

발 간 등 록 번 호

11-1360000-000011-10

2017 기상연감

Korea
Meteorological
Administration



기상청

Korea Meteorological
Administration

발간사



2017년 5월 새로 출범한 문재인 정부에서 처음으로 발간되는 기상연감의 첫머리로 만나 뵈게 되어 영광으로 생각합니다. 우리 기상청은 새 정부의 국정과제 중 단독 주관과제 1개를 포함하여 총 4개의 실천과제(지진으로부터 국민안전 확보, 맞춤형 스마트 기상정보 제공, 재난 예·경보 시스템 구축, 기후변화 적응능력 제고)를 주재하게 되었습니다. 이번 정부 임기 기간인 5년 동안 기상청은 국가 발전을 위한 국정운영 계획이자 국민과의 약속인 이 과제들을 책임있게 이행하여 국민과 국가에 더욱 중요한 기상청으로 거듭날 수 있도록 노력하겠습니다.

지난 한 해는 여러 굵직한 기상·지진 이슈가 있었던 해였습니다. 기후변화로 인해 갈수록 국지성 호우, 가뭄, 이상고온 등 이상 기상현상이 빈번히 발생하고, 이로 인해 국민들이 신체적·물적 피해를 보기도 하였습니다. 특히 장마철에는 국지성 호우의 형태로 중부지방에 강수가 집중되어 지역별 강수량 편차가 컸으며, 7월에는 전국적으로 폭염 일수가 2016년도보다 5.5일이나 증가되었습니다. 이와 관련하여 남부지방의 경우 극심한 가뭄이 장기간 지속되기도 하였습니다.

또한 2016년 9월 12일에 발생한 경주 지진의 상처가 채 아물기도 전에 2017년 11월 15일 포항에서 규모 5.4의 강한 지진이 또 한 차례 발생하였습니다. 전국 각지에서 진동을 느꼈다는 제보가 속출하고 피해신고가 접수되었으며, 이후 수백 차례의 여진이 계속 이어져 많은 국민이 불안에 떨기도 했습니다.

그동안 기상청은 정확한 기상예보와 신속한 지진정보 전달을 통해 국민이 안심하도록 노력해왔으나, 여전히 미흡한 점이 존재하였습니다. 달라진 기후변화로 인해 기존과 다른 형태의 장마가 나타나 강수예측에 실패하기도 했으며, 9월 대규모 인공지진 발생 시 관계기관과의 협력과 소통이 원활하지 못한 점이 있었습니다. 그러나 11월 포항 지진 때는 신속한 재난문자와 언론브리핑 등으로 국민들에게 큰 칭찬과 응원을 받아, 이에 보답하고자 여러 부족한 부분들을 보완하려 노력하였습니다.

먼저, 동네예보 생산 절차를 개편하여 예보생산업무 효율화와 예보역량 강화를 도모하였습니다. 또한 예보분석을 강화하여 특이기상에 대응할 역량을 높이는 데 주력했습니다. 추가로 날씨정보를 이용하는 국민의 편의를 위해 기존 기상청 홈페이지에서 날씨정보만을 분리한 ‘날씨누리’ 사이트도 개시하였습니다.



한반도에서 발생한 두 번의 대규모 지진으로 형성된 국민들의 불안을 진정시키기 위해 지진분야에서도 노력하였습니다. 2016년도 경주 지진 발생 때 얻은 교훈으로 지진 조기경보 및 속보 서비스 시간을 15~25초 내외로 단축하였으며, 기존의 지진관측망에서 추가로 관측소를 신설하고 노후장비를 보완하는 등 규모를 확대하였습니다.

이 외에도 2018 평창동계올림픽 및 패럴림픽 대회의 성공적인 개최에 이바지하기 위해 4년 동안 특화 교육 프로그램을 통해 45명의 올림픽 전문 예보관을 양성했고, 테스트이벤트(올림픽 사전점검 단계에 해당) 기간 동안 경기장별 맞춤형 기상 서비스를 제공하였으며, 올림픽경기장에 기상관측소를 설치하는 등 기상 지원 준비를 끝마쳤습니다.

2017년 동안 기상청은 기상·지진 업무에 총력을 기울였으며, 이번 기상연감 발간을 맞이하여 다시 한 번 현재에 머무르지 않고 더욱 앞으로 나아가야 한다고 생각합니다. 2018년에는 ‘안전한 나라, 안심하는 국민, 국민 중심의 기상·지진서비스 실현’을 정책 목표로 정하고 이를 달성하기 위해서 안전, 기본, 국민, 미래 그리고 세계의 다섯 가지 핵심가치를 추진해 나가도록 하겠습니다. 즉 국민 안전에 앞장서고 예보와 관측 등 기본 업무에 소홀하지 않고 지진 관련 업무는 더욱 발전해나갈 것이며, 국민에게 제공되는 서비스도 개선시켜 나갈 것입니다. 또한 기상청 업무에 4차 산업혁명 기술을 접목하여 미래를 대비하고 2020년 이후 도입 예정인 영향예보를 위한 준비에 더욱 박차를 가할 것이며, 기후변화와 관련하여 전 세계 국가들과 더욱 더 긴밀하게 협력해 나가도록 하겠습니다.

끝으로, 기상가족 여러분과 선배님들, 항상 기상청에 관심을 가져주시는 국민 여러분 등 모든 분들께 기상연감이 도움이 되는 자료가 되기를 바라겠습니다. 올해도 기상연감 제작에 수고해 주신 직원들에게 감사드립니다.

2018년 5월

기상청장

Contents



제1부 총설	1
1. 2017년 기상업무 추진 개요	2
2. 2017년 우리나라 이상기후	9
3. 2017년도 주요 뉴스	11
제2부 기상기술 동향	21
1. 수치예보모델	22
2. 기후 및 기후변화	25
3. 기후서비스	29
4. 지진 및 지진서비스	30
5. 기상정보화	32
제3부 분야별 기상정책	39
제1장 / 기상예보	40
1. 예보업무의 제도 개선	40
2. 예보기술 향상	49
3. 태풍예보	51
4. 방재기상	59
5. 수치예보	64
제2장 / 기상관측	79
1. 지상기상	79
2. 고층기상	91
3. 해양기상	93
4. 기상관측표준화	101
5. 기상장비 도입관리	105
6. 기상측기 검정	110
7. 기상장비 기술개발	111

제3장 / 원격탐측	116
1. 국가기상위성센터	116
2. 기상레이더센터	134
제4장 / 기후 및 기후변화	142
1. 2017년 세계 기후특성	142
2. 기후업무의 정책 기반 강화	148
3. 장기예보	150
4. 기후예측 서비스	154
5. 기후변화 시나리오	158
6. 기후변화 감시	161
7. 수문기상 및 가뭄정보 서비스	168
8. APEC 기후센터 운영	171
제5장 / 기상서비스	173
1. 기상청데이터관리	173
2. 국내 기상산업 현황	179
3. 기상산업 육성 및 활성화	185
4. 산업기상정보 지원	194
5. 기상청 데이터 서비스	196
6. 한국기상산업기술원 운영	199
7. 기상박물관 설립	206
8. 기상기후 빅데이터 융합서비스	209
제6장 / 지진감시와 대응	213
1. 지진발생 현황	213
2. 지진관측망 확대	215
3. 지진조기경보 서비스 성능 개선	218
4. 지진·지진해일·화산 R&D	223
5. 지진과학의 이해 및 정책홍보	226
제7장 / 기상정보화	229
1. 종합기상정보시스템 운영	229

Contents



2. 기상정보통신망	235
3. 기상정보 인터넷 서비스	236
4. WMO 세계기상정보센터 운영	241
5. 기상용 슈퍼컴퓨터 운영	243
제8장 / 국제협력	248
1. 국제기구와의 협력	248
2. 기후분야 국제협력	255
3. 국가 간 기상기술협력	258
4. 개발도상국 지원	267
5. 남북기상협력	273
제9장 / 기상행정	275
1. 기상기술 인력의 확보	275
2. 기상정책홍보	277
3. 기상기후인재개발원	286
4. 조직관리	296
5. 기상연구 관리	297
6. 시설환경개선	302
제4부 소속기관 추진업무	305
제1장 / 지역별 추진업무	306
1. 수도권기상청	306
2. 부산지방기상청	313
3. 광주지방기상청	318
4. 강원지방기상청	324
5. 대전지방기상청	330
6. 제주지방기상청	340
7. 대구기상지청	345
8. 전주기상지청	354
9. 청주기상지청	360

제2장 / 책임운영기관 추진업무	366
1. 국립기상과학원	366
2. 항공기상청	383

부록 **389**

1. 기상청 기구도	390
2. 예산 및 결산	391
3. 법령·훈령 정비	394
4. 기상 연요약자료	401
5. 청사 현황	405
6. 각종 발간자료 현황	407
7. 공무국외여행 현황	418
8. 정부포상 현황	428
9. 자동기상관측장비(ASOS, AWS) 설치 현황	430
10. 지상 관측망 설치 현황	450
11. 고층 관측망 설치 현황	473
12. 해양 관측망 설치 현황	474
13. 지점별 지상관측기상상수	478
14. 2017년도 주요업무 추진일지	482

Contents



/ 표목차 /

[표 1-1] 문재인 정부 기상청 소관 국정과제	2
[표 1-2] 주요 기상지원 내용	17
[표 2-1] 국내외 수치예보모델 운영 현황	23
[표 2-2] 국내외 수치예보기술 개발 현황	24
[표 2-3] 주요국가 기상청의 통합물관리 담당업무 비교	28
[표 2-4] 우리나라 슈퍼컴퓨터 순위(2017년 11월 기준)	37
[표 3-1] 황사특보 개선 전후의 비교	43
[표 3-2] 2017년도 예보기술발표회 수상내역	45
[표 3-3] 포스터 우수작	46
[표 3-4] 우수예보기관 선정 결과	48
[표 3-5] 2017년 기관별 태풍 진로예보 오차(km)	53
[표 3-6] 모델별 2017년 북서태평양해역 태풍 발생과 한반도 영향 예측 결과	55
[표 3-7] 우리나라 월평균기온, 편차(℃) 및 역대 최고 순위(단, 역대 순위는 1973.1.1. ~ 2017.12.31. 기간에 대한 자료가 사용되었음. 평년:1981~2010년)	60
[표 3-8] 우리나라 월 강수량(mm), 평년비(%) 및 역대 최다 순위(단, 역대 순위는 1973.1.1. ~ 2017.12.31. 기간에 대한 자료가 사용되었음. 평년:1981~2010년)	61
[표 3-9] 2017년도 전국 기상특보 발표현황	63
[표 3-10] 기상청의 수치예보시스템 운영 현황(2017년 12월 기준)	66
[표 3-11] 기상청 전지구 및 앙상블예측시스템의 모델 구성	69
[표 3-12] 한국형수치예보모델 준실시간 예보시스템 현황	76
[표 3-13] 종관기상관측장비(ASOS) 교체 현황	81
[표 3-14] 2017년 지상기상관측장비 신설 현황	81
[표 3-15] 2017년 방재기상관측장비(AWS) 이전 현황	82
[표 3-16] 2017년 지상기상관측장비 교체 현황	83
[표 3-17] 2017년 농업, 종관 및 방재기상관측장비 통합 현황	84
[표 3-18] 자동적설관측장비 도입 현황	88
[표 3-19] 시정·현천계 도입 현황	89
[표 3-20] 기상기자재도입위원회 심의 목록*	106
[표 3-21] 기상기자재관리협의회 취득 심의 목록	108
[표 3-22] 기상기자재관리협의회 처분 심의 목록	109
[표 3-23] 기상장비 제안서 기술평가위원회 개최 목록	110
[표 3-24] 연도별 민원검정업무 수행 결과	111

[표 3-25] 기상산업 지원 및 활용기술개발 사업 현황(기상청)	113
[표 3-26] 기상·지진 See-At 기술개발 사업현황(기상관측기술, 기상청)	114
[표 3-27] 부처 협업 기상장비 기술개발 사업 현황(과학기술정보통신부, 중소벤처기업부, 방위사업청)	114
[표 3-28] 정지궤도복합위성개발사업 부처별 역할	116
[표 3-29] 천리안위성과 천리안위성 2A호 비교	117
[표 3-30] 천리안위성 2A호 기상탑재체 개발 주요 일정	120
[표 3-31] 기상위성 운영 선진국 대비 운영임무 성공률 비교	121
[표 3-32] 기상위성 자료 서비스 현황	122
[표 3-33] 히마와리 8호 위성 운량 및 천리안 운량 검증지수 비교 (2017.1.)	125
[표 3-34] 안개 가능성별 히마와리 8호 위성 안개탐지 검증 결과 (2017. 1.~6.)	125
[표 3-35] 과학 알고리즘 현업화 과정	131
[표 3-36] 저궤도 기상위성 개발 마이크로파 탐측기 지원	132
[표 3-37] 한반도 기후변화감시 현황	163
[표 3-38] 사업체 수 및 매출액(2016년 기준)	181
[표 3-39] 기상산업 부문 수출액 및 수입액(2016년 기준)	183
[표 3-40] 기상산업 실태조사 국가승인통계	185
[표 3-41] 날씨경영우수기업 선정제도	186
[표 3-42] 2017년 날씨경영 우수기업(기관) 목록(24개사)	187
[표 3-43] 제12회 대한민국 기상산업대상 수상기관(자) 목록(15개)	187
[표 3-44] 기상정보 활용 비즈니스 모델 개발·적용(2건)	189
[표 3-45] 기상감정업의 업무절차에 관한 고시	190
[표 3-46] 기상산업진흥법 시행령 개정 내용(신·구조문 대조표)	190
[표 3-47] 2017년 기상기후산업 창업경연대회 수상팀 목록	191
[표 3-48] 연도별 기상기술 민간이전 실적	194
[표 3-49] 2017년 기상기술 민간이전 현황	195
[표 3-50] 2017년 자료 종류별 이용실적(건)	198
[표 3-51] 2017년 분야별 자료 이용 실적비율(%)	198
[표 3-52] 2017년 민원처리 실적(건) 및 수수료(원)	199
[표 3-53] 2017년도 기상관측장비 구매내역	203
[표 3-54] 기상박물관 설립 관련 연도별 주요사업 및 예산	206
[표 3-55] 연구개발 및 시범서비스 추진 내용	210
[표 3-56] 총 지진 발생 횟수: 223회(유감지진 98회)	214
[표 3-57] 국가지진관측망 확충 및 교체사업 추진 현황	216
[표 3-58] 지진해일, 지구자기, 공중음파 관측소 현황	217

Contents



[표 3-59] 지진조기경보 발표 현황	218
[표 3-60] 지진속보 발표 현황	219
[표 3-61] 2017년도 지진기술개발사업 연구과제 목록	224
[표 3-62] 종합기상정보시스템 웹포털 메뉴 개편 현황	230
[표 3-63] 기관별 네트워크 트래픽 현황	235
[표 3-64] 기상청 홈페이지 방문자 최다 기록(모바일 웹 포함)	238
[표 3-65] 2017년 슈퍼컴퓨터 4호기 공동활용시스템 '우리' 활용	246
[표 3-66] 최근 5년간 WMO 분담률 변동 추이	252
[표 3-67] 2017년 WMO 실무 전문가 회의 참석 활동	254
[표 3-68] IPCC 신탁기금 기여 현황	256
[표 3-69] GFCS 신탁기금 기여 현황	257
[표 3-70] 제3차 한-대만 기상협력회의 대표단	258
[표 3-71] 제9차 한-러시아 기상협력회의 대표단	260
[표 3-72] 제6차 한-필리핀 기상협력회의 대표단	261
[표 3-73] 제6차 한-EUMETSAT 기상협력회의 대표단	261
[표 3-74] 제6차 한-독일 기상협력회의 대표단	262
[표 3-75] 제4차 한-인도 기상협력회의 대표단	263
[표 3-76] 제14차 한-중국 기상협력회의 대표단	264
[표 3-77] 외국인 공식방문 현황	264
[표 3-78] 기상인력 채용 실적(2017.12.31 기준)	276
[표 3-79] 기상인력 현황(2017.12.31 기준)	276
[표 3-80] 정책브리핑 현황(12회)	278
[표 3-81] 정책 현장 탐방 현황(4회)	278
[표 3-82] '언론인 기상강좌' 현황(16회)	278
[표 3-83] 제34회 기상기후사진전 개최 현황(3회)	283
[표 3-84] 2017년 현장맞춤형 교육 운영 실적	289
[표 3-85] 2017년 봄·가을학기 '학점은행제 대기과학 전공과정' 운영 현황	290
[표 3-86] 2017년 이러닝교육(전공과정) 운영 실적	291
[표 3-87] 2017년 대국민 교육 운영 실적	292
[표 3-88] 2017년 국제교육과정 운영 실적	294
[표 3-89] 2017년 직무교육과정 운영 실적	295
[표 3-90] 2017년도 기상연구개발 세부사업 현황	298
[표 3-91] 2017년도 R&D성과평가(중간평가) 결과	300
[표 3-92] 2014~2016년 기상연구개발사업 논문 및 특허 성과	300
[표 3-93] 「2017년도 국가연구개발 우수성과 100선」 선정 결과	300

[표 3-94] 2017년도 기상·지진See-At 기술개발연구 현황	301
[표 3-95] 연도별 청·관사 신·증축 현황	302
[표 3-96] 각급 청사시설의 경과년수별 현황	303
[표 3-97] 청사 및 관사 신축 현황	303
[표 4-1] 2017년 신설 기상관측장비 현황	309
[표 4-2] 대구·경북 폭염 및 너울 영향예보	346
[표 4-3] 대구경북 맞춤형 기상기후정보 주요내용	350
[표 4-4] 기상기술·정책 정보 조사 대표 출처	367
[표 5-1] 2017년도 프로그램별 세출예산현황	393
[표 5-2] 2017년도 세입 수납 내역	394
[표 5-3] 2017년 기상청 법령 제·개정 및 폐지현황	394
[표 5-4] 2017년 기상청 행정규칙 제·개정 및 폐지현황	396

Contents



/ 그림목차 /

[그림 1-1] 2018평창대회 기상지원 경기장별 관측·예보 지점	3
[그림 1-2] 기상항공기에 탑재·장착된 각종 장비와 관측 요소들	4
[그림 1-3] 더위체감지수 표출 화면(기상청 날씨누리 → 생활과산업 → 생활기상산업)	5
[그림 1-4] 2017 기상기후산업박람회(11.15~17)	6
[그림 1-5] 2017 세계기상기술엑스포 한국관 부스 전경(10.10~12)	6
[그림 1-6] 종합 기후변화감시정보 시스템(climate.go.kr)	7
[그림 1-7] 부처 합동 「2016년 이상기후 보고서」	7
[그림 1-8] 국립기상과학관 콘텐츠(대구(좌), 전북(우))	8
[그림 1-9] 2017년 우리나라 이상기후 발생 분포도(출처: 2017년 이상기후 보고서)	10
[그림 1-10] 지진 피해를 근거로 분류한 진도 분포	11
[그림 1-11] 지진 위치 및 계기 진도	11
[그림 1-12] 김포공항에 도착한 기상항공기(2017.8.30.)	12
[그림 1-13] 기상항공기 모식도(탑재장비)	12
[그림 1-14] 기상항공기 취항식 모습(2017.12.20.)	12
[그림 1-15] 김포공항 격납고에 주기된 기상항공기	12
[그림 1-16] 서울관측소	13
[그림 1-17] 부산관측소	13
[그림 1-18] 지진통보 서비스	14
[그림 1-19] 진도서비스	14
[그림 1-20] 7월 17일 청주	15
[그림 1-21] 장마 기간(6.24.~7.29.) 강수량(mm) 및 강수량 평년비(%)	15
[그림 1-22] 2017년 6월 기상가뭄	16
[그림 1-23] 2017년 12월 기상가뭄	16
[그림 1-24] 테스트이벤트 기상지원 모습	17
[그림 1-25] 주요 관측장비 설치 및 운영 현황	19
[그림 1-26] 집중관측, 수치모델, 검증진단	19
[그림 1-27] 날씨누리 메인화면	20
[그림 1-28] 기상청 대표 홈페이지 메인화면	20
[그림 2-1] arXiv에 등록된 딥러닝 관련 논문 수	34
[그림 3-1] 2017년 월별 태풍 발생개수(파란색: 평년(1981~2010년), 빨간색: 2017년)	52
[그림 3-2] 2017년 한반도 영향태풍 경로도	52
[그림 3-3] Best-track 분석 절차(위) 및 2016년 26개 태풍의 Best-track 진로도(아래) ..	57
[그림 3-4] 제12차 UNESCAP/WMO 태풍위원회 통합워크숍 기념사진(10.30.)	59

[그림 3-5] 좌: 태국기상청(10.11.), 우: 필리핀기상청(10.13.)	58
[그림 3-6] 태풍위원회 연수프로그램을 통한 예보관 훈련 모습(4.17.~28.)	58
[그림 3-7] 2017년(1.1.~12.31.) 우리나라 (좌)연평균기온(°C) 및 (우)연평균기온 평년편차 분포도(°C), 평년: 1981~2010년	59
[그림 3-8] 2017년(1.1.~12.31.) 우리나라 (좌)연강수량(mm) 및 (우)연강수량 평년비(%) 분포도, 평년:1981~2010년	60
[그림 3-9] 수치모델링센터 조직과 인원	65
[그림 3-10] 전지구예측시스템 북반구 분석검증 평균제곱근오차(RMSE)와 개선율(%)	68
[그림 3-11] 국지예보시스템 모델 영역(좌) 및 모델 구성(우)	71
[그림 3-12] 앙상블예측시스템 구성도	71
[그림 3-13] 초단기예보시스템 영역(좌) 및 모델 구성(우)	72
[그림 3-14] 평창동계올림픽을 지원하기 위한 경기장 예보가이던스	73
[그림 3-15] 국지예보모델 동아시아 영역 수치일기도 - 해면기압과 누적강수량(좌), 상세바람기온(우)	74
[그림 3-16] 연직 해상도 향상에 따른 서해상 저기압 발달 오차 감소(예보시간 5일째/KIM: 한국형수치예보모델 영문(개발)명, L50: 연직 50층, L91: 연직 91층)	76
[그림 3-17] 지능형수치예측시스템개발 사업 개념도	78
[그림 3-18] 기상관측 종합관리시스템 모니터링 화면	80
[그림 3-19] 국내 황사관측망	85
[그림 3-20] 황사발원지 관측망 현황	87
[그림 3-21] 고층기상관측망	91
[그림 3-22] 기상청 해양기상관측망(2017년 12월)	93
[그림 3-23] 파고부이 개선 전·후 장비	95
[그림 3-24] 웨이브 글라이더	96
[그림 3-25] 기상관측선 「기상1호」를 활용한 서해 수온·염분 관측	97
[그림 3-26] 항만기상정보 이용 방법	98
[그림 3-27] 해역의 총 1,331개 해구별(50×50km) 예측정보 표출 화면	100
[그림 3-28] 2017년 관측실무자위크숍(11.28~29)(좌) 및 2017년 기상관측표준화위크숍 (6.27)(우)	103
[그림 3-29] 추풍령, 고창, 보성 표준기상관측소 현황	104
[그림 3-30] 천리안위성 2A·2B호 시스템 형상도	117
[그림 3-31] 천리안위성 2A호 조립 과정	119
[그림 3-32] 천리안위성 2A호 조립 및 다양한 환경시험 계획	119
[그림 3-33] 천리안위성 운영임무 성공률(기상탐재체 관측스케줄 대비 실시간 자료 서비스 성공 비율)	121

Contents



[그림 3-34] 저기압 발달과 관련된 한랭전선과 온난전선 분석을 위한 객관적 구름분석 및 사례(2017. 5. 7.~9.)	123
[그림 3-35] 산불 탐지 정지궤도 기상위성 영상(2017. 5. 6.~5. 7.)	124
[그림 3-36] 히마와리 8호 위성 트루컬러 영상	124
[그림 3-37] 히마와리 8호 위성 운량 산출 결과(2017. 1. 14. 16:00 KST)	125
[그림 3-38] NMSC와 SAREP의 태풍 구름패턴 비교	126
[그림 3-39] (a) NMSC-SAREP의 태풍 강도별 중심위치 거리차 분포도, (b) NMSC-SAREP의 태풍강도별 중심위치차 평균, 표준편차, RMSE, (c) 태풍강도에 따른 NMSC와 SAREP의 베스트트랙과의 중심위치차 RMSE ...	127
[그림 3-40] ATMS 센서의 850hPa 고도의 온도 표출 및 태풍영역 선택	128
[그림 3-41] ATMS 온도 연직분포도(warm core) 산출	128
[그림 3-42] 국가기상위성센터 천리안 및 외국위성자료 수신현황	129
[그림 3-43] 국내 8개 기관 협업 운영 중인 “GNSS 데이터 통합센터” 자료서비스 현황 ...	130
[그림 3-44] 저궤도 기상위성 마이크로파 탐측기 개발 일정	133
[그림 3-45] 기상레이더 관측망	134
[그림 3-46] 이중편파레이더-광덕산(좌) 및 고산(우)	135
[그림 3-47] 범부처 레이더자료 공동활용을 위한 기술 공유(6.20.~6.22.)	136
[그림 3-48] 다중 고도각 기반 레이더 추정 강우량(HSR)	137
[그림 3-49] 비강수에코가 제거된 원거리(480km) 반사도 합성장	137
[그림 3-50] 2017 국제 기상·수문레이더 컨퍼런스(11.8.~11.10.)	138
[그림 3-51] 기상청 낙뢰관측망	139
[그림 3-52] 우리동네 낙뢰정보 서비스	141
[그림 3-53] 2017년 전 지구 평균기온 편차	143
[그림 3-54] 2017년 전 지구 육지 강수 퍼센타일	146
[그림 3-55] (좌) 2017년 기후자문협의회(6.28.) / (우) 2017년 기후관계관회의(12.7.~12.8.) ...	149
[그림 3-56] 기후변화 이해확산을 위한 교육자료 및 공모전 결과	150
[그림 3-57] (좌) 개선 전 장기예보문 / (우) 개선 후 장기예보문	151
[그림 3-58] 제13차 아시아지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼	153
[그림 3-59] 제5차 동아시아 겨울철 기후전망포럼	153
[그림 3-60] 학·연·관 기후예측기술 교류 워크숍 개최	154
[그림 3-61] 2017년 장기예보 자문회의('17.5.24.)	155
[그림 3-62] 2017년 기후예측정보 사용자 협의회('17.11.27.)	156
[그림 3-63] 기후정보 포털 내 기후감시 및 분석정보 추가	157
[그림 3-64] 이상기후감시 뉴스레터 개편	157
[그림 3-65] 기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의(좌 8.29 / 우 9.26)	160

[그림 3-66] 월평균 이산화탄소 농도(1999~2016)	164
[그림 3-67] 전 세계 육불화황 관측지점 분포	165
[그림 3-68] 육불화황 세계표준센터 운영체계도	166
[그림 3-69] 종합 기후변화감시정보 시스템	167
[그림 3-70] 수문기상 가뭄정보 시스템(hydro.khazard.go.kr	169
[그림 3-71] 가뭄정보 표출 화면(수문기상 가뭄정보 시스템)	170
[그림 3-72] 가뭄 정보 추가(유역도 및 범주별 가뭄전망)	171
[그림 3-73] 국가기후자료시스템 구성도	174
[그림 3-74] LTO 장비를 이용한 백업체계도	175
[그림 3-75] 기상청 데이터 품질관리 체계	175
[그림 3-76] 업종별 사업체 분포(2016년 기준)	180
[그림 3-77] 상시근로자 수(2016년 기준)	182
[그림 3-78] 수출 경로(2016년 기준)	182
[그림 3-79] 자격 및 면허 소지자 수(2016년 기준)	184
[그림 3-80] 연구소(연구전담 부서) 보유 현황(2016년 기준)	184
[그림 3-81] 연구개발 비용(2016년 기준)	185
[그림 3-82] 날씨경영우수기업 선정서 수여식 및 대한민국 기상산업대상	188
[그림 3-83] 기상기업성장지원센터 입주기업 간담회 및 청년 창업탐프	192
[그림 3-84] 기상 관련 국·내외 박람회 및 해외진출사업	193
[그림 3-85] 한국기상산업기술원 조직도	200
[그림 3-86] 한국기상산업기술원 주요활동	205
[그림 3-87] 2017 기상박물관 포럼(11.20.)	207
[그림 3-88] 금영축우기(보물 제 561호)	208
[그림 3-89] 2017 날씨 빅데이터 콘테스트(금강일보 2017.9.11.)	211
[그림 3-90] 1978~2017년 지진발생 현황	213
[그림 3-91] 2017년 발생 지진 진앙분포도	214
[그림 3-92] 국가지진관측망(2017년)	217
[그림 3-93] 지진 다중분석 기법 모식도	220
[그림 3-94] AGREEs의 자료처리 방법	221
[그림 3-95] 포항 지진의 예상진도(좌)와 계기진도(우)	221
[그림 3-96] 20개소 사용 소요 시간 영역	222
[그림 3-97] 발생거리에 따른 지진 분석 정확도	222
[그림 3-98] 기존의 지진조기경보 대상 구역	223
[그림 3-99] 지진조기경보 서비스 대상영역 확대 범위(파랑실선)	223
[그림 3-100] 캠페인 영상_극장 홍보	227

Contents



[그림 3-101] KBS 방송 프로그램	227
[그림 3-102] 2017년 기상기후박람회 지진특별관	228
[그림 3-103] 전체 기상정보시스템 구성도	229
[그림 3-104] 종합기상정보시스템(COMIS-4) 구성도	230
[그림 3-105] 종합기상정보시스템 IT 전담 서비스 절차	231
[그림 3-106] 통합스토리지 구성도	232
[그림 3-107] 차기 종합기상정보시스템(COMIS-5) 전체 구성도	234
[그림 3-108] 기상청 홈페이지 연간 방문자수 통계(모바일 웹 포함)	237
[그림 3-109] 모바일웹 페이지(m.kma.go.kr) 인트로, 동네예보, 기상특보, 날씨영상, 생활기상 이미지	238
[그림 3-110] 모바일 기상청 날씨 영문, 일문, 중문 웹이미지	239
[그림 3-111] 날씨누리 및 기상청 대표홈페이지 메인화면	241
[그림 3-112] GISC 서울 포털(http://gisc.kma.go.kr) 첫 화면	242
[그림 3-113] 기상청 슈퍼컴퓨터와 수치예보 역사	244
[그림 3-114] 슈퍼컴퓨터 생산 자료	245
[그림 3-115] 남북기상협력 자문위원회·기획단 회의 사진	274
[그림 3-116] 2017년 제34회 기상기후사진전 대상(쌍무지개/임정자 作)	282
[그림 3-117] 2017년 제34회 기상기후사진전 금상(봄과 겨울의 길목/곽병숙 作)	282
[그림 3-118] 포털사이트 다음 스토리펀딩 연재(평창동계패럴림픽 아이스하키 스토리) ..	283
[그림 3-119] 주요정책 홍보 비주얼콘텐츠	284
[그림 3-120] 기상정보 및 기상상식 홍보 비주얼콘텐츠	285
[그림 3-121] 기상기후인재개발 정책자문위원회('17.3.31.)	287
[그림 3-122] 미래 인재 육성 업무협약식('17.9.7.)	287
[그림 3-123] 인사혁신 우수사례 경진대회('17.12.13.)	288
[그림 3-124] 인사혁신 우수사례 경진대회('17.12.13.)	288
[그림 3-125] 기상업무 종사자 교육 방재기상과정(한국도로공사/'17.9.7.)	292
[그림 3-126] 대국민 기상교육 기상진로체험(광주 광산중학교/'17.6.14.)	292
[그림 3-127] ICT를 이용한 기상업무 향상과정('17.6.12.~23.)	294
[그림 3-128] 기상위성자료 활용능력 향상과정('17.10.30.~11.23.)	294
[그림 4-1] 포천시 영향예보 통보문 예시	307
[그림 4-2] 서울시 영향예보 통보문 예시	307
[그림 4-3] 맞춤형 기상서비스 개선 전(위) 개선 후(아래)	337
[그림 4-4] 대구기상지청 맞춤형 상세기상정보	347
[그림 4-5] 대구·경북 테마관광 기상기후서비스(웹사이트 구축)	351
[그림 4-6] 국립대구기상과학관 체험 프로그램	353

[그림 4-7] 기상항공기 운영 및 복합 관측자료를 이용한 기상현상 특성 규명	373
[그림 4-8] 보성표준기상관측소 종합기상탑(307m)	374
[그림 4-9] 지구시스템모델 / 후처리 과정 / DB / 모니터링 시스템 / 진단·평가시스템이 연계된 기후변화 시나리오 산출 체계	375
[그림 4-10] 전세계 ARGO 플로트 분포 현황	376
[그림 4-11] 기상 1호(총 톤수 498t, 길이 64.32m)	376
[그림 4-12] 황사 발원지에서의 감시	377
[그림 4-13] (좌)폭염 영향예보 지원기술 개발 / (우)강남 선릉 도시기상 관측망	378
[그림 4-14] (좌)풍력기상자원지도 / (우)태양기상자원지도	379
[그림 4-15] 고해상도 하천유출모델 적용을 통한 수문기상요소 모의성능 개선	380
[그림 4-16] 인천과 제주국제공항에 개발된 공항 국지기상(300m) 예측 시스템	381
[그림 4-17] 실험항공기를 활용한 인공증설 실험	382
[그림 4-18] 인천국제공항 윈드시어 위험수준진단표	383
[그림 4-19] 전지구 난류예측 결과(좌), 비행경로상 저고도 구름분석(우)	384
[그림 4-20] 제주국제공항 바람관측 자료 및 윈드시어 정보 웹서비스 화면	386

2017 기상연감



Korea
Meteorological
Administration

제1부 총 설

1. 2017년 기상업무 추진 개요
2. 2017년 우리나라 이상기후
3. 2017년도 주요 뉴스

1

2017년 기상업무 추진 개요

— 기획조정관 / 기획재정담당관 / 기상사무관 / 김명규

1.1. 기상청 국정과제 추진

문재인 정부는 ‘국민의 나라 정의로운 대한민국’이라는 비전을 설정하고 5대 국정목표에 따른 ‘국정운영 5개년 계획’을 수립(7월)하였다. 기상청은 ‘내 삶을 책임지는 국가’라는 국정목표 아래 ‘국민안전과 생명을 지키는 안심사회’라는 전략 중 4개의 실천과제를 담당하게 되었다.

빠른 지진정보 전달, 스마트 기상정보 제공, 재난 예·경보 시스템 구축 및 과학적 기후변화 정보 지원 등 실천과제별 이행계획 추진에 기상청의 모든 역량을 집중하여 국민안전에 대한 국가책임성을 강화하고 국민의 삶의 질을 높이도록 적극 지원할 것이다.

▶ 표 1-1 문재인 정부 기상청 소관 국정과제

[목표3] 내 삶을 책임지는 국가	
[전략3] 국민 안전과 생명을 지키는 안심사회	
[55번] 안전사고 예방 및 재난 안전관리의 국가책임체제 구축	
(55-4) 지진으로부터 국민안전 확보	(주관: 행정안전부, 기상청)
<ul style="list-style-type: none"> · 지진 조기경보 발표시간 단축 및 대국민 지진정보 전달체계 다양화 · 지진 발생원인 규명 및 지진분석 정확도 향상 	
(55-6) 맞춤형 스마트 기상정보 제공	(주관: 기상청)
<ul style="list-style-type: none"> · 맞춤형 위험기상 정보의 선제적 제공으로 유관기관 방재활동 지원 강화 · 생활기상서비스 강화 및 기상기후 빅데이터 활용 확산 · 기상예보·관측 인프라 확충 	
[56번] 통합적 재난관리체계 구축 및 현장 즉시대응 역량 강화	
(56-4) 재난 예·경보 시스템 구축	(주관: 행정안전부, 기상청)
<ul style="list-style-type: none"> · 지진해일 및 너울성 파랑관련 연구개발 · 지진해일 예측기술 개선 및 위험정보의 신속한 전달체계 구축 · 해역별 위험기상 예측기술 개발 및 예·경보 시스템 구축 · 선박 등을 대상으로 해양기상 정보 전달체계 강화 	
[61번] 기후후체제에 대한 견실한 이행체계 구축	
(61-3) 기후변화 적응능력 제고	(주관: 환경부, 기상청)
<ul style="list-style-type: none"> · 기후변화 적응을 위한 기후변화 감시·예측 서비스 강화 · 기후후체제 대비 기후변화 전망자료 생산 및 국내 전문가의 IPCC 참여 확대 	

1.2. 2017년 주요업무 성과

1.2.1. 국민 안전 중심의 맞춤형 서비스 확대 실시

지진관측망의 추가 설치와 지진분석·전달 시스템의 개선으로 과거 5분 이상 소요됐던 지진조기경보 통보 시간을 15~25초 수준까지 단축하였다. 실제로 11월 15일 포항 지진(규모 5.4)의 경우 지진관측 후 19초 만에 지진조기경보를 발표하였다. 온라인 매체를 활용하고 지자체 시스템과 지진조기경보 시스템을 직접 연계하는 등 지진정보에 대한 전달체계도 다양화하였다.

지진이 발생했을 때 체감하는 흔들림 정도(진동세기)인 진도정보 시범 서비스를 시작하였으며, TV 방송·지하철 역사광고·영화관 상영 등 국민 접점의 지진 정책홍보와 소통을 강화하였다.

또한 예보 전달을 강화하기 위해서 초단기 예보의 실황(현재 날씨 상태) 업데이트 주기를 기존 60분에서 10분으로 단축하여 제공하였으며, 안전한 선박 운항과 해상 경제활동 지원을 위해 1,331개의 해구별 상세 해양기상 예측정보 모바일 서비스와 국내외 정기여객선의 항로별 해양기상정보 서비스를 실시하였다.

한편, 성공적인 2018 평창동계올림픽 운영을 위해 올림픽 예보관의 집중 양성과 7개의 경기장에 상세 기상관측망과 경기장별 맞춤형 기상예보 생산 체계 구축을 완료하였다. 올림픽 대회에 앞서 영동고속도로 강원권(여주IC~강릉IC 143km) 구간에 위험기상정보 지원체계를 구축하였다.

도로 관련 관계기관과의 협업을 통해 표준노드링크(전자교통지도)와 CCTV 지점별로 비/눈, 안개 정보 등 다양한 기상요소를 실시간으로 제공하게 된다.



그림 1-1 2018평창대회 기상지원 경기장별 관측·예보 지점

1.2.2. 기상이예보 기술과 관측 인프라 고도화 추진

개발 막바지에 접어든 한국형 수치예보 모델의 기술성능을 현재 운영 모델(UM) 대비 92% 수준까지 끌어 올려 예보정확도 향상을 위한 고품질의 수치예측자료를 생산을 위해 노력하고 있으며, 폭염, 장마와 지진에 대한 특이기상연구센터를 본격적으로 운영하여 기초원천기술을 확보하고 장기집중연구의 기반을 마련하였다.

또한, 우리나라에 직접영향을 주었던 태풍 노루 내습 당시, 예상경로 등 예보 결정과정을 언론에 공개하였으며, 일반 국민도 날씨해설을 쉽게 이해할 수 있도록 ‘날씨터치’를 제공하여 예보소통을 강화하였다

2011년부터 도입을 추진해 온 기상항공기가 12월에 정식 취항하며, 지상관측 자료에 비해 절대적으로 부족한 한반도 주변 상공의 관측업무를 수행한다. 앞으로 기상항공기를 통해 태풍·집중호우·폭설 등 계절별 위험기상 선행관측, 환경기상 감시, 기후변화 원인물질 감시, 구름물리 관측, 인공증설·중우 기상조절 실험에 본격적으로 활용하게 된다.



그림 1-2 기상항공기에 탑재·장착된 각종 장비와 관측 요소들

또한 풍선에 매달려 상승하며 기상관측자료를 수집하는 일회성 장비인 레윈존데(고층기상관측장비)를 낙하 시에도 활용하여 집중호우에 큰 역할을 하는 상층의 수증기 관측을 강화함과 동시에 고층기상관측을 위한 예산절감의 효과에도 기여하고 있다.

2018년 하반기에 발사하게 되는 천리안 후속 기상위성(천리안위성 2A호)의 조립을 완료하였다. 천리안위성 2호는 기상전용 위성으로 다목적위성인 천리안위성 1호에 비해 획기적으로 성능이 좋아진다. 채널이 5개에서 16개로 확대되어 기본 산출물이 16개에서 52개로 대폭 늘어나고, 해상도는 기존보다 4배 개선되며, 한반도 관측주기도 8분에서 2분으로 단축되는 등 위험기상의 정밀 탐지가 가능하게 되고, 고해상도 위성자료로 수치예측모델의 성능 향상에도 기여할 것으로 기대된다.

1.2.3. 기상기후정보의 활용 가치 제고

다양하고 고품질의 기상기후정보 서비스를 위해 기상기후자료를 113종(기존 75종)까지 확대하였으며, 기상자료개방포털 운영 체계를 지리정보(GIS) 기반으로 개선하였다. 또한 기상청의 국가승인통계를 7종까지 확대하였고 올해로 3회째를 맞는 2017 날씨 빅데이터 콘테스트를 통해 기상과 접목 가능한 다양한 분야의 데이터를 융합하여 기상기후데이터의 활용 가치를 높일 수 있는 아이디어를 발굴하였다.

여름철 폭염에 대비해 생활환경과 수요대상을 고려한 세분화된 맞춤형 폭염 지수인 더위 체감지수의 대국민 대상으로 서비스를 시작하였으며, 최신 보건자료를 융합하여 감기와 뇌졸중가능 지수 등 보건기상지수를 개선하여 대국민 생활기상 서비스를 강화하였다.

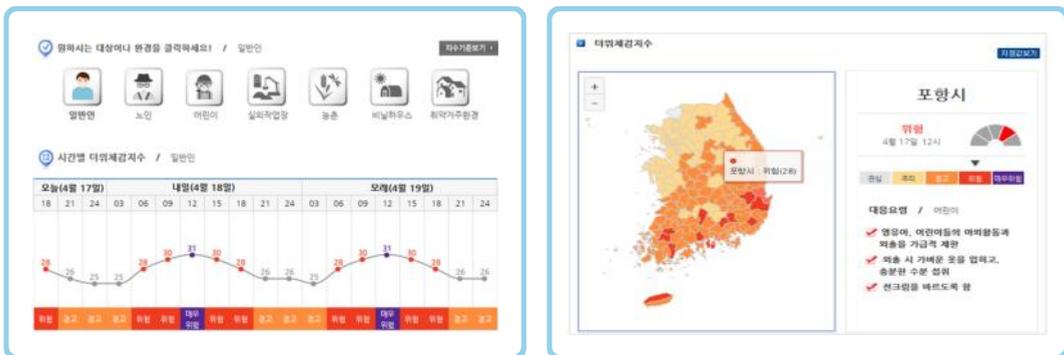


그림 1-3 더위체감지수 표출 화면(기상청 날씨누리 → 생활과산업 → 생활기상산업)

민간 기상서비스 활성화와 고용창출을 지원하기 위해 관련 규제를 완화하는 방향으로 기상산업진흥법을 개정하였으며, 날씨경영 우수기업을 199개 기업까지 확대하였다. 기상기후 분야의 청년창업을 적극 지원하여 3건의 신규 창업 및 특허출원 상표등록 등 총 24건의 산업재산권을 취득하였다.

2017 기상기후산업 박람회(킨텍스, 11.15~17)를 국내 최대 안전산업 박람회인 ‘대한민국 안전산업박람회’ 및 ‘국제도로교통박람회’와 병행 개최하여 참가한 기상기업에 대한 홍보효과와 연관 산업 간의 정보 교류를 강화하였다. 이번 박람회에는 79개사가 참가하여 232개 부스를 운영하였으며 3일 동안 9천명 이상이 관람하였다. 또한 네덜란드에서 열린 2017 세계기상기술엑스포(10.10~12)에 민·관 공동으로 한국관을 운영하여 180여 건의 상담 실적을 올리는 등 우리나라 기상산업이 활성화 되도록 다각적인 지원 사업을 추진하였다.

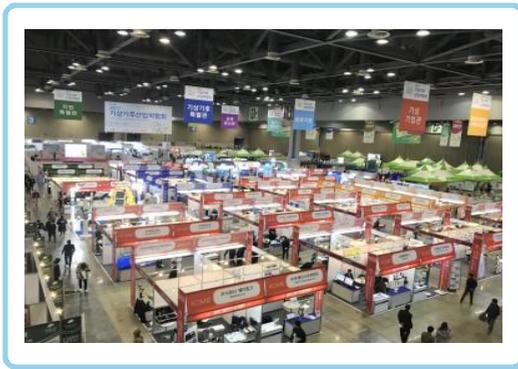


그림 1-4 2017 기상기후산업박람회(11.15~17)

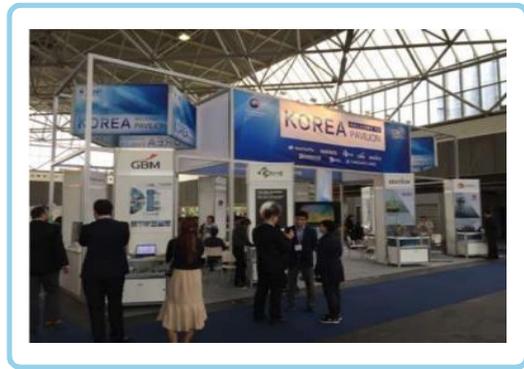


그림 1-5 2017 세계기상기술엑스포 한국관 부스 전경(10.10~12)

1.2.4. 기후변화 대응 국내외 역할 강화

온실가스 대표농도경로(RCP) 2종에 대한 기후변화 상세 분석정보를 추가 생산하고, 기후변화의 원인·결과·영향을 포괄적으로 관리할 수 있는 종합 기후변화감시정보 체계 실행로드맵을 마련하였으며, 이산화탄소 등 8종의 종합 기후변화감시정보 서비스 제공을 시작하였다.

지역별 기후변화 홍보 강사단을 운영하고 기후변화 원인·대응·전망과 관련한 홍보 영상을 제작하는 등 대국민 기후변화 과학정보의 이해를 높이고자 노력하였다.

2016년에 발생한 이상기후 현상이 농업, 해양수산, 산업, 방재 등 총 8개 분야에 미친 영

향을 평가하고 정부차원의 효과적인 대응방안을 수립·지원하기 위해 기상청과 국무조정실이 주관하고 23개 기관이 참여하는 부처합동의 「2016년 이상기후보고서」를 발간하였다.

또한, 정부 차원의 가뭄 공동 대응을 위해 기상청, 국토교통부, 환경부, 농림축산식품부 합동으로 통합 가뭄 예·경보제를 실시하였으며, 이상기후 감시와 예측정보 서비스에 대한 시범운영을 실시하였다.



그림 1-6 종합 기후변화감시정보 시스템(climate.go.kr)



그림 1-7 부처 합동 「2016년 이상기후 보고서」

1.2.5. 미래를 준비하는 기상업무 성장기반 조성

사회적·경제적 영향까지 고려한 영향예보 생산체계 구축을 위해 지역별로 과거의 기상영향에 대한 정보 수집을 확대하고, 지방청에 맞는 영향예보 시범사업 추진을 확대하였다. 산림·침수·폭염·농업 등 재해분야별 영향예보 시행을 위해 다부처 합동으로 연구개발 사업(자연재해 대응 영향예보 생산기술 개발) 추진기반도 마련하였다.

1월에 신설된 기상기후인재개발원의 조기 연차륙을 위해 교육훈련 제도를 정비하고 중장기 발전계획을 수립하는 등 행정 인프라를 구축하였다. 특히 전문예보관을 집중적으로 양성하기 위해 역량 수준별 맞춤형 교육과정을 운영하였으며, 핵심 분야에 대한 표준 교육과정을 설계하고 분야별 기상 기본교재를 개발을 완료하였다. 또한 방재 유관기관의 기상 관련

업무 담당자가 기상 관련 교육을 반드시 받도록 의무화하여 방재기관의 위험 기상 대응능력을 높이는 계기를 마련하였다.

대구 기상과학관을 개관⁽¹⁴⁾ 이후 올해 1월부터 국립전북기상과학관을 추가 개관하여 지역축제와 교육기관과 연계한 체험교실 운영 등 국민들께 기상지식을 보급하고 기상문화를 확산하였다.



그림 1-8 국립기상과학관 콘텐츠(대구(좌), 전북(우))

한편 기상청의 국제적 위상을 높이기 위해 국제기구와의 협력을 지속적으로 추진하였다. 신규 ODA 사업(2건: 미얀마 기상재해감시 현대화, 몽골 자동기상관측시스템 구축)을 추진하였으며, WMO(세계기상기구) 및 KOICA(한국국제협력단)와 협력하여 피지, 에티오피아 등 개도국에 기상청의 선진 기상기술을 지속적으로 지원하고 있다. 이를 통해 기상청의 국제적 위상을 높이고 기후변화에 대응하기 위한 국제적 공동 협력을 강화하고 있다.



2

2017년 우리나라 이상기후

— 기후과학국 / 기후정책과 / 기술서기관 / 정관영

2017년 한 해 동안 우리나라에는 이상고온, 가뭄, 국지성 집중호우와 폭염 등 다양한 이상기후가 발생하였다.

4월 전국 평균기온은 13.9℃로 1973년¹⁾ 이래 2위를 기록하였으며, 5월 전국 평균기온은 18.7℃로 1973년 이래 1위를 기록하였다. 특히 5월의 경우 1973년 이후 전국 평균기온이 높았던 순으로 1~5위에 해당하는 해가 모두 2000년대 이후의 해(2017년, 2016년, 2015년, 2014년, 2012년)로 2014년부터 4년 연속으로 5월 평균기온 최고치를 경신하였다.

5월과 6월에는 전국 평균 한 달 강수량이 29.5mm, 60.7mm로 평년 대비 각각 29%, 38%의 강수량을 기록하며 극심한 가뭄 현상을 겪었다. 5월 전국 평균 강수량(29.5mm)은 평년(101.7mm) 대비 29%로 1973년 이래 두 번째로 적었고, 6월 전국 평균 강수량(60.7mm)은 평년(158.6mm) 대비 38%로 1973년 이래 세 번째로 적었다. 5월 강수일수는 전국 평균 5.7일로 평년 대비 2.9일 적었고, 1973년 이래 세 번째로 강수일수가 적었다.

2017년 장마기간(6월 24일~7월 29일) 동안 전국 평균 강수량은 291.7mm로 평년(356.1mm)의 81%로 적었고, 잦은 국지성 집중호우가 발생하여 지역 간 강수량 편차가 컸다. 특히, 남부와 중부지방의 장마기간 강수량의 차이는 254.9mm로 평년 17.8mm에 비해 매우 컸다. 제주도와 남부지방은 각각 평년 강수량의 23%, 53% 수준으로 매우 적은 강수량을 기록했지만, 7월 16일 중부지방 중 청주에는 290.2mm, 천안에는 232.7mm의 많은 비가 내려, 관측 이래 일 강수량 최다 1위를 경신하였다.

7월 전국 평균 기온은 26.4℃로 평년(24.5℃)보다 1.9℃ 높았으며 폭염일수는 6.4일로 2016년 7월 폭염일수 5.5일보다 많고, 평년(3.9일) 대비 1.5배 정도 많았다. 특히 경상도, 강원 영동 및 제주도를 중심으로 폭염이 빈번하게 발생하였고, 제주도의 폭염일수는 7.5일로 1973년 이후 가장 많은 폭염일수를 기록하였다.

이와 같은 이상기후로 인해 농업, 해양수산, 산림, 환경, 건강 등의 다양한 분야에서 피해

1) 1973년은 기상관측망을 전국적으로 대폭 확충한 시기로, 전국 평균값은 1973년 이후 연속적으로 관측 자료가 존재하는 45개 지점 값을 사용함

가 발생하였으며, 특히 장마철 집중호우와 여름철 폭염으로 인한 영향이 컸다. 7월 2일~11일 강원 영서지방, 7월 14일~16일 중부지방에 내린 집중호우로 배수로 유실, 침수 등 총 872억 원의 재산피해가 발생하였다. 여름철 폭염으로 인해 온열질환자 수는 1,574명(사망 11명)에 달했으며, 우리나라 전 해역에 고수온 현상으로 어획량이 7% 감소하는 등의 피해가 나타났다.

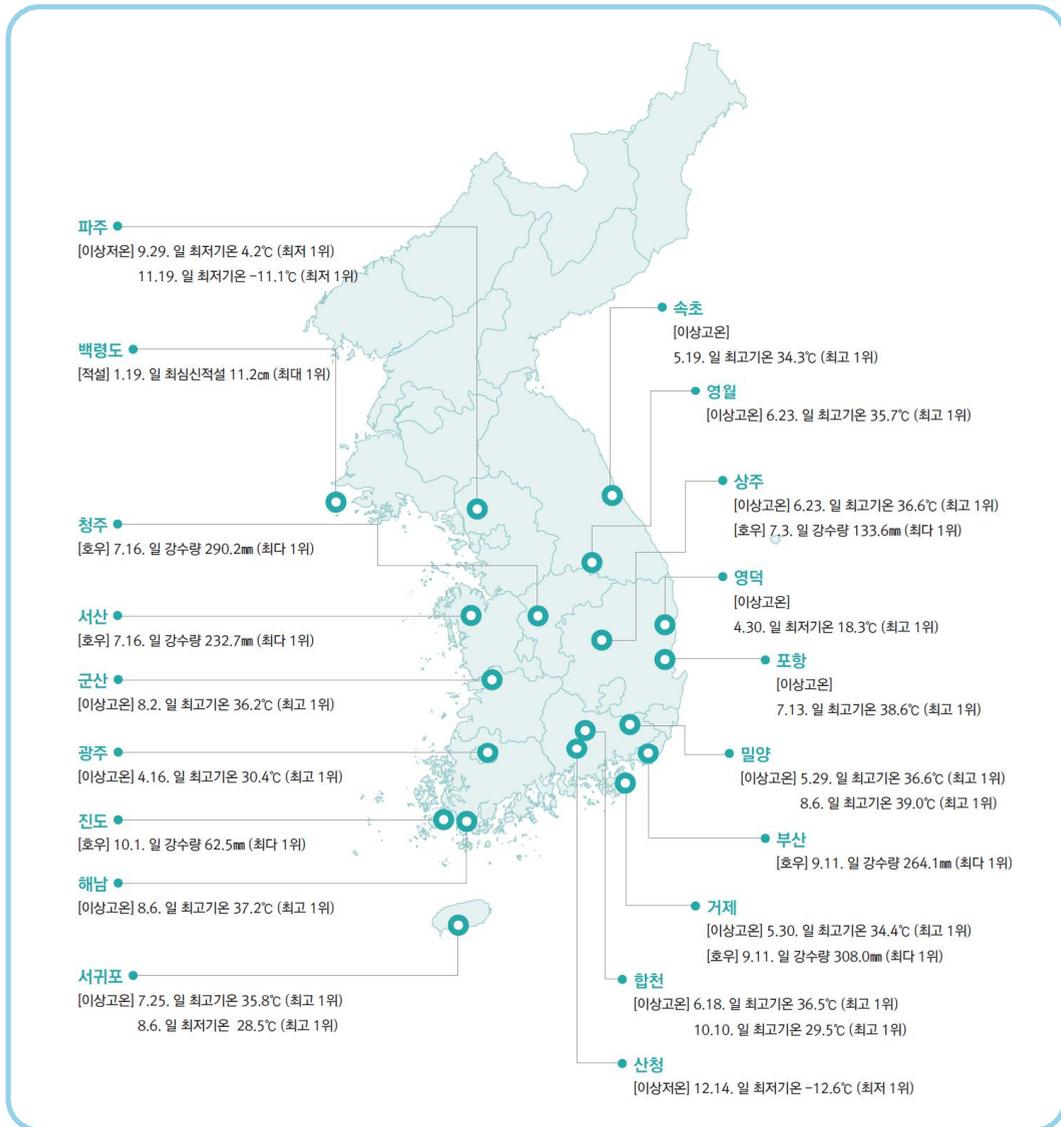


그림 1-9 2017년 우리나라 이상기후 발생 분포도(출처: 2017년 이상기후 보고서)

3

2017년도 주요 뉴스

NEWS 1 경북 포항 규모 5.4 지진 발생(11.15), 역대 2위

— 지진화산국 / 지진화산감시과 / 기상사무관 / 조익현

한반도 지진 계기관측 이래 역대 2위인 규모 5.4의 지진이 2017년 11월 15일 경북 포항에서 발생했다. 기상청은 지진 관측 후 19초 만에 지진조기경보를 발표하였고 전 국민을 대상으로 긴급재난문자를 제공하였다. 지진 발생 지점으로부터 먼 곳에 위치한 지역은 긴급재난문자가 지진동보다 먼저 도착하여 지진 발생을 신속히 인지할 수 있었다.

포항지진으로 인해 경북(포항)지역에서 최대 진도Ⅵ이 감지되었으며 특히 진도Ⅴ 이상의 지역이 반경 약 15~20km 이내에 집중된 것으로 미루어 볼 때, 반경 약 30km 범위에 분포된 9.12지진보다 좁은 범위에 피해가 집중된 것으로 분석되었다. 이로 인해 부상 135명, 이재민 1,797명, 약 673억 원의 재산 피해(출처: 행정안전부)가 발생하였다.

포항지진은 본진 이전에 규모 2.2, 규모 2.6의 두 차례 전진이 발생하였으며, 규모 2.0 이상의 여진은 2017년 한 해 동안 총 76회 발생하였다.

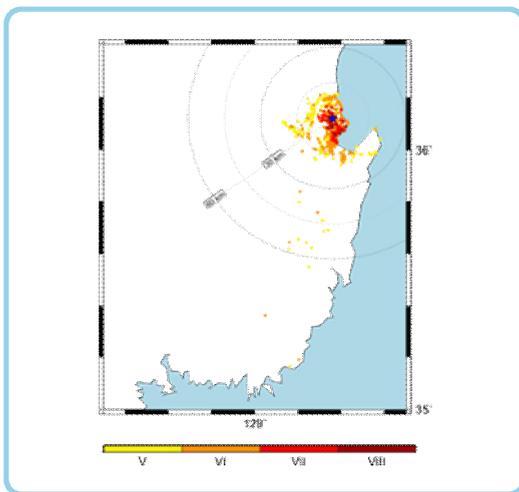


그림 1-10 지진 피해를 근거로 분류한 진도 분포

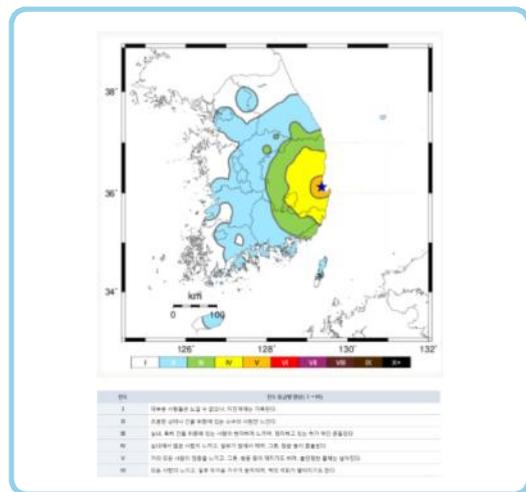


그림 1-11 지진 위치 및 계기 진도

NEWS 2 기상항공기 도입 완료

— 관측기반국 / 관측정책과 / 기상사무관 / 임병철

2017년 11월 8일 국내 최초 기상관측 전용 항공기의 도입이 완료되었다. 기상항공기는 14종 25개의 첨단 기상관측 장비를 미국 비치크래프트(Beechcraft)사의 킹에어 350HW(King Air 350HW) 기본 항공기에 장착하여 제작되었고, 최대 6시간·최고 32,000ft(약 10km)고도까지 관측비행이 가능하다. 기상항공기는 태풍, 집중호우, 대설 등 계절별 위험기상의 선행관측, 대기오염물질, 황사·미세먼지 등 현상별 대기질 관측, 온실가스를 포함한 주요 기후변화 원인물질 관측과 구름의 물리적 특성을 관측하고 인공증설·증우 실험을 수행할 목적으로, 약 4년 6개월(2013년 5월 21~2017년 11월 8일)의 제작기간 동안 기본항공기 및 기상장비 구매, 기상항공기 개조(기상장비를 기본 항공기에 장착하는 체계결합 작업), 개조된 항공기의 안정성에 대한 미국연방항공청(FAA) 부가형식승인(STC) 획득, 국토교통부 국내 신규 등록 및 감항검사(특별감항증명) 등의 과정을 거쳐 도입되었다.

기상항공기 운영은 국립기상과학원(관측예보연구과 주관)과 운용위탁전문기관(항공기 운항 및 정비, 기상관측 수행)이 담당하며, 김포공항을 근거지로 삼아 연간 400시간 기상관측 운항을 목표로 하고 있다. 앞으로 지상 관측망, 인공위성(천리안), 기상관측선박(기상1호)의 산출 정보와 함께 한반도의 종합적 입체관측망을 완성하게 될 것으로 기대하고 있다. 또한, 기상항공기는 날아다니는 최첨단 기상관측장비로 기상재해에 대한 깊은 이해와 대응능력을 강화하고, 나아가 동북아시아 지역의 기상항공기 분야에서 선도적 지위를 확보할 것으로 기대된다.



그림 1-12 김포공항에 도착한 기상항공기(2017.8.30.)



그림 1-13 기상항공기 모식도(탑재장비)



그림 1-14 기상항공기 취항식 모습(2017.12.20.)

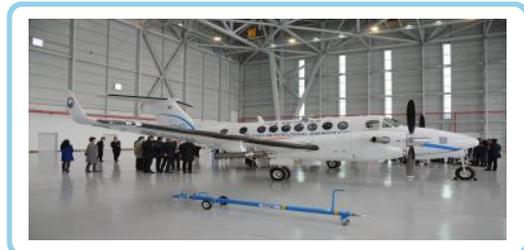


그림 1-15 김포공항 격납고에 주어진 기상항공기

NEWS 3 서울·부산 관측소, WMO ‘100년 관측소’ 선정

— 관측기반국/관측정책과/기상사무관/임병철

기상청의 서울관측소와 부산관측소는 세계기상기구(WMO)가 주관하는 「100년 관측소 (Centennial Observing Stations)」에 선정되는 영광을 안았다. 부산관측소는 1904년, 서울관측소는 1907년에 설립되었으며, 근대화 과정과 많은 역사적 시련 속에서도 지난 100년간 관측업무를 수행함으로써 우리나라 기상관측업무의 안정성, 신뢰성을 세계적으로 인정받았다는 데 의의가 있다. 전 세계적으로 기상관측소는 13,000여개소가 운영 중이며, 이 중 60개소가 100년 관측소로 선정되었다. 우리나라는 아시아에서 중국(3개소)에 이어 두 번째로 많은 100년 관측소를 보유하게 되었다. 100년 관측소는 100년 전에 설립되어 운영 중이어야 하며, 비활동 기간이 10년 미만이고, 세계기상기구 관측표준에 따라 운영되어야 하며, 자료 품질이 지속적으로 관리되고, 관측 자료가 공개되어야 하는 등 WMO의 엄격한 기준을 모두 통과한 경우에만 선정될 수 있어 기상분야의 유네스코(UNESCO) 문화재라고 할 수 있다.

이번 선정 결과는 제69차 WMO 집행이사회(스위스/5월)에서 발표되어, 전 세계 기상청 대표들 앞에서 우리나라 기상관측의 자부심과 긍지를 드높였으며, 기상관측 발전을 선도하는 기상 선진국으로서의 위상을 재확인하는 계기가 되었다.

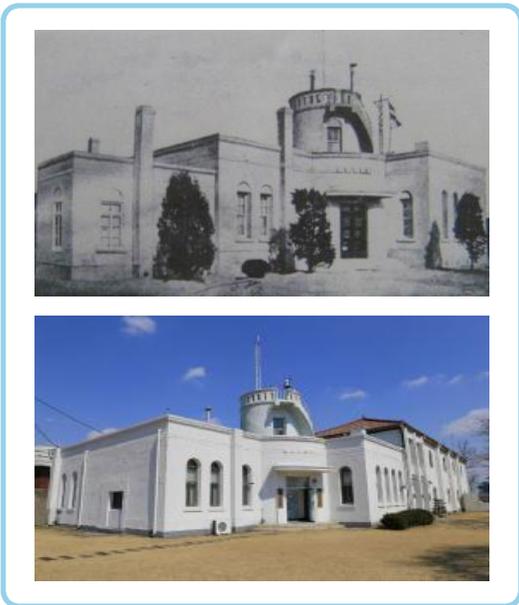


그림 1-16 서울관측소

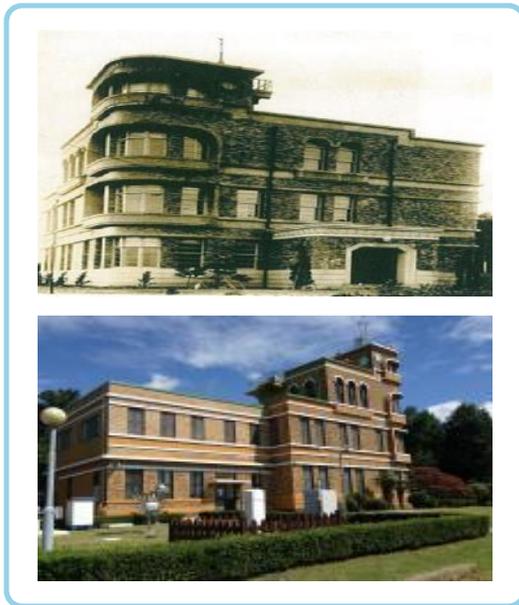


그림 1-17 부산관측소

NEWS 4 개선된 지진통보서비스 실시

— 지진화산국 / 지진화산정책과 / 기상연구관 / 김상백

2017년 7월부터 기상청에서 제공하는 지진통보 서비스를 대폭 개선하고 신속한 지진 정보 전파체계를 확립했다.

신속성과 정확성 확보를 위해 지진통보의 종류를 신속정보(지진조기경보, 지진속보)와 상세정보(지진정보)로 구분하였다. 신속정보는 정확성보다 신속성을 중시하는 것으로, 이동속도가 빠른 지진파(P파)를 사용하여 자동으로 추정된 정보를 전달하는 것이다. 지진조기경보는 관측 후 50초 수준이던 지진조기경보를 15~25초 수준으로, 지진속보는 5분 이내에서 60~100초 수준으로 발표 시간을 단축했다. 상세정보는 신속정보의 정확성을 보완하기 위하여 지진분석사가 종합적으로 분석하여 5분 이내에 추가로 제공한다.

또한, 기존에 제공하던 지진정보(발생시간, 발생위치, 규모 등)에서 진도(예상진도, 계기진도)와 발생 깊이를 추가 제공한다. 진도정보는 2017년에 관계기관 대상 시범서비스로 제공하였으며, 2018년에는 대국민 대상으로 확대된다. 앞으로도 기상청은 지진 피해 최소화를 위해 지속적으로 지진 서비스를 개선해나갈 것이다.



그림 1-18 지진통보 서비스



그림 1-19 진도서비스

NEWS 5 2017 장마 특성

— 기후과학국/기후예측과/기상주사보/이성은

2017년 장마는 평년보다 늦은 6월 24일에 제주도에서 시작되었으며, 7월 29일에 남부와 중부지방에 비가 내린 후 평년보다 늦게 종료되었다. 장마 기간 전국 강수량은 평년(356.1mm)의 81% 수준인 291.2mm를 기록하였다.

일반적으로 장마를 여름철 동안 장기간 내리는 비로 여기고 있으나, 올해 장마는 국지성 호우 형태로 내려 일반적인 장마로 인식되기 어려웠다. 평년보다 북서쪽으로 크게 확장하여 세력을 유지한 북태평양고기압의 가장자리를 따라, 덥고 습한 많은 양의 수증기가 우리나라로 유입되어 국지성 집중호우 형태의 강수가 잦았다.

북태평양고기압 가장자리에 자주 들었던 중부지방을 중심으로 장마 전선이 활성화되어 강수일수와 강수량이 모두 평년보다 많았으며, 북태평양고기압의 영향권에 들었던 제주도와 남부지방을 중심으로 강수일수와 강수량이 모두 평년보다 적었다. 이로 인해 올해 남부와 중부지방 강수량의 차이는 254.9mm로 평년(17.8mm)에 비해 매우 컸으며, 특히 제주도는 평년 강수량의 23%, 남부지방은 53% 수준의 매우 적은 강수량을 기록하였다.



그림 1-20 7월 17일 청주

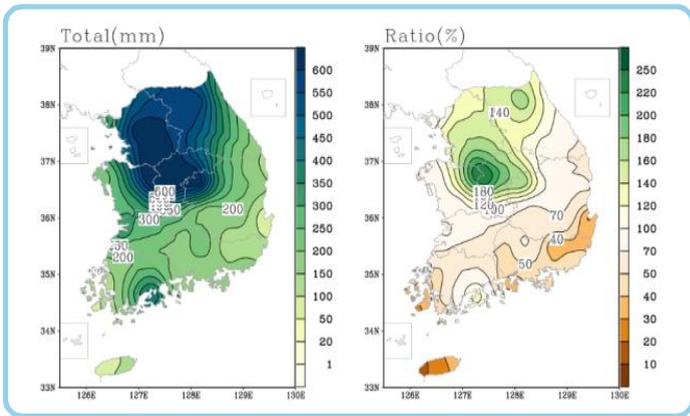


그림 1-21 장마 기간(6.24.~7.29.) 강수량(mm) 및 강수량 평년비(%)

NEWS 6 2017년 전국적인 가뭄 발생 “남부지방 연말까지 이어져”

— 기후과학국 / 이상기후팀 / 기상사무관 / 오태석

2017년 전국 평균 누적 강수량은 967.8mm로 평년(1307.7mm)의 74.2% 수준으로 전국 대부분 지역에서 강수량이 적었다. 특히, 경남은 평년의 56.8%, 전남 65.5%, 제주 60.5%로 남부 일부 지방과 제주를 중심으로 강수량이 매우 부족하였다.

상반기(1~6월)에는 전국 누적 강수량이 평년의 절반 수준(48.5%)을 보이면서 1973년 관측 이래 역대 최저 1위를 기록하였다. 특히, 5월과 6월에는 전국 강수량이 평년의 29%, 39%로 강수량 부족이 더욱 심각해져 극심한 봄 가뭄이 발생하였다. 충남·경기·서해안권 등 특정 지역의 일부 댐과 저수지가 말라붙어 수몰 지역이 바닥을 드러내고, 보령댐은 저수율이 사상 최저치인 8.5%(6.30 기준)를 기록하여 충남서부권의 용수 공급에 많은 어려움이 있었다. 올해 6월까지 전국적으로 이어지던 가뭄은 7월 이후 중부지방을 중심으로 장마 전선이 활성화되면서 평년보다 많은 비가 내려 해소되었지만, 남부지역 및 강원영동지역은 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 날씨가 많아 가뭄이 지속되었다.

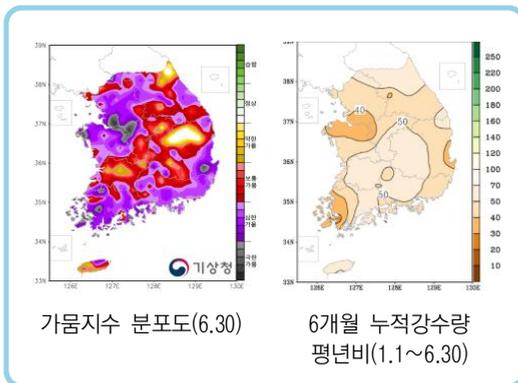


그림 1-22 2017년 6월 기상가뭄

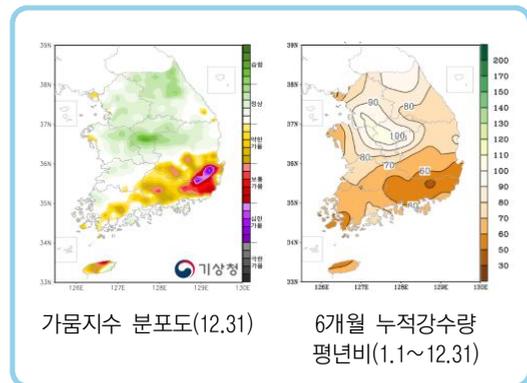


그림 1-23 2017년 12월 기상가뭄

최근 5년 동안 우리나라는 지역적 강수 부족에 따른 국지적 가뭄이 반복적으로 나타나고 있으며, 지구 온난화에 따른 기후변화로 인해 그 규모가 점점 더 커질 가능성이 증대되고 있다. 이에 기상청에서는 선제적인 가뭄 대응에 활용할 수 있도록 2018년 11월부터 기상가뭄 예보의 정식 서비스를 추진 중이며, 신뢰성 높은 지역 맞춤형 가뭄정보를 제공하기 위해 지속적으로 노력해나갈 것이다.

NEWS 7 2018평창동계올림픽 대비 2017년 테스트이벤트 기상지원 실시

— 기상서비스진흥국 / 기상서비스정책과 / 기상사무관 / 원덕진

2018평창동계올림픽에 대비하여 2016년 11월부터 2017년 3월까지 강원도 평창과 정선에서 열린 2017년 테스트이벤트 13개 대회(올림픽 10개, 패럴림픽 3개)에 기상지원을 실시하였다. 대회 현장에서 기상지원인력 65명²⁾이 경기장별 맞춤형 기상정보 생산과 실시간 제공, 경기 운영자와 현장 소통, 모바일 고층기상관측자료 제공, 평창 국제공동연구 등 다양한 기상지원 업무를 수행하였다. 이를 토대로 현장 운영체계를 사전에 경험하고 개선과제를 도출하는 등 2018평창동계올림픽대회 및 동계패럴림픽대회 기상지원을 위한 만반의 준비를 다하였다.

▶ 표 1-2 주요 기상지원 내용

분야	관 측	예 보	서 비 스
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> - 관측망 구축 및 운영·점검 · 통합기상관측센터, 시정현천계, AWS 등 총 9종 103개 관측장비 운영 - 모바일기상관측차량 및 기상호지상·고층·해양환경 특별관측 - 국제집중관측망 운영 · 대만·스페인·캐나다 눈 관측장비 	<ul style="list-style-type: none"> - 올림픽예보관 단기지원 · WFC³⁾ 25명, WIC⁴⁾ 11명 · 7경기구역, 14예보지점에 대한 3종(24시간·단기·중기) 예보 제공 - 수치예보자료 실시간 제공 · 초단기·24시간·단기·중기 자료 제공 · 수치예보지원데스크(RSD⁵⁾) 운영 	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 기상지원시스템 홈페이지 / 모바일웹 서비스 · http://pc2018.kma.go.kr · http://m.pc2018.kma.go.kr - 영동고속도로 4개지점* 날씨판별 정보(양호·비·눈·안개) 시험 제공 * 둔내터널, 장평, 월정리, 성산2교

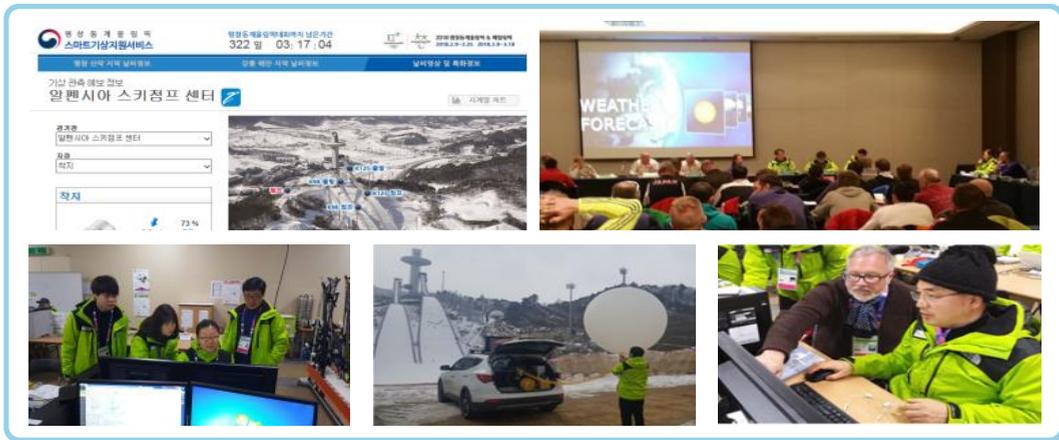


그림 1-24 테스트이벤트 기상지원 모습

- 2) 예보지원 36명, 수치예보지원 2명, 관측망 운영 3명, 모바일기상관측 6명, 조직위 3명, 자원봉사자 15명
- 3) Weather Forecast Centre(기상예보센터) : 경기장 예보 생산 및 통보, 업무 조정, 야간 위험기상 감시
- 4) Weather Information Centre(기상정보센터) : 경기장 기상지원, 현장 예보 브리핑 및 경기 관계자 소통
- 5) Research Support Desk : 국제공동연구 수치모델자료 및 첨단 관측자료의 예보관 지원

NEWS 8 기상법 개정

— 기획조정관 / 혁신행정담당관 / 기상사무관 / 김재호

기상청에서 정부입법으로 추진한 「기상법」이 일부개정(법률 제14786호, 2017.4.18. 시행 2018.4.19.) 되었다.

이번 「기상법」 일부개정은 기후변화에 대비하고 기상현상의 경제적·사회적 파급효과가 증가하는 현실에 대응하여 기상학적 가뭄예보, 기상영향 예보 및 융합특화기상정보의 생산·보급에 관한 규정을 신설하였으며, 항공기상 및 해양기상에 대하여 관측망을 구축하여 관측할 수 있는 근거를 신설하였다.

또한, 기상재해 예방 및 대응 업무의 전문성 향상을 위하여 담당 공무원 및 공공단체 임직원에 대한 기상재해 관련 전문교육을 강화함으로써, 기상업무 종사자 등이 분야별로 체계적인 교육을 받을 수 있는 토대를 마련하였으며, 기상과학문화 확산기반 조성을 위해 기상과학관을 설립·운영하고, 기상과학기술의 전통성과 우수성을 계승하기 위한 기상박물관 설립에 관한 사항을 신설하였다.

개정된 「기상법」은 시행령 및 시행규칙을 정비 후 2018년 4월 19일부터 시행되어 기상업무에 적용된다.

NEWS 9 전 세계가 다함께 2018평창동계올림픽 기상지원! 평창 국제공동연구 프로젝트(ICE-POP 2018) 수행

→ 수치모델링센터 / 수치자료응용과 / 기상연구관 / 안광득

2018평창동계올림픽과 패럴림픽의 성공적 기상지원을 위해 기상청은 세계기상기구(WMO)에서 2016년 인증된 평창 국제공동연구(ICE-POP 2018⁶⁾) 프로젝트를 주관하여 수행하였다. ICE-POP 2018은 WMO/WWRP(세계 기상연구 프로그램)의 연구 개발/예보 시범(RDP/FDP) 프로젝트의 일환으로 기획되었다. 이번 평창 국제공동연구에는 기상청 수치모델링센터, 국립기상과학원, 기상레이더센터, 국가위성센터를 중심으로 미국 NASA, 스위스 로잔연방공과대학, 캐나다 기상청 등 12개국 29개 기관이 자발적으로 참여하였다. 참여 기관들은 강수 집중관측, 초단기 수치모델, 모델 검증 진단의 3개 분야로 나누어 평창 지역의 복잡한 산악지형에서 일어나는 겨울철 기상현상을 첨단 관측장비를 이용하여 상세히 관측하고, 수치예보모델의 예측성을 높이기 위해 공동으로 노력하였다.

ICE-POP 2018의 집중관측은 라디오존데, 구름 및 강수레이더, 라이더, 우적계, 눈결정 관측카메라, 무게식 강수량계 등 첨단 구름 및 적설 관측장비로 지상뿐만 아니라 3차원 강수 분포를 실시간으로 생산하여 제공하였다. 수치모델 분야도 우리 청의 수치모델 뿐만 아니라 오스트리아 실황예보모델(INCA), 미국 NASA의 NU-WRF 모델 등 다양한 참가국 모델들이 예보자료를 생산하여 제공하였다. 평창 국제공동연구를 통해 생산된 집중관측 및 수치예보 모델자료는 향후 지속적인 분석 및 개선을 통해 우리나라 겨울철 예보를 한 단계 도약시킬 수 있는 계기를 마련할 뿐만 아니라 우리나라 집중관측의 성공적인 선례로 기록될 것이다.

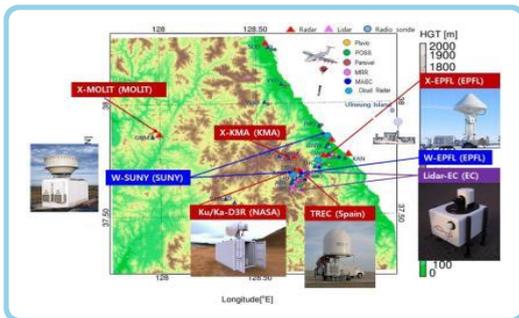


그림 1-25 주요 관측장비 설치 및 운영 현황

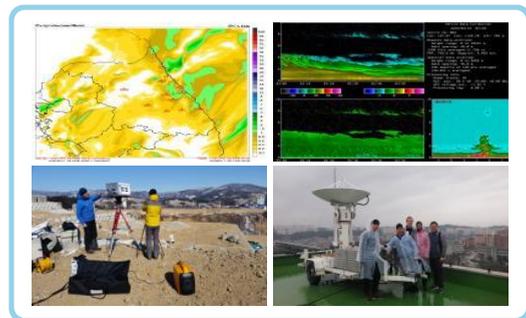


그림 1-26 집중관측, 수치모델, 검증진단

6) ICE-POP 2018 : International Collaborative Experiments for Pyeongchang 2018 Olympic and Paralympic winter games

NEWS 10 기상청 '날씨누리' 사이트(www.weather.go.kr) 대국민 서비스 개시

→ 관측기반국 / 정보통신기술과 / 방송통신사무관 / 이용태

기상청은 12월 27일(수)부터 기상청 누리집(www.kma.go.kr)에서 날씨정보를 이용하는 국민들의 편의성을 개선하기 위해 기존 사이트에서 날씨정보만을 별도로 분리하여 '날씨누리'(www.weather.go.kr) 사이트를 개발, 대국민 서비스를 개시하였다.

그동안 설문조사 등을 통해 기상청 누리집 방문자(연인원 2억 5천여만 명) 중 많은 분이 필요한 날씨정보를 찾기 어렵고 불편하다는 의견이 많아, 이를 개선할 필요성이 대두됨에 따라 별도의 날씨전용 누리집을 구축한 것이다.

'날씨누리'는 기존 기상청 누리집에 있던 종합기상정보(△기상특보·예보 △날씨영상 △지진·홍사 및 관측자료·기후 등) 만으로 구성되어 있으며, 기상행정 정보(△정보 공개 △참여와 소통 △지식과 배움 △행정과 정책 등)는 예전과 같이 기상청 누리집에서 제공된다.

기상청은 '날씨누리' 서비스를 통해 국민들이 더욱 빠르고 편리하게 날씨정보를 활용함으로써, 이용자 만족도가 크게 향상될 것으로 기대하고 있다.



그림 1-27 날씨누리 메인화면



그림 1-28 기상청 대표 홈페이지 메인화면



Korea
Meteorological
Administration

제2부 기상기술 동향

1. 수치예보모델
2. 기후 및 기후변화
3. 기후서비스
4. 지진 및 지진서비스
5. 기상정보화

1

수치예보모델

→ 수치모델링센터 / 수치모델개발과 / 기상사무관 / 한효진

1.1. 국외 수치예보모델 운영 기관

기상선진국인 영국, 미국, 일본에서는 수치예보기술을 다양한 조직에서 폭넓게 개발·운영하고 있으며 국가별 특화된 자연재해 대응과 슈퍼컴퓨팅 관련 연구를 중점적으로 추진하고 있다. 영국은 기상청 내 기상과학, 기초과학, 모델링시스템 분야에서 수치예보기술 관련 현업과 연구를 세분화하여 추진하고 있으며 통합모델(Unified Model : UM) 기술인프라 및 인프라지원시스템 모델링 관련 기상과학 IT를 기상과학에 포함하고 있다. 미국의 경우 해양대기관리청(National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA) 산하 해양대기연구소(Oceanic and Atmospheric Research: OAR), 기상청(National Weather Service : NWS), 환경위성자료정보청(National Environmental Satellite, Data, and Information Service : NESDIS) 등 기관 간 협력을 통해 기상예보 정확도 향상을 위한 연구개발을 진행하고 있으며 토네이도 등 극한기후 분석력 향상 및 고성능컴퓨팅 시스템 분야를 중점적으로 추진 중이다. 일본에서는 예보연구 내 자연재해, 대기수치모델, 초고해상도 모델 외 악기상 수치시물레이션을 별도로 구분하여 업무와 연구를 추진하고 있으며, 기상 및 글로벌 환경변화 예측을 위한 K-computer flagship2020을 추진하고 있다. 표 2-1은 국내외 수치예보모델 운영 현황이다.

▶ 표 2-1 국내외 수치예보모델 운영 현황

구분	현업수치예보모델 현황				예측기간
	전지구	지역(국지)	전지구 양상블	지역(국지) 양상블	
영국	10 km	1.5 km 4 km	25 km	2.2 km 4 km	최장 30일까지 이음새 없는 예보제공
미국	10 km	12 km 3 km 1 km	35 km	12 km 3 km	당일/장기/기후정보(최장3개월)로 기간별 구분
일본	20 km	5 km 2 km	40 km 55 km	-	일일예보 : 3일까지 중장기예보 : 주간예보(내일-7일) 및 장기예보(수개월)
한국	17 km	12 km 1.5 km	32 km	3 km	초단기(6시간), 단기(3일), 중기(10일), 장기(11일 이상), 기후전망 등의 예보정보 제공

※ 연직해상도는 L60~100

1.2. 수치예보 기술개발 현황

해외 기상선진국에서는 통합형 모델과 슈퍼컴퓨팅 적용·활용기술을 중심으로 지속적인 연구개발을 추진 중이다. 약 10년 주기로 차세대 역학코어를 개발하여 현업에 적용하는 것을 목표로 추진하고 있으며 컴퓨팅 기술의 발전에 따라 모델의 해상도가 고도화되고 있다. 또한 예측기간을 연장하여 기상재해를 선제적으로 대응하기 위해 모델 간 접합된 통합형 모델개발을 추진하여 중기예보기술 향상을 추진하고 있다.

기상청은 기상기술 자립화 달성을 목표로 독자기술 기반의 한국형수치예보모델개발사업을 2011년부터 추진하고 있으며 2020년 현업운영을 목표로 하고 있다. 한국형수치예보모델 개발 완료 후 중기예측정확도 향상을 중심으로 초단기부터 계절, 기후까지 이음새 없이 활용가능한 수치예측시스템 개발계획을 ‘제 3차 기상업무발전기본계획(2017~2021)’에 포함시켜 수립하였으며 이를 위한 지능형수치예측시스템 개발사업을 기획하였다. 국내·외 수치예보 기술개발의 구체적인 현황은 표 2-2에서 확인할 수 있다.

▶▶ 표 2-2 국내외 수치예보기술 개발 현황

구분	현업수치예보모델 현황				
	유럽중기예보센터	영국	미국	일본	한국
수치예보모델 개발 개선	'94년에 통합예보시스템 (IFS) 개발 후 현재까지 22년 이상 사용 중	'90년에 통합모델(UM) 개발 후 현재까지 27년 이상 사용 중	'03년에 전구모델인 GFS 개발 후 14년 이상 사용 중	GSM을 '88년에 개발 '06년 새로운 중규모 모델, '12년 지역예보 모델 운영, '15년 ASUCA의 국지적 모델 도입 등 새로운 모델 도입/운영	영국기상청의 UM (Unified Model)을 도입하여 현업 사용 중('10~) 한국형수치예보모델의 시험버전 완료('16)후 '19.4 준현업운영, '20 현업운영예정
	매년 1회 이상 자료동화, 물리과정, 해상도 업데이트	해상도, 물리과정, 자료동화를 매년 2회 업데이트 새로운 역학코어인 GungHo를 개발 중이며 '22년 현업운영 예정	매년 1회 이상 물리과정, 자료동화 및 해상도에 대한 업데이트	매년 1회 이상 모델개선, 해상도, 자료동화 등을 업데이트	매년 1회 모델개선, 해상도, 자료동화 등을 업데이트
슈퍼컴퓨터 운영 환경 최적화	슈퍼컴퓨터의 활용과 병렬컴퓨팅을 적용할 수 있는 IFS구조를 위해 '13년부터 Scalability Programme 추진	'19년부터 새로운 역학코어와 슈퍼컴퓨터를 효과적으로 사용하기 위한 LFRic프로젝트 추진	고성능컴퓨팅 적용 및 예보 정확도 개선을 위해 '14년 부터 '19년까지 NGGPS 추진 자료 동화 및 SW 구조 개선 등을 통한 예보 정확도 개선 및 악기상 예보 확대	빅데이터를 활용한 기상 및 글로벌 환경변화 예측을 위한 K컴퓨터 개발 추진	
중기 전략 주요 연구 개발 분야	〈ECMWF Strategy 2016-2025〉 • 양상불 예측 • 지구시스템 모델링 • 슈퍼컴퓨팅 확장을 포함한 해상도 향상	〈Met Office Science Strategy 2016-2021〉 • 시간-수십년 단위 재해성 기상예보 • 정량강수예보 • 수개월-수십년 단위 기후변화 • 인간활동에 의한 지구시스템 민감도	〈NECP STRATEGIC PLAN 2015-2019〉 • 자료동화, 물리과정 연구	〈JMA 기상기술 발전전망〉 • 기후모델 고도화를 위한 차세대지구시스템 모델기술 • 특이기상현상 감시 및 예측	〈3차 기상업무 발전 기본계획〉 • 초단기부터 계절, 기후까지 이음새 없이 활용 가능한 수치예측 시스템 개발

2

기후 및 기후변화

2.1. 국내외 기후변화 정책 환경 분석

→ 기후과학국 / 기후정책과 / 기술서기관 / 정관영

파리협정이 채택(2016.11.)됨에 따라 온실가스 감축과 기후변화 적응 의무 부담에 대응하기 위하여 우리나라는 중장기 기후변화 전략과 구체적인 액션플랜을 담은 기후변화대응 기본계획을 수립('16.12., 환경부) 하였다. 기상청은 국가차원의 기후·기후변화 정책 이행을 위하여 「제3차 기후업무발전 기본계획('17~'21)」의 2017년 세부과제별 시행계획을 추진하고, 대외적으로는 국가 녹색성장 종합계획인 「제2차 녹색성장 5개년 계획('14~'18)」(국무조정실)과 「제2차 국가기후변화적응대책('16~'20)」에서 IPCC⁷⁾ AR6⁸⁾ 대응 지구시스템모델 선진화 및 시나리오 산출 등의 해당과제를 차질 없이 이행하였다.

2017년 새정부 출범에 따라 기상청의 적극적인 역할 수행을 위해 기후분야 국정과제를 발굴(61-3번, 기후변화 적응능력 제고 추진)하여 추진하고 있으며, 국가 지속가능발전목표(K-SDGs⁹⁾) 수립(환경부)과 UN기후변화협약관련 국가별 온실가스 인벤토리, 감축 행동 등의 내용을 포함한 2차 격년갱신보고서 작성을 지원하였다.

저탄소 녹색성장 기본법에 근거를 둔 국가 기후변화 적응대책 수립 대상이 공공기관·공기업까지 확대¹⁰⁾됨에 따라 기후변화 시나리오의 국가 정책 지원 역할이 커지고 있으며, 이에 과학적인 기후변화 시나리오 생산 및 제공의 중요성이 높아지고 있다. 또한 미래 기후변

7) IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

8) AR6: Sixth Assessment Report, IPCC, 제6차 평가보고서

9) UN 지속가능발전목표(SDGs, Sustainable Development Goals; 2030년까지 달성해야할 인류 공동의 목표(17개 분야, 169개 세부목표 및 232개 지표로 구성))에 대응하는 국가 지속가능발전목표

10) 환경부는 저탄소녹색성장기본법 제48조 및 동법 시행령 제38조에 근거하여 국가, 정부부처 및 광역자치단체('10.), 기초자치단체('12.), 공공기관·공기업('15.)으로 기후변화 적응대책 수립 대상을 확대하였으며, 2017년에는 민간기업과도 협약을 체결하여 적응대책 수립을 지원하고 있음

화 전망 분석 및 영향 평가를 반영하는 정책 범위가 확대되면서 적응대책을 비롯하여 도시 재해취약성 분석, 방재성능목표, 방재기준 가이드라인 등 기후변화 시나리오를 활용하는 정책이 증가하고 있다. 일례로 국토계획법 제20조에 따라 기후변화로 인한 재난/재해를 예방하기 위해 기초자치단체는 도시기본계획 수립·수정 시 의무적으로 미래 기후노출 지표를 분석하여 도시 재해취약성 분석을 실시하고 있다.

외국의 경우 미국의 연방정부기관은 매년 기후변화 적응정책을 수립해야 하며, 국가 기후 평가보고서, 기후변화 취약성 톨킷 등을 통해 정책 의사결정자와 일반인의 기후변화 대응 활동을 지원하고 있다. 또한 해양대기청(NOAA)은 기후변화 시나리오 자료 제공, 전망보고서 발간, 국가기후평가보고서 기술 분석 등을 통해 미국 기후변화 관련 정책을 지원하고 있다. 영국은 범부처 기후변화 연구 프로젝트인 기후변화전망연구(UKCP09)를 통해 기후변화 적응정책을 종합적으로 지원하고, 영국기상청 해들리센터는 기후변화 시나리오 및 보고서 등을 생산하여 이를 지원하고 있다. 호주의 경우 기후변화에 영향을 많이 받는 연안 지역과 천연자원관리지역을 중심으로 부문별 기후변화 적응정책을 수립하고 있으며, 이를 지원하기 위해 종합적인 기후변화 정보서비스를 제공하고 있다.

2.2. 기후변화감시

→ 기후과학국 / 기후변화감시과 / 기상사무관 / 노성운

세계기상기구(WMO)는 지구온난화, 오존층파괴, 산성비 등 환경 문제가 심각해짐에 따라 1989년에 지구대기감시(GAW¹¹⁾) 프로그램을 수행하여, 전 세계적으로 온실가스, 성층권 오존, 에어로졸 등을 관측하기 시작하였다. 현재 WMO 회원국 100개 이상의 국가에서 800개가 넘는 관측소를 GAW 관측시스템에 등록하여 운영하고 있다. WMO는 「GAW Implementation Plan for 2016-2023」의 새로운 이행계획을 통하여 향후 10년의 활동방향 및 관측, 자료관리, 모델링, 연구 활동 등에 대한 목표와 계획을 발표하였다. 주목할 만한 활동방향으로, 지상·위성·항공·선박 등 모든 관측자료의 통합·융합, 기후변화 원인물질의 발생·소멸, 복사강제력, 배출량 산정 등 새로운 업무의 도입, 도시지역으로의 관측 확대와 서비스 강화가 있으며, 이를 위해 도시 기상·환경 연구(GURME¹²⁾), 전지구 온실가스 통합 모델링 체

11) GAW: Global Atmosphere Watch

12) GURME: GAW Urban Research Meteorological & Environment

계 구축(IG³IS¹³) 등 활동을 수행하고 있다. 기상청은 1992년부터 GAW 프로그램에 참여하여 관측자료를 세계자료센터에 공유하고 있으며, 2012년부터 육불화황 세계표준센터로 지정되어 전세계 육불화황 관측·분석 기술력 향상에 기여하고 있다.

또한, WMO의 프로그램인 전지구기후관측시스템(GCOS¹⁴)에서 지구의 기후를 특징짓는 주요 변수 핵심기후변수(ECVs)¹⁵ 50개를 한정하여 대기, 해양, 육상에 대한 종합적인 관측 정보를 제공하고 있다. 미국은 전지구 규모의 종합감시정보를 온라인 서비스 중이며, 「State of the Climate」를 매년 발간하여 육지, 해양, 빙권 등에서 관측·수집한 39개 필수기후변수에 대한 최신 상세정보를 제공하고 있다. 새로운 GAW 이행계획과 연계하여 2017년부터 대기·해양·빙권의 국내외 기후변화감시자료를 통합·서비스하는 ‘종합 기후변화감시정보 시스템’을 구축하고, 관측자료의 사회적 서비스 확대 등 실효성 있는 정책 마련을 위해 노력하고 있다.

2.3. 수문기상

— 기후과학국 / 이상기후팀 / 기상사무관 / 조경숙

기후변화 등으로 강수량의 지역적 편차가 커지면서 직접적으로 홍수, 가뭄 등의 수문기상 재해 피해가 증가하고 있으며, 간접적으로 전염병 확산, 식량 부족 및 먹는 물을 찾아 인구 이동 등이 발생하고 있다. 이에, 부족한 수자원의 스마트한 물관리를 위해 WMO, WHO 등의 UN 산하 국제기구 및 관련 파트너십 기구에서는 통합물관리의 중요성과 전세계적인 협력을 강조하고 있으며 주요 선진국에서는 물 사용의 경제적 효율성, 사회적 평등성 및 환경적·생태적 지속가능성 3대 원칙을 토대로 한 통합물관리를 실천하고 있다.

그러나 우리나라는 수량·수질·방재 분야를 각각 관계부처가 나누어 업무를 수행 중으로 환경부(지방상수도, 하수관거 및 처리장), 국토부(댐, 광역상수도, 하천), 행정안전부(수해복구, 소하천), 농식품부(농업용수) 등으로 기능별 물관리가 분산되어 행정효율화 저하 및 정책조정 기능이 취약하다. 이에, 문재인 정부는 정부 내 분산되어 있는 수량·수질·방재 통합

13) IG³IS: Integrated Global Greenhouse Gases Information System

14) GCOS: Global Climate Observing System

15) ECVs(Essential Climate Variables): 기후변화 감시·분석을 위한 고품질 기후변수로 지구의 기후를 특징짓는 주요 요소

물관리를 통해 보다 효율적인 물관리의 필요성을 강조하는 바, 환경부 주관으로 지속가능한 통합물관리비전 포럼이 운영되고 있으며 기상청은 운영위원회 위원으로 활동 중에 있다. 기상청은 주요 기상선진국 벤치마킹 등으로 통해 과학적 근거를 기반으로 한 고품질의 수문기상 및 가뭄 감시·예측정보 생산·제공 등 국가 홍수·가뭄 관리 대책 및 통합물관리를 주도적으로 지원하고자 노력하고 있다.

▶▶ 표 2-3 주요국가 기상청의 통합물관리 담당업무 비교

구분	미국	호주	프랑스
기관명	미국기상청	호주기상청	프랑스 기상청
통합 물관리 업무	<ul style="list-style-type: none"> · 수자원 확보와 분석 · 수문학적 예측, 데이터 시스템 운영 · 하천의 수위와 유량을 제공·분석하여 홍수와 가뭄 발생 가능성 판단 · 미국기상청 산하 국립수자원 센터(NWC)에서 하천예보센터운영 	<ul style="list-style-type: none"> · 호주의 기상, 기후, 수자원 정보를 제공 · 수문기상 총괄 업무 담당 · 수질 및 수자원, 수문기상 전체 총괄 · 호주 전역의 물수지 (Water balance) 분석 · 국가 수자원 보고서 발간 	<ul style="list-style-type: none"> · 전국적 기상학 및 기후학 서비스 · 기후변화에 의한 수문기상 영향 연구 · 소속 부처가 수자원과 수문기상 업무를 담당
주요 시스템 및 정보제공	<p>〈하천예측〉</p> <ul style="list-style-type: none"> · 미국 전체의 하천 수위와 유량 제공 · 홍수와 가뭄 발생 가능성 판단 · 홍수로 침수될 주요 인프라 알림 	<p>〈수문학 기지국〉</p> <ul style="list-style-type: none"> · 하천의 유출량, 흐름변화 감지 · 물 가용성 경향 예측에 활용 	<p>〈가뭄 감시〉</p> <ul style="list-style-type: none"> · 9개의 기상 수문학 현상 (폭풍우, 천둥번개, 비-홍수, 하천홍수, 홍수, 한파, 폭염, 눈산사태, 눈-얼음)에 대한 정보를 지역별로 제공

3

기후서비스

3.1. 국내외 기상서비스 시장 동향

— 기상서비스진흥국 / 기상서비스정책과 / 기상사무관 / 조진호

기후변화 대응 실패와 자연재해가 다보스포럼의 주요의제로 선정되는 등 기상·기후변화가 주요 글로벌 리스크로 대두되고 있으며, 이러한 리스크 발생은 대규모 경제 손실과 이익창출 기회 실패의 원인으로 지목되고 있다.(세계다보스포럼, 2017) 이에 글로벌 기업들은 기상·기후변화를 경제재로서 인식하고 있으며 이에 따라 기상정보의 중요성이 더욱 커지고 있다.

미국, 일본 등 기상서비스 선진국의 경우, 1940년대부터 기상서비스 시장이 발달하였으며 미국은 약 9조 원(2012년 기준), 일본은 예보사업자 매출만 해도 약 4,269억 원(2011년 기준, 예보사업자 매출에 한함)에 이르는 기상산업 시장이 조성되어 있다¹⁶⁾. 그러나 국내 기상산업의 시장규모는 3,838억 원(2017년 기준)로, 이마저도 기상장비업에 편중되어 있는 실정이다.

이에 기상청과 한국기상산업기술원에서는 산업계의 기상기후 위험(리스크)을 저감하고 경제가치 창출을 지원하기 위하여 기상정보의 경제적 활용 사례를 발굴·확산하고 있으며, 이와 더불어 기상정보를 기반으로 다양한 서비스를 제공하는 기상기업의 창업과 성장을 지원함으로써 기상서비스 수요시장 확대와 동시에 공급자의 역량 강화도 지원하고 있다.

또한, 최근 4차 산업혁명 시대 도래에 따라 사물인터넷(Internet of Things : IoT) 센서 기반의 고해상도 기상관측시스템, 인공지능(AI) 기반의 기상예보 기술 등 첨단 기상기술이 개발되고 신기술 융합 기상서비스기술 개발¹⁷⁾에 대한 논의도 활발히 진행하고 있다.

16) 해외 기상산업 시장규모에 대해 승인받은 통계자료 부재로, 해당 시장규모는 기상전문가 및 컨설팅기업 발표자료, 국내 연구보고서 등에 명시된 추정 값을 기재

17) 기상청 「제3차 기상업무발전 기본계획(2017~2021)」 : 기상예보, 관측 등에 인공지능 활용 방안 정립 및 기술개발, 드론 탑재형 실시간 기상관측용 복합센서 개발 등 4차 산업혁명 대응 기술 개발을 주요 계획으로 포함

4

지진 및 지진서비스

4.1. 지진연구

— 지진화산국 / 지진화산연구과 / 기상연구관 / 전영수

2016년 9월 12일 계기관측 이래 한반도에서 최대 규모(5.8)의 지진발생으로 국내에서의 대규모 지진 발생 가능성 및 지진을 발생 시킬 수 있는 단층에 대한 연구가 집중적으로 이루어지는 계기가 되었다. 특히 대규모 지진에 대한 지진학적 특성과 지하 단층 분석을 위한 행정안전부, 원자력안전위원회, 과학기술정보통신부로 구성된 다부처 공동사업단이 만들어졌으며, 2018년부터는 기상청 주관의 한반도 지하 단층·속도구조 통합모델 개발 사업도 진행될 예정이다. 그리고 2017년 11월 15일 포항지진에 의해 발생한 큰 피해로 인해 지진학적 특성 외에도 부지응답 및 지진피해에 대한 연구도 수행되고 있다. 이에 따라 기상청에서는 한반도에 적합한 진도등급 산출을 위한 연구가 수행되고 있다. 또한 2016년과 2017년에 발생한 지진으로 인하여 지진조기경보의 중요성이 대두됨에 따라 기상청에서는 조기경보 통보시간 단축과 더불어 지진정보 정확도 향상을 위한 연구도 수행하고 있다. 또한, 북한 핵실험에 따른 인공지진 연구에서는 기존과 다른 주파수 특성을 가지는 6차 북한 핵실험의 정확한 지진요소를 산출하기 위하여 상대 위치 및 규모 분석 방법에 대한 연구와 공중음파 감지 능력 향상을 위한 연구를 수행 중에 있다.

국외에서는 오클라호마 및 호로닝언 지역 등 인위적인 작용에 의해 발생하는 유발지진에 대한 모니터링을 위한 연구가 많이 이루어졌다. 그 중 USGS에서는 유발지진이 발생하는 지역의 지각 구조 영향을 포함한 지반운동 모델을 소개함으로써 지진 피해에 영향을 줄 수 있는 지반 운동을 시뮬레이션하게 하였다. 그리고 UC Berkeley에서 대역통과 필터를 활용하여 근거리 지진과 원거리 지진을 구별할 수 있는 지진조기 경보 시스템인 ElarmS version 3.0을 개발하여 지진조기경보의 정확도를 높이고자 노력 중이다.

한편 태평양 지진해일 경보·경감을 위한 정부간 조정그룹(Intergovernmental Coordination Group for the Pacific Tsunami Warning System)에서는 지진해일 관측을 위해 지진계 및

GPS 등의 지구물리학적 방법과 조위, DART, GPS 등의 해수면 자료를 복합적으로 활용하는 방안을 연구 중이며, 특히 GNSS를 지진해일 기본관측 자료로 활용하는 방안에 대한 연구도 검토 중이다. 미국 NASA Jet Propulsion Laboratory T. Song 박사는 위성을 이용한 지진해일 파고 및 중력 관측을 통해 2011년 동일본대지진에 의한 질량 이동을 분석함으로써 단층의 수평이동에 의한 운동에너지가 수직변위에 의한 에너지보다 훨씬 커서 파괴력이 강한 지진해일을 일으켰음을 주장하고 있다.

4.2. 국민 체감형으로 지진 정책 및 서비스 개선

—• 지진화산국 / 지진화산정책과 / 기상연구관 / 김상백

2017년 7월부터 기상청은 지진통보 서비스를 국민 체감형으로 대폭 개선하여 운영하였다. 개선된 지진통보 서비스는 ① 지진 통보 발표체계 개선 및 발표시간 단축, ② 진도 정보와 발생 깊이 정보 제공, ③ 지진해일 특보구역 세분화이다.

첫 번째로 지진 통보의 종류를 대피 시간 확보 및 불안감 해소를 위한 신속정보(지진조기경보, 지진속보)와 정확한 정보제공의 상세정보(지진정보)로 목적에 맞게 구분하여 제공 정보의 종류와 시간을 차별화하였다. 신속정보인 지진조기경보는 국내에서 발생한 규모 5.0 이상의 지진에 대해서 관측 후 50초 수준이었던 발표시간을 15~25초 수준으로, 지진속보는 내륙 규모 3.5 이상 5.0 미만과 해역 규모 4.0 이상 5.0 미만 지진에 대한 정보를 5분 이내에서 60~100초 수준으로 시간을 단축하여 신속하게 자동추정한 정보를 제공하는 체계이다. 또한, 상세정보를 통해 규모 2.0 이상의 지진에 대해 지진분석사가 종합적으로 분석한 정보를 5분 이내에 추가적으로 제공함으로써 정확한 정보제공으로 신속정보를 보완하였다.

두 번째로 국민 체감형 지진 정보 제공을 위해 진도와 지진 발생 깊이 정보의 추가 제공을 실현하였다. 지역별로 상이하게 나타나는 진동의 세기를 제공함으로써 방재대응에 효과적으로 활용 가능한 진도 정보는 유관기관을 대상으로 시범서비스를 시작하였으며, 2018년 하반기에는 대국민 대상으로 확대될 예정이다.

세 번째로 기존 5개(동해·남해·서해·제주·울릉)의 지진해일 특보구역을 26개 특보구역으로 세분화하여 지진해일에 대한 지역별 방재대응 지원체계를 강화하였다.

2017년 12월에는 9.12지진과 포항지진의 경험을 바탕으로 지진 재해 관련 정보를 보다 신속하고 폭넓게 제공하기 위해 지진조기경보 대상영역을 확대하였다. 기존 지진조기경보의 대상은 국내에서 발생한 규모 5.0 이상의 지진이었으나, 확대되는 지진조기경보 대상 영역

은 국내에 영향을 줄 수 있는 지진이 발생하는 구역으로 북쪽으로는 휴전선 북쪽 평양 인근과 남동쪽으로는 일본 규슈 북쪽 대마도 일대까지 포함되었다. 아울러 지진해일 특보기준도 규모 7.0 이상의 해저지진이 발생한 경우에서 규모 6.0 이상으로 확대하였다.

5

기상정보화

- 관측기반국 / 정보통신기술과 / 방송통신사무관 / 김성진
- 관측기반국 / 국가기상슈퍼컴퓨터센터 / 방송통신사무관 / 이봉주

5.1. 전자정부 서비스의 진화

전자정부는 행정 서비스에 IT(정보통신) 기술을 융합해 제공하는 정부 모습을 말한다. 전자정부는 IT혁명의 결과물로 볼 수 있다. 다시 말해 정부는 IT 기술을 행정 서비스에 적용해 ‘전자정부’를 구현했다.

전자정부 서비스 적용에 따라 국민은 원격으로 행정 서비스를 받을 수 있게 되었다. 전자정부 서비스는 기존 행정 서비스보다 3가지 장점이 있다.

첫째, 서비스 접근성을 증대시켜 준다. 인터넷으로 가능하기 때문에 동사무소와 멀리 떨어진 사람도 쉽게 서비스에 접근할 수 있다. 둘째, 무인화가 가능하다. 대면이 아닌 온라인으로 신청으로 서비스를 받게 할 수 있다. 셋째, 24시간 운영할 수 있다.

전자정부는 계속 진화하고 있다. 특히 현재 주목받고 있는 블록체인 플랫폼을 적용해 더욱더 전자정부를 발전시킬 수 있다. 블록체인이라고 하면 비트코인을 떠올리기 쉽다. 블록체인은 제일 처음 비트코인에 거래 기록 기술로 구현되었기 때문이다.

블록체인은 ‘분산형 원장’으로 정의할 수 있다. 다시 말해 블록체인은 모든 거래기록 내용을 한 곳에 저장하는 것이 아니라 모든 참여자 장부에 기록하는 방식이다. 다시 말해 블록체인은 주기별로 본인이 새롭게 기록한 정보를 이웃 참여자가 업데이트 하게 한다. 예를 들어 사용자 A가 내용 a를 기록했다면, 특정 시간 이후에 내용 a를 B가 업데이트 한다. 블록체인은 거래 기록을 주기별로 끊임없이 상호간에 매핑한다. 거래 기록 중 불일치하는 부분



이 있으면, 다수 원칙에 따라서 위변조 된 기록을 찾아낸다. 이는 해커가 기록을 위변조 하는 것을 거의 불가능하게 한다. 블록체인이 가진 거래 기록 보안성 이외에 추가적인 특징이 발견되면서 다양한 산업에서 주목받기 시작했다. 이는 블록체인이 위변조 방지 이외에 2가지 특징이 더 있기 때문이다.

블록체인은 ‘탈 중앙화’ 특징이 있다. 이는 중개에 따른 비용을 줄여준다. 기존 중앙 집중형 방식은 서비스 수요자들을 관리하는 중개자가 항상 있었다. 또한 블록체인은 ‘공유’라는 특징을 갖고 있다. 블록체인 원장은 참여자 모두에게 실시간으로 공유된다. 물론 민감 정보를 암호화해 공유되지 않게 할 수도 있다.

현재 우리는 각 기관에서 생산한 정보는 기관별로 저장·운영하고 있다. 그러나 블록체인 방식은 모든 정보를 개별로 저장하게 하는 것이 아니라 모두 저장하게 한다. 가령 A 기관에서 발생한 정보를 관련 기관 전체에 공유하기 위해 A는 B의 양식에 맞춰서 정보를 저장하고 공유해야 했다. 이는 공유에 2가지 걸림돌이 있다. 첫째, 정보 공유를 원하지 않을 때 정보를 숨길 수 있다. 둘째, 정보 저장에 양식을 맞춰야 하기 때문에 비용을 야기한다.

블록체인 방식은 이러한 문제를 해결한다. 정보가 생성되면 시간 주기에 따라 자동으로 공유되기 때문이다. 아울러 정보 저장방식도 표준으로 이미 제공된다. 이는 정보 공유에 있어서 기관별로 정보 공유의 어려움을 해소한다.

이러한 동향에 따라 전자정부에도 블록체인이 적용될 전망이다. 블록체인이 전자정부에 제공하는 이점은 크게 세가지이다.

첫째, 보안성이 우수하다. 블록체인은 분산형 원장이기 때문에 위변조 공격을 어렵게 하기 때문이다. 둘째, 효율성을 가진다. 중앙기관이 없어 중앙에서 처리하는 비용을 들지 않기 때문이다. 셋째, 신뢰성이 있다. 모든 참여자에게 정보를 분산형으로 저장해 모든 참여자가 관련 정보를 볼 수 있기 때문이다. 정보를 모두 공개한다는 것은 숨기는 것이 없음을 의미한다.

5.2. 양자암호통신의 등장

중국의 ‘묵자호’ 위성이 1,203km 떨어진 지역에 양자 정보를 순간이동 시키는 실험에 성공하였다. 지상에서는 양자암호통신에 광섬유를 이용하지만 우주 위성에서 지상국까지 광섬유를 설치하기 어렵기 때문에 과학계에서 양자 순간 이동에 주목하고 있었던 차에 실험에 성공한 것이다. 양자암호통신란 빛 알갱이 입자인 광자(光子)를 이용한 통신을 말한다. 현재 통신망은 디지털 신호인 ‘0’과 ‘1’을 구분해 데이터를 주고받는데 보안을 위해 암호키를 사

용하지만 암호키가 유출되면 관련 정보가 빠져나갈 수 있다.

그런데 빛 알갱이 같은 양자는 0이나 1이라는 특성이 결정돼 있지 않기 때문에 통신을 위해 정보를 보내는 쪽과 받는 쪽 끝단에 각각 양자암호키 분배기를 설치하고 매번 다른 암호키를 이용해 0 또는 1을 결정하는 방식이다.

양자통신은 중간에 도·감청 시도가 있으면 암호 키 자체가 손상되기 때문에 금융·군사용 통신의 핵심 암호 기술로 각광받고 있으며 지구상에서 가장 안전한 정보 전달 수단으로 알려져 있다.

5.3. 머신러닝 as a Service 시대 도래

구글에서 개발하고 있는 범용 머신러닝 기술(Auto Machine Learning)은 머신러닝 기술로 만들어진 신경망이 또 다른 신경망을 설계한다는 것을 의미한다.

신경망 개발의 복잡한 과정은 컴퓨터가 담당함으로써 향후 5년 내 IT 기업이 아닌 곳에서도 자사의 목적에 맞게 신경망을 설계할 것을 기대되며, 특히 이미지 인식의 경우 AI가 개발한 AI의 수준이 구글 엔지니어가 개발한 것과 수준 차이가 크지 않으며, 음성 인식의 경우에는 오히려 AI가 인간보다 더 나은 기술을 개발할 것으로 전망된다.

구글은 “만약 우리가 기술 개발에 성공한다면 비전문가도 자신만의 아이디어를 바탕으로 맞춤형 신경망 기술을 개발할 수 있다”며 우리의 생활을 개선하는데 머신러닝 기술이 활용될 것이라고 주장하고 있다.

딥러닝 기술은 자동음성인식, 컴퓨터 비전 분야에서 탁월한 성능을 보이고 있으며 발전 속도가 다른 어떤 기술보다 빨라 1년이 지나면 오래된 논문에 속하며 2016년 5월 이후 매월 약 1,000건 이상의 논문이 공개되고 있다.

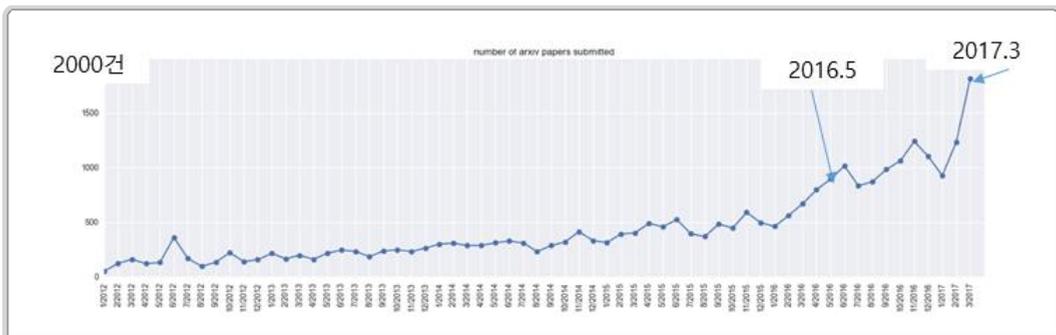


그림 2-1 arXiv에 등록된 딥러닝 관련 논문 수

※ arXiv: 수학, 물리학, 천문학, 전산과학, 생물학, 통계학 분야의 출판 전(preprint) 논문을 수집하는 사이트



5.4. 프로그래밍 언어 ‘파이썬’의 인기

세계 최대 온라인 개발자 커뮤니티인 ‘스택오버플로’에서 인기 언어별로 사용자 활동량을 집계한 결과, 파이썬이 지난 5년 간 가장 폭발적으로 관심이 증가한 언어로 나타났다.

이런 추세라면, 내년엔 커뮤니티 내 활동량 측면에서 자바스크립트, 자바, C#을 포함해 다른 모든 언어를 압도하는 독보적인 위치에 오를 것이란 전망이 나왔다.

최근 스택오버플로 데이터과학자 데이비드 로빈슨은 블로그를 통해 이같은 내용이 포함된 파이썬의 놀라운 성장(The Incredible Growth of Python)이라는 제목의 글을 게시했다.

로빈슨은 블로그에서 가장 “빠르게 성장하는” 언어로 파이썬을 꼽으면서, “빠르게 성장한다는 말을 정의하는 것이 어려운 일이지만 우리는 파이썬의 경우 가장 빠르게 성장하는 주요 프로그래밍 언어라고 확실하게 주장할 수 있다”고 말했다.

이런 확신은 데이터에 기반한 분석에서 나왔다. 그는 지난 5년간 스택오버플로 내 올라온 질문들을 언어별로 분류해 트래픽을 분석해 봤다. 참고로 스택오버플로는 매달 50만 명 이상의 개발자들이 방문하는 세계 최대 온라인 개발 커뮤니티 사이트다.

그 결과 로빈슨은 특히 고소득 국가에서 파이썬과 관련된 질문들의 페이지뷰가 독보적인 성장을 보이고 있다는 사실을 발견했다. 조사에 포함된 고소득 국가는 미국, 영국, 독일, 캐나다 등으로 스택오버플로 트래픽의 약 64%를 차지한다.

고소득 국가에서 언어별 트래픽을 집계한 이유는, 이 조사가 처음부터 “부유한 국가들이 그렇지 않은 나머지 국가들과 비교해 어떤 기술에 관심을 보일지 연구하기 위해서” 이뤄졌기 때문이다.

로빈슨은 “고소득 국가만 살펴봤을 때 파이썬에 대한 관심이 스택오버플로 트렌드나 다른 인기 언어 순위 사이트에서 나타난 것보다 훨씬 더 두드러졌다”고 설명했다.

5.5. 슈퍼컴퓨터 관련 최신 기술 동향

세계 각국은 4차 산업혁명을 선도하기 위해 초고성능컴퓨터를 국가 미래경쟁력을 좌우하는 핵심요소로 간주하며 슈퍼컴퓨팅 경쟁력 향상을 위해 전략적으로 집중 투자하고 있다. 미국은 초고성능컴퓨팅 분야 세계 최강 유지를 위해 정책적으로 국가 초고성능컴퓨팅 전략(NSCI, 2015년)을 수립하는 등 전방위 투자를 하고 있으며, 2017년 12월 현재 세계 500위권 내 143대를 보유하고 있다. 중국은 세계 1위의 초고성능컴퓨터 선웨이 타이후즈광(Sunway

TaihuLight)을 자체 개발하는 등 정부주도 대규모 투자로 2017년 말 현재 보유한 초고성능 컴퓨터 대수(202대)와 성능(약 299PF) 면에서 모두 초고성능컴퓨팅 강국으로 부상하였다. 유럽은 범유럽 초고성능 컴퓨팅 역량 발전을 위한 HPC¹⁸⁾인프라구축(PRACE), HPC 기술 개발(ETP4HPC), 집단연구 활용(CoE) 등 “EU HORIZON 2020(2014~2020)” 프로그램을 3개 중점과제로 추진 중이다.

이렇게, 세계 각 나라의 슈퍼컴퓨팅 성능, 기술, 활용능력, 등 슈퍼컴퓨팅 발전 동향을 살펴 보기 위해 가장 좋은 행사는 1년에 2번씩 개최되는 국제 슈퍼컴퓨터 컨퍼런스(Supercomputer Conference, SC)다. 슈퍼컴퓨터 컨퍼런스는 전 세계의 모든 슈퍼컴퓨터 관련 업체, 슈퍼컴퓨터 운영기관 및 관련 연구기관에서 수천 명이 참석하여 슈퍼컴퓨터와 관련된 모든 정보를 공유하고 발표하는 행사이며, 본 행사의 하나로 세계 모든 슈퍼컴퓨터의 성능을 분석하여 1위부터 500위까지의 순위를 6개월 주기로 발표하고 있다.

2017년 11월에 미국 덴버에서 개최된 슈퍼컴퓨터 컨퍼런스(SC17)에서 발표한 세계 1위의 슈퍼컴퓨터는 중국 국가병렬컴퓨터기술센터(NRCPC)에서 자체 개발하여 2016년 상반기에 설치한 선웨이 타이후즈광(Sunway TaihuLight, 실제성능 93PF)이다. 2위는 중국의 텐허 2호(Tianhe-2, 실제성능 33PF), 3위는 스위스의 피즈 데인트(Piz Daint, 실제성능 19PF)이다. 현재 Top500에 등재된 슈퍼컴퓨터의 수를 보면 중국(202대)과 미국(143대)이 전 세계 슈퍼컴퓨터의 2/3이상을 차지하고 있으며, 다음으로 일본(35대), 독일(21대), 프랑스(18대), 영국(15대), 이탈리아·네덜란드(각 6대) 순이다. 우리나라는 총 5대의 슈퍼컴퓨터가 등재되었으며 기상청 슈퍼컴퓨터 4호기 누리는 57위, 미리는 58위에 있고, 그 밖에 이름을 알리지 않은 서비스업체의 3대가 300위권 대에 등재되어 있다.

18) HPC: High Performance Computing(초고성능컴퓨팅) : 보통의 컴퓨터로는 풀기 어려운 대용량의 정보를 초고속으로 저장, 처리, 활용하게 하는 컴퓨팅 기술

▶▶ 표 2-4 우리나라 슈퍼컴퓨터 순위(2017년 11월 기준)

순위 (top500)	슈퍼컴 보유기관	시스템명	설치년도	실제성능 (Tflops) ¹⁹⁾	이론성능 (Tflops)	제조사
57	기상청	Nuri	2015	2,395	2,895	CRAY
58	기상청	Miri	2015	2,395	2,895	CRAY
328	서비스업	-	2017	759	1,032	HPE
332	서비스업	-	2017	756	1,257	HPE
346	서비스업	-	2017	744	1,236	HPE

19) Flops(Floating-point operations per second) : 컴퓨터의 연산속도를 나타내는 단위로 초당 부동 소수점 연산 횟수를 의미함. 1Tera flops는 초당 1조번의 연산이 가능하고, 1Peta flops는 1초당 1000조번의 연산이 가능함

2017 기상연감



Korea
Meteorological
Administration

제3부 분야별 기상정책

- 제1장 기상예보
- 제2장 기상관측
- 제3장 원격탐측
- 제4장 기후 및 기후변화
- 제5장 기상서비스
- 제6장 지진감시와 대응
- 제7장 기상정보화
- 제8장 국제협력
- 제9장 기상행정

제1장 / 기상예보

1

예보업무의 제도 개선

—• 예보국/ 예보정책과/ 기상사무관/ 김용진/ 정혜훈

1.1. 예보업무 관련 규정의 개정

1.1.1. 예보업무규정의 개정

기존의 예보업무규정은 예보구역, 통보 방법 등이 혼재되어 있어 예보업무 전반에 대한 각 사항들을 명확히 하고자 전부 개정(2017.1.13., 기상청훈령 제860호)하였다.

먼저, 산재되어 있는 예보구역을 육상, 해상, 특별별로 정비하였고, 23시 단기예보 통보문 발표가 생략됨에 따라 발표시각을 개선하였고, 해구별 해상정보, 상세안개정보에 대한 조항을 신설하였다.

그리고, 황사·미세먼지 예경보를 통합하여 운영함에 따라 황사특보의 주의보를 삭제하였고, 긴급방송 요청 관련 사항을 방재기상운영규정으로 이관하고, 기존 방재기상운영규정에 명시된 기상속보 조항을 예보업무규정으로 이관하였다.

또한, 영항예보 추진 기본계획이 수립되고, 기상영향에 대한 예보를 반영하는 기상법이 개정(법률 제14839호, 2017.4.18.) 됨에 따라 ‘기상영향에 관한 정보’ 조항을 신설하였다. 또한, 항공예보에 관련된 규정을 별도로 제정함에 따라 예보업무규정에 명시된 항공기상분야를 일정기간 경과조치를 두고 분리하였다.

1.1.2. 방재기상운영규정의 개정

「기상청과 그 소속기관 직제」 및 같은 직제 시행규칙(환경부령 제687호, 2016.12.30. 공

포, 2017.1.1.시행)이 일부개정 되고, 방재기상업무협의회 관련 연계규정(자연재난 관련 중앙재난안전대책본부의 구성 및 운영 등에 관한 규정(대통령훈령, 2016.4.25., 타법 폐지))이 폐지됨에 따라 이와 연계하여 방재기상운영규정을 일부개정(2017.1.13., 기상청훈령 제860호)하였다.

방재기상조직의 기상과학부를 수치모델부로 변경하고, 지방본부의 기상지청을 포함하였으며, 직제 시행규칙 개정에 따라 변경된 기관 및 부서 명칭을 반영하였다. 또한, 131기동기상지원과 긴급방송 요청의 수행 주체를 당직 총괄예보관에서 본청, 지방기상청 및 기상지청으로 확대하였고, 긴급방송 요청 수행조건을 기관별로 구체화하여 명시하였다.

방재기상업무협회의 위원구성에서 예보분석팀(신설)과 해양기상과장을 추가하였고, 위성분석과장과 레이더분석과장은 제외하였다.

마지막으로, 방재기상업무협의회 관련 연계규정(자연재난 관련 중앙재난안전대책본부의 구성 및 운영 등에 관한 규정(대통령훈령, 2016.4.25., 타법 폐지))이 폐지됨에 따라 관련항을 삭제하였고, 기상속보 조항을 예보업무규정으로 이관하고 기타 보완이 필요한 문구를 수정하는 등 미비점을 정비하였다.

1.1.3. 국가기상센터운영규정의 개정

국가기상센터에서 근무하는 부서를 현행화하여 대기질통합예보센터 미세먼지팀을 추가하고, 「기상청과 그 소속기관 직제」 및 같은 직제 시행규칙(환경부령 제687호, 2016.12.30. 공포, 2017.1.1.시행)의 개정에 따라 1월에는 예보토의에 참석하는 부서의 명칭을 현행화하는 내용으로 일부개정(2017.1.13., 기상청훈령 제860호) 하였다.

또한, 12월에는 예보역량향상을 위한 예보토의 강화의 일환으로 예보토의 참석대상을 대변인, 해양기상과장 등까지 확대하여 일부 개정(2017.12.7., 기상청훈령 제894호)하였다.

1.2. 예·특보업무의 효율적 운영을 위한 제도 개선 추진

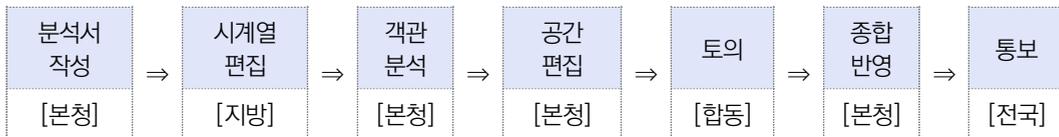
1.2.1. 동네예보 생산 프로세스 개편

수치예보의 품질향상 및 동네예보 가이드선의 최적화로 인해 객관예보의 품질확보에 따라 소속기관에서 수행중인 동네예보 시계열편집을 공간편집으로 전환하고 예보생산프로세

스를 개편하여 예보생산업무의 효율화를 기하고, 상시 예보교육 및 재해기상 분석체계를 구축하여 예보역량 강화를 도모하였다.

1월 5일부터 예보요소별 생산 프로세스를 효율화하여 최고·최저기온, 3시간단위 기온, 습도, 풍속은 가이던스(자동) 기반으로, 강수형태, 강수확률, 강수량, 적설, 하늘상태, 유의파고는 공간편집(수동) 기반으로 개편하였다. 이를 통해, 예보관서별 시계열 편집을 공간편집으로 전환하면서 예보생산단계가 7단계에서 5단계로 효율화 되었다.

[기존]



[개편]



1.2.2. 연무포텐셜 예보제 시범운영 종료 및 황사특보 변경 시행

황사와 미세먼지 모두 대기질에 영향을 미치는 같은 먼지현상이나, 황사특보와 미세먼지경보제의 운영체계 및 용어 중복으로 국민들의 혼선이 발생함에 따라, 환경부와 협업하여 황사-미세먼지 예경보제 통합방안을 2016년에 마련하였다.

그 후속조치로 기존 시범운영 중이던 연무포텐셜 예보제를 1월 4일부터 종료하여, 연무예상시에는 가능성 여부만을 기상정보에 제공하고, 황사특보-미세먼지경보제를 통합하여 1월 13일부터 기존 4단계(미세먼지경보제-2단계, 황사특보-2단계) 운영체계를 3단계(미세먼지주의보-미세먼지경보-황사경보) 운영체제로 개선하였다.

▶▶ 표 3-1 황사특보 개선 전후의 비교

현 행	⇒	통 합
<ul style="list-style-type: none"> • 미세먼지: 주의보($150\mu\text{g}/\text{m}^3$) → 경보($300\mu\text{g}/\text{m}^3$) • 황사: 주의보($400\mu\text{g}/\text{m}^3$) → 경보($800\mu\text{g}/\text{m}^3$) 	⇒	미세먼지 주의보($150\mu\text{g}/\text{m}^3$) → 미세먼지 경보($300\mu\text{g}/\text{m}^3$) → 황사 경보($800\mu\text{g}/\text{m}^3$)

※ 기존 황사주의보는 미세먼지 예·경보로 통합·운영
 ※ 황사경보는 현행 유지 : 미세먼지 농도 $800\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이상은 대부분 황사에 의해 발생

1.2.3. 예보브리핑 강화 및 유관기관·언론과의 ‘일대일 대응’ 강화

기후변화에 따라 단시간에 집중되는 국지적인 호우가 빈번하게 발생하는 등 과거에 경험하지 못한 위험 및 특이 기상 발생이 증가함에 따라, 실황에 대한 집중분석, 유사사례 분석, 사후분석 등 예보분석의 중요성이 지속적으로 증대하였다.

이에, 예보분석을 강화하고 위험기상에 선제적으로 대응하기 위하여 12월 4일부터 예보브리핑을 강화하여 운영하였다. 이를 위해서, 예보 토의시간을 기존 14:30~15:00에서 14:00~15:00로 확대하였고 총괄예보관 주재 하에 예보생산체계 전문화 TFT가 실황분석, 유사사례 분석 등을 실시하여 발표하고, 이에 대하여 총괄예보관을 비롯한 다양한 분야의 지원부서와 함께 토론에 참여하여 예보의 다양한 시나리오와 변동가능성 등을 논의, 총괄예보관의 최종 예보결정을 지원하였다.

또한, 위험기상 발생시나 예보와 실황의 차이가 발생할 경우 즉각적인 대처와 상황에 대한 설명 부족으로 언론과 국민의 신뢰도가 하락함에 따라 예보소통을 강화하여 단기적으로 예보신뢰도 개선에 집중할 필요가 있다고 판단하였다.

이에, 11월부터 위험기상이나 예보 변경시, 특히 예보와 실황의 차이가 발생할 경우 예보국의 중간관리자 이상 담당자가 언론 및 유관기관에 대하여 유선, SMS 등으로 정보를 직접 제공하고 설명하는 ‘일대일 대응’을 실시하였다.

1.2.4. 예보자문관 제도 개선

2009년부터 주말날씨 분석지원, 지역 방재기상 대응 지원 등을 위해 예보경험이 풍부한 예보자문관을 채용하여 운영해왔다. 특히, 2015년부터는 방재기간동안 예보자문관이 유관기관(서울시, 인천시, 부산시 등) 방재기상대책 현장에 상주하며 위험기상 예상 및 발생시 현

장에서 발빠르게 맞춤형 기상자문을 수행하고, 방재담당자들에게 기상정보의 활용 방법 등을 교육하는 등 방재대책 의사결정에 크게 기여하는 성과를 나타냈다.

그러나, 예보자문관 제도의 예보경력 자격요건으로 인해 퇴직기상인의 재취업 제도로 보는 부정적인 측면이 있어 2016~2017년 국정감사시 예보자문관 제도의 개선을 요구함에 따라 예보자문관제도를 방재기상지원관 제도로 전환하여 운영하는 계획을 수립하였다(2017.12.15.). 우선, 방재기상지원관 자격요건을 일자리창출과 연계하여 일정기간의 예보경력 요건뿐만 아니라 관련 자격증 소지자로 확대하였으며, 그 결과 전직 예보관이 8명, 외부의 인력 2명(공군 등)이 채용되었다. 이들은, 현장에서 즉시 활용이 가능하도록 방재기상 교육과정을 이수한 후 지자체 현장에서 방재기상지원을 실시할 계획이다.

이에, 2018년부터는 본청은 예보경력 20년 이상의 예보전문위원 1인을 유지하여 총괄예보관 및 지역예보관의 예보분석역량 향상을 지원하고, 소속예보관서는 채용된 방재기상지원관이 지자체에 파견되어 지자체 방재기상 지원업무를 수행하게 된다.

1.3. 예보기술발표회 개최 및 예보 우수기관 선정

1.3.1. 예보기술발표회 개최

집중호우, 대설 등 위험기상 및 안개, 우박과 같은 국지적인 특이기상에 대한 깊이 있는 분석을 통해 새로운 기술의 발굴과 예보정확도 향상에 기여하고자 2017년 11월 9일, 대전 라온컨벤션에서 「2017년도 예보기술발표회」를 개최하였다. 발표를 지정과제와 자유과제로 세션을 분리하여 우수과제를 별도로 선정하였으며, 발표과제 외 예보기술이나 노하우 공유를 위한 포스터 발표도 진행하였다. 2017년 지정과제는 “지역특성을 고려한 국지 기상특성 분석”으로 해당관서에서 발표한 예보에 객관적인 예보지식·경험을 더해 새로운 “예보 착안점”을 도출하고자 하였다.

「2017년 예보기술 발표회」에는 지정과제 10과제, 자유과제 6과제, 포스터 12과제로 총 28과제가 참가하였다. 5명(외부1명, 내부4명)의 심사위원을 통해, 최우수 과제로는 강원지방기상청 예보과의 박종권 주무관(이원길 주무관, 고원일 주무관)이 발표한 “지형적인 영향에 기반한 대류성 강수특성 연구”가 선정되었으며, 우수상 2과제, 장려상 4과제가 선정되어 기상청장상과 부상을 수여하였다.

▶▶ 표 3-2 2017년도 예보기술발표회 수상내역

구분	제 목	발 표 자(참 가 자)	
		소속	직급, 성명
최우수	지형적인 영향에 기반한 대류성 강수특성 연구	강원지방기상청 예보과	기상주사 박종권 기상주사보 이원길 기상서기보 고원일
우수	Yellow Sea Effect Snow에 기반한 전남서해안 대설 예측	광주지방기상청 예보과	기상주사 송효실 기상주사 조갑환 기상주사보 문석훈
우수	종관장을 이용한 소나기 예측가능성 탐구	예보국 총괄예보관3	기상주사 이경호 기상주사보 하원실 기상서기 김종성
장려	아산만 눈구름의 생성과 충북지방 유입경로 분석	청주기상지청 관측예보과	기상사무관 한상현 기상서기보 최윤미 기상주사 김도수
장려	울산 지역 우박 발생 조건 분석	부산지방기상청 예보과	기상서기 김유정 기상서기보 조정호 기상서기 김미란
장려	광학흐름기법을 이용한 수치예보모델 예측성향분석	수치모델링센터 수치자료응용과	기상서기보 서민지
장려	한반도 소나기의 시·공간적 특성 분석	국립기상과학원 관측예보연구과	기상연구관 하종철 기상연구사 조영준
참가	국지풍 분석을 통한 충남서해안 소나기 예보정확도 고찰	대전지방기상청 예보과	기상주사보 손웅기 기상서기 전미영
참가	고창군 산지지형 기류 수렴 대설 특성 연구	전주기상지청 관측예보과	기상주사보 이승한 기상주사보 국정호
참가	김포공항 윈드시어의 정량적인 예측방안 도출	항공기상청 김포공항기상대	기상서기 고정웅
참가	한라산 정량적 강수량 예측 가이드스 제작	제주지방기상청 예보과	기상주사 홍근도 기상주사보 김지희
참가	경기만 지형 효과로 발생한 해풍전선상 서울, 경기해안 소나기 예보	수도권기상청 예보과	기상주사 신현식 기상서기보 양지휘
참가	소백산맥 풍하효과에 의한 경북북부 지역 MCS 강화 메커니즘 분석	대구기상지청 관측예보과	기상주사 석인준 기상서기 공지용 기상서기 김선희
참가	동해안 너울의 유형별 특징	예보국 총괄예보관2	기상주사보 이두희
참가	호우에 의한 재해발생과 시간별 최대 누적강수량의 상관성 조사	예보국 총괄예보관4	기상서기 강연구
참가	마이크로파 위성자료를 활용한 태풍 중심위치 분석기술 개발	국가기상위성센터 위성분석과	기상연구사 김옥희 기상주사 김삼영

▶▶ 표 3-3 포스터 우수작

구분	제 목	참 가 자	
		소속	직급, 성명
우수	고층자료를 이용한 서울 대설 예측 가이던스	수도권청 예보과	기상사무관 김용범 기상주사 김철훈 기상주사보 이대수 기상서기보 김초롱
우수	봄철 대류권계면 접힘에 의해 발달하는 폭탄 저기압(Bomb Low) 분석	대전청 예보과	기상주사 오숙영 기상서기보 박종숙
우수	사면온난대 복사안개 발생빈도 낮은 원인 고찰	전주지청 관측예보과	기상사무관 송기욱 기상주사 조은희 기상주사보 박정은 기상서기보 김연주
참가	합천 호우 특이사례 짚어보기	부산청 예보과	기상주사 김명주 기상서기보 박혜정
참가	부산시 여름철 고온지역에 대한 원인 및 특성 연구	부산청 예보과	기상주사보 김준형 기상서기 조미영
참가	지형분석을 통한 여름철 백운산 소낙성 강수 분석	광주청 예보과	기상사무관 황영하 기상주사 신극진 기상주사보 김대중 기상서기보 오국현
참가	광주전남 중부내륙 소낙성 강수 특성 및 예측	광주청 예보과	기상주사보 노미정 기상서기보 박종혁
참가	북강릉, 속초 고층기상(레원존데) 관측자료를 이용한 강원도 장마 특성 분석	강원청 예보과	기상주사보 이원길 기상주사보 김동현
참가	북태평양고기압 가장자리에서 강원영서 호우 발생 조건 연구	강원청 예보과	기상주사 이규대 기상주사 윤영문 기상서기보 김기창
참가	mT 가장자리에서 발생하는 제주도 남동부의 중규모(meso-r) 대류 특성 연구	제주청 예보과	기상서기 이은정 기상서기 신선옥 기상서기보 안지연
참가	경북동해안 대설 분포와 호미곶 대설 특성 분석	대구지청 관측예보과	기상주사보 김정희 기상서기 김영준
참가	2017년 7월 16일 청주지역 호우지역 집중호우 원인 규명	청주지청 관측예보과	기상사무관 김상용 기상사무관 한상현 기상서기 김예림



1.3.2. 2017년도 우수예보기관 선정

예보관의 사기진작을 통해 예보기술발전을 유도하고, 우수예보기관을 선정 포상함으로써 예보 품질(정확도) 향상과 대국민 기상예보 서비스의 만족도를 제고하고자 전국 예보관서를 대상으로 2017년도 우수 예보기관을 선정하여 상장과 부상을 수여하였다. 평가대상기관은 총괄예보관, 지방청 예보과, 기상지청 관측예보과이며, 태풍, 정보통신, 위성, 레이더, 수치(수치자료응용과), 황사(환경기상연구과) 등 현업 및 협업부서의 경우 총괄예보관 1개조의 평가에 포함하였다.

특히, 2017년도에는 “동네예보평가”에서는 기온비율을 25%에서 15%로 축소하고, 강수비율을 75%에서 85%로 확대하였다. 또한, “특보평가”에서는 선제적이고 적극적인 특보운영을 위해 선제적 특보발표 비율 평가를 신규로 도입하여, 호우 및 대설특보 선행시간의 비율을 70%로, 호우특보 선제적 특보 발표율을 30%로 하여 평가하였다.

지방청 및 지청 대상 전년대비 우수 향상기관 평가를 추가하여 1개 기관을 선정하였다. 또한, 지역별 특성에 맞는 영향예보 서비스를 발굴하여 추진한 기관 중 우수기관을 선정하여 포상하였다.

그 결과, 예보 및 특보 우수기관 등 4개 분야(총괄예보관, 예보 우수기관, 특보 우수기관, 우수향상기관, 영향예보 우수기관), 15개 부서를 우수기관으로 선정하였다.

총괄예보관실(현업부서 포함)에서는 총괄예보관4과가 최우수, 총괄예보관3과가 우수예보기관으로 선정되었다. 예보우수기관으로는 동네예보(단기예보)분야는 수도권청 예보과가 최우수, 제주청 예보과 및 전주지청 관측예보과가 우수기관으로 선정되었으며, 중기예보분야에서는 광주청 예보과가 최우수, 대구지청 및 청주지청 관측예보과가 우수기관으로 선정되었으며, 특보우수기관은 강원청 예보과가 최우수, 부산청 및 수도권청 예보과가 우수기관으로 선정되었고, 우수향상기관은 강원청 예보과가 선정되었다. 마지막으로 영향예보 우수기관은 대전청 예보과가 최우수, 전주지청 및 대구지청 관측예보과가 우수기관으로 선정되었다.

▶▶ 표 3-4 우수예보기관 선정 결과

분야	세부 분야	평가그룹		기관(부서)		포상 (백만원)	
		대상부서	요소				
예·특보	총괄 예보기관(2)	총괄예보기관 (태풍, 정보통신, 수치, 위성, 레이더, 황사(환경기상) 등 협업지원부서 포함)	예·특보 종합	최우수	총괄예보기관4	4.0	13.0 (협업 부서 6)
				우수	총괄예보기관3	3.0	
	예보 우수 기관(6)	지방청 예보과 및 지청 관측예보과	동네예보 (단기예보)	최우수	수도권청 예보과	3.0	7.0
				우수	제주청 예보과	각	
					전주지청 관측예보과	2.0	
	예보 우수 기관(6)	지방청 예보과 및 지청 관측예보과	중기예보	최우수	광주청 예보과	3.0	7.0
				우수	대구지청 관측예보과	각	
					청주지청 관측예보과	2.0	
	특보 우수 기관(3)	지방청 예보과 및 지청 관측예보과	호우 및 대설 특보	최우수	강원청 예보과	3.0	7.0
				우수	부산청 예보과	각	
수도권청 예보과					2.0		
우수 향상 기관(1)	지방청 예보과 및 지청 관측예보과	예특보 종합 향상도	최우수	강원청 예보과	2.0	2.0	
영향 예보 기관(3)	영향 예보 우수 기관(3)	지방청 예보과 및 지청 관측예보과	영향예보 시범사업평가	최우수	대전청 예보과	2.0	4.0
				우수	전주지청 관측예보과	각	
					대구지청 관측예보과	1.0	
계				15	40.0		

2

예보기술 향상

—• 예보국 / 예보기술과 / 기상사무관 / 이창재

2.1. 선진예보시스템 구축·운영

기상청은 기상현상 감시부터 분석, 판단, 생산 및 통보에 이르는 예보 업무의 전 과정을 선진화하는 선진예보시스템 구축 사업을 2010년부터 지속적으로 추진하고 있다. 2017년은 기 개발된 시스템의 안정화를 목표로 추진하였으며, 유관기관 공유·활용시스템, 스마트예보 시스템, 예보기술의 과학적 고도화, 예보관 훈련시스템 및 수요자 중심 서비스의 5개 분야로 구분하여 수행되었다. 선진예보시스템 구축사업은 2010년 시범사업을 시작으로, 기술개발(2011), 현업화(2012), 고도화(2013), 응용 확산(2014), 사회적 확산(2015), 효율화(2016)에 이어 안정화(2017) 단계를 통해 확산 기반을 조성하여 범국가 위험기상 공동대응 기반을 구축하고 신속한 기상정보 지원을 위한 시스템 고도화 및 지능화를 추진할 예정이다.

2.1.1. 유관기관 공유·활용시스템

기상청은 범부처 위험기상 대응능력 향상을 위해 클라우드 방식의 방재기상정보시스템을 구축하여 2015년 5월 15일 정식 운영 하였으며, 학계·연구관련 기관 및 민간사업자 등 서비스 대상을 확대하였다. 2017년 전체 가입자 수는 14,936명, 가입기관 수는 511개로 일 평균 977,355건의 접속건수를 기록하고 있다. 특히, 공군, 해군 등 국방관련 기관에서의 활용률이 높으며, 클라우드 방재기상정보시스템 사용자 만족도는 80%로 전년도 대비 약 9.2% 향상되었다. 2017년에는 가상화 서비스 동시접속 사용자를 확대하였고, 농업 및 산림기상 서비스 강화, 유관기관 자료 수집현황 표출, 조회 편의성을 위해 관측실황 모니터링 기능이 개발되었다. 또한 뇌우감시 추적시스템과 날씨제보 시스템 이미지를 경량화하여 빠르게 시스템에 표출하도록 하였다.

2.1.2. 스마트예보시스템

통합기상분석시스템은 모델 분석장과 관측자료의 중첩표출 기능이 고도화 되었고, 기존 한글로만 되어 있던 통합기상시스템의 메뉴를 영문화하였다. 예보생산시스템은 웹기반 공간 격자 자료 표출, 반스 객관분석(11개 예보요소), 웹기반 실황, 초단기 단기 동네예보 편집시스템 등을HTML5기반 웹서비스 형태로 개발하였다. 특히, 2018 평창동계올림픽의 원활한 경기운영을 위해 다중 가이던스, 초단기 예보 자동 생산, 경기장별 통보문 생산 기능, 예·특보 표출 방법 개선, 스마트 기상 수동 관측자료 조회 기능 등 동계올림픽 특화예측시스템을 고도화하였다. 또한, 해상 예·특보 생산시스템 구축으로 여객선 항로별 예측정보 생산하고 해구별 해상 예측정보를 확대시키고 고도화하였다. 종합기상정보시스템에 표출중인 보조일기도를 경량형 이미지로 대체하고 다중이미지, 단열선도 등 URL API 기능을 추가하여 자료를 생성할 수 있게 하였다.

2.1.3. 예보기술 과학적 고도화

지역별 위험기상 예측을 위한 특보가이던스(우박, 국지성 호우, 불안정지수)가 개발되었으며, 예보 생산과 지원하는 가이던스를 검증할 수 있는 시스템을 구축하였다. 또한 기계학습 기법(Random Forests, MOS Regression, 딥러닝 등)을 활용하여 ECMWF 앙상블 기반 최고/최저 가이던스가 개발되었다. 예보가이던스 표출 기능을 위해 선진예보 포털 예보가이던스 페이지, 가이던스 페이지 메뉴별 소스분석 및 매뉴얼화, 기 개발된 각종 가이던스 검증 분석 보고서 작성 등 고도화를 수행하였다.

2.1.4. 예보관 훈련시스템

2013년~2014년 편집일기도를 재검토하여 모화원칙에 따라 정답일기도를 작성하였으며, 생산된 정답일기도의 전수검토를 통해 저기압 위치를 추적하는 저기압 발생·이동·소멸 DB를 구축하였다. 또한 선진예보시스템의 활용도와 운영방안, 교육훈련시스템 개선사항, 기상 정보 통보·전달 체계 고도화 방안 등을 도출하기 위해 선진예보시스템 활용고도화 전략을 수립하였다.



2.1.5. 수요자 중심 서비스

3차원 기상표출시스템에 ECMWF 고해상도 파랑모델을 추가하여 2차원 변수(HTGL 10종, MSL 5종)와 벡터 변수(바람, swell 방향 등 4종)를 중첩하여 표출할 수 있게 하였다. 또한, 항공수치모델도 추가하여 모든 변수(난류, 착빙 등 4종)에 대해 3D레이어를 중첩하여 표출하게 하였다. 해기차 유도변수, 가강수량 유도변수 등을 추가할 수 있으며, 도형 방향을 전환하고 도형 속성을 레이어 프로파일과 함께 저장하여 다시 사용할 수 있는 기능 등 사용자 편의를 위한 기능도 개선하였다.

3

태풍예보

— 예보국 / 국가태풍센터 / 기상사무관 / 강남영

3.1. 2017년 태풍 특징과 예보정확도 및 Best-track 산출

3.1.1. 2017년 태풍 특징

지구온난화(전지구 평균 해수면온도가 평년보다 높은 시기) 시기에 하층은 불안정해지지만 저위도의 중층에는 고압대가 형성되어 대류셀의 조직화가 억제된다고 알려져 있다. 2017년 북서태평양 해수면온도(NINO 3.4 구역)는 3월경부터 양의 편차로 전환되어 7월까지 지속되어 2개의 태풍이 발생하였다. 8월부터는 음의 편차가 강화되는 경향을 보이면서 7월에 8개의 태풍이 발생하였으며 양에서 음의 편차로 전환되는 저위도 중층의 고압대가 수축되는 8월에는 5개의 태풍이 발생하여 7월과 8월에 발생한 태풍이 2017년 전체 태풍의 50%를 차지하였다. 또한 음의 편차가 강화되는 추세를 보인 9월부터 발생한 태풍 12개중 10개의 태풍이 140°E 서쪽에서 발생하였다. 이는 6월까지의 약한 양의 편차 시기로 태풍 발생이 억제되다가 음의 편차로 전환되기 전 7월에 저위도 중층의 고압대 강도가 점차 약화되면서 폭발적으로 태풍이 발생한 것으로 사료된다. 이러한 해수면온도 변화로 인하여 제1호 태풍

‘무이파(MUIFA)’가 4월 26일 발생하였고 두 번째 태풍은 6월에 발생하여 전반기에 2개의 태풍이 발생하였다. 2017년 발생한 대부분의 태풍은 하반기(25개)에 발생하였고 12월까지 평년(25.6개)보다 1.4개가 많은 27개의 태풍이 발생하였다. 월별 태풍 발생 수를 보면 4월 1개(평년 0.6개), 6월 1개(평년 1.7개), 7월 8개(평년 3.6개), 8월 5개(평년 5.9개), 9월 4개(평년 4.9개), 10월 3개(평년 3.6개), 11월 3개(평년 2.3개) 그리고 12월에는 2개(평년 1.2개)가 발생하였다. 월별 태풍 발생을 보면 발생하지 않은 달은 1월, 2월, 3월, 5월이며, 평년보다 많은 달은 4월과 7월, 11월, 12월이고, 적은 달은 6월, 8월, 9월, 10월이었다(그림 3-1).

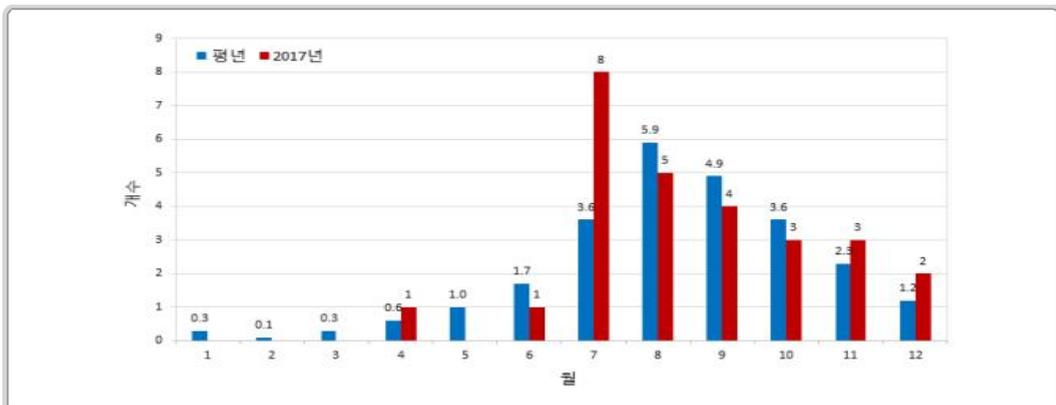


그림 3-1 2017년 월별 태풍 발생개수(파란색: 평년(1981~2010년), 빨간색: 2017년)

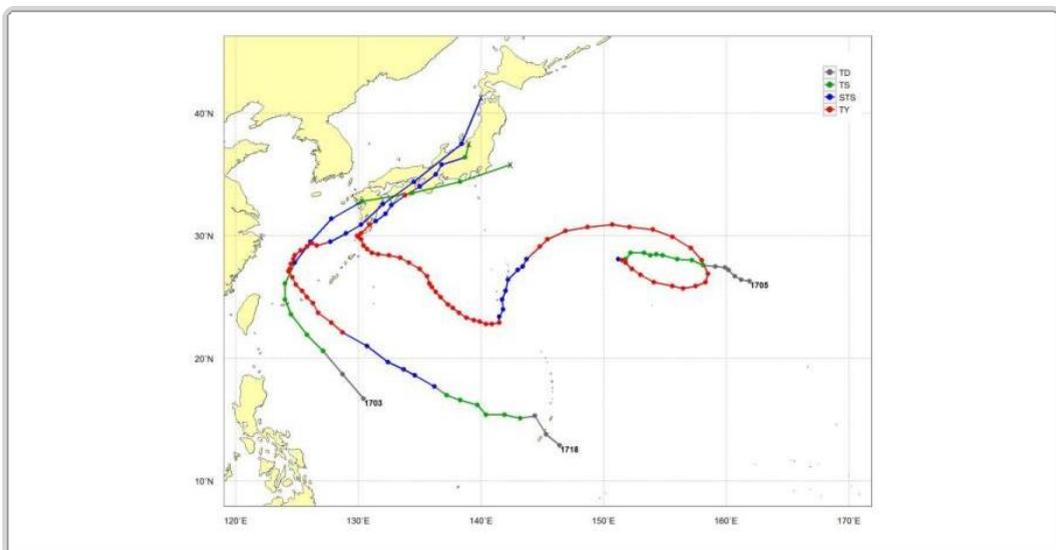


그림 3-2 2017년 한반도 영향태풍 경로도

2017년에 발생한 27개의 태풍 중 제3호 ‘난마돌(NANMADOL)’, 제5호 ‘노루(NORU)’, 제18호 ‘탈림(TALIM)’이 한반도에 영향을 주었으며, 모두 일본 규슈를 통과하여 일본열도 남쪽을 지나가는 경로를 보였다(그림 3-2). 제3호 태풍 ‘난마돌(NANMADOL)’은 7월 2일 9시 타이완 타이베이 남동쪽 약 760km 부근 해상(20.6°N, 127.1°E)에서 발생하여 제주도남쪽면 바다와 남해동부먼바다에 영향을 주었다. 제5호 태풍 ‘노루(NORU)’는 7월 21일 9시 일본 도쿄 동남동쪽 약 1950km 부근 해상(27.6°N, 158.1°E)에서 발생하여 8월 8일 15시 열대저압부로 약화되었는데, 이는 18일 6시간을 생존하여 1951년 이후 세 번째로 길게 생존하였고(1위: 1986년 제14호 태풍 WAYNE; 19일 6시간), 2000년 이후 가장 장수한 태풍으로 기록되었다. 제18호 태풍 ‘탈림(TALIM)’은 9월 9일 21시에 괌 북서쪽 약 250km 부근 해상(15.1°N, 143.2°E)에서 발생하였으며, 제주도와 남해동부해안, 동해안에 영향을 주었다.

3.1.2. 2017년 태풍예보정확도

2017년 발생한 총 27개 태풍에 대한 예보시간별 진로오차는 각각 24시간 기준 93km, 48시간 155km, 72시간 246km, 96시간 313km, 120시간 374km이었다. 일본기상청과 미합동태풍경보센터와 비교하여 보았을 때 48시간까지 일본기상청의 진로예보 오차가 작으나 96시간 이후에는 우리나라 기상청의 오차가 가장 작아 예보정확도가 가장 높았다(표 3-5).

▶▶ 표 3-5 2017년 기관별 태풍 진로예보 오차(km)

기관	24시간	48시간	72시간	96시간	120시간
한국기상청	93	155	246	313	374
일본기상청	82	151	248	335	420
미합동태풍경보센터	85	150	232	322	376

※ 2017년 27개 태풍에 대해서 기관별 실태분석으로 평가한 결과

3.1.3. 2016년 태풍 Best-track 산출

2016년도에 북서태평양에서 발생한 모든 태풍에 대해 『태풍 재분석 매뉴얼』(2013.4. 국가태풍센터 기술노트)과 『태풍재분석시스템』(2014. 12. 국가태풍센터 기술노트)을 기반으로, 태풍 예보 당시에 활용할 수 없었던 자료들을 최대한 확보하여 태풍의 진로, 강도와 크기에 대한 Best-track을 최초로 산출하였다. 26개 태풍의 중심위치와 강도 그리고 크기에 대한 세

밀한 분석을 수행하고 태풍예보관의 검토 후 태풍관련 내·외부전문가²⁰⁾의 종합 검토과정을 거쳐 7월에 기상청 홈페이지에 공식 발표하고 2016년 태풍 분석보고서에도 수록하였다(그림 3-3). 기상청에서 Best-track을 발표함으로써 태풍예보의 근본이 되는 태풍분석체계가 완성되었다고 할 수 있으며 국제 경쟁력 제고에도 기여하게 되었다.

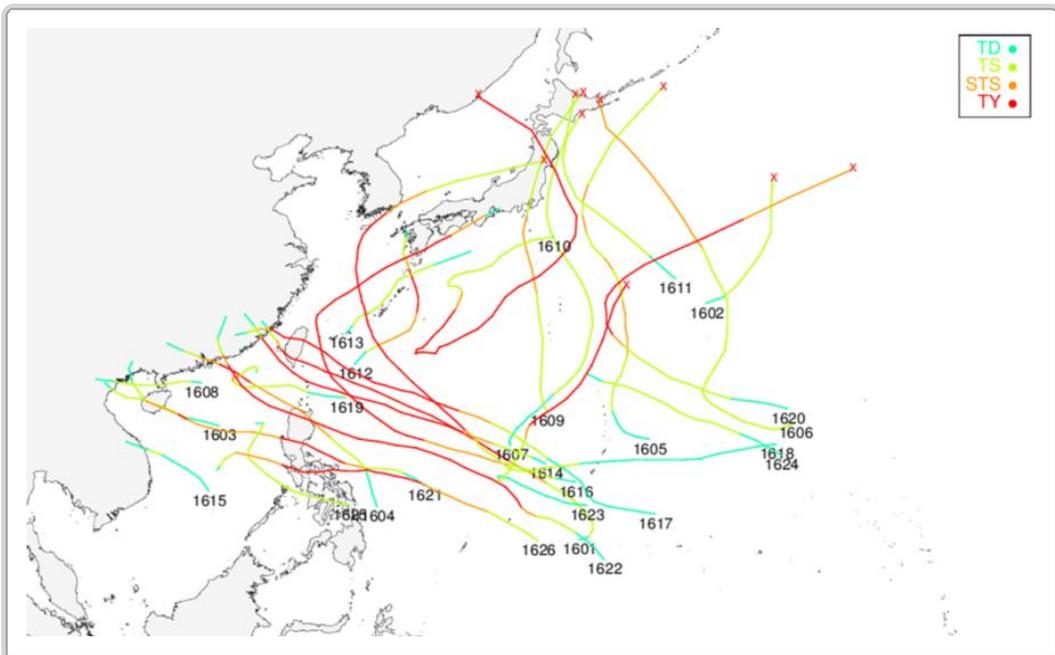
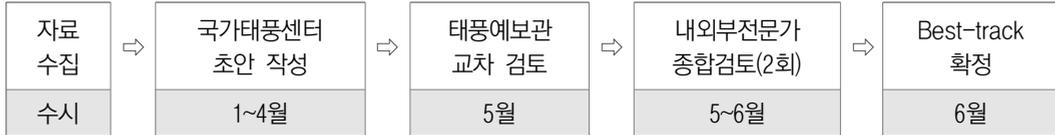


그림 3-3 Best-track 분석 절차(위) 및 2016년 26개 태풍의 Best-track 진로도(아래)

3.2. 태풍계절전망 발표

국가태풍센터는 여름철(6~8월, 5월 발표), 가을철(9~11월, 8월 발표)에 대한 태풍계절전망 자료 제공을 위해 통계모델²¹⁾, 역학모델²²⁾, 통계-역학 모델 I²³⁾, 통계-역학 모델 II²⁴⁾ 등 4가

20) 전문가 검토회의에는 국가태풍센터, 총괄예보관, 국가기상위성센터, 기상레이더센터, 외부 전문가 참여

지 유형의 모델을 종합활용하며, 북서태평양 해역의 태풍 발생 수와 한반도 영향 수, 태풍 진로패턴 전망 자료를 제공하고 있다.

▶▶ 표 3-6 모델별 2017년 북서태평양해역 태풍 발생과 한반도 영향 예측 결과

	여름철(6~8월)		가을철(9~11월)	
	북서태평양	한반도영향	북서태평양	한반도영향
기후값 (1981~2010)	11.2	2.2	10.8	0.8
2017년 관측	14	2	10	1
통계모델	10.0	1.3	10.0	0.5
역학모델	11.2	2.2	15.4	1.0
통계-역학모델 I	13.1	2.5	13.9	2.3
통계-역학모델 II	8.3	-	8.7	-
진로 예측	필리핀 동쪽해상에 발생하여 주로 중국 남동부지역과 일본 동해상을 향하는 경로가 많을 것으로 예상됨		일본 열도 남쪽에서 전향하여 북상하는 경로가 많을 것으로 예상됨	
진로 관측	중국 남동부지역을 향하는 진로와 일본 동쪽 먼해상에서 북서진/북동진 하는 진로를 보임		중국 남동부 지역을 향하는 진로와 일본 열도를 따라 북동진 하는 진로를 보임	

표 3-6은 2017년도 각 유형의 모델 예측과 실제 발생 결과를 정리한 것이다. 2017년 여름철(6~8월)에는 기후값(11.2개)보다 많은 14개의 태풍이 발생하였으며, 이 중 기후값(2.2개)과 비슷한 2개의 태풍이 한반도에 영향을 주었다. 네 개 예측 모델 모두 관측보다 적은 수를 예측하였는데, 2017년 7월에 태풍이 평년에 비하여 많이 발생한 특이한 경향을 모델에서 제대로 모의하지 못했기 때문으로 보인다. 한반도 영향 태풍에 대한 예측은 통계모델이 관측에 비해 적게 예측했지만, 역학모델과 통계-역학모델 I은 관측과 비슷한 결과를 예측했다. 가을철(9~11월)에는 기후값(10.8개)과 비슷한 10개의 태풍이 발생하였고 이 중 1개의 태풍

- 21) 15개 예측인자를 이용한 다중회귀모델 기반 앙상블(60개) 예측모델
- 22) 대기-해양모델로서, 6시간 간격의 3개월 예측장을 생산하는 기상청의 현업 장기예측시스템
- 23) NCEP(National Centers for Environmental Prediction)의 계절예측모델(CFS) 예측자료를 이용하여 진로유형을 분류하는 포아송회귀분석 기반 앙상블(시간지연방식 12개) 모델
- 24) 과거에 밝혀진 기후(전지구평균해수면온도, 남방진동지수)와 태풍강도 관계를 이용하여, 기상청 계절예측시스템의 42개 앙상블을 이용하여 북서태평양 태풍발생 개수의 예측 확률정보를 제공하는 모델

이 한반도에 영향을 주었다. 예측결과에서 역학모델과 통계-역학모델 I은 관측보다 많게, 통계-역학모델 II는 관측보다 적게 예측하였으나, 통계모델은 관측과 같은 결과를 보였다. 국가태풍센터에서는 유엔 아시아태평양 경제사회이사회(UNESCAP²⁵)/세계기상기구(WMO²⁶) 태풍위원회 기상분과 과제로 2013년부터 “웹기반 태풍계절예측시스템 구축”을 주관하고 있다. 2017년에는 사업명을 “태풍계절예측시스템 개발”로 발전시켰으며, 계속해서 여름철과 가을철 태풍계절예측 정보를 웹기반 태풍계절예측시스템을 통해 회원국에 제공하고 있다. 웹기반 태풍계절예측시스템에는 국가태풍센터에서 생산하는 모델 결과를 비롯하여 태풍계절예측을 수행하는 타 기관의 전망, 태풍과 관련된 기후인자(ENSO²⁷) 등)도 함께 게재되어 있어 사용자들이 다양한 정보를 얻을 수 있다.

