

2002 年度

氣象年鑑

氣象廳

머 리 말



지난해에는 태풍 '루사(RUSA)' 내습으로 강릉지방의 일강수량이 870.5mm, 제주 고산지방의 최대 순간풍속이 56.7m/s를 각각 기록하는 등 악기상이 빈번이 발생하였을 뿐만 아니라 기록적인 황사 출현으로 학교가 휴교하는 사태가 발생하는 등 자연현상의 위력을 실감케 하는 한 해였습니다.

기상청은 이러한 악기상 현상에 능동적으로 대처할 수 있도록 보다 다양한 기상정보를 신속·정확히 전파하기 위하여 2002년도 기본목표를 「기상기술 역량 강화·고품격서비스 구현」으로 정하고 다양

한 시책을 추진하였습니다.

먼저 기상감시 강화를 위하여 기상레이더 기지 건설, 기상관측망 확충, 외국의 기상위성 활용 확대, 지진관측망 증설 및 관측환경 개선, 국가 악기상 집중관측센터 구축 등 기상감시체계를 보강하였고, 고품격서비스 구현을 위하여 3시간 예보제 확대, 황사특보제 시행 등 예보제도를 개선하였으며, 기상특보 음성 통보제, 휴대폰 문자서비스제, 케이블TV를 통한 기상긴급방송 실시, 악기상 경보전달 실명제, E-mail 클럽제 등 수요자 중심의 기상정보 전달체계를 구축하는데 많은 노력을 기울였습니다.

또한 영상회의시스템 기능 보강, 통합 DB 구축 확대, 네트워크 초고속화 등 기상정보화 기반을 보강하였고, 부유물질 연속감시 장비 도입, 국가표준가스(이산화탄소) 국산화 등 기후변화대책 지원을 강화하였으며, 지역특화 현장연구과제 수행, 국내외 기상협력 강화 등 기상업무 수행에 필요한 제반 시책을 착실히 수행하였습니다. 특히, 미래사회의 변화 상황을 예측하고 그에 따른 기상기술 수요의 변화에 능동적으로 부응하기 위하여 「2025년을 향한 기상기술발전 장기비전(MT Vision 2025)」과

이의 실천계획인 “기상기술 기본계획(2002~2006)”을 수립·추진하는 등 기상정책의 획기적인 전기를 마련하였습니다.

그 결과 국무조정실에서 주관하는 43개 중앙행정기관을 대상으로 실시한 2002년도 정부업무 평가에서 국가 주요정책과제, 이를 추진하는 정보자원·조직·인사·공직기강 등 기관역량, 민원행정서비스 만족도 등 3개 영역을 종합적으로 평가한 결과 기상청이 청단위 21개 기관에서 최우수기관으로 선정되는 성과를 거두게 되었습니다.

이는 기상청 직원 모두가 「국민이 주인이다」라는 인식하에 혼연일체가 되어 노력한 결과로 앞으로도 더욱 노력하여 신뢰받는 기상청이 되어 국민만족도 향상에 최선을 다하여야 하겠습니다.

아무쪼록 2002년 한해동안 기상청에서 추진하였던 주요업무들을 종합 정리한 본 연감이 정부기관은 물론 산업계, 학계, 연구계 등 사회 각 분야에서 널리 활용되기를 기대합니다.

2003년 3월

기상청장 안 명 환

《 주요 행사 》



기상인 신년인사회(1. 4.)



월드컵-아시아경기대회
기상지원 성공다짐대회(1.30.)



세계기상의 날 기념식(3.23.)



제29회 기상업무개선발표회
(5. 3.)



전국기상관서장 회의(5.30.)



APEC 기후네트워크(APCN)
실무단 및 조정위원회 회의
(6.11.~6.14.)



국회 국정감사 수감(9.17.)

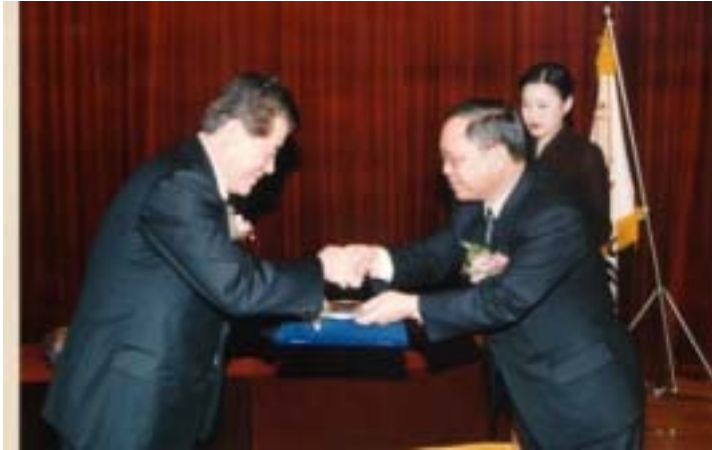


기후변화 포럼(9.27.)

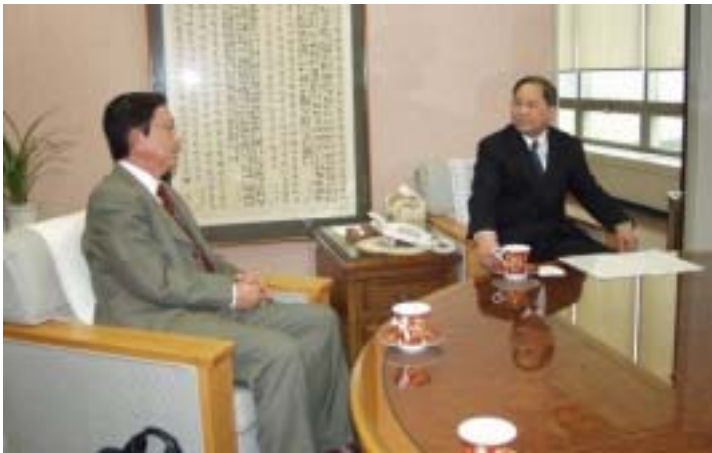


아·태지역 기상기술정책 세미나(10.20.~10.27.)

《 청장 동정 》



날씨경영대상 날씨프론티어상
(고려개발) 시상(1.23.)



캄보디아 수자원기상부장관
접견(2. 8.)



2002년도 주요업무 보고
(채영복 과학기술부장관)(2. 8.)



미국 해양대기청(NOAA)
청장 예방(4.24.)



기상홍보대사(배우 이정재)
위촉장 수여(5.23.)



강릉대학교에서 명예이학박사
학위 수여(12. 6.)

차 례

제1부 총 설

1. 기상기술역량 강화·고품격서비스 구현	3
2. 기상기술기본계획(2002~2006)	3
3. 주요업무 추진실적	8
4. 2002년 기상현황	10

제2부 국내·외 기상기술 동향

제1장 기상관측기술	23
1. 개 관	23
2. 기술동향 및 기술수준	24
제2장 기상정보 전산·통신기술	35
1. 기상정보시스템	35
2. 기상통신시스템	39
제3장 기상분석 및 예보기술	42
1. 슈퍼컴퓨터의 보강·운영 현황	42
2. 수치예보기술 동향	43
제4장 기후감시 및 예측기술	51
1. 기후변화 감시 현황 및 계획	51
2. 앞으로의 기후감시 및 예측	54

제3부 우리나라 기상기술 및 서비스 현황

제1장 기상기술개발 활동 지원	59
1. 기상기술 인력의 확보	59
2. 창조적 실천력을 갖춘 전문인력 양성	61
3. 기상지식관리시스템 운영	76
4. 조직·차량관리 및 예산관리	78
5. 법령·훈령 정비	84
6. 시설환경개선	87
제2장 기상관측	90
1. 지상기상관측	90
2. 고층기상관측	95
3. 항공기상관측	102
4. 기상레이더관측	103
5. 위성기상관측	109
6. 낙뢰관측	118
7. 해양기상관측	121
8. 지진관측	127
9. 지구대기관측	136
제3장 기상예보	140
1. 예보업무의 제도개선	140
2. 수치예보모델 개선	144
3. 예보기술 향상	151
4. 방재기상	156
5. 항공기상예보	163
6. 특별기상지원	166
7. 기상홍보	168

제4장 기상장비	173
1. 기상장비 관리 및 수급	173
2. 기상장비 검정 및 수리	177
3. 항공기상장비	179
제5장 기상업무 전산화	182
1. 종합기상정보시스템 운영	182
2. 기상정보 통신	191
3. ATM 초고속통신망 구축 및 운영	198
4. 영상회의시스템 보강·운영	200
5. 선진예보시스템 개발 및 구축	201
6. 기상정보 인터넷 서비스	203
7. 기상정보화 촉진 강화 및 지원체계 개선	206
8. 그룹웨어시스템 운영	212
9. 항공기상업무 전산화	215
10. 정보화마인드 확산 및 전산능력 배양	219
제6장 기후자료 및 산업기상	223
1. 기후자료 통계업무 개선	223
2. 기후자료 관리	224
3. 항공기후업무	226
4. 산업기상정보 지원	227
5. 대국민 민원업무서비스	230
제7장 기후변화대책	233
1. 기후변화감시체제 보강	233
2. 국제협력 강화	234
3. 2002년 세계의 기후특징	235

제8장 국제기상협력	239
1. 개발도상국 지원	239
2. 세계기상기구(WMO) 등 국제기구를 통한 협력	240
3. 국가간 기상기술협력	244
4. 외국인사 및 전문가 방한	253
5. 항공기상 국제협력	256
제9장 기상연구	258
1. 기상지진기술개발사업	258
2. 기본연구개발사업	259
3. 특정연구개발사업	274
4. 수탁연구개발사업	286
5. 기타 연구개발과 학술활동	288

제4부 민간예보사업제도

제1장 일반현황	295
1. 동 향	295
2. 연혁 및 등록	298
3. 제도시행 5년의 점검과 발전방향	300
4. 민간예보사업 지원 및 관리	301
제2장 2002년도 민간예보서비스 현황	303
1. 민간예보사업체 현황	303
2. 민간예보서비스 현황	305
3. 신규 서비스 창출 계획	306
4. 민간예보사업체 애로사항 및 지원현황	306

부 록

1. 주요업무 추진일지	311
2. 주요정책협의회	355
3. 각종 학술활동 현황	356
4. 각종 발간자료 현황	358
5. 귀국보고서 현황	362
6. 기상적요표	366
7. 기구도표	368
8. 청사 현황	369
9. 정부포상 현황	372
10. AWS설치 현황	374
11. 전국 기상관서 주소록	382
12. 2002년도 일별 일기도·위성사진(09:00 기준)	385
13. 주요국가의 기상행정체계 현황	433

표 차 례

<표 1- 1> 2006년의 기상기술발전 지표	8
<표 1- 2> 황사 강도	13
<표 1- 3> 장마 시작 및 종료일	17
<표 1- 4> 장마기간 강수량 및 강수 일수	17
<표 1- 5> 태풍 발생 및 영향수	17
<표 1- 6> 태풍 발생 목록(2002년)	18
<표 1- 7> 요소별 기후극값	20
<표 2- 1> 중규모기상관측망 현황	32
<표 2- 2> 세계기상센터의 기상용 슈퍼컴퓨터 현황	37
<표 2- 3> 기상청 현업모델 운영 현황	44
<표 2- 4> 미국 NCEP 전지구모델 및 지역예보모델 개발 계획	49
<표 2- 5> 세계기후계획(WCP) 개요	55
<표 3- 1> 기상학 계열학과의 입학정원(2002) 및 졸업인원(2003)	59
<표 3- 2> 우수인력 채용 실적(2002. 12. 31. 기준)	60
<표 3- 3> 기상인력 현황(2002. 12. 31. 기준)	60
<표 3- 4> 예보관과정 구분	62
<표 3- 5> 예보관과정 교육 현황	62
<표 3- 6> 예보관과정 교과목 및 담당강사	63
<표 3- 7> 예보관과정 수료연구논문 과제명	65
<표 3- 8> 2002년 봄·가을학기 「기상대학과정」 운영 현황	66
<표 3- 9> 2002년도 학점은행제 이학사(대기과학전공) 학위 취득자 명단	66
<표 3-10> 공통전문과정 교육운영 현황	67
<표 3-11> 선택전문과정 교육운영 현황	68
<표 3-12> 유관기관 기상업무종사자과정 교육운영 현황	69
<표 3-13> 유관기관 기상업무종사자과정별 교육참가 현황	70
<표 3-14> 과학교사기상과정 교육이수자 현황	71
<표 3-15> 외국인 기상예보관과정 연수내용 및 담당강사	74
<표 3-16> 외국인 기상예보관과정 참가국별 연수생 명단	75
<표 3-17> 2002년도 지식관리 실적 현황	77
<표 3-18> 기상청 조직현황	78
<표 3-19> 정원현황	79
<표 3-20> 관용차량 정수 현황	79
<표 3-21> 기관별 예산현황	83
<표 3-22> 연도별 청사신축 현황	87

<표 3-23> 각급 청사시설의 경과년수별 현황	88
<표 3-24> 청사 및 관사 신축 현황	88
<표 3-25> 부지취득 현황	89
<표 3-26> 지상기상관측상수(기상대)	91
<표 3-27> 지상기상관측상수(관측소)	92
<표 3-28> 종관기상관측장비(ASOS) 도입 현황	93
<표 3-29> 위탁기상관측소 일람표	94
<표 3-30> WMO에 등록된 고층기상관측 현황	96
<표 3-31> 기상소식지에 게재된 원격탐사자료 사례분석(2002년도)	116
<표 3-32> 과학기술위원회에서 의결한 위성사업추진체계	117
<표 3-33> 기상관측부이 현황	123
<표 3-34> 기상관측장비 등표 현황	124
<표 3-35> 2002년도 지진계실 신축 현황	130
<표 3-36> 규모별·지역별 지진발생 현황	134
<표 3-37> 지진발생 목록	135
<표 3-38> 지구대기감시 프로그램 관측 현황	137
<표 3-39> 기상청 황사특보 발표기준	141
<표 3-40> 황사 강도예보	141
<표 3-41> 3시간·6시간예보 활용사례 공모 당선작	142
<표 3-42> 지역모델에 대해 OpenMP와 벡터화코드를 사용한 경우의 OpenMP 실험 결과	149
<표 3-43> 2002년 봄철 및 가을철 예보기술발표회 발표과제 현황	151
<표 3-44> 집중호우 워크숍 분과별 발표과제	154
<표 3-45> 기상분석 및 계절별 특이기상 선행교육 현황	155
<표 3-46> 확충된 예보종합시스템의 구성 및 기능	155
<표 3-47> 기상상담실 상담내용 및 실적	159
<표 3-48> 육상 및 해상특보 발표 현황	161
<표 3-49> 예비특보 발표 현황	162
<표 3-50> 항공예보철의 자료내용	163
<표 3-51> 공항예보 평가의 주요 개정내용	164
<표 3-52> 특별기상지원 현황	167
<표 3-53> 기자간담회 개최 현황	168
<표 3-54> 오보 대응 현황	169
<표 3-55> 2002년도 장비 총괄구매 현황	173
<표 3-56> 기상장비 중·장기 수급계획	176
<표 3-57> OECF 차관 원리금 상환 현황	177
<표 3-58> 기상측기 검정 현황	177
<표 3-59> 기상측기 수리 현황	178
<표 3-60> 유관기관 기상관측자료 수집 현황	185

<표 3-61> 관별 방재기상정보시스템 이용 현황	186
<표 3-62> 지원형태별 유관기관 현황	187
<표 3-63> 기상청 아마추어무선국 현황	192
<표 3-64> 기상분석시스템 연차별 사업 개요	202
<표 3-65> 「날씨홈」 초기 메뉴 및 특징	204
<표 3-66> 「메인홈」 초기 메뉴 및 특징	204
<표 3-67> 연도별·월별 인터넷 접속 건수	205
<표 3-68> 기상정보화촉진기본계획(2002~2006) 과제 및 소요예산 현황	207
<표 3-69> 지방기상청 웹 서버 구성	209
<표 3-70> 월드컵 기상지원용 홈페이지 운영 현황	210
<표 3-71> 부문별 평가지표 및 척도	211
<표 3-72> 대회별·참여기관 및 인원수	220
<표 3-73> 대회별 수상 현황	220
<표 3-74> 2002년 기후자료 발간 현황	224
<표 3-75> 2002년 마이크로필름화 및 수세 현황	224
<표 3-76> 2002년 사업추진 현황	225
<표 3-77> 자료보존 현황	225
<표 3-78> 2002년 극값 순위 변동	227
<표 3-79> 2002년 주요 세계 기상재해	238
<표 3-80> WMO 분담금 납부 현황	241
<표 3-81> 2002년도 국제회의 참석 현황	242
<표 3-82> 일본과의 기상기술협력 현황	245
<표 3-83> 중국과의 기상기술협력 현황	247
<표 3-84> 호주와의 기상기술협력 현황	249
<표 3-85> 미국과의 기상기술협력 현황	249
<표 3-86> 러시아와의 기상기술협력 현황	251
<표 3-87> 독일과의 기상기술협력 현황	252
<표 3-88> 기타 국가들과의 기상기술협력 현황	252
<표 3-89> 외국 기상관계 전문가 방한 현황	253
<표 3-90> 연구개발과제 수행 현황	259
<표 3-91> 2002년도 기본연구 개발사업 수행 내용	260
<표 3-92> 2002년도 주요사업 연구 개발과제 수행 내용	265
<표 3-93> 2001~2002년도 특정연구개발사업 수행 내용	274
<표 3-94> 2001~2002년도 수탁연구개발사업 수행 내용	286
<표 3-95> 2002년도 현장연구 개발사업 수행 내용	289
<표 4- 1> 사업자별 민간예보서비스 현황	305
<표 4- 2> 업종별 민간예보서비스 현황	306
<표 4- 3> 민간예보사업체별 주요사업 분야	308

그림 차례

[그림 2- 1] 북반구 500hPa 고도의 평방근 오차	46
[그림 2- 2] 전지구예보모델 성능 비교	46
[그림 2- 3] 일본 기상청의 수치예보모델 개발 흐름도	50
[그림 3- 1] 고층기상관측자료 처리도	97
[그림 3- 2] 오토존데	99
[그림 3- 3] 수직측풍장비	100
[그림 3- 4] 고층기상관측망 구성도	101
[그림 3- 5] 기상레이더관측망	104
[그림 3- 6] 보정된 레이더영상	105
[그림 3- 7] 태풍중심위치 추적(진도레이더)	106
[그림 3- 8] 한·일 레이더 합성영상	107
[그림 3- 9] Meteosat-5호와 GMS-5호 위성의 합성영상	111
[그림 3-10] FY-2B 위성영상(2002. 12. 4. 03UTC)	113
[그림 3-11] 인트라넷(위성영상검색시스템)에 표출된 FY-2B 영상	113
[그림 3-12] 황사발생시 위성영상	115
[그림 3-13] 낙뢰 및 구름방전 센서 구성도	118
[그림 3-14] 낙뢰와 레이더의 합성영상	119
[그림 3-15] 낙뢰와 위성의 합성영상	120
[그림 3-16] 지진관측망도(2002년 말)	128
[그림 3-17] 가속도관측망도(2002년 말)	128
[그림 3-18] 동아시아 지역에 대한 500hPa 지위고도와 850hPa 온도의 평방제곱근 오차	146
[그림 3-19] 지역 현업모델과 자체 배경장을 사용하여 예측한 기온 검증결과	146
[그림 3-20] 신문 공익광고	170
[그림 3-21] 항공고정통신망통신시스템 이중화 구성도	180
[그림 3-22] 항공기상대 WAFS 이중화 구성도	181
[그림 3-23] 종합기상정보통신시스템 구성도	183
[그림 3-24] 방재기상정보지원시스템(MISS-DP) 유관기관 기상지원 통신망 구성도	190
[그림 3-25] 무선FAX방송 시간표	194
[그림 3-26] ATM 초고속정보통신망도	199
[그림 3-27] 인터넷 접속 현황	205

[그림 3-28] 외부 E-mail 서버 구성도	214
[그림 3-29] 인터넷 서비스 구성도	216
[그림 3-30] 공항관제기상정보시스템 구성도	217
[그림 3-31] 산업기상 원시정보 지원 모식도	229
[그림 3-32] 기관별·연도별 민원처리실적	231
[그림 3-33] 2002년 산업분야별 이용 현황	232
[그림 3-34] 2002년 전지구 연평균기온 편차	236
[그림 3-35] 2002년 전지구 연평균강수량 편차	237
[그림 3-36] 통합 난류 예측 결과	262
[그림 3-37] MM5 물리적 과정의 해무 모듈	263
[그림 3-38] 지방청 단시간 예측시스템(SRAPs) 운영 현황	266
[그림 3-39] 위성 산출 태풍 강우강도 및 대기운동 벡터	268
[그림 3-40] Web 기반의 전지구 해양변화 감시시스템	271
[그림 3-41] 서해안 대설 관측((2002. 12. 9.)	273
[그림 3-42] 고해상도 대기-유량 결합모델의 소양강 유역 강수 및 유량 24시간 예측결과	276
[그림 3-43] 3차원 구름분석에서 산출된 구름 및 구름·물 자료의 연직 분포	281
[그림 3-44] OSMI의 합성영상과 광학적 두께 분포도(2002. 3. 22.)	283
[그림 3-45] 제주 고산지방의 CO ₂ 농도 계절변화(11년간)	284

제 1 부

총 설

◆ 총 설 ◆

2002년도에는 기록적인 황사 출현으로 학교가 휴교하는 사태가 발생하였으며, 특히 제15호 태풍 ‘루사(RUSA)’가 전국을 강타하여 제주 고산지방의 최대순간풍속이 56.7m/s를, 강릉지방의 일강수량이 870.5mm를 각각 기록하는 등 엄청난 인명과 재산피해를 가져왔다. 또한 기상고객의 다양한 기상정보 욕구에 부응하기 위하여 3시간예보제를 확대하고 황사특보제를 도입하였으며, 신속·정확한 기상정보 전달을 위하여 악기상 경보전달 실명제, 휴대폰 문자서비스제, 기상긴급방송 실시, E-mail 클럽제 등을 시행하였다. 아울러 양질의 관측자료 생산 및 신속한 악기상 감시 등을 위하여 관측망 확충과 국제협력 강화, 기상기술 기본계획 수립 등 여러 분야에서 소기의 성과를 거두었다.

1. 기상기술역량강화 · 고품격서비스 구현

기상청은 2002년도 기본목표를 「기상기술역량 강화 · 고품격서비스 구현」으로 정하고, 국민 기대에 부응하는 고품격 서비스 구현, 기상감시체계 보강, 기후변화대책 지원 강화, 기상정보화 기반 보강, 실용성 위주의 연구개발, 기상협력 강화, 기관경영 혁신과 전문가 양성 등 다양한 시책을 추진하였다.

기상재해에 적극 대처하기 위하여 면봉산과 광덕산에 기상레이더 설치 추진, 외국의 기상위성 활용 및 정기기상위성 발사계획 확정, 자동기상관측장비(AWS) · 종관기상관측장비(ASOS) · 고층기상관측망 확충, 실용성 위주의 연구개발 추진 등 기상감시체계를 보강하였다.

또한 기상정보의 상세화 및 전달체계 개선을 위하여 3시간예보제 확대, 황사특보제 도입은 물론, 악기상 경보전달 실명제, 휴대폰 문자서비스제, 기상긴급방송 실시, E-mail 클럽제 시행 등 기상특보 통보 방법을 개선하였다.

아울러 기상기술 기본계획 수립, 기후변화 예측기술 개발, 기상정보화 기반 보강, 기상협력 강화, 전문가 양성 등을 착실히 추진한 결과, 2002년도 정부업무평가에서 최우수 기관으로 선정되는 등 알찬 성과를 거두었다.

2. 기상기술 기본계획(2002~2006)

2.1 수립배경

최근 지구온난화 등에 따른 기후변화로 말미암아 기상이변과 재해가 빈발하고, 산업

4 제1부 총 설

화·도시화의 진전으로 재해의 취약성이 증대함에 따라 그 피해규모도 대형화하고 있어 국가적으로 커다란 우려의 대상이 되고 있고, 기상정보에 대한 국민들의 욕구는 질적 정확성·다양성·구체성·전문성을 요구하고, 지역적으로 국지적이며 세계적인 서비스를 갈망하고 있다. 이와 같은 수요에 주목하여 "MT 장기비전"을 수립하고, 이를 구체적으로 실현하기 위해 2006년을 목표연도로 하는 기본계획을 마련하여 2002년 7월 22일, 대통령이 주재한 가운데 열린 제10차 국가과학기술위원회 본회의에서 제안·의결함으로써 정부계획으로 공식 확정하였다.

2.2 목표 및 중점 추진전략

기상기술의 성장엔진 확충은 이 기본계획에서의 최대 역점사업이다. 이에 필요한 인프라 구축을 위하여 선택과 집중을 원칙으로 하는 최적의 기상시스템 구축과 기술개발 투자의 효율을 극대화할 것이다. 우선적으로 정밀 입체관측체계 구축을 비롯해 한국형 수치예측모델 개발, 기상용 슈퍼컴퓨터의 성능보강, 인력의 전문화에 주력하고, 제도와 시스템을 과감히 정비해 나갈 것이다. 특히, 기술개발을 위해 학·연·산 전문인력의 총동원체제로 결집하여 효율화함으로써 분야별 특화·강점기술을 전략적으로 확보하고, 현재 85%수준인 단기예보 정확도를 2006년까지 현재의 선진국 수준으로 높임으로써, 선진국과의 기술격차(10.3년)를 2006년에는 3년으로 단축할 것이다.

2.3 주요 부문별 세부계획

2.3.1 기상관측기술의 고도화

정밀 입체관측체계를 구축하기 위하여 기상레이더(3곳)·고층기상관측(2곳) 신설, 자동관측망 확충 등을 통해 지상기상의 수평적 관측분해능을 현재의 15km에서 13km규모로, 고층기상의 수평적 관측분해능을 현재의 128km에서 74km규모로 향상시키고, 북극렬비도·이어도(해양수산부) 등에 종합해양기상관측기지 신설과 해양기상부이 추가 설치(2대) 및 관측선 교체 등 해양기상감시체계 현대화에 역점을 둘 것이다. 또한, 지형의 기복이 극심한 한반도의 기상상황을 고려하여 수직측풍장비(wind profiler) 등 새로운 첨단관측체계를 구축하고, 국가기상업무의 원활한 종합조정 기능을 통해 기상관측의 표준화·통일성을 기하는 한편, 기후변화에 적극적이고 효율적으로 대처하기 위한 제도정비를 추진해 나갈 것이다.

2.3.2 기상에보기술의 혁신

최근 이례적인 극심한 가뭄, 빈번한 집중호우, 태풍, 황사 등으로 많은 재해가 유발되었고, 기상정보기술에 관한 국민적 관심이 크게 고조되어 있다. 이에 대처하기 위해 집중호우, 태풍, 황사 등 예보기술을 고도화하고 강수량예측기술(QPF)과 돌발홍수예측기술 등 한국형 수치예측모델을 시급히 개발할 것이며, 황사를 정량적으로 예측할 수 있는 국내외 환경을 조성하고, 6개월 전에 가뭄예측정보를 제공하는 기술도 실용화할 것이다. 또한, 짧은 시간에 발생해서 인류에게 커다란 피해와 고통을 안겨주는 악기상 현상을 신속하고 정확하게 검출·예측하여 경보를 발령하고, 그 경보는 즉시로 TV·라디오·인터넷·방재기관 등에 대한 통보수단으로 긴급히 송출되는 체계로 운영되는 이른바 "악기상조기경보체계"를 구축해 운영할 것이다.

또한, 기상정보를 고품질화 하는 것 못지 않게 그 정보의 내용이 왜곡됨이 없이 신속히 수요자에게 전파하는 것은 매우 중요한 일이므로 인터넷 기상방송국 구축을 비롯하여 쌍방향 대화형 기상정보시스템, DARC(Data Radio Channel)·RDS(Radio Data System)방식의 라디오 경보방송, IMT2000 등 기상정보 전달방법을 다변화 할 것이다. 특히, 악기상경보가 발령되면 방재기관은 물론 해당지역의 주민들이 즉시 방재대책활동에 돌입하는 즉응체제 확립도 중요한 과제이다. 이를 위해 공익광고방송, 언론·출판물 등을 활용한 국민계도 활동을 전개하여 국민인식 전환을 적극 도모할 것이다.

2.3.3 기술개발과 국제협력 등 성장엔진 확충

21세기 지식기반경제를 이끌어 갈 신기술로서 MT(기상기술), IT(정보기술), BT(생명공학기술), NT(나노기술), ST(위성기술) 등이 크게 부상하였고, 이는 미래 유망산업 창출의 원천으로서 우리에게 선택의 기회를 제공하고 있다. MT가 국민의 삶의 질 향상의 중점기술로써 손색이 없게 하기 위해 MT와 IT, BT, ET, NT, ST와의 접목·활용을 확대하기 위한 연구개발에 주력·투자를 확대할 것이다. 정부출연금으로 운영되는 '기상지진기술개발사업'을 확대 강화하여 기초기술의 진흥과 더불어 시급하고 과급효과가 큰 과제에 선택과 집중함으로써 선진국과의 기술격차를 3년으로 축소하는 데 주력할 것이다. 아울러 정책의 기본방향 설정, 사업의 사전기획, 성과 평가 등이 서로 피드백되는 체제를 구축하여 사업의 추진을 효율화하고, 종합과학기술 성격인 기상기술의 전략적 개발을 위해 10년 앞을 목표로 하는 국가기상기술지도(Meteorological Technology Road Map : MTRM)를 작성하여 투자의 우선순위 설정과 자원의 배분을 효율화할 것이다.

2.3.4 기후감시 및 기후변화예측 역량 강화

지난 20세기 지구 곳곳에서 발생한 홍수, 가뭄, 산불 등은 인류사회에 큰 재앙을 안겨 주었고 앞으로도 기후변화는 인류와 지구환경의 모든 분야에 걸쳐 그 영향이 크게 미칠 것이 분명하다. 이러한 자연재난과 지구대기 환경변화에 따른 문제점을 해결하는 과제가 전 세계적으로 초미의 관심사항으로 집중되고 있다.

기후변화의 과학적 접근, 영향 평가, 기후정책 등에 대한 대응을 매우 활발히 추진하고 있는 선진국을 주목하면서, 우리나라도 기후변화가 21세기에 미칠 영향을 심층 분석함과 동시에 지구온난화에 따른 기후변화예측기술을 확립하고, 기후-해양의 상호작용에 대한 연구를 확대 추진하며 지구대기감시관측소를 증설·확충 등 기후변화대응연구에 집중적으로 투자해 나갈 것이다.

온실가스에 대한 국제공동감시망을 구축하고, 기후변화 예측기술 향상을 위한 연구협력을 확대하여 기후변화로부터 농림·수문분야 등의 대처역량을 높이는 한편 대규모 국토개발사업 등과 관련된 국지기후변화에 대응하기 위해 기상영향평가기법을 개발하고, 환경영향평가 중 기상분야에 대한 환경부와의 협조를 강화할 것이다. 아울러 가뭄극복과 수자원 확보 차원의 인공증우기술, 공항지역의 안개소산기술을 개발하여 2007년까지 실용화할 것이다.

2.3.5 기상정보산업 육성

산업·응용기상정보는 농림·수산업이나 해운, 교통, 환경 등 각종 산업분야 또는 이를 필요로 하는 개인이나 기업 등에 커다란 경제적 이익을 창출케 하는 자원적 성격이 강한 정보이다. 따라서 기상정보는 질적으로 정확하고 전문적이고 특화시킨 것, 양적으로는 다양하고 상세하게 가공된 것, 시·공간적으로는 신속하고 지역화·세계화하여 개발된 것으로서 적절히 제공되어야 한다.

이를 위해 산업·응용기상정보를 현재 ‘분석형’에서 ‘예측형’서비스로의 전환을 추진하여 국가 수준의 산업·응용기상정보의 DB화를 통해 응용기상정보의 Pool을 구축하고, 각 분야의 수요에 부응하는 선택적 정보분배체계를 갖추으로써 다양하고 높은 해상도의 서비스 공급네트워킹 기반을 다지는 한편 민간부문이 담당하는 기상정보 공급네트워크를 활성화시킬 것이다.

민간예보사업자를 통한 생활·보건·교통 등 분야별 맞춤형 기상정보의 상용화를 적극 촉진하고, 4차원 동영상정보 등 다양하게 가공된 정보와 디지털 정보통신기술을 활용하여 시간과 장소에 구애됨이 없이 널리 유통되는 체계를 갖추어 나갈 것이다. 아울러 대화형 기상정보서비스를 비롯해 음성·영상이 결합된 주문형 정보서비스(One-Stop-Shop)

등을 구현하고 지속적인 기상정보 수요창출을 통하여 기상정보 활용확산 및 그 시장의 확대를 도모할 것이다.

2.3.6 지진의 감시 및 정보전파시스템 혁신

최근 세계적으로 빈발하는 대규모의 피해지진 발생으로 원자력발전시설과 같은 주요 시설의 안전성 문제가 사회적 이슈로 부각되고, 도시화와 산업화로 인한 피해규모는 날로 커지면서 지진재해로부터 효율적인 대응책 마련이 세계 각국의 주요과제로 대두되고 있다. 이와 같이 국민의 안전한 삶을 보장하고, 만약에 있을 지진피해를 줄이기 위하여 지진감시능력과 지진연구 및 분석기술을 높여 지진발생 즉시 신속한 지진정보 전파체계를 갖추도록 철저히 대비해 나갈 것이다.

이를 위해 국내지진자료와 국외의 주요 지진자료를 모두 DB화하여 지진자료를 상시 분석 활용할 수 있도록 국가지진자료센터를 구축할 것이고 실시간 지진자동분석·통보 기술 개발과 더불어 국가지진정보시스템을 구축하여 지진발생 분석 및 대국민 전달시간을 현재 15분에서 5분으로 단축·개선할 것이다.

2.3.7 창조적인 전문인력 양성

세계 각국은 정책의 최우선 순위를 미래사회의 개척을 주도할 우수인재 양성에 두고 장래의 복지문명국가 건설의 견인차 역할을 담당할 유능하고 젊은 과학자를 양성하는데 주력하고 있다. 기상기술 전문인력의 양성확보 및 고급화를 위해 2006년까지 석·박사급 고급두뇌 150명을 특별 채용하는 한편, 재직자에 대한 국내외 대학원 진학, Post Doc. 과정 파견 등을 통해 석·박사의 비율을 현재의 19%에서 35%로 확충할 것이다.

특히, 21세기 핵심 신기술인 위성기술(ST)을 비롯한 기상레이더(수직측풍장비, 라이더 포함), 수치모델, 슈퍼컴 등 핵심분야의 전문성 제고를 위하여 장기 해외연수 등을 적극 추진할 것이다. 또한 기상대학과정, 예보사관과정 등 재직자 교육훈련프로그램을 개선 보완하여 기상인력의 역량확충을 도모하고 민·군 기상교육과정 등의 내실있는 운영으로 유관기관과 육·해·공군 등의 기상기술력의 향상을 도모해 나갈 것이다.

<표 1-1> 2006년의 기상기술발전 지표

구 분	2001년	2006년
○ 기상관측시스템기술의 수준 - 지상관측의 수평적분해능(km) - 고층관측의 수평적분해능(km)	15 128	13 74
○ 수치예측모델 기술 개선 - 전지구 예측모델(km) - 미세 국지예측모델(km)	55 5	30 1
○ 기상예보 서비스 수준 - 단시간예보(예보시간 세분화) - 단기예보(시계열예보 신설) - 중기예보(예보기간 연장) - 장기예보(예보기간 연장)	6시간 - 8일간(정량적) 월간, 계절	1시간 2일간 10일간(정량적) 6개월
○ 슈퍼컴퓨팅과워(TFlops)	0.2TF	10TF
○ 기상전문인력(석·박사)	19%	35%
○ 선진국(미국, EU, 일본)과의 기술격차(년)	-10.3년('99)	-3년

3. 주요업무 추진실적

2002년도 기본목표인 「기상기술역량 강화·고품격서비스 구현」을 위하여 예보기술 개선, 대국민 기상서비스 제공방법 개선, 기상협력 강화, 실용성 위주의 연구개발 등 기본목표 달성을 위하여 진력하였다.

3.1 국민 기대에 부응하는 고품격 서비스 구현

기상예보의 상세화·신속화로 고객만족을 지향하기 위하여 서울지역에 대해 발표하던 3시간예보를 부산·광주·대전·강릉·제주지역으로 확대하였고, 기상특보 음성 통보제와 휴대폰 문자서비스를 실시하여 기상특보 통보방식을 개선하였으며, 악기상으로 인해 기상재해가 예상될 때 케이블TV인 YTN, K-TV, 웨더뉴스 채널을 통해 24시간 기상정보를 전달하는 기상긴급방송을 실시하였다. 또한 한일 월드컵 및 부산 아시아경기대회에 기상정보를 지원하여 대회의 성공적 개최에 기여하였다.

3.2 기상감시체계 보강

면봉산레이더 진입로 개통과 청사부지 정지공사 완료, 광덕산레이더 청사신축 완료 등 기상레이더 확충사업을 추진중이며, 한·미 공군과 중국 천진·대련의 기상레이더 영상 자료를 수신·활용하는 등 레이더 기상감시 체계 확대하였으며, 미국의 Aqua/MODIS 위성영상 자료와 유럽 Meteosat-5호의 디지털 자료를 수신하는 등 원격탐사 능력을 강화하였다. 또한 자동기상관측장비(AWS) 20개소, 종관기상관측장비(ASOS) 4개소, 고층 기상관측시설 1개소 등을 증설하여 입체관측 체계를 확대하였으며, 지진장비(단주기지진계 2개소, 가속도계 5개소) 증설, 지진관측환경 개선, 국가지진정보시스템 구축 등 지진관측 및 통보체계를 개선하였다.

3.3 기후변화대책 지원 강화

부유물질 연속감시장비 도입, 국가표준가스(이산화탄소) 국산화 등 지구대기감시 역량을 강화하였고, 인터넷 기반의 기후변화정보센터(www.climate.go.kr)를 구축하여 일반국민이 기후변화에 대한 이해를 높이도록 하였으며, 아·태지역 기후네트워크(APEC Climate Network) 조정위원회 개최, 기후변화 및 지구대기감시보고서 발간 등 기후변화 대책 지원을 강화하였다.

3.4 기상정보화 기반 보강

기상청 인터넷 홈페이지를 개선하여 이용의 편의성을 높이고 검색 기능을 강화하고, 본청과 중앙재해대책본부 및 전국의 기상관서와의 영상회의시스템 기능을 확장하였으며, 통합 DB 구축 확대 및 자료저장 용량 확장, 네트워크의 초고속화 달성 등 기상정보화 기반을 보강하였다.

3.5 기술개발 등 성장동력 확충

전지구 해양/기후감시예측 사업의 일환으로 동해와 북서태평양 해상에 ARGO(Array for Real time Geostrophic Oceanography) 플로트 15대 투하 하였고, 해남에 국가약기상집중관측센터를 구축하고 수직측풍장비(윈드프로파일러) 도입·운영하였으며, 한반도

10 제1부 총 설

남서지역 및 제주도 부근의 악기상 집중관측을 실시하였다. 또한 국지단시간예측시스템 등의 연구성과를 지방기상청의 예보 현장에 이식하였고, 국지예보능력 향상 등 지역 특화 현장연구과제를 지방소재 대학과 공동으로 수행하는 등 실용적인 현장연구를 추진하였다.

3.6 기상협력 강화

세계기상기구(WMO) 훈련장학사업의 일환으로 몽골기상청 직원에 대한 “중기기술연수”와 단체연수과정인 “아·태지역 외국인 기상예보관 연구과정”, 그리고 ASEAN의 10개국 기상청 직원을 대상으로 “몬순강우 계절예측 훈련 워크숍”을 개최하여 개발도상국에 예보기술을 이전하였다. 또한 아·태지역 국가의 기상청장 또는 고위 정책 결정자를 대상으로 “기상기술정책 세미나”를 개최하여 기상기술분야에 대한 국제협력 증진은 물론 국제 기상계에서 우리나라의 위상을 높였다. 그리고 건국대, 경북대, 부산대 등과의 학·관협력 약정을 체결하는 등 학계와의 기상정책 수립 및 연구협력 사업을 강화하였다. 그 결과 기상청장(안명환)은 2002. 12. 6일 강릉대학교 총장(임승달)으로부터 국가사회발전에 기여한 공로로 “명예 박사학위”를 받았다.

3.7 기관경영 혁신 및 전문가 양성

미래사회의 변화 상황을 예측하고, 그에 따른 기상기술 수요의 변화에 능동적으로 부응할 수 있는 기상시스템의 구축방향을 제시하기 위해 기상기술 기본계획(2002~2006)을 수립하였다. 또한 심화된 예보기술 교육을 목적으로 한 예보관과정(총 16명, 8개월)과 직원 및 일반인을 대상으로 야간에 실시하는 기상대학과정을 개설·운영하여 기상전문가를 양성하고 있다. 아울러 첨단 예보기술인 수치예보의 질적 수준 향상을 위하여 필요한 전문인력을 늘리고, 본청의 광역예보관을 지방기상청으로 배치하여 현지 기상특성을 고려한 광역예보 능력 향상을 도모하였다.

4. 2002년 기상현황

4.1 개요

1월 14~15일에 전국 대부분 지역에서 기온이 평년보다 10℃ 이상 높아 극값 기록을

경신하는 등 1월과 2월에는 고온현상이 자주 발생하였으며, 이러한 경향은 봄철 전반까지 지속되었다. 중국 북부지역을 중심으로 고온 건조한 상태가 지속되면서 황사가 자주 발생하여 우리나라에서도 봄철에 황사가 빈번하게 관측되었다. 봄철 전반에 대체로 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 경향을 보이면서 봄가뭄의 우려를 갖게 했으나, 4월과 5월에는 해양성 고기압의 영향으로 우리나라 남쪽으로부터 많은 양의 수증기가 유입되면서 일시적으로 많은 비가 내려 봄가뭄의 우려를 해소시켰다. 장마는 평년과 비슷하게 시작되었으나 6월 후반이후 오호츠크해 고기압의 이례적인 발달하면서 영동지방에서는 잦은 저온현상이 나타났으며, 장마기간중 강수량은 많지 않았다. 그러나 장마가 끝난 후 8월 상순 후반부터 중순까지는 전국적으로 국지적인 호우 현상이 자주 발생하였다. 아울러 8월 30~31일에는 제15호 태풍 '루사(Rusa)'의 영향으로 전국에 걸쳐 많은 비가 내렸다. 가을 전반에는 북고남저 형태의 기압배치를 자주 보여 강원도 영동지방에서는 국지적인 호우가 발생하기도 하였다. 10월 후반부터 11월에는 동아시아 상층 기압골이 발달하면서 찬 대륙고기압의 영향을 자주 받아 춥고 건조한 날이 많았으며, 12월에는 열대 중태평양 해역에서의 엘니뇨의 영향으로 고온현상이 나타났다.

연평균기온은 7.5℃(대관령)~17.3℃(서귀포)의 분포로 전반적으로 평년과 비슷하였으나, 경기도, 강원도, 전라북도, 경상남도 일부지역에서는 평년보다 0.5~1℃ 정도 높았다. 연강수량은 1033.7mm(인천)~2697.6mm(대관령)의 분포로 전반적으로 평년과 비슷하였으나, 강원도 및 경상북도 동해안 지역과 경상남도, 전라남도 일부지역에서는 충청도는 평년비 120% 이상으로 평년보다 많았다.

4.2 계절별 특징

겨울

12월에는 찬 대륙고기압이 발달하면서 중부지방을 중심으로 평년보다 다소 낮은 기온 분포를 보였으나, 1월과 2월에는 아시아 대륙과 북서태평양 해역에 형성된 상층 고압대의 영향으로 북쪽 한기의 남하가 약화되어 고온현상이 지속되면서 기온이 평년보다 높았다. 겨울철 평균기온은 -4~9℃의 분포였으며, 최고기온은 1~13℃, 최저기온은 -9~6℃의 분포로 평년보다 조금 높았다. 강수량은 49.7mm(수원)~241.0mm(성산포)의 분포로 평년 편차 -68.4mm(강릉)~57.4mm(강화)를 보였고, 평년비 56%(서산)~201%(강화)의 분포로 전국적으로 평년과 비슷하였다. 12월에는 남부지방에서 평년보다 조금 많고 중부지방에서 평년보다 조금 적은 분포를 보였으며, 기압골과 찬 대륙고기압의 영향으로 많은 눈이 내렸다. 특히 12월 3일과 13~14일, 25일에는 지역에 따라 10cm가 넘는 눈이 내려 12월 신적설 최심기록을 경신하기도 하였다. 1월에는 고온다습한 남서기류가 유입되

12 제1부 총 설

면서 전국적으로 비가 내려 평년보다 많은 강수량을 기록하였으며, 2월에는 고기압의 영향을 주로 받아 건조한 날이 많았고 강수량은 평년보다 적었다.

12월에는 찬 대륙고기압이 발달하면서 우리나라로 한기의 유입이 잦아 추운 날이 많았으며, 중부지방을 중심으로 건조한 날이 많았으나, 3일에는 남쪽을 지나가는 기압골의 영향으로 남부지방 및 제주도에서 하루에 월평균값을 넘는 많은 비 또는 눈이 왔다. 월평균기온은 -4.9°C (대관령)~ 9.2°C (서귀포)의 분포로 남부지방과 제주도 서부지역에서는 평년과 비슷하였으나, 중부지방과 제주도 동부지역에서는 평년보다 1°C 내외 낮았다. 월강수량은 8.3mm (홍천)~ 166mm (성산포)의 분포로 평년과 비슷하였으나, 중부지방에서는 내륙지역을 중심으로 평년보다 조금 적었고, 남부지방과 제주도에서는 평년보다 많았으며, 성산포에서는 평년의 3배나 되었다.

1월 상순에는 찬 대륙고기압이 발달하면서 겨울다운 추위가 있었으나, 중순에는 몽골 및 중국 내륙지역을 중심으로 지속되던 고온역이 우리나라까지 확장하여 이상고온 현상이 나타나는 등 전반적으로 포근한 가운데 이례적으로 많은 비가 전국적으로 내렸으며, 하순에는 겨울 날씨를 회복하였다. 월평균기온은 -5.1°C (대관령)~ 9.1°C (서귀포)의 분포로 중서부 지역을 중심으로 평년보다 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$ 높았다. 월강수량은 22.5mm (서산)~ 131mm (영덕)의 분포로 제주도를 제외하고 평년보다 많았으며, 특히 중북부 지역과 경상북도에서는 평년비 $300\sim 500\%$ 정도였다.

2월에는 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 날이 많았다. 중순에 두 차례 한기 남하가 있었으나, 상순과 하순에는 고온현상이 지속되었으며, 우리나라 부근에서 기압골의 세력이 약하여 중부지방을 중심으로 건조한 상태가 지속되었다. 월평균기온은 -2.2°C (대관령)~ 9.7°C (서귀포)의 분포로 평년보다 높았다. 월강수량은 $0\sim 52.3\text{mm}$ (서귀포)의 분포로 강원도 영동 및 경상북도를 중심으로 평년보다 적었다.

봄

3월과 4월 전반에는 고기압의 영향으로 고온현상이 지속되었으며, 5월에는 이동성 고기압이 북편하여 지나가면서 동해안 지방을 중심으로 저온현상이 나타나 봄철 평균기온은 $8\sim 16^{\circ}\text{C}$ 의 분포로 전반적으로 평년과 비슷한 분포를 보였다. 봄철 최고기온은 $14\sim 21^{\circ}\text{C}$ 의 분포로 평년에 비해 약 1°C 정도 높았으며, 최저기온은 $3\sim 13^{\circ}\text{C}$ 의 분포로 평년보다 조금 높았다. 강수량은 150.8mm (속초)~ 791.5mm (거제)의 분포로 평년 편차 -79.2mm (강릉)~ 333.9mm (거제)를 보였고, 평년비 66% (강릉)~ 189% (의성)의 분포로 전국적으로 강수량이 평년보다 조금 많았다. 봄철 전반에는 대체로 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 경향을 보였으나, 4월과 5월에는 해양성 고기압의 영향으로 우리나라 남쪽으로부터 많은 양의 수증기가 유입되면서 일시적으로 많은 비가 내려 경상북도 지방을 중심으로 강수량이 많았다. 봄철 황사 관측일수는 전국 평균 10.8일로 평년(3.3일)보다 많

았으며, 특히 3월 21일에는 강도2의 강한 황사가 전국을 뒤덮었다.

3월에는 고기압의 영향을 주로 받아 맑은 날이 많았으며, 고온현상이 자주 나타났다. 전국적인 강수가 4차례 있었으나, 중부지방에서는 강수량이 적어 중순까지 건조한 상태가 지속되었고, 하순에 강원도 영동지방을 제외하고 강수량이 다소 증가하였다. 월평균 기온은 3.3℃(대관령)~13℃(서귀포)의 분포였으며, 강원도 영동지방을 중심으로 평년보다 1~4℃ 정도 높았다. 월강수량은 14.1mm(속초)~176.5mm(거제)의 분포로 중부지방과 제주도에서 평년보다 조금 적었고, 특히 강원도 영동지방에서는 평년비 50% 이하였으며, 남부지방에서는 평년과 비슷하거나 조금 많았다. 황사일수는 5(울진, 대구, 부산, 통영, 진주)~9일(동두천, 백령도)의 분포였으며, 전국 평균 6.3일로 평년(0.7일)보다 많았다. 17~19일, 21~23일에는 전국적으로 황사현상이 나타났으며, 특히 21일에는 강도2(<표 1-2> 참조)의 강한 황사가 전국을 뒤덮었다. 1977, 1981, 1984, 2000, 2001년 3월에도 강도2의 황사가 나타났으나, 극히 일부 지역에서 관측되었으며, 올해처럼 전국적인 규모로 시정까지 1km 내외로 떨어뜨린 강한 황사는 관측이래 처음이었다.

<표 1-2> 황사 강도

현상	판정기준	강도 0	강도 1	강도 2
황 사	시정 및 하늘 상태등의 현상	시정이 다소 혼탁	하늘이 혼탁하고 황색의 먼지가 물체표면에 약간 쌓이는 정도	하늘이 황갈색으로 되어 빛을 약화시키며 황색먼지가 쌓임

4월에는 북태평양 중위도 해상에 강하게 발달한 해양성 고기압과 기압골의 영향으로 기온변화가 컸다. 상순과 중순에는 동해안 지방을 중심으로 고온현상이 나타났으나, 하순에는 해양성 고기압의 중심이 북쪽으로 치우쳐 발달하면서 우리나라에 영향을 미침에 따라 동해안 지방에 일시적인 저온현상이 나타났다. 전국적인 강수가 세차례 있었으며, 해양성 고기압의 가장자리를 따라 많은 수증기가 우리나라로 유입되었고, 중국에서 발생한 저기압이 북편하여 우리나라로 지나감에 따라 상순에는 남해안 지방, 중순에는 진라북도와 충청도, 하순에는 중서부 지방 및 경상북도를 중심으로 많은 비가 왔다. 월평균기온은 9.6℃(대관령)~15.9℃(서귀포)의 분포였으며, 대부분의 지역에서 평년보다 1~2℃ 정도 높았다. 월강수량은 50.5mm(강릉)~420.5mm(거제)의 분포로 강원도 영동지방과 남부 일부 및 제주도 일부 지역에서 평년보다 조금 적었고, 그 밖의 지역에서는 평년보다 많았다.

5월에는 이동성 고기압이 주로 북편하여 지나면서 북고남저 형태의 기압배치를 자주 보임에 따라 동풍기류의 영향으로 강원도 영동 및 영남지방에서 저온현상이 자주 나타났으나, 중서부 지방에서는 기온이 다소 높은 경향을 보였다. 남서쪽에서 접근하는 기압골의 영향으로 상순과 중순에 전국적인 강수가 세 차례 있었다. 월평균기온은 12.4℃(대관령)~19.2℃(서귀포)의 분포였으며, 강원도 영동지방과 경상북도 지방에서는 평년보다

14 제1부 총 설

조금 낮았으나, 중북부 지방에서는 평년보다 조금 높았다. 월강수량은 53.0mm(강화)~217.0mm(남해)의 분포로 충청남북도 및 경상북도 지역에서 평년보다 조금 많았으나, 그 밖의 지역에서는 평년과 비슷하거나 조금 적었다.

여름

여름철 전반에는 오호츠크해 고기압의 영향을 자주 받아 장마가 소강상태를 보일 때가 많았으며, 장마전선은 주로 남해안과 제주도 지방을 중심으로 영향을 주면서 장마기간 중 강수량은 많지 않았다. 장마 종료 후 8월 상순 전반까지 북태평양 고기압의 영향으로 맑고 무더운 날이 지속되었으나, 이후 중순까지는 상층 기압골의 영향을 자주 받으면서 전국적으로 비가 오는 날이 많았으며, 국지적인 호우 현상을 자주 보였다. 아울러 8월 30~31일에는 제15호 태풍 “루사(Rusa)”의 영향으로 전국에 걸쳐 많은 비가 내렸다. 여름철 평균기온은 18~25℃의 분포로 평년과 비슷하거나 조금 낮은 경향을 보였다. 6월과 7월에는 대체로 평년과 비슷하였으나, 8월에는 저온 현상이 지속되어 평년보다 조금 낮았다. 여름철 최고기온은 22~29℃의 분포로 평년에 비해 1℃ 정도 낮았으며, 최저기온은 15~22℃의 분포로 평년과 비슷하였다. 강수량은 557.8mm(전주)~1741.7mm(대관령)의 분포로 평년 편차 -137.3mm(전주)~+892.7mm(대관령)를 보였고, 평년비 80%(전주)~230%(강릉)의 분포로 강원도 영동지방 및 남부지방을 중심으로 강수량이 평년의 120% 이상으로 평년보다 조금 많았으며, 중서부 지방에서는 평년과 비슷한 분포를 보였다.

6월에는 고기압의 영향을 주로 받아 건조한 날이 많았다. 상순에는 이동성 고기압의 영향으로 고온현상을 보인 반면, 하순에는 이례적으로 발달한 오호츠크해 고기압의 영향으로 전국 대부분의 지방에서 저온현상을 보였다. 장마는 제주도에서 19일, 남부지방과 중부지방에서는 23일 시작되어 평년과 비슷하였다. 월평균기온은 16.2℃(대관령)~23.3℃(대구)의 분포로 대부분 평년과 비슷하였으나, 경북 북부 지역에서는 평년보다 조금 낮았다. 월강수량은 9.5mm(영덕)~138.8mm(대관령)의 분포로 전국적으로 평년보다 적었으며, 특히 경북 동부 지역은 평년비 20% 이하로 매우 건조하였다.

7월 전반에는 장마가 소강상태를 보일 때가 많았으며, 장마전선은 주로 남해안과 제주도 지방을 중심으로 영향을 주었다. 7월 중순 후반부터 장마전선이 활성화되면서 전국적으로 다소 많은 비가 왔으며, 7월 하순 전반에 장마가 종료되었다. 장마 종료 후 하순 후반에는 북태평양 고기압의 영향으로 맑고 무더운 날씨를 보였다. 7월에는 5개의 태풍이 연속적으로 우리나라 부근까지 북상하면서 그 중 제5호 태풍 “라마순(Rammasun)”, 제8호 태풍 “나크리(Nakri)”, 제9호 태풍 “펑셴(Fengshen)”이 영향을 주었다. 월평균기온은 19.6℃(대관령)~26.1℃(대구)의 분포로 평년과 비슷하였다. 월강수량은 139.5mm(금산, 평년비 52%)~495.7mm(제주, 평년비 213%)의 분포로 동해안 및 남해안 지방과 제주

도에서는 평년보다 많았으나, 중서부 및 전북 지역에서는 평년보다 적어 지역차가 컸다.

8월 상순 전반과 하순에는 북태평양 고기압의 영향으로 다소 무더운 날씨를 보였으나, 8월 상순 후반부터 중순까지는 상층 기압골의 영향으로 전국적으로 비가 오는 날이 많았으며, 잦은 국지성 호우와 함께 저온현상을 보였다. 31일에는 제15호 태풍 “루사(Rusa)”가 남해안에 상륙하여 내륙으로 통과하면서 강한 바람과 함께 많은 비가 내렸다. 월평균기온은 18.8℃(대관령)~26.7℃(서귀포)의 분포로 전국 대부분의 지역에서 평년보다 낮았다. 월강수량은 316.2mm(군산)~1236.4mm(대관령)의 분포로 평년보다 2배 이상 많은 비가 내렸으며, 특히 강원도 영동지방과 영남 일부 지방에서는 평년비 300~400%의 많은 비가 내렸다.

가을

가을철에는 9월부터 10월 중순까지 북고남저 형태의 기압배치를 자주 보여 강원도 영동 및 충청 이남 지방을 중심으로 강수를 보였으나, 이후에는 동아시아 상층 기압골이 발달하면서 찬 대륙고기압의 영향을 자주 받아 춥고 건조한 날이 많았다. 가을철 평균기온은 7~19℃의 분포로 전국적으로 평년보다 1~1.5℃ 정도 낮았으며, 영남 북부 일부 지방에서는 평년보다 2℃ 이상 낮았다. 최고기온은 13~22℃의 분포로 평년에 비해 약 1.4℃ 정도 낮았으며, 최저기온은 2~15℃의 분포로 평년보다 1.2℃ 정도 낮았다. 강수량은 80.0mm(인천)~379.5mm(대관령)의 분포로 평년 편차 -144.6mm(인천)~+37.2mm(서귀포)를 보였고, 평년비 36%(인천)~112%(서귀포)의 분포로 평년보다 적은 경향을 보였다.

9월에는 고기압 가장자리에 들어 구름끼는 날이 많았으나 중서부 지방을 중심으로 대부분 지방에서 건조한 상태를 보였으며, 북고남저 형태의 기압배치를 자주 보이면서 강원도 영동지방을 비롯한 동해안 지방에서는 저온 현상을 보였다. 월평균기온은 14.2℃(대관령)~23.9℃(서귀포)의 분포로 서울·경기도 지방에서는 평년보다 높았으나, 강원도 영동 및 영남 지방에서는 평년보다 낮았으며, 그 밖의 지역에서는 평년과 비슷하였다. 월강수량은 23.5mm(양평)~225.9mm(속초)의 분포로 강원도 영동 동해안 북부 지방 및 영남 일부 지방에서 평년과 비슷하였으나, 그 밖의 지역에서는 평년보다 적었으며, 특히 서울·경기도 일부 지방에서는 평년비 30% 이하로 매우 건조하였다.

10월 상순과 중순에는 이동성 고기압과 기압골의 영향을 주기적으로 받았으며, 특히 중순 후반에는 북고남저 형태의 기압배치를 보이면서 강원도 영동지방과 동해안 및 제주도 지방에서 많은 비가 내렸다. 하순에는 이례적으로 찬 대륙고기압이 확장하면서 전국적으로 두 차례의 때이른 겨울 추위를 보였다. 월평균기온은 7.6℃(대관령)~19.2℃(서귀포)의 분포로 대부분 평년보다 1~2℃ 정도 낮았으나, 제주도 지방은 평년과 비슷하였다. 월강수량은 28.0mm(임실)~210.6mm(대관령)의 분포로 평년과 비슷하였으나, 충청남도, 강원도 및 제주도 지방에서는 평년보다 많았다.

11월에는 동아시아 지역에 형성된 상층 기압골을 따라 북극의 한기가 주기적으로 유입되면서 추운 날이 많았다. 중앙아시아 지역에 블로킹(Blocking : 저지고기압)이 발달하면서 찬 대륙고기압의 영향을 자주 받아 건조한 날이 많았으며, 충청 및 호남 서해안 지역에서는 지형적인 영향으로 눈이나 비가 내렸다. 월평균기온은 -0.7°C (대관령)~ 12.5°C (서귀포)의 분포로 평년보다 $2\sim 3^{\circ}\text{C}$ 정도 낮았다. 월강수량은 0.0mm(영덕)~61.1mm(보령)의 분포로 대부분의 지방에서 평년비 30% 이하로 건조하였으나, 충청 및 서해안 일부 지방에서는 평년과 비슷하였다.

4.3 주요 기상현상

황 사

황사는 주로 3월 후반과 4월 중순에 관측되었는데, 이는 지난 겨울부터 봄철 전반까지 중국 내륙 건조지대에서 강수량이 평년보다 적어 건조한 토양 상태가 장기간 지속되었고, 황사 발원지 부근에서 저기압이 자주 발생하면서, 우리나라는 봄철 전반에 주로 황사가 관측되었다. 봄철 황사 관측일수는 9일(울산, 통영)~14일(인천, 수원)의 분포였으며, 전국 평균 10.8일로 평년(3.3일)보다 많았다. 관측 횟수는 4~6회로 주로 경기 서부 해안을 중심으로 나타났다. 3월 17~19일, 21~23일에는 전국적으로 황사현상이 나타났으며, 특히 21일에는 강도2의 강한 황사가 전국을 뒤덮었다.

장 마

2002년 장마는 시작과 함께 7월 전반까지 북쪽에 위치한 오호츠크해 기단의 영향을 자주 받으면서 장마전선이 제주도 남쪽 먼 해상에 머물러 소강상태를 보일 때가 많았으며, 주로 남해안과 제주도 지방을 중심으로 영향을 주었다. 7월 중순 후반부터 하순 전반까지는 북태평양 고기압의 확장과 이에 따른 장마전선의 북상으로 전국적으로 다소 많은 비가 내렸다.<표 1-3>

장마기간 총 강수량은 152.5mm(의성)~496.5mm(남해)의 분포로 주로 남해안 지방과 강원도 내륙 일부 지방에서는 300mm 이상의 강수량을 기록하였으나, 영남 중부 및 호남 북부 일부 지역에서는 200mm 미만의 강수량을 기록하였다. 장마기간 중 강수일수는 남부지방과 제주도에서 평년과 비슷하였으나, 중부지방은 지역차가 큰 분포를 보여주었다.<표 1-4>

<표 1-3> 장마 시작 및 종료일

구 분	시 작 일		종 료 일	
	2002년 (평년비)	평 년	2002년 (평년비)	평 년
중 부	6월 23일 (0~조 1)	6월 23~24일	7월 24일 (0~만 1)	7월 23~24일
남 부	6월 23일 (0~만 1)	6월 22~23일	7월 23일 (0~만 1)	7월 22~23일
제주도	6월 19일 (0)	6월 19일	7월 22일 (만 1~2)	7월 20~21일

※평년 : 1971~2000년

<표 1-4> 장마기간 강수량 및 강수 일수

구 분	장마기간 강수량(mm)		강수일수(일)	
	2002년	평 년	2002년	평 년
중 부	164.0~382.1	238~398	9~22	15~19
남 부	152.5~496.5	199~443	12~20	15~18
제주도	232.5~427.5	328~449	17~22	17~20

※평년 : 1971~2000년

태 풍

금년 태풍은 26개가 발생하여 평년(26.8개)과 비슷하였으며, 그 중 제5호 태풍 “라마순(Rammasun)”, 제8호 태풍 “나크리(Nakri)”, 제9호 태풍 “펑셴(Fengshen)”, 제15호 “루사(Rusa)”가 우리나라에 영향을 주었다.

<표 1-5> 태풍 발생 및 영향수

월		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계
발생수	2002년	1	1	0	0	1	3	5	6	4	2	2	1	26
	평년	0.5	0.1	0.4	0.8	1.0	1.7	4.1	5.5	5.1	3.9	2.5	1.3	26.7
영향수	2002년	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4
	평년	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.9	1.2	0.8	0.1	0.0	0.0	3.4

※평년 : 1971~2000년

<표 1-6> 태풍 발생 목록(2002년)

이 름	의 미 (제출국가)	기간(TS이상) LST 기준	경 로 (TS 이상)	중심기압 (hPa)	최대풍속 (Knot)	비고
제1호 타파(Tapah)	민물매기 (말레이시아)	1.12.~1.13.	12.3N, 128.0E ~ 15.6N, 122.9E	996	40	TS
제2호 미톡(Mitag)	여인 이름 (미크로네시아)	2.28.~3. 8.	7.1N, 151.4E ~ 17.4N, 135.4E	930	95	TY
제3호 하기비스(Hagibis)	눈깜짝할 사이 빠른 (필리핀)	5.16.~5.22.	12.4N, 142.9E ~ 37.6N, 164.4E	935	90	TY
제4호 너구리(Noguri)	(한국)	6. 8.~6.11.	21.2N, 122.9E ~ 32.8N, 133.1E	975	60	STS
제5호 라마순(Rammasun)	천둥 신 (태국)	6.29.~7. 6.	11.3N, 136.2E ~ 38.2N, 129.2E	945	85	TY
제6호 차타안(Chataan)	비 (미국)	6.29.~7.11.	5.3N, 155.5E ~ 43.0N, 144.5E	930	95	TY
제7호 할롱(Halong)	베트남 명소 (베트남)	7. 8.~7.17.	9.4N, 154.6E ~ 42.7N, 151.5E	945	85	TY
제8호 나크리(Nakri)	꽃종류 (캄보디아)	7. 9.~7.13.	22.4N, 118.9E ~ 30.3N, 126.6E	985	45	TS
제9호 펑셴(Fengshen)	바람의 신 (중국)	7.15.~7.27.	13.1N, 170.3E ~ 34.7N, 122.2E	920	100	TY
제10호 갈매기(Kalmaegi)	북한	7.20.~7.21.	15.8N, 179.2E ~ 19.2N, 176.5E	1000	40	TS
제11호 풍영(Fungwong)	불사조, 봉우리 이름 (홍콩)	7.21.~7.27.	24.0N, 138.7E ~ 30.7N, 130.3E	960	75	TY
제12호 간무리(Kammuri)	왕 관 (일본)	8. 4.~8. 5.	20.7N, 114.6E ~ 25.0N, 115.4E	980	50	STS
제13호 판폰(Phanfone)	동물 이름 (라오스)	8.12.~8.21.	10.6N, 158.2E ~ 41.9N, 153.3E	940	85	TY
제14호 봉풍(Vongfong)	말벌 (마카오)	8.18.~8.20.	16.3N, 112.5E ~ 23.0N, 110.0E	980	40	TS
제15호 루사(Rusa)	삼바사슴 (말레이시아)	8.23.~9. 1.	16.5N, 161.0E ~ 38.0N, 128.7E	950	80	TY
제16호 신라쿠(Sinlaku)	전설상의 여신 (미크로네시아)	8.29.~9. 8.	18.3N, 155.1E ~ 27.4N, 119.1E	950	80	TY
제17호 엘레(Ele)	중태평양 허리케인	8.30.~9. 9.	12.6N, 179.7E ~ 38.5N, 166.4E	940	90	TY
제18호 하구핏(Hagupit)	채찍질 (필리핀)	9.11.~9.12.	20.4N, 114.1E ~ 21.6N, 111.9E	985	50	STS
제19호 장미(Changmi)	한국	9.22.~9.23.	29.7N, 138.2E ~ 32.6N, 142.0E	985	45	TS
제20호 맥클라(Mekkhala)	천둥의 천사 태국	9.25.~9.28.	17.8N, 109.1E ~ 21.4N, 109.2E	990	45	TS
제21호 히고스(Higos)	무화과 (미국)	9.27.~10.2.	16.5N, 150.9E ~ 43.9N, 141.1E	935	90	TY
제22호 바비(Bavi)	산맥 이름 (베트남)	10.9.~10.13.	13.2N, 152.3E ~ 30.8N, 148.0E	985	50	STS
제23호 마이삭(Maysak)	나무종류 (캄보디아)	10.28.~10.30.	24.3N, 158.5E ~ 33.4N, 177.9E	980	55	STS
제24호 허코(Huko)	중태평양 허리케인	11.3.~11. 7.	15.5N, 179.9E ~ 27.3N, 168.8E	965	70	TY
제25호 하이셴(Haishen)	바다의 신 (중국)	11.21.~11.25.	11.8N, 142.6E ~ 28.2N, 143.4E	960	75	TY
제26호 봉선화(Pongsona)	북한	12. 3.~12.11.	8.7N, 161.2E ~ 27.7N, 157.1E	940	90	TY

우りに나아에 영항을 준 태풍

장마 후 집중호우

금년 여름철에는 장마 기간보다 장마기간 후에 더 많은 강수량이 기록되었다. 8월에는 전반적으로 비가 오는 날이 많았으며, 특히 8.4~15일에는 전국에 걸쳐 많은 비와 함께 영남지방을 중심으로 잦은 국지적인 집중호우 현상을 보였다. 이 기간에 전국적으로 145.5mm(제주)~694.0mm(거제)의 비가 내렸으며, 거제(694.0mm), 거창(591.5mm), 양평(582.5mm), 부산(569.7mm), 임실(569.5mm), 밀양(563.0mm), 장흥(560.0mm), 순천(559.5mm), 대구(519.5mm), 완도(519.0mm), 산청(517.0mm), 서울(485.5mm) 등 전국적으로 많은 강수량 분포를 보였다.

태풍 루사(RUSA)

제15호 태풍 '루사(RUSA)'가 남해안에 상륙하여 내륙으로 통과하면서 전국적으로 강한 바람과 많은 비가 내렸다. 태풍의 영향을 받기 시작한 8월 30일부터 9월 1일 11시까지 내린 강수량은 제주도 산간지방은 400~700mm, 남해안 지방은 200~400mm, 강원도 영동지방은 350~900mm 이며 그 밖의 지방은 20~200mm 분포를 보였다. 강릉에 8월 31일 하루에 내린 강수량은 전국 관측기록 중 1위를 기록했으며, 제주 고산지방에서 분 최대 순간풍속 56.7m/s의 강풍은 전국 2위의 극값을 기록했다. 강릉지방 강수량 기록은 1년에 내릴 양의 62%(강릉 연평균강수량 평년값 1401.9mm)가 하루만에 내렸고, 가장 많이 내리는 달(강릉 8월 강수량 평년값 288.2mm)의 3.3배가 하루에 내렸다. 또한 강릉지방에서 8월 31일 하루에 내린 강수량 870.5mm은 우리나라 2일(1위 635mm), 3일(1위 752.9mm) 연속 강수량의 극값보다 많았다.

첫서리·첫얼음·첫눈

10월 3일 봉화에서 최저기온이 1.8℃를 나타내면서 첫서리가 관측되었으며, 서울은 10월 29일에 첫서리가 관측되어 평년보다 7일 늦었다. 첫얼음은 대관령과 장수에서 10월 9일에 관측된 이후 10월 22~23일에 전국적으로 기온이 큰 폭으로 떨어지면서 서울·경기도 및 중부내륙지역에서 많이 나타났다. 첫눈은 10월 24일에 영월에서 관측되었다.

기후 극값

금년 및 누년의 요소별 기후 극값 내용은 <표 1-7>과 같다.

<표 1-7> 요소별 기후극값

요 소			2002년			누 년		
			지 점	값	나타난 날	지 점	값	나타난 날
기온(℃)	평 균	최고	속초	31.9	7. 31.	서울	33.1	1994. 7.24.
		최저	대관령	-16.2	1. 2.	양평	-23.3	1981. 1. 4.
	최 고	최고	인천	37.0	7. 28.	대구	40.0	1942. 8. 1.
		최저	대관령	-12.3	1. 2.	대관령	-19.1	1986. 1. 5.
	최 저	최고	속초	29.2	8. 1.	광주	29.8	1951. 8.20.
		최저	철원	-24.4	1. 3.	양평	-32.6	1981. 1. 5.
강수량(mm)	연합계 최다		대관령	2697.6	-	남해	3397.4	1999년
	월합계 최다		대관령	1236.4	8월	서울	1354.2	1940. 7월
	일합계 최다		강릉	870.5	8. 31.	강릉	870.5	2002. 8.31.
	1시간 최다		강릉	100.5	8. 31.	순천	145.0	1998. 7.31.
	10분 최다		순천	21.0	10. 3.	서울	47.2	1956. 6.22.
적설(cm)	신적설		대관령	48.9	12. 8.	울릉도	150.9	1955. 1.20.
	적 설		대관령	77.6	12. 9.	울릉도	293.6	1962. 1.31.
풍속(㎞)	최 대		고산	43.7	8. 31.	울진	45.0	1954. 9.14.
	순간최대		고산	56.7	8. 31.	고산	56.7	2002. 8.31.
습도(%)	최소습도 최소		춘천 등	5	4. 5.	대관령	1	1987. 4.28.
기압(hPa)	해면기압 최고		인제,홍천	1039.5	12. 13.	대관령	1047.8	1985.12.21.

제 2 부

국내 · 외 기상기술 동향

제1장 기상관측기술

1. 개 관

기상현상은 수 mm의 크기와 수 초의 수명을 가진 난류에서 수만 km 크기와 반년 정도의 수명을 가지는 계절풍까지 다양한 시·공간규모로 존재한다. 기상관측기술은 이러한 기상현상을 보다 경제적으로 보다 짧은 시간규모와 작은 공간규모, 그리고 보다 입체적으로 관측하기 위하여 꾸준히 발전하고 있다.

지상기상관측기술은 수십년 전부터 자동화와 소형화를 추구하여 왔다. 그 결과 수 초의 극히 짧은 감지시간으로 기온, 습도, 풍향, 풍속, 강수량과 같은 일반적인 기상관측요소를 자동으로 관측하는 자동기상관측시스템이 등장하였다. 대부분의 지상기상관측업무가 자동화되면서 수 km에서 수십 km까지의 수평분해능과 수분의 시간분해능을 가진 중규모 지상기상관측망이 등장하게 되었으며, 최근에는 저위도 및 고위도지역의 사막, 산악, 산간오지 등에도 자동기상관측장비가 설치·운영되고 있다. 최근의 센서 기술과 신호·자료처리기술 발달은 목측 관측요소인 일기상태, 시정, 운고, 운량과 아날로그 관측요소인 증발산, 일조, 일사, 먼지 등의 관측을 자동화하였으며, 농업기상, 도로기상, 수문기상, 도시기상, 항공기상, 환경기상 등 특정 수요자의 요구에 부합하는 고품질 기상관측정보를 제공할 수 있게 되었다.

해양기상관측도 예보기술과 수치모델의 발달에 따른 고분해능 해양기상관측자료의 요구와 엘니뇨, 라니냐와 같은 해양-대기 상호작용에 의한 기후변화의 인식 등에 따라 국제협력 프로그램을 통해 시·공간 분해능이 높은 관측자료를 획득하기 위한 노력이 활발히 진행되고 있다. 이에 관측선, 표류부이(drift buoy), 부이(buoy), 자원관측선박 등을 이용한 해양기상관측 기술이 도입되고 있다.

고층기상관측도 라디오존데 관측횟수가 2회/일에서 4회/일로 증가하고, 관측지점이 늘어나면서 시·공간 분해능이 크게 향상되고 있다. 또한 전자기술과 센서기술의 발달로 자동으로 비양하는 오토존데(Autosonde), 상층의 바람과 지오폠펜셜고도의 정확한 관측을 위한 GPS 라디오존데, 오존층 파괴 감시를 위한 오존존데 등이 활용되고 있다.

라디오존데 관측은 관측 비용이나 시·공간적인 분해능에서 많은 제약점을 여전히 가지고 있다. 이러한 제약점은 SODAR(Sound Detection and Ranging), 수직측풍장비(wind profiler), RASS(Radio Acoustic Sounding System) 등의 프로파일러 레이더(profiler radar), LIDAR(Light Detection and Ranging) 그리고 GPS 가강수량 측정장비(GPS water vapour measurement system)와 같이 원격탐사기술을 도입한 고층기상관측장비로 해결해가고 있다. 이들 고층관측시스템에 의한 관측자료는 중규모 수치모델에

서 요구하는 수준의 시·공간분해능을 충족시켜가고 있는 추세이다. 그러나 이들 장비도 고층기상관측에서 각자 나름대로 장점과 제약점을 갖고 있기 때문에 가능한 많은 장비를 동일 지점에 설치하여 많은 요소의 고층기상관측자료를 획득하는 통합 고층기상관측시스템이나 각 장비가 서로의 단점을 보완하고 장점이 살아날 수 있도록 적절히 배치하고 관측결과를 종합적으로 처리하는 합성 고층기상관측시스템으로 발전해가고 있다.

라디오존데 관측과 원격탐사기술을 도입한 고층기상관측장비는 지상에 설치되어 운영되기 때문에 해상의 고층기상관측에 많은 공백이 존재하고 있다. 이러한 해상의 고층기상관측공백 지역은 민간항공기의 항공기 관측보고에 의해 해소되고 있는 추세이다.

대부분의 강수발달과정이 발생하는 하층대기를 주 관측대상으로 하는 기상레이더는 상세하고 입체적이면서 연속적으로 대기를 관측하고 있다. 밴드에 따라 단거리 감시용으로 C밴드 레이더, 장거리 감시용으로 S밴드 레이더가 채택되어 강수발달의 감시영역을 점차 넓혀가고 있다. 또한 디지털 기술의 발달로 기상레이더 장비의 운영 소프트웨어도 급속하게 발달하여 입체영상, 합성영상, 바람장 관측, 각종 응용자료의 생산 등이 일반화되고 있다. 그러나 경험식에 의해 강수량을 추정하는 기존 기상레이더의 제약점을 극복하기 위하여 물리적인 강수량의 추정이 가능하고 객관적인 강수유형도 판별할 수 있는 이중편파레이더(Dual Polarization Lidar, DPL)의 도입이 확대되고 있다.

넓은 범위와 높은 시간 분해능으로 동시에 감시할 수 있는 위성기상관측은 WMO의 WWW(World Weather Watch) 계획에 의해 운영되는 5개의 정지기상위성과 2개의 극궤도기상위성에 의해 수행되고 있다. 기상위성의 관측센서 발달과 자료수집·분석능력의 발달로 구름관측 뿐만 아니라 해무나 황사탐지까지 활용기술이 확대되었으며, 위성으로 관측된 전운량 자료, 강수강도, 해수면온도, 수증기 및 구름 백터자료는 수치예보의 초기자료로 제공되어 수치모델의 개선에 기여하고 있다. 또한 위성의 관측주기는 30분 또는 15분 이하로 단축되어 광범위한 지역을 섬세하고 안정적인 영상으로 감시할 수 있게 되었다.

2. 기술동향 및 기술수준

2.1 우리나라의 기상관측기술 현황

우리나라에서 근대적인 기상관측은 1904년부터 시작되었으며, 이 당시의 기상관측은 온도계, 우량계, 기압계 등과 같은 간단한 측기로 수행되었다. 근대적인 기상관측이 시작된 이후부터 1960년대까지는 주로 수은기압계와 수은온도계, 알콜 최저온도계, 풍신기와 풍속계, 원통형 우량계, 줄단 일조계 등의 재래식 기상관측장비를 사용하였다. 1965

년부터 1969년 사이에 UNKRA, AID 및 UNDP 자금을 의하여 비로소, 최근에 개발된 기상레이더와 기상위성 수신기(ATP) 등 현업에서 일기예보에 필요한 기상관측장비를 도입하였으며, 이 때부터 기상연구 사업도 활발히 전개되어 농업기상관측 장비를 비롯한 강우강도계, 토양수분측정기, 광합성측정장비, 대형증발계, 지진계 등의 기상관측 및 연구개발장비가 도입·운영되기 시작하였다.

1983년부터 OECF 차관사업으로 노후된 재래식 장비가 현대식 장비로 교체·보강하는 것이 시작되었다. 연차사업으로 관측망 확장과 신장비 도입에 많은 예산을 투입하여 기상레이더를 비롯한 위성수신장비, 낙뢰관측장비가 도입되었고, 자동기상관측장비의 전국망 구성이 시작되었으며, 고층기상관측장비 교체와 기상관측부이가 도입되었다.

이 시기는 많은 기상관측장비가 도입되고 기상관측소가 신설되면서 막대한 양의 기상관측자료를 송·수신하고 통계처리 하는데 어려움을 겪게 되었다. 이러한 어려움은 기상업무를 전산화하기 위한 통신용 컴퓨터와 단말기를 운영하게 된 계기가 되었고, 더 나아가 1998년에 고성능의 슈퍼컴 도입의 초석이 되었다. 기상위성에 의한 기상관측은 1980년 일본 NEC사에서 기상위성 수신장비인 MSDER를 도입하여 GMS-1과 NOAA의 자료를 수신하면서 본 궤도에 올랐다.

이후로 계속된 위성자료 수신장비와 소프트웨어의 개선으로 지방기상청과 기상대까지 위성으로부터 직접 기상분석용 구름영상을 수신하게 되었으며, 분석자료도 적외선 구름영상과 가시광선 구름영상 뿐만 아니라 수증기 영상, 안개 및 하층운 분석, 해수면온도자료, 운정온도자료, 수증기량자료, 황사분석 등이 다양하게 생산되어 기상관측기술 개선과 기상예보에 크게 기여하고 있다.

2000년도에 들어서면서 종관기상관측장비(ASOS)의 도입으로 목측 관측요소 이외의 지상기상관측업무를 자동화하였고, 자동기상관측망(AWS)은 관측 조밀도와 관측자료 수집시간 간격이 각각 15km와 1분으로서 일본의 지역기상관측시스템(AMeDAS) 관측망보다 우수한 중규모 기상관측망을 갖추게 되었다. 2002년도 현재 종관기상관측장비 42대, 관측소 자동기상관측장비 35대, 무인 자동기상관측장비는 455대를 설치·운영 중에 있다.

자동기상관측장비는 기상관측 공백지역으로 간주되었던 해양지역까지 넓혀져 2002년에는 덕적도, 칠발도, 거문도, 거제도, 동해에 5식의 부이와 2대의 등표탑재 자동기상관측장비로 구성된 해양기상관측망을 구축하였으며, 해양기상관측선으로 기상 2000호(150톤급)가 운영되고 있다. 2003년도에는 해양기상관측망의 확충과 종합적인 선도관측망의 구축을 위하여 서해 격렬비열도에 서해종합기지를 건설할 예정이다.

고층기상관측망은 백령도, 속초, 포항, 고산 등의 기상청 고층기상관측소와 오산, 광주 등 공군 고층기상관측소로 구성되었다. 2002년도에는 고층기상관측망의 시·공간 분해능을 향상시킬 수 있는 방안으로 2005년까지 총 10대의 수직측풍장치(윈드프로파일러) 도입 계획이 확정되었다.

한반도와 그 주변해역의 강수를 실시간, 입체적으로 감시하기 위하여 백령도, 영종도,

관악산, 군산, 고산, 부산, 동해에 C밴드 도플러 레이더를, 진도에 S밴드 도플러 레이더를 설치하였다. 또한 경북 내륙지방과 한강 유역의 악기상 감시를 위해 면봉산(청송)과 광덕산(화천)에 각각 C밴드와 S밴드 도플러 레이더를 설치 중에 있다.

기상위성의 경우에는 중규모 위성 수신장비(MDUS)를 갖추고 태평양 140°E의 정지 위성인 GMS-5와 인도양 63°E의 정지 위성인 METEOSAT-5의 관측자료를 수신하여 합성영상을 생산하고, 극궤도 위성인 NOAA-12, 14, 15, 16호의 관측자료를 실시간으로 수신하며, Terra와 Aqua 위성에서 관측되는 MODIS 자료를 수신하여 분석하고 있다.

2.2 선진국의 기상관측기술 현황

우리나라의 기상관측기술은 최근에 막대한 투자로 고분해능의 지상기상관측망, 관측 공백이 매우 작은 기상레이더관측망, 그리고 많은 수의 기상위성 관측자료 수집체계를 구축하게 되었다. 그러나 고층기상관측망이나 해양기상관측망은 관측의 시·공간 분해능에서 여전히 기상 선진국에 비해 열악한 실정이다. 또한 레이더와 같은 첨단장비나 위성과 같은 기술과 비용부담이 큰 기상관측 관련 기기 등에서 기상 선진국에 비해 뚜렷한 기술 격차를 보이고 있다.

2.2.1 미국 및 유럽 등의 기상관측기술 현황

미국 기상청(National Weather Service : NWS)은 해양대기청(NOAA) 산하기관으로 약 1,000여개소의 지상기상관측망으로 구성되어 있으며, 이 중 841개소가 미국기상청 직원에 의해 운영되고 있다. 이와는 별도로 국가협력프로그램에 의해 약 12,000여개소의 협동기상관측소가 운영되고 있으며, 여기에서 기후, 수문, 농업 등을 위하여 강수량, 최고기온, 최저기온 등의 관측자료를 관측·제공하고 있다. 또한 약 2,000여척의 자원선박으로부터 관측된 기상관측자료가 미국기상청의 기상관서로 수집되고 있다.

미국은 1980년대 초부터 현대화 계획을 추진한 지상관측자동화시스템(Automated Surface Observing System : ASOS) 보급, 차세대 기상레이더(NEXRAD) 관측망 구축, 차세대 정지환경위성(GOES-NEXT)의 발사 등에서 뚜렷한 발전을 보였다. 지상관측자동화시스템은 자동으로 지상기상관측업무를 수행하기 위한 시스템으로, 미국 전역에 총 993개소가 설치되어 기압, 기온, 이슬점온도, 풍향, 풍속, 운고(수직 360m), 시정(29km), 강수량, 강수유무, 강수유형 및 강도, 순간최대풍속, 순간돌풍(Gust) 등을 관측하고 자동으로 관측전문을 작성하여 송신한다.

미국의 경우 차세대 기상레이더를 미국기상청이 120대, 국방부(DoD)가 29대, 연방항

공국(FAA)이 12대 등 총 161대를 각각 설치·운영하여 미국 전역을 실시간으로 감시하고 있다. 이 기상레이더는 악기상 현상과 관련된 대기의 이동, 집중호우의 추적, 악기상 현상 선행시간 연장을 목적으로 개발되었다. 동 기상레이더는 폭풍의 조기감시, 총 강수량의 추정, 홍수예보 등 다양한 악기상을 감시할 수 있는 우수한 성능을 발휘하고 있으며, 생애가 짧고 심각한 자연재해를 일으키는 토네이도, 뇌우, 폭풍우 등에 대한 상세한 정보를 제공하고 있다.

기상위성의 운영에 선두 주자인 미국은 정지기상위성 2기(GOES-E, GOES-W)와 극궤도위성(NOAA)을 운영하고 있다. 현재 GOES-8, 10호를 운영하고 있으며, 2010년까지 총 5기의 정지기상위성을 운영할 계획이다. 극궤도기상위성으로는 NOAA-12, 14, 15, 16, 17호와 미국방부 DoD(Department of Defense)의 DMSP(Defense Meteorological Satellite Program) 위성 F-13, 14, 15호를 운영하고 있다. 이들 위성은 전지구적인 해수면온도, 연직온습도 자료, 강우강도, 해상풍, 식생지수 등 다양한 기상요소를 산출하고 있다. NOAA 위성은 수신시스템을 갖추면 기상위성자료를 실시간으로 활용할 수 있으며, DMSP 위성은 실시간 수신에 불가능하나 NOAA/NESDIS에서 제공하는 준실시간 자료를 활용할 수 있다. 또한 최근에 러시아에서 Meteor-3M을 성공적으로 발사하였고, 중국에서도 FY-1 시리즈의 4번째 위성인 FY-1D 위성을 2002년 5월 성공적으로 발사하여 운영하고 있다.

미국은 2008년부터 NOAA와 DMSP 위성의 기능을 통합한 NPOESS(National Polarorbiting Operational Environmental Satellite System)를 운영하기 위해 공동개발 사업을 추진하고 있다. 미국은 통합 운영에 따른 관측횟수 감소를 해결하고 독자적인 극궤도 기상위성 운영에 따른 부담을 경감하기 위해 유럽과 함께 현업 극궤도위성을 운영하기로 합의하였다. 그리고 유럽에서 운영하게 될 극궤도 현업기상위성인 MetOp(Meteorological Operational)의 첫번째 위성이 2004년에 발사될 예정이다. 따라서 2008년 이후에는 현재의 2기(오전·오후) 극궤도 기상위성 체계가 3기(이른 아침·오전·오후) 극궤도 위성체제로 개선될 예정이다. NPOESS 위성은 이른 아침(05시 30분)과 오후(13시 30분) 시간을 MetOp은 오전(09시 30분) 궤도를 가질 예정이다.

한편, 중국은 FY-3 시리즈의 개발에 착수하여 2004년부터 2008년까지 실험적으로 2기의 FY-3 시리즈를 운영하고, 2008년 이후에는 FY-3 시리즈를 현업화하여 2016년까지 사용할 계획이다. 실험적인 2기의 위성에는 제한적이거나 연직온습도 산출을 위한 센서와 현재의 영상기(Imager)보다 채널과 해상도가 증가된 센서를 탑재할 예정이며, 2008년 이후의 현업위성에는 성능이 향상된 탐측기(Sounder) 및 영상기 센서 탑재를 추진하고 있다.

전구의 실시간 관측을 목적으로 하는 정지궤도위성은 현재 모두 6기로 미국의 GOES-EST와 GOES-EAST, 유럽의 Meteosat-7, Meteosat-5, 인도의 INSAT, 중국의 FY-2B, 그리고 일본의 GMS-5가 운영되고 있다. 1999년 MTSAT-1호의 발사 실패에

따라 일본의 GMS-5는 예상 수명을 초과하여 현재까지도 운영하고 있으며, 2003년 5월 경에 예정된 GOES-9에 의한 대체 관측이 시작되기 전까지 관측을 계속 수행할 예정이다. 또한, 유럽에서는 Meteosat 시리즈의 대체 위성으로 개발한 MSG(Meteosat Second Generation)을 2002년 8월에 성공적으로 발사하여 최근 첫번째 관측영상을 수신하였다.

MSG의 기상분야 센서는 SEVIRI(Spinning Enhanced Visible and Infrared Imager)로서 모두 12개의 파장대에서 관측하고 있으며, 해상도는 가시영역에서 1km, 적외영역에서 3km 정도이다. MSG는 15분 간격의 전구관측을 수행하며, 12개 채널에서 관측된 자료를 이용하여 지금까지 정지궤도 위성에서 산출하던 기상요소에 비해 자료의 종류 및 정확도면에서 한층 개선된 자료의 산출이 예상된다.

한편, 6기의 정지위성에 탑재되어 있는 센서의 종류, 해상도, 관측 주기 등은 다양하며, 미국의 GOES 위성에는 연직온습도 탐측이 가능한 센서를 탑재하고 있다. 센서에 따라 산출되는 자료의 정확도와 종류는 다양하지만, 영상기는 실시간 구름영상, 해수면 온도, 안개, 화재, 화산폭발, 에어러솔 등 특이 기상 탐지와 바람장 산출에 활용하고 있으며, 탐측기는 전지구 영역에 대한 연직온습도 분포, 안정도 지수, 지균풍, 구름정보, 강우강도 등 산출에 활용하고 있다.

현재 2기의 정지궤도 위성을 운영하고 있는 미국은 앞으로도 최소 2기의 정지궤도 위성을 운영할 계획이다. 2012년까지는 현재 활용하고 있는 센서를 주축으로 운용할 계획이며, 그 이후에는 기존의 센서들에 내재한 한계를 극복할 수 있는 새로운 센서들을 탑재할 계획이다. 차세대 위성이 극복해야 할 가장 기본적인 요소들로는 춘추분식 기간 연속관측, 영상 시·공간 분해능 향상, 탐측기(Sounder)의 관측소요시간 단축과 관측영역 확장 및 영상자료의 위치정보 정확도 향상 등이다.

차세대 위성의 첫번째는 GOES-R 위성으로, 이 위성에 탑재할 Imager에 대한 초기 연구가 진행중이며, Sounder도 빠른 시일내에 가능성 연구가 진행될 계획이다. 이들 센서는 기존의 센서들과는 완전히 다른 성능을 가질것으로 기대되는데, Imager의 경우 최소 14 채널 이상의 ABI(Advance Baseline Imager)를, 탐측기의 경우 간섭계 형태의 다중채널 관측 기능이 확보된 HES(Hyperspectral Environmental System)의 개발을 추진하고 있다. 이들 센서의 해상도 및 관측주기는 지금보다 2배이상 개선될 것이다.

유럽은 2014년까지 새로운 MSG 시리즈를 운용할 계획이며, MSG-1과 2에는 기존의 센서를 사용하고, MSG-3 이후에 사용할 탑재 센서는 현재 선정 작업을 진행하고 있다. 한편, Meteosat-5는 러시아에서 GOMS(Geostationary Orbit Meteorological Satellite) 위성을 발사하기 전까지 인도양 상공의 관측 공백지역 보완을 위해 그 기능을 계속 수행할 예정이다. 2005년도에 발사 예정인 GOMS 위성에는 러시아에서 독자적으로 개발한 지금의 MSG 위성에 탑재된 SEVIRI 센서와 비슷한 센서가 탑재될 것으로 알려져 있다.

중국은 2010년 이후부터 FY-2의 후속 사업으로 FY-4 시리즈를 운영할 계획으로, 이들 위성에는 현재 GOES 위성에 탑재되어 있는 탐측기 수준의 연직온습도 탐측기를 탑재할 예정이다.

한편, 국제전기통신연합(ITU)에서는 기상위성의 주파수 대역은 L-band와 S-band를 사용토록 권고하고 있다. 현재 운영중인 위성 가운데 해상도와 채널수에서 우위에 있는 GOES I-M 위성의 경우 Imager 자료는 2.934 Mbps로, 탐측기 자료는 0.7Mbps 속도로 실시간 전송 처리가 가능하며, 가공된 자료는 2.374Mbps 속도로 전송한다. 향후 센서의 채널수 증가, 분해능 향상 및 관측주기의 단축 등으로 자료 수집량이 크게 증가함에 따라 실시간 처리를 위하여 데이터의 전송 속도를 증가시킬 수 있는 방법이 강구되어야 한다.

미국의 차세대 정지궤도 위성인 GOES-R의 경우 기존의 S-band 주파수 대역을 최대한으로 활용하여 센서자료의 Download에 35Mbps 속도를, 가공자료의 Download에 17.5Mbps 속도를 제시하고 있다. 현재 개발되고 있는 GIFTS의 경우 엄청난 자료의 양으로 기존의 S-band 폭을 유지할 수 없으므로 X-band에서 55Mbps의 속도로 전송할 수 있도록 설계하고 있다. 저궤도 위성 센서인 MODIS의 경우 극궤도용 기상위성에 할당된 12MHz 주파수폭으로는 실시간으로 관측자료를 보낼 수 없으므로 X-band를 사용하여 15Mbps 속도로 지상으로 전송하고 있다. 나아가서 미국 NASA에서는 GATE 프로그램을 수행하면서 Ku-band에서 120Mbps의 속도로 센서자료를 지상으로 전송한 후 상업위성을 통하여 가공자료를 재분배하는 방식에 대하여 연구하고 있다.

지금까지는 정지궤도 기상위성을 이용하는 중규모 이용자(MDUS)에게는 디지털 영상정보자료를 S-VISSR(유럽, 일본, 중국) 혹은 GVAR(미국) 포맷으로 전송하며, 소규모 이용자(SDUS)에게는 아날로그 정보를 WEFAX 형식으로 전송하여 왔다. 그러나 컴퓨터 시스템의 대중화와 저가 보급으로 이용자 그룹 대부분의 나라들이 수신장비에 컴퓨터 시스템을 구축하게 됨에 따라 향후, 중규모 이용자(MDUS)에게는 HRIT(High Rate Information Transmission) 형식으로, 소규모 이용자(SDUS)에게는 LRIT(Low Rate Information Transmission) 형식으로 자료를 디지털화하여 송신할 계획이다.

유럽의 MSG-1이나 MTSAT 1-R 위성은 두가지 형태의 송신방식을 잠정적으로 서비스하다가 2008년부터는 새로운 방식을 채택할 예정이다. 미국의 경우 WEFAX 방식은 LRIT 방식으로 대체할 계획이나 GVAR 형식은 계속 유지할 것으로 보인다. 기존의 이용자들이 변경된 방식으로 수신하기 위해서는 기존 수신 장비들을 교체하여야 하며, 전송속도까지 변경될 경우에는 안테나까지 교체하여야 한다. LRIT는 주로 10~256kbps 사이의 데이터 전송속도를, HRIT는 256kbps~10Mbps의 전송속도를 가진다.

미국은 고층기상관측을 위해 120개의 라디오존데 관측소를 운영하고 있으며, 라디오존데의 시·공간 분해능 제약점을 극복하기 위하여 수직측풍장비와 항공기통신보고시스템(ACARS)을 이용한 고층기상관측자료 수집을 강화하고 있다. 미국 중부를 중심으로 29개소의 수직측풍장비 관측망을 구축하여 매 6분마다 바람의 연직분포를 관측하고 있으며, 미국 전역에는 총 100여대의 수직측풍장비가 여러 기관에 의해 운영되고 있다. 또한 매일 4만건의 ACARS 관측자료가 수집되어 각종 수치모델에 실시간으로 자료 동화되고 있다.

2.2.2 일본의 기상관측기술 현황

지상기상관측기술은 기상관서의 관측업무 자동화와 중규모 기상관측망 구축 위주로 추진되었다. 기상관서에서 행하는 지상기상관측업무는 자체 개발한 JMA-95형 자동기상관측장비를 전국 150개소의 기상관서에 설치하여 자동화하였다. 지상기상 관측 요소로는 기온, 강수량, 일조, 풍향·풍속, 기압, 습도, 일사량, 적설, 시정, 일기현상, 운형, 운고 등이 있으며, 이중 시정, 일기현상, 운형, 운고, 적설 등을 제외한 나머지 관측요소들이 자동으로 관측되고 있다.

중규모 기상관측망으로는 지역기상관측시스템(AMeDAS)이 운영되고 있다. AMeDAS에서 관측하는 기상요소는 기온, 강수량, 풍향·풍속, 일조시간 등이며, 눈이 많이 오는 지역에서는 적설량도 관측하고 있다. 이 시스템에서 강수량을 측정하는 관측소는 1,313개소로 약 17km의 관측조밀도를, 4가지를 모두 관측하는 관측소는 약 850개소로서 약 21km의 관측조밀도를 각각 가지고 있다. 매 10분 주기의 관측자료는 일본 기상청에 있는 AMeDAS 센터로 수집되어 품질관리 절차를 거친 후에 다시 전국의 기상관서 전송된다.

고층기상관측은 주로 라디오존데와 수직측풍장비를 이용하여 관측하고 있다. 라디오존데 관측은 일본 국내의 18개소와 남극의 쇼와(昭和)기지에서 09시와 21시에 실시하고 있으며, 18개소 중에서 찌찌지마(父島)와 미나미토리시마(南鳥島)를 제외한 16개소에서는 03시와 15시에 실시하고 있다. 또한 4척의 해양기상관측선에서도 고층기상관측을 실시하고 있다. 라디오존데 관측망은 현재 약 300~350km 간격으로 운영되고 있어 폭우와 폭설과 같은 중규모 현상을 감시하는데 어려움이 많다. 이를 극복하기 위하여 현재의 라디오존데 관측소에 새로 수직측풍장비 25대를 추가하여 수평 간격이 약 100~150km인 상층 바람 관측망을 2002년 2월부터 본격적으로 가동하기 시작하였다.

각각의 수직측풍장비로부터 수집된 1분 관측자료는 여러가지의 자료 품질검사와 도플러 속도 편기 등과 같은 1차 품질 검사를 거친 후 매 10분마다 기상청 본부로 보내진다. 이 자료들은 다시 수평 일치성 검사, 지상 바람 비교 검사, 이차원면 검사 및 연직 시어 검사 등을 거쳐 중규모 수치모델이 입력되며, BUFR 코드로 만들어져 세계기상통신망(GTS)으로 전송된다.

일본 전역에는 20개소의 기상레이더가 운영되고 있다. 최근 기상레이더 관측기술은 기상레이더-AMeDAS 우량합성도, 바람관측자료의 수치모델 자료동화, 기상레이더 정보와 지리정보 또는 재해위험도와의 중첩 등과 같이 분석기술이 고도화되고 있다.

일본 기상청에서는 140°E의 적도 상공에 정지기상위성인 GMS-5를 운영하고 있다. 이 위성에 1개의 가시광선과 3개의 적외선 센서를 탑재하여 가시영상, 적외영상, 수증기영상 등을 제공하고 있다. 최근에는 일본 기상청과 국토교통부 항공국이 GMS-5 후속으로 운수다목적위성(MTSAT) 2호를 준비하고 있다. 이 위성은 매 30분마다 관측하며, 새로운 적외선 센서를 탑재하여 야간의 안개 또는 하층운, 태풍의 중심위치 등에 대한

분석능력을 크게 향상시킬 것이다. MTSAT-1R은 2003년 후반기에, MTSAT-2는 2005년에 각각 발사하여 2010년까지 사용할 계획이다. MTSAT-1R 및 MTSAT-2 위성에 탑재할 기상분야 센서는 현재의 GOES 위성에 탑재된 영상기와 비슷한 5개 파장대 관측 센서로, 관측주기는 GMS-5 보다 개선될 전망이다.

최근에는 연안 방재를 위해 조위·파랑관측망을 구축하고 있으며, 해일, 고조(高潮), 높은 파도(高波) 등에 의한 재해 예방을 위하여 유관기관의 협력을 받아 일본 전역에 84개소의 조위관측망을 구축하고 실시간으로 조위관측자료를 수집하고 있다.

2.3 기상관측기술의 발전방안

한반도의 집중호우를 유발하는 중규모 심층 대류계의 특성을 보면, 그 크기는 최대 100km, 최소 20km이고, 이동속도는 33%가 30~40km/hr, 28%가 10~20km/hr이며, 강수량 주기는 약 80분과 35분이 우세하다. 따라서 향후 기상관측망은 중규모 심층 대류계의 특성을 반영할 뿐만 아니라 관측분해능과 기상재해 요소의 관측시스템을 다음과 같이 보강하여 중규모 악기상 현상을 정밀하고 입체적으로 탐지할 수 있도록 발전시켜야 할 것이다.

2.3.1 지상기상 관측망과 해상기상 관측망을 연계한 중규모 기상관측망 구축

현행 지상기상관측망과 해상기상관측망을 연계시키고 관측요소, 관측분해능, 관측장비 등과 같은 관측특성에 따라 5개 기상관측망으로 구분하여 기상재해를 정밀하게 탐지할 수 있는 중소규모 기상관측망을 구축한다.

내륙·산악지역의 기상관측망은 기온, 풍향·풍속, 강수량 및 강수감지센서에 기압과 적설센서를 추가로 설치하고, 수평분해능을 15km 이하로 줄임으로써 이들 지역에서 발달하는 중소규모 대류계를 상세하고 신뢰성있게 탐지할 수 있을 것이다. 대도시 지역의 기상관측망은 인구와 건물의 밀집도가 높고 불투수층의 지표가 많은 이들 지역에 우량 관측망 구축하여, 수평분해능 5km와 시간분해능 1분의 기상감시체제를 갖추으로써 인명과 재산피해 발생 가능성이 높은 지역에 대한 보다 상세한 기상관측자료를 제공할 수 있을 것이다.

도서연해지역의 기상관측망은 현재 설치된 AWS에 기압센서를 추가하고, 격렬비열도에 종합해양기지(1소)를 설치하여 지상과 해양기상 관측망의 수평 및 시간분해능을 20km와 10분으로 단축함으로써 서쪽 해상으로부터 이동해오는 중소규모 심층대류계를 3시간전에 탐지할

수 있도록 한다. 또한, 기존의 도서연해지역 AWS와 종합해양기지에 조위계 및 연안파랑계를 추가로 설치하여 도서·연안의 해일, 고조, 파고를 감시함으로써 기상재해 예방에 기여할 수 있을 것이다. 원근해지역의 기상관측망은 서해, 남해 및 동해에 250대의 고도해양감시시스템(ARGO 플로트)을 도입하고, 자원관측선박으로부터 해상기상관측 자료를 수집하여 200km의 수평분해능과 1시간의 시간분해능으로 대기-해양 상호작용에 의한 중규모 심층 대류계의 발달조건을 감시할 수 있도록 한다.

<표 2-1> 중규모기상관측망 현황

구분	기준	관측분해능	관측시설	관측요소
내륙 산악	해발고도 1km 이상의 지역	수평 15km 시간 1분	산악형 AWS	기온, 바람, 강수량 + 기압, 적설
내륙 평지	내륙산악과 도서·연해지역을 제외한 지역	수평 15km 시간 1분	일반형 AWS와 기상관서	기온, 바람, 강수량
대도시	서울, 부산, 대전, 대구, 인천, 광주, 울산 등의 광역시 이상의 지역	수평 5km 시간 1분	일반형 AWS와 우량관측소	기온, 바람, 강수량 + 기압, 도시강우량
도서 연해	도서·해륙풍시스템 지역 서해중부, 서해남부, 남해서부 : 40km 남해동부, 동해남부, 동해중부 : 20km	수평 20km 시간 10분	도서형 AWS 및 등표 AWS 종합해양기지	기온, 바람, 강수량 + 기압, 조위, 고조, 파고
원근해	도서·연해지역을 제외한 해상지역	수평 200km 시간 1시간	표류부이, 기상관측부이, 기상관측선, 자원관측선박	선박 : 기온, 방향 등 부이 : 수온, 염분

2.3.2 원격측정과 원격탐사의 합성관측에 의한 고분해능 고층기상관측망 구축

우리나라의 현행 고층기상관측은 라디오존데에 의해 수행되고 있다. 기상청은 고산, 포항, 백령도 그리고 속초에서, 공군은 광주와 오산에서 라디오존데 관측을 실시하고 있다. 고층기상관측망의 수평분해능은 약 128km로 지상기상관측망의 15km에 비하여 매우 낮은 수준이다. 이러한 지상기상관측망과의 불균형은 기상재해의 주요 원인인 집중호우를 입체적으로 감시하는데 한계가 있을 뿐만 아니라 수치예측의 정확도 향상에 큰 걸림돌이 되고 있다. 이러한 문제들은 수직측풍장비, RASS, GPS 가강수량측정시스템 등의 원격탐사관측과 항공기 관측에 의해 극복될 수 있다.

원격탐사에 의한 고층기상관측시스템은 기존 라디오존데 관측망의 공백지역에 설치되어 정규적인 합성관측망으로 구축되어야 하며, RASS(Radio Acoustic sounding system)나 GPS 가강수량 측정시스템이 동일 장소에 동시에 설치된 통합 고층기상관측시스템으

로 발전시켜야 할 것이다. 항공기 관측자료의 수집은 자료수집시스템 구축만으로 국내 공항마다 라디오존데관측소를 새로 운영하는 효과가 있으며, 관측이 어려운 해상의 상층대기 상태를 다수 획득하게 할 수 있다.

2.3.3 고도의 레이더관측망 구축

레이더관측망은 적은 운영경비로 넓은지역의 중소규모 심층대류계를 효과적으로 감시할 수 있는 장점을 가지고 있으나 관측공백과 정확도 문제로 인하여 신뢰성이 다소 떨어진다. 이러한 신뢰성의 저하는 중소규모 심층대류계에 의한 기상재해를 감시하는데 더욱 뚜렷하다. 레이더관측망으로 중소규모 심층대류계를 효과적으로 감시하기 위하여 레이더 주사 전략의 개선, 패턴인식 기법을 도입한 레이더 탐지능력 향상, 이중편파레이더의 도입 등이 이루어져야 한다.

현재 기상청에서 운영하고 있는 기상레이더는 기상변화를 빠르고 입체적으로 관측하기 위하여 각각의 고도각에서 1회 회전하여 주사한 반사도 자료를 이용하여 강수량을 추정하고 있다. 이렇게 낮은 관측표본 수집으로 강수량 추정치에 많은 오류가 포함되어 있어 수문관측자료로 이용하는데 어려움이 많다. 따라서 기상레이더의 주사 고도각 수, 회전수, 체적관측 시간간격 등에 대한 전략을 개선하여 수문레이더와 기상레이더의 역할을 동시에 수행할 수 있도록 하여야 할 것이다.

중소규모 대류계는 강한 대류활동으로 인하여 레이더 반사도 자료 뿐만 아니라 시선속도 자료에서도 뚜렷한 모양과 특징을 갖는다. 이에 기존의 반사도 자료와 함께 패턴인식 기법을 도입하여 시선속도 자료를 처리하면 탐지 정확도를 향상시킬 수 있다. 아울러 이러한 기반 위에 퍼지 기법을 도입하고 인위적인 작업을 최소화하면서 자동으로 중소규모 대류계를 효과적으로 탐지할 수 있다. 따라서, 향후 새로이 설치하는 기상레이더에 패턴인식 기법과 퍼지 기법을 도입하면 악기상 탐지능력이 크게 향상될 것이다.

현재 기상청에서 도입·운영 중인 레이더는 레이더 반사도 자료에 Z-R 경험식을 도입하여 강수량을 추정한다. 이렇게 추정된 강수량은 Z-R 경험식의 지역, 계절, 강수유형 등에 따른 정확도 문제를 항상 포함하고 있다. 향후에는 지역, 계절, 강수유형에 관계없이 정량적으로 강수량을 추정할 수 있는 이중편파레이더를 현업에 도입·운영하여 강수량 추정 능력을 향상시켜야 할 것이다.

2.3.4 품질관리 보증 기법을 도입한 고품질 관측자료의 생산

최근의 수치예보는 정밀한 중규모 격자 모델을 운영하여 악기상 현상을 보다 정밀하

계 예측하는 단계에 접근하고 있다. 이러한 수치모델의 발전단계에는 항상 관측자료의 정확도와 자료동화를 통한 수치예측의 정확도가 중요한 문제로 대두되고 있다. 관측자료는 실시간적으로 수치예측이나 기상감시에 활용된다. 관측자료에 대한 품질관리기법도 과거의 일단위와 극한값 위주에서 이제는 실시간 단위와 자동기상관측자료 위주로의 변경이 요구되고 있다. 따라서 향후 기상관측망의 운영과 구축시에는 관측지점 선정, 장비 설계, 관측환경 유지보수, 관측자료 수집·분배, 품질검사 등을 고려한 관측자료 품질관리 보증기법을 도입하여야 할 것이다.

2.3.5 기상관측시스템의 무정지화 추진

기상관측시스템은 특별한 보호설비 없이 자연상태에 그대로 노출되어 기상현상을 관측하고 있어 자연현상이나 사회·경제적 여건으로 인하여 전원공급이 중단되거나 통신망의 두절 등으로 관측이 중단될 수 있으므로 각종 제약요소로부터 독립되도록 제작·설치 되어야 한다. 따라서 강풍, 호우, 낙뢰 등에 견딜 수 있도록 견고하여야 함은 물론 충분한 접지시설을 갖추어야 하며, 침수나 산사태, 눈사태, 고조(高潮) 등의 피해를 받지 않는 위치에 설치되어야 한다. 또한 전원공급의 중단에 대비하여 자동기상관측장비(AWS)에는 태양전지나 충전시스템을, 기상관서에는 UPS 및 발전기가 갖추어야 하며, 통신망 두절에 대비하여 유선과 위성통신망이 병행된 이중통신망을 운영하여야 한다.

제2장 기상정보 전산·통신기술

1. 기상정보시스템

1.1 선진국 슈퍼컴퓨터 동향

최근 들어 고성능 컴퓨터의 활용분야가 매우 넓어지기는 하였지만, 컴퓨터가 발명된 이후 전통적으로 당대 최고 성능의 컴퓨터는 기상분야에 활용되었다. 다음의 <표 2-2>는 2002년 11월 TOP500에서 발췌한 주요 국가 기상센터의 현업용 고성능 컴퓨터 및 기상·기후 전용 고성능 컴퓨터이다. 기상분야 고성능 컴퓨터는 벡터형 고성능 컴퓨터와 스칼라(MPP) 고성능 컴퓨터가 혼재되어 있으며, 특이하게 미국은 모두 스칼라형의 고성능 컴퓨터를 사용하고 있다. 이는 미국 크레이사가 1995년 파산한 이후 미국 정부의 정책에 의하여 일본계 벡터형 고성능 컴퓨터가 수입 금지되면서 발생한 것이다. 이 사건의 단초는 1996년에 있었던 미국 국립대기과학연구소(NCAR)에서 출발하였다. 미국 내에서 벡터형 고성능 컴퓨터를 제작하던 회사들(킨벡스, 크레이등)이 각각 다른 회사로 흡수되면서 벡터형 고성능 컴퓨터를 제작하던 미국회사들이 사라지게 된다. 1996년 1월 마지막으로 크레이사가 SGI에 합병이 되고, 미국 국립대기과학연구소는 1996년 5월 일본 NEC사의 벡터형 고성능컴퓨터 SX-4의 구매를 결정하게 된다. 1996년 7월 크레이사는 미국 상무성에 NEC와 후지쯔 등 일본계 회사를 덤핑 제소하게되고, 미국 상무성은 1997년 3월 NEC 등 일본계 회사에 최고 454%의 덤핑 판정을 하게 된다. 이로 인해 미국내에서는 벡터형 고성능 컴퓨터를 수입할 수 없게 된다. SGI에 합병된 크레이사는 Cray SV1 제품으로 재기를 도모하였고, 미국 기상청 예보센터(NCEP)는 이 제품을 기다리며 고성능 컴퓨터의 도입을 1년 정도 연기하게 되지만, 결국 IBM사의 스칼라형 병렬 고성능 컴퓨터를 구매하게 된다. 미국 기상청 예보센터의 현업 운영모델에 대한 병렬화 작업 역시 크레이사와 함께 이루어졌었으며, 대기과학 학계를 중심으로 한 미국 정부 정책에 대한 반발이 거세게 일어났다. 기상분야 수치예보모델에 대한 병렬화 부담감, 병렬화 성능에 대한 회의 등이 주된 원인이다. 상대적으로 일본 벡터형 고성능 컴퓨터에 대한 반발이 적으며 기상관련 코드에 대한 병렬화 기술정도가 낮은 몇몇 국가들(캐나다, 호주, 프랑스, 대만, 한국 등)에서는 벡터형 고성능 컴퓨터가 도입이 되었다. 병렬화에 대한 부담감이 상대적으로 적은 나라들(영국, 독일 등)은 Cray T3E 기종을 도입하게 된다. 벡터형 고성능 컴퓨터에 대한 성능과 병렬화 경험은 ECMWF에 후지쯔 VPP700 및 VPP5000 기종을 도입하는 계기가 된다. 따라서 세계적으로 기상센터에 도

입되는 고성능 컴퓨터의 결정은 그 국가의 정책과 운영하는 기상예보 수치모델의 병렬화 기술이 좌우하게 된다는 점을 알 수 있다. 이런 점에서 2002년 11월 미국 크레이사의 새로운 벡터형 고성능 컴퓨터 Cray X1의 발표는 미국의 정책이 어떻게 변해나갈지 주목하게 하는 대목이다. 주지하다시피 미국의 정부기관(NSA, DOD 등)이 주요 개발자금을 투자하고, 초기의 제품들을 설치하고 있으며 초기 고객에는 특이하게 스페인의 기상예보를 담당하는 국립기상연구소가 포함되어 있다.

최근의 고성능 컴퓨터에 대한 선정 예들을 보면 장기간의 기후 변화 등 기후 수치모델을 운영하는 곳에서 벡터형 고성능 컴퓨터를 사용하고 있다. 세계적으로 유명한 기후 변화연구를 담당하는 하들리 센터가 고성능 컴퓨터를 같이 이용하는 영국 기상청(Met. Office)은 2003년에 NEC의 벡터형 고성능 컴퓨터인 NEC SX-6를 설치하기로 결정하였으며, 세계에서 가장 빠른 고성능 컴퓨터인 일본의 지구 시뮬레이터는 대기-해양 결합 모델의 고해상도(10km) 연구를 위하여 NEC의 SX-6를 근간으로 하고 있다. Cray T3E를 사용하던 독일 기상청(DWD)은 IBM의 Power3 고성능 컴퓨터를 도입 설치하였으나, 기후연구를 담당하고 있는 독일의 기후컴퓨터센터(DKRZ)는 역시 NEC SX-6를 설치하였다. 반면에 미국 기상청 기상예보센터(NCEP)과 미국 국립대기과학연구소는 IBM 기종을 선정하거나 운영중이다. 이는 미국 크레이사의 제품 발표가 늦어서이기도 하지만 아직 미국 정부의 정책 변화가 반영되지 않은 탓일 것이다. 미국 기상청 예보센터의 백업센터 역할을 하며 자료동화 및 새로운 예보기술을 개발하는 미국예보시스템연구소(FSL)는 기상관련 코드의 병렬화 연구와 더불어 하드웨어에 대한 병렬기술도 개발중이며 이를 반영한 것이 세계 8위의 인텔 제온 프로세서를 이용한 3Tflops 이상의 클러스터 시스템이다. 미국을 정책상의 문제로 제외한다면 기상분야에서 특히 기후변화연구와 관련되어서는 스칼라 고성능 컴퓨터의 사용은 병렬화의 기술적인 문제로 어렵다는 사실을 알 수 있다.

<표 2-2>의 기상분야 고성능 컴퓨터 목록은 각 국가의 기상업무를 담당하고 있는 현업 기관이나 전문적으로 기상·기후 연구만을 담당하고 있는 기관의 예이며, 업무중 일부를 기상이나 기후연구에 할애하고 있는 기관은 제외하였다. 미국의 주요 슈퍼컴퓨터 센터는 물론이고 Lawrence Livermore National Lab., Los Alamos National Lab., Oak Ridge National Lab., 등의 국가 연구기관과 US Army Research Lab., NASA/Goddard Space Flight Center 등 고성능 컴퓨터를 운영하는 곳에서는 거의 예외 없이 기상관련 연구업무가 포함되어 있다. 기상분야 고성능 컴퓨터의 활용목적은 실시간의 기상예보를 위한 현업운영과 기상·기후의 연구개발 목적으로 나눌 수 있다. 실시간의 기상예보 현업운영은 연구개발 목적보다 상대적으로 운영의 안정성을 중요시한다. 따라서 대부분의 대규모 기상센터들은 2대의 별도로 분리된 시스템들을 도입 운영하고 있다. 시간차를 두고 고성능 컴퓨터를 도입하든 그렇지 않으면 도입 설치 시 시스템을 분리하던지 항상 별도의 시스템을 운영하여 안정성을 높이는 것이다. 미국기상청 기상예보센터(NCEP)는

1년의 시간차를 두고 2대의 시스템을 도입하였으며, 유럽중기예보센터(ECMWF)는 한번에 도입된 두 대의 시스템을 운영한다. 영국기상청 역시 두 대의 별도시스템으로 물리적 안정성을 높였으며, IBM Power3 한 대로 보이는 독일 기상청 역시 2대의 별도 영역으로 운영하고 있다. 그러나 실시간 현업 운영을 하지 않는 연구개발기관은 그렇지 않다. 이 점은 시스템의 장애로 기상예보업무가 중단이 되어서는 안된다는 운영의 항상성 및 안정성에 대한 점을 강조하는 것이다.

기상분야 슈퍼컴퓨터의 성능추세에 대하여 NECP은 2009년까지 100Tflops, ECMWF는 2005년까지 20Tflops, 영국기상청 역시 20Tflops의 성능을 목표로 하고 있으며, 현재 도입을 추진중인 곳은 일본, 중국, 호주 등으로 점차 대기만이 아니라 해양, 빙권, 생물권 등이 결합된 지구시스템 모델링, 그리고 고해상도의 수치예보모델과 자료동화의 현업적용 등으로 보다 빠른 성능의 슈퍼컴퓨터를 필요로하게 되었다. 대부분의 선진 기상센터에서 수행하고 있는 자료동화는 일반적인 추세가 되었으며 이에 따라 보다 많은 양의 초기 입력자료 개선을 위한 비종관 관측자료의 활용이 증가하고, 따라서 통신시스템, 위성수신시스템 등과 하나의 고속네트워크로 통합 되어가는 경향이다.

<표 2-2> 세계기상센터의 기상용 슈퍼컴퓨터 현황

Rank (TOP500)	Manufacturer	Computer	Rmax (GFlops)	Installation Site	Country	Year	Installation Type	Installation Area	Processors	Fpeak (GFlops)
1 (1)	NEC	Earth-Simulator	35860.00	Earth Simulator Center	Japan	2002	Research		5120	40960.00
2 (8)	HPTi	Dual Xeon 2.2GHz-Myrinet 2000	3337.00	Forecast System Lab./NOAA	USA	2002	Research	Weather and Climate Research	1536	6758.00
3 (10)	IBM	SP pSeries 690 Turbo 1.3GHz/1216	3164.00	NCAR(National Center for Atmospheric Research)	USA	2002	Research	Weather and Climate Research	1216	6323.00
4 (13)	IBM	SP pSeries 690 Turbo 1.3GHz/960	2560.00	ECMWF	UK	2002	Research		960	4990.00
5 (14)	IBM	SP pSeries 690 Turbo 1.3GHz/960	2560.00	ECMWF	UK	2002	Research		960	4990.00
6 (24)	IBM	SP pSeries 690 Turbo 1.3GHz/960	1849.00	NCEP	USA	2002	Research	Weather and Climate Research	704	3660.00
7 (25)	IBM	SP pSeries 690 Turbo 1.3GHz/704	1849.00	NCEP	USA	2002	Research	Weather Forecasting	704	3660.00
8 (31)	IBM	SP Power3 375MHz 16way	1293.00	Deutscher Wetterdienst	Germany	2001	Research	Weather and Climate Research	1280	1920.00
9 (33)	IBM	SP Power3 375MHz 16way	1272.00	NCAR(National Center for Atmospheric Research)	USA	2001	Research	Weather and Climate Research	1260	1890.00
10 (35)	IBM	SP Power3 375MHz	1179.00	National Centers for Environmental Prediction	USA	2000	Research	Weather and Climate Research	1104	1656.00

(다음쪽에 계속)

Rank (TOP500)	Manufacturer	Computer	Rmax (GFlops)	Installation Site	Country	Year	Installation Type	Installation Area	Processors	Rpeak (GFlops)
11 (36)	IBM	SP Power3 375MHz	1179.00	National Centers for Environmental Prediction	USA	2001	Research	Weather Forecasting	1104	1656.00
12 (49)	NEC	SX-6/128M16	982.00	DKRZ - German Climate Computing Center	Germany	2002	Research	Weather and Climate Research	128	1024.00
13 (55)	Fujitsu	VPP5000/100	886.00	ECMWF	UK	2000	Research	Weather and Climate Research	100	960.00
14 (77)	Hitachi	SR8000-E1/80	691.30	Japan Meteorological Agency	Japan	2000	Research	Weather and Climate Research	80	768.00
15 (84)	Cray Inc.	T3E1200/812	671.00	Deutscher Wetterdienst	Germany	1999	Research	Weather and Climate Research	812	974.40
16 (105)	Cray Inc.	T3E900/876	552.00	UK Met. Office	UK	1997	Research	Weather and Climate Research	876	788.40
17 (113)	Cray Inc.	T3E1200/636	526.00	UK Met. Office	UK	1999	Research	Weather and Climate Research	636	763.20
18 (114)	Cray Inc.	T3E/1356	525.00	NASA/Goddard Space Flight Center	USA	2000	Research	Weather and Climate Research	1356	813.00
19 (152)	SGI	ORIGIN 3000 500MHz / 512	405.60	Fleet Numerical Meteorology and Oceanography Center	USA	2001	Research	Weather and Climate Research	512	512.00
20 (232)	Fujitsu	VPP5000/31	286.00	Meteo -France	France	1999	Research	Weather and Climate Research	31	297.60
21 (250)	Hitachi	SR8000/36	255.00	Meteorological Research Institute	Japan	1999	Research	Weather and Climate Research	36	288.00
22-26 (265-269)	SGI	ORIGIN 3000 600MHz	245.20	NOAA/Geophysical Fluid Dynamics Laboratory(GFDL)	USA	2001	Research	Weather and Climate Research	256	307.20
27 (298)	NEC	SX-5/32M2	241.400	Bureau of Meteorology /CSIRO HPCCC	Australia	2000	Research	Weather and Climate Research	32	256.00
28 (299)	NEC	SX-5/32M2	241.40	Meteorological Service of Canada(MSC)	Canada	1999	Research	Weather and Climate Research	32	256.00
29 (317)	Fujitsu	VPP5000/25	232.00	Taiwan Central Weather Bureau & CAA	Taiwan	2001	Research	Weather and Climate Research	25	240.00
30 (344)	HPTi	ACL-284	216.00	Forecast System Lab. / NOAA	USA	2001	Research	Weather and Climate Research	284	411.00
31 (351)	Fujitsu	VPP700/116	213.00	ECMWF	UK	1997	Research	Weather and Climate Research	116	255.20
32 (354)	NEC	SX-5/28M2	212.00	KMA	Korea	2000	Research	Weather and Climate Research	28	212.00

1.2 국내 기상정보시스템 현황 및 전망

2002년 기상정보시스템의 하드웨어나 네트워크의 큰 변화는 없었다. 단지 업무량의 증가에 따른 시스템 성능의 문제점이 유관기관지원서버 등에서 발생하였다. 이는 기본적으로 기상자료의 발생시 수요자에게 전송하는(push) 개념이 아니라 수요자가 자료의 발생을 확인하여 끌고가는(pull) 구조로 설계 운영되기 때문에 각 수요자의 접속이 상대적으로 많은 부하를 발생시키는 것이다. 일반적으로 자료 전송 성능에 영향을 주는 요소는 시스템의 메모리, 하드디스크 성능, 네트워크 카드(NIC), 네트워크, 방화벽, 라우터 성능 및 설정, 상대편 시스템의 하드디스크, 네트워크 카드 성능 등이다. 이러한 점을 고려하여 대용량의 자료 교환시 불균형이 발생하지 않도록 설계를 하여야한다. 2002년 기상청에 도입된 기상정보시스템의 경우 리눅스 운영체제를 탑재한 시스템의 도입이 크게 증가하였다. 기상분석시스템, ftp 서버, 수치예보과의 전후처리용 백업서버, 등 기간 시스템으로 사용되는 많은 시스템이 리눅스와 대용량의 디스크를 중심으로 도입이 되었으며, 이러한 추세는 당분간 계속될 것으로 전망된다. 이는 상대적으로 저렴한 가격과 고도의 성능에 기인하며, 리눅스 운영체제의 보안문제와 운영의 안정성에 대한 신뢰도가 향상될 경우, 리눅스의 이용은 활성화 될 것이다. 대외적으로 알려져 있지는 않지만 기상청은 리눅스를 기간업무에 모범적으로 활용하는 정부기관이다.

2. 기상통신시스템

2.1 세계기상통신망 운영

WMO의 CBS에서는 새로운 정보통신기술의 기상분야 적용을 위한 차기 WMO 정보 시스템(The Future WMO Information System : FWIS)의 도입을 위하여 워킹그룹 활동, 각종 WMO 연계 프로그램의 기술정보교류, 시범사업의 실시 등을 추진하고 있으며, 집행실행이사회에서는 FWIS의 도입을 적극 추진하기로 결의하였다. 기존의 세계기상통신망 체제에 큰 변화를 가져올 것으로 예상되는 FWIS는 초고속의 인터넷과 저렴한 가격의 위성통신, 기존의 사설망을 근간으로 하고 있으며, 정기적인 교환 기상자료 이외의 request/reply 기능의 추가가 기존과 다른 모습이다. 기상청도 CBS의 집행실행이사회에서 FWIS의 도입에 적극적인 의사표현을 통하여 관심을 표명하였으며, 이의 성공적인 도입을 기원하였다.

기상청은 일본 동경 및 중국 북경과 전용회선을 통하여 64K로 연결되어 있으며, 2002년 중국 북경과의 전용회선 연결을 기존의 X.25 방식에서 Frame Relay의 TCP/IP로 변

경하였다. 기존의 X.25는 보안성은 뛰어나나 오래된 기술로 유지보수가 어렵고, 새로운 추세에 기술변화를 반영하여 WMO의 각종 프로그램들을 지원하기가 불가능하다. 중국과의 GTS 프로토콜의 변경으로 현재 운영중인 GTS 회선의 프로토콜이 모두 TCP/IP 기반으로 변경되었다. 한·중·일 3개국의 GTS 회선이 TCP/IP 기반으로 변경됨에 따라 양국간 회선 장애시 다른 국가와의 회선을 경유하여 기상자료 송수신이 가능한 체제가 구축되었다.

물리적인 세계기상통신망의 구축이후 날로 증가하는 초기자료 품질개선을 위한 기상자료 교환에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있다. 아쉽게도 중국측의 사정에 따른 불참으로 계획되었던 한·중·일 3개국 통신관계관회의가 무산되고 10월 하순 한·일 통신관계관 회의로 축소되었으나, 중국과는 황사관측자료의 교환을 위한 협의시 양국간 기본 이해관계의 확대가 이루어졌으며, 실제로 중국의 기상레이더자료, T213으로 변경된 중국 전지구모델의 자료 입수 등 교환자료가 확대되었다. 일본을 경유하여 ECMWF 자료의 확대 수신, AMeDAS 자료의 일본 전역자료로 교환 확대, 시험운영을 거친 후 25개소의 윈드프로파일러 자료의 입수가 실행되었으며, 전지구 교환 기상관측자료의 확대가 예정되어 있다.

컴퓨터의 성능이 빠른 속도로 발전됨에 따라 기상관측자료의 수요가 기하급수적으로 증가하고 있다. 특히 자료동화과정은 비종관관측자료인 기상위성, 레이더 등의 자료활용을 중심으로 발전하고 있다. 이에 따라 기존 저속의 세계기상통신망으로 송수신이 불가능할 정도의 방대한 양의 자료 교환이 요구된다. 기상관측자료의 교환 확대와 함께 앙상블 예보기술의 개발은 전지구모델을 수행하는 각 국가기상센터들간의 자료교환요구를 증대시키고 있다. 이러한 세계기상자료 교환 필요성에 따라 기존 세계기상통신망 이외의 인터넷을 통한 기상센터간의 자료교환이 증가하고 있다. 기상청에서도 미국으로부터 기상위성자료, 전지구 모델 자료, ACARS자료 등을 인터넷을 통해 수집하고 있으며, WMO 관련 프로그램인 기후자료비교, APCN 등의 자료 교환 역시 인터넷을 통해 추진되고 있다. 이 체제는 FWIS와 연관되어 인터넷을 통한 기상자료의 교환은 증가할 것이며, 이때 사용되는 표준적인 소프트웨어에 대한 시범적 사업이 유럽을 중심으로 진행되고 있다. 미국 NCAR에서 개발된 IDD(Internet Data Distribution), 독일기상청의 AFD(Automatic File Distributor)등이 대표적인 소프트웨어이다.

기상청은 국내 기상정보의 교환을 위하여 미 607기상대대와 기상 자료 교환을 하고 있다. 그러나 미 607기상대대의 한국에서의 예보업무가 일본 요코다의 20기상대대로 이전됨에 따라, 기존 예보인력이 모두 20기상대대로 이전배치되었으며, 한국에서의 전용 네트워크 운영관리 예산이 삭감되어 장비 및 인력의 운영이 불가능하게 되었다. 따라서 미 607기상대대는 기상청 및 한국공군과 연결되어 있는 전용회선의 철수가 불가피하게 됨에 따라 사후조치로 인터넷을 통한 한국 기상관측자료의 제공이 필요하게 되었으며, 이때 사용처는 일본 요코다의 20기상대대와 미국 본토의 AFWA(Air Force Weather Agency)

가 될 수 있도록 협조를 요청하여 왔다. 이 작업은 2003년 진행될 것이다. 또한 미 공군이 보유 운영중인 평택과 군산의 WSR-88D 도플러레이더의 Level II 자료를 실시간으로 입수할 수 있는 체제가 미군과 협조로 구축되었다. 이는 미국의 WSR-88D 보관용 Level II 자료의 인터넷 수집체제구축 프로젝트인 CRAFT에서 개발된 BDDS(Base Data Distribution System) 장비를 이용하여 가능하게 되었으며, 미군 개당 만 5천불 상당의 BDSS 장비 2개 세트, 기상청은 자료수집을 위한 T1 전용회선 및 자료 수집용 시스템과 방화벽을 분담하기로 합의되었고, 실제 구축되었다. 기상청이 이용하던 기존의 gif 이미지 및 RPG(Radar Product Generator) 자료와 달리 불륨자료로서 수치예보 자료동화과정에 바로 이용이 가능한 형태이다.

향후 세계기상통신망의 변화 추세를 면밀히 관찰하고, 이 변화가 기상청의 세계기상통신업무에 어떠한 영향을 줄 것인지에 대한 대책을 세워야 한다. 특히 TDCF(Table Driven Code Form)의 새로운 표준 제정에 따른 송수신 자료 형태의 변경, XML 등을 이용한 request/reply 구현체제, IPSec을 이용한 네트워크의 보안체제 구축 등 세계기상통신체제의 일대 변화는 2006년부터 현업에 적용될 것이다. CBS에서 가장 먼저 권고한 것은 송수신자료 목록인 카타로그의 정리이며, 국내 통신체제 역시 환경 변화의 영향을 받을 것이다.

정보통신분야의 신기술을 기상분야에 적용하기 위하여 차세대인터넷인 GRID, e-Science의 미들웨어, 어플리케이션, 그리고 물리적 기반인 APAN, TEIN, 초고속선도망, 초고속연구망 등의 적절한 활용을 강구하여야 할 때이다.

제3장 기상분석 및 예보기술

1. 슈퍼컴퓨터의 보강·운영 현황

1.1 초고속 네트워크 및 파일서버 구축

1.1.1 파일서버 구축

슈퍼컴퓨터의 성능을 지속적으로 보강하여 슈퍼컴퓨터 활용을 최대화하며, 성능을 최대한 효율적으로 사용하기 위하여 운영상의 문제점을 분석한 결과 똑 같은 파일의 중복 보관, 공유 디스크의 확대, 스칼라 작업의 운영 등이 지적되었다. 이를 해소하기 위하여 NAS(Network Area Storage)기술을 채택하고, 네트워크를 기가비트급으로 향상, 파일의 공유기능을 대폭 강화하였다. NAS 파일서버는 2대로 구성되어 컨트롤러를 이중화하고 어레이디스크를 사용함으로써 장애시 운영에 안정성을 기하였고, 기가비트 인터페이스와 ftp, nfs가 지원되는 자체 운영체제를 갖추었으므로 자료 송수신 속도를 향상시켰다. 또한 백업서버를 기존의 SX-4/2A에서 분리하여 6개 드라이버를 부착한 시스템을 구축하여 백업속도 및 기능을 향상시킬 수 있었다. 백업소프트웨어는 기존의 Reel과 SAM-FS를 그대로 사용하였다.

1.1.2 초고속 네트워크 환경 구축

슈퍼컴퓨터의 도입이후 날로 양적으로 증가하는 자료의 크기에 따라 기존 100Mbps급의 네트워크를 보강하기 위하여, 슈퍼컴퓨터 SX-5/16A에 3개, SX-5/12A에 2개의 기가비트 네트워크 카드를 장착하였고, 기가비트 스위치 백본 장비(Cisco 4006) 2대를 active-active로 연결하여 장애시에도 우회할 수 있도록 구성하였으며, 기가비트에 대하여는 모두 광케이블로 연결 구성하였다. Back Plane이 대당 64GB로 충분한 성능을 보유하고 있으며, 자료의 전송속도가 기존에 비해 약 10배이상 향상되었다. 소형의 기가비트 스위치 장비를 예보실에 설치하여 슈퍼컴에서 생산된 자료를 실 사용자인 예보관이 바로 이용할 수 있도록 구성하였다.

1.1.3 사용자 환경의 재구성

슈퍼컴퓨터는 벡터 프로세서를 장착하여 계산기능이 탁월하나 컴파일, 그래픽, 자료의 입출력 등에는 오히려 낮은 성능을 보인다. 따라서 한정된 자원의 슈퍼컴퓨터를 효율적으로 사용하기 위하여 벡터 프로세서의 사용율을 높이는 것이 중요하므로 스칼라작업을 수용할 수 있는 전후처리 서버를 리눅스로 구성하였으며, 슈퍼컴퓨터에서 수행 가능한 실행모듈을 작성할 수 있는 크로스컴파일러를 설치하였다.

작업이 집중되는 슈퍼컴퓨터보다 약 2~3배 빠른 컴파일 성능을 보인다. 또한 NIS (Named Information System)와 AutoFileSystem를 채택하여 동일한 계정으로 전후처리 서버, 슈퍼컴퓨터 등에 접속할 수 있도록 구성하였고, 모든 시스템에서 동일한 홈디렉토리를 사용하고, 실시간 자료를 공유하여 이용할 수 있도록 구성되었다.

또한 전후처리서버에서는 각종 그래픽 등의 라이브러리 제공과 슈퍼컴퓨터의 배치작업 투입(NQS) 환경이 구축되어, 슈퍼컴퓨터에 접속하지 않아도 컴파일과 배치작업의 수행이 가능하게 되었다.

2. 수치예보기술 동향

2.1 우리나라의 수치예보기술 수준

2.1.1 기상청 모델 운영 현황

기상청은 지난 10여년간 기상 선진국들로부터 수치예보 모델들을 도입하여 우리 실정에 맞게 개선하여 사용해 왔다. 현재 수치예보과에서 현업으로 운영중인 수치예보시스템에는 전지구예보시스템(Global Data Assimilation and Prediction System : GDAPS), 지역예보시스템(Regional Data Assimilation and Prediction System : RDAPS), 태풍예보모델(Barotropic Adaptive-grid Typhoon Simulation : BATS), 파랑예보모델(Wave Model : WAM) 및 기온 및 강수예보용 통계예보모델이 있다.

이들 모델들은 예측 대상에 따라 일 1회에서 4회까지 운영되고 있으며 예측 결과는 신속히 예보관에게 제공되고 있다.<표 2-3>

<표 2-3> 기상청 현업모델 운영 현황

구 분 모 델	수평분해능 (연직층수)	운영횟수/일	예측기간	목 적	모델소스
전지구 예보모델 (GDAPS)	55km (30층)	2회 1회	+3.5일 +10일	전지구 날씨	도입개선 (일본)
	110km(21층)	1회	28일	양상블 예측	
지역 예보모델 (RDAPS)	30km (33층)	2회	2일	아시아 날씨	도입개선 (미국)
고분해능예보모델 (HLAM)	5km (33층) 10km (33층)	2회	1일	한반도 강수	
태풍 예보모델 (BATS)	30km (1층)	태풍발생시 4회	72시간	태풍진로	자체개발
파고 예보모델	30km	2회	2일	아시아 지역	도입개선 (독일)
	1.25°	1회	10일	전지구 영역	
통계 예보모델	-	2회	2일	기온, 강수확률	자체개발

※ HLAM : High-resolution Limited Area Model

2.1.2 세계 각국의 현업모델 비교

○ 전지구예보모델

현재 시험 운영중인 우리청의 전지구모델의 분해능은 선진국과 비교하여 손색이 없으나, 모델의 초기 분석장은 선진국에 비해 다소 뒤져 있다.

구 분	분해능 / 연직층수	예보시간	분석 기법
한 국	T106(110km) / L21	10일	3차원최적내삽법
	T213(55km) / L30	10일	
미 국	T254(50km) / L64	1~3.5일	3차원변분동화
	T170(70km) / L42	3.5~7.5일	
	T126(100km) / L28	7.5~16일	
일 본	T213(55km) / L30	8일	3차원변분동화
영 국	0.56°×0.83°(70km) / L30	6~10일	3차원변분동화
ECMWF	TL511(40km) / L60	10일	4차원변분동화
카 나 다	T108(100km) / L28	10일	3차원변분동화
호 주	T239(50km) / L29	8일	다중변분
독 일	0.5°×0.75°60km / L31	7일	
프 랑 스	T199 / L31	10일	

- ()은 해당국가의 위도에서 본 단위 격자당 간격
- Tn : 동서방향으로 n 개의 파를 분해 할 수 있음
- Ln : 연직으로 n 개의 층으로 구성

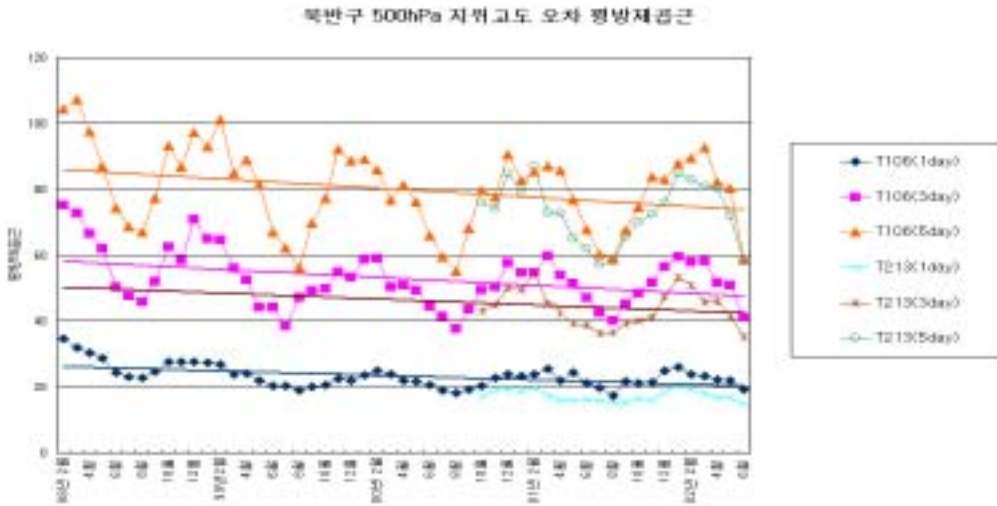
○ 지역예보모델

지역예보모델의 분해능은 선진국과 비교하여 손색이 없으나, 레이더, 위성자료의 동화 기술은 선진국에 비해 다소 뒤져 있다. 그러나, 미국 대기과학연구소(National Center for Atmospheric Research : NCAR)와의 공동연구 협력을 통해서 자료동화 기술을 접목시키기 위한 노력을 기울이고 있는 중이다.

구 분	분해능 / 연직층수	예보시간	분석 기법
한 국	30km / L33	48시간	3차원최적내삽법
	10, 5km / L33	24시간	
미 국	22km / L50	60시간	3차원변분법
	12km / L60	60시간	
	8km / L60	72시간	
일 본	20km / L36	51시간	4차원변분법
	10km / L36(Meso)	12시간	
영 국	11km / L38(Meso)	6시간	3차원변분법
카 나 다	24km / L28	48시간	3차원변분법
호 주	40km / L29	48시간	3차원최적내삽법
프 랑 스	T1042(38km) / L27	48시간	
	T1344(20km) / L31	96시간	

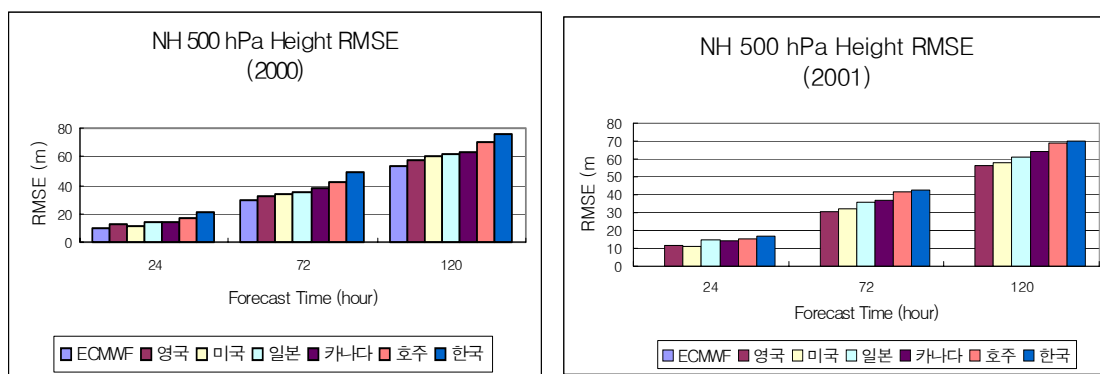
2.1.3 전지구예보모델의 예측 성능

수치예보모델의 성능은 편차(Bias), 평방근 오차(RMSE), 상관관계, 이상상관 등으로 표현할 수 있다. 편차는 모델 자체가 가지는 체계적 오차로서 예측치와 관측치의 차이의 평균으로 나타내며, 평방근 오차는 모델의 총 오차로 예측치와 관측치 차이의 평방근으로 표현된다. 보통의 경우 예측 성능은 이 두 가지로 표현되고 있으며, 상관과 이상상관은 일기패턴의 유사성을 검증하는데 사용된다. 이 밖에도 각종 score들이 있는데 예측의 성공여부를 나타내는 지표의 하나이다. 그러나 이러한 오차 계산 방법은 각국의 수치분석기법에 따라 어느 정도 좌우되므로 위의 방법은 다소 한계가 있다. 따라서 수치예보 모델의 기술사양, 슈퍼컴과 수치예보모델의 운영기술 등을 종합적으로 놓고 모델의 성능을 평가해야 할 것이다. 전지구 모델의 예측 성능은 일반적으로 대기 중층(500hPa) 고도장의 평방근 오차로서 평가한다. 우리나라의 500hPa 고도장의 평방근 오차는 매년 감소추세에 있다. 이는 지난 5년간 지속적인 기술개발을 통해서 이루어졌으며 최근 우리나라의 수치예측정확도가 10~30% 정도 꾸준히 향상되고 있다. 이런 추세가 지속적으로 유지된다면 2006년까지 현재의 선진국 수준에 이를 것으로 전망한다.



[그림 2-1] 기존 저분해능(T106) 전지구 예보모델(1998년 2월~2002년 6월)과 새로운 고분해능(T213) 전지구 예보모델(2000년 10월~2002년 6월)에 의한 북반구 500hPa 고도의 평방근 오차. 신규모델의 성능 향상이 두드러짐

매년 세계 각국의 수치예보시스템 성능을 수록한 WMO의 GDPS 2001년도 기술보고서에 의하면, 우리나라의 전지구 예보모델의 예측성능은 선진국보다 10~20%정도 뒤져 있다. 이를 극복하기 위한 일환으로 선진국과의 기술협력을 통해 첨단 자료동화기술을 개발중에 있으며, 국내의 전문가들과도 학술융역사업으로 공동 연구중에 있다. 이러한 노력의 결과로 전지구예보모델의 예측성능이 매년 개선되고 있다



[그림 2-2] 전지구예보모델 성능 비교. 북반구 500hPa 고도장의 평방근 오차임 (WMO GDPS report, 2000 and 2001).

2.1.4 우리나라의 수치예측 기술 수준

최근 영국 기상청에서는 미국 기상청과 공동으로 여러나라(13개국)의 수치예보자료를 수집하여 이것들을 종합적으로 해석하는 소위 슈퍼양상블 기법을 개발중에 있다. 기상청에서도 영국 기상청의 동참 요구를 받아들여 2001년부터 이 사업에 참여하고 있으며 GDAPS의 예측자료를 제공하고 있다. 이 사업을 통해 슈퍼양상블에 대한 최신기법을 선진국들과 공유할 예정이다. 또한, 지난 2000년 10월 세계기상기구 아시아 지역총회 이후 KOICA와 협력으로 몽고, 이란, 중국, 홍콩, 라오스, 베트남 등 20여 국가들에게 수치예보기술을 전수하고 있다.

이는 우리나라의 수치예측 기술 수준이 아시아에서는 기술 선도국의 위치에 있음을 의미하며, 기상선진국에서도 우리의 기술 위상이 종전과 달리 상당히 격상되고 있음을 시사한다.

2.2 외국기술동향

2.2.1 유럽중기예보센터(ECMWF)

ECMWF는 유럽의 기상 기관들이 공동으로 전지구 중기예보모델을 개발 및 현업운영하는 기관으로 4~5일 앞서 악기상 예보를 하는데 주력하기 위하여 고분해능(TL511/L64)과 저분해능(T255/L40) 전지구모델로 50개 멤버의 양상블 예보를 1일 2회 실시 중이다. 또한, 최근에는 대기-해양 결합모델(TL95/L40)을 이용하여 전 세계적으로 최고 수준의 계절예보를 수행하고 있다.

2002년도의 현업모델 개선 현황을 보면 다음과 같다. 종전의 자료동화, 대기 및 파고 예보모델, 그리고 양상블 예보체계, 계절예보체계를 향상시켰다. 자료동화체계의 변화는 새로운 관측자료의 추가 이용으로 QuikSCAT, ATOVS 및 항공기 자료를 이용하기 위한 속아내기(thinning) 과정 변경, 기존 종관 관측자료에 대한 품질관리 프로그램의 정교화, 4차원 분석 알고리즘의 최소화(minimization) 과정에 사전 조절(pre conditioning) 추가 등을 들 수 있다. 모델에서는 대류강수 방안과 과포화 점검에 약간의 수정이 가해졌고, 양상블 예보의 초기 섭동장을 적도에까지 확장시켰다. 계절예보체계는 2001년에 준현업으로 운영되던 대기-해양 결합 모델을 현업화 시켰다. 또한, 계절예보에 대한 40개의 양상블 예보를 수행시키고 있다.

ECMWF의 단기계획을 보면, 2003년에는 구름과 강수 관측자료를 동화시키고, NASA Aqua 위성의 고분해능 자료를 동화시키며, 모든 응용 프로그램의 연직 분해능 증가를

계획하고 있다. 2005년까지는 4차원 변분자료동화(4DVAR)의 inner loop의 수평분해능을 증가시키고 이와 동시에 4DVAR 및 결정론적 예보에 사용되는 outer loop의 수평분해능을 증가시킬 계획이다. 2006년까지는 EUMETSAT의 METOP 위성의 고분해능 자료를 동화시키고, 앙상블 예보시스템 분해능을 T255에서 T399로, 멤버를 50개에서 100개로 증가시킬 계획이다.

이를 위해 컴퓨팅 자원도 2003년 말까지 지금 현재 VPP 시스템 성능의 1.9배, 2006년까지는 5.2배로 향상시킬 계획이다.

2.2.2 영국기상청(UKMO)

영국 기상청은 세계항공기상센터라는 특수 임무를 중점적으로 수행하기 위해, 전지구 예보시스템을 집중적으로 개발하고 있다. 수치예보 개발 업무의 특징은 중규모에서 기후모델까지 하나의 통일된 모델(unified model)과 수치예보 개발에 따른 비용과 효과를 객관적으로 평가하는 수치예보지수(NWP index) 개발에 집중한다는 점이다.

2001년 미국 NOAA-16호를 비롯한 일련의 기상위성으로부터 쏟아지는 고분해능 위성자료를 모델에 효과적으로 입력하기 위한 자료동화 기술에 박차를 가하고 있다. 특히, 위성 및 항공기 자료와 같은 새로운 자료를 사용하기 위한 연구와 위성 사운딩 자료를 해빙 정보와 지상 바람 정보를 고려하여 선택적으로 추출하는 알고리즘 개발이 진행되고 있다. 이러한 노력은 남반구의 모델 예측성능을 향상시킬 것이다.

차기 통합모델인 새로운 역학체계(세미 라그랑지안 방법)를 기반으로 하는 비정수계 모델 개발이 진행중에 있으며, 2003년에 현업화 할 예정이다. 새로운 역학체계는 모델 방정식을 보다 정교하게 풀 수 있을 것으로 예상되며, 구름, 하층 요란 그리고 복사의 표현이 달라져 모델 성능을 현격히 변화시킬 것으로 예상하고 있다.

2.2.3 미국 환경예보센터(NCEP)

미국 환경예보센터는 예보 현업을 지원하는 목적으로 9개 기관으로 이루어져 있으며, 이 중 환경 모델링센터(Environmental Modelling Center : EMC)에서 수치예보모델의 개발과 운영을 전담하고 있다. 최근 EMC는 Climate Modelling 그룹을 받아들여 초단기에서 중기모델 개발 영역을 기후모델 개발까지 확장시켰으며, 해양 모델링, 중규모 모델링, 전지구 모델링 그리고 기후 모델링 그룹으로 구성되어 있다.

EMC는 2006년까지 WRF(Weather Research and Forecasting) 모델을 토대로 지역모델의 꼭대기를 2hPa까지 높이고 물리과정을 향상시키며, 북미지역 영역을 8km 분해능

과 매시간 cycle로 운영할 계획이다. 또한, 고분해능 모델은 6km 분해능과 3차원 변분 자료동화를 접합시키며, 비상이 예상되는 지역에 대한 2.5km 분해능 모델을 on-call로 운영할 계획이다. 이를 위해 현재의 IBM 컴퓨팅 자원을 2003년까지는 2.5배, 2009년까지는 48배로 향상시키려 한다.

<표 2-4> 미국 NCEP 전지구모델 및 지역예보모델 개발 계획

Prediction Model		Data Assimilation	Date
Global Forecasting System	T254 / L64	3DVAR, AMSU-B, Quikscat	9/30/2002
	T254 / L64 add 2 passive tracers	Grid point version, AIRS, GOES imagery	2/28/2004
	45km / L64	3-D Background error covariance, cloud analysis, minimization	5/31/2005
	45km / L64 + improved microphysics	Absorption / scattering in radiative transfer	5/31/2006
	40km / L80	Aerosols in radiative transfer, GIFTS	5/31/2008
	40km / L80	NPP, integrated SST analysis	5/31/2009
	35km / L100	Advanced 4DDA, NPOESS, IASI + air quality	5/31/2010
North America Early Guidance System	12km Meso Eta	12km 3DVAR radial velocity	9/30/2002
	10km Meso Eta improved physics	10km hourly update & improved background error cov.	2/28/2004
	9km NMM top @ 2mb hourly output	9 km AIRS, GOES imagery & move top to 2mb	5/31/2005
	8km WRF	8km WRF 4DDA	5/31/2006
	7km WRF improved physics	7km absorption scattering in radiative transfer	5/31/2008
	6km WRF aerosols	6km aerosols in radiative transfer & reflectivity	5/31/2009
	5km WRF L100	5km NPP, advanced 4DDA, NPOESS, IASI & air quality	5/31/2010

2.2.4 일본기상청(JMA)

2001년도 주요 현업화 계획은 열대 상층풍·하층풍의 개선과 인도 몬순의 개선, 계절 내 진동의 예측과 관련된 적운대류 방안의 개선, 열대 대류지역의 예측 정밀도 향상과 관련된 구름 복사 방안의 개선, 용설기의 시베리아~극동지역의 예보 개선과 관련된 생

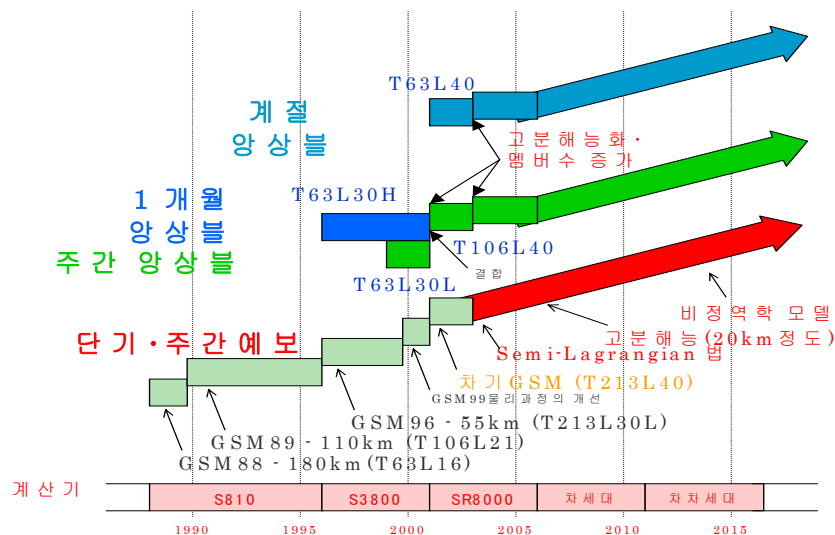
권 모델의 개선 등이었다.

중장기 업무 목표로는 세계 수준의 예측정확도 실현을 위해 5일 예보를 현재의 4일 예보의 정확도로 제공하고, 태풍 등 발생이 현저한 현상은 2~7일 예측, 장마와 Blocking 등은 계절 내 진동의 예측을 목표로 하고 있다. 또한, 항공·선박용 자료 정확도의 향상, 아시아·태평양 영역의 기상 업무 지원, 이 지역을 주요 대상으로 한 고정밀도의 계절 예보 및 지구 온난화 예측의 실현 등이 중장기 업무 목표로 설정되어 있다.

