

발간등록번호  
11-1360000-000011-10

「하늘을 친구처럼, 국민을 하늘처럼」

# 2011

# 기상연감



Korea  
Meteorological  
Administration



기상청 Korea  
Meteorological  
Administration

2011년도

# 기 상 연 감

기 상 청

## 발간사



최근 지구온난화에 따른 급격한 기후변화로 이상기상 현상이 일상화되고 있습니다. 따라서 ‘이제는 기후변화 시대다!’ 라는 말에 그 어떤 이견을 다는 사람이 없는 것 같습니다. 2011년에도 이상기상 현상은 예외가 아니어서 연초부터 북극이 따로 없을 정도로 한파가 계속 되었고, 봄철에는 과일과 농작물의 냉해가 심각해지더니 여름에는 숨 막히는 폭염이 연일 계속되었으며, 늦더위로 이어져 추석을 앞두고 전국에 정전사태까지 발생하기도 하였습니다.

또한, 3.11 동일본 대지진 여파로 인한 방사능 확산 우려에 경제가 흔들거리고 7월 내내 계속된 집중호우로 서울 도심이 침수되는 등 기상에 대한 사회경제적 관심이 날달랐던 한해였습니다. 이러한 어려움 속에서도 2011년은 기상청 직원들이 그동안 쌓아온 내공을 바탕으로 열심히 노력한 결과 각종 정부업무 평가에서도 사상 유례 없는 성과를 거두었고 세계 7대 기상선진국으로 거듭나는 등 기상청 위상이 한층 높아졌습니다.

우선, 선진국 수준을 웃도는 기상예보 정확도(90.7%)를 유지하면서 호우특보 발표 기준 개선, 태풍 5일예보제 운영, 정보 활용 취약계층을 위한 보건·생업기상 서비스 확대 등 국민생활 밀착형 기상서비스를 제공하여 대국민 만족도가 역대 최고(81.8점)를 기록하였습니다. 또한 새로운 국제표준 온실가스 시나리오에 따라 한반도 기후특성을 반영한 고해상도 기후변화 전망 자료를 산출하여 기후변화과학 정보의 활용도를 제고하는 한편 날씨경영 인증제도 및 기상감정기사 신설 등으로 기상산업을 활성화 하여 국가의 지속가능한 발전을 선도하기도 하였습니다.

아울러, 3.11 동일본 대지진에 따른 지진해일 영향과 방사능 확산 가능성에 대한 과학 정보를 선제적으로 제공하고 백두산 화산 분화의 예상수준과 영향범위를 산출하여 지진과 화산분화에 대한 국민 불안감을 해소하였습니다.

한편, WMO 집행이사국 선임, 천리안 위성자료와 수치예보 자료 제공을 비롯한 개발도상국 기상업무 현대화 사업 지원 등으로 기상기술 공여국으로서 국가 브랜드가 향상되었으며, 기상·강우레이더 공동 활용체계 구축으로 범정부 융합행정을 선도하기도 하였습니다.

2010년 6월에 발사한 천리안 위성과 2011년 5월에 건조된 기상관측선 ‘기상1호’를 안정적으로 운영하고 ‘한국형수치예보모델개발사업단’도 발족되었으며, 우주기상 예·경보에 대한 제도적 기반도 마련되어 기술 자립을 위한 선진 기상인프라도 착실히 준비한 한해였습니다. 이러한 일들을 돌이켜 볼 때 2011년은 국가 기상업무의 위상이 한층 높아지고 세계를 넘어 우주까지 대한민국의 기상영토가 넓어져 기상청 역사에 있어 뜻 깊은 전환점이 된 해라고 판단됩니다.

하지만, 세계적인 기상 선도국으로 발돋움하기 위해서는 극복해야 할 과제도 많습니다. 특이기상과 극한기상에 대한 사전 대처 능력 향상과 기상사업자의 경쟁력을 향상시켜 줄 근원적 방안이 필요하고 사회·경제적 기상수요에 효과적으로 대처할 수 있는 융합기상서비스 발굴이 절실합니다.

의사가 위험한 질병으로부터 환자의 생명을 살리듯 기상청은 위험기상으로부터 국민의 생명을 살리는 하늘의사로서 소명을 다하기 위해 국제협력을 내실화 하고 융합행정과 기상산업 활성화를 통해 국민안전과 국가경제를 선도하는 국가 기상업무가 되도록 최선을 다할 것입니다.

이 연감이 기상인과 더불어 기상업무에 관심을 갖고 충고를 아끼지 않는 국민 여러분들에게 여러모로 유용한 자료가 되기를 희망하며, 책자 발간을 위해 노력한 관계 직원의 노고에 감사드립니다.

2012년 4월

기상청장 **조석준**



## 1. 기상전문기자 출신 조석준 기상청장 취임

2월 9일 오전 10시, 기상청 2층 대강당에서 기상전문기자 출신으로는 최초로 조석준 서울과학종합대학원 지속경영교육원장이 제9대 기상청장으로 취임했다.

1954년생인 조석준 기상청장은 서울대학교 대기과학과를 졸업한 후 공군기상장교와 한국방송공사 기상전문기자 및 기상캐스터를 거쳐 웨더뉴스채널 부사장, 서울과학종합대학원 기후경영센터장, (사)한국기상협회 회장 등 민·관·군의 다양한 영역에서 기상과 관련된 활발한 활동을 해 온 사람으로서, 그간 기상정보 생산과 연구 중심으로 발전해 온 국가기상업무를 기후변화와 연계하여 국민들을 폭넓게 이해시킬 수 있는 인물로 평가받아 왔다.

조 청장은 이날 취임식에서 기상산업시장을 성장시켜 녹색성장과 기후변화 대책을 국가 기상업무와 민간 산업이 쌍두마차가 되어 담당하도록 하고, 기상이변과 기후변화로부터 야기되는 불안감을 없애고 지속적으로 국가 경제 발전과 국민의 삶의 질을 높이기 위해 보다 진전된 국민과의 소통 정책을 마련하겠다고 포부를 밝혔다.

이 밖에 같은 기상권인 한중일 간 밀접한 기상협력을 통해 극동아시아 지역에서 원활한 인적·물적 교류가 이루어져, 지속적인 경제발전을 하는데 한중일 기상분야가 일익을 담당할 수 있도록 준비하겠다고 하였다.



〈제9대 조석준 기상청장 취임식〉

## 2. 3.11 일본 대지진 여파와 기상청 선제적 대응

3월 11일 14시 46분 28초, 일본 혼슈 센다이 북동쪽 179km 해역에서 규모 9.0의 대지진이 발생하였다. 이는 전 세계 역대 지진규모 중 4번째로 큰 지진으로서 일본에서는 15,146명이 사망하고 건축물 전파 91,484호, 반파 40,454호가 발생하였다.

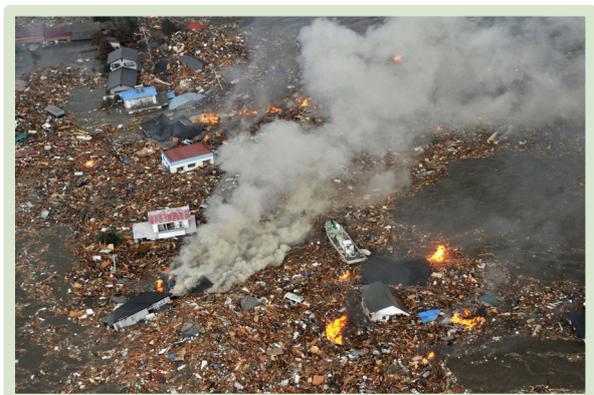
기상청장은 지진 발생 직후인 3월 11일 18시 45분 영상회의시스템을 통해 이명박 대통령에게 ‘동일본 강진으로 인한 지진과 지진해일이 우리나라에는 피해를 주지 않을 것’으로 설명하고, 3월 12일 오전 7시30분 대통령이 외국 방문을 위해 출국하기에 앞서 이번 지진이 백두산 화산과 관련성이 없으며 우리나라에는 지진해일과 방사능 피해가 없을 것이라고 직접 보고했다.

이후 국무회의(3.22)와 국가정책조정회의(4.1) 등을 통해서도 우리나라의 지진학적 위험성과 전망을 관계기관과 정책결정자들에게 보고하였고, 홈페이지와 SNS 등을 통해 기류분석 정보를 제공함으로써 일본대지진 이후 발생한 국민 불안감 해소에 선제적으로 대응하였다.

우리나라의 경우 직접적 피해는 없었으나 방사능 확산에 대한 여론이 확산되어 사회경제적 혼란이 야기 되었으나, 기상청의 신속한 대응으로 불필요한 많은 걱정을 줄일 수 있었다.