3.3. 국제협력을 통한 국내·외 위상 강화

3.3.1. 제12차 UNESCAP/WMO 태풍위원회 통합워크숍 개최

기상청은 제12차 UNESCAP/WMO 태풍위원회 통합워크숍(The 12th UNESCAP/WMO Typhoon Committee Integrated Workshop, IWS-12)을 성공적으로 개최하였다. UNESCAP/WMO 태풍위원회는 태풍에 의한 재해 경감을 위해 태풍업무에 관한 지역 협력을 강화하고, 태풍 피해 정보공유와 공동 대응체계 구축을 목적으로 매년 개최되는 총회와 통합워크숍을 회원국 간 순회 유치하고 있으며, 이러한 유치 순서에 따라 제12차 통합워크숍은 대한민국에서 개최된 것이다. 이번 통합워크숍은 ‘빅데이터와 소셜미디어 시대의 태풍 예·경보와 재난위험경감을 위한 도전과 기회’라는 주제로 2017년 10월 30일부터 11월 3일까지 5일간 제주 부영호텔에서 개최되었으며, 태풍위원회 14개국 중 12개 회원국과 태풍위원회 사무국, WMO, 국내·외 관계자 137명이 참석하여, 2017년 태풍 특성 분석, 태풍 피해 상황, 각 회원국의 추진 성과에 관한 정보 공유의 장이 되었다. 또한, 「기상분과」, 「수문분과」, 「방재분과」 그리고 「훈련 및 연구조정그룹」 간의 회의를 통하여, 국가보고서를 발표하였으며, 연간 추진 성과와 향후 추진계획에 대한 회의가 진행되었다. 특히, 국가태풍센터는 기상분과 회의에서 2017년에 추진된 태풍예보기술의 개도국 기술이전과 태풍 계절예측기술 개발을 통한 추진 사업의 이행 결과를 보고하였으며 향후 계획을 논의하였다.

25) UNESCAP: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific

26) WMO: World Meteorological Organization

27) ENSO: El Niño Southern Oscillation



그림 3-4 제12차 UNESCAP/WMO 태풍위원회 통합워크숍 기념사진(10.30.)

3.3.2. 개도국 대상 태풍분석 및 예보 기술 전수

국가태풍센터는 기상청의 태풍 예보와 분석기술을 개도국에 지원하기 위하여 자체 개발한 ‘태풍분석·예보시스템(TAPS: Typhoon Analysis & Prediction System)’의 기술 이전과 교육을 수행하고 있다. 태풍위원회 회원국의 많은 관심과 요청으로 TAPS 기술이전 사업은 2014년부터 UNESCAP/WMO 태풍위원회 연간관리과제로 채택되었으며, 매년 기술이전을 요청하는 개도국에 국가태풍센터의 예보관이 직접 방문하여 TAPS를 포함한 태풍 분석과 예보기술을 교육하고 있다. 2014년 라오스를 시작으로 2015년과 2016년에는 태국기상청과 필리핀기상청에 기술을 이전을 완료하였다. 2017년에는 필리핀기상청과 태국기상청의 요청으로 태풍 현업시스템(Typhoon Operation System)으로 업그레이드된 태풍 예보 시스템에 대한 기술이전이 진행되었다. 국가태풍센터의 전문가 2인이 10월 11~15일 기간 동안 필리핀기상청과 태국기상청에 방문하여 TOS를 설치하였고, 이를 이용한 태풍 정보 생산방법을 교육했다. 이번 기술 이전은 두 회원국 내 자체 서버에 시스템을 설치함으로써 자료와 사용자 관리를 자체적으로 운영될 수 있도록 최적화 되었다는 점에서 수혜국의 기대와 관심이 매우 컸다. 개도국 태풍예보 기술이전 사업은 UNESCAP/WMO 태풍위원회의 신용기금의 지원을 통해 수행되고 있으며, 2018년에도 기술이전 요청 회원국을 대상으로 추진될 예정이다.



그림 3-5 좌: 태국기상청(10.11.), 우: 필리핀기상청(10.13.)

3.3.3. 태풍위원회 연수프로그램 운영(Research Fellowship)

국가태풍센터는 2017년 태풍위원회 연수프로그램(Research Fellowship)을 통해 태풍예보 기술 훈련과정을 성공적으로 수행하였다. 태국(2명), 필리핀(1명), 베트남(1명) 기상청에서 4명의 태풍예보관이 2017년 4월 17일부터 28일까지 2주간 국가태풍센터에 방문하여 연수프로그램에 참여하였다. 연수생들은 태풍현업시스템(TOS)에 대한 교육과 이를 이용한 태풍 정보 생산 방법에 대한 실습을 수행하였고, 이밖에도 태풍 분석과 관련한 위성자료와 레이더 자료 분석법을 교육받았다. 이처럼 기상청은 태풍위원회 연수프로그램의 지속적인 운영을 통하여 선진화된 태풍예보기술을 보급하고 회원국 간의 협력기반을 강화함으로써 국제적 위상을 제고하는데 노력하고 있다.



그림 3-6 태풍위원회 연수프로그램을 통한 예보관 훈련 모습(4.17.~28.)

4

방재기상

• 예보국 / 예보정책과 / 행정사무관 / 김정탁

4.1. 2017년 특이기상 현황

2017년 우리나라 평균기온은 13.1°C로 평년(12.5°C)보다 0.6°C 높아 1973년 이래 최고 7위를 기록하였다. 전국적으로 평년과 비슷하거나 높은 기온을 보였다.

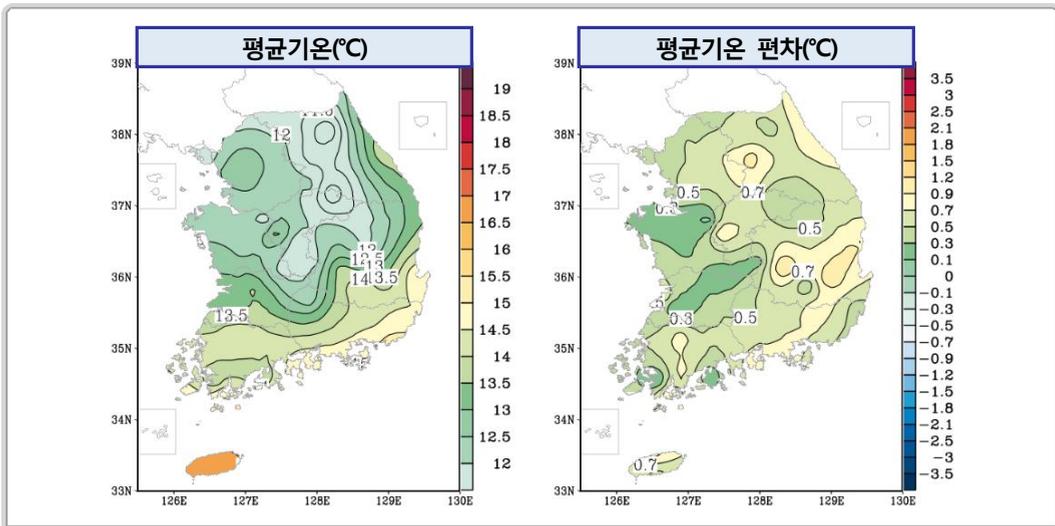


그림 3-7 2017년(1.1.~12.31.) 우리나라 (좌)연평균기온(°C) 및 (우)연평균기온 평년편차 분포도(°C), 평년: 1981~2010년

여름철(특히 6월 후반~8월 초) 동안 고온 다습한 남서기류가 지속적으로 유입되고 낮 동안 강한 일사로 기온이 크게 올라 전국 폭염일수와 열대야일수는 각각 12.9일과 9.7일로 평년(9.2일, 4.7일)보다 많아, 1973년 이후로 폭염일수는 최대 11위, 열대야일수는 최대 5위를 기록하였다. 7월에는 북태평양고기압의 확장으로, 8월 4~8일에는 제5호 태풍 ‘노루(NORU)’의 영향으로 남쪽으로부터 뜨겁고 습한 공기가 유입되어 낮에는 폭염이, 밤에는 열대야가

발생하였다. 8월 중반에는 우리나라 북동쪽에 위치한 상층 기압능으로 인해 기압계의 흐름이 정체되면서 상층의 찬 공기가 우리나라로 유입되어 무더위가 누그러졌다.

▶ 표 3-7 우리나라 월평균기온, 편차(℃) 및 역대 최고 순위(단, 역대 순위는 1973.1.1. ~ 2017.12.31. 기간에 대한 자료가 사용되었음. 평년:1981~2010년)

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	2017년
평균(℃)	0.1	1.6	6.3	13.9	18.7	21.8	26.4	25.4	20.6	15.3	6.8	-0.2	13.1
편차(℃)	+1.1	+0.5	+0.4	+1.7	+1.5	+0.6	+1.9	+0.3	+0.1	+1.0	-0.8	-1.7	+0.6
역대 순위	11	19	15	2	1	10	4	16	20	9	31	39	7/45

2017년 전국 강수량은 평년(1307.7mm)보다 적은 967.7mm(평년대비 74%)로 1973년 이후 최소 5위를 기록하였으며, 특히 남부지방을 중심으로 강수량이 적었다. 6월에는 주로 이동성 고기압의 영향을 받았으며, 상층의 찬 공기가 우리나라로 유입되어 장마전선의 북상도 저지되어 강수량이 매우 적었다. 장마기간 중 7월에는 남부지방까지 확장한 북태평양고기압의 영향으로 남부지방의 강수량은 매우 적었으나, 그 가장자리에 자주 들었던 중부지방에는 많은 비가 내려 중부와 남부지방의 지역적 강수량 편차가 크게 나타났다.

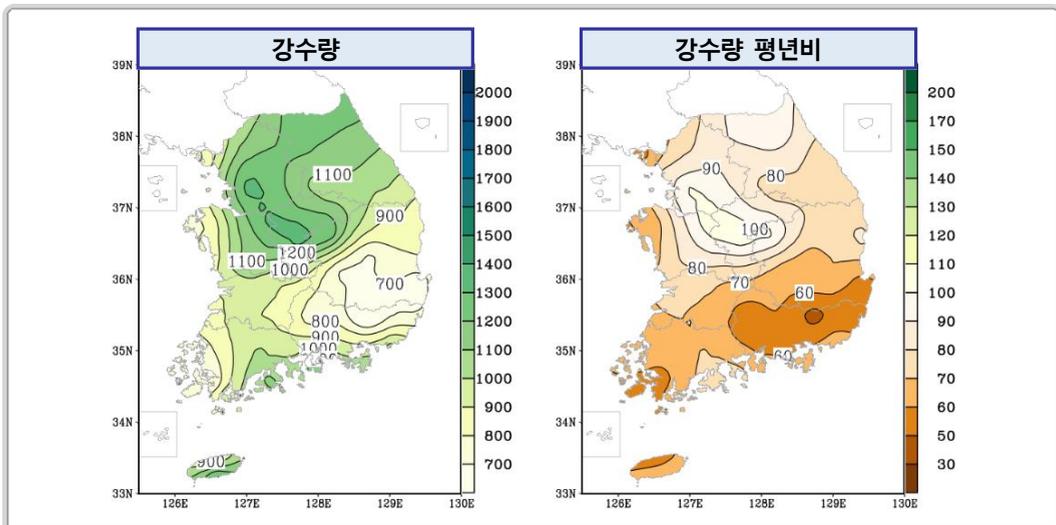


그림 3-8 2017년(1.1.~12.31.) 우리나라 (좌)연강수량(mm) 및 (우)연강수량 평년비(%) 분포도, 평년 : 1981~2010년

평년과 비슷했던 2월과 7월 및 12월, 많았던 10월을 제외한 나머지 달의 강수량이 평년보다 적었으며, 특히 5~6월과 11월은 주로 고기압의 영향을 받아 맑고 건조하여 1973년 이후 최소 3위 안에 드는 매우 적은 강수량을 기록하였다.

▶ 표 3-8 우리나라 월 강수량(mm), 평년비(%) 및 역대 최다 순위(단, 역대 순위는 1973.1.1. ~ 2017.12.31. 기간에 대한 자료가 사용되었음. 평년:1981~2010년)

	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	2017년
월강수량	15.3	29.8	24.1	65.0	29.5	60.7	308.0	241.0	92.1	67.6	12.7	21.9	967.7
평년비(%)	50	86	43	84	30	38	103	88	58	137	25	91	74
역대 순위	32	23	39	30	44	43	14	24	26	13	44	27	41/45

4.2. 재난 및 안전관리 점검 및 훈련

4.2.1. 재난대응 안전한국 훈련

범국가적 총력 재난대응체계 확립을 위해 매년 5월 실시하였던 재난대응 안전한국훈련은 5월 9일 실시한 제19대 대통령 선거에 따라 훈련 일정이 연기되어, 10월 30일부터 11월 3일까지 5일간 실시하였다. 기상청에서는 풍수해 중 태풍훈련을 중점 훈련으로 지정하여 정보 생산 및 통보 훈련 등을 실시하였고, 비상소집훈련, 매뉴얼점검 도상훈련 I II, 재난대응 대피훈련, 국민체감형 재난대응 안전교육 등 기상청 본청 및 소속기관이 하나가 되어, 3개의 토론훈련과 4개의 현장훈련을 실시하였다. 훈련 목표인 ‘신속하고 정확한 기상정보전달’, ‘재난 단계별 유기적 협력을 위한 실전 훈련’을 성공적으로 달성하였으며, 재난 유형에 대한 적절한 훈련으로 재난 대응 능력을 제고하였다. 다양한 홍보형태의 추진과 ‘국민 참여형 훈련’을 통해 국민의 안전에 관한 의식 확산에 기여하였다. 다만, 외부 유관기관 간 협력 훈련이 다소 미흡하였으며, 위기대응 실무매뉴얼 상 변경된 제도 등에 대한 반영이 다소 미흡한 점 등의 문제점 및 개선사항을 도출하였다. 재난대응 안전한국훈련 중앙평가단의 평가 결과 기상청은 A, B, C 등급 중 B 등급(일반)을 받았다.

4.2.2. 재난관리 평가 수행

재난관리행정에 대한 평가과정을 통해 재난관리 역량을 제고하고 자율과 책임행정을 강화하며, 재난관리책임기관에서 추진하는 재난관리 업무를 평가하고 그 결과를 환류하기 위하여 「재난 및 안전관리 기본법」에 근거하여 실시되는 재난관리평가를 실시하였다.

기관역량, 개인역량, 부서역량, 네트워크 역량 등 4개 분야 31개 세부지표에 대하여 우리청이 2016년 수행한 재난안전 업무에 관하여 자체평가를 실시해 그 결과를 1월 20일 국민안전처로 제출하였으며, 2월 22일 민관 중앙합동평가단의 현장심사가 실시되었다.

주요평가 내용은 재난관련 법령 등에서 중앙행정 및 공공기관에서 조치할 사항에 대한 이행실태와 기관장 리더십, 행·재정적 지원, 구성원 간 상호협력 체계, 재난관리 물적, 제도적 시스템구축 등이었다.

재난관리평가는 중앙행정기관 19개, 지자체 243개, 공공기관 55개 등 총 317개 기관을 대상으로 실시되었으며, 우리청은 보통그룹으로 선정되었다.

4.2.3. 방재기상 비상근무 실시

위험기상 예상 또는 발생 시 대국민, 언론 및 유관기관에 기상정보 제공을 평상시 보다 효율적이고 체계적으로 수행하기 위하여 방재기상운영규정에 따라 기상현상에 따라 호우·태풍·대설·황사·위험기상 비상근무를 경계·비상2급·비상1급 등 3단계로 구분하여 실시하도록 규정하고 있다. 2017년도 본청 기준으로 대설 6회(2급 3회, 경계 3회), 호우 26회(1급 1회, 2급 9회, 경계 16회), 태풍 7회(2급 2회, 경계 5회)의 비상근무를 연인원 232명이 실시하였으며, 지방청 등 소속기관을 포함해 연 2,359명이 비상근무를 실시하였다.

4.3. 방재기상업무협의회 개최

유관기관과의 협조체계를 강화하고, 태풍, 호우, 대설 등의 기상재해로 인한 피해를 최소화하기 위하여 관련 기관과의 협력을 강화하기 위한 방재기상업무협의회를 개최하였다.

방재기상업무협의회는 지난 2015년 관련 연계 규정이 폐지되고, 재난 및 안전관리기본법에 의해 풍수해 등 자연재난의 각 유형별로 재난관리주관기관이 예방·대비·대응 및 복구 등의 업무협의를 주관함에 따라 긴급한 협조 체계를 필요로 하는 경우에만 운영토록 결정되었

다. 이에 따라 여름철 및 겨울철 방재기상업무협의회는 각 기관의 협조를 받아 서면으로 실시하였다.

여름철 방재재기상업무협의회에서는 열대저압부-태풍 통합정보 서비스의 정식운영, 항만 기상서비스 주요항대상 전국확대시행, 기상레이더·낙뢰정보 서비스 개선 등의 주요 개선 사항에 대한 내용과 각 기관의 여름철 주요 방재대책을 공유하였으며, 겨울철 방재기상업무협의회에서는 예보자문관 제도 운영개선, 총 수위 예측정보 생산, 2018 방재기상교육 시행 등의 주요 개선 사항과 각 기관의 겨울철 주요 방재대책을 공유하였다. 또한, 각 기관별 건의 및 협조사항과 지난 협의회의 토의 안건을 공유해 각 기관별 협조체계를 강화하는 계기가 되었다.

4.4. 기상특보 발표현황

전국적으로 2017년에 발표한 기상특보는 전년 대비 302건(약 17%) 증가한 2,049건이었다. 10종의 기상특보 중 6종은 발표건수가 증가(강풍 65건, 풍랑 56건, 호우 118건, 건조 37건, 한파 6건, 태풍 1건)한 반면, 4종의 특보는 발표건수가 감소(대설 2건, 해일 2건, 황사 7건, 폭염 19건)하였다.

▶▶ 표 3-9 2017년도 전국 기상특보 발표현황

(단위 : 건)

특보명	강풍	강풍		호우	호우		대설	대설		건조	건조		해일	해일		황사	황사		한파	한파		태풍	태풍		폭염	폭염		계
		주의보	경보		주의보	경보		주의보	경보		주의보	경보		주의보	경보		주의보	경보		주의보	경보		주의보	경보		주의보	경보	
1/4	서울·경기도	20	0	24	2	0	0	19	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	82
	부산·경상도	25	3	48	7	0	0	16	4	29	2	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	143	
	광주·전라도	41	3	38	5	0	0	27	1	11	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	131	
	대전·충청도	5	0	10	0	0	0	13	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	0	0	0	40	
	강릉·강원도	8	0	26	8	0	0	27	6	17	3	0	0	0	0	0	0	0	11	4	0	0	0	0	0	0	110	
	제주도	8	1	26	6	2	0	7	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	
	소 계	107	7	172	28	2	0	109	12	69	6	0	0	0	0	0	0	0	38	8	0	0	0	0	0	0	558	
2/4	서울·경기도	4	0	1	0	4	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	19	
	부산·경상도	24	2	21	0	7	1	0	0	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	5	0	92	
	광주·전라도	10	0	7	0	8	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	1	0	41	
	대전·충청도	3	0	0	0	4	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	21	
	강릉·강원도	14	2	12	1	1	0	0	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	45	
	제주도	4	0	9	0	7	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	
	소 계	59	4	50	1	31	8	0	0	49	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	7	0	243	

특보명	강풍	풍랑		호우		대설		건조		해일		황사		한파		태풍		폭염		계	
		주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보	주의보	경보		
3/4	서울·경기도	2	0	2	0	70	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4	112	
	부산·경상도	11	0	14	2	52	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	34	15	146
	광주·전라도	11	1	8	1	73	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	30	12	156
	대전·충청도	0	0	0	0	60	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	7	87
	강릉·강원도	1	0	8	0	49	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	4	91
	제주도	3	0	17	4	22	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	13	6	86
	소 계	28	1	49	7	326	89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5	117	48	678
4/4	서울·경기도	24	1	23	1	0	0	10	0	3	0	0	0	0	0	7	2	0	0	0	71
	부산·경상도	33	6	62	8	4	0	6	1	18	2	0	0	0	0	3	1	0	0	0	144
	광주·전라도	47	4	47	5	4	1	20	0	3	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	136
	대전·충청도	4	0	10	0	0	0	17	0	2	0	0	0	0	0	10	2	0	0	0	45
	강릉·강원도	9	1	32	11	2	0	17	0	11	7	0	0	0	0	10	1	0	0	0	101
	제주도	10	0	36	10	5	4	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
	소 계	127	12	210	35	15	5	75	1	40	9	0	0	0	0	35	6	0	0	0	570
전 국	321	24	481	71	374	102	184	13	158	18	0	0	0	0	73	14	8	5	148	55	2049
비율(%)	15.7	1.2	23.5	3.5	18.3	5.0	9.0	0.6	7.7	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	0.7	0.4	0.2	7.2	2.7	100

5

수치예보

- 수치모델링센터 / 수치모델개발과 / 기상사무관 / 한효진
- 수치모델링센터 / 수치자료응용과 / 기상연구관 / 이승우
- 수치모델링센터 / 미래수치기술팀 / 기상연구관 / 박상욱

5.1. 수치모델링센터 신설

국립기상과학원의 수치모델연구부 중 수치모델개발과, 수치자료응용과가 기상청 수시직제를 통해 수치모델링 분야의 예보현업 지원 및 연구개발 강화를 위하여 수치모델링센터로 독립했다. 선진수치예보 기술도입 및 현업화 지원, 선진수치예보 기술연구 및 확산, 수치예보모델 진단·검증 및 평가 등의 기능 강화를 위해 총액인건비제로 미래수치기술팀을 신설하고 미래수치기술팀에 한국형수치예보모델 현업화를 위한 연구관 1명을 증원했다. 이를 통

해 기존 3과 29명의 수치모델연구부가 2과 1팀 45명의 소속기관인 수치모델링센터로 신설 되었으며 조직과 인원은 [그림 3-9]와 같다.

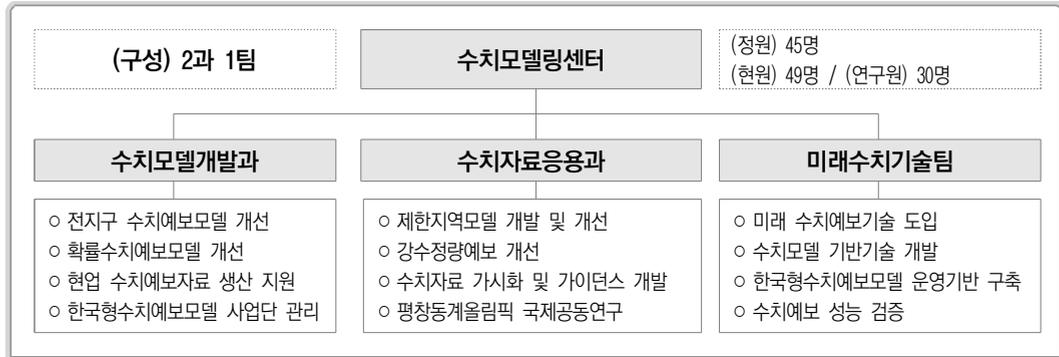


그림 3-9 수치모델링센터 조직과 인원

5.2. 수치예보시스템 운영 현황

현재 기상청의 수치예보시스템은 전지구예보시스템(Global Data Assimilation and Prediction System : GDAPS), 전지구앙상블예측시스템(Ensemble Prediction System for Global : EPSG), 지역예보시스템(Regional Data Assimilation and Prediction System : RDAPS), 국지예보시스템(Local Data Assimilation and Prediction System : LDAPS), 국지확률예측시스템(Limited area ENsemble prediction System : LENS), 초단기 분석 및 예측 시스템(Korea Local Analysis and Prediction System : KLAPS, Very short range Data Assimilation and Prediction System : VDPS)과 해양기상, 황사, 통계 등 각종 응용시스템으로 구성되어 있다.

응용시스템에는 구체적으로 파랑예보모델, 폭풍해일예보모델, 황사/연무예보모델, 통계예보모델 등이 있다. 파랑예보모델(WaveWatch-III)은 전지구파랑모델(GWW3), 지역파랑모델(RWW3), 국지연안파랑모델(CWW3)이 있으며, 폭풍해일예보모델은 지역폭풍해일모델(RTSM)과 국지연안폭풍해일모델(CTSM)이 운영되고 있다. 황사/연무예보모델에는 황사 발원 지역을 포함하는 동아시아 영역에 대하여 황사 수송 예측을 위한 황사단기예측모델(ADAM2)과 연무예측모델(ADAM3)이 있으며, 통계예보모델에는 MOS가 있다. 이러한 모델들은 예측대상에 따라 일 2회에서 4회까지 운영되고 있으며, 생산된 예측 결과는 즉각적으로 예보관에게 제공되어 대국민 일기예보 서비스에 활용되고 있다.

▶▶ 표 3-10 기상청의 수치예보시스템 운영 현황(2017년 12월 기준)

모 델		구 분	수평분해능 (연직층수)	운영횟수/ 일	예측 기간	목 적
전자구 (GDPS)	전자구예보시스템 (UM N768 L70)		17 km (70층)	4회	12일, 87시간	전자구 날씨 예측 동네예보, 주간예보
지역 (RDPS)	지역예보시스템 (UM 12 km L70)		12 km (70층)	4회	87시간	아시아 날씨 예측 동네예보
국지 (LDPS)	국지예보시스템 (UM 1.5 km L70)		1.5 km (70층)	4회	36시간	한반도 날씨 예측
파랑	전자구 파랑모델(GWW3)		약 55 km	2회	12일	대상: 전자구 해상파랑 용도: 동네·중기 해상예보
	지역 파랑모델(RWW3)		약 8 km	2회	87시간	대상: 동아시아 해상파랑 용도: 동네 해상예보
	국지연안 파랑모델(CWW3)		약 1 km (5개 지방청 관할 해역)	2회	72시간	대상: 대전청, 광주청, 부산청, 강원청, 제주청 용도: 동네·국지연안 해상예보
폭풍해일	지역 폭풍해일모델(RTSM)		약 8 km	2회	87시간	용도: 동아시아 폭풍해일
	국지연안 폭풍해일모델(CTSM)		약 1 km (5개 지방청 관할 해역)	2회	72시간	대상: 대전청, 광주청, 부산청, 강원청, 제주청 용도: 국지연안 폭풍해일
황사/연무	황사모델(ADAM2)		25 km (47층)	4회	72시간	용도: 황사 수송 예측
	황사연무통합예측모델(ADAM3)		25 km (49층)	4회	72시간	용도: 연무 예측
양상블 (EPSG)	전자구 양상블예측시스템 (EPSG UM N400 L70 M49)		32 km (70층)	2회	12일	대상: 전자구 날씨 예측 용도: 주간 예보
국지 확률 (LENS)	국지 확률예측시스템 (LENS UM 3 km L70 M13)		3 km (70층)	2회	72시간	대상: 한반도 날씨 예측 용도: 위험기상 예측
초단기	초단기 배경분석(KL15)		15 km(22층)	8회	-	대상: 동아시아 영역 용도: 초단기예보모델의 배경장 생성
	초단기 배경예측(KLBG)		15 km(40층) 5 km(40층)	4회	30시간	

모 델	구 분	수평분해능 (연직층수)	운영횟수/ 일	예측 기간	목 적
초단기	초단기 분석(KL05)	5 km(22층)	24회	-	대상: 한반도 영역 용도: 3차원 분석/예측 생산
	초단기 예측(KLFS)	5 km(40층)	24회	12시간	
	초단기예보시스템(VDPS) (UN 1.5km L70)	1.5km(70층)	24회	12시간	한반도 날씨 예측

5.3. 수치예보시스템 운영 개선

기상청은 2010년부터 영국기상청에서 운영 중인 통합모델을 현업모델로 도입해 활용 중에 있으며, 매년 1회 이상 통합모델의 버전을 영국의 최신버전으로 갱신해 오고 있다. 2017년 현업 전지구모델과 앙상블모델과 관련하여 주요 개선사항은 다음과 같다.

- (1) 모델, 자료동화 최신버전 적용: 영국 기상청의 최신버전 도입·적용
- (2) 전지구모델에서의 위성자료 변분편차보정기법 적용: 위성자료의 편차를 좀 더 효과적으로 보정할 수 있도록 편차보정계수를 실시간으로 갱신
- (3) 앙상블 모델에서의 토양변수 섭동 추가: 앙상블 모델에서 토양수분과 토양온도에 대한 섭동 적용

위의 개선을 통해 모델의 예측성능이 북반구 기준 여름철 최대 1~2%, 겨울철 최대 6~8%가 개선되었다.

5.3.1. 전지구예보시스템

기상청의 현업 전지구예보시스템은 2017년 10월말에 개선된 통합모델 기반의 고해상도 전지구수치예보모델(UM N768L70)로 기상용 슈퍼컴퓨터 4호기 최종분인 Cray XC 시스템에서 운영 중이다. 개선된 전지구예보시스템은 수평해상도 17km, 연직 70층, 적분시간 간격 7.5분과 ENDGAME 역학 체계를 유지하고 있다. 2016년 대비 주요 변화는 통합모델의 버전 갱신 (UM8.5→UM10.2)을 포함한 전지구예보시스템을 구성하는 프로그램의 버전 갱신, 관측자료 확대 (ATOVS 위성 2개 채널, SEVIRIClear, Himawari-8 자료 추가 활용), 전지구 위성자료 변분 편차 보정 기법 적용, 하이브리드 자료동화에 활용되는 앙상블모델에서 토양수

분과 지중온도의 초기섭동 추가 등이다. 개선된 시스템을 사용하여 2016년을 대상으로 한 예측성능 평가실험에서 북반구 중층지위고도 예측의 평균제곱근오차(Root Mean Square Error : RMSE)가 12시간에서 120시간 예측까지 여름철은 평균 3.1%, 겨울철은 평균 8.9%의 개선효과를 보였다[그림 3-10].

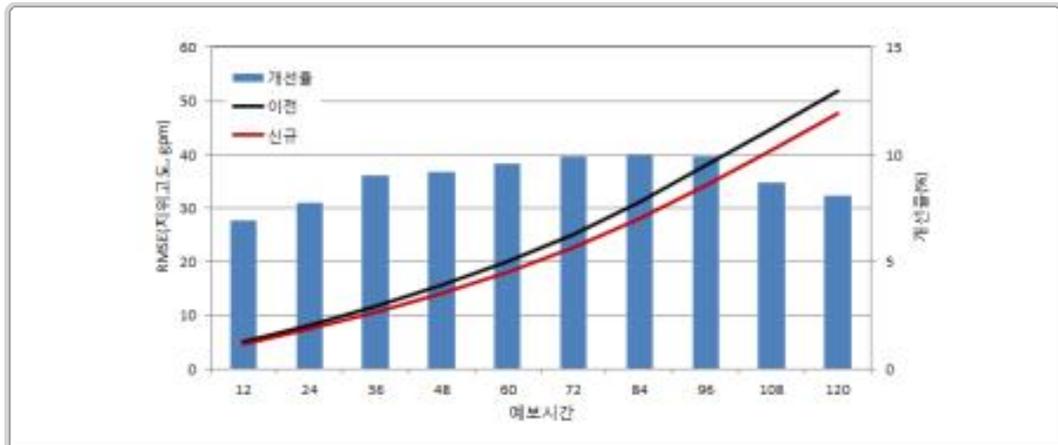


그림 3-10 전지구예측시스템 북반구 분석검증 평균제곱근오차(RMSE)와 개선율(%)

5.3.2. 전지구 앙상블예측시스템

전지구 앙상블 예측시스템은 4차원 변분자료동화와 융합된 시스템을 구성하여 6시간 간격으로 일 4회 운영된다. 멤버는 컨트롤과 48개의 섭동으로 구성되며, 이 중 00, 12 UTC에 25개 멤버만 12일 예측이 수행되어 예보관에게 제공된다[표 3-11]. 그 외 멤버는 9시간만 수행되며, 12일 예측 멤버를 포함하여 모든 섭동멤버는 4차원 변분자료동화의 배경오차 통계자료로 이용된다. 2017년 10월 개선된 전지구앙상블 예측시스템은 2016년과 동일한 시스템 구성을 가진다. 다만 상층에 비해 상대적으로 작은 스프레드를 가지는 지면 변수의 개선을 위하여 토양수분(Soil moisture content : SMC)과 지면기온에 대한 섭동 과정이 추가되었다. 지면섭동은 6시간 전 사이클의 각 앙상블 예측장에서 앙상블 평균을 제외한 것으로 IAU(Incremental Analysis Update)를 통해 각 멤버의 초기장에 추가된다. 이 때 모델의 물리적 균형을 위하여 지면상태가 눈과 얼음일 경우는 추가하지 않으며, 초기장과 섭동장을 합한 토양수분은 Volumetric SMC로 변환한 후 최소 Wilting point의 10%, 최대 Saturation point의 범위 내에 존재하도록 한다.

▶▶ 표 3-11 기상청 전지구 및 앙상블예측시스템의 모델 구성

구 분	전지구(UM N768 L70)예보시스템	앙상블(UM N400 L70 M49)예측시스템
기본모델	UM(Unified Model) vn 10.2	UM(Unified Model) vn 10.2
기본방정식	Complete equation (Non-hydrostatic)	
수평분해능	17 km (0.234×0.156)	32 km (0.45×0.3)/49멤버
영역	Global	
연직층수	70층 (~80 km)	
분석	하이브리드 4차원 변분법	Downscaling(17 km → 32 km)+ETKF
예보시간	12일 (2회/일, 00, 12UTC) 3.5일 (2회/일, 06, 18UTC)	12일 (2회/일, 00, 12UTC) 9시간 (2회/일, 06, 18UTC)
시간적분	Semi-Implicit semi-Lagrangian scheme	
수평확산	-	
습윤 과정	Mass flux convection with CAPE closure, Mixed phase precipitation	
복사	Edward-Slingo general 2-stream scheme	
중력파저항	GWDO (G.W. drag due to orography)	
PBL 과정	Non-Local PBL	
지표면	JULES(Joint UK Land Environment Simulator) land-surface module	
지표상태	Surface analysis + climatology	

5.3.3. 전지구 자료동화시스템

기상청은 전지구모델의 예측성능향상을 위해 첨단 관측자료의 신규활용, 자료동화 기법 고도화 등을 통해 자료동화시스템을 지속적으로 개선하고 있다. 2017년도의 가장 주요한 개선은 위성자료동화체계의 고도화를 위한 변분편차보정기법의 도입이다.

수치모델의 예측정확도 향상을 위해서는 양질의 관측자료를 이용한 자료동화가 중요하며, 특히 시·공간 해상도가 조밀하며 해양과 같은 관측공백지역에 연직 온·습도 정보를 제공할 수 있는 위성자료동화의 중요성은 갈수록 높아지고 있다. 위성관측은 다른 관측들과 마찬가지로 불완전하며 여러 가지 오차들이 알려져 있다. 다양한 이유로 발생하는 랜덤오차들은 자료동화 시스템 내에서 품질검사 및 필터링 과정을 거쳐 제거 가능하지만 위성신호를 대기 변수로 복원하는 과정에서 발생하는 계통오차(편차)의 경우 이러한 방식으로 제거되지 않기 때문에 반드시 제거해주어야 한다. 위성자료의 편차보정 방법은 관측과 이전시간 모델 예측장의 잔차를 이용하여 이에 영향을 주는 예측인자를 선정한 후 선형회귀식을 통해 편차를

보정하는 방법을 사용하며, 선형회귀식의 계수를 업데이트 하는 방식에 따라서 통계적 방법과 변분법적 방법으로 나눌 수 있다. 기존 현업에서 사용한 방법은 일정기간 평균하여 생산한 계수를 고정적으로 사용하는 통계적 방법으로 갑자기 발생하는 관측이상이나 시간 흐름에 따른 특성변화에 대처할 수 없다는 단점이 있다. 이를 보완하기 위하여 자료동화시스템 내에서 매 분석시간마다 계수를 갱신하여 다음 사이클에서 사용하는 변분편차보정기법을 도입하였다.

5.3.4. 국지예보시스템

기상청은 위험기상 예측성 향상을 위하여 통합모델 기반의 고해상도(수평해상도 1.5km) 국지예보시스템(Local data assimilation and prediction system : LDAPS)을 2010년부터 현업 운영하고 있다. 국지예보시스템의 예측성능을 높이기 위해 2016년에는 기존의 한반도 지역으로 제한되었던 예측영역을 동아시아 지역까지 확장하여 전지구예보시스템과 동일한 역학체계를 반영함으로써 예측일관성과 계산 안정성 및 정확성을 높였다. 2017년에는 강수 잠열완화과정에서 육지와 해양에서 나타나는 강우강도의 불연속 문제를 개선하기 위하여 레이더 반사도자료를 직접 이용하여 강우강도를 산출하도록 변경하였다. 또한 장기간의 국내 관측 자료를 이용하여 강수물리과정을 한반도 실정에 맞게 개선하였다. 또한 측면경계에서의 수증기량의 보존이 잘 되도록 개선하고 지면 자료동화에 사용되는 토양수분량 입력자료를 개선하여 강수 예측의 일관성이 더욱 향상되었다.

한편, 국지모델의 자료동화시스템은 좁은 영역에서 짧은 자료동화구간과 높은 해상도로 자료동화를 수행하므로 원격탐사 자료의 활용이 제한적이었다. 이러한 제약을 극복하고자 영역이 확장된 국지예보모델에서 GNSS, AMSU-B, IASI 등의 위성관측 자료를 추가로 활용하기 위한 연구를 수행하였다. 지상기반 GNSS 자료의 총지연량(Zenith Total Delay : ZTD) 자료로부터 대기 중의 연직 수증기 정보를 제공하여 강수 예측성능이 향상 되었으며, 마이크로파와 초분광적 위성관측 자료를 활용하여 대기의 3차원 연직 온·습도 정보를 입력함으로써 국지예보모델의 역학 정보를 개선하는 효과가 있었다. 그밖에 위성관측자료를 효과적으로 활용하기 위하여 구름탐지 등 전처리과정을 강화하고 배경오차공분산의 최적화 및 초기 분석장의 증분 입력과정을 개선하여 현업화 하였다.



그림 3-11 국지예보시스템 모델 영역(좌) 및 모델 구성(우)

5.3.5. 국지양상불 예측시스템(LENS)

기상청에서는 재해를 유발하는 위험기상현상의 발생가능성에 대한 탐지 능력을 강화하기 위하여 2015년 10월부터 국지규모 양상불예측시스템을 운영하고 있다. 국지규모 양상불 예측시스템은 한반도 영역을 중심으로 3km 수평해상도로 설계되어 12개의 섭동멤버와 1개의 기준멤버로 구성되었다. 국지 양상불예측시스템은 예측 72시간까지 3시간 간격으로 확률예측정보를 제공하며 일 2회 현업 운영하고 있다[그림 3-12].

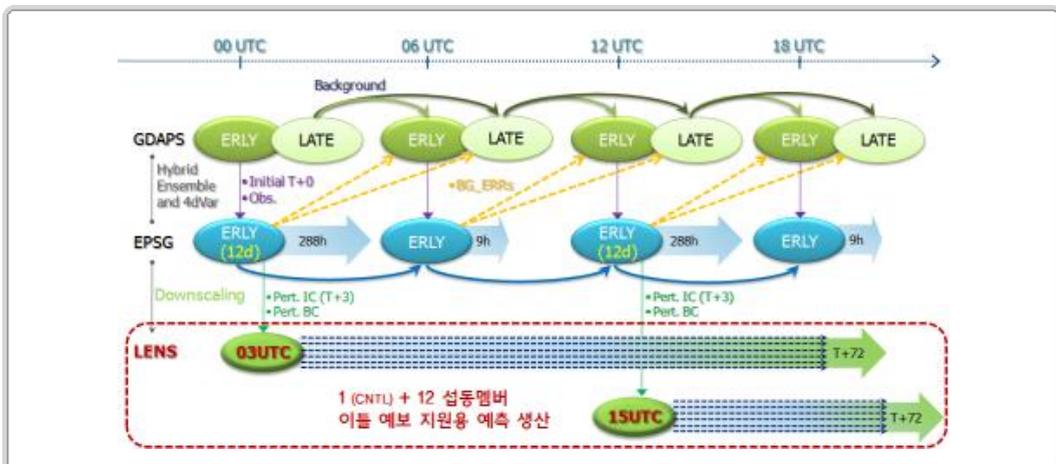


그림 3-12 양상불예측시스템 구성도

5.3.6. 초단기예보예측시스템

짧은 시간에 빠르게 발달하는 위험기상현상을 조기에 탐지하고 예측 정보의 정확도를 높이기 위해 통합모델을 기반으로 초단기예측시스템(Very short range Data Assimilation and Prediction System : VDAPS)을 개발하여 2017년 6월부터 현업 운영하였다. 초단기예측시스템은 신속한 3차원 분석장 및 예측정보를 생산하기 위해 전지구모델의 분석시각보다 빠르게 모델 분석과 예측을 수행하는 이른분석체제로 구성되었고, 3차원 변분자료동화과정을 포함한다. 또한 초단기예측시스템은 수평해상도 1.5km의 고해상도 예보시스템으로 매시간마다(24회/일) 분석장 및 12시간의 예측정보를 생산한다.

강수에 대한 예측성능을 개선하기 위하여 기상레이더 기반의 실황예보모델에서 생산된 강우강도자료를 활용한 실황-초단기 융합 시스템을 구축하고 레이더에서 추정된 강우강도자료의 활용을 통해 수치모델에서 예측초기에 강수 생산 지체 현상을 완화하기 위한 잠열완화과정을 개선하였다. 한반도에 적합한 강수특성을 모델에 반영하기 위하여 장기간의 강수물리 관측자료를 기반으로 강수물리과정을 개선하여 기존 초단기예보시스템인 KLAPS(Korea Local Analysis and Prediction System)에 비해 초단기 강수예측성능을 향상시켰다.

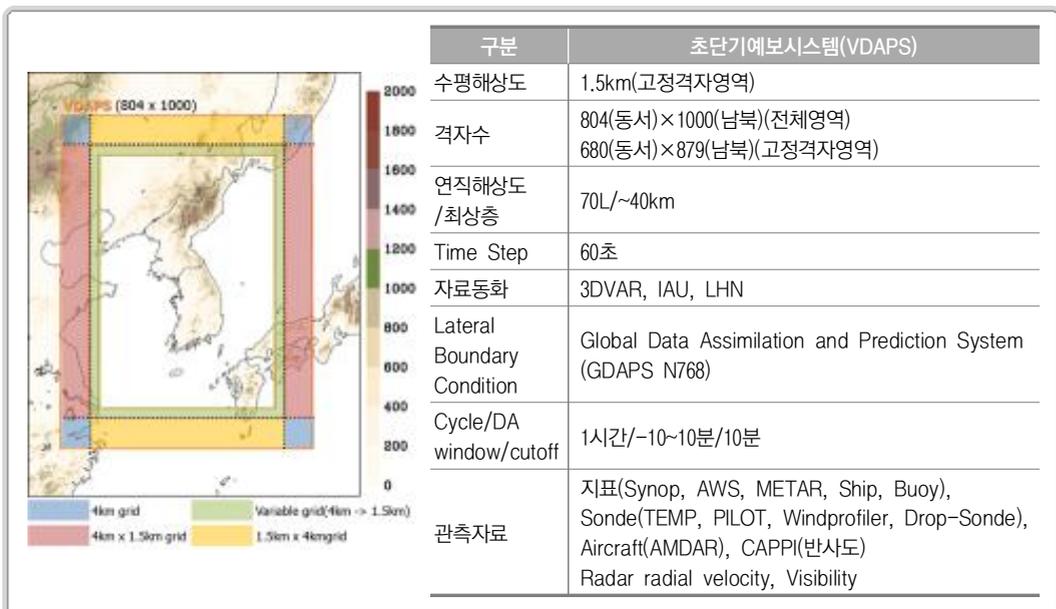


그림 3-13 초단기예보시스템 영역(좌) 및 모델 구성(우)

5.4. 수치예보자료 서비스 개선

동네예보 지원을 위하여 유럽중기예보모델 기반의 강수확률 및 강수형태 가이드를 개발하여 서비스하였다. 강수확률의 예측성을 높이기 위하여 로짓회귀, 선형회귀, 지지벡터 기법을 적용한 결과 선형회귀 방법이 안정성과 예측성이 높았다. 강수형태를 위하여 랜덤포리스트 기법, 해발고도 보정 예보인자, 단일 관계식 예보법에 적용하여 산악지역의 예측능력을 향상시켰다.

2018 평창동계올림픽 기상지원을 위하여 31개 경기장 위치별 24시간, 단기, 중기 경기장 예보가이드를 생산하여 예보관에게 제공하였다. 24시간 예보를 위하여 예측 위치의 지형을 고려한 최선 격자선택법, 계통오차 보정, 실시간 관측 보정 기법을 적용하였다. 단기에예보를 위하여 유럽중기예보모델 기반의 기온 및 풍속 통계모델을 개발하였으며, 여기에 오차기반의 가중치를 적용하는 병합가이드스 기법을 적용하였다. 중기에예보를 위하여 다중 앙상블 모델 기반의 통계모델을 개발하였으며, 확률예측정보도 함께 제공하였다. 또한 동계올림픽 기상종목별 중요기상요소를 종합한 날씨등급정보도 생산하여 제공하였다.

한편 평창동계올림픽 경기장에 대한 수치일기도를 지원하기 위하여 경기장의 대표 위치에 대한 연직시계열도, 확률시계열도를 개발하였다. 예측위치와 표출하는 수치예보자료의 격자 위치 정보(위·경도, 해발고도)를 추가하여 동계올림픽 경기장에 대한 활용도를 향상시켰다.

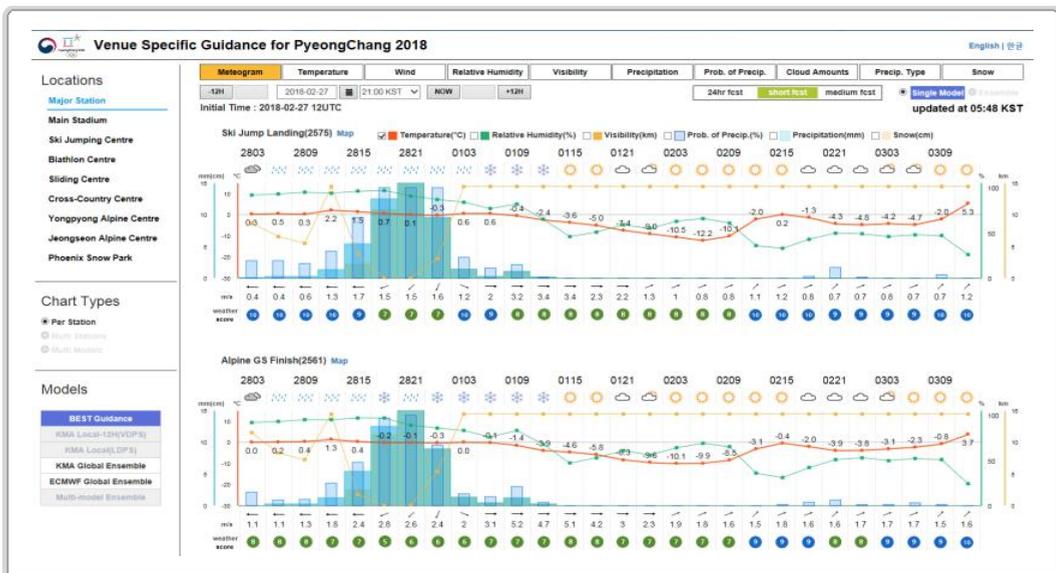


그림 3-14 평창동계올림픽을 지원하기 위한 경기장 예보가이드스

국지예보모델이 동아시아 영역으로 확대됨에 따라서, 확장된 영역을 모두 포함하는 국지예보모델을 위한 동아시아 수치일기도 생산체계를 구축하였다. 기본예상도 36종(고도/기온, 유선/풍속, 강수 등)과 상세바람기온 8종을 포함하여 총 44종의 수치일기도가 36시간 예측 시간에 대하여 3시간 간격으로 종합기상정보시스템에 제공되고 있다.

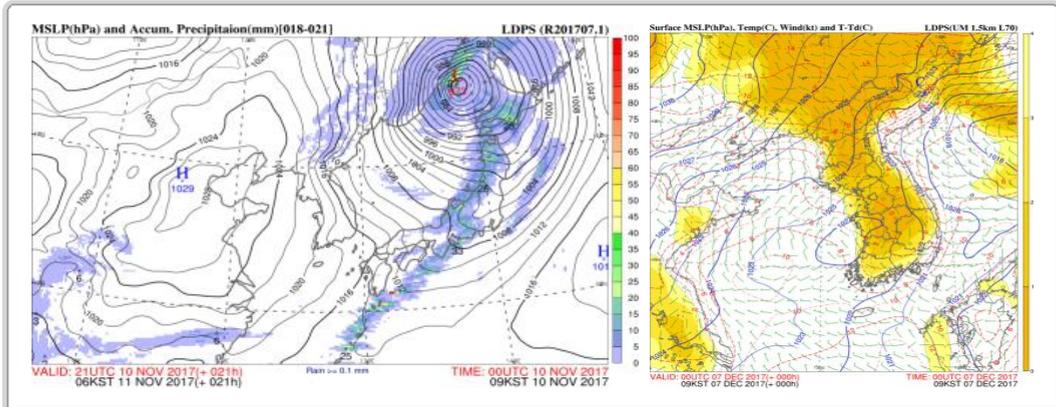


그림 3-15 국지예보모델 동아시아 영역 수치일기도 - 해면기압과 누적강수량(좌), 상세바람기온(우)

수치예보일기도의 이해와 활용을 높이기 위하여, 각 일기도에 표출되는 변수, 표출방법, 표출범위 등을 기술한 「수치예보일기도 매뉴얼」을 기술노트로 작성하여 전국 예보관서에 배포하였다.

5.5. 수치예보모델 진단·검증

수치예보를 미래의 상태에 대한 예측이라고 하면, 진단·검증은 수치예보의 질을 평가하는 과정이라 할 수 있다. 수치예보는 실제 관측자료 혹은 실제 상태에 가깝게 추정된 분석 자료를 이용하여 진단 평가한다. 이러한 진단 평가과정을 진단·검증이라고 하며, 진단·검증은 질적인(예를 들어, 맞은 것인가?) 혹은 양적인(얼마나 정확한가?) 것으로 정의할 수 있으며, 진단·검증과정을 통하여 수치예보 예측성능 정보를 파악하게 된다.

현업운영 수치예보모델 예측정확도의 공식적인 진단·검증은 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO) 권고안에 따라 대기상층(250hPa), 중층(500hPa), 하층(850hPa)의 지위 고도, 기온, 바람장의 예측시간별 편차, 평방제곱근오차, 이상상관계수를 북반구, 적도, 남반구영역으로 구분하여 월평균 및 일단위로 산출하여 매일 WMO에 제출하는 방식으로 이루어



어진다. 매년 3월에는 이전년도의 월단위 검증결과를 묶어서 검증기술보고서를 발간하고 있으며, 전지구, 지역, 국지 수치예보모델, 앙상블수치예보모델, 파랑수치예보모델, 황사수치예보모델, 태풍수치예보모델의 검증결과를 주요 내용으로 포함하여 현업에서 운영되는 모든 수치예보에 대한 예측성능을 종합적으로 기술하고 있다. 또한, 수치예보모델의 검증 및 진단결과와 일변화를 실시간으로 모니터링하기 위한 표준 진단·검증 모니터링시스템을 운영하고 있으며, 이러한 모니터링시스템을 통하여 국외기관 수치예보 성능과 수치모델링센터에서 준비하는 차기 현업운영모델의 예측성능을 비교분석함으로써 모델성능개선에 활용하고 있다.

5.6. 수치예보모델 운영체계 구축

연구자들이 수치예보모델 운영체계 구축에 들이는 시간비용을 줄이고, 협업과 공유를 통하여 연구 활성화를 도모하고자 하는 것은 다양한 나라의 기상관련 기관에서 목표로 하는 바 중의 하나이다. 이러한 시도로 관련 소프트웨어가 개발되어 오픈소스로 공유되고 있으며, 그 중 하나인 작업 흐름(work flow)을 관리하는 프로그램인 Cylc(“실크”: <http://cylc.github.io/cylc/>)와 Rose(“로즈”: <https://github.com/metmomi/rose>)를 이용하여, 연구를 위한 수치예보모델 운영체계 구축에 활용하고 있다. 모듈화 되거나 전체가 운영될 수 있도록 구축된 체계는, 공유와 협업을 위하여 형상관리 도구인 버전관리 프로그램(서버버전)를 통해 그 변화 및 이력에 대한 관리도 함께 이루어 지고 있다. 수치예보모델의 작업 흐름을 관리할 수 있는 소프트웨어로 Cylc외에 Autosubmit 및 ECMWF에서 개발한 ecFlow이 있으며, 기상청에서는 통합모델 관리를 위해 영국에서 개발한 Rose기반 체계와 연동되는 Cylc를 활용하고 있다.

5.7. 한국형수치예보모델개발사업

5.7.1. 한국형수치예보모델 개발현황

2017년은 한국형 수치예보모델개발 3단계(2017~2019년)의 첫 해로, 시험예측시스템의 예측 성능 향상 및 안정성을 위한 개발과 개선에 집중하였다. 2017년 3월에 시험예측시스템 버전 3.0으로, 11월에 버전 3.0b로 업데이트를 진행하여 준수시간 예보를 생산하였으며 현황은 표 1-5에 나타내었다. 특히 올해는 고해상도 예측시스템을 구축하고 이에 따른 모델 안정화와 고도화를 진행하였다.

▶▶ 표 3-12 한국형수치예보모델 준실시간 예보시스템 현황

구분	준실시간 예보시스템
수평해상도	약 12 km
격자수	수평 3,110,402개
연직해상도 / 최상층	91층 / 0.01hPa, 약 80 km
Time Step	20초
자료동화	Hybrid-4DEnVar
Cycle/DA window/cutoff	6시간 마다 cycle 6시간 (±3시간) DA window 7시간 30분 cutoff (late 관측 사용)
관측자료	지표 (Synop, METAR, Ship, Buoy), Sonde (TEMP, PILOT, Windprofiler, Drop-Sonde), Aircraft (AMDAR, AIREP), GPS-RO, AMSU-A, MHS, ATMS, IASI, CrIS, AMV, ScatWind, TCBogus

수평해상도는 12km, 연직 해상도는 91층(80 km 상한)으로 확장하여 대류권, 성층권, 중간권을 포함하였다. 역학 분야에서는 해상도 증가에 따른 수치잡음을 억제하고자 다양한 민감도 테스트를 수행하고 안정화 방안을 적용하였다. 해상도 증가 결과, 종관예측성 및 서해상 저기압의 모의성능이 향상됨을 확인하였다[그림 3-16].

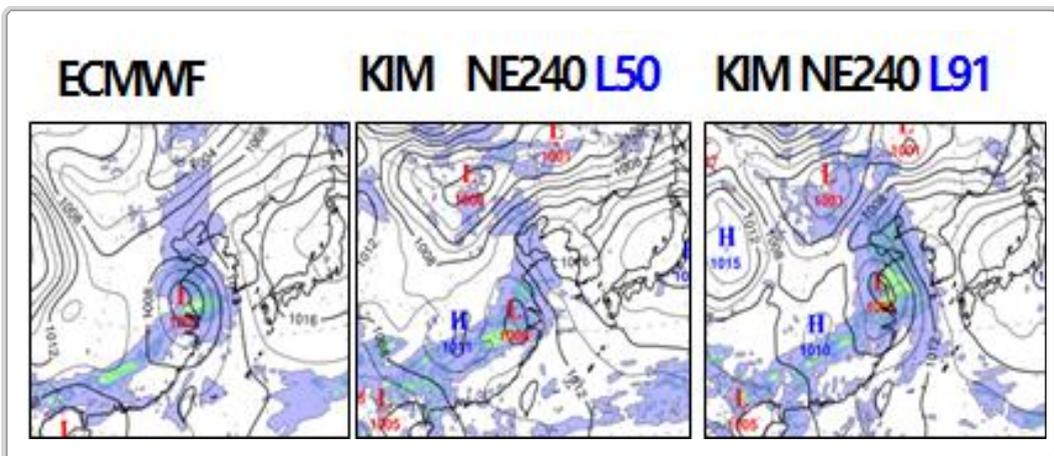


그림 3-16 연직 해상도 향상에 따른 서해상 저기압 발달 오차 감소(예보시간 5일째 / KIM: 한국형수치예보모델 영문(개발)명, L50: 연직 50층, L91: 연직 91층)

물리과정 개발 분야에서는 단위 물리과정의 지속적 개선 뿐 아니라 시험모델의 해상도 증가에 따른 물리패키지의 고도화를 수행하였다. 대표적으로, 안정경계층에 난류 혼합을 강화 시킴으로써 한랭편차지역에서의 기온 오차를 개선하였고, 아격자 산악항력을 중규모 아격자 산악항력과 난류규모 산악 형상 항력으로 규모 분리하여 바람 오차를 개선하였다. 개발된 물리과정을 단계별로 검증하고 오차를 분석하여 개선방향을 제시하는 순환을 통해 예측성을 향상시키고자 하였는데, 특히 올해부터는 시험모델 결과를 주관적으로 검증함으로써 성능 개선을 위한 사례를 발굴하여 테스트베드로 활용하고 있다.

2017년 3월부터는 3차원 변분자료동화와 앙상블 동화 기법의 장점을 결합하여 개발한 4차원 앙상블-변분 자료동화시스템을 시험운영에 적용하여 운영하기 시작했다. 앙상블 배경오차 공분산은 통계적 배경오차공분산(12 km)에 비해 상대적으로 저해상도인 50 km로 50개 멤버를 제공하도록 설계하였다. 이후 변분법은 가상 상대습도의 도입과 다중해상도 외부순환 구축, 앙상블은 동화 관측자료 추가, 덧셈팽창기법 도입 등 진보된 동화기법을 적용하여 분석장 성능을 개선하였다.

시스템 모듈분야에서는 모델 시스템 코드를 단일화하여 사용자 편의성을 높였다. 또한 예보시스템을 자동으로 수행하는 스크립트를 파이썬 스크립트로 대체하여 작업 관리도구인 Cylc와의 연계에 있어 좀 더 유연하게 대처할 수 있도록 하였다. 단일정밀도를 적용한 계산과 출력파일 생성, 입출력 분할 기법의 개발은 계산 속도 및 병렬확장성을 향상에 기여하였다.

5.7.2. 한국형수치예보시스템 현업화

2020년 한국형수치예보모델의 성공적인 현업안착을 위해 두 차례에 걸쳐 주요한 모델 버전 개선이 이루어졌다. 2017년 4월, 25km 수준이던 모델 해상도가 12km 해상도로 개선되었고, 첨단 자료동화기법인 4차원앙상블변분자료동화기법(4DEnVAR)이 도입되었다. 2017년 11월에는 모델의 연직해상도가 50층에서 91층으로 확장되었다. 현업화 준비 과정에서 기상청과 한국형수치예보모델사업단간 협력관계를 공고히 하기 위해 양 기관의 분야별 전문가들로 구성된 한국형수치예보모델 현업화 TF팀을 운영하였다. 한국형수치예보모델은 2018년 실시간 시험운영과 2019년 준현업 운영을 거쳐 2020년부터 현업운영될 예정이다.

5.8. 지능형수치예측시스템 기획

이상기후 및 기상현상 증가로 태풍, 돌발성 위험기상 등의 기상재해가 국민의 안전을 위협하고 이에 따른 사회적 비용이 지속적으로 증가하고 있다. 국내의 경우, 최근 10년간 재해 피해비용은 3.5조이고 이에 대한 복구비용은 피해액의 두 배인 7조 이상의 비용이 지출되었다(출처:국민안전처, 2015년 기준). 이에 따라 기상재해를 대응하기 위해 정확한 기상정보에 대한 국민과 산업계 및 관계부처의 수요가 증가하고 있다. 기상청은 이러한 대외적인 수요에 대응하고, 지난 30여 년간 국외수치예보모델에 의존하여 수치예측정보를 생산하는 현업 운영체계를 독자적인 기술로 개발하고자 지난 2011년부터 9년 계획으로 한국형수치예보개발사업을 추진 중에 있으며, 현재 기초·원천단계에서 시작하여 핵심 모델기술 확보로 자립을 완료(2016)하여 현업에 적용하기 위한 응용 및 현업시스템으로의 개발을 추진 중에 있다. 최초의 독자 수치예보모델 개발을 통해 축적된 기술역량을 바탕으로 개발-운영-개선의 전주기적 관리를 위한 수치예보기술 활용 인프라를 견고하게 하고, 이를 통해 안정적인 연구개발 성과의 승계를 넘어 시너지 효과 창출 및 극대화를 통한 국가수치예보기술력의 지속적인 고도화 기반이 필요하다. 이에 기상청은 독자적 기술력을 바탕으로 한국형수치예보모델개발사업(2011~2019)을 성공적으로 마무리하여, 이를 기반으로 다가오는 4차 산업혁명시대 대응을 위한 차세대 수치예보시스템 구축을 준비하고 있다. 차세대 수치예보시스템 구축을 위한 『지능형수치예보시스템개발』 사업(가칭, 2020~2026년)은 한국형 전지구예보모델을 기반으로 초단기에서 중기까지 이음새없이 활용 가능한 통합형 수치예보시스템을 개발·고도화 하고, 세계적 수준의 축적된 국내 ICT 기술 역량을 활용하여 기존 수치모델링기술과의 융합을 통한 수치모델기술의 예측성 향상을 도모하고자한다.



그림 3-17 지능형수치예측시스템개발 사업 개념도

제2장 / 기상관측

1

지상기상

— 관측기반국 / 관측정책과 / 기상사무관 / 김형국

1.1. 지상

1.1.1. 지상기상관측업무의 동향

2011년 1월부터 시행된 지방기상청 기능 효율화에 따라 지상기상관측망이 변경되면서 일부 기상관서의 목측요소에 대한 관측자동화 요구가 증대되었다. 이에 따라, 2013년 7월에 ‘기상관측 자동화 계획’을 수립하여 기상관측의 자동화를 위한 방향을 제시함으로써, 기상 예측능력 향상과 위험기상 감시 강화, 미래 기상관측 수요에 대비한 첨단 기상관측센서 도입을 연차적으로 추진하기 시작하였다.

위 계획에서는 현재 목측관측 요소 중에 자동화가 가능한 요소에 대해서는 기상센서 도입 및 관측방법의 변경 등을 통해 관측 자동화로 추진하고, 자동화 필요성 및 효율성이 낮아 기술개발이 미비한 요소는 현재와 같이 목측 수행 또는 관측을 중지하여 관측업무의 효율성을 강화하는 방안을 마련하였다. 2016년 8월에는 국가 수요에 부합하는 목적 지향적 기상관측 시스템 구축 운영을 위해 2017~2021년(5개년)에 추진할 관측업무발전 기본계획을 수립하였다.

고품질 기상관측자료의 생산 및 품질 관리를 위해 매년 지상기상관측장비의 검정 계획을 수립하여 기상장비를 관리하고 있으며, 정기적인 관측장비 유지보수 및 점검을 통해 장애최소화와 중단 없는 기상관측에 노력을 기울이고 있다. 또한, 2016년에는 기상청에서 관리·운

용하는 기상관측장비의 장애관리 및 이력관리를 위하여 기상관측 종합관리시스템을 구축하였고, 2017년 3월부터 시스템 현업운영으로 장애관리 및 유지보수 업무를 수행하고 있다.



그림 3-18 기상관측 종합관리시스템 모니터링 화면

1.1.2. 지상기상관측장비 운영

기상청의 지상기상관측장비는 기상관서에서 운용하는 종관기상관측장비(ASOS)와 위험기상 예측을 위해 무인으로 운용하는 방재기상관측장비(AWS)로 구분된다. AWS는 기온, 풍향, 풍속, 강수량, 강수유무를 기본 관측요소로 하며, AWS 중 동네예보 편집지점에는 기압계, 습도계, 시정·현천계를 추가로 설치하고 있다. ASOS는 AWS 관측요소에 일조, 일사, 초상온도, 지면온도, 지중온도 등의 관측이 추가되며, 향후 관측 자동화의 확대를 위해 시정·현천계, 운고·운량계, 무게식강수량계를 설치하여 운영하고 있다.

▶▶ 표 3-13 종관기상관측장비(ASOS) 교체 현황

도입연도	지점명	수량
2006	고창군	1
2007	철원, 동두천, 파주, 대관령, 충주, 청주, 추풍령, 안동, 상주, 진도, 진주, 강화, 양평, 이천, 인제, 홍천, 제천, 보은, 천안, 부여, 금산, 부안, 임실, 남원, 장수, 영광군, 김해시, 봉화, 영주, 문경, 영덕, 의성, 영천, 합천, 산청, 거제, 남해	37
2008	강릉, 서울, 울릉도, 부산, 순창군, 북창원, 양산시, 진도군	8
2009	독도, 순천, 보성군, 강진군	4
2010	고창, 제주, 정선군, 의령군, 함양군, 청송군, 경주시	7
2011	인천, 서산, 대전, 군산, 목포 여수, 성산, 광양시	8
2012	춘천, 수원, 울진, 포항, 대구, 울산, 통영, 고산	8
2013	속초, 백령도, 북강릉, 동해, 원주, 영월, 전주, 창원, 광주, 흑산도, 완도, 서귀포, 태백, 보령, 정읍, 장흥, 해남, 고흥, 구미, 거창, 밀양	21
2014	-	
2015	-	
2016	-	
2017	북춘천, 철원, 대관령, 동두천, 파주, 충주, 청주, 추풍령, 안동, 상주, 진주, 고창군, 영광군	13

ASOS는 지상기상관측업무의 자동화를 목표로 1995년부터 기상대급 이상의 기상관서에 설치하기 시작하였으며, 2013년에는 공동협력기상관측소에 설치된 ASOS의 효율적 운영을 위해 지방자치단체로부터 장비를 관리전환 받아 기상청 관측망으로 편입하였다. 2014년에는 진도읍 AWS를 진도군 ASOS로 변경하여 운영하였으며, 2016년에는 춘천기상대 이전에 따라 북춘천 ASOS, 2017년에는 홍성기상대 이전에 따라 홍성 ASOS가 신설되었다. 따라서 2017년 현재 지방기상청 6개소, 기상지청 3개소, 기상대 7개소, 고층·기후관측소 6개소, 자동기상관측소 74개소 등 총 96대를 운영하고 있다.

▶▶ 표 3-14 2017년 지상기상관측장비 신설 현황

지점번호	지점명	관측개시일	신설 사유
177	홍성	2017.11. 1.	홍성기상대 청사 이전

▶ 표 3-15 2017년 방재기상관측장비(AWS) 이전 현황

순번	기존		변경		이전 날짜	변경내용
	지점번호	지점명	지점번호	지점명		
1	303	가거도	303	가거도	2.27.	관측장소 이전(육상→지상)
2	734	완주	734	완주	3.03.	관측장소 이전(지상→지상)
3	501	대연평	501	대연평	4.19.	관측장소 이전(육상→지상)
4	514	대부도	514	대부도	6.14.	관측장소 이전(육상→지상)
5	815	예천	815	예천	6.20.	관측장소 이전(지상→지상)
6	330	회수	330	대흘	7.25.	관측장소 이전(지상→지상)
7	913	상주면	913	상주면	8. 1.	관측장소 이전(육상→지상)
8	553	대진	553	대진	8.28.	관측장소 이전(지상→지상)
9	610	홍성	610	홍성죽도	9.12.	관측장소 이전(지상→지상)
10	404	강서	404	강서	9.29.	관측장소 이전(육상→지상)
11	883	안덕	883	봉성	10.30.	관측장소 이전(지상→지상)
12	787	도화	787	도화	11.06.	관측장소 이전(지상→지상)
13	500	양도	500	양도	12.01.	관측장소 이전(지상→지상)

우리나라의 지상기상관측장비는 한반도 지형적 특성에 맞게 국지적으로 발생하는 위험기상을 감시하고자 미국, 유럽, 일본 등 기상선진국 수준의 관측 조밀도를 확보하였으며, 운용환경 개선 및 관측 자료의 품질향상을 위해 측정방식 개선을 지속적으로 추진하고 있다. 이에 2010년 3월, 고품질 관측자료 생산을 위한 지상기상관측장비 측정방식 첨단화와 목적요소 자동화를 주요내용으로 하는 「자동기상관측장비 첨단화 기본계획」을 수립하였다. 이 계획에 따라, 2010년에는 2대의 ASOS가 포함된 총 100개 지점을 교체하였고, 2011년에는 7대의 ASOS가 포함된 총 49개 지점을 교체하였다. 2012년에는 7대의 ASOS가 포함된 총 57개 지점을 교체하였고, 2013년에는 22대의 ASOS가 포함된 총 58개 지점을 교체하였다. 2015년에 2개, 2016년 1개, 2017년에는 ASOS를 포함한 25대의 노후화된 자동기상관측장비를 교체하여 관측 자료의 품질향상을 이루었다.

▶ 표 3-16 2017년 지상기상관측장비 교체 현황

순번	장비명	지점명	지점번호	관측요소(교체)	
1	총관기상 관측장비 (ASOS)	북춘천	093	온도, 지중온도, 습도, 풍향, 풍속, 기압, 일사, 일조, 강수유무, 강수량	
2		철원	095		
3		동두천	098		
4		파주	099		
5		대관령	100		
6		충주	127		온도, 습도, 풍향, 풍속, 일사, 일조, 강수유무
7		청주	131		
8		추풍령	135		
9		안동	136		
10		상주	137		
11		진주	192		온도, 지중온도, 습도, 풍향, 풍속, 기압, 일사, 일조, 강수유무, 강수량
12		고창군	251		
13	영광군	252			
14	자동기상 관측장비 (AWS)	기상청	410	온도, 습도, 풍향, 풍속, 기압, 강우무, 강수량,	
15		백령면	528		
16		성남	572		
17		증평	623		
18		태안	627		
19		예산	628		
20		화순	741		
21		압해도	789		
22		옥산	803		
23		하회	820		
24		김천	822		
25	경산	827			

기상청은 1964년부터 농업기상관측을 시작하여 1970년 전국에 76개소를 설치하였으며, 1988년에는 10개소의 기상관서로 조정하였고, 2010년 유관기관 협력을 통하여 보성군 공동협력관측소를 신설하면서 농업기상관측을 위하여 보성군(농)을 신설하였다. 2011년 고령지 농업 지역에 대한 관측을 위해 강릉(농)과 태백(농) 지점을 추가 하였으나, 2015년에 농촌진흥청의 고령지 농업기상관측 지원을 위해 농촌진흥청 국립농업과학원으로 관리 전환되어

현재 총 11개 지점에서 농업기상을 관측하고 있다. 농산물 생산량 증대 및 병충해 예방 등에 필요한 농업기상 관측 자료 요구 수요가 증가하면서 그 동안 기상대에서 관측하던 농업기상관측장비를 지역식생 대표지점으로 이전하는 것이 목적에 부합하다는 연구 결과에 따라 농업기술원 등으로 농업기상관측장비를 이전하여 지역식생 대표지점에서 농업기상관측을 수행하고 있다. 2011년에는 철원(농), 안동(농), 순천(농), 전주(농), 청주(농), 춘천(농), 2012년에는 서귀포(농), 2013년에는 진주(농)의 농업기상관측장비를 이전하였다. 또한 동일한 위치의 농업기상관측장비와 종관 및 방재기상관측장비들을 필요한 관측요소 중심으로 통합, 분석 및 활용을 통해 전체적인 활용도를 높이고자 2017년 현재 8개 지점의 관측장비를 통합하여 운영 중이다.

▶▶ 표 3-17 2017년 농업, 종관 및 방재기상관측장비 통합 현황

AAOS		ASOS/AWS		통합 지점		현재 관측 장소
지점명	지점번호	지점명	지점번호	지점명	지점번호	
철원(농)	970	-	-	철원장흥	970	철원군농업기술센터
진주(농)	974	대곡	686	대곡	974	경상대학교 농업대학
전주(농)	975	익산	702	익산	702	전북농업기술센터
청주(농)	977	오창가곡	683	오창가곡	977	충북농업기술원
춘천(농)	978	춘천신북	684	춘천신북	978	강원농업기술원 시험포장지
서산(농)	979	서산	129	서산	129	(구)서산기상대
서귀포(농)	980	강정	685	강정	980	제주농업기술원

1.2. 황사

1.2.1. 국내 황사관측망 운영 현황

2002년 황사특보제 도입 이전 기상청은 정성적인 황사예보 업무만 수행하였으나, 이후 황사 예·특보 업무의 효율적인 수행을 위해서 정량적 황사정보가 필요하게 되었다. 이에, 기상청은 2003년부터 부유분진측정기(PM10) 27조를 도입하여 국내 황사관측망을 구축하여 현재까지 운영해오고 있으며, 2017년부터는 연구용 광학입자계수기(OPC) 7조도 황사관측 지원을 위해 현업운영하고 있다. 이중 부유분진측정기 관측 자료는 기상청 홈페이지에 1시간 평균값을 실시간 제공하고 있다.

부유분진측정기(PM10)는 대기 중에 떠다니는 입자상의 물질을 포집하기 위하여 시간당 약 1,000L 공기를 채취한다. 채취기를 통해 포집된 입자상의 물질은 부유분진측정기 내부에 설치된 필터에 모아지며, β -ray 감쇠원리를 사용하여 필터에 쌓인 먼지 농도를 측정하게 된다.

광학입자계수기(OPC) 로렌츠-미 산란을 이용하여 입자의 측방 산란광을 전기신호로 바꾸어 입자의 크기를 측정하고, 전기신호의 빈도를 분석하여 31개 입경별 입자의 수농도를 측정한다. 여기에 추정된 입자의 밀도를 곱하여 PM10, PM2.5, PM1 질량농도를 산출한다.

국내 황사관측장비의 원활한 운영을 위하여 정기적으로 관측장비를 점검하고, 소모품 등을 교체하고 있으며, 관측자료의 품질관리를 위해 매년 8월과 10월 사이 기상청에서 운영하고 있는 부유분진측정기에 대한 정도검사를 실시하여, 정확한 황사 관측자료를 제공하기 위해 힘쓰고 있다.



그림 3-19 국내 황사관측망

1.2.2. 황사발원지 관측망 운영

(1) 한·중 황사공동관측망

기상청은 지난 2003년부터 2008년까지(6년간) 한국국제협력단(KOICA)의 재정지원과 중국 기상국(CMA)과의 긴밀한 협조를 통해 2차례에 걸쳐 각 5개소씩 중국 내에 황사 관측장비(PM10 측정기)를 설치함으로써 「한·중 황사공동관측망」을 구축하였다. 1차 사업(2003~2005년)에서는 주리허, 퉁랴오, 유스, 후이민, 다롄 등 5개소에, 2차 사업(2006~2008년)에는 얼렌하오터, 스픝, 츠핑, 단둥, 칭다오에 황사관측장비를 설치하여 현재까지 운영하고 있다.

한·중 기상협력을 위한 양국간 합의에 따라 중국 기상국이 운영하는 5개소(하미, 둔황, 우라터중치, 둥성, 옌안)와 한국 기상청이 운영하는 5개소(백령도, 관악산, 광주, 구덕산, 울릉도)의 황사 농도 관측자료를 상호 공유하고 있으며, 한국 기상청은 중국 내 총 15개소에서 관측되는 PM10 농도 자료를 실시간으로 수신하여 황사 예보현업 및 정량적 황사예보의 정확도 향상을 위해 활용 중이다. 기상청은 「한·중 황사협력회의」에서 양국이 합의한 내용에 따라, 「한·중 황사공동관측망」 자료의 품질 확보와 수신율 향상을 위해 중국 현지 관측소를 방문하여 장비 정도검사와 관측환경 점검을 매년 실시하고 있으며, 2010년부터 중국 기상청(CMA) 황사담당자들을 매년 국내로 초청하여 황사장비 운영에 관련된 교육을 실시하고 있다.

「한·중 황사공동관측망(10개소)」과 추가 5개 관측지점을 포함한 중국 내 15개 관측소는 황사 발원지 및 황사의 이동경로 상에 근접해있어 황사의 영향이 매우 빈번한 지점이다. 또한 중국 현지 관측소의 환경이 열악하고, 장비가 노후되어 장비의 오작동 및 자료의 오류값이 빈번히 나타남에 따라, 2018년까지 한국국제협력단(KOICA) 예산이 투입되어 「한·중 황사공동관측망(10개소)」의 노후장비가 교체될 예정이다.

(2) 황사감시 기상탑

기상청에서는 중국 나이만(Naiman)과 몽골의 에르덴(Erdene), 놉곤(Nomgon)에 연구용 황사 감시기상탑을 설치하여 황사 발원을 준수실시간 감시할 뿐 아니라, 황사가 발생하는 기상조건을 연구하여 황사예측 모델 개선에 적용하고 있다. 나이만은 베이징의 북동쪽으로 약 500 km

떨어진 지점에 위치하며, 북서쪽에는 커얼친(Horqin) 사막이 위치해 있다. 1990년대 이후에 과대한 방목으로 사막화가 진행되고 있는 지역으로, 북서쪽 20km 떨어진 지점까지 모래 사구가 있으며, 관측소 부근도 작은 모래 언덕의 지형을 이루고 있다. 몽골의 에르덴 관측소는 고비 지역에 위치하고 있으며, 2007년 11월에 설치되어 운영되고 있다. 놘곤 관측소는 몽골 남부 고비에 위치한 곳으로 2010년 10월부터 운영되기 시작하였다. 관측자료의 품질 유지를 위해 자료의 실시간 점검 뿐 아니라 매년 두 차례에 걸쳐 현지 점검을 실시하고 있다.



그림 3-20 황사발원지 관측망 현황

1.3. 적설

1.3.1. 적설관측업무 현황

기상청은 전국 22개 기상관서(6개 지방기상청, 3개 기상지청, 전국 13개 기상대 및 관측소)에서 사람이 직접 적설척으로 적설판에 쌓인 눈의 깊이를 측정하는 목측을 수행하고 있다. 적설관측공백 해소 및 관측 자동화를 위해 2005년부터 자동적설관측장비인 초음파식적설계를 도입하여 현재 60대를 운영하고 있으며, 2014년부터는 새로운 방식인 레이저식적설계 도입하여 현재 122대를 운영하고 있다. 또한, 적설감시 강화를 위한 CCTV 170대를 운영하고 있다.

초음파식적설계는 센서에서 초음파를 송신하고 적설면에서 반사되는 시간을 측정해 적설깊이를 계산하는 자동적설관측장비이다. 이때 전파 경로의 온도에 의해 음속이 변화하므로 온도센서를 통해 음속을 보정하여 초음파식적설계에서 측정된 거리로부터 적설깊이를 계산한다.

레이저식적설계는 적설계 내부의 레이저 거리측정기가 일정한 각도를 두고 회전하며 눈 표면에 원형 궤적을 그리면서 측정한다. 1분에 원형 궤적상 36개 지점에 레이저 광을 송출하여 반사된 빛을 통해 둘 사이의 거리를 계산하여 적설깊이를 산출하며 그 평균값으로 1분 적설값을 산출한다.

기상전문을 통해 WMO 회원국과 자료를 교환하는 목적과 자동기상관측장비인 초음파식적설계, 레이저식적설계는 0.1 cm 단위로 적설을 측정한다. CCTV 적설 감시는 적설판에 쌓인 눈을 0.5 cm 단위로 관측을 하여 방재기상업무에 활용하고 있다.

▶▶ 표 3-18 자동적설관측장비 도입 현황

장비명	도입연도	설치장소	수량
초음파식 적설계	2006	동두천, 송월동, 인천, 파주, 고창군	5
	2007	강정, 동광, 봉성, 영평, 현리, 신서, 남양, 안성, 광주, 양평, 이천, 서남, 탄천, 강화, 의정부, 문경, 영주, 봉화, 고창 1, 고창 2, 영광, 나주, 담양, 화순, 부안, 순창군, 임실, 해남, 해제, 장흥, 장수, 진안, 함라, 정읍, 무주, 구룡령, 양양, 도암, 진부, 평창, 태백, 간성, 정선군, 서석, 황성, 사내, 양구, 인제, 평화, 홍천, 공주, 보령, 부여, 청양, 당진, 태안, 홍성, 천안, 보은, 증평, 금산, 영동, 음성, 제천	64
레이저식 적설계	2014	서산, 추풍령, 포항, 대관령, 속초	5
	2015	철원, 양주, 시흥, 안산, 오산, 용인, 진천, 군산, 완주, 원주, 충주, 영월, 논산, 계룡, 남원, 동해, 울진, 영덕, 함양군, 거창, 합천, 산청, 거제, 통영, 완도, 고산, 서귀포, 성산, 진도, 강진군, 영암, 청송군, 의성, 상주, 구미, 영천, 경주시, 밀양, 순천, 광양시, 기상청, 압해도, 보성군, 고흥, 남해, 양산시, 김해시, 북창원, 의령군, 진주	50
	2016	과천, 아산, 청호, 유수암, 장성, 화개, 위성센터*	7
	2017	파주, 동두천, 서울, 인천, 운평, 남양주, 여주, 구리, 성남, 능곡, 광릉, 세종금남, 서천, 예산, 단양, 괴산, 옥천, 해안, 설악동, 주문진, 화천, 기린, 진부령, 오색, 사북, 신기, 삼척, 어흘리, 영양, 성주, 고령, 청도, 예천, 구룡포, 수비, 김천, 군위, 칠곡, 경산, 석포, 금강송, 감포, 사천, 고성, 창녕, 함안, 기장, 전주, 고창군, 줄포, 익산, 새만금, 김제, 무안, 구례, 함평, 곡성, 아라, 추자도, 어리목	60

* 국가기상위성센터 자체설치

1.4. 시정

1.4.1. 시정관측업무 현황

시정관측은 대기를 통해 어느 정도의 전망이 가능한가를 측정하는 것으로 일기분석 외에 교통, 항만, 항공 등의 기관에서 시정장애 또는 대기오염관리 등의 자료로 이용되고 있다. 기상청은 이를 1923년 1월 1일부터 1일 4회 현명도(賢明度)라 이름 붙이고, 지형, 물체를 볼 수 있는 거리를 동서남북 4방위에 대해 8단계로 구분하여 관측을 시작하였으며, 현재와 같은 시정관측은 1972년 1월부터 거리를 km 또는 m 단위로, 안개 등 시정 장애 현상을 관측 기록하기 시작하였다.

유인기상관서에서 목측으로 수행되는 시정관측은 계측기술의 발달과 시정관측 공백지역의 안개 등 시정장애 현상에 대한 수요 충족을 위해 2009년부터 도입한 시정·현천계를 활용하여 현재 95개소 종관관측지점에서 자동으로 관측되는 시정자료를 제공하고 있으며, 2017년 1월부터 유인기상관서 22개소의 목측관측을 자동관측으로 전환하였다.

1.4.2. 시정·현천계 운영

기상청은 2009년부터 국지적으로 발생하는 안개, 해무 등의 저시정 감시와 시정관측 공백지역 해소, 관측업무의 효율화를 위하여 시정과 현천을 자동으로 관측하는 시정·현천계를 도입하여 운영하고 있다.

▶▶ 표 3-19 시정·현천계 도입 현황

도입연도	설치지점	수량
2009	대관령, 춘천, 서울, 원주, 수원, 영월, 충주, 제천, 금산, 안동, 의성, 군산, 목포, 순천, 진주, 양평, 이천, 보령, 부여, 임실, 장수, 구미, 합천, 안성C*, 오창C*	25
2010	속초, 철원, 동두천, 인천, 강화, 울릉도, 서산, 청주, 대전, 보은, 문경, 영천, 밀양, 창원, 여수, 장흥, 해남, 부안, 제주, 성산, 서귀포, 산청, 천안, 남원, 거창, 북강릉, 동해, 태백, 울진, 봉화, 영덕, 추풍령, 영주, 포항, 대구, 전주, 울산, 광주, 부산, 통영, 거제, 남해, 흑산도, 고흥, 완도, 고산, 정읍, 기후변화, 진도, 백령도, 기상청, 간성, 화천, 가평, 청평, 의정부, 기린, 연곡, 삼척, 남양주, 황성, 문막, 안성, 용인, 음성, 당진, 옥천, 영동, 예천, 청하, 울기, 장성, 무안, 영암, 보성, 고창, 변산, 장호원, 여주, 황성	80
2011	양양, 사내, 김화, 양구, 파주, 고양, 평창, 내면, 인제, 홍천, 강릉, 주문진, 원덕, 청일, 신동, 주천, 단양, 홍성, 진천, 세종연서, 논산, 청송군, 상주, 무주, 영광군, 담양, 김해, 광주, 순창군, 성주	30

도입연도	설치지점	수량
2012	청호, 봉평, 남산, 옥계, 하장, 강남, 천부, 평택, 영양, 안계, 감포, 김제, 고령, 청도, 진안, 양산시, 의령군, 강진군, 광양시, 순천시, 유수암, 한림, 남원, 백천, 정선군	25
2013	포천, 청산, 양주, 북산, 성남, 과천, 안흥, 화성, 문화, 현서, 화서, 익산, 함라, 달성, 이양, 염산, 기장, 동래, 선흥, 서광, 성거, 청양	22
2014	고창군, 북창원, 보성군, 함양군, 경주시, 중문, 백령면, 태하, 북평, 시흥, 상동, 괴산, 대산, 공주, 서천, 증평, 청원, 태안, 예산, 노은, 아산, 양화, 계룡, 만리포, 현내, 구례, 나주, 완주, 진봉, 줄포, 화순, 벌교, 함평, 주천, 강진면, 포두, 곡성, 월야, 압해도, 후포, 김천, 군위, 칠곡, 경산, 영덕읍, 두서, 삼천포, 진해, 서이만, 삼가, 사천, 고성, 창녕, 함안, 하동, 북상	56
2015	구리, 한강, 영종도, 영흥도, 대연평도, 세종연기, 삼시도, 상조도, 가거도, 도양, 안좌, 매물도, 가덕도, 미시령, 성판악, 구좌, 횡계IC*, 강릉JCT*, 춘천C*, 진천C*, 금산C*, 석곡IC*, 현풍IC*	23
2016	홍성(예), 임자도, 세종고운, 삼당령, 덕적도, 운평, 해안, 화촌, 서석, 임계, 안산, 오산, 금곡, 능곡 양양영덕, 대청, 연무, 외연도, 대곡, 광산, 선유도, 거문도, 추자도, 어리목, 위도, 복내, 학산, 수비, 김녕, 간절곶	30
2017	-	-

* 고속도로 안개 감시를 위해 도로상에 설치된 시정·현천계

시정·현천계는 적외선을 발사하여 대기 중에 포함된 입자 및 에어로졸에 의해 방사되는 빛의 산란 혹은 흡수되는 광원의 양을 측정하여 시정을 산출하는 센서이다. 또한, 센서에서 측정된 광원의 양과 센서 내부의 알고리즘을 통하여 현재의 기상상태를 WMO 기상전문 양식으로 산출한다. 이와 같이 시정·현천계에서 생산된 매분 시정·현천 관측자료는 국지적으로 발생하는 안개, 해무 등의 위험기상 감시 및 예측 자료로 활용하고 있다.

시정·현천계는 2009년 종관기상관측장비(ASOS) 운용지점부터 우선적으로 설치를 하였으며, 안개감시 및 저시정 현상 감시를 위하여 방재기상관측장비(AWS), 고속도로, 항만기상관측시스템에 설치하여 운영하고 있다. 2017년 현재 총 291대 시정·현천계가 설치되어 매분 실시간 시정·현천 관측자료를 생산하고 있다.



2

고층기상

— 관측기반국 / 관측정책과 / 방송통신사무관 / 김용업

기상청은 1964년 4월 1일 포항기상대에서 최초로 라디오존데를 이용한 고층기상관측을 시작하였으며, 2007년 5월부터 GPS 통신방식의 레원존데 관측을 시작하여 지금까지 6개 지점에서 고층관측자료를 생산하고 있다. 2017년 5월부터 고층관측에 사용된 레원존데는 프랑스 모뎀사의 M-10 제품이다. GPS 라디오존데는 고층 대기의 기온과 습도를 센서로 관측하고, GPS 방식에 의해 바람과 기압을 산출한다.

또한 한반도 상층의 바람관측 시간 및 공간분해능 향상을 위하여 연직바람관측장비(Wind Profiler)를 2003년부터 파주, 군산, 강릉, 창원, 원주, 추풍령, 철원, 울진, 북격렬비도, 국가태풍센터 등 10개소에 연차적으로 설치하여 운영 중이며, 2009년에는 상층의 기온과 습도 관측을 위해 연직바람관측장비 설치 지점과 동일한 장소(국가태풍센터 제외)에 라디오미터를 총 9대 설치하였다. 이로써 통합고층기상관측망을 구성·운영함으로써 9개 지점에서 고층대기의 풍향·풍속, 기온, 습도의 수직적 분포를 10분 간격으로 측정 및 산출할 수 있게 되었다. 연직바람관측장비의 노후화에 따라 2015년부터 강릉, 파주, 군산의 장비를 교체하였다.

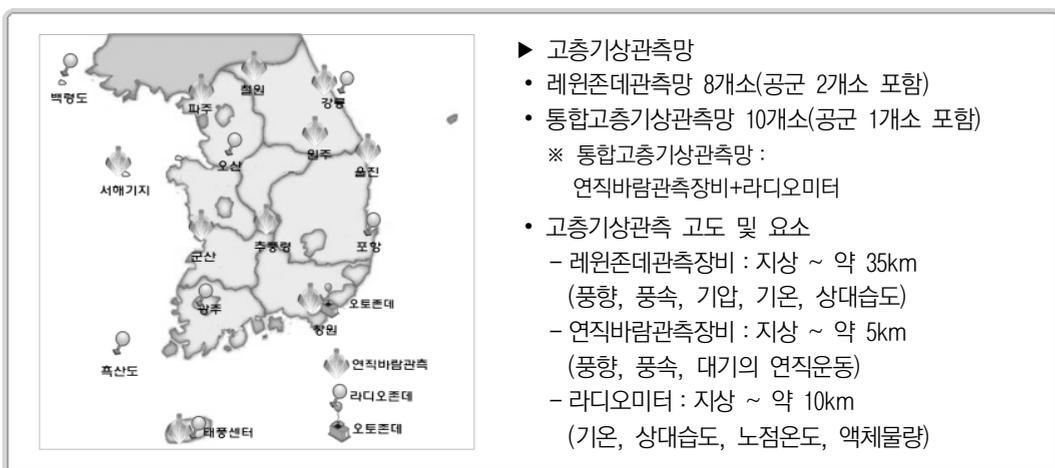


그림 3-21 고층기상관측망

조직개편(2015.1.15.)의 체계적 이행 및 효과성 제고를 위한 조직운영 효율화 추진 계획에 따라 속초 및 고산지역기상서비스센터의 고층기상관측 업무가 2015년에 강원(청) 및 국가태풍센터로 이관되었다. 이에 따른 후속조치로 북강릉(47104)과 국가태풍센터(47186) 지점에 고층기상관측 비양 시설 신축을 추진하여, 북강릉은 2015년 12월 24일에, 국가태풍센터는 2016년 6월 1일부터 정식으로 고층기상관측 업무를 개시하였다.

한편, 지난 2012년부터 국립기상과학원에서 창원기상대 내에 설치하여 연구용으로 운영 하던 오토존데(Vaisala)를 현업 운영하기 위해 2015년에 장비 점검, 기능 업그레이드, 시범 운영 등을 거쳐 고층기상관측망 자동화 계획에 의거 2016년 9월부터 창원기상대에서 정식으로 현업 운영하였다. 이에 따라 존데 관측횟수도 여름철과 겨울철 자연재난대책기간 동안 기존 일2회(09시, 21시)에서 4회(03시, 09시, 15시, 21시)로 확대하였고, WMO 고층관측 지점 등록 및 BUFR 자료 GTS 전송을 개시하였다. 2017년 5월부터는 초단기수치모델 지원을 위해 존데 관측자료 제공횟수 2회에서 3회로 늘렸으며, 하강관측자료 수집을 시범적으로 시작하였다.

또한, 국내 고층기상관측 기관과의 협력 강화를 위해 공군과의 고층자료의 공동활용을 추진하였다. 기존 공유 중이던 레윈존데 자료 외 연직바람관측장비 고층관측자료를 수집하여 종합기상정보시스템 내 공동 활용 기반을 구축하였다. 이에 따라 2016년 7월부터 공군의 8 개소(태백, 수원, 청주, 예천, 대구, 서산, 광주, 경기도 광주) 연직바람관측장비 관측자료를 실시간 공유하고 있다.

3

해양기상

- 관측기반국 / 관측정책과 / 방송통신사무관 / 김용업
- 기후과학국 / 해양기상과 / 기상사무관 / 이호만

3.1. 해양기상관측 현황

기상청은 해양의 위험기상으로부터 국민의 생명을 보호하고 안전한 해상활동 지원을 위해 해양에서 발달하는 위험기상 현상을 조기에 감시 할 수 있는 해양기상관측망을 지속적으로 확충하고 있다. 해양기상관측망은 1996년부터 해양기상부이 2대를 도입·설치하기 시작하여 2017년에는 120개소의 관측망을 운영하고 있다. 2017년에는 파고부이 5대, 선박기상관측장비 2대를 확충하여, 해양기상부이 17개소, 등표기상관측장비 9개소, 파랑계 1개소, 파고부이 59개소, 연안방재관측장비 18개소, 서해중합기상관측기지 1개소, 기상관측선 1척, 선박기상관측장비 14개소의 해양기상관측장비를 관리하고 있다.

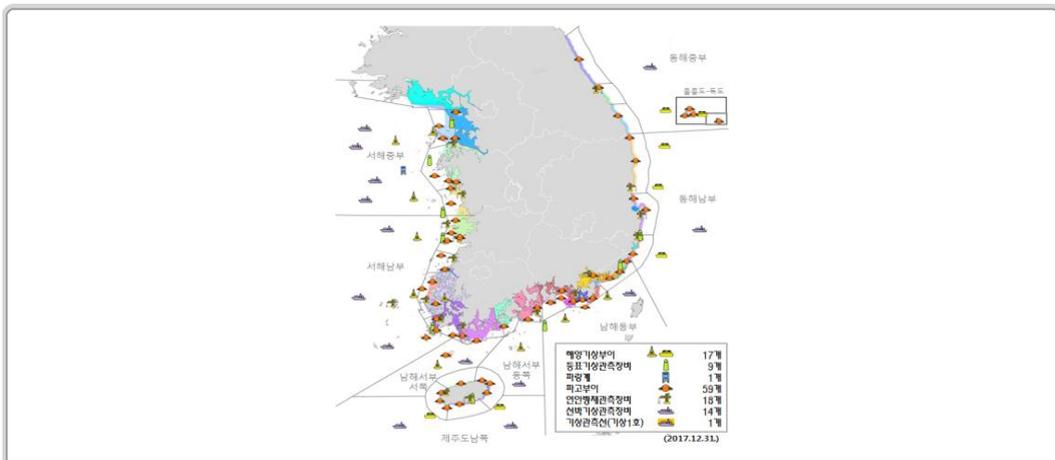


그림 3-22 기상청 해양기상관측망(2017년 12월)

또한 해양기상관측망 공백 해소를 위해 해양수산부, 국민안전처, 국립해양조사원, 해군, 한국해양과학기술원, 서울대학교와 해양관측자료의 공동 활용 협력체계를 구축하였다. 실시

간 해양관측자료를 공유함으로써 부처 간 관측장비의 중복투자를 방지하고 관측자료를 최대한 활용하고 있다.

3.1.1. 원해 해양기상 관측망

해양기상부이(Ocean Data Buoy)는 먼 바다의 해수면에서 해양기상현상을 각종 기기로 측정하고 그 값을 위성통신으로 자동 전송하는 관측 장비로, 기상청에서는 6m 선박형 부이와 3m 원반형 부이를 운영하고 있다. 해양기상부이에서 관측하는 요소는 풍향·풍속, 기압, 기온, 상대습도, 수온, 파고, 파주기, 파향 등이며, 30분마다 기상전용통신망(Global Telecommunication System, GTS)을 통해 국제간 자료를 교환하고 수치예보모델에 입력되어 해상기상 예보와 해양기상 연구 등에 활용한다. 1995년부터 해양기상부이 도입사업을 추진하여 1996년 덕적도, 칠발도를 시작으로 2017년 말 현재 외연도, 마라도, 거문도, 거제도, 포항, 동해, 울릉도-독도, 추자도, 신안, 인천, 통영, 서귀포, 부안, 울산 총 17개소를 운영하고 있다. 2017년에는 정확한 관측자료 생산 향상을 위해 노후된 마라도(6m) 부이를 교체하였다.

선박기상관측장비는 선박에 탑재된 자동기상관측장비(AWS)이며, 풍향, 풍속, 기온, 기압, 습도를 5분 간격으로 관측하여 수치예보모델 및 해상 예·특보에 활용하고 있다. 그동안 국가기관 등에서 보유하고 있는 경비함정에 설치하여 운영하고 있었으나, 2017년에는 최초로 한·중 국제여객선을 활용한 선박기상관측장비 2대를 도입하여 총 14대의 선박기상관측망을 운영·관리하고 있다.

3.1.2. 연안 해양기상 관측망

해안지역의 너울, 기상해일에 의한 각종사고의 예방과 분석, 위험기상 시 연안바다의 특성을 반영한 예·특보 및 기상정보를 생산하기 위해 기상청은 등표기상관측장비, 파고부이, 파랑계, 연안방재관측장비를 운영하고 있다.

등표기상관측장비는 해양수산부의 항로표지 시설인 무인 등표 또는 관측탑을 활용하여 해양용 자동기상관측장비와 수압식파고계를 설치한 것으로 총 9개소(서수도, 가대암, 십이동파도, 갈매여, 해수서, 지귀도, 간여암, 광안, 이덕서)를 운영하고 있다. 등표기상관측장비는 풍향·풍속, 기온, 기압, 습도, 파고, 파주기, 수온을 관측하며 자료는 위성통신과 CDMA

를 통해 30분 간격으로 수집한다. 2017년에는 이덕서 노후장비를 교체하였으며, 등표기상관측장비 통신체계를 전면 개선하여 자료 수집률 향상 및 통신료 절감에 기여하였다.

파고부이는 해양기상부이 설치가 용이하지 않거나 지형적으로 복잡한 연안바다에서 국지적으로 서로 달리 나타나는 해면 상태를 관측하는데 적합한 장비로 파고, 파주기, 수온을 관측하며 CDMA 방식으로 1시간 간격으로 자료를 수집한다. 2017년에도 미설치 특보구역 5곳(중북 1곳 포함)에 파고부이 5대를 확충하여 서해 22개소, 제주·남해 25개소, 동해 8개소, 울릉도·독도연안 4개소 이상 총 59개소의 파고부이를 운영하고 있다. 특히, 2017년에는 선박 항행 안전의 강화를 위해 파고부이에 레이더 반사경을 설치하여 야간 식별을 가능하게 하였다. 또한, 선박 충돌 시 완충역할을 하도록 삼각대 기능도 개선하였다.



그림 3-23 파고부이 개선 전·후 장비

파랑계는 마이크로웨이브로 해수면을 스캔(scan)하여 반사된 파(wave)의 스펙트럼을 실시간으로 분석하여 5분 간격으로 파고, 파주기, 파향, 파속, 파장을 산출하는 장비로 해양기상부이나 파고부이, 등표기상관측장비 등을 설치하기 힘든 지역의 육상에 설치하며, 현재 북극렬비도 1개소를 운영하고 있다.

연안방재관측장비는 서해안의 기상해일 및 동해안의 너울 등으로 인한 인명 및 재산피해를 최소화하기 위해 설치한 것으로 수위변화를 지속적으로 감시, 분석하고 있다. 수위자료 외 풍향, 풍속, 기압 자료를 1분 간격으로 수집하고 있으며, 서해연안 8개소, 제주·남해연안 6개소, 동해연안 4개소 이상 총 18개소에 설치·운영하고 있다.

3.1.3. 해상영상관측망 확충

2016년 해양기상부이 2대에 영상장비를 탑재하여 해상영상관측 시험운영을 시작하였으며, 2017년 말 신안(2m) 부이를 제외한 16대의 해양기상부이에 영상장비를 설치하여 운영하고 있다. 또한 등표기상관측장비에도 영상장비를 탑재한 해상영상관측망을 추가 설치하여 2017년 말, 총 25대의 해상영상관측자료를 확보하였다. 1시간 간격으로 수집되고 있는 이 영상자료는 해상 실태감시 및 예·특보 생산에 고품질의 해양예보를 지원하고 있다.

3.1.4. 웨이브 글라이더(Wave Glider) 운영

무인 이동형 해양관측장비인 웨이브글라이더를 활용하여 다양하고 상세한 해양관측을 수행하였다. 최초로 실시한 2017년에는 동해 인근 해역 중심으로 무인 관측을 수행하여, 주변 관측해역에 설치된 해양기상관측장비와의 자료를 비교분석하였다. 중장기적으로 웨이브글라이더를 활용한 해상특성 분석, 실시간 위험기상 감시, 비교 분석 등을 수행해 나갈 예정이다.



- 주요특징
 - 해수의 원운동으로 추진
 - 양방향 통신을 통한 원격 이동경로 제어
- 관측요소
 - 파고, 파주기, 풍향, 풍속, 기압, 기온, 수온, 염분, 탄소, 유향, 유속, 영상 등

그림 3-24 웨이브 글라이더

3.1.5. 서해종합기상관측기지

기상청은 서해상으로부터 접근해 오는 위험기상현상을 조기에 감시하기 위하여 우리나라 최서단 무인도인 북극령비도(태안군 안흥항 서쪽 57km)에 서해종합기상관측기지를 운영하고 있다. 2005년도부터 파랑계, 자동기상관측장비, 연직바람관측장비(Wind profiler), 부유분진 측정기(PM10) 등을 설치하여 위험기상 조기감시를 위한 전초기지의 역할을 하고 있다. 이에 따라 충청 등 중부지역의 집중호우, 대설, 폭풍 및 황사의 선행시간을 2~3시간 앞당겨 예보정확도 향상에 기여하였다.

3.1.6. 기상관측선 「기상1호」

기상1호는 우리나라 근해 해역에서 집중호우, 태풍 등 위험기상의 선도관측을 수행하고 있으며, 이를 통해 예보 정확도 향상에 크게 기여하고 있다. 2011년 5월 30일 취항하여 매년 약 10,000시간(25,000km) 이상 해양 및 대기환경 관측을 수행하고 있으며, 2017년에는 18회 운항을 통하여 182일 29,634km를 이동하며 관측하였다.

기상1호는 고층대기, 해상 및 해양 관측 등 종합적인 기상관측이 가능한 관측선이다. 선박용 자동고층기상관측장비(ASAP)를 국내 최초로 탑재하여 고도 20km까지의 기온, 기압, 습도, 바람을 층별로 관측하여 서해에서 다가오는 위험기상의 감시와 예보에 활용하고 있다. 또한, 수온·염분·수심측정기(CTD)를 이용하여 수온, 염분, 용존산소를 측정하며, 수심 700m까지의 해류와 해면의 파고, 파주기, 파향도 연속적으로 관측하고 있다. 중국과 몽골에서부터 이동하는 황사입자의 농도 측정을 수행하고 있다.

기상1호는 서해 해양환경변화 감시, 전지구 해양관측망 유지를 위한 ARGO플로트 투하 및 해난사고에 대한 기상정보 제공 등 폭넓은 활동을 하고 있으며, 자료는 수치예보시스템 개선과 대기질 감시 분석 기술개발 등에 활용하고 있다.

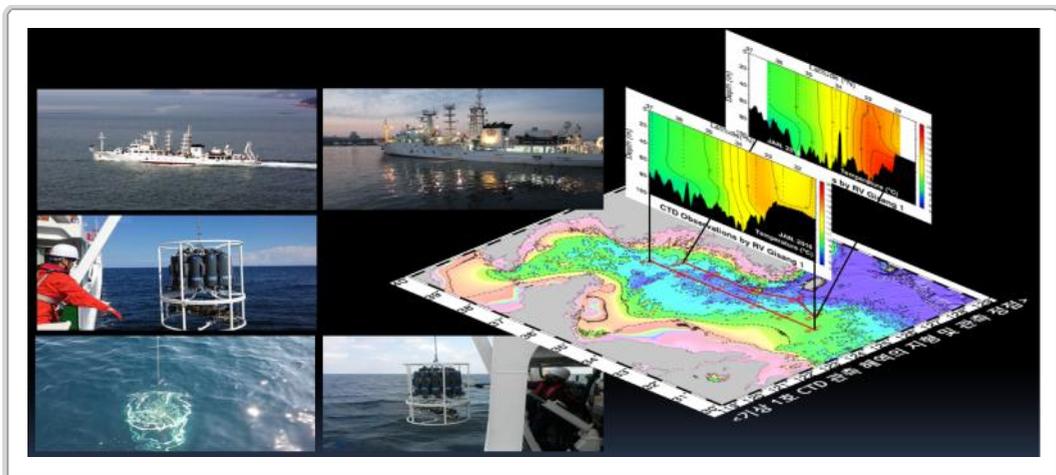


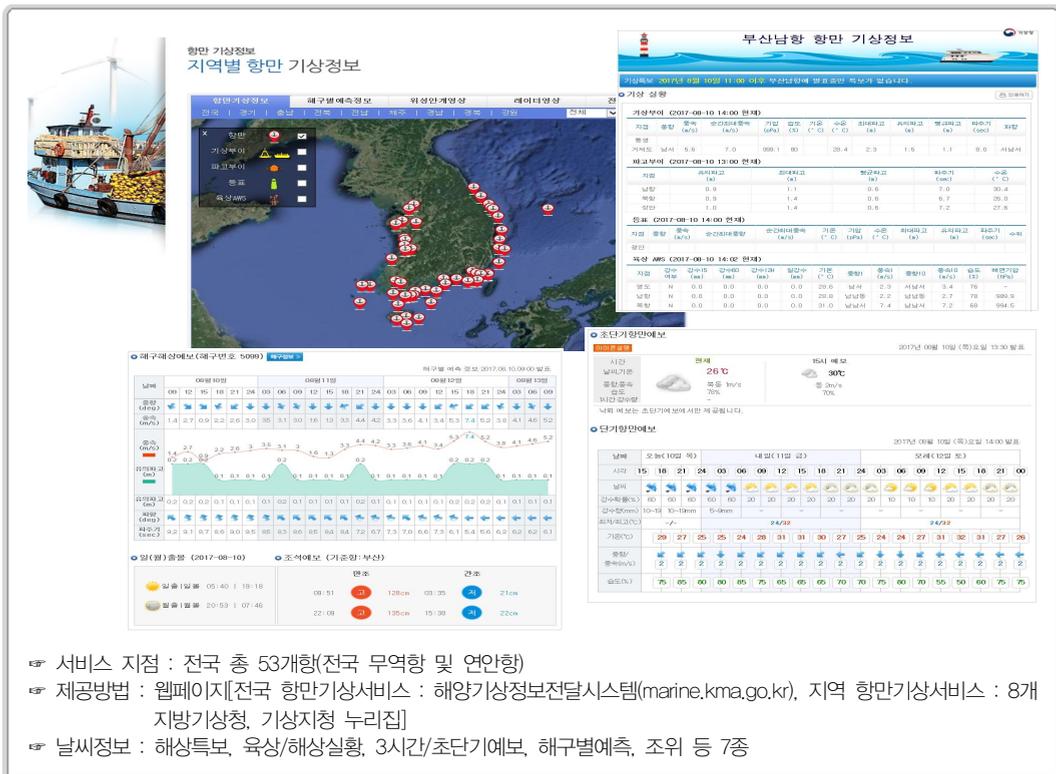
그림 3-25 기상관측선 「기상1호」를 활용한 서해 수온·염분 관측

3.2. 해양기상서비스

3.2.1. 해양기상서비스 확대

봄철(3월~5월) 서해, 남해 등 연안지역에서 기상해일에 의한 해상사고가 빈번하게 발생하기 때문에 신속한 정보 제공을 통해 피해를 사전에 예방하고자 기상해일 예측시스템과 감시 대응반을 운영하여 기상해일 발생가능성 감시 및 사전분석 등을 수행하였다.

여름철 바다 해양레저 활동 등 해수욕장 이용객들의 증가로, 안전사고 위험에 노출되어 있다. 그 중 해수욕장 이안류로 인한 사고 예방을 위하여 기상청 누리집을 통해 해운대, 중문, 낙산, 대천 등 4개소에 대해 이안류 예측정보를 제공하였다. 올해는 해수욕장의 자연조건, 방문객수 등을 고려한 이안류 위험도 평가를 통해 7월 1일부터 명사십리, 경포, 강문, 안목을 추가한 8개소로 예측정보 발표를 확대하였다.



- 서비스 지점 : 전국 총 53개항(전국 무역항 및 연안항)
- 제공방법 : 웹페이지[전국 항만기상서비스 : 해양기상정보전달시스템(marine.kma.go.kr), 지역 항만기상서비스 : 8개 지방기상청, 기상지청 누리집]
- 날씨정보 : 해상특보, 육상/해상실황, 3시간/초단기예보, 해구별예측, 조위 등 7종

그림 3-26 항만기상정보 이용 방법



육상과 해상을 잇는 항만에 필요한 기상정보를 항만 관련 종사자들이 더욱 쉽고 빠르게 다양한 정보를 이용할 수 있도록 2010년부터 부산지역 3개항에 제공하던 항만기상정보를 전국 주요 53개 항(무역항 30개, 연안항 23개)으로 확대하여 해상특보, 해상관측실황, 초단기예보 등 총 7종의 자료를 해양기상정보전달시스템을 통해 실시간 제공하고 있다.

안전한 해상활동을 지원하기 위하여 해구(海區)별 상세 해양기상 예측정보를 서비스하고 있다. 해구별 해양기상예측정보는 우리나라 주변 해역을 총 1,331개의 해구별(50km 격자)로 세분화하여 오늘에서 모레까지 3시간 간격으로 파고·파향·파주기·풍향·풍속 등 상세한 바다날씨 정보를 제공하고 있으며, 올해는 기상청 누리집뿐만 아니라 해양기상정보전달시스템 모바일 웹(marine.kma.go.kr)을 통해서도 해구별 해양기상 예측정보를 쉽고, 빠르게 확인할 수 있게 되었다.

3.2.2. 해양기상 방송서비스

세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)에서 선박에 대하여 인명의 보호 및 재난의 예방을 위하여 책임담당구역을 지정하고, 그 구역에 대한 해양기상정보를 제공하도록 권고하고 있다. 우리나라가 담당하는 책임방송구역인 한국 연안은 물론 남중국해, 캄차카 반도 등 원해를 향해 중인 선박, 연안여객선, 어선, 화물선 및 해양관련 기관, 선박회사 등 해양기상 정보 수요자에게 기상정보를 제공하여 인명피해 및 재산을 보호하기 위해 해양기상방송을 매일 85회 방송하고 있다.

해양기상방송은 기상특보, 태풍정보, 위성정보, 해상일기도 등 선박의 안전한 항해에 필요한 해양기상정보로 구성하여, 무선FAX(WE-FAX), 음성방송(단파방송)과 휴대폰 문자로 서비스하고 있다.

3.2.3. 해양기상 음성방송서비스

기상청은 2012년부터 우리나라 연근해, 동중국해 및 규슈서해 등 동남아 지역 해상을 운항하는 선박들을 대상으로 해양기상 음성방송서비스를 시작하였다.

해양기상 음성방송은 선박에서 이미 보유 중인 통신장비(SSB 송·수신기)를 활용해 별도의 경제적 부담 없이 서비스를 이용할 수 있으며, 주파수를 5857.5kHz로 설정하면 해상에

보, 해상특보, 해안기상실황 등 해역별 상세 기상정보를 24시간 365일, 매일 30회 정해진 시각에 한국어와 영어, 일본어, 중국어 등 4개 국어로 청취할 수 있다.

특히, 해상 예비특보 및 기상특보 등이 발표되었을 때 즉시방송 할 수 있는 체계를 구축하여 선박의 신속한 대피 및 해상사고 예방에 도움이 될 수 있도록 하고 있다.

3.2.4. 해양기상 모바일 웹 서비스

상세하고 다양한 해양기상정보를 언제 어디서나 손쉽게 접근할 수 있는 해양기상 모바일 웹 서비스는 스마트폰을 통해 지역별 해양기상정보를 그래픽, 글자, 음성으로 제공하고, 실시간 관측자료와 함께 일기도, 위성자료, 예측자료, 해수면온도 등을 그래픽으로 볼 수 있는 서비스이다. 별도의 어플리케이션 설치 없이 스마트폰의 인터넷 창에서 <http://marine.kma.go.kr>을 입력하여 이용할 수 있다.

올해는 상세한 해양기상 정보 제공을 위해 해양기상정보전달시스템 모바일 웹(marine.kma.go.kr)에서 해구별 예측정보를 서비스 하였으며, 유의·파고, 파향, 파주기, 풍향·풍속 등 3시간 간격, 3일 예측정보를 서비스하고 있다.



그림 3-27 해역의 총 1,331개 해구별(50×50km) 예측정보 표출 화면



3.2.5. 해양 유관기관과의 협업 강화

기상청은 해양기상정보가 널리 활용될 수 있도록 매년 수협중앙회의 협조를 받아 어업인 대상 안전조업교육과 연계하여 찾아가는 교육·홍보를 실시하고 있다.

또한, 연근해를 운항하는 선박의 안전운항을 지원하기 위해 해양수산부(국립해양조사원, 국립수산물품질관리원, 중앙해양안전심판원, 해양경찰청)와 협력하여 『연근해 선박 기상정보』를 매달 제공하고 있다.

그리고 어업활동, 해양레저 등 국민의 안전한 해상활동 지원을 위해 해양 관련기관 등과 해양기상 정책공유 및 기술교류를 통해 해양기상 서비스를 개선하고자 해양기상포럼, 워크숍 등 연 1~2회 정기 협력회의를 개최하고 있다.

4

기상관측표준화

— 관측기반국 / 관측정책과 / 기상사무관 / 김형국

4.1. 기상관측표준화

기상청은 2007년부터 기상관측시설 환경개선, 중복설치 지점 조정 등 관측자료 정확도 확보 및 공동 활용 증진을 위한 기상관측표준화사업을 추진해오고 있다. 국가·지자체·공공기관 등 27개 관측기관에 대해서는 교육, 워크숍 등 기술지도를 실시하고 있으며, 시설 등급 및 관측자료 품질등급 제도를 통해 관측기관이 기상관측표준화 수준을 진단하여 법령을 준수할 수 있도록 지원하고 있다.

기상청은 관측시설이 최적의 관측환경을 확보·유지할 수 있도록 토지 매입, 국유지 사용

승인, 지자체 등 소유 부지 무상임대 등을 통해 관측시설 조성 부지를 추가로 확보하여, 표준화된 관측환경으로 조성함으로써, 관측시설 옥상설치 비율을 2015년 말 9.6%에서 2017년 말 기준으로 6.3%로 낮추었다.

기상관측표준화 시책 추진을 위하여 2017년에는 기상관측표준화위원회(2회) 및 기상관측표준화실무위원회(2회)를 개최하였다. 제20회 기상관측표준화위원회(6.23~30)에서는 심의안건인 ‘기상관측시설 등급 세부기준 및 절차 개선안’, ‘적설계 검정 도입안’을 의결하였으며, 제21회 기상관측표준화위원회(12.19~26)에서는 ‘관측기관(지방자치단체) 기상관측장비 확충 및 운영·관리 방안 조사결과’를 보고하여 보다 합리적인 공동활용 체계를 마련하고자 하였다.

기상관측표준화 참여기관의 기상관측표준화 기술지도, 공동활용시스템의 활용도 제고 및 품질등급제의 성공적인 운영을 위하여 ‘기상관측표준화 Help Desk(본청 및 지방청·기상청 총 26명)’를 구성하였다. 특히, 2017년에는 지자체 등 다른 관측기관의 관측자료 수집률 향상을 위하여 통신체계, 자료처리 등에 관한 문제점을 분석하고 해결방안에 대한 기술지원을 실시하여 2017년 관측자료 평균 수집률을 94.8% 수준까지 향상시켰다. 또한 기상청 외 다른 관측기관이 기상관측시설을 설치·교체·이전할 때, 기상관측환경 및 설치 적합성 평가를 포함한 사전협의제를 시행하여 관측시설의 중복설치 방지, 최적 관측환경 조성을 지원하였다.

또한, 관측업무 정책 방향 및 2017년 관측 업무 추진 성과 공유를 위한 ‘2017년도 관측업무 실무자 워크숍’을 개최(11.28.~29.)하였으며, 다른 관측기관 종사자들을 대상으로 ‘기상관측자료 공동활용 및 품질향상 워크숍’을 지역별로 순회 개최(총 10회)하였다. 162개 기관 274명의 관측기관 담당자들이 참석하여 관측시설 등급평가 결과 및 공동활용시스템 개선사항을 공유하고, 유지보수관리 및 측기 검정 등을 강조함으로써 고품질 기상관측자료의 공동활용에 기여하였다.



그림 3-28 2017년 관측실무자워크숍(11.28~29)(좌) 및 2017년 기상관측표준화워크숍(6.27)(우)

4.2. 표준기상관측소

기상청은 관측정확도 향상과 관측기술의 표준화를 위해 보성, 고창, 추풍령 표준기상관측소를 설립하여 국립기상과학원과 다양한 기상관측장비의 성능시험 및 기상측기간 비교관측을 수행하고 있다. 이 중 보성과 추풍령은 2012년 1월, 세계기상기구 측기 및 관측법위원회(CIMO)의 시험관측소(Boseong, WMO CIMO Testbed for the Integration of 3D Weather Observation System)와 선도관측소(Chungnyeong, WMO CIMO Lead Centre for the Evaluation of Precipitation Measurement Accuracy)로 지정되어, 관측기술의 고도화를 추진하는데 중추적인 역할을 할 것으로 기대된다.

보성 표준기상관측소는 우리나라 관측장소 중 규모가 가장 크며(154,495m²), 아시아에서 두 번째로 높은 종합기상관측탑(307m, 2013.12. 준공)을 운용하는 등 WMO Testbed(시험관측소)로서 역할을 수행하고 있다. 종합기상관측탑은 11개층(10, 20, 40, 60, 80, 100, 140, 180, 220, 260, 300m)에서 온·습도, 풍향·풍속을 관측하고 있으며, 2014년 플렉스 관측장비를 추가로 설치하였다. 또한 지상에 광학강우강도계, 광학우적계, 마이크로강우레이더, 구름레이더, 운고계 등을 운영하고 있다. 보성은 위와 같은 첨단장비와 고층 기상관측탑을 기반으로 다양한 원격관측장비의 검증, 대기경계층 특성 분석을 통해 WMO 시험관측소로서 관측연구 기반을 다져나가고 있다.

고창 표준기상관측소는 추풍령과 함께 세계기상기구의 선도관측소 역할을 수행하고 있으며, 2012년부터 자동 적설계와 적설 목측의 비교관측을 수행하여 적설계 성능을 분석하였

다. 2014년부터는 WMO 고체강수 비교관측실험(SPICE, Solid Precipitation Intercomparison Experiment) 프로그램에 참여하고 있으며, SPICE 국제조직위원회 제7차 회의(7.11~15)와 기상측기 및 관측법 위원회 총회·기술회의(9.27~30)에서 비교관측 실험결과를 발표하는 등 프로그램에 참가하는 회원국들과 관측기술 협력 및 교류를 확대하였다. 표준기상관측소에서는 위의 국제 공동 프로젝트를 통해 전 세계 WMO 회원국들에게 제시될 적설관측에 대한 새로운 지침의 작성에 기여할 예정이다.

추풍령 표준기상관측소에서는 차광통의 종류에 따른 온도센서와 습도센서 비교관측을 통해 차광통의 구조와 통풍형태에 따른 차이를 분석하였으며, 동일한 차광통 안에 각기 다른 습도센서의 비교관측을 통해 습도센서의 성능을 검증하고 있다. 또한, 구름자동관측시스템, 초음파 풍향풍속계, 강수량계 등을 운영하고 있다.

표준기상관측소에서는 국산장비의 기술을 업그레이드하고 다양한 관측장비에서 수집되는 기상관측자료 활용의 표준 가이드라인 마련 및 연구인프라 확충을 통해 기상관측기술의 고도화에 기여할 것이다.

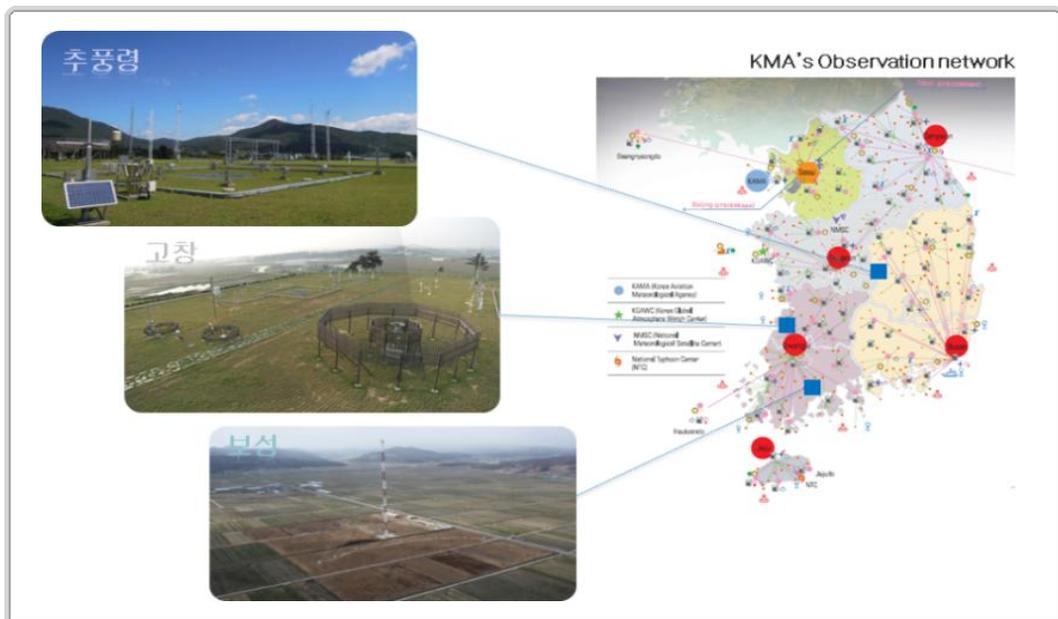


그림 3-29 추풍령, 고창, 보성 표준기상관측소 현황



5

기상장비 도입관리

— 관측기반국 / 계측기술과 / 방송통신사무관 / 김하진

5.1. 기상장비 구매제도 확립

기상청은 2017년도에 기상장비 구매 관련 조달법령, 현실여건 등을 적시 반영하기 위해 구매제도 개선을 적극 발굴 개선함으로써 기상장비 도입의 투명성, 공정성 및 업무 효율성을 강화하였다.

기상장비 제안서 기술평가의 공정성 및 전문성 강화를 위해 「기상기자재 외부전문가 풀구성·운영 지침」을 제정하고, 기상장비 도입절차의 체계적 시행과 효율적인 구매행정 기술 지원을 위해 기상관측장비 도입 기술지원반을 운영하였다. 하자보수 조치 요구·확인·기한연장·지연 시 처리 절차의 명확화를 위해 「기상관측장비 하자보수 가이드」를 전부 개정하여 구매과정에서 발생 가능한 분쟁 개연성을 사전 차단하였으며, 그동안 기상관측장비 구매행정 이력카드를 수기로 작성하여 관리하던 방식을 전산화하고 이력관리 대상 확대를 통해 구매행정의 투명성과 담당직원의 책임성을 제고하고자 「기상관측장비 구매행정 이력관리 지침」을 개정하였다.

또한, 기상장비 조달구매 애로사항 해결과 소통 강화 등을 위해 조달청과 방문협의 및 기상장비 운영 현장 소통 간담회를 실시하였으며, ‘구매제도 개선 자문위원회’ 개최를 통한 발주기관 의견수렴·협의 결과를 반영하여 「기상관측장비 구매 협상계약 적용 가이드」를 개정·시행함으로써 입찰방식 재협의를 최소화할 수 있는 계기를 마련하였다.

2017년도에 개선·보완된 기상장비 구매제도는 「기상관측장비 구매사업 제안요청서 작성요령」에 반영하였고, 제안요청서 작성의 효율성 강화를 위해 사업관리, 하자보수, 보안사항 등을 분리하여 「물품구매계약 추가특수조건 작성요령」을 개정·시행하였다. 또한, 기상관측장비 구매사업 뿐만 아니라 유지관리용역사업 제안요청서 및 추가특수조건 작성요령도 보

완하였다.

기상관측장비 도입 관련 규정, 지침 등을 총 망라한 ‘기상관측장비 도입 절차 종합매뉴얼’ 개정판을 발간·배포하여 구매업무의 효율성과 투명성을 강화하였다.

5.2. 기상기자재도입위원회 운영

다음연도 기상기자재의 도입 타당성을 심의·의결하기 위하여 기상청장 소속으로 기상기자재도입위원회를 두고 있으며, 심의 대상은 계속사업을 포함한 소요 예산 총액 5천만 원 이상, 소모성인 경우에는 총액 1억 원 이상의 기상기자재로 수요부서가 도입 타당성을 사전에 확보하여 적정 소요 예산을 확보할 수 있도록 지원하고 있다.

기상기자재도입위원회의 위원장은 차장이 되고, 위원은 기획조정관, 예보국장, 관측기반국장, 기후과학국장, 기상서비스진흥국장, 지진화산국장으로 구성되어 사업부서에서 구매하려는 기상기자재의 도입필요성, 목적, 추진근거, 수량과 설치장소, 소요예산과 산출 근거, 주요기술규격, 운영방법과 공동활용 가능성, 추진과정의 예상 위험요인과 대처방안을 종합적으로 검토한다.

2017년에는 12월에 개최하였으며, 2018년 도입 예정과 2019년도 도입 추진 기상관측장비 16건(303억 원)에 대한 도입 타당성을 심의·의결하였다.

▶ 표 3-20 기상기자재도입위원회 심의 목록*

(금액단위 : 백만 원)

기자재명	수량	금액	수요부서
연직바람관측장비	교체 3	1,200	관측정책과
고층기상관측장비			관측정책과
• 레원존데	3,650	602	
• 레원존데(오토존데용)	1,460	482	
지진관측장비			지진정보기술팀
• 지진관측장비	교체 4	700	
• 지진관측장비 예비품	신규 1	1,215	

기자재명	수량	금액	수요부서
연구용 지진계 • 연구용 해저지진계* • 연구용 지진계* • 연구용 해저지진계 • 연구용 지진계	신규 10 신규 15 신규 10 신규 20	900 675 900 900	지진화산연구과
기후변화감시관측장비 • 부유분진측정기(고산) • 공기역학입자계수기(고산, 안면도) • 이온크로마토그래프(안면도) • 광학입자계수기(안면도) • 자동기상관측장비(고산) • 온실가스 제습기(고산) • 자외선 측정기(안면도)	교체 1 교체 2 교체 1 교체 1 교체 1 교체 1 교체 2	40 180 120 57 49 59 20	기후변화감시과 환경기상연구과
드롭존데	추가 247	420	관측예보연구과
Argo 플로트	추가 5	100	지구시스템연구과
연직강우레이더	교체 1	49	응용기상연구과
기상위성자료 수신·처리시스템 보강*	추가 1	320	위성운영과
라이다(제주공항)	신규 1	3,000	정보기술과
공항레이더(TDWR, 인천공항)	개량 1	7,300	정보기술과
지상기상관측장비 • 자동기상관측장비(ASOS) • 자동기상관측장비(AWS) • 계절관측용 타임랩스카메라	교체 11 교체 215 신규 20	572 6,235 400	관측정책과
적설관측장비	교체 62 신규 38	1,600	관측정책과
해양기상관측장비 • 해양기상부이 • 파고부이 • 등표기상관측장비 • 선박기상관측장비 • 표류부이 • 항만기상관측장비	교체 1 교체 11 교체 3 추가 2 추가 10 교체 1	330 429 90 118 120 106	관측정책과
기상측기 검정장비 • 챔버형 습도발생기 • 경면식 습도기준기 • 입력 컨트롤러 • 신뢰성 시험챔버	추가 1 추가 1 신규 1 신규 1	150 50 50 50	계측기술과

* 2018년도 도입예정 기상관측장비

5.3. 기상기자재관리협의회 운영

기상청과 그 소속기관의 당해 연도 기상기자재 취득·처분과 전시장비 관리 등의 적정성 및 이에 관련되는 기술규격 및 주요사항에 대하여 심의·조정·평가하기 위하여 기상청장 소속하에 기상기자재관리협의회를 운영하고 있다.

기상기자재관리협의회에서는 도입 타당성이 확보된 소요예산 5천만 원 이상의 기상기자재에 대하여 취득심의를 하며, 취득 심의과정에서는 구매 필요성과 추진근거, 계약방법, 구매수량, 운영방법, 구매 중요사항·필수조건의 선정 근거에 대해 집중적인 심의를 하고, 성능규격의 경쟁성을 확보하며, 기술평가기준, 계약이행조건, 검사·검수 방법 등 세부적인 사항을 심의한다.

처분은 내용연수가 경과된 기상기자재로서 취득가격이 1억 원 이상 또는 내용연수가 경과되지 아니한 기상기자재로서 취득가격이 5천만 원 이상인 기자재를 대상으로 처분의 타당성과, 처분품의 재활용 가능성을 판단하여 처분절차를 결정하게 된다. 처분의 결정에 따라 전시장비의 지정과 운용 및 보관방법의 적정성을 심의를 한다.

2017년에는 지진관측장비, 자외선측정기 등 취득 5건(69억 원), 기상레이더, 연직바람관측장비 등 처분 16건(118억 원)에 대해 심의하여 의결하였다.

▶▶ 표 3-21 기상기자재관리협의회 취득 심의 목록

(금액단위 : 백만 원)

기자재명	수량	금액	내자/외자	낙찰자 결정방법	수요부서
지진관측장비	70	6,356	외자	협상에 의한 계약	지진정보기술팀
반응가스분석기	1	79	외자	규격가격동시입찰	환경기상연구과
이온크로마토그래프	1	160	외자	규격가격동시입찰	환경기상연구과
자외선측정기	8	240	내자	협상에 의한 계약	기후변화감시과
에어로졸 전자기유도입자계수기	1	99	내자	규격가격동시입찰	응용기상연구과

▶ 표 3-22 기상기자재관리협의회 처분 심의 목록

(금액단위 : 백만 원)

기자재명	수량	금액	처분방법	수요부서
하드디스크어레이	1	395	폐기	정보통신기술과
하드디스크어레이	1	423	폐기	정보통신기술과
하드디스크어레이	1	226	폐기	정보통신기술과
하드디스크어레이	1	161	폐기	정보통신기술과
하드디스크어레이	1	206	폐기	정보통신기술과
지진분석시스템	1	403	폐기	지진화산감시과
테이프 드라이브 라이브러리	1	153	폐기	지진화산감시과
기상레이더(광덕산)	1	3,745	해체·폐기	레이더운영과
기상레이더(고산)	1	2,053	해체·폐기	레이더운영과
기상관측부이(동해)	1	903	보존(전시)	강원지방기상청 관측과
레이더식파랑계(거진)	1	227	보존(전시)	강원지방기상청 관측과
레이더식파랑계(고산)	1	224	해체·폐기	제주지방기상청 관측과
황사라이다(군산)	1	132	보존(전시)	전주기상지청 관측예보과
연직바람관측장비(강릉)	1	479	무상양여	강원지방기상청 관측과
연직바람관측장비(울산공항)	1	1,206	폐기	항공기상청 정보기술과
전시용 기상레이더	1	877	부분해지	대구기상지청 기후서비스과

5.4. 기상장비 제안서 기술평가위원회 운영

기상장비 제안서는 원칙적으로 외부전문기관(조달청) 평가로 위임하고 있으나, 부득이 외부전문기관 평가가 불가하다는 근거를 제시할 경우 또는 수요기관이 직접 기술평가로 심의된 안건일 경우에는 기상청 자체 기술평가위원회를 운영하고 있다.

제안서 기술평가 대상은 기상기자재관리협의회에서 취득 심의된 안건 중 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제4조1항에 따라 기획재정부장관이 정하여 고시하는 금액 이상인 사업으로 평가위원회의 구성을 평가담당부서(계측기술과)가 아닌 감사담당부서가 기상기자재관리협의회 외부전문가 풀에서 난수생성 프로그램으로 선정·교섭하여 공정성·전문성·객관성을 확보하고 있다.

2017년에는 지진관측장비, 자외선측정기 등 총 3건의 사업에 대해 외부전문가로 구성된 기술평가위원회에서 평가하였다.

▶ 표 3-23 기상장비 제안서 기술평가위원회 개최 목록

(금액단위 : 백만 원)

사업명	금액	수요부서
2017년도 지진관측장비 구매·설치	6,356	지진정보기술팀
선진예보시스템 노후장비 교체 및 보강	300	예보기술과
2017년 자외선측정기 도입	240	기후변화감시과

6

기상측기 검정

— 관측기반국 / 계측기술과 / 기상사무관 / 김병춘

기상청은 「기상관측표준화법」 제14조의 규정에 따라 기상측기 검정업무를 전문적으로 수행하기 위하여 한국기상산업기술원을 기상측기 검정대행기관으로 지정하여 2007년부터 기상측기 검정업무를 수행하고 있다. 또한 2010년에는 한국기상산업기술원과 기상관측업무 대행역무 계약을 체결하여 기상관측장비의 구매, 유지보수 및 검정업무 등을 이관하여 기상청 뿐만 아니라 유관기관의 기상측기 검정업무를 수행하고 있다.

최근 겨울철 폭설로 건물붕괴, 교통사고 빈발에 따른 적설관측 장비의 신뢰성이 중요해짐에 따라 기상측기 검정대상을 적설계로 확대하였다. 이에 따라 기상관측표준화법 시행령 개정으로 적설계가 신규 추가되었으며 검정기준과 검정수수료를 마련하였다.

2017년에는 기상청 내 관서용, 농관용, 공동협력관측소, 방재용, 항공용 등 총 481 대의 기상관측장비를 검정하였으며, 민원검정은 자동기상관측장비 1,048대, 온도계 130대, 습도계 45대, 풍향풍속계 82대, 기압계 79대, 일사계 37대, 일조계 7대, 강수량계 281대 등 총 1,709 대를 검정하여 500,529,214원의 검정수수료를 국고로 세입 처리하였다.



또한 「기상관측표준화법」 제13조에 의거 검정유효기간 만료일 전의 검정신청 건에 대해서는 검정수수료를 면제하고, 기상관측을 목적으로 하는 지방자치단체 등 유관기관을 상대로 ‘기상측기 검정 도래일 알림서비스’를 분기별로 시행하여 부산광역시청 등 190여 개의 기상관측기관의 기상측기 검정을 수행하였다.

▶▶ 표 3-24 연도별 민원검정업무 수행 결과

연도	검정 대수	검정 대행 기관
2011	1,713 대	한국기상산업기술원
2012	1,718 대	한국기상산업기술원
2013	1,679 대	한국기상산업기술원
2014	1,640 대	한국기상산업기술원
2015	2,569 대	한국기상산업기술원
2016	2,144 대	한국기상산업기술원
2016	2,144 대	한국기상산업기술원
2017	1,709 대	한국기상산업기술원

7

기상장비 기술개발

— 관측기반국 / 계측기술과 / 기상사무관 / 김병춘

최근 지구 온난화로 인한 기후변화로 인해 전 세계적으로 홍수, 폭염, 가뭄 등 이상기상 현상이 빈번히 발생하고 있으며, 극한의 기상현상과 국지규모로 일어나는 대기의 미세한 현상까지 관측할 수 있는 첨단기상장비에 대한 수요가 날로 증가하고 있다.

이처럼 기상장비에 대한 대내외적 필요성과 중요성이 대두되면서, 기상청은 기상산업진흥법 시행(2009. 12)에 맞추어 이에 대한 실천과제로 기상산업진흥 기본계획을 수립하여 첨단

기상장비의 국산화 및 수출산업을 지원하기 위해 노력하고 있다.

이의 일환으로 2017년 12월에 국내 기상장비의 국산화 현황과 기술경쟁력 진단을 위해 기상장비 국산화율 조사 및 기상선진국 대비 국내 기술수준과 기술격차 분석을 실시하였다. 연구결과에 따르면 기상장비 국산화율은 평균 49.8%로 2016년 46.2% 대비 3.6% 증가하였다. 5대 분야 지상 84.1%, 항공 46.8%, 해양 43.7%, 고층 41.3%, 원격탐사 36.7% 관측장비 순으로 나타났으며, 국내 기술수준은 미국·독일·핀란드 등 선도기술 보유국 대비 평균 82.1%로 장비별로 지상 90.2%, 고층 85.2%, 항공 82.5%, 해양 80.4%, 원격탐사 78.9% 순으로 나타났다. 한편, 기상장비 선도기업과의 기술격차는 평균 2.6년으로 분석되었다.

기술개발품 중 주요장비의 사업화 실적을 살펴보면 다초점 레이저식 적설계는 기상청 적설관측망 확대 사업으로 현재까지 약 10억 9천만 원의 매출, 표류부이는 7억 4천만 원의 매출, 기타 초음파식 풍향풍속계, 대형증발계 등의 성과를 올렸다.

기술개발 추진 실적으로는 기상청 R&D인 기상·지진 See-At 기술개발 사업의 기상관측기술분야의 신규과제로 파고 및 파향 검교정 기술개발, 간이형 파고관측 기술개발, 3차원 영상우적계 기술개발 등 총 8건에 대하여 10.6억 원을 민간 출연하였다.

또한, 민·군 부처연계 협력기술개발사업으로 성층권 장기제공 무인비행체설계기술 개발 사업이 종료되었고, 연직비람관측장비 개발과제를 신규로 착수하였다.

과학기술정보통신부 ‘소형무인기 성능향상 기술 및 활용·서비스 기술개발’ 사업의 일환으로 2016년 11월부터 2018년 5월까지 19개월 동안 복합기상센서 탑재형 드론이 개발 중에 있다. 우리 청에서 소요제기 한 과제명은 ‘소형무인기 탑재형 실시간 기상관측용 복합센서 및 영상시스템 개발’이며, 기상관측용 센서(기압, 기온, 습도, 풍향, 풍속)가 장착된 드론 개발이 성공적으로 완료되면 대기경계층 기상관측 및 기상현상 감시 등에 활용될 수 있어 기상예보업무에 도움이 될 것이다.

▶▶ 표 3-25 기상산업 지원 및 활용기술개발 사업 현황(기상청)

번호	기술개발 장비품명	주관기관명	개발기간	비고
1	무게식 강수량계	웰비안시스템(주)	'11.03.01.~'13.02.28.	사업화
2	표류부이	오션테크(주)	'11.03.01.~'13.02.28.	사업화
3	비접촉식 지면상태관측시스템	공주대학교	'11.03.01.~'14.02.28.	
4	기상조절용 연소탄	(주)지비엠아이엔씨	'11.03.01.~'14.02.28.	
5	황사먼지자동계측기기	(주)켄텍	'11.03.01.~'13.02.28.	사업화
6	MBL 기반 교육용 기상관측시스템	코리아디지털(주)	'11.10.17.~'12.12.31.	
7	친환경 신재생에너지 기상장비	(주)하이에너지코리아	'12.03.12.~'12.09.11.	사업화
8	회전식 일조계	(주)대양계기	'12.03.12~'14.02.28.	
9	고정밀 습도계	(주)지비엠아이엔씨	'12.03.12~'14.02.28.	
10	초소형(MEMS) 복합기상기후센서	지모(주)	'12.09.26.~'14.02.28.	사업화
11	안개감지기	(주)이엔쓰리환경	'13.07.01.~'14.08.31.	
12	스캔방식 레이저 적설계	(주)웨더피아	'13.07.01.~'15.02.28.	사업화
13	무선 IP 우량계(0.2mm)	(주)웨더피아	'13.07.01~'15.02.28.	
14	영상 기반 시정측정시스템	경주대학교	'13.09.01.~'15.08.31.	
15	극저온 습도챔버	한국표준과학연구원	'14.06.01.~'16.05.31.	기술이전
16	현장용 로드셀 알고리즘 개발	웰비안시스템(주)	'14.06.01.~'16.05.31.	
17	극미량 온실가스 측정장치 개발	한국표준과학연구원	'14.10.16.~'16.10.15.	
18	스마트 기상로봇 개발	한국로봇융합연구원	'14.10.16.~'16.10.15.	
19	기상관측 체험시연장치 개발	(사)한국기상전문인협회	'14.10.16.~'16.10.15.	
20	정밀기압계 개발	(주)파코코리아인더스	'14.10.16.~'16.10.15.	
21	적설 검정기술 개발	성균관대학교	'14.12.17.~'16.02.16.	
22	대형증발계 자동관측 장비 개발	(주)에이치큐테크	'14.12.17.~'16.02.16.	
23	초음파식 디지털 증발계 개발	코리아디지털(주)	'14.12.17.~'16.02.16.	
24	이중 전도형 강수량계 개발	(주)지비엠아이엔씨	'14.12.17.~'16.02.16.	
25	국지 강수량 원격탐사 시스템 개발	부경대학교	'14.12.17.~'16.02.16.	
26	자동적설계 적설판 개발	(주)웨더피아	'15.05.01.~'16.04.30.	
27	라디오존데용 위성항법 모듈 개발	(주)텔에이스	'15.09.01.~'16.08.31.	
28	이동형 전자백엽상 개발	(주)두레텍	'15.12.01.~'16.11.30.	
29	연직대기 분석용 테더존데 개발	진양공업(주)	'15.12.01.~'16.11.30.	
30	운고운량계	(주)슬담	'14.06.01.~'17.05.31.	
31	영상기반 계절관측기술	(주)로보맥	'14.06.01.~'17.05.31.	

번호	기술개발 장비품명	주관기관명	개발기간	비고
32	3차원 풍향풍속계	(주)대양계기	'14.06.01.~'17.05.31.	사업화
33	온습도계 공기순환기	진양공업(주)	'14.06.01.~'17.05.31.	
34	데이터로거	코리아디지털(주)	'14.06.01.~'17.05.31.	
35	일사계 개발	강릉원주대학교	'14.10.16.~'17.10.15.	
36	기상현상 복합관측장비 개발	(주)바이텍코리아	'14.10.16.~'17.10.15.	
37	에어로졸 실시간 측정시스템 개발	광주과학기술원	'14.10.16.~'17.10.15.	
38	파랑 및 해상풍 계측기술 개발	경남대학교	'14.10.16.~'17.10.15.	

▶▶ 표 3-26 기상·지진 See-At 기술개발 사업 현황(기상관측기술, 기상청)

번호	기술개발 장비품명	주관기관명	개발기간	비고
1	무게식 강수량계	웹비안시스템(주)	'11.03.01.~'13.02.28.	
2	표류부이	오션테크(주)	'11.03.01.~'13.02.28.	
3	비접촉식 지면상태관측시스템	공주대학교	'11.03.01.~'14.02.28.	
4	기상조절용 연소탄	(주)지비엠아이엔씨	'11.03.01.~'14.02.28.	
5	황사먼지자동계측기기	(주)켄텍	'11.03.01.~'13.02.28.	
6	MBL 기반 교육용 기상관측시스템	코리아디지털(주)	'11.10.17.~'12.12.31.	
7	친환경 신재생에너지 기상장비	(주)하이에너지코리아	'12.03.12.~'12.09.11.	
8	회전식 일조계	(주)대양계기	'12.03.12.~'14.02.28.	
9	고정밀 습도계	(주)지비엠아이엔씨	'12.03.12.~'14.02.28.	개발중
10	초소형(MEMS) 복합기상기후센서	지모(주)	'12.09.26.~'14.02.28.	

▶▶ 표 3-27 부처 협업 기상장비 기술개발 사업 현황(과학기술정보통신부, 중소벤처기업부, 방위사업청)

번호	기술개발 장비품명	협업기관	주관기관명	개발기간	비고
1	파고관측부이	중기부	(주)오션이엔지	'07.11.01.~'09.01.02.	사업화
2	영상식 하늘상태관측시스템	중기부	(주)뉴멀티테크	'07.12.01.~'09.05.31.	사업화
3	USN 기반 자동기상관측스테이션	중기부	(주)에이시에스	'08.11.01.~'10.10.31.	
4	천리안위성 기상자료수신시스템	중기부	(주)솔탑	'09.06.01.~'11.05.31.	사업화
5	Dust Meter(PM10/2.5/1.0)	중기부	동성산업(주)	'10.11.01.~'12.10.31.	
6	시정현천계	중기부	(주)이엔쓰리환경	'11.06.01.~'12.05.31.	사업화
7	토양지온수분계	중기부	(주)바이텍코리아	'11.11.01.~'13.10.31.	

8	지구환경 3차원 가시화시스템	중기부	(주)미디어스페이스	'11.11.01.~'13.10.31.	사업화
9	복합기상센서(성능인증2호)	중기부	(주)대양계기	'12.06.01.~'13.11.30.	사업화
10	차량탑재용 복합기상센서	중기부	웹비안시스템(주)	'12.06.01.~'13.11.30.	
11	서리이슬감지기	중기부	케이웨더(주)	'12.06.01.~'14.05.31.	
12	결빙감지기	중기부	(주)로보맥	'12.06.01.~'14.05.31.	
13	스마트폰 기반 기상빅데이터	중기부	(주)한국해양기상기술	'13.11.01.~'15.10.31.	
14	친환경 라디오존데 및 비양자동화시스템	과기정통부	진양공업(주)	'13.05.01.~'16.02.29.	
15	성층권 무인기 기상탐제체	방사청	국립기상과학원	'13.01.01.~'17.12.31.	
16	연직바람관측장비 융합기술개발	방사청	알에프코어(주)	'17.11.03.~'21.12.31.	개발중

제3장 / 원격탐측

1

국가기상위성센터

— 국가기상위성센터 / 위성기획과 / 기상연구관 / 김도형

1.1. 천리안위성 2A호 개발

2010년 6월 27일 발사한 국내 최초 정지궤도 복합위성인 천리안위성의 기상관측임무 연속성 확보를 위해 추진한 천리안위성 2A호 개발 사업은 2012년부터 본격적으로 착수되었으며 2018년 발사를 목표로 한다. 이 사업은 기상과 해양·환경관측용 정지궤도위성 2기를 개발하는 다 부처 사업으로 과학기술정보통신부, 환경부, 해양수산부, 그리고 기상청이 참여한다([표 3-28]).

▶▶ 표 3-28 정지궤도복합위성개발사업 부처별 역할

위성	천리안위성 2B호			천리안위성 2A호
부처	과학기술정보통신부	환경부	해양수산부	기상청
역할	사업총괄 시스템/본체/지상국 개발	환경탐재체 개발	해양탐재체 개발	기상/우주기상 탐재체 개발

천리안위성 2A호는 기상 및 우주기상 관측임무를 수행하며, 천리안위성 2B호는 해양 및 환경 관측임무를 수행할 예정이다([그림 3-30]).

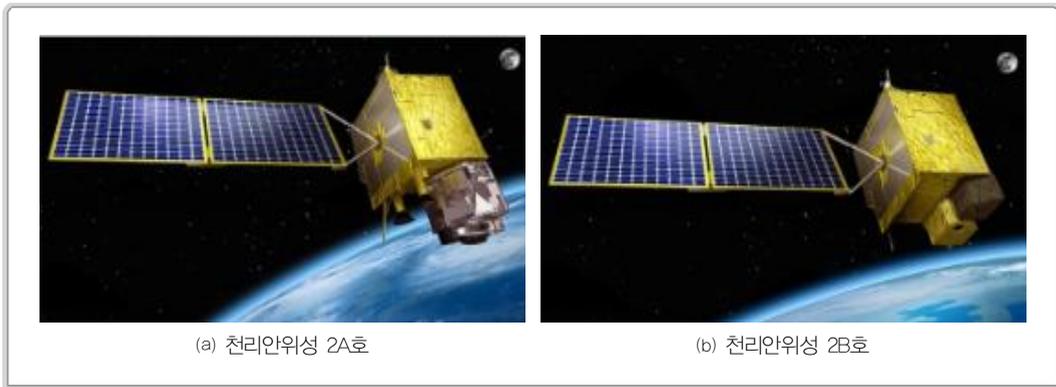


그림 3-30 천리안위성 2A·2B호 시스템 형상도

▶▶ 표 3-29 천리안위성과 천리안위성 2A호 비교

구분	천리안위성 1호	천리안위성 2A호	비고
채널수	5개(가시채널 1, 적외채널 4)	16개(가시채널 4, 적외채널 12)	3배
공간해상도	1km(가시채널), 4km(적외채널)	0.5~1km(가시채널), 2km(적외채널)	4배
관측주기	30분(전구)	10분 이내(전구)	3배
요소산출물	기상 16종	기상 52종, 우주기상 8종	3배
설계수명	7년	10년	-
기타	-	우주기상탐재체 포함	신규

[표 3-29]에서 보듯이 천리안위성 2A호는 차세대 기상탐재체를 개발하고 있으며, 천리안 위성에 비해 3배 이상의 채널수, 4배의 공간해상도, 3배의 시간해상도로 위험기상 및 기후 변화에 대처할 예정이다.

1.2. 2017년 천리안위성 2A호 주요 실적

천리안위성 2A호의 기상탐재체 개발은 미국 Harris(인수합병을 통해 2016년 ITT Exelis 회사명 변경)를 개발업체로 선정하고, 2013년 2월에 계약 체결 및 개발을 착수하였다. 이후 2013년 4월에 착수회의, 2014년 3월에 예비설계 검토회의, 2015년 3월에 상세설계 검토회의 등 주요 개발단계를 진행하였다.

2017년 5월에 탑재체 개발 완료 후 국내 한국항공우주연구원에 입고하였으며, 기상 및 우주 기상탑재체를 위성체에 조립하여 혹독한 우주환경을 고려한 다양한 환경시험을 진행하고 있다.

- 기상 및 우주탑재체 비행모델 제작 완료

2017년 4월에는 기상탑재체, 8월에는 우주기상탑재체의 선적 전 검토회의를 마쳐 비행모델에 대한 탑재체 제작을 완료하였다.

- 기상탑재체 복사보정 알고리즘 수립

기상탑재체 생산 자료의 품질 유지를 위한 복사보정 알고리즘을 수립하였다. 그리고 가시 채널의 복사검정을 위한 달관측 모드를 추가하고 달관측 영상을 처리하는 지상자료처리시스템을 구현하였다. 이를 통해 달영상을 수신·처리·저장·관리할 수 있는 기능을 추가하여 보다 향상된 위성자료 품질에 기여할 것이다.

- 기상 및 우주탑재체·위성체 총 조립 및 다양한 환경시험

한국항공우주연구원에서는 자체 개발한 위성체와 기상 및 우주기상 탑재체의 총 조립을 완료하였다. 이를 위하여 조립 전에 탑재체·위성체 간의 접속시험을 통하여 이상 유무를 확인하고 위성 총 조립 후의 문제점 발생을 사전에 제거하고자 하였다.

그 결과를 토대로 탑재체의 위성 장착 및 위성 패널이 조립된 상태에서 다시 한 번 기상 탑재체·위성체 간의 전기적 기능 및 접속시험을 하여 총 조립이 정상적으로 이루어졌음을 검증하였다([그림 3-31]~[그림 3-32]).

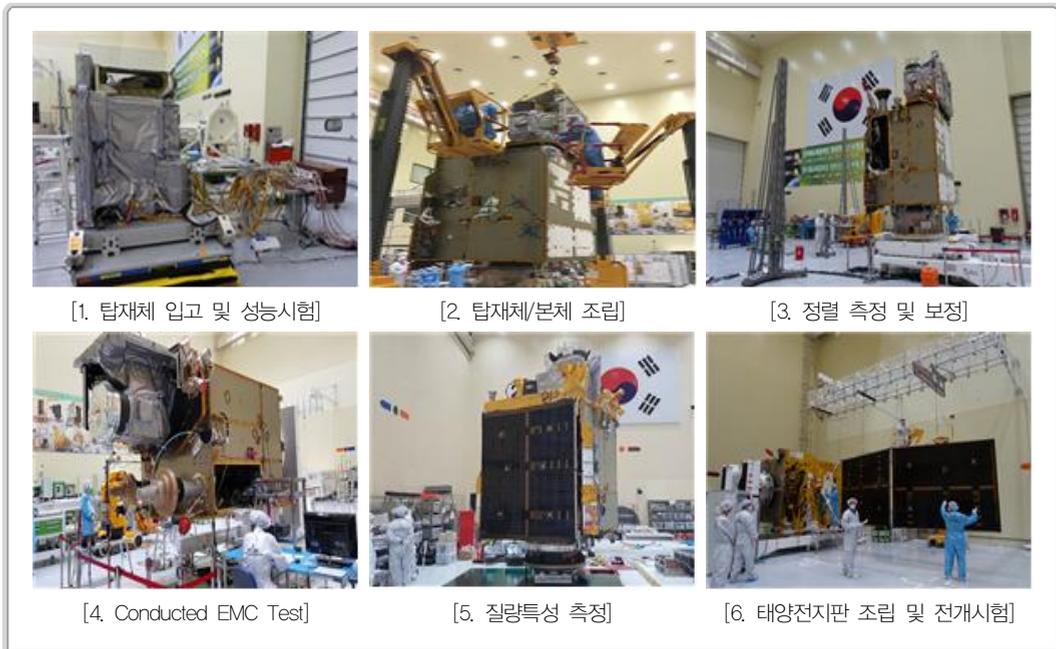


그림 3-31 천리안위성 2A호 조립 과정

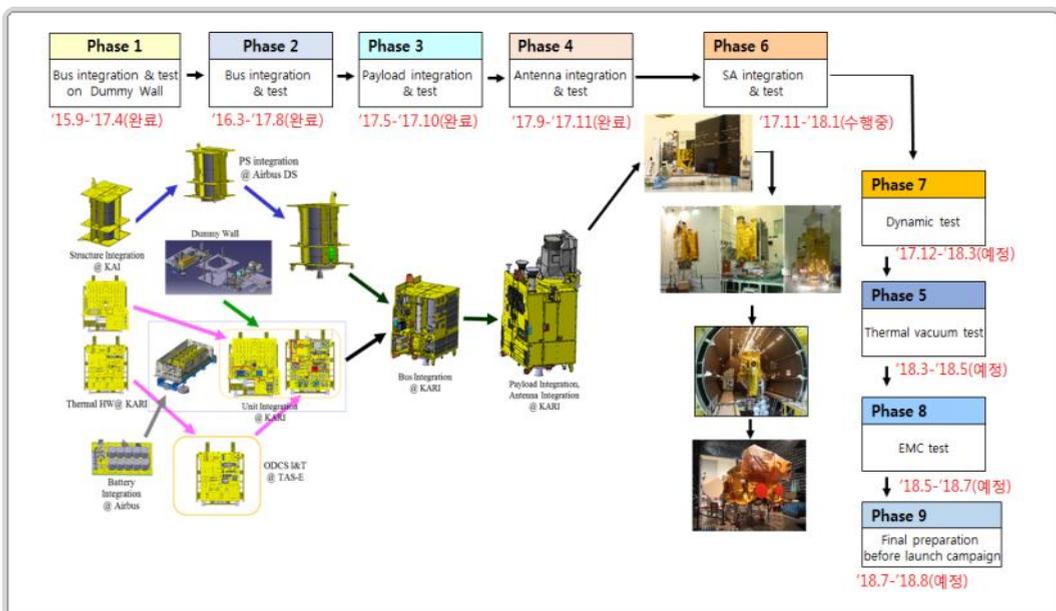


그림 3-32 천리안위성 2A호 조립 및 다양한 환경시험 계획

○ 천리안위성 2A호 향후 추진 계획

2018년에는 천리안위성 2A호를 발사할 계획이다. 따라서 완벽한 사업 진행을 위하여 시스템 레벨에서 기능 및 환경시험을 마치고, 발사장 작업 및 위성 발사를 지원할 예정이며, 발사 이후에는 초기 운영 및 궤도상 시험을 계획하고 있다([표3-30]).

▶▶ 표 3-30 천리안위성 2A호 기상탐재체 개발 주요 일정

기상탐재체 주요 개발 단계	일정
○ 계약 체결 및 발효	2013. 2.
○ 시스템 요구사항 검토회의 완료	2013. 10.
○ 예비설계 검토회의 완료	2014. 4.
○ 상세설계 검토회의 완료	2015. 3.
○ 시험준비 검토회의 완료	2016. 5.
○ 기상탐재체 선적 전 검토회의 완료	2017. 5.
○ 기상탐재체 최종승인 검토회의 완료	2017. 5.
○ 우주기상탐재체 선적 전 검토회의 완료	2017. 8.
○ 기상 및 우주기상탐재체 총 조립 및 기능시험 완료	2017. 11.
○ 천리안위성 2A호 기능 및 환경시험	2017. 11.~2018. 9.
○ 천리안위성 2A호 발사장 운송 및 최종 점검	2018. 9.~2018. 11.
○ 천리안위성 2A호 발사	2018. 11.
○ 천리안위성 2A호 초기 궤도상 시험 운영	2018. 11.~2019. 5.

—• 국가기상위성센터 / 위성기획과 / 기상사무관 / 최인호

1.3. 기상위성자료 수신 및 활용 현황

1.3.1. 천리안위성 운영 및 자료서비스 현황

국가기상위성센터의 2017년 천리안 기상위성의 운영임무 성공률은 99.7%(목표 99.5%)로 매우 높은 달성률을 기록하였으며([그림 3-33]), 이는 우리나라보다 30년 이상 앞선 유럽·일본·미국 등 기상위성 운영선진국의 운영실적과 비교하더라도 전혀 손색이 없다([표 3-31]).

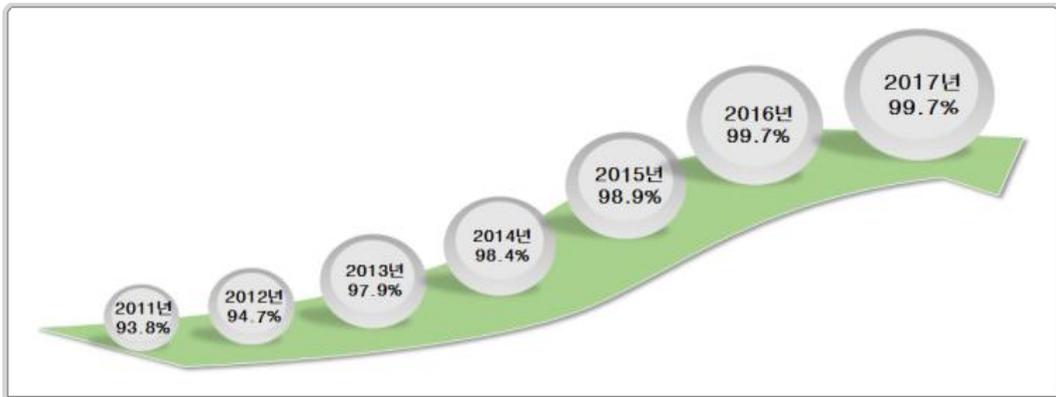


그림 3-33 천리안위성 운영임무 성공률(기상탐재체 관측스케줄 대비 실시간 자료 서비스 성공 비율)

▶ 표 3-31 기상위성 운영 선진국 대비 운영임무 성공률 비교

	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	2017년
한국	94.6	97.9	98.4	98.7	99.7	99.7
유럽	98.8	99.5	99.6	84.3	97.8	99.7
일본	100	100	100	100	99.9	100

국가기상위성센터는 2011년 4월 1일 이후, 아시아·태평양지역 30여 개 국 약 22억 명을 대상으로 위성을 통한 정구 방송서비스와 지상망을 통한 군·방송국·재난안전기관 등 유관 기관에 실시간으로 자료서비스를 한다. 또한, 홈페이지 및 인트라넷 웹(Web)시스템, WMO 표준의 국가기상위성센터 DCPC(Date Collection or Production Centre)를 통한 내·외부 위성자료서비스 등 다양한 경로를 통해 천리안위성 기본영상과 각종 분석영상들을 제공한다. 또한 이런 다양한 서비스에 대해 매년 서비스 결과 통계 및 만족도 조사 등을 통해 서비스 품질 개선을 위해 노력하고 있다.

▶▶ 표 3-32 기상위성 자료 서비스 현황

구분		제공 현황
1	천리안 위성방송	41여개 중소규모 수신국 등록(국내 14개, 국외 27개) - 국외: 미공군(괌, 오키나와), 베트남공군, 스리랑카기상청, 대만기상청, 일본, 라오스기상청, 필리핀기상청, 호주, 타이완, 태국 대학 등 27여개 기관 - 국내: 공군, 해군, 국립수산과학원, 국립중앙과학관, 서울종합방재본부, 국립재난안전연구원, 제주소방방재본부 등 14여개 기관
2	홈페이지 (http://nmisc.kma.go.kr)	국내외 가입자: 총 1,661명 (인터넷 1,436명, 인트라넷 225명) 2017년 자료요청 및 다운로드 수: 2,546건 약 1.1TB
3	유관기관 및 협력기관 (실시간 FTP 제공)	국내 19개 기관 (정보통신기술과 경유) - 공군, 해군, 국민안전처, 국립환경과학원, KBS, MBC, SBS 등 국외 3개 기관 - 홍콩기상청, 위스콘신대학, 콜로라도대학
4	한국전자통신연구원 공통 테스트베드	후속위성 알고리즘 개발 지원을 위한 히마와리-8 자료 제공: 약 187TB
5	오프라인 (공문요청)	문서요청 18건, 제공자료 약 276TB - 학계, 연구기관, 산업계 등 외장형 저장장치를 통한 자료 제공

[표 3-32] 와 같이 방송을 통한 자료서비스는 천리안위성에서 관측된 원시자료를 위성센터에서 복사보정 및 위치보정한 결과를 WMO 국제표준규격인 고속정보전송(High Rate Information Transmission : HRIT) 포맷과 저속정보전송(Low Rate Information Transmission : LRIT) 포맷으로 변환하고 암호화하여 다시 위성을 통해 방송서비스 하는 것이다. 이는 사용자가 중·소규모 수신국을 통해 방송자료를 실시간으로 수신하여 활용할 수 있다.

지상망을 통한 실시간 자료서비스는 대부분 국내 사용자들이 많이 이용하며, 홈페이지 및 유관기관 FTP(File Transfer Protocol)를 이용해 서비스한다. 홈페이지 가입자의 경우 대부분 학계 및 산업계 사용자이며, 실시간 FTP서비스의 경우는 정부기관·지자체·공공기관 및 언론사 등이 주요 사용자들이다. 그리고 홈페이지를 통한 자료 제공의 범위를 넘어서는 대용량의 자료를 필요로 하는 경우에는 상호 협조를 통해 대용량 저장매체를 이용해 자료를 제공한다.

1.3.2. 천리안위성 기상자료의 활용 현황

국가기상위성센터에서는 위성자료의 활용 증대 및 예보관 요구에 부응하기 위해 한반도 영역 부근의 영상분석을 포함하는 위성분석정보의 제공 횟수를 기존 일 2회(02:00, 14:00)에서 일 3~4회(02:00, 10:30, 14:00)로 증가하였다. 또한 대설, 호우, 안개, 황사, 산불 등 위협



기상 발생 시 수시로 위성분석정보의 제공 횟수를 증가하여 사용자의 만족도 향상을 도모하였다. 이러한 위성분석정보의 즉시 제공을 통해 실효성 향상은 물론 위성분석자의 분석역량 강화 및 위험기상의 선제적 대응이 가능할 것이다.