또한, 전지구모델과 지역모델을 통합하여 기상예보 모델을 일원화시킨 뒤 이용자와 개발자간의 피드백을 형성하고, 모델의 개발과 유지 관리의 효율성을 높이고자 하는 계획을 세우고 있다. 아시아·태평양지역의 기상업무의 지원을 위해 지역 모델을 다른 나라에 서비스를 하거나, 고분해능 지역 모델에의 지원 서비스, 각국의 수치예보 기술에의 지원도 중장기 계획으로 수립되어 있다.

[그림 2-3]은 슈퍼컴의 발전과 함께 모델의 발전 방향을 나타낸 것이다. 2001년 3월부터 전지구 모델의 연직층이 30층에서 40층으로 늘려졌으며, 2003년경에는 Semi-Lagrangian법을 이용한 고분해능 모델을 운영할 계획을 세우고 있다. 1개월 및 주간 예보를 위한 앙상블 모델은 T106L40으로 통합하여 운영을 하고 있고, 계절예보를 위해 T63L40을 2001년 3월부터 운영하고 있다.

2006년까지 전지구 모델의 꼭대기를 현재 10hPa(장기모델의 경우 1hPa)에서 0.4hPa까지 높이기 위하여 연직 층수를 30층에서 40층으로 증가시키고, 4차원 변분법의 구축과 앙상블 예보를 보장할 계획이다. 2011년까지 수평격자 20km의 전지구 모델의 현업화를 목표로 지역 모델과 통합하여 수치예보모델의 일원화를 지향하고 있다.



[그림 2-3] 일본 기상청의 수치예보모델 개발 흐름도

제4장 기후감시 및 예측기술

1. 기후변화 감시 현황 및 계획

1.1 기후시스템 관측

세계기상감시(World Weather Watch : WWW) 프로그램은 현업 기상업무의 국제적인 협력을 위한 기반 사업으로 국가기상수문관서(National Meteorological and Hydrological Services : NMHSs)가 역할을 수행하는데 필요한 기상자료와 생산물을 수집·분석·분배를 위한 전지구적인 시스템이다. 전지구관측시스템(Global Observing System : GOS)은 지상·해양·대기·대기권 밖에 설치된 측기들로 구성되어 있다.

전지구기후관측시스템(Global Climate Observing System : GCOS)은 WWW의 기반 위에 구축되었고, 심도있는 관측을 위하여 해양과 지표층을 포함하는 관측 범위를 확장하고 있다. GCOS는 1990년 제2차 세계기후회의(Second World Climate Conference : SWCC)에서 제창된 계획으로 물리·화학·생물학적 특성과 대기권, 해양권, 수권, 빙권, 육지권 과정을 포함하는 기후계 전체에 대한 종합적인 관측시스템이다. GCOS가 추구하는 목표는 정부간 기후변화 패널(Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC)의 목적과 부합되는 것으로, 첫째 기후시스템의 감시와 기후변화 탐지 및 기후변화가 생태계에 미치는 영향 평가, 둘째 각국의 경제 발전을 위한 자료 활용, 셋째 기후시스템의 이해 촉진과 모델 예측능력 향상 등이다.

GCOS는 세계기상기구(WMO), 유네스코(UNESCO)의 정부간 해양위원회(IOC), 국제과학연맹이사회(ICSU) 그리고 유엔환경계획(UNEP) 등 4개 국제기구의 후원으로 1992년에 시작되었으며, 기존의 관측시스템인 전지구해양관측시스템(GOOS), 전지구육지면관측시스템(GTOS), 전지구관측시스템(GOS) 그리고 지구대기의 조성 변화를 감시하기 위한 지구 대기감시(Global Atmosphere Watch : GAW) 계획과 병행하고 이들 시스템을 이용하여 구축된다. GCOS 집행위원회는 GCOS의 전체 개요와 목표, 시스템 구축에 필요한 과학 기술 지침 제공, 관측 항목 규정, 실행 전략 수립, 계획 진척 평가 등의 역할을 수행하고 있다. 세계 물순환 관측시스템(WHYCOS)은 물과 관련된 정보(수면 높이, 강 유량, 수질 및 관련 기상정보 포함)를 측정, 가공 및 국제적 교환을 위하여 개발 중인 프로그램이다.

지구대기감시는 지구온난화에 따른 기후변화, 오존층 파괴, 산성비 등 지구환경 문제가 심각해짐에 따라 지구대기의 화학적 성분과 물리적 특성 변화를 정확히 파악하고

과학적 기초자료를 산출하기 위해 기존의 관측망인 배경대기오염관측망(Background Air Pollution Monitoring Network : BAPMoN)과 전지구오존관측시스템(Global Ozone Observing System : GO₃OS)을 기반으로 WMO에 의해 1989년에 시작되었다.

1969년에 발족한 BAPMoN은 이산화탄소, 메탄 등의 온실가스 또는 산성비를 포함한 강수의 화학성분 등에 있어서 가장 충실한 전지구적인 관측망을 유지하고 있었으며, 성층권 오존은 1957년 국제지구물리관측년(International Geophysical Year : IGY) 계획을 시초로 한 GO₃OS을 통해 관측되고 있다. GAW 관측프로그램에는 전세계적으로 약 80개 WMO 회원국이 참여하고 있으며, 그중 약 1/4은 전지구급 관측소를 설립 중이거나 운영하고 있다. 그러나 기상선진국인 약 10여개국만이 GAW의 중앙센터를 운영하고 있다. 2002년 12월 현재 약 400개의 GAW 관측소가 운영되고 있으나 대부분이 WMO II, IV, VI 지역에 편중되어 있으며, 이들 관측소 중 24개는 전지구급관측소(Global Stations)이며 나머지는 지역급관측소(Regional Stations)이다.

전지구급관측소는 보통 원격지에 위치하고 있으며, 매우 넓은 지리적 영역을 대표할 수 있는 곳으로 매우 낮은 오염 수준(배경)을 가지고 있는 곳이며, 수십 년에 걸쳐 다양한 대기 변수들을 연속적으로 측정할 수 있는 곳이다. 우선 측정하여야 할 요소는 오존의 연직분포, 오존전량, 온실가스, 강수화학, 에어러솔 성분, 활성가스 및 자외선이다.

지역급관측소는 차량, 산업 및 농업 활동과 같은 주변의 오염원으로부터 영향을 받지 않는 좁은 지리적 영역을 대표하고 있다. 관측자료는 산성 침착, 미량가스 및 에어러솔의 수송, 국지 자외선 복사 등의 항목이다.

현재 GAW는 세계 각국의 관련기관과의 제휴와 협력을 통해 전지구 관측망 보강에 노력을 기울이고 있다. 그리고 GAW 관측망이 지역별로 편중되어 있음에 따라 전지구 대기의 종합적인 분석의 어려움을 인식하고 이러한 문제를 해결하기 위하여 GAW 관측소가 적은 아프리카와 아시아의 대륙 내부, 해양과 남반구에서의 관측망 확충을 위해 국제기구와 회원국의 동참과 지원을 촉구하고 있다.

GAW의 지침은 WMO의 대기과학위원회(CAS)와 집행위원회(EC) 전문가 패널/CAS 환경오염 및 대기화학 실무그룹("패널")에 의하여 제공되었고, 그 지침에 따라 각 관측소들에서 생산되는 자료의 품질을 유지하기 위하여 수많은 GAW 중앙센터가 설립되었다. GAW 중앙센터는 각각의 관측 항목에 따라, GAW 활동을 구성하고 조정하기 위한 6개의 과학자문그룹(SAGs), 관측 자료의 품질 관리 및 보장을 위한 4개의 자료 질 보장/과학활동센터, 검정 기준을 유지하고 장비의 검정과 관측소 훈련을 제공하기 위한 10개의 지역검정센터, 그리고 대기자료 정보를 보관 관리하는 6개의 세계자료센터로 구성되어 있다. 2001년에 발표한 GAW의 전략목표는 WMO 제5차 장기계획 2000~2009(WMO No. 908)에 있는 GAW 주요 장기 목적과 상응하는 것으로 제4차 장기계획(1996~2005)과 비교하여 볼 때 주요한 차이점은 도시대기환경 활동을 GAW 프로그램에 도입하였다는 것이다. 전략목표는 첫째 지리적 공간적으로 좀더 많은 범위를 망라하

고 준 실시간 감시 역량을 위한 관측프로그램의 개선, 둘째 자료의 질 보장 및 제어(QA/QC) 시스템 완성, 셋째 자료의 효용성 개선과 사용 촉진, 넷째 모든 GAW 요소간의 통신·협력 및 과학계와의 통신·협력 개선, 다섯째 GAW 관측요소의 역할 변화 확인 및 관측요소 결정, 여섯째 GAW 프로그램을 위한 국제협력 강화, 일곱째 개발도상국가의 관측 역량 강화, 여덟째 도시-환경 대기질 서비스 제공을 위한 국가수문기상관서(NMHSs)의 역량 강화 등 이다.

앞으로 UN 산하에 있는 세계기상기구(WMO), UN 환경프로그램(UNEP), 국제원자력기구(IAEA), 세계보건기구(WHO), 국제과학단체연맹(ICSU), 대기화학및전지구오염위원회(CACGP), 국제오존위원회(IOC), ICSU 산하의 국제지구권생물권프로그램(IGBP), 그리고 국제 지구대기화학프로그램(IGAC/IGBP), 기본 지상복사관측망(BSRN), 성층권 변화탐지를 위한 관측망(NDSC), 대기화학 및 기후에 초점을 맞추고 있는 기타 수많은 국제 활동단체들. 또한, 유럽에서의 대기오염물질의 장거리 수송의 관측 및 평가를 위한 협력 프로그램(EMEP), 대류권 오존에 대한 북미연구전략(NARSTO) 등 국제기구 및 프로그램과의 협력을 통하여 GAW의 운영을 강화할 것이다.

1.2 기후관련 국제연구 계획

1970년대 후반에는 사헬지역의 한발 등 자연적 원인에 의한 이상기상이 주요 기후 문제로 제기됨에 따라 WMO는 UN 및 다른 국제기구(IOC, UNEP, ICSU)와 함께 1979년 제1차 세계기후회의를 개최하여 세계기후프로그램(World Climate Program : WCP)을 추진하였고, 이후 성층권 오존층파괴, 지구온난화 등 인간활동에 의한 지구규모의 기후 문제가 심각하게 대두되기 시작하면서 그 내용을 점차 확대하게 되었다.

제2차 세계기후회의(1990년)는 지난 10년 간의 WCP 활동 성과를 검토하여 향후 담당할 역할, 중점 추진분야, 계획의 새로운 구성 등을 제안하였다. 그 내용은 첫째 기후계의 감시강화, 둘째 광범위한 이용자 서비스강화, 셋째 기후예측관련 연구 추진, 넷째 관련 국제기관과의 긴밀한 제휴 등이며, 회의 결과는 제3차 장기계획(1992~2001)에 포함하여 기후관련 감시·예측·정보서비스 향상이 이루어지도록 하였다. WCP는 세계기후자료·감시프로그램(WCDMP), 세계기후이용·서비스프로그램(WCASP), 세계기후영향·대응전략프로그램(WCIRP), 세계기후연구프로그램(WCRP) 등 4개의 하부과제로 이루어져 있으며, 2000년에는 제5차 장기계획(2000~2009)의 초안에 대한 회원국 검토가 이루어져 장기계획을 시행 중이다. 한편, 제2차 회의에서 각국은 지구온난화로 대표되는 기후변화가 인류의 생존 기반에 심각한 영향을 미치는 중요한 문제임을 인식하고 적극적으로 건설적인 조치를 취할 것을 약속한 「각료선언」을 발표하였다.

동 선언의 내용은 다음과 같다. 지구온난화 방지를 위한 온실기체의 삭감에 대해 「배출량을 2000년까지 대체로 1990년 수준으로 안정화시키는 것을 목표로 행동한다」는 선진국의 약속을 환영하면서 모든 선진국에 대해 온실기체 배출 억제에 효과가 있는 목표설정과 계획을 책정할 것을 강력히 요구하였다.

지구온난화 대책에 있어 선진국이 주도적으로 행동하며, 동시에 개발도상국에 대한 지원을 강화할 것과, 개발도상국에 있어서도 가능한 범위에서 적절한 행동을 취하도록 하여 최종적으로 온난화 방지를 향한 협약(기후변화협약) 제정을 위한 교섭회의를 즉각 개시할 것을 UN에 요구함으로써 기후변화협약이 태동되는 기틀을 마련하는 큰 성과를 거두었다.

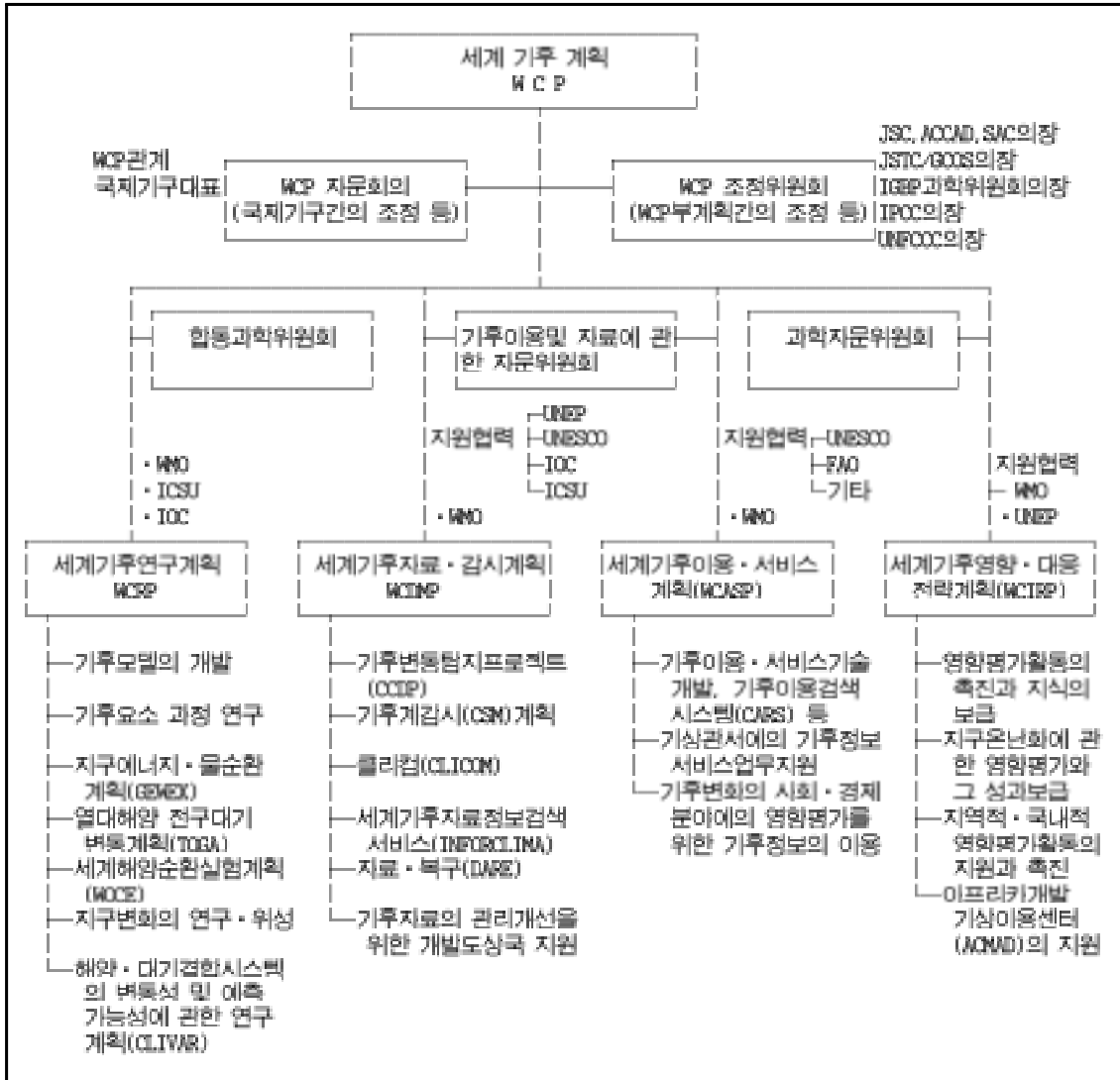
지구권-생물권 국제연구프로그램(IGBP)은 전지구 시스템의 변화를 물리·생물·화학적 상호작용에 중점을 두고 규명하려는 연구로서 ICSU에 의해 계획되어 1990년부터 10개년 계획으로 실시되었고, 2000년에는 지구시스템에 대한 새로운 초점을 갖는 계획으로 전환할 것을 결정하였다.

IGBP는 ①지구대기의 화학조절 과정과 대기 미량가스의 생산·소비에 대한 생물학적 과정의 역할[지구대기화학 국제연구프로젝트(IGAC)], ②지구규모의 변화가 육상 생태계에 미치는 영향[전지구변화와 육상생태계(GCTE) 연구, 토지이용도와 토지변화(LUCC) 연구], ③식생과 물순환 상호작용[물순환의 생물권적 측면(BAHC)], ④토지이용과 기후변화에 따른 연안지역의 자원 및 생태계 영향[연안지역에서의 육지-해양 상호작용(LOICZ)], ⑤해양의 생물·지구·화학적 과정의 영향과 기후변화와의 상호작용[전지구 해양 플릭스 협동연구(JGOFs), 전지구 해양 생태계 역학(GLOBEC)], ⑥과거의 기후와 환경변화[과거 전지구 변화(PAGES)] 등 6개의 핵심 주제에 대한 8개의 연구 프로그램으로 구성되어 있다. 이러한 연구 계획들은 지역별 연구활동을 위한 ①IGBP 자료 및 정보시스템(IGBP-DIS), ②전지구 분석·해석·모델링(GAIM), ③전지구 변화 분석·연구·교육시스템(START)의 추진을 통해 지원되고 있다.

2. 앞으로의 기후감시 및 예측

이상기후 예측능력 및 기술기반 확보를 통한 산업 생산성 향상과 이상기후로 인한 피해를 최소화하기 위하여 1999년부터 “엘니뇨/라니냐 감시 및 장기예측 시스템 구축” 사업을 추진하였으며, 지난 4년간 학술용역사업을 통한 학계와의 공동연구개발에 의해 엘니뇨 예측 모델 및 장기예보를 위한 예측시스템 기반이 구축되었다.

<표 2-5> 세계기후계획(WCP) 개요



2002년도에는 한반도 6개월 장기예측 시스템을 선진국 수준으로 개선하고 이를 장기예보를 위한 객관자료 생산에 활용할 수 있도록 현업화 하였다. 2003년부터는 3개월 예보제 수행을 위한 한반도 상세 장기예보 및 정보지원 시스템과 12개월 예보제 시행에 필요한 역학적 장기예보시스템을 개발할 예정이다. 또한, APEC 기후네트워크(APCN) 사업의 추진을 통해 아시아·태평양 지역 국가에 기후감시 및 예측자료 지원을 위한 시스템을 구축하여 국가 위상을 높이는 데 기여할 것이다.

2.1 아시아-태평양지역 기후네트워크 구축

우리청은 재해경감과 국제협력을 통한 이상기후 공동 대처를 목적으로 아시아-태평양 지역 기후네트워크 구축 사업(APEC Climate Network Project : APCN)을 추진하고 있다. 기상청이 기후예측 분야의 국제협력 사업을 주관함으로써 아시아-태평양 지역에서 기후 문제를 주도할 수 있는 발판을 마련하는 사업인만큼 이 사업은 1998년부터 치밀하게 준비되어 왔다. APCN 사업은 현재 미국, 일본, 러시아, 한국 등 일부 기상선진국만이 보유하고 있는 앙상블 예보법을 사용한 첨단 기후예측모델 결과를 이용하여 보다 정확한 기후예측 정보를 생산하고자 하는 사업으로 여기서 생산된 정보는 모델을 보유하지 못한 개발도상국에게도 제공되어 궁극적으로는 선진국과 개발도상국간의 예보기술 격차를 줄여 인류 삶의 질을 높이고, 나아가 세계 각국의 사회·경제 발전에 기여하고자 하는 사업이다.

그 첫 단계로 Dynamic Multi-Model Ensemble 예보를 생산하여 최적의 계절예보를 위한 근간을 마련하고자 한다. 계절예보 공동생산을 위한 하부구조를 구축하기 위해 실시간 모델간 앙상블 예측 실험에 참여하는 회원국은 캐나다(MC), 중국(CMA, IAP), 대만(CWB), 일본(JMA), 한국(KMA, METRI), 러시아(Roshydromet, MGO), 미국(NASA, NCEP, IRI) 등이다. APCN 사업은 실험단계(Experiment phase)와 실행단계(Implementation phase)로 구분하여 추진되며, 실험단계에서는 Multi-Model Ensemble 예보기법 개발을 위한 과학적 근거를 마련하고, 필요한 하부구조를 구축하는데 주력하게 된다. 실행단계에서는 Multi-Model Ensemble 자료를 실시간으로 생산하여 참여 회원국에게 분배할 것이다.

최근 세계적으로 지구온난화로 인한 기상재해가 증가하고 있어 국제적으로 APCN 사업에 대한 관심이 높아지고 있으며, 특히 엘니뇨의 피해가 심각하게 나타나는 동남아시아를 비롯한 태평양 연안 국가들에게 고비용의 기후예측 정보를 제공함으로써 국제사회에 기여하는 혜택이 클 것으로 기대하고 있다.

제 3 부

우리나라 기상기술 및 서비스 현황

제1장 기상기술개발 활동 지원

1. 기상기술 인력의 확보

1.1 국내의 기상인력 현황

현재 우리나라의 대학 중 기상학과(대기과학과)가 설치된 곳은 서울대, 연세대, 강릉대, 경북대, 부산대, 부경대, 공주대 등 7개 대학이고, 기상청 직원 중 기상학 전공자가 계속적으로 증가하고 있으며, 기상학 관련학과(해양학, 환경학, 지구과학, 통계학 등) 전공자들도 꾸준히 증가하는 추세에 있다. 1958년에 서울대학교에 천문기상학과가 설치되면서 기상인력이 체계적으로 양성되기 시작하였으며, 각 대학에서 연간 평균 학사 170여명과 석·박사 50여명 등 총 220여명의 기상인력이 배출되어 많은 전문기상인력이 기상청으로 유입되고 있다. 기상청에 근무중인 직원들도 자기발전과 기상업무 선진화를 위해 각 대학에 학사과정을 비롯한 석·박사과정을 연수중에 있어 기상인력양성에 고무적인 일이라 하겠다. 2002년도 대학별 입학정원 및 2003년도 졸업인원은 <표 3-1>과 같다.

<표 3-1> 기상학 계열학과의 입학정원(2002) 및 졸업인원(2003)

(단위 : 명)

구 분	서울대	연세대	부산대	부경대	경북대	강릉대	공주대	
	대 기 과학과	대 기 과학과	대 기 과학과	환경대기 과학과	천문대기 과학과	대기환경 과학과	대 기 과학과	
입학정원(학부)	20	13	44	42	29	40	40	
졸업인원 (2003. 2. 기준)	석·박사	11	13	7	13	2	7	3
	학사	21	9	33	43	25	43	37
	계 (누계)	32 (577)	22 (576)	40 (385)	56 (417)	27 (307)	50 (375)	40 (137)

1.2 기상전문인력의 확보

현대사회가 세계화·지식정보화 사회로 급속히 이행함에 따라 다양하고 전문적인 기상수요가 증가될 전망이다. 이에 대처하기 위하여 외국의 박사급 인력과 국내에서 우수

60 제1장 기상기술개발 활동 지원

한 석·박사를 특별 채용하는 등 세계화·정보화 시대에 걸맞는 기상전문인력 확보에 전력을 다하였다.

2002년도에는 박사 3명, 석사 13명, 학사 23명 등 총 39명의 우수인력을 특별채용 하였으며, 앞으로도 더욱 기상인력의 고급화에 매진할 것이다.<표 3-2> 이로써 2002년도 말 현재 총정원 1,088명중 일반직 현원은 878명으로 박사 37명, 석사 166명을 포함하여 학사학위 이상 소지자가 전체 인력의 70%(611명)를 차지하고 있다. 이는 2001년도 보다 2%가 증가하여 기상인력의 질적 향상을 도모하였다.<표 3-3>

<표 3-2> 우수인력 채용 실적(2002.12.31. 기준)

(단위 : 명)

구 분	학위별	연 도 별								평 균	비 고
		계	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996		
특 체	박 사	38	3	5	8	7	6	3	6	5	
	석 사	86	13	10	24	16	5	8	10	12	
	학 사	85	23	26	14	20	-	-	2	12	
	소 계	209	39	41	46	43	11	11	18	29	
공 체		110	-	-	-	-	12	48	50	16	
합 계 (비 율)		319	39 (3.6%)	41 (3.8%)	46 (4.4%)	43 (4.3%)	23 (2.3%)	59 (5.7%)	68 (6.7%)	45 (4.1%)	

※ 비율은 당해연도의 정원대비 인원비율 임.

<표 3-3> 기상인력 현황(2002.12.31. 기준)

(단위 : 명)

직 급 별	박 사	석 사	학 사	전문대 이하	계
1 ~ 3급	1	10	2	2	15
4~5급, 연구관	31	41	54	63	189
6~9급, 연구사	5	115	352	202	674
기 능 직	0	0	16	181	197
계	37	166	424	448	1,075

(일반직 현원 : 878)

※ 정원외(파견, 휴직자)는 제외 - 박사 3, 석사 25명, 학사 14명

2. 창조적 실천력을 갖춘 전문인력 양성

2.1 서 론

기상청은 기상업무의 이질성과 다양성을 극복하고 전문성과 창조적 실천력을 갖춘 비전있는 기상인 양성을 위해 .최신 기상기술 보급을 목표로 기상전문인력 양성에 부단한 노력을 기울이고 있다. 또한, 과학기술의 비약적인 발전에 따라 기상기술도 빠른 속도로 발전하고 있어 고부가 가치를 창출하는 원천으로서 기상업무는 향후 많은 투자가 이루어져야 할 것이다.

이에 기상청은 개인과 조직의 발전을 위한 교육수요의 증가에 부응하기 위하여 직원을 대상으로 직무교육과정 및 기획력개발 등 기상업무 전반에 걸쳐 다양한 교육훈련과정을 개설하고 있으며 특히, 창조적이고 능동적인 21세기형 정예 예보관 양성을 목표로 “예보관과정”을 지속적으로 운영하여 2000. 3월이후 4기에 걸쳐 63명의 예보관과정 수료자를 배출하여 현업에 배치하였고, 예보정확도 향상과 기상재해 방지에 기여할 것으로 기대된다. 기상전문인력 저변확대를 위해 1998년에 신설되어 실시중인 “기상대학과정”은 2002년도에도 2개 학기를 운영하여 학사학위 요건을 갖춘 16명이 대기과학전공 이학사 학위를 취득하였다.

한편, 교육훈련 사후평가 및 발전방안 모색을 위하여 교육훈련관계자 등이 참석한 가운데 2002. 12. 10. 「2002년도 교육훈련관계자 간담회」를 개최하는 등 교육훈련 효과분석을 통한 의견수렴을 지속적으로 실시하여 교육운영에 반영하고 있다.

2002년도 교육훈련은 전문 기상기술의 습득 및 공유를 통한 기상선진국 수준의 기술력 향상에 중점을 두고 운영한 직무훈련과 악기상에 신속하게 대처하고 올바른 기상정보 활용법에 대한 기상지식을 보급함으로써 자연재해 예방책 강구를 목적으로 하는 유관기관 기상업무관계자 및 초·중등 과학담당교사 대상 교육을 실시하였다. 공통전문교육 8개 과정, 선택전문교육 16개 과정, 기타교육 5개 과정 등 총 29개 과정을 운영하였으며, 3,396명이 교육을 이수하였다.

2.2 기상전문인력 양성과정

2.2.1 「예보관과정」 운영

제4기 예보관과정 교육은 2002. 3. 4.~8. 17.(24주, 6개월 과정)으로 개설되었으며, 교육대상은 기상직 6~7급으로서 총 16명(남 14명, 여 2명)을 선발하였다. 교육은 <표 3-4 >와

62 제1장 기상기술개발 활동 지원

같이 기초, 초급, 중·고급 4단계로 구성하였으며, 6개월 예보관 교육과정 중 교육의 이해도 증진을 고려하여 단계별 교과목 편성 원칙을 정하여 운영하였다. 즉 기초과정에는 대기과학 학습을 위한 필수 기초과목을, 초급과정에는 대기과학 심화학습 및 기상예보 실무를 위한 필수지식 배양 과목을, 중급과정에는 예보능력 함양을 위한 예보실무분야 집중교육 과목을 편성하였으며, 고급과정은 예보실무 과목의 검증식 심화교육 과목을 실습하는 과정으로 운영하여 종관, 위성, 레이더, 수치예보자료의 효과적인 분석, 기술의 적용능력 향상을 도모하였다.

<표 3-4> 예보관과정 구분

단 계	과 정 명	교 육 기 간	비 고
1	예보관 기초과정	2002. 3. 4.~4. 6.(5주)	1주 극기훈련
2	예보관 초급과정	2002. 4. 8.~5. 4.(4주)	
3	예보관 중급과정	2002. 5. 6.~6.22.(7주)	
4	예보관 고급과정	2002. 6.24.~8.17.(8주)	

* 교육시간 운영 : 주 5일 수업, 전원합숙

또한 교육과정 중 기초와 초급과정은 공통전문과정으로, 중·고급과정은 선택전문과정으로 <표 3-5>와 같이 운영하였다.

<표 3-5> 예보관과정 교육 현황

구 분	과 정 명	교 육 점 수	비 고
공통전문과정	예보관 기초과정	5 점	
	예보관 초급과정	5 점	
선택전문과정	예보관 중급과정	8 점	
	예보관 고급과정	8 점	

한편 2002. 3. 11.~3. 15.까지 중앙소방학교에 예보관과정 교육생 전원이 입교하여 체력단련과 정신 재무장을 위한 극기훈련을 1주일 동안 실시하였으며, 교육생 전원이 입교하여 고공 낙하훈련 및 가스실 인명구조훈련, 산악훈련등을 통하여 강인한 정신력과 협동심을 키워 장기교육과정의 밑거름이 되었다.

또한, 제4기 과정에서부터 “예보관 연습과정”이 도입되었으며, 예보발표일 05시 발표 기상예보를 참고하여 당일 17시 예보(육상 및 해상)와 예보해설문을 매주 1~2회 평가하였고, 초급과정에서는 4인 1조, 중급이후 2인 1조로 예보를 생산하였으며, 예보실습의

횟수가 증가하면서 전국적인 지형특성을 고려한 예보생산하는 안목이 높아졌다.

총 14회 예보실습과정 중 예보생산 실전 경험이 누적되면서 예보정확도가 상승되었는데, 초반부에 83.2%이던 예보정확도가 후반부에는 예보실습평가 점수가 87.5%로 4.3%나 높아져 교육의 효과가 수치로 나타나 예보관 과정의 교육성고가 확연히 입증되었다.

예보관 고급과정에서는 실습위주의 교육이 이루어졌고 교육기간중에 배우고 닦은 실력을 수료연구 논문으로 발표하게 하여 16명 교육생이 예보전문분야를 지도교수와 함께 선정 연구하였으며 발표된 논문은 수료연구논문집을 발간하여 전국 예보부서에 배포, 예보정확도를 높이는데 좋은 예보 참고자료로 활용될 전망이다.

또한, 교육기간을 6개월에서 제5기 예보관과정에는 8개월과정으로 확대 개편운영함으로써 교육생들이 향후 전문 예보관으로 성장할 수 있는 기반을 조성하는데 크게 기여할 것으로 보인다. 제4기 예보관과정 교과목 및 담당강사는 <표 3-6>과 같다.

<표 3-6> 예보관과정 교과목 및 담당강사

교육과목	시간	담당강사	과정	교육기간
총 계	932			
1. 이 론	285			
- 대기역학	32	전종갑 서울대교수	기초	3. 4.~4. 6.
- 수리대기과학	20	이은정 서울대(박사)	기초	"
- 대기열역학	20	전종갑 서울대교수	기초	"
- 대기대운동	18	김종군 기상연구원	기초	"
- 대기복사	20	오성남 기상연구원	기초	"
- 구름물리학	20	염성수 연세대교수	기초	"
- 중규모기상학	26	이태영 연세대교수	초급	4. 8.~5. 4.
- 해양기상학	20	남재철 해양기상지진연구실장	초급	"
- 수치예보론	16	조주영 과장/이미선 사무관	초급	"
- 대기환경학	17	전영신 기상연구원	초급	"
- 기후학	20	김백조 기상연구원	초급	"
- 기상법규	6	임병숙 기상서기관	초급	"
- 열대기상학	20	권혁조 공주대교수	중급	5. 6.~6.22.
- 기상통계학	10(20)	류상범 기상연구원	중급	"
- 레이더기상학	10(30)	엄원근 관측관리관	중급	"
- 위성기상학	10(34)	안명환 기상연구원	중급	"

(다음쪽에 계속)

교육과목	시간	담당강사	과정	교육기간
총 계	932			
2. 실 습	272			
- 기상통계학실습	10(20)	류상범 기상연구원	중급	"
- 일기분석및실습	30	홍성길 전 연구소장	중급	"
- 레이다자료분석	20(30)	이중호 기상연구원	중급	"
- 위성자료분석	24(34)	김금란 기상연구원	중급	"
- 수치예보자료분석	25	조주영 과장/나득균 연구관	중급	"
- 기상분석시스템	20	정준석 기상사무관	중급	"
- 단기예보	24	김병선 원격탐사과장	고급	6.24.~8.17.
- 초단기예보	22	정관영 기상연구원	고급	"
- 중·장기예보	20	이재원 기상사무관	고급	"
- 기상현상별 테마연구 · 호우(수치,위성,레이더,종합)	16(3,2,2,9)	종합 : 최치영 총괄예보관	고급	"
· 대설(수치,위성,레이더,종합)	14(3,2,2,7)	종합 : 최만규 기상서기관	고급	"
· 폭풍(수치,위성,종합)	11(3,2,6)	종합 : 박관영 총괄예보관	고급	"
· 태풍(수치,위성,레이더,종합)	15(3,2,2,8)	종합 : 양진관 기상사무관	고급	"
· 안개(수치,위성,종합)	11(3,2,6)	종합 : 육명렬 기상서기관	고급	"
		(공통) 수치 : 나득균, 위성 : 김금란 박혜숙 하혜경, 레이다 : 김신호		
- 연구논문작성법	10	장동언 기상연구원	중급	5. 6.~6.22.
3. 예보관실습	216	채종덕(전직), 김홍수(전직) 이동한(부산), 정태천(대전), 윤석환(기상홍보과장), 전상식서기관		
- 단기예보 작성 및 평가				
4. 교양과목 등	159			

「예보관초급과정」은 기초과정에서의 학습을 바탕으로 예보실무 적용을 위한 이론과 실무 등의 교과목으로 구성하여 160시간의 교육을 실시하였다.

「예보관중급과정」은 전문적인 예보관업무 수행능력 배양을 위하여 초단기예보론, 단기예보론, 중·장기예보, 태풍예보론, 대기분석실습 등 전문 기상기술 이론과 예보실습 등 272시간의 교육을 실시하였다. 예보관으로서 갖추어야 할 종합적인 예보업무의 실무능력 배양을 위하여 「예보관고급과정」은 예보의 생산, 특보발표 등 현장감 있는 실제 교육을 위하여 예보국의 예보센터에서 현업근무자와 함께 예보업무를 수행하였다.

또한, 「예보관과정」을 통하여 습득한 새로운 기상기술지식과 실무를 접목하여 이를 체계화하기 위하여 개인별로 예보연구기술과제를 수행하였으며 2002. 8. 13일 4층 국제회의실에서 발표회를 개최하였다. 발표한 예보연구기술과제는 수료 후 보완하여 2003년 3월중 수료연구논문집으로 발간, 이를 활용할 수 있도록 각기관에 배부할 계획이다. 수료연구논문과제는 <표 3-7>과 같다.

<표 3-7> 예보관과정 수료연구논문 과제명

학번	논문 발표자		과 제 명	지도교수	
	직 급	성 명		직위(급)	성 명
1	기상주사	정덕환	전남지방의 동절기 최저기온 분석	완도기상대장	박종렬
2	기상주사보	조군석	Skew-T분석에 의한 집중호우 선행현상 연구	포항기상대장	송동일
3	기상주사보	김응식	동풍기류시 유입시 충북지방의 최고기온 연구	기상홍보과장	윤석환
4	기상주사보	오숙영	봄철 해풍유입시 강원지방의 일최고기온 연구	강원(청)예보과장	이규상
5	기상주사	황성철	호남지방 우박예측에 대한 연구	기상사무관	이재병
6	기상주사보	신건명	충청지방의 우박 선행 조사	대전(청)예보과장	정태천
7	기상주사보	김길엽	한라산에 의한 편현상 연구	기상사무관	이찬구
8	기상주사보	이미경	경남남해안지방의 호우특성 분석	기상사무관	박남철
9	기상주사보	박인태	중규모 요란에 의한 집중호우 분석	울산기상대장	이연구
10	기상주사보	김정빈	영남지방 우박 특성 조사	김포공항기상대장	김경식
11	기상주사보	김종찬	영월지방의 가을 안개에 관한 연구	기상서기관	육명렬
12	기상주사보	이봉수	충청지방 집중호우의 특성 연구	대전(청)예보과장	정태천
13	기상주사	정상훈	한반도 집중호우시 Jet Streak 동향 고찰	기상홍보과장	윤석환
14	기상주사보	강길봉	cP 확장시 경남서부 내륙지방의 최저기온 연구	진주기상대장	이창균
15	기상주사보	한경훈	mT 연변에서 제주지방 중규모-대류계 분석	기상서기관	전상식
16	기상주사보	김민호	하계 전북내륙지방의 기단성 뇌우 연구	흑산도기상대장	나종천

2.2.2 「기상대학과정」 운영

기상대학과정은 실무에 이론적 배경을 뒷받침 할 수 있는 대학전공 수준의 학습과정을 마련하여 학구 열의가 있고 직무능력이 뛰어난 직원을 선발하여 체계적으로 교육함으로써 이론과 실무에 정통한 고급 기상전문인력 양성을 목적으로 개설되었다. 또한, 평소 양질의 기상서비스를 국민에게 제공하고, 기상지식을 보급하기 위한 일환으로 기상에 관심이 있는 일반인에게도 문호를 개방하여 매학기 교육생을 선발하고 있다.

기상대학과정은 '98년 3월 개설하여 첫 강의를 시작하였으며, '98년 6월 교육부로부터 공무원 교육기관으로는 처음으로 학점은행제 확대시행 평가대상기관으로 선정되어 1998년 9월에 「학점인정등에관한법률」에 근거한 학점인정기관으로 지정되었다. 이로써 「기상대학과정」을 통하여 대기과학전공 이학사학위를 취득할 수 있게 되었다.

이 과정은 매학기 6개월 야간과정으로 8개의 전공필수 교과목과 12개의 전공선택 교과목 등 총 20개의 표준학습 교과목으로 구성되어 있으며 매학기 당 5개의 교과목을 운영한다. 표준학습교과목의 전공필수 교과목은 「대기관측 및 실습, 대기대순환, 대기복사,

대기분석 및 실습, 대기역학, 대기열역학, 미기상학, 열대기상학」이며, 전공선택교과목은 「구름물리, 기상자료처리법 및 실습Ⅰ, 기상자료처리법 및 실습Ⅱ, 기후역학, 농업기상학, 대기오염, 레이더기상학 및 실습, 수치예보 및 실습, 예보학 및 실습Ⅰ, 위성기상학 및 실습, 중규모기상학, 해양기상학」으로 구성되어 각 과목당 이수시 3학점을 인정받는다.

교수진은 서울대, 연세대 대기과학 관련학과 교수와 기상청 직원 중 박사학위 소지자 및 전문가를 위촉하여 선임한다. 2002년 기상대학과정은 봄학기과 가을학기으로 구분되어 6개월 야간과정으로 2회 운영되었으며, 학습교과목별 담당교수 및 교육 이수자 현황은 <표 3-8>과 같다.

<표 3-8> 2002년 봄·가을학기 「기상대학과정」 운영 현황

학기 및 교육기간	구분	교과목	담당교수	이수생
「봄학기」 2002. 3. 4.~2002. 8. 31.	전공필수	대기대순환	오재호 부경대교수	35명
	전공필수	대기복사	안명환 기상연구원	
	전공선택	농업기상학	이병렬 기상연구원	
	전공선택	기상자료처리 및 실습Ⅱ	류상범 기상연구원	
	전공선택	레이더기상학 및 실습	이종호 기상연구원	
「가을학기」 2002. 9. 2.~2003. 2. 28.	전공필수	대기분석 및 실습	김병선 원격탐사과장	36명
	전공필수	대기역학	전종갑 서울대교수	
	전공필수	열대기상학	정효상 기상연구소장	
	전공선택	해양기상학	서장원 기상연구원	
	전공선택	구름물리	염성수 연세대교수	

학점은행제로 운영된 기상대학과정 이수자 중 학위소지자로서 대기과학전공 이학사 복수학위 취득요건인 전공과목 35학점을 취득한 15명과 대기과학 전공 60학점을 취득하여 이학사 학위 취득요건을 갖춘 1명 등 총 16명이 교육인적부장관이 인정하는 학위증을 수여 받았다. 2002년도에 학위 취득자 직원 및 일반인은 <표 3-9>와 같다.

<표 3-9> 2002년도 학점은행제 이학사(대기과학전공) 학위 취득자 명단

소속	성명	직급	학위	취득일구분	비고
기획국 기상교육과	이충태	기상사무관	이학사(대기과학)	2002년 전기	복수
기획국 기상교육과	김덕완	기상서기	"	"	"
기획국 기상교육과	박일환	기상서기	"	"	"
기획국 기상교육과	김혜경	기능직 10급	"	"	"
예보국 기상홍보과	이호준	기상서기보	"	"	"
예보국 예보관실	김용수	기상사무관	"	"	"
예보국 예보관실	정광모	기상주사	"	"	"
기후국 관측담당관실	오채권	기상주사보	"	"	"
강원(청) 대관령기상대	문규만	기상주사	"	"	"
강원(청) 철원기상대	장호수	기상주사	"	"	학사
화성상고	전은하	교사	"	"	복수
예보국 원격탐사과	박성희	기상서기	"	2002년 후기	"
기후국 기후예측과	정선애	기상주사보	"	"	"
제주(청) 서귀포기상대	황준연	기상주사	"	"	"
강원(청) 예보과	김남길	기상사무관	"	"	"
KBS 라디오	윤지수	리포터	"	"	"

2.3 재직자 직무 공통·선택전문교육과정 운영

2.3.1 「공통전문교육과정」 운영

공무원교육훈련 전문교육의 일환으로 직급별 공통 필수적인 지식·기술·정보를 습득하기 위한 직무교육을 우리청 직원을 대상으로 신 기상이론 및 전문지식을 습득하여 기상업무수행 능력 향상을 목적으로 2002년도에는 「기상실무(Ⅰ)과정」, 「기상실무(Ⅱ)과정」, 「기상장비과정」, 「기상관측과정」, 「기상업무정보화과정」, 「관리자과정」을 실시하였으며, 각 과정별 교육운영 현황은 <표 3-10>과 같다.

<표 3-10> 공통전문과정 교육운영 현황

과 정 명	교육 기간	실 적		교육일정	교육대상	교 육 목 적
		횟수	인원			
기상실무(Ⅰ)과정	1주	1	26	5.20.~5.24.	전직렬 8, 9급	기상업무에 필요한 기본적인 기술습득으로 직무수행능력 향상
기상실무(Ⅱ)과정	1주	1	16	10.28.~11.1.	전직렬 6, 7급, 기상연구사	업무수행에 필요한 직무관련 전 문지식 및 정보습득으로 직무수 행능력 향상
기상장비과정	1주	1	22	3.11.~3.15.	전직렬 6급이하	각종 기상장비 원리에 대한 올 바른 이해 및 운영능력 배양으 로 최상의 장비운영상태 유지
기상관측과정	1주	1	23	11.11.~11.15.	전직렬 6급이하	기상관측원리 및 정확한 관측방 법 습득으로 양질의 관측자료 생산
기상업무정보화과정	1주	1	31	2. 4.~2. 8.	전직렬 전직급	급변하는 정보화 사회에 부응하 기 위한 정보기술배양으로 직 무수행능력 향상
관리자과정	1주	1	17	10.14.~10.18.	전직렬 4, 5급, 기상연구관	관리자로서 행정환경변화에 능 동적으로 대처할 수 있는 대응 력 및 관리능력 배양

2.3.2 「선택전문교육과정」 운영

공무원교육훈련 전문교육의 일환으로 업무분야별 전문적인 지식·기술·정보의 습득 및 자질 향상을 위한 선택전문교육을 우리청 직원을 대상으로 해당 업무 분야별로 각각

구분하여 2002년에는 「수치예보과정」, 「예보기술(I)과정」, 「예보기술(II)과정」, 「기상분석시스템과정」, 「신규채용자직무적응훈련과정」, 「기상대학과정」의 6개 과정을 실시하였으며, 각 과정별 교육운영 현황은 <표 3-11>과 같다.

<표 3-11> 선택전문과정 교육운영 현황

과 정 명	교육 기간	실 적		교육일정	교육대상	교 육 목 적
		회수	인원			
수치예보과정	1주	1	28	5.27.~5.31.	기상직 전직급	수치예보시스템에 대한 이해력 향상과 수치자료생산 및 분석과정의 이해로 응용능력 향상
예보기술(I)과정	1주	1	22	5. 6.~5.10.	전직렬 8, 9급	초급실무자로서 각종 예보생산 자료에 대한 기본적인 지식습득 및 예보보조업무 수행능력 배양
예보기술(II)과정	1주	1	22	5.13.~5.17.	전직렬 5~7급, 기상연구직	중견실무자로서 각종 예보자료에 대한 분석능력 습득으로 예보업무수행능력 향상
기상분석시스템과정	1주	1	16	11. 4.~11. 8.	기상직 전직급	신속·정확한 예보생산 지원을 위해 개발한 “기상분석시스템”의 효율적 운영으로 예보능력 향상
신규채용자 직무적응훈련과정	1주	1	28	1.28.~2. 1.	신규 채용자	신규채용자를 대상으로 기상지식 및 기본소양배양하여 업무적응능력 향상
	1주	1	37	8.19.~8.24.		
기상대학과정	6개월	1	39	3. 4.~8.31.	대기과학 (기상학) 비전공자 전직렬 및 일반인	대기과학이론과 기상실무를 접목한 전문 재교육으로 전문기상인력 양성
	6개월	1	36	9. 2.~익2.28.		

2.4 유관기관 기상업무종사자 교육과정

2.4.1 서 론

기상정보의 유용성이 증가되면서 교육수요가 다변화되어 가고 있다. 기상정보는 매우 다양한 영역에 응용될 수 있으나 응용이 이루어지기 위해서는 기초적인 기상지식이 밑

받침되어야 한다. 이에 따른 적극적 대처로 기상청 소속 직원중심 교육에서 각종 기상 재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하는데 기여도가 매우 큰 유관기관 기상관련 업무종사자에게까지 교육기회를 확대하여 분야별로 전문성을 고려한 특수 기상교육을 실시하고 있다. 유관기관과의 상호 지원과 협력을 바탕으로 적절한 교육운영기법을 개발하고 있다.

2.4.2 각 교육과정별 운영

2002년도에는 「농업기상과정」, 「방재기상과정」, 「자동기상관측장비과정」, 「응용기상과정」, 「환경기상과정」, 「항공기상과정」, 「해양기상과정」으로 구분하여 교육을 실시하였다.

<표 3-12> 유관기관 기상업무종사자과정 교육운영 현황

과 정 명	교육기간	실적		교육일정	교육대상	교육목적
		횟수	인원			
농업기상과정	1주	1	34	3. 4.~3. 8.	유관기관 기상관련 업무담당자	농업기상정보 활용능력배양과 기상지식 보급으로 농업생산성 향상에 기여
방재기상과정	1주	1	35	4.15.~4.19.	유관기관 기상관련 업무담당자	방재기상정보 활용능력배양과 기상지식 보급으로 악기상 대처능력 향상 및 기상재해 예방에 기여
	1주	1	42	4.29.~5. 3.		
자동기상 관측장비과정	1주	1	20	7. 8.~7.12.	유관기관 기상관련 업무담당자	장비구조 및 응급조치기술배양으로 최상의 장비운영상태 유지
응용기상과정	1주	1	18	7. 1.~7. 5.	유관기관 기상관련 업무담당자	기상정보활용방법과 응용기술 배양으로 국민생활 편익 향상 및 기상재해예방에 기여
환경기상과정	1주	1	19	6.17.~6.21.	유관기관 기상관련 업무담당자	기상과 환경의 상호 연관성 이해 및 기상정보 활용능력 배양으로 효율적인 대기관리 체계 구축
항공기상과정	1주	1	30	8.26.~8.30.	유관기관 기상관련 업무담당자	항공기상정보 활용능력배양과 기상지식 보급으로 안전운항 도모 및 재해예방에 기여
해양기상과정	1주	1	22	6.24.~6.28.	유관기관 기상관련 업무담당자	해양기상정보 활용능력배양과 해양기상지식 보급으로 각종 해난사고 방지에 기여

<표 3-13> 유관기관 기상업무종사자과정별 교육참가 현황

기 관 명	과정별 교육인원(명)						
	농업기상	방재기상	자동기상	응용기상	환경기상	항공기상	해양기상
국 방 부	-	12	9	4	6	20	1
행정자치부	-	2	-	-	-	-	-
환 경 부	-	-	-	-	1	-	-
건설교통부	-	4	1	2	-	-2	-
해양수산부	-	-	-	-	-	-	7
경 찰 청	-	-	-	-	-	2	-
농촌진흥청	5	1	-	-	-	-	-
산 립 청	-	-	-	-	1	-	-
철 도 청	-	2	-	-	1	-	-
해양경찰청	-	2	-	-	-	1	2
서울특별시	-	7	-	-	-	-	-
부산광역시	-	-	-	-	-	-	-
인천광역시	-	-	-	-	1	-	1
광주광역시	1	-	-	-	2	-	-
대전광역시	-	-	-	-	-	-	-
울산광역시	-	-	-	-	1	-	-
경 기 도	-	1	-	-	-	-	-
강 원 도	-	4	2	4	-	-	3
충청북도	-	6	-	-	-	-	-
충청남도	-	2	-	-	-	-	-
전라북도	5	3	-	-	3	-	-
전라남도	-	2	2	-	1	-	-
경상북도	1	9	1	-	-	1	-
경상남도	-	-	-	-	-	-	-
제 주 도	-	3	-	-	-	-	-
한국수자원공사	-	-	-	-	-	-	-
농업기반공사	-	10	3	4	1	-	-
농업기술원	9	3	-	-	1	-	-
기 타	13	4	2	4	-	4	8
계	34	77	20	18	19	30	22

2.5 과학교사기상과정 및 날씨체험캠프 운영

2.5.1 서 론

전국 초등학교와 중등 과학담당교사를 대상으로 기상청 업무현황과 일기분석, 일반기상학 등 기초 기상전문지식을 교육함으로써 대기과학에 대한 이해수준을 높이고 학생들에게 정확한 기상지식을 보급함을 목적으로 「과학교사기상과정」을 1994년 서울의 초등학교와 중학교의 과학담당교사를 대상으로 처음 개설하여 1995년에 전국으로 확대하였으며, 1998년부터 교육인적자원부로부터 특수분야 연수기관으로 승인 받아 전국의 과학교사를 대상으로 매년 교육을 실시하고 있다.

또한, 자라나는 청소년에게 기상지식을 보급하여 기초과학에 대한 흥미를 유발함으로써 기상의 대중화와 생활화의 토대를 마련하고 학교교육에 현장 체험교육을 더할 수 있는 기회의 장을 제공함으로써 학습능력의 향상과 탐구력을 증진시켜 미래의 우수한 기상인력 확보에 기여할 수 있도록 서울 및 경기도(서울근교)소재 초등학교 4~6학년을 대상으로 방학기간 동안 「날씨체험캠프」를 개설·운영하였다.

2.5.2 과학교사기상과정 운영

2002년도에는 전국 초·중등학교 과학담당교사를 대상으로 겨울방학과 여름방학 기간인 2002. 1. 7.~1. 23일과 2002. 7. 24.~8. 10일에 기당 20시간을 편성하여 교육을 실시하였다. 겨울방학기간 중에 5기 229명, 여름방학기간 중에는 5기 230명의 인원을 교육하여 총10기 459명이 교육을 수료하였다. 교과목은 일반기상학, 기상관측, 일기예보 및 분석, 기후변화, 기상정보활용, 기상시설 현장, 견학 등으로 편성, 운영하였으며, 동 교육 이수자는 소정의 학점(1학점-교육인적자원부 승인)을 인정받았다. 각 교육청별 교육이수자 현황은 <표 3-14>과 같다.

<표 3-14> 과학교사기상과정 교육이수자 현황

교육청별	교육이수자	교육청명	교육이수자
서울특별시교육청	60	경기도교육청	288
부산광역시교육청	30	강원도교육청	14
광주광역시교육청	7	충청북도교육청	2
대구광역시교육청	25	제주도교육청	3
인천광역시교육청	1	전라남도교육청	2
울산광역시교육청	26	전라북도교육청	1
총 교육이수자		459명	

2.5.3 날씨체험캠프 운영

자연의 숨겨진 비밀 속으로 떠나는 어린이 및 여성 날씨체험캠프를 서울시 및 경기도 소재 초등학교 4~6학년 및 기상에 관심 있는 여성을 대상으로 실시하였다.

인터넷을 통하여 선착순으로 접수받아 무료로 운영된 캠프는 봄방학 기간중인 2002. 2. 22.~2. 28.까지 6일간(6기)운영하여 1,113명이 참가하였으며 여름방학은 2002. 8. 12.~8. 17.까지 5일(5기)동안 어린이 679명 여성 322명이 교육함으로써 2002년 동안 총 어린이 1,792명 여성 322명이 참가하였다.

어린이 날씨체험캠프에서는 신기한 자연의 법칙을 쉽게 알아보는 ‘돋보기로 보는 날씨관측’, ‘일기예보에서 내일 비가 온대요!’, 어린이가 날씨 예보관이 되어 직접 그려보는 ‘일기도 그리기’, 재미있는 과학 원리를 실험과 설명을 통해 가르쳐주는 ‘어린이 체험학습장’ 등 다양한 프로그램이 실시되었으며, 여성은 인터넷 시대의 필수 생활정보인 기상정보의 효율적 활용을 위한 기초적인 기상지식을 알려주는 프로그램이 운영되었다.

2.6 외국인 기상예보관 연수과정 운영(Training Course on Weather Forecasting for Operational Meteorologists)

2.6.1 배경

최근 전 세계적으로 기후변화, 엘니뇨 현상 등에 기인한 기상이변으로 지구촌 곳곳이 기상재해로 큰 피해를 겪고 있으며 특히 아시아지역 대부분 국가의 기상기술수준이 선진국에 비해 낙후되어 기상예측기술 미비로 인한 자연재해가 유럽 등 여타 대륙보다 많이 발생하고 있는 현실이다. 이에 우리청에서는 아시아·태평양 국가 간 기상업무의 공동협력을 증진하고 기상자료 공동활용 등에 필요한 예보기술력 향상을 도모함으로써 매년 반복되는 자연재해의 피해를 경감할 수 있도록 한국국제협력단(KOICA)과 공동으로 ‘98년부터 「외국인기상예보관연수과정」을 실시하고 있다.

이 연수과정은 매년 1회씩 아시아·태평양지역 개발도상국 기상관련업무 종사자를 대상으로 한국 기상청에서 독자적으로 개발한 수치예보모델과 엘니뇨·라니냐 예측모델 시스템의 개발기술 경험 및 위성·레이더영상자료 분석기법 등 전문분야에 대한 기상기술과 경험을 전수함으로써 아시아·태평양 국가 간 기상업무에 대한 상호 협력관계를 구축하여 공동으로 기상기술력의 향상을 통한 기상재해 경감에 기여하고자 하며, 아울러 국제사회 발전을 위한 우리나라의 노력과 봉사를 널리 홍보함으로써 우리나라의 국제적 위상을 제고하는데 목적이 있다.

2.6.2 연수과정 운영

아시아·태평양 개발도상국 12개국 20명의 기상업무 종사자를 대상으로 2002. 3. 18.~4. 13.(4주) 동안 「외국인 기상예보관 연수과정」을 운영하였다.

동 연수과정은 대기과학관련 대학교수 및 기상청 전문가를 강사로 구성하여 대기과학 분야를 중심으로 한 실황예보, 수치예보, 중·장기예보 분야 등 20개 교과목에 대한 이론 및 실습교육을 실시하였다. 연수생은 자국의 예보시스템 및 기상서비스를 테마로 삼아 국가보고서를 작성·발표함으로써 각국의 기상예보 현황 및 통보시스템을 비교·분석하고 발전방향을 토의하였다. 또한 현장견학 및 산업시찰과 가정방문 등을 통한 우리나라의 전통문화 및 경제, 산업발전 동향 등에 대한 체험식 교육을 실시하였다.

연수생은 우리나라의 수치예보시스템과 원격탐사 분야에 깊은 관심을 보였으며, 특히 수치예보 기술이전을 위한 교육을 요청하였다. 건의사항 및 교육평가를 요약하면, 본 연수과정은 아시아·태평양 각국의 기상예보관 및 기상업무 종사자를 대상으로 기상예보 전문분야 강의 및 실습, 국가보고서 발표, 종합토론, 산업시찰 및 현장견학 등의 프로그램으로 편성하여 1일 6시간씩 총 117시간의 연수를 실시하였다. 강사진은 대기과학 관련학과 교수와 기상청의 박사급 전문가로 편성, 연수효과를 극대화하였다. 또한, 국가간 협력체제 구축과 정보의 공유를 위하여 참가국별 기상관측과 시스템을 주제로 사전에 보고서를 작성, 발표하고 발전적인 방향에 대한 토론을 실시하였다.

아시아·태평양 국가 대부분은 종관 관측시스템을 기본으로 예보관의 판단에 따라 기상예보를 하고 있으며, 보다 정확하고 과학적인 예보를 위하여 수치예보모델 적용과 엘니뇨 등 기후예측시스템 기술을 개발하고 발전시키는 것이 세계적으로도 큰 의미를 갖고 있다. 따라서, 기상청에서는 동 연수과정을 통하여 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 연수교과목을 첨단 예보기술 교과목으로 편성·운영하였다.

연수과정 동안 우리청으로부터 따뜻한 환영을 받았으며, 한국의 생활과 문화, 전통에 큰 감명을 받았다. 본 과정을 통해 각 국가간 서로의 이해를 돈독히 하는 계기가 되었으며, 또한 한국 기상청의 장비 및 시스템이 무척 발전되어 있음을 확인할 수 있었고, 여기서 배운 것들이 후일 국가를 위해 매우 유용하게 사용될 것이며, 자국의 기상예보 및 교육발전에 많은 도움이 될 것이다.

<표 3-15> 외국인 기상예보관과정 연수내용 및 담당강사

합 계		시 간	소 속	직 급	성 명	비 고
한국의 기상업무		2	국제협력과	과 장	정연양	
수치예보	전처리과정	3	수치예보과	기상연구사	신현철	
	전지구모델	3	수치예보과	기상사무관	박 훈	
	지역모델	3	수치예보과	기상사무관	이미선	
	후처리과정	3	수치예보과	기상연구관	나득균	
	기본원리	3	서울대학교	교 수	이동규	
	자료동화	3	수치예보과	기상연구사	주상원	
예보	초단기예보및사례학습	4	기상연구소	기상연구관	장동연	
	단기예보 및 사례학습	6	예보관실	총괄예보관	이우진	
	실황예보의 기본원리	3	연세대학교	교 수	이태영	
	태풍예보	3	공주대학교	교 수	권혁조	
	장기예보	3	기후예측과	과 장	박정규	
엘니뇨역학 및 예측		3	서울대학교	교 수	강인식	
레이더기상학 및 자료분석		4	부경대학교	교 수	이동인	
문순역학		3	서울대학교	교 수	허창희	
미래기후변화와 기후시뮬레이션		4	부경대학교	교 수	오재호	
기상관측시스템		3	관측담당관	기상사무관	이재원	
위성기상학 및 사례학습		4	기상연구소	기상연구관	안명환	
정보통신기술소개		3	슈퍼컴센터	기상사무관	이동일	
정보통신운영현황		3	슈퍼컴센터	기상사무관	이동일	
한국의 과학기술		2	과학기술부	과 장	이문기	
Country Report발표		6	국제협력과	기상사무관	박정규	
종합토론		2	국제협력과 기상연구소	기상사무관 기상연구관	박정규 이병렬	
산업시찰		18	국제협력과	기상사무관	박정규	
현장견학		9	국제협력과	기상사무관	박정규	
자기소개		2			참가자	
기타(입교식,수료식,견학,설문)		4	국제협력과	기상사무관	박정규	
(오리엔테이션)		6	국제협력단			

<표 3-16> 외국인 기상예보관과정 참가국별 연수생 명단

No	Country	Name	Position & Organization
1	China	Mr. Chuan Hai Qian	Weather Forecaster, National Meteorological Center, China Meteorological Admim.
2	China	Mr. Qing Liang Zhou	Weather Forecaster, National Meteorological Center, China Meteorological Admim.
3	Indonesia	Mr. Hariadi	Weather Forecaster, Ministry of Communication Bureau of Meteorology and Geophysics
4	Indonesia	Mr. Zadrach Ledoufij Dupe	Head, Climatology research group Ministry of National Education, Dept. of Geophysics and Meteorology
5	Laos	Mr. Bounteum Sisouphanthavong	Forecaster, Weather Forecasting and Aeronautic Division
6	Mongolia	Ms. Oyunjargal Lanjav	Weather forecaster and researcher Institute of Meteorology and Hydrology
7	Mongolia	Ms. Altanshagai Amarjargal	Weather Forecaster, Institute of Meteorology and Hydrology, Weather Forecasting Section
8	Myanmar	Ms. Daw Mar Lar Soe	Deputy, superintendent Ministry of Transport, Dept. of Meteorology and Hydrology
9	Nepal	Mr. Prakash Gurung	Senior Meteorologist, Dept. of Hydrology and Meteorology
10	Pakistan	Mr. Syed Mushtaq Ali Shah	Meteorologist, Weather Surveillance, Radar, D.I.Khan, Defence Div.
11	Pakistan	Mr. Muhammad Akram Anjum	Senior Meteorologist, Ministry of Defence, Met Office, Islamabad Int'l Airport
12	Philippines	Mr. Roberto S. Sawi	Weather Specialist, I PAGASA(Weather Bureau),
13	Philippines	Mr. Joselito F. Meredor	Weather Specialist, II Natural Disaster Reduction Branch PAGASA(Weather Bureau)
14	Srilanka	Mr. S. R. Jayasekara	Meteorologist, Dept. of Meteorology
15	Srilanka	Mr. D.J.A. Weerawardena	Meteorologist, Dept. of Meteorology
16	Thailand	Mr. Prasarn Sangwaldach	Meteorologist, Ministry of Transport and Communications, Meteorological Dept.
17	Thailand	Mr. Chaichan Sitthiworanun	Meteorologist, Ministry of Transport and Communications, Meteorological Dept.
18	Viet Nam	Ms. To Le Thu	Chief of Forecasting group in Southern Regional Hydrometeorological Center, Forecast and Serve Div.
19	Bangladesh	Mr. Manzurul Hoque Khan	Meteorologist, Bangladesh Meteorological Dept.
20	Bangladesh	Ms. Kawsar Parvin	Meteorologist, Bangladesh Meteorological Dept.

3. 기상지식관리시스템 운영

3.1 배경 및 목적

새로운 21세기에는 기상정보가 국가경쟁력 결정 요소 중 하나이며, 이를 위하여 기상청 전직원이 업무활동을 통하여 체득된 업무상의 노하우 및 경험 등 내면화되어 있는 개인지식을 문자·숫자 등의 형상으로 표현, 이를 창출·저장 및 공유화 하여 전직원의 업무지식 수준 제고 및 직원의 업무능력을 향상시키며 궁극적으로 예보고객에게 보다 빠르고 정확한 기상정보 서비스를 제공하기 위함이다.

3.2 지식관리프로그램 운영

3.2.1 추진단계

- 시험운영단계 : 1999. 9.~2000. 2.
- 시스템보완 : 2000. 3.
- 본격운영단계 : 2000. 4.~
- 지식관리프로그램개선 용역사업 추진 : 2002. 8. 31.~9. 30.
- 개선된 지식관리프로그램 운영 : 2002. 10. 1.~
- 지식관리에관한규정 개정 : 2002. 10. 1.~

3.2.2 등록지식 건수

2000년 4월부터 지식관리통계를 시작하였으며, 2002년까지 등록된 지식의 총 건수는 11,502건이었다. 연도별 등록된 지식의 총 건수는 2000년 2,486건, 2001년 3,385건, 2002년 5,631건이다.

3.3 지식공유문화 조성(2002년 기준)

3.3.1 지식관리 규정 개정

행정법무과 실무자와 협의(2002. 6. 7.), 소속기관 의견조회(2002. 6. 14.), 최종안 확정

및 소속기관통보(2002. 9. 27.) 규정 개정 실시(2002. 10. 1.)했다.

3.3.2 지식관리 프로그램 개편

- 용역사업 실시 : 2002. 8. 31.~9. 30.
- 주요 개선내용
 - 복수지식전문가에 의한 우선평가제 도입
 - 노하우·경험만 지식창고로 이관하여 급수별 집중 관리
 - 건의·제안 처리부서와 처리담당자를 지정하여 건의·제안의 채택여부 표시
 - 남의 노하우·경험을 게재하기 위한 장치 마련
 - 지식의 중복 게재 시 삭제 및 삭제사유 통보기능 추가
 - 개인별지식관리를 위한 마이폴더기능 신설
 - 개인별, 부서별 지식관리실적 통계기능 강화 및 전문가단 통계기능 신설

3.4 지식관리 이용실적

2002년 한해 동안 등록된 총 지식건수는 6,452건이었으며, 월 평균 이용자는 339명이었다. 자세한 내용은 <표 3-17>과 같다.

<표 3-17> 2002년도 지식관리 실적 현황

기간/구분	노하우/경험	Q&A	건의·제안	공유자료	참여자수
1월	195건	30건	100건	75건	275명
2월	192건	16건	81건	60건	353명
3월	117건	18건	25건	63건	303명
4월	88건	19건	42건	46건	284명
5월	111건	30건	64건	60건	277명
6월	83건	14건	37건	54건	261명
7월	329건	15건	49건	95건	299명
8월	416건	9건	68건	135건	397명
9월	309건	22건	49건	60건	386명
10월	193건	93건	84건	289건	347명
11월	524건	154건	107건	382건	462명
12월	193건	81건	52건	303건	428명
총 5,631건	2,750건	501건	758건	1,622건	339명/월

4. 조직 · 차량관리 및 예산관리

4.1 조직관리

2002년도에는 「기상청과그소속기관직제」를 두차례 개정하였다.

2002. 6. 1. 직제개정(대통령령 제17619호)에서는 양양국제공항이 개항되면서 항공기 안전운항을 위한 기상정보를 제공하기 위하여 속초공항기상관측소를 폐지하고 양양공항 기상대를 신설하였으며, 행정자치부로부터 2002년도 소요정원으로 확보한 수치예보모델의 개발인력 및 해양·고층기상관측의 강화와 지진관측장비 운용에 필요한 인력 등 22인을 증원하였고, 지역 방재기상 지원 및 강화를 위하여 2000. 7. 27. 직제개정(대통령령 제16916호) 이후 본청에서 수행하던 광역예보 기능을 지방기상청으로 이관하였다.

또한 지역의 대표성을 제고하기 위하여 강릉지방기상청을 강원지방기상청으로, 춘양기상관측소를 봉화기상관측소로 각각 변경하였으며, 기상대 관서명에 붙던 특수기능을 생략하여 기관명칭을 간략화하기 위하여 군산·진도·동해레이더기상대를 군산·진도·동해기상대로, 백령도·제주고층레이더기상대를 백령도·고산기상대로 각각 변경하였다.

그리고 울산 및 인천광역시 등 광역화 지역에 소재하고 있는 기상대의 방재기상업무 중요도를 고려하여 울산과 인천기상대의 기상대장 직급을 기상사무관에서 기상서기관·전산서기관 또는 정보통신서기관으로, 백령도와 동해기상대는 기상서기관·전산서기관 또는 정보통신서기관에서 기상사무관·전산사무관·전무사무관 또는 통신사무관으로 각각 조정하였으며, 기술직공무원의 보직범위 확대와 타부처 지방관서와의 형평성 유지를 위해 지방기상청 서무과장의 직렬조정 및 복수직화를 하였다.

2002. 6. 25. 직제개정(대통령령 제17638호)에서는 책임운영기관의 독립성과 자율성을 강화하기 위하여, 책임운영기관에 두는 공무원의 종류별·계급별 정원은 총리령 또는 부령으로 정하고, 책임운영기관 및 그 소속기관의 하부조직의 설치와 분장사무는 기본운영규정으로 정하도록 책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률이 개정(2002. 3. 25. 법률 제6666호)됨에 따라, 동법의 개정내용에 맞도록 개정을 하였다.

<표 3-18> 기상청 조직현황

기관별 구분	본 청					기상 연구소	지 방 기상청	항 공 기상대	기상대	기 상 관측소	기 상 통신소
	국	과	담 당 관								
			계	3급	4급						
기 관 수	3	12	12	2	10	1	5	1	38	42	1

<표 3-19> 정원현황

(단위 : 명)

기관별 직급별	총 계	별정직 1급 상당	계약직	일 반 직										기능직	
				소계	2급	3급	4급	5급	6급	7급	8급	9급	연구관		연구사
본 청	312	1		274	3	8	27	42	62	64	43	5	10	10	37
기 상 연 구 소	63			56			1	1	4	3	1		18	28	7
항 공 기 상 대	97		1	83			1	7	20	17	24	14			13
기 상 통 신 소	8			5				1	1	1	1	1			3
지 방 기 상 청	608			471		5	21	55	88	111	102	89			137
총 계	1,088	1	1	889	3	13	50	106	175	196	171	109	28	38	197

4.2 차량관리

2002년도에는 신설된 양양공항기상대와 그동안 관용차량이 없었던 충주·추풍령·대관령기상대와 순천기상관측소에 신규차량 정수를 각각 배정하였다.

<표 3-20> 관용차량 정수 현황

(단위 : 대)

기관명 구 분	계	승 용					승 합 용			화 물 용			특수차(입차)					
		소계	대형	중형	소형	경형	지프	소계	대형	중형	소형	소계	대형	중형	소형			
총 계	64	17	2	2	8		5	42	1	9	32	4			4	1		1
기 상 청 (본 청)	7	3	1	1	1			2	1		1	1			1	1		1
기상연구소	소 계	3	1		1			1		1		1			1			
	기상연구소	2	1		1			1		1								
	지구대기감시관측소	1										1			1			
항공기상대	소 계	6	3		2		1	2		1	1	1			1			
	항공기상대	2	1		1			1		1								
	김포공항기상대	2	1		1							1			1			
	제주공항기상대	1						1			1							
	양양공항기상대	1					1											
기상통신소	1						1			1								

(다음쪽에 계속)

4.3 예산관리

4.3.1 예산개요

2002년도 기상청의 일반회계세입예산은 199백만원으로 2001년보다 17.1% 증액편성되었고, 일반회계 세출예산의 총 규모는 87,527백만원으로 2001년보다 6.3% 증액(5,155백만원) 편성되었다. 성질별로는 인건비 32,846백만원, 기본사업비 11,910백만원 등 기본적인 경비가 3,387백만원, 주요사업비는 42,771백만원으로 1,768백만원이 각각 증액 편성되었다. 기관별 예산현황은 본청이 51,212백만원, 부산지방청 6,564백만원, 광주지방청 4,998백만원, 대전지방청 5,572백만원, 강원지방청 5,048백만원, 제주지방청 2,876백만원, 기상연구소는 6,575백만원이고, 책임운영기관인 항공기상대는 4,682백만원(책임운영기관 특별회계전출금)이 편성되었다.

그리고 책임운영기관인 항공기상대의 운영을 위하여 책임운영기관특별회계세입예산은 기상청일반회계전입금 4,682백만원, 재화 및 용역판매수입 1백만원, 감가상각전입금 1백만원, 당기순이익 전입금 1백만원 등 4,685백만원이 편성되었고, 책임운영기관세출예산은 4,685백만원으로 성질별로는 인건비가 2,825백만원, 기본사업비 829백만원, 주요사업비는 1,032백만원(잡수익·감가상각비·당기순이익 3백만원 포함)이고, 계정별로는 손익계정이 4,255백만원, 자본계정은 430백만원이 각각 편성되었다.

4.3.2 세출예산 주요내역

인건비

인건비는 정원 1,097명(별도정원 9명 포함)에 대한 기본급 19,683백만원을 비롯하여, 청원경찰 30명과 공익근무요원 124명에 대한 비정규직보수 620백만원, 수당 5,371백만원, 직급보조비 1,730백만원, 복리후생비 7,636백만원, 포상금 631백만원 등 총 35,671백만원(책임운영기관특별회계 2,825백만원 포함)이 편성되었다.

기본사업비

각 기관의 기본업무활동 및 사업 지원을 위하여 본청에 4,197백만원을 비롯하여 5개 지방기상청 6,835백만원, 기상연구소 878백만원, 항공기상대에 829백만원이 편성되었으며 비목별로는 연수원의 강사수당이 143백만원, 비정규직보수 50백만원, 관서운영비 8,594백만원, 여비 736백만원, 업무추진비 798백만원, 용역비 103백만원, 보상금 5백만원, 국제부담금 240백만원, 실시설계비 3백만원, 시설비 592백만원, 감리비 3백만원, 시설부

대비 2백만원, 자산취득비 860백만원, 시험연구비가 610백만원으로 총 12,739백만원이 편성되었다.

주요사업비

주요사업비는 42,771백만원으로 기상대 신설 및 기상레이더망 확충·보강 5,316백만원, 해양기상망 확충 467백만원, 고층기상망 구축 624백만원, 위성관측활용시스템 개선 407백만원, 지진관측망확충 401백만원, 기상측기 표준화장비 및 낙뢰관측시스템 보강 573백만원, 군산레이더 기상대 신축이전과 제주지방기상청 청사 및 백령도기상대 관사 증축, 광주지방기상청 관사임차 823백만원, OECF차관사업 1,925백만원 등 기상예측장비 현대화 사업으로 10,679백만원이 편성되었고, 국제기상협력 강화와 지식기반인력 양성으로 250백만원이 편성되었으며, 슈퍼컴활용 예보연구 900백만원, 한반도 악기상 집중관측 사업 867백만원, 이동식레이더운영 및 자료분석기술 개발로 208백만원, 전지구해양기후 감시 및 예측기술개발로 600백만원, 엘니뇨/라니냐 감시 및 기후감시장비 보강 1,020백만원, 기상지진기술개발사업 3,830백만원 등 연구개발예산으로 7,775백만원이 편성되었다. 또한 책임운영기관인 항공기상대를 운영하기 위한 책임운영기관 특별회계 전출금으로 4,685백만원이 편성되었고, 슈퍼컴퓨터 활용을 통한 자료처리 체계보강을 위하여 슈퍼컴퓨터 임차 및 정비보수료 6,635백만원과, 예보업무 종합시스템 등 15종의 시스템 운영 12,750백만원 등 기상정보화 사업으로 19,385백만원이 편성되었다.

4.3.3 세출예산 주요증감 내역

인건비

인건비는 기본급 10.1% 증액과 처우개선비 및 성과상여금, 증원 소요분을 반영하여 전년대비 10.3%인 3,343백만원이 증액 편성되었다.

기본사업비

기본사업비는 예보관과정 확대운영 등으로 전년대비 3.4%인 421백만원 증액 편성되었다.

주요사업비

주요사업비는 2001년에 비해 4.3%인 1,768백만원이 증액 편성되었다.

기상예측장비 현대화사업 중 지상기상관측망 확충은 126백만원 감액, 기상레이더 관측망 보강은 599백만원이 증액되었으며, 고층기상관측망 확충은 412백만원 증액, 위성관측활용시스템 개선사업은 58백만원 감액, 지진관측망 보강은 292백만원 감액, 해양기상관측망 확충은 539백만원 감액, 노후장비교체·시설개선으로 203백만원 증액, 국제기상협력 및 지식기반 인력양성으로 30백만원이 증액되었다. 환율 인하로 전대차관원리금상환은 47백만원 감액되었으며, 항공기상서비스 지원으로 305백만원(인건비 2,476백만원, 기본사업비 801백만원 포함)이 감액 되었다. 슈퍼컴퓨터 활용 연구 및 한반도악기상 집중관측으로 17백만원 증액, 이동식레이더 임차료 상환 완료로 592백만원이 감액되었고, 전지구해양기후감시 및 예측기술개발로 200백만원 증액, 기후감시 및 장기예측 강화와 기상지진연구개발사업으로 1,000백만원 증액되었고, 기후변화감시 및 예측기술개발로 350백만원이 신규편성 되었다. 또한 슈퍼컴퓨터의 임차료 및 국지악기상 연속시스템 등 16종의 종합기상정보시스템 운영을 위하여 773백만원이 증액·편성되었다.

<표 3-21> 기관별 예산현황

(단위 : 백만원)

구 분	본 청	부산(청)	광주(청)	대전(청)	강원(청)	제주(청)	기상연구소	항공기상대	계	
인건비	2002	13,896	4,604	3,379	3,639	3,479	1,691	2,158	2,825	35,671
	2001	12,203	4,305	3,201	3,395	3,207	1,555	1,986	2,476	32,328
	증 감	1,693	299	178	244	272	136	172	349	3,343
	전년비(%)	13.9	6.9	5.6	7.2	8.5	8.7	8.7	14.1	10.3
기본사업비	2002	4,197	1,699	1,502	1,646	1,223	765	878	829	12,739
	2001	4,102	1,652	1,383	1,564	1,210	735	871	801	12,318
	증 감	95	47	119	82	13	30	7	28	421
	전년비(%)	2.3	2.8	8.6	5.2	1.1	4.1	0.8	3.5	3.4
주요사업비	2002	33,119	261	117	287	346	420	3,539	4,682	42,771
	2001	29,490	1,475	295	96	545	27	4,088	4,987 ¹⁾	41,003
	증 감	3,629	△1,214	△178	191	△199	393	△549	△305 ¹⁾	1,768
	전년비(%)	12.3	△82.3	△60.3	199.0	△36.5	1455.6	△13.4	△6.1	4.3
합계	2002	51,212	6,564	4,998	5,572	5,048	2,876	6,575	4,682	87,527
	2001	45,795	7,432	4,879	5,055	4,962	2,317	6,945	4,987 ¹⁾	82,372
	증 감	5,417	△868	119	517	86	559	△370	△305 ¹⁾	5,155
	전년비(%)	11.8	△11.7	2.4	10.2	1.7	24.1	△5.3	△6.1	6.3

※ 1) : 항공기상대 세출예산은 4,685백만원이나 잡수익·감가상각비·당기순이익 3백만원을 제외한 금액

5. 법령·훈령 정비

기상청장이 기상분야에 대한 연구개발사업을 수행할 수 있도록 하고, 기상재해예방 등을 위한 기상교육훈련을 실시하며, 항공기상정보사용료를 징수할 수 있도록 기상업무법이 개정(2001. 12. 19., 법률 제6527호)됨에 따라, 동법에서 위임된 사항을 정하기 위하여 기상업무법시행령 및 동법시행규칙을 개정하였으며, 직제 개정 등 상위법령의 개정 사항을 반영하여 기상청 훈령의 실효성을 확보하는 한편, 관련 업무를 보다 효율적으로 수행하기 위하여 2002년도에 기상등연구개발사업처리규정 등 총 28건의 훈령을 개정·정비하였다.

5.1 법령 개정

5.1.1 기상업무법시행령 개정

기상청장이 기상분야에 대한 연구개발사업을 수행할 수 있도록 기상업무법이 개정(2001. 12. 19., 법률 제6527호)됨에 따라 연구개발사업을 위한 협약을 체결할 수 있는 비영리법인의 기준 및 협약의 체결방법 등 동법에서 위임된 사항을 정하는 한편, 기상등에 관한 특보대상에 황사를 추가하고, 예보사업의 활성화를 위하여 예보사업의 등록 기준 및 기상정보지원기관의 지정기준을 완화하는 등 현행 제도의 운영과정에서 나타난 일부 미비점을 개선·보완하기 위하여 기상업무법시행령을 개정하였다.(2002. 12. 18., 대통령령 제17806호)

5.1.2 기상업무법시행규칙 개정

기상재해예방 등을 위한 기상교육훈련을 실시하고 항공기상정보사용료를 징수할 수 있도록 기상업무법이 개정(2001. 12. 19., 법률 제6527호)됨에 따라 동법에서 위임된 기상교육훈련 대상자 및 항공기상정보사용료 징수 등에 관하여 필요한 사항을 정하는 한편, 기상정보지원기관의 지정기준을 완화하는 등 현행제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완하기 위하여 기상업무법시행령을 개정하였다.(2002. 12. 23., 과학기술부령 제42호)

5.2 훈령 개정

5.2.1 기상청표창규정 개정

공적심사위원회 위원에 행정관리과장을 추가 지정하여 기상청 공적심사의 공정성과 객관성 제고를 위하여 동 규정을 개정하였다.(2002. 1. 7., 기상청훈령 제371호)

5.2.2 기상청소속공무원보직관리기준규정 개정

분야별 전문직위 지정과 그 직위에 대한 일정한 경력과 자격을 갖춘자를 보직하고 보직자에 대하여 인사·보수상 우대하여 능력개발과 장기근무를 유도하는 등 전문직위제도의 내실있는 운영을 위하여 동 규정을 개정하였다.(2002. 1. 29., 기상청훈령 제372호)

5.2.3 기상청예산집행심의회규정 개정

기존의 회계 집행 위주의 심의를 대폭 축소하여 예산이 정한 목적과 금액 범위내에서의 예산집행에 있어 각 부서장의 자율성과 책임성을 높이고, 기상청 중장기계획을 중심으로 한 주요정책 및 성과중심의 사업 타당성 검토를 강화하는 한편, 일상감사 및 기상기자재관리협의회 등과 중복 선정된 심의회 일부 위원들을 조정하여 심의회의 효율성을 도모하기 위하여 동 규정을 개정하였다.(2002. 2. 21., 기상청훈령 제373호)

5.2.4 기상청소속연구직공무원보직관리기준규정 개정

4급상당 연구관에 대한 순환보직제 도입을 통한 연구결과의 현업화, 기상기술력 제고 및 기상연구업무의 활성화를 위하여 동 규정을 개정하였다.(2002. 5. 4., 기상청훈령 제374호)

5.2.5 기상등연구개발사업처리규정 개정

국가연구개발사업을 공통적으로 관리하기 위하여 국가연구개발사업의관리등에관한규정(2001. 12. 19., 대통령령 제17429호)이 제정됨에 따라 국가연구개발사업의관리등에관한규정의 제정 취지에 부합하도록 동 규정을 전문개정하였다.(2002. 6. 4., 기상청훈령 제319호)

5.2.6 기상청전일근무관서공무원근무시간지정에관한규정 개정

기상청과그소속기관직제 및 동시행규칙의 개정으로 광역예보관할권의 지방기상청 이관 및 소속기관 전일근무관서의 정원이 변동됨에 따라 본청 및 소속기관의 교대근무 체제를 조정하여 기상청 전일근무관서공무원의 교대근무 체제를 합리적이고 효율적으로 운영하기 위하여 동 규정을 개정하였다.(2002. 7. 31., 기상청훈령 제377호)

5.2.7 기상청소속기관사무처리규정 개정

책임운영기관의설치·운영에관한법률시행령의 개정(2002. 6. 25., 대통령령 제17637호)에 따라 항공기상대장에게 위임되는 임용권을 정비하기 위하여 동 규정을 개정하였다.(2002. 7. 31., 기상청훈령 제378호)

5.2.8 기상홍보업무에관한규정 개정

기상홍보업무에 관한 기준 및 활동방침을 개정하여 효율적 홍보업무를 수행하는 한편, 홍보활동에 따른 인센티브 부여를 합리적으로 정하고 기존의 기상청 홈페이지 관리에 대한 사항을 “기상청홈페이지운영관리지침”에 통합시킴으로써 홍보업무의 효율성을 증대하기 위하여 동 규정을 개정하였다.(2002. 9. 10., 기상청훈령 제379호)

5.2.9 기상청지식관리규정 개정

기상청 소속 공무원의 개인지식을 체계화하고, 이를 조직 전체가 공유함으로써 기상업무를 발전시키기 위해 운영중인 기상청 지식관리제도의 문제점 및 미비점을 보완·개선하기 위하여 동 규정을 전문개정하였다.(2002. 9. 25., 기상청훈령 제380호)

5.2.10 기상측기검정규정 개정

최근 기상측기의 정밀화·다양화에 따른 일부 기상측기의 검정기준을 보완하고, 기타 법령의 개정사항 반영 및 현행 규정의 운영상 미비점을 보완·개선하기 위하여 동 규정을 개정하였다.(2002. 11. 5., 기상청훈령 제381호)

5.3 훈령 일괄 개정

5.3.1 기상청직제개정에 따른 훈령 일괄 개정

본청에서 수행하고 있는 광역예보기능을 지방기상청으로 이관하고, 일부 기관의 신설 및 명칭변경 등을 내용으로 기상청과그소속기관직제(2002. 6. 1., 대통령령 제17619호) 및 동시행규칙(2002. 6. 1., 과학기술부령 제36호)이 개정됨에 따라 기관·부서신설 및 명칭 변경 사항을 현행 기상청 훈령에 일괄 반영·정비하기 위하여 기상청행정감사규정 등 20개 훈령을 일괄 개정하였다.(2002. 7.11., 기상청훈령 제376호)

6. 시설환경개선

본청 및 소속기관에서 사용하고 있는 국유 청사시설은 토지 808,303.8㎡(244,510평), 건물 55,892.30㎡(16,907평)이다. 타 기관으로부터 임차사용중인 재산은 토지 6,909.34㎡(2,090평), 건물 3,742.5㎡(1,132평)로써, 청사를 임차하고 있는 기관은 13개소로 전체 기상관서의 14%를 차지하고 있다.

우리청은 1990년부터 청사 시설개선사업을 추진하고 있으며, 2002년도에는 광덕산기상레이더관측소 청사 신축과 제주지방기상청 청사 및 백령도기상대 관사 등을 증축하였으며, 마산 및 군산기상대의 청사부지를 관리환 받아 취득하였다.

<표 3-22> 연도별 청사신축 현황

연도	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
기관명	대전(청) 영월(기) 구미(관) 장흥(관) 이천(관)	완도(기) 청주(기) 거제(관) 고흥(관) 보령(관) 지구대기(관)	목포(기) 흑산도(기) 수원(기) 동두천(기) 거창(관) 부여(관)	대구(기) 울산(기) 전주(기) 서산(기) 서귀포(기) 천안(관)	본청 여수(기)	백령도(기) 관악산(R)	문산(기)	상주(기) 진도(기)	광덕산(관)
개소	5	6	6	6	2	2	1	2	1

<표 3-23> 각급 청사시설의 경과년수별 현황

구 분	지방청급이상	기 상 대	관 측 소	계
10년 이하	본청, 대전 (기상연구소) (2)	대구, 포항, 울산, 통영, 진주, 목포, 여수, 완도, 흑산도, 수원, 문산, 동두천, 청주, 충주, 서산, 영월, 서귀포, 백령도, 진도, 상주, 지구대기감시, 광덕산 (22)	구미, 영주, 영덕, 거창, 거제, 고흥, 해남, 장흥, 부여, 천안, 이천, 보령, 성산포, 관악산레이더 (14)	38
11~20년	제주, 광주 (2)	마산, 인천, 원주, 동해, 속초 대관령, 철원, 울릉도, 고산 무안 (10)	영천, 문경, 의성, 봉화, 밀양, 산청, 남해, 입실, 장수, 부안, 강화, 보은, 홍천, 인제, 태백, 합천, 남원, 정읍, 양평, 제천, 부산레이더 (21)	33
21~30년	강원 (1)	안동, 울진, 진주 (3)		4
31년 이상	부산 (1)	군산, 추풍령, 춘천, 기상(통) (4)	금산 (1)	6
임차청사	항공기상대 (1)	김포공항, 제주공항, 양양공항 (3)	김해공항, 울산공항, 여수공항, 목포공항, 청주공항, 대구공항, 순천, 송월동 (8)	12
계	7	42	44	93

6.1 청사 신·증축

2002년에 추진한 청사시설 개선사업은 총 20억원의 사업비를 투자하여 광덕산기상레이더관측소 청사 신축, 제주지방기상청 청사 및 백령도기상대 관사 등을 증축하였다. 청사 신축 및 증축현황은 <표 3-24>과 같다.

<표 3-24> 청사 및 관사 신축 현황

(단위 : m², 천원)

구 분	기 관 명	구 모	사 업 비	준 공 일	비 고
신 축	광덕산(관)	청 사 628.60	1,293,807	2002. 12. 16.	
증 축	제 주(청)	청 사 414.13	371,732	2002. 10. 21.	
	백령도(기)	관 사 149.61	195,124	2002. 9. 14.	
	흑산도(기)	고층관측시설 52.10	91,058	2002. 11. 9.	
	입 실(관)	청 사 17.28	5,500	2002. 11. 8.	

6.2 청사부지 매입

마산기상대의 근무환경을 개선하기 위하여 청사 부지를 보건복지부로부터 관리환 취득하였으며, 군산기상대 신축부지도 관리환 및 매입 등으로 확보하였다. 부지취득 현황은 <표 3-25>과 같다.

<표 3-25> 부지취득 현황

(단위 : m², 천원)

기 관 명	면 적	가 격	방 법	목 적
마산기상대	13,000.00	무 상	관 리 환	청 사 부 지
군산기상대	33,124.00	무 상	관 리 환	청 사 부 지
광주지방기상청	547.00	40,385	매 입	진입로 부지
"	704.00	3,897	매 입	지진계실부지
지구대기감시관측소	6,268.00	무 상	관 리 환	청 사 부 지

제2장 기상관측

1. 지상기상관측

1.1 지상기상관측 업무의 환경 변화

종관기상관측장비(ASOS)를 1995년부터 1998년 말에 걸쳐 본청, 지방기상청(5소), 기상대(32소)에 설치하고, 기상대급 이상의 기상관서에 대한 기상관측업무 자동화를 2000년 1월 1일 00시부터 일제히 시작하였다. 종관기상관측장비(ASOS)에 의한 지상기상관측업무 수행으로 시정, 구름, 일기현상 등 일부 목측이 필요한 관측요소를 제외한 대부분의 기상요소가 자동으로 관측됨은 물론 국제기상전문, 일기상통계표 등의 작성·전송 업무가 자동화되었다. 또한 매분 관측자료는 데이터베이스에 저장되어 필요한 경우에는 언제든지 인쇄물로 출력이 가능하게 됨으로써 자기기록계의 자기지 교환과 정리업무가 사라지게 되었다.

2001년 12월에는 기상레이더 관측공백 지역인 서남해의 기상감시를 위하여 진도레이더기상대가 발족되었다. 2002년 6월 직제 개정시 기상현상의 유인 감시를 위해 1인으로 운영하던 34개 종관기상관측소에 각각 1인씩을 보강하였으며, 강릉지방기상청, 군산레이더기상대, 진도레이더기상대, 백령도고층레이더기상대, 동해레이더기상대, 제주고층레이더기상대, 춘양기상관측소의 기관명칭을 각각 강원지방기상청, 군산기상대, 진도기상대, 백령도기상대, 동해기상대, 고산기상대, 봉화기상관측소로 개칭하여 그동안 기관명칭에 담겨져 있던 지역 대표성이나 특수기능을 삭제하여 타 기관관서의 명칭과 통일을 기하였다. 또한 속초공항의 폐쇄와 양양공항의 개항에 따라 항공기상대 소속 속초공항기상관측소를 폐지하고 양양공항기상대를 신설하였다.

1.2 자동기상관측장비 운영

기상청에서 운영하고 있는 자동기상관측장비는 기상대급 이상 기상관서에서 운영하는 종관기상관측시스템(ASOS), 기상관측소에서 운영하는 자동기상관측시스템(AWS), 중규모 방재기상관측을 위한 방재형 및 도서·산악형 AWS 등으로 구분된다.

종관기상관측시스템은 2002년도에 부산과 광주지방기상청의 장비를 각각 교체하였고, 기상대로의 승격에 대비하여 천안과 순천기상관측소의 자동기상관측시스템을 종관기상

관측시스템으로 각각 교체하였다. 이로써 기상청에서는 2002년 현재 총 44대 ASOS를 운영하고 있다.<표 3-28>

<표 3-26> 지상기상관측상수(기상대)

2002. 12. 31. 현재

지점 번호	지점명	위·경도		노장 해발고도(m)	기압계 해발고도(m)	온도계 지표고도(m)	풍향·풍속계 지표고도(m)	우량계 지표고도(m)
		북위(N)	동경(E)					
090	속초	38°15'	128°34'	17.8	18.8	1.8	11.8	0.6
095	철원	38°09'	127°18'	154.2	154.5	1.8	12.9	0.5
098	동두천	37°54'	127°04'	112.5	112.4	1.7	14.1	0.6
099	문산	37°53'	126°46'	30.1	31.4	1.5	10.0	0.4
100	대관령	37°41'	128°46'	842.5	844.0	1.5	10.0	1.6
101	춘천	37°54'	127°44'	76.8	77.7	1.6	9.8	0.6
102	백령도	37°58'	124°38'	144.4	157.9	2.0	10.0	0.6
105	강릉	37°45'	128°54'	25.9	26.5	1.7	13.8	0.5
106	동해	37°30'	129°08'	39.6	37.5	1.5	10.0	0.6
108	서 울	37°34'	126°58'	86.0	86.2	1.5	10.0	0.2
112	인천	37°28'	126°38'	68.9	70.3	1.4	14.0	0.5
114	원주	37°20'	127°57'	149.8	150.5	1.6	10.0	0.5
115	울릉도	37°29'	130°54'	220.9	219.9	2.1	10.0	0.5
119	수원	37°16'	126°59'	33.6	34.8	1.5	20.0	0.7
121	영월	37°11'	128°28'	239.8	236.9	1.8	10.5	0.6
127	충주	36°58'	127°57'	114.1	115.5	1.5	10.0	0.5
129	서산	36°46'	126°30'	25.9	26.9	1.4	20.2	0.5
130	울진	36°59'	129°25'	49.4	50.6	1.8	13.0	0.6
131	청주	36°38'	127°27'	57.4	59.2	1.5	19.0	0.5
133	대전	36°22'	127°22'	68.3	71.5	1.6	22.8	0.6
135	추풍령	36°13'	128°00'	242.5	244.8	1.5	20.7	0.5
136	안동	36°34'	128°43'	139.4	141.4	1.5	10.0	0.6
137	상주	36°24'	128°09'	99.9	100.0	1.5	10.0	0.4
138	포항	36°02'	129°23'	1.9	3.6	1.6	15.2	0.6
140	군산	35°59'	126°42'	25.6	30.7	1.5	18.0	0.6
143	대구	35°53'	128°37'	57.6	59.0	1.5	10.0	0.6
146	진주	35°49'	127°09'	53.5	55.2	1.5	18.4	0.6
152	울산	35°33'	129°19'	34.7	35.5	1.5	12.4	0.6
155	마산	35°11'	128°34'	11.3	4.9	1.5	17.6	0.6
156	광주	35°10'	126°54'	70.5	73.7	1.5	17.5	0.6
159	부산	35°06'	129°02'	69.2	69.9	1.7	17.8	0.6
162	통영	34°51'	128°26'	31.7	32.7	1.5	15.2	0.6
165	목포	34°49'	126°23'	37.9	39.0	1.5	15.5	0.6
168	여수	34°44'	127°45'	66.1	67.3	1.5	20.8	0.6
169	흑산도	34°41'	125°27'	79.4	82.5	1.5	10.0	0.6
170	완도	34°24'	126°42'	34.9	35.4	1.5	15.4	0.6
175	진도	34°28'	126°20'	476.6	477.6	1.5	10.0	0.5
184	제주	33°31'	126°32'	20.0	22.6	1.8	15.0	0.5
185	고산	33°17'	126°10'	71.2	73.2	1.8	10.0	0.5
189	서귀포	33°15'	126°34'	50.5	52.4	1.8	10.0	0.5
192	진주	35°12'	128°07'	21.3	22.6	1.5	10.0	0.6

<표 3-27> 지상기상관측상수(관측소)

2002. 12. 31. 현재

지점 번호	지점명	위·경도		노장 해발고도(m)	기압계 해발고도(m)	온도계 지표고도(m)	풍향·속계 지표고도(m)	우량계 지표고도(m)
		북위(N)	동경(E)					
201	강 화	37°42′	126°27′	45.7	47.0	1.5	9.7	0.6
202	양 평	37°29′	127°30′	47.0	48.0	1.5	10.3	0.5
203	이 천	37°16′	127°29′	77.8	79.8	1.5	10.0	0.5
211	인 제	38°03′	128°10′	198.6	199.9	1.7	9.7	0.6
212	홍 천	37°41′	127°53′	140.6	141.2	1.6	12.5	0.6
216	태 백	37°10′	128°59′	713.4	714.7	1.5	16.0	0.6
221	제 천	37°09′	128°12′	263.2	264.5	1.5	13.3	0.6
226	보 은	36°29′	127°44′	174.1	175.5	1.5	10.0	0.5
232	천 안	36°47′	127°07′	24.9	26.1	1.5	22.0	0.5
235	보 령	36°19′	126°34′	15.3	17.0	1.5	22.0	0.5
236	부 여	36°16′	126°55′	11.3	13.6	1.5	10.0	0.5
238	금 산	36°06′	127°29′	171.3	172.9	1.5	10.0	0.6
243	부 안	35°44′	126°43′	10.7	12.1	1.5	10.1	0.6
244	임 실	35°37′	127°17′	246.9	248.0	1.5	10.0	0.6
245	정 읍	35°34′	126°52′	44.1	45.6	1.5	18.4	0.5
247	남 원	35°24′	127°20′	89.7	91.1	1.5	10.0	0.7
248	장 수	35°39′	127°31′	407.0	408.3	1.5	10.0	0.6
256	순 천	35°04′	127°14′	74.4	74.4	1.5	14.0	0.7
260	장 홍	34°41′	126°55′	45.2	46.7	1.5	14.3	0.7
261	해 남	34°33′	126°34′	13.7	15.3	1.5	10.0	0.6
262	고 흥	34°37′	127°17′	53.3	55.0	1.5	10.0	0.6
265	성산포	33°23′	126°53′	18.6	20.5	1.8	10.2	0.6
271	춘 양	36°56′	128°55′	321.5	322.9	1.5	13.0	0.6
272	영 주	36°52′	128°31′	210.2	211.6	1.5	10.0	0.6
273	문 경	36°37′	128°09′	170.4	171.0	1.5	10.0	0.6
277	영 덕	36°32′	129°25′	41.2	42.5	1.6	10.0	0.6
278	의 성	36°21′	128°41′	81.1	82.2	1.5	10.0	0.6
279	구 미	36°08′	128°19′	47.9	49.3	1.5	10.0	0.5
281	영 천	35°58′	128°57′	94.1	96.1	1.5	10.0	0.5
284	거 창	35°40′	127°55′	220.9	222.6	1.5	10.0	0.6
285	합 천	35°34′	128°10′	32.7	34.3	1.5	10.0	0.6
288	밀 양	35°29′	128°45′	12.6	14.7	1.5	10.0	0.5
289	산 청	35°25′	127°53′	138.6	140.5	1.5	16.5	0.6
294	거 제	34°53′	128°36′	45.3	45.6	1.5	10.0	0.5
295	남 해	34°49′	127°56′	44.4	45.7	1.5	10.0	0.5

2002년에는 일반 전원이나 통신 설비의 어려움으로 기상관측장비를 설치하기 어려웠던 고산지역에 산악형 AWS 8대를 설치하였고, 그 외의 산악지역에 일반형 AWS 12대를 설치하였다. 산악형 AWS는 바람이 강하고 낙뢰 피해 가능성이 많으며 일반전원 공급이 어려운 열악한 환경에서도 충분히 견딜 수 있도록 초음파 풍향·풍속 센서, 충분

한 접지시설, 태양전지판에 의한 전원공급장치를 갖추었으며, 한라산의 진달래밭과 윗세오름, 설악산의 중청대피소, 철원 삼천봉 전망대, 원주 백운산 정상, 예산 가야산의 원효봉, 지리산 중산리, 경주 토함산 등에 설치하였다.

우리나라는 고부가가치 정보사회화와 도시화에 따라 고품질의 기상정보에 대한 요구가 급격히 증가하고 있다. 이러한 요구로서 자동기상관측장비에 의해 관측된 자료를 실시간으로 제공해주기 원하는 요구가 급증하고 있어, 최근 자동기상관측망 관련 사업은 높은 품질의 관측자료를 실시간으로 제공할 수 있도록 관측자료 품질개선으로 전환되고 있다. 품질개선의 첫 작업으로 지상관측자료 현장 품질검사 프로그램이 개발되어 각 기상관서에 보급되었다. 이 프로그램은 실시간 단위로 관측자료에 대한 범위검사, 단계검사, 지속성검사를 수행하여 품질 등급에 해당하는 품질 플래그를 부여하고 관측자에게 경고도 제공한다. 따라서 기상관서에서는 관측자료 생산과정에서 관측오류가 최소한으로 유지되며 고품질의 관측자료를 제공하기 위한 기반이 구축되게 되었다.

<표 3-28> 종관기상관측장비(ASOS) 도입 현황

도입 년도	설 치 장 소	기상대급 이상			관측소
		신설	이전	교체	교체
1995	서울(송월동), 부산, 광주, 독도	4			
1996	대전, 강릉, 인천, 여수, 제주, 백령도	6			
1998	본청, 춘천, 수원, 청주, 동두천, 철원, 안동, 포항, 목포, 진주, 영월, 서귀포, 전주, 군산, 울산, 울진, 통영, 대구, 서산(백령도로부터 이전), 울릉도(독도로부터 이전)	18	(2)		
1999	속초, 원주, 추풍령, 고산, 마산, 흑산도, 충주, 완도, 동해, 백령도	10			
2000	대관령, 문산, 상주	3			
2001	진도	1			
2002	부산, 광주, 천안(관), 순천(관)			(2)	2
합계	44대	42대			2대

1.3 위탁기상관측망 운영

기상청은 1985년부터 국지예보 업무수행을 위하여 기상관측이 필요한 지점이나 인력 운영과 관측 환경 등의 사정으로 기상청이 직접 기상관측업무를 수행하지 못하는 도서·산악 지역에 위탁기상관측소를 운영해 오고 있다.

위탁기상관측소는 2002년 현재 모두 30개소가 운영되고 있으며, 이들 관측소는 29개소의 해양수산부 향로표지관리소와 1개소의 설악산 국립공원관리사무소로 구성되어 있

다. 위탁기상업무를 수행하고 있는 대부분의 항로표지관리소의 위치는 우리나라 외곽의 먼바다에 위치한 섬으로서 극소수의 주민이 살거나 사람이 상주하지 않는 무인도에 가까운 외딴 섬이다. 최근에는 주민들이 점차 육지로 이주하여 무인도화 되고 있어 위탁 기상관측 업무를 부득이 중단해야하는 곳이 발생하고 있다. 이에 2000년에 격렬비열도, 목덕도, 옹도 등의 위탁기상관측소에 무인 자동기상관측장비를 설치하였다.

위탁기상관측소의 관측시간은 5월부터 9월까지는 06시, 09시, 12시, 15시, 18시이며, 10월부터 익년 4월까지는 07시, 09시, 12시, 15시, 17시에 총 5회로서 일출후 일몰까지 낮 시간에만 관측·보고하고 있다. 항로표지관리소의 위탁기상관측소에서는 기온, 풍향·풍속, 강수량, 파고, 기상현상 등을 관측하며, 이들 자료는 해상의 상태 파악, 태풍 또는 폭풍주의보 발표 및 해제 등을 위한 분석과 현황파악 자료로 활용되고 있다. 위탁 기상관측자료는 매년 1회 연보로 발행하여 유관기관에 배포하고 있다.

<표 3-29> 위탁기상관측소 일람표

관할기관	관측소명	지점번호	위도	경도	비고
제주기상대	추자도	340	33°57′	126°18′	
	우도	341	33°29′	126°58′	
	마라도	342	33°10′	126°27′	
백령도고층(레)기상대	소청도	310	37°45′	124°43′	
인천기상대	팔미도	311	37°21′	126°30′	
	선미도	312	37°17′	126°04′	
	부도	313	37°08′	126°21′	
서산기상대	옹도	320	36°38′	126°00′	
부산지방기상청	가덕도	370	34°59′	128°50′	
통영기상대	서이말	362	34°42′	128°44′	
	소매물도	361	34°47′	128°32′	
울산기상대	간절곶	371	35°21′	129°22′	
	울기	380	35°30′	129°27′	
포항기상대	장기갑	390	36°04′	129°34′	
울진기상대	후포	391	36°41′	129°28′	
	죽변	392	37°03′	129°25′	
군산기상대	말도	323	35°51′	126°19′	
흑산도기상대	소흑산도	332	34°05′	125°06′	
목포기상대	죽사도	333	34°13′	125°50′	
	가사도	335	34°27′	126°02′	
완도기상대	소안도	334	34°05′	126°36′	
여수기상대	소리도	351	34°24′	127°48′	
강원지방기상청	주문진	301	37°53′	128°50′	
동해(레)기상대	묵호	302	37°33′	129°07′	
속초기상대	거진	300	38°30′	128°25′	간이
	대청봉	421	38°08′	128°28′	
울릉도기상대	태하	393	37°31′	130°48′	
	독도	394	37°14′	131°52′	

2. 고층기상관측

2.1 개요

고층기상관측은 대류권과 성층권 중층(고도 30km)의 대기상태를 입체적으로 파악하고 예보에 필요한 기초자료를 얻기 위하여 실시하는 관측으로 대류권 분석을 위한 자료뿐만 아니라 성층권 분석자료를 제공한다. 고층기상관측의 품질은 밀도있는 고층기상관측망과 관측자료의 품질이 결정한다. 따라서 고층기상관측망 구성은 중·장기계획을 수립하여 구축하고, 고층기상관측자료의 품질은 관측장비에 의존한다. 고층기상관측장비는 라디오존데, 기구, 지상수신기로 구성되어 있으며, 이 중에 지상수신기를 제외한 장비는 1회성 소모품이다.

2.2 관측장비

2.2.1 라디오존데

기구에 매달려 직접 30km 이상의 고도까지 비양시켜 고층대기의 상태를 관측하여 자료를 지상으로 전송해 주는 장비로 현재 Vaisala사 RS-80 라디오존데를 사용하여 관측한다. 관측요소로는 각각의 센서마다 기압, 기온, 습도 그리고 Loran-C 통신망으로 바람관측을 하게된다.

2.2.2 지상수신장비

라디오존데에서 관측하여 전송하는 신호를 받아 기상자료로 변환하여 기상전문화 해주는 장비로 현재 DigiCORA II MW-15(Vaisala/핀란드)를 사용하여 관측한다. DigiCORA II MW-15 장비는 전원공급부, 조절처리부와 신호 필터를 갖춘 라디오존데 수신부, PTU 및 바람 자료의 신호 처리부, 프로그램 저장을 포함하는 주 처리부로 구성되어 있다. 또한 라디오존데가 측정한 관측자료를 400~406MHz의 주파수를 이용하여 송신한 신호를 지상에서 실시간으로 수신하고 처리하는 장비이다.

2.3 현 황

2.3.1 고층기상관측망

세계기상기구(WMO)에 등록된 우리나라의 고층기상관측소는 포항(47138), 백령도(47102), 속초(47090), 고산(47185)과 오산(47122), 광주(47158)이다. 이중 포항·백령도·속초·고산은 기상청(1일/2회 관측, 방재기간(6. 15.~10. 15.) 1일/4회 관측), 그리고 오산과 광주는 공군(1일/4회 관측)의 고층기상관측소이다.

<표 3-30> WMO에 등록된 고층기상관측 현황

2002년 12월 현재

지점명	북위(N)	동경(E)	해발고도	고층기상관측장비	관측횟수	비 고
속 초	38°15′	128°34′	18m	DigiCORA-II MW15	2회/일	기상청
백령도	37°58′	124°38′	144m	"	2회/일	"
포 항	36°02′	129°23′	6m	"	2회/일	"
고 산	33°17′	126°10′	72m	"	2회/일	"
오 산	37°06′	127°02′	52m	GL-5000	4회/일	공 군
광 주	35°07′	126°49′	13m	"	4회/일	"

2.3.2 흑산도기상대 고층기상관측업무 기능부여

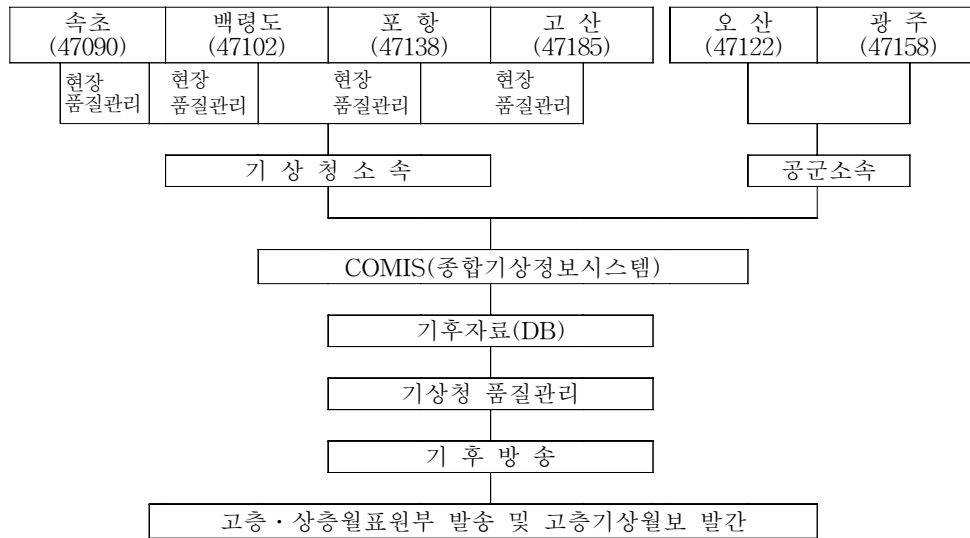
서해남부 해역의 고층기상관측자료를 확보함으로써 기상재해를 유발하는 악기상의 조기탐지와 정확한 수치예보의 기초 입력자료를 제공하고자 고층관측시설 구축을 위해 수소가스충전실 설치공사를 2002년 8월 1일 착공하였다. 흑산도기상대 고층기상관측 장비는 GL-5000수신기, 1524L라디오존데이다. 2003년도 상반기부터 정규관측을 개시할 예정이다.

2.4 고층기상관측자료 품질관리

2.4.1 고층기상관측자료 고품질화

포항, 백령도, 속초, 고산기상대 고층기상관측자료 품질개선을 위해 작년도에 설치하여 운영중인 기존 현장품질관리 프로그램 기능을 보강함으로써 고품질의 고층기상관측

자료와 자료전송방식(ASYNC → TCP/IP)을 개선하여 신속하고 정확한 기상자료를 제공하였으며, 기술노트를 발간하여 직원들간에 지식을 공유하여 활용하였다.



[그림 3-1] 고층기상관측자료 처리도

2.5 고층기상관측망 추진 연혁

- 1963년 9월 포항기상대 고층기상관측 시작
 - 고층기상관측 시작
 - 지상수신장비 : GMD-1(미국), VIZ사의 존데 사용
 - 바람관측 방법 : 경위의 방식
- 1964년 4월 1일 포항기상대 고층 정규관측 시작
- 1971년 9월 장비 도입
 - 지상수신장비 : D-55B(일본, Meisei Denki)
 - 라디오존데 : JY-1392(한국, (주)진양공업)
 - 바람관측 방법 : 경위의 방식
 - 사용주파수 : 1680 MHz
- 1987년 4월 장비 도입
 - 지상수신장비 : WO-2000A(미국, VIZ)

- 라디오존데 : JY-1392(한국, (주)진양공업)
- 바람관측 방법 : 무선향법 방식(Omega 신호)
- 사용주파수 : 403 MHz
- 1988년 5월 1일 제주기상대 고층 정규관측 시작
- 1994년 12월 장비 Upgrade(WO-2000A → W-9000)
 - 지상수신장비 : W-9000(미국, VIZ)
 - 라디오존데 : JY-1524(한국, (주)진양공업)
 - 바람관측 방법 : 무선향법 방식(Omega 신호)
 - 사용주파수 : 403 MHz
- 1997년 10월 바람관측 방식 변경(Omega → Loran-C)
 - 지상수신장비 : W-9000(미국, VIZ)
 - 라디오존데 : JY-1524L(한국, (주)진양공업)
- 1997년 11월 장비도입
 - 지상수신장비 : DigiCORA-II MW15(핀란드, Vaisala)
 - 라디오존데 : RS-80L(핀란드, Vaisala)
- 1999년 1월 라디오존데 교체(RS-80L(Vaisala사) → Mark-II(VIZ사))
 - 지상수신장비 : W-9000(미국, VIZ)
 - 라디오존데 : Mark-II(미국, VIZ)
- 2000년 1월 라디오존데 교체(Mark-II(VIZ사) → RS-90(Vaisala))
 - 지상수신장비 : DigiCORA-II MW15(핀란드, Vaisala)
- 2000년 6월 1일 백령도 고층 정규관측 시작
- 2001년 1월 라디오존데 교체(RS-90(Vaisala) → RS-80(Vaisala))
 - 지상수신장비 : DigiCORA-II MW15(핀란드, Vaisala)
- 2001년 6월 1일 속초 고층 정규관측 시작
- 2003년 6월 1일 흑산도 고층 정규관측 개시 예정

《바람관측 방법》

- 경위의 방법 : 존데의 고도각과 높이를 이용하여 수평거리를 계산하고 1분간 이동거리를 벡터값으로 계산하여 풍향·풍속을 산출
- 무선향법(Omega)방식 : 전세계 8개의 Omega Station에서 일정한 주기를 갖고 발사하는 신호를 라디오존데가 수신하면 이중 3개의 신호를 이용한 삼각법으로 위치를 계산하여 풍향 풍속을 산출하는 방식인데, 현재는 Omega 신호를 발사하지 않음

○ 무선항법(Loran-C)방식 : Loran-C란 장거리 무선항법시스템으로 LOnG RAnge Navigation의 약어로 보통 하나의 주국과 2~4개의 종국 및 통제·감시국으로 구성되어 쌍곡선원리의 주국과 종국간 정확한 펄스 전파 도달시간차로 위치를 측정하며 전세계에서 25개(78송신국)의 체인운동을 하고있다. 관측 방식은 두 체인의 12개까지의 송신소들로부터 동시에 신호를 사용하여 3~4개 송신소의 조합만으로 관측이 가능하다. Loran-C는 90~110kHz 주파수 대의 송신 펄스를 이용하는 지구무선수신항행시스템이다. 최소한 3개소의 송신소를 체인으로 구성하는데 한곳은 주 송신소로, 나머지는 부 송신소로 일컫는다.

2.6 세계 각국의 현황

2.6.1 오토존데

현재 세계 각국에서는 지상수신 및 기구의 충전·비양을 정해진 시간에 맞춰 자동으로 하는 첨단형 오토존데를 31소(주로 서유럽과 호주) 교체하여 설치·운영하고 있다.

현재 기상연구소에서 해남에 설치하여 운영하고 있다. 이 장비는 무인으로 일 24회까지 관측이 가능하므로 특히, 오지에서의 고층관측에 용이하고 관측의 정시성, 정확성, 안전성이 뛰어나다.



항 목	규 격	비 고
제작사	핀란드 Vaisala	
비양 횟수	24회	60회이상 권장
기구 크기	100g 또는 800g	
비양가능 최대풍속	20m/s	
작동 온도 범위	-40℃ ~ +55℃	
크기(길이×넓이×높이)	7.0m×2.5m×2.5m	
무게	2000kg	
구조물 재질	0.75mm 금속판 100m 석면	
비양작동 방법	기계식	
통신	모뎀, LAN, ISDN	
전력소모	230V, AC 10A	

[그림 3-2] 오토존데

2.6.2 수직측풍장비(윈드프로파일러)

원격탐사의 원리를 이용하여 고도 5~20km까지 실시간 연속 탐측하는 첨단시스템으로 관측요소로는 수평 및 연직 풍향·풍속, 난류강도 탐측, 강수강도, 대기안정층고도 탐측 등이 있고, 미국, 일본 등에서는 RASS와 병행 설치로 기온의 정량적 탐측을 수행하고 있다.

현재 세계적으로 약 150대의 수직측풍장비가 운영되고 있으며, 미국은 1992년 NPN (NOAA Profiler Network)에서 본토에 32개 관측지점(404MHz), 알래스카에 3개 관측지점(449MHz)을 운영하고 있고, 유럽은 COST-76 프로젝트를 기상청·대학·기업의 공동사업으로 운영하여 유럽내에 약 16대의 수직측풍장비를 설치·운영하고 있으며, 또한 일본은 2001년에 25대의 수직측풍장비 관측망(1.3GHz) 구축을 완료하여 2003년까지 6대의 장비를 추가 설치할 계획이다.

국내에 설치하는 수직측풍장비는 하층대기탐측용(1.3GHz) 단일기종으로 2002년도 기상연구소 연구용 장비를 해남관측소에 1대 설치·운영한 것을 기반으로 2003년에도 문산·동해, 2004년도 서산·진주·군산·원주, 2005년도 부산·안동·추풍령지역에 총 10대를 설치할 예정이다.



[그림 3-3] 수직측풍장비

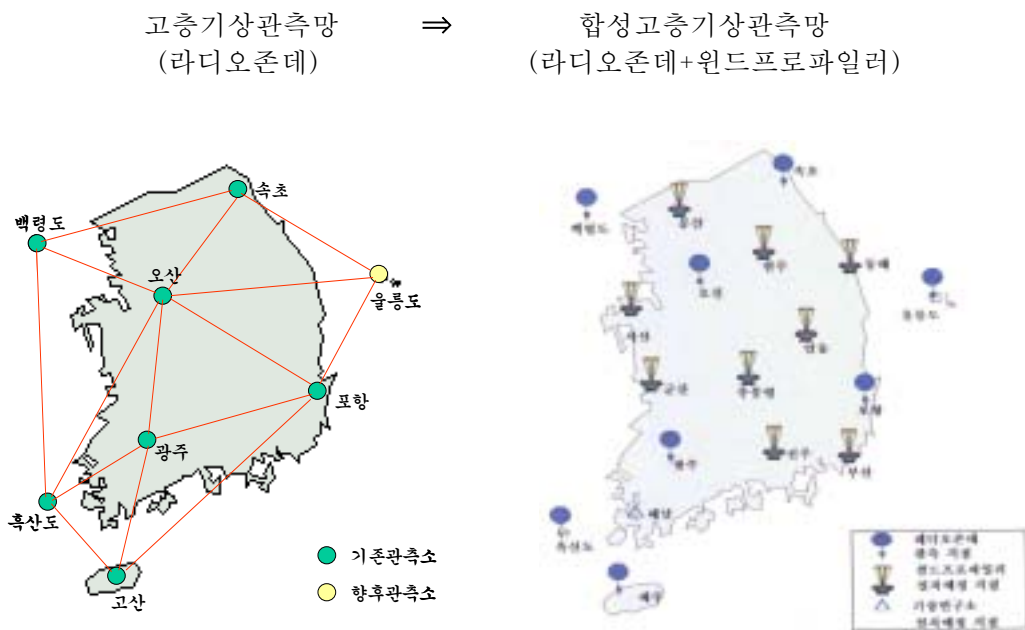
2.7 확충 계획

우리나라는 현재 포항·백령도·속초·고산(기상청), 오산·광주(공군)로 6개소의 고

층기상관측소를 운영하고 있으며, 2003년 상반기는 흑산도기상대에서 고층관측을 개시할 예정이다. 세계기상기구에서 권장하는 관측밀도 250km 이내를 유지하고 있지만 재해를 유발하는 국지 악기상의 예측을 위한 수치예보 입력 자료로는 부족한 실정이다.

이에 따라 2005년에 동해중부의 울릉도에 오토존데를 도입하여 고층기상관측망을 확충하고, 아울러 기존의 고층기상관측망의 수평 분해능과 시간분해능의 간격을 줄여 악기상 현상을 연속으로 관측할 수 있는 수직측풍장비를 2002년부터 2005년까지 총 10대를 설치·운영함으로써 합성고층기상관측망이 구축될 계획이다.

수직측풍장비를 운영하게 됨에 따라 24시간 연속적으로 수치예보에 필요한 고층기상 관측자료를 안정적으로 제공할 수 있게된다.



[그림 3-4] 고층기상관측망 구성도

3. 항공기상관측

3.1 개 요

항공기상관측은 국제민간항공조약(Convention on International Civil Aviation) 부속서 3의 표준과 권고에 따라 공항의 기상실황을 관측하여 우리나라를 운항하는 민간항공기를 위하여 지원하고 있다. 항공기상관측은 정해진 시간간격에 따라 정기적으로 실시하는 정시관측과 지상풍, 시정, 활주로가시거리, 현재일기 또는 구름현상 등이 기준치 이상의 변화가 있을 때 실시하는 특별관측, 그리고 관제기관 등 이용자의 요청에 의해 실시하는 수시관측 및 항공기 사고시 수행하는 사고관측 등이 있다.

3.2 항공기상관측의 변화

2001년 11월에 국제민간항공조약 부속서 3이 개정(72차)됨에 따라 항공기상관측이 당해공항 밖으로 전파되는 관측과 당해공항에서만 전파되는 관측으로 분류된다.

당해공항 밖(국내·외)으로 전파되는 관측으로는 매시 정해진 시간간격에 따라 실시하는 정시관측(METAR 형식)과 기상요소의 특정값 이상의 변화가 있을 때 실시하는 특별관측(SPECI 형식)이 있다. 이 관측은 주로 운항계획과 비행중인 항공기를 위한 정시기상정보 방송인 VOLMET 및 D-VOLMET방송을 위해 사용된다. 관측요소로는 활주로를 대표하는 풍향·풍속, 시정, 일기현상, 하늘상태, 기온, 이슬점온도, 기압, 보습정보 등이며 활주로 착륙접지대의 대표적인 활주로가시거리 또한 보고해야 한다. 이번 개정에서 또한 추가된 사항은 공항의 활주로 상태정보 및 해안공항에서는 해면상태 정보를 포함하는 것이다.

다른 하나는 당해공항에만 전파되는 관측으로 주로 이·착륙 항공기를 위해 사용되는 국지정시관측(Local routine report)과 국지특별관측(Local special report)의 두 종류가 있다. 이들 관측 역시 정시관측 및 특별관측과 동일한 시간에 실시하나 보고하는 관측요소가 다르다. 국지정시 및 국지특별관측 요소는 이·착륙하는 비행기에 보다 정확한 공항의 기상정보를 제공하는데 그 목적이 있으므로, 활주로 이·착륙지역의 대표값을 모두 보고하여야 함은 물론, 전문형식도 평문으로 보고하여야 한다.

이에 국제기상기구(WMO)에서는 2001. 11. 1.부터 개정된 관측형식을 적용토록 하였다. 따라서 우선 관측입력시스템이 완비된 항공기상대(인천공항)에서 2001. 11. 1.부터 개정된 형식으로 관측을 시작하였고, 2002년에는 김포, 제주, 양양공항에서도 개정된 형식의 관측을 시작하였으며, 앞으로 모든 국내 공항으로 확대 시행할 계획이다.

3.3 항공기상관서 및 관측현황

현재 전국 주요공항에 설치되어 있는 항공기상관서는 총 10곳으로, 항공기상대(인천공항)를 본부로, 공항기상대(김포, 제주, 양양공항) 및 공항기상관측소(김해, 대구, 청주, 울산, 목포, 여수공항)를 소속기관으로 두고 있다.

2002년 3월에 속초공항기상관측소가 폐지되고, 같은해 4월에 양양공항기상대가 신설되었고, 2001년에 대구공항이 국제공항으로 승격됨에 따라 2002년 9월부터 대구공항기상대의 정규 관측이 시작되었다.

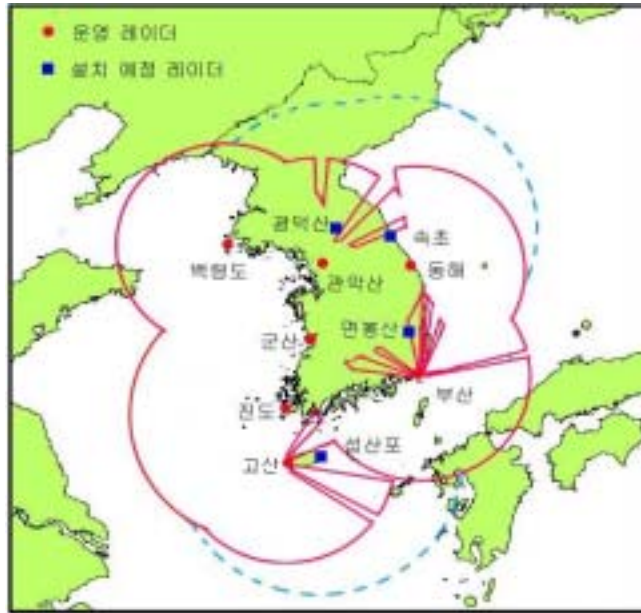
인천공항을 포함한 7개의 국제공항(김포, 제주, 양양, 김해, 대구, 청주)에서는 일 24시간 관측을, 3개의 국내공항(울산, 목포, 여수)은 국내선 운항시간에 따라 05시부터 22시까지 관측을 실시하고 있다. 인천공항을 제외한 공항기상관서에서는 위의 관측시간에 따라 매 정시에 관측을 실시하고 있으며, 인천국제공항을 담당하고 있는 항공기상대는 항공항협정에 따라 매 30분 간격으로 관측을 실시하고 있다.

또한 국제 협약에서 규정한 기상요소의 특정값 이상의 변화가 있을 때에는 특별관측을 실시하며, 각 공항별로 기상당국과 항공교통업무당국 운항자 및 기타 관련자들과 협의하여 정한 국지특별관측보고(SPECIAL) 기준값에 해당될 때에는 국지특별관측 보고를 실시한다.

4. 기상레이더관측

4.1 레이더 관측망 운영 개선

기상청은 1969년 서울(관악산)에 최초로 기상레이더를 설치하여 운영해오다 1988년에 최첨단 도플러 레이더로 교체·도입설치하여 운영중에 있다. 그후 제주(1990), 부산·동해(1991), 군산(1992)에 레이더를 신설하여 5개 사이트에 C-band 최첨단 도플러 레이더를 설치하여 운영중에 있으며, 현재 내구년수 경과로 인해 장비의 교체가 시급한 상황이다. 또한, 최서북단인 백령도에 C-band 도플러 레이더(2000)를 설치하여 서해 해상에서 접근하는 악기상을 조기에 탐지하는데 활용하고 있다. 또한 2001년에 진도에 최첨단 S-band 도플러 레이더를 설치하여 남서해안에서 접근하는 태풍 등 악기상을 조기에 감시하기 위하여 활용하고 있다. 아울러 경북내륙지방의 관측사각지대해소를 위해서 면봉산(2003년 운영개시예정)과 임진강북부 내륙지방의 호우감시를 위하여 광덕산(2003년 운영개시 예정)에 레이더 관서 신설이 추진중에 있다.[그림 3-5]



[그림 3-5] 기상레이더관측망

4.2 레이더 신설현황 및 증설계획

경기북부 내륙지방 및 북한 지방의 집중호우를 감시하기 위하여 면봉산에 레이더를 신설중에 있으며, 현재 진입도로 개보수 및 청사신축과 관사부지 매입이 완료되었다. 그리고 설치할 레이더는 독일 게마트로닉사의 S-band 도플러 레이더로 계약이 체결되어 제작사에서 제작중에 있으며, 2003년 하반기에 설치 운영개시 목적으로 진행중에 있다. 또한 경북내륙지방의 관측 사각지대 해소를 위하여 면봉산에 레이더관서 신설이 추진중에 있고, 현재 진입도로 개설 및 청사부지 정지작업과 관사부지매입이 완료되었다. 면봉산에 설치될 레이더는 중국 METSTAR사의 C-band 도플러 레이더로 계약이 체결되어 제작사에서 제작중에 있다. 또한 레이더 신설예정 사이트인 성산포와 속초부근의 관측 환경 조사를 실시하고 있다.

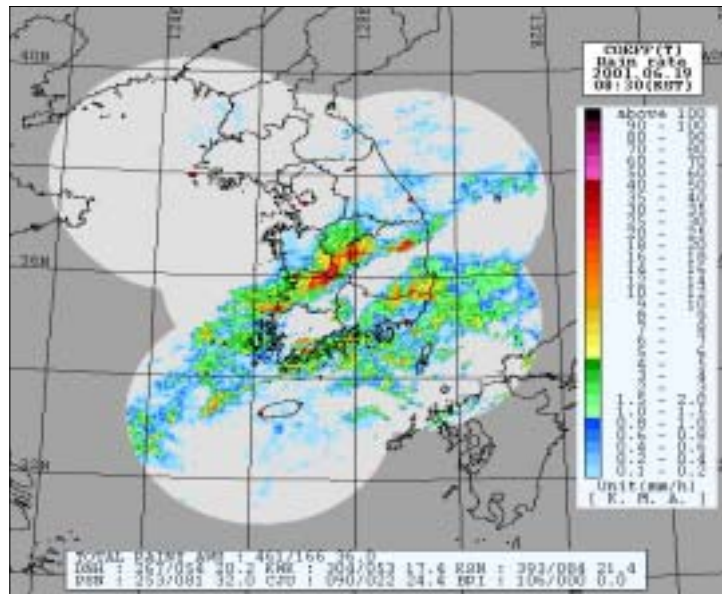
4.3 레이더 관측자료 활용기술 동향

지금까지는 기상레이더의 역할은 강수 감시자로서 정성적으로 강수의 유무에 중점을 두고 활용해왔다. 그러나 최근 의식수준의 향상과 기상에 대한 관심이 높아감에 따라

단순히 강수의 유무를 떠나 얼마만큼 정량적으로 지상강수량과 유사하게 관측이 되고 있는가에 관심이 집중되어 있다. 또한 시·공간적으로 세분화된 강수정보를 요구하고 있기 때문에 단시간 강수예보의 최첨병인 기상레이더의 역할은 날로 그 중요성이 증대되고 있다. 또한 최근 각광을 받고 있는 수치예보모델의 초기입력자료로 레이더 자료의 큰 비중을 차지하고 있어, 품질높은 레이더자료 산출이 중요해지고 있다. 따라서 최근의 레이더 연구 동향은 자동적으로 비강수 에코를 제거하여 품질높은 레이더 자료를 실시간으로 산출하는데 연구가 집중되어 있다.

4.4 레이더-AWS자료 합성방법 개선

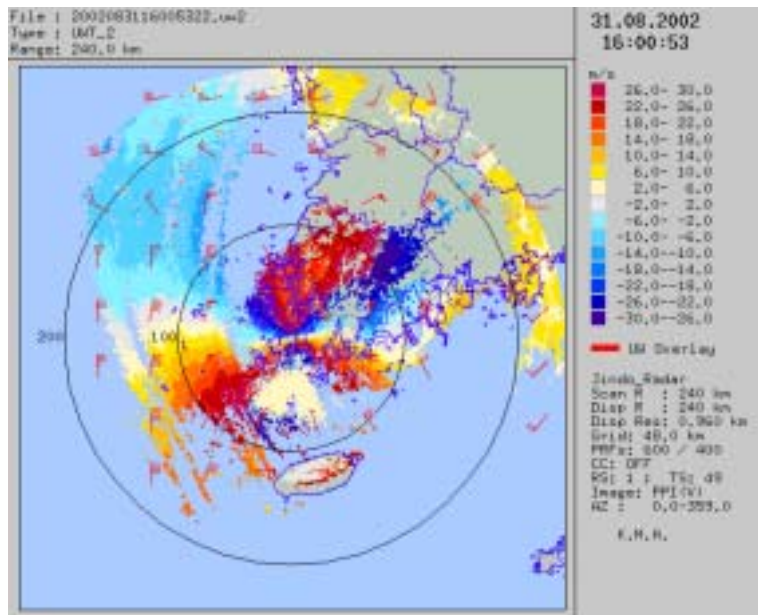
상공에 떠있는 비구름을 관측하는 레이더에코와 지상에 떨어지는 강수를 관측하는 AWS 자료와의 차이를 최소화 하기위한 노력을 경주하고 있다.[그림 3-6] 우선 일본 기상청에서 활용중에 있는 레이더-아메다스 합성기법을 습득하여 기상청에 적용하기 위하여 레이더전문가 1인을 일본기상청에 파견하여 기술습득을 하였다. 현재 레이더-AWS 합성방법의 개선을 위한 작업이 진행중에 있으며, 개선작업이 완료되면 지상강수량에 근접한 레이더 에코값을 실시간으로 관측하여 약기상감시에 유효하게 활용할 계획이다. 또한 레이더자료 품질향상을 위한 기초조사로써 사이트별 파랑에코 및 지형에코 맵을 작성하였다.



[그림 3-6] 보정된 레이더영상

4.5 레이더 관측자료의 종류 및 활용 현황

현재 기상청은 7개 사이트에서 기상레이더를 24시간 연속 자동관측을 하고 있으며 각 사이트에서 관측된 자료는 본청의 영상합성 처리시스템에 의해서 매 10분마다 합성으로 처리되어 표출되고 있다. 이 영상은 인트라넷을 통하여 지방 기상청·기상대 등 전국 기상관서에 제공하여 단시간 예보에 활용하고 있다. 생산되는 자료는 PPI, CAPPI, 에코 정상자료(Echo-Tops), 하층 강수 분포자료(Base Section), 에코 최대강도 분포(C-Max), X-Y Cross section, Doppler 관측 등 20여종에 이르고 있다. 한편 합성영상 중 Base Section 자료와 7개 사이트의 개별 영상자료는 기상청 인터넷 홈페이지(<http://www.kma.go.kr>)를 통하여 전국민에게 제공하는 등 대국민 서비스 향상에 기여를 하고 있다. 또한 레이더 영상의 분석능력 향상을 위하여 합성영상 위에 에코 이동벡터를 중첩시키는 표출방식을 개발하여 에코의 움직임을 예측할 수 있는 시스템도 개발하여 운영중에 있다. 그리고 최근 도입설치된 진도 S-band도플러 레이더자료의 효율적인 활용을 위하여 도플러 자료로부터 연직바람장과 수평바람장을 산출하여 매 10분 간격으로 인트라넷에 제공하여 예보에 활용하고 있다. 특히, 금년에 엄청난 피해를 가져왔던 태풍 “루사”가 접근해 왔을때 진도레이더 자료를 이용하여 태풍의 중심위치를 추적해서 한반도 내륙지방에 상륙하는 태풍의 위치와 시각을 정확도 높게 예측하여 유용하게 활용하였다.[그림 3-7]



[그림 3-7] 태풍중심위치 추적(진도레이더)

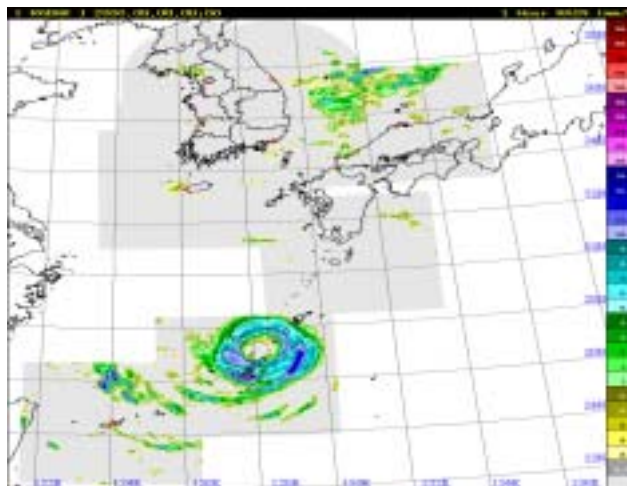
4.6 지상 강수자료로 보정한 강수강도 영상

레이더에서 측정된 관측 값은 일정고도에 떠있는 비구름 영역을 관측하고 있기 때문에 지상에서 관측한 강수량과는 차이가 발생할 수 있다. 왜냐하면 상공에 떠있는 비구름이 지상으로 낙하하면서 발달하거나 소멸하는 경우가 존재하기 때문이다. 따라서 이러한 단점을 보완하기 위하여 레이더 강우량을 지상 강우량으로 보정해서 보정계수값을 산출하고 산출된 보정계수값을 레이더 자료에 적용하여 강수강도를 산출하여 지상강우량에 근접한 레이더 우량을 산출하는 방법을 개발하여 단시간 강우예보에 활용하도록 하였다. 또한 일반적으로 여름철 층상형 강수에 널리 적용되어 왔던 Z-R관계식($A=200$, $B=1.6$)을 실제 강수량(AWS)과 비교하여 구한 새로운 Z-R계수값을 적용하여 산출한 강수강도를 강우시 단시간예보에 활용토록 하고 있다. 그러나 향후 축적된자료를 이용하여 합성방법의 개선 등이 우선적으로 해결해야 할 과제이다.

4.7 인접국 및 유관기관자료 활용 현황

4.7.1 일본과의 레이더자료 교환

기상청은 일본 남서부지방 후쿠이 등 7개 지점의 1시간 누적 평균 강수량 자료를 수신하여 기상청 레이더 영상과 합성하여 기상청 예보 부서 및 전국의 기상관서에 인트라넷을 통하여 제공하고 있다.[그림3-8] 또한, 기상청에서는 부산, 제주, 동해레이더의 자료를 일본 기상청에 제공함으로써 양국간의 태풍 및 장마감시 등 악기상 감시 능력이 강화되는 등 양국간의 방재기상 협력강화 및 기술교류에 큰 성과를 거두고 있다.



[그림 3-8] 한·일 레이더 합성영상

4.7.2 중국과의 레이더자료 교환

양국 기상청장간의 레이더 자료교환 합의(1999. 4., 서울)의 일환으로 중국 동해안 레이더자료 교환을 위하여 중국 기상청 및 기상청의 레이더 전문가 상호방문 및 통신문제를 협의하여 자료교환을 위한 구체적인 방법을 모색, 우선 중국 동해안 대련 및 천진 레이더자료를 GTS통신망을 통하여 교환기로 합의 결과에 따라 천진과 대련의 자료를 수신하여 자료포맷의 해독을 완료하였으며, 수신된 자료를 영상으로 표출하여 제공하기 위한 작업이 진행중에 있다.

중국의 레이더 영상이 제공되면 서해에서 접근하는 악기상의 조기감시에 유용하게 활용될 것으로 기대가 된다. 향후 한·중·일 3국의 레이더자료를 합성하여 악기상 감시에 활용할 계획이다.

4.7.3 유관기관 레이더자료 교환

현재 유관기관에서 운영중인 레이더는 미공군에서 2대(평택, 군산), 건설교통부에서 1대(강화), 공군에서 5대(대구, 광주, 사천, 예천, 원주), 인천공항에서 1대를 운영하고 있다. 기상청에서는 유관기관의 레이더자료를 공유하여 기상재해 경감에 기여하고 방재 기상업무의 활성화를 위하여 미공군의 레이더영상자료를 수신하여 활용하고 있다. 여기에 더불어 원시자료의 활용을 위하여 수신 시험을 하고 있다. 또한 인천(영종도)공항 레이더자료는 실시간으로 수신하여 기존의 7개 사이트 레이더 영상과 합성하여 활용하고 있다.

공군에서는 최근에 기상청과 동일기종의 EDGE 시스템의 레이더를 설치하여 운영중에 있는 레이더 자료를 수신하여 기상청 인트라넷 홈페이지에 제공하고 있으며, 기상청 레이더와 합성하여 활용하기 위한 자료포맷 등을 시험하고 있다. 한편, 건설교통부에서 운영중인 레이더는 현재 수자원공사에서 운영하고 있으나 한강홍수통제소에서 인수해서 운영이 개시되는 2003년부터 자료교환을 하기로 협정을 체결하고 수신 준비를 하고 있다.

4.8 관악산 레이더 장비유지보수 용역 시범 시행

기상청에서는 전국적으로 7개 사이트에 레이더 장비를 운영해오고 있으며 장비고장시 기상청 직원이 직접 현장에 출동하여 고장수리 및 유지보수를 하고 있다. 그러나 기상청 직원이 직접 장비를 수리·보수하는 것은 인력 부족 등 여러가지 어려움이 유발되고

있어 유지보수전문업체에 장비 유지보수를 담당하도록하는 방안이 절실하게 요구되어 왔다. 따라서, 관악산 기상레이더를 우선적으로 선정하여 시범적으로 2002년 6월부터 약 7개월간 전문업체에 장비 유지보수 용역을 맡겨 운영해 왔다.

그 결과 주기적인 예방정비 및 시스템의 상세 점검으로 장비의 안정적 운영이 이루어졌으며, 장비의 정밀 캘리브레이션에 의한 관측자료의 정확도 향상, 장비운영기술의 향상 효과를 얻게 되었다. 따라서 우리 직원은 레이더자료의 품질관리와 자료활용을 위한 업무에 치중할 수 있게 되었으며, 현재 관악산레이더에 대하여 시험적으로 실시하고 있는 유지보수 용역사업을 확대하여 실시는 방안을 강구하고 있다.

4.9 향후 계획

경북내륙 사각지대 해소를 위한 면봉산레이더 신설 사업과 임진강 북부지역의 악기상 감시를 위한 광덕산의 레이더 사업이 2003년에 완료되어 최첨단 레이더를 운영할 계획이다. 또한, 한라산으로 인한 관측 사각지대 해소를 위하여 성산포부근과 속초 부근에도 레이더를 신설할 계획이다. 더불어 기존의 관악산 등 5개사이트 노후화된 레이더의 최첨단 도플러 레이더로 교체사업도 동시에 추진할 계획이다.

또한, 레이더의 교체시 동일 기종의 레이더를 도입하는 방안도 적극 강구하여 레이더 유지보수 및 자료관리의 효율성을 높이는 문제도 고려해야될 사항이다. 그러나 장비의 신설과 교체만으로 단시간 강수 정확도 향상 목적을 달성하는 것은 아니다. 우선적으로 해결해야 될 문제는 레이더자료 품질 향상이다. 이를 해결하기 위해서는 장비의 안정적 운영과 소프트웨어에 의한 비강수 에코 등을 제거하여 정확도 높은 레이더자료를 생산하여 단시간 강수예측 모델 등 수치예보모델 입력자료로 제공하여 활용하는 것이 해결해야 될 급선무이다.

5. 위성기상관측

5.1 위성관측자료 수신시스템 강화

5.1.1 지구관측위성 Aqua 위성자료 수신체계 구축

기상청은 미국 NASA가 '99. 12월 발사한 지구관측위성 Terra의 MODIS 자료수신시스템을 '00. 12월에 문산기상대에 설치하여 운영 중이며, 현재 일 2~3회 MODIS 관측자

료를 수신하고 있다. NASA는 Terra 위성의 후속위성으로 '02. 5. 2일에 Aqua 위성을 발사하였다. Aqua 위성은 MODIS 외에 전천후 대기연직구조 탐측기(AIRS, HSB, AMSU), 해상풍속, 해상강수강도 탐측을 위한 AMSR-E 등 첨단 기상관측센서를 탑재하고 있으며 이들 첨단 센서들의 관측자료는 전량 무상으로 공개되고 있다.

현재 운영중인 Terra 위성의 MODIS 수신시스템의 H/W를 Aqua 위성자료 수신 겸용으로 이용하기 위하여 그 기능을 보강하였다. 그리고 12월에 Aqua 위성으로부터 수신한 센서관측자료의 수신·처리 S/W를 설치하여 Aqua 위성의 MODIS 센서 관측자료를 NASA 표준포맷(level0, level1b) 으로 처리할 수 있도록 하였다.

2003년부터 정기적으로 Aqua 위성자료를 취득할 계획이다. 이로써 미국이나 일본 등 선진국에서만 실시간으로 이용되어 왔던 마이크로파 영상관측자료를 활용할 수 있는 기반이 조성되며, 향후 해상풍속 및 가강수량 등의 기상요소를 보다 효율적으로 실시간 기상예보 업무에 활용할 수 있게 된다. 또한 Aqua 위성에서 세계 최초로 운용되는 초정밀 대기 연직구조 탐측센서 자료를 실시간으로 수신, 처리하여 예보업무에 활용할 수 있게 된다. 그리고 MODIS 센서 자료를 Terra 위성과 Aqua 위성으로부터 일 3~4회 실시간으로 수신함으로써 산불이나 황사탐지 등의 대기환경 분석에 더욱 효율적으로 활용할 수 있게 될 것으로 기대한다.

Aqua 위성의 첨단 위성센서 활용기술 개발을 위하여 2003년부터 용역개발 사업을 추진할 계획이다. 1단계로는 Aqua 위성에 탑재된 MODIS 이외의 첨단 센서자료에 대한 level1b 포맷 자료를 생산하고, 이를 이용한 기상분석 자료처리기술 개발을 단계적으로 추진할 계획이다.

5.1.2 유럽 정지궤도위성 Meteosat-5호 활용시스템 구축

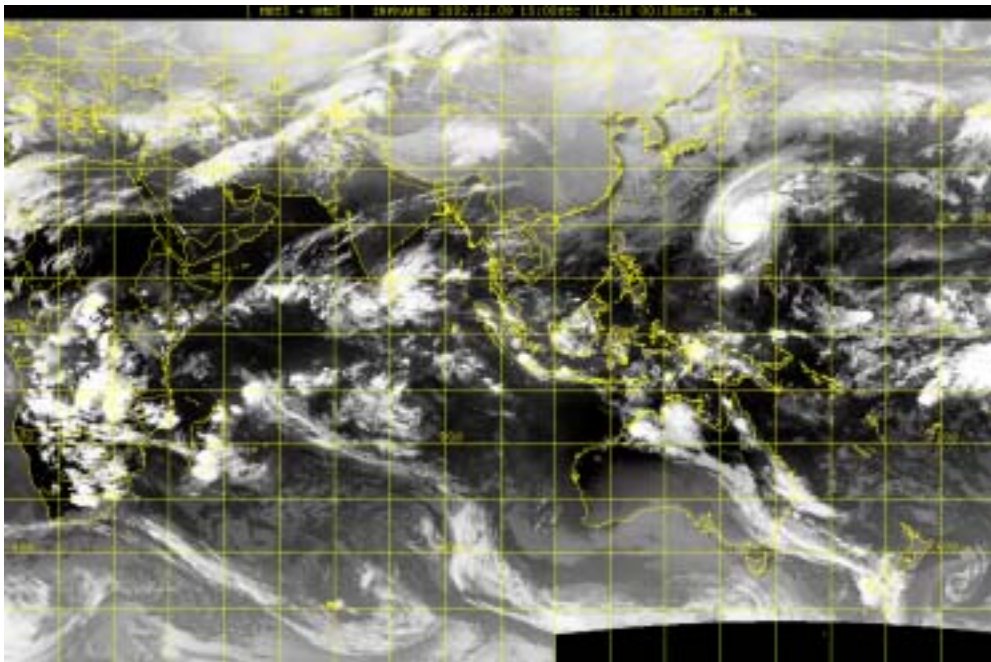
기상청은 정지궤도위성으로서 GMS-5호 외에, 2000년 4월부터 동경 63도에서 관측임무를 수행하는 유럽의 정지기상위성 Meteosat-5호 자료를 활용하고 있다. 초기에는 소형수신기 SDUS를 이용하여 아날로그 영상자료(WEFEX)를 매 한시간 간격으로 수신하였다. Meteosat-5호 위성의 WEFAX 자료는 GMS-5호 위성이 관측하지 못하는 인도양 영역을 포함하여 광역의 위성영상을 제공하지만, 저해상도의 적외영상만을 제한적으로 제공하며 또한, 이 자료는 아날로그 영상자료로서 정량적인 정보생산에 활용할 수 없다. 이를 개선하기 위하여 기상청에서는 Meteosat-5호 위성용 PDUS(Primary Data Unit Station) 수신시스템을 설치하였고, 2002년 7월부터 Meteosat-5호 위성의 고해상도 디지털 영상자료인 HRI(High Resolution Image) 원시자료를 수신하고 있다.

Meteosat-5 위성의 HRI 자료를 수신하는 데에는 다른 정지궤도 위성자료를 수신할 때와는 다른 여러 과정을 필요로 한다. Meteosat-5 위성의 궤도상 변위가 크므로 자료

를 안정적으로 수신하기 위하여 추적형 안테나를 설치하였고, EUMETSAT과 자료활용에 대한 협정서를 교환하였다. 그리고 HRI 자료의 연간 사용 수수료(80,000 유로)를 EUMETSAT에 지불하고 EUMETSAT으로부터 암호해독기 Meteosat Key Unit(MKU)를 받아 수신시스템에 장착하였다.

현재 기상청은 매 30분 간격으로 Meteosat-5호 위성의 원시자료를 취득하여 실시간 암호해독 처리과정을 거쳐 전구영역과 서아시아 영역에 대해 적외, 수증기, 가시영상 자료를 생산하여 기상청 인트라넷을 통해 자료를 제공하고 있다. EUMETSAT과의 협정에 의해 인터넷을 통한 자료공개는 제한적이다. Meteosat-5호 위성영상은 GMS-5호 관측영역보다 서쪽영역을 관측하므로 한반도의 일기변화를 조기에 탐지하는 데 유용하다. 단, 한반도는 Meteosat-5 위성 관측영역의 동쪽 가장자리 부분에 위치하는 관계로 한반도 부근에서 영상자료의 왜곡현상이 나타난다. [그림 3-9]와 같이 Meteosat-5호와 GMS-5호 합성영상을 1시간 관측간격으로 생산하고 있다. 이 자료를 이용하여 전지구 표면의 약 반($10^{\circ}\text{E} \sim 170^{\circ}\text{W}$)에 해당하는 광범위한 영역의 구름상태를 감시한다. 그림에서 좌측은 Meteosat-5호 자료이며, 우측은 GMS-5호 자료이다. GMS-5호 위성은 운영상의 제약으로 남반구 극지방을 관측하지 못하므로 영상의 우측 하단이 검게 나타난다.

Meteosat-5호 고해상도 디지털자료로부터 구름이동벡터 산출을 추진하고 있으며, 향후 정량적 구름정보분석시스템을 단계적으로 구축할 계획이다.



[그림 3-9] Meteosat-5호와 GMS-5호 위성의 합성영상. 2002. 12. 10. 00UTC

5.1.3 중국 정지궤도위성 FY-2B 수신 시스템 구축

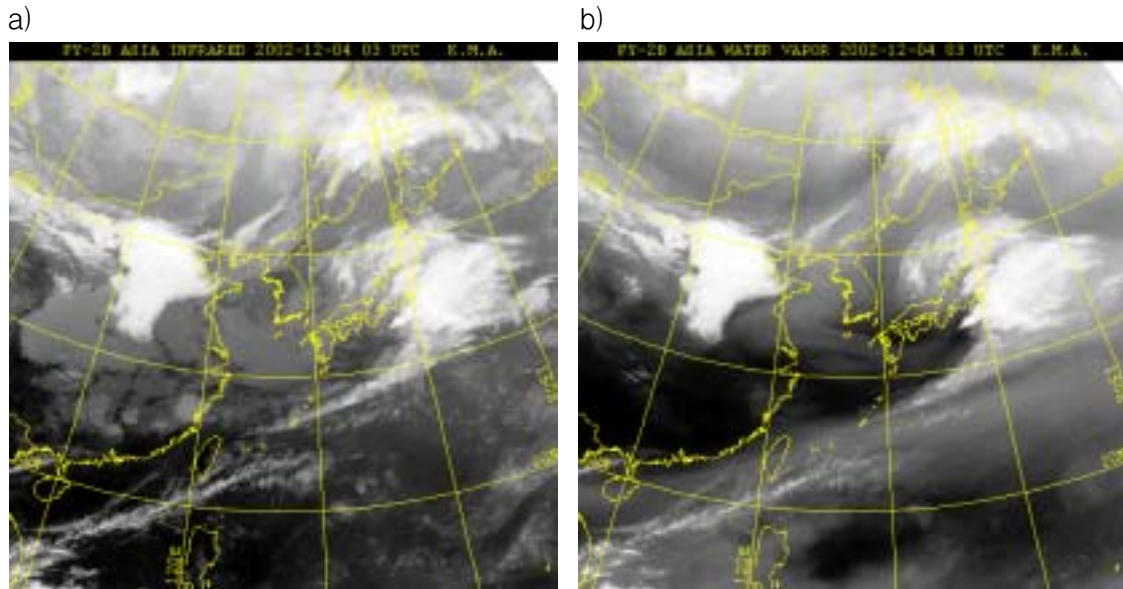
기상청은 중국 위성기상센터 내의 위성수신처리시스템 제작사(ShineTek)에서 개발한 PC를 기반으로 한 FY-2B 수신처리시스템의 부품을 2000년에 도입하여 국내기술로 조립한 바 있다. 이는 기존에 운영하고 있던 W/S 기반의 위성수신시스템과 비교해 경제성이 높고 H/W의 설치와 운영이 용이하였다. 이 시스템은 조립 설치된 이후에 FY-2B 위성시스템의 이상 발생으로 위성자료가 정상적으로 분배되지 않은 관계로 적절히 활용되지 못하고 있었다.

FY-2B 위성은 중국 기상청이 2000년 6월 25일에 발사한 정지기상위성으로서 가시(VIS), 적외(IR), 수증기(WV)의 3채널을 탑재하고 1시간 간격으로 관측한다. FY-2B 위성은 발사 후 수개월간 정상적으로 운영되었으나, FY-2B 위성의 기능 장애가 발생하여 자국 내에서만 제한적으로 활용하는 것으로 보고가 되었다. 그 이후 2002년 중반에 국제 기상협력 회의를 통해 FY-2B 위성의 자료분배 기능이 일부 복구되어 외국에서도 자료를 수신할 수 있음을 확인하게 되었다.

이에 따라 한·중 기상협력 사업의 일환으로 2002년 11월 3일부터 9일까지 중국 위성기상센터의 FY-2B 수신시스템 제작 전문가 2인을 초청하여 FY-2B 수신시스템의 기능을 정상화하도록 조치하였다. FY-2B 위성은 신호강도가 약화되어 기존의 FY-2B 시스템으로는 수신이 불가능하였으며, FY-2B 수신장비의 기능을 복구하기 위해서 중국측에서 별도로 제공한 외장형 수신장비를 추가로 장착하고 수신자료처리용 보드의 회로를 변경하였다.

중국은 순수 자체 기술로 기상위성개발을 추진하고 있으며, FY-2B 위성을 실용위성이 아닌 실험위성으로 정의하고 있다. FY-2B 위성은 위성식 기간 동안에 위성체 내의 온도가 정상적으로 조절되지 않아 이 기간 동안에는 운영되지 않는 기능상의 문제를 가지고 있다. 기상청은 FY-2B 위성운영기간동안 동아시아 영역에 대하여, IR, VIS, WV 영상자료를 생산하고, 원시자료를 저장관리하고 있다.

[그림 3-10]은 FY-2B 영상의 예이며, [그림 3-11]과 같이 인트라넷을 통해 자료를 제공하고 있다. FY-2B 위성의 관측시간이 GMS-5 위성과 30분 차이를 가지므로 두 위성 자료를 활용하면 30분 간격의 아시아영역 위성자료를 얻을 수 있으므로 기상변화 감시에 보다 유효하다. 또한 GMS-5 위성의 운영이 중지될 경우, FY-2B 자료의 수신 및 활용은 GMS-5 자료에 대한 대체용으로 그 이용가치가 높다.