〈대통령과 기상청장 긴급영상통화〉



〈일본대지진 지진해일 피해현장〉

### 3. 우주에선 천리안 위성, 바다에선 기상1호의 정규 관측 시작

2010년 6월 27일 오전 6시 41분(한국시각) 국내 첫 정지궤도 기상위성인 ‘천리안’이 성공적으로 발사된 이후 약 6개월간의 궤도상시험(In Orbit Test : IOT)과 3개월간의 시험운동을 거쳐 2011년 4월 1일 오전 9시부터 본격적인 정규운영에 들어갔다. 이로써 천리안 위성자료는 재난안전 관계기관, 보도기관 등 18개 유관기관에서 실시간으로 활용되고 아태지역 30개국 약 22억 명이 혜택을 받을 수 있게 되었다.

천리안 기상위성의 정규운영은 우리나라가 세계에서 7번째로 정지궤도 기상위성 자료를 제공하는 기상기술 공여국으로서의 국제적 위상과 위험기상 대응 및 녹색 성장을 견인하는 기상선진국으로서의 자부심을 갖는 계기가 되었다.

국내 최초의 기상관측선인 ‘기상1호’가 2011년 5월 30일 인천항에서 취항식을 갖고 정규 운항에 들어갔다. ‘기상1호’는 고층-해상-해양-환경 관측이 동시에 가능한 498톤의 종합관측선박으로, 최대 47명이 승선하여 시속 31km로 항해할 수 있으며, 고층기상 관측장비가 탑재되어 상층 20km까지 기온, 습도, 기압, 바람을 관측할 수 있다.

또한 파도의 높이, 주기, 방향을 연속적으로 관측하고, 수심 3000m까지의 수온, 염분, 용존산소와 수심 700m까지의 해류, 황사입자의 농도 측정 등 3차원 입체적인 종합관측을 수행할 수 있어 ‘바다의 기상대’로 불린다.



〈천리안 위성의 첫 영상〉



〈기상1호 취항식〉

#### 4. WMO 집행이사 재선 및 개도국 기술전수 확대

조석준 기상청장이 5월 16일부터 6월 3일까지 스위스 제네바에서 개최된 제16차 WMO 총회에서 집행이사회(Executive Council : EC) 선출직으로 당선되었다. 이로써 우리나라는 2007년에 이어 2회 연속으로 집행이사를 배출하게 되는 쾌거를 거두었다. WMO 집행이사회는 WMO 프로그램을 조정하고, 총회가 결정한 예산을 활용하는 등 실질적인 WMO 집행업무를 담당하는 189개 회원국 중 관리그룹으로서 WMO 의장단 4명, 지역협의회 의장 6명, 선출직 27명 등 총 37명으로 구성되어 있다.

이번 WMO 집행이사 당선은 우리나라가 속한 아시아지역협의회(RA II)에게 주어진 총 6석의 의석수 중에서 RAII 의장과 무투표 당선자 등 4명이 제외된 불리한 여건에서 총 유효표 142표 중 104표를 얻어 당당히 1위로 선출되어 그 의미가 컸다.

그동안 기상청은 WMO 관리그룹의 일원으로서 개발도상국에 대해 기상기술을 전수해 왔으며, 동남아시아와 아프리카 지역까지 그 대상지역을 확대해 나가고 있다.

개발도상국 지원 사업은 KOICA와 협력하여 초청연수를 비롯해, 필리핀 조기경보 및 대응시스템 구축, 몽골기상청 수치예보시스템 구축 및 운영 등 기상업무 현대화 사업을 다양하게 지원하고 한-아프리카 기후 포럼 등 기상정책 결정자 회의를 통하여 수원국이 필요로 하는 맞춤형 사업을 개발해 나가고 있다.



〈제16차 세계기상기구 총회('11.5.16~6.3)〉



〈필리핀 재해방지 조기경보시스템 구축 착공식('11.4.4)〉

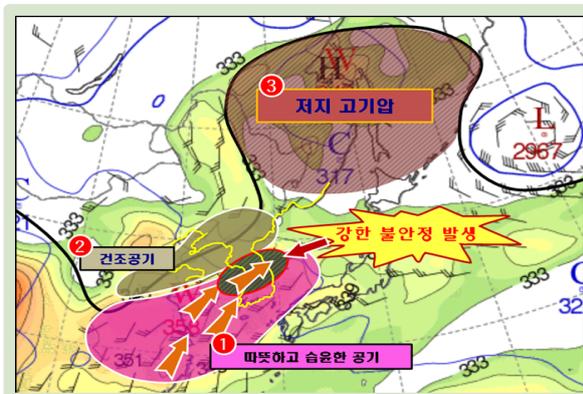
## 5. 중부지방 기록적인 집중호우로 도심 침수와 우면산 산사태

7월 26일부터 28일까지 서울 587.5mm, 동두천 675.0mm, 춘천 501.5mm, 문산 494.0mm 등 서울·경기도, 강원도영서를 중심으로 500mm 안팎의 많은 비가 내렸다. 이 비는 16명의 목숨을 앗아가는 우면산 산사태를 야기했고, 춘천에서는 산사태에 의해 펜션이 붕괴되면서 9명이 숨지고 26명이 다치는 피해가 발생하였다.

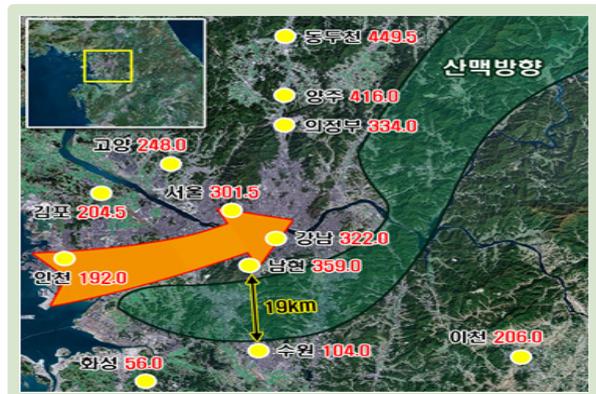
중부지방에 이처럼 기록적인 집중호우가 발생했던 원인은 우리나라 북동쪽 사할린 부근에 위치한 저지고기압으로 인해 기압계의 흐름이 정체되고, 남서쪽에서 유입된 따뜻하고 습한 공기가 건조한 공기에 부딪치면서 대기불안정이 강화되었기 때문이다.

이번에 강수가 집중되었던 서울의 경우, 3일(7.26~28) 누적강수량이 587.5mm로 관측 이래(1907년) 3일 연속강수량이 가장 많았다(종전기록 535.7mm, 1920.8.1~3). 특히 7월 27일 1시간 최다 강수량은 남현 AWS 113.0mm, 관악 AWS 111.0mm, 소하 AWS 104.5mm가 기록되어 서울지역의 AWS 중 89.3%(28개소 중 25개소)가 시간당 50mm 이상을 기록하였다. 동두천과 문산에서는 7월 27일 일강수량이 449.5mm와 322.5mm로 관측 이래 가장 많은 비가 내렸다.

이번 비의 특징은 대기불안정에 의해 비구름대가 동서방향의 좁은 띠 형태로 형성되어 남북으로 강수 폭이 좁게 발달되면서 강수량의 지역적인 편차가 매우 컸다.



〈집중호우 원인 모식도〉



〈7월 27일 일 누적 강수량〉

## 6. 기상산업 시장규모 1천억 원 돌파

2009년 기상산업진흥법을 제정·시행됨에 따라 2010년부터 한국기상산업진흥원이 법정법인으로 새로이 출범하면서 기상산업을 견인하는 주체로서 기상사업자와의 다양한 대화통로를 통하여 기상산업 육성에 관한 정보를 공유하고, 좋은 아이디어가 육성 정책에 반영될 수 있도록 중심적인 역할을 충실히 수행하여 오고 있다.

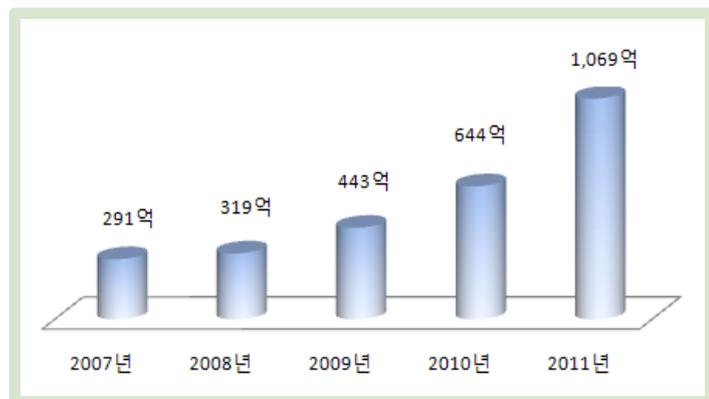
또한, 2011년부터 미래수요에 대비한 기상정보 콘텐츠 개발과 기상산업 기술 경쟁력 제고를 위한 R&D 투자를 시작하고, 기상정보 활용 확대를 위한 날씨경영 인증제도 도입, 일자리 창출과 전문 인력 양성을 위한 ‘기상감정기사’ 신설 등의 정책을 추진하면서 기상산업의 기술역량 확보와 시장규모 확대를 위한 노력을 펼쳐왔다.