또한 위성자료와 수치자료 기반의 주요 매개변수를 적용하여 정량적 위성영상 분석을 가능케 하는 객관적 구름분석 가이드언스를 개발하고 있다. 이로써 기존 분석자의 정성적 분석에 의존하던 영상분석을 수치기반으로 정량화하여 분석 시 논란의 여지를 줄이면서 보다 객관적인 정보 생산이 가능해졌다. 일차적으로 저기압의 발생·발달·약화와 관련하여 구름발달의 객관적 구름분석 가이드언스를 개발과 더불어 현업에서 활용할 수 있게 교육하였다.

[그림 3-34]는 기본영상 및 RGB 합성영상의 구름특징과 수증기영상을 활용한 기압골, 능, 제트기류의 분석, 위성자료와 종관관측, 수치자료를 활용한 한랭전선과 온난전선의 판단근거, 수증기영상과 수치모델 예측장 및 분석장의 비교분석, 구름발생의 기상학적인 물리적 배경, 수치자료 기반 구름발생 요인의 주요 매개변수, 전선에 동반한 기상현상 등을 포함하고 있다. 향후 한기유입, 중규모, 수증기영상에 대한 객관적 구름분석 가이드언스를 지속적으로 개발하여 현업에 적용함으로써 고품질의 위성분석정보를 제공할 계획이다.

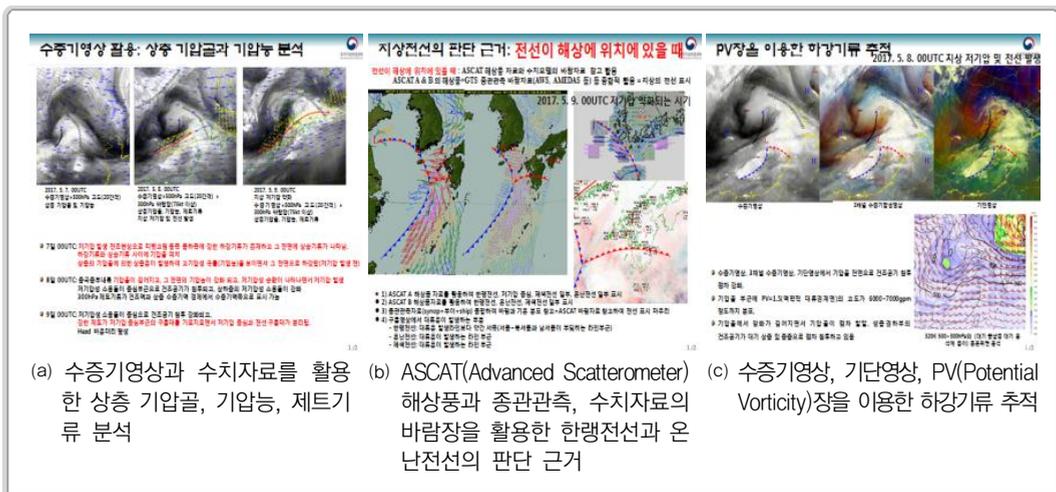


그림 3-34 저기압 발달과 관련된 한랭전선과 온난전선 분석을 위한 객관적 구름분석 및 사례(2017. 5. 7.~9.)

또한 다양한 위성자료를 활용하여 봄철 황사, 안개, 산불 그리고 여름철 우박을 동반한 대류운과 같은 위험기상현상을 분석하여 예보 지원에 활용하였다. 특히 동아시아 주변 지역의 화산이 분화하였을 때 그로 인한 화산재를 분석하여 활용함으로써 국가적 재난 대응을 하였다([그림 3-35], [그림 3-36]).

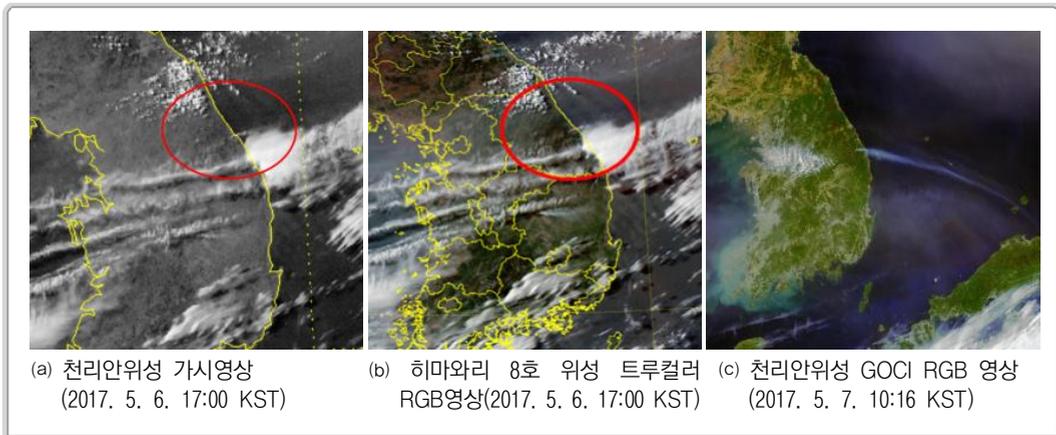


그림 3-35 산불 탐지 정지궤도 기상위성 영상(2017. 5. 6.~5. 7.)

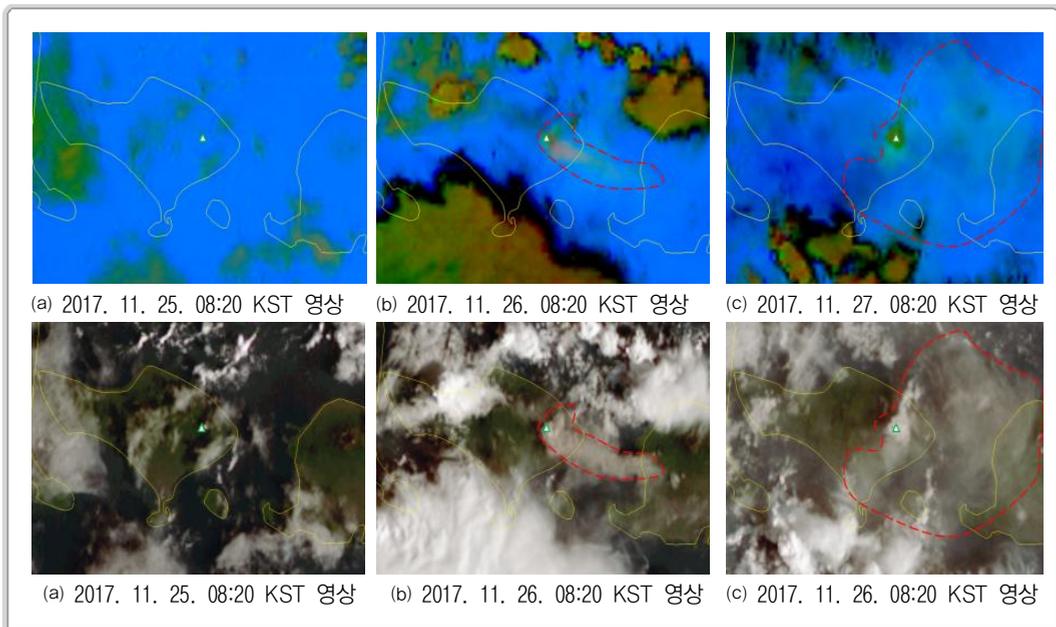


그림 3-36 히마와리 8호 위성 트루컬러 영상

국가기상위성센터에서는 히마와리 8호 위성자료를 이용하여 운량, 안개, RGB 등 장면분석에서부터 초단기예보를 위한 대류운 탐지 및 추적 기술까지 다양한 연구가 진행되었다. 히마와리 운량의 경우 지상 목측 자료를 참값으로 설정하고 다양한 적외채널간의 밝기 온도차를 이용하여 기계학습(Random Forest)을 수행하였다([그림 3-37]).

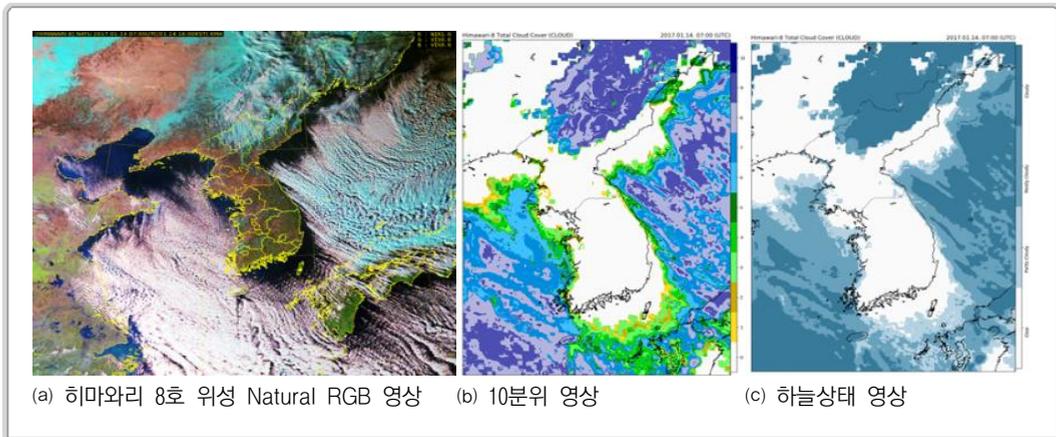


그림 3-37 히마와리 8호 위성 운량 산출 결과(2017. 1. 14. 16:00 KST)

목측 운량과의 검증 결과, 오차범위 ± 2 내에서 약 87.2%의 정확도를 나타냈다([표 3-33]). 이를 통해 위성관측을 이용한 관측 자동화에 상당한 기여를 할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 또한 채널 수 증가는 안개로 오인될 수 있는 중, 상층의 구름을 효과적으로 제거할 수 있게 되어, 안개탐지 정확도를 향상할 수 있었다([표 3-34]). 히마와리 안개의 경우 선형판별 기법을 적용하여 구간별로 정확도를 담보할 수 있는 정보가 포함되어 안개를 판단하는데 상당한 도움이 될 것으로 기대하고 있다.

▶▶ 표 3-33 히마와리 8호 위성 운량 및 천리안 운량 검증지수 비교 (2017.1.)

	0~10할 운량 정확도 (목측-위성 운량)			1~9할 운량 정확도 (목측-위성 운량)		
	± 0	± 1	± 2	± 0	± 1	± 2
히마와리 8호 위성	43.5	71.5	87.2	13.7	37.3	50.0
천리안위성	44.9	68.1	84.5	6.5	20.5	29.9

▶▶ 표 3-34 안개 가능성별 히마와리 8호 위성 안개탐지 검증 결과 (2017. 1.~6.)

	Day (SZA $\leq 89^\circ$)					Night (SZA $> 89^\circ$)				
	POD	FAR	TS	POFD	PC	POD	FAR	TS	POFD	PC
히마와리 8호	0.61	0.81	0.17	0.13	0.86	0.69	0.83	0.16	0.25	0.74
천리안위성	0.49	0.79	0.17	0.09	0.89	0.54	0.76	0.20	0.13	0.85

히마와리 위성기반 황사탐지는 저궤도위성의 D*-parameter 기법을 적용하고, 밝기온도차로부터 황사발원지 오탐지 등을 개선하여 시험운영 중에 있다. 2018년에는 해상황사지수를 활용하여 황사가 한반도에 도달하는 과정에 시그널이 약해지는 부분을 개선할 계획이며, 다중저궤도 위성과의 황사탐지 합성을 수행하고자 한다.

히마와리 8호 위성 대류운 탐지 및 추적은 집중호우 및 낙뢰를 동반할 가능성이 있는 대류운을 식별하고 생성-소멸 단계까지 감시하는 것으로 탐지와 추적 단계에서 객체화 된 구름셀 정보로부터 기계학습을 통하여 대류운과 비대류운을 식별하는 단계가 개선되었다. 특히, 잘 발달된 대류운(낙뢰 20회 이상)은 TS 80.1로 매우 높은 정확도를 보이고 있다. 반면 대류운 일생동안 비교적 적은 수의 낙뢰(1~4회)를 나타낸 경우 TS 13.5로 여전히 많은 개선점이 남아있다.

1.3.3. 위성기반 태풍분석 기술 개선

1.3.3.1. 주관적 드보락 방법에 의한 위성태풍분석정보의 검증

2015년 9호 태풍부터 2016년 25호 태풍 도카게까지 주관적 드보락 분석기법(Subjective Dvorak Technique : SDT)을 현업 적용하여 분석한 태풍분석정보의 정확도 또는 편차를 확인하고 향후 신뢰도 정보를 제공하기 위해 타 기관과의 통계결과를 분석하였다. 국가기상위성센터에서는 드보락 방법(Dvorak, 1984)에 의해 구름패턴을 정하고 구름 모양에 따라 cb-cluster, shear패턴, band패턴, CDO패턴, eye패턴으로 분류한 후 각 패턴에 따른 태풍의 중심을 정하고 태풍강도를 구한다(기상청, 2010). 이 때 결정된 중심위치, 구름패턴, 강도를 SAREP, 기상청(KMA) Best-track, 일본기상청(JMA) Best-track과 비교 분석하였다(기상청, 2017).

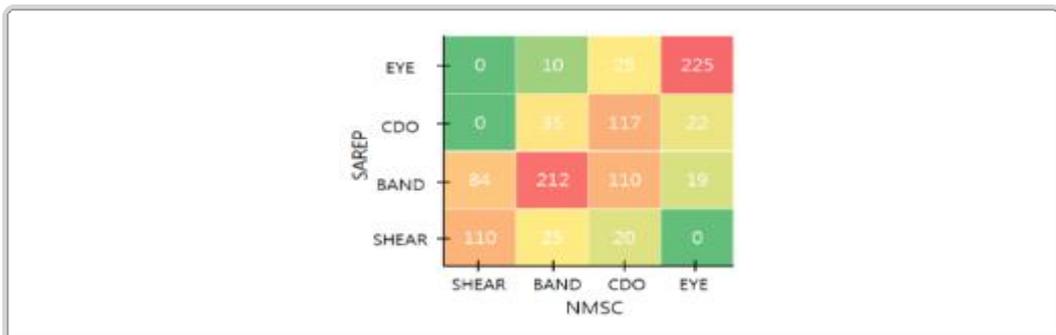


그림 3-38 NMSC와 SAREP의 태풍 구름패턴 비교

[그림 3-38]에 의하면 총 1014사례의 태풍 구름패턴 분석 중 664사례가 일치(약 65%) 하였고, 태풍중심의 관측이 쉬운 eye패턴에서는 약 85% 일치하였다. SAREP에서 band패턴으로 분석하는 태풍에 대해 NMSC는 CDO패턴으로 분석하는 경향이 더 많았다. NMSC와 SAREP의 경우 [그림 3-39]의 (a), (b)를 보면 태풍강도가 증가함에 따라 중심위치 거리차가 감소하는 경향이 보였다. CI 1.5에서 거리차가 작은 이유는 자료수의 부족으로 인한 결과로 여겨지고 강도에 상관없이 RMSE가 40km 이내로 분석됐다.

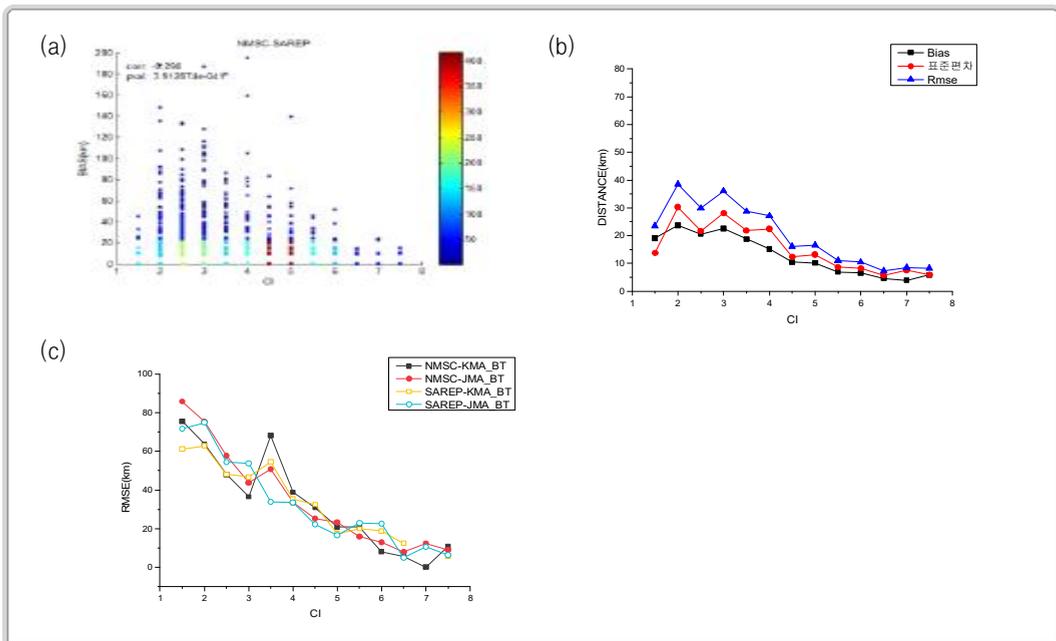


그림 3-39 (a) NMSC-SAREP의 태풍 강도별 중심위치 거리차 분포도, (b) NMSC-SAREP의 태풍강도별 중심위치차 평균, 표준편차, RMSE, (c) 태풍강도에 따른 NMSC와 SAREP의 베스트트랙과의 중심위치차 RMSE

베스트트랙과의 비교에서도 [그림 3-39](c)를 보면 실황분석과 유사하게 태풍강도가 강해짐에 따라 중심위치차가 작아진다. CI 3.5일 때, RMSE값이 크게 나타나는데 이는 band패턴에서 CDO패턴으로 변화하면서 중심위치 분석이 명확하지 않은 경우가 반영된 것으로 판단된다.

1.3.3.2. 마이크로파 위성자료 기반 태풍분석기술 개선

S-NPP(ATMS) 마이크로파 센서의 sounder자료로부터 1000~100hPa의 온습도 수직단면을

산출하는 기술을 개발하였다. ATMS EDR 자료를 실시간 감시하여, 시간별 온습도 자료를 디코딩 및 텍스트 파일로 변환하였다. 태풍영역에서 중심위치에 가장 근접한 온도 수직단면 영상을 생산하는 기술을 개발하고, 이를 태풍분석시스템에서 태풍영역의 채널별 영상을 포출하고, 수직단면영상을 생산하도록 하였다. 태풍분석시스템에서 각 고도별 ATMS 온·습도 자료(TEXT)를 포출하고(ATMS는 고도 100개 열기 가능) 분석자가 태풍 중심영역에 해당하는 영역을 선택하면 각 고도별 온·습도 자료의 평균값을 구한 후 cross section 라인내의 모든 픽셀의 온·습도 값에 대해 선택 영역의 온·습도 평균값을 빼줌으로서 연직 warm core(anomaly) 산출하였다. 분석자가 정의한 사각형 영역내에서 서 → 동, 남 → 북으로 cross section 라인이 자동 또는 수동으로 이동하면서 수평·수직 연직 그래프를 산출하게 하였다 ([그림 3-40], [그림 3-41]).

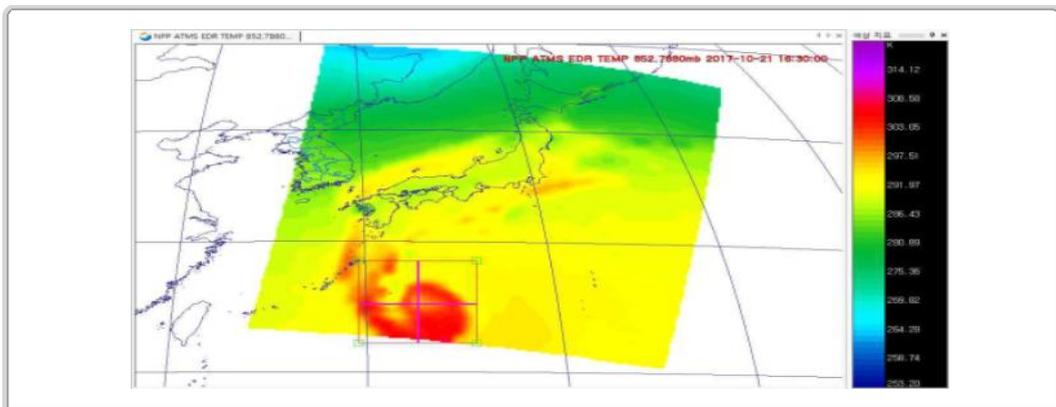


그림 3-40 ATMS 센서의 850hPa 고도의 온도 표출 및 태풍영역 선택

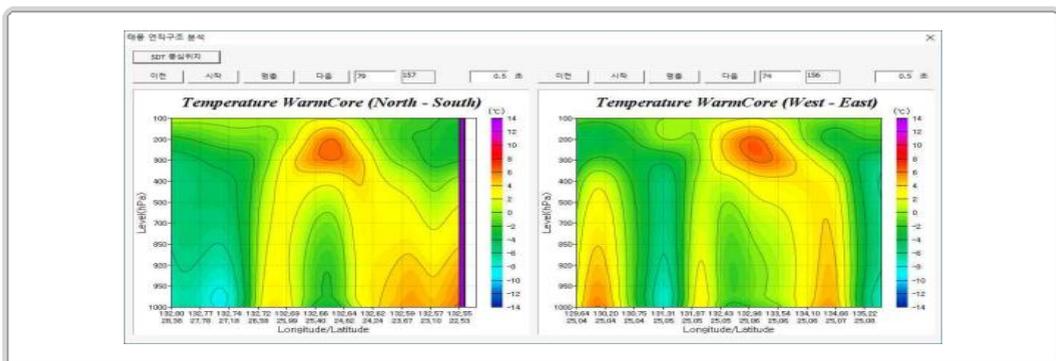


그림 3-41 ATMS 온도 연직분포도(warm core) 산출

1.3.4. 외국 기상위성자료 수신 및 활용 현황

국가기상위성센터에서는 정지궤도 기상위성인 일본의 히마와리 8호, 중국의 FY-2E와 극궤도 기상위성인 미국의 NOAA-15, 18, 19호, Terra/Aqua, Suomi-NPP과 유럽의 Metop-A/B 위성자료를 안테나를 통하여 직접 수신하고 있으며, 지상망을 이용하여 DMSP, GPM, CORIOLIS, GCOM-W1, FY-3C, Megha-tropiques, 전구강수자료 등 극궤도위성자료를 수신하고 있다([그림 3-42]).

수신된 자료는 운정온도·운정고도, 운량 등과 같은 정량적인 구름정보와 해수면온도, 황사영역, 안개, 구름이동벡터 등 위성 분석 자료를 산출하여 기상예보에 활용된다.



그림 3-42 국가기상위성센터 천리안 및 외국위성자료 수신현황

국가기상위성센터는 국내 GNSS 상시운영기관들과의 협의체 구성(2014년 5월)을 통해 국내 110여 개의 관측자료를 실시간 수집·활용하고 있으며, 상호 협업을 통한 관측자료, 활용 기술 및 노하우 공유 등을 통해 국가 차원의 예산절감, 중복투자 방지 및 부처간 경계 없는 융합서비스 체계를 구축 운영하고 있다. 특히 2017년에는 국내 민간산업체 및 대국민이 국가기상위성센터에서 운영하는 23개 지점에 대한 GNSS 관측자료를 활용할 수 있도록 범부처 데이터 통합센터(<http://www.gnssdata.or.kr>)를 통해 산출자료를 실시간 서비스 제공하고 있다. GNSS 관측자료는 기준점, 토목시공 측량, 지도제작, 기상연구 등 한정된 분야뿐만 아니라 자율주행차, 드론 등 신산업 발전과 안전·재난 대응에 필요한 기초 자료로 활용된다 ([그림 3-43]).

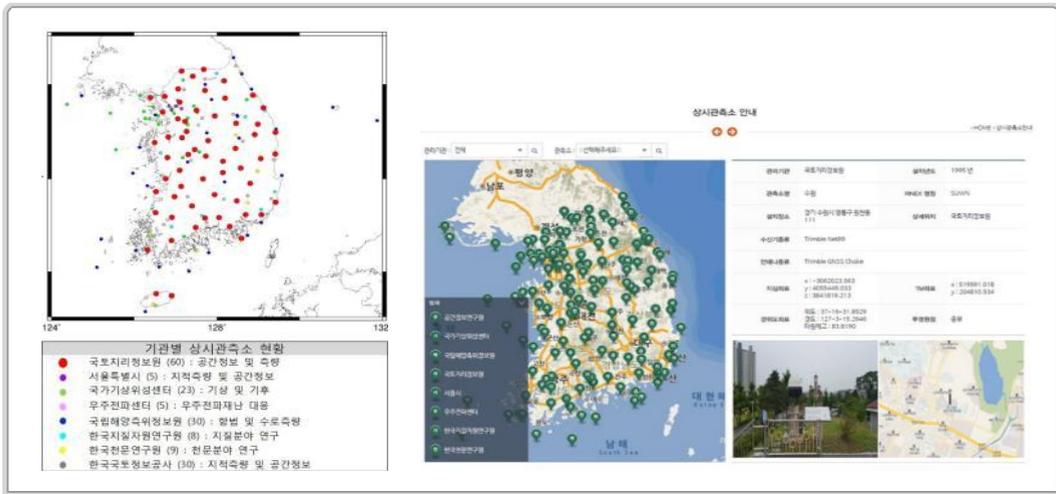


그림 3-43 국내 8개 기관 협업 운영 중인 “GNSS 데이터 통합센터” 자료서비스 현황

국가기상위성센터에서는 태양활동 등 우주기상 현상으로 인한 잠재적 재난과 재해에 대비하고, 천리안위성의 안정적 운영을 지원하기 위해 우주기상 감시 및 예·특보, 예측 모델 개발, 연구 등의 업무를 수행하고 있다. 2011년 9월 기상법 개정을 통해 우주기상 예·특보를 위한 법적근거를 마련하였고, 이를 기반으로 2012년 4월부터 본격적인 우주기상 예·특보 대국민 서비스를 시행하고 있으며, 2015년 6월 ‘우주기상 예·특보 업무 규정(훈령)’을 제정하였다. 아울러 2017년에는 미국 해양대기청 우주기상예측센터(National Oceanic and Atmospheric Administration/Space Weather Prediction Center : NOAA/SWPC)의 태양풍 예측 모델인 Enlil 모델을 도입하여 운영 시스템 환경을 구축하였으며 우주기상 예보정확도 개선을 위한 연구에 활용할 예정이다. 또한, 우주기상에 의한 영향 가능성이 낮을 때 일일 예보문 통보를 생략하고 우주기상 홈페이지에만 게시하도록 통보 체계를 간소화하였다.

1.4. 천리안위성 2A호 지상국 개발

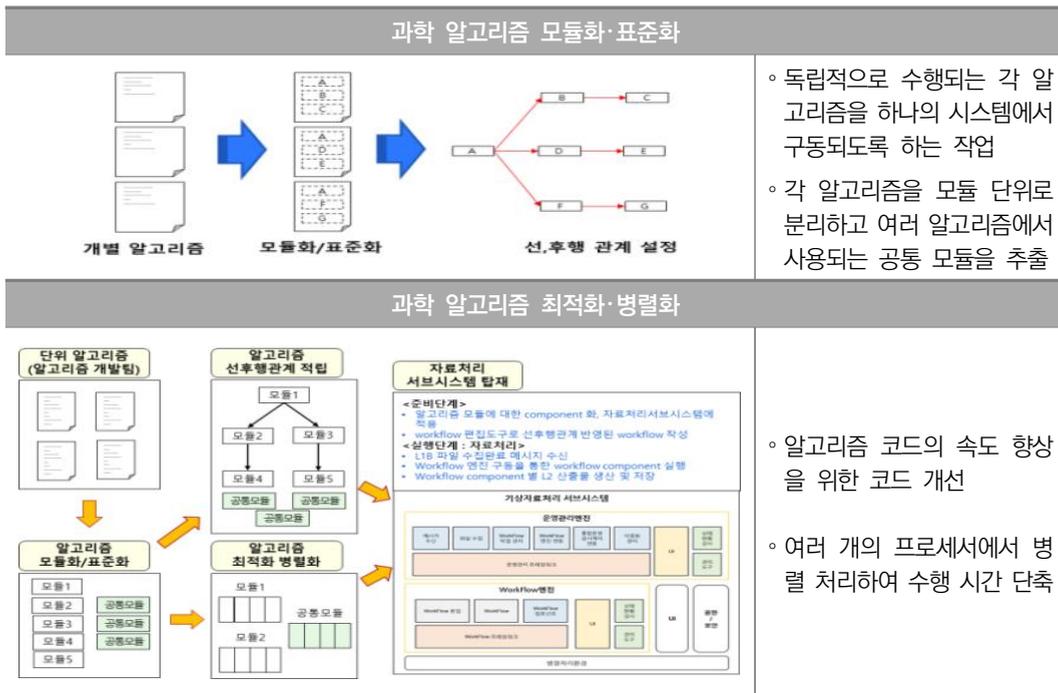
국가기상위성센터는 천리안위성 2A호의 기상 및 우주기상자료를 실시간 관제·수신·처리·분석·관리 및 서비스하기 위한 지상국 기술 개발과 시스템 구축을 추진하고 있다.

천리안위성 2A호 지상국 개발은 한국전자통신연구원(주관연구기관) 주도로 한국항공우주연구원, 한국천문연구원과 함께 국내 학계와 산업계가 참여하고 있으며, 인프라 구축과 시스템 개발을 추진 중이다. 2017년 6월에는 천리안위성 2A호 지상국 운영을 위한 인프라 구

축(안테나, 장비실, 전산장비 도입 등)을 완료하였으며, 11월에는 지상국 운영 소프트웨어를 설치하여 시스템 단위시험을 진행하였다.

한편, 천리안위성 2A호 자료처리 기술은 2016년 학계에서 개발한 원형코드를 이용하여 2017년 12월에 표준화·모듈화 및 병렬화를 통해 현업코드로 개발을 완료하였다([표 3-35]).

▶▶ 표 3-35 과학 알고리즘 현업화 과정



시스템 개발 외에도 기상 및 우주기상 알고리즘 개발과 활용기술 개발을 추진하고 있다. 천리안위성 2A호 기상자료처리 알고리즘 개발은 2014년 7월부터 2019년 5월까지 약 5년 동안 기상산출물 52종과 기반기술 4종의 개발을 목표로 하고 있다. 기상자료처리 알고리즘 개발과제의 4차년도인 2017년도에는 개발된 52종 기상산출물(기본 23종 및 부가 29종) 알고리즘의 정확도 개선과 최적화 및 통합화가 이루어졌다. 또한, 통합 알고리즘을 이용한 알고리즘 성능테스트(9.1~11.9)가 실시되었고, 대부분의 산출물이 2017년도 목표정확도를 달성하였다.

천리안위성 2A호 활용기술 개발은 지상국시스템 개발 사업의 일환으로 2014년 11월부터 2019년까지 약 5년간 추진하고 있다. 활용기술 개발 과제의 기본적인 추진 방향은 현업적 중요도, 적용 가능성 및 효과, 자료처리 알고리즘 개발 시기 등을 감안하여 활용기술 분야

및 우선순위를 선정하고 사용자와의 의견 교환을 통하여 실질적인 요구사항을 파악하여 천리안위성 2A호의 활용도를 극대화하는데 있다. 2017년도에는 3개의 분야(초단기, 태풍·해양, 융합)에 대한 원형개발을 완료하였고 최근 필요성과 중요도가 증대되어 2016년부터 추진한 기후변화·환경감시 분야의 활용기술은 원형 개발을 진행하였다. 또한 상반기에는 천리안위성 2A호 활용기술 개발 사용자 요구사항(개발 범위, 일반 및 성능 요구사항 등)을 변경 및 보완하였다. 하반기에는 원형 개발되는 활용기술 산출물을 지상국 분석시스템에 탑재하기 위하여 산출물 내용 및 표출 방안을 도출하였고, 개발된 원형 소프트웨어의 완성도를 높이기 위하여 단위 성능 시험 및 분석시스템과 연계한 활용 가이드를 작성하여 많은 진척이 이루어졌다.

한편 국가기상위성센터는 천리안위성 2A호 기상산출물 알고리즘의 개발 적정성 검토(정확도 및 독창성), 국제적인 기술력 확보, 그리고 활용기술 개발의 적정성 및 활용성 검토를 위하여 기상위성분야 국제 전문가 7인을 포함하는 ‘천리안위성 2A호 알고리즘·활용 과학기술 검토위원회’를 구성·운영하고 있다. 2017년에는 두 차례의(2차, 3차) 국외전문가 검토회의를 실시하여, 기상산출물 알고리즘의 개선사항과 활용기술 개발의 적정성 및 활용성에 대한 검토가 이루어졌고, 이를 통해 도출된 실행항목(Action Item)과 권고사항은 각 개발자들에게 환류되어 알고리즘 개발에 반영하였다.

1.5. 저궤도기상위성 개발 추진

국가기상위성센터는 차세대 중형위성 2단계 사업과 연계하여 저궤도 기상위성 마이크로파 탐측기를 개발할 예정이다. 이를 위하여 그동안 수행했던 선행연구와 기획연구 결과를 바탕으로 필요한 제원 및 사양을 도출하였다([표 3-36]).

▶▶ 표 3-36 저궤도 기상위성 개발 마이크로파 탐측기 제원

항 목	저궤도 기상위성 마이크로파 탐측기 개발	
개발 개요	<ul style="list-style-type: none"> · 기상예보의 정확성 향상을 위한 대기/수증기 온도의 수직분포 측정용 전천후 전파탐재체 개발 · 저궤도 기상위성의 독자 개발능력 강화를 위한 마이크로파탐재체 국내기반 구축 	
기술 분야	<ul style="list-style-type: none"> · 유형 : 전파 탐재체 · 채널 : 총 ≥12채널 · 운용고도 : 824km · 해상도 : ≤16km(직하) · 탑재 플랫폼 : 500kg급 표준 플랫폼 · 중요품목(전장품, 구조물, 시험 등) 국산화 추진 	<ul style="list-style-type: none"> · 관측영역 : ≥2,503km · 무게/전력 : ≤150kg/≤220W · 전구관측시간 : 1일 이상 · 설계수명 : 5년 (24시간 운영) <ul style="list-style-type: none"> - 신뢰도 : ≥0.8 ※ 임무수명 : 발사후 5년

국가기상위성센터는 다양한 저궤도 기상위성 개발의 필요성을 확인하였고, 단독 수행보다는 다양한 위성이 합동 수행하는 것이 위험기상에 대비하고 기후변화에 대응하기 위해 더 유용한 수단임을 인식하였다. 따라서 중장기 개발계획 수립을 통하여 다양한 저궤도 기상위성개발에 노력할 예정이다.

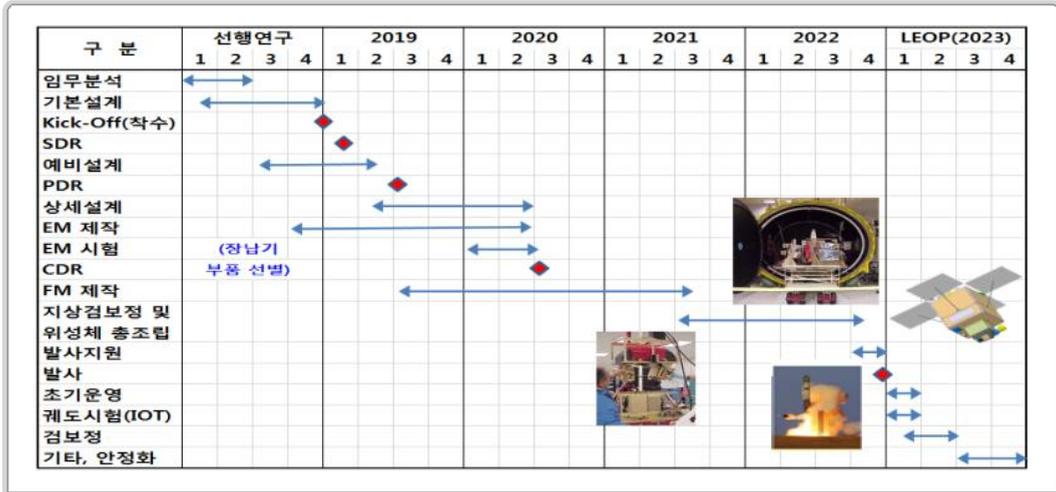


그림 3-44 저궤도 기상위성 마이크로파 탐측기 개발 일정

[그림 3-44]와 같이 저궤도 기상위성 마이크로파 탐측기 개발은 촉박한 개발일정을 고려하여 2018년은 선행연구를 하고 기본설계까지 완료하는 것을 목표로 두고 있다. 그 결과를 토대로 2019년부터 2022년까지 본격적인 저궤도 기상위성개발을 진행할 예정이다.

2

기상레이더센터

2.1. 기상레이더

2.1.1. 기상레이더 운영현황

— 기상레이더센터 / 레이더운영과 / 방송통신사무관 / 김종성

기상청은 1969년 서울(관악산)에 아날로그형 S밴드 기상레이더 설치를 시작으로 1990년대 기상장비 현대화 사업으로 4개소, 2000년대 기상시설 보강사업으로 5개소의 기상레이더를 추가 설치하여 총 10개소의 현업용 S밴드 기상레이더 관측망을 구축하였다. 2012년부터 기상레이더의 효율적 운영 및 균질한 레이더 자료 생산을 위하여 11대의 단일기종 S밴드 이중편파기상레이더로 교체·설치를 진행 중이며 2017년에는 광덕산·고산 기상레이더를 교체 설치하여 8개소의 이중편파기상레이더를 정상적으로 운영 중이며, 연차적으로 이중편파 기상레이더 교체 설치를 진행하여 2019년 강릉기상레이더를 포함하여 총 11개소의 이중편파기상레이더 관측망을 구축할 계획이다.



그림 3-45 기상레이더 관측망



이중편파기상레이더 도입 및 기상레이더 통합운영체계 구축에 따라 기상레이더 관리기준, 기술사항 및 기본 운영사항 등에 대한 기준을 재정비하였으며, 이중편파기상레이더를 안정적으로 운영하고 기술 기반을 확보하기 위해 유지보수 및 세부조정 표준 절차(하드웨어)를 정립하였다.

레이더테스트베드를 활용하여 장비 운영기술 향상 및 레이더 부품 국산화를 위해 연구 용역을 진행하여 기상레이더 서브시스템 기술을 조사하고 대체품(2종) 및 개발품(3종) 적용시험을 실시하였으며, 기상레이더 관측품질 향상 및 장비운영 역량 제고를 위한 기상레이더 핵심전략기술 확보 기본계획을 수립하였다.



그림 3-46 이중편파레이더-광덕산(좌) 및 고산(우)

2.1.2. 범정부적 레이더자료 공동 활용

- 기상레이더센터 / 레이더분석과 / 기상연구관 / 정성화

국가 레이더 자원의 효율적 활용을 위해 기상청, 국토교통부, 국방부 3개 부처는 2010년 6월 ‘범정부적 기상-강우레이더 공동 활용 업무협약’을 체결하였고, 기상청에서 개발한 레이더 분석기술을 국토교통부, 국방부를 대상으로 공유하여 국가 차원에서 레이더 기술력 제고를 위한 협업행정을 지속적으로 추진해오고 있다.

기상청은 위험기상의 조기 탐지와 예측 능력 향상을 위해 2014년부터 2019년까지 연차적으로 11대의 S밴드 이중편파레이더를 도입하고 있으며, 레이더를 운영하는 3개 부처(기상청, 국방부, 국토교통부)의 융합활용 기반 기술을 개발하기 위해 2013년부터 ‘범부처 융합

이중편파레이더 활용기술 개발(R&D)’ 사업을 수행하고 있다.

범국가적 위험기상 감시·예측능력 향상을 목표로 이중편파레이더 자료 처리 및 활용기술 개발, 범부처 레이더 융합 활용기술 개발, 연구용 레이더 신기술 선행연구 및 현업지원 기술 개발의 세부과제를 수행하였다. 그 결과 이중편파레이더 관측망 구축과 동시에 현장 활용이 가능한 실용·선진 독자기술을 개발하고 기술 이전함으로써 비용 절감과 표준화된 기술 인프라 구축을 통한 국가 위험기상 대응 능력 향상에 기여하였다. 구체적으로 차등위상차 오프셋 자동조정 기술, 레이더 보정오차 산출기술, 개선된 퍼지논리기반 품질관리 기술 등 총 6건의 기술을 국토교통부와 국방부에 2017년 6월에 공유하였다.[그림 3-47]



그림 3-47 범부처 레이더자료 공동활용을 위한 기술 공유(6.20.~6.22.)

이중편파레이더 자료처리 기술개발 분야에서는 신규 이중편파레이더 3개소(광덕산, 고산, 가리산)의 품질관리 및 실시간(PPIO), 원거리(480km) 관측자료 품질관리와 눈·비 분류(7종), 다중 고도각 기반 레이더 강우량(HSR²⁸⁾) 추정 등의 기술을 개발하여 현업화하였다. 또한 예보지원을 위한 활용기술 개발에서는 레이더강수실황예측모델 입력자료, 병합 가중치 등을 개선하였다 [그림 3-48, 3-49]. 이를 통해 SCI 논문 1건과 국내 논문 2건의 학술적 성과와 특허등록 3건, 출원 2건, 기술이전 6건, 현업화 3건, 소프트웨어 등록 9건 등의 기술적 성과를 달성하였다.

그리고 2017년 8월 연구용소형기상레이더(3대)를 황병산(강원 평창), 오성산(전북 군산), 무안(전남)에 설치하였고, 특히 2017년 12월부터 황병산 레이더는 맞춤형 레이더 기상정보 생산으로 평창동계올림픽 경기장 예보에 제공하여 성공적 개최에 일익을 담당하였다. 아울러, 2018년에 3대의 레이더는 수도권 저층 위험기상 예측기술개발을 위해 이전 설치될 예정이다.

28) HSR : Hybrid Surface Rainfall

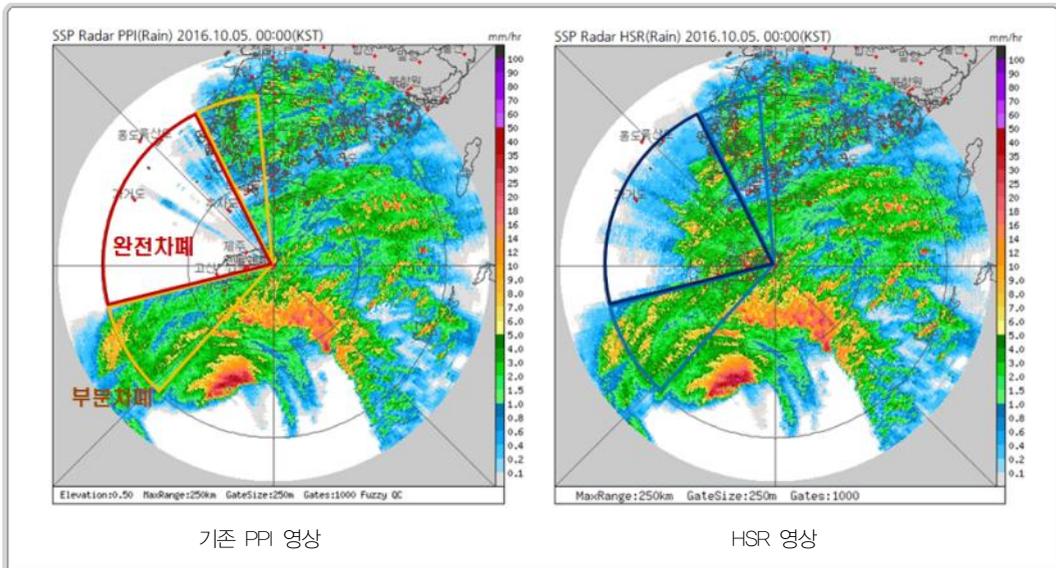


그림 3-48 다중 고도각 기반 레이더 추정 강우량(HSR)

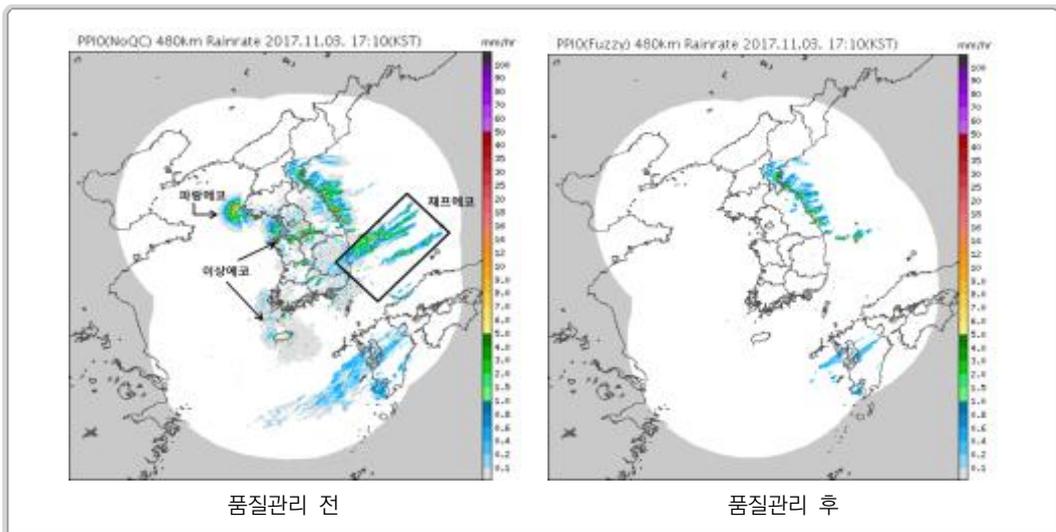


그림 3-49 비강수예코가 제거된 원거리(480km) 반사도 합성장

또한, 기상청은 레이더에 대한 국내·외 전문가들의 연구결과의 공유 및 레이더 분석 기술 향상을 위해 2017년 11월 8일~10일 여수에서 200여명이 참석한 가운데 ‘국제 기상-수문레이더 컨퍼런스’를 국토교통부와 공동개최하였다[그림 3-50]. 본 컨퍼런스는 미국 오클라호마 대학 ARRC의 레이더 시스템 및 응용에 관한 최근의 연구개발 동향과 캐나다의 레이더 자

료동화에 관한 초청강연을 시작으로 국내외 현업용 레이더의 자료품질관리 및 강수추정, 레이더 관련 산·학·연 연구 및 기술개발 현황 등에 대한 발표로 구성되었다. 국제 컨퍼런스를 통해 레이더 분야에 대한 국가적 위상을 제고하고 국제적인 인적 네트워크를 확대하였으며, 이러한 국제적 레이더 기술개발과 운영기술의 공유로 기상청의 이중편파레이더 기술 추진 방향 및 고도화에 기여할 수 있을 것이다.



그림 3-50 2017 국제 기상·수문레이더 컨퍼런스(11.8.~11.10.)

2.2. 낙뢰

2.2.1. 낙뢰관측시스템의 개요

- 기상레이더센터 / 레이더운영과 / 기상사무관 / 국봉재

기상청은 1987년부터 LLP시스템(Lightning Location and Protection)을 도입하여 한반도에서 발생하는 낙뢰현상을 관측해 예보업무에 활용하여 왔으며, 2001년 10월 IMPACT·LDAR 시스템(Improved Accuracy from Combined Technology·Lightning Detection And Range)을

도입하여 2015년 9월까지 운영 하였다. LLP시스템은 방향탐지(MDF) 분석방법을 사용하여 대지방전만을 관측하는 시스템이었으나, 대지방전뿐만 아니라 구름방전의 관측이 가능한 IMPACT·LDAR시스템을 도입하고 방향탐지(MDF) 분석방법과 도달시간차(TOA) 분석방법을 사용하여 관측정확도를 향상시켰다.

그러나 IMPACT·LDAR시스템의 내구연수 경과에 따라 새로운 장비로의 교체 필요성이 대두되어 2014년 12월 LINET시스템(Lightning NETwork)을 구축하고 2015년 9월 15일부터 현업 운영을 시작하였다[그림 3-51]. LINET시스템은 대지방전 탐지용 센서와 구름방전 탐지용 센서가 물리적으로 분리된 기존의 IMPACT·LDAR시스템과 달리 대지방전과 구름방전 탐지가 하나의 센서로 통합되어 있으며, 도달시간차(TOA) 분석법을 사용하여 낙뢰현상의 3차원 관측이 가능하다.

전국 21개소의 낙뢰관측센서에서 관측한 자료를 실시간으로 수신하고, 최소 5개 이상의 센서가 낙뢰위치 탐지에 사용된다. 낙뢰관측 통합운영시스템을 통해 낙뢰의 발생시각, 발생 위치, 강도, 극성(+, -) 고도 정보 등을 5분 간격으로 제공한다.

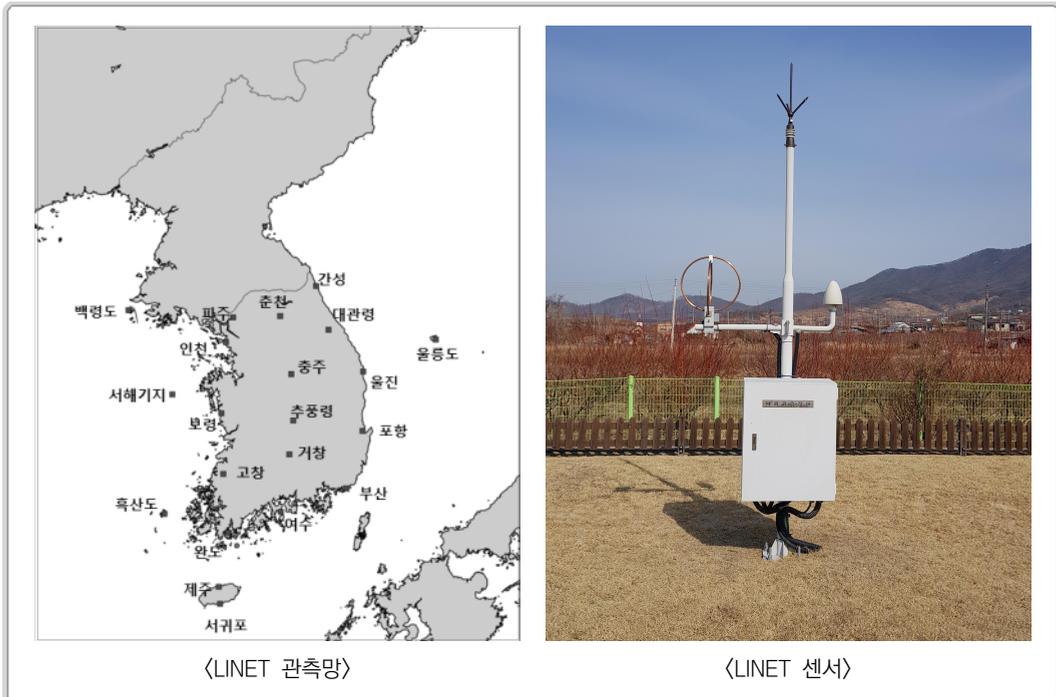


그림 3-51 기상청 낙뢰관측망

2.2.2. 낙뢰자료 활용(기본영상 및 연보)

— 기상레이더센터 / 레이다분석과 / 기상연구관 / 남경엽

기상레이더센터는 2014년 교체 보강된 기상청 낙뢰관측시스템을 운영하고 있으며, 관측된 자료를 분석하여 낙뢰 기본영상을 실시간으로 대국민 서비스하고 있다. 또한 기상청 예보관을 대상으로 레이다, 위성, 바람, 낙뢰 자료를 한 눈에 볼 수 있는 레이다분석시스템을 제공하여 낙뢰 현황 감시와 기상예보 정확도 향상에 기여하였다.

기상청 낙뢰관측자료를 오픈 API(Application Program Interface) 형태로 행정안전부 공공데이터포털(<http://www.data.go.kr>)을 통해 2017년 4월부터 제공하여 낙뢰자료의 민간 활용 활성화와 국민 안전·방재분야 연구개발 촉진에 기여하였다. 또한, 대국민 낙뢰피해 예방을 위해 사용자가 설정한 관심지역의 낙뢰 발생 빈도와 접근 위치 등을 실시간으로 확인할 수 있는 「우리동네 낙뢰정보」를 기상레이더센터 누리집(<http://radar.kma.go.kr>)을 통해 2017년 5월부터 정식 서비스하고 있다.

낙뢰연보는 기상청의 연간 낙뢰 자료를 종합 분석하여 매년 상반기에 발간하며, 주요 방재 관련기관, 정부기관, 학계, 연구기관 등에 배포하여 유용한 자료로 활용되고 있다. 낙뢰연보에는 각 지역의 연도별, 계절별, 월별 낙뢰발생 횟수와 발생빈도 등을 분석한 결과와 낙뢰에 대한 일반적 이론, 낙뢰 관련 용어 등의 자료를 수록하였다. 2010년도부터 분석지역을 남한 내륙으로 한정하고, 발생횟수 분포도를 알기 쉽게 개선하였고, 2012년도부터 분석지역 단위를 광역시·도 단위에서 시·군·구 단위로 세분화하여 낙뢰발생 횟수 정보를 제공하였다.

2017년 낙뢰연보부터는 월별 지역별 횟수 뿐 아니라 단위면적당 횟수를 수록하였다. 2017년 전국 낙뢰발생 횟수는 약 32만여 회이며 전체 발생횟수의 85%가 여름철(6, 7, 8월)에 집중되었고, 특히 7월 낙뢰발생 횟수는 약 18만5천여 회로 2017년 전체 낙뢰발생 횟수의 약 58%에 달하였다.



낙뢰영상

- 전국영상

우리 동네 낙뢰정보

우리 동네 낙뢰정보

▶ 낙뢰영상 > 우리 동네 낙뢰정보

자료시간	2016-08-31 18:05 ~ 2016-09-02 02:05	Q 검색	Now	<input checked="" type="checkbox"/> 자동갱신	시간간격	10분
위치검색	관심지역검색 도로명주소검색 경도 126.798296 위도 37.560925 초기화	관심반경		30km		
선택지점 : 김포공항						
GIS옵션						
<input checked="" type="checkbox"/> 기본 <input checked="" type="checkbox"/> 위성 <input type="checkbox"/> 거리 <input checked="" type="checkbox"/> 면적 <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> 도움말						

그림 3-52 우리동네 낙뢰정보 서비스

제4장 / 기후 및 기후변화

1

2017년 세계 기후특성

→ 기후과학국 / 기후예측과 / 기상주사 / 최정희

1.1. 기온특성

2017년 전 지구 평균기온은 14.74℃로 20세기 평균(13.90℃)에 비해 0.84℃ 높아 1880년 이래 세 번째 높은 기온으로 기록되었고(1위: 2016년/+0.94℃, 2위: 2015년/+0.90℃ → 두 해 모두 강한 엘니노 영향), 엘니노의 영향이 없는 해 중 가장 따뜻한 해였다. 1~4월의 기온이 극히 높아 두 번째로 따뜻했고, 3월의 평균기온이 20세기 평균에 비해 1.03℃나 높아, 엘니노가 없을 때의 월평균기온이 1.0℃를 넘은 첫 사례였다. 2017년은 1977년 이래 41년 연속으로 20세기 평균보다 높았고, 2010년 이후 가장 기록적인 해로 6년 연속 이어지고 있다(1위 2016년, 2위 2015년, 3위 2017년, 4위 2014년, 5위 2010년, 6위 2013년). 전 지구 평균기온은 1880년 이래 10년마다 약 0.07℃씩 상승하고 있으나, 평균 증가율은 1980년 이래 두 배로 크다. 1900~1980년 사이 새로운 기온이 13.5년마다 기록되었으나, 1981년 이후에는 3년마다 빨라지고 있다.

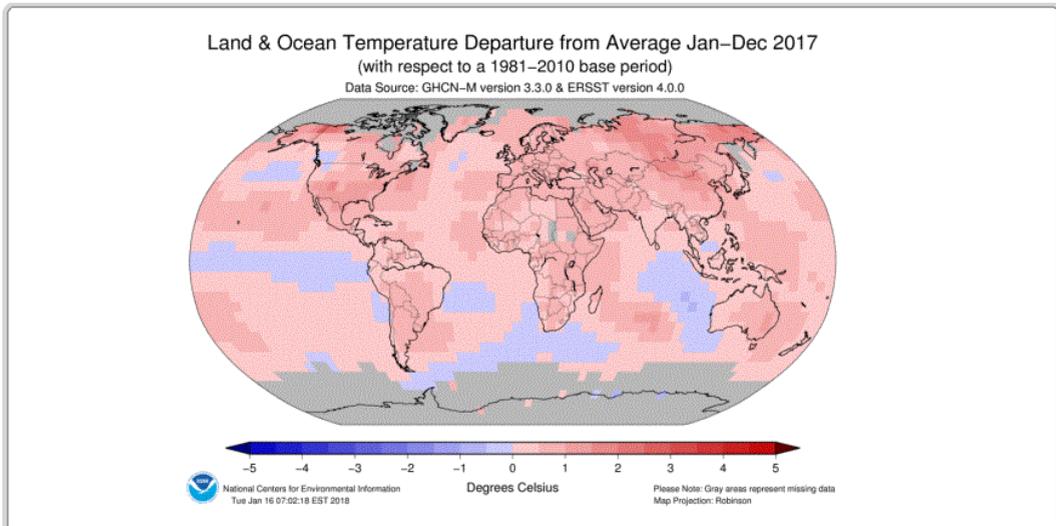


그림 3-53 2017년 전 지구 평균기온 편차

전 지구 연평균기온 편차 분포를 살펴보면 [그림 3-53], 전 세계 대부분 지역에서 평년보다 매우 높은 편차가 나타났다. 특히, 서태평양과 중태평양, 서인도양, 남미 남부와 남서부, 미국 전역에서 기온이 평년보다 높았다. 육지 온도와 해양 온도는 20세기 평균 보다 각각 1.31℃, 0.67℃ 높아 138년(1880년 이래) 동안 세 번째 높은 기온을 기록했다.

지역별 기온 특성을 살펴보면 다음과 같다.

1.1.1. 아시아

아시아의 2017년 평균기온은 108년 기록 중 세 번째(1위 2015년, 2위 2007년)로 높았고, 아시아 전역에서 1년 내내 평년(1981~2010년)보다 훨씬 따뜻했던 특징을 보였다. 러시아와 중국에서는 1~9월의 평균기온이 관측 이래 가장 높았다. 홍콩의 기온은 관측 이래 가장 높았던 1월과 여름철(6~8월), 9월을 포함해 이례적으로 따뜻했고, 연평균기온은 23.9℃로 평년보다 0.6℃ 높았다. 바레인도 4월 평균기온이 27.6℃로 평년보다 2.6℃가 높아, 1902년 관측 이래 가장 높은 기온을 기록했다(2위: 2000년과 2014년 27.4℃). 7월도 36.9℃로 평년보다 3.0℃가 높아 관측 이래 가장 높았고, 이는 2012년과 2016년의 기록보다 0.9℃를 초과하는 수치다. 8월과 9월의 월평균기온도 이전 기록을 0.1℃ 상회하며 최고치를 기록했다.

1.1.2. 북아메리카

북아메리카는 전역에서 매우 따뜻한 기온으로 시작되어 육지 기온은 관측 이래 여섯 번째로 높았다. 미국에서는 2017년 평균기온(12.6℃, +1.4℃)이 지난 123년(1895년~) 중 2012년(1위)과 2016년(2위)에 이어 세 번째로 높았고 특히, 21년 연속 평년보다 높은 해로 기록되었다. 애리조나 주, 조지아 주, 뉴멕시코 주, 노스캐롤라이나 주, 사우스캐롤라이나 주에서는 가장 따뜻한 해로 기록되었고, 32개의 주가 최고 10위 안에 기록되었다. 멕시코에서도 대부분 평년보다 높은 기온 분포를 보였다. 1~10월에는 월별 +1.0℃ 이상 큰 기온 편차로 출발하여 1971년 이래 가장 높고, 관측 이래 다섯 번째로 높은 기온을 기록했다. 이 기간의 평균 기온은 23.3℃로 20세기 평균보다 1.8℃ 높았고, 이는 2016년의 기록을 상회했다.

1.1.3. 남아메리카

남아메리카는 2015년에 이어 관측 이래 두 번째로 높았다. 아르헨티나의 SNM (Servicio Nacional de Meteorologia)에 따르면, 2017년 평균기온은 1961년(+0.66℃) 관측 이래 가장 높았고, 2012년 기록을 0.03℃ 상회했다. 칠레는 1964년 관측 이래 두 번째로 더운 여름(2016년 12월~2017년 2월)을 기록하며 평년(1981~2010년)보다 1.02℃ 높게 2017년을 시작했다(1위 1982/83년 여름, +1.13℃). 2016/17년 여름은 6년째 연속으로 평년보다 높은 기온을 기록했고 특히, 1월은 전국 평균 최고기온이 33.3℃로 평년보다 3.2℃ 높게 기록되어 이례적이었다.

1.1.4. 유럽

유럽의 많은 국가는 2017년을 춥게 시작했다. 오스트리아는 1987년 이래, 네덜란드는 2010년 이래 가장 추운 1월이었고, 이후 기온이 올라 유럽은 다섯 번째로 높은 기온을 기록했다. 포르투갈은 평년(1971~2000년) 보다 1.1℃ 높게 시작해 1997년 이후 연평균기온이 두 번째로 따뜻한 해였다. 연평균 최고기온은 평년보다 2.4℃ 높아 1931년 관측 이래로 가장 높았으며, 1997년의 1.02℃를 크게 상회했다. 독일의 연평균기온은 9.6℃로 평년(1981~2010년) 보다 0.7℃ 높았고, 1881년 관측 이래 가장 따뜻한 8개 해 중 한해로 기록되었다. 영국의 연평균기온도 9.6℃로 평년(1981~2010년) 보다 +0.7℃ 높았고, 1910년 관측 이래 다섯



번째로 높았다. 상반기 대부분 평년 이상의 기온을 보였고, 하반기에는 평년과 비슷했다. 특히, 2~6월 동안의 월 평균기온이 1.0℃ 이상 높은 특징을 보였다. 프랑스는 평년(1981~2010년)보다 낮은 기온으로 시작됐으나, 시간이 지나면서 기온이 빠르게 상승했다. 특히, 2월, 3월과 6월은 평년보다 2.0℃ 이상 높게 나타나 매우 따뜻했고, 봄철(3~5월)과 여름철(6~8월)은 1900년 관측 이래 두 번째로 높았다. 연평균기온은 13.4℃로 평년보다 0.8℃ 높아 다섯 번째 높은 해로 기록되었다. 오스트리아는 30년 만에 가장 추운 1월로 시작했지만, 이례적으로 관측 이래 가장 따뜻한 3월과 두 번째로 따뜻한 6월을 경험했다. 여름철(6~8월)은 관측 이래 세 번째로 더웠고, 연평균기온은 평년(1981~2010년) 보다 0.9℃ 높아 1768년 관측 이래 여덟 번째로 높은 해로 기록되었다.

1.1.5. 아프리카

아프리카는 2010년, 2016년과 2015년에 이어 네 번째로 높은 기온을 기록했다.

1.1.6. 오세아니아

오세아니아는 1910년 관측 이래 여섯 번째로 높은 기온을 기록했다. 뉴질랜드는 연평균기온이 13.15℃로 평년(1981~2010년) 보다 0.54℃ 높아 관측 이래 다섯 번째로 따뜻했다(1위 2016년, 2위 2013년, 3위 1999년, 4위 1998년). 호주는 연평균기온이 평년(1961~1990년) 보다 0.95℃ 높아 1910년 관측 이래 세 번째로 따뜻한 해였다. 지역적으로는, 퀸즈랜드와 뉴사우스웨일즈가 관측 이래 가장 높았고, 빅토리아, 테즈메이니아, 사우스오스트레일리아는 최고 10위 안에 기록되었다. 연평균 최고기온은 평년보다 1.27℃ 높았고, 2013년 보다 0.18℃ 낮아 관측 이래 두 번째로 기록되었다. 연평균 최저기온은 평년보다 0.62℃ 높아 열한 번째로 높았다. 호주기상청에 따르면, 가장 따뜻했던 10년 중 일곱 번이 2005년 이후 발생했다.

1.2. 강수량 특성

2017년 전 지구 육지 강수량은 지역 차이가 큰 가운데, 호우와 가뭄이 전 세계 곳곳에서 나타났다[그림 3-54].

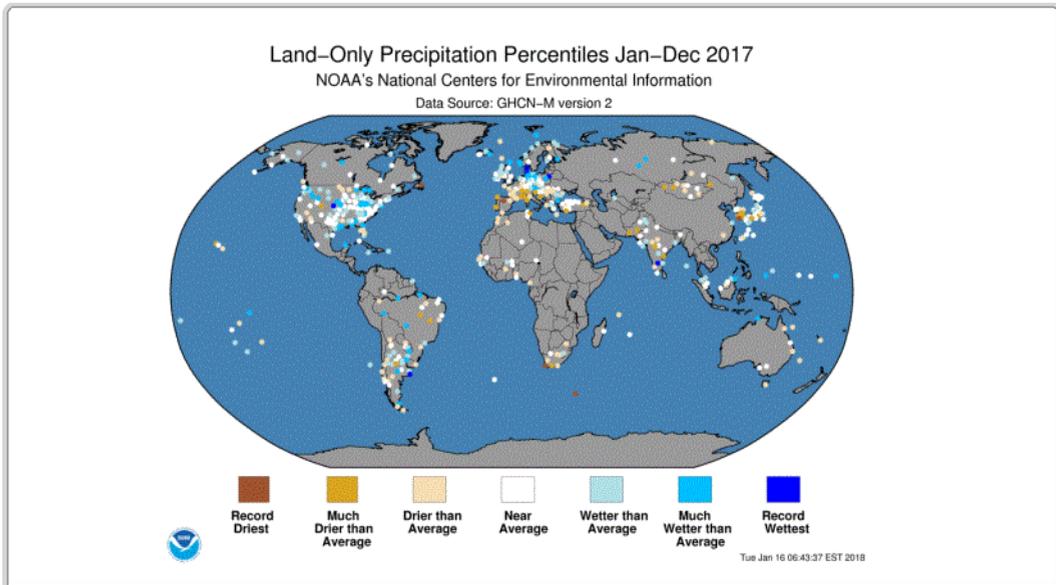


그림 3-54 2017년 전 지구 육지 강수 퍼센타일

지역별 강수 특성을 살펴보면 다음과 같다.

1.2.1. 아시아

WMO에 따르면, 태국은 1~9월에 두 번째로 많은 강수량을 기록했다. 중국 남부지역에서는 6월 29일~7월 2일에 심한 홍수가 발생하여 56명이 사망하고 5억 달러의 손해를 입었다. 방글라데시, 인도와 네팔 일부 지역에서도 8월 9일~12일에 집중호우가 내려, 몇몇 지역은 불과 몇 일만에 평년 총 월강수량이 기록되기도 했다.

1.2.2. 아메리카

도미니카공화국은 3월이 매우 습했다. 기후적으로, 3월에 섬 지역은 1년 중 가장 건조한 기간이나 2017년 3월의 총강수량은 평년보다 96% 많았고, 여러 지역에서 3월 총강수량을 경신하기도 했다. 참고로, 푸에르토플라타는 월 총강수량이 608.7mm로 3월 평년 강수량 (116.3mm) 보다 다섯 배 이상 많았다. 캐나다의 ECCC(Environment and Climate Change Canada)에 따르면, 온타리오 주 북부와 남서부 지역은 평년보다 건조했고, 많은 지역에서



7월 총강수량이 평년의 3분의 1 수준이었다. 반면에, 북서부와 북동부, 온타리오 중부와 동부에서는 총강수량이 평년보다 많아 새로운 기록을 경신했다. 오타와는 7월 총강수량이 250mm로 1899년 관측 이래 가장 많았고, 브로크빌은 1871년 관측 이래 세 번째로 많았으며, 콘월은 1951년 관측 이래 네 번째로 많았다. 한편, 서부 캐나다의 많은 지역, 특히 브리티시컬럼비아와 대초원 지역은 1년 내내 건조했다. 아르헨티나는 태풍으로 인해 3월 마지막 주에 많은 비가 내리면서 일 또는 월 강수량이 경신되었다. 코모도로 리바다비아는 3월 30일 232.0mm의 강수가 내려 일강수량 기록을 경신했다. 이는 1976년의 48.3mm 기록을 훨씬 초과했고, 월강수량도 320.4mm가 관측되어 1946년의 140.6mm를 상회하며 새롭게 경신되었다. 카리브해와 미국 남동부 지역은 9월에 태풍 아이르 마(Irma)와 마리아(Maria)의 영향을 받았다. 태풍 마리아는 도미니카, 푸에르토리코와 미국 버진 아일랜드 전역에 큰 피해와 심한 홍수를 일으키면서, 1928년 태풍 산 펠리페 2세(San Felipe II) 이후 푸에르토리코에 영향을 미친 가장 강력한 태풍으로 기록되었다.

1.2.3. 유럽

포르투갈은 2017년 대부분 평년보다 건조했다. 연평균 총강수량은 평년대비 60%였고, 1931년 이래 네 번째로 건조했다. 특히, 4~12월은 87년 중 가장 건조한 기간이었다. 프랑스 남부의 오토-루아르 중남부 지역에서는 6월 13일 심한 뇌우로 인해 집중호우가 내렸다. 프랑스 기상청에 따르면, 란도스-차본 지역에서는 시간당 123.0mm가 기록되기도 했다. 이 수치는 48일간의 강수량 수준이고, 과거 100년 동안의 평균과 비교하여 두 배 이상 많은 양이었다. 이 사례에서 총강수량은 226.0mm로 거의 3개월간의 강수량이었다. 핀란드 남부와 서부는 10월에 평년보다 강수량이 많았던 반면에, 북부는 건조했다. 녹시오(에스푸 지역)는 10월 총강수량이 226.1mm로 2006년 비흐티 히스쿨라의 월강수량에 비해 2.0mm 부족한 수치로 기록되었다.

1.2.4. 오세아니아

호주는 2017년 총강수량이 504.06mm로 평년(1961~1990년) 보다 8% 많았고, 1900년 관측 이래 30번째 많은 해로 기록되었다. 동부 지역의 절반이 건조했던 반면에, 서부 지역은 절반 이상이 평년보다 많은 강수량이 나타났다. 뉴질랜드는 일부 지역에서 호우를 유발하는 태풍

과 저기압의 영향으로 평년보다 많은 강수량을 기록했다. 참고로, 오클랜드 북쪽의 황가 파라오아는 3월 총강수량이 평년보다 거의 5배 많았으며, 1946년 관측 이래 가장 많은 강수량을 기록하였다. 또한, 태풍 쿡(Cook, 4월 6일~11일)으로 인해 기록적인 집중호우가 발생했다. 하지만, 연말에는 뉴질랜드 전역에서 건조한 날씨로 바뀌었으며, 11월 총강수량이 0.0mm인 여러 지역에서는 1897년 관측 이래 가장 건조한 11월을 기록했다. 전체적으로 2017년 총강수량은 사우스랜드, 오키아고, 서던 알프스의 대부분이 평년보다 적었던 반면에, 나머지 지역들은 평년과 비슷하거나 많았다.

2

기후업무의 정책 기반 강화

→ 기후과학국 / 기후정책과 / 기술서기관 / 정관영

2.1. 기후분야 정책지원을 위한 협력

기후분야 추진 사업간 이해증진 및 업무소통 강화를 위해 실시한 기후협력회의('14.6.~)를 분야별(기후예측 기술개발, 기후변화 시나리오, 수문기상 기술개발 등 5개) 실무 협력회의로 확대 운영하여 회의의 실효성을 강화하고자 개선하였다. 또한 지방청·지청이 참여하는 기후관계관회의(12.7.~8.)를 개최하여 지방청 기후업무 연구개발사업의 효율적 추진방안과 기후변화과학에 대한 국민과의 소통방안을 논의하였다.

기후업무 정책 내실화와 기후변화 대응 역량을 강화하고자 국무조정실, 해양수산부, 농촌진흥청 등 유관기관과 자문위원들을 모시고 기후자문협의회를 개최(6.28.)하여 IPCC 전문가 포럼 개최 계획을 공유하고 제48차 IPCC 총회 개최('18. 인천)에 따른 지원을 요청하였다.

또한, 2010년 이후 범부처 합동으로 매년 발간하고 있는 이상기후보고서의 주관부서를 기후예측과에서 기후정책과로 변경하고 2017년 이상기후 보고서 발간('18.1.)을 추진하였다.



그림 3-55 (좌) 2017년 기후자문협의회(6.28.) / (우) 2017년 기후관계관회의(12.7.~12.8.)

2.2. 기후 및 기후변화 대국민 이해 확산과 소통

— 기후과학국 / 기후변화감시과 / 기상사무관 / 노경숙

기상청은 지역기후 및 기후변화 정보 활용 극대화를 위해 정보활용자, 관련기관 담당자, 지역 이해관계자, 기후전문가, 지역민들을 대상으로 융합워크숍, 사용자 워크숍 등을 통하여 지역별 주력사업에 대한 기후정보 지원방안과 지역기후정책 방향에 대한 소통을 활발히 추진하였다. 그리고 지방자치단체, 유관기관, 교사, 학생, 지역민 등을 대상으로 「지역기후변화 홍보 강사단」을 운영하여 기후변화 이해와 대응 교육 및 기후변화 정책 공유, 홍보 역할을 수행하였다. 「지역기후변화 홍보 강사단」은 174회에 걸쳐 학생과 일반인 6,002명을 교육하였으며, 중등용 표준교재 개발 및 초등용 팝업북 제작을 통해 강사단 활동을 지원하였다. 한편, 기후변화 과학정보 이해 영상을 제작하여 기상과학관, 기후변화 교육 시 사용하고 있다.

기후변화에 대한 올바른 이해확산을 위해 지역별 교육과 함께 지역민이 직접 참여하고 함께 어우러져 스스로 일깨우며, 느낄 수 있는 「대학생 지역기후변화 알림이», 「도전! 기후벨 퀴즈대회», 「우리도 기후변화 전문가», 「기후변화 공감 토크쇼», 「브런치 기후카페」 등의 참여프로그램과 「부채 디자인 공모전», 「생기발랄 UCC 공모전», 「만화 속 기후변화 이야기」, 「기후변화 인포그래픽 공모전」 등 다양한 이벤트를 운영하여 지역기후서비스에 대한 인지도를 향상시키는 중요한 역할을 하였다.



그림 3-56 기후변화 이해확산을 위한 교육자료 및 공모전 결과

3

장기예보

- 기후과학국/ 기후예측과/ 기상사무관/ 서태건

3.1. 장기예보문 평년비슷범위 개선

기상청은 2014년 5월부터 기온과 강수량에 대해 평년대비 높음(많음), 비슷, 낮음(적음)이 발생할 가능성을 3분위 범주별 확률로 생산하여 장기예보를 발표하고 있다. 이를 위하여 기온과 강수량의 평년과 비슷한 범위(이하 평년비슷범위)는 정규분포의 33%에 해당하는 구간으로 정의하여 왔다. 하지만, 기후적 분포특성이 정규분포로부터 벗어나는 강수량의 경우 예보기간이 상세화되면서 태풍, 집중호우, 무강수 등 극값의 영향으로 평년비슷범위가 비정상적인 범위로 산출되는 사례가 발생하는 경우가 있어, 실제 강수량 분포에 적합한 평년비슷범위 산출을 위한 개선이 필요하게 되었다.

평년비슷범위 산출을 위한 다양한 방법을 분석한 결과, 과거 평년기간동안 관측된 강수량을 크기순으로 나열 한 후 33~67퍼센타일에 해당하는 구간을 평년비슷범위로 정의하는 퀀타일 기반의 방법이 기존의 방법보다 실제 강수량 분포를 더 잘 반영하는 것으로 판단되어, 2017년 12월부터 강수량 평년비슷범위 산출 방법을 정규분포에서 퀀타일로 개선하였다. 이와 함께, 기존의 예보문에서 평년비(%)로 제공하던 강수량의 평년비슷범위를 강수량(mm) 단위로 제공하고, 기온과 강수량의 평년값 대신 평년비슷범위를 제공하여 수요자의 이해도를 향상시키는데 기여하였다.

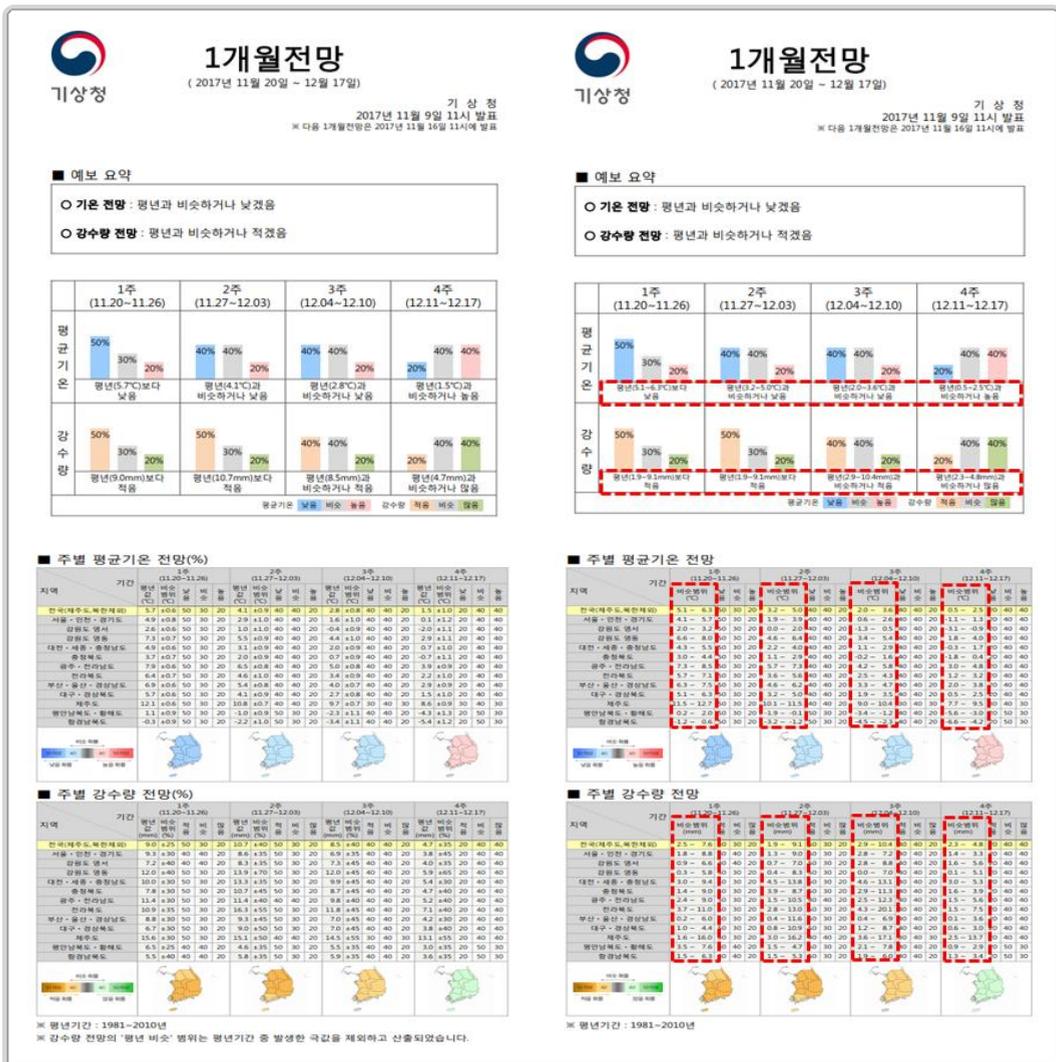


그림 3-57 (좌) 개선 전 장기예보문 / (우) 개선 후 장기예보문

3.2. 동아시아 계절몬순 전망을 위한 장기에보전문가 합동회의

— 기후과학국 / 기후예측과 / 기상사무관 / 서태건

1998년부터 한국기상청의 제안으로 동아시아지역 계절(여름, 겨울)전망의 합동 생산 및 기후예측기술 교류를 위한 「한·중·일·몽 장기에보 전문가 합동회의」가 운영되고 있다. 이 중 여름철 전망을 위한 합동회의는 매년 중국 북경 기후센터(BCC)의 주관으로 아시아지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼(FOCRA II²⁹)으로 운영되고 있으며, 겨울철 전망을 위한 회의는 동아시아 계절전망 포럼(EASCOF³⁰)으로 몽골, 일본, 한국이 번갈아 개최하고 있다.

2017년 제13차 FOCRA II 회의는 중국 베이징에서 4월 23~26일까지 개최되었다. 해당 포럼에 참여한 각 기관은 아시아지역 기후감시시스템 및 기후정보서비스 등을 소개하고 기후예측기술관련 연구결과를 발표하였으며, 초청강연시간을 통하여 세계기상기구(WMO), 중국과 미국기상청 등 각 기관의 기후서비스 경영 및 기술에 대하여 공유하였다. 또한, 영국기상청(MetOffice), 미국 기후예측센터(CPC)등에서 기후 요소와 관계된 새로운 접근법과 분석기법을 소개하여 선진기관의 기후예측기술에 대한 정보 교환이 이루어졌다. 우리나라도 2016/17년 겨울철 기후 특성과 2017년 여름철 기상전망을 발표하고, 엘니뇨/라니냐 및 동아시아 여름몬순 전망에 대한 논의에 참여하였다.

제5차 EASCOF는 일본기상청 주관으로 2017년 11월 8~10일까지 도쿄에서 개최되었다. 한국, 중국, 일본, 몽골 각 국 기상청은 2017년 여름철 기후 특성과 2017/18년 겨울철 기상전망을 발표하였으며, 각 국의 2017/18년 겨울철 몬순 및 엘니뇨/라니냐 전망, 동아시아 겨울 몬순에 영향을 주는 요인 분석 등의 결과를 공유하였다. 또한 한국기상청의 장기예보 현황 및 향후 계획과 함께 현업 기후예측모델(GloSea5) 예측자료 및 영국기상청과의 통합앙상블 예측자료에 대한 예측성을 비교·분석한 결과를 소개하였으며, 아울러 우리나라에서 운영하고 있는 WMO 장기에보 선도센터의 기능 및 서비스 현황과 이상기후 감시·예측정보 서비스에 대한 발표를 통해 국제사회에서 기상청의 위상을 제고하였다. 다음 2018년 동아시아 계절전망포럼(EASCOF)은 2018년 가을에 한국기상청 주관으로 서울에서 개최될 예정이다.

29) Forum on Regional Climate Monitoring Assessment and Prediction for Regional Association II(Asia)

30) East Asia Seasonal Climate Outlook Forum



그림 3-58 제13차 아시아지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼



그림 3-59 제5차 동아시아 겨울철 기후전망포럼

3.3. 학·연·관 기후예측기술 교류 워크숍 개최

— 기후과학국 / 기후예측과 / 기상주사보 / 이성은

기상청의 장기예보 역량 강화를 통한 장기예보 서비스 향상 및 기후예측기술 활용 방안을 모색하고자 국내 기후예측전문가와 지방청/지청 장기예보관을 초청하여 「2017년도 학·연·관 기후예측기술 교류 워크숍」을 서울 롯데시티호텔(구로)에서 9월 8일 개최하였다.

기후예측분야 전문가간의 소통 및 과학적 협력을 강화하기 위해 마련된 이번 워크숍에는 기후 R&D 연구책임자, 세부과제 책임자 및 연구 참여자, APCC, 지방청/지청 장기예보관, 관련부서 담당자 등 총 74명이 참석하였다.

이번 워크숍에서는 장기예보 역량 강화를 위해 지정과제로 추진되고 있는 각 R&D 과제 추진 실적과 계획을 공유하는 한편, 장기예보 정확도 및 서비스 향상을 위한 방안에 대해 활발한 토의가 이루어졌다. 향후에도 기후예측기술 개발 결과 공유를 통해 학·연·관간의 시너지 효과를 극대화하고, 기후예측기술 활용 및 현업서비스 연계방안 마련을 위해 기후예측분야 전문가간의 소통과 협력을 강화해 나갈 계획이다.



그림 3-60 학·연·관 기후예측기술 교류 워크숍 개최

4

기후예측 서비스

— 기후과학국 / 기후예측과 / 기상사무관 / 조구희

4.1. 장기예보 자문회의 개최

기상청은 장기예보의 활용성 확대 및 관련 정책에 대한 자문을 통해 추진 계획의 취약점을 보완하고, 국민이 만족할 수 있는 서비스 체계를 마련하고자 2014년부터 “장기예보 자문 위원회”를 구성하여 운영하고 있으며, 올해에도 장기예보 사용자 위주의 다양한 의견 수렴을 위해 「2017년 장기예보 자문회의」를 개최하였다(2017.5.24./서울).

이번 자문회의에는 국민안전처, 농림축산식품부, 질병관리본부, KBS, 중앙일보, 한양대학교, 한국행정연구원, 전력거래소, 한국기상산업협회 등 정부부처와 산업계 등 총 10개의 기관에서 오피니언리더 18명이 참석하여 2017년 봄철 기후특성과 여름철 전망, 기후정보 서비스 개선, 이상기후 감시 및 예측정보 서비스 방안 등을 공유하였다. 특히, 장기예보 업무의 역량 강화를 위한 조직 및 기능 효율화 방안에 관한 토의가 이루어졌으며, 기후정보 포털과 이상기후감시 뉴스레터 개선에 많은 관심을 보였다. 또한, 장기예보 인지도와 활용도 증진을 위한 홍보 및 교육 프로그램 운영에 기상청의 역할을 강조하였으며, 서비스 만족도 증진

을 위한 장기예보 서비스 개선 방향에 대해 다양한 의견을 제시하는 등 활발한 토의가 이루어졌다.

매년 정례적으로 개최하는 「장기예보 자문회의」에서 도출되는 다양한 의견은 기후예측 기술 개발과 장기예보 서비스 개선을 위한 기초 자료로 활용되고 있으며, 지속적인 소통을 통해 기후예측정보 서비스의 만족도와 활용도를 꾸준히 높여나갈 계획이다.



그림 3-61 2017년 장기예보 자문회의(17.5.24.)

4.2. 기후예측정보 사용자 협의회 개최

에너지, 물 관리, 제품기획, 기업경영 등 다양한 분야의 의사결정 과정에서 기후예측정보(장기예보)의 수요가 크게 증가함에 따라, 각 부문별 수요에 부합하는 기후예측 서비스의 필요성이 대두되었다. 이에 기상청은 「2017년 기후예측정보 사용자 협의회」를 11월 27일 개최하였다.

이번 협의회에는 농림축산식품부, 경기도청, 한국수자원공사, 한국가스공사, 한국전력공사, 서울교통공사, 전력거래소, 한강홍수통제소 등 유관기관과 민간업체 등 총 17개의 기관에서 28명이 참석하여 최근 기후특성, 겨울철 기후전망, 장기예보 서비스 개선 현황 및 향후 계획 등을 공유하였다. 특히, 장기예보 활용 증진과 이상기후 감시 및 예측정보 서비스 등에 대한 토의가 이루어졌으며, 이상기후 예측정보 서비스에 많은 관심을 보였다. 또한, 장기예보 이해 증진과 활용 제고를 위해 차별화된 홍보 및 교육 프로그램 운영을 요청하였고, 장기예보 서비스 확대를 위해 관련기관 협력 방안을 제시하는 등 활발하게 회의가 진행되었다.

매년 정례적으로 개최하는 「기후예측정보 사용자 협의회」에서 도출되는 다양한 의견은

지속적인 기후예측 기술 개발 및 장기예보 서비스 개선을 위한 기초 자료로 활용될 예정이다. 이러한 기후예측정보 생산자와 사용자 간의 쌍방향 소통을 통해 종합적인 업무 환류 체계를 구축하여 기후예측정보 서비스에 대한 만족도와 활용도를 꾸준히 높여나갈 계획이다.



그림 3-62 2017년 기후예측정보 사용자 협의회('17.11.27.)

4.3. 수요자 중심의 기후예측정보 서비스 체계 구축

지구온난화로 인한 기후변화 등으로 폭염, 홍수, 가뭄 등의 이상기후 발생 증가 및 기상재해의 피해가 커지고 있으며, 이상기후로부터 사전대응 능력 강화를 위해 우리나라뿐만 아니라 전 지구적으로 기후 감시에 대한 관심이 증대되고 있다. 최근 “장기예보 자문회의”, “기후예측정보 사용자 협의회” 등에서 기후정보에 대한 보다 상세하고 다양한 정보의 요구가 점차 증가함에 따라, 기후예측과에서는 기후정보 사용자의 활용성 향상을 위하여 기온, 강수 등에 대한 한반도 기후정보를 기후정보포털을 활용하여 추가 제공하였다.(‘17.12.)

기존에 기후정보포털에서 제공하고 있던 기후예측 중심의 정보 형태를 기후감시, 기후분석, 기후예측 등 3가지 분류체계로 재구성하였다. 또한, 매일 발간하고 있는 이상기후 감시 뉴스레터에는 전 지구 및 지역적으로 나타난 기후 현황과 이상기후 발생 정보를 추가하였으며, 시각적이고 효과적인 기후정보 전달을 위해 그래픽을 활용하여 콘텐츠를 보완하였다. 이와 같이 수요자 중심의 기후예측정보 서비스를 지속적으로 개선하면서 기후 분석, 감시, 예측 정보의 활용도를 제고하고 이해도를 증진시킬 수 있었다. 앞으로도 지속적인 개선을 통해 기후예측정보 서비스에 대한 사용자 만족도를 꾸준히 높여나갈 계획이다.

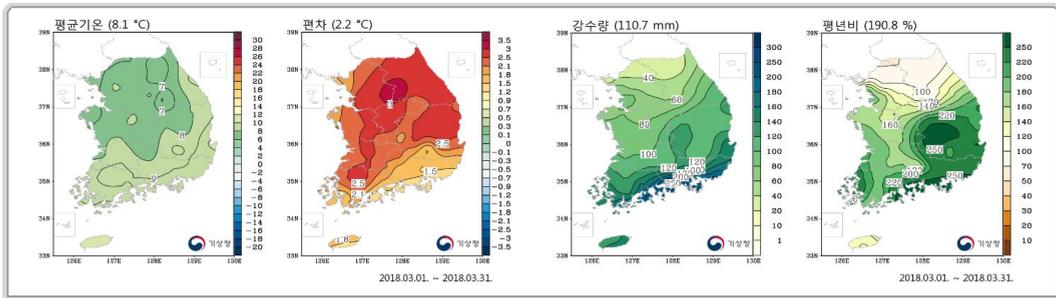


그림 3-63 기후정보 포털 내 기후감시 및 분석정보 추가

구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	1월	2월	3월	기온	
강수량	11.1	10.7	10.2	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	1000
습도	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	10.1	1000

그림 3-64 이상기후감시 뉴스레터 개편

5

기후변화 시나리오

— 기후과학국 / 기후변화감사과 / 기상사무관 / 노경숙

5.1. 기후변화 대응을 위한 기후변화 시나리오 산출 및 제공

5.1.1. 기후변화 시나리오 산출

기상청은 IPCC 제5차 평가보고서(2013년)를 위해 RCP³¹⁾ 기반의 새로운 기후변화 시나리오를 생산하였으며, RCP 4종(2.6/4.5/6.0/8.5)의 전지구(해상도 135km) 및 한반도(해상도 12.5 km) 기후변화 시나리오의 생산을 완료하였다(2012). 새로운 시나리오가 생산됨에 따라 일관된 기후변화 정책을 수립하고자 기상청의 기후변화 시나리오를 반영하여 「국가 기후변화 적응대책('11~'15)」을 보완하였다. 기후변화 영향, 취약성 평가 및 적응대책 수립을 위해서는 상세한 전망자료가 요구되며, 또한 부문별 영향평가를 수행하고 대책을 마련하도록 부문별 특성을 고려한 맞춤형 시나리오 제공이 필요하였다. 이에, 기후변화 적응정책 지원을 위해 우리나라의 상세 지형효과와 기후특성을 고려한 남한상세(해상도 1km) 기후변화 시나리오를 산출하였다(2012년). 남한상세 기후변화 시나리오는 PRIDE³²⁾ 통계모델을 이용하여 지역기후모델을 통해 생산된 한반도 기후변화 시나리오를 상세화한 것이다. PRIDE 통계모델은 관측자료를 이용하여 1km 격자 기후값을 만들고 그 위에 지역기후모델의 편차를 더하여 새로운 1km 격자형 기후변화 시나리오를 생산하는 방법이다. 이를 통해 모델이 가지는 계통오차가 제거되고, 지형효과 등이 반영된 것이다. 남한상세 시나리오의 요소는 기온(평균, 최고, 최저)과 강수량이며 웹 기반 시나리오 제공시스템을 통해 대국민 서비스되고 있다. 또한, 남한상세 및 한반도 시나리오를 행정구역별로 가공하여 제공하고 있으며, 농업(유효적산

31) RCP(Representative Concentration Pathways) : IPCC에서 제5차 평가보고서를 위해 발표한 미래 온실가스 대표농도 경로

32) PRIDE(PRISM* based Downscaling Estimation Model) : 기상청 관측자료를 고도, 거리, 지향면, 해양도를 고려하여 상세 격자로 내삽하여 기후값으로 사용하며, 그 위에 미래 전망 편차값을 더해 상세 기후변화 시나리오를 산출하는 한국형 모델

*PRISM : Parameter-elevation Regressions on Independent Slopes Model

온도, 생육도일 등 12종)과 보건(열지수, 불쾌지수 등 8종), 방재(표준강우지수 등 2종), 수자원(잠재증발산량, 유역별 강수량 등 6종), 산림(최한월 최저기온지수 등 3종), 생태(기후변화 심각도 지수 등 3종)분야의 기후변화 응용지수 32종을 산출하였으며 이 중 27종을 기후정보포털(www.climate.go.kr)을 통해 제공하고 있다.

5.1.2. 기후변화 시나리오 제공

기상청은 기후정보포털(<http://www.climate.go.kr>)을 통해 기후변화 시나리오 자료를 제공하고 있다. IPCC 제5차 평가보고서를 위한 RCP 시나리오 기반의 전망정보 등을 제공하고 있으며, 그 종류는 RCP 기반의 전지구(135km), 한반도(12.5km), 남한상세(1km), 극한기후지수, 행정구역별 정보, 부문별 응용정보 등이다. 2017년 한 해 동안 기후정보포털 통해 150명의 사용자에게 745건이 제공되었으며, 2016년 제공건수(583건) 보다 27.8% 증가하였다. RCP 시나리오 중 행정구역별 자료가 35%로 가장 많았으며, 다음으로 남한상세 시나리오 자료가 29% 순으로 제공되었다. 기관별 사용현황을 살펴보면 학계(53%), 산업계(21%), 연구기관(17%) 순이며, 활용분야별로는 생태계(18%), 적응대책 수립(17%), 물관리(16%), 기후변화 감시 및 예측(15%) 순으로 나타났다.

5.2. 기후변화 시나리오의 활용을 위한 소통 강화

기상청은 기후변화 시나리오 활용 확대를 위한 소통강화에 주력하고 있으며, 8월과 9월에 기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의를 개최하였다. 기후변화 시나리오 사용자 협의체는 2011년 2월에 구성되었으며 환경부 등 11개 부처와 17개 광역시도 담당공무원 및 관련전문가가 기후변화 시나리오 활용에 대한 다양한 협력방안을 마련하고 있다. 2017년 까지 총 12차에 걸쳐 기후변화 시나리오 자료 활용방법 소개, IPCC 제6차 평가보고서 관련 기상청 기후변화 시나리오 생산 계획 소개 등의 내용으로 진행되었다. 2017년도는 기후변화 시나리오를 사용하는 부처와 지자체를 분리하여 회의를 진행하였으며, 기상청 시나리오 생산 현황 및 계획뿐만 아니라 부처 및 지자체의 활용 현황에 대해 서로 공유하고 의견을 교환하였다.



그림 3-65 기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의(좌 8.29 / 우 9.26)

5.3. 국가 기후변화 표준 시나리오 인증

기상청은 부처 및 지방자치단체의 기후변화 적응정책 수립 시 기후변화 영향 및 취약성 평가의 일관성을 유지하기 위하여 ‘국가 기후변화 표준 시나리오 인증제도’를 운영하고 있다(기상법 개정, 2013.7). 국가 기후변화 표준 시나리오란 국제기구(IPCC) 기준에 근거하여 우리나라 미래 기후변화 정보에 대한 생산방법과 객관성에 대해 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 결정된 객관적인 인증기준을 만족하는 하나 또는 그 이상의 기후변화 시나리오를 말한다. 인증대상은 개별적 연구목적이 아닌 국가 정책 등의 활용을 위한 기후변화 시나리오를 생산하는 대학, 연구기관, 민간기업 등이다. 2015년 3월 19일에 첫 심사위원회에 이어 2016년 2월 2차 심사위원회가 열렸으며, 전지구 기후변화 시나리오 5종(3개 기관)과 지역 기후변화 시나리오 12종(7개 기관)이 국가 기후변화 표준 시나리오로 인증을 받았다.



6

기후변화감시

— 기후과학국 / 기후변화감시과 / 기상사무관 / 김환승

6.1. 기후변화감시 현황

6.1.1. 세계기상기구의 지구대기감시 프로그램

세계기상기구(WMO)는 세계의 기상관측체계 수립, 기상관측의 표준화, 기상정보의 국제 교환, 다른 분야에 대한 기상학의 응용을 추진하기 위해 1950년에 설립된 국제연합(UN)의 특별기구이다. WMO 과학기술 프로그램 중의 하나인 지구대기감시(GAW) 프로그램은 지구 온난화, 오존층 파괴, 산성비 등과 같은 환경 문제에 대처하기 위해 1989년에 전지구오존관측망(GO3OS)과 배경대기오염감시망(BAPMoN)을 통합하여 시작되었다. 이 프로그램은 첫째, 지구대기의 화학조성에 대한 과학적이고 신뢰할 수 있는 관측자료를 제공하고, 둘째, 지구대기의 자연적·인위적인 조성변화 정보를 제공하며, 셋째, 대기·해양·생물 간의 상호작용 과정에 대한 이해를 높이는 것을 목적으로 한다.

지구대기감시 프로그램에서 관측된 자료는 WMO 지구대기감시 세계자료센터 등을 통해 관련 국제기관, 각국 정부기관 및 연구자에게 제공되어 지구환경 변화에 대처하기 위한 여러 가지 정책 수립에 활용되고 있다.

6.1.2. 우리나라의 지구대기감시 프로그램

우리나라의 지구대기감시는 기후변화감시의 일환으로 1987년 소백산기상관측소에서 출발하였으며, 1996년에 태안군 안면도에 지구대기감시 지역급 관측소인 안면도 기후변화감시소로 이전하였다. 기후변화로 지구 온난화가 사회·경제적인 이슈가 되면서 한반도에서 기후변화 유발물질의 유출입 감시를 위한 지구대기감시망의 확대가 추진되었다.

한반도에서 기후변화 원인물질의 유입지역에 해당하는 중부 서해안에는 안면도 기후변화감시소가 위치하고 있고, 남부인 제주도에 고산 기후변화감시소가 2008년 신설되었다. 또한 2011

년부터 기후변화 원인물질의 유출 지역에 해당하는 최동단인 독도에서 온실가스를 관측하기 시작하였고 2014년에는 울릉도의 울릉도독도 기후변화감시소가 정식 운영되었다. 이로서 기후변화감시망 기본관측소 3소에서 한반도를 아우를 수 있는 기후변화감시망이 구축되었다.

또한, 우리나라의 성층권 오존, 자외선의 전국 분포를 관측하기 위한 보조관측소는 포항, 목포 및 강릉 3소에서 운영하고 있다. 오래 전부터 지구대기감시를 수행해 오거나 최신 기후변화감시 관측기술을 보유하고 있는 대학과 기관을 연계한 위탁관측소를 지정·운영하고 있으며, 2017년 10월 극지연구소 남극장보고기지를 추가 지정하여 총 7소를 운영하여 기후변화감시망을 보강하고 있다.

현재 WMO 지구대기감시 프로그램에서 권고하는 기후변화감시 6개 분야(온실가스, 반응가스, 에어로졸, 성층권 오존/자외선, 대기복사, 총대기침적)에 대해 36종을 관측하고 있으며, 동북아시아 지역을 대표하는 수준 높은 관측자료 제공과 연구 활동을 통해 국제 네트워크와 프로그램에 활발히 참여하고 있다. 지난 2011년에는 대표적 온실가스 중 하나로 대기 중 극히 미량으로 존재하는 육불화황(SF₆)의 측정 기술을 인정받아 WMO로부터 육불화황 세계표준센터로 지정되었으며, 2015년에는 총대기침적 국제비교실험과 온실가스 관측기술 적합성 평가 등에서 세계 최고 수준의 기술을 보유한 것으로 평가받았다.

2017년에는 안면도와 고산 기후변화감시소에 대하여 온실가스, 반응가스에 대하여 세계 표준센터의 적합성 평가를 수감하고 관측환경, 검출한계 등을 점검·공유하고 관측기술을 개선하였다.

한편, 한반도 기후변화에 대한 국민들의 이해를 높이고, 온실가스 감축 등 미래 기후변화에 대비한 국가정책 수립과 사회, 경제적 대응을 위해 2001년부터 매년 한반도 지구대기감시 관측·분석 결과를 지구대기감시 보고서로 발간하고 있다. 이 보고서에는 지구대기감시 관측망의 운영현황과 요소별 분석 결과, 관측 이래 각 요소별 통계자료를 제공하고 있다.

▶▶ 표 3-37 한반도 기후변화감시 현황

기본 관측소	안면도 기후변화감시소*		고산 기후변화감시소*		울릉도독도 기후변화감시소		
					울릉도	독도	
전경							
고도	47.0 m		52.0 m		220.9 m	24.0 m	
관측 시작 연도	온실가스(1999) 반응가스(1998) 에어로졸(1999) 총대기침적(1997) 성층권 오존(1994) 자외선(1999) 대기복사(1999)		온실가스(2009) 반응가스(2012) 에어로졸(2009) 총대기침적(1998) 성층권 오존(2009) 자외선(1999) 대기복사(2008)		온실가스(2012) 반응가스(2015) 에어로졸(2012) 총대기침적(1997) 자외선(2012)	온실가스(2011)	
보조 관측소	포항*(대구기상지청)		강원지방기상청			목포기상대	
고도	2.5 m		79.0 m			37.4 m	
관측 시작 연도	성층권 오존(1994) 자외선(1999)		자외선(2001)			자외선(2001)	
위탁 관측소	연세대학교*	광주과학 기술원	서울대학교 (광릉 수목원)	남극세종 과학기지* (극지연구소)	제주 대학교	숙명 여자대학교	남극장보고 과학기지* (극지연구소)
관측 요소	성층권 오존, 자외선	에어로졸 연직분포	산림의 이산화탄소 플럭스	이산화탄소	라돈	중층대기 수증기·오존	이산화탄소 성층권 오존
위탁 지정일	2014. 11. 6	2007. 1. 1	2008. 11. 5	2010. 10. 26	2012. 4. 1	2015. 4. 1	2017. 10. 1

※ WMO 지구대기감시 지역급 관측소 : 안면도 기후변화감시소, 고산 기후변화감시소, 포항(대구기상지청), 연세대학교, 남극세종과학기지

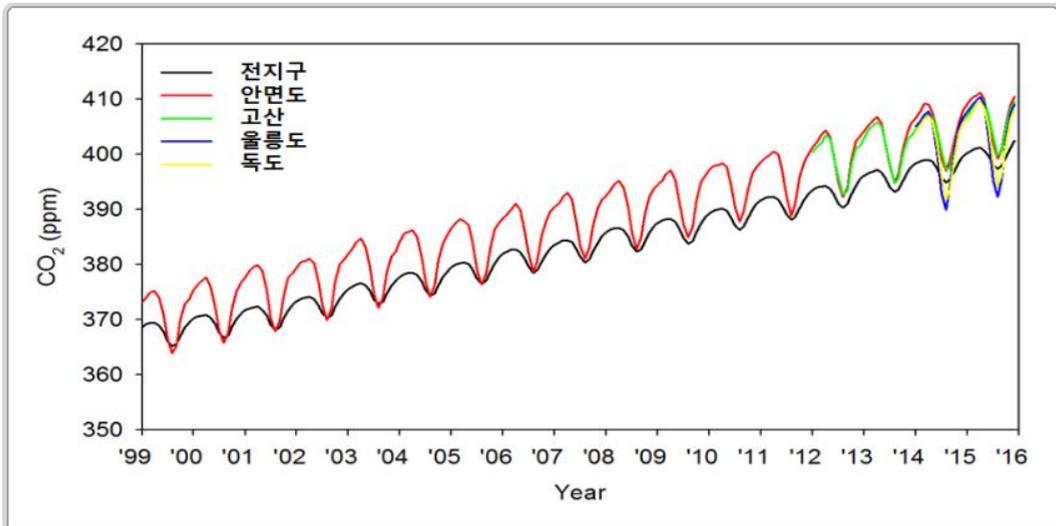


그림 3-66 월평균 이산화탄소 농도(1999~2016)

6.2. 육불화황 세계표준센터 운영

→ 기후과학국 / 기후변화감시과 / 기상사무관 / 노성운

6.2.1. 온실가스 감축대상 물질 육불화황

1987년 몬트리올 의정서에서 오존층을 파괴시키는 물질로 염화불화탄소류(CFCs)가 규제되면서 육불화황, 수소불화탄소류와 과불화탄소류가 그 대체물질로 사용되었다. 그 중 육불화황은 인위적으로 합성된 가스이며, 1970년대 이후 전기산업의 절연가스에 널리 사용되면서 대기 중의 농도가 급격히 증가하고 있다. 최근 육불화황은 반도체 생산, 금속산업, 자동차 타이어 산업, 그리고 가스차단기, 소화기 등에도 사용되고 있다. 육불화황은 물리적, 화학적 반응성이 거의 없고 용해도도 매우 낮아 매우 안정한 물질이다. 국제사회는 1997년 교토 의정서에서 온실가스 감축대상 물질로 육불화황을 포함한 이산화탄소, 메탄, 아산화질소, 수소불화탄소, 과불화탄소류 6종을 선정하였다.

6.2.2. 세계기상기구 육불화황 세계표준센터 운영

WMO 지구대기감시 프로그램은 육불화황을 체계적으로 감시해야 하는 필요성을 인식하고 1990년대 후반부터 육불화황을 관측하기 시작하였고 안면도 기후변화감시소는 2007년부터 육불화황을 관측해 왔다. 2011년에는 WMO으로부터 「세계기상기구 육불화황 세계표준센터」 유치를 승인받아 2012년 10월 WMO와 협력합의서를 체결하고, 2017년 업무협약을 갱신하였다. 전 세계 19개국 53개 관측소에서 육불화황 관측을 수행 중이며, 동아시아 지역에서의 상시 연속관측은 안면도 기후변화감시소가 유일하다(2016).

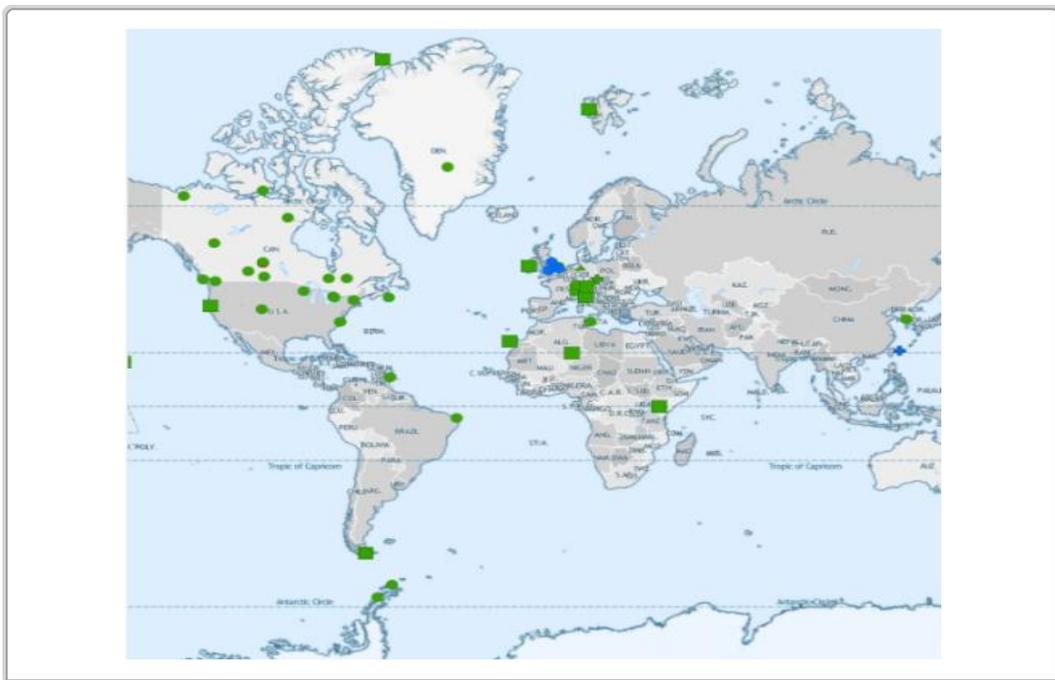


그림 3-67 전 세계 육불화황 관측지점 분포

- : 지구급 관측소, ● : 지역급 관측소, ▲ : 기어 관측소, + : Non-GAW 관측소

육불화황 세계표준센터는 다음과 같은 업무를 수행한다. 첫째, 육불화황 관측 시 WMO 지구대기감시 프로그램 기준 척도를 연결하고 WMO 과학자문그룹(SAG)을 돕는다. 둘째, 육불화황 일차 표준가스에 대해 소급성을 갖는 실험실용 표준가스를 유지하고, 셋째, WMO 지구대기감시 관측소에 정기적인 교정과 상호 비교활동을 수행하며 기술원조와 교육훈련과정을 제공한다.



그림 3-68 육불화황 세계표준센터 운영체계도

기상청은 육불화황 세계표준센터로서, 표준가스 제조 및 보급, 측정기술 개발, 국제순환비교실험 및 중앙교정실험실과 상호비교 추진, 적합성 평가 수행, 국제워크숍 개최 및 전문교육훈련과정 운영 등을 수행 중이다. 2016년에 제1차 국제순환비교실험을 실시하여 8개국 12개 기관이 참여하였고, 2017년 분석결과를 WMO GAW에 공표하였다.

기상청은 아시아·태평양 지역으로 기술 보급 및 확대를 위해, 국제워크숍을 2011년, 교육훈련과정을 2014년부터 1~2년마다 운영하였고 현재까지 각각 20개국, 9개국이 참여하였다. 또한 국제워크숍의 결과를 정리하여 보고서를 발간하고 있으며, 2016년 제7차 보고서를 발간하였다.

또한, 2015년 표준운영절차서를 발간하여 보급하였고(WMO GAW Report No.222), 2016년에 육불화황 분석 검정법 기술노트를, 2017년 육불화황 세계표준센터의 실무 매뉴얼을 발간하여 측정기술 향상 및 표준화를 위한 지침서 개발을 계속해왔다.

6.3. 종합 기후변화감시정보 서비스

→ 기후과학국 / 기후변화감시과 / 기상사무관 / 노성운

6.3.1. 종합 기후변화감시정보

세계기상기구(WMO)는 기후변화감시에 대한 새로운 지구대기감시 이행계획('16~'23)을

수립하면서 기후변화 원인물질에 대한 통합 정보시스템 구축을 추진 중이다. 국내에서는 기후변화에 대한 국가적 이해를 위해 한반도와 전지구 규모에 대한 종합적인 기후변화감시 업무에 대한 필요성이 제기되었다.

기상청은 지구대기감시에서 종합 기후변화감시 체제로의 전환을 위해, 기후변화 원인, 결과, 영향에의 종합 감시를 위한 「종합 기후변화감시정보 서비스 실행계획(17~21)」을 수립하고 국내외 기후변화감시 동향과 주요 국가의 서비스 현황을 바탕으로 서비스 방향과 실행 로드맵을 작성하였다. 2021년까지 미국이 제공하는 핵심기후변수³³⁾ 39개의 90% 수준인 35개 요소를 매년 단계적으로 서비스하는 것을 목표로 한다.

2017년 12월부터 이산화탄소, 메탄, 에어로졸, 성층권오존, 기온, 강수, 해수면고도, 해빙 8개 요소를 기후정보포털(<http://www.climate.go.kr>)을 통해 제공하고 있다. 요소별 기후학적 의의와 전지구와 한반도의 장기적인 경향 및 연관자료 분석 등을 표출하였다. 또한 홈페이지 방문자의 요소별 콘텐츠의 이해도 향상 및 접근성 향상을 위한 안내서로 사용자 활용가이드를 추가로 제공하였다.



그림 3-69 종합 기후변화감시정보 시스템

33) 핵심기후변수(ECVs(Essential Climate Variables)) : 기후변화 감시·분석을 위한 고품질 기후변수로 지구의 기후를 특징짓는 주요 요소임

7

수문기상 및 가뭄정보 서비스

• 기후과학국/이상기후팀/기상사무관/오태석

7.1. 수문기상 감시 및 예측 정보의 제공

최근 기후변화 등으로 인해 강수 패턴이 변화하고 있으며, 지역적 강수 편차가 커 댐, 하천 등에서의 수문기상재해 발생빈도와 규모가 증가하고 있다. 이에, 수문기상재해를 사전에 예방하고 물 환경 변화에 능동적으로 대응하기 위해 기상청, 행정안전부, 국토지리정보원이 협업하여 2013년부터 국가 수문기상 재난안전 공동활용 시스템(<http://khazard.go.kr>)을 구축하여 공동 운영하고 있다. 본 시스템은 수문기상 가뭄정보 시스템(기상청), 풍수해피해예측 정보시스템(행안부) 및 공간정보 공동활용 시스템(국토지리정보원)으로 구성되어 있다.

2017년부터는 물관리 및 방재 관계기관의 수요자 활용성 증진과 편이성 제고를 위해 기존의 수문기상예측정보 시스템과 종합가뭄정보시스템의 정보를 통합·표출하여 수문기상 가뭄정보 시스템(<http://hydro.kma.go.kr>)으로 개편하였으며, 아울러 수문기상정보 제공 범위를 섬진강권 일부, 한강권, 낙동강권역에서 전 권역으로 확대하였다. 또한 최근 10년간 유역별 기후통계자료를 30년 이상(1973년 이후)으로 확대하고, 면적강수량 산출기법을 관측지점의 산술평균에서 관측지점간 상대적 거리와 밀도를 고려하는 티센가중치법으로 변경하였다. 단일 예측 모델에서는 기상청 현업 모델을 활용한 멀티모델앙상블을 구성하여 다양한 범위의 면적 예측 강수량을 제공하고, 멀티앙상블 모델을 활용하여 홍수 대응을 지원할 수 있도록 표준유역별 유역강수지수를 개발하였다. 또한 사용자가 원하는 유역과 행정구역으로 상세 정보를 조회할 수 있도록 기존의 고정 이미지 기반 지도에서 확대·축소·이동이 가능한 GIS 기반 지도로 개선하였다.

앞으로 지형효과를 고려한 면적강수량 관측자료 산출기법을 개선하고, 유역강수지수의 고도화 등을 추진하여 국민의 생명과 재산 보호에 기여할 뿐 아니라 정부가 보다 안정적으로 물 관리를 할 수 있는 기반을 마련할 것으로 기대된다.

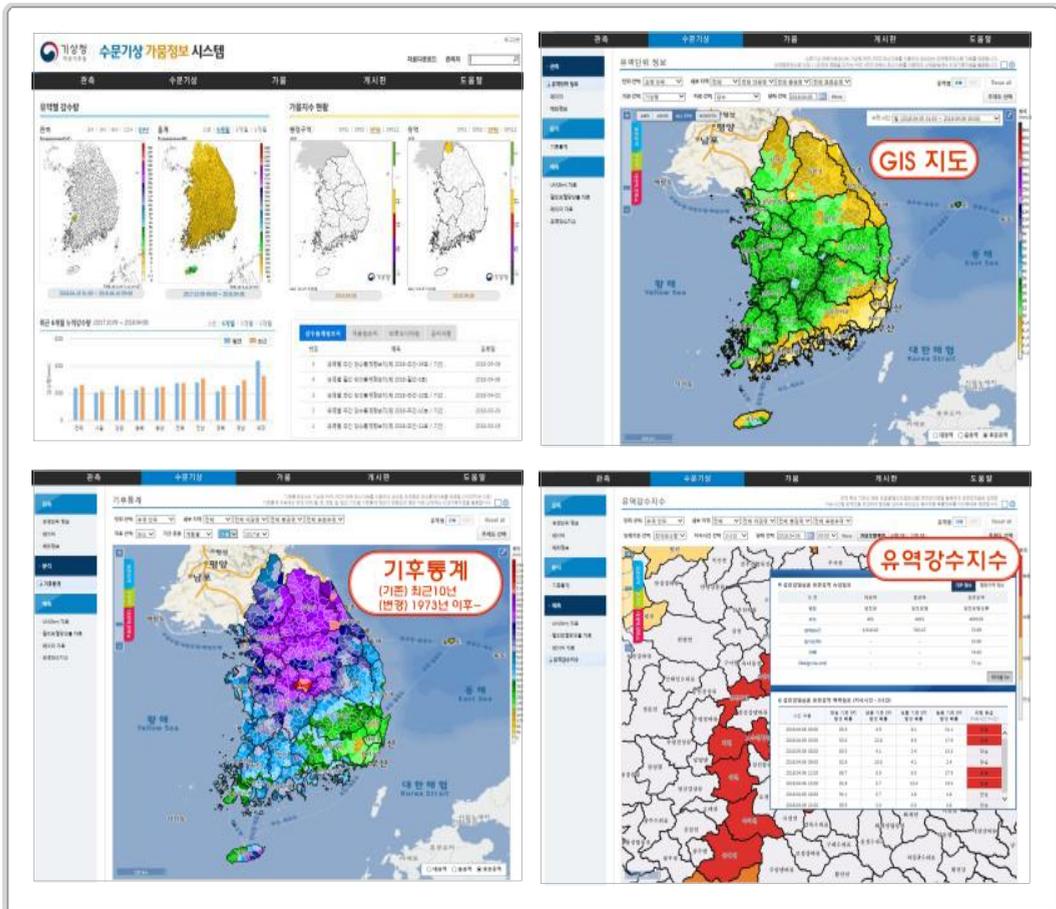


그림 3-70 수문기상 가뭄정보 시스템(hydro.khazard.go.kr)

7.2. 가뭄감시 및 전망정보의 제공

최근 가뭄 발생주기가 짧아지고 국지적인 가뭄이 보다 빈번하게 발생하고 있으며 강수의 지역적 편중으로 국지적 가뭄이 최근 5년간 이어지고 있다. 2013~2016년에는 중부지방 강수량이 크게 감소하였고, 2017년에는 남부지방을 중심으로 강수량이 부족해 매년 지역적 가뭄이 발생하고 있는 실정이다.

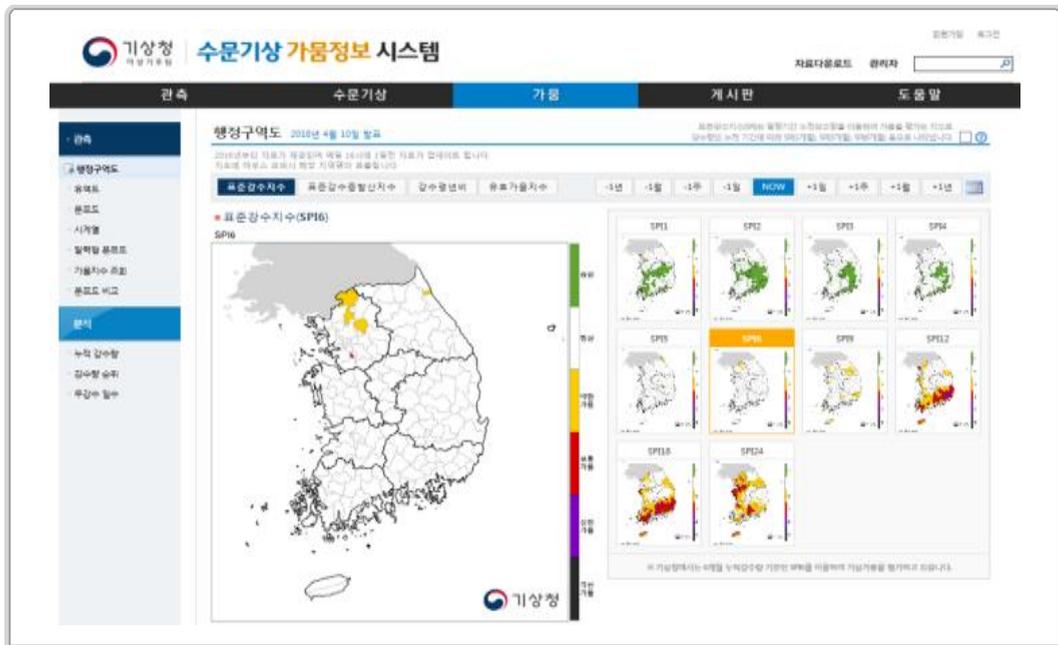


그림 3-71 가뭄정보 표출 화면(수문기상 가뭄정보 시스템)

이에, 기상청은 가뭄재해를 사전에 예방하고 그 피해를 최소화 할 수 있도록 기상기뭄 정보 생산 서비스를 확대 및 개선하여 가뭄정보 서비스 활용을 강화하였다. 첫 번째로, 선제적 가뭄대응 체계 강화 지원을 위해 기존의 행정구역별 가뭄현황 정보에 유역별(117개 중권역)로 가뭄정보를 추가 생산하고, 강수평년비 기간을 확대하고 표준강수증발산량지수(SPEI)를 추가 제공할 수 있도록 하였다. 두 번째로, 기후예측의 불확실성을 보완하기 위하여 가뭄예보의 단정적 정보에서 범주별(강수량 평년대비 적음·비슷·많음)로 확률기반 기상기뭄 전망 정보를 생산하여 제공할 수 있도록 기후예측모델의 상세화 기법을 개발하였다. 이 외에도 지방청 관할 지역을 고려한 지역 맞춤형 가뭄정보지를 지방청에서 직접 생산·제공할 수 있도록 하여 지자체의 가뭄대응 지원을 강화하였다.

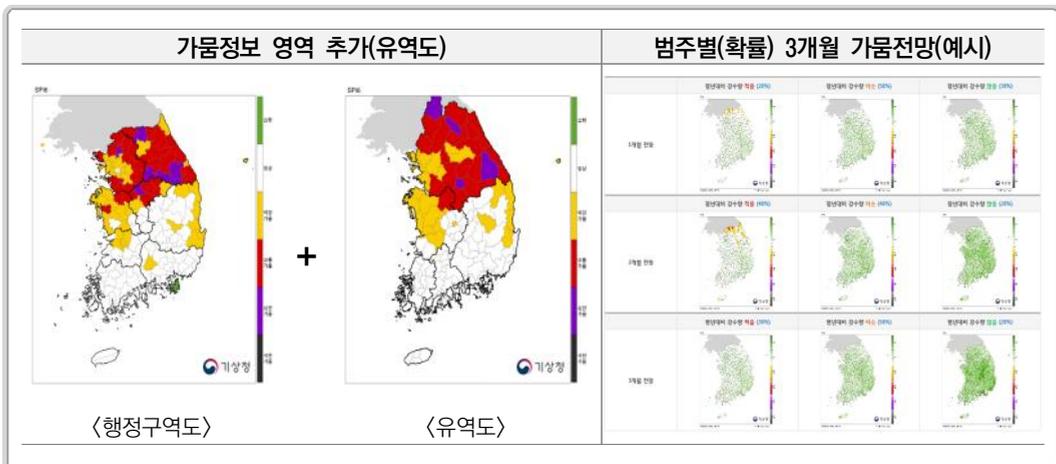


그림 3-72 가뭄 정보 추가(유역도 및 범주별 가뭄전망)

향후 기상청은 지역적 가뭄 상황에 선제적으로 대응하고 피해를 최소화 할 수 있는 효과적인 활용 방안을 마련하고자 2018년 11월부터 일반인을 대상으로 기상가뭄 예보 서비스를 시행할 예정이다.

8

APEC 기후센터 운영

— 기후과학국 / 기후정책과 / 기상사무관 / 마승완

APEC 기후센터(APCC)는 아시아·태평양지역 이상기후로 인한 자연재해 경감 및 기후정보의 사회경제적 가치 창출을 통하여 아시아·태평양지역 내 번영에 기여하고자 21개 APEC 회원국 간 합의에 의해 2005년 11월 부산에서 개소되었으며, 2015년 1월에는 기타공공기관으로 지정되었다.

8.1. 주요 기능

주요 기능으로 신뢰도 높은 기후예측정보 생산 및 제공, 기후자료 및 정보서비스 센터 역할 수행, 아태지역 기후변화 대응능력 향상 지원, 기후변화 대응과 회원국의 최적의 활용을 돕도록 사회경제적 혁신에 활용될 수 있는 개선된 기술개발 등을 수행하고 있다.

8.2. 주요 성과

APEC 기후센터(APCC)는 2006년부터 R&D 출연금을 통한 「아태 기후정보서비스 및 연구개발(R&D)」 사업을 수행하고 있다.

「아태 기후정보서비스 및 연구개발(R&D)」 사업은 ‘아태지역 실시간 고품질 기후예측시스템 운영 및 기술개발’, ‘지역특성화 기반 아태지역 기후변화 대응 역량강화’, ‘부가가치 창출을 위한 아태지역 기후정보서비스’, ‘태평양 도서국 기후변화 대응 기술개발’ 등의 주요 내용으로 구성된 세부사업으로 2017년에는 84.28억원을 투자하였다.

이를 통해 확률다중모델앙상블³⁴⁾ 기법을 이용한 3~6개월 계절예측자료를 생산하여 아태지역 회원국 및 개도국 등에 제공하고 자체 개발한 온라인 기후정보응용도구와 기후자료제공시스템 운영·개선 등을 통해 기후정보서비스 활용을 확대하고자 하였다.

이외에도 사업을 통해 국내외 논문 게재 30건(SCI 논문 25건), 국내외 학술발표 37건이 도출되었고, 아태지역 회원국 대상으로 제공되는 기후정보서비스의 개선 및 개발건수 10건, 아태지역 개도국의 기후예측 능력배양과 기후변화 대응능력 향상을 위해 APCC 기후정보 및 관련기술을 활용한 연구지원 프로그램인 젊은 과학자 지원 사업에 9명, 인력양성 및 기술 인프라 육성을 위한 교육훈련 프로그램에 83명 등의 성과를 창출하였다.

또한, 11월 베트남 다낭에서 개최된 제29차 APEC 외교·통상 각료회의에서는 APCC의 「아태 기후정보서비스 및 연구개발」에 대한 APCC 활동을 지지·환영하는 성명이 채택됨으로써 우리나라의 국가 인지도와 위상제고에 기여하였다.

한편, 2017년에는 기관의 역할과 핵심기능을 정립하고 조직의 안정적 발전을 위하여 쇄신 대책(11.24.)을 마련하였다. 고유미션의 충실한 수행을 통한 국내 및 국제사회 기여에 중점을 두고 업무영역을 정비하는 등 기관의 역할 확립 및 역량을 강화함으로써 APCC가 나아갈 방향을 제시하였다.

34) 확률다중모델앙상블 : 전세계 기후예측 기관에서 생산한 기후예측모델 결과를 수집·가공하여 고품질 기후예측정보를 생산하는 기법

제5장 / 기상서비스

1

기상청 데이터 관리

- 기상서비스진흥국 / 국가기후데이터센터 / 기상사무관 / 이기선
- 기상서비스진흥국 / 국가기후데이터센터 / 기상사무관 / 이한아

1.1. 국가기후자료시스템 운영

1.1.1. 국가기후자료시스템의 개요

국가기후데이터센터는 기후자료의 수집 및 품질관리와 통계처리 및 대국민 서비스를 위해 2011년부터 국가기후자료시스템을 운영하고 있다. 국가기후자료시스템은 크게 기후자료를 외부에서 수집해 처리하는 수집시스템, 기후자료 중 오류자료를 필터링하는 품질관리시스템, 품질 관리한 기후 자료를 월·연단위로 통계자료를 생산하는 통계분석시스템, 기상현상 증명 발급을 위한 전자민원시스템, 기상청 기상자료 제공창구를 일원화해 서비스하는 기상자료개방포털로 구성되어있다(그림 3-73). 시스템 운영을 위한 전산자원은 서버27대, NAS 스토리지 3식, SAN스토리지 1식 및 DB 백업을 위한 백업장비(VTL³⁵⁾)을 1대 운영 중이다.

국가기후자료시스템은 전문 유지관리 상주인력을 통해 시스템 운영 및 장애대비 상시 모니터링 서비스를 실시하며 SLA(Service Level Agreement)³⁶⁾ 기반의 유지관리를 통해 시스

35) VTL(Virtual Tape Library: 가상 테이프 라이브러리): 백업 받는 데이터를 디스크 스토리지를 사용하면서 기존 테이프 장치처럼 저장하는 매체

템 중단 최소화 및 시스템의, 안정적인 운영 및 효율성 제고를 위해 노력하고 있다.

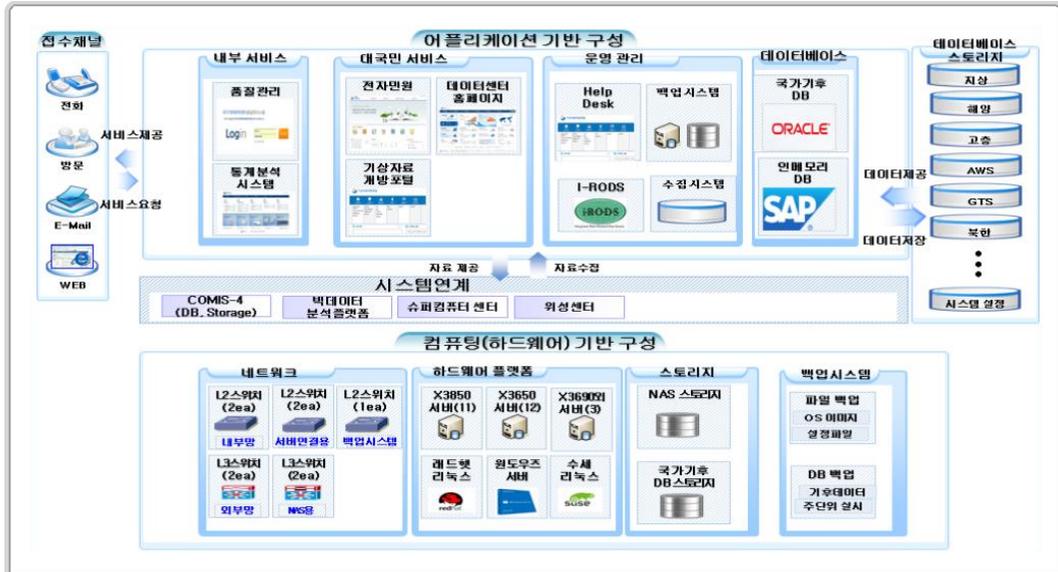


그림 3-73 367 국가기후자료시스템 구성도

1.1.2. 국가기후자료시스템 데이터 백업체계 운영

국가기후자료시스템은 시스템의 안정적인 운영 및 국가기후 DB의 데이터 손실 등에 대비하기 위해 DB 데이터 전체 분을 주 1회 VTL 장비를 통해 오프라인 백업을 수행하고 있으며, 월 1회 OS 시스템 및 파일 시스템에 대한 백업도 수행하고 있다. 2017년에는 재해나, 전선 등에 대비하여 테이프백업장치(LTO)³⁷⁾를 이용한 국가기후 DB 백업·복구 장애대응 모의훈련을 실시하였으며 2018년에는 LTO 장비를 통한 데이터 백업을 월단위로 실시하여 전 시나 화재 및 심각한 장애로 인한 3층 전산자원센터의 전산장비의 국가기후자료 훼손 위기에 대비해 국가기후자료의 신속한 소산 및 제2의 안전한 장소에 별도로 보관 가능한 체계를 마련할 계획이다.

36) SLA(Service Level Agreement): 서비스 제공자가 다른 상대방, 즉 서비스 가입자에게 합의를 통해 사전에 정 의된 수준의 서비스를 제공하기로 협약을 맺는 것을 말함

37) LTO(Linear Tape Open): 고속 데이터 처리 및 대용량을 지원하는 개방 테이프 백업 시스템

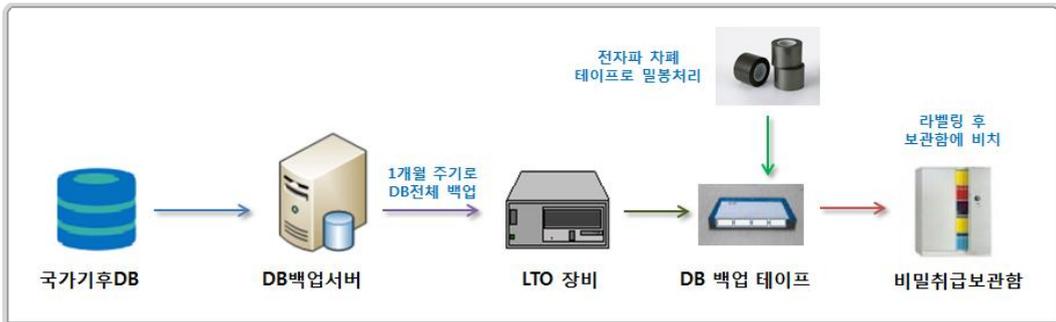


그림 3-74 LTO 장비를 이용한 백업체계도

1.2. 기상청 데이터 품질관리

국가기후데이터센터는 종합기상정보시스템으로 수집된 지상, 고층, 해양 및 대기권에서 관측하는 자료에 대해 품질검사 알고리즘을 이용하여 오류자료를 정제하고 자료에 대한 신뢰성을 높이고자 품질관리시스템을 운영하고 있다.

품질관리시스템은 정보화 사업으로 개발된 28종의 품질관리 알고리즘을 기반으로 운영되고 있으며 전일자료 또는 임의기간 자료에 대해 준실시간, 비실시간 품질검사를 수행하고 있다.

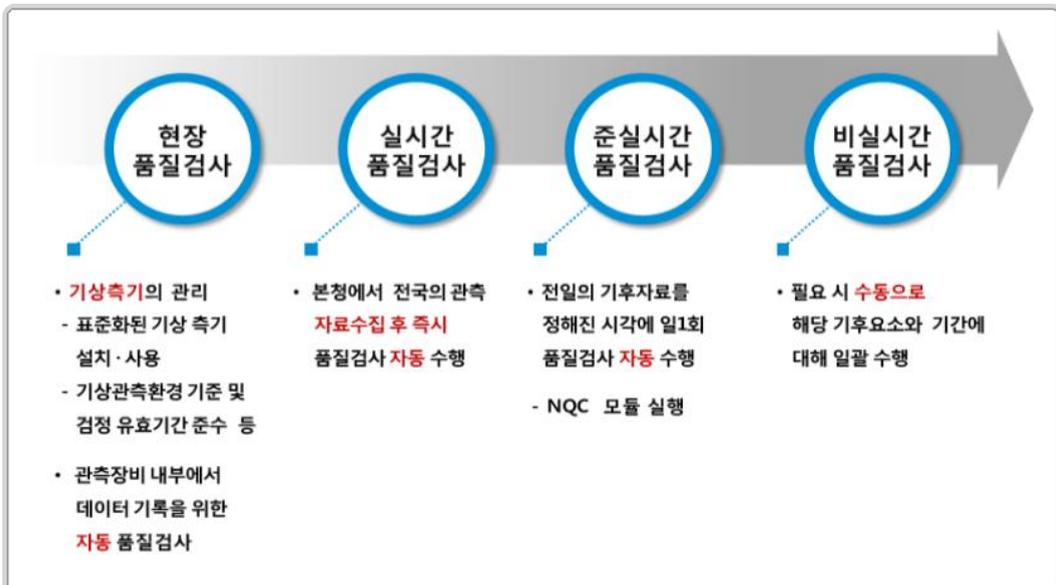


그림 3-75 기상청 데이터 품질관리 체계

또한 국가기후데이터센터에서는 국가기후자료시스템 데이터의 품질을 측정하여 현재의 수준을 평가하고, 품질 저하 요인을 분석하여 개선사항을 도출하기 위해 ‘기상청 데이터 품질진단’을 실시하고 있다. 데이터 품질진단은 지상, 방재, 농업, 고층, 해양, 황사자료를 대상으로 월 1회 수행되며 자료의 정상, 오류, 결측자료율을 측정하는 데이터품질리포트, 내·외부사용자로부터 데이터 품질오류를 접수받는 데이터품질대화방, 품질 오류사례에 대한 원인을 분석하는 데이터품질분석서로 이루어진다. 데이터 품질진단을 통해 데이터 오류발생에 대한 근본적인 원인을 제거하고 내·외부사용자들의 의견을 수렴함으로써 데이터 품질 향상과 함께 사용자 환류체계 마련에 기여하였다.

품질관리시스템을 통해 산출된 2017년도 국가기후데이터 정상 자료율은 기온 99.54%, 강수 98.70%, 풍향 99.48%, 풍속 99.43%로 매우 안정적인 수준을 보였으며, 과거 10년(1997년~2016년)자료와 비교해 보았을 때, 전반적으로 모든 요소가 1.5~2.0% P 범위로 정상 자료율이 상승하였다.

행정안전부는 기상 공공데이터의 개방 수요 및 활용성이 증가함에 따라 국가 중점 데이터인 기상청 데이터를 대상으로 계획, 구축, 운영, 활용의 4개 영역, 16개 지표에 대하여 공공데이터 품질관리 수준을 평가하고 있으며, 2017년도 국가기후자료 DB의 품질관리 수준은 3레벨로 평가되었다. 이를 통하여 4차 산업혁명 시대에 필요한 공공데이터품질 질적 향상의 기틀을 마련하였다.

1.3. 기후통계분석

1.3.1. 통계업무의 제도 개선

기상청의 기후자료 통계업무는 1904년 기상월표원부 생산에서 시작되어, 1959년에는 기상월보를 정기간행물로 발간하였다. 1964년 「기상현업업무규정」을 제정하여 WMO 권고에 따라 4회(03·09·15·21시) 관측 자료로 일통계를 생산, 통계업무 체계화의 전기를 마련하였고, 1972년 「일기상통계표작성요령」으로 월표원부 등 기상통계업무를 전산화하였으며, 1997년부터 일기상통계표는 8회(03·06·09·12·15·18·21·24시)관측의 일통계로 변경되었다. 2001년 「지상기상통계업무편람」 제정은 2000년부터 이루어진 지상관측의 자동화 등 관측체계 변화를 반영한 것이었다.

2007년에는 「기후통계지침」 제정을 통해 WMO의 기술규정을 보다 충실히 반영하였으며,



2011년 5월에 개정된 「기후통계지침」은 지상기상관측, 자동기상관측(AWS) 등 관측 자료별 기상요소 단위로 통계처리하고, 자료량이 80% 이상 또는 별도의 대체 값이 있을 경우 일·월 통계 값을 산출하는 것을 원칙으로 하며, 해양기상관측, 북한기상관측 자료 등 기후통계 근거마련 및 통계 값 산출 방식을 명시하였다. 2014년에는 기후통계자료에 대한 수요 증가에 따라 통계항목을 신설(농업기상관측자료 등)하였고 전국 평균값 산출 지점 및 날짜 항목에 대한 통계처리 방법을 명확히 정의하였다.

2015년에는 기상법 제23조제1항 및 같은 법 시행규칙 제7조제4항에 따라 기후자료 통계의 종류 및 방법에 관한 사항을 고시(제정 2015.03.31. 기상청고시 2015-03호)하였다. 이로 인해 기상청 기후자료의 통계 대상, 기간, 종류 및 산출방법에 대한 근거를 분명히 공표하였다. 그리고 관측업무 효율화 및 조직개편에 따른 기상관서별 관측업무가 조정됨에 따라 지점별 목측자료에 대한 제공 방식을 분류(목측 또는 자동)하여 기존에 제공되던 목측요소 자료의 통일성을 유지하고 추가적인 자료 제공에 대한 부분을 명시하였다. 또한 기후통계자료의 활용을 넓히기 위해 그동안 황사 감시 자료로 사용되던 부유분진측정기(PM10)까지 기후자료 관리대상 범위를 넓히고 평균자료의 기준을 정립하여 체계적인 자료 제공의 신뢰성을 제고하였다.

2016년에는 안정적 품질관리 및 고품질 통계자료를 생산하고자 AWS 통계자료의 산출 방식을 개선하였다. 국가기후자료시스템(CDMS)에서 AWS 분자료 기반으로 품질관리를 수행하여 시간·일통계값을 생성하였고, 풍향은 벡터평균으로 기후통계지침에 맞도록 재산출하였다. 강수량은 이전 시간규모(분, 시간, 일, 월) 자료의 누적합계값으로 계산하였고, 정상자료율 80% 이상인 경우에 일극값을 산출 하는 등 통계방법을 개선하여 자료의 신뢰도 향상에 기여하였다. 또한 북한기후자료의 기온 일극값 수집이 누락 시에도 통계자료를 산출할 수 있는 대체 통계방법을 마련하여 일통계자료의 활용도를 높이고자 하였다.

2017년에는 「기후통계지침」 개정을 통해 관측 방법 변경에 따른 통계 산출 방법 변경 내역(뇌전일수·증발량 통계값 산출 중단 및 낙뢰일수 통계값 신규 생산)과 AWS 통계자료 산출 방식 개선 사항(바람, 강수량 자료를 분 자료로 계산), 북한기후자료 기온 일극값 산출 방법을 명시해 「기후통계지침」의 통계방법을 현행화 하였다. 지점별 극값 산출 기준을 명확히 하고, 다중지점에 대한 순위값 부여 방법을 새롭게 정의하였으며, 겨울철 계절 평년값 산출 기간을 재정의(평년값 산출기간 마지막 년도의 겨울을 포함)하는 등 통계자료 산출 방법을 그 의미에 맞게 개선하였다. 또한, 「기후자료 통계의 종류 및 방법(기상청고시 제2017-2호 2017.5.30.)」의 일부개정을 통해 기후자료 통계 대상에 ‘농업기상관측’을 추가하였고, 해

양기상관측 통계 대상에 ‘파고부이’를 추가하였으며, 지상기상관측의 ‘기본관측’을 ‘중관기상관측’으로, ‘보조관측’을 ‘방재기상관측’으로 명칭을 변경 하는 등 기후통계자료의 확대와 관측용어와의 통일을 기하였다.

1.3.2. 기후통계 정기간행물의 오픈API 서비스 개시

기상청에서는 연보 4종(기상연보, 방재기상관측연보, 고층기상연보, 북한기상연보)과 월보 5종(기상월보, 고층기상월보, 방재기상관측월보, 해양기상월보, 농업기상월보) 등 총 9종의 기후통계 정기간행물을 매월 또는 매년 발행하여 기상자료개방포털과 기상청 대표 홈페이지를 통해 대국민에게 서비스를 하고 있다.

2016년에는 수요자가 어플리케이션 개발에 활용할 수 있도록 기후통계 정기간행물 중 4종(기상월보, 해양기상월보, 방재기상관측월보, 고층기상월보)에 대해 오픈API 서비스를 개시하였다.

2017년에는 기후통계 정기간행물 2종(기상연보, 방재기상관측연보)에 대해 오픈API 환경을 개발하여 기후통계 정기간행물의 오픈API 서비스 확대를 위한 기반을 마련하였다.

다양한 기후통계자료의 생산 및 기후통계 정기간행물 제공으로 수요자 요구에 부합하는 기후통계자료를 제공하고 빅데이터 융합서비스 등 관련분야에 대한 고품질 자료 제공으로 기후통계자료의 사용자 만족도를 높일 것이라 기대된다.

1.3.3. 기후통계분석 자료 제공

2015년에는 정부 데이터 공유·개방 정책에 따라 수요자가 기상청에서 생산하고 관리하는 기상자료를 한 곳에서 받을 수 있는 웹기반 창구인 ‘기상자료개방포털’을 구축하여 대국민 서비스를 개시(<https://data.kma.go.kr>)하였다.

2016년에는 대국민 기상자료 및 정보 제공의 종합 창구인 기상자료개방포털 중 국민 생활과 밀접한 기후통계분석 서비스를 통해 기온, 강수량의 그래프 및 분포도, 극값순위, 기후평년값, 장마, 황사·폭염·열대야일수, 24절기 등 누구나 쉽게 기후통계자료를 이해할 수 있는 서비스를 제공하였다.

2017년에는 기후통계자료 제공 대상 지점을 대폭 늘리고, 전국 및 지역평균에 대한 자료를 제공함으로써 이용자들이 더 편리하고 손쉽게 원하는 기후통계자료를 이용할 수 있는 서



비스를 제공하였다. 또, 폭염일수와 열대야일수 자료의 통계 종류를 확대해 이용자 편의성을 제고하였다.

주요 메뉴는 다음과 같다. ‘기온분석’ 메뉴는 지점별로 평균·최고·최저기온의 시계열 및 분포도 분석자료를 해당 일, 월, 연자료에 대해 조회, ‘강수량분석’ 메뉴는 지점별로 강수량의 시계열 및 분포도 분석자료를 해당 일, 월, 연자료에 대해 조회, ‘극값순위’는 관측이래부터 전날까지의 지점별, 요소별(최고·최저기온, 최대풍속, 최대순간풍속, 일강수량), 기간별 극값 자료를 확인할 수 있다. 그리고 ‘폭염일수’와 ‘열대야일수’ 메뉴는 일최고기온 및 밤최저기온의 기준값을 통해 산출된 일수로 더위와 관련된 통계자료를 한 눈에 알아볼 수 있으며, ‘체감온도’와 ‘실효습도’ 메뉴를 통해 기후자료로 산출되는 우리 생활 주변의 유용한 지수정보도 검색 및 다운로드가 가능하다.

2

국내 기상산업 현황

— 기상서비스진흥국 / 기상서비스정책과 / 기술서기관 / 정성훈

2.1. 기상사업체 수

전국 17개 시도에 소재하는 모든 사업체 중 기상산업 분류체계(15개 소분류) 정의에 해당하는 기상사업체는 603개(2016년 12월 기준)로 조사되었다.

각 사업체를 대표업종에 따라 분류할 경우, ‘기상 기기, 장치 및 관련 제품수리, 유지 보수업’이 20.4%로 가장 높게 나타났으며, ‘기상 관측용 기기 및 장치 제조업’ 17.1%, ‘기타 기상 측정기기 제조업’ 14.4% 등의 순으로 나타났다.

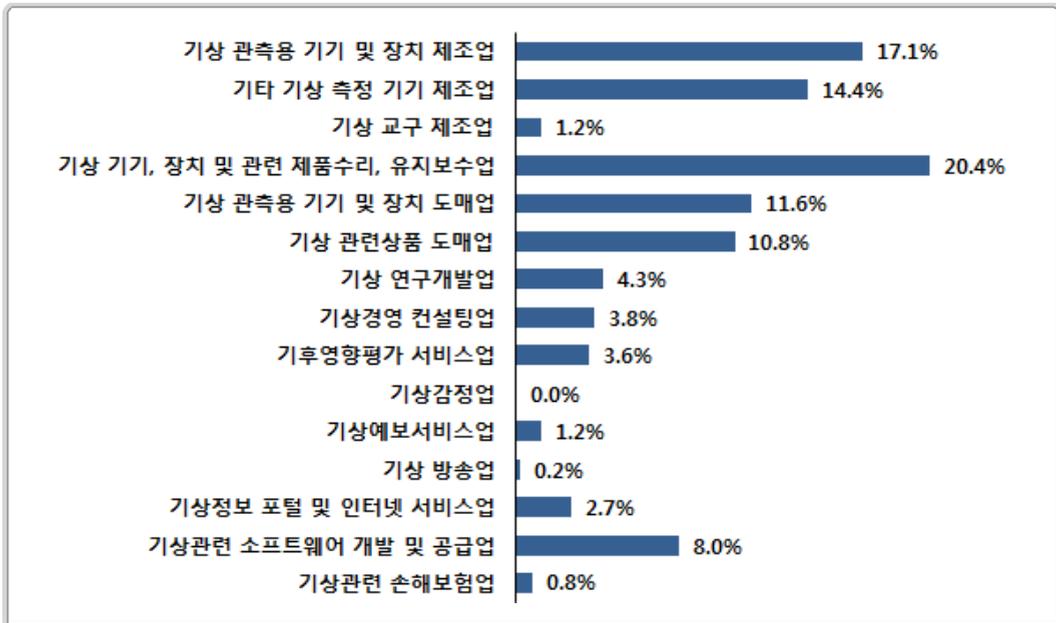


그림 3-76 업종별 사업체 분포(2016년 기준)

2.2. 기상산업 부문 매출액

기상산업 부문 총 매출액은 2016년 12월 기준 3,838억 원으로 업체당 평균 6.37억 원으로 나타났다.

업종별 매출액은 △기상기기·장치 관련 제품 제조업이 1,475억 원(38.4%), △기상기기·장치 관련 상품 도매업이 560억 원(14.6%), △기상관련 전문, 기술 서비스업이 237억 원(6.2%), △기상관련 방송 및 정보서비스업이 448억 원(11.7%), △기타 기상관련 서비스업이 1,119억 원(29.1%)이다.

▶▶ 표 3-38 사업체 수 및 매출액(2016년 기준)

업종	사업체 수		매출액	
	합계(개)	비중(%)	합계(백만원)	비중(%)
전체	603	100.0	383,819	100.0
기상 기기, 장치 및 관련제품 제조업	320	53.1	147,497	38.4
기상 관측용 기기 및 장치 제조업	103	17.1	48,870	12.7
기타 기상 측정기기 제조업	87	14.4	65,308	17.0
기상 교구 제조업	7	1.2	1,325	0.3
기상 기기, 장치 및 관련 제품수리, 유지보수업	123	20.4	31,994	8.3
기상 기기, 장치 및 관련상품 도매업	135	22.4	56,026	14.6
기상 관측용 기기 및 장치 도매업	70	11.6	31,537	8.2
기상 관련상품 도매업	65	10.8	24,489	6.4
기상관련 전문, 기술 서비스업	78	12.9	23,651	6.2
기상 연구개발업	26	4.3	6,706	1.7
기상경영 컨설팅업	23	3.8	10,538	2.7
기후영향평가 서비스업	22	3.6	3,308	0.9
기상감정업	-	-	-	-
기상예보서비스업	7	1.2	3,099	0.8
기상관련 방송 및 정보서비스업	65	10.8	44,772	11.7
기상 방송업	1	0.2	3,055	0.8
기상정보 포털 및 인터넷 서비스업	16	2.7	8,496	2.2
기상관련 소프트웨어 개발 및 공급업	48	8.0	33,221	8.7
기타 기상관련 서비스업	5	0.8	111,873	29.1
기상관련 손해보험업	5	0.8	111,873	29.1

2.3. 기상산업 부문 상시근로자 수

기상산업 부문 상시근로자 수는 전체 2,496명이며, 기업 당 평균 4.1명으로 나타났다. 성별로 분류하면 남성 상시근로자 수는 2,084명(83.5%)이고, 여성 상시근로자 수는 412명(16.5%)이다.

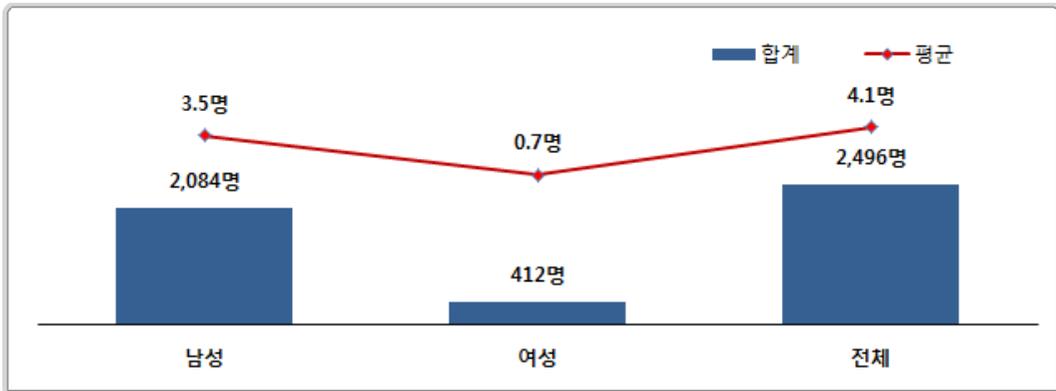


그림 3-77 상시근로자 수(2016년 기준)

2.4. 기상산업 부문 수출입 현황

기상산업 부문 수출액은 108억 원이며, 수입액은 총 394억 원으로 나타났다. 세부업종별로 살펴보면, ‘기타 기상 측정기기 제조업’, ‘기상 관련제품 도매업’순으로 수출이 많은 것으로 나타났으며, ‘기상 관측용 기기 및 장치 도매업’, ‘기상 관련상품 도매업’ 순으로 수입이 많다.

기상산업의 주요 수출 경로는 ‘개별 네트워크 활용(47.6%)’, ‘정부지원(28.6%)’, ‘해외전시회 참여(14.3%)’ 순으로 나타났다.

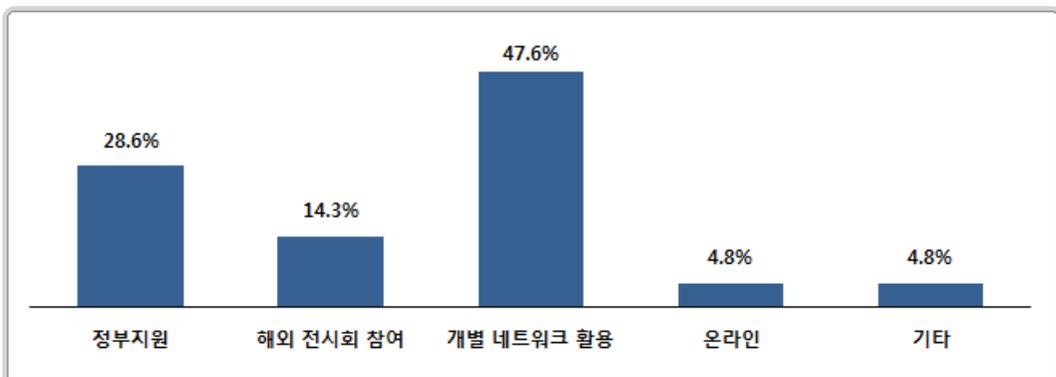


그림 3-78 수출 경로(2016년 기준)

▶▶ 표 3-39 기상산업 부문 수출액 및 수입액(2016년 기준)

업종	수출액		수입액	
	사례 수 (개)	합계 (백만원)	사례 수 (개)	합계 (백만원)
전체	29	10,754	58	39,354
기상 기기, 장치 및 관련제품 제조업	17	5,874	31	14,758
기상 관측용 기기 및 장치 제조업	6	1,786	16	6,446
기타 기상 측정기기 제조업	11	4,088	8	2,998
기상 교구 제조업	-	-	-	-
기상 기기, 장치 및 관련 제품수리, 유지보수업	-	-	7	5,314
기상 기기, 장치 및 관련상품 도매업	4	2,915	26	24,559
기상 관측용 기기 및 장치 도매업	1	15	17	12,986
기상 관련상품 도매업	3	2,900	9	11,573
기상관련 전문, 기술 서비스업	2	215	1	37
기상 연구개발업	1	200	-	-
기상경영 컨설팅업	-	-	-	-
기후영향평가 서비스업	-	-	-	-
기상감정업	-	-	-	-
기상예보서비스업	1	15	1	37
기상관련 방송 및 정보서비스업	6	1,750	-	-
기상 방송업	-	-	-	-
기상정보 포털 및 인터넷 서비스업	2	348	-	-
기상관련 소프트웨어 개발 및 공급업	4	1,402	-	-
기타 기상관련 서비스업	-	-	-	-
기상관련 손해보험업	-	-	-	-

2.5. 기상산업 부문 연구개발 및 자격·면허 소지 현황

기상산업 부문 자격 및 면허 소지자 수는 총 142명이며, '기상기사' 자격 소지자는 66명으로 가장 많았으며, 다음으로 '기상예보사' 면허 소지자 52명, '기타 자격 및 면허' 소지자 14명 순으로 나타났다.

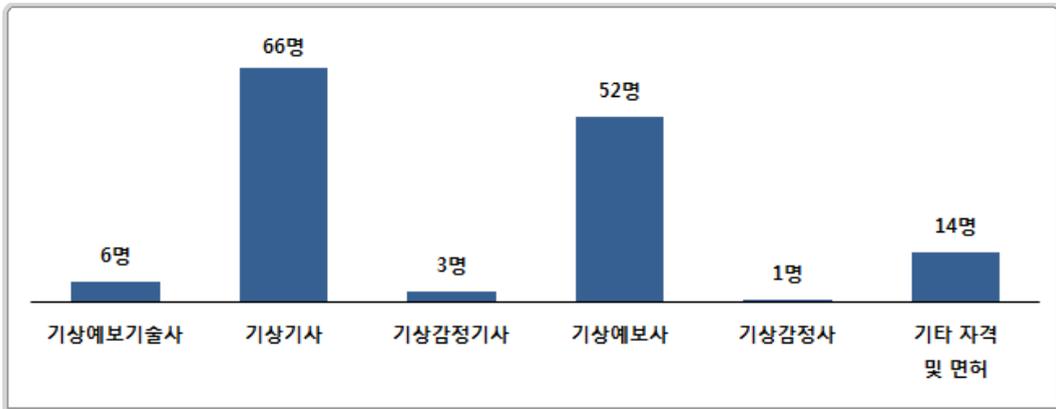


그림 3-79 자격 및 면허 소지자 수(2016년 기준)

기상산업 부문 연구소 또는 연구개발 전담부서를 보유한 사업체는 16.3%, 보유하지 않은 사업체는 83.7%로 조사 되었다.

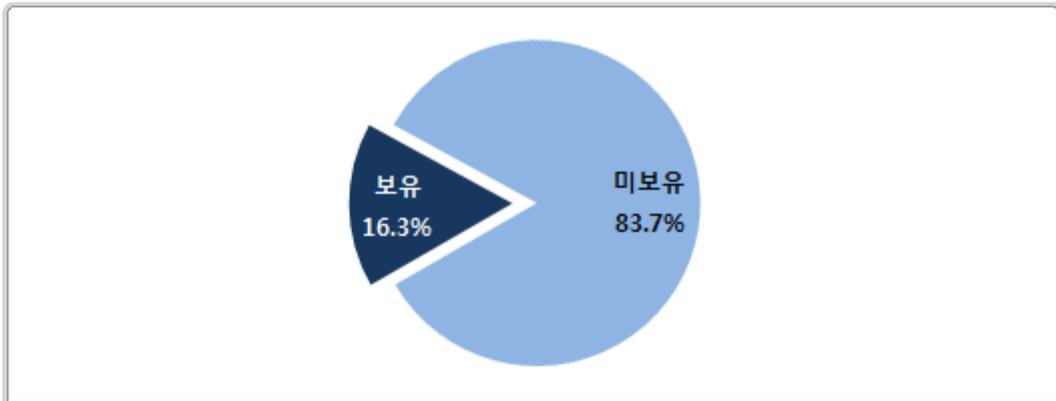


그림 3-80 연구소(연구전담 부서) 보유 현황(2016년 기준)

기상산업 부문 연구개발비는 총 금액은 249억 원으로 나타났으며, 이를 항목별로 살펴보면, ‘자체 부담 연구개발비’ 173.06억 원, ‘외부로부터 받은 연구개발비’ 61.51억 원, ‘외부로 지출한 연구개발비’ 14.66억 원이다.

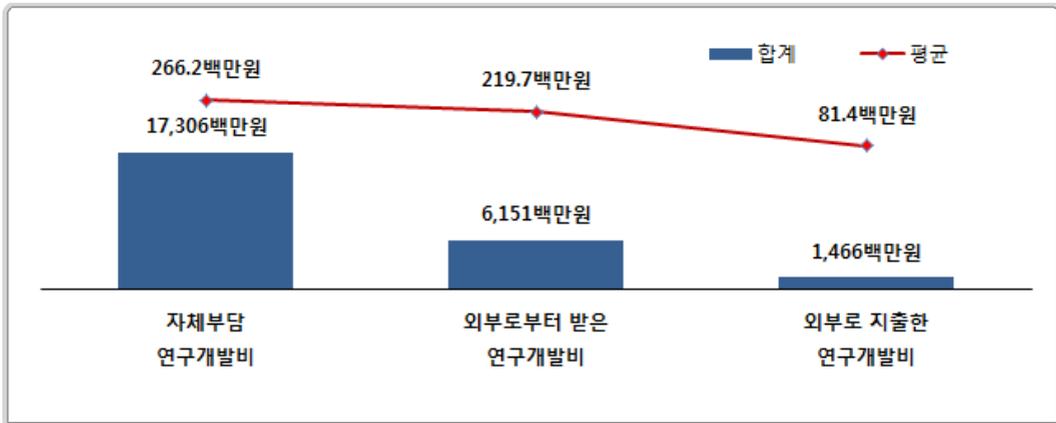


그림 3-81 연구개발 비용(2016년 기준)

※ 본 통계자료는 「기상산업진흥법 제12조」 및 「통계법 제27조」에 의거하여 매년 공표하고 있는 '기상산업 실태조사'를 기초로 작성되었음

▶ 표 3-40 기상산업 실태조사 국가승인통계

통계명	승인번호	작성주기	통계종류
기상산업 실태조사	424001	1년	일반/조사

3

기상산업 육성 및 활성화

- 기상서비스진흥국 / 기상서비스정책과 / 기술서기관 / 정성훈
- 기상서비스진흥국 / 기상서비스정책과 / 기상사무관 / 원덕진
- 기상서비스진흥국 / 기상서비스정책과 / 기상사무관 / 조진호

3.1. 기상정보의 인식 확산

3.1.1. 날씨경영우수기업 선정제도 및 제12회 대한민국 기상산업대상 운영

기상청과 한국기상산업기술원은 기상정보의 고부가가치 창출과 날씨경영에 대한 대국민

인식을 높이기 위하여 날씨경영우수기업 선정제도(2016년부터 기존 ‘날씨경영인증’ 개편 운영) 및 대한민국 기상산업대상을 운영하고 있으며, 이를 통해 기상산업의 저변을 확대하고 활성화를 도모하고 있다.

날씨경영우수기업 선정제도는 기상정보를 경영에 활용하여 수익을 창출하거나 손실을 저감한 기업 또는 기관에게 선정서를 수여하는 제도로, 2017년 24개 기업(기관)이 선정되었으며, 지금까지 민간기업과 공공기관 등 총 199개사가 선정서를 수여받았다. 또한, 선정된 기업(기관)을 대상으로 맞춤형 날씨경영 컨설팅과 교육을 지원하고 금융지원 프로그램도 운영하는 등 다양한 혜택을 제공하고 있다.

▶▶ 표 3-41 날씨경영우수기업 선정제도

날씨경영 우수기업 선정제도	기상정보를 경영에 적용하여 수익을 창출하거나 손실을 저감한 기업 또는 기관에게 우수 기업 선정마크를 부여하는 제도	
지원혜택	<ul style="list-style-type: none"> · 날씨경영우수기업 선정서·현판 수여 · 날씨경영 컨설팅 지원 · 날씨경영 교육 프로그램 참여기회 부여 · 날씨경영 정보화 시스템 구축 지원 · 기업 마케팅 홍보활동 지원 · 금리 지원 · 정부 시상 우대 · 연구 과제 우대 	 <p>날씨경영우수기업 〈선정마크〉</p>

또한, 기상정보 활용 우수사례 및 아이디어 발굴·시상을 통한 대국민 홍보로 기상정보의 경제적 가치 향상을 위해 제12회 대한민국 기상산업대상 시상식을 개최하였다. 기상정보 활용, 기상산업 진흥, 아이디어 제안의 총 3개 부문으로 모집된 이번 공모에서는 ‘신일산업(주)’가 기상정보 활용 부문 대상(국무총리상)을 수상하였으며, 총 15개 기업(개인)이 수상하였다.