[그림 3-10] FY-2B 위성영상(2002. 12. 4. 03UTC)
a) 적외영상 b) 수증기영상



[그림 3-11] 인트라넷(위성영상검색시스템)에 표출된 FY-2B 영상
2002. 12. 27. 15UTC

5.2 위성관측자료 활용기술 개선

5.2.1 Terra MODIS 자료 황사탐지 정량화

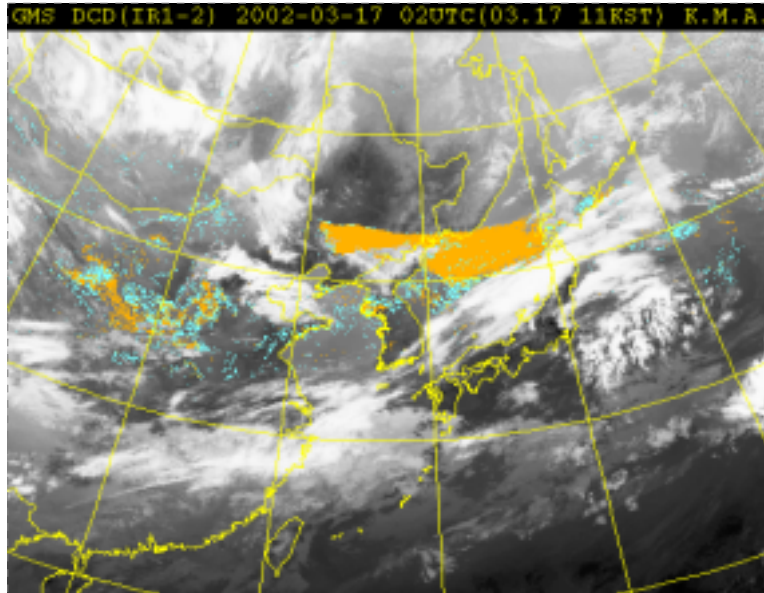
황사는 발원지에서 발생하는 순간부터 위성영상에 포착된다. 위성영상은 발원지의 황사가 한반도까지 도래하는 동안 연속적으로 강도변화와 이동경로를 감시하는 황사관측의 주요 수단이다. 기상청은 1999년부터 GMS, NOAA 위성자료를 이용한 적외온도차기법을 이용하여 황사탐지 영상자료를 생산하고 있다. GMS-5호 위성과 NOAA 위성은 각각 적외창 영역의 두개의 관측 파장대($10.5\mu\text{m} \sim 11.5\mu\text{m}$, $11.5\mu\text{m} \sim 12.5\mu\text{m}$)를 가지고 있으며, 황사역은 이 두 채널의 온도차가 특정값을 나타내는 영역과 잘 대응하는 특징이 있다. 적외온도차 기법은 연속적인 황사분포의 시공간 변화를 잘 표현하지만 황사의 강도를 정량적으로 나타내지 못하는 제약과 가지고 있다. 기상청은 2000년도에 황사 등 대기환경을 관측하는 지구관측위성 Terra의 MODIS 자료수신시스템이 도입 설치하였고, 2001년부터 MODIS 자료로부터 황사의 정량적 정보를 얻기 위하여, NASA GSFC에서 개발한 MODIS 에어리솔 알고리즘을 설치하여 기상청에서 수신한 자료를 이용하여 실시간으로 에어리솔 정보를 산출하기 위한 노력을 계속해 왔다.

[그림 3-12]는 황사 발생시 GMS 황사탐지 영상과 같은 시간의 MODIS 영상, 그리고 MODIS 자료로부터 생산된 에어리솔 광학적 두께를 산출한 예를 나타낸다. MODIS는 대기중의 에어리솔에 의해 영향을 받는 여러개의 관측 파장대를 가지고 있다. 복사전달 모델을 이용하여 MODIS 에어리솔 관측파장대에 대하여 에어리솔 입자 크기, 광학적 두께 등의 특성에 따른 복사에너지량을 계산하고 이를 모델화하여, MODIS가 실제 관측한 복사량을 이용하여 에어리솔의 광학적 두께를 산출할 수 있다. 2002년도에는 Terra 위성의 MODIS 관측자료를 이용한 실시간 분석자료 생산체계를 구축하였다. 2003년 초부터는 Terra 위성에 추가하여 Aqua 위성자료를 취득할 계획이다. 따라서 Terra와 Aqua 위성으로부터 MODIS 관측자료를 취득하게 되므로 황사의 양적인 정보를 실시간으로 보다 자주 활용할 수 있게 된다. 앞으로도 MODIS 에어리솔 분석자료의 검증 및 자료처리 환경 최적화 등을 통해 정보의 질적인 개선을 추진할 것이다.

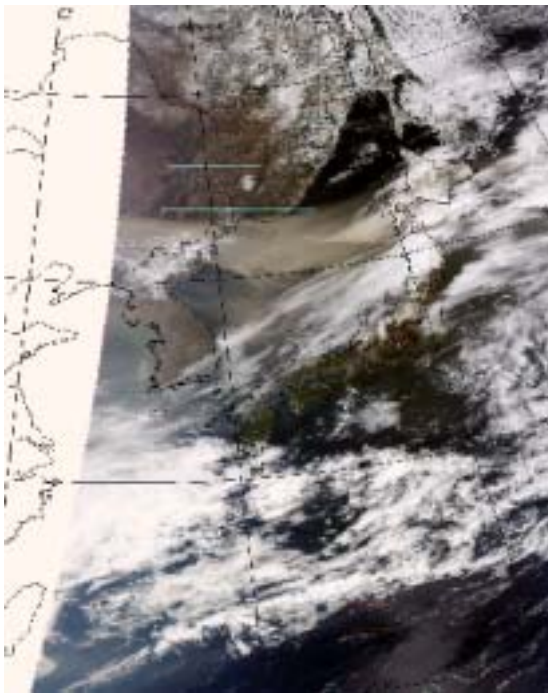
5.2.2 원격탐사자료 사례분석

2001년도에 이어 계속하여 위성·레이더·낙뢰 관측자료의 활용기술을 향상하기 위해 이들 자료에 나타나는 특이현상들을 중심으로 자료의 해석에 대한 사례분석을 실시하고, 이를 <표 3-31>과 같이 월 1회 기상소식지를 통해 소개하였다.

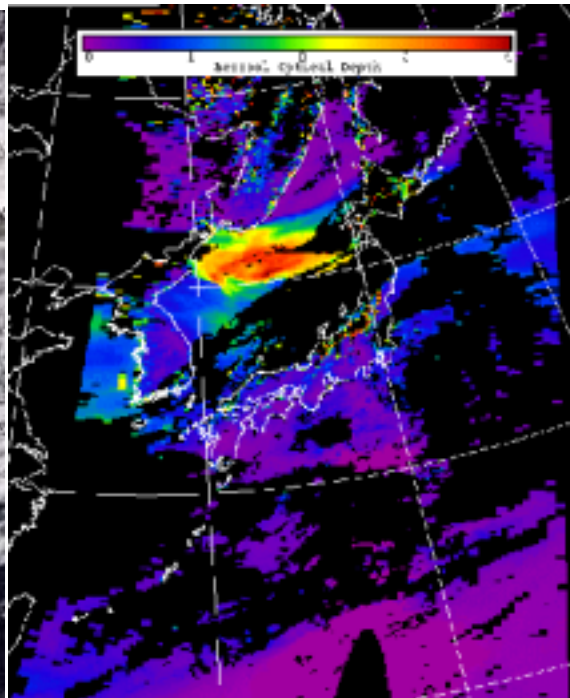
a)



b)



c)



[그림 3-12] 황사발생시 위성영상(2002. 3. 17. 0140UTC)

a) GMS-5호 황사탐지영상 b) MODIS 영상 c) 에어러솔 광학적두께 분석영상

<표 3-31> 기상소식지에 게재된 원격탐사자료 사례분석(2002년도)

월별	사 례 분 석 내 용
1월	수증기영상에서 나타나는 대기의 상·중층 흐름과 단파골
2월	서해상에서 발생한 적란운
3월	구름의 형태와 이동으로 본 기압계의 흐름
4월	위성영상에서 나타난 황사의 발생과 이동
5월	구름의 형태와 분포로 본 기압계 분석
6월	한랭저기압과 불안정에 의한 콤마형 구름의 발생
7월	위성영상에서 나타나는 저기압에 동반된 변형역(deformation zone)
8월	수증기이동 바람벡터와 태풍의 약화
9월	METEOSAT-5 위성영상에 나타난 구름대와 기압계의 흐름
10월	한랭저기압 전면에서 발생한 적란운
11월	수증기영상에서 나타나는 제트기류에 관련된 구름대
12월	위성영상에 나타나는 구름·수증기 패턴과 기압계 변화

5.3. 기상관측위성 개발사업 추진

5.3.1 기상관측위성개발 선행연구 수행

기상청은 과학기술부, 정보통신부, 해양수산부와 공동으로 국가 우주개발계획에 의해 2008년도에 정지궤도에 발사될 다기능위성 “통신해양기상위성” 개발사업을 추진하고 있다. 사업기간은 2003년부터 2008년까지 6년간이며, 총사업비 추정액은 2,880억원이다.

이 사업의 목표는 정지궤도용 통신/기상/해양위성을 개발하는 것이며, 주요 사업내용은 위성시스템 및 본체 개발, 차세대 통신 탑재체 개발, 기상·해양 관측 탑재체 개발, 지상관제 및 송수신 시스템 개발, 기상·해양 관측 자료처리시스템 개발이다.

본 사업 착수에 앞서 2001년에는 기상관측위성개발 기획연구('01. 5.~'02. 4.)를 수행하였고, 위성의 임무 및 기능 정의, 본 사업 추진전략 및 개발일정을 수립하였다. 2002년에는 기상관측위성개발 선행연구('02. 5.~'02. 12.)를 수행하였으며, 주관수행기관은 한국항공우주연구원이다. 기상탑재체, 해양탑재체, 위성시스템 본체, 관제시스템, 자료송수신시스템에 대한 개념설계 및 요구사항을 수립하고, 기상 및 해양관측자료 처리시스템 요구사항 수립, 위성운용을 위한 주파수/궤도 확보방안 연구, 해외협력 방안연구 및 RFP(Request for Proposal) 기본안 작성을 주요내용으로 한다. 선행연구 내용 중에서 기상임무분야의 업무수행을 위하여 기상연구소가 협력연구기관으로 참여하였다. 기상센서와 자료처리시스템에 대한 기술요구사항으로서 기상탑재체의 종류, 채널수, 주파수, 위성관측 영역 및 운영스케줄, 자료의 해상도 등 위성운용체계에 대한 사용자 요구사항

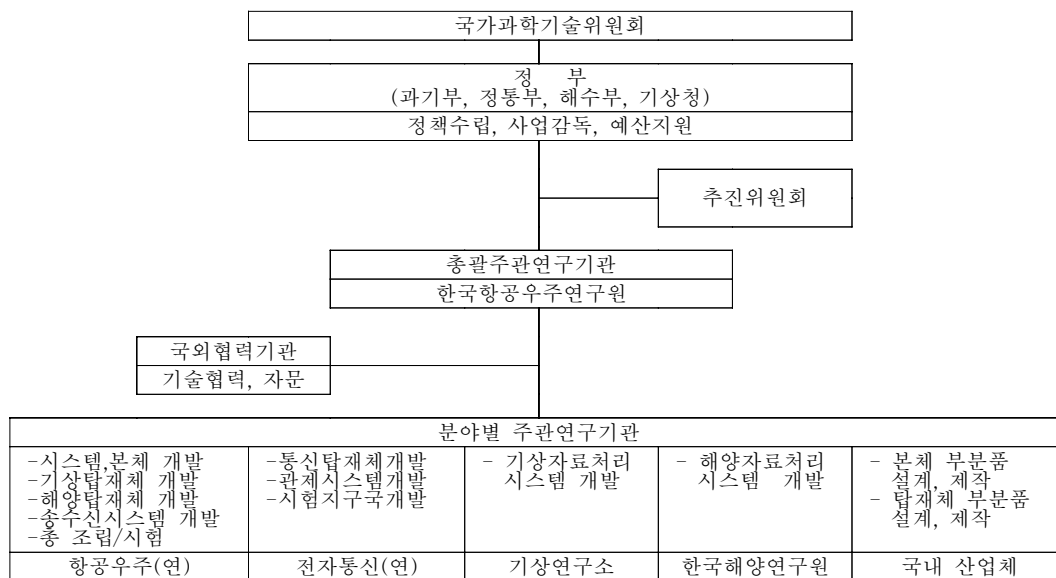
(안)이 제시되었다. 기상연구소는 위성자료처리 활용분야 전문가로 구성된 기상센서 선정자문단을 구성하고 2008년도에 활용할 기술수준의 연직탐측기의 효용성 검토, 기상센서 제작기술 파악 및 영상기의 채널별 유효성에 대한 우선도 검토와 자문단 협의를 통해 기상탐재체 임무 요구사항을 12개 채널을 가진 영상기로 제안하였고 2003년도에는 연구결과에 대한 의견조정과 기술적인 검토를 통해 기상탐재체의 규격을 확정할 계획이다.

5.3.2 국가과학기술위원회 심의의결

2002년도는 기상관측위성사업 예산을 정부로부터 공식 인정받았을 뿐만 아니라 위성개발사업계획을 국가과학기술위원회의 심의의결을 거쳐 최종적으로 확정된 뜻깊은 해이다. 위성개발 본 사업 1차년도인 2003년도 예산은 과학기술부, 정보통신부, 기상청, 해양수산부 공동으로 111억원이며, 이 중 기상청 부분은 15억원으로 확정되었다. 국가과학기술위원회에서 의결한 위성사업 추진체계는 <표 3-32>와 같다.

위성개발사업의 기상분야 임무내용인 기상탐재체 개발은 항공우주연구원이 주관하고, 기상관측자료처리 부분은 기상연구소가 담당한다. 2003년도에는 위성개발 RFP 기본안을 작성·평가하여, RFP를 해외 위성개발업체에 배포하고 제안서를 평가하여 해외 공동협력업체를 선정한다. 2004년부터 시스템설계, 예비설계, 상세설계 및 제작, 조립 및 성능시험을 단계적으로 수행하며, 2008년에 발사 및 궤도상 시험을 할 계획이다.

<표 3-32> 과학기술위원회에서 의결한 위성사업추진체계



6. 낙뢰관측

6.1 낙뢰관측시스템의 특징

기상청은 1987년에 낙뢰관측시스템(LLP)을 도입하여 한반도에서 발생하는 낙뢰현상을 관측하여 기상재해 경감에 활용하여 왔으나, 장비의 노후화로 인하여 관측자료의 질 저하의 문제 등이 발생하여 새로운 최첨단 신낙뢰관측시스템으로 교체 필요성이 대두되었다. 따라서 2001년10월부터 새로운 최첨단 낙뢰관측시스템을 도입·설치하여 운영하고 있다. 신 낙뢰관측시스템(IMPACT+LDAR)은 기존의 낙뢰관측시스템에서는 관측할 수 없었던 낙뢰의 선행현상인 구름방전현상을 관측할 수 있다는 특징이 있다. 시스템은 본청에 설치되어 있는 분석기1조 및 전국의 기상대에 설치되어 있는 낙뢰센서(IMPACT) 7대와 구름방전 센서(LDAR) 17대로 구성되어 있다.[그림 3-13] 특히 구름방전 관측의 보강을 위하여 2002년에 대관령, 울진, 포항, 부안 등 4개소에 구름방전 센서를 보강하여 명실공히 한반도에서 발생하는 낙뢰 및 구름방전 등의 악기상현상을 탐지할 수 있게 되었다. 신 낙뢰관측시스템은 기존의 시스템에서 관측되었던 낙뢰 발생위치 뿐만이 아니라 다양한 표출기능이 부가되어 관측자로 하여금 자료 활용이 편리하도록 되어 있다.



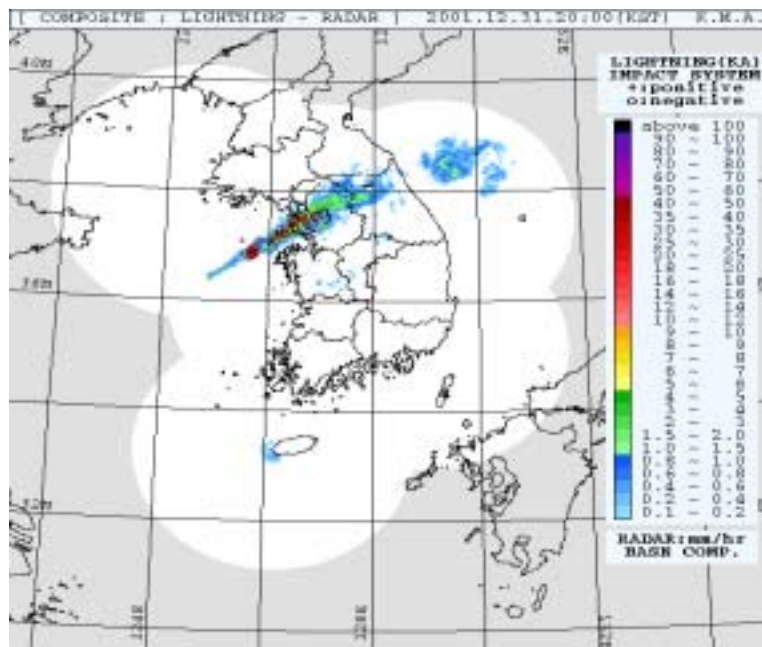
[그림 3-13] 낙뢰 및 구름방전 센서 구성도

예를 들면 관측된 낙뢰의 발생위치, 극성, 강도 등이 실시간으로 표출기에 표출이 되고 있다. 또한, 구 낙뢰관측시스템에서는 볼 수 없었던 실시간으로 과거자료를 표출 및 재생할 수 있는 기능, 위험지역으로 설정한 지역에 낙뢰가 접근할 경우 음향으로 경고하는 기능 등 다양한 기능이 부가되어 있어 악기상감시에 유용하게 활용하고 있다.

6.2 낙뢰자료 활용

6.2.1 낙뢰영상과 레이더영상의 합성영상 제공

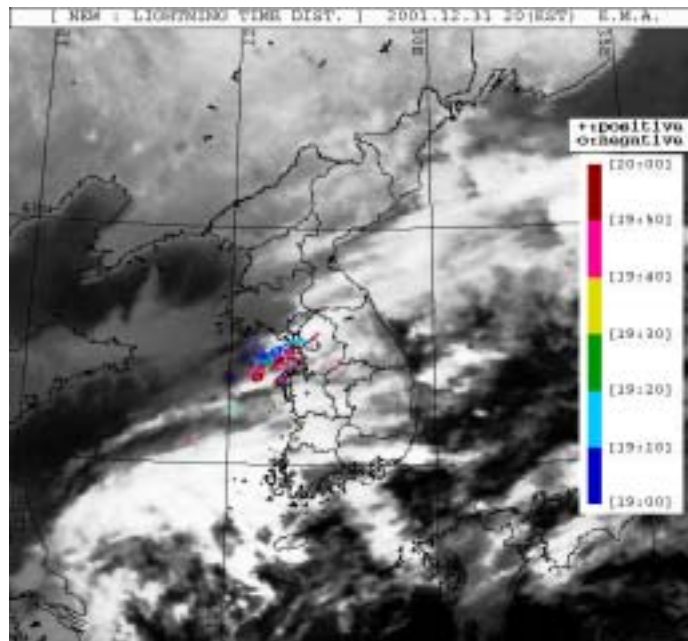
실시간으로 제공되는 낙뢰자료와 레이더자료와의 비교 검토를 위하여 낙뢰와 레이더 자료를 합성하여 표출하고 있으며, 표출된 영상은 악기상감시에 유용하게 활용되고 있다[그림 3-14]. 레이더영상만을 관측하는 것으로 낙뢰현상이 발생하고 있는지 알수가 없다. 그러나 레이더영상과 낙뢰 영상을 합성함으로써 레이더 에코와 낙뢰와의 위치 상관 관계를 파악할 수 있으며 자료활용의 효용성이 극대화 되어있다. 이렇게 레이더 영상과 합성함으로써 낙뢰자료의 품질검사에도 활용하고 있다. 이러한 합성자료는 원격탐사과 홈페이지에 등재되어 전국의 기상관서에서 사용할 수 있도록 하고 있다.



[그림 3-14] 낙뢰와 레이더의 합성영상

6.2.2 낙뢰와 위성의 합성영상 제공

실시간으로 제공되는 낙뢰자료와 매시간 제공되는 위성영상을 합성하여 매시 정시에 위성과 낙뢰영상의 합성영상을 제공하고 있다.[그림 3-15] 일반적으로 위성영상과 낙뢰영상의 관측 범위는 레이더 관측 범위보다 훨씬 넓다. 따라서 위성영상으로 악기상을 예측하여 레이더 관측범위에 들어오면 비로소 정확한 강우대라 판정하고 있다. 이와 같이 위성영상에서 강한 비구름이라고 추정하여도 실제로 전부 강우대라고 판정할 수 없으나, 위성영상과 낙뢰영상을 합성함으로써 확실하게 강한 호우를 발생하는 비구름대를 레이더 관측범위 밖에서 예측할 수 있다는 장점이 있다. 따라서 낙뢰영상과 위성영상을 합성함으로써 악기상의 선행시간이 확대되는 효과를 거두고 있다. 또한 집중호우 등 악기상의 조기 감시에 유익한 정보를 제공하고 있어 기상재해 경감에 일익을 담당하게 되었다. 이러한 자료는 원격탐사과 홈페이지에 등재하여 제공하고 있다.



[그림 3-15] 낙뢰와 위성의 합성영상

6.2.3 유관기관 낙뢰자료 활용

한국전력공사에서는 자체적으로 낙뢰관측망을 구축하여 전력의 안정적인 공급을 위해

서 자료를 활용하고 있다. 또한 낙뢰로 인한 단전 사고의 원인규명 및 조속한 복구작업에 활용하기 위하여 철원 등 6개소에 낙뢰센서를 설치하여 1995년부터 운영해오고 있다. 기상청에서는 유관기관과 자료공유 및 한반도의 재해경감 차원에서 한국전력 및 공군에 낙뢰자료를 제공하고 있다. 한편 한국전력의 관측자료를 실시간으로 수신하여 원격탐사과 홈페이지에 등재하여 악기상감시에 활용하고 있다.

6.2.4 낙뢰연보 발간

한반도에서 발생한 낙뢰관측자료를 분석하여 한반도의 낙뢰 발생빈도 및 강도분포, 극성의 세기, 발생빈도의 시계열분포, 대도시별 낙뢰발생 시계열 빈도분포를 작성 낙뢰연보를 작성하여 기상청 및 유관기관에 배포하고 있다. 낙뢰연보는 연구기관의 연구자료와 방재기관에서 다양하게 활용되고 있다. 특히, 낙뢰 발생빈도 분포의 통계자료는 전력송전의 안정적인 공급을 위한 송전선 설계에 중요한 자료로 활용되고 있다. 또한 기상학회 등 연구기관에 기상청의 신 낙뢰관측시스템의 소개와 관측자료의 분석내용을 발표하고 있으며 각종 낙뢰관련 민원처리 및 방송 인터뷰를 통하여 낙뢰 지식 보급에도 박차를 가하고 있다.

7. 해양기상관측

7.1 배 경

우리나라는 3면이 바다이므로 기상기술이 선진화됨에 따라, 해양기상업무가 사회경제 발달과 더불어 더욱 요청되고 있으며 악기상의 감시 및 조기 정보 발표, 해양-대기분석과 초단기 수치예보를 위한 자료 입력 등 양질의 해양기상정보 생산 및 제공을 위하여 해양기상관측망 확충이 그 어느 때보다도 중요해지고 있다.

이에 기상청은 관측시설이 부족한 해양에서의 관측자료를 확보하기 위하여 1995년도부터 해양기상관측부이 사업과 더불어 해양기상관측망 확충사업을 추진해오고 있다.

고품격의 자료생산과 기상기술 역량 강화를 위하여, 연차적으로 해양기상관측망을 확대 설치 운영함에 따라 관측 공백지역을 줄여 해양기상자료의 양을 증대시키면서, 예보 검증에 유용하게 활용하는 자료의 질을 높여서 앞으로 좀더 정확한 예보에 기여하는 기반이 될 수 있을 것이다. 기상청에서 발표하는 기상정보가 수요자에게 제공됨으로서 생산성 향상 뿐만 아니라 국민 삶의 질 향상에도 기여하게 되므로 고객만족을 위한 국민의 정부가 되기 위해서는 어떻게 하면 좋은 정보를 만들 수 있고, 국민을 위하여 무엇을 하여야 하는지, 조직을 어떻게 변화시켜야 하는지, 조직구성은 어떻게 변화하여야 하는지를 심도있게 생각하여야 한다.

7.2 기상관측자료 확보를 위한 업무 추진

7.2.1 기상관측부이(Buoy)

부이는 관측자료를 얻기 어려운 먼 해상에서 관측할 수 있을 뿐만 아니라 악천후로 관측이 불가능한 해역에서도 관측이 가능하여 기상분석과 예보에 매우 유용한 자료를 생산하는 장비이다. 계류 부이(moored buoy)는 장비 설치 운영비가 다소 비싼 면이 있지만 기상 및 해양 자료를 연속적으로 관측할 수 있는 장점이 있다.

따라서 기상청에서는 1995년부터 해양기상관측부이 도입사업을 추진하여 1996년에 덕적도와 칠발도 부근 해상에 각 1대, 1997년도에 거문도 부근 해상에 1대, 1998년도에 거제도 부근 해상에 1대, 2001년 동해시 동쪽 70km 해상에 1대 등 총 5대를 운영하고 있다.

덕적도, 칠발도, 거문도, 거제도부근 해상에 설치된 부이는 소형부이로서 3m 월반형 알루미늄 헐(Hull)로 제작되었다. 3m 부이는 크기가 작아 운반, 계류 및 유지보수가 쉽고 헐 아래의 삼각대와 계류 체인에 의해 안전성이 우수하여 관측 결과도 우수하다. 주로 이 장비는 소형이기 때문에 연안 및 내륙 호수에 설치한다. 헐에 장착된 전자장비로서는 센서처리모듈(sensor processor module), 파동처리모듈(wave processor module), 전달과정모듈(transmission module), 파워어분배모듈(power distribution module)로 구성되어 있으며, 관측기기로는 풍향·풍속계, 온도계, 습도계, 수온계, 기압계, 파고계 등이 있다.

동해중부해상에 설치된 NOMAD 부이는 중형부이로서 해양의 악조건에서도 견딜 수 있도록 제작되었으며, 폭 3m, 길이 6m의 선박모양으로 계류장치를 제외한 무게는 약 5,200kg이다. 부이에 장착된 장비로는 5~6m 높이에 있는 2개의 풍향·풍속계, 수온센서, 기압센서, 2개의 온·습도 센서, 파고센서, 4개의 격실에 침수감지센서 등이 설치되어 있다.

통신방법으로는 덕적도, 칠발도부이에서 관측된 자료는 VHF 통신방식으로 수신하고, VHF 무선통신은 통신 지체 시간이 짧고 비용이 적게 드나, 통신 잡음 및 단절 사례가 발생하기도 한다. 또한 수신가능 거리에 제한이 있으며 안테나 설치 때문에 수신 지점을 변동하기 어렵다. 그래서 1997년부터 설치된 거제도와 거문도부이는 인말셋-C 위성 통신방식을 채택하였고, 2001년 설치된 동해부이에서 기존 인말셋(Inmarsat)-C와 오브콤(Orbcomm)을 이중으로 사용하여 통신방법을 비교하여, 2002년에는 통신방법을 오브콤통신의 개선된 방법을 채택하여 거제도, 거문도, 동해부이에서 관측된 자료를 수신하고 있다. Orbcomm 통신은 통신 잡음 및 단절 가능성이 매우 적고 수신 거리에 제한이 없으며, 어디에서나 수신기만 있으면 수신이 가능하며 통신비용이 인말셋-C에 비해 저렴하다. 또한 기지국으로부터 운영 서버까지 전자메일 방식을 전용회선 방식으로 개선하여 통신량에 따른 지체시간과 중도 분실을 줄일 수 있게 되었다. 향후 부이의 신규 설치 및 교체시에는 보다 더 전진 배치할 계획이다.

7.2.1.1 부이 업무 추진실적

《2000~2002년도 추진 실적》

- 규격서 작성 및 수요부서 협의 : 2000. 2. 15.
- 입찰(3개사 참여) : 2000. 5. 15.
- 해양기상관측부이 설치지점 환경조사 및 계약 체결
(외자 : \$446,880, 내자 : 15,250,000원) : 2000. 5. 1.~6. 23.
- 부이 설치지점 환경조사 : 2000. 8. 9.~8. 14 .
 - 부이설치지점 : 37°32' N, 130°00' E(동해시 동쪽 70km해상)
 - 해저수심 : 1,518m
- 부이 부산항 입항 : 2000. 12. 25.
- 통관 및 운송(서울대 해양연구소/동해시 소재) : 2000. 12. 27.~12. 28.
- 육상운용시험 : 2001. 4. 1.~5. 2.
- 현장계류 및 시험 : 2001. 5. 7.(정상운영 : 2002. 7.)
- 인말셋-C에서 오브콤으로 부이통신방법 개선 : 2002. 6.~2002. 10.
- 위성통신방식 채택 부이의 기지국에서 운영서버까지 전용회선방식 채택 : 2002. 12.

<표 3-33> 기상관측부이 현황

구 분	덕적도 (인천 서쪽 72km)	칠발도 (목포 서남서쪽 66km)	거문도 (여수 남서쪽 85km)	거제도 (통영 동쪽 51km)	동해 (동해 동쪽 70km)
설치년도	1996. 7. 5.	1996. 7. 6.	1997. 5.16.	1998. 5.18.	2001. 5. 7.
형 식	원반형 3m (Discus Buoy)		원반형 3m (Discus Buoy)		NOMAD 6m 선박형 6m×3m
제작사	미국 Coastal		캐나다 Axys		캐나다 METOCEAN
위 치	덕적도 서쪽 15km 37.23N 126.02E	칠발도 북서쪽 2.0km 34.80N 125.78E	거문도 동쪽 14.0km 34.00N 127.50E	거제도 동쪽 16.0km 34.77N 128.90E	동해시 동쪽 70.0km 37.53N 130.00E
수 심	30m	33m	80m	84m	1,518m
통신방법	VHF		Orbcomm		Orbcomm
처리장치	Zeno3200		Watchman300		Zeno3200
주요 제원	직경	3.4m	3.4m	6m×3m	6m×3m
	깊이	1.0m	1.0m	1.0m	1.0m
	높이	5m	5m	7m	7m
	중량	1,678kg	1,678kg	10,000kg	10,000kg
	부력	3,800kg	3,800kg	-	-
재질	알미늄		알미늄		알미늄
관측 요소	기상	풍향·풍속,기온,습도,기압		풍향·풍속,기온,습도,기압	풍향·풍속,기온,습도,기압
	해양	파고(유의·최대),파향, 파주기,해수면온도		파고(유의·최대),파향, 파주기,해수면온도	파고(유의·최대),파향, 파주기,해수면온도

7.2.2 등표 기상관측장비 탑재

해양수산부의 등표에 기상관측장비를 탑재함으로써 저비용으로 앞바다 해양관측자료를 확보하여 해양에서의 악기상을 조기감시는 해양기상정보를 생산할 수 있게 되었다.

2001년 2월부터 등표에 기상장비 탑재사업을 시작하여 서해중부해상의 서수도, 가대암 등표에 설치하였다. 설치센서는 풍향·풍속센서, 기온센서, 수온센서, 기압센서, 파고센서를 설치하였다. 통신방법은 오브콤 통신도 위성) 방식으로 수신거리에 제한이 없으며 자료의 단절가능성이 매우 적고 인말셋-C 통신방식에 비해 설치 및 통신 비용이 매우 저렴하다.

<표 3-34> 기상관측장비 등표 현황

구 분	서 수 도	가 대 암
개 요	인천을 중심으로 서해중부의 북부까지 연안감시(인천에서 15km)	태안반도를 중심으로 서해중부의 중앙의 연안감시(만리포에서 25km)
위 치	37°19' 30"N, 126°23'36"E	36°46'11"N, 125°58'35"E
수 심	9~16m	14~40m
구 조	원통형 콘크리트 / 높이 : 11m	원형 콘크리트 / 높이 : 17m
지형여건	조수간만의 차가 크고 조류가 빠르며 해저가 빨리 이루어 졌음.	조수간만의 차가 크고 주변해역이 암초로 이루어져 있음

7.2.2.1 등표 기상관측장비 탑재 추진실적

《2001~2002년 추진 실적》

- 해양기상관측망 확충사업계획 수립 : 2001. 2. 9.
- 등표 관측환경조사 실시 : 2001. 3. 15.~3. 16., 4. 6.~4. 7.
- 기상장비 탑재 등표(서수도, 가대암) 선정 및 조달구매 의뢰 : 2001. 6. 14.
- 계약 체결(신양기술) : 2001. 8. 3.
- 설치완료 및 시험운영 : 2001. 11.(정상 가동 : 2001. 12. 20.)
- 2003년도 등표 기상관측장비 3조(서해남부해상) 예산확보(2002. 11.)

7.2.3 기상관측선박

대기흐름의 정확한 분석을 위해서는 육상과 해양의 적절한 관측망이 필요하고 해양과 대기의 상호작용에 대한 연구가 필수적이다. 기상관측선박은 정규 해양기상관측, 국지항

로 특성조사 및 검증을 통한 기술향상, 해양기상장비설치·유지보수 등을 위해 해양기상업무를 효율화하기 위한 필수 장비이다. 따라서 해양기상업무를 효율적인 수행을 위하여 기상청은 제주대학교 해양실습선이었던 선박을 1999년 12월에 관리전환 받아 『기상2000호』라고 명명하고, 현재 부산지방기상청 해양기상과에서 관리·운영하고 있다.

기상관측선은 총 150톤급으로, 엔진은 디젤 800마력이며 최대 12노트 속력으로 항해할 수 있다. 승무원 수는 11명이며, 총 승선 정원은 40명이다.

선 명	항해구역	총톤수	길이	폭	깊이	선질	진수일
기상2000호	근해	147	35.82m	7.0m	2.8m	강	1982. 1.

기상2000호는 2001년 선박용 AWS를 설치하여 해양기상 관측점을 선정하여 정기적인 해양기상관측을 실시하고, 예보검증을 위한 예보관 승선관측 실시, 해양기상관측 부이의 계류 및 유지관리, 해양조사연구 등 해양기상관측을 위한 선박지원의 업무를 수행하고 있다. 자료의 통신방법은 오브콤위성통신 방법을 채택하여, 선박 항해중에는 매시 자료를, 정박중에는 매분 자료를 생산하여 해양기상자료로 활용하고 있다.

7.2.4 자원관측선박(VOS) 지정운영

해양기상자료를 얻기 위하여 민간선박을 자원관측선박(Voluntary Observing Ship : VOS)으로 지정하여 운영하고 있으나 매년 감소추세에 있어 미국을 제외한 모든 나라가 어려움을 겪고 있다.

우리나라도 '91년에 70척을 지정하여 운영하고 있었으나, 매년 감소하여 2002년 현재 51척을 지정하여 운영하고 있다. 우리청에서 지정한 선박회사는 동영해운(1척), (주)포스(14척), 세양선박(4척), 중앙상선(1척), 한국특수선(1척), 한진해운(10척), 현대상선(20척) 등이다. 지정선박들 중 하루 평균 1~3척 정도만 자료를 보내오고 있으며, 운항 중에도 하루에 1~2회 관측하여 기록한 자료를 월별로 송부하고 있으나 그 참여율은 매우 낮은 편이다. 매월 선박에서 보내 오고 있는 관측자료는 정리하여 해양 검증자료로 활용하고 있다.

7.2.5 항만기상관(PMO)운영

1992년 부산지방기상청과 인천기상대를 항만기상관서로 지정하여 WMO에 보고한 바 있으며, 활동실적을 매년 반기별로 보고를 받고 있다.

항만기상관(Port Meteorological Officers : PMO)은 자원선박으로 등록된 배의 기상관측

자 교육과 기상측기의 점검, 수리, 교체에 관한 업무 및 기상에 관한 자문 등을 수행하고 있으나 그 활동은 아직 활발하지 못하다.

7.3 해양기상관측망 확충 계획

양질의 기상정보를 생산하기 위하여 해상의 관측 공백지역에 부이 및 등표에 기상관측장비탑재, 파고계 등을 설치하여, 해상활동의 안전성 확보에 필요한 해상기상정보를 제공할 것이다.

7.3.1 해양기상관측 부이

지속적으로 기존 부이의 수감부, 자료수집기, 통신장비 등 기존의 핵심 부품을 보강하고, 내구연수가 도래한 장비에 대해서는 교체할 계획으로 있으며, 앞으로 부이 3조를 추가로 도입하여 총 8조를 설치 운영하게 되면 각 해상광역예보구역 당 1조씩 확보하게 된다. 그리고 현재 운영하고 있는 원반형부이를 선박형부이로 교체할 계획으로 있다.

7.3.2 등표 탑재 기상관측장비

연안의 해양기상관측자료 생산을 위하여 해양수산부에서 운영하고 있는 등표에 연차적으로 2~3개씩 기상관측장비를 탑재하고, 해양수산부와 협의하여 2005년까지 총 10개소에 설치할 계획으로 있다.

7.3.3. 종합해양기상관측기지 구축 계획

우리나라 최서단 섬인 북격렬비도에 반영구적이고 입체적으로 해양을 감시할 전초기지로 활용하기 위한 종합해양기상관측기지 구축하기 위한 2003년 사업을 추진할 것이다. 기지 구조물 건설, 관측장비 도입을 연차적으로 수행하여 2005년 정규관측을 실시할 계획이다.

《2002년 추진 실적》

- 2003년도 종합해양기상관측기지 구축 예산 확보(2002. 12.)
- 종합해양기상관측기지 구축을 위한 사전기술조사 완료(2002. 12.)

7.3.4 연안파고계 설치

연안에서의 해상활동이 날로 증가하고 있으나 객관적인 자료가 없어 정확도 높은 기상정보제공에 어려움이 있다. 따라서 연안 11개소를 선정하여 2005년부터 연차적으로 파고계를 설치·운영할 계획이다.

7.3.5 기상관측선박 확보

먼 해상의 기상관측과 악기상을 조기 감시하기 위하여 400톤급의 기상관측선박 2척과 1500톤급 기상관측선박 1척을 연차적으로 확보하면 서해, 남해, 동해상에 배치하여 해양에서의 기상관측과 지속적인 해양기상 조사·연구를 수행하는데 활용할 계획으로 있다.

8. 지진관측

8.1 지진관측망 보강

세계 도처에서 발생하는 지진 및 지진해일 피해에 따른 국민의 지진에 대한 관심도 증가와 지진정보의 수요 급증에 대처하고 지진재해 경감을 위하여 1996년 자연재해대책법에 지진방재에 대한 법 조항이 추가되었다. 이 중에는 지진통보 업무가 기상청의 임무로 부여되고 지진정보 대국민 서비스 전개를 위한 종합적·체계적 지진관측 인프라 조성이 요구되었다. 때를 같이하여 1997. 7. 7. 국무조정실 주관 「지진 및 원전 안전대책회의」 결과 지진관측망 보강사업 추진을 위하여 52억원의 예산으로 국가지진 관측망 확충 사업을 추진하였다.

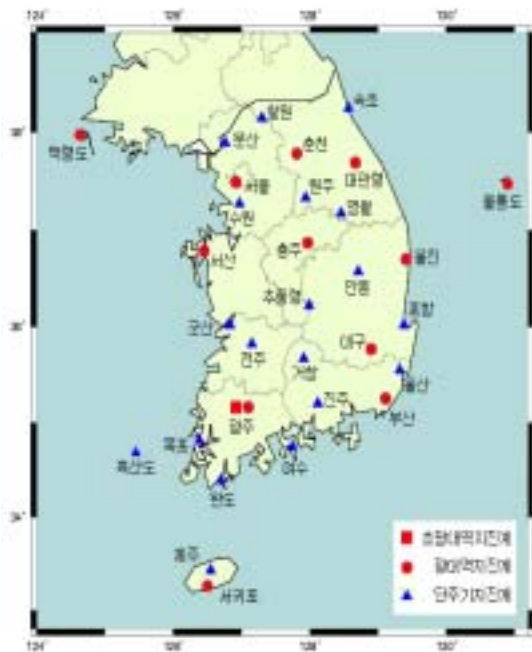
동 사업은 당초 1999년 완료계획이었으나 추진과정 중에 IMF 등 어려운 국가경제 사정으로 2002년까지 순연되었다. 2002년에는 단주기지진계 2대, 가속도계 5대를 도입 설치하여 우리나라는 지진관측망 31소, 가속도관측망 75소, 지진분석시스템 1조, 해일파고계 1식 및 국가지진정보시스템 1조를 구축으로하는 제1단계 지진관측망 확충사업을 성공적으로 완료하였다.

또한 기상청 이외의 타기관과의 지진자료 공유 네트워크 구축으로 한국지질자원연구원 등의 연구관측망을 기상청 지진관측망과 연결한 42소의 통합지진관측망을 46소로 확장 연결하여 지진관측소 증설에 필요한 예산절감 효과도 창출하였다.

8.1.1 지진관측장비 도입 설치

2002년 지진관측망 확충사업은 단주기지진계 2대, 가속도계 5대로서 수원과 문산에 단주기지진계와 가속도계를 설치하고 장수, 고산, 남해에 가속도계를 설치하였다.

또한 수원에서 운용 중인 가속도계를 안면도로 이전 설치하였다 이로서 초광대역지진계 1대, 광대역지진계 12대, 단주기지진계 19대로 구성된 전국 31소(광주에는 초광대역지진계, 광대역지진계 중첩)의 지진관측망을 구축하였다. 아울러 지진동의 정량적 관측과 내진설계의 기초자료가 되는 75소의 가속도관측망을 구축하였다.



[그림 3-16] 지진관측망도(2002년 말)



[그림 3-17] 가속도관측망도(2002년 말)

8.1.2 국가지진정보시스템 구축

지진자료 DB구축과 통보체계 개선을 위하여 새로운 자료처리 기법과 지진정보 서비스 확충방안의 필요성이 대두되었다. 이는 2002년말 현재 지진관측망 31소 및 가속도관측망 75소 등의 기본적인 관측망은 구축된 상태이나 고품질 지진자료의 수요증대 추세에 대처한 지진자료DB 구축과 자료의 체계적 관리 및 국내외 자료교환과 지진조기경보

시스템 보강을 위한 자동통보체계를 구축하는 것이다.

이를 위하여 지진자료DB 구축 및 통보체계 개선을 위한 계획수립(2002. 1. 7.)과 함께 Task-Force를 구성하여 추진함으로써 부족한 전문성을 보완하고 장비도입과 S/W 개발에 관한 규격서 작성에서부터 검수까지 차질없이 수행하였다. Task-Force회의에서 동사업의 명칭을 「국가지진정보시스템(National Earthquake Information System : NEIS)」구축으로 명명하였다.

이어 본사업에 대한 사업설명회를 개최(1. 25.)하고 조달청 구매요구를 통해 계약(6. 7.)이 완료되었다. 본 사업은 지진분석시스템, 지진통보시스템, 웹서버 시스템으로 구성되었으며 지진자료DB 구축으로 종전 10일간 지진자료를 1년 저장용량으로 보강과 자동통보로 신속한 지진정보서비스 및 웹서비스 체계 마련에 노력하였다. 이 시스템은 12월 17일 검수되었으나 현재 운용중인 지진분석시스템과 병행하여 일정기간(약 6개월 예상) 동안 안정화 기간과 시험운용 기간을 거쳐 2003년 하반기부터 지진현업에 투입될 것이다.

8.1.3 통합지진관측망 확장 연결

지진관측망 운영기관간의 지진자료 공유를 위한 네트워크의 연차적인 확장으로 2001년말까지 42소의 통합지진관측망을 구축한 바 있다.

2002년에는 기상청의 단주기지진관측소 2소(문산, 수원)와 한국지질자원연구원의 2소(홍성, 보길도)를 확장 연결하였다. 이로써 통합지진관측망은 기상청 31소, 한국지질자원연구원 11소, 한전전력연구원 4소 등 총 46소로 통합지진관측망을 확장·연결하였다.

통합지진관측망은 지진관측망 신축에 필요한 예산 절감효과와 기존의 각 기관에서 운영하고 있는 지진관측망의 조정 등의 효과를 갖고 있다. 각 기관의 고유목적에 따라 원전부지 등에 중첩되어 있는 관측소 중 하나를 택하고 지진관측 여건, 통신방식 등을 고려하여 통합지진관측망을 확장 연결하였다. 앞으로도 통합지진관측망의 지속적인 확장 추진으로 더욱 효율적인 지진관측망 구축될 것이다.

8.1.4 아날로그 지진관측시대 마감

1978. 10. 7. 홍성지진을 계기로 지진관측망의 구축 필요성이 제기되어 아날로그식 지진관측장비 4대를 도입하여 서울, 부산, 강릉, 추풍령에 계기지진관측망을 구축하였다. 도입 장비는 미국 Teledyne-Geotech사 제품으로 수직 1성분, 수평 2성분(동서, 남북)의 지진파를 아날로그식으로 관측하여 현지에서 기록하였다. 당시 TG-80으로 명명한 지진관측장비는 1990년초에는 실시간 온라인이 가능하게 되어 1991년 8월부터 자료처리 수

집방식을 서울(본청)로 일원화하여 지진계 수감부(S-13) 추가 구입 및 기존의 3성분을 수직 1성분으로 변환하여 전국 12소(서울, 부산, 광주, 대전, 강릉, 제주, 대구, 춘천, 철원, 울릉도, 울진, 추풍령→서산)의 아날로그식 지진관측망을 구축하였다. 이러한 관측시스템은 수평성분 관측을 결측하게 되는 단점은 있었으나 부족한 지진관측망을 보완하여 부족하나마 균일한 지진관측 효과를 통하여 지진방재업무 수행에 큰 도움이 되었다.

점차 전산 및 통신환경의 비약적인 발전과 1997년 이후 추진한 제1단계 지진관측망 확충사업의 연차적 추진으로 우리나라의 지진관측 업무는 디지털식 지진관측으로 획기적인 전환기를 맞이하게 되었다. 아날로그식은 장비를 운영하는데 있어 통신방식 변경과 부품 및 소모품 조달 등의 어려움과 1997년부터 2002년까지 디지털식 지진장비가 도입 설치됨으로써 24년간 운영되던 아날로그식 지진장비는 자리를 2002년 10월 21일 0시를 기하여 철수하였다.

8.2 지진관측환경 및 관리체계 개선

8.2.1 지진관측환경 개선

최첨단 디지털식 지진관측장비를 '97년부터 도입하여 기상관서에 설치하였으나 기존의 기상관서는 주변의 산업화 도시화에 의한 잡음 유입이 많아 고감도 지진관측장비의 설치장소로서는 부적합한 것으로 판단되어 지진계실을 이전·설치하여야 할 필요성이 대두되었다. 따라서 이미 2000년에는 광주, 울진, 서산의 지진계실을 신축·이전하였고, 2001년에는 부산, 대구, 충주, 춘천, 대관령, 제주, 서귀포 등 7소의 지진계실을 신축·이전함으로써 양질의 지진파를 획득하게 되었다.

올해에는 철원의 기존 지진계실을 옮기고 수원에 새로 도입하는 지진계 설치를 위한 지진계실을 신축하였다. 수원지진계실은 토지소유자(경기도지방경찰청)의 협조와 수원시청의 적극적인 지원으로 원만하게 추진할 수 있었다. 철원 지진계실 이전·신축에는 통신지원이 불가능한 지역이 많았고, 지뢰밭과 포 사격장 등의 군사시설이 많아 적정부지 선정에 어려움이 많았으나 기간내 사업을 완료하였다. 이로서 2002년말 현재 총 12소(2000년 3소, 2001년 7소, 2002년 2소)의 지진관측환경 개선사업의 성과를 거두었다.

<표 3-35> 2002년도 지진계실 신축 현황

구분	주소	위치(위·경도)	해발고도	기초	장비명	건축면적
수원 (SWO)	경기도 수원시 권선구 서둔동 256-2	37.2669°N 126.9669°E	56m	화강암	단주기지진계 가속도계	12.0m ²
철원 (CWO)	강원도 화천군 사내면 사창리 산39-1	38.3833°N 127.5167°E	351m	흑운모 화강암	단주기지진계 가속도계	12.0m ²

8.2.2 지진관측장비 유지보수 용역

지진관측망 보강사업의 일환으로 전국에 분산 설치한 지진관측장비는 최첨단 디지털 식 장비로서 일반기상장비와는 달리 본청에서 총괄 관리하는 방식으로 운영되고 있어 지진담당관실의 한정된 인력만으로는 유지·보수에는 한계가 있다.

장비의 안정적인 운영과 효율적인 관리로 지진방재업무에 만전을 기하고자 전문업체와 유지보수 용역을 추진하였다. 전문업체에 의한 유지·보수용역은 고가의 첨단장비에 대한 체계적 관리는 물론, 예방정비와 장비고장 발생시 신속한 수리로 시스템의 안정적 유지에 목적이 있다. 2002년도 지진장비 유지보수 용역대상 장비는 초광대역지진계 1대, 광대역지진계 11대, 단주기지진계 16대, 가속도계 63대(2001년 12월 22일로 A/S기간이 만료된 가속도계 21대 포함)로서 총 63개소에 설치한 8종 236점에 대하여 (주)희송지오택과 계약을 체결하였다. 정비보수 용역의 주요 이행사항으로는 정비보수 요청 시각으로부터 48시간 이내 복구, 월 1회 이상의 원격점검, 매 분기별 현지방문 점검, 장비전문가 비상연락체계 유지 등을 계약조건으로 업무를 수행하였다.

8.3 지진정보 서비스 강화

8.3.1 지진해일 대비 모의훈련

1999년부터 본청 지진담당관실 주관으로 매년 실시한 지진해일 대비 모의훈련으로 올해는 7월 29일 13시 30분부터 「2002년 지진해일 대비 모의훈련」을 실시하였다. 이번 모의훈련에는 본청(지진담당관실)과 지방기상청, 항공기상대 및 기상대(공항포함)급 기관이 참여하여 1993. 7. 12. 일본 홋카이도 부근 지진발생 상황을 훈련메시지로 부여하였으며 원거리 지진분석, 지진해일특보 발표연습, 해안소재 기관의 해면상태 관측 및 피해상황 보고 등의 훈련을 실시하였다.

지진발생이 잦은 외국의 경우 일본은 매년 9월 1일(1925년 광동대지진 발생일), 중국은 매년 7월 28일(1976년 당산대지진 발생일)을 “지진 홍보의 날”로 정하여 각종 지진 관련 홍보활동을 범국가적으로 실시하고 있다. 우리나라는 지진과 지진해일의 피해사태가 적으나 지진피해 상황에 대처한 기상청의 실무 숙련을 통하여 재해경감에 이바지하고자 본 훈련을 매년 실시하고 있다. 전반적인 업무 숙련도는 2001년에 비하여 특보통보(반송)시간이 1/2로 단축되어 전반적으로 향상되었으며, 올해부터 실시한 훈련평가로 더욱 진지한 훈련자세로 임하였다. 지진해일특보 발표과정과 소속기관 지진해일 관측 및 보고체계를 점검, 지진해일특보 전달체계 및 전파 소요시간, 유관기관에 대한 특보통보체계 점검 등의 동 훈련결과를 평가함으로써 실전과 같은 능동적인 훈련 참여로 향후

지진해일 발생시 대처능력을 극대화하도록 하였다. 특히 훈련시기가 여름 휴가철의 해수욕객이 많은 시기로 지진해일 피해를 최소화하는 복합적 효과를 거두었다.

8.3.2 지진업무 간행물 발간 배포

8.3.2.1 「2001 지진연보」 발간 배포

2001년에 발간한 「1978-2000 지진관측보고」와 연속성을 유지하고 해마다 발생하는 지진관측자료의 정기적인 연보 발간의 필요성이 대두되었다. 이러한 지진정보 수요증대에 효율적인 지진관측 및 통계 자료의 제공과 지진연구 활동에 도움을 주고자 관련 자료를 망라한 정기 간행물인 「2001년 지진연보」를 최초 발간하였다. 특히 지진연보에는 구체적인 지진자료와 지진파 등을 수록하여 소속 및 방재기관, 국회, 보도기관 및 학계와 연구소에 500부를 배포(2002. 3.)하였다. 주요내용은 2001년에 발생한 지진개요, 발생특징 및 진앙분포도를 수록하였다. 또한 지진목록, 유감지진자료와 규모 5위 지진파형, 우리나라에 영향을 준 국외지진 등이 수록되었으며 2001년도 기상청에서 추진한 지진관측망 보강, 지진계실 신축 등 관측환경개선, 지진정보 서비스강화, 국제협력 강화 및 지진연구 분야를 수록하고 부록으로 2001년의 세계주요지진, 관측상수, MM진도표 등을 추가하였다.

8.3.2.2 「앗! 지진이다」 발간 배포

지진발생에 관한 이해와 지진재해로부터 우선적으로 보호받아야 할 청소년과 어린이를 대상으로 한 홍보간행물을 발간하였다. 단 한편의 책으로도 어린이를 보호할 수 있고 지진피해로부터 안전하게 지도할 수 있는 간행물 이상의 재난대비 지침서로 손쉬운 대피요령과 간편한 이해력이 필요하다는 취지 아래에 발간에 임하였다.

따라서 지진의 알기쉬운 지식 전달, 지진대비 방법, 자연과학에 대한 관심도 및 홍보의 장점을 높이기 위하여 제목을 「앗! 지진이다」라고 명명하였다. 주요 내용으로는 지구의 겉모습과 내부 구조, 지진과 화산, 지진해일, 우리나라 지진감시체계는 물론 지진과 지진해일 대처요령 등으로 구성되어 있다. 「앗! 지진이다」는 2002년 11월에 1,000부를 발간하여 배포하였다.

8.4 국내외 지진업무 기술협력

8.4.1 지진업무자문위원회 개최

2002년 8월 29일 개최한 지진업무자문위원회에서는 전년도(2000년)의 자문회의 결과

에 대한 이행실적 및 그간(2001. 7.~2002. 8.)의 기상청 지진업무 추진실적 보고와 함께 토의를 가졌다. 특히, 이번 자문위원회에서는 지진업무분야의 중장기계획을 비롯한 향후 지진업무 및 정책에 대한 자문을 받았다.

또한 과거 아날로그지진기록지의 DB화와 기발간한 지진홍보 간행물의 확대 홍보에 대한 토의와 함께 2002년부터 정기발간한 지진연보에 대한 평가와 자문을 받았다.

8.4.2 한·중 지진과학기술협력 추진

2001년 7월 중국지진국과 지진과학기술협력 약정을 체결한 양국의 지진업무협력 이행 사항인 양국간의 대표단 상호방문 계획에 의거 2002년 6월 4일~10일 우리측 대표단이 중국지진국을 방문하였다. 기후국장을 방문단장으로하는 6인의 대표단은 중국지진국과의 제2차 한·중 지진과학기술협력 실무회의를 개최하고 양국의 지진자료 교환과 지진분야 상호발전을 위한 협력을 다졌다.

또한 연구협력 강화를 위하여 전문인력 교류와 극동아시아 지역의 지진발생 원인 규명을 위한 공동연구에 합의하였다. 이어 2002년 9월 5일~6일 우리나라에서 개최한 「지진감시 및 예지 국제공동 워크숍」에 중국 지진전문가 2인을 초청하였다.

8.4.3 제5회 대한지구물리학회 개최

11월 22일 대한지구물리학회(학회장 조봉곤 교수)와 공동으로 「제5회 대한지구물리학회」를 기상청 국제회의실과 시청각실에서 동시에 분과별 학술발표회를 개최하였다.

이번 학술발표회는 새로운 지식공유와 관심사항에 대한 상호협력 위하여 지구물리학 및 응용지구물리 분야의 학술, 연구, 기술개발 등의 논문이 발표되었다.

대한지구물리학회의 기상청 개최는 기상·지진의 정부업무 주관부서로서 기상청이 수행하는 관련분야와의 학·관 공동협력의 결정체이다. 이날 학술발표회에는 기상청 지진담당관의 기상청 업무소개와 함께 총 23편의 연구논문이 발표되었다. 발표영역은 지진, 지구물리탐사, 지자기, 지진파 분석 등의 분야와 함께 '1810년 2월19일 함경도 부병부 청암사 근해 지진 연구' 등을 발표하였다. 기상청은 기상학회 개최에 이어 지구물리학회를 개최함으로써 기상청 위상을 제고하였다.

실제로 학문과 업무는 밀접한 관계를 가지고 병행 발전하는 것으로 내재된 인력, 지식, 기술 등의 합주곡을 연주하는 것으로 이번 대한지구물리학회 개최를 통하여 학계로부터 상호발전의 계기와 기상청 수행 능력에 대한 높은 평가를 받았다.

8.5 지진발생 현황

8.5.1 2002년도 지진발생 개요

2002년도 지진발생횟수는 총 49회로 계기지진관측을 시작한 1978년 이래에 가장 많은 관측횟수를 보였다. 특히 미소지진관측횟수가 늘어난 것은 지진관측망 확충사업으로 디지털 지진관측장비의 보강과 지진관측망이 조밀화된 효과도 나타나는 것으로 판단된다. 이를 1978년에서 2000년까지의 평균치(20회)와 비교해 보면, 연평균 지진발생 횟수는 약 2.5배이나, 유감지진은 연평균(7회)과 비슷한 9회이며, 규모 3.0이상 지진도 연평균(9회)과 비슷한 10회로 나타나 규모 3.0이하의 미소지진 관측능력이 향상된 경향을 보였다.

8.5.2 규모·지역별 국내지진 발생현황 및 진앙분포도

지역별 지진발생분포를 보면, 해역을 제외한 남한지역에서는 충청이남 지역이 고르게 발생하였고 지역간 특성은 보이지 않는 것으로 보였다. 또한 해역에서 발생한 18회의 지진 중 서해에서 11회로 작년어 이어 남해나 동해보다 많이 발생하였다.

올해에 발생한 지진 중 규모가 가장 큰 것은 8월 10일 흑산도해역지진으로 규모 4.0이었으나 무감지진이었다. 한편 두차례의 중국지진(규모 7.2와 5.0)이 우리나라까지 지진동이 관측된 유감지진으로 기록되었다.

<표 3-36> 규모별·지역별 지진발생 현황

구 분	M≥4.0	4.0> M≥3.0	3.0> M	계
서울·경기	-	-	1	1
부산·경남	-	2	3	5
대구·경북	-	-	4	4
광주·전남	-	1	4	5
전북	-	-	1	1
대전·충남	-	1	4	5
충북	-	-	2	2
강원	-	-	2	2
제주	-	-	-	-
북한	-	4	2	6
서해	1	-	10	11
남해	-	-	2	2
동해	-	1	4	5
계	1	9	39	49

<표 3-37> 지진발생 목록

연번 (No)	진원지(OT)		진앙(EP)		규모 (M)	발생지역 및 지역별 진도
	월일	시-분-초	북위(N)	동경(E)		
1	1. 4.	00-33-21.6	34.8	127.4	2.3	전남 순천 남서쪽 약 20km 지역
2	1. 7.	17-10-00.4	35.4	128.8	3.1	경남 밀양 남남동쪽 약 10km 지역 진도Ⅱ : 부산, 마산
3	1. 8.	08-18-30.8	35.8	128.2	2.8	경북 고령 북서쪽 약 5km 지역
4	1.17.	06-28-27.2	36.2	126.2	2.8	충남 보령 남서쪽 약 35km 해역
5	1.17.	20-16-23.6	35.1	125.0	2.9	전남 홍도 북북서쪽 약 50km 해역
6	2. 3.	22-44-08.4	35.0	125.0	2.6	전남 홍도 북북서쪽 약 40km 해역
7	2. 7.	09-31-16.2	36.1	129.2	2.4	경북 포항 북서쪽 약 15km 지역
8	2.28.	22-26-49.0	36.7	128.1	2.1	경북 문경 북서쪽 약 15km 지역
9	3. 7.	23-30-55.0	36.5	126.6	3.0	충남 홍성 남서쪽 약 15km 지역 진도Ⅱ : 홍성, 보령
10	3. 8.	02-09-32.5	35.5	126.1	2.4	전북 고창 서북서쪽 약 55km 해역
11	3.12.	20-04-37.1	34.9	127.4	2.4	전남 순천 남서쪽 약 10km 지역
12	3.17.	09-26-31.6	38.1	124.3	3.9	인천광역시 백령도 서북서쪽 약 35km 해역 진도Ⅲ : 백령도
13	3.22.	11-28-51.8	38.3	124.5	3.5	인천광역시 백령도 북쪽 약 40km 해역 진도Ⅲ : 백령도
14	3.25.	05-31-05.6	37.4	129.2	2.4	강원 삼척 지역
15	3.25.	18-10-26.4	37.1	127.2	2.4	경기 용인 남쪽 약 10km 지역
16	4. 1.	07-46-01.9	37.3	128.1	2.5	강원 원주 남동쪽 약 10km 지역 진도Ⅱ : 원주, 횡성
17	4.14.	12-29-58.9	35.1	125.0	2.4	전남 흑산도 북서쪽 약 60km 해역
18	4.17.	07-52-40.8	40.5	128.5	3.9	함경남도 북청 북동쪽 약 30km 지역
19	5.29.	18-22-16.6	34.7	127.9	2.4	전남 여수 동쪽 약 15km 해역
20	6. 7.	22-24-14.6	38.4	125.3	2.8	황해도 남포 남쪽 약 40km 지역
21	6.23.	11-12-57.3	34.7	126.6	2.0	전남 영암 남서쪽 약 15km 지역
국외 [*]	6.29.	02-19-30.0	43.8	130.7	7.2	함경북도 나진 북쪽 약 180km 지역 (중국 무단장 남동쪽 약 115km 지역) 진도Ⅲ : 강릉, 동해 진도Ⅱ : 서울, 인천, 고양, 서산
22	7. 2.	01-49-06.5	35.8	128.0	2.3	경남 거창 북동쪽 약 15km 지역
23	7. 9.	04-01-51.2	35.9	129.6	3.8	경북 포항 남동쪽 약 25km 해역 진도Ⅲ : 포항, 진도Ⅱ : 울산
24	7.12.	08-17-37.4	35.9	129.8	2.1	경북 포항 동남동쪽 약 40km 해역
25	7.17.	06-50-25.6	38.0	124.4	3.3	인천광역시 백령도 서쪽 약 25km 해역
국외 [*]	7.23.	21-48-08.0	35.7	122.4	5.0	중국 청도 동남동쪽 190km 해역 진도Ⅲ : 목포, 진도Ⅱ : 전주
26	8. 6.	07-32-39.4	34.7	127.4	3.0	전남 고흥 북동쪽 약 15km 지역
27	8. 6.	21-37-57.8	35.7	127.6	2.5	전북 장수 북동쪽 약 5km 지역

(다음쪽에 계속)

연번 (No)	진원시(OT)		진앙(EP)		규모 (M)	발생지역 및 지역별 진도
	월일	시-분-초	북위(N)	동경(E)		
28	8.10.	21-47-35.4	35.1	123.4	4.0	전남 흑산도 서북서쪽 약 195km 해역
29	8.13.	16-07-18.2	35.1	125.2	2.7	전남 흑산도 북북서쪽 약 50km 해역
30	9.15.	16-40-00.3	35.9	129.7	2.5	경북 포항 동남동쪽 약 30km 해역
31	9.16.	07-36-06.8	36.1	128.3	2.8	경북 구미 지역
32	9.19.	03-10-12.8	35.6	125.4	2.9	전남 영광 서북서쪽 약 95km 해역
33	10. 4.	02-06-31.2	38.1	126.4	2.4	북한 개성 북서쪽 약 10km 지역
34	10.16.	19-48-58.9	36.6	127.6	2.4	충북 청주 남동쪽 약 15km 지역
35	10.19.	21-31-54.7	36.2	127.6	2.7	충남 금산 북동쪽 약 15km 지역
36	10.20.	04-22-07.6	35.2	127.7	3.0	경남 하동 북북서쪽 약 15km 지역
37	10.23.	10-30-53.5	34.9	128.4	2.8	경남 통영 북서쪽 약 5km 지역 진도Ⅱ : 통영
38	10.25.	04-06-47.7	33.9	127.1	2.4	전남 완도 남동쪽 약 55km 해역
39	10.28.	11-50-52.8	35.1	126.6	2.8	전남 나주 북서쪽 약 10km 지역
40	11. 6.	21-48-07.1	36.4	127.7	2.5	충북 보은 남서쪽 약 10km 지역
41	11.13.	21-46-26.4	35.8	127.9	2.4	경남 거창 북쪽 약 10km 지역
42	12. 5.	10-05-46.5	36.7	126.3	2.0	충남 서산 남서쪽 약 15km 지역
43	12. 5.	11-01-15.9	36.7	126.2	2.1	충남 서산 서남서쪽 약 25km 지역
44	12. 7.	16.43-38.7	37.4	129.4	2.7	강원 삼척 동쪽 약 20km 해역
45	12.10.	07-42-50.9	38.8	127.2	3.8	강원 철원 북쪽 약 60km 지역 진도Ⅲ:철원, 진도Ⅱ:동두천, 안산, 서울
46	12.12.	21-42-21.7	37.1	126.4	2.3	충남 서산 북쪽 약 35km 해역
47	12.16.	18-21-36.9	36.7	130.2	2.4	경북 울진 동남동쪽 약 75km 해역
48	12.17.	08-44-55.4	37.1	126.4	2.1	충남 서산 북쪽 약 35km 해역
49	12.26.	23-41-50.0	36.5	127.0	2.7	충남 공주 서북서쪽 약 10km 지역 진도Ⅱ : 부여

주 1) 지역별 진도는 MM진도 계급임

주 2) *는 외국에서 발생한 지진으로서 국내 유감지진

9. 지구대기관측

기상청은 1992년부터 세계기상기구/지구대기감시(World Meteorological Organization/Global Atmosphere Watch : WMO/GAW) 계획에 적극 참여하기 위하여 1987년 배경대기를 관측하기 위해 설립한 소백산기상관측소를 1996년 배경대기관측소로 개편하면서 청사를 충청남도 태안군 안면읍으로 이전·설치하였다. 이후 2000년 지구대기감시관측소(WMO/GAW 지역급 관측소, GAW ID 47132)로 명칭이 변경되면서 본격적인 지구대기감시(GAW)

업무를 수행하여 왔다. 관측업무는 GAW 프로그램에 명시된 항목인 온실가스 및 대기 화학성분 분석, 대기질과 복사, 라이더 관측 등이며, 자동기상관측장비(AWS)로부터 생산되는 기상자료를 이용하여 한반도 배경지역의 대기 조성을 감시·연구하고 있다. 주요장비 및 관측 개시일은 <표 3-38>과 같다. 1996년 초기에는 강수 화학 및 기상관측에 불과 했던 지구대기감시관측소는 효율적인 운영을 위해 1998년 무안기상대에서 관측중이던 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 염화불화탄소 등의 온실가스 분석 시스템을 이전 받았으며 대기질 및 대기복사 관측 등으로 업무의 폭을 확장하였고, 이후 라이더를 이용한 대류권내 에어리솔과 성층권 오존의 연직 분포를 관측하여 한반도 배경지역의 대기 조성성분에 대한 관측자료를 생산·제공하고 있다.

최근 급증하는 황사, 태풍, 폭우와 폭설로 인하여 이상기후 및 기후변화에 관한 국민의 관심이 증가하자 MBC-TV 『출동 6mm 현장속으로』 과 웨더뉴스채널 『VJ 포커스』 - ‘지구대기감시관측소’ 를 가다! - 등의 제목으로 2회 방영되어 기상청의 지구대기감시업무 및 역할이 소개되었다. 앞으로 이곳에서 생산되는 기후변화감시자료는 기후평가에 대한 영향 평가와 대책수립, 기후변화를 유발하는 주요 요소들의 과학적 이해를 위한 기초 자료로서 활용되어 질 것이다.

<표 3-38> 지구대기감시 프로그램 관측 현황

분 야	관측지점	관측요소	관측방법	주 요 장 비	관측개시
온실기체		이산화탄소(CO2)	연속관측	비분산적외선(NDIR)분석기	'98. 8.~
		메탄(CH4)	연속관측(30분간격)	가스크로마토그래프(GC-FID)	'98. 4.~
		아산화질소(N2O)	연속관측(1시간간격)	가스크로마토그래프(GC-ECD)	'98. 4.~
		염화불화탄소(CFC-11, -12)	연속관측(3시간간격)	가스크로마토그래프(GC-ECD)	'98. 4.~
대기질	안면도	대기혼탁도	연속관측(10분간격 2000. 7이후 1분간격)	선포토미터	'98. 3.~
		입자산란도	연속관측(5분간격)	네펠로미터	'99. 4.~
		블랙카본농도	연속관측(5분간격)	에셀로미터	'99. 4.~
		에어리솔 입자수	특별관측	대기입자카운터	'97.10.~
		TSP	주3회관측	High Volume Air Sampler	'97. 1.~
		PM10	주3회관측	High Volume Air Sampler	'97. 1.~
		PM2.5	주3회관측	High Volume Air Sampler	'99. 2.~
		에어리솔 연직분포	특별관측	에어리솔 라이더	'00.11.~
		성층권 오존 연직분포	특별관측	오존 라이더	'02. 4.
		기체상물질농도(SOx,NOx,CO,O3)	연속관측(10분간격)	대기질종합측정장비	'98. 3.~
복 사		직달복사 단파복사(상·하향) 장파복사(상·하향) 순복사	연속관측(10분간격 2000.7 이후 1분간격)	복사종합관측장비	'99. 3.~
산성비	안면도	pH 전기도도 강수중 이온성분 (양·음이온)	강수후 즉시 강수후 즉시 시료냉장 보관후 분석	pH미터 전기전도도미터 이온크로마토그래프	'96.10.~
	울릉도				'98. 8.~
	울진				'98. 8.~
	제주고산				'98. 8.~

9.1 2002년 봄철 황사 집중관측 실시

기상연구소 지구대기감시관측소에서는 해마다 발생횟수와 질량농도, 피해정도가 급증하는 황사의 물리화학적 특성을 규명하고 황사감시종합시스템의 기반을 구축하기 위하여 집중관측을 실시하였다. 지구대기감시관측소는 충남 태안군 안면읍(36. 32'E, 126. 19'N, 해발고도 45m)에 위치하며 이곳에서 관측되는 황사는 한반도 내륙의 영향을 거의 받지 않기 때문에 황사 예보를 위한 기초자료로도 매우 중요하게 활용되고 있다. 집중관측기간은 2002. 3. 1.~5. 1.(3개월간)까지 대기질자동측정시스템, 광학입자계수기 등을 이용하여 24시간 연속관측을 실시하였으며 황사가 강하게 나타난 날에는 하이볼륨에 어셈블리를 가동하여 질량농도와 황사의 화학성분을 분석하였다. 또한 야간에는 에어리솔라이더로 대류권 에어리솔의 수직분포를 관측하였다.

집중관측 기간중 4차례의 황사가 발생하였으며, 이중 최대 일평균 PM10(10 μm 이하 크기의 입자를 말함) 농도는 황사가 가장 강했던 3월 21일로서 1,407 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이었으며, 2001년 황사의 강도가 가장 강했던 3월 22일(551 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)보다 약 3배 가까이 많은 양으로 나타났다. 이는 우리나라 일평균 PM10 농도의 환경기준치가 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 임을 고려하면 매우 높은 농도임을 알 수 있다. 그리고 광학입자계수기를 사용하여 측정된 최대 PM10 농도 발생일의 입자 크기별 수농도(數濃度) 분포를 보면 3월 21일의 경우 2001년 황사(3월 7일, 3월 22일의 2회를 평균)에 비하여 2.23 μm 이상의 거대입자 수농도가 크게 증가하였으며, 특히 6.06~10.0 μm 크기의 입자 수농도는 14배 이상 증가하였음을 보였다.

9.2 분석능력 향상을 위한 기술 교류 확대

현재 지구대기감시사업은 GAW 프로그램에 명시된 항목인 온실가스 및 대기화학성분 분석, 대기질과 복사, 라이더 관측 등의 관측업무가 이루어지고 있으나 우리나라에서는 유일하게 안면도 지구대기감시관측소에서 수행하고 있어 관련 정보 교류 및 관측장비 유지관리에 상당한 어려움이 있다. 따라서 각 관측 항목별 관측장비의 원활한 유지관리, 측정기술 향상과 고품질 자료 생산 및 자료 분석능력을 향상하기 위하여 국내외 여러 관련 연구기관과 상호 기술교류를 확대하여 실행하였다.

우리나라에서 유일하게 수행되는 온실가스 연속관측업무는 한국표준과학연구원과 이산화탄소 CO₂ 표준가스 공동 비교분석을 통한 온실가스관련 측정기기 종합 진단 및 개선을 통하여 WMO 수준에 적합한 고품질의 자료를 생산하고자 하였다. 향후, WMO/GAW 사업의 하나인 에어리솔 금속성분분석시스템 구축을 위한 기반을 조성하기 위하여 한국기초과학지원연구원과 해양연구소와의 기술교류를 강화하였으며 기상청에서 운

영중인 산성비 관측망(울진, 울릉도, 제주고산) 표준시료 비교분석 평가를 통하여 관측 장비의 원활한 유지관리 및 측정기술 향상을 기하였다.

9.3 대기 시료 채취용 관측탑 설치

지구대기감시관측소는 주변 도로개설 등 인위적인 환경 변화에 효율적으로 대처하고 향후 다양한 요소의 관측수요에 대비하기 위하여 40m 높이의 온실가스 및 대기질 시료 채취용 관측탑을 설치하였다. 기존 온실가스 시료 채취탑의 고도는 14.7m로서 관측소 옥상에 설치되어 있는 자동기상관측시스템(AWS)에 부착되어 있었다. 관측탑의 유지관리, 안전성과 향후 활용도를 감안하여 철탑 형태로 제작되었으며 시료 채취를 위하여 2조의 시료 채취구를 설치하였다. 2002년 11월 29일부터 공사 착공에 들어가 2003년 1월 말에 완공하여 20m와 40m 위치에 풍향풍속계를 설치하여 고도에 따른 국지적인 영향을 알아보기 위하여 2003년 2월 중 시험운영 후 2003년 3월부터 정상 운영할 계획이다.

향후, 안면도에서 관측되어지는 온실가스 및 대기질 자료는 인위적인 영향을 최대한 배제한 고도의 시료 채취로 인한 질적 향상을 도모할 뿐만 아니라 국지영향 분석을 위한 경계층 기상측정 및 플럭스, 복사연구 등에 이용되어질 것이다.

제3장 기상예보

예보국은 2002년 업무목표를 『선진화 예보기반 구축』으로 정하고 상세 디지털 예보 체제를 구축하기 위하여 3시간예보체제 개발을 시작하였다. 이를 통해 3시간 예보서비스가 실시될 모든 지점에 대한 객관적인 예보가이드스 제공 및 예보입력·평가 체제를 구축하였고, 아울러 3시간별 면적강수량 실시에 대비하여 면적강수량 예보모델도 개발하였다. 예보분석시스템의 선진화를 위하여 추진하고 있는 예보관 전용 기상분석시스템(FAS)이 지방청까지 확대·구축되었다.

3시간예보제를 전국 6개 지점(본청 및 지방청 소재지)으로 확대하였으며, 전국민을 열광의 도가니로 몰고 갔던 월드컵과 아시아 경기대회 등 국제적인 행사에 과학적이고 체계적인 기상서비스를 제공하여 대회성공 및 국익향상에 크게 기여하였다.

기상 특·경보 전달체계를 획기적으로 개선하고, 기상통보의 적시성을 확보하기 위하여 핸드폰의 위치정보를 이용해 재해예상지역에 있는 사람들에게 기상특보를 SMS로 전달하는 특정지역 휴대폰 문자서비스, 악기상시 발표하는 기상특보를 방재유관기관의 담당자가 인지하였는지 확인하는 전달실명제, 악기상이 예상되거나 발생시 기상전문 케이블 TV를 통한 기상긴급방송 등을 실시하였다.

수치예보 기술향상에 심혈을 기울여 수치예보 운영체계 정립, 선진자료동화체계 구현, 전지구 및 지역 예보모델 성능 개선 등이 진행되었으며, 이를 통해 기상청의 수치모델 정확도가 선진국에 더욱 근접하는 성과를 이루었다.

아울러, 적극적이고 능동적인 홍보활동을 통해 기상정보의 필요성과 기상청의 위상을 제고하는 한편, 고객만족도를 조사하여 고객 중심의 기상서비스를 실시하기 위한 기반을 조성하였다.

1. 예보업무의 제도개선

1.1 황사특보 발표

2002년 봄에는 황사가 빈번하게 발생하고 유래없는 강한 황사로 학교가 휴교하는 등 사회적 피해가 커짐에 따라 정부는 『황사 피해 최소화를 위한 범정부적 대책 실무협의회(4월 10일)』에서 황사에 대한 예보 및 경보제 운영 기관을 기상청으로 일원화하였다.

이에 기상청은 황사특보제(주의보 및 경보)를 신설하는 한편, 황사강도를 3단계(약, 보통, 강)로 나누어 황사 예·경보업무를 시행하였다.

기상청의 황사특보제가 시행되기 전 환경부는 황사먼지농도를 측정하여 「황사주의보-경보-중대경보」를 실시(4월 8일)하였으나, 황사 관측농도에 따라 이를 발령하여, 선행시간이 전혀 확보되지 못하여 혼란이 초래되었다. 이에 따라 예측기능이 있는 기상청으로 황사에·경보가 일원화되었으며, 기상청은 「황사주의보-황사경보」와 같은 황사특보를 발표하게 되었고, 이 정보를 받은 교육부 및 행정자치부, 환경부에서는 행동 대처요령을 전파하거나 대응 방안을 강구하게 되었다.

이를 위해, 환경부에서 운용되는 전국 162개 자동측정망의 관측자료가 기상청으로 실시간으로 수집되는 온라인 체제가 구축(4월 18일)되었으며, 아울러, 교육부와 기상청간 hot-line이 구축되어 황사경보가 발령되면 즉각 시도 교육청, 학교장이 휴업 또는 단축수업을 결정하여 시행할 수 있는 체제가 마련되기도 하였다.

<표 3-39> 기상청 황사특보 발표기준

황사정보	황사주의보	황사경보
황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도 $300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때	황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도 $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때	황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도 $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상이 2시간 이상 지속될 것으로 예상될 때

<표 3-40> 황사 강도예보

약한 황사	보통 황사	강한 황사
황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도가 $200\sim 300\mu\text{g}/\text{m}^3$ 정도	황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도 $300\sim 500\mu\text{g}/\text{m}^3$ 정도	황사로 인해 1시간 평균 미세먼지 농도가 $500\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상. 단, $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상인 경우 매우 강을 사용할 수 있다.

1.2 3시간예보 서비스지역 확대

기상청은 서울지역에 대하여 발표하고 있는 『3시간예보』를 2002. 12. 1.부터 부산, 광주, 대전, 강릉, 제주 등 전국 6개 도시(지방기상청 소재)로 확대·실시하였다.

『3시간 예보제』란 하루를 3시간 단위의 8개 구간으로 구분하고, 각 구간에 대하여 하늘상태(맑음·구름·흐림), 기온(00시·03시·06시·09시·12시·15시·18시·21시의 예상 기온과 일 최고/최저기온), 강수(비·눈·눈/비·비/눈 소나기 등과 강수확률), 바람(3시간 간격의 평균풍향과 세분화된 풍속) 등을 예보하는 것이다.

1999년 12월부터 실시되었던 6시간예보제가 전국적으로 확대·정착되어 상세예보기술

이 축적됨에 따라 3시간예보가 가능해졌다. 3시간예보는 기상청 홈페이지(<http://www.kma.go.kr>)의 “날씨-예보-3시간/6시간예보” 코너를 통해 제공되고, 방재관련기관 및 언론기관에는 전자우편으로 개별 통보하고 있다.

따라서, 서울·부산·광주·대전·강원·제주 지역은 3시간예보제, 그 외 전국 36개 지점은 6시간예보제를 실시하게 되었으며, 2003년에는 단계적으로 6시간예보제를 3시간예보제로 전환할 예정이다. 3시간예보의 전국확대를 위해 지역예보 모델을 이용한 전국 주요지점별 3시간 통계 예보체계 구축과 20km×20km의 면적강수량 예보모델을 용역을 통해 개발하였다.

3시간예보의 확대·실시에 앞서 인터넷으로 제공되고 있는 이 3시간·6시간예보를 이용하면서 큰 도움이 되었거나 난처했던 사례 또는 이 예보를 활용하고 있는 목적 등, 『3시간·6시간예보 활용사례』를 공모(2002. 11. 11.~11. 30.)하여, 우수작에 대하여 시상하였다. 이 공모는 3시간·6시간예보가 어떠한 분야에서 유용하게 사용되는 가를 조사하고, 서울지방에 대해서만 시행하고 있는 3시간예보를 앞으로 전국으로 확대하기에 앞서 이 예보의 개선에 이용하기 위해 기획되었다. 3시간·6시간예보 활용사례 공모 당선작은 다음과 같다.

<표 3-41> 3시간·6시간예보 활용사례 공모 당선작

구분	성명	주소	작품제목
최우수상	정재천	전북 군산시 성산면 (주)신성	건설현장과 기상청 발표 6시간예보와의 관계
우수상	조한일	경기도 고양시 덕양구 행신 1동	마라톤과 WWW.kma.go.kr
	지승용	경기도 고양시 일산구 마두동	나도 한때는 예보관 이었다.
장려상	류충렬	인천시 중구 운서동 공항신도시	항공운항에 반드시 필요한 기상예보
	이수인	인천광역시 남구 도화동	제설작업에 이용되는 기상청 예보
	이갑수	서울시 송파구 오금동	노인의 눈물

1.3 악기상 경보 전달실명제 실시

기상청은 FAX 동시동보장치로 기상특보를 송부하고 수신하였는지 여부를 확인하고 있으나, 방재유관기관의 담당자가 기상특보를 인지하였는지의 여부는 확인이 불가능하였다. 이를 해결하기 위하여, 기상청은 필수 통보처를 지정하여 기상특보의 전달여부를 확인하는 악기상 전달실명제를 6월 15일부터 실시하였다.

기상청은 방재기관 중 24시간 상시 상황실 운영이 가능한 행정자치부, 중앙재해대책본부, 서울특별시, 경찰청을 우선 선정하여 예보관실 근무자가 특보를 FAX 동시동보장치로 송신후 반드시 전화로 수신여부를 확인하게 되었다.

전달실명제 실시대상 예보는 호우, 태풍, 대설에 대한 특보와 기타 총괄예보관이 필요하다고 인정한 기상특보 및 정보이다.

1.4 기상 긴급방송 실시

2002년 여름부터 집중호우와 같은 악기상이 긴박하게 예상될 때, 기상전문 케이블TV사인 웨더뉴스채널주식회사(사장 강동호)와 6월 16일 “기상긴급방송 설치·운영에 관한 협정서”를 체결하여 기상 긴급방송을 실시하였다.

이 체제는 악기상이 예상되거나 발생할 때, 정규방송을 중단하고 예보관이 기상청 예보실에 설치된 방송카메라를 통해 기상특보 등 긴급한 예보 사항을 발표하는 것이다.

따라서 기상특보 발표와 동시에 24시간 기상전문 케이블TV인 웨더뉴스채널을 통해 이 내용이 방송되어 재해대책기관 및 일반인들이 최신의 기상정보를 접함으로써 효율적인 대처가 가능하도록 하였다. 그러나 웨더뉴스채널이 경영난으로 문을 닫음에 따라 YTN, K-TV 등 케이블 TV를 이용한 예보방송 시간 확대 및 기상긴급방송 실시 등을 꾸준히 협의하여 YTN과 12월 30일 “기상 긴급방송 설치·운영에 관한 협정서”를 체결하였다.

1.5 특정지역 휴대폰 문자서비스 실시

집중호우, 태풍 등 악기상으로 인하여 산간, 오지 등 기상재해 상습지역에 기상재해가 예상될 때, 그 지역 현장에 있는 휴대폰 가입자에게 긴급한 기상정보를 신속하게 알려주는 특정지역 문자서비스를 실시하였다.

이 서비스는 기상청이 SK텔레콤을 통하여 재해빈도가 높은 경기도 북부지방과 지리산 일원에 위치한 011 가입자를 대상으로 제5호 태풍 ‘라마순’의 영향시(7월 5일) 시범적으로 실시되었으며, 2002년도에 약 5만 5천명에게 기상특보를 직접 전달하였다.

위치정보를 이용한 기상특보 휴대폰 문자서비스 전파를 통해, 불특정 다수에게 전달하는 기존의 방식에서 점차 기상정보가 필요한 지역에 위치한 사람들에게 직접적이고 시의적으로 전달할 수 있는 시스템을 구축하기 위한 기반을 마련했다. 기상청은 시험운영을 통해 나타난 문제점을 보완한 후 서비스지역을 점차 확대할 계획이다.

2. 수치예보모델 개선

2.1 자료동화시스템 개선

2.1.1 정지기상위성 바람자료(SATOB)의 분석체계 구축

정지 기상위성(GMS-5, GOES-9)의 바람자료(SATOB, SATellite OBservation)는 위성에서 관측한 구름의 이동을 가지고 산출한 상층 바람자료이다. 종관 관측자료가 부족한 해양에서 이 자료는 매우 유용한 바람 정보를 제공해 준다.

그러나 기존의 수치예보시스템 분석체계에서 SATOB 자료 분석체계가 낙후되어 있어 METEOSAT-5의 위성 바람자료만이 해독되어 사용되었고, GMS-5와 GOES-9의 자료는 배제되어 있는 상황이었다. 따라서 2002년에는 보다 많은 위성 바람자료를 수치 분석에 활용하고자 모든 위성의 바람자료가 해독될 수 있도록 SATOB 분석체계를 개선하였다. 새롭게 구축된 분석체계에서는 사용된 SATOB 자료의 수가 기존의 현업보다 약 7배 이상 증가하였으며, 특히 대기의 상층과 하층에서 자료의 수가 크게 증가하였다.

또한 전지구모델의 예측성능 평가를 위해, 해상에서 저기압이 발달하는 사례에 SATOB 자료를 사용한 경우, 현업 예보 결과에 비해서 저기압의 위치 및 강도 예측이 유럽중기예보센터(European Center for Medium Range Forecast : ECMWF) 분석에 유사하게 개선되었다. 따라서 SATOB 자료가 분석에 보다 많이 이용됨으로써, 해양에서의 저기압, 태풍 등에 분석능력이 향상되어 수치예보의 성능 향상을 꾀할 수 있게 되었다. 한편, SATEM(SATellite TEMperature) 자료는 극궤도 위성에서 관측된 연직 프로파일 자료로 GTS(Global Telecommunication System) 망을 통하여 제공된다. SATEM 자료는 관측 공백이 많은 해양과 성층권을 모두 포함하기 때문에 해양과 성층권의 기온 및 고도 분석에 매우 유용한 자료이다. 특히 성층권 이상의 기온만을 분석, 예보하는 전지구모델에서는 더욱 중요한 자료로 간주되고 있다. SATEM 자료는 층후값으로 제공되지만 수치분석을 위해 고도와 기온자료로 변환되어 사용된다.

2002년 분석체계 구축 이후 사용되는 SATEM 자료의 수를 보면, 고도와 온도로 사용된 자료가 대기 중층에서 600개 이상이고, 성층권 이상에서도 600개 이상의 온도자료가 사용되었다. 극궤도 위성자료를 효과적으로 활용할 수 있는 SATEM 자료 분석체계를 구축함으로써 해양과 성층권의 분석능력이 향상되었으며, 결과적으로 전지구모델의 예측 성능이 향상되었다.

2.1.2 전지구 3차원 변분법(3DVAR) 개선

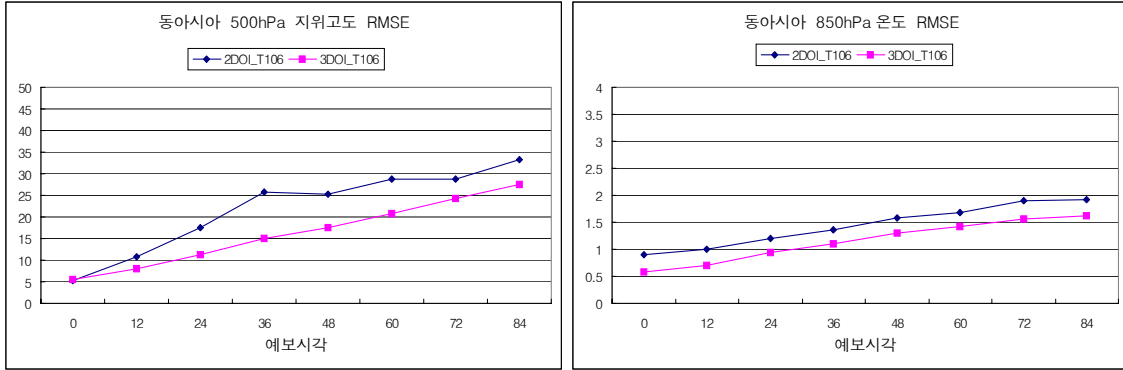
3차원 변분법의 개선을 위하여 관측오차와 배경오차를 조정을 하였다. 첫번째로 정확한 관측오차를 추정하기 위해 위성관측자료에 대한 상관성을 고려하였다. 일반적으로 관측오차는 공간 상관성이 없으나, 위성자료의 경우에는 공간 상관성이 존재하므로 이를 고려하였다. 두번째로 제어변수에 대한 배경오차 조정을 하였고, 세번째로 배경오차의 관측오차에 대한 비율조정을 수행하였다. 개선된 3차원 변분법을 이용한 전지구 수치예보 결과는 전반적으로 기존의 3차원 변분법을 이용한 결과보다 향상된 것으로 나타났다. 1999년 6월 1개월 동안 자료동화 실험을 수행하여 3차원 최적내삽법을 사용하는 현업 결과와도 비교한 결과 개선된 3차원 변분법을 이용한 경우, 최적내삽법을 이용하는 현업보다 예측결과가 관측과 유사한 것으로 나타났다. 적도에서는 개선정도가 뚜렷하지는 않았으나, 남반구와 북반구에서 우수한 것으로 나타났다.

또한, 2002년 7월부터 11월까지 5개월 간에 걸친 일본 기상청과의 공동연구를 통해, 항공기온자료를 3DVAR 시스템에서 동화하였다. 기존 전지구 3DVAR 시스템에서는 기온자료를 직접 동화하기 보다는 층후자료를 동화하도록 설계되어 있었다. 따라서, 항공기 기온자료를 직접 동화하기 위해서 전처리 과정 및 수반 연산자를 개발하였다.

항공기온 자료 도입에 따른 성능향상 정도를 살펴보기 위해 오차비 보정 파라미터와 속아내기 범위를 조정하고, 그밖에 편차 수정이나 남반구 자료 추출 등 부가조건을 가하면서 다양한 실험을 수행하였다. 남반구 항공기온자료가 포함된 경우에 남극지역의 500hPa 고도가 급격히 증가하고, 검증 지수도 악화되는 것으로 나타남에 따라 남반구 항공기 자료를 배제하였으며, 이에 따라 남반구와 북반구 모두에서 500hPa 고도 오차가 개선되었다.

2.1.3 저분해능 전지구모델(T106/L21)에 3차원 최적내삽법 적용

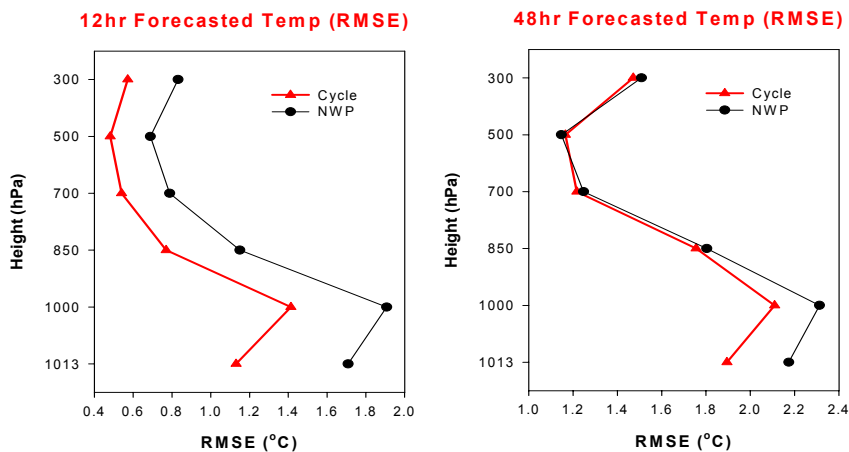
현재 기상청에서 운영되고 있는 기후예측 및 앙상블 예보에서는 저분해능 전지구 예보모델(T106/L21)을 사용하고 있다. 기존의 저분해능 전지구 예보 모델은 2차원 최적내삽법을 이용하여 분석을 수행하였으나, 2002년 11월부터 3차원 최적내삽법을 이용하여 현업을 운영하고 있다. [그림 3-18]은 2002년 7월부터 9월까지 2차원 최적내삽법을 이용한 T106과 3차원 최적내삽법을 이용한 T106의 예보 성능을 비교한 것으로 모든 분석요소에 대하여 검증결과가 향상된 것을 보인다.



[그림 3-18] 동아시아 지역에 대한 500hPa 지위고도와 850hPa 온도의 평방제곱근 오차, 3차원 최적내삽법을 사용한 저분해능 전지구 예보모델(T106)의 예보오차가 작음

2.1.4 자기 배경장을 사용한 지역분석시스템의 시험운영

2001년 11월 1일 00UTC부터 현업으로 운영하기 시작한 지역모델의 3차원 최적내삽(3DOI) 방법은 전지구 예보시스템의 6시간 예보 자료를 배경자료로 이용한다. 자료동화는 자기 모델의 예보자료를 배경자료로 연속 동화는 것이 바람직하므로 2002년 초부터 자기 배경자료를 이용한 지역 자료동화시스템을 개발하기 시작하여 2002년 6월부터 시험 운영하고 있다. 중규모 배경장을 이용한 자기 자료동화시스템에 의한 기온과 강수 예보검증을 현업과 비교한 결과, 자기 자료동화시스템의 기온과 강수가 현업보다 정확하게 예측하는 검증결과를 보여 12시간 기온과 단시간의 강수 정확도를 높이는 결과를 가져 올 것으로 기대된다. 이 시스템은 3DOI 초기화 개선 방안으로 IAU(Incremental Analysis Updates) 방법을 접목하고, 해양에서의 관측자료 보강을 위해 지역모델의 예보자료를 사용한 1DVAR 시스템을 접목하는 것을 목적으로 한다.



[그림 3-19] '02. 5. 30.~7. 6.까지 지역 현업모델과 자체 배경장을 사용하여 예측한 기온 검증결과 왼쪽은 +12시간, 오른쪽은 +48시간 기온 예보의 평방근 제곱오차

2.1.5 지역 3차원 변분법(3DVAR) 시스템의 개선

미국 국립대기과학연구소(NCAR)와 공동으로 2001년에 개발한 10km 분해능의 3차원 변분법(3DVAR, 3 Dimensional VARiational method) 시스템이 2002년 4월부터 시험 운영되고 있다. 본 시스템은 AWS 자료를 효과적으로 동화하기 위해 자기의 3시간 예보장을 연속적으로 동화하여 1일 4회(00, 06, 12, 18UTC) 예보한다.

또한, 레이더 자료를 동화하여 초단시간 강수 예측 성능을 향상시키기 위해 레이더 자료를 3DVAR에 입력하기 위한 전처리 과정을 개발하였다. 전처리 과정은 크게 좌표계 변환, 오염된 자료 걸러내기, 자료 공백 지역 메우기, 평활화하기 그리고 슈아내기로 구성된다. 거리 접힘, 과량 에코, 지형 에코, 점 형태의 노이즈 등으로 오염된 원시자료는 전처리 과정에서 일부 보정되었으며, 수동적으로 처리된 1차 품질 관리에서 대부분 보정되었다. 전처리 과정의 레이더 자료들은 2×2km 해상도를 가지며, 2차선형 최소자승 방법을 이용하여 평활화하여, 5×5km 해상도로 슈아내기를 수행한 후, 마지막에 3DVAR 입력 형태로 출력된다.

전처리과정을 거친 레이더 반지름 방향 속도자료는 3차원 변분 자료동화 시스템에서 직접 동화된다. 레이더는 기상 변수들을 직접 관측하는 것이 아니라 빗방울에 대한 정보를 반사도와 반지름 방향 속도로 간접 관측한다. 따라서 이들을 지역 3DVAR에 사용하기 위해서 관측 연산자를 개발하였으며, 강수예측 시스템에 연직속도가 매우 중요하기 때문에 이를 3DVAR의 제어 변수에 추가하였다. 또한 구름물과 빗물 변수를 분석장에 포함시켜 강수시스템을 스핀업 하는데 소요되는 시간을 단축시키고자 하였다.

2.2 전지구 및 지역모델 개선

2.2.1 전지구모델의 새로운 생물권 모델 적설량 성능 실험

한·일 기상청간의 공동 사업의 일환으로 일본 기상청에서 개발한 새로운 생물권 모델(New-SiB, New Simple Biosphere Model)에 대한 적설량 성능 테스트를 수행하였다.

새로운 생물권 모델에서는 기존의 강제 복원법을 이용한 토양 온도의 예보에서 열전도 방정식을 이용한 시간 적분 계산 방법을 도입되었고, 3개의 적설층을 도입하여 지면 수분량을 정확하게 계산하도록 하였다.

1999년의 관측된 적설량에 대한 성능 테스트를 한 결과, 기존의 생물권모델(SiB)에서 예측한 적설량의 평균 제공근 오차(RMSE)는 0.14m 였으나, 조율(tuning)을 통해 예측한 새로운 생물권 모델의 제공근 오차는 0.05m로 나타났다. 특히, 적설량의 일변화가

관측값과 매우 유사하게 나타나는 성능을 보여주었다. 기존 모델에서 봄철에 눈이 빨리 녹는 문제를 완화한 결과를 보임으로써 북반구 대륙에서 온도와 강수량 예측을 개선할 수 있을 것으로 예상된다.

2.2.2 고분해능 지형자료를 이용한 전지구모델 지표 경계자료 갱신

전지구 모델에서 경계자료는 미 해군(US Navy)의 $10' \times 10'$ 의 지형자료와 $1^\circ \times 1^\circ$ 의 해륙분포 자료를 가지고 0.5625° 격자 간격으로 만들어 사용하고 있었다. 그러나 고해상도 격자를 사용하는 수치모델에서는 정확한 지형 및 해륙분포 자료가 필요하다.

따라서 전지구 모델을 위한 보다 상세한 지형 경계자료를 만들기 위하여 USGS (United States Geological Survey) 1km 간격의 지형고도자료와 해륙분포 자료를 사용하여 0.5625° 간격의 지형고도 자료와 해륙분포 자료를 재생산하였다. 이에 따라 적설 기후값과 식생 구분을 위한 경계자료도 갱신하여 계절 모사와 10일 예보에 대한 영향을 분석하였다.

2001년 6월부터 8월까지 3개월 동안 장기 적분을 수행한 결과 새로운 지표 경계자료를 사용한 경우 2001년 7월 1개월 동안 유럽대륙과 북미대륙에서는 강수량이 현업 모델에서 계산한 강수량보다 약 50mm가 감소하였고, 적도지방의 강수량은 증가하였으며, 발해만 지역의 강수대가 약해지는 결과를 보였다. 또한 10일 예보에서는 북반구 대륙에서 온난 편차 경향이 현업 모델 보다 감소됨을 보였다.

2.2.3 전지구모델 진단체제 구축

현업으로 수행되는 전지구모델의 상태를 진단하고 분석하기 위하여 전지구모델 진단체제를 구축하였다. 모델의 역학적, 물리적 상태의 시간적 변화 양상을 관찰하고 진단하는 일은 모델이 가지고 있는 문제점을 파악하고 개선점을 찾는다는 점에서 기초적이고도 중요한 일이다.

시간 적분이 진행되는 동안 현업 모델의 진단 변수(diagnostic variable)들의 변화가 어떠한지를 살펴볼 수 있도록 3.5일 및 10일 각 예보기간 동안 00, 12UTC 두 시각에서의 모델 진단 변수들의 전지구 평균값을 그래픽으로 표출하였다. 물리과정 진단을 위해 사용되는 변수는 복사/열/운동량 플럭스, 온도, 수분, 강수에 관한 2차원 변수들과 운량, 가열률, 가습률, 가속률에 관한 3차원 변수들로 나뉜다.

2.2.4 지역모델의 벡터화 작업을 통한 현업시간 단축

지역모델의 병렬화 실험 결과 MPI 코드를 벡터화 하였을 때 가장 효율이 좋게 나왔다. 이 결과를 바탕으로 지역예보시스템의 효율적 운영을 위하여 지역모델의 미세물리과정 코드에 대한 벡터화 작업을 수행하였다.

<표 3-42>는 10개의 CPU를 사용하여 OpenMP와 벡터화한 코드를 사용한 OpenMP를 수행한 결과로 30km, 10km, 5km 각각의 모델에 대한 실제 수행시간(초 단위), 총 CPU 사용시간(초 단위), 평균 벡터길이를 비교한 것이다. 벡터화한 경우 평균 벡터길이가 증가하면서, 수평분해능에 따라 실제 수행시간이 약 900초, 300초, 300초 정도 향상되어 전체 약 20분 정도의 수행시간 단축 효과가 나타났다.

<표 3-42> 지역모델에 대해 OpenMP와 벡터화코드를 사용한 경우의 OpenMP 실험 결과

모델 분해능	실험종류	실제수행시간(sec)	CPU사용시간(sec)	평균벡터길이
30km	OpenMP	3016.0	21079.9	101.6
	OpenMP/V	2036.7	16327.4	118.0
10km	OpenMP	1543.0	12217.0	108.0
	OpenMP/V	1259.7	10137.2	126.0
5km	OpenMP	1240.0	12234.5	113.0
	OpenMP/V	921.4	9097.2	135.5

2.2.5 싸락눈 과정이 지역예보모델 강수에 미치는 영향 실험

물리과정 모수화는 관측 자료동화 기술과 함께 수치모델의 성능을 향상시키는 중요한 기술로 인식되고 있다. 최근 여러 논문을 통해 그 성능이 입증되는 새로운 물리과정들이 제시되고 있다. 이에 기상청 지역모델의 미세물리과정에 싸락눈 효과를 고려함으로써 지역모델의 강수 예보에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

현업의 경우 관측에 비해 강수대가 북쪽에 위치하고 있으며, 서울 경기도 지역의 예상 강수량은 관측값의 반 정도로 예상하였다. 반면, 싸락눈 효과가 첨가된 경우는 강수대가 좀더 남쪽으로 위치하였고, 서울·경기도로 이어지는 집중호우 강수대도 잘 나타났다. 그리고 강수량 예측에 있어서도 관측에 좀더 가까운 값을 예보하였다.

2.3 응용모델 개선

2.3.1 앙상블예보 결과의 생산

중기 예측용으로 2001년부터 저분해능의 전지구모델(T106/L21)을 사용하여 초기장을 달리한 16개의 멤버로 10일간의 앙상블 예보를 일 1회 12UTC에 수행하고 있다. 이 자료를 이용하여 12시간 누적강수량을 5개(1 mm 이상, 5 mm 이상, 10 mm 이상, 25 mm 이상, 50 mm 이상)의 계급으로 나눈 후, 각각에 대해 $N/16 \times 100$ (N: 해당 강수계급의 멤버 수)의 강수확률(%)을 구하여 한반도, 아시아 및 태평양지역에 대한 분포도를 만들어 제공하고 있다. 또한, Plume diagram은 특정지점에 대한 앙상블 예보자료를 시계열로 표출하는 그래픽으로, 5일 이후 예측의 불확실성으로 인하여 마치 굴뚝에서 뿜어 나오는 연기모양과 같이 퍼져 나가는 모양을 하고 있어 붙여진 이름이다. 12시간 누적강수량 계급별 확률 분포도는 공간적인 강수분포를 나타내지만, plume diagram은 6개 도시(서울, 대전, 광주, 부산, 강원, 제주)에 대한 12시간의 시간에 따른 기상변수의 변화를 나타낸다. 사용하는 기상변수로는 기압골의 이동 파악에 용이한 500hPa 고도와 지상기압, 한기와 난기의 이류 파악에 적합하여 최고·최저기온 예보에 이용되는 850hPa 기온 그리고 강수예측에 필요한 12시간 누적강수량이다. 이 자료는 1일 1회(12UTC)에 생산되어 수치예보 서버에 제공된다.

2.3.2 기온 통계예보모델의 개선

2000년 6월부터 칼만필터를 이용하여 국내 주요도시에 대해 앞으로 2일간 3시간 간격으로 기온예보자료를 산출하고 있는데, 이 방법은 예보값 생산에 있어 예보기간이 길어질수록 예보오차가 매우 커지고, 예보식 구성에 필요한 출력 오차 분산이나 내적 오차 분산을 다소 주관적으로 부여하는 단점을 지니고 있었다. 따라서 기존의 3시간 간격 기온 예보모델의 문제점을 해결하고 모델 성능 향상을 위해, 오차분산의 동적 변화를 고려하는 동적선형 모델을 이용한 3시간 간격 기온예보모델을 개발하였다. 새로이 개발된 동적선형 모델을 이용한 기온예보 결과는 기존의 3시간 간격 기온모델 예보값의 RMSE와 비교하여 50% 정도 예보 성능 향상을 보였고, 예보시간에 대해 일관성 있는 예보값을 산출하였으며, 급격한 기온 상승 및 하강시에도 관측에 가까운 예측 결과를 보여주었다. 3시간 간격 기온예보모델은 2002년 2월부터 시험 운영중에 있으며, 38개 기상대 지점에 대해 1일 2회(00, 12UTC)에 3시간 간격으로 48시간까지 예보값을 생산하고 있다. 앞으로 3시간 기온 예보제의 전국 확대 실시에 따른 예보자료로써 활용도가 높을 것으로 예상되며, 시험운영을 통한 모델의 안정성을 판단한 후 현업화할 계획이다.

또한 2001년 7월부터 현업제공 중인 칼만필터기법을 이용하여 개발한 6개 주요도시의

일별 최고·최저기온 예보를 검증한 결과, 예보오차가 다소 크게 나타나는 문제점이 발견되었다. 이를 해결하기 위해, 예보식에서 사용하는 전지구모델의 00UTC와 12UTC 정시 기온 값 대신, 일별 최저기온과 최고기온으로 변경하여 입력한 결과 평방근 제곱 오차가 2도 정도 개선되었다.

3. 예보기술 향상

3.1 예보기술발표회 개최

2002년 봄철 예보기술발표회는 4. 26.~4. 27.(2일간) 경북대학교(대구광역시 소재), 가을철 예보기술발표회는 10. 25.~10. 26.(2일간) 서울대학교에서 개최되었다. 우수발표자에 대한 시상은 기상학회 폐회식에 앞서 실시되었다.

<표 3-43> 2002년 봄철 및 가을철 예보기술발표회 발표과제 현황

구분	과 제 명	발 표 자		비 고
		소 속	성 명	
봄	김해국제공항의 겨울철 강풍 발생시각 예보법 연구	공군기상전대	원완식, 연상훈	
	레이더 에코 강도에 따른 겨울철 적설량과의 상관관계 -WESTERLY에 대하여-	공군기상전대	김병완, 박영준 조성호	장려상
	수치모델을 이용한 강수 형태예보	공군기상전대	김희식, 김영철	우수상
	지연상관된 광역규모 예측인자를 이용한 한반도 지역 강수량의 계절 예측	공주대학교	김화수	최우수상
	엘니뇨/라니냐와 관련된 한반도 강수량 변동성 연구	서울대학교	국종성, 강인식	
	한라산 고도에 따른 바람의 구조변화	제주지방기상청 예보과	강태진	
	Q벡터를 이용한 집중호우 선행조건 판별	부산지방기상청 예보과	김동호	
	청주공항의 풍향에 관한 이·착륙 예보기법 도출	항공기상대 청주공항관측소	박종경	
	동적선형모형을 이용한 3시간 기온예보모델 운영	예보국 수치예보과	서영경, 김근현 나득균	우수상
	호남지방 최고기온 예측방법 고찰	광주지방기상청 예보과	주형돈, 심우성	장려상
	통계적 방법을 이용한 강릉지역의 안개 예측모형 개발	강원지방기상청 예보과,기후정보과	엄기철, 김남원	
	예보를 활용한 교통사고 위험지수 개발 및 발표(안) 제안	예보국 예보관실	오주덕	
	흑산도 부근바다의 안개특성 분석	광주지방기상청 흑산대기상대	유근기, 김성우	

(다음쪽에 계속)

구분	과 제 명	발 표 자		비 고
		소 속	성 명	
분	북동기류 유입시 Radar Echo를 이용한 강수특성 조사	강원지방기상청 동해레이더기상대	유재훈, 김원기	최우수상
	서울지방의 우박발생 선행조건	예보국 예보관실	이춘식, 최 운 박정민	
	웹기반 기상·기후 수치모사 실험환경 구축 기술 개발	한국과학기술 정보연구원, (주)첨성대	조민수, 임은순 이상산, 이완호 김기영, 윤자영	시상의 과제
	충청지역 상세모델 CC-HRM 구축	대전지방기상청 수원기상대	장현식	장려상
	AWS자료를 포함한 지상자료 동화가 단시간 예측에 미치는 영향	기상연구소 예보연구실	최정희, 이용희 장동연, 조천호	
	겨울철 서해남부 행상의 폭풍 및 파랑특성 분석	예보국 예보관실	김용수	
	태풍이 일본 동쪽해상으로 진출할 때 하층 동풍기류의 유입에 의한 동해안지방의 호우 진단	부산지방기상청 예보과	장용환	
	호우 가능성 점검표 자동작성 및 활용성 고찰	예보국 예보관실	조서환, 안기창 박승균, 박윤호	
가 을	서울·경기지방의 겨울철 예보 기법	기상청 예보국 예보관실	이원구	장려상
	객관적 종관장 분류에 따른 서해안 강설발생의 통계 예측	전남대학교 지구과학교육과	정영근	시상의 과제
	서해 연안기상관측망의 지상 및 해양 관측자료 비교와 활용	기상청 기후국 관측담당관	황준연, 박종수	
	위성영상을 이용한 동계 서해안 지형성 강설에 관한 연구	공군 제73기상전대	신지환	최우수상
	태풍 전면에서의 강원도 영동지방 집중호우 연구	강원지방기상청 예보과	김진석, 유재훈	
	호남지방의 대설과 기압변화 강도	광주지방기상청 전주기상대	김형국	
	호남지방 최심 신적설 예측방법 고찰	광주지방기상청 예보과	송진욱, 황영하 주형돈	우수상
	기상자료의 3차원 가시화 기술 개발 연구	인터시스(주), KISTI	서인범, 조민수 윤자영	시상의 과제
	저기압에 동반된 강수유형과 선행조건	기상청 예보국 예보관실	신도식, 박윤호 김병남, 허철운	
	해안지형이 중규모 순환장에 미치는 영향에 관한 수치모의	조선대학교	신유미, 이순환 류찬수	
	중규모요란에 의한 집중호우 분석	부산지방기상청 울산기상대	박인태	
	Double Fourier Series 전구순압모델을 이용한 태풍진로 예측	공주대학교 대기과학과	장민수	장려상
	경기북부지방의 대설 선행현상 조사	대전지방기상청 동두천기상대	이일용	
	결합패턴투영법을 이용한 한반도 6개월 계절 예측	기후환경연구센터 서울대학교	이준이, 강인식	장려상
	도플러레이더의 시선속도를 이용한 태풍중심 위치 추정	대전지방기상청 문산기상대	이정미	

(다음쪽에 계속)

구분	과 제 명	발 표 자		비 고
		소 속	성 명	
가 을	이류-분산 과정과 TREC 외삽법을 접합한 단시간 강수분포 모형	부산대학교 대기과학과	오현미	우수상
	원주지방의 대설 선행현상 조사	강원지방기상청 원주기상대	김백영	
	태풍주변 하층기류에 의한 동해안지방 집중호우 진단	부산지방기상청 예보과	장용환	최우수상
	통계적 의사결정 모형(CART)를 이용한 인천 국제공항의 시정예측기법 연구	항공기상대 예보과	이승주	장려상
	수치모형의 물리과정에 따른 태풍 진로 및 강도 예측성에 관한 연구	연세대학교 대기과학과	심재관, 홍성유	시상외 과제
	2002년 제15호 태풍 “루사”에 의하여 야기된 영동지방 호우 분석	기상청 예보국 예보관실	정병석, 박광호 유승아, 정준석	
	중규모모델의 강수 및 구름 모수화 앙상블 기법을 이용한 강수확률 예보	부경대학교 대기과학과	김태국, 이한세 오재호	
	고산지역 등압면 고도에 따른 제주도지역 월강수량의 장기예측	제주지방기상청 고산기상대	이명훈	

※ 봄철 예보기술발표회는 기상청 외(학·군) 참가인원이 적어 최우수상, 우수상, 장려상(1) 등 3과제만 시상

3.2 2002년 영어일기예보경시대회 개최

기상청 직원들의 어학실력을 향상시켜 선진기상지식 습득 능력을 배양하고, 예보에 대한 기상청 직원들의 관심도를 제고할 목적으로 2002년 영어 일기예보 경시대회를 5월 21일(화) 본청 4층 국제회의실에서 개최하였다.

이 경시대회에는 각 지방기상청에서 예선을 거친 15명이 참가하였으며, 어학과 예보 브리핑 능력이 전년에 비해 향상되었다는 평가를 받았다.

최우수상에는 대전지방기상청 인천기상대의 나은미, 우수상에는 예보국 예보관실 박윤호, 장려상에는 강원지방기상청 동해레이더기상대 박미정과 부산지방기상청 예보과 임주연이 선정되었다.

3.3 집중호우 워크숍 개최

기상청은 4월 3일 학계, 언론계, 방재유관기관 등 각계 각층으로부터 의견을 수렴하여 집중호우에 의한 피해경감을 위한 다각적인 대응방안 마련하고, 기상청의 모든 역량을 매년 막대한 피해를 유발하는 집중호우에 집중하여 항구적 대책을 수립·시행하고자 기상청 국제회의실에서 집중호우 워크숍을 개최하였다.

이 워크숍은 학계, 방재유관기관(재해대책본부 및 공군), 웨더뉴스채널(기상전문 케이블 TV), SK 텔레콤, 기상청의 관련전문가가 참여하여 호우의 관측 및 실황예보, 수치모형, 예보체계, 전달체계 및 대처요령 분야 등 4개분과 16개과제의 발표와 토의로 진행됐으며, 특히 전체토론(진행 : 서울대 이동규 교수)을 통해 집중호우 전반에 대한 심도 있는 토의가 이루어졌다.

분야별 발표내용을 보면, 지상 및 상층관측망과 레이더를 활용한 집중호우 감시, 수치모형의 예측능력 향상, 기상청의 예보체계 전반에 대한 발표와 토의가 이루어져 집중호우의 감시 및 예측능력향상, 효율적인 예보체제확립을 위한 초석이 되었으며, 아울러 생산된 집중호우 정보를 신속하게 국민에게 알리기 위한 케이블TV의 긴급 재해방송, 핸드폰 문자서비스 등 최적의 전파방안도 도출되었다. 발표과제는 다음과 같다.

<표 3-44> 집중호우 워크숍 분과별 발표과제

분 과	발 표 과 제(발표자)
관측 및 실황예보 분과 (좌장 : 이재규 교수)	1) 집중호우 감시를 위한 관측망 구축 방안(이재원 · 허복행, 기상청) 2) 기상위성 현황과 발전 방향(안명환, 기상연구소) 3) 기상청 레이더 운영현황과 개선 방향(이종호, 기상청) 4) 레이더 반사도 자료를 이용한 뇌우분석 및 실황예측(송병현, 기상연구소) 5) 레이더 자료동화를 이용한 단시간 예측성능 향상방안(임은하, 기상청)
수치모형 분과 (좌장 : 홍성유 교수)	1) 기상청의 수치예보시스템 현황과 발전방향(조주영, 기상청) 2) 최근 자료동화 기술 및 적용(박선기, 이화여대) 3) 집중호우 예측 성능 향상을 위한 지역모델의 개선(이미션, 기상청) 4) 중규모 예보를 위한 수치모형 체계(이태영, 연세대)
예보체계 분과 (좌장 : 조하만 과장)	1) 호우경보시스템의 세계 공통적인 취약점과 해결방안(변희룡, 부경대) 2) 공군기상전대의 집중호우 예보체제(김형우, 공군전대) 3) 기상청의 집중호우 업무 현황(진기범 · 정관영, 기상청) 4) 집중호우 예보 개선 방안(이천우, 기상청)
전달체계 및 대처요령 분과 (좌장 : 육명렬 예보관)	1) 긴급재해방송시스템 구축안(이승석, 웨더뉴스) 2) 가입자 위치정보를 이용한 긴급기상정보 전달방안(하진덕, SK텔레콤) 3) 집중호우 대처 요령(김진영, 재해대책본부)

3.4 기상분석 및 계절별 특이기상 선행 교육

악기상이 발생하면 그 현황과 원인을 분석하여 예보관에게 제공하여 경험적 지식을 확충하고 미래의 악기상 발생 시 참고자료로 활용할 수 있도록 2002년 발생한 사례 109건을 정리하여 사례 모음집으로 발간하여 배포하였다. 또한 2002년도 여름과 유사한 연

도의 기상분석자료를 제작·배포하였으며, 태풍현황을 종합 정리하여 보고서로 작성하였다. 새로운 계절이 다가오면 해당 계절의 특이기상을 조사하여 현장 예보관에게 전달하여 시기에 따른 악기상의 발달을 미리 대비하도록 하였다.

<표 3-45> 기상분석 및 계절별 특이기상 선행교육 현황

분 류		내 용	비 고
기상분석	자료분석	2002 여름과 유사한 연도의 기상분석자료집 제작	
	사례분석	특이기상 사례분석집 제작 (2002년 사례 109건 수록)	메일매거진
특이기상 선행교육		2월 : 봄철 황사발생 현황 및 예측방법 3월 : 3월 호우분석(4사례) 9월 : 첫서리 발생 사례 분석 10월 : 겨울철 한파 발생을 유발하는 일기 패턴 11월 : 겨울철 폭풍현상에 대한 고찰	

3.5 예보종합시스템 확충

2002년도에 도입되어 활용 중인 예보종합시스템에 예보용 고성능 서버를 추가 도입하여 응용, 웹, 자료, 예보의 4개 서버로 확충하였다. 각 시스템은 계산, 표출, 자료저장, 예보진단 등의 전문화된 작업을 수행한다. 특히 새로이 확충된 예보서버는 2개의 CPU를 구비한 고성능장비로서 관측자료, 수치예보자료 등을 넘겨받아 예보관의 예보결정에 직접적으로 도움을 주는 진단용 프로그램인 “3시간예보시스템”이 운영되며, 일기도의 자동 출력 프로그램, 사례검색 프로그램이 수행되어 예보현업에 직접 도움을 주고 있다.

시스템의 확충과 함께 도입된 네트워크용 저장장치(NAS)는 1.8TB의 대용량 저장장치로서 대형의 각종 수치자료 및 기후자료를 예보관에게 실시간으로 제공할 수 있는 기반을 제공하여 준다.

<표 3-46> 확충된 예보종합시스템의 구성 및 기능

서버명	수 행 작 업	비 고
예보서버	- 3시간예보시스템 - 태풍분석시스템(TAPS) - 사례검색프로그램 - 일기도자동표출시스템 - 주간예보 자료 출력 프로그램	2002년도 확충
자료서버	- 수치일기도 검색시스템	
웹서버	- 예보기술 홈페이지	
응용서버	- 기상분석용 계산 작업 수행	

3.6 악기상사례 검색시스템 S/W 개발

현장예보에 매우 중요한 과거사례에 대한 유사사례의 검색과 특이한 기상사례의 기록을 위한 악기상사례검색시스템을 개발·운영하였다. 이 악기상사례검색시스템에는 과거 사례 분석 760건, 특보분석자료 238건이 스캔 및 타이핑 작업을 통하여 입력되어 있으며, 간편한 입력 양식을 통한 새로운 사례 및 특보분석자료를 기록할 수 있게 하였다.

특이기상 사례와 특보분석 자료의 검색 및 입력으로 악기상의 발생이 예견될 때에는 유사한 사례를 검색하여 참고자료를 즉시 얻을 수 있으며, 과거의 특보는 어떻게 처리되었는지에 대한 경험적 지식을 얻을 수 있어 예보 정확도 향상 및 업무 처리에 큰 도움을 줄 것으로 기대된다.

4. 방재기상업무

4.1 방재기상업무 수행

2002년도에는 전국 기상관서에서 태풍 8회(19일), 호우 19회(44일), 대설 10회(19일) 등 총 38회(84일)의 비상근무를 실시하였다. 이 결과는 2001년(29회 64일) 보다 9회 20일 더 많이 실시하였다. 이것은 8월 4일 서울·경기지방에 내린 집중호우를 시작으로 중순까지 계속된 전국적인 호우와 강원도 강릉지방에 막대한 피해를 입힌 태풍 ‘루사’ 등 총 4개의 태풍이 우리나라에 영향을 주면서 비상근무가 증가하였다. 또한, 6월 26일 직제가 단행되면서 예보업무 수행 공백을 최소화하기 위해 전 예보관서가 특별비상근무를 실시하여 2002년 방재기상도상훈련을 생략하였다.

전국 기상관서에서 실시한 비상근무 인원은 12,984명으로 2001년(10,961명)에 비해 18%정도 증가하였다.

4.2 방재기상업무지침 개정

여름철 방재기간에 대비하여 2001년도 방재기상업무 수행시 제기되었던 문제점을 개선·보완하여 방재기상업무지침을 1차 개정하였다. 그러나 6월 26일 직제가 시행되어 지방 광역예보관이 지방기상청으로 분산된 후 예보반의 업무가 과거에 비해 증가하였음에도 오히려 근무인원의 축소로 방재기상 업무수행에 차질이 있다는 지적에 따라 원활한 방재기상업무 수행을 위해 7월 12일 방재기상업무지침을 재개정 하였다.

그 주요내용은 첫째, 비상근무시 실질적인 수행업무가 미미한 행정부를 삭제하고 예보관리반에서 그 임무를 수행하게 하였으며, 지방 및 항공본부의 전담조직 구성 권한을 지방 및 항공 본부장에게 일임하여 확실적인 전담조직체계를 탈피하게 하고, 기후자료반을 예보부에서 관측부로 이관하였다.

둘째, 기상상황에 따라 태풍, 호우, 대설예보반을 추가 운영하고, 일반예보반과 임무를 분리하였으며, 기상상담반의 반장을 상일근 총괄예보관 또는 기술분석조 서기관으로 정하였다.

셋째, 신규 사업에 대하여 전담부서 지정과 각 반의 주요임무를 부여하였다. 기상 긴급방송 및 인터뷰 업무는 기상상담반에서 수행하고, 기상 긴급방송에 대한 기술지원과 TV방송 모니터와 그 조치 및 보고를 기상홍보반, 특정지역 휴대폰 문자서비스를 태풍(호우) 예보반에서 수행하게 하였다. 또한, 태풍 중심기압 및 강도 분석업무를 원격탐사반에서 예보반으로 이관하였다.

넷째, 중앙재해대책본부 상황관리체계를 반영하여 비상근무단계를 경계근무와 비상근무 2단계로 단순화하였으며, 구체적인 비상근무도 관할예보구역에 호우주의보가 발표되었을 때 호우경계근무, 관할예보구역에 호우경보가 예상될 때 호우비상근무를 실시할 수 있도록 하였다.

다섯째, 경계근무시 실근무자만 근무하고 각 부장은 통신선상에 대기하여 업무를 지시하도록 하였으며, 비상근무시 본부장, 예보부장, 각 반장, 예보관리과 1인만 필수근무, 각 반장은 담당부서의 사무관 이상으로 확대하여 교대근무 가능하도록 하는 등 원활한 일반업무 수행을 위하여 근무인원을 최소화하였다. 또한, 예보실 비상근무 편성을 4교대에서 2교대로 전환하고, 비상근무시 원칙적으로 각 반의 비상근무자중 1인은 국가기상센터에서 근무할 수 있도록 하였다.

여섯째, 태풍에 대해 48시간까지 예상위치 발표를 원칙으로 하되, 우리나라에 매우 근접할 경우나 세력이 급격히 약화되어 매우 빠른 속도로 멀어지거나 변질되는 경우 또는 상당시간 정체할 것으로 예상되는 경우는 예상위치 발표시간을 조정 가능하도록 하였다.

일곱째, 특별관측보고 간소화를 통해 호우 및 폭풍특보 발표시 매시간 관측전문형식 입력조항을 삭제(AWS대체)하게 하였고, 강우시종 및 급격한 강우량 증가시에 직상급관서에 전화보고를 하도록 하였으며, 태풍특보의 일련번호를 일반특보와 같이 부여(태풍정보만 별도부여)하였다.

여덟째, 업무 협의 및 보고체계 조정(관측소→기상대→지방청→본청)과 함께 일부 예보구역 명칭 및 예보구역을 변경하였으며, 태풍위원회 사무국 보고서식을 삽입하는 등 각종 별지서식 및 부록을 추가하였다.

4.3 예보관계관회의 개최

여름철 방재기상업무의 효율적인 수행과 강화대책을 통한 기상재해의 최소화를 위하여 전국 예보관계관회의를 6월 5일 본청 4층 국제회의실에서 개최하였다.

본청 및 지방기상청, 기상연구소, 김포공항기상대의 예보관계관이 참석한 가운데 『집중호우를 잡자』라는 2002년도 목표에 부응할 수 있도록 예보체계를 재점검하는 기회로 삼았다. 주요 회의내용은 최근 3년간(1999~2001년) 여름철 기상특성, 2002년 집중호우 대처방안을 포함하는 각 부서 및 지방기상청의 방재기상업무 수행계획에 대한 발표와 이에 대한 중점 토론이 있었다.

4.4 방재기상유관기관 회의 개최

2002년 여름철 방재기간동안 방재유관기관과의 긴밀한 협조를 통해 기상재해의 최소화를 도모하기 위한 방재기상유관기관 회의를 5월 3일 행정자치부 등 6개 유관기관과 기상청 관계자가 참석한 가운데 4층 국제회의실에서 개최하였다. 이 회의에서는 먼저 2002년 여름철 기상전망 발표에 이어 우리나라 기후특성과 기상재해 발생 현황과 원인, 기상청 방재기상업무, 기상청 재해 예보 및 비상근무 단계, 최근 3년간 여름철 기상특성 등 기상청 방재기상업무 전반적 현황에 대한 발표가 있었다. 방재기상유관기관 회의는 보통 전국 예보관계관회의와 같이 개최되었으나 2002년에는 악기상경보 전달실명제, 음성동시동보구축 등에 앞서 업무협조가 필요함에 따라 앞당겨 개최되었다.

이 회의에서 유관기관은 기상청 방재기상정보시스템의 해양안전종합정보시스템과의 연계 운영 협조(해양수산부), 임진강 상류(북한)지역의 상세한 강우상황 통보(건설교통부), 과거 특보에 대한 검색 협조(농촌진흥청), 강수량 예측자료 협조(한국수자원 공사)를 기상청에 요청하였다.

우리청은 해양경비정을 통한 해상 기상상황 제보, 해양기상관측망 확충을 위한 인·허가 등의 협조, 해난사고 발생시 즉시 통보 협조(해양수산부), 행정자치부 소관 각 관측자료의 일원화 및 오류방지 협조(행정자치부), 지역 특이기상 발생시 통보(행정자치부, 농촌진흥청)와 각 유관기관의 교육시에 기상과목이 포함될 수 있도록 요청하였다. 또한, 기상청은 각 기관이 보유하고 있는 기상장비에 대해 철저히 관리하고, 장비 신설시 기상청에 협조를 얻어 중복관측을 피하고 정확한 자료수집이 될 수 있도록 기상청과 유관기관간의 공조 강화에 대해 협조하여 줄 것과 기상통보 수신용 전용FAX의 확보 및 점검, 각 유관기관에서 보유하고 있는 기상측기 조사와 검정에 대해 적극적으로 협조하여 줄 것을 당부하였다.

4.5 국가방재업무를 위한 영상회의시스템 운영 개시

기상청은 국가방재업무를 담당하고 있는 중앙재해대책본부에 대한 신속한 기상지원을 위해 양 기관간에 영상회의시스템을 구축하여 6월 8일부터 운영을 시작하였다.

그동안 양 기관간에는 방재업무를 위해 전화나 FAX를 이용하던 체제에서 앞으로는 이 영상회의시스템을 이용하여 기상청의 예보관은 악기상으로 인한 기상재해가 예상될 때 긴박한 기상정보를 재해대책본부의 방재관계관에게 즉각 실시간으로 설명할 수 있게 하였다. 또한 방재관계관은 알고 싶은 기상상황을 예보관에게 영상화면을 통해 문의할 수 있음은 물론, 효율적인 방재대책을 협의·수행할 수 있게 되었다.

4.6 기상상담실 운영

일반국민에게 친절하고 상세하게 기상정보를 제공하여 대국민 기상서비스를 제공하는 한편, 통합현업실 근무자가 예보업무에 전념할 수 있도록 기상상담실을 2001년과 같이 2월부터 11월까지 10개월간 운영하였다.

상담실적은 2~6월까지의 2001년에 비해 비슷하거나 낮게 나타났으나, 7월 이후부터 증가 추세를 보여 2001년(80,952건)보다 약간 상승한 81,676건이었다. 특히, 8월에는 전국적인 호우와 태풍 등에 내습에 따라 2001년보다 3,000여건 정도의 많은 문의가 있었다. 상담내용 및 실적은 <표 3-47>와 같다.

<표 3-47> 기상상담실 상담내용 및 실적

(단위 : 건)

구분 월	전 화 상 담						합 계
	단기예보	주간예보	1개월예보	계절예보	특 보	기 타	
2	1,346	227	174	160	97	1,299	3,303
3	2,157	1,388	200	151	182	1,890	5,968
4	2,958	1,704	206	164	343	2,478	7,853
5	3,153	1,888	284	358	252	2,202	8,137
6	2,153	1,759	326	603	98	1,960	6,899
7	4,179	2,801	443	489	778	3,228	11,918
8	4,355	2,894	389	310	1,039	3,377	12,364
9	2,901	482	303	223	136	2,487	6,532
10	3,469	2,420	326	322	192	3,053	9,782
11	3,107	1,944	312	275	407	2,875	8,920
계	29,778	17,507	2,963	3,055	3,524	24,849	81,676

4.7 황사대책반 운영

황사의 발생·이동·분석 등 황사에 관한 탐지 및 예측을 전담하는 팀을 구성하여 봄철 황사 내습기간중 원활한 업무수행을 위해 예보관리과장(반장)과 전문가 3인으로 구성된 황사대책반을 2002년 3월 22일부터 5월 31일까지 운영하였다.

황사대책반에서는 황사의 한반도 유입 가능성에 대한 기상을 분석하여 일 1회 황사 상황을 작성하고 황사 관측 및 분석법 등에 대한 현업지원, 예보관 교육 등의 업무를 수행하였다.

4.8 공군과의 기상업무협의회

2002년 공군의 기상업무협의회(제25차)가 12월 13일 기상청 국제회의실에서 개최되었다. 이 협의회에서 기상청은 수치예보모델의 분석체계 개선에 관한 기술협력, 장기예보 기술교류 및 협력, 고층기상관측자료의 원시자료 제공 등에 대해 공군기상전대에 요청하였으며, 공군기상전대는 수치예보모델 자료 및 원격탐사기술 이전 및 실무자 교류 강화, 예보분석시스템(FAS)의 공군기상전대 구축을 위한 기술지원, 통신방송기상위성 사업관련 공동 참여를 요청하는 등 상호 관심사항에 대해 폭넓게 협의하였다.

4.9 기상특보 및 예비특보 발표현황

예비특보는 2001년(741건)과 비슷한 732건이 발표되어 그중 602건이 실제특보로 연결되어 적중률 82%을 보였다. 2002년도 육상 및 해상특보 발표현황과 예비특보 발표현황은 <표 3-48>, <표 3-49>와 같다.

2001년도 한해동안 발표된 기상특보는 2001년보다 18% 증가한 1,020건이었다. 그러나 대설경보 발표는 33회가 줄어들었으며, 2001년 6회가 발표되었던 해일주의보는 단 한건도 발표하지 않았고, 2002년부터 황사특보를 발표하면서 지역별로 13회를 발표하였다.

또한 우리나라에 4개의 태풍이 직접적으로 영향을 미쳐 태풍특보 발표가 급격하게 증가하였다.

<표 3-48> 육상 및 해상특보 발표 현황

기간 : 2002. 1. 1.~12. 31.

(단위 : 회)

특보명 분기/지역	폭풍		호우		대설		건조		해일		파랑		한파		태풍		황사		계
	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	
1/4 분기	서울·경기도	17	1			1		1											20
	부산·경상남도	33	5	1		4		1											44
	광주·전라남도	37	2			6		1											46
	대전·충청남도	19	1			2		2											24
	강릉·강원도	29	3			8	2	1											43
	제주도	13	1			5													19
	소 계	148	13	1		26	2	6											196
2/4 분기	서울·경기도	14	2	2				2									2		22
	부산·경상남도	26	1	8	1			3	1		3						1		44
	광주·전라남도	30	4	12	1			3			2						1		53
	대전·충청남도	14	2	7				2	1									1	27
	강릉·강원도	15		2				2	2		2							1	24
	제주도	10	1	11	3			2			1							1	29
	소 계	109	10	42	5			14	4		8							7	199
3/4 분기	서울·경기도	1		8	5										51	40			105
	부산·경상남도	28	3	21	9						13								74
	광주·전라남도	27	4	16	3						9								59
	대전·충청남도	12		11	3						1								27
	강릉·강원도	11		16	5														32
	제주도	26	4	9	2						13								54
	소 계	105	11	81	27						36				51	40			351
4/4 분기	서울·경기도	19				1		2									1		23
	부산·경상남도	44	2	3	1	1		3									1		55
	광주·전라남도	41	6			2		1									1		51
	대전·충청남도	34		1		2		1									1		39
	강릉·강원도	33	3	3	2	11	6	3									1		62
	제주도	33	8	1		1											1		44
	소 계	204	19	8	3	18	6	10									6		274
전국	566	53	132	35	44	8	30	4		44				51	40	13		1,020	
백분율	55.5	5.2	12.9	3.4	4.3	0.8	2.9	0.4		4.3				5.0	3.9	1.3		100	

<표 3-49> 예비특보 발표 현황

기간 : 2002. 1. 1.~12. 31.

(단위 : 건)

구 분	실제특보건수	예비특보건수	예비특보가 실제특보에 나타난 건수	예비특보 발표시각과 실제특보 발표시각과의 시차(시간)					
				24이상	24미만 ~18이상	18미만 ~12이상	12미만 ~6이상	6시간 미만	
폭풍	본청	32	29	28	3	2	7	9	7
	부산	102	108	83	26	18	19	11	9
	광주	110	131	103	7	19	9	25	43
	대전	58	52	48	3	5	9	15	16
	강원	84	68	60	10	11	10	13	16
	제주	120	104	91	27	19	18	10	17
	소계	506	492	413	76	74	72	83	108
호우	본청	13	12	9	-	-	4	2	3
	부산	28	29	21	4	2	3	5	7
	광주	28	29	22	-	1	6	4	11
	대전	15	14	12	-	-	3	1	8
	강원	19	8	8	-	-	3	3	2
	제주	19	21	15	4	-	4	4	3
	소계	122	113	87	8	3	23	19	34
대설	본청	2	1	1	-	-	1	-	-
	부산	3	2	2	-	-	-	1	1
	광주	6	5	4	1	-	-	-	3
	대전	4	3	1	-	-	-	-	1
	강원	17	14	12	-	2	4	3	3
	제주	5	3	3	-	1	-	2	-
	소계	37	28	23	1	3	5	6	8
파랑	본청	-	-	-	-	-	-	-	-
	부산	13	17	13	3	1	1	6	2
	광주	10	11	8	1	1	-	4	2
	대전	2	1	1	-	-	-	1	-
	강원	2	1	1	-	1	-	-	-
	제주	17	14	14	4	-	-	6	4
	소계	44	44	37	8	3	1	17	8
태풍	본청	49	55	42	3	10	8	11	10
계	본청	96	97	80	6	12	20	22	20
	부산	146	156	119	33	21	23	23	19
	광주	154	176	137	9	21	15	33	59
	대전	79	70	62	3	5	12	17	25
	강원	122	91	81	10	14	17	19	21
	제주	161	142	123	35	20	22	22	24
합 계	758	732	602	96	93	109	136	168	

5. 항공기상예보

5.1 항공예보철 제공방법 개선

항공기상대는 국제선 운항자 및 운항승무원에게 비행전 계획수립에 필요한 기상정보인 항공예보철(Flight Documentation)을 2001년 9월부터 국내항공사(대한항공, 아시아나항공)등 인터넷이 가능한 15개기관에 자가브리핑시스템 프로그램을 개발·보급하여 항공예보철은 인터넷을 통해 지원한데 이어, 2002년 9월부터는 항공기상정보서비스 전용 홈페이지를 개설·운영하여 비행기상정보시스템(FWIS), 시계비행기상정보시스템(VFWIS), 항공예보철서비스(FDS)를 웹으로 제공하여 이용자의 편의성 및 접근성을 제고시켰다.

※ 항공예보철이란 항공고정통신망(AFTN)과 세계공역예보시스템(World Area Forecast System : WAFS)을 통해 수집한 자료를 기본으로 하여 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization : ICAO)가 정한 형식에 맞게 가공한 일정한 도면형식이나 문·숫자형식의 항공기상정보를 말한다.

<표 3-50> 항공예보철의 자료내용

항공예보철	내 용
WINTEM CHART (상층바람과 상층기온)	항공로상의 특정고도에 대한 상층바람과 상층기온을 세계공역예보센터(WAFC)로부터 수신하여 출발전 운항자 및 운항승무원에게 제공하는 기상정보
SIGWX CHART (중요기상예상도)	항공로상의 중요기상현상(뇌우, 태풍, 난류, 착빙, 전선의 위치, 화산재 정보 등)에 관한 정보를 출발전 운항자 및 운항승무원에게 제공하는 기상정보
METAR, SPECI, TAF정보	출발지·목적지 또는 목적지 교체 비행장에 대한 기상실황 및 예보에 대한 기상정보
SIGMET (악기상정보)	관련 항공로에 관한 뇌우, 열대성저기압(태풍), 심한 난류·착빙·산악파, 강한 먼지보라·모래보라, 화산재, 우박 등 악기상에 대한 기상정보

5.2 새로운 공항예보(TAF) 평가

기상청이 책임운영기관인 항공기상대의 성과평가지표에 “예보정확도”를 포함(2001. 11.)함에 따라 기존의 공항예보(TAF) 평가방법에 대하여 다음과 같이 문제점이 대두되었다. 국제적인 기준이 요구하는 예보정확도 범위를 벗어난 경우에도 단계별로 점수를

적정 배분하는 것은 예보기술 발전을 저해하며, 예보요소별 상이한 배점 부여로 예보평가의 객관성을 상실할 우려가 있으며, 기존의 방법에 의한 예보정확도 평점평균이 90점에 도달하는 등 구조적으로 평점이 포화상태에 이르러 성과측정의 민감도가 떨어진다. 이러한 문제점 개선을 위해 국제적 기준을 엄격히 적용하고, 예보기술발전을 유도하는 평가방법을 개발하여 보편 타당한 평점을 도출하며, 객관적이고 변별력 높은 새로운 평가방법을 마련하여 2002년 1월부터 공항예보 평가에 적용하였다.

<표 3-51> 공항예보 평가의 주요 개정내용

개정 내용	개정 전	개정 후
평가 횟수	국제공항 : 일 2회 국내공항 : 일 1회	국제공항 : 일 4회 국내공항 : 일 2회
평가요소별 배점	비균등 배점(100점 만점) - 풍향(15) 풍속(15) 시정(40) 강수 유무(10) 운량(10) 운고(10)	균등 배점(600점 만점) - 풍향(100) 풍속(100) 시정(100) 강수 유무(100) 운량(100) 운고(100)
평가단계별 배점	실황과 예보의 차이가 국제적인 기준 <표 5-5>에서 제시한 예보정확도 범위 내인 경우 100점을, 임의로 정한 최소 예보정확도 범위인 경우 최소 0점을 부여하고 여러 단계로 균등 배점	실황과 예보의 차이가 국제적인 기준 <표 5-5>에서 제시한 예보정확도 범위 내인 경우 100점을, 예보정확도 범위 내에서 벗어나는 경우 0점을 부여
풍속 4kt 이하의 풍향 평가	풍속이 4 kt 이하일 때 실황과 예보의 풍향에 관계없이 100점으로 평가	실황 풍향이 VRB일 때, 예보 풍향이 VRB이면 100점으로, 예보 풍향이 일정하면 0점 평가
운량 단계	SKC, SCT, BKN, OVC	SKC, FEW, SCT, BKN, OVC
NSC와 CAVOK의 적용에 따른 운량 및 운고 평가의 최대고도	NSC와 CAVOK 개념이 반영되어 있지 않아 운량의 평가 최대고도는 5,000 ft 이하, 운고의 평가 최대고도는 10,000 ft 이하로 설정	NSC와 CAVOK 개념이 적용되어 운량 및 운고 평가의 최대고도가 동일하게 5,000 ft 미만으로 설정
운고 평가에서 운고 정의	운량이 BKN이거나 OVC인 최저층의 운고	아래로부터 각 구름층의 운량을 더해 올라가면서 처음으로 운량의 합이 5 okta인 구름층의 운고(실링)
특정 예보기간에 2개의 예보값이 주어지는 경우의 평가방법	실황값에 가까운 예보값을 우선으로 평가	PROB 확률값과 BECMG, TEMP, 또는 FM로 예보되는 경우 PROB의 확률값에 해당하는 가중치를 부여하여 평가하고, BECMG 또는 FM과 TEMP가 예보되는 경우 각각 가중치 0.5를 부여하여 평가

5.3 공항기상관측소 착륙예보 시행

세계기상기구(WMO)와 국제민간항공기구(ICAO)는 관측전문 후단에 착륙예보(2시간 이내의 변화경향예보)를 선택사항으로 붙이도록 권고하고 있다. 이에 인천, 김포, 제주, 양양공항 등 민간 국제공항에서만 시행하여 오던 착륙예보를, 2002년 9월 2일 09시부터 울산, 목포, 여수공항 등 민간 국내공항까지 확대 시행하여 수요자의 요구에 부응하고 국제 기준을 충족하였다. 다만 김해, 대구, 청주공항의 공군관할 민간 국제공항의 착륙예보는 항공기상대의 공항기상관측소에서 발표하기로 2002년 7월 2일 공군기상전대와 협의 완료하였으며, 공군과 기상청간의 자료자동교환 전산통신체계 완료후 시행할 예정이다.

5.4 항공예보기술개발 중심의 현장연구 추진

항공예보 수행능력 향상을 통한 항공기 안전운항과 경제적 운항에 기여하기 위하여 평소 현업근무를 수행하면서 느껴왔던 업무개선 사항이나 예보적중률을 향상시킬 수 있는 연구과제를 선정하여 기관별, 팀별로 연구목표 및 계획을 수립하는 등 연구성과를 극대화하기 위한 체계적인 관리를 통한 현장연구를 추진하였다.

현장공조연구과제인 「인천국제공항의 안개예측기법」 연구를 비롯하여, 「항공로별 구름 분포의 연직분석 및 단면도생산」 등 4편의 시스템 개선과제와 「김포공항 안개예보법의 종합분석」 등 17편의 공항별·팀별 현안과제 등 총 22편을 체계적으로 추진하여 연구결과를 현업에 적극 활용하였다.

5.5 항공기상 예보기술지침 발간

항공기상업무는 항공항행의 안전성, 정규성, 효율성 제고에 기여하는 기상서비스를 목적으로 하고 있으며, 이를 달성하기 위하여 공항예보(TAF), 착륙예보, 이륙예보, 구역예보, 항공로예보는 물론 각종 주의보·경보를 생산함에 있어 높은 정확도가 유지되어야 한다. 그러나 항공기상예보는 일반적인 예보와 달리 24시간 이내의 짧은 기간을 예보하고 있지만, 시간적으로 매우 세분화된 정량적인 정보를 요구하고 있기 때문에 예보 정확도를 높이기 위해서는 모델개발과 같은 시스템적 기술보완과 함께 예보자의 분석 능력배양이 절실히 요구된다. 따라서 과거의 연구·조사결과와 최근의 현장연구 성과 및 사례분석 결과를 활용하여 항공기상예보지침을 발간, 공항기상관서 및 항공관계기관에 배포하여 공항별 국지예보수행능력 제고하였다. 앞으로도 각 공항 특성에 맞는 현장연구와 사례분석 등을 통하여 항공예보 적중률 향상을 위해 노력해 나아갈 것이다.

5.6 양양공항·대구공항 항공예보업무 개시

2002. 4. 3일자로 속초공항이 폐쇄되고 양양국제공항이 개항함에 따라 기존의 속초공항기상관측소 정원 4인을 양양공항으로 근무지를 변경하여 항공기상관측 및 통보업무를 수행토록 하였다. 항공기상관측은 2월 25일부터 예비관측을 실시하다가 4월 1일부터 24시간 정규관측을 개시하였으며, 항공예보업무는 항공기상대에서 직접 발표·제공하다가, 양양공항기상대 직제가 신설(2002. 6. 1.)되고 항공예보업무 수행여건이 정상화된 2002년 8월 1일 08시부터 양양공항기상대에서 직접 수행하게 되었다.

또한 대구공항의 국제공항화 계획에 따라 민간항공기상지원을 위해 2001. 12. 6일자로 대구공항기상관측소가 신설되어 업무수행에 필요한 사전 준비단계를 거쳐 2002. 9. 1.부터 정규 항공기상관측, 항공예보 등 항공기상지원업무를 수행하였다.

6. 특별기상지원

6.1 특별기상지원 실시

6.1.1 산불방지 특별기상지원

계속되는 가뭄과 건조한 날씨 등으로 산불이 전국적으로 자주 발생하여 봄철 산불방지기간(2.1~5.15)과 가을철 산불방지기간(11. 1.~12. 15.)중 산불 피해를 최소화하고자 전 기상관서에서는 산불방지 관계기관에 산불위험지수 산출을 위한 습도, 강수량, 풍속 등 각종 기상정보를 제공하였으며, 기상통보문과 일기예보 안내전화(131번)를 통해 산불조심을 홍보하는 등 산불방지 공조체제에 적극 협조하였다.

6.1.2 특별수송기간 기상지원

설 연휴·피서철·추석 연휴·월드컵 특별수송기간 중 건설교통부, 철도청, 해양수산부 등 교통관계기관이 악기상에 대비하여 안전한 교통대책을 수립함으로써 원활한 수송업무를 수행할 수 있도록 전 예보관서에서 기상예보 및 기상특보 등을 특별 지원하였다.

<표 3-52> 특별기상지원 현황

구 분	일 시	지 원 내 용	지 원 기 관
설연휴 기간	2. 9. ~ 2.14.	일일예보(육상·해상·항로·항공로예보), 주간예보, 3/6시간예보, 기상특·정보	건설교통부, 해양수산부, 철도청 등 교통관련기관
월드컵 기간	5.25. ~ 7. 3.		
하계 기간	7.19. ~ 8.11.		
추석연휴 기간	9.19. ~ 9.23.		

6.1.3 대학수학능력시험 기상지원

2003학년도 대학수학능력시험 시행일(2002. 11. 6.)을 전후하여 11. 1.~11. 6.까지 전 예보관서에서는 전국 16개 시·도 교육청 및 73개 시험지구, 재해대책기관, 교통관계기관에 3/6시간예보(인터넷제공), 일일예보(일5회), 주간예보(일1회), 기상특보 등의 각종 기상정보를 제공하였다.

6.1.4 선거기간 기상지원

제3회 전국동시지방선거기간(5. 28.~6. 13.)과 제16대 대통령선거기간(11. 27.~12. 19.) 중 전 예보관서에서는 중앙선거관리위원회 및 관할 시·군 선거관리위원회에 일일예보와 주간예보, 기상특·정보를 지원하여 원활한 선거업무를 도모하였다.

6.2 월드컵축구대회 기상지원

기상청은 2002년 5월 31일부터 6월 30일까지 전국 10개도시에서 개최된 2002 한·일 월드컵축구대회에 성공적 개최를 위해 과학적이고 체계적인 기상지원을 하여 기상청의 대국민 서비스 향상 및 이미지를 제고에 기여하였다

기상지원을 위해 기상청은 2001년 8월 기상지원 세부추진계획 수립하고, 2002년 월드컵과 아시아대회의 성공적 개최를 도모하기 위한 다짐대회를 1월 30일 개최하여 각 지원반별 성공적 기상지원을 위한 발표회 및 토론회 개최하였다.

경기가 열리는 10개 경기장에 자동기상관측장비(AWS)를 설치하였고, 기상지원용 홈페이지를 구축(www.worldsports.kma.go.kr, www.worldsports.weather.go.kr)하여 월드

컵조직위원회 홈페이지와 연결하였다. 이 홈페이지는 7개국어로 각 경기장에 설치된 자동기상관측장비(AWS)로부터 실시간으로 얻어진 기온, 바람 등의 기상관측자료와 경기장별 예보 등 각종 기상자료를 제공하였다. 또한 국내의 6시간예보, 일일·주간·월간예보는 물론, 5·6월 예보 등과 월드컵 개최도시의 기후통계자료, 일본 개최도시에 대한 기상실황 및 예보자료도 제공하였으며, 국내 및 참가국 등 세계 주요공항에 대한 기상실황과 예보자료, 위성 및 레이더·낙뢰 영상자료 등도 이용이 가능하게 하였다.

특히, 각 경기장에는 5월 13일(서울)부터 근무자 2인이 파견되어 기상지원에 만전을 기하였으며, 이러한 월드컵대회의 기상지원 경험축적을 통해 9월에 개최된 부산아시아경기대회와 아시아·태평양 장애인대회시에도 부산지방기상청이 주관하여 수준높은 기상지원을 함으로써 국익 향상 및 기상청 이미지를 제고하였다.

7. 기상홍보

7.1 언론홍보

국민들에게 기상청의 주요정책 사항을 널리 알리고 각종 특이기상 발생 시 그 내용을 신속하게 전달하고자 보도자료를 배포(164건)하였고, 각 언론사의 인터뷰에 적극 출연(582건)하였다. 또한 언론담당자들의 기상에 대한 이해를 높이기 위해 기상청 출입기자 및 기상청 상주 라디오 리포터를 대상으로 간담회를 개최하여 주요 현안에 대한 설명과 기상정보 전달의 중요성을 강조하였으며, ‘기상정보의 이해’란 주제로 언론인 대상 기상 교육도 실시하였다.

<표 3-53> 기자간담회 개최 현황

일 시	장 소	대 상	홍 보 주 제
1. 24.	기상청 국제회의실	출입기자	기상청 주요 업무 발표
2. 22.	기상청 국제회의실	출입기자	봄철 계절예보 발표 인공강우 연구 현황
5. 23.	기상청 국제회의실	출입기자	여름철 계절예보 발표 월드컵경기대회 기상지원
6. 12.	기상청 시청각실	기상리포터	기상정보 전달 시 유의사항
7. 22.	기상청 국제회의실	출입기자	국가과학기술위원회에 상정된 기상기술기본계획 설명회
7. 23.	기상청 국제회의실	TV, 라디오 기상담당자	기상정보의 이해
8. 27.	기상청 국제회의실	출입기자	가을철 계절예보 발표 부산 아시아경기대회 기상지원
11. 26.	기상청 시청각실	출입기자	겨울철 계절예보 발표

또한 기상관련 기사 작성을 지원하기 위하여 악기상이 발생하거나 중요한 보도자료를 배포하였을 때 출입기자과 라디오 리포터가 빠짐없이 알 수 있도록 휴대폰에 문자로 이를 알려주는 서비스(143건)를 실시하였으며, 오보에 대하여 반론 기사를 투고하는 등 적극적으로 대응하였다.

<표 3-54> 오보 대응 현황

구분	대상매체	기사제목 및 내용 (일자)	조치내용	조치결과
내용시정	문화일보	기상재해 당하기만 할건가, 강우레이더 도입 서둘러야(9. 26.)	원격탐사과장 반론기사 투고	반론기사 게재
내용시정	대한매일	기상청 슈퍼컴 태백산맥 고도산정 한계(11. 20.) - 태풍루사 강수량 빗나갔다.-	해명자료 배포	가판 내용 일부 수정

7.2 일반홍보

7.2.1 홍보물 제작

새로운 기상지식 전달, 기상청 소식 및 직원들의 대화 광장 등을 담은 기관지 「기상소식」을 매월 발간하였다. 독자들의 적극적인 참여를 유도하기 위해 ‘기온 맞히기 퀴즈’를 신설하였으며 편집 체계를 한층 개선하였다.

집중호우에 대한 이해와 경각심을 높여 기상재해를 사전에 예방하기 위하여 「집중호우」 15,000부를 발간하여 소속기관 및 재해 관련 기관 등에 배포하였으며, 직원 및 기자, 기상캐스터, 리포터 등 기상 관련 분야의 종사자들이 기상용어를 쉽게 이해하고 간편하게 활용할 수 있도록 포켓용 사전인 「기상용어해설」 2,000부를 발간하여 전 직원과 기상관련 언론인에게 배포하였고, 기상업무 홍보를 보다 능률적·체계적인 방법으로 수행할 수 있도록 기상홍보 업무 실무지침인 「기상홍보 길라잡이」 300부를 발간하여 각 부서 및 소속기관에 배포하였다.

황사, 집중호우, 태풍, 낙뢰 등 악기상으로 인한 기상재해 예방과 일상생활과 기상정보를 접목시킨 다양한 자료를 매월 행정자치부와 서울시 각 구청에 반상회보로 제공하여 기상정보가 국민 생활에 꼭 필요한 정보라는 인식을 확산시켰다.

또한 각 신문사에 게재되었던 기상관련 기사를 모아 「2002년 보도기사 모음집」 200부를 발간하여 소속기관과 언론사에 배포하였다.

7.2.2 기상재해줄이기 캠페인 공익광고 실시

기상정보 이용을 생활화하여 기상재해를 줄이자는 캠페인을 언론매체를 통해 전개하였다. 매년 봄이면 되풀이되는 가뭄과 황사로 인한 국민의 불편과 피해를 최소화하기 위하여 ‘가뭄·황사 알고 대처하자’라는 공익광고를 웨더뉴스채널과 K-TV를 통해 3월부터 5월까지 방송하였으며, 최근 증가하고 있는 집중호우에 대한 경각심을 높이고 기상정보를 적극 활용하여 기상재해를 줄이기 위해 ‘집중호우 피해 줄일 수 있습니다.’라는 공익광고를 웨더뉴스채널을 통하여 6월부터 8월까지 방송하였고, 대설로 인한 기상재해를 예방하기 위해 ‘겨울철 대설피해, 줄일 수 있습니다.’라는 공익광고를 YTN을 통하여 12월부터 방송하였다.

한편, ‘집중호우! 올해도 예외일 수 없습니다’라는 공익광고를 한국일보(6. 10.)를 통해 한국기상학회와 공동으로 실시하였다. 또한 집중호우 및 악기상 발생 시 예보관이 직접 방송에 출연하여 기상상황 및 기상특보에 대해 설명하는 ‘기상긴급방송’을 실시한다는 내용을 세계일보(2회)와 경향신문(5회)을 통하여 적극 홍보하였다.



[그림 3-20] 신문 공익광고(6월 10일자 한국일보 2면 5단 광고)

7.2.3 대국민 홍보 사업

기상행정의 투명성을 높이고 국민의 요구 사항과 건설적인 의견을 수렴하기 위하여 민간위원 20인과 내부위원 8인으로 구성된 기상고객협의회를 운영하였다. 제1차 회의(6월 19일)에서는 여름철 계절예보, 방재기상 업무계획, 월드컵 기상지원 현황 등을 설명

하고 민간위원들로부터 의견을 들었다. 제2차 회의(12월 10일)에서는 겨울철 계절예보, 태풍 '루사' 분석, 기상영향평가제도 도입 추진현황 등을 설명하였다.