이에 대한 결실로서 2011년 기상사업 등록 업체 수가 127개로 늘어나 법 시행이전과 비교할 때 기상사업자 수가 약 790% 증가, 종사자는 130% 증가, 특히 매출액은 1,069억 원을 기록하면서 1997년 최초로 기상사업 제도를 도입한 이후 14년 만에 처음으로 천억 원 이상을 달성하는 알찬 결실을 거두었다.

앞으로도 사회, 경제, 문화 등 다양한 분야에서 기상정보의 가치를 확산하고, 미래 기후변화에 대비한 정책지원은 물론 자연재해를 사전에 예측하여 국민의 삶의 질과 국가경쟁력을 높이는데 기상산업이 선도적인 역할을 이어가도록 최선을 다할 것이다.



〈날씨경영인증 W 마크〉



〈기상산업 매출액〉

## 7. 전 직원 소통과 창의 문화 조성, '슈퍼스타 KMA' 성공적 개최

2011년에 사회적으로 오디션 열풍이 방송 문화계를 강타했다. 이러한 열풍은 기상청도 예외는 아니었다. 그간 기상정보 생산과 기술개발에 매진해 오면서 숨겨둔 재능을 한껏 발산하고 조금은 보수적이었던 조직문화를 유연하고 세련되게 바꾸기 위한 '슈퍼스타 KMA'가 11월 4일 개최되었다.

'오합지졸(국가기상위성센터)', '숨비소리(제주지방기상청)' 등 총 11개 팀 77명이 노래, 단막극, 댄스 등 평소 취미활동으로 다져온 재능으로 경연을 벌였다. 또한, 직접 참여하지 못한 직원들은 플랜카드, 스마트폰 등 다양한 도구를 이용하여 출전 팀을 응원하는 등 전 직원이 참여하는 화합의 장이 펼쳐졌다.

심사위원 점수와 방청객 투표로 한 심사결과, 슈퍼스타상은 '세상에 이런 춤이'팀(관측기반국), 미래스타상은 'T.O.P'팀(국립기상연구소), 소통상은 'So Hot, So Cool'팀(대전지방기상청)에게 수여되었고, 참가한 모든 팀에게는 참가상이 전달되었다.

처음으로 개최된 '슈퍼스타 KMA'를 통해 가치 공유와 자긍심을 함양하는 계기가 되었으며, 직원 간 화합과 친목의 시간이 되었다. 참여자들은 '공연 준비를 업무시간 외에 하느라 힘들었지만, 준비하면서 서로를 더 이해하게 되는 소중한 시간이 되었다'고 말해, '슈퍼스타 KMA'가 기상청의 새로운 소통문화로 자리매김하였다.



〈세상에 이런 춤이'팀〉



〈'So Hot, So Cool'팀〉

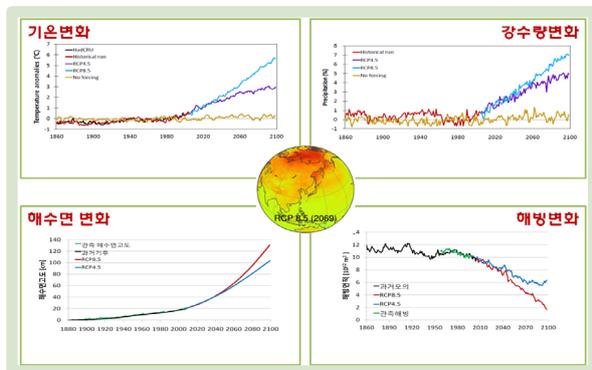
## 8. 국가기후정책을 선도할 ‘국가표준 기후변화 시나리오’ 생산

우리나라를 포함한 14개 국가 21개 국공립연구소에서는 국제협력으로 온실가스화 에어러솔 등 기후변화 요인뿐만 아니라 지표변화를 고려한 새로운 전지구 기후변화 시나리오 생산을 추진하고 있다. 기상청은 지역 기후변화 적응정책 수립을 지원하기 위해 IPCC의 새로운 온실가스 농도 시나리오(Representative Concentration Pathway : RCP)를 적용하여 2100년까지의 국가표준 기후변화 시나리오를 생산하였다.

이 전망자료는 온실가스 감축 노력 없이 현재 추세대로 배출하는 경우(RCP8.5)와 어느 정도 배출 감축이 실현되는 경우(RCP4.5)에 대해서 전지구 영역은 135km 격자 규모, 한반도 영역은 12.5km 격자규모로 개발되었다. 특히 12월에 개발한 RCP8.5의 남한 상세 기후변화 시나리오는 1km 해상도로서 기초 지자체 차원의 기후변화 적응 역량과 기상재해 대응 및 사전 예방의 대책 수립에 매우 효율적 정보로 인식되어 국무총리 주재 ‘재난관리 개선 종합대책 보고회(12.9)’에서 주요 의제로 발표되었다.

개발된 국가표준 기후변화 시나리오는 각종 세미나 및 기후변화 시나리오 사용자 워크숍 등을 통해 활용성을 강화하고 있으며, RCP 기준 시나리오에 따른 나머지 시나리오는 2012년 말까지 개발할 예정이다.

\* RCP2.6(최선의 시나리오), RCP4.5 및 RCP6.0(대응정책 수행 시), RCP8.5(현재 배출 추세 유지 시로 최악의 시나리오)



〈전지구 미래 전망〉



〈전문가세미나(2011.11.29)〉

## 9. 賞賞賞, 기상청 위상을 드높인 수상 행진

12월 6일 개최된 2011년 정부업무평가위원회에서 기상청은 6개 평가 부문 중 정책 부문 우수기관으로 선정됐다. 또한 일반 국민과 전문가가 평가한 정책만족도 부문에서는 상위 1위, 민원인의 행정서비스만족도는 3위를 달성했다.

이는 기후변화에 따른 기상이변에 시의성 있게 대처하고, 과학적 정보를 바탕으로 일본 대지진으로 인한 방사능 확산에 대해 국민 불안감을 해소하는 등 국민이 신뢰하고 체감할 수 있는 정책을 추진하고 있다는 점이 높게 평가된 결과로 분석된다.

한편, 행정안전부에서 주관하는 2011년 융합행정 우수사례 심사에서는 행정안전부, 국방부, 국토해양부와 함께 추진한 “범정부적 기상-강우레이더 공동 활용” 사례와 행정제도 선진화 우수사례 경진대회에서 각각 국무총리상을 수상하였다.

기관평가 뿐만 아니라 중앙공무원 우수제안에서도 금상과 장려상을 수상하였다. 금상은 우남철 주무관이 ‘기상정보 융합 스마트 지진해일 예·경보 체계 구축’을 제안하여 근정포장의 영예를 안았으며, 장려상은 이승주 주무관이 제안한 ‘재난구조-레져 활동 지원을 위한 스마트 날씨 서비스 실시’와 장영진 사무관과 정도균 주무관이 공동으로 제안한 ‘맞춤형 정보전달을 위한 방법 및 미디어 개발’이 각각 선정되어 행정안전부장관상을 수상하였다.



〈융합행정 및 제도개선 국무총리상〉



〈중앙우수제안 금상〉

## 10. 기상청 최초, 국무총리 주재 ‘재난관리 개선 종합대책 보고회’ 개최

12월 9일, ‘재해로부터 안전한 선진인류국가’를 비전으로 하는 「기후변화 대응 재난관리 개선 종합대책 보고회」가 김황식 국무총리 주재로 기상청 다울관에서 열렸다.

이 보고회는 기후변화로 인해 집중호우, 폭설, 가뭄 등이 일상화됨에 따라 이에 대한 근본적인 개선이 필요하다는 대통령의 지시로 8월 10일부터 국무총리실 재난관리 개선 민관합동 TF팀이 마련한 163개의 개선과제를 보고하고 토론하는 자리였다.

김황식 국무총리는 보고회에서 특히 저소득·서민층 피해가 없도록 ‘생활권 주변 취약시설을 꼼꼼히 살펴봐야 한다’고 말하고, ‘우리 여건에 맞는 기후변화 시나리오를 만들고 예고체계를 선진화해야 하며 방재기준도 조정할 필요가 있다’고 강조했다.

이번 보고회에는 맹형규 행정안전부 장관 등 정부기관장과 지방자치단체장, 민간 전문가, 관련 협회장과 공사 기관장 등 국내 주요인사 60여명이 참석하였으며, 대책 보고에 앞서 조석준 기상청장이 기후변화 현황과 전망을 보고하는 등 기후변화과학의 중요성을 공감하고 달라진 기상청의 위상을 알리는 계기가 되었다.

이날 보고회를 마친 뒤 김 총리는 국가기상센터를 둘러보고, 예보관들을 격려했으며, 겨울철 위험기상 대비에 총력을 기울여 줄 것을 당부했다.