▶▶ 표 3-42 2017년 날씨경영 우수기업(기관) 목록(24개사)

번호	기업(기관)명	번호	기업(기관)명
1	단양아로니아영농조합법인	13	서울특별시송파구시설관리공단
2	선박안전기술공단	14	서울특별시중랑구시설관리공단
3	(주)티웨이항공	15	(주)쇼플레이스
4	김해시도시개발공사	16	롯데쇼핑(주) 노원점
5	한국문화진흥(주)	17	(주)일마일
6	(주)한성식품	18	한국국토정보공사(강원지역본부)
7	(주)광명인터내셔널	19	(주)제닉
8	(주)인트비즈	20	바리스타리움
9	양산시시설관리공단	21	스시하나미
10	국립낙동강생물자원관	22	광주광역시광산구시설관리공단
11	월산페이퍼(주)마산공장	23	(주)골프존카운티
12	(재)나라	24	고양도시관리공사

▶▶ 표 3-43 제12회 대한민국 기상산업대상 수상기관(자) 목록(15개)

부 문	훈 격	수상기관(자)	상 금
기상정보 활용	국무총리상	신일산업(주)	500만원
	환경부장관상	서울교통공사	300만원
	기상청장상	(주)대우건설	각 100만원
		황성군청	
기상청장상	청주시시설관리공단	각 50만원	
	(주)월산페이퍼		
기상산업 진흥	환경부장관상	(주)정상라이다	300만원
	기상청장상	(주)미래기후	각 100만원
		(주)웨더아이엠씨	
	한국기상산업기술원장상	(주)해썬	각 50만원
최진석			
아이디어 제안	기상청장상	조인재	200만원
	기상청장상	박지해 외 4인	100만원
	한국기상산업기술원장상	추소현	각 50만원
이시완 외 4인			



그림 3-82 날씨경영우수기업 선정서 수여식 및 대한민국 기상산업대상

3.1.2. 기상정보 가치 확산을 위한 업종별 날씨경영 지식포럼 개최

날씨와 연관성이 높은 산업계 현장의 기상서비스 니즈 발굴과 기상정보 활용에 대한 이해도 제고를 목적으로 타 산업분야의 날씨경영 우수사례를 공유하고 산업계의 날씨경영 도입 필요성에 대한 공감 확산을 위해 업종별 날씨경영 지식포럼(2회) 및 지역별 날씨경영 세미나(6회)를 개최하였다.

3.1.3. 산업계 날씨경영 확산을 위한 맞춤형 기상정보 활용 비즈니스모델(BM) 및 표준 방법론 개발

기상기후 조건에 민감한 업종(날씨경영 전략 산업군)의 특성 및 기상정보 수요가 다양해짐에 따라, 업종별 맞춤형 기상정보서비스 및 융합 비즈니스모델(BM) 개발의 필요성이 증대되었다. 이에, 기상기업과 대상업종 수요기업의 협력으로 기상요인과 기업 경영정보를 융합하여 프랜차이즈 2개 부문(외식 부문, 유통 부문) 대상 날씨경영 표준방법론 및 기상정보 활용 비즈니스 모델(BM)을 개발하였다. 이를 통해 경영의사결정을 지원하고, 매출 향상 및 원료수급 안정화의 기대효과를 도출하였다.

▶▶ 표 3-44 기상정보 활용 비즈니스 모델 개발·적용(2건)

프랜차이즈업 외식부문(본도시락)	프랜차이즈업 유통부문(풀무원)
전국 매장의 지역, 상권, 메뉴별 날씨 영향력 예측을 바탕으로 매출액 약 10.1% 향상 효과 기대	농업기상정보시스템을 통해 녹즙 원료 수급 안정화

3.2. 기상산업 정책수립 지원 및 정보 제공

3.2.1. 기상산업진흥법령 일부개정

기상청은 파산자의 직업 선택의 자유를 과도하게 제한하고 있다고 판단된 기상산업진흥법의 ‘기상예보사 등의 면허 결격사유’ 조문을 개정하였다(2017.4.18. 공포·시행). ‘파산선고를 받고 복원되지 아니한 사람’ 조항을 면허 자격제한에서 삭제하여 파산자의 경제적 재기의 기회를 확대하고 민생경제 활성화에 기여하고자 한다.

또한, 한국기상산업진흥원(이하 진흥원)을 한국기상산업기술원(이하 기술원)으로 명칭을 변경하여 연구개발사업의 기획·관리·평가 및 활용 업무를 일원화 하고, 기상정보의 활용 촉진과 유통을 위한 지원업무 등을 추가하는 내용으로 「기상산업진흥법」이 개정(법률 제 14522호, 2016.12.27. 공포, 2017.6.28. 시행)됨에 따라, 법률에서 위임한 기술원의 업무를 아래와 같이 확대하여 수행 사업에 대한 법적 근거를 확보하였다.

- 가. 기상정보의 활용과 유통·촉진을 위한 실태조사·분석 및 개선
- 나. 기상정보를 활용하는 기업, 단체 등에 대한 지원
- 다. 기상정보에 대한 이해 확산과 활용 제고를 위한 홍보

이를 통해 기술원은 기상산업 진흥의 설립 목적에 부합하도록 사업을 확대함으로써 기관의 역할을 재정립 하고, 기상산업 발전과 진흥에 기여하고자 한다.

기상사업자가 등록증 분실시 재발급을 위한 근거가 현 법령에서 미약하여, ‘기상사업 등록증 재발급 절차’를 시행규칙에 마련함으로써(2017.6.28. 시행) 기상사업 민원행정의 효율성을 제고하고, 기상사업 휴·폐업 및 영업 재개의 신고절차를 신설·위반시 행정처분 기준을 개선함으로써 사업자 등록현황의 명확한 관리를 통해 기상사업자 적정 운영 관리하고 기상산업 정책의 실효성을 제고하고자 한다.

3.2.2. 기상감정 시장 활성화를 위한 제도 마련

기상청은 2009년에 기상감정업을 정의하고, 2012년에는 기상감정기사 자격시험을 도입하여 기상감정사 양성을 위해 노력하고 있다. 2016년에는 「기상산업진흥법 시행령」의 제5조의2(기상감정업의 업무범위 등)를 신설을 통해 기상감정 업무범위를 마련하였으며, 이에 따라 2017년에는 「기상감정업의 업무절차에 관한 고시」(기상청고시 제2017-3호)를 제정하여 기상감정업 수행을 위한 업무절차를 규정하였다.

또한, 시행령 개정 및 고시제정에 따른 후속조치로 기상감정의 표준기준 및 견본을 제시하여 기상감정업 수행의 편의를 제공하고자 「기상감정 표준매뉴얼」을 개발하였다.

▶▶ 표 3-45 기상감정업의 업무절차에 관한 고시

구 분	내 용
제정이유	「기상산업진흥법 시행령」 제5조의2의 신설(2016. 6. 14. 공포, 2016. 12. 15. 시행)에 따라 기상감정업의 업무범위에 대한 기상감정업 수행의 편의를 제공하고자 기상감정업의 업무절차에 관한 고시를 제정하고자 함.
주요 내용	가. 기상감정용역 계약의 성립(안 제3조) 나. 기상감정의 절차(안 제4조) 다. 기상감정서 작성(안 제11조) 라. 기상감정서의 작성원칙(안 제12조)

▶▶ 표 3-46 기상산업진흥법 시행령 개정 내용(신·구조문 대조표)

현 행	개 정
〈신 설〉	제5조의2(기상감정업의 업무범위 등) ① 법 제6조제3항에 따른 기상감정업의 업무범위는 다음 각 호와 같다. 1. 기상현상에 대한 관측 결과 및 이론 분석 등을 바탕으로 특정 지점의 기상현상을 추정하는 업무 2. 기상현상이 특정 사건에 미친 영향의 정도 및 그로 인하여 발생한 피해규모 등을 추정하는 업무 ② 기상청장은 제1항에 따른 기상감정업의 수행을 위하여 기상감정업의 업무절차 등 필요한 사항을 정하여 고시할 수 있다. [본조신설 2016. 6. 14.]

3.2.3. 기상산업분야 전주기 창업·경영지원체계 마련

기상기업성장지원센터는 유망 기상기업 및 기상기후 창업기업(예비창업자)에 대한 창업·경영 인프라를 제공하고, ‘기획-개발-생산-판로-마케팅’ 등 전주기 성장을 지원하는 인큐베이터 센터로 2017년 기준 창업 2건, 산업재산권 등록 20건 등 우수한 성과를 도출하였다. 성장지원센터는 중소 기상기업 및 예비창업자의 스타트업 보육을 중점적으로 지원하고 있으며, 입주기업 간 유망 기상기술(제품) 중점 개발·사업화 확대를 위해 기업간 기술교유·융합 컨소시엄을 신규로 지원함으로써 2017년 센터 입주기업은 전년대비 47.9% 매출 신장을 보였다.

기상기후산업 창업 및 사업 활성화 기반 구축을 위한 ‘기상기후산업 비즈니스지원센터’를 운영하여 기상기업 및 청년 예비창업자 경영활동의 체계적·종합적 종합전문상담을 지원하였다. 경영·창업, 특허·법무 등 경영상 애로사항에 대해 온라인·유선·내방으로 상시상담을 수행하고, 자문위원 및 전문기관(특허·법률)과의 매칭을 통한 심화전문상담을 실시하여 기업 경영환경 개선과 안정적 비즈니스 운영 기반 마련에 기여하였다. 또한, 성장가치가 우수한 기상기업 및 날씨경영 인증기업 대상으로 ‘기상산업 동반성장 금융지원 사업’을 운영하였으며, 2017년 총 3개 기업이 금융지원을 통해 이자감면 혜택(2%)을 지원받았다.

또한, ‘기상기후산업 청년창업 지원사업’을 운영하여 미래 핵심인재의 아이템 발굴과 창업을 지원하였고, 기상기후 빅데이터를 활용한 예비창업자의 창업저변 확대와 사업화를 위한 창업아이템의 시제품 개발비용 지원 및 4차산업 기술 체험교육·1:1 창업멘토링을 위한 창업캠프를 개최하였다. 2017 기상기후산업 박람회와 연계한 기상기후산업 청년창업 경연대회 시상식을 통해 우수 창업활동팀 3개팀에 대하여 최우수상(환경부장관상), 우수상(기상청장상) 및 장려상(한국기상산업기술원장상)을 시상하였다.

▶▶ 표 3-47 2017년 기상기후산업 창업경연대회 수상팀 목록

구분	주제	수상팀
최우수상	기상데이터와 라이프스타일 매칭 생활밀착형 날씨 모바일 App	TheWeaR
우수상	날씨데이터를 이용한 식물키우기 게임 및 일정관리&날씨 알림 App	Neo플
장려상	자동배수 대용량 우량계	How weather today



〈성장지원센터 입주기업 간담회('17. 6. 21.)〉

〈청년 창업캠프('17. 7. 20.)〉

그림 3-83 기상기업성장지원센터 입주기업 간담회 및 청년 창업캠프

3.2.4. 기상기후산업 해외진출 및 수출지원체계 구축

기상청은 기상기후산업 해외시장 진출 기반을 강화하기 위해 ‘기상기후산업 종합수출 지원’, ‘기상기후산업 국제전시회 지원’ 등 기상기업 역량 강화 및 글로벌 마케팅을 지원하였다. 기상기후산업 국제공동 현지화 사업’을 신규로 추진함으로써 유망기술 보유 기상기업의 수출 대상국별 현지 맞춤형 기술 실용화를 지원하였다.

또한, 해외기관 협력 사업 발굴 및 한국 기상기업 사업 참여·수주(G2G) 지원을 위해 ‘기상기후산업 민·관 네트워크 구축’ 사업을 추진하여 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO) 및 프랑스 선도기관(Meteo France International : MFI)과 협력세미나를 개최하였다.

수출 유망 중소기업을 대상으로 수출 마케팅 지원(10개사)을 통해 체계적인 수출활동을 지원함으로써 7개 기업이 해외수출 실적을 달성하였다. 국제 전시회 참가 지원(8개사)을 통해 국내 기상기업의 기상장비·솔루션 등 다양한 분야의 기상기술 해외마케팅·홍보(총 상담 건수 182건, 상담액 42MD)를 지원함으로써 글로벌 시장 수출 기반을 조성하였다.

‘기상기후산업 국제공동 현지화 사업’을 통해 기상기업 유망 기상기술을 대상국 수요 및 규제에 부합하도록 현지 협력기관(연구소, 기업)과 기술 공동개발(변형·개조)을 지원하여, 한국 기상기후산업의 해외진출 판로를 개척하였다.

2017년 11월에는 ‘2017 기상기후산업 박람회’를 개최하여, 기업관 114개, 정책홍보관 10개, 체험전시관 108개 등 총 232개 부스를 운영하였다. 박람회에는 9,339명이 참관하였으며 기획기사 및 보도자료 155건을 홍보하는 등 대국민 인식제고를 위한 기상산업 홍보의 장을 마련하였다. 해외 기상기후관련 정부기관 13개국 14개사 방문을 통해 잠재적 해외 바이어에 대한 국내 기상기업 홍보하고 마케팅을 지원하였다.



〈2017 세계기상기술엑스포('17. 10. 10.~12.)〉

〈기상기후산업 박람회('17. 11. 15.~17.)〉

〈기상기후산업 민·관 네트워크 구축사업
WMO 회의('17. 10. 24.)〉

〈기상기후산업 민·관 네트워크 구축사업
프랑스 글로벌 선도기관 협력세미나('17. 10. 26.)〉

그림 3-84 기상 관련 국·내외 박람회 및 해외진출사업

4

산업기상정보 지원

— 기상서비스진흥국 / 기상서비스정책과 / 기상사무관 / 김병준

4.1. 기상기술의 민간 이전

기상청은 민간의 기상기술개발 역량을 강화하기 위해 보유한 기술을 기상사업자에게 이전하고 있다. 2005년부터 실시한 기상기술 민간이전은 특정 기상정보 수요자에게 제공할 수 있는 특화된 생활기상정보의 산출 관련 소프트웨어나 개선 보고서, 운영 매뉴얼 등의 형태이다.

2005년부터 2017년까지 54개 기상사업자에게 총 80종(459건)의 기상기술을 이전하여 기상산업 활성화에 기여하였다. 2017년에는 10개 업체에 총 26종(71건)의 기상기술을 이전하였으며, 이중 과거 이전된 중복기술을 제외한 신규기술은 ‘바다구획별 살오징어의 단위노력당 어획량 예측’, ‘지역 맞춤형 호우피해 위험 예측’, ‘부산지역 특화 열환경정보 서비스 고도화’, ‘제주도 삼나무 꽃가루 확산 분석과 상세 바람 표출서비스’, ‘단양 아로니아 맞춤형 기상정보 서비스’, ‘양봉산업 지원을 위한 생물기상정보 개발’, ‘한국인 인체 열스트레스 정량화’, ‘기상영향평가 가이드라인’, ‘인지온도 타당성 분석’ 등 총 9종이다.

▶▶ 표 3-48 연도별 기상기술 민간이전 실적

이전년도	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	'16	'17	계
이전건수	12	48	7	4	4	11	24	24	45	51	99	59	71	459
이전기술 종류	2	10	2	3	4	8	3(6)	3(6)	5(10)	6(18)	10(22)	15(11)	9(17)	80
대상 사업자수	6	4(6)	(4)	(3)	1(1)	2(1)	4(4)	3(4)	7(4)	6(8)	6(7)	5(8)	10	54

* () : 과거에도 이전된 중복 기술이전 실적을 의미

▶ 표 3-49 2017년 기상기술 민간이전 현황

구분	기상기술명	수요업체	비고
1	양봉산업 지원을 위한 생물기상정보 개발	(주)에어텍, (주)웨더뉴스, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
2	기상영향평가 가이드라인	(주)엔에스이, (주)웨더뉴스, 환경과학기술, 세일이엠에스, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
3	단양 아로니아 맞춤형 기상정보 서비스	(주)웨더뉴스, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
4	바다구획별 살오징어의 단위노력당 어획량 예측	(주)웨더뉴스, 환경과학기술, (주)엔지스, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
5	부산지역 특화 열환경정보 서비스 고도화	(주)웨더뉴스, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
6	인지온도 타당성 분석	(주)웨더뉴스, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
7	제주도 삼나무 꽃가루 확산 분석과 상세 바람 표출서비스	(주)웨더뉴스, 환경과학기술, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
8	지역 맞춤형 호우피해 위험 예측	(주)웨더뉴스, 환경과학기술, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
9	한국인 인체 열스트레스 정량화	(주)웨더뉴스, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일, (주)파코코리아인더스, (주)웨더아이	신규
10	강원 관광 및 동계스포츠 기후정보시스템	(주)에어텍, (주)웨더아이엠씨, (주)와이즈모바일	기존
11	기상기후자료 품질검사 알고리즘	(주)엔에스이	기존
12	강원도 씨감자 기후정보 활용기술 개발	(주)웨더아이엠씨	기존
13	수산업 해양기후 서비스 제공	(주)웨더아이엠씨	기존
14	감귤 병해충 기상서비스 제공	(주)웨더아이엠씨	기존
15	피부질환 가능지수 산출기법	(주)웨더아이엠씨	기존
16	천일염 생산 기후정보지수	(주)웨더아이엠씨	기존
17	키위재배 농가지원 기후정보서비스 기술	(주)웨더아이엠씨	기존
18	주산지기상정보 서비스 기술	(주)웨더아이엠씨	기존
19	관광코스 기상정보 서비스 기술	(주)웨더아이엠씨	기존

구분	기상기술명	수요업체	비고
20	한국형 관광기후지수 기술	(주)웨더아이엠씨	기존
21	충남서해안특화작물 기후정보 활용기술	(주)웨더아이엠씨	기존
22	강원도 한우 기상정보 활용기술	(주)웨더아이엠씨	기존
23	충북 제천 약용작물 재배지원을 위한 기후정보 활용기술	(주)웨더아이엠씨	기존
24	제주형 전력활용 지원 기후정보서비스 기술	(주)웨더아이엠씨	기존
25	강화지역 순무·고구마 생산성 향상을 위한 기후 정보 서비스 기술	(주)웨더아이엠씨	기존
26	천식·폐질환가능지수산출기법	(주)웨더아이	기존

5

기상청 데이터 서비스

- 기상서비스진흥국 / 국가기후데이터센터 / 기상사무관 / 김근현
- 기상서비스진흥국 / 국가기후데이터센터 / 기상사무관 / 이기선

5.1. 기상 공공데이터 이용활성화 기반 강화

5.1.1. 기상 공공데이터 이용활성화

삶의 질을 중시하는 생활문화의 보편화는 레저·여가 활동에 필요한 날씨정보의 수요를 증가시키고, 기후변화와 이상기후 발생 빈도 등의 증가는 기후변화 대응 정책수립 및 의사결정 지원을 위한 기상공공데이터에 대한 사회 경제적 영향력과 수요의 증가로 이어지고 있다. 이러한 사회적 요구에 따라 기상청 국가기후데이터센터는 다양하고 정확한 고품질 서비스를 위하여 일반 국민이 쉽고 편리하게 기상공공데이터를 이용할 수 있도록 꾸준히 노력하고 있다.

국가기후데이터센터는 기상과 관련된 모든 데이터를 체계적이고 통합적으로 관리하고 있으며, 2017년에는 국민수요를 반영하여 날씨제보, 저층바람시어정보자료 등을 추가하여 총



317종의 기상청 데이터를 제공하고 있다.

기상공공데이터는 2015년에 구축된 기상자료개방포털(kma.data.go.kr)을 통해 데이터 및 API로 서비스하고 있으며 사용자는 조회한 자료를 묶음 파일셋 형태로 데이터를 다운받아 가공하여 활용할 수 있다. 또한 포털을 이용하여 제공하는 자료의 종류는 2016년 75종에서 2017년 기후변화감시, 항공기상관측 등을 포함한 113종으로 확대하였고 지상관측자료, 기후 통계(일·월·연), 지진정보 등 총 19건에 대해서는 API 형식으로도 제공하고 있다.

특히 2017년에는 기상청 외의 유관기관에서 관측되는 기상관측자료를 통합하여 서비스할 수 있도록 서비스 체계를 구축하였고, 2018년 5개 기관을 시작으로 2020년까지 전체 27개 유관기관의 기상관측자료를 기상자료개방포털을 통해 개방·서비스 할 계획이다.

4차 산업혁명 대비 기상기후데이터의 관리와 서비스 방법에 대한 변화가 요구됨에 따라 2017년에는 미래 기상기후데이터의 관리와 서비스에 대한 조사와 추진 로드맵 수립을 위한 사용자 중심의 기상기후데이터 활용 기반 고도화 연구를 수행하였다. 이를 통하여 정부의 공공데이터 개방 정책에 부합하고 국민이 쉽게 공공데이터를 활용할 수 있도록 이용 활성화 기반을 강화하고 고품질 서비스를 위해 지속적으로 노력하고자 한다.

5.1.2. 기상자료개방포털 운영

정부 데이터 공유·개방 정책에 따라 기상청에서 제공하는 모든 기상기후자료를 누구나 접근하기 쉽고, 이해하기 쉽고, 활용하기 쉬운 방식으로 한 곳에서 편리하게 받을 수 있도록 ‘기상자료개방포털(<https://data.kma.go.kr>)’을 구축하여 2015년 8월부터 대국민 서비스를 하고 있다.

2016년에는 제공 데이터 종류를 8종에서 75종으로 확대하였으며, 2017년에는 38종(데이터 35종, 기후통계분석콘텐츠 3종)을 추가하여 113종으로 확대 서비스하고 있다. 또한, 지도 기반 바로가기 서비스, 대용량 분단위 관측자료 제공과 다운로드 기간 제한 해제 등 서비스 기능을 추가하여 사용자의 편의성과 접근성 향상을 도모하였다.

기상자료개방포털을 통해 기상기후자료를 이용하는 가입자는 포털을 오픈한 2015년 1,481명으로 시작하여 2016년은 전년보다 3,407명이 증가한 4,888명(누적 회원수) 이었고, 2017년은 전년보다 5,307명이 증가한 10,195명(누적 회원수)으로 기상자료개방포털을 이용하는 회원수가 가파르게 증가하고 있다. 이러한 수치를 볼 때, 기상자료개방포털을 통해 기

상기후자료가 활발하게 이용되고 있음을 알 수 있다.

2017년도 전체 기상기후자료 이용 실적은 총 1,523,354건이며, 레이더 354,680건, 종관기상관측 348,369건, 국지모델 295,089건 등이 주로 활용되었다. 분야별 이용현황을 살펴보면, 학술/연구(74.3%), 토목/건축(9.0%), 환경/정화(4.4%) 등의 순으로 기상기후자료의 대부분이 연구자료 등으로 활용되고 있음을 알 수 있다.

▶▶ 표 3-50 2017년 자료 종류별 이용실적(건)

구분	종관 기상 관측	방재 기상 관측	레인 존데	연직 바람 관측	해양 기상 부이	등표 기상 관측	파고 부이	북한 기상 관측	농업 기상 관측	황사	레이더
건수	348,369	185,953	1,606	2,125	4,436	1,172	5,248	4,694	1,948	4,283	354,680

구분	위성 천리안	날씨예보			수치예보						
		실황	초단기	단기	지역	국지	연안 파랑	지역 파랑	전구 파랑	초단기 (KLAPS)	일기도
건수	6,197	64,922	1,475	6,066	134,676	295,089	91	5,794	234	71,923	20,718

▶▶ 표 3-51 2017년 분야별 자료 이용 실적비율(%)

구분	농업	축산업	어업	광업	인쇄 출판	전기 통신	법률 보험	학술 연구	제조업	운송업	서비스 영업	토목 건축	스포츠 레저	보건 의료	교육 행정	환경 정화	임업	계
%	4.1	0.1	0.1	0.03	0.1	1.3	0.3	74.3	0.3	0.1	0.4	9.0	0.1	1.3	2.7	4.4	1.4	100

5.2. 기상현상 증명 및 자료제공

5.2.1. 민원처리 및 수수료 현황

2017년 민원처리 건수는 총 43,771건으로 전년에 비해 11% 감소하였다. 이는 ‘기상자료 개방포털’ 홈페이지에서 데이터를 직접 다운로드 할 수 있게 되면서 ‘자료제공’ 민원이 전년 대비 19% 감소하고, 2017년 호우, 태풍 등의 기상재해 감소로 ‘증명’ 민원이 전년 대비 4% 감소한 것에 기인한 것으로 분석된다. 전자민원 및 기상자료개방포털 활성화로 오프라인 민원처리 건수도 1,535건으로 전년 대비 25% 감소하였다.

2017년 민원수수료는 총 2,207천원으로 전년(4,818천원) 대비 54% 감소하였다. 이는 기상자료개방포털 활성화에 따른 오프라인 민원처리 감소에 기인한 것으로 분석된다. 2017년 전자민원을 이용하여 발급받은 기상현상 증명과 기상자료제공은 41,620건에 달하였으며, 온라인 제공 수수료 무료화 정책(2015.8.7.~)에 따라 93,064,080원의 수수료 면제 혜택이 국민에게 돌아갔다.

5.2.2. 분야별 이용현황

분야별 이용현황을 살펴보면 전체 민원에서 차지하는 비율은 토목/건축(46%), 법률/보험(25%), 환경/정화(5%) 등의 순으로 기상현상 증명 및 기상자료제공 자료의 대부분이 공사연기원 및 법적 근거서류, 연구자료 등으로 활용되고 있다.

▶▶ 표 3-52 2017년 민원처리 실적(건) 및 수수료(원)

구분	일반민원(유료)		전자민원		문서회신	계
	현상증명	자료제공	현상증명	자료제공		
건수	1,004	531	24,931	16,689	616	43,771
금액	1,127,700	1,079,500	무료	무료	-	2,207,200

6

한국기상산업기술원 운영

— 기상서비스진흥국 / 기상서비스정책과 / 기술서기관 / 정성훈

한국기상산업기술원은 기상산업의 진흥·발전을 효율적으로 지원·육성함으로써 국가 산업 및 경제 발전에 기여하기 위해 2009년 12월 법정법인으로 설립되었으며, 2013년 1월 공공기관(위탁집행형 준정부기관)으로 지정되었다. 2017년 6월에는 「기상산업진흥법」 개정에 따라 ‘한국기상산업진흥원’에서 ‘한국기상산업기술원’으로 새롭게 출범하였다. 기술원은 기상산업 발전을 위한 기반 조성 및 경쟁력 강화라는 기상산업진흥법 본연의 목적을 달성하기 위

해 기상기업 육성, 기상·지진R&D 관리, 기상관측장비 관리 등 다양한 기상산업 활성화 업무를 추진하였다.

6.1. 주요기능 및 조직

한국기상산업기술원은 기상청 산하 공공기관(위탁집행형 준정부기관)으로 조직구조는 3본부 1단 6실 9팀이며, 정원은 125명이다.

주요기능으로는 기상산업의 진흥·발전과 기상정보의 활용 촉진 및 유통을 효율적으로 지원하기 위해 기상산업 시장의 조사·분석 및 수집정보의 이용, 기상산업·기상업무·지진·지진해일·화산 등을 위한 연구개발사업의 기획·평가·관리 및 활용, 기상사업의 창업 및 경영 지원, 기상측기 검정업무, 국가나 지방자치단체 또는 그 밖의 자로부터 위탁받은 사업이나 다른 법령에 따라 기술원의 업무로 정한 사업들을 수행하고 있다.

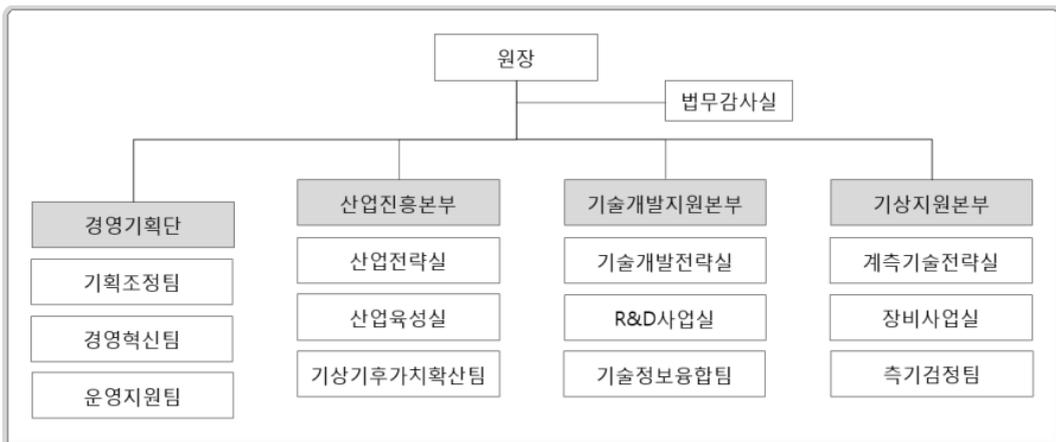


그림 3-85 한국기상산업기술원 조직도

6.2. 주요 성과

기상산업의 효율적인 육성·지원을 통해 발전기반을 조성하고 국가경쟁력을 강화하고자 기상산업 육성·시장 확대 사업, 기상·지진R&D 관리·수행 사업뿐만 아니라, 기상산업 지원을 위한 기상정보제공, 기상측기검정, 기상장비 구매·유지관리 등을 수행하였다.



6.2.1. 기상산업 육성

기상기후산업 박람회 및 미얀마, 몽골, 중국, 에티오피아 등 ODA사업 등을 통해 기상기업들의 수출지원을 위한 기반을 마련하였고, 국제기상전문인력을 양성하여 국제기구에 인턴을 파견(16명)하였다. 기상산업 생태계 조성을 위해 날씨경영우수기업 선정제도를 운영하고 날씨경영 우수기업·관심기업을 대상으로 컨설팅 및 교육을 지원하였으며, 기상정보 활용에 대한 인식제고를 위해 제12회 대한민국 기상산업대상, 날씨경영 포럼·세미나를 개최하였다.

영세 기상기업의 시장경쟁력 강화를 위한 기상기업성장지원센터를 운영하여 창업 2건, 산업재산권 20건 등록 등의 성과를 창출하였다. 기상기업 애로 해소 및 종합상담 지원을 위한 기상기후산업 비즈니스지원센터를 운영하여 상시상담(65건), 심화전문상담(27건)을 실시하였으며, 특히 기상기업 및 예비창업자의 심화전문상담 만족도는 평균 92.5점으로 매우 높은 것으로 나타났다. 또한, 기상기후산업 청년창업 지원사업을 통해 기상분야 유망 창업아이템의 시제품 개발을 지원하여 창업 1건, 산업재산권 등록 2건 등의 성과를 도출하였다.

국내 기상기후산업 수출 지원체계 구축을 위해 수출 마케팅 활동 등 수출 강소기업을 육성하였으며, 국제전시회 참가 지원 및 국제공동 현지화 사업 등을 통하여 기상기업의 해외시장 신규 판로 개척을 지원하였다. 해외진출 및 수출지원 사업에 참여한 7개 기상기업이 약 3.1백만 달러³⁸⁾의 수출성적을 창출했으며, 개발도상국 ODA지원사업을 통해 기상기후분야 대응역량 강화 및 국내 기상기업의 해외시장 진출 기회를 마련하였다.

기상예보사 면허 취득자를 위한 최신 전문지식과 기술을 제공하는 보수교육을 3회 운영하였고, 보수교육을 위한 표준교재를 제작하여 교육의 신뢰성과 전문성을 높였다. 또한, 기상예보사와 기상감정사 면허 취득을 위한 콘텐츠 개발 및 통합형 교육시스템 구축 등 기상전문 면허제도에 대한 신규 교육과정을 마련하였다.

또한, 수원국의 요청으로 카타르 기상청 장비검정센터의 관리자급 엔지니어를 국내로 초청하여 기상장비 검정(온·습도, 기압 풍속)을 위한 이론 강의, 실습 및 방문교육을 제공함으로써 한국의 기상장비 검·교정 기술을 국제적으로 전파하였다. 이와 더불어 유관기관 공무

38) 기상청 지원사업을 통한 기상기업 수출액 조사액은 자체 조사 자료로 미승인 통계조사 자료임

원, 교사 및 학생 등 대국민 대상 방재기상 교육, 지진교육 등 15개 과정을 수요자 맞춤형으로 제공(525회, 21,846명 수료)하여 올바른 기상지식 제공 및 대국민 기상재해 대응능력 제고에 기여하였다.

6.2.2. 기상·지진R&D 관리

기술원에서는 미래 추세를 반영하는 R&D과제를 발굴하기 위해 산·학·연 및 개인 연구자를 대상으로 기술 수요조사(2회)를 실시하였다. 이를 통해 총 100건의 기술 수요를 발굴하였으며, 분야별 기상기술 전문위원회를 구성하여 미래 수요의 시급성, 파급효과를 반영하고 기상청 R&D 중장기 로드맵과의 부합성을 검토하여 총 61건(기상관측기술 20건, 기상예보기술 12건, 기후과학기술 15건, 지진화산기술 12건, 융합서비스기술 2건)의 신규과제를 기획하였다.

윤리적인 연구문화 정착을 위해 연구과제 최종보고서 표절검사를 의무화하였으며, 과학기술정보통신부 범부처 연구비통합관리시스템(Ezbaro)을 시범 도입·운영함으로써 연구비 정산을 간소화하였다. 또한 연구자 대상 체계적인 연구비 관리 교육 및 현장점검 실시를 통해 연구비 부당집행 금액이 2016년 76.9백만원에서 2017년 27.9백만원으로 전년 대비 약 64% 감소하는 등 연구비 집행의 효율성과 투명성을 향상시켰다.

「기상·지진See-At기술개발연구」 사업은 논문, 사업화 실용, 특허 등 약 390건의 실적을 도출하였다. 사업화 실적 증가에 따라 국고 반납하는 기술료 징수액이 2016년 150.7백만원(누적)에서 2017년 195.6백만원(누적)으로 증가하였다. 또한 국가연구개발사업 전체 예산 중 기상청 예산은 0.1%이지만 과학기술정보통신부 「2017년 국가연구개발사업 우수성과 100선」 순수기초분야에 기상청 과제가 2개³⁹⁾ 선정되는 등 투입 예산 대비 효율성 높은 성과를 창출하였다.

39) RCP에 따른 한반도 기후변화 표준시나리오 생산 및 극한강수 패턴 변화 연구, 맨틀 내 사모아 플룸과 통가 섭입판의 상호작용에 대한 연구 총 2건

6.2.3. 기상관측장비 관리

기상청에서 운영중인 기상관측장비 481대를 검정하였으며, 타 기관 및 지자체의 기상관측장비 1,709대를 검정하여 약 5억원의 검정수수료를 국고세입 처리하였다.

기상관측장비의 소모성 부품을 신속히 공급하고 고장 난 부품을 전량 폐기하는 것이 아니라 수리·재생하기 위한 자체정비소(INSHOP)를 운영하였다. 또한, 기상관측망의 안정적이고 연속적인 운영을 위해 수리성·소모성 물품 교체주기(Mean Time Between Failure : MTBF) 절차서를 활용한 예방점검을 실시하고 자료처리기와 센서 간에 통신환경을 간소화(5단계 → 1단계)하여 기상관측장비 장애율을 전년대비 20% 감소(1.061% → 0.845%)시켰다.

2017년 11월에는 기상분야 표준화에 대한 국민 수요에 대응하고 수요자 중심 그리고 시장친화적인 표준개발·보급을 위해 기상청으로부터 기술원이 기상분야 표준개발협력기관과 간사기관으로 지정되었고, 기상분야 표준에 대한 이해관계인의 인식 제고 및 산업표준 활성화 유도를 위해 ‘기상분야 국가·국제 표준화 포럼’ 및 ‘기상분야 표준개발 설명회’를 개최하였다.

기술원은 국가기상관측망의 효율적이고 안정적인 관리를 위해 기상관측장비 구매와 유지관리 업무를 2010년부터 현재까지 수행하고 있으며, 2017년에는 자동기상관측장비 32대 (ASOS 13대, AWS 12대, 이동형 AWS 7대), 시정현천계 6대, 부유분진측정기(PM10) 6대, 적설관측장비 60대, 레원존데 5조, 자동비양관측장비 관측용 GPS 라디오존데 1,260대, 해양기상부이 1대, 파고부이 5대, 선박기상관측장비 2대를 구매하여 위험기상의 실시간 기상감시 및 예보의 기초자료로 활용하고 있다.

▶▶ 표 3-53 2017년도 기상관측장비 구매내역

장비명	자동기상관측장비	시정현천계	부유분진측정기	적설관측장비	레원존데	라디오존데	해양기상부이	파고부이	선박기상관측장비
대수	32	6	6	60	5	1,260	1	5	2

또한, 전국적으로 운영되고 있는 지상기상관측장비 590대, 농업기상관측장비 11대, 안개관측장비 82대, 적설관측장비 233대, 부유분진측정기(PM10) 27대 연직바람관측장비 8개소,

라디오미터 9개소, 낙뢰관측장비 21개소, 기상관측선 1대, 서해종합기상관측기지 전력공급 장치 1대, 지진관측장비 150개소, 지진해일관측장비 1개소, 지구자기관측장비 1개소, 공중음파 관측장비 2개소, 해양기상부이 17개소, 등표항만기상관측장비 11개소, 파고부이 54개소, 파랑계 3개소, 연안방재관측장비 18개소, 선박기상관측장비 12대 등 기상관측망 유지관리업무를 수행함으로써 국가기상데이터 신뢰성 확보 등 기술적인 공공서비스 강화에 이바지 하고 있다.

6.2.4. 사회적 책임 이행 및 사회현안 해결 노력

공공기관으로서 사회적 가치 실현과 지역 상생발전을 위해 양주시 천생연분 마을과 1사1촌 자매결연을 맺고 교류를 하였으며, 설과 추석 명절을 앞두고 해마다 임직원들의 성금을 기부하고 있으며, 이외에도 자원봉사활동, 나눔 바자회 개최, 체험학습활동 지원 등 지역사회·소외이웃과의 다양한 나눔 활동으로 지역사회에 귀감이 되어 ‘서대문구 모범·선행구민 서대문 사랑 실천 분야 표창’과 ‘한국의 경영대상 사회적 책임경영부문에서 최우수상’을 수상하였다.

또한, 청년실업률 증가, 일자리 부족 등 사회 현안을 해결하기 위해 ‘기상산업 일자리 창출 TF’신설하고, 일자리 연계가 가능한 주요 핵심사업 및 기상기후분야 인재양성 교육 프로그램 소개, 기상기업 일자리 정보 제공 등 ‘기상기후 통합 일자리 설명회’를 2017년 10월에 개최하였다. 이와 더불어 일자리 창출 전략과 정책 수립을 위한 기초자료로 활용하고자 2017년 기상산업 고용실태 조사를 실시하고, 기술원 주요사업과 연계한 기상산업 민간 일자리 창출 실행계획을 수립하였다.

아울러, 일가정 양립을 위해 ‘가족과 함께하는 날’을 도입하여 유연근무제를 전 직원이 참여할 수 있도록 제도를 마련하였으며, 경력단절여성의 사회 재진출을 위해 시간선택제 직무를 선정하여 채용하는 등 사회현안을 해결하기 위해 노력하였다.



〈한국기상산업기술원 출범식('17. 6. 28.)〉



〈기상분야 표준개발 설명회('17. 12. 12.)〉



〈성장지원센터 기술시연회('17. 8. 31.)〉



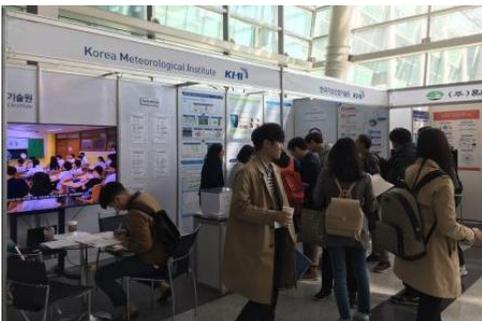
〈기상사업자 간담회('17. 12. 11.)〉



〈단비체험캠프('17. 9. 2.)〉



〈한국의 경영대상 시상('17. 12. 5.)〉



〈기상기후 통합 일자리 설명회('17. 10. 25.~27.)〉



〈전직원 워크숍 강병원 의원 초청 강연('17. 12. 28.)〉

그림 3-86 한국기상산업기술원 주요활동

7

기상박물관 설립

→ 기상서비스진흥국 / 국가기후데이터센터 / 행정사무관 / 황정철

7.1. 기상박물관 설립

7.1.1. 기상박물관 건립을 위한 대수선 공사

국가기후데이터센터는 기상역사의 전통성을 계승·발전시키고, 선조들의 우수한 기상 과학 문화를 전 세계에 알리기 위하여 기상박물관 설립을 추진하고 있다. 서울 종로구 송월동에 위치한 ‘서울기상관측소’(등록문화재 제 585호)를 리모델링하여 근대기상의 대표적인 관측 장소로서의 전통성을 갖추고 한양도성·경희궁지·국립민속박물관과의 네트워크를 형성하는 연계성을 지닌 박물관 설립을 추진할 예정이다. 이와 관련하여 ‘국립기상박물관 건립을 위한 건축물 대수선 기본설계 및 실시설계 용역’사업(2016.8.16.~2017.1.31.)을 추진하였고 종로구청의 건축심의(2017년 제6차 건축(소)위원회, 2.23. / 제10차 건축(소)위원회, 3.9.)를 통과하며 서울기상관측소의 대수선 공사 절차를 밟기 시작하였다. 건축 설계도면에 따른 환경조성 방안 마련을 위해 건축분과 자문위원회(4.26.~5.31/3회)를 개최하였고, 종로구청과 개축, 대수선, 용도변경 등의 건축협의(6.28.)를 거쳐 전기·소방·통신·건축(기계,토목,조경)분야의 대수선 공사 조달계약을 체결(9.28~9.29.)하였다. 또한 기상박물관 건립을 위한 대수선공사 상주감리(건축) 조달계약을 체결(11.20.)하였다. 이후 서울기상관측소 해체·실측 조사 과정(10.12.~12.31.)을 진행하였다.

▶▶ 표 3-54 기상박물관 설립 관련 연도별 주요사업 및 예산

2016년	2017년	2018년	2019년	2020년
· 건축 설계 · 문화재 현상 변경	· 건축 공사(1차) · 전시품 수집	· 건축 공사(2차) · 전시 설계	· 전시 공사 · 개관/시범운영	· 정식운영
2.3억 원	15억 원	17억 원	28억 원	—



7.1.2. 기상박물관 설립 추진 과정

국가기후데이터센터는 기상박물관 설립을 위한 업무의 효율성을 높이고 전시, 소장품 등 콘텐츠의 전문성과 객관성을 확보하기 위하여 기상박물관 설립추진단을 구성(4.1.~개관 시 까지)하였다. 추진단은 총 26인(자문위원 14인 포함)으로 구성되었으며, 자문위원은 건축, 박물관, 전시, 과학사, 기상에 대한 각 분야별 전문가들로 위촉하였다. 이후 건축분과 자문위원회(1차: 4.26. / 2차: 5.1. / 3차: 5.31.)를 시작으로 기상분과(5.11.), 박물관 분과(6.1.), 과학사 분과(6.1.), 전시공간연출 분과(9.6.)별 자문위원회를 개최하였다.

이와 더불어 기상박물관 설립 근거 마련을 위해 기상법 제 35조의 7항(기상박물관의 설립·운영)을 신설(4.18.)하였고, 이후 기상박물관 소장품 수집 업무 체계를 정하기 위한 기상박물관 소장품 수집 및 관리에 관한 규정(기상청훈령 제 880호)을 제정(6.21.)하였다.

한편, 조선시대 기록물을 박물관 전시물로 활용하기 위해 기상청에서 보유하고 있는 기록물 4종(관상감계목, 연신방위지도, 명시력, 삼력) 번역(해제)을 진행(7.1.~8.4.)하였고, 전시 콘텐츠 사전조사와 전시연출 방향이 포함된 종합적인 전시 기초계획 수립에 활용하기 위한 “기상박물관 전시기획 및 콘텐츠 사전조사”용역을 실시(9.19.~12.20.)하였다.

또한 기상청 직원 및 일반인을 대상으로 박물관 설립 관련 전문가 의견 청취 및 토론회 장 마련을 위하여 “2017 기상박물관 포럼”을 개최(11.20.)하였다. 포럼에서는 기상박물관 설립 경과보고 및 전문가들의 주제발표·토론이 이루어졌으며 기상청에서 소장하고 있는 보물인 ‘금영측우기’를 비롯한 조선시대와 일제강점기 소장 자료를 전시하여 기상박물관의 분위기를 미리 선보이기도 했다.



그림 3-87 2017 기상박물관 포럼(11.20.)

7.1.3. 금영측우기(보물 제561호) 국보 승격 추진

국가기후데이터센터는 조선시대 기상과학문화의 역사성과 과학성을 확립·보존하고자 기상청이 보유하고 있는 금영측우기(보물 제 561호)의 국보 승격을 추진하였다. 2017년 4월 금영측우기 국보 승격 추진 계획안을 수립한 이후, 전문가 3인으로부터 측우기의 가치 및 국보 승격 당위성에 대한 의견서를 의뢰 및 접수(5.8~6.28.)하였다. 이후 동작구청으로 금영측우기 문화재 지정(국보) 신청서를 제출(6.29.)하였으며 동작구청에서 서울시로 신청서가 제출됨에 따라 서울시 문화재위원이 기상청을 방문하여 유물의 내력, 현재 상태, 취득경위 등 종합적 적합성 판단을 위한 심의를 실시(10.27.)하였다. 서울시 문화재위원회 심의 결과 금영측우기의 국보 승격 신청이 가결(11.17.)되었으며 그에 따라 서울시에서 문화재청으로 국보 승격 신청서를 제출(12.14.)하였다.



그림 3-88 금영측우기(보물 제 561호)



8

기상기후 빅데이터 융합서비스

- 기상서비스진흥국/ 기상융합서비스과/ 기상사무관/ 홍기만
- 기상서비스진흥국/ 기상융합서비스과/ 기상사무관/ 김지현
- 기상서비스진흥국/ 기상융합서비스과/ 기상사무관/ 임소영

8.1. 기상기후 빅데이터 융합서비스 개발과 확산

기상청은 기상데이터와 타 분야 데이터를 융합하여 기상기후 빅데이터의 활용을 확산하고 사회경제적 가치를 창출하고자 새로운 융합서비스 개발을 추진하고 있다. 이를 위해 ‘기상기후 빅데이터 포럼’을 2014년부터 운영하고 있으며, 2017년에도 11월 17일에 대·내외 전문가들과 함께 4차산업 시대에 발맞춘 기상기후 빅데이터의 가치발굴과 산업분야 활용 방안을 논의하기 위해 포럼을 개최하였다.

기상기후 빅데이터 포럼을 통해 발굴된 과제 중 농업, 보건, 교통, 방재 등 다양한 분야에서 활용할 수 있는 기상기후 빅데이터 융합서비스 연구개발을 추진하고 있으며, 이러한 연구개발 성과가 실제 서비스 될 수 있도록 교통, 방재, 수산 등 활용 가능성이 높은 분야에서 시범사업이 추진되었다. 이렇게 개발 된 서비스 중 관광분야의 관광기후지수, 관광코스 기상정보서비스 등은 문화체육관광부와 업무협약(3.16.)을 통해 국내관광 활성화에 활용되었으며, 한국전력공사 등 17개 기관과 업무협약(9.26.)을 체결하여 에너지 분야 빅데이터 산업 생태계를 조성하고 기상기후 빅데이터의 공공 활용에 상호 협력할 수 있는 체계를 마련하였다.

2018평창동계올림픽 개최로 인해 영동고속도로를 통한 물자의 이동과 관람객으로 인한 도로 이용객이 증가될 것으로 예상됨에 따라, 영동고속도로 강원권 74개 지점의 CCTV 영상을 이용하여 눈, 비, 안개의 날씨현상과 현상별 강도를 판별하여 도로위험기상정보를 생산하였다. 생산된 정보는 표준노드링크별로도 제공할 수 있도록 구축하였으며, 2018평창동계올림픽 스마트기상지원서비스 PC·모바일웹(pc2018.kma.go.kr)을 통해 시범 서비스하였다.

▶▶ 표 3-55 연구개발 및 시범서비스 추진 내용

구분	추진기간	활용 가능분야	주요내용
연구 개발	'15~'17	보건	고혈압 환자의 응급 합병증 발병 위험 예측을 위한 기상예보 활용기술 개발
	'15~'18	기상행정	기상 관측·예보 분야 비정형데이터 분석기술 개발
	'15~'17	에너지	기상·재해에 따른 전력설비 고장·피해 분석 및 예측 기술개발
	'15~'17	체육	메가 스포츠 이벤트 지원을 위한 기상기후 정보 서비스 기술 개발
	'15~'18	에너지	기상기후정보를 활용한 건물에너지 효율화 및 미래형 건물에너지 관리 솔루션 개발
	'17~'18	교통	IoT 기반 도로위험기상정보 생산 및 활용기술 고도화
	'17~'18	교통	기상기후 빅데이터를 활용한 도로 노면상태 위험도 예측 기술 개발
	'17~'18	교통	레인센서 빅데이터를 활용한 실시간 강우정보 생산 기술 개발
시범 서비스	'15~'16	방재	지역 맞춤형 호우피해위험 예측
	'15~'16	수산	해양기상정보를 활용한 어획량 변동성 예측
	'16~'17	교통	기상에 따른 고속도로 위험도맵
	'17	환경	해구별 적조발생 가능성 예측

2018년에는 성공적인 2018평창동계올림픽·패럴림픽 개최를 목표로 보다 정확한 날씨판별정보를 올림픽조직위와 유관기관, 대국민에 서비스할 수 있도록 지원할 예정이며, 본 기술을 서해안지역 일부고속도로에 안개정보 생산을 시작으로 전국 고속도로를 대상으로 확대·적용할 수 있도록 활용 방안을 마련할 계획이다.

그리고 기상융합서비스를 9개 지방청과 지청으로 확대하여 유관기관과 업무협약을 체결하고, 매칭펀드 등의 협업으로 경기 서해안 바람정보, 보은 대추 기상서비스 등 지역 특색에 맞는 지역 맞춤형 기상융합서비스 개발 사업(11개)을 추진하였고, 단양 아로니아 기상서비스, 부산지역 스마트 생활안전서비스 등 5개 서비스를 유관기관과 민간 기상기업으로 기술이전 하였다. 또한 지역기상융합서비스의 안정적 운영과 민간기상서비스 활성화를 위하여 한국기상산업기술원과의 협업으로 공동활용시스템을 구축하고, 농업 분야에 대한 지역기상융합서비스 표준안을 마련하여 향후 개발되는 서비스에 적용함으로써 지역 맞춤형 기상융합서비스의 품질 향상에 기여하였다.

8.2. 기상기후 빅데이터 분석 플랫폼 활용 확산

기상청은 컴퓨팅 자원과 데이터까지 윈스톱으로 활용 가능한 클라우드 방식의 ‘기상기후 빅데이터 분석 플랫폼’을 전면 개방한 이후 누구나 손쉽게 이용할 수 있도록 노력하였다.

기상기후 빅데이터 분석 플랫폼에 대한 관심을 높이고 친화적일 수 있도록 명칭공모를 통해 ‘날씨마루’라는 명칭이 선정되었다. 그리고 사용자 편의를 위해 이용 절차를 간소화하고, 분석도구와 실습자료를 추가 제공하는 등 보다 쉽게 접근할 수 있도록 플랫폼을 개선하였으며, 기상기후 빅데이터 이해와 활용 증진을 위한 교육 프로그램도 운영하였다.

또한 다양한 분야와 접목을 통해 날씨와 관련된 국민 불편사항 경감 아이디어를 발굴하고 창업과 연계 가능한 비즈니스 모델을 제시하는 「2017 날씨 빅데이터 콘테스트」를 개최(9.7.)하였다. 총 228팀이 참가신청을 했고 전문가와 일반인으로 구성된 심사위원단의 평가를 거쳐 6팀이 최종 수상작으로 선정되었으며, 이 중 ‘미세먼지와 보건데이터를 활용한 천식환자 예측’이 최우수상 수상의 영광을 안았다.

기상기후 빅데이터 분석 플랫폼의 활용 확산과 콘테스트를 통해 날씨 데이터 활용 확산으로 기상데이터 이해 확산과 일자리 창출을 기대하고 있다.



그림 3-89 2017 날씨 빅데이터 콘테스트(금강일보 2017.9.11.)

8.3. 생활기상정보 서비스 강화

기상청은 국민의 생활편의와 건강관리에 유용한 생활기상정보를 지속적으로 개발·개선하여 제공하고 있으며, 2017년도에는 국민생활과 밀접한 분야의 정보를 개발하고 서비스를 개선하고자 노력하였다.

2016년에 폭염피해 예방을 위해 개발된 더위체감지수의 시범서비스를 통해 대상(일반인, 노인, 어린이)과 생활환경(농촌, 취약거주환경, 실외작업장)에 따라 세분화된 더위정보와 대응요령을 제공하였다. 또한, 식품의약품안전처, 국민건강보험공단, 국립환경과학원 등과 협업하여 개선한 식중독 지수를 다부처가 공동으로 서비스하고, 꽃가루농도위험지수의 서비스 지역을 시군구에서 읍면동 단위로 확대하여 제공하였다. 체감온도와 동파가능지수는 국민에게 더욱 실질적인 서비스를 위해 기준값을 개선하여 제공하였다.

2018년에는 국민 삶의 질 향상과 건강 보호를 위하여 자외선 A영역까지 포함하는 자외선 지수 서비스와 더위체감지수의 정식서비스를 비롯한 생활기상정보 서비스의 지속적인 개발과 개선이 추진될 계획이다.

제6장 / 지진감시와 대응

1

지진발생 현황

— 지진화산국 / 지진화산감시과 / 기상사무관 / 조익현

1.1. 국내지진 발생 현황

2017년에 발생한 규모 2.0 이상의 국내 지진 현황은 총 223회로 2016년(252회)보다 적었고, 디지털관측기간(1999~2016년) 평균(58.9회)보다 약 3.8배 많았다. 규모 3.0 이상의 지진 발생 횟수는 총 19회로 평균(10.8회) 보다 높았으며, 유감 지진 발생 횟수도 98회로 평균(11.3회)보다 8배 이상 크게 증가하였다.

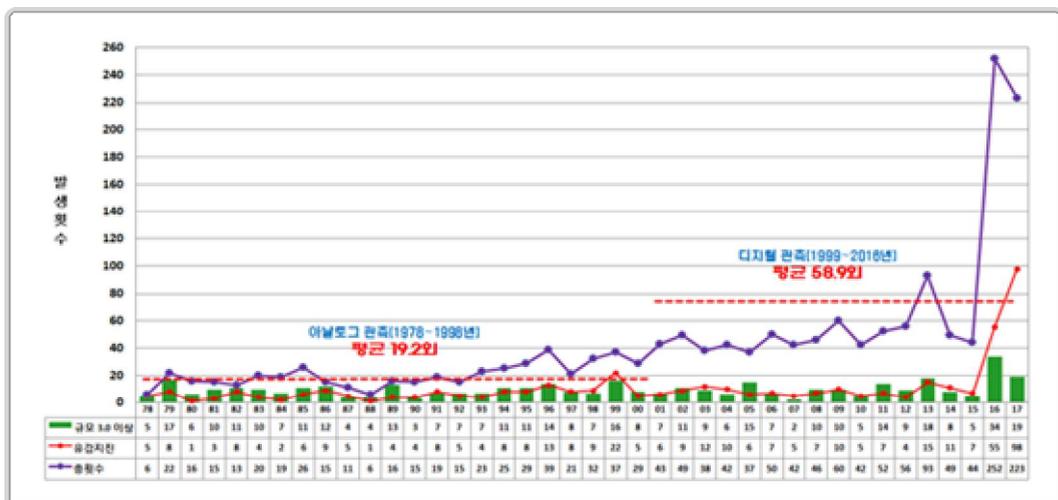


그림 3-90 1978~2017년 지진발생 현황

▶ 표 3-56 총 지진 발생 횟수: 223회(유감지진 98회)

구분	2.0≤ML<3.0	3.0≤ML<4.0	4.0≤ML<5.0	5.0≤ML	계
발생횟수	204	17	1	1	223
유감지진	86	10	1	1	98

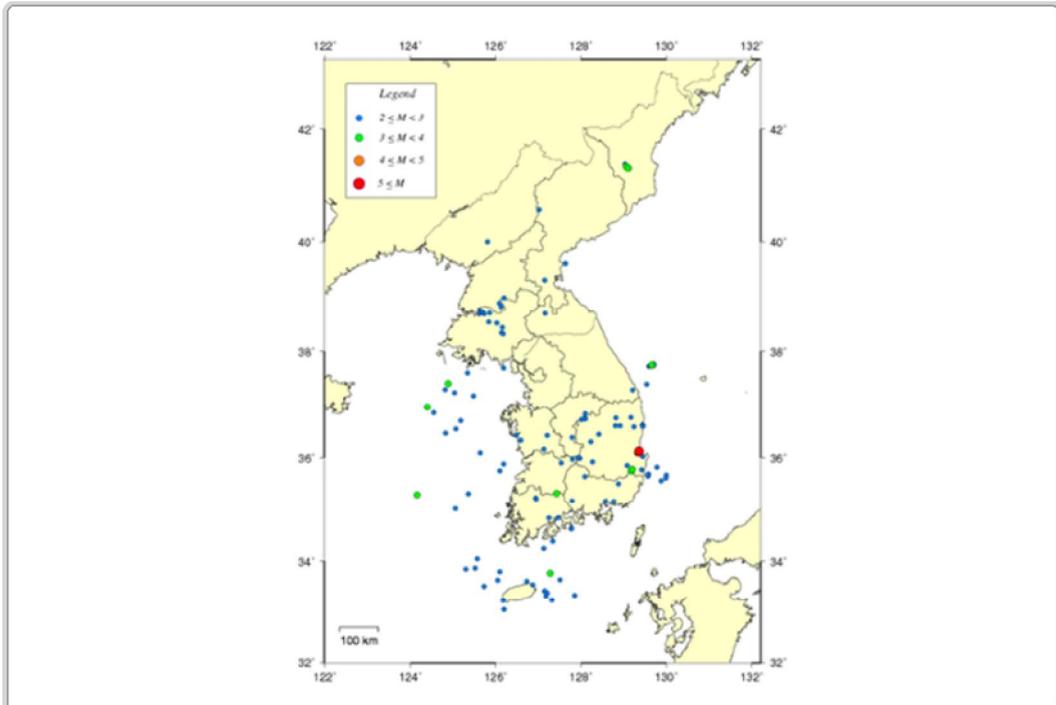


그림 3-91 2017년 발생 지진 진앙분포도

2017년 발생한 국내 지진 중 가장 큰 규모는 11월 15일 경북 포항시 북구 북쪽 8km 지역에서 발생한 규모 5.4 지진으로, 1978년 기상청 계기관측 이래 역대 두 번째로 큰 지진으로 기록되었다.

포항 지진(17.11.15.)은 본진 이전에 규모 2.2(14:22), 규모 2.6(14:22)의 두 차례 전진이 발생하였으며, 규모 2.0 이상의 여진은 총 76회 발생하였다.

포항지진의 영향으로 경북(포항)지역에서 최대진도Ⅵ의 진동이 감지되었으며 이로 인해 부상자 135명, 이재민 1,797명 및 27,317개소의 시설 피해와 약 673억 원의 피해액이 발생하였다. (출처: 행정안전부)



1.2. 세계지진 발생 현황

2017년 국외에서 발생한 규모 5.0 이상의 지진은 총 1,557회로 연평균('78~'16년) 지진 발생 횟수(1,638회)보다 다소 적었다.(출처: 미국지질조사소)

가장 큰 국외지진은 2017년 9월 8일 13시 49분경 멕시코 멕시코시티 남동쪽 732km 해역에서 발생한 규모 8.2의 지진이며, 이에 대한 여파로 멕시코 해안에서 1m 이상의 지진해일이 관측되었다.

2

지진관측망 확대

— 지진화산센터 / 지진정보기술팀 / 방송통신사무관 / 심원보

2.1. 국가 지진관측망 구축 및 운영

기상청은 기존 156개소의 국가 지진관측망을 구축·운영하고 있었으나 2017년 국가 지진관측망 사업으로 전국에 지진관측소 54개소를 신설하고, 노후 지진관측장비 16개소를 교체하였다. 이를 통해 기상청 지진관측소는 현재 총 210개소(격자간격 19.5km)로 증가하여 훨씬 촘촘해 지게 되었다. 동 사업기간 중에는 신설뿐만 아니라 교체 시 일부 지진관측소의 관측환경 개선도 동시에 추진되었다. 그 내용으로는 목포와 양양지진관측소는 관측자료의 품질향상을 위하여 기존 지표형 가속도관측소를 시추형 광대역관측소로 전환한 것과 나주를 비롯한 남해, 상주, 서천, 정선, 종로구, 중랑구, 창녕, 청송, 하동 10개소에 지표형 가속도관측소를 시추형 가속도관측소로 전환 설치한 것이 있다. 이어서 마산지진관측소는 9.12 지진 시에 부지특성 등으로 인한 증폭현상이 큰 관계로 단주기속도계(교체대상인 보은지진관측소로 이전 설치)를 시추형 광대역속도계로 전환하였고, 지진관측소명도 창원으로 개명하였다. 또한 북한지역에서 발생하는 인공지진 탐지 및 고품질의 지진관측자료 확보를 위해 UN사령부, 22사단, 정보사령부의 협조로 남북접경지 최북단에 고성특별관측소를 신설하는

성과를 얻었다.

2018년에는 지진관측소 54개소 신설 및 노후 관측소 23개소를 전량 교체하여 지진관측망 목표치인 314개소(격자간격 18 km) 확보 및 장비 노후화율 0%를 달성할 계획이다.

한편, 기상청은 전국 156개소에 설치된 지진관측소, 지진해일관측소 1소, 공중음파관측소 2소, 지구자기관측소 1소의 자료수집과 분석·통보시스템의 안정적·체계적 운영을 위해 한국 기상산업기술원과 대행역무계약을 맺고 전문유지보수업체와 계약을 통해 지진관측망에 대한 유지관리업무를 수행하여 왔으나, 2018년부터는 기상청이 직접 수행할 계획이다.

▶▶ 표 3-57 국가지진관측망 확충 및 교체사업 추진 현황

관측소 구분		2016년 관측망수 (개소)	2017년 사업내역	2017년 사업 완료 후 (개소)
지표형	초광대역	1	변동사항 없음	1
	광대역	16	교체·변경(1) : 창원 신설(1) : 매물도	17 (+1)
	단주기	30	교체(3) : 보은, 수원, 천안 폐쇄(-1) 창원	29 (-1)
	가속도	30	시추형 광대역(-2), 시추형 가속도(-10)로 변경 됨	18 (-12)
시추형	광대역	49	신설(12) : 거진, 신기, 김화, 내면, 김포, 야로, 홍도, 조도, 익산, 금강, 청운, 춘장대 교체(1) 울릉도, 변경(2) 목포, 양양	63 (+14)
	가속도	30	신설(42) : 인제북, 청일, 개천, 주촌, 진영, 밀양(산내), 물금, 용정, 진해, 강동, 경주(산내), 기계, 강구, 호미곶, 화원, 동로, 용암, 수비, 부석, 태하, 단북, 청도, 마령, 난지도, 금남, 상면, 하일, 별량, 웅촌, 내촌, 교동, 나로도, 함평, 심원, 내초, 태인, 동향, 유구, 벌곡, 덕산, 청양, 양성 변경(10) 나주, 남해, 상주, 서천, 정선, 종로구, 종량구, 창녕, 청송, 하동	82 (+52)
합 계		156		210

▶ 표 3-58 지진해일, 지구자기, 공중음파 관측소 현황

관측소 구분	관측망 수	지점명
지진해일관측소	1	울릉도(섬목)
지구자기관측소	1	청양
공중음파관측소	2	양구, 철원



그림 3-92 국가지진관측망(2017년)

3

지진조기경보 서비스 성능 개선

→ 지진화산센터 / 지진정보기술팀 / 기상연구관 / 황익홍

3.1. 지진조기경보 및 지진속보 서비스의 시간 단축

지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률(이하 지진관측법) 제14조(지진조기경보 체제 구축·운영)에 의해 2015년 1월부터 시행된 지진조기경보 서비스를 통해 2016년 한 해 동안 3회 발생한 규모 5.0 이상의 지진 발생 시 지진 관측 후 약 26~27초만에 지진조기경보를 정상적으로 발표한 바 있다. 울산 지진과 9·12지진을 계기로 당초 목표로 한 지진관측 후 50초 이내의 지진조기경보 서비스 시간에 대한 단축 요구가 제기되어 기상청은 지진관측 후 15~25초 내외로 목표를 재설정하여 운영하였다('17.7.). 그 결과 11월 15일 포항 일대에서 발생한 규모 5.4의 지진 발생 시 기상청은 지진관측 후 19초만에 지진조기경보를 발표할 수 있었다.

▶▶ 표 3-59 지진조기경보 발표 현황

	발생 일	규모	주요 현황(시:분:초)			비고
			발생	지진관측	조기경보	
울산 지진	2016.7.5.	5.0	20:33:03	20:33:14.0	20:33:41	관측 후 27초
9.12지진(전진)	2016.9.12	5.1	19:44:32	19:44:35.7	19:45:03	관측 후 27초
9.12지진(본진)		5.8	20:32:54	20:32:57.2	20:33:23	관측 후 26초
포항 지진	2017.11.15	5.4	14:29:31	14:29:33.9	14:29:53	관측 후 19초

지진조기경보 서비스 시간 단축을 위해 기상청은 지진관측 후 초 단위의 시간대별 분석 정확도를 비교하였다. 그 결과, 지진 발생 위치와 규모를 분석하기 시작한 후 내륙은 약 12초, 해역은 약 15초 경과 시점부터 지진발생 위치가 내륙은 10km 이내, 해역은 20km 이내의 정확도를 보임을 확인하였다. 이러한 결과를 근거로 지진조기경보시스템은 지진분석 시

작 후 내륙은 12초, 해역은 15초 경과 시점의 분석 결과를 이용하도록 개선되었다.

또한, 기상청은 규모 3.5~5.0의 지진발생 시 기존에 수동으로 발표하던 지진속보를 자동화하고, 2분 내외의 발표 시간도 100초 이내로 단축하여 운영하였다. 이를 위해 규모 3.5~5.0 이하의 지진발생 시 지진조기경보시스템이 분석 시작 후 40초까지 분석된 최종결과를 이용하도록 하였다. 지진속보 자동화 이후 6회의 대상 지진 중 5회는 최초 관측 후 평균 53초만에 지진속보를 정상 발표함으로써 기존 대비 1분 이상의 시간을 단축하였다.

▶ 표 3-60 지진속보 발표 현황

발생일시	규모	지진발생	최초관측	기상청 발표시각	소요시간 (최초관측 후)	비고
11/15	3.6	15:09:49	15:09:52	15:13:10	3분 18초	통보서버부하로 지연
	4.6	16:49:30	16:49:35	16:50:27	52초	
11/16	3.8	09:02:42	09:02:44	09:03:37	53초	
11/19	3.7	23:45:48	23:45:50	23:46:42	52초	
11/20	3.8	06:05:15	06:05:17	06:06:12	55초	
12/25	3.7	16:19:21	16:19:25	16:20:17	52초	

3.2. 지진조기경보시스템의 분석 기술 개선

기상청은 지진조기경보 서비스를 위해 현재 미국 버클리대학에서 개발한 Elarms 프로그램을 국내의 지진발생 특성에 최적화하여 사용하고 있다. 현재 사용 중인 지진조기경보를 위한 분석 기술은 최소 3개의 관측소에 지진파의 P파가 관측되면 격자탐색법에 의해 지진 발생 위치가 결정되며 관측정보가 추가될 때 마다 업데이트를 반복하고 있다. 이와 같은 분석 방법은 지진파를 정상적으로 관측할 경우 비교적 양호한 분석 결과를 산출할 수 있는 반면, 잡음에 의한 신호를 포함할 경우 분석 정확도에 영향을 주게 된다. 지진조기경보시스템은 지진관측부터 분석, 통보까지의 과정이 모두 자동화되어 있으므로, 이러한 오분석 결과가 포함되어 있더라도 분석 정확도에 대한 검증 과정이 없으므로 경보로 발표될 가능성이 존재한다. 또한, 지진조기경보 서비스의 시간을 지속적으로 단축할 경우, 사용 가능한 지진 관측자료를 최소화해야 하므로 상대적으로 분석 정확도는 더 낮아질 수 있다. 따라서 지진조기경보를 발표할 시점에 분석 결과에 대한 정확도를 검증할 수 있는 과정이 추가될

필요가 있다.

이를 위해서, 현재 한 가지 방법에 의한 지진 이벤트 생성과 지진 위치 결정 방법의 한계를 보완하기 위해 별도의 분석 방법을 추가하여 그 결과를 비교할 수 있는 다중분석 기술을 개발하였다. 이러한 다중분석 기술을 통해 지진 이벤트 생성의 유사성과 지진 위치 결정 결과를 실시간으로 상호 비교함으로써, 서로 다른 분석 방법에 의한 결과가 일정 수준의 상관관계가 있을 경우에만 지진조기경보로 활용될 수 있는 기반을 마련하였다. 이러한 다중분석 기법은 충분한 실시간 시험을 통해 현업 활용 가능성을 점검한 후 공식적으로 활용할 예정이다.

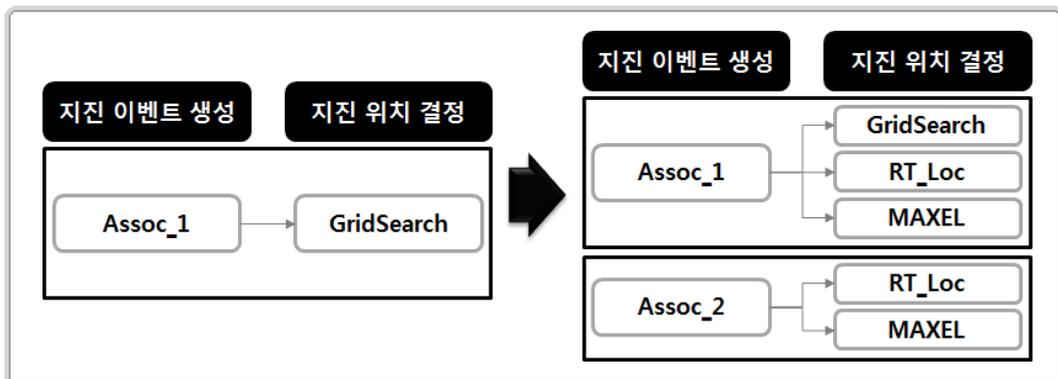


그림 3-93 지진 다중분석 기법 모식도

또한, 지진이 발생하면 그 위치로부터 가까운 지진관측소는 먼 거리의 지진관측소에 비해 지진의 진폭이 크게 관측된다. 이러한 원리를 이용해서 지진조기경보시스템의 분석 결과를 바탕으로 초기 지진관측소에 관측된 지진파의 크기를 이용하는 AGREEs⁴⁰⁾ 기법(H.S.Kuyuk et al., 2015)이 연구된 바 있다. 이 방법은 지진발생 위치 일대의 실제 진동 크기인 진도를 이용하여 지진발생 위치와 규모를 비교함으로써 오분석 결과를 제거하는 것으로 지진조기경보의 필터로 활용 가능성을 확인하였다. 또한, 국내에서 발생한 지진뿐만 아니라 국외에서 발생한 지진을 국내로 오분석하는 경우에도 AGREEs 기법은 충분히 분석 결과를 검증하기 위한 목적으로 활용 가능성을 확인하였다.

40) AGREEs : Authorizing GRound shaking for Earthquake Early warning System

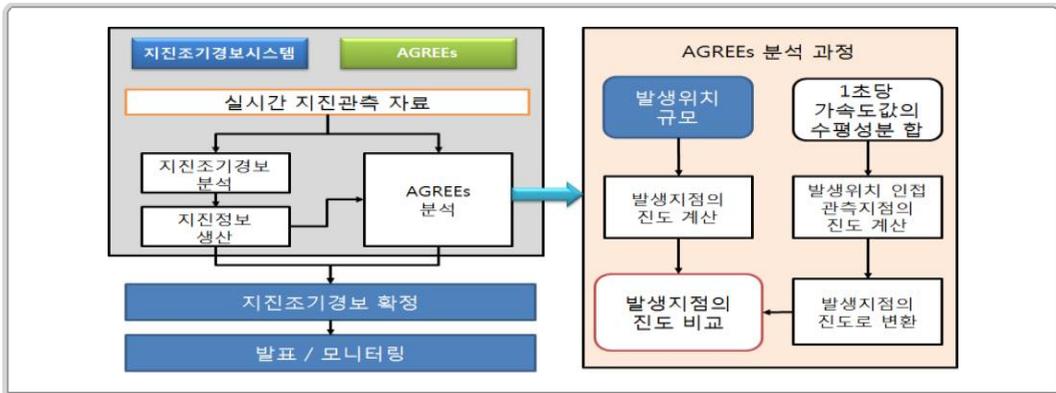


그림 3-94 AGREEs의 자료처리 방법

기상청은 지진 발생 시 지진동의 영향에 대한 진도 정보를 제공하기 위해 유관기관을 대상으로 시범 서비스를 실시하였다(’17.7.). 이러한 진도정보 서비스를 2018년부터는 일반 국민에게도 공식적으로 제공할 예정이다. 진도정보 시범 서비스 이후 연말까지 예상진도는 7회(경보 1회, 속보 6회), 계기진도는 134회 제공되었다. 규모 5.4의 포항 지진 발생 시 경북 지역에서 최대 예상진도는 VIII, 최대 계기진도는 VI으로 분석되었다.

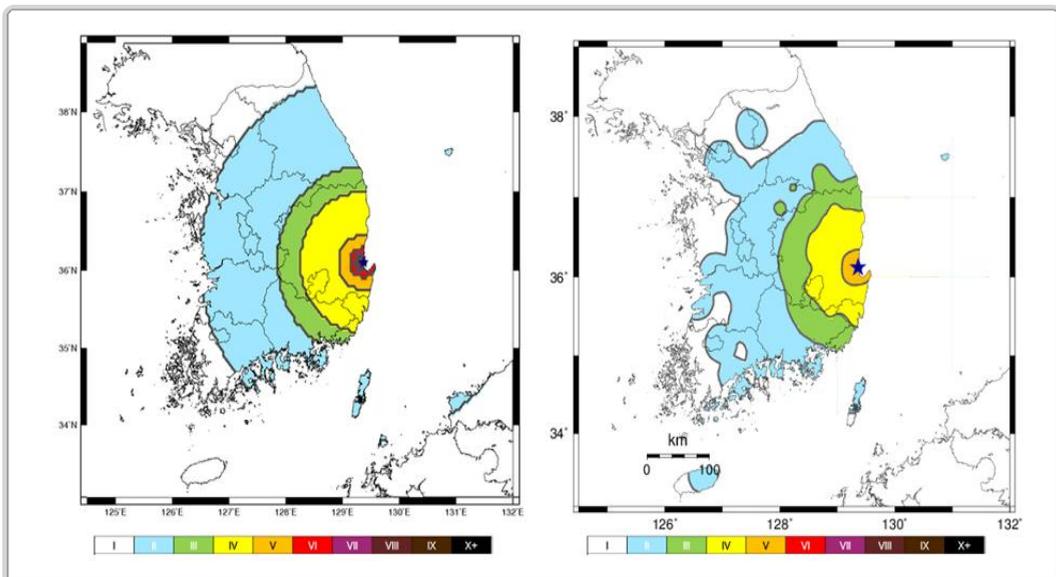


그림 3-95 포항 지진의 예상진도(좌)와 계기진도(우)

진도정보 시범서비스를 통해 나타난 문제점은 지속적으로 개선함으로써 진도정보의 정량화와 시스템 운영의 안정성을 확보하였다. 지진관측소에서 관측한 관측값의 분포도와 진도 분포도를 계산하는 과정에서 불일치 현상이 발생하여 관측값을 이용해 진도분포도를 직접 처리하도록 개선함으로써 관측값과 진도등급이 차이가 나는 문제를 해결하였다. 또한, 규모 3.0 이하 지진에 대해서 원거리의 잡음에 의한 관측값이 진도등급 결정 시 이용되는 오류가 발생하여 지진동예측식을 이용한 편차보정을 적용함으로써 제거될 수 있도록 보완하였다.

지진 조기경보는 그간 우리나라 내륙과 주변 해역에 한정하여 운영해 왔으나 지난 2016년 구마모토 지진(규모 7.3)과 같이 국외 지진이라도 국내에 영향이 큰 경우 조기경보가 필요하다는 지적이 있었다. 이러한 지적을 개선하기 위해 우선 국내 지진관측망을 활용하여 지진조기경보시스템이 자동 분석 가능한 지역까지 조기경보 대상 영역을 확대하였다. 지진조기경보 대상 영역을 확대하기 위해서 지진조기경보시스템의 분석 가능 영역을 조사하였다. 그 결과, 최초 지진관측 후 최소 20개 이상의 지진관측소를 사용할 경우 안정적인 분석 결과를 산출할 수 있음이 확인되었다. 이를 바탕으로 최소 20개의 지진관측소에 P파가 도달 가능한 영역을 설정하였다. 이 중에서 지진조기경보시스템의 분석 성능에 대한 거리오차가 커지기 시작하는 시점(약 170~190km)에 해당하는 35초까지의 영역을 대상 영역으로 확정하였다.

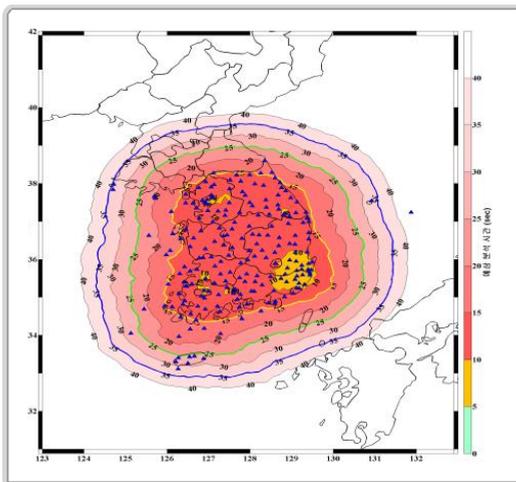


그림 3-96 20개소 사용 소요 시간 영역

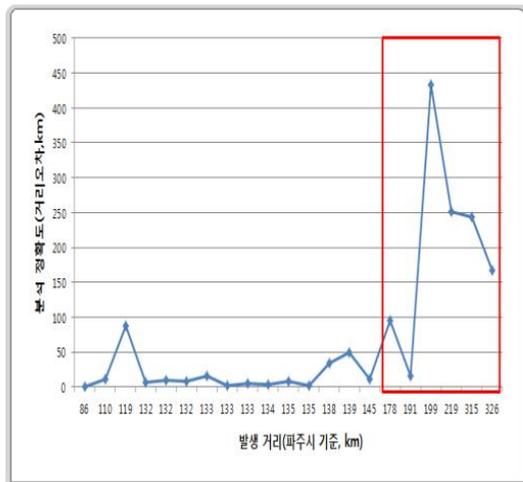


그림 3-97 발생거리에 따른 지진 분석 정확도

그 결과, 지진의 P파 속도를 6km/sec로 가정할 경우 파주 기준으로는 북쪽으로 약 180km, 부산 기준으로 남쪽으로는 약 170km에 해당하며 이는 휴전선 북쪽 평양 인근 및 일본 규슈 북쪽 대마도 일대에 해당한다.



그림 3-98 기존의 지진조기경보 대상 구역

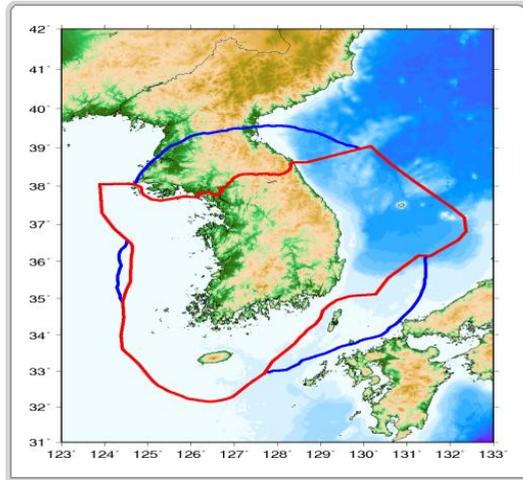


그림 3-99 지진조기경보 서비스 대상영역 확대 범위 (파랑실선)

4

지진·지진해일·화산 R&D

— 지진화산국 / 지진화산연구과 / 기상사무관 / 오하영

기상청은 한반도 및 주변지역에 발생하는 지진, 지진해일, 화산 등에 대한 신속하고 정확한 정보를 국민들에게 제공하기 위하여 지속적으로 지진·지진해일·화산 현상에 대한 연구 개발을 추진 중에 있다.

최근 발생한 2016년 9.12 지진 및 2017년 11.15 지진 등으로 한반도에서의 대규모 지진 발생에 대한 국민들의 불안감과 국가적 관심 증가로 지진 현상에 대한 보다 과학적인 정보 제공을 요구하는 목소리는 더욱 높아지고 있다.

기상청은 「지진·화산업무 지원 및 활용 연구」 자체 연구 사업을 통하여 국가 지진 현업 업무에 활용할 수 있는 기술 개발을 위하여 지진 조기경보, 지진 분석, 인공지진 관련 대응 기술 등 지진 분야 연구와 지진해일 예측모델 고도화 및 화산·지구물리 분야 연구를 지속적

으로 수행 하고 있다.

또한 기상지진 See-At 기술개발사업의 일환으로 지진·지진해일·화산 현상에 대한 목적형 기초·원천 기술 개발 사업인 「지진기술개발」 출연공모 사업을 통하여 국내 지진·지진해일·화산·지구물리 분야 연구 역량을 강화하고 관련 분야 전문인력 양성을 통한 국가 연구 역량 강화 체계 선순환 구조를 위해 노력하고 있다.

2013년부터 2017년까지 최근 5년 동안 「지진기술개발」 사업에서는 총 260억원의 연구비를 투자하여 국내외 논문 220편(SCI 120편, 비SCI 100편), 특허 39건(출원 29건, 등록 8건, 국외출원 2건) 등의 정량적 연구 성과를 올렸다.

2017년에 공모 절차를 거쳐 선정된 신규 과제는 19과제(지정 6, 품목 6, 자유 7)로 기존 계속과제 22개와 함께 총 41개 과제가 2017년에 수행되었으며, 지진조기경보 개선 및 지진동 영향 평가기법 등 신규 지정공모 과제와 지진·지진해일·화산에 관한 기초·원천 연구 등이 수행되었다. 그 상세 목록은 아래 표와 같다.

대부분의 과제는 3년간의 연구기간으로 수행되며 연차별 연구 성과 평가를 통해 차년도 연구가 진행된다. 이러한 연구과제 수행을 통해 2017년 한 해 동안 SCI급 논문 34건, 비SCI급 논문 19건, 특허등록 6건, 특허 출원 4건, 소프트웨어 등록 22건 등의 정량적인 연구 성과가 있었다.

▶▶ 표 3-61 2017년도 지진기술개발사업 연구과제 목록

	구분	연구과제명		공모 형태	연구기관
1	계속	서해 지진활동과 동해 국지지진해일 발생가능성 평가 연구	3	지정	부산대학교
2	계속	2단계 지진조기경보의 관측·분석 인프라 개선을 위한 기술 개발	3	지정	한국지질자원연구원
3	계속	지진/화산재해 저감을 위한 지구물리 모니터링 자료 통합분석 및 새로운 지구자기장 측정시스템 구축기술 개발	3	지정	강원대학교
4	계속	지진조기경보 지원을 위한 최적 진원·진도 정보산출 연구	3	지정	전남대학교
5	계속	백두산 지표변형 및 화산가스 분석에 의한 화산활동 예측	3	지정	부산대학교
6	계속	백두산 마그마거동 관측을 위한 멀티센서기반 시공간 모니터링 및 중자력 위성자료 관측 시스템 개발	3	지정	서울시립대학교
7	계속	심부 탄성파 탐사를 이용한 서해의 지각구조와 경기만 단층 활동 연구	3	지정	한국해양과학기술원
8	계속	한반도 국지지진 규모식 개발 및 적용 연구	2	지정	전남대학교

	구분	연구과제명		공모 형태	연구기관
9	계속	지진동의 영향정보 신속 제공을 위한 기반기술 연구	2	지정	한국전력공사
10	계속	대용량 지진자료가 지진분석체계에 미치는 영향 연구	2	지정	(주)세이프코리아
11	신규	지진조기경보의 안정성 확보를 위한 지진조기분석 최적화 연구	3	지정	전남대학교
12	신규	한반도 지진의 진도 정량평가를 위한 기술 개발	3	지정	서울대학교
13	신규	국외지진의 한반도 진동 영향 추정기술개발	3	지정	서울대학교
14	신규	인공지진의 공중음파 분석을 위한 대기 전파모델 활용 연구	3	지정	케이아이티밸리
15	신규	지진관측장비 성능시험의 체계적 운영을 위한 최적 기법 연구	3	지정	한국지질자원연구원
16	신규	한반도 일대의 지체구조 해석을 위한 조사 연구	1	지정	한국해양과학기술원
17	신규	인공지진의 효율적인 TNT 추정 기술 분야	2	품목	전북대학교
18	신규	지진발생 원인 규명 기술분야 장기원천기술연구	9	품목	경북대학교
19	신규	지진 관측장비 국가표준 성능 측정 방안 연구	3	품목	한국표준과학연구원
20	신규	상시미동 자료를 활용한 지진 신호 생성기술 개발	1	품목	한국지질자원연구원
21	신규	한반도에 적합한 진도 등급별 현상 설정 연구	1	품목	서울대학교
22	신규	지진해일 관측자료 품질검증 방안 연구	1	품목	한양대학교
23	계속	지진파 간섭현상을 이용한 한반도 지각구조 연구	3	자유	강원대학교
24	계속	한반도 지각의 비등방적 물리적 특성과 지각변형의 분포	3	자유	서울대학교
25	계속	3차원 동아시아 지각과 맨틀 속도구조 계산	3	자유	강원대학교
26	계속	지체구조 및 매질 특성에 따른 지진 유발 기작과 지진동 특성 연구	3	자유	연세대학교
27	계속	지진 발생 메커니즘 이해를 위한 단층대 내부 물리 화학적 프로세스 연구	3	자유	경상대학교
28	계속	한반도 남부지역 지진파 속도구조에 관한 기반 및 응용 연구	3	자유	경북대학교
29	계속	국내 최대가속도 및 spectral 가속도 확률론적 지진위험도 인자별 민감도 비교 분석	3	자유	세명대학교
30	계속	소수의 지진조합을 이용한 고유치 감쇠상수 분리연구	3	자유	세종대학교
31	계속	백두산과 제주도 화산활동의 암석화학적 생성 메커니즘 비교	3	자유	충남대학교
32	계속	인제지역에 발달한 단층들의 제4기 단층 운동 패턴	3	자유	강원대학교
33	계속	양산단층대의 제3기 재활동 시간대 결정	3	자유	연세대학교
34	계속	일본 남동해역 대규모 지진의 진원모델과 지진해일 연구	3	자유	부경대학교
35	신규	대륙지각 내부에서의 단층발생 메커니즘 연구	3	자유	서울대학교

	구분	연구과제명		공모 형태	연구기관
36	신규	GNSS 자료를 이용한 남한의 지표변형 분석 및 지표변형과 지진의 상관관계 연구	3	자유	고려대학교
37	신규	지진감지를 위한 지전류 모니터링 시스템 개발	3	자유	(주)지오록스
38	신규	지진재해 예측·감시용 지하수 실시간 모니터링 시스템 운용 기반기술 개발	3	자유	연세대학교
39	신규	레이더 및 지진 자료의 융합을 통한 지진모델 파라미터 추정 기술 개발	3	자유	서울시립대학교
40	신규	GNSS를 이용한 실시간 울릉도 화산전조 모니터링 연구	3	자유	부산대학교
41	신규	지진관측시설과 관측환경 기준 설정 및 표준화 연구	2	자유	부산대학교

특히, 2017년 7월에는 지진발생 원인 규명을 위한 장기원천기술 개발을 위하여 공모절차를 통하여 경북대학교를 「지진특화연구센터」로 선정하여 최대 9년간 지진발생 원인 규명을 위한 원천기술 개발을 시작하였다. 또한 획기적으로 기상청의 지진 분석 정확도 및 진도 정보 정확도를 향상시키기 위하여 2018년부터 추진될 신규 출연사업인 「한반도 지하 단층·속도구조 통합모델 개발」 사업 예산을 확보하였다. 본 사업은 총 5단계 사업으로 1단계 사업으로 2018년부터 2021년까지 영남권과 수도권에 대한 지하 단층과 지진과 속도구조 모델 개발을 시작할 예정이다.

5

지진과학의 이해 및 정책 홍보

→ 지진화산국 / 지진화산정책과 / 기상사무관 / 김복희

잇따른 큰 규모의 지진이 발생함에 따라서 국민적 불안감이 확대되었고, 한반도가 지진의 안전지대가 아니라는 것이 증명되었다. 예측할 수 없는 지진은 신속하게 정보를 받아 대처하는 것이 중요하기 때문에 지진과학과 정책을 이해하는 것이 중요하다. 이에 2017년에는 지진과학의 이해와 정책 홍보를 보다 강화하였다.

7월부터 개선된 지진통보체계를 국민들에게 널리 알려 지진에 대해 미리 대비하고 정보 전달 방법 등을 숙지할 수 있도록 대국민 홍보를 진행하였다. 국민 체감형 지진통보서비스를 통해 달라지는 국가적 개선 사항에 대하여 정책브리핑(6.26)을 실시하였고, 지진조기경보 시간 단축 목표와 중요성을 강조하는 기관장 언론 인터뷰 등을 진행하였다. 개선된 지진통보체계와 진도서비스에 대한 지진 캠페인 영상(2종)과 지진과학과 국가 지진정책에 대한 홍보를 위해 지진 이해 영상(1종)을 제작하여 극장, 케이블TV, 전광판, SNS 등을 통해 알리고, 국방부·행정안전부·교육청 등 유관기관에도 배포하여, 지진에 대한 이해도를 높였다. 지진의 진도를 이해하고 대응하는 게임형 VR 콘텐츠도 제작하여 과학관, 각 학교 등에 배포하여 활용할 수 있도록 하였으며, 지진조기경보 서비스에 대한 이해도 제고를 위해 전국 10개 소 지하철의 옥외 광고를 실시하였다. 2017년 기상기후박람회 개최 시에는 지진특별관을 운영하여 지진에 대한 전반적인 홍보와 이벤트를 실시하였고, 9.12지진 1주기가 되는 9월에는 지상파 방송 프로그램(KBS 생방송 아침이 좋다, SBS 모닝와이드)을 통해서도 국가지진업무를 알렸다. 이 외에도 기상청 지진정보서비스 트위터를 통해 신속한 정보를 제공하고, 페이스북을 활용하여 국내외 지진정보, 지진의 이해, 대응요령 등의 카드뉴스를 제작하고 게재하여 소통하였다.

2016년 발생한 9.12 지진 1주기를 맞아 기상청·경상북도·대한지질학회 공동 주최로 ‘9.12 지진, 그리고 1년’공동 워크숍을 개최하기도 하였다.

국가지진업무와 지진과학의 이해를 높이기 위해 온·오프라인 매체와 다양한 홍보 콘텐츠를 활용하여 국민과의 양방향 소통으로 공감을 이끌기 위해 지속적으로 노력하고 있다.



그림 3-100 캠페인 영상_극장 홍보



그림 3-101 KBS 방송 프로그램



그림 3-102 2017년 기상기후박람회 지진특별관

제7장 / 기상정보화

1

종합기상정보시스템 운영

— 관측기반국 / 정보통신기술과 / 방송통신사무관 / 김진석

통합 수치예보모델, 천리안위성 1호 및 슈퍼컴퓨터 운영, 이중편파레이더 도입에 따른 대용량 데이터 저장·교환·처리 수요 증가와 세계기상기구 정보시스템(WMO Information System)의 확산 등 급변하는 기상업무 환경에 능동적으로 대처하기 위해 기상정보의 종합적인 실시간 유통을 총괄하는 종합기상정보시스템(COMBined Meteorological Information System : COMIS)을 구축하여 안정적으로 운영하고 있다.

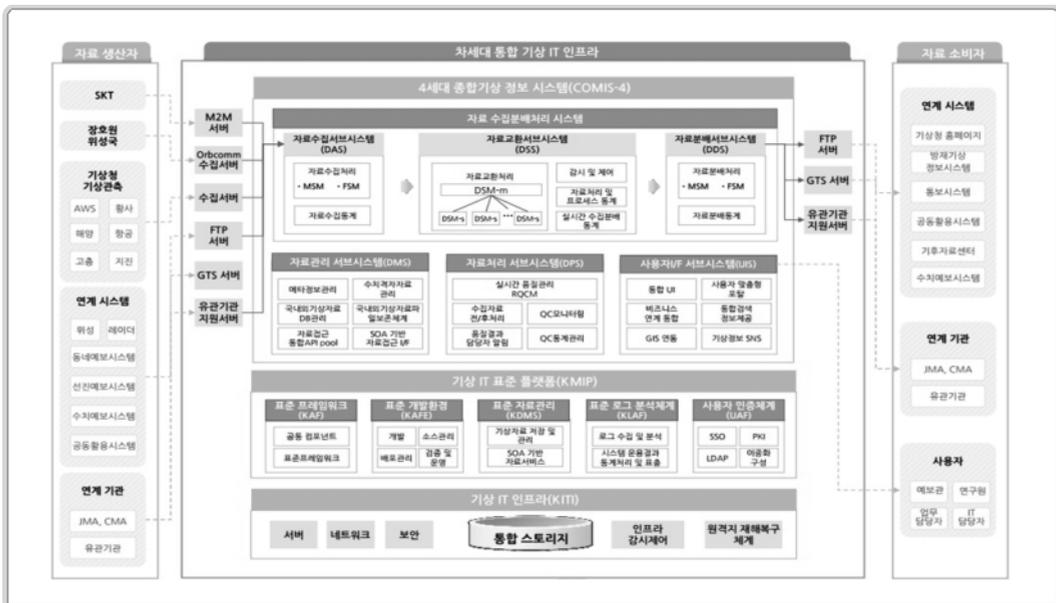


그림 3-103 전체 기상정보시스템 구성도

지난 2014년 완성된 4세대 종합기상정보시스템은 복잡하고 다양한 경로로 수집되는 기상 자료를 실시간 처리하기 위한 수집처리엔진(Olive)을 오픈소스 소프트웨어 기반으로 자체 개발하였고, 사용자 웹 포털 등을 개선하였다.

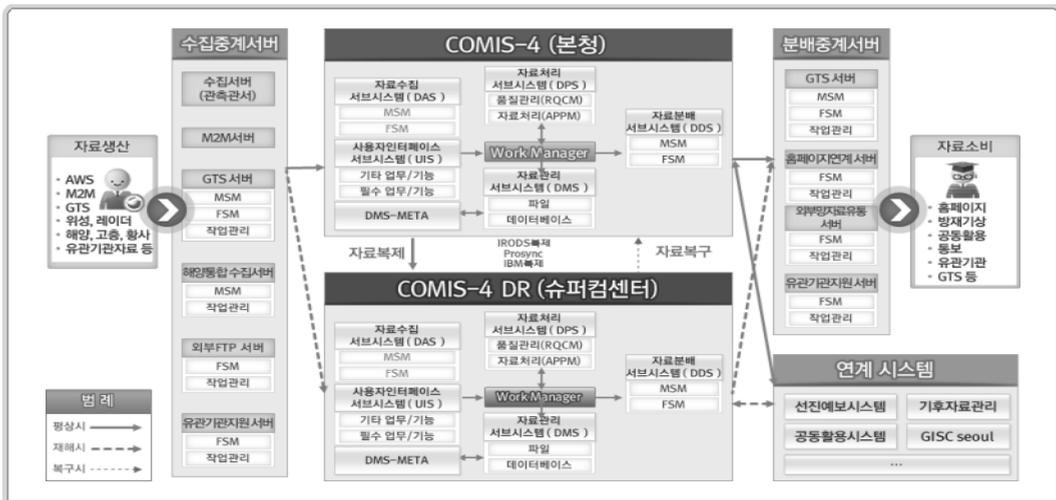


그림 3-104 종합기상정보시스템(COMIS-4) 구성도

1.1. 종합기상정보시스템 사용자 편의성 강화

1.1.1. 종합기상정보시스템 웹포털

종합기상정보시스템 웹포털의 메뉴 구조 경량화를 통해 사용자 접근 편의성 강화 및 운영 효율성 제고를 위해 유사·중복 메뉴 조정 및 통합, 서비스 중단 메뉴 삭제 등을 실시하였다. 메뉴 유지는 약 562개, 메뉴 삭제는 124개, 메뉴 변경은 17개로 개편(3.27.)하였다.

▶▶ 표 3-62 종합기상정보시스템 웹포털 메뉴 개편 현황

구분	메뉴개수			개편결과		
	1차메뉴	2차메뉴	3차메뉴	유지	삭제	변경
특보	1	7	24	27	5	0
예보	1	12	34	34	9	4
지진	1	4	12	17	0	0
태풍	1	8	44	26	15	12

구분	메뉴개수			개편결과		
	1차메뉴	2차메뉴	3차메뉴	유지	삭제	변경
지상	1	11	66	67	11	0
해양	1	16	88	70	35	0
AWS	1	14	48	57	6	0
일기도	1	13	3	12	5	0
위성	1	6	27	27	7	0
레이더낙뢰	1	8	21	29	0	1
황사	1	11	31	31	12	0
고층	1	11	40	36	16	0
항공	1	4	6	11	0	0
GTS	1	7	19	26	1	0
외부	1	5	2	6	2	0
MQC	1	14	58	73	0	0
내려받기	1	5	7	13	0	0
계	17	156	530	562 (80.0%)	124 (17.6%)	17 (2.4%)

1.1.2. 종합기상정보시스템 IT 전담 서비스 실시

최근 기상청의 단위 정보화 사업을 부서별로 진행하면서 종합기상정보시스템의 자원을 활용함에 따라 시스템간의 연계성은 복잡해지고, 수요부서에서는 각 담당자별로 별도 협의·요청 등으로 업무 불편성이 증가하고 있다. 이에 정보통신센터 내 HW/SW 설치, 정보자원 활용, COMIS-4 연계·표출 등 요구사항에 대해 일원화된 지원체계를 마련하고자 「종합기상정보시스템 IT 전담 서비스」를 실시(7.25.)하였다. IT 서비스 협의 요청 단계를 최소화하여 수요부서의 편리성을 제공하고 일원화된 서비스 지원 절차를 확립하였다.

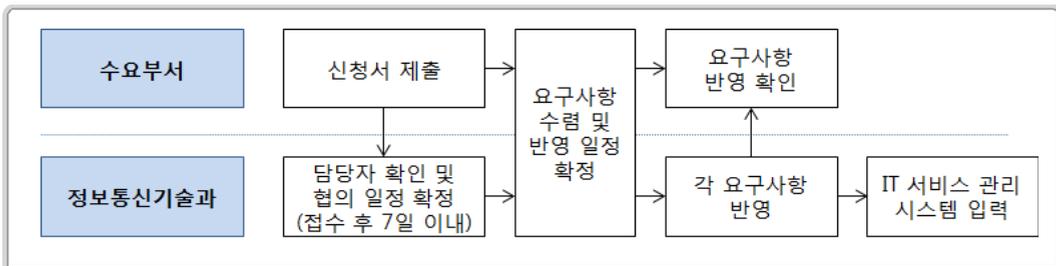


그림 3-105 종합기상정보시스템 IT 전담 서비스 절차

1.2. 종합기상정보시스템 성능 개선

1.2.1. 대용량 기상자료 저장 스토리지 도입

종합기상정보시스템은 내외부 기상서비스를 위해 기상자료(수치모델, 기상위성, 레이더 등)를 수집·저장하고 있으며, 기상자료의 용량이 급격하게 증가함에 따라 기존 운영 중인 통합스토리지(1PB) 사용량이 계속 증가하여 저장 공간 확충이 필요하게 되었다. 2016년 고 해상도 수치모델(20km → 17km) 운영, 레이더 자료 생산 주기 변경(기존 10분 → 5분)과 층 별로 합성하는 방식으로 변경, 2018년 후속 기상위성 발사로 위성자료 등 대용량 기상자료가 증가할 것으로 예상되었다.

따라서 대용량 기상자료 저장 공간 확충과 기상서비스(수집·처리·분배·표출)의 안정적인 지원 및 운영을 위해 신규 스토리지는 가용 용량 2PB로 도입하고 2017년도 기상자료는 신규 통합스토리지에 저장되게 추진하여 안정적으로 운영하고 있다.

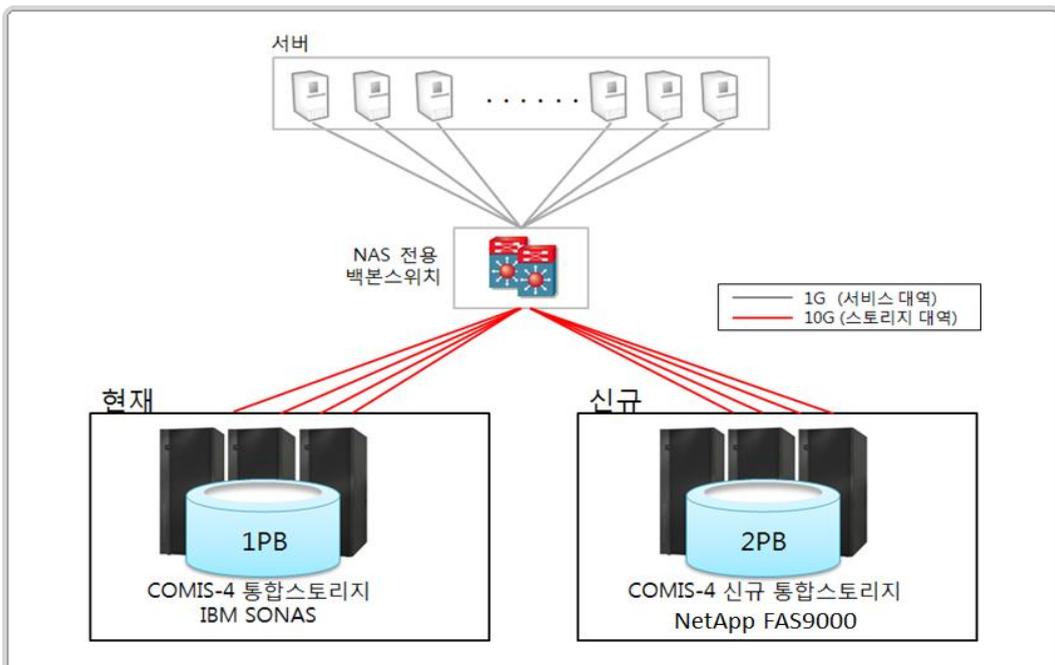


그림 3-106 통합스토리지 구성도



1.2.2. 기상자료 저장 체계 구축

신규 스토리지 도입 및 전환('17.9.)을 통해 '17년도 기상자료는 대부분 신규 통합스토리지에 자료가 저장되고 있으나, 레이더 및 선진예보시스템 등 일부는 과거 스토리지를 사용하고 있었다. 기상자료 저장 체계 및 안정적 운영을 위해 레이더 자료의 분배·처리 개선, 선진예보 어플리케이션 이전을 통해 시스템 효율성 및 안정성을 확보하였다.

관측기반국장 등 14명이 참석하여 레이더 관련 COMIS-4 자료 분배·처리 및 스토리지 저장 체계 방안과 선진예보시스템의 소스코드 이전 등 안정화 방안 및 과거 기상자료 이관 등 협의('17.11.)를 실시하였으며, 협의 내용을 추진하여 완료하였다.

1.3. 차기 종합기상정보시스템(COMIS-5) 도입을 위한 중장기 정보 전략 계획 (BPR/ISP) 수립

1.3.1. COMIS-5 도입을 위한 BPR/ISP 수립

기상청 기상업무의 중심 시스템인 종합기상정보시스템(COMIS-4)에 대한 안정성 및 신뢰성 개선 요구가 증가하고, 청내 기상자료 중복 저장, 정보자원 개별 도입 등 전산자원 운영의 비효율성 증대, 향후 5G, IOT, AI 등 ICT 기술의 발전과 함께 누구든 쉽게 데이터를 이용할 수 있도록 하는 데이터 중심의 서비스 체계 마련 및 COMIS-4 내용연수('11년 도입)가 도래함에 따라 차기 종합기상정보시스템 도입 추진이 필요해졌다. 따라서 COMIS-5 도입을 위한 중장기 정보 전략 계획 수립을 통해 차세대 정보인프라 및 정보서비스 모델 정립으로 기상기술 발전과 정보화 지원 역량 증진에 기여하고 대내외 정보기술 및 정책 환경 변화에 따른 사용자 중심의 기상정보서비스 실현 전략을 마련하고자 하였다.

중장기 정보 전략 계획 수립을 통해 현행 법령·제도 현황 분석, 대내·외 환경 및 정보기술환경 분석, 각종 COMIS-4 IT 현황 분석, COMIS-5 설계 및 정보화 전략 및 실행전략 수립 및 2018년 차기 종합기상정보시스템 1차년도 사업 제안요청서 작성 등을 통해 COMIS-5 구축 사업을 효과적으로 진행하고자 하였다.

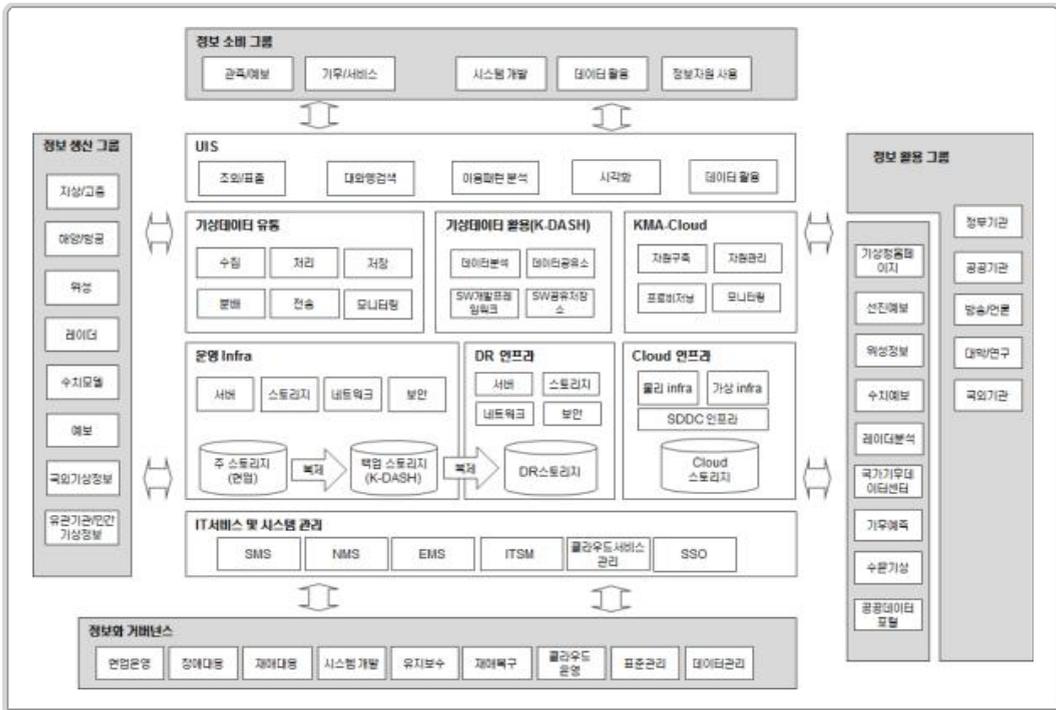


그림 3-107 차기 종합기상정보시스템(COMIS-5) 전체 구성도

2

기상정보통신망

— 관측기반국 / 정보통신기술과 / 방송통신사무관 / 김성진

2.1. 기상정보통신망

2.1.1. 초고속 기상정보통신망 운영

기상청은 지상, 지진, 해양, 고층, 위성, 레이더, 항공, 영상 등 IP기반의 영상 및 음성정보 자료를 신속하고 안정적으로 수집·분배·처리하기 위해 본청을 포함한 전국 지점의 기상관서를 유선·무선 전용통신 및 위성통신으로 연결하는 기상정보통신망을 구축하여 운영하고 있다. 기상정보통신망은 본청 10Gbps 백본 네트워크를 기반으로 본청과 슈퍼컴퓨터센터 간은 10Gbps, 본청과 지방청급 기관(10개소)간은 300Mbps~1Gbps, 지방청과 기상지청(3개소) 및 기상대급 지방기상관서 간에는 10M~100Mbps 대역폭으로 국가정보통신망을 구성하여 운영하고 있다.

▶▶ 표 3-63 기관별 네트워크 트래픽 현황

지역	기관	현재 대역폭(M)	트래픽 최대(년평균) 사용량(M,%)
수도권	인천기상대외 13개소	10~100M	(20~40%)
	수도권기상청(별관포함)	50~100M	90M(90%)
	항공기상청	100M	95M(95%)
	양평,강화관측소	2M	1.5~1.7M(90%)
경상권	대구지청 외 15개소	10~100M	(20~40%)
	부산관측소외 11개소	2M	1.5~1.9M(95%)
전라권	전주지청 외 12개소	10~100M	(20~40%)
	흑산도 외 7개소	2~4M	3~1.8(90%)
충청권	청주지청 외 9개소	10~100M	(20~40%)
	부여,금산,보은관측소	2M	1.5~1.9M(95%)
강원권	강릉레이더 외 7개소	10~100M	(20~40%)
	인제,태백,홍천,기상재해(센)	2~100M	1.9~90M(95%)
제주권	서귀포 외5개소	10~100M	(20~40%)

네트워크 트래픽 분석 결과, 무인화 기상관서의 원격모니터링 시스템 구축, 무인공항기상실의 예보지원을 위한 고화질 영상CCTV자료 등 송·수신, 지역 방재기관간 업무협의를 위한 온나라 영상회의 연계 등으로 본청과 지방청, 지방청과 소속기관 간 트래픽 증가의 필요성이 커지고 있음에 따라 2018년 상반기 중으로 트래픽 증설을 추진할 예정이다.

3

기상정보 인터넷 서비스

→ 관측기반국 / 정보통신기술과 / 방송통신사무관 / 이용태

3.1. 기상정보 인터넷 서비스 운영 현황

3.1.1. 기상청 대표홈페이지 운영

기상청은 1996년부터 홈페이지를 통해 대국민 인터넷 기상정보서비스를 제공하고 있으며, 이후 9회에 걸쳐 콘텐츠 개발 및 기능 보강을 위해 날씨와 행정 콘텐츠를 통합·분리하는 등 개편작업을 수행해 왔으며, 2017년 12월 27일(수)부터 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr)에서 날씨정보만을 별도로 분리하여 ‘날씨누리’(www.weather.go.kr) 사이트를 개발하여 대국민 서비스를 개시하였고, 기상행정 정보는 예전과 같이 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr)에서 제공되고 있다.

현재의 홈페이지는 날씨와 기상예보 및 특보, 레이더·위성·일기도 자료, 기후자료 등 다량의 기상정보를 국민에게 제공하는 형식으로 구성되어 서비스되고 있다.

홈페이지를 개설한 1996년 7월 이래 6개월간 3만 명이 방문한 이후로 해마다 방문자수가 급격히 증가하여 2009년부터는 연간 1억 명 이상의 방문자수를 기록하며 2017년까지 총 누적 15억 4천만 여명이 방문하였다.

2017년 연간 방문자 수는 2억2천9백만 명으로 전년 대비 2천 2백만 명(8.4%)이 감소하였

고, 일평균 접속자 수는 약 62만 명으로 전년 대비 7만 명이 감소하였으며, 이중 약 46%가 스마트폰 등 모바일 웹(m.kma.go.kr)을 이용한 것으로 조사되었다.

특히 2017년 방문자 분석 결과, 전반적으로 전년대비 위험기상, 태풍, 지진 등의 영향이 많지 않아 2016년 대비 8.4% 감소 하였으나, 여름 휴가철 강수 및 태풍(난마돌)으로 인한 위험기상 발생 등으로 기상에 대한 관심이 높아지는 7월과 8월에 방문자가 많아지는 패턴은 예년과 유사했다. 특히 2017년 7월과 8월의 방문자는 전년에 비해 24%가 증가했으며 2017년 전체 방문자수의 29%를 차지했다. 그리고 11월 15일 포항지진 발생 시 방문자수는 11월 평균 방문자수와 큰 차이가 없었으며 이는 기상청의 지진 재해에 대한 신속한 알림 서비스로 인한 것으로 분석된다.

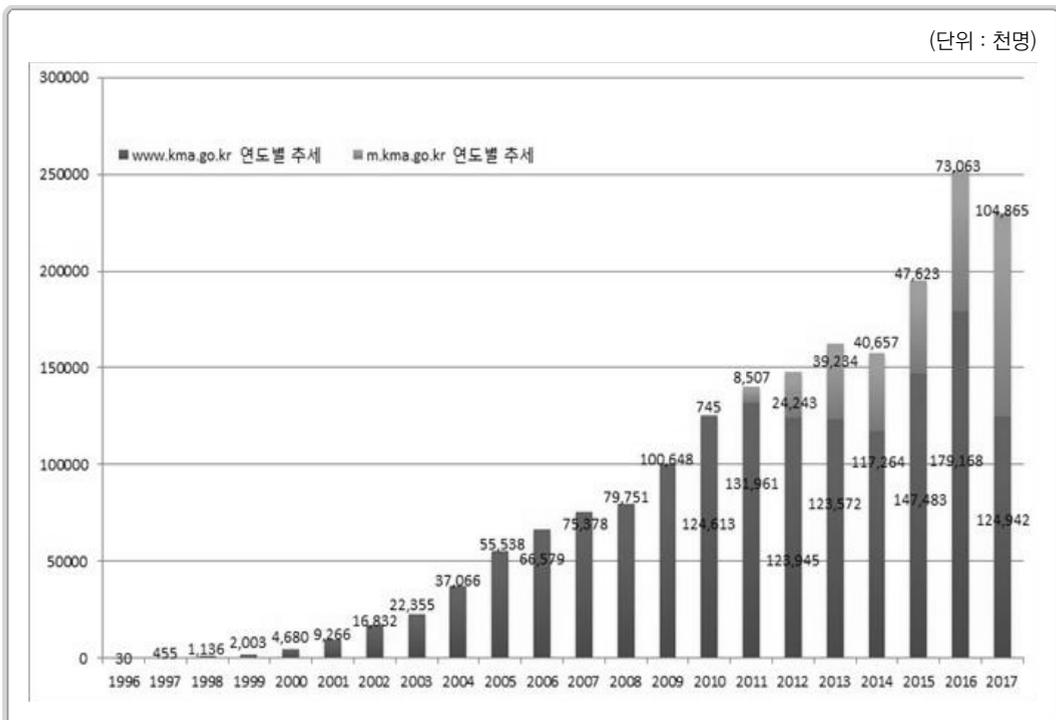


그림 3-108 기상청 홈페이지 연간 방문자수 통계(모바일 웹 포함)

▶ 표 3-64 기상청 홈페이지 방문자 최다 기록(모바일 웹 포함)

(단위: 명)

구분	1시간 최다	일일 최다	월 최다
1위	210,712(2016.08.31 11시) 전국적 많은 비, 강한 바람	2,313,899(2012.08.28) 태풍 볼라벤 내습, 많은 비	35,643,130(2017. 07) 장마전선, 태풍 찬훈
2위	186,395(2016.09.12 21시) 대형지진(규모 5.8) 발생	2,126,927(2016.07.05) 장마전선 영향, 지속적 많은 비	33,168,674(2016. 07) 장마전선 영향, 지속적 많은 비
3위	170,729(2016.09.19 22시) 대형지진(규모 4.5) 발생	2,015,730(2016.07.04) 장마전선 영향, 지속적 많은 비	31,010,602(2015. 07) 수도권 집중호우
비고	'16년에 종전 최다기록 (2012. 8. 28, 146,517명, 09시)을 크게 넘어서며, 역대 1위~3위까지 모두 경신	'16년에 역대 일 최다방문자 2위, 3위를 기록	'17년에 역대 월 최다방문자 1위 기록

3.1.2. 기상청 「모바일 웹」 서비스

기상청 모바일 웹 페이지는 2010년에 개발 서비스를 시작하였고, 사용자는 모바일 기기의 웹브라우저에서 m.kma.go.kr로 인터넷 접속을 통해 가능하다.



그림 3-109 모바일웹 페이지(m.kma.go.kr) 인트로, 동네예보, 기상특보, 날씨영상, 생활기상 이미지

현재 모바일 웹 페이지에서 이용할 수 있는 기상정보는 기상특·정보, 현재 날씨, 동네예보, 중기예보, 전국날씨, 황사정보, 날씨영상 및 각종 생활지수 등이며, 최근 국내·외 모바일

기기 확산 추세에 따라 모바일 사용 방문자가 급격히 증가하는 추세를 보이고 있다.

2017년은 전년과 마찬가지로 모바일 웹 이용자가 높은 증가 추세를 나타내 전년 대비 3천1백만 명(44%)이 늘어난 1억 만 명으로 집계되어 전체 기상청 홈페이지 방문자의 46%를 차지했다. 기상청 홈페이지 전체 방문자수의 절반을 차지할 정도로 높은 비율로 급격한 증가 추세를 보이고 있는데, 이는 스마트폰 사용자가 계속 증가하고 있으며 실시간 기상정보를 알고자 하는 이용자가 크게 증가하고 있음을 의미하고 있다.

한편, 글로벌 다문화 시대 및 외국인 관광객 천만 명 시대를 맞이하여 우리나라를 방문하거나 국내 거주하는 외국인을 대상으로 다국어(영어, 일본어, 중국어) 기상정보 서비스를 실시함으로써, 외국인 대상 기상정보 서비스에 대한 접근성 및 활용성 향상에 노력하고 있다.



그림 3-110 모바일 기상청 날씨 영문, 일문, 중문 웹이미지

3.1.3. 특별 기상지원 실시

기상청은 홈페이지를 통해 명절기간의 특별 기상지원뿐만 아니라, 다양한 특정 수요자의 맞춤형 기상서비스를 지원하였다.

여름 휴가철 주요 해수욕장의 기상예보를 제공하고, 2017년 수험능력시험을 앞두고 수험생들을 대상으로 전국 수능시험장의 동네예보 서비스를 실시하였다.

또한 연말 해돋이/해넘이 행사를 위한 전국 주요 명소의 동네예보 및 일출/일몰 정보를 함께 제공하는 등 적극적으로 특별 기상지원을 수행하였다.

3.2. 기상청 홈페이지 개선

3.2.1. 기상청 홈페이지 시스템 보강

기상청 홈페이지의 일평균 접속자는 62만여 명 수준으로 정부기관 중 이용자가 가장 많은 대표적인 사이트로, 특히 위험기상 또는 지진 등 국민적 이슈가 발생할 때 시스템의 안정적인 서비스가 최우선이라고 할 수 있다.

2016년은 이례적인 폭염 및 지진 등으로 인해 전년 대비 홈페이지 방문자가 대폭적으로 증가하였고, 특히 9.12 대형지진 발생으로 순간 접속자가 크게 증가함에 따라 시스템 부하가 발생하여 웹 서비스가 불안정한 상황을 겪게 되었다.

이에 따라 기존의 노후화된 홈페이지 시스템을 걷어 내고 보다 안정적인 시스템을 확보하기 위하여 「2017년 인터넷 기상정보서비스 시스템 보강사업」을 추진하여 최신 고성능 서버 30대를 2017년 7월에 설치 완료하여 위험기상 및 지진 등이 발생한 경우라도 국민들이 기상청 홈페이지를 이용하는데 불편함이 없도록 개선하였다. 그리고 2018년은 기상청 홈페이지 시스템을 보다 안정적으로 운영하기 위하여 저장장치(스토리지) 이중화 등을 통하여 장애 발생 시에도 국민들이 중단 없이 기상청 홈페이지를 이용 하는데 불편함이 없도록 개선될 전망이다.

3.2.2. 기상청 ‘날씨누리’ 사이트(www.weather.go.kr) 대국민 서비스 개시

기상청은 12월 27일(수)부터 기상청 홈페이지(www.kma.go.kr)에서 날씨정보를 이용하는 국민들의 편의성을 개선하기 위해 기존 사이트에서 날씨정보만을 별도로 분리하여 ‘날씨누리’(www.weather.go.kr) 사이트를 개발, 대국민 서비스를 개시하였다.

그동안 설문조사 등을 통해 기상청 홈페이지 방문자(연인원 2억5천여만 명) 중 많은 분이 필요한 날씨정보를 찾기 어렵고 불편하다는 의견이 많았고, 이를 개선할 필요성이 대두됨에 따라 별도의 날씨전용 홈페이지를 구축한 것이다.

‘날씨누리’는 기존 기상청 홈페이지에 있던 종합기상정보(△기상특보·예보 △날씨영상 △지진·황사 및 관측자료·기후 등) 만으로 구성되어 있으며, 기상행정 정보(△정보공개 △참여와 소통 △지식과 배움 △행정과 정책 등) 는 예전과 같이 기상청 홈페이지에서 제공된다.

기상청은 ‘날씨누리’ 서비스를 통해 국민들이 더욱 빠르고 편리하게 날씨정보를 활용함으로써, 이용자 만족도가 크게 향상될 것으로 기대하고 있다.



그림 3-111 날씨누리 및 기상청 대표홈페이지 메인화면

4

WMO 세계기상정보센터 운영

- 관측기반국 / 정보통신기술과 / 방송통신사무관 / 이용자

세계기상통신망(Global Telecommunication System : GTS)은 1960년대부터 WMO 회원국 간의 세계기상자료 교환을 위하여 구축된 통신체계이다. GTS는 일기도 생산 및 수치예보모델 운영 등에 필요한 세계기상자료의 입수에 없어서는 안 되는 기상청의 중요한 역할을 하고 있다. 하지만 기존의 GTS는 대용량 기상자료(수치모델, 위성) 교환의 한계성과 자료 접근의 폐쇄적 구조로 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO)는 GTS를 보완할 새로운 세계기상정보시스템(WMO Information System : WIS)의 개발을 2003년부터 추진해 왔으며, WIS는 GTS의 기능 뿐 아니라, 자료의 검색, 접근 그리고 획득(Discovery, Access and Retrieval : DAR) 서비스를 제공하며, 개념적으로 세계기상정보센터(Global Information System Centre : GISC), 자료수집생산센터(Data Collection or Production Centre : DCPC), 국가기상센터(National Centre : NC)의 요소들로 구성된다.

기상청은 일찍이 유럽지역에서 추진 중이던 SIMDAT(vGISC Pilot : 가상 GISC 실험) 프로젝트에 참여하였고, 2006년 WMO에 DCPC 유치 의향을, 2008년에 다시 의욕적으로 GISC와 3개 DCPC의 유치 의향을 WMO에 표명하여 2010년 11월 GISC 후보국으로 선정되었다. 한국, 영국, 프랑스 3개국 공동으로 WIS 센터운영의 핵심소프트웨어 개발에 2010년 초부터 참여 하고 있다(현재 호주, 미국, 인도, 핀란드, 유럽중기예보센터 등 참여, WIS 소프트웨어는 OpenWIS로 명명함). 기상청은 2012년 OpenWIS 개발 사업을 1차 완료하여 GISC를 운영할 수 있는 핵심 기술을 보유하게 되었다. 이에 따라 2012년 6월에 GISC서울은 WMO의 15개 GISC 중 하나로 승인을 받게 되었으며, 2013년 3월부터 정규운영 개시하여 서비스(Operational) 중이다.

한편 영국, 프랑스, 호주, 미국, 핀란드기상청과 함께 추진해 오고 있는 OpenWIS 개발사업은 국제비영리법인의 공동 이사 지위로 하며 오픈소스 기반의 오픈소프트웨어 개발 전문가와 사업의 전략을 수립하는데 참여하고 있다. 이로써 기상청은 국가기관 중심의 오픈소프트웨어 비즈니스 모델 사례를 구축하고 이를 통한 WMO 공동체에 기여를 인정받고 있다.



그림 3-112 GISC 서울 포털(<http://gisc.kma.go.kr>) 첫 화면



GISC 서울(<http://gisc.kma.go.kr>)의 책임영역센터로 3개의 DCPC(DCPC WAMIS, DCPC LC-LRFMME, DCPC NMSC)와 1개의 NC를 운영 중에 있다. GISC서울은 WIS 매뉴얼에 근거하여 책임영역센터의 메타데이터를 관리해야 하며, 2017년에는 GISC서울의 메타데이터를 전수 조사 및 현행화하여 현재 총 527개의 메타데이터를 WIS 체계를 통해 타 15개 GISC와 유통하고 있다.

또한 GISC서울의 안정적인 운영을 위해 운영 소프트웨어인 OpenWIS를 최신 버전으로 업그레이드(v3.13.1→3.14.8) 하였으며 “세계기상자료 실시간 모니터링”을 구축하여 GISC서울이 입수한 세계기상자료의 경로별, 자료유형별로 통계정보를 확인할 수 있게 되었다. 한편 GISC서울에서 제공하는 세계기상자료는 세계기상 유통자료 형식인 TDCF(Table Driven Codes Form) 형태로 되어 있어 일반 사용자가 자료를 사용하기에 어려움이 많아 텍스트 형식으로 변환하는 TDCF 변환서비스를 GISC서울 포털을 통해 제공하기 시작하였다.

이러한 GISC 서울의 안정적인 운영과 사용자 편의성을 높인 서비스 개선활동은 WMO에서의 대한민국 위상을 높이고, 또한 이를 통해 수집하는 세계기상자료는 향후 수치예보 정확도 향상에 기여할 것으로 기대한다.

5

기상용 슈퍼컴퓨터 운영

— 관측기반국 / 국가기상슈퍼컴퓨터센터 / 방송통신사무관 / 이봉주

기상청은 2000년에 기상용 슈퍼컴퓨터 1호기(NEC, SX-5/28A) 도입을 시작으로 본격적인 수치예보 현업운영을 시작하여, 2005년 슈퍼컴퓨터 2호기(Cray X1E)를 운영하며 5km 격자의 동내예보 서비스를 실시할 수 있었다. 2010년에는 슈퍼컴퓨터 3호기(Cray XE6)의 도입으로 슈퍼컴퓨터 2호기에서는 운영할 수 없었던 고해상도 통합모델 현업 운영이 가능하게 되었고, 슈퍼컴퓨터 2호기에서 현업 운영하던 전지구모델(T426 L40)보다 예측성능(500hPa 고도 RMSE)이 20% 이상 개선된 결과를 보여 예보 정확도 향상에 크게 기여하였다.

현재 운영 중인 슈퍼컴퓨터 4호기는 2013년 4월 도입 기본 계획 수립을 시작으로 2015년 12월 구축 완료한 미국 크레이(Cray)사의 XC40 시스템이다.

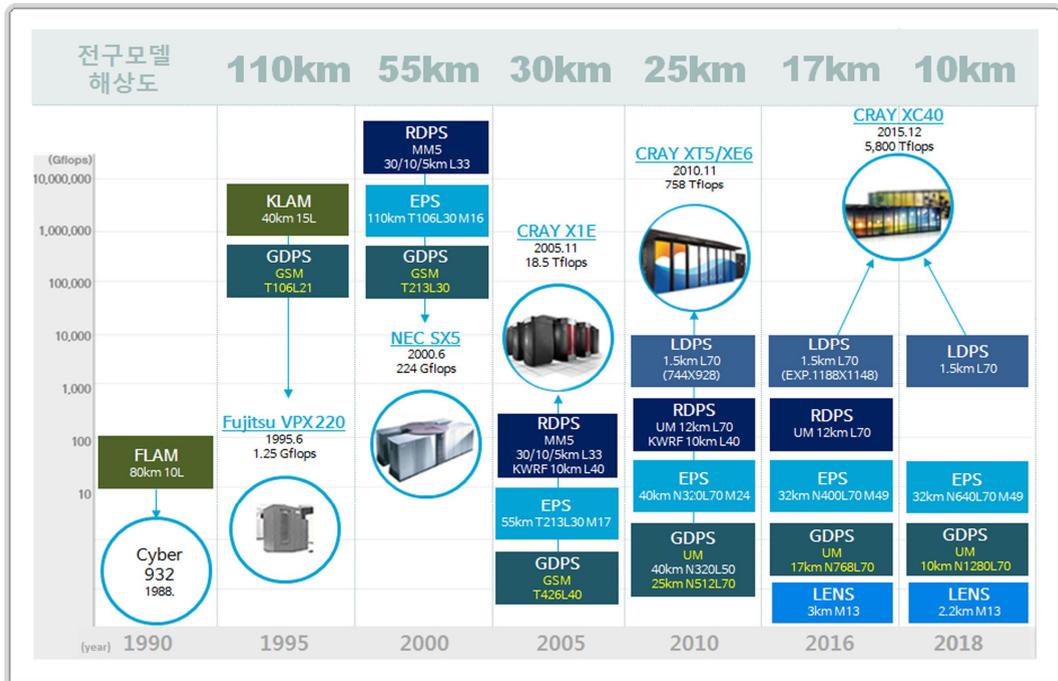


그림 3-113 기상청 슈퍼컴퓨터와 수치예보 역사

슈퍼컴퓨터 4호기(이론성능 5,800TF)는 3호기(이론성능 758TF)보다 계산 성능이 7.5배 이상 높아 기상청 대국민 일기예보 서비스에 필요한 주요 일기도 생성시간을 크게 단축시켰다. 또한, 2018년 평창 동계올림픽 기상지원, 우리나라 독자기술 기반의 한국형 수치예보모델 개발지원, 국가 기후변화 대응지원 등과 영향예보 전환을 통한 기상재해 위험을 낮추는데 크게 활용되고 있다.

기상용 슈퍼컴퓨터는 현재 17km의 수평해상도를 갖는 전지구모델(Unified Model)을 비롯하여 12km 해상도의 지역모델, 한반도영역을 대상으로 하는 1.5km 고해상도 국지모델, 해상파고 예측을 위한 파랑예측시스템, 폭풍해일예측시스템, 황사예측모델 등 약 20여종의 수치예보 현업 모델들을 매일 100회 이상 수행하여 약 11TB의 데이터와 16만장 이상의 예상 일기도를 생산하고 있으며, 17km 간격의 전지구 예보모델을 2018년도에는 10km간격으로 상세화 시켜 고해상도·고품질의 수치예보 자료를 생산할 예정이다.

이렇게 생산된 수치예보 자료는 기상청의 예보관뿐만 아니라 유관기관과 기상사업자에게 실시간으로 제공되어 기상산업을 활성화하고 기상산업의 부가가치 창출에 활용되고 있다. 또한 아시아 및 아프리카 지역 31개 개발도상국 373개 도시에도 수치예보 자료를 지원함으로써 우리나라 국격 향상에 기여하고 있다.

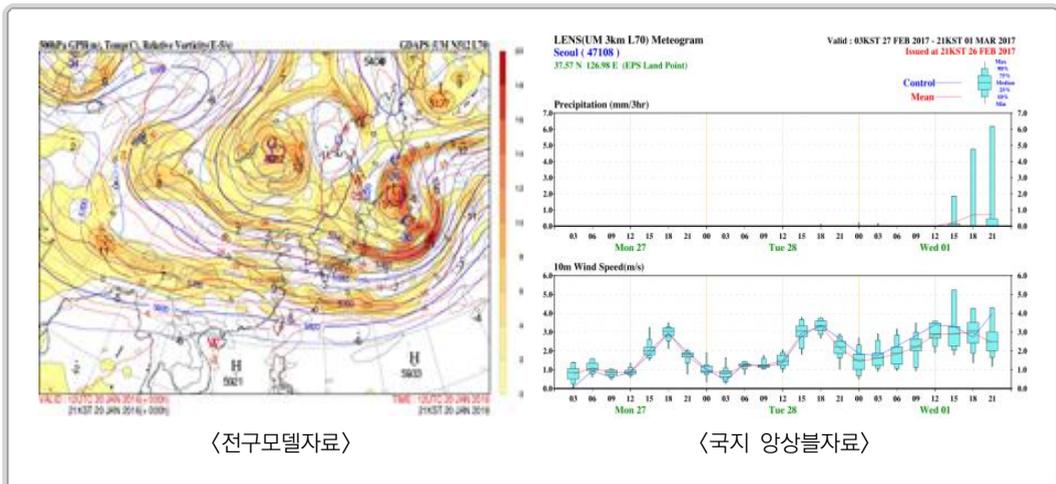


그림 3-114 슈퍼컴퓨터 생산 자료

한편, 국가기상슈퍼컴퓨터센터는 기상, 기후 등 대기과학 분야에서의 슈퍼컴퓨터 활용능력 향상과 관련분야 전문 인력 양성을 지원하기 위해 슈퍼컴퓨터 4호기 우리시스템(이론성능 447TF)을 외부 사용자에게 개방하여, 2017년 12월 기준 서울대, 연세대를 비롯한 12개 기관 110여명에게 슈퍼컴퓨터 자원과 기술지원 서비스를 제공하고 있다. 이를 통해 한국형 수치예보모델(KIM) 개발, 아시아 태평양 기후정보서비스 및 연구개발, 대기오염 연구 등이 수행되었고, 그 결과 총 125건(SCI 논문 15건, 비SCI 논문 7건, 학술발표 78건 등)의 연구 성과가 도출되었다. 특히, 국가 기후변화 표준 시나리오 인증과 2017년 국가연구개발 우수성과 100선에 선정된 ‘RCP41)에 따른 한반도 기후변화 표준시나리오 생산 및 극한강수 패턴 변화 연구’ 과제 등 다수의 과제들이 우수한 성과를 보였다.

또한 국가기상슈퍼컴퓨터센터에서는 기상수치모델자료 대용량화 및 네트워크 성능 등의 문제로 인한 자료교환 성능을 제고하고자 APEC기후센터와 Science DMZ 데이터 전송망을

41) RCP:: Representative Concentration Pathways(대표농도경로)

2017년 8월 구축하였다. Science DMZ는 한국과학기술정보연구원에서 제공하는 대용량데이터 전송 네트워크로 성능 저하 없이 대용량 데이터 전송이 가능한 시스템과 네트워크의 복합 구조를 말한다. Science DMZ 구축으로 기존에는 1초에 10MB 밖에 전송하지 못하던 데이터를 1초에 50MB 이상 전송할 수 있게 되었다.

▶▶ 표 3-65 2017년 슈퍼컴퓨터 4호기 공동활용시스템 '우리' 활용

기관명	연구 내용	비고
한국형수치예보 모델사업단	한국형 수치예보모델 개발	
APEC 기후센터	아시아 태평양 기후정보서비스 및 연구개발	
부경대학교	위험·유해물질 (HNS) 사고 관리기술 개발	R&D
	양방향 동지격자 기법을 활용한 한반도 계절예보 상세화 연구	
	강우/기온 진단모형을 이용한 1km 격자 간격의 한반도 상세 기후변화 전망	
	전지구 모델을 이용한 AMIP 실험 및 민감도 실험	
부산대학교	RCP 시나리오에 근거한 WRF를 이용한 CORDEX 동아시아와 한반도에서의 상세 기후변화 정보 산출	R&D
	동북아 대기오염 국가간 상호영향 공동연구(V)	
	관측기반 대기질 모델 개선체계 구축(II)	
	대기질과 기상이 상호작용하는 대기질 예보모델 구축연구(I)	
	기후 변화에 따른 해들리 순환의 변화 메커니즘 규명	
수치 모형을 이용한 열대 심층대류에 대한 에어로졸의 영향 규명		
공주대학교	고해상도 도시 증발산량 산출을 위한 도시 모수화 모형 개발 및 활용	R&D
	도시 바람과 난류 수송 모델링	
	RCP 시나리오 기반 한반도 및 동아시아 상세 기후변화 전망 산출 및 분석	
서울대학교	지형성 강수 역학, 모델링 및 예측	R&D
	강수 예측 향상을 위한 bulk 구름 미세물리 모형 개발	
연세대학교	해양극지기초원천기술개발사업	R&D
	3차원 입체 탄소 관측자료에 대한 탄소추적시스템 자료동화 체계 개발	
	대류 규모 양상불 자료동화 시스템의 고도화를 통한 고품질의 위험기상 확률 예측 정보 생산	
	라그랑지안 구름모형을 이용한 강수과정 규명 및 구름미세물리 모수화 개선	
	천리안위성 2A호(GK-2A) 기후/환경 활용기술 개발	

기관명	연구 내용	비고
경희대학교	우주기상탐재체 센서 검보정을 위한 Geant4(입자모델) 모델 수행	
제주대학교	태풍/해양 활용기술 원형 개발(Ⅱ)	
	전지구 해양순환예측시스템 검증 및 자료동화 기술 개발(Ⅲ)	
한국전자통신연구원	정지궤도 기상위성 자상국 개발사업	
수문기상협력센터	물관리, 가뭄관리, 수문순환 모델 연구 등	
공군기상단	전시 및 훈련(KR/FE, UFG 등)시 백업 시스템 구축	

제8장 / 국제협력

1

국제기구와의 협력

→ 기획조정관 / 국제협력담당관 / 기상사무관 / 박승균

1.1. 개요

기상청은 세계기상기구(World Meteorological Organization, WMO)를 중심으로 다양한 관련 국제기구와 다자협력 업무를 수행한다. WMO는 지구 대기의 흐름, 대기와 해양의 상호작용, 기후와 수문 관련 사안에 대해 권위 있는 목소리를 내는 UN의 기상 분야 특화 기구로 1950년에 설립되어 현재 191개 국가(Territory 포함)가 회원국으로 가입한 정부 간 기구이다. 우리나라는 1956년에 68번째 회원국으로 가입하였다. 기상, 기후, 수문 등 대기 관련 현상에는 국경이 없기 때문에 이에 따른 문제를 해결하고 응용 분야를 발전시키려면 전 지구적 차원의 국제협력은 필수이다. 이에 WMO는 기후변화 시대에 인류 공동 번영을 목적으로 개도국과 최빈국의 역량배양을 모색하고, 회원국 국가기상수문관서의 활동을 조정하는 등 국제협력 활동에 필요한 기틀을 제공한다.

2017년은 WMO의 주요 기술위원회 총회와 다양한 전문가 회의 등 적극적 참여를 통해 국제무대에서 한국 기상전문가의 참여를 확대하고 한국 기상청의 선도적 역할을 강화시킨 해로 평가된다. 기상청은 WMO 리더그룹인 집행이사국으로서 제68차 WMO 집행이사회, 제17차 대기과학위원회(CAS) 총회, 제5차 해양학 및 해양기상 합동기술위원회(JCOMM) 총회 및 제16차 WMO 아시아지역협의회(RAII) 총회와 같은 주요 회의에 정부 대표단을 파견하여 국제 기상정책 발전 과정 논의에 적극 참여하는 등 선도적인 역할을 수행하였다.

또한, 기상청은 우리나라의 대학(원)생 대상으로 국제 기상 전문 인력 양성과정을 통해 선발된 젊고 역량 있는 학생들을 다양한 국제기구에 인턴으로 파견하고 있다. 2017년에는 세계기상기구(WMO), 태풍위원회(TC), 아시아재난대비센터(ADPC), 국제수재해위험관리센터(ICHARM), 아시아 태평양 경제사회위원회(UN ESCAP) 등에 인턴을 파견하여 우리나라의 젊은 인재들이 국제적인 기상실무 능력을 배양할 기회를 제공했다. 이는 향후 기상분야 국제기구 진출의 등용문 역할을 수행할 것으로 기대하고 있다.

1.2. WMO 과학·기술 프로그램 및 활동 참여

1.2.1. 제69차 WMO 집행이사회 참가

제69차 WMO 집행이사회는 2017년 5월 10일부터 17일까지 스위스 제네바 WMO 본부에서 개최되었으며, 우리나라는 2015년 제17차 세계기상총회에서 집행이사직에 재당선되어, 남재철 기상청 차장(현 청장)을 수석대표로 총 8인이 참가하였다.

이번 집행이사회에서는 WMO의 17차 회계기간(2016-2019) 중 후반기(2018-2019) 운영계획과 예산 및 2020-2030년 전략운영 계획을 검토하고, WMO의 자원 및 인력의 효율적 활용을 목적으로 하는 조직개편에 대한 논의가 심도 있게 이뤄졌다. 또한, 지난 회기부터 논의해 온 민·관 파트너십의 전략 일환으로 작성한 WMO 의장 및 지역협의회 의장단 보고서에 대한 검토 등 새로운 체제로의 도약을 위한 계획을 면밀히 논의하는 자리가 되었다.

우리 기상청은 EC 의석수 규정과 관련한 문제점을 적극적으로 지적하고, WMO의 OECD 개발원조위원회(DAC) ODA 계상비율 조정과 관련된 문제 등을 재차 지적하여 조치를 요구하였으며, 위험기상예보시연사업(SWFDP)의 발전을 위한 한국기상청의 기여의사 전달과 기타 제안 등을 통해 WMO 신규 의제 발굴과 기존 정책 발전에 기여하였다.

1.2.2. 제17차 WMO 대기과학위원회(CAS) 총회 참가

제17차 WMO 대기과학위원회가 2017년 10월 23일부터 24일까지 스위스 제네바 WMO 본부에서 개최된 가운데, 우리나라는 이동규 수치모델링센터장을 수석대표, 원재광 국제협

력담당관을 교체수석으로 하여 총 7인이 참가하였다.

WMO 기본체계위원회는 WMO 산하 8개 기술위원회 중 하나로 수치예보, 기후, 대기오염, 기상조절 등 대기과학 분야의 연구개발 업무 수행에 필요한 제반문제를 WMO 집행이사회(EC)에 권고하는 핵심 기구로 총회는 4년 주기로 개최하고 있다.

이번 총회에서는 WMO 구조개혁(CBR: Constituent Body Reform)과 관련하여 각 대학, 연구기관, 기상청, 산업체의 우수한 과학 인력들로 구성되는 과학자문위원회(SAC: Scientific Advisory Council)의 필요성에 대한 논의와 서비스를 위한 과학, 이음새 없는 예측을 위한 연구구조가 논의되었다. 2013년에 부의장으로 당선되어 그간의 업무수행능력을 높이 평가받은 대한민국 남재철 기상청장은 부의장직에 연임이 되는 성과를 거두었으며, 이와 함께 차기 4년 동안 함께 활동할 의장단과 하부 전문가그룹 회원을 선출하는 선거가 치러졌다.

우리 기상청 대표단은 “WMO의 이음새 없는 예측을 위한 연구 체계”을 위한 요구사항으로 농림기상위원회(CAgM)와 수문위원회(CHy)의 S2S 데이터베이스의 활용 독려를 통한 WWRP와 WCRP의 역할을 강조하였으며, WMO의 다학제 연구 간의 피드백 강화를 위한 방안을 추가하는 등 다양한 활동을 수행하였다.

1.2.3. 제5차 WMO/IOC 해양학 및 해양기상합동 기술위원회(JCOMM) 총회 참가

제5차 WMO/IOC 해양학 및 해양기상합동 기술위원회가 2017년 10월 21일부터 29일까지 스위스 제네바 WMO본부에서 개최된 가운데, 우리나라는 유승협 해양기상과장을 교체수석으로 하여 총 5인이 참가하였다.

WMO/IOC 해양학 및 해양기상합동 기술위원회는 WMO 산하 8개 기술위원회 중 하나로써 해양기상 및 해양 자료의 통합과 해양재난에 적시 대응을 위한 해양기상 및 해양 서비스와 예측 시스템의 필요성 증대로 WMO와 IOC가 공동으로 설립하여 4년 주기로 개최하고 있다.

이번 총회에서는 수문기술위원회(CHy)와 JCOMM 두 기술위원회가 협력하는 WMO 시범



사업으로 해안지역의 침수에 대비하는 재해조기경보체계 강화를 위한 해안범람예측시범사업(CIFDP)에 대한 경과보고와 WMO와 IOC 정보체계를 활용한 통합 해양기상 및 해양서비스를 위한 전문가팀(ET-MOIS) 수립에 대한 결정이 있었으며, 관측, 자료관리, 서비스 및 예측시스템, 표준규격, 역량개발 등의 분야에 대한 향후 10년간의 전략에 대해 논의하고 차기 4년 동안 활동할 의장단과 하부 전문가그룹 회원을 선출하였다.

우리 대표단은 WMO 양성평등 정책에 기반한 해양학 및 해양기상 여성 리더십워크숍에 참석하였고, CIFDP-피지를 제외한 다른 3개국의 진행 현황을 공유하고 전문가들간의 기술 교류의 장을 만들어 정보 공유할 것을 제안하였고, 현재 진행 중인 CIFDP sub-projects 4개국의 사업 수행 담당자, 전문가, 수원국 및 공여국 관계자 등이 정보를 공유할 수 있는 수단의 중요성을 강조하는 등 해양기상 정책에 많은 관심을 표명하였다.

1.2.4. 제16차 WMO 아시아지역협의회(RAII) 총회 참가

제16차 WMO 아시아지역협의회(RAII) 총회가 2017년 2월 12일부터 16일까지 아랍에미리트 아부다비에서 개최된 가운데 우리나라는 유희동 관측기반국장을 수석대표로 하여 총 6인이 참가하였다.

WMO 아시아지역협의회(RAII)는 WMO 산하 6개 지역협의회 중 하나로서 아시아 지역 소속 35개의 회원국으로 구성되어 있으며, WMO 우선과제 이행을 위한 지역 차원의 계획 수립 및 아시아 지역에 중요한 의제 발굴 등 지역의 이익을 도모하며, 4년 주기로 개최하고 있다.

이번 총회에서는 RA II 우선과제와 WMO 우선과제 간의 연계성을 강조하며, 추후 집행이사회에 제출할 RA II 지역의 2020-2023 우선과제(안)을 승인하였으며, 영향기방 의사결정 지원 서비스와 관련하여 RA II 내에서의 WMO DRR 로드맵 이행, 공공기상서비스 및 다중재해 영향기반 예·경보 서비스, 홍수예보, 위험기상예측시범사업, 열대저기압예보에 관한 역량개발 등의 추진 계획을 검토하였다. 또한 WMO 조직개편안에 대한 검토와 RA II 지역에서의 민·관 협력이 지닌 기회와 위협요인 및 우선과제에 관한 입장을 정리한 보고서 작성이 논의되는 자리였다. 임원선거에서는 아랍에미리트 기상청장(상임대표)가 차기 의장으로 네

팔 기상청장(상임대표)가 차기 부의장으로 당선되었으며, 제17차 총회가 개최되는 2021년까지 활동하게 된다.

우리 대표단은 기상산업진흥 등에 대한 대한민국의 민-관 협력사례를 알려, 모범사례로서 WMO 및 회원국의 관심을 유도하였으며, WMO 지역훈련센터 및 KOICA와의 협력을 통한 한국기상청의개도국 역량개발 확대에 대한 기여 등을 강조하며, 기상선진국으로서 앞으로도 다양한 통로를 통해 WMO 개발 프로그램을 지원할 것임을 표명했다. 또한 기상청 원재광 과장, 신현철 연구관, 한국건설기술연구원 김승 박사가 협의회 활동에 기여한 전문가로 선정되어 감사장을 수여받았다.

1.2.5. WMO 의무 분담금 및 신용기금 기여

우리나라의 2017년 WMO 의무 분담률은 2.01%로, 전체 191개 회원국 중 13위에 해당한다. 최근 5년간 우리나라의 분담률 추세는 [표 3-66]과 같다.

▶ 표 3-66 최근 5년간 WMO 분담률 변동 추이

(단위 : 스위스 프랑)

년도	2012	2013	2014	2015	2016	2017
분담금	1,455,075	1,455,075	1,278,900	1,278,900	1,338,262	1,372,402
분담률(%)	(2.23)	(2.23)	(1.96)	(1.96)	(1.96)	(2.01)

이 외에도 우리나라는 2017년에 WMO 자발적 협력프로그램(\$30,000), ESCAP/WMO 태풍위원회(\$12,000), WMO 항공기관측데이터중계(AMDAR) 프로그램(\$4,000), WMO 관측시스템연구·예측가능성실험(THORPEX)(\$1,000), 기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC)(CHF 126,075), 정부간해양위원회(IOC) 쓰나미 프로그램(\$1,000), 전지구기후서비스체계(GFCS)(CHF 129,691) 활동 등을 위한 신용기금을 기여하였다.

1.2.5. 기타 WMO 활동 참여

WMO 집행이사국인 우리나라는 WMO 리드그룹의 일원으로서 WMO의 다양한 분야에서 선도적 역할을 수행하였다. 제69차 집행이사회 기간 중 개최된 제12차 아시아지역협의회



(Regional Association II, RA II) 관리그룹 회의에 참가하여 RA II 산하 전문가 그룹 멤버십 승인을 비롯하여 차기 RA II 총회 후속조치 등을 논의 및 점검하였으며, 남재철 수석대표는 신규 시범사업 현황 공유 차원에서 지난 16차 RA II 총회에서 우리 기상청의 제안으로 승인된 지역 내 영향예보 시범사업의 목표 및 현황, 연례 보고서 발간 등의 향후일정을 재차 소개하였다.

11월 7일에서 9일까지 서울에서 WMO와 공동으로 개최된 ‘WMO 아시아지역 제1회 영향예보국제워크숍’은 WMO 사무국을 비롯하여, 유럽, 아시아, 아프리카 등 24개국에서 100여 명의 전문가가 참석하여, 영향예보 지식, 경험 및 정책을 공유하고 향후 아시아 지역의 영향예보 추진을 선도하는 계기가 되었다.

이와 더불어, 집행이사회 본회의에 앞서 동 참석자를 대상으로 WMO의 재정문제를 다루는 집행이사 부속체 회의인 재정자문위원회(Financial Advisory Committee, FINAC) 36차 회의에 참석하여, WMO 예산구조 개선에 관한 논의에 참여하고, 18차 회계기간(2020-2023) 회원국 분담금 비율, 회원국 분담금 납부 현황을 검토하고, 재무제표 및 감사보고서를 심의하는 등 중요한 역할을 수행하였다.

또한, WMO 전략 및 운영계획에 관한 집행이사 실무그룹 회의(*17.2.)에 참관인 자격으로 참가하여 차기 회계기간(2020-2023)의 전략계획, 2018-2019 예산, WMO 감시 및 평가 시스템, 거버넌스 개선 계획 검토 과정에 참여하여 WMO 향후 중점분야 조기 파악을 통해 국제협력 활동 내실화를 도모했다.

이 외에도 기상청은 WMO의 실질적인 업무를 수행하는 실무그룹 및 전문가 활동을 다음과 같이 활발하게 수행하여 WMO의 과학·기술 프로그램 및 활동에 기여하였다.

▶▶ 표 3-67 2017년 WMO 실무 전문가 회의 참석 활동

회의명	기간	장소	참가자
제7차 CGMS/CEOS 기후실무그룹 합동회의 참석 및 발표	2. 5.~ 2.12.	브라질	박준동
WMO 전략 및 운영계획에 관한 EC 실무그룹(EC WG-SOP) 회의 참석	2.28.~ 3. 5.	스위스	이정은
WMO 현업용 기상레이더 전문가팀 국제회의 참석	3.12.~ 3.18.	일본	김정희 등
2017년 OpenWIS 회의 참석	3.18.~ 3.26.	프랑스	도성수
2017년 전지구위성자료상호검정시스템(GSICS) 연구실무그룹 및 자료실무그룹 합동회의 참가	3.19.~ 3.26.	미국	김도형 등
WMO 제7차 극지 및 고산관측, 연구, 서비스를 위한 EC 패널회의 참석	3.19.~ 3.26.	아르헨티나	부경운
2017년 WMO 자발적 협력 프로그램(VCP) 비공식 기획 회의(IPM) 참가	4. 2.~ 4. 8.	호주	정윤선
제11차 WMO 위성시스템 전문가팀(ET-SAT-11) 회의 참가	4. 3.~ 4. 8	스위스	김도형
제3차 WMO 위성 활용 및 산출물 전문가팀(IPET-SUP-3) 회의 참가	5. 1.~ 5. 6.	스위스	장재동
2017년 위성 온실가스 자상검증 전문가 회의 참석 및 안면도 FTS 사이트 리포트 발표	5.28.~ 6. 4.	프랑스	구태영
제18차 고해상도 위성해수면온도 전문가그룹(GHRSSST) 회의 참석 및 발표	6. 4.~ 6.10.	중국	김재관
WMO ET-SBO(Surface Based Observation) 전문가 회의 참석	6.19.~ 6.24.	스위스	최철운
WMO 우주기상조정그룹(IPT-SWeISS) 회의 참가	6.20.~ 6.25.	스위스	김지영
제19차 WMO/IAEA 환경기상전문가 회의 참석 및 발표	8.26.~ 9. 3.	스위스	한상욱 등
제7회 WMO 자료동화 심포지엄 참석 및 발표	9. 9.~ 9.17	브라질	박세영 등
ICAO 제28차 아시아태평양지역 항공항행계획 및 이행그룹회의(APANPIRG) 참석	9.10.~ 9.15.	태국	박윤희 등
제1차 WMO 초단기예보 위성산출물 집행패널 회의(SCOPE-Nowcasting-EP-1) 참가	9.17.~ 9.22.	스위스	장재동
세계기상기구 기본체계위원회 전문가팀(ET-CAC) 회의 참석	10.16.~10.22.	독일	도성수
제5차기후서비스에관한정부간위원회(BCS) 관리위원회(MC) 참가	10.18.~10.22.	영국	김현경 등



2

기후분야 국제협력

→ 기후과학국 / 기후정책과 / 기상사무관 / 백이람

2.1. 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)

기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC⁴²)는 기후변화를 과학적으로 규명하고자 1988년 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동 설립한 기구이다. 전세계 과학자들과 회원국 정부가 협력하여 발간하는 IPCC 평가보고서는 유엔기후변화협약(UNFCCC) 정부간 협상의 근거자료로 활용된다.

기상청은 우리나라 IPCC 포컬포인트(focal point)로서 국내 IPCC 업무를 총괄하고 있으며, 평균 연 2회 개최되는 총회에 참석하여 전세계 정부대표들과 함께 IPCC 주요 결정사항들을 검토하고 의결한다. 제45차 총회(3월, 멕시코 과달라하라)에서는 2019년 발간될 해양 및 빙권 특별보고서와(SROCC⁴³), 토지 특별보고서(SRCCL⁴⁴)의 개요 승인과정에, 제46차 총회(9월, 캐나다 몬트리올)에서는 파리협정의 전지구적 이행점검에 중요한 근거자료가 될 제6차 평가보고서(AR6)의 제1,2,3실무그룹 보고서의 개요 승인과정에 참여하였다.

IPCC 제6차 평가주기에 우리나라의 기여를 확대하기 위해, 기상청은 관계부처·학계 등 다양한 분야의 전문가들을 IPCC에 추천하였다. 이에, SROCC와 SRCCL 집필진에 각 1인(캔자스대학교 정소민 교수, 한국환경정책평가연구원 명수정 연구위원)이 선정되어 2019년 까지 보고서 집필에 참여할 예정이다.

기상청은 전문가들 간 정보 공유 및 IPCC 현안 대응을 위해“IPCC 대응을 위한 국내 전문가 포럼”을 운영하고 있다. 2107년에는 범부처와 학계가 참여하는 각 보고서별 분과위원회를 신설하여 보고서별 초안에 대한 검토 역량을 더욱 강화하였다.

우리나라 전문가의 제6대 IPCC 의장 당선('15.10.)에 따라, 기상청은 2016년부터 IPCC 의장의 원활한 직무 수행을 지원하기 위하여 인력 및 활동 경비 등을 지원하고 있다. IPCC 의

42) IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

43) SROCC: Special report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate

44) SRCCL: Special report on Climate Change and Land

장은 총회를 비롯한 IPCC 회의들을 주재하며, UNFCCC 및 UN 회원국들과의 회담을 통해 공감대를 구축함으로써 파리협정의 성공적인 이행을 지원한다. 우리나라는 제6대 의장국으로서 이번 임기 종료시점까지 의장 활동을 지원할 계획이며, 이것이 국제사회 기후변화 대응에서 우리나라의 위상 강화로 이어질 것으로 기대한다.

이 외에도 기상청은 2006년부터 지속적인 IPCC 신탁기금(Trust Fund) 공여를 통해 IPCC 국제사회에 기여하고 있다. 역대 신탁기금 공여 현황은 다음과 같다.

▶ 표 3-68 IPCC 신탁기금 기여 현황

(단위 : 백만원)

연 도	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
납부액	30	30	60	40	120	144	134	144	147	147	147	147

2.2. 전지구기후서비스체제(GFCS)

전지구기후서비스체제(GFCS⁴⁵)는 기후민감분야의 의사결정 지원을 위한 과학기반의 기후정보서비스 개발을 목표로 하는 WMO의 정책으로, 기상청은 설립 단계부터 참여하고 관리위원으로 선출(2013년)되어 국제적인 기후서비스 개발에 참여하고 있다. 또한 2013년부터 매년 공여하는 GFCS 신탁기금을 활용해 동아프리카 지역 국가의 기후서비스 향상을 위한 예측 시스템 지원과 역량 강화 사업에 지원하고 있으며, 르완다, 우간다, 지부티, 부룬디에 이어 2017년에는 탄자니아를 지원하여 국제적 기후서비스를 한층 강화하는 GFCS 이행에 동참하고 있다.

기상청은 GFCS 관리위원으로서 10월 영국 ECMWF에서 개최된 제5차 기후서비스에 관한 정부간 위원회(Intergovernmental Board on Climate Services : IBCS⁴⁶) 관리위원회 회의에 참석하여 GFCS 중간 모니터링 및 평가와 추가 업무를 위한 테스트팀 구성, 차기 IBCS 총회에 관한 논의에 참여하였다. 또한 국제사회의 기후서비스 역량 강화 지원을 위한 더 나은 방법을 찾기 위해 GFCS 사무소 및 관련 부서와 지속적으로 협력하였다.

또한 기상청은 IBCS의 GFCS 이행계획 중간 이행 점검에 대응하여 국내 GFCS 이행 현황에 대해 파악하고 모범 사례를 발굴하는 연구를 수행하였으며, 청내 워크숍(8.18.)을 통해

45) GFCS: Global Framework for Climate Services

46) IBCS: Intergovernmental Board on Climate Services

GFCS의 이해확산과 앞으로 나아갈 방향에 대해 논의하였다. 그에 따라, GFCS 홍보자료를 제작하여 온라인에서도 GFCS에 대한 설명을 들을 수 있도록 배포하여 기후서비스 사용자 및 생산자들에게 GFCS의 필요성과 기후서비스 향상의 이점을 알리는 데에 기여하였다.

▶ 표 3-69 GFCS 신탁기금 기여 현황

(단위: 백만원)

연 도	2013	2014	2015	2016	2017
납부액	150	153	153	153	153
수혜국	르완다	우간다	지부티	브룬디	탄자니아

2.3. 유엔기후변화협약(UNFCCC)

리우 유엔환경개발회의에서 기후변화에 관한 국제연합기본협약이 채택('92.)된 이후, 전 세계 197개국이 기후변화에 대처하기 위해 유엔기후변화협약(UNFCCC)에 참여하고 있다. UNFCCC는 온실가스 농도를 '기후시스템에 위협적인 인간의 간섭을 방지하는 수준'으로 안정화시키는 것을 궁극적인 목적으로 한다.

기상청은 제46차 UNFCCC 과학기술자문부속기구(SBSTA⁴⁷)(5월, 독일 본)와 제23차 UNFCCC 당사국총회(COP⁴⁸)(11월, 독일 본)에 참가하여 WMO 등 국제기구들의 최신 기후 연구 및 관측 동향을 파악하였다. 회원국들은 지속적이고 체계적인 해양, 토지, 온실가스, 상층대기 등의 관측을 위하여 다양한 기관과 채널의 협력을 도모하였으며, UNFCCC에서는 그 중요성에 따라 전지구기후관측시스템(GCOS) 등 주요 기구의 활동사항의 지속적 공유를 당부하였다.

47) SBSTA: Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice

48) COP: Conference of the Parties

3

국가 간 기상기술협력

→ 기획조정관 / 국제협력담당관 / 기상사무관 / 송병현

기상청은 올해 다양한 분야에서의 양자 기상협력을 추진하였다. 영국기상청(Met Office)와의 기관간 약정을 갱신하여 향후 5년간 협력을 지속하게 되었으며, 대만, 러시아, 필리핀, EUMETSAT, 독일, 인도, 중국 등 양자협력 국가와 정기 회의를 개최하여 기술과 인적 교류를 논의하였다. 카타르기상청에 파견된 전문가 3명의 고용기간을 1년 연장하여 카타르 기상업무 발전에 자문을 제공하고 중동지역에 한국의 위상을 높이고 있다. 한편 나이지리아 기상청장 Mr. Sani Abubakar Mashi 등 대표단이 방한하여 양국의 협력방안에 대해 논의하였다.

3.1. 대만(CWB, Central Weather Bureau of Taiwan)

이우진 기획조정관을 수석으로 한 기상청 대표단은 3월 29일부터 31일까지 대만 타이베이에서 열린 제3차 한-대만 기상협력회의에 참석하였다. 양측은 태풍예측기술 및 연구성과 공유, 기후모니터링 및 기후예측 기술 교류, 지진조기경보 서비스 기술 협력, 위성자료 응용 기술 및 위성 프로그램 교류 협력, 수치모델 및 레이더 운영관련 기술 교류, 해양기상업무 기술 및 경험 교류, 기상과학 유물 공동연구 등 9개 분야에 대한 협력사항에 합의하였다. 특히 대만기상청의 레이더, 태풍, 위성 및 슈퍼컴퓨터 분야의 전문가 5인과 우리청의 지진, 위성, 장기예측 전문가 5인이 양측 기관을 상호 방문하여 관련 기술을 교류하였다.

▶▶ 표 3-70 제3차 한-대만 기상협력회의 대표단

한국 측(5인)		대만 측(11인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
이우진	기획조정관	Dr. Tien-Chiang Yeh	Deputy Director General
송병현	국제협력담당관 사무관	Dr. Yeu-Woo Lin	Director, Planning Division
손성화	해양기상과 사무관	Mr. Yu-Chi Lee	Director, Observation Division

한국 측(5인)		대만 측(11인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
우남철	지진정보기술팀 주무관	Mr. Hsin-Lung Chin	Director, Telecommunications and Radar Division
조은영	지진정보기술팀 연구사	Dr. Ming-Dean Cheng	Director, Reserach and Development Center
		Dr. Kuo-Chen Lu	Director, Weather Forecast Center
		Dr. Chia-Rong Chen	Director, Meteorological Satellite Center
		Dr. Chia-Ping Mark Cheng	Director, Meteorological Information Center
		Mr. Kuo-Chang Chen	Deputy Director, Sesmological Center
		Dr. Chuen-Teyr Terng	Director, Marine Meteorology Center
		Mr. Shih-Chien Wang	Director, Meteorological Instruments Center

3.2. 러시아(Roshydromet, Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation)

남재철 기상청 차장을 수석으로 한 기상청 대표단은 4월 9일부터 13일까지 러시아 모스크바에서 열린 제9차 한-러시아 기상협력회의에 참석하였다. 양측은 기후자료 간행물 및 자료관리 기술 교환, 기후·기후변화 공동 연구, 기상위성 자료 및 산출물 교환, 기상조절 기술 개발 및 실험·검증 기술 교류, 기상레이더 관측자료 및 활용기술, 2018 평창 동계올림픽 대비 수치모델 연구개발, 동해공동관측 및 공동연구 협력 등 7개 분야에 대한 협력사항에 합의하였다. 특히 이번 회의에서 영향예보, 차세대위성 발사 계획 및 지진조기경보서비스, 우주 모니터링 시스템 개발, 항공시스템 개선 및 북극기후변동 연구 등 양 기관이 직면한 과제들에 대해 공유하였으며, 러시아 측은 WMO 항공기상위원회(CAeM) 및 국제민간항공기구(ICAO)의 이슈와 관련한 항공기상 국제협력 사업을 소개하고 한국도 항공기상서비스 개선을 위해 협력하기를 희망하였다.