또한 기상청이 추진하는 정책에 대한 사회 각계의 건전한 의견을 수렴하기 위해 이메일클럽(E-mail Club)을 운영하였다. 기상업무와 관련이 있는 사회 각계 인사와 기상업무 관계자 700여명의 회원으로 구성된 이메일클럽은 기상청의 정책 자료나 주요 소식을 이메일을 통해 회원들에게 보내면, 회원이 의견을 제시하는 방법으로 운영하였으며 총 103건의 자료를 발송하였다.

세계기상의 날을 맞아 국민들과 함께 하는 문화 행사로 웨더뉴스채널과 공동으로 '주부 날씨 가요제'를 개최하였다. 3월 19일 개최한 예선에는 전국에서 총 80여명이 신청하였으며 예선을 거친 17명이 3월 22일 기상청 대강당에서 개최한 본선에 진출하여 열띤 경쟁을 벌였다. 이 대회에서는 '비와 외로움'을 부른 대구의 이성애(44) 주부가 대상을 차지하였다. 본선 실황은 웨더뉴스채널을 통해 3월 23일부터 27일까지 7차례 녹화 방영되었다. '기상과 영화와의 만남'이라는 주제로 기상캐스터가 주인공으로 출연하는 영화 '오버 더 레인보우'의 시사회를 기상청 대강당에서 개최(5월 17일)하였다. 이 시사회를 계기로 남자주인공인 영화배우 이정재를 기상홍보대사로 위촉(5월 23일)하여 집중호우 공익광고에 출연하게 하는 등 국민들에게 친숙하게 다가가기 위해 노력을 하였다.

또한 청소년들에게 기상을 쉽고 재미있는 학문으로 인식시키고 기상에 관한 흥미를 유발하고자 과학문화재단이 포항에서 개최한 2002 대한민국 과학축전(8. 11.~8. 15.)에 참가하여 예보브리핑 체험장을 운영하였으며 고층관측장비 등 각종 관측장비를 전시하여 관람객과 언론으로부터 높은 호평을 받았다. 이 행사 입장객 218,000여명 중 1,700여명이 기상청이 설치한 예보브리핑을 체험하였다.

7.2.4 홈페이지 관리 및 홍보실적 평가

기상청 홈페이지의 질의답변 코너를 운영하여 국민들이 기상과 관련한 궁금한 사항에 신속하게 답변 자료를 제공(7,898건)하였고, '주부 날씨 가요제' 개최 등 주요 행사를 홈페이지를 통하여 홍보하였다. 또한 2001년도에 실시한 '홈페이지 불만족 고객회의'에서 수집한 내용을 중심으로 이용자의 편의성과 신속성을 고려한 홈페이지 콘텐츠 구성을 정보화관리관에 요구하여 홈페이지 개선 시 반영될 수 있도록 하였다.

직원들의 적극적인 홍보 활동을 유도하기 위하여 2002년도에 실시한 홍보실적에 대한 평가 결과, 우수자는 진주기상대 기상주사보 김일곤이, 우수부서로는 목포기상대가 선정되었다. 한편 기상청 홈페이지 관리에 대한 사항을 새로 개정한 '기상청홈페이지운영관리지침'에 통합시켜 업무의 효율성을 높였으며, 현행 '기상홍보업무에관한규정'을 운영하면서 나타난 미비점을 개선하기 위하여 동 규정을 개정(9월 10일)하였다.

7.2.5 기상서비스 만족도 여론조사 실시

기상정보의 정확성과 신속성 등에 대한 수요자의 욕구가 증대하고 있는 환경에서 기상서비스에 대한 국민들의 기상정보에 대한 체감 정확도 및 만족도의 지속적인 추적 관리와 수요자의 수요분석 및 반영을 통한 기상정보 만족도 향상을 위하여 ‘기상서비스 만족도’ 및 ‘기상정보서비스현장 만족도 여론조사’를 전문 여론조사기관인 ‘리서치플러스연구소’에 의뢰하여 실시하였다. 이번 조사는 전국 만 20세 이상의 성인 남녀 1,000명을 대상으로 전화 조사와 기상청 홈페이지 방문 고객을 대상으로 이루어졌다.

이번 ‘기상서비스 만족도’ 조사에서 국민의 77.6%가 ‘하루 1회 이상’ 기상정보를 이용하고, ‘일주일에 3~4회’ 이용하는 사람이 14.1%, ‘일주일에 1-2회’가 5.7%로 우리나라 국민의 대다수인 97.4%가 일주일에 1회 이상 기상정보를 이용하고 있으며, 주 관심 기상정보로는 ‘강수정보’가 45.0%, ‘날씨정보’가 22.0%, ‘기온정보’가 19.9%로 나타났다. 국민의 85.0%가 ‘보다 나은 기상정보를 위해 투자 증대가 필요하다’고 응답하였으며, 90.6%가 ‘기상청의 위상 강화’가 필요하다고 인식하고 있는 것으로 나타났다. 기상정보서비스 전반에 대한 종합 체감 만족도는 67.9점으로 2000년의 61.5점보다 높게 평가되었다.

한편 기상정보서비스현장 만족도 여론조사에서는 기상청의 ‘기상정보서비스현장’ 제정 사실에 대해 국민의 5%만이 알고 있는 것으로 나타나 기상청의 기능 및 역할 뿐 만 아니라 기상정보서비스현장에 대한 적극적인 홍보가 필요한 것으로 나타났다.

제4장 기상장비

1. 기상장비 관리 및 수급

1.1 기상장비 구매

2002년도 기상기자재 총괄구매 대상은 본청의 경우 취득단가 1천만원 이상, 품목별 취득금액 5천만원 이상, 지방청 및 연구소의 경우 취득단가 3천만원 이상, 품목별 취득금액 5천만원 이상 이다. 다만, 항공기상대는 책임운영기관이므로 총괄구매 대상에서 제외 하였다. 2002년도 장비 총괄구매 현황은 <표 3-55>와 같다.

<표 3-55> 2002년도 장비 총괄구매 현황

번호	기 자 재 명	수 량	수 요 부 서	비 고
1	표류플로트	15대	해양기상지진연구실	
2	지진계	1조	지진담당관실	
3	오존존데	57조	부산지방기상청	
4	라디오존데(특별관측용)	750조	관측담당관실	
5	라디오존데(백령도)	500조	대전지방기상청	
6	라디오존데(속초)	존데 870개 기구,낙하산 800개	강원지방기상청	
7	라디오존데(제주)	존데,기구 800개 낙하산 640개	제주지방기상청	
8	가스크로마토그래프	1조	기후정책과	
9	진도기상레이더 예비부품	1조	광주지방기상청	
10	고층기상관측장비 및 소모품(흑산도)	1조	관측담당관실	
11	라디오존데(포항)	800조	부산지방기상청	
12	Aqua 소프트웨어	1식	원격탐사과	
13	오토존데 및 기구	존데 350개 기구 300개	예보연구실	
14	고층기상관측 수신장비 부품	1조	관측담당관실	
15	수치예보자료처리시스템	1조	수치예보과	
16	Frame Synchronizer Board	1조	원격탐사과	
17	기상업무용PC	150조	정보화담당관실	
18	라우터 카드	1대	정보통신담당관실	
19	국가지진정보시스템	1식	지진담당관실	
20	추적형안테나	1조	원격탐사과	

(다음쪽에 계속)

번호	기 자 재 명	수 량	수 요 부 서	비 고
21	기상분석시스템	1식	정보화담당관실	
22	기상측기 검정 차량	1대	장비담당관실	
23	검·교정장비	1식	장비담당관실	
24	온습도챔버	1식	장비담당관실	
25	기압챔버	1대	장비담당관실	
26	3시간예보시스템	1식	예보관실	
27	일산화탄소분석기	1조	기후정책과	
28	온실가스제습장치	1조	기후정책과	
29	L4스위치	1조	정보통신담당관실	
30	침입탐지시스템	1조	정보통신담당관실	
31	무선통신장치(HAM)	13조	정보통신담당관실	
32	종관기상관측시스템(ASOS)	4조	관측담당관실	
34	방재형AWS 부품(데이터 로거)	36조	관측담당관실	교체분
35	일반형AWS	12조	관측담당관실	
36	산악형AWS	8조	관측담당관실	
37	부유분진분석기(PM10)	1조	기후정책과	
38	영상적설관측시스템	3조	강원지방기상청	
39	ASOS자료처리용PC	22조	관측담당관실	
40	웹 서버 성능 보강	1조	정보화담당관실	
41	수치예보자료저장장치	1조	수치예보과	
42	우량검정장비	1대	장비담당관실	
43	무선FAX수신시스템	1식	정보통신담당관실	
44	복사계(태양추적장치)	1조	장비담당관실	
45	Disk Array	1조	지진담당관실	
46	가상사설망(VPN)	1조	정보통신담당관실	
47	통합DB시스템 디스크 증설	1식	정보화담당관실	
48	무정전전원장비(UPS)	1식	관측담당관실	
49	FTP서버	1식	정보통신담당관실	
50	슈퍼컴 파일서버 및 네트워크 장비	1식	정보통신담당관실	
51	영상회의시스템 보강	1식	정보통신담당관실	
52	수직측풍장비(윈드프로파일러)	1조	예보연구실	
53	광덕산레이더	1조	원격탐사과	

1.2 기술용역 규격서 표준화

장비담당관실은 2000년부터 기상기자재 총괄구매 업무를 담당하면서 2001년도에 표준화된 구매규격서(안)를 작성하여 구매 업무에 적용하였다. 그러나 표준화된 기술용역규격서(안)이 없어 구매요구부서(기관)에서의 기술용역규격서 작성에 어려움이 있었으며, 또한 실무반회의나 기상기자재관리협의회에 제출된 기술용역규격서의 내용과 형식이 구매요구부서(기관)별로 각각 서로 달라 규격서 검토에 애로가 많았다. 이에 조달청의 제 규정과 타부처의 기술용역규격서를 참조하여 기상청의 표준화된 기술용역규격서(안)를 작성하였다. 표준화된 기술용역규격서(안)는 사업개요, 사업내용, 과업범위, 제안요청사항 등으로 구성되어 있다.

1.3 전시장 설치

기상청은 역사적으로 보존가치가 있는 기상장비들을 전시물품으로 지정하여 체계적으로 관리하고 있으며, 현 청사로 이전한 1998년도부터 1층 라운지 좌우에 전시실(각각 14평씩)을 마련하여 기상장비 27점과 기록물 23점을 전시하고 있다. 그러나 장소가 협소하여 우리청의 다양한 업무소개 및 홍보·전시물의 전시(게시)에 어려움이 많았었다. 이에 예산, 공간 등 제한된 여건을 감안하여 청사 1, 2, 3층의 원형복도를 전시장으로 활용키로 하고, 전문업체인 시엔시전시문화(주)에 의뢰하여 2002. 3.22.일에 전시장을 완공하였다. 2, 3층의 원형복도에는 각종 관측장비와 자료처리장비, 통신장비 등 63종 88점을 쇼 케이스 17개에 넣어 전시하고, 벽면에는 기상현상과 업무설명 등을 대형 패널로 설치하였으며, 1층 원형복도에는 이동식AWS, 투시형우량계 등 기상관측을 체험할 수 있는 체험실을, 2층에는 기상장비 소개 터치스크린을 설치하였다.

또한 선조들의 슬기로운 과학 발명품을 널리 알리고자 우리청이 소장하고 있는 측우기와 앙부일구는 물론 창경궁의 풍기대를 복제하여 청사내 관측노장에 각각 전시하고 있다.

1.4 기상장비 중·장기 수급계획

기상선진국 진입과 기상기술의 지속적인 발전에 필요한 기상장비의 적기 수급과 체계적인 교체를 위해 1999년 12월에 수립한 “기상장비 중·장기 수급계획(2000~2010)”을 “2025년을 향한 기상기술장기비전(MT Vision 2025)” 등 기상업무의 중·장기 발전 계획에 맞추어 새로이 2002~2011년까지를 중기와 장기로 나누어 계획을 수립하였다.

주요 내용으로는 최근 5년간의 기상장비 도입실적, 세계 기상기술의 동향, 기상장비의 현황 및 발전방향, 부서(기관)별 기상장비 수급계획 등을 수록하였으며, 부서(기관)별 기상장비 중·장기 수급계획은 <표 3-56>과 같다. 동 계획은 향후 여건변화에 따라 능동적으로 수정·보완해 나아갈 계획이다.

<표 3-56> 기상장비 중·장기 수급계획

(단위 : 점, 백만원)

부 서 명	연도(기간)별 수급계획(수량/금액)						계
	2002	2003	2004	2005	2006	'07~'11	
정보화관리관실	13/236.1	130/628.7	3/4220	8/1350	22/900	200/11880	376/19214.8
예 보 국	1/23	6/757.3	13/721	111/1156	10/2197	26/5699	167/10553.3
기 후 국	8/21.4	7/23.5	9/53.4	4/54.2	6/60.2	30/591.2	64/803.9
관측관리관실	42/210	35/444	113/1328	109/1581	94/2731.5	272/6848	665/13142.5
기상연구소	35/265.1	34/91.5	72/307	81/1659	84/454.5	104/1701	410/4478.1
항공기상대	3/326	9/740	7/491	6/316	3/290	13/2250	41/4413
계	102/1081.6	221/2685	217/7120.4	319/6116.2	219/6633.2	645/28969.2	1723/52605.6

1.5 기술노트 발간

장비담당관실은 소속직원들이 각자 업무 수행시 발굴되고 축적된 지식과 경험을 공유하기 위해 2권의 기술노트를 발간하였다. 「리스구매 방법 및 절차」에는 리스에 대한 일반사항(정의, 특징, 장단점 등), 구매방법 및 절차, 리스료 계산 사례 등을, 「기상기자재 물품관리」에는 물품관리의 총칙, 물품의 분류 및 관리 등 각각 실무적인 내용과 기상기자재, 고가소모품에 관한 내용도 수록하였다.

1.6 OECF 차관사업 관리

기상장비 현대화를 위하여 도입한 「해외경제협력기금(OECF)」 차관 상환기간은 1991. 8.~2009. 8.까지이다. 상환방법은 매년 2회씩(2월, 8월) 총 37회에 걸쳐 원금은 균등하게, 이자는 원금잔액에 대해 연 4.75%로 상환하고 있다. 차관액은 총 일화 약 24억6천만엔(1,757만달러)이며, 2002년말 현재 총 23회를 상환하였다. 해외경제협력기금(OECF) 차관 원리금 상황 현황은 <표 3-57>과 같다.

<표 3-57> OECF 차관 원리금 상환 현황

(단위 : 백만엔)

구 분	상환 예정액	기 상환액	잔 액	비 고
원 금	2,461	1,530	931	
이 자	1,339	1,173	166	
합 계	3,800	2,703	1,097	

2. 기상장비 검정 및 수리

2.1 기상장비 검정 및 수리실적

기상측기 검정업무는 자체검정, 공공기관검정, 민원검정으로 구분하여 실시하고 있으며 2002년도 검정실적은 총 2,976점으로 현황은 <표3-58>과 같다.

한편, 수리실적은 본청 및 소속기관의 기상장비중 총 714점으로, 이중 자체수리는 451점, 외부 및 용역계약에 의한 수리는 263점이다. 이는 자체수리의 경우 전년대비 30% 증가하였으나, 외부 및 용역계약에 의한 수리는 43% 감소하였다.<표 3-59>

<표 3-58> 기상측기 검정 현황

(단위 : 점, 천원)

구 분	자체검정	공공기관검정		민원검정		합 계	
	건수	건수	금액	건수	금액	건수	금액
계	1,153	240	9	1,583	7,366	2,976	7,375
본 청	129	40	-	1,380	6,659	1,549	6,659
부산지방기상청	242	100	-	54	286	396	286
광주지방기상청	277	6	-	103	187	386	187
대전지방기상청	264	56	9	27	129	347	138
강원지방기상청	218	27	-	14	45	259	45
제주지방기상청	23	11	-	5	60	39	60

<표 3-59> 기상측기 수리 현황

(단위 : 건, 천원)

구 분		본 청	부산(청)	광주(청)	대전(청)	강원(청)	제주(청)	항공(기)	연구소	계
총계	건수	37	161	120	129	92	70	65	40	741
	금액	1,589	9,869	44,411	35,851	1,733	-	13,546	97,867	204,866
자체	건수	17	130	89	79	68	45	23	-	451
	금액	-	-	33,742	1,810	580	-	-	-	36,132
외부	건수	20	31	31	50	24	25	42	40	263
	금액	1,589	9,869	10,669	34,041	1,153	-	13,546	97,867	168,734

2.2 기상측기 검정차량 도입

각종 기상관측 장비들이 자동화·무인화됨에 따라 장비의 관리나 가동률 극대화에 많은 노력과 어려움이 뒤따르고 있다. 특히, 일선 기상관서의 관측방법이 자동화됨에 따라 종관기상관측장비(ASOS), 항공기상관측장비(AMOS) 등 주요 장비의 유지·관리 및 검정 등의 정밀도 확보가 필요하게 되었다.

이에 2002. 10. 21.일에 제작기간 5개월, 약 25,000만원을 투입하여 기상측기 검정차량을 확보하였다. 기상측기 검정차량은 측기검정·보수는 물론, 필요시 지상기상관측 업무를 수행할 수 있는 정밀급 휴대용AWS와 온·습도 및 기압챔버, 우량검정기 등 검정장비 및 준기를 장착한 특장차량이다. 또한 차량 후미에 발전기(12kW)를 설치하여 날씨, 장소 등 환경에 구애받지 않고 탑재된 모든 장비와 계측장비에 장시간 전원공급이 가능토록 하였으며, 운전석에는 안전후진을 위한 후방감시용 CCD카메라를, 검정요원석(조수석)에는 무선통신장치(HAM)와 차량항법장치(GPS Navigator)를 설치하여 원활한 통신과 안전운행이 가능토록 하였다.

그리고 차량측면과 후미에 기상청 로고를, 지붕에는 풍향·풍속계(10m 높이)와 안테나 마스트를 설치하여 기상서비스를 지원하는 차량임을 한눈에 알아 볼 수 있도록 하였다.

동 차량은 2003년부터 기상관서와 공공기관의 기상측기 검정을 적극 지원하여 기상측기 검정업무의 효율성 및 기상청 위상 제고에 기여할 것이다.

2.3 주요 기상장비 유지보수용역 추진

기상청은 2002년도에 슈퍼컴퓨터, 통신장비 등 주요 기상장비에 대한 유지보수용역을 추진하였다. 본청 및 소속기관(지방청, 항공기상대)에서 총 27건, 금액은 연간 19억7천7백여만원이다. 유지보수용역도 기상장비가 첨단화·고급화 되어감에 따라 기술력있는 전문업체가 수행하는 비중이 매년 증가하고 있다. 유지보수용역을 추진하는 주요 기상장비는 본청의 경우 종관기상관측장비(ASOS), 자동기상관측장비(AWS), 지진 등 관측장비류(4건/2억5천5백만원)와, 위성수신장치, 기상레이더 등 원격탐사 및 예보용(서버급) 장비(7건/1억8천5백여만원), 기상용 슈퍼컴퓨터 등 첨단·전산통신장비(6건/13억3천여만원) 등이며, 지방기상청급은 항공기상관측장비(AMOS) 및 고층기상관측장비(10건/2억2천여만원)에 대한 유지보수용역을 계약하고 있다. 앞으로 첨단 기상장비 도입시 자체 전문인력 양성에도 힘써 원활한 장비운영이 이루어지도록 노력할 것이다.

3. 항공기상장비

3.1 해무감시시스템(CCTV) 설치 운영

인천국제공항은 해양기상의 영향을 주로 받는 지리적 특성으로 공항 주변에 발생하는 해무는 공항 활주로의 시정을 악화시켜 항공기 이·착륙에 막대한 지장을 초래할 뿐만 아니라, 공항으로 접근할 수 있는 유일한 통로인 공항 전용고속도로의 시정을 악화시켜 탑승객의 지연도착을 초래하고 있다. 이에 해무와 같이 국지적으로 발생하는 소규모 기상현상을 관측·감시하고, 이를 예보업무에 활용하고자 항공기상대 청사 및 북측과 남측방조제 그리고 왕산레이더사이트에 각각 해무감시시스템(CCTV)을 설치하였다. 또한 양양국제공항에도 2002년 11월 2일 해무감시시스템(CCTV)을 설치하여 관측 및 예보업무에 적극 활용하고 있다.

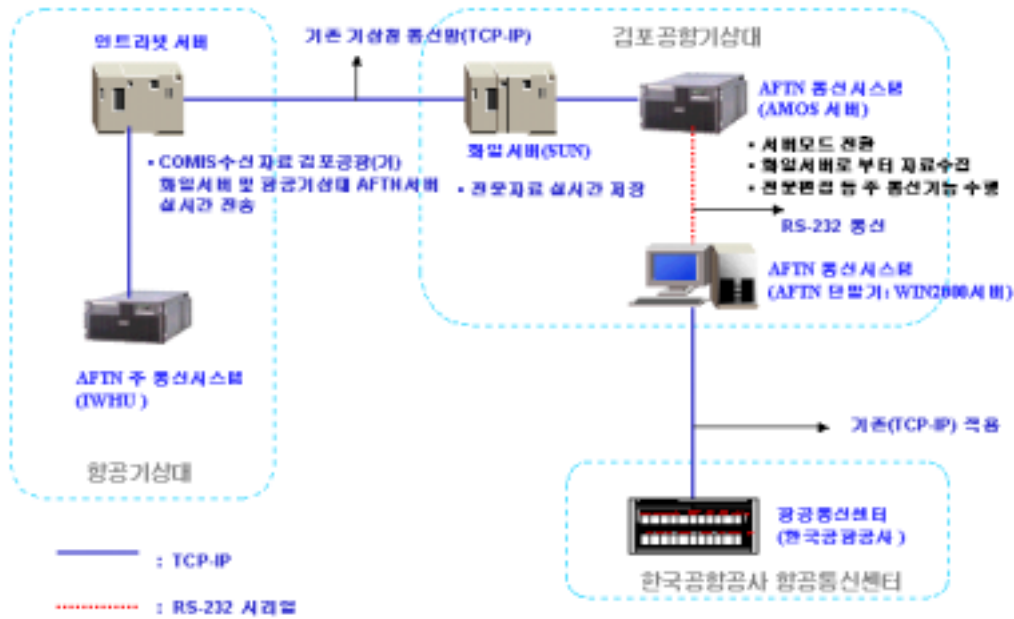
3.2 항공기상관측장비(AMOS) 보강

항공기상관측장비(Automatic Meteorological Observation System : AMOS)의 노후화와 국제민간항공협약 부속서 3(ANNEX 3) 개정시행에 따른 운영 프로그램 수정이 필요한 울산공항기상관측소 AMOS의 자료수집처리장치, 주처리장치, 전도형우량계(0.1mm) 및 습도계를 교체하였으며, 운영 프로그램도 개선하였다.

3.3 항공고정통신망(AFTN) 이중화 구축

2002년 3월 2일부터 항공고정통신망(Aeronautical Fixed Telecommunication Network : AFTN)의 통신프로토콜이 COP-B에서 TCP-IP로 전환됨에 따라 새로이 TCP-IP용 단말기를 설치·운영하게 되었다. 또한 항공기상대의 주 통신시스템의 장애 발생으로 김포공항기상대에서 통신업무를 대행할 경우, TCP-IP용 단말기에 모든 공항의 관측 및 예보전문을 수동으로 수집·송신하여야 하는 문제점이 발생하게 된다. 이에 김포공항기상대 항공기상자동관측장비(AMOS)의 AFTN 통신프로그램에 MCC/TCC 기능을 부여하여 항공고정통신망(AFTN)을 이중화하였다.

항공고정통신망(AFTN)의 프로토콜 변경운영 프로그램과 국내 항공전문자료의 자동 송·수신 및 편집, 방송 기능을 개발하였으며, 김포공항기상대에 단일모드와 서버모드(주 통신기능)전환 운영 기능을 추가하였다. 또한 현재 운영중인 AFTN 통신프로그램의 모든 기능을 신규 프로그램에 적용하도록 하였다.

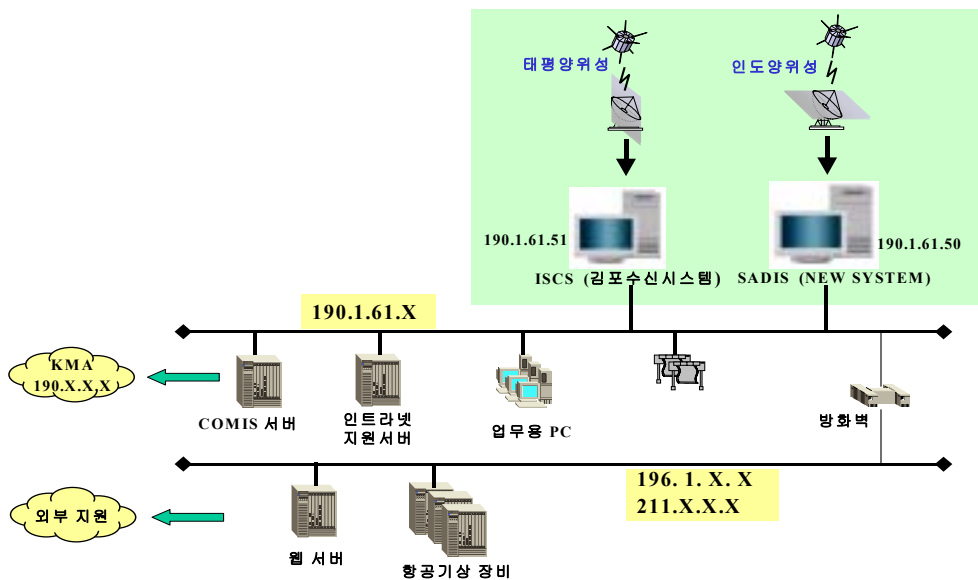


[그림 3-21] 항공고정통신망통신시스템 이중화 구성도

3.4 김포공항기상대 WAFS(World Area Forecasting System) 이설 및 통합운영

1996년 9월 24일 김포공항기상대에 ISCS 수신용 WAFS를 설치하였으며, 2000년 7월 31일 직제 개정에 의해 김포공항기상대에서는 국내공항 업무 기능을 수행함에 따라 WAFS 자료 수신에의 필요성이 없어지게 되어 항공기상대에서 운영중인 SADIS 수신용 WAFS와 통합하여 이중화 시스템을 구축하였다.

이에 항공기상대에서는 워싱턴과 런던 양측의 방송을 안정적으로 수신하게 되어 자료 전송경로의 단일화와 전송 지연 누락율을 감소시켰으며, 또한 양질의 다양한 자료 제공 및 가공이 가능하게 되어 항공사 및 유관기관에 안정적이고 폭넓은 항공기상정보를 제공할 수 있게 되었다.



[그림 3-22] 항공기상대 WAFS 이중화 구성도

제5장 기상업무 전산화

1. 종합기상정보시스템 운영

종합기상정보시스템이란 2000년에 도입된 기상정보통신 및 응용분석시스템을 주축으로 국지기상연속감시시스템, 수치예보시스템, 기후DB시스템, 위성수신·분석시스템과 유관기관 및 민간예보사업자 지원을 위한 외부기관지원서버, GTS서버, 기상청 인트라넷서버 및 인터넷 지원용 서버들을 네트워크로 연결한 종합시스템을 말한다.

기상청은 종합기상정보시스템(COMIS) 구축 후 정상운영과 함께 지속적인 보완작업을 병행하여 업무의 투명성과 효율성이 더욱 향상되었으며, 특히 사이버 기상청 21을 향한 종합적·체계적인 기상정보 인프라를 구축하여 이용자 중심의 웹 기반으로 1인 1PC 환경에서 모든 업무를 수행하고 또한 신속한 기상자료 제공과 중단없는 예보지원 등 업무능률이 현저하게 향상되었다.

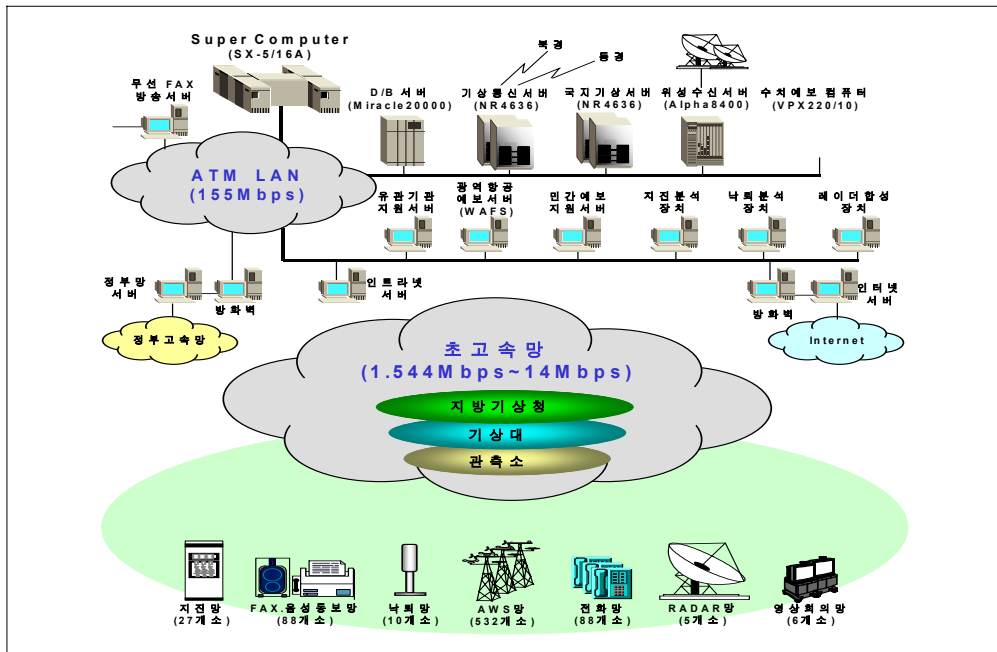
이와 함께 구축된 그룹웨어시스템(전자결재서버 등)은 지식기반 전자정부 실현을 위한 행정인프라를 확충하여 기상행정 업무를 통합(전자보고, 전자메모, 전자우편, 전자게시판, 개인정보관리, 전자문서관리, 물품관리, 원격교육 등)하여 업무의 효율성을 높였으며, 또한 지식경영시스템을 통해 각자 가지고 있는 지식정보를 공유하여 새로운 아이디어를 창출하고 생산성을 높였으며, 결재된 문서의 이첩과 열람기능이 포함되어 있어 종이 없는 사무환경을 조성하였고, 전자결재율이 99%에 이르는 등 전자정부구현 정책에 선도적으로 동참하고 있다. 또한 각 부처간 문서 유통시스템은 부처간 운영체제, 문서의 비표준화 등으로 초기에는 외부요인에 의해 활용에 제한을 받았으나 2002년에는 이러한 문제들이 어느정도 해소되어 문서유통이 가능한 부처간에는 적극적으로 활용하고 있다.

정부에서는 전자정부의 기본 인프라인 행정정보화의 표준화와 최적 솔루션을 추구하고 있으며 기상청도 이에 적극적으로 동참하여 전자정부에서 정보화에 가장 앞서가는 기상청으로 자리매김을 할 것이다.

1.1 기상정보통신시스템 운영

기상정보통신시스템은 기상청은 물론 유관기관에서 생산된 다양한 관측자료와 각종 기상정보를 수집하여 편집 및 가공을 거쳐 기상통합DB(Oracle)에 저장한 후 이를 각 부서에 분배하여 주는 가장 기본적인 시스템이다. 본청은 155Mbps의 백분망을 구축하

고, 슈퍼컴퓨터와 연계되는 시스템은 대용량의 자료가 Giga bit 네트워크에 연결되어 각 서버에 제공되고 있다. 또한 각 지방기상청 등 소속기관은 기상청의 신경망이라 할 수 있는 초고속기상정보통신망을 전용회선방식에서 ATM망 방식으로 전환하면서 본청을 중심으로 지방기상청까지 14Mbps, 지방기상대와 기상대 구간은 4~8Mbps, 기상대와 관측소는 2Mbps로 증속된 초고속 종합유선통신망과 연동하여 정보의 흐름을 제어하고 관리하며, 중단없는 기상업무지원을 위해 시스템을 이중화(클러스터)로 구축하였으며, 24시간 365일 무정지시스템으로 운영하고 있다. 이러한 통신시스템은 하나의 네트워크에 종합적인 통신망을 구축하여 가장 효율적인 망체계로서 경제성과 안정성을 동시에 추구한 것이며, 2003년에는 정보통신망의 고도화 사업으로 기상대는 물론 관측소까지도 이러한 통신망이 지원될 것이다. [그림 3-23]은 기상정보통신시스템과 연관된 종합기상정보시스템 구성도이다.



[그림 3-23] 종합기상정보통신시스템 구성도

1.2 국지기상 연속감시시스템 운영

국지기상 연속감시시스템은 집중호우와 같은 소규모 악기상을 감시, 추적하기 위한 시스템으로 전국 460여개소의 자동기상관측장비에서 관측된 자료를 1분마다 수집하고

강수량, 기온, 바람 등을 그래픽으로 분석하여 국지기상을 실시간으로 감시하는 시스템이다. 1995년에 발주하여 1996년 하반기에 기본적인 업무처리 개발을 완료하였으며 1997~1998년에는 방재기상시스템 사업으로 지속적인 보완을 하였고, 1999년부터는 웹 방식으로 자료를 검색 및 그래픽으로 표출할 수 있는 기술을 개발하여 개인 PC에서도 약기상 감시가 가능하도록 하였다.

이 시스템의 운영도 안정화되어 1분 자료의 평상시 수집비율이 95~98%로서 일본이나 기상선진국에서의 수집비율과 동등한 수준이며, 오히려 외국의 1시간 자료보다 훨씬 많은 1분 간격의 자료를 동등한 수집비율로 자료를 수집하고 있으며 이러한 1분 자료의 수집체계가 성공적으로 유지되는 것은 기상청 자체의 통신망이 세계 어떤 나라보다도 우수한 초고속 다중통신망으로 구축되었기 때문이다. 이런 점에 외국 기상관서도 큰 관심을 가지고 있다.

1.3 기상정보 지원시스템 운영

1.3.1 유관기관 기상정보 지원 및 수집

현대 사회는 정보화 사회로서 기상정보의 중요성이 재인식되고 있으며 자연재해예방, 산업생산, 교통, 환경, 관광, 스포츠 등 우리의 생활에서 그 수요는 급증하게 되었고, 이에 따라 국민들에 대한 인터넷을 이용한 기상정보 서비스뿐만 아니라, 각 유관기관에 대한 기상정보의 지원이 크게 늘게 되었다. 유관기관에 기상정보를 지원하는 방법에는 기상청 종합기상정보시스템의 외부기관지원서버에서 유관기관의 시스템을 전용회선으로 직접 연결하여 FTP로 원시기상자료를 전송하는 방법, 그리고 방재기상정보시스템 전용서버(Meteorological Information Service System for Disaster Prevention : MISS-DP)를 이용해 인터넷이나 전용회선으로 지원하는 방법이 있다.

기상청에서는 방재기상정보시스템의 활용도를 제고하기 위하여 다양한 메뉴 증설 등 메뉴체계를 지속적으로 보완하고 있으며 유관기관에 대하여 이의 활용을 적극 권장하고 있다. 이를 이용하기 위해서는 우리청과 유관기관간에 기상정보제공에 관한 협정서를 체결하여야 하며, 그동안 일선 시·군·구 등의 산하 자치단체까지 부여하던 접속권한은 광역자치단체로 상향하여 이들 기관에 새로운 ID와 Password를 부여하고 산하 기관이 공동으로 사용하도록 하였으며, 이에 대한 관리는 해당지역 지방기상청이 직접 관리하여 자료의 활용과 지원 효율성을 높일 수 있도록 하였다. 이에 따라 국가 및 지방자치단체와 공공의 안전 및 복리증진을 위하여 필요하다고 인정하는 기관은 무상으로 기상자료를 제공하고, 이외의 기관은 항공기상대 또는 민간예보사업자 등을 통해 유상

으로 기상자료를 제공받을 수 있도록 하였다. 또한 방송관련기관의 자료제공에 관한 업무는 정보화관리관실에서 담당하고, 항공관련업체의 자료제공에 관한 업무는 항공기상대에서 담당(단, ID 및 패스워드 배정과 보안에 관한 사항은 정보화관리관실과 사전협의)하도록 하였다.

한편, 기상자료에 대한 수요가 증가하며 기상청 뿐만 아니라 유관기관에서도 기관 목적에 따라 기상관측을 수행하는 곳이 많아지고 있으며, 기상청은 이를 효과적으로 수집하여 유관기관간에 공동으로 활용할 수 있는 시스템 구축을 추진하고 있다. 2002년 4월에는 환경부의 대기오염관측자료가 5분간격으로 수집되기 시작하였고, 국립공원관리공단, 농촌진흥청, 수자원공사와 지방자치단체의 강수량자료가 실시간으로 수집되어 활용되고 있다. <표 3-60>은 유관기관에서 수집되는 자료의 목록, <표 3-61>은 태풍통과 및 호우가 많았던 2002년 8월 1달간의 방재기상정보시스템 이용현황, <표 3-62>는 지원형태별 유관기관 현황, [그림 3-24]는 유관기관 기상지원 통신망 구성도이다.

<표 3-60> 유관기관 기상관측자료 수집 현황

기 관 명	수집자료	수집주기	활 용 분 야
건설교통부 한강홍수통제소	우량, 수위, 유량	1시간	강수 및 홍수
국립공원관리공단	우량	1시간	산악지역 집중호우감시
환 경 부	대기오염관측자료	5분	황사주의보 및 오염분석
수자원공사	우량, 수위	1시간	강수 및 홍수
행정자치부(시군)	우량	1시간	강수
대한항공	항공기관측	즉시(수집시)	수치예보모델 초기입력자료
한국전력	낙뢰	즉시(실시간)	낙뢰분석
농촌진흥청	농업기상관측요소	1시간	농업기상
공 군	공항관측자료 고층관측자료 레이더자료 AMOS	즉시(실시간)	종합분석 및 국제교환 수치예보모델 초기입력자료
해 군	해상관측자료 AWS	즉시(수집시)	해상실황분석
해양조사원	항로표지소자료	3시간	해상실황분석
해양수산부	해상관측자료(등표)	1시간	해상실황분석

<표 3-61> 기관별 방재기상정보시스템 이용 현황

○ 웹 방식(2002. 8.) : 총 1,618,037건

기관명	채대본	건교부	농진청	산림청	낙동강 홍수통제	한강 홍수통제	서울시	경기도
접속건수	113,426	37,652	31,912	41,041	8,230	5,394	30,186	156,357
기관명	충청 북도	충청남도	전라북도	전라남도	경상북도	경상남도	부산시	광주시
접속건수	85,871	39,794	135,797	28,072	68,718	45,264	63,993	12,148
기관명	울산시	제주도	인천시	청와대	강원도	경찰청	수자원 공사	국립공원 공단
접속건수	9,434	15,209	32,882	17,589	46,460	23	52,469	14,660
기관명	KBS	MBC	YTN	경인방송	웨더뉴스 TV	대전시	대구시	동작구청
접속건수	52,447	16,700	11,058	10,945	7,940	32,798	106,316	25,886
기관명	방송 요원	충남 경찰청	경기 경찰청	충북 경찰청	강원 경찰청	서울 경찰청	인천 경찰청	제주 경찰청
접속건수	30,680	7,590	6,210	1,460	1,409	1,053	639	232
기관명	군1	군2	군3	중앙119	대구방송	해양 경찰청	서울 항공청	기타
접속건수	5,949	4,588	919	556	3,156	611	107	48,890

○ 전용회선 방식(2002. 8.) : 593,881건

기관명	환경부	농림부	농진청	정보원	서울시	한강홍수	서울 경찰청	채대본
접속건수	98,831	32,676	38,349	267	12,932	61,824	21,238	39,258
기관명	철도청	KBS	MBC	수자원 공사	원자력안전 기술원	미군기상		
접속건수	56,222	34,052	77,672	73,967	4,445	41,148		

<표 3-62> 지원형태별 유관기관 현황

① 방재기상정보시스템(MISS-DP) 접속기관 현황

<정부기관>

No	기관명	연결방식	연락처		비고
			전화번호	담당부서	
1	청와대	인터넷	(02) 770-0353	경호실	방송
2	행정자치부	전용회선(64K)	(02)3703-5243	재해대책과	수문
			(02)3703-5247	국가안전망 관리팀	
3	건설교통부	인터넷	(02) 504-9043	하천계획과	수문
4	농림부	인터넷	(02) 500-2698	농산정책과	농림
5	해양수산부	인터넷	(02) 3148-6151	해양방재담당	수문
6	환경부	인터넷	(02) 504-9235	정보화담당실	방송
7	철도청	인터넷	(042)481-3129	보선과	수문
8	해양경찰청	인터넷	(032)885-0282	정보통신과	해양, 항공
9	농촌진흥청	인터넷	(031)299-2353	식량작물과	농림
10	산림청	인터넷	(042)481-4128	산불방지담당	농림, 항공
11	경찰청	인터넷	(02) 313-0684		항공, 수문
12	서울경찰청	인터넷	(02) 732-2928		수문
13	경기경찰청	인터넷	(031)246-0637		수문
14	경북경찰청	인터넷	(053)958-0336		수문
15	부산경찰청	인터넷	(051)862-0112		수문
16	강원경찰청	인터넷	(033)254-3945		수문
17	충북경찰청	인터넷	(043)252-7120		수문
18	대구경찰청	인터넷	(053)764-7548		수문
19	인천경찰청	인터넷	(032)763-0035		수문
20	전북경찰청	인터넷	(063)230-2129		수문
21	경남경찰청	인터넷	(055)284-3588		수문
22	제주경찰청	인터넷	(064)746-2253		수문
23	울산경찰청	인터넷	(052)257-8634		수문
24	충남경찰청	인터넷	(042)255-9414		수문
25	전남경찰청	인터넷	(062)222-0182		수문

<방재기관>

No	기관명	연결방식	연락처		비고
			전화번호	담당부서	
1	한강홍수통제소	인터넷	(02) 596-4055	조사과	수문
2	낙동강홍수통제소	인터넷	(051) 603-3327	관리과	수문
3	중양119구조대	인터넷	(031) 570-2051	항공팀	수문, 항공

<지방자치단체>

No	기 관 명	연결방식	연 락 처		비 고
			전화번호	담 당 부 서	
1	서울특별시	인터넷	(02)3707-9955~6	치수과	수문
2	부산광역시	인터넷	(051)888-4177	환경보전과	수문, 농림
3	광주광역시	인터넷	(062)606-3842	재난관리과	수문
4	대전광역시	인터넷	(042)600-3718	건설관리과	수문
5	울산광역시	인터넷	(052)229-3822	건설행정과	수문
6	인천광역시	인터넷	(032)440-3744	재난관리과	수문, 항공
7	대구광역시	인터넷	(053)429-3435	재난관리과	수문
8	경 기 도	인터넷	(031)249-3656	건설계획과	수문
9	강 원 도	인터넷	(033)249-3642	지역계획과	수문
10	충청북도	인터넷	(043)220-3661	재해대책과	수문
11	충청남도	인터넷	(042)220-3642	수자원과	수문
12	전라남도	인터넷	(062)222-8875	재해관리과	수문
13	전라북도	인터넷	(063)280-3642	수자원관리과	수문
14	경상북도	인터넷	(053)950-3643	재난관리과	수문
15	경상남도	인터넷	(055)279-3643	재난관리과	수문
16	제 주 도	인터넷	(064)740-1680	소방재난본부	해양
17	동작구청	인터넷	(02) 820-9939	하수과	수문

<군 관련기관>

No	기 관 명	연결방식	연 락 처		비 고
			전화번호	담 당 부 서	
1	해 군	전용회선(56K)			해양
2	2군사령부	인터넷			수문
3	미공군	인터넷			항공
4	육군항공학교	인터넷			항공
5	1군사령부	인터넷			수문

<항공사 및 관련기관>

No	기 관 명	연결방식	연 락 처		비 고
			전화번호	담 당 자	
1	서울지방항공청	인터넷	(02) 660-2159		항공

<방송 및 언론기관>

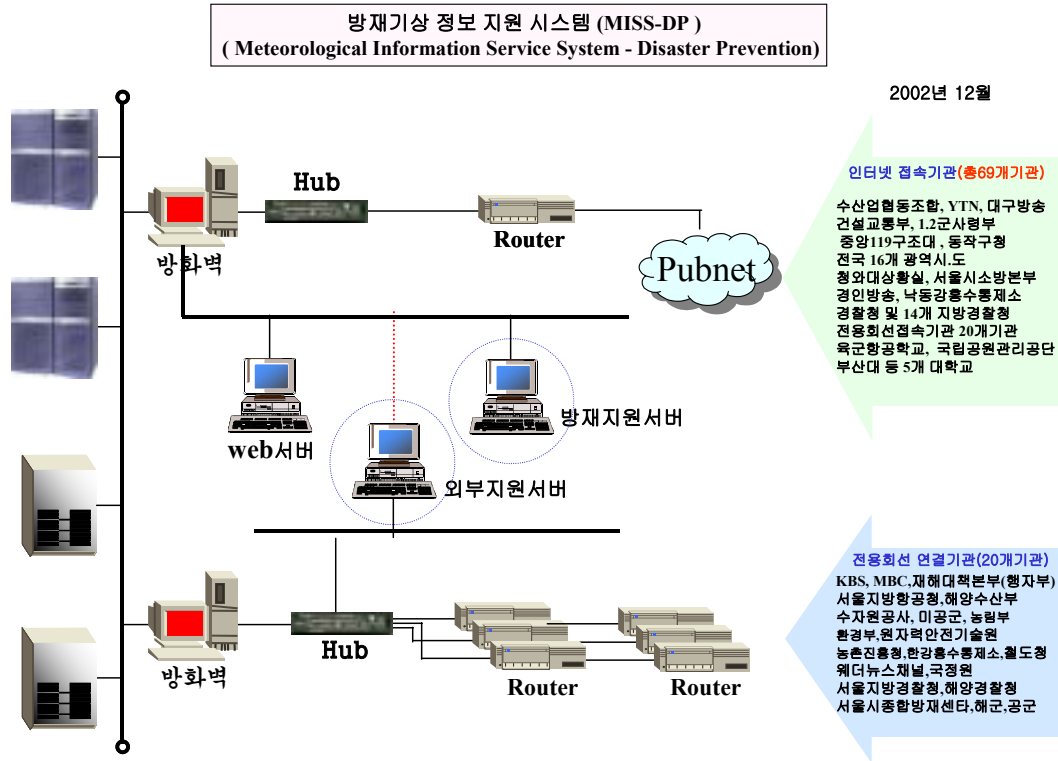
No	기 관 명	연결방식	연 락 처		비 고
			전화번호	담 당 부 서	
1	KBS	인터넷	(02) 781-4164	보도국과학부	방송
2	MBC	인터넷	(02) 789-2539	보도과학부	방송
3	SBS	인터넷	(02) 369-1346	보도과학부	방송
4	YTN	인터넷	(02) 398-8262	정보과학부	방송
5	대구방송	인터넷	(053)760-2025	보도부	방송
6	itv(경인방송)	인터넷	(031)218-4119	보도부	방송

<기 타>

No	기 관 명	연결방식	연 락 처		비 고
			전화번호	담 당 부 서	
1	수자원공사	인터넷	(042)629-2412	댐 방재팀	수문
2	수협(어업무선국)	인터넷	(02)2240-2311	안전조업과	수문
3	원자력안전기술원	인터넷	(042)868-0388		추가
4	국립공원관리공단	인터넷	(02)3272-8504		추가
5	부산대학교	인터넷	(051)510-1296	대기과학과	추가
6	공주대학교	인터넷	(041)850-8065	대기과학과	추가
7	건국대학교	인터넷	(02)450-3432	환경공학과	추가

②방재기상정보시스템 공통 지원자료 항목

자료 구분	자 료 향 목	양 식	비 고
예 보	육상광역예보, 육상국지예보, 고속도로예보, 산악예보, 해상광역예보, 해상국지예보, 항로예보, 주간예보, 월간예보, 계절전망, 기상개황	텍스트	
	단기예보	그래픽	
특 보	전국특보현황, 태풍정보	그래픽	
	특보발표내용, 기상정보, 태풍정보	텍스트	
일 기 도	기본일기도 : 지상기본일기도, 지상3시간 보조일기도 : 고층 925, 850, 700, 500, 300, 200, 100hPa 일기도 보조일기도1, 보조일기도2, 해수면온도분포도	그래픽	
종관기상관측	기온/상대습도, 최고/최저기온, 매시/누적강수량, 이슬점온도/불쾌지수, 일조/일사, 전운량/중하층운량, 최저운고/시정, 해면기압/풍속, 신적설/적설	그래픽	
	전국기상실황, 전국산업기상, 계절관측자료, 농업기상자료, 강우/적설집계표, 평년대비기온, 등대자료, 해상기상, 지상전문(국내, 북한)통계자료	텍스트	
위 성	가시광사진/적외사진1, 적외사진2/수증기분포사진	그래픽	
레 이 더	남북한(B-Map), 남한(A-Map)	그래픽	
낙 회	시간대별 낙뢰발생	그래픽	
AWS	기온분포, 강수량분포(15분, 1시간, 당일, 누적)	그래픽	3배, 9배 확대
	매분자료, 정시자료, 일자료	텍스트	



[그림 3-24] 방재기상정보지원시스템(MISS-DP) 유관기관 기상지원 통신망 구성도

1.3.2 민간예보사업자 기상정보 지원

기상업무법의 개정(법률 제5232호, '96. 12. 20.)으로 민간예보사업에 대한 법률적 근거를 마련하고 수익자 부담에 의한 정보제공으로 사업을 영위할 수 있게 되었다.

이에 따라 민간예보사업자는 기상청으로부터 기본 자료를 지원 받아 이를 가공하거나 재편집하여 수요자의 요구사항에 맞는 특정 기상정보를 생산하여 수요자에게 유료로 제공하여 수익을 올리고 있다. 현대는 기상정보도 다양화, 전문화되며 정부가 이러한 모든 것을 효율적으로 지원하기는 어려워지게 되고, 이를 수요자의 특정요구에 부응하는 맞춤형 기상정보의 생산과 지원은 민간예보사업자의 영역이 될 것이며 그 영역은 점점 더 커지게 될 것이고 기상청은 이의 활성화를 지원해야 할 것이다.

기상청은 이를 지원하기 위해 외부지원서버에 민간예보사업자가 요구하는 자료방을 구축하여 필요한 자료를 실시간으로 수집할 수 있도록 하였다. 민간예보사업자는 이 시스템을 통해 필요한 자료를 FTP(File Transfer Protocol)로 지원 받고 있으며, 자료의

종류는 기본자료, 기상관측자료, 국지기상자료, 항공기상자료, 수치분석자료, 기상영상자료로 구분되어 각기 사용계약에 의해 자료접근 권한을 부여받고 있다.

2. 기상정보 통신

2.1 세계기상통신망 운영

세계기상통신망(Global Telecommunication System : GTS)은 세계 각국이 정해진 통신 규약에 의해 각종 기상자료를 교환하고 있는 시스템이다. 우리나라는 Region II(아시아) 지역으로 지역통신센터(Regional Telecommunication Hub : RTH)인 동경과 북경에 연결되어 있으며 한·중·일 3국은 기본적인 교환자료 외에도 상호협약에 의해 필요한 자료를 교환하고 있다.

대동경 세계기상통신망은 Packet Switch 장비를 이용한 64Kbps의 고속망으로써 세계 기상통신망의 주 간선망인 동경, 워싱턴, 멜버른과 같은 전용회선 속도로 운영되고 있다. 대동경 전용회선이 고속화됨에 따라 우리나라와 일본은 기상자료 교환의 확대를 합의하였고, 1998년 7월에는 동경에서 수집되는 미국, 호주, 유럽 중기예보센터의 수치예보 이진격자자료(GRIB)를 추가로 수신하기 시작하였고, 9월부터는 미국의 SATEM, SATOB, TOVS와 인도의 SATOB 등 위성자료도 수신하기 시작하였으며, 우리나라는 1997년 고속화 이후부터 매시간 AWS 자료를 전송하였다. 또한 1998년 한일기상협력의 일환으로 우리나라의 레이더 관측자료와 일본 서부지역의 레이더 관측자료 및 자동기상 관측자료(AMeDAS)를 매시간 교환하기로 합의하였으며, 1999년에는 정식으로 협정을 체결하였다. 2002년 10월에 개최된 한일통신관계관회의에서는 이를 확대하여 우리의 AWS자료와 일본 전국의 AMeDAS자료를 교환하기로 합의하였고, 아울러 지역통신센터인 일본에서 수집하는 자료 중 양국간 합의가 필요한 자료를 제외한 모든 기상자료를 추가 요구하였으며 2003년 1월부터 기상자료를 확대 교환하기로 하였다.

대북경 세계기상통신망은 1994년에 9.6Kbps로 전용통신망을 구축하였으나, 고속화 사업으로 2000년 10월 1일 64Kbps로 구성하여 운영 중이며, 물리적으로 3개의 채널로 구성되어 있다. 채널1은 문·숫자 자료의 교환에 사용되고, 채널2는 Binary 자료교환, 채널3은 GTS-FAX자료 교환에 사용되고 있다.

특히, 우리나라 서쪽에 위치한 중국의 기상정보는 우리나라에 매우 중요한 정보임에 따라 한·중 기상협력을 통해 대북경 GTS통신방식 업그레이드와 기상자료의 교환을 대폭 확대하기 위해 2002년도 8월부터 대북경 GTS통신방식을 X.25에서 TCP/IP로 변경하였으며 중국 동쪽 레이더자료(천진, 대련)를 하절기에 수신하여 활용하고 있다.

2.2 무선국 관리

2.2.1 SSB 무선국 운용관서 현황

유선통신망에 대한 Back-up용으로 운영중인 무선통신장치(SSB)를 운영 현황은 본청, 부산지방기상청, 광주지방기상청, 대전지방기상청, 강원지방기상청, 제주지방기상청, 울릉도기상대, 백령도기상대, 흑산도기상대에 설치·운영중에 있다. SSB운영은 유선통신망 두절시 등 비상시를 제외하고는 매주 1회 정기적으로 시험통화를 하고 있으며, 향후에는 위성통신망을 기상청의 Back-up 통신망으로 구축할 수 있도록 추진할 계획이다.

2.2.2 기상청 아마추어무선국 운영 현황

악기상, 천재지변 등으로 인한 유선통신망 두절 또는 비상시에도 중단없는 기상업무 수행을 지원하기 위하여 통신사업자를 경유하지 않고 독자적인 무선통신망 확보를 위한 아마추어 무선통신망을 2001년도 13소에 이어 2002년도에도 13소를 증설하여 총 26소에 대한 아마추어 무선통신망 구축을 완료하였다. 아마추어 무선통신망의 구축으로 전국의 아마추어 무선 동호인을 통한 악기상 정보 수집과 기상정보의 직접전달체계 확보 등 방재능력을 한층 더 강화할 수 있게 되었다.

이의 추진내용을 보면 전국 기상관서에 아마추어무선통신망 확보를 위하여 1차년도인 2001년에 13개소(본청, 부산, 광주, 대전, 강릉, 제주, 춘천, 울진, 대구, 여수, 목포, 서산, 군산)를 개국하였으며, 2차년도인 금년도에도 13기관(포항, 울산, 진주, 안동, 완도, 전주, 청주, 인천, 진도, 통영, 원주, 속초, 서귀포)에 아마추어무선국을 개국하여 총 26개 기관이 되었다. 특히 2002년도에는 단파대 7개 주파수를 확보함에 따라 다양한 주파수를 선택하여 운영할 수 있게 되어 더욱 많은 아마추어 무선사들에게 다양하게 기상정보를 제공할 수 있게 되었다. 기상청의 무선국 주파수와 출력 및 호출부호 등 무선국 현황은 <표 3-63>와 같다.

<표 3-63> 기상청 아마추어무선국 현황

기관명	호출부호	호출명칭	주 파 수(MHZ)	공중선전력(W)
본 청	6KØCE	기상청	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
부 산	6LØUX	부산지방기상청	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
대 구	6NØYY	대구기상대	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
안 동	6NØZP	안동기상대	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100

(다음쪽에 계속)

기관명	호출부호	호출명칭	주 파 수(MHZ)	공중선전력(W)
울 산	6LØVT	울산기상대	144, 430	50, 35
울 진	6NØYZ	울진기상대	144, 430	50, 35
진 주	6LØVS	진주기상대	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
통 영	6LØVU	통영기상대	144, 430	50, 35
포 항	6NØZO	포항기상대	144, 430	50, 35
광 주	6LØOD	광주지방기상청	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
군 산	DSØQP	군산기상대	144, 430	50, 35
목 포	6LØOB	목포기상대	144, 430	50, 35
여 수	6LØOC	여수기상대	144, 430	50, 35
완 도	6LØOM	완도기상대	144, 430	50, 35
전 주	6KØPN	전주기상대	144, 430	50, 35
진 도	6LØOL	진도기상대	144, 430	50, 35
대 전	6NØMX	대전지방기상청	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
서 산	6NØMY	서산기상대	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
인 천	D9ØHF	인천기상대	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
청 주	D7ØLM	청주기상대	144, 430	50, 35
강 릉	6LØKY	강원지방기상청	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
원 주	6MØJJ	원주기상대	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
속 초	6MØJI	속초기상대	144, 430	50, 35
춘 천	6LØKZ	춘천기상대	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
제 주	DSØRV	제주지방기상청	3.5, 7, 14, 21, 28, 50, 144	100
서귀포	DSØRZ	서귀포기상대	144, 430	50, 35

2.3 무선FAX 기상방송

기상청은 연근해 및 동남아 일대 해상을 포함한 캄차카반도를 항해하는 선박과 어선을 위하여 무선FAX 기상방송을 통해 기상정보를 제공하고 있다. 우리나라 주변영역에 대한 무선FAX 기상방송은 1971년에 기상통신소(김포)에서 첫 전파가 발사되어 무선텔레타이프(RTT) 및 모르스부호(CW) 방송과 FAX 방송을 하여왔으나, 1997년부터 무선텔레타이프 및 모르스부호 방송을 중단하고, 무선FAX 방송만을 실시하고 있다. 무선FAX방송은 1996년에 도입된 무선자동화시스템을 통해 FAX 방송용 원고를 자동으로 생산하여 지정된 시간에 단파대의 주파수로 방송하고 있다. 한편 1997년부터는 FAX방송용으로 5개의 주파수를 운용하고 2002년도에 무선FAX 기상방송보강 예산을 확보하여 새로운 방송시스템으로 개선 및 보강하여 연·근해에서 운행하는 선박에게 해상교통 안전에 필요한 기상정보(기상예보, 특보, 일기도, 수치예보자료 등)를 24시간 제공하고 있으며, 전계강도 측정을 통한 업무개선에 최선을 다하고 있다.

194 제5장 기상업무 전산화

주파수 : 3585 / 5857.5 / 7433.5 / 9165 / 13570kHz

출 력 : 3Kw

2002. 12월 현재

KST	10	20	30	40	50	UTC	
00	기상특보*		00시 해안 기상실황	00시 어업 기상통보		15	
01	아시아지역일기도			지상일기도(15UTC)	850hPa 상층일기도	16	
02	(12UTC)	700hPa 상층일기도(12UTC)	500hPa 상층일기도(12UTC)				17
03	기상특보*		03시 해안 기상실황	03시 어업 기상통보		18	
04	구름해석도 (18UTC)			지상일기도(18UTC)			19
05	태풍정보*		12시간과고예상도	24시간과고예상도	36시간과고예상도	20	
06	해상예보		06시 해안 기상실황	06시 등대 기상실황 (5월~9월까지)	06시 어업 기상통보	21	
07	항로예보 (12UTC)		07시 등대 기상실황 (10월~4월까지)	지상일기도(21UTC)			22
08							23
09	기상특보*		09시 해안 기상실황	09시 등대 기상실황	09시 어업 기상통보	00	
10	MANAM(스케줄방송)			지상일기도(00UTC)			01
11	태풍정보						02
12	월간예보		12시 해안 기상실황	12시 등대 기상실황	12시 어업 기상통보	03	
13	아시아지역일기도		주간예보		지상일기도(03UTC)	850hPa 상층일기도	04
14	(00UTC)	700hPa 상층일기도(00UTC)	500hPa 상층일기도(00UTC)	해양자료 속보			05
15	기상특보*		15시 해안 기상실황	15시 등대 기상실황	15시 어업 기상통보	06	
16	구름해석도 (06UTC)		해양자료 속보(재방송)		지상일기도(06UTC)	07	
17	태풍정보*		12시간과고예상도	24시간과고예상도	36시간과고예상도	08	
18	해상예보		18시 해안 기상실황	18시 등대 기상실황	18시 어업 기상통보	09	
19	항로예보 (00UTC)		지상일기도(09UTC)				10
20							11
21	기상특보*		21시 해안 기상실황	21시 어업 기상통보		12	
22					지상일기도(12UTC)	13	
23	태풍정보*						14
KST	10	20	30	40	50	UTC	

*는 발표시만 방송

[그림 3-25] 무선FAX방송 시간표

2.4 정보통신보안관리

2.4.1 정보통신보안시스템 운영

급증하고 있는 사이버테러, 해커 침입 가능성에 대비한 보안체계 강화와 국무총리실 합동점검팀 점검시 보안시스템 보강 지시(2000. 12. 11.)에 따라 정보통신보안시스템 구축계획을 수립하여 시행하였다. 우선 침입차단시스템(방화벽) 2조로 기상청 내부망(인트라넷)과 외부망(인터넷) 사이의 방화벽을 병렬 이중화로 구축하였으며, 또한 기상청 내부망과 외부망 사이의 방화벽에 안전지대(DMZ)를 구축하여 웹서버, 외부메일서버, 지진서버, 산업기상서버, DNS서버 등 각종 서버를 설치하였다. 또한 해커 등의 침입을 사전에 감지하기 위하여 침입탐지시스템(IDS)을 설치하였으며, 이러한 시스템의 설치로 전자적 침해행위에 대비한 보안성 강화, 보안사고 대처능력이 향상되었고, 보안시스템의 이중화 구축으로 통신 병목현상을 해소할 수 있게 되었다.

- 침입차단시스템 운영 일지 작성 및 로그 분석 : 매일
- 산하기관 침입차단시스템 운영 일지 결과 보고 및 시행 통보
 - 인터넷, 수치예보, 행망 등 : 매월 1회 보고
 - 기상연구소, 항공기상대 시행 통보 : 12. 26.
- 침입탐지시스템 및 V3Manager 운영자 교육 : 1. 28.
- 기상청 도메인 사용 추가(www.weather.go.kr) : 4. 1.
- 기상청 DNS에 도메인 수용
 - APEC Climate Network(www.apcn21.net) : 5. 31.
 - 기후변화정보센터(www.climate.go.kr) : 10. 1.
 - 국가지진정보시스템(www.kmaneis.go.kr) : 12. 17.
- 방재기상정보시스템 L4Switch를 이용한 이중화 구성(Load Balancing) : 8. 19.
- 광고성 메일 차단 실시 : 5. 13.
 - 침입차단시스템 메일 프락시 사용하여 단어 필터링

2.4.2 사이버테러 긴급대응팀 구성 운영

정보통신망에서 비인가자의 접근을 통한 정보통신시스템 및 네트워크의 불법이용행위, 자료의 열람, 유출, 변조, 삭제 등의 불법행위와 정보통신망의 정상적인 운영과 서비스를 방해하는 해킹 등 사이버테러에 효율적으로 대응하기 위하여 우리청은 사이버테러 긴급대응팀을 구성·운영하고 있으며, 정보통신보안 관련 업무 추진사항은 다음과 같다.

- 바이러스 정보 전체 메일 공지 및 구내 방송 실시 : 17회
- PC 보안대책 통보 : 1. 9.
- 국가 정보보안 실무기술 편람 배포(국가정보원) : 3. 20.
- 정보보호시스템 인증제품대장 배포(국가정보원) : 5. 8.
- 네트워크 및 시스템 취약점 보도자료 배포 (3회)
 - 웹서버, 방재기상정보시스템 아피치 버전 업그레이드
 - 솔라리스 등 운영체제 패치
- 해킹 및 바이러스 대비 점검 사항 통보 : 7. 15.
- 방재기상정보시스템 접속에 관한 협정서 수정(보안관련 항목 추가) : 9월중
- 가상사설망(VPN) 운영 지침 제정 : 11. 14.
- 정보통신보안감사 및 점검 : 5. 1.~20. / 6. 5.~13. / 8. 13.~28. (3회)
- 사이버테러정보전 컨퍼런스 참석(2인) : 3. 14.~15.
- 국가정보원 주최 보안업무 세미나 참석(정보통신담당관, 11월)
- 조달청 주최 행정정보보호시스템 설명회 참석(2인) : 11. 7.

2.4.3 가상사설망에 의한 원격 기상감시체계 구축

2.4.3.1 가상사설망(VPN) 검토 배경

기상청 인트라넷은 외부 인터넷망에서 보이지 않는 네트워크 구성을 가지고 있다. 이는 국가 정보통신보안 기본지침에 따라 침입차단시스템을 설치하여 외부 인터넷망에서 보이지 않게 구성하여 운영하고 있는데 아래와 같은 필요성 때문에 가상사설망 구축이 제기 되었다.

- 예보업무를 수행하는 본청 및 지방청의 예보관과 기상대장 등이 인터넷을 통하여 시간과 장소의 제약 없이 상세한 기상상황 감시를 할 수 있도록 하여 집중호우 등 악기상의 조기감시·예측 등 기상예측 능력향상을 위해 인트라넷의 종합기상정보시스템 접근 환경 구축 필요
- 각종 서버 및 네트워크 장비 장애시 관련 시스템의 관리자들이 인터넷을 통하여 인트라넷에 접근하여 신속한 장애복구로 장애처리 시간을 최소화할 수 있도록 인트라넷 접근환경 구축 필요
- 국내·외 출장자가 인터넷을 통하여 인트라넷에 접근하여 효율적으로 기상업무를 수행하기 위해 보안성을 보장하는 네트워크 환경 구축이 필요

2.4.3.2 사업추진 방안

가상사설망(VPN) 구축에 대한 보안성 검토를 국가정보원에 의뢰하여 예상되는 보안상 문제점을 원천적으로 배제하고, 가상사설망 운영·관리 지침을 제정하여 일괄적이고 체계적인 보안정책 적용하기로 하였으며, 가상사설망에 사용되는 암호화 알고리즘은 국제표준과 국내표준을 동시에 수용하고, 국가정보원에서 제공하는 암호알고리즘도 고려하기로 하였다 또한, 사용자들 대부분이 PC를 공유하여 사용하고 있어 인트라넷 접속할 때만 USB Key를 사용할 수 있도록 하였다.

2.4.3.3 추진결과

국가정보원에서는 보안장비에 대한 인증은 국내제품에 한정을 두어 심사하고 있어 국내 제품중에 K4인증 받은 제품에 대해서 성능평가를 2002. 3월부터 한달 정도를 실시하였으며, 이중 우수한 성능을 받은 제품에 대한 제안서와 규격을 가지고 국가정보원에 보안성 검토를 의뢰하였다.

국가정보원에서는 이에따른 우리청 현장 실사를 진행하였으며, 최종적인 보안성 검토 결과는 USB Key 대신에 생체인식을 통한 인증을 제기하였고, 규정을 제정하여 충분한 테스트 과정을 통해 재검토를 받도록 권유하였다. 이에 따라 우리청은 USB Key 대신에 지문인식마우스를 통한 인증 절차를 거쳐 인트라넷에 접속하는 형태로 결정하고 사업에 착수하였다. 따라서 3월부터 진행되었던 사업이 12월 중순에 마무리가 되었다.

2.4.3.4 향후 계획

현재 지문인식마우스 50개를 도입하여 간부님들과 예보관 중심으로 사용하고 있으나, 2003년 상반기 중 국가정보원 보안성 검토를 재신청하여 좋은 결과가 있을시에는 이를 확대할 예정에 있으며, 이를 이용한 사업들이 많이 제기되리라 짐작한다.

가상사설망(Virtual Private Network)이란 인터넷과 같은 공중망에서 사설전용망과 동일한 기능의 서비스를 제공하는 네트워크이다. 가상사설망에 의한 원격감시체계 구축 사업은 가상사설망 기술을 기상업무에 적용하여 기상업무의 효율을 향상시키기 위한 것이다. 기상예보 업무는 호우, 태풍 등 악기상 현상을 연속적으로 감시하고 분석하는 데에 그 특성이 있다. 예보관이 시간과 장소의 제약없이 기상청의 종합기상정보시스템에 접속할 수 있는 환경을 구축하고, 이를 통해 365일 순환근무를 하고 있는 예보관이 근무시간 이외에도 상세 기상정보를 활용하여 기상상황을 연속적으로 파악토록 하여 출근과 동시에 예보업무를 곧바로 수행함으로써 악기상에 대처하고 기상예측 능력 향상을

제고하기 위함이다. 실제로 예보관이 출근하여 지나간 기상상황을 파악하고 새로운 상황에 적응하는데 소요되는 시간(약 40~60분)을 최대한 단축하기 위함이다.

구축내용은 본청서버에 가상사설망 관리 프로그램 1식을 설치하고, 본청 및 지방청의 예보관 등에게 사용자 전용 프로그램을 설치(50 사용자)하며, 이때 사용자 보안키(USB Key)설치로 보안성을 확보하며, 특히 생체인식 인증시스템인 마우스를 설치하여 등록된 사용자 이외에는 사용이 불가능하도록 하였다. 구축예산은 약 2천6백만원이 투입되었다. 구축을 위한 추진일정을 보면 2002년 4월에 가상사설망 기술검토를 위한 시험운동을 시작하였으며, 이를 토대로 6월에 구축 계획을 수립하였다.

외부에서 내부의 네트워크로 접근하는 것이기 때문에 관련기관의 검토가 필요하여 7월에 이의 검토를 요청하였으며, 9월에 관계기관의 검토결과를 토대로 11월 초에 구매를 추진하여 12월 21일 검수를 끝으로 구축사업을 완료하였다. 또한, 이의 효율적인 운영을 위한 「가상사설망 운영지침」을 수립하여 사용자 관리 등을 할 수 있도록 하였다. 가상사설망 구축으로 시간과 장소의 제약없이 연속적인 상세 기상상황 감시가 가능해짐에 따라 기상예측능력 향상을 통해 대민서비스 향상에 기여할 수 있게 되었으며, 출장자 등 청외 근무자에 대한 지원 능력 향상으로 업무효율의 극대화가 가능하게 되었다.

3. ATM 초고속통신망 구축 및 운영

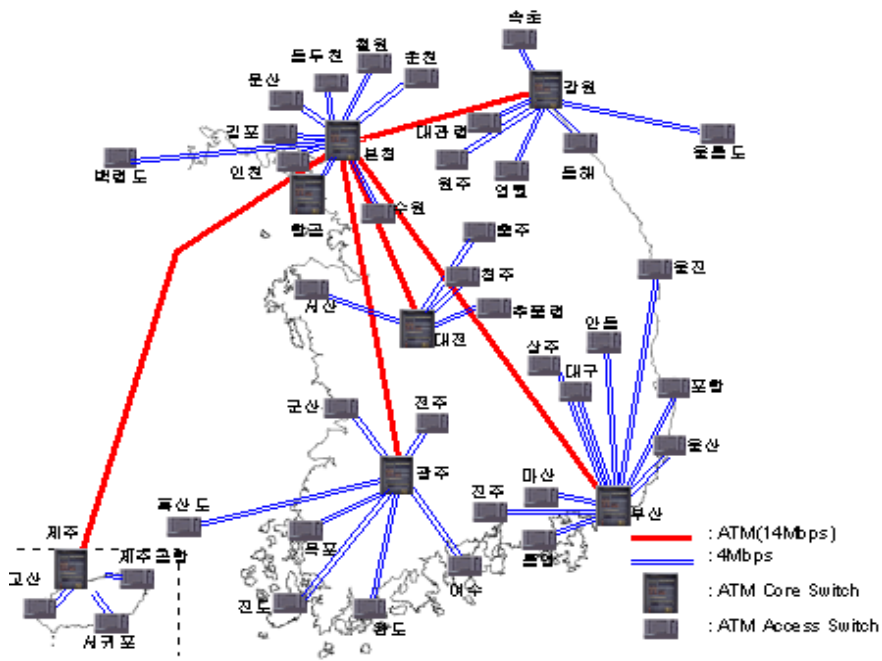
기상업무와 관련된 전반적인 전산환경과 대국민 서비스의 질적인 향상을 위해 필요한 기상업무 데이터가 급속도로 증가함에 LAN 및 WAN의 수용 한계점에 이르게 되었다. 많은 사용자에게 충분한 전송속도를 보장하고, 멀티미디어와 같은 다양한 데이터를 수용할 수 있는 새로운 기술을 이용한 LAN과 WAN 구축의 필요성이 대두되었다.

1998년 하반기에 신청사로 이전을 계기로 고속으로 일반데이터 및 멀티미디어 데이터를 수용할 수 있는 표준 기술인 ATM(Asynchronous Transfer Mode)을 기반으로 하는 155Mbps의 LAN을 도입 구축하였다. 이에 따라 현재 일반 사용자들에게 고속 전송속도를 보장할 수 있게 되었으며, 향후 PC 영상회의나 VOD와 같은 멀티미디어 데이터를 수용할 수 있는 기반을 조성하게 되었다.

수치예보에 활용 등 기상 업무의 획기적인 발전을 이룬 슈퍼컴퓨터가 1999년부터 도입되어 운영 중이며, 많은 전산 장비를 설치하여 예보 업무에 이용하고 있다. 이에 대한 자료 수집과 분배 등 능률적인 자료 처리를 위하여 WAN의 고속화가 필요하게 되었다.

통신량은 계속 증가 추세를 보이고 있으며, 특히 본청과 지방기상청을 연결하는 구간선망은 영상회의시스템과 산하 기관의 전화망까지 포함하고 있을 뿐 아니라 데이터 통신에 있어서도 자료량이 급증하고 있다. 그리고 2000년도에 설치된 영상회의시스템(다중영상시스템) 설치로 인한 통신량의 증가 등에 대비하기 위하여 본청의 ATM LAN

설치와 연계하여 1999년 11월에는 본청과 각 지방기상청간의 주 간선망을 전용회선을 이용한 6Mbps의 ATM으로 WAN(Wide Area Network)을 구축하였으며, 일부 기상대는 T1 회선을 E1 회선으로 증속하였으나 급증하는 통신량에 대비하기 위하여 전기관의 통신망에 대하여 초고속화 구축이 불가피한 실정으로 2002년도에는 본청을 비롯하여 지방기상청과 기상대를 초고속국가정보통신망을 이용한 ATM으로 기상정보 통신망의 초고속화 계획을 수립·시행하게 되었다. 본 계획은 2001년 3월에 계획을 수립하였으며 초고속국가정보통신망을 이용하여 본청과 지방기상청간에는 14Mbps로 회선을 구성하고, 45Mbps용 대용량으로 라우터를 교체하였으며, 지방기상청과 기상대는 4Mbps로 회선을 구성하였다. 또한 기상대의 LAN을 개선하기 위하여 전 기상대의 LAN케이블에 대하여 보완공사를 실시하고 10Mbps를 100Mbps환경으로 개선하기 위하여 스위치 허브를 설치하였다. 2001년 9월에 ATM장비를 설치하고 10월 20일에는 모든 통신망을 전용회선에서 초고속국가정보통신망으로 전환하고 11월 22일부터 정상운영하게 되었으며, 2003년도에는 전기상관서에 초고속국가정보통신망(ATM)을 수용하는 정보통신망으로 확충하여 안정적인 네트워크를 구축할 예정이다. 이로써 다양한 데이터 처리와 데이터의 속성에 따른 QsO(Quality of Service)를 제고하여 운영이 되고 있으며, 향후 대역폭 확장시에도 지원이 용이하고 업무에 따라 다양한 Network 구조를 제공할 수 있게 되었다.



[그림 3-26] ATM 초고속정보통신망도

4. 영상회의시스템 보강·운영

기상청은 일기예보를 생산하기 위한 과정에서 본청을 비롯한 각 지방기상청과 인천항공기상대 예보관이 정기적으로 일 5회 이상, 그리고 필요시 수시로 기상자료 분석 결과와 의견을 교환하는 예보관 회의를 실시하여 오고 있다. 영상회의시스템이 구축되기 전까지는 음성 전화에 의하여 많은 기상자료 분석 결과와 예보생산을 위한 협의를 시행하여 왔으나, 점차 분석자료가 그래픽화, 영상화되어 감에 따라 자료의 효과적인 분석과 효율적인 협의를 위하여 본청과 5개 지방기상청, 인천항공기상대의 예보 현업실과 회의실 등에 다자간 양방향 음성·영상 및 그래픽 정보의 동시 통신이 가능한 「영상회의시스템」(Videoconferencing System)을 1997년 12월 10일부터 정상 운영하게 되었다.

그동안 사용하여 오던 영상회의시스템의 기능에 일기도를 비롯한 각종 영상 자료의 표출을 이용한 예보 브리핑 기능과 예보관 통화 기능을 통합하기 위하여 본청 국가기상예보센터에 멀티큐브를 설치하여 모든 영상자료를 표출하므로써 예보 브리핑 기능을 강화하며 종이없는 사무실 환경 기반을 구축하였고, 해상실황 감시 기능을 11개의 해안가 기상대에 카메라를 설치하여 실시간 해상자료의 표출 등 여러 기능을 통합한 다중영상 시스템을 2000년 11월 1일 구축하였다.

CCTV용 카메라는 서해의 백령도·안면도·흑산도, 남해의 서귀포·제주·영도·남해, 동해의 울진·울릉도·연곡·속초 등에 각각 설치하여 전해상의 실황을 모두 파악할 수 있도록 구성하였으며, 그동안 현지 기상상태를 근무자의 구두 설명에 의하였던 해상기상실황을 24시간 상시 실시간으로 모니터 할 수 있는 체제를 갖추어 운영하므로써 기상청의 영상회의시스템은 24시간 연속 가동되는 기상예보용 장비로서 매우 유용하게 사용되고 있는 시스템이 되었다. 2002년도에 영상시스템의 노후화 부분의 교체와 시스템 기능 및 성능을 보강하였으며 교체한 장비는 영상회의의 기능과 CCTV의 확대 및 운영기능 보강과 본청의 대강당의 중용행사를 전기관에서 참여할 수 있도록 영상전송 기능 부여 등에 모두 활용하였다.

주요 교체내용은 본청 정보통신 센터내의 MCU와 국가기상센터, 지방기상청 등의 CODEC, 모니터 및 마이크 등 장비를 교체하였으며, 교체한 장비는 연곡의 CCTV카메라를 강원지방기상청에서 직접 제어할 수 있도록 구성하였고, 국토 최남단의 마라도 항로표지소에 CCTV카메라를 설치하여 전국토의 해안가를 실시간으로 감시할 수 있도록 구성하였다. 국가 재해예방 활동에 적극 지원을 위하여 행정자치부 재해대책본부의 상황실과 국가기상센터간 영상회의가 가능하도록 시스템을 구성하였으며, 본 시스템을 이용하여 태풍이나 폭우, 폭설 등 악기상시에는 재해대책본부와 국가기상센터의 당직 예보관간 기상특보의 즉시 통보, 협의 등 재해예방에 관련한 업무협약에 이용하고 있다.

본청 5층 회의실에는 매주 개최되고있는 주간·월간 업무보고회의시 마이크 이용자를 카메라가 자동으로 추적할 수 있도록 설계되었으며 별도의 음향시설 없이도 참석자의 마이크에 내장된 스피커를 이용하도록 하였고, 또한 회의시 찬성 또는 반대의 의사 결정이 필요할 경우에 대비한 전자 투표기능을 부여하여 자유의사 표시도 가능하도록 구성을 완료했다.

5. 선진예보시스템 개발 및 구축

5.1 기상분석시스템(FAS) 개발(선진예보기술 국제협력사업)

5.1.1 배 경

기상을 신속하고 정확하게 예측·진단하는 기술확보를 위해 기상청은 미국 예보시스템연구소(Forecast Systems Laboratory : FSL)와 국제공동연구로 “기상분석시스템(Forecaster’s Analysis System : FAS)”을 개발하고 있다. 이는 현재 생산중인 모든 기상관측자료, 수치모델 분석자료, 예측자료들을 실시간 중첩 표출하는 기능 뿐만 아니라, 사용자인 예보관의 판단에 따라 기상요소들을 다각도로 분석·표출할 수 있는 기능으로 구성된다.

이 사업은 2000년부터 2005년까지 총 6년간의 사업으로 진행 중이며, 1차년도(2000년)에는 리눅스를 기반으로 하는 미국의 선진예보시스템 상세분석을 통하여 우리 실정에 맞는 선진예보시스템 개발의 기반을 구축하고, 2차년도(2001년)에는 우리나라 실정에 맞는 한국형 “기상분석시스템”의 설계, 알파버전 개발 및 시연회, 예보관 교육과정을 개설하였으며, 3차년도(2002년)에는 예보관 전용의 기상분석시스템 현업용 버전을 개발 완료하여 본청 국가기상센터에서 종합적인 시험운동을 거친 후 2003년 1/4분기에는 본격적인 현업운동을 실시할 예정이며, 지방기상청에 기상분석시스템을 설치하여 현업화 운영기반을 구축하였다.

5.1.2 연차별 사업개요

<표 3-64>은 6개년 계획의 연차별 사업개요를 나타낸 것으로, 사업 1단계 3차년도까지 기상자료 종합 분석 및 표출시스템의 개발 및 설치가 완료되고, 지방기상청 및 항공기상대까지 시스템이 설치되었다. 또한 사업 2단계에는 단시간에 급속히 발달하는 악기상 예측기술개발 및 현업화를 목표로 4차년도(2003년)에는 실시간 원격탐사 자료를 이용한 초단기 예보기술 개발을 착수할 예정이며, 전 관서의 기상분석시스템 현업기반 구축을 위하여 기 개발된 기상분석시스템을 전국 기상대까지 확대 설치할 계획이다. 6차년도(2005년)까지 시스템을 더욱 보완·개선하고 다양한 분석 및 응용프로그램을 접목하여 초단기예보시스템으로 발전시켜 나아갈 계획이다.

<표 3-64> 기상분석시스템 연차별 사업 개요

사 업 기 간		연차별 사업목표 및 내용
1단계	1차년도(2000)	<ul style="list-style-type: none"> ○기상청 선진예보시스템의 분석과 설계 ○미국 선진형 예보지원시스템 연수 ○기상청 선진예보시스템 시험용 알파버전 개발
	2차년도(2001)	<ul style="list-style-type: none"> ○기상자료 2차원 표출을 위한 한국형 기상분석 시스템 설계 ○필수표출 기상자료 입수 및 표출 인터페이스 구축 ○기상분석시스템 표출 환경 한국화 ○예보관을 대상으로 한 사용자 교육과정 개설
	3차년도(2002)	<ul style="list-style-type: none"> ○기상자료 추가 입수 및 표출 인터페이스 개선 ○개선된 관측자료 품질 검사 기법 개발 ○지역규모 기상분석 및 예측시스템(LAPS) 연계 ○사용자 기록 분석을 통한 시스템 최적화 ○기상분석시스템 한글화 기반 구축 ○본청, 5개 지방청 및 항공기상대 시스템 설치 ○기상분석시스템 사용자 교육
2단계	4차년도(2003)	<ul style="list-style-type: none"> ○초단기예보기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 레이더 셀 추적 기술 개발 ○국내 원격탐사자료의 QC 및 표준화 ○기상분석시스템 개선 및 검증 ○대화형 그래픽 분석도구 개발 ○기상분석시스템 한글화 ○기상분석시스템 확대 설치(기상대 38개소) ○기상분석시스템 사용자 교육
	5차년도(2004)	<ul style="list-style-type: none"> ○초단기예보기술 개발 <ul style="list-style-type: none"> - 레이더 셀 추적 기술 적용 - SCAN 적용 ○국내 원격탐사자료의 QC 및 표준화 ○기상분석시스템 개선 및 검증 ○기상청 수치모델자료 3차원 표출을 위한 기술 개발 ○대화형 그래픽 분석도구 적용 ○기상분석시스템 사용자 교육
	6차년도(2005)	<ul style="list-style-type: none"> ○초단기예보기술 현업 적용 및 개선 <ul style="list-style-type: none"> - SCAN 사용자 교육 - 뇌우 실황예보 초기버전 적용 ○국내 원격탐사자료의 QC 및 표준화 ○기상분석시스템 개선 및 검증 ○기상청 수치모델자료 3차원 표출 기술 현업 적용 ○기상분석시스템 사용자 교육 ○기상분석시스템 현업운영체제 구축 완료

5.1.3 기상분석시스템 구조 및 기능

기상분석시스템은 자료서버, 표출용 PC, 개발용 PC 등으로 구성되어 있으며, 본청은 장기간 자료보관을 위하여 파일서버(NAS)를 주 자료서버와 연동하여 활용하고 있다. 자료서버는 수치모델 자료를 제외한 대부분의 자료를 COMIS를 통하여 수집하고 있으며, 수치모델자료는 양이 방대하여 슈퍼컴퓨터의 파일서버에서 Gigabit 네트워크를 통하여 전송 받아 사용하고 있다. 자료서버에 도착한 모든 자료는 자료서버에서 기상분석시스템의 입력형식인 netCDF 형식으로 전환되며, 국가기상센터에 설치된 표출용 PC는 자료서버와 NFS로 자료를 공유하고 있다.

이 시스템은 리눅스기반의 PC에서 실행이 가능하며, 가장 큰 장점은 다양한 기상자료 상호간의 다중중첩과 대화형 자료 분석기능이다. 수치모델 자료와 위성, 레이더 등 이종 자료간의 중첩표출은 자료 상호간의 취약점을 상호 보완하여 예보정확도 향상에 도움을 준다. 또한 리눅스기반의 시스템은 기존의 유닉스기반 시스템 보다 가격면에서 월등히 저렴할 뿐만 아니라, 소스코드의 공개에 따른 호환성 등 다양한 이점을 갖는다.

그리고 예보관들 각자의 취향에 맞는 표출자료의 종류 및 표출사양을 설정할 수 있으며, 자동 생산되는 사용자 기록은 시스템을 예보관들의 취향에 더욱 알맞게 개선하는데 사용할 수 있다.

6. 기상정보 인터넷 서비스

6.1 기상청 인터넷 서비스 내용

기상청 인터넷 서비스는 2000년 10월 재구축되어 2001년도에 인터넷 서비스의 안정화 및 개선작업을 계속 추진하였고 2002년에 개선용역사업을 통해 한층 달라진 모습으로 다시 태어났다. 인터넷 서비스의 메뉴는 <표 3-65>, <표 3-66>과 같으며 메뉴 서비스는 1~4차 메뉴로 분류되어 있고, 방대한 양의 기상정보가 구축되어 있다.

특히, 2002년도에 개선 보완된 내용으로는 홈페이지를 「날씨홈」과 「메인홈」으로 나누어 날씨 및 예보의 접근이 용이하도록 했고 기상고객에 대한 서비스로 DB구축을 통한 쌍방향 대화형 기상정보시스템을 구축하였으며, 민원인의 편의를 도모하기 위하여 기상증명 등 전자민원신청 및 처리를 기존의 기상증명 등 2가지 요소에서 예보사업자 부분을 포함한 총 8가지 요소로 확대하는 한편, FAQ, 질의응답 코너를 보완하여 메뉴별 그룹화를 구축하였다. 또한 멀티미디어 체제를 구축하여 시각장애자를 위한 음성통보시스템, 기상청업무 를 소개하기 위한 동영상 제공 등으로 입체적인 서비스를 확대하는데 많은 노력을 기울였다.

<표 3-65> 「날씨홈」 초기 메뉴 및 특징

1차 메뉴명	2차 메뉴명	내용 및 특징(3·4차 메뉴 포함)
날씨	현재날씨, 해양자료, 어업기상실황, 세계의날씨, 공항기상	현재날씨의 다양한 기상정보 제공
예보	3/6시간예보, 단기예보, 주간예보, 1개월예보, 계절예보, 6개월예보, 엘니뇨/라니냐, 세계주요도시예보, 공항예보	기상예보에 관련된 다양한 기상정보 제공
특보및정보	기상특보, 태풍정보, 지진정보, 농업기상정보, 항공기상정보, 대기오염기상정보	다양한 기상특·정보의 제공
생활기상정보	보건위생, 산업, 에너지, 화재	다양한 산업 및 생활기상정보
기후자료	기후표, 기후자료극값, 요소별일값, 기후도, 경년변화도, 통계자료, 년·월보요약, 대화형 기상정보검색	- 각종 기후통계자료 - 대화형 기상정보 시스템으로 수요자중심의 기상서비스 제공
메인	특보 및 예비특보 현황 : 최근현황 자동 스크롤	
	실황, 예보(주간예보포함) : 아이콘으로 표출하여 시각적 효과를 높임	
	시각장애인홈 개설 : 소외계층을 위한 기상서비스	
	최근의날씨 개설 : 최근 2개월 기상표출	
		위성,레이더,일기도 배너신설 : 많이 찾는 자료의 배너화로 검색편이 제공

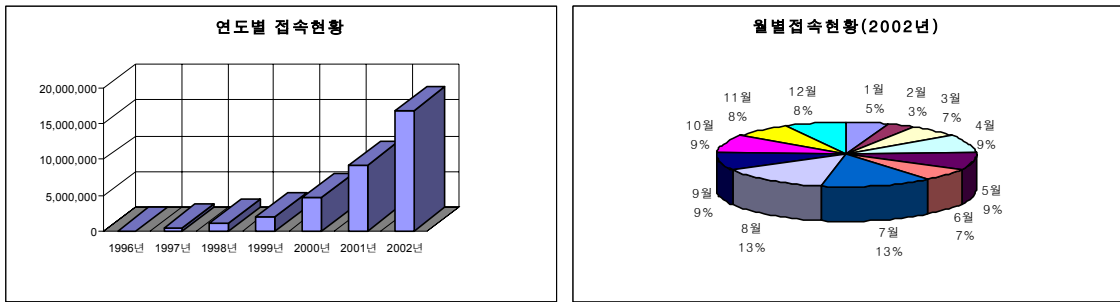
<표 3-66> 「메인홈」 초기 메뉴 및 특징

1차 메뉴명	2차 메뉴명	내용 및 특징(3·4차 메뉴 포함)
민원서비스	전자민원창구, 기상정보서비스현장, 정보공개제도, 업무관련문의, 기타민원	
기상청소개	기상청장 홈, 연혁, 조직, 기상청주요업무, 주요업무평가, 찾아오시는길, 배너 및 즐겨찾기	
알림마당	공지사항, 새소식, 보도자료, 기상모니터, 기상간행물 판매처, 민간예보사업제도	
열린광장	FAQ, 질의답변, 자유게시판, 규제신고센터, 신문고, 정책포럼, 정책건의, 설문조사	
기상배움터	사이버전시실, 기상교육훈련, 기상대학, 위성교실, 지진교실, 청소년기상교실, 어린이 기상탐구회, 재미있는 사이버기상교실	
자료실	관계법령, 연구보고서, 행정자료검색, 신문기사검색, 지진자료실, 태풍자료실, 위성영상모음	
관련사이트	외국의기상청, 기상관련대학, 연구소 및 학회, 민간예보사업체, 기상관련기관, 정부부처, 언론기관	
메인	중점정책 및 예산 배너신설 : 기상청의 중점정책 및 예산 소개	
	날씨홈, 민원안내, FAQ 등 많이 찾는 자료의 배너로 검색편이 제공	
	시각장애인홈 개설 : 소외계층을 위한 기상서비스	
	기상청소개 동영상 신설 : 입체적인 기상홍보	
		기상청 견학안내 및 설문조사 배너 : 대 국민 기상서비스 제공

6.2 기상청 인터넷 서비스 운용실태 분석

다양한 기상정보가 인터넷 상에 신속히 제공되고, 국민들의 인터넷 이용환경이 좋아짐에 따라 인터넷 홈페이지 이용률이 해마다 큰 폭으로 증가하고 있다. 2002년도 총 접속자수는 2001년도 총 접속자수의 두배에 가까운 수치를 보이고 있으며, 앞으로도 지속적으로 기상정보의 수요가 증가할 것으로 예상된다.[그림 3-27]

특히, 악기상이 많이 발생하고 휴가기간이 겹치는 여름철에 평소보다도 월등히 많은 접속자수를 보이고 있다. <표 3-67>는 인터넷 홈페이지 구축 시작연도인 '96년 7월부터의 월별 접속자 수를 나타낸다.



[그림 3-27] 인터넷 접속 현황

<표 3-67> 연도별·월별 인터넷 접속 건수

(단위 : 건)

구분	1996년	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	월별평균
1월		10,567	51,837	80,843	187,323	521,796	891,654	290,670
2월		7,551	51,709	73,706	160,315	448,858	572,030	219,028
3월		13,082	61,515	115,697	247,047	632,285	1,105,817	362,574
4월		17,049	90,070	125,421	272,621	576,884	1,438,014	420,010
5월		25,950	95,504	116,212	345,932	639,190	1,451,283	445,679
6월		36,864	98,533	185,680	451,311	981,659	1,146,652	483,450
7월	5,040	81,240	123,120	271,384	594,388	1,573,348	2,315,452	709,139
8월	5,291	79,802	146,300	284,926	658,053	1,157,826	2,361,228	670,489
9월	5,037	52,450	118,237	206,516	540,514	721,210	1,459,713	443,382
10월	5,051	41,500	111,036	183,254	661,334	669,275	1,507,305	454,108
11월	5,104	39,000	101,737	181,009	248,648	610,987	1,276,587	351,867
12월	5,034	49,777	86,023	178,302	312,326	733,045	1,306,107	342,945
합계	30,557	454,832	1,135,621	2,002,950	4,679,812	9,266,363	16,831,842	34,401,977

6.3 향후 계획

인터넷이 생활화되면서 국민들의 기상정보 수요를 충족시키기 위한 방안으로 이메일 링 및 뉴스레터 등 맞춤형서비스를 확대 실시할 예정이며, 멀티미디어 서비스(인터넷 기상방송), 복합도메인 사용 등 인터넷 서비스를 수요자(국민)중심의 홈페이지로 만들어 갈 계획이다.

또한, 운영의 내실화를 위해 계속해서 인터넷 홈페이지를 보완해 나갈 예정이며, 시스템의 장애시 대체할 수 있는 백업체계를 구축할 예정이다.

7. 기상정보화 촉진 강화 및 지원체계 개선

7.1 정보화촉진기본계획 수립

기상청은 향후 5년간 기상업무 정보화 사업의 근간이 될 “기상청정보화촉진기본계획(2002~2006)”을 수립하고 이를 각 분과별(과학기술정보화, 행정정보화, 국가안전기술정보화분과) 계획과 연계하여 정보화추진위원회의 심의를 거쳐 최종 확정됨에 따라 향후 지속적인 기상업무정보화 추진을 위한 기반을 마련하였다.

이 계획은 정보화촉진기본법 제5조에 의거하여 매 5년마다 수립해야 하는 법정계획으로 계획수립 배경은 정부의 『Cyber Korea 21』(1999~2002)의 주요 목표가 조기 달성됨에 따라 차기 정보화촉진기본계획의 수립이 필요하게 됨에 따른 것이다

향후 추진방향은 기상청의 “MT Vision 2025”와 “기상기술 5개년 기본계획”과 연계 및 매년 수립하는 “정보화촉진시행계획”과 연동하여 정보화추진위원회의 심의를 거쳐 확정된 사업은 필요한 재원을 우선적으로 확보토록 법에 규정하고 있어 안정적인 사업 수행을 위한 기틀을 마련하였다.

본 계획의 구성은 3개분과에 11개 중과제와 33개 소과제로 향후 5년간 약 1,294억원이 소요될 예정이다.<표 3-68>

<표 3-68> 기상정보화촉진기본계획(2002~2006) 과제 및 소요예산 현황

(단위 : 억원)

분과	중점과제	연차별 투자계획					
		계	2002	2003	2004	2005	2006
과학기술 정보화	1. 기상용슈퍼컴퓨터 운영·관리 및 수치예보모델 개발	754	70	91	150	214	229
	①슈퍼컴퓨터 자원활용기술 극대화 및 차기 슈퍼컴퓨터도입	626	59	75	125	180	187
	②수치예보모델 정확도 향상 및 응용기술 인프라 조성	128	11	16	25	34	42
	2. 예보업무 종합시스템 구축 및 기상분석시스템 개발	75	12	24	13	13	13
	①예보업무 종합시스템 구축	14	3	3	3	3	2
	②기상분석시스템 개발	61	9	21	10	10	11
	3. 국가기상자료센터 구축	83	5	10	13	35	20
	①기상자료 통합 DB 구축 및 운영	39	4	4	6	21	4
	②기상정보지원체계 개선 및 이용증진	40	1	5	6	13	15
	③국제 기상자료 교환센터 구축 및 남북기상협력 증진	4	-	1	1	1	1
	4. 항공기상정보 생산·서비스 향상	23	3	4	4	6	6
	①항공기상정보지원 Data-Bank 구축	7	1	1.5	1	2	1.5
	②항공기상예보모델 개발의 기초기반 구축	9.5	1	1.5	2	2	3
③항공기상정보지원시스템의 선진화	6.5	1	1	1	2	1.5	
행정 정보화	1. 기상업무 효율증진을 위한 IT 인프라 구축	43	8	9	8	9	9
	①영상회의시스템 교체 및 재택근무체계 구축	22	8	-	-	7	7
	②음성·데이터통합시스템 구축	10	-	5	5	-	-
	③인터넷기상방송국 및 VOD체계 구축	11	-	4	3	2	2
	2. 기상정보통신망의 고도화	25	-	-	16	2	7
	①본청 LAN백본 및 기상대·관측소 라우터 교체	13	-	-	13	-	-
	②전관서 WAN망의 초고도화(45~155Mbps)체계 구축	5	-	-	-	-	5
	③국가행정통신망 연동	7	-	-	3	2	2
	3. 대국민 기상정보서비스 강화	109	15	18	23	26	27
	①위성자료를 이용한 대기환경정보시스템 구축	14	-	3	3	4	4
	②응용기상예측정보의 다양화 서비스	57	8	8	12	14	15
	③기후변화 예측시스템개발 운영	30	6	6	6	6	6
	④대화형 기상정보시스템개발 운영	8	1	1	2	2	2
	4. 소속기관 행정정보화 기반 강화	80	8	19	14	20	19
	①강원지역 국지수치예보모델 및 응용시스템 개발	3.4	0.8	2.6	-	-	-
	②유선채널을 이용한 기상방송시스템 구축	10.7	-	4.7	2	2	2
	③산악기상감시시스템 개발	6.1	0.5	2.3	2.3	1	-
	④연구용 전산망의 효율적 운영	51	6	8	7	15	15
⑤영상감시시스템(CCTV) 관측망 구축	3.2	0.6	0.8	0.6	0.6	0.6	
⑥예보브리핑시스템 구축	5.5	-	1	1.5	1.5	1.5	
국가 안전 관리 정보화	1. 방재기상정보시스템 확충 및 이용증진	44	-	7	12	25	-
	①시스템 성능 보강 및 S/W 개발	44	-	7	12	25	-
	2. 지진재해경감기술 고도화	29	6	5	6	6	6
	①지진DB 및 자동통보시스템 구축·운영	14	6	2	2	2	2
	②지진네트워크·분석체계 개선	8	-	2	2	2	2
	③지진예측기반 조성	7	-	1	2	2	2
	3. 기상정보전달체계 구축	30	-	7	20	2	1
	①공중전달체계 구축	17	-	5	10	1	1
	②유·무선 기상통보체계 강화	13	-	2	10	1	-
합 계	1,294	127	194	279	358	336	

7.2 기상청 홈페이지 재구축

기상청에서는 2002년도에 대국민 서비스 강화의 일환으로 홈페이지 개선사업을 추진하여 새로운 홈페이지를 개발하였으며 시험기간을 통해 미비점 및 수정사항을 보완해 2003년도부터 새로운 기상청 홈페이지를 서비스한다.

이번에 개선된 홈페이지는 기상서비스 기능을 더욱 강화하여 홈페이지를 날씨와 예보 정보를 주로 제공하는 “날씨홈”과 기상청의 업무, 그 외 기상정보를 다루는 “메인홈”으로 나누어 서비스하게 된다.

“날씨홈”은 날씨와 예보 등을 기존의 문자에서 아이콘으로도 표출이 가능하도록 그래픽화하여 시각적 효과를 주었으며 기상특보(“예비특보”란 신설), 주간예보 등을 전면 배치하여 이용이 편리하도록 구현하였다. 또한 이용자가 많은 위성, 레이더, 일기도 등 이미지자료의 메뉴를 전면 두어 빠르게 접속할 수 있도록 서비스를 강화하였다.

그리고 사용자가 원하는 기상요소와 기간·지역을 선택해서 볼 수 있도록 하는 대화형 기상정보검색 프로그램은 표와 그래프를 제공함으로써 전반적인 기후경향을 알기 쉽게 표현해 주고 있다.

한편 “메인홈”은 기상청업무 소개 및 기타 기상정보, 민원, 사용자부분 등의 정보를 추가·보완하여 구축하였는데, 특히 시각장애인을 위한 음성정보 서비스를 추가하여 소수 소외계층을 위한 서비스를 시작하게 되었다.

또한 민원부분 보강을 위하여 기상측기 검정신청 등 6개 부분을 추가로 온라인 상에서 처리하고, 민원처리 진행상황을 신청자에게 메일로 통보하는 프로그램을 개발하여 전자민원서비스를 한층 강화하였다. 그리고 방문자를 위한 FAQ, Q&A 등의 내용을 주제별로 분류하여 검색이 용이하게 대폭 개선하여 이용에 편리함을 추구하였다

7.3 지방청 통합 웹서버 구축

기상청에서는 본청 웹 서버에 통합·운영되고 있던 각 지방청별 홈페이지를 분리하여 효율적으로 운영하고자 2002년 1월에 「지방기상청용 웹 서버 운영계획」을 수립하여 시행면서 지방청에 별도의 웹 서버를 제공함으로써 본청 웹 서버의 부하를 분산시킴은 물론, 각 지방청별로 특화성을 갖는 홈페이지를 서비스할 수 있게 되었다.

이에따라 지방기상청에서도 홈페이지 제작 및 개선, 웹 서버의 운영 등의 업무를 하게 됨으로써 정부에서 추진하고 있는 전자정부구현을 적극 실현하고 직원들의 정보화수준을 향상시키는 계기를 마련하게 되었다.

지방기상청 통합 웹서버의 환경 및 구성은 다음과 같다.

- 서버종류 : NR4636(IRIX6.5)
- 서버 IP : 203.247.66.55
- 환경 : Apache_1.3.20, Php_4.1.0, Oracle_8.0.5
- 설치 디렉토리 : /usr/local/
- 제공자료 : 지상시간자료(SFCTM)

<표 3-69> 지방기상청 웹 서버 구성

구 분	부산지방청	광주지방청	대전지방청	강원지방청	제주지방청
홈페이지 주소	http://busan.kma.go.kr	http://gwangju.kma.go.kr	http://daeieon.kma.go.kr	http://gangwon.kma.go.kr	http://jeju.kma.go.kr
웹서버 계정	busan	gwangju	daeieon	gangwon	jeju
홈 디렉토리	/busan	/gwangju	/daeieon	/gangwon	/jeju
오라클 계정	busan	gwangju	daeieon	gangwon	jeju
할당 디스크	9G	9G	9G	9G	9G

7.4 월드컵 기상지원용 홈페이지 개설 운영

기상청은 2002 한·일 월드컵 축구대회의 성공적인 개최를 위해 한국어는 물론 영어, 중국어, 일본어, 독일어, 스페인어 등 7개국어로 지원되는 월드컵 기상지원용 홈페이지를 개설하여 동 대회기간 중 전세계 각지에서 한국을 찾는 방문객과 원활한 대회진행을 위하여 인터넷 홈페이지 『worldsports.kma.go.kr 또는 worldsports.weather.go.kr』를 통해 다양한 기상서비스를 실시하였다.

홈페이지는 10개 월드컵 경기장에 설치된 자동기상관측장비(AWS)로부터 실시간으로 얻어진 기온, 바람 등의 기상관측자료와 함께 각종 기상자료를 제공토록 구성하였다.

또한, 국내의 일일·주간·월간예보는 물론 5,6월 예보 등과 월드컵 개최도시의 기후통계자료, 일본 개최도시에 대한 기상실황 및 예보자료도 제공하며 국내 및 참가국 등 세계 주요공항에 대한 기상실황과 예보자료와 함께 위성 및 레이더·낙뢰 영상자료 등도 이용이 가능토록 구성하였다. 특히, 5월 중순부터는 각 경기장에 대한 1시간상세예보, 6시간예보 등 상세한 기상정보를 추가로 제공하였으며, 이용자가 보다 편리하게 접속할 수 있도록 월드컵조직위원회의 홈페이지 『www.2002worldcupkorea.org』 내에서도 직접 연결이 가능토록 하였다.

<표 3-70> 월드컵 기상지원용 홈페이지 운영 현황

총 방문자 수	33,810명(일평균 1,127명)
총 히트 수	6,694천건
일 최다 방문자	1,905명(6.14. 한국 : 포르투갈), 1,792명(6.10. 한국 : 미국)
최다 검색메뉴	한글 경기장 날씨 → 한글 경기장 도시날씨
언어별 최다 검색순서	한글 → 영어 → 중국어 → 일어

7.5 정보화사업 및 수준평가

7.5.1 정보화사업 평가

기상청은 「국가정보화 평가기본계획」에 따라 정보화추진실무위원회에 민간전문가로 구성된 정보화평가위원으로부터 국가정보화사업에 대한 종합적인 평가를 받았다.

평가대상은 국가정보화의 파급효과, 부처간 연계 필요성, 해당정보화사업의 진척도 등을 종합 고려하여 주요 분야로 분류하고 사업규모, 평가실시여부 등에 따라 총 10개 분야 75개 사업의 선정하였으며, 기상청은 국민안전정보화분야 “기상정보교환망 운영” 사업이 선정되어 평가를 받았다.

“기상정보교환망 운영” 사업내용은 초고속통신시스템 구축, 무선 FAX 기상방송시스템 교체, 무선통신시스템 보강사업 등이며, 평가방법은 사업내용에 대한 사전 서면 자료 조사후 대학교수 등 관련분야 전문가로 구성된 평가반이 서면조사자료를 근거로 현지 방문 실사를 받았다, 평가 내용은 사업 수행에 따른 사업계획단계(해당사업 관련시스템에 대한 파악 및 연계 여부), 사업추진(집행)단계(위험요소에 대한 관리, 사업추진계획 대비 추진실적, 구현내용의 적절성) 사업성과단계(운영과정 : 시험운영, 본격운영, 아웃소싱, 고객 서비스 개선, 업무 생산성 향상도) 등 사업계획단계부터 구축완료 및 운영·지원단계까지 사업 전반에 대한 종합적이고 심층적인 평가를 받았으며, 평가 결과 “기상정보교환망 운영” 사업은 사업목표 달성도와 정보화에 대한 기여도가 높은 등 우수한 사업으로 평가받았다. 특히, 초고속통신시스템 구축 사업은 향후 관측소까지 사업을 확대가 필요하다는 개선의견에 따라 소요예산을 확보하고 2003년도에 사업을 수행하게 되었다.

7.5.2 정보화 수준평가

기상청은 정보화추진위원회가 실시하는 2002년도 국가정보화 평가계획에 따라 정보화

수준평가를 받았다. 정보화 수준평가는 민원서비스의 향상과 생산성·투명성이 높은 정부 구현을 위한 전자정부 추진에 따라 각 기관의 정보화 상태를 파악, 기관별 추진 노력의 장·단점을 분석하여 기관정보화 추진방향 설정에 도움을 주고, 우수사례 등은 타 기관의 벤치마킹에 활용하기 위한 목적으로 실시되며, 평가 방법은 설문조사, 실태조사(인터넷 조사), 기관방문 현장실사로 구분하여 평가한다. 측정 범주는 각기관이 정보화를 추진한 결과 나타난 산출(output)요소에 해당하는 정보화 활용 측면인 열린 정부 구현 및 생산적 정부 구현 부문과 투입(input)요소에 해당하는 정보화 비전·전략 부문으로 구분하며, 부문별 자세한 평가지표 및 척도는 <표 3-71>와 같다.

<표 3-71> 부문별 평가지표 및 척도

① 정보화 비전·전략부문

대 항목	중 항목	조사 항목
정보화리더쉽	· CIO 추진력 · CIO IT 전문성	- CIO정보화 추진력(추진의지) - CIO정보화기술 활용도 - CIO정보화 이해도
기관정보화전략	· 기관정보화계획 수준	- 기관정보화계획(ISP) 수립 여부 - 기관정보화계획 시행 정도 - 기관정보화계획의 구체성

② 열린정부 구현

대 항목	중 항목	평가 지표
정보제공	· 제공 정보의 다양성 · 제공 정보의 최신성 · 이용 편의성	- 정보소외계층(장애인 등)을 위한 보편적 서비스 제공 여부 - 메뉴별 업무담당자 정보 제공 여부: 성명/부서명/전화번호/전자우편(링크)(조직안내, 정책정보, 민원정보 메뉴별) - 민원서식 온라인 제공 비율 - 민원인 피해구제 정보 제공 여부 - 이메일클럽(맞춤정보) 제공 여부 - 영문홈페이지 FAQ/Q&A 제공 여부 - 최신 정보 제공 정도 - 영문홈페이지 갱신 정도 - 페이지 이동성 - 검색용이성 - 검색정확성
정보공개청구 온라인화	· 정보공개청구 편리성 · 온라인정보공개율	- 신용카드/홈뱅킹계좌이체/전자화폐/기타 - 온라인 정보공개율(온라인방법으로 제공한 공개건수/전체 공개건수)
민의를렴	· 포럼 활성화 정도 · 온라인여론조사 활용 정도 · 아이디어 공모 활용 정도 · 옴부즈맨기능 제공 · Q&A 대응 수준	- 포럼유형별 주제제시건수/의견개선건수 - 전자여론조사(전자투표) 주제건수/의견개선건수 - 아이디어 공모건수/응모건수 - 불친절, 부조리 온라인 신고 가능 여부 - FAQ 적절성(내용분류/검색창제공/충실도) - Q&A 운영 방법 : 공개/비공개 여부 - 질문유형별 응답시간(일) : 단순질의/법령질의/건의

③ 생산적 정부 구현

대 항목	중 항목	평 가지 표
내부업무정보화	<ul style="list-style-type: none"> · 전자결재율 · 시스템 통합 정도 및 활용도 · 정보보호 수준 · 조직혁신 추진 정도 	<ul style="list-style-type: none"> - 전체 결재문서 대비 전자결재문서(전자결재시스템명) - 인트라넷/그룹웨어 통합 수준(전자결재/문서관리/지식관리/인사/회계/구매/출장/근태 등) - 인트라넷 활용도(온라인업무처리율/정보공유정도) - 정보보호시스템 설치·이용 현황 - 정보보안관리현황(지침/교육/정기점검/전담인원/재해복구 대책/취약점분석평가) - 시스템 도입에 따른 BPR 실적, 업무 처리절차 간소화, 문서폐지, 결재라인 축소 등 추진 실적
핵심업무정보화	<ul style="list-style-type: none"> · 업무정보시스템 활용도 · 시스템 상호운용성 	<ul style="list-style-type: none"> - 업무별 정보시스템 구축 정도 및 활용도 - 시스템 상호 운용성 정도

이번 종합평가에서 우리청은 5등급(A~E)중 B등급을 받아 비교적 양호한 수준으로 평가 받았으며, 부문별 평가 결과를 보면 정보화리더쉽(CIO의 정보화에 대한 추진력·IT전문성), 기관정보화 전략(기관정보화계획 수립여부, 계획의 구체성 및 시행정도) 등을 평가하는 정보화 비전·전략 부문은 B등급을 받아 양호한 것으로 평가받았으며, 내부 업무정보화(전자결재율, 시스템 통합 정도 및 활용도, 정보보호 수준, 조직혁신 추진 정도), 핵심업무정보화(핵심업무 정보화시스템 구축 정도, 시스템 상호 운용성) 등을 평가하는 생산적 정부구현 부문은 최상위 등급인 A등급을 받아 우수한 것으로 평가받았으나, 정보제공(제공 정보의 다양성, 제공정보의 최신성, 이용 편의성, 정보공개청구 온라인화), 민의수렴(포럼 활성화 정도·온라인여론조사 활용정도, 아이디어 공모활용정도, 읍부즈맨 기능 제공, Q&A 대응 수준) 등을 평가하는 열린 정부 구현 부문에서는 D등급을 받아 미흡한 것으로 평가되었으며, 특히 포럼 활성화 정도는 평가대상기간 중 포럼실시가 전무한 등 향후에는 이 부문에 대하여 각 부서에서는 보다 많은 노력이 필요할 것으로 나타났다.

8. 그룹웨어시스템 운영

2001년부터 그룹웨어와 통합 운영된 전자결재 시스템은 올 한해 성능보강과 이용자 편의성을 높이는데 주력함으로써 행정 업무의 효율성을 향상시키는데 기여하였다. 이로써 전자결재 처리속도의 개선과 함께 보다 안정적인 사용 환경 마련이 마련됨에 따라 대내 전자결재율은 100%에 이르게 되었으며, 대외 전자유통율(전자문서유통가능건수 대비) 또한 90%대에 이르게 되었다.

8.1 전자결재시스템 이중화

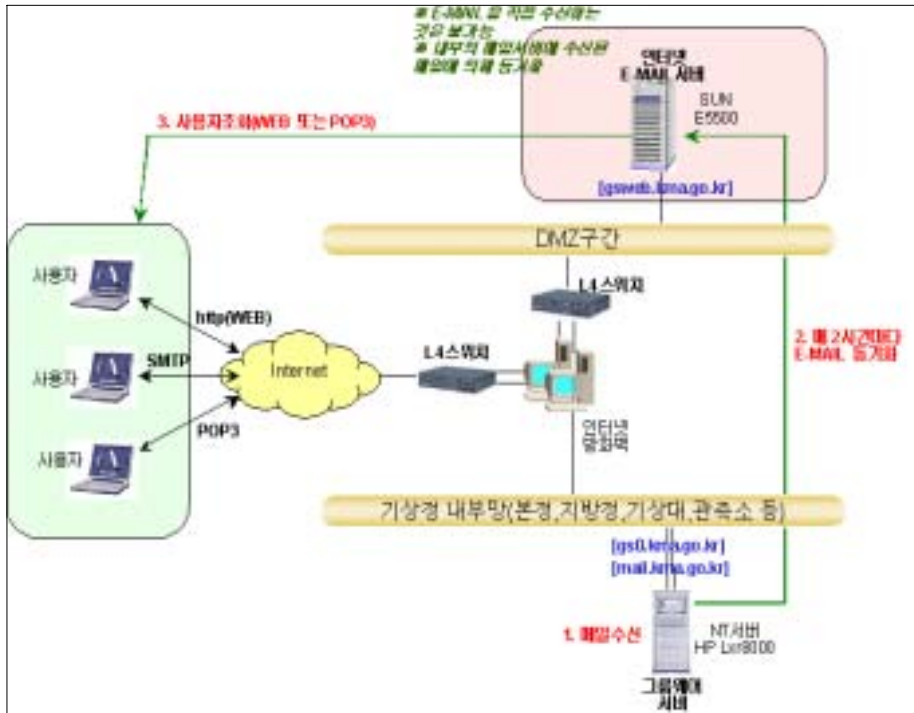
도입 초기단계부터 사용해 왔던 그룹웨어 서버(SUN Enterprise 5500, HP NT Server)는 기존에 다른 용도로 사용하던 서버를 재활용하여 사용했던 것으로서 처리성능이 낮고 서버 두대간의 운영체제와 기종이 상이하여 장애에 대한 대비와 관리가 어려웠으나, 새로운 전자결재 전용서버(Compaq ML750)를 도입하고 기존 시스템을 업그레이드를 한 이후에는 MS Windows NT 계열의 동종의 운영체제를 사용하게 됨에 따라 상호 운용성이 증대되고 관리가 용이해지게 되었다. 따라서 고성능의 전자결재 서버가 운영됨에 따라 사용량의 증가에 따른 문서처리의 병목현상이 해소되어 업무 능률 및 생산성 향상의 효과가 있었다.

8.2 기상청 인터넷 E-mail 서버 도입

E-mail 활용의 보편화·생활화에 따른 운영환경의 개선 요구가 증대됨에 따라 인터넷을 통해서 언제 어디서나 기상청 E-mail을 열람할 수 있도록 하기 위하여 기존에 그룹웨어 서버로 이용하던 SUN Enterprise 5500 장비를 인터넷 E-mail 전용서버로 전용하였다. 이는 외부에서 인터넷을 통해 기상청 E-mail 서버(<http://gsweb.kma.go.kr>)에 접속할 수 있도록 구현함으로써 업무의 연속성을 제고하고 외부에서 업무용 E-mail을 확인하지 못하는 불편을 해소하기 위해 구축되었다.

인터넷 E-mail 서버는 최초 접속시도시 사용자의 PC에 인증서를 설치하게 하는 SSL (Secure Socket Layer) 보안접속기능을 제공하고 있다. 인터넷 E-mail 서버는 기상청 내부의 그룹웨어 서버로부터 2시간에 1회씩 E-mail, 주소록 등의 데이터가 동기화(자료 복사) 되도록 구성되어 있다. 그러나 이는 단방향 동기화 방식으로서 인트라넷 그룹웨어 서버에서 수정/변경/삭제된 내용은 인터넷 E-mail 서버로 반영되지만, 반대로 인터넷 E-mail 서버에서 수정/변경/삭제된 내용은 인트라넷 그룹웨어 서버에 영향을 미치지 않게 된다.

이로서 업무의 연속성 유지 및 불편해소 효과와 함께 E-mail 서버 이중화(인터넷, 인트라넷용)에 의한 백업기능 수행이 가능해졌으며 인터넷을 통한 내부 그룹웨어 서비스 기능의 활용기반이 구축되었다.



[그림 3-28] 외부 E-mail 서버 구성도

8.3 그룹웨어 사용자 전용 네트워크 구성

종합기상정보시스템 네트워크 정비를 통하여 네트워크 부하에 따른 병목현상이나 문제 발생 소지를 사전에 차단하여, 사용자들에게 안정적인 서비스를 제공하고 백업 등 네트워크를 통한 시스템 관리 작업을 보다 원활히 수행하기 위하여 기상정보 서버와 그룹웨어 서버의 사용자 네트워크를 분리하였다. 이는 별도의 W/G 스위치를 두어 그룹웨어 서버 전용 사용자 네트워크를 구축하고 기존 W/G 스위치는 기상정보 서버와 이에 대한 접근이 빈번한 슈퍼컴퓨터, 수치예보과, 예보실 네트워크 전용으로 사용하게 하였다. 이로써 기상정보 서버와 그룹웨어 서버들의 네트워크 부하를 분산시킴으로써, 사용자들에 대한 보다 안정적인 서비스 제공이 가능해졌으며, 사용자 네트워크와는 별도로 서버간 자료공유나 백업을 위한 전용의 네트워크를 구축함으로써, 사용자의 접속에 부하를 주지 않고 서버간 원활한 자료 송·수신이 가능해졌다. 또한 네트워크 대역폭의 확보에 따라 향후 자료이동, 백업정책 등의 변동이나 추가에 따른 운용상의 여유가 생기게 되었다.

9. 항공기상업무 전산화

9.1 항공기상서비스 인터넷 홈페이지 운영

9.1.1 개요

항공기의 안전과 효율적 운항에 필요한 전문적인 기상정보를 수요자에게 제공하기 위하여 항공기상서비스 전용 인터넷 홈페이지(www.kma-awo.go.kr, www.skyinfo.go.kr)를 구축하고, 2002년 9월 9일부터 정식 서비스를 시작했다. 2001년도 자체 개발한 항공기상정보 수집·표출 프로그램인 비행기상정보시스템(FWIS), 시계비행기상정보시스템(VFWIS)을 web 콘텐츠로 개발하여 항공기상정보의 신속한 전달체계를 구축하였고, 수요자에게는 정보이용의 편리성을 제고하였다. 이 홈페이지에는 일반인을 위한 공항날씨, 공항예보, 공항특보 및 여행기상정보가 포함된 공공정보가 서비스되고 있으며, 항공기 운항에 직접 관련된 특정수요자를 위한 비행기상정보시스템(FWIS), 시계비행기상정보시스템(VFWIS), 항공예보철서비스(FDS) 등의 콘텐츠는 다양한 전문적인 항공기상정보를 제공하며, 회원제로 운영하고 있다.

9.1.2 정보지원시스템

9.1.2.1 비행기상정보시스템(Flight Weather Information System : FWIS)

정기항공사 등 운항관련기관에 항공기상정보 지원을 목적으로 개발된 인터넷 홈페이지로 공항별 자동기상관측시스템(AMOS), 공항기상레이더(TDWR), 저층난류경보장치(LLWAS) 등의 실시간 관측자료와 공항예보, 공항특보, 악기상정보 등 국내 및 국제선 항공기 운항에 필요한 정보를 제공하고 있다.

9.1.2.2 시계비행기상정보시스템(VFR Flight Weather Information System : VFWIS)

부정기항공사와 운항관련기관에서 저고도로 비행하는 소형항공기나 헬리콥터 운항에 필요한 기상정보를 제공하기 위하여 전국 항공관측실황, 위성, 레이더, AWS 자료를 포함한 지상기상관측자료, 해상기상관측자료, 한반도 상층바람·기온예상도, 중고도 악기상예상도 등의 정보를 지원하는 시스템으로 운영하고 있다.

9.1.2.3 항공예보철서비스(Flight Documentation Service : FDS)

세계공역예보센터(WAFC)로부터 수신되는 악기상예상도 및 항공로별 바람·기온예상도, 세계공항예보 및 악기상정보 등 비행계획에 필수적인 항공예보철을 인터넷 홈페이지를 통하여 서비스하고 있다.

9.1.3 시스템 구성도



[그림 3-29] 인터넷 서비스 구성도

9.1.4 정보지원 콘텐츠별 이용현황(2002. 12. 1. 현재)

시스템 명	활용기관·사	기관수	회원수
FWIS	정기항공사 및 항공교통관계기관 (대한항공, 아시아나항공, 건설교통부 등)	40	174
FDS	정기운항 국내·외 항공사 (대한항공, 아시아나항공 등 국내외 항공사)	41	159
VFWIS	경항공기 및 헬리콥터 운항 부정기 항공사 및 관련 기관(경찰청, 산림청, 소방항공대 등)	36	166

9.2 공항관제기상정보시스템 개발·보급
 (Aerodrome Control Weather Information System : ACWIS)

2002. 4. 15. 김해공항 항공기사고의 교훈으로 기상정보 활용도 제고의 필요성이 대두되어 정시관측, 특별관측, 공항예보 등 정규 기상정보 이외에 수시로 변화하는 기상상태를 관제사로 하여금 이·착륙하는 항공기 조종사에게 즉각적으로 전달하게 하는 것을 목적으로 공항관제탑 및 교통관련 부서에 레이더, 낙뢰, 위성 등 영상자료 위주의 실시간 기상정보 표출이 가능한 『공항관제기상정보시스템(ACWIS)』을 개발·보급하여 최신의 정보를 지원하고 있다.(2002. 12. 현재 건설교통부 항공안전본부 및 공항관제탑 등 22소에 보급·운영)



[그림 3-30] 공항관제기상정보시스템 구성도

9.3 항공기상정보 통합DB 구축

9.3.1 배경 및 목적

항공기상정보 수요자의 전문적이고 특화된 기상정보 요구증가와 항공기상정보의 수집 및 분배체계의 특수성 때문에 신속하고 안정적인 정보지원 및 관리기반의 구축이 필요하게 되었다. 이에 항공기상대는 국제규준을 충족하는 공항기후 분석자료의 생산 및 지원, 공항기후분석 특화모델 개발, 항공기상정보 및 공항기후자료의 통합관리, 외부지원 서비스의 안정성 제고 및 시스템 확장기반 구축을 목적으로 항공기상정보 통합DB 구축 사업을 수행하였다.

9.3.2 주요 성과

9.3.2.1 항공기상DB 항공기상대 이설 및 통신체계 개선

종합기상정보시스템의 항공기상DB를 항공기상대 DB 서버로 이식하고, 관련 통신프로그램을 항공기상대 DB 서버에서 운영함으로써 효율적으로 공항기상자료의 송·수신 및 항공기상업무를 수행하게 되었다. 이를 위하여 통신프로그램 개선 및 항공기상정보 DB용 DBMS인 오라클 9를 설치하였고, 또한 300GB의 디스크 Array를 설치하여 자료 저장공간을 확장하였다.

9.3.2.2 항공기상정보 DB 구축 및 활용도구 개발

공항별 AMOS 자료, 인천공항 LLWAS 자료, 항공고정통신망(AFTN) 송·수신자료를 DB화하고, web기반에서 분석·조회할 수 있는 DB 활용도구를 개발하였다. 항공고정통신망의 항공기상전문 통신상태를 모니터링 할 수 있는 도구를 개발하여 송·수신상태를 감시함은 물론 국내·외 항공기상전문 분배임무의 안전성을 높였다.

9.3.2.3 공항기후자료관리시스템 개선 및 공항기후자료 생산도구 개발

국제민간항공협약 부속서 3 및 WMO 기술규정 No.49에 따른 공항기후자료를 생산할 수 있는 통계·분석 도구가 개발되어 항공기 운항계획 수립 등에 필요한 정보를 제공하

게 되었다. 특히, 국내공항의 1991~2000(10년) 공항관측자료 통계를 통한 Aerodrome Climatological Summaries(표준모델 A~E), Aerodrome Climatological Tables(평균값, 극값 등 보충자료)의 분석자료를 통하여 공항기후자료 I,II를 발간하는 기반도구로 활용할 수 있었다. 또한 다양한 기후분석 활용도구를 통하여 항공기후 통계, 품질관리, 연보 및 월보 등을 용이하게 생산할 수 있는 시스템을 운영하게 되었다.

9.3.2.4 항공기상서비스 및 업무 효율화를 위한 DB 운영

항공기상정보 통합DB를 운영함에 따라 인트라넷을 통한 항공기상업무의 효율성을 높였고, 기상정보서비스시스템을 통하여 지원되는 다양한 항공기상정보의 지원에 있어서도 DB의 활용도가 높아졌다. 향후 민원자료생산 및 특화된 기상정보 생산을 통하여 기상정보서비스의 질적 향상을 높일 수 있는 토대가 마련되었다.

10. 정보화마인드 확산 및 전산능력 배양

10.1 전산능력경진대회

정부는 공무원의 정보화 수준이 향상될 수 있도록 동기를 부여하고 행정능률의 향상과 전자정부의 조기구현에 이바지 할 수 있도록 공무원PC이용경진대회를 매년 정기적으로 실시하고 있다. 이를 통해 공무원의 PC이용 능력향상으로 행정의 능률성 제고, 정보화 수준 향상과 마인드 확산을 통한 자기계발 촉진, 정보기술 적극 활용을 통한 대국민 서비스 개선 등의 효과를 얻고 있다.

기상청은 직원의 전산화 능력 향상과 우수한 소프트웨어 발굴, 응용 소프트웨어의 실무활용을 통한 업무의 능률 향상, 그리고 정보이용 능력 배양 및 정보화 마인드 확산을 위해 자체적으로 전산기상기술발표회를 1990년부터 실시해 오고 있으며, 1998년부터는 전산능력경진대회를 개최하여 정부의 시책에 적극 동참하고 있다.

2002년도에도 참가자 45명이 참가한 가운데 자체전산능력경진대회가 개최되어 문서편집, 통계표작성, 정보검색 등 3가지 분야에 대해 실력을 겨룬 결과 6명의 우수자가 청장 표창을 수상하였다.

한편, 중앙경진대회 참가자 최종선발을 위해 전년도 입상자와 금년도 입상자를 대상으로 사이버경진대회를 3회 실시하고, 종합경진대회의 평가결과를 일정비율에 따라 환산·적용하여 종합성적순으로 최종 중앙경진대회 참가자를 선발했는데, 그 결과 기상서

220 제5장 기상업무 전산화

기관 조영순, 행정사무관 박호문, 기상주사 김재영, 홍순희, 기상서기 변수정, 기상서기 보 배양숙 등 6명이 선발되어 중앙경진대회에 참가하게 되었고, 정부전산정보관리소에 서 열린 제9회 공무원PC이용 중앙경진대회에서는 참가기관 51개소, 참가자 268명 중 대전지방기상청에 근무하는 기상주사 홍순희씨가 장려상을 수상하는 등 기상청 참가자 전 원이 우수한 성적을 거두었다.

<표 3-72> 대회별 · 참여기관 및 인원수

구 분	자체경진대회		중앙경진대회			
	실시기관	수상인원	참가기관	참가인원	수상기관	수상인원
제1회('94. 9)	17	50	28	73	3	4
제2회('95. 9)	20	80	27	67	6	6
제3회('96. 9)	19	98	29	72	6	8
제4회('97. 9)	21	111	29	79	6	8
제5회('98. 9)	26	131	43	112	7	8
제6회('99. 9)	37	111	57	111	10	11
제7회('00. 9)	43	198	52	117	9	11
제8회('01. 9)	49	307	51	240	15	18
제9회('02. 8)	51	306	51	268	10	17
계	283	1,392	367	1139	72	91

<표 3-73> 대회별 수상 현황

구 분		계	제1회	제2회	제3회	제4회	제5회	제6회	제7회	제8회	제9회
일반부문	최우수상	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	우수상	17	3	2	2	2	2	2	2	2	2
	장려상	37		3	5	5	5	5	5	9	8
관리자부문	최우수상	2						1	1		
	우수상	4						2	2		
	장려상	6								6	6
기관시상 ('02부터 시행)	최우수기관상	1									1
	우수기관상	1									1
계		74	4	6	8	8	8	11	11	18	19

10.2 2002년도 정보화관계관회의 개최

기상청은 국가시책으로 추진되고 있는 e-KOREA 전자정부 구현에 선도적으로 참여하고, e-KMA 구현을 촉진 할 수 있는 정보화 인프라 보강 및 마인드를 확산하고 중단 없는 방재기상정보통신업무를 수행하기 위해 많은 관계자가 참석한 가운데 2002. 5. 24. “2002년도 정보화관계관회의”를 개최하였다.

특히, 금년에는 매년 정보통신관계관회의로 개최하여 오던 것을 정보화업무를 총 망라하여 “정보화관계관회의”로 확대 개최하였다.

이날 회의는 9개 과제의 기술세미나 발표가 있었으며, 특히 국가정보화계획을 총괄하고 있는 정보통신부 정보화기획실의 담당사무관을 초청하여 국가정보화 추진전략인 “제3차 정보화촉진기본계획”에 대하여 발표가 있었다. 또한, 최근에 기관평가의 잣대로 대두되고 있는 “국가정보화수준평가 제고 방안”에 대하여 2시간동안 진지한 토론이 있었으며, 방재기간에 대비한 종합기상정보시스템의 중단 없는 운영방안 등에 대한 현안과 제 토의와 건의 및 당부사항 순으로 진행되었다.

특히, 청장님께서서는 격려사를 통해 이번 회의는 기상정보화촉진 기반을 강화하고 정보화 마인드를 더욱 확산시키는 좋은 기회가 되고 다음달부터 시작되는 방재기상업무를 보다 효율적으로 수행할 수 있는 방안이 진지하게 논의 될 수 있기를 기대하며, 또한 금년도 기상업무 수행에 만전을 기해줄 것과 내년도 정보화예산을 획기적으로 확보 할 수 있도록 예산 확보의 당위성과 논리성을 개발하고 관련 부서간의 긴밀한 협조체제를 유지해 줄 것을 당부하였다.

참석한 관계관 모두는 이번 회의를 통해 기상정보화의 중요성을 다시 한번 깊이 인식하고, 국가정보화수준 평가와 방재기상정보 통신업무에 철저히 대비할 것을 다짐하며 내년에도 더욱 알찬 기상정보화 정책방향을 제시하여 토론할 수 있기를 기대하면서 회의를 마쳤다.

10.3 인트라넷 홈페이지 품평회 개최

고도 정보화 사회 및 전자정부구현에 적극 부응하기 위한 직원들의 정보화수준 제고와 마인드 확산의 일환으로 기상청 최초로 인트라넷 홈페이지의 품평회를 실시하였다.

인트라넷 홈페이지 품평회 개최를 포함한 2002년도 기상청 전산능력경진대회 계획이 2002년 1월 7일에 수립되었다. 각 기관(부서)에서는 각자의 인트라넷 홈페이지를 신설·보완하여 대회에 대비해 왔으며, 9월 2일에 품평회 실시계획이 세워져 전기관(부서)에 통보되었다. 올해 처음으로 실시된 홈페이지 품평회는 인트라넷에 올려지고 직원들이

자체적으로 제작한 홈페이지로 제한했으며 본청 각 국실에서 2편, 각 지방청에서 2편씩 출품하여 총무과 포함, 총 23편의 작품이 품평회에 출품되었다.

평가의 객관성을 위해 평가위원은 관련분야의 전문가로 청내위원 3인을 위촉하였고 청외위원은 정보통신부, 이화여자대학교, 한국전산원, 케이웨더 등에서 4인을 위촉하여 전문성과 객관성을 살렸다. 평가기준은 디자인분야(7개 항목)와 기술분야(6개 항목), 콘텐츠분야(10개 항목)로 각각 나누어 각 항목을 차등화하여 점수를 부여하는 방식으로 우수기관을 선정한 결과, 영예의 최우수상은 본청 예보국 수치예보과가 수상하였고, 우수상은 속초기상대가, 그리고 장려상은 전주기상대와 부산지방청 기후정보과가 각각 수상하여, 부상은 물론 기관평가에서도 가점을 받는 영광을 안았다.

2002년에 처음으로 실시된 인트라넷 홈페이지 품평회는 총 23편의 많은 작품이 출품되었고 대부분의 출품작 수준도 높은 것으로 평가되어 직원들의 정보화 능력이 많이 발전했음을 알 수 있었다. 내년부터는 부서 홈페이지와 개인 홈페이지를 총망라하고 인트라넷 이외에 인터넷까지도 품평회 범위를 넓혀서 보다 좋은 작품을 유도하고 그로 인한 직원들의 정보화수준 향상에도 기여할 수 있도록 알찬 계획을 세울 계획이다.

제6장 기후자료 및 산업기상

1. 기후자료 통계업무 개선

1.1 한국기후표 · 한국기후도 CD 발간

2001년 책자로 발간하였던 한국기후표(1971~2000)와 한국기후도(1971~2000)를 정보화시대에 맞춰 편리하게 검색·활용할 수 있도록 CD로 제작하였다. 기존의 한국기후표 B5 크기 632쪽 분량과 한국기후도 B4 크기 188쪽 분량의 내용을 1장의 CD에 함께 수록하였으며, 국문과 영문 목차를 별도로 두어 홍보 효과를 증대시켰다.

2002년 10월 1,500장을 발간하여 기상분야 뿐만 아니라 산업계, 교육계에도 널리 활용될 수 있도록 배포하였다.

1.2 기후자료보존시스템 구축사업 추진

현재 종이 상태로 보관되고 있는 각종 자기기록지 등의 영구보존문서들은 그동안 장소의 공간적 제약이 크고, 훼손 및 유실의 위험이 증가하고 있어 효율적인 보존을 수행하기 어려웠다. 한편 IT 기술의 발전에 따라 기상정보화에 대한 요구는 보다 높아지고 있으며, 이에 따라 기후자료에 대해서도 단순한 보존만이 아닌 활용성을 높여 현대화의 기반을 마련해야 한다는 요구가 커지게 되었다.

이러한 배경에서 기상청은 이미 1998년과 2000년 두 차례에 걸쳐 정보화 근로화사업을 통해 영구보존문서 중 일기도 일부와 기온 및 강우자기기록지의 일부를 이미지 파일로 변환하여 보관하고 있다.

나머지 2001년까지의 기후자료에 대해서는 2002년부터 2006년까지 5개년에 걸쳐 전환작업을 수행하기로 하고, 그 첫해인 2002년에는 기후자료보존 현대화 계획의 시범사업으로 1994년~2000년 일기도 64,273매 이미지 파일화사업과 강우자기기록지 100,438매에 대한 디지털 데이터화사업을 추진하고, 이들 자료에 대한 검색시스템을 구축하였다.

이 사업을 통해 구축된 “기후자료보존시스템”은 2003년부터 인트라넷을 통해 기상청 전 직원을 대상으로 서비스될 예정으로 기후자료의 영구보존측면에서는 보존의 효율성을 높이게 되었으며, 기후자료의 활용성을 제고한다는 측면에서는 보존자료의 검색 활용을 통한 2차 자료의 가공 생산을 통해 기상 현대화의 기초를 마련하게 되었다.

2. 기후자료 관리

2.1 기후자료 발간

기후자료는 정기간행물과 비정기간행물로 구분하여 발간하고 있다. 기상연보, 기상월보, 고층기상월보는 정기간행물에 속하며, 비정기간행물은 기온·강수량 등 요소별 자료 발간물을 칭한다.

2002년에도 정보화 사회에 부응하기 위하여 기후간행물을 CD-ROM으로 별도 제작하여 수요자들의 자료 이용에 편리함을 제공하였다. 주요 기후자료 발간현황은 <표 3-74>와 같다.

<표 3-74> 2002년 기후자료 발간 현황

자 료 명	자료기간	발행부수	발행주기	비 고
기 상 월 보	2001.12~2002.11	1,050	매월	인쇄, CD
고층기상월보	2001.12~2002.11	150	매월	인쇄
기 상 연 보	2001	1,500	매년	인쇄, CD
인쇄 일기도	2001.12~2002.11	528	매월	인쇄
한국기후표 한국기후도	1971~2000	1,500	10년	인쇄, CD

2.2 영구보존자료의 마이크로필름화

자료관리 이용의 효율화와 안전한 보존을 위하여 영구보존자료인 일기도(2001년 생산분)를 촬영 및 마이크로필름화 하여 민원업무와 연구업무에 활용하도록 하였고 기 촬영보관중인 마이크로필름이 정상적으로 유지될 수 있도록 정기 점검인 필름 수세를 실시하였다. 2002년 마이크로필름화 및 수세 현황은 <표 3-75>와 같다.

<표 3-75> 2002년 마이크로필름화 및 수세 현황

구 분	자 료 명	자 료 량	비 고
촬 영	2001년 일기도	15롤	
현 상	2001년 일기도	15롤	
수 세	일 기 도	15롤	
	자기기록지	보은 외 22소 92롤	

2.3 기후자료 보존체계 현대화 사업

2002년 1차년도 기후자료보존시스템 구축사업에서는 기상청이 보유하고 있는 영구자료인 일기도(1994~2001)의 이미지 처리와 자기기록지중 활용도가 가장 높은 강우자기기록지를 디지털파일로 전환하여 기상업무에 활용될 수 있도록 검색 기능을 갖춘 기후자료보존시스템을 구축하여 기후자료의 보존성 제고는 물론 효율적으로 활용될 수 있도록 하였다.

<표 3-76> 2002년 사업추진 현황

보존기간	자료명	내용	비고
영구	일기도	지상 ASFE(00,03,06,09,12,15,18,21UTC) ASAS(00,12UTC) 고층 AUAS(925,850,700,500,300,200hPa의 00,12UTC) 북반구(500hPa 12UTC)	이미지처리 (1994~2001) 64,273매
영구	강우자기기록지	기상대(32소) 강우자기기록지	디지털타이징 (1960~1999) 100,438매

2.4 자료 보존현황

기상관측업무가 시작된 1904년 이후의 정기 및 비정기 자료를 보유하고 있으며, 그 현황은 다음과 같다.

<표 3-77> 자료보존 현황

종류	자료명	수록기간	보관량	비고
원부류	지상기상월표원부	1904~2002	3134권	전지점
	지상기상연표원부	1931~2002	227권	전지점
	항공기상월표원부	1961~2000	212권	속초, 김포, 인천(항), 청주, 울산, 김해, 목포, 여수, 제주
	항공기상연표원부	1995~2000	6권	속초, 김포, 인천(항), 청주, 울산, 김해, 목포, 여수, 제주
	고층기상월표원부	1961~2002	103권	속초, 백령도, 오산, 포항, 광주, 제주
	북한기상월표원부	1973~2002	235권	평양 외 26소
	일사월표원부	1959~2002	61권	서울, 대전, 광주, 부산, 강릉
	상층기류월표원부	1920~1993	53권	
	상층기상월표원부	1986~2002	22권	속초, 백령도, 인천(항), 오산, 포항, 광주, 제주
	간이기상월표원부		200권	

(다음쪽에 계속)

종 류	자 료 명	수 록 기 간	보 관 량	비 고
간 행 물	기상월보	1904~2002	265권	전지점
	기상연보	1911~2002	146권	전지점
	고층기상월보	1943, 1977~2002	166권	속초, 백령도, 오산, 포항, 광주, 제주
	인쇄일기도(일본)	1959~1996. 2	446권	
		1996. 3~2002. 6 CD-ROM	158장	
	인쇄일기도(국내)	1994~2002	216권	
	기온자료외 12종	창설~	75권	10년 주기
비정기 및 기타		268권		
마이크로필름	기상월표원부	창설~1979	375롤	전지점
	자기기록지	창설~1994	1,394롤	전지점
	일기도	1905~2001	660롤	본청
	위성사진	1980~1983	15롤	
	기상월보	1928~1968	11롤	
	일기상통계표	1982~1999	206롤	전지점

3. 항공기후업무

3.1 공항기후자료 발간

1992년에 발간한바 있는 항공기후표의 내용을 최근자료로 정리하여 공항기후자료를 발간하였다. 이 공항기후자료집은 세계기상기구/국제민간항공조약(WMO/ICAO) 규준에서 정하고 있는 형식에 따랐으며, 총 954페이지의 분량으로 제1권과 제2권으로 나누어 발간하였고, 1991년부터 2000년까지 10년간의 자료를 정리하였다. 앞으로 항공기상의 통계값을 이용하고자 하는 수요자들에게 보다 더 질 높은 서비스를 제공하게 되었다.

3.2 항공기후자료의 DB화

항공기후 DB 구축이라는 용역사업의 추진으로 종전에 종관 기상자료와 함께 관리되었던 항공기상자료를 별도로 DB화하여 관리함으로써 항공기상자료를 기후자료화하고 자료를 다양하게 가공 관리할 수 있게 되었다.

3.3 금년의 항공기상의 기후자료 특성

금년에는 8월에 강력한 태풍 '루사(RUSA)'가 우리나라를 통과하면서 많은 피해를 일으켰으며, 항공기후자료 극값이 일부 갱신되었다.

<표 3-78> 2002년 극값 순위 변동

기관명	요소	순위	날짜	극값
항공기상대	최고기온(℃)	1위	2002. 7.27.	34.9
		2위	2002. 7.28.	34.6
		5위	2002. 7.26.	33.4
	최대순간풍속·풍향(kt/°)	2위	2002. 8.31.	52/40
		최대풍속·풍향(kt/°)	3위	2002. 8.31.
	1시간최다강수량(mm)	4위	2002. 9. 1.	33/30
		5위	2002. 4.14.	30/200
		5위	2002. 8.27.	33.2
	30분최다강수량(mm)	4위	2002. 8.27.	27.2
10분최다강수량(mm)		5위	2002. 8.27.	14.0
제주공항기상대	최대풍속·풍향(kt/°)	2위	2002. 8.31.	45/50
양양공항기상대	일강수량(mm)	1위	2002. 8.31.	430.1
청주공항기상관측소	최대순간풍속·풍향(kt/°)	1위	2002. 4.12.	36/230
		4위	2002. 8.31.	30/40
		5위	2002. 2.11.	30/270
	1시간최다강수량(mm)	3위	2002. 8. 6.	25.2
		4위	2002. 8. 7.	23.6
	최심신적설(cm)	5위	2002. 1.26.	6.9
최심적설(cm)	4위	2002. 1.27.	7.5	
대구공항기상관측소	최대순간풍속·풍향(kt/°)	1위	2002. 8.31.	43/100
	1시간최다강수량(mm)	1위	2002. 8.31.	25
울산공항기상관측소	일강수량(mm)	3위	2002. 8.31.	129.3
	30분최다강수량(mm)	4위	2002. 8. 9.	33.3
목포공항기상관측소	최대순간풍속·풍향(kt/°)	3위	2002. 8.31.	53/340
여수공항기상관측소	최대풍속·풍향(kt/°)	3위	2002. 8.31.	40/130
	일강수량(mm)	1위	2002. 8.31.	282.1
	1시간최다강수량(mm)	3위	2002. 8.31.	71.8
	30분최다강수량(mm)	5위	2002. 8.31.	38.2

4. 산업기상정보 지원

4.1 사이버 가뭄정보센터 운영

가뭄은 특정 지역에 인간생활 및 사회경제활동이나 동식물 생육에 피해를 가져올 정도로 강수량 부족이 장기화되는 비정상적인 기상수문학적 현상이다. 가뭄이 지속되는

시간 규모는 몇 개월에서 몇 년에 걸쳐 지속되기도 한다. 북미대륙의 경우 1953년 4월에서 1957년 4월까지 49개월 동안 지속된 적이 있으며, 1980년대 초반부터 아프리카의 극심한 가뭄은 아프리카의 기아와 사회문제를 유발시켰다. 우리나라의 경우 최근 40년 동안 5~8년마다 극심한 가뭄을 경험하였고, 1990년 이후는 1~2년마다 전국 또는 지역에 따라 크고 작은 가뭄이 발생하였다. 특히 1995년의 가뭄기간에는 49개 시·군의 약 36만명이 장기간 제한 급수를 받아 큰 고통과 함께 급수대책으로 많은 예산이 지원되었고, 특히 농업용수 확보를 위한 가뭄 대책비로 4,827억원, 저수지 준설을 위해 922억원이 지원되었다(행정자치부, 1998).

따라서 기상청에서는 다양한 가뭄에 효과적으로 대응하고 기상과 관련되는 종합적이고 객관적인 가뭄관련정보를 국민에게 제공하기 위하여 2001년 12월 사이버 「가뭄정보센터」를 구축하였으며, 2002년 1월~2월 동안 시험운영을 통하여 안정성 시험을 거쳐 2002년 3월 1일부터 6월 30일까지 기상청 홈페이지(<http://www.kma.go.kr>)를 통하여 가뭄정보를 매일 제공하였다. 제공되는 가뭄정보는 가뭄지수(과머가뭄지수, 강수량십분위), 강수량 현황, 댐수위 정보, 저수율 현황, 중장기 예보 등이며, 가뭄정보의 이해를 높이기 위해 가뭄의 정의 및 과거의 가뭄 정보도 추가 지원하였다. 또한 사이버 「가뭄정보센터」에 생활기상정보에 제공되는 산발발생확률정보를 검색할 수 있어 기상청에서 제공되는 대부분의 가뭄 정보를 이 사이트에서 이용할 수 있게 하였다.

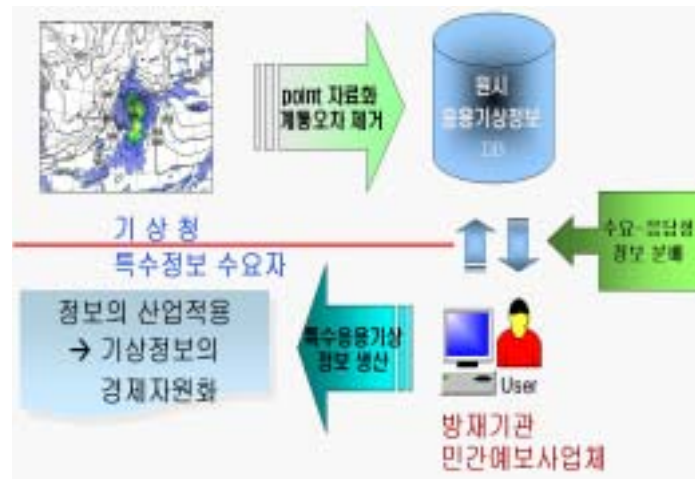
2002년 「가뭄정보센터」를 통하여 대외적으로 제공된 가뭄정보는 진단정보임으로 향후 몇 개월 후 가뭄에 효과적으로 대응하기 위해서는 가뭄예단 정보가 필요하다. 이를 위해 향후 1, 2, 3, 6개월 후 가뭄해소에 필요한 강수량 정보 생산기술을 개발하고 「가뭄정보센터」에 추가하였다. 2002년 여름철은 평년에 비해 많은 강수량을 기록하여 2002년 말 현재 전국적으로 가뭄이 해소되어 사이버 가뭄정보를 기상청 인트라넷에서만 운영하고 향후 가뭄이 예상될 때 사이버 「가뭄정보센터」를 기상청 홈페이지에서 다시 이용할 수 있도록 할 계획이다.

4.2 산업기상원시정보 생산 시스템

기상정보의 활용도가 높아짐에 따라, 고품질의 산업기상정보는 각종 산업분야의 경제활동과 생산성을 좌우하는 필수정보라는 인식이 점점 확산되고 있으며, 사회가 다양화됨에 따라 그 수요가 폭증할 것으로 전망된다. 또한, 기상청의 입장에서 전 세계적인 기상정보의 유료화 추세에 대응하고, 수요자 중심의 고급 기상서비스를 제공하기 위한 기술을 확보할 필요성이 그 어느 때보다 강하게 요구되고 있다.

산업기상분야에서 정보생산물의 수준과 활용도를 높이기 위해서는 기상정보 생산자와 다양한 산업분야에 걸친 기상정보 수요자가 함께 정보산출기술 개발에 참여하여 활용목

적에 맞는 정보를 생산하는 것이 중요하다. 또한 각종 첨단매체 및 기술을 활용할 수 있는 다양한 서비스기술을 개발하여 수요자들이 쉽게 필요한 정보에 접근할 수 있는 길을 열어야 한다. 이 모든 과정에서 정보생산자는 ‘사용자 중심의 서비스’를 일차적인 목표로 하여 기술 개발 및 서비스 업무를 수행하는 것이 중요하다.



[그림 3-31] 산업기상 원시정보 지원 모식도

이와 관련하여 기상청은 기본적인 산업기상정보는 기존 방식대로 기상청에서 직접 서비스하고, 부가가치가 높은 특수산업기상정보는 정보 사용자가 직접 생산할 수 있는 인프라를 조성하는 사업을 추진하고 있다. 이를 위해 산업교통기상과는 2002년 용역사업 「수요-응답형 원시응용기상정보 제공시스템 개발」을 추진하여 예측형 산업기상정보 생산에 가장 중요한 자료인 수치예보자료를 통계 처리하여 수치예보자료의 데이터베이스를 구축하고 이를 수요자의 요구에 따라 분배할 수 있는 산업기상원시정보시스템을 구축하였다. 이 시스템은 2003년 시험 운영을 거친 후 유관기관 및 민간예보사업자 등이 고품질의 특수 산업기상정보를 직접 가공·생산할 수 있도록 지원할 계획이다.

이러한 서비스의 시작은 기상업무의 민관역할분담을 촉진함과 동시에 유관기관 및 민간예보사업체의 산업기상정보 가공기술 발달을 유도하여 새로운 기상정보 수요를 창출함으로써 산업기상정보의 경제 자원화가 급속히 이루어질 것이다. 한편 기상지식이 없는 일반기업체나 일반인이 자기분야에 필요한 특수 산업기상정보가 필요한 경우는 민간예보사업체를 통하여 원하는 정보를 쉽게 획득할 수 있을 것이다. 이러한 시스템은 국가기관은 공공재를 지원하고 특수한 정보는 개별 서비스가 가능하고 전문 기술력을 갖춘 민간기업이 담당하는 이상적인 민관 역할 분담의 모범 사례가 될 것이다.

4.3 체감온도 서비스 개선

2001년부터 운영을 시작한 생활기상지수 4분류 13종에 대하여 3시간 간격의 실황과 1일의 예측값을 분포도와 표 형식으로 우리나라 전역에 대해 기상청 및 산업교통기상과 홈페이지를 통해 제공하고 있다. 이 중 바람냉각지수와 체감온도는 기온과 바람효과를 반영하여 인체가 느끼는 추위를 나타내는 것으로, 제공하는 정보의 내용이 유사하여 10월부터 통합 조정하여 체감온도로 서비스하고 있다. 체감온도는 Siple-Pasel(1945) 공식, Steadman(1971) 공식 등 여러가지 방법으로 산출할 수 있으나, 기상청에서는 2001년 8월 캐나다 토론토에서 열린 Joint Action Group for Temperature Indices(JAG/TI) 회의에서 새로 발표되어 현재 미국과 캐나다 등 북아메리카 국가들을 중심으로 가장 최근에 널리 사용되고 있는 체감온도식으로 개선하여 제공하고 있다. 이 새로운 체감온도식은 풍속이 아주 작을 때 체감온도가 기온보다 높아지는 문제점이 개선되어 보다 합리적인 정보를 제공하고 있다.

4.4 주·월간산업기상정보 생산

주간산업기상정보는 지난주 기후 및 향후 1주일간의 기후 분석, 기상요소별 극값, 이번주의 산업기상정보 등을 담아 매주 금요일 기상청과 산업교통기상과 홈페이지를 통하여 제공되고 있다. 월간산업기상정보는 지난달의 기후 분석 및 이번달의 기상전망, 평년값을 통한 기후 분석, 각종 산업과 관련된 정보 등을 담아 매월 말일 홈페이지를 통해 제공되고 있다. 매주, 매월 반복되는 정보를 제공함에 있어 업무 효율성 면에서나 양질의 기상정보를 제공하는 면에서 수동적으로 생산되는 현행의 산업기상정보를 자동으로 생산할 필요성이 제기되었다. 12월부터 기후자료를 이용한 그래픽 생산이 자동화되었으며, 점차 주·월간산업기상정보 생산 전과정을 자동화할 계획이다.

5. 대국민 민원업무서비스

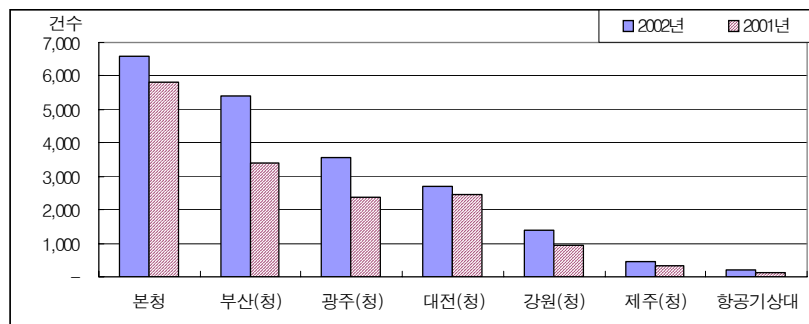
5.1 2002년도 고객만족도 평가 최우수기관 선정

우리청은 국무조정실에서 실시하는 2002년도 민원행정서비스에 대한 고객만족도 조사에서 종합만족도 최우수기관으로 선정되었다. 이로써 1998년부터 2002년까지 5년 연속 최우수기관으로 선정되어 민원서비스 만족도에서 최상위 기관으로 평가받았으며, 앞으로도 신속·정확한 기상 민원 서비스를 위해 최선의 노력을 다할 것이다.

5.2 민원처리 현황

5.2.1 일반민원

2002년 총 민원처리 건수는 2001년에 비해 약 31% 증가하였는데 본청의 처리건수 증가율이 약 13% 증가한 것에 비해 지방기상청은 9~80%까지 처리건수가 증가하였다. [그림 3-32] 지방민원이 크게 증가한 요인은 날씨로 인한 재해발생과 인과관계에 있는 것으로 보인다. 2001년도에는 우리나라에 발생한 악기상이 타년도에 비해 적고, 직접적인 영향을 준 태풍도 없었으나, 2002년도에는 제5호 태풍 라마순(RAMMASUN)과 제15호 태풍 루사(RUSA)가 우리나라를 통과함으로써 많은 인명과 재산상의 피해를 입혔다. 이에 따라 악기상으로 인한 재해를 증명하기 위한 증명민원이 많았다. 실제 기상민원 처리건수에서 기상자료제공과 기상증명의 처리건수를 나누어 분석해보면 기상자료제공의 처리건수는 강원지방기상청과 항공기상대를 제외한 나머지 기관에서는 모두 전년대비 8~42% 감소하였다. 반면 기상증명은 모든 기관에서 전년대비 31%에서 최고 166%의 증가를 보였다.