〈재난관리 개선 종합대책 보고회〉



〈김황식 국무총리 국가기상센터 방문〉



한국일보

2011년 07월 20일 수요일 A01면 종합

숨막히는 폭염... 이틀새 노인 3명 사망

늘시일 해면 80~90대

별다른 예고 없이 폭염으로 인한 사망자가 잇따라 발생했다. 19일 오후 5시 사이에는 도로 폭염의 위험을 지체하고, 불기피비계 실내에서 작업하는 경우 충분한 휴식과 수분 섭취를 권고했다. 또 고령자와 독거노인, 어린이, 야생동물, 단성동물(고양이, 생쥐 등)은 보호 시설이 필요하다. 기상청은 이날 '특별한 주의'를 발령하고, 전국 대부분 지역의 낮 최고 기온은 34도를 웃도는 폭염 대위가 이틀째 계속

어서 야외 활동 시 주의가 필요하다. 기상청과 보건당국이 밝혔다. 질병관리본부는 폭염이 절정인 날 12시부터 오후 5시 사이에는 도로 폭염의 위험을 지체하고, 불기피비계 실내에서 작업하는 경우 충분한 휴식과 수분 섭취를 권고했다. 또 고령자와 독거노인, 어린이, 야생동물, 단성동물(고양이, 생쥐 등)은 보호 시설이 필요하다. 기상청은 이날 '특별한 주의'를 발령하고, 전국 대부분 지역의 낮 최고 기온은 34도를 웃도는 폭염 대위가 이틀째 계속

폭염시 건강수칙
\* 식사는 가볍게, 충분한 양의 수분
\* 활동 많이 휴식을 때는 염분·이온음료
\* 활동하기 가벼운 옷 착용
\* \* 무더운 날씨에는 야외활동 자제
\* \* 실내온도는 적정수준(26~28℃)으로 유지
\* \* 노인, 어린이, 장애인, 고령자, 만성질환자, 독거노인, 야생동물, 단성동물(고양이, 생쥐 등)은 보호 시설이 필요하다. 기상청은 이날 '특별한 주의'를 발령하고, 전국 대부분 지역의 낮 최고 기온은 34도를 웃도는 폭염 대위가 이틀째 계속

충청 35도... 서울 두달 빠른 폭염주의보 발령
철없는 불볱더위... 숨막히는 6월

정부 폭염비상대책 마련
내일부터 전국에 장맛비

서울 경기 등 중부 지방에 물이 콧 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다.

기온은 35도를 웃도는 폭염이 예상된다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다.

폭염주의보는 20일 오후 5시 이후에 발령된다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다.

폭염주의보는 20일 오후 5시 이후에 발령된다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다. 서울·경기·충청·강원·경북·충청·전남·전북·제주 등 전국 20개 시군에 폭염주의보가 발령됐다.

<국민일보 2011.6.21>

<한국일보 2011.7.20>

22일간 719mm 물폭탄 신기록

서울 여름 강수량 30년 만에 최고
서울 한여름이 물줄기였다. 여름 시작(6월 1일) 이래 14일까지 지난 30년간 가장 많은 비(강수량)가 내린 날이 이날이었다(연속 강수량은 비 온 날 중간의 수도 많은 기간 역대 둘째다. 지난해 22일 시작될 장마 못이 크지만, 그 전에도 5일이나 비가 왔다. 17일 장마가 끝나고 7일째 비가 내리는 등 장마가 길어졌다. 기상청에서조차 '이제 비가 지면'은 예기가 틀고 있다.

그 다음으로 많은 비가 내린 90년(1995.9.1)은, 2009년(1544.5mm)의 강수량 기록을 100mm 이상 웃돌아 뛰어넘었다. 그 다음 해에는 500mm도 되지 않았다. 하루도 빠짐없이 비가 온 날 수를 따지면 1995년(14일)과 2009년(14일)이 최고다. 장마가 시작될 지난해 22일부터 30일까지 9일만 비가 내렸다. 이날부터 7일부터 14일까지 8일 연속 비가 내리는 등 장마가 길어졌다. 기상청에서조차 '이제 비가 지면'은 예기가 틀고 있다.

연속 강수량이 9월 17일 22일 19일부터는 태풍 영향권
장마전선 중부에 머물러
장마전선 중부에 머물러
장마전선 중부에 머물러
장마전선 중부에 머물러

장마전선 중부에 머물러
장마전선 중부에 머물러
장마전선 중부에 머물러
장마전선 중부에 머물러
장마전선 중부에 머물러

<중앙일보 2011.7.15>

<서울신문 2011.7.28>

때늦은 더위 전국 낮기온 30도 넘자 냉방수요 폭증
뒤늦은 대처 예년과 같이 발전소 중단했다 우왕좌왕

13일 일출한 전국의 정전대란은 어느 때보다 빠른 속도로 전국으로 번졌다. 서울 34도는 당초 예상보다 1.5도 높았다. 13일 오후 3시 기준 서울 34도는 당초 예상보다 1.5도 높았다. 13일 오후 3시 기준 서울 34도는 당초 예상보다 1.5도 높았다. 13일 오후 3시 기준 서울 34도는 당초 예상보다 1.5도 높았다.

보가 내려갔다.
전국으로 번졌다.
전국으로 번졌다.
전국으로 번졌다.
전국으로 번졌다.

발전소 중단했다
발전소 중단했다
발전소 중단했다
발전소 중단했다
발전소 중단했다

발전소 중단했다
발전소 중단했다
발전소 중단했다
발전소 중단했다
발전소 중단했다

<동아일보 2011.9.16>

<아시아경제 2011.10.13>

1시간 113mm 서울 물폭탄... 우먼산 산사태·대치사거리 침수



3시간 113mm 물폭탄 쏟아진 서울. 서울 113mm 기록이 1961년 7월 24일 기록을 갱신했다. 서울 113mm 기록이 1961년 7월 24일 기록을 갱신했다.

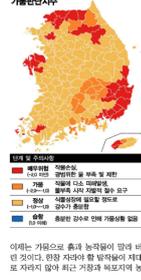
장남이 잠겼다

강남이 잠겼다
강남이 잠겼다
강남이 잠겼다
강남이 잠겼다
강남이 잠겼다

목마른 가을

비, 여름엔 넘쳐서 난리더니 지금은 메마라서 비상... 전국 200mm 부족, 가뭄지수 '매우위험'

전국 200mm 부족
가뭄지수 '매우위험'
가뭄지수 '매우위험'
가뭄지수 '매우위험'
가뭄지수 '매우위험'



가뭄지수 '매우위험'
가뭄지수 '매우위험'
가뭄지수 '매우위험'
가뭄지수 '매우위험'
가뭄지수 '매우위험'



# 목 차

<b>제1부 총 설</b> .....	<b>1</b>
1. 2011년 기상업무 추진 개요.....	2
2. 국가 차원의 기상업무발전 기본계획 수립.....	3
3. 변화관리 추진현황.....	6
4. 2011년 기상현황.....	8
<b>제2부 국내외 기상기술 동향</b> .....	<b>15</b>
<b>제1장 기상관측기술</b> .....	<b>16</b>
1. 우리나라의 기상관측기술 현황.....	16
2. 선진국의 기상관측기술 현황.....	21
<b>제2장 기상분석과 예보기술</b> .....	<b>25</b>
1. 선진예보시스템 구축 및 초단기예보.....	25
2. 기상용 슈퍼컴퓨터 운영.....	28
3. 수치예보 기술.....	31
<b>제3장 기후변화 감시와 예측기술</b> .....	<b>39</b>
1. 기후변화 감시 현황과 계획.....	39
2. 기후감시와 예측기술.....	41
<b>제4장 기상정보 전산·통신기술</b> .....	<b>44</b>
1. 전자정부사업 .....	44
2. 국내외 그린 IT 정책.....	44
3. 기상정보통신망.....	46



제5장 기상조절기술 .....	52
제3부 분야별 업무추진 및 서비스 현황 .....	55
제1장 기상기술 개발 지원 .....	56
1. 기상기술 인력의 확보 .....	56
2. 창조적 실천력을 갖춘 전문 인력 양성 .....	57
3. 기상정책홍보 .....	66
4. 조직관리 .....	80
5. 예산 및 결산 .....	84
6. 법령·훈령 정비 .....	88
7. 시설환경개선 .....	90
제2장 기상관측 .....	92
1. 기상관측표준화 .....	92
2. 지상기상관측 .....	94
3. 고층기상관측 .....	97
4. 해양기상관측 .....	99
5. 황사관측 .....	104
6. 기상레이더관측 .....	105
7. 낙뢰관측 .....	107
8. 기상위성관측 .....	110
9. 지구대기관측 .....	123
제3장 기상예보 .....	126
1. 예보업무의 제도개선 .....	126
2. 선진예보시스템 구축 .....	132
3. 동네예보(초단기예보) .....	135
4. 태풍예보 .....	138