▶▶ 표 3-71 제9차 한-러시아 기상협력회의 대표단

한국 측(6인)		러시아 측(13인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
남재철	차장	Dr A.V. Frolov	Head of Roshydromet
성인철	국제협력담당관	Mr M.E. Yakovenko	Deputy Head of Roshydromet
김용상	위성운영과장	Mr A.A. Nurullaev	Deputy Director, Chief of International Cooperation Division
장기호	응용기상연구과 연구관	Prof. V.V. Asmus	Director of SRC "Planeta"
정성화	레이더분석과 연구관	Dr D.B. Kiktev	Deputy Director, Hydrometeorological Centre of Russia
김은숙	국제협력담당관 주무관	Dr A.M. Sterin	Deputy Director, RIHMI-WDC
		Dr I.M. Shkolnik	Chief of Laboratory, Main Geophysical Observatory
		Dr S.A. Uspensky	Chief of Division, SRC "Planeta"
		Dr V.N. Ivanov	Deputy Director, Research and Production Association "Typhoon"
		Mr Yu. B. Pavlyukov	Chief of Radiometeorology Division, Central Aerological Observatory
		Dr B.G. Danelyan	Chief of Cloud Physics and Weather Modification Division, Central Aerological Observatory
		Ms E.V. Tayurskaya	Principal Specialist, International Cooperation Division
		Mr V.A. Sobolev	Principal Specialist, RIHMI-WDC

3.3. 필리핀(PAGASA, Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration)

제6차 한-필리핀 기상협력회의가 5월 22일부터 26일까지 한국에서 개최되었다. 금번 회의에는 필리핀 공학·기술서비스국장(Mr. Maximo F. Peralta)을 수석으로 하는 대표단 3명이 우리청을 방문하였다. 주요 합의내용으로는 COMS 위성자료 수신·분석시스템 운영·활용, 외국인 초청연수과정 및 ICT 교육 등 역량개발, 기상레이더 활용기술 교류, 태풍분석·예측 기술개발, 필리핀 홍수조기경보시스템 구축 협력 등 5개 분야이다. 한편, 필리핀대표단은 국가기상위성센터 및 슈퍼컴센터를 방문하여 한국의 선진 기상업무에 대한 이해를 높였다.

▶▶ 표 3-72 제6차 한-필리핀 기상협력회의 대표단

한국 측(6인)		미국 측(3인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
남재철	차장	Mr. Maximo F. Peralta	Assistant Weather Services Chief, Engineering and Technical Services Division
성인철	국제협력담당관	Ms. Nancy T. Lance	Assistant Weather Services Chief, Plans and Programs Development Unit
임덕빈	교육기획과장	Mr. Arnel R. Manoos	Weather Facilities Specialist III, Engineering and Technical Services Division
김용상	위성운영과장		
강남영	국가태풍센터 사무관		
정성화	레이더분석과 연구관		

3.4. 유럽기상위성개발기구(EUMETSAT)

제6차 한-EUMETSAT 기상협력회의가 6월 14일부터 15일까지 한국 제주에서 개최되었다. 금번 회의에는 EUMETSAT 센터장(Mr. Alain Ratier)을 수석으로 하는 대표단 7명이 우리청을 방문하였다. 양측은 저궤도 기상위성자료 기술, 위성자료의 다분야 활용을 위한 기술, GK-2A 기상자료처리기술 개발, GNSS-RO 자료처리 기술 및 활용 협력 등 4개 이행목 록에 합의하였다.

▶▶ 표 3-73 제6차 한-EUMETSAT 기상협력회의 대표단

한국 측(13인)		EUMETSAT 측(7인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
고윤화	기상청장	Mr. Alain Ratier	Director-General
박훈	국가기상위성센터장	Mr. Livio Mastroddi	Director of Operations
장근일	위성기획과장	Mr. Paul Counet	Head of Strategy, Communications and International Relations
김용상	위성운영과장	Dr. Kenneth Holmlund	Chief Scientist
백선균	차세대위성개발과장	Bojan Bojkov	Head of Remote Sensing and Products Division

한국 측(13인)		EUMETSAT 측(7인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
김도형	위성기획과 연구관	Mr. Sean Burns	Head of real time service and system operation
신진호	위성운영과 연구관	Ms. Anne Taube	Strategy, Communications and International Relations
오현종	위성운영과 연구관		
류근혁	위성분석과 연구관		
정주용	차세대위성개발과 연구관		
우진	위성운영과 연구사		
박준동	위성분석과 연구사		
이병일	차세대위성개발과 연구사		

3.5. 독일(DWD, Deutscher Wetterdienst)

제6차 한-독일 기상협력회의가 10월 31일부터 11월 3일까지 서울에서 개최되었다. 금번 회의에는 독일기상청장(Prof Dr. Gerhard Adrian)을 수석으로 한 대표단 3명이 방문하여 지난 제5차 협력회의 이행현황을 점검하고 향후 2년간 수행될 새로운 의제에 대해 논의하였다. 생명기상 공동연구, 기후변화감시 활동, 항공기상 관측망 운영기술 협력 등 총 3개 분야에 대해 향후 협력하기로 합의하였다. 한편, 독일대표단은 WMO로부터 온실가스 관측기술을 세계 최고수준으로 평가 받은 안면도 기후변화감시소를 방문하여 한국의 기후변화감시 업무에 대한 이해를 높였다.

▶▶ 표 3-74 제6차 한-독일 기상협력회의 대표단

한국 측(8인)		독일 측(3인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
남재철	기상청장	Prof Dr. Gerhard Adrian	President of DWD
원재광	국제협력담당관	Mr. Axel Thomalla	Head of International Affairs
류상범	환경기상연구과장	Dr. Dagmar Kubistin	Head of Global Station Trace gases -GAW
김백조	응용기상연구과장		
이명희	항공청 정보기술과장		

3.6. 인도지구과학부(MoES, Ministry of Earth Sciences of the Government of India)

제4차 한-인도 기상협력회의가 11월 8일부터 11일까지 서울에서 개최되었다. 금번 회의에는 인도지구과학부 기획조정관(Mr. Gopal Raman Iyengar)을 수석으로 한 대표단 3명이 방문하여 지난 제3차 협력회의 이행현황을 점검하고 향후 2년간 수행될 새로운 의제에 대해 논의하였다. 기상위성자료 상호 교환체계 강화, GISC 운영, WMO GAW 활동, 기후서비스 협력 등 총 4개 분야에 대해 향후 협력하기로 합의하였다. 한편, 인도대표단은 국가기상위성센터 및 슈퍼컴센터를 방문하여 한국의 선진 기상업무에 대한 이해를 높였다.

▶▶ 표 3-75 제4차 한-인도 기상협력회의 대표단

한국 측(5인)		인도 측(3인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
이우진	기획조정관	Mr. Gopal Raman Iyengar	Head, Planning and Coordination, MoES
원재광	국제협력담당관	Dr. Pulak Guhathakurta	Head, Climate Data Management and Services Office of Climate Research and Services, IMD
김용상	위성운영과장	Dr. Yogesh K. Tiwari	Scientist, Centre for Climate Change Research, IITM
한상욱	환경기상연구과 연구관		
도성수	정보통신기술과 주무관		

3.7. 중국(CMA, China Meteorological Administration)

남재철 기상청장을 수석으로 한 기상청 대표단은 12월 4일부터 7일까지 중국 북경에서 열린 제14차 한-중국 기상협력회의에 참석하였다. 양측은 동계올림픽 대비 기상예보·서비스 기술, 기후예측 및 지역 협력, 기상정보통신 및 자료서비스 기술, 한·중 태풍공동워크숍 및 전문가 교류, 지방청간 양자협력, 기상관측, 기상 위성자료 활용 협력 등 8개 의제에 대해 합의하였다. 또한 양측은 2022년 북경 동계올림픽에 대비하여 2018년 평창 동계올림픽에서 경험한 기상예보 서비스 기술을 공유하고 지원하기로 하였다. 이번 방문 기간 중에 상해에 위치한 상해기상국, 태풍연구소, 기상박물관, 푸단대학교를 방문하여 중국의 기상기술 수준을 직접 확인하였다.

▶▶ 표 3-76 제14차 한-중국 기상협력회의 대표단

한국 측(5인)		중국 측(8인)	
이름	직위	이름	직위(소속)
남재철	기상청장	Ms. LIU Yaming	Administrator of the CMA
정관영	예보정책과장	Mr. YU Yong	Deputy Administrator of CMA
원재광	국제협력담당관	Dr. WANG Jinsong	Director-General, Department of Integrated Observations
원덕진	기상서비스정책과 사무관	Mr. ZHOU Heng	Director-General, Department of International Cooperation
김복희	지진화산정책과 사무관	Mr. HUANG Zhuo	Deputy Director-General, Department of Forecasting and Networking
		Dr. ZHAI Panmao	Vice President of the Chinese Academy of Meteorological Sciences
		Dr. YAO Xuexiang	Director-General, Beijing Meteorological Service
		Mr. HAN Guangshi	Interpreter

3.8. 외국인 방문 현황

기상청은 기상 선진국과의 국제협력 네트워크를 구축하여 우리나라 기상기술 발전을 도모하는 한편, 개발도상국과의 협력을 통해 기술이전, 전문가 파견, 인력양성 및 교육훈련 등을 지원하여 지속가능한 발전을 촉진하고 있다.

2017년 기상청에 방문한 외국인 현황을 살펴보면 양국 간 기상협력회의, 개도국 초청 연수, 전문가 초청, 국제워크숍 등이며 방문 현황은 [표 3-77]과 같다.

▶▶ 표 3-77 외국인 공식방문 현황

월일	방문자	방문목적	비고
2.5~2.25	중국, 몽골, 쿠웨이트, 우즈베크 등 10개국 10명	2017년 기상예보관 과정	연수
2.14.	Leingkone Bruno 바누아투 외교부장관 등 3명	한국 기상예보 시스템 견학 및 태풍관련 의견 교환	양국협력
3.27~3.30	미국, 호주 2개국 2명	기상기후 인재개발 국제워크숍	워크숍

월일	방문자	방문목적	비고
4.17~4.28	태국, 베트남, 필리핀기상청 예보관 4명	2017 태풍위원회 연구장학생 프로그램	연수
5.14~5.27	몽골기상청 Mr. Batbold Altangerel 등 2명	황사·연무 예측모델링 기술 공유	전문가 초청
5.22~5.26	필리핀기상청 Mr. Maximo F. Peralta 등 3명	제6차 한-필리핀 기상협력회의	양국협력
5.22~5.26	중국 길림성기상국 Ms. Wang Ning 등 2명	강원지방청-중국 길림성기상국 간 기상기술·정보 교류	전문가 초청
5.22~5.26	중국 북경기상국 Mr. Xuexiang YAO 등 7명	수도권기상청-북경기상국 간 기상협력 회의	양국협력
6.1	Luka Mitrovic 몬테네그로 수문기상·지진학연구소장 등 2인	한국 기상 및 지진 관리 시스템 견학	양국협력
6.8~6.16	미국, 일본, 인도, 러시아, 중국, EUMETSAT 등 13개국 86명	제45차 기상위성조정그룹회의 제6차 한-EUMETSAT 협력회의 등	국제회의 양국협력
6.11~6.24	남수단, 인도, 미얀마 등 19개국 20명	2017년 기상레이더 운영기술 향상과정	연수
6.19~8.17	중국기상청 Mr. Wang Yaqiang 등 2명	황사·미세먼지 예측 및 관측망 운영에 관한 공동 연구	전문가 초청
9.3~9.23	라오스, 미얀마, 베트남 등 7개국 21명	ICT를 이용한 기상업무 향상과정	연수
9.19~9.21	WMO, 미국, 캐나다, 러시아 등 9개국 24명	제3차 ICE-POP2018 국제워크숍	워크숍
10.18	쿠바 기상연구소 Mr. Antonio Vladimir Guevara Velazco 등 2명	한국기상청의 기상기술 및 업무현황 파악	업무협의
10.23~10.27	중국 길림성기상국 Mr. Qu Changbo 등 5명	강원지방기상청-중국 길림성기상국 간 기상협력회의	양국협력
10.30~11.3	미국, 말레이시아, 베트남, 필리핀, 중국 등 11개국 59명	제12차 UN ESCAP/WMO 태풍위원회 통합워크숍	워크숍
10.31~11.3	독일기상청 Dr. Gerhard Adrian 등 3명	제6차 한-독일 기상협력회의	양국협력
11.1~11.7	독일, 뉴질랜드, 호주 등 3개국 3명	과학적 기반의 기후변화감시 정책지원 및 기술교류 국제워크숍	워크숍
11.2	우즈베키스탄 기상청 Mr. Bakhridin Nishonov 등 2명	양국 기상정책 교류 및 향후 ODA 추진 방향 논의	업무협의

월일	방문자	방문목적	비고
11.7~11.9	UAE, 스위스, 부탄, 홍콩, 인도 등 22개국 26명	WMO 아시아지역 영향예보 국제워크숍	워크숍
11.8~11.10	캐나다, 미국, 대만, 일본 등 6개국 9명	2017년 국제 기상-수문레이더 컨퍼런스	국제회의
11.8~11.11	인도지구과학부 Mr. Gopal Raman Iyengar 등 3명	제4차 한-인도 기상협력회의	양국협력
11.12~11.18	미국, 러시아, 중국 등 3개국 6명	제10회 구름물리-에어로졸 국제워크숍, 평창올림픽 대비 기상조절 실험자문 등	전문가 초청
11.20~11.24	중국 절강성기상국 Dr. DENG Fang-ping 등 2명	부산지방청-중국 절강성기상국 간 기상기술·정보 교류	전문가 초청
11.20~11.24	중국 요녕성기상국 Ms. Liu MingYan 등 2명	광주지방청-중국 요녕성기상국 간 기상기술·정보 교류	전문가 초청
11.20~11.24	중국 강소성기상국 Ms. Tian Xinru 등 2명	제주지방청-중국 강소성기상국 간 기상기술·정보 교류	전문가 초청
12.4~12.8	대만기상청 Mr. Trengshi Huang 등 2명	제2차 한-대만 태풍전문가 회의	전문가 초청
12.4~12.8	대만기상청 Dr. Yu-Yen Kuo 등 3명	레이더 원격 운영·유지보수, 위성, 슈퍼컴퓨터·수치예보 등 관련 기술 공유	전문가 초청
12.5~12.9	인도네시아 기상청 Dr. Urip Haryoko 등 2명	수치모델링 분야 기술 교류	전문가 초청
12.9~12.14	나이지리아 기상청 Mr. Sani Abubakar Mashi 등 5명	양국 협력방안 논의	양국협력
12.9~12.16	인도네시아 기상청 Mr. Budi Santoso 등 4명	표준측기의 검정 및 비교연구 실시	전문가 초청
12.14~12.15	일본, 몽골, 베트남 등 5개국 5명	제9차 동북아 국제협력 워크숍	워크숍



4

개발도상국 지원

→ 기획조정관 / 국제협력담당관 / 기상사무관 / 손성화

4.1. 프로젝트 사업

4.1.1. 미얀마 기상재해감시시스템 현대화 사업(2017년~2019년)

기상청은 2015년부터 2016년까지 미얀마 국가기상선진화를 위한 기상발전 종합 계획인 마스터플랜을 수립하였다. 이에 대한 후속으로 시범사업이 기상청이 주관하고 한국기상산업기술원을 수행기관으로 2017년에 착수하여 2019년에 마무리될 예정이다. 미얀마 전역 40개 기상관측소에 관측 자동화 시스템을 설치하고, 본청에 관측자료 모니터링 시스템 및 현지 맞춤형 예보시스템을 구축할 예정이다. 사업의 안정적이고 성공적인 추진을 지원하기 위해 2017년 11월 21일 미얀마 네피도 의회 기상관측소에서 양국 고위급 인사 및 현지 언론사를 초청하여 착공식을 개최함으로써 대내외 홍보를 극대화하고 한국기상청의 이미지를 제고하였다. 이번 사업을 통해 미얀마 기상청은 1시간 간격 수동관측에서 1분 간격 자동관측으로 변환되면 관측자료 수집시간 단축과 함께 보다 높은 품질 자료를 이용한 다양한 기상정보의 생산으로 기상재해로 인한 인적, 물적 피해가 저감될 것으로 기대하고 있다. 또한, 현지 전문가 파견 및 초청연수를 실시함으로써 기상기후 전문인력 역량 강화 및 미얀마정부 내 기후변화 적응역량 제고 필요성이 확산되어 기상기후부문의 중요성에 대한 인식이 높아질 것으로 분석된다.

4.1.2. 몽골 자동기상관측시스템 구축 사업(2017년~2019년)

기상청은 2015년 몽골 기상청의 요청으로 2017년부터 몽골 자동기상관측시스템 현대화 사업을 추진하였다. 기상청이 주관하고 한국기상산업기술원을 수행기관으로 추진되는 이 사업은 몽골 수도권 인근지역(울란바타르, 터우, 불강, 아르항가이)에 수동기상관측소 32소에 자동기상관측시스템을 설치할 예정이다. 사업의 안정적이고 성공적인 추진을 지원하기 위해

2017년 9월 21일 몽골 테를리지 기상관측소에서 양국 고위급 인사 및 현지 언론사를 초청하여 착공식을 개최함으로써 대내외 홍보를 극대화하고 한국기상청의 이미지를 제고하였다. 이번 사업을 통해 몽골의 기상현대화뿐만 아니라, 기상재해로 인한 인적, 물적 피해가 저감되기를 기대해 본다.

4.1.3. 우즈베키스탄 기후자료 복원 및 시스템 개발 사업(WMO 협력, 2013년~2018년 4월)

우즈베키스탄은 1868년부터 관측한 기상자료를 종이로 보관하고 있어 유실우려가 크다는 것을 인지하고 기후자료복원사업을 2012년에 기상청에 요청하였다. 이미 몽골에 기후자료복원사업을 지원(2007)한 경험이 있던 기상청은 2012년 관련예산을 확보하고 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO)와 협력하여 본 사업의 지원을 계획하였다. 2013년 11월에 한국 기상청 기후자료복원 전문가와 WMO 사업 책임자가 우즈베키스탄 기상청을 방문하여 사전기술조사를 완료하였으며 WMO의 주도하에 우즈베키스탄 기후자료복원을 위한 작업공간 개선, 장비 설치 등을 위한 시스템을 구축하였다. 2017년 7월에 현지점검 결과 종이 형태로 보관하던 기상자료 400만장을 이미지파일로 변환 완료하였고, 사업종료시점까지 총 650만장을 이미지파일로 변환하여 데이터베이스화 할 계획이다. 이번 사업을 통해 소중한 기상자료 유실을 막아 기후변화 대응능력 향상에 크게 기여할 것으로 기대하고 있다.

4.1.4. 몽골 항공기상서비스 현대화 사업Ⅱ(WMO 협력, 2014년~2018년)

기상청은 2012년 제5차 한·몽 기상협력회의에서 몽골 기상청의 요청으로 2014년~2017년까지 「몽골 항공기상서비스 현대화 사업Ⅱ」를 추진하고 있다. 이에 앞서 기상청은 항공기상청을 통하여 비행예보철 수집체계 개선과 항공기상업무 ISO 9001 컨설팅 등을 주 내용으로 하는 「몽골기상청 항공기상서비스 현대화 사업(Ⅰ)」을 완료('13)한 바 있다. 「몽골 항공기상서비스 현대화 사업Ⅱ」는 항공기상 표준자료처리시스템, 항공기상정보 공유시스템, 영문 홈페이지 구축과 관련 역량강화교육 등으로 구성되어 있다. 이 사업은 기상청이 WMO에 기탁한 신탁기금을 WMO가 집행, 관리하는 방식으로 추진된다. 2017년 5월에 WMO와 공동 현지조사를 수행하였고, WMO 및 수원국 정부 관계기관과 제안서공유를 통해 보안에 대한 대책을 마련중이다. 사업이 완료되면, 몽골 항공기상청의 취약한 정보화 서비스 기반이 개선



되어 몽골 국제공항을 운항하는 항공기에 신속하고 정확한 항공기상정보를 제공함으로써, 항공항행의 안정성, 정구성, 경제성에 크게 기여할 것으로 기대된다.

4.1.5. 피지 해안범람예측시스템 구축 사업(WMO 협력, 2016년~2019년)

WMO는 피지기상청은 한국국제협력단(KOICA)의 지원으로 2012년부터 2013년까지 남태평양에 위치한 피지에 피지해안범람예측시스템 구축 사업-1단계('12~'13/20만 USD)를 수행하였다. WMO의 요청으로 기상청은 1단계 사업의 결과물인 로드맵을 토대로, 실제 시스템을 설치하는 II·III·IV 단계 사업(2016~2019년, 3년간/ 약 1.2백만 달러 규모)을 추진하기로 하였다. 이 사업은 해안범람예측모델(파도, 폭풍해일, 강 범람 등 요소 포함) 개발, 관련 장비(부이 등) 설치, 시범운영, 매뉴얼 제작 및 교육 등으로 구성되어 있다. 2017년 10월 제네바에서 WMO-IOC 해양학 및 해양기상 합동 기술위원회(JCOMM) 제5차 총회의 특별세션에서 전세계 4개 국가에서 시행되는 해안범람예측시스템 사업 진행 상황을 발표하고 정보를 공유하는 자리가 있었고, WMO에서도 동 사업에 관심이 많고 개도국에 큰 도움이 될거란 기대를 가지고 있었다. 이번 사업을 통해 피지 해안 지역의 홍수재난 관리 향상에 기여하고 주변 14개 도서국에도 관련 정보가 재해예방에 매우 가치 있게 활용될 것으로 기대된다.

4.1.6. 에티오피아 재해경감을 위한 기상관측 및 조기경보시스템 구축 사업 (한국국제협력단 지원, 2014년~2018년)

기상청은 한국국제협력단(KOICA)과 협력하여 에티오피아의 재해경감을 위한 기상관측 및 조기경보시스템 구축사업을 추진하고 있다. 약 400만USD의 한국국제협력단(KOICA) 예산으로 2014년부터 시작한 이번 사업은 2018년까지 실시될 예정이다. 주요 사업 내용은 아와시강 유역의 자동 기상관측장비(Automated Weather System : AWS) 설치, 실시간 관측자료 수집 및 분배 시스템 구축, 홍수 조기경보를 위한 감시 및 예측 시스템 구축, 장비 및 시스템 유지 관리를 위한 인적 역량 강화이다. '17년에는 사업의 안정적 추진을 위해 사업 기간을 1년 연장하여 KOICA와 공공협력약정을 재체결하였다.(12.4) 또한 현지 프로젝트 운영 및 관리를 담당했던 현지PM의 파견 기간이 종료됨('15.9.6.~'17.11.16)에 따라 결과보고회를 실시하였다. 2018년에는 기자재 및 시스템 구축 완료와 에티오피아 대우기 기간 시험운영 수행, 시스템 관리 감독 및 운영 교육을 위한 전문가 파견 등이 진행될 예정이다. 다년간의

사업을 끝으로 에티오피아의 재해 대응을 위한 역량이 향상될 것으로 기대된다.

4.1.7. 중국 황사/미세먼지 관측망 운영 및 대처 기술 역량강화 사업 (한국국제협력단 지원, 2015년~2018년)

「중국 황사/미세먼지 관측망 운영 및 대처 기술 역량강화 사업」은 과거 기상청이 수행했던 1차(2003년~2005년), 2차(2006년~2011년) ‘한·중 황사공동관측망 구축사업’의 후속으로서 2015년부터 2018년까지 약 200만USD의 한국국제협력단(KOICA) 예산이 투입될 예정으로 한국기상산업진흥원이 수행하고 있다. 사업 내용은 1·2차 사업에서 설치된 10개 황사관측소 현대화 및 노후장비 교체, 중국 황사/미세먼지 관측망 운영자 초청 교육, 공동 워크숍, 전문가 교류 등으로 구성되어 있다. 중국기상국 직원(각 6명/2016.2.21.~27., 2017.3.5.~3.11.)과 환경보호부 직원(각 10명/ 2016.7.3.~16., 2017.5.21.~6.3.)을 초청하여 우리나라의 황사 및 미세먼지 감시 및 기술현황을 교육하는 연수과정을 운영하였다. 2016년 3월과 12월, 2017년 6~9월 동안에는 우리 기상청과 중국기상국 전문가 각각 2명씩 상호 방문하여 연무예측기술 관련 공동 연구를 수행하였다. 또한, 우리 기상청과 중국기상국 간 황사 업무 협력 강화를 위해 세미나를 개최하였다(제주, 2017.8.28.~8.30.). 노후장비 교체와 관련하여 5월에는 중국기상국을 방문하여 관측소에 제공할 주요 기자재 항목을 합의하였고, 11월에는 장비교체 대상 관측소를 직접 방문하여 설치환경을 조사하였다. 2018년에 ‘한·중 황사공동관측망’의 기존 장비를 새로운 장비로 교체할 예정이며, 노후장비로 인해 발생하는 장애를 최소화하여 중국의 황사/미세먼지를 효율적으로 감시함으로써 우리나라 황사예보에 더 유용하게 활용할 수 있기를 기대한다.

4.2. 초청연수

4.2.1. 기상레이더 운영기술 향상 과정

기상청은 아시아·아프리카의 15개국 수문기상청직원 16명을 대상으로 「기상레이더 자료 활용능력 향상과정 International Training Course on Weather Radar Operation, 6.12~6.23」을 운영하였다. 본 교육과정은 2012년부터 운영하는 기상레이더 자료활용능력 향상 과정과 함께 개도국의 레이더 운영 능력 향상을 통한 위험기상 탐지역량을 강화하고자 마련되었다.

교육내용은 기상레이더 관측 이론, 기상레이더 장비 구성, 신호처리 기술, 운영 실습 등으로 구성되어 있으며, 기상레이더 운영 기술 전수를 통해 수원국의 위험기상 대응능력과 예보서비스 질을 높이고, 한국이 보유하고 있는 레이더 운영 기술의 우수성을 지속해서 전파할 것으로 기대하고 있다.

4.2.2. 외국인 기상예보관 과정

기상청은 아시아·아프리카의 10개국 수문기상청직원 10명과 한국외국어대학교 대기환경과학 석사과정에 참여하고 있는 12개국 15명 총 25명을 대상으로 「외국인 기상예보관 과정(2.6~2.24)」을 운영하였다. 본 교육과정은 개도국 수문기상청의 예보 업무 종사자 대상으로 위험기상을 예측하고 실시간 위험기상 감시와 신속하고 정확한 예보를 위한 선진예보 기술을 습득하는데 그 목적이 있다. 교육내용은 기상예보·기상자료 이해 및 해석(선진예보시스템, 수치예보, 레이더영상 분석, 위성영상 분석), 기상예보서비스(해양기상, 영향예보, 수문기상서비스) 등의 모듈로 구성되어 이론과 실습이 병행된 교육으로 운영하였다. 개도국 기상수문청의 위험기상 조기 감시대응 역량 배양에 크게 기여할 것으로 기대하고 있다.

4.2.3. ICT를 이용한 기상예보 과정(한국국제협력단 지원)

기상청은 라오스, 미얀마, 베트남, 네팔, 몽골, 인도네시아, 사우디아라비아 7개국 기상청 직원 21명을 초청하여 「정보통신기술(Information and Communication Technologies : ICT)을 이용한 기상업무향상과정(9.4~9.21)」을 운영하였다. 본 과정은 한국국제협력단(Korea International Cooperation Agency : KOICA)의 단년도 연수사업으로, 우리나라의 우수한 정보통신기술에 대한 개도국의 높은 수요를 반영하여 지난 2006년부터 현재까지 매년 운영하고 있으며, 총 42개국 211명이 참여하였다. 주요 내용은 기상서비스 기반이 되는 기상관측 자료의 수집·처리, 국가 간 자료교환, 자료 분석·예측을 위한 고성능 컴퓨터 운영, 네트워크 통한 신속한 정보 전파 등의 정보통신기술(ICT)에 대한 개도국의 이해를 높이고자 마련되었으며, 수원국이 우리 기상청이 축적한 기상기술과 노하우를 개도국과 공유하여 스스로 보유한 자원을 분석·활용함으로써, 시의적절한 예보 및 특보를 통한 위험기상 피해 경감에 많은 기여를 할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

4.2.4. 기상위성자료 활용능력 향상 과정(한국국제협력단 지원)

기상청 국가기상위성센터는 아·태지역 개도국을 대상으로 「기상위성자료 활용능력 향상 과정(10.30~11.23)」을 운영하였다. 본 과정은 기상청이 천리안 후속으로 2018년에 발사예정인 천리안-2A 후속위성자료의 적시 활용과 국외 사용자 확보를 위한 사전교육으로 2018년 까지 지속적으로 운영할 예정이다. 이번 과정에는 방글라데시, 몽골, 미얀마, 페루, 동티모르, 캄보디아, 라오스, 필리핀, 솔로몬제도, 스리랑카, 우크라이나, 베트남 12개국 기상청의 기상위성 및 예보분야 직원 17명이 참석하였다. 주요 교육으로는 천리안 및 천리안-2A 위성의 정책, 기상위성자료의 해석, 주요 위험기상 분석역량 향상에 중점을 두었다. 특히 실습 위주로 한국 기상위성 정책·자료서비스·예보활용 교육, 위성자료의 초단기예보, 환경기상, 수문, 기후변화 등 종합적 활용기술 전수에 초점을 맞추었다.

4.3. 개도국 기상자문관 파견

4.3.1. 퇴직전문가 파견(정보통신산업진흥원 지원)

‘월드프렌즈 퇴직전문가 해외파견 사업’은 과학기술정보통신부가 주관하고 정보통신산업진흥원이 수행하는 프로그램으로, 퇴직전문가를 개도국에 파견하여 개도국에 기상기술 및 관리, 자문 등을 제공한다. 지난 2010년부터 2017년 동안 이영웅(2010.7~2012.7 : 베트남, 2014.7~ 2015.7 : 몽골), 김문옥(2010.12~2011.11 : 케냐, 2012.8~2014.7 : 몽골), 홍성길(2010.12~ 2011.11 : 몽골), 김병선(2011.12~2012.11 : 말레이시아), 김재호(2012.8~2015.7 : 우즈베키스탄), 양해본(2012.8~2013.7 : 베트남), 김범영(2015.1~2016.1 : 베트남, 2016.7~2017.7. : 르완다), 이희훈(2016.7~2017.7. : 세네갈) 등이 파견되었고, 현재 이희훈(2017.7~2018.7. : 세네갈), 김용수(2017.7~2018.7. : 카메룬), 김성현(2017.7~2018.7 : 베트남), 김신호(2017.11~2018.11 : 몽골) 자문관이 해당국에 파견되어 자문활동을 수행 중이다. 특히 이들은 해당국의 기상업무 기관과의 국제협력활동에 대해 가교역할을 하여, 수원국의 기상기술 수요 파악 및 국제무대에서 한국 기상청의 위상제고에 기여하고 있다.



5

남북기상협력

— 기획조정관 / 국제협력담당관 / 기상사무관 / 송병현

5.1. 최근 남북협력 동향

2017년 5월 새롭게 출범한 문재인 정부는 5대 국정목표 중 하나로 ‘평화와 번영의 한반도’를 통해 추진하고자 하는 남북관계의 방향을 제시하였다.

2010년 3월 26일 북한의 천안함 폭침사건에 대한 대응으로 같은 해 남북교류협력 중단을 골자로 하는 ‘5.24 대북제재 조치’를 단행 후, 기상협력을 포함한 정부 주도의 남북협력 사업은 전면 중단된 상태이다. 2017년에는 북한의 제6차 핵실험과 거듭된 탄도미사일 발사로 계속되는 무력도발 위협으로 한반도에 긴장을 조성하였고, 이에 따라 북한에 대한 원유공급과 북한 노동자 귀환 조치 등 유엔안보리의 강력한 대북 제재 결의안이 연이어 채택되었다.

이러한 남북정세의 경색국면이 지속 되었지만, 우리 정부는 20대 국정전략 중 하나인 ‘남북 간 화해협력과 한반도 비핵화’를 표방하며 남북이 서로 대화 할 수 있는 여건을 만들고자 노력하였다. 기상청 또한 정부의 대북정책 원칙 하에서, 남북기상협력추진 기반 마련을 위해 여러 방면으로 정책을 추진하였다.

5.2. 남북기상협력 추진체제와 전략 강화

5.2.1. 남북기상협력 추진 기반 마련

기상청은 북한의 핵-경제 병진노선 고수로 남북 관계의 경색이 지속되고 북한과의 교류 및 협력이 힘들어짐에 따라, 향후 남북교류 활성화에 대비한 기반을 구축하고자 지속적으로 노력하였다. 이에 남북기상협력의 정책 방향과 추진 방안 모색을 위해 내부 기획단 회의를 개최하고 외부 전문가들로 구성된 자문위원회를 7월과 12월 2회에 걸쳐 개최하였다. 또한, 북한관련 전문가를 초청하여, 12월에는 ‘남북관계의 현황과 전망’이라는 주제로 세미나를 개최하는 등 남북관계에 대한 이해 증진을 통해 남북기상협력 추진 기반을 강화하는 계기를 마련하였다.



그림 3-115 남북기상협력 자문위원회·기획단 회의 사진

5.2.2. 통일 대비 북한지역 기상기술력 축적 및 기상정보 제공

기상청은 북한지역의 관측값, 예보와 더불어 과거 기후와 미래의 기후 전망 분석 등을 통해 북한지역에 대한 기상기술력을 지속적으로 축적하고 있다. 현재 세계기상기구(WMO)의 세계기상통신망(GTS)을 통해 북한의 기상관측정보를 수집하고 품질검사를 실시하고 있으며, 이를 바탕으로 2017년에는 ‘2016년 북한기상연보’를 발간하였다. 또한 북한 주요지점에 대한 단기예보(동네예보), 중기예보를 남한과 동일하게 생산하고 있으며, 북한지역 월별 기상특성(평균기온, 강수량)을 매월 분석하여 홈페이지를 통해 공개하고 있다.

최근 제기되고 있는 백두산의 화산 분화 가능성을 선제적으로 예측하고 사전에 대비하기 위해 백두산 지표변형 및 화산가스 분석에 의한 화산활동 예측 등에 대한 연구개발(R&D) 사업을 추진하고 있으며, 동아시아 지역 화산분화 시 활용될 수 있는 화산재 확산 예측 모델을 운영하고 있다. 또한 초단기 레이더 자료를 활용하여 임진강, 북한강 유역 등 접경지역의 강수값을 생산하고, 북한 지역의 강수량·기름정보와 한반도 전역의 산불 탐지를 위한 위성영상 기술을 개발 및 현업에 활용하고 있다.

기상청은 북한의 월 기상특성 및 이상기상현상을 분석한 자료를 매월 생산·배포하고 있으며, 북한지역에서 발생한 지진을 분석하여 기상청 홈페이지 등을 통하여 관련 정보를 전파하였다. 또한 기상청에서 생산한 북한의 단기 및 중기예보를 홈페이지를 통해 지속적으로 제공하고 있다.

제9장 / 기상행정

1

기상기술 인력의 확보

→ 운영지원과 / 행정사무관 / 민현주

1.1. 국내의 기상인력 양성

우리나라 대학에 기상학과(대기과학과)를 설치하여 기상인력을 양성하는 곳은 서울대학교, 연세대학교, 강릉원주대학교, 경북대학교, 부산대학교, 부경대학교, 공주대학교 등 7개 대학이 있다. 이와 더불어 기상청에서도 기상학 전공자가 계속적으로 증가하고 있으며, 기상학 관련학과(해양학, 환경학, 지구과학 등) 전공자들도 꾸준히 증가하는 추세에 있다. 각 대학에서 많은 기상인력이 배출되어 기상청으로 유입되고 있다.

1.2. 기상 전문 인력의 확보

전세계가 직면하고 있는 기상이변에 따른 기상재해를 최소화하기 위하여 분야별 전문적인 기상수요가 날로 증가하고 있어 국내·외 우수 인력자원을 충원하고 있다. 공개경쟁채용은 기상직 5급 1명, 7급 5명, 9급 13명을 채용하였으며, 기상기후인재개발원 신설에 따른 기상전문인력 양성을 위한 기상분야 교수요원인 전문임기제 공무원 2명과 각 분야별 전문인력 25명등 총 27명을 경력경쟁채용하였으며, 학력별로는 박사 10명, 석사 10명, 학사 7명이다. 2017년 말 기준으로 박사 129명, 석사 367명 등 석·박사급 인력이 총 496명으로 전체 인력의 33%를 차지하고 있다.

▶▶ 표 3-78 기상인력 채용 실적(2017.12.31 기준)

(단위 : 명)

구 분	학위별	연 도 별										
		계	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
특 채	박사	41	10	5	5	3	4	4	1	5	4	0
	석사	58	10	3	7	7	6	9	5	4	6	1
	학사	28	7	6	1	5		4	2	2	0	1
	소계	127	27	14	13	15	10	17	8	11	10	2
공 채		357	19	45	54	39	38	46	39	30	2	45
합 계		484	46	59	67	54	48	63	47	41	12	47

▶▶ 표 3-79 기상인력 현황(2017.12.31 기준)

(단위 : 명)

직 급 별	박 사	석 사	학 사	전문대 이하	계
청장·고위공무원	8	6	1		15
3~4급(상당)	39	33	18	6	96
5급(상당 연구관)	57	98	78	18	251
6~9급(연구사)	25	229	707	146	1,107
관리운영직		1	5	23	29
계	129	367	809	193	1,498

※ 휴직, 파견자 포함



2

기상정책홍보

- 대변인/ 기상사무관/ 윤기한
- 대변인/ 기상사무관/ 김경립
- 대변인/ 행정사무관/ 오철규

2.1. 언론 홍보

2.1.1. 언론과의 지속적 소통을 통한 기상과학 이해 증진 추구

기상정책 및 기상업무에 대한 정확한 정보 전달을 위해 대국민 접점에 있는 언론인을 대상으로 ‘언론인 기상강좌’를 개최하였으며, ‘찾아가는 언론인 기상강좌’를 추가로 개설하여 지역 언론인들의 기상정책 이해를 제고시켰다. 기상 관련 주요 관심 사항에 대해서는 선제적으로 정책 브리핑과 기자회견을 실시하는 등 기관장 주도의 소통을 통해 의견 수렴 및 정확한 정보 전달을 위해 노력하였다. 또한, 기상정책 현장 탐방을 통해 기상청의 업무 현장 및 기상업무의 중요성에 대한 홍보를 강화하였고, 선진 기상기술 현장에 대한 이해와 국제 무대 기상경쟁력 진단을 통해 기상정책 추진 방향을 모색하고 우호적인 여론 형성을 위하여 선진 기상기술 및 기상정책 현장 탐방을 실시하였다. 그리고 언론사 오피니언 리더와의 간담회 등을 통해 기상청 주요업무 현황 및 계획에 대한 의견을 교환하여 주요정책의 이해를 도모하였다. 마지막으로 날씨 인터뷰 녹화 영상을 자체 제작하여 선제적으로 제공함으로써 정확한 기상정보 전달을 위해 노력하였다.

▶▶ 표 3-80 정책브리핑 현황(12회)

일 자	홍보 주제	비 고
1.12.	2017년 기상청 주요업무 추진 계획	
2.23.	겨울철 기후특성 및 2017년 봄철 기상전망	
3.16.	인공지능으로 꽃가루 알레르기 예측력을 높인다	
5.23.	2017년 봄철 기상특성과 여름철 기상전망 2017년 태풍 현황 및 전망	
6.26.	하반기부터 달라지는 지진 통보 서비스(진도 및 지진 속보 등)	
8. 2.	제5호 태풍 '노루' 현황 및 전망 언론브리핑	
8. 4.	제5호 태풍 '노루' 현황 및 전망 언론브리핑	
8.23.	2017년 여름철 기상특성 및 가을철 기상전망 2017년 태풍 발생 현황 및 가을철 태풍 전망	
9. 3.	북한 인공지진 관련	
11. 9.	기상산업 지원을 위한 대한민국 기상산업대상 날씨경영, 아는 만큼 Sunny day!	
11.15.	포항지진 관련	
11. 23.	2017년 가을철 기상특성과 겨울철 기상전망	

▶▶ 표 3-81 정책 현장 탐방 현황(4회)

일 자	홍보 주제	장 소
5.18.~5.19.	언론인 기상정책 현장 탐방	보성표준기상관측소, 기상1호 등
6.11~6.16	선진 기상기술 및 기상정책 현장 탐방	하와이(지구대기감시소, HI-EMA 등)
11.30~12.1	지역 언론인 초청 기상정책 현장 탐방	국가기상센터 국가기상위성센터 등
12.6~12.7	언론인 기상정책 현장 탐방	평창

▶▶ 표 3-82 '언론인 기상강좌' 현황(16회)

일 자	주 제	비 고
2.16.	봄·여름·가을·겨울 계절별 일기분석	
3. 8.	기상자료개방포털 백배 활용하기	
4.12.	지진의 이해	

일 자	주 제	비 고
4.19.	날씨, 이제 터치하세요~ 친절한 예보해설서 날씨터치 방재기상정보시스템 사용방법 등	
5.10.	인간 활동에 의한 온난화 발현과 영향	
6. 8.	예보해설영상(날씨터치)의 효율적 활용 방법 및 의견 수렴 폭염, 집중호우, 해수욕장 날씨 등 여름철 기상정보 전달	찾아가는 언론인 기상강좌 (MBC, YTN)
6.20.	예보해설영상(날씨터치)의 효율적 활용 방법 및 의견 수렴 폭염, 집중호우, 해수욕장 날씨 등 여름철 기상정보 전달	찾아가는 언론인 기상강좌 (연합뉴스TV, 종편)
6.21.	예보해설영상(날씨터치)의 효율적 활용 방법 및 의견 수렴 폭염, 집중호우, 해수욕장 날씨 등 여름철 기상정보 전달	찾아가는 언론인 기상강좌 (KBS, SBS)
6.22.	신규 기상청 출입기자 대상 기상강좌	
7.19.	여름철 폭염 관련 운영질환	
7.26.	기상예측의 불확실성을 어떻게 극복할 것인가?	
8.16.	집중호우와 수치예보모델의 이해	
9.18.	한반도 4계절 기상특성 및 효율적 기상정보 활용 방법 각 지역별 기상 특성 및 현안 문제 등	찾아가는 언론인 기상강좌 (광주)
9.25.	한반도 4계절 기상특성 및 효율적 기상정보 활용 방법 각 지역별 기상 특성 및 현안 문제 등	찾아가는 언론인 기상강좌 (대전)
9.27.	한반도 4계절 기상특성 및 효율적 기상정보 활용 방법 각 지역별 기상 특성 및 현안 문제 등	찾아가는 언론인 기상강좌 (수도권)
10.11.	기상기후 빅데이터 융합서비스	

2.2. 정책홍보

‘기상청 신뢰 제고를 통한 기상서비스 향상 및 기대감 제고’를 2017년 정책홍보 목표로 선정하였다. 이에 ▲위험기상 대응관련 인식 제고 ▲주요정책 시행관련 인지 제고 ▲기상정보 활용 관련 이해 제고 등을 세부 전략으로 수립하고, 전략에 따른 각 분야별로 홍보대상 및 활용 매체를 차별화하여 정책홍보를 추진하여 ‘2017년 정책소통 우수사례’ 선정, 국무총리 표창을 수상하였다.

2.2.1. 주요정책 관련 기획홍보 강화

2017년 정책목표인 전문역량과 미래과학기술의 접목을 통한 서비스 향상을 위하여 주요

기상정책과 기상업무 이해 확산을 위한 집중홍보를 실시하였다. 언론을 비롯한 유관기관의 이해를 돕기 위해, 4차 산업혁명에 기반한 미래의 기상예보 관련 자료를 콘텐츠로 제작해 활용하였으며, 실황기반 강수예측정보, 빅데이터 등 주요 기상정책과 황사, 이안류 등 위험 기상정보를 가시성 높은 인포그래픽·카드뉴스 등 비주얼 콘텐츠로 제작했다. 또한 이를 다양한 매체를 통해 확산함으로써 기상정책을 국민들이 올바르게 이해하고 활용할 수 있도록 적극적으로 소통하여 '2017년 온라인 홍보 우수기관'으로 선정되었다.

2.2.2. 위험기상 피해예방을 위한 대국민 캠페인 추진

폭염 피해에 대한 경각심을 알리고 폭염 발생 시 행동요령 확산을 위하여 '해피해피 캠페인'을 추진하였다. 민간기업, 사회복지단체 등과의 협업을 통해 TV자막, 라디오 등 미디어, 온라인물, 매장 유통망 등 다양한 온·오프라인 홍보를 실시하였으며, 특히, 취약계층 직접방문을 통한 폭염 시 행동요령 전파 등 점점 홍보를 통해 취약계층에 대한 국민적 관심을 제고하고, 민관 협력을 통해 폭염 피해 예방을 위한 기상청의 노력에 대한 인식을 높였다. 이 캠페인은 '2017년 대한민국 커뮤니케이션 대상' 광고·공익캠페인부문에서 최우수상을 수상했다.

위험기상 피해 예방을 위한 동영상 방송, 공공기관 전광판 등을 통해 표출하였으며, 또한 지자체 버스정보시스템(BIS), 버스터미널 전광판, 기업 옥외전광판 등 다양한 매체를 활용하여 국민들이 쉽게 접할 수 있도록 했다. 특히 폭염 피해예방을 위해 온라인에 최적화된 동영상을 제작하여 KBS 모바일앱, 페이스북, 유튜브 등을 통해 확산하는 등 위험기상에 대한 경각심을 제고하고 피해를 경감할 수 있도록 홍보하여 '2017년 온라인 홍보 우수기관'을 수상하였다.

2.2.3. 기상정보 및 기상과학 이해증진

기상정보 활용과 이해도 증진을 위해 온라인 저널리즘 매체와의 협업을 통해 강수확률에 대한 인식을 도울 수 있는 내용으로 카드뉴스를 제작 및 확산하였으며, 네이버 해피빈 기부 플랫폼과 협업을 통해 기상업무와 기상정보에 대한 콘텐츠를 제작하여 기상업무 이해 확산 캠페인을 진행하는 등 국민들이 기상정보의 중요성과 활용성에 대한 이해를 높일 수 있도록



다양한 방식의 홍보를 추진하였다.

또한, 제9기 블로그 기자단(32명)을 운영하면서 2016년도에 비해 기자단 규모를 확대하고, 기상정책, 생활기상정보, 정책현장 취재 등을 통한 기사 작성을 통해 전년도 대비 기사 콘텐츠 수가 55% 증가하는 등 기상과학과 기상상식에 대해 이해를 높였다. 페이스북을 활용한 연중 온라인 이벤트는 기상정보와 기상과학에 대한 서비스 확대와 국민적 이해 증진에 좋은 계기가 되었다.

2.3. 홍보 이벤트

2.3.1. 기상사진전 개최

기상에 대한 국민의 관심을 높이고 기상재해 및 기후변화에 대한 경각심을 고취시키고자 매년 세계 기상의 날(3월 23일) 즈음, 기상사진전을 개최하고 있다. 2017년에는 「구름, 바람, 햇살과 그 찬란함!」이라는 주제로 공모전을 실시하였으며 공모 입상작 30점, 특별 전시작 10여 점의 사진을 중심으로 제34회 기상기후사진전을 개최하였다.

3월 21일부터 26일까지 국립과천과학관 어울림홀에서 개최한 전시회에서는 공모전을 통해 선정된 30점과 함께 특별 전시작 10여 점의 사진을 전시하여, 우리가 생활하는 삶 속에 투영되는 날씨를 국민들이 공감할 수 있도록 하였다. 특히 기상캐스터 체험과 포토존 등 국민들이 직접 참여할 수 있는 프로그램을 운영하여 관람객들의 큰 호응을 얻었다. 그 외에도 「자연과 함께하는 날씨 사진전」이라는 타이틀로 11월 15일부터 17일까지 KINTEX 제1전시장 3홀에서 전시회를, 11월 24일부터 26일까지 성남 한국잡월드 중앙로비에서 전시회를 개최하며 많은 관람객에게 아름다운 기상사진을 관람할 기회를 제공하였다. 공모 작품들은 대체로 고른 작품성을 보였으며 대상(환경부장관상, 상금 300만 원)에는 ‘쌍무지개(임정자 작)’, 금상(기상청장상, 상금 200만 원)에는 ‘봄과 겨울의 길목(곽병숙 작)’과 은상(기상청장상, 상금 100만 원)에는 ‘바람! 구름! 그리고 꿈꾸는 아이들!(김정희 작)’이 선정되었다.



그림 3-116 2017년 제34회 기상기후사진전 대상(쌍무지개 / 임정자 作)



그림 3-117 2017년 제34회 기상기후사진전 금상(봄과 겨울의 길목 / 곽병숙 作)

▶ 표 3-83 제34회 기상기후사진전 개최 현황(3회)

일 자	홍보주제	비 고
3.21~3.26	제34회 기상기후사진 개막(3.21) 및 전시(국립과천과학관 어울림홀)	
11.15~11.17	자연과 함께하는 날씨 사진전(KINTEX 제1전시장 3홀)	
11.24~11.26	자연과 함께하는 날씨 사진전(한국잡월드 1층 중앙로비)	

2.3.2. 온라인 이벤트 실시

기상정책에 대한 공감대 형성과 위험기상정보 확산을 위해 페이스북 및 블로그 등 온라인 채널을 활용하여 국민 참여형 이벤트를 실시하였다. 주요 내용은 폭염, 안개, 너울성파도 등의 위험기상정보와 더위체감지수, 이상기후서비스 등 다양한 기상정보에 대한 것이었다. 온라인 이벤트는 총 115회, 회당 평균 1천여 명이 참여하였으며, 블로그는 전년대비 방문자수가 약 9%, 페이스북은 ‘좋아요’ 수가 약 12% 증가하는 성과로 이어졌다.

2.3.3. 2018평창동계올림픽 기상지원 홍보 실시

현장 기상지원 서비스에 대한 기관장 기고문, 언론취재 지원 및 시기적절한 브리핑·보도자료 제공 등을 통한 긍정적 언론보도(208건)가 게재되었다. 또한, 온라인에 최적화된 콘텐츠(카드뉴스 2건)를 제작하여 스마트기상지원서비스, 영동고속도로 위험기상정보 등 다양한 기상지원에 대한 정보를 제공하였으며, 대회 100일전, 10일전, 개회식 당일 등 시기적절한 페이스북 대국민 참여 이벤트(6회)를 통해 대회의 성공적 개최를 위한 기상청의 역할과 기상지원서비스에 대해 홍보하였다. 특히 포털사이트 다음의 ‘스토리 펀딩’을 활용하여 평창동계패럴림픽 소개, 아이스하키 출전 선수 인터뷰, 기상지원 내용 등을 연재(4회)하여 패럴림픽에 대한 국민적 관심 제고에 기여하였다.

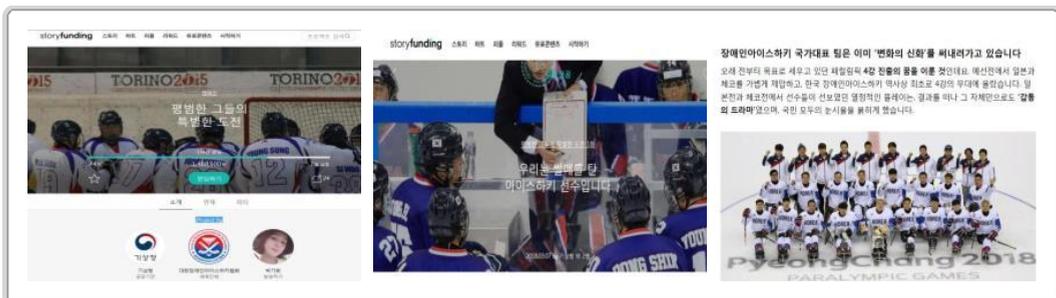


그림 3-118 포털사이트 다음 스토리펀딩 연재(평창동계패럴림픽 아이스하키 스토리)

2.4. 홍보물 제작

2017년에는 기상정책 및 기상서비스, 기상정보 및 기상상식 등의 주제로 다양한 홍보 콘텐츠를 제작하였다. 또한 온라인에 최적화된 비주얼콘텐츠 및 위험기상관련 동영상 제작하여 다양한 온·오프라인 매체 확산을 통해 홍보 콘텐츠에 대한 접근성을 높이기도 하였다.

2.4.1. 기상정책 및 기상서비스 홍보 콘텐츠

실황기반 강수예측정보, 더위체감지수, 평창동계올림픽 기상서비스, 기상자료개방포털, 빅데이터, 이상기후 예측 서비스 등 주요 기상정책과 기상서비스 정보를 카드뉴스로 제작하여 활용 및 확산하였다.



그림 3-119 주요정책 홍보 비주얼콘텐츠

2.4.2. 기상정보 및 기상상식 이해 확산 홍보 콘텐츠

기상청에서 발표하는 기상정보와 기상상식에 대한 이해와 활용 확대를 위하여 국민들이 쉽게 이해할 수 있도록 홍보 콘텐츠를 제작하였다. 폭염 대비 요령, 너울성파도, 이안류 발생 시 행동요령, 황사, 대설 및 한파 시 유의사항 등을 카드뉴스 등으로 제작하여 블로그 및 페이스북을 통한 온라인 소통과 보도자료 및 교육 등을 통한 오프라인 확산으로 많은 국민들이 기상정보를 이해하고 활용하도록 하였다.



그림 3-120 기상정보 및 기상상식 홍보 비주얼콘텐츠

2.5. 언론 보도 경향

2017년 언론 보도는 2016년과 마찬가지로 기상정보와 기상서비스, 기상현상에 관한 내용이 대부분이었으며, 9월은 북한 인공지진, 11월은 포항지진으로 인한 지진 관련 기사가 많았다. 전체적으로 기상청 관련 기사는 2016년에 감소하였는데, 이는 미세먼지 등 기상청과 간접적으로 연관이 있는 기사들이 많았기 때문일 것으로 사료된다. 주요 언론 보도기사는 기상청, 지진대응·전문역량 강화(1월), 대기권 1억 칸으로 쪼개니... 날씨예보 족집게 같네(2월), 알레르기 원인 꽃가루, 인공지능으로 예측(3월), 기상청 날씨가 궁금하면 터치 하세요(4월), 기상청 더위체감지수로 폭염 예방(5월), 열대야·폭염 전문 기상센터 문 열어(6월), 호우주의보 해제됐는데 물 폭탄... 또 빗나간 예보(7월), 지진 관측 후 100초 내 속보, 휴대전화에 문자메시지 뜬다(8월), 북한 풍계리에서 핵실험으로 인공지진이 발생(9월), 잣아진 '물폭탄' 호우특보 기준 바꾼다(10월), 포항 5.4 강진 발생, 진동보다 빨리 도착한 재난문자(11월), 하늘 위 '종합기상관측소' 기상항공기 취항(12월) 등이었다.

3

기상기후인재개발원

- 기상기후인재개발원 / 교육기획과 / 기상사무관 / 정선애
- 기상기후인재개발원 / 교육기획과 / 기상사무관 / 박경진
- 기상기후인재개발원 / 인재개발과 / 기상사무관 / 이은주
- 기상기후인재개발원 / 인재개발과 / 기상사무관 / 공종웅

3.1. 선진 교육훈련기관 도약 기반 구축

3.1.1. 조직역량강화 교육훈련체계 정비

2017년 1월 기상기후인재개발원이 신설됨에 따라 독립기관으로서의 역할 재정립과 기상 조직 역량 강화를 위해 2017~2021 중장기 전문인력 양성 기본계획을 수립하였다. 기본계획의 추진체계는 ‘세계일류 수준의 기상·기후·지진업무 인재 양성’이라는 비전을 달성하기 위해 ‘통합적 사고와 글로벌 마인드를 겸비한 기상기후전문가 육성’을 정책목표로, ‘전문인력 양성체계 개편/ 공직가치 실현 역량교육 강화/ 교육훈련의 국내외 협력체계 확대/ 미래 도약 인재 양성 인프라 구축’의 4대 전략에 맞춰, 12대 세부 중점과제로 구성하였다.

동 계획의 일환으로 조직의 전략적 목표와 개인의 경력 목표를 동시에 충족하기 위한 ‘경력개발 지원 교육훈련 운영 계획’도 수립하여 조직체계와 연계한 핵심분야 수준별 교육 체계를 정립하였다. 또한 교육 품질 향상과 교육과정 운영 효율성을 제고하기 위해 ‘기상청 교육훈련 통합 관리 방안’을 마련하여, 각 부서와 소속기관에서 개별적으로 운영하는 유사 전문교육을 인재개발원으로 통합 운영토록 하였다.

한편, 정부·지자체·공공기관의 기상업무 종사자에 대한 방재기상교육을 강화하고, 기상과학 문화를 확산하기 위해 기상법을 개정하였다.

이와 더불어 신설 소속기관으로서 체계적이고 안정적인 업무 수행을 위해 위임전결규정, 인사관리규정 등 자체 운영규정 5건을 제정하고, 기상청 교육훈련 운영규정 전부개정과 함께 기상기후인재개발원 학칙을 별도로 제정하였다.

3.1.2. 국내외 교육협력 강화

개인과 기관의 역량 증진을 위한 새로운 교육훈련체계의 필요성이 증대됨에 따라 외부 전문가 의견을 반영한 체계적인 교육 운영을 위해 기상기후인재개발 정책자문위원회를 구성·운영하였으며, ‘경력개발·공직가치·조직문화·인문소양·4차산업’ 분야별로 총4회의 소위원회를 개최하였다.

또한 관·학 협력체계 구축을 통해 이론과 실무를 겸비한 직원 역량을 향상하고 미래 인재를 육성하기 위해 기상기후인재개발원과 기상·기후·지진 관련 전국 6개⁴⁹⁾ 대학교간의 업무협약을 체결하였다.

아울러 기상교육 선도기관인 미국의 COMET/UCAR⁵⁰⁾와도 업무협약을 체결함으로써 교육 인프라 및 인력의 공동 활용기반을 마련하였다.

3.1.3. 교육훈련분야 기관 위상 제고

인사혁신처 주관의 교육훈련기관 종합평가에서 「2018 평창동계올림픽 맞춤형 기상지원을 위한 평창올림픽 기상예보관 양성」 이 교육 운영 우수사례에 선정되었으며, 새정부 출범 후 처음 실시한 2017년 정부 인사혁신 우수사례 경진대회에서는 「교육훈련 체계 혁신을 통한 예보관 전문 역량 향상」이 57개 참여기관 중 동상의 영예를 안았다.

기관 신설 첫해임에도 불구하고, 기존 교육기관들과의 경쟁에서 우수성을 인정받은 것은 교육체계 혁신과 내실화를 위한 다각적인 노력의 결과로 그 의미를 더했다.



그림 3-121 기상기후인재개발 정책자문위원회(17.3.31.) 그림 3-122 미래 인재 육성 업무협약식(17.9.7.)

49) 강릉원주대학교·경북대학교·공주대학교·전남대학교 자연과학대학, 부경대학교 환경·해양대학, 연세대학교 이과대학

50) Cooperative for Operational Meteorology, Education and Training / University Corporation for Atmospheric Research



그림 3-123 인사혁신 우수사례 경진대회(17.12.13.)



그림 3-124 인사혁신 우수사례 경진대회(17.12.13.)

3.2. 전문교육과정 운영

3.2.1. 전문분야별 직무과정

기상기후인재개발원 신설에 따라 조직역량 강화를 위해 경력단계별/입직경로별 필수 교육 과정을 지정하여 조직체계와 연계한 전문분야별 교육 의무이수 기반을 마련하였으며, 11대 핵심분야⁵¹⁾에 대하여 수준별 전문 교육과정 체계를 정립하였다.

핵심분야 중 예보분야는 기초·실무·책임관 3단계 과정으로 운영하였으며, 지진·항공기상 분야는 기존 단일과정으로만 운영되었던 것을 기본·전문 2단계로 운영하였다.

이렇게 경력분야별 맞춤형 전문교육을 통한 직무수행 역량 제고를 위하여 공통역량 개발, 직무역량 개발, 글로벌 역량 개발로 구분하여 총 37개 집합교육과정을 통해 총 1,055명이 수료하였다. 세부적으로는 공통역량 개발 분야에서 5개 과정 212명이 수료하였으며, 직무역량 개발 분야는 27개 과정 785명, 동계 올림픽예보관과정 등 글로벌역량 분야에서는 5개 과정 58명이 수료하였다.

3.2.2. 예보관 역량강화 과정

2017년 예보관 교육과정은 동네예보 효율화 기본계획에 따라 비현업 전환 인력 등을 대상으로 한 예보실무 능력 배양과 최신 전문지식 습득을 위한 교육훈련으로서 예보기초과정과 예보실무과정을 운영하였다.

51) 11대 핵심분야 : 예보, 지진, 기후, 수치예보, 기상관측, 위성, 레이더, 태풍, 항공기상, 수문기상, 해양기상

교육 과정은 예보관으로서 갖추어야 할 대기과학 기초이론과 함께, 예보분석 및 실습, 예보생산에 필요한 자료처리, 통계분석, 지역예보 생산을 위한 사례분석 등 실무 중심의 과정으로 운영하였다. 특히, 2017년도에는 기상분석 및 예보기술 역량 향상과정을 신설하여 교육생 3명이 집합교육과 더불어 본청 관련부서에서의 현장훈련을 통해 집중적으로 기술을 습득토록 하였다. 교육과정을 마친 후에는 교육생, 동료, 부서장을 대상으로 현업 적용도 평가를 실시하여 교육성과를 측정하는 한편 과정 개선을 위해 노력하였다.

아울러, 예보 기초·실무과정 교육생을 대상으로 영국기상청 기상대학, 미국 기상전문훈련 기관에서 선진 예보기술을 습득하고 글로벌 마인드를 함양하게끔 하였으며, 2018평창동계올림픽 대비 예보관으로서 필요한 상세기상지원 실무능력 향상과 기술 습득을 위해 동계올림픽 예보관 과정을 별도로 운영하였다. 그리고 영국 기상청과 미국기상청 현업 체험 과정을 신설하여 실습과 기술 체화 중심의 교육이 이뤄지도록 교육과정의 다양화를 시도하였다.

3.2.3. 현장맞춤형 교육과정

청 내 각 부서에서 업무추진 중에 발생하는 학습 수요에 적극적으로 대처하기 위하여 ‘지식·경험·노하우(지경노) 세미나’, ‘슈퍼컴퓨터 사용자 과정’, ‘천리안위성2A호 산출물 분석 및 활용 과정’ 등 17개 현장맞춤형 교육과정(총 45회)에 1,385명이 참여하였다. 현장 맞춤형 교육은 업무 현장에서 수시로 발생하는 현안과제 해결을 위하여 부서원들의 학습과 업무역량 향상이 필요한 경우 수요부서에서 운영하는 과정이다.

▶▶ 표 3-84 2017년 현장맞춤형 교육 운영 실적

구분	과정명	기간	수료 인원	과정명	기간	수료 인원
현장맞춤형 교육	17개 과정					
	슈퍼컴퓨터 사용자 과정	2일	68	병렬프로그래밍 과정	3일	13
	C언어 프로그래밍 과정	3일	62	지역 장기예보 합동생산 과정	3일/2일	17
	정지궤도위성 지상국 및 관제시스템 구성	2일	23	천리안위성2A호 산출물 분석 및 활용 과정	1일	154
	Python 활용 기상위성자료 영상처리 실습	2일	33	감사역량 강화 교육	1일	18
	태풍분석 및 예보능력 강화	3일	38	국제협력 실무자 과정	2일	18
	정보통신 직무교육	2일	60	교육담당자 역량향상 과정	1일	11
	기후변화감시 실무자 과정	2일	28	기상업무 기본과정	5일	44
	해양기상서비스 역량향상과정	1일	168	지식·경험·노하우 세미나	1일	591
	포트란 프로그래밍 과정	4일	39	계	-	1,385

3.2.4. 학점은행제 대기과학 전공과정

학점은행제 대기과학 전공과정은 청 내 직원은 물론 일반인이 해당 학점 이수 시 대기과학전공의 이학사 학위를 취득할 수 있는 교육 프로그램으로서, 1998년 3월에 개설하여 같은 해 우리청은 하반기 「학점인정 등에 관한 법률」에 근거하여 학점인정기관으로 지정받았다. 이후 2007년 9월부터는 교육부로부터 원격수업기반 학습과정 평가인정을 받아 봄학기 와 가을학기 각각 15주 과정으로 운영하고 있다. 2017년에는 과목당 정원을 기존 40명에서 80명으로 확대하여 대기오염 등 8과목을 개설·운영하였으며 총 503명이 수강하였다. 2017년 학위 취득자는 11명으로(2018년 2월), 2008년부터 2018년 2월까지 학점은행제 대기과학 전공과정 이학사 학위를 취득한 자의 수는 총 75명이다.

▶▶ 표 3-85 2017년 봄·가을학기 ‘학점은행제 대기과학 전공과정’ 운영 현황

학기 및 교육기간	구분	교과목	담당교수	수강자
봄 학기 (2017. 3.~6.)	전공필수	미기상학	기상연구원 김승범	245명
	전공선택	대기오염	기상연구사 임한철	
	전공선택	해양기상학	해양기상과장 유승협	
	전공선택	예보학 및 실습	기상사무관 한상은	
가을학기 (2017. 9.~12.)	전공필수	열대기상학	해양기상과장 유승협	258명
	전공필수	대기대순환	기상주사 우진규	
	전공선택	중규모기상학	기상사무관 한상은	
	전공선택	수치예보 및 실습	기상연구원 신현철	

3.2.5. 이러닝 교육과정

언제 어디서나 학습할 수 있는 상시학습체제 구축으로 자기주도 학습을 적극 지원하기 위하여 2017년 2월부터 12월까지 기상청 나라배움터를 운영하였다. 이를 통해 기상교육 전문과정과 공동 활용 콘텐츠 등 96여 개의 과정을 개설하여 총 3,312명이 수강하였다.

▶▶ 표 3-86 2017년 이러닝교육(전문과정) 운영 실적

번호	과목명	수강생	수료생	번호	과목명	수강생	수료생
1	대기복사	13	9	19	미기상학	16	8
2	대기열역학	27	15	20	해양기상학	32	16
3	대기관측 및 실습	147	106	21	대국민지진교육	83	61
4	기후역학	39	28	22	항공기상기초과정	40	25
5	대기오염	22	11	23	중규모기상학	29	15
6	농업기상학	22	14	24	구름물리	107	75
7	열대기상학	4	1	25	항공기상 심화과정	21	10
8	기상자료처리법 및 실습	25	8	26	태풍 I (COMET)	29	21
9	기후변화예측	11	9	27	대기분석 및 실습	75	37
10	항공기상서비스	27	17	28	대기역학	46	10
11	항공기상이론	31	21	29	레이더기상학 및 실습	44	22
12	예보기초1,2	213	144	30	예보학 및 실습	77	27
13	기후변화과학	53	40	31	일반기상학	184	86
14	기후변화 국제적 대응	46	32	32	기상관측장비	270	209
15	기후변화시나리오	27	16	33	이해하기 쉬운 날씨	166	121
16	대기대순환	34	21	34	이해하기 쉬운 바다날씨	43	42
17	수치예보 및 실습	34	9	35	이해하기 쉬운 기상레이더	62	50
18	위성기상학 및 실습	34	11	36	이해하기 쉬운 기상위성	56	45
총 계						2,225	1,415

3.3. 대국민 기상과학 문화 확산

기상청은 매년 이동 체험교육차량을 이용하여 산간·벽지 및 소도시에 거주하는 초등학교 학생을 대상으로 ‘찾아가는 날씨체험캠프’를 운영하고 있다. 2017년에도 기상교육 기회가 적은 전국 초등학교 및 사회복지시설 초등학교를 대상으로 찾아가는 체험교육을 174회 운영하여 7,794명이 참여하였다. 교사들을 대상으로 기상교육책임자과정, 기상교사 과정을 3회 운영하여 85명이 참여하였으며, 청소년 대상의 진로체험 과정을 60회 운영하여 1,750명이 기상분야 진로에 관심을 갖도록 유도하였다.

또한, 축전 및 행사 시 체험교육 등을 13회 운영하여 4,728명이 참여하였다. 특히 평소 기상과학 체험 기회가 적은 도서 지역 및 다문화 가정 초등생을 대상으로 기상청 초청캠프를

1박 2일 과정으로 3회 운영하였으며, 여기에는 의성군 드림스타트, 무주군 드림스타트, 군위군 드림스타트 학생 70명이 참석하였다.

아울러, 기상재해 예방 및 대응 업무를 담당하는 유관기관 기상업무 종사자를 대상으로 국가 차원의 방재 역량 강화를 위해 방재기상과정을 77회 운영하였으며, 국민들이 올바른 기상지식을 바탕으로 기상정보를 더욱 잘 활용할 수 있도록 기상기후해설사과정, 기상관측 표준화과정, 수치예보이해과정, 농업기상과정 등을 운영하였다.



그림 3-125 기상업무 종사자 교육 방재기상과정 (한국도로공사/'17.9.7.)



그림 3-126 대국민 기상교육 기상진로체험 (광주 광산중학교/'17.6.14.)

▶▶ 표 3-87 2017년 대국민 교육 운영 실적

구분	과정명	운영 회수	수료 인원	구분	과정명	운영 회수	수료 인원		
총계	8개 과정	86	2,109	총계	6개 과정	439	19,737		
기상 업무 종사자	기상 정보 활용 과정	방재기상	77	1,924	대국민 교육	교사과정	기상교육책임자	1	13
		기상기후해설사	1	10			기상교육교사	3	72
		평창동계올림픽관측	1	13		기상진로체험	60	1,750	
		기상관측표준화	2	41		축전 및 행사	13	4,728	
		수치예보이해	1	12		찾아가는 날씨체험캠프	174	7,794	
		기상기후빅데이터 이해와 활용	1	14		방재·이해교육 (지진·지진해일·화산)	188	5,380	
		농업기상	2	79		-	-	-	
		에어로졸 입체감시 역량 향상	1	16					

3.4. 개도국 기상업무 향상을 위한 국제교육과정

기상청은 2015년 6월 제네바에서 개최된 ‘제17차 세계기상기구총회’에서 아시아지역(RA II)의 지역훈련센터(Regional Training Center : RTC)로 지정되었고, 이에 따라 2016년 6월 제네바에서 개최된 ‘세계기상기구 제68차 집행이사회’에서 세계기상기구와 전 세계 기상교육훈련 협력을 위한 양해각서를 체결했다. 양해각서 체결을 통해 지역 내 회원국의 기상직과 기상기술직의 전문역량 강화, 지역 내 회원국의 공공기상서비스, 항공예보, 해양예보, 수문예보, 기후서비스를 위한 역량 강화, 세계기상기구 글로벌 캠퍼스 실현을 위한 상호협력, 아시아지역 중심의 활동 및 교육협력체계 구축 등을 추진키로 했다.

기상청이 보유한 기상기술과 노하우를 개도국에 전수하고자 2017년 자체 공적개발원조(Official Development Assistance : ODA) 예산으로 ‘기상예보관과정’, ‘외국인 기상레이더 운영기술 향상과정’, ‘아프리카 고위직 초청과정’을 운영하였다.

기상예보관과정은 2월 6일부터 2월 24일까지 3주 동안 우즈베키스탄, 중국, 몽골, 라오스, 미얀마, 아프가니스탄, 태국, 부탄, 카타르, 토고 10개국 예보관 10명 외에 한국외국어대학교 대기환경과학 석사과정 학생인 이라크, 네팔, 필리핀, 몽골, 스리랑카, 카자흐스탄, 에티오피아, 케냐, 알제리, 탄자니아, 르완다, 솔로몬군도 12개국 15명을 추가하여 총 25명을 대상으로 운영되었다. 동 과정은 우리나라의 선진기상예보 정책, 시스템, 서비스 등을 소개하고 기상예보기술 교육을 병행하여, 개도국의 위험기상 예측 역량을 향상시키고 궁극적으로 기상재해 경감에 기여할 수 있도록 운영되었다. 주요 교육 내용은 수치예보, 영향예보, 기상위성, 기상레이더 분석, 위험기상 대응 등이며, 기상 관련 기관 방문, 산업시설 견학과 한국 전통문화를 체험하는 시간도 함께 가졌다.

외국인 기상레이더 운영기술 향상과정은 6월 12일부터 6월 23일까지 2주 동안 모로코, 지부티, 토고, 에티오피아, 가나, 인도, 홍콩, 미얀마, 태국, 말레이시아, 오만, 몽골, 필리핀, 인도네시아, 바누아투 15개국 16명을 대상으로 운영되었다. 이 과정은 기상관측 측면에서 레이더자료 해석부터 수치모델 입력자료 활용까지 기상레이더 자료 활용에 중점을 둔 내용으로 강의가 진행되었다.

또한, 한국국제협력단(Korea International Cooperation Agency : KOICA)의 글로벌 연수사업에 참여하여 ‘ICT(Information and Communication Technologies)를 이용한 기상업무 향상과정’과 ‘기상위성자료 활용능력 향상과정’을 운영하였다.

ICT를 이용한 기상업무 향상과정은 9월 4일부터 9월 21일까지 라오스, 미얀마, 베트남,

네팔, 몽골, 인도네시아, 사우디아라비아 7개국 21명을 대상으로 운영하였다. 본 교육과정은 수원국의 정보통신기술(ICT) 전문인력 양성, 기상업무에 정보통신기술 활용 강화를 통한 수치예보모델 역량 강화 및 기상서비스 개선을 목적으로 하였다. 교육과정의 내용으로는 리눅스 기초, 네트워크 기초 및 보안 등 기초 정보통신기술과 종합기상정보시스템(COMBined Meteorological Infomation System : COMIS), 기상정보 서비스 등 기상업무를 위한 정보통신기술, 수치예보 프로그램 언어 및 라이브러리 등 수치예보 기초에서부터 응용에 대한 내용으로 구성되었다.

기상위성자료 활용능력 향상과정은 10월 30일부터 11월 23일까지 4주 간 방글라데시, 몽골, 미얀마, 페루, 동티모르, 캄보디아, 라오스, 필리핀, 솔로몬제도, 스리랑카, 우크라이나, 베트남 12개국 17명을 대상으로 운영하였다. 참가자들은 기상청의 기상위성정책, 기상위성자료처리, 기상위성영상 이해 및 활용 등 강의를 통해 전반적인 기상위성 운영과 기상위성자료를 예보에 활용하기 위한 기본 지식을 전수하였고 수치예보모델의 해상도 및 예측 오차를 극복하기 위한 위성자료 활용 실습에도 참가하였다.



그림 3-127 ICT를 이용한 기상업무 향상과정
(17.6.12.~23.)



그림 3-128 기상위성자료 활용능력 향상과정
(17.10.30.~11.23.)

▶▶ 표 3-88 2017년 국제교육과정 운영 실적

구분	과정명	기간	수료 인원	과정명	기간	수료 인원
국제교육	기상레이더 운영기술 활용과정	2주	16	ICT를 이용한 기상업무향상 과정	3주	21
	기상위성자료 활용능력 향상	4주	17	아프리카 고위직 초청 과정	3일	2
	기상예보관 과정	3주	25	계	-	81

3.5. 기상교육 e-러닝 체제 구축

기상청 이러닝, 학점은행제 운영 등 국·내외 기상지식 학습자를 위해 매년 필요에 따라 최신 교육트렌드 및 기상기술을 반영한 기상교육 콘텐츠를 개발하고 있다. 2017년에는 종관 기상학, 지진·지진해일·화산의 이해, 일반기상학(영문) 콘텐츠를 개발하였다. 또한, 기상교육 정보시스템을 활용한 최신 기상교육자료 제공으로 이러닝을 통해 누구나 기상지식을 습득할 수 있는 교육지원체제 마련하고, 기상청 학점은행제 대기과학 전공과정을 운영하여 대기과학이론과 기상실무를 접목한 기상·기후 전문 인력 양성을 위해 지속적으로 노력하였다.

▶▶ 표 3-89 2017년 직무교육과정 운영 실적

구분	과정명	기간	수료 인원	과정명	기간	수료 인원
기본교육	3개과정					61
신규자 과정	9급 신규자 과정	6주	13	7급 신규자 및 소규모 채용자 과정	2주	20
	7급 승진자 과정	5일	28	-	-	-
전문교육	37개 과정					1,055
공통 역량개발	커뮤니케이션 향상 과정	2일	21	기획 및 보고서 작성 과정	3일	25
	과장급 리더십 과정	3일	30	전략적 문제해결 과정	3일	31
	5급 공무원 리더십 과정	2일	105	4차 산업혁명 이해 과정	2일	37
	규제개혁 과정	2일	15	SNS 기본 지식 및 활용 과정	1일	105
	홍보 및 언론대응 과정	2일	27	기후자료 활용 과정(R, SQL)	5일	15
	기상기후빅데이터 이해·활용	3일	24	Python 프로그래밍 교육 과정	5일	30
	통계분석을 위한 Python 프로그래밍 이해 과정	5일	26	4차 산업혁명과 미래사회 과정	1일	39
	구매계약업무 과정	5일	47	항공기상 기본 과정	3일	14
직무 역량개발	기상관측실무 과정	5일	16	항공기상 예보관 과정	8일	11
	기후업무 기본 과정	2일	14	기상업무 기본 과정	5일	101
	수문기상 기본 과정	2일	13	해양기상 기본 과정	3일	14
	예보실무 과정	8주	38	예보기초 과정	8주	46
	기상레이더 전문가 초청 과정	3일	33	기상분석 및 예보기술 역량 향상	26주	3
	예보책임관 과정	2일	17	기상위성 전문가 초청 과정	3일	28
	지진기본 과정	5일	28	산악기상 과정	5일	13
	지진전문 과정	2주	16	관측보조원 관리자 과정	2일	15

구분	과정명	기간	수료 인원	과정명	기간	수료 인원
글로벌 역량개발	기상분석예보과정(미국)	2주	32	미국기상청 예보생산 현업체험	2주	2
	동계올림픽예보관과정(미국)	2주	13	선진예보과정(영국)	9일	9
	영국기상청 예보생산 현업체험	2주	2	-	-	-
기타교육	4개 과정					
기타과정	전문직 종사연구원 역량향상	3일	18	교수역량향상과정	2일	13
	인문학과 소통	2일	18	재난안전관리과정	2일	11

4

조직관리

→ 기획조정관 / 혁신행정담당관 / 기상사무관 / 김용석

4.1. 항공기 안전운항 지원 인력 증원 및 기상서비스 강화를 위한 직급 조정

2017년 2월에는 항공기상청에 국토교통부 항공교통본부 기상지원에 필요한 인력 2명(6급 2명)을 증원하고 인력관리 효율성을 높이기 위하여 본청 운전직렬 9급 정원 2명을 7급 정원 1명 및 8급 정원 1명으로 직급 상향 조정하였다.

아울러, 본청 기상관측종합관리센터의 운영 강화 및 지방기상청의 지역기후서비스 강화를 위하여 본청 9급 1명과 지방기상청 9급 27명을 8급으로 직급 상향 조정하였다.

4.2. 새정부 국정과제 수행을 뒷받침하는 조직 운영

2017년 10월에는 창조행정담당관을 일자리전담부서로 지정하여 기상청 내 일자리 중심 정책·제도개선 과제를 총괄·관리하고, 공공부문 일자리 창출을 위한 과제를 발굴하는 등 일자리 성과창출 극대화를 위하여 노력하였다.

아울러, 새정부 조직·인력 관리방향을 반영하고 핵심 국정과제 수행 및 지역간 서비스 차이를 해소에 중점을 둔 향후 5년간 인력 재배치 기본계획을 수립하였다.



4.3. 인력재배치를 통한 인력운영 효율성 증진

2017년 7월에는 수치모델개발과의 6급 1명과 수치자료응용과의 7급 1명, 부산지방기상청 관측과의 8급 1명과 울산기상대의 사무운영서기보 1명, 위성기획과의 6급 1명과 위성분석과의 연구사 1명을 상호이체하여 소속기관 인력운영의 효율성을 증진하였다.

11월에는 언론 대응 능력을 강화하기 위하여 대변인 5급 1명과 운영지원과 4·5급 1명을 상호이체 하였으며, 기후변화 대응 정책역량을 강화하기 위하여 감사담당관 3·4급 1명과 기후정책과 4급 1명을 상호이체 하였다.

5

기상연구 관리

→ 기획조정관 / 연구개발담당관 / 기상사무관 / 박수희

5.1. 기상업무 연구개발사업 제도 개선

최근 과학기술을 통한 일자리 창출과 국민 삶의 질 향상에 대한 요구가 커짐에 따라 현안 중심의 단기적 연구과제 지원뿐만 아니라, 장기간의 기초·원천기술 개발연구 지원과 연구성과 활용의 중요성이 대두 되고 있다. 이에, 2017년도에는 기상R&D의 체계적 투자를 위한 중장기 추진전략을 마련하고, 장기연구 지원과 기획·평가·성과활용 등 R&D 전주기에 걸친 제도개선을 통해 기상R&D 추진 체계를 개선하고, 효율적 연구업무 수행을 돕기 위해 규정을 정비하였다.

먼저 연구자와 기술수요자 간의 소통채널 마련을 위한 회의체를 신설·운영함으로써 연구과제 기획을 위한 심층 검토·조정체계를 구축하였으며, 사회적 영향이 큰 기상현상에 대해 3개 장기연구과제(장마, 폭염, 지진분야)를 발굴하여 지원함으로써 미래 핵심기술 개발을 위한 첫걸음을 내딛었다. 그리고 기상청 소관 5대 분야 34개 전략과제와 사회적 이슈해결을 위한 5개 실천과제를 이끌어 냄으로써 ‘기상R&D 중장기(2018~2027) 추진전략’을 수립하여

기술개발의 체계적 투자와 성과연계를 위한 기반을 마련하였다. 마지막으로, 연구개발 규정을 간소화하고 연구수행 절차를 명확화하기 위해 ‘기상업무 연구개발사업 평가지침’을 개정하고 ‘기상청 국제공동연구 관리지침’을 제정하는 등 연구개발 업무 효율화를 위해 노력하였다.

5.2. 기상업무 연구개발사업 추진 현황

2017년도 기상청 연구개발사업은 연구기능을 보유하고 있는 소속기관인 국립기상과학원·국가기상위성센터·기상레이더센터, 연구관리 전문기관인 한국기상산업기술원, 그리고 특수목적에 대한 사업단인 APEC 기후센터·한국형수치예보모델개발사업단·차세대도시농림융합기상사업단에서 수행되고 있다. 기상청 연구개발사업 예산은 1,169억원으로, 주요R&D 중 자체수행 연구비는 365억원, 공모형 및 사업단 출연연구비는 716억원 규모이며, 일반R&D는 89억원이다. R&D분야 예산은 기상청 주요사업비 예산의 42%를 차지하는 등 그 중요성이 점차 높아지고 있다.

▶▶ 표 3-90 2017년도 기상연구개발 세부사업 현황

구분	세부사업명	담당기관 (관리부서)	예산 (백만원)	
주요	자체	1. 기상업무지원기술개발연구	국립기상과학원 (연구기획운영과)	22,877
		2. 기상관측장비 연구 및 실험시설 구축·운영	국립기상과학원 (연구기획운영과)	294
		3. 범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발	기상레이더센터 (레이더분석과)	2,431
		4. 기상위성 운영 및 활용 기술개발	국가기상위성센터 (위성운영과)	5,968
		5. 기상위성자료현업지원기술개발	국가기상위성센터 (위성기획과)	4,883
	출연 (위성)	6. 정지궤도복합위성개발사업(기상청)	국가기상위성센터 (위성기획과)	14,738
		7. 정지궤도 기상위성 지상국 개발	국가기상위성센터 (위성운영과)	16,503



구분		세부사업명	담당기관 (관리부서)	예산 (백만원)
출연 (전문기관)		8. 기상·지진 See-At 기술개발연구	기획조정관 (연구개발담당관)	23,003
		9. 연직바람 관측장비 융합기술 개발	관측기반국 (계측기술과)	900
출연 (사업단)		10. 한국형수치예보모델개발	수치모델링센터 (수치모델개발과)	9,677
		11. 차세대 도시·농림 융합스마트 기상서비스 개발	기상서비스진흥국 (기상서비스정책과)	6,751
일반		12. 기상정책연구사업	기획조정관 (기획재정담당관)	473
		13. 아태 기후정보서비스 및 연구개발	기후과학국 (기후정책과)	8,428

5.3. 기상업무 연구개발사업 성과평가(중간평가) 결과

「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」 제7조(특정평가 및 상위평가의 실시) 및 제8조(자체성과평가의 실시)에 근거하여 시행하는 R&D성과평가(중간평가)는 사업성과 제고 및 성과 중심의 투자 효율성 확보를 목적으로 한다. 2017년 대상사업은 13개 국가연구개발사업 중 3년 평가주기가 도래한 ‘범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발’, ‘정지궤도 기상위성 지상국 개발’, ‘한국형수치예보모델 개발’ 사업이 해당된다.

성과목표달성도 및 성과우수성에 대한 평가결과, 기초기술 개발 및 국내·외 협력을 통한 세계적 수준의 한국형수치예보모델 개발로 2020년까지 세계 5위권의 수치예보분야 기술경쟁력 확보를 목적으로 하는 ‘한국형수치예보모델 개발’ 사업이 ‘우수’ 등급을 달성하였다. 또한, 2018년 발사 예정인 천리안위성 후속 정지궤도 기상위성(천리안-2A)의 기상 및 우주 기상 관측 자료를 실시간 관제·수신·처리·분석·서비스하기 위한 국가기상위성센터 지상국 기술 개발 및 시스템 구축을 목적으로 하는 ‘정지궤도 기상위성 지상국 개발’ 사업과 위험 기상 감시·예측능력 향상을 위한 이중편파레이더 활용 독자기술 확보를 목적으로 하는 ‘범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발’ 사업은 ‘보통’ 등급을 받았다.

▶▶ 표 3-91 2017년도 R&D성과평가(중간평가) 결과

세부사업명	예산(백만원)			담당기관/부서	평가결과
	'14년	'15년	'16년		
범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발	2,000	1,615	2,570	기상레이더센터 레이더분석과	78.6(보통)*
정지궤도 기상위성 지상국 개발	2,780	15,000	36,537	국가기상위성센터 위성운영과	75.8(보통)
한국형수치예보모델 개발	8,857	8,529	8,912	수치모델링센터 수치모델개발과	82.4(우수)

* 이 사업은 상위평가 면제대상(최근 3년간 연평균 예산 30억원 이하)이므로 자체평가 결과임

5.4. 기상업무 연구개발사업 성과

기상연구개발사업은 2014~2016년 동안 SCI(E) 논문 521건, 특허 등록 140건 등의 성과를 달성하였으며, 국가R&D 우수성과 창출 견인 및 과학기술인 자긍심 고취를 위하여 과학기술정보통신부 장관이 매년 선정하는 2017년 우수성과 100선에 기상청 2과제가 선정되었다. 선정된 우수과제는 순수기초·인프라 분야의 ‘RCP에 따른 한반도 기후변화 표준시나리오 생산 및 극한강수 패턴 변화 연구’와 ‘맨틀 내 사모아 플룸과 통가 섭입판의 상호작용에 대한 연구’ 과제이다.

▶▶ 표 3-92 2014~2016년 기상연구개발사업 논문 및 특허 성과

구분		2014년	2015년	2016년	합계
SCI(E)		207	129	185	521
특허	출원	86	94	95	275
	등록	45	50	45	140

※ 2017년 성과는 '18년 하반기에 확정(과기정통부에서 성과분석보고서 발간 예정)

▶▶ 표 3-93 「2017년도 국가연구개발 우수성과 100선」 선정 결과

성과분야	성과명	소속기관	연구자명	해당사업
순수기초·인프라	RCP에 따른 한반도 기후변화 표준시나리오 생산 및 극한강수 패턴 변화 연구	부산대학교	안중배	기상·지진 See-At 기술개발연구
순수기초·인프라	맨틀 내 사모아 플룸과 통가 섭입판의 상호작용에 대한 연구	강원대학교	장성준	기상·지진 See-At 기술개발연구

5.5. 기상·지진See-At기술개발연구

‘기상·지진See-At기술개발연구’사업은 기상청의 대표적인 산·학·연 대상 출연 공모과제로 구성된 사업이며, 2017년도부터 ‘기상기술개발사업’, ‘지진기술개발사업’, ‘기후변화 감시·예측 및 국가정책 지원 강화’, ‘기상산업 지원 및 활용기술 개발’ 4개의 세부사업이 하나로 통합되어 운영하고 있다.

2017년에는 위험기상 및 지진, 기후변화로 인한 재해 최소화를 위한 기상·기후·지진 분야 기초·원천기술 연구개발을 위해 23,003백만원의 출연금 예산으로 130개의 연구개발과제를 지원하였다.

▶▶ 표 3-94 2017년도 기상·지진See-At 기술개발연구 현황

분야	목적 및 연구내용	예산 (백만원)
기상관측기술	◦ 지상·해상·고층 3차원 기상관측 정확도 향상 기술 개발 및 관측자료 분석 기술 개발	3,530
기상예보기술	◦ 위험기상(태풍, 집중호우, 황사 등) 요소별·규모별 메커니즘 분석 및 예측 기술 개발	3,068
기후과학기술	◦ 기후변화 대응 전략 수립을 위한 기후변화 과학정보(감시, 원인규명, 예측 등) 생산 및 활용 기술 개발	6,185
지진화산기술	◦ 지진 발생환경 해석 및 한반도 지진활동 특성, 지진조기경보 신기술 개발 및 지진 관측성능 향상, 화산활동 감시 및 예측, 지진·지구물리 융복합 연구	7,395
융합서비스기술	◦ 기상콘텐츠, 기상컨설팅 등 기상과 타분야 융합기술 개발 및 도로위험기상에 대한 예측기술 및 정보 제공 체계 개발	1,980
기획평가관리비	◦ 과제 기획·평가·관리 등 전문기관 운영비	845

6

시설환경개선

→ 운영지원과 / 행정사무관 / 유동훈

본청 및 소속기관에서 사용하고 있는 국유재산은 토지 1,334,091㎡, 건물 129,611㎡이고 타 기관으로부터 임차사용 중인 시설은 항공기상청과 그 소속기관 사무실 4,366㎡이다. 우리 청은 1990년부터 직원 복지 및 근무환경 개선을 위하여 청·관사 시설개선 사업을 지속적으로 추진해 오고 있으며, 2017년도는 홍성기상대 청사 신축사업을 완료하였다.

또한, 현재 진행 중인 신축사업은 수도권기상청 청사, 백령도관측소 청사, 목포 통합비상대기소 신축사업이 있으며, 2018년도 완료 예정이다.

▶ 표 3-95 연도별 청·관사 신·증축 현황

연도	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
기관명	구미 청사*) 통영 청사*) 통영 관사 남원 청·관사 보성표준관측소 백령도 관사 강원청 관사 재해기상연구센터 관사	-	국립기상과학원 청사 대구 청·관사 전주 청·관사 인천(기) 청사 제주(청) 관사 기상통신소 울릉도 기후감시소 레이더 테스트베드	제주(청) 청사 국립대구기상과학관 정읍기상대 청·관사 천안기상대 청사 춘천기상대 관사 철원기상대 관사 울산기상대 관사	울산기상대 청사 청주(지청) 청사 철원(센터) 청사 대전(청) 관사 청주(지청) 관사 슈퍼컴 증축	춘천기상대 청사 인천기상대 관사	홍성기상대 청사
개소	9	0	12	8	6	2	1

*) 증축청사

▶▶ 표 3-96 각급 청사시설의 경과년수별 현황

구분	지방기상청 이상	기상지청 등	계
10년 이하	국가기상슈퍼컴퓨터센터 국가태풍센터 강원지방기상청 국가기상위성센터 국립기상과학원 제주지방기상청	홍성, 춘천, 울산, 청주, 철원, 대구, 전주, 인천, 남원, 성산, 보령, 거창, 안동, 순천, 고창, 울진, 울릉도, 강릉레이더, 추풍령, 대관령, 보성(관), 천안, 기상통신소(김천), 국립대구기상과학관, 전북기상과학관(정읍)	31
11~20년	본청 수도권기상청(구,수원기상대)	진주, 백령도, 광덕산레이더, 여수, 대관령, 파주, 진도, 상주, 군산, 창원, 고산(기후), 관악산레이더, 면봉산레이더, 오성산레이더, 성산레이더, 구덕산레이더	18
21~30년	광주지방기상청 대전지방기상청	속초, 포항, 동두천, 목포, 충주, 완도, 서귀포, 안면도(기후), 흑산도, 이천, 영월, *구미('11년 증개축) *동영('11년 증축), *동해('14년 증축리모델링)	16
31년 이상	송월동별관 부산지방기상청 *부산 대청동별관('08년 보수)	원주, *고산레이더('06년 증축)	5
계	13	57	70

6.1. 청·관사 신축

2017년에 완공한 청·관사 시설 등 신축사업은 총 5,140백만원의 사업비를 투자하여
홍성기상대 청사를 신축하였으며, 주요 현황은 [표 3-96]과 같다.

▶▶ 표 3-97 청사 및 관사 신축 현황

구분	기관명	규모(㎡)	총사업비(백만원)	준공일	비고
신축	홍성기상대 청사	1,832	5,140	2017.10.13.	신축
	계	1,832	5,140		

2017 기상연감



Korea
Meteorological
Administration

제4부 소속기관 추진업무

제1장 지역별 추진업무

제2장 책임운영기관 추진업무

제1장 / 지역별 추진업무

1

수도권 기상청

1.1. 기상기후서비스 활용 확대를 통한 수도권 기상재해 예방

1.1.1. 위험기상 대응능력 강화

수도권은 우리나라 전체 인구의 약 49%가 거주하는 인구밀집 지역으로 기상재해 발생 시 대규모 인명 및 재산피해로 이어져 타 지역에 비해 위험기상에 대한 사전예측 및 적극적인 대응이 매우 중요한 지역이다.

이러한 수도권 특성 때문에 예측능력 향상과 신속한 위험기상 대응이 무엇보다 중요하며 이를 위해서 다양한 역량 강화 프로그램을 진행하였다. 예보관 역량 강화를 위해 분야별(위성, 레이더, 위험기상) 전문가 초청 강의를 실시(총3회)하였고, 예보관의 3차원적 수치예보자료 분석 능력 향상을 위해 글로벌 경진대회를 개최하였다. 또한 지역 내 기상업무를 수행하는 공군 제10전투비행단, 연합기상대대와 항공기상청과의 군·관 기상기술 교류 세미나에서 서해안 이류안개와 여름철 뇌우예보를 주제로 심도 있는 토론의 장을 마련하였다.

위험기상의 조기감시 및 방대한 자료를 분야별로 한눈에 볼 수 있도록 웹브라우저 기반으로 구축한 ‘원클릭 위험기상모니터링 시스템’에 서해안 안개 감시를 위한 CCTV자료를 국토교통부에서 제공받아 추가하였고, 신적설 관측값 정렬 페이지를 추가하였다. 겨울철 방재기간 전 ‘수도권 대설사례 DB구축’을 통해 대설 유형별로 과거사례를 검색할 수 있도록 하여 유의 기상요소를 한눈에 볼 수 있도록 하고, 수도권 대설사례를 유형별로 분류하여 ‘수도권 해커스 대설’ 사례집을 발간하여 대설 예·특보업무 수행을 지원하였다.

예·특보 능력 향상을 위한 노력의 결과로 2017년도 우수예보기관 평가에서 ‘동네예보 최 우수’, ‘호우·대설특보 우수’기관으로 선정되었다.

1.1.2. 영향예보 시범서비스 지역 확대 및 제공 자료의 고도화

수도권기상청은 기상재해에 선제적으로 대응하기 위해 2016년부터 호우영향예보 기반구축 연구를 수행하고 있다. 연구 결과를 바탕으로 2016년에는 수원시, 2017년에는 서울시와 경기도 4개 시·군(수원, 포천, 양주, 양평)에 호우영향예보 시범서비스를 실시하였다. 수도권 기상분석을 통해 호우재해다발생지를 선정하였으며, 연구원회의 및 전문가 자문회의를 개최하여 연구개발과제와 시범운영 방향 수립 등을 위한 자문을 구하였다. 또한 지역별 재해정보를 수집하여 재해DB를 고도화하고, 호우지속시간 세분화, 지역특성 반영 등을 통하여 경기도 4개 시군(수원, 포천, 양주, 양평) 호우임계값을 재산출 하였다. 산출된 임계값을 기반으로 수도권 총 5개 지자체(서울, 수원, 포천, 양주, 양평)에 침수위험정보와 2개 하천(탄천, 서호천)의 하천수위 예측정보를 제공(6~10월)하였다.

특히, 서울특별시 업무협약에서 특보가 시단위로 발표되어 방재업무 수행에 어려움이 있다는 방재담당자의 의견을 수렴하여 25개 자치구별 호우영향예보를 제공함으로써 호우영향예보 기반으로 ‘서울특별시 풍수해 안전대책’을 재수립하는 등 재난대응체계 강화에도 크게 기여하였다.

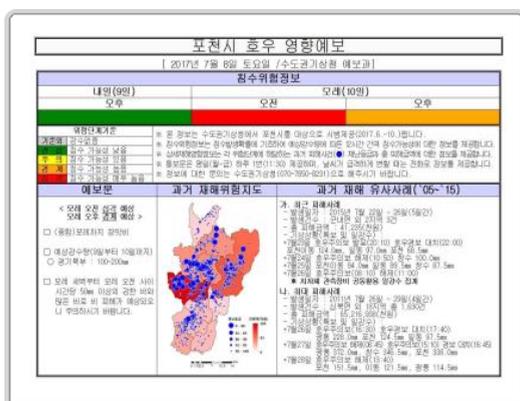


그림 4-1 포천시 영향예보 통보문 예시

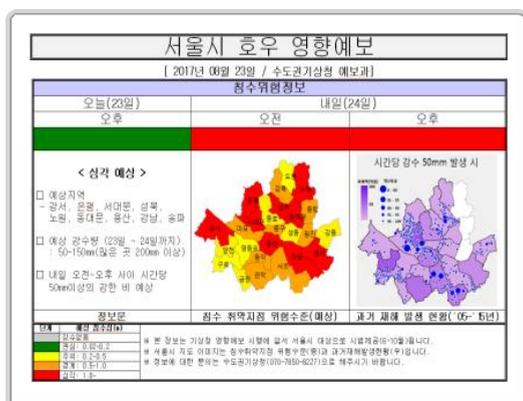


그림 4-2 서울시 영향예보 통보문 예시

1.1.3. 신속한 방재기상정보 제공을 위한 체계 개선

수도권기상청은 신속한 방재기상정보 제공을 위해 SNS를 효과적으로 활용하였다. 방재기상운영지침 개정을 통해 기존 전화를 이용한 131기동기상지원 체계를 ‘수도권방재지킴이’ 밴드로 전환하여 신속성과 효율성을 극대화 하였고, 밴드 사용자를 확대(전년대비 215% 증가)하는 등 ICT 기술을 최대한 활용하고자 하였다.

기존의 방재유관기관 대상으로 제공하던 위험기상해설동영상을 유튜브를 통해 대국민서비스로 확대하여 제공하였다. 최근 폭염에 대한 관심이 증가함에 따라 중기예보를 기반으로 하는 ‘이상기온 조기 경계정보’를 제공하여 효율적인 폭염대응을 위한 기상서비스를 실시하였다.

또한, 방재취약시기인 주말과 연휴기간을 대비하여 기상특보 발표가능성을 사전에 방재유관기관에 제공함으로써 방재대응역량을 강화하고자 하였다.

1.1.4. 유관기관과의 협업을 통한 재난 공동대응 능력 강화

수도권기상청은 재난으로부터 안전한 수도권을 구현하기 위해 유관기관과의 협업을 폭넓게 수행하였다. 여름철, 겨울철 기상재해에 대비하기 위하여 광역자치단체(서울·인천·경기도)에 상주하여 실질적으로 소통하고 있는 예보자문관과의 간담회(2회)를 개최하여 방재기상정보를 효율적으로 지원하는 방안에 관해 논의하는 시간을 가졌다.

또한 방재업무 유관기관과 긴밀한 소통과 재해대응 정보 공유를 위해 여름철, 겨울철 방재기상업무협의회(2회)를 개최하여 수도권 호우영향예보와 계절별(여름철, 겨울철) 기상특성과 기상전망을 소개하고, 방재업무 발전 방안에 대해 토론하였다. 여름철 방재기상업무협의회 토론에서 임진강 수위 관리를 위해 접경지역 강수량 자료가 필요하다는 한국수자원공사 담당자의 의견을 수렴하여 경기북부지역에 호우특보가 발령되었을 때 군남댐 주변 관측지점 강수량 자료와 접경지역 북한의 강수량 자료를 제공함으로써 수문기상업무 협업에 노력하였다.

1.1.5. 안전한 해상활동 지원을 위한 해양기상서비스

수도권기상청은 교통, 물류, 어업, 레저 등 해상 활동이 점차 증가함에 따라 안전한 해상활동 지원을 위해 다양한 해양기상정보를 제공하였다. 전문화된 해양기상서비스를 위해 해양예보전문상담관을 운영하면서 인천-백령항로의 계절별 해상 특성을 분석하는 등 예보관의

해상 예·특보 생산을 지원하였다. 해양위험기상으로 인한 피해 최소화를 위해 안개, 풍랑특보 등이 예상될 시 ‘서해중부바다날씨알리미’ 밴드를 통해 해양관련기관 담당자들에게 위험기상정보를 제공하였으며, 안전한 군작전 수행을 위해 해병과 해군에게 맞춤형 해양기상정보를 제공하였다. 또한 해양유관기관 간담회를 개최하여 해양기상정보 활용법을 소개하고, 서비스 개선 방안에 대해 논의하는 등 해양유관기관 간 네트워크 구축에 힘썼다.

해양기상정보에 대한 활용성을 강화하기 위해 20페이지 내외의 텍스트로 구성된 연근해선박기상정보를 1페이지 분량의 인포그래픽 형태로 제공함으로써 가독성을 높였으며, 기존 텍스트로 제공되던 해구별 예측정보를 서해중부해상의 20개 해구에 대해 그래픽으로 제작하여 3시간 단위로 기상정보를 확인할 수 있도록 수도권기상청 홈페이지를 통해 제공하였다.

인천기상대에서는 어촌계 현장을 방문하여 교육 및 홍보를 통해 해양기상정보에 대한 이해도를 향상시켰으며 어민, 선사 등 실수요자를 대상으로 해상일기예보문자서비스, 어촌계별 어장특화 맞춤형기상정보를 제공하여 좋은 반응을 이끌었다.

1.2. 기상관측환경 최적화 및 관측자료 품질 향상

1.2.1. 안전한 사회를 위한 지역기상관측망 확충

수도권기상청은 호우, 대설, 폭염 등의 위험기상을 선제적으로 감시하고 신속한 정보전달을 위해 관측인프라를 강화하고 있다. 이에 지속적으로 지역기상관측장비 확충을 추진하여 레이저식적설계 11개소를 신설하고, 서해중부면바다의 관측자료 수집을 위한 선박기상관측장비 2개소를 신설하였다.

또한, 지진재해에 효율적으로 대응하기 위해 지진관측소 4개소를 신설하고 노후화된 지진관측장비 3개소(수원, 중랑, 종로)를 교체함으로써 수도권에 총 27개소의 지진관측소를 구축하여 지진조기경보 체계를 마련하는데 기여하였다.

▶▶ 표 4-1 2017년 신설 기상관측장비 현황

구분	신규설치(지점)	2016년	2017년	증가
레이저식적설계	파주, 동두천, 송월동, 인천, 운평, 남양주, 여주, 구리, 성남, 능곡, 광릉	7	18	11
선박기상관측장비	비룡호, 뉴골든브릿지Ⅳ	2	4	2
지진관측소	김포, 청운, 교동, 상면	23	27	4

1.2.2. 기상관측업무 효율화

지역민의 기상현상에 대한 관심을 유도하고 관측자료의 활용도를 향상시키기 위해 ‘날씨 제보’ 앱 이벤트를 실시하고 리플릿을 배포하는 등 적극적인 홍보로 수도권의 관측제보 건수가 2016년 249건에서 2017년 1,267건으로 크게 증가하였다. 정확한 관측업무 수행 및 장비장애 시 신속한 대응을 위해 기상관측 실무매뉴얼을 작성하여 활용하였고, 종관기상 관측 지점의 지형분석을 위한 3차원 관측환경 메타정보지도의 생산과 ‘도심 내 옥상환경이 기상 요소에 미치는 영향’ 연구를 통해 관측역량을 강화하였다.

1.2.3. 기상관측표준화 및 유관기관 협업 강화

수도권은 대도시와 도서지역이 공존하고 있어 기상관측표준화 추진에 제약이 많지만 지방자치단체와의 협업을 통해 대연평, 대부도, 강서의 자동기상관측장비(AWS)를 옥상에서 지상으로 이전하여 관측환경을 개선하였다. 고품질 기상관측자료 생산을 위해 관할구역 내 103개소 관측시설 현장점검과 무인자동기상관측소 월 1회 정기점검을 통해 문제점을 파악하여 영종도, 공촌동, 인천연수 자동기상관측장비(AWS)의 관측시설을 개선하였다. 또한, 공동자료의 활용도를 높이고자 지자체 등 유관기관을 대상으로 Help Desk를 운영하였고, 기상관측표준화 기술지원 및 워크숍을 개최하였다. 이를 통해 관측자료 수집률이 89.6%로 전년 대비 3.9% 향상시키는 성과를 거두었다.

1.3. 수요 중심의 기상기후융합서비스 확대 및 활용성 증대

1.3.1. 기상기후융합서비스의 체계적 수요 발굴 및 활용 연계성 강화

수도권기상청은 수요자의 요구에 부응하는 기상기후융합서비스를 제공하고자 기상기후융합과제 발굴 프로세스를 정립하여 체계적으로 추진하였다. 지자체 및 유관기관 대상으로 수요조사를 실시하고, 수요과제의 타당성과 전문성 확보를 위해 전문가간담회를 개최하여 핵심 융합과제를 발굴하고 추진 방향을 설정하였다. 경기서해안 지역은 대기상태에 따라 해안가에 위치한 공단약취 등 오염물질에 노출되어있어 ‘경기서해안 상세바람정보 생산 및 활용 체계 구축’ 사업으로 안산시에 상세바람정보생산 기술을 제공하여 도시계획 정책수립에 반



영되었으며. 국립환경과학원에서 추진 중인 ‘정밀공간환경정보지도 작성 기법연구(Ⅲ)’에도 적용되었다. 또한 지자체의 폭염완화정책 지원을 위해 ‘수도권 상세온도 분석 및 도시 열쾌적 정보 산출연구’를 수행하고 서울시, 인천시, 수원시 등 유관기관에 지역의 상세온도 분석 및 열 관련 응용정보를 생산·제공하였다. 이외에도 폭염 및 가뭄대응을 위한 이상기온조기 경계정보와 가뭄정보 등 기상기후서비스를 지원하여 기상기후정보 가치창출에 기여하였다.

1.3.2. 기상기후과학 대국민 공감유도 및 이해도 제고

수도권기상청은 기상기후정보 이해확산을 통한 기상과학문화 저변확대를 위해 청소년, 일반인 및 노년층 등 다양한 계층대상 ‘기후변화이해’, ‘해피 실버’, 특정직업인 및 유관기관 대상 ‘기후변화 정책동향’ 등 114회의 교육을 실시하였다. 또한 전문가와 함께하는 국민참여형 토크쇼 ‘극지에서 바라본 기후변화 이야기(6.11/인천광역시)’, ‘습지와 기후변화 이야기(9.6/고양시)’는 기상과 다양한 소재의 융합으로 기후변화에 대한 공감을 유도하여 지역민의 호응도를 높였다. 여기에 기후변화 홍보단 ‘산돌림’을 활용하여 기후변화정보를 온·오프라인을 통해 확산하고, QR코드로 배우는 기상기후정보와 위험기상 행동요령 등은 보라매안전체험관, 용인시기후변화교육센터에서 상설전시를 통해 연중 홍보하고 있다. ‘기후변화 공감 웹툰 공모전’ 개최로 지역민의 직접 참여를 통해 기후변화에 대한 경각심을 제고하는 계기를 마련하였다. 이외에도 웹툰 수상작전시회를 기상기후산업박람회, 기후변화관련 유관기관 등 4소에서 운영하였고 만화책으로도 제작하여 지역아동센터, 도서지역학교에 배포하는 등 취약계층에게도 기상기후과학 문화를 확산하는 계기를 마련하였다.

1.3.3. 지역 기후변화대응 지원을 위한 기상기후정보 제공

수도권기상청은 지자체를 대상으로 기후변화 시나리오 이해 및 활용에 대한 자문활동을 하는 등 기후변화 선도기관으로서 지역의 미래사회 적응력 강화를 위해 노력하였다. 수도권의 도시기후연구를 수행하는 지자체 및 유관기관 관련자 60여명이 참석한 ‘수도권 도시기후연구 공동 활용 세미나’를 개최하여 도시기후, 특히 폭염의 잠재적 피해가능지역에 대한 연구 성과를 공유하고 ‘수도권 장마 변동성 대응 마련을 위한 장마포럼’을 개최하여 지역 언론인의 기상정보 이해도를 높였다. 또한 계절별로 기후전망 설명회를 개최하고 ‘2016년 기후자료집’등을 지자체에 제공하여 기상재해와 기후변화 효율적 대응에 기여하였다.

1.4. 행복한 조직문화 조성 및 조직역량 강화

1.4.1. 소통문화 조성 및 핵심업무 역량 강화

행복한 직장분위기 조성과 불필요하고 관례적으로 행하는 업무를 개선하기 위해 다양한 조직문화 프로그램을 운영하였다. 부서별 업무개선 간담회를 통해 관행적인 업무를 발굴하고 개선방안을 마련함으로써, 업무효율성을 도모하고 핵심 업무에 대한 집중도를 강화하였다.

‘힐링 문화체험 프로그램’을 그룹형과 혼밥혼술형으로 구분하여 운영함으로써, 직원간 유대감 형성은 물론 개인별 맞춤형 힐링을 통해 직무에 대한 스트레스를 해소하고 재충전 할 수 있는 시간을 제공하였다. 또한 자율적이고 혁신적인 조직문화를 가진 기업의 우수사례를 벤치마킹하고, 창의적 아이디어를 발굴하기 위해 혁신·스타트업 기업방문 프로그램(핸드스튜디오/키카오 판교오피스)을 운영하였다.

1.4.2. 국제협력 네트워크 강화

수도권기상청과 북경기상국은 상호 기상기술협력을 위한 협약체결(2016.4.)을 바탕으로 정기적인 기상기술교류를 지속하고 있다. 상반기에는 북경기상국장을 포함한 대표단 7명이 수도권기상청을 방문하여 제2차 기상기술협력 회의와 2018 평창동계올림픽 기상지원 현장을 방문하였다. 하반기에는 수도권기상청 전문가단 3명이 북경기상국을 방문하여 기상관측망과 관측자료 활용, 도시기상기후서비스 개발 기술공유를 위한 기상기술세미나에 참석하였다.

1.4.3. 청사신축

수도권기상청 청사 신축을 위하여 신축 예정 부지(수원시 권선구 고색동 894-58 및 889 일원 18,067㎡)를 확보하여 청사 신축 설계를 진행하였다. 신축청사는 직원들의 의견을 반영하여 휴게실, 식당 등 편의시설 확보 및 쾌적한 근무환경 조성에 중점을 두었으며 연면적 2,520㎡, 지상 3층 건물로 설계를 완료하였고 수원시 건축허가를 득한 후 공사 계약을 체결(12월) 하고 공사를 시작하였다. 향후 공사 중 청사신축에 문제점이 없도록 계획적인 공정관리 및 안전사고 예방에 철저를 기할 예정이다.



2

부산지방기상청

→ 부산지방기상청 / 기획운영과 / 행정사무관 / 이용자

2.1. 융합행정을 통한 위험기상 대응역량 강화

2.1.1. 지역방재기상서비스 강화

부산지방기상청은 최근 국지적인 집중호우와 과거와는 다른 기상패턴에 적극적으로 대처하기 위하여 2017년 1월 과내에 예보지원팀을 신설하여 과거 유사사례를 분석·연구·공유함으로써 위험기상의 예측과 대응 역량 강화에 힘썼다. 또한, ‘방재기상업무협의회(2회)’를 구성·운영하고, 실시간 방재 소통 채널인 모바일 ‘날씨톡 서비스’를 운영하여 방재공무원과 기상캐스터 125명을 대상으로 가독성 높은 기상정보를 제공하였으며, 기상자문관(현 방재기상지원관)을 부산시에 파견(5.1.~10.31.)하여 위험기상에 대한 상세 브리핑과 방재대응 의사결정을 지원하였다.

특히, 기상청, 부산광역시, 부산광역시교육청 간 ‘학교 내 재난조기경보 및 대응역량을 위한 긴급 재난 업무협력 협약(MOU)’을 체결(4.17.)하여 전국 최초로 기상청 ‘지진조기경보시스템’과 직접 연계하여 학교 내 지진 등 긴급 재난의 정보 제공을 위한 시스템이 구축되었다.

2.1.2. 지역민의 생활만족도 향상을 위한 체감형 기상서비스 확대

기상정보 취약계층을 대상으로 폭염·한파 특보 SMS를 제공하였고, 설연휴, 추석연휴에는 국민의 안전한 이동을 위해 지자체, 언론, 교통 유관기관을 대상으로 ‘교통기상 설명회’를 개최하였다. 또한, 낙동강 유역의 조류(녹조) 예찰 및 피해 예방을 위한 ‘조류경보 맞춤형 기상정보(5.1.~11.30./낙동강유역환경청 등 13개 기관)와 유해적조·해파리 대량발생에 효율적으로 대응하기 위해 ‘적조·해파리관리 맞춤형 기상정보(7.1.~8.30./국립수산과학원)’를 제공하였다. 그 밖에도 부산국제영화제, 대학수학능력시험 등 맞춤형 기상정보 서비스를 제공하여 국민의 생활에 꼭 필요한 기상서비스 제공을 위해 노력하였다.

2.1.3. 영향예보 기반 구축

기상현상에 대한 예보뿐만 아니라 날씨가 국민의 생활에 미치는 영향까지 고려한 ‘영향예보’의 기반 마련을 위해 부·울·경 지역의 재해 DB를 구축하고, 호우·폭염 위험수준에 대한 영향예보 임계값을 설정하였다. 관할지역 중 호우(부산, 울산, 창원)와 폭염(부산, 울산, 김해)에 의한 피해 노출이 큰 지역을 선정하여 호우·폭염 영향예보 시범서비스(6.12.~10.15.)를 제공하였다.

2.2. 해양기상서비스의 선도적 추진

2.2.1. 해양기상전문관을 통한 지역 맞춤형 해양기상서비스 제공

해양기상전문관을 운영하여 ‘해양위험기상 발생가능성 정보(51회)’를 생산·제공하고, ‘부·울·경 바다날씨 알리미’ 밴드와 SMS를 통해 신속하고 상세한 해양기상정보전달을 위해 힘썼다. 제3호 태풍 ‘난마돌’, 제18호 태풍 ‘탈림’ 북상 시는 부산항 선박대피협의회에 참석하여 태풍전망에 대해 상세브리핑을 실시하였다. 특히, 부산항 3개 항만구역별(북항, 남항, 신항)로 특화된 해양예보와 관측자료를 실시간으로 제공하던 ‘부산항 항만기상정보’ 서비스는 전국 53개항으로 확대 시행되었다.

2.2.2. 해상안전을 위한 부산항만 해양융합 서비스 시범 개발

부산항만에 대해 해양관련기관과 공동조사를 실시하고, 해양안개 발생과 유입 알고리즘을 생산·고도화하여 실시간 해양안개 가이드를 제작하고 자동화 프로그램을 개발하였다. 이러한 선행연구를 기반으로 2018년도에는 부산항만에 대한 해양안개 정보 서비스 기술을 시범 개발하고자 한다. 이를 통해 저시정 해난사고로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고, 해양물류 산업과 어업활동을 지원함으로써 지역경제 활성화에 기여할 것으로 기대한다.

2.2.3. 해양기상서비스 향상을 위한 항만기상관 활동 강화

원양의 해양관측자료 확보와 선박에 대한 기술지원을 위해 항만기상관 제도를 운영 중이

며, 관측지원선박(VOS)으로부터의 전문 유효건수가 2017년 1,293건으로 작년 대비 743건 증가되어 예보정확도의 향상에 기여하였다. 아울러 해운선사 간담회를 개최(8.11.)하여 현장 의견 수렴과 함께 관련 정보를 지원하였으며, 12월 29일에는 우수 관측지원선박 3척에 포상, 우수 해운선사 1곳에 감사패를 수여하였다.

2.3. 기상관측업무의 강화

2.3.1. 유관기관과 협업을 통한 관측업무 강화

지자체 기상관측자료 및 장비를 체계적이고 효율적으로 관리할 수 있도록 관측협력담당관 40인을 임명(4.10.)하여 기술을 지도하고 관련 정보를 공유하였다. 기상관측표준화 워크숍을 개최(5.16., 10.24.)하여 부·울·경 지역 기상관측자료 공동 활용을 위한 업무협약의 유공자에 대한 포상을 수여하였다. 또한, 해상상태 감시 강화를 위해 통영시 해양재난예방시스템 CCTV 영상을 웹페이지를 통해 공유하고 있다.

2.3.2. 관측망 확충 및 업무체계 개선을 통한 관측자료 품질 향상

신속·정확한 지진관측을 위해 지진관측망을 확충(신설 12개소, 교체 3개소, 개선 1개소)하였으며, 부산지방기상청 관할 지점별 파형 표출을 위한 ‘지진 종합감시시스템’을 구축(8.5.)하였다. 또한, 해양기상관측 공백해소를 위하여 사랑도에 파고부이를 신규 설치하였다. 특히, 2017년에는 ‘부·울·경 지역 지상관측자료 품질관리 임계값 연구’를 통해 관측자료 품질감시시스템을 개발·활용하여 오류자료의 60분내 MQC 처리율을 전년대비 18% 향상시켰다. 또한, 부산지방기상청 및 소속기상대의 원활한 장비 운영을 위해 CCTV 원격감시체계(5.10.)와 무정전전원장치(UPS) 모니터링 시스템(10.26.)을 구축·운영하고 있다.

2.3.3. 부산기상관측소, 세계기상기구 주관 ‘100년 관측소’로 선정

부산기상관측소(1904년 설립)가 세계기상기구(WMO)에서 주관하는 ‘100년 관측소(Centennial Observing Stations)’에 선정되었다. 100년 관측소의 기준은 ① 100년 전 설립 ② 비활동 기간 10년 미만 ③ 환경정보의 보존 ④ 지속적인 자료품질관리 ⑤ 관측자료 공개 등 세계기

상기구(WMO)의 촘촘한 기준을 모두 통과한 경우만 선정되는 것으로, 기상 분야의 유네스코(UNESCO) 문화재라고 할 수 있다. 전 세계에서 운영 중인 13,000여 개 기상관측소 중 60개소가 100년 관측소로 선정되었으며, 이 중 우리나라(서울, 부산/2개소)는 아시아(중국 3개소, 일본 1개소)에서 두 번째로 많은 100년 관측소를 보유한 국가로 거듭나게 되었다.

2.4. 기후변화 대응능력 강화

2.4.1. 지자체 기후변화 정책수립 지원 강화

관할 지자체를 대상으로 기후변화 전망보고서, 기후변화 상세분석보고서(기후변화 시나리오 읍면동 자료)등 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립을 위한 자료를 제공하고 자문활동도 수행하였다. 또한, 부산지방기상청-지자체(부산시, 창원시, 양산시)와의 기후응용분야 협업 연구보고서 ‘부산·경남 도시열섬 구조와 대기확산 경향분석’을 발간하여 지자체의 중·장기 정책 수립에 기여하였다.

2.4.2. 지역 장기예보 제공 서비스 강화

지역 기후산업 발전을 위하여 자체적으로 장기예보(1개월, 3개월 전망)와 기후전망(봄철, 여름철, 가을철, 겨울철 전망)을 발표하고, 유관기관, 언론 등을 대상으로 「계절별 전망 설명회」를 개최하여 기후전망에 대한 이해를 높였다. 이 밖에도 폭염, 태풍, 장마 등 시기별 지역의 이슈기상정보를 제공하여 지역민의 편의를 위해 노력하였다.

2.4.3. 지역기상융합서비스 사업 추진

부산지방기상청은 국민이 효용성을 체감할 수 있는 예측기반 생활위험기상정보를 제공하고자 ‘부산지역 빅데이터 IOT 기반 스마트 생활안전서비스 개발 II’ 사업을 추진하였다. 호우침수, 어린이 열환경, 관광, 생활보건의서비스의 4개 분야를 서비스 하였으며, 모바일 웹 개발과 관련기관 앱 플랫폼으로 서비스를 확대하였다. 또한 수요자의 니즈를 파악하고, 지역기상융합서비스의 활용도를 높이기 위해 기상기후 융합워크숍, 정책협의회 등을 개최하였다.



2.5. 기상업무에 대한 이해 확산 및 지역민과 함께 하는 소통 강화

2.5.1. 언론을 통한 소통 강화로 기상업무 홍보

지역 언론 및 기상캐스터들을 대상으로 전문가 초청 강연과 기상교육을 실시하여 기상정보의 중간전달자로서의 언론의 기상에 대한 이해를 증진시키고 소통을 강화하였다. 특히, '17년 3월부터 11월까지 국제신문에 기상이야기인 '날씨톡톡'을 격주로 연재하고 '17년 12월부터는 부산교통방송을 통해 '부산기상청의 날씨이야기'를 매주 방송하여 국민들의 기상에 대한 이해를 증진시키고, 기관장의 TV 대담프로그램 출연, 정책기고 등을 통하여 시민과의 직접적인 소통에도 힘썼다.

2.5.2. 지역사회의 기후변화 대응 및 기상과학 이해도 증진 활동

취약계층 대상 기상기후교실, 중고등학생 대상 진로체험 교실, 대학생 대상 지역기후변화 아카데미 등 계층·세대별 맞춤형 기후변화 교육프로그램 운영으로 눈높이에 맞는 기상기후교육과 체험 프로그램을 운영하였다. 또한, 기후변화에 대한 이해확산을 체감할 수 있도록 '제6회 생기발랄 UCC 공모전'(총 39건 응모, 7편 입상)을 개최하였고, '부산과학축전'(4.15.~16.), '서울립과학축전'(10.26.~27.), '2017년 창원 ICT&진로체험 페스티벌' 등 지역 과학축전에 기후변화 체험부스를 운영하였으며, 토크 콘서트 '나만 모르고 있던 기후변화 이야기'와 '오늘의 기후왕은? 나야 나!' 퀴즈대회도 개최하였다. 특히, 지진으로 인한 지역 주민들의 불안감 해소 및 지진에 대한 이해도 제고를 위해 부·울·경 땅울림 사업을 통해 대상별 지진·지진해일에 대한 교육과 홍보를 실시하였다. 아울러 지진대응 업무개선 언론 브리핑을 개최(4.13.)하여 2017년 부·울·경 지진대응업무 개선대책을 소개하였으며, 지진방재 담당자 워크숍을 개최(9.27.)하여 지진정보 서비스 개선을 위한 협의를 추진하였다.

2.5.3. 기상과학문화 대중화를 위한 국립밀양기상과학관 건립 추진

부산지방기상청은 지역사회 밀착형 기후변화 대응교육과 기상과학의 대중화, 지역 청소년 눈높이에 맞는 기상지식 보급을 위해 밀양대공원 일대에 국립밀양기상과학관 건립을 추진하였다. 사업기간은 2016년부터 2018년까지이며 부지면적은 20,000㎡, 건축규모 2,680㎡로

전시장 및 관람객 특성을 고려한 창의적인 공간 창출을 통해 기상기후 과학관 건립을 추진하고 있다. 사업의 효율적 추진과 품격 제고를 위해 건립 추진 협의체를 구성(6.2.)하여 활동하였으며, 기본 및 실시 설계용역을 완료(9.3)하고 2017년 11월에는 신축공사 계약을 체결하였다. 2019년 9월 과학관 개관을 목표로 지역도시의 인문적 특성과 부지 및 공간 여건을 활용한 과학관 신축과 타 기상과학관과 차별성 있는 전시 콘텐츠를 구성해 나갈 예정이다.

2.6. 조직문화 선진화를 위한 역량강화

2.6.1. 국제화 업무 역량 강화를 위한 글로벌 인재 양성 지원

부산지방기상청은 매년 중국 절강성기상국과 기상업무협력에 관한 교류를 실시해 오고 있다. 올해의 경우 제22차 기상협력회의(6.19.~23.)를 통해 기상기술 공동워크숍을 개최하였다. 또한 양국의 활발한 전문가 교류를 위해 부산지방기상청 예보관 2인이 10.23.~27.(5일간) 중국을 방문하였으며, 11.20.~24.(5일간)에는 절강성기상국 전문가 2인이 부산지방기상청과 소속기관 등을 방문하여 기술교류 세미나를 개최하였다.

3

광주지방기상청

→ 광주지방기상청 / 기획운영과 / 행정사무관 / 범은희

3.1. 지역민의 안전을 위한 위험기상 예측과 대응능력 강화

3.1.1. 선제적인 기상특보 운영과 예보정확도 제고

광주지방기상청은 기상재해 피해를 최소화 하고자 기상특보를 선제적으로 운영하였다. 호우특보 선행시간은 84분(전년대비 6분 증가), 대설특보 선행시간은 306분(전년대비 42분 증

가)으로 전년보다 증가하여 위험기상에 대비할 수 있는 대응시간을 더 확보하였으며, 단기 예보 강수정확도는 91.7%, 중기예보 강수정확도는 84.1%(전년대비 3.7% 향상)로 예보정확도가 향상되어, 2017년 전국 중기예보 최우수기관에 선정되었다.

정확한 예·특보 생산을 위해 다양한 위험기상 분석과 연구 활동을 실시하였다. 대설, 소낙성강수 등 6개 분야별 학습조직을 구성하여 예보분석 세미나(5회)를 실시하고, 전문지식 습득을 위해 관련 분야의 전문가 초청 강연(5회)을 개최하였으며, 기상을 공통주제로 11개 기관이 참여한 학·군·관 협력 기상기술 워크숍(9.21), 공군과의 안개 예보기술 교류세미나(4.18) 등을 통해 예보기술 노하우와 선진화된 기상업무를 공유하며 발전하는 계기를 마련하였다.

더불어 예보기술도구를 개발하여 예보 판단을 지원하고, 효율적인 감시 체계를 구축하였다. 소낙성 강수 특성 분석과 3차원 기상표출(Gloview) 분석용 프로시저 작성(7.31) 및 소낙성 강수 인자별 임계값 도출(10.20), 광주지방기상청 관할 93개 기상관측장비(ASOS·AWS)의 일최고기온 예측값 생성 등을 통하여 폭염특보 및 예보생산을 위한 참고자료로 제시하였으며, 호우·풍랑·안개 등 위험기상 감시를 위한 도구를 개발하고 현업운영을 함으로써 예보 생산에 효율적으로 지원하였다.

예보지원팀을 운영함으로써 위험기상 유사사례분석(9회), 우박 등 특이기상과 호우 예보 사례분석(9회), 해양기상 상세분석(47회)을 통해 예보 생산에 도움을 주었다.

3.1.2. 영향예보 기반 구축

광주광역시 및 전라남도 등 23개 시군에 대해 폭염과 대설에 대한 취약성을 분석하고 영향예보 임계값을 산출하였으며, 재해 DB를 조사하여 재해 지도를 작성하는 등 영향예보의 정상추진을 위한 기반을 마련하였다. 또한 폭염 영향예보 시범서비스를 실시하였다. 2016년 나주시를 대상으로 한 시범서비스 내용을 기반으로 2017년에는 도시와 농촌의 특성을 고려하여 광주광역시, 나주시, 순천시, 해남군 등 4개 시군으로 확대하였다. 72시간까지의 폭염 위험수준과 대응 요령 등을 SNS를 통해 제공(6.12~9.30/73회)함으로써 폭염대응의 의사결정을 위한 유용한 정보로 활용되었다.

폭염 위험에 대한 인식 확산을 위하여 「폭염대응 100인 시민포럼」(5.22/142명 참가)을 개최하였으며, 광주광역시의 「광주온도 1℃ 낮추기 프로젝트(2017-2020)」 중장기 사업계획과 폭염대응 정책에 폭염 영향예보가 반영되는 등 지자체와의 적극적인 협업을 통해 기상정

책의 확산 효과를 거두었다.

폭염·대설·안개 등 영향예보 관련 연구개발과제를 수행하고, ‘유럽지구물리학회’(4.23~29), ‘한국기상학회’(10.25~27), ‘아시아지역 영향예보 국제워크숍’(11.7~9)등 국내·외 학회 발표를 통하여 연구결과를 공유·확산하였다.

3.1.3. 안전한 해상활동 지원을 위한 해양기상서비스 강화

광주지방기상청은 해양기상전문관을 지정하여 운영하면서 해양 관계기관과의 소통 네트워크를 강화하고 전달매체를 다양화하여 해양예보의 활용도를 높이고 해양기상서비스를 강화하였다. 해양기상 전문 분석과 해상 감시를 통해 위험기상 예상 시 「해양 위험기상발생가능성 정보」(47회)를 신속하게 제공하였다.

또한 서해남부해상, 남해서부해상의 18개 해구별 예보, 15개 항만에 대한 항만기상 정보, 관측실황, 해양기상 해설동영상 등 해상활동 안전을 위해 필요한 여러 가지 정보를 편리하고 쉽게 찾아 이용할 수 있도록 광주지방기상청 누리집을 통해 제공(9월)하는 등 서비스를 개선하였다.

정보 사용자들의 해양예보에 대한 이해를 돕기 위해서 해양경찰을 대상으로 교육훈련 정교과정(10회/290명)을 운영하고, 어업인을 대상으로 현장교육(6회/292명)을 실시하였으며, 찾아가는 해양 관계기관 간담회(10.19~31/7개 기관)를 통하여 해양기상정보 개선점을 찾기 위한 현장 소통을 실시하였다.

3.1.4. 위험기상 대응을 위한 관계기관 협업 체계 구축

위험기상 대응 및 지자체의 방재기상업무 지원을 위해 관계기관과의 협력과 소통을 강화하였다. 예보자문관의 기상상담과 131기동 기상지원을 통하여 신속한 정보를 제공(352회)하였으며, 정보를 접하는 환경 변화에 맞추어 SNS 밴드(방재한울타리+)를 활용하여 신속하게 실시간 정보를 전달하고, 라디오 캠페인 방송(7월,12월)을 통해 폭염·한파·지진 재난 관련 정보를 제공하였다.

또한 관계기관과 방재기상업무협의회를 실시(2회)하여 위험기상 대응을 위한 협업체계를 강화하고, 태풍 내습 시 방문 브리핑, 산불·방사능·해상수난구조·구조구급 등 관계기관의 재난 안전을 위한 회의 참석 등 정책지원(16회)도 실시하였으며, 관계기관 방재담당자들을

대상으로 방재기상정보시스템 활용교육(6.28)을 실시하여 위험기상 감시와 정보 활용 능력 향상에 기여하였다.

3.2. 고품질 기상관측자료 생산을 위한 운영기반 구축

3.2.1. 국가기상관측자료의 운영 내실화 및 관리체계 강화

광주지방기상청은 “농업기상관측자료 활용도 제고 및 개선을 위한 관측요소 특성 연구”를 통해 농업기상관측자료의 활용도를 높이고 농업기상 관측요소를 개선하기 위한 방안을 제시하였고, 가거도 바람 분석(신안군/5.23), 풍암 기온 분석(광주/8.10~9.25), 장성 기온 분석(10.31), 자은 파고자료 및 조류 분석(5.15)을 통해 기상관측자료의 신뢰성 확보에 기여하였다. 또한 실시간 기상관측자료 표출 프로그램을 확대 제공(완도국제해조류박람회, 언론사 등)하였고 국립공원관리공단과 협업을 추진하여 무등산 관설 및 단풍 등의 효율적인 계절관측을 수행하였다. 국가기상관측자료의 수집률과 품질도의 향상을 위해 광주·전남 지상기상 관측 유관기관(관측장비 308여개소)을 대상으로 매월 기상측기(대기오염측정장비, 강우량계) 검정 도래일 알림 서비스를 제공하였고, 기상관측표준화 워크숍(4.20), 기상관측장비 소통간담회(5.31), 순회설명회(8.29~30), 유관기관 장비 담당자 기술교류세미나(10.26) 등을 통한 소통과 협업을 추진하였다. 이러한 활동을 통해 관측유관기관 기상자료 수집률을 94%(’16)에서 95%(’17)로 향상시켜 지역방재 및 산업 지원을 위한 국가기상관측자료의 공동활용 효율성을 크게 높여 12월 전남보건환경연구원으로부터 감사패를 받았고, 2017년 기상청 우수 관측기관으로 선정되었다.

3.2.2. 위험기상 감시를 위한 최적 관측망 구성 및 관측업무 수행

광주지방기상청은 관측환경 개선을 위해 2월 가거도AWS(육상→지상), 11월 도화AWS(육상→지상)를 이전하였고, 석곡AWS 신설과 이양AWS 이전을 위한 부지를 확보하였다. 또한 노후화된 영광ASOS, 화순AWS, 압해도AWS를 교체했으며, 9월 목포기상대의 기상관측장소 환경 개선을 마치고 비교관측(’17.11~’18.10)을 시작하였다. 적설관측공백 해소를 위해 9월에 무안, 구례, 곡성, 함평에 레이저식적설계를 추가 설치하였고, 국가지진 대응 체계 강화를 위해 조도(진도군), 흥도(신안군), 함평, 별량(순천시), 화원(해남군), 나로도(고흥군) 등 6개

소에 지진관측망을 신규 설치하고 목포, 나주 2개소의 노후지진장비를 교체하였다. 그리고 해양 민원 해소를 위해 지산(5월), 비금(8월) 연안방재시스템 구조물 변경 및 이전을 추진하였고, 도서주민 간담회를 통한 의견수렴을 거쳐 불무도 파고부이(진도군/전남남부서해앞바다)와 나로도 파고부이(고흥군/전남동부남해앞바다), 위도 파고부이(부안군/전북남부앞바다)를 신규 설치하여 해양관측망 최적화 및 관측 공백지역 해소에 기여하였다. 신속하고 정확한 기상관측업무 수행을 위해 기상관측장비(우량계, 시정계, 적설계 관리 원리 및 장애 대응) 킷 매뉴얼을 제작하였다. 또한 관측역량 강화를 위한 맞춤형 교육으로 관측세미나(3회), 고층(레윈존테)비양교육(1회), 관측피드백 강의(7회)를 실시하였다.

3.3. 지역산업 경쟁력 지원을 위한 기상기후융합서비스 강화

3.3.1. 기상기후빅데이터 기반 지역기상융합서비스 추진

광주지방기상청은 지역 특화산업을 지원하기 위하여 기상기후정보와 해양, 농업 등 타 분야를 연계한 지역기상융합서비스 사업을 추진하였다. 지역 현장의 수요를 반영하여 기획 단계부터 융합서비스 기술개발까지 지자체와 협업을 통해 추진하였다.

전북 해양 수산업 육성과 활성화를 위하여 ‘전북산업 지원을 위한 해양기상 융합정보 활용서비스 개발’을 완도군과 함께 추진하였으며, 광양시와는 매칭펀드 협업을 통해 ‘매실 주산지 맞춤형 융합서비스 활용체계 구축’ 사업을 추진하였다. 특히, 매실산업 지원 융합서비스는 수요자 중심의 소통과 융합행정 구현 및 지역 맞춤형 기상융합서비스의 연구 활용 촉진 등 그 성과를 인정받아 기상청 공직기강과 모범사례에 선정되었다.

3.3.2. 산·학·연·관 협업 강화 및 맞춤형 기상기후서비스 개발

광주지방기상청은 지역 기상기후서비스 발전을 위하여 분야별 전문가(40인) 및 협력기관(50개 기관)과 협력체계를 구축하여 ‘기상기후상생 협의회’를 운영하였다. 농업·기상, 해양·수산, 환경·보건, 에너지·교통, 산림·관광 5개 분과별 융합세미나(3회)와 포럼(12.13.)을 통해 부문별 협업과제 발굴과 정책공유 등 소통을 강화하였다. 또한 ‘기후변화 시대, 가치를 더하는 기상 빅데이터 활용과 지역 경제 활성화’를 주제로 지자체, 공공기관, 학계, 산업계 등 112명이 참석한 가운데 ‘기후변화 대응 융합 워크숍’을 개최하였으며, 기후변화에 대한



지역산업 활성화 방안 및 융합정보 활용사례 등 다양한 정보 공유와 소통의 시간을 가졌다.

이와함께, ‘무등산 산악기상기후 특징 연구(Ⅱ)’를 통해 주요지점에 대한 체감온도와 어는 고도 생산기술을 확보하였으며, 연구에 대한 성과를 인정받아 한국기상학회 가을학술대회에서 우수논문상과 2017년 지방청 연구개발 우수과제에 선정되었다.

3.4. 기후변화 인식 제고를 위한 소통·공감 프로그램 다양화

3.4.1. 세대별 맞춤형 기후변화 이해확산 프로그램 운영

세대·계층별 기후변화에 대한 관심을 유도하고 기상기후과학에 대한 이해를 높이고자 다양한 소통·공감 프로그램을 운영하였다. 지역 고등학생 183명과 함께 ‘우리의 이야기는 노래가 되고, 우리의 만남은 미래가 된다’라는 주제로 열린 ‘기후변화 토크콘서트’를 통해 기후변화과학을 음악과 이야기로 이해하는 시간을 가졌다.

또한 광주지역 초등학교 4~6학년 146명이 참가한 가운데 ‘제5회 도전! 기후벨 퀴즈대회’를 성황리에 개최하여 폭넓은 지식 전달은 물론 재미와 감동을 주는 축제의 장을 지원하였다. 아울러 지역 대학생과 함께 ‘대학생 기후변화 포럼’을 개최하여 기후변화의 현실과 대응의 필요성을 공감하였고, 지역의 8개 기관의 체험시설과 연계한 ‘호남 기상기후환경 스탬프 투어’를 운영함으로써 여름방학 동안 온 가족이 함께 체험하며 배울 수 있는 기회를 제공하였다.

3.4.2. 기상기후과학 교육·참여 프로그램 확대 및 콘텐츠 다양화

지역의 취약계층인 다문화가정의 사회 적응을 지원하고 기상과학 지식을 보급하고자 ‘다문화 드림 프로젝트’ 운영하였다. 또한 청소년 대상의 ‘진로코칭 프로그램’과 ‘날씨 꿈나무 현장체험교실’, ‘기상 아띠’ 등 수요자 중심의 다양한 콘텐츠 운영으로 진로·직업 탐색 및 창의적 인재로 성장할 수 있는 발판을 마련하는 등 그 공로를 인정받아 2017년 자유학기제 유공 부총리겸 교육부장관 표창을 받았다.

뿐만 아니라, 지역민 대상의 ‘신선·톡톡 기후변화 캘리그래피 공모전’과 온·오프라인을 통한 기상기후 공감·톡톡 참여 이벤트, 지역 축제와 연계한 체험전시관 운영 등 지역민과 함께하는 프로그램 운영으로 기후변화에 대한 지역사회의 관심과 공감대를 높이고, 기후변

화 대응을 위한 생활 속 실천의 중요성을 확산하는 계기를 마련하였다.

더불어, 광주기상과학홍보관에 실시간으로 변화하는 지구환경 모습을 입체적으로 관찰할 수 있는 ‘지구환경 3차원 가시화시스템(지구ON)’을 구축하여 체험 콘텐츠를 다양화하였다.

4

강원지방기상청

— 강원지방기상청 / 기획운영과 / 행정사무관 / 김병관

4.1. 국민 안전과 재해 예방을 위한 방재기상 활동 강화

4.1.1. 신속한 기상정보 제공 및 방재 관계기관 협업

강원지방기상청은 정확한 지역예보를 바탕으로 강원동해안의 너울 피해 최소화를 위한 「강원도 너울 위험정보」를 시범적으로 제공(10.30~11.30)을 하였다. 이를 위해 강원동해안 6개 시·군 너울 피해자료를 DB화하고 위험등급을 산출하여, 속초·강릉·동해시에 대한 너울 위험정보를 동해지방해양경찰청 등에 제공하였다.

또한, 강원도 산불 피해예방을 위해 「산불 진화 기상지원 매뉴얼」을 정립하고 강원도 대형산불 특별대책기간(3.15~4.20) 중 기상정보(매일 1회) 및 건조점검표(월, 금)제공, 산불상황실 파견(11회)을 실시하였다. 특히 5월 강릉시 및 삼척시 산불 발생 시 산불진화를 위한 지휘본부 현장 기상지원 및 강원동해안산불방지협의회 상황실 기상브리핑을 통해 신속한 산불진화에 기여 하였다. 그리고 강원지방기상청은 여름철(5.15~10.15)·겨울철(17.11.15~18.3.15) 호우(27회)·대설특보(49회) 발표에 따른 방재비상근무(총41회)를 수행하고, 관계기관 및 언론사에 기상정보를 제공하여 위험기상에 따른 피해를 최소화 하는데 기여하였다.

4.1.2. 새로운 예보기술 발굴을 통한 예보능력 향상

강원지방기상청은 최근 위험기상의 증가에 따라 기상예보 분석 능력 강화를 위해 현업근무팀을 조정(4개 팀 20명 → 4개 팀 16명)하여 예보지원팀(4명)을 운영하였다. 예보분석 브리핑을 정례화(매일)하고 강원동해안 동풍 관련 연구를 위해 기상현상별 과거 연구자료 총 94건을 수집·정리하여 지역예보기술의 고도화, 예보정확도 향상에 기여하였다.(2017년도 특보 최우수부서 선정 / 호우특보 선행시간: 최근 3년 평균 대비 25.3% 향상(117분 → 147분)) 또한 국지적으로 발생하는 특이 기상 예보기술 발굴을 위한 「지형적인 영향에 기반한 대류성 강수특성 연구」를 통해 2017년도 예보기술발표회 최우수상을 수상하였고(11.9/고원일 주무관 외 2명), 국민의 해상안전과 재산보호를 위한 「폭풍해일특보 재정립」을 제안하여 2017년도 기상청 제안경진대회 우량상을 수상(아이디어제안 부문)하였다(6.13/김기창 주무관 외 1명). 또한 예보관교육도 지속적으로 실시하여 예보관 기본역량강화에 힘썼다(김백영·박선영 주무관 등 총 11인).

4.2. 영향예보 및 지역특화 기상서비스 강화

4.2.1. 영향예보 조기정착을 위한 기반 구축

강원지방기상청은 2016년부터 3개년 사업인 지방청 맞춤형 연구개발과제의 일환으로 「강원지역 대설·안개 영향연구」를 수행 중이다. 2017년은 ‘강원도민의 재산과 생명보호를 위해 발생 가능한 위험정도를 예측하여 제공’하는 「대설 영향예보 시범서비스」를 위해 연구원 2인을 채용(2월, 4월 각 1명)과 함께 강원도 내 지자체 및 유관기관 등 총 14개 기관과의 소통워크숍(3.30)을 개최하여 「대설 영향예보 시범서비스」 추진을 위한 협조체계를 마련하였다. 이후 영향예보자문단을 구성(5.17)하고 자문단 회의를 통해(총 2회/5.19, 11.24) 임계값 설정기준을 논의하고, 대설 피해사례 발생빈도를 반영한 위험단계별 임계값을 산출하여 「대설 영향예보 시범서비스(2017.11.13~2018.3.15)」를 실시하였다. 이를 통해 대설 및 도로제설에 관한 영향예보 통보문을 강릉시, 평창군, 원주지방국토관리청, 강원도도로관리사업소, 강원도청 올림픽운영국, 2018평창올림픽대회 조직위원회 등 8개 기관에 제공하여 올림픽 수송로 확보 및 대설재난 방지에 크게 기여하였다. 아울러 「강원지방기상청 영향예보 소개책자」를 강원도 18개 지자체 및 도로교통·방재기관 등 31소에 배부하여 영향예보의 개념과 시범서비스에 대하여 홍보하였다.

4.2.2. 2018 평창동계올림픽 성공 개최를 위한 지원

강원지방기상청은 평창동계올림픽 성공 개최를 위하여 예보 및 관측분야의 기상을 지원하였다. 정확한 올림픽예보를 위해 사이버교육(미국 기상전문 교육기관 Winter Weather과정 /6.15~7.14) 및 집합교육(올림픽 상세기상서비스 실습을 위한 미국 볼더 파견/7.15~7.30/정광우 주무관 외 1명)을 이수하여 올림픽 기간 경기종목별 기상요건 이해 및 의사결정 능력 배양 등 실무기술을 습득했다. 또한, 올림픽 사전점검을 위한 「동계올림픽 테스트이벤트」 빙상경기대회 기상지원을 통해 실제 올림픽대회기간 예보준비 및 위험기상 대응상황 점검을 하고 올림픽 성공개최를 위한 기상청의 역할에 대한 홍보를 하였다. 2017년 2월 강릉올림픽파크에서 개최된 3개 테스트이벤트 대회(ISU 스피드스케이팅 세계선수권대회, ISU 4대륙 피겨스케이팅 선수권대회, VoIP Defender 세계주니어 컬링 선수권대회)를 위해 실시간 기상특·정보 및 예보자료, 기상관측차량을 활용한 날씨 전광판 게시(기상실황, 예보 표출) 등을 통해 약 6만 여명 관람객의 안전한 경기관람과 선수 경기력 향상 등에 기여하였다.

아울러, 관측장비의 효율적 운영을 위해 총 10종 107개의 관측장비와 평창올림픽스타디움, 슬라이딩센터, 강릉올림픽파크에 이동식AWS 3대를 추가 설치하는 등 올림픽경기장 기상관측 지원에 최선의 노력을 기울였다. 이와 함께, 올림픽경기장 기상관측자료 실시간모니터링과 품질관리를 위하여 실시간모니터링 프로그램을 개발하여 현업실과 사무실에서 이중으로 감시하는 체제를 구축하였고, 장비장애에 대비하여 유지보수 전문인력을 상주시키고, 예비장비와 센서를 확보하는 등 긴급유지보수체계를 구축하였다.

4.3. 지역특화 기상서비스 강화

4.3.1. 지역 융합 기상기후서비스 제공

강원지방기상청은 가을 단풍철을 맞이하여 도내 국립공원사무소 4소(설악산, 오대산, 치악산, 태백산)와 협업하여 9월 22일부터 10월 31일까지 탐방로 8소에 대한 「강원도 국립공원 단풍실황정보」를 제공하였다. 탐방로 단계별 단풍현황(단풍 전, 단풍, 단풍 종료) 및 미시령 구간, 국립공원별 View-Point 이미지, 실시간 기상자료 및 기상예보 등을 국립공원관리공단, 강원도청 홈페이지를 통해 지원하였다. 이러한 협업과 SNS 활용, 그리고 언론보도 홍보를 확대함으로써 전년 대비 방문자 수가 26% 증가하였다.



또한, 수자원의 효율적 관리와 가뭄피해 최소화를 위해 강릉시와 가뭄극복 유관기관 대책 회의, 한국농어촌공사와 「강원 기상기후와 물관리 활용 워크숍」 개최 등 관련기관과 가뭄에 적극 대응하였다.

4.3.2. 지역특화산업 기후정보 활용가치 확산

강원지방기상청은 기상과 타 분야 정보를 융합하여 강원도 산업의 경쟁력 강화와 지역경제 활성화를 위한 연구개발을 추진하였다. 강원도 지역의 태양광 발전량 데이터베이스를 구축하여 기상에 따른 미래 발전량 예측정보를 생산하였다. 동네별 과거 태양광 발전량을 확인할 수 있으며, 날씨예보에 따른 미래 태양광 발전량 예측정보를 개발하여 태양광 사업자 및 지자체 등의 정책결정에 있어 기초자료로 활용하도록 하였다. 또한, 강원도보건환경연구원과 협력을 통해 인제의 자작나무 숲, 강릉 대관령 숲 등 강원도 대표 산림지역에 대해 피톤치드 발생량을 관측하고, 이를 기상정보와 대입하여 날씨에 따른 피톤치드 발생량 정보를 개발하였으며, 도내 8개 기관과 「강원도 산업(SIUP) 기상기후 협의체」를 활용하여, 피톤치드 대국민 기상서비스를 진행 할 예정이다.

한편, 강원도 신산업 성장 동력 마련을 위해 2016년 「강원 빅데이터 신산업 포럼」을 구성하였다. 금년에는 강원창조경제혁신센터, 한국에너지공단 강원지역본부, BC카드, 한국도로교통공단과 공동으로 「빅데이터 신산업 Start-Up 콘테스트」를 개최하여 기상기후 빅데이터와 타 분야 아이디어를 활용한 7개의 스타트업을 발굴하였다. 수상팀에게는 강원창조경제혁신센터와 강원지방중소기업청, 강원테크노파크, 강원 임베디드 소프트웨어 연구센터의 후원으로 사무공간 입주 및 후원기관 창업프로그램을 연계지원 하였다. 그 결과, 드론을 이용한 기상 등 환경관측, AI 기반 태양광 발전량 및 설비 등 3개팀이 기상사업자로 등록하여 강원도 내 기상사업 확대 및 청년 일자리 창출에 기여하였다.

4.3.3. 기후변화 업무선도 및 이해확산 내실화

강원지방기상청은 기후변화 대응 문화 조성을 위한 지역별, 대상별 기후변화 과학정보의 이해확산을 위해 다양한 프로그램을 수행하였다. 도내 기후변화 교육 관련기관 협업을 위해 2016년 출범한 「강원도 기후변화 교육·홍보 협의체」를 확대하여 5개 기관(강원지방기상청, 기후변화대응교육연구센터, 한국기후변화대응연구센터, 한국에너지공단(강원본부), 한국환경

공단(강원본부))이 8개의 프로그램을 공동 운영하였다. 이로인해, 기관 상호간 약 1억원의 예산절감, 주제의 다양성 확보 및 교육품질 향상으로 강원도민의 만족도 증대에 기여하였다. 또한, 다원화된 계층과 수준별 맞춤형 교육을 위한 다양한 프로그램을 운영하였다. 어린이 대상의 기후후변화 워크북 「오늘 날씨 어때?」를 개발하였고, 8월에 「엄마와 함께하는 기후놀이터」를 운영하였다. 중학생 대상 장기 참여 프로그램인 「우리도 기후변화 전문가」를 관·학·민·협력으로 4~10월에 운영하여 기후변화 인식 확산 및 지역 기후인재 양성에 기여하였다. 대학생을 대상으로 한 「기후변화, 우리의 미래」 토크 콘서트를 개최하였고, 군장병 대상 「도전! 퀴즈골든벨!」, 도민 대상 기후변화 주간 행사 「지구야! 사랑해」와 라디오 퀴즈 이벤트 「기후변화 톡톡」을 운영함으로써 생활 속에서 기후변화의 의미를 새길 수 있었다. 그리고, 도내 기후변화 정책 지원을 위해 해양, 산림, 농·축산, 물관리, 빅데이터 등 총 8개 분야에 대해 간담회 및 워크숍(46회)을 개최하였다. 동 자리에서 각 분야에 대한 기상청의 정책 및 다양한 서비스 소개로 기상업무에 대한 중요성 인식을 확산시켰다. 아울러, 도내 82개 기관에 대한 오피니언리더 방문 및 업무협의를 하였고, 「강원도 기후서비스 제공」 밴드 운영 및 보도자료 발표, 언론보도(153건)되어 기상청 정책 확산에 노력하였다.

4.4. 기상관측 역량강화

4.4.1. 국민과 함께하는 기상관측, 명예기상관측관 운영

강원지방기상청은 국지적 기상현상에 대한 파악과 관측공백 해소를 위하여 명예기상관측관을 임명하여 운영하였다. 이를 위해, 명예기상관측관에 대한 언론 홍보, 리플렛 제작·배포, 지자체 홍보지에 홍보문구 게시, 페이스북 등 SNS 홍보를 강화하는 등 명예기상관측관 알리기에 힘썼다. 그 결과 5월 25일 처음 임명된 12명을 시작으로 12월 말 현재 140여명의 명예기상관측관이 강원도 곳곳에서 활동 중이다. 명예기상관측관은 강원지역 기상현상과, 특이 기상, 재해현장 등의 사진을 날씨제보앱을 통하여 제보하고 공유한다. 이러한 명예기상관측관의 날씨제보 활동을 격려하기 위하여 SNS(밴드)를 활용하여 상세한 기상정보를 제공하였고, 다양한 이벤트와 활동우수자에 대한 포상 등의 활동을 지속하였다. 그 결과 7개월의 명예기상관측관 활동 기간 동안의 날씨제보앱의 제보건수는 이전 동일기간과 비교하여 1,611%로 증대되었으며, 첫서리·첫눈·우박과 같은 위험기상에 대한 정보를 빠르게 얻어 방재기상에 도움을 받았다. 강원지방기상청은 앞으로 명예기상관측관에 대한 관리를 체계화하고 제도를 안정화하여 국민과 함께하는 기상정책을 확대해 나갈 것이다.



4.4.2. 드론을 활용한 기후서비스 확대와 예보 지원

강원지방기상청은 기상서비스에 대한 대국민 수요의 트렌드 변화를 반영하여 봄철 벚꽃 개화, 가을철 유명산 단풍 등 계절관측 서비스에 드론영상을 함께 제공하였다(4월, 9월). 그 결과, 강릉 경포대 인근 벚꽃 군락지 영상과 설악산 첫 단풍 영상은 강원도 지역축제와 관광에 대한 관심을 증가시켰다.

또한, 기상관측장소의 메타정보와 주변 지형을 촬영하여 하여 인트라넷에 공유하였으며, 강원·부산지방기상청과 국립수산과학원, 기상군청이 공동으로 해무유입 고도 정밀관측(7월)을 수행하였고, 강릉 산불 발생지역을 항공 촬영(8월)하여 산불의 확산경로를 파악하는 등 예보업무를 지원하였다.

4.4.3. 기상관측자료 공동활용 및 품질향상 워크숍 개최

강원지방기상청은 5월 24일 「기상관측자료 공동활용 및 품질향상을 위한 워크숍」을 개최하였다. 워크숍에는 기상청, 강원도청, 강원도 지자체(18개 시·군), 강원도보건환경연구원, 국립공원관리공단, 한국수자원공사 등 26개 기관에서 40명이 참석하였다. 참석자들은 기상관측표준화법과 품질관리, 기상청 공동활용시스템에 대한 정보를 공유하고, 기상관측자료 공동활용 개선 및 발전 방향에 대하여 논의하였다. 강원지방기상청은 관측관련기관과의 지속적인 정보교류와 소통으로 강원도 기상관측자료 품질 고도화에 기여할 것으로 보인다.

4.5. 행복한 직장문화 조성 및 지역사회 이해와 나눔 실천

4.5.1. 직원이 행복한 강원청 만들기

강원지방기상청은 직장생활 만족도 제고와 창의적 업무 능력을 배양하기 위해 ‘견문각지(見聞覺知)’ 프로그램을 운영하였다. ‘견문각지’란 보고(見), 듣고(聞), 깨달아서(覺), 알다(知)의 의미로, 소속직원에게 기후변화에 대한 현장체험, 지역 문화탐방, 기상관측장비 현지답사 등의 기회 제공으로 실제 현장의 경험과 지식습득을 유도하고, 바쁜 일상 속에서 휴식을 통한 발상의 전환을 유도하여 새로운 아이디어와 창의력을 이끌어 냈다.

아울러, 독서를 통한 직원의 창의력과 표현력 등 자기계발을 위해 청 내에 ‘솔향기 도서

관'을 운영하여 '직원 1인당 1달에 1권 이상 책읽기 프로젝트'를 진행하고 다독 직원 선정 및 독서 전문가 초청 강연 등 독서생활화에 노력하였다. 또한 강릉시 보건소와 연계한 건강 검사, 체력테스트, 교육, 상담 등을 운영하여 직원의 건강관리 및 체력증진을 도모하였다.

4.5.2. 나눔을 통한 소통 강화

강원지방기상청은 나눔 문화 확산을 위해 '나누미' 동호회를 운영하였다. 나누미는 나+누리(세상을 예스롭게 이르는 말)+미(美)의 합성어로 나의 행복을 지역주민과 공유함으로 세상을 아름답게 바꾸겠다는 의미인 강원지방기상청 대표 봉사 동호회이다. 지역 장애인복지시설인 '애지람' 원생들에게 도시락 나누기 및 경포호수 소풍(5월)활동에 동반하였고, 강릉시 흥계동 일대 독거노인 및 소외계층에 사랑의 연탄 나눔 행사(11월)와 사랑의 밥차(12월)를 운영함으로써 사회적 약자와 더불어 사는 사회를 만들기 위해 노력하였다.

5

대전지방기상청

— 대전지방기상청 / 기획운영과 / 행정사무관 / 고달홍

5.1. 지역민 안전을 위한 방재대응능력 강화

5.1.1. 금강수계 호우영향예보 시범서비스 시행

대전지방기상청에서는 충남지역에서 가장 많은 호우 피해가 발생하는 금강수계(9개 시·군) 지역을 대상으로 호우영향예보를 추진하였다. 지역별 취약성을 분석하고, 생활환경 특성에 따라 도시형·농촌형 모델을 설계하였다. 도시형 모델은 내수침수를 고려하여 하수도 설계기준을 반영하였고, 농촌형 모델에 사용하기 위한 지역별 맞춤형 호우영향 임계지수를 개발하였다. 기상특성뿐만 아니라 불투수면적비, 하천정보 등 비기상요소(11개)의 지역별 환경

특성까지 반영하였으며, 특화 기술개발과 협업 우수성과를 바탕으로 2017년도 영향예보 전국 최우수기관에 선정되었다.

시범서비스는 2016년 1개 군 대상 제공에서 3개 시·군으로 확대하였고, 위험정보는 시군 단위에서 읍면동 단위로, 종합피해액에서 산사태, 농경지, 붕괴, 시설물피해로 세분화하여 상세 정보를 제공하였다. 정보문은 시군 방재담당자가 내부시스템인 새울전자민원시스템과 공문, 자체 밴드를 이용하여 최종수요자인 읍면동 담당자까지 전달하여 방재활동을 개시하는 전달체계를 구축하였다. 부여군과 공주시에서는 호우영향예보를 활용하여 배수장 점검, 비닐하우스 정비 등 농촌 지역에 필요한 방재대비 활동뿐만 아니라 백제문화제 등 지자체 행사에도 활용하였다. 대전광역시도 저지대 상황관리 등 도시 방재대책에 활용하였고, 특히 하상주차장 차량침수 예방에 적극 활용하였다. 영향예보를 활용한 사전 방재활동에 높은 점수를 받아 부여군은 충남도 주관 재난관리 평가 1위, 대전광역시는 행안부 주관 여름철 재난대책 우수기관에 선정 되는 등 지역 호우피해 최소화에 기여하였다.

5.1.2. 방재기상서비스 확대 및 유관기관 공동협력을 통한 방재대응 강화

지역 위험기상 대응능력 강화를 위하여 관계기관과 협력과 소통을 강화하였다. 실시간 빠른 정보 제공을 위해 방재실무자 밴드(The Shield) 운영을 하였고 방재협의회(2회), 방재기상업무 워크숍(2회)을 개최해서 기상청에서 제공하는 방재기상서비스와 지자체 재난안전관리 업무를 공유하였다. 또한 충남지역 안전관리기관 협약(1.19.), 대전광역시 상호협력 체결(7.3.), 금강수계 지역 협의회 구성(3.31.) 등 유관기관 협력체계를 구축하여 신속한 정보제공과 소통을 위한 발판을 마련하였다.

이러한 협의회를 바탕으로 호우, 대설, 태풍 등 위험기상이 예상되거나 발생 시 ‘위험기상 사전 알림서비스’를 통해 기상상황을 신속하게 전달하여 위험기상 대응능력을 강화하였다. 또한, 기존에 제공되고 있는 기상정보 보다 이해하기 쉽고 활용하기 쉽도록 새롭게 가공한 여름철 폭염취약계층을 위한 ‘폭염 및 열대야정보’, 겨울철 동파 및 냉해 방지를 위한 ‘한파 지속일 예측정보’ 등 지역에서 필요한 방재기상서비스를 발굴·개발하여 지자체 방재실무자가 실질적으로 활용함으로써 긍정적인 반응을 이끌어 내었다.

5.1.3. 안전한 해상활동 지원을 위한 해양기상정보 제공

대전지방기상청은 해양기상전문관 운영으로 지역 해양기상전문분석과 수요자 중심의 해

양기상서비스를 강화하였다.

충남지역 해양관계기관을 대상으로 운영하는 밴드(충남 해양 위험기상 서비스)를 비롯한 다양한 매체를 활용하여 풍랑, 해상 안개(해무), 조고, 이안류, 고수온 등 ‘해양위험기상 발생가능성 정보’를 선제적으로 제공하였으며, 3시간 단위의 상세한 해상예보를 알 수 있는 ‘해구별 예측정보’, 주요 항만의 안전한 운항을 지원하는 ‘항만 기상정보’ 등 지역민 편의를 위한 ‘수요자 맞춤형 해양기상서비스’를 대전지방기상청 누리집을 통해 제공하였다.

또한 여름철 폭염에 의한 충남 해상 가두리양식장의 고수온 폐사피해에 대비하고자 ‘충남 앞바다 해수면 온도 상세예측정보’를 해양관계기관에 제공함으로써 2017년 고수온 피해 저감에 일조하는 등 지역 경제 활성화에 기여하였다.

또한, 어선안전의 날 캠페인 및 어업인 안전조업교육에 참여하여 지역 항·포구 어업인들을 대상으로 해양기상교육 및 홍보활동을 실시하였고, 해양 관계기관 간담회와 시기별 수난 구호 대책회의 및 여객선 특별수송 대책회의 등 각종 소통창구를 통해 해양 관계기관과의 유대강화는 물론 안전한 해상활동에 이바지하였다.

5.1.4. 재해기상 집중분석을 통한 위험기상 예측능력 강화

대전지방기상청은 위험기상 예측 및 예보역량 강화를 위해 예보기술연구와 분석활동을 강화하였다. 예보지원팀을 운영하여 대전지역 특성을 반영한 국지적인 예보분석 활동을 강화하고 전문적인 예보판단을 위한 위험기상 심층분석, 호우 대비 집중분석, 특이기상 및 오보사례분석, 가뭄·폭염 및 계절별 이슈기상 발생 시 원인분석 등 정확한 예보생산을 위한 기상분석 강화에 노력하였다.

또한, 대전·세종·충남지역의 특보발표 판단을 지원하기 위한 ‘충남 맞춤형 특보가이드(12월)’를 개발하여 황사·호우·폭염·풍랑요소에 대해 특보판단 자료를 방재예보관에게 제공하여 특보 생산에 효율적으로 지원하였다.

예보전문성 강화를 위해 전문가세미나, 관·학·군 기상기술공유 세미나 등 예보기술 노하우와 선진화된 기상기술을 공유하여 지역 예보기술 발전의 계기를 마련하였다.

5.1.5. 충남을 대표하는 기상관서로 거듭날 홍성기상대 준공식 개최

2017년 11월 2일 충남도의 심장, 홍성 내포신도시에 위치한 홍성기상대가 준공식을 가졌다. 2015년 1월 22일 직제 상 홍성기상대의 신설이 결정되었으며 충남 홍성군 홍북읍 내포



신도시 내 대지 10,983㎡ 위에 건물 1,832㎡ 규모로 2016년 8월부터 약 1년 3개월에 걸친 청사 및 지원동의 신축공사가 진행되었다. 이번 준공식에는 홍문표 국회의원, 남궁영 행정부지사, 김석환 홍성군수 등 내포신도시로 이전한 개발공사, 공단 등 유관기관의 주요 인사들이 참석하는 등 약 180여명의 손님들이 홍성기상대의 앞날을 축복해 주었다.

5.2. 위험기상 감시 강화를 위한 최적의 기상관측망 구축 및 운영

5.2.1. 관측망 조정을 통한 천수만특정관리해역 방재업무 효율성 제고

천수만권역 기상재해 최소화를 위한 홍성군청의 기상기후 서비스 지원요청(6.28.)으로 홍성읍 내포로에 위치하던 홍성AWS를 서부면 죽도리의 홍성죽도AWS로 이전설치(9.12.)하였다. 이로써 천수만 인근 최적의 관측환경을 구축하여 천수만 특정관리해역 특보 운영 효율화 및 방재업무 제고, 홍성군청 정책지원 및 기상관측자료 데이터 축적을 통한 지역 기상기후 서비스 연구 활동 활성화에 기여하였다.

5.2.2. 안개·적설 등 위험감시 취약분야 관측망 확충 및 운영

적설관측 취약지점에 레이저식 적설계를 설치(세종금남, 예산, 서천)하고, 적설CCTV(전화위탁지점 공주)를 설치하여 적설 감시를 강화하여 겨울철 방재업무를 지원하고 지역 주민의 안전 제고에 기여하였다. 또한 해안, 도로, 도서 등 안개다발지역에 시정·현천계 추가 설치(근흥, 옹도)를 추진하며 관할 30개소의 시정·현천계를 운영 중에 있다.

5.2.3. 지진재난 대응역량 강화를 통한 국민안전 확보

지진조기경보시스템 구축을 위한 관측망 확충 및 관측환경 개선을 위하여 지진관측소 5개소를 신설(당진, 유구, 청양, 춘장대, 논산)하고, 2개소를 교체·이전(천안, 서천)하였으며, 노후시설물을 개선(금산, 천안)하고, 지진해일관측기준도(충남 북부·남부 해안)를 정비하였다. 또한 대전·세종·충남 지역 방재유관기관 대상 지진교육 강화 및 소통 강화(4.27.), 대전광역시·대전지방기상청 상호 협력을 통한 상세 지진정보 제공(7.2.) 등 지진방재분야 유관기관 정책지원 및 소통강화에 기여하였으며, 대전지방기상청 지진·지진해일·방재업무지침을

제정(5.1.)하여 운영하며 지진 대응 역량을 강화하였다.