[그림 3-32] 기관별 · 연도별 민원처리실적

5.2.2 전자민원

1999년 11월부터 개설된 사이버민원실은 꾸준히 발전하여 이제는 전자민원창구로 정착단계에 들어선 것으로 보인다. 전자민원창구에서는 민원인에게 인터넷에 공개된 다양한 기상자료를 이용하도록 적극 유도하여 불필요한 민원신청을 근본적으로 차단하고 기상청을 직접 방문하지 않고 인터넷을 통해 신청, 수령은 택배, 우편, E-mail, FAX 등의 방법으로 집이나 회사에서 받아보는 재택민원을 가능하게 한 계기가 되었다.

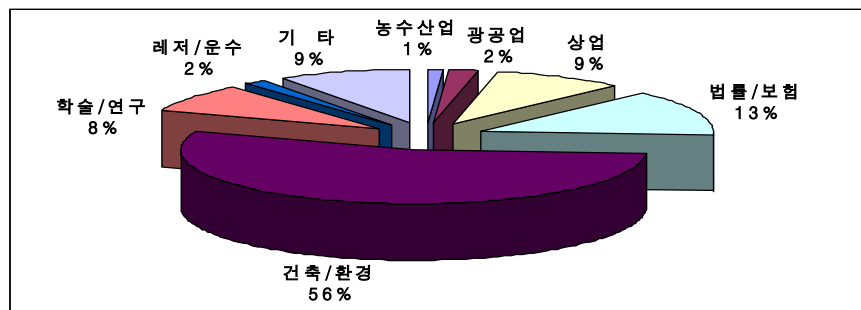
전자민원창구가 개설된 이후 민원실적은 2000년과 2001년에 각각 1,926건과 1,911건으

로 비슷하였으며, 2002년도에는 휴대폰 결제가 소액결제에 유용하게 활용되었으며, 민원 실적은 총 2,172건이 처리되어 창구민원과 비슷한 증가율을 보였다.

현재 운용중인 전자민원시스템은 수수료가 기상데이터의 양에 따라 자동 산정 될 수 있으나 아직 민원담당자의 재확인이 필요하다. 향후 전자민원시스템의 다양한 기능을 적극적으로 개발하고 인터넷상에서 자료를 열람하여 내려 받을 수 있는 자동화시스템을 구축하여 보다 편리한 민원행정을 구현할 예정이다.

5.2.3 산업별 이용 현황

산업분야별 이용을 보면, 전체 민원에서 차지하는 비율이 가장 큰 분야는 건축·환경 분야로서 2001년과 2002년에 각각 49%와 55%였다. 건축·환경분야가 전체 분야에서 차지하는 비율이 크게 증가한 반면 나머지 분야는 모두 비슷하거나 약간 감소하였다. 이는 기상증명의 처리건수 증가 원인과 마찬가지로 악기상으로 인한 공사연기와 설계에 활용된 기상자료가 증가한 반면 단순 학술·연구 등 다른 분야는 인터넷에 공개된 기상자료를 많이 이용한 것으로 보여진다.



[그림 3-33] 2002년 산업분야별 이용 현황

5.2.4 기타 민원관련 사항

- 고객만족도 조사
 - 전자민원(인터넷을 이용한 설문조사) : 2002. 4. 15.~5. 15.
 - 일반민원(우편) : 2002. 10. 1.~10. 31.
- 민원사무세부지침 개정(2002. 9. 1.)
- 민원사무 실무자회의 개최(2002. 10. 11.)

제7장 기후변화대책

1. 기후변화감시체제 보강

기상청은 기후변화에 중요한 영향을 미치는 대기조성 변화를 감시하고 WMO의 지구 대기감시(Global Atmosphere Watch : GAW) 계획에 참여하기 위하여 1992년도에 기후변화감시 계획을 수립하고 전담할 부서인 응용기획과를 응용기상국에 신설하였다. 응용기획과는 2000년 기상청 직제개편에 따라 기후정책과로 명칭이 변경되면서 더욱 강화된 기후변화대책 업무를 수행하게 되었으며, 지구대기감시 관련 제반 사업도 지속적으로 추진하고 있다. GAW 사업은 크게 강수화학 및 대기질, 온실가스 그리고 오존관측으로 구분된다.

기후국에서는 국제환경규범인 기후변화협약 등에 효과적으로 대응하기 위한 기초자료의 생산 및 온실가스농도의 정확한 관측을 위하여 2002년도에 「온실가스측정용 국가표준가스(CO₂) 국산화 기술개발」 1차사업을 추진하였다. 국가표준가스(National Standard Gases)의 제조기술보유는 온실가스 관측 및 분석 기술 수준을 가늠할 수 있는 척도로 인식되고 있어 매우 중요한 사업이며 이산화탄소(CO₂)는 대기 중에 미량(약 0.03%)으로 존재하므로 표준가스 제조 및 농도 분석시 고도의 기술을 필요로 한다. 이 사업은 한국표준과학연구원에 용역 의뢰하여 CO₂ WMO(1차) 표준가스와 소급성을 갖는 CO₂ 국가표준가스를 개발하는데 성공하였다. 이로써 기술적 측면에서는 표준가스(실린더, 가스의 재료 포함) 무게의 정밀한 계측, 표준가스의 정확한 측정, 보급형 표준가스 제조 기술 개발 등의 핵심 기술력을 확보하였고, 경제적 측면에서는 국내에서 표준가스를 자체 제작함으로써 수입 대체 효과와 수출에도 기여할 수 있게 되었다. 앞으로 기상청에서는 산·학·연과 협동 연구를 통하여 2003년도에는 온실가스 중 지구온난화 기여도가 두번째로 큰 메탄(CH₄)과 아산화질소(N₂O)의 국가표준가스를 독자 생산할 기술개발을 추진할 것이며, 2004년도에는 대기중 농도가 매우 희박하여 측정이 매우 힘든 염화불화탄소(CFCs) 농도측정을 위한 표준가스 개발 사업을 연차적으로 추진할 계획이다.

그리고 지구대기감시관측소(안면도) 주변지역의 환경 변화 등 인위적인 영향에 효율적으로 대처하고 온실가스자료의 관측 질(Quality) 향상을 위하여 온실가스 시료채취용 관측탑(높이 40m)을 설치하였다. 관측탑의 높이는 지표층(Surface Layer)의 영향을 거의 받지 않으며 시료 채취상 효율성을 감안하여 결정하였다. 이 관측탑에는 20m와 40m 높이에 각각 풍향계와 풍속계가 1조씩과 온실가스 채취구가 설치되어 있다. 관측탑의 형태는 멀리서 볼 때 철망처럼 보이는 철탑이며, 지표면에서 40m까지 안전하게 등탑이 가능하도록 계단으로 설계하였다. 향후 관측탑에는 지표 난류의 측정을 통하여 플럭스

계산이 가능토록 초음파 풍향풍속계를 설치할 예정이다.

아울러 온실가스, 에어러솔 등 기후감시 요소의 정확한 측정을 위하여 노후된 기후감시장비를 교체하고 관측의 정밀도가 높은 신장비로 보강하는 사업을 지속적으로 추진하고 있다. 2002년도에는 대기중에 존재하는 CFCs 관측을 위하여 가스크로마토그래프(GC), 온실가스의 측정을 위하여 가장 중요한 수분제거용 제습장치, 대기중 입경 $10\mu\text{m}$ 이하의 에어러솔 측정이 가능한 PM_{10} 장비, 그리고 배경대기 중 일산화탄소(CO) 농도 측정용 CO측정기 4대를 도입·운영하고 있다. 기후변화에 영향을 주는 요소들은 대기중에 미량으로 존재하고 대부분의 요소들은 그 양적인 측면에서 지속적으로 증가하고 있다. 따라서 이러한 요소들의 변화량을 관측·분석하는데 고도의 기술을 필요로 하며, 기후변화 요소들을 관측·분석·관리하는 통합시스템을 구축하고, 장기간 자료를 축적하여 대기중의 증·감 경향을 지속적으로 감시할 필요가 있다. 앞으로 기후감시장비의 지속적 보강을 통하여 우리나라 대기조성 성분의 과학적 기초자료 생산기반을 구축하고, 기후변화협약 등 국제규범의 대응자료로 활용될 수 있을 것이다.

GAW 프로그램에서 생산되는 우리나라 상공의 온실가스 및 기타 미량가스, 대기복사, 에어러솔, 오존 및 자외선 그리고 강수화학 등 대기조성변화 상황에 대한 종합적인 분석보고서인 「지구대기감시보고서(1994~2001)」를 11월에 발간하였으며, 12월에는 한글판 지구대기감시보고서를 요약·번역한 지구대기감시보고서 영문판을 발간하였다.

2. 국제협력 강화

20세기 후반부터 온실가스의 증가로 인한 기후변화와 엘니뇨와 같은 자연적인 대규모 기상변동 현상이 주목을 받기 시작하였는데, 특히 2002년에는 우리나라에 무려 5조 1,479억 여원의 엄청난 피해를 입힌 태풍 「루사」를 비롯하여, 전 세계적으로 홍수, 가뭄, 폭한 등 극단적인 기상이변이 잇달아 나타난 한해였다. 기후변화 문제는 21세기 전지구적 차원의 중대 관심사로 부각되었고, 우리나라도 이에 부응하여 6월에 「기후변화협약 대응 제2차 종합대책」을 수립하였다.

지구온난화 등 기후변화로 인한 영향에 대처하기 위하여 세계 각국은 1992년 리우정상회의에서 「기후변화에 관한 국제연합 기본협약(United Nations Framework Convention on Climate Change : UNFCCC, 약칭 기후변화협약)」을 채택하였고, 1997년에는 「교토의정서」를 채택하는 등 온실가스 감축 이행에 노력을 기울이고 있다. 이와 관련하여 1988년에 세계기상기구(WMO)와 UN 환경프로그램(UNEP)이 공동으로 설립한 정부간 기후변화패널(Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC)은 기후변화에 관한 과학적 정보를 평가하고 기후변화의 환경 및 사회·경제적 측면의 영향을 검토하여, 정책결정자가 기후변화 대응 전략을 수립하기 위한 자료를 제공하고 있다. 이에 기상청은

기후변화 관련 국제 무대에서 우리의 입장과 노력을 표명하고 각국의 활동 동향을 파악하며, 대응전략 수립을 위한 자료 수집 등을 위하여 제19차 IPCC 총회(4월, 스위스)에 2인, 제8차 UNFCCC 당사국 총회(10월, 인도)에 1인을 정부대표단 일원으로 파견하였다.

9월에는 온실가스측정용 국가표준가스의 공인을 위하여 한국표준과학연구원과 같이 미국 국립해양대기청(NOAA)의 기후감시진단연구실(CMDL)을 방문, 표준가스 개발에 관한 상호 협력과 국제적 공인에 대하여 협의하였다. 미국 NOAA의 CMDL은 WMO에서 공인하는 WMO CO₂ 1차 표준가스 중앙연구소로 지정된 곳으로, 이 CO₂ 1차 표준가스와의 비교를 통하여 CO₂ 국가표준가스의 개발이 가능하다.

전지구기후관측시스템(Global Climate Observing System : GCOS)은 WMO, IOC 등 4개 국제기구가 후원하여 1992년 설립된 국제프로그램으로 기후변화와 관련된 모든 관측자료와 정보의 수집 및 배부를 관리하여 각국이 자료를 공유할 수 있도록 하는 역할을 수행한다. 9월에 GCOS 동아시아 및 동남아 지역 워크숍이 개최되어 기상청 1인 참석하였고, 지역내 기후관측시스템의 능력 형성(capacity building) 증진을 목적으로 대기·해양·지상 관측시스템의 문제점을 토의하고 이를 극복할 전략 수립에 참여하였다.

10월에는 한·중 기상협력의 일환(지구대기감시 기술교류)으로 우리청에서 3인이 중국기상국을 방문하였다. 중국기상국의 기상과학연구원에서는 양국간 지구대기감시 자료의 분석결과 및 현황에 대한 세미나 개최와 아울러 지구대기감시자료의 교환 및 기술발전방안에 관하여 협의하였고, 청해성기상국과 전지구급 관측소인 왈리구안관측소에서는 우리나라 지구대기감시관측소 등 양국 GAW 관측소간 기술교류 방안을 모색하였다.

12월에는 한·러 기상협력으로서 우리청 2인이 러시아 기상수문환경감시청 중앙고층관측연구소를 방문하였다. 우리청 방문자는 오존감시 관련 실무자로서 오존감시에 관하여 집중적으로 기술교류가 수행되었으며, 양국간 오존감시 기술 및 공동연구, 오존자료 교환 등 이 분야에 대한 상호 협력을 강화하는 계기가 되었다.

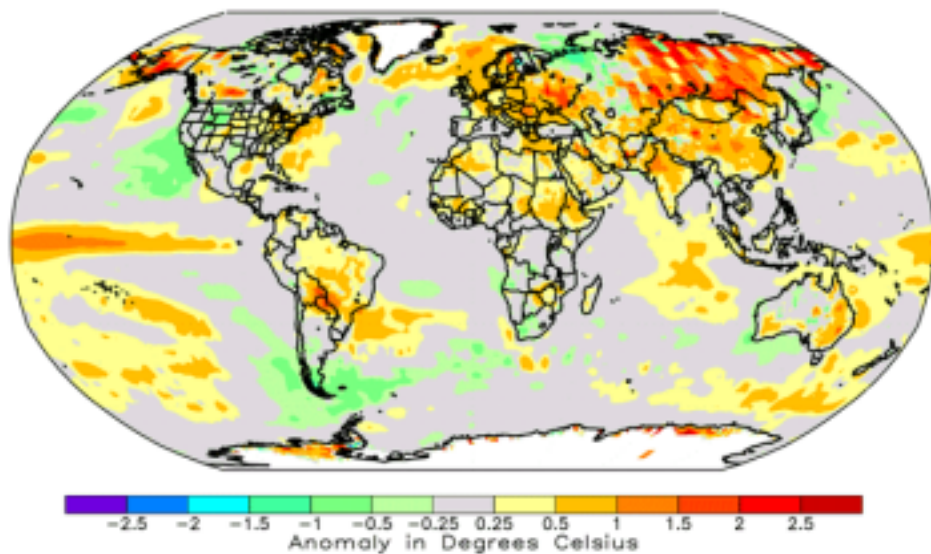
3. 2002년 세계의 기후 특징

3.1 기온 특성

전지구의 2002년 평균기온은 과거 122년 평균 13.9℃(1880~2001)보다 약 0.6℃ 높은 14.5℃를 기록하여 2번째로 높은 해를 보였다. 기온이 가장 높았던 해는 강력한 엘니뇨가 발생했던 1998년이었다.

육상과 해상의 2002년 연평균기온은 육상에서 과거 122년(1880~2001) 평균보다 약 0.9℃, 해상에서는 약 0.4℃ 높아 육상이 2배 이상 높은 기온특성을 보였으며, 반구별 연

평균기온은 평년보다 북반구가 약 0.6℃, 남반구가 0.5℃ 높아 지구온난화가 2002년에도 지속되고 있음을 보여주고 있다. 전지구의 기온경향은 과거에는 지상기온이 약 0.6℃/1세기 상승하였으나, 최근 25년동안 2.0℃/1세기 속도로 상승하면서 급격한 상승 경향을 나타내고 있다. 이러한 전지구의 기온상승으로 인한 지구온난화와 대기순환 패턴의 변화가 그린란드 빙상의 감소를 초래하였고, 또한 1978년 위성감시 이래 2002년 9월에 북극 빙하의 두께가 가장 많이 감소한 것으로 미국 Snow and Ice Data Center에서 밝혔다.



[그림 3-34] 2002년 전지구 연평균기온 편차

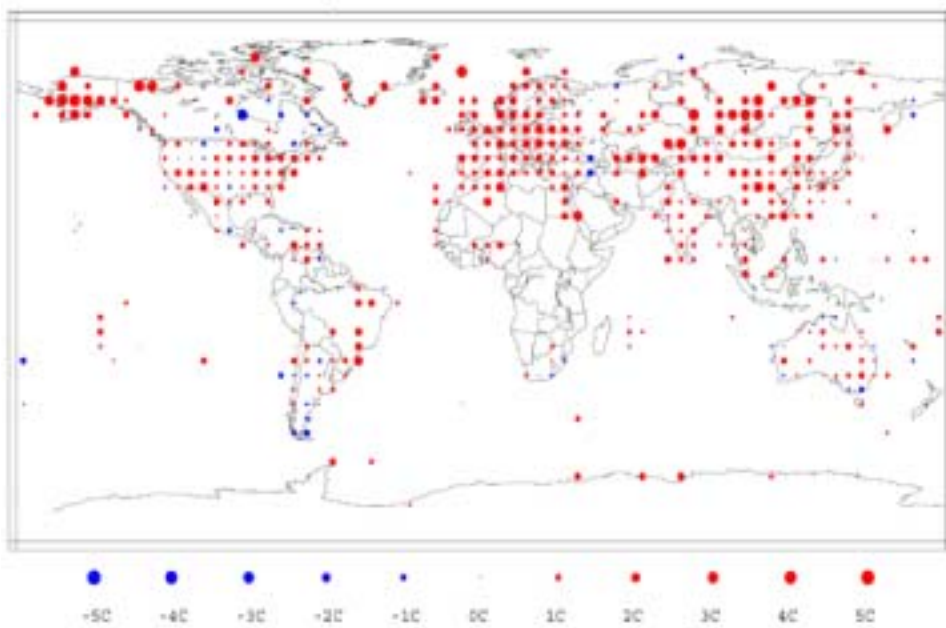
대부분지역에서 30년 평균기온(1961~1990)년 보다 높았으며, 미대륙, 유럽 대부분의 지역 및 아시아지역에서 연 평균기온보다 1~4℃ 높은 분포를 보였다. 반면, 캐나다 동부지역과 아르헨티나 남부지역에서는 과거 연평균보다 1~3℃ 낮은 경향을 보였다.

1월에는 알바니아, 불가리아, 그리스에서는 100cm가 넘는 폭설을 동반한 한파가 발생하였으며, 5월과 6월에는 인디아와 파키스탄에서는 최고기온이 50℃까지 치솟는 이상고온이 발생하여 1,000명 이상의 사망자가 발생하였다. 6월과 8월에는 볼리비아, 페루, 아르헨티나 지역에서는 폭설을 동반한 이상저온이 발생하여 약 60명의 사망자가 발생하였다.

3.2 강수량 특성

2002년 전지구의 강수량은 대부분의 지역에서 과거 30년 평균(1961~1990)보다 적었다. 특히, 호주 동부 지역에서는 심한 가뭄을 겪었으며, 인디아 몬순동안 내린 강수량이 평년보다 많이 적어 1987년 이후 가장 심한 가뭄을 보였다. 또한 미서부지역과 중국 북부해안 지역에서도 적은 강수로 인해 가뭄을 겪었다.

2002년 한해동안 평년과 비슷한 총 26개의 태풍이 발생하여 이중 여러개의 태풍이 동남아시아에 주로 영향을 끼치면서 우리나라를 비롯한 일본, 중국, 대만, 그리고 필리핀 등에서는 태풍의 영향으로 많은 강수량을 기록하였으며, 2002년 몬순 시작기에 베트남 메콩 델타지역등에 많은 강수로 홍수가 발생하였다. 6월부터 8월 사이에는 네팔, 방글라데시와 인디아 북부지역에서는 계절적인 홍수가 발생하여 1,000명 이상의 사망자가 발생하였다.



[그림 3-35] 2002년 전지구 연평균강수량 편차

<표 3-79> 2002년 주요 세계 기상재해

구 분	지 역	발생기간	피 해 현 황
한파·폭설	남동유럽	1월 초	-24℃이하의 한파, 10명 사망
폭설	그리스	1월 초	-19℃이하의 한파, 70여 마을 고립
폭설	미국	1월 말~2월 초	27명 사망
홍수	인도네시아	1월 말~2월 초	142명 사망, 2억 달러 이상 피해
홍수	볼리비아	2월 중	최소 63명 사망, 1억 달러 이상 피해
폭설	미국	3월 초	낮기온 -3℃이하, 23명 사망
홍수	페루·에콰도르	3월	페루 13명 사망, 에콰도르 16명 사망
홍수	동남아시아	4월 중	19명 사망
가뭄	중국	4월	10년만의 최악의 가뭄, 1600만명 식수부족
홍수	아프리카	5월 초	1,271mm의 폭우, 40여명 사망
고온	인도	5월 중	50℃의 고온, 파키스탄 29명 사망
홍수	방글라데시	5월	300명 이상 사망
홍수	아프리카	5월	70여명 사망
고온	나이지리아	6월 초	40℃이상의 고온, 60여명 사망
홍수	러시아	6월 중	1930년대 이후 최악의 홍수, 100여명 사망
홍수	중국	6월~8월	900여명 사망
홍수	남아시아	6월~8월	1000명 이상 사망
한파	페루	7월	60여명 사망, 8만여 마리의 가축피해
홍수	남아프리카	7월 중	17명 사망
태풍	필리핀	7월	50여명 사망
홍수	터키·이스탄불	7월 말	40여명 사망
가뭄	호주	7월~12월	100년만의 최악의 가뭄, 3,000여건 화재발생
홍수	유럽	8월	100명 이상 사망, 200억달러 이상 피해
태풍	한국	8월 말~9월 초	1959년 이후 최악의 태풍, 200여명 사망
홍수	아프칸	8월 말	35명 사망
홍수	태국	8월~10월	100명 이상 사망
홍수	메콩강	9월~10월	120여명 사망, 1억달러 이상 피해
태풍	일본·중국	9월 초	일본 9명 사망, 중국 16명 사망
홍수	프랑스	9월	20명 사망
폭설	러시아	9월 말	16명 이상 사망
홍수	유럽	10월 말	30여명 사망
홍수	북부아프리카	11월 중	30년 만의 최악의 홍수, 37명 이상 사망
홍수	인도네시아	11월 말	26명 사망
가뭄	아프리카·에티오피아	1월	농산물 생산저하, 수백만명의 기아발생
홍수	브라질	12월 중	최소 34명 사망

제8장 국제기상협력

1. 개발도상국 지원

2002년에도 기상청은 세계기상사회에서 기상청의 위상을 제고하고, WMO 회원국 중 개발도상국의 기상청을 지원하기 위하여 ‘외국인 기상예보관 연수과정’, ‘몬순강우 계절예측 훈련 워크숍’, ‘기상기술정책과정’ 등을 실시하였으며, WMO 자발적 협력사업(VCP)의 일환으로 몽골 기상청 직원 1인을 초청하여 3개월 동안(2002. 1. 10.~4. 11.) ‘수치예보시스템의 진단과 병렬화 기반구축’에 대한 직무훈련을 실시하였다. 개발도상국에 대한 주요 지원사업은 다음과 같다.

1.1 외국인 기상예보관 연수과정 실시

2002년 3월 20일부터 4월 13일까지 4주간 아시아·태평양지역 12개국의 기상청 직원 20명을 초청하여 ‘외국인 기상예보관 연수과정’을 실시하였다. 이 연수과정은 우리나라의 개발도상국에 대한 기술협력사업의 일환으로 한국국제협력단(KOICA)의 지원으로 실시하였으며, 우리나라의 기상예보기술을 개발도상국에게 전수함으로써 지금까지 선진국으로부터 ‘받는 협력’에서 ‘주는 협력’을 실현하는 의미 있는 연수사업이다. 1998년부터 시작된 이 연수과정은 이번이 다섯번째로 중국을 비롯한 12개 WMO 회원국에서 참가하였으며, 첨단 기상예보기술에 대하여 우리나라 기상청 전문가 및 대학교수 등의 강의로 진행되었다. 또한 연수과정 중에 삼성전자·기아자동차 등 산업시찰, 수원 화성 등 유적지와 한국문화 탐방, 기상청직원 가정방문 등 한국의 경제발전과 우리의 문화를 체험할 수 있는 행사도 마련하였다.

1.2 몬순강우 계절예측 훈련 워크숍 개최

2002년 7월 16일부터 19일까지 4일간 제주도 서귀포 KAL 호텔에서 ‘몬순강우 계절예측 훈련 워크숍’을 개최하였다. 이 워크숍은 한국이 기상분야에서 동남아시아 지역협력기구인 아세안(ASEAN) 국가의 기상청 직원을 대상으로 처음 개최한 워크숍으로 10개 회원국 중 9개국에서 20명이 참석하였다.

이 워크숍은 몬순의 영향을 받는 아세안 국가들의 요청으로 우리나라 기상청의 선진 기상기술을 전수하고자 개최하게 되었으며, 우리나라 기상청 강사 3인과 아세안 국가 몬순전문가 2인이 강의하였고, 참가자들은 자기 나라의 몬순특징과 예측기법을 발표하는 강의, 토론 및 실습으로 구성하였다. 이 워크숍을 통하여 우리나라는 기상청의 장기예측 및 기후관련 기상기술의 발전을 널리 알림은 물론, 국제협력사업의 선도국으로 인정받는 계기가 되었다. 이 워크숍은 우리나라 정부가 아세안 국가에게 1990년부터 매년 지원하여 오고 있는 한·아세안 특별협력기금을 활용하였다.

1.3 기상기술정책과정 실시

2002. 10. 20.~27일까지 8일간 아시아·태평양지역 국가의 기상청장 또는 고위 정책 결정자를 대상으로 ‘기상기술정책과정’을 실시하였다. 이 과정은 2000년 9월 서울에서 개최된 제12차 WMO 아시아지역협의회 총회에 참가한 WMO 사무총장이 한국 기상청의 비약적인 발전 사례가 WMO 각 회원국 기상청의 발전에 도움이 될 수 있다는 취지에서 각 회원국 기상청장을 대상으로 고위 정책과정을 한국에서 개최하여 줄 것을 요청하였다. 이에 기상청은 이를 구체화시켜 한국국제협력단(KOICA)의 지원으로 이 과정을 개최하게 되었다. 아·태 지역 15개국 기상청 및 WMO에서 17명의 청장·부청장 및 고위간부가 참가한 이 과정은 강연 및 시설견학을 통해 우리나라의 기상기술 및 발전계획 등을 소개하였으며, 참가국의 업무현황 발표 및 지역협력방안 등을 논의하였으며, 아·태지역에서의 기상기술발전을 도모하는 WMO 권고안도 채택하였다.

또한, 이 기간동안 참가자들은 포스코, 현대중공업, 현대자동차 울산공장 등 우리나라의 선진 산업시설을 시찰하였고, 경주를 방문하여 우리나라의 역사와 문화를 체험하였다. 이 과정을 통해 우리나라는 기상기술분야에서 국제협력증진 및 국제기상사회에서 위상을 높일 수 있었다. 기상청은 앞으로 이러한 고위정책과정을 매 2년마다 개최하여 우리나라의 기상기술전파 및 기상분야 국제협력사업에 활용할 계획이다.

2. 세계기상기구(WMO) 등 국제기구를 통한 협력

기상청은 전 세계적으로 기상·수문 및 관련 과학활동을 조정·표준화·개선하고, 인류의 복리증진 및 안전확보를 위한 정부간 국제기구인 세계기상기구(WMO/스위스 제네바 소재, 185개 회원국)의 회원국으로서 WMO를 중심으로 기상관측, 기상자료 및 정보의

교환, 기상 예·경보를 비롯한 각종 기상정보를 생산하고 있다. 이러한 회원국들의 협력을 바탕으로 WMO는 세계기상감시프로그램(WWW), 세계기후프로그램(WCP), 대기연구 및 환경프로그램(AREP), 응용기상프로그램(AMP), 수문 및 수자원 프로그램(HWRP), 교육·훈련프로그램(ETRP), 기술협력프로그램(TCOP), 지역프로그램(RP) 등의 8개 주요 프로그램을 통한 과학·기술 사업을 추진하고 있다.

우리나라는 WMO 분담금 납부를 통해 WMO 재정에 참여하고 있으며, 지난 제13차 WMO 총회(스위스 제네바/1999. 5. 2.~5. 18.)에서 WMO 전체 예산에 대한 우리나라의 분담금 비율이 2000년 0.5%, 2001년부터는 1.0%로 결정되었다. 최근 5년간 우리나라가 부담한 WMO에 대한 분담금은 <표 3-80>과 같다.

<표 3-80> WMO 분담금 납부 현황

(단위 : SFR)

년 도	1998	1999	2000	2001	2002
분 담 금 (%)	262,343 (0.42)	262,343 (0.42)	311,000 (0.5)	622,000 (1.0)	622,000 (1.0)

또한, 우리나라 기상청을 WMO 등 국제기구와 각 회원국으로부터 기상기술을 전수 받는 수혜국에서 개발도상에 있는 회원국을 지원하는 기상기술 공여국으로 변모하기 위하여 WMO 자발적 협력사업(VCP)에 스스로 참여하여 현금공여(US\$5,000)와 교육훈련분야 공여(US\$190,40)를 하였다.

2.1 WMO 등 국제기구의 국제회의 참가

2002년에는 총 19건 31명이 WMO 등 각종 기상관련 국제기구가 주관하는 국제회의에 참가하였다. 기상청은 WMO 기술위원회 및 각 분야별 실무그룹회의에 참가하여 세계기상기술의 동향을 파악하고 주요정책결정에 우리 기상청의 의견을 적극 반영하고 있다. 특히, WMO 자발적 협력사업 기획에서 등 각종 국제회의에서 우리청의 대개도국 지원사업의 현황과 향후 계획 등을 회원국에 널리 홍보하여 세계기상계에서의 우리의 국제적 위상을 제고시켰다. 2002년도 국제회의 참석현황은 <표 3-81>과 같다.

<표 3-81> 2002년도 국제회의 참석 현황

연구 및 회의명	기간	장소	참가자
제13차 대기과학위원회	2.10.~2.22.	노르웨이	조주영 박정규 사무관
제12차 국제 ATOVS 전문가 회의	2.24.~3. 6.	호주	안명환 김영화 주상원
세계기상기구(WMO) 자발적협력사업(VCP) 기획회의	3. 2.~3. 9.	스위스	정연양
WMO/IOC 해양학 및 해양기상합동기술위원회(JCOMM) 서비스 조정그룹(CSG) 제1차 회의	4. 1.~4. 7.	스위스	이재원
WMO/ESCAP 태풍위원회 지역협력사업 실무그룹회의 참가	7. 9.~7.12.	일본	박광준
제19차 기후변화에 관한 정부간패널(IPCC) 회의 참가	4.16.~4.22.	스위스	권원태 김성균
WMO 기본조직위원회 자료처리와 예보시스템분과 실행 조정팀 회의 참가	6. 2.~6.10.	러시아	이우진
정부간해양과학위원회(IOC) 제35차 집행이사회 참가	6. 2.~6.16.	프랑스	서장원
APEC 예산운영위원회 회의참석 및 APEC 기금확보를 위한 아·태지역기후네트워크 구축사업 설명	7.29.~8. 2.	싱가포르	박정규
세계기상기구(WMO)항공기상위원회(CAeM) 및 국제민간항공기구(ICAO)기상분과 위원회 합동회의	9. 8.~9.22.	캐나다	박진석
국제 ARGO자료관리그룹 회의	9.17.~9.23.	캐나다	서장원
세계기상기구(WMO)측기 및 관측법 위원회(CIMO)회의	9.23.~10. 4.	슬로바키아 블라티스라바	엄원근 이정석
제13차 세계기상기구(WMO)농업기상위원회 총회	10. 7.~10.20.	슬로베니아	이병렬 이승범
제18차 데이터부이 협력패널 총회 및 제22차 ARGOS Joint Tariff Agreement 회의	10.12.~10.26.	프랑스	이호만 윤용훈
제1차 지구관측시스템 및 예측성 실험 국제핵심조정위원회	10.13.~10.18.	노르웨이	정효상
기후변화 제8차 당사국총회 참석	10.22.~10.30.	인도	김성균
동아시아 중규모 대류계와 폭우/폭설에 대한 국제회의와 아시아 THORPEX회의	10.28.~11. 2.	일본	조천호
제35차 ESCAP/WMO 태풍위원회	11.18.~11.26.	태국	박광준 정연양 이우진
세계기상기구(WMO) 기본조직위원회(CBS)특별회의	11.30.~12.24.	호주	정순갑 정준석 김성현 김성환

2.1.1 WMO 기술위원회 참가

2002년에는 8개 WMO 기술위원회 중 기본조직위원회 특별회의, 대기과학위원회, 항공기상위원회, 측기 및 관측법 위원회, 농업기상위원회 등 5개의 국제회의가 개최되었다. 2월 12일부터 20일까지 노르웨이 오슬로에서 개최된 제13차 WMO 대기과학위원회에는 수치예보과장(조주영)외 1인, 9월 9일부터 9월 27까지 캐나다 몬트리올에서 개최된 제12차 WMO 항공기상위원회에는 항공기상대장(김상조) 외 1인, 9월 23일부터 10월 4일까지 슬로바키아 브라티슬로바에서 개최된 제13차 WMO 측기 및 관측법위원회에는 관측관리관(엄원근)외 1인, 10월 10일부터 10월 23일까지 슬로베니아에서 개최된 제13차 WMO 농업기상위원회에는 수원기상대 이병렬 연구관 외 1인, 12월 4일부터 12일까지 호주 케인즈에서 개최된 WMO 기본조직위원회 특별회의에 정보화관리관(정순갑)외 3인이 각각 우리나라 정부대표로 참가하였다.

2.1.2 WMO 관련 회의 참가

2002년 3월 4일부터 3월 6일까지 3일간 스위스 제네바 WMO 사무국에서 개최된 WMO 자발적 협력사업 기획회의에는 국제협력과장(정연양)이 참가하여 최근 우리나라의 VCP 사업 참여실적 및 향후계획 등을 발표하고, WMO 관련 업무협의 등 앞으로 WMO의 기술협력사업에 대하여 공여국으로서의 활동 및 역할을 협의하였다.

2002년 12월 14일부터 18일까지 5일간 오만 머스카트에서 개최된 WMO 아시아지역 기상관서 운영 기술회의에는 기후국장(신경섭) 외 1인이 참가하여 우리청은 '기상기술 개발전략(Strategical approach to develop an efficient weather forecasting system)'을 발표(기후국장 신경섭)하였다. 이 내용은 PC cluster를 이용한 수치예보모델 개발로 저가의 PC Cluster를 이용하여 각 회원국의 특성에 맞는 지역 수치예보모델을 개발할 수 있는 기술 및 동 기술을 아시아지역 개발도상국에게 전수하기 위하여 WMO와 공동으로 지역협력사업으로 추진중임을 소개였다. 이와 관련, 참가국들은 깊은 감사와 지대한 관심을 표명하였다.

2.1.3 ESCAP/WMO 태풍위원회 참가

2002년 11월 19일부터 11월 25일까지 7일간 태국 치앙마이에서 개최된 제35차 ESCAP/WMO 태풍위원회에는 수석대표 기상청 박광준(물리부이사관)을 비롯하여 기상청 3인, 건설교통부 2인, 행정자치부 1인, 한국건설기술연구원 1인, 한국수자원공사 1인, 국립방재연구소 1인 등 우리나라 정부대표 9인이 참가하여 태풍위원회 5개 분야(기상, 수문, 재해예방, 훈련, 연구)의 지난 1년간의 실적보고 및 2002년에 우리나라에 영향을 미쳤던 태풍

에 대해 설명하였고, 훈령에 따라 우리나라에 심각한 영향을 미쳤던 태풍 루사의 이름을 태풍명단에서 삭제하고 다른 이름으로 대체할 것으로 요청하였다. 또한, 기상청은 태풍위원회 회원국을 포함하여 WMO 회원국 예보관의 인력양성 지원차원에서 매년 개최하고 있는 ‘외국인 기상예보관 연수과정’의 2002년 실적과 2003년 계획을 소개하여 태풍위원회의 감사 표명과 지속적 개최를 희망과 참가를 유도하였다. 또한, 태풍위원회 연구조정그룹(TRCG) 의장(이우진 총괄예보관)은 TRCG의 지난 1년간 사업내용 발표 및 향후 계획을 제의하고 관련 실무회의 개최 및 주재하였다.

2.1.4 ASEAN 기상협력회의 참가

2002년 8월 26일부터 8월 31일까지 6일간 말레이시아 Pealing Jaya에서 개최된 ASEAN 기상협력회의에 기상청 신경섭 기후국장 및 정연양 국제협력과장이 한국대표로 초청을 받아 참가하였다. ASEAN 10개국 기상청장 및 고위간부를 비롯한 WMO 아·태 국장 등이 참석한 동 회의에서 우리 대표단은 한·아세안 기후정보 및 서비스협력사업의 취지와 개요를 설명하고 이의 추진을 제의함은 물론, 우리청이 역점적으로 추진하고 있는 APCN 사업에 대한 특별설명회를 개최하였다. ASEAN 참가국들은 동 제의를 환영하여 세부적인 제안서 작성 등 사업추진을 위해 말레이시아 창구역할을 자청하였으며, 회의 공동 합의문에 합의사항의 하나로 한국 기상청과 ASEAN의 기후서비스분야 협력 추진을 채택하였다. 또한, 우리 대표단은 ASEAN 10개국 기상청과의 협력강화를 위해 기상협력약정과 같은 공식 기상협력조약의 체결이 필요하다는 점을 역설하였는바, 회의는 이 제의를 수락하여 기상협력약정의 초안을 위해 ASCMG 의장이 한국 기상청장 앞으로 공식서한을 보내 협력가능 분야 등을 통보하기로 결정하였다.

3. 국가간 기상기술협력

국가간 기상협력의 활성화를 통한 선진기상기술국으로의 발전을 이룩하기 위하여 2002년에도 기상청은 선진기상국가별로 특화된 첨단기상기술의 도입 및 응용을 위한 시스템 구축 등 보다 전문화된 기상협력사업을 추진하였다. 이를 위해 미국, 러시아, 중국 등 양국간 기상협력회의에서 기존에 합의된 협력분야에 대해 인력 및 기술교류가 보다 체계적으로 이루어져 수치예보분야 및 응용기상분야 등에서는 상당한 기술발전을 이룩하였다. 특히, 인접국가인 중국과의 기상협력이 확대되어 한·중 지방기상청간의 협력이 기존의 2개 지방기상청에서 5개 지방기상청으로 늘어나는 등 국제협력사업을 확대하여 양국의 지역특성에 맞는 실질적인 교류가 이루어지도록 노력하였다.

3.1 일 본

한·일 기상청간의 협력사업 및 기술교류는 양국 정부간에 체결된 과학기술협력 약정과 환경협력 약정에 의거하여 양국에서 교대로 개최되는 한·일 과학기술협력위원회와 한·일 환경협력공동위원회에서 합의된 사항을 기초로 연초에 양 기상청간에 기술교류 협의를 통하여 이루어진다.

기상청은 제11차 과학기술협력위원회(2000. 3. 22.~3. 23., 서울)에서 합의된 ‘한반도 약기상 예보모형 개발’ 등 9개 과제를 추진하였으며, 제7차 한·일 환경협력공동위원회(2001. 12. 7., 도쿄)에서 계속 추진하기로 합의된 ‘동북아시아 기후변화 감시체제 구축’ 사업을 추진하였다. 또한 2002년 초 우리청 대표단(기상청장 외 2인)이 일본기상청을 방문하여 2002년도 양국간 인력교류사업에 합의하였다. 동 합의에 의하여 이루어진 인력교류는 수치예보, 위성기상 등의 분야에서 기술방문 9건(13인), 장기예보, 지진·지진해일 등의 분야에서 전문가 초청 7건(9인)이었다.<표 3-82>

<표 3-82> 일본과의 기상기술협력 현황

분 야	참가자	기 간	비 고
한·중·일 황사 공동연구 협의 및 워크숍	최병철, 전영신	1.15.~1.24.	
일사계 국제 비교관측 참가	김태균	1.22.~1.31.	
일본의 민간기상서비스 현황 조사	김영환, 최준태	2.26.~2.28.	
국제집중관측사업(KEOP) 회의 참석	조천호	3. 5.~3. 9.	
제4차 아시아태평양지역 위성자료 교환 및 이용에 관한 회의참석 및 발표	안명환, 이영태	3.12.~3.16.	
원격탐사 연구 협력기관 방문 및 업무협의	서애숙	3.23.~3.31.	
한·일 기상청간의 기상기술교류 및 민간기상업체, 대학등과의 기상협력	안명환청장, 홍 운, 정연양	3.25.~3.30.	
레이더-아메다스 합성 및 단시간 강수예측모델 개발에 관련된 업무과약	김정희	3.31.~4. 4.	
윈드프로파일러 기술협력	우중규, 허복행	5.13.~5.17.	
GPS 관측시스템 활용방안 연구 실무연수	임재철	4.17.~4.26.	
일본에 있는 “근대기상 100년사”편찬 자료발굴·수집	윤정빈	5.13.~5.17.	
자료동화용 효율적 DB인 CDA개선 및 공동연구	신동현	6. 5.~7. 4.	
지역특화 기상정보기술 습득 및 정기적인 기술·인력 교류 협의	이정구, 엄향희	6. 9.~6.15.	
전지구 3차원 변분자료동화 개선을 위한 공동연구	신현철	6.30.~11.30.	
제5회 대기입자 환경변화 연구회 참가 및 논문발표	오성남	7. 2.~7. 6.	
아.태 지역 기후서비스 전략에 관한 업무협의	신경섭	7. 7.~7.10.	

(다음장에 계속)

분 야	참가자	기 간	비 고
공항 기상시설 및 보안업무 조사	구대영	7. 9.~7.12.	
지역특수 기상센터 태풍예보실무 훈련	박혜숙	7.15.~7.26.	
일본 민간기상사업 현황 및 시장조사	이종국, 이희구 최경철, 허 은	7.24.~7.27.	
에어로존데 집중관측자료 활용기술 및 집중관측 협력방안 협의	김백조	8.22.~8.28.	
2002년도 일본 인사원과정 단체국외훈련	이종하	9.28.~10.12.	
동아시아 중규모 대류계와 폭우/폭설에 대한 국제회의와 아시아 THOPEX회의 참석	조천호	10.28.~11. 2.	
통계모델링 개발 기술습득	홍성표	11.18.~12.22.	
윈드프로파일러 운영 및 관리 제작사 교육	홍성표, 임신모 이진아	11.18.~12.14.	
아·태지역 기후시스템에 관한 워크숍 참가 및 논문발표	김종균	12. 1.~12. 7.	

3.2 중 국

「한·중 기상협력약정」이 체결(1994. 7.)된 후 양국간의 기상협력은 여러 분야에서 활발히 이루어지고 있다. 제6차 한·중 기상협력회의(2001. 4. 8.~4. 14., 북경) 합의사항과 관련하여 중규모기상 전문가의 방중 등 11건 45인, 수치예보 전문가 초청 등 13건 43인의 교류가 있었으며 특히, 지방기상청간의 기상협력이 활발히 이루진 한 해였다.

부산지방기상청과 절강성기상국간에는 서상지 부국장을 단장으로 한 대표단 8인이 방한(4. 7.~4. 13.)하였으며, 양 지방청은 악기상 지원업무 등 7개항에 대한 기상기술협력을 하기로 하였다. 대표단 양측은 기후자료 응용 등 5건에 대한 기상기술 세미나를 준비하여 발표하는 등 내실 있는 기상협력을 하였다. 특히 절강성 대표단은 2008년 북경 하계올림픽 기상지원 관계로 부산·서귀포 월드컵경기장의 기상지원용 AWS 설치 현황에 큰 관심을 나타내었다.

대전지방기상청과 천진시기상국간에는 양청간의 기술교류협력 회의를 위해서 오완탁 대전(청)장을 단장으로 한 대표단 8인이 천진시기상국을 방문(5. 11.~5. 17.)하였다. 양측은 기상업무소개 뿐만 아니라 덕적도 BUOY 운영 등 4건의 세미나 발표가 있었다. 특히 천진시기상국은 인공영향 기상업무를 1년에 수십차례 시행하고 있어서 인공증우 방면에 상당한 발전이 있었다. 향후 대표단은 기상기술 교류를 확대하기 위하여 전문가(도시경계층 관측 및 활용, 의료기상지수 산출방법과 활용 등)를 대표단에 합류하여 과건기로 하였다.

광주지방기상청과 요녕성기상국간에는 송달인 국장을 단장으로 한 9인이 방한(5. 12.~5. 18.) 하여 우리청 5개 지방청중 3번째로 기상협력약정을 체결(5. 13.) 하였다. 양국 지방청은 focal point를 지정하여 기상기술세미나 등 관심분야 등을 협의토록 하였다. 특히, 이번 기상협력회의에서 황사는 중국과의 절대적 협력관계 유지가 필요하다는 점에 동의하여, 협력사업의 일환으로 양국의 본청차원에서 관측 장비를 중국측에 제공 설치, 자료 공동이용을 제의하였다.

강원지방기상청과 길림성기상국간에는 기상협력약정 체결 협의를 위하여 남기현 강원(청)장을 대표단으로 한 8인이 길림성기상국을 방문(6. 3.~6. 9.) 하였다. 이번 방문에서 우리측은 기후진단 예측 및 황사관측 및 대책, 인공강우, 우박억제 등 기상조절 등에 관심을 표명하고, 2003년 상반기에 길림성 대표단이 강원(청)을 방한하여 약정을 체결하기로 하였다.

제주지방기상청과 강소성기상국간 기상협력약정 체결 협의를 위하여 박종주 제주(청)장을 단장으로 한 대표단 8인이 강소성기상국을 방문(3. 27.~4. 2.) 하였으며, 호신룡 국장을 단장으로 한 대표단 9인이 제주(청)를 방문(10. 27.~11. 2.)하여, 국지기상예보 기술 등 7개 기상 분야에 대한 협력을 내용으로 하는 기상협력약정을 체결(10.28) 하였다. 또한, 이 약정을 효율적으로 추진하기 위하여 focal point를 지정 운영하고, 기상기술교류를 위한 세부계획 수립, 과학기상기술의 습득 및 전수를 위한 실무자 교류를 추진키로 하였다. 이외에 중국지진국과 지진과학기술협력 약정에 따른 한·중 지진기상협력회의 등 중국과의 기상기술협력 현황 및 기타 회의, 세미나 워크숍 등의 참가현황은 <표 3-83>과 같다.

<표 3-83> 중국과의 기상기술협력 현황

분 야	참가자	기 간	비 고
황사발원지 현지답사	전영신	2.25.~3.10.	
제주지방기상청과의 중국 강소성기상국간 기상협력 체결을 위한 실무협의 및 기상업무 협력강화	박종주, 박호문 김근배, 박종식 최상규, 김병철 곽윤택, 나재호	3.27.~4. 2.	
동아시아 태평양지역 에어러솔관측(APARE)회의	김지영	4. 2.~4. 6.	
동아시아 집중호우 관련 아시아 몬순순환 특성분석 공동연구 수행	김백조	4. 4.~4.11.	
중국기상국과의 황사관련 업무협의	이천우, 정관영	4.17.~4.20.	
대전지방기상청과 중국 천진시기상국간의 기상업무 협력 강화	오완탁, 최진택 김식영, 유혁기 류민수, 김청식 신기창, 박정훈	5.11.~5.17.	
2002년도 중국 인사부과정 단체국외훈련	정건교	5.12.~5.26.	
한·중·일 장기예보 전문가 회의	박정규, 이현수 정연양, 정준석 류상범	5.15.~5.19.	

(다음쪽에 계속)

분 야	참가자	기 간	비 고
제7차 ESCAP/기상위성응용 및 자연재해감시 지역실무단 회의	김병선	6. 2.~6. 7.	
강원지방기상청과 중국 길림성기상국간의 기상협력 체결을 위한 실무협의 및 기상업무 현황 파악	남기현, 이규상 정해순, 박재명 조기현, 강신중 한운덕, 박철홍	6. 3.~6. 9.	
제2차 지진과학기술협력 실무회의 참가 및 중국기상국과의 황사관련 협의	신경섭, 엄원근 정연양, 조영순 신 호, 이덕기	6. 4.~6. 7.	
사막과 반사막지역의 기후영향에 관한 국제워크숍	정효상, 최병철 최재천	8.16.~8.23.	
중국기상위성센터의 기상운용 및 자료처리 업무협의	이현경	9. 8.~9.14.	
기후모델링 및 예측에 관한 국제 심포지엄 참가 및 주제발표	박정규	9.22.~9.25.	
중·일 환경우호중심 모래폭풍에 관한 국제세미나	전영신, 이상삼	10. 9.~10.12.	
동북아 지구대기 감시체제 구축관련 기술교류	김정식, 조경숙 최경철	10.11.~10.16.	
SIPE 아시아-태평양 원격탐사 심포지엄 참가 및 논문발표	정주용	10.22.~10.28.	
중국과학원 주취 모래폭풍에 관한 워크샵	정효상, 전영신	10.22.~10.28.	
2002년도 한·중 기상협력 교류	황순중, 박웅재 허형재, 권태순 박정규, 사무관 이영복, 이원구 조진현	11.22.~11.28.	
속초↔자루비노 항로 해역의 해양특성과악 및 훈춘시 기상관측소 방문	정창영, 김정수 지익환	11.25.~11.28.	
공공기상서비스 분야 전문가 교류	손승희, 김수현	12. 2.~12. 8.	
중규모기상과 수치예보분야 전문가 교류	박병권, 김덕수	12. 2.~12. 8.	
제8차 한·중 환경공동위원회 참가	전영신	12. 2.~12. 5.	
티벳고원기상에 대한 협력분야 전문가 교류	류상범	12.15.~12.21.	

3.3 호 주

우리나라와 호주기상청은 1995년에 「한·호 기상협력 약정」을 체결하고, 이를 토대로 기술협력사업을 추진해오고 있다. 제3차 한·호 기상협력회의(1999. 5. 6, 스위스 제네바) 합의사항 중 구름벡터 이용과 위성자료 동화를 이용한 예측기술 교류, 윈드시어 및 난류경보체제에 관한 교류 등 전문가 상호교류가 있었다. 그 밖에 호주방문을 통하여 이루어진 연수 및 기상기술협력 현황은 <표 3-84>와 같다.

<표 3-84> 호주와의 기상기술협력 현황

분 야	참가자	기 간	비 고
제12차 국제 ATOVS 전문가 회의	안명환, 김영화 주상원	2.24.~3. 6.	
제4차 ARGO Science Team 회의	남재철 이종국	3.10.~3.16.	
민관역할분담 사례 조사	임용한	5. 6.~5.11.	
아·태 위성 응용훈련 세미나	박성희	5.18.~6. 2.	
전지구 해양/기후변화감시 사업을 위한 ARGO 플로트 투하	서태건, 장유순 강철호	9.14.~10. 3.	
호주기상청 제14차 모델 워크숍 참석 및 발표	신동현	11. 9.~11.14.	
세계기상기구(WMO) 기본조직위원회(CBS) 특별회의	정순갑, 정준석 김성현, 임병환	11.30.~12.14.	

3.4 미 국

기상청은 미국기상청과 2000년 9월에 「한·미 기상·수문협력약정」을 체결한 이후 미국기상청과 기상협력 활동을 더욱 활발하게 추진하여 왔다. 2001년 5월에 개최된 제1차 한·미 기상협력회의에서 합의된 수치예보, 항공기상, 위성기상 등에서의 기술교류사업들이 이행되었는데, 현업예보, 항공기상, 기후 모델링 등 7개 분야에서 기술방문 6건(9인)과, 전문가 초청 5건(5인)이 이루어졌다.

<표 3-85> 미국과의 기상기술협력 현황

분 야	참가자	기 간	비 고
APEC 기상수문기후협력 워크숍 및 미국기상학회 참가	신경섭, 임용한	1.10.~1.18.	
미국기상학회 참가 및 논문발표	이동일, 박 훈 나득균, 최영은 민승기, 임병환	1.12.~1.19.	
2002년도 자체 국외훈련(기상분석시스템 개발을 위한 미국 국립예보연구소 파견근무)	김남욱, 정영선	2. 1.~'03.1.25.	
2002년도 미국해양학회 참석 및 논문발표	이호만, 서은진	2.10.~2.18.	
단시간 예보시스템 개발을 위한 FSL과 업무협의 및 제3차 한미공동워크숍 논문발표	이천우	2.17.~2.24.	
제3차 한미공동워크숍 참석 및 논문발표	이미선	2.19.~2.24.	
악기상 및 중규모 분석과 예보를 위한 제3회 한미 공동워크숍 참석	장동언	2.19.~2.24.	
기상위성 운영기관과 센서제작사 방문	김병선, 김금란	3.10.~3.17.	
미국기상청 통신게티트웨이센터 및 ASOS 운영센터 방문	우종규, 김성진	3.10.~3.17.	

(다음쪽에 계속)

분 야	참가자	기 간	비 고
미국 플로리다주립대학교 기상협력추진 및 미국 기상청 기후예측센터와 엘니뇨 공동연구 협의	박정규과장	3.20.~3.27.	
한국 ECM 주관 DR(재난복구) Mission 행사 참가	정순갑	4.13.~4.20.	
허리케인 예보 및 경보에 관한 세계기상기구 북중미지역 워크숍	임장호	4.14.~4.29.	
미국 기상조절학회(WMA) 논문발표 및 구름물리자료수집	오성남	4.21.~4.28.	
WMO 농업기상 웹서버 구축 추진을 위한 전문가회의 참석	이병렬	5. 5.~5.11.	
기상분석시스템 사용자 교육	조하만, 최치영, 권혁문, 윤성득, 박남철, 김태룡	5.12.~5.25.	
미국기상학회 참가 및 논문 발표	이영곤	5.12.~5.18.	
고기후 연구시 시대측정을 위한 기술습득	신입철	5.14.~5.29.	
제4차 도시환경심포지움 참가와 논문발표, 제12차 대기오염 응용기상학회 참석	김연희	5.18.~5.26.	
2002년도 기상분석시스템 개발사업의 현지점검 확인 및 업무협의	이 현	6. 2.~6. 8.	
지방기상청 기상분석시스템 설치에 필요한 제반 기술교육	임병환	6. 2.~6.13.	
중규모 모델 사용자교육 참석 및 워크숍 발표	고정석, 이예숙	6.16.~6.30.	
구름물 자료동화 기술습득 및 공동연구 협의	김용상	8. 4.~8.15.	
지진전조탐지용 전자장시스템 제작 연수	오석훈	8. 7.~8.15.	
미국이 첨단 인공증우 실험참관 및 기술습득	정효상	8. 7.~8.12.	
전지구해양변화감시(ARGO)자료처리기법 연수	이호만	8.16.~9. 8.	
3차원 변분법을 활용한 레이더자료 동화기법 개발공동연구	임은하	9. 1.~12. 7.	
레이더자료 품질관리 및 전처리 기술습득	김정희	9. 1.~11.23.	
환경방사선감시기 현장성능시험 검수 및 관련교육 참석	임재철	9. 1.~9. 8.	
기후감시 및 진단연구소와의 협력 및 표준가스 인증에 관한 협의	오성남, 방소영, 추교명	9. 9.~9.16.	
제2차 정지위성 GOES 사용자 회의	김금란, 안명환, 연구관	9.30.~10. 5.	
단기 예측성능 향상을 위한 슈퍼양상블 기술습득	이예숙	10. 1.~12.15.	
한미공동연구 연차협의 및 강수형태 분류법 단기 기술연수	남재철, 송병현	10. 6.~10.13.	
통합 난류예측 알고리즘 운영 기술교육 참석	이영곤, 이승주	10.13.~10.20.	
제27회 기후진단과 예측 워크숍 참가	권원태, 정현숙, 김종균, 이현수, 김병철, 문자연	10.20.~10.27.	
기상분석시스템 사용자 교육 참가	박관영, 이찬구, 이재병, 노성길, 이봉수, 허택산, 임주연, 김은영, 김주원	10.20.~11. 2.	
물리적 자료 초기화 기술습득 및 공동연구 업무협의	장동연	11.10.~11.21.	
2002 슈퍼컴퓨터 키퍼런스 참가	이희구, 김성진	11.16.~11.24.	
고주파 지진동 공동연구 및 AUG학회 참가	이덕기	11.23.~12.11.	
미국 기후변화 과학 프로그램에 관한 워크숍 참가	권원태	12. 2.~12. 7.	
미국 지구물리학회 참석 및 논문발표	변재영, 김지영	12. 5.~12.12.	

3.5 러시아

기상청은 2001년에 개최된 제3차 한·러 기상협력회의의 합의사항의 이행에 노력하여 시베리아횡단 철도 지원 기후시스템의 구축 및 우리나라의 장기예보생산에 도움이 되는 러시아 기후자료의 체계적 분석을 위한 기후통계 소프트웨어의 공동개발 등에 대한 구체적인 방안 마련을 위한 협력사업을 전개하였다.

또한, 러시아가 보유한 수치예보 및 해양기상분야의 선진기상기술의 도입을 위해 전문가를 초청하여 파고모델 및 해양기상자료분석을 위한 공동연구사업을 성공적으로 수행하였다. 아울러, 최근의 이상기후현상에 대처하기 위한 기상조절분야 및 지구환경감시분야의 협력에도 노력을 경주하여 인공증우 및 안개소산 기술의 실용화를 위한 기술방문 및 전문가 초청, 오존감시를 위한 기술방문 등 기술방문 3건 7명, 전문가초청 2건 3명 등의 기술교류사업을 실시하였다. 2002년도에 실시한 러시아와의 기상기술협력은 <표 3-86>과 같다.

<표 3-86> 러시아와의 기상기술협력 현황

분 야	참가자	기 간	비 고
기후변화, 변동 공동연구 협의를 위한 러시아 MGO 방문	권원태	4. 9.~ 4.15.	
기후자료 및 기상정보의 교환	박정규, 손승희 김진상	10.27.~10.31.	
오존모니터링 협력분야 전문가 교류	김정식, 손주형	12.16.~12.21.	

3.6 독 일

우리나라와 독일기상청은 2000년 2월에 체결된 「한·독 기상협력 약정」을 근거로 도시 및 위성기상 등 응용기상분야의 선진기상기술의 도입을 위한 기술 및 인력교류사업을 추진해오고 있다.

2002년도에 우리청은 독일이 보유하고 있는 응용기상분야의 최첨단 기술 및 노하우의 점진적 이전을 도모하여, 제1차 한·독 기상협력회의(2000. 7. 14., 오펜바하)에서 합의된 기후변화 시그널 탐지기술과 원인규명 및 도시 및 생물기후 예측기술 개발 등의 협력사업(기술방문 2건 3명, 전문가 초청 1건 1명)을 수행하였다.

2002년에 이루어진 독일 관련 연수 및 출장 현황은 <표 3-87>과 같다.

<표 3-87> 독일과의 기상기술협력 현황

분 야	참가자	기 간	비 고
한독기상협력 추진 및 UN COPUS 과학기술소위원회 회의 참석	서애숙, 변재영	2. 23.~3. 9.	
독일 MPI 기후변화모델시나리오 생산 및 자료분석기법 공동연구	민승기	3. 3.~4. 1.	
비분산적외선분석기 신기술습득 교육	방소영, 박기준	3. 17.~3. 23.	
GPS 관측시스템 활용방안 연구 실무연수	임재철	4. 17.~4. 26.	
제17차 국제 슈퍼컴퓨터 학술대회 참가	정순갑, 이동일	6. 18.~6. 24.	
무안공항 AMOS 장비설치에 따른 유지보수 및 운용교육	신대윤, 윤 훈	11. 2.~11.16.	

3.7 기타 국가

기상업무의 특성상 여러 대륙의 WMO의 회원국들과의 국제협력 업무는 매우 중요하다. 이런 업무의 특성상 우리나라는 중국, 호주, 일본, 미국으로 집중되어 있는 직원들의 해외연수를 다변화하는 노력을 지속적으로 기울이고 있다. 이러한 노력의 일환으로 영국, 이탈리아 등 유럽국가와 캐나다 등 미주국가와 인도네시아, 몽고 등 아시아국가 및 이스라엘 등을 포함한 세계 각 국들과의 기상기술 협력이 늘어나고 있는데 이들 국가에서 실시된 연수, 세미나, 워크숍 등에 참가한 현황은 <표 3-88>과 같다.

<표 3-88> 기타 국가들과의 기상기술협력 현황

분 야	참 가 자	기간 / 장소	비 고
한반도 악기상 집중관측사업 수행	김용상, 홍성표 권혁태	1.16.~1.23./핀란드	
UN COPUS 과학기술소위원회 회의 참석	서애숙, 변재영	2.23.~3. 3./오스트리아	
WMO와 이스라엘 기상청 주체 농업기상 국제대학원과정 참가	김현애	5.18.~6.20./이스라엘	
제64차 유럽지구물리학회 참가 및 논문발표	오석훈	5.26.~6. 3./이탈리아	
2002 IEEE 국제지구과학 원격탐사 심포지엄 및 제24차 캐나다 원격탐사 심포지엄 참가 및 논문발표	서애숙	6.23.~6.30./캐나다	
서태평양 지구물리 학술회의 참가 및 논문발표	백선균	7. 7.~7.14./뉴질랜드	
태평양 해양원격탐사 국제회의 참가 및 논문발표	서애숙, 윤용훈	9. 1.~9. 8./인도네시아	
정량적 강수량 예보학회 참석 및 논문발표	장동언, 장기호 이예숙	9. 1.~9. 7./영국	
2002년 유럽기상위성 컨퍼런스 참가 및 논문발표	박혜숙	9. 1.~9. 7./아일랜드	
양상불기법을 이용한 예측성 세미나 참가	주상원, 서영경	9. 8.~9.15./영국	
동북아 환경변화에 대한 한·몽 세미나 참가 및 논문발표	신입철	9.12.~9.16./몽골	
국제 지역기후변화 영향평가 워크숍 참석 및 논문발표	권원태, 최영은	9.13.~9.21./이태리	
국제대기과학연맹 학술회의 참가 및 논문발표	최병철, 김지영	9.17.~9.27./그리스	
WMO 기상용 무선주파수 워크숍 참석	이동일	10. 5.~10.10./스위스	
2002년 한·아세아간 공무원 교류사업 참가	박정규	10. 7.~10.13./인도네시아	
제4차 지구관측시스템 및 예측성 실험 국제핵심조정 위원회 참석	정효상	10.13.~10.18./노르웨이	

4. 외국인사 및 전문가 방한

2002년에도 많은 기상관련 외국인사 및 전문가가 방한하였다. 특히, 6월 11~14일에 열린 제1차 APCN 조정위원회 및 제2차 실무단 회의에는 미국, 러시아, 호주를 비롯한 말레이시아, 태국, 인도네시아 등 동남아 제국의 전문가들이 참여하였으며, 11월 12~15일간 개최된 한·중·일 장기예보 전문가 합동회의에는 일본, 중국 및 홍콩에서 10여명의 전문가가 방한하였다. 2002년도 외국 기상전문가의 방한 현황은 <표 3-89>와 같다.

<표 3-89> 외국 기상관계 전문가 방한 현황

국 가	성 명	소 속	기 간	방 한 목 적
미국	Dr. Stephan Smith	Decision Assistance Branch/Meteorological Development Laboratory/NWS	4.20.~4.24.	한·미 기상협력사업의 일환 (나우캐스팅시스템 개선)
	Michael Biggerstaff / Eun-kyung Seo	Texas A&M Univ.	5.13.~5.17.	공동연구를 위한 연구내용 협의, 레이더자료관련 자문 및 세미나
	T.N. Krishnamurti	Florida State University	6. 9.~6.15.	APCN 1차 조정위원회 회의 참석
	Max J. Suarez	NASA	6.10.~6.15.	
	Bin Wang	University of Hawaii	6.10.~6.15.	
	Stephen E. Zebiak	International Research Institute for Climate Prediction	6.10.~6.12.	
	Jae-Kyung Schemm	Climate Prediction Center, NCEP	6.10.~6.15.	
	Gerry Wiener	NCAR	9.15.~9.19.	한국형 통합난류 예측알고리즘 설치 및 학술용역/공동연구 중간보고회 참석
	Alan Robock	Rutgers University	9.22.~9.28.	한반도와 동아시아 지역기후변화 시나리오 산출기술 개발과 20세기 한반도 기후정립을 통한 국가보고서의 작성의 원활한 수행
	Zhang Liyang	NSMC/CMA	11. 3.~11.9.	MODIS 자료 활용 정보교환
중국	Quan Hao	중국 환경보호국	5. 5.~5. 7.	한·중간 황사에 대한 공동연구 협력 논의
	Pucal Wang	중국과학원 대기물리연구소(IAP)	5. 6.~5.11.	METRI-IAP 공동워크숍 참가 중국에서 이용되고 있는 위성 원격탐사 기반을 우리 연구실의 업무와 위성 응용연구 체계를 파악하여 향후 지속적 협력

(다음쪽에 계속)

국가	성명	소속	기간	방한목적			
중국	Shouting Geo	중국과학원 대기물리연구소(IAP)	5. 6.~5.11.	METRI-IAP 공동워크숍 참가 중규모 대기현상 예측 연구에 관한 레이다 정보교환			
	Yuesi wang	중국과학원 대기물리연구소(IAP)		METRI-IAP 공동워크숍 참가			
	Xinjin Cheng	중국과학원 대기물리연구소(IAP)		METRI-IAP 공동워크숍 참가			
	Dr. Pu Yi Fen	중국과학원 대기물리연구소(IAP)	5. 6.~5.11.	초단시간 강수특성 연구에 대한 자문			
	HUO Zhiguo, LIU Gengshan	Chinese Meteorological Administration	7.24.~7.30.	한·중 농업기상 협력 논의 및 중국 농업기상기술 개발 현황 논의			
	Dr. R. Y. Lu	중국대기물리연구소	9.23.~9.28.	신진 문순과학자 학술회의 및 참가 및 발표			
	Lu Riyu	중국과학원 대기물리연구소	9.24.~9.25.	동아시아 황사 공동관측망 구축 및 관측자료 활용			
	LU Chen, CHEN Xianyan	Beijing Urban Meteorological Research Institute / Beijing Regional Meteorological Bureau	10.27.~11. 2.	한·중 공공기상서비스 분야 경 험 및 한·중 중규모기상 수치 예보연구 경험 교환			
	Mr. Zhang Liyang	중국기상위성센터	11. 3.~11. 9.	MODIS 자료활용 분야			
	Mr. Yang Guohong Mr. Sun Anlai	중국기상위성센터	11. 3.~11. 9.	기상위성개발 관련 기술 (위성수신/응용처리시스템분야)			
	Ms. Lu Chen Ms. Wang Yu	국가기상센터 중국기상국 수치예보과	11.10.~11.17.	제6차 한·중 기상협력회의 합 의사항 후속조치			
	Ding Yihui Gao Ge Zhang Zuqiang Song Wenling Chen Guiying Wang Weiguo	China Meteorological Administration	11.12.~11.16.	한·중·일 장기예보 전문가 회 의 참석			
	Masatoshi Yoshino				United Nations University	2.24.~2.26.	동아시아 기후변화에 관한 연구 자문
	Seino Naoko				일본 기상연구소 (MRI)	3.21.~3.22.	황사예측모델 개발 및 황사관측 공동연구에 관한 자문, 황사발원지 측정 자문
Masataka Murakmi	일본기상연구소 (MRI)				4.16.~4.19.	인공중우 항공실험을 위한 구름 물리 강수형성 기술협력 협의 및 구름물리 연구발표	
Akihiro Kikuchi	MSC/JMA				5.20.~5.24.	위성자료를 이용한 태풍분석 및 예측기법 기술 자문	
Akimasa Sumi	University of Tokyo				6.10.~6.13.	APCN 1차 조정위원회 회의 참석	
Koichi Kurihara	Japan Meteorological Agency	6.10.~6.15.	APCN 2차 실무단회의 참석				
Hiroto Kitagawa	일본기상청 수치예보과 전지구 예보모델 복사과정담당	7.14.~7.20.	한·일 기상청간 수치모델 복사 과정에 대한 기술개발 협력				
Masyauki Kyouda	일본기상청 수치예보과 전지구 앙상블 예보 담당	10. 6.~10.12.	중기 앙상블예보에 대한 기술 개발 협력				

(다음쪽에 계속)

국가	성명	소속	기간	방한목적	
일본	Masato Sugi	Japan Meteorological Agency	11.12.~11.15.	한·중·일 장기예보 전문가회의 참석	
	Shunji Takehashi	Japan Meteorological Agency			
	Tomoaki Ose	Meteorological Reserch Instiitue			
	NAKANO Hisashi	Office of International Communications Forecast Department	11.25.~11.29.	한·일 통신관계관회의	
러시아	Igor Shkolnik	MGO	'01.12. 9.~'02. 3. 6.	3차원의 기후모델을 이용한 기후의 자연 변동성과 인위적 변화연구	
	Peter V. Sporsheve		3. 7.~6. 5.		
	Valentin P. Meleshko	Voeikov Main Geophysical Observatory	6.10.~6.15.	APCN 1차 조정위원회 회의참석	
	Dr. Igor V. Lavrenov	러시아 극지 연구소 해양부장	8. 1.~10.31.	현업용 파고모델의 개선에 관한 공동 연구	
	Tatiana V. Pavlora	MGO	'02.12. 1.~'03. 2.28.	3차원의 기후모델을 이용한 기후의 자연 변동성과 인위적 변화연구(II)	
호주	Neville Nicholls	Bureau of Meteorology Research Centre, Australia	6.10.~6.14.	APCN 1차 조정위원회 회의참석	
	Peter Steinle	호주 기상연구센터 자료동화그룹 연구원	10.13.~10.17.	전지구 3차원 변분법 개발에 관한 협의	
독일	Andreas Hense	Meteorological Institut, University of Bonn	4.21.~4.27.	지역 기후변화 탐지 기술과 기후변화 시나리오 생산에 대한 자문	
	Eckart Schultz	독일기상청	10.16.~10.22.	생기후학 및 도시기후에 관한 기술자문, 대기입자가 인체에 미치는 영향기법 연구 공동협의	
홍콩	Wen Lam Chang	Hong Kong Observatory	6.10.~6.14.	APCN 2차 실무단회의 참석	
	Yaping Shao	City University of Hong Kong	11. 9.~11.13.	황사예측모델 개발에 관한 자문 및 황사 예보모델링의 특별강의	
	Johnny Chan		11.12.~11.15.	한·중·일 장기예보 전문가회의 참석	
대만	Jyh-Wen Hwu	Central Weather Bureau, Chinese Taipei	6.10.~6.14.	APCN 2차 실무단회의 참석	
	Chin-Tzu Fong	Science and Technology commission, China Seismological Bureau	'02. 9. 4.~'03. 1. 4.	한반도 역사적 지진의 정량적 분석 및 지진재해연구기반 제공	
캐나다	George Boer	Meteorological Service of Canada	6.10.~6.15.	APCN 1차 조정위원회 회의참석	
말레이시아	Ah Kee Chan	Malaysian Meteorological Service	6.10.~6.16.	APCN 2차 실무단회의 참석	
태국	Chavaree Varasai	Meteorological Department, Thailand	6.10.~6.14.		
필리핀	Aida M. Jose	Philippine Atmosphere Geophysical and Astronomical Services Administration	6.10.~6.14.		
인도네시아	Hery Harjanto	Bureau of Meteorology and Geophysics, Indonesia	6.10.~6.14.		
페루	Wilar Gamarra	Peru	6.10.~6.15.		
뉴질랜드	Jim Salinger	NIWA	6.10.~6.14.		
몽골	Purevjav. Gomboludev	몽골기상청 기후부 팀장	1.10.~4.11.		몽골지역 예보모델 구축 및 전 지구 모델에 민감도 실험

5. 항공기상 국제협력

5.1 세계기상기구 항공기상위원회 및 국제민간항공기구 기상분과 회의 합동회의 참가

항공기상위원회 총회는 매 4년마다 열리는 위원회의 최고의결기관으로 지난 4년간의 활동 심의를 통한 계획수립, 정책입안 및 임무수행을 위한 결의안과 권고안을 채택·인준 이에 대한 국제협력 분담내용 등을 결의하며, 특히 이번 회의(캐나다, 몬트리올/2002. 9. 8.~9. 25.)는 국제민간항공기구(ICAO) 기상분과회의와 합동으로 개최되어 항공기상 관련분야에 관한 현안 문제를 포함한 양기구간의 협력사항 등을 심도 있게 논의·조정하기 위한 것이다. 우리나라는 1967년 제4차 회의에 처음 참가한 후 1982년 제7차 회의부터 매년 참가하고 있으며, WMO의 제6차 항공기상장기계획과 항공기상분야에 대한 ICAO, 기타 국제기구 및 각국의 정책방향과 기술동향 등을 논의하였으며, 우리나라가 제출한 2건의 정식의제를 발표 논의하기 위해 항공기상대장을 수석대표로 하는 대표단이 참가하게 되었다. 4년 주기로 개최되는 동 회의에 많은 회원국, 국제기구대표, 전문가 및 강사 등이 참가하여 항공기상분야에 대해 국제적인 상황, 발전방향 및 계획 등의 검토·결정과 항공기상업무가 갖는 국제성을 고려해 볼 때 앞으로도 계속 참여하여 동 회의에서 지난 회의 이후의 항공기상장기계획에 의해 실행된 모든 사항을 검토·결정하는바, 회기 사이에 개최되는 각종 세미나, 워크숍, 교육훈련 등에 적극적으로 참여하여 이에 대한 현황, 동향 등 충분한 사전지식을 갖추는 것이 필요하며 실무진을 포함한 직급별로 고르게 분포된 최소한의 인원이상이 참여하여 회의에 대한 맥과 국제 감각 등을 체득하는 것이 바람직할 것으로 생각되었다.

5.2 홍콩공항의 기상시설 이해

인천공항에서 홍콩 신공항까지 항공로상의 탑승관측업무를 수행함과 동시에 1998년 7월에 개항한 홍콩 신공항에 설치되어 있는 항공기상시설(AMOS, TDWR, LIDAR, WIND-PROFILER, ANEMOMETER 등)을 견학하고 항공기상관측, 예보업무 수행상황 및 항공운항기상서비스 현황을 파악하고, 홍콩 공항의 공항예보 평가시스템 Wind Shear 및 Turbulence 분석기법 및 항공기상정보지원시스템 운영현황을 파악하고자 인천↔홍콩항로에 대한 탑승관측(2002. 11. 25.~11. 29.)을 실시하였다.

5.3 호주기상청의 항공기상업무 현황 파악 및 기술교류협의

기상청은 1996년 2월 26일 서울에서 호주기상청(Bureau of Meteorology : BoM)과 기상협력에 관한 양해각서(Memorandum of understanding : MOU)를 체결하고 그 후 이의 실천을 위해 3차례 합동실무그룹(Joint Working Group : JWG)회의를 가진바 있다.

1999년 5월 스위스 제네바 WMO 총회시 양국은 제3차 JWG 회의를 가져 그간의 협력성과와 향후 사업을 점검하였는바, 항공기상분야에서는 2002년 저층바람시어경보에 관한 호주의 기술을 연구·조사하기 위하여 우리측에서 방문하는 것이 계획되어 있었으며, 이에 동 사업계획을 완수하는 동시에 호주 항공기상기술의 전반적인 사항 파악과 상호 협력사항을 발굴하고 비용회수 정책을 성공적으로 시행하고 있는 경험을 습득하기 위하여 본 방문계획이 수립되어 추진하였으며 방문의 목적을 당초 JWG 회의에서 언급한 특정 기술사항에서 전반적인 기술·행정 분야로 확대함에 따라 실무급 전문가가 아닌 항공기상업무를 총괄하는 항공기상대장을 파견하였다.(2002. 12. 8.~12. 14., 호주, 멜본/시드니)

전반적으로 BoM의 기술수준이 우리보다 월등히 앞서 있다는 점을 발견할 수 없었으나 보유하고 있는 장비(특히 레이더)와 인력을 최대한 효율적으로 활용하고 있다는 점이 특이하였으며, 조직운영에 있어서도 항공기상과와 같은 정규직제가 없이도 항공기상 서비스의 National Manager란 대외직명을 사용하고 실제 관련 업무를 총괄하는 사례가 있었다. 우리청과 BoM은 앞으로 상호 대등한 위치에서 서로 기술을 주고받는 또는 함께 발전하는 형태의 기상협력이 가능할 것으로 생각되며, 단지 지형·면적규모 및 기후 특성상 우리와 현격한 차이가 있어 관심분야에서 공통점을 찾기 힘들다는 점이 양국 기상당국간 협력에 있어 원천적 한계점으로 나타났다.

제9장 기상연구

1. 기상지진기술개발사업

기상지진기술개발사업을 기상기술기본계획(국가과학기술위원회 심의·의결/2002. 7. 22.) 제6차 방재기본계획(행자부) 및 국가기술지도(National Technology Road Map : NTRM) 등 국가주요시책에 반영함으로써 체계적이고 안정적인 시행기반을 마련하였다. 기상등 연구개발사업처리규정, 사업평가지침, 사업비 산정·정산지침 개정하여 사업의 효율적인 관리체계를 구축하였고 기상등연구개발사업보안관리지침을 제정하여 연구개발과제의 보안관리의 기틀을 마련하였다. 또한, 다년도 협약제도를 도입하여 연구비의 효율적 집행을 도모하였으며, 중과제 단위의 사업관리제도 도입 및 사업관리 기능을 분산하여 연구관리의 효율화·전문화를 꾀하였다.

사업은 기술개발사업의 안정적 추진 및 지원확대, 연구기관별 강점기술 육성을 위한 기반조성, 지역기후특성에 적합한 실용적 기술개발 추진, 기술개발사업의 관리체계 개선으로 기본방향을 설정·추진하였으며, 기상분야 9개 과제(2,310백만원), 지진분야 4개 과제(1,420백만원), 10개년 계획수립연구(100백만원), 총 14개과제에 38억 3천만원을 투입하였다. 신규과제에는 「중기예보정확도 향상기술개발」, 「지구온난화 및 한반도 기후변화 예측기술개발」, 「국지기상예측기술개발」 등 시의성있고 기술개발의 파급효과가 큰 과제를 발굴하여 선별지원 하였으며 집중호우, 돌발홍수, 장마, 황사 등 악기상 재해대응기술개발과제를 확대지원 하였다.

또한, 「중규모 기상재해저감 기반기술개발」 과제와 「악기상 감시·예측 및 재해대응기술개발」 과제를 「한반도 악기상(집중호우) 감시 및 예측기술 개발」 과제로 통합하였고 「해상·연안재해 대응기술개발」 과제는 기상청 현업에서 실용화 기술개발 위주의 「해양기상변화 탐지기술개발」 과제로 변경하여 기술개발 효율화를 도모하였다. 지진분야에서는 「지진연구망 구축」 과 「지진네트워크 구축 및 운영」 과제를 「지진연구망 구축 및 네트워크 운영기술개발」 과제로 통합하였고, 「지진예지 및 지진해일 예측기술개발」 과제의 내용중 종합관측소 설치 등 시스템 구축 부분을 「지진연구망 구축」 과제에 통합하여 기술개발 결과의 연계가 가능한 과제를 통합 내실있는 연구개발 체계를 구축하였다.

2002년도의 정량적인 연구결과로는 논문발표 129건, 학술지 게재 70건의 왕성한 연구결과가 있었으며, 2002년도까지의 정성적 연구결과와 주요 연구실적으로는 실시간 소양강 유역 48시간 대기-유량 예측시스템 구축 및 운영, 초고속 고해상도 기상예측시스템 구축 및 운영, 실시간 해일관측시스템 구축 및 운영(2개소), 국내지진관측소 네트워크

구축 및 운영(42개소), 국내 인공지진실험 실시(2회), 광대역·시추공 등 지진관측소 설치 및 운영(10개소)이다.

<표 3-90> 연구개발과제 수행 현황

(단위 : 백만원)

분 야	과 제 명	연구기관명(책임자)	연구비	
기상 지진 기술 개발 사업	한반도 약기상(집중호우) 감시 및 예측기술개발	기상연구소 (조천호)	530	
	동아시아 몬순-장마순환계 예측기술개발	서울대학교 (전종갑)	220	
	원격기상탐사기술개발	부경대학교 (김영섭)	220	
	기상관측위성개발선행연구	항공우주연구원 (최성봉)	200	
	지역대기환경예측기술개발	기상연구소 (전영신)	160	
	국지기상예측기술개발	조선대학교 (류찬수)	450	
	호남지방 국지호우/대설예측기술개발	조선대학교 (류찬수)	(150)	
	강원지방 폭설예측기술개발	강릉대학교 (이재규)	(200)	
	연안기상 및 기후자료 이용기술개발	부산대학교 (하경자)	(100)	
	중기예보정확도 향상기술개발	연세대학교 (홍성유)	170	
	지구온난화 및 한반도 기후변화 예측기술개발	서울대학교 (이동규)	140	
	해양기상변화 탐지기술개발	기상연구소 (서장원)	220	
	지진 방재 기술 개발	지진원 및 지진파 전달 특성연구	지질자원연구원 (강익범)	230
		지진연구망구축 및 네트워크운영 기술개발	지질자원연구원 (지현철)	690
		한반도 지각속도 구조연구	경북대학교 (이정모)	260
		지진예지 및 지진해일 예측기술개발	기상연구소 (이덕기)	240
	기타	기상지진기술개발사업 10개년 계획수립연구	STEPI (임기철)	100
합 계			3,830	

2. 기본연구개발사업

2.1 기본연구개발과제

기상연구소 기본연구 개발과제는 실용화 중심의 기술개발을 목표로 기초기술 개발과 현업화 위주의 기본연구 4개 사업 「위성자료 처리 기술」, 「영종도 주변해역의 해무 예측 연구」, 「항공기상 예측기술 개발 연구」, 「해양기상 관측 및 조사연구」 등이 수행되었다. 특히, 「위성자료 처리 기술」, 「영종도 주변해역의 해무 예측 연구」, 「항

공기상 예측기술 개발 연구」 등 3개 연구사업이 완료되어 인천 신공항 주변 안개특성 및 항공기 운항에 관련된 기술을 개발·완료함으로써 인천공항 안전 운항의 항공교통 안전에 많은 기여를 하였다.

<표 3-91> 2002년도 기본연구 개발사업 수행 내용

구 분	연구개발 사업명	수행부서	연 구 책임자	연구비 (백만원)	연구기간
기본연구	위성자료 처리기술 개발(Ⅲ)	원격(실)	남재철	58	'02. 1~'02.12.
	항공기상 예측기술 개발연구(Ⅲ)	응용(실)	최병철	118	'02. 1~'02.12.
	영종도 주변해역의 해무예측 연구(Ⅲ)	해양(실)	윤용훈	110	'02. 1~'02.12.
	해양기상 관측 및 조사연구(Ⅱ)	해양(실)	윤용훈	220	'02. 1~'02.12.

2.1.1 위성자료 처리기술 개발(Ⅲ)

본 연구에서는 지구관측위성인 Terra의 MODIS(MODerate resolution Imaging Spectroradiometer) 자료를 이용하여 해수면온도와 대기연직 온·습도 자료를 산출하고 개선하는 연구를 수행하였으며, 정지궤도 기상위성인 GMS-5의 대체위성 자료에 대한 활용기반 연구를 수행하였다. 또한 용역사업을 통하여 위성자료를 이용한 한반도 및 동아시아 지면상태 분석 연구가 수행되었다. MODIS는 첫번째 지구관측위성인 Terra와 2002년 5월 4일 발사된 두번째 위성인 Aqua에 모두 탑재된 센서로써 36개의 가시 및 적외 채널의 관측 자료를 활용하여 대기, 해양 및 지상에 걸친 다양한 정보를 산출하기 위해 개발되었다. 당해연도 연구에서는 2차년도 연구에서 개발된 해수면온도 산출 기법을 부이에서 관측된 해수면온도 값과 비교함으로써 그 정확도를 검증하고, 수집된 부이 자료와의 회귀분석을 통하여 한반도 주변의 해수면온도 산출 계수값을 개선하였다.

MODIS 자료를 이용한 대기연직 온·습도 자료의 산출을 위하여 다중채널의 MODIS 자료를 이용한 다양한 구름제거 기법을 도입, 설치하였다. 이 구름제거 과정을 통해 청천지역으로 판정된 픽셀에 대하여 대기연직 온·습도 자료를 산출할 수 있는 기반을 확립하였다. 산출된 온·습도 자료는 1000hPa에서부터 5hPa까지 20개층의 자료이며, 수평 해상도는 5km이다. 적외 채널들만을 이용하여 산출된 자료이기 때문에 마이크로파를 사용하는 NOAA/ATOVS 등으로부터 산출된 자료에 비해 정확도가 높지 않고, 청천지역에서만 산출된다는 단점에도 불구하고, ATOVS에 비해 월등한 수평해상도를 갖는다는 면에서 그 활용성이 상당히 높다고 할 수 있다.

동아시아지역을 담당하는 정지궤도 기상위성인 GMS-5는 기기 자체의 노후로 인하여

2003년 상반기에 그 임무가 중단될 예정이며, 이를 대체하기 위한 MTSAT-1R의 발사가 계획되어 있다. 이에 본 연구에서는 향후 발사될 MTSAT-1R의 조속한 활용을 위하여, 약 2년간의 라디오존데 자료를 이용하여 복사전달모델 모사 실험을 수행하였고, 과장별 복사회도 값을 계산하고 특성을 분석하였다. 또한, 공주대학교와의 학술용역을 통하여 250m 고해상도 MODIS 자료를 이용하여 우리나라의 식생 및 지면온도를 산출, 분석하였고, 20년간의 PAL(Pathfinder AVHRR for Land) 자료를 활용하여 아시아지역 식생의 경년변동 및 변화경향의 분석이 이루어졌다. 분석결과 1990년대에는 중국과 몽고 국경지역을 중심으로 식생이 감소하고 있으며, 특히 4월에 크게 줄어드는 것으로 나타났다. 지구온난화의 영향으로 봄의 발아시기는 빨라지고, 가을의 낙엽시기가 늦어져 식생의 성장기간이 약 10일 정도 증가하는 것으로 나타났다.

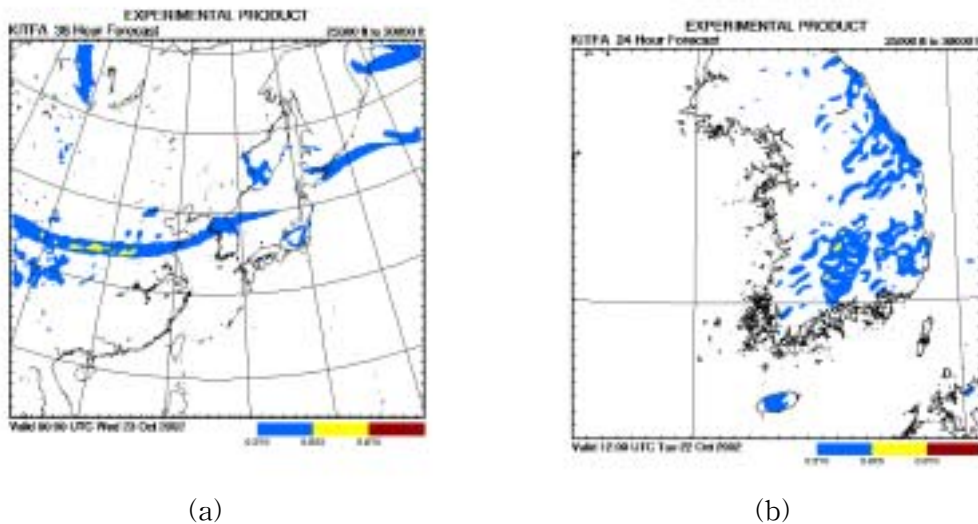
2.1.2 항공기상 예측기술 개발 연구(III)

항공기 사고의 주요 원인중 하나인 항공기 난류는 그 규모나 분포가 매우 불규칙하고, 다른 악기상 요인들보다는 지속시간이 상대적으로 짧기 때문에 현재의 기상관측망이나 예보모델을 이용하여 직접 예측하고 대처하기가 매우 어렵다. 국내에서도 각 민간 항공사 및 항공 관련부서에서 항공기 난류에 대한 정보를 필요로 하고 있으나 현재 이 분야에서의 기술개발이 매우 미진한 상태이다.

항공기 운항 중 항공기 난류로 인한 사고를 미연에 방지하고, 국내 항공기상 업무를 지원하기 위하여 2000년부터 한국형 중·상층 난류예측 시스템의 개발에 대한 연구를 수행하였으며, 2001년 항공기 난류 진단 지수를 이용한 동아시아 및 국내 공역에 대한 난류예측시스템을 개발하였다. 그러나, 각 진단 지수의 물리적 특성상 난류 관측 자료인 조종사보고(PIREPs)와 검증 과정에서 몇몇 진단 지수만을 이용하여 현업에서 항공기 난류 예측 업무를 수행하기에는 한계가 있는 것으로 나타났다. 따라서 미국 National Center for Atmospheric Research(NCAR)/Research Applications Program(RAP)에서 각 지수들 중 가장 유용한 지수들을 엄선하고, 적절한 가중치를 두어 통합하는 기술을 도입하여 한국의 환경에 최적화된 한국형 통합 난류 예측 알고리즘을 공동으로 개발하였으며, 현재 항공기상대에서 시험 운영 중이다.

현재 시험운영중인 “한국형 통합난류예측알고리즘(KITFA)”은 기상청 현업 지역예보 모델(RDAPS)의 예보자료를 입력하여 각 비행 고도별로 각 난류 진단지수를 계산한 후 조종사 보고자료 및 낙뢰자료를 이용하여 모델의 초기시간 자료에 대해 각 난류 진단 지수의 가중치를 결정한다. 이 과정을 통해 결정된 가중치를 각 난류 진단지수들의 예보값과 결합하여 고도 15,000~40,000ft에 대해 5,000ft 간격으로 통합 난류 예측결과를 동아시아와 남한지역에 대해 산출하고 있다.

현재 일일 보고되는 조종사보고 수가 하루 10회 미만으로 정확한 난류 예측결과를 산출하기에는 매우 적은 량이고 수신시간, 형식 등이 다른 항공기상 자료와 매우 상이하 여 자료를 통합하여 활용하는데 많은 문제점을 포함하고 있다. 따라서 보다 많은 조종사보고 자료를 매시간 입력할 수 있는 체계를 구축할 경우, 각 난류 진단지수의 가중치를 실시간으로 입력할 수 있기 때문에 보다 정확한 난류 예측결과를 구할 수 있을 것이다. 향후, 위에서 논의된 관측자료의 수신체계 및 난류 예측 고도를 중층 10,000ft까지 확장하는 방안을 실현하기 위해서는 지속적인 투자와 노력이 필요하며, 본 연구를 시발점으로 항공기상 분야에서도 많은 발전이 있을 것으로 사료된다.



[그림 3-36] 2002년 10월 21일 0000UTC에 RDAPS 예보 자료로부터 생성된 25,000~30,000ft에 대한 통합 난류 예측 결과
 (a) 30km RDAPS 자료에 대한 36시간 예보 (b) 5km RDAPS 자료에 대한 24시간 예보

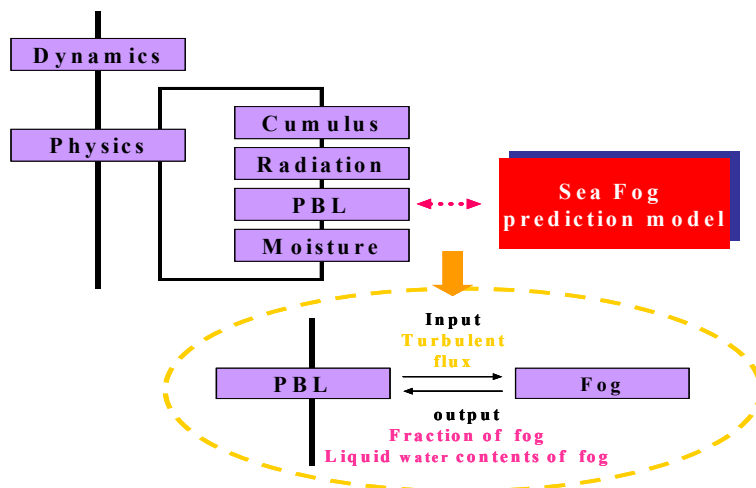
2.1.3 영종도 주변해역의 해무예측 연구(III)

영종도에서 발생한 안개 발생 빈도를 9년 평균(1991~1999년), 2001년, 2002년에 대하여 각각 비교하여 보면 과거에는 7월에 가장 높은 안개발생 빈도를 보이고 뚜렷한 이류무의 특성을 나타냈으나, 최근에는 겨울철과 봄철의 안개 발생 빈도가 증가하는 등 해상에서 주로 발생하는 이류무의 특성이 사라지고, 육상에서 많이 발생하는 복사무의 특성을 보이고 있다.

2002년 7월 8일에서 10일까지 자동기상관측장비(AWS)와 층별수온염분측정기(CTD)를 이용하여 서해중부 연안역에서 해양기상 관측을 수행하였다. 관측기간중 7월 8일 23시에서 9일 3시까지, 9일 3시에서 6시까지 해무가 발생하였다. 해무가 발생했을 때의 기상상태는 북태평양 고기압이 약해지면서 기온이 18℃까지 하강하였고, 바람은 2~4m/s의 북동풍이 불었다. 당시의 위성사진을 살펴보면, 이 안개는 표층수온이 높은 황해 서부를 중심으로 발생하였고, 시간이 지나면서 관측 해역으로 확장된 것으로 나타났다. 따라서, 이 안개는 따뜻한 해수면 위로 찬기단이 이류할 때 해수면으로부터 수증기의 증발에 의해 발생한 증기안개이다. 이 해무는 기온과 풍속이 상승하면서 소멸되었다.

영종도 주변에서 발생하는 해무의 객관적 예측을 위하여 MM5V3 모델을 기본으로 하여 해무예측모듈이 내장된 해무예측모델을 개발하였다. 해무예측모델에서는 격자내의 안개 부분함량(fraction)과 액체수함량(LWC)을 계산하는 아격자규모 응결 모수화과정을 포함한다. 이때 계산된 격자내의 안개부분 함량과 액체수함량이 경계층모델과 복사 물리과정에 직접적으로 되먹임 되도록 고안된 Smith(1990)의 방안을 모델에 적용하였다.

개발된 해무예측모델을 영종도 지역에서 발생한 해무 사례에 대하여 적용하여 모델을 검증하고 안개발생 역학을 살펴보았다. 사례 모의실험에서는 관측과 유사한 결과를 보여 주었으며, 전반적으로 관측된 안개 기간에 대하여 모델에서 예측한 시정과 안개 액체수함량이 관측과 유사한 전개를 보였다. 1999~2002년 동안 영종도에서 발생한 330여 개의 해무 사례에 모델을 적용하여 해무예측모델의 예측성을 검증하였다. 검증을 위하여 36시간 예보 자료를 이용하였으며, 검증 결과 약 70% 정도의 예측도를 보였다. 이러한 결과는 본 연구에서 개발된 해무예측모델이 영종도 해무 사례에 대해 유의한 수준의 예측성을 보임을 나타낸다.



[그림 3-37] MM5 물리적 과정의 해무 모듈

2.1.4 해양기상 관측 및 조사연구(II)

우리나라의 서해는 해무 다발해역이며, 특히 경기만 주변 해역과 흑산도 주변 해역에서 해무가 가장 자주 발생하고 있다. 해무는 풍향, 풍속, 해수면의 수온, 기온 등 다양한 해양 및 기상 요소들의 상호 작용에 의해 발생한다.

서해 해무의 발생 기작을 규명하기 위해서는 우선, 해양과 기상을 동시에 관측하여 대기/해양 경계층에서 발생하는 열수지 분석이 선행되어야 한다. 아울러, 종관적인 기상 현상을 분석하여 해무 발생 역학을 규명하여야 한다. 기상연구소에서는 2000년 이후 이를 위하여 서해 경기만 주변 해역과 흑산도 주변 해역에서 해양/대기 집중관측을 실시하고 있으며, 2002년 7월에도 경기만 주변 해역에서 해양/대기 집중관측을 실시하여 서해중부해역에서 발생하는 해무의 기작에 대하여 조사·분석하였다.

한편, 최근에 전자·통신 기술은 급속도로 발전하고 있으며, 레이더 응용기술로 새로이 보급되고 있다. 선박에서는 안전한 항해를 위하여 X-band 레이더를 탑재하여 운항하고 있는데, 이를 응용하여 파랑관측 기술이 최근에 개발된 바 있다. 이는 선박용 레이더에서 발사되어 반사되는 레이더 영상자료를 응용하면서 해상상태를 감시하고 정량적 또는 정성적으로 분석하여 파고 자료를 산출하는 기술이다. 기상연구소에서는 제주지방 기상청 고산기상대 관측 노장에 선박용 레이더(X-band)를 설치하여 1년 동안의 시험 운영을 하였다. 레이더식 파고계는 해면의 영상 자료를 취득한 후, 파고 자료를 산출하는 간접적인 방법을 적용하였으며, 연안이나 해안지역에 설치하여 운영함으로써 유지관리에 예산 소모가 없으며, 장비의 훼손 및 분실 위험이 없는 장점이 있다.

2.2 주요사업 연구개발과제

기상기술의 중·장기적인 연구개발 분야와 당면 현안을 중점 연구하는 사업으로 「슈퍼컴을 활용한 예보능력 향상 연구」, 「한반도 악기상 집중관측사업(KEOP)」, 「연구용 도플러 기상레이더 운영 및 자료분석 기술개발」 등 3개 사업과 신규로 「전지구 해양, 기후변화 감시 및 예측연구(ARGO)」, 「기후변화협약대응 지역기후변화 시나리오산출 기술개발」 등 2개 사업이 수행되었다. 이 주요사업은 예보정확도 향상 및 첨단 관측장비를 활용한 악기상 구조 및 발달 메커니즘 규명에 관한 연구를 수행하는 것으로 이를 통하여 우리나라 부근의 악기상 예측능력을 크게 향상시킬 것이다.

<표 3-92> 2002년도 주요사업 연구 개발과제 수행 내용

구 분	연구개발 과제명	수행부서	연구 책임자	연구비 (백만원)	연구기간
주요사업	<총괄과제> 슈퍼컴을 활용한 예보능력 향상연구(Ⅲ)	기 상 연구소	정효상	900	'02. 1. ~'02.12.
	<세부과제1> 초단시간 강수특성 분석 및 예측모델 개발(Ⅲ)	예보(실)	(조천호)	(318)	
	<세부과제2> 중단기 수치예보 시스템 개발(Ⅲ)	기후(실)	(권원태)	(265)	
	<세부과제3> 태풍감시 및 예보기술 개발(Ⅲ)	원격(실)	(남재철)	(317)	
	한반도 악기상 집중관측사업(Ⅱ)	예보(실)	조천호	867	'02. 1. ~'02.12.
	전지구 해양,기후변화 감시 및 예측연구 (ARGO)(Ⅰ)	해양(실)	윤용훈	600	'02. 1. ~'02.12.
	기후변화협약대응 지역기후변화 시나리오 산출 기술개발(Ⅰ)	기후(실)	권원태	350	'02. 1. ~'02.12.
	연구용 도플러 기상레이더 운영 및 자료 분석 기술개발(Ⅱ)	원격(실)	남재철	208	'02. 1. ~'02.12.

2.2.1 슈퍼컴을 활용한 예보 능력 향상 연구(Ⅲ)

2.2.1.1 초단시간 강수 특성분석 및 예측모델 개발(Ⅲ)

2002년도 기상연구소 주요사업 “슈퍼컴을 활용한 예보능력향상 연구”의 세부과제인 “초단시간 강수특성 분석 및 예측모델 개발”에서는 대전 단시간 예측시스템(대전지방기상청)과 무등 단시간 예측시스템(광주지방기상청)을 개발하여 2002년 8월부터 실시간 운영함으로써 4개 지방청에 단시간 예측시스템의 구축을 완료하여 지방청 수치예보시스템의 개발을 위한 인프라를 구축하였다. 이를 바탕으로 2002년도에 개최된 한·일 월드컵경기대회, 부산 아시아 경기대회 등의 각종 국제경기대회에 미세규모(10m 해상도) 경기장 주변의 바람장 예측을 지원하여 고품위 기상지원을 성공적으로 실현하였다.

또한, 2002년 8월에는 6개의 단시간 예측시스템(지방청 단시간 예측시스템 포함) 기반의 단시간 강수확률 예측과 단시간 강수 양상불 예측실험을 실시하여 단시간 강수예측 능력 향상을 위한 기반을 마련하였다.



[그림 3-38] 지방기상청 단시간 예측시스템(SRAPs) 운영 현황

2.2.1.2 중장기 수치예보 시스템 개발(III)

“중장기 수치예보 시스템 개발” 과제의 최종목표는 중·장기 수치예보 정확도 향상으로서 3차 년도 (2002년)에는 전지구 예보시스템의 예측성 향상, 장기 및 상세 예보시스템의 운영 및 검증, 그리고 대기-해양-해빙 결합모델의 활용체계 구축 및 병렬화를 수행하여 주된 연구결과를 아래에 나열한다.

전지구 예보시스템의 예측성 향상을 위하여 GDAPS(Global Data Assimilation and Prediction System)와 JMA(Japan Meteorological Administration) GSM(Global Spectral Model)의 구름-복사 SCM(Single Column Model)을 설치하고 GCSS(GEWEX Cloud System Study) 자료를 이용한 복사속 실험을 통해 GDAPS의 복사 물리과정을 진단하였다. JMA GSM의 SCM 결과가 외국의 다른 모델의 결과와 가장 비슷하게 나타남으로 인해 이 구름-복사 코드를 GDAPS 모델의 구름-복사 코드를 대신 이식하여 복사속을 평가하고 개선을 도모하였다.

장기 및 상세 예보시스템의 운영 및 검증에서는 저해상도 METRI AGCM(Meteorological Research Institute Atmospheric General Circulation Model)의 물리과정을 개선시켰다. (새로운 지표 알베도 모수화, 구름 광학 깊이의 수정, 배경 알베도 광학 삽입, 초기자료의 재구축, 지표과정 개선 등) 이를 통해 연직 대기온도 분포의 괄목할 만한 개선이 보

였다. 개선된 물리과정을 고해상도 METRI AGCM에 이식하여 테스트 실험을 통해 향후 상세 장기예보의 가능성을 추정해 보았다. 또한, 물리과정이 개선된 저해상도 모델을 이용하여 1979~2001년 기간 동안 실제 관측된 해수면 온도와 초기장을 통해 9-member 앙상블 실험을 겨울철에 대해 실시하고 생산된 기후값으로 예보능력을 검증하였다. 23년의 시간 및 공간에 대해 각각 모델의 예보능력을 Heidke skill score를 통해 온도, 고도, 강수에 대해 구했다.

대기-해양-해빙 결합모델의 활용체계 구축 및 병렬화에서는 대기-해양-해빙 결합모델의 장기적분을 수행하였고, 이 적분값을 통해 속보정치를 산출하여 속보정방식과 속보정 결합 대순환 모델을 개발하였다. 그리고 비속보정 결합 모델에 속보정을 실행한 후 속보정 결합 모델을 이용하여 10년간의 장기 적분으로 결과를 생산 및 검증하였다.

슈퍼컴퓨터를 활용하여 속보정 결합 대순환 모델을 통한 계산의 효율성을 높이기 위해 병렬 프로그램을 개발하였고 이의 최적화를 통하여 90% 이상의 성능을 향상시켰다.

2.2.1.3 태풍감시 및 예보기술 개발(III)

태풍에 의한 피해를 최소화하기 위해 위성 자료를 이용하여 태풍정보를 산출하는 기법을 개발하는 본 연구는 위성에 의한 태풍정보를 생산하여 현업을 지원하였으며 위성 산출 정보의 개선을 위한 연구를 수행하였다.

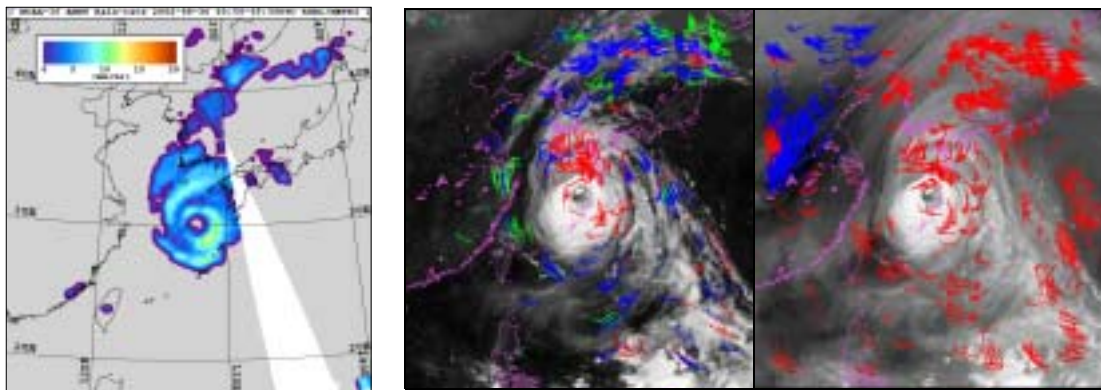
위성자료를 이용한 태풍정보의 생산을 위해 마이크로파 센서인 NOAA/AMSU 자료로부터 강우강도를 실시간 산출하는 시스템을 구축하였다. NOAA-16/AMSU로부터 산출된 강우강도는 원격탐사연구실 홈페이지를 통하여 실시간 제공되고 있다. AMSU 산출 강우 강도는 2001년, 2002년 태풍 사례에 대하여 지상관측 레이더, 우량계 관측 강수량, 타 위성(SSM/I) 산출 강우강도와 비교검증 되었다. 검증결과 AMSU 산출 강우강도는 지상과 SSM/I 강우강도와 공간분포는 잘 일치하나 정량적으로 2~3배 과다 산출되는 경향이 있었다. 강우산출의 정확성은 대류성 강우에서 층운형 강수보다 우수하기는 하나 대류성 강수에서 보다 과다 산출되었다. 또한, TRMM/PR과 DMSP/SSMI 산출 강우 강도와 바람자료를 미국 NASA와 NOAA로부터 준실시간으로 입수하여 원격탐사연구실 웹으로 표출하여 현업 예보를 지원하고 있다.

위성 산출정보의 개선을 위한 연구의 일환으로써 GMS-5 산출 대기운동 벡터의 검증과 기상청 드보락 방법에 의한 태풍중심의 타기관 태풍진로와 비교분석 연구가 실시되었다. 기상청 드보락 방법은 2001년 태풍 예보에서 처음 실시되었으며 이 자료가 해외 태풍전문 예보기관인 RSMC, JTWC의 Best track과 비교분석되어 평균 차이가 30 km 내외로써 기상청 분석 결과의 우수성을 입증하였다.

위성 산출 대기운동 벡터의 검증은 라디오존데 관측 바람자료와 실시되었다. 라디오

존데 관측자료는 관측오차를 제거하기 위해 본 연구로부터 개발된 품질검사 알고리즘으로 자료 품질검사를 거친 후 이용되었다. 대기운동 벡터는 중·상층에 비하여 하층에서 가장 큰 Bias 와 RMSE를 나타냈다. 이는 수치모델 자료와 위성 관측 밝기온도를 이용하여 구름의 고도를 할당시 오차가 발생하는 것으로 사료된다.

한국형 태풍 전담 모델의 개발을 위해 MM5 모델을 이용하여 3중 nest 기법으로써 태풍을 모의하였으며 등지격자의 자동이동시스템을 구축하였다. 역학 모델이 가지는 한계점을 극복하고자 JMA 수치모형 자료를 이용하여 동적선형 모델을 개발하였다. 동적선형 모델은 JMA 역학 모형의 오차를 제거하여 태풍 진로 예측의 정확도를 개선하였다. 태풍분석과 진로 표출, 통보문 작성을 돕는 “태풍분석 및 예측시스템”(TAPS)은 Java 언어를 바탕으로 웹 기반의 Client/Server 구조로 구현하여 자료의 실시간 수신, 저장 및 처리의 효율성을 증대하였으며, 사용자에게 따른 권한 부여 기능을 이용한 시스템 관리의 안전성을 확보하였다. 웹 기반의 TAPS에서 가장 개선된 기능은 예보 모드의 강화로써 다양한 태풍 모델의 진로를 표출하며, 모델별 가중 평균 예보가 가능하다.



[그림 3-39] 위성 산출 태풍 강우강도 및 대기운동 벡터(2002. 8. 30. 제15호 태풍 루사)

2.2.2 한반도 악기상 집중관측사업(KEOP)(II)

여름철 몬순기간 동안 한반도 집중호우는 장마전선상에서 발달하는 중규모 대류계, 밴트 형태의 대류, 독립된 폭풍, 그리고 태풍에 의해 주로 발생한다. 이러한 기상현상과 그와 관련된 예측 및 재해는 다양한 규모로 나타나므로 최적 관측망을 통한 집중관측이 필요하다. 현재 종관규모 관측망이 구성되어 종관적 기상 이해와 예측 그리고 현업으로 운영되고 있으나, 악기상 현상은 보통 중규모 대류계 및 중규모 복합 구조계에 의하여

대부분 발생하므로 이들 중규모 관측망으로는 그 현상의 이해와 예측이 거의 불가능하다. 따라서 악기상의 구조 분석 및 발생·발달 메커니즘 규명을 위해서는 기존 관측망과 연계하고 첨단관측장비를 이용한 악기상 집중관측과 이를 통한 집중관측 자료의 생산·분석 및 활용연구가 요구된다. 더 나아가 효과적인 악기상 집중관측망 구축과 집중 관측자료 활용연구 수행을 위해서는 국제관측프로그램(CAMP, X-Baiu 등)과 연계에도 적극적으로 대응하고 있다.

한반도 악기상 집중관측(KEOP)사업의 2차 년도인 2002년도의 연구결과를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 시·공간 고분해능 악기상 집중 관측자료를 생산하기 위하여 7월 8일부터 19일까지 12일간 한반도 남서지역과 제주도 남쪽해상에서 에어로존데, 오토존데, 레윈존데 등을 이용하여 악기상 집중관측(KEOP-2002)을 수행하였고, 태풍 “루사” 접근 및 한반도 상륙시 태풍중심 주변 구조 파악을 위하여 8월 30일부터 9월 2일까지 4일간 해남에서 태풍 집중관측(TY-2002)을 성공적으로 실시하여 악기상 집중관측 자료를 생산하였다. 또한, 한반도에 접근한 태풍 관련하여 ATOVS 자료를 이용하여 3차원 대기 온습도 자료를 산출하였다.

둘째, 해남기상관측소에 첨단관측장비(오토존데, 윈드프로파일러 등)를 설치·운영하는 국가 악기상 집중관측 센터와 무안기상대에 연구용 도플러 기상레이더 관측사이트 구축으로 한반도 남서지역의 악기상 감시를 위한 최적 악기상 관측망이 구성되었으며, 이들 관측기간동안 광주지방기상청과 기상연구소에 실시간으로 관측자료가 제공되어 악기상을 감시하는 체계가 구축되었다.

셋째, 국제집중관측프로그램(CEOP)과 연계하여 20m 플릭스 관측탑에서 7월 9일부터 30분간격의 플릭스 관측자료를 생산하고 있으며, 또한 대기 연직구조에 따른 지표 플릭스 변화 특성 분석을 위하여 11월 21일부터 24일까지 4일간 대기 및 플릭스 특별 집중관측을 통하여 플릭스 관측자료를 생산하였다. 이들 자료를 이용하여 지표 플릭스 일변화와 혼합층 성장 특성과 에너지 수지 단합을 분석하였다.

넷째, 에어로존데 집중관측자료를 이용한 태풍 전면 대기경계층 특성, 태풍 나크리의 갑작스런 약화 원인 그리고 태풍 “루사” 접근 및 상륙시 태풍 중심부근 대기연직구조 특성을 분석하였고 중규모 자료동화시스템과 수치모델을 이용하여 집중관측 자료의 분석 및 예측 민감도 실험을 수행하여 집중관측 자료가 기상분석에 미치는 영향을 평가하였다. 또한, 고분해능 관측자료를 이용하여 태풍 접근과 장마전선의 북상시 대기운동의 발전과정을 조사하였다.

마지막으로 악기상 집중관측자료를 KEOP 홈페이지에 Upload하였고 웹 기반 KEOP 자료센터를 구축하여 이를 통하거나 관측자료 CD를 이용하여 국내외 연구자와 관련 국제 프로그램에 집중관측 자료를 분배하였으며, 에어로존데 관측자료의 분석을 위하여 국제 공동연구를 수행하였고, 특히 국제 THORpex와의 협력 방안을 도출하고자 한다.

2.2.3 전지구 해양변화 감시시스템 구축(Argo)(I)

무인해양기후관측기(Argo float)는 현재 실용화되어 투하되는 수온·염분 수직프로파일측정기는 PALACE(Profile Autonomous Lagrangian Circulation Exploer)라 불리는 것이 일반적인 명칭이며, 부력을 조절하여 특정 수심에서 해수를 따라 설정된 시간만큼 표류한 후 수면으로 상승하여 수심별 수직 수온, 염분 자료를 통신위성을 통해 육상 기지국에 전송한 후, 다시 특정 수심으로 되돌아가는 첨단과학이 내장된 무인해양관측장비이다.

올해는 ARGO 사업의 시작 단계로서 무인해양기후관측기의 하드웨어적인 특성 파악과 현장관측 그리고 자료의 품질검증 및 검증기법 등 향후 자료활용을 위해 자료의 특성 분석에 집중하였다. 무인해양기후관측기의 내부전원은 Alkaline D-cells, 15Volt를 사용하며, 동해에서 일회 관측당 소모되는 용량은 평균 0.016 Volt이고, 태평양에서 무인해양관측기의 1회 관측당 소모전압은 0.027 Volt이다. 그리고, 설정된 수중표류수심을 거의 정확하게, 동해에서 805 ± 5 dbar, 태평양에서 2000 ± 10 dbar의 수심을 유지하였다.

Argo 자료의 검증은 3단계로 이루어졌는데 첫번째 단계는 Argo 자료가 수집되었던 시간과 위치와 유사한 CTD(Conductivity Temperature Depth, 수온염분측정기) 정점의 자료와 직접 비교하는 방법으로써 직접 비교할 수 있는 CTD 정점 자료가 충분하지 못하다는 단점이 있다. CTD 정점 자료는 CREAMS(Circulation Research of the East Asian Marginal Seas, 동아시아 해역 해수 순환연구) 프로그램으로부터 얻어진 SBE(Sea-Bird Electronics)-911의 초정밀 관측자료를 이용하였으며, 시간과 위치가 비슷한 정점은 크게 2개 정도이고 염분 차이는 $0.002 \sim 0.004$ psu 정도이다.

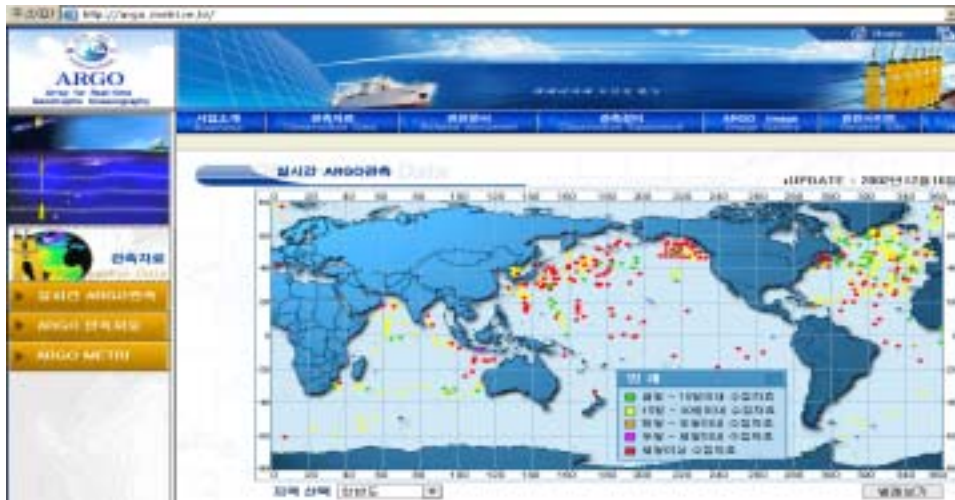
두번째 단계는 Argo 자료 내에서 서로 다른 무인해양기후관측기들끼리 유사한 시간, 위치를 가지는 자료들을 비교함으로써 일관된 염분 자료를 보여주는지 조사하는 것으로 염분 자료의 정확성에 대한 뒷받침 자료로서, 그리고 관측기간이 길어짐에 따른 센서 변동 정도에 대한 정보를 얻을 수 있다. 기준이 되는 열염 구조 자료를 기준으로 ± 10 일 그리고 반경 40km 내에서 서로 다른 무인해양기후관측기로부터 관측된 열염 구조 자료를 비교하였다.

세번째 단계로는 기존에 알려졌던 동해의 시·공간적 물성 분포를 Argo 자료가 보여주고 있는지를 살펴보는 것이다.

모델링 자료동화를 위한 Argo 자료의 특성과 문제점으로서는 1)자료양의 빈곤, 2)공간적으로 불규칙한 분포, 특히 특정 해류상 편중 분포, 3)비격자체계 이다. 따라서, Argo 자료를 이용하여 특정 시점의 중간적 수온-구조 특성을 3차원적으로 파악하는데에는 한계가 있다. 필연적으로 타기후 자료와의 결합 및 보완이 필요하게 되며, 이를 위하여 동해 전체를 포함하는 월별 기후자료인 GDEM(Global Digital Environmental Model) 자료와 동해서남부 해역인 우리나라 인근해역의 KODC(Korea Oceanographic

Data Center) 자료의 결합을 시도하였다.

또한, 이번 연구에서 시도된 해양자료동화 기초조사는 해양자료동화시스템 개발에 필요한 배경지식으로 활용될 수 있으며, 개발된 자동미분 도구는 복잡하고 크기가 큰 코드에 적용하여 수반모형(Adjoint model) 개발에 필요한 시간낭비를 줄이고 자료동화 시스템의 정확도 향상을 꾀할 수 있을 것이다.



[그림 3-40] Web 기반의 전지구 해양변화 감시시스템

2.2.4 기후변화협약대응 지역기후 시나리오산출 기술개발(1)

“기후변화협약대응 지역기후시나리오 산출기술개발” 과제의 최종목표는 유엔 기후변화협약대응을 위한 자료 생산, 상세 국지기후 정보시스템 개발, 한반도 미래지역기후변화 시나리오생산으로, 1차년도 (2002년)에는 상세 국지기후정보시스템 구축 기반조성을 위하여 한반도 지역기후관련 자료 집대성 및 데이터베이스 구축, 최근 10년(1991~2000) 한반도의 기후특성분석, 한반도 기후감시자료 자료구축과 분석 및 한반도 미래지역기후변화 시나리오 생산을 수행하여 아래와 같은 결과를 산출하였다. 기후자료 집대성 및 데이터베이스 구축에서는 한국기상학회지, 대한지리학회지 등 국내 학회지, 학위논문, 단행본 등 한반도의 기후와 관련된 문헌들이 수집되었다. 또한, 한반도 강수 및 기온 극한지수 등이 추가되었다. 최근 10년(1991~2000) 한반도의 기후특성 분석에서는 주요 기후요소(온도, 강수량)의 지점별, 예보구역별 공간 분포와 시계열 변화, 특이기후지수의

지점별, 예보구별별 공간 분포와 시계열 변화 및 전구 지표온도, 대류권-성층권온도, 강수, 눈덮힘 특성이 분석되었다. 20세기 한반도 장기간 기온, 강수량 극값 발생의 시·공간적 변화 분석결과는 겨울 저온 특이일의 발생빈도가 현격하게 줄어들고 있는 반면, 여름 고온 특이일이 증가하고 있었다. 또한 1990년대에 뚜렷한 자연 계절의 전이를 가져와 겨울은 짧아지고 여름과 봄은 길어지고 있다. 20세기 후반중 특히 1990년대에는 20세기 초반에 비하여 여름 폭서일은 많이 발생하고, 겨울 폭한일은 뚜렷하게 감소추세에 있다. 한반도 남부지방에서 연강수량(7%) 증가와 연강수일수(14%) 감소로 최근 20년간 과거에 비하여 강수강도가 18% 증가하고 있고, 극한 강수사상의 발생빈도도 증가하고 있는데, 특히 여름에 현저하게 나타나고 있다. 50mm 이상의 호우일수는 과거에 비하여 최근에 22~25%증가하였다.

한반도의 대표적 배경대기 지역인 제주도 고산에서 최근 10년간의 대기중 CO₂ 농도 변화를 분석한 결과, 1991년에 357.8ppmv를 기록한 이후, 2000년도에 373.6ppmv에 이르기까지 매년 약 1.6ppmv/yr의 증가율을 보이며, 지속적으로 증가하는 추세를 보였다.

월별로는 4월에 370.5ppmv로 최고 농도를, 그리고 8월에 356.2ppmv로 최소 농도를 기록하였다. 최근, 100년간 한반도의 황사 관측일수를 분석한 결과, 1930년대 후반부터 1940년대 초반이 2000년대 보다 더 빈번한 황사 관측일수를 나타내었다. 또한, 서울에서 봄철에 관측된 평균 황사일수는 5.2일이었다. 1985년부터 서울상공의 오존전량 관측 자료를 분석한 결과 연평균값은 322 DU였고, 월최대값은 4월에 355DU, 최저값은 10월에 291 DU인 것으로 나타났다. 서울에서 오존전량의 장기적 변동 경향은 0.52%/decade로 감소하는 경향을 보였다.

용역사업인 한반도 및 동아시아 지역기후변화 시나리오기법 개발에서는 독일의 MPI AOGCM(ECHAM4/HOPE)을 MM5를 이용하여 역학적 다운스케일링을 통하여 ~30 km 이하의 30년(2001~2030) 고해상도 시나리오 자료가 생산되었다. 상세 기후지역 구분을 위한 지표 선정 및 과거 기후 지역변동 특성분석이 이루어졌고, 『한국의 기후』 집필을 위한 기획사업을 통해서 상세 목차 구성, 집필자 선정 및 서론 집필이 완성되었다.

2.2.5 이동식 도플러 기상레이더 운영 및 자료분석 기술개발(II)

기상연구소의 연구용 X-band 도플러 기상레이더는 한반도 중부지역의 악기상 감시 및 현업 지원을 위해 1998년 4월부터 충청북도 청원군 청주국제공항에서 운영되어 왔다.

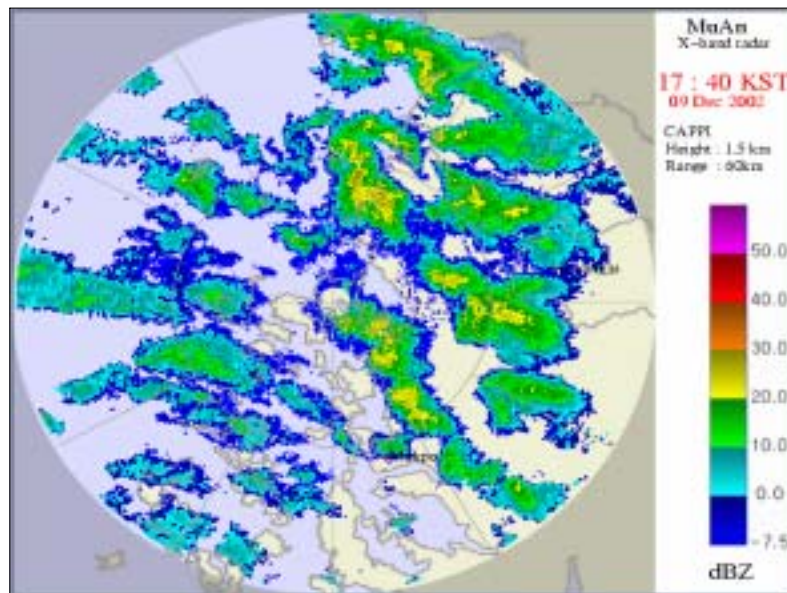
최근까지 강수현상이 있을때 거의 모든 사례를 관측하여 생산된 자료는 중부지방의 중규모 강수시스템 분석 및 레이더-강수량 자료분석 연구의 기반자료로 사용되고 있다.

레이더 자료의 원활한 분석과 연구를 위하여 레이더 원시자료 신호처리 분석기술 개발을 통해서 레이더 원시자료의 품질을 조사하고 품질관리된 자료를 수집할 수 있는 프

로그를 구축하였다. 또한, 레이더자료센터시스템을 개발하여 레이더 자료를 쉽게 표출하고 다양하게 이용할 수 있도록 하였다. 또한, 레이더 관측자료를 예보에 활용하기 위해 영상 웹 표출 시스템을 구축·보완하여 준 실시간으로 관측한 영상 자료를 인터넷상에서 열람할 수 있도록 하였다.

최근, 한반도 남서지역의 중·소규모의 지역 악기상에 대한 상세·집중관측 필요성이 제기되고 한반도 악기상 집중관측사업(KEOP)에 연구용 기상레이더에 의한 관측 연구의 중요성이 대두되어 이전 운영을 검토하여 왔었다. 마침 (구)무안기상대 청사 및 부지를 활용할 수 있게 됨에 따라 준비기간을 거쳐 2002년 11월 13일에 이전 설치하여 운영중에 있다. 레이더의 이전을 위한 사전 준비로 청사 후면에 약 5m 높이의 철재빔을 설치하고, 레이더시스템을 그 위에 설치하여 레이더관측 시계가 확보되도록 하였다.

이 레이더시스템을 이용하여 한반도 악기상 집중관측사업(KEOP)과 연관된 고해상도의 집중관측 자료를 생산하게 됨에 따라 호남 남서지역 악기상 기구 규명 및 감시 능력 향상이 기대된다. 특히, 집중호우와 동계 대륙고기압 확장에 따른 남서해안 강설 관측자료 생산으로 관련 연구에 많은 도움이 될 것으로 기대하고 있다. 또한 진도·군산 기상레이더와의 비교·연계관측에 의한 레이더자료 품질향상을 꾀할 수 있으며, 입체 바람장 산출 등 레이더기상 분야 연구 활성화에 기여할 수 있을 것이다. 한편, 상세 레이더 영상정보를 광주지방기상청 및 인근 목포기상대 등에 실시간 제공할 수 있게 되어 국지기상예보에 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 보인다.



[그림 3-41] 서해안 대설 관측(2002. 12. 9.)

3. 특정연구개발사업

기상청 및 과학기술부가 주관하여 추진 중인 기상지진기술개발사업 및 특정연구개발사업은 장기적 차원에서 기상 및 지진분야의 기초 기술개발에 중점을 두고 추진하는 사업으로 기상지진기술개발사업 4개, 특정연구개발사업 6개 등 총 10개 연구과제가 수행되었다.

<표 3-93> 2001~2002년도 특정연구개발사업 수행 내용

구 분	연구개발 과제명	수행부서	연구 책임자	연구비 (백만원)	연구기간
기상지진 기술개발 사업 및 특정연구 개발사업	<기상지진기술개발사업> 중규모 기상재해 저감 기반기술 개발(II)	예보(실)	조천호	400	'01. 9.~'02. 4.
	<기상지진기술개발사업> 약기상 감시·예측 및 재해대응기술 개발(II)	예보(실)	김종균	120	'01. 9.~'02. 4.
	<기상지진기술개발사업> 지역대기 환경예측 기술개발(I)	응용(실)	최병철	110	'01. 5.~'02. 4.
	<기상지진기술개발사업> 지진예지 및 지진해일 예측기술 개발(I)	해양(실)	이덕기	310	'01. 5.~'02. 4.
	<특정연구개발사업> 온실가스 증가로 인한 한반도 주변의 기후변화 탐지(I)	기후(실)	권원태	170	'01.10.~'02. 6.
	<특정연구개발사업> 원격탐사자료를 이용한 단시간 강수예보 기술 개발(II)	원격(실)	서애숙	80	'01. 9.~'02. 8.
	<특정연구개발사업> 초단시간 수치예측을 위한 물리적 자료 초기화기법 개발(I)	예보(실)	조천호	60	'01. 9.~'02. 8.
	<특정연구개발사업> 해양기상 환경의 분석 및 예측기술 개발(III)	해양(실)	서장원	255	'01. 8.~'02. 7.
	<특정연구개발사업> 다목적 실용위성을 활용한 기상현상 감시 및 특성연구(III)	원격(실)	서애숙	109	'01. 9.~'02. 8.
	<특정연구개발사업> 한반도 배경대기 측정 및 기후변화 감시 기술 개발(II)	응용(실)	오성남	197	'01. 6.~'02. 6.

3.1 중점국가연구개발사업-자연재해방재기술개발사업

3.1.1 중규모 기상재해 저감 기반기술 개발(II)

중규모 기상재해는 수~수백 km인 국지성 폭풍, 장마, 태풍 등에서 주로 발생한다. 2002년에는 태풍 '루사'에 의한 기상재해 피해액이 사상 최고인 5조원 이상을 기록한 가운데 기상재해를 조기에 감시하고 예측하여 정확한 정보를 신속히 제공하는 체계가 요

구되고 있다. 이 연구에서는 최적의 4차원 자료동화 기법을 활용하여 중규모 지구-대기 기상재해 예측시스템을 개발하는 것이다. 이를 위하여 1)지역모델 초기 입력자료 산출, 2)국지분석 및 동화시스템을 이용한 분석·예측의 민감도 연구, 3)지역 접합 모델의 기반 기술 개발, 4)전지구 모델의 개선, 5)한반도지역 고해상도 예측을 위한 병렬 기상모델의 개발, 6)여름철 집중호우 예측체계 개선 연구를 수행하였다. 주요 연구결과는 다음과 같다.

GMS-5 자료를 이용하여 해수면 온도를 산출·개선하였고, NOAA-16/ ATOVS 자료로부터 연직 온·습도 자료를 산출하였으며, NOAA/AVHRR 자료와 MODIS 자료로부터의 snow cover 산출 알고리즘을 개발하였다.

국지 분석 및 동화시스템(KLAPS)을 이용하여 KORMEX 집중관측자료를 이용한 재분석 자료 생산 및 분석·예측 민감도 연구를 수행하여 중규모 모델링 및 자료동화 기술 개선을 위한 기본자료를 구축하였다. 그리고 ATOVS, ACARS, CDW 등의 비종관관측자료별 분석·예측의 민감도 실험을 통하여 관측자료의 중요도를 평가하였다. 그리고, KLAPS 분석자료의 수치모델 초기자료 이용을 위한 인터페이스를 작성하였고, KLAPS 분석 결과의 4차원 표출을 위한 iLAPS를 개발하였다.

중규모 기상재해 예측 선행시간을 1시간대로 단축하기 위하여 비정수형 병렬 MM5의 혼합형 병렬화 기법을 개발하고 분산-공유 메모리 방식의 3세대 클러스터를 구축함으로써 모델의 병렬 성능을 향상시켰다. 이러한 기술은 부산지방기상청의 단시간 예측시스템에 적용되어 운영되고 있다. 그리고, 중규모 수치 모의 성능을 향상시키기 위하여 지표-수문 과정과 대기-과고 접합 모델 개발을 위한 기반을 구축하였다.

전지구 모델 개선에서는 전지구 모델의 연직 분해능을 30층(10hPa)에서 40층(1hPa)으로 확장하였다. 그리고, 수증기의 세미-라그랑지안 수송 기법과 대류에 의한 운동량 수송 기법을 개발하고, 압력경도력 계산 방법을 개선하여 모델의 예측 성능을 향상시켰다.

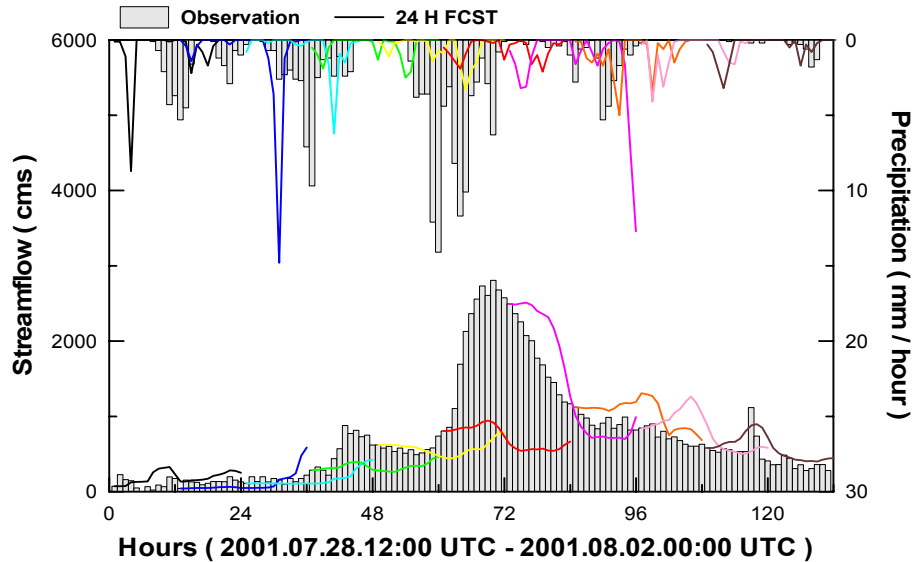
한반도 지역 고해상도 예측을 위한 병렬 기상모델의 개발 연구에서는 병렬 라이브러리를 이용하여 병렬 파일 입출력 및 1차원 도메인 분할, 전역인덱스로부터 지역인덱스로의 전환, 병렬프로그램의 모듈화를 통해 분산컴퓨팅 계산 환경을 위한 효율적인 병렬 프로그램의 기반을 확보하였다.

여름철 집중호우 예측체계 개선 연구에서는 지난 20년간 여름철 강수자료로부터 호우 사례 및 호우세포 그리고 위성자료를 이용하여 호우세포의 패턴 및 호우의 원인을 분석하였고, NCEP 자료 분석을 통해 집중호우와 관련한 인자를 판별하였다.

3.1.2 악기상 감시·예측 및 재해대응 기술 개발(II)

2001년 9월 1일부터 2002년 6월 30일까지 2단계 연구가 진행된 “악기상 감시, 예측

및 재해대응 기술개발”은 고해상도 대기-유량 결합 모델 개발, 12km 격자계의 72시간 호우-홍수 예보시스템 구축의 목적으로 연구가 수행되었다.



[그림 3-42] 2001. 7. 28. 12시부터 134시간 동안의 고해상도 대기-유량 결합모델의 소양강 유역 강수 및 유량 24시간 예측결과들
(막대그래프는 관측치, 선은 예측치 임)

차세대 기상수치모델인 WRF(Weather Research and Forecast)를 사용하여 고해상도 (9km 수평해상도) 대기모델을 구축하였고 소양강 유역을 대상으로 WRF와 유량모델을 결합하여 대기-유량 결합 예측시스템을 개발하였다. 구축된 이 모델의 강수 및 유량 예측 성능이 평가되었다.

1차 년도에서 개발된 60/12km 수평해상도 대기-유량 결합모델의 개선을 위하여 경계 범위 및 경계함수에 대한 강수 및 대기 모의의 민감도를 조사하였다. 경계함수는 가우시안(Gaussian) 경계함수가 가장 우수한 결과를 보였으며, 경계범위는 모의시간에 따른 조절이 필요함을 밝혔다. 경계조건 민감도 실험을 바탕으로 전년도에 개발된 12km 도메인의 경계범위를 2배로 확대하고 가우시안 경계함수를 채택하여 12km 대기-유량 결합모델의 강수 및 유량 예측에 대한 개선을 이루었다. 강수 및 유량예측은 48-60과 60 예측시간이상 각각에서 우수한 개선결과를 보여주었다. 이 검증결과를 기반으로 개선된 시스템이 실시간 운영되고 있다.(<http://72hforecast.metri.re.kr>)

개발된 고해상도 대기-유량 통합모델은 한반도의 폭풍 및 돌발홍수의 단기예측 연구 및 예·경보 계획에 기반이 될 것이다. 지역적으로 상세한 대기모델과 유량모델의 결합을 한반도 주요 하천유역에서 수행한다면 집중강우 및 돌발홍수의 예측능력을 증대시킬 수 있을 것이다. 개선된 60/12km 대기-유량 예측시스템은 우수한 예측결과를 보였으며, 이 결합에 대한 축적된 기술력을 한강 전역으로 확대 적용한다면 중부지방의 홍수 피해를 크게 저감할 수 있는 예측 시스템으로 활용할 수 있을 것이다.

3.1.3 지역대기 환경예측기술 개발(1)

본 연구에서는 황사의 종합적 감시 이동 예측의 현업 운영체계 구축을 최종 목표로 두고, 2001년 5월부터 2002년 4월까지의 1차 년도에는 황사의 물리, 화학, 생물 특성을 다루는 종합적 관측과 분석을 통해 한반도에 도달하는 황사의 특성을 이해하고, 이를 예측할 수 있는 모델의 기반을 구축하였다.

황사의 물리 특성을 조사하기 위해, 연간 서울에서의 대기중 에어로솔 수농도를 광학입자계수기를 이용하여 관측하였으며, 황사의 화학 특성을 분석하기 위하여 제주도 고산 측정소에서 장기간 관측한 에어로솔의 성분 농도, 봄철 황사/비황사시의 에어로솔 조성 변화를 검토하였다. 또한, 황사의 생물학적 특성을 연구하기 위해서 황사 기간중에 황사를 포집하여 구제역 등 동물 질병과 관련된 미생물을 분석하였다. 국내 라이더관측망 구축 및 아시아 라이더측정망에 참여하고 국제공동으로 집중관측을 실시하여, 황사의 이동고도, 두께 및 수평규모를 산출하였다. 또한 황사 발원지에서 황사가 다량 발원한 후 그 지점으로부터 이동할 기류의 예상경로는 기상위성에 의한 에어로솔의 수평분포와 함께 황사예보에 활용되고 있으나, 정성적인 분석이므로 황사의 정량적 예측을 위한 황사의 발생, 이동 그리고 침착을 수치모의하는 확산모델과 화학평형모델을 운용하였다.

황사때 대기중 입자 개수를 광학입자계수기로 분석해 본 결과, 황사때 2~6 μ m 크기의 입자 개수가 비 황사시에 비해 약 4배 증가하였고, 황사시 미세입자 크기가 감소하는 경향은 기존 연구에서 보고된 바 있으나, 황사와 같은 조대입자가 갑자기 증가하였을 경우, 미세입자의 응집과정에 의해 미세입자의 수는 적어지고, 조대입자가 늘어나는 과정을 모의할 수 있었다. 제주 고산에서 측정된 장기간 황사 입자의 화학특성이 정립되었으며, 2001년도 황사 샘플을 정밀 분석한 결과 구제역 바이러스가 포함되어 있지 않은 것을 확인하였다. 에어로솔 라이더에 의한 혼합층의 시간 변화, 황사의 수송 형태 등이 분석되었으며, 국제 공동연구를 위해 한·중·일 실무회의를 통하여 2002년 4월 8일부터 21일(2주)동안 집중관측을 동시에 실시하는 등 한·중·일 황사 공동연구 기반을 마련하였다.

3.1.4 지진예지 및 지진해일 예측기술개발(1)

이 연구는 3단계 총 9년으로 구성되어 있으며, 최종목표는 지진전조현상 탐지기반을 구축하고 관측기술을 개발함으로써 지진예지의 기틀을 마련하는데 있으며, 아울러 해일 지진탐지시스템 및 범람도 작성을 통한 지진해일 예측시스템을 구축하는 것을 그 목적으로 한다. 이를 위하여 1단계(2001~2003년)에서는 지진전조를 포함한 지진 및 해일의 탐지시스템을 구축하는 것을 목표로 하며 2단계에서는 지진해일 DB와 피해범람도 작성을 통한 지진해일 예측시스템 개발 및 지진전조 해석시스템을 구축하는 것을 목표로 하며 3단계에서 본 연구의 최종목표를 실현하여 지진 및 지진해일 피해저감에 기여하는 것을 목표로 하고 있다.

본 개발사업은 현재 당장 상용화되는 기술이 아니라, 미래에 방재차원에서 국가에서 주도적으로 이끌어 가야할 지진전조분야와 가까운 시일내에 기상청 지진해일 경보시스템에 도움을 줄 수 있는 실용성 개념의 해일지진탐지분야와 향후, 특정지역의 범람도 연구의 근간이 되는 처오름모델 및 전파모델 분야로 구성되어 있다. 본 연구를 통해 얻은 결과를 향후 지진 및 해일예측시스템 구축에 활용함으로써, 이 분야 연구의 효율성을 극대화 할 수 있을 것이다. 해일지진을 탐지하는 방법 중 해저단층대 정보표출 알고리즘은 향후, 국내에서 발생하는 국지지진의 단층에 대한 정보 표출에도 유용하게 활용될 수 있으며, 초동이 P_n 이나 S_n 인 헤드파를 모사하는 기술이나 Haskell의 반사법을 이용한 합성기술은 국내지진의 파형 모사에도 활용할 수 있다. 기상청 광대역관측소의 지질분석, 암석 속도 및 감쇠상수 측정, 지진계 원격모니터링시스템, 그리고 도달시간 이상 및 속도대비 연구결과, 기상청 광대역관측소의 관측환경을 정성·정량적으로 일부 도출하였으며, 이는 지진정밀탐지에 매우 유용하게 사용될 것이다.

해저지진단층대에서의 해일유발지진에 대하여 규모 및 응력강하량에서 단층의 이동량을 새롭게 정의한 것은 아직까지는 연구가 초보단계인 해저지진과 해수면 초기변형과의 관계를 좀더 정밀하게 모사하는데 도움이 될 것이다. 개선된 지진해일 전파모델 및 처오름모델은 해일의 발생부터 전파과정 그리고, 한반도 해안가에서의 처오름을 좀더 정밀히 모사할 수 있게하여 장기적으로 지진해일 범람도 작성에 활용될 수 있을 것이며, 기상지진해일 DB는 현단계에서 지진해일 예측시스템 구축의 핵심으로 활용될 수 있다. 자연전위 그리고 MT방법을 이용한 지진전조모델링 연구는 한국실정에 맞는 지진전조 연구의 방향을 제시하며 실측자료를 분석하는데 핵심 기술로 활용될 것이다.

역사지진을 이용한 지진전조현상 연구 및 지진파분석을 통한 지진전조연구 방법 및 기초 결과 제시는 지진파 분석을 통한 지진전조현상 탐지 가능성을 제시하였다. 향후, 이 모든 연구결과는 해일지진 분석시스템 구축 및 지진해일 피해/범람도 작성, 한국고유의 전조현상 모델 도출의 근간으로 활용될 것이다. 단기적으로는 지진해일 예측시스템 구축 그리고 해일유발지진 탐지시스템 구축에 근간을 이룰 것이며, 장기적으로는 지

진전조현상 탐지시스템으로 수렴되어 국민의 귀중한 재산과 인명을 지진 및 지진재해로부터 보호하는 시스템에 수렴될 것이다.

3.1.5 온실가스 증가로 인한 한반도 주변의 기후변화 탐지(Ⅰ)

본 사업의 최종 연구목표는 온실가스 증가로 인한 한반도 주변의 기후변화 탐지이며, 1차년도에는 한반도를 포함한 동아시아 지역에 적용 가능한 지역 기후변화 탐지 기술을 개발하는 것을 목표로 한다. 이를 위하여 최신 기후변화 탐지 기술인 베이스 접근법을 개선하여 지역 기후변화 탐지 기술을 개발하였다. 지역 기후변화 탐지 기술은 이류-확산 고유모드 추출, 지역 기후변화 탐지변수 추출, 모델 집합 정의, 베이스 접근법의 적용 등의 네단계로 이루어지며, 고유모드 수와 이동평균기간을 이용하여 탐지변수의 시공간규모를 고려할 수 있는 장점이 있다.

이 기술을 동아시아 기온패턴에 적용한 결과 1990년대 이후의 1년 이상 시간규모와 6,000km이상 공간규모에서 온실가스 시그널이 강하게 탐지되었다. 기후변화 탐지에 필수적인 장기 기후변화 모의자료를 생산하기 위하여 “기후변화에 대한 정부간 패널”(Intergovernmental Panel on Climate Change : IPCC) “배출시나리오 특별보고서”(Special Report on Emissions Scenarios : SRES)의 A2, B2 온실가스 증가 시나리오를 수집하고, 독일 막스플랑크 기상연구소에서 도입한 결합기후모델 ECHO-G를 이용하여 240년(1860~2100)간 장기 적분을 실시하였다.

또한, 다양한 기후변화 모델의 온실가스 및 에어러솔 시나리오 결과자료를 이용하여 동아시아 지역의 기후변화 원인에 대한 정량적 평가를 실시하였으며, 과거 기후변화 탐지를 통하여 미래의 기후변화를 진단하기 위한 기초자료로써 한반도 주변의 연륜, 화분, 역사기록, 해양퇴적물 등 다중대용자료로부터 기온, 강수량 등의 다양한 기후지수 연대기를 작성하였다.

3.1.6 원격탐사자료를 이용한 단시간 강수예보 기술 개발(Ⅱ)

이 연구는 레이더, 위성 등 원격탐사자료와 자동기상관측자료 등을 이용한 단시간 강수 예보기술을 개발하는 연구이다. 2002년의 연구에서는 AWS 및 레이더자료를 이용한 강수 추정자료 처리 및 분석, 단시간 강수예보 모델의 시험운영 등이 이루어졌다.

먼저, 관측점 격자 수정방법을 사용하여 한반도 지역을 경위도 거리 0.05°간격으로 격자화 강수자료를 산출하고 산출된 격자화 자료를 통한 1998~2000년의 평균 강수 특성을 분류하고 분석하였다. 또한, 레이더 데이터를 이용하여 환산 강수량을 산출하고

AWS가 없는 바다와 같은 지역에서 강수량을 추정하였다. 기존의 분산 이류형 강수 분포 모형 알고리즘에 TREC(Tracking by Radar Echoes by Correlation) 방법을 추가하여 모형의 성능을 개선하였다. 또한, 성능 검증을 위한 2000, 2001의 여름철 강수 사례에 대한 시험운동을 하였다.

분산 이류형 강우분포 진단 모델과 아울러 위성, 레이더, AWS 강수량을 이용한 단시간 강수예보 모델을 시험하였다. 이 모델은 AWS 자료와 레이더 자료를 합성한 강수장 수치 예보모델로 산출된 상층풍에 따라 이류시키고 지형의 영향을 고려하여 1~3시간 사이의 강수량을 예보하는 단시간 강수모델로써 기상청의 매시간 레이더 관측자료와 수치예보 자료를 준실시간으로 이용하여 수행할 수 있도록 하였다.

3.1.7 초단시간 수치예측을 위한 물리적 자료 초기화기법 개발(1)

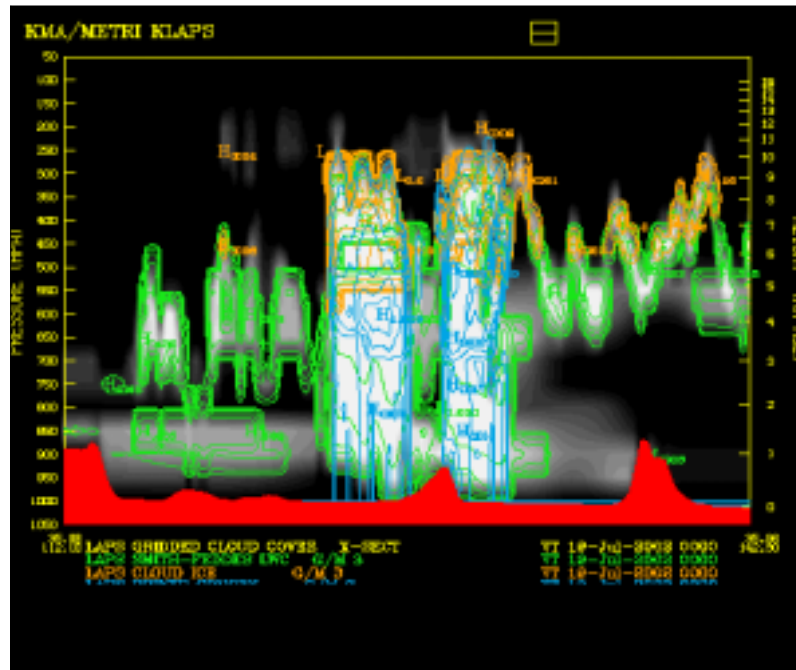
현대 일기예보의 기초는 곧 역학적 방정식에 근거를 둔 수치예보인데, 이것은 현재의 상태를 근거로 한 수학적 방정식을 풀어 나가는 것으로써, 현재의 상세하고 정확한 관측 자료를 얻는다는 것은 일기예보의 정확성을 보장하는 것이나 다름없다. 현재 정밀하고 정확한 대기상태를 파악하는 방법중에 하나로써 널리 사용되는 것이 자료동화 기법이다.

현재까지 기본 기상변수(바람, 온도, 습도 등)만을 수치예보 모델의 초기자료에 동화시키던 개념에서 벗어나 최근에는 강수량 및 구름분석자료를 초기자료에 이용하는 물리적 초기화 기법 연구가 활발히 진행 중이다. 기존의 자료 초기화 방법에서는 구름 물리량을 직접 초기화하지 않고 습도값을 초기자료에 이용함으로써, 수치모델이 강수를 생성하기까지 걸리는 spin-up 시간(약 6시간)을 극복하는데 문제점이 있어 왔지만, 물리적 초기화 기법을 이용하여 강수 및 구름관련 변수를 자료 초기화에 직접 사용함으로써, 수치적분 초기 시간부터 강수량을 산출해 낼 수 있어 초단시간 악기상 예측에 유용한 방법이 되고 있다.

그러므로 본 연구에서는 물리적 자료 초기화를 위해 필요한 관측자료의 자료품질 검사, 강수 및 구름관련 변수 분석을 위한 레이더 자료의 생산 및 구름·습도 분석 과정의 개발 그리고, 강수 및 구름자료의 자료동화 기법을 미국 해양대기청 산하의 예보시스템연구소(NOAA/Forecast Systems Laboratory)와 2년 계획으로 공동연구를 추진중에 있다.

1차년도 연구 결과로는 물리적 자료 초기화 연구를 위한 기반으로 자료동화시스템을 구축하였으며, 관측자료의 연속성 및 균질성 확보를 위해 Kalman Filtering 개념을 이용한 관측자료 품질검사 과정을 개발하였다. 또한, 정확한 구름·물 자료를 산출해 내기 위하여 항공기상관측자료(METAR)와 레이더 반사도 자료를 구름분석에 사용함으로써 구름의 3차원의 분포를 분석하였다. 3차원 구름분석 자료로부터 운행, 구름 연직속도 그리고 구름·물 자료를 산출하는 알고리즘 또한 개발하였다.

2차년도 연구에서는 1차년도 연구실적을 기반으로 구름·물을 역학적 균형 방정식에 포함시킨 최적의 물리적 자료 초기화 기법을 개발하고 이에 대한 검증을 수행할 예정이다.



[그림 3-43] 3차원 구름분석에서 산출된 구름 및 구름·물 자료의 연직 분포

3.1.8 해양 기상환경의 분석 및 예측기술 개발(III)

해양기상의 정확한 장·단기 예보는 물류 수송 및 해상조업의 안전과 해난재해의 예방 및 방재에 기여함은 물론, 특히 작전해역에서의 해상풍, 해무 및 파랑 등 해상상태의 보다 빠른 정확한 예보는 해양전술 작전에 매우 중요한 정보일 뿐만 아니라, 국가 경제 차원의 안전한 해상 조업 및 국민의 해상 여가 활동의 보장을 위해서 그 필요성은 더욱 증대되고 있다.

따라서 정확한 해상풍 예보가 선행된 국지 파랑예보와 수치모델을 이용한 해무 탐기 기법 개발 기술개선은 해양 기상환경에 대한 이해의 증진과 그 예측기술에 있어서 필수적인 인자라 할 수 있다.

본 연구 사업에서는 기상청 현업모델로 운영중인 중규모 기상모델(MM5)에 바탕을

둔 Web 기반의 해양기상정보제공시스템을 구축하였으며, MM5 기반의 Gayno-Seaman PBL model을 이용한 해무예측시스템을 개발하여, 객관적 범주 통계 방법을 이용한 통계 검증을 실시하였다. 또한, 제3세대 파랑모델인 WAVEWATCH-III 파랑예측모델을 이용하여 태풍 등 악기상시의 파랑 예측 성능의 안정성을 진단하였으며, 해저 지형, 해류, 조류 등이 파랑 변조에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 또한, 동해안과 남서해역 및 제주 해역에 보다 세밀한 5km 격자 상세 국지 파랑 예측 자료를 생산하며 검증하고 있다.

위에서 언급한 모든 시스템은 준 현업적으로 기상연구소 해양기상지진연구실에서 실시간으로 운영중에 있으며, 향후 각 예측모델의 연계 운영체제를 구축하고 표준화된 해양기상 예측 정보의 실시간 자료를 생산해낼 것이다.

본 연구에서는 좀더 객관적이고 정확한 해양기상예측 자료를 생산하여 인터넷과 실시간 자료분배시스템을 통해 실시간 파랑 및 해무 관측치, 고도별 해상풍 예보치, 해일 예보치 등 해양기상에 관련된 정보를 표준화하고 영상 표출화 하여 관련기관에 제공하는 Operational한 예보체계를 구축하고자 하였다.

3.1.9 다목적 실용위성을 활용한 기상현상 감시 및 특성 연구(II)

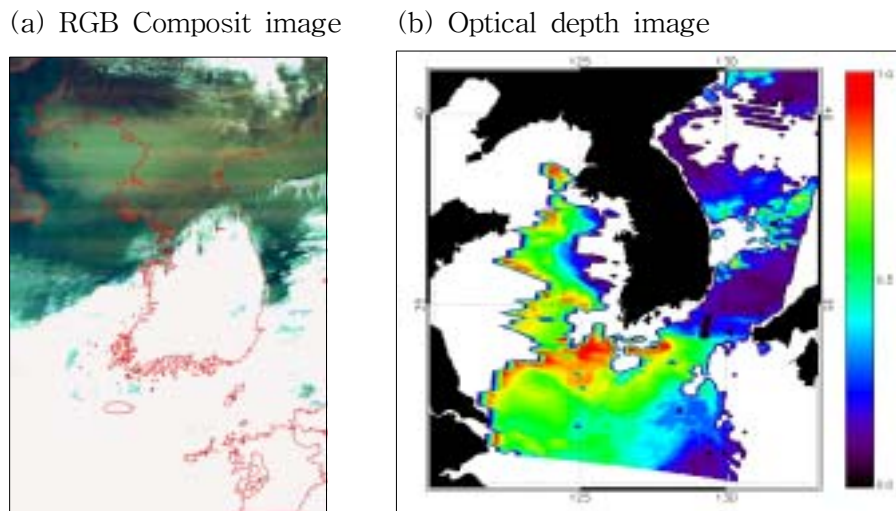
본 사업은 한국 항공우주연구소에서 주관하는 원격탐사기술개발사업 중 하나로, 1999년 12월 21일 미국 LA 인근 반덴버그 공군기지에서 우리나라가 처음으로 발사한 다목적실용위성인 KOMPSAT-1(Korea Multi-Purpose Satellite : 아리랑위성 1호)의 활용을 극대화하기 위하여 총 3년간 수행된 사업이다. KOMPSAT 1호는 684.19km의 상공에서 98.17 분의 주기로 관측하는 태양 동기 궤도위성으로서 3년 정도의 임무 기간을 가지며, 남북궤도로 지방시 AM 10:49에 적도를 통과하며 전자광학카메라(EOC), 해양관측카메라(OSMI) 그리고 과학실험탑재체(SPS)가 탑재되어 있다.

본 연구의 1차년도('99. 12. 27.~'00. 8. 31.) 사업에서는 KOMPSAT-1 위성에 탑재된 OSMI 센서 관측자료를 이용하여 황사, 산불, 안개, 태풍 등의 기상현상을 탐지하였고, 지상관측을 통해 OSMI 자료의 대기 검·보정을 수행하였다.