5. 방재기상.....	146
6. 수치예보시스템 개선.....	152
<b>제4장 기후변화대책 .....</b>	<b>174</b>
1. 2011년 세계의 기후특성.....	174
2. 기후변화 감시.....	177
3. 기후예측 서비스.....	180
4. 기후변화 시나리오 제공.....	184
5. 지역기후서비스.....	185
6. 기후분야 국제협력.....	188
<b>제5장 기상 · 기후자료와 산업기상 .....</b>	<b>190</b>
1. 기후자료 통계업무 개선.....	190
2. 기후자료 관리.....	192
3. 산업기상정보 지원.....	193
4. 민원업무 서비스.....	195
<b>제6장 지진감시와 대응 .....</b>	<b>199</b>
1. 지진발생 현황.....	199
2. 지진관측.....	202
3. 지진예측 기술.....	204
4. 지진업무 홍보.....	208
<b>제7장 기상정보화 .....</b>	<b>209</b>
1. 종합기상정보시스템 운영 .....	209
2. 기상정보통신망.....	211
3. 기상분석시스템 운영개선.....	213
4. 기상정보 인터넷 서비스.....	216
5. WMO 정보시스템(WIS) 체계 구축.....	222



6. 영상회의시스템.....	224
7. 국가 기상관측표준화와 공동 활용체계 구축.....	225
8. 정보화마인드 확산과 전산능력 배양.....	227
9. 사물지능통신(M2M) 도입과 확산.....	227
<b>제8장 기상장비 .....</b>	<b>230</b>
1. 기상장비 관리.....	230
2. 기상장비 검정.....	234
3. 기상장비 국산화.....	234
<b>제9장 국제기상협력 .....</b>	<b>238</b>
1. 국제기구와의 협력.....	238
2. 국가 간 기상기술협력.....	242
3. 개발도상국 지원.....	247
4. 남북기상협력.....	249
<b>제10장 기상산업 서비스 .....</b>	<b>252</b>
1. 기상산업 육성 기반 마련.....	252
2. 한국기상산업진흥원 운영.....	254
<b>제11장 기상연구 .....</b>	<b>257</b>
1. 기상기후지진기술개발사업 .....	257
2. 국립기상연구소 연구개발사업과 학술활동.....	259
<b>제12장 항공기상 .....</b>	<b>283</b>
1. 항공기상관측.....	283
2. 항공기상예보.....	284
3. 항공기후업무.....	286
4. 항공기상업무 전산화.....	287

5. 항공기상장비 ..... 288

6. 항공기상 국제협력 ..... 289

**제13장 지방기상청 사업 ..... 293**

1. 부산지방기상청 ..... 293

2. 광주지방기상청 ..... 298

3. 대전지방기상청 ..... 303

4. 강원지방기상청 ..... 310

5. 제주지방기상청 ..... 315

**부 록 ..... 321**

1. 기상적요표(Annual Meteorological Data, 2011년) ..... 322

2. 기상청 기구도 ..... 324

3. 청사 현황 ..... 326

4. 각종 발간자료 현황 ..... 328

5. 귀국보고서 현황 ..... 340

6. 정부포상 현황 ..... 349

7. 제도개선 우수사례 ..... 351

8. 기상청 소관 법인 현황 ..... 354

9. 기상사업자 현황 ..... 356

10. 전국기상관서 주소록, 지상관측기상상수 ..... 360

11. 자동기상관측장비(AWS) 설치 현황 ..... 369

12. 적설관측망 설치 현황 ..... 391

13. 2011년도 주요업무 추진일지 ..... 397



# 표 목 차

- ▮ 표 1-1 주요성과 및 향후전망..... 5
- ▮ 표 1-2 Thank You 쿠폰 부여기준..... 7
- ▮ 표 1-3 중앙우수제안 수상 현황..... 8
- ▮ 표 2-1 일본 지상기상관측 현황..... 22
- ▮ 표 2-2 기상선진국들의 자료동화기술 현황(WGNE 보고서, 2011)..... 32
- ▮ 표 2-3 각국 기상센터의 전지구예보모델 해상도 및 개발 계획(WGNE 보고서, 2011)..... 33
- ▮ 표 2-4 국가별 지역예측시스템 비교(2011년 기준)..... 36
- ▮ 표 2-5 전지구 앙상블예측시스템 운영 국가와 운영 현황(2011년 11월 기준)..... 38
- ▮ 표 3-1 우수인력 채용 실적(2011.12.31 기준)..... 57
- ▮ 표 3-2 기상인력 현황(2011.12.31 현원기준)..... 57
- ▮ 표 3-3 2011년 봄·가을학기‘학점은행제 대기과학 전공과정’운영 현황..... 59
- ▮ 표 3-4 2011년 교육훈련 운영 실적(집합교육)..... 59
- ▮ 표 3-5 2011년 교육훈련 운영 실적(사이버교육)..... 62
- ▮ 표 3-6 명사특강 운영 현황..... 63
- ▮ 표 3-7 2011년 읍면동 생활과학교실사업 운영 현황(2011.4.1~2011.12.31)..... 65
- ▮ 표 3-8 브리핑 현황(7회)..... 67
- ▮ 표 3-9 기관장 언론 출연 현황(76회)..... 67
- ▮ 표 3-10 프레스투어 현황(4회)..... 70
- ▮ 표 3-11 ‘언론인 기상과학교실’ 현황(10회)..... 70
- ▮ 표 3-12 2011년도 제28주년 기상사진전 입상작 현황..... 72
- ▮ 표 3-13 2011년도 기상청 홍보관 운영 현황..... 74
- ▮ 표 3-14 2011년도 온라인 이벤트 실시 현황..... 74
- ▮ 표 3-15 2011년도 공익프로그램 방영 현황..... 75
- ▮ 표 3-16 기상명물지도 내용 분류..... 78

표 3-17	2011년도 프로그램별 세출예산현황	85
표 3-18	2011년도 세입 수납 내역	86
표 3-19	2011년도 프로그램별 세출예산 집행 내역	86
표 3-20	2011년도 기관별 세출예산 집행 내역	87
표 3-21	연도별 청·관사 신·증축 현황	90
표 3-22	각급 청사시설의 경과년수별 현황	90
표 3-23	청사 및 관사 신축 현황	91
표 3-24	종관기상관측장비(ASOS) 도입현황	95
표 3-25	2011년 방재기상관측장비 지점명 변경 현황	96
표 3-26	2011년도 첨단화 지상기상관측장비 교체 현황	97
표 3-27	WMO 등록 기상청 고층기상관측소 현황(2011년 12월 현재)	98
표 3-28	기상위성 관측영상과 분석자료 현황(2011.12.31 기준)	113
표 3-29	호우특보 발표기준 변경사항	127
표 3-30	예보평가 우수기관 현황	129
표 3-31	예보기술발표회 발표내용	130
표 3-32	선진예보시스템 단위과제 소개	134
표 3-33	초단기예보 기상요소에 대한 내용	136
표 3-34	초단기예보 만족도 조사	137
표 3-35	시계열지점 조정사항	138
표 3-36	2011년 태풍으로 인한 극값 경신	142
표 3-37	한반도 영향태풍 주요 특징	143
표 3-38	2011년도 태풍발생 목록	143
표 3-39	2011년도 기상특보 발표현황	151
표 3-40	기상청의 수치예보모델 운영 현황(2011년 12월 현재)	153
표 3-41	지역 자료동화시스템 도입과 추가 개선사항	156
표 3-42	지역 천리안 바람자료를 활용 시, 500hPa 고도장의 5일 예측성능 변화	160
표 3-43	일본기상청 전지구모델 기반 앙상블과 MOGREPS 앙상블의 비교	164
표 3-44	기상청 통합모델 기반 지역예보모델 개선 사항 비교	166



표 3-45	각 나라별 엘니뇨와 라니냐의 정의	175
표 3-46	2011년 도입된 기후변화감시 장비	178
표 3-47	주요도시 연 평년값 신·구 비교	191
표 3-48	2011년 기관별 민원처리현황(건)	195
표 3-49	최근 10년간 분야별 민원처리 실적(건)	196
표 3-50	2011년 종류별 민원처리 실적(건) 및 수수료(원)	196
표 3-51	기상청 행정자료실 장서현황	198
표 3-52	국가지진관측망 현황(2012년 1월 현재)	203
표 3-53	지구자기 및 공중음파관측소 현황(2012년 1월 현재)	203
표 3-54	기상청 홈페이지 역대 최대 방문자수 분석현황	220
표 3-55	기상청 홈페이지 연도별 접속현황	221
표 3-56	2011년도 내자 기상장비 구매실적 현황(2011년 12월 현재)	230
표 3-57	2011년도 외자 기상장비 구매실적 현황(2011년 12월 현재)	233
표 3-58	2011년 기상장비 국산화 기술개발 연구 현황	236
표 3-59	기상장비 기술개발 상용화 현황	237
표 3-60	최근 5년간 WMO 분담률 변동 추이	240
표 3-61	2011년 WMO 실무 전문가 회의 참석 활동	241
표 3-62	외국인 방문 현황	245
표 3-63	2011년도 기상업무지원기술개발연구 수행내용	259
표 3-64	21세기말 전지구(위)/한반도(아래) 평균기온, 강수량, 해수면 상승 전망	263
표 3-65	2011년도 선진기상기술개발사업 수행내용	273
표 3-66	2011년도 수탁연구개발 사업 수행내용	280