5.2.4. 서해종합기상관측기지 순차적 시설 개선으로 안정적 운영

서해종합기상관측기지는 우리나라의 최서단에 무인으로 2005년부터 운영이 되고 있어 안정적인 운영을 위해 지속적인 유지보수 및 관리가 필요하다. 서해기지 운영의 기본이 되는 전력공급장치는 전문업체와 유지보수 계약을 체결하고 운영하고 있다. 2016년 전기시설 관리 강화를 위하여 안전 진단을 실시하고 관측장비의 안정적인 운영을 위하여 시설을 개선하였다. 태양광 설비의 효율적인 전원공급을 위하여 태양전지 모듈을 교체하고 구조물을 보수하였으며, 개소 이후 유지관리 및 수리를 통해 사용한 디젤발전기는 2017년 3대 전면 교체하고 성능 개선 작업을 실시하였다. 서해기지 운영 및 해상 감시 강화를 위해 CCTV 추가 설치하고 내외부 환경 개선으로 기지 시설을 보완하였다.

5.2.5. 정확한 고품질의 서해안 기상정보 생산을 위한 홍성 예비관측 ASOS 정규 관측 장소로 이전

홍성기상대는 2017년 8월 22일 임시 관측 장소에 있던 각종 기상관측장비들을 정규관측 장소로 이전 하였다. 신청사 준공과 함께 관측 장비 이동 등으로 충남의 대표적인 기상관서의 역할을 하기 위한 막바지 준비를 완료하였다. 건물 준공과 더불어 정규관측은 11월 1일부터 시작하였으며, 이는 충청남도 홍성군의 동네 및 중기예보 대표관측지점으로 활용 될 것이다. 그 동안 차질 없이 자료를 수집하여왔으며 정확한 고품질의 기상자료를 제공으로 필요한 곳 적재적소에 유용하게 쓰일 수 있도록 관측 장비 관리에 최선을 다하겠다.

5.3. 관측자료 품질향상 및 관측기술 전문성 강화

5.3.1. 관측역량 강화를 위한 기술세미나 및 R&D 사업 추진

지진·지진해일(3.30), 황사관측시스템(5.19), 연직바람관측장비(10.19.), 적설관측(11.30.) 등 계절별 이슈와 첨단장비 자료 활용에 대한 분기별 세미나를 개최하여 관측 역량을 강화하였다. 또한 지역중심형 관측기술 개발사업으로 「해역에 따른 해양기상관측자료 특성 분석」을

추진하였으며, 관측업무 사기증진 및 책임성 향상을 위해 우수 기상관측요원을 반기별로 선발하였다.

5.3.2 유관기관 기상관측자료 공동활용을 위한 정책 지원

기상관측장비 운영 지원서비스 구축 계획을 수립(2.27) 및 시행을 통하여, SNS(카카오톡) 활용 소통 기반을 구축하여 검정일 2주전 알림, 교육 일정 등 관측 정보를 제공하고, 유관기관 자료공동활용 표준화 소통 워크숍을 개최(4.27.)하여 협력체계를 강화하였다. 또한 대전 지방기상청 관할의 기상관측장비 운영현황 조사 및 등급 평가를 연 2회 실시하고, 유관기관 기상관측장비 신설 및 이전 시 기술 지원을 수시로 실시하여 유관기관 기상관측자료 공동활용 기반을 마련하였다.

5.4. 지역 기상기후정보 생산 및 수요자 니즈 기반의 기상기후서비스 추진

5.4.1. 지역 농가소득 증대를 위한 맞춤형 기상기후서비스 개발 및 제공

천안 호두과자 명품화 사업의 일환으로 호두과자 재료의 지역화를 통한 안정생산 기반을 마련하고자 천안시에서는 팔 재배면적을 확대하고 있으나 최근 기후변화에 따른 재배환경 변화에 따라 팔 재배기술이 표준재배기술과 달라지는 경향을 보이며 천안지역 기상특성에 맞는 맞춤형 기상정보서비스가 필요하게 되어 2016년 천안시 농업기술센터와 협업으로 ‘천안 팔 재배를 위한 기상정보 서비스’를 개발하였다. 2017년에는 2년차 사업으로 개발된 융합서비스의 고도화를 위해 알고리즘의 재분석, 팔 재배 농가 대상 시범서비스 등의 검증 과정을 거치고 결과의 환류를 통해 팔 생산량 증가와 품질향상의 결과가 나타났으며, 개발된 서비스의 보급을 통해 지역 농업 경쟁력 강화와 농가소득 증대에 기여할 것으로 보인다.

5.4.2. 국민생활에 필요한 다양한 기상정보 서비스 실시

대전지방기상청에서는 지역 내에 필요한 기상정보를 제공하기 위해 지역 맞춤형 기상정보 서비스를 실시하고 있다. 2015년 충남 서해안지역의 극심한 가뭄을 계기로 실시했던 「가뭄기상정보 서비스」(50개 기관)를 지속적으로 제공하고 있으며, 2017년에도 서해안 가뭄이

지속됨에 따라 선제적 대응을 위하여 가뭄재해대비 현장 방문을 실시하였다. 또한 농민들이 이용할 수 있는 기상정보인 「농업기상정보 서비스」(20개 기관)와 「이달의 기후통계알림서비스」를 제공하였고, 산불에 대비하기 위한 「산불기상정보 서비스」(22개 기관)를 제공하였다. 뿐만 아니라 지자체의 온열질환자 예방정책지원을 위하여 충청남도지역의 폭염 취약지역을 파악하고 기상자료(기온, 폭염일수)와 보건자료(온열질환신고현황) 융합정보를 분석한 2017년 충남 폭염 취약지역 특성분석 보고서를 발간하였다.

5.4.3. 수요자 중심의 특화된 맞춤형 기상서비스 개발 및 활용 가치 개선

2016년 맞춤형 기상서비스 수요자 인터뷰 결과 서비스의 불만족 원인으로 “용어나 정보 등을 이해하기 어렵다.(34%)”로 꼽았으며 적합한 제공형태로는 “인포그래픽(43%)”으로 조사되었다. 서비스를 고도화하기 위해서는 우선적으로 수요자의 의견을 반영하는 선행이 필요하여 2017년 대전지방기상청에서 제공하는 모든 기상서비스를 인포그래픽으로 제작하였다. 또한 서비스별 인포그래픽 시안은 ‘국민생각함’을 통해 대국민 투표로 최종시안을 결정하여 제작부터 제공까지 수요자의 의견을 반영하기 위해 많은 노력을 하였다. 그리고 2016년 아이디어 공모전 최우수상 당선작의 아이디어를 반영하여 온열질환자 발생위험정보 7월에서 8월 2달간 폭염취약지역인 천안시와 홍성군에 시범서비스를 실시하였다. 서비스 개선 후 만족도 조사 결과 모든 서비스에서 7점 척도 기준으로 6점 “만족”으로 평가되어 서비스가 성공적으로 개선되었음을 나타내었다. 또한 수요자 심층 인터뷰 결과를 반영하여 증발량 예측정보, 날씨 스트레스정보, 서리예측 정보 등을 개발하였다.

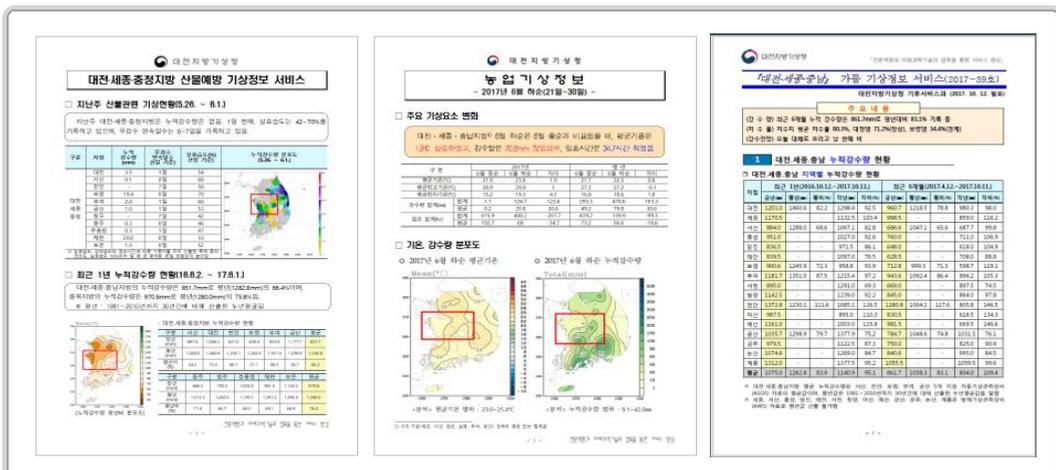




그림 4-3 맞춤형 기상서비스 개선 전(위) 개선 후(아래)

5.4.4. 지역 장기예보 제공 및 언론과의 올바른 소통과 이해

지역 장기예보 생산을 위한 예보토의(1개월 주1회/3개월 월1회)를 통해 지역특성을 고려한 장기예보를 생산하였으며, 장기예보 및 이상기후분석에 대한 언론의 올바른 이해와 소통을 도모하기 위한 계절전망 언론브리핑을 총 4회 실시하여 좋은 호응을 받았다. 또한 지역의 월별 특성분석을 매월 1일에 하여 보도 자료로 제공하였고, 또한 일반 국민들이 이해하기 쉽게 해당 월의 주요 기상기후 이슈와 주요 관측기록을 「카드뉴스」 형태로 생산하여 대전지방기상청 홈페이지에 게재하여 대국민 서비스를 실시하였다.

5.5. 기상기후서비스 이해 및 가치 확산

5.5.1. 맞춤형 교육을 통한 기상기후과학 문화 확산

‘기상홍보관’의 콘텐츠의 가시화, 체험형 콘텐츠 조성 등 리모델링으로 기상기후과학의 교육·홍보 효과를 극대화 하였다. 자유학기제와 연계한 중·고등학교 진로체험 교육의 수수가 늘면서 예보관 직업체험 「커리어멘토」 (4회/91명), 기상청 입사에 관심이 있는 고3들을 대상으로 「미리보는 기상청!」 (1회/4명), 「Pick your Dream UP!」 멘토초청 강의(4회/196명)·

진로박람회 체험부스(2회/12,800명)를 성황리에 운영하였다. 3월에는 교육 참가대상을 가족 단위로 확대하여 「우리 가족과 함께하는 기후변화 이야기2」(총9가족/35명)를 개최하여 놀이, 실습 등 체험 위주의 강의를 통하여 학생들뿐만 아니라 부모님까지도 기후변화 문제를 쉽게 공감하고 인식할 수 있는 기회를 마련하였다. 5~11월에는 초등학교 자녀를 둔 학부모를 대상으로 「브런치 기후 카페 3기」를 운영하여 기후변화 문제를 어렵고 딱딱하게 배우던 기존 틀에서 벗어나 친근하고 편하게 나눌 수 있는 계기가 되었다. 보육시설, 지역아동센터 등 소외계층을 대상으로 찾아가는 기상기후 체험교실을 운영(8회/121명)하고, 특수학급 학생을 대상으로 하는 「놀이로 배우는 기후변화 공감교육」을 운영(2회/23명)함으로써 기상기후 과학 체험 기회가 적은 계층을 배려한 기상기후과학 문화 확산을 위해 노력하였다. 특히, 대덕특구의 ‘주니어닥터’ 프로그램을 연계한 여름방학 체험교실 「기후변화, 너는 누구니?」를 운영(4회/116명)하여 36개 참여기관 중 기관 만족도 1위를 달성했다. 또한 2017년 12월 14일에는 교육부로부터 교육기부 활성화에 기여한 공로를 인정받아 교육기부대상을 수상하는 영예를 안았다.

5.5.2. 대국민 기후변화 인식 확산 및 기후변화 대응정책 홍보

대전지방기상청에서는 다양한 수요자 맞춤형의 참여 프로그램을 운영하여 지역의 기후변화 이해확산에 기여하였다. 5~6월에는 기후변화로 인해 나타나는 다양한 모습을 초등학교의 시각으로 바라보는 「기후변화 그림엽서 공모」를, 7월에는 청소년 및 지역민들과 함께 기후변화에 대한 다양한 지식과 정보를 습득할 수 있는 「기후변화 전문가 초청강연회」를 개최하였다. 10월에는 지역의 학생을 대상으로 기후변화 이해확산을 위하여 사이언스 페스티벌과 별 축제에서 홍보부스를 운영하였으며, 또한 장애인들과 함께 기후변화를 체험하고 음악으로 힐링하는 「기후변화 힐링 콘서트」를 개최하였다. 이 외에도 페이스북으로 「기후알고! 퀴즈풀고! 상품받고!」 프로그램을 운영하여 국민들에게 기후변화와 관련된 정책과 유용한 정보를 함께 공유하였으며 지역신문인 금강일보에 「알기 쉬운 기후변화 리포트」를 연재하여 지역의 기후변화 이해확산에 기여하였다.

5.5.3. 기상기후서비스 강화를 위한 협력 네트워크 구축

대전·세종·충남지역 기후 및 기후변화 관련기관 간 「기후변화 소통 한마당」(4월/7개 기관)



을 개최하여 기후 및 기후변화 관련 업무를 공유하고 협업할 수 있는 사항을 논의하였으며, 관련기관과 협업하여 「우리 가족과 함께하는 기후변화 이야기2」, 「유엔기후변화 협상 게임」 등을 운영하며 내실 있고 효율적인 이해 확산을 위해 협력활동을 추진하였다. 또한, 다양한 관련기관 전문가들을 「지역 기후변화 홍보강사단」으로 위촉하고, 10월에는 기후변화 강연, 타 지역 노하우 등을 공유하는 소통 워크숍을 개최하였다. 뿐만 아니라, 좋은 인재 기르기 협력단, 충남대학교, 대덕연구개발특구 내 연구기관 등 대전지역 과학인프라를 활용한 다양한 체험프로그램을 지속적으로 추진하여 기상기후정보의 이해와 가치 확산을 위해 노력하였다.

5.6. 소통과 공유를 통한 조직경쟁력 향상

5.6.1. 다양한 소통 프로그램을 통한 조직력 강화

조직 구성원간 유대를 강화하고 소속감을 증진시키기 위해 「상·하반기 소통워크숍」과 분기별 「지역 문화체험」을 운영하여 소통의 장을 확대했다. 문화소통프로그램 「문화가 있는 날」을 운영하여 단체 야구경기 또는 영화 관람 및 인문학 청강 등 인문학적 소양을 쌓는 것은 물론 다양한 소통창구를 마련했다. 또 건강하고 건전한 조직문화 조성하기 위해 대전서구체력센터와 연계한 「기상가족 건강지킴이」와 탁구, 요가, 배드민턴, 봉사 등 동호회 문화를 장려하였다. 이 중 대전지방기상청 봉사동호회 ‘사랑나눔회’를 통해 독거노인과 아동복지시설에 월 정기후원을 하고 연말맞이 「사랑의 연탄나누기」, 신생아 살리기 모자뜨기 캠페인 등 다양한 사회 공헌 활동에 적극적으로 참여하는 등 지역 나눔 문화 확산에 앞장섰다. 대전지방기상청 웹진 ‘e-날씨유’를 분기별로 발간하고 있으며 이는 대전지방기상청 업무 홍보뿐만 아니라 부서간 업무를 공유하여 상호보완적으로 업무를 수행하는데 많은 도움을 주고 있다.

5.6.2. 조직원 역량 개발 프로그램 운영

직원들의 역량을 다방면으로 향상시키기 위해 보도자료 작성법, 자녀를 둔 직원들을 위한 학부모 교육, 미술작품 감상법 등 업무 외 여러 분야의 전문가들을 초청하는 「콩나물 시루 특강」을 분기마다 운영하였다. 또한 부서별 실무자 교육을 운영하여 최신 업무 정보를 공유하고 원활한 업무 추진 및 업무의 연속성·전문성을 강화시켰다.

6

제주지방기상청

— 제주지방기상청 / 기획운영과 / 행정사무관 / 서윤석

6.1. 방재기상업무 강화를 통한 ‘안전도시 제주’지원

6.1.1. 국민안전을 위한 위험기상 대응 및 예측 역량 강화

제주지방기상청은 지자체와 유관기관의 영향예보 이해도 향상과 협력방안 논의를 위한 간담회, SNS(제주지역 대설영향예보)를 통해 수시로 소통하였으며, 자문단 회의, 전문가 초청 세미나(7회)를 개최해 영향예보 기술 역량을 향상시키고자 노력하였다. 지난해에 이어, 겨울철 방재기간 동안 대설 영향예보 시범서비스를 제공하였으며, 도로통제 예측 정보 구간을 8개 도로 28 구간으로 확대시키는 등 고도화하여 지자체의 대설 방재대책 수립을 지원하였다. 또한, 지자체 위험기상 상황판단회의 기상전망 브리핑을 실시(수시)하였으며, 지자체 및 유관기관 방재기상업무협의회, 간담회, 인사교류(제주특별자치도)를 통해 업무 협력체계를 구축하여 제주지역 방재 네트워크를 강화하였다.

위험기상 예측 역량 강화를 위해 한라산 정량적 강수량 예측 가이드스 개발 등 3과제의 연구를 추진하였고, 「한 계절 앞선 사전 세미나」(5회)를 개최하여 계절별로 발생하는 위험기상에 대비하였으며, 「빛나간 예·특보 사후분석 세미나」를 통해 예보기술을 공유하고 예측능력을 높이는 한편, 2017년 제주지방 기상기술 연구 결과를 총 취합한 종합보고서인 「제주지방 기상기술집」, 「예보기술세미나 모음집」을 발간하였다. 이와 같은 활동 결과 2017년도 동네예보 우수기관으로 선정되는 성과를 거두었다.

6.1.2. 고객관점의 기상서비스로 기상정보 가치 제고

제주지방기상청은 남한면적 4배 크기의 관할 해상예보구역의 안전 해상활동 지원을 위해 대국민 해양기상서비스를 제공하였다. 유관기관 해양업무 담당자를 대상으로 SNS(제주 바다날씨 알리미)를 통해 해양위험발생가능성정보 등 해양특·정보를 수시로 공유하였으며, 대



민 서비스로는 원해기상정보, 항만기상정보, 해수욕장 날씨서비스 등을 제공하였다. 더불어, 해양기상 전문상담관 제도를 운영해 지자체의 해양방재기상 대응을 지원하고 어업인 등 해양관련 종사자를 대상으로 기상교육을 실시해 해양기상서비스를 강화하였다.

축제 안전정책실무조정위원회 활동(12회)과 제52회 전국기능대회 기상정보 지원 등 지역 접점의 기상서비스 제공으로 행사의 성공적 개최에 기여하였다. 또한, 지역민에게 기상정보를 직접 전달하는 언론과 간담회(3회), 기상교육 등 여러 방법으로 소통하여 기상정보의 정확한 전달과 가치 제고를 위해 노력하였다.

6.2. 지역산업 경쟁력 제고를 위한 기상기후서비스 강화

6.2.1. 지역산업 맞춤형 기상기후서비스 강화

기후변화로 인한 제주 지역 농작물 생육 및 품질 등 농업활동에 직접적인 영향을 주는 이상기상 현상과 관련한 농작물 피해를 예방하기 위해 ‘제주도 농작물 지원 서리발생 예측시스템 개발Ⅱ’ 연구를 수행하였다. 또한, 제주지역의 대표 산업인 관광산업을 지원하기 위해 지역기상융합서비스 과제를 발굴하여 ‘제주도 관광코스별 기상기후서비스 개발Ⅱ’ 연구를 수행하여 관광객이 날씨에 따라 관광코스를 추천받거나 직접 코스를 설정할 수 있게 하였다. 특히, 11월에 ‘제주지역 기상기후 정책협의회’ 개최를 통하여 각계각층의 다양한 의견을 청취하고 제주지방기상청이 지역 맞춤형 기상기후서비스의 나아갈 길을 모색할 수 있었다. 이처럼 2017년에도 제주 도민과 함께 소통·변화·상생하는 현장중심의 기상기후서비스를 추진하였다.

6.2.2. 지역 기상산업 육성 및 지원을 위한 협력체계 구축

다양한 분야의 지역특화산업을 주도할 기상기후 전문 인력 양성을 위해 4월에 제주 공공데이터 활용 창업 경진대회를 제주특별자치도와 공동 개최하였으며, 10월에는 제주지역 기상산업 육성과 지원을 위해 기상청-제주특별자치도간 상호협력증진을 위한 업무협약을 체결하였다. 아울러, 제주창조경제혁신센터와 제주특별자치도 도시재생지원센터 공동으로 ‘공유, 협업 기상기후 융합 위킹플랫폼’이라는 주제로 스타트업과 날씨 빅데이터 융합 포럼’을 개최하여 지역사회와 유관기관과의 협력체계를 구축하였다.

이처럼 제주지방기상청은 제주특별자치도, 창조경제혁신센터, 도시재생지원센터 등 유관 기관과의 협업체계를 바탕으로 「기상기후 융합 워킹플랫폼(이하 워킹플랫폼)」 사업을 기획하여 추진하고 있다. 워킹플랫폼 사업은 제주지방기상청 옛 청사를 도시재생사업과 연계하여 기상문화 가치제고와 기상기후 빅데이터 활용 촉진을 위한 융합 비즈니스 공간을 조성하는 사업으로 지역 특화산업(관광, 레저, 농어업, 신재생에너지, MICE 등) 발굴과 기상기후 빅데이터의 융합 촉진의 장으로 활용하고 제주창조경제혁신센터의 스타트업 육성 등 창업 지원 프로그램도 운영할 계획이다.

6.3. 지역기후변화 이해확산 활성화

6.3.1. 참여형 홍보 강화로 기상기후문화 저변확대

제주지방기상청은 기후변화 홍보활동에 있어 주도적으로 아이디어를 만들고 실천할 수 있는 연령인 중·고등학생 대상 ‘CMKM⁵²⁾ 청소년 기후변화 홍보단’을 6~8월 여름방학 기간 동안 운영하였다. 또한 도민과 함께하는 ‘사진으로 보는 날씨 이야기’ 기상기후사진전 3회(3, 5, 8월) 운영하였으며, 9월에는 ‘날씨 7라보게 마썸⁵³⁾’ 제주어 말하기 대회를 개최하여 자라나는 어린이들에게 제주어를 통해서 기상·기후의 중요성을 배울 수 있는 계기를 마련하였고, 지역문화 유산을 계승하는데 기여하였다.

그 밖에도 제주지역의 기상기후정보와 기후변화에 대한 관심을 유도하기 위한 SNS 참여 이벤트 ‘날씨에 반하다’를 연 4회 운영하였고, 지역축제와 연계한 기후변화 홍보체험관 운영(3회/지구환경축제, 제주과학축전, 산지천축제)을 통해 유관기관과의 업무협력 및 지역기후변화에 대한 이해확산의 장을 마련하였다.

6.3.2. 기상과학 및 기후변화 이해확산 교육 프로그램 체계화

기상과학 및 기후변화 이해확산 교육 프로그램의 체계화와 내실화를 위해 교육 대상자를 세분화하였다. 특히, 제주정착 이주민 대상 기상기후 강좌를 통해 제주의 특징적인 기상·기

52) CMKM : cm단위의 손·발을 이용해서 km단위의 범위로 기후변화에 대한 정보를 확산시키자는 의미

53) 날씨! 7라보게 마썸 : ‘날씨! 얘기해 봅시다’라는 제주도 방언

후정보를 제공함으로써 제주기후에 대한 이해 향상에 도움을 주었고, 여름방학 교육기부 프로그램과 도서지역 기상기후교실을 운영하여 지역사회 취약계층 대상에게 기후변화 과학정보에 대한 지식을 전달하였으며, 지구가 알려주는 기후변화 이야기(초·중등학생), 자유학기제 관련 기상청 직업체험교실(중고등학생), 꿈 그릴 락(樂) 진로탐색교실(초·중·고등학생)과 같은 다양한 교육프로그램을 운영(16회/537명)하였다.

6.4. 방재기상업무 강화를 위한 고품질 기상관측자료 생산

6.4.1. 기상장비 인프라 확충을 통한 관측공백 최소화

제주지방기상청은 제주지역 관측장비 인프라 확충을 통해 관측 공백지역에 관측자료를 생산하여 예보 및 특보 등 더욱 정확한 기상정보를 제공하기 위해 노력하였다. 관측밀집지역인 제주도남부지역의 회수와 안덕 자동기상관측장비 2소를 대흘(2017년 8월)과 봉성(10월)으로 이전 설치하면서 관측 공백지역에 관측망을 확충하였고, 대설 영향예보를 지원하기 위해 2017년 9월 3소(추자도, 아라, 어리목)에 레이저식 적설계를 신규 설치하여 실시간 관측자료를 생산·제공하였다.

한편 제주도 특성을 반영한 최적 지상관측망 구축 방안과 제주 해안·내륙·산악지역에 적합한 기상장비 운영 방안에 대해서 연구개발을 실시하였으며, 이 연구결과는 제주의 최적화 지상관측망 중·장기 구축 전략을 수립하기 위한 기초자료로 활용하였다.

6.4.2. 관측자료 공동활용 및 기술지원을 통한 관측자료 품질 향상

제주지방기상청은 유관기관에 장비 이전 및 표준화 등급 향상을 위한 기술지원을 통해 2017년 우수등급 64개소로 기상관측 품질 등급을 전년보다 6개소 향상시키며 고품질 공동활용 자료 생산에 기여하였으며, 제주지역 유관기관 기상관측망의 종합적인 관리와 운영을 지원하기 위해 기상관측시설 관리자 회의(2회), 기상관측자료 공동활용 및 품질향상 워크숍 등을 개최하면서 지속적으로 관련기관과의 협업체계를 유지하였다.

또한, 제주지방기상청과 제주특별자치도 합동으로 제주도내 기상관측장비의 정상작동 유무 등 현장점검을 실시하였고 문제점에 대해서 기술지원을 실시하여 기상관측자료의 신뢰성을 확보하고 여름철 방재기간 중 기상관측장비의 안정적인 운영을 도모하였다.

6.4.3. 지진 대응 체계 확립 및 지진·해양 관측 장비의 안정적 운영

제주지방기상청은 효율적인 지진방재 업무를 위하여 「제주(청) 지진·지진해일·화산 방재 업무 지침」과 「실무 매뉴얼」을 제정하였으며, 지진 통보처의 일제 정비(6월) 및 주기적 현행화(분기별), 상시 모니터링을 통해 누락 없는 지진정보 전달을 실현하고 있다.

또한, 안정적인 지진관측을 위한 관측소 환경개선 실시를 통해 장비 장애 및 점검 시 신속한 대응이 가능하도록 하였고, 유관기관 재난 대응 담당자를 대상으로 「지진·화산 이해과정」 교육프로그램을 3회(총 333명 이수) 실시함으로써 지진관련 기본 지식과 국가 지진업무 및 주요정책내용을 전달하여 효율적인 자체 지진방재 업무 수립을 지원하였다.

한편, 제주도서부연안바다에 영락과고부이를 11월 7일에 설치 완료하여, 서부연안바다의 특보를 남동-남서로 분리 운영할 수 있는 환경적 토대를 마련하였고, 서귀포와 마라도부이의 종합정비 및 교체를 11월에 완료하여 안정적인 먼 바다 기상관측자료 수집이 가능하도록 하였다.

6.5. 소통하는 조직문화 정착 및 기상업무 전문화

6.5.1. 조직소통 활성화와 전문화로 활기차고 행복한 직장문화 조성

제주지방기상청은 직원 간 친목도모와 취미생활 활성화를 위한 직장 내 동호회 활동을 지원하고, 소통강화를 위한 내부고객만족도 향상 프로그램을 지속적으로 운영하였다. 내부고객 만족도 설문조사를 실시하고, 소통이 있는 정책현장 탐방, 현안사항 공유의 장, 대상자별 간담회, 과 현안사항 토론회, 변화관리워크숍, 주요업무 공유 워크숍, 직장협의회 소통간담회 등 직원들이 직접 참여하고 문제점을 개선하는 등 다양한 소통 프로그램을 운영하여 2017년 변화관리 우수부서로 선정되는 결과를 가져왔다. 또한, 직원 핵심 업무역량 향상을 위한 직원 맞춤형 직장교육을 수회 운영하였으며, 국제협력 활성화를 위한 중국 강소성 기상국과의 기상협력회의(9월) 및 기상전문가 교류(11월)를 실시하였다.



7

대구기상지청

→ 대구기상지청 / 관측예보과 / 행정사무관 / 구순모

7.1. 방재대응 의사결정 지원체계 강화로 기상재해 최소화

7.1.1. 지진발생의 신속한 전파와 현장대응 기반 강화

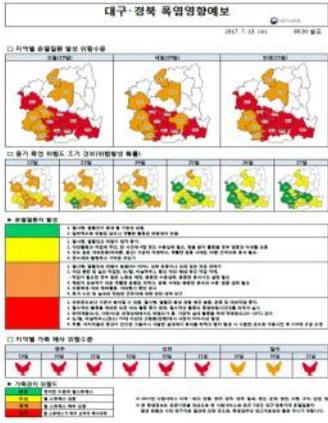
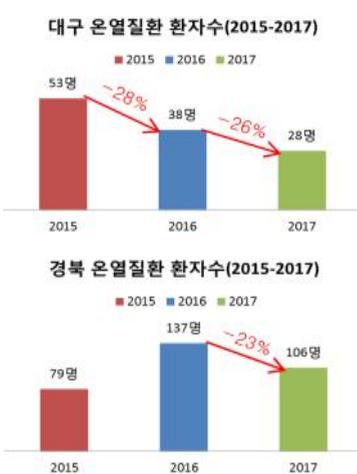
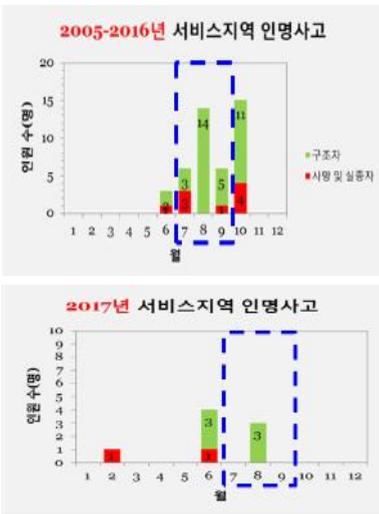
2017년 11월 15일, 한반도 지진 관측 이래 2번째로 강력한 지진이 경북 포항지역에서 발생하였다. 대구기상지청에서는 지진발생 후 즉시 대구지방경찰청 재난공조망을 통해 대구지방경찰청 상황실을 비롯한 10개 유관기관에 신속하게 전파하였고, 경상북도 영상회의망을 활용한 경북도지사 주재 지진대책회의에서 24개 지자체에 지진 현황을 제공하였다. 또한 지진현장에 직접 출동하여 지진 피해현장을 둘러보고, 현장 주민 면담을 통해 지진현장 액상화 관련 자료를 최초로 수집하였다. 또한 지진 현장의 피해복구 지원을 위해 특별기상지원 상세정보를 제공하였고, 사회부총리 주재 대학수학능력시험 대책회의(11.18.)에 참석하여 지진현황에 대한 브리핑을 수행하였다. 잇따른 대규모 지진 발생을 계기로 범국가적 지진대응 체계 강화를 위해 대구·경북지역 지진관측망 15개소의 신설·교체(신설 12개소, 교체 3개소)를 완료하였다.

7.1.2. 지역 방재 지원 강화 위해 영향예보로의 전환 기반 확대

2017년은 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 수행 2년차로 「대구·경북지역 영향예보 기반 구축을 위한 연구」를 진행하였다. 과제는 폭염 영향예보 서비스 기반 확대와 겨울영향예보(해양) 신규 서비스 두 가지 분야로 수행되었다. 폭염의 경우 기존 3개 시·군에서 13개 시·군(대구, 안동, 김천, 구미, 경주, 경산, 상주, 고령, 칠곡, 영천, 성주, 영주, 군위)으로 확대하고, 기존 정보를 고도화하여 시군별 온열질환 발생 위험수준(단기·중기), 지역별 가축 폐사 위험수준(단기)을 제공하여 방재기관으로부터 큰 호응을 받았다. 또한 2017년은 포항시 해안가를 3개 권역으로 구분하여 겨울 위험수준·파향·파고 정보를 제공하는 겨울 영향예보

시범서비스를 포함시, 포항해양경찰서 등에 제공하여 해양순찰활동 지원을 강화하는 등 영항 예보 기반확대를 도모하였다. 또한 정보전달에 있어서도 TBN대구교통방송 라디오 정규방송, 지역케이블 TV, 홈페이지 등 효율적 정보 전파를 위해 다양한 매체를 활용하였다.

▶▶ 표 4-2 대구·경북 폭염 및 너울 영향예보

구분	폭염영향예보	너울영향예보																																																																																																						
제공기간	2017.6.15.~9.15.	2017.7.3.~9.15.																																																																																																						
제공대상	대구시청, 경북도청 및 13개 시·군	포항해양경찰서, 포항시청																																																																																																						
제공요소	온열질환 및 가축폐사 위험수준	너울 위험수준, 파향, 파고																																																																																																						
통보문	 <p>대구·경북 폭염영향예보 2017. 7. 18 (수) 09:30 발표</p> <p>☐ 지역별 온열질환 발생 위험수준</p> <p>☐ 중기 기상 예보도 조기 감시(하일일) 현황</p> <p>☐ 온열질환자 발생</p> <p>☐ 지역별 가축 폐사 위험수준</p>	 <p>포항시 해안가 너울 영향예보(시범)</p> <p>☐ 너울 위험수준(파랑 요령)</p> <p>☐ 해안가 용해파고 시계열 (파)</p>																																																																																																						
운영성과	 <p>대구 온열질환 환자수(2015-2017)</p> <table border="1"> <tr><th>연도</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th></tr> <tr><td>환자수</td><td>53명</td><td>38명</td><td>28명</td></tr> <tr><td>변화율</td><td>-</td><td>-28%</td><td>-26%</td></tr> </table> <p>경북 온열질환 환자수(2015-2017)</p> <table border="1"> <tr><th>연도</th><th>2015</th><th>2016</th><th>2017</th></tr> <tr><td>환자수</td><td>79명</td><td>137명</td><td>106명</td></tr> <tr><td>변화율</td><td>-</td><td>-</td><td>-23%</td></tr> </table>	연도	2015	2016	2017	환자수	53명	38명	28명	변화율	-	-28%	-26%	연도	2015	2016	2017	환자수	79명	137명	106명	변화율	-	-	-23%	 <p>2005-2016년 서비스지역 인명사고</p> <table border="1"> <tr><th>월</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th></tr> <tr><td>구조사</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>14</td><td>5</td><td>11</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>사망 및 실종자</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table> <p>2017년 서비스지역 인명사고</p> <table border="1"> <tr><th>월</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th><th>5</th><th>6</th><th>7</th><th>8</th><th>9</th><th>10</th><th>11</th><th>12</th></tr> <tr><td>구조사</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>3</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>사망 및 실종자</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table>	월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	구조사	0	0	0	0	0	3	14	5	11	0	0	0	사망 및 실종자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	구조사	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0	사망 및 실종자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
연도	2015	2016	2017																																																																																																					
환자수	53명	38명	28명																																																																																																					
변화율	-	-28%	-26%																																																																																																					
연도	2015	2016	2017																																																																																																					
환자수	79명	137명	106명																																																																																																					
변화율	-	-	-23%																																																																																																					
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																												
구조사	0	0	0	0	0	3	14	5	11	0	0	0																																																																																												
사망 및 실종자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																												
월	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																																																																																												
구조사	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0																																																																																												
사망 및 실종자	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0																																																																																												

7.1.3. 양방향 소통을 통해 위험기상 맞춤형 상세기상서비스 제공

대구기상지청은 대구·경북지역의 방재 지원 강화를 위해 선제적인 지역 현안 파악과 수요 분석을 바탕으로 다양한 맞춤형 기상정보를 발굴하여 제공하였다. 대구·경북 산불 발생 시 신속한 대응을 지원하기 위해 대구시청 공원녹지과(3.31.)와 경북도청 산림자원과(4.10.)를 선제적으로 방문, 수요기관의 요구사항을 반영하여 「주요산 상세기상정보」를 개발하여 제공하였다. 1차적으로 3.31.~6.30. 기간 동안 광역지자체(대구시·경상북도)에 시범적으로 제공하였으며 11.1.부터는 관할지역 지자체로 확대 제공하였다. 이를 통해 최근 3년 대비 2017년 경북지역의 산불피해규모가 24.2% 감소하는데 기여하였다. 또한 대구시(5.30./13개 기관) 및 경상북도(5.18./17개 기관) 방재기상협의회에서 호우·태풍 등 공동대응 강화 요구가 제기됨에 따라 자체「위험기상 실무매뉴얼」을 수립하여 호우 상세기상정보를 제공하였다. 해당 정보는 지자체 담당부서 대상 만족도 조사 결과 77%가 만족하였으며, 91%가 대국민 공개의 필요성을 제기하는 등 기상정보의 유용성 확산에 기여하는 성과를 거두었다. 2017년 4~6월 경북북부지역을 중심으로 한 13개 시·군에 4차례의 우박피해로 6천368ha의 농경지에서 피해를 입은 것과 관련, 지역 내 이슈기상인 ‘우박’에 대한 상세기상정보 개발을 위해 지자체별 우박피해 자료 수집, 관련 기관 업무협의(8.18.)를 통해 우박 상세기상정보를 개발하였으며, 대구·경북 농업관련 유관기관 23소에 서비스하였다. 또한 서리로 인한 농작물 재해 최소화를 위해 서리 발생 예측정보를 개발하는 등 기상현상으로 인한 지역사회 피해 저감에 기여하고자 다양한 서비스 개발에 적극적으로 노력하였다.



그림 4-4 대구기상지청 맞춤형 상세기상정보

7.1.4. 동해남부해상 예·특보구역 확대와 지역 해양기상서비스 강화

대구기상지청은 2017년 1월 13일부터 동해남부먼바다의 예·특보권을 부산지방기상청으로부터 이관 받아 동해남부전해상(울산앞바다 제외)에 대한 예·특보를 발표하였다. 이로써 동해남부해상 예·특보에 대한 기상정보의 연속성을 확보하게 되었으며, 통합적이고 책임감 있는 기상서비스를 수행하게 되었다. 또한 해양예보전문상담관 운영을 통해 동해남부전해상에 대한 해양기상서비스 지원을 확대하였다. 동해남부해상에 풍랑, 너울, 강풍 등의 위험기상이 예상될 때, '해양위험기상발생가능성정보'를 해양 관계기관에 전달하여 해양위험기상에 대비할 수 있는 사전정보제공 기능을 강화하였다. 또한 해양관계기관 소통간담회(1.24., 10.24.), 울릉도 주민 간담회(2.7.), 어업인 현장 맞춤형 교육(4회, 245명) 등을 통한 해양기상정보 수요자와의 주기적 소통체계를 마련, 해양기상서비스 개선을 위해 꾸준히 노력하였다.

7.2. 업무협업 및 기술교류 확대를 통한 지역 안전체계 고도화

7.2.1. 자연재난 즉시대응 역량 강화와 업무협업 체계 고도화

대구기상지청은 재난유형별 자체 매뉴얼을 수립(5.30.)하여 재난대비 신속하고 효과적인 협업대응체계를 구축하는 등 자연재난 즉시대응역량 강화를 위해 힘썼다. 또한 국지적인 위험기상의 예측기술 향상을 위해 대구·경북 기상기후 및 관측 백서를 제작하는 중장기 계획을 수립하고, 2017년에는 그 초기단계의 일환으로 지역별 상세 지형, 주요 재해사례 및 해당 지역 mapping, 국지 특이 기상 발생사례 등을 조사하고 분석하였다. 또한 지역 내 대표 축제인 '대구시 풍등 축제'를 위한 풍등 비양실험의 기상분석 지원을 바탕으로 전국 최초로 풍등 안전기준을 마련(7.10.)하여 지역 축제의 안전성 확보와 경제 활성화에 기여하였다. 또한 유관기관 방재역량 향상을 지원하기 위해 분기별 방재공무원 영상교육, 지진 방재 민방위 교육(39회, 8,337명 대상), 방재기상정보시스템 활용 현장 교육(7.6.) 등을 수행하였다.

7.2.2. 최신 기상기술 습득을 위한 기술교류 확대

대구기상지청은 협업기반의 업무교류를 기존 지자체 중심에서 학계, 연구기관, 공사, 국외



지방기상청 등으로 확대하여 예보기술력 향상 기반을 강화하였다. 먼저, 대구·경북 재난안전연구 거점기관인 대구경북연구원과 업무협약(4.18.)을 통해 폭염과 지진 관련 정기 연구모임을 추진하여 관련 정책 발굴에 힘썼다. 또한 학·관·군 기술교류 세미나(5.12., 6.8.)를 추진하여 지역 내 관계 기관과의 예보기술 교류를 활성화 하였으며, 도시폭염연구 민·관·학 소통의 장인 대구 국제폭염대응포럼(7.28.)에 참가하여서는 폭염 영향예보 운영성과에 관한 주제 발표를 통해 영향예보의 유용성에 대해 널리 홍보할 수 있는 기회를 가졌다. 2017년은 대구기상지청이 국제협력 분야를 새롭게 시작하는 원년으로 중국 호북성기상국을 방문(10.24.~27.), 신규 교류 협력 실무회의를 가지고 폭염·집중호우 분야에 대해 기술교류 세부 추진 방안을 논의하는 등 한-중 지역기상업무 협업의 초석을 다졌다.

7.2.3. 고품질 관측데이터 확보를 위한 기반 구축 및 역량 강화

대구기상지청은 관할 지역 내 포항, 울릉, 안동의 3개 기상관서 기상관측보조 용역직원을 대상으로 자체 기상관측 직무교육 프로그램을 운영하여 지방청 최초로 관측업무의 질적 향상을 도모하였다. 또한 대구·경북지역 기상관측 장비에 대한 장애 원인 분석을 통해 자체 장애 대응기준을 마련하는 등 중단 없는 기상관측업무 수행 기반을 마련하였다. 뿐만 아니라 한국도로공사 CCTV와 한국수자원공사 주요하천 수위 모니터링 시스템 등의 인프라 공유, 날씨제보 앱을 통한 시민 날씨 제보 자료의 활용을 활성화 하여 국지적으로 발생하는 돌발기상에 대한 모니터링 수단을 확대하였다. 또한 기상관측자료 공동 활용 및 품질 향상 워크숍을 개최(7.6.)하고 지자체 방재담당자들에게 기상관측표준화와 품질관리 방안에 대한 기술 지원을 연중 실시하여 양질의 기상관측자료를 확보하기 위해 노력하였다.

7.3. 지역 맞춤형 기상기후서비스 및 기상산업 활성화

7.3.1. 맞춤형 기상기후정보 제공 및 기후변화 협력 네트워크 구축

대구기상지청은 지역의 기후변화 대응 및 적응능력 향상을 위해 기후, 수문, 가뭄분야에 대한 맞춤형 기상기후정보를 생산하여 유관기관에 정기적으로 제공하였으며, 누구나 쉽게 이해할 수 있도록 그래픽을 활용한 「카드뉴스」를 제작하여 SNS를 통해 서비스하였다. 또한 유관기관과 기상청 직원을 대상으로 기상정보 활용을 높이기 위해 나라e음 영상 교육(매월)

과 서비스 만족도 조사(반기)를 정기적으로 실시하고 다양한 수요자 의견을 정책에 반영하여 카드뉴스 신설, 그래픽 정보 확대 등을 개선하였다. 뿐만 아니라 안동, 영주, 의성, 봉화 지역에 대한 기후특성과 미래 기후변화 시나리오 등을 수록한 「대구경북 기후정보분석집」을 발간(10월)하여 지역 기후변화 적응대책을 지원하고자 노력하였다. 이러한 노력의 결과 대구경북 맞춤형 기상기후정보에 대한 활용만족도(82.8점)가 전년에 비해 112% 향상되는 성과를 보였다.

또한 지역의 산업분야별 수요자의 니즈 파악을 위해 의성군농업기술센터, 영양군 등을 대상으로 찾아가는 지역기후서비스 소통 간담회를 개최하였고, 교육청, 대구청소년지원센터, 대구시민안전테마파크와 기상과학문화 확산 협력간담회를 개최하였다. 뿐만 아니라 제주청과 공동워크숍(6.29.~6.30.), 대전청과 간담회(10.19.)를 개최하여 지역 기후변화 및 기후업무의 효율적 운영방향을 모색하는 시간을 가졌다. 그리고 국방기술품질원과 공동 주관으로 「한반도 기후변화를 반영한 한국형 군수품 환경시험법 발전 합동세미나」(7.18.)를 개최하고, 기후변화 정책 자문 등 협력체계를 강화하였다. 또한 대구·경북 기후변화(보건·건강) 포럼(6.15.), 테마관광 기상기후서비스 사용자 워크숍(9.20.)을 개최하여 지역 기후변화 협력 네트워크를 구축하고 기상산업을 활성화하고자 노력하였다.

▶▶ 표 4-3 대구경북 맞춤형 기상기후정보 주요내용

분야	기후	가뭄	수문
서비스명	대구·경북 미리 알아보는 기상기후정보	대구·경북 가뭄정보(단비)	대구·경북 수문기상정보
제공내용	<ul style="list-style-type: none"> • 익월 기상전망 및 이슈 • 이달의 기상절기, 속담 • 기상재해 사례분석 	<ul style="list-style-type: none"> • 지역 가뭄현황 및 전망 • 가뭄 예경보 • 누적강수량, 강수전망 	<ul style="list-style-type: none"> • 지점별 강수량 현황 • 시군별 강수량 분포도 • 주요지점 저수율 현황
카드뉴스			

7.3.2. 빅데이터를 활용한 지역기상융합서비스 개발

대구기상지청은 대구경북 관광산업 발전과 지역 경제 활성화를 위해 지역기상융합서비스 사업으로 「대구경북 테마관광 기상기후서비스」를 개발(11월/예산90백만원)하였다. 공공데이터(OpenAPI)를 활용하여 지도기반의 지역별 기상·관광·교통정보 실시간 제공시스템을 구축하였고, 대구경북 2,822개 지점의 관광정보와 기상·천문 현상별 관광지 정보를 서비스하였다. 야외 레포츠 활동객에게 안전 주의문구를 제공하고, 사용자 맞춤형 일정 및 코스 설정을 위한 「나만의 관광코스」 기능과 관광지별 기상예보, 현재날씨, 기후달력 등의 콘텐츠를 그래픽으로 표현하여 차별화된 테마관광 기상기후서비스 시스템(웹사이트, 모바일 웹)을 개발하였다. 결과물은 대구기상지청 홈페이지를 통해 지역민을 비롯한 대국민에게 시범서비스 하였으며, 기상청 최종사업 평가에서 우수상을 수상(11월)하는 성과를 거두었다. 개발된 서비스는 공공기관과 민간에 기술이전(2건)을 실시하여 서비스의 활용 가치를 높이는데 기여하였다.



그림 4-5 대구·경북 테마관광 기상기후서비스(웹사이트 구축)

7.4. 기상기후 소통 강화 및 기상과학문화 대중화

7.4.1. 수요자 맞춤형 기상기후교육 및 기후변화 이해확산

대구기상지청은 다양한 수요자를 대상으로 맞춤형 기상기후과학 교육을 추진하였다. 청소년 진로체험 프로그램(10회), 대학생 지역 기후변화 아카데미(2회), 진로탐색 멘토링(1회), 교육정책자 대상의 기상교육 책임자과정(7.26.~28.)을 개최하여 기후변화 전문가를 양성하는 계기를 만들었다. 또한 지진교육에 대한 수요가 증가하여 대구시민안전테마파크, 국립대구

기상과학관과 협업하여 지진 이론·체험 통합 교육과정을 기획하고 「대구·경북 안전역량강화 교육」 과정을 신설하여 운영(7회, 333명)하였다. 기상청에서 지진·지진해일 교육과 교구 만들기를 진행하고, 기상과학관에서 지진해일, 태풍 등 위험기상체험, 대구시민안전테마파크에서 지진안전 체험 등의 프로그램을 운영하여 만족도 90%를 달성하였다. 그리고 지역아동센터, 어르신, 다문화, 장애인 등을 대상으로 기상과학 나눔 프로그램을 운영(10회)하였다. 특히, 대구동구청소년지원센터와 간담회(5회)를 통하여 학교 밖 청소년들에게 직업체험 및 상담 기회를 제공하는 프로그램을 신설, 운영하였다. 그 결과 취약계층 프로그램 만족도는 유용성 84%, 타 기관 추천 86%로 긍정적인 반응을 얻을 수 있었다.

7.4.2. 기상기후 홍보 및 대국민 소통 프로그램 운영

대구기상지청은 기상기후에 대한 이해확산과 기상재해에 대한 경각심을 고취시키기 위해 국립대구기상과학관에서 기상기후사진전(3.22.~3.31.)을 개최하고, 지역민 문화 공감대 형성을 위해 지역도서관, 동대구역 등에 기상기후사진을 지원하였다. 또한 응답하라 2030!(2월), 나는 기후변화 마스터!(4월), 지역민과 함께하는 영화상영(4회) 이벤트 등을 통해 기후변화의 중요성과 심각성에 대한 공감대를 형성하였다. 그리고 기후변화에 대한 대국민 이해확산을 위해 기후변화의 예측, 기후변화의 원인이라는 주제로 제1회 「기후변화 인포그래픽 공모전」을 개최(4월, 197점 응모)하였고, 최종 수상작품(12점)은 전시회, 기후변화 이해확산 교육, 교과용 도서 내 게재 등 다양하게 활용하였다. 그리고 대구과학축전(9.2~9.3) 체험부스 운영을 통해 대국민을 대상으로 기상과학문화를 확산하는데 기여하였다.

7.4.3. 국립대구기상과학관을 활용한 기상과학문화 확산

국립대구기상과학관에서는 서비스 향상을 위해 입구간판 설치(3월), 기상과학동산 몽골텐트 및 캐노피(5월), 쿨링포그시스템(8월)을 설치하여 관람객 편의를 도모하고, VR체험기(5월), 플라즈마볼(7월), 옥상 갤러리(8월) 등의 콘텐츠를 통해 기상과학에 대한 관심과 흥미를 높였다. 또한 유치부에서 청소년까지 다양한 기상기후과학 체험교육 프로그램을 운영(1,065회, 15,228명)하였다. 그 밖에, 세계 기상의 날을 기념하여 지역 청소년을 대상으로 제3회 기상기후 그림·글짓기 대회(3.18.), 과학체험대전(4.22.), 어린이날 이벤트(5.5.)를 실시하였고, 열린 음악회(5.27.), 기상과학관에서 하룻밤(7.26.~27., 8.17.~8.18.), 야간개방 이벤트(6.24.,

11.11.) 등을 추진하여 가족 단위의 관람객 유치를 위해 노력하였다. 특히 문화체육관광부에 서 주관하는 「문화가 있는 날」 지역특화 프로그램에 기상청 최초로 선정되어 5회의 공연을 통해 기상과학과 문화를 융합하는 장을 마련하였고, 청소년수련활동인증제(3진)를 통한 지 진교육을 진행하였다. 더불어 대구동구문화재단(아양아트센터)과 업무협약(11.2.)을 체결하 여 기상과학과 문화예술을 공유하는 계기를 마련하였으며, 기상과학관 월간소식지 「하늘애 날린」을 발간(6.1.)하여 490여 곳의 유관기관에 발송하고, 과학잡지 뉴턴 등 8건의 월간잡지 에 기상과학관을 소개하여 적극 홍보하였다. 그 결과 2017년 과학관 관람객 종합만족도는 97.3%로 매우 높은 성과를 거둘 수 있었다.



세계기상의 날 기념
청소년 그림·글짓기 대회(3.18.)

문화가 있는 날
특, TALK! 기상콘서트(9.2.)

기상과학관에서 하룻밤
1박2일 체험(8.17.~18.)

그림 4-6 국립대구기상과학관 체험 프로그램

8

전주기상지청

→ 전주기상지청 / 관측예보과 / 행정사무관 / 지명진

8.1. 전북 서해안지역 및 고속도로 대설 영향예보 시범서비스 확대 시행

전주기상지청은 날씨위주의 기상현상에서 사회·경제적인 영향까지 고려하는 영향예보로의 전환을 위해 전북 서해안지역 및 고속도로 대설 영향예보 시범사업을 시행하였다. 전북 지역 대설 영향예보 기반 구축 연구를 통하여 전북 서해안지역의 대설 재해 자료를 조사하고, 대설에 의한 취약성·노출도 분석 및 민·관·학·연 기상관련 전문가 6명의 자문단을 구성·운영(4월)하였다. 이를 기반으로 정읍시를 포함한 전북 서해안지역(5개 시·군)의 적설량에 따른 임계값을 설정하여 대설 위험수준 판단표를 작성하였고, 눈 예상 시 대설 위험정보를 생산하여 대설 영향예보 시범서비스를 2017년 11월 15일부터 2018년 2월 28일까지 시행하였다. 또한 전주기상지청은 겨울철 고속도로의 노면결빙·블랙아이스·적설 등 도로위험기상에 의한 교통사고 경감을 위해 한국도로공사 전북본부와 협업을 통해 전북지역 고속도로에 도로기상정보시스템을 설치하여 노면온도 등 기상관측자료를 수집하고, 수치모델과 기상레이더 예측 자료를 합성하여 고속도로 방재기상정보시스템을 구축하였다. 이 시스템과 문자서비스를 활용하여 고속도로의 위험기상이 예상될 때 전북지역 5개 노선, 22개 지점에 대한 고속도로 노면결빙 영향정보를 생산하여 담당자에게 신속하게 제공함으로써 2017년도 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 우수기관 및 2017 기상청 열린혁신 우수기관에 선정되었다.

8.2. 방재 및 맞춤형 기상서비스 강화로 안전한 전라북도 구현

8.2.1. 방재 관계기관과의 협업을 통한 기상재해 공동 대응체계 강화

전주기상지청은 방재 관계기관과의 신속한 기상정보 공유 및 협조체계를 강화하기 위해 연 2회 「방재기상업무협의회」를 개최하였다. 또한, 관계기관 방재담당자를 대상으로 SNS



양방향 소통 창구인 「방재한울타리+」를 운영하여 대설·태풍·집중호우 등 위험기상에 대한 방재관계기관의 신속한 의사결정을 지원하였다. 또한, 봄철 산불예방 및 진화를 위하여 3월부터 5월, 9월부터 11월까지 전라북도 등 산불 관계기관에 매주 금요일 「주말 산불 기상정보」를 제공하여 큰 호응을 얻었다.

한편, 전주기상지청은 해양예보전문상담관을 지정하고, 해양관계기관과의 SNS 소통채널 「전북 바다날씨 알리미」 밴드를 운영하였다. 이를 통해 서해안에 풍랑, 너울, 강풍 등의 위험기상이 예상되면 「해양 위험기상 발생 가능성 정보」 등을 신속히 제공하여 해상안전사고 예방 및 맞춤형 해양기상서비스를 강화하였다. 또한, 해양관계기관과 도서주민 등 해양종사자를 대상으로 해양기상교육을 2회 실시하고, 간담회를 개최(9.12)하여 해양기상에 대해 소통의 장을 마련하였다.

8.2.2. 위험기상 예측 및 예보역량 강화

전주기상지청은 위험기상으로 인한 지역민의 피해를 최소화 하고자 정확한 예·특보를 생산하기 위해 노력하고 있으며, 위험기상 대응능력 향상과 예보관의 업무능력향상을 위해 예보기술세미나를 정기적으로 운영(4회)하고, 「2017년 전북지역 예보기술세미나 모음집」을 발간하였다. 또한, 정기적으로 다양한 분야의 기상전문가를 초청(5회)하여 전문 지식·경험·노하우 등을 공유하였다. 4월부터 예보지원팀(5명)을 신설·운영하여, 우박·용오름 등 특이기상 분석과 언론대응, 「전북지역 대설 영향예보 기반 구축」 연구개발과제를 수행하였다. 위험기상 분석 기술 향상과 선제적인 예·특보 발표로 2017년 동네예보 우수기관에 선정되었으며, 2017년도 예보기술발표회에는 「사면은난대 복사안개 발생빈도 낮은 원인 고찰」이란 주제로 포스터 발표에 참가하여 우수포스터 과제에 선정되었다.

8.3. 관계기관 기상관측자료 공동 활용체계 강화 및 기상관측망 구축·운영

전주기상지청은 전라북도 외 3개 유관기관과 「재난안전 유관기관 상호협력을 위한 업무협약(2016.11.11.)」 체결과 관련하여 2017년에는 관계기관 간 실무회의를 통해 기상관측자료 수집율과 품질향상에 큰 힘을 기울였으며, 전라북도 기상관측자료 수집율을 90.5%에서 93.2%로 향상시켰다. 또한 관계기관 농업기상관측소(10개소) 및 대기오염감시시스템(15개소)에 대한 기상관측표준화를 추진하여 기상관측시설 등급의 신뢰성 확보와 현장 품질관리

에 대한 인식을 제고하였으며, 관계기관 기상관측소 지점명의 가독성 향상을 위해 표준화된 명칭으로 변경하였다. 그리고 관계기관 레이저식 적설계(25개소) 신설 관련 기술지원으로 적설 관측자료 공동 활용체계를 강화하였다.

안정적인 기상관측자료의 수집을 위해 고창군 종관기상관측장비(ASOS)를 교체하였고, 신속한 대설특보 대응체계 마련을 위해 레이저식 적설계(6개소) 신설과 함께 노후 적설감시카메라(5개소)를 교체하였으며, 전북남부앞바다에 위도 파고부이를 신설하여 해양기상서비스를 강화하였다.

8.4. 전주기상지청-중국 광둥성기상국 신규 교류협력 추진

제14차 한-중 기상협력회의에서 신규 한-중 정기교류 협력 추진으로 전주기상지청과 광둥성기상국은 정기 교류·협력 이전 양 기관 간 양해각서(MoU) 체결 및 기상업무 협력 방안을 마련하기 위해 광둥성기상국을 방문하여 기상업무 교류 실무회의(11.14.~17.)를 개최하였다.

광둥성기상국 초청으로 개최된 이번 실무회의에서는 수치모델자료 해석 등 예보기술 전반에 대한 교류 방안 토의, 기상관측자료 상호공유, 기상전문가 및 기상기술 교류 등 기상업무 협력 기반을 조성하였다.

또한, 재난·재해조기경보센터시설 견학을 통한 위험기상 대응능력과 생활기상(Comfort Index), 홍수영향예보 등 관계기관 협업 및 기상정보 제공 방법 관련 기상서비스 기술을 공유하였다.

8.5. 「2017년 전북지역 기후변화 토론회」 개최

전주기상지청은 6월 29일 지방행정연수원 나눔홀에서 「기후변화와 4차 산업혁명 대비 전북 농업인이 원하는 기상서비스」 라는 주제로 전북지역 기후변화 토론회를 개최하였다. 이번 토론회는 기후변화와 4차 산업혁명을 대비하여 도내 기후·농업 관계자 100여 명이 참석하여 정보를 공유하고, 심도 있는 토의를 통해 전북 농업인들이 나아갈 길을 설계하고 기상서비스 발전 방안을 모색하고자 마련되었다. 주제발표는 농업인 기상정보 소통의 창 「들에서 콜」 서비스, 「기후변화와 4차 산업혁명시대 우리가 아는 모든 것은 변한다」, 「기후변화에 따른 식량작물에 미치는 영향평가」 에 대한 주제발표와 「전주 기상관측 100년 변화를

보다」의 영상발표로 진행되었다. 이후 종합토론에서는 「전북 농업인이 원하는 기상서비스 발전 방안」에 대해 다양한 전문가들의 의견을 듣는 시간을 가졌으며, 전주기상지청은 이번 토론회를 통해 제시된 의견과 내용을 종합 검토하여 향후 전라북도 농업인 맞춤형 기상서비스 방안을 마련하는데 활용할 계획이다.

8.6. 전라북도 농업인 맞춤형 기상기후서비스 강화

8.6.1. 전라북도 농업인 기상기후정보 사용자와 소통 강화

전주기상지청에서는 전라북도 농업인 기상기후정보 사용자와 소통 강화를 위해 정읍시, 김제시 농업인 등 관계자 216명으로 구성된 사용자 협의회를 구성·운영하였고, 사용자 현장 설명회(2회)를 개최하였다. 또한 농업인 동선(삶) 중심의 가치기상정보 제공을 위해 2016년 정읍시, 김제시 170여 명에 대해 제공하던 전북 농업인 기상기후정보 소통채널 「들에서 콜」 시범서비스를 2017년도에는 시·군 산림조합과 협력을 통하여 3개 지역(정읍시, 김제시, 완주군) 5,434명에게 확대 제공하였다. 농업인 기상서비스에 대한 설문조사 결과 활용만족도는 87.3점으로 만족도가 높게 나왔으며, 맞춤형 기상서비스 제공으로 정읍시 이통장 감사패(11.7)와 김제시 백산면 감사장(11.13)을 받았다.

8.6.2. 완주곶감 생산농가 지원을 위한 기상기후정보서비스 개발

전주기상지청에서는 완주 지역의 곶감 원료 감 생산에 따른 최적의 기상기후조건 분석 및 서비스 개발을 수행하였다. 곶감 및 원료 감 생산에 따른 기초 현황 조사를 수행하고, 곶감 풍·흉년 경향분석으로 도출한 곶감 생산 영향기상조건을 토대로 기상영향지수를 개발하였다. 기상요소별 조건에 따라 가중치를 부과하여 지수값을 산출하고, 지수 범위에 따라 단계를 적용하여 원료 감 박피기상지수 및 곶감 건조기상지수를 개발·검증하였다. 또한 농업인의 야외작업 활동에 영향을 주는 기상요소를 조사하여 기상청에서 제공하고 있는 생활기상지수와 위험기상요소와의 중복성·취합성 분석을 통한 영농작업기상지수를 개발 및 검증하였다.

전북 농업인, 농업 관련 지자체 담당자의 인터뷰를 토대로 요구사항을 수렴하고, 관심정보·예측분석정보·과거날씨정보·날씨영상·박명정보 등 농업인이 직접 이용하는 사용자 페이지

와 알림정보 작성 등 관리자 페이지를 별도로 분류하여 맞춤형서비스 지원을 위한 「JB 들에서 콜」 모바일(웹)서비스를 구축하였다.

8.7. 지역 청소년과 함께하는 기상기후과학 체험교실 운영

전주기상지청은 9월 23일부터 29일까지 전주기상지청과 국립전북기상과학관에서 전라북도 청소년 100여 명을 대상으로 기상기후과학 체험교실을 개최하였다. 이번 체험교실은 전라북도 중학교 자유학기제의 전면시행(2017년 2학기)에 따라 기상청 업무소개, 예보생산과정, 관련 직업 소개 등 다양한 체험활동으로 진행되었으며, 기상과 기후과학에 대한 이해를 높이고, 공감대 형성의 기회를 제공하였다.

8.8. 국립전북기상과학관 운영 활성화

국립전북기상과학관은 2017년 1월 1일 개관하여 다양한 체험학습 시설 및 자원을 활용하여 초·중·고등학교 학생에게 자유학기제, 진로체험 등의 체험교육프로그램을 운영하였다. 또한, 전주기상지청-전라북도정읍교육지원청 간 업무협약을 체결(1.24)하였으며, 유치원·초·중·고등학생을 대상으로 다양한 기상기후과학 체험교육 프로그램을 운영한 공로로 『자유학기제 운영 유공기관 표창』(부총리 겸 교육부장관, 12.29)을 수상하였다. 특히, 방학 중에는 관람객의 요구를 반영하여 전 연령을 대상으로 특별 교육프로그램을 추가 운영하여 관람객 만족도를 높였다. 또한 지역의 청소년을 대상으로 「한여름의 기상천문 스타카토 야외 이벤트」를 8월 26일 실시하여 2,015명이 참여하였으며, 해맑음 센터와 함께하는 진로체험 캠프 행사(9.14~15), 호남기상기후환경 스탬프 투어 행사(8개 기관 7.22~8.31/1,033명)를 실시하여 기상과학관을 홍보하였다. 그 외에도 기상·천문과학 골든벨 이벤트(11.4), 야간개방 특별 이벤트(매주 토요일) 등을 통해 가족 단위의 관람객 유치를 위해 노력하였고, 지역별 교육지원청과 연계한 자유학기제 홍보의 장 운영(장수 교육 한마당, 9.28), 임실 진로 예술 어울마당(10.19), 익산교육지원박람회(10.21), 춘향골 진로직업 박람회(10.25), 정읍 학교·마을 박람회(10.30)등을 참여하였으며, 익산교육지원청으로부터 우수체험기관 감사패를 수상(12.12)하였다. 그리고 정읍과학축전(5.20~21), 전북과학축전(9.1~3)에 참가하여 지역민에게 기상기후 체험과 홍보로 기상과학문화를 확산하고자 노력하였고, 홍보포스터 제작(2월), 전북권 버



스광고(5~7월), 체험교육 리플릿 홍보(11월), 라디오광고(8월), 지역방송 인기프로그램(8월) 및 전광판 홍보(연중) 등 다양한 매체를 활용하여 홍보한 결과 2017년도 체험객은 2016년도 시범서비스 운영기간 629명 대비 22,535명으로 21,906명 증가하였다.

8.9. 활기찬 조직문화 조성

전주기상지청은 삶과 일이 조화를 이루는 일하고 싶은 직장 분위기 조성을 위해 다양한 직원 사기진작 프로그램을 운영하였다. 열심히 일한 직원을 상·하반기 4~5명씩 선발하여 「오감만족 체험형 문화여행」이라는 문화체험을 연 2회 실시하였고, 직장협의회 직원과 기관장과의 대화를 정기적으로 개최함으로써 조직 내 소통 강화 및 활기찬 근무환경 조성에 기여하였다.

또한, 6월에는 「변화관리 소통 워크숍」을 개최하여 직원 간 소통과 화합의 기회를 마련하였고, 당구·탁구·기타 동호회 활동을 통해 직원들의 건전한 여가 활용 기회와 직원 상호간의 화합의 장을 마련하였다. 연중 격월로 6회에 걸쳐 「힐링 데이」 행사를 추진하여 탁구, 족구, 영화감상 등 다채로운 프로그램을 통해 직원들은 심신을 회복하고 애사심을 고취시키는 뜻 깊은 시간을 가졌다. 그리고 전주시 보건소와 연계한 「기상가족 건강지킴이」 프로그램 운영(3~7월, 5차)으로 건강관리 우수 직원을 포상함으로써 개인 건강과 업무 능률을 동시에 향상시키는 계기가 되었다. 이 외에도 「명사 초청 특강」을 3회 운영하는 등 직원들의 업무역량 향상과 만족도 제고에 노력하였다.

9.1. 위험기상 조기 대응을 위한 선제적 의사결정 지원서비스 제공

9.1.1. 「7.16 집중호우」에 따른 현장중심 방재대응체계 강화

7월 16일 청주 290.2mm, 괴산 213.0mm 등 충북 중부 및 북부 지역에 일강수량 100~290mm, 시간당 90mm 내외의 집중호우가 발생하였다. 청주지역의 1시간 최대강수량 91.8mm로 200년 빈도 확률 강우량(91mm)를 초과하였고, 3시간 연속강우량 197.1mm는 500년 빈도 확률 강우량(182.6mm)을 초과하였다. 이처럼 유례없는 집중호우로 하천이 범람하면서 사면 붕괴, 하천 호안 유실 등 공공시설과 사유시설의 피해가 약 547억원에 달하였고, 5명의 사망자와 2,539명의 이재민이 발생하였다.

청주기상지청은 현장중심의 방재대응체계를 강화하기 위해 충북도청 2인, 청주시청에 1인을 급파하여 긴급브리핑 실시하였고, 긴급방송 요청, 131기상기동지원, SNS 등을 통해 수시로 기상상황 전파를 하였다. 집중호우 이후에는 충청북도의회·청주 시민단체·MBC충북 주관의 정책 토론회에 참여하여 자연재난의 안전지대로 인식되었던 충북지역도 기후변화로 인한 기온 상승으로 대기가 평소보다 더 많은 수증기와 열에너지를 머금고, 충북지역의 지형과 상호작용하여 국지적인 집중호우가 향후에도 발생할 수 있음을 강조하며, 기상정보의 중요성과 방재기관 간 협업으로 철저한 사전대비에 대한 공감대를 형성하고자 노력하였다.

또한, 국지적 위험기상 시 집중 실황감시를 강화하고 충북 자연재난에 대한 관심을 높이고자 충북지역 재해위험지구 175개소의 침수, 유실, 붕괴, 고립 지역을 분석한 「충북지역 기상재해 위험지구도」를 제작하여 방재업무에 적극 활용하고 있으며, 7월 16일 청주지역의 자연재해는 최대 홍수량의 증가, 배수체계 불량 등으로 생긴 도시홍수와 경사가 급한 상류의 산악지역에 단시간 집중호우가 내리면서 소하천 수위가 상승하여 발생한 돌발홍수의 첫 번째 사례로서 집중호우 실황분석과 방재대응과정, 지역 피해상황, 언론동향 등을 분석하여 「7·16 청주지역 집중호우 보고서」를 발간하였다.



9.1.2. 도로 안개 영향예보서비스 최적화를 위한 관련 기술 개발

주요 고속도로가 밀집한 충청북도 지역의 교통안전을 위하여 유관기관 및 관련기관에 도로 안개 영향예보 시범서비스를 시행하였다. 서비스의 효용성 제고 및 수요자 입장에서 최적화 된 시범서비스를 위해 준비부터 시범서비스 추진 단계까지 충북지방경찰청 등 도로관련 5개 기관 자문단과 지속적인 협의를 추진하였으며, 3차례에 걸쳐 전문가 세미나를 개최하였다. 기존의 이메일, 팩스로 지원하던 영향예보 서비스를 모바일 체계로 전환하고 도로 현장의 안개 관측자료 확보를 위해 도로안개 영향예보 서비스 전용 앱(APP)을 구축하여 서비스 지원 및 근무자로부터 도로 현장의 안개 관측 자료를 실시간으로 수집할 수 있었다. 아울러, 충북지역 안개에 대한 연구개발 업무 수행을 통해 안개 예측지수(FSI)를 개발하여 LENS모델과 접목함으로써 안개 발생 예측에 대한 정확도를 더욱 높였다.

영향예보로의 전환을 위해 충북지역 도로방재 유관기관 실무자들을 대상으로 지속적으로 영향예보를 홍보함으로써 영향예보의 이해와 시범서비스 시행에 대한 공감대를 형성하였고 협업 체계를 강화하였다.

9.1.3. 지방자치단체 밀착형 방재기상서비스 지원

지역별로 다른 기상특성을 가진 충북의 지역적 특성을 고려하여 북부·중남부 권역별 방재 유관기관과의 신속한 기상정보 공유 및 협조체계를 강화하기 위해 「방재기상업무협의회」를 개최하였다. 또한 위험기상 시 선제적으로 정보를 제공하고 유관기관의 정책 의사결정을 지원하기 위해 유관기관과 함께하는 SNS 방재기상동아리 「오늘도 맑음」을 운영하였다. 이를 통해 호우, 대설 등 위험기상 예상 시 신속하게 사전 정보를 제공하였다.

한편 충청북도 일원에서 개최된 제 37회 전국장애인체육대회 및 제 98회 전국체육대회 준비 및 안전한 경기 운영을 위해 전국체전추진단 300여명을 대상으로 클라우드 방재기상 정보시스템에 대한 활용 교육을 실시하였으며, 전용 온라인 밴드를 구성하여 위험기상 시나리오, 기상실황 전파 등 기상정보를 수시로 지원하였다. 또한 날씨 영향을 많이 받는 조정 경기 기간 동안 예보자문관을 경기 현장에 파견하여 실시간 기상자문과 기상브리핑을 실시함으로써 성공적인 대회 개최에 기여하였다.

9.1.4. 관측공백지역 기상관측망 확충 및 장비 운영 내실화

최근 지진 발생이 증가함에 따라 인명 및 재산피해로부터 지역민을 보호하고 관측공백지

역을 최소화하기 위하여 덕산(제천시 소재)과 양성(충주시 소재)에 시추형 가속도계를 추가 설치하였다. 또한, 노후화된 자동기상관측장비 4개소를 교체하여 정확하고 신뢰도 높은 관측자료를 확보하고 장비 운영의 내실화에 기여하였다.

기상관측망 확충과 연계하여 공동활용시스템을 통한 유관기관 적설관측자료의 공동 활용을 14소에서 24소로 확대하여 관측공백지역을 해소하였고, 겨울철 적설관측자료로 활용하는 등 기상재해로부터 안전한 충북을 만들기 위해 최선을 다하였다.

9.2. 위험기상 집중연구를 통한 충북형 국지기상 예측 기술력 확보

지방청 연구개발과제의 일환으로 「충주호 주변 도로에서 발생하는 안개특성 연구」를 수행하여 충북지역의 지리적 특성을 반영한 안개 예측식을 개발하였다. 이는 수치예보모델보다 안개예측 성능이 우수하였으며, 이를 바탕으로 한국기상학회와 미국지구물리학회에서 포스터를 발표하여 현장에서도 긍정적인 반응을 이끌어 내었다.

충북지역에 국지적으로 발생하는 위험기상의 집중 연구와 분석 결과 공유를 위하여 「터져라! 포텐」 세미나(4회), 「계절별 위험기상 선행학습 집중세미나」(4회), 「고수의 한수」 세미나(8회)를 운영하였다. 또한 「아산만 눈구름의 생성과 충북지방 유입경로 분석」으로 2017년도 예보기술발표회 장려상을 수상하였으며, 국지예보기법 노하우 공유를 위하여 「충북 예보통(通)」 책자를 발간하였다. 선진예보기술 교류 및 예보지식 공유를 위하여 충북지역 기상 기술 협력증진을 위한 「학·군·관 기상기술 융합 세미나」(1회), 선진기술 및 예보기술에 대한 「분야별 전문가 초청 정보교류 세미나」(2회)를 운영하였다.

또한, 산불 등 국지적으로 발생하는 재해 지원을 위해 충청북도 자체 수치일기도 웹페이지를 구축하여 방재기상지원에 활용하고 있다.

9.3. 충북 지역특화 생활기상서비스 개발 및 제공

9.3.1. 감성예보서비스 「별밤예보」 최초 개발 및 제공

레저 문화의 확산과 더불어 천문 현상에 대한 대중의 관심이 증대되고 있는 가운데, 천체 관측에 적합한 기상정보가 부족하여 해외 천문예보 컨텐츠나 외국 수치모델 예측자료 사이트에 의존하는 상황이다. 이에 청주기상지청은 천문과 기상을 융합한 별밤예보 개발을 위해 관



련기관(충북 소재 천문대)과 업무협의를 거쳐 별밤예보 서비스 개발 계획을 수립하였다. 진천 천문대와 좌구산천문대를 대상으로 예보요소 산출에 관한 지속적인 자문을 구하고 UM 지역 모델을 기반으로 기상과 천문을 결합한 별밤예보 산출식을 개발하였다. 또한, 효율적인 업무 수행을 위해 별밤예보 통보문 자동화를 구축하여 2017년 11월~12월 충북 소재의 천문대를 대상으로 시범서비스를 실시하였다. 시범서비스 종료 후 활용가치가 높은 발전적인 서비스가 될 수 있도록 사용자의 의견을 적극 수렴하여 보완점 및 차후 발전방향에 대해 논의를 하였다.

9.3.2. 도시 공간 내 생활 쾌적도 향상을 위한 「냄새 대기확산」 연구

청주시민의 쾌적한 주거환경 개선을 위해 청주산업단지를 중심으로 주거지역에서 발생하는 냄새확산에 대해 기상학적으로 분석하였다. 청주시와 협업을 통해 악취관측장비의 기상자료를 제공받아 청주시의 냄새관련 민원현황을 파악·분석하였고, 청주기상지청에서도 자체 냄새관측일지를 작성하여 냄새 관측자료 수집을 하였다. 이에 냄새가 빈번히 발생한 날의 기상상황을 입체적으로 분석하여 냄새확산 경로를 추정하였다. 이러한 분석 내용을 모두 수록하여 「냄새 대기확산 최종보고서」를 작성하였으며, 청주시 정책결정에 활용될 수 있도록 지원하였다.

9.4. 맞춤형 기상기후정보 확산을 통한 지역 산업 활성화

9.4.1. 시군별 맞춤형 기후정보 「ONE지자체-ONE서비스」 확대

2016년도에 이어 충북 지자체별 주력분야에 기후정보를 융합하여 경제적 가치를 창출하고 지역민의 기후정보 활용을 증진하고자 「ONE지자체-ONE서비스」를 확대 실시하였다. 지역별 수요를 발굴하고 적합한 분야와 기상요소를 고려하여 증평군(벼, 인삼 등), 단양군(관광/체험마을), 옥천군(복숭아/포도)을 추가로 선정하였다. 2016년 제공을 시작한 충주(농업관광), 보은(황토대추), 괴산(유기농업)과 함께 총 6개 시군을 대상으로 맞춤형 기상기후정보를 제공하였다. 또한 청주기상지청 블로그(충북 기후 樂)와 각 시군 농업기술센터의 홈페이지를 통해 맞춤형 기상기후정보를 동시 제공함으로써 지역민의 기상기후정보 접근성을 강화하였다.

9.4.2. 지역 경제 활성화를 위한 지역기상융합서비스 개발

지역기상과 타 분야를 연계한 융합정보 제공으로 지역산업의 경쟁력 강화를 위해 「보은

대추 고품질화를 위한 기상서비스 기반구축」 사업을 추진하였다. 보은군과의 MOU 체결로 관측공백지역에 자동기상관측장비를 설치하고 자료를 수집·분석하는 등 수요자 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 기반을 구축하였다. 이 연구결과는 향후 보은대추의 품질과 생산성 향상을 위한 기상서비스 활용 기술을 개발하는데 기초자료로 활용된다. 또한 2016년 기술개발이 완료된 「단양 아로니아 생산성 향상을 위한 서비스」를 기상사업자(웨더뉴스)와 단양군 농산물마케팅사업소에 기술 이전하였고 단양군 농업기술센터 홈페이지를 통해 대국민서비스를 실시하였다.

9.4.3. 기후변화 역량 강화 및 과학정보 확산

기상기후정보의 배경지식 습득과 최신 기후변화 정보 공유를 통해 지역 기후변화 업무 수행 능력을 향상 시키고자 내부 세미나 「미래기후 퍼즐찾기」, 모니터링을 통한 정보 공유「국내외 기후변화 소식」을 운영하여 지역 기후변화 대응역량을 강화하였다. 또한 「지역 기후변화 홍보강사단 소통워크숍」(10월)을 개최하여 지역 기후변화 인적 네트워크를 강화하고 소통하는 자리를 마련하였다.

9.5. 지역민과 함께하는 열린 기상문화 확산

9.5.1. 수요자 눈높이의 기후정보 제공을 통한 소통 강화

장기예보 및 기후정보의 활용 확대를 위해 지역 언론사를 대상으로 분기별 언론 브리핑을 개최하였다. 장기예보 사용자 이해 증진과 지역 기상특성 관심제고를 위해 「알기 쉬운 장기예보」 및 「한 눈에 보는 월 기상특성」을 청주기상지청 누리집을 통해 포스터형식으로 제공하여 수요자 중심의 장기예보 서비스를 강화하고 지역민과의 소통을 도모하였다. 지역 장기예보 분석기술 향상 및 역량 강화를 위한 「2017년 충북지역 장기예보 사후분석집」을 작성하였다.

9.5.2. 기상기후과학 이해확산을 위한 수요자 맞춤형 교육 운영

기상기후과학의 인식증진과 대응능력 강화를 위해 대상별 수요자 중심의 맞춤형 기상기



후교육을 운영하였다. 충청북도교육과학연구원과 협업하여 도내 산간벽지 초등학생을 대상으로 「찾아가는 기상과학교실」 (15회), 어린이를 대상으로 기후변화 이해도를 높이기 위해 「기상기후 생생탐험대」 (7회), 자유학기제와 연계하여 기상관련 진로 선택 지원을 위해 청소년을 대상으로 한 「오늘도 하늘배움」 (5회), 대학생의 기상관련 기상진로 인식증진을 위해 「기상, Job Go!」 (2회)를 운영하였다. 또한 여름방학기간을 활용하여 가족단위의 참여형 체험프로그램 「기상기후 놀이터」 (2회)를 운영하여 큰 호응을 받았다.

9.5.3. 지역민과 함께 만들어 가는 기상과학 문화 형성

기상과학문화 공감대를 확산하고 지역민과 소통하기 위해 다양한 국민 참여 프로그램을 운영하였다. 기후변화에 대한 생각을 스탬프 디자인으로 표현하는 「기상기후 비전 스탬프」 공모전, 청소년을 대상으로 기후변화를 4컷의 이야기가 있는 만화로 그리는 「만화 속 기후변화 이야기」 공모전을 운영하였다. 그리고 청소년들의 생각이 담긴 만화 속 기후변화 이야기 공모전 입상작은 어른들의 생각으로 풀어내는 「말풍선 채우기」 (2회) 이벤트로 활용되어 운영되었다. 또한 기상기후과학과 문화공연을 융합한 「기후변화 이야기가 있는 푸른공감 토크콘서트」를 운영하여 국민들의 큰 관심과 호응을 얻었다.

9.6. 직원 업무역량 개발 지원 및 국제협력 강화

직원 간 마음을 나누는 ‘공감 100%’ 직장문화 조성을 위해 「상·하반기 감성소통 워크숍」을 개최하였으며, 열심히 일한 직원을 대상으로 「지역 문화체험 기회」를 부여함으로써 직원·부서간 소통의 장을 마련하였다. 또한 당구, 요가, 자전거 등 동호회 문화를 장려하고, 청주기상지청공무원직장협의회와 기관장과 정기적인 협의 회의를 개최함으로써 직원 상호 간 화합 도모 뿐 아니라 상하 직원 간 유연한 의사소통을 강화시켰다.

또한, 청주기상지청의 국제적인 기상서비스 성장기반을 조성하고자 중국 산시성 기상국에 청주기상지청 대표단 4명이 방문하여 신규 교류협력 추진 회의에 참석하였다. 이 회의를 통해 지역기후서비스, 영향예보, 관측표준화 등 양국 간 기상기술공유의 필요성을 깊이 인지하는 자리가 되었으며, 2018년부터 기술협력 및 전문가 교류를 통해 기상분야 글로벌 리더십을 더욱 강화하기로 하였다.

제2장 / 책임운영기관 추진업무

1

국립기상과학원

— 국립기상과학원 / 연구기획운영과 / 기상연구관 / 임병환

1.1. 기상기술·정책 정보 동향

2017년은 엘니뇨가 발생하지 않았음에도 불구하고 전 지구적으로 두 번째로 뜨거웠던 한 해였다. 현재의 온실가스 배출량을 고려할 때 2100년까지 2℃의 기온상승을 억제할 확률이 5%에 불과한 것으로 추정되었고, 양 극지방 빙하의 크기가 감소함으로 인해 해수면이 상승하면서 전 세계적으로 기상이변으로 인한 사건·사고가 빈발하였으며, 온실가스 최대 배출국 중의 하나인 미국의 파리 기후협약 탈퇴 이슈까지 다사다난했던 한 해였다.

전 세계적으로 이산화황의 배출량이 가장 많았던 중국은 심각한 대기오염으로 인한 문제를 해결하기 위해 신재생에너지를 통한 발전을 증가하는 정책을 펼침으로써 이산화황의 배출량을 감축하는데 성공하였다. 이에 따라 석탄의 최대소비국가로 손꼽히는 인도의 이산화황 배출 정도가 중국을 앞지른 것으로 나타났다. 미국 또한 당시 대통령이었던 오바마 행정부의 노력으로 2007년 경기침체 직전까지 최고조를 보였던 온실가스 배출량이 이후 점차 감소하기 시작하였으며, 2015년에는 1994년 수준보다 낮아진 것으로 발표되었다. 이러한 노력들과 함께 2017년은 극지방의 오존층 파괴로 인한 오존홀의 크기가 1998년 이후 가장 작아진 해인 것으로 보고되기도 하였으며 2070년에는 1980년대의 크기까지 회복이 될 것이라는 발표가 있었다.

이러한 전 세계적인 노력과 희망적인 연구 결과 발표에도 불구하고 실제 2017년은 기후 변화로 인한 기상이변으로 예년보다 더 크고, 더 잦은 기상재해가 발생하였다. 폭염으로 인한 자연 발화, 허리케인으로 인한 홍수와 침수 피해 등 기상재해로 인한 사회·경제적 피해

규모가 점점 더 증가하고 있는 이 시점에 기후변화에 대응하기 위한 세계 수준의 기상기술 및 정책과 관련한 동향 파악과 정보 분석은 필수적이다. 이에 국립기상과학원은 2007년 4월부터 정책부서 및 의사결정자들을 지원하기 위하여 해외 주요 기상선진국의 정부기관, 연구소, 대학 등 기상기후 관련 기관에서 발표하는 최신 연구결과와 기상기술개발 성과, 주요 발전전략 및 정책방안을 정기적으로 조사·분석한 바 있다. 2017년부터는 격주 단위로 조사하던 것에서 매일 단위로 조사 기간을 변경하였다. 또한 전 세계의 기상·기후 관련 정보를 조사하기 위하여 일간지, 통신사, 연구정보 제공 웹사이트 등을 대상으로 조사를 진행하였다. 2017년, 국립기상과학원의 조직개편이 이루어지고 각 연구부서에서 진행하고 있는 연구의 성격, 내용을 감안하여 수집된 정보의 구분을 기후, 해양, 환경기상, 위험기상·재해, 관측·장비, 응용기상, 기상기후 정책·전략으로 구분하여 정리하였다. 정리된 정보는 국립기상과학원의 홈페이지에서도 제공되고 있다.

▶▶ 표 4-4 기상기술·정책 정보 조사 대표 출처

	구분	사이트명	주소	
1	일간지	The guardian 영국 일간지	www.theguardian.com	
2		The New York Times 미국 일간지	www.nytimes.com	
3	통신사	Reuter 영국 국제 통신사	www.reuters.com	
4	연구 정보 제공 웹사이트	Carbon Brief 극한기상, 해양, 기온 등에 대한 과학분야 기사 제공	www.carbonbrief.org	
5		Science Daily 최신 과학분야 연구 소식 제공	www.sciencedaily.com	
6		Live Science 지구과학, 우주, 기술 등에 대한 뉴스 제공	www.livescience.com	
7		Climate Central 일반 과학 및 기후변화 영향 연구 등 정보 제공	www.climatecentral.org	
8		WCRP 기후예측, 기후영향 관련 연구 정보 제공	www.wcro-climate.org	
9		학회지	Nature climate change	www.nature.com/nclimate
			기후변화 관련 Nature 자매지	

(1) 기후 분야 동향

2017년은 전 지구적으로 두 번째로 뜨거운 한 해였다. 이는 특히, 엘니뇨가 발생하지 않은 조건의 기록임에 더욱 관심을 가질 필요가 있다. 해당 기록은 그동안 관측된 전 지구적 온난화 현상이 대기 중 온실가스 축적에 근거한다는 또 다른 증거에 해당한다. 인간의 활동으로 대기 중 이산화탄소 농도는 끊임없이 상승하고 있으며, 기후시스템에 미치는 영향은 더욱 분명해지고 있다. 최근, 온실가스 축적은 자연적인 기후변화의 속도보다 170배나 빠른 기후변화를 야기한다는 연구결과가 발표되었다. 이는 기후변화에 대한 내·외적 강제력은 지금도 여전히 기후변화에 영향을 미치고 있으나, 현재 인간활동에 따른 영향력은 이보다 훨씬 높은 수준에 해당한다는 것을 의미한다.

다른 연구에 따르면 인류가 온실가스 배출을 즉시 멈춘다 해도 21세기 말의 전지구 평균 기온은 현재보다 약 1°C 이상 오를 것으로 전망되었다. 과거 및 현재 관측자료의 분석에 기반한 연구결과는 이에 대해 “이미 진행된 지구온난화”로 표현하였다. 따라서 21세기 말 기온 상승을 1.5°C 이내로 제한하기가 어려울 수 있다는 우려가 제기되고 있다. 그러나 전문가들은 위험 수준의 기후변화를 회피하는 것은 여전히 가능하다고 언급하고 있다. 이는 2020년까지 배출량을 영구히 저감하면 돌이킬 수 없는 기후변화로 연결되는 기온 임계치를 넘지 않을 것이라는 분석결과에 기반을 둔다. 그러나 여기에는 향후 3년간 정부, 기업, 시민, 과학자들의 전례 없는 노력과 조정이 필요하다고 경고하고 있다. 최악의 기후변화를 멈추기 위해 남은 시간이 단지 3년뿐인 것이다.

(2) 해양 분야 동향

산업혁명 이후 증가한 대기 중 이산화탄소는 지구시스템에 열을 축적하였고, 전 지구의 온난화 현상을 야기하였다. 문제는 과잉된 열의 90% 이상이 결국 바다에 축적된다는 점이다. 따라서 온난화 현상의 영향을 파악하기 위해 해양의 변화를 살펴보는 일은 중요하다. 이에 ‘아르고 플로트(Argo float system)’를 활용하여 해양의 온도를 측정하고, 지난 56년간의 지구온난화 정도를 설득력 있게 계량화한 연구를 주목할 수 있다. 전 세계 해양 곳곳에 투하된 약 3,500여개의 아르고 플로트는 자율적으로 하강하였다가 상승하며 약 2,000m 깊이까지의 해양 온도 데이터를 수집하고 이를 위성에 전송한다. 연구의 주요 결과 중 하나는 해양이 기존에 예상하였던 것보다 13% 빠르게 온난화 되고 있다는 것이다. 그리고 최근의 온난화는 1960년대 온난화율보다 약 두 배 가속화 되고 있음이 밝혀졌다.



최근 밝혀진 해수면 상승에 기여하는 남극의 역할과 배출시나리오를 결합한 연구에서 석탄화력발전으로 인한 전력의 생산 및 사용이 2050년까지 중단되지 않으면 전 세계의 해안 도시는 1.3m의 해수면 상승으로 인해 황폐화 될 수 있다는 우려가 제기되었다. 또한, 평균 해수면 상승률은 더 빠르게 증가하고 있으며 앞으로 더욱 가속될 것으로 전망되고 있어 국제기관, 연구기관, 연구자 등을 중심으로 기후변화의 영향과 현재 진행 중인 해수면 상승의 영향을 저감하기 위한 해양 적응 정책을 수립하는 중요성과 그 시급함이 강조되고 있다.

(3) 환경기상 분야

기후변화 시나리오에 따른 모델별 분석에 의하면 현재와 같은 대기오염물질 배출이 계속 될 경우 향후 심각한 안개의 발생이 약 50% 증가할 것으로 분석되었다. 중국은 2000년대 초반부터 대기오염물질 배출량을 줄이기 위한 정책을 통해 이산화황의 배출량을 줄이고 있는 것으로 나타났다. 이전까지 전 세계에서 가장 많은 양의 이산화황을 배출하는 국가였던 중국의 노력으로 중국의 이산화황 배출량은 2007년보다 75% 감소하였으나, 인도의 경우 50% 증가한 것으로 나타났다. 특히 중국은 석탄의 소비가 50% 증가하였고, 전력생산 또한 100% 증가하였음에도 불구하고 이산화황의 배출량은 감소하였다. 이는 중국의 수도인 베이징이 안고 있는 심각한 대기오염과 안개 발생 문제를 해결하기 위한 중국 정부의 노력의 결과로 볼 수 있다.

2007년 경기침체 직전까지 증가세를 이어가던 미국의 온실가스 배출량은 오바마 행정부의 Clean Power Plan과 신재생에너지 사용, 생산 등과 관련된 인센티브 등의 정책을 통해 감소하고 있는 것으로 나타났다. 이에 따라 미국의 전력생산기업들은 기존의 노후화된 석탄화력발전에서 천연가스 및 신재생에너지 발전으로 전환하였으며, 이로 인해 2015년 미국의 온실가스 배출량이 1994년 수준보다 낮아짐과 동시에 처음으로 발전으로 인한 온실가스 발생량이 운송부문에서 발생하는 온실가스 발생량보다 적어진 것으로 나타났다.

NASA에서 지난 2017년 9월 25일 관측한 오존의 농도는 136 Dobson Unit으로서 1988년 이후 가장 높은 수치를 기록했다고 밝혔다. 이로 인해 오존홀의 크기가 1998년 이후 가장 작아진 것으로 관측되었다. 그러나 오존 농도 수치는 인공화학물이 만들어지기 전인 1960년대에는 250-360 Dobson Unit이었던 것으로 추정되었다.

(4) 위험기상 분야

기후변화로 인한 극한기상현상 발생의 주요 원인으로 제트기류의 남북진동 확대가 제시되었는데, 기후모델과 실제 관측자료와의 비교에서 가뭄, 홍수, 폭염과 같은 늦봄의 기상현상이 이중 피크 제트기류의 패턴과 일치하는 것으로 나타났다. 유럽 대서양 연안 국가들은 향후 현재보다 더 심한 강우, 홍수, 폭풍 등의 재해를 입을 것으로 예상된다. 2071-2100년 동안 3억 5,100만 명이 영향을 받고, 연간 152,000명의 사망자가 발생할 수 있으며, 특히 남부 유럽의 피해가 심각할 것으로 예측되었다.

미국은 100년 주기의 홍수 위험이 2050년까지 40배 증가할 수 있는 것으로 나타났다. 해수면 상승과 함께 극한강수현상으로 인한 영향은 연안지역에서의 침수 가능성을 높인다. IPCC에 의하면 온실가스 배출이 저감되지 않을 경우 전 지구 해양은 21세기까지 평균 10-30인치까지 상승할 것으로 예상된다. 허리케인 Harvey는 5일 동안 일부지역에 50만 년만의 홍수를 야기한 것으로 평가되었는데, 텍사스 일부 지역에서 1,300mm의 강우가 관측되기도 하였다. 2017년 허리케인 시즌의 누적사이클론에너지(각 허리케인의 최대 지속 풍속의 제곱을 6시간마다 더해 계산되는 누적사이클론에너지를 시즌의 전체 허리케인들에 대해 합산)는 역대 최고를 기록하였다. 과학자들은 북미에서의 허리케인 발생 빈도가 감소했지만, 60년 전과 비교해 대형 허리케인의 강도는 더 세졌다고 밝혔다.

그밖에 인공위성을 활용하여 2002-2013년 사이에 전 세계적으로 478건의 산불이 발생한 것을 확인하였는데, 기후변화는 산불의 발생에 우호적인 환경이 조성되는 일수를 20-50% 증가시킬 수 있다. 한편, 오스트리아에서는 과거 가뭄 사례를 조사한 연구를 통해 약 10%의 가뭄이 최초 발생 위치에서 1,400-3,100km 이동한 것을 발견하였으며, 대륙별로 비슷한 궤도를 따르는 핫스팟을 발견하여 제시하였다.

(5) 관측·장비 분야

미국은 이산화탄소의 배출량이 감소한다고 하여도 이미 배출된 이산화탄소가 해양, 에어로졸, 온실가스들과 반응을 지속하기 때문에 지구온난화는 계속 진행될 것이라는 연구 결과를 제시하였다. 또한 해양의 탄소 흡수를 적용한 지구온난화 정도를 관측에 기반하여 기후 민감도에 대한 불확실성 감소 및 프레임워크의 한계에 대한 이해 향상을 위한 자료로서 제시하였다. 이와 함께 해양 순환에 대한 이해를 향상시키는 새로운 해양 관측에 대한 연구가 진행되었다. 이전까지 해양학자들은 일반적으로 위성의 해수면 정보를 사용하여 대규모 표



면 해양 순환을 계산하였으나 실제 해수면 정보를 사용하는 것이 신뢰할 수 있는 해양 순환 계산에 도움을 주지 않는 것으로 밝혀졌다. 따라서 위성의 해수면 정보는 매우 큰 규모의 해양순환을 추론하는 데에만 사용 가능하다.

극지방 해저의 고해상도 이미지를 제공하는 새로운 지도가 영국의 연구팀에 의해 발표되었다. 새로운 지도를 위해 지난 4년간 전 세계 250명 이상의 해양 지질학자와 빙하 연구자들이 모여 해저와 빙하지형 이미지들을 대조 및 분석하였으며, 이들의 노력을 통해 편찬된 새로운 지도로 거대한 빙하의 역사를 해석하고 환경변화가 대륙을 어떻게 재구성했는지 확인할 수 있게 되었다.

2017년 하반기에 완전히 분리된 남극의 라르센 C 빙붕이 아직 분리되기 이전, 미국의 연구자들이 관찰하고 있던 라르센 C 빙붕의 붕괴과정이 공개되었다. 약 12km 정도를 남기고 모두 분리가 일어나고 있던 라르센 C 빙붕은 연구자들이 이용한 위성(유럽 우주국 관리)들이 아니었다면 저해상도의 이미지 또는 민간기업의 자료를 유상으로 이용해야만 했으나, 위성의 사용으로 고해상도 이미지를 통해 실시간으로 빙붕의 붕괴 과정을 관측할 수 있었다.

(6) 응용기상 분야

전 세계 도시 중 일부는 2100년 8℃까지 평균기온이 상승할 수 있는 것으로 예상되는 가운데, 기온상승으로 인해 원주민들이 다른 지역으로 이주해야할 가능성이 제기되고 있다. 이주는 특히 농업에 종사하는 인구가 많은 국가들에서 강하게 나타나는 경향이 있다. 30℃의 임계온도를 기준으로 수확량이 줄어드는 것이 이주를 촉진하는 것으로 평가되었고, 인도에서는 기온상승으로 인한 수확량 감소로 농민의 자살률이 증가하는 임계온도를 20℃로 제시하였다. 또한 기후변화의 건강영향의 일환으로 기후변화가 사람들의 성격 형성에 미치는 영향에 대한 연구가 수행되기도 하였다. 그밖에 해수면 상승으로 인한 환경적 스트레스도 내륙지역으로의 이주를 강제하는 요소인 만큼 향후 기후변화의 영향 연구가 지속적으로 필요한 분야라고 할 수 있다.

중국에서는 문순 강우대의 이동으로 인한 초기문명의 흥망성쇠가 연구되었다. 5,000년 전 문순의 남북이동으로 인한 강수량 변화로 중국 북부의 홍상과 중부의 양샤오 문명이 붕괴한 것을 밝혔다. 산업적인 측면에서는 온실가스 배출량을 저감시키지 않을 경우 스위스 스키장의 평균 적설면적이 70% 감소할 수 있고, 2℃ 이내로 상승을 제한하면 30%로 제한할 수 있는 것으로 나타났다. 임계온도 36℃는 키프로스 지역의 노동자들의 생산성을 낮춰 와인생산량

을 감소시킬 수도 있다. 지구온난화는 미국 콜로라도 강의 수위를 낮췄는데, 2000-2014년 동안 감소한 물의 양이 독일 전체 인구가 1년간 사용할 수 있을 만큼인 것으로 평가되었다.

(7) 기상기술 정책·전략 분야

2017년 기후변화 조직·예산 분야에서의 최대 이슈는 미국 트럼프 대통령의 기후변화 회의론과 파리 기후협약 탈퇴로 인한 영향이다. 미국 USDA (United States Department of Agriculture)는 기후변화 위협을 더 이상 인정하지 않고, 국가안보전략에서도 글로벌 위협 목록에서 기후변화를 삭제하였다. 이는 뉴질랜드와 중국 간 이뤄진 기후대책을 위한 협력 계획이나 기후변화정책이 경제성장에 도움을 준 것으로 평가한 영국, 기후변화 대응을 위한 규제조치의 시행 가능성을 언급한 호주와도 배치되는 것으로 볼 수 있다.

전 세계는 향후 25년 내에 석탄 70%, 석유 30%의 화석연료 사용을 줄이고, 핵이나 수력 같은 제로탄소로 불리는 공급원을 사용한 전력생산을 35% 증가시켜야 하는 것으로 나타났다. 유럽의 다수 국가들은 2035년까지 100%에 가까운 신재생에너지발전으로의 전환이 가능할 것으로 기대되기도 하지만, EU와 UN은 향후 15년 이내 석탄화력발전을 완전히 중지하거나 2020년을 기점으로 온실가스 배출량을 급격히 감소시켜야 한다고 촉구하고 있다. 호주에서는 청정석탄을 이용하여 탄소배출을 저감하는 계획을 세웠지만, 1MW/h의 전력생산에 약 700-750kg의 이산화탄소가 배출되는 청정석탄의 효율성에 대해서는 호주 내에서도 지적이 나오고 있는 상황이다.

과학자들이 예상한 현재 노력 수준에서의 기온상승 전망은 3℃로 파리협약에 따른 2℃ 목표치를 크게 상회하고 있다. 더구나 해당 평가는 미국의 파리협약 탈퇴를 포함하고 있지 않기 때문에 더욱 위협적이다. 하지만 독일에서 수행한 기후협상가와 과학자들에 대한 기후협상 평가 설문결과에 따르면 “현행 접근법에 대해선 비관적이지만, 협약의 결과와 유용성에 대해선 낙관적”인 입장을 보인 것으로 나타나 기후변화 대응 정책 마련에 각국의 사정을 고려한 통일된 의견 도출이 중요할 것으로 보인다.

그밖에 해수면 상승으로 위기에 처한 것으로 널리 알려진 몰디브는 최근 국외 이주와 같은 소극적 대처에서 벗어나 산호섬과 환초를 100억 달러에 판매하고, 인공섬과 공항을 개발하는 등의 관광산업을 육성하는 시도를 진행 중이다. 네덜란드에서는 도시열섬효과를 감소시킬 수 있는 피해완화 옵션과 도시지역의 홍수예방에 대한 비용-편익 분석을 실시하여 도시정책을 평가하였다.

1.2. 기상업무지원기술개발연구

1.2.1. 다목적 기상항공기 활용기술 개발 연구

기상관측 공백지역 관측, 환경기상 감시, 온실가스 연구, 기상조절 기술 향상 및 위험기상 선행관측 등을 위하여 약 25종의 기상관측장비를 탑재한 연구용 기상항공기를 도입하였다. 안정적이고 효율적인 항공기 운영 및 자료활용을 위하여 세부과제별로 전담부서를 지정하여 연구를 수행하였다. 관측예보연구과는 위험기상 선행관측 연구, 응용기상연구과는 구름 물리 관측 및 기상조절 실험, 환경기상연구과는 황사·미세먼지, 에어로졸, 반응가스 감시 연구, 기후연구과는 기후변화 원인물질 감시를 중심으로 연구를 수행하고 있다. 2017년 11월 8일 기상항공기 도입 이후 교육비행, 훈련비행, 초도비행이 수행되었으며, 기상항공기에 탑재된 위험기상 선행관측 관련 장비들로 관측된 자료를 분석하여 장비 이상 유무 및 자료 활용성을 점검하였다.



그림 4-7 기상항공기 운영 및 복합 관측자료를 이용한 기상현상 특성 규명

1.2.2. 보성 표준기상관측소 활용 연구

기상청은 전라남도 보성군에 위치한 보성 표준기상관측소에 종합기상탑(높이 307 m), 지상기반 원격관측장비 등 우리나라의 대기경계층 연구에 활용할 수 있는 관측 인프라를 구축하여 운영하고 있다. 보성 종합기상탑의 11개 층에 기본관측장비(온도, 습도, 풍향·풍속)를 설치하여 운영하고 있다. 2016년에 에어로벤 풍향·풍속계를 추가 설치함으로써 관측 시스템을 이중화 하는 기반을 마련하였고 복합관측 수행을 위해 지상 및 종합기상탑 3개 층(60, 140, 300 m)에 난류관측장비, 지상에 cosmic ray를 이용한 토양수분 측정기 등을 추가 관측

하고 있다. 이러한 관측자료를 활용하여 기본관측자료 품질관리 및 국지 기상현상 분석 등 활용연구, 특별관측 수행 및 분석, 수치예보시스템 산출자료 비교 체계 구축 및 검증연구, 원격관측장비 검증 기반 마련 등을 수행하였다.

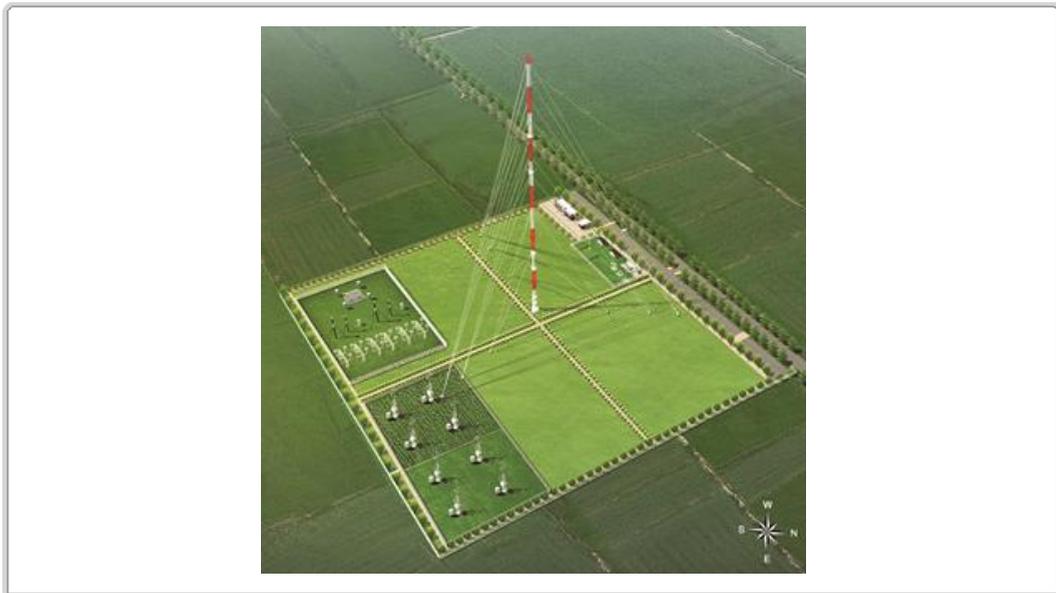


그림 4-8 보성표준기상관측소 종합기상탑(307m)

1.2.3. 기후변화 예측기술 지원 및 활용연구

국가 전략적 차원의 식량, 에너지, 물자원의 선제적 대응지원을 위한 기반자료를 생산하는 것을 목적으로 지구시스템모델 개발, 기후변화 시나리오 산출분석 기술 고도화, 탄소중립시스템 및 장기예측시스템 개발 등 기후 및 기후변화 진단·예측 기술 개발을 추진하였다. 당해 연도 지구시스템모델 개발 사업에서는 IPCC AR6 대응 전지구 기후변화 시나리오 산출 국제프로젝트(CMIP6)와 연계하여 지구시스템모델과 후처리과정 및 모니터링 체계를 포괄하는 신(新) 기후변화 시나리오 산출 프레임워크를 개선하였다. 또한 새로운 국제표준에 의거한 기후기준실험(CMIP6 DECK)을 수행하였다. 기후변화에 대한 과학적 이해 향상을 위해 기후변화 시나리오를 사용하여 동아시아 여름몬순, 해수면 상승 변화를 전망하였다. 또한 동아시아-한반도 지역 특화 기후변화 정보 분석기술을 개발하였으며, 새로운 기후변화

시나리오의 산출에 대비하여 전지구 모델의 진단체계를 개선하고 시나리오 표출시스템을 개발하였다. 탄소추적시스템을 2016버전으로 업그레이드 하였고, 항공관측자료 적용 실험을 수행하고 그 결과를 분석하였다. 관측된 탄소 자료의 검증을 위해 TCCON과 위성의 관측 자료를 비교·분석하였다. 현업 장기예측시스템을 운영하고 있으며, 장기예보 정확도 향상을 위해 모델 초기장 개선 및 민감도 실험을 수행하였다. 장기예측시스템 성능 향상의 일환으로 계절내(2주~2개월) 시간 규모에서 동아시아 여름몬순 및 태풍에 관한 장기예측 기법 개발하고 예측성능을 검증하였으며 온도와 강수 확률예보의 신뢰도를 평가하였다.

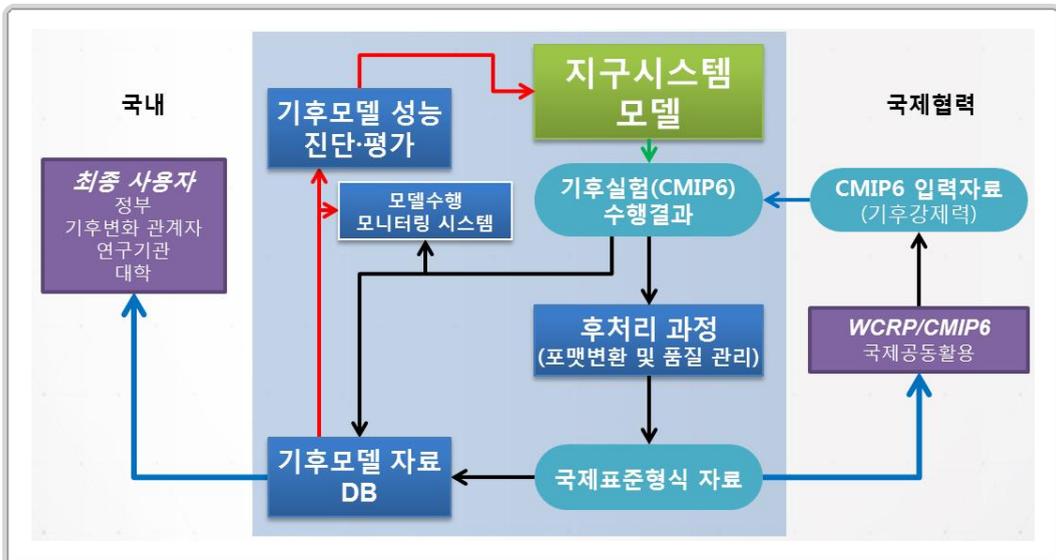


그림 4-9 지구시스템모델 / 후처리 과정 / DB / 모니터링 시스템 / 진단·평가시스템이 연계된 기후변화 시나리오 산출 체계

1.2.4. 해양기상 감시 및 차세대 해양예측시스템 개발

기상청 해상예보지원을 위한 파랑예측시스템은 전지구, 동북아시아 및 국지연안 예측시스템으로 구분하여 각각 단일 시스템으로 슈퍼컴에서 운영되고 있다. 특히 국지연안 파랑 예측시스템은 연안 해양기상예보에 활용을 위해 5개 지방청별 관할 해역에 맞추어 나누어 운영하고 있다. 최근 단일예측 시스템의 불확실성에 대한 한계를 극복하고 보완하기 위해 앙상블 예측기법이 이용되고 있다. 국립기상과학원에서는 이미 전지구 확률예측시스템 자료를

기반으로 양상블 지역 파랑예측시스템을 구축하여 슈퍼컴퓨터 4호기에서 시험운영 중에 있으며 개선연구가 지속적으로 수행되고 있다.

전지구 해양관측의 일환으로 세계기상기구(WMO)와 정부간 해양과학위원회(IOC)는 2000년부터 ARGO 국제공동 프로그램을 시작하였으며, 국립기상과학원 역시 2001년부터 참여하여, 전 세계 9개의 지역자료센터 중 하나를 운영하며, 북서태평양 및 동해에서의 관측자료를 확보하고 및 관측망 유지업무를 수행하고 있다. 지역자료센터의 역할을 충실히 수행하기 위해 ARGO 플로트 투하, 실시간 그리고 지연모드 품질관리를 수행하여 고품질의 자료를 생산하고 있으며, 수집된 자료는 유관기관 또는 개별 사용자에게 무료로 제공되어 다양한 연구 분야에서 활용되고 있다. 또한 우리나라 해양환경을 지속적으로 감시하기 위하여 기상관측선인 기상1호를 활용, 2016년부터 격월로 정기관측업무를 수행하고 있다.

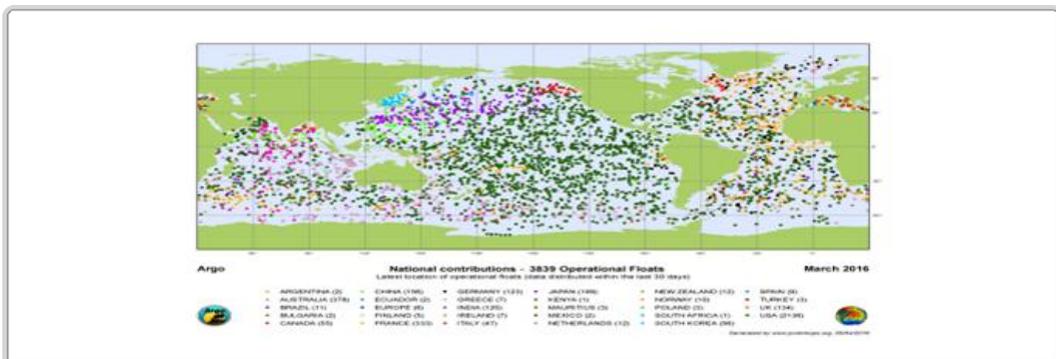


그림 4-10 전세계 ARGO 플로트 분포 현황



그림 4-11 기상 1호(총 톤수 498t, 길이 64.32m)

1.2.5. 황사·연무 감시 및 예보기술 개발

기상청 국립기상과학원은 황사 관측, 예보 및 예보기술 고도화 업무 등 황사 발생에 대한 조기경보 및 정확한 황사 예측을 통해 황사 피해를 사전 예방하기 위한 핵심 역할을 수행하고 있다. 2017년 황사는 총 10차례 관측되었으며 봄철에 6차례, 가을철에 3차례, 그리고 겨울철에 1차례 관측되었다. 중국북동부에서 발원하여 요동반도를 지나 우리나라에 도달한 경우가 3차례였으며, 고비/내몽골지역에서 발원하여 요동반도/산둥반도를 거쳐 온 경우가 4차례, 고비에서 발원하여 황토고원을 거쳐서 우리나라에 도달한 경우가 1차례, 중국북동부에서 북한을 거쳐 우리나라로 온 경우가 1차례, 몽골/내몽골에서 발원하여 중국북동부를 거쳐 우리나라로 도달한 경우가 1차례 있었다.

황사 예보의 정확성을 향상시키기 위해서는 황사발원지의 현지 기상 및 지표 상태, 황사 발생량, 황사 입자 특성 등에 대한 정보가 매우 중요하지만, 이와 관련된 발원지 관측자료는 매우 부족한 실정이다. 따라서 국립기상과학원은 그동안 기상지진개발사업 「지역대기 환경예측기술개발」, 「황사 감시 및 예측기술개발」, 「황사감시 예측기술 지원 및 활용연구」 등을 통해 중국 내몽골의 나이만, 몽골 고비사막의 늪곤과 에르덴에 황사감시기상탑을 설치운용을 통해 양질의 관측자료를 생산하고 있고, 이를 이용한 황사 발생량 산정식 개선으로 황사 농도 단기예측모델 정확도 향상에 활용하고 있다.

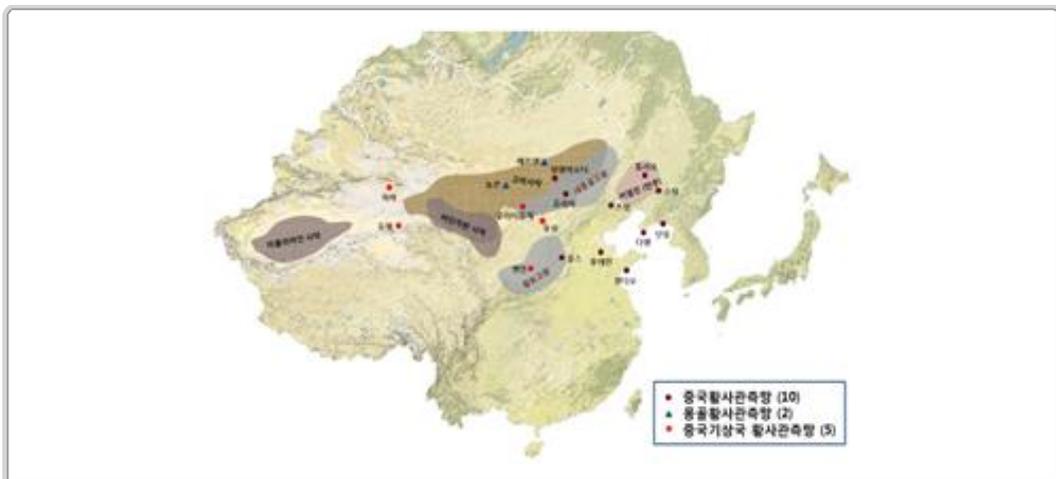


그림 4-12 황사 발원지에서의 감시

1.2.6. 생명기상 및 도시기상지원 기술개발

2017년에는 특히 폭염의 건강영향에 대한 시범서비스를 개발하고 농업기상분야에 적용할 인공지능 활용기술을 개발하였다. 국민의 15% 이상이 영향을 받는 선진국형 질환으로 알려진 꽃가루 알레르기는 앞으로 기후변화에 따라 그 영향이 증대될 것으로 예상된다. CO2 농도가 증가함에 따라 잡초류 꽃가루의 알레르기 유발성의 증가가 알려져 있는데, 수목류에 대한 연구는 본 연구를 통해 처음 시도되었다. 올해에는 참나무에 대한 그간의 연구를 보완할 연구가 추가 수행되었다. 한편 단기적인 대응을 위한 통계모델 예측기술을 보완할 선도 기술로 그간 개발된 확산예측모델의 모델 정확도를 높이는 연구가 진행되었다. 우리나라 농업은 지형과 작부체계의 복잡성으로 인하여 시공간 고해상도 기상정보를 필요로 한다. 인공지능에 기반하여 중장기 예보를 활용하고 작물의 이슬지속시간을 추정하는 모델을 개발함으로써 농업기상을 지원하고자 하였다. 도시는 많은 인구, 산업시설, 복잡한 지표이용도 등 교외 지역과는 다른 도시만의 특징이 있다. 이러한 도시의 특징은 기존의 종관 관측 자료보다 고해상도의 관측망, 국지기상 예측을 목적으로 하는 현업모델보다 높은 해상도의 모델과 빌딩, 인공열 등 도시만의 인위적인 요인을 고려할 수 있는 모델 예측이 필요하다. UM-MORUSES 모델은 2016년 8월 폭염기간 서울 지역에 대하여 모의 성능이 검증되어 Best 방안보다 예측성이 향상됨을 보였다.

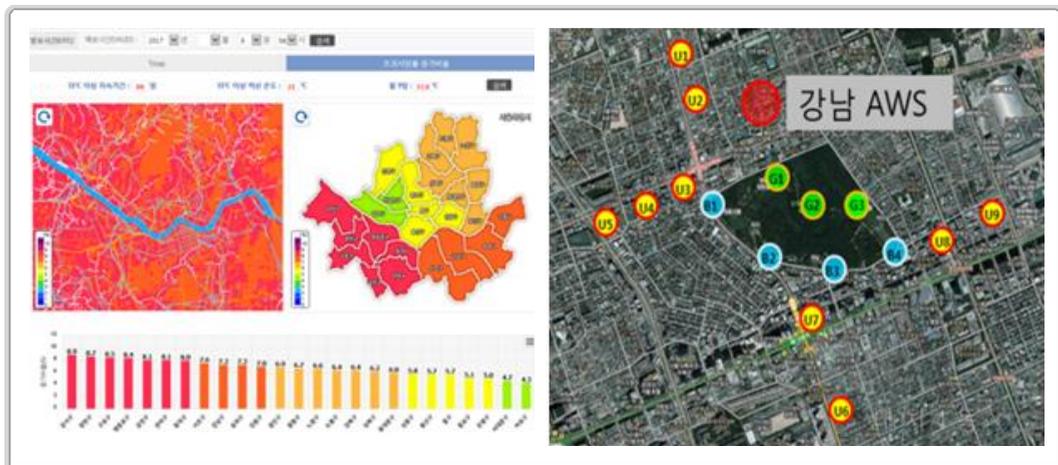


그림 4-13 (좌)폭염 영향예보 지원기술 개발 / (우)강남 선릉 도시기상 관측망

1.2.7. 기상자원, 수문기상 감시 및 예측 기술개발

서남해 해상 풍력발전단지 예정지에 설치된 해모수 기상탑과 인근 고창 풍력기상자원 관측사이트의 바람자료를 이용하여 해상환경과 인접한 연안환경의 풍력기상자원 변화를 비교·분석하고 평가하였다. 또한 현재 운용중인 풍력발전단지를 대상으로 기상요인에 따른 풍력발전시스템의 영향 분석을 수행하였고 이를 바탕으로 풍력자원의 이용 및 평가를 위한 가이드를 제시하였다. 영국 기상청에서 개발한 후처리 소프트웨어인 규모상세화 패키지를 1.5 km 수평 해상도의 LDAPS 분석·예측자료에 적용하여 100 m 수평 해상도 및 지점특화 분석·예측 정보를 생산하는 규모상세화 체계를 구축하였다. 본 체계는 현업 국지예보모델(LDAPS)의 수치자료를 입력자료로 하여 상세 지형보정 및 연직 변화를 반영한 내삽과정인 규모상세화(DNSC) 과정, 목표지점에 대한 지점 특화 정보를 산출하는 지점특화 가이드(SFPS) 과정, 규모상세화된 수치자료와 관측자료를 기계학습을 통해 이차적으로 보정하는 심층 신경망(DNN) 과정을 포함한다. 이를 통해 구축된 체계로부터 생산된 지표면 기온과 풍속 변수의 정확도에 대한 정량적 검증을 수행하였다.

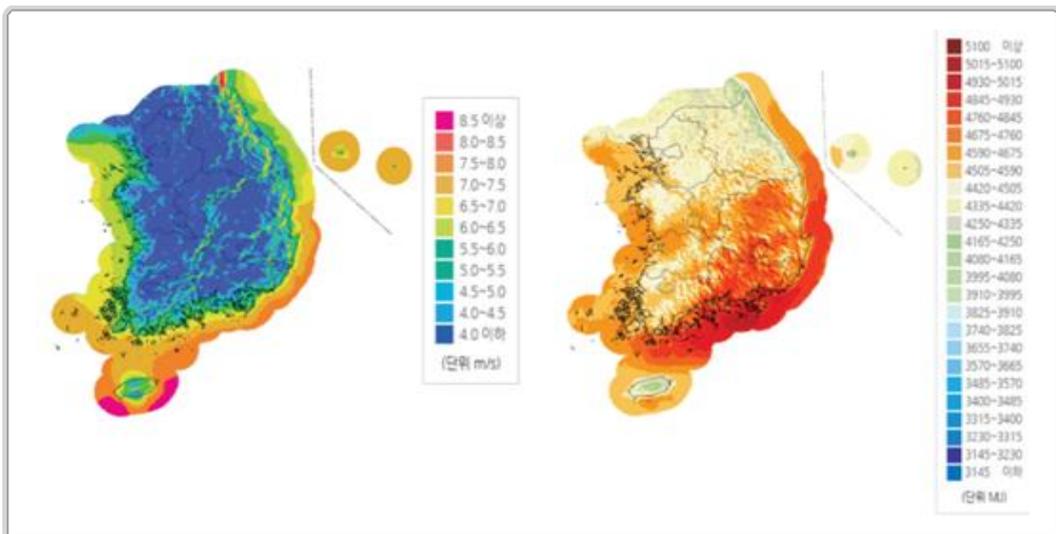


그림 4-14 (좌)풍력기상자원지도 / (우)태양기상자원지도

2017년은 연중 내내 홍수/가뭄 등 수문기상 관련 재해들이 지역적으로 빈번히 발생하였으며 이에 대한 통합적인 대응기술에 대한 필요성이 지속적으로 제기된 한 해였다. 기상청은

가뭄 전망에 필수적인 기상예측정보와 기상학적 가뭄정보 생산을 담당하고 있으며, 효율적인 물관리를 위한 물관리 유관기관에 관측 및 예측 수문기상정보 제공 및 기상·수문·농업 분야 간 협업 강화를 위한 수문기상협력센터 운영 등 국가적 차원의 물관리 지원을 위한 기상 정보 산출서비스 및 활용기술 개발에 노력중이다. 국립기상과학원은 현업수치모델 기반의 기상/기후 정보를 이용한 수문기상정보 산출 및 활용기술을 개발을 통해 기상청 수문기상 서비스를 지원 중에 있다. 이를 위해, 물순환에 대한 이해 증진과 수문기상정보 산출 모델 검증을 위한 수문기상관측망을 안동댐유역에 설치하여 2012년부터 운영하고 있으며 국내 수문기상자료에 대한 특성을 분석하고 있다. 또한 모델링 기반의 수문기상정보 개선을 위해 지면-수문 결합 모델을 통한 수문기상정보 산출 및 이를 활용한 홍수/가뭄 대응 기술을 개발·개선 중에 있다.

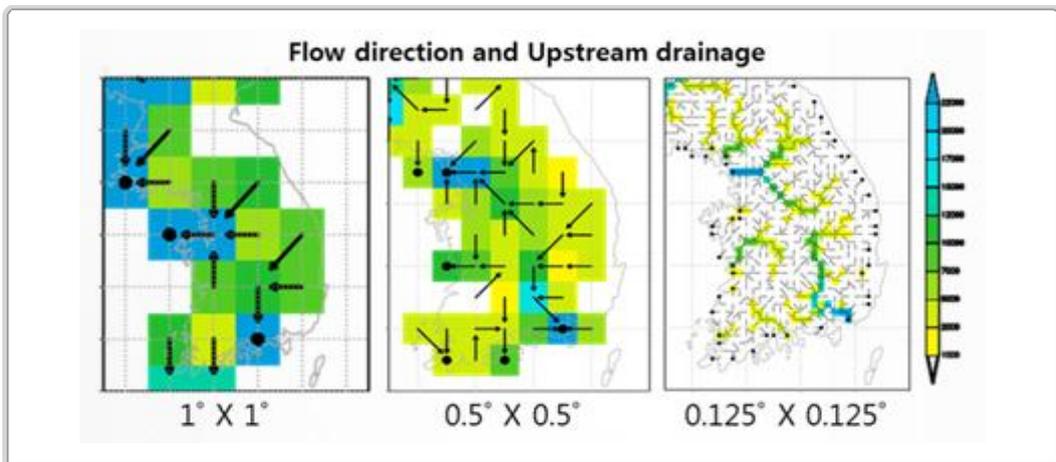


그림 4-15 고해상도 하천유출모델 적용을 통한 수문기상요소 모의성능 개선

1.2.8. 항공기상 지원 기술개발

공항에서 위험기상에 대한 예·경보의 정확도를 향상시킴으로써 항공기 운항을 보다 효율적으로 운영할 경우 매년 수백억의 경제적 피해를 감소시킬 수 있다. 공항 예·경보 정확도를 향상시키기 위하여 본 연구에서는 2016년 개발된 공항 국지기상 예측시스템의 개선과 실시간 운영체계를 구축하였다. 기존 기상청 현업 통합모델(Unified Model, UM)의 지면정보 자료인 International Geosphere Biosphere Program (IGBP) 대신 환경부의 EGIS 자료를 활용하

여 공항 국지기상 예측시스템의 지면 입력정보를 최신 자료로 교체하였다. 또한 제주국제공항에 공항 국지기상 예측시스템을 실시간 운영하고 최근 1년(2016년 7월~2017년 6월) 간 강풍 사례에 대해 모델의 예측성을 평가하였다. 기상청 현업 국지 앙상블 예측자료를 이용하여 항공기상 앙상블 예측자료를 산출하고 평가하였다. 특히 공항 예·경보 향상을 위하여 고도 3,000 ft 이하의 저층에 대해 청천난류지수와 윈드시어 예측을 수행하였다.

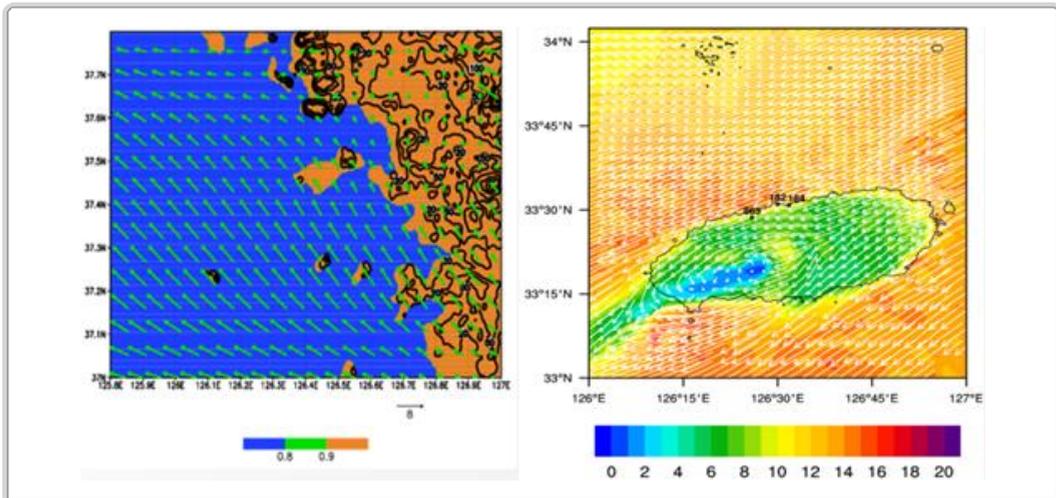


그림 4-16 인천과 제주국제공항에 개발된 공항 국지기상(300m) 예측 시스템

1.2.9. 기상조절 및 첨단 기상연구장비 기술개발

2017년 서해로부터 유입되는 해양성 층운·층적운을 대상으로 하여 인공증우실험의 적용 가능성 확인을 목적으로 흡습성 물질(CaCl₂) 연소탄을 이용한 인공증우 항공실험을 실시하였다. 2016년에는 구름온도에 따른 혼합시딩을 실험하였으며 강수입자 수농도의 증가와 적설의 미량 증가가 나타나 혼합사용 가능성을 확인하였다. 목표지역인 용평에 자동강수샘플러를 설치하여 실험 전후의 강수성분을 분석하였다. 2017년부터 인공증우 항공실험용 수치모델을 구축하여 실험 효과를 확인하는데 사용하였다. 본 연구에서는 실제 항공실험 사례에 대해 이 수치모델을 이용하여 목표 지점(주변)의 구름 분포, 시딩물질의 확산, 시딩 유무에 따른 강수변화(증감)를 확인하였다. 라이다 장비가 설치되어 있는 대관령 인근의 강릉 지역과 서울 지역을 대상으로, HYSPLIT 4에 의해 산출된 궤적을 장거리 수송과 정체로 분류하여 두 지역 간 에어로졸의 연직분포 차이를 정량적으로 비교 분석 하였다.

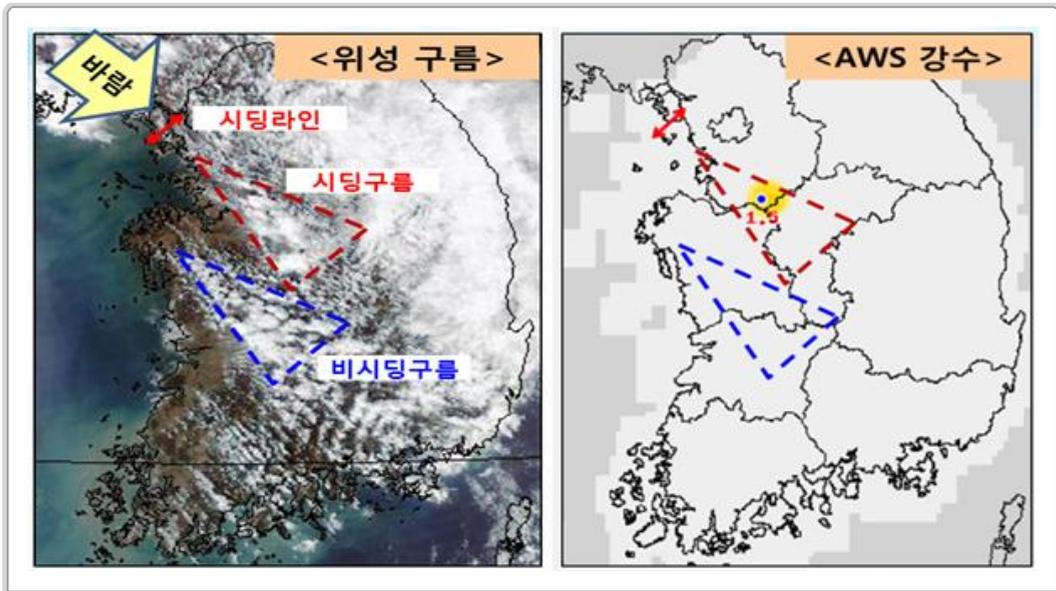


그림 4-17 실험항공기를 활용한 인공증설 실험

2

항공기상청

— 항공기상청 / 기획운영과 / 행정사무관 / 최돈영

2.1. 위험기상 대응과 연구개발

2.1.1. 인천국제공항 윈드시어 영향예보 시범운영

그 간 윈드시어 정보는 탐지장비에 의해 얻어진 관측자료와 발생이 예상될 때 발표하는 특보로 구성되어, 항공사의 선제적인 위험기상 대비 업무에 활용하기 어려웠다. 이에 따라 항공기상청은 2017년 5월 항공교통업무기관(항공사, 공항공사 등) 수요자를 중심으로 자문 회의를 구성하여 실사용자와의 소통을 기반으로 한 윈드시어 영향예보를 추진하였으며, 10 월에는 인천국제공항의 윈드시어 위험수준진단표(Risk Matrix)를 도출하였다. 이를 바탕으로 현재 공항별 윈드시어 영향예보를 위한 연구개발사업이 진행 중이며, 향후 국내 공항에 대 한 윈드시어 영향예보 시범서비스를 확대해나갈 계획이다.

이렇듯 현재 실시간으로 제공되는 윈드시어 관측자료와 더불어 윈드시어 발생 가능성과 그 영향까지 고려한 예보를 제공함으로써 수요자의 빠른 상황 파악과 의사결정을 지원할 수 있을 것으로 기대된다.

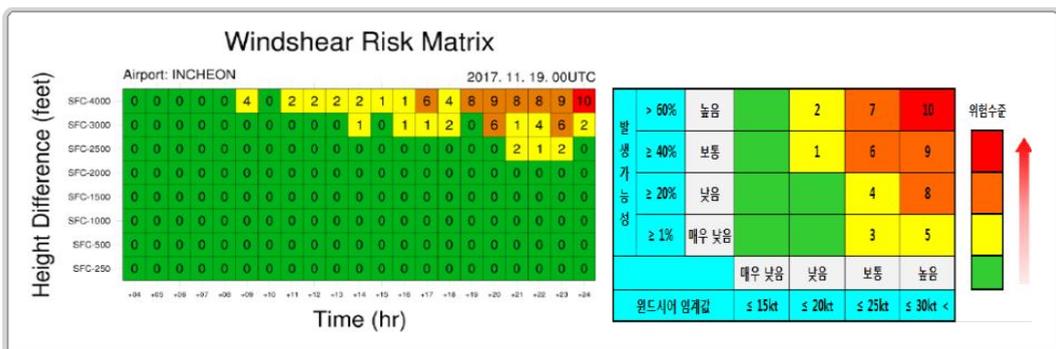


그림 4-18 인천국제공항 윈드시어 위험수준진단표

2.1.2. 아시아태평양지역 국제 화산재 대응훈련 추진

화산재는 상공을 운행하는 항공기가 맞닥뜨리는 주요 위험기상현상 중 하나로 현상의 범위가 넓고 지속성이 커 인접국가 간 유기적이고 적극적인 대응이 필요하다. 항공기상청은 이렇듯 국가 간 경계 없이 확산되는 화산재의 원활한 대응을 위해 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization, 이하 ‘ICAO’)에서 실시하는 아시아태평양지역 국제 훈련참여를 추진하였다. 2017년 3월 14일부터 18일까지 태국에서 개최된 ICAO 화산재 훈련조정그룹회의에 참석하여 공동 대응훈련 실시를 제안하였고, 이후 5월부터 10월까지 기상청 지진화산센터, 국토교통부, 항공사 등 관련 기관과 의견수렴 등 협의를 진행했으며 2020년 성공적인 훈련 실시를 목표로 업무를 추진하고 있다.

2.1.3. 항공예보기술 연구개발

공항의 강풍을 예측하기 위해 인천국제공항의 3차원 기상정보 표출 프로그램을 고도화 하였으며, 국립기상과학원과 공동으로 바람 관련 예측 연구를 진행하여 고해상도(300m) 바람 장을 이용한 바람 예측 가이드를 도출하였다. 또한, 한국형난류예측모델(Korean Aviation Turbulence Guidance, KTG)을 전지구로 확대하여, 국내외 사용자에게 난류정보를 제공할 수 있는 기반을 마련하였다. 저고도를 운항하는 항공기를 위해서는 ‘소형 항공기 운항지원을 위한 기상예보 기술개발’을 수행하여 비행경로 및 공항 부근의 구름정보를 분석하고 예측 기반을 구축하였으며, 빅데이터 분석을 통해 항공기 이착륙에 영향을 주는 기상요소별 임계값을 산출하는 등 관련 연구개발을 지속적으로 수행하고 있다.

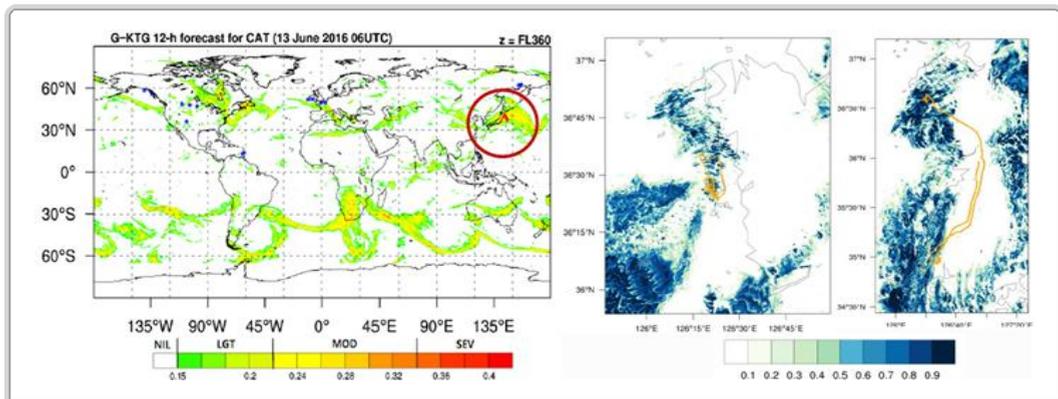


그림 4-19 전지구 난류예측 결과(좌), 비행경로상 저고도 구름분석(우)



2.2. 고품질 관측자료 수집과 생산

2.2.1. 최적화된 항공기상관측망 구축을 위한 중기계획 수립과 추진

항공기상청은 공항별 기상특성을 반영한 체계적인 관측 인프라 구축을 위해 2017년 6월 ‘항공기상관측망 구축 및 운영 중기 계획’을 수립 및 시행하였다. 이 계획은 2016년 수행된 ‘위험기상 조기탐지를 위한 항공기상인프라 및 서비스 고도화 방안’ 연구용역 결과를 기초로 관련 전문가 및 관계기관의 의견을 반영하여 완성되었다.

또한, 이 계획에 따라 진행될 김포국제공항의 공항기상관측장비(Aerodrome Meteorological Observation System, 이하 ‘AMOS’) 교체사업(2018년 예정)과 김포국제공항(2021년 예정) 및 제주국제공항(2019년 예정) 윈드시어 탐지장비 설치사업을 위한 사전 환경조사를 진행하여 공항별 최적화된 관측망 구축을 위한 밑그림을 그렸다.

2.2.2. 관측공백 축소를 위한 항공기 관측보고 자동수집 기반 마련

운항 중인 항공기는 탑재된 장비를 통해 풍향, 풍속, 기온, 난류 등 고층기상자료를 자동으로 관측한다. ICAO 관측전문 중 하나인 항공기관측보고(Aircraft Report, 이하 ‘AIREP’)는 유럽중기예보센터(European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, 이하 ‘ECMWF’)에서 평가한 오류감소 기여도 평가결과 3위(WMO, 2014년)로 향후 수치모델 예보장의 성능 향상을 기대할 수 있는 기상관측 자료이다. 하지만 이런 AIREP은 조종사와 관제사 간 음성 통신을 활용, 현재 날씨를 묻고 답하는 과정을 통해 수집되고 있어 자료의 질과 양을 보장하기 어려운 실정이었다.

항공기상청은 이러한 항공기 관측보고를 자동으로 수신하기 위해 2017년 1월 수집체계 조사를 시작으로, 7월에는 국토교통부와 인천국제공항공사가 참석하여 실무회의를 개최하였으며, 9월에는 수신기 1기를 설치하여 자동 수집을 개시하였다. 이 수신기를 통해 하루 약 4만 건의 기상자료가 자동 수집되면서, 음성통신을 이용한 자료수집 건수인 2,975건(2017년) 대비 13배 이상의 자료를 확보할 수 있는 환경을 조성하였다.

2018년 항공기상청은 수집된 항공기 기상관측 자료의 품질을 검토하기 위한 품질관리 체계를 마련하고, 이러한 기반을 토대로 2019년에는 공역예보 검증과 수치모델 기초자료 활용을 위한 기반을 마련하고자 한다.

2.3. 고객 대응과 보다 나은 서비스

2.3.1. 고객을 위한 항공기상정보 개방

우리나라의 김포-제주 노선은 국제항공정보업체 OAG에서 선정한 2016년도 세계에서 가장 바쁜 노선으로 항공사, 관제사 등 고객 만족도 향상과 여행객 등 국민 안전을 위해 중요하게 다뤄지고 있다. 하지만 제주국제공항은 지형 요인으로 말미암아 윈드시어, 돌풍, 강풍 등 바람으로 인한 대규모 항공기 지연·결항이 종종 발생하여 이로 인한 사회적 비용이 많이 소요되는 곳이다.

이에 항공기상청은 제주국제공항을 운항하는 항공사의 빠른 의사결정 지원을 위해 제주에서 발생하는 윈드시어 정보와 바람자료의 실시간 웹서비스 제공을 추진하였고, 시범운영을 거쳐 2017년 4월 정식운영을 실시하였다. 또한 서비스 시행 전 같은 해 3월에 실시된 정책 간담회를 통해 정보 이용을 위한 도움말과 안내문구, 내부대응 가이드라인 등을 마련하여 범정부적인 자료공개 흐름에 역행하지 않고 사용자의 편의성을 도모할 수 있도록 노력했다.

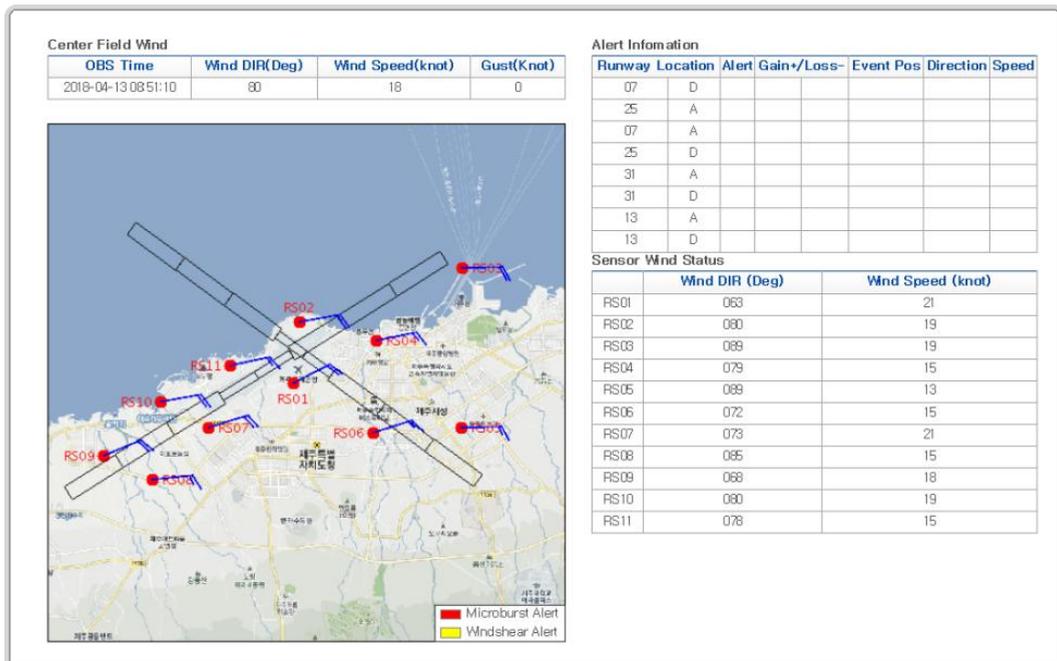


그림 4-20 제주국제공항 바람관측 자료 및 윈드시어 정보 웹서비스 화면

그리고 현재 항공기상청이 오픈 API를 통해 제공 중인 8종의 항공기상자료(국내 항공기상전문 5종, 항공기상통계자료 3종)를 수신되는 세계 모든 공항의 기상 전문으로 확대하여 자료의 자유로운 활용을 통한 새로운 가치 창출에도 노력하고 있다.

2.3.2. 항공기상 서비스 개선과 편의성 제고

항공기상청의 대표적인 서비스 창구인 홈페이지 사용자를 위해 지속적인 개선과 함께 개편을 단행했다. 먼저 사용자의 의견을 적극 반영하여 개인별 지정공항의 선택을 확대하였으며, 포항공항과 울진비행장의 AMOS 실황자료를 추가로 제공하였다. 그리고 공항기후자료의 실시간 조회를 가능하게 하였으며, 항공로별 수치예측 연직단면도를 고도화 하고, 국내 선 운항용 기상정보의 원클릭 서비스도 실시했다.

콘텐츠 개발로는 2018평창동계올림픽과 패럴림픽대회를 위해 세계 주요도시에 대한 1주일 예보를 제공하였고, 우리나라 및 인근 국가 항공기상정보를 지리정보시스템(GIS) 기반으로 중첩하고 ICAO 국제표준 이행지원과 검증을 위해 기상정보 교환모델(IWXXM)도 그래픽으로 표출했다. 또한 알파벳 약어와 숫자로 이루어진 공항예보를 보드형식으로 제공하여 예보의 시인성 향상과 신속한 상황 판단을 지원하였으며, 저고도 항공기 운항여부 결정지원을 위해 국지 그래픽 예보자료와 운항경로별 위험기상 분포도 표출시스템을 개발하였다.

2.3.3. 고객 소통 접점의 다변화로 의견수렴 확대

항공기상청은 원활한 소통과 적극적인 대화를 위해 여러 협력체를 운영하였다. 항공기상청 홈페이지 사용자 간담회(연1회)를 시작으로 저고도 항공기 고객협의회(연1회), 항공기상연구개발 협력회의(수시), 기상-관제 교류세미나(분기별), 방재기상업무 협의회(반기별) 등 각종 대면회의를 주최하였고 이 외에도 항공기상 서비스 아이디어 공모전을 개최하여 내부가 아닌 외부 시각의 서비스 개선점을 발굴하였다. 그리고 저고도 항공기상 맞춤형 교육교재를 발간하고 지속적인 교육을 실시하였으며, 인천국제공항 페스티벌을 활용한 기상과학 체험부스 운영으로 대국민 소통에도 노력하였다.



Korea
Meteorological
Administration

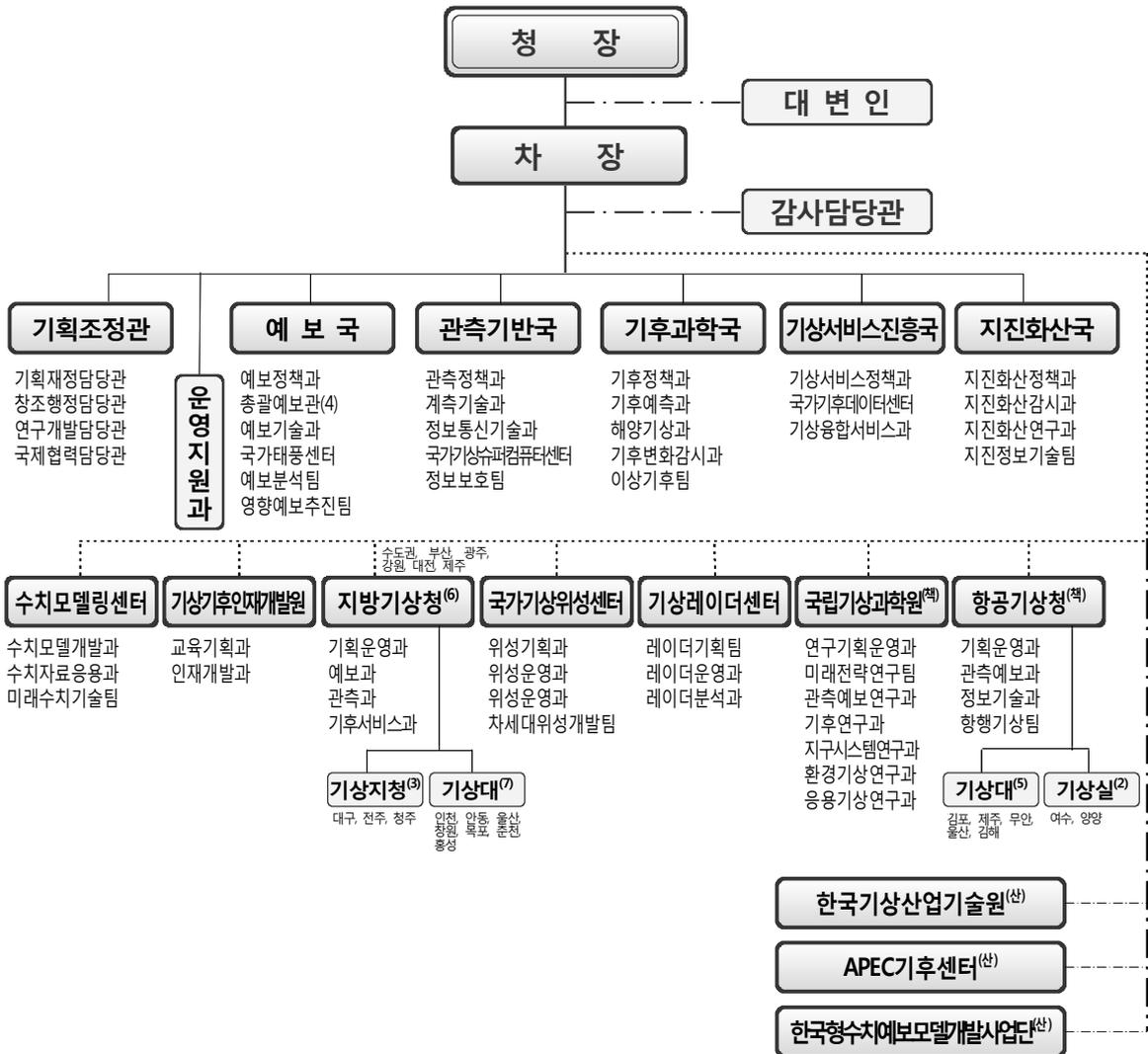
부 록

1. 기상청 기구도
2. 예산 및 결산
3. 법령·훈령 정비
4. 기상 연요약자료
5. 청사 현황
6. 각종 발간자료 현황
7. 공무국외여행 현황
8. 정부포상 현황
9. 자동기상관측장비(ASOS, AWS) 설치 현황
10. 지상 관측망 설치 현황
11. 고층 관측망 설치 현황
12. 해양 관측망 설치 현황
13. 지점별 지상관측기상상수
14. 2017년도 주요업무 추진일지

1

기상청 기구도

● 조직



※ 책 : 책임운영기관, 산 : 산하기관, (숫자) : 기관수

- 본부 : 차장, 5국 1관, 25과, 3센터, 5팀
- 소속 : 수치모델링센터, 기상기후인재개발원, 6지방기상청, 국가기상위성센터, 기상레이더센터, 국립기상과학원, 항공기상청
- 산하 : 한국기상산업기술원, APEC기후센터, 한국형수치예보모델개발사업단

● 정원

(2017. 12. 31. 현재)

구 분 (개소)	본청	지방기상청			수치 모델링 센터	기상 기후 인재 개발원	국가 기상 위성 센터	기상 레이더 센터	국립 기상 과학원	항공기상청			계
		본부	지청 (3)	기상대 (7)						본부	기상대 (5)	기상실 (2)	
정원(명)	397	355	133	37	45	17	48	42	109	56	51	8	1,298
현원(명)	415	378	142	40	46	17	47	40	108	56	51	8	1,348

2

예산 및 결산

- 기획조정관 / 기획재정담당관실 / 기상사무관 / 이수홍
- 기획조정관 / 기획재정담당관실 / 행정사무관 / 강광현

2.1. 예산 개요

기상청의 2017년도 예산은 전체 일반회계로 편성되었다. 세입예산은 2016년도보다 1,116백만 원(19.3%) 증액된 6,887백만 원이 편성되었고, 세출예산은 2016년도보다 16,810백만 원(4.2%감) 감액된 385,276백만 원이 편성되었다.

세출예산을 경비별로 구분하면 인건비 90,742백만 원(전년대비 3,670백만 원 증액, 4.2%증), 기본경비 18,740백만 원(전년동), 주요사업비가 275,794백만 원(전년대비 20,480백만 원 감액, 6.9%감)이 편성되어 인건비 23.6%, 기본경비 4.9%, 주요사업비 71.6%로 구성되어 있다.

주요사업비 중 일반사업은 97,732백만 원(35.4%), R&D는 116,926백만 원(42.4%), 정보화사업은 56,127백만 원(20.4%), ODA 사업은 5,009백만 원(1.8%)이 편성되었다. 한편, 청·관

사 신축예산은 2012년부터 일반회계에서 기획재정부 소관 국유재산관리기금으로 이관되어 수도권기상청, 백령도·홍성기상대 청사신축 등 8,573백만 원이 편성되었다.

2.2. 세입 세출 예산 내역

2017년도 세입예산은 재산수입 486백만 원, 경상이전수입 3,414백만 원, 재화 및 용역 판매 수입 2,946백만 원, 관유물 매각대 41백만 원으로 편성되었다. 2017년도 세출예산의 경우 프로그램별로 살펴보면 기상예보 8,698백만 원, 기상관측 86,023백만 원, 기후변화 과학 27,491백만 원, 기상서비스 진흥 15,505백만 원, 기상연구 92,120백만 원, 책임행정기관 운영 40,948백만 원, 국제협력교육홍보 8,698백만 원, 기상행정 지원 105,821백만 원으로 편성되었다.

주요 증액사업으로는 일반사업 중 국가 재난관리체계 구축을 위해 관측망 구축을 위해 지진조기경보 구축 및 운영 사업이 12,158백만 원 증액된 20,266백만 원, 해양기상관측망 확충 및 운영 사업이 669백만 원 증액된 9,366백만 원으로 편성되었고, 밀양, 충주 등 국립기상박물관 건립을 위해 기상청 청사시설관리 사업이 3,537백만 원 증액된 15,240백만 원으로 편성되었으며, 기상산업 분야 일자리 창출 및 진흥원 인건비 확보 등을 위해 기상산업활성화 사업이 567백만 원 증액된 9,145백만 원으로 편성되었다.

R&D 사업은 민·군 공동 활용 고층기상관측용 연직바람 관측장비 기술 및 검증체계 개발을 위해 연직바람 관측장비 융합기술개발 사업이 900백만 원, 기상관측 실험실과 관측자료의 효과를 분석할 수 있는 연구실을 구축을 위해 기상관측장비 연구 및 실험시설 구축·운영 사업이 294백만 원으로 신규로 편성되었고, 정지궤도 위성관제 및 운영 기술 개발을 위해 기상위성 운영 및 활용 기술개발 사업이 1,698백만 원 증액된 5,968백만 원으로 편성되었으며, '18년 발사 예정인 정지궤도 기상위성(천리안-2A)이 일부 개발 완료됨에 따라 정지궤도 기상위성 지상국 개발 사업이 20,034백만 원 감액된 16,503백만 원으로, 정지궤도복합 위성개발사업(기상청)이 15,871백만 원 감액된 14,738백만 원으로 편성되었다.

정보화사업은 슈퍼컴 4호기 유지보수를 위해 기상용슈퍼컴 운영 사업이 1,387백만 원 증액된 26,710백만 원으로 편성되었다. 한편, 기상청 청사 신축을 위해 기획재정부 국유재산관리기금으로 8,573백만 원이 편성되었다.

▶ 표 5-1 2017년도 프로그램별 세출예산현황

(단위 : 백만 원, %)

구분	2016예산 (A)	2017예산 (B)	증감 (B-A)	증감율 (B-A/A*100)
합계	402,086	385,276	△16,810	△4.2
1. 기상예보 프로그램	8,784	8,669	△115	△1.3
2. 기상관측 프로그램	73,245	86,023	12,778	17.4
3. 기후변화 과학 프로그램	26,090	27,491	1,401	5.4
4. 기상서비스 진흥 프로그램	15,738	15,505	△233	△1.5
5. 기상연구 프로그램	145,377	108,395	△36,982	△25.4
6. 책임행정기관 운영 프로그램	13,407	12,988	△418	△3.1
7. 국제협력교육홍보 프로그램	8,749	8,698	△51	△0.6
8. 기상행정 지원 프로그램	110,696	117,507	6,810	6.2

2.3. 결산

세입 수납액은 9,442백만 원으로, 2016년도 수납액 5,497백만 원 대비 3,945백만 원 (71.6%) 증가하였다. 주요 세입 수납내역은 다목적 항공기 도입사업 지체상금 일부 위약금 등 4,405백만 원, 대항역무사업 집행잔액 정산금 등 기타경상이전수입 2,808백만 원, 항공기상 및 기상정보제공 수수료 등 면허 및 수수료 1,945백만 원, 연구개발비 및 대항역무사업 이자발생액 등 기타재산수입 226백만원 등 총 9,442백만 원이다.

2017년 말 세입 미수납액은 14,318백만 원으로, 그 내역은 기상항공기 도입 사업 지체상금 일부이며, 불납결손액은 없다.

세출예산액은 385,276백만 원으로, 다목적 기상항공기 도입 건설비 및 위탁사업비 5,626백만 원, 고고도 장기체공시범기 기상센터 탑재 연구개발비 등 2,525백만 원, 밀양·충주 과학관 및 박물관 설계비 등 848백만 원 등 총 9,664백만 원 2016년도 이월액이 반영되고, GEO(지구관측그룹) 한국사무국 이관으로 인한 이체액 100백만 원이 반영되어 예산현액은 394,840백만 원이 되었다.

예산현액 394,840백만 원에서, 예산현액 대비 95.7%인 377,723백만 원을 지출하였으며, 2.1%인 8,157백만 원을 2018년도로 이월하였고, 2.3%인 8,960백만 원을 불용 처리하였다.