2차년도('00. 9. 1.~'01. 8. 31.) 사업에서는 OSMI 센서 관측자료를 이용하여 해상에서의 에어러솔과 황사를 탐지하며, OSMI 6개 밴드 중 황사 탐지의 최적 밴드를 선정하였고 에어러솔 분포도를 작성하였다. 3차년도('01. 9. 1~'02. 8. 31.) 사업에서는 OSMI 자료를 이용한 에어러솔 광학적 두께 산출기법을 개선하였으며, 기후 해양 변화 감시를 위한 OSMI 자료의 타 해석센서와의 복합 활용 기법과 식생지수 산출기법을 만들었다. 올해 극심했던 황사 사례들에 대해 OSMI의 6밴드 중 황사탐지의 최적 밴드로 선정한 865nm에서 에어러솔 광학적 두께를 산출하였다. 전년도 연구결과인 Interactive Data Language(IDL) 언어를 이용한 에어러솔 광학적 두께 산출기법에 구름제거 기법과 육지

구별 기법을 추가하여 결과 값을 개선하였다.

또한, 미국 NASA의 Terra위성에 탑재된 MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS)에 에어러솔 광학적 두께 알고리즘을 설치하여 봄철 황사사례에 대한 광학적 두께를 산출하였다. OSMI는 CZCS나 SeaWiFS와 같은 해색센서이므로 이들 해색자료를 이용하여 밴드별 특성과 관측자료의 시·공간적인 해상도를 비교하였고, IDL와 ENvironment Visualizing Images(ENVI) 소프트웨어를 사용하여 타 외국위성 자료와 복합 활용을 위한 방안을 제시하고 중·저해상도의 위성자료와 분석결과를 비교하였으며, 장기간의 변화를 감시할 수 있는 식생지수를 구하였다. [그림 3-44]는 올해 황사가 가장 심각했던 2002년 3월 22일 OSMI의 합성영상과 광학적 두께 분포도이다.

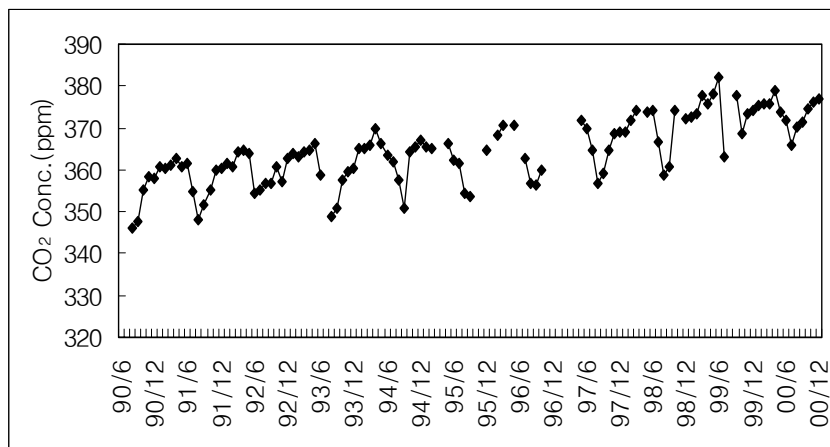


[그림 3-44] OSMI의 합성영상과 광학적 두께 분포도(2002. 3. 22.)

3.1.10 한반도 배경대기 측정 및 기후변화 감시기술 개발(II)

지구 온난화를 일으키는 원인 물질인 온실가스의 대기중 농도 변화를 감시하고 대기 중에 부유하는 미세입자인 에어러솔의 크기별 농도 분포, 화학 조성, 광학적 특성 및 태양복사의 감쇄과정에 미치는 영향 등을 파악하였다. 제주 고산 Ace-Asia 슈퍼사이트와 안면도 지구대기감시관측소 등 한반도의 대표적 배경대기지역에서 관측된 온실가스, 에어러솔, 대기복사 자료의 분석을 통하여 기후변화를 일으키는 원인물질의 변동과 추세를 파악하였다.

1990년 8월부터 제주도 고산에서 플라스크 샘플링 방법을 이용하여 채취한 대기의 CO₂ 농도의 분석에서 계절 변동은 예년과 같으나 진폭이 약 16~17 ppm으로 유지되어 전체 농도값은 매년 0.5%(약 1.5 ppm)의 증가 경향을 보이고 있다. CO₂ 농도의 이러한 증가 추세는 동아시아를 포함한 전지구적인 규모로 배출되는 화석연료 연소 증가가 일차적인 원인으로 해석되고 있지만, 특히 아시아지역의 식생과 수륙의 분포 및 이와 관련된 계절풍의 영향이 한반도 배경대기 지역에서의 온실가스 농도분포에 크게 영향을 미칠 수 있다고 본다.



[그림 3-45] 제주 고산지방의 CO₂ 농도 계절변화(11년간)

최근 5년간 한반도 배경대기 지역인 제주 고산에서 채취한 공기 시료를 ECD-GC를 이용하여 정량 분석하였다. 한반도 배경대기 중 CFC-11과 CFC-12의 농도 분포 특성과 변동 추세 및 장거리 수송에 의한 영향 등을 분석한 결과 CFC-11과 CFC-12의 농도와 변동 추세는 CFC-11의 경우 1999년 초에 약 270ppt 이하를 보였고, 1995년 이후 -2.47 ppt/yr의 기울기로 매년 감소 추세를 나타내고 있다. CFC-12는 1999년 초에 약 530ppt의 농도값을 보였고 1995년 이후 증가율은 5.72ppt/yr로서 매년 증가하는 추세에 있다. 제주 고산에서의 CFC-11과 CFC-12의 농도값과 변동 추세를 북반구의 전지구 규모 관측소인 마우나로아의 측정자료와 비교한 결과 CFC-11은 제주 고산이 1.87ppt 높게 나타났고, CFC-12는 제주 고산이 마우나로아 관측소 보다 3.56ppt 높게 나타났다.

봄철 제주 고산과 서울에서 필터 샘플링 방법을 이용하여 대기중 에어러솔을 채취하고 화학 분석하였다. 에어러솔 속에 함유된 수용성 이온성분(NO₃⁻, SO₄²⁻, Na⁺, NH₄⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺)과 미량원소(Na, Mg, Al, Ca, Fe, Mn, Cr, Co, Cu, Zn, Cd, Pb)를 IC와 ICP-MS를 이용하여 화학 분석하였다. 기상청의 중관 관측에 의거한 황사의 강도를 기준으로 관측자료를 심한 황사, 보통황사, 비황사 등 3개의 등급으로 분류하

였다. 심한 황사시에 TSP와 PM10이 다른 두개의 경우에 비해 중량농도가 크게 증가하였다. 수용성 이온의 경우 SO_4^{2-} 와 NO_3^- 농도가 작게 나타난 반면, 토양기원의 Ca^{2+} 와 Mg^{2+} 의 농도가 크게 증가하였다. 지각에서 유래된 원소 즉, Na, Mg, Ca, Fe, Mn의 EF(Enrichment Factor)는 크게 증가하였으나, 중금속 등 인위적 오염기원의 농도는 크게 증가하지 않았다. 주성분분석법을 이용하여 각 화학성분의 발생원을 조사한 결과 봄철 에어러솔의 중요한 기원은 토양에서 유래된 성분이 주를 이루었다.

한반도의 도시, 해안, 섬 및 산악 지역에서 광학입자계수기(OPC)를 이용하여 특별 관측한 에어러솔의 크기별 수농도 측정 자료를 이용하여 각 지역별 에어러솔의 농도 분포를 파악하고 각 지역적 특성에 따라 비교하였다. 한반도 지역에서 관측한 $0.3\sim 25.0\mu\text{m}$ 크기 범위의 에어러솔은 크기 3봉 형태의 크기 분포를 보였으며, 이들은 입자의 크기가 $1\mu\text{m}$ 이하인 미세모드와 $1\mu\text{m}$ 보다 큰 조대 모드로 구분되어 나타났다.

대기복사 관측자료의 분석 시 구름에 의한 직달일사의 차폐를 효과적으로 제거하기 위하여 NASA/GSFC에서 개발한 Cloud Screening 알고리즘을 성공적으로 적용하였다. 한반도 배경대기 지역에서 에어러솔 광학 깊이는 500nm 의 파장역에서 봄철에 0.1로서 최소값을 나타내었으며, 심한 황사가 관측되었을 때는 약 2.0 이상의 높은 값이 관측되었다. 썬포토미터를 이용하여 서울에서 관측한 파장별 직달일사 자료를 이용하여 368, 500, 778, 862nm의 각 스펙트럼 영역별 에어러솔 광학 깊이(τ_a)를 산출하고 옹스트롬 파라미터(α)를 계산하였다. 우리나라에 주로 영향을 미치는 4종류의 기단(cT, mP, mT, cP)을 종관상태에 따라 구분하고, HYSPLIT 공기괴(air parcel) 확산 이동 모델을 이용하여 유적선 분석을 하였다. 우리나라에 주로 영향을 미치는 4종류의 기단의 τ_a (500nm) 값은 cT 기단의 경우 0.472, mP는 0.431, mT는 0.321, cP는 0.178의 순으로 나타났다. τ_a (500nm)과 α 와의 관계를 분석한 결과, 크게 cP, mT가 각각 독립적인 하나의 그룹을 형성하였고, cT와 mP는 대체로 비슷한 영역에 분포하는 등 크게 3개 그룹으로 분리되어 나타났다.

파장별 태양 주변광 관측을 통하여 한반도 배경대기 중 에어러솔의 산란특성을 분석한 결과 황사 시에는 평소 보다 모든 산란각에 대하여 산란위상함수 값이 약 10배 정도 강하게 나타났으며 특히, 전방산란이 강하게 나타났다. 강수에 의한 에어러솔의 세정효과 연구를 통하여 강수의 강도가 강할수록 그리고 에어러솔의 크기가 커질수록 효과적으로 세정되는 것으로 나타났다. 또한, 수적과 에어러솔 간의 상호작용에 따른 세정효과를 모델링하여 관측값과 비교한 결과 세정효과의 경향성이 잘 일치하였다. 공기의 유적선에 따른 에어러솔의 화학적 조성변화 연구도 수행하였다. 온실가스과 에어러솔에 의한 복사강제력을 산출하기 위하여 대기복사모델(RSTAR5B)을 도입 설치하였으며, 태양복사영역의 복사 플럭스를 시험적으로 계산하고 한반도 배경대기 지역에서 관측한 값과 비교하였다.

4. 수탁연구개발사업

정부기관 및 유관기관 등에서 의뢰받은 수탁연구개발사업은 총 5과제를 수행하여 산업분야에 기상기술이 응용되도록 지원하였다.

<표 3-94> 2001~2002년 수탁연구개발사업 수행 내용

구 분	연구개발 과제명	수행부서	연구책임자	연구비 (백만원)	연구기간
수탁사업	방사선 비상을 대비한 기상장 평가기술 개발	응용(실)	최병철	70	'01. 4. ~'02. 3.
	수자원 관리를 위한 장·단기 기상예보 제공기술 개발(I)	기후(실)	권원태	130	'01.10. ~'02. 8.
	기상탐재체 요구조건 분석 및 자료처리 기술 연구	원격(실)	안명환	130	'02. 7. ~'02.12.

4.1 방사선 비상을 대비한 기상장 평가기술 개발

세계기상기구(WMO)에서는 전 세계를 대상으로 지역 특별기상센터를 지정하여 비상 대응시스템을 운영하고 있다. 이 시스템은 유독가스 혹은 방사능 물질 등이 유출되었을 때 대기확산모형을 이용하여 오염물질의 대기확산에 관한 정보들을 공유하기 위하여 만들어졌다. 현재 우리나라에서는 CARE(Computerized Technical Advisory System for the Radiological Emergency)시스템으로 사고지점 주변지역만을 고려하는 실정이나, 원자력연구소에서는 우리나라를 포함하는 동아시아영역에 대한 중·장거리 예측시스템을 개발하고 있다. 장거리 수송·확산 모형을 통한 방사성 물질의 이동에 관한 신속하고 정확한 결과를 산출하는데 있어서 기상 자료의 역할은 매우 중요하므로 기상 관측자료 및 예보 자료를 실시간으로 연계하여 이용할 수 있도록 하며 그 결과를 방사선 모형의 입력자료로 활용하여 신속하고 정확한 결과를 산출하는데 본 연구의 목적이 있다.

본 연구에서는 현업 지역예보모델(RDAPS)의 기상분석 및 예측자료에서 동아시아지역의 장거리 대기확산모델에 필요한 자료를 산출하는 기술을 개발하였으며, 또한 대기확산 모델용 기상요소를 산출하기 위한 알고리즘을 개발하였다. 이상의 산출기술을 기반으로 하여 하루에 두번 생산되는 지역예보 결과자료를 이용하여 기본 기상요소와 추가 상세 기상요소를 산출하여 3시간 간격의 예보장을 하나의 파일로 생성하도록 하였다.

4.2 수자원 관리를 위한 장·단기 기상예보 제공기술 개발(I)

이 과제는 수자원 계획과 유역 통합 물 관리를 위하여 21세기 프론티어 연구개발 사업으로 수행된 “수자원의 지속적 확보기술개발사업”(2001. 10. 20.~2004. 8. 19.)의 세부 과제로서, 연구목표는 유역별 강수량 예보 성능 검증체계 개발, 장·단기 기상예보 성능 검증, 기상예보의 지속적 생산·제공기술 개발이다. 이를 위하여 1차년도에 수행된 연구 내용은 다음과 같다.

장기 강수량 예보 현황 및 성능 분석을 위하여 국내외의 장기에보 현황자료를 수집하고 분석하였다. 국내 장기 강수량 예보기술 현황을 파악하고 장기 강수량 예보정확도를 평가하였다. 또한, 공간규모 및 기간별 강수예보 성능실험을 위해 전구모델을 이용한 강수 예측성 검증을 실시하고 통계모델을 이용한 장기 강수량 예측모델 개발을 위해 한반도 유역별 강수량의 장기 변동 특징을 분석하고, 조화분석을 통한 모델 계산 결과와 관측 강수량을 비교하였다. 강 유역의 정보를 필요로 하는 수자원 진단의 특성상 4대강 유역별 및 예측시간별로 GDAPS 10일 예보의 강수 예측 성능을 평가하는 검정 체계를 구축하였다.

한반도 기상환경에 적합한 인공강우 실험을 위한 하천유역의 인공강우 실시 타당성조사를 수행하여 보다 과학적이고 경제성 있는 인공강우 실험이 이루어질 수 있도록 하였다. 그러므로 한반도 상공의 구름분포 상태를 사계절별로 구분하여 DB화시키고, 또한 인공위성 및 GIS에 의한 물수지 기법을 바탕으로 인공강우 시나리오를 개발하여, 인공강우 실시에 따른 한반도 지역의 수자원 확보 정책 방안 설정과 항공실험을 위한 전략 설정을 개발하였다.

4.3 기상탐재체 요구조건 분석 및 자료처리 기술연구

본 연구에서는 우주개발 중장기 계획에 의거하여 2008년 발사될 통신해양기상위성(COMeS)의 기상분야 요구사항을 조사하고 분석하였다. 통신해양기상위성의 가장 기본적인 기상분야 임무는 악기상 탐지 능력의 제고 및 예측성 향상에 있다. 이를 위해 시간적 및 공간적으로 고해상도의 관측자료가 필요할 것으로 요구되었으며, 대기의 3차원 정보가 필요할 것으로 판단되었다.

그러나, 고해상도의 연직 온·습도 산출을 위한 간접계 형태의 센서는 2008년 발사를 위한 위성에는 현실적으로 불가능한 면이 존재하기 때문에 기존 탐측기의 활용성 및 경제성에 대한 조사를 실시하였으며, 그 활용성은 충분히 인정되지만 사용자들이 원하는 정도의 자료 생산에는 어려움이 있는 것으로 판단하였다. 이 위성에 탑재될 기상분야 탐재체는 현존 탐측기의 핵심 기능이 포함된 성능이 향상된 영상기를 제안하였다.

이 영상기가 관측해야 할 파장대는 모두 16개 정도이며, 현실적인 이유에 의해 채널

수의 감소가 필요할 경우에는 핵심 파장대 12개가 필요함을 보였다. 이러한 영상기 관측자료를 통해 예보정확도 향상을 위해 필요한 자료들, 고해상도의 구름영상, 총가장수량, 안정도 지수 등의 고해상도 자료와 여러층에서의 고해상도 대기운동 벡터를 산출하고자 한다. 수치모델의 입력자료로 필요한 고해상도의 복사관측값은 2008년경에 가용한 극궤도 위성자료의 활용을 제안한다. 2008년에 가용한 대부분의 극궤도 위성은 새로운 개념의 간접계 형태의 적외복사계를 탑재하고 있기 때문에 기존의 자료에 비해 연직해상도 및 산출자료의 정확도가 한층 증가될 것으로 기대된다. 또한 전천후 관측을 위한 마이크로파 센서의 경우에는 기존의 9채널보다 증가된 주파수를 관측할 수 있는 새로운 마이크로파 복사기가 탑재되어 자료의 연직해상도, 수평해상도, 정확도 등이 급격히 개선될 것으로 기대된다. 한편, 이와 같은 새로운 개념의 탐측기는 2014년에 발사될 정지 위성 2호에 탑재를 시도하고자 한다.

COMeS의 관측자료를 좀더 효과적으로 활용하기 위해서는 센서위성의 개발, 자료처리 및 분석기술의 개발, 데이터 분배에 이르기까지 많은 분야의 전문가를 필요로 하며, 이들간의 긴밀한 협조관계는 성공적인 자료활용을 위해서 가장 필요한 요소일 것이다. 따라서, 관측자료의 사용자와 위성개발 주관기관 사이에는 밀접한 협력관계가 유지되어야 하며, 이를 위해 서로의 입장에 대한 이해가 무엇보다도 중요할 것이다.

또한, 기상분야, 기후분야, 환경분야 등의 분야에서 자료의 원활한 활용을 지원하기 위해서는 위성의 탑재체로부터 취득한 복사 관측자료로부터 기상요소를 산출하기 위한 노력들이 센서의 개발 시작과 함께 이루어져, 위성이 발사되어 관측이 시작되면서부터 가장 기본적으로 필요한 자료들이 산출되어져야 한다.

이를 위해 기상청에서는 COMeS 위성의 원시자료를 처리하여 필요한 기상요소를 산출할 수 있는 자료처리시스템의 개발을 2003년부터 추진하고자 한다. 2003년부터 추진될 사업은 센서에서 관측된 원시자료를 이용하여 우리가 필요로 하는 기본적인 기상요소의 산출을 위한 알고리즘을 개발하는 것이 그 핵심이다. 지금까지 활용하던 정지궤도의 센서자료에 비해 월등히 많은 파장대의 자료에서 다양한 자료를 높은 정확도를 가지도록 산출하기 위해서는 위성기상분야의 전문가들의 헌신적인 노력과 관심이 필요할 것이다.

5. 기타 연구개발과 학술활동

5.1. 현장연구 공조수행

기상연구소와 지방청·항공기상대가 공조하여 국지예보 능력 향상 및 지방 특유의 기상특성 조사 등 지방 현안사항에 관한 현장연구를 수행하였다.

<표 3-95> 2002년도 현장연구 개발사업 수행 내용

구 분	연구개발 과제명	수행부서	연구책임자	연구기간
현장연구	2002부산아시아경기대회 예보지원시스템 개발 및 운영	예보(실) 부산(청)	조천호 이동한	'02. 3. 1~10.31
	호남지방 국지예보를 위한 단시간 예측 시스템 활용기법 연구	예보(실) 광주(청)	조천호 서정갑	"
	동해레이더 관측영역내의 고도별 강수 분포 조사 및 파랑예코 맵 작성	원격(실) 강원(청)	남재철 김근배	"
	강원도지방의 상세기후특성 연구	기후(실) 강원(청)	권원태 최만규	"
	대전지방의 도시확산에 따른 열섬효과 분석	응용(실) 대전(청)	최병철 최진택	"
	부산항 주변해역의 해양기상특성 연구	해양(실) 부산(청)	윤용훈 박원우	"
	제주도 서부연안바다 파랑감시 및 예측	해양(실) 제주(청)	윤용훈 김진배	"
	인천국제공항의 안개예측기법 도출	해양(실) 항공(대)	윤용훈 유혁기	"

5.2 학술활동

5.2.1 제1차 METRI/IAP 국제공동 워크숍 개최

기상청 기상연구소와 중국 과학원 산하 대기물리연구소간의 기상연구인력의 교류를 강화하고, 양 기관간 이해증진과 공동연구를 활성화하기 위하여 제1차 METRI/IAP 공동 워크숍(1st METRI/IAP Joint Workshop)을 2002. 5. 7~8일 양일간에 걸쳐 전남 무주 덕유산내의 한국통신수련원에서 개최하였다. 중국 대기물리연구소(IAP) 소장을 비롯한 중국측 인사 10여명과 국내 기상연구소와 관련 대학 등에서 50여명이 참가하여 수치예보 모델, 황사예측기술, 인공강우, 기후예측 및 변화에 대한 심도있는 학술 강연과 토의가 있었다. 2003년에는 중국 대기물리연구소에서 주관할 예정으로 앞으로 이 사업을 지속적으로 수행하여 두 연구소간의 기술 및 정보교류의 장으로 활용할 예정이다.

5.2.2 동아시아 몬순 및 기후에 관한 국제 워크숍(International Workshop on East Asian Monsoon and Climate : IWEC)

최근 들어 아시아 몬순 변동성과 관련하여 동아시아에 가뭄과 홍수가 빈번하게 발생

하고 있다. 이러한 몬순 변동성의 이해력 향상을 위하여 아시아 몬순과 관련된 장마집중관측(Korea Monsoon Experiment : KORMEX) 수행과 이들 집중관측자료를 이용한 자료동화 및 활용기술 개발을 추진하여 왔다. 또한 외국 전문연구기관과의 국제협력을 통하여 전구모델을 이용한 아시아 몬순 변동성을 연구하고 있다. 이러한 시점에 동아시아 몬순 및 기후에 관한 새로운 의견과 생각을 교환하는 장의 마련과 함께 중국과 일본의 몬순 과학자와 긴밀한 협력 관계를 통한 국내 동아시아 몬순 연구 발전을 위해 동아시아 몬순 및 기후에 관한 국제워크숍(International Workshop on East Asian Monsoon and Climate : IWEC)을 한국기상학회에서 조직하여 2월 25일~26일 양일간 기상청에서 개최하였다. 이번 워크숍은 아시아 몬순 변동성 및 모델링 연구를 중심으로 한 동아시아 몬순 및 기후와 관련된 분야를 주제로 하여 한국, 중국, 일본, 인도 등 4개국의 전문가가 참여하여 동아시아 몬순 및 기후에 관한 국내외 몬순 전문가들의 연구결과를 교환하고 향후 몬순 과학자들간의 협력활동을 강화하였다.

5.2.3 악기상 집중관측 워크숍(KEOP-2002 Kick-Off Meeting)

국내 대학 교수들의 관심과 참여 유도도 KEOP사업을 범 기상학계사업으로 추진하는 기반을 조성하고 대학이 보유하고 있는 관측장비를 활용하여 악기상 집중관측(KEOP-2002)에 참여함으로써, 종합적인 집중관측자료를 생산하고 전문가를 통한 악기상 집중관측자료 활용 기술방안을 모색하기 위해, 2002년 7월 4~5일 양일간 해남 군청에서 “악기상 집중관측 및 관측자료 활용에 관한 워크숍”(Workshop on KEOP-2002 and Its Applications)을 개최하였다. 이번 워크숍에서는 국제집중관측사업과 KEOP사업, 집중관측자료 관리 및 활용기술, 원격관측 및 감시장비 활용방안 등 3분야에 관해 국내 대학 및 전문가가 참여하여 KEOP사업의 현황과 향후계획, X-Baiu, TAMEX 집중관측자료 활용결과를 소개하고 중규모 모델링을 통한 활용기술, 태풍분석 및 예측 능력향상을 위한 활용방안과 관측자료의 유지 및 관리 방안 등에 관한 회의가 이루어졌다. 이번 KEOP-2002 Kick-off Meeting을 통해 KEOP 사업의 홍보와 한반도 악기상에 대한 예측 능력 향상, 그리고 악기상 집중관측자료 활용 연구 활성화에 기여하였다.

5.2.4 기후변화 포럼 개최

기상연구소 기후연구실 주관으로 2002. 9. 27. 기상청 대강당에서 “기후변화 포럼”이 개최되었다. 포럼의 목적은 기후변화로 인한 이상기후에 대한 국·내외 현황 파악 및 대책 마련과 기후변화관련 국가보고서 작성을 위한 국내 전문가들과의 아이디어 교환을 위

한 준비모임이었다. 포럼의 주 내용은 2001년 발간된 IPCC(기후변화에 관한 정부간 패널) 제3차 보고서와 기후변화가 농업, 산업 및 해양에 미치는 영향에 관한 내용이었다.

5.2.5 영동지방 악기상 특성 분석 포럼

태풍 “루사(RUSA)”에 의한 강릉지역에 사상 초유의 집중호우에 따른 천문학적인 홍수피해가 발생하였다. 최근 빈번히 발생하는 영동지방의 집중호우와 폭설에 대한 발생 메커니즘 분석을 위해 첨단관측장비(Wind Profiler 등)를 이용한 산악지역 악기상의 최적 관측망 구축에 대한 필요성 제기되고 기상·수문간 협력을 통한 집중호우 및 홍수의 통합 예·경보시스템 개발이 필요하게 되었다. 이러한 취지로 2002년 12월 6~7일 양일간 영동지방 악기상 특성 분석과 예·경보시스템에 관한 포럼(Forum on Analysis and Forecasting and Warning System of Severe Weathers in the Yeongdong District)을 강릉대학교에서 개최, 기상청·기상연구소 및 국내 대학 전문가 80여명이 참가하여 태풍 “루사(RUSA)” 구조분석 및 재해현황과 악기상 관측 및 발생 기구 규명, 국지단시간 예측시스템 및 홍수 예·경보시스템의 운영현황에 관한 주제에 관해 발표하였다.

이와 같은 주제 발표를 통해 영동지방 악기상 발생, 발달 기구에 대한 이해를 증진시키고 영동지방 악기상 관측 기술 능력 향상에 기여하였다.

제 4 부

민간예보사업제도

제1장 일반현황

1. 동향

1.1 선진국

2002년도에는 주요 선진국의 산업용 기상정보 활용현황 및 민간기상산업 동향을 파악하여 우리 민간예보사업 활성화 정책에 반영하고자, 미국·일본·호주등 주요 선진국을 방문한 바 있다. 미국 기상청이 2002년 4월 WMO에 제출한 자료에 의하면 미국 민간기상사업자가 판매한 상업기상서비스의 연간 매출액은 4억달러 이상으로 추정하고 있으며, 날씨로부터 위험을 회피하기 위한 날씨위험경영(Weather Risk Management) 분야인 날씨보험 등 날씨파생산업은 연간 약 70억 달러로서 매우 빠르게 성장하고 있는 것으로 보고하고 있다. 한편, USA Today 신문사 여론조사에 의하면 약 80%의 미국국민이 기상특보를 상업 TV와 라디오 방송국에서 얻는 것으로 조사되고 있어, 기상업무에 있어서 민간부문의 역할이 매우 큰 것으로 나타나고 있다. 미국은 1946년 일기예보회사가 최초로 사업을 개시하여 현재 400여개 민간기상회사가 활동중에 있는 것으로 추정되고 있다.

미국의 민·관역할분담 기상서비스제도의 기준은 1993년 제정된 미국기상청과 민간부문의 역할에 관한 정책과 지침(NWS운용메뉴얼 A-06장)이다. 미국기상청과 민간기상산업의 역할분담 기본원칙은 1989년에 공포되었으며, 1991년에 연방정부는 “기상청(National Weather Service : NWS)과 민간기상산업-공공·민간 파트너쉽” 이라는 기준서를 발간 운용하고 있다. 주요내용을 보면 NWS는 국민의 생명과 재산의 보호와 관련된 악기상에 관한 예보정보의 제공과 기상, 기후 및 해양에 관한 데이터와 정보의 수집·교환·배포와 각종 데이터의 기본적 품질관리체계의 확립 및 이용자 단체가 예보의 신뢰도와 이용가능성을 평가하기 위한 정보를 제공하며, 기상모델 및 수문기상모델의 연구개발업무 및 지원 등을 주요업무로 하고 있다. 그 이외 모든 분야에서는 민간기상업체의 활동이 보장되고 법률이 정하는 바를 제외하고는 민간기상업체가 제공중이거나 제공할 경우에는 민간기상업체와 경합하지 않는 등 민간이 활동할 수 있는 공간이 최대한 보장되어 있다.

한편, 기상서비스를 생산자(기상당국) 중심에서 수요자 중심으로 전환하는 것을 촉진하기 위해 미국 기상청 주관으로 1월 11일 미국 플로리다에서 APEC(Asia-Pacific Economic Cooperation) 국가 기상, 수문, 기후관련 워크숍이 개최되었다. 이 워크숍에는

한국·미국·캐나다·일본 그리고 호주에서 사업분야별 전문가들이 초청되어 기상과 관계된 수자원, 농업, 항공, 보험, 미디어, 위험관리, 비상관리 등의 활동들을 소개하였다. 이 워크숍에서는 기상정보를 이용한 경제적 이익을 최대한 창출하기 위해서 기상당국과 기상정보 수요자간의 지속적인 대화와 함께 기상당국과 수요자를 연결시켜 주는 민간기상사업자의 역할이 매우 중요함이 강조되었다.

일본의 민간기상사업은 1950년 재단법인 기상협회(Japan Meteorological Agency : JWA)가 시작하여 현재 40여개의 민간예보사업자가 활동 중에 있는 것으로 조사되고 있다. 일본 민간예보사업제도는 1992년 기상심의회(학계, 기상청 부장급 간부, 저널리스트, 대기업 등 20여명으로 구성)에서 기상청만이 수행하는 기상예보를 민간에서도 할 수 있도록 정책결정을 하였다. 이는 기업이나 개인이 별도의 필요에 의해 다양하게 요구되는 기상정보에 대한 수요를 기상청 즉 국민의 세금으로 운영되는 국가기관이 수행하는 것은 많은 제약이 따르므로 이에 대한 보완적 차원에서 민간기상사업의 제도화를 추진하였다. 이 제도로 말미암은 정보의 질적 수준 문제와 함께 사회적 혼란을 막기 위하여 기상사업자에 대한 기상자료의 온라인 제공, 자격제도의 신설 등을 필수로 하고 있다.

일본기상청(Japan Meteorological Agency : JMA)은 민간기상서비스제도를 운영함에 있어 민간부문에서 수행하기 힘든 전국의 관측망 운영·국민의 재산과 생명을 보호하는 기상정보(광역예보 및 특보 등)의 생산·기상자료의 국제교환·수치예보모델 개발 등 기본적으로 필수적인 기상업무를 위주로 국가 기상당국인 기상청이 직접 수행하고, 민간부문에서는 기상청이 지원한 기상자료를 최종 수요자가 요구하는 다양한 기상정보 형태로 가공 생산하거나 이용자가 쉽게 이해할 수 있도록 재편집하여 제공하게 함으로써, 전체적으로 기상정보를 이용한 국가의 부를 창출하는데 그 기본목표를 두고 있다.

한편, 일본 최대의 민간기상사업체인 일본기상협회(JWA)는 제공되는 정보를 고객이 선택하는 맞춤형서비스에 초점을 두고 있다. 특히 실황예보를 위해 고객별로 7개의 독립된 라디오 방송사의 방송부스가 기상협회에 위치하고 있는 점과 기상정보 생산에 그래픽 디자이너 등이 포토샵 등 Tool을 이용하고 있는 것(우리는 모든 것을 기상인이 한다는 관점에서)과 NHK에 기상협회 직원이 캐스터로 활동하고 있는 것에서 우리나라 방송사와 비교되고 있다. 마이니찌 신문은 JWA에서 보내주는 기상원고를 토대로 기사를 편집하는 등 기상의 전문성을 기사편집에 최대한 반영하고 있다.

일본 유수의 또 다른 민간기상사업체인 웨더뉴스는 사업분야의 다양성, 관리기법, 고객에 대한 밀착 서비스, 향후 개발에 대비한 사무실의 준비, 백업체제 등을 종합적으로 잘 준비하여 고객이 요구하는 한 차원 높은 기상서비스를 제공하기 위해 많은 노력을 하고 있다. 일본의 민간예보사업은 태풍, 지진 등 위험한 자연환경 속에서 생존을 위한 대처방안으로 민·관이 하나가 되어 발전하여 왔고 앞으로는 방향은 변하지 않을 것이라고 판단된다. 한편, 8월 30일 우리청을 방문한 일본 웨더뉴스(주) Hiroyoshi Ishibashi 사장에 의하면, 일본 민간기상사업체의 수는 44개이며 매출액 총 합계가 약 300억엔 정

도라고 밝히고 있다. 그는 일본과 미국의 기상시장을 비교하면서 미국은 일본의 약 2배 정도 시장규모 이나 업체 수는 일본의 10배에 달하는 데 그 이유는 일본의 경우 업체가 소수이면서 비교적 대형인 반면, 미국은 다수의 영세 소규모 회사가 많기 때문이라며 일본의 민간기상회사중 규모가 큰 것은 웨더뉴스와 일본기상협회(JWA)라고 말하고 있다.

영국은 기상청이 1990년 4월 책임운영 기관화되어 기상청내 영업국에서 고객확보에서부터 판매까지 상업화서비스 업무를 담당하고 있다. 영국의 민간기상사업은 1980년대 말부터 1990년대 초 급성장하여 지금은 유럽에서 가장 큰 시장으로 발전하였다. 영국 민간기상사업의 기본정책은 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO) Resolution 40과 ECOMET에 근거를 두고 있다. 영국의 민간기상사업자도 소규모의 민간회사는 기상청에서 제공하는 자료를 재 포장하여 제공하나, 몇 개의 대규모 민간회사는 자체예보 및 연구능력을 갖추고 있다. 영국 정부는 기상정보시장을 육성하기 위한 지원책을 갖고 있지 않으나 경쟁제한에 관한 법률을 운영하고 있으며, 이는 소규모 신규회사의 성장을 돕기 위한 규제정책으로 기존의 대규모 회사의 과도한 시장지배력을 조정하기 위한 것이다.

호주는 기본적 기상정보는 일반국민에게 무료로 제공하고, 부가적 기상정보는 상업화 차원에서 필요시 제공하며, 기본적인 기상정보 생산 및 발표를 위해 소요되는 비용은 국가재정으로 충당하는 것을 원칙으로 하고 있다. 그러나 이 정보를 개별 수요자가 별도로 제공받고자 할 때에는 이용자에게 비용회수 개념을 적용한 후 제공한다. 민간기상회사는 원칙적으로 예보를 생산할 수 있으며, 공평성의 원칙에 따라 경쟁체제를 허용하고 있으나 호주 기상청 차원의 민간기상회사 창업에 대한 육성정책이나 규제정책은 없다. 호주의 민간기상회사는 1980년대부터 출현하였고, 상대적으로 규모가 큰 2개사와 10여개 소규모 업체가 있는 것으로 추정되며 공평성 원칙에 따라 경쟁체제로 호주 기상청의 상업화 부서(Special Service Unit : SSU)와 경쟁하고 있다.(SSU 수익규모 연간 약 6~7백만 호주\$) 호주 기상청의 민간기상사업자 육성정책은 우리와 큰 대조를 이루고 있는 것으로 조사되었다.

1.2 우리나라

우리나라 민간예보사업제도는 1997년 7월 도입 시행되었다. 이 제도는 자연재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 공공적·공익적 기상서비스는 기상청이 제공하고, 특정 수요자가 요구하는 특정 지점의 기상예보 및 정보는 민간예보사업자가 제공하도록 하는 것이 기본 취지로서 선진형 기상 서비스 체계이다. 이렇게 도입된 민간예보사업제도는 시행초기 IMF 경제위기로 산업체의 구조조정, 기상정보의 유료화에 대한

국민인식 부족 등 사회·경제적 여건이 민간예보사업 활성화에 어려움이 있었다. 그러나 기상정보가 산업경쟁력 향상에 필수적이라는 인식변화 등으로 아직 안정적이지는 않지만 꾸준히 성장하고 있다. 12월 현재 민간예보사업에 9개 업체가 진출하여 수요창출과 함께 사업 활성화를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 최근 일부 민간예보사업자들은 유통·레저·제조·에너지·유통·외식업 등 각 산업분야별로 상품기획에서 판매·마케팅·영업 등 전 과정에 걸쳐 날씨정보를 효율적으로 활용할 수 있는 날씨위험관리 시스템을 개발하여 고객들에게 지원해 주고 있다. 이 시스템은 기업체가 날씨와 관련된 경영위험을 제거하여 기업경영성과를 극대화 할 수 있도록 기상관련정보를 지원해 주고 있으며, 이 서비스를 제공받는 기업체는 안정적 구매가격 확보, 생산 및 출하시기 조절, 매출증대, 현금흐름관리 등을 도모할 수 있는 장점이 있다.

운영실례로 롯데월드의 경우, 상기 시스템을 이용한 날씨경영을 통하여 2001년 비용절감이 19억원 이상으로 보고하고 있다. 롯데월드는 자체 기상관측시설을 설치하여 냉동기 가동시간 결정, 에너지 수급계획 수립, 날씨에 따라 돛의 개폐, 수영장 온도 조절, 석촌호수 담수량 등을 조절, 날씨변화에 따른 입장객 예측으로 야채류 등 선구매 계획 수립, 식음료 매장 운영계획 수립 등 다양하게 이용하고 있다. 기상정보는 국민의 생명과 재산을 보호하고 삶의 질 향상에 기여하는 공공적이고 공익적 정보일 뿐만 아니라 적절히 활용하면 산업진흥을 도모할 수 있는 상업적 가치도 갖고 있다. 특히 점점 치열해지는 산업별 경쟁력 제고에 기상정보가 필수정보로 인식되어 가고 있어 민간예보사업자가 제공하는 기상정보를 이용한 날씨경영사례는 더욱 증가할 것으로 전망되고 있다.

2. 연혁 및 등록

2.1 연혁

- '96. 12. 30. 기상업무법 개정령 공포
(민간예보사업허가 제도의 신설, 법률 제5232호)
- '97. 6. 26. 기상업무법시행령 개정령 공포
(예보사업 허가기준 등, 대통령령 제15415호)
- '97. 7. 21. 기상업무법시행규칙 개정령 공포
(예보사업허가 신청절차 등, 총리령 제648호)
- '97. 7. 25. 민간예보사업제도사무처리규정 제정
(허가사무 처리절차 등, 기상청 훈령 제293호)

- '98. 12. 28. 기상업무법 개정령 공포
(예보사업 허가제의 등록 개선, 법률 제5594호)
- '99. 4. 3. 기상업무법시행령 개정령 공포
(기상정보지원기관의 사업계획등의 승인 폐지, 대통령령 제16223호)
- '99. 4. 3. 기상업무법시행규칙 개정령 공포
(기상 등의 정보제공수수료 감면적용, 과학기술부령 제6호)
- '00. 8. 5. 기상업무법시행령 개정령 공포
(예보사업등록 신청 등의 변경, 대통령령 제16941호)
- '00. 8. 21. 기상업무법시행규칙 개정령 공포
(휴·폐업의 신고 등, 과학기술부령 제21호)
- '01. 12. 19. 기상업무법 개정령 공포
(예보사업의 결격사유, 법률 제6527호)
- '02. 12. 18. 기상업무시행령 개정령 공포
(예보사업등록의 신청, 등록기준 등, 법률 제17806호)
- '02. 12. 23. 기상업무법시행규칙 개정령 공포
(예보사업등록의 신청, 기상정보지원기관의 지정 등, 과학기술부령 제42호)

2.2 등록 및 등록 취소

- '97. 7. 25. 허가업무 개시
(한국기상정보 등 3개업체 허가 / 동년 12월까지 총 8개업체 허가)
- '98. 1. 13. (주)지엔시 허가 취소
- '98. 3. 16. (주)기상정보센터 허가 취소
- '99. 9. 6. (주)첨성대 등록
- '00. 8. 11. (주)휴머노피아 등록
- '00. 10. 10. (주)웨더트레이드 등록
- '00. 12. 31. 새하늘기상정보 등록 취소
- '01. 4. 6. (주)웨더라인 등록
- '02. 11. 7. (주)지오시스템 등록
- '02. 12. 31. (주)웨더트레이드 등록 취소(현재 9개 업체)

3. 제도시행 5년의 점검과 발전방향

3.1 제도시행 5년의 점검

기상청은 특정수요자에게 보다 개선된 개별 기상서비스를 제공하기 위하여, 1997년도부터 민간예보사업제도를 도입하였다. 이렇게 도입된 민간예보사업제도는 시행초기 IMF 등 경제위기에 따른 산업체의 구조조정, 기상정보의 유료화에 대한 국민인식 부족 등 사회·경제적 여건이 민간예보사업 활성화에 어려움이 있었다. 그러나 1999년부터 경기가 회복되면서 IT산업의 진전 등 외적요인과 함께, 기상정보가 산업경쟁력 향상에 필수적이라는 산업체의 인식변화 등으로 꾸준히 성장하고 있다. 그리고 일부업체는 자체적인 기술개발 능력을 보유하는 등 독자적 사업영역을 확대해 나가는 추세이다. 12월 현재 9개 업체가 민간예보사업에 진출하여 수요창출과 함께 사업 활성화를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 2002년은 제도시행 5년이 경과하는 시점으로서, 민간예보사업의 현황 및 제반 사회환경 변화를 재 검토한 후, 보다 효율적인 민·관역할분담에 의한 기상정보 활용을 촉진시키기 위해서 민간예보사업 진흥계획을 수립·추진하였다. 이 계획은 민간예보사업자의 실질적인 역할을 강화시켜 산업체의 안정적 경제활동 수행, 지역 기상정보 특화서비스를 통한 균형발전, 레저활동 영위 등 기업 및 개인의 편익증진을 도모시키기 위함이었다. 개개인의 요구에 따른 상세하고 특성화된 가공된 기상정보는 고부가가치 정보로서 일상생활에 실질적으로 활용되어 직접적으로 사용자의 경제적 이익을 증가시킬 수 있으므로, 산업활동이 증가할수록 민간예보사업 영역 확대가 필요하였다. 이러한 진흥계획의 수립 및 추진을 통하여 민간예보사업자들은 특정수요자의 요구에 따라 다양하고 독창적인 고품질의 기상정보 생산에 전념할 수 있어, 정보의 가치제고 및 활용증진에 더욱 박차를 가할 수 있을 것으로 예상된다.

3.2 발전방향

기상정보산업은 농·수산·어업을 비롯하여 제조·유통·마케팅·교통·관광·레저·스포츠 등에 이르기까지 각종 산업과 밀접한 관련이 있다. 최근 널리 알려진 날씨마케팅, 상품의 생산·출고·재고량 조절, 작업시간 조절, 에너지소비 조절을 통한 비용절감, 날씨파생상품 등 그 활용범위는 매우 다양하다. 기상청은 산업체에서의 기상정보 활용마인드를 지속적으로 확산시키고 민간예보사업자에게는 각종 기상기술을 지원하면서 기상정보산업의 활성화를 지속적으로 도모하여 왔다. 아울러 민간예보사업체 부설 연구소가 기상관련 국가연구개발사업에 참여하여 기술개발을 강화할 수 있도록 여건조성 등에

역점을 두고 추진하여 왔다. 그러나 점차 경기가 회복되고 인터넷 보급증대 등 외적요인으로 수요처는 시행초기 400여 개소에서 '98년 800여 개소로 2배 증가하였으나 그 이후부터는 완만한 증가 또는 정체상태를 보이고 있는 것으로 조사되고 있다.

우리나라 민간예보사업자의 총 매출액은 '97년 5억원, '98년 24억원, '99년 19억원, 2000년 47억원, 2001년 40억원, 2002년에는 46억원으로 조사되었다. 이러한 매출액 변동 추이를 볼 때 기상정보 시장은 아직 안정적이지는 않지만 꾸준히 성장하는 것으로 평가되고 있다. 한편, 일부 민간예보사업자는 기상기술 개발, 기상장비의 판매 및 유지보수 등 사업영역을 다각화하고 기상정보의 전문화 및 대중화를 목적으로 Mobile 통신매체를 이용한 기상정보 제공시스템을 구축하는 등 의욕적으로 사업을 추진하고 있다. 이와 함께 우리청도 민간예보사업 활성화를 촉진하기 위한 다양한 발전계획을 수립 추진 중에 있어, 민간부문의 기상정보 시장은 더욱 빠르게 성장할 것으로 전망되고 있다.

우리청은 민간예보사업자 역할의 점진적 확대방안 등 다양한 지원계획을 수립 추진 중에 있다. 주요 내용으로는 민간예보서비스의 산업별 특화 유도, 민간예보사업자의 기술수준과 서비스능력 향상, 홍보지원, 기상청이 생산하는 고품질 기상자료의 중단없는 제공 등이 있다. 기상청은 민간예보사업이 수요자 인식 전환과 기상정보의 신뢰도 향상 등에 힘입어 점차 활력을 띠 것으로 전망하고 있다. 한편, 민간예보사업제도 시행 이후 기상청 업무와 관련하여 민간부문에서 수행 가능한 기상업무를 이양함으로써 기상산업 진흥이 필요하다는 정책질의가 지속적으로 제기되는 등 민간예보사업 활성화를 위한 획기적 개선 필요성이 증대되어 왔다. 이에 보다 명확한 “기상업무 민·관역할분담 원칙” 제정을 통한 민간예보사업 활성화를 지원하기 위해 지침(안)을 마련하였다. 이 지침은 2003년도에 정식 공포하여 시행할 계획이다.

4. 민간예보사업 지원 및 관리

4.1 민간예보사업 지원

민간예보사업 활성화를 위한 지원은 관련법규의 정비 및 개선책으로 민간예보사업을 허가제에서 등록제로 변경하였으며, 등록기준 완화 및 등록시 제출하는 서류를 간소화하고, 기상정보지원기관지정을 위해 지정기준 중에서 재산보유 기준과 전용면적제한을 삭제하였으며 예보사업의 인력기준을 현실화하였고, 기상업무의 민·관역할분담 지침을 제정하였다.

민간예보사업자의 의견수렴 및 개선책으로 매년 1회 민간예보사업자와의 간담회를 개최하여 민간예보사업자의 애로사항 및 건의사항을 수렴하여 정책에 반영하고, 민간기상

서비스의 발전방향에 대한 의견을 교환하고 있으며, 또한 청내의 관련부서장회의, 민간 예보서비스 발전을 위한 세미나, 국내외 전문가 초청 발표회 등을 개최하여 민간기상서비스 활성화 방안을 강구하고 있다.

민간예보사업에 대한 홍보는 “민간예보사업제도시행에 관한 설명회”, “민간예보사업 진흥을 위한 심포지엄” 개최, 민간예보사업제도에 대한 소개책자를 발간하여 배포하고 기상정보 이용실태 및 잠재수요예측 설문조사를 실시, 지방자치단체 등에 민간예보사업 제도를 설명하였으며, 이를 이용할 것을 적극 권장하고 날씨활용사례집을 발간하는 등 민간예보사업에 대한 홍보활동을 적극적으로 시행하였다. 또한 기상정보 이용가치에 대한 대국민 홍보를 위하여 “일기예보체험수기 공모”를 실시하여 일반인의 일기예보 활용도를 조사하고, 민간예보사업체에서 주최하는 “날씨경영대상”을 후원하여 기업체에 기상정보의 중요성을 부각시키는 계기를 마련하는 등 다각적인 노력을 기울였다.

4.2 민간예보사업 관리

기상청은 매년 1회 민간예보사업자 지도·검사를 실시하고 있다. 지도·검사는 민간 예보사업자가 예보사업경영에 제반법령을 위반하지 않고 합법적으로 운영하고 있는지를 조사하여 이에 대한 시정과 개선방안을 강구하여 민간예보사업제도 운영의 적정화·능률화를 도모하기 위함이다. 2002년도 지도·검사에서는 일부 미비한 점이 있어 현지에서 지도하였으며 대부분 민간예보사업자가 적법하게 예보사업을 운영하고 있어 점차 안정적으로 정착하고 있는 것으로 판단되었다.

제2장 2002년도 민간예보서비스 현황

1. 민간예보사업체 현황

1.1 민간예보사업자 등록 현황

2002년 12월 현재

단 체 명 (대표자)	등록일	인터넷/ 사업소 주소	전화번호
웨더뉴스(주) 이 동 열	'97. 7.25	http://www.weather.co.kr 서울시 종로구 원서동 171 원서빌딩 3층 (☎ 110-280)	02-739-0739 Fax 02-737-8186
진양웨더원 한 영 호	'97. 7.25	http://www.weatherone.co.kr 경기도 성남시 중원구 상대원동 223-39번지 (☎ 462-120)	031-741-7741 Fax 031-749-2349
케이웨더(주) 김 동 식	'97. 7.25	http://www.kweather.co.kr 서울시 서대문구 충정로 2가 2-2 충정빌딩 3층 (☎ 120-012)	02-360-2200 Fax 02-360-2288
타이로스정보시스템(주) 정 해 원	'97. 7.29	http://www.tiroswx.co.kr 서울시 마포구 합정동 388-29 202호 (☎ 121-240)	02-336-1700 Fax 02-336-1702
한국일기예보(주) 김 경 술	'97. 9.26	http://www.ilki.co.kr 서울시 서대문구 충정로 3가 33-3 (☎ 120-013)	02-364-9984 Fax 02-364-9985
(주)침성대 이 완 호	'99. 9. 6	http://www.W365.com 대전시 유성구 궁동220 충남대 산학연교육연구원 (☎ 305-764)	042-821-7355 Fax 042-822-0095
(주)휴머노피아 강 수 원	'00. 8.11	http://humanopia.com 서울시 서초구 서초동 1656-2 일광빌딩 803호 (☎ 137-881)	02-871-6000 Fax 02-871-6599
(주)웨더라인 유 종 인	'01. 4. 6	http://www.weatherline.co.kr 제주도 제주시 용담1동 243-22 2층 (☎ 690-820)	064-723-3650 Fax 064-751-3650
(주)지오시스템 강 동 호	'02.11. 7	http://www.weatherline.co.kr 서울시 종로구 원서동 171 원서빌딩3층 (☎ 110-280)	02-747-7600 Fax 02-734-7140

1.2 기상정보제공 수수료의 연도별 징수 현황

(단위 : 천원)

구 분	1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년	비 고
징수액	17,312	46,851	60,316	61,048	129,369	107,748	

※2000년까지 50%감면, 2001년부터 전액 징수

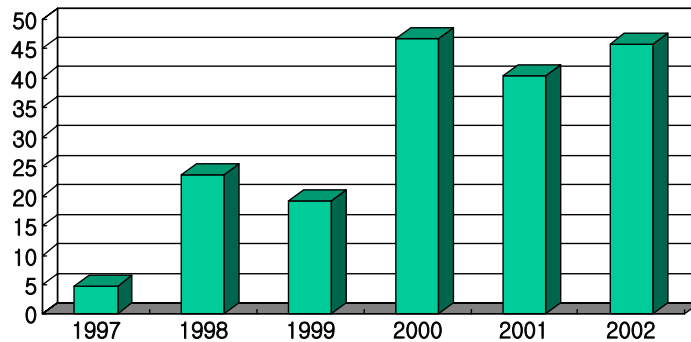
1.3 민간예보사업자 시설 현황

2002년 12월 현재

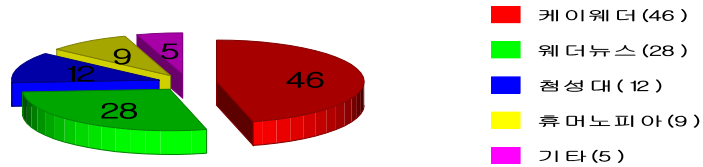
단 체 명	사업소 면적 ㎡(평)	전산기		FAX	비 고
		W/S급 (서버포함)	펜티엄급		
웨더뉴스(주)	435(132)	22	41	2	
진양웨더원	64(19)	1	6	1	
케이웨더(주)	635(192)	25	80	6	
타이로스정보시스템(주)	99(30)	1	8	2	
한국일기예보(주)	66(20)	1	6	1	
(주)첨성대	170(51)	14	16	1	
(주)휴머노피아	218(66)	6	25	2	
(주)웨더라인	144(43)	2	12	2	
(주)지오시스템	305(92)	3	23	1	

1.4 민간예보사업자 매출액 현황

(단위 : 억원)



1.5 민간예보사업자 매출액 분포(%)



2. 민간예보서비스 현황

민간예보사업자가 제공하는 기상서비스는 매우 다양하다. 기상예보를 자체 생산하거나 기상청에서 제공하는 정보를 가공하여 서비스하는 종류는 국지 3시간·6시간 예보, 국지 일일예보 단기예보(3일간예보), 중기예보(7일~10일), 월간예보, 장기예보(3~4개월 예보), 계절전망 등 장·단기 기상예보가 있고, 기상관측자료의 제공은 실시간 지점별 관측자료와 산업기상정보, 생활과 밀접한 관련이 있는 각종 생활지수, 과거자료를 이용한 기상DB정보 제공 등 매우 다양하다. 그 이외에 기상컨설팅, 기상장비 판매 및 용역, 시스템 통합 서비스 등이 있다.<표 4-1>

<표 4-1> 사업자별 민간예보서비스 현황

단 체 명	사 업 분 야
웨더뉴스(주)	기상예보 및 정보가공 판매, 원해 최적항로예보, 기상컨설팅
진양웨더원	기상예보 및 정보가공 판매, 기상장비 판매, 기상용역, 기상S/W개발
케이웨더(주)	기상예보 및 정보가공 판매, 기상장비 판매, 기상용역, 기상컨설팅, ARS 기상전화 운영
타이로스정보시스템(주)	기상예보 및 정보가공 판매, 기상장비 판매, 기상용역, 시스템 통합 서비스
한국일기예보	기상예보 및 정보가공 판매, ARS전화서비스(자체, YTN, 이동통신)
(주)침성대	기상예보 및 정보가공 판매, 기상정보 시스템 구축, 기상용역, 기상 S/W개발
(주)휴머노피아	기상예보 및 정보가공 판매, 기상용역, 도로기상정보 제공, 시스템 통합 서비스
(주)웨더라인	기상예보 및 정보가공 판매, 기상관측 시스템 구축, 기상컨설팅
(주)지오시스템	기상예보 및 정보가공 판매, 기상방송, 모바일 기상정보 서비스

제공방법은 인터넷, E-mail, 인터넷 서비스, FAX가 가장 많고 전용회선 등도 이용하고 있다. 주요 제공처는 매우 다양하나 건설회사, 인터넷 사이트, 유통, 제조업, 언론기관, 레저 등이 가장 많다. 전년도에 비하여 제공업체 수는 소폭 증가하였으나 건설과 육상운수업분야는 줄었으며 유통과 레저스포츠분야는 증가하였다. 민간예보서비스 제공현황은 <표 4-2>와 같다.

<표 4-2> 업종별 민간예보서비스 현황

계	업종별 서비스 대상										
	언론	제조	건설	육운	해운	항공	유통	농업	인터넷 사이트	레저 스포츠	기타
783	60	79	192	15	74	4	100	14	176	34	33

3. 신규 서비스 창출 계획

민간예보사업자별 특이한 사업계획은 없고, 현재 지원하고 있는 기상정보 서비스를 사용자 위주로 가공·생산하여 맞춤형기상정보로 고품격화 시키고, 그래픽 기상정보시스템을 개발하여 국제경쟁력을 강화시켜 국외진출을 모색하고, 기상방송용 콘텐츠 및 방재기상 관련 콘텐츠를 제공할 계획이다.

4. 민간예보사업체 애로사항 및 지원현황

4.1 애로사항

민간예보사업체가 가장 크게 느끼는 애로사항은 민간 및 산업체에서 기상정보 유료화에 대한 인식부족과 기상청이 인터넷 홈페이지에 기상정보를 무한정 제공하는 서비스이다. 이에 따라 신규고객의 정체로 사업확장이 어려워 기상청의 홈페이지에 제공하는 기상정보를 줄여 줄 것을 요구하고 있다. 또한 기상정보제공수수료의 지속적인 감면과 기상청에서 민간예보사업체에 제공하는 기상정보의 형식 변경을 최대한 자제하고 불가피한 경우에는 시간적 여유를 두고 사전에 통보해 줄 것을 요청하였다.

4.2 지원사항

2002년에도 민간예보사업 활성화를 위해 관련법규의 정비 및 개선으로는 사무실 면적 기준을 삭제하여 민간예보사업 등록기준을 완화하였으며 지속적이고 안정적으로 기상정보를 지원하기 위한 기상정보지원기관지정을 위해 지정기준 중에서 재산 보유 및 전용 면적제한을 삭제하였다. 또한 예보사업의 인력기준 중 지구물리기술사를 기상예보기술사 자격 소지자로 바꾸어 현실화하였다.

기상정보생산 제공 분야에서 기상청과 민간예보사업자의 역할을 명확히 분담하고 민간예보서비스의 질적 향상을 도모하기 위하여 민간예보사업 진흥계획을 수립하여 추진하였다. 기상업무의 민·관역할분담체제 확립을 위한 실무위원회를 구성하여 5회에 걸친 회의결과와 한국행정연구원의 「민·관역할분담을 통한 기상서비스 활성화 방안」 연구용역 결과를 바탕으로 기상업무의 「민·관역할분담 지침」을 제정하였다. 또한 역할분담을 통한 효율적 기상기술 발전방안을 모색하고자 민간예보사업체, 기상전문인협회, 한국행정연구원 및 기상청 전문가들이 참석하여 바람직한 「민·관협력을 통한 기상서비스 발전방안」 등을 발표하는 세미나를 개최하였다.

민간예보사업자의 의견수렴 및 개선을 위하여 민간예보사업자 대표와의 간담회를 개최하여 민간예보사업자의 애로사항과 건의사항을 들었으며, 향후 활성화 정책에 대한 의견을 교환하였으며 민간예보사업체에 기상청이 발주한 악기상 사례검색 프로그램 개발 외 13과제의 연구용역사업에 참여시켜 기술력 향상을 유도하는 등 실질적인 지원을 하였다.

민간예보사업체 홍보를 위하여 매일경제신문과 민간예보사업체인 케이웨더(주)가 주최하는 산업체에서 기상정보를 활용하여 경제적 이익을 본 사업체를 선정하는 “제2회 날씨경영대상”을 과학기술부와 공동으로 후원하였으며 주요국가의 산업분야별 기상정보 활용현황과 제1회 및 제2회 날씨경영대상 수상작품과 우리나라 산업체의 날씨활용 사례 등을 소개하는 날씨활용사례집 1,000부를 발간하여 전국경제인연합회 소속 400여개 업체, 민간예보사업체, 관련기관 등에 배포함으로써 산업현장에서 기상정보의 중요성을 부각시키는 계기를 마련하였다.

<표 4-3> 민간예보사업체별 주요사업 분야

민간예보사업자	예보기술인력	주요사업분야
웨더뉴스(주)	최희승 이규형 정진락	<ul style="list-style-type: none"> - 항로추천(Oceanrouting) : 선박의 경제적 안전운항을 위하여 최적 항로를 분석/제공하는 서비스 - 모바일 기상정보 : 이동통신 매체를 통해 생활에 필요한 흥미롭고 유익한 기상정보 제공 - RC(Risk Communication, 기상컨설팅) : 유통/건설/재해방지 분야의 기상상황에 따른 생산/안전관리 가이드 제공
진양웨더원	양명기 이강대	<ul style="list-style-type: none"> - 국지 시간별(24시간), 요소별 상세예보 - 각종 기상관측기기(AWS, 레디오 존데 등)개발, 생산 국내외 판매 - 기상분석 및 예보용 software 개발판매
케이웨더(주)	채종덕 김홍수 김우규	<ul style="list-style-type: none"> - 기상정보서비스 : 독자적 예보상품을 통한 산업분야별 맞춤 기상정보 제공 - 기상솔루션 서비스 : 기상관측시스템 맞춤제작 판매 및 대여, 기상관측/분석 용역 수행 - 기상컨설팅 서비스 : 위험관리를 위한 산업별 수요예측 시스템 구축 및 최적 날씨활용법 제시
타이로스정보시스템(주)	김윤국 김익수	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템 통합(SI) 서비스 : 기상 해양 환경관련 하드웨어, 소프트웨어, 네트워크 통합 IT 기술 - 기상정보서비스 : 건설 골프장예보, 최적항로기상서비스, 경항공기용 저층예보, 시추선예보 - 기상/해양 장비 서비스 : 자동기상관측장치, 해양관측장치, 기상레이더 설치, 운영 및 유지보수
한국일기예보(주)	이엄용 손주범	<ul style="list-style-type: none"> - 기상예보 생산·가공판매 - ARS사업
(주)첨성대	김문일 이완호	<ul style="list-style-type: none"> - SI사업 : 공공기관, 군부대, 산업체의 기상정보 시스템 구축 - 민간예보사업 : 기업 및 일반인을 대상으로 기상정보를 제공 - 그래픽소프트웨어 : 자체개발 범용 그래픽 라이브러리 : GGLIB
(주)휴머노피아	홍성길 기원도	<ul style="list-style-type: none"> - 한국형 도로 기상정보 시스템 사업 : 도로의 노면상태 및 기상상태에 대한 실시간 정보 및 예측정보 제공 - 국지 기상모델링 및 예보사업 사업 : 건설, 유통 업체 등을 위한 국지 POINT예보 솔루션 및 정보판매 사업 - 기상 System Integration 사업 : 정부부처 및 에너지, 물류, 농업 단지 등에 System Integration 사업
(주)웨더라인	유종인 박순희	<ul style="list-style-type: none"> - 국지 기상정보 생산·가공판매 - 기상장비 판매 및 유지보수
(주)지오시스템	신현진 문길태	<ul style="list-style-type: none"> - 기상방송 : 케이블 및 위성방송, 인터넷방송등의 방송매체에 악기상 또는 지역특성을 고려한 기상영상장비및 콘텐츠 제공 - R&D : 기상관측,분석 및 기상정보의 전달체계와 관련한 응용기술의 개발 - 모바일 기상정보 서비스 : 방송콘텐츠를 기반으로 모바일에 적합한 테마위주의 기상영상 서비스

부 록

1. 주요업무 추진일지
2. 주요정책협의회
3. 각종 학술활동 현황
4. 각종 발간자료 현황
5. 귀국보고서 현황
6. 기상적요표
7. 기구도표
8. 청사 현황
9. 정부포상 현황
10. AWS설치 현황
11. 전국 기상관서 주소록
12. 일별 일기도 · 위성사진(09:00 기준)
13. 주요국가의 기상행정체계 현황

1. 주요업무 추진일지

□ 정보화관리관실

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 10.	○ 2001년도분 통합DB시스템 디스크 증설(2TB)	
1. 15.	○ 기상분석시스템(FAS) 개발을 위한 미국 FSL과 이행약정서(IA #3) 체결	
1. 17.	○ 건국대학교와 학관협력 약정 체결(건국대학교)	
2. 9.	○ 침입차단시스템 업그레이드 - SecureWorks 2.0 R7에서 SecureWorks 2.0 R9D	
2. 20.	○ 정보통신보안교육 실시(2층 대강당) - 본청 전직원(연구소 포함)	
2. 22.	○ 자체 PC 전산능력경진대회 개최 - 지역예선 통과자 45명 참가 - 성적우수자 6명 시상	
2. 26.~28.	○ 한국슈퍼컴퓨터 운영협의회 창립총회 참석 및 회원가입	
2. 26.~7. 6.	○ 월드컵 기상지원용 홈페이지 구축 및 운영 - 도메인 : worldsports.kma(weather).go.kr - 경기장별 현재날씨, 1시간상세예보, 6시간예보 및 일일예보 등 제공 - 영어, 일어, 중국어, 불어, 스페인어 등 7개국어로 각종 기상정보 제공 - 기상지원용을 위한 네트워크 구성 및 운영(3~7월) · 경기장 AWS관측자료 수집용 네트워크 · 기상정보표출용 ADSL인터넷 회선	
3. 10.~17.	○ 미국기상청 통신센터 및 ASOS모니터링센터 방문 - 방문자 : 우종규 사무관	
3. 11.	○ 가상사설망 설치 시험운영 ○ 인터넷 전용 이메일 서버 구축 운영 개시 - 인터넷 전용 이메일 서버를 보호하기 위하여 방화벽을 이중화로 구축 - 인터넷이 접속되는 곳이면 자유롭게 수신된 메일을 확인하거나 송신가능	
3. 11.~6. 5.	○ 상반기 정보화 전문기관 위탁교육 실시 - 교육 장소 : (주)한국글로벌빌리지(여의도 하나증권빌딩 5층) - 과정/인원 : System Administration 외 6개 과정 / 14인	
3. 15.	○ 그리드 컴퓨팅 기술세미나(4층 국제회의실)	
3. 21.	○ 슈퍼컴퓨터 상반기 사용자 회의(정보통신센터)	
3. 23.	○ 세계기상의 날 행사 - 아마추어 공개무선 운영(청사정문옆 분수대광장)	
3. 27.	○ 슈퍼컴퓨터 상반기 운영 협의회 개최(정보통신센터)	
4. 1.	○ 기상청 도메인 사용 추가(www.weather.go.kr)	
4. 3.	○ 2002년도 기상청 정보화교육 계획(안) 수립 - 직원들에게 1회이상 정보화교육기회 확대로 정보화마인드 제고 - 정보화 교육과정을 통한 전산이용능력 배가로 행정업무 생산성 향상	

월 일	주 요 일 지	비 고
4. 4.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영상회의시스템 보강계획 수립 - 노후장비 교체 및 기능 성능보강 - 행정자치부 증설, 마라도 등대 CCTV 증설 등 	
4. 4.	<ul style="list-style-type: none"> ○ WMO 세계도시예보시범사업 및 세계약기상정보센터시범사업참여 - 세계기상기구(WMO)에서 주관하는 세계도시예보와 세계약기상정보센터 시범사업의 일환으로 6대 도시의 5일예보자료 및 태풍정보를 해당 홈페이지를 통하여 공식적으로 서비스. 	
4. 8.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 정부업무(정보화분야) 평가 소위원회 개최<상반기> - 평가대상 4과제, 홈페이지개선계획, 정보화촉진계획 등에 대한 설명 및 자문(외부위원 4인, 정내 10인 참석) 	
4. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상업무용 PC구매·보급 - PC150대 구입 및 65개 부서 설치 	
4. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 정보화촉진세부실행계획 수립·통보 - 기상용 슈퍼컴퓨터운영 등 3개분야 16개과제 	
4. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 슈퍼컴퓨터 2호기 도입에 관한 지침 제정 ○ 초고속 선도망 회선 구축 - 회선속도 : 155Mbps 	
4. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경부 대기오염관측자료 수집 및 MIS지원 - 155지점 5분자료 	
4. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분석시스템(FAS) 베타버전 국가기상센터 시험운영 실시 	
4. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002 무선통신망 보강계획 수립 - 단파 및 초단파장비설치(13소) - 7개 주파수 및 출력 100W장비, 기존 장비 재배치 등 	
5. 6.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분석시스템(FAS) 전용인터넷 홈페이지 구축·운영 - http://fas.kma.go.kr 	
5. 12~12. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분석시스템(FAS) 사용자 교육실시 - 예보관과정, FSL현지교육, 지방청순회교육, 기상분석시스템과정 등 	
5. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광고성 메일 차단 실시 - 침입차단시스템 메일 프락시 사용하여 단어 “광고” 필터링 	
5. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일본 윈드프로파일러 자료 수신 및 MIS지원 - 25소에 대한 매시간 자료 ○ 공군기상전대장 이취임식 참석(대전 73공군기상전대) - 참석자 : 정순갑 정보화관리관 	
5. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 정보화관계관회의 개최 - 정보통신관계관회의 → 정보화관계관회의로 확대 	
5. 29.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 해군 해양전술정보단장 방문 - 정보통신센터 및 슈퍼컴퓨터실 소개 	
5. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 DNS에 도메인 추가 - APEC Climate Network(www.apcn21.net) 	

월 일	주 요 일 지	비 고
6. 4.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영상회의시스템 증설 - 기상청↔중앙재해대책본부 상황실 - 회선속도 : 768Kbps 	
6. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국립공원관리공단 우량자료 수집 및 기상정보시스템 지원 	
6. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상정보시스템에서 오브콤을 통하여 수신된 산악형 AWS지원 개시 - 원동, 임남 	
6. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제 슈퍼컴퓨터 학술대회(ISC2002 17차) 참가 - 독일, 정순갑실장, 이동일사무관(6. 18.~24.) 	
7. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 인터넷 통신망 증속 - 45Mbps → 100Mbps / ATM → 메트로이더넷 	
7. 5.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가정보원에 가상사설망(VPN) 보안성 검토 의뢰 	
7. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국기상청 통신관측국장 래칭 협의 	
7. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전화 교환체제를 음성인식교환시스템 구축 ○ 지방기상청 및 항공기상대에 기상분석시스템(FAS) 설치 	
7. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 파일서버 및 초고속 네트워크 구축 - Giga-bit카드 설치 및 파일서버, 네트워크장비 설치 	
8. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ KISTI IBM 슈퍼컴퓨터 계정정리 - IBM 슈퍼컴퓨터 계정 수요조사 - 계정 수요조사 결과보고 및 KISTI 등록요청(8. 23.) 	
8. 19.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방재기상정보시스템 이중화 구성 - L4 Switch를 이용한 이중화 구성(Load Balancing) ○ 침입차단시스템 업그레이드 - SecureWorks 2.0 R9D에서 SecureWorks 2.0 R10D ○ 침입탐지시스템 보강(행망, GTS, 등 보호용) ○ 내부 이중화를 위한 L4 Switch 보강 - V3 Manager/Client에서 V3 EDM 업그레이드 : 전체 사용권 - V3 Pro2000에서 V3 Pro2002 업그레이드 : 전체 사용권 - V3 Net for Windows(서버용) : 22 User ○ 한·중 세계기상통신망(GTS) 통신방법 개선 - 개선내용 : X.25(64K/16K) → TCP/IP(256K/32K) 개선 	
8. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본청 LAN 이중화 구축 - Backbone Switch 이중화 구성 - V-LAN 구성으로 이중화 구성 완료 	
8. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제9회 공무원 PC이용능력 중앙경진대회 - 참가자 합동훈련실시(8. 26.~30. / 본청) - 중앙경진대회 장려상 수상(기상주사 홍순희) ○ 제15호 태풍 '루사(RUSA)' 한반도 통과로 강원청 통신망 Down 사태 발생 - 장애시간 : 8. 31. 19:10~9. 1. 08:30 	

월 일	주 요 일 지	비 고
9. 1.	○ 기상정보시스템에서 농업기상 지원 및 현업운영 시작	
9. 11.	○ 가상사설망 국정원 관계자 우리청 실사	
9. 16.	○ 항공기상대 초고속통신망 증속 - 4Mbps → 12Mbps	
9. 26.	○ 기상청-NEC 정기모임 개최(슈퍼컴센터) - 기술지원 및 장애시 조치 논의	
10. 1.	○ 기상청 DNS에 도메인 수용 - 기후변화정보센터(www.climate.go.kr)	
10. 2.	○ KISTI↔기상청간 VR 그리드 시험(10. 1.~20.) - VR 그리드를 위한 선도시험망과 연구전산망 네트워크 성능 체크	
10. 2.	○ 국정원 검토결과에 따른 보완사항(생체인식) 시험운영(10. 2.~11.)	
10. 8.	○ 재해정보체계 관련 기술세미나(4층 국제회의실) - 국립방재연구소 이호준연구원	
10. 9.	○ PC바이러스백신(V3-EDM) 구매·배포 - 전 기상관서(1,300User)	
10. 11.	○ 기상청 홈페이지 운영지침안 개정 시행	
10. 21.	○ KISTI IMMERSADESK 슈퍼컴실로 이전 ○ 2002년도 정부업무(정보화분야)평가 소위원회개최<하반기> - 평가대상 4과제에 대한 추진실적 평가	
10. 22.	○ 중앙행정기관 정보화수준평가 현장실사 수감 - CIO면담 및 시스템 이용실태 등 실사 · 외부전문가(4인)로 구성된 평가팀	
10. 25.	○ 정보통신보안교육 실시(2층 대강당) - 본청 전직원(연구소 포함)	
10. 30.	○ 기상청↔공군간 정보통신 관계관회의 참석(계룡대) - 이회구과장, 김태룡사무관, 이동일사무관	
11. 1.	○ 슈퍼컴퓨터 2호기 도입 관련 회의와 도입단 구성 - 슈퍼컴퓨터 도입기획단 구성계획 및 실무반장 지명	
11. 2.	○ 기상청 홈페이지 재구축 - 홈페이지 개선(안) 수립(3. 14.) - 홈페이지 개선 용역사업 계약체결(7. 5.~11. 2. / 하나인포닷컴) - 홈페이지 수정보완 및 시험운영(11. 3.~12. 31.)	
11. 3.	○ 기상청 웹 가속기 성능 보강 - 웹서버 성능보강 계획(안) 수립(8. 12.) - 웹서버 성능보강을 위한 구매 의뢰(8. 13.) - 웹서버 성능보강 견적서 관련 규격확인 협조사항(9. 14.) - 물품구매 계약건 관련 규격확인 결과통보(9. 24.) - 가속기 및 메인 메모리 검사결과 보고(11. 12.) ○ ECMWF 기상분야 고성능 컴퓨팅 사용 워크숍 참가 - 참가자 : 이동일 사무관(영국, 11. 3.~9.)	

월 일	주 요 일 지	비 고
11. 11.~15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인트라넷 홈페이지 품평회 개최 - 대 상 : 본청 및 지방기상청 등 전 기상관서 - 수차례보과(최우수상) 등 4개 부서 선정 	
11. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 위성전화 개통 - 통신망두절시 비상연락망으로 구축(10소) - 본청, 5개 지방기상청, 백령도·흑산도·동해·문산기상대 	
11. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가상사설망(VPN) 운영 지침 수립 ○ 아마추어 무선장비 설치 - 아마추어무선장비 설치 및 정상운영 13소 개통 - 단파대 7개 주파수 확보 - 기존 장비 재 배치로 통신망 구성 	
11. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영상회의시스템 보강설치 및 정규운영 - 전국 37개 기상대, PC영상회의 활성화 - 주요장비 교체 및 마라도 등대 CCTV설치 	
11. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 바이러스 방역체계 변경 - V3Manager/Client에서 V3 EDM 업그레이드로 인한 변경 - 지방기상청 바이러스 엔진 업데이트 및 관리 기능 삭제 	
11. 25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일본기상청 통신전문가(NAKANO Hisash)초청세미나 개최(11. 25.~29.) - GTS 통신망 운영방식 개선등 	
11. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 슈퍼컴퓨터 컨퍼런스(2002) 참가 - 참가자 : 이희구과장 외 1인 / 미국, 11. 16.~24. ○ 방재기상정보시스템 및 기상정보지원시스템 재협정 체결 - 행정자치부등 26개 기관 	
11. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ PC용 정품 소프트웨어 구매 및 전관서 배분 - 한글2002, MS-Office XP, 나모웹에디터, X-Manager, 포토샵, 알집 등(640본) 	
12. 6.	<ul style="list-style-type: none"> ○ AWS 및 일본 AMeDAS 자료교환 확대 - 일본서부지역에서 일본 전역 자료로 확대 	
12. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치모델자료 교환 확대 - FTP 서버 이용 ○ 한국통신 무선 LAN 접속점(Access Point) 설치 - 기상청 4층 국제회의실 	
12. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 DNS에 도메인 수용 - 국가지진정보시스템(www.kmaneis.go.kr) 	
12. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 무선 팩시밀리 기상방송 수신시스템 성능보강 - FAX 수신부 내장 제어부, 이미지 표출모니터 등 	
12. 21.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가상사설망 설치 및 정규 운영(예보관 등 50User) 	
12. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ FTP서버 설치 ○ 2002년도분 통합DB 디스크 증설 완료(2TB) 	
12. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분석시스템(FAS) 현업용 버전(V5.2.2) 국가기상센터 설치 	

□ 총무과

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 2.	○ 2002년도 시무식	
1. 4.	○ 기상인 신년인사회 - 참석자 : 현직 34명, 전직 기상인 56명	
1. 14.~19.	○ 물품 정기재물 조사 실시	
1. 29.	○ 상조회 정기 결산회의 개최 - 2001년 사업결산 및 2002년 사업계획 등/운영위원 40명	
1. 30.	○ 보안업무 세부추진계획 수립 - 정보통신 보안관리체제 강화 및 보안감사·점검 수행계획 등	
2. 2.	○ 상조회 대부 이율 인하 - 매월 대출액의 1.1% → 0.7%	
2. 6.~2. 8.	○ 설 연휴 불우이웃돕기 - 정신지체복지관외 6개소(신대방동 소재)	
2. 8.	○ 특별후원장학금 지급대상자 선발 - 1명/졸업시까지 학기당 1백만원	
2. 20.	○ 민망위 대원 소집훈련 실시(5년차 이상 대원 112명)	
2. 21.	○ 故 문승의 기상청장 연설문집 발간 - 책자 300부	
2. 28.	○ 2001년 세입·세출결산 평가보고회 개최	
3. 1.	○ 제83주년 3. 1.절 기념식 참석 - 세종문화회관 대극장/7명	
3. 12.	○ 과학기술부 간부 우리청 방문(기획관리실장의 22명)	
3. 15.	○ 전자 인사고충상담실 개설	
3. 20.	○ 기상청 배지 변경 제작·패용 - 색상변경 : 금색 → 진청색	
3. 23.	○ 기상인 가족의 날 행사 - 참석자 : 직원 및 가족 370여명	
4. 8.~7. 5.	○ 세계 기상인 날 유공자 포상 - 정부포상 3명(동탑산업훈장1, 대통령2, 국무총리3) - 장관표창 20명, 청장표창 34명, 청장 감사패 4명	
4. 8.~7. 5.	○ 상반기 자체 외국어 교육 실시 - TEPS 중급과정/22명	
4. 16.	○ 자체 보안교육 실시/국가 및 정보통신보안	
4. 19.	○ 제15회 4. 19 혁명 기념식 참석 - 국립 4.19 묘지/6명	
4. 20.	○ 과학기술부장관배 축구대회 우승 ○ 제35회 과학의 날 기념식 참석 - 한국관학기술회관 국제회의장/31명	
4.23.~5.10.	○ 냉·난방기 및 냉각탑 세관	
4. 27.	○ 주5일 근무 시험실시	
5. 1.	○ 봄철 체육주간 행사	
5. 7.	○ 우리말 우리글 바로쓰기 강연회 - 강사 : KBS 표영준 아나운서	

월 일	주 요 일 지	비 고
5. 8.	○ 봄철 농촌 일손돕기 - 장소/인원 : 경기도 화성군 배 열매 숲아 주기 / 24명	
5. 17.	○ 상반기 사랑의 헌혈	
5. 18.	○ 중앙부처 탁구대회 참가 - 특별상 수상(부상 20만원)	
5. 24.	○ 청원경찰 특별채용시험 실시/女 1명	
5. 27.~6. 1.	○ 조달청 물품관리감사 수감(본청)	
5. 31.	○ 과장급 직위 보직공모제 - 대상직위 : 제주지방기상청장	
6. 3.~12.	○ 자체 보안감사 실시	
6. 6.	○ 제45회 현충일 추념행사 참석 - 국립묘지 현충문 앞 과장/15명	
6. 10.~12.	○ 공무원 건강검진 실시 - 본청 및 기상연구소 전직원(429명)	
6. 15.	○ 중앙부처 볼링대회 참가 - 2부리그 우승(부상 30만원)	
6. 18.	○ 호국·보훈의 달 위문/수원 보훈원	
7. 1.	○ 특수지근무수당 추가 - 추가지역 : 백령도·진도·문산기상대	
7. 9.	○ 2001 세입세출결산 예비검토회의 참석 - 국회 과학기술정보통신위원회 소회의실	
7. 9.~10.	○ 제1회 공무원 특별채용 - 기상5급 1, 기상연구관 2, 기상연구사 5, 기상7급 3, 기상8급 6, 기상9급 22, 전송9급 5	
7. 11.	○ 사무관리 특별교육 실시	
7. 22.	○ 국가 중요시설 합동 방호진단 - 육군 제2051부대 작전과장, 기무반장 등	
7. 24.	○ 비상 예비변압기 전원 보완공사(전산용 및 슈퍼컴)	
7. 25.	○ 상반기 자체 예산집행 실적 평가보고회 개최	
8. 3.	○ 청사 소독 실시	
8. 13.	○ 수해 이재민돕기 의연금 모금 - 전직원/기본급의 0.5%(5,700,000원)	
8. 19.~24.	○ 을지연습 실시	
8. 21.	○ 과학기술부 장관 을지연습 순시	
8. 30.	○ 가장 잘 웃는(스마일) 직원 선발(8명)	
9. 5.	○ 을지연습 사후보고 및 과학기술부 집행계획 제출	
9. 7.	○ 여성공무원 후생복지시설(샤워실) 개선 ○ 중앙부처 바둑 동호인대회 참가/한국기원(32개 기관)	
9. 9.~13.	○ 자체 보안 확인감사 실시 - 부산·제주지방기상청	
9. 9.~12. 7.	○ 하반기 자체 어학훈련 실시 - 영어회화 중급과정/20명	

월 일	주 요 일 지	비 고
9. 11.~22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 추석절 어려운 이웃 위문 - 이천한나원, 영락모자원, 청내 근로자 등 	
9. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수해 이재민돕기 의연금 추가모금 - 전직원/기본급의 0.5%(7,510,440원) 	
10. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제4334주년 개천절 경축행사 참석/4급 이상 17명 	
10. 10.~11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보일러·온수 세관 실시 	
10. 21.~26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실무공무원 해외연수 - 뉴질랜드 / 20명 	
10. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하반기 사랑의 헌혈 	
10. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가을철 농촌 일손돕기 - 장소/인원 : 경기도 안성시, 고추대 뽑기 / 25명 	
10. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예산집행실적 검토회의 개최 - 3/4분기까지 예산집행실적 분석 및 불용·이월 최소화 	
10. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제2회 공무원 특별채용 필기시험 - 기상9급 2명 	
10. 21.~22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세입·세출 결산 심의 	
10. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국제회의실 동시통역시스템 설치 	
11. 4.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사이버 위탁교육 실시 	
11. 7.~9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하반기 소방시설 종합정밀점검 실시 	
11. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가을철 체육행사 	
11. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 흑산도기상대 고층관측시설 준공 	
11. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 에너지 절약을 위한 조도센서 설치 	
11. 14.~23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 실무공무원 단기국외 단체연수 - 태국, 말레이시아, 인도네시아 / 15명 	
11. 19.~25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 옥탑 안테나 도장공사 실시 	
11. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 재해재난사태시 주요업무 추진계획 수립 	
11. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연말연시 국군장병 위문금 모금 - 11월 봉금액의 0.5%(867명 5,235,870원) 	
12. 5.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민원사무편람 발간 	
12. 6.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강릉대학교에서 안명환 기상청장 “명예이학박사” 학위 수여 - 학·관 협력약정 확대, 연구개발사업 협력강화 및 기상인력 양성 등 국가사회 발전에 기여한 공로로 수여 	
12. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 올해의 기상인 선발 - 경북대 민경덕 교수, 기획과 김영신 서기관 	
12. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구내식당 운영협의회 개최 - 구내식당 및 매점운영 개선사항, 2003년도 구내식당 재계약 내용 검토 	
12. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광덕산기상레이더관측소 청사 준공 	
12. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청 업무수첩(다이어리) 제작 배부/1,300부 	
12. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 중무식 - 우수공무원 및 모범공무원 등 포상 병행 실시 · 황조근정훈장(안명환 기상청장) 등 정부포상(국무총리표창이상) 총17명 수상 	

□ 기획국

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 7.~11.	○ 2002년도 주요업무보고회	
1. 7.~23.	○ 2003년 상반기 「과학교사기상과정」 운영 - 대상 및 인원 : 초·중등 과학담당교사 / 229명	
1. 11.	○ 2002년도 기상청 주요업무보고(교육문화수석 비서관)	
1. 19.	○ 정부업무평가보고회 참석(청와대 / 기상청장 참석) - 2001년도 정부 각 중앙부처 및 광역지방자치단체 업무평가결과 보고	
1. 22.	○ 기상등연구개발사업 심의위원회 개최	
1. 23.	○ 당·정 주요업무추진 실무정책간담회 - 민주·한나라·자민련 전문위원	
1. 24.	○ 신년 기자간담회 개최	
1. 28.	○ 기상지진기술개발사업 시행계획 공고	
1. 28.~2. 1.	○ 「신규채용자직무적응훈련과정」 운영 - 대상 및 인원 : 신규채용자 / 28명	
1. 29.	○ 2001년도 목표관리제 단위목표성과평가(4급이상 73인)	
1월~4월	○ 「지식기술노트」 우수작 지방(청) 순회 전시 - 각 지방(청) 전시실에서 1주일간 전시	
2. 4.~8.	○ 「기상업무정보화과정」 운영 - 대상 및 인원 : 전직렬 전직급 / 31명	
2. 5.~16.	○ 설날연휴 공직기강 점검 실시 - 대상기관 : 부산지방기상청 등 16개 기관	
2. 6.	○ 제227회 임시국회 과학기술정보통신위원회 주요업무보고	
2. 10.~22.	○ 2002년도 감사관계관회의 참석	
2. 16.	○ 제13차 대기과학위원회 참가	
2. 16.	○ 기상지진기술개발사업 설명회 개최	
2. 19.	○ '웃·칭·사 체험 프로그램' 실시	
2. 21.	○ 항공기상대 사업성과평가단 회의 개최	
2. 22.~28.	○ 날씨체험 캠프 운영 - 대상 및 인원 : 초등학교 4~6학년 / 1,113명	
2. 25.~28.	○ 자체 정기종합감사 실시 - 대상기관 : 수원·김포공항기상대	
2. 25.	○ 전자민원업무 개선 - 내 용 : 수수료 납부를 휴대폰결제서비스까지 확대 시행	
2. 25.	○ 2003년도 주요정책협의회 개최	
2. 27.	○ 항공기상대운영심의회 개최	
2. 28.	○ 2003년도 주요신규 및 계속사업 제출 - 제출처 : 기획예산처, 국가과학기술위원회	
3. 2.	○ 2002년 「기상대학과정」 학위 수여식 - 수여현황 : 이학사, 10명	

월 일	주 요 일 지	비 고
3. 4.	○ 기상업무법시행령·시행규칙중개정령(안) 마련	
3. 4.~6.	○ WMO/VCP 기획회의 참석 - 참석자 : 정연양 국제협력과장, 스위스	
3. 4.~8.	○ 「농업기상과정」 운영 - 대상 및 인원 : 유관기관 기상관련 업무담당자 34명	
3. 4.~8. 17.	○ 제4기 「예보관과정」 운영 - 대상 및 인원 : 기상직 6·7급 / 16명	
3. 4.~8. 31.	○ 2002년 봄학기 「기상대학과정」 운영 - 대상 및 인원 : 대기과학 비전공 전직렬 및 일반인 / 39명	
3. 7.	○ 2002년도 대통령 주요업무 보고	
3. 7.~18.	○ 기상업무법시행령·시행규칙중개정령(안) 관계부처 협의	
3. 8.	○ 항공기상대운영심의회 개최	
3. 9.~10.	○ 기상지진기술개발사업 추진계획 공고	
3. 9.~10.	○ 「기획·예산 연찬회」 개최	
3. 11.~15.	○ 「기상장비과정」 운영 - 대상 및 인원 : 전직렬 6급 이하 / 22명 ○ 자체 정기종합감사 실시 - 대상기관 : 대구·진주기상대	
3. 14.	○ 기상청 업무평가위원회 개최 - 기상청 자체평가과제에 대한 시행계획 심의	
3. 18.~4. 13.	○ 아·태지역 외국인예보관 연수과정 - 대상 및 인원 : 12개국 / 20명	
3. 23.	○ 세계기상의 날 기념행사	
3. 25.~30.	○ 한·일 기상청간 기상기술교류협력회의 개최	
4. 1.	○ 기상문고 제1권 출간 - 하늘에선 무슨일이 일어나고 있을까요? ※ 한국간행물윤리위원회, 과학문화재단, 한우리독서문화운동본부 우수도서 선정	
4. 1.~22.	○ 기상업무법시행령·시행규칙중개정령(안) 입법예고	
4. 8.~13.	○ 자체 정기종합감사 실시 - 대상기관 : 제주공항·서귀포·제주고층레이더기상대	
4. 8.	○ 청와대 주요현안 보고(교육문화수석 비서관)	
4. 10.	○ 행사관련 당정 실무정책간담회 개최 - 기상청, 환경부, 민주당	
4. 11.	○ 「기상기술 기본계획」 국과위(정책전문위원회) 상정	
4. 12.~17.	○ 기상지진기술개발사업 실무·심의위원회 개최(신규·계속과제 평가)	
4. 15.~19.	○ 「방재기상과정」 운영 - 대상 및 인원 : 유관기관 방재기상관련 업무담당자 / 35명	
4. 15.~5. 15.	○ 전자민원 고객만족도 조사 - 조사대상 : 전자민원실 이용 고객 1,000명 - 조사결과 : 만족도 89점	

월 일	주 요 일 지	비 고
4. 16.	○ 제229회 임시국회 현안 보고(과학기술정보통신위원회)	
4. 18.	○ 「기상기술 기본계획」 국가과학기술위원회(운영위원회)상정	
4. 20.	○ 청와대 주요현안 보고(교육문화수석 비서관)	
5. 3.	○ 제29회 기상업무개선발표회 개최	
5. 3.~4.	○ 「기획력개발 워크숍」 개최 - 대상 및 장소 : 전직렬 4~5급 34명 / LG인화원	
5. 6.~10.	○ 「예보기술(I)과정」 운영 - 대상 및 인원 : 전직렬 8·9급 / 22명	
5. 7.~10.	○ 자체 정기종합감사 실시 - 대상기관 : 여수·완도기상대	
5. 8.	○ 청와대 주요현안 보고(정무수석 비서관)	
5. 9.~10.	○ 「민원행정담당공무원 워크숍」 참가 및 우수사례 발표 - 주관 및 장소 : 행정자치부(340개 기관참가) / 수안보 상록호텔 - 발표제목 : 풍차는 오늘도 돈다	
5. 10.~11.	○ 「기획력개발 워크숍」 개최 -대상 및 장소 : 전직렬 6급이하 34명 / LG인화원	
5. 13.	○ 2002년도 목표관리제 운영계획 수립	
5. 13.~17.	○ 「예보기술(II)과정」 운영 - 대상 및 인원 : 전직렬 5~7급 및 기상연구직 / 22명	
5. 20.~21.	○ 학·관협력 약정 체결 - 경북대(5. 20.), 부산대(5. 21.)	
5. 20.~24.	○ 「기상실무(I)과정」 운영(지방분산교육) - 대상 및 인원 : 대전(청) 전직렬 8~9급 / 26명 ○ 외부수탁연구 수행실태 부분감사 실시 - 대상기관 : 본청 예보국, 기상연구소	
5. 22.	○ 기상업무법시행령·시행규칙중개정령(안) 규제개혁위원회 규제심사 요청 ○ 중앙공무원교육원 고위정책과정 교육생 견학 - 대상 및 인원 : 고위정책과정 교육생 및 교육관계자 / 52명	
5. 27.~31.	○ 「수치예보과정」 운영 - 대상 및 인원 : 기상직 전직급 / 28명	
5. 30.	○ 2002년도 전국기상관서장회의 개최	
6. 1.	○ 기상청과그소속기관직제 개정 - 주요내용 : 속초공항기상대 폐지, 양양공항기상대 신설, 광역예보권 지방기상청으로 이관, 기관명칭 변경(지방청 1, 기상대 5, 관측소 1) 등	
6. 4.	○ 기상등연구개발사업 처리규정 개정	
6. 17.~21.	○ 「환경기상과정」 운영 - 대상 및 인원 : 유관기관 기상관련 업무담당자 / 19명 ○ 자체 정기종합감사 실시 - 대상기관 : 대전지방기상청	

월 일	주 요 일 지	비 고
6. 24.~28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「해양기상과정」 운영 - 대상 및 인원 : 유관기관 기상관련 업무담당자 / 22명 	
6. 25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상청과그소속기관직제 개정 - 책임운영기관의설치·운영에관한법률 개정에 따른 후속 조치 	
6. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국회 과정보위 신임전문위원(차민수 전문위원) 업무설명회 개최 	
6. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 상반기 주요업무평가회의 개최 - 2002년도 상반기 기상청자체평가대상과제 추진실적 평가 	
6. 28.~29.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「기획력개발 워크숍」 개최 - 대상 및 장소 : 본청 및 지방청 과장 34명 / LG인화원 	
6. 28.~7. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전자정부구현사업 실태 감사원 특별감사 수감 - 수감기관 : 본청 및 부산지방기상청 	
7. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중앙행정기관 감사관 회의 참석 	
7. 1.~5.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「응용기상과정」 운영 - 대상 및 인원 : 유관기관 기상관련 업무담당자 / 18명 	
7. 4.~10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한·중 황사공동모니터링 시스템 구축 합의 	
7. 9.~10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「공무원교육훈련발전협의회」 우수사례 발표 - 참가기관 및 장소 : 중앙공무원교육원 등 40개 기관 참가 / 서귀포, - 발표제목 : 기상대학과정 	
7. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제232회 임시국회 주요업무 보고(과학기술정보통신위원회) 	
7. 16~19.	<ul style="list-style-type: none"> ○ ASEAN국가 기상청 「문순강우 계절예측 훈련 워크숍」 개최 	
7. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 소속기관평가 운영계획 수립(지방청 5, 기상대 35 기관) 	
7. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「기상기술 기본계획」 국가과학기술위원회 상정 의결 	
7. 23.~26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체 정기종합감사 실시 - 대상기관 : 원주·울릉도기상대 	
7. 24.~8. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2003년 하반기 「과학교사기상과정」 운영 - 대상 및 인원 : 초·중등학교 과학담당교사 / 230명 	
7. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 목표관리제 업무성격평가 및 결과보고(4급이상 69인) 	
7. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2001년도 기상연감 배포 - 책자 300부, CD 200매 	
7. 31.~8. 7.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 하절기 공직기강점검 실시 - 대상기관 : 대전지방기상청 등 15개 기관 	
8. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상지진기술개발사업단 운영·관리지침 제정 ○ 신임 과학기술부차관(이승구 차관) 주요업무보고 	
8. 5.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중앙행정기관 감사관회의 참석 	
8. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 상반기 정부업무 평가보고회 참석(기상청장 / 청와대) 	
8. 12.~17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 날씨체험 캠프 운영 - 대상 및 인원 : 초등학교 4~6학년 679명, 동행 보호자 및 기상에 관심이 많은 여성 322명 등 총 1,001명 	
8. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청와대 주요현안 보고(정책기획수석 비서관) 	

월 일	주 요 일 지	비 고
8. 14.	○ 제4기 「예보관과정」 수료식	
8. 16.	○ 국회 과정위 신입위원 업무설명회 개최	
8. 17.	○ 기상문고 제2권 출간 - 땅에선 무슨일이 일어나고 있을까요?	
8. 19.~24.	○ 「신규채용자 직무적응훈련과정」 운영 - 대상 및 인원 : 2002년 제1회 특별채용시험 합격자 / 37명	
8. 26.~30.	○ 기상레이더원격운영업무 부분감사 실시 - 대상기관 : 예보국 원격탐사과, 부산·광주지방기상청	
8. 26.~31.	○ 「항공기상과정」 운영 - 대상 및 인원 : 유관기관 기상업무 담당자 / 30명	
8. 26.~31.	○ 제25차 ASCMG회의 참가 - 참가자 : 신경섭 기후국장 외 1명	
8. 31.~9. 30.	○ 지식관리프로그램 개선 - 내 용 : 지식관리평가기준 및 지식분류 개선 등	
9. 1.	○ 민원사무처리세부지침 개정 - 내 용 : 신청서 접수방법의 간소화 및 용어변경 등	
9.2.~'03.2.28.	○ 2002년 가을학기 「기상대학과정」 운영 - 대상 및 인원 : 대기과학 비전공 전직렬 및 일반인 / 34명	
9. 10.	○ 제5기 「예보관과정」 극기훈련에 따른 합의 각서 체결 - 체결기관 : 육군 제7851부대(9공수여단)	
9. 17.	○ 2002년도 국정감사 수감 - 장 소 : 4층 국제회의실	
9. 18.~24.	○ 추석연휴 공직기강점검 실시 - 대상기관 : 광주지방기상청 등 15개 기관	
10. 1.	○ 기상청지식관리에관한규정 개정 - 내 용 : 지식 평가기준 세분화, 지식관리프로그램 명칭부여 등	
10. 1.~31.	○ 고객만족도 조사 - 대상 및 인원 : 본청 및 23개 소속기관 민원실 이용고객 / 1,700명 - 조사결과 : 만족도 82.2점	
10. 2.	○ 2002년도 종합국정감사 수감 - 장 소 : 과학기술부 회의실	
10. 4.~31.	○ 목표관리제 추진상황 이행 점검(각 부서)	
10. 7.~'03.5.31.	○ 제5기 「예보관과정」 운영 - 대상 및 인원 : 기상직 5~7급 / 16명	
10. 8.~11.	○ 자체 정기종합감사 실시 - 대상기관 : 목포·흑산도 기상대	
10. 11.	○ 기상업무법시행령·시행규칙중개정령(안) 규제개혁위원회 규제심사 완료	
10. 14.~18.	○ 민원사무 실무자회의 개최	
10. 14.~18.	○ 「관리자과정」 운영 - 대상 및 인원 : 전직렬 4·5급 및 기상연구관 / 17명	

월 일	주 요 일 지	비 고
10. 15.~25.	○ 민원사무 지도 점검 및 개선의견 수렴 - 대상기관 : 원주기상대 등 6소	
10. 16.~18.	○ APEC-OECD 규제개혁 한국회의 참석	
10. 20.~27.	○ 「기상기술정책과정」 운영 - 대 상 : 아·태지역 15개국 기상청장 및 고위간부	
10. 21.	○ 2003년도 예산(안) 국회 상임위원회 심의	
10. 25.	○ 2002년도 중앙제안 채택 - 동상 1, 장려상 1 *대통령 표창1, 국무총리표창 1, 행자부장관표창 2 (12. 27. 수상)	
10. 28.~11. 1.	○ 「기상실무(Ⅱ)과정」 운영 - 대상 및 인원 : 기상직 6·7급 / 16명	
10. 29.~11. 7.	○ 2003년도 예산(안) 국회 예산결산특별위원회 심의	
11. 1.~30.	○ 「1인 1지식 갖기 캠페인」 전개 - 운영실적 1,167건(10월 운영실적 659건)	
11. 4.~8.	○ 「기상분석시스템과정」 운영 - 대상 및 인원 : 기상직 전직급 / 16명	
11. 5.	○ 기상업무법시행령·시행규칙중개정령(안) 법제처 심사 요청	
11. 8.	○ 2003년도 예산(안) 국회 본회의 의결 / 100,168백만원	
11. 11.	○ 기상등연구개발사업 관련지침 제·개정 ○ 2003년도 기상업무 기본목표 설정 - “신뢰받는 기상정보·도약하는 기상청”	
11. 11.~15.	○ 「기상관측과정」 운영 - 대상 및 인원 : 전직렬 6급이하 / 23명 ○ 자체 정기종합감사 실시 - 대상기관 : 부산지방기상청	
11.18.~12.14.	○ 자연재해·대비·복구관련 감사원 특별감사 수감 - 수감기관 : 본청·부산·광주·강원지방기상청	
11. 19.	○ 2002년도 하반기 기상청 업무평가회의 개최	
11. 22.~28.	○ 기상청 대표단 중국 기상국 방문 - 목 적 : 중국과의 기상협력 강화 - 방문자 : 황순중 기획국장 외 7명	
11. 25.	○ 2002년도 하반기 주요업무 평가결과 보고(국무조정실)	
11. 26.	○ 항공기상대운영심의회 개최	
11.29.~12.10.	○ 연도말 예산집행 실태 감사 수감	
12. 4.~12.	○ WMO 기본조직위원회 특별회의 참가 - 참가자 : 정순갑 정보화관리관 외 3인, 호주	
12. 5.	○ 기상업무법시행령중개정령안 차관회의 의결 ○ 2002년도 소속기관평가 종합평가단 회의 개최(단장:행정법무과장 등 9인)	

월 일	주 요 일 지	비 고
12. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상업무법시행령중개정령안 국무회의 의결 ○ 날씨체험캠프 교재 발간 <ul style="list-style-type: none"> - 제목 및 발행부수 : 날씨 함께 배워요 / 13,000부 	
12. 14.~18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ WMO 기상관서 운영 및 역할증진 특별회의 참가 <ul style="list-style-type: none"> - 참가자 : 신경섭 기후국장 외 1인, 오만 	
12. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 소속기관평가 우수기관 선정 	
12. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상업무법시행령중개정령 공포·시행 <ul style="list-style-type: none"> - 내 용 : 비영리법인 기준 및 협약체결 방법, 황사특보 추가, 예보사업 등록기준 및 기상정보지원기관 지정기준 완화 등 	
12. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국회도서관과의 상호학술정보협력 협정 체결 	
12. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상업무법시행규칙개정령 공포·시행 <ul style="list-style-type: none"> - 내 용 : 기상교육훈련 대상자 및 항공기상정보사용료 징수 등 ○ 기상연구소 기본연구개발과제 평가회 개최 	
12. 23.~28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연말연시 공직기강 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 대상기관 : 대전지방기상청 등 15개 기관 	
12. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상소사 및 감사사례집 발간 <ul style="list-style-type: none"> - 발행부수 : 책자 각 200부 ○ 반부패대책 유공공무원 자체포함 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 포상내용 : 기상청장 표창 3명 ※ 2002년도 정부업무평가 「최우수기관」 평가 <ul style="list-style-type: none"> - 기상청이 21개 처·청급 기관중 최우수기관으로 평가·선정됨 	

□ 예보국

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 10.~4. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치예보전문가 초청 세미나 및 공동연구 - 초청전문가 : 몽골 수치모델 전문가 1인(Mr. Purevjav Gomboluudev) - 내 용 : 수치예보시스템의 진단과 병렬화 기반 구축(WMO/VCP 사업 일환) 	
1. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상관측위성 개발사업 추진단 구성 및 1차회의 개최 - 구 성 : 추진단장(예보국장), 정책협의회, 자문협의회(15인), 사업기획관리반(8인), 탑재체기술반(6인), 탑재체활용반(4인) 	
1. 18.~1.23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ FAS 사용자 교육 - 내 용 : 단열선도 분석(중국 동안, 한반도 및 일본) 	
1. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 기상업무 홍보계획 수립 - 홍보대책회의 결과를 반영하여 홍보계획(안) 확정 각 부서 및 소속기관에 통보 	
1. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기자간담회 개최 - 내 용 : 2002년 기상청 주요업무 현황 ○ 2001학술용역 최종발표회(4층 국제회의실) - '전지구 예보모델과 통계예보 기술개발' 	
1. 29.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 『기상예보·통보 및 기상재해별 개선대책』 발간·배부 - 예보업무의 획기적 개선, 기상정보 전달체계 개선, 기상재해 과제별 (6개) 대책 수록 - 발간부수 : 200부 	
1. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 월드컵·아시아대회 성공적 기상지원을 위한 다짐대회 개최 ○ 사단법인 한국기상전문인협회 설립 허가 - 임원취임 승인 내역 : 이사 14명, 감사 2명 	
2. 1.~11. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상상담실(상담사 3인) 운영 	
2. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 팽덕산(화천)레이더 신설 청사부지 매입 	
2. 9.~14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 설연휴기간 특별기상지원 실시 - 전 예보관서에서 관할 교통 관계기관에 기상정보 지원 	
2. 8.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호우자문단회의 개최 - 회의내용 : 집중호우 워크숍 세부계획 	
2. 12.~12. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 악기상 사례검색프로그램 개발 	
2. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계절별 특이기상 선행교육 실시 - 황사 예보법(기상연구원 정관영) 	
2. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기자간담회 개최 - 내 용 : 봄철 계절예보 및 6개월예보 발표, 인공강우 연구 현황 	
2. 28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2001학술용역 최종발표회(4층 국제회의실) - '대화형 수치격자점자료 자동산출 및 표출 프로그램 개발' - '수치예보시스템 기술발전을 위한 정책연구' 	
3. 8.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계절별 특이기상 선행교육 실시 - 3월 호우 사례분석(기상서기관 육명렬) 	

월 일	주 요 일 지	비 고
3. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 평가 업무 지침서 작성 - 기존 평가 방법 및 새로운 평가 방법에 대한 지침을 마련 	
3. 15.~10. 8.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3시간예보 시스템 도입 - 내용 : 서버 1조 및 NAS(Network Attached Storage) 1조 	
3. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2001학술용역 최종발표회(4층 국제회의실) - '지역예보 모델과 자료동화 기술개발' 	
3. 21.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상조절 승인 - '이온 제네레이터 시스템'(효원산업개발)에 대한 기상조절승인 - 기상조절승인 자문회의 개최(3. 15.) 	
3. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예보업무 개선기획단 회의 - 특보기준 및 예보구역 재설정 관련 	
3. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계 기상의 날 기념 '주부 날씨 가요제' 개최 - 예선 : 3. 19. 15시(80명 참가) / 본선 : 3. 22. 18시(17명 참가) - TV 방영 : 웨더뉴스채널, 3. 23.~25.(7회) 	
3. 22.~5. 31	<ul style="list-style-type: none"> ○ 황사대책반 구성·운영 - 구성 : 예보관리과장을 반장으로 예보국 및 관련 부서 전문가 3인 	
4. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 집중호우 워크숍 개최 - 4분과 16개 과제별 토론·발표 및 전체 토론 	
4. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 황사 예보·특보 지침 수립·실시 - 첫 황사주의보 발표(4. 17) ○ 레이더 관계관 회의 - 참석자 및 장소 : 원격탐사과장, 원격탐사연구실장, 항공기상대 관측과장, 각 지방청 기후정보과장, 레이더관서장 등 / 관악산레이더 사이트 	
4. 15.~5. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ K-TV를 통한 기상정보 이용 생활화 공익광고 방송 추진(4.15~5.31) - 광고내용 : 가뭄·황사 알고 대처하자 	
4. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 태풍전문가 초청 세미나 - 초청전문가 : Dr. Ed Fukada(미국 합동태풍경보센터) 	
4. 17.~20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 황사 관련 중국과의 업무 협의(예보국장 등 2인 중국 출장) - 중국에서 발생한 황사 정부를 긴급 입수 방안 협의 	
4. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주간예보 평가방법 개선 - 화, 금요일 평가를 전체 평가(매일), 본청에서만 평가 ○ 기상분석시스템(FAS) 시험운영 실시 - 개발자 환경(알파버전)에서 사용자 환경(베타버전)으로 업그레이드 	
4. 25.~26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 봄철 예보기술발표회 개최 - 장 소 : 경북대학교 / 총 22과제(청내 16, 청외 6) 발표 	
5. 2.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방재기상유관기관 회의 개최 - 행정자치부 등 6개 유관기관 참석 	
5. 6.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 황사관련 전문가 업무협의(5. 6.) - 중국 전호 박사 	
5. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상홍보대사 위촉 - 홍보대사 : 영화배우 이정재 - 영화시사회 개최 : 오버 더 레인보우(Over the Rainbow) 	

월 일	주 요 일 지	비 고
5. 13.~6. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 월드컵경기장 기상지원(월드컵조직위 서울운영본부) - 2인 / 각 지방경기장은 경기당일 파견 근무 	
5. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한 중 황사모니터링 체제 구축 사업 task force 구성 - KOICA 프로젝트 일환으로 한·중 황사 모니터링 체제를 구축을 위 한 사업제안서 작성 	
5. 21.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 영어일기예보경시대회 개최 - 국제회의실 / 총 14명 발표 	
5. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기자간담회 개최 - 내 용 : 여름철 계절예보, 월드컵 기상지원 	
5. 25.~7. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특별기상지원 실시 - 월드컵 및 제3회 동시지방선거 	
6. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 전국 예보관계관회의 개최 	
6. 3.~6. 8.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분석시스템 운영체계 업그레이드 및 한글메뉴 설치 - 내용 : 리눅스버전 6.2에서 7.3으로 업그레이드, 메뉴 한글로 교체 	
6. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ TV 및 라디오 날씨프로그램 출연자 간담회 개최 - 대 상 : 기상캐스터, 기상리포터 - 내 용 : 기상정보 전달자의 중요성 강조 및 건의사항 수렴 	
6. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 악기상 전달실명제 실시 - 행정자치부 중앙재해대책본부, 서울특별시, 경찰청 	
6. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상 긴급방송실시 - 웨더뉴스채널과 “기상긴급방송 설치·운영에 관한 협정서”를 체결 	
6. 19.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제1차 기상고객협의회 개최 - 참석자 : 기상청 8인, 민간위원 9인 - 내 용 : 여름철 방재기상업무, 월드컵 기상지원 현황 	
7. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유럽정지궤도위성(Meteosat-5) 디지털 자료 수신 및 분석 	
7. 5.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 특정지역 휴대폰 문자서비스 실시(태풍 ‘라마순’ 내습시) - 대 상 : 경기도 북부지방과 지리산일원에 위치한 011 가입자 	
7. 14.~20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치예보전문가 초청 세미나 및 공동연구 - 초청전문가 : 일본 수치모델 전문가 1인(Mr. Hiroto Kitagawa) - 내 용 : 수치모델 복사과정 개선 협력(용역, 부경대) 	
7. 19.~8. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 하계 특별수송대책기간 기상지원 	
7. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기자간담회 개최 - 내 용 : 국가과학기술위원회에 상정된 기상기술기본계획 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상 담당 언론인 교육 - 대 상 : TV 및 라디오 기상 담당자 - 내 용 : 기상정보의 이해 	
7. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예보관과 지원부서 정례회의 개최 - 예보관 : 태풍 예상진로 수치모델의 예보기간별 오차 정리 등 8건 - 지원부서 : GMS-5 위성 교체에 따른 향후 추진사항 등 2건 	

월 일	주 요 일 지	비 고
8. 1.~10. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치예보전문가 초청 세미나 및 공동연구 - 초청전문가 : 러시아 파랑예측모델 전문가 1인(Dr. Igor. V. Lavrenov) - 내용 : 파고모델의 공동기술 연구 	
8. 5.~28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 악기상 탐사지역 현장탐방 실시(예보팀) - 현지 특성파악, 국지예보사와 토론 및 강의를 통해 예보업무 수행능력 제고 	
8. 10.~15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대한민국과학축전 참가 - 장 소 : 포항종합운동장 - 참가내용 : 예보브리핑 체험장 및 전도형 우량계 등 관측 장비 설치 	
8. 20.~8. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분석시스템 개발 및 운영 - RDAPS 혼합비표출 작업수행 	
8. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기자간담회 개최 - 내 용 : 가을철 계절예보, 올여름 기상분석, 부산아시아경기대회 기상지원 	
8. 31.~9. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 태풍 “루사” 한반도 내습 - 일강수량 강릉 870.5mm, 최대순간풍속 고산 56.7% 극값 갱신기록 	
9. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상홍보업무규정 개정 - 홈페이지 관리업무, 기상홍보업무 실적평가 기준 및 기간 조정 	
9. 19.~23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 추석연휴 특별수송기간 기상지원 	
9. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제4회 수치예보자료 이용자 워크숍 개최 - 참여기관 : 9개 기관 - 내 용 : 산업분야의 수치예보자료 이용 확대를 통한 슈퍼컴 활용성 제고 ○ 계절별 특이기상 선행교육 실시 - 가을철 서리현상 선행교육(기상사무관 정준석) 	
10. 6.~12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치예보전문가 초청 세미나 및 기술자문 - 초청전문가 : 일본 수치모델 전문가 1인(Mr. M. Kyouda) - 내 용 : 중기 앙상블 예측기술에 관한 협의(용역, 부경대) 	
10. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계절별 특이기상 선행교육 실시 - 내용 : 겨울철 한파현상 선행교육(기상사무관 김용수) 	
10. 13.~17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치예보전문가 초청 세미나 및 기술자문 - 초청전문가 : 호주 수치모델 전문가 1인(Dr. Peter Steinle) - 내 용 : 전지구 3차원 변분법 개발에 관한 협의 	
10. 27.~11. 2.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수치예보전문가 초청 세미나 및 기술자문 - 초청전문가 : 중국 중규모수치모델 전문가 1인(Ms. Chen Xianyan) - 내 용 : 중규모수치예보체계 기술교류 	
10. 24.~25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 가을철 예보기술발표회 개최 - 서울대학교 / 총 23편(청내 14, 청외 9) 발표 	
11. 1.~6.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2003년도 대입수능시험 특별기상지원 	
11. 11.~30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3시간 및 6시간예보 활용 우수사례 공모 - 응모현황 : 총 64편 응모 - 선정내용 : 최우수상 등 총 6편 시상(2002년 중무식 시) 	

월 일	주 요 일 지	비 고
11. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 레이더실무자 기술교류 및 현장교육(장소 : 군산기상레이더 사이트) - 교육대상자 : 레이더운영관서 실무자 (백령도, 군산, 동해, 부산, 고산, 진도, 항공기상대) 	
11. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계절별 특이기상 선행교육 실시 - 내용 : 겨울철 폭설현상에 대한 유형분석(기상서기관 김성진) 	
11. 19.~25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제35차 ESCAP/WMO 태풍위원회 참가 - 참석자 : 수석대표 등 총 9인, 태국 치앙마이 	
11. 19.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 면봉산(청송)레이더 진입로 개통 	
11. 25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광덕산(화천)레이더 장비 리스계약 체결 	
11. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기자간담회 개최 - 내 용 : 겨울철 계절예보, 6개월예보 	
12. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 3시간예보제 확대 시행 - 확대지역 : 부산, 광주, 대전, 강릉, 제주 	
12. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 기상 10대 뉴스 선정 - 전직원을 대상으로 금년도에 있었던 기상관련 10대 뉴스 선정 	
12. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제2차 기상고객협의회 개최 - 참석자 : 기상청 8인, 민간위원 8인 - 안 건 : 겨울철 계절예보, 태풍 '루사' 분석, 기상영향평가제도 도입 추진현황 	
12. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공군과의 기상업무 협의회 개최 (장소 : 4층 국제회의실) - 참석자 : 예보국장, 공군기상전대장 등 총 20명 	
12. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광덕산(화천)레이더 청사 완공 	
12. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용역과제 최종발표회 개최 - 발표과제명 : 3시간 예보시스템 개발, 기상예보용어·호우특보 개선 및 예보구역 개선, 기상 C4I구축을 위한 기획연구 	
12. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 계절별 특이기상 선행교육 실시 - 겨울철 폭풍현상 관련 영상교육(기상사무관 김용수) 	
12. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 여론조사 용역 결과 보고 - 기상 서비스 만족도 조사, 기상정보서비스현장 만족도 조사 	
12. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원격관측자료처리 모니터링 시스템 개발 	
12. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기자간담회 개최 - 내 용 : 기상정보 전달의 노고를 치하 및 지속적인 협조를 당부 	
12. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상용어해설' 발간(100×180 mm(포켓용) / 2,000부) - 내용 : 800개 기상용어해설 및 부록 	
12. 29.	<ul style="list-style-type: none"> ○ '기상홍보 길라잡이' 발간 (12.29) - 홍보의 개념 및 기법, 언론대처, 보도자료작성 요령 등 / 300부 	
12. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 원격기상관측 영상표출시스템 개발 	
12. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 업무협정 체결 - 내용 : 악기상 발생 시 긴급방송에 관한 MOU 체결 - 대상방송사 : YTN 	

□ 기후국

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제2회 날씨경영대상 수상자 시상 - 주최/후원 : 매일경제신문, 케이웨더(주) / 과학기술부, 기상청 - 시상내용 : 날씨프론티어상 시상 	
1. 25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농진청과 관측자료공유를 위한 협의회 개최 	
2. 19.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후전문위원회 및 엘니뇨대책반 회의 개최 - 2001년 겨울철 기상분석 및 2002년 봄철 기상전망 논의 	
2. 21.~28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간예보사업자 지도·점검 실시 - 웨더뉴스(주) 등 9개 사업자 	
2. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 봄꽃(개나리, 진달래) 개화예상시기 발표 	
3. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사이버 가뭄정보센터 구축 및 운영 - 가뭄과 관련되는 가뭄지수 및 각종 기상정보를 발굴하여 인터넷을 통하여 관련기관과 국민에게 종합적 가뭄정보를 제공 	
3. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 벚꽃 개화예상시기 발표 	
3. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간예보사업 진흥계획 수립 	
3. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 날씨활용 사례집 발간 및 배포 - 발행부수 : 책자 1,000부 	
3. 29.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간예보사업자 대표와의 간담회 개최 	
3. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 엘니뇨뉴스레터 2002-1호 발간 - 발행부수 : 책자 250부 	
4. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제2차 환경부-기상청간 정책협의회 개최(환경부 주관) - 내 용 : 기상청-환경부간 공동과제 협의, 황사자료 실시간 교환, 기후영향평가제도 추진경과 설명 및 협조 	
4. 2.~7. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민·관역할분담을 통한 기상서비스 활성화 방안 연구용역 수행 	
4. 4.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수문관련부처 협력 실무회의 체제 구축 - 참가기관 : 기상청, 기상연구소, 건설교통부, 한강홍수통제소, 수자원공사 	
4. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 장기태풍예측시스템 개발 용역사업 계약 	
4. 16.~22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제19차 IPCC 총회참석 - 참석자 : 권원태 기후연구실장 외 1인, 스위스 제네바 - 의 제 : 임원단 구성, '03~'05 예산 및 활동방향, 제4차 평가보고서 발간시기 등 	
4. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 용역사업 계약 - 전지구 해양예측시스템 개발 및 전지구 장기예측시스템 개발 - 지역기후 장기예측시스템 개발 	
4. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제4차 기후변화협약 총괄대책반 회의 참석 - 참석자 : 최경철 기후정책과장 / 국무조정실 회의실 - 안 건 : 기후변화협약 제2차 종합대책 세부추진계획 심의 	
4. 26.~11. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 근대기상100년사 편찬 자료발굴·수집·정리 용역사업 - 용역업체 : (사)한국기상전문인협회 	
4. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농진청 농업기상관측자료 수신체계 구축 	

월 일	주 요 일 지	비 고
5. 6.~11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 호주 민간예보사업 현황조사 - 출장자 : 임용한 사무관 	
5. 8.~8. 7.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후영향평가제도 도입에 관한 최적방안 정책연구 용역사업 - 용역업체 : 한국법제연구원 	
5. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후전문위원회 및 엘니뇨대책반 회의 개최 - 안 건 : 2002년 여름철 및 6개월 장기 기상전망 논의 	
5. 14.~9. 14	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후변화정보센터 홈페이지 개선 용역사업 - 용역업체 : 케이웨더(주) 	
5. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가연구 개발사업 설명회 참가 - 「기후변화 감시 및 장기예측시스템 구축」 2001년도 사업 발표 	
5. 16.~18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한·중·일 장기예보 전문가합동회의 참가 - 참가자 : 박정규 기후예측과장 외 4인 / 중국 베이징 	
5. 21.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민·관역할분담체제 확립을 위한 실무위원회 구성 - 구 성 : 산업교통기상과장, 관련부서 사무관급 이상 11인 등 12인 - 임 무 : 정책수립을 위한 현안 및 정책대안 발굴 - 회의개최 : 총 5회(5월~11월) 	
5. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 항공기 기상관측자료 중계(AMDAR) 프로그램 운영을 위한 자발적 신용기금(4,000\$) 납부 	
5. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ APCN 홈페이지 운영 - 내 용 : 단독서버 확보 및 외부망 연결 	
6. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지상기상자료 「일기상통계표」 전송마감 시간 조정 - 조정내용 : 익일 12시 → 익일 09시 30분 	
6. 11.~14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 아·태지역 기후네트워크 실무단 및 조정위원회 회의 개최 - 참가자 : 14개 회원국의 23개기관 38인 - 안 건 : 지역국가간의 산업·경제발전 도모 및 자연재해의 최소화 	
6. 14.~11. 4.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지구대기감시 장비 설치·운영 - 장 비 명 : PM10 등 3종 - 설치장소 : 지구대기감시관측소 	
6. 28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 엘니뇨뉴스레터 2002-2호 발간 - 발행부수 : 책자 250부 	
7. 5.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「기후자료보존시스템」 구축 용역사업 계약 체결 - 용역업체 : 유니버설소프트정보통신(주), 첨성대(주) 	
7. 5.~12.27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 수요-응답형 원시응용기상정보 제공시스템 구축 용역사업 추진 - 내 용 : 원시응용기상정보 생산 및 분배시스템 구축 	
7.13.~11.26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002 지구대기감시보고서 발간 - 발행부수 : 책자 200부 - 배 부 처 : 환경부 등 관련정부부처, 국회, 대학 및 연구기관 등 30소 	
7. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후예측 및 분석기술개발 연구발표회 개최 - 내 용 : 이상기후 감시 및 대응기술 개발을 위한 산·학·연 공조체제 구축 	
7. 22.~27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 농업기상전문가 2인 초청 - 초청자 : 기상국 기상학회 전문가 2인 - 내 용 : 농업기상분야 협력사항 협의 및 중국 농업기상서비스기술 소개 	

월 일	주 요 일 지	비 고
7. 24.~27.	○ 일본 민간예보사업 현황조사	
7.26.~12.10.	○ 온실가스측정용 국가표준가스 국산화 기술개발 1차사업(CO2) 용역사업 - 용역업체 : 한국표준과학연구원 물질량표준부 ※ CO ₂ 국가표준가스 국산화 성공	
7. 29.	○ 엘니뇨예측모델 기술노트 발간	
8. 1.	○ 장기예보 평가지침 마련 - 주요내용 : 새로운 3분위 기후값 적용(1개월 및 계절예보)	
8. 9.	○ 민·관역할분담을 통한 기상서비스 활성화 세미나 개최	
8. 22.	○ 기후전문위원회 및 엘니뇨대책반 회의 개최 - 안 건 : 엘니뇨 현황 및 가을철 장기 기상전망 논의	
8. 30.	○ 농업기상관측자료 전산입력 개시 - 대상기관 : 수원 등 10개 농업기상관측 기상관서	
9. 9.~25.	○ 제12차 WMO 항공기상위원회(CAeM) 및 ICAO 기상분과위원회 합동회의 참가 - 참석자 : 항공기상대장 외 1인, 캐나다	
9. 9.~16.	○ 온실가스 측정용 국가표준가스 제작기술 협의 - 출장지 : 미국 기후감시및진단연구소	
9. 13.	○ 장마포럼 개최	
9. 18.	○ 단풍예상시기 발표	
9. 27.	○ 엘니뇨뉴스레터 2002-3호 발간 - 발간부수 : 책자 250부	
9. 30.~10. 4.	○ 제5회 AMDAR Panel 회의 및 워크숍 참가 - 참가자 : 임용한 사무관, 캐나다	
9. 30.	○ CCIC 도메인 등록 - 도메인명 : www.climate.go.kr	
10. 7.	○ 국가농업기상센터 지정 - 지정기관 : 수원기상대 - 지정근거 : 선도기상센터 지정 및 육성기본계획	
10. 7.~20.	○ 제13차 WMO 농업기상위원회 참석 - 참가자 : 이병렬 연구관 외 1인, 슬로베니아	
10.10.~12.20.	○ 지역특화 기상서비스 방안연구 용역사업 추진 - 내 용 : 지역적으로 경쟁력과 집적도가 높은 산업분야 조사·분석	
10.10.~12.26.	○ 농업기상관측자료 DB 구축사업 추진 - 주요내용 : 농업기상관측자료 전산화 및 분석 시스템 구축	
10. 11.~16.	○ 한·중 지구대기감시 기술교류 - 중국기상국 기상과학연구원 및 왈리구안관측소	
10. 27.~31.	○ 한·러 기상협력 - 장기예측 능력향상을 위한 기후자료 수집 및 교환 / 기후예측과장 외 2인	

월 일	주 요 일 지	비 고
10. 27.~11. 2.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 공공기상서비스 분야 전문가 초청 - 초청자 : 기상국 북경시 환경연구소 1인, 기상국 북경기상국 1인 - 내 용 : 중국 2008년 올림픽 기상지원 계획에 관한 소개 및 관련 정보 교환 	
10.29.~12.30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 온실가스측정용 시료채취탑(40m) 설치 - 설치장소 : 지구대기감시관측소 - 설치목적 : 온실가스시료 채취 및 자동기상관측 실시 	
10. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 장기예보시스템 운영요령 기술노트 발간 	
11. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간예보사업자 (주)웨더트레이드 휴업 신고 ※ 12월 31일 폐업 	
11. 7.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민간예보사업자 (주)지오시스템 신규 등록 	
11. 8.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한국기후표·한국기후도 CD-ROM제작 - 수 량 : 1,500매 ○ 김장예상시기 발표 	
11. 13.~15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한·중·일 장기예보 전문가합동회의 개최 - 참가자 : 3개국 총 34인(국외 10인) 	
11. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국회환경경제연구회 목요포럼 발표 - 주 제 : 기후변화와 자연재해 경감 -과학적이해- ○ IPCC종합보고서(한글판) 발간 - 발행부수 : 책자 300부 - 배부처 : 청내 및 기후변화협약대책 관계부처·국회·대학 등 50소 	
11. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후전문위원회 및 엘니노대책반 회의 개최 - 안 건 : 엘니노 현황 및 겨울철 장기 기상전망 논의 	
11. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제3차 환경부-기상청간 정책협의회 개최(기상청 주관) - 회의안건 · 환경부 : 기상청 추진 한·중 황사 공동모니터링 체제 구축사업에 공동 참여 등 4개 분야 5건 · 기상청 : 기상영향평가제도 강화방안 협의 등 3개 분야 10건 	
11. 28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「기후자료보존시스템」 구축 용역사업 최종 보고회 개최 	
12. 2.~8.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공공기상서비스 정보 교환을 위한 중국기상청 방문 	
12. 3.~31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002 지구대기감시보고서(영문판) - 발행부수 : 책자 200부 - 배 부 처 : 국외관련 연구기관 	
12. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후예측 학술용역사업 최종 보고회 개최 - 내 용 : 엘리노 라니냐 감시 및 장기예측시스템 구축 	
12. 16.~21.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한·러 오존감시협력 - 협력기관 : 기상수문환경감시청 중앙고층관측연구소·오존모니터링실 	
하반기	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2003년도 기상달력 제작 지원 및 배부 - 제작사 및 배부량 : 케이웨더(주) / 5,000부(무상배부) 	
연 중	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후국지식관리 운영 -기술보고서(2권), 기술노트(13권) -기후국 지경노(지식·경험·노하우) 세미나(30회) 	

□ 관측관리관실

월 일	주 요 일 지	비 고
1 7.	○ 2002년도 지진관측장비 구매계획 수립	
1. 12.	○ 2002년도 주요사업 세부추진계획 수립	
1. 14.	○ 국가지진정보시스템 구축을 위한 Task Force 구성 및 회의(1. 16.)	
1. 19.	○ 인터넷에 “관측환경관리시스템” 등록·운영	
1. 25.	○ 국가지진정보시스템 사업설명회 개최	
1. 31.	○ 지진장비 정비보수용역 계약	
2. 25.	○ 제1차 관측업무영상회의 개최	
2. 28.	○ 월드컵경기장에 AWS 설치 - 설치내용 : 상압경기장 등 총 10개 경기장에 각각 1조	
3. 12.	○ 정부업무(지진분야)심사평가소위원회 1차회의	
3. 16.	○ 「2001 지진연보」 발간 배포 - 발행부수 : 책자 500부	
3. 20.	○ 흑산도기상대 고층기상관측시설 구축계획 수립	
3. 22.~28.	○ 제19회 기상사진전 개최 - 장 소 : 롯데백화점 본점	
3. 22.	○ 기상청 전시장 개장	
3. 27.~29.	○ 방사능 자동측정장비 설치 - 설치장소 : 서산·진주·목포기상대	
4. 3.~6.	○ WMO/IOC 해양공동위원회 서비스조정그룹(JCOMM SCG) 1차회의 참석 - 참석자 : 이재원 사무관 / 스위스	
4. 4.	○ 종합지진관측망확충계획 수립	
4. 16.~18.	○ AWS 이설 - 지 점 : 서울시 강동	
5. 7.	○ 지진장비 외자구매 계약	
5. 10.	○ 2002 관측업무협의회 개최 - 장 소 : 부산지방기상청	
5. 17.	○ 환경방사선 자동측정장비 설치 - 설치장소 : 전주·수원·울산·서귀포기상대	
5. 23.	○ 지진관측망운영기관협의회 개최	
5. 26.	○ 황사측정장비(TSP) 이설 - 군산기상대 → 백령도기상대	
6. 4.~10.	○ 기상청 지진대표단 중국지진국 방문 협의 및 실무회의 - 출장자 : 신경섭 기후국장 외 5명 / 중국 북경	
6. 7.	○ 국가지진정보시스템 구매 계약	
6. 12.	○ 지상기상관측지침 발간 - 발행부수 : 책자 200부	
6. 13.	○ AWS 신설 - 평화의담, 철원군임남면, 철원군원동면 등 3개소	

월 일	주 요 일 지	비 고
6. 19.	○ 해양기상관측부이 보험 일괄가입 - 대 상 : 덕적도·칠발도·거문도·거제도·동해부이	
6. 24.	○ 제2차 관측업무영상회의 개최	
6. 29.	○ 정부업무(지진분야)심사평가소위원회 2차회의(E-mail)	
7. 1.	○ 지진담당관실 정원 증원(10 → 13인)	
7. 3.	○ 전국의 월드컵경기장 AWS(총 10대) 철수 및 관리전환 - 관리전환 : 본청 1, 제주(청) 1, 부산·광주·대전·강원(청) 각각 2대씩	
7. 24.	○ 고층기상관측자료 전송방식 개선 - 내 용 : ASYNC → TCP/IP	
7. 29.	○ 지진해일 대비 모의훈련	
8. 9.	○ 지진계실 신축공사 현장교육(춘천기상대)	
8. 29.	○ 지진업무자문위원회 개최	
9. 12.	○ 아날로그 지진기록지DB화 용역 계약	
9. 13.	○ 지진감시 체계의 최적화 방안 연구용역 계약	
9. 18.	○ ASOS용 PC 구입·배부 - 배부처 : 대구기상대 등 22소	
9. 19.	○ 지진방재종합대책(2002보완분) 제출 - 제출처 : 행정자치부	
9. 23~10. 4.	○ 제13차 측기 및 관측법위원회(CIMO)회의참석 - 참석자 : 엄원근 관측관리관 외 1인 / 슬로바키아	
9. 24.	○ 지진계실신축 계획(2002~2006) 수립	
10. 1.	○ 지진계실 신축공사 계약 및 착공 - 장 소 : 수원, 철원	
10. 4.	○ 지진장비 통관 및 인수(10. 7.)	
10. 19.	○ 정부업무(지진분야)심사평가소위원회 3차회의	
10. 21.	○ 아날로그 지진장비 철수	
10. 23.	○ 기상측기검정차량(1대) 도입	
10. 28.	○ 제3차 관측업무 영상회의 개최	
10. 31.	○ 지진관측장비 설치 완료 - 설치기간 : 10. 7.~31. - 설치장소 : 수원, 문산, 장수, 고산, 남해	
11. 4.	○ 수원지진계실 준공 및 장비설치(11. 6.)	
11. 6.	○ 기상장비 중·장기계획 수립	
11. 8.	○ 지진가속도계 이설 - 내 용 : 수원 → 안면도	
11. 12.	○ 기상기술(지진분야)기본계획 세부추진계획 수립	
11. 15.	○ 해양기상관측관계관회의 개최 - 장 소 : 동해기상대	

월 일	주 요 일 지	비 고
11. 19.	○ 철원지진계설 준공 및 장비 이전설치(11. 28.)	
11. 27.	○ 환경방사선 자동감시망 구축 - 내 용 : 속초 등 19소	
11. 28.	○ 기상 홍보간행물 「앗! 지진이다」 발간· 배포 - 발행부수 : 책자 1,000부	
11. 30.	○ 산악형AWS 도입·설치 - 설치장소 : 대청봉 등 8소	
12. 10.	○ 아날로그 지진기록지DB화 용역 완료	
12. 11.	○ 종관기상관측시스템(ASOS) 도입·설치 - 천안관측소 등 4소	
12. 12.	○ 지진감시 체계의 최적화 방안 연구 완료	
12. 17.	○ 국가지진정보시스템 구축 및 시험운영	
12. 22.	○ 고기상장비(풍기대, 측우기, 양부일구) 복제 설치	
12. 26.	○ 일반형 AWS 도입·설치 - 설치장소 : 가지산 등 12소 ○ 종합해양기상관측기지 구축을 위한 사전기술조사(군산대, 새만금환경 연구센터)	
12. 27.	○ 흑산도기상대 고층기상관측시설 신축 ○ 지상기상관측자료 현장 품질검사 프로그램 개발 용역 완료	
12. 30.	○ 관측업무규정 개정 - 주요내용 : 위성 보조관측관서 조정 등 ○ 기상사진 제작 설치 - 설치장소 : 기상청 원형복도 2·3층, 총 48점	

□ 기상연구소

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 1.~12. 31.	○ 인공증우실험 지원을 위한 레디오메타 설치(합천기상관측소) 및 관측운영	
1. 2.~6. 13.	○ 한반도 기후변화감시자료 표출 시스템 구축 - 국가지정연구실사업, 지구대기(관)	
2. 1.	○ 기후변화모델 ECHO-G 기상청 슈퍼컴에 설치	
2. 4.~9.	○ 겨울철 라이더 시험운영 및 특별관측 실시 - 목 적 : 대류권 에어러솔 및 성층권 오존 수직 분포 파악 - 수행기관 : 지구대기감시관측소	
2. 7.	○ 오토존데 상시 운영체제 구축 - 해남 악기상 집중관측센터	
2. 18.	○ 용역사업 계약 체결 - 한반도 및 동아시아 지역 기후변화 시나리오기법 개발 (부경대학교 오재호 교수) - 대기-해양-해빙 결합 모델의 활용체계 구축(부산대학교 안중배 교수)	
2. 19.	○ METRI AGCM을 활용한 봄철 앙상블 계절예측 자료 생산	
2. 22.	○ 통신해양기상위성 추진단 회의 - 기상청, 17명 참석	
2. 25.~26.	○ 동아시아 몬순 및 기후에 관한 국제 워크숍(IWEC) 개최 - 기상청, 30여명 참석	
3. 1.	○ 2002년도 현장연구 공조연구 수행 - 내 용 : 강원도지방의 상세기후특성 연구 등 8과제	
3. 1.~5. 1.	○ 2002년도 봄철 황사 집중 관측 및 황사 예보 현업 지원 - 본청 예보관실	
3. 13.	○ 인공증우 항공실험을 위한 탑승자 생리교육 이수(16명)	
3. 21.	○ 인공증우 장비 예비실험 실시(경기도 부천)	
3. 22.	○ 세계기상의 날 기념 황사 워크숍 개최 - 서울, 관계자 60여명 참석	
3. 29.	○ 인공증우 항공실험실시(합천일원)	
4. 1.~	○ MODIS 자료를 이용한 해수면온도 산출 프로그램 준 실시간 운영 및 Web 지원	
4. 10.~6. 30.	○ WMO/GAW 관측지침서 번역 및 발간 (Global Atmosphere Watch Measurements Guide, No. 143, WMO TD No. 1073)	
4. 19.~5. 22.	○ ITCT 국제공동관측 참가 - 참가현황 : 10개국 50여개 연구팀 참가	
5. 7.	○ NOAA/AMSU 강우강도 실시간 산출 인터넷 제공	
5. 10.	○ METRI AGCM을 활용한 여름철 앙상블 계절예측 자료 생산	
5. 16.	○ TRMM/PR, TRMM/TMI 강우 강도 준실시간 수신 및 웹 표출	
5. 31.~6. 30.	○ 월드컵경기장 미세규모 바람장 지원 - 지 점 : 서울, 대구	

월 일	주 요 일 지	비 고
6. 4.	○ TAPS 3.0 예보관실 설치 및 시연	
6. 14.	○ NRL 연구사업 1단계 심사 통과 및 2단계 연구실 - 향후 3년간 8억원 연구비 확보	
6. 24.	○ 대전(청) 단시간 예측 시스템 운영	
6. 27.	○ 상반기 기상청 주요정책과제 평가받음(인공증우 실험 및 분석)	
6. 27.~7. 20.	○ 분석능력 향상을 위한 기술 교류 확대(Ⅰ) - 기상청 산성비 관측망 표준시료 상호비교 분석	
6. 30.	○ 한강 AWS-Flow 유량예측시스템 운영	
7. 5.~6.	○ 악기상 집중관측(KEOP-2002 Kick-off Meeting) 워크숍 개최 - 해남군청, 30명 참석	
7. 5.~31.	○ KEOP-2002(악기상 집중관측시) 레디오메타 관측(해남) 운영	
7. 7.~11.	○ 2002년 KEOP 관측 참가 및 지원 - 해남 악기상 집중관측센터	
7. 8.~19.	○ 20m 플럭스 관측탑 설치 및 운영 - 해남 악기상 집중관측센터	
7. 8.~14.	○ 경기만 주변해역 해양/대기 집중관측 - 덕적도 등 2소	
7. 22.	○ 광주(청) 단시간 예측 시스템 운영	
7. 26 ~12. 9.	○ 온실가스 측정용 국가 표준가스 개발 및 검정시스템 구축	
7. 28.	○ (구)무안기상대 레이더 관측환경 사전 답사	
7. 29.	○ 통신해양기상위성 기상 센서 선정 자문단 구성 및 자문회의 시작	
7. 29.~8. 4.	○ 동해해역 Argo float 투하(5대) 및 CTD 관측	
8. 1~	○ 30km 해상도 NOAA/ATOVs 연직 온습도 자료 산출 및 지원	
8. 1.	○ 민군겸용기술과제 2단계사업 계약 - 해양기상 예측정보의 준실시간 분배시스템 구축 / 0.6억원	
8.2.~11. 28.	○ 분석능력 향상을 위한 기술 교류 확대(Ⅱ) - 한반도 상공 오존농도 비교분석(지구대기(관), 포항기상대)	
8. 14.	○ 한국의 기후 보고서 집필을 위한 기획연구 용역 계약체결-기상학회	
8. 22.	○ METRI AGCM을 활용한 가을철 양상불 계절예측 자료 생산	
8. 30.	○ 한강 대기-유량 결합모델 예측시스템 운영	
8. 30.~9. 2.	○ 태풍 루사 특별집중관측(TY-2002) 실시 - 해남 악기상 집중관측센터	
9. 4.~5.	○ 지진 관측과 예측에 대한 국제워크숍 개최 - 제주, 미국(2), 중국(3), 일본(1) 등 국내외 60여명	
9. 10.~11. 8.	○ 국가기술지도(기상조절기술) 맵 작성 - 기상조절기술개발, 자연재해예측기술개발 등 2개 과제 반영	
9. 14.	○ (구)무안기상대의 연구용 레이더 활용 협의(광주청)	
9. 14.~10. 3.	○ 북서태평양해역 Argo float 투하(10기)	

월 일	주 요 일 지	비 고
9. 18.	○ 연구용 레이더의 (구)무안기상대 이전 및 활용 청장님 내부결재	
9. 27.	○ 2002년 기후변화포럼 개최 - 기상청, 120명 참석	
9. 29.~10. 14.	○ 아시아 경기대회 미세규모 바람장 지원 (주경기장, 양궁장, 골프장) - 부산 단시간 예측시스템 운영	
10. 7.	○ 3차원 레이더 바람장 산출 및 기상정보시스템 지원	
	○ 항공기 루트상 구름 단면도 항공기상대 지원	
10. 17.	○ 제주(청) 단시간 예측 시스템 개선 운영	
10. 20.	○ ECHO-G를 이용한 기후변화 시나리오 모의 완료(I) - 급격한 온실가스 증가 시나리오: IPCC SRES A2-1	
10. 22.	○ 태풍 “루사“ 분석 특별 워크숍 개최 - 기상청, 90여명 참석 ○ SSM/I 산출 해상풍, 강우 강도 웹 제공 - 기상연구소 해양기상지진연구실 홈페이지	
10. 31.	○ 2002년도 현장연구 공조연구 수행완료 - 강원도지방의 상세기후특성 연구 등 8과제	
11. 7.~8.	○ 제1회 Argo 자료 활용 워크숍 개최 - 제주, 국내 전문가 등 80명	
11. 13.	○ 연구용 레이더 이전(청주공항 → 구 무안기상대)	
	○ METRI AGCM을 활용한 겨울철 앙상블 계절예측 자료 생산	
11. 21.	○ 한국형 수치예보개발사업단 자문위원 협의회 구성 - 연세대 김정우교수 등 7명	
11. 21.~24.	○ 2002 가을철 대기 및 플럭스 집중관측 실시(해남 악기상 집중관측센터)	
11. 29.	○ 2002년도 특정연구개발사업 연구결과 발표회 실시 - 온실가스 증가로 인한 한반도 주변의 기후변화 탐지 I	
11. 29.~'03. 1.	○ 대기시료 채취용 40m 관측탑 설치(지구대기감시관측소)	
12.1.~'03.2.28	○ 과학기술 인력 교류사업 과학자 유치 - Tatiana V. Pavlova(러시아, MGO)	
12. 5.	○ 2002년도 학술용역사업 검수발표회 실시 - 슈퍼컴을 활용한 예보능력 향상 연구 등 3개사업	
12. 6.~7.	○ 영동지방 악기상 특성 분석 포럼 개최(강릉대학교)	
12. 10.	○ 하반기 기상청 주요정책과제 평가 수감(인공증우 실험 및 분석)	
12. 13.	○ 한국의 기후 보고서 집필을 위한 기획연구 용역 검수	
12. 20.	○ 윈드프로파일러 도입 및 시범 운영(해남 악기상 집중관측센터)	
12. 24.	○ (구)무안기상대 연구용 기상레이더 상시관측 개시	
12. 24.~26.	○ 강설 집중관측(Christmas Experiment) 실시(해남 악기상 집중관측센터)	

□ 부산지방기상청

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부산청 동래청사 이전 및 민원업무 개시 - 이전 : 2002. 1. 11. 12:00 / 기념식 : 2002. 2. 27. 12:00 	
1. 24.~25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부산청 전산능력 경진대회 개최 	
2. 18	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부산청 기상업무개선발표회 개최 	
2. 26.~28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 월드컵경기장 기상지원용 AWS설치(3소) - 부산, 대구, 울산월드컵경기장 	
3. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주말레저기상정보 추가 발표 - 매주 금요일 발표 → 매주 수·금요일 주2회발표 ○ 산악예보 확대 발표 - 6소 → 10소(가지산, 무학산, 문경새재, 백암산 추가) 	
3. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상관측선운영 “세계기상의날 행사“ 청소년 기상동아리 회원 시승 28명 	
4. 7.~13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 절강성기상국 대표단 부산지방기상청 방문 - 양국 지방기상청간 기상기술협력 회의 / 단장(Xu Shuangzhi) 등 8인 	
5. 25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거제도 Buoy 종합정비(5. 25.~6. 19.) - 도색 및 센서 점검, 충돌예방레이더 증폭기 설치 - 통신망의 이중화(인마셋,오브컴) 및 보강(E-mail, 전용회선) 	
5. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부산청 인트라넷 영상회의 중계시스템 개발 	
6. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상2000호 위성전화, 메일교환 시스템구축 - 위성통신가입 및 단말기 개통으로 업무의 연속성 유지 ○ 기상2000호 항로추적 및 위치자동표출 - 위성통신을 통한 위치전송으로 육상에서 선박위치파악 	
6. 9.~15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 한일기상기술 교류교환 실시 - 방문자 : 기상서기관 이정구, 기상연구관 엄향희 	
6. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 약기상감시시스템 구축(합천, 산청, 거창) 	
7. 18.	<ul style="list-style-type: none"> 기상민원서비스 설문조사 실시 	
7. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부산청 대청동 청사 지방문화재 현상변경 승인 	
8. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자원관측선박용 “해양기상관측법” 시청각 교재(VTR) 제작·배포 (7월, 100개) - 배포기관 : 유관기관 및 자원선박관리 회사(36소)8.9일 - 인트라넷 공유 : “해양기상관측법“ 동영상 파일 	

월 일	주 요 일 지	비 고
8. 28.~10. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제14회부산아시아경기대회 기상지원 <ul style="list-style-type: none"> - 기상지원단 파견(32명) : 9. 24.~10. 15. / 주경기장, 요트경기장, 기상지원실 - 기상지원 홈페이지 운영(http://busan.kma.go.kr/asia) : 9. 5.~10. 15. / 내·외국인 54,437명 방문 - 특별기상관측 : 지상기상관측(8소), 해상기상관측(2소) - 경기장기상예보 생산 : 개·폐회식, 마라톤 구간, 주요경기장, 요트경기장 등 - 기상정보 제공 : 대회전산망, FAX 제공(대회운영본부 등 26소), 전광판 (8소) - 기상업무 홍보 : 리플릿 배부(20,000부), 보도자료 발표(7회), 설문조사 등 	
8. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부산지방기상청 홈페이지 재구축 	
9. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○안동기상대 의성기상관측소 청사대수선 이전 <ul style="list-style-type: none"> - 신장비 도입공간 확보 및 직원 주거환경 개선 	
10. 16.~11. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제8회부산아·태장애인경기대회 기상지원 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 기상지원단 파견(15명) : 10.25.~11. 1. / 부산아시아드주경기장 기상지원실 - 기상지원 홈페이지 운영(http://busan.kma.go.kr/fespic) : 10.24~11.2 - 기상지원 내용 : 주요경기장별 상세기상예보, 개최도시별 예보 등 	
10. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ “부산항주변 해역의 해양기상특성연구“ <ul style="list-style-type: none"> - 발표 및 집중관측실시 2회 - 최종보고서 제출 11월 	
11. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 정기수리공사(11.1~11.25) <ul style="list-style-type: none"> - 수리 실무단구성 및 수리 계획수립(소요예산 56,883천원) - 기관부, 갑판부 등 15개 분야 공사 - 2종중간검사·무선국검사수검(11월) 	
11. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상2000호 정기수리공사(11. 1.~25.) <ul style="list-style-type: none"> - 기관부, 갑판부 등 15개 분야 공사 및 2종중간검사·무선국검사수검 	
11. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영·호남 친선축구대회 <ul style="list-style-type: none"> - 일시 및 장소 : 11. 3. / 진주전문대학 운동장 - 참석자 : 부산청 100명, 광주청 80명 	
11. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 정기수리공사(11.1~11.25) <ul style="list-style-type: none"> - 수리 실무단구성 및 수리 계획수립(소요예산 56,883천원) - 기관부, 갑판부 등 15개 분야 공사 - 2종중간검사·무선국검사수검(11월) 	
12. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상2000호 운영성과집 <ul style="list-style-type: none"> - 기상2000호의 개요 및 운항 실적(2000~2002) - 최근 3년간 항적도 및 관측자료 연보형식 수록 - 기상2000호를 이용한 연구·조사 자료 수록 	
12. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 약기상감시시스템 구축(문경) 	

□ 광주지방기상청

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국지예보구역 세분화 <ul style="list-style-type: none"> - 전라남북도 서해안 및 서해남부해상 국지예보구역 세분화 - 국지예보 구역도 제작(7. 18.) - 녹동-거문도 먼항로 예보 및 특보수행(8. 10.) ○ 진도기상대 정규 관측시작 	
1. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전산능력 경진대회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 각 과 및 기상대 25명 참가 	
1. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 휴대폰 문자메시지 서비스 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 121명 → 204명으로 확대 	
2. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상업무 개선 발표회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 기상측기 검정증명서 등 처리자동화 프로그램 개발 등 12과제 발표 	
3. 4.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방문자 견학안내 경진대회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 각 과 및 기상대 9명 참가 	
3. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 군산기상대 이전부지 노장용 사유지 매입(547㎡) 	
3. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광주지방기상청 인터넷 홈페이지(http://gwangju.kma.go.kr) 서비스 개시 	
3. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계기상의 날 행사 실시 ○ 기상사진전 개최(3. 23.~31., 광주청 강당) 	
3. 25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계무역박람회 BIE실사단 방문행사 특별기상지원 <ul style="list-style-type: none"> - 여수지방 상세일기예보 중심 	
4. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상모니터요원 증원 : 121명→249명 	
4. 8.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 예보기술향상 교육실시(4. 8.~10.) <ul style="list-style-type: none"> - 45명 이수, 선택전문교육으로 인정 	
4. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영어일기예보 경시대회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 광주청 및 기상대 참가 	
4. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 칠발도 해양기상관측부이 연 정기점검을 위한 인양작업 	
4. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 부유분진장비 이전(군산기상대 → 백령도기상대) 	
4. 25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 봄철 예보기술발표회 참가(4. 25.~26.) ○ 가을철 예보기술발표회 참가(10. 24.~25.) 	
4. 29.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상고객협의회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 기상고객의견 청취 및 건의사항 수렴 	
5. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국요녕성기상국 대표단 방한(5. 12.~18.) <ul style="list-style-type: none"> - 요녕성기상국장외 8인 - 과학기술협력약정 체결 - 양국 지방청간 기술교류를 위한 Focal-Point지정 - 초청 결과보고(5. 29.) 	
5. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전주교통방송 개국 및 기상방송 시작 <ul style="list-style-type: none"> - 리포터 2명 전주기상대 상주 	
5. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공군 제733기상대대와 교류근무 실시(5. 17, 5. 24) <ul style="list-style-type: none"> - 양 기관 각 3명씩 교류근무 실시 	

월 일	주 요 일 지	비 고
5. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002월드컵 기상지원(5. 22.~6. 22.) - 월드컵특별기상지원 요원지정(5. 22.) - 기상지원 요원파견 1인(6. 1.~4.) 	
5. 29.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 목포기상대 옹벽증축공사 실시(5. 29.~6. 21.) 	
6. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 직제개정으로 인한 기관명칭 변경 - 군산레이더기상대 → 군산기상대 - 진도레이더기상대 → 진도기상대 	
6. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국립공원관리공단 자동우량경보시스템 관측자료 활용 - 네트워크 구축 및 자료수신 	
6. 14.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가악기상 집중 관측센터자료 모니터링 - 오토존데, 광학강우강도 모니터링 시스템 설치 ○ 일제 지형시스템 단말기 설치 - 전남도청 지원 	
6. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 악기상경보진달 실명제 실시 - 도청, 시청, 경찰청을 대상으로 기상특·정보 통보 후 전화 확인 	
6. 19.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 칠발도 부이 이중화 구축(6. 19.~21.) - 주통신망(칠발도부이→중계국→비금도기지국→목포기상대) 상대 불량 - 예비통신망(칠발도부이→중계국→진도기상대)확보로 관측자료 수집율 향상 	
6. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상기술자문위원회 개최(6. 27., 11. 14.) - 주요업무토의 및 기상기술 자문 	
7. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상민원관리시스템 구축 - 기상민원 통계처리 및 민원인 검색 기능 - 기상증명 등 표지 자동 생성, 민원자료 DB화 - 시스템 공동활용을 위한 분배(강릉지방기상청) 	
7. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상관측소장에 대한 직무교육 실시(9인, 대회의실) - 관측소장 재배치에 따른 관측, 민원, 정보통신업무에 대한 교육 	
7. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상 2000호를 이용한 해양기상관측 실시 - 나로도부근 해양기상 관측 - 1차(4. 3.~4.), 2차(7. 16.) 	
7. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 관측소 PC 보강 및 네트워크 구축 - 청사 관사간 네트워크 구축 	
8. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 어린이 기상아카데미 강좌 실시(4회, 100명) - YWCA 및 지방자치단체 문화센터등 3소 	
8. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상레이더시스템 점검(진도기상대) - 응용 S/W 및 바람장 자료 점검 - 레이더바람장 자료 품질 검사 → SQI 비교 검증 	
9. 10.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거문도 해양기상관측부이 운영기술전문가 위촉·지정(2인) 	
9. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민원서비스사례 발표회 개최 - 광주청 민원담당자 9인 - 민원업무 발전방향 및 우수민원 사례 벤치마킹 등 	

월 일	주 요 일 지	비 고
10. 11.	○ 거문도부이 연중합정비점검 및 계류 - 연중합점검 및 통신방식 변경	
10. 15.	○ 태풍백서 발간 - 제15호 태풍 ‘루사’백서 발간(호남지방을 중심으로)	
10. 17.	○ 군산기상대 청사 건축 협의(허가)	
10. 18.	○ 군산기상대 청사 설계 도서 납품	
10. 21.	○ 기상업무 지도점검 실시 - 기상대 및 관측소 16개소 - 상반기(5. 28.~6. 15.), 하반기(10. 21.~11. 23.) 기후,민원,정보,통신분야	
10. 26.	○ 거문도부이 위성통신체계 개선 - 인마셋방식에서 오브컴 방식으로 개선 - 자료의 안정적 확보 및 통신요금 절감	
11. 5.	○ 도시학교 기상교실 실시 - 광주광역시 내 초·중등학교 7소 795명 - 기간 : 9. 24.~10. 23.	
11. 6.	○ 객관적 국지기온 예보척 개발 - 예보관서 없는 지점(29) 국지기온 회귀식 프로그램 개발 후 현업적용	
11. 11.	○ 전주기상대 입실기상관측소 증축공사 - 화장실, 세탁실, 샤워실 설치	
11. 28.	○ 군산기상대 청사이전부지내 분묘 개정공고(1차)	
11. 30.	○ PC 영상회의 시스템 구축 - 기상대 및 관측소 자재 구입 분배(11월) - 시스템 정상 운영(12월)	
12. 2.	○ 현장연구과제 보고서 발간(12 .2.) - 호남지방 국지예보를 위한 단시간 예측시스템 활용기법 연구	
12. 5.	○ 여수기상대 태풍 루사 피해 담장 및 정문 복구공사(19,710,000원)	
12. 13.	○ 호남지방 우박특성집 발간 - 최근 30년동안 호남지방 우박현상의 정리 및 사례분석 실시 ○ 호남지방 기상특성집 발간 - 2002년도 조사 연구사례 취합, 정리 - 2002년도 호남지방에 나타난 기상특성을 심층 분석	
12. 18.	○ 군산기상대 청사이전부지내 유연묘(3기) 이전(12. 18.~12. 22.)	
12. 24.	○ AWS 우수위탁관리자에 대한 포상 - 광주청 및 기상대 6소 관할 7인	
12. 27.	○ 군산기상대 청사신축 공사계약 체결 요청(전북지방조달청)	
12. 30.	○ 군산기상대 청사이전 부지내 분묘 개정공고(2차)	
12. 31.	○ 관서별 기후특성집 발간 - 호남지방 각 기상관서별 평년 및 창설이래 기후자료 분석 - 광주 및 기상대 5소	

□ 대전지방기상청

월 일	주 요 일 지	비 고
1~12월	○ 기상교실(76회 8,999명), 견학(548회 40,200명)	
1. 24.	○ 음성동시동보장치 대전(청) 설치(대전광역시 재해대책본부 협조)	
2. 16.	○ OMSI 아리랑 위성구름사진 수신개시(한국항공우주연구원)	
2. 21.~12. 27.	○ AWS 정기점검(상·하반기) 및 검정(125소)	
2. 22.	○ 기상업무개선발표회 자체예선	
2. 26.	○ 친절교육(KT둔산지사 백선경)	
3. 1.~10. 31.	○ 현장연구 수행 및 보고서 발간(110부) - 제목 : 대전지방의 도시화산에 따른 열섬효과 분석	
3. 20.	○ 대전(청) 봄철예보기술발표회 개최(6과제)	
3. 22.	○ 전 대전지방기상청장 간담회 개최 - 윤용환 전 청장 등 6인 참석	
3. 23.	○ 세계기상의 날 기념행사 - 전문가초청 세미나 개최(공주대학교 서명석 교수)	
3. 26.	○ 2002년 제 1차 기상정보 이용자 협의회 개최(년 4회) - 유성배 연구회장 등 10명 참석	
4. 1.	○ 대전지방기상청 홈페이지 서비스 개시	
4. 1.~12. 27.	○ 공공기관 기상측기 검정(57점)	
4. 8.	○ 기상모니터요원(24명) 발대식 및 위촉장 수여(4. 8) - 약기상 제보건수 : 117건(전년대비 390%)	
4. 11.~4. 12.	○ 예보사 실무교육(예보과 및 소속기상대 예보사 10명)	
4. 15.	○ 단시간 분석·예측시스템(DSRPS) 구축	
4. 19.	○ 기상영상관 전용 프로젝터 설치	
4. 19.	○ 대전(청) 영어일기예보 발표회 개최(8과제)	
4. 19~6. 18.	○ 기상사진 순회전시회(대전 등 3소 : 80,671명)	
4. 24.	○ 동두천 기상대 관사 임차 - 32평형 1세대	
4. 26~5. 19.	○ 안면도 국제꽃박람회 기상지원(AWS용 LED설치)	
4. 30.	○ 겨울철 기상재해 교육용 자료제작 활용	

월 일	주 요 일 지	비 고
5. 11.~17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 천진시 기상국 방문(대전지방기상청장 등 8인) - 상호관심분야 협력방안 협의 	
5. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 방재기상 교육 실시 - 대전시청 재해대책본부, 충남지방경찰청 	
5. 22.~6. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전국동시지방선거 특별기상지원(충남선거관리위원회 등 11개 기관) 	
5. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기자간담회 개최(대전 MBC 등 8개 방송 및 신문사) 	
5. 28~6. 27	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정보화능력 자체평가(상반기) 	
5. 31.~6. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 월드컵 기상지원(월드컵조직위 운영본부 등 3소, 롯데호텔 등 10소) - 6시간예보 및 단기예보 지원, 경기일 경기장 2인 파견근무 	
6. 7.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방재기상관서장회의 - 대전(청) 5급이상 및 소속기상대장 참석(방재업무 토의 및 집중호우 세미나) 	
6. 17.~6. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 정기감사 수감 - 예보업무 전반 	
7. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍보용 리플릿 발간(5,000부) - 일기예보과정 등 기상업무 소개 	
7. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분석시스템 설치(4조) 	
8. 10~8. 19	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002 대전사이언스 페스티벌행사 지원(견학 : 315명) 	
8. 26~ 8. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인터넷 “날씨 맞추기 퀴즈 코너” 운영 - 총 응모자 410명 중 정답자 8인 선정 및 부상수여(기상청견학, 9/8) 	
8. 30.~ 9. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 태풍 『루사』로 인한 전직원 비상근무 	
8. 31	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공무원 PC이용 경진대회(장려상 수상 : 홍순희) 	
9. 9~10. 12	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대전청 홈페이지 개선(초기화면 재구성 등) 	
9. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 백령도기상대 관사 증축 - 가족형 3세대(총 45평) 	
9. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 고속도로예보의 인터넷 동영상 서비스 - 서해안 고속도로 등 5개 도로 6개 구간 	
9. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대전(청) 가을철 예보기술 발표회 개최(7과제) 	
9. 20~10. 25	<ul style="list-style-type: none"> ○ 오송 국제바이오엑스포 기상지원 	
10. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민원서비스 모범사례 발표회 및 친절교육 	
10. 22.~10. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 인트라넷홈페이지 자체품질평가 	

348 부 록

월 일	주 요 일 지	비 고
10. 28.	○ 수동지상기상관측경진대회 및 관측기술노트 품평회	
10. 28.	○ 대전(청) 예보실무 경시대회(기입, 묘화 및 예보분석, 기술노트 부문)	
10. 29.	○ 방재기상업무 수행평가회 개최 - 각 과장 및 기상대장 참석(수원기상대)	
11. 11.	○ TV 재해경고방송 수신기 설치(대전시 건설방재과)	
11. 25.	○ 연구자료집 발간 및 CD 제작 - 전래 날씨 말 자료집 등 3종	
11. 27.	○ AWS장애조치 경진대회	
11. 29.~12. 24.	○ 정보화능력 자체평가(하반기)	
12. 27.	○ 홈페이지 동호회 결성(20명)	
12. 30.	○ 기상조사연구집 제 11권 발간(인쇄본 50부, CD 150매)	

□ 강원지방기상청

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 4.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상인 신년인사회 <ul style="list-style-type: none"> - 참석자 : 박수봉외 6명 - 내 용 : 영상회의시스템을 통한 새해인사, 오찬 및 기념품 증정 	
1. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원청 인터넷, 인트라넷 홈페이지 개선 품평회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 초기화면 변경, 일정표관리 및 특보 DB란 신설, 메뉴자료 내용 수정 등 	
1. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원청 2002년도 기상업무개선발표회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 대상분야 : 기후, 관측·장비, 전산기술, 기상행정 등 4개분야 11과제 	
1. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 전산능력경진대회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 분 야 : 기능경진(문서편집, 통계표 작성), 정보활용(인터넷 정보검색) - 참가자 및 수상자 : 강원청 직원 13명 / 대관령(기) 기상서기 유재역(우수상) 	
2. 6.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 자체 공직기강 점검 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 대상기관 및 일시 : 춘천(기) 등 6기관 / 2. 6.~9.(4일간) - 점 검 자 : 서무과장 등 6명 	
2. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 민원실 환경개선 <ul style="list-style-type: none"> - 민원서비스 제공을 위한 민원실 환경개선 - 개선내용 : 읽을거리 비치, 담당자 위치 안내표시판 게시 등 	
2. 19.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 육군 제1군사령부와의 방재기상정보지원시스템 접속 협정 체결 	
3. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ LAN장비 외 2건에 대한 정비보수계약 체결 <ul style="list-style-type: none"> - (주)모야네트웍 외 3사 / 계약기간 : 2002. 1. 1.~12. 31. 	
3. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 봄철 예보기술발표회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 장 소 : 강원(청) 강당 - 발표과제 : '여름철 강원내륙지방의 기단성 뇌우 조사' 등 10과제 - 시상내역 : 최우수상, 우수상, 장려상 각 1과제 	
3. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상의 날 기념 세미나 <ul style="list-style-type: none"> - 강 사 : 오임상 교수(서울대 해양학과) - 제 목 : 기후 변화와 해양 - 장 소 : 강원(청) 강당 	
3. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 세계기상의 날 기념식 <ul style="list-style-type: none"> - 기념식 및 자체 행사(동해, 속초, 대관령기상대 포함), 기타 기상대 별도 행사 	
4. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기후정보업무 지도점검 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 대상기관 및 일시 : 춘천(기) 등 소속 8개기관 / 4. 16.~27.(12일간) - 점 검 자 : 기후정보과 기상주사 한윤덕 등 7명 	
4. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 영어일기예보경시대회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 장 소 : 강원(청) 강당 - 참가인원 및 시상내역 : 10명 / 최우수상, 우수상, 장려상 각 1명 	
4. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 강원과학축전 참여 <ul style="list-style-type: none"> - 기 간 : 4. 27.~28.(2일) - 장 소 : 치악체육관 - 참가내용 : 이동용 AWS 전시, 기상사진 전시, 기상홍보 VTR 촬영 등 	
5. 20.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상대 예보사 국지예보 교육 <ul style="list-style-type: none"> - 교육기간 : 5. 20.~28. - 1기 : 21명, 2기 : 20명, 3기 : 21명 	

월 일	주 요 일 지	비 고
5. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 평화의 댐 AWS 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 목 적 : 평화의 댐 및 상류지역의 국지 악기상 감시망 구축 - 설치장소 : 평화의 댐(5. 22.), 원동(6. 7.), 입남(6. 7.) 등 3개소 	
5. 31.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주문진 AWS 이전 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 주문진 항로표지관리소 관사건물 증축공사로 인한 사무실 옥상으로 이전 ○ 홍보책자 발간 <ul style="list-style-type: none"> - 강원지방의 기상업무(1,500부) 	
6. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지방기상청 현판식 <ul style="list-style-type: none"> - 참석자 : 강원지방기상청 전직원, 강릉시의회의장 등 주요 인사 	
6. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 중국 길림성기상국 방문 <ul style="list-style-type: none"> - 목 적 : 양 지방청간 기상기술 협력 약정 협의 · 협력분야 : 예보기술, 산림기상, AWS시스템 등 - 방문기간 : 6. 3.~9.(7일간) - 대 표 단 : 남기현 청장 외 7인 - 방문기관 : 길림성기상국, 길림성기상대, 기상연구소, 일기예보제작센터, 인공기후조절센터, 길림시기상국, 교하시기상국, 연변조선족자치주기상국, 연길시기상국, 천지기상관측소, 중국기상국 기상센터 	
6. 5.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강릉 단오제 인터넷 특별기상지원 <ul style="list-style-type: none"> - 기간 및 방법 : 6. 12.~18. / 강원지방기상청 인터넷 홈페이지에 게재 	
6. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강원지역 호우특성 연구결과 발표회 <ul style="list-style-type: none"> - 장 소 : 강원(청) 강당 - 과제수 : 예보과 3과제, 기상대 각 1과제 등 총 11과제 - 연구기간 : 2002. 1.~6. 	
6. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상2000호를 이용한 Buoy 현장 정비 및 승선관측 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 목 적 : Buoy 정비능력향상, 장비의 안정적 운영, 해양환경특성 파악 - 일정 및 항로 : 6. 13.~14.(1박 2일) / 동해 → Buoy 계류지점 → 동해 	
6. 26.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 광역예보권 지방청 이관 <ul style="list-style-type: none"> - 강원영서, 강원영동, 울릉도·독도, 동해중부해상 광역예보를 강원(청)에서 발표 - 예보관 보강 : 6, 7급 → 5급 4명 	
7. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방재관계관 회의 <ul style="list-style-type: none"> - 장 소 : 강원(청) 강당 - 참석자 : 각 과장 및 소속기관장 	
7. 15.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 제1차 일일 명예지방기상청장제 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 일일 명예청장 : 김찬운 위원님 ○ 중간재물조사 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 기간/대상 : 7. 15.~20. / 소속 기상대(원주·울릉도기상대는 자체 실시) - 내 용 : 물품대장과 현품 일치여부 등 조사 	
7. 16.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청사 시설환경 개선 <ul style="list-style-type: none"> - 사업명/기간 : 대관령(기) 청사·관사 보수공사 / 7. 2.~16. 	
7. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기상분석시스템(FAS) 설치(ironbug(주)) <ul style="list-style-type: none"> - 분석용 Client 4대, Client 2대(강원청) 	

월 일	주 요 일 지	비 고
8. 22.	<ul style="list-style-type: none"> ○ ‘강원지역 국지수치예보 모델 및 응용시스템 개발’ 1차년도 사업 완료 <ul style="list-style-type: none"> - 사업기간 : 2001. 12.~2002. 8. - 사 업 비 : 66백만원 - 주요내용 <ul style="list-style-type: none"> · 강원지역 국지수치예보모델 개발 · 동해중부연안바다, 앞바다 상세해양파고모델 개발 · 사이버예보관교육프로그램 개발 · 강원지방기상청 홈페이지 개선 	
8. 30.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 태풍 「루사」 통과 <ul style="list-style-type: none"> - 비상근무 : 8. 30. 10:00~9. 1. 12:00 - 강릉시 재해대책본부 파견 : 1명(8. 31.~9. 1.) - 주요 업무수행 내용 : 태풍정보 27회, 기상정보 2회, 보도자료 2회 발표 - 피 해 액 : 약 5조 5천억원(강원도 2조 5천억원) - 주요기록 : 일최다강수량 870.5mm(8.31.), 1시간최다강수량 100.5mm(8.31. 21:41) 경신 	
9. 1.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 토요일일근무제 시행 승인 <ul style="list-style-type: none"> - 시행일시 및 대상기관 : 9월부터 / 울릉도기상대(현업근무자 제외) - 사 유 : 현 위치의 특수성 인정 등 열악한 근무환경 개선 ○ 전일근무관서 근무체제 변경 승인 <ul style="list-style-type: none"> - 시행일시 및 대상기관 : 9. 2.부터 / 속초·동해기상대 - 변경내용 : 4교대 → 3교대 ○ 강원지방기상청 인터넷 홈페이지 개선운용 <ul style="list-style-type: none"> - 현재날씨, 장·단기예보, 특보 등 수요자의 접근성과 편리성 향상 	
9. 2.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 홍천기상관측소 청사 보수 공사 준공 <ul style="list-style-type: none"> - 기간 및 공사내용 : 9. 2.~15. / 울타리 교체, 청사외벽 도색 등 	
9. 7.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 강릉지방 호우피해지역 주민 일손돕기 참여 <ul style="list-style-type: none"> - 참여인원 및 내용 : 58명 / 노암동 자력수목욕탕 등 7소 수해복구 지원 	
9. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ ‘강원기상특성집(제11권)’ 발간 <ul style="list-style-type: none"> - ‘강원지방의 강우강도 조사’ 등 11과제 수록 	
9. 25.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 가을 예보기술 발표회 <ul style="list-style-type: none"> - 장 소 : 강원(청) 강당 - 과제수 : ‘태풍 전면에서의 강원영동지방의 집중호우 연구’ 등 7과제 - 시상내역 : 최우수상 1, 우수상 1, 장려상 1 	
9. 27.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장체험 출장제 실시 <ul style="list-style-type: none"> - 참여기관/방문기관 : 강원청등 4개기관 34명/한국원자력연구소등 4소 	
10. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보안감사 등 소속기관 업무지도 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 기간/대상 : 10. 9.~17. / 소속기관 7소(울릉도 제외) - 점검내용 : 보안교육 실시여부, 시설경비 및 청사보안관리 실태 등 	
10. 17.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경방사선 감시기 설치(한국원자력안전기술원) <ul style="list-style-type: none"> - 설치기간 : 10. 17.~27. - 설치장소 : 철원·원주·속초·동해기상대(4개소) 	
10. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 농촌일손돕기 <ul style="list-style-type: none"> - 2002. 10. 18. / 강릉시 초당동 벼베기, 15명 참여 	
10. 21.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 현장연구과제 결과 발표(강원청 강당) <ul style="list-style-type: none"> - 강원도지방의 상세 기후특성 연구(기후연구실과 공조) 	

월 일	주 요 일 지	비 고
10. 28.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일기도 기입·묘화 경진대회 <ul style="list-style-type: none"> - 장 소 : 강원(청) 강당 - 참가인원 및 시상내역 : 11명 / 최우수, 우수상, 장려상 각 1명 	
11. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 산악형AWS 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 설악산 중청봉(11. 3.), 삼천봉(11. 15.), 백운산(11. 20.) 	
11. 9.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청사 보수공사 등 국유재산 관리 <ul style="list-style-type: none"> - 내 용 : 강원(청) 지붕 방수 및 외벽도장공사 추진(신·구청사 등) - 지방청장 관사 이전 조치(전세기간 : 2002. 11. 9.~2004. 11. 8., 2년) 	
11. 13.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년 학·관·군 협동 Work Shop 참여(주최 : 강릉대 대기환경과학과) <ul style="list-style-type: none"> - 발표 논문 제목 · '99 영동지방의 호우특성과 RDAPS 자료를 이용한 예상강우량 산정 · 태풍전면에서의 강원도 영동지방 집중호우 연구 	
11. 18.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 감사원 특별감사 수감 <ul style="list-style-type: none"> - 감사기간 : 11. 18.~12. 7. - 감 사 관 : 문린곤 외 4명(감사원 국책사업감사단) - 감사내용 : 국가 자연재해 대비, 대응, 복구 등 관련 업무 전반 	
12. 3.	<ul style="list-style-type: none"> ○ AWS 신설(일반형) <ul style="list-style-type: none"> - 구룡령(12. 3.), 삼당령(12. 13.), 신기(12. 20.), 광덕산(12. 20.) 	
12. 11.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 2002년도 2차 고객협의회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 장 소 : 강원(청) 강당 - 참 석 : 김찬윤 위원 외 7인 - 안 건 : 2002년 주요업무 추진실적 및 2003년도 주요업무 추진계획 	
12. 12.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 역대 지방청장 간담회 개최 <ul style="list-style-type: none"> - 일시 및 내용 : 12. 12. / 지방기상청의 위상강화와 발전방안 토의 - 참석자 : 백운섭, 박정환, 신현진, 양원용, 채중덕, 한상국, 이충구(8인) 	
12. 21.	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연말연시 공직기강 및 관측업무 지도 점검 <ul style="list-style-type: none"> - 일시 및 대상 : 12. 21.~27. / 춘천(기) 등 9개기관 - 내 용 : 근무실태, 시설물관리실태, 관측장비관리현황, 보안실태 등 	
12. 23.	<ul style="list-style-type: none"> ○ '강원지역 국지수치예보 모델 및 응용시스템 개발(Ⅱ)' 2차년도 사업 완료 <ul style="list-style-type: none"> - 사업기간 : 2002. 8.~12. - 사 업 비 : 73백만원 - 주요내용 : 강원지역국지수치예보모델 개발(계속) 및 개선 	
12. 24.	<ul style="list-style-type: none"> ○ '강원도 지역별 기후요람' 발간 ○ '제15호 태풍 루사(RUSA) 종합분석' 발간 <ul style="list-style-type: none"> - 업무수행사항 및 재해현장 답사 보고 등 수록 - 답사기간 : 10. 1.~10. - 답사구역 : 강원북부산간·동해안, 강원중부산간·동해안, 강원남부산간·동해안, 강원남동내륙 - 답사팀 구성 : 4개팀(1팀 6인), 팀별 1구역 담당(2박3일간 답사) - 답사보고회 개최 : 11. 17. ○ '폭풍연구모음' 발간 <ul style="list-style-type: none"> - '강원도 영동지방의 폭풍 및 동해중부해상의 파랑 특성 분석' 등 10과제 수록 	

□ 제주지방기상청

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 2.	○ 2002년도 시무식	
1. 23.	○ 전산능력경진대회 자체대회 개최(15명)	
1. 25.	○ AWS 기동보수반 편성(4개조 8명)	
2. 9.	○ 설연휴기간 특별기상지원(2. 9.~14.)	
2. 18.	○ 정월대보름 들불축제 기상지원(2. 18.~24.)	
2. 26.	○ 기상업무개선발표회 자체 예선 개최(5편 출품)	
3. 4.	○ 세계기상의날 기념 초등학생 글짓기대회 개최 / 380편 응모	
3. 8.	○ 초등학생 글짓기대회 모음집 발간(3. 10.) / 300부	
3. 8.	○ 홍보용 리플릿 발간·배포(12,000부)	
3. 8.	- 봄 철(3. 8.) : 봄날씨와 함께 하는 제주관광	
3. 8.	- 여름철(6. 8.) : 제주도의 여름, 기상정보와 함께	
3. 8.	- 가을철(9. 19.) : 기상정보와 함께 하는 가을 제주관광	
3. 8.	- 겨울철(12. 5.) : 날씨정보와 함께 하는 즐거운 제주여행	
3. 15.	○ 제1차 기상고객협의회 개최(18명)	
3. 15.	○ 상반기 기상정보서비스현장심의회 개최(9명)	
3. 22.	○ 상반기 기자간담회 개최(제주도내 언론기자 5명)	
3. 23.	○ 세계기상의 날 기념행사	
3. 23.	- 강연회(제주대학교 방익찬 교수)	
3. 23.	· 주 제 : 대기순환과 해양순환	
3. 26.	○ 제주청 인터넷 홈페이지 운영 개시	
3. 27.	○ 제주지방기상청 대표단 중국 강소성기상국 방문 / 3. 27.~4. 2.	
3. 27.	- 양국 지방기상청간 기상협력 협의 / 제주지방기상청장 등 8인	
3. 27.	○ 제주의 기상업무 소개책자 발간(1,000부)	
4. 1.	○ 인터넷 홈페이지에 영어 일기예보 제공	
4. 1.	○ 제주지방기상청 청사 증축(474.13㎡)공사 / 4. 1.~9. 30.	
4. 1.	- 총사업비 : 373,562천원	
4. 1.	○ 준공식(10. 8.)	
4. 5.	○ 왕벚꽃잔치 기상지원(4. 5.~8.)	
4. 8.	○ 제1차 1일 명예청장제 실시(수협중앙회 어업무선국장 송중학)	
4. 9.	○ 기상사진전 개최(제주학생문화원) / 4. 9.~14.	
4. 9.	- 기상사진 40점, 기상측기 및 글짓기대회 우수작 전시	
4. 29.	○ 인터넷 홈페이지에 중국어 일기예보 제공	
5. 6.	○ 예보실무직무교육 실시(9명 수료)	
5. 9.	○ 벽지학교 방문 기상교실 운영	
5. 9.	- 해안분교(5. 9.), 도평분교(6. 24.), 더덕분교(7. 12.), 연평초·중학교(9. 13.)	