## 그림목차

■ 그림 1-1	기상업무발전 기본계획('12~'16) 추진체계	4
■ 그림 1-2	2011년도 전국(45개 지점)평균 월별 기온 및 강수량	14
■ 그림 2-1	외국위성자료 수신현황	19
■ 그림 2-2	선진예보시스템 업무 흐름도	27
■ 그림 2-3	2011년 전지구예보모델의 성능비교 (북반구 500hPa 고도에 대한 5일 예측의 이상상관계수)	34
■ 그림 2-4	안면도 기후변화감시센터	40
■ 그림 2-5	제주 고산 기후변화감시소	40
■ 그림 2-6	우리나라 기후변화 관측망	40
■ 그림 2-7	독도 온실가스원격관측시스템	40
■ 그림 2-8	WMO 유치 서한	41
■ 그림 2-9	WMO GAW 이산화탄소 전문가 회의	41
■ 그림 2-10	제2차 남아시아 기후전망 포럼 (2011.4.13~4.15)	43
■ 그림 2-11	아프리카 기상재해 대응 능력배양 과정 (2011.4.3~4.23)	43
■ 그림 2-12	WCRP 발표 - GSCU 소개 포스터 (2011.10.24~10.28)	43
■ 그림 2-13	2011년도 1차 실험(2.28) 용평지역 인공증설 항공실험 설계 및 GPS 비행경로	53
■ 그림 2-14	2월 28일 시딩 전·후 구름입자크기분포; 점선(시딩 전), 실선(시딩 후)	53
■ 그림 2-15	2월 28일 시딩 전·후 목표지역(용평) AWS 풍향, 풍속, 기온, 강수 시계열	54
■ 그림 3-1	명사초청 특강	64
■ 그림 3-2	찾아가는 날씨체험 캠프 (양부일구 만들기)	65
■ 그림 3-3	생활과학교실 특별프로그램 (인공위성 만들기)	65
■ 그림 3-4	2011 기상사진전 최우수 '얼음 중'	72
■ 그림 3-5	2011 기상사진전 우수 '구름 모자(적란운)'	72



- 그림 3-6 대구광역시 달성 AWS - 조성 전(좌), 조성 후(우) 모습..... 93
- 그림 3-7 해양기상관측망 현황도..... 99
- 그림 3-8 기상레이더관측망..... 105
- 그림 3-9 범정부적 기상레이더관측망..... 106
- 그림 3-10 범정부적 레이더자료 합성우량 ..... 107
- 그림 3-11 낙뢰 및 구름방전 센서 구성도..... 108
- 그림 3-12 외국위성자료 수신현황..... 111
- 그림 3-13 천리안 기상위성 관측 및 분배 스케줄..... 115
- 그림 3-14 천리안 위성자료 활용 및 시스템 운영교육 참가자 및 운영실습교육 현장..... 116
- 그림 3-15 천리안 기상위성자료 수신·분석시스템 구성도..... 117
- 그림 3-16 우주기상 상황실에서 운영 중인 우주기상 모니터링 시스템..... 119
- 그림 3-17 기상탐재체 개발 사업 추진 일정..... 121
- 그림 3-18 정지궤도 기상위성 지상국 개발 개념도..... 123
- 그림 3-19 선박특별관측 항로 및 관측 위경도..... 124
- 그림 3-20 2011년 한 해 기상청 기후변화감시센터에서 수행해온 국제협력 성과들..... 125
- 그림 3-21 지경노세미나 모습(좌), 월간 「손에 잡히는 예보기술」(우) ..... 128
- 그림 3-22 브리핑실(좌), 실내조경(중간), 평면도(우)..... 131
- 그림 3-23 위험기상융합감시시스템의 호우예측감시시스템(좌),  
대설가이던스표출화면(우)..... 133
- 그림 3-24 유사일기도 검색시스템, 그래픽캐스트 예제, 예·특보평가시스템화면,  
격자점 통계모델 비교(상대습도)..... 133
- 그림 3-25 원격교육 콘텐츠(좌), 예보관 훈련 모습(중간), 본청 예보관 훈련환경(우)..... 134
- 그림 3-26 맞춤형 통보문 예제(좌), 낙뢰예보(중간), 날씨온 모바일 홈페이지(우)..... 134
- 그림 3-27 기상청 홈페이지를 통한 초단기예보 제공..... 135
- 그림 3-28 국가태풍센터 태풍 계절예측 시스템 요약..... 139
- 그림 3-29 태풍 3일 예보 정보..... 140
- 그림 3-30 태풍 5일 예보 정보..... 140
- 그림 3-31 2011년 태풍 진로도..... 145

■ 그림 3-32	태풍예보 48시간 진로오차 (2003년~2011년).....	146
■ 그림 3-33	기류분석 및 예측정보 제공 내용.....	147
■ 그림 3-34	3월 12일 방사능 유입가능성 낮다는 최초 보도자료(좌), 4월 7일 보도자료(중간), 3월 29일 교육과학기술부 공동 언론브리핑 모습(우).....	148
■ 그림 3-35	표창장(좌), 소방방재신문(2011.4.4)(우).....	149
■ 그림 3-36	기후변화에 따른 집중호우 일상화 대응 포럼 안내장.....	150
■ 그림 3-37	통합 수치모델에 활용중인 관측자료 분포도(2011년 12월 현재).....	155
■ 그림 3-38	관측자료 개수와 분석증분과의 관계.....	155
■ 그림 3-39	지역자료동화 도입 전(NWP)과 후(ASSI) 지역모델의 500 hPa 고도장 예보오차(RMSE) 비교.....	157
■ 그림 3-40	자료동화 도입에 따른 지역모델 예보오차의 평균개선율.....	157
■ 그림 3-41	자료동화 도입에 따른 지역모델 강수예측 정확도의 향상도.....	158
■ 그림 3-42	2010년 9월 21일 수도권 집중호우 사례에 대한 검증 결과 비교 (NWP: 자료동화 도입 전, ASSI: 자료동화 도입 후).....	158
■ 그림 3-43	천리안위성 바람자료를 추가한 경우와 MTSAT 바람자료만 사용한 경우 분석증분의 차이.....	159
■ 그림 3-44	2010년 8월 태풍 덴무 사례에 대한 모조 태풍과정 도입의 효과 (NWP: 지역자료동화 도입 전, ASSI: 지역자료동화 도입 후, ASSI+TY: 지역자료동화에 모조 태풍 추가 적용 후).....	161
■ 그림 3-45	전지구예보모델의 2010년 대비 2011년 평균 대기중층고도 예측성능 및 개선율 (좌측: 북반구, 우측: 동아시아).....	163
■ 그림 3-46	전지구예보모델의 2011년 여름철(6~8월) 남한 영역 강수예측 정확도의 2010년 대비 향상률.....	163
■ 그림 3-47	2010년 여름에 대한 기상청 현업 앙상블과 새 앙상블(MOGREPS)의 오차(RMSE)와 스프레드, 확률예측숙련도(CRPS)의 비교.....	165
■ 그림 3-48	지역예보모델의 고도별 연직층의 위치.....	166
■ 그림 3-49	2010년 12월 30일 12UTC에 대한 지역예보모델 개선 전과 후의 예측결과 (24시간 예측).....	167



- | 그림 3-50 관측자료 우선순위 적용을 통한 온도 분석 결과  
 (왼쪽 : 적용 전, 오른쪽 : 적용 후)..... 167
- | 그림 3-51 칼만필터 최저기온 오차(좌)와 강수확률 MOS의 예보속련도(우)..... 169
- | 그림 3-52 6시간 간격의 분석일기도 생산 (왼쪽 : 천리안 중첩, 오른쪽 : 태풍영역)..... 169
- | 그림 3-53 개선된 단열선도..... 170
- | 그림 3-54 기상위성구름영상(좌), 복사 전달모델을 이용한 구름영상 모의구름영상(중),  
 지구장과복사량영상(우)..... 170
- | 그림 3-55 전방추적법에 의한 기류추적도(좌), 305K 등온위면 잠재와도분석(우)..... 171
- | 그림 3-56 모델별 예측진로도(좌), 앙상블 예측진로도(우)..... 172
- | 그림 3-57 수상당량비에 의한 3시간 누적적설량(좌), 총 누적적설량(중), 수상당량비(우).... 172
- | 그림 3-58 한국형수치예보모델의 단계별 개발계획..... 173
- | 그림 3-59 2011년 전 지구 연평균기온 편차 (℃, 평년 : 1961년~1990년)..... 174
- | 그림 3-60 2011년 전 지구 연평균강수량 편차 (mm, 평년 : 1961년~1990년)..... 176
- | 그림 3-61 온실가스 원격감시시스템 (울릉도기상대 운영)..... 178
- | 그림 3-62 온실가스 자동시료포집장치 (백령도기상대 운영)..... 178
- | 그림 3-63 WMO 육불화황 세계표준센터 관계도..... 179
- | 그림 3-64 2011년 이상기후 보고서..... 180
- | 그림 3-65 2011년도 상·하반기 기후예측정보 사용자 협의회..... 181
- | 그림 3-66 섬진강유역 상세 강수예측정보..... 183
- | 그림 3-67 유역별 주간 강수통계정보..... 183
- | 그림 3-68 가뭄조기경보시스템 홈페이지..... 183
- | 그림 3-69 「기후변화 시나리오 이해 및 활용 사례집」 발간·배포(2011년 12월)..... 185
- | 그림 3-70 국가 기후변화 시나리오 워크숍(2011.4.18) ..... 185
- | 그림 3-71 「기후변화 시나리오 이해 및 활용」 순회 교육(2011년 11월) ..... 185
- | 그림 3-72 지역기후변화보고서..... 186
- | 그림 3-73 한국기후변화백서..... 186
- | 그림 3-74 극한현상 및 재해의 위험관리 특별보고서 SPM 승인  
 (제34차 IPCC 총회, 2011.11.18)..... 188