▶▶ 표 5-2 2017년도 세입 수납 내역

(단위: 백만원)

수입과목	세입예산액	징수결정액	수납액	미수납액	불납결손액
총계	6,887	23,759	9,442	14,318	
재산수입	486	233	233		
경상이전수입	3,414	21,531	7,215	14,317	
재화 및 용역판매수입	2,946	1,946	1,945	1	
관유물매각대	41	48	48		

3

법령·훈령 정비

▶▶ 표 5-3 2017년 기상청 법령 제·개정 및 폐지현황

법령명	발령번호 및 공포·시행일자	발의자	형식	주요내용
기상법	법률 제14786호 (2017.4.18. 공포, 2018.4.19. 시행)	정부	일부 개정	기후변화에 대비하고 기상현상의 경제적·사회적 파급 효과가 증가하는 현실에 대응하여 기상학적 가뭄 예보, 기상영향 예보 및 융합특화기상정보의 생산·보급 등에 관한 규정을 신설하고, 해양·항공기상 관측망의 구축 목적 및 소관 등에 관한 사항을 명확히 하며, 이미 설립되었거나 설립 중인 기상과학관 및 기상박물관의 법적 근거를 마련하고, 기상재해 예방 및 대응 업무의 전문성 향상을 위하여 담당 공무원 및 공공단체 임직원에 대한 기상재해 관련 전문교육을 강화

법령명	발령번호 및 공포·시행일자	발의자	형식	주요내용
기상관측표준화법	법률 제14785호 (2017.4.18. 공포, 2017.10.19. 시행)	신보라 의원	일부 개정	최근 기상관측시설 등급에 관한 국제표준(ISO 19289)이 제정됨에 따라 기상관측시설에 대한 등급 기준도 국제표준에 부합하도록 개선할 필요성이 대두되어 기상청장이 기상관측시설에 대한 등급 부여 시 고려할 점에 기상관측환경 등에 관한 국제표준을 추가
기상관측표준화법 시행령	대통령령 제28436호 (2017.11.14. 공포, 2018.1.1. 시행)	정부	일부 개정	기상관측에 사용되는 기상측기의 정확성과 신뢰성을 높이기 위하여 기상청장의 검정을 받아야 하는 기상측기에 적설계(積雪計)를 추가하고, 기상관측표준화위원회의 공정한 운영을 위하여 기상청장이 위촉한 위원이 심신장애로 인하여 직무를 수행할 수 없게 된 경우 등에는 해당 위원을 해촉(解囑)할 수 있도록 하는 등 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완
기상관측표준화법 시행규칙	환경부령 제731호 (2017.12.29. 공포, 2018.1.1. 시행)	정부	일부 개정	적설계의 검정유효기간, 검정기준, 검정수수료 및 검정설비의 요건 등을 정하는 등 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완
기상산업진흥법	법률 제14787호 (2017.4.18. 공포·시행)	김도읍 의원	일부 개정	기상예보사 등의 면허를 받으려는 자의 결격사유에서 파산선고를 받고 복권되지 아니한 사람을 제외함으로써 파산자에 대한 자격제한 제도를 합리적으로 개선
기상산업진흥법 시행령	대통령령 제28159호 (2017.6.27. 공포, 2017.6.28. 시행)	정부	일부 개정	한국기상산업기술원의 사업범위를 기상정보의 활용과 유통·촉진을 위한 실태조사·분석 및 개선, 기상정보를 활용하는 기업·단체 등에 대한 지원 및 기상정보에 대한 이해 확산과 활용 제고를 위한 홍보로 확대하는 등 법률에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정함
기상산업진흥법 시행규칙	환경부령 제706호 (2017.6.28. 공포·시행)	정부	일부 개정	기상사업자의 휴업·폐업 및 영업 재개에 대한 신고 절차 및 해당 신고의무를 위반한 자에 대한 행정처분 기준을 정하는 등 법률에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 정하는 한편, 기상사업 등록과 기상예보사, 기상감정사 면허의 결격사유에 관한 업무를 수행하기 위하여 기상사업 등록 신청서 및 기상예보사, 기상감정사 면허 신청서에 신청인의 주민등록번호를 기재하도록 하는 등 현행 제도의 운영상 나타난 일부 미비점을 개선·보완

▶▶ 표 5-4 2017년 기상청 행정규칙 제·개정 및 폐지현황

행정규칙명	발령번호 및 시행일자	형식	주요내용
예보업무규정	훈령 제860호 (2017.1.13.)	전부 개정	예보구역, 통보방법 등을 명확히 하고, 영향예보 및 기상속보의 정의, 통보문 기술 및 발표시각, 전문 예보분석 사항 추가 등
방재기상운영규정	훈령 제861호 (2017.1.13.)	일부 개정	상위법 개정에 따른 우리청의 관련 부서 및 업무를 정비하고, 긴급방송의 요청 업무 명확화, 131기동기상지원 업무의 방법 개선 등 효율적인 방재기상업무 수행 기반 마련 등
국가기상센터운영규정	훈령 제862호 (2017.1.13.)	일부 개정	상위법 개정에 따른 국가기상센터 내의 근무부서 및 예보도의 참석 대상 부서명칭 현행화
기상청 인사관리규정	훈령 제863호 (2017.1.12.)	일부 개정	상위법(「공무원임용령」, 「공무원 성과평가 등에 관한 규정」, 「공무원 징계령」, 「기상청과 그 소속기관 직제」 및 「공무원 임용규칙」) 개정에 따른 관련 사항 정비 등
연구용역사업관리규정	훈령 제864호 (2017.2.15.)	일부 개정	연구용역사업의 효율적인 운영을 위한 처리 절차의 합리성 확보 등
한국기후변화협약의체 운영규정	훈령 제865호 (2017.2.20.)	폐지	훈령 제정을 통한 협의체 운영 결과, 그 기능은 포럼 운영 및 기후자문협의회와 부처 간 협조를 통해 수행하는 것이 훨씬 효율적이므로 협의체가 유명무실하게 유지되고 있어 폐지함.
기상청 사무분장규정, 기상청 소속기관 사무분장규정, 기상청 위임·전결 규정 일괄개정	훈령 제866호 (2017.3.2.)	일괄 개정	「기상청과 그 소속기관 직제 시행규칙」(‘17.1.1. 시행) 개정에 따라 분장사무 조정 등
기상청과 그 소속기관 직제 및 직제시행규칙 개정에 따른 일괄개정(27개)	훈령 제867호 (2017.3.23.)	일괄 개정	「기상청과 그 소속기관 직제 시행규칙」(‘17.1.1. 시행) 개정에 따른 우리청 훈령 중 부서 명칭과 소관부서의 변경 등
지진화산업무규정	훈령 제868호 (2017.3.23.)	전부 개정	지진 대응역량 강화를 위한 지진화산센터 신설 및 법령과 행정규칙 간의 상하 수준 정립, 명칭 개정(기존 : 지진업무규정)
항공기상업무규정	훈령 제869호 (2017.4.1.)	제정	「기상법」 제14조 및 같은 법 시행령 제10조, 제11조, 제12조와 관련하여 우리나라 항공기상업무에 관한 세부 사항을 규정함으로써, 국제 표준의 항공기상업무 수행 체계를 정하고자 제정

행정규칙명	발령번호 및 시행일자	형식	주요내용
기상청 소관 책임운영기관운영심의회 규정	훈령 제870호 (2017.4.14.)	제정	국립기상과학원의 책임운영기관 전환('17.1.1)에 따라 「책임운영기관의 설치·운영에 관한 법률」 제12조 및 같은 법 시행령 제9조에 의거하여 기상청 소속 책임운영기관 심의회 규정을 통합하여 제정 (부칙으로 「항공기상청 운영심의회 규정」 폐지)
기상청 성과평가규정	훈령 제871호 (2017.4.21.)	전부 개정	상위법 개정에 따른 정비 및 현행 성과평가 제도의 운영상 미비점의 개선·보완 등
정보화업무규정	훈령 제872호 (2017.4.21.)	일부 개정	「국가정보화기본법」에 따라, 정보화촉진 및 기상정보 사업의 원활한 수행을 위하여 기상청 정보화추진위원회의 개최시기와 정보화추진위원회 및 정보화관리위원회 실무반의 기능을 일부 보완 등
기상청 정보보안기본지침	훈령 제873호 (2017.4.21.)	일부 개정	기상청 산하 공공기관의 정보보안 업무에 대한 역할 명확화, 소속기관의 정보화 사업에 대한 보안성 검토를 분임정보보안담당관이 사전 검토 등 정보보안 업무의 관리체계 강화
기상청 홈페이지 운영지침	훈령 제874호 (2017.4.21.)	일부 개정	공공기관 웹사이트 총량제(행정자치부, '15.11.9)에 의거하여 웹사이트 구축 운영에 대한 기준이 마련되어 해당 기준이 정부업무평가 항목에 반영되는 등 정책 변화에 따른 관련 내용 보완 등
기상청 교육훈련 운영규정	훈령 제875호 (2017.5.15.)	전부 개정	기상기후인개발원 신설에 따라 「기상청 교육훈련 운영 규정」을 기상청장 훈령(교육정책)과 기상기후인재개발원장 훈령(교육운영)으로 구분하여 업무 명확화
학점은행제 대기과학 전공과정 운영규정	훈령 제876호 (2017.5.15.)	폐지	기상기후인재개발원 훈령으로 조정하기 위해 폐지
기상청 교재연구수당 지급 규정	훈령 제877호 (2017.5.15.)	폐지	기상기후인재개발원 훈령으로 조정하기 위해 폐지
기상청 생활관 운영규정	훈령 제878호 (2017.5.15.)	폐지	기상기후인재개발원 훈령으로 조정하기 위해 폐지
관측업무규정	훈령 제879호 (2017.5.23.)	일부 개정	고층기상관측 지점 변경, 관측자 업무 수행 준수 사항 추가 등 관련내용을 반영하여 기상관서별 업무범위와 역할 재정립 등
기상박물관 소장품 수집 및 관리에 관한 규정	훈령 제880호 (2017.6.21.)	제정	기상박물관 개관 및 전시에 필요한 소장품 및 유물의 확보를 위한 구입·수집 절차, 보관·출납 절차, 임시수장고 관리, 소장품평가위원회와 소장품수집심의회위원회의 구성·운영 심사업무 등에 관한 세부사항을 규정함으로써 기상박물관 소장품 수집 업무에 체계를 정하고자 제정

행정규칙명	발령번호 및 시행일자	형식	주요내용
지진화산업무규정	훈령 제881호 (2017.6.23.)	일부 개정	「재난문자방송 기준 및 운영규정」(국민안전처예규) 및 국민안전처와 업무협력에 따라 조정된 지진해일의 업무와 신속한 통보체계를 유지하기 위해 모의훈련에 소속 기관 명칭 명확화
기상청 보안업무규정 시행세칙	훈령 제882호 (2017.6.22.)	일부 개정	직제 시행규칙 개정에 따른 소속기관 등 병칭 변경과 「보안업무규정 시행규칙」(대통령훈령 제366호, 2017.2.22. 시행) 개정에 따른 대외비 제도 정비
기상산업진흥법 개정에 따른 훈령 일괄개정(6개)	훈령 제883호 (2017.6.28.)	일괄 개정	「기상산업진흥법」(법률 제14522호, 2016.12.27. 공포, 2017.6.28.시행) 개정에 따라 “한국기상산업진흥원”명칭이 “한국기상산업기술원”으로 변경된 사항 반영
정부조직법 개정에 따른 훈령 일괄개정(11개)	훈령 제884호 (2017.8.16.)	일괄 개정	「정부조직법」(법률 제14839호, 2017.7.26. 시행)의 개정에 따라 부처 명칭 및 기능 변경된 사항 반영 등
기상청 정책연구 관리규정	훈령 제885호 (2017.9.14.)	전부 개정	실무 환경에 적합하도록 절차를 간소화하여 행정업무의 효율성을 제고(기존명칭: 기상청 정책연구용역사업 관리규정)
대행역무사업 운영에 관한 규정	훈령 제886호 (2017.10.11.)	일부 개정	「기상산업진흥법」 및 같은 법 시행령 개정에 따른 대행역무사업 적용범위를 조정하고 대행역무사업 심의회 구성 및 운영 개선
기상기자재관리업무 처리 운영규정	훈령 제887호 (2017.10.13.)	일부 개정	기상기자재도입위원회 심의·보고 사항을 명확히 하고 도입·취득 심의의 일관성을 제고하기 위해 기상기자재관리협의회 취득 심의요구서 보완 등
기상청 공무원 당직 및 비상근무 시행세칙	훈령 제888호 (2017.10.15.)	일부 개정	「국가공무원 복무규칙」 제정(2017.4.13.) 및 「국가공무원 당직 및 비상근무 규칙」 폐지에 따른 위임규정 변경 사항 반영 등
기상청 특수자료 취급 규정	훈령 제889호 (2017.10.15.)	일부 개정	국가정보원 「특수자료 취급지침」에서 정의하고 있는 “감독부처” 변경 등 기존 규정 재정비 등
기상청 공무원 행동강령	훈령 제890호 (2017.10.19.)	일부 개정	공공기관의 부패방지 시책개발 가이드라인(국민권익위원회, '17.9.1) 및 기상청 부당지시 사례 및 근절대책(감사담당관, '17.9.5)에 따라 사적인 노무 제공 행위를 방지하여 건전한 조직문화 조성
기상청 소관 기타공공기관 경영평가에 관한 규정	훈령 제891호 (2017.10.23.)	일부 개정	기상청 소관 기타공공기관 경영실적 평가의 효율적인 운영을 위하여 규정의 명확화와 미비점을 개선·보완

행정규칙명	발령번호 및 시행일자	형식	주요내용
지진분석평가위원회 운영규정	훈령 제892호 (2017.11.21.)	제정	대규모 인공지진 및 자연지진 발생 시 정확한 지진의 규모, 위치, 발생원인 등을 분석하고 확정하기 위하여 학계 전문가와 관련기관이 심도 있는 정밀분석과 교차분석을 수행하는 등 분석결과와 정확도와 객관성 제고가 필요함. 또한, 국가적으로 활용될 지진 규모식의 선정과 국가 지진연보 검토를 위해 관련 위원회를 구성하고 운영
연구용역사업 관리규정	훈령 제893호 (2017.11.21.)	전부 개정	연구용역사업 관리규정이 실무 환경에 적합하도록 운영 기준을 명확하게 하고 행정절차를 간소화하여 업무의 효율성 제고
국가기상센터 운영규정	훈령 제894호 (2017.12.7.)	일부 개정	예보토의 강화 등
기상청 데이터 품질관리규정	훈령 제895호 (2017.12.22.)	전부 개정	데이터 품질관리는 데이터의 생성·수집·제공하는 생애 주기에 따라 관련 전 부서에 걸친 필수적인 업무임을 분명하게 하고, 데이터 품질 신뢰도 확보 및 데이터 통합관리서비스 업무를 위해 기상청 데이터 전반에 걸친 표준화된 품질관리 정책과 제도 마련
지진·지진해일 및 화산활동 관측기관협의회 운영지침	고시 제2017-1호 (2017.4.28.)	일부 개정	「기상청과 그 소속기관직제」(2017.1.1.시행) 개정에 따른 위원장 명칭 현행화, 협의회 참여기관 추가 포함 등
기후자료 통계의 종류 및 방법	고시 제2017-2호 (2017.5.30.)	일부 개정	기후 통계 자료에 대한 수요증가에 따라 농업기상분야 및 해양기상분야의 파고부이에 대한 통계 항목을 신설하고, 관측용어와의 혼선을 방지하고자 기본관측과 보조관측의 명칭 변경 등
기상감정업의 업무절차에 관한 고시	고시 제2017-3호 (2017.6.1.)	제정	「기상산업진흥법 시행령」 제5조2의 신설('16.12.15. 시행)에 따라 기상감정업의 업무범위에 대한 기상감정업 수행의 편의를 제공하고자 기상감정업의 업무절차에 관한 고시 제정
기상산업진흥법 개정에 따른 일괄개정	고시 제2017-4호 (2017.7.4.)	일부 개정	「기상산업진흥법」('17.6.28.시행) 개정에 따라 “한국기상산업진흥원” 명칭이 “한국기상산업기술원”으로 변경된 사항을 반영
기상분야 산업표준개발협력기관 등 지정·운영 규정	고시 제2017-5호 (2017.10.12.)	제정	산업통상자원부에서 관리하던 국가표준(KS)을 부처별 업무전문성을 고려하여 각 부처로 이관하는 ‘범부처 참여형 국가 표준체계’가 도입됨에 따라, 「산업표준화법」 시행령 개정('17.1.26.)에 의거하여 기상분야국가표준

행정규칙명	발령번호 및 시행일자	형식	주요내용
			(KS)개발·운영 업무를 기상청에서 수탁함. 기상분야 KS 제·개정 등 국가표준 업무를 수행하는 '산업표준개발협력기관'과 국제표준 정보 수집 및 국제표준안 제안 등 국제표준화 업무를 수행하기 위한 '국제표준화 국내간사기관'의 지정·운영 등에 관한 세부 규정 등을 정하고자 제정.
기상관측시설 등급 기준	고시 제2017-6호 (2017.10.19.)	일부 개정	기상관측시설에 대한 등급 부여 시 세계기상기구 및 국제표준화기구에서 정하는 표준을 고려하도록 「기상관측표준화법」이 개정(법률 제14785호, 2017.4.18. 공포, 2017.10.19. 시행)됨에 따라, 등급 부여에 관한 세부기준을 개선·보완
기상요소별 관측방법	고시 제2017-7호 (2017.10.19.)	일부 개정	관측기술 향상에 따라 자동관측으로 전환된 시정, 증발량 등 기상요소별 관측방법 변경
기상관측자료의 품질등급 기준 및 절차	고시 제2017-8호 (2017.10.19.)	일부 개정	재검토기한 연장
기후변화감시 위탁관측업무 위탁기관 지정고시	고시 제2017-9호 (2017.11.13.)	일부 개정	기후변화감시 위탁관측소가 신규 지정된 사항 고시
기상측기의 검정기준에 대한 검사방법 및 공차	고시 제2017-10호 (2017.12.30.)	일부 개정	기상측기의 검정검정항목에 적설계(積雪計)를 추가하는 내용으로 「기상관측표준화법」 시행령 및 시행규칙이 개정('18. 1. 1. 시행)됨에 따라, 적설계의 검정을 위하여 검사방법 및 공차를 정하여 고시

4

기상 연요약자료

연요약자료 I
Annual Meteorological Data I

2017년

관측소 Station	기압 Air Pressure				기온 Air Temperature							강수량 Precipitation										
	Number 지점번호	Name 지점명	Mean Sea Level 평균해면 (0.1hPa)	Dep. from Nor. 평년차 (0.1hPa)	Mean 평균 (0.1℃)	Dep. from Nor. 평년차 (0.1℃)	최고 Max.			최저 Min.			Total 총량 (0.1mm)	Dep. from Nor. 평년차 (0.1mm)	최다 Highest				일 수 No. of Days			
							Mean 평균 (0.1℃)	Highest 최고 (0.1℃)	Date 나타난날	Mean 평균 (0.1℃)	Lowest 최저 (0.1℃)	Date 나타난날			Daily 일일 (0.1mm)	Date 나타난 날	6-Hour 6시간 (0.1mm)	Date 나타난 날	≥ 1.0 mm	≥ 0.1 mm	Snow 눈	Hail 우박
90	속초	10151	0	131	+9	174	349	07/21	89	-112	01/23	12082	-1940	894	08/18	798	08/18	80	96	-	-	
93	북춘천	10166	-	113	-	181	375	08/05	53	-190	12/13	11334	-	1465	07/10	775	08/24	75	104	-	-	
95	철원	10168	+11	105	+3	168	338	08/03	45	-188	12/13	12334	-1578	1179	07/08	832	07/23	63	89	-	-	
98	동두천	10166	+3	118	+6	186	359	08/05	64	-166	12/13	9897	-5132	930	07/10	606	08/15	73	102	-	-	
99	파주	10168	-	105	-	172	349	08/03	47	-188	12/13	9478	-	877	08/20	658	08/15	60	94	-	-	
100	대관령	10164	-9	73	+7	125	311	07/19	20	-211	01/25	10253	-8727	1321	07/02	705	07/03	86	117	-	-	
101	춘천	10167	+5	117	+6	176	363	08/05	64	-176	12/12	12172	-1301	1243	07/10	714	08/24	73	107	-	-	
102	백령도	10168	+5	118	+7	150	318	07/21	93	-74	12/11	3351	-4905	442	08/20	341	07/10	43	72	51	1	
104	북강릉	10151	-	131	-	173	339	07/13	88	-107	01/23	11724	-	972	08/11	948	08/11	75	92	8	2	
105	강릉	10153	-2	139	+8	183	371	07/13	99	-96	01/23	10819	-3826	955	07/02	790	08/11	84	105	-	-	
106	동해	10151	+4	141	+15	180	338	07/11	102	-75	12/17	9857	-2932	1258	08/11	1020	08/11	76	97	-	-	
108	서울	10166	+2	130	+5	181	354	07/25	88	-126	01/23	12332	-2173	1445	07/10	1360	07/03	72	102	29	1	
112	인천	10166	+5	125	+4	163	340	08/05	93	-111	12/12	10289	-2055	1034	07/02	1045	07/03	63	97	32	-	
114	원주	10164	+1	121	+8	173	348	08/05	73	-152	01/24	10636	-2800	812	07/04	744	07/04	83	104	-	-	
115	울릉도	10151	-4	131	+7	162	324	07/21	105	-70	01/14	11817	-2017	816	09/11	560	04/17	103	154	79	1	
119	수원	10169	+2	126	+6	183	369	08/05	78	-136	01/24	13286	+163	1308	08/20	857	08/20	79	109	30	1	
121	영월	10166	+5	117	+9	179	357	06/23	62	-156	01/24	9961	-2280	723	07/16	723	07/16	84	115	-	-	
127	충주	10170	+9	120	+8	183	363	08/05	64	-160	01/24	10729	-1398	890	07/31	873	07/31	83	107	-	-	
129	서산	10175	+10	122	+3	176	347	08/05	72	-129	01/24	8304	-4553	862	07/31	805	07/31	73	106	15	-	
130	울진	10156	+3	132	+6	180	371	07/21	88	-90	12/12	8575	-2615	642	09/11	593	09/11	74	94	-	-	
131	청주	10166	-1	134	+9	187	367	08/05	89	-111	01/24	13012	+621	2902	07/16	2836	07/16	72	90	31	-	
133	대전	10171	+9	134	+4	189	359	08/05	85	-118	01/15	11275	-3312	770	09/11	745	09/11	81	114	29	2	
135	추풍령	10166	+2	119	+2	177	346	08/06	66	-121	12/14	9218	-2653	736	08/14	532	07/25	88	124	-	-	
136	안동	10163	-2	126	+7	190	366	08/06	70	-145	01/25	9388	-1276	997	07/03	784	07/29	60	87	16	4	
137	상주	10165	-	133	-	193	366	06/23	82	-112	12/14	9533	-	1336	07/03	829	07/03	70	104	-	-	
138	포항	10159	-4	150	+8	194	386	07/13	111	-80	12/12	6743	-4777	751	08/15	514	09/11	54	83	5	1	
140	군산	10170	+5	131	+3	182	362	08/05	88	-100	12/14	7744	-4276	621	07/08	605	07/08	72	108	-	-	
143	대구	10160	-5	144	+3	201	384	07/22	93	-102	12/14	6637	-4007	650	08/14	520	06/26	58	86	9	2	
146	전주	10169	+4	136	+3	190	351	08/05	92	-97	01/15	9478	-3653	791	08/24	777	08/25	82	99	31	2	
152	울산	10157	0	145	+4	194	361	07/21	101	-87	01/15	6714	-6057	1045	09/11	964	09/11	57	83	3	1	
155	창원	10160	+4	148	-1	200	385	08/07	105	-84	01/15	8793	-6661	651	04/06	552	08/21	59	73	3	-	
156	광주	10170	+9	146	+8	201	373	08/06	102	-79	01/15	9366	-4544	891	08/21	806	08/25	78	113	28	2	
159	부산	10159	+3	152	+5	196	362	08/06	117	-77	01/15	10144	-5047	2641	09/11	2494	09/11	58	76	2	-	
162	통영	10163	+3	149	+2	194	363	08/06	111	-73	01/15	12494	-2014	2732	09/11	2529	09/11	58	86	-	-	
165	목포	10172	+5	143	+4	185	345	08/05	108	-65	01/15	7225	-4411	660	08/14	589	08/14	76	112	27	-	

관측소 Station		기압 Air Pressure			기온 Air Temperature							강수량 Precipitation									
Number 지점번호	Name 지점명	Mean Sea Level 평균해면 (0.1hPa)	Dep.from Nor. 평년차 (0.1hPa)	Mean 평균 (0.1°C)	Dep.from Nor. 평년차 (0.1°C)	최고 Max.			최저 Min.			Total 총량 (0.1mm)	Dep.from Nor. 평년차 (0.1mm)	최다 Highest			일 수 No. of Days				
						Mean 평균 (0.1°C)	Highest 최고 (0.1°C)	Date 나타날날	Mean 평균 (0.1°C)	Lowest 최저 (0.1°C)	Date 나타날날			Daily (일) (0.1mm)	Date 나타날날	6-Hour 6시간 (0.1mm)	Date 나타날날	≥ 1.0 mm	≥ 0.1 mm	Snow 눈	Hail 우박
168	여수	10162	-1	150	+7	188	359	08/07	119	-68	01/15	10196	-4194	935	08/14	870	10/02	62	80	9	-
169	흑산도	10168	+5	135	+2	172	337	08/05	108	-27	02/10	7469	-3604	685	08/13	651	08/14	59	99	27	-
170	완도	10168	+4	149	+8	196	354	08/06	110	-51	12/14	9581	-5746	1648	08/14	1526	08/14	62	88	-	-
172	고창	10173	-	131	-	187	353	08/05	81	-94	01/26	9019	-	812	07/15	679	07/15	79	120	-	-
174	순천	10164	-	127	-	193	364	08/05	71	-102	12/14	8834	-	861	08/21	622	10/02	72	95	-	-
175	진도 (청암산)	10166	-	124	-	174	340	07/24	90	-77	01/31	8145	-	989	08/14	974	08/14	78	98	-	-
184	제주	10170	+7	168	+10	200	370	07/21	140	-11	02/10	7733	-7243	675	10/02	649	10/02	64	97	17	-
185	고산	10166	+10	160	+4	191	351	08/05	134	-14	02/10	8613	-2815	1098	08/19	1098	08/19	52	94	-	-
188	성산	10164	0	160	+6	198	343	07/21	123	-38	02/13	19177	-491	2206	10/02	1879	10/02	83	117	-	-
189	서귀포	10159	+3	170	+4	203	358	07/25	140	-16	02/10	13340	-5890	1419	06/06	1034	06/06	78	104	-	-
192	진주	10165	+4	135	+4	203	371	08/07	75	-120	12/14	7667	-7461	744	09/11	469	10/02	58	83	-	-
201	강화	10170	+1	115	+4	165	334	08/05	66	-143	01/24	8093	-5374	1085	08/20	572	07/23	61	95	-	-
202	양평	10168	-4	122	+7	181	363	08/05	68	-170	01/24	11884	-2498	1260	07/10	1030	07/03	77	110	-	-
203	이천	10169	+7	117	+1	182	371	08/05	59	-174	01/24	10200	-3508	739	07/10	628	07/16	73	99	-	-
211	인제	10167	+3	105	+4	168	358	08/05	52	-173	12/13	12093	-12	895	07/02	700	07/03	81	113	-	-
212	홍천	10167	-2	113	+10	180	372	08/05	57	-182	01/24	11922	-2132	1245	07/03	1390	07/03	73	113	-	-
216	태백	10155	-1	90	+3	145	331	07/13	39	-163	01/25	9338	-3905	1171	07/03	578	06/28	80	96	-	-
221	제천	10164	+2	105	+3	172	362	08/05	43	-189	01/24	10707	-3171	835	08/23	780	07/16	84	115	-	-
226	보은	10171	+13	115	+6	184	358	08/05	55	-169	01/25	13228	+254	910	07/03	655	09/11	84	118	-	-
232	천안	10169	+1	118	0	180	352	08/05	61	-159	01/24	13050	+785	2327	07/16	2143	07/16	74	101	-	-
235	보령	10169	-1	128	+4	175	352	08/05	85	-104	01/15	8562	-3881	802	08/14	611	09/11	75	104	-	-
236	부여	10171	+2	125	+3	189	365	08/05	70	-133	01/24	11120	-2372	1070	08/14	775	07/08	77	112	-	-
238	금산	10169	0	118	+2	185	360	08/06	60	-150	01/24	9676	-3292	885	08/14	630	08/14	89	117	-	-
243	부안	10173	+4	132	+6	187	358	08/05	86	-97	12/14	9065	-3439	1210	07/15	1180	07/15	83	119	-	-
244	임실	10172	+3	116	+4	186	365	08/06	56	-149	12/14	9583	-3936	610	09/11	510	08/22	85	123	-	-
245	정읍	10170	+5	131	0	188	358	08/05	81	-109	12/14	9382	-3791	852	08/21	559	07/15	89	122	-	-
247	남원	10165	-3	127	+4	192	370	08/06	72	-131	01/23	8513	-5291	821	09/11	641	09/11	66	120	-	-
248	장수	10169	+1	108	+3	175	353	08/06	48	-166	01/25	11281	-3362	890	09/11	760	09/11	90	126	-	-
260	장흥	10167	+1	138	+8	198	356	08/06	82	-88	12/14	9697	-5359	1127	07/06	889	07/06	64	99	-	-
261	해남	10167	-1	134	0	195	372	08/06	76	-104	01/28	7253	-6001	861	10/01	722	10/01	60	97	-	-
262	고흥	10165	+2	137	+1	195	360	08/06	84	-106	12/14	11154	-3380	1626	06/26	1609	06/26	59	76	-	-
268	진도군	10164	-	140	-	187	348	08/05	94	-61	02/13	7876	-	885	08/14	850	08/14	67	103	-	-
271	봉화	10162	+6	103	+4	174	346	08/06	39	-179	01/25	7953	-4226	660	07/03	455	09/11	73	93	-	-
272	영주	10163	+6	116	+3	177	364	08/05	59	-154	12/14	10553	-2356	725	07/03	470	09/11	74	100	-	-
273	문경	10165	+3	124	+6	185	360	08/06	70	-131	12/14	12928	+330	1325	07/28	1275	07/28	76	102	-	-
277	영덕	10158	-11	137	+9	193	381	07/13	88	-94	12/12	8803	-1924	965	08/10	550	08/10	59	82	-	-
278	의성	10166	0	119	+7	199	366	08/06	50	-167	01/15	6917	-3400	630	07/28	640	07/29	66	100	-	-
279	구미	10165	-1	137	+12	197	362	08/06	84	-108	12/14	6886	-3839	859	08/14	716	08/19	59	92	-	-
281	영천	10162	-1	135	+11	202	389	07/13	75	-134	12/14	7139	-3329	965	07/14	965	07/14	55	91	-	-
284	거창	10160	-8	122	+5	193	362	08/06	60	-139	12/14	7828	-5340	748	09/11	551	09/11	63	96	-	-
285	함천	10164	-4	135	+5	207	384	08/05	72	-130	12/14	7800	-4956	1480	06/25	1479	06/25	60	100	-	-
288	밀양	10161	-1	142	+9	212	390	08/06	81	-114	01/15	5581	-6713	337	04/06	365	08/18	55	75	-	-
289	산청	10164	-6	133	+5	199	365	08/06	78	-126	12/14	7708	-7858	601	06/25	695	06/26	67	96	-	-
294	거제	10162	+7	152	+10	202	370	08/07	110	-68	01/15	14111	-5962	3080	09/11	2860	09/11	60	85	-	-
295	남해	10164	-8	149	+8	202	369	08/07	104	-91	01/15	11578	-6816	1040	08/14	860	10/02	62	87	-	-

연 요약 자료 II Annual Meteorological Data II

2017년

관측소 Station		Mean Rel. Humid. 평균 상대 습도 (%)	일조 Sunshine						바람 wind				현상일수 No. of Days						
Number 지점번호	Name 지점명		Total 총시간 (0.1hr)	Dep. from Nor. 평년차 (0.1hr)	Percentage 일조율 (0.1%)	계급일수 No. of Days			Mean Speed 평균 풍속 (0.1m/s)	Dep. from Nor. 평년차 (0.1m/s)	No. of Days Gale 폭풍 일수	Most Freq. Dir. 최다 풍향 (16)	Cloud Amount 운량 <2.5	Cloud Amount 운량 ≥7.5	Thunder Storm 뇌전	Fog 안개	Frost 서리	Freezing 결빙	Snow Cover 적설
						≥ 80%	< 20%	Sunless 부조											
90	속초	62	24979	+3680	561	159	84	38	18	-10	0	WNW							
93	북춘천	66	25031	-	562	135	80	26	13	-	0	SW							
95	철원	66	23797	+3296	534	125	87	26	15	-3	0	SSW							
98	동두천	61	24464	+3958	549	120	81	26	17	+1	0	NNE							
99	파주	71	25684	-	577	128	71	25	14	-	0	NE							
100	대관령	71	29090	+7142	653	179	48	0	35	-8	1	W							
101	춘천	70	23873	+2631	536	122	82	24	14	+1	0	N							
102	백령도	72	24592	+3753	552	124	75	31	40	-9	6	WNW	84	122	7	102	3	74	36
104	북강릉	63	25058	-	563	153	78	40	18	-	0	SSE	124	83	19	7	11	100	21
105	강릉	52	26360	+5297	592	159	67	9	25	-1	0	NW							
106	통해	62	25023	+3533	562	143	72	33	21	-5	0	SSW							
108	서울	58	26063	+5403	585	152	74	25	22	-1	0	W	116	87	23	8	56	117	27
112	인천	66	27518	+4369	618	161	64	21	31	+2	0	NNW	121	73	24	42	41	105	25
114	원주	60	21939	+693	493	104	91	32	10	-1	0	WSW							
115	울릉도	65	24067	+5506	540	101	70	13	39	+2	14	SSW	41	150	13	51	0	45	76
119	수원	67	26061	+4433	585	146	69	21	18	+1	0	WNW	122	77	21	15	99	132	20
121	영월	67	23329	+2420	524	93	80	31	11	-4	0	W							
127	충주	63	23868	+765	536	106	72	24	15	+3	0	E							
129	서산	78	26247	+4459	589	139	62	27	20	-4	0	S	83	72	15	31	57	76	12
130	울진	64	25230	+1498	567	128	69	27	25	-13	0	WSW							
131	청주	58	26935	+4809	605	145	52	18	16	-2	0	WSW	106	82	12	11	53	104	22
133	대전	68	26320	+4933	591	134	53	24	16	-3	0	NW	104	75	22	14	79	106	16
135	추풍령	63	25747	+3983	578	127	63	22	28	+1	0	W							
136	안동	63	29412	+7476	661	156	36	1	17	0	0	WNW	107	89	21	57	87	122	7
137	상주	59	25082	-	563	118	63	26	17	-	0	W							
138	포항	60	27552	+5256	619	168	60	21	27	-1	0	WSW	124	85	13	1	7	75	1
140	군산	76	25501	+4384	573	129	64	20	22	-16	0	W							
143	대구	58	26216	+3556	589	144	62	20	22	-5	0	WNW	118	77	10	2	27	99	3
146	전주	70	24280	+3735	545	110	71	25	17	+1	0	SE	102	82	17	17	72	113	11
152	울산	64	27221	+5333	612	161	59	20	22	+1	0	NNW	130	84	14	3	13	85	0
155	창원	63	25800	+4350	580	141	62	20	16	-6	0	NE	111	94	9	5	20	75	1
156	광주	69	23764	+2401	534	110	75	22	16	-5	0	NE	88	103	15	9	40	84	16
159	부산	60	27181	+3908	611	163	52	18	32	-5	1	NE	119	94	9	8	1	64	0
162	통영	69	26045	+2941	585	139	63	21	24	-2	1	NNE							
165	목포	81	24320	+2966	547	104	65	25	35	-4	4	N	82	106	13	21	31	70	18
168	여수	64	26863	+3550	604	143	58	19	39	-2	12	SW	128	80	15	20	7	66	1
169	흑산도	87	21335	+2218	479	80	93	32	50	-6	50	N	80	121	17	91	4	22	6
170	완도	75	23110	+2443	519	78	75	28	24	-12	1	NNW							
172	고창	81	24143	-	543	106	74	22	25	-	0	NW							

관측소 Station	Mean Rel. Humid. 평균 상대 습도 (%)	일조 Sunshine						바람 wind				현상일수 No. of Days							
		Total 총시간 (0.1hr)	Dep.from Nor. 평년차 (0.1hr)	Percentage 일조율 (0.1%)	계급일수 No. of Days			Mean Speed 평균 풍속 (0.1m/s)	Dep.from Nor. 평년차 (0.1m/s)	No. of Days 폭풍 일수	Most Freq. Dir. 최다 풍향 (16)	Cloud Amount 운량 <2.5	Cloud Amount 운량 ≥7.5	Thunder Storm 낙전	Fog 안개	Frost 서리	Freezing 결빙	Snow Cover 적설	
					≥ 80%	< 20%	Sunless 무조												
174	순천	70	23818	-	535	104	70	22	18	-	0	NW							
175	진도 (첨찰 산)	73	23116	-	520	104	84	39	47	-	4	NNE							
184	제주	68	19813	+1272	445	68	121	45	31	-4	0	NW	56	149	13	9	2	5	3
185	고산	77	22302	+2410	501	94	95	26	65	-5	81	NNW							
188	성산	71	22555	+3108	507	88	89	31	31	-1	0	WNW							
189	서귀포	72	23238	+2691	522	107	86	37	18	-11	0	N							
192	진주	61	26163	+4318	588	136	59	11	12	-6	0	N							
201	강화	65	24342	+27	546	125	80	31	21	+4	0	WSW							
202	양평	63	23168	+519	520	113	93	34	16	+4	0	NW							
203	이천	62	24980	+3843	561	135	73	21	14	+1	0	WSW							
211	인제	62	22403	+1122	503	10	75	29	17	-1	0	SSE							
212	홍천	65	25024	+3387	562	121	73	15	12	+2	0	NE							
216	태백	65	21330	-116	479	15	80	32	16	-1	0	SW							
221	제천	66	23196	+1150	521	107	79	35	16	+2	0	WSW							
226	보은	68	22856	-826	513	85	74	28	14	+1	0	NW							
232	천안	64	24731	+604	555	87	55	12	15	-1	0	E							
235	보령	79	24132	-293	542	114	70	29	15	-4	0	SSW							
236	부여	71	23139	-2047	520	98	73	26	13	+1	0	NW							
238	금산	69	22500	-684	506	84	77	26	13	+2	0	W							
243	부안	70	23227	-1502	522	102	79	26	17	+1	0	WNW							
244	임실	71	21821	-1009	490	72	84	33	12	-1	0	NW							
245	정읍	73	24153	+1863	543	111	75	26	15	+4	0	N							
247	남원	65	23621	+1628	531	104	76	32	16	+3	0	ENE							
248	장수	71	21878	+958	491	90	86	29	17	0	0	N							
260	장흥	73	23373	+2414	525	89	76	30	18	0	0	NNW							
261	해남	70	23741	+180	534	100	76	30	20	-2	0	WNW							
262	고흥	70	24093	+390	541	96	69	29	15	0	0	NNW							
268	진도군	74	21385	-	481	87	87	43	24	-	0	N							
271	봉화	66	22380	+144	503	78	75	26	15	+3	0	NNW							
272	영주	62	25218	+603	566	126	65	28	27	+5	0	NW							
273	문경	57	24258	+524	545	115	68	29	20	+4	0	WNW							
277	영덕	59	26106	+601	586	139	73	30	28	+4	1	W							
278	의성	64	25187	+2875	566	112	61	19	13	+2	0	N							
279	구미	67	23410	+1114	526	67	70	25	12	-4	0	WNW							
281	영천	59	25708	+3219	578	95	62	21	19	+1	0	WNW							
284	거창	67	24357	+620	547	110	69	24	14	+2	0	W							
285	함천	61	25740	+2963	578	120	60	18	12	0	0	SSW							
288	말양	61	24035	+1012	540	83	66	23	11	-3	0	NNW							
289	산청	64	24342	+1898	547	75	62	19	17	+2	0	WNW							
294	거제	68	24496	+2447	551	95	76	31	18	+1	0	WNW							
295	남해	66	25599	+1391	575	125	65	27	13	-4	0	WSW							

5

청사 현황

(단위 : m²)

기관명	대지면적	건물 연면적	임대기관
기상청	18,198	18,419	
송월동별관	4,156	1,275	
국가기상슈퍼컴퓨터센터	23,092	8,466	
국가태풍센터	28,912	1,883	
기상통신소	8,048	895	
수도권기상청(구, 수원기상대)	5,618	585	
인천기상대	7,839	979	
동두천지역기상서비스센터	2,866	446	
이천지역기상서비스센터	1,576	180	
파주지역기상서비스센터	6,949	509	
백령도관측소	2,743	728	
부산지방기상청	1,826	2,154	
대청동별관	9,145	645	
안동기상대	3,728	979	
울산기상대	10,000	1,013	
창원기상대	13,000	739	
진주지역기상서비스센터	5,290	668	
거창지역기상서비스센터	10,394	759	
통영지역기상서비스센터	2,327	522	
대구기상지청	36,491	2,214	
대구국립기상과학관	-	2,592	
포항관측소	26,756	500	
울릉도관측소	2,199	650	
구미지역기상서비스센터	4,525	300	
상주지역기상서비스센터	7,804	508	
울진지역기상서비스센터	9,499	618	
광주지방기상청	15,263	2,173	
목포기상대	7,229	448	
여수관측소	3,205	374	
흑산도관측소	1,300	475	
순천지역기상서비스센터	11,121	673	
완도지역기상서비스센터	4,305	400	
전주기상지청	26,654	2,030	
전북기상과학관(정읍)	14,649	1,299	
군산지역기상서비스센터	35,895	685	

기관명	대지면적	건물 연면적	임대기관
대전지방기상청	52,219	2,154	
홍성기상대	10,983	1,832	
천안지역기상서비스센터	8,239	716	
보령지역기상서비스센터	4,995	723	
서해해양관측기지	-	186	
청주기상지청	5,620	1,730	
충주지역기상서비스센터	1,054	482	
추풍령지역기상서비스센터	15,345	940	
강원지방기상청	14,167	2,282	
춘천기상대	8,350	2,036	
속초관측소	2,293	367	
원주지역기상서비스센터	2,421	295	
동해지역기상서비스센터	3,111	546	
철원지역기상서비스센터	3,591	602	
영월지역기상서비스센터	20,397	287	
대관령지역기상서비스센터	6,984	765	
제주지방기상청	6,636	3,534	
서귀포지역기상서비스센터	3,967	393	
국가기상위성센터	33,796	7,425	
기상레이더센터 관악산기상레이더	-	248	서울대학교
기상레이더센터 구덕산기상레이더	1,802	433	
기상레이더센터 오성산기상레이더	883	626	
기상레이더센터 광덕산기상레이더	3,000	548	
기상레이더센터 면봉산기상레이더	7,317	594	
기상레이더센터 강릉기상레이더	14,401	960	
기상레이더센터 고산기상레이더	5,385	1,018	
기상레이더센터 성산기상레이더	2,183	835	
기상레이더센터 진도기상레이더	11,682	616	
기상레이더센터 레이더테스트베드	1,417	562	
기상레이더센터 남원비교관측소	7,740	689	
국립기상과학원	16,953	7,997	
대관령구름물리선도센터	3,194	148	
안면도기후변화감시센터	4,768	1,384	
고산기후변화감시소	6,708	930	
울릉도기후변화감시소	1,843	749	
무안기상연구동	2,464	308	
보성글로벌표준기상관측소	139,847	1,160	
고창표준기상관측소	23,207	673	
항공기상청	-	(1,945)	인천국제공항공사
김포공항기상대	-	(484)	한국공항공사
제주공항기상대	-	(231)	한국공항공사
무안공항기상대	-	(170)	한국공항공사
울산공항기상대	-	(140)	한국공항공사
김해공항기상실	-	(200)	한국공항공사
여수공항기상실	-	(135)	한국공항공사
양양공항기상실	-	(123)	한국공항공사

6

각종 발간자료 현황

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
기획 조정관	제2차 기상업무발전 기본계획('12~'16) '16 추진실적 보고서	제2차 기상업무발전을 위한 5개년 중장기 전략 및 과제에 대한 '15년 추진실적	5월	정기
	제3차 기상업무발전 기본계획('17~'21) '17 시행계획	제3차 기상업무발전을 위한 5개년 중장기 전략 및 과제에 대한 '16년 시행계획	3월	정기
	2016 기상연감	2016년 10대 주요 기상뉴스, 분야별 업무추진 실적 및 기술 동향 등	5월	정기
	2017년도 세입세출예산서	2016년 기상청 세입세출예산 총괄표	1월	정기
	2017년도 결산보고서	2017회계연도 결산개요, 세입세출 결산, 재무제표 등	2월	정기
	2017년도 자체평가계획	2017년도 성과관리시행계획 추진을 위한 기상청 자 체평가위원회 구성, 평가방법 등	4월	단행본
	2017년도 성과관리시행계획	2017년도 전략목표 및 성과목표 달성을 위한 세부추 진계획 등	4월	단행본
	2017년도 자체평가계획(수정)	2017년도 성과관리시행계획 추진을 위한 기상청 자 체평가위원회 구성, 평가방법 등	8월	단행본
	2017년도 성과관리시행계획(수정)	2017년도 전략목표 및 성과목표 달성을 위한 세부추 진계획 등	8월	단행본
	ANNUAL REPORT 2015(영문)	2015년도 기상청이 수행한 다양한 업무활동과 주요 업무 추진성과를 종합적으로 정리하여 WMO 사무 국과 회원국 및 기타 국·내외 유관기관에 제공	10월	정기
예보국	시간당 강우강도를 고려한 호우특보 발표기준 개선방안 연구	재해연보를 활용하여 최빈 피해발생 강우강도 도출, 시간당 강우강도를 고려한 호우특보 발표기준 개선 안 제시	12월	단행본
	2017 예보디딤돌	최신 예보기술 공유 활성화 및 예보업무 역량 향상 을 위한 간행물 발간	12월	단행본
	2017년 선진예보시스템 구축 완료보고서	2017년도 선진예보시스템 구축 및 운영사업 완료 보고	11월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
	2016년도 한반도 영향태풍 분석 보고서	한반도 영향태풍에 대한 감시, 분석, 예보, 언론보도 등 주요사항에 대한 종합 분석	2월	정기
	2017년 국가태풍센터 기술노트	태풍 강도등급의 효율성 검토 등	6월	단행본
	2016년 태풍분석보고서	2016년 북서태평양 발생 태풍에 대한 주요 통계사 항, 진로 강도변화 중심위치 등의 분석과 Best track 재분석	7월	정기
	태풍 단·장기 예측기술 개발(V)	2017년 국가태풍센터 연구결과(태풍 단기, 장기예측 기술 개선, 태풍 분석기술 개발) 수록	12월	정기
	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 기본 운영 매뉴얼	영향예보 시행 배경 및 목적·정의, 영향예보 생산에 관한 기본 매뉴얼	4월	단행본
	지역별 위험기상 발생확률 생산기술 개발 및 위험기상에 대한 앙상블예측성 분석과 활용 방안 연구	다중 앙상블 모델 결과를 이용한 기상 피해가능성 예측기법(위험기상 발생확률 산출기법) 개발 연구	11월	단행본
	영향예보시스템 구축 및 운영에 관한 정보화 전략 계획(ISP) 수립	영향예보서비스와 관련된 정책·업무 및 정보화현황 분석, 영향예보시스템 구축을 위한 미래모델 정립 및 5개년 이행계획 수립	12월	단행본
	아시아지역 조기경보체계 및 영향예보 기술현황 자료집	아시아지역 조기경보체계 현황의 이해, 아시아 영향 예보 기술의 학습 및 활용	12월	단행본
	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 최종보고서(종합편)	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 연구결과 공유를 통 한 연구개발과제 성과 환류	12월	단행본
관측 기반국	기상관측장비 도입절차 종합매뉴얼	기상관측장비 도입 관련 각종 규정, 지침 등을 추가 또는 보완하여 기상관측장비 도입·운영 관련 매뉴얼	12월	단행본
	기상관측망 설치·운영 지침	각종 기상관측장비의 설치 및 운영, 유지 관리에 필 요한 통합 지침	12월	단행본
기후 과학국	2017년 이상기후 보고서	2017년 이상기후의 발생현황과 원인, 분야별 사회· 경제적 영향과 대응, 향후계획을 수록한 관계부처 합동보고서	'18.1.	정기(연)
	엘니뇨 백서(2016)	엘니뇨·라니냐의 정의, 전지구 및 한반도 기후와의 관련성 등에 대해 종합적으로 분석한 결과	3월	단행본
	장기예보 업무편람 개정판	장기예보 정의·연혁·종류, 계절별 기후특성, 기후감 시 요소와 원격상관 패턴, 장기예보 생산 절차 등	10월	비정기

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
	장마 및 한파 최근 경향 및 특성 분석서	우리나라 장마기간 강수량 및 겨울철 한파에 대한 장기변화의 특징과 이와 관련된 기후학적 요인 분석	12월	단행본
	2017 연근해 선박 기상정보	연근해를 운항하는 선박의 안전운항과 어민들의 어 로활동 지원을 위한 월별 과거 파고 및 해상풍 관측 통계분석, 풍랑특보 일수, 주요 해양기상정보 이슈, 월별 조석정보, 해양사고 대비 주안점 및 사고예보 정보, 월별 예상수온 및 어장분포 등 해양기상특성 과 안전정보 수록	12월	정기(연)
	2016 지구대기감시보고서	2016년 한반도 기후변화감시망별 기후변화감시 관 측 및 분석 결과 등	6월	정기(연)
	기후변화감시 용어 해설집	국민 수준의 눈높이에서 기후변화감시 주요 용어 뜻풀이	12월	단행본
	종합 기후변화감시정보 산출·제공 기술개발	국내외 다양한 관측기반의 기후변화감시 자료 융합 을 통한 종합적인 분석결과 도출	12월	비정기
	신기후체제 대비 한반도 기후변화 전망보고서	신기후체제 대비 남북한을 포함한 한반도의 기후변화 현황 및 전망분석	12월	비정기
	신기후체제 대비 광역 지자체 기후변화 전망보고서	신기후체제 대비 17개 광역지자체의 기후변화 현황 및 전망분석	12월	비정기
	신기후체제 대비 기초 지자체 기후변화 전망보고서	신기후체제 대비 16개 기초지자체의 기후변화 현황 및 전망분석	12월	비정기
	기후변화 시나리오 생산 및 활용 고도화 방안 연구	IPCC 제6차 평가보고서 대비 기후변화 시나리오 생 산과 활용의 효율적 추진체계 도출	12월	비정기
	2016년 유역별 강수통계정보	기상청 종관기상관측장비(ASOS) 및 자동기상관측 장비(AWS)의 일 강수량 자료를 활용한 주요 하천권 역 및 26개 유역별 강수량 통계 정보	3월	정기(연)
기상 서비스 진흥국	기상기후 통계데이터 활용하기	기후DB 검색을 위한 SQL문 작성하기, 데이터 통계 분석 등 통계데이터 활용에 관한 3단계(입문편, 기 본편, 응용편) 매뉴얼	11월	단행본
	기상월보	월 기상개황 및 기후통계자료	매월	정기
	방재기상관측월보	지점별, 일별 방재기상관측자료	매월	정기
	고층기상월보	지점별 고층기상관측자료	매월	정기
	해양기상월보	지점별 해양기상관측자료	매월	정기
	농업기상월보	지점별 농업기상관측자료	매월	정기
	기상연보	2016년 기후통계자료	6월	정기

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
	방재기상관측연보	2016년 방재기상관측통계자료	3월	정기
	고층기상연보	2016년 고층기상관측통계자료	3월	정기
	북한기상연보	2016년 북한 기후통계자료	3월	정기
지진 화산국	2016 지진연보	2016년 한반도 및 주변해역, 세계 지진현황 및 통계 분석 등	4월	정기
	9.12 지진 현장대응팀 활동보고서	9.12지진 발생을 계기로 지진진도 파악 및 여진활동 추이분석 등을 위해 구성된 현장대응팀의 활동사항	6월	단행본
	9.12 지진 대응 보고서	9.12지진 발생 이후 연구내용, 조치사항 및 개선사 항 등을 기록	9월	단행본
대변 인실	하늘사랑(기관지)	정책클로즈업, 해외동향, 열린마당, 날씨+	매월 10일	정기
수치 모델링 센터	수치예측시스템의 검증 (2016)	2016년도 현업운영 수치예보모델 검증 종합보고서	5월	단행본
	변분편차기법(VarBC) 전지구모델 적용 및 성능평가	변분편차보정기법의 전지구모델 적용과 이에 따른 예측정확도 평가	6월	단행본
	Python 기반 수치모델자료 및 관측자료 분석 매뉴얼	Python 소개, 자료읽기, 그리기, 예시를 통한 기상 분석	6월	단행본
	국지모델기반 전지구 위성항법시스템자료 활용분석 매뉴얼	지상 GNSS 자료(ODB생성, 전처리과정), GNSS-RO(자료처리, 관측연산자 품질검사), 국지 모델의 지상 GNSS 활용 영향평가	11월	단행본
	국지 확률 예측 시스템 개선 실험	고해상도 영역확장 국지양상불의 효과 분석	11월	단행본
	수치예보일기도 매뉴얼	수치예보일기도에 대한 매뉴얼(예상일기도, 위험기 상 일기도, 양상불 일기도)	12월	단행본
	자료동화 편차 보정 과정에서의 예측인자 변경에 따른 예보성능 영향 분석 연구	자료동화 편차보정 과정에서 표면온도, 총 수증기량 등 새로운 예측인자 활용 시 모델 민감도 영향 분석	12월	단행본
	전지구수치모델의 계통적 예측오차 특성(기술노트)	모델이 가지는 계통적 예측오차에 대한 특성을 사례 를 통하여 분석	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
기상 기후 인재 개발원	2017년도 교육훈련계획	2017년도 교육훈련 과정 및 내용, 개선사항 등	1월	매년
	기상기후인재개발원의 효율적 운영을 위한 기획연구	적정 교육훈련규모 산출, 교육훈련체제 개선 방안 등	9월	단행본
	기상청 기상교육 분석 최종보고서	전문역량 조직문화 발전, KMA RTC, WMO Global Campus, COMET 프로그램 등 기상교육 전반에 대한 제안	12월	단행본
수도권 기상청	2015~2016 수도권기상청 연감	2015~2016년도 수도권기상청 10대주요 뉴스 및 분야별 주요업무 등	12월	단행본
	2016년 수도권 기후자료집	2016년 수도권 기후특성(기온, 강수량, 기상이슈 등) 분석	매년 6월	정기
	수도권 해커스 '대설'	수도권에서 발생한 대설사례를 유형별로 분석하여 대설 예보가이던스 정립	10월	단행본
	도심 내 옥상 환경이 기상 요소에 미치는 영향 연구	에어컨 실외기 열원의 영향성 분석, 기상관측장비의 지상·옥상의 기온·습도 차이 비교	12월	단행본
	수도권 상세온도 분석 및 도시 열쾌적정보 산출연구	수도권 지역별 찬공기 생성 및 정체지역, 기온분포, 고온심화지역 열환경, 활용방안 등	12월	단행본
	경기서해안 바람정보 생산 및 활용체계 구축	수도권지역 기상기후특성분석, 경기서해안지역 해륙풍 분석, 안산지역 기상기후특성 분석 및 바람길 분석 등	12월	단행본
부산 지방 기상청	부산·울산·경남 영향예보 기반구축 연구	2017년 부산·울산·경남 영향예보 기반구축을 위한 임계값 설정	12월	2년차
	지역기상융합서비스 사업 최종 보고서 - 부산지역 기상 빅데이터IoT 기반 스마트 생활안전서비스 개발II	가상화비콘을 활용한 위치기반 위험기상(침수, 열환경 등) 서비스 개발 및 기술을 지자체에 이전	12월	단행본
	부산경남 도시열섬 구조와 대기확산 경향분석	기후변화에 따른 폭염피해 증가에 대비하고 정책수립에 활용하고자, 위성자료를 활용하여 부산·경남 지역의 지표면 온도를 동네별로 세분화하여 분석 내용을 수록	12월	단행본
	부산지방기상청 기후서비스과 '17년 연구개발과제 최종보고서 - 부산울산경남 지역 해무 유입과 소산 특징 연구II	부·울·경남 지역 해무의 발생, 유입, 소산 시기별 상관인자를 산출하고, 남동해안의 해무 다발지역(통영, 거제) 해수온 예측기술 개발에 관한 연구내용 수록	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
	부산·울산·경남 지상관측자료 품질관리 임계값 조사 연구	2017년 관측과 연구개발과제 최종 보고서	12월	단행본
광주 지방 기상청	광주·전남지역 폭염·대설 영향예보 기반 구축	폭염 특성 및 취약성 분석, 폭염 위험수준 연구 및 서비스, 대설 특성 및 취약성 분석, 대설 영향예보 임계값 연구 등	12월	단행본
	2017년 예보분석 모음집 (전자파일)	호우, 대설 등 위험기상의 기상이슈 및 유사사례 분 석 모음집	12월	정기
	농업기상관측자료 활용도 제고 및 개선을 위한 관측요소 특성 연구	2017년 지방청 관측분야 연구개발과제 최종보고서	12월	단행본
	전복산업 지원을 위한 해양기상 융합정보 활용서비스 개발	전복산업 지원 맞춤형 해양기상 융합서비스 개발, 사용자 입장의 정보제공을 위한 맞춤형 융합서비스 제공	12월	단행본
	매실 주산지 맞춤형 융합서비스 활용체계 구축	매실재배 맞춤형 융합서비스 개발 및 제공, 매실 재 배 영향 지수(돌풍, 방재) 개발	12월	단행본
	무등산 산악기상·기후 특징연구(II)	무등산 탐방객 안전 지원을 위한 주요지점별 체감온 도 및 어는고도 산출기술에 대한 연구	12월	단행본
	영향예보(Impact Based Forecast)	영향예보 안내 및 2017년 강원지방기상청 영향예보 시범서비스	12월	단행본
강원 지방 기상청	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 최종보고서	2017년 대설 영향예보 연구개발과제 최종 연구결과	12월	단행본
	고층기상관측자료 특성 집중분석	2017년 고층기상관측장비의 관측환경과 관측자료 특성 분석 연구개발과제 최종 결과보고서	12월	단행본
	고층기상관측자료 특성 집중분석 부록	2017년 고층기상관측장비의 관측환경과 관측자료 특 성 분석 연구개발과제 최종 결과보고서의 상세데이터	12월	단행본
	강원도 신재생에너지 최적화 기상서비스 개발	과거 기상자료를 바탕으로 강원도 4년간 일·월 발전 량 생산. 기상에 따른 발전량 예측모델 개발	12월	단행본
	강원도 한우 기상서비스 사업화모델 개발	날씨기반 축산농가 지원 솔루션 개발. 기준에 개발 된 한우지수 검증 및 고도화.시범농가 솔루션 적용 및 효과 검증	12월	단행본
	강원도 산악 기상·기후특징 연구 II	피톤치드 현장관측을 통한 농도 분석, 기상 및 환경요소별 피톤치드 상관관계 분석. 주요 산림휴양 공간에 대한 활용 방안 연구	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
대전 지방 기상청	천안 팔 재배를 위한 기상정보 서비스 개발Ⅱ	천안지역 팔 재배 활성화 및 경쟁력 강화를 위해 천안지역의 기상기후와 팔 생육관련 빅데이터의 상관성을 분석하여 기상정보 서비스 개발	11월	단행본
	대전·세종·충남 호우영향예보 기반구축 연구	금강수계 지자체 대상 호우영향 특성 분석, 호우영향예보 시범서비스 제공 결과보고 등	12월	단행본
	2017년 충남 폭염 취약지역 특성분석	충남 주요지역 기상·기후 여름철 특성분석, 여름철 폭염과 온열질환자 발생 상관분석	12월	단행본
	대전·세종·충남지역의 맞춤형 기상정보 연구Ⅱ	수요자 니즈를 반영한 맞춤형 기상서비스 개선 및 수요자 중심 맞춤형 서비스 개발	12월	단행본
제주 지방 기상청	2017년도 제주지방 기상기술집	제주도 예보기술 연구 5과제 등	12월	정기
	2017년도 예보기술세미나 모음집	Weather Review2017 발표자료, 한계절 앞선 위험 기상 대비 사전 세미나 발표자료 등	12월	정기
	제주도 맞춤형 대설 영향예보 시범서비스 연구	고도별 적설과 국지지역 강설 및 대설예측 임계값 설정에 대한 연구 보고서	12월	단행본
	제주도 특성에 맞는 최적 지상관측망 구성 및 안정 적인 관측장비 운영방안 강구	제주도 특성을 반영한 최적 지상관측망 구축 방안과 제주 해안, 내륙, 산악 지역에 적합한 기상장비 운영 방안 강구	12월	단행본
	제주지역 연도별 상세 기상·기후 특성 연구집	연도별 기상기후의 변동 양상과 장기간 변화 추세를 분석,정리	11월	단행본
	2017년 제주도 기후자료집	매월 기후특성, 이상기후 현상분석, 상세강수정보 등 기후리포트	12월	단행본
	2017년 제주청 지역기상 융합서비스 최종보고서	제주도 관광코스별 기상기후서비스 개발, 제주도 농작물지원 서리발생예측시스템 개발	12월	단행본
대구 기상 지청	대구·경북 테마 관광 기상기후서비스 개발Ⅱ	대구·경북 테마관광 상세기상정보 제공, 기상·천문현상별 관광지 정보와 사용자 맞춤 나만의 관광코스 등 서비스 개발	11월	단행본
	대구·경북지역 영향예보 기반구축을 위한 연구	너울영향예보 시범서비스 및, 폭염영향예보 고도화, 영향예보 검증 및 성과 등	12월	단행본
전주 기상 지청	『2017 전북지역 예보기술세미나』 모음집	2017년도 전주기상지청 연구과제 및 전북지역 기상 사례 분석, 월별 기상특성 등	2017.12.	1년
	『전북지역 대설 영향예보 기반 구축 연구』 최종보고서	2017년도 전주기상지청 대설 영향예보 기반 구축을 위한 대설피해조사, 대설 사례분석 및 영향도 임계값 산출	2017.12.	2016~ 2018

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
	완주 곳감 생산농가 지원을 위한 기상기후정보서비스 개발	완주지역의 곳감 및 원료 감 생산에 따른 최적의 기 상기후조건 분석 및 서비스 개발	2017.12.	단행본
청주 기상 지청	보은대추 고품질화를 위한 기상서비스 기반구축	보은대추 생육시기별 기상특성, 관측 자료 수집 등 기상서비스 개발을 위한 기반 구축	11월	단행본
	충북예보통(通)	충북지역 국지예보 기술 분석 자료	12월	단행본
	충주호 주변 도로에서 발생하는 안개 특성 연구 최종보고서	충북지역의 지리적 특성을 반영한 안개 발생 메커니 즘 분석 및 안개 예측지수 개발	12월	단행본
국가 기상 위성 센터	천리안위성 가시 및 적외채널 검정분석 보고서	천리안위성 가시·적외채널 상호검정 방법과 연 구 결과에 대해 정리한 기술노트	2월	비주기
	2016년 천리안 기상영상 복사·위치 보정 품질분석 보고서	복사·위치보정 소개, 2016년 천리안위성 관측자료의 복사·위치보정 현황 및 품질분석 결과, 천리안 전처 리 품질관리 및 재처리 체계 개선	4월	연간
	2016년 천리안위성 2A호 기상산출물 검증평가보고서	천리안위성 2A호의 주요산출물에 대해 국가기상위성 센터에서 수행한 알고리즘 검증수행 결과와 한국전자 통신연구원에서 수행한 3차년도 52종 알고리즘 성능 시험 결과에 대한 분석 내용을 소개	4월	비주기
	'16-'17년 겨울철 북극해빙 분석보고서	다양한 지구관측위성자료를 이용하여 북극해빙현황 을 분석한 보고서	5월	반년간
	위성기반 태풍분석 정보의 특성분석 보고서	주관적 드보락 방법에 의한 태풍분석정보의 통계특 성분석 및 2016년 영향태풍 재분석한 보고서	5월	부정기
	전지구강수관측위성 (GPM) 강수레이더 Ku-band Level 2 자료 사용자 매뉴얼	GPM/DPR Ku-band 수집, IDL을 이용한 자료 입 출력 방법 및 자료의 간단한 공간분포 표출 테스트에 대해 기술	9월	비주기
	기상위성 운영 및 활용기술 개발	천리안위성 1호 및 외국 위성자료 수집, 처리, 배포 등 지상국의 안정적 운영 및 관련 기술 개발에 대한 각종 연구 결과	9월	비주기
	히마와리-8 위성을 이용한 RGB 컬러합성영상기술반 적설탐지 기술노트	적설탐지 컬러합성영상 산출을 위한 사용자 매뉴얼 이며 컬러합성 기법의 기초와 입력자료, 프로그램 수행방법, 영상 해석방법 등을 제공	9월	비주기
	2017년 북극해빙 분석보고서	다양한 지구관측위성자료를 이용하여 북극해빙현황 을 분석한 보고서	11월	반년간

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
	위성자료의 관측연산자 및 전처리기술 개발(II)	중국 정지궤도위성 FY-4A의 GIIRS 센서에 대한 RTTOV 관측연산자 개발과 S-NPP 위성 CrIS 센서를 이용한 온습도 연직분포 산출 기술 개발, ATMS 자료에 대한 전처리기술 고도화 방안 연구	11월	비주기
	수치지원자료분석시스템 고도화 및 GNSS-RO 원시자료 처리기술 개발	히마와리-8 위성의 AMV 및 구름모의자료와 지상 GNSS 자료 등을 보강하고 분석과 표출을 개선하는 등 수치지원자료분석시스템 고도화, GNSS-RO 원시자료 처리 중장기 개발계획 수립과 기하광학 기반 RO 원시자료 신호 전처리 기법 연구	11월	비주기
	우주기상 서비스 콘텐츠 발굴 및 기술 개발 연구(1)	우주기상이 기상위성 운영 및 극항로 항공 기상에 미치는 영향, 우주기상과 대기의 역학적 상호작용 연구 등에 대한 용역사업 결과를 정리한 보고서	12월	비주기
	2017 국내외 위성 개발 및 활용 동향 보고	국내외 위성들의 개발 및 발사, 활용, 심화 응용 기술, 우주기상과 관련된 기사 작성을 통한 국제적 위성 동향 파악	12월	비주기
	달 관측자료를 이용한 천리안 위성 가시채널 검정분석	2011. 4~2017. 9의 달 관측자료를 이용한 가시채널 검정 결과 및 감쇄경향 분석 결과 기술	12월	비주기
	천리안위성 상호검정에 대한 일변화 분석 보고서	천리안위성 기상영상기와 저궤도 위성의 탑재체 (IASI-A/B, AIRS, CrIS)의 적외채널 상호검정 방법과 장기(2011. 4~2017. 10) 검정 결과에 따른 일변화 및 계절변화 분석	12월	비주기
	천리안위성 및 히마와리-8호 위성 상호비교 결과분석	천리안위성 및 히마와리-8호 위성 간 가시· 적외 채널 상호검정 방법과 결과 및 편차의 일변화 분석 결과에 대해 기술	12월	비주기
	지구표적을 이용한 가시채널 대리검정 방법 분석	네 가지 지구표적(사막, 해양, 수적운, 심층대류운)을 이용한 천리안위성 가시채널 검정 결과 장기 분석 및 프로그램 분석	12월	비주기
	Ray-Matching 방법을 이용한 천리안 위성 가시채널 검정	정지궤도위성(COMS MI)과 저궤도위성(Terra MODIS)의 상호 비교를 통한 천리안위성 가시채널 검정 방법 설명 및 프로그램 분석	12월	비주기
	2017 RA II WIGOS Project Newsletter	위성 정책, 위성개발 및 진행현황, 위성 관련 주요 회의 개최 및 결과 등에 대해 WMO RA II 관련 최근 이슈에 대해 작성	12월	비주기

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
기상 레이더 센터	기상레이더 장비운영 가이드	기상레이더 관리·운영 기준 정비	7월	단행본
	2016년 낙뢰연보	2016년 월별 낙뢰 발생 횟수, 특이 낙뢰 사례 분석	6월	정기
	범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발 보고서	범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발 R&D 사 업의 연구 성과 공유	12월	단행본
국립 기상 과학원	기상기술·정책 동향 분석	국내외 기상분야 주요정책·정보 동향	2월	정기
	기상기술정책	기상분야 주요 이슈에 대한 기고문 · 영향예보의 현황 및 응용 · 인공지능을 접목한 기상분야 활용	6월, 12월	반기
	기상과학 혁신을 선도하는 세계기상연구프로그램 (WWRP) 이행계획 2016-2023	WMO의 세계기상연구프로그램 분야	12월	단행본
	대기복사, 성층권 오존 및 자외선 관측업무매뉴얼	대기복사, 성층권 오존 및 자외선 관측 업무매뉴얼	12월	단행본
	에어로졸 및 총대기침적 관측업무매뉴얼	에어로졸 및 총대기침적 관측업무매뉴얼	12월	단행본
	온실반응가스 관측업무매뉴얼	온실가스와 반응가스의 관측매뉴얼	12월	단행본
	The report of the result on SF6 Inter-comparison Experiment, 2016-2017	기상청이 유치한 육불화황 세계표준센터는 제1차 육 불화황 국제순차순환비교실험을 2015년부터 2017년 까지 이행. 전세계 8개국 12개 관측소와 실험실이 참여. 이 결과를 WMO.GAW에 보고함	12월	단행본
	2016년도 황사·연무보고서	2016년에 발생한 황사와 짙은 연무 사례에 대한 기 상 분석 및 에어로졸 특성 분석	4월	단행본
	현업 장기예측시스템 개선현황 및 2016년 예측자료 검증	장기예측시스템의 구성과 장기예보를 지원하기 위 해 수행되는 현업 운영체계 및 2016년 수행된 장기 예측시스템의 결과	12월	단행본
	기상과 빅데이터 일본사례와 자료 번역	일본의 기상자료 활용과 방재 등에서의 빅데이터 활 용 사례	12월	단행본
	탄소추적시스템-아시아 2016 사용자 매뉴얼	탄소추적시스템-아시아의 2016 버전에 대한 상세 설명과 사용법	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행 주기
	기상청 현업 국지예보모델 기반 규모상세화체계 (KMAPP) 사용자 매뉴얼	영국기상청의 규모상세화패키지를 상세화한 KMAPP의 사용자 매뉴얼	10월	단행본
	Manual for installation and setting up of nesting configuration for Met Office Unified Model's Rose nesting suite	Nesting Suite 및 기상청 현업 통합모델 소개, 인천 국제공항 대상 기초입력자료 생성 및 수정방법, ROSE/CYLC기반 Nesting Suite 환경 재설정 및 비 교·검증	9월	단행본
	현업 국지예보모델 (LDAPS) 기반 기상자원 단기 예측시스템 개발	2016년에 구축된 고해상도 풍력, 태양광 기상자원 예측시스템 개발에 관련된 운영방법 및 고도화 내용	1월	단행본
	2011~2016년 기상1호 주요 성과집	기상1호가 수행한 한반도 주변해역에서의 고층, 해 상기상, 환경기상 등 관측 성과	5월	단행본
	기상1호 CTD 관측자료 품질관리 매뉴얼	기상1호에 탑재된 CTD 장비로 관측한 수온, 염분 자료의 품질관리 과정	4월	단행본
항공 기상청	하늘(항공기상매거진)	주요 행사 및 업무 소개, 항공기상업무의 국내외 동향 등 전문지식, 포토 뉴스	6월 12월	반기
	2016년 공항기후자료집	민간공항(인천, 김포, 제주, 무안, 울산, 여수, 양양 공항)과 군공항(공군기상단(김해, 대구, 청주, 광주, 사천공항) 및 해군(포항공항))의 관측자료를 국제적 으로 규정된 공항기후개요 5가지 모델과 공항기후 표로 구성	10월	정기

7

공무국외여행 현황

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
현업용 이중편파기상레이더 전문가 양성을 위한 제작사 교육 참석	국봉재 외 4인	1. 8.~ 2. 5.	미국
오스트리아 키츠부헬 알파인 스키대회 (77. HAHNENKAMM-RACE) 기상지원 참관	우진규	1.14.~ 1.24.	오스트리아
미안마 기상재해감시시스템 현대화 사업' 사전기술조사	정윤선	1.16.~ 1.20.	미안마
제97차 미국기상학회(American Meteorological Society, AMS) 및 세계기상청장회의(AMS/NWS International Session) 참가	기상청 차장 외 3인	1.20.~ 1.26.	미국
제97차 미국기상학회(AMS) 참가 및 발표	장기호 외 1인	1.21.~ 1.28.	미국
JAXA PMM/Earth CARE/GCOM Joint PI 워크숍 참석 및 발표	류근혁	1.22.~ 1.26.	일본
제97차 미국기상학회(American Meteorological Society, AMS) 참가 및 발표	김동수	1.22.~ 1.28.	미국
일사계 국제비교(RA-II)관측 프로그램 참가	류수호 외 1인	1.22.~ 2. 4.	일본
무선주파수 조정그룹 회의(SG-RFC) 참가 및 검토사항 논의	최정훈	1.23.~ 1.28.	스위스
WMO, WWRP, SSC-TMR 발전 방안 토의 참석	이동규	2. 3.~ 2. 6.	중국
ICAO 정부 안전감독 훈련 프로그램 참가	박윤희	2. 5.~ 2.11.	태국
제7차 CGMS/CEOS 기후실무그룹 합동회의 참석 및 발표	박준동	2. 5.~ 2.12.	브라질
WMO 아시아지역협의회(RA II) 지역회의(Regional Conference, RECO)와 총회 영향예보 관련 발표 및 의제 대응 참석	김승범 외 1인	2. 8.~ 2.15.	아랍에미리트
제16차세계기상기구(WMO)아시아지역협의회(RAII)총회참석	유희동 외 5인	2. 8.~ 2.17.	아랍에미리트
통합모델 파트너 대표자 회의 및 GMED 워크숍 참석	김윤재 외 3인	2.19.~ 2.23.	뉴질랜드
"전구 모델링 과학 워크숍" 참가 및 과학적 기여방안 논의	변영화 외 1인	2.19.~ 2.24.	뉴질랜드
몽골 자동기상관측시스템 현대화 사업 사전기술조사	도민구 외 2인	2.20.~ 2.24.	몽골
제49차 ESCAP / WMO 태풍위원회 총회 참석	정준석 외 4인	2.20.~ 2.25.	일본
통합모델 파트너 대표자 회의 참석	주상원	2.21.~ 2.24.	뉴질랜드



여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
제16회 기상현업시스템 워크숍 참석	서영경 외 1인	2.27.~ 3. 5.	영국
WMO 전략 및 운영계획에 관한 EC 실무그룹 (EC WG-SOP) 회의 참석	이정은	2.28.~ 3. 5.	스위스
선진예보과정 교육 참석	양정현 외 23인	3. 4.~ 3.19.	미국
광덕산·고산 이중편파레이더 공장인수검사(FAT)	권두순 외 2인	3. 5.~ 3.20.	미국
기상비즈니스 포럼 참석	정효정	3. 6.~ 3. 8.	일본
제 18차 ARGO 조정위원회(Argo Steering Team-18) 회의 참가	이종호 외 1인	3.12.~ 3.17.	호주
WMO 현업용 기상레이더 전문가팀 국제회의 참석	김정희 외 2인	3.12.~ 3.18.	일본
열대저기압 예보 역량에 관한 회의 참석	김동진	3.13.~ 3.17	미국
ICAO 아시아태평양지역 제4차 화산재 훈련 조정그룹 회의 참석	윤신 외 1인	3.14.~ 3.18.	태국
ICAO 아시아태평양지역 제15차 기상정보교환 및 제7차 기상서비스 실무그룹회의 참가	박예지 외 1인	3.19.~ 3.25.	태국
ICAO 아시아태평양지역 제15차 기상정보교환 실무그룹회의 참가	오희진 외 1인	3.19.~ 3.23.	태국
2017년 OpenWIS 회의 참석	도성수	3.18.~ 3.26.	프랑스
2017년 전지구위성자료상호검정시스템(GSICS) 연구실무그룹 및 자료실무그룹 합동회의 참가	김도형 외 2인	3.19.~ 3.26.	미국
WMO 제7차 극지 및 고산관측, 연구, 서비스를 위한 EC 패널회의 참석	부경운	3.19.~ 3.26.	아르헨티나
2017년도「InterMet Asia」 국제전시회 및 컨퍼런스 참석	한성민 외 1인	3.20.~ 3.24.	싱가포르
WMO 기후서비스정보시스템(CSIS) 운영 및 조정에 관한 국제 워크숍 참석	박이형	3.20.~ 3.25.	중국
제27차 ICG/PTWS 회의 참가	박순천	3.25.~ 4. 1.	폴리네시아
제45차 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC) 총회 참가	김성균 외 3인	3.26.~ 4. 3.	멕시코
유럽중기예보센터(ECMWF) 자료동화 실무훈련 참석	박정현 외 3인	3.26.~ 4. 9.	영국
소형기상레이더 관측망 구축 사업 제작사교육 참석 및 공장 검사·검수 수행 지원	석미경 외 3인	3.26.~ 4.23.	미국
국제공동현지화사업 관련 중국기상산업현황조사 및 2017 제9회 중국기상과기전 참석	김형국 외 2인	3.28.~ 3.31.	중국
밀양기상과학관 전시콘텐츠 구성을 위한 일본 선진과학관 자료조사	문보영 외 1인	3.29.~ 3.31.	일본

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
지진조기경보 기술 발전을 위한 한-대만간 지진전문가 상호 교류	우남철 외 1인	3.29.~ 3.31.	대만
기상분야 협력을 위한 한-대만간 양자협력방안 협의	송병현 외 2인	3.29.~ 3.31.	대만
2017년 WMO 자발적 협력 프로그램(VCP) 비공식 기획 회의(IPM) 참가	정윤선	4. 2.~ 4. 8.	호주
제11차 WMO 위성시스템 전문가팀(ET-SAT-11) 회의 참가	김도형	4. 3.~ 4. 8	스위스
2017년도 중앙행정기관 법제업무 담당자 단기 해외연수	홍남영	4. 5.~ 4.12.	미국,캐나다
제9차 한-러 기상협력회의 참석	기상청 차장 외 5인	4. 9.~ 4.13.	러시아
2017년 지구대기감시(GAW) 심포지엄 참가 및 기상청 활동 발표	오미림 외 3인	4. 9.~ 4.15.	스위스
다목적 기상항공기 제작사 기상장비 운영 재교육 참가	하종철 외 9인	4.11.~ 4.20.	미국
소형기상레이더 관측망 구축 사업 공장 검사·검수 수행	남경엽 외 2인	4.16.~ 4.23.	미국
후속 기상위성 기상탑재체 선적 전 검토회의 참가	이혜숙 외 1인	4.17.~ 4.21.	미국
EGU(European Geosciences Union) General Assembly 2017 참석	강영범 외 2인	4.22.~ 4.29.	오스트리아
2017유럽지구물리학회(EGU)참석및안개관련포스터발표	정덕환 외 2인	4.22.~ 4.30.	오스트리아
제13차 아시아지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼(FOCRAII) 참가	이현수 외 4인	4.23.~ 4.27.	중국
2017년 유럽 지구물리학회(EGU) 참석·발표, 선진 태풍 R&D 정책 동향 조사	차은정	4.23.~ 4.29.	오스트리아
제8차 NOAA Testbeds and Proving Grounds 워크숍 및 GOES-16 The First Results 워크숍 참가 및 발표	안윤복	4.24.~ 4.29.	미국
2017년 미국 우주기상 워크숍 참가 및 NOAA와의 우주기상 실무협의	이진하 외 1인	4.30.~ 5.11.	미국
WMO 제32차 지구대기감시훈련,교육센터 기술연수	이세표	4.30.~ 5.14.	독일
제3차 WMO 위성 활용 및 산출물 전문가팀(IPET-SUP-3) 회의 참가	장재동	5. 1.~ 5. 6.	스위스
제39차 ASEAN 기상 및 지구물리분과위원회(SCMG) 참가	송병현	5. 1.~ 5. 6	필리핀
제46차 SBSTA 회의 참가	백아람	5. 7.~ 5.20.	독일
유럽중기예보센터(ECMWF) 대기해양 앙상블 예측과정 교육 참가	강기룡 외 3인	5. 7.~ 5.14.	영국
반응가스 기술회의 참석 및 GAW 관측소 방문	김수민	5. 7.~ 5.14.	스위스,독일

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
유엔기후변화협약 제46차 과학기술자문부속기구(SBSTA) 회의 참가	정효정	5. 8.~ 5.19.	독일
제69차 WMO 집행이사회 참가	기상청 차장 외 5인	5. 7.~ 5.19.	스위스
ICAO 제1차 항공데이터종합관리망(SWIM) TF회의 참석	김미희 외 2인	5. 9.~ 5.13.	태국
'중국 황사·미세먼지 관측망 운영 및 대처 기술 역량강화 사업' 전문가 협의 및 현지조사	류상범 외 1인	5.10.~ 5.12.	중국
WMO 집행이사회(EC) 영향예보 의제대응, 영국기상청과의 영향예보 업무협력 회의 및 선진기술 습득	김승범 외 1인	5.10.~ 5.19.	스위스, 영국
호주기상청 교육훈련센터 방문 및 위성과정 강의 등 협력	박혜숙	5.12.~ 5.20.	호주
ICAO 아시아태평양지역 제6차 기상요건 실무그룹 회의 및 기상/항공교통관리 세미나 참석	오희진 외 2인	5.14.~ 5.19.	일본
2017년도 원격조정비행기를 활용한 대기연구 국제회의(ISARRA) 비행관측실험 참석 및 회의 발표	하종철 외 2인	5.14.~ 5.26.	영국
한·중 기상레이더 자료교환 추가 협의 및 양국 간 기술협력 강화	권오웅 외 2인	5.15.~ 5.18.	중국
제10차 한·중 공동 태풍워크숍 참가	전영신 외 5인	5.15.~ 5.19.	중국
제1차 수치예보지원을 위한 전구자료 교환회의(GODEX-NWP-01) 참가	오현종 외 2인	5.15.~ 5.20.	프랑스
국제 반부패 동향의 이해 및 반부패 역량 강화(국민권익위원회 주관)	공미례	5.24.~ 6. 1.	오스트리아
ICAO 아시아태평양지역 제21차 기상분과 회의 참석	김충렬 외 2인	5.28.~ 6. 2.	태국
NOAA ESRL Global Monitoring Annual Conference 2017 참석 및 발표	구태영 외 1인	5.22.~ 5.27.	미국
2017년 위성 온실가스 지상검증 전문가 회의 참석 및 안면도 FTS 사이트 리포트 발표	구태영	5.28.~ 6. 4.	프랑스
유럽 주요 선진기관의 중기예보 기술 조사와 습득, 협력	윤기한	5.29.~ 6. 3.	영국, 프랑스
WMO협력 '몽골기상청 항공기상서비스 현대화 사업 II' WMO 공동 현지조사	성인철 외 1인	5.29.~ 6. 3.	몽골
제18차 고해상도 위성해수면온도 전문가그룹(GHRSSST) 회의 참석 및 발표	김재관	6. 4.~ 6.10.	중국
통합모델(UM) 사용자교육	최다영 외 3인	6. 4.~ 6.11.	영국
제2차 대만-서태평양 전지구 예보시스템 개발 워크숍 참석	황호성 외 1인	6. 5.~ 6. 9.	대만
연론인 대상 「선진 기상기술 및 기상정책 현장탐방」 취재 지원	한상은 외 3인	6.11.~ 6.16.	미국

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
제2회 대류규모 모델링 워크숍 참석 및 발표	이용희 외 4인	6.11.~ 6.15.	영국
제11회 통합모델 사용자 워크숍 참석 및 관련 업무협의	박세영 외 1인	6.14.~ 6.18.	영국
2017통합모델사용자워크숍참석및발표	신현철 외 3인	6.13.~ 6.18.	영국
UM 사용자 워크숍 참가(발표) 및 CMP6대응을 위한 업무협의	이조한 외 1인	6.13.~ 6.18.	영국
제11회 통합모델(UM) 사용자 워크숍 참석	박향숙 외 1인	6.13.~ 6.18.	영국
제34차알파인기상학회(ICAM)참가및구두발표	최병철 외 1인	6.17.~ 6.23.	아이슬란드
2017년 슈퍼컴퓨터 국제 학술대회(ISC2017) 참가	전인철 외 1인	6.18.~ 6.24.	독일
부산지방기상청과 중국 절강성기상국간의 제22차 기상협력회의	김남욱 외 4인	6.19.~ 6.23.	중국
WMO ET-SBO(Surface Based Observation) 전문가 회의 참석	최철운	6.19.~ 6.24.	스위스
데이터 품질관리와 기상자료 서비스체계의 선진사례 및 기술 습득	이혜진 외 1인	6.19.~ 6.24.	노르웨이
제45회 방송기상컨퍼런스 및 제4회 위험기상특보 및 소통컨퍼런스 참관	노유진 외 1인	6.19.~ 6.25.	미국
시정 관측기기 사용과 시정 모수화 방법 교육을 위한 캐나다 기상청 방문	김민유	6.19.~ 6.25.	캐나다
WMO 우주기상조정그룹(IPT-SWeISS) 회의 참가	김지영	6.20.~ 6.25.	스위스
정부간해양학위원회(IOC) 제29차 총회 참석	손성화	6.20.~ 6.29.	프랑스
LFRic(통합모델 차세대 기술협력 프로젝트) 워크숍 참석	신현철 외 1인	7. 3.~ 7. 7.	인도
일본 RSMC-Tokyo의 태풍업무 동향 파악	차은정 외 2인	7. 5.~ 7. 8.	일본
제2회 환경기상항공연구국제학술대회 참석 및 발표	최규용	7. 9.~ 7.14.	독일
WCRP/IOC컨퍼런스참가(발표)	김영미	7. 9.~ 7.15.	미국
제8차 한·러 공동 워크숍 참가(발표) 및 업무협의	조천호 외 7인	7.11.~ 7.15.	러시아
평창 동계올림픽 대비 동계올림픽예보관과정 교육 참석	강신증 외 12인	7.15.~ 7.30.	미국
AMS 17th Conference on Mesoscale Processes 참석	박종찬 외 2인	7.23.~ 7.29.	미국
몽골기상청 황사연구예측모델 이식 지원	이상삼 외 1인	7.24.~ 7.28.	몽골
'우즈벡 기후자료복원 및 관리시스템 구축사업' WMO 공동 종료평가	성인철 외 1인	7.24.~ 7.29.	우즈벡
GISC서울과 DCPCE타슈켄트 간 자료교환 체계 구축을 위한 실무협의	도성수	7.25.~ 7.29.	우즈벡
슈퍼컴퓨터 4호기 시스템 관리자 교육	오명일 외 2인	8. 5.~ 8.19.	미국

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
제 14회 아시아-대양주 지구과학회(AOGS) 참석 및 발표	정화영 외 1인	8. 6.~ 8.11.	싱가포르
2017년 아세아-오세아니아 지구물리학회(AOGS) 발표 및 참석	김해림 외 3인	8. 6.~ 8.12.	싱가포르
2017년 아시아-오세아니아 지구물리학회(AOGS) 참석 및 발표	이동규 외 5인	8. 6.~ 8.12.	싱가포르
2017년 아시아-오세아니아 지구물리학회(AOGS) 참석 및 발표	강현석 외 5인	8. 6.~ 8.12.	싱가포르
2017년 아시아-오세아니아 지구물리학회(AOGS) 참석 및 발표	강희정	8. 6.~ 8.12.	싱가포르
ICAO 항공시스템 개선 계획 이행을 위한 선진기술협력교류 (2017항공기상 여름 테스트베드 참석)	이은범 외 1인	8. 6.~ 8.13.	미국
영향예보 역량강화를 위한 선진예보업무 협업체계 구축	이완수 외 2인	8.13.~ 8.20.	미국
지진분석 프로그램 활용을 위한 정보교류 및 분석기술 습득	조익현 외 2인	8.14.~ 8.19.	미국
2017 APEC 기후 심포지엄 및 회원국실무단회의 참가	마승완 외 1인	8.17.~ 8.21.	베트남
기후변화감시 분야의 한·미 기상협력사항 이행	오미림 외 3인	8.20.~ 8.26.	미국
2017년 제 10차 국제 이산화탄소 학회 참석 및 발표	오영석 외 1인	8.20.~ 8.27.	스위스
포괄적핵심험금지조약기구(CTBTO) 워킹그룹 B 실무회의 참석 및 지진파 분석기술 습득	이덕기 외 1인	8.20.~ 8.26.	오스트리아
세계기상기구(WMO) 집행이사직 승계절차 및 민관협력 발전방안 협의	장동언 외 1인	8.23.~ 8.26.	스위스
CALMet 2017 워크숍 참석 및 호주기상청 교육훈련기관과의 협력방안 논의	김금란 외 1인	8.26.~ 9.20.	호주
제19차 WMO/IAEA 환경기상전문가 회의 참석 및 발표	한상옥 외 1인	8.26.~ 9. 3.	스위스
2017 국제 해양-기상-지자기학회 합동 학술회의 참가	정성래	8.26.~ 9. 3.	남아프리카 공화국
제38차 미국 레이더기상학회(AMS) 발표 및 참석	정성화 외 4인	8.27.~ 9. 1.	미국
몽골 황사감시기상탑 현지 점검	고홍표	8.27.~ 9. 2.	몽골
2017년 유럽에어로졸 학회(EAC) 참석 및 논문발표	차주완 외 1인	8.27.~ 9. 3.	스위스
2017년도 기상기후산업 국제공동 현지화 사업 현지 기술협의 지원	김형국	8.29.~ 9. 1.	태국
중국 황사·미세먼지 관측망 운영 및 대처기술 역량강화사업 수행을 위한 황사·연무 예보 기술 공동 연구	조정훈 외 2인	8.31.~ 9.28.	중국
제21차 국제생명기상학회(ICB2017) 참석 및 발표	김규량 외 3인	9. 2.~ 9. 9.	영국
2017년 유럽기상학회 참석 및 발표	최준태	9. 2.~ 9.10.	아일랜드
EMS학회 영향예보 특별세션 공동 개최에 따른 발표 및 참석	김승범 외 4인	9. 3.~ 9. 9.	아일랜드

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
지역기후전문포럼(RCOF) 검토에 관한 WMO 국제 워크숍 참석	조구희	9. 3.~ 9.10.	에콰도르
유럽기상학회(European Meteorological Society ;EMS) 참가 및 발표	홍선옥	9. 3.~ 9.10.	아일랜드
2017년도 기상기후산업 국제공동 현지화 사업 현장 점검 및 기술협의 지원	김지원 외 1인	9. 5.~ 9. 7.	대만
제46차 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC*) 총회 참가	김성균 외 3인	9. 5.~ 9.13.	캐나다
수치모델 진단 및 개발을 위한 활용기술 습득 및 통합모델 연구성과 공유	이재복 외 1인	9. 9.~10. 1.	영국
제7회 WMO 자료동화 심포지엄 참석 및 발표	박세영 외 2인	9. 9.~ 9.17	브라질
ICAO 제28차 아시아태평양지역 항공항행계획 및 이행그룹 회의(APANPIRG) 참석	박윤희 외 1인	9.10.~ 9.15.	태국
ECMWF 앙상블 워크숍 참석(발표)	손주형	9.10.~ 9.16.	영국
광주지방기상청과 중국요녕성기상국 간「기상분야의 과학·기술 협력에 관한 약정」에 따른 대표단 교류	유근기 외 5인	9.11.~ 9.15.	중국
제1차 WMO 초단기예보 위성산출물 집행패널 회의(SCOPE-Nowcasting-EP-1) 참가	장재동	9.17.~ 9.22.	스위스
세계기상기구(WMO)의 “2017 공통경보프로토콜(CAP) 이행을 위한 훈련 및 이행 워크숍” 참가	이은주	9.18.~ 9.23.	이탈리아
한-중 응용기상(도시폭염) 협력회의 및 워크숍 참석·발표	김백조 외 1인	9.19.~ 9.22.	중국
한-일 기상레이더자료교환 및 기술교류 협력회의 및 양국 간 기술협력 강화	권오웅 외 6인	9.19.~ 9.22.	일본
몽골 자동기상관측시스템 구축 사업 착공식 참석	정윤선 외 1인	9.19.~ 9.22.	몽골
제6회 국제 차폐자료 워킹그룹 (IROWG) 워크숍 참석 및 발표	김은희	9.20.~ 9.29.	미국
제10차 COSMIC 자료 사용자 워크숍 및 국제 전파업테 실험그룹 회의 공동 워크숍COSMIC-IROWG 2017) 참가	김재관	9.20.~ 9.29.	미국
열대기상학연구 워킹그룹(WGTMR) 회의 참석	이동규	9.21.~ 9.23.	중국
국제협력 이해 증진 및 관련 분야 업무역량 강화를 위한 선진기술 탐방	송병현 외 10인	9.24.~ 9.29.	영국
선진국의 기상정책과 기상기술 동향 파악 등의 조사·분석	이호만 외 3인	9.24.~ 9.30.	영국
해외 선진국 수문기상 정책 및 협업체계 조사·분석	고정웅	9.24.~ 9.30.	영국
Chapman대학의 기후변화 영향평가 모델 개발을 위한 자문회의 참석	김진원	9.24.~ 9.30.	미국
제16차 제주(청)-강소성기상국 기상협력회의 참석	김세원 외 6인	9.25.~ 9.29.	중국

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
예보관 역량 강화를 위해 맞춤형 선진 예보기술 습득	임교순 외 8인	9.29.~10.14.	영국
영국기상청 선진 예보기술 습득을 통한 위험기상 대응과 의사결정 능력 강화	박정민 외 1인	9.29.~10.14.	영국
기후상세화연구에대한국제워크숍초청발표및토의	강현석	10. 1.~10. 4.	일본
WMO SDS-WAS 조정위원회 회의 참석	류상범	10. 1.~10. 8.	바베이도스
2017년 유럽 기상위성 컨퍼런스 참가	장근일 외 2인	10. 1.~10. 8.	이탈리아
기상기업 수출 지원을 위한 세계기상기술엑스포(Meteorological Technologies World Expo 2017) 한국관 운영 및 기상산업 현황 조사	정인숙 외 1인	10. 8.~10.14.	네덜란드
CMIP6 대응을 위한 pan-WCRP 모델링 그룹 회의 및 WMO S2S 프로젝트와 한·영 공동 계절예측시스템에 관한 조정위원회 참가	강현석 외 1인	10. 8.~10.15.	영국
ICAO IWXXM 워크숍 참석	이성출 외 1인	10. 9.~10.13.	홍콩
2017년 세계기상기술엑스포 컨퍼런스 참석	유재억 외 1인	10. 9.~10.14.	네덜란드
태풍현업시스템(TOS) 해외 기술이전	김동진 외 1인	10.10.~10.15.	태국, 필리핀
제8차 아시아/오세아니아 기상위성 사용자 회의 참석 및 발표	김용상 외 6인	10.15.~10.21.	러시아
미국항공우주국(NASA) 강수관측(Precipitation Measurement Mission) Science Team Meeting 참석 및 발표	류근혁	10.15.~10.21.	미국
제 12차 중규모대류계에 대한 국제 컨퍼런스(ICMCS-XII) 발표 및 참석	석미경 외 2인	10.16.~10.20.	대만
세계기상기구 기본체계위원회 전문가팀(ET-CAC) 회의 참석	도성수	10.16.~10.22.	독일
기상레이더 보정 및 모니터링 워크숍 발표 및 참석	김종성 외 2인	10.17.~10.22.	독일
제31차 지구관측위성위원회(CEOS) 총회 참석	장재동 외 1인	10.17.~10.22.	미국
제5차기후서비스에관한정부간위원회(BCS) 관리위원회(MC) 참가	김현경 외 2인	10.18.~10.22.	영국
제5차 RAI WIGOS(WMO 통합전지구관측시스템) 위성프로젝트 조정그룹회의 참석	김도형 외 1인	10.19.~10.22.	러시아
제17차세계기상기구 대기과학위원회(CAS) 및 제10차 세계기상연구프로그램 과학운영위원회(WWRP SSC) 참석	이동규 외 6인	10.19.~10.27.	스위스
WMO ICAW 2017(International Conference on AWS) 컨퍼런스 참석 및 발표	최철운 외 1인	10.22.~10.27.	독일

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
선진 기상산업 현황 조사 및 기상산업 협력방안 마련을 위한 MFI, WMO 방문	원덕진 외 1인	10.22.~10.28.	스위스, 프랑스
제 42차 기후진단 및 예측 워크숍 참가	이성은	10.22.~10.28.	미국
3차원 레이더 바람장 산출 기술교류 및 양국 간 기술협력 강화	김해림 외 2인	10.22.~10.28.	대만
제5차 WMO-IOC 해양 및 해양기상 합동기술위원회 (JCOMM)기술회의 및 총회 참가	유승협 외 4인	10.22.~10.30.	스위스
한·중 지방기상청간 기상협력	김중락 1인	10.23.~10.27.	중국
수도권기상청·북경기상국 지방기상청간 기상협력	한지숙 외 2인	10.23.~10.27.	중국
한·중 신규 교류협력 추진(대구기상지청·호북성기상국) 실무회의 참석	장현식 외 3인	10.24.~10.27.	중국
제13차 WMO SYMET참가(발표) 및 WMO RTC 디렉터 회의 참석	김금란 외 2인	10.28.~11. 5.	바베이도스
평창 국제공동연구 수차례보분야 이행 점검 및 업무 협의	이용희 외 1인	10.30.~11. 4.	미국
「한·중 황사공동관측망」 장비 교체대상 지점 설치 환경조사	김정은 외 1인	10.31.~11. 8.	중국
베트남 기상재해감시시스템 현대화 사업 종료평가 현지조사	도민구 외 1인	11. 5.~11.10.	베트남
유엔기후변화협약 제47차 과학기술자문부속기구(SBSTA) 회의 참가	김은미 외 1인	11. 5.~11.14.	독일
한·중 지진 기술 교류 및 지진 재해 경감을 위한 협력 강화	이미선 외 3인	11. 6.~11. 8	중국
WMO RGB 국제 워크숍 발표 및 참가	나선미	11. 6.~11. 9.	일본
2017 RGB 전문가 및 개발자 워크숍 참석	박혜숙	11. 6.~11. 9.	일본
제22회 영국기상청 과학자문위원회 참석	이동규 외 1인	11. 6~11.12.	영국
청주기상지청-산시성기상국간 신규 교류협력 추진 회의 참석	하창환 외 3인	11. 7.~11.10.	중국
제5차 동아시아 겨울 기후전망포럼 참석	김동준 외 5인	11. 7.~11.11.	일본
제10차 한·중·일 황사공동연구단 실무그룹(1) 회의 참석	류상범 외 3인	11. 8.~11.11.	중국
2017년 슈퍼컴퓨터 국제 학술대회 참가(SC17)	김진영 외 1인	11.11.~11.18.	미국
세계기상기구 기본체계위원회 전문가팀ET-WISC/CTS/GISC) 회의 참석	도성수	11.11.~11.19.	스위스
2017년 제2차 전지구위성자료상호검정시스템(GSICS) 달 검보정 워크숍 참가	오태형	11.12.~11.17.	중국
미국 기상위성(JPSS-1) 발사 준비현황 파악 및 검토 사항 논의	김성용	11.12.~11.17.	미국

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
해양 관측장비 및 관측자료품질관리 최근 동향 및 신기술 조사 (데이터부이 협력패널 (DBCP-33) 참석)	이재영 외 2인	11.12.~11.18.	프랑스
WMO/IOC 제33차 데이터부이협력패널(DBCP) 회의 참가	원효성 외 1인	11.12.~11.19.	프랑스
제6차 세계기상정보(World Weather Information System, WWIS) 조정회의 참가	박승균	11.13.~11.17.	스페인
2017년 미국 NOAA/NWS GOES-16 사용자 활용 워크숍 참가	백선균 외 2인	11.13.~11.19.	미국
전주기상지청-중국 광저우기상국 신규 교류협력 추진을 위한 실무회의 참석	박종찬 외 3인	11.14.~11.17.	중국
WMO 장기예보 선도센터 사용자 의견 수렴을 위한 제9차 아시아 지역기후전망포럼 참석	이지혜	11.14.~11.18.	베트남
세계기상기구(WMO)의 위험기상예보시연프로젝트(SWFDP) 전문가팀 회의 참석	최준태	11.19.~11.24.	베트남
독일 슈크스피체 관측소 적합성평가	문은수 외 2인	11.19.~11.26.	독일
2017년도 기상기후산업 국제공동 현지화 사업 현장점검 및 수출소통 채널 구축	정인숙	11.20.~11.22.	태국
미얀마 기상재해감시시스템 현대화 사업 착공식 참석	손성화 외 2인	11.20.~11.23.	미얀마
제18차 ARGO 자료 관리자 회의 참가	강기룡 외 1인	11.26.~12. 3.	독일
핀란드 민간기상서비스, 창업지원 현황 조사 및 유럽 스타트업 컨퍼런스 참석	조진호 외 2인	11.26.~12. 3.	핀란드
세계은행(WB) 협력네트워크 구축 및 Global Weather Enterprise(GWE) 회의 참석	장동언	11.27.~11.30.	미국
선진기술습득을 위한 국제기상 유물 콘텐츠 조사 및 기상박물관 협력방안 마련을 위한 기관 방문	박일환 외 2인	11.27.~12. 4.	이탈리아, 영국
제21차 국제 TOVS 학술회의 참석	정주용 외 2인	11.28.~12. 6.	독일
2017년 제 21차 국제 TOVS 워킹그룹 컨퍼런스 참석	김해영	11.28.~12. 7.	독일
기상분석. 예보관과정 예보과정 교육 참석	우진규 외 9인	12. 2.~12.17.	미국
CTBTO의 분석프로그램 운영체계 및 공중음파 분석기술 습득	전영수	12. 3.~12.10.	오스트리아
제14차 한-중국 기상협력회의 참석	기상청장 외 4인	12. 4.~12. 7.	중국
홍콩·마카오의 태풍 방재대응 체계 및 태풍예보·연구 동향 조사	차은정 외 3인	12. 4.~12. 8.	홍콩, 마카오
2017 미국지구물리학회(AGU) 참석 및 업무협의	조천호 외 2인	12. 9.~12.14.	미국
2017년 미국지구물리학회(2017 AGU Fall Meeting) 참석	강남영 외 1인	12. 9.~12.16.	미국

여 행 명	여행자	여행 기간	여행국
2017년 AGU 가을학회 참석 및 발표	정병우 외 1인	12. 9.~12.16.	미국
2017 미국지구물리학회(American Geophysical Union; AGU) 참가 및 발표	김문현 외 1인	12. 9.~12.17.	미국
미국지구물리학회(AGU) 참석 및 북한 인공지진 분석 결과 발표	이미선 외 4인	12.10.~12.17.	미국
2017 미국지구물리학회 참석 및 발표	백희정 외 2인	12.10.~12.17.	미국
2017년 미국지구물리학회(AGU) Fall Meeting 참석/논문발표 및 KORUS-AQ 캠페인 국내외 참가연구원 집중회의 참석	류상범 외 1인	12.10.~12.17.	미국
2017년 미국지구물리학회(2017 AGU Fall Meeting) 참석	윤주호	12.10.~12.17.	미국
미국지구물리학회(AGU) 추계 학술대회 참석 및 발표	선민아 외 1인	12.10.~12.17.	미국
EUMETSAT과의 천리안-2A 알고리즘 개발 협력	이병일 외 1인	12.10.~12.22.	독일
American Geophysical Union (AGU) Fall Meeting 2017	최규용	12.11.~12.16.	미국
방글라데시 기상·기후 서비스 지역 사업의 국내 기상기업 진출을 위한 방글라데시 기상청 네트워크 구축	김형국 외 1인	12.12.~12.15.	방글라데시
한-대만 기상업무 GNSS-RO 협력	김재관	12.17.-12.20.	대만

8

정부포상 현황

훈격	수여권자	인원	수상자 및 공적내용
홍조 근정훈장	대통령	3	세계기상의 날 유공(이재원) 우수공무원(김남옥) 퇴직공무원(임용한)
녹조 근정훈장	대통령	7	퇴직공무원(김성현, 김완희, 김우철, 심성보, 심철우, 이흥열, 조진대)
옥조 근정훈장	대통령	5	퇴직공무원(김용로, 양원식, 양해규, 윤병일, 최병기)
근정포장	대통령	3	국가재난관리 업무 유공(전영신) 세계기상의 날 유공(권오웅) 우수공무원(김영동)

훈격	수여권자	인원	수상자 및 공적내용
표창	대통령	6	대한민국 공무원상(김현경) 세계기상의 날 유공(김승범, 민현주) 우수공무원(이덕기) 퇴직공무원(송홍용, 이용재)
	국무총리	19	공무원 연구모임 유공(이강민) 모범공무원(강성란, 김기훈, 김덕수, 김화수, 박미영, 박종경, 박지훈, 박효순, 서영경, 송정미, 이동현, 이미경, 임재성, 황지영) 산림보호 유공(강신증) 세계기상의 날 유공(전영수) 우수공무원(주형돈, 최준태)
	기획재정부 장관	1	국유재산 관리 유공(백형중)
	교육부장관	6	대학수학능력시험 유공(김명수, 김성수, 노해미, 이근수) 자유학기제 유공(장행귀, 전주기상지청)
	행정안전부 장관	4	국가재난관리 업무 유공(기혜진, 박정민, 백은희) 국민·공무원 제안업무 평가결과 우수기관(기상청)
	환경부장관	35	기상관측 표준화 유공(박태진) 부패방지 및 청렴문화 유공(김근현, 나영우) 세계기상의 날 유공(강재준, 김나윤, 김미옥, 김민희, 김병준, 김은경, 김은애, 김형규, 노미정, 석미경, 송성식, 시미정, 신승숙, 안기창, 오철규, 윤미덕, 이성은, 이윤복, 이지민, 전선옥, 최승태) 연말 업무추진 유공(경규정, 김원학, 김은영, 김종역, 남진우, 양찬윤, 원성희, 이미희, 장필훈, 전형일) 위성자료 다분야 활용 기술개발 유공(박준동)
	인사혁신처장	4	공무원 근무혁신 유공(기상청, 남궁지연) 공무원 연구모임 유공(이호영, 임영미)
	기상청장	76	기상업무 발전 유공(강동현, 국가기상위성센터 위성운영과, 김민아, 김서현, 김성용, 김영호, 김예슬, 김윤숙, 김주영, 김창환, 김호, 김화진, 광주 지방기상청 기획운영과, 광주지방기상청 기후서비스과, 나선미, 남호진, 박창민, 박향숙, 방명아, 서정국, 송광명, 수도권기상청 예보과, 심미정, 양정현, 오병찬, 위효은, 윤기완, 윤민정, 윤주호, 이경미, 이대근, 이승표, 이재원, 이혜란, 정병우, 정성권, 정성아, 정성철, 정원조, 정진임, 정태영, 조경수, 조영애, 주남용, 최상섭, 최유미, 최지희, 한동영, 황보현, 황진상) 세계기상의 날 유공(국정호, 김상근, 박민경, 박용욱, 오은수, 우재훈, 유세화, 윤영준, 윤종환, 이윤이, 이정섭, 이정은, 장희영, 정소윤, 정지인, 조미영, 조은영, 최유진, 최정아, 황영대) 이달의 기상인(김동수, 김문용, 부산지방기상청 관측과, 오형근, 최의수) 홍성기상대 신축 유공(이지훈)

9

자동기상관측장비(ASOS, AWS) 설치 현황

순번	지점번호	지점명	구분	주소
1	90	속초	ASOS	강원도 고성군 토성면 봉포5길 9 속초관측소
2	93	북춘천	ASOS	강원도 춘천시 신북읍 장본1길 12 춘천기상대
3	95	철원	ASOS	강원도 철원군 갈말읍 명성로179번길 26 철원자동기상관측소
4	96	독도	ASOS	경상북도 울릉군 울릉읍 독도이사부길 63
5	98	동두천	ASOS	경기도 동두천시 방죽로 16-47 동두천자동기상관측소
6	99	파주	ASOS	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29 파주자동기상관측소
7	100	대관령	ASOS	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372 대관령자동기상관측소
8	101	춘천	ASOS	강원도 춘천시 충열로91번길 12 춘천자동기후관측소
9	102	백령도	ASOS	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91 백령도고층관측소
10	104	북강릉	ASOS	강원도 강릉시 사천면 과학단지로 130 강원지방기상청
11	105	강릉	ASOS	강원도 강릉시 임영로131번길 19 강릉자동기후관측소
12	106	동해	ASOS	강원도 동해시 중앙로 31 동해지역기상서비스센터
13	108	서울	ASOS	서울특별시 종로구 송월길 52 서울기상관측소
14	112	인천	ASOS	인천광역시 중구 자유공원서로 61 인천기상대
15	114	원주	ASOS	강원도 원주시 단구로 159 원주자동기상관측소
16	115	울릉도	ASOS	경상북도 울릉군 울릉읍 무릉길 227-75 울릉도관측소
17	116	관악(레)	AWS	경기도 과천시 중앙로 관악산길 관악산기상레이더관측소
18	119	수원	ASOS	경기도 수원시 권선구 서호로 149 수도권기상청
19	121	영월	ASOS	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25 영월자동기상관측소
20	127	충주	ASOS	충청북도 충주시 안림로 55 충주자동기상관측소
21	129	서산	ASOS	충청남도 서산시 수석1길 124-1
22	130	울진	ASOS	경상북도 울진군 울진읍 현대항길 157 울진자동기상관측소
23	131	청주	ASOS	충청북도 청주시 흥덕구 공단로 76 청주기상지청
24	133	대전	ASOS	대전광역시 유성구 대학로 383 대전지방기상청
25	135	추풍령	ASOS	충청북도 영동군 추풍령면 관리길 25-15 추풍령자동기상관측소

순번	지점번호	지점명	구분	주소
26	136	안동	ASOS	경상북도 안동시 열루재1길 16 안동기상대
27	137	상주	ASOS	경상북도 상주시 남산2길 322 상주자동기상관측소
28	138	포항	ASOS	경상북도 포항시 남구 송도로 70 포항관측소
29	140	군산	ASOS	전라북도 군산시 거척길 3-60 군산자동기상관측소
30	143	대구	ASOS	대구광역시 동구 효동로2길 10 대구기상지청
31	146	전주	ASOS	전라북도 전주시 덕진구 상가마을길 25 전주기상지청
32	152	울산	ASOS	울산광역시 중구 달빛로 65-26 울산기상대
33	155	창원	ASOS	경상남도 창원시 마산합포구 가포순환로 172 창원기상대
34	156	광주	ASOS	광주광역시 북구 서암대로 71 광주지방기상청
35	159	부산	ASOS	부산광역시 중구 북병산길32번길 5-11 부산기상관측소
36	160	부산(레)	AWS	부산광역시 서구 구덕산길 96 구덕산기상레이더관측소
37	162	통영	ASOS	경상남도 통영시 망일길 67 통영자동기상관측소
38	165	목포	ASOS	전라남도 목포시 고하대로 815 목포기상대
39	168	여수	ASOS	전라남도 여수시 고소5길 42
40	169	흑산도	ASOS	전라남도 신안군 흑산면 예리3길 21-90 흑산도관측소
41	170	완도	ASOS	전라남도 완도군 군외면 청해진로 795-3 완도자동기상관측소
42	172	고창	ASOS	전라북도 고창군 대신면 칠거리로 70 고창자동기상관측소
43	174	순천	ASOS	전라남도 순천시 승주읍 평지길 87 순천자동기상관측소
44	175	진도	ASOS	전라남도 진도군 의신면 윤림산방로 527-209
45	177	홍성	ASOS	충청남도 홍성군 홍북읍 신경리 872(홍성기상대)
46	184	제주	ASOS	제주특별자치도 제주시 동문로9길 13-1 제주지방기상청
47	185	고산	ASOS	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70 고산자동기상관측소
48	188	성산	ASOS	제주특별자치도 서귀포시 성산읍 신산리 1979-2 성산자동기상관측소
49	189	서귀포	ASOS	제주특별자치도 서귀포시 태평로439번길 17 서귀포자동기상관측소
50	192	진주	ASOS	경상남도 진주시 남강로 43 진주자동기상관측소
51	201	강화	ASOS	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628 강화자동기상관측소
52	202	양평	ASOS	경기도 양평군 양평읍 시민로20번길 14-1 양평자동기상관측소
53	203	이천	ASOS	경기도 이천시 부발읍 대산로546번길 8 이천자동기상관측소
54	211	인제	ASOS	강원도 인제군 인제읍 비봉로44번길 93 인제자동기상관측소
55	212	홍천	ASOS	강원도 홍천군 홍천읍 연봉동로 27 홍천자동기상관측소

순번	지점번호	지점명	구분	주소
56	216	태백	ASOS	강원도 태백시 문예1길 45 태백자동기상관측소
57	217	정선군	ASOS	강원도 정선군 정선읍 북실리 773-7 정선군자동기상관측소
58	221	제천	ASOS	충청북도 제천시 대학로 123 제천자동기상관측소
59	226	보은	ASOS	충청북도 보은군 보은읍 성주길57 보은자동기상관측소
60	229	격렬	AWS	충청남도 태안군 근흥면 가의도리 북격렬비도 산 27
61	232	천안	ASOS	충청남도 천안시 동남구 병천면 병천1로 36 천안자동기상관측소
62	235	보령	ASOS	충청남도 보령시 대해로 450 보령자동기상관측소
63	236	부여	ASOS	충청남도 부여군 부여읍 금성로 63 부여자동기상관측소
64	238	금산	ASOS	충청남도 금산군 금산읍 비단로 410-8 금산자동기상관측소
65	243	부안	ASOS	전라북도 부안군 행안면 변산로 42 부안자동기상관측소
66	244	임실	ASOS	전라북도 임실군 임실읍 운수로 58 임실자동기상관측소
67	245	정읍	ASOS	전라북도 정읍시 서부산업도로 168-43 국립전북기상과학관
68	247	남원	ASOS	전라북도 남원시 도동동 춘향로 74-32 남원자동기상관측소
69	248	장수	ASOS	전라북도 장수군 장수읍 장천로 277 장수자동기상관측소
70	251	고창군	ASOS	전라북도 고창군 고창읍 중거리당산로 74-12 고창군자동기상관측소
71	252	영광군	ASOS	전라남도 영광군 복호로 7 영광군자동기상관측소
72	253	김해시	ASOS	경상남도 김해시 부원동 123-4 김해시자동기상관측소
73	254	순창군	ASOS	전라북도 순창군 순창읍 교성리 258 순창군자동기상관측소
74	255	북창원	ASOS	경상남도 창원시 성산구 내동 산 27-10 북창원자동기상관측소
75	257	양산시	ASOS	경상남도 양산시 동면 강변로 54 양산시자동기상관측소
76	258	보성군	ASOS	전라남도 보성군 득량면 예당리 3046-2 보성군자동기상관측소
77	259	강진군	ASOS	전라남도 강진군 강진읍 금릉1길 48 강진군자동기상관측소
78	260	장흥	ASOS	전라남도 장흥군 장흥읍 흥성로 226 장흥자동기상관측소
79	261	해남	ASOS	전라남도 해남군 해남읍 남각길 337 해남자동기상관측소
80	262	고흥	ASOS	전라남도 고흥군 고흥읍 두원로 130 고흥자동기상관측소
81	263	의령군	ASOS	경상남도 의령군 의합대로 44-54 의령군자동기상관측소
82	264	함양군	ASOS	경상남도 함양군 함양읍 용평리 915-202 함양군자동기상관측소
83	266	광양시	ASOS	전라남도 광양시 중동 산 109-3 광양시자동기상관측소
84	268	진도군	ASOS	전라남도 진도군 진도읍 남동리 291 진도군자동기상관측소
85	271	봉화	ASOS	경상북도 봉화군 춘양면 서동길 59 봉화자동기상관측소

순번	지점번호	지점명	구분	주소
86	272	영주	ASOS	경상북도 영주시 풍기읍 남원로 178 영주자동기상관측소
87	273	문경	ASOS	경상북도 문경시 유곡불정로 223 문경자동기상관측소
88	276	청송군	ASOS	경상북도 청송군 청송읍 길안청송로 1591-9 청송군자동기상관측소
89	277	영덕	ASOS	경상북도 영덕군 영해면 318만세길 90-19 영덕자동기상관측소
90	278	의성	ASOS	경상북도 의성군 의성읍 흥술로 89-14 의성자동기상관측소
91	279	구미	ASOS	경상북도 구미시 원남로2길 16 구미자동기상관측소
92	281	영천	ASOS	경상북도 영천시 망정3길 35 영천자동기상관측소
93	283	경주시	ASOS	경상북도 경주시 서라벌대로 336-20 경주시자동기상관측소
94	284	거창	ASOS	경상남도 거창군 거창읍 수남로 2109 거창자동기상관측소
95	285	합천	ASOS	경상남도 합천군 합천읍 동서로 164번 합천자동기상관측소
96	288	밀양	ASOS	경상남도 밀양시 점필재로 5 밀양자동기상관측소
97	289	산청	ASOS	경상남도 산청군 산청읍 꽃봉산로 133번길 3 산청자동기상관측소
98	294	거제	ASOS	경상남도 거제시 장평2로 2길 47 거제자동기상관측소
99	295	남해	ASOS	경상남도 남해군 이동면 남해대로 2423 남해자동기상관측소
100	300	말도	AWS	전라북도 군산시 옥도면 말도리 말도 산 1 말도표지관리소
101	301	임자도	AWS	전라남도 신안군 임자면 진리길 32-58 파크골프장
102	302	장산도	AWS	전라남도 신안군 장산면 오음리 25-5
103	303	가거도	AWS	전라남도 신안군 흑산면 가거도리 산 95
104	304	신지도	AWS	전라남도 완도군 신지면 월양리 855
105	305	여서도	AWS	전라남도 완도군 청산면 여서리 580 여서도내연발전소
106	306	소리도	AWS	전라남도 여수시 남면 연도리 1619-19
107	308	옥도	AWS	전라남도 신안군 하의면 옥도리 105-2
108	310	궁촌	AWS	강원도 삼척시 근덕면 궁촌리 369-2 삼척해양레일바이크
109	311	가야산	AWS	경상남도 합천군 가야면 치인1길 13-45 해인사관광호텔
110	312	주왕산	AWS	경상북도 청송군 부동면 공원길 169-7 주왕산국립공원사무소
111	313	양지암	AWS	경상남도 거제시 능포동
112	314	덕유봉	AWS	전라북도 무주군 설천면 만선로 185 무주리조트 설천봉정상
113	315	성삼재	AWS	전라남도 구례군 산동면 노고단로 1068 성삼재휴게소
114	316	무등산	AWS	광주광역시 동구 용연동 산 354-4 KBS광주방송총국 무등산송신소
115	317	모악산	AWS	전라북도 완주군 구이면 원기리 716-6

순번	지점번호	지점명	구분	주소
116	318	용평	AWS	강원도 평창군 대관령면 올림픽로 715 용평스키장
117	319	천부	AWS	경상북도 울릉군 북면 천부길 95-3
118	320	향로봉	AWS	강원도 고성군 간성읍
119	321	원통	AWS	강원도 인제군 북면
120	322	상서	AWS	강원도 화천군 상서면
121	323	마현	AWS	강원도 철원군 근남면
122	324	송계	AWS	충청북도 제천시 한수면 탄지리 527-6
123	325	백운	AWS	충청북도 제천시 백운면 구학산로2길 54-19
124	326	용문산	AWS	경기도 양평군 용문면 종원리 464
125	327	우암산	AWS	충청북도 청주시 상당구 명암로 143 국립청주박물관
126	328	중문	AWS	제주특별자치도 서귀포시 중문관광로 72길 60 중문골프장
127	329	아라	AWS	제주특별자치도 제주시 복지로1길 8 KBS 제주방송총국
128	330	대흘	AWS	제주특별자치도 제주시 조천읍 대흘리 2778-30 상하수도본부
129	400	강남	AWS	서울특별시 강남구 봉은사로 63길 22 서울삼릉초등학교
130	401	서초	AWS	서울특별시 서초구 서초동 1416번지 서초 IC
131	402	강동	AWS	서울특별시 강동구 고덕로 183 서울종합직업전문학교
132	403	송파	AWS	서울특별시 송파구 올림픽로 240 롯데월드
133	404	강서	AWS	서울특별시 강서구 양천로 201 (서남 물재생센터)
134	405	양천	AWS	서울특별시 양천구 목동동로 298 목동주차장
135	406	도봉	AWS	서울특별시 도봉구 시루봉로 173 신방학초등학교
136	407	노원	AWS	서울특별시 노원구 화랑로
137	408	동대문	AWS	서울특별시 동대문구 서울시립대로 163 서울시립대학교
138	409	중랑	AWS	서울특별시 중랑구 면목로 57길 32 면동초등학교
139	410	기상청	AWS	서울특별시 동작구 여의대방로16길 61 기상청
140	411	마포	AWS	서울특별시 마포구 창전동
141	412	서대문	AWS	서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교
142	413	광진	AWS	서울특별시 광진구 자양2동
143	414	성북	AWS	서울특별시 성북구 정릉로 77 국민대학교 과학관
144	415	용산	AWS	서울특별시 용산구 이촌로 255 신용산초등학교
145	416	은평	AWS	서울특별시 은평구 연서로

순번	지점번호	지점명	구분	주소
146	417	금천	AWS	서울특별시 금천구 시흥대로104길 31 독산초등학교
147	418	한강	AWS	서울특별시 영등포구 여의동로 280 여의도 세모유람선
148	419	중구	AWS	서울특별시 중구 소파로 83 남산케이볼카
149	421	성동	AWS	서울특별시 성동구 서울숲길 18 성수중학교
150	422	북악산	AWS	서울특별시 종로구 북악산로 267
151	423	구로	AWS	서울특별시 구로구 부일로 893 온수초등학교
152	424	강북	AWS	서울특별시 강북구 도봉로 89길 13 강북구청
153	425	남현	AWS	서울특별시 관악구 남현동
154	494	세종고운	AWS	세종특별자치시 고운동 산 25
155	495	하개정	AWS	경기도 안성시 미양면 미양로 72 개정초등학교
156	496	세종금남	AWS	세종특별자치시 금남면 성덕리 77-3
157	497	삼당령	AWS	강원도 강릉시 왕산면 송현리 산 242
158	498	구룡령	AWS	강원도 홍천군 내면 구룡령로 7846
159	499	중면	AWS	경기도 연천군 중면
160	500	양도	AWS	인천광역시 강화군 양도면 길정리 296-2번지
161	501	대연평	AWS	인천광역시 옹진군 연평면 연평리 493-12
162	502	교동	AWS	인천광역시 강화군 교동면 고구리 480-1
163	503	도라산	AWS	경기도 파주시 장단면 도라산리 산 18
164	504	포천	AWS	경기도 포천시 자작동
165	505	가평조종	AWS	경기도 가평군 하면 현리 209 가평하면정수장
166	506	금촌	AWS	경기도 파주시 금촌2동 1017
167	507	창수	AWS	경기도 포천시 창수면
168	508	왕산	AWS	인천광역시 중구 을왕동
169	509	관악	AWS	서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 대기환경관측소
170	510	영등포	AWS	서울특별시 영등포구 국회대로53길 20 서울영등초등학교
171	511	공촌동	AWS	인천광역시 서구 공촌동
172	512	남동공단	AWS	인천광역시 연수구 동춘동
173	513	덕적도	AWS	인천광역시 옹진군 덕적면 덕적북로 130
174	514	대부도	AWS	경기도 안산시 단원구 대부남동 299-3
175	515	운평	AWS	경기도 화성시 우정읍 운평리 601-6

순번	지점번호	지점명	구분	주소
176	516	안성	AWS	경기도 안성시 옥산동 365 알미산공원
177	517	간성	AWS	강원도 고성군 간성을 간성북로 87 고성군 농업기술센터
178	518	해안	AWS	강원도 양구군 해안면 오우리 134
179	519	사내	AWS	강원도 화천군 사내면
180	520	설악동	AWS	강원도 속초시 설악산로 833 설악산관리사무소
181	521	강현	AWS	강원도 양양군 강현면
182	522	화촌	AWS	강원도 홍천군 화촌면
183	523	주문진	AWS	강원도 강릉시 주문진읍 주문리 961
184	524	강문	AWS	강원도 강릉시 해안로 217 하수중계펌프장
185	525	봉평	AWS	강원도 평창군 봉평면 창동리 421-1
186	526	평창	AWS	강원도 평창군 평창읍 여만길 46 평창군농업기술센터
187	527	신동	AWS	강원도 정선군 신동읍 예미리 774-1
188	528	백령면	AWS	인천광역시 옹진군 백령면 진촌리 1031
189	529	원덕	AWS	강원도 삼척시 원덕읍 산양서원1길 981-4 세계유기농수산물연구교육관
190	530	태하	AWS	경상북도 울릉군 서면 태하리 212
191	531	가평북면	AWS	경기도 가평군 북면 소법리 천 627-39
192	532	의정부	AWS	경기도 의정부시 용현동 399-24 용현배수지
193	533	신둔	AWS	경기도 이천시 신둔면 석동로 167 대한장애인체육회 이천훈련원
194	534	장호원	AWS	경기도 이천시 장호원을 서동대로 8759번길 97-103 이천시복숭아연구소
195	535	서석	AWS	강원도 홍천군 서석면 풍암리 526-2
196	536	횡성	AWS	강원도 횡성군 횡성읍 문예로 133
197	537	임계	AWS	강원도 정선군 임계면 봉산리 302-2 정선양묘사업소
198	538	신서	AWS	경기도 연천군 신서면 도신4리 164-1 소득자원연구소
199	539	포천이동	AWS	경기도 포천시 이동면
200	540	고양	AWS	경기도 고양시 덕양구
201	541	남양주	AWS	경기도 남양주시 퇴계원면
202	542	청평	AWS	경기도 가평군 청평면 대성리 393-12
203	543	영종도	AWS	인천광역시 중구 하늘달빛로 133 영종초등학교
204	544	전곡항	AWS	경기도 화성시 서신면
205	545	안산	AWS	경기도 안산시 상록구 해안로 870 농어촌연구원

순번	지점번호	지점명	구분	주소
206	546	경기광주	AWS	경기도 광주시 회안대로 1061-59 한국수자원공사 광주수도관리단
207	547	양동	AWS	경기도 양평군 양동면 쌍학리 865-4 양수장
208	548	여주	AWS	경기도 여주군 여주읍 교리 46-8 여주군 상수도사업소 점봉배수지
209	549	용인	AWS	경기도 용인시 처인구
210	550	오산	AWS	경기도 오산시 외삼미동
211	551	평택	AWS	경기도 평택시 합정동 산 28 평택시 공설운동장
212	552	김화	AWS	강원도 철원군 김화읍
213	553	대진	AWS	강원도 고성군 현내면 초도리 산2-2 대진시외버스터미널
214	554	미시령	AWS	강원도 고성군 토성면 미시령옛길 383 미시령휴게소 건너편
215	555	화천	AWS	강원도 화천군 하남면 춘화로 3331번길 45 화천생활체육공원
216	556	양구	AWS	강원도 양구군 양구읍 정림리 160-10
217	557	기린	AWS	강원도 인제군 기린면
218	558	팔봉	AWS	강원도 홍천군 서면 팔봉리 천 1302-63
219	559	내면	AWS	강원도 홍천군 내면 창촌리 1513-2
220	560	진부	AWS	강원도 평창군 진부면 진부중앙로 203-5 한국도로공사 대관령지사
221	561	청일	AWS	강원도 횡성군 청일면 유동로 13 청일공공하수처리장
222	562	영월주천	AWS	강원도 영월군 주천면 주천리 1376-19
223	563	북평	AWS	강원도 정선군 북평면 장열안길 100
224	565	시흥	AWS	경기도 시흥시 동서로 287 시흥시갯골생태공원
225	566	연곡	AWS	강원도 강릉시 연곡면 송림리 191-8 동부지방산림청 연곡양묘장
226	567	적성	AWS	경기도 파주시 적성면
227	568	일동	AWS	경기도 포천시 일동면 기산리 106-1
228	569	구리	AWS	경기도 구리시 서울외곽순환고속도로 26 토평IC
229	570	금곡	AWS	인천광역시 서구 금곡동
230	571	화성	AWS	경기도 화성시 남양동
231	572	성남	AWS	경기도 성남시 중원구 성남대로 997 성남시청
232	573	청운	AWS	경기도 양평군 청운면 용두리 595
233	574	대신	AWS	경기도 여주군 대신면 초현리 520-3
234	575	용인이동	AWS	경기도 용인시 처인구 이동면 어진로 737-10
235	576	백암	AWS	경기도 용인시 처인구 백암면 용천리 산 27

순번	지점번호	지점명	구분	주소
236	577	장봉도	AWS	인천광역시 옹진군 북도면 장봉로 553 장동분교
237	578	호도	AWS	충청남도 보령시 오천면 녹도리 338-5
238	579	하장	AWS	강원도 삼척시 하장면 장전리 266-9
239	580	옥계	AWS	강원도 강릉시 옥계면 현내교동길 99-37 옥계정수장
240	581	상동	AWS	강원도 영월군 상동읍 내덕2리 248-4
241	582	신림	AWS	강원도 원주시 신림면 치악로 28-9
242	583	안흥	AWS	강원도 횡성군 안흥면 덕송로 23
243	585	신남	AWS	강원도 인제군 남면
244	586	북산	AWS	강원도 춘천시 북산면 중추곡길 51
245	587	방산	AWS	강원도 양구군 방산면
246	588	남산	AWS	강원도 춘천시 남산면 방곡리 천 629-41
247	589	능곡	AWS	경기도 고양시 일산동구
248	590	과천	AWS	경기도 과천시 상하벌로 110 국립과천과학관
249	591	치악산	AWS	강원도 원주시 소초면 학곡리 900 치악산국립공원사무소
250	592	부론	AWS	강원도 원주시 부론면 흥호리 936
251	593	양양영덕	AWS	강원도 양양군 서면 영덕리 164-12
252	594	서화	AWS	강원도 인제군 서화면
253	595	진부령	AWS	강원도 고성군 간성읍 흘리길 190 흘리보건소
254	596	오색	AWS	강원도 양양군 서면 오색리 199-1
255	597	대화	AWS	강원도 평창군 대화면 신리 1106-21 서울대학교 그린바이오연구원
256	598	양주	AWS	경기도 양주시 광적면
257	599	광릉	AWS	경기도 포천시 소흘읍 광릉수목원로 415 산림생산기술연구소
258	600	금왕	AWS	충청북도 음성군 금왕읍 용계리 245-4
259	601	단양	AWS	충청북도 단양군 단양읍 중앙1로 20 단양군농업기술센터
260	602	진천	AWS	충청북도 진천군 진천읍 문진로 1433 진천군농업기술센터
261	603	괴산	AWS	충청북도 괴산군 괴산읍 임걱정로 169 괴산군농업기술센터
262	604	옥천	AWS	충청북도 옥천군 옥천읍 옥천동이로 234 옥천군농업기술센터
263	605	영동	AWS	충청북도 영동군 영동읍 학산영동로 1065 영동군농업기술센터
264	606	대산	AWS	충청남도 서산시 대산읍
265	607	근흥	AWS	충청남도 태안군 근흥면 신진부두길 36 안흥어업무선국

순번	지점번호	지점명	구분	주소
266	608	홍북	AWS	충청남도 홍성군 홍북면
267	609	삽시도	AWS	충청남도 보령시 오천면 삽시도리 138-10
268	610	홍성죽도	AWS	충남 홍성군 서부면 죽도리 33-1
269	611	세종연서	AWS	세종특별자치시 연서면 당산로
270	612	공주	AWS	충청남도 공주시 금흥동
271	614	서천	AWS	충청남도 서천군 마서면 장서로 689 서천군농업기술센터
272	615	논산	AWS	충청남도 논산시 덕지동 43-29
273	616	당진	AWS	충청남도 당진군 당진읍
274	617	성거	AWS	충청남도 천안시 서북구 성거읍 봉주로 75 천안시 서북구청
275	618	청양	AWS	충청남도 청양군 청양읍 구봉로 1026-84 청양군농업기술센터
276	619	음성	AWS	충청북도 음성군 음성읍 평곡리 520-1
277	620	엄정	AWS	충청북도 충주시 엄정면 율능리 1334
278	621	수산	AWS	충청북도 제천시 수산면 옥순봉로 933
279	622	수안보	AWS	충청북도 충주시 수안보면 안보리 419-1 수안보생활체육공원
280	623	증평	AWS	충청북도 증평군 증평읍
281	624	상당	AWS	충청북도 청원군 미원면 성대1길 213 미원하수종말처리장
282	625	속리산	AWS	충청북도 보은군 속리산면 법주사로 84 속리산국립공원
283	626	옥천청산	AWS	충청북도 옥천군 청산면 청산관기로 507 황토집교육원
284	627	태안	AWS	충청남도 태안군 태안읍 백화로 49 태안초등학교
285	628	예산	AWS	충청남도 예산군 신암면 오신로 852 예산군농업기술센터
286	629	세종전의	AWS	세종특별자치시 전의면 읍내황골1길 63
287	630	노은	AWS	충청북도 충주시 노은면 신호리 193
288	631	송도	AWS	인천광역시 연수구 인천신항대로892번길 40 송도종합스포츠크센터
289	632	유구	AWS	충청남도 공주시 유구읍 만천리 500
290	633	정안	AWS	충청남도 공주시 정안면 평정리 284-5
291	634	아산	AWS	충청남도 아산시 인주면 대음리 200 현대자동차(주) 아산공장
292	635	양화	AWS	충청남도 부여군 양화면 충절로 267-6 양화중학교
293	636	계룡	AWS	충청남도 계룡시 남선면
294	637	신평	AWS	충청남도 당진시 신평면 샛터로 172 한정초등학교
295	638	영춘	AWS	충청북도 단양군 영춘면 온달평강로 111

순번	지점번호	지점명	구분	주소
296	639	덕산	AWS	충청북도 제천시 덕산면 도전리 1350-2
297	640	청천	AWS	충청북도 괴산군 송면2길 13
298	641	대청	AWS	충청북도 청원군 회남문의로 1935
299	642	문화	AWS	대전광역시 중구 문화동 435-42
300	643	세천	AWS	대전광역시 동구 세천동 63-1
301	644	연무	AWS	충청남도 논산시 연무읍
302	645	서부	AWS	충청남도 홍성군 서부면 서부로 505 서부초등학교
303	646	춘장대	AWS	충청남도 서천군 서면 부사리 289 부사교관리소
304	647	가곡	AWS	충청북도 영동군 양산면 원당리 704 제방
305	648	장동	AWS	대전광역시 대덕구 장동 360-2
306	649	부평	AWS	인천광역시 부평구 구산동
307	650	양지	AWS	강원도 철원군 동송읍
308	651	외촌	AWS	강원도 철원군 철원읍
309	652	연천청산	AWS	경기도 연천군 청산면
310	654	자월도	AWS	인천광역시 옹진군 자월면 자월서로 164 자월면사무소
311	655	소청도	AWS	인천광역시 옹진군 대청면 소청리 소청서로 279 소청도항로표지소
312	656	불음도	AWS	인천광역시 강화군 서도면 불음도리 산 44 불음도출장소
313	657	대천항	AWS	충청남도 보령시 신흥동
314	658	만리포	AWS	충청남도 태안군 소원면
315	659	계룡산	AWS	충청남도 계룡시 남선면
316	660	면은	AWS	강원도 평창군 봉평면 면은리 65-1
317	661	현내	AWS	강원도 고성군 현내면 명파4길 11-15
318	662	승봉도	AWS	인천광역시 옹진군 자월면 승봉로67번길 43-18 승봉초등학교
319	663	목덕도	AWS	인천광역시 옹진군 덕적면 백아리 목덕도
320	664	영흥도	AWS	인천광역시 옹진군 영흥면 외리 248-5 수산자원연구소
321	665	무의도	AWS	인천광역시 중구 대무의로 302-17 무의초등학교
322	666	안도	AWS	충청남도 태안군 원북면 방갈리 산 240 안도항로표지관리소
323	667	응도	AWS	충청남도 태안군 근흥면 가의도리 산 29
324	669	외연도	AWS	충청남도 보령시 오천면 외연도1길 325
325	670	양양	AWS	강원도 양양군 양양읍 송암리 160

순번	지점번호	지점명	구분	주소
326	671	청호	AWS	강원도 속초시 조양동 1034 제1중계펌프장
327	672	상하	AWS	전라북도 고창군 상하면 장산리 780-2
328	673	진영	AWS	경상남도 김해시 진영읍 하계로 138번길 30 진영단감연구소
329	674	사북	AWS	강원도 정선군 사북읍 하이원길 57-33 강원랜드
330	675	남이섬	AWS	강원도 춘천시 남삼면 방하리 산 159
331	676	위성센터	AWS	충청북도 진천군 광혜원면 구암길 64-18
332	680	평화	AWS	강원도 화천군 화천읍 동촌리 2921-3
333	681	원동	AWS	강원도 철원군 원동면
334	682	임남	AWS	강원도 철원군 임남면
335	683	오창가곡	AWS	충청북도 청주시 청원구 오창읍 괴정리 383 충청북도농업기술원
336	684	춘천신북	AWS	강원도 춘천시 충열로 83 강원도농업기술원
337	685	강정	AWS	제주특별자치도 서귀포시 중산간서로 212 제주특별자치도농업기술원
338	686	대곡	AWS	경상남도 진주시 대곡면 소실길 12-116 경상대학교 농업대학
339	688	봉산	AWS	전라남도 담양군 봉산면 삼지리 437-9
340	690	풍산	AWS	전라북도 순창군 풍산면 금풍로 1006-1 풍산면사무소
341	691	정산	AWS	충청남도 청양군 정산면 큰벽길 117-25 축산기술연구소
342	692	백학	AWS	경기도 연천군 백학면
343	693	오창	AWS	충청북도 청원군 오창읍 송대리 320-1
344	694	원효봉	AWS	충청남도 예산군 덕산면 대치리 5 KT원효봉중계소
345	695	광덕산	AWS	강원도 화천군 사내면 천문대길 40번길 3
346	696	신기	AWS	강원도 삼척시 신기면 신기리 78
347	697	서거차도	AWS	전라남도 진도군 조도면 서거차도1길 42
348	698	해제	AWS	전라남도 무안군 해제면 발산길 28-18 무안기상레이더연구센터
349	699	무안	AWS	전라남도 무안군 무안읍 교촌리 785-1
350	700	어청도	AWS	전라북도 군산시 옥도면 어청도리 산 12
351	701	무주	AWS	전라북도 무주군 무주읍 한풍루로 416 무주군농업기술센터
352	702	익산	AWS	전라북도 익산시 서동로 413 전북농업기술원
353	703	진안	AWS	전라북도 진안군 진안읍 진무로 702-30 진안군농업기술센터
354	704	변산	AWS	전라북도 부안군 변산면 격포리 270-34
355	706	담양	AWS	전라남도 담양군 담양읍 천변리 396-16 담양군농업기술센터

순번	지점번호	지점명	구분	주소
356	707	지도	AWS	전라남도 신안군 지도읍 읍내리 산 25-6
357	708	광산	AWS	광주광역시 광산구 평동로 639-22 광주농업기술센터
358	709	구례	AWS	전라남도 구례군 구례읍 동산1길 32
359	710	나주	AWS	전라남도 나주시 금천면 벽류길 121 나주배시험장
360	711	이양	AWS	전라남도 화순군 이양면 강성리 848-9
361	712	순천시	AWS	전라남도 순천시 덕암동 184-3
362	713	광양읍	AWS	전라남도 광양시 광양읍 칠성리 419-2
363	714	자은도	AWS	전라남도 신안군 자은면 구영리 1164-24
364	716	하의도	AWS	전라남도 신안군 하의면 후광길 288
365	717	의신	AWS	전라남도 진도군 의신면 연주리 888-1
366	718	상조도	AWS	전라남도 진도군 조도면 맹성리 633
367	719	선유도	AWS	전라북도 군산시 옥도면 장자도리 12 장자도발전소
368	720	보길도	AWS	전라남도 완도군 보길면 부황리 산 60-5
369	721	금일	AWS	전라남도 완도군 금일읍 신구리 산 264-1
370	722	조선대	AWS	광주광역시 동구 필문대로 309 조선대학교 태양광발전 시범단지
371	723	거문도	AWS	전라남도 여수시 삼산면 거문길 103 해양파출소
372	724	추자도	AWS	제주특별자치도 제주시 추자면 영흥리 31-14
373	725	우도	AWS	제주특별자치도 제주시 우도면 연평리 772
374	726	마라도	AWS	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 가파리 584
375	727	유수암	AWS	제주특별자치도 제주시 애월읍 평화로 2144 제주경마공원
376	730	장성	AWS	전라남도 장성군 황룡면 강변로 377
377	731	영암	AWS	전라남도 영암군 영암읍 배날리길 50
378	732	보성	AWS	전라남도 보성군 보성읍 옥평리 571-11
379	733	함라	AWS	전라북도 익산시 함라면
380	734	완주	AWS	전라북도 완주군 고산면 소향리 699-1
381	735	덕유산	AWS	전라북도 무주군 설천면 삼공리 483-1
382	736	진봉	AWS	전라북도 김제시 진봉면 진봉로 302 진봉초등학교
383	737	김제	AWS	전라북도 김제시 서암길 94 김제시 배수지
384	738	출포	AWS	전라북도 부안군 출포면 주을로 228-18 한국도로공사 부안지사
385	739	심원	AWS	전라북도 고창군 심원면 도천리 822

순번	지점번호	지점명	구분	주소
386	741	화순	AWS	전라남도 화순군 화순읍 삼천리 590
387	742	운남	AWS	전라남도 무안군 운남면 성내리 580-7
388	743	비금	AWS	전라남도 신안군 비금면 비금북부길 573-1 이세돌바둑기념관
389	744	산이	AWS	전라남도 해남군 산이면
390	745	성전	AWS	전라남도 강진군 성전면
391	746	땅끝	AWS	전라남도 해남군 송지면 미야리 854
392	747	청산도	AWS	전라남도 완도군 청산면 도청리 976
393	748	별교	AWS	전라남도 보성군 별교읍 장호길 56-386 별교하수처리장
394	749	도양	AWS	전라남도 고흥군 도양읍 봉암리 2346
395	750	백야	AWS	전라남도 여수시 화양면 세포당머리길 22 남서해수산연구소
396	751	선흘	AWS	제주특별자치도 제주시 조천읍 선교로 117
397	752	서광	AWS	제주특별자치도 서귀포시 안덕면 신화역사로188번길 62 서광정수장
398	753	어리목	AWS	제주특별자치도 제주시 1100로 2070-61 한라산국립공원관리사무소
399	754	함평	AWS	전라남도 함평군 함평읍 기각리 189-7
400	755	화순북	AWS	전라남도 화순군 북면 옥리 487
401	756	위도	AWS	전라북도 부안군 위도면 진리 501-5
402	757	진안주천	AWS	전라북도 진안군 주천면 신양리 487-4
403	758	동향	AWS	전라북도 진안군 동향면 대량리 185-19
404	759	뱀사골	AWS	전라북도 남원시 산내면 와운길 10 지리산국립공원 북부사무소
405	760	복흥	AWS	전라북도 순창군 복흥면 정산로 24-31
406	761	태인	AWS	전라북도 정읍시 태인면 태창리 409-3
407	762	강진면	AWS	전라북도 임실군 강진면 용수리 130-1
408	763	여산	AWS	전라북도 익산시 여산면
409	764	신덕	AWS	전라북도 임실군 신덕면 삼길리 1255-7
410	765	복내	AWS	전라남도 보성군 복내면 복내리 536-13
411	766	여수산단	AWS	전라남도 여수시 월내동
412	767	포두	AWS	전라남도 고흥군 포두면 송산리 1640
413	768	곡성	AWS	전라남도 곡성군 곡성읍
414	769	염산	AWS	전라남도 영광군 염산면 향화로4길 64-18
415	770	다도	AWS	전라남도 나주시 다도면 다도로 759

순번	지점번호	지점명	구분	주소
416	771	안좌	AWS	전라남도 신안군 안좌면 향목리 398-3
417	772	수유	AWS	전라남도 진도군 군내면 덕병리 1512-1
418	773	학산	AWS	전라남도 영암군 학산면 상월리 산 86
419	774	전남도청	AWS	전라남도 무안군 삼향읍 오룡길 1
420	775	월야	AWS	전라남도 함평군 월야면 월야리 344-13
421	776	현산	AWS	전라남도 해남군 현산면 현산북평로 82 현산면사무소
422	777	관산	AWS	전라남도 장흥군 대덕읍 대대로 931 대덕읍사무소
423	778	유치	AWS	전라남도 장흥군 유치면 관동리 62
424	779	한림	AWS	제주특별자치도 제주시 한림읍 명월리 1969
425	780	제주남원	AWS	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 태위로 551-27 남원생활체육관
426	781	구좌	AWS	제주특별자치도 제주시 구좌읍 하도리 2233-1
427	782	성판악	AWS	제주특별자치도 제주시 조천읍 516로 1865 성판악탐방안내소
428	783	과기원	AWS	광주광역시 북구 첨단과기로 123 광주과학기술원
429	784	시종	AWS	전라남도 영암군 시종면 만수리 680
430	785	북일	AWS	전라남도 해남군 북일면 신월리 174-4
431	786	돌산	AWS	전라남도 여수시 돌산읍 신복리 1174-7 마을회관
432	787	도화	AWS	전남 고흥군 도화면 당오리 1147-15
433	788	풍암	AWS	광주광역시 서구 풍암동 20
434	789	압해도	AWS	전라남도 신안군 압해면 신용리 602-5 나무병원
435	790	나로도	AWS	전라남도 고흥군 동일면 덕흥리 산 299-3
436	791	피아골	AWS	전라남도 구례군 토지면 직전길 32 서울대 남부학술림 직전관리분소
437	792	표선	AWS	제주특별자치도 서귀포시 표선면 한마음초등로 399 표선생활체육관
438	793	대정	AWS	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 일과리 1396-2
439	794	황전	AWS	전라남도 순천시 황전면 괴목리 60-1
440	795	옥과	AWS	전라남도 곡성군 옥과면 리문리 161
441	796	초도	AWS	전라남도 여수시 삼산면 초도리 1 산 2858 초도발전소
442	797	하태도	AWS	전라남도 신안군 흑산면 장굴길 17-11 내연발전소
443	798	홍도	AWS	전라남도 신안군 흑산면 홍도1길 53 홍도분교
444	799	낙월도	AWS	전라남도 영광군 낙월면 상낙월리 355 낙월면사무소
445	800	후포	AWS	경상북도 울진군 후포면 금음리 114-12

순번	지점번호	지점명	구분	주소
446	801	영양	AWS	경상북도 영양군 영양읍 감천리 646-2
447	802	온정	AWS	경상북도 울진군 온정면 외선미리 63
448	803	옥산	AWS	경상북도 의성군 옥산면 금봉로 27 옥산중학교
449	804	청하	AWS	경상북도 포항시 북구 청하면 미남리 629-3
450	805	죽장	AWS	경상북도 포항시 북구 죽장면 방흥리 276
451	806	선산	AWS	경상북도 구미시 선산을 김선로 963 구미시농업기술센터
452	807	의흥	AWS	경상북도 군위군 의흥면 수서리 581-1
453	808	호미곶	AWS	경상북도 포항시 남구 호미곶면 대보리 287-1 호미곶광장
454	809	대덕	AWS	경상북도 김천시 대덕면 중산리 429-3
455	810	성주	AWS	경상북도 성주군 성주읍 삼산리 405-1 성주군하수종말처리장
456	811	황성	AWS	경상북도 경주시 황성동 957 황성공원
457	812	고령	AWS	경상북도 고령군 고령읍 일량본길 137 고령군농업기술센터
458	813	청도	AWS	경상북도 청도군 화양읍 송북리 278
459	814	부석	AWS	경상북도 영주시 부석면 소백로 3790 아람진펜션
460	815	예천	AWS	경북 예천군 예천읍 동본리 179-2
461	816	구룡포	AWS	경상북도 포항시 남구 구룡포읍 병포길 52번길 41 병포정수장
462	817	수비	AWS	경상북도 영양군 수비면 수하리 산 107-18
463	818	마성	AWS	경상북도 문경시 마성면 문경GC길 240 문경레저타운
464	819	예안	AWS	경상북도 안동시 예안면 임예로 1896 예안119지역대
465	820	하회	AWS	경상북도 안동시 풍천면 전서로 216 하회마을관리사무소
466	821	공성	AWS	경상북도 상주시 공성면 웅산로 1094 경북농업기술원
467	822	김천	AWS	경상북도 김천시 구성면 남김천대로 3296-22 김천시농업기술센터
468	823	군위	AWS	경상북도 군위군 군위읍 내량1길 11
469	824	가산	AWS	경상북도 칠곡군 가산면 학상리 256-1
470	825	칠곡	AWS	경상북도 칠곡군 약목면 동덕로 146 칠곡군농업기술센터
471	826	신령	AWS	경상북도 영천시 신녕면 큰골길 9 신녕초등학교
472	827	경산	AWS	경상북도 경산시 남매로 158 경산보건소
473	828	달성	AWS	대구광역시 달성군 현풍면 현풍서로 147 환경시설관리공단 달성사업소
474	829	외동	AWS	경상북도 경주시 외동읍 순금2길 8-15 (구)외동정수장
475	830	기계	AWS	경상북도 포항시 북구 기계면 새마을발상지길 116

순번	지점번호	지점명	구분	주소
476	831	석포	AWS	경상북도 봉화군 석포면 대현리 산 13-103 청옥산자연휴양림
477	832	안계	AWS	경상북도 의성군 안계면 용기9길 9 안계고등학교
478	833	은척	AWS	경상북도 상주시 은척면 성주봉로 795 상주시한방산업단지관리사업소
479	834	화서	AWS	경상북도 상주시 화서면 중화로 2191 국립식량과학원 상주출장소
480	835	봉화읍	AWS	경상북도 봉화군 봉화읍
481	836	현서	AWS	경상북도 청송군 현서면 구덕길 74 현서중고등학교
482	837	이산	AWS	경상북도 영주시 이산면
483	838	동로	AWS	경상북도 문경시 동로면 여우목로 2319-45 문경오미자연연구소
484	839	길안	AWS	경상북도 안동시 길안면 천지안길 71-3 길안중학교
485	840	하양	AWS	경상북도 경산시 하양읍 금락리 산 121
486	841	화북	AWS	경상북도 영천시 화북면 오산리 1493 화북소공원
487	842	산내	AWS	경상북도 경주시 산내면 외칠리 981-2
488	843	금강송	AWS	경상북도 울진군 서면 불영계곡로 1720 왕피천환경출장소
489	844	영덕읍	AWS	경상북도 영덕군 영덕읍 구미리 62 영덕군농업기술센터
490	845	대구북구	AWS	대구광역시 북구 조야로2길 209 신천하수종말처리장
491	846	서구	AWS	대구광역시 서구 종리동 942-1 상리배수지
492	847	소보	AWS	경상북도 군위군 소보면 소보안계로 107 국립원예특작과학원
493	848	청도금천	AWS	경상북도 청도군 금천면 섬마리1길 27 금천초등학교
494	849	지보	AWS	경상북도 예천군 지보면 소화1길 20-5 지보종합복지회관
495	850	감포	AWS	경상북도 경주시 감포읍 나정리 630 나정해수욕장
496	851	소곡	AWS	경상북도 울진군 북면 박금소야로 448
497	852	죽변	AWS	경상북도 울진군 죽변면
498	853	팔공산	AWS	경상북도 칠곡군 동명면 한티로 1034 팔공산도립공원관리사무소
499	854	삼동	AWS	울산광역시 울주군 삼동면 금곡리 산 183-6 보라컨트리클럽
500	855	가파도	AWS	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 가파리 373-1
501	856	광양백운산	AWS	전라남도 광양시 옥룡면 동곡리 1105
502	857	완도읍	AWS	전라남도 완도군 완도읍 청해진서로 398번길 19-1
503	858	지산	AWS	전라남도 진도군 지산면 인지리 77-1
504	859	토함산	AWS	경상북도 경주시 양북면 불국로 1208-45 토함산자연휴양림
505	860	신암	AWS	대구광역시 동구 아양로 9길 36

순번	지점번호	지점명	구분	주소
506	861	월정	AWS	제주특별자치도 제주시 구좌읍 월정리 1544-1
507	862	김녕	AWS	제주특별자치도 제주시 구좌읍 김녕리 3341-3
508	863	외도	AWS	제주특별자치도 제주시 외도1동 1019
509	864	완산	AWS	전라북도 전주시 완산구 관선3길 21-15
510	865	오등	AWS	제주특별자치도 제주시 오등동 1809
511	866	용강	AWS	제주특별자치도 제주시 용강동 산 14-1
512	867	삼각봉	AWS	제주특별자치도 제주시 오라2동
513	868	사제비	AWS	제주특별자치도 제주시 애월읍 광령리 산 138-1
514	869	영실	AWS	제주특별자치도 서귀포시 하원동 산 1-1
515	870	진달래밭	AWS	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 영실로 492 진달래밭대피소
516	871	윗세오름	AWS	제주특별자치도 제주시 애월읍 1100로 2070-510 윗세오름대피소
517	872	지리산	AWS	경상남도 산청군 시천면 지리산대로 1 경남환경교육원
518	873	원주백운산	AWS	강원도 원주시 판부면
519	874	동송	AWS	강원도 철원군 철원읍
520	875	설악산	AWS	강원도 양양군 서면 대청봉길 1 중청대피소
521	876	삼척	AWS	강원도 삼척시 언장1길 27 삼척시소방방재산업지원센터
522	877	문막	AWS	강원도 원주시 문막읍 취병리 569-13
523	878	도계	AWS	강원도 삼척시 황조길 346-0 강원대학교삼척제2캠퍼스
524	879	스키점프	AWS	강원도 평창군 대관령면 용산리 438-125
525	880	금악	AWS	제주특별자치도 제주시 한림읍 금악리 산 56-3
526	881	새만금	AWS	전라북도 군산시 옥도면 새만금로 1499
527	882	상무대	AWS	전라남도 장성군 삼서면
528	883	봉성	AWS	제주특별자치도 제주시 애월읍 봉성리 산59-12
529	884	기상(과)	AWS	제주특별자치도 서귀포시 서호북로 33 국립기상과학원
530	885	태풍센터	AWS	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 서성로 810번길 2
531	886	군산산단	AWS	전라북도 군산시 내초동 231 내초공원
532	887	세종연기	AWS	세종특별자치시 연기면 세종리 825
533	888	청남대	AWS	충청북도 청원군 문의면 청남대길 646
534	889	현충원	AWS	서울특별시 동작구 현충로 210 국립서울현충원
535	890	신례	AWS	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 신례리 2162-43

순번	지점번호	지점명	구분	주소
536	891	색달	AWS	제주특별자치도 서귀포시 색달동 산 50
537	900	두서	AWS	울산광역시 울주군 두서면 구량리 500-7
538	901	울기	AWS	울산광역시 동구 일산동
539	902	시천	AWS	경상남도 산청군 시천면 내공리 640-1
540	903	도천	AWS	경상남도 창녕군 도천면 답십리로 75길 영산천배수장
541	904	사상	AWS	부산광역시 낙동대로 943길 157 부산환경공단 위생사업소
542	905	양산상북	AWS	경상남도 양산시 상북면
543	906	화개	AWS	경상남도 하동군 화개면 화개로 541-6 지리산국립공원사무소 하동분소
544	907	삼천포	AWS	경상남도 사천시 대방길 68 금양수산 ^(주)
545	908	진해	AWS	경상남도 창원시 진해구 웅천로 218 창원시 농업기술센터 동부지도과
546	909	서이말	AWS	경상남도 거제시 일운면 서이말길 478 서이말항로표지관리소
547	910	영도	AWS	부산광역시 영도구 본산로
548	911	매물도	AWS	경상남도 통영시 한산면 매죽리 39-9
549	912	백천	AWS	경상남도 함양군 함양읍 백천리 409-2 함양군농업기술센터
550	913	상주면	AWS	경경남 남해군 상주면 상주리 1723 상주한려체육공원
551	914	서하	AWS	경상남도 함양군 서하면 육십령로 2327-6
552	915	삼가	AWS	경상남도 합천군 삼가면 두모리 192-3
553	916	단성	AWS	경상남도 산청군 단성면 강누리 38-3
554	917	사천	AWS	경상남도 사천시 용현면 진삼로 902 사천농업기술센터
555	918	고성	AWS	경상남도 고성군 고성을 죽계리 435-230
556	919	창녕	AWS	경상남도 창녕군 대지면 우포2로 1055 창녕양파연구소
557	920	함안	AWS	경상남도 함안군 가야읍 산서리 928 함안군농업기술센터
558	921	가덕도	AWS	부산광역시 강서구 가덕해안로
559	922	단장	AWS	경상남도 밀양시 단장면 고례리 1710
560	923	기장	AWS	부산광역시 기장군 일광면
561	924	간절곶	AWS	울산광역시 울주군 서생면 간절곶1길 39-2 간절곶항로표지관리소
562	925	생림	AWS	경상남도 김해시 생림면 마사리 666-9
563	926	진북	AWS	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 덕곡덕기길 276
564	927	송백	AWS	경상남도 밀양시 산내면 송백리 1532-1
565	929	개천	AWS	경상남도 고성군 개천면 청광리 418-8

순번	지점번호	지점명	구분	주소
566	930	사랑도	AWS	경상남도 통영시 사랑면 양지리 187-15
567	931	육지도	AWS	경상남도 통영시 육지면 동항리 376-3
568	932	하동	AWS	경상남도 하동군 하동읍 신기리 441-5
569	933	금남	AWS	경상남도 하동군 금남면 덕천리 842-4 덕천가압장
570	934	수곡	AWS	경상남도 진주시 수곡면 사곡리 96-9
571	935	청덕	AWS	경상남도 합천군 청덕면 가현리 5204
572	936	신포	AWS	경상남도 의령군 칠곡면 신포리 326 의령군농업기술센터
573	937	해운대	AWS	부산광역시 해운대구 우동3로
574	938	부산진	AWS	부산광역시 부산진구 백양대로
575	939	금정구	AWS	부산광역시 금정구 두구동 1363
576	940	동래	AWS	부산광역시 동래구 동래역사관길 18
577	941	북구	AWS	부산광역시 북구 덕천2동 763
578	942	대연	AWS	부산광역시 남구 용소로 45 부경대학교 자연과학대학
579	943	매곡	AWS	울산광역시 북구 매곡동 838-31 공명선거공원
580	944	길곡	AWS	경상남도 창녕군 길곡면 증산리 901-1
581	945	대병	AWS	경상남도 합천군 대병면 하금리 575
582	946	복상	AWS	경상남도 거창군 복상면 갈계리 송계로 731-18 복상초등학교
583	947	명사	AWS	경상남도 거제시 남부면 저구리 423-3
584	948	삼장	AWS	경상남도 산청군 삼장면 덕교리 618-3
585	949	정자	AWS	울산광역시 북구 동해안로
586	950	사하	AWS	부산광역시 사하구 다대로
587	951	내장산	AWS	전라북도 정읍시 내장호반로 273-17 내장산 자연생태학습장
588	953	장목	AWS	경상남도 거제시 장목면 장목리 360-12
589	954	온산	AWS	울산광역시 울주군 온산읍
590	970	철원장흥	AWS	강원도 철원군 동송읍 장흥로 311 철원농업기술센터

10

지상 관측망 설치 현황

10.1. 황사관측망 설치 현황

순번	지점번호	지점명	주소
1	90	속초	강원도 고성군 토성면 봉포5길 9 속초고층관측소
2	94	광덕산	강원도 화천군 사내면 천문대길 40길 3
3	100	대관령	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372 대관령자동기상관측소
4	101	춘천	강원도 춘천시 신북읍 장본1길 12 춘천기상대
5	102	백령도	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91 백령도고층관측소
6	108	서울	서울특별시 종로구 송월길 52 서울기후관측소
7	116	관악산	경기도 과천시 자하동길 64 관악산기상레이더관측소
8	119	수원	경기도 수원시 권선구 서호로 149 수도권기상청
9	121	영월	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25 영월자동기상관측소
10	130	울진	경상북도 울진군 울진읍 현내항길 울진자동기상관측소
11	135	추풍령	충청북도 영동군 추풍령면 관리길 25-15 추풍령자동기상관측소
12	136	안동	경상북도 안동시 열루재1길 16 안동기상대
13	140	군산	전라북도 군산시 거척길 3-60 군산자동기상관측소
14	143	대구	대구광역시 동구 효목동 산 234-7 대구기상지청
15	146	전주	전라북도 전주시 덕진구 상가마을길 25 전주기상지청
16	152	울산	울산광역시 중구 기상대길 7 울산기상대
17	156	광주	광주광역시 북구 서암대로 71 광주지방기상청
18	160	구덕산	부산광역시 서구 구덕산길 96번지 구덕산기상레이더관측소
19	169	흑산도	전라남도 신안군 흑산면 예리3길 21-90 흑산도관측소
20	185	고산	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70 고산자동기상관측소
21	192	진주	경상남도 진주시 남강로 43 진주자동기상관측소
22	201	강화	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628 강화자동기상관측소
23	229	북격렬비도	충청남도 태안군 근흥면 가의도리 북격렬비도 산 27
24	232	천안	충청남도 천안시 동남구 신흥2길 72 천안자동기상관측소
25	268	진도군	전라남도 진도군 진도읍 남동리 287-5 진도군자동기상관측소
26	273	문경	경상북도 문경시 유곡불정로 223 문경자동기상관측소
27	501	연평도	인천광역시 옹진군 연평면 대연평리 631

10.2. 적설관측망 설치 현황

10.2.1. 자동적설관측망(레이저식적설계)

순번	지점번호	지점명	주소
1	90	속초	강원도 고성군 토성면 봉포 5길 9 속초관측소
2	95	영월	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25 영월지역기상서비스센터
3	98	동두천	경기도 동두천시 시방죽로 16-47 (동두천지역기상서비스센터)
4	99	파주	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29 (파주지역기상서비스센터)
5	100	대관령	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372 대관령지역기상서비스센터
6	106	동해	강원도 동해시 중앙로 31 동해지역기상서비스센터
7	108	송월동	서울특별시 종로구 송월길 52 (서울관측소)
8	112	인천	인천광역시 중구 자유공원서로 61 (인천기상대)
9	114	원주	강원도 원주시 단구로 159 원주지역기상서비스센터
10	121	철원	강원도 철원군 갈말읍 명성로 179번길26 철원지역기상서비스센터
11	127	충주	충청북도 충주시 안림로 55 충주지역기상서비스센터
12	129	서산	충청남도 서산시 수석1길 124-1 흥성기상대
13	130	울진	경상북도 울진군 울진읍 현내항길 157 울진지역기상서비스센터
14	135	추풍령	충청북도 영동군 추풍령면 관리길 25-15 추풍령지역기상서비스센터
15	137	상주	경상북도 상주시 남산2길 322 상주지역기상서비스센터
16	138	포항	경상북도 포항시 남구 송도로 70 포항관측소
17	140	군산	전라북도 군산시 거척길 3-60 군산지역기상서비스센터
18	146	전주	전라북도 전주시 덕진구 상가마을길25
19	162	통영	경상남도 통영시 망일1길 67 통영지역기상서비스센터
20	170	완도	전라남도 완도군 군외면 청해진로 795-3 완도지역기상서비스센터
21	174	순천	전라남도 순천시 승주읍 평지길 87 순천지역기상서비스센터
22	185	고산	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70 고산지역기상서비스센터
23	188	서귀포	제주특별자치도 서귀포시 태평로439번길 17 서귀포지역기상서비스센터
24	189	성산	제주특별자치도 서귀포시 성산읍 신난로 11 성산지역기상서비스센터
25	192	진주	경상남도 진주시 남강로 43 진주지역기상서비스센터
26	247	남원	전라북도 남원시 도통동 춘향로 74-32 남원지역기상서비스센터

순번	지점번호	지점명	주소
27	251	고창군	전라북도 고창군 고창읍 증거리당산로 74-12 (공동협력기상관측소)
28	253	김해시	경상남도 김해시 부원동 123-4 김해시공동협력기상관측소
29	255	북창원	경상남도 창원시 성산구 내동 산27-10 외동반림로93 외동배수지 (북창원공동기상관측소)
30	257	양산시	경상남도 양산시 동면 금산리 1216-14 강변로 54 (수질정화공원) 양산시공동협력기상관측소
31	258	보성군	전라남도 보성군 득량만길 379 보성군공동협력기상관측소(예당리3046-2)
32	259	강진군	전라남도 강진군 강진읍 금릉1길 48 강진군 공동협력기상관측소(남포리 12-1)
33	262	고흥	전라남도 고흥군 고흥읍 두원로 130 고흥자동차기상관측소(행정리 483-1)
34	263	의령군	경상남도 의령군 의령읍 무전리 78 의합대로 44-54 (종합환경관리사업소) 의령군공동협력기상관측소
35	264	함양군	경상남도 함양군 함양읍 용평리 915-202 함양군공동협력기상관측소
36	266	광양시	전라남도 광양시 중동 산109-3번지 광양시공동협력기상관측소
37	268	진도군	전라남도 진도군 진도읍 남동리 291
38	276	청송군	경상북도 청송군 청송읍 길안청송로 1591-9 청송군공동협력기상관측소
39	277	영덕	경상북도 영덕군 영해면 318만세길 90-19 영덕자동차기상관측소
40	278	의성	경상북도 의성군 의성읍 홍술로 89-14 의성자동차기상관측소
41	279	구미	경상북도 구미시 원남로2길 16 구미지역기상서비스센터
42	281	영천	경상북도 영천시 망정3길 35 영천자동차기상관측소
43	283	경주시	경상북도 경주시 서리별대로 336-20 경주시공동협력기상관측소
44	284	거창	경상남도 거창군 거창읍 수남로 2117 거창지역기상서비스센터
45	285	합천	경상남도 합천군 합천읍 동서로 164번길 합천자동차기상관측소
46	288	밀양	경상남도 밀양시 점필재로 5 밀양자동차기상관측소
47	289	산청	경상남도 산청군 산청읍 꽃봉산로 133번길 3 산청자동차기상관측소
48	294	거제	경상남도 거제시 장평2로 2길 47 거제자동차기상관측소
49	295	남해	경상남도 남해군 이동면 남해대로 2423 남해자동차기상관측소
50	329	아라	제주특별자치도 제주시 복지로1길 8 (KBS 제주방송총국)
51	410	기상청	서울특별시 동작구 여의대방로 16길 61 기상청AWS지점
52	496	세종금남	세종특별자치시 금남면 성덕리 77-3
53	515	운평	경기도 화성시 우정읍 운평리 601-6
54	518	해안	강원도 양구군 해안면 오유리 134 (야생화단지)

순번	지점번호	지점명	주소
55	520	설악동	강원도 속초시 설악산로 833 (설악산 관리사무소)
56	523	주문진	강원도 강릉시 주문진읍 주문리 961 (공원부지)
57	541	남양주	경기도 남양주시 진건읍 사릉로 234-46 (남양주농업기술센터)
58	545	안산	경기도 안산시 사동 1031-7번지 농어촌연구원 안산AWS지점
59	548	여주	경기도 여주시 전봉동 429-29 (여주시상수도사업소 점봉배수지)
60	549	용인	경기도 용인시 처인구 포곡면 둔전리 사서함 1호(육군55사단) 용인AWS지점
61	550	오산	경기도 오산시 외삼미동 산56-1 2819부대3세대 오산AWS지점
62	555	화천	강원도 화천군 하남면 춘화로 3337번길 45 (화천생활체육공원)
63	557	기린	강원도 인제군 기린면 현리 제2307부대 (3군단사령부)
64	565	시흥	경기도 시흥시 장곡동 724-32 시흥시갯골생태공원 시흥AWS지점
65	569	구리	경기도 구리시 서울외곽순환고속도로 26 (토평동)
66	572	성남	경기도 성남시 중원구 성남대로 997 (성남시청)
67	589	능곡	경기도 고양시 일산동구 석성동 산 69-2 (제5895부대)
68	590	과천	경기도 과천시 상하벌로 110 국립과천과학관
69	595	진부령	강원도 고성군 간성읍 흘리길 190 (흘리보건소)
70	596	오색	강원도 양양군 서면 오색리 199-1
71	598	양주	경기도 양주시 광적면 석우리 산6 제8030부대 양주AWS지점
72	599	광릉	경기도 포천시 소흘읍 광릉수목원로 415(국립수목원산림생산기술연구소)
73	601	단양	충청북도 단양군 단양읍 중앙1로 20 (단양군 농업기술센터)
74	602	진천	충청북도 진천군 진천읍 문진로 1433-6 진천군농업기술센터 진천AWS지점
75	603	괴산	충청북도 괴산군 괴산읍 서부리 704 (괴산군 농업기술센터)
76	604	옥천	충청북도 옥천군 옥천읍 옥천동이로 234 (옥천군 농업기술센터)
77	614	서천	충청남도 서천군 마서면 장서로 689 (서천군 농업기술센터)
78	615	논산	충청남도 논산시 덕지동 43-29 논산AWS지점
79	628	예산	충청남도 예산군 신암면 오신로 852 (예산군 농업기술센터)
80	634	아산	충청남도 아산시 인주면 대음리 200 현대자동차(주) 아산공장
81	636	계룡	충청남도 계룡시 남선면 부남리 사서함 501-328호 제73기상전대 계룡 AWS지점
82	671	청호	강원도 속초시 조양동 1034 제1중계펌프장
83	674	사북	강원도 정선군 사북읍 하이원길 57-35(강원랜드)