월 일	주 요 일 지	비 고
5. 17.	○ AWS 위탁관리자 교육 실시(13명)	
5. 21.	○ 월드컵 기상지원 - 한국 : 잉글랜드 전(5. 21.), 중국 : 브라질 전(6. 8.) - 슬로베니아 : 파라과이 전(6. 12.), 독일 : 파라과이 전(6. 15.)	
5. 27.	○ 상반기 지상기상관측경진대회 개최 / 21명	
5. 28.	○ 제3회 전국동시지방선거기간 기상지원(5. 28.~6. 13.)	
6. 12.	○ 방재기상업무 관계관회의 개최 / 16명	
6. 14.	○ 제주첨단교통정보서비스(ITS) 관측자료(천백고지 등 5소) 수집 개시	
6. 18.	○ 인터넷 홈페이지에 일본어 일기예보 제공	
6. 26.	○ 제2대 박종주 제주지방기상청장 퇴임	
6. 26.	○ 제3대 양해본 제주지방기상청장 취임	
6. 27.	○ 현업근무자 교대근무체제 변경(4교대)	
6. 30.	○ 해수욕장예보 발표·지원(6. 30.~8. 31.) - 표선해수욕장 등 11소	
7. 6.	○ 고객협의회 운영지침 제정	
7. 9.	○ 제주레저·스포츠 대축제 기상지원(7. 9.~8. 5.)	
7. 10.	○ 제2차 고객협의회 개최(15명)	
7. 23.	○ 국제청소년야영대회 기상지원(7. 23.~29.) ○ 제주기후통계자료 CD 제작(150매)	
7. 30.	○ 명예기상요원 위촉 - 제주도내 재해 위험지역 리장 및 어촌계장 10명	
7. 31.	○ 제2차 1일 명예청장제 실시(제주감귤협동조합 이원후)	
8. 10.	○ 제주국제관악제 기상지원(8. 10.~20.)	
8. 21.	○ 제주↔여수, 제주↔녹동 항로 예보 및 특보 생산지원	
9. 1.	○ 교통안전의 달 기상지원(9. 1.~30.)	
9. 4.~27.	○ 부산아시아대회 기상지원	
9. 9.	○ 선박답승관측(4개 항로, 4개조 12명) - 제주↔목포(9. 9.~23.), 제주↔추자(9. 11.~12.), 제주↔여수(9. 24.~25.), 제주↔완도(9. 26.~27.)	
9. 13.	○ 제주청 무정전전원장치(UPS) 교체(20KVA→50KVA)	
9. 16.	○ 방재형AWS 이설(우도등대 → 우도면사무소)	
9. 19.	○ 추석연휴기간 기상지원(9. 19.~23.)	
9. 23.	○ 가을철 자체 예보기술발표회 개최 - 태풍진로에 따른 제주도지방의 강수 및 기온특성 등 4과제	
10. 1.	○ 제41회 탐라문화제 및 억새꽃잔치 기상지원(10. 1.~12.) ○ 기상교육 실시(10. 1.~8.) - 애월·조천읍 민방위 대원 598명	

월 일	주 요 일 지	비 고
10. 14.	○ 하반기 지상기상관측경진대회 개최 / 18명	
10. 15.	○ 제3차 고객협의회 개최(18명)	
10. 17.	○ 한라단시간예측시스템 클러스터 교체	
10. 19.	○ 마라도 CCTV 설치	
10. 23.	○ 무선통신망 교체 및 보강 - 제주청 : HF/VHF 1조 - 서귀포(기) : VHF/UHF 1조(제주청→서귀포(기) 이전)	
10. 27.~11. 2.	○ 중국 강소성기상국 대표단 방문 - 양국 지방기상청간 기상협력 약정체결 / 강소성지방기상국장 등 9인	
11. 9.	○ 제83회 전국체전 기상지원(11. 9.~15.)	
11. 11.	○ 산악용 AWS 설치 - 한라산 진달래밭(1,500m) 및 윗새오름(1,740m)	
11. 12.	○ 어머니 기상교실 운영(20명)	
11. 13.	○ 소속기관 예보기술 지도·점검	
11. 20.	○ 일기도 기입·묘화능력 경진대회 개최	
11. 26.	○ 기상홍보관 개관(59.46㎡) - 기초학습장, 기상체험장, 기상탐구장, 장비전시장, 시청각실	
11. 27.	○ 하반기 기자간담회 개최(제주도내 언론기자 및 리포터 10명)	
11. 27.	○ 제16대 대통령선거기간 기상지원 - 지원기간 : 11. 27.~12. 9.	
12. 10.	○ 제주청 인터넷·인트라넷 재구축 - 인터넷 홈페이지 서비스 개시(12. 10.) - 제주청 인트라넷 홈페이지 서비스 개시(12. 27.) ○ 제3차 1일 명예청장제 실시(자영업(원예) 김희용) ○ 현장연구과제 보고서 발간(100권) - 과제명 : 제주도 서부연안바다 파랑감시 및 예측	
12. 12.	○ 도서용 AWS 설치(가파도)	
12. 14.	○ 제주지방국지예보실무지침서 발간(200권)	
12. 20.	○ 제3차 고객협의회 개최(23명) ○ 하반기 기상정보서비스현장심의회 개최(9명)	
12. 23.	○ 제4차 1일 명예청장제 실시(한국해운조합 운항관리실장 주상경)	
12. 24.	○ 제주기상특성집(제5권) 발간(200권)	
12. 31.	○ 2002년도 종무식 - 표창 2명(예보과 사무원 강경필, 고산(기) 청경 이성권) - 제주지방기상청장 감사패 3소 · 성판악·마라도·추자도 AWS 위탁관리소	

□ 항공기상대

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 25.	○ 자체 전산능력경진대회 개최(2회 : 총 32명 참가)	
2. 22.	○ 공항예보(TAF) 평가방법 개정	
2. 25.	○ 항공교통업무기관 관계자 교육 - 5회(2. 25., 3. 25., 5. 24., 6. 7., 7. 25.), 총 305명	
2. 26.	○ 항공기상대 기관장 회의(2회 : 2. 26., 12. 26.) ○ 자체 업무개선발표회 개최(6명 참가)	
2. 27.	○ 김포공항 행정감사 수감(2. 27.~28., 행정법무과)	
3. 2.	○ 2001년 지식관리 실적 우수부서 선정(제주공항)	
3. 18.	○ 항공기상서비스 원가분석 - 기간 : 3. 18.~4. 14.	
3. 23.	○ 세계기상의 날 행사 실시 - 간담회 및 세미나, 전광판 홍보 등	
3. 30.	○ 항공기상정보사용료 징수를 위한 관계기관 회의 - 총 12회 : 건설교통부 항공국, 대한항공, 아시아나항공, 한국공항공사, 인천국제공항공사, 항공사운영위원회 등 관계기관과의 회의	
4. 8.	○ 월드컵 항공기상정보 지원(4. 8.~7. 6.)	
4. 15.	○ 중국여객기(CCA129) 추락사고(김해공항)	
4. 20.	○ 울산공항 예비장비(풍향·풍속) 운영 - AMOS 보조장비	
4. 22.	○ 중국여객기 추락사고 관련 자료 제출 - 사고조사위원회	
4. 25.	○ 봄철 예보기술발표회 참가	
5. 8.	○ 항공기상 실무교육 실시(5. 8.~9.) - 참가인원 15 명	
5. 24.	○ ICAO ANP 및 FASID 개정의견 제출	
6. 1.	○ 양양공항기상대 신설(대통령령 제17619호)	
6. 7.	○ 목표관리제 운영 시행 - 개인 및 부서별 혼합운영을 통한 전직원 참여	
6. 8.	○ 대한항공 제주정석비행장 기상지원(6. 8.~9., 제주공항기상대)	
6. 10.	○ 예보관 교류근무 실시 - 인천↔제주 : 6. 10.~12. / 인천↔김포 : 6. 17.~19.	
6. 26.	○ 항공기상대 기본운영개정 - 조직·인사 및 예산운영에 관한 기본사항	
7. 11.	○ 항공기상정보사용료 징수에 따른 비용효과분석 - 기 간 : 7. 11.~8. 7.	
7. 16.	○ 현장연구과제 1차 중간진도 세미나	
8. 1.	○ 항공기상예보업무 수행(양양공항기상대) - 공항예보 및 특보 발표 등 예보업무 수행	

월 일	주 요 일 지	비 고
8. 5.	○ 신규기능직공무원 실무교육(8. 5.~9. 7.)	
8. 13.	○ 김포공항 AMOS 낙뢰방지 시스템 보강	
8. 30.	○ 인천공항 해무감시 시스템(CCTV) 설치(2조)	
9. 1.	○ 대구공항기상관측소 정규 항공기상업무 수행	
9. 2.	○ 항공기상관측소 착륙예보 시행 - 울산, 목포, 여수공항 ○ 항공기상실무교육(총 6명, 9. 2.~19.)	
9. 4.	○ 부정기항공관계자 간담회 - 특정 항공기상서비스 유료화 시행 계획 등 의견수렴	
9. 6.	○ 현장연구과제 2차 중간진도 세미나 - 매주 수요일 4차례 분산 발표	
9. 9.	○ 항공기상정보서비스 전용홈페이지 개발	
9. 16.	○ 김포공항 WAFS 본대 이전 설치 ○ 울산공항 AMOS 성능개선사업 시행 - 공사기간 : 9. 16.~11. 15.	
10. 23.	○ 한국형통합난류예측알고리즘(KITFA)현업 시험운영	
10. 25.	○ 김해공항기상관측소 사무실 이전(관리동)	
11. 2.	○ 양양공항 해무감시 시스템(CCTV) 설치(1조)	
11. 13.	○ 연구용도플러레이더 이전 - 청주공항 → 구 무안(기)	
11. 25.~29.	○ 홍콩기상대 방문 기술교류	
12. 8.~14.	○ 항공기상분야 한·호기술협력을 위한 호주기상청 방문	
12. 10.	○ 현장연구과제 최종세미나 개최	
12. 18.	○ 항공고정통신망(AFTN)이중화 구축(김포공항)	
12. 20.	○ 항공기상예보기술지침 발간	
12. 21.~28.	○ 항공기상대 직원만족도 설문조사	
12. 23.	○ 항공정보사용료 징수체계 구축에 필요한 법령정비 - 항공기상정보사용료 결정 및 고시(안) 부처의견조회 및 입법예고(3월) - 관계부처 의견 반영(5월) - 규제개혁 제2경제분과위원회 규제심사(5~10월) - 법제처 심사(11월) - 공포(12. 23.)	
12. 27.	○ 항공기상정보 통합 DB 구축 ○ 공항기후자료(Ⅰ)(Ⅱ) 발간	

2. 주요정책협의회

심의일자	안 건	의 결 요 지	우 선 순위	심의요구
2. 25.	○ 2003년도 주요신규·계속사업의 조정 및 우선순위 선정			
	1. 음성동시동보시스템 구축	○ 타당성 인정 (조기 약기상경보체계 구축으로 일환으로 조정 통합추진)	2	예 보 국
	2. 성산포레이더기상대 신설	○ 타당성 인정 (신설 후보지 입지조건 타당성 자료 확보 추진)	5	예 보 국
	3. 기상재해경감을 위한 대국민 의식전환	○ 타당성 인정 (사업금액 및 사업명 조정하여 추진)	10	예 보 국
	4. 기상정보원가분석 및 제공그룹 세분화	○ 보류 (사업목적과 내용 보완 필요)	-	기 후 국
	5. 차세대 산업응용기상기술 개발	○ 타당성 인정 (R&D사업과 연계 추진)	15	기 후 국
	6. 경기지방청 신설	○ 타당성 인정 (지난해 추진사업으로 계속 추진)	1	관측관리관실
	7. 적설감시망 구축	○ 보류 (여름철 활용미흡, 기설치분을 활용 사업내용 보완필요)	-	관측관리관실
	8. 종합해양기상관측기지 구축	○ 타당성 인정 (황사 및 배경대기등 종합관측기 지구축으로 조정 추진)	4	관측관리관실
	9. 해양기상관측장비(부이) 도입	○ 타당성 인정	11	관측관리관실
	10. 기상관측선박 도입	○ 타당성 인정 (2006 기본계획과 연계하여 사업명 조정 추진)	6	관측관리관실
	11. 수직대기연속관측장비 도입	○ 타당성 인정 (수직측풍장치 도입으로 조정 추진)	3	관측관리관실
	12. 고층관측업무 자동화	○ 타당성 인정 (자동비양장치 설치로 조정과 사업내용 보완 추진)	7	관측관리관실
	13. 고밀도 지진관측망 확충	○ 타당성 인정 (14번 사업과 통합 추진)	9-1	관측관리관실
	14. 지진예지기술개발 기반구축	○ 13번 사업에서 통합 추진	9-2	관측관리관실
	15. 대관령기상대 청사이전	○ 타당성 인정	13	강원지방기상청
	16. 기상연구소 청사신축	○ 타당성 인정 (사업의 기본설계전 부지 확보 확정후 추진)	12	기상연구소
	17. 지구대기감시관측소 청사증축	○ 타당성 인정 (18번 사업과 통합 추진)	8-1	기상연구소
	18. 제2지구대기감시관측소 청사신축	○ 17번 사업에서 통합 추진	8-2	기상연구소
	19. 기상통신소 청사이전	○ 타당성 인정 (구 무안(기) 활용 효율성 근거 자료 확보 추진)	14	정보화관리관실

3. 각종 학술활동 현황

회의명	개최목적	일시 및 장소	참가규모	비고
기상지진기술 개발사업 워크숍	특정과제 2차년도 연구성과 자체평가 및 차기과제 방향 설정	3. 15.~16. (수안보 상록호텔)	30여명	예보연구실
황사 워크숍	세계 기상의 날 기념 행사의 하나로써 최근 황사현상의 연구성과 발표	3. 22. (기상청)	50명	응용연구실
제1회 Argo 자료활용 워크숍	한국 Argo 사업 연구현황과 방향제시 및 준 실시간 해양관측자료 활용 극대화 방안 토의	11. 7.~8. (서귀포 KAL 호텔)	80명	해양기상지진연구실
ACE-Asia 하계 워크숍	아시아 에어러졸 공동 관측 자료를 이용한 연구결과 발표 및 자료활용에 관한 워크숍	8. 9.~10. (안면도 롯데오션캐슬)	40명	지구대기감시관측소
기후변화포럼	기후변화로 인한 이상기후에 대한 현황 파악 및 대책마련	9. 27. (기상청 대강당)	120명	기후연구실
전문가세미나	기후분석 및 모델링에서의 수치 기술에 대한 세미나	4. 21.~27.	Dr. Andreas Hense (Meteorological Institute, University of Bonn)	"
"	Climatology and Synoptic Patterns of Persistent Positive Temperature Anomalies for the contiguous United States	6. 5. 16:00~18:00	최종남 박사 (Western Illinois University 지리학과)	"
"	MJO-ENSO relationship: A reassessment	7. 19. 15:00~17:00	김규명 박사 (NASA)	"
"	기후변화 관련 세미나(3회)	9. 22.~28.	Dr. Alan Robock (Rutgers University)	"

회의명	개최목적	일시 및 장소	참가규모	비고
전문가세미나	기후변화에 영향을 미치는 해양 상층의 Jet streams의 와도 분석으로 기후변동특성 규명으로 한반도의 기후변화 및 변동연구에 대한 자문	5. 6.~11.	Riyu LU (Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences)	해양기상지진 연구실
"	“제주도 서부연안바다 파랑 감시 및 예측” 관련 자문	5. 17. 14:00~17:00 (제주지방기상청 강당)	방익찬교수 (제주대학교)	"
"	연직 혼합 모수화가 해양 대순환에 미치는 영향	9. 30. 16:00~19:00 (기상청 시청각실)	장찬주박사 (한국해양연구원)	"
"	“제주도 서부연안바다 파랑 감시 및 예측” 관련 자문	10. 7. 16:00~19:00 (제주지방기상청 강당)	방익찬교수 (제주대학교)	"
"	- Overview of Lidar Remote Sensing at Anhui Institute of Optical and Fine Mechanism, China - Laser mass spectrometry for the real-time analysis organic trace pollutants and aerosols - 기상관측용 라이더(에어러솔 및 오존라이더)소개	4. 30. 14:00~17:00 (1층 세미나실)	Dr. Jun Zhou/ Dr. Weijun Zhang / (AIOFM) 차형기박사/ 김덕현박사 (원자력연구소)	지구대기 감시관측소
"	Aerosol radiative forcing estimated from SKYNETmeasurements	9. 18. 16:00~18:00	김도형 (서울대학교)	"
"	온실가스 측정용 표준가스 제조법 및 분석자료의 불확도 평가	10. 22. 15:00~17:00 (2층 소장실)	김진석박사 (한국표준과학연구원)	"
"	대기중 기후변화에 미치는 에어러솔의 역할 - 구름의 생성·소멸과 연계하여	10. 29. 14:00~17:00 (2층 소장실)	염성수교수 (연세대학교)	"

4. 각종 발간자료 현황

발간부서	책 명	주요 내용	발행일	발행주기
총 무 과	고 문승의 기상청장 연설문집	○ 고 문승의 기상청장의 재임기간(1997. 7. 28.~2000. 12. 28.) 중에 남겼던 연설, 언론 인터뷰 내용 등을 기록	2002. 2.	단행본
행정법무과	기상연감(2001)	○ 국내·외 기상기술 동향 및 수준과 우리나라 기상기술 활동 및 서비스 현황 등 한해 동안 추진한 사업실적을 수록	2002. 6.	정 기
	기상소사	○ 기상업무의 각 분야별로 크고 작은 업무들의 세부추진과정, 문제점, 애로사항, 문제해결과정등을 체계적이고 종합적으로 정리	2002.12.	부정기
	감사사례집	○ 효과적인 업무개선 및 자율적인 비리예방과 맑고 깨끗한 공직풍토 확립 제고를 위한 내용 수록	"	"
국제협력과	세계기상기술 동향	○ 기상 각 분야의 웹사이트, 정기간행물, 논문 등으로부터 최신 세계기상 기술 및 정보를 정기적으로 파악, 분석	매분기	정 기
예보관리과	예보기술발표회 자료모음집	○ 매년 봄과 가을에 개최하는 예보기술 발표회의 우수한 연구발표문 수록	2002.12.	정 기
	기상예보·통보 및 기상재해별 대책	○ 예보업무의 획기적 개선대책, 기상정보 전달체계개선, 기상재해과제별 대책 등	2002. 1.	부정기
수치예보과	전지구 예보모델과 통계예보기술 개발	○ 전지구 대기분석 및 예측기술 기반조성과 통계적 방법을 이용한 예보기술 개발에 관한 내용 수록	2002. 1.	단행본
	지역예보모델과 자료동화기술개발	○ 지역모델에 3차원 변분자료동화 방법의 성능시험 및 평가 내용 수록	2002. 3.	"
	전지구예보시스템 성능개선	○ 전지구자동동화기술 개발 및 중기 약기상 예측기술개발에 관한 내용 수록	2002.12.	"
	지역예보시스템 성능개선	○ 비종관 관측자료를 이용한 3차원 변분자료동화 기술개발 내용 수록	"	"
원격탐사과	낙뢰연보	○ 낙뢰관측 자료를 빈도별, 강도별, 극성별, 발생시간별 등으로 정리 수록	2002. 4.	정 기
기상홍보과	기상소식	○ 기상관련 칼럼, 정보스크랩, 기상청 소식 등	매 월	정 기
기후정책과	지구대기감시보고서	○ 기상청 지구대기감시 관측망 현황과 1994~2001년 동안 관측된 온실기체, 대기질, 산성비, 오존/자외선 등의 자료분석	2002.11.	정 기
	기후변화 2001 “과학적 근거”	○ IPCC(정부간 기후변화 패널)의 제3차 평가보고서 중 3번째 보고서인 “기후변화 2001”의 한글판	2002. 1.	부정기
	기후변화 2001 “종합보고서”	○ IPCC(정부간 기후변화 패널)의 제3차 평가보고서 중 4번째 보고서인 “기후변화 2001 종합보고서”(영문)의 한글판	2002.11.	단행본
	온실가스 분석 및 자료처리	○ 온실가스의 일반이론, 관측방법, 자료처리방법, 자료분석결과 및 고찰 등	2002.12.	"

발간부서	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
기후예측과	한·중·일 장기예보 전문가합동회의 발표집	○서울에서 개최된 한·중·일 장기예보 전문가 합동회의 발표 자료	2002.12.	부정기
	엘니뇨 Newsletter	○엘니뇨/라니냐, 지구온난화 및 이상기 후에 관련된 자료 수록	매분기	정 기
	기상월보	○전기상관서의 일별 기상관측 자료	매 월	"
	기상연보	○전기상관서의 월별 기상관측 자료	2002. 6.	"
	제2차 아·태지역 기후 네트워크(APCN) 실무 단 회의 결과 보고서	○서울에서 개최한 APCN 실무단회의 발표 내용과 토의 결과	2002. 7.	부정기
산업교통기상과	날씨활용사례집	○기업의 날씨정보 성공적인 활용사례 소개	2002. 3.	단행본
	생활기상정보 산출 및 검증 기술보고서	○2001년도에 제공된 생활기상정보의 생산과정을 설명	2002. 5.	"
	사이버 가뭄센터 기술 노트	○사이버 가뭄정보센터의 가뭄정보 내용 과 운영체계를 기술	2002. 7.	"
	민·관역할분담을 통한 기상서비스 활성화 방안 연구용역 최종보고서	○우리나라에서 민간기상산업과 시장은 어떻게 발전될 것인가? ○향후 기상청과 민간기상회사간의 관계 는 어떻게 정립되어야 할 것인가? ○기상청 내부의 기능배분은 이러한 변화에 따라 어떤 방향의 시사점을 얻을 수 있는가?	"	"
	예측형 생활기상지수 제공시스템 기술노트	○생활기상정보 제공시스템에서 제공하는 각종 정보의 정의, 생산방법 등을 기술	2002. 9.	"
	지역특화 기상서비스 방안 연구용역 최종보 고서	○지역별 특정 기상수요를 발굴하고 특 정지역 수요에 부응한 세분화된 기상 정보기술을 개발하여 지역특화 기상서 비스 제공 기반 마련 방안 기술	2002.12.	"
관측담당관	자동기상관측월보	○일별 자동기상관측 자료	매 월	정 기
	자동기상관측연보	○지점별 요소(기온, 바람, 강수량)의 년 요약자료, 월값, 순별평균값 ○월별 요소의 극값 및 계급별 일수	2002. 3.	"
	고층기상월보	○요소별 고층기상 일별자료	매 월	"
	2001년도 위탁기상관측 자료	○전국 28개 등대 및 위탁기상관측자료 수록	2002. 5.	"
	고층기상관측자료 현장 QC프로그램	○고층기상관측자료 현장QC 프로그램 실행과정 및 운영방법 등 소개	2002.12.	단행본
	종합해양관측기지 구축을 위한 사전조사	○기지구축 및 시설물 설치시 주요착안 사항	"	"
장비담당관	기상장비 중·장기 수급 계획	○10년간(2002-2011)의 부서별 기상장비 수급계획 및 기상장비 현황 수록	2002.11.	부정기
	리스구매 및 절차	○리스에 대한 일반사항, 구매방법, 절차, 리스료계산사례 등을 수록	2002.10.	단행본
	기상기자재 물품관리	○관련법규 및 실무, 서식 등을 수록	2002.12.	"

발간부서	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기	
지진담당관	앗 ! 지진이다	○ 초등학교 상급생이 이해할 수 있도록 지진 및 지진해일의 기초지식과 지진 발생시 대피방법을 삽화와 그림을 알기 쉽게 수록	2002.11.	단행본	
	2001 지진연보	○ 지진관측 및 통계자료, 지진관측망 확충, 2001년도 기상청 지진업무 추진실적을 수록	2002. 3.	정 기	
	지진관측 및 분석	○ 지진업무 기술의 체계적 정리 및 기술발전 도모	2002. 5.	단행본	
부산지방기상청	예보과	영남지방 집중호우 노트	○ 예보관서별 집중호우 사례 86Case 수록	2002. 6	비정기
		영남기상기술집	○ 2002년 예보기술과 악기상사례, 특이 기상 등을 분석 수록	2002.12	정 기
		제14회 부산아시아경기대회 제8회부산아·태장 애인경기대회 최종보고서	○ 국제경기대회 기상지원 보고서	"	비정기
	기후정보과	영남지방기후자료	○ 영남지방의 월별, 요소별 극값 등 기후자료 모음집	2002.12	정 기
	해양기상과	해양기상관측법	○ 자원선박 기상관측 방법	2002. 8	비정기
		부산항주변해역의 해양기상특성연구	○ 부산항 주변 기후적 특성 조사(2000~2001)	2002.10	"
		기상2000호 운영성과집	○ 개요, 최근 3년간(2000~2002)의 운항 실적 및 항적도, 연보형식의 관측자료, 연구·조사 자료	2002.12	"
광주지방기상청	예보과	제15호 태풍 "루사" 백서 (호남지방을 중심으로)	○ 예보, 특·정보 발표 및 조치 사항	2002.12.	부정기
		호남지방 우박 특성집	○ 최근 30년동안 호남지방 우박현상의 정리 및 사례분석 실시	"	"
		관서별 기후 특성집	○ 호남지방의 각 기상관서별 기후특성 분석을 통한 국지규모의 기후변동을 이해	"	"
	기후정보과	광주(전주, 군산, 목포, 여수, 완도)지방의 기후 특성	○ 각 지방의 창설~2001년 혹은 평년(1971~2000년)까지의 지상기상 관측자료를 비교·분석하여 각 지방의 기후특성 파악	2002.12.	부정기
대전지방기상청	예보과	충청지방 호우사례집	○ 최근 5년간 대전 및 충청지방에서 발생한 호우사례 중 일 강수량 80mm, 연속강수량 120mm이상 일에 대한 심층분석자료	2002.12.	부정기
		경기지방 국지예보 지침서	○ 경기도 지방의 강수, 기온 등 기상요소별 연구, 조사를 통한 국지예보업무 수행 예보칙 및 기법 소개	"	단행본
		전래 날씨말 자료집	○ 충청지방을 비롯한 전국의 지방별 지형과 관련된 전래 날씨말을 조사하여 현대과학과의 접목을 통한 국지예보 정확도 향상에 활용하기 위한 자료조사집	"	"
	기후정보과	기상조사 연구집(제11권)	○ 호우, 대설, 안개, 우박 등 국지적인 악기상 사례분석, 지역별 기후 및 지형특성, 업무전산화 수록	2002.12.	격 년

발간부서	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기	
강원지방기상청	예보과	강원기상특성집(제11권)	○강원도 및 울릉도지방의 집중호우 특성을 연구한 논문 11편 수록	2002. 9.	정기본
	예보과	폭풍연구모음	○경기도 영동지방 및 동해의 파랑 특성을 연구한 논문 10편 수록	2002.12.	단행본
	예보과	제15호 태풍 루사(RUSA) 종합분석	○제15호 태풍 '루사'의 통과에 따른 종합적인 기상상황과 재해현장 답사보고서 및 강원지방기상청과 소속기상관서의 방재기상업무 수행 상황 수록	2002.12.	"
기후정보과	강원도 지역별 기후요람	○강원 영동·영서 및 울릉도, 동해중부해상의 기후특성	2002.12.	"	
제주지방기상청	예보과	제주지방 국지예보 실무지침서	○제주도 기후특성, 일기도 분석요령, 단열선도 분석요령, 기상요소별 예보지침, 제주도 국지예보 기술 등을 정리 수록	2002.12.	단행본
	예보과	제주지방 기상특성집	○제주도의 기상특성(강수, 기온, 바람, 태풍 등)에 대하여 직원들이 연구·조사한 자료등을 수록	"	정기
항공기상대		항공기상예보 기술지침	○누년간의 산재된 예보기술과 최근의 현장연구 성과를 종합한 항공예보기술지침서 공항별 기상특성, 예보지침, 사례분석을 통한 예보참고사항 수록	2002.12.	부정기
		인천국제공항의 안개 예측기법 연구	○인천국제공항의 항공기 운항의 안전적 지원을 위한 시정예보 정확도 향상방안 연구	"	"
		2002년도 현장연구 종합보고서	○예보기술개발을 유도하는 기관별, 부서별 현안과제에 대한 연구시스템 개선 및 공항별 현안연구과제 등 22과제 수록	"	"
		1991~2000공항기후자료 (I), (II)	○1991년부터 2000년까지의 10년간의 전국 공항의 관측자료 수록	"	"

5. 귀국보고서 현황

보고서명	기간	장소	성명
APEC 기상수문기후협력 워크숍 및 미국기상학회 참가	1. 10.~1. 18.	미국	신경섭외 1인
미국 기상학회 참가 및 시연회 실시	1. 10.~1. 19.	미국	임병환
미국기상학회 참가 및 논문발표	1. 12.~1. 19.	미국	이동일외 4인
한.중.일 황사 공동연구 협의 및 워크숍 참석	1. 15.~1. 24.	일본	최병철외 1인
한반도 악기상 집중관측사업 수행	1. 16.~1. 23.	핀란드	김용상외 2인
일사계 국제 비교관측 참가	1. 22.~1. 31.	일본	김태균
2002년도 미국해양학회 참석 및 논문발표	2. 10.~2. 18.	미국	이호만외 1인
제13차 대기과학위원회 참석	2. 10.~2. 22.	노르웨이	조주영외 1인
단시간 예보시스템 개발을 위한 FSL과 업무협의 및 제3차 한미공동워크숍 논문발표	2. 17.~2. 24.	미국	이천우외 1인
악기상 및 중규모 분석과 예보를 위한 제3회 한미공동 워크숍 참석	2. 19.~2. 24.	미국	장동언
한독기상협력 추진 및 UN COPUS 과학기술소위원회 회의 참석	2. 23.~3. 9.	독일 오스트리아	서애숙외 1인
제12차 국제 ATOVS 전문가 회의 참석	2. 24.~3. 6.	호주	안명환외 2인
황사발원지 현지답사	2. 25.~3. 10.	중국	전영신
일본의 민간기상서비스 현황조사	2. 26.~2. 28.	일본	김영환외 1인
세계기상기구(WMO) 자발적협력사업(VCP) 기획회의 참가	3. 2.~3. 9.	스위스	정연양
독일 MPI 기후변화모델시나리오 생산 및 자료분석기법 공동연구	3. 3.~4. 1.	독일	민승기
국제집중관측사업(KEOP) 회의 참석	3. 5.~3. 9.	일본	조천호
기상위성 운영기관과 센서제작사 방문	3. 10.~3. 17.	미국	김병선외 1인
미국기상청 통신게이트웨이센터 및 ASOS 운영센터 방문	3. 10.~3. 17.	미국	우종규외 1인
제4차 ARGO Science Team회의 참가	3. 10.~3. 16.	호주	남재철외 1인
제4차 아시아태평양지역 위성자료 교환 및 이용에 관한 회의 참석 및 발표	3. 12.~3. 16.	일본	안명환외 1인
비분산적외선분석기 신기술 습득 교육	3. 17.~3. 23.	독일	방소영외 1인
미국플로리다주립대학교 기상협력추진 및 미국기상청 기후 예측센터와 엘니뇨 공동연구협의	3. 20.~3. 27.	미국	박정규
원격탐사 연구 협력기관 방문 및 업무협의	3. 23.~3. 31.	일본	서애숙
한일 기상청간의 기상기술교류 및 민간기상업체, 대학등과의 기상협력	3. 25.~3. 30.	일본	청장 외 2인
제주지방기상청과 중국 강소성기상국간 기상협력체결을 위한 실무협의 및 기상업무 협력강화	3. 27.~4. 2.	중국	박종주외 7인
레이더.아메다스 합성 및 단시간 강수예측모델 개발관련 업무 파악	3. 31.~4. 4.	일본	김정희
WMO/IOC 해양학 및 해양기상기술위원회(JCOMM) 서비스 조정그룹(CSG) 제1차 회의 참가	4. 1.~4. 7.	스위스	이재원
동아시아 태평양지역 에어러술관측(APARE) 회의 참석	4. 2.~4. 6.	중국	김지영
동아시아 집중호우 관련 아시아 몬순순환 특성분석 공동연구 수행	4. 4.~4. 11.	중국	김백조
기후변화, 변동 공동연구 협의를 위한 러시아 MGO 방문	4. 9.~4. 16.	러시아	권원태
한국 ECM 주관 DR(재난복구) Mission 행사 참가	4. 13.~4. 20.	미국	정순갑
허리케인 예보 및 경보에 관한 세계기상기구 북중미지역 워크숍 참석	4. 14.~4. 29.	미국	임장호
제19차 기후변화에 관한 정부간패널(IPCC) 회의 참가	4. 16.~4. 22.	스위스	권원태외 1인

보 고 서 명	기 간	장 소	성 명
중국 기상국과의 황사 관련 업무협의	4. 17.~4. 20.	중국	이천우외 1인
GPS 관측시스템 활용방안 연구 실무연수	4. 17.~4. 26.	일본,독일	임재철
미국 기상조절학회(WMA) 논문발표 및 구름물리 자료수집	4. 21.~4. 28.	미국	오성남
WMO 농업기상 웹서버 구축 추진을 위한 전문가회의 참석	5. 5.~5. 11.	미국	이병렬
민관역할분담 사례조사	5. 6.~5. 11.	호주	임용한
대전지방기상청과 중국 천진시기상국간의 기상업무 협력강화	5. 11.~5. 17.	중국	오완탁외 7인
기상분석시스템 사용자 교육	5. 12.~5. 25.	미국	조하만의 5인
미국기상학회 참가 및 논문 발표	5. 12.~5. 18.	미국	이영곤
윈드프로파일러 기술협력	5. 13.~5. 17.	일본	우종규외 1인
일본에 있는 "근대기상100년사" 편찬 자료발굴.수집	5. 13.~5. 17.	일본	윤정빈
고기후 연구시 시대측정을 위한 기술습득	5. 14.~5. 29.	미국	신임철
한.중.일 장기예보 전문가 회의 참가	5. 15.~5. 19.	중국	박정규외 4인
제4차 도시환경심포지움 참가와 논문발표, 제12차 대기오염 응용기상학회 참석	5. 18.~5. 26.	미국	김연희
WMO와 이스라엘 기상청 주체 농업기상 국제대학원과정 참가	5. 18.~6. 20.	이스라엘	김헌애
아.태 위성 응용훈련 세미나 참가	5. 18.~6. 2.	호주	박성희
제64차 유럽지구물리학회 참가 및 논문발표	5. 26.~6. 3.	이탈리아	오석훈
제7차 ESCAP/기상위성응용 및 자연재해감시 지역실무단 회의 참석	6. 2.~6. 7.	중국	김병선
WMO 기본조직위원회 자료처리와 예보시스템분과 실행조정팀 회의 참가	6. 2.~6. 10.	러시아	이우진
2002년도 기상분석시스템 개발사업의 현지점검 및 업무협의	6. 2.~6. 8.	미국	이 현
지방기상청 기상분석시스템 설치에 필요한 제반 기술교육	6. 2.~6. 13.	미국	임병환
정부간해양과학위원회(IOC) 제35차 집행이사회 참가	6. 2.~6. 16.	프랑스	서장원
강릉지방기상청과 중국 길림성기상국간의 기상협력 체결을 위한 실무협의 및 기상업무 현황 파악	6. 3.~6. 9.	중국	남기현외 7인
제2차 지진과학기술협력 실무회의 참가 및 중국기상국과의 황사관련 협의	6. 4.~6. 10.	중국	신경섭외 5명
자료동화용 효율적 DB인 CDA개선 및 공동연구	6. 5.~7. 4.	일본	신동현
지역특화 기상정보기술 습득 및 정기적인 기술·인력교류 협의	6. 9.~6. 15.	일본	이정구의 1인
중규모 모델 사용자교육 참석 및 워크숍 발표	6. 16.~6. 30.	미국	고정석외 1인
제17차 국제 슈퍼컴퓨터 학술대회 참가	6. 18.~6. 24.	독일	정순갑
2002 IEEE 국제지구과학.원격탐사심포지엄 및 제24차 캐나다 원격탐사 심포지엄 참가 및 논문발표	6. 23.~6. 30.	캐나다	서애숙
전지구 3차원 변분자료동화 개선을 위한 공동연구	6. 30.~11. 30.	일본	신현철
제5회 대기입자 환경변화 연구회 참가 및 논문발표	7. 2.~7. 6.	일본	오성남
서태평양 지구물리 학술회의 참가 및 논문발표	7. 7.~7. 14.	뉴질랜드	백선균
아.태지역 기후서비스 전략에 관한 업무협의	7. 7.~7. 10.	일본	신경섭
공항 기상시설 및 보안업무 조사	7. 9.~7. 12.	일본	구대영
지역특수기상센터 태풍예보실무훈련	7. 15~7. 26.	일본	박혜숙
일본 민간기상사업 현황 및 시장조사	7. 24~7. 27.	일본	이종국의 3인

보고서명	기간	장소	성명
APEC 예산운영위원회 회의참석 및 APEC 기금확보를 위한 아.태지역 기후네트워크 구축사업 설명	7. 29.~8. 2.	싱가포르	박정규
구름물 자료동화 기술 습득 및 공동연구 협의	8. 4.~8. 15.	미국	김용상
지진전조탐지용 전자장시스템 제작 연수	8. 7.~8. 15.	미국	오석훈
미국의 첨단 인공증우 실험 참관 및 기술습득	8. 7.~8. 12.	미국	정효상
전지구해양변화감시(ARGO) 자료처리기법 연수	8. 16.~8. 23.	미국	이호만
사막과 반사막지역의 기후영향에 관한 국제워크숍 참석	8. 16.~9. 8.	중국	정효상외 2인
에어로존데 집중관측 자료 활용기술 및 집중관측 협력방안 협의	8. 22.~8. 28.	일본	김백조
태평양 해양원격탐사 국제회의 참가 및 논문발표	9. 1.~9. 8.	인도네시아	서애숙
2002년도 태평양 해양원격탐사 국제회의 참가 및 학술문 발표	9. 1.~9. 8.	인도	윤용훈
정량적 강수량 예보학회 참석 및 논문발표	9. 1.~9. 7.	영국	장동언외 1인
3차원 변분법을 활용한 레이더자료 동화기법 개발 공동연구	9. 1.~12. 7.	미국	임은하
레이더자료 품질관리 및 전처리 기술습득	9. 1.~11. 23.	미국	김정희
환경방사선감시기 현장성능시험 검수 및 관련교육 참석	9. 1.~9. 8.	미국	임재철
강수예보를 위한 국제회의 참가 및 논문발표	9. 1.~9. 7.	영국	조주영외 1인
2002년 유럽기상위성 컨퍼런스 참가 및 논문발표	9. 1.~9. 7.	아일랜드	박혜숙
양상불기법을 이용한 예측성 세미나 참가	9. 8.~9. 15.	영국	주상원의외 1인
중국기상위성센터의 기상운용 및 자료처리 업무협의	9. 8.~9. 14.	중국	이현경
세계기상기구(WMO) 항공기상위원회(CAeM) 및 국제민간항공기구(ICAO)기상분과 위원회 합동회의 참가	9. 8.~9. 22.	캐나다	박진석
기후감시 및 진단연구소와의 협력 및 표준가스 인증에 관한 협의	9. 9.~9. 16.	미국	오성남외 2인
동북아 환경변화에 대한 한.몽 세미나 참가 및 논문발표	9. 12.~9. 16.	몽고	신임철
국제 지역기후변화 영향평가 워크숍 참석 및 논문발표	9. 13.~9. 21.	이태리	권원태외 1인
전지구 해양/기후변화감시 사업을 위한 ARGO플로트 투하	9. 14.~10. 3.	호주	서태건외 2인
국제대기과학연맹 학술회의 참가 및 논문발표	9. 17.~9. 27.	그리스	최병철외 1인
국제 ARGO 자료관리그룹 회의 참석	9. 17.~9. 23.	캐나다	서장원
기후모델링 및 예측에 관한 국제 심포지엄 참가 및 주제발표	9. 22.~9. 25.	중국	박정규
정부대표 및 특별사절의 임명과 권한에 관한 법률에 의거 세계기상기구(WMO)측기 및 관측법 위원회(CIMO)회의 참가	9. 23.~10. 4.	슬로바키아	엄원근외 1인
제2차 정지위성 GOES 사용자 회의	9. 30.~10. 5.	미국	김금란외 1인
단기 예측성능 향상을 위한 슈퍼 양상불 기술 습득	10. 1.~12. 15.	미국	이예숙
WMO 기상용 무선주파수 워크숍 참석	10. 5.~10. 10.	스위스	이동일
한미공동연구 연차협의 및 강수형태 분류법 단기 기술연수	10. 6.~10. 20.	미국	남재철외 1인
2002년 한.아세아간 공무원 교류사업 참가	10. 7.~10. 13.	인도네시아	박정규
정부대표 및 특별사절의 임명과 권한에 관한 법률에 의거 제13차 세계기상기구(WMO)농업기상위원회 총회 참가	10. 7.~10. 20.	슬로베니아	이병렬외 1인
중.일 환경우호중심 모래폭풍에 관한 국제세미나 참가	10. 9.~10. 12.	중국	전영신의외 1인
동북아 지구대기 감시체제 구축관련 기술교류	10. 11.~10. 26.	중국	최경철외 2인

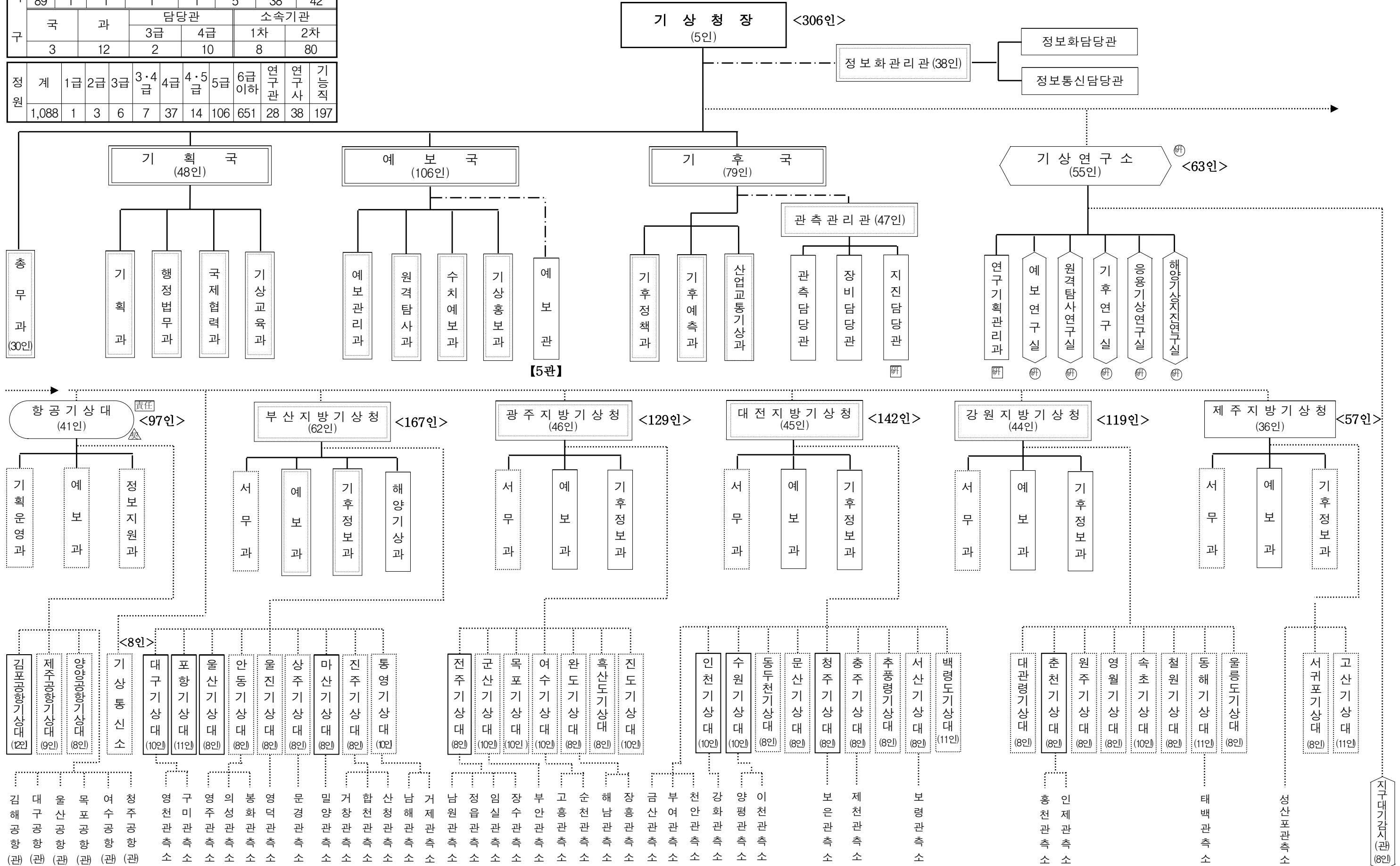
보 고 서 명	기 간	장 소	성 명
제18차 데이터부이 협력패널 총회 및 제22차 ARGOS Joint Tariff Agreement회의 참가	10. 12.~10. 26.	프랑스	윤용훈외 1인
제1차 지구관측시스템 및 예측성 실험 국제핵심조정위원회 참석	10. 13.~10. 18.	노르웨이	정효상
통합 난류예측 알고리즘 운영 기술교육 참석	10. 12.~10. 20.	미국	이영근외 1인
제27회 기후진단과 예측 워크숍 참가	10. 12.~10. 26.	미국	권원태외 5인
기상분석시스템 사용자 교육 참가	10. 12.~10. 26.	미국	박관영
SIPE 아시아.태평양 원격탐사 심포지엄 참가 및 논문발표	10. 12.~10. 26.	중국	정주용외 8인
기후변화 제8차 당사국총회 참석	10. 22.~10. 30.	인도	김성균
기후자료 및 기상정보의 교환	10. 27.~10. 31.	러시아	박정규외 2인
동아시아 중규모 대류계와 폭우/폭설에 대한 국제회의와 아시아 THORPEX회의 참석	10. 28.~11. 2.	일본	조천호
중국과학원 주최 모래폭풍에 관한 국제워크숍 참가	10. 30.~11. 3.	중국	정효상외 1인
무안공항 AMOS 장비설치에 따른 유지보수 및 운용교육	11. 2.~11. 16.	독일	신대윤외 1인
유럽중기예보센터 기상분야 슈퍼컴 고성능 연산을 위한 워크숍	11. 3.~11. 9.	영국	이동일외 1인
아태지역 재해관리를 위한 우주기술 이용 UN지역 워크숍 참석	11. 9.~11. 16.	영국	김병선
호주기상청 제14차 모델 워크숍 참석 및 발표	11. 9.~11. 14.	태국	신동현
물리적 자료 초기화 기술습득 및 공동연구 업무협의	11. 10.~11. 21.	미국	장동연
통계모델링 개발 기술습득	11. 10.~11. 22.	일본	정관영
2002 슈퍼컴퓨팅 컨퍼런스 참가	11. 16.~11. 24.	미국	이희구외 1인
제35차 ESCAP/WMO 태풍위원회 참석	11. 18.~11. 26.	태국	박광준외 2인
윈드프로파일러 운영 및 관리 제작사 교육	11. 18.~12. 14.	일본	홍성표외 2인
2002년도 한.중 기상협력 교류	11. 22.~11. 28.	중국	황순중외 7인
고주파수 지진동 공동연구 및 AUG학회 참가	11. 23.~12. 11.	미국	이덕기
속초↔자루비노 항로의 해양특성과파 및 훈춘시 기상관측소 방문	11. 25.~11. 28.	중국	정창영외 2인
항공기 탑승관측	11. 25.~11. 29.	홍콩	박준환외 1인
세계기상기구(WMO)기본조직위원회(CBS)특별회의	11. 30.~12. 14.	호주	정순갑외 3인
아.태지역 기후시스템에 관한 워크숍 참가 및 논문발표	12. 1.~12. 7.	일본	김종균
공공기상서비스 분야 전문가 교류	12. 2.~12. 8.	중국	손승희외 1인
중규모기상과 수치예보분야 전문가 교류	12. 2.~12. 8.	중국	박병권의 1인
제8차 한.중 환경공동위원회 참가	12. 2.~12. 5.	중국	전영신
미국 기후변화 과학 프로그램에 관한 워크숍 참석	12. 2.~12. 7.	미국	권원태
미국 지구물리학회 참석 및 논문발표	12. 5.~12. 12.	미국	변재영외 1인
선진기상정책과 연구개발동향 파악	12. 8.~12. 16.	스위스 등	이종국의 1인
제3차 아시아지역 기상청운영에 관한 기술회의 참석	12. 12.~12. 20.	오만	신경섭외 1인
개도국 국가기상수문관서 운영에 관한 워크숍 참석	12. 14.~12. 22.	이스라엘	이천우
티벳고원기상에 대한 전문가교류	12. 15.~12. 21.	중국	유상범
오존모니터링 협력분야 전문가 교류	12. 16.~12. 21.	러시아	김정식의 1인

6. 기상적요표

지 점 번 호	관 측 지 점 Station	기 압 Press. (0.1hPa)		기 온 Air Temperature (0.1℃)										강 수 량 Precipitation (0.1mm)								
		평 균 해 면 기 압 Mean Sea Level	평 균 해 면 기 압 Mean Sea Level	평 균 기 온 Mean	평 균 기 온 Mean	최 고 기 온 Maximum	최 고 기 온 Maximum	최 저 기 온 Minimum	최 저 기 온 Minimum	총 량 Annual Total	평 균 량 Normal	최 다 일 일 Daily	최 다 일 일 date	최 다 일 일 6 시 간 6 Hourly	최 다 일 일 6 시 간 6 Hourly	일 수 No. of days	일 수 No. of days	일 수 No. of days	일 수 No. of days			
		년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly	년 단 위 Yearly		
090	수원천천정수처리장	10148	-4	120	-1	163	366	7/31	80	-110	1/2	15503	+2079	2955	8/31	2205	9/1	89	117	16	-	
095	수원천천정수처리장	10162	+10	101	-1	161	344	7/28	45	-244	1/2	12893	-464	1910	8/6	1825	8/6	82	108	30	-	
098	수원천천정수처리장	10161	-	111	-	175	356	7/28	58	-204	1/2	12611	-	1335	8/5	845	8/5	80	109	24	-	
099	수원천천정수처리장	10160	-	108	-	169	350	7/28	29	-192	1/2	12250	-	1365	8/31	935	8/31	72	103	58	-	
100	수원천천정수처리장	10158	-4	116	+7	177	357	7/28	62	-207	1/2	26976	+9804	7125	8/31	2435	8/31	113	153	1	-	
101	수원천천정수처리장	10159	-40	109	+11	177	357	7/28	62	-207	1/2	11776	-891	1099	8/5	615	8/6	82	100	28	-	
102	수원천천정수처리장	10159	-	109	-	144	335	7/27	82	-87	1/2	5686	-	880	8/5	550	8/5	46	90	32	-	
105	수원천천정수처리장	10148	-8	132	+3	174	355	7/31	93	-103	1/2	20662	+6643	8705	8/31	3995	8/31	87	115	15	-	
106	수원천천정수처리장	10150	-	118	-	162	344	7/31	78	-95	1/2	16328	-	3195	8/31	1575	8/31	79	99	10	-	
108	수원천천정수처리장	10157	-7	129	+7	172	348	7/28	91	-120	1/2	13880	+437	1780	8/7	1500	8/7	82	107	23	-	
112	수원천천정수처리장	10158	-4	131	+14	178	370	7/28	94	-106	1/2	10337	-1186	1105	8/7	860	8/7	71	101	22	-	
114	수원천천정수처리장	10159	-5	117	+9	175	348	7/28	66	-177	1/2	14817	+1908	3050	8/7	1640	8/7	84	119	31	-	
115	수원천천정수처리장	10142	-14	122	-1	158	319	8/1	96	-78	1/2	19501	+7139	1460	8/7	1025	8/10	117	152	56	-	
119	수원천천정수처리장	10161	-8	117	+1	165	345	7/27	72	-133	1/3	12317	-364	2030	8/7	900	8/7	76	110	23	-	
121	수원천천정수처리장	10163	-	103	0	165	339	7/28	47	-219	1/3	14065	-	2260	8/7	1100	8/7	79	114	30	-	
127	수원천천정수처리장	10161	-	112	0	170	349	7/27	60	-170	1/3	14696	-	2270	8/7	1160	8/31	84	122	30	-	
129	수원천천정수처리장	10162	-3	118	+1	175	351	7/27	68	-127	1/3	13876	+1555	1400	8/6	1000	7/19	77	112	29	-	
130	수원천천정수처리장	10150	+5	127	+2	173	363	8/3	85	-91	1/3	14405	+3381	1625	8/7	725	8/7	85	108	6	-	
131	수원천천정수처리장	10161	-9	128	+8	179	347	7/27	81	-131	1/3	12818	+567	1355	8/6	765	8/6	88	115	33	-	
133	수원천천정수처리장	10160	-7	133	+10	184	342	7/27	88	-120	1/3	13787	+249	1745	8/6	915	8/6	88	113	29	-	
135	수원천천정수처리장	10159	-7	118	+2	179	341	6/26	65	-120	1/3	14597	+2996	2800	8/31	1700	8/31	87	124	35	-	
136	수원천천정수처리장	10158	-10	119	+1	179	342	7/29	66	-141	1/3	12865	+2366	1155	8/7	805	8/31	82	104	15	-	
137	수원천천정수처리장	10159	-4	129	+2	186	350	8/29	75	-106	1/3	12457	-	1925	8/31	1080	8/31	81	108	11	-	
138	수원천천정수처리장	10161	-1	142	+5	186	354	7/31	106	-75	1/3	13850	+647	1335	8/31	888	8/31	83	102	2	-	
140	수원천천정수처리장	10161	-4	131	+5	174	353	7/27	98	-76	1/3	11932	-82	1055	8/7	830	8/7	93	122	29	-	
143	수원천천정수처리장	10157	-9	141	+4	193	354	7/31	96	-85	1/3	12913	+2636	1345	8/31	960	8/31	65	93	9	-	
146	수원천천정수처리장	10163	-2	137	+7	192	362	7/27	89	-97	1/3	11301	-1565	975	4/16	825	4/16	98	134	21	-	
152	수원천천정수처리장	10153	-5	144	+6	193	350	8/1	102	-61	1/3	15598	+2852	1270	8/31	880	8/31	69	90	90	-	
155	수원천천정수처리장	10155	-1	149	+1	193	362	8/2	114	-66	1/3	18732	+3695	1535	8/9	1120	8/9	73	100	25	-	
156	수원천천정수처리장	10160	-1	139	+4	193	353	7/25	94	-75	1/3	14587	+909	1385	8/31	845	8/31	99	133	27	-	
159	수원천천정수처리장	10159	-6	147	+6	189	334	8/26	114	-62	1/3	20852	+5937	1520	8/9	1325	4/16	79	106	60	-	
165	수원천천정수처리장	10160	-9	149	+6	189	347	8/29	111	-63	1/3	18751	+4626	1785	8/31	1355	8/31	80	108	11	-	
168	수원천천정수처리장	10155	-8	139	+6	180	327	8/29	105	-35	1/3	11622	+371	1105	8/7	665	8/7	89	127	25	-	
169	수원천천정수처리장	10155	-9	149	+8	183	323	8/29	121	-42	1/3	16103	+2027	1480	7/21	1290	7/21	83	112	15	-	
170	수원천천정수처리장	10167	-1	132	+1	162	300	7/16	110	-17	12/25	855	8157	-	795	7/5	740	4/6	76	124	21	-
175	수원천천정수처리장	10158	-8	137	-3	184	325	7/25	98	-37	12/10	18538	+3970	2940	8/7	1315	8/7	95	135	15	-	
184	수원천천정수처리장	10154	-	124	-	167	309	7/25	94	-55	1/2	15203	-	1280	8/7	645	8/7	103	135	29	-	
185	수원천천정수처리장	10161	-1	158	+3	187	350	7/16	131	6	2/1	17041	+2471	2150	7/5	1385	7/5	92	134	16	-	
189	수원천천정수처리장	10153	-2	153	+1	185	318	7/16	127	9	12/25	12258	+1311	640	9/16	680	9/16	80	97	132	-	
192	수원천천정수처리장	10154	-2	173	+1	208	340	7/25	142	-12	1/31	18772	+265	1170	10/18	900	7/5	100	146	11	-	
199	수원천천정수처리장	10158	-3	134	+3	199	355	8/2	76	-115	1/3	18171	+3271	2100	8/31	1495	8/31	74	96	7	-	
201	강원도청	10172	0	108	-1	159	343	7/28	62	-158	1/3	11565	-1602	820	4/29	600	8/4	73	84	84	-	
202	강원도청	10173	-6	117	+9	177	352	7/28	65	-191	1/3	13331	+324	3200	8/7	1540	8/7	73	88	88	-	
203	강원도청	10161	-4	114	+2	177	345	7/28	60	-170	1/3	13946	+654	2790	8/7	1225	8/7	77	94	77	-	
211	강원도청	10164	0	105	+6	166	345	7/28	53	-222	1/3	12432	+1290	1665	8/6	1490	8/6	82	94	94	-	
212	강원도청	10170	0	102	+1	169	357	7/28	46	-220	1/3	13655	+742	1675	8/6	1290	8/6	75	89	89	-	
216	강원도청	10151	-6	89	+4	143	324	7/29	40	-161	12/13	17803	+4727	2730	8/31	1495	8/31	98	121	121	-	
221	강원도청	10171	+15	104	+3	168	350	7/25	46	-237	1/3	15004	+2054	2755	8/7	1320	8/7	82	103	103	-	
226	강원도청	10146	-11	112	+5	173	329	7/27	58	-146	1/3	12849	+247	1325	8/6	695	8/7	92	117	117	-	
232	강원도청	10165	-6	118	+2	177	347	7/25	63	-153	1/3	13125	+835	2405	8/7	1610	8/7	84	100	100	-	
235	강원도청	10162	-11	128	+7	174	349	7/27	89	-74	1/3	14532	+2162	1430	8/6	1030	8/6	91	101	101	-	
236	강원도청	10164	-8	122	+2	184	355	7/27	70	-126	1/3	12740	-602	1275	8/6	855	7/22	89	105	105	-	
238	강원도청	10165	-6	119	+5	185	342	7/25	63	-139	1/3	13907	+1319	1760	8/6	1325	8/6	95	115	115	-	
243	강원도청	10176	+5	129	+6	184	357	7/27	84	-105	1/3	12487	+293	810	7/22	650	8/7	100	115	115	-	
244	강원도청	10167	+4	112	+4	178	340	7/25	56	-136	1/3	15803	+2647	2085	8/6	1540	8/6	91	113	113	-	
245	강원도청	10168	+8	132	+4	189	359	7/27	8													

7. 기구도표

계	본청	연구소	항공기상대	통신소	지방청	기상대	관측소					
89	1	1	1	1	5	38	42					
국	과	담당관			소속기관							
		3급	4급	1차	2차							
3	12	2	10	8	80							
정원	계	1급	2급	3급	3·4급	4급	4·5급	5급	6급이하	연구관	연구사	기능직
	1,088	1	3	6	7	37	14	106	651	28	38	197



8. 청사 현황

기 관 명	토 지		건 물		임대기관
	m ²	평	m ²	평	
기 상 청	164,082.00	49,635	18,426.19	5,573	서울특별시
송 월 동 관 측 소	(1,467.30)	(444)	(51.00)	(15)	
면봉산기상레이더관측소	162,221.00	47,383			
관악산레이더사이트	-	-	365.42	111	
기 상 통 신 소	4,274.00	1,293	345.89	105	
부 산 지 방 기 상 청	10,752.30	3,253	3,059.81	926	경남농업기술원
부 산 레 이 더 싸 이 트	5,251.00	1,588	232.41	70	
대 구 기 상 대	9,872.00	2,986	581.56	176	
영 천 기 상 관 측 소	1,864.00	564	162.05	49	
구 미 기 상 관 측 소	3,305.00	1,000	200.00	61	
포 향 기 상 대	28,364.50	8,580	922.58	279	
안 동 기 상 대	2,824.00	854	376.90	114	
영 주 기 상 관 측 소	1,653.00	500	152.91	46	
의 성 기 상 관 측 소	1,304.00	394	151.95	46	
봉 화 기 상 관 측 소	2,271.00	687	141.84	43	
울 진 기 상 대	3,015.00	912	309.37	94	
영 덕 기 상 관 측 소	13,121.00	3,969	152.82	46	
마 산 기 상 대	880.00	266	419.36	127	
밀 양 기 상 관 측 소	986.00	298	83.00	25	
울 산 기 상 대	3,371.00	1,020	517.12	156	
진 주 기 상 대	(2,968.00)	(898)	259.05	78	
거 창 기 상 관 측 소	876.00	265	206.77	63	
합 천 기 상 관 측 소	992.00	300	152.82	46	
산 청 기 상 관 측 소	1,107.00	335	153.32	46	
통 영 기 상 대	2,327.00	704	346.90	105	
남 해 기 상 관 측 소	1,547.00	468	147.99	45	
거 제 기 상 관 측 소	1,499.00	453	200.00	61	
상 주 기 상 대	3,829.00	1,158	793.70	240	
문 경 기 상 관 측 소	1,320.00	399	141.40	43	

기 관 명	토 지		건 물		임대기관
	m ²	평	m ²	평	
광 주 지 방 기 상 청	15,263.00	4,617	2,132.12	645	순 천 시
전 주 기 상 대	3,686.00	1,115	713.46	216	
남 원 기 상 관 측 소	2,567.00	777	166.42	50	
정 읍 기 상 관 측 소	801.00	242	194.70	59	
임 실 기 상 관 측 소	1,031.00	312	102.08	31	
장 수 기 상 관 측 소	1,322.00	400	157.90	48	
군 산 기 상 대	36,698.80	11,101	915.98	277	
부 안 기 상 관 측 소	1,245.00	377	141.40	43	
목 포 기 상 대	7,229.00	2,187	488.19	148	
무 안 기 상 대	3,178.00	961	308.04	93	
여 수 기 상 대	3,205.00	970	417.96	126	
고 흥 기 상 관 측 소	2,381.00	720	183.74	56	
순 천 기 상 관 측 소	1,593.00	482	(66.10)	(20)	
완 도 기 상 대	4,305.00	1,302	617.04	187	
해 남 기 상 관 측 소	3,069.00	928	167.94	51	
장 흥 기 상 관 측 소	2,295.00	694	172.69	52	
흑 산 도 기 상 대	1,986.00	601	696.20	210	
진 도 기 상 대	12,231.00	3,700	803.75	243	
대 전 지 방 기 상 청	55,800.80	16,880	1,948.22	589	
금 산 기 상 관 측 소	2,032.00	615	86.51	26	
부 여 기 상 관 측 소	2,221.00	672	213.00	64	
천 안 기 상 관 측 소	7,484.00	2,264	210.00	64	
수 원 기 상 대	5,947.00	1,799	585.26	177	
양 평 기 상 관 측 소	4,101.00	1,241	153.52	46	
이 천 기 상 관 측 소	1,576.00	476	180.00	54	
인 천 기 상 대	7,839.80	2,372	333.84	101	
강 화 기 상 관 측 소	3,352.00	1,014	161.51	49	
청 주 기 상 대	4,472.00	1,353	592.56	179	
보 은 기 상 관 측 소	826.00	250	84.80	26	
충 주 기 상 대	3,176.00	961	471.55	143	
제 천 기 상 관 측 소	1,296.00	392	151.60	46	
추 풍 령 기 상 대	15,345.00	4,642	509.00	154	
서 산 기 상 대	7,898.00	2,389	650.56	197	
보 령 기 상 관 측 소	4,657.00	1,409	193.23	58	
동 두 천 기 상 대	14,386.00	4,352	446.66	135	
백 령 도 기 상 대	25,003.00	7,563	1,256.12	380	
문 산 기 상 대	9,295.00	2,812	977.66	296	

374 부 록

기 관 명	토 지		건 물		임대기관
	m ²	평	m ²	평	
강 원 지 방 기 상 청	3,808.00	1,152	1,191.87	361	
대 관 령 기 상 대	3,125.00	945	275.61	83	
춘 천 기 상 대	2,928.00	886	479.55	145	
홍 천 기 상 관 측 소	1,369.70	414	141.84	43	
인 제 기 상 관 측 소	2,574.00	779	134.76	41	
동 해 기 상 대	3,374.90	1,021	549.40	166	
태 백 기 상 관 측 소	693.00	210	115.05	35	
원 주 기 상 대	2,429.00	735	383.44	116	
속 초 기 상 대	4,784.00	1,447	567.58	172	
철 원 기 상 대	3,591.00	1,086	398.80	121	
울 릉 도 기 상 대	4,087.00	1,236	460.04	139	
영 월 기 상 대	20,397.00	6,170	384.64	116	
광덕산기상레이더관측소	1802.40	545	628.60	190	
제 주 지 방 기 상 청	4,921.00	1,489	1,574.86	476	
서 귀 포 기 상 대	3,967.00	1,200	539.39	163	
성 산 포 기 상 관 측 소	2,581.00	781	168.13	51	
고 산 기 상 대	9,131.00	2,762	858.54	260	
항 공 기 상 대	(1,112.00)	(336)	(2,575.00)	(779)	한국항공공사
김 포 공 항 기 상 대	-	-	(251.00)	(76)	한국항공공사
제 주 공 항 기 상 대	-	-	140.40	42	-
	(423.94)	(128)	(233.70)	(71)	한국항공공사
양 양 공 항 기 상 대	-	-	(173.70)	(53)	한국항공공사
김 해 공 항 관 측 소	-	-	(93.00)	(28)	한국항공공사
울 산 공 항 관 측 소	(156.70)	(47)	(64.10)	(19)	한국항공공사
목 포 공 항 관 측 소	(482.20)	(146)	(66.00)	(20)	한국항공공사
여 수 공 항 관 측 소	(299.20)	(91)	(30.00)	(9)	한국항공공사
청 주 공 항 관 측 소	-	-	(100.40)	(30)	한국항공공사
대 구 공 항 관 측 소	-	-	(38.50)	(12)	한국항공공사
기 상 연 구 소	-	-	-	-	
지 구 대 기 감 시 관 측 소	11,971.00	3,621	748.44	226	

* ()는 임차 재산임

9. 정부포상 현황

훈 격	수여권자	인 원	수상자 및 공적내역
황조근정훈장	대통령	1	우수공무원(안명환 기상청장)
홍조근정훈장	대통령	3	퇴직공무원(이 호, 박종주, 배군일)
녹조근정훈장	대통령	3	퇴직공무원(김경원, 박동수) 재해대책유공(진기범)
동탑산업훈장	대통령	1	기상업무유공(유창영)
근정포장	대통령	3	민원만족도서비스(허 은) 퇴직공무원(신동인, 김경원)
표 창	대통령	7	기상업무유공(박순웅, 김태룡) 우수공무원(권원태, 이영복) 중앙제안(손철희) 재해대책유공(이동한, 이규상)
표 창	국무총리	28	기상업무유공(권혁조, 지윤태, 김금란) 퇴직공무원(유근배, 최상석) 모범공무원(김규일, 최현도, 정광모, 유종근, 서동술, 윤재관, 지익환, 박영기, 김봉진, 하창환, 홍경화, 전준항, 박광오, 임용운, 엄기철, 김강훈, 이홍영) 우수공무원(박창권, 임용근, 김남길) 을지훈련유공(범은희) 중앙제안(최광천) 재해대책유공(송문호)
표 창	과학기술부장관	20	기상업무유공(안준현, 한정호, 김동식, 이강용, 박익환, 남용순, 김병숙, 조명준, 김영섭, 이재규, 김장현, 김세원, 강영준, 최준태, 이순화, 박창권, 송기욱, 박충신, 유재훈, 박연수)
표 창	행정자치부장관	6	중앙제안(이정호, 김용업) 행정서비스현장제도개선(정종운) 재해대책유공(김근현, 김도욱, 김복희)
상 장	행정자치부장관	1	공무원PC이용경진대회(홍순희)
표 창	농촌진흥청장	1	농촌진흥사업유공(한지숙)
표 창	경기도지사	1	재해대책유공(김기운)
표 창	부산아시아경기대회 조직위원회위원장	1	부산아시아경기대회기상지원유공(이태성)

훈 격	수여권자	인 원	수상자 및 공적내역			
표창장	기상청장	62	기상업무유공(이돈신, 전영우, 홍성철, 김지연, 이선엽, 주선중, 광병춘, 장재필, 김대윤, 오가진, 이승광, 박경천, 김공호, 김종식, 차인희, 유승남, 김준식, 광광남, 전선옥, 김병춘, 윤기한, 김홍래, 김지연, 김혜정, 최우예, 김성우, 김은영, 신재서, 황지영, 박종권, 김경보, 변관수, 박순복, 장주식)			
			올해의 기상인(민경덕, 김영신)			
			신기상인(최두수, 임교순, 하혜경, 엄기철, 박경희, 김영환, 이양동, 이봉수, 이동희, 김원기)			
			반부패대책유공(이용상, 윤강현, 김성근)			
			우수연구원(김태희)			
			청사증축유공(이용태, 강동운)			
			청사이전유공(권규철, 장복수, 최원주) 기상관서건축유공(장원섭, 임경호)			
			기상업무발전유공(김정애, 강재훈, 육근렬, 김동욱, 이종환)			
상 장	기상청장	87	기상실무과정(이미희, 이용희) 기상관측과정(김정희) 기상업무정보화과정(이현경) 기상장비과정(김용업) 주부날씨가요제(이명애, 김영애, 임옥희, 홍주희) 신규자직무훈련(한혜영) 날씨프론티어(고려개발) 기상사진진(김형우, 심미정, 양필호, 이정하, 정강아, 이미희) 지식관리평가(강동훈, 최종업, 김하진, 계홍우, 박기원, 안연식, 계홍우, 양승만, 박종철) 예보기술발표(김화수, 유재훈, 김희식, 서영경, 김병완, 주형돈, 장현식, 장용환, 송진욱, 이원구, 이승주, 신지환, 오현미, 장민수, 이준위) 전산능력경진(조영순, 박호문, 김재영, 홍순희, 배양숙, 이미희) 예보관과정(한경훈, 박인태, 이봉수) 영어일기예보대회(나은주, 박윤희, 박미정, 임주연) 기상업무개선(손철희, 김용업, 이정호, 최광천, 조익현, 범은희, 이봉수, 유혁기, 이은주)			
			스마일직원(정선애, 손보민, 손희정, 이정미, 고수미, 장유정, 강민협, 전형일) 관리자과정(이덕기) 전국과학전람회(고혜진, 박상제) 지식관리우수부서(안동(기), 제주공항(기)) 우수논문(최영은) 인트라넷품질평가 [수치예보과, 속초(기), 전주(기), 부산(청) 기후정보과] 예보활용사례공모(정재천, 조한일, 지승용, 류충렬, 이수인, 이갑수)			
			소속기관평가 [부산(청), 대구(기), 대전(청), 안동(기) 백령도(기)]			
			상 패	기상청장	5	
			계		230	

10. AWS 설치 현황

지점번호	지점명	설치장소	주소
300	말도	항로표지소	전북군산시 옥도면 말도리 산1
301	안마도	안마어촌계	전남영광군 낙월면 월촌리 520
302	장산도	면사무소	전남신안군 장산면 도창리 662-1
303	소흑산	초등학교	전남신안군 흑산면 가거도리 1구
304	소안도	수산업협동조합	전남완도군 소안면 비서리 1130-1
305	여서도	내연발전소	전남완도군 청산면 여서리
306	소리도	연도출장소	전남여천군 남면 연도리 1590-20
307	평도	평도구매장	전남여천시 삼산면 손죽리 산219
311	가야산	해인관광호텔	경남합천군 가야면 치연리 1230-112
312	주왕산	탐방안내소	경북청송군 부동면 상의리333-1
313	양지암	육군132-1부대	경남거제시 능포동 산1번지
314	덕유봉	무주리조트	전북무주군 설천면 삼곡리 산215-23
315	성삼재	휴게소	전남구례군 산동면 좌사리 산110-6
316	무등봉	무등산송신소	광주광역시 동구 용연동 광주방송총국
317	모악산	관리사무소	전북김제시 금산면 112번지
318	용평	용평리조트	강원도평창군 도암면 용산리 130
319	천부봉	북면사무소	경북울릉군 북면 천부리 529-8
320	향로봉	향로봉중대	강원도인제군 북면 용대리 사서함 100-15호
321	원통	12사단사령부	강원도인제군 북면 원통리 사서함 100-1호
322	상서	56포병대대	강원도화천군 상서면 산양리 104-20 포대
323	마현	승리대대	강원도철원군 근남면 마현리 사서함 99-15
324	월악산	한송중학교	충북제천시 한수면 송계리 753
325	백운면	면사무소	충북제천시 백운면 평동리 209-2
326	우문산	관리사무소	경기도양평군 용문산 신점리 525-2
327	유암산	국립청주박물관	청주시상당구 명암동 산 81
328	중문	중문골프장	제주도서귀포시 색달동 2101
329	오라	특전사훈련장	제주시오등동 153
330	하원	탐라대학교	제주도서귀포시 하원동 산70
400	강남	삼릉초등학교	서울시강남구 삼성2동 42
401	서초	서울교육대학	서울시서초구 서초동 1650
402	강동	종합직업학교	서울시강동구 고덕동 317-1
403	송파	롯데월드	서울시송파구 잠실동 40-1
404	강서	정보기능대학	서울시강서구 화곡5동 산60-1
405	양천	목동주차장	서울시양천구 목동 915
406	도봉	신방학초등학교	서울시도봉구 방학3동 310
407	노원	육군사관학교	서울시노원구 공릉동 산230-3
408	동대문	청량리역	서울시동대문구 전농2동 588-1
409	중랑	면동초등학교	서울시중랑구 면목1동 551
410	기상청	기상청	서울시동작구 신대방동 460-18
411	마포	제2빛물펌프장	서울시마포구 망원1동 211-42
412	서대문	연세대학교	서울시서대문구 신촌동 134
413	광진	건국대학교	서울시광진구 화양동 93-1
414	성북	국민대학교	서울시성북구 정릉동 861-1
415	용산	신용산초등학교	서울시용산구 이촌동 301-75
416	은평	환경연구원	서울시은평구 불광동 280-17
417	금천	독산초등학교	서울시금천구 독산2동 1034
418	한강	세모유람선	서울시영등포구 여의도동 85-1
419	중구	한국삭도(주)	서울시중구 회현동1가 산1-19
420	북한산	승가사	서울시종로구 구기동 산1
421	성동	성수중학교	서울시성동구 성수1가 2동 684-143
423	구로	수궁동사무소	서울시구로구 궁동 213-42
424	강북	강북구청본관	서울시강북구 수유동 192-59
497	삽당령	시험관리소내	강원도양산면 송현리 시험립관리소

지점번호	지점명	설치장소	주 소
498	구룡령	산림홍보관내	강원도 홍천군 내면 명개리 산1-35
499	중면	태풍전망대	경기도 연천군 중면 행산리 28사단
500	화도	면사무소	인천시 강화군 화도면 상방리 840
501	대연평	면사무소	인천시 강화군 송림면 연평리 408-2
502	교동	면사무소	인천시 강화군 교동면 대룡리 35-2
503	도라산	도라전망대	경기도 파주시 군내면 도라산 산1
504	포천	포천읍사무소	경기도 포천군 포천읍 신읍리 169-2
505	현리	하면정수장	경기도 가평군 하면현리 215-4
506	금촌	파주시청	경기도 파주시 금촌동 아동리 215
507	수장	면사무소	경기도 포천군 창수면 주원리 249-1
508	왕산	왕산레이더	인천시 중구 운서동 2172-1
509	관악	서울대	서울시 관악구 신림동 산56-1
510	영등포	영등초등학교	서울시 영등포구 당산동 121-22
511	부평	47관리대대	인천시 부평구 계7878부대 47관리대대
512	남동	해안2대대	인천시 연수구 동춘동 산62-35
513	덕적도	덕적중계소	인천시 옹진군 덕적면 진리 산35
514	대부도	대부초등학교	경기도 안산시 대부북동 180
515	우정	5067부대 2대대	경기도 화성군 우정면 먹우리 산12
516	안성	한경대학	경기도 안성시 석적동 67번지
517	간성	농업기술센터	강원도 고성군 간성읍 상1리 191
518	해안	면사무소	강원도 양구군 해안면 현1리 154
519	사창	면사무소	강원도 화천군 사내면 사창1리 421
520	설악동	관리사무소	강원도 속초시 설악동 산16 매표소
521	갈현	8군단 102여단	강원도 양양군 갈현면 장산리 사서함123-1호
522	두촌	면사무소	강원도 홍천군 두촌면 자은리 869-2
523	주문진	항로표지관리	강원도 강릉시 주문진읍 주문7리 187-2
524	경포대	경포대초등학교	강원도 강릉시 안현동 106-6
525	봉평	면사무소	강원도 평창군 봉평면 창동리 346-1
526	평창	농업기술센터	강원도 평창군 평창읍 여만리 357-6
527	정선	농업기술센터	강원도 정선군 북평면 남평2리 412
528	백령도	면사무소	인천시 옹진군 백령면 진촌면 875
529	인원	인원출장소	강원도 삼척시 인원읍 인원리 345-8
530	태하	항로표지소	경북 울릉군 서면 태하동 563
531	가평	면사무소	경기도 가평군 북면 목동리 848
532	의정부	시청	경기도 의정부시 의정부 2동 1
533	양수리	제7128부대	경기도 양평군 양서면 용담리 산6-2
534	상호원	읍사무소	경기도 이천시 상호원읍 진암리 산28-1
535	서석	면사무소	강원도 홍천군 서석면 풍암리 489-3
536	횡성	군제2청사	강원도 횡성군 횡성읍 읍하4리 385-3
537	임계	면사무소	강원도 정선군 임계면 송계리 773-1
538	대광리	북부농업시험장	경기도 연천군 신서면 도신4리 164-1
539	도평	도평초등학교	경기도 포천군 이동면 도평리 356
540	고양	농협전문대	경기도 고양시 원당동 산38-27
541	사능	양묘배양장	경기도 남양주시 진건면 사능 2리
542	대성리	국민관광단지	경기도 가평군 외서면 대성리 615
543	영종도	영종초등학교	인천시 중구 운남동 799
544	부천	48관리대대	경기도 시흥시 대야동 산112
545	수리	수리시험장	경기도 안산시 사동 1031-7
546	광주읍	배수펌프장	경기도 광주군 광주읍 경안리 20-32
547	양동	보건지소	경기도 양평군 양도면 쌍학리 181-3
548	여주	여흥초등학교	경기도 여주군 여주읍 상리 110
549	용인	육군55사단	경기도 용인시 포곡면 둔전리
550	오산	제2819부대	경기도 오산시 외삼미동 산56-1
551	평택	시청	경기도 평택시 비전1동 846번지
552	김화	면사무소	강원도 철원군 근남면 육단 2리
553	대진	항로표지소	강원도 고성군 현내면 대진1리 16-4
554	미시령	휴게소	강원도 고성군 토성면 원암리 산1

지점번호	지점명	설치장소	주소
555	화천	농업기술센터	강원도 화천군 화천읍 상2리 559-3
556	양구	농업기술센터	강원도 양구군 양구읍 중리 8
557	기린	제2307부대	강원도 인제군 기린면 현2리
558	반곡	면사무소	강원도 홍천군 서면 반곡리 148
559	내면	면사무소	강원도 홍천군 내면 창촌2리 173
560	진부	작물시험장	강원도 평창군 진부면 간평리 774
561	청일	면사무소	강원도 횡성군 청일면 유동리 851-1
562	주문	면사무소	강원도 영월군 주천면 주천3리 1243-1
563	주곡	면사무소	강원도 정선군 남면 문곡1리 103-1
564	근덕	면사무소	강원도 삼척시 근덕면 교가 2리 661-1
565	시흥	동사무소	경기도 시흥시 군자동 1660-2
566	소금강	오대산관리소	강원도 강릉시 연곡면 삼산2리 46-1
567	적성	면사무소	경기도 파주시 적성면 마지리 48-1
568	일동	면사무소	경기도 포천시 일동면 기산리 284-3
569	구리	시청	경기도 구리시 인창동 562-1
570	양곡	해병대 제2사단	인천시 서구 금곡동 산 14-1
571	남양	제2819부대	경기도 화성군 남양면 남양3리 산34
572	성남	시청	경기도 성남시 수정구 태평2동
573	청운	면사무소	경기도 양평군 청운면 용두리 628-1
574	대신	면사무소	경기도 여주군 대신면 울촌리 389-2
575	이동	면사무소	경기도 용인시 이동면 송전리 752-7
576	백암	면사무소	경기도 용인시 백암면 백암리 485-3
577	장봉도	장봉분교	인천시 중구 남북동 산14-1
578	용유도	용유출장소	인천시 중구 남북동 923-6
579	하장	면사무소	강원도 삼척시 하장면 광동리 172-3
580	옥계	면사무소	강원도 강릉시 옥계면 현내리 310
581	상동	읍사무소	강원도 영월군 상동읍 내덕5리 36-58
582	신림	면사무소	강원도 원주시 신림면 신림리 519-14
583	안흥	면사무소	강원도 횡성군 안흥면 안흥1리 284-11
584	정선북	북면사무소	강원도 정선군 북면 여량리 305-3
585	신남	남면사무소	강원도 인제군 남면 신남1리
586	북산	면사무소	강원도 춘천시 북산면 오항리 396-1
587	방산	면사무소	강원도 양구군 방산면 현리 16
588	남산	면사무소	강원도 춘천시 남산면 장촌리 67-5
589	능곡	신평펌프장	경기도 고양시 장항동 3-1
590	과천	시청	경기도 과천시 중앙동 1-3
591	치약산	자연학습관	강원도 원주시 소초면 학곡리 1008
592	부론	면사무소	강원도 원주시 부론면 법천리 1449-4
593	서림	주민가옥	강원도 양양군 서면 서림리 164-6
594	서화	면사무소	강원도 인제군 서화면 천도1리 2반
595	진부령	알프스리조트	강원도 고성군 간성읍 홀리 106-1
596	오색	오색분소	강원도 양양군 서면 오색리 481-1
597	대화	면사무소	강원도 평창군 대화면 대화리 410-5
598	광적	면사무소	경기도 양주군 광적면 가남리 737-6
599	광릉	임업시험장	경기도 포천시 소흘면 직동리 72
600	금왕	읍사무소	충북 음성군 금왕읍 무극리 98-1
601	단양	농업기술센터	충북 단양군 단양읍 별곡리 310
602	진천	농업기술센터	충북 진천군 진천읍 교성리 313-3
603	괴산	농업기술센터	충북 괴산군 괴산읍 서부리 704
604	옥천	군청	충북 옥천군 옥천읍 삼양리 174
605	영동	농업기술센터	충북 영동군 영동읍 회동리 333
606	대산	농진대호사업단	충남 서산시 대산읍 화곡리 3-15
607	어업	어업무선국	충남 태안군 근흥면 신진도리 75-13
608	봉산	면사무소	충남 예산군 봉산면 고도리 55-2
609	안면	면사무소	충남 태안군 고남면 고남리 96-4
610	홍성	KBS중계소	충남 홍성군 홍성읍 오관리 841-1
611	조치원	농업기술센터	충남 연기군 서면 쌍전리 16

지점번호	지점명	설치장소	주 소
680	평화의담	안보전시관 휴게소	강원도 화천군 화천읍 동촌리 산321-5
681	원동	7사단 안동포대	강원도 철원군 원동면 7사단 안동포대
682	임남	21사단 북한강중대	강원도 철원군 임남면 21사단 북한강중대
691	칠갑산	장평면사무소	충남 청양군 장평면 중추리 523-13
692	백학	백학면사무소	경기도 여천군 백학면 두일리 367-5
693	선유동봉	선유계곡	충북 괴산군 청천면 관평리 산14-1
694	원효봉	가야산원효봉	충남 예산군 덕산면 대치리 산4
698	해제	(구)무안기상대	전남 무안군 해제면 광산리 242-2
699	무안	군청	전남 무안군 무안읍 성동리 712
700	어청도	항로표지소	전북 군산시 옥도면 어청도 리 산12
701	무주	농업기술센터	전북 무주군 무주읍 당산리 749-2
702	의산	농업기술원	전북 의산시 신홍동 270
703	진안	숙근약초시험장	전북 진안군 진안읍 단양리 291
704	격포	종묘배양장	전북 부안군 변산면 격포리 256-1
705	홍농	읍사무소	전남 영광군 홍농읍 상하리 267
706	담양	농업기술센터	전남 담양군 담양읍 백동리 1
707	지도	읍사무소	전남 신안군 지도읍 읍내리 174
708	광산	농업기술센터	광주 광산구 용곡동 712
709	구례	농업기술센터	전남 구례군 구례읍 봉서리 891-5
710	나주	농업기술센터	전남 나주시 송월동 921
711	이양	면사무소	전남 화순군 이양면 오유리 657
712	순천(시)	순천시청	전남 순천시 장천동 53
713	광양	자율대연습림	전남 광양시 광양읍 칠성리 397
714	자은도	면사무소	전남 신안군 자은면 구영리 393
715	진도	향토문화회관	전남 진도군 진도읍 동외리 1189
716	하의도	면사무소	전남 신안군 하의면 옥곡리 247-2
717	임회	면사무소	전남 진도군 임회면 석교리 803
718	하조도	면사무소	전남 진도군 하조면 창유리 452
719	선유도	장자도발전소	전북 군산시 옥도면 장자리
720	보길도	면사무소	전남 완도군 보길면 부항리 1-4
721	금일	읍사무소	전남 완도군 금일읍 화목리 160-2
722	조선대	조선대학교	광주시 동구 서석동 375
723	거문도	수혜제빙공장	전남 여수시 삼산면 덕촌리 397
724	추자도	항로표지소	제주 북제주군 추자면 연흥리 66-1
725	우도	우도면사무소	제주 북제주군 우도면 서광리 1451-3
726	마라도	항로표지소	제주 남제주군 대정읍 가파리 마라도
727	유수암	경마장	제주 북제주군 애월읍 유수암리 1206
728	고창	농업기술센터	전북 고창군 고창읍 내리 512-2
729	순창	농업기술센터	전북 순창군 순창읍 북실리 132
730	장성	농업기술센터	전남 장성군 장성읍 유당리 1931
731	영암	농업기술센터	전남 영암군 영암읍 유춘양리 525
732	보성	농업기술센터	전남 보성군 보성읍 옥평리 799
733	함열	농업기술센터	전북 익산시 함열읍 다송리 721
734	고산	면사무소	전북 완주군 고산면 읍내리 880
735	덕유산	관리소	전북 무주군 설천면 산공리 411
736	진봉	면사무소	전북 김제시 진봉면 고사리 40
737	김제	농업기술센터	전북 김제시 교동 136
738	줄포	면사무소	전북 부안군 줄포면 줄포리 640
739	월산	면사무소	전북 고창군 심원면 월산리 779
740	영광	농촌지도소	전남 영광군 군서면 만곡리 181-59
741	화순	농업기술센터	전남 화순군 화순읍 삼천리 623
742	운남	면사무소	전남 무안군 운남면 연리 99
743	비금	면사무소	전남 신안군 비금면 덕산리 87
744	화원	면사무소	전남 해남군 화원면 청용리 280
745	강진	농업기술센터	전남 강진군 강진읍 서성리 71
746	평말	면사무소	전남 해남군 송지면 갈두리 1127
747	청산	면사무소	전남 완도군 청산면 도청리 1132

지점번호	지점명	설치장소	주소
748	별교	읍사무소	전남보성군별교읍별교리 602
749	도양	읍사무소	전남고흥군도양읍봉암리 2699
750	백야	수산연구소	전남여수시백야정면백야리 69
751	선홀	리사무소	제주북제주군조천읍선홀2리 475
752	서리	사무소	제주남제주군안덕면서리 2162
753	어리	관리사무소	제주시해안동산 220-1
754	합평	읍사무소	전남합평군합평읍기각리 906
755	화순	면사무소	전남화순군북면이천리 216-3
756	위도	면사무소	전북부안군위도면진리 165-1
757	주양	면사무소	전북진안군주천면주양리 437-3
758	동향	면사무소	전북진안군동향면대양리 874-1
759	백사	골	전북남원시산내면부은리 661-1
760	태인	면사무소	전북순창군북흥면정산리 326
761	태인	면사무소	전북정읍시태인면태창리 245
762	섬진	면사무소	전북임실군강진면용수리 산5
763	여산	면사무소	전북익산시여산면재남리
764	신덕	면사무소	전북임실군신덕면수천리 502-5
765	문덕	면사무소	전남보성군문덕면운곡리 655-9
766	여천(공)	호남정유공장	전남여수시영남면양사리 1056
767	영남	면사무소	전남고흥군영남면양사리
768	곡성	농업기술센터	전남곡성군곡성읍교천리 20
769	염산	면사무소	전남영광군염산면봉남리 720-1
770	안도	면사무소	전남나주시다도면신동리 357
771	안좌	면사무소	전남신안군안좌면읍동리 1131
772	고군	면사무소	전남진도군고군면오산리 1061
773	미암	면사무소	전남영암군미암면춘동리 20-4
774	몽탄	면사무소	전남무안군몽탄면사천리 34
775	월야	면사무소	전남함평군월야면월야리 205
776	현산	면사무소	전남해남군현산면일평리 85-7
777	대덕	읍사무소	전남장흥군대덕읍신월리 118-2
778	유치	면사무소	전남장흥군유치면신풍리
779	한림	읍사무소	제주북제주군한림읍919
780	남원	읍사무소	제주남제주군남원읍남원리 205
781	구좌	읍사무소	제주북제주군구좌읍세화리 1561
782	성판	약	제주북제주군조천읍교래리 산184-4
783	하남	공	광주광산구장덕동992-10
784	시종	면사무소	전남영암군시종면내동리 4
785	북일	면사무소	전남해남군북일면신월리 174
786	돌산	읍사무소	전남여수시돌산읍군내리 358
787	도화	제7391부대	전남고흥군도화면단장리 138
788	풍암	월드컵경기구장	광주시서구풍암동423-2
789	압해	면사무소	전남신안군압해면학교리 585
790	나로	도	전남고흥군동일면봉영리 1526-7
791	피아	골	전남구례군토지면내동리(피아골)
792	가시	리사무소	제주남제주군표선면가시리 1899
793	모슬	포	제주남제주군대정읍하모리 7
794	황전	면사무소	전남순천시황전면괴목리 51-1
795	죽학	분교	전남순천시죽학읍죽학리 71-1
796	초도	발전소	전남여수시삼산면대동리 산2858
797	하태	도	전남신안군흑산면하태도리 293
798	홍도	분교	전남신안군흑산면홍도리 1구 95-2
799	낙월	도	전남영광군낙월면상낙월리 355
800	후포	지소	전남북제주군후포면후포리 141-9
801	영양	농업기술센터	경북영양군영양읍대천리 568
803	청송	농업기술센터	경북청송군청송읍송생리 720
802	온정	면사무소	경북울진군온정면소태리 820
804	청하	면사무소	경북포항시청하면덕성리 276-3

지점번호	지점명	설치장소	주소
805	죽장	면사무소	경북포항시죽장면임암리 315
806	선산	농업기술센터	경북포항시선산읍이문동 509
807	의흥	면사무소	경북포항시의흥면읍내동 420
808	호미곶	항로표지소	경북포항시대보면대보리 221
809	대덕	면사무소	경북김천시대덕면관기리 378-2
810	성주	농업기술센터	경북성주군성주읍예산리 336
811	경주	계림초등학교	경북경주시북군동읍 15
812	고령	농업기술센터	경북고령군고령읍연조동 553
813	청도	농업기술센터	경북청도군화양읍법곡리 134
814	부석	면사무소	경북영주시부석면소천리 378
815	예천	농업기술센터	경북예천군예천읍동본리 174
816	장기	면사무소	경북포항시남구장기면읍내리108
817	수비	면사무소	경북영양군수비면발리 506-1
818	문경	읍사무소	경북문경시문경읍상리 447-1
819	예안	면사무소	경북안동시예안면정산리 666
820	풍천	면사무소	경북안동시풍천면갈전리 555
821	옥산	면사무소	경북상주시공성면옥산리 308-1
822	김천	농업기술센터	경북김천시신읍동읍 469
823	군위	농업기술센터	경북군위군군위읍서부 45-1
824	가산	면사무소	경북칠곡군가산면천평리 139
825	약목	농업기술센터	경북칠곡군약목면동안리 831
826	신령	농업기반공사	경북영천시신령면완전리 638
827	경산	시청	경북경산시중방동 701-17
828	현풍	면사무소	대구시달성군현풍면부리 352
829	외동	읍사무소	경북경주시외동읍임실리
830	기계	면사무소	경북포항시북구기계면현내리944-3
831	석포	면사무소	경북봉화군석포면석포리 373-1
832	안계	면사무소	경북의성군안계면용기리 475-2
833	농암	면사무소	경북문경시농암면농암2리 217
834	화서	면사무소	경북상주시화서면신봉리 176-2
835	봉화	읍사무소	경북봉화군봉화읍포저리 197-1
836	현서	면사무소	경북청송군현서면구산리 93-1
837	문수	면사무소	경북영주시문수면적동1리 466
838	동로	면사무소	경북문경시동로면적성리 533
839	길안	면사무소	경북안동시길안면천지리 545-1
840	하양	읍사무소	경북경산시하양읍금낙리 133
841	화북	면사무소	경북영천시화북면차천리 1473
842	산내	면사무소	경북경주시산내면내일리 1235
843	울진	면사무소	경북울진군서면삼근리 412-2
844	영덕	농업기술센터	경북영덕군영덕읍구미리 167-1
845	남구	자활센터	대구시남구이천2동 557-9
846	서구	동사무소	대구시서구중리동 1082-11
847	소보	사과연구소	경북군위군소보면위성리 286
848	금천	면사무소	경북청도군금천면동곡리 879
849	풍양	면사무소	경북예천군풍양면낙상리 165-2
850	감포	읍사무소	경북경주시감포읍감포리 56-2
851	덕구	덕구온천	경북울진군북면덕구리 산575
852	죽변	항로표지소	경북울진군죽변면죽변4리 1
853	팔공산	관리사무소	경북칠곡군동명면능명리 113-1
854	삼동	삼동초등학교	울산울주군삼동면하장리 953-2
855	가과도	가과도	제주남제주군대정읍가과리 67
856	백운산	서울대남부연습림	전남광양시옥룡면동곡리 1124
857	완도읍	국립수산과학원	전남완도군완도읍정도리 591
858	심동리	제143레이더기지	전남진도군지산면심동리 제143레이더기지
859	토함산	자연휴양림	경북경주시양북면장항리 599-1
870	진달래밭	한라산진달래밭	제주남제주군남원읍하례리 산1
871	윗세오름	한라산윗세오름	제주북제주군애월읍광영리 산183-1

지점번호	지점명	설치장소	주 소
872	지리산	지리산중산리	경남 산청군 시천면 중산리 산219
873	백운산	백운산정상	강원도 원주시 관부면 서곡리 산166
874	삼천봉	삼천봉전망대	강원도 철원군 근남면 마현리 사서합 99-15
875	설악산	설악산중청대피소	강원도 양양군 오색리 산10-1
900	산전	향산초등교	울산 울주군 상북면 향산리 560
901	울기	향로표지소	울산시 동구 일산동 907
902	중산리	관광안내소	경남 산청군 시천면 중산리 219
903	남지	읍사무소	경남 창원군 남지읍 663-7
904	의창	동읍사무소	경남 창원시 동읍 용잠리 575
905	양산	농업기술센터	경남 양산시 동면 석산리 산45
906	화개	면사무소	경남 하동군 화개면 탑리 791-1
907	삼천포	수협	경남 사천시 서동 311-17
908	진해	농업기술센터	경남 진해시 성내동 205
909	서이말	향로표지소	경남 거제시 일운면 지세포리
910	영도	태종대초등교	부산시 영도구 동삼2동 산9-5
911	매물도	발전소	경남 통영시 한산면 매죽리 34-1
912	함양	군청	경남 함양군 함양읍 윤림리 31-2
913	상주면	면사무소	경남 남해군 상주면 상주리 1061-6
914	서하	면사무소	경남 함양군 서하면 송계리 1242-7
915	삼가	면사무소	경남 합천군 삼가면 금리 62-6
916	신안	면사무소	경남 산청군 신안면 하정리 754-1
917	사천	농업기술센터	경남 사천시 용현면 신복리 산500
918	고성	대성초등학교	경남 고성군 고성읍 성내리 2-9
919	창녕	양과시협장	경남 창녕군 대지면 효정리 591
920	함안	농업기술센터	경남 함안군 가야읍 산서리 684
921	가덕도	향로표지소	부산시 강서구 대항동 산13-2
922	원동	면사무소	경남 양산시 원동면 원리 877-10
923	일광	면사무소	부산 기장군 일광면 삼성리 62-2
924	간절갑	향로표지소	울산시 울주군 서생면 대송리
925	생림	면사무소	경남 김해시 생림면 봉림리 641
926	진북	농업기술센터	경남 마산시 진북면 지산리 244-2
927	송백	면사무소	경남 밀양시 산내면 송백리 1303-4
928	웅상	읍사무소	경남 양산시 웅상읍 삼호리 530
929	개천	면사무소	경남 고성군 개천면 명성리 626-1
930	사랑	사랑수협	경남 통영시 사랑면 금평리 92
931	육지도	면사무소	경남 통영시 육지면 동항리
932	하동	읍사무소	경남 하동군 하동읍 읍내리 1198-1
933	금남	면사무소	경남 하동군 금남면 송문리 804
934	수곡	면사무소	경남 진주시 수곡면 대천리 122-1
935	청덕	면사무소	경남 합천군 청덕면 두곡리 347-1
936	의령	농업기술센터	경남 의령군 의령읍 서동 195
937	해운대	구청	부산시 해운대구 중동 1378-95
938	부산진	부산진초등교	부산시 부산진구 범천동 1010
939	금정구	부산대학	부산시 금정구 장전동 산30
940	동래구	부산지방기상청	부산시 동래구 명륜1동 577
941	북구	부산정보대학	부산시 북구 구포2동
942	대연	부경대학	부산시 남구 대연3동 599-1
943	공단	(주)SK	울산시 남구 고사동 110 해상방재팀
944	길곡	면사무소	경남 창원군 길곡면 중산리 986-2
945	대병	면사무소	경남 합천군 대병면 회양리 896-1
946	북상	면사무소	경남 거창군 북상면 갈계리 1391-3
947	삼사	초등학교	경남 거제시 남부면 저구리 311
948	삼장	면사무소	경남 산청군 삼장면 대포리 104
1949	정자	강동소방파견소	울산시 북구 정자동 621-8
950	수영만	체육시설관리소	부산시 해운대구 우1동 1393
951	내장산	관리사무소	전북 정읍시 내장동 50-10
952	가지산	가지산휴게소	울산시 울주군 상북면 덕현리 산240-25

11. 전국 기상관서 주소록

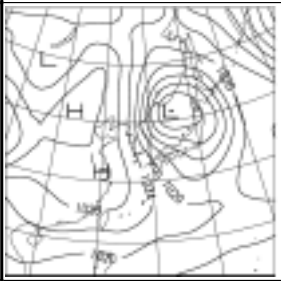
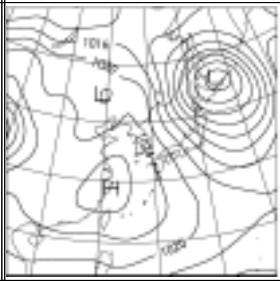
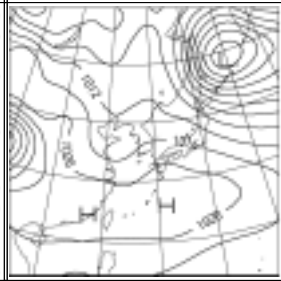
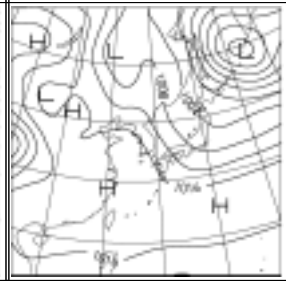
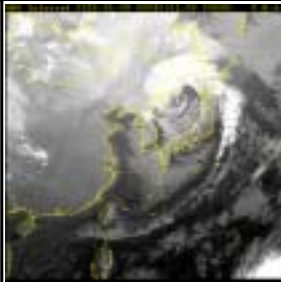
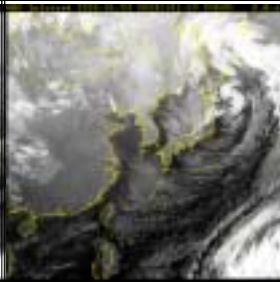
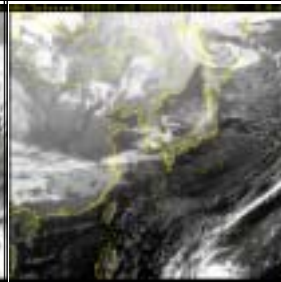
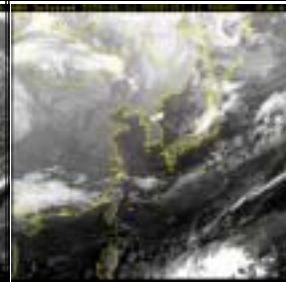
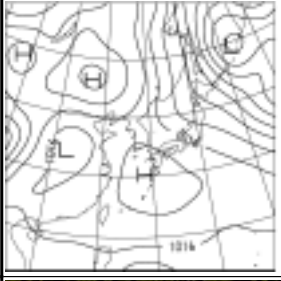
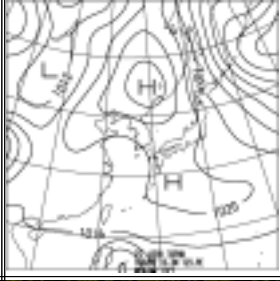
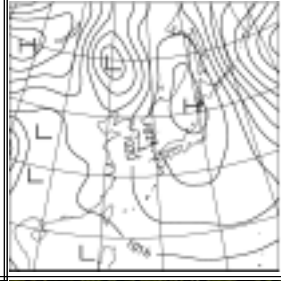
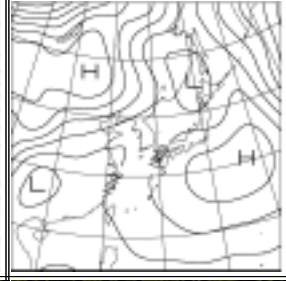
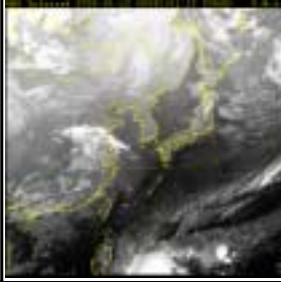
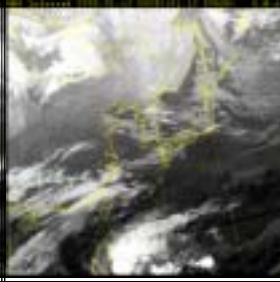
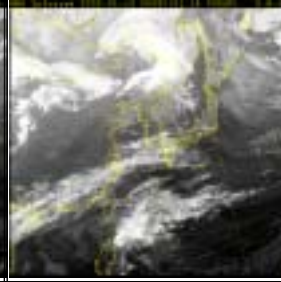
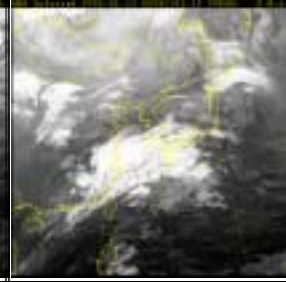
기 관 명	우편번호	주 소	일반전화	E-mail
기 상 청 기상통신소	156-720	서울특별시 동작구 신대방동 460-18	02)841-0011	pb_pla
	157-240	서울특별시 강서구 공항동 538	02)663-5287	td_tra
부산지방기상청	607-010	부산광역시 동래구 명륜1동 577	051)600-0221	ps_gen
대구기상대	701-011	대구광역시 동구 신암 1동 716-1	053)956-0365	ps_143
구미기상관측소	730-050	경북 구미시 남통동 363-73	054)456-0360	ps_279
영천기상관측소	770-110	경북 영천시 망정동 216-2	054)338-0365	ps_281
포항기상대	790-160	경북 포항시 남구 송도동 311-8	054)241-0365	ps_138
안동기상대	760-280	경북 안동시 운안동 433-1	054)852-0365	ps_136
봉화기상관측소	755-840	경북 봉화군 춘양면 의양 3리 218-3	054)673-0365	ps_271
영주기상관측소	750-800	경북 영주시 풍기읍 성내리 240-55	054)638-0365	ps_272
의성기상관측소	760-800	경북 의성군 의성읍 원당리 6-4	054)833-0365	ps_278
울진기상대	767-800	경북 울진군 울진읍 연진리 143-16	054)782-0365	ps_130
영덕기상관측소	766-810	경북 영덕군 영해면 성내리 233	054)732-0365	ps_277
상주시상대	742-100	경북 상주시 낙양동 산 32-3	054)531-0362	ps_137
문경기상관측소	744-240	경북 문경시 유곡동 603-2	054)553-4365	ps_273
마산기상대	631-410	경남 마산시 하포구 월포동 2-103	055)243-0365	ps_155
밀양기상관측소	627-130	경남 밀양시 내이동 1073-3	055)355-0365	ps_288
울산기상대	681-230	울산광역시 중구 북정동 315-4	052)246-0365	ps_152
진주시상대	660-360	경남 진주시 초전동 426	055)752-0365	ps_192
거창기상관측소	670-800	경남 거창군 거창읍 김천리 169-9	055)942-0365	ps_284
합천기상관측소	678-800	경남 합천군 합천읍 합천리 129-4	055)933-0365	ps_285
산청기상관측소	666-800	경남 산청군 산청읍 지리 311	055)973-0365	ps_289
통영기상대	650-030	경남 통영시 정량동 844	055)645-0365	ps_162
거제기상관측소	656-800	경남 거제시 신현읍 장평리 770-27	055)632-0365	ps_294
남해기상관측소	668-810	경남 남해군 이동면 다정리 797-2	055)862-0365	ps_295
광주지방기상청	500-170	광주광역시 북구 운암동 산 1	062)519-0215	kj_gen
전주시상대	560-110	전북 전주시 완산구 남노송동 515	063)282-0365	kj_146
임실기상관측소	566-800	전북 임실군 임실읍 이도리 265-3	063)642-0365	kj_244
정읍기상관측소	580-050	전북 정읍시 상동 362-1	063)538-0365	kj_245
남원기상관측소	593-970	전북 남원시 대산면 수덕리 353-1	063)625-0365	kj_247
장수기상관측소	597-800	전북 장수군 장수읍 선창리 373-3	063)351-0365	kj_248
군산기상대	573-300	전북 군산시 금동 9-7	063)442-0365	kj_140

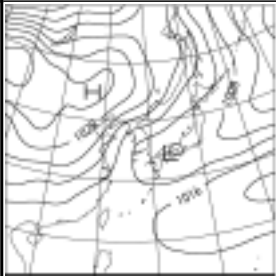
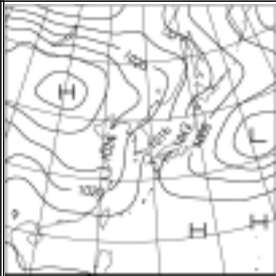
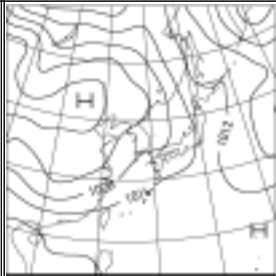
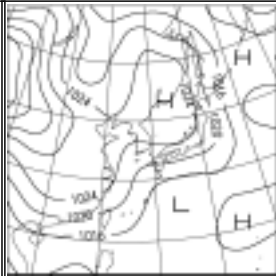
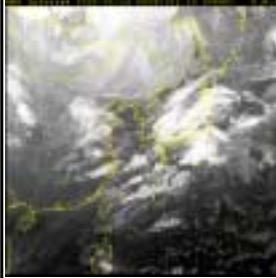
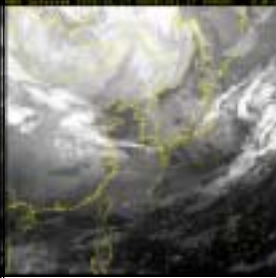
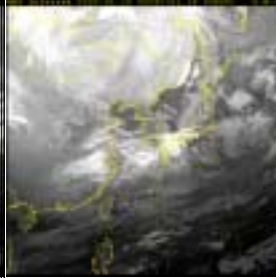
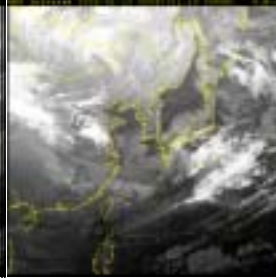

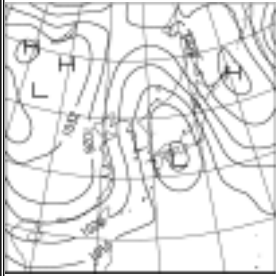
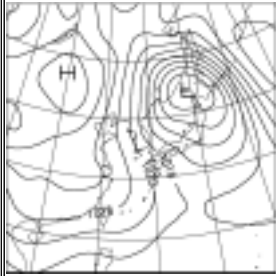
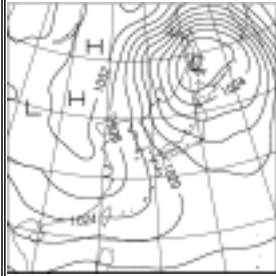
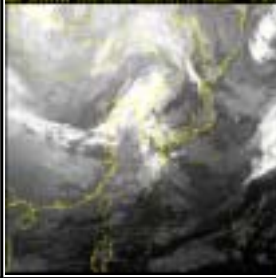
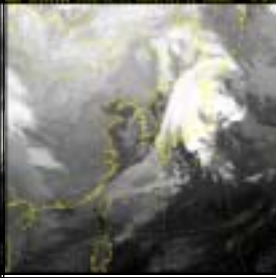
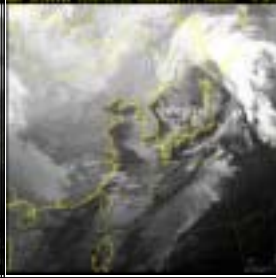
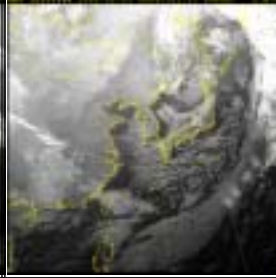
기 관 명	우편번호	주 소	일반전화	E-mail
부안기상관측소	579-830	전북 부안군 행안면 역리 315-1	063)584-0365	kj_243
목포기상대	530-370	전남 목포시 연산동 726-3	061)277-0365	kj_165
여수기상대	550-050	전남 여수시 중앙동 304	061)662-0365	kj_168
고흥기상관측소	548-805	전남 고흥군 고흥읍 행정리 483-1	061)832-0365	kj_262
순천기상관측소	540-840	전남 순천시 주암면 구산리 781	061)754-1865	kj_256
완도기상대	537-810	전남 완도군 군외면 불목리 산 26	061)552-0131	kj_170
해남기상관측소	536-800	전남 해남군 해남읍 남천리 175-1	061)536-0365	kj_261
장흥기상관측소	529-800	전남 장흥군 장흥읍 축내리 271-11	061)863-0365	kj_260
흑산도기상대	535-910	전남 신안군 흑산면 예리 산 72-2	061)275-0365	kj_169
진도기상대	539-802	전남 진도군 진도읍 진도우체국 사서함8호	061)544-1311	kj_175
대전지방기상청	305-338	대전광역시 유성구 구성동 22	042)862-8143	dj_gen
금산기상관측소	312-800	충남 금산군 금산읍 아인리 134-5	041)752-0365	dj_238
부여기상관측소	323-800	충남 부여군 부여읍 가탑리 395-1	041)832-0365	dj_236
천안기상관측소	336-260	충남 천안시 신방동 645-1	041)576-0365	dj_232
수원기상대	441-100	경기도 수원시 권선구 서둔동 208-16	031)291-0367	dj_119
양평기상관측소	476-800	경기도 양평군 양평읍 양근리 192-25	031)772-0365	dj_202
이천기상관측소	467-860	경기도 이천시 부발읍 신하리 287-5	031)638-0367	dj_203
백령도기상대	409-911	인천광역시 옹진군 백령면 연화리 산242-1	032)836-1365	dj_102
인천기상대	400-190	인천광역시 중구 전동 25	032)761-0365	dj_112
강화기상관측소	417-830	인천광역시 강화군 불은면 삼성2리 811-1	032)937-0365	dj_201
동두천기상대	483-030	경기도 동두천시 생연동 산 51-1	031)868-0365	dj_098
문산기상대	414-901	경기도 파주시 문산읍 운천리 103-17	031)952-0365	dj_099
청주기상대	361-270	충북 청주시 흥덕구 복대동 265-14	043)263-0365	dj_131
보은기상관측소	376-800	충북 보은군 보은읍 성주리 61	043)542-0365	dj_226
충주기상대	380-110	충북 충주시 알림동 521-5	043)853-0365	dj_223
제천기상관측소	390-230	충북 제천시 신월동 348	043)646-0365	dj_221
추풍령기상대	370-890	충북 영동군 추풍령면 관리 205	043)742-0365	dj_135
서산기상대	356-050	충남 서산시 수석동 188	041)663-0365	dj_129
보령기상관측소	355-110	충남 보령시 요암동 132-1	041)932-0365	dj_235
강원지방기상청	210-070	강원도 강릉시 용강동 63-2	033)643-0364	kn_gen
대관령기상대	232-950	강원도 평창군 도암면 횡계3리 산 1-133	033)335-0365	kn_100
춘천기상대	200-150	강원도 춘천시 우두동 406-1	033)252-0365	kn_101
홍천기상관측소	250-800	강원도 홍천군 홍천읍 연봉리 466-9	033)432-0365	kn_212

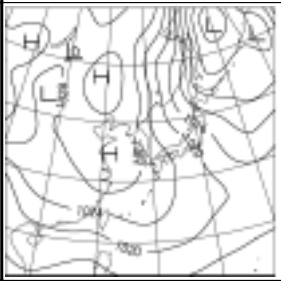
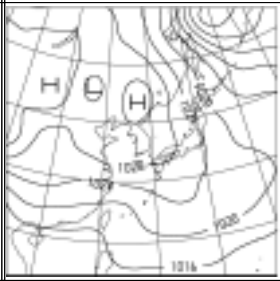
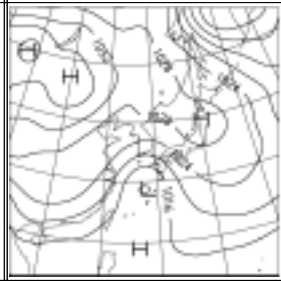
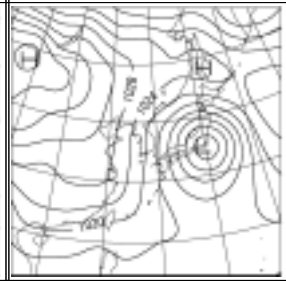
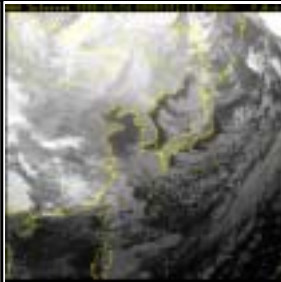
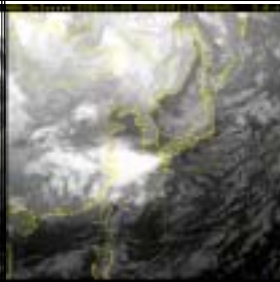
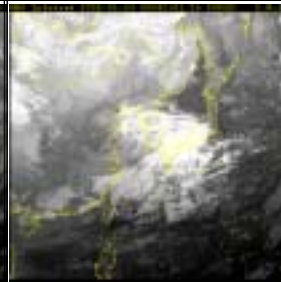
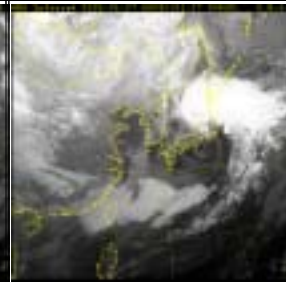
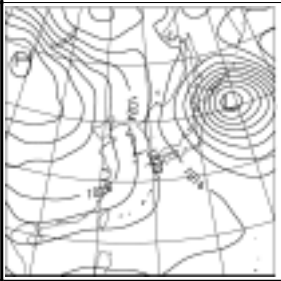
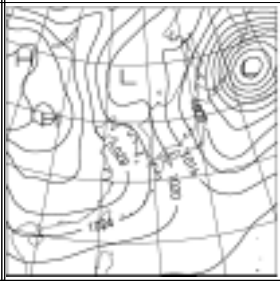
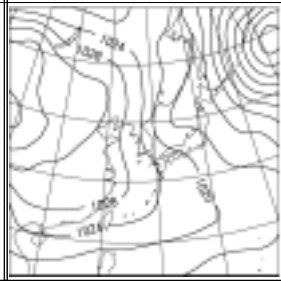
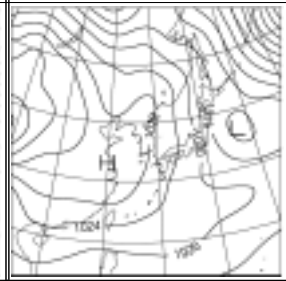
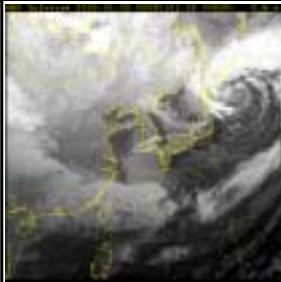
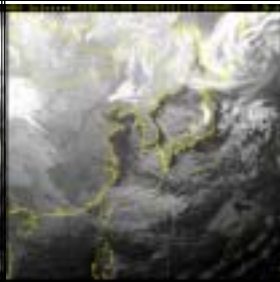
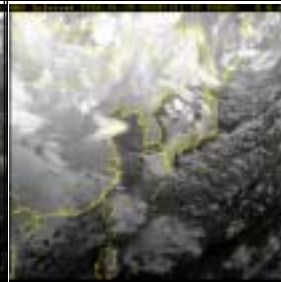
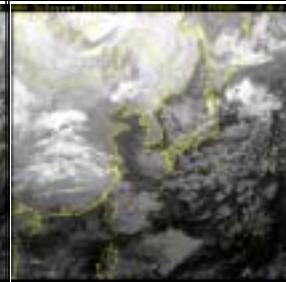
기 관 명	우편번호	주 소	일반전화	E-mail
인제기상관측소	252-800	강원도 인제군 인제읍 남북리 426-1	033)461-0365	kn_211
동해기상대	240-140	강원도 동해시 용정동 227-3	033)535-0365	kn_106
태백기상관측소	235-011	강원도 태백시 황지 1동 49-84	033)552-0365	kn_216
원주기상대	220-040	강원도 원주시 명륜 1동 218	033)764-0365	kn_114
영월기상대	230-800	강원도 영월군 영월읍 하송리 322	033)372-0365	kn_121
속초기상대	219-830	강원도 고성군 토성면 봉포리 111-3	033)632-0365	kn_090
철원기상대	269-800	강원도 철원군 갈말읍 군탄리 964-2	033)452-0365	kn_095
울릉도기상대	799-800	경북 울릉군 울릉읍 도동 589-1	054)791-0365	kn_115
제주지방기상청	690-050	제주도 제주시 연상로 31	064)722-0365	cj_gen
서귀포기상대	697-010	제주도 서귀포시 서귀동 538	064)733-1365	cj_189
고산기상대	695-845	제주도 북제주군 한경면 고산리 3762	064)772-4366	cj_185
성산포기상관측소	699-900	제주도 남제주군 성산읍 신산리 685-4	064)782-2365	cj_265
항공기상대	400-340	인천광역시 중구 운서동 2172-1	032)740-2803	hg_gen
김포공항기상대	157-711	서울특별시 강서구 공항동 1	02)664-0368	hg_110
제주공항기상대	690-042	제주도 제주시 용담 2동 2002	064)742-0365	hg_182
양양공항기상대	215-823	강원도 양양군 손양면 동호리 산281-1	033)671-0365	hg_092
김해공항기상관측소	618-702	부산광역시 강서구 대저 2동 2350	051)941-0365	hg_153
울산공항기상관측소	683-410	울산광역시 북구 송정동 522	052)289-0365	hg_151
목포공항기상관측소	526-890	전남 영암군 삼호면 용당리 1362-1	061)464-0365	hg_166
여수공항기상관측소	556-890	전남 여수시 울촌면 신흥리 979	061)682-7888	hg_167
청주공항기상관측소	363-793	충북 청원군 내수읍 입상리 산50-1	043)213-0365	hg_128
대구공항기상관측소	701-110	대구광역시 동구 지저동 400-1	053)983-0365	hg_142
기상연구소	156-720	서울특별시 동작구 신대방동 460-18	02)849-0665	ri_man
지구대기감시관측소	357-960	충남 태안군 안면읍 승언리 1764-6	041)674-6421	ri_bac

12. 일별 일기도 · 위성사진(09:00 기준)

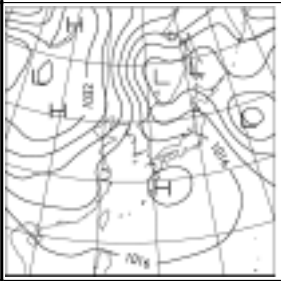
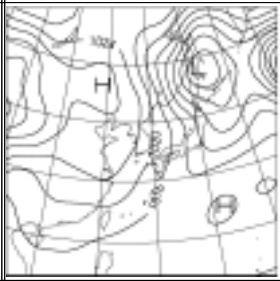

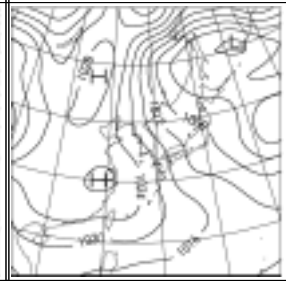
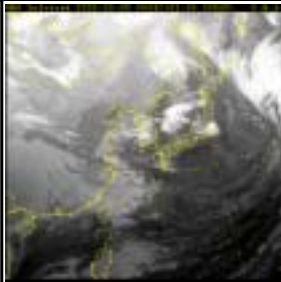
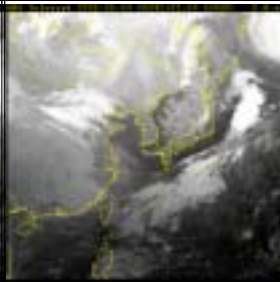
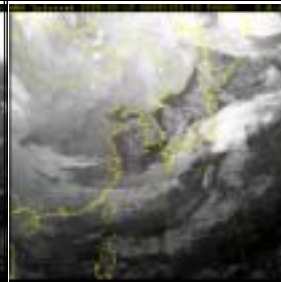
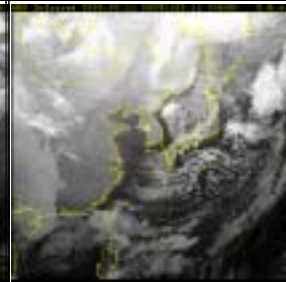
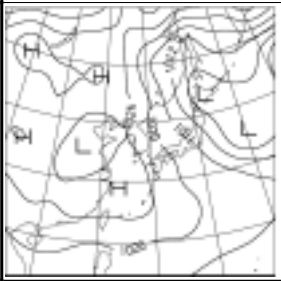
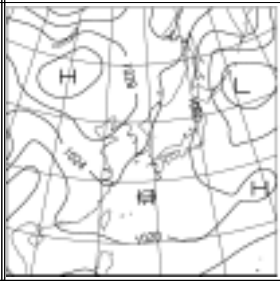
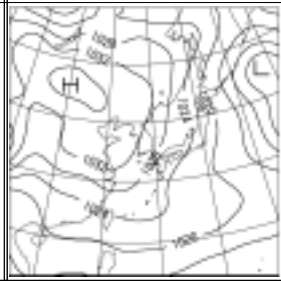
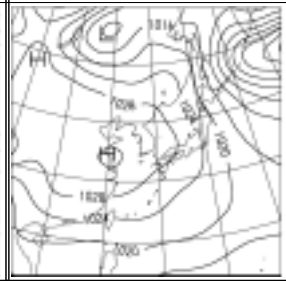
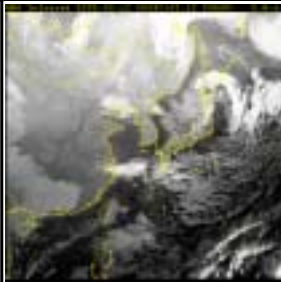
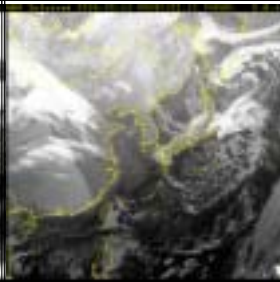
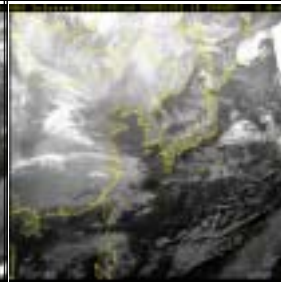
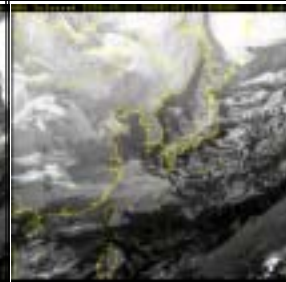
<p>일 기 도</p> <p>2002년 1월</p> <p>상순에는 찬 대륙고기압이 발달하여 한기가 두 차례 남하하면서 기온변화가 큰 가운데 추운날이 많았다.</p> <p>중순에는 찬 대륙고기압이 약화되고 고온다습한 남서류가 자주 유입되어 고온현상이 지속되었다.</p> <p>하순 대륙고기압이 발달하면서 호남 및 산간지방에 눈이 오는 날이 많았다.</p>	1일 09시 (화)	2일 09시 (수)	3일 09시 (목)
	<ul style="list-style-type: none"> · 임오년 첫날 강원도 및 호남지방 서설 · 찬 대륙고기압 영향 	<ul style="list-style-type: none"> · 영하권의 추운 날씨 / 서울 최저 -7.3℃ · 울릉도 눈 / 38.1cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 대륙고기압 영향 계속 / 철원 최저 -14.4℃ · 한강 결빙 / 작년보다 2일 빠름
4일 09시 (금)	5일 09시 (토)	6일 09시 (일)	7일 09시 (월)
<ul style="list-style-type: none"> · 기압골이 한기 유입 막아 추위 누그러짐. / 서울 최저 -3.4℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 소한(小寒) · 대륙고기압 영향으로 전국 대체로 맑음. 	<ul style="list-style-type: none"> · 건조주의보 : 서울·경기도, 강원도, 충청남북도, 경상남북도 	<ul style="list-style-type: none"> · 영동 강풍 피해 / 최대순간풍속 강릉 25.2%, 동해 28.7%

8일 09시 (화)	9일 09시 (수)	10일 09시 (목)	11일 09시 (금)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 한파 / 철원 최저 -16.4℃ · 강원-영남 강풍피해 / 울진 순간풍속 26.8㎞/시간 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑다가 밤부터 차츰 구름 많아짐. 	<ul style="list-style-type: none"> · 전날보다 기온 올라 포근한 날씨 	<ul style="list-style-type: none"> · 연이은 포근한 날씨 / 울산 최고 16.0℃ 서귀포 최고 17.7℃
12일 09시 (토)	13일 09시 (일)	14일 09시 (월)	15일 09시 (화)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 포근한 날씨 이어져 / 울산 최고 18.8℃ · 속초 15.8℃, 산청 16.1℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 고온현상 계속 · 고산 최고 18.8℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 봄 같은 겨울 계속 · 전국 최저기온 영상으로 회복 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 평균기온은 평년보다 9~17℃ 높은 고온현상 · 서울 최저 11.0℃, 강수량 13.5mm


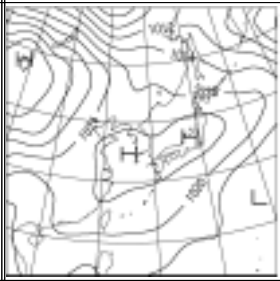
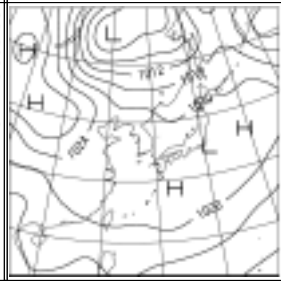

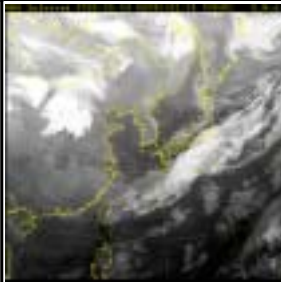
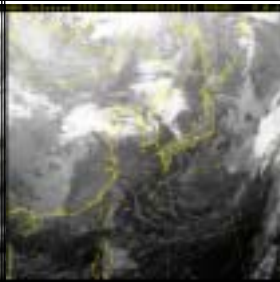
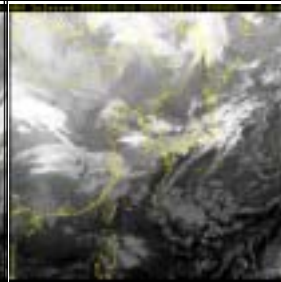
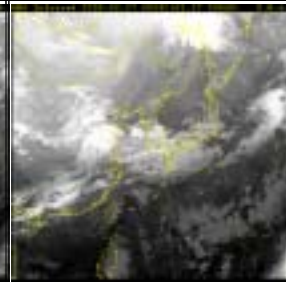


16일 09시 (수)	17일 09시 (목)	18일 09시 (금)	19일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 14일부터 내린 비로 중·남부 '겨울가뭄' 다소 해소 / 강릉 40.0mm, 속초 35.7mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원산간 대설경보 / 대관령 20.6cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 가끔 구름 많음 · 동해안 지역과 제주도 가끔 눈/비 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 구름 많음. · 기온 올라 한낮에는 포근 / 서울 최고 10.0℃
20일 09시 (일)	21일 09시 (월)	22일 09시 (화)	23일 09시 (수)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 대한(大寒) · 기압골 영향을 받아 전국이 흐리고 비 또는 눈 	<ul style="list-style-type: none"> · 점차 기압골에서 벗어나 찬 대륙고기압 영향을 받으면서 기온 내려가 / 철원 최저 -6.2℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 연이어 찬 대륙고기압 영향 기온 딱 떨어져 / 서울 최저 -6.0℃ / 철원 최저 -9.4℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 한파 이틀째 이어져 / 서울 최저 -6.7℃ / 철원 최저 -12.2℃ · 남부 일부지역 눈


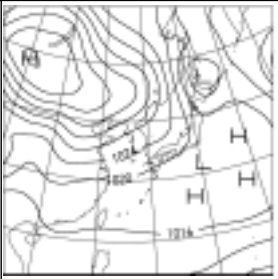
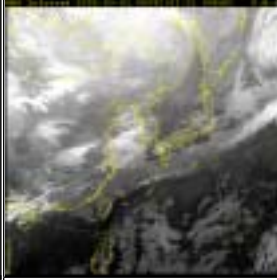
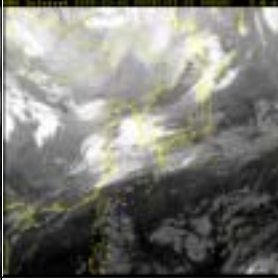
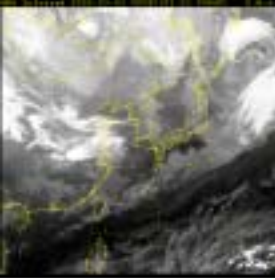
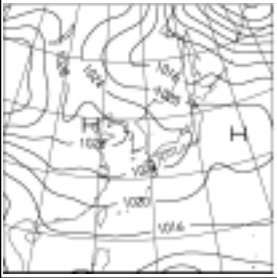
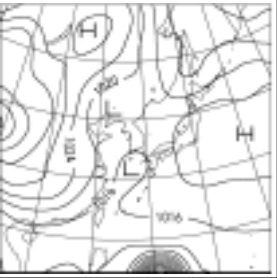
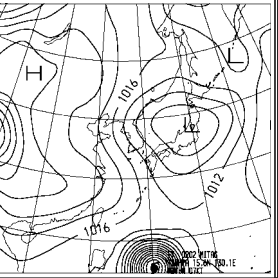

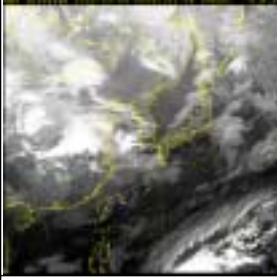
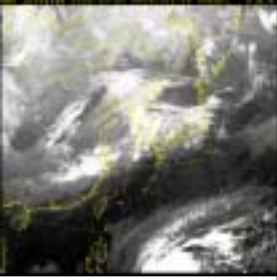
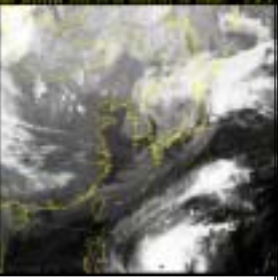
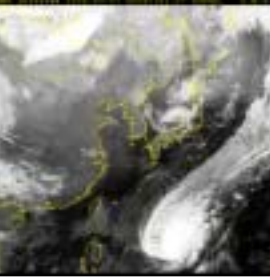
24일 09시 (목)	25일 09시 (금)	26일 09시 (토)	27일 09시 (일)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 고기압 영향을 받아 전국 대체로 맑음. 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 맑다가 밤부터 구름 많아짐. 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 흐리고 비/눈 · 강원 산간지방 다소 많은 눈 / 태백 18.3, 대관령 9.7cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 흐린 가운데 전국 곳곳에서 비나 눈
28일 09시 (월)	29일 09시 (화)	30일 09시 (수)	31일 09시 (목)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 다시 영하권 / 서울 최저 -4.9℃ · 전국 구름 많은 가운데 호남지방 눈 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방은 차차 흐려져 눈 · 남부지방은 구름 많고 제주도눈 비 	<ul style="list-style-type: none"> · 전날 내린 눈으로 서울·경기 빙판길 	<ul style="list-style-type: none"> · 대체로 맑음. · 울릉도 구름 많고 한때 눈 / 1.8cm