■ 그림 3-75	국제심포지엄 단체사진 (2011.11.1).....	189
■ 그림 3-76	한·아프리카 회의 (2011.11.2).....	189
■ 그림 3-77	국가기후자료 관리 및 서비스 시스템 구성도.....	192
■ 그림 3-78	감기기상지수.....	194
■ 그림 3-79	독거노인 대상 SMS 서비스.....	194
■ 그림 3-80	기상청 방문인 및 내부고객을 위한 공간.....	198
■ 그림 3-81	스마트폰 E-book 서비스.....	198
■ 그림 3-82	우리나라의 지진발생 현황 (1978년~2011년).....	199
■ 그림 3-83	2011년 지역·해역별 지진발생 횟수.....	200
■ 그림 3-84	세계 지진발생 현황 (1978년~2011년).....	201
■ 그림 3-85	국가지진관측망(2012년 1월 현재).....	202
■ 그림 3-86	종합기상정보시스템의 계층적 아키텍처.....	209
■ 그림 3-87	차세대 종합기상정보시스템 개선방향(2011~2013년).....	210
■ 그림 3-88	망분리 구성 개념도.....	212
■ 그림 3-89	웹기반기상분석시스템(WebFAS) UM 적용표출 예제.....	214
■ 그림 3-90	가상화 기상분석시스템(vFAS) UM 적용표출 예제.....	215
■ 그림 3-91	외부제공용 WebFAS(OpenWebFAS) 홈페이지 및 블로그.....	215
■ 그림 3-92	모바일 기상청 날씨 앱 이미지.....	216
■ 그림 3-93	모바일 기상청 날씨 웹 이미지.....	217
■ 그림 3-94	모바일 기상청 날씨 영문 웹 이미지.....	218
■ 그림 3-95	데스크탑 용 기상청 날씨 위젯 이미지.....	218
■ 그림 3-96	연도별 기상청 홈페이지 방문자수 현황.....	220
■ 그림 3-97	유럽기상위성기구의 EFTS_Agents.....	223
■ 그림 3-98	WIS 센터 자료 흐름도.....	223
■ 그림 3-99	기상청 영상회의시스템 전체 구성도.....	224
■ 그림 3-100	시스템 구성도.....	225
■ 그림 3-101	시스템 구성도사물지능통신 구성도.....	229
■ 그림 3-102	인증마크.....	252



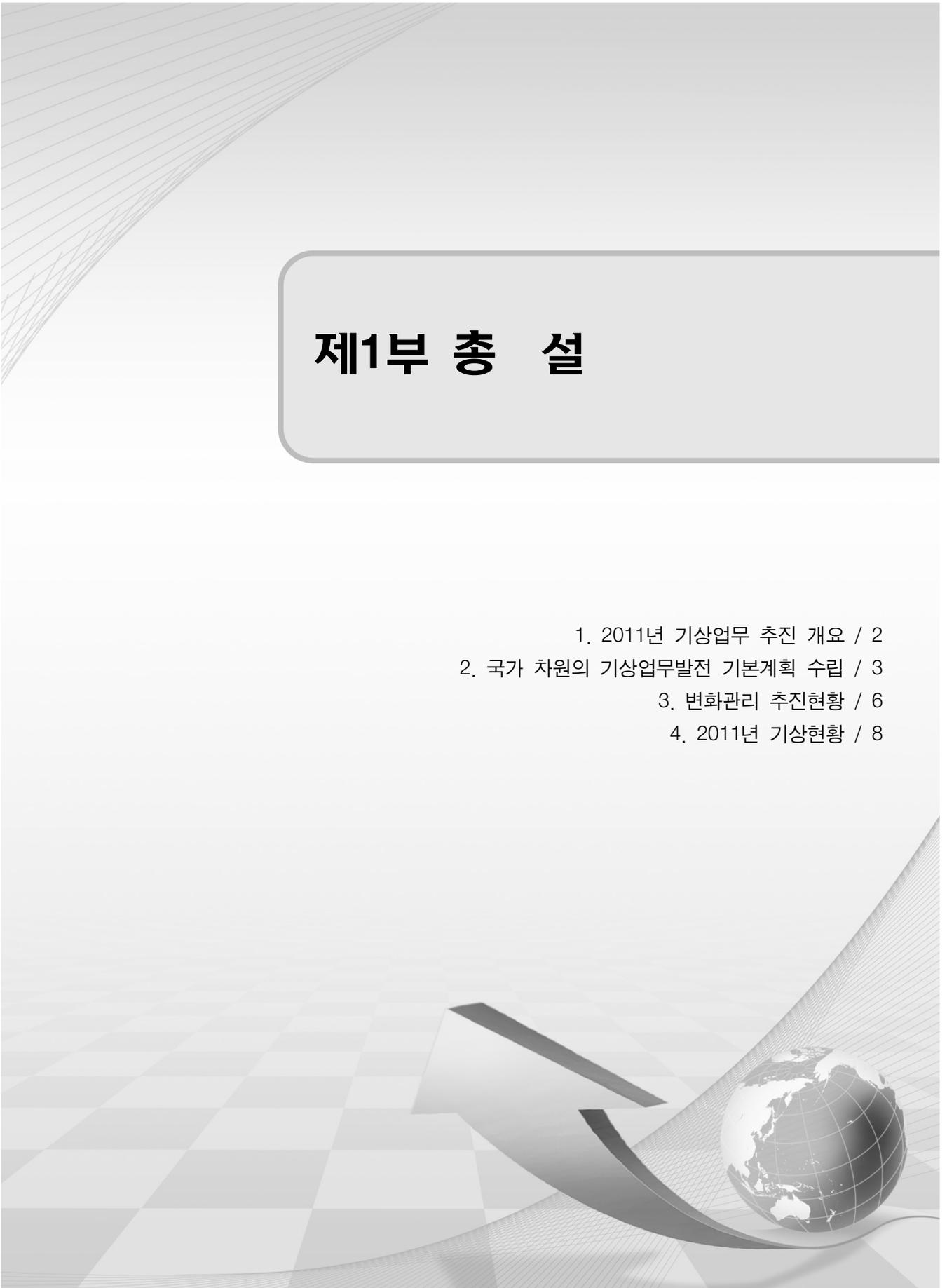
■ 그림 3-103	한국산업진흥원의 조직도.....	255
■ 그림 3-104	131 기상콜센터.....	256
■ 그림 3-105	2011 세계기상기술엑스포.....	256
■ 그림 3-106	재분석자료를 이용한 격자 MOS 기술개발 검증.....	261
■ 그림 3-107	실시간 예측민감지역 산출.....	261
■ 그림 3-108	영동지방 중심 대기-산불확산모델 : 산불연료자료 및 가시화 시스템.....	261
■ 그림 3-109	(a) RCP4.5, (b) RCP8.5 시나리오에 의한 20세기말(1971년~2000년) 대비 21세기말(2070년~2099년) 전지구 기온과 (c) RCP4.5, (d) RCP8.5 시나리오에 의한 20세기말(1971년~2000년) 대비 21세기말(2070년~2099년) 강수량 변화.....	263
■ 그림 3-110	아열대 지역 변화 전망. 실선은 각각 관측 자료에서 구한 현재(1971~2000)의 아열대 지역 경계(검정색)와 RCP 시나리오에서 전망한 2070~2099년의 아열대 지역 경계 (RCP4.5 : 보라색, RCP8.5 : 붉은색).....	264
■ 그림 3-111	지구관측위성의 활용(좌), 위성 및 FT-IR 대기환경정보 산출/검증(중), 한반도 강수구름 특성 분석(우).....	265
■ 그림 3-112	ARGO 플로트 자료를 이용한 북태평양 표층수온 격자자료 예 (좌, 2010년 8월) 및 지방청 관할 해역별 국지연안 파랑 예측시스템(우).....	267
■ 그림 3-113	지구환경 3차원 가시화시스템 축척모형(좌), 시스템 구조(중), 및 콘텐츠 다양화 예시(우).....	268
■ 그림 3-114	방사능 확산 예상도(지상~1km 평균농도).....	270
■ 그림 3-115	한국기상기록집 ①.....	270
■ 그림 3-116	한반도 역사지진 표출시스템.....	271
■ 그림 3-117	백두산 화산분화 시나리오.....	271
■ 그림 3-118	MTPIC 외부 홈페이지 구성(좌)과 이메일 서비스 화면(우).....	272
■ 그림 3-119	규모분석 및 확률밀도함수를 이용한 한반도 합성강수량 생산.....	274
■ 그림 3-120	지구시스템모델 개발의 일환으로 수행된 황순환과정 결합에 따른 기온과 강수량의 변화.....	275