순번	지점번호	지점명	주소
84	676	위성센터	충청북도 진천군 광혜원면 구암길 64-18
85	696	신기	강원도 삼척시 신기면 신기리 78번지 (농지)
86	699	무안	전라남도 무안군 무안읍 교촌리 785-1
87	702	익산	전라북도 익산시 서동로 413 (전라북도농업기술원)
88	709	구례	전라남도 구례군 구례읍 동산1길 32 (구례군 농업기술센터)
89	724	추자도	제주특별자치도 제주시 추자로 158 (추자정비센터)
90	727	유수암	제주특별자치도 제주시 애월읍 평화로 2144 제주경마공원
91	730	장성	전라남도 장성군 황룡면 강변로 377
92	731	영암	전라남도 영암군 영암읍 배날리길 50 영암읍사무소 영암AWS지점 (동무리47-3)
93	734	완주	전라북도 완주군 고산면 소항리 699-1 완주군청
94	737	김제	전라북도 김제시 서암2길 94 (김제시배수지)
95	738	줄포	전라북도 부안군 줄포면 주을로 228-18 (한국도로공사 부안지사)
96	753	어리목	제주특별자치도 1100로 2070-61 (한라산국립공원관리사무소)
97	754	함평	전라남도 함평군 함평읍 기각리 189-7 (제일자동차공업사옆)
98	768	곡성	전라남도 곡성군 곡성읍 삼인동길 97 (31사단 95연대 3대대 9중대)
99	789	압해도	전라남도 신안군 압해면 신용리 602-5 나무병원 압해도AWS지점
100	801	영양	경상북도 영양군 영양읍 감천리 646-2
101	810	성주	경상북도 성주군 성주읍 성주로 3293-81 (성주하수종말처리장)
102	812	고령	경상북도 고령군 고령읍 일량본길 137 (고령군 농업기술센터)
103	813	청도	경상북도 청도군 화양읍 송북리 278
104	815	예천	경상북도 예천군 예천읍 충효로 433(예천군 농업기술센터)
105	816	구룡포	경상북도 포항시 남구 구룡포읍 병포길 52번길 41 (병포정수장)
106	817	수비	경상북도 영양군 수비면 수하리 산107-8번지 수비복지회관
107	822	김천	경상북도 김천시 구성면 남김천대로 3296-22 (김천시농업기술센터)
108	823	군위	경상북도 군위군 군위읍 내량1길 11
109	825	칠곡	경상북도 칠곡군 약목면 동덕로 146 (칠곡군 농업기술센터)
110	827	경산	경상북도 경산시 남매로 158 (경산시보건소)
111	831	석포	경상북도 봉화군 석포면 청옥로 1552-163 (청옥산자연휴양림)
112	843	금강송	경상북도 울진군 금강송면 불영계곡로 1720 왕피천환경출장소

순번	지점번호	지점명	주소
113	850	감포	경상북도 경주시 감포읍 나정리 630 (나정해수욕장)
114	876	삼척	강원도 삼척시 교동 515-1 (삼척소방방재지원센터)
115	881	새만금	전라북도 군산시 옥도면 비안도리 496 (농어촌공사 가력유지관리사무소)
116	906	화개	경상남도 하동군 화개면 화개로 541-6 지리산국립공원사무소 하동분소
117	917	사천	경상남도 사천시 용현면 진삼로 902 (사천시 농업기술센터)
118	918	고성	경상남도 고성군 고성을 죽계리 435-230 (고성군농업기술센터)
119	919	창녕	경상남도 창녕군 우포2로 1055 (창녕양파연구소)
120	920	함안	경상남도 함안군 가야읍 함안대로 755 (함안군농업기술센터)
121	923	기장	부산광역시 기장군 일광면 이천리 산 1-5 128 (레이더기지)
122	2551	어흘리	강원도 강릉시 성산면 어흘리 산 1-25(영동고속도로 대관령구간)

10.2.2. 자동적설관측망(초음파식적설계)

순번	지점번호	지점명	주소
1	1305	서남	서울특별시 강서구 마곡동 91번지 (서남 물재생센터)
2	1306	탄천	서울특별시 강남구 일원동 580번지 (탄천 물재생센터)
3	1307	의정부	경기도 의정부시 용현동 399-24 (용현배수지)
4	1308	강화	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628 강화자동기상관측소
5	1310	양평	경기도 양평군 양평읍 한빛길 17-3 양평자동기상관측소
6	1311	이천	경기도 이천시 부발읍 대산로 546번길 8 이천지역기상서비스센터
7	1312	화성	경기도 화성시 남양동 산34 (제819부대 2대대)
8	1313	신서	경기도 연천군 신서면 도신리 164번지 1호 (경기도농업기술원 소득지원연구소)
9	2304	횡성	강원도 횡성군 공근면 학담리 775 횡성군 농업기술센터
10	2305	사내	강원도 화천군 사내면 사창리 사서함 94-19호 (7353부대)
11	2306	가평조종	경기도 가평군 하면 현리 209 (가평 하면정수장 내)
12	2307	평화	강원도 화천군 화천읍 동촌리 2921-3
13	2308	인제	강원도 인제군 인제읍 비봉로44번길 93 인제자동기상관측소
14	2309	홍천	강원도 홍천군 홍천읍 연봉동로 27 홍천자동기상관측소
15	2310	도암	강원도 평창군 대관령면 대관령 마루길 527-2
16	2311	진부	강원도 평창군 진부중앙로 203-5 (한국도로공사 대관령지사)

순번	지점번호	지점명	주소
17	2312	평창	강원도 평창군 평창읍 여만길 36 (평창군 농업기술센터)
18	2314	간성	강원도 고성군 간성읍 간성북로 87 (고성군 농업기술센터)
19	2315	태백	강원도 태백시 문예1길 45 태백자동기상관측소
20	2323	양구	강원도 양구군 양구읍 정림리 160-10
21	2325	서석	강원도 홍천군 서석면 풍암2리 526-2
22	2326	구룡령	강원도 홍천군 내면 구룡령로 7846
23	2327	정선군	강원도 정선군 정선읍 북실리 773-7 (정선군 공동협력기상관측소)
24	3300	공주	충청남도 공주시 우성면 내산목천길 52-15 (공주시 농업기술센터)
25	3301	부여	충청남도 부여군 부여읍 금성로 63 부여자동기상관측소
26	3302	금산	충청남도 금산군 금산읍 비단로 410-8 금산자동기상관측소
27	3303	천안	충청남도 천안시 동남구 병천면 병천1로 36 천안지역기상서비스센터
28	3304	당진	충청남도 당진시 구봉로 46 (당진시 농업기술센터)
29	3306	보령	충청남도 보령시 대해로 450 보령지역기상서비스센터
30	3307	제천	충청북도 제천시 대학로 123 제천자동기상관측소
31	3308	음성	충청북도 음성군 음성읍 평곡리 520-1
32	3309	영동	충청북도 영동군 영동읍 학산영동로 1065 (영동군 농업기술센터)
33	3310	보은	충청북도 보은군 보은읍 성주길57 보은자동기상관측소
34	3311	증평	충청북도 증평군 증평읍 연탄리 82-1 (제37보병사단)
35	3316	태안	충청남도 태안군 태안읍 백화로 49 (태안초등학교)
36	3317	청양	충청남도 청양군 청양읍 구봉로 1026-84 (청양군 농업기술센터)
37	4304	담양	전라남도 담양군 담양읍 면암정로 730 (담양군 농업기술센터)
38	4305	나주	전라남도 나주시 금천면 벽류길 121 (국립원예과학원 배시험장)
39	4306	화순	전라남도 화순군 화순읍 삼천리 590
40	4307	함라	전라북도 익산시 함라면 신동리 926-9 (106연대 3대대)
41	4308	정읍	전라북도 정읍시 서부산업도로 168-43 전북기상과학관
42	4309	임실	전라북도 임실군 임실읍 운수로 58 임실자동기상관측소
43	4310	장수	전라북도 장수군 장수읍 장천로 277 장수자동기상관측소
44	4312	부안	전라북도 부안군 행안면 변산로 42 부안자동기상관측소
45	4313	진안	전라북도 진안군 진안읍 반월리 1032-1 (진안군 농업기술센터)
46	4314	영광	전라남도 영광군 군서면 만곡리 산 144-6

순번	지점번호	지점명	주소
47	4315	해남	전라남도 해남군 해남읍 남각길 337 해남자동기상관측소
48	4316	장흥	전라남도 장흥군 장흥읍 흥성로 226 장흥자동기상관측소
49	4319	순창군	전라북도 순창군 순창읍 장류로 180 (순창군 공동협력기상관측소)
50	4333	무주	전라북도 무주군 무주읍 한풍루로 416 (무주군 농업기술센터)
51	4334	해제	전라남도 무안군 해제면 현해로 1926 (무안기상연구소)
52	4344	고창_1	전라북도 고창군 대산면 매산리 칠거리로 70 고창지역기상서비스센터
53	5301	영주	경상북도 영주시 풍기읍 풍기읍 남원로 178 영주자동기상관측소
54	5302	봉화	경상북도 봉화군 춘양면 서동길 59 봉화자동기상관측소
55	5304	문경	경상북도 문경시 유곡불정로 223 문경자동기상관측소
56	6302	봉성	제주특별자치도 제주시 애월읍 봉성리 951 (제주농업기술원 농산물원종장)
57	6303	영평	제주특별자치도 제주시 516로 2695 (제주컨트리클럽내 내)
58	6304	강정	제주특별자치도 강정동 중산간서로 212 (강정농업기술원)
59	6305	동광	제주특별자치도 서귀포시 안덕면 동광로 266-23 (KT무릉수신소)
60	-	고창_2	전라북도 고창군 대산면 매산리 칠거리로 70 고창지역기상서비스센터

10.2.3. CCTV 적설관측망

순번	지점번호	지점명	주소
1	90	속초	강원도 고성군 토성면 봉포 5길 9 속초관측소
2	93	북춘천	강원도 춘천시 신북읍 산천리 264 춘천기상대
3	95	철원	강원도 철원군 갈말읍 명성로 179번길 26 철원지역기상서비스센터
4	98	동두천	경기도 동두천시 방죽로 16-47 동두천지역기상서비스센터
5	99	파주	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29 파주지역기상서비스센터
6	100	대관령	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372 대관령지역기상서비스센터
7	102	백령도	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91 백령도관측소
8	104	강원청	강원도강릉시사천면과학단지로130강원지방기상청
9	106	동해	강원도 동해시 중앙로 31 동해지역기상서비스센터
10	108	서울(관)	서울특별시 종로구 송월길 52 서울관측소
11	112	인천	인천광역시 중구 자유공원서로 61 인천기상대
12	114	원주	강원도 원주시 단구로 159 원주지역기상서비스센터

순번	지점번호	지점명	주소
13	115	울릉도	경상북도 울릉군 울릉읍 무릉길 227-75 울릉도관측소
14	119	수도권청	경기도 수원시 권선구 서호로 149 수도권기상청
15	121	영월	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25 영월지역기상서비스센터
16	127	충주	충청북도 충주시 안림로 55 충주지역기상서비스센터
17	129	서산	충청남도 서산시 수석1길 124-1 흥성기상대
18	130	울진	경상북도 울진군 울진읍 현내한길157 울진지역기상서비스센터
19	131	청주	충청북도 청주시 흥덕구 공단로76 청주기상지청
20	133	대전청	대전광역시 유성구 대학로 383 대전지방기상청
21	135	추풍령	충청북도 영동군 추풍령면 관리길 25-15 추풍령지역기상서비스센터
22	136	안동	경상북도 안동시 열루재1길 16 안동기상대
23	137	상주	경상북도 상주시 남산2길 322 상주지역기상서비스센터
24	138	포항	경상북도 포항시 남구 송도로 70 포항관측소
25	140	군산	전라북도 군산시 거척길 3-60 군산지역기상서비스센터
26	143	대구	대구광역시 동구 효동로2길 10 대구기상지청
27	152	울산	울산광역시 중구 달빛로 65-26 울산기상대
28	155	창원	경상남도 창원시 마산합포구 가포순환로 172 창원기상대
29	156	광주청	광주광역시 북구 서암대로 71 광주지방기상청
30	159	부산청	부산광역시 동래구 총렬대로 237번길 117 부산지방기상청
31	162	통영	경상남도 통영시 망일1길 67 통영지역기상서비스센터
32	165	목포	전라남도 목포시 교하대로 815 목포기상대
33	168	여수	전라남도 여수시 고소5길 여수관측소
34	169	흑산도	전라남도 신안군 흑산면 예리 3길 21-90 흑산도관측소
35	170	완도	전라남도 완도군 군외면 청해진로 795-3 완도지역기상서비스센터
36	172	고창	전라북도 고창군 대산면 칠거리로 70 고창지역기상서비스센터
37	174	순천	전라남도 순천시 승주읍 평지길 87 순천지역기상서비스센터
38	175	진도	전라남도 진도군 의신면 윤림산방로 527-209 진도지역기상서비스센터
39	184	제주청	제주특별자치도 제주시 동문로 9길 13-1 제주지방기상청
40	185	고산	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70 고산지역기상서비스센터
41	188	성산	제주특별자치도 서귀포시 성산읍 신난로 11 성산지역기상서비스센터
42	189	서귀포	제주특별자치도 서귀포시 태평로 439번길 17번지 서귀포지역기상서비스센터

순번	지점번호	지점명	주소
43	192	진주	경상남도 진주시 남강로 43 진주지역기상서비스센터
44	203	이천	경기도 이천시 부발읍 대산로 546번길 8 이천지역기상서비스센터
45	232	천안	충청남도 천안시 동남구 병천면 병천1로 36 천안지역기상서비스센터
46	235	보령	충청남도 보령시 대해로 450 보령지역기상서비스센터
47	245	정읍	전라북도 정읍시 충정로 111-1 정읍지역기상서비스센터
48	247	남원	전라북도 남원시 도동동 춘향로 74-32 남원지역기상서비스센터
49	279	구미	경상북도 구미시 원남로2길 16 구미지역기상서비스센터
50	284	거창	경상남도 거창군 거창읍 수남로 2117 거창지역기상서비스센터
51	1027	의정부(C)	경기도 의정부시 용현동 399-24 (용현배수지)
52	1029	능곡(C)	경기도 고양시 일산동구 석성동 산 69-2 (제5895부대)
53	1035	광릉(C)	경기도 포천시 소흘읍 광릉수목원로 415 (국립수목원 산림생산기술연구소)
54	1036	신서(C)	경기도 연천군 신서면 도신리 164번지 1호 (경기도농업기술원 소득자원연구소)
55	1037	남양주(C)	경기도 남양주시 진건읍 사릉로 234-46 (남양주 농업기술센터)
56	1314	강화(관C)	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628 강화자동기상관측소
57	1315	양평(관C)	경기도 양평군 양평읍 한빛길 17-3 양평자동기상관측소
58	1319	성남(C)	경기도 성남시 중원구 성남대로 997 성남시청
59	1320	여주(C)	경기도 여주시 전봉동 429-29 (여주시상수도사업소 점봉배수지)
60	1321	평택(C)	경기도 평택시 합정동 산28번지 (평택시 공설운동장)
61	1322	운평(C)	경기도 화성시 우정읍 운평리 601-6 (운평AWS)
62	1323	가평조종(C)	경기도 가평군 하면 현리 209 (가평 하면정수장 내)
63	1324	기상청(C)	서울특별시 동작구 여의대방로 16길 61 기상청
64	2006	황성(C)	강원도 황성군 황성읍 문예로 133 (황성하수종말처리장)
65	2007	문막(C)	강원도 원주시 문막읍 취병리 569-1 3 (농수로관문 옆)
66	2008	화천(C)	강원도 화천군 하남면 춘화로 3337번길 45 (화천생활체육공원)
67	2009	현내(C)	강원도 고성군 현내면 명파4길 11-15
68	2010	서석(C)	강원도 황성군 서석면 풍암2리 526-2 (인삼밭)
69	2011	진부(C)	강원도 평창군 진부중앙로 203-5 (한국도로공사 대관령지사)
70	2012	평창(C)	강원도 평창군 평창읍 여만길 36 (평창군 농업기술센터)
71	2212	사북(C)	강원도 정선군 사북읍 하이원길 57-3 5 (강원랜드)
72	2214	정선군(공C)	강원도 정선군 정선읍 북실리 773-7 (정선군 공동협력기상관측소)

순번	지점번호	지점명	주소
73	2215	신기(C)	강원도 삼척시 신기면 신기리 78번지 (농지)
74	2216	주문진(C)	강원도 강릉시 주문진읍 주문리 961 (공원부지)
75	2316	태백(관C)	강원도 태백시 문예1길 45 태백자동기상관측소
76	2317	홍천(관C)	강원도 홍천군 홍천읍 연봉동로 27 홍천자동기상관측소
77	2318	인제(관C)	강원도 인제군 인제읍 비봉로44번길 93 인제자동기상관측소
78	2319	진부령(C)	강원도 고성군 간성읍 흘리길 190 (흘리보건소)
79	2320	양구(C)	강원도 양구군 양구읍 정림리 160-10
80	2321	삼척(C)	강원도 삼척시 교동 515-1 (삼척소방방재지원센터)
81	2322	양양(C)	강원도 양양군 양양읍 송암리 160 (강릉국도관리사무소)
82	2328	간성(C)	강원도 고성군 간성읍 간성북로 87 (고성군 농업기술센터)
83	2329	미시령(C)	강원도 고성군 토성면 미시령옛길 383 (미시령 휴게소)
84	2330	강릉(C)	강원도 강릉시 임영로 131번길 19 강릉자동기상관측소
85	2332	오색(C)	강원도 양양군 서면 오색리 199-1
86	2333	설악동(C)	강원도 속초시 설악산로 833 (설악산 관리사무소)
87	2552	발왕산	강원도 평창군 대관령면 용산리 130
88	2584	스키점프(평)	강원도 평창군 대관령면 용산리 438번지-125 스키점프대엽
89	2585	용평(평)	강원도 평창군 대관령면 용산리 506번지 용평리조트그린피아 뒤쪽
90	2586	면은(평)	강원도 평창군 봉평면 면은리 65번지 1호 적설감시CCTV
91	2587	내면(평)	강원도 홍천군 내면 창촌리 1513번지 2호 적설감시CCTV
92	2588	대화(평)	강원도 평창군 대화면 신리 1106번지 21호 적설감시CCTV
93	2589	북평(평)	강원도 정선군 북평면 장열리 194번지 58호
94	2590	대기리(평)	강원도 강릉시 왕산면 대기리 1147번지 감자원종장
95	2591	안흥(평)	강원도 횡성군 안흥면 소사리 588
96	2592	임계(평)	강원도 정선군 임계면 봉산리 302-2
97	2593	청일(평)	강원도 횡성군 청일면 유동리 1374-17
98	3008	수안보(C)	충청북도 충주시 수안보면 안보리 419-1 (수안보 생활체육공원)
99	3010	단양(C)	충청북도 단양군 단양읍 중앙로 20 (단양군 농업기술센터)
100	3111	태안(C)	충청남도 태안군 태안읍 백화로 49 (태안초등학교)
101	3112	공주(C)	충청남도 공주시 우성면 내산목천길 52-15 (공주시농업기술센터)
102	3113	제천(관C)	충청북도 제천시 대학로 123 제천자동기상관측소

순번	지점번호	지점명	주소
103	3115	당진(C)	충청남도 당진시 구봉로 46 (당진시 농업기술센터)
104	3117	예산(C)	충청남도 예산군 신암면 오신로 852 (농업기술센터)
105	3119	청양(C)	충청남도 청양군 청양읍 구봉로 1026-8 4(농업기술센터)
106	3120	서천(C)	충청남도 서천군 마서면 장서로 689 서천군 농업기술센터
107	3313	보은(관C)	충청북도 보은군 보은읍 성주길57 보은자동기상관측소
108	3314	부여(관C)	충청남도 부여군 부여읍 금성로 63 부여자동기상관측소
109	3315	금산(관C)	충청남도 금산군 금산읍 비단로 410-8 금산자동기상관측소
110	3318	옥천(C)	충청북도 옥천군 옥천읍 옥천동이로 234 (옥천군 농업기술센터)
111	3319	음성(C)	충청북도 음성군 음성읍 평곡리 520-1
112	3320	세종금남(C)	세종특별자치시 금남면 성덕리 77-3
113	4012	무주(C)	전라북도 무주군 무주읍 한풍루로 416 (무주군 농업기술센터)
114	4013	졸포(C)	전라북도 부안군 졸포면 주을로 228-18 (한국도로공사 부안지사)
115	4124	새만금(C)	전라북도 군산시 옥도면 비안도리 비안도리 496 (한국농어촌공사 가력유지관리사무소)
116	4125	김제(C)	전라북도 김제시 서암2길 94 (김제시배수지)
117	4126	익산(C)	전라북도 익산시 서동로 413 (전라북도 농업기술원)
118	4127	진도(C)	전라남도 진도군 진도읍 남동리 291
119	4320	부안(관C)	전라북도 부안군 행안면 변산로 42 부안자동기상관측소
120	4321	임실(관C)	전라북도 임실군 임실읍 운수로 58 임실자동기상관측소
121	4322	장수(관C)	전라북도 장수군 장수읍 장천로 277 장수자동기상관측소
122	4323	장흥(관C)	전라남도 장흥군 장흥읍 흥성로 226 장흥자동기상관측소
123	4324	해남(관C)	전라남도 해남군 해남읍 남각길 337 해남자동기상관측소
124	4325	고흥(관C)	전라남도 고흥군 고흥읍 두원로 130 고흥자동기상관측소
125	4326	담양(초C)	전라남도 담양군 담양읍 면양정로 730 (담양군 농업기술센터)
126	4327	화순(초C)	전라남도 화순군 화순읍 삼천리 590
127	4328	나주(초C)	전라남도 나주시 금천면 벽류길 121 (국립원예과학원배시험장)
128	4329	함라(초C)	전라북도 익산시 함라면 신등리 926-9 (106연대 3세대)
129	4330	진안(초C)	전라북도 진안군 진안읍 반월리 1032-1 (진안군 농업기술센터)
130	4331	영광군(공C)	전라남도 영광군 영광읍 복호로 7 (영광군 공동협력기상관측소)
131	4332	순창군(공C)	전라북도 순창군 순창읍 장류로 180 (순창군 공동협력기상관측소)

순번	지점번호	지점명	주소
132	4335	함평(C)	전라남도 함평군 함평읍 기각리 189-7 (노인복지회관부근)
133	4336	해제(C)	전라남도 무안군 해제면 현해로 1926 (무안기상연구소)
134	4337	강진군(공C)	전라남도 강진군 강진읍 금릉1길 48 (강진군 공동협력기상관측소)
135	4338	구례(C)	전라남도 구례군 구례읍 동산1길 32 (구례군 농업기술센터)
136	4339	곡성(C)	전라남도 곡성군 곡성읍 삼인동길 97 (31사단 95연대 3세대 9층대)
137	4340	장성(C)	전라남도 장성군 황룡면 강변로 377 (위생 환경사업소)
138	4341	무안(C)	전라남도 무안군 무안읍 교촌리 785-1
139	4342	광양시(공C)	전라남도 광양시 중동 산109-3번지 (광양시 공동협력기상관측소)
140	4343	완주(C)	전라북도 완주군 용진면 운곡리 산 101-1 (완주군청)
141	5004	영양(C)	경상북도 영양군 영양읍 감천리 646-2
142	5023	석포(C)	경상북도 봉화군 석포면 대현리 산13-103
143	5313	봉화(관C)	경상북도 봉화군 춘양면 서동길 59 봉화자동기상관측소
144	5314	영주(관C)	경상북도 영주시 풍기읍 풍기읍 남원로 178 영주자동기상관측소
145	5315	문경(관C)	경상북도 문경시 유곡불정로 223 문경자동기상관측소
146	5316	영덕(관C)	경상북도 영덕군 영해면 318만세길 90-19 영덕자동기상관측소
147	5317	의성(관C)	경상북도 의성군 의성읍 홍술로 89-14 의성자동기상관측소
148	5318	영천(관C)	경상북도 영천시 망정3길 35 영천자동기상관측소
149	5319	합천(관C)	경상남도 합천군 합천읍 동서로 164 합천자동기상관측소
150	5320	밀양(관C)	경상남도 밀양시 점필재로 5 밀양자동기상관측소
151	5321	산청(관C)	경상남도 산청군 산청읍 꽃봉산로 133번길 3 산청자동기상관측소
152	5322	거제(관C)	경상남도 거제시 장평2로 2길 47 거제자동기상관측소
153	5323	남해(관C)	경상남도 남해군 이동면 남해대로 2423 남해자동기상관측소
154	5328	김해시(공C)	경상남도 김해시 부원동 123-4 김해시 공동협력기상관측소
155	5329	양산시(공C)	경상남도 양산시 동면 강변로 54 양산시 공동협력기상기상관측소
156	5330	함양군(공C)	경상남도 함양군 함양읍 용평리 915-202 함양군 공동협력기상관측소
157	5331	어흘리(C)	강원도 강릉시 성산면 어흘리 산 1-25(영동고속도로 대관령구간)
158	5333	구룡포(C)	경상북도 포항시 남구 구룡포읍 병포길 52번길 4 1(병포정수장)
159	5334	청송군(공C)	경상북도 청송군 청송읍 길안청송로 1591-9 청송군 공동협력기상관측소
160	5335	금강송(C)	경상북도 울진군 금강송면 불영계곡로 1720 왕피천환경출장소
161	5336	북창원(공C)	경상남도 창원시 성산구 외동반림로 93 외동배수지 (북창원 공동협력기상관측소)

순번	지점번호	지점명	주소
162	5337	의령군(공C)	경상남도 의령군 의합대로 44-54 의령종합환경관리사업소 (의령군 공동협력 기상관측소)
163	5338	경주시(공C)	경상북도 경주시 탑동 서라벌대로 336-20 (경주시 공동협력기상관측소)
164	5339	보성군(공C)	전라남도 보성군 득량면 예당리 3046-2 (보성군 공동협력기상관측소)
165	5340	고창군(공C)	전라북도 고창군 고창읍 중거리당산로 74-12 (고창군 공동협력기상관측소)
166	5341	기장(C)	부산광역시 기장군 일광면 이천리 산 1-5 128 레이더기지
167	5342	감포(C)	경상북도 경주시 감포읍 나정리 630 나정해수욕장
168	5344	신암(C)	대구광역시 동구 아양로9길 36 (대구 구청사)
169	6014	어리목(C)	제주특별자치도 1100로 2070-61 (한라산국립공원관리사무소)
170	6015	아라(C)	제주특별자치도 제주시 복지로1길 8 KBS 제주방송총국

10.3. 시정·현천계 설치 현황

순번	지점번호	지점명	주소
1	90	속초	강원도 고성군 토성면 봉포5길 9 속초고층관측소
2	95	철원	강원도 철원군 갈말읍 명성로179번길 26 철원자동기상관측소
3	98	동두천	경기도 동두천시 방죽로 16-47 동두천자동기상관측소
4	99	파주	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29 파주자동기상관측소
5	100	대관령	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372 대관령자동기상관측소
6	101	춘천	강원도 춘천시 충열로91번길 12 춘천자동기후관측소
7	102	백령도	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91 백령도고층관측소
8	104	북강릉	강원도 강릉시 사천면 과학단지로 130 강원지방기상청
9	105	강릉	강원도 강릉시 임영로131번길 19 강릉자동기후관측소
10	106	동해	강원도 동해시 중앙로 31 동해자동기상관측소
11	108	서울	서울특별시 종로구 송월길 52 서울기후관측소
12	112	인천	인천광역시 중구 자유공원서로 61 인천기상대
13	114	원주	강원도 원주시 단구로 159 원주자동기상관측소
14	115	울릉도	경상북도 울릉군 울릉읍 무릉길 227-75 울릉도관측소
15	119	수원	경기도 수원시 권선구 서호로 149 수도권기상청
16	121	영월	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25 영월자동기상관측소

순번	지점번호	지점명	주소
17	127	충주	충청북도 충주시 안림로 55 충주자동기상관측소
18	129	서산	충청남도 서산시 수석1길 124-1 홍성기상대
19	130	울진	경상북도 울진군 울진읍 현내항길 157 울진자동기상관측소
20	131	청주	충청북도 청주시 흥덕구 공단로 76 청주기상지청
21	133	대전	대전광역시 유성구 대학로 383 대전지방기상청
22	135	추풍령	충청북도 영동군 추풍령면 관리길 25-15 추풍령자동기상관측소
23	136	안동	경상북도 안동시 열루재1길 16 안동기상대
24	137	상주	경상북도 상주시 남산2길 322 상주자동기상관측소
25	138	포항	경상북도 포항시 남구 송도로 70 포항고층기후관측소
26	140	군산	전라북도 군산시 거척길 3-60 군산자동기상관측소
27	143	대구	대구광역시 동구 효동로2길 10 관사 대구기상지청
28	146	전주	전라북도 전주시 덕진구 상가마을길 25 전주기상지청
29	152	울산	울산광역시 중구 달빛로 65-26 울산기상대
30	155	창원	경상남도 창원시 마산합포구 가포순환로 172 창원기상대
31	156	광주	광주광역시 북구 서암대로 71 광주지방기상청
32	159	부산	부산광역시 중구 북병산길32번길 5-11 부산기상관측소
33	162	통영	경상남도 통영시 망일1길 67 통영자동기상관측소
34	165	목포	전라남도 목포시 고하대로 815 목포기상대
35	168	여수	전라남도 여수시 고소5길 42 여수기후관측소
36	169	혁신도	전라남도 신안군 혁신면 예리3길 21-90 혁신도고층관측소
37	170	완도	전라남도 완도군 군외면 청해진로 795-3 완도자동기상관측소
38	172	고창	전라북도 고창군 대산면 칠거리로 70 고창자동기상관측소
39	174	순천	전라남도 순천시 승주읍 평지길 87 순천자동기상관측소
40	177	홍성(예)	충청남도 홍성군 홍북면 신경리 공공청사 11
41	184	제주	제주특별자치도 제주시 동문로9길 13-1 제주지방기상청
42	185	고산	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70 고산자동기상관측소
43	188	성산	제주특별자치도 서귀포시 성산읍 신산리 1979-2 성산자동기상관측소
44	189	서귀포	제주특별자치도 서귀포시 태평로439번길 17 서귀포자동기상관측소
45	192	진주	경상남도 진주시 남강로 43 진주자동기상관측소
46	201	강화	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628 강화자동기상관측소
47	202	양평	경기도 양평군 양평읍 시민로20번길 14-1 양평자동기상관측소

순번	지점번호	지점명	주소
48	203	이천	경기도 이천시 부발읍 대산로546번길 8 이천자동기상관측소
49	211	인제	강원도 인제군 인제읍 비봉로44번길 93 인제자동기상관측소
50	212	홍천	강원도 홍천군 홍천읍 연봉동로 27 홍천자동기상관측소
51	216	태백	강원도 태백시 문예1길 45 태백자동기상관측소
52	217	정선군	강원도 정선군 정선읍 북실리 773-7 정선군자동기상관측소
53	221	제천	충청북도 제천시 대학로 123 제천자동기상관측소
54	226	보은	충청북도 보은군 보은읍 성주길57 보은자동기상관측소
55	232	천안	충청남도 천안시 동남구 병천면 병천1로 36 천안자동기상관측소
56	235	보령	충청남도 보령시 대해로 450 보령자동기상관측소
57	236	부여	충청남도 부여군 부여읍 금성로 63 부여자동기상관측소
58	238	금산	충청남도 금산군 금산읍 비단로 410-8 금산자동기상관측소
59	243	부안	전라북도 부안군 행안면 변산로 42 부안자동기상관측소
60	244	임실	전라북도 임실군 임실읍 운수로 58 임실자동기상관측소
61	245	정읍	전라북도 정읍시 서부산업도로 168-43 국립전북기상과학관
62	247	남원	전라북도 남원시 도동동 춘향로 74-32 남원자동기상관측소
63	248	장수	전라북도 장수군 장수읍 장천로 277 장수자동기상관측소
64	251	고창군	전라북도 고창군 고창읍 중거리당산로 74-12 고창군자동기상관측소
65	252	영광군	전라남도 영광군 복호로 7 영광군자동기상관측소
66	253	김해시	경상남도 김해시 부원동 123-4 김해시자동기상관측소
67	254	순창군	전라북도 순창군 순창읍 교성리 258 순창군자동기상관측소
68	255	북창원	경상남도 창원시 성산구 내동 산27-10 북창원자동기상관측소
69	257	양산시	경상남도 양산시 동면 강변로 54 양산시자동기상관측소
70	258	보성군	전라남도 보성군 득량면 예당리 3046-2 보성군자동기상관측소
71	259	강진군	전라남도 강진군 강진읍 금릉1길 48 강진군자동기상관측소
72	260	장흥	전라남도 장흥군 장흥읍 흥성로 226 장흥자동기상관측소
73	261	해남	전라남도 해남군 해남읍 남각길 337 해남자동기상관측소
74	262	고흥	전라남도 고흥군 고흥읍 두원로 130 고흥자동기상관측소
75	263	의령군	경상남도 의령군 의합대로 44-54 의령군자동기상관측소
76	264	함양군	경상남도 함양군 함양읍 용평리 915-202 함양군자동기상관측소
77	266	광양시	전라남도 광양시 중동 산109-3 광양시자동기상관측소
78	268	진도군	전라남도 진도군 진도읍 남동리 291 진도군자동기상관측소

순번	지점번호	지점명	주소
79	271	봉화	경상북도 봉화군 춘양면 서동길 59 봉화자동기상관측소
80	272	영주	경상북도 영주시 풍기읍 남원로 178 영주자동기상관측소
81	273	문경	경상북도 문경시 유곡불정로 223 문경자동기상관측소
82	276	청송군	경상북도 청송군 청송읍 길안청송로 1591-9 청송군자동기상관측소
83	277	영덕	경상북도 영덕군 영해면 318만세길 90-19 영덕자동기상관측소
84	278	의성	경상북도 의성군 의성읍 홍술로 89-14 의성자동기상관측소
85	279	구미	경상북도 구미시 원남로2길16 구미자동기상관측소
86	281	영천	경상북도 영천시 망정3길 35 영천자동기상관측소
87	283	경주시	경상북도 경주시 서라벌대로 336-20 경주시자동기상관측소
88	284	거창	경상남도 거창군 거창읍 수남로 2109 거창자동기상관측소
89	285	합천	경상남도 합천군 합천읍 동서로 164번 합천자동기상관측소
90	288	밀양	경상남도 밀양시 점필재로 5 밀양자동기상관측소
91	289	산청	경상남도 산청군 산청읍 꽃봉산로 133번길 3 산청자동기상관측소
92	294	거제	경상남도 거제시 장평2로 2길 47 거제자동기상관측소
93	295	남해	경상남도 남해군 이동면 남해대로 2423 남해자동기상관측소
94	301	임자도	전라남도 신안군 임자면 진리길 32-58 파크골프장
95	303	가거도	전라남도 신안군 흑산면 가거도리 산 95
96	319	천부	경상북도 울릉군 북면 천부길 95-3
97	328	중문	제주특별자치도 서귀포시 중문관광로 72번길 60 중문골프장
98	400	강남	서울특별시 강남구 봉은사로 63길 22 서울삼릉초등학교
99	410	기상청	서울특별시 동작구 여의대방로16길 61 기상청
100	418	한강	서울특별시 영등포구 여의동로 280 여의도 세모유람선
101	494	세종고운	세종특별자치시 고운동 산 25번지
102	497	삼당령	강원도 강릉시 왕산면 송현리 산242
103	501	대연평	인천광역시 옹진군 연평면 연평리 493-12
104	504	포천	경기도 포천시 자작동
105	513	덕적도	인천광역시 옹진군 덕적면 덕적북로 130
106	515	운평	경기도 화성시 우정읍 운평리 601-6
107	516	안성	경기도 안성시 옥산동 365 알미산공원
108	517	간성	강원도 고성군 간성읍 간성북로 87 고성군 농업기술센터
109	518	해안	강원도 양구군 해안면 오유리 134

순번	지점번호	지점명	주소
110	519	사내	강원도 화천군 사내면 사창리 7853부대
111	522	화촌	강원도 홍천군 화촌면
112	523	주문진	강원도강릉시주문진읍주문리961
113	525	봉평	강원도 평창군 봉평면 창동리 421-1
114	526	평창	강원도 평창군 평창읍 여만길 46 평창군농업기술센터
115	527	신동	강원도 정선군 신동읍 예미리 774-1
116	528	백령면	인천광역시 옹진군 백령면 진촌리 1031
117	529	원덕	강원도 삼척시 원덕읍 산양서원1길 981-4 세계유기농수산물연구교육관
118	530	태하	경상북도 울릉군 서면 태하리 212
119	531	가평	경기도 가평군 북면 소법리 천 627-39
120	532	의정부	경기도 의정부시 용현동 399-24 용현배수지
121	534	장호원	경기도 이천시 장호원을 서동대로8759번길 97-103 이천시복숭아연구소
122	535	서석	강원도 홍천군 서석면 풍암리 526-2
123	536	횡성	강원도 횡성군 횡성읍 문예로 133
124	537	임계	강원도 정선군 임계면 봉산리 302-2 정선양묘사업소
125	540	고양	경기도 고양시 덕양구
126	541	남양주	경기도 남양주시 퇴계원면
127	542	청평	경기도 가평군 청평면 대성리 393-12
128	543	영종도	인천광역시 중구 하늘달빛로 133 영종초등학교
129	545	안산	경기도 안산시 상록구 해안로 870 농어촌연구원
130	546	경기광주	경기도 광주시 회안대로 1061-59 한국수자원공사 광주수도관리단
131	548	여주	경기도 여주군 여주읍 교리 46-8 여주군 상수도사업소 점봉배수지
132	549	용인	경기도 용인시 처인구
133	550	오산	경기도 오산시 외삼미동
134	551	평택	경기도 평택시 합정동 산28 평택시 공설운동장 부지내
135	552	김화	강원도 철원군 김화읍
136	554	미시령	강원도 고성군 토성면 미시령옛길 383 미시령휴게소 건너편
137	555	화천	강원도 화천군 하남면 춘화로 3331번길 45 화천생활체육공원
138	556	양구	강원도 양구군 양구읍 정림리 160-10
139	557	기린	강원도 인제군 기린면
140	559	내면	강원도 홍천군 내면 창촌리 1513-2

순번	지점번호	지점명	주소
141	561	청일	강원도 황성군 청일면 유동로 13 청일공공하수처리장
142	562	영월주천	강원도 영월군 주천면 주천리 1376-19
143	563	북평	강원도 정선군 북평면 장열안길 100
144	565	시흥	경기도 시흥시 동서로 287 시흥시갯골생태공원
145	566	연곡	강원도 강릉시 연곡면 송림리 191-8 동부지방산림청 연곡양묘장
146	569	구리	경기도 구리시 서울외곽순환고속도로 26 토평C
147	570	금곡	인천광역시 서구 금곡동
148	571	화성	경기도 화성시 남양동
149	572	성남	경기도 성남시 중원구 성남대로 997 성남시청
150	579	하장	강원도 삼척시 하장면 장전리 266-9
151	580	옥계	강원도 강릉시 옥계면 현내교동길 99-37 옥계정수장
152	581	상동	강원도 영월군 상동읍 내덕2리 248-4
153	583	안흥	강원도 황성군 안흥면 덕송로 23
154	586	북산	강원도 춘천시 북산면 중추곡길51
155	588	남산	강원도 춘천시 남산면 방곡리 천 629-41
156	589	능곡	경기도 고양시 일산동구
157	590	과천	경기도 과천시 상하벌로 110 국립과천과학관
158	593	양양영덕	강원도 양양군 서면 영덕리 164-12
159	598	양주	경기도 양주시 광적면
160	601	단양	충청북도 단양군 단양읍 중앙로 20 단양군농업기술센터
161	602	진천	충청북도 진천군 진천읍 문진로 1433 진천군농업기술센터
162	603	괴산	충청북도 괴산군 괴산읍 임격정로 169 괴산군농업기술센터
163	604	옥천	충청북도 옥천군 옥천읍 옥천동이로 234 옥천군농업기술센터
164	605	영동	충청북도 영동군 영동읍 학산영동로 1065 영동군농업기술센터
165	606	대산	충청남도 서산시 대산읍
166	609	삼시도	충청남도 보령시 오천면 삼시도리 138-10
167	610	홍성	충청남도 홍성군 홍성읍 내포로 230 홍성군농업기술센터
168	611	세종연서	세종특별자치시 연서면 당산로
169	612	공주	충청남도 공주시 금흥동
170	614	서천	충청남도 서천군 마서면 장서로 689 서천군농업기술센터
171	615	논산	충청남도 논산시 덕지동 43-29

순번	지점번호	지점명	주소
172	616	당진	충청남도 당진군 당진읍
173	617	성거	충청남도 천안시 서북구 성거읍 봉주로 75 천안시 서북구청
174	618	청양	충청남도 청양군 청양읍 구봉로 1026-84 청양농업기술센터
175	619	음성	충청북도 음성군 음성읍 평곡리 520-1
176	623	증평	충청북도 증평군 증평읍
177	624	상당	충청북도 청원군 미원면 성대1길 213 미원하수종말처리장
178	627	태안	충청남도 태안군 태안읍 백화로 49 태안초등학교
179	628	예산	충청남도 예산군 신암면 오신로 852 예산군농업기술센터
180	630	노은	충청북도 충주시 노은면 신희리 193
181	634	아산	충청남도 아산시 인주면 대음리 200 현대자동차(주) 아산공장
182	635	양화	충청남도 부여군 양화면 충절로 267-6 양화중학교
183	636	계룡	충청남도 계룡시 남선면
184	641	대청	충청북도 청원군 회남문의로 1935
185	642	문화	대전광역시 중구 문화동 435-42
186	644	연무	충청남도 논산시 연무읍
187	652	연천청산	경기도 연천군 청산면
188	658	만리포	충청남도 태안군 소원면
189	661	현내	강원도 고성군 현내면 명파4길 11-15
190	664	영흥도	인천광역시 옹진군 영흥면 외리 248-5 수산자원연구소
191	669	외연도	충청남도 보령시 오천면 외연도1길 325
192	670	양양	강원도 양양군 양양읍 송암리 160
193	671	청호	강원도 속초시 조양동 1034 제1중계펌프장
194	686	대곡	경상남도 진주시 대곡면 소실길 12-116 경상대학교 농업대학
195	699	무안	전라남도 무안군 무안읍 교촌리 785-1
196	701	무주	전라북도 무주군 무주읍 한풍루로 416 무주군농업기술센터
197	702	익산	전라북도 익산시 서동로 413 전북농업기술원
198	703	진안	전라북도 진안군 진안읍 진무로 702-30 진안군농업기술센터
199	704	변산	전라북도 부안군 변산면 격포리 270-34
200	706	담양	전라남도 담양군 담양읍 천변리 396-16 담양군농업기술센터
201	708	광산	광주광역시 광산구 평동로 639-22 농업기술센터
202	709	구례	전라남도 구례군 구례읍 동산1길 32

순번	지점번호	지점명	주소
203	710	나주	전라남도 나주시 금천면 벽류길 121 나주배시협장
204	711	이양	전라남도 화순군 이양면 강성리 848-9
205	712	순천시	전라남도 순천시 덕암동 184-3
206	718	상조도	전라남도 진도군 조도면 맹성리 633
207	719	선유도	전라북도 군산시 옥도면 장자도리 12 장자도발전소
208	723	거문도	전라남도 여주시 삼산면 거문길 103 해양파출소
209	724	추자도	제주특별자치도 제주시 추자면 영흥리 31-14
210	727	유수암	제주특별자치도 제주시 애월읍 평화로 2144 제주경마공원
211	730	장성	전라남도 장성군 황룡면 강변로 377
212	731	영암	전라남도 영암군 영암읍 배날리길 50
213	732	보성	전라남도 보성군 보성읍 옥평리 571-11
214	733	함라	전라북도 익산시 함라면
215	734	완주	전라북도 완주군 고산면 소향리 699-1
216	736	진봉	전라북도 김제시 진봉면 진봉로 302 진봉초등학교
217	737	김제	전라북도 김제시 서암길 94 김제시 배수지
218	738	출포	전라북도 부안군 출포면 주을로 228-18 한국도로공사 부안지사
219	741	화순	전라남도 화순군 화순읍 삼천리 590
220	748	별교	전라남도 보성군 별교읍 장호길 56-386 별교하수처리장
221	749	도양	전라남도 고흥군 도양읍 봉암리 2346
222	751	선흘	제주특별자치도 제주시 조천읍 선교로 117
223	752	서광	제주특별자치도 서귀포시 안덕면 신화역사로188번길 62 서광정수장
224	753	어리목	제주특별자치도 제주시 1100로 2070-61 한라산국립공원관리사무소
225	754	함평	전라남도 함평군 함평읍 기각리 189-7
226	756	위도	전라북도 부안군 위도면 진리 501-5
227	757	진안주천	전라북도 진안군 주천면 신양리 487-4
228	762	강진면	전라북도 임실군 강진면 용수리 130-1
229	765	복내	전라남도 보성군 복내면 복내리 536-13
230	767	포두	전라남도 고흥군 포두면 송산리 1640
231	768	곡성	전라남도 곡성군 곡성읍
232	769	염산	전라남도 영광군 염산면 향화로4길 64-18
233	771	안좌	전라남도 신안군 안좌면 향목리 398-3



순번	지점번호	지점명	주소
234	773	학산	전라남도 영암군 학산면 상월리 산86
235	775	월야	전라남도 함평군 월야면 월야리 344-13
236	779	한림	제주특별자치도 제주시 한림읍 명월리 1969
237	780	제주남원	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 태위로 551-27 남원생활체육관
238	781	구좌	제주특별자치도 제주시 구좌읍 하도리 2233-1
239	782	성판악	제주특별자치도 제주시 조천읍 516로 1865 성판악탐방안내소
240	789	압해도	전라남도 신안군 압해면 신용리 602-5 나무병원
241	800	후포	경상북도 울진군 후포면 금음리 114-12
242	801	영양	경상북도 영양군 영양읍 감천리 646-2
243	804	청하	경상북도 포항시 북구 청하면 미남리 629-3
244	810	성주	경상북도 성주군 성주읍 삼산리 405-1 성주군하수종말처리장
245	811	황성	경상북도 경주시 황성동 957 황성공원
246	812	고령	경상북도 고령군 고령읍 일량본길 137 고령군농업기술센터
247	813	청도	경상북도 청도군 화양읍 송북리 278
248	815	예천	경상북도 예천군 예천읍 동본리 179-2
249	817	수비	경상북도 영양군 수비면 수하리 산107-18
250	822	김천	경상북도 김천시 구성면 남김천대로 3296-22 김천시농업기술센터
251	823	군위	경상북도 군위군 군위읍 내량1길 11
252	825	칠곡	경상북도 칠곡군 약목면 동덕로 146 칠곡군농업기술센터
253	827	경산	경상북도 경산시 남매로 158 경산보건소
254	828	달성	대구광역시 달성군 현풍면 현풍서로 147 환경시설관리공단 달성사업소
255	832	안계	경상북도 의성군 안계면 용기9길 9 안계고등학교
256	834	화서	경상북도 상주시 화서면 중화로 2191 국립식량과학원 상주출장소
257	836	현서	경상북도 청송군 현서면 구덕길 74 현서중고등학교
258	844	영덕읍	경상북도 영덕군 영덕읍 구미리 62 영덕군농업기술센터
259	850	감포	경상북도 경주시 감포읍 나정리 630 나정해수욕장
260	862	김녕	제주특별자치도 제주시 구좌읍 김녕리 3341-3
261	876	삼척	강원도 삼척시 언장1길 27 삼척시 소방방재산업지원센터
262	877	문막	강원도 원주시 문막읍 취병리 569-13
263	887	세종연기	세종특별자치시 연기면 세종리 825
264	900	두서	울산광역시 울주군 두서면 구량리 500-7

순번	지점번호	지점명	주소
265	901	울기	울산광역시 동구 일산동
266	907	삼천포	경상남도 사천시 대방길 68 금양수산(주)
267	908	진해	경상남도 창원시 진해구 웅천로 218 창원시농업기술센터
268	909	서이말	경상남도 거제시 일운면 서이말길 478 서이말항로표지관리소
269	911	매물도	경상남도 통영시 한산면 매죽리 39-9
270	912	백천	경상남도 함양군 함양읍 백천리 409-2 함양군농업기술센터
271	915	삼가	경상남도 합천군 삼가면 두모리 192-3
272	917	사천	경상남도 사천시 용현면 진삼로 902 사천시농업기술센터
273	918	고성	경상남도 고성군 고성읍 죽계리 435-230
274	919	창녕	경상남도 창녕군 대지면 우포2로 1055 창녕양파연구소
275	920	함안	경상남도 함안군 가야읍 산서리 928 함안군농업기술센터
276	921	가덕도	부산광역시 강서구 가덕해안로
277	923	기창	부산광역시 기장군 일광면
278	924	간절곶	울산광역시 울주군 서생면 간절곶1길 39-2 간절곶항로표지관리소
279	932	하동	경상남도 하동군 하동읍 신기리 441-5
280	940	동래	부산광역시 동래구 동래역사관길 18
281	946	북상	경상남도 거창군 북상면 갈계리 송계로 731-18 북상초등학교
282	966	풍도	경기도 안산시 대부남동
283	967	도리도	경기도 화성시 서신면 백미리
284	968	남항	부산광역시 영도구 신성동 3가
285	969	북항	부산광역시 남구 용호동
286	9450	안성IC	경기도 안성시 공도읍 송두리 776-9 안성IC 영업소
287	9451	오창IC	충청북도 청주시 오창읍 농소리 195-1 오창IC 영업소
288	9452	안면센터	충청남도 태안군 안면읍 승언리 7164-6
289	9453	횡계IC	강원도 평창군 대관령면 유천리 영동선 진부IC-횡계IC(209.4K인천)
290	9454	강릉JCT	강원도 강릉시 성산면 어흘리 영동선 횡계IC-강릉JCT(224.0K강릉)
291	9455	춘천IC	강원도 춘천시 동산면 원창리 중앙선 흥천IC-춘천IC(380.2K춘천)
292	9456	진천IC	충청북도 진천군 문백면 평산리 중부선 증평IC-진천IC(275K통영)
293	9457	금산IC	충청남도 금산군 부리면 선원리 중부선 선원2교-금산IC(180.9K통영)
294	9458	석곡IC	전라남도 순천시 주암면 요곡리 호남선 주암IC-석곡IC(21.9K순천)
295	9459	현풍IC	대구광역시 달성군 현풍면 지리 중부내륙선 창녕IC-현풍IC(52.3K창원)

11

고층 관측망 설치 현황

순번	지점번호	지점명	주소	비고
1	95	철원	강원도 철원군 갈말읍 명성로179번길 26	연직바람 관측장비
2	99	파주	경기도 파주시 문산읍 마정로46-29	
3	104	북강릉	강원도 강릉시 사천면 과학단지로130	
4	114	원주	강원도 원주시 단구로159	
5	130	울진	경상북도 울진군 울진읍 현내항길157	
6	135	추풍령	충청북도 영동군 추풍령면 관리길25-15	
7	140	군산	전라북도 군산시 거척길3-60번지	
8	155	창원	경상남도 창원시 마산합포구 가포순환로172	
9	186	국가태풍센터	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 서성로810	
10	229	북격렬비도	충청남도 태안군 근흥면 가의도리 산27번지	
11	95	철원	강원도 철원군 갈말읍 명성로179번길 26	라디오 미터
12	99	파주	경기도 파주시 문산읍 마정로46-29	
13	105	강릉	강원도 강릉시 사천면 과학단지로130	
14	114	원주	강원도 원주시 단구로159	
15	130	울진	경상북도 울진군 울진읍 현내항길157	
16	133	북격렬비도	충청남도 태안군 근흥면 가의도리 산27번지	
17	135	추풍령	충청북도 영동군 추풍령면 관리길25-15	
18	140	군산	전라북도 군산시 거척길3-60번지	
19	155	창원	경상남도 창원시 마산합포구 가포순환로172	레원존데
20	102	백령도	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91	
21	104	북강릉	강원도 강릉시 사천면 과학단지로 130	
22	138	포항	경상북도 포항시 남구 송도로 70	
23	155	창원(오토존데)	경상남도 창원시 마산합포구 가포순환로 172	
24	169	흑산도	전라남도 신안군 흑산면 예리 3길 21-90	
25	186	국가태풍센터	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 서성로 810	

12

해양 관측망 설치 현황

장비명	해역	지점번호	지점명	위·경도		관측시작일
				북위(N)	동경(E)	
해양기상 부이 (17)	서해	22101	덕적도	37°14'	126°01'	1996.07.01.
		22102	칠발도	34°47'	125°46'	1996.07.01.
		22108	외연도	36°14'	125°45'	2009.10.21.
		22183	신안	34°44'	126°14'	2013.06.21.
		22185	인천	37°05'	125°25'	2015.12.22.
		22186	부안	35°39'	125°48'	2015.12.22.
	남해	22103	거문도	34°00'	127°30'	1997.05.01.
		22104	거제도	34°46'	128°54'	1998.05.01.
		22188	통영	34°23'	128°13'	2015.12.22.
	제주도	22107	마라도	33°05'	126°02'	2008.11.15.
		22184	추자도	33°47'	126°08'	2014.01.14.
		22187	서귀포	33°07'	127°01'	2015.12.22.
	동해	22105	동해	37°28'	129°57'	2001.04.01.
		22106	포항	36°21'	129°47'	2008.11.15.
		21229	울릉도-독도	37°27'	131°06'	2011.12.28.
		22189	울산	35°20'	129°50'	2015.12.22.
		22190	울진	36°54'	129°52'	2015.12.22.
등표기상 관측장비 (9)	서해	955	서수도	37°19'	126°23'	2001.12.01.
		956	가대암	36°46'	125°58'	2001.12.01.
		957	십이동파	35°59'	126°13'	2003.10.01.
		958	갈매여	35°36'	126°14'	2003.10.01.
		959	해수서	34°15'	126°01'	2003.10.01.
	남해	961	간여암	34°17'	127°51'	2005.12.12.
		962	광안	35°07'	129°08'	2008.03.06.
	제주도	960	지귀도	33°13'	126°39'	2004.12.10.
	동해	963	이덕서	35°34'	129°28'	2009.07.18.

장비명	해역	지점번호	지점명	위·경도		관측시작일
				북위(N)	동경(E)	
파랑계(1)	서해	229	북격렬비도	36°37'	125°33'	2005.02.20.
		22444	신진도	36°36'	126°07'	2010.12.28.
파고부이 (59)	서해	22445	삽시도	36°22'	126°20'	2010.12.26.
		22461	이작도	37°09'	126°12'	2012.11.30.
		22470	풍도	37°07'	126°22'	2012.12.17.
		22492	비안도	35°44'	126°35'	2016.01.15.
		22447	옥도	34°41'	126°03'	2010.12.29.
		22493	자은	34°55'	125°52'	2016.06.09.
		22449	진도	34°26'	126°03'	2010.12.24.
		22494	낙월	35°12'	126°12'	2016.06.09.
		22472	자월도	37°18'	126°09'	2013.09.13.
		22473	서천	36°10'	126°19'	2013.09.13.
		22474	군산	35°53'	126°25'	2013.09.13.
		22475	영광	35°26'	126°10'	2013.07.27.
		22481	맹골수도	34°13'	125°57'	2014.06.27.
		22487	천수만	36°28'	126°26'	2015.05.20.
		22488	안면도	36°32'	126°17'	2015.10.13.
		22489	대치마도	35°01'	126°01'	2015.10.13.
		22496	장봉도	37°29'	126°21'	2016.12.05.
		22497	변산	35°39'	126°27'	2016.12.05.
		22500	조도	34°17'	126°06'	2016.12.31.
		22503	불무도	34°19'	126°10'	2017.12.28.
22504	위도	35°39'	126°15'	2017.12.28.		
남해	22456	청산도	34°08'	126°44'	2011.12.30.	
	22466	금오도	34°34'	127°46'	2012.11.30.	
	22450	두미도	34°42'	128°09'	2010.12.29.	
	22454	장안	35°17'	129°17'	2011.12.30.	
	22455	해금강	34°44'	128°41'	2011.12.30.	
	22459	북항	35°05'	129°07'	2011.12.30.	

장비명	해역	지점번호	지점명	위·경도		관측시작일
				북위(N)	동경(E)	
		22460	남항	35°01'	128°57'	2011.12.30.
		22467	한산도	34°42'	128°29'	2012.11.30.
		22477	노화도	34°14'	126°29'	2013.10.07.
		22478	고흥	34°22'	127°10'	2013.09.13.
		22484	잠도	35°03'	128°40'	2015.01.01.
		22485	소매물도	34°37'	128°32'	2015.01.01.
		22498	남해	34°41'	127°59'	2016.12.05.
		22499	연화도	34°40'	128°23'	2016.12.05.
		22501	사랑도	34°51'	128°08'	2017.12.28.
		22502	나로도	34°25'	127°35'	2017.12.28.
	제주도	22457	제주항	33°31'	126°29'	2011.12.30.
		22458	중문	33°13'	126°23'	2011.12.30.
		22468	추자도	33°58'	126°16'	2012.11.30.
		22469	우도	33°31'	126°58'	2012.11.30.
		22476	가파도	33°09'	126°15'	2013.08.14.
		22486	협재	33°24'	126°12'	2015.01.01.
		22491	김녕	33°34'	126°45'	2015.10.13.
		22495	신산	33°22'	126°54'	2016.06.17.
	22505	영락	33°14'	126°11'	2017.12.28.	
	동해	22441	독도	37°14'	131°52'	2010.08.29
		22442	혈암	37°32'	130°51'	2010.12.27.
		22443	구암	37°28'	130°48'	2010.12.27.
		22451	연곡	37°52'	128°53'	2011.12.30.
		22464	울릉읍	37°28'	130°54'	2012.11.30.
		22471	토성	38°16'	128°34'	2013.04.19.
		22452	죽변	37°06'	129°23'	2011.12.30.
		22463	구룡포	35°59'	129°35'	2011.12.30.
		22465	후포	36°43'	129°29'	2012.11.30.
		22479	삼척	37°24'	129°13'	2013.08.13.

장비명	해역	지점번호	지점명	위·경도		관측시작일
				북위(N)	동경(E)	
연안방재 관측장비 (18)		22483	간절곶	35°22'	129°22'	2015.01.01.
		22490	월포	36°13'	129°24'	2015.10.13.
	서해	33001	대산	37°01'	126°21'	2011.01.01.
		33002	죽도	36°16'	126°32'	2011.01.01.
		33003	말도	35°51'	126°19'	2011.01.01.
		33004	격포	35°37'	126°27'	2011.01.01.
		33018	법성포	35°21'	126°23'	2014.09.03.
		33010	흑산도	34°39'	125°23'	2011.01.01.
		33006	지산	34°26'	126°07'	2011.01.01.
	남해	33017	신안	34°43'	125°54'	2013.10.18.
		33013	해남	34°18'	126°30'	2012.01.01.
		33014	여수	34°31'	127°43'	2012.01.01.
		33009	통영	34°45'	128°24'	2011.01.01.
	제주도	33019	실리도	35°03'	128°38'	2015.01.07.
		33011	판포	33°22'	126°12'	2011.01.01.
	동해	33015	서귀포	33°15'	126°38'	2012.01.01.
		33007	주문진	37°50'	128°52'	2011.01.01.
		33008	영덕	36°20'	129°23'	2011.01.01.
33012		구룡포	35°56'	129°32'	2012.01.01.	
선박기상* 관측장비 (14)	서해	비공개	비공개 (경비함정)	-	-	-
		1718410	비룡호	-	-	2017.12.28.
		1718411	뉴골든브릿지V	-	-	2017.12.28.
	남해	비공개	비공개 (경비함정)	-	-	-
	동해	비공개	비공개 (경비함정)	-	-	-

* 서해(7), 남해(5), 동해(2)

13

지점별 지상관측기상상수

지점 번호	지점명	위·경도 (WGS84기준)		관측장소 해발고도 (m)	기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향·풍속계 지표고도 (m)	우량계 지표고도 (m)
		북위(N)	동경(E)					
90	속초	38°15'	128°33'	18.1	19.6	1.7	10.0	0.6
93	북춘천	37°56'	127°45'	95.6	97.0	1.5	10.0	1.1
95	철원	38°08'	127°18'	154.8	156.3	1.8	13.0	1.5
98	동두천	37°54'	127°03'	112.5	113.6	1.7	10.0	1.0
99	파주	37°53'	126°45'	29.4	30.9	1.7	10.0	1.0
100	대관령	37°40'	128°43'	772.6	774.1	1.5	10.0	0.6
101	춘천	37°54'	127°44'	75.6	76.8	1.5	10.0	1.1
102	백령도	37°57'	124°37'	145.5	146.7	1.6	10.0	0.6
104	북강릉	37°48'	128°51'	78.9	80.4	1.7	10.0	0.6
105	강릉	37°45'	128°53'	26.0	27.5	1.7	10.0	0.6
106	동해	37°30'	129°07'	39.9	41.4	1.7	10.0	0.6
108	서울	37°34'	126°57'	85.8	87.3	1.8	10.0	0.6
112	인천	37°28'	126°37'	68.2	69.7	1.6	10.0	1.1
114	원주	37°20'	127°56'	148.6	150.1	1.7	14.0	0.6
115	울릉도	37°28'	130°53'	222.4	223.9	1.6	10.0	1.3
119	수원	37°16'	126°59'	34.1	35.6	1.6	18.7	1.0
121	영월	37°10'	128°27'	240.6	242.1	1.5	10.0	0.6
127	충주	36°58'	127°58'	116.3	117.7	1.8	10.0	1.0
129	서산	36°46'	126°29'	28.9	30.1	1.6	10.0	1.1
130	울진	36°59'	129°24'	50.0	51.2	1.8	10.0	0.6
131	청주	36°38'	127°26'	58.7	60.2	1.5	10.0	1.0
133	대전	36°22'	127°22'	68.9	70.4	1.6	19.8	1.2
135	추풍령	36°13'	127°59'	243.7	244.9	1.6	10.0	1.1

지점 번호	지점명	위·경도 (WGS84기준)		관측장소 해발고도 (m)	기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향·풍속계 지표고도 (m)	우량계 지표고도 (m)
		북위(N)	동경(E)					
136	안동	36°34'	128°42'	140.1	141.6	1.8	10.0	1.3
137	상주	36°24'	128°09'	96.1	97.5	1.8	10.0	0.6
138	포항	36°01'	129°22'	2.3	3.3	1.6	10.0	1.1
140	군산	36°00'	126°45'	23.2	24.7	1.7	10.0	0.6
143	대구	35°49'	128°39'	53.4	54.9	1.8	10.0	0.6
146	전주	35°50'	127°07'	61.4	62.9	1.6	10.0	1.4
152	울산	35°34'	129°20'	83.2	84.7	1.5	10.0	1.1
155	창원	35°10'	128°34'	37.6	39.1	1.7	10.0	1.3
156	광주	35°10'	126°53'	72.4	73.9	1.7	17.5	1.2
159	부산	35°06'	129°01'	69.6	70.9	1.5	15.0	0.6
162	통영	34°50'	128°26'	32.3	33.2	1.4	18.0	1.0
165	목포	34°49'	126°22'	38.0	39.2	1.5	15.5	0.6
168	여수	34°44'	127°44'	64.6	66.1	1.7	13.0	0.6
169	흑산도	34°41'	125°27'	76.5	78.0	1.7	15.5	0.6
170	완도	34°23'	126°42'	35.2	36.7	1.5	10.0	0.5
172	고창	35°20'	126°35'	52.0	53.5	1.8	10.0	1.7
174	순천	35°01'	127°22'	165.0	166.5	1.7	10.0	1.2
175	진도	34°28'	126°19'	476.5	477.8	1.6	10.0	0.7
177	홍성	36°39'	126°41'	25.6	27.1	1.5	10.0	1.5
184	제주	33°30'	126°31'	20.5	22.0	1.8	17.0	1.3
185	고산	33°17'	126°09'	71.5	72.6	1.7	10.0	0.0
188	성산	33°23'	126°52'	17.8	19.3	1.5	10.0	0.6
189	서귀포	33°14'	126°33'	47.0	48.3	1.8	10.0	0.6
192	진주	35°09'	128°02'	30.2	31.7	1.8	10.0	1.3
201	강화	37°42'	126°26'	47.0	48.5	1.6	10.0	0.6
202	양평	37°29'	127°29'	47.9	49.5	1.8	10.0	0.6
203	이천	37°15'	127°29'	78.0	79.5	1.8	10.0	1.0
211	인제	38°03'	128°10'	200.2	201.7	1.5	10.0	0.5

지점 번호	지점명	위·경도 (WGS84기준)		관측장소 해발고도 (m)	기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향·풍속계 지표고도 (m)	우량계 지표고도 (m)
		북위(N)	동경(E)					
212	홍천	37°41'	127°52'	140.9	141.9	1.6	13.0	0.5
216	태백	37°10'	128°59'	712.8	714.3	1.6	16.0	0.6
217	정선군	37°22'	128°38'	307.0	308.5	1.8	10.0	0.6
221	제천	37°09'	128°11'	259.8	260.6	1.8	10.0	0.5
226	보은	36°29'	127°44'	175.0	176.5	1.5	10.0	0.5
232	천안	36°45'	127°17'	81.5	83.0	1.8	10.0	1.2
235	보령	36°19'	126°33'	15.5	17.0	1.6	10.0	1.1
236	부여	36°16'	126°55'	11.3	12.8	1.7	10.0	0.5
238	금산	36°06'	127°28'	170.4	171.9	1.5	10.0	0.5
243	부안	35°43'	126°43'	12.0	13.5	1.8	10.0	0.6
244	임실	35°36'	127°17'	247.9	249.4	1.7	10.0	0.6
245	정읍	35°33'	126°50'	69.8	71.0	1.7	10.0	1.1
247	남원	35°24'	127°19'	90.3	91.8	1.7	10.0	0.7
248	장수	35°39'	127°31'	406.5	408.0	1.6	10.0	0.6
251	고창군	35°25'	126°41'	54.0	55.5	1.7	10.0	0.6
252	영광군	35°17'	126°28'	37.2	38.7	1.7	13.0	0.6
253	김해시	35°13'	127°53'	53.3	54.6	1.7	10.0	0.5
254	순창군	35°22'	127°07'	127.0	128.4	1.6	10.0	0.6
255	북창원	35°13'	128°40'	48.8	50.3	1.8	10.0	0.7
257	양산시	35°18'	129°01'	14.9	16.1	1.8	10.0	0.6
258	보성군	34°45'	127°12'	2.8	4.3	1.7	10.0	0.6
259	강진군	34°37'	126°46'	12.5	13.9	1.7	10.0	0.6
260	장흥	34°41'	126°55'	45.0	46.3	1.7	10.0	1.4
261	해남	34°33'	126°34'	13.0	14.6	1.5	10.0	1.4
262	고흥	34°37'	127°16'	53.1	54.6	1.5	10.0	0.6
263	의령군	35°19'	128°17'	14.2	14.9	2.0	10.0	0.6
264	함양군	35°30'	127°44'	151.2	152.5	1.8	10.0	0.6
266	광양시	34°56'	127°41'	80.9	82.4	1.7	10.0	0.6

지점 번호	지점명	위·경도 (WGS84기준)		관측장소 해발고도 (m)	기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향·풍속계 지표고도 (m)	우량계 지표고도 (m)
		북위(N)	동경(E)					
268	진도군	34°28'	126°15'	5.4	6.9	1.7	10.0	0.6
271	봉화	36°56'	128°54'	324.3	325.8	1.9	10.0	0.6
272	영주	36°52'	128°31'	210.8	212.3	1.9	10.0	0.6
273	문경	36°37'	128°08'	170.6	172.2	1.6	10.0	0.6
276	청송군	36°25'	129°02'	206.2	207.8	1.8	10.0	0.5
277	영덕	36°31'	129°24'	42.1	43.6	1.7	10.0	0.6
278	의성	36°21'	128°41'	81.8	83.3	1.7	10.0	0.6
279	구미	36°07'	128°19'	48.8	50.3	1.7	10.0	0.6
281	영천	35°58'	128°57'	93.8	95.3	1.5	10.0	0.5
283	경주시	35°49'	129°12'	37.6	39.1	1.7	10.0	0.6
284	거창	35°40'	127°54'	226.0	227.3	1.5	10.0	0.5
285	합천	35°33'	128°10'	32.0	33.2	1.5	10.0	0.5
288	밀양	35°29'	128°44'	11.2	12.5	1.8	10.0	1.3
289	산청	35°24'	127°52'	138.1	138.8	1.5	10.0	0.6
294	거제	34°53'	128°36'	45.4	46.7	1.7	10.0	0.5
295	남해	34°49'	127°55'	43.7	45.0	1.8	10.0	0.8

14

2017년도 주요업무 추진일지

□ 기획조정관실

월 일	주요 일지	비고
1.1	「기상청과 그 소속기관 직제 시행규칙」 개정(환경부령 제687호) - 지진화산센터 국 독립(지진화산연구과, 지진정보기술팀 신설), 기상기후 인재개발원 신설, 수치모델링센터 독립, 기상융합서비스과 및 예보기술팀 신설	
1.9~2.23	2017년 소속기관 연두 업무보고 실시	
1.10.	2017년 기상청 주요업무 추진계획 정책브리핑 실시	
1.13.	2017년 '기상·지진See-At 기술개발연구' 협약 체결 (기상청-한국기상산업기술원)	
1.17	2015년도 중앙행정기관 성과관리 및 자체평가 운영실태 "우수기관" 선정	
1.17.	특이기상연구센터 추진 계획 수립	
1. 31.	2017~2021년 중기사업계획 수립	
2. 1.	제1회 연구개발사업 운영위원회 개최	
2. 6.	기상업무 연구개발사업 평가지침 일부 개정	
2.10.	기상청 국제공동연구 관리 지침 제정	
2.14.	2017년도 통합재정사업 자체평가 계획 수립	
2.13.	제349회 임시국회 환경노동위원회 업무보고	
2.28	기상업무발전 기본계획('17~'21) 2017년도 시행계획 국가심 운영위 심의 확정	
2.28	2017년도 조직문화 개선 추진계획 수립	
2.28	「기상청과 그 소속기관 직제 시행규칙」 (환경부령 제693호)	
3.30.	2017년도 통합재정사업 자체평가 결과	
4.14	「기상청 소속책임운영기관 운영심의회 규정」 제정(기상청훈령 제870호)	
4.17	2018년도 예산안 지출한도 확정	
4.17	2017년도 총액인건비제 세부 운영 계획 수립	
4.18	「기상법」 일부개정 - 기상영향예보, 항공·해양기상관측망 구축, 과학관·박물관 운영, 방재공무원 교육훈련 등 법적 근거 마련	
4. 18.	2018년도 연구개발사업 추진계획 분야별 예산워크숍	

월 일	주요 일지	비고
4.21	「기상청 성과평가 규정」 전부 개정(기상청훈령 제871호)	
4.24.	2017년 제1회 기상청 주요정책협의회 개최(제1차 지진 관측·경보 기본계획)	
4. 26.	제2회 연구개발사업 운영위원회 개최	
5.15.~19.	국과심 전문위 대상 기상R&D 사업설명회	
5.18	기상업무발전 기본계획('17~'21) 2016년도 추진실적 보고서 제출(환노위)	
5.24.	2017년도 중앙행정기관 정책연구용역 성과점검 “우수기관(3위 이내)”선정	
5.27.	기상청 업무보고 실시(국정기획자문위, 공약이행계획서)	
5. 31.	2018년도 예산안 요구	
6.9	2017년도 제안경진대회 개최	
6.14	2017년도 제1차 기타공공기관 경영평가위원회 개최	
7.19.	문재인정부 국정운영 5개년 계획 수립(기상청 소관 4개 실천과제 담당)	
7.24	기상청 대외 업무보고 지침(전면개정)	
7. 28.	기상청 연구개발 제도 개선 계획 수립	
8. 2.	2019년도 연구개발 추진을 위한 기획단계 세부시행 계획 수립	
8.14.	2017년도 정책연구과제 추가선정(2개과제)	
9.1.	2018년도 예산안 국회 제출	
9.14	기상청 정책연구 관리규정 전부개정(기상청 훈령 제885호)	
9.26	제354회 정기국회 환경노동위원회 업무보고 실시	
10.17	2017년 국정감사 실시(현장)	
10.19	2017년 중앙우수제안 입상(동상 1, 장려상 1)	
10.19~20.	2019년도 연구개발 추진을 위한 ‘기상청 R&D사업 종합 조정 워크숍’ 개최	
10.30	2017년 국정감사 실시(종합)	
10. 31.	제3회 연구개발사업 운영위원회 개최 - 2019년도 기상청 연구개발 투자방향 및 우선순위 수립	
11. 10.	2017년 기상청 연구개발사업 평가 계획(안) 수립	
11.22	기상업무 혁신리더위원회 구성	
11. 29.	연구용역사업 관리 규정 전부 개정	
12.1	「기상청 열린혁신 추진계획」 수립	
12.6.	2018년도 기상청 예산 확정	
12.14.~ 12.19	2018년도 정책연구과제 심의회 및 과제 확정(5개 과제)	
12. 15.	기상R&D 세부과제(세세부과제) 통합·조정	

월 일	주 요 일 지	비 고
12. 15.	기상청 연구개발 중장기 로드맵의 실행계획 마련	
12.20	기간제근로자 정규직(무기계약직) 전환 심의위원회 개최 - 기간제근로자 231명 정규직 전환	
12. 20.	제4회 연구개발사업 운영위원회 개최	
12.21	2017년도 변화관리 우수기관 선정(우수기관 1, 우수기관 3 선정)	
12. 27.	2017년 기상기술 이슈리포트 발간	

□ 예보국

분기	월 일	주 요 일 지	비 고
1/4	1.13	예보업무규정(황사특보 변경 시행), 방재기상운영규정 등 개정	
	1.23 ~ 1.31	2017년도 설연휴 특별교통대책기간 기상정보 지원	
	1.31 ~ 3.18	2017년 테스트이벤트대회 예보지원 실시	
	2.8/3.31	2017년도 제1차/2차 예보관포럼 개최	
	2.23 ~ 2.24	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 착수보고회 개최	
	3.30.	2017년 선진예보시스템 구축사업 계약체결	
2/4	4.10.	2017년 선진예보시스템 구축사업 착수보고회 개최	
	4.17 ~ 5.9	제19대 대통령선거 기상정보 제공	
	4.17.~4.28.	2017년도 태풍위원회 연수프로그램 운영	
	4.20 ~ 4.21	지방청 맞춤형 영향예보 발전방안 토론회 개최	
	5.11 ~ 5.12	2017년 상반기 전국 예보관계관회의 개최	
	5.16	2017년 여름철 방재기상업무협의회 개최 및 방재기상대책 수립	
	5.19	취약계층 관리자 대상 폭염특보 문자서비스 시행	
	5.25.~9.22.	2017년도 선진예보시스템 활용 워크숍 개최(본청·지방청·지청별 11회)	
	6.13	장마 전문가 회의 개최	
6.30.	2016년도 북서태평양 발생 태풍 Best track 발표		
3/4	7.13 ~ 7.14	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 중간보고회 및 자문회의 개최	
	7.21 ~ 8.10	2017년 하계 특별교통대책기간 기상정보 제공	
	7.21.	실시간 태풍진로예보 확률반경 산출기법 개발	
	7.25/9.29	2017 안전한국훈련 기획 1차/2차 회의 개최	
	8.2	제1차 예보브리핑 공개 추진(제5호 태풍 노루(NORU) 영향)	

분기	월 일	주요 일지	비고
3/4	8.10	장마 변동성 진단 및 대응방안 마련을 위한 장마 포럼 개최	
	9.4	기상청장 직속 영향예보추진단 신설 준비팀 구성 및 운영	
	9.29 ~ 10.9	2017년도 추석연휴 특별교통대책기간 기상정보 제공	
	9.29.	기상청 계절예측시스템 기반 태풍 계절전망 체계 구축	
4/4	10.11.~15.	필리핀과 태국 기상청 대상 태풍분석·예보시스템(TOS) 기술 이전 및 교육	
	10.18/11.21/12.12	호우특보 발표기준 개선방안 연구 착수/중간/최종보고회 개최	
	10.26	풍수해(태풍, 호우, 대설) 재난 위기관리 실무매뉴얼 정비	
	10.30 ~ 11.3	2017 재난대응 안전한국훈련 실시	
	10.30.~11.3.	제12차 UNESCAP/WMO 태풍위원회 통합 워크숍 개최(제주 서귀포시)	
	11.7.	통계 기반 태풍 강도 단기예측 모델 개선	
	11.7 ~ 11.9	WMO 아시아지역 영향예보 국제워크숍 개최	
	11.9 ~ 11.10	2017년도 예보기술발표회 개최 및 하반기 전국예보관계관회의 개최	
	11.22.	2017년 선진예보시스템 구축사업 최종보고회 및 최종평가회 개최	
	11.15/11.28	기상청-공군 기상업무 실무협의회 및 제6차 정책협의회 개최	
	11.24/12.7	2017년도 겨울철 방재기상대책 보고 및 방재기상업무협의회 개최	
	11.27 ~ 11.28	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 최종보고회 및 자문회의 개최	
	12.1	취약계층 관리자 대상 한파특보 문자서비스 시행	
	12.4	예보브리핑 강화 및 개선 시행, 국가기상센터운영규정 일부개정	
	12.4.~8.	제2차 한·대만 태풍전문가 회의 개최(제주 서귀포시)	
	12.8	호우특보 발표기준 개선방안 전문가 자문회의 개최	
12.22	2017년도 우수예보기관 선정 및 포상		
12.29.	과거 태풍(2013~2014년) 베스트트랙 복원		

□ 관측기반국

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	20	2017년 국가초고성능컴퓨팅육성 시행계획 수립	
	1. 25	2017년도 지상기상관측장비 교체 및 자동화 계획(안) 수립	
	1. 25	해양기상관측장비(부이, 등표) 통신체계 개선 계획 수립	

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	2. 17	2017년도 황사관측망 운영 계획(안) 수립	3.1.~
	2. 23	뇌전현상 목적 및 기사 작성 중단 계획 알림	
	2. 23	2016년 하반기 기상관측시설 등급 부여	3.1.~
	2. 27	기상현상 기사 입력체계 개선 알림	
	3. 3	기상관측 종합관리시스템 현업운영	
	3. 6	기상센서 탑재형 드론 개발 및 활용 워크숍 개최	
	3. 17	기상분야 KS 8종 및 ISO 2개 분야 업무 기상청 수탁	
	3. 28	2017년도 해양기상관측망 확충 계획(안) 수립	
	3. 31	기상청-한국환경공단 업무협약 체결	
2/4	4. 5	기상기자재 외부전문가 풀 구성·운영 지침 제정	
	5. 4	등표기상관측장비 해양 영상관측망 확충 계획 수립	
	5. 29	연직바람관측장비 원시관측자료 수집 계획(안) 수립	
	6. 22	슈퍼컴퓨터센터 전력공급체계(변전소) 이중화	
	6. 30	대국민 실시간 기상정보 Open API 서비스 확대	
3/4	7. 18	해양기상감시용 Wave Glider 운영 계획 보고	
	7. 18	시정·현천계 현재일기 관측자료 품질 개선 계획(안) 수립	
	8. 3	농업기상관측 개선 기본계획(안) 수립	
	8. 7	방재기상관측장비(AWS) 관측망 조정 계획(안) 수립	
	8. 10	기상관측장비 구매 하자보수 가이드 전부개정	
	8. 11	대용량데이터 전송망(Science DMZ) 구축(1Gbps)	
	8. 11	2017년 상반기 기상관측자료 품질등급 부여	
	8. 28	슈퍼컴퓨터3호기(해남) 무상양여(한국과학기술원부설고등과학원)	
	8. 31	기상관측망 설치·운영지침 개정	
	8. 31~9. 1	2017년 슈퍼컴퓨터 사용자 워크숍 개최	
	9. 12	고층기상관측 및 수치모델 자료 간 비교검증 체계 구축	
	9. 22~11. 30	「날씨제보 앱」 이용 활성화를 위한 이벤트 개최	
9. 27	기상분야 국가·국제 표준화 포럼 개최		
4/4	10. 1	슈퍼컴퓨터 사용자 지원 웹페이지 구축	
	10. 12	기상분야 산업표준개발협력기관 등 지정·운영 규정 고시 제정	
	11. 8	다목적 기상항공기 도입사업 인수검사 완료	

분기	월 일	주요 일지	비고
4/4	11. 8	차기 종합기상정보시스템 구축 BPR/ISP 완료	2018.1. 시행 홈페이지
	11. 14	「기상관측표준화법 시행령」 개정	
	11. 15	표준개발협력기관 및 간사기관 지정(한국기상산업기술원)	
	12. 21	2018년도 기상관측장비 구매계획 공개	
	12. 21	청소년 슈퍼컴퓨터 체험캠프 개최	
	12. 23	한↔중 국제여객선을 활용한 위해 기상관측(선박AWS) 확대(2대)	
	12. 27	기상청 날씨전문 웹사이트 “날씨누리” 대국민 서비스	
	12. 28	해상 위험기상 영상관측을 위한 BuoyCam(16개소) 시험운영	

기후과학국

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1. 5.	기후변화감시 중장기 발전 계획(2017~2021) 보완 수립	6회
	1.13.	해양기상정보 서비스 구축 계획 수립	
	1.16.	「2016년 이상기후 보고서」 발간	
	1.19.	해양기상방송 서비스 개선 계획(안) 수립	
	2.20.	2017년도 아태 기후정보서비스 및 연구개발사업 협약 체결	
	1.25.	2017년 해양기상서비스 홍보 계획(안) 수립	
	1.31.	가뭄업무 실무 매뉴얼 발간	
	2.16.	봄철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
	2.21.~4.25.	2017년도 현장맞춤형교육 「해양기상서비스역량향상과정」 개최	
	2.22.	폭풍해일 예측기준 지점 확대(30지점 → 53지점)	
	2.23.	봄철(3~5월) 장기예보 및 여름철 기후전망 발표	
	2.23.	해양기상서비스 만족도 조사 개선 계획(안) 수립	
	2.24.	이상기후팀 중장기 발전방안 수립을 위한 워크숍 개최	
	2.27.	이상기후 감시 및 예측 정보 시험서비스 추진 방안 수립	
	2.27.~3.14.	가뭄정보 활용 제고 및 확대를 위한 방문 설명회	
	2.28.	종합 기후변화감시정보 서비스 실행계획(2017~2021) 수립	
	3. 2.~5.30.	기상해일 발생가능성 정보 제공	
	3.10.	2017년 상반기 KALION 정기회의 개최	
	3.10, 3.14.	IPCC 해양 및 토지 특별보고서 개요 검토를 위한 해양/토지 분과회의 개최	

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	3.13.~11.30.	지역 장기예보 생산시스템 개선(Ⅳ) 수행	
	3.15.~11.10.	확률장기예보 가이드스 시스템 구축(Ⅱ) 수행	
	3.16.	2017년 지역기후변화 홍보 강사단 역량 강화 워크숍 개최	
	3.28.~31.	제45차 IPCC 총회 참가	
	3.29.	종합 기후변화감시 자문단 구성·운영 계획 수립	
	3.30.	월간 간행물 「연근해 선박기상정보」 개선(안)	
	3.31.	2017년 고산 기후변화감시 통합합동 운영 협의회 정기회의 개최 2016년 유역별 강수통계정보 발간	
2/4	4. 7.	「항만기상정보」 서비스 확대를 위한 관계관 회의 개최	53개항
	4.10.~5.31.	2017년 상반기 KALION 집중관측 캠페인 실시	
	4.18.	제1차 IPCC 대응을 위한 국내 전문가 포럼 개최	
	4.21.	2017년 제1차 수문기상실무협의회 개최	
	4.23.~27.	제13차 아시아지역 기후감사·평가·예측에 관한 포럼(FOCRA II) 참석	
	4.25.~12.12.	WMO 장기예보 선도센터 계절 및 계절내 예측자료 생산·제공 시스템 개선 수행	
	4.25.	종합 기후변화감시 정책분과 자문회의 개최	
	4.26.	해구별 해양기상 예측정보 모바일 기반 서비스 알림	
	5. 1.	행정구역(167개 시·군)별 가뭄지수 생산 및 서비스	
	5.8.~18.	제46차 UNFCCC 과학기술자문부속기구(SBSTA) 회의 참가	
	5.15.~6.9.	기후변화 과학정보 이해확산을 위한 부채 디자인 공모전 운영	
	5.18.	여름철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
	5.19.~11.15.	장기예보 업무의 역량 강화를 위한 조직 및 기능 효율화 방안 연구 수행	
	5.23.	여름철(6~8월) 장기예보 및 가을철 기후전망 발표	
	5.24.	2017년 장기예보 자문회의 개최	
	5.26.	항만기상정보 서비스 확대 세부 추진계획(안) 수립	
	5.30.	수문기상정보 생산·제공 시스템 운영·관리를 위한 매뉴얼 발간	
	5.31.	이안류 예측정보 대상 해수욕장 확대 계획(4개소 → 8개소)	
	6.8.~9.	2017년 기후변화감시 관계관 회의 및 학·연·관 워크숍 개최	
	6.15.~16.	「제4회 해양-기상 커플링 워크숍」 개최	
6.20.~29.	제29차 정부간해양학위원회(IOC) 총회 참가		
6.21.~22.	제6기 대학생 지역기후변화 알림이 위촉식(10팀 27명) 및 정책탐방 개최		

분기	월 일	주요 일지	비고
2/4	6.22.~23.	2017년 현장맞춤형 기후변화감시 실무자과정 운영	
	6.28.	2017년 기후자문협의회 개최	
	6.30.	2016 지구대기감시 보고서 발간 및 관측자료 분석결과 공고	
3/4	7.11.	이상기후 감시·예측정보 서비스 시범 운영	
	8. 1.	수문기상 가뭄정보 시스템 정식 운영	
	8. 7.	제2차 IPCC 대응을 위한 국내 전문가 포럼 개최	
	8.17.	가을철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
	8.18.	기상청 GFCS 이해확산 워크숍 개최	
	8.21.	항만기상정보 서비스 전국 확대 시행	
	8.23.	가을철(9~11월) 장기예보 및 겨울철 기후전망 발표	
	8.24.	제6기 대학생 지역기후변화 알리기 성과 발표회	
	8.25, 8.28, 8.30.	IPCC 제6차 평가보고서(AR6) 개요 검토를 위한 분과위원회 구성 및 개최 - (WG3(8.25), WG2(8.28), WG1(8.30))	
	8.28.	2017년 가뭄정보 활용 워크숍 개최	
	8.29.	2017년 기후변화 시나리오 관련기관 협력회의 개최	
	9. 6.~10.	제46차 IPCC 총회 참가 및 제48차 대한민국 유치 확정	
	9.12.~11.2.	해양기상서비스 인포그래픽 영상 홍보 제작	
	9.14.~15.	2017년 하반기 KALION 정기회의 및 교육훈련과정 운영	
	9.18.	기후변화감시자료(안면도 19종)의 기상자료개방포털 서비스 개시	
	9.21.	종합기후변화감시 자문단 기술분과 회의 개최	
	9.25.~10.25.	2017년 수문기상정보 활용 만족도 조사·분석 실시	
9.26.	2017년 기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의 개최		
9.27.~12.15.	장기예보 서비스 활용 만족도 조사 분석 수행		
9.28.	기후변화감시 위탁관측소 추가 지정 보고(남극 장보고과학기지)		
4/4	10.18.~22.	제5차 기후서비스에 관한 정부간 관리위원회(IGCS MC) 참가	
	10.18.	기후변화 과학정보 이해를 위한 홍보영상 제작	
	10.20.	2016년 기후변화감시자료의 WMO 지구대기감시 세계자료센터 등재 보고	
	10.22.~30.	제5차 WMO-IOC 해양 및 해양기상 합동기술위원회(JCOMM) 총회 및 기술회의 참가	
	10.31.	기상청-세계기상기구(WMO) 육불화황 세계표준센터 업무협약 갱신(5년)	

분기	월 일	주요일지	비고
4/4	11. 1.	기후변화감시 위탁관측소 관측 업무 위탁기관 지정 고시 일부개정(안) 보고	27개소 111명
	11. 1.~12.31.	2017년 하반기 에어로졸 라이다 네트워크(KALION) 집중관측 실시	
	11.5.~14.	제47차 UNFCCC 과학기술자문부속기구(SBSTA) 회의 참가	
	11.7.~11.	제5차 동아시아 겨울철 기후전망 포럼(EASCOF) 참석	
	11. 7.	과학적 기반의 기후변화감시 정책지원 및 기술교류 국제워크숍 개최	
	11. 9.~10.	「2017년 해양기상정보 사용자 워크숍」 개최	
	11.16.	겨울철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
	11.12.~18.	제33차 데이터부이협력패널(DBCP) 회의 참가 겨울철(12~2월) 장기예보 및 봄철 기후전망 발표	
	11.23.	제3차 IPCC 대응을 위한 국내 전문가 포럼 개최 이상기후 감시·예측정보 시험서비스 시행	
	11.24.	수문기상재해(홍수, 가뭄) 대응 모색을 위한 수문기상 협력 강화 포럼 개최	
	11.27.	「해양기상기술 협력 워크숍」 개최	
	11.28.~12.19.	2017년 기후예측정보 사용자 협의회 개최 항만기상서비스 순회 홍보 및 이용 현황 조사 계획	
	11.30.	종합기후변화감시정보 시스템 사용자 활용 가이드스 마련	
	12. 7.~8.	2017년 기후관계관 회의 개최	
	12.21.	온실가스인벤토리 방법론보고서(MR) 전문가검토를 위한 MR 분과위원회 개최 종합 기후변화감시정보 온라인 서비스 시행	
	12.22.	개선된 강수량 확률산출방법 기반의 장기예보 정규서비스 시행	
	12.26.	신기후체제 대비 기후변화 시나리오 상세 분석정보 생산 및 배부 가뭄정보 확대·개선 서비스 실시	
	12.28.	2018년 WMO 육불화황 세계표준센터 운영 방향 수립	

I 기상서비스진흥국

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1.15~3.18	평창동계올림픽 2017년 테스트이벤트대회 기상지원 실시(총13개 대회)	
	2.27.	기상자료개방포털 서비스 확대 운영	
	3.1.	부처협업을 통한 공동 식중독지수 서비스 제공	
	3.16	국내관광 활성화에 기상기후 빅데이터 활용을 위한 업무협약 체결(문체부)	
2/4	4.1.	기후통계지침 일부개정	
	4.1.	꽃가루농도위협지수 제공지역 확대(시군구→읍면동)	
	4.18	기상정보 활용 촉진을 위한 기상기업 실무자 설명회 개최	
	4.21	제3차 기상청-2018평창동계올림픽대회조직위원회 실무협의회 개최	
	5. 1	더위체감지수 시범서비스 운영	
	5.22.	유관기관 관측자료 수집·저장체계 구축	
	5.30.	「기후자료 통계의 종류 및 방법 고시」 일부개정	
	6. 1	기상감정업의 업무절차에 관한 고시 제정	
	6. 23	날씨경영(프랜차이즈업) 지식포럼 개최	
	6. 28	「기상산업진흥법」 개정 및 한국기상산업기술원 출범	
6.29	2018평창대회 테스트이벤트 기상지원 성과보고회 개최		
3/4	8.1.	항공기상관측 기상현상 증명 전자민원 서비스 개시	
	9.11.	유관기관 데이터 품질검사 절차 개선	
	9. 27	기상분야 국가·국제 표준화 포럼 개최 및 기상장비 표준화 업무협약(MOU) 체결	
	9.28.	유관기관 관측자료 품질진단 실시	
4/4	10.17.	기상기후데이터 관리 및 서비스 품질경영인증(ISO9001:2015) 갱신	
	10.24~26	국제기구(WMO) 및 글로벌 선도기관(MFI) 협력세미나 개최	
	10. 27	2017년도 기상기후산업 청년 창업 경연대회 개최	
	9.26	빅데이터 산업 생태계 조성에 관한 업무협약 체결(한국전력공사 등 17개 기관)	
	10. 31	2017 기상산업 실태조사 공표(2016년도 기준)	
	11.15~17	2017 기상기후산업 박람회 개최	
	11. 15	제12회 대한민국 기상산업대상 시상식 개최	
	11. 15	2017년도 날씨경영우수기업 선정서 수여식	
	11.17	2017 기상기후 빅데이터 포럼 개최	
	11.20.	2017 기상박물관 포럼 개최	
11.22~23	2018평창동계올림픽·패럴림픽대회 기상지원 워크숍 개최		

분기	월 일	주요 일지	비고
4/4	11.23	제4차 기상청-2018평창동계올림픽대회조직위원회 실무협의회 개최	
	12.11	기상사업자 간담회 개최	
	12.17.	2017년 기상기후데이터 이용 고객만족도 조사 실시	
	12. 20	기상청·한국기상산업기술원 기상산업 활성화를 위한 공유워크숍 개최	
	12.22.	「기상청 데이터 품질관리 규정」 전부개정	
	12.29.	지역기상융합서비스 공동활용시스템 구축	

□ 지진화산국

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	2.1	지진화산센터 개소식	
	3.10	지진통보 용어 정립 및 기준 개선	
	3.23	「지진화산 업무규정」 전부개정	
	3.24	2017년 지진관계관 회의 개최	
2/4	4.3	「지진재난」 위기대응 실무매뉴얼 개정	
	4.12	‘지진의 이해’ 언론인 기상강좌 실시	
	4.17	2016년 「지진연보」 발간 배포	
	4.28	신규 원스톱 지진통보시스템 현업 전환	
	4.28	제1차 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획(‘17~’21) 수립	
	5.23	2017년도 지진관측장비 설치용 시추공사 사업 조달 계약 체결	
	5.24	「대형 화산폭발」 위기대응 실무매뉴얼 개정	
	5.25~26	상반기 지진조기경보 사용자 워크숍 개최	
	5.31	인공지능 분석기술 개선 결과 보고	
	6.9	제1차 지진·지진해일 미래기술전략 연구회 개최	
6.23	「지진화산 업무규정」 일부개정		
6.26	‘하반기부터 달라지는 지진통보서비스’ 정책브리핑 실시		
3/4	7.3	지진통보서비스(신속정보/상세정보, 발표시간 단축, 진도시범서비스 실시 등) 개선	
	7.10	제2차 지진·지진해일 미래기술전략 연구회 개최	
	7.24	2017년도 국가 지진관측망 구축 사업 기술워크숍 개최	
	7.28	지진 교육·홍보용 영상 제작 및 배부	
	8.24	제3차 지진·지진해일 미래기술전략 연구회 개최	
	8.25	2017년도 국가 지진관측망 구매설치 사업 조달 계약 체결	

분기	월 일	주요 일지	비고
3/4	9.3	제6차 북한 핵실험 및 브리핑 실시	
	9.4	「지진재난」 위기대응 실무매뉴얼 개정	
	9.8	지진 홍보 리플릿 배포	
	9.11~9.13	2017년 지진워크숍 「9.12지진, 그리고 1년」 개최	
4/4	11.15	포항 지진 발생 및 브리핑 실시	
	11.15~17	지진 현장 홍보 캠페인 실시(2017 기상기후박람회)	
	11.21	「지진분석평가위원회 운영규정」 제정	
	12. 8	2017년도 지진관측장비 설치용 시추공사 사업 완료	
	12.15	긴급재난문자 전송시스템 구축 완료 및 시험운영	
	12.18	국외지진에 의한 진동 영향 대비 지진조기경보 서비스 대상영역 확대 시행	
	12.21	지진화산원격지 이중화 및 백업시스템 인프라 구축 사업 완료	
	12.22	지진정보시스템 인프라 교체 및 보강 사업 완료	
12.29	지진조기경보 2단계 서비스 기반구축(II) 사업 완료		

I 대변인

월 일	주요 일지	비고
1.12	정책브리핑(2017년 기상청 주요업무 추진계획)	
2.16	언론인 기상강좌(봄·여름·가을·겨울 계절별 일기분석)	
2.23	정책브리핑(겨울철 기후특성 및 2017년 봄철 기상전망)	
3.8	언론인 기상강좌(기상자료개방포털 백배 활용하기)	
3.16	정책브리핑(인공지능으로 꽃가루 알레르기 예측력을 높인다)	
3.21.~3.22.	제9기 블로그 기자단 발대식 및 1차 정책현장 탐방(기상청, 서울기상관측소)	
4.6~4.7	상반기 기상홍보워크숍	
4.12	언론인 기상강좌(지진의 이해)	
4.19	언론인 기상강좌(날씨, 이제 터치하세요~ 친절한 예보해설서 날씨터치)	
4.20~4.21	2017년 기상업무 국민만족도 조사 워크숍	
5.10	언론인 기상강좌(인간 활동에 의한 온난화 발현과 영향)	
5.13	제9기 블로그 기자단 교육(서울)	
5.18~5.19	언론인 기상정책 현장탐방(보성표준기상관측소, 기상1호)	
5.23	정책브리핑(2017년 봄철 기상특성과 여름철 기상전망, 태풍 현황 및 전망)	

월 일	주 요 일 지	비 고
5.26~5.29	폭염 피해예방 페이스북 이벤트	
6.8	찾아가는 언론인 기상강좌(MBC, YTN)	
6.11~6.16	선진 기상기술 및 기상정책 현장탐방(하와이(지구대기감시소, HI-EMA 등))	
6.13~6.19	2017년 상반기 기상업무 국민만족도 조사 실시	
6.16~6.19	실황기반 강수예측 서비스 페이스북 이벤트	
6.20	찾아가는 언론인 기상강좌(연합뉴스TV, 종편)	
6.21	찾아가는 언론인 기상강좌(KBS, SBS)	
6.22	신규 기상청 출입기자 대상 기상강좌	
6.26	정책브리핑(하반기부터 달라지는 지진통보 서비스(진도 및 지진속보 등))	
6.29~6.30	제9기 블로그 기자단 2차 정책현장 탐방(고창표준기상관측소, 국립전북기상과학관)	
7.11~7.23	폭염 취약계층 사연 공모 페이스북 이벤트	
7.11~8.31	폭염 피해예방 '해피해피 캠페인' 실시	
7.19	언론인 기상강좌(여름철 폭염 관련 온열질환)	
7.19~7.26	폭염 피해예방 동영상 확산 페이스북 이벤트	
7.26	언론인 기상강좌(기상예측의 불확실성을 어떻게 극복 할 것인가?)	
8.1~8.7	더위체감지수 서비스 페이스북 이벤트	
8.2	제5호 태풍 '노루' 현황 및 전망 언론브리핑	
8.4	제5호 태풍 '노루' 현황 및 전망 언론브리핑	
8.16	언론인 기상강좌(집중호우와 수치예보모델의 이해)	
8.23	정책브리핑(2017년 여름철 기상특성 및 가을철 기상전망, 가을철 태풍 전망)	
9.3	북한 인공지진(6차)으로 인한 긴급 언론브리핑	
9.18	찾아가는 기상강좌(광주)	
9.21	대한민국 정책기자단 정책현장 탐방(기상청, 국가기상위성센터)	
9.25	찾아가는 기상강좌(대전)	
9.27	찾아가는 기상강좌(수도권)	
10.11	언론인 기상강좌(기상기후 빅데이터 융합서비스)	
10.11~10.18	2017년 하반기 기상업무 국민만족도 조사 실시	
10.19~10.25	기후변화 홍보 동영상 페이스북 이벤트	
10.26~10.30	안전한국훈련 페이스북 이벤트	
11.2~11.10	온라인 저널리즘 매체(비주얼 다이브) 콘텐츠 확산	
11.8~11.12	평창동계올림픽 기상지원 페이스북 이벤트	

월 일	주요 일지	비고
11.9	정책브리핑(기상산업 지원을 위한 대한민국 기상산업대상, 날씨경영, 아는 만큼 Sunny day!)	
11.9~12.9	네이버 해피빈 기상정보 캠페인	
11.14~11.16	이상기후 예측정보서비스 페이스북 이벤트	
11.15	포항지진 관련 긴급 언론브리핑	
11.16	제9기 블로그 기자단 3차 정책현장 탐방(관악산기상레이더)	
11.17	제9기 블로그 기자단 해단식	
11.21~11.23	기상기후빅데이터 분석 플랫폼 페이스북 이벤트	
11.23	정책브리핑(2017년 가을철 기상특성과 겨울철 기상전망)	
11.23~11.24	하반기 기상홍보워크숍	
11.30~12.1	지역 언론인 초청 기상정책 현장탐방	
12.6	2017년 대한민국커뮤니케이션 대상 시상식 참석	
12.6~12.7	언론인 기상정책 현장탐방(평창)	
12.6~12.7	공직박람회 부스 운영	
12.26	한파 피해예방 캠페인(구세군 자선냄비 행사)	
12.28	2017년 중앙행정기관 온라인 우수직원 시상식 참석	

운영지원과

월 일	주요 일지	비고
1. 2	2017년 시무식	
1. 9	2017년도 세계기상의 날 유공 포상계획 수립	
1.11	2017년도 소방계획 수립	
1.23	2017년도 보안업무 추진계획 알림	
1.25	2017년 정보공개 업무 계획 수립	
2. 6~3.31	2017년 국가안전대진단 실시	
2.21	2017년도 제1회 기상청 전문임기제공무원 채용 최종합격자 발표	
2.27~3.10	해빙기 재난취약시설 일제점검 실시	
3. 7	2017년도 기록관리 주요업무 계획 수립	
3. 9	2017년도 정기보안감사 계획 수립	

월 일	주 요 일 지	비 고
3.17	2017년도 중요직무급 운영계획 수립	
3.17	2017년도 기상청장 표창 계획 수립	
3.29	2017년도 기상청 근무혁신 추진방안 알림	
4.21~6.27	2017년 처리과 기록관리 지도·점검 실시	
4.26	기상청 공적 항공마일리지 관리체계(안) 수립	
4.27~28	국유재산 및 시설공사 실무 공유를 위한 워크숍 개최	
5. 8	2017년도 상반기 모범공무원 선발계획 알림	
5.12	2017년 제2회 기상청 공무원 경력경쟁채용시험 최종합격자 발표	
5.23	2017년도 제1회 기상청 청원경찰 공개경쟁채용시험 최종합격자 발표	
5.29~6.1	2017년 상반기 5급 승진후보자 역량평가 실시	
6. 1	2017년도 기상직9급 공개경쟁채용시험 최종합격자 발표	
6.22~7.5	하절기 집중호우 대비 청사 시설물 안전점검 실시	
6.29~30	인사실무 역량 향상 워크숍 개최	
7. 6	2017년도 하계휴가 활성화 추진 계획 알림	
7. 6	「2017년 찾아가는 인사상담 도우미」 추진계획 알림	
7.13~25	여름철 에너지절약 이행실태 지도점검 실시	
8.21~24	2017년도 을지연습 실시	
8.28~31	2017년 하반기 5급 승진후보자 역량평가 실시	
9. 1	국유재산 자체 정기 실태조사 실시	
9.14	2017년 청사 소방시설 종합정밀점검 시행	
9.18	2017년 제3회 기상청 경력경쟁채용시험 최종 합격자 결정	
10.16	기상청 특수자료 취급 규정 일부 개정	
10.16	기상청 공무원 당직 및 비상근무 시행세칙 일부 개정	
10.17~28	2017년도 특정관리대상시설 일제점검 실시	
11.7~21	2017년도 하반기 소속기관 비상대비·총무시행태세 확인 점검 실시	
11.10	2017년도 기상직7급 공개경쟁채용시험 최종합격자 발표	
12.4~8	포항지진 관련 청사 구조안전진단 실시	
12.6~7	2017년 공직박람회 참가	
12.22	「공문서 생산·접수 및 관리 가이드라인」 개정 알림 및 시행 협조 요청	
12.29	『2018년도 자기주도 근무시간제』 운영계획(안) 수립	

14.5. 수치모델링센터

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1. 24.	현업 파랑예측 자료 산출 알고리즘 변경	
	2. 21.	천리안위성 청전복사량 활용 개선을 위한 현업 변경	
	2. 21.	항공기 AMDAR 관측자료 추가 활용을 위한 현업 변경	
	2. 28.	현업수치예보시스템 지역폭풍해일 개선 버전 현업 적용	
	3. 3.	기계학습을 이용한 강수확률 가이던스 지원	
	3. 22	2017년 한국형수치예보모델개발사업 협약체결	
	3. 29.	날씨조건형 수정예보 가이던스 개발	
	3. 31	모델특성 분석용 N512 테스트베드 구성	
	3. 31.	평창 국제공동연구 집중관측망 구축 및 운영결과 보고	
	3. 31.	통합모델 기반의 초단기 수치예보모델 성능 및 체계 개선	
3. 31.	통합모델 기반의 초단기 수치예보모델 성능 및 체계 개선		
2/4	4. 18.	개도국 지원용 수치예보 일기도 변경 사항 현업 적용	
	4. 25.	양상블예측시스템 극값예측지수 실시간 생산체계 변경 적용	
	4. 28.	전지구모델 위성자료 편차보정 개선	
	6. 21.	통합모델기반 초단기예측시스템 현업 운영	
	6. 30.	고해상도 지역모델을 위한 수치일기도 개발	
	6. 30.	고분해능 수치모델의 위성복사량(AMSU-B) 자료동화체계 구축	
	6. 30.	고분해능 지역 수치예보모델 개발 및 구축	
	6. 30	수치예보모델별 동아시아 영역 예측성능 평가 체계 구축	
3/4	7. 21.	전지구모델 기반 종관관측자료 품질진단 정보 산출 및 진단	
	7. 31.	인공지능기반 강수실황과 초단기 예보의 강수 병합기술개발	
	8. 1. ~ 3.	한·중 수치예보모델 워크숍 개최	
	8. 25.	황사·연무 통합예측모델 신규 배출량 현업 적용	
	8. 31.	인공지능 기법을 적용한 물리과정 최적화 실험 결과 보고	
	9. 8.	기류추적도(전방, 후방)의 표출 온위 변경사항 현업 변경	
	9. 18. ~ 21.	제3차 평창국제공동연구(ICE-POP 2018) 국제 워크숍 개최	
	9. 29	수치모델 기반의 국내 관측자료 품질진단 기준 개선	
	9. 29.	해수면온도의 전지구모델 중기예오 민감도 실험 결과 보고	

분기	월 일	주요 일지	비고
4/4	10. 25.	「차세대 수치예보기술 개발 및 활용사업 기획 연구, 공청회 개최	
	10. 25.	초단기모델(VDAPS) 선진예보시스템 지원용 동네예보 자료 변수 추가 및 수정 현업 변경	
	10. 30. ~11. 01.	2017년도 한국형수치예보모델개발 국제심포지엄 공동개최	
	10. 31.	고해상도(2.2) 국지 앙상블 모델 구축 및 성능평가	
	10. 31.	전자구 및 전자구 앙상블 차기버전 현업 운영	
	10. 31.	전자구모델 위성자료 편차보정기법 고도화(변분편차보정기법 도입)	
	11. 16.	10km 해상도 전자구 예측모델 구축 및 진단·평가 결과 보고	
	11. 22.	눈 예보 판단을 위한 수치일기도 총후 정보 현업 변경	
	11. 27.	신규위성 3종(MT/SAPHIR, GCOM-W1/AMSR2, FY-3C/MMHS) 현업 활용	
	11. 29.	국지모델의 지면정보 개선을 위한 위성 토양수분 자료 활용 체계 개발	
	11. 29.	「차세대 수치예보기술 개발 및 활용사업 기획 연구, 최종보고 및 설명회	
	12. 4.	평창 국제공동연구(ICE-POP 2018) 세부 추진 계획 수립	
	12. 11.	기계학습을 이용한 강수형태 예보가이던스 지원	
	12. 11.	평창 동계올림픽 지원용 주요경기장 지점 초단기예보시스템 예측정보 생산 현업화	
	12. 26.	평창동계올림픽 경기장 가이던스 구축	
	12. 28.	현업수치예보시스템 수행 시작시간 변경 운영	
	12. 30.	범용수치예보운영체계를 기반의 표준화된 수치예보검증시스템(VER/VerPy) 활용체계 구축	

14.4. 인재개발원

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1. 1.	기상기후인재개발원 출범	
	1. 18.	2017년 국제교육훈련 운영계획 수립	
	2. 13.	기상기후인재개발원 소관 훈령 제정(인사관리규정 등 5개 규정)	
	2. 14.	2017년 기상청 이러닝 운영 계획 수립	
2/4	3. 29.	2017년 세계기상의 날 기념 기상기후인재개발 국제워크숍 개최	
	4. 18.	기상업무종사자의 방재기상교육 법제화('18.4. 시행)	
	4. 28.	중장기 전문인력 양성 기본계획 수립	

분기	월 일	주요 일지	비고
2/4	5. 2.	2016년 RTC KOREA 연간보고서 제출	
	5. 15.	기상청 교육훈련 운영규정 전부개정 및 학점은행제 운영 규정 등 3개 규정 폐지	
	5. 16.	중장기 전문인력 양성 기본계획 수립	
	5. 26.	기상과학관 운영협의회 구성	
	6. 1.	기상기후교육 단편 동영상 강좌 유튜브(Youtube) 게시	
	6. 2.	기상기후인재개발원 학칙 제정	
	6. 12. ~ 6. 23.	2017년 외국인 기상레이더 운영기술 향상과정 운영	
	6. 15.	기상청 교육훈련 통합관리 방안 수립	
	6. 23.	학점은행제 대기과학 전공과정 운영규정 제정	
6. 28.	기상기후인재개발원 교육계획 수립·운영 절차 표준 마련		
3/4	7. 10.	기상기후인재개발원-COMET(UCAR) 간 기상교육훈련 협력 양해각서 체결	6개 대학교
	8. 2.	경력개발 지원 교육훈련 운영 계획 수립	
	8. 29. ~ 9. 1.	CAL:Met 2017 워크숍 참석	
	8. 31. ~ 11. 30.	기상교육(위성, 수치예보, 레이더) 교재 개발	
	9. 4. ~ 9. 21.	ICT를 이용한 기상업무향상과정 운영	
	9. 7.	기상·기후·지진 분야 미래 인재 육성을 위한 업무협약	
9. 21.	예보관 전문성 제고를 위한 교육훈련 강화 방안 마련		
4/4	10. 24.	기상교육자문위원회 구성	
	10. 24. ~ 27.	2018년 기상업무 종사자 및 대국민 기상교육 계획 수립을 위한 수요조사	
	10. 26. ~ 10. 27.	기상과학관 운영협의회 개최	
	10. 30. ~ 11. 23.	기상위성자료 활용능력 향상과정 운영	
	11. 2.	세계기상기구 지역훈련센터 디렉터 회의 참석	
	11. 22.	2018년도 국제교육훈련 운영계획 수립	
	11. 30.	기상교육 3대 핵심분야 교재 개발	
	12. 8.	2018년 학점은행제 운영계획 제출	
	12. 8. ~ 12. 12.	2017년 기상교육자문위원회 개최(서면)	
	12. 13.	2017년 인사혁신 우수사례 경진대회 동상 수상	
	12. 14. ~ 12. 19.	2018년도 교육훈련 운영계획 현장 설명회 개최	
12. 21.	2018년 기상청 교육훈련계획 수립		

〈수도권기상청〉

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1.19.	수도권기상청 방재기상운영지침 일부개정	
	1.23.~1.31.	2017년도 설 연휴 특별기상정보 지원	
	1.25.	2017년 설 연휴 기상전망 설명회 개최	
	2.3.	위험기상 해설 동영상 대국민 서비스 확대(유튜브 제공)	
	2. 8.~28.	수도권지역 기상기후정보서비스 융합과제 발굴을 위한 수요조사	
	2.9.	양평자동기상관측소 안내판 설치	
	2.13.~12.29.	청소년 대상 진로체험 교실 운영	
	2.14.	수도권지역 기상기후융합과제 발굴 설명회 개최	
	2.23.	봄철 기상전망 언론브리핑 및 기자간담회 개최	
	2.28.	서해중부 연근해 선박기상정보 인포그래픽 제공(3월~, 1회/월)	
	3. 7.	안산시와 바람정보 연구개발 및 기후변화 대응협력을 위한 MOU 체결	
	3.13.	'날씨제보' 앱 홍보리플릿 제작·배포	
	3.24.~10.31.	기상관측장소(ASOS·AWS) 유지보수사업	
	3.30.	2017년 상반기 예보자문관 간담회 개최	
2/4	4.4.~9.30.	수도권기상청 기후변화 홍보단 「산돌림」 운영(온오프라인 홍보활동)	
	4.14.	「2016년 수도권 기후자료집」 발간	
	4.14.	수도권지역 기상기후정보서비스 분야별 전문가 자문회의 개최	
	4.19.	대연평(501) AWS 이전(연평면 동부리 408-2→연평면 연평리 493-12)	
	4.27.	수도권 해양유관기관 간담회 개최	
	5.1.~12.31.	QR코드 활용 위험기상대응 「스마트기상기후정보」 운영	
	5.18.	2017년 여름철 방재기상업무협의회 개최	
	5.22.~26.	북경기상국 대표단 수도권기상청 방문	
	5.23.	여름철 기상전망 언론브리핑 및 기자간담회 개최	
	5.24.~5.25.	2017년 영향예보 연구개발과제 상반기 연구원 워크숍 개최	
	5.31.	2017년 하계 글로벌 경진대회 개최	
	6.1.	131기동기상지원 지원방법 변경(전화 → SNS)	
	6.1.~10.31.	2017년 수도권 5개 시·군 호우영향예보 시범서비스 제공	
	6.11.	기후변화 공감토크쇼 「극지에서 바라본 기후변화 이야기」 개최	
	6.13.	노년층 기후변화 이해를 위한 「해피실버」 교육 실시	
	6.14.	군·관 기상기술 교류 세미나 개최	
	6.14..	기상관측 위기대응 실무매뉴얼 작성	
	6.14..	대부도(514) AWS 이전설치(대부초등학교→단원구 대부남동 299-3)	
	6.15.	2017년 서울특별시 방재담당자 워크숍 개최	
6.23.	유관기관 방재담당자 대상 클라우드 방재기상정보시스템 활용법 교육		
6.27.	2017년 기상관측표준화 워크숍		

분기	월 일	주요 일지	비고
3/4	7.14.	기후변화 공감 웹툰 공모 우수자 시상	
	7.21.~8.10.	2017년 하계 특별교통대책기간 기상정보 제공	
	8.5.~10.7.	기후변화 공감 웹툰 전시회 개최(수원시기후변화체험교육관)	
	8.9.	초등학생 대상 「기후변화 그것이 알고싶다」 운영	
	8.11.	다문화가정 대상「기후변화 이해」 교육 실시	
	8.16.	수도권의 장마 변동성 대응마련 장마포럼 개최	
	8.23.	가을철 기상전망 언론브리핑 및 기자간담회 개최	
	9.6.	기후변화 공감토크쇼 「습지와 기후변화이야기」 개최	
	9.14.	2017년도 수도권기상청 예보기술발표회 개최	
	9.15.	「수도권 도시기후연구 성과 공유 공동 세미나」 개최	
	9.21.~9.28.	하반기 관측업무 지도·점검 실시(인천, 서울, 수원, 백령도)	
	9.25.	수도권 지역기후변화 홍보강사단 워크숍 개최	
	9.29.	강서(404) AWS 이전설치(한국폴리텍대학교→서남 물재생센터)	
	9.29.~10.9.	2017년 추석연휴 특별교통대책기간 기상정보 제공	
4/4	10.12.~10.13.	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 하반기 합동워크숍 주최	
	10.19.	수도권 기상기후서비스 융합포럼 개최(인천)	
	10.23.~10.27.	수도권기상청 전문가단 북경기상국 방문	
	10.25.~27.	한국기상학회 가을학술대회 과제발표(도시기후분석모델을 이용한 서울시열 환경분석)	
	10.26.	2017년 하반기 예보자문관 간담회 개최	
	10.30.~11.10.	기후변화 공감 웹툰 전시회 개최(금천에코센터)	
	11. 3.	수도권 상세온도 분석 및 도시 열쾌적정보 산출 연구결과 제공	
	11.14.	‘도심 내 옥상 환경이 기상요소에 미치는 영향 연구’ 최종보고회	
	11.15.~17.	기후변화 공감 웹툰 전시회 개최(고양시 킨텍스/기상기후산업박람회)	
	11.21.~12.1.	기후변화 공감 웹툰 전시회 개최(부평 굴포누리 기후변화센터)	
	11.23.	겨울철 기상전망 언론브리핑 및 기자간담회 개최	
	11.29.	2017년 겨울철 방재기상업무협의회 개최	
	11.30.~12.1.	기후변화학회 포스터 발표(지구온난화와 도시화에 따른 열환경분석)	
	12.4. .	양도(500) AWS 이전설치(양도면 도장리 1598-1→강화 예비군훈련장)	
	12.6.	수도권 호우영향예보 기반구축 연구 최종보고회 개최	
	12.21.	‘날씨제보’ 앱 우수제보자 및 특이기상제보자 시상	
	12.27.	수도권기상청 기상관측망도 제작	
	12.27.	「경기서해안 바람정보 생산 및 활용체계 구축」 연구 결과 제공	

14.12. 부산지방기상청

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1.25	설 연휴기간 기상 설명회 개최	
	2.1~3.12	세계기상의 날 기념 「제6회 생기발랄 공모전」	
	3.21~4.9	2017년 기상기후사진전 개최	
	3.28	학·연·관 기술교류 세미나 개최	
2/4	4.4~4.5	2017년 상반기 변화관리 워크숍	
	4.13	2017년 지진대응 업무개선 언론브리핑 개최	
	4.17	기상청, 부산광역시, 부산광역시 교육청 간 긴급재난업무협력협약 체결	
	4.15~4.16	'제16회 부산과학축전' 참가	
	4.26	여름철 유관기관 방재기상업무협의회 개최	
	4.26	상반기 부산·울산·경남 지역 기후변화 정책협의회	
	5.1~11.30	조류경보구간 맞춤형 기상정보 서비스(녹조대응)	
	5.2	부산지방기상청 제안경진대회 개최	
	5.10	국립밀양기상과학관 중간보고회	
	5.10	무인관측소 위험상황 초동대응을 위한 기반시설 원격감시체계 구축	
	5.16	2017년 기상관측방재업무 효율화 간담회 개최	
	5.17	2017년도 지역기상융합서비스 연구용역사업 착수보고회	
	6.8	부·울·경 기상캐스터 기상교육 및 간담회	
	6.14	부산기상관측소, 기상분야 유네스코 문화재 '100년 관측소'로 선정	
6.19~6.23	중국 절강성기상국과 제22차 기상협력회의		
3/4	7.1~8.30	적조·해파리 맞춤형 기상서비스 제공	
	7.10	지역 해양관련 기관 공동 해양관측(기상청, 국립수산물연구원)	
	7.14, 7.20	방재기상정보시스템 활용 워크숍 개최(부산, 경남)	
	7.27	학·군·관 기술교류 세미나 개최	
	8.3	태풍 특별 설명회 개최(제5호 태풍 노루)	
	8.9	부산(청) 지진 종합감시시스템 구축	
	8.11	2017년 관측지원선박 해운선사 간담회	
	8.28	부산지방기상청 예보기술발표회 개최	
	8.30	국립밀양기상과학관 최종 보고서	
	9.14	'나만 모르고 있던 기후변화 이야기' 토크콘서트 개최(울산)	
	9.22	부·울·경 언론인 간담회	
	9.21	지역 유관기관 대기·해양 세미나	

분기	월 일	주요 일지	비고
3/4	9.27	2017년 지진방재 담당자 워크숍 개최	
	9.28	추석 연휴기간 기상설명회 개최	
4/4	10.23~10.27	한·중 전문가 교류(방중)	
	10.24	2017년 기상관측표준화 워크숍 개최	
	10.26	무정전전원장치(UPS) 모니터링시스템 구축	
	10.26~10.27	'제6회 서울림 과학축전' 참가	
	11.6~11.10	한·중 전문가 교류(방한)	
	11.15	2017년 지역기상융합서비스사업 최종보고회	
	11.17	하반기 부산·울산·경남 지역 기후변화 정책협의회	
	12.14~12.15	2017년 하반기 변화관리 워크숍	
12.29	2017년도 우수 관측지원선박 및 해운선사 포상		

14.8. 광주지방기상청

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1.6~1.20	겨울방학 맞이 '날씨꿈나무 현장체험 교실' 및 학부모 공감만족 프로그램 운영	
	1.23~31	2017년 설 연휴 특별교통대책기간 기상정보 지원	
	2.9~3.15	영향예보 시범사업을 위한 관계기관 방문 간담회	
	3.7	가거도AWS 환경개선(옥상→지상)	
	3.22	기상관측역사 기념 표지석 설치 및 제막식	
	3.24	기후변화 이해확산을 위한 '대학생 기후변화 포럼' 운영	
2/4	4.18	광주(청)-광주공군 간 예보기술 교류 세미나	
	4.20	2017년 기상관측표준화 워크숍	
	4.20	해양기상서비스 발전을 위한 다학제 워크숍 개최	
	5.23	2017년 여름철 방재기상업무협의회	
	5.29~6.16	신선·톡톡 기후변화 「캘리그래피 공모전」 개최	
	6.9	폭염 영향예보 시범사업 자문회의 및 설명회	
	6.12~9.30	폭염 영향예보 시범서비스 실시	
	6.17	제5회 도전! 기후벨 퀴즈대회 개최	
	6.27	기상기후상생 협의회 '산림·환경 분야 기술공유 융합세미나'	
	7.1~31	여름철 기상재해 예방 캠페인 방송	
7.11	청소년과 함께하는 기후변화 토크콘서트 개최		

분기	월 일	주요 일지	비고
3/4	7.21~8.10	2017년 하계 특별교통대책기간 기상정보 지원	
	7.21~8.31	호남 기상기후환경 스탬프 투어 운영	
	8.4~8.18	2017년 여름방학 맞이 '날씨꿈나무 현장체험 교실' 운영	
	8.10	IPCC 이회성 의장 초청 특별 강연 개최(광주광역시청)	
	8.16	2017년 지방청 연구개발과제 중간보고회	
	8.25~9.7	폭염 영향예보 시범사업 대상 관계기관 방문 간담회	
	8.29~30	관측유관기관 순회설명회	
	9.7	2017년 기후변화 대응 융합 워크숍 개최	
	9.8	목포 신규 기상관측장소 조성	
	9.19	레이저적설계 설치(무안 등 4개소)	
	9.20	해양기상관측장비 홍보 리플릿 제작 및 배포	
	9.21	2017년도 학·군·관 기상기술 워크숍	
	9.21	계절관측 효율화를 위한 간담회(무등산국립공원)	
9.29~10.9	2017년 추석연휴 특별교통대책기간 기상정보 지원		
4/4	10.13	월출산국립공원 기상정보(QR코드) 알림판 신규설치	
	10.19~31	2017년 찾아가는 해양관계기관 간담회	
	10.24	폭염 영향예보 성과보고 및 대설 영향예보 자문회의	
	10.24	사회적 취약계층과 함께하는 다문화 드림 프로젝트 운영	
	10.25~10.26	한국기상학회 가을학술대회 참가 및 우수논문 발표상 수상	
	11.2	기상기후상생 협의회 '농업·에너지·교통 분야 기술공유 융합세미나'	
	11.10	신규 파고부이 설치를 위한 나로도 도시주민 간담회	
	11.13	도화AWS 환경개선(옥상→지상)	
	11.15	2017년 지역기상융합서비스 최종보고회 및 전문가위원회 개최	
	11.23	2017년 겨울철 방재기상업무협의회	
	11.29	찾아가는 기상관측장비 관리자 교육	
	11.29	'무등산 산악기상·기후특징 연구(II)' 최종보고회	
	12.1~31	겨울철 기상재해 예방 캠페인 방송	
	12.13	광주전남 기상기후환경 발전 포럼	

〈강원지방기상청〉

월 일	주요 일지	비고
1.2	강원도 고갯길 기상정보 서비스 개선(기상특보 및 서비스 지점 추가)	
1.10	수치예보모델 전문가(홍성유 한국형수치예보모델개발사업단장) 초청 세미나	
1.20	강원도 고속도로 기상정보 서비스 개선(동해고속도로 추가)	
2.9~2.26	2018평창동계올림픽 테스트이벤트 기상지원	
2.20	예보분석기술 역량강화를 위한 전문가 초청 세미나(기상청 박정민 주무관)	
2.21	2017년 「강원도 산업(산UP) 기상·기후 협의체」 실무회의	
3.7	2017년 「기상기후·농축산업 융합 간담회」 개최	
3.20~4.20	강원 동해안 산불방지협의회 산불상황실 기상지원	
3.28	지역 예보기술 능력 향상을 위한 수치모델전문가초청 세미나(김윤재 수치모델개발과장)	
3.28	「강원 기상기후와 물관리 활용 워크숍」 개최	
3.30	강원도 영향예보 소통 워크숍 개최	
4.3~5.22	「우리지역날씨」 방송(월~금)	
4.6	경포대 벚꽃 군락지 만발에 따른 드론영상 촬영 및 홈페이지 서비스	
4.7	기상관측자료 통계자료 처리에 대한 전문가 초청 세미나(국립기상과학원 류상범 환경기상연구과장)	
4.25	2017년 「국가 생활기상정보 서비스 정책」 활용 간담회 개최	
5.17	라디오미터의 이해와 활용에 대한 전문가 초청 세미나(이화여자대학교 안명한 교수)	
5.18~6.7	여름철 위험기상 발생지역 현장답사	
5.19	2017년 여름철 방재기상업무협의회 개최(강원도청)	
5.24	기상관측자료 공동활용 및 품질향상 워크숍(춘천/ 관련기관 담당자 40여명)	
5.25	강원지방기상청 명예기상관측관 임명식(강릉)	
5.31	「대설 영향예보 자문단」 1차 회의 개최(강원청)	
6.8	2017 빅데이터 신산업 Start-Up 콘테스트 입상 팀 지원을 위한 간담회	
6.9	2017년 강원 기후변화대응 「제1차 실무협의회」	
6.12	강릉시 주민자치협의회-강원(청) 간담회	
6.20~21	2017년 「강원도 기후변화와 산림활용 세미나」 개최	
6.27~28	기상빅데이터+스마트 팜, 미래 첨단농업 워크숍 개최	
7.12~7.13	고층기상관측자료 특성분석 워크숍(원주/ 오산공군기지 방문)	

월 일	주 요 일 지	비 고
7.12	날씨+강원도 산림 융합서비스 활용을 위한 업무협의	
7.13	2017년도 제2차 강원 빅데이터 신산업 포럼 실무회의	
7.18	2017년 강원도 기후변화 교육·홍보 융합 워크숍 개최	
7.20	2017년도 제2차 산업(山 Up)협의체 실무회의	
7.27	2017년 기상기후와 공간정보 활용 워크숍 개최	
8.9~10	4차 산업혁명과 강원도의 미래 워크숍 개최	
8.16~8.18	강릉 성산면 산불 피해지역 지형지세 및 소실면적 드론 촬영	
8.24	지역 기상·기후서비스 추진을 위한 업무협의	
8.25	산림 피톤치드 관측 관련 실무회의 개최	
8.25	2017년도 예보기술발표회(강원청 자체예선) 개최(총 5개 팀 발표)	
8.29~31	2017 강원그린박람회 홍보관 운영	
9.5	2017년 강원도 단풍실황 서비스 간담회 개최	
9.7	기후변화에 따른 '강원도 침수예측서비스' 구축 실무회의	
9.7~9.8	관측분야 연구개발과제 공유를 위한 강원청-제주청 공동워크숍	
9.7, 9.8	유관기관 대상 선진예보시스템 활용 워크숍 개최(9.7 강릉, 9.8 원주)	
9.21~22	대설 연구기관 간 소통 워크숍 개최(대관령/ 전주지청, 재해기상연구센터 등 참석)	
9.22	설악산 첫단풍 관측에 따른 드론영상 촬영 및 홈페이지 서비스	
9.27	2017년 강원 「기상기후와 해양·수산 융합 워크숍」 개최	
10.11	군장병과 함께하는 「도전, 퀴즈골든벨!」	
10.12~13	2017년 제2차 「강원도 기후변화와 산림활용 워크숍」 개최	
10.16~11.7	겨울철 대설 발생지역 현장답사	
10.30~11.30	강원도 너울 위험정보 시범운영	
11.10	2017년 겨울철 방재기상업무협의회 개최(강원도청)	
11.13~18.3.15	대설(도로제설) 영향예보 시범서비스 운영	
11.14	2017년 강원도 단풍실황서비스 성과회의 개최	
11.24	「대설 영향예보 자문단」 2차 회의 개최(강원청)	
12.7~8	2017년도 지방청 맞춤형 영향예보 최종보고 워크숍 개최(대관령)	
12.14	2017년 제4회 「강원 빅데이터 신산업 포럼」 개최	

14.8. 대전지방기상청

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1.6.	2017년도 서해종합기상관측기지 운영 대행역무 세부사업계획 승인	
	1.11~1.25	「2016/2017년도 겨울방학 기상기후체험교실」 (2회/60명)	
	2.21.	충남 서해안 가뭄 재해대비 현장 방문	
	2.23.	봄철 기상전망 언론브리핑 및 기자간담회 개최	
	2. 28	2017년 해양유관기관 간담회 개최(16개 기관)	
	3.23	2017년 세계기상의 날 기념식	
	3.25	「우리 가족과 함께하는 기후변화 이야기 시즌2」 (9가족/35명)	
	3.30.	2017년도 1분기 기상관측세미나 개최	
	3. 30	방재대응 기술강화를 위한 전문가 초청세미나 운영	
3. 31	대전지방기상청-금강수계 지자체 협업 기본계획 수립		
2/4	4.10.	「조류 및 해저지형에 따른 해양기상관측자료 특성분석」 연구과제 착수회의	
	4.13~4.14	2017년도 상반기 변화관리 워크숍 개최	
	4. 24	수요자 맞춤형 해양기상정보 서비스 제공	
	4.27.	2017년도 기상관측자료 공동활용 워크숍 개최	
	4. 27	대전·세종·충남지역 방재기상업무 소통워크숍 개최	
	5.1.	대전지방기상청 지진·지진해일·화산 방재업무지침 제정	
	5.1.~5.31.	「2017년 기후변화 그림엽서 공모」	
	5.23.	여름철 기상전망 언론브리핑 및 기자간담회 개최	
	5. 24	여름철 방재기상업무협의회 개최(18개 기관)	
5.30	「브런치 기후카페 3기」 첫 모임		
6. 1	공주·부여 읍면동 상세 호우영향예보 시범서비스 시행		
3/4	7. 1.	해양관계기관 대상 고수온 예측정보 제공	
	7.10.~7.31.	「2017년 기상관측장비 운영 지원서비스」 품질향상을 위한 설문조사	
	7.18.	「기후변화 전문가 초청강연회」 개최	
	8. 1	대전·세종·충남 폭염 및 열대야 정보서비스 제공	
	8.2~8.10	2017년 여름방학 체험교실(4회/116명)	
	8.10.~8.31.	지역기상서비스센터(천안, 보령) 기상관측 및 정보통신 장비 환경 개선 공사	
	9.12.	홍성(610) AWS 이전 설치(홍성읍→서부면 죽도리)	
	9. 20.	지역기상융합서비스 워크숍 개최	
	9.21.~10.20.	서해종합기상관측기지 안내판 및 홍보판 설치 공사	
9.22.~11.30.	대전지방기상청 「날씨제보 앱」 이벤트 추진		
9. 26	관·학·군 기상기술교류 세미나 개최(26명)		

분기	월 일	주요 일지	비고
4/4	10.12.	홍성(예)177 정규관측(11.1) 시행을 위한 기상관측장비 이전 설치 완료	
	10.17.~10.25.	서해종합기상관측기지 디젤발전기 교체·설치 공사	
	10. 18	하반기 방재기상업무 소통워크숍 개최(12개 기관)	
	10.21.~23.	대전 사이언스 페스티벌, 대전시민천문대 별축제 홍보부스 운영	
	10.23.~11.3.	대전, 천안, 금산 지진관측소 환경개선 공사	
	10.24.	「기후변화 힐링콘서트」 개최	
	10. 25.	지역 기상기후서비스 발전을 위한 간담회 개최	
	11.23.	겨울철 기상전망 언론브리핑 및 기자간담회 개최	
	11. 24	겨울철 방재기상업무협의회 운영	
	11.30.~12.1.	해역에 따른 해양기상관측자료 특성분석 연구개발과제 최종결과 공유 워크숍 개최	
12. 1	한파 지속일 예측정보 서비스 제공		
12. 5~12.6	2017년 하반기 열린 소통 워크숍		

14.9. 제주지방기상청

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	2.15	제주지역 언론인 대상 기상교육 개최	
	2.21	제주지역 기상기후정책협의회 발대식	
	3.9	제주지역 기상관측시설 관리자 회의	
	3.21	제주지역 영향예보 시범서비스 소통간담회 개최	
	3.22~3.28	「사진으로 보는 날씨이야기」 기상기후사진전 개최	
	3.23	세계 기상의 날 기념행사 실시	
2/4	4. 7	기상인력 양성을 위한 특강 개최	
	4.14~6.13	제주 공공데이터 활용 창업경진대회 개최	
	4.17	「제주청 지진·지진해일·화산 방재업무 지침」 수립	
	5.10	제주청 제안경진대회 개최	
	5.11	도내 유관기관장 기상현장 탐방	
	5.17	유관기관 대상 기상정보 활용 교육 개최	
	5.22 ~ 5.29	찾아가는 여름철 방재기상업무협의회 개최	
	5.23	여름철 언론브리핑 및 기후전망설명회 개최	
6.15	제주도내 기상관측장비 합동점검		

분기	월 일	주요 일지	비고
2/4	6.21	제주 이주민대상 기상기후 강좌 실시	
	6.21, 6.27	제주지역 유관기관 기관장 교차 특별강연 실시	
	6.22 ~ 6.23	지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 합동 워크숍 개최	
	6.30	2017년 기상관측자료 공동활용 및 품질향상 워크숍	
3/4	6.27~8.11	CMKM 청소년 기후변화 홍보단 운영	
	8.2, 10.31	자동기상관측장비 이전(회수 → 대흘, 안덕 → 봉성)	
	8.2~8.21	취약계층 대상 여름방학 교육기부 프로그램 운영	
	8. 7 ~ 8.31	특정관리해역 조정을 위한 이해관계자 현장설명회 개최	
	8.25~8.28	영락파고부이 설치를 위한 유관기관 방문 및 설명회	
	8.28	호우특보(동부) 피해지역 점검	
	9.5	제주지역 기상관측 동아리 워크숍 개최	
	9.20., 10.16, 2.14	「2017년도 지진·화산 이해과정」 교육 실시(3회)	
	9.26~9.27	추자도, 아라, 어리목 레이저식 적설계 설치	
	9.25~9.29	제주청-강소성기상국 간 기상협력회의를 위한 대표단 방중	
9.28	'날씨, ㄱ라보게마씸' 초등 대상 제주어 말하기 대회 개최		
4/4	10.13~10.14	가족과 함께하는 섬in섬 기상기후캠프 운영	
	10.25~10.26	2017년 변화관리 워크숍 개최	
	10.31	스타트업과 날씨 빅데이터 융합 포럼	
	11.1~11.2	마라도해양기상부이 교체, 서귀포해양기상부이 종합정비 완료	
	11. 7	영락파고부이 설치(서부연안바다)	
	11. 8	제주지역 영향예보 자문단 회의 개최	
	11.13	지역기상융합서비스 최종보고회 개최	
	11.20~11.24	중국 강소성기상국 전문가단 방한	
	11.20~21	제주지역 기상기후정책협의회 소통 워크숍 개최	
	11.23	찾아가는 겨울철 방재기상업무협의회 개최	
	11.28	제주지역 기후변화 홍보강사단 소통 워크숍 개최	
	12. 1	제주도 대설 영향예보 시범서비스 시행	
	12. 5	제주지역 영향예보 소통을 위한 유관기관 합동간담회 개최	
	12. 6	2017년 제주청 기상고객협의회 운영	
	12.19	제주지방기상청 주요업무 공유 워크숍 개최	

14.11. 대구지청

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1. 2.	대구·경북 「맞춤형 기상기후정보」 제공(매월 1일/수문, 가뭄, 기후분야)	
	1. 12.	포항 호미곶 해상사고 대응 기상정보 지원	
	1. 17.	국립대구기상과학관 경비·휴게동 및 기상레이더 전시관 개관	
	1. 24.	해양관계기관 소통 간담회 실시	
	1. 24.	지역민과 함께하는 영화상영 이벤트 DAY 개최(분기별)	
	2. 2.	국립대구기상과학관 200,000번째 관람객 이벤트	
	2. 7.	울릉도 어업인 대상 주민 간담회 추진	
	2. 20.	학교 밖 청소년 대상 진로체험을 위한 「꿈+드림(Dream)」 현장 간담회	
	3. 9.~31.	유관기관 정책지원을 위한 영향예보 설명회(1~8차)	
	3. 13.~17.	주요업무 및 성과관리 추진을 위한 정책 자문회의	
3. 17.	신속 정확한 기상정보 전달을 위한 지역 언론간담회 추진		
2/4	4. 12.	산불예방을 위한 수요자 맞춤형 상세기상정보 제공(대구시, 경북도)	
	4. 18.	지역 기상기후서비스 강화를 위한 업무협약 체결(TBN, 대경연)	
	4. 25.	TBN교통방송 '날씨이야기' 정규방송 추진(매주)	
	4. 27.	대구·경북 기상언론 아카데미 개최	
	4. 27.	2017년 지역기후변화 아카데미 과정 운영	
	5. 2.	2017년 5월 대구·경북 안전역량 강화 교육(대구시민안전테마파크 협업)	
	5. 18.	여름철 방재기상업무 및 영향예보 협의회 개최(경상북도)	
	5. 30.	대구기상지청 지역기상정책 고객협의회 개최	
	5. 30.	위험기상별 자체 위기대응 실무매뉴얼 수립	
	6. 1.	국립대구기상과학관과 월간소식지「하늘사랑날린」 발간	
	6. 15.	폭염영향예보 시범서비스 실시(13개 시군)	
	6. 15.	2017년 대구·경북 기후변화(보건·건강) 포럼 개최	
	6. 20.	대구(청) 관측업무 실무매뉴얼 수립	
	6. 29.~30.	대구지청·제주청 기후서비스 업무 공유를 위한 공동워크숍	
3/4	7. 3.	포항시 해안가 너울 영향예보 시범서비스	
	7. 6.	유관기관 기상정보시스템 활용 현장교육(방재)	
	7. 13.~14.	2017년 대구경북 지역기후변화 홍보강사단 워크숍 개최	
	7. 18.	한반도 기후변화를 반영한 「한국형 군수품 환경시험법 발전 합동 세미나」	
	7. 29.	2017년 대구국제폭염대응포럼 과제 발표	
	8. 23.	가을철 이슈기상 설명회 개최	

분기	월 일	주요 일지	비고
3/4	9. 2.	국립대기상과학관 문화가 있는 날 「TALK! 기상콘서트」	
	9. 2.~3.	2017 「대구과학축전」 참가	
	9. 7.	대구(청)-대구경북연구원 기술교류 정기 세미나 추진	
	9. 20.	대구·경북 테마관광 기상기후서비스 사용자 워크숍 개최	
	9. 25.	2017년 첫서리 및 서리 예측정보 제공	
	9. 30.	우박 상세기상정보 시범서비스 운영	
4/4	10. 12.	한국연안방재학회 포스터 발표(너울 영향예보)	
	10. 19.	학연관군 기상 기술교류 세미나 개최(가톨릭대, 11기상대대, 대경연)	
	10. 24.~27.	대구청-호북성기상국 신규 교류협력을 위한 실무회의 참석(방중)	
	11. 15.	11.15 포항 지진 현장 대응 및 지진 피해지역 특별 기상지원 실시	
	12. 12.	대구·경북 대설 상세기상정보 서비스 시행	
	11.20.~30.	2017년 「지역맞춤형 기상기후정보 서비스」 만족도 조사	
	11. 21.	2017년 지역기상융합서비스 연구용역사업 최종보고회 개최	
12. 28.	2017년 지방청 맞춤형 영향예보 최종보고서 발간		

4.7. 전주지청

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1.1	국립전북기상과학관 개관	
	1.24	전주기상지청-정읍교육지원청 업무협약 체결	
	1.10	한국도로공사 전북본부와 도로기상 업무협력 실무협의회 개최	
	2.2~3	해양영향예보서비스 발굴 및 도로기상 업무협력 협의회 개최	
	2.23.	봄철 기상전망 언론브리핑 개최	
	3.20	학관융합 프로젝트 설명회 개최	
	3.23~26	「이야기가 있는 날씨풍경」 기상기후 사진전 개최	
2/4	4.1	국립전북기상과학관 위탁운영	
	4.3	전주기상지청 「예보지원팀」 운영	
	4.13~14	예보관 워크숍 및 제1차 영향예보 자문회의 개최	
	4.19	지역기상융합서비스 연구용역사업 착수보고회 개최	
	4.25	기상관측자료 공동 활용 및 품질향상 워크숍 개최	
	4.28~30, 5.6	국립전북기상과학관 과학의 날 및 어린이 날 행사 개최	
5.11	「제6기 대학생 지역기후변화 알림이」 업무협의		

분기	월 일	주요 일지	비고
2/4	5.12	농업기상관측자료 품질 향상을 위한 기상관측표준화 순회 교육	
	5.15	학·관 융합 프로젝트 지역 대학생 기상청 직업체험 실시	
	5.18	여름철 방재기상업무협의회 개최	
	5.20~21	국립전북기상과학관 정읍과학축전 참여	
	5.23.	여름철 기상전망 언론브리핑 개최	
	5.30	농업인 기상정보서비스 「들에서 콜」 지역· 대상 확대	
	6.23	전주기상지청 기상관측 100년 기념 기후통계영상 제작 추진	
3/4	7.18	선진예보시스템 활용 워크숍 개최	
	7.22	국립전북기상과학관 별의별 이벤트 개최	
	7.21~8.31	국립전북기상과학관 호남 기상·기후·환경·에너지 스탬프 투어 개최	
	8.1~12	국립전북기상과학관 여름방학 기상·천문 특별교육 실시	
	8.23	가을철 기상전망 언론브리핑 개최	
	8.26	국립전북기상과학관 한여름의 기상·천문 스타카토 야외 이벤트 개최	
	8.30	고속도로 노면결빙 영향예보시스템 개발 용역사업 최종보고회 개최	
	8.30	국립전북기상과학관 전문위원 자문회의 및 간담회 개최	
	9.1~3	국립전북기상과학관 전북과학축전 참여	
	9.1~12.31	지역 기상기후서비스 재능기부 인력 운영	
	9.11	교육기부 진로체험기관 인증서 획득	
	9.12	해양기상서비스 소통 간담회 개최	
	9.14~15	국립전북기상과학관 해맑음센터와 함께하는 진로체험 캠프	
	9.20	전북 농업인 기상기후정보 사용자 간담회 개최	
9.21	오피니언리더 소통 간담회 개최		
4/4	10.10~11.8	국립전북기상과학관 유료화 입장관리시스템 구축	
	10.11	전북 서해안 대설 영향예보 시범서비스 유관기관 간담회 개최	
	11.4	국립전북기상과학관기상·천문과학 골든벨 이벤트 개최	
	11.10	기후변화 및 기후이슈 설명회 개최	
	11.13~18	국립전북기상과학관 갈(가을)릴레이 스탬프 투어 운영	
	11.14~17	전주지청-중국광둥성기상국 신규 교류협력 추진 실무회의 참석	
	11.15	전북 서해안지역 및 고속도로 대설 영향예보 시범서비스 확대 시행	
	11.29	예보기술세미나 및 전문가 초청강연 개최	
	12.27	2017년도 지방청 맞춤형 영향예보 연구개발과제 최종보고서 발간	
	12.12	국립전북기상과학관 교육 프로그램 운영 공로 감사패 수상	

14.10. 청주시청

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	1.18.~24.	2017년도 상반기 유관기관 기상관측자료 공동활용 및 품질향상 순회교육	
	1.23.~31.	2017년도 설 연휴 특별교통대책기간 기상정보 제공	
	2.3.	청주기상지청-충청북도교육과학연구원 MOU체결	
	2.17.~3.23.	2017년 기상기후 비전 스탬프 공모전 운영	
	2.23.	봄철 기상전망 언론브리핑	
	2.27.	「냄새 대기확산조건」 kick-off 세미나 개최	
	3.21.	2017년 세계 기상의 날 기념 언론인 기상강좌	
	3.27.~4.6.	예보역량향상 프로그램「터져라! 포텐, 연구계획 발표회」 개최	
	3.30.	충북지방 농작물 늦서리 피해방지 시기별 기상기후정보 제공	
2/4	4.19.	2017년 도로 안개 영향예보 자문단 설명회 개최	
	4.24.	ONE지자체-ONE서비스 실시(증평, 단양, 옥천, 괴산, 보은, 충주)	
	4.26.	「보은대추 고품질화를 위한 기상서비스 기반구축」 착수보고회 및 수요자 간담회	
	5.2.~5.30.	충북지방 가뭄정보 및 농작물 병해충 피해방지 시기별 기상기후정보 제공	
	5.23.	여름철 기상전망 언론브리핑	
	5.25.~7.31.	2017년 만화 속 기후변화 이야기 공모전 운영	
	5.26.~30.	2017년 여름철 권역별 방재기상업무협의회 개최	
	6.7.	2017년 아산만-충북 해무 및 국지강설 유형 현장조사	
	6.8.	2017년도 충청권역 기상관측표준화 실무자 협의회	
	6.13.	ONE지자체-ONE서비스 사용자협의회	
	6.21.	기후변화 이야기가 있는 「푸른공감 토크콘서트」 개최	
	6.27.	청주지역 오피니언리더 정책현장 탐방	
6.29.	청주시청 연구개발과제 및 별밤예보 추진을 위한 전문가 초청 세미나		
3/4	7.12.~28.	2017년도 하반기 유관기관 기상관측자료 공동활용 및 품질향상 순회교육	
	7.22.	기상청장 충북 집중호우 재해지역 현장방문	
	8.8., 8.11.	기후변화 소통프로그램 「기상기후 놀이터」 운영	
	8.23.	지역기상융합서비스 찾아가는 수요자 간담회	
	8.23.	가을철 기상전망 언론브리핑	
	8.31.	2017년 충북지역 자연재해 위험지구도 작성	
	9.7.~10.26.	제98회 전국체육대회 및 제37회 전국장애인체육대회 기상정보 지원	
	9.14.	2017년 도로 안개 영향예보 시범서비스 자문단 회의 개최	

분기	월 일	주요 일지	비고
3/4	9.21.	농작물 첫서리 피해방지 시기별 기상기후정보 제공	
	9.21.~22.	2017년 충청북도 방재담당자 통합 교육 개최	
	9.22.	2017년 「충북지방 학·군·관 기상기술 융합세미나」 개최	
	9.28.	「충북 기후서비스 융합 포럼」 개최	
	9.29.~10.9.	추석 연휴 특별교통대책 기간 기상정보 제공	
4/4	10.13.	지역 기후변화 홍보강사단 소통워크숍	
	10.13.~11.1.	기후변화 세대 공감 「말풍선 채우기」 이벤트 운영	
	10.31.	냄새 대기확산 연구 보고서 작성	
	11.13.	「보은대추 고품질화를 위한 기상서비스 기반 구축」 최종보고회	
	11.14.	2017년 겨울철 위험기상 대비 방재기상업무협의회	
	11.23.	겨울철 기상전망 언론브리핑	
	12.21.	「7·16 청주지역 집중호우」 보고서 발간	
	12.27.	2017년도 청주기상지청 연구개발과제 최종보고서 발간 및 배부	
	12.27.	2017년도 충북지역 예보기술 모음집「충북예보통(通)」 발간 및 배부	

14.3. 기상위성센터

월일	주요일지	비고
1.10	위성시스템 운영 및 통합유지관리 계약(2차년도)	
1.13	저궤도 기상위성 개발(차세대 중형2단계) 기술성평가 통과	
1.25	천리안위성 2A호 기상탑재체 개발 6차 년도 협약 체결	
2.1	2017년도 정보화/기상위성시스템 동산종합보험 가입	
2.8	저궤도 기상위성 개발(차세대 중형2단계) 예비타당성 심의 대상 선정	
2.20~23	천리안위성 운영위원회 개최(미래부 주관)	
2.27	품질 개선된 천리안 기상위성 해빙/적설 자료 수치모델 자료동화에 실시간 제공	
3.17	우주기상 분야 유관기관(항공사 등)과의 소통 간담회 개최	
3.28	저궤도위성 수동형 마이크로파탑재체 지상모델 조립 완료 및 시험 착수	
3.30	정량강수예보 정확도 개선지원을 위한 GPM위성 강수 검증 분석	
2.1~3.31	기반설비 tier gap analysis 시행	
3.31	천리안 및 외국위성자료 신규 저장장치 이관계획 수립	
3.31	전산실 이중마루 교체·설치	
4.6~7	2017년 천리안위성 운영기관 워크숍 개최	

월일	주요일지	비고
4.17~21	정지궤도복합위성 기상탐재체 선적 전 검토회의(PSR) 완료	
4.19~21	천리안위성 기상업무 자문위원회 개최	
5.15	천리안위성 기상업무 지원 협약 체결(8차)	
5.16	천리안위성 2A호 기상탐재체 개발 완료 및 입고	
5.22	제18차 정지궤도 복합위성 기상탐재체 개발위원회 개최	
5.24	정지궤도 복합위성 기상탐재체 최종인수 검토회의(FAR) 완료	
5.29	위성자료 활용 만족도 조사 계획 수립	
5.31	우주기상 서비스 콘텐츠 발굴 및 기술 개발 연구 1차년도 계약 체결	
6.5	천리안위성 2A호 기상산출물 분석 및 활용과정 현장맞춤형 교육 및 사용자 의견수렴	
6.8~16	제45차 기상위성조정그룹회의 개최	
6.10	제6차 한-EUMETSAT 양자협력회의 개최	
6.14	자체 운영 23개소 지상 GNSS 관측자료 대국민 서비스 제공	
6.18	천리안위성 2A호 지상국 인프라(서버 및 스토리지 등) 구축 완료	
6.22	현장 맞춤형 교육(위성관제 관련) 계획 수립	
6.29	영향예보지원을 위한 대류셀 탐지 및 추적기술 개선 및 현업적용	
6.30	천리안위성 2A호 송수신시스템 기반시설 구축 완료	
7.18	제5차 정지궤도 복합위성 복사 검·보정 협의체	
7.20	저궤도 기상위성 마이크로파탐재체 개발 선행연구(III) 중간보고회	
7.27~28	현장맞춤형 교육(정지궤도 지상국 및 관제시스템 구성교육)	
7.28	저궤도 기상위성 수동형 마이크로파탐재체 지상모델 제작완료	
8.11	천리안위성 2A호 복사검보정 협의체 시험 계획 수립 완료	
8.14	정지궤도 복합위성 우주기상탐재체 선적 전 검토회의(PSR) 완료	
8.22~25	2017년 기상위성 여름캠프 개최	
9.4	저궤도 기상위성 운영 및 활용에 대한 기획연구 착수보고회	
9.8	국가기상위성센터 노후 네트워크 보강	
9.18	국가기상위성센터 자체 정보보안 교육	
9.26~28	정지궤도 기상위성 지상국 최종설계 검토회의(FDR) 개최	
10.11~19	2017년 현장맞춤형교육 「기상업무 기본과정」 운영	
10.16~17	국제표준인증(ISO 20000) 인증 재획득	
10.18	지상 GNSS 기반 가강수량 산출 체계 구축	
10.19~22	제5차 RAI WIGOS(WMO 전지구관측시스템) 조정그룹회의 참석	
10.27	천리안위성 2A호 우주기상탐재체 개발 완료	

월일	주요일지	비고
10.31	2017 10회 기반설비 위기대응 실전훈련 시행	
10.31	히마와리 위성기반 증발산량 산출 및 검증	
11.13~15	제3차 기상위성 사용자 컨퍼런스 개최	
11.14	천리안위성 사용자 유관기관 협의회 개최	
11.15	제3회 대학(원)생 기상위성활용 연구성과 경진대회 개최	
11.24	국가기상위성센터-우주전파센터 간 우주기상 협력회의 개최	
11.28	저궤도 기상위성 마이크로파탐재체 개발 선행연구(Ⅲ) 최종보고회	
12.4	전지구위성상호검보정(GSICS) 국제협업 웹페이지 개선	
12.6	저궤도 기상위성 운영 및 활용에 대한 기획연구 최종보고회	
12.15	제19차 정지궤도 복합위성 기상탐재체 개발위원회 개최	
12.15	천리안 위성자료 통합 품질관리 및 재처리 시스템 구축 완료	
12.15	천리안위성 2A호 기상산출물 알고리즘 정확도 검증 및 통합코드 개발	
12.18	초단기, 태풍/해양, 융합활용 분야 원형기술 개발 완료	
12.19	제6차 정지궤도 복합위성 복사검보정협의체 개최	
12.21	대규모 기상방송수신기 설계 완료	
12.22	2018년 천리안 기상위성 운영 계획 수립	
12.22	사용자 중심의 우주기상 서비스 통보체계 개선	
12.27~29	제20차 정지궤도 복합위성 기상탐재체 개발위원회 개최	
12.29	2018년도 위성시스템 및 서비스 운영관리 계획 수립	

● 기상레이더센터

분기	월 일	주요일지	비고
1/4	1.5.	기상레이더센터-일본방재과학기술연구소 업무협약 체결(서면)	
	2.27.	제2차 레이더테스트베드 운영협의위원회 개최(8명, 기상청)	
	3.7.	제16차 기상-강우레이더 실무협의회 개최(12명, 서울스퀘어)	
	3.12.~3.18.	WMO 제1차 현업용 기상레이더 전문가팀(IPET-OWR) 회의 참석(3명, 일본)	
	3.15.~5.3.	강릉기상레이더관측소 타워 등 구조물 정밀 안전진단	
	3.16.~3.17.	2017 기상레이더 가치창출 워크숍 개최(경기 양주)	
	3~12월	2017년도 테스트베드레이더 활용 협업과제 수행	

분기	월 일	주요 일지	비고
2/4	4.26.~4.27.	2017년 레이더영상 분석과정 운영(39명, 호텔인터시티 대전)	
	5.1.~5.26.	2017년 기상레이더·낙뢰정보 서비스 만족도 조사	
	5.8.~12.4.	테스트베드레이더 성능시험 및 운영기술 개발 연구(III)	
	5.15.~5.18.	한국-중국 기상레이더분야 협력회의 개최(3명, 중국)	
	5.15.	우리동네 낙뢰정보 대국민 서비스	
	5.15.	GIS 기반 이중편파 '레이더분석시스템' 현업운영	
	5.24.~11.30.	이중편파레이더 융합 최적화 기술 개발	
	5.24.~11.30.	이중편파레이더 현업예보지원을 위한 요소기술개발(II)	
	5.30.	2017 기상-강우레이더 사용자 워크숍 개최(110명, 공군회관)	
	6.20.~6.22.	범부처 레이더자료 공동활용을 위한 기술공유 (기술 6건, 국토부·국방부)	
6.30.	레이더테스트베드 운영 규정 개정(기상레이더센터 훈령)		
3/4	7.19.	기상레이더 장비운영 가이드스 개정	
	7.31.~8.11., 8.28.~9.8.	현업용 이중편파기상레이더 운영기술교육 운영 (22명, 광덕산·고산)	
	8.16.	제3차 레이더테스트베드 운영협의위원회 개최 (9명, 레이더테스트베드)	
	9.18.	기상레이더센터 운영규정 개정	
	9.18.	기상레이더센터 방재기상업무지침 개정	
	9.18.	기상레이더센터 위임·전결규정 개정	
	9.19.~9.22.	한국-일본 기상레이더분야 협력회의 및 세미나 (일본기상청·일본방재과학기술연구소)	
	9.25.~9.26.	'17-1차 기상-강우레이더 합동정비팀 운영(8명, 국토부 가리산)	
4/4	11.1.	광덕산·고산 이중편파레이더 현업운영 시작	
	11.7.	민·관·학 대상 레이더기술 교육캠프 운영(29명, 엠블호텔 여수)	
	11.8.~11.10.	2017년 국제 기상·수문레이더 컨퍼런스 개최(158명, 엠블호텔 여수)	
	11.20.	기상레이더센터 전문보조원 평가 및 보수 등 운영규정 개정	
	11.27.	제17차 기상-강우레이더 실무협의회 개최(11명, 국방정보본부)	
	12.22.	제10차 기상-강우레이더 정책협의회 개최(서면)	

〈국립기상과학원〉

분기	월	주요 일지	비고
1/4	2	겨울철 강원지방 폭설 현상과 평창 동계올림픽 WMO RDP 대응을 위한 집중관측과 분석	
	2	인공지능기법을 이용한 연무 발생 예측모델 개선	
	3	고분해(25km) 지역기후모의 결과 분석을 통한 모델 성능 평가	
	3	현업 국지예측모델(LDAPS)와 도시모듈(MORUSES) 결합 및 시험운영	
	3	기상용 기계적 학습방법 활용시스템 개선	
2/4	4	근해 해양관측 및 환경변화 분석	
	4	서울 건물 밀집도에 따른 폭염 사망증가율 산출	
	4	기계적 학습방법을 이용한 꽃가루 예측모델 현업운영	
	5	기계적 학습방법을 이용한 가뭄예측 체계 개발	
	5	전국 돌발홍수 예측시스템 구축과 개선	
	6	지면 초기화과정 구축에 따른 계절예측 민감도 평가	
	6	양상블 파랑예측체계 구축	
	6	현업국지양상블 예측 기반 폭염·한파 영향예보체계 시험운영	
	6	파쳐오름(wave-runup) 예측을 위한 기반기술 개발	
	6	NEMO 모델 기반 폭풍해일 예측시스템 기반 구축	
6	웹기반 실시간 운영 가능한 확산예측모델 확대 구축		
3/4	7	ARGO 플로트 투하를 통한 전지구 해양관측 및 전지구 해양자료동화시스템의 예측성능에 대한 ARGO 자료 영향 평가	
	7	제주국제공항 예측시스템 구축 및 강풍 예측구역 산출	
	8	위성 관측자료 자료동화 추가 및 기후값 품질관리 과정 적용을 통한 전지구 해양자료동화 시스템 개선	
	8	지역별 취약성 및 피해정보 DB를 활용한 영향예보 시험운영	
	9	기상상태에 따른 강설형태 분류 및 대설피해 유형 분석	
	9	WMO 겨울철 강설관측(수동관측 포함) 비교 실험 수행 및 현업용 지상관측자료(현천계) 비교 관측 및 특성 분석	
9	기후모델의 극한기후 모의 성능 진단 매트릭스 개선		
4/4	9	농업 작황예측을 위한 기상자료 산출	
	10	장기예측시스템 S2S 예측장을 활용한 확률예보 신뢰도 산출·검증	
	10	극한기후 발생 기작의 진단 및 예측향상을 위한 다양한 민감도 실험체계 구축과 사례 실험	

분기	월	주요 일지	비고
4/4	10	평창 및 경기지역 인공증설(우) 실험 연구결과 발표	
	11	전지구 해양자료동화시스템과 연계, 고해상도(N768) 대기 및 해양초기장에 따른 예측성 평가와 현업 운영 환경 구축	
	11	영국기상청 대기화학모델(AQUM) 경계자료 산출 및 시험운영	
	11	역학기반 황사계절전망을 위한 전지구예측모델 황사발원 알고리즘 변경	
	11	현업모델 기반 실시간 풍력·태양광-기상자원 예측시스템 구축	
	11	현업 황사·연무통합예측모델 자료동화기법 개선을 위한 적용 관측자료 확대	
	11	양상불 인천공항기상 예측 기반 구축	
	11	기상장과 배출량 자료를 이용한 양상불 황사예측 산출	
	11	종합기상탐을 이용한 하부경계층의 국지순환 특성 분석 및 현업국지수치예보모델 자료와 실시간 비교와 평가 환류	
	11	OCO-2·TanSat 위성 CO2 특성 분석 및 검증	
	12	기상탐재체와 성층권 장기체공기 연동 및 시험 비행 및 장기체공기 기상관측자료 특성 분석	
	12	대기경계층 기온과 습도 관측 및 활용 가능 자료를 이용한 품질 비교(시간·현상별: 10월, 산악기상: 12월)	
	12	동아시아 몬순 및 태풍 진단체계 고도화와 예측 결과 검증	
	12	지구시스템모델 기반 새로운 국제표준안에 따른 실험(CMIP6 DECK, HIST) 수행 및 표준 실험(DECK)의 기후민감도 평가	
	12	기후변화 시나리오의 효율적 관리·활용을 위한 대용량 스토리지 구축 및 기후모델 DB 업그레이드	
	12	기상자원 사용자 중심 정보 생산(발전단지 진단체계 구축)	
	12	중부지역(서해~경기~평창) 구름관측 연구	

〈항공기상청〉

분기	월 일	주요 일지	비고
1/4	2. 17.	위험기상조기탐지를 위한 항공기상인프라 및 서비스 고도화 방안 용역 완료	
	3. 6.	항공기상청 정책간담회 운영계획 수립	
	3. 23.	항공기상정보 활용 향상을 위한 오픈 API 서비스 확대 시행	
	3. 29., 6. 28., 10. 26.	기상-관제 교류세미나 개최(3회)	
	3. 27.	2017년 항공기상청 제안제도 운영계획 수립	
	3. 29.	2017년도 항공기상청 주요 사업계획 수립	
2/4	4. 3.	저층바람시어경보장비 홈페이지 서비스 확대 시행	
	4. 25.	2017년도 항공기상청 영어경시대회 개최	
	4. 27.	2017년 항공기상청 총액인건비제 운영 계획 수립	
	4. 28.	2017년 항공기상정보 사용자 간담회 개최	
	5. 12.~13., 11. 15.~21.	2017년 예보관 교류근무(2회)	
	5. 18., 11. 29.	2017년 방재기상업무협의회(2회)	
	5. 23.	2017년도 폭력 방지조치 세부 추진계획 수립	
	5. 24.~5. 25.	2017년 상반기 항공기상업무 발전 워크숍 개최	
6. 26.	항공기상관측망 구축 및 운영 중기계획(2017~2021년) 수립		
3/4	7. 24.	선진 항공기상예보 서비스체계 구축(Ⅱ) 사업 착수보고회	
	8. 18.	항공기상청 예보기술발표회 개최	
	8. 21.	항공기상업무종사자 자격 충족률 개선계획 수립	
	9. 20.	항공기상전문가 양성을 위한 종사자 교육훈련 계획 수립	
	9. 20.	제주공항 저층바람시어경보장비 전원부 개선사업 완료	
	9. 28.	2017년 저고도 고객 협의회 개최	
4/4	10. 18.	항공기상정보 서비스 아이디어 공모전 계획 수립	
	10. 18.	항공기상관측장비 예비품 관리 개선방안 수립	
	10. 19.	2018~2020 항공기상관측망 유지관리 용역사업 계획 수립	
	10. 26.~12. 8.	2017년도 항공기상정보 콘텐츠 사용자 만족도 조사	
	10. 27.	2016년 공항기후자료집 발간	
	10. 30.	항공기상-군 교류근무 실시	
	11. 1.	항공기상정보시스템 IT서비스관리 체계 구축사업 완료	
	11. 9.	김해·여수공항 연직바람관측장비 운영 중지	

분기	월 일	주요일지	비고
4/4	11. 23.	원드시어 탐지장비 설치 환경조사 사업 착수보고회 개최	
	11. 24.~11. 30.	2017년도 항공기상청 직원만족도 조사	
	11. 27.~11. 28.	항공기상청 품질경영시스템 ISO 9001 사후심사	
	12. 1.	항공기상 관측장비 교체 환경조사 사업 완료	
	12. 12.~12. 20.	2017년도 항공기상업무종사자 예보역량평가 실시	
	12. 14.	항공기상청 연구개발과제 최종보고회 개최	
	12. 20.	2017년 항공기상통합정보시스템(AMIS) 개선 사업 완료	
	12. 20.	항공기상청 홈페이지 개인정보 보안 개선 용역 사업 완료	
	12. 20.~12. 26.	2017년 항공기상청 부서 및 소속기관별 사업성과 평가 실시	
	12. 21.~12. 22.	항공기상청 비전 공유 워크숍 개최	
	12. 28.	2017년 항공기상청 고객 요구사항 이행을 결과 보고	
	12. 28.	2018년도 항공기상청 연간 공무국외여행계획 수립	

2017

기상연감



2018년 5월 인쇄

2018년 5월 발행

발행처 기상청

편 집 기획재정담당관실

인 쇄 (사)한국시각장애인연합회

- 기상연감의 내용 중 의문이 있거나 착오가 발견되면 기획재정담당관실로 연락주시기 바랍니다.
[Tel. 02-2181-0309 Fax. 02-2181-0319]
- 기상연감은 기상청 인터넷 홈페이지(www.kma.go.kr) 지식과 배움-간행물에 상시 게재하고 있습니다.