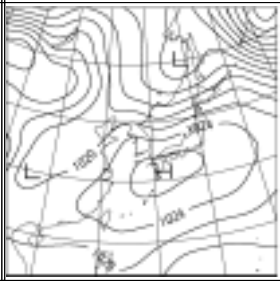
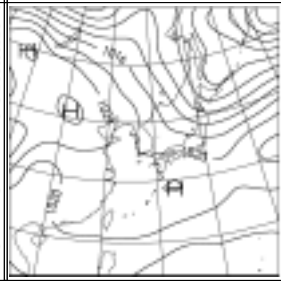
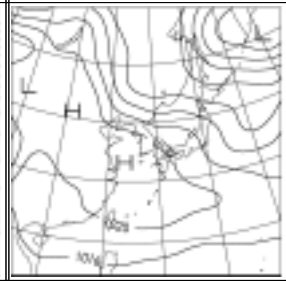
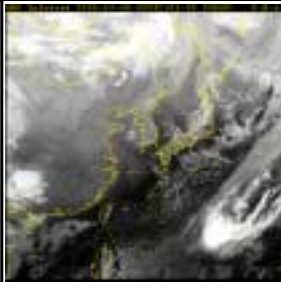
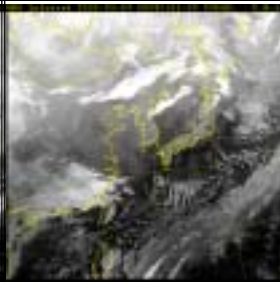
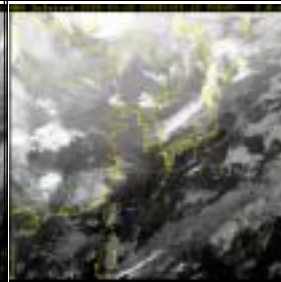
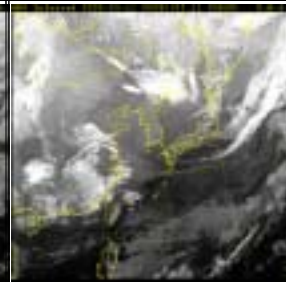
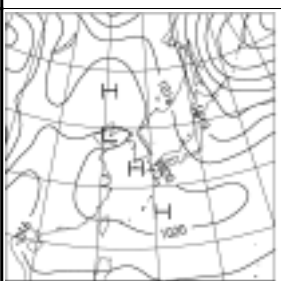
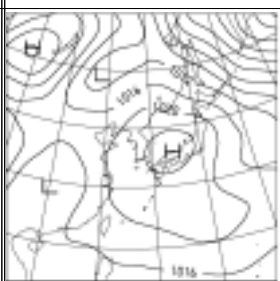
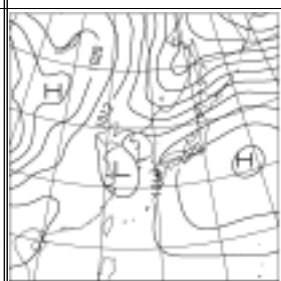
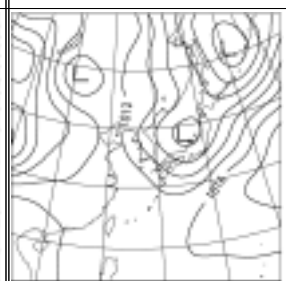
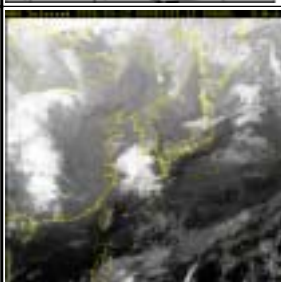
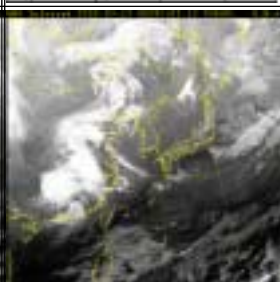
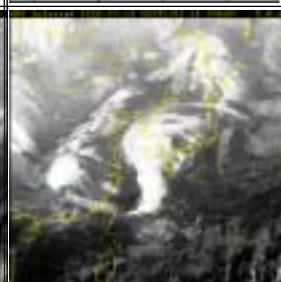
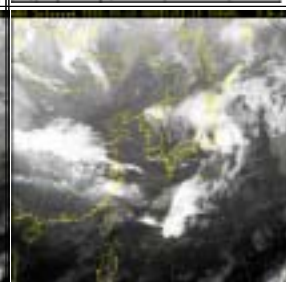
<p>일 기 도 2002년 2월</p> <p>상순 전반에는 고기압의 영향을 주로 받았고, 후반에는 약한 기압골의 영향을 받았으나 강수량은 적었다.</p> <p>중순에는 전반적으로 평균기온은 평년과 비슷한 분포를 보였고, 강수량은 평년비 30% 이하로 매우 건조하였다.</p> <p>하순에는 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 고온 건조한 날씨가 지속되었다.</p>	1일 09시 (금)	2일 09시 (토)	3일 09시 (일)
	· 전국 대체로 맑은 후 중부지방 곳곳에 비 조금	· 대체로 맑고 포근한 주말 / 서울 최저 2.2℃	· 전국 대체로 맑음 · 평년보다 높은 기온 이어져 포근
4일 09시 (월)	5일 09시 (화)	6일 09시 (수)	7일 09시 (목)
· 입춘(立春) · 전국 초봄 날씨 / 강릉 최고 11.6℃	· 중부지방 대체로 맑음. · 남부·제주도 지방은 흐리고 곳에 따라 비	· 전국이 약한 기압골의 영향으로 흐린 가운데 중부지방에 눈/비	· 전국이 대체로 맑음 · 포근한 날씨 계속 / 강릉 최고 13.2℃

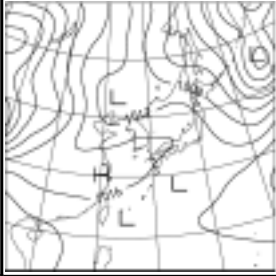
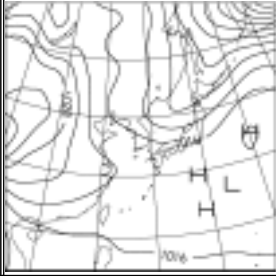
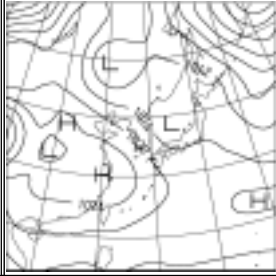
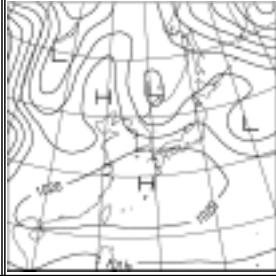
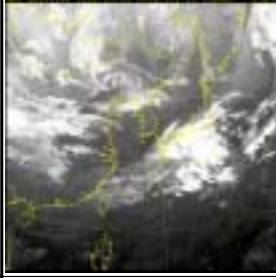

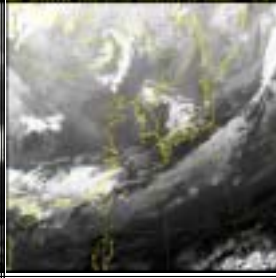
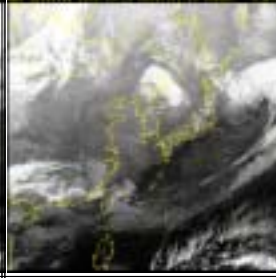
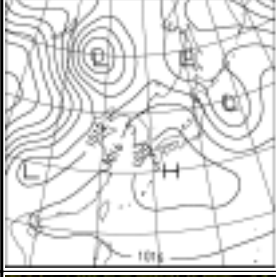
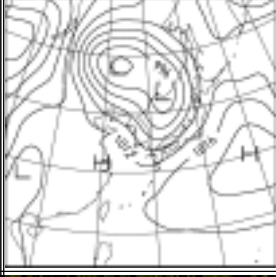
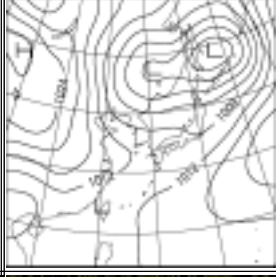
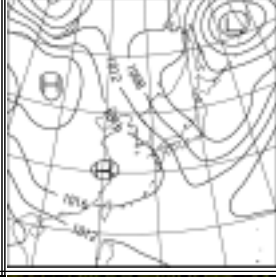
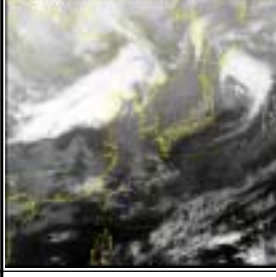

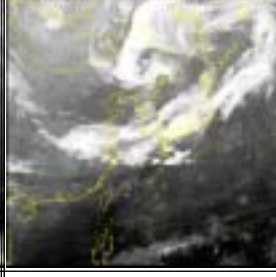

8일 09시 (금)	9일 09시 (토)	10일 09시 (일)	11일 09시 (월)
			
			
<p>· 북쪽을 지나는 기압골의 영향으로 전국 곳곳 (제주도 제외)에서 적은 양의 눈/비</p>	<p>· 전국 기온 뚝 떨어져 / 홍천 최저 -11.6℃</p>	<p>· 전국이 흐린 가운데 충청도 및 전라도 눈/비</p>	<p>· 전국이 가끔 구름 많고 한때 눈</p>
12일 09시 (화)	13일 09시 (수)	14일 09시 (목)	15일 09시 (금)
			
			
<p>· 추위가 계속 이어지는 가운데 설날 맞아 / 영월 최저 -14.5℃</p>	<p>· 전국 대체로 맑음 · 제주도 흐리고 한때 비 조금</p>	<p>· 전국이 대체로 맑음 · 전국 건조주의보 (울릉도, 독도 제외)</p>	<p>· 전국 대체로 맑음</p>

16일 09시 (토)	17일 09시 (일)	18일 09시 (월)	19일 09시 (화)
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 차차 흐려지고 비/눈 조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 서귀포에서 최고기온이 17.1℃까지 올라 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑음 · 수은주 뚜렷 떨어져 / 홍천 최저 -8.8℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · ‘우수(雨水) 한파’ · 추위 이어져 / 수원 최저 -7.9℃ / 홍천 최저 -11.5℃
20일 09시 (수)	21일 09시 (목)	22일 09시 (금)	23일 09시 (토)
<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 맑은 후, 구름 많아짐. · 영동지방 다소 강한 바람 	<ul style="list-style-type: none"> · 21일만에 충청도, 전라도 건조주의보 해제 · 전국이 흐리고 한두차례 비(산간지방은 비/눈) 	<ul style="list-style-type: none"> · 점차 고기압 영향을 받아 맑은 날씨를 보임 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 가끔 구름 많음

24일 09시 (일)	25일 09시 (월)	26일 09시 (화)	27일 09시 (수)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑음 · 영동지방은 지형적인 영향으로 구름많고 비 조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 점차 기압골의 영향을 받아 전국이 흐림 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 구름 많음 · 남부지방은 흐린 가운데 곳곳에 약간의 비 후 갬 · 제주도 지방 비온 후 갬 	<ul style="list-style-type: none"> · 고온현상 계속/ 포항 14.6℃ · 제주도-남부지방 흐리고 비
28일 09시 (목)			
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑음 · 평년보다 높은 고온 현상 계속 / 춘천 15.5℃, 인제 15.1℃ 			

일 기 도 2002년 3월	1일 09시 (금)	2일 09시 (토)	3일 09시 (일)
	<p>상순에는 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 날이 많았다.</p> <p>중순에는 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 날이 많았으며, 강원도 영동지방을 중심으로 고온현상이 지속되었다.</p> <p>하순에는 남부지방을 중심으로 기압골의 영향을 자주 받았고, 21~23일에는 전국적으로 황사현상이 나타났다.</p>		
			
	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑음 · 많은 지역에서 안개 	<ul style="list-style-type: none"> · 영동-경북 동해안 호리고 비/눈 · 제주도 호리고 비 · 그 밖의 지방은 구름많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑음 · 강원영동-경북동해안 호리고 눈/비
4일 09시 (월)	5일 09시 (화)	6일 09시 (수)	7일 09시 (목)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 고기압의 영향을 받은 후, 남서쪽에서 다가오는 기압골의 영향으로 제주도 비 약간 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 호리고 한두 차례 비/눈 · 제주 비 / 21.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 경칩 · 전국이 호리고 한때 눈/비 온 후 점차 갠. · 대관령 눈 / 6.2cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 꽃샘추위 · 전국 대부분 지방 아침기온 영하권 / 서울 -2.9℃, 대관령 -10.0℃

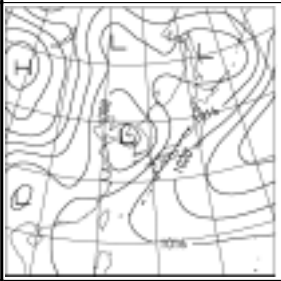
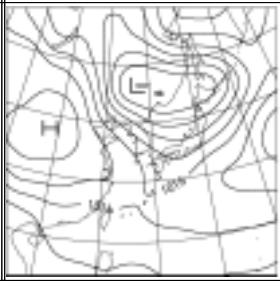
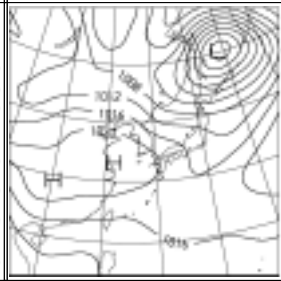
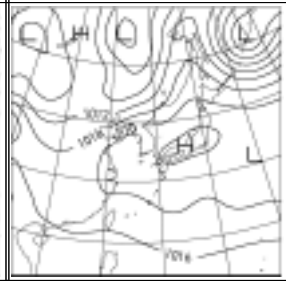
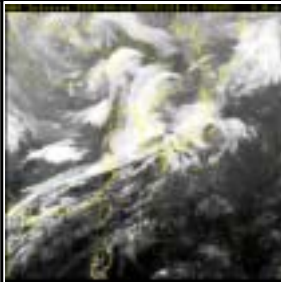
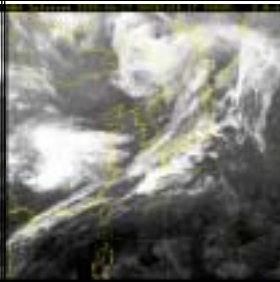
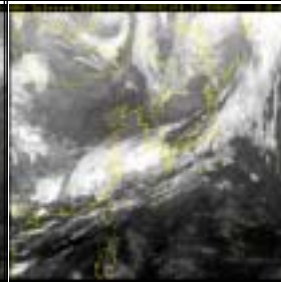
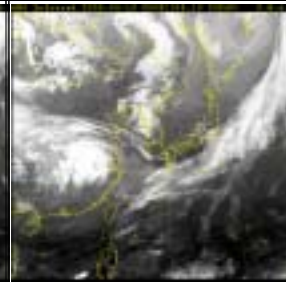
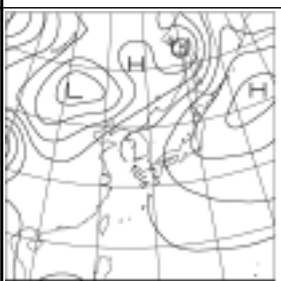
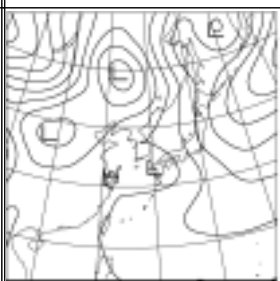
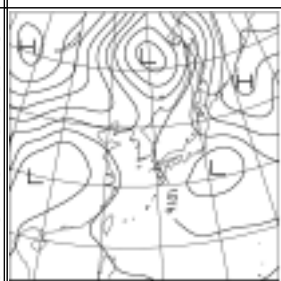
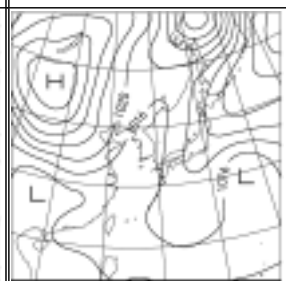
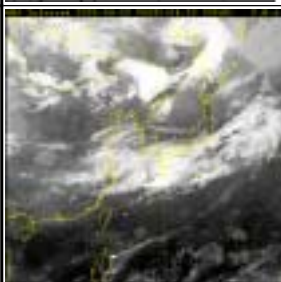
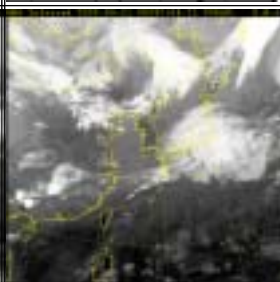
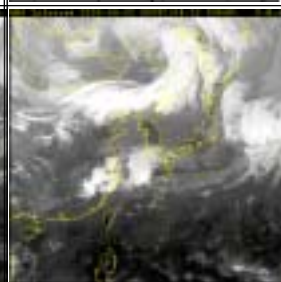
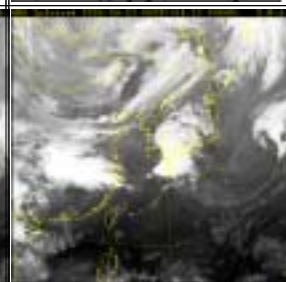
8일 09시 (금)	9일 09시 (토)	10일 09시 (일)	11일 09시 (월)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 이틀째 꽃샘추위 계속 / 홍천 -7.9℃ · 전국이 맑음(울릉도 제외) 	<ul style="list-style-type: none"> · 꽃샘추위 물러나 / 서울 최저 2.4℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 흐린 가운데 곳곳에 약간의 비가 내린 후 갬 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 맑음 · 건조주의보 발효 / 전국(서해 5도, 울릉도, 독도 제외)
12일 09시 (화)	13일 09시 (수)	14일 09시 (목)	15일 09시 (금)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 대체로 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 맑은 후, 구름 많이 끼는 날씨 · 일부지역 고온현상 보여 / 추풍령 최고 22.9℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 봄비 / 어제 89.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방을 중심으로 약간의 비가 온 후 갬

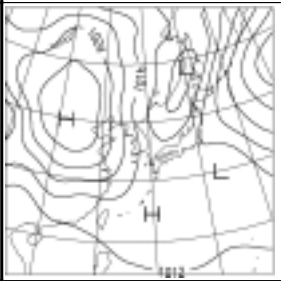
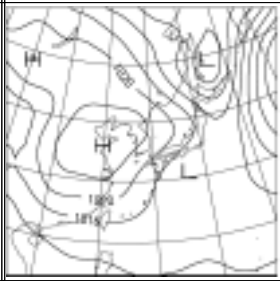
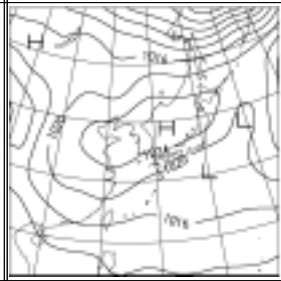
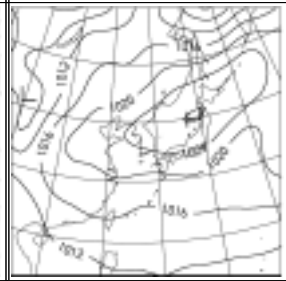
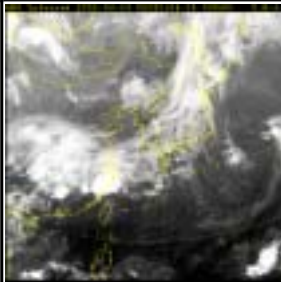
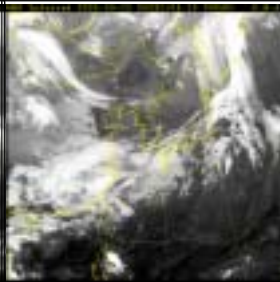
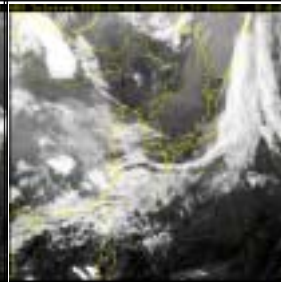
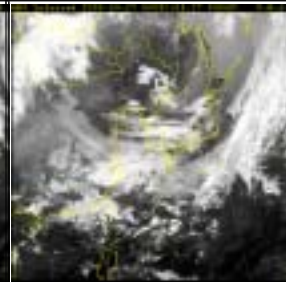
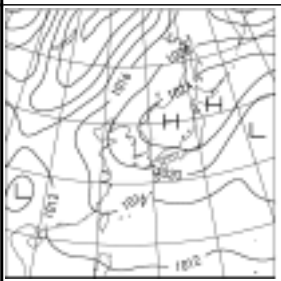
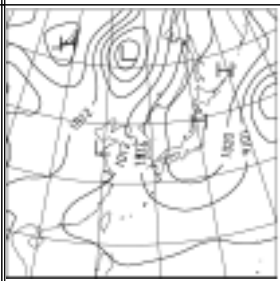
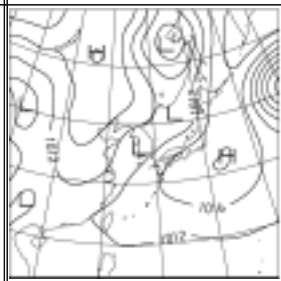
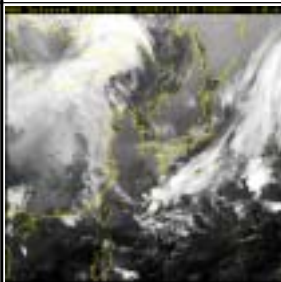
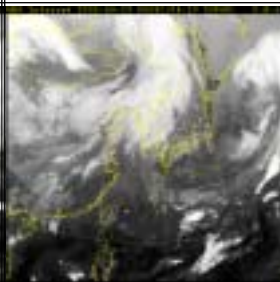
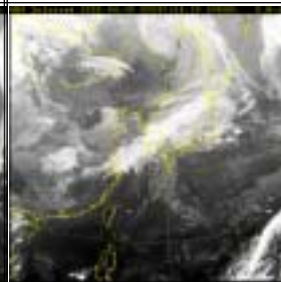
16일 09시 (토)	17일 09시 (일)	18일 09시 (월)	19일 09시 (화)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 올 첫 황사현상 / 백령도, 동두천, 철원, 속초, 강릉 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 황사현상 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑음 · 연이은 전국 황사 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방을 중심으로 황사 발생
20일 09시 (수)	21일 09시 (목)	22일 09시 (금)	23일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 충청도 새벽까지 황사현상 	<ul style="list-style-type: none"> · 강한 황사 전국 뒤덮어 · 안면도 지구대기감시 관측소 / 최대 일평균 PM₁₀농도 1407.3μg/m³ 	<ul style="list-style-type: none"> · 사상 최악의 황사로 서울·경기도 초등학교 '휴교' 	<ul style="list-style-type: none"> · 황사 계속

24일 09시 (일)	25일 09시 (월)	26일 09시 (화)	27일 09시 (수)
· 전국이 대체로 맑음 (울릉도 제외)	· 대체로 맑음. (경기도 북부일부 및 강원도 북부 일부지역 제외)	· 기압골의 영향을 받아 제주도과 남부 일부 비 약간	· 전국이 대체로 맑음 · 영동지방과 제주도 한때 비 약간
28일 09시 (목)	29일 09시 (금)	30일 09시 (토)	31일 09시 (일)
· 기압골의 영향을 받아 제주도, 전라남도, 경상남도에 비 약간 / 서귀포 5.5mm	· 남부지방을 중심으로 반가운 봄비 / 거제 47.0mm	· 북서쪽 기압골 영향 받아 비 / 춘천 15.0mm · 전국적으로 약한 황사	· 전국 곳곳에서 비 약간

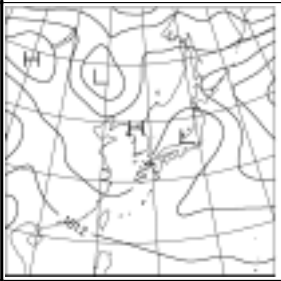
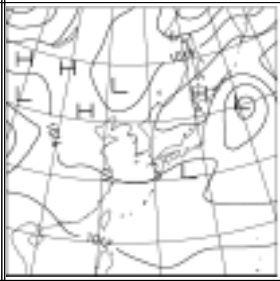
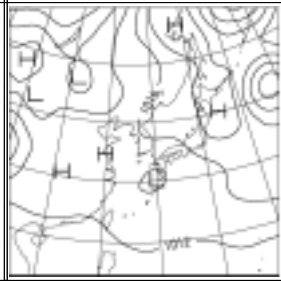
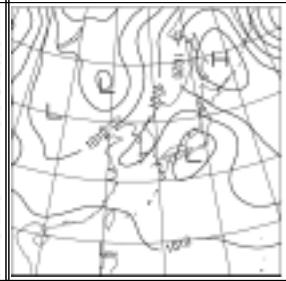
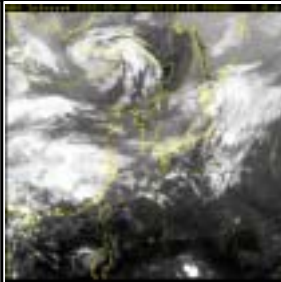
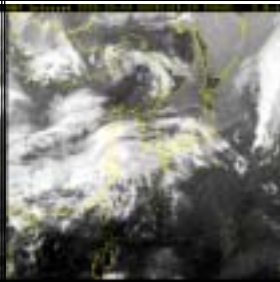
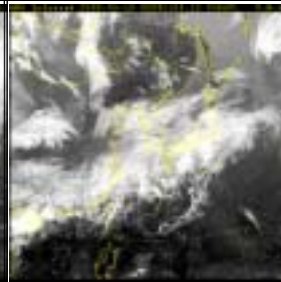
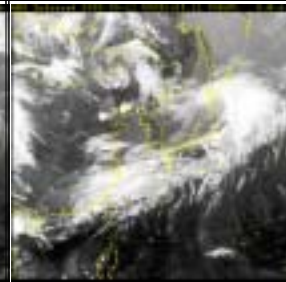
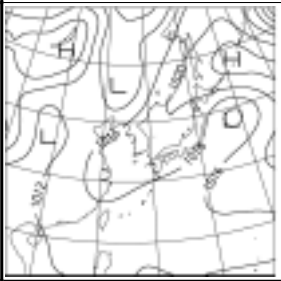

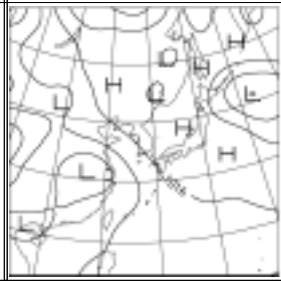
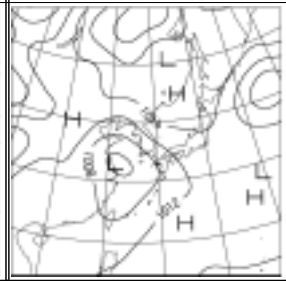
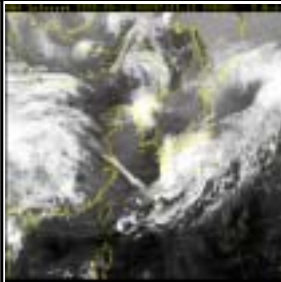
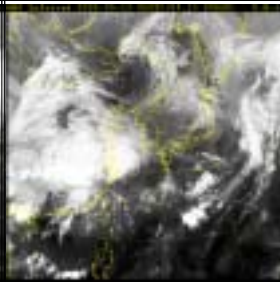
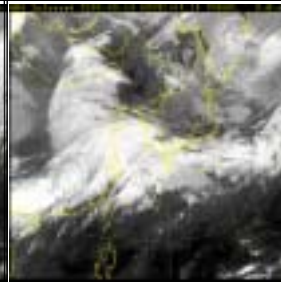
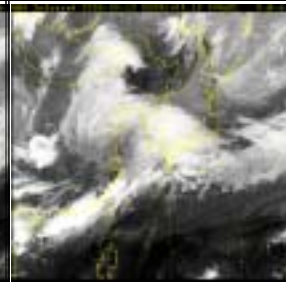
<p>일 기 도</p> <p>2002년 4월</p> <p>상순에는 강한 황사 현상이 나타났다. 전반에는 고기압의 영향을 받았고, 후반에는 기압골의 영향을 받았다.</p> <p>중순에는 해양성 고기압이 일본 남쪽으로 확장하면서 동해안지방을 중심으로 고온현상이 나타났다.</p> <p>하순에는 해양성 고기압이 북쪽으로 치우쳐 동해안 지방에 일시적인 저온현상이 나타났다.</p>	1일 09시 (월)	2일 09시 (화)	3일 09시 (수)
	<ul style="list-style-type: none"> · 초여름 날씨 / 대구 28℃ · 건조한 날씨 계속 	<ul style="list-style-type: none"> · 이틀째 초여름 날씨 / 상주 28.5℃, 대구 28.4℃ · 서울 벚꽃 개화 / 작년비 8일, 평년비 9일 빠름 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 구름 많음 · 강원도 영동지방은 비 약간
4일 09시 (목)	5일 09시 (금)	6일 09시 (토)	7일 09시 (일)
<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 초여름 날씨 / 춘천 27.3℃, 서울 25.2℃ · 전국이 맑다가 흐려져 밤늦게 비 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국에 해갈 단비 · 남부지방 호우주의보 / 장흥 109.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 백령도 황사현상 · 전국 구름 많고 중부지방 곳곳에 비 약간

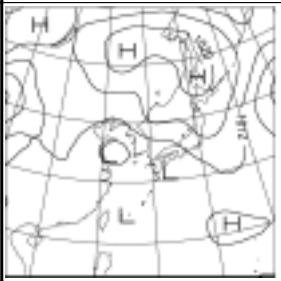

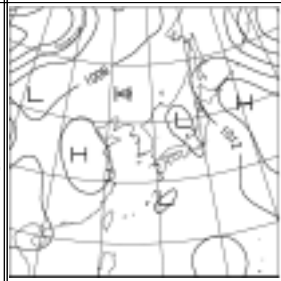
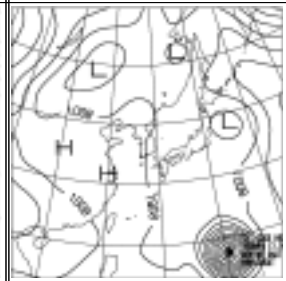
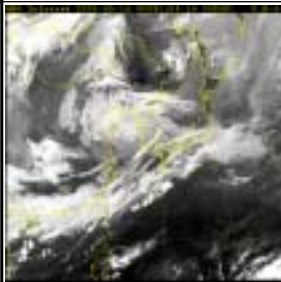
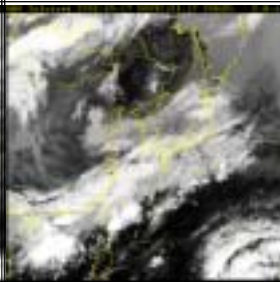
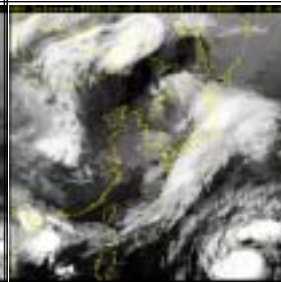
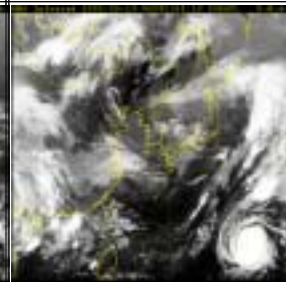

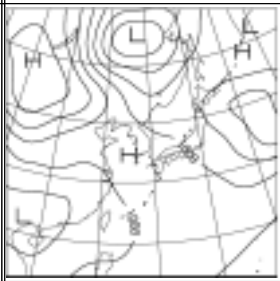

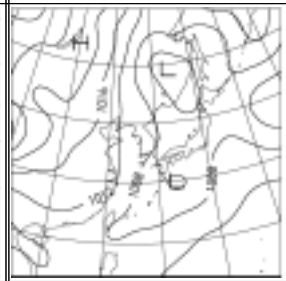

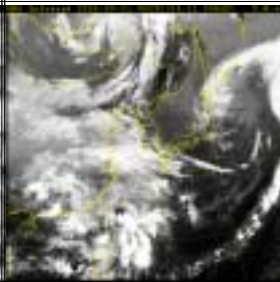
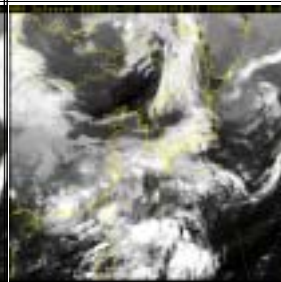
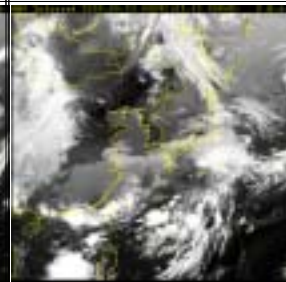
8일 09시 (월)	9일 09시 (화)	10일 09시 (수)	11일 09시 (목)
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 곳곳에 강한 황사현상 · 전국 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 곳곳에 황사현상 이어져 · 구름조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 황사현상 약해짐 · 구름조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 맑은 후, 구름 많아짐 · 남부지방 가끔 구름많음
12일 09시 (금)	13일 09시 (토)	14일 09시 (일)	15일 09시 (월)
<ul style="list-style-type: none"> · 기압골의 영향을 받아 중부지방을 중심으로 전국 곳곳에 비가 온 후 다시 황사현상 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑음 · 중부지방 오전까지 황사현상 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 초여름 날씨 / 강릉 최고 30.0℃ · 남해안과 제주도 비 / 서귀포 21.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대부분 지방 흐리고 비 / 거제 117.0mm


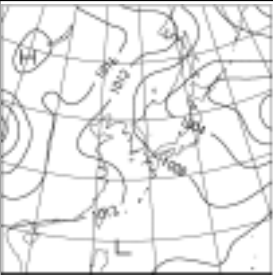
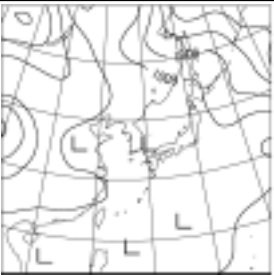

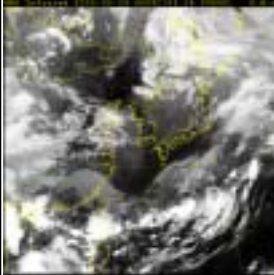
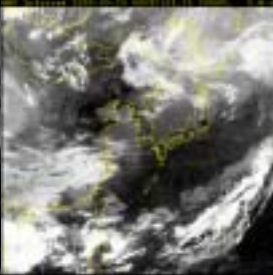
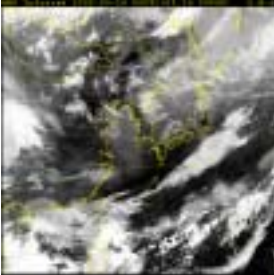
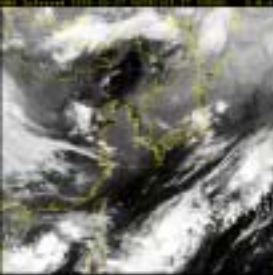

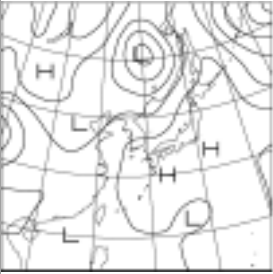
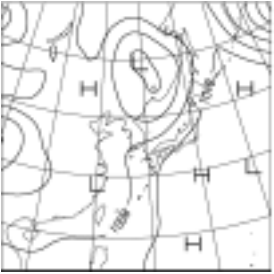

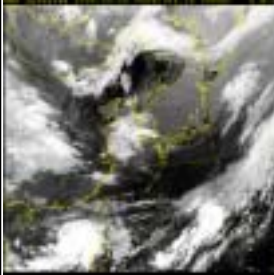
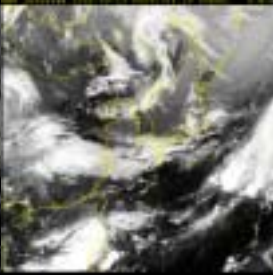


16일 09시 (화)	17일 09시 (수)	18일 09시 (목)	19일 09시 (금)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 기압골 영향으로 전국 흐리고 비 충청 · 남부지방은 다소 많은 비 / 부산 146.5mm · 또 전국에 황사 찾아와 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 구름 많이 끼는 가운데 남해안 일부 및 제주도 비 약간 · 황사현상 계속 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑음 · 남부지방 오전 한때 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑음
20일 09시 (토)	21일 09시 (일)	22일 09시 (월)	23일 09시 (화)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 곡우(穀雨) · 강원도, 경상북도, 충청남북도 건조경보 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑은 가운데 남부 일부지방 과 제주도 비 약간 	<ul style="list-style-type: none"> · 7월 같은 '4월 더위' / 서울 27.7℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 경기도·강원도 영서지방을 제외한 전국 대부분 지방에서 흐리고 비 / 거제 84.0mm


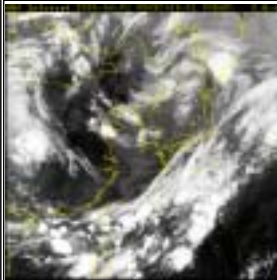

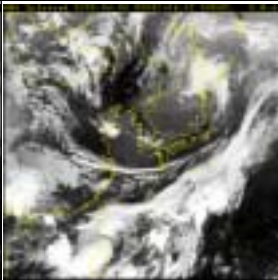

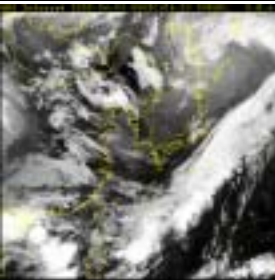
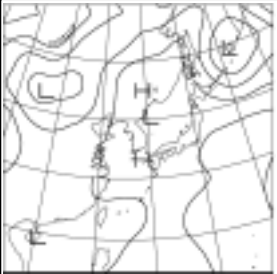
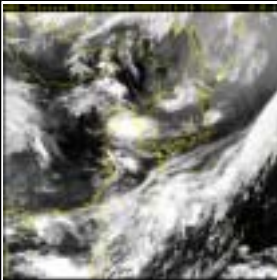
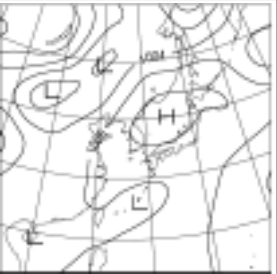
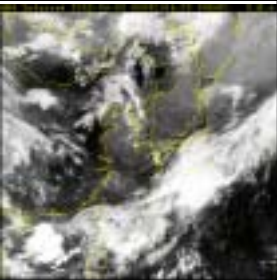
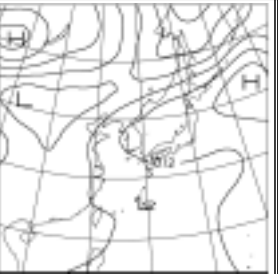
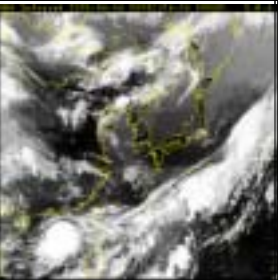
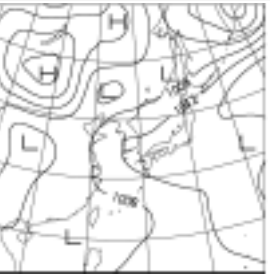
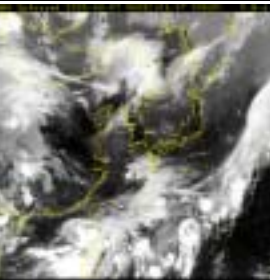
24일 09시 (수)	25일 09시 (목)	26일 09시 (금)	27일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑다가 낮 한때 구름 많아짐. 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 건조경보 계속 · 전국이 대체로 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 고기압의 영향으로 전국이 대체로 맑은 가운데 오전 한때 구름 많이 끼는 날씨
28일 09시 (일)	29일 09시 (월)	30일 09시 (화)	
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 맑은 후 밤에 흐려 남해안 일부 및 제주도 비 약간 / 완도 2.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국적으로 흐리고 비 · 중부지방 많은 비 내려 / 문산 95.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 이틀째 많은 비 내려 건조한 상태 해소 / 봉화 83.5mm 	

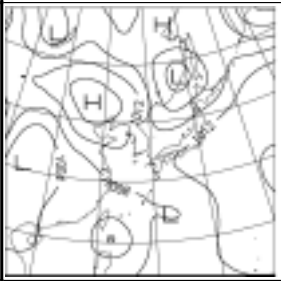
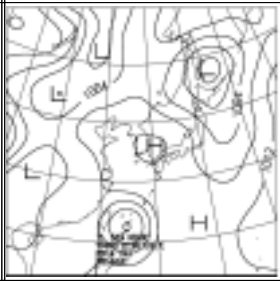

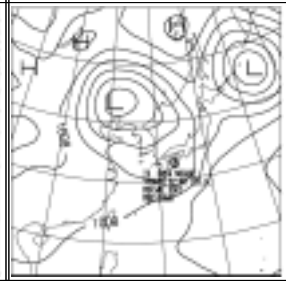
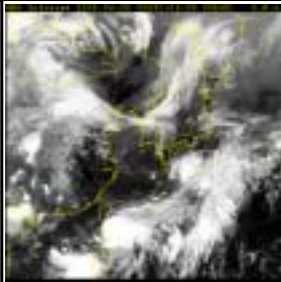
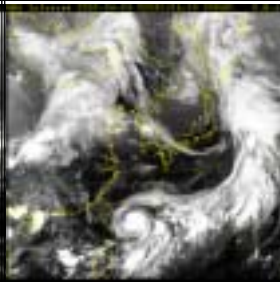
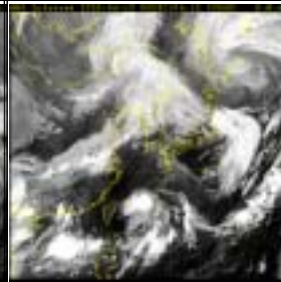
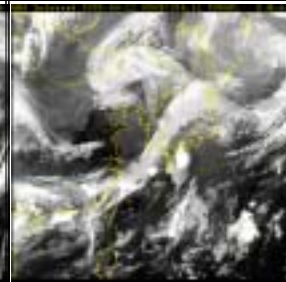
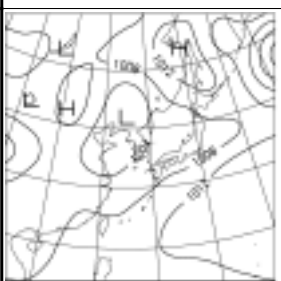
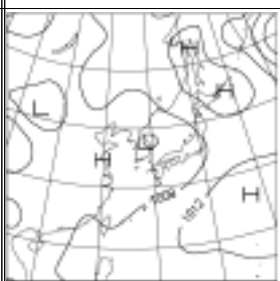
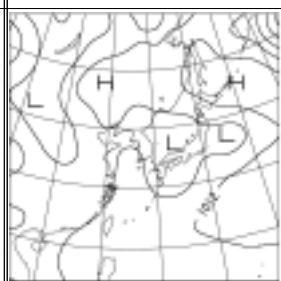
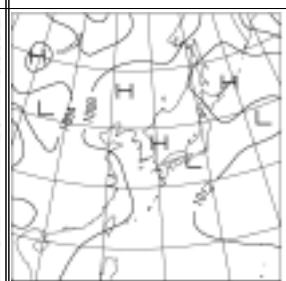
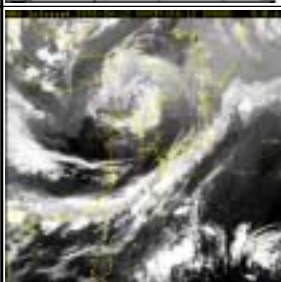
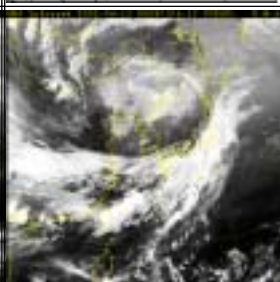
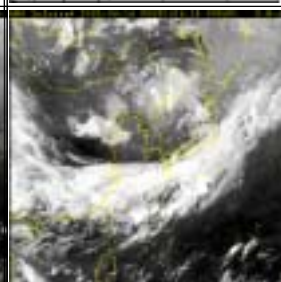

<p>일 기 도</p> <p>2002년 5월</p> <p>상순에는 흐리거나 구름끼는 날이 많았으며, 강원도 영동 및 영남지방에서는 저온 현상이 나타났다.</p> <p>중순에는 강원도 영동 및 동해안 지방에서는 동풍 기류의 유입으로 기온이 낮은 경향을 보였다.</p> <p>하순에는 맑고 건조한 날이 많았으며, 강원도 영동지방에서는 일시 기온이 높은 경향을 보였다.</p>	1일 09시 (수)	2일 09시 (목)	3일 09시 (금)
	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방은 대체로 맑은 날씨 · 남부 및 제주도 곳에 따라 비 / 산청 13.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 맑은 후 강원영서 일부, 충청남도, 전라도 및 제주도 비 조금 / 서산 6.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 남부지방을 중심으로 전국이 흐리고 비 / 부산 61.0mm, 거제 57.5mm
4일 09시 (토)	5일 09시 (일)	6일 09시 (월)	7일 09시 (화)
<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 대체로 맑음 · 남부와 제주도 곳곳에 비 조금 내린 후 갸 / 부산 7.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전라남도 일부지방과 제주도에 비 조금 · 그 밖의 지역 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 흐리고 비 / 부여 38.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 이틀째 전국 비 / 서산 104.5mm

8일 09시 (수)	9일 09시 (목)	10일 09시 (금)	11일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 영동지방 및 경상남북도 동해안, 호남 일부 비 조금 / 남해 3.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전라도 일부 지역, 제주도 흐리고 비 조금 / 제주 2.5mm · 그 밖의 지방은 구름많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 남해상을 기압골의 영향 · 남부지방-제주도 곳에 따라 흐리고 비 조금 · 중부지방 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑음
12일 09시 (일)	13일 09시 (월)	14일 09시 (화)	15일 09시 (수)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 구름 많이 끼는 가운데 한때 구름 많이 끼는 날씨 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 남서쪽 기압골의 영향으로 남부지방 비 · 제주도 일부 다소 많은 비 / 서귀포 59.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 기압골의 영향으로 흐리고 비 / 남해 65.0mm

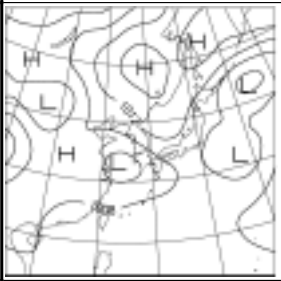


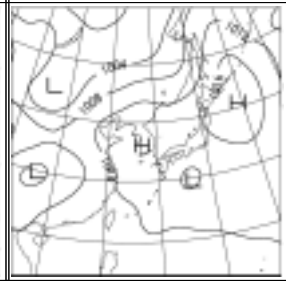
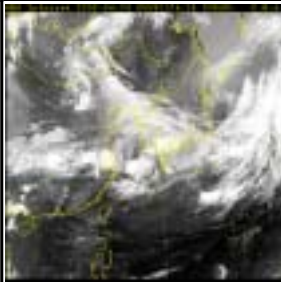
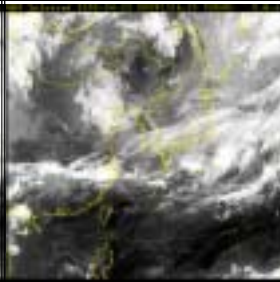
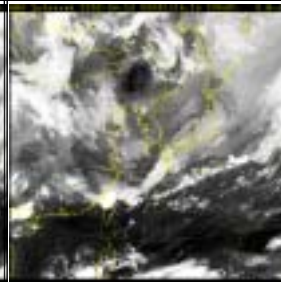
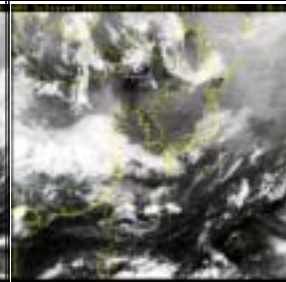
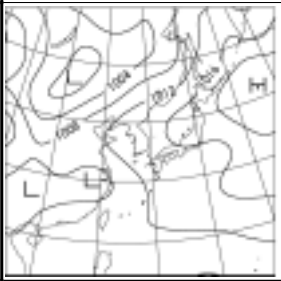
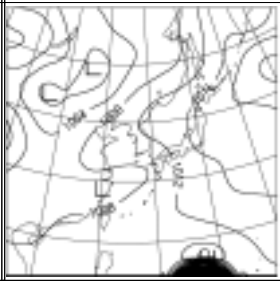
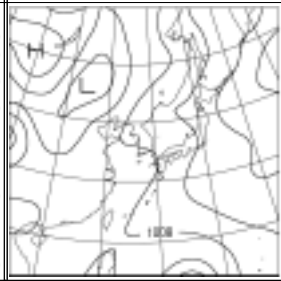
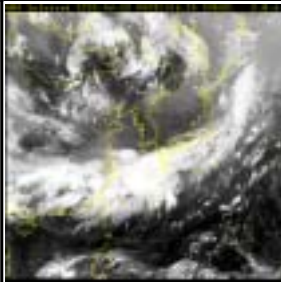
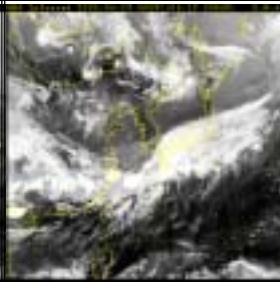
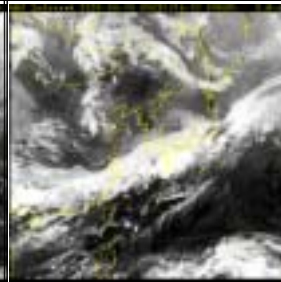
16일 09시 (목)	17일 09시 (금)	18일 09시 (토)	19일 09시 (일)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 흐리고 비 / 대관령 61.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 흐리고 비 조금 온 후 갸 / 부여 9.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 약한 기압골 영향 대부분 지방이 흐리고 비 내린 후 갸 / 태백 42.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 영동 및 경상북도 동해안은 흐리고 한때 비 / 태백 5.0mm · 강원도 영서 일부 소나기
20일 09시 (월)	21일 09시 (화)	22일 09시 (수)	23일 09시 (목)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 고기압 영향을 받아 대체로 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 약한 기압골의 영향을 받아 남해안 일부 및 제주도 비 조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 충청도 일부 및 남부 - 제주도 흐리고 비 / 서귀포 3.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 고기압의 영향을 받아 대체로 맑음 · 제주도 흐린 후 갸

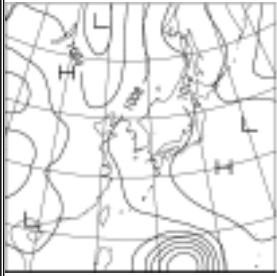
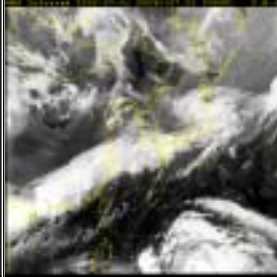
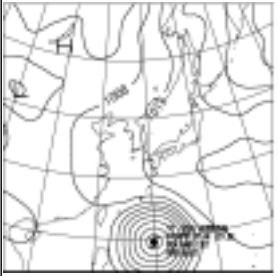
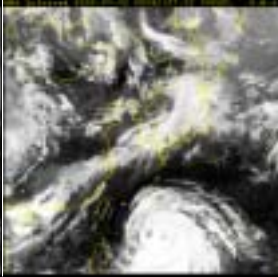



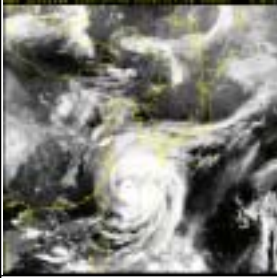
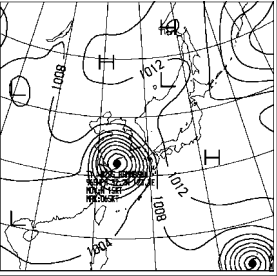
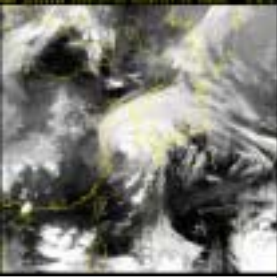
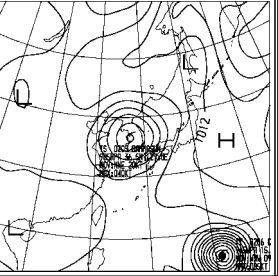
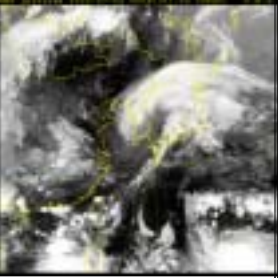


24일 09시 (금)	25일 09시 (토)	26일 09시 (일)	27일 09시 (월)
			
			
· 전국 대체로 맑음	· 강원도 영동지방 소나기 · 그 밖의 지방은 대체로 맑음	· 강원도, 경상북도, 경기도 일부 천둥 번개를 동반한 소나기 및 비 / 봉화 12.0mm	· 고기압의 가장자리에 들어 전국이 가끔 구름 많음
28일 09시 (화)	29일 09시 (수)	30일 09시 (목)	31일 09시 (금)
			
			
· 중부지방 대체로 맑음 · 전남-경남과 제주도 소나기 / 완도 3.0mm	· 중부지방 맑은 후 흐림 · 남부지방 대체로 맑음 · 제주도 비 조금 / 서귀포 1.5mm	· 제주도 흐리고 한두 차례 비 / 서귀포 10.0mm · 그 밖의 지방 곳에 따라 비 조금	· 중부지방 구름 많이 끼는 가운데 곳에 따라 소나기 · 남부지방 대체로 맑음


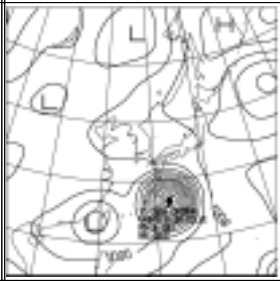


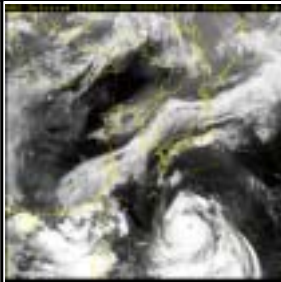
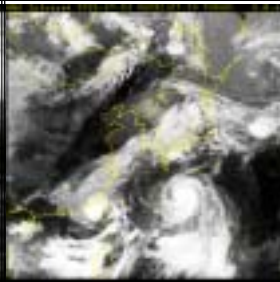
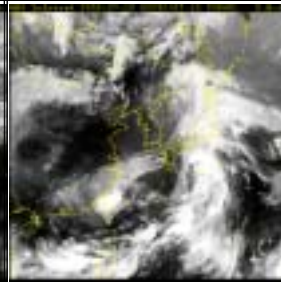
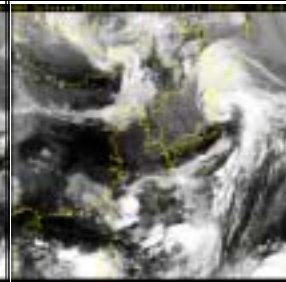
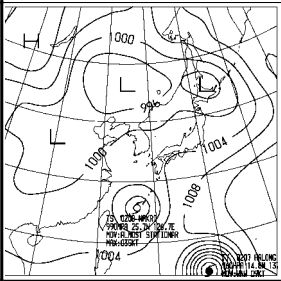



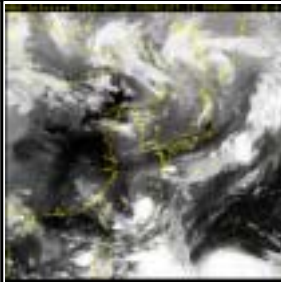
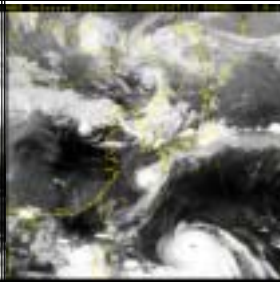
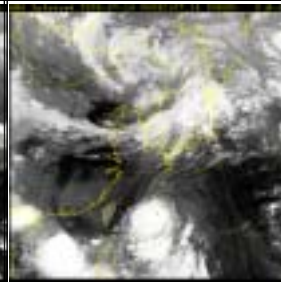
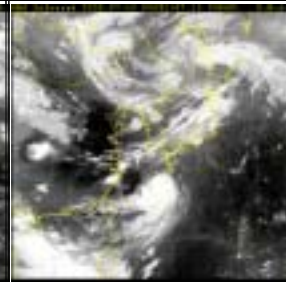
일 기 도 2002년 6월 상순에는 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 맑은 날이 많았고, 고온현상이 나타났다. 중순 전반에는 기압골의 영향으로 중부지방에서 흐린 날이 많았으나, 후반에는 고기압의 영향을 주로 받았으며, 제주도에서는 19일부터 장마가 시작되었다. 하순에는 전국 대부분의 지방에서 저온현상을 보였고, 23일부터 남부지방과 중부지방의 장마가 시작되었다.	1일 09시 (토)	2일 09시 (일)	3일 09시 (월)
	  <ul style="list-style-type: none"> · 제주도를 제외한 전국 곳곳에 소나기 및 비 조금 / 속초 1.5mm 	  <ul style="list-style-type: none"> · 전라남도-경상남도 비 / 합천 59.0mm · 고온현상 / 대구 31.7℃ 	  <ul style="list-style-type: none"> · 대체로 맑은 가운데 초여름 날씨 계속 / 대구 32.1℃
4일 09시 (화)	5일 09시 (수)	6일 09시 (목)	7일 09시 (금)
  <ul style="list-style-type: none"> · 경상도 고온현상 계속 / 대구 32.0℃ 	  <ul style="list-style-type: none"> · 내륙지역 고온현상 / 대구 33.1℃ 	  <ul style="list-style-type: none"> · 서울 올 첫 오존주의보 발효 · 내륙지역 고온현상 계속 / 대구 34.7℃ 	  <ul style="list-style-type: none"> · 때 이른 '불벌더위' · 대구 6월 최고기온 경신 / 대구 35.4℃

8일 09시 (토)	9일 09시 (일)	10일 09시 (월)	11일 09시 (화)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 흐린 가운데 강원도 일부-영남 일부 비 조금 · 남부일부 고온현상 계속 	<ul style="list-style-type: none"> · 점차 구름 많아짐 · 내륙지역 고온현상 / 추풍령 32.3℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 서쪽에서 접근하는 저기압의 영향 · 중서부지방 중심 흐리고 비 / 원주 45.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 저기압 영향으로 전국적으로 흐리고 비 / 순천 41.5mm(중부지방 일부지역 제외)
12일 09시 (수)	13일 09시 (목)	14일 09시 (금)	15일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 북서쪽에서 다가오는 저기압의 영향 · 중부지방 차차 흐려져 비 / 인제 38.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부북부 및 영남지방 일부 소나기 · 영남지방 평년보다 높은 기온 / 진주 30.0℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 일부지역 비 조금 / 속초 0.5mm · 그 밖의 지방 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 영동지방 지형적인 영향으로 흐리고 비 조금 · 구름 많고 비 조금 / 영주 11.0mm


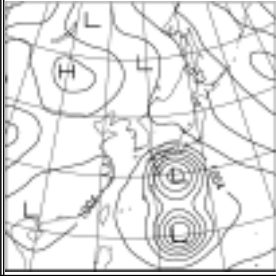


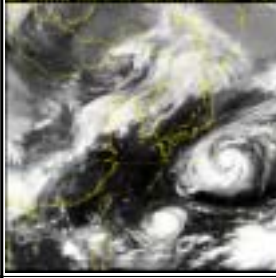
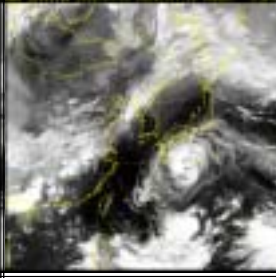
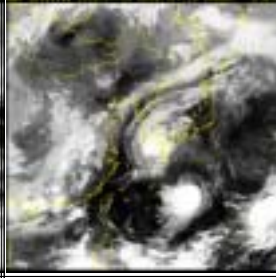
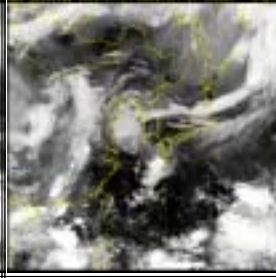
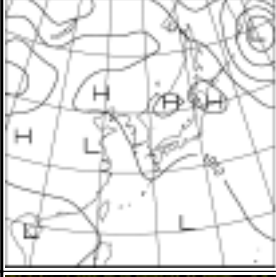



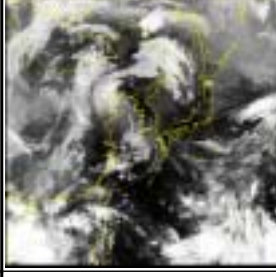
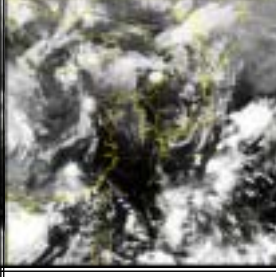
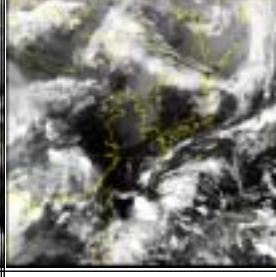
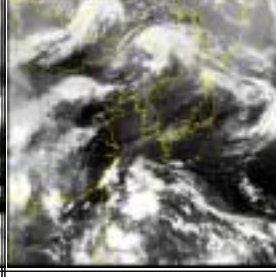
16일 09시 (일)	17일 09시 (월)	18일 09시 (화)	19일 09시 (수)
<ul style="list-style-type: none"> · 대체로 맑은 가운데 전국 곳곳에 소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 일부지방 천둥·번개를 동반한 소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 맑은 후 밤부터 흐려짐 · 남부지방 대체로 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 제주도 장마 시작 · 남부 등 일부지역 호리고 비 / 장홍 42.0mm
20일 09시 (목)	21일 09시 (금)	22일 09시 (토)	23일 09시 (일)
<ul style="list-style-type: none"> · 북쪽을 지나는 약한 기압골의 영향을 받아 중부지방을 중심으로 비 / 대관령 26.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 산간 및 경북일부 지역 비 / 대관령 14.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 영동 및 경북 동해안 지역 호리고 비 · 그 밖의 지방 곳곳에 소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부-남부지방 장마 시작 · 전국적으로 0~24mm의 비

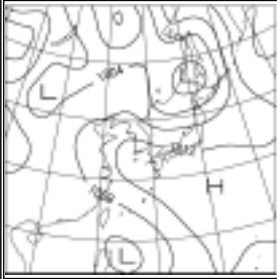
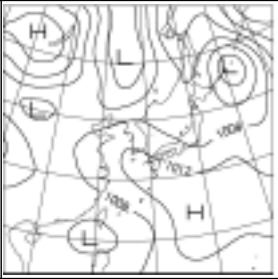
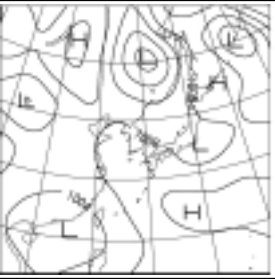
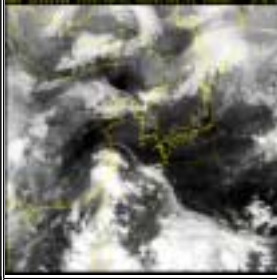
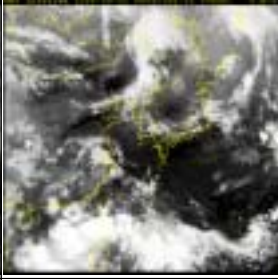
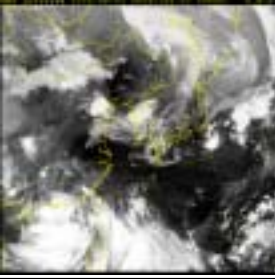
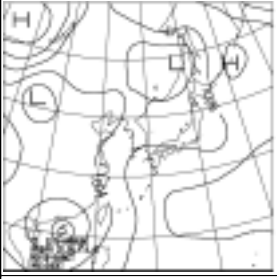
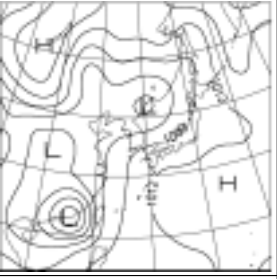
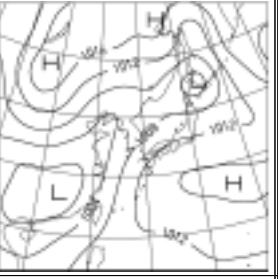
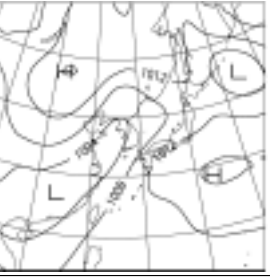
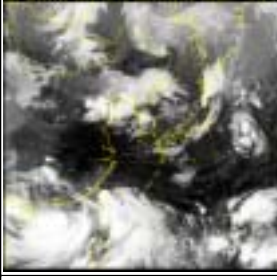
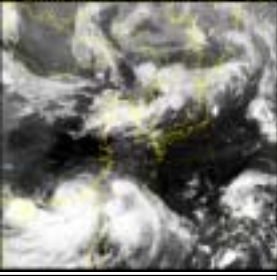
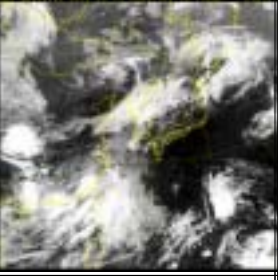
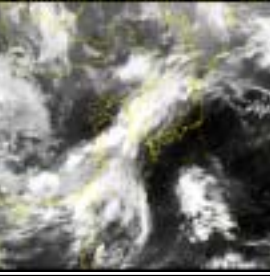
24일 09시 (월)	25일 09시 (화)	26일 09시 (수)	27일 09시 (목)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 제주도 및 전남-경남 지역을 중심으로 전국이 흐리고 비 / 완도 73.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 영동, 제주도 및 남부지방은 흐리고 곳에 따라 비 조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 가끔 구름 많음 · 전남 서해안지역 흐리고 비 조금 / 진도 1.0mm · 이틀째 쾌청한 날씨 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑음 · 태백과 봉화에서 최저기온이 평년보다 11~12℃ 낮은 기온 보임
28일 09시 (금)	29일 09시 (토)	30일 09시 (일)	
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 남부 일부-제주도 일부 흐리고 비 조금 · 대체로 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 남해면바다에 위치한 장마전선의 영향 · 남부 일부 곳곳에 흐리고 비 약간 	<ul style="list-style-type: none"> · 남부지방 중심으로 전국 곳곳에 비 / 안동 19.0mm 	

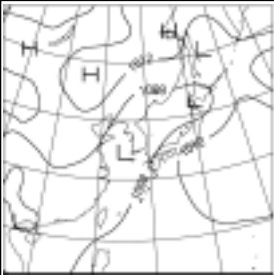
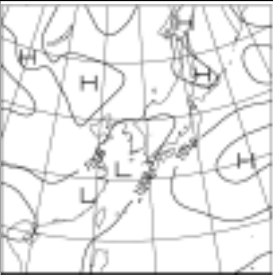
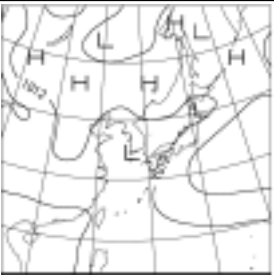

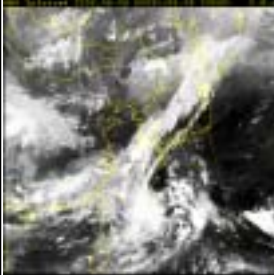
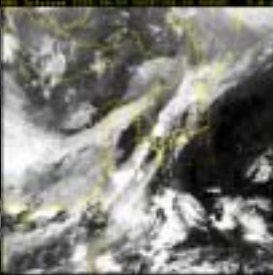
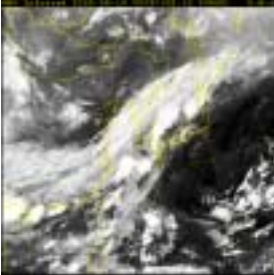
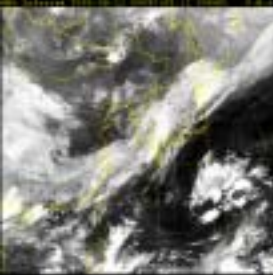
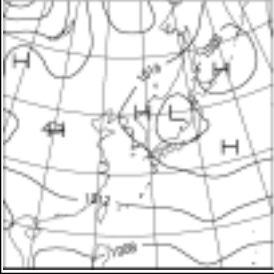
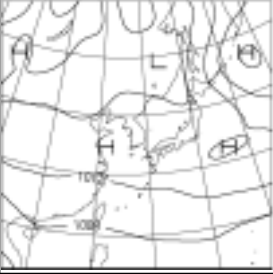
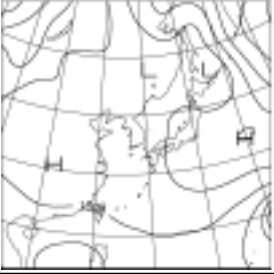
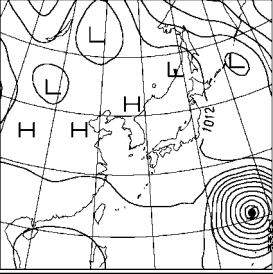
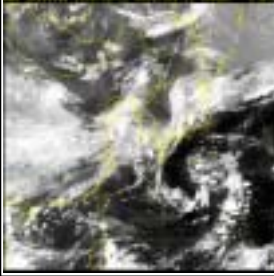
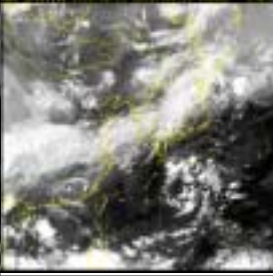
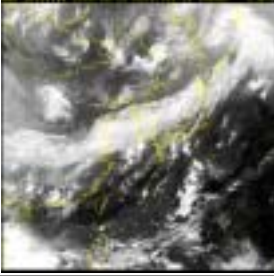
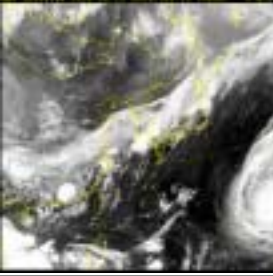
일 기 도 2002년 7월 상순에는 장마전선이 주로 남해안 지방에 위치하였으나 그 세력이 약하였으며, 4~6일에 제5호 태풍 "라마순"의 영향을 받았다. 중순에는 장마전선의 영향으로 13~14일경 전국적으로 비가 내렸고, 후반부터는 장마전선이 활성화되었다. 하순 전반에는 활성화된 장마전선의 영향을 받았고, 후반에는 북태평양 고기압의 영향으로 맑고 무더운 날씨가 되었다.	1일 09시 (월)	2일 09시 (화)	3일 09시 (수)
	  <ul style="list-style-type: none"> · 전국이 구름 낀 가운데 제주도, 충청도 중심 비 / 천안 33.5mm 	  <ul style="list-style-type: none"> · 장마전선 영향 제주도, 남부지방 중심 비 / 마산 35.5mm 	  <ul style="list-style-type: none"> · 전국 구름 많음 / 서울-경기도 구름 조금 · 전남 및 경남 일부 비 조금 / 광주 15.0mm
4일 09시 (목)	5일 09시 (금)	6일 09시 (토)	7일 09시 (일)
  <ul style="list-style-type: none"> · 제5호 태풍 '라마순' 영향 / 서귀포 25.0mm 	  <ul style="list-style-type: none"> · 태풍 '라마순' 영향 전국 많은 비 / 산청 252.0mm 	  <ul style="list-style-type: none"> · 태풍 '라마순' 영향 전국 비 계속 / 속초 86.5mm 	  <ul style="list-style-type: none"> · 소서 (小暑) · 태풍 '라마순' 영향권에서 벗어남 · 중부지방 비/원주 18.5mm

8일 09시 (월)	9일 09시 (화)	10일 09시 (수)	11일 09시 (목)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 흐리고 중부 일부 제외 전국 비 / 완도 32.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 서울-경기도 제외 전국 비 / 울진 21.0mm · 울릉도 비 / 75.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 영동지방, 남부 일부 비 / 울릉도 14.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 경남 일부, 울릉도 비 / 울릉도 8.5mm
12일 09시 (금)	13일 09시 (토)	14일 09시 (일)	15일 09시 (월)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 대체로 흐림 · 남부지방 대체로 맑음 · 전국 무더운 날씨 / 강릉 최고 34.2℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 제8호 태풍 '나크리' 영향 제주도 및 남해상에 약한 영향을 줌 	<ul style="list-style-type: none"> · 장마전선 영향 제주도를 제외한 전국 비 / 충주 60.0mm · 전국 흐림 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 비 / 울릉도 62.5mm

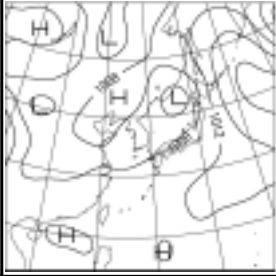
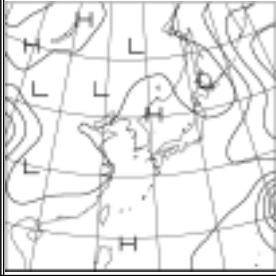
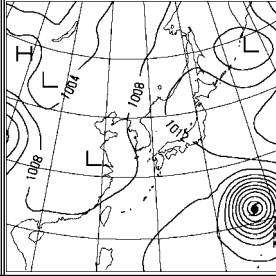
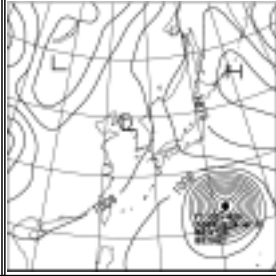
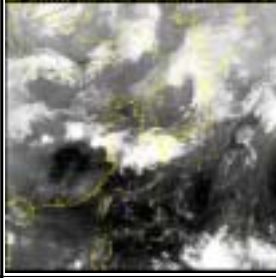
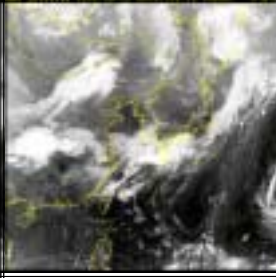
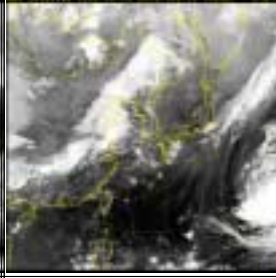
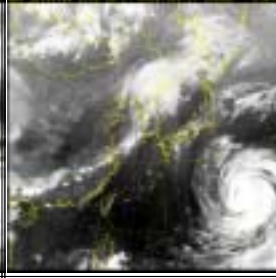


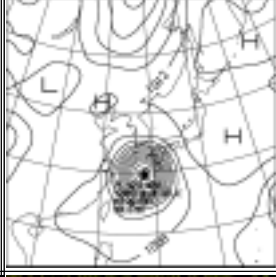
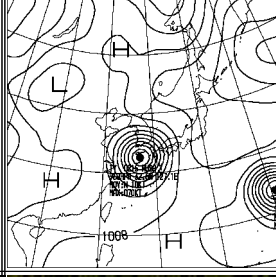
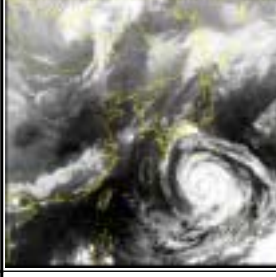
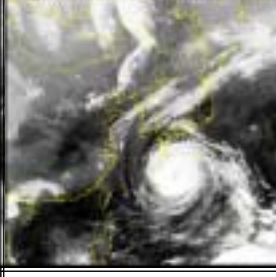
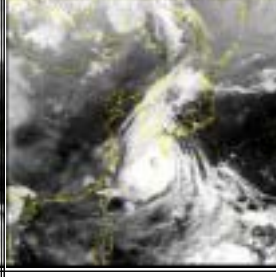
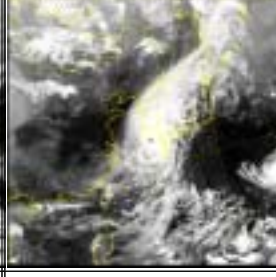
16일 09시 (화)	17일 09시 (수)	18일 09시 (목)	19일 09시 (금)
<ul style="list-style-type: none"> · 장마전선이 남하한 가운데 열대야 / 대구 최저 25.4℃, 제주 새벽 3시~8시까지 30℃를 넘음. 	<ul style="list-style-type: none"> · 구름 많이 끼는 가운데 강원도-경상북도 곳에 따라 강한 소나기 / 영천 13.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 영동지방 저온현상 / 동해 20.6℃ · 동해안-남해안-제주도 구름많고 소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 장마전선 영향으로 곳에 따라 많은 비 내리 / 서산 118.0mm
20일 09시 (토)	21일 09시 (일)	22일 09시 (월)	23일 09시 (화)
<ul style="list-style-type: none"> · 남부지방 장마전선 영향 · 전라남도 중심으로 다소 많은 비 / 장흥 54.5mm · 중부지방 가끔 소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 장마전선이 활성화되면서 남부지방을 중심으로 많은 비 / 남해 158.0mm · 경상남도 호우경보 발령 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 흐리고 충청이남을 중심으로 많은 비 / 부여 91.5mm · 제주도 장마종료 	<ul style="list-style-type: none"> · 대서 (大暑) · 남부지방 장마종료 · 중부지방을 중심으로 흐리고 비 / 문산 68.5mm

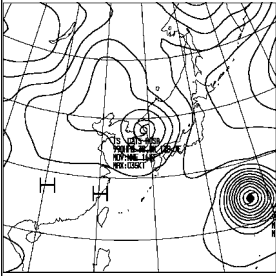
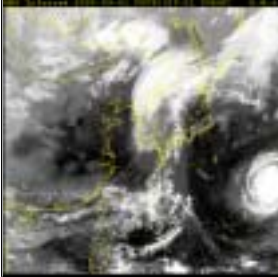
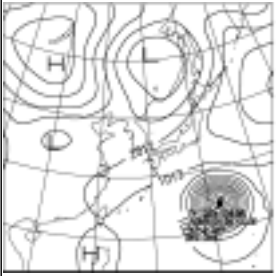
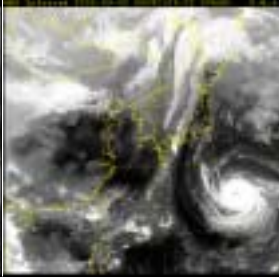
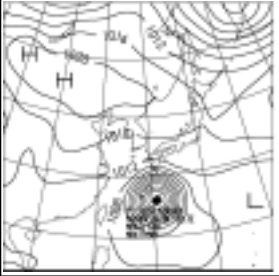
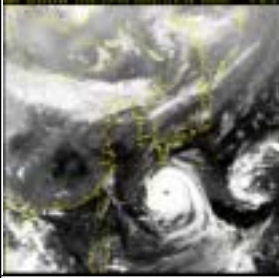

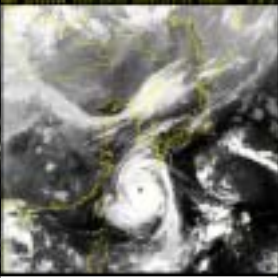
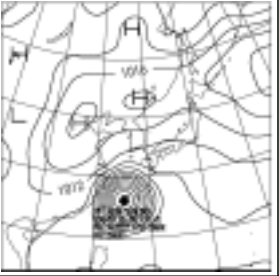
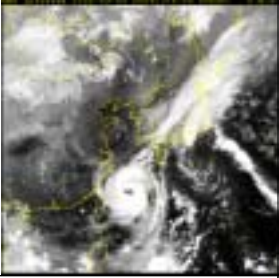
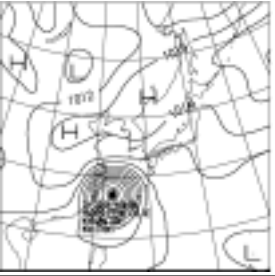

24일 09시 (수)	25일 09시 (목)	26일 09시 (금)	27일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 장마종료 · 중부북부지역을 중심으로 강한 비 내림 / 문산 55.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 구름 많고, 곳곳에 소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 제9호 태풍 '평센'의 영향 받아 제주도과 전남해안 지역을 중심으로 다소 많은 비 / 제주 136.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 제9호 태풍 '평센'의 영향을 받은 후 점차 벗어남.
28일 09시 (일)	29일 09시 (월)	30일 09시 (화)	31일 09시 (수)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 제주도 및 전라남도 흐리고 한때 비 / 서귀포 30.0mm · 동해안 비 조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 서부지역(제주도 포함) 흐리고 비 조금 온 후 갸 / 진도 7.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 고기압 가장자리에 든 가운데 중부지방은 약한 기압골의 영향을 받아 흐리고 비 조금 / 원주 3.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 내륙 및 동해안 중심으로 무덥고 열대야 현상 보여 / 속초 최고 36.6℃, 강릉 최저 27.9℃

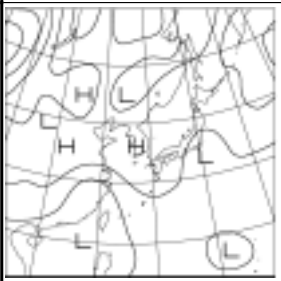
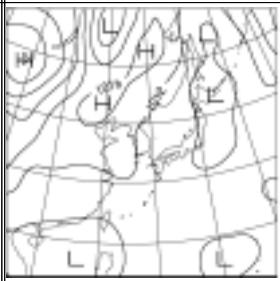
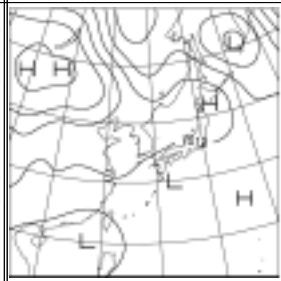
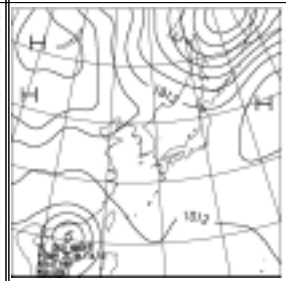
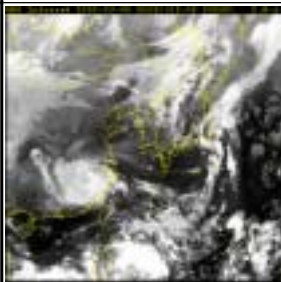
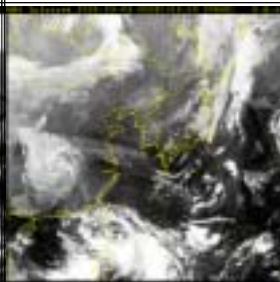
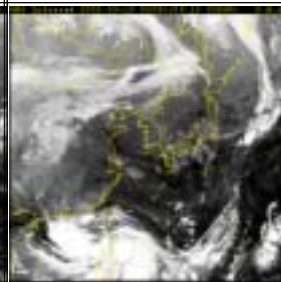
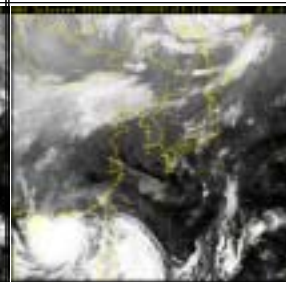
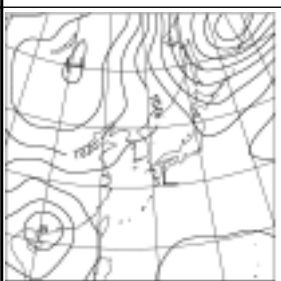
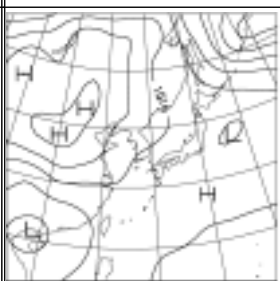
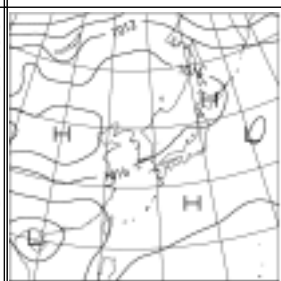
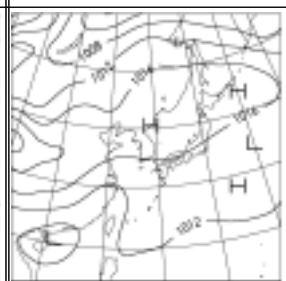
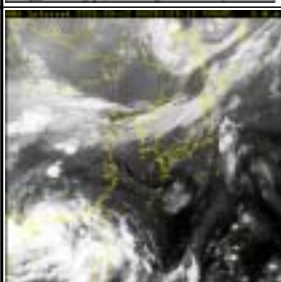
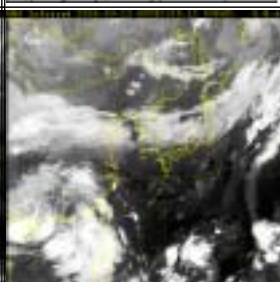
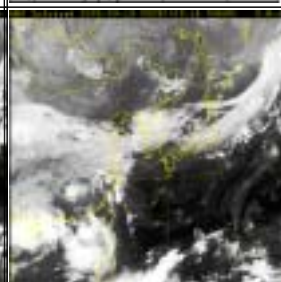
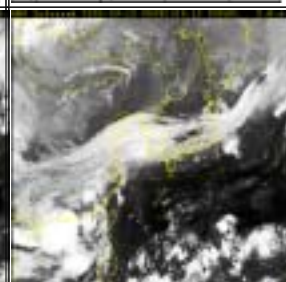
일 기 도 2002년 8월 상순 전반에는 맑고 무더운 날씨가 많았고, 후반에는 대기불안정으로 전국에 걸쳐 국지적인 호우 현상을 보였다. 중순 상층 기압골의 영향을 주로 받아 흐리고 비가 오는 날이 많았으며, 남부지방을 중심으로 국지성 호우현상을 자주 보였다. 하순 북태평양 고기압의 영향으로 무더운 날씨는 보였고, 제15호 태풍 “루사”의 영향을 받았다.	1일 09시 (목)	2일 09시 (금)	3일 09시 (토)
			
			
	<ul style="list-style-type: none"> · 동해안-남부지방 무더위 / 울진 35.5℃ · 동해안 지방 열대야 / 속초 최저 29.2℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 서울-경기도, 강원도 영서북부 일부지역 소나기 · 동해안-남부 일부지역 곳곳 열대야 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 흐리고 비 / 인제 47.0mm · 남부지방 구름 많음/일부지역 소나기
4일 09시 (일)	5일 09시 (월)	6일 09시 (화)	7일 09시 (수)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 서울 뇌전동반 호우 / 120.0mm · 곳곳에 비/소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 북쪽 기압골 영향으로 중부 북부지역 많은 비 / 철원 137.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 많은 비 / 홍천 1시간최다 강수량 74.0mm · 남부지방 많은 비 / 봉화 241.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방과 호남지방을 중심으로 많은 비 / 양평 320.0mm

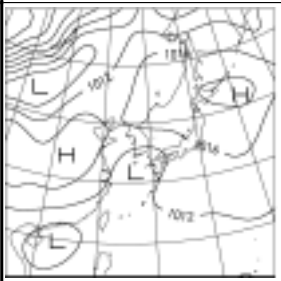
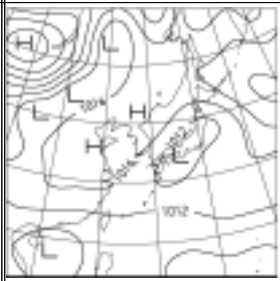
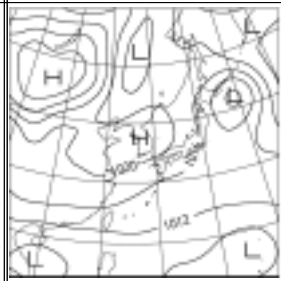
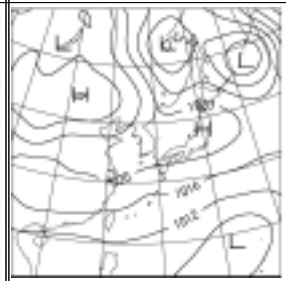
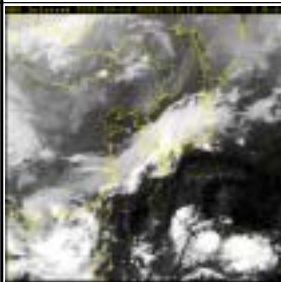
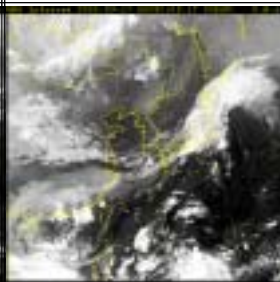
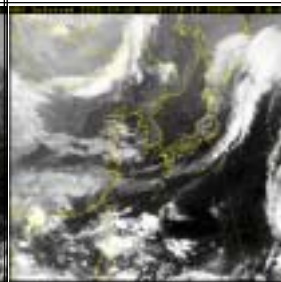
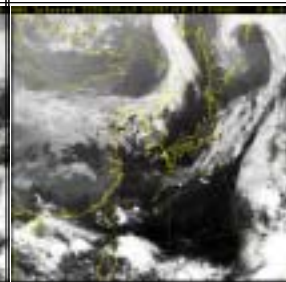

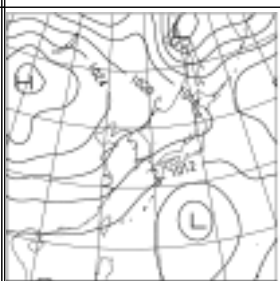
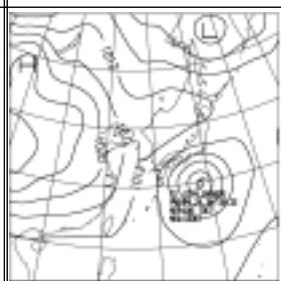
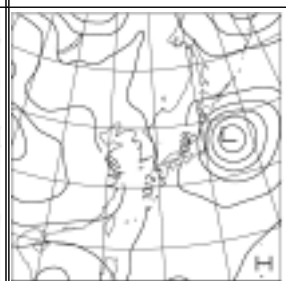
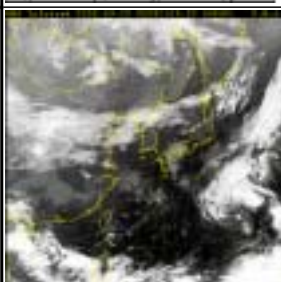
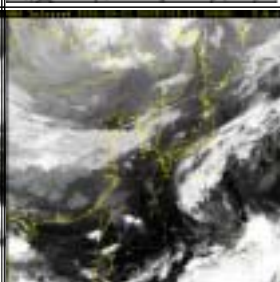
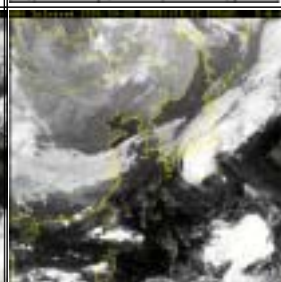
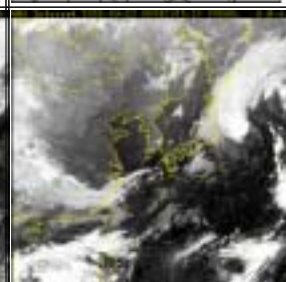
8일 09시 (목)	9일 09시 (금)	10일 09시 (토)	11일 09시 (일)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 기압골 영향 점차 벗어나 · 제주도-남부지방 호리고 비 / 남해 113.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 영동, 영남지방을 중심으로 많은 비 / 마산 153.5mm · 경상남도 호우경보 	<ul style="list-style-type: none"> · 어제 이어 강원도 영동 지방 과 영남지방을 중심으로 많은 비 / 울산 115.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 영남지방을 중심으로 전국이 호리고 비 / 부산 75.5mm
12일 09시 (월)	13일 09시 (화)	14일 09시 (수)	15일 09시 (목)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 제주도-남부지방을 중심으로 많은 비 / 남원 97.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 충청이남지방 다소 많은 비 / 포항 51.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 남부지방 또 많은 비 / 정읍 70.5mm · 대부분 지방 기압골의 영향으로 호리고 비 	<ul style="list-style-type: none"> · 남부지방을 중심으로 많은 비 / 거제 101.0mm

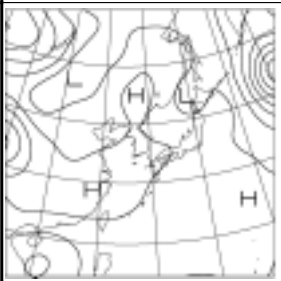
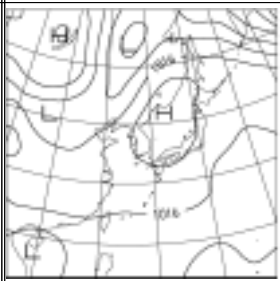
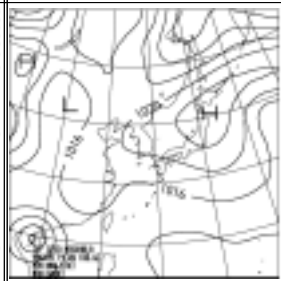
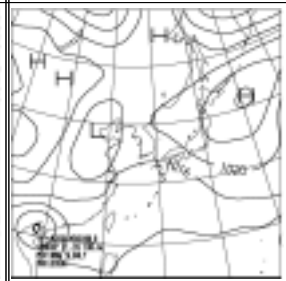
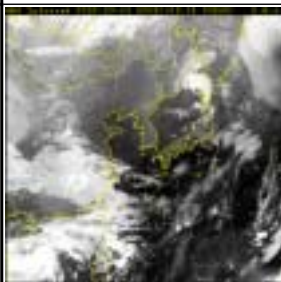
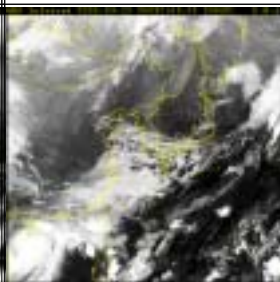
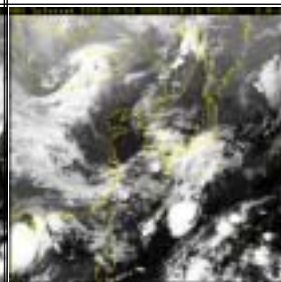
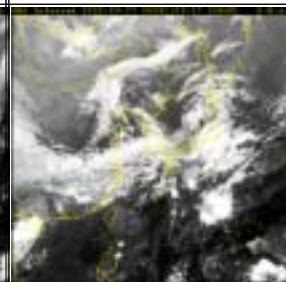


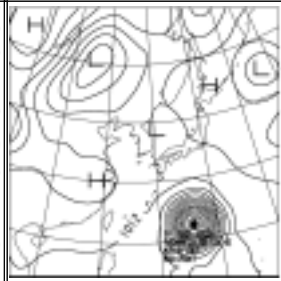
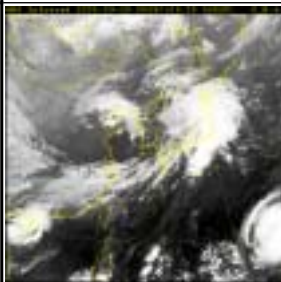
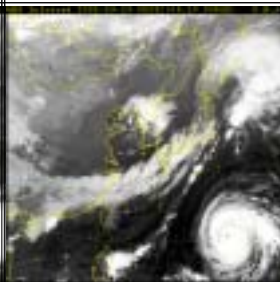
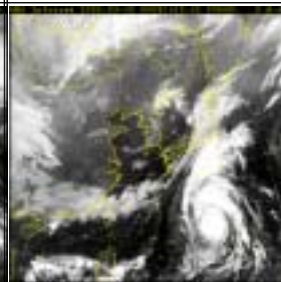
16일 09시 (금)	17일 09시 (토)	18일 09시 (일)	19일 09시 (월)
<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 흐린 가운데 0~20mm의 적은 비 	<ul style="list-style-type: none"> · 늦더위 · 서해안지역 약한 기압골 영향으로 비 조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 약한 기압골의 영향으로 중부지방-호남지방 곳에 따라 비 / 장흥 26.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 중서부지방 한때 비 조금 / 서울 11.5mm · 강원도 영동지방 지형적인 영향으로 흐리고 비
20일 09시 (화)	21일 09시 (수)	22일 09시 (목)	23일 09시 (금)
<ul style="list-style-type: none"> · 전라남북도 대체로 흐리고 곳에 따라 비온 후 갬 / 남원 12.5mm · 경상남북도 한때 소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 구름 많은 가운데 남부지방 한때 소나기 · 남해 적조 울산까지 확산 	<ul style="list-style-type: none"> · 충남 서해안 지방을 중심으로 전국이 흐리고 비 (제주도 제외) / 보령 40.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 처서(處暑) · 전국 대부분 지방에서 흐리고 비 / 강화 28.5mm

24일 09시 (토)	25일 09시 (일)	26일 09시 (월)	27일 09시 (화)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 제주도와 전남 남해안 지역은 흐리고 비 조금 온 후 갸 / 고산 13.5mm · 그 밖의 지방 소나기 	<ul style="list-style-type: none"> · 늦여름 무더운 날씨 / 진주 31.8℃, 인제 31.7℃ · 강원도 영동지방 흐리고 비 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 가끔 구름많고 곳에 따라 소나기 · 제주도 곳에 따라 비 / 성산포 50.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 서울 경기 기습호우 / 서울 78.5mm · 그 밖의 지방 한두 차례 비
28일 09시 (수)	29일 09시 (목)	30일 09시 (금)	31일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 영남지방을 중심으로 제주도-남부지방 흐리고 비 / 의성 47.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 남해상은 제15호 태풍 '루사'의 간접 영향을 받기 시작 	<ul style="list-style-type: none"> · 제15호 태풍 '루사' 영향 · 대부분 지방 비 / 제주 65.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 제15호 태풍 '루사' 영향 · 강원도 영동지방 엄청난 폭우(강릉 870.5mm / 우리나라 일강수량 극값)

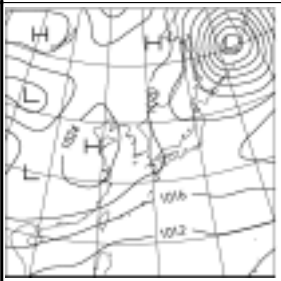
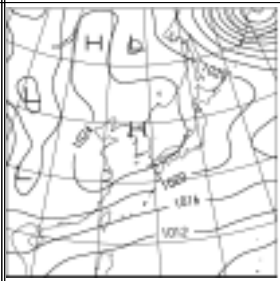
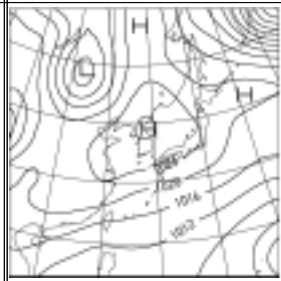

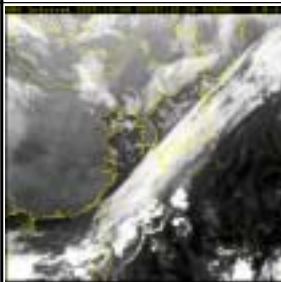
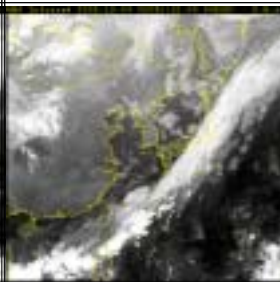
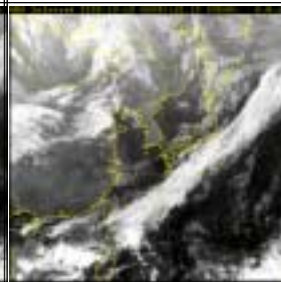
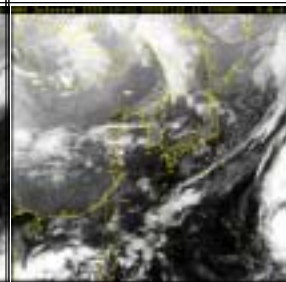
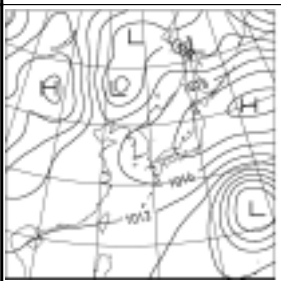

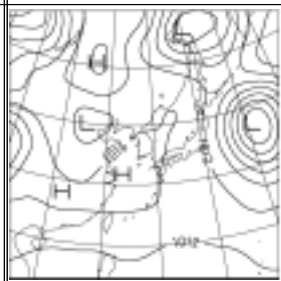
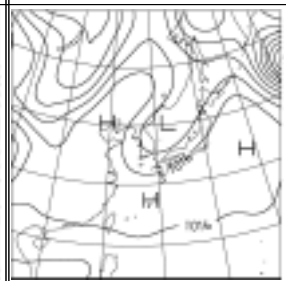
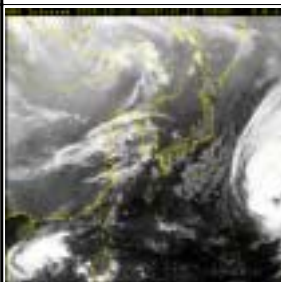
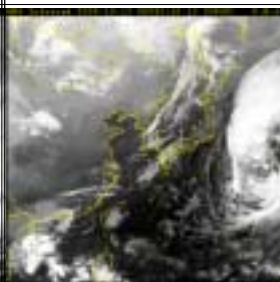
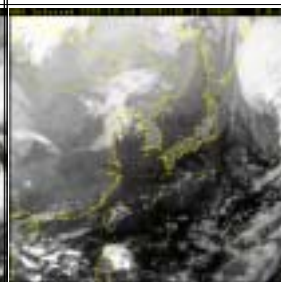
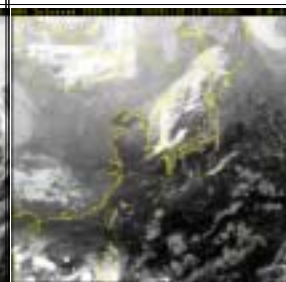
일 기 도 2002년 9월	1일 09시 (일)	2일 09시 (월)	3일 09시 (화)
	<p>상순 “루사”가 1일 동해상으로 빠져나간 후 북쪽에 중심을 둔 고기압의 가장자리에 드는 날이 많았다.</p> <p>중순에는 중부지방을 중심으로 건조한 날이 지속되었으나, 남부지방에서는 15~16일에 기압골의 영향으로 많은 비가 왔다.</p> <p>하순 고기압 가장자리에 들어 구름끼는 날이 많았으며, 28~29일에는 중부지방을 중심으로 비가 왔다.</p>	  <ul style="list-style-type: none"> · 15호 태풍 ‘루사’ 동해안으로 빠져나감. · 전국 비/ 속초 120.5mm, 춘천 39.0mm 	  <ul style="list-style-type: none"> · 늦더위 / 속초(34.1℃), 대관령(28.4℃) 각각 9월 일최고 기온 극값 경신, 강릉 최고 33.8℃
4일 09시 (수)	5일 09시 (목)	6일 09시 (금)	7일 09시 (토)
  <ul style="list-style-type: none"> · 전국에 구름 많음. · 강원도 일부지방 약한 비 / 대관령 1.0mm · 늦더위/순천 최고 33.0℃, 	  <ul style="list-style-type: none"> · 강원도, 영남지방 중심 비 / 합천 58.0mm · 그 밖의 지방 구름 많음. 	  <ul style="list-style-type: none"> · 강원도, 영남지방 중심 비 / 의성 67.0mm 	  <ul style="list-style-type: none"> · 아침기온 딱 떨어져 · 대체로 맑은 가운데 동해안 일부 구름 많음.

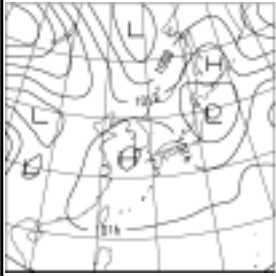
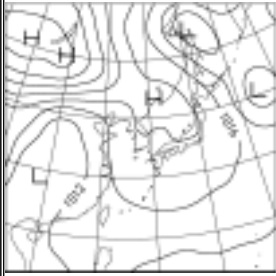
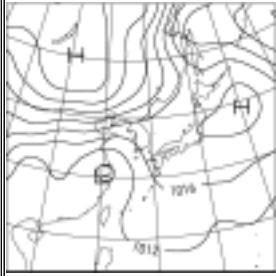
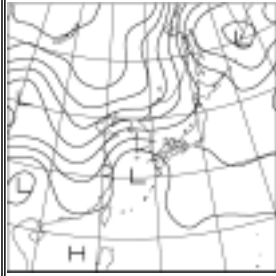
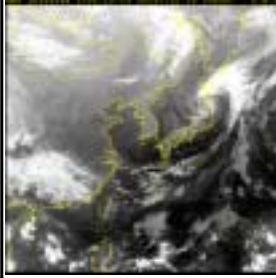
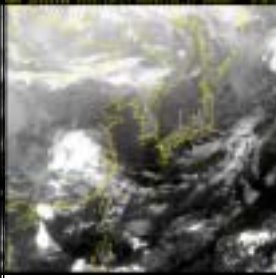
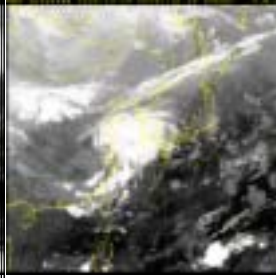
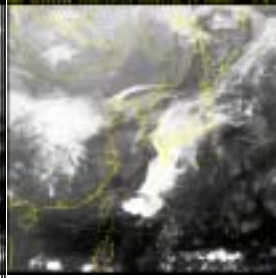
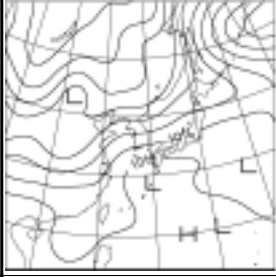
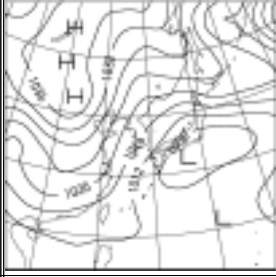
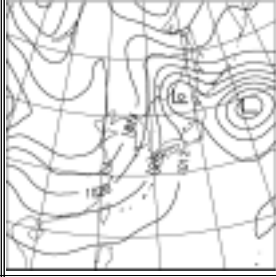
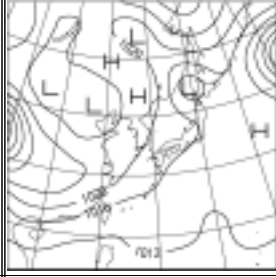
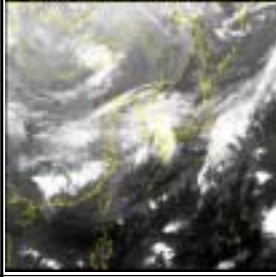
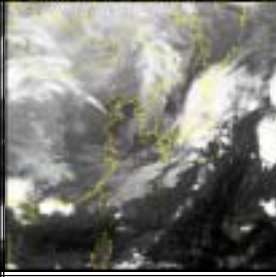
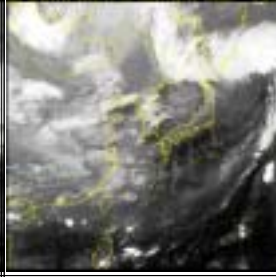
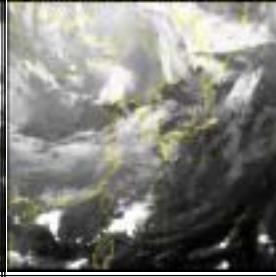
8일 09시 (일)	9일 09시 (월)	10일 09시 (화)	11일 09시 (수)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 백로 · 전국 대체로 맑음 · 큰 일교차 / 대관령 일교차 20.7℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 구름 조금 낀 날씨 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑은 가운데 남부 일부 약한 비 / 마산 0.9mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑은 가운데 전남 일부 약한 비 / 광주 1.0mm
12일 09시 (목)	13일 09시 (금)	14일 09시 (토)	15일 09시 (일)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 흐린 가운데 강원도 영동, 경상도 동해안 일부 비 / 속초 23.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 흐림 · 동해안, 남해안, 전라도 일부 비 / 남해 14.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 기압골의 영향으로 전국 흐린 가운데 남부지방을 제외한 일부 지역 비 / 태백 11.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 남쪽 기압골 영향 남부지방 및 제주도 중심 비교적 많은 비 / 진도 76.5mm, 목포 73.0mm

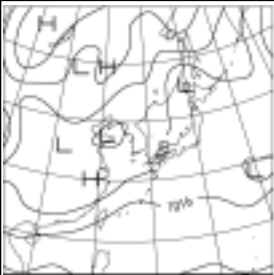

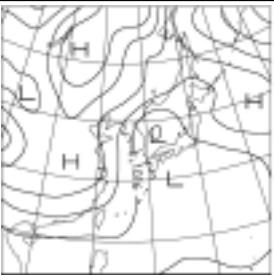

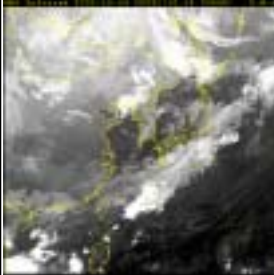
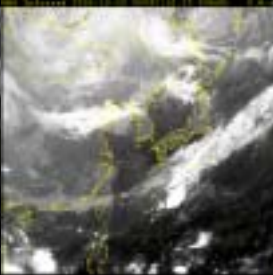
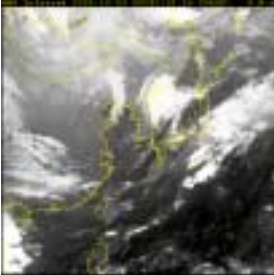
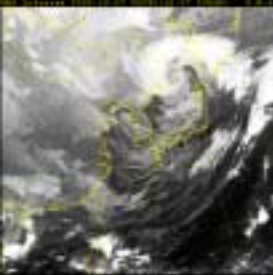
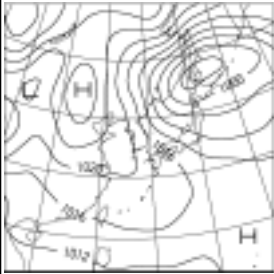
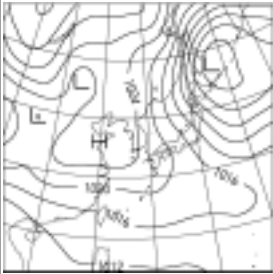
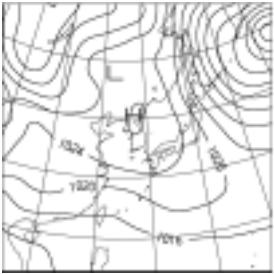
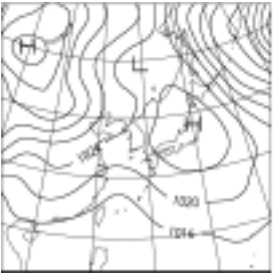
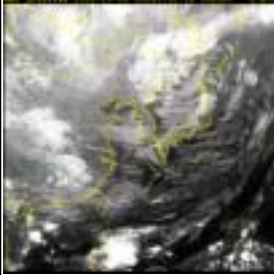
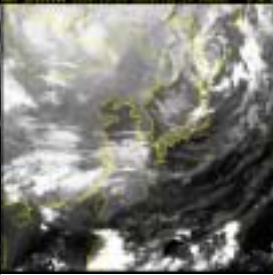
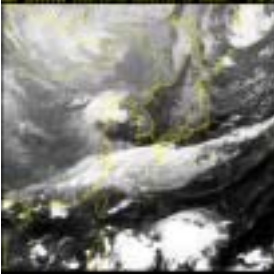

16일 09시 (월)	17일 09시 (화)	18일 09시 (수)	19일 09시 (목)
			
			
<p>· 제주도, 남부지방 많은 비 / 제주 88.0mm</p>	<p>· 전국 대체로 구름 조금 · 일부지방 비 약간 / 0~2mm</p>	<p>· 중부지방 대체로 맑은후 구름끼는 날씨</p>	<p>· 전국 대체로 구름 낀 날씨</p>
20일 09시 (금)	21일 09시 (토)	22일 09시 (일)	23일 09시 (월)
			
			
<p>· 중부지방 구름 조금 · 남부지방 맑음</p>	<p>· 중부지방 대체로 흐리고 비 / 속초 23.5mm · 남부지방 구름 조금</p>	<p>· 서울-경기도를 제외한 일부지역 비-소나기 / 강릉 15.0mm</p>	<p>· 추분(秋分) · 아침저녁으로 쌀쌀한 날씨 · 충청일부 비 / 천안16.0mm</p>

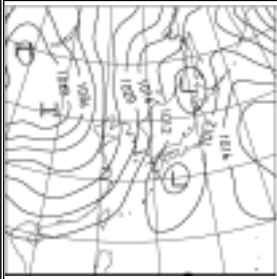
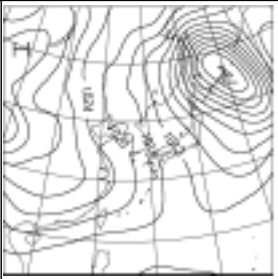
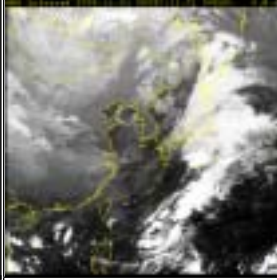
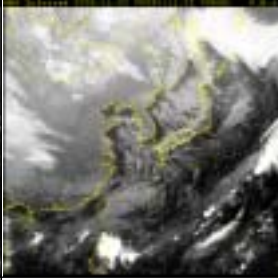
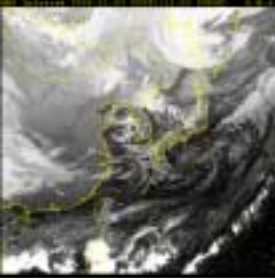
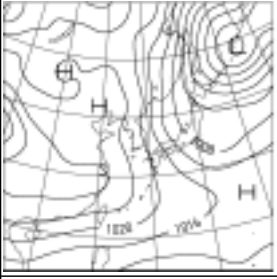
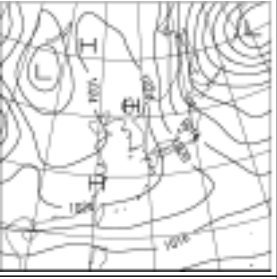
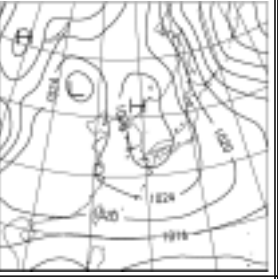
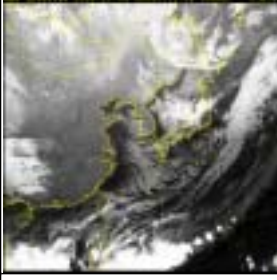
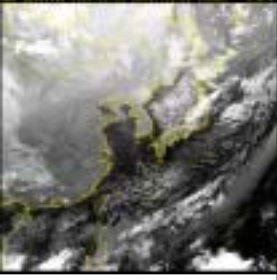
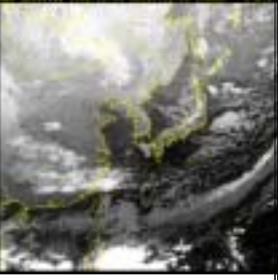
24일 09시 (화)	25일 09시 (수)	26일 09시 (목)	27일 09시 (금)
			
			
<p>· 고기압의 영향을 받아 전국 대체로 맑음</p>	<p>· 남부지방부터 차차 구름 많아짐.</p>	<p>· 제주도 뇌전 동반한 비-소나기 / 서귀포 23.0mm</p>	<p>· 경북일부, 제주도 낮 한때 비 / 청산포 2.5mm · 울릉도 밤부터 비 / 4.0mm</p>
28일 09시 (토)	29일 09시 (일)	30일 09시 (월)	
			
			
<p>· 제주도 제외한 전국 비교적 많은 비 / 의성 61.0mm</p>	<p>· 제주도 제외한 전국 비 이어져 / 울릉도 30.0mm</p>	<p>· 중부, 경북 일부지역 한때 비 / 보은 3.0mm</p>	

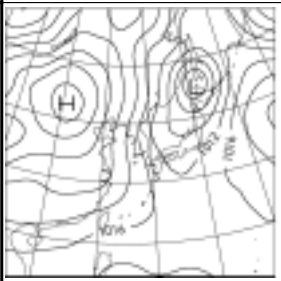

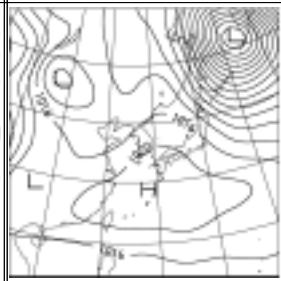
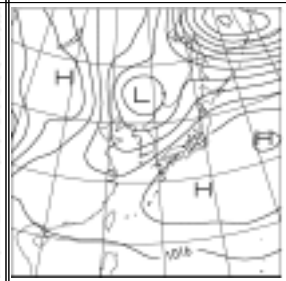
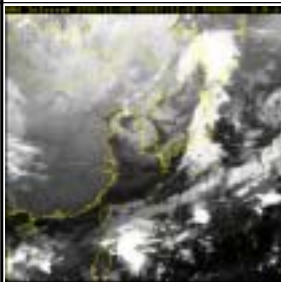
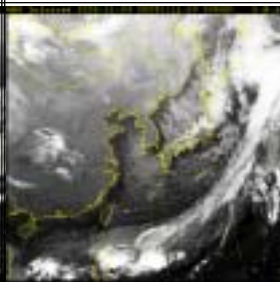
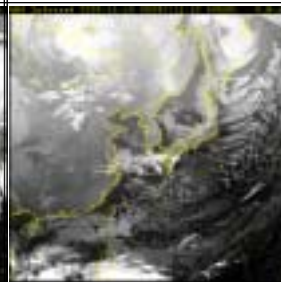
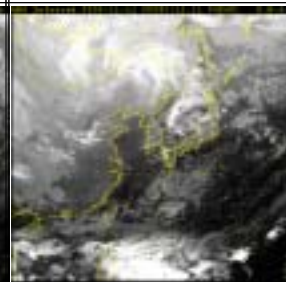
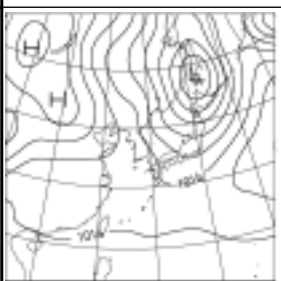
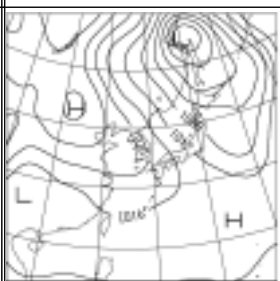
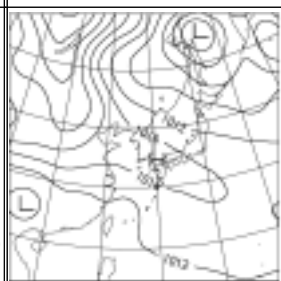
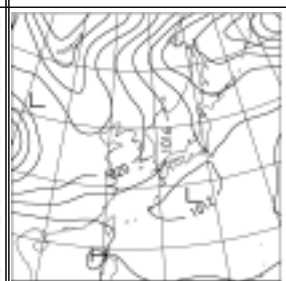
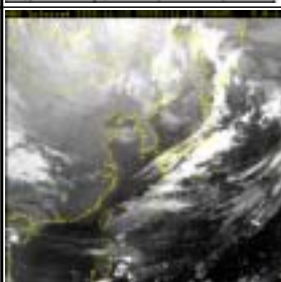
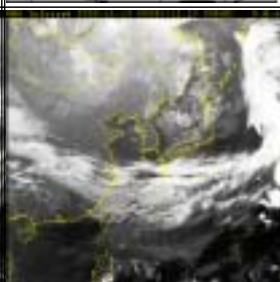
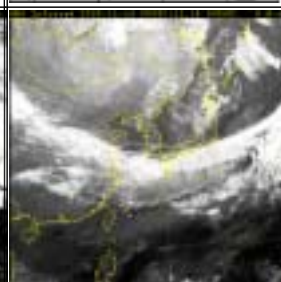
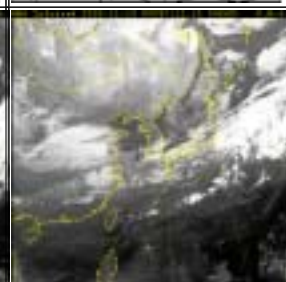
<p>일 기 도</p> <p>2002년 10월</p> <p>상순에는 북쪽을 지나는 기압골의 영향으로 두 차례의 전국적인 강수가 있었다.</p> <p>중순에는 이동성 고기압과 기압골의 영향을 주기적으로 받았으며, 특히 중순 후반에는 동해안 및 제주도에 많은 비가 내렸다.</p> <p>하순에는 찬 대륙고기압이 확장하면서 전국적으로 두 차례의 때 이른 겨울 추위를 보였다.</p>	1일 09시 (화)	2일 09시 (수)	3일 09시 (목)
	· 경기일부, 강원도 영동 및 동해안 비 / 인제 13.5mm	· 전국 대체로 구름 조금 · 중부지방, 전북일부 뇌전 동반 비 / 부여 13.0mm	· 봉화 첫 서리 · 경기북부, 강원도, 전라도 및 남해안 비 / 순천 58.5mm
4일 09시 (금)	5일 09시 (토)	6일 09시 (일)	7일 09시 (월)
· 전국 대체로 맑음 · 아침 쌀쌀 / 철원 최저 2.3℃, 천안 일교차 20.5℃	· 전라도, 제주도 및 경남지역을 제외한 전국 비 / 원주 75.0mm	· 전국 흐리고 비 / 울산 42.5mm	· 대체로 구름 조금 · 충청도, 호남 일부지역 비-소나기 / 군산 6.0mm

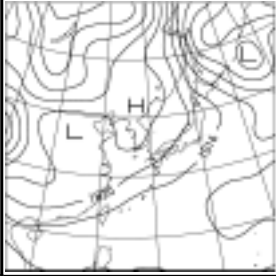
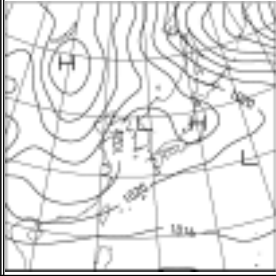
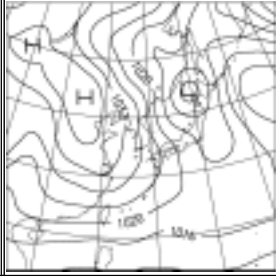
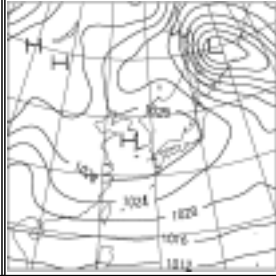
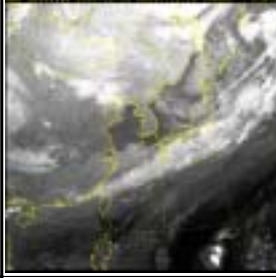
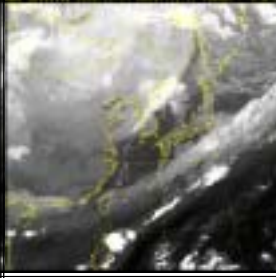
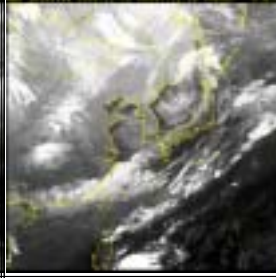
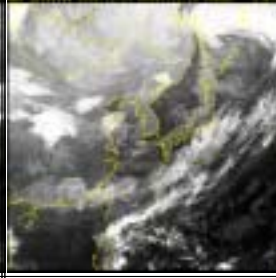
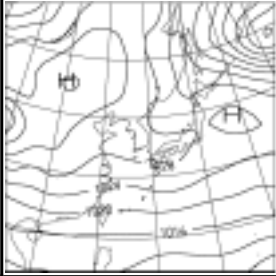
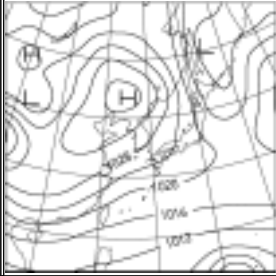
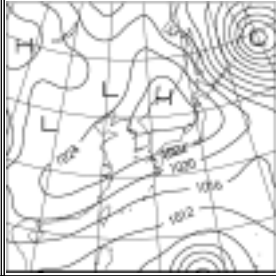

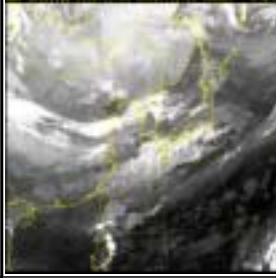
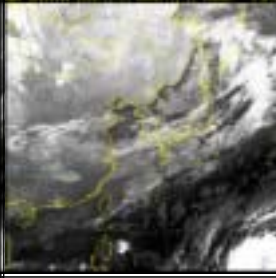
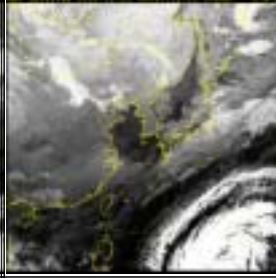
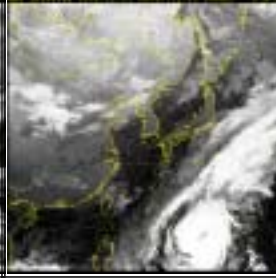
8일 09시 (화)	9일 09시 (수)	10일 09시 (목)	11일 09시 (금)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 한로(寒露) · 아침기온 급강하 / 봉화 최저 1.2℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑은 가운데 쌀쌀한 날씨 이어져 / 대관령 최저 0.0℃ · 대관령, 장수 첫얼음 	<ul style="list-style-type: none"> · 낮부터 평년기온 회복 	<ul style="list-style-type: none"> · 대체로 구름 많음
12일 09시 (토)	13일 09시 (일)	14일 09시 (월)	15일 09시 (화)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 구름 조금 · 중부 일부지역 비 / 수원 20.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 구름조금 · 남부지방 맑음 · 서해안 일부 밤늦게 비 / 백령도 6.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 구름 조금 · 긴 가운데 뇌전 동반 비 / 목포 18.0mm

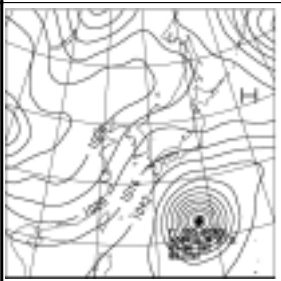
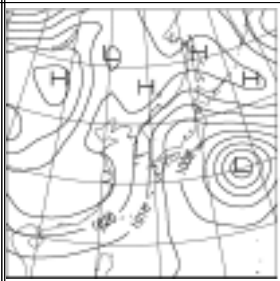
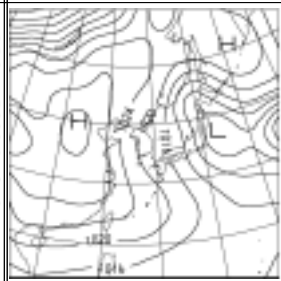
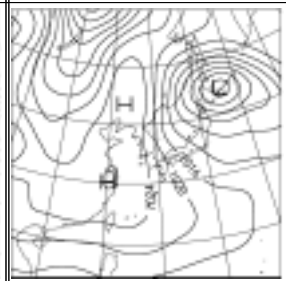
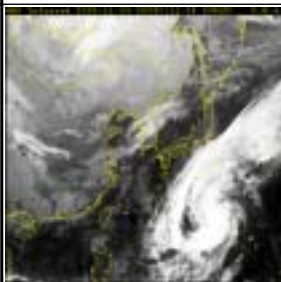
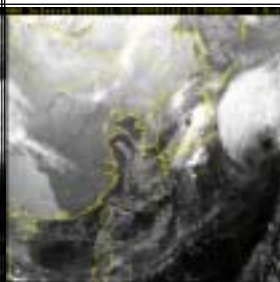
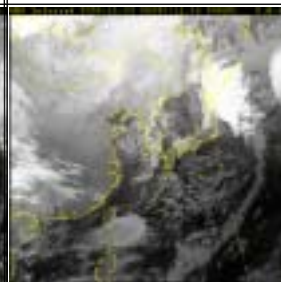
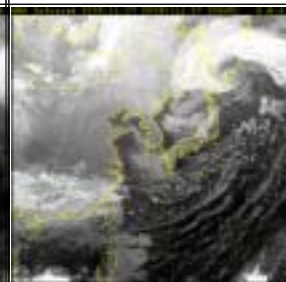
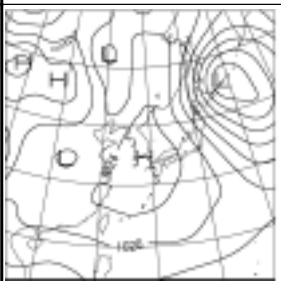
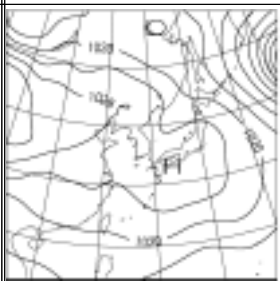
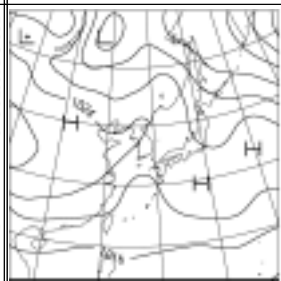
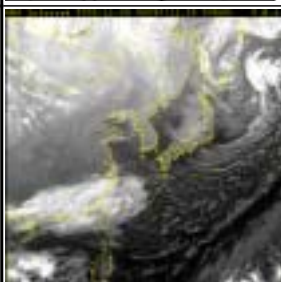
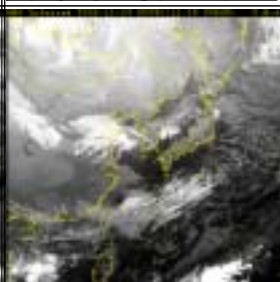
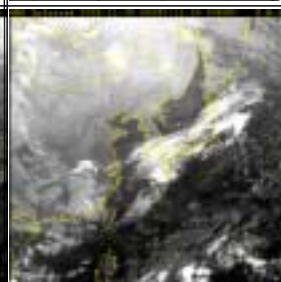
16일 09시 (수)	17일 09시 (목)	18일 09시 (금)	19일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대체로 맑음 · 포근한 날씨 / 강릉 최고 25.9℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 대체로 맑은 가운데 포근한 날씨 이어짐 / 광주, 순천 최고 28.3℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 서울-경기도를 제외한 그 밖의 지방 비 / 서귀포 117.0mm · 서울-경기도 흐림 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 흐림 · 대관령을 중심으로 동해안 비 / 대관령 85.0mm
20일 09시 (일)	21일 09시 (월)	22일 09시 (화)	23일 09시 (수)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국 흐리고 비 / 강릉 76.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 곳곳에 비 조금 오후 늦게 갠 / 동해 5.0mm · 울릉도 밤늦게 비 / 14.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 찬 대륙고기압 확장으로 기온 큰 폭으로 떨어짐 / 서울-경기 및 중부내륙 곳곳에 첫얼음 	<ul style="list-style-type: none"> · 상강(霜降) · 기온 더욱 떨어짐 / 철원 최저 -4.6℃ · 전국 대체로 구름 조금

24일 09시 (목)	25일 09시 (금)	26일 09시 (토)	27일 09시 (일)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 영월 첫 눈 · 서울-경기도, 강원도 영동, 전북 일부 비 / 강화 18.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 추위 주춤 · 서울-경기도, 강원도 한때 비 조금 / 백령도 12.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 비 / 천안 22.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전라도, 충청도 일부 약한 비 / 서산 2.5mm · 서울-경기도 대체로 맑음 · 남부지방 구름 조금
28일 09시 (월)	29일 09시 (화)	30일 09시 (수)	31일 09시 (목)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 중부 대부분 최저기온 영하권으로 떨어짐 / 대관령 최저 -5.8℃ · 전라도, 제주도 약한 비 	<ul style="list-style-type: none"> · 추위 계속 / 봉화 최저 -6.0℃, 서울 첫 서리 · 전국 대체로 맑음 / 전라도, 제주도 구름 조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 추위 다소 누그러져 / 서귀포 최고 19.5℃ · 전국 구름 조금 / 제주도 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 평년기온 회복 · 제주도, 남해안 비 / 성산포 30.0mm

일 기 도 2002년 11월 상순에는 찬 대륙고기압의 영향을 두 차례 받아 큰 폭으로 기온이 떨어져 춥고 건조한 날이 많았다. 중순에는 11일에 남서기류가 유입되면서 평년보다 기온이 높았고, 전국적으로 황사 현상이 나타나 12일까지 계속되었다. 하순에는 이동성 고기압과 찬 대륙고기압의 영향으로 기온 변화가 심했고, 매우 건조하였다.	1일 09시 (금)	2일 09시 (토)	3일 09시 (일)
			
			
	· 대체로 맑은 가운데 제주도 및 남부일부 비 / 부산 2.0mm	· 오후 들면서 구름 많음 · 서부 및 제주도 비 / 보령 9.0mm	· 전국이 구름 많음 · 충청 및 남부지방 눈, 비 / 장수 21.8mm
	4일 09시 (월)	5일 09시 (화)	6일 09시 (수)
			
			
	· 중부지방 대부분 영하권 · 영동 및 남부 일부지역 눈, 비 / 울릉도 21.0mm · 대관령 첫 눈 / 0.5cm	· 쌀쌀한 날씨 이어져 / 홍천 -8.5℃	· 기온 점차 회복됨 · 오후 들면서 차차 흐려짐
			· 입동 · 다소 포근한 날씨 / 서귀포 18.6℃ · 전국이 흐리고 눈, 비

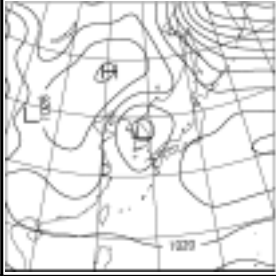
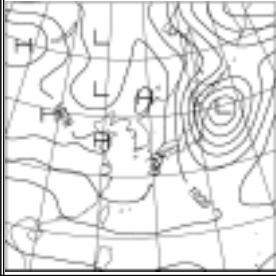
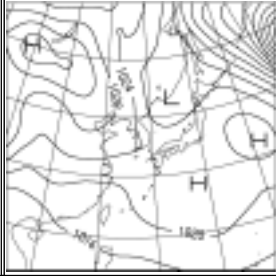
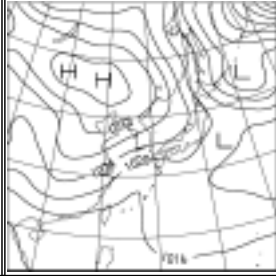
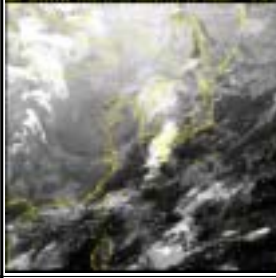
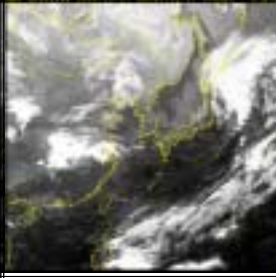
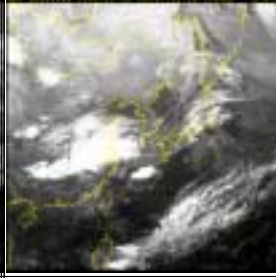

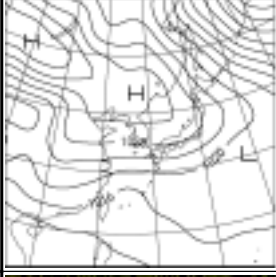
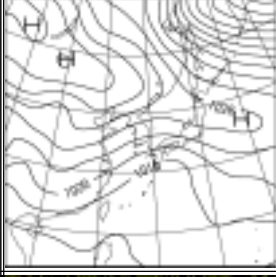
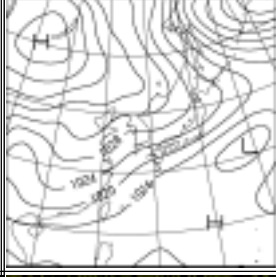
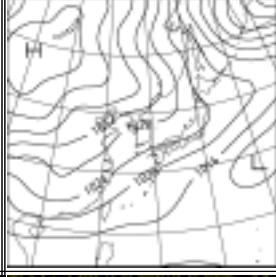


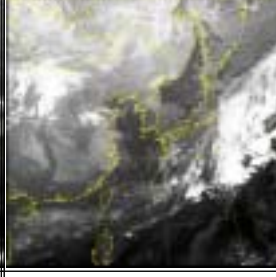
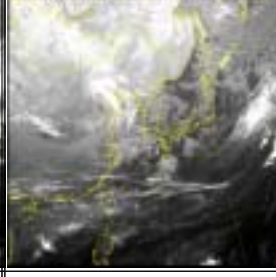
8일 09시 (금)	9일 09시 (토)	10일 09시 (일)	11일 09시 (월)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 찬 대륙고기압 영향 · 충청, 호남지방 한때 비 · 서울 첫 눈 / 평년보다 14일 빠름 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 대부분 지역 영하권 · 호남지방, 제주도 약한 비 그 외 지역 대체로 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방, 제주도 흐림 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국 최저기온 영상 / 서울 7℃, 제주 12.1℃ · 1991년 이후 처음 가을 황사
12일 09시 (화)	13일 09시 (수)	14일 09시 (목)	15일 09시 (금)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국황사현상 계속 · 찬 대륙고기압 영향 · 전날에 비해 쌀쌀한 날씨 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부 내륙 최저기온 영하권 / 문산 -6.7℃, 철원 -6.5℃ 	<ul style="list-style-type: none"> · 추운 날씨 지속 · 오후 들어 중부지방 비 · 대관령 눈 / 0.7cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부 및 남부 내륙지역 아침기온 영하권 · 중부지방 구름 조금, 남부지방 구름 많음

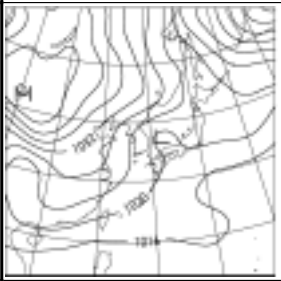
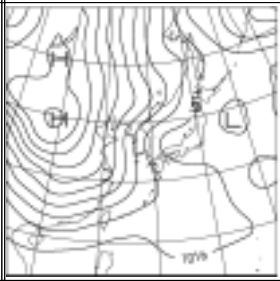
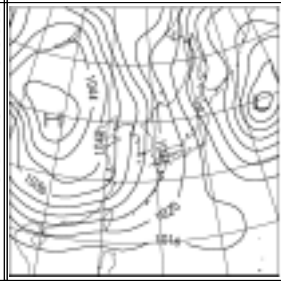
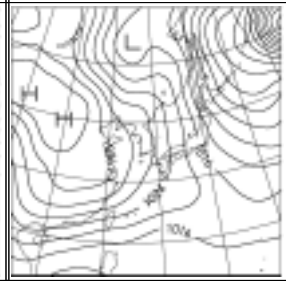
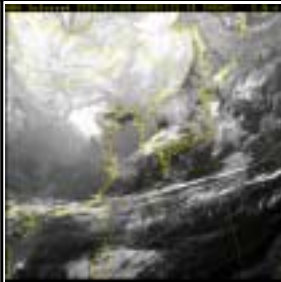
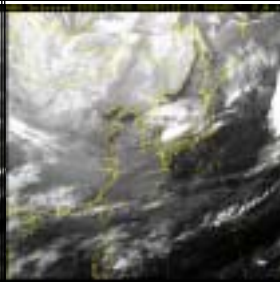
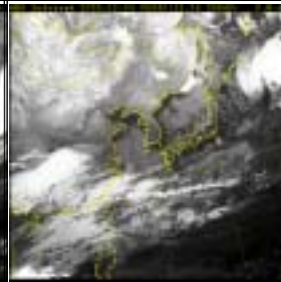
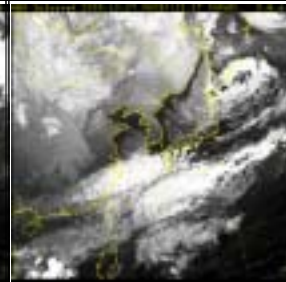
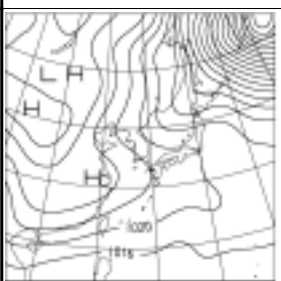
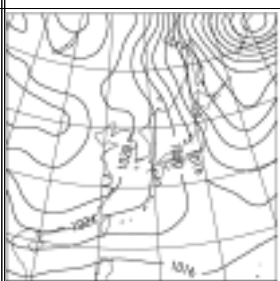
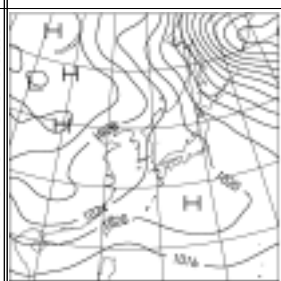
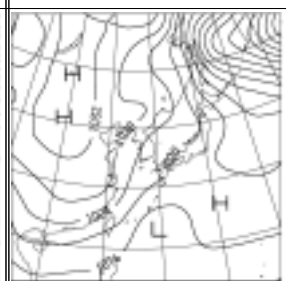

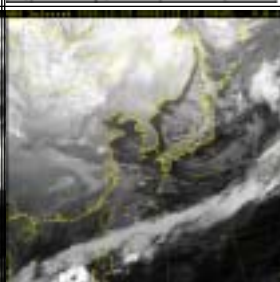
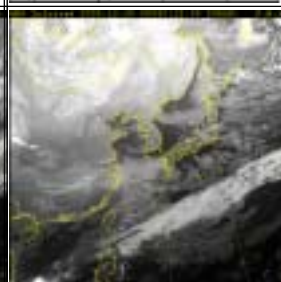
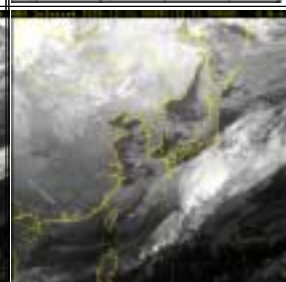
16일 09시 (토)	17일 09시 (일)	18일 09시 (월)	19일 09시 (화)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 남부지방을 제외한 전국 영하권 / 대관령 -10.6°C · 대체로 맑음 	<ul style="list-style-type: none"> · 서울을 비롯한 춘천, 철원, 인제, 동두천 등지에 2~5cm의 눈 	<ul style="list-style-type: none"> · 찬 대륙고기압 영향 · 남해안과 제주도를 제외한 전국이 영하권 / 서울 -3.6°C 	<ul style="list-style-type: none"> · 부산, 제주도 제외한 전국의 아침 기온이 영하권 / 대관령 -12.5°C
20일 09시 (수)	21일 09시 (목)	22일 09시 (금)	23일 09시 (토)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 대체로 흐리고 비 / 서울 4.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국에 구름 조금 · 제주도 오전 약한 비 / 서귀포 4.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 대체로 맑음 · 동해안 비 약간 / 울진 0.4mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 맑고, 평년보다 높은 기온

24일 09시 (일)	25일 09시 (월)	26일 09시 (화)	27일 09시 (수)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 영동지방 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 서울 최저 -2.1℃를 비롯하여 중부지방 기온 영하권으로 떨어져 · 충청, 호남, 제주도 비 	<ul style="list-style-type: none"> · 고기압의 영향으로 전국이 대체로 맑음 · 쌀쌀한 날씨 이어져
28일 09시 (목)	29일 09시 (금)	30일 09시 (토)	
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 오후 들어 중부지방 차차 흐려져 · 기온 회복 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 및 제주도 일부 약한 비 · 따뜻한 날씨 이어져 	<ul style="list-style-type: none"> · 중부지방 대체로 맑음 · 남부 및 제주도 구름 	

<p>일 기 도</p> <p>2002년 12월</p> <p>상순 전반에는 이동성 고기압의 영향으로 기온이 평년보다 높았으며, 7~9일에 강원도 영동지방에 많은 눈이 내렸다.</p> <p>중순 대륙고기압이 주로 북편하여 지나면서 기온이 평년보다 높은 경향을 보였으나, 8~13일에는 기온이 큰 폭으로 떨어졌다.</p> <p>하순 전반에 강원도 산간 및 영동지방과 충청 내륙지역에 많은 눈이 내렸다. 후반에는 맑은 날이 많았다.</p>	1일 09시 (일)	2일 09시 (월)	3일 09시 (화)
	· 전국이 대체로 맑음	· 전국이 대체로 맑은 가운데, 오후 들면서 남부지방 구름 조금 · 건조한 날씨 이어져	· 충청도 및 남부지방 비 / 보령 19.5mm · 포근한 날씨 / 최고기온 성산포 16℃
4일 09시 (수)	5일 09시 (목)	6일 09시 (금)	7일 09시 (토)
· 전국이 대체로 구름 많고, 충청이남 지역 비 · 평년보다 7~11℃높은 포근한 날씨	· 따뜻한 날씨 이어져 · 전국이 대체로 구름 많고, 영동, 영남 동해안 비 /속초 18.0mm	· 전국이 대체로 흐리고, 영동 및 남부, 제주도에 약한 비 / 제주 26mm · 대관령 3.4cm	· 대설 · 전국이 대체로 흐리고 눈 또는 비 / 대관령 30.0cm

8일 09시 (일)	9일 09시 (월)	10일 09시 (화)	11일 09시 (수)
<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 흐리고 비 · 경기 북부 및 강원도 산간 눈 / 대관령 48.9cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 제주 제외 전국 영하권 · 속초 18.3cm를 비롯하여 동해안 및 호남지방에 눈 	<ul style="list-style-type: none"> · 쌀쌀한 날씨 / 인제 최저기온 -17.6℃ · 호남 및 제주도 흐리고 약한 비 / 제주 3.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 계속되는 추운 날씨 / 철원 16.5℃ · 충청이남 서부지역 약한 눈 / 임실 4.8cm
12일 09시 (목)	13일 09시 (금)	14일 09시 (토)	15일 09시 (일)
<ul style="list-style-type: none"> · 제주도 제외 전국 영하권 · 충청, 호남지역 구름 조금 끼고 약한 눈 또는 비 / 울릉도 15.5cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 추운 날씨 이어져 · 전국이 대체로 맑고 울릉도 눈 / 12.4cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 계속되는 영하권 날씨 · 전국이 대체로 맑고, 중부 일부 구름 많음 	<ul style="list-style-type: none"> · 기온 차츰 회복 · 전국에 구름 많고 중부지방 비 / 보령 7.0mm

16일 09시 (월)	17일 09시 (화)	18일 09시 (수)	19일 09시 (목)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 기온회복 / 서귀포 18.4℃ · 전국이 흐리고 비 / 부산 47.5mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 흐리고 중부 및 제주도 약한 비 / 속초 4.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 흐리고, 남부 및 제주도 비 / 제주 7.0mm 	<ul style="list-style-type: none"> · 구름 낀 날씨 · 동해안 눈 또는 비 / 속초 11.0mm
20일 09시 (금)	21일 09시 (토)	22일 09시 (일)	23일 09시 (월)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 기압골의 영향으로 차츰 구름 많아짐 	<ul style="list-style-type: none"> · 동해 및 남부지방 구름 많고, 동해안 약한 비(속초, 강릉 10.5mm) 또는 눈(대관령 7.5cm) 	<ul style="list-style-type: none"> · 강원도 영동 및 동해안 흐리고 비(속초 11mm) 또는 눈(대관령 5.8cm) 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 흐리고 눈 또는 비 / 속초 8.0mm · 대관령 눈 / 5.8cm

24일 09시 (화)	25일 09시 (수)	26일 09시 (목)	27일 09시 (금)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 전국이 대체로 흐리고 눈 또는 비 / 울릉도 20.5mm · 대관령 눈 / 5.9cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 쌀쌀한 날씨 / 대관령 -9.5℃ · 중부 및 남부 일부지역 많은 눈 / 대관령 25.7cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 찬 대륙고기압 영향 · 울릉도 및 호남, 제주도 구름 많고 눈 또는 비 / 울릉도 눈 / 20.0cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 제주도 제외 전국 영하권 · 울릉도 및 호남지방 구름 · 울릉도 눈 / 4.0cm
28일 09시 (토)	29일 09시 (일)	30일 09시 (월)	31일 09시 (화)
			
			
<ul style="list-style-type: none"> · 제주도 제외 전국 영하권 · 경기도 및 제주도 구름 많고 비, 중부지방 약한 눈 / 춘천 0.8cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 쌀쌀한 날씨 / 철원 -15.3℃ · 호남 및 제주도, 울릉도 구름 조금 	<ul style="list-style-type: none"> · 쌀쌀한 날씨 이어져 · 경기도 차차 흐려져 밤늦게 눈 / 백령도 3.7cm 	<ul style="list-style-type: none"> · 계속되는 쌀쌀한 날씨 · 서울-경기도 약한 눈

13. 주요국가의 기상행정체계 현황

가. 주요국가의 기상청 조직

1) 일 본

일본기상청은 국토교통성 산하기관으로서 그 조직은 다음과 같다.

- 본청(장관, 차장) : 1참사관 5부 20과 1관리관(항공기상관리관)
(5부 : 총무부, 예보부, 관측부, 지진화산부, 기후·해양기상부)
- 심의회 : 기상심의회
- 시설 등 기관 : 기상연구소, 기상위성센터, 고층기상대, 지자기관측소, 기상대학교, 지방관서
 - 관구기상대(5) : 삿포르, 센다이, 도쿄, 오사카, 후쿠오카
 - 오키나와기상대(1)
 - 지방기상대(47), 측후소(97)
 - 항공지방기상대(3), 항공측후소(10), 공항출장소(50)
 - 해양기상대(4) : 고베, 하코다테, 나가사키, 마이주루

2) 중 국

중국기상국은 국무원 직속기관으로서 구성하고 있는 조직을 살펴보면, 본청에는 총무실(辦公室)과 우리의 7개 국(司) 즉, 관측·통신국(監測網絡司), 예보·재해경감국(預側減災司), 과학기술·교육국(科技教育司), 인사·노동국(人事勞動司), 기획·재무국(計劃財務司), 정책·법규국(政策法規司), 외사국(外事司)으로 이루어져 있다.

산하 주요조직으로는 국가기상센터(國家氣象中心), 국가위성기상센터(國家衛星氣象中心), 중국기상과학연구원(中國氣象科學研究院), 국가기후센터(國家氣候中心), 전략개발·총괄계획연구원(總體規劃研究設計室), 기상출판사(氣象出版社), 중국기상신문사(中國氣象報社), 행정관리국(行政管理局), 기관복무센터(機關服務中心), 기상교육센터(培訓中心)가 있다.

지방조직으로는 31개의 성기상국, 311개의 지구기상대, 2,188개의 기상관측소가 전국에 배치되어 있다.

3) 호 주

호주기상청은 환경체육영토부 소속으로 되어 있으며, 그 조직은 크게 중앙행정부, 국가운영센터, 지방기상청으로 구분되는데 산하 세부조직은 다음과 같다.

- 중앙행정부(3국) : 관리담당국, 집행·국제업무국, 업무정책국
- 국가운영센터(8소) : 관측·엔지니어링실, 중앙운영·시스템실, 국가기상센터, 기상연구센터, 국가기후센터, 수문담당실, 기상훈련센터, 특별서비스담당실

- 지방기상청(7소) : 6개 주(State) 및 1개 주속령(Territory)의 중심지에 소재하는 7개의 지방기상청으로 구성

각 지방기상청은 지역예보센터, 열대성저기압정보센터와 홍수예보센터를 가지고 있으며 지역내의 모든 기상업무를 관장하고 있다. 지방기상청 산하에는 관측 및 대민예보업무를 수행하고 있는 8개의 현지기상대(Field Meteorological Office)와 7개의 국방기상대(Defence Weather Service Office)를 두고 있으며 관측 및 기상정보업무를 수행하고 있는 26소의 산하 기상대(Meteorological Office)가 있다. 그 이하에는 지상 및 고층관측을 수행하는 14소의 관측소와 기상관측만 수행하는 2소의 관측소가 있다. 항공기상업무는 시드니 기상대에서 담당한다.

4) 미 국

미국기상청(NWS)은 상무부 산하의 국가해양대기청(NOAA) 소속기관으로서 그 조직은 크게 본청과 산하 국가센터, 지역센터 등으로 구성되어 있다. 본청에는 기후·수문·기상서비스국, 과학·기술국, 수문개발국, 시스템운영국 등 4국이 각각의 업무를 수행하고 있으며, 그 외에 재무/행정관리관실, 정보화관리관실이 있다. 아울러 청장 직속으로 평등고용기회·국제업무·전략계획 및 정책·집행업무 담당 사무실이 있다.

NWS 산하 국가센터는 다음과 같다.

- 시스템운영국(OOS) 내의 4개 국가센터(NWS 현업 부서의 기술 지원 및 관리 센터) : 국가관측부이센터(NDBC), 레이더운영센터(ROC), 현업시스템운영센터(FSOC), 통신운영센터(TOC)
- 국가환경예측센터(NCEP) : 9개 전문센터로 구성되어 있으며 항공, 기후, 수문기상 등의 예측 수행
- 수문정보센터(HIC) : 미국과 그 인접지역에 홍수정보, 수자원 현황 등에 대한 정보제공
- 국가현업수문원격탐사센터(NOHRSC) : 위성·항공원격탐사 및 지형정보시스템 관장
- NWS기상업무훈련센터(W/TC) : NWS 현업 교육 실시

지방에는 6소의 지역센터가 있으며 122소의 기상예보소, 13소의 하천예보소가 있다.

♠ 편집진

위원장	황순중(기획국장)		
위원	조운희(행정법무과/과장)	전광용(기획과/기상사무관)	육명렬(예보관리과/기상서기관)
	김성균(기후정책과/기상사무관)	김명수(관측담당관실/기상서기관)	이경현(정보화담당관실/기상사무관)
	박창권(총무과/행정사무관)	양진관(기상연구소/기상사무관)	권혁신(행정법무과/행정사무관)

♠ 집필진

<기획국>

김영신(기획과/서기관)	권태순(기획과/기상사무관)	양일규(행정법무과/서기관)
박남철(행정법무과/기상사무관)	차준학(행정법무과/행정주사)	이만수(행정법무과/행정서기)
박정규(국제협력과/기상사무관)	박정훈(국제협력과/기상주사)	박철홍(국제협력과/기상주사보)
나재호(국제협력과/행정주사보)	강용성(국제협력과/기상서기)	정상훈(기상교육과/기상주사)
김병춘(기상교육과/기상주사보)	신건명(기상교육과/기상주사보)	박일환(기상교육과/기상서기)

<예보국>

정관영(예보관리과/기상연구관)	김용진(예보관리과/기상주사)	정준석(예보관실/기상사무관)
이종호(원격탐사과/기상연구관)	김금란(원격탐사과/기상연구관)	나득균(수치예보과/기상연구관)
이미선(수치예보과/기상사무관)	박 훈(수치예보과/기상사무관)	임은하(수치예보과/기상연구관)
이소영(기상홍보과/기상주사보)		

<기후국>

추교명(기후정책과/기상주사)	김정식(기후정책과/기상연구사)	김종균(기후예측과/기상연구관)
정현숙(기후예측과/기상연구관)	김병철(기후예측과/기상주사)	정선애(기후예측과/기상주사보)
공종웅(기후예측과/기상서기)	김장기(기후예측과/사무원)	서광신(산업교통기상과/기상주사)
최준태(산업교통기상과/기상연구사)	김수현(산업교통기상과/기상서기)	

<관측관리관>

허복행(관측담당관실/기상사무관)	이재원(관측담당관실/기상사무관)	우종규(관측담당관실/전무사무관)
전상식(장비담당관실/기상서기관)	손철희(장비담당관실/통신사무관)	오용해(지진담당관실/기상사무관)

<정보화관리관>

김규일(정보화담당관/기상주사)	이용상(정보보담당관/전무주사)	임병환(정보화담당관/기상연구사)
김봉진(정보화담당관/기상주사보)	김성진(정보화담당관/전송주사보)	박병권(정보통신담당관/통신사무관)
허형재(정보통신담당관/기상사무사)	김태룡(정보통신담당관/기상사무관)	이동일(정보통신담당관/기상사무관)

<총무과>

이희서(총무과/건축주사)	강광현(총무과/행정주사보)
---------------	----------------

<기상연구소>

전준항(연구기획관리과/기상주사)	이용희(예보연구실/기상연구사)	정성래(예보연구실/기상연구사)
김용상(예보연구실/기상연구사)	변재영(원격탐사연구실/기상연구사)	송병현(원격탐사연구실/기상연구사)
문자연(기후연구실/기상연구사)	최영은(기후연구실/기상연구사)	이영권(응용기상연구실/기상연구사)
전영신(응용기상연구실/기상연구관)	이호민(해양기상지진연구실/기상연구사)	김영아(해양기상지진연구실/기상연구사)
오석훈(해양기상지진연구실/기상연구사)	최재천(지구대기감시소/기상연구사)	조경숙(지구대기감시소/기상연구사)
방소영(지구대기감시소/기상연구사)		

<항공기상대>

김용석(기획운영과/기상주사보)	변관수(예보과/기상주사)	김홍철(정보지원과/기상주사)
정강아(정보지원과/기상주사보)	김동수(정보지원과/기상주사보)	김은숙(정보지원과/기상서기)

♠ 편집 및 교정 실무자

정종운(행정법무과/기상주사)	채연숙(행정법무과/사무원)
-----------------	----------------