■ 그림 3-121	서울 도시고온건강지수 공간해상도 시험개선 및 검증.....	276
■ 그림 3-122	333m 해상도 풍력-기상자원지도(a), 국외시범지역(몽골) 10km 해상도 풍력자원지도(b), 실시간 풍력 예측시스템(c).....	277
■ 그림 3-123	1km 해상도의 한반도 태양-기상자원지도와 관측자료 분포(a), 관측자료를 이용한 한반도 태양-기상자원지도의 검증결과(b), 100km 해상도의 전국 태양-기상자원지도(c), 5km 해상도의 몽골 태양-기상자원지도(d).....	278
■ 그림 3-124	해안 도시지역의 국지순환, 강릉지역에서 지상 바람(좌), 두지점(A, B)에서 윈드라이다를 이용하여 관측한 대기순환 연직구조.....	278
■ 그림 3-125	낙동강 수문기상·영향분석 감시망(좌) 및 실시간 관측자료 분석시스템(우).....	280



# 제1부 총 설

1. 2011년 기상업무 추진 개요 / 2
2. 국가 차원의 기상업무발전 기본계획 수립 / 3
3. 변화관리 추진현황 / 6
4. 2011년 기상현황 / 8





# 1. 2011년 기상업무 추진 개요

2011년에는 특이기상에 따른 재해기상 대응역량을 강화하고 생활 공감의 기상서비스로 국민의 삶의 질 향상을 위해 노력하는 한편, 미래사회 대비를 위한 고품질 기후변화과학 정보의 생산과 산업생산성 향상을 위한 기상·기후정보의 자원화를 도모하는 정책을 추진하였다.

주요 기상정책으로는 먼저, 삶의 질 향상을 위한 기상서비스를 강화하기 위해 급증하고 있는 특이기상에 대한 재해기상 대응역량을 강화하고 생활 공감 서비스를 확대하였다.

재해기상 대응역량 강화를 위해 고해상도(1.5km) 재해기상 국지상세예보모델과 자료동화시스템이 장착된 지역예보모델을 운영하고, 예보 역량 향상을 위해 예보관 모의훈련시스템과 위험기상 감시 및 의사결정 지원시스템 등 선진예보시스템 구축이 추진되었으며, 2010년에 발사한 천리안 위성과 2011년 5월에 건조한 기상관측선을 활용하여 위험기상 현상을 집중 감시하였다.

또한, 지역 특성을 고려한 호우특보를 운영하고 새롭게 감기기상지수와 교통기상지수 등 국민건강과 교통안전을 위한 생활기상정보가 서비스되며, 텍스트 위주의 기상통보문이 이미지가 가미된 통보문(그래픽캐스트)으로 개선되어 알기 쉬운 기상정보로 탈바꿈 한다.

미래사회 대비를 위한 고품질 기후변화 과학정보 제공을 위하여 세계기상기구(WMO)의 극미량 온실가스 세계표준센터를 유치하였고, 울릉도·독도 기후변화감시업무 시범 운영체계가 구축되어 한반도의 기후변화 유발물질을 체계적으로 감시하게 되었다.

그리고, 새로운 IPCC 기준에 맞는 국가표준 기후변화시나리오를 생산하여 기후변화 적응정책을 지원하고 이산화탄소가 언제, 어디서, 얼마나, 어떻게 배출되고 흡수되는지를 산출하는 탄소추적시스템을 연차적으로 개발하여 기후변화 대응정책도 지원하였다.

아울러, 전국 주요 도시별로 산학연 컨소시엄을 구성·운영하여 지역 산업과 경제 활성화에 유용한 기후정보를 제공하고, 매월 지역을 순회하며 ‘기후변화와 지역경제(가칭)’ 포럼을 개최하여 지역 기후변화에 대한 공감대 유도과 기후변화과학 정보의 실용성을 강화하였다.

기상·기후정보 자원화로 산업생산성을 향상하기 위해서 물류, 항공, 건설 등 미래 산업수요별 기상정보 콘텐츠, 기상컨설팅 등 기상서비스산업 활용기술을 개발하여 기상사업자에게 기술을 전

---

수하고, 수입의존도가 높은 기상관측장비 국산화와 IT기술을 적용한 신 개념의 기상장비 핵심기술을 단계적으로 추진하여 국산 기상장비를 글로벌 톱 브랜드로 육성하기 위한 초석을 마련하였다.

그리고 정부부처, 지자체 등 26개 기관에 분산된 국가 기후자료의 공동 활용체계를 구축하여 지역별 기후변화 경향과 상세 분석정보 등 융합기상서비스를 제공하였다. 기상자원의 효율적 관리와 활용에도 역점을 두어 풍력 발전단지에 대한 맞춤형 포인트 예보기술을 개발하고, 대형 국책사업에 대한 기상영향평가 기술을 고도화하며, 유역별 국가 수문기상통계보고서 발간과 고 해상도 강수지도 제작(시험판)을 추진하였다.

이외에도 2011년에는 선진 기상서비스를 위한 업무환경 조성도 지속적으로 추진되었다. 기상예측기술의 핵심 결정체인 수치예보모델을 우리 실정에 맞게 독자 개발하기 위해 한국형 수치예보모델 개발이 착수되었고, 천리안 위성의 안정적 운영과 산업재해 경감을 위해 우주기상 관측과 예보기술을 개발함과 동시에 천리안 위성의 후속 위성 개발도 추진되었다.

2010년에 이어 지진조기경보시스템 구축이 추진되고 지진통보체계를 본청으로 일원화하여 지진정보 제공시간을 단축하였으며, 백두산 화산분화에 대한 시뮬레이션을 실시하고 위기대응 매뉴얼을 마련하였다.

해난사고 예방과 해상교통 안전을 위해서 해양감시망이 확충되고 해양기상정보 전달체계도 개선하였으며, 도시집중화로 인해 발생하는 대도시의 자연재해에 효율적으로 대응하기 위한 체계적인 도시기상 연구와 최악의 대기환경을 고려한 극한기상 연구에 박차를 가하였다.

한편, WMO 집행이사국 재선임으로 국제기구 내 역할과 활동을 강화하고 아시아, 아프리카 지역 개발도상국에 대하여 위험기상 예보역량 및 기후변화 예측기술을 지원함과 동시에 외국인 초청 연수를 통해 기상기술을 전수함으로써 국격 제고에도 기여하였다.

## 2. 국가 차원의 기상업무발전 기본계획 수립

기상청은 1차 기상업무발전 기본계획(2007~2011)에 이어, 증가하는 사회·경제적 기상수요에 대비하기 위해 국가 차원의 2차 기상업무발전 기본계획(2012~2016)을 수립했다. 이 계획은 2011년 12월 22일 국가과학기술위원회에서 심의·확정된 것으로, 기상청은 이번 중기대책을 통해 2016년에는 위험기상 사전대응시간을 30% 정도 추가 확보하고, 지진정보를 50초 이내에 전달할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

이를 위해 기상청은 ‘기상기후의 융합과 가치 확산으로 국민안전과 국가경제 선도’를 새로운 비전으로 정하고, 국가적 아젠다에 대한 선제적 대응, 첨단 기상기술 확보와 기상인프라 강화, 글로벌 기상·기후 공동체 구축이라는 3대 목표를 성공적으로 완수하기 위하여 5개 전략, 10대 중점과제를 추진하게 된다.



그림 1-1 기상업무발전 기본계획('12~'16) 추진체계

5개 전략과 중점과제는 다음과 같다. 첫째, 기상재해로부터 행복한 국민을 위하여, 위험기상에 대한 대응역량을 강화하고 국민생활에 밀착한 기상서비스 제공을 중점 추진한다. 국가적 기상관측 자료의 공동 활용 체계를 구축하여 위험기상 탐지능력을 강화하고, 수치예측모델의 해상도를 대폭 확대하여 수치예측 성능을 향상하는 한편, 선진예보시스템을 구축하여 위험기상 감시에서 통보까지 예보생산 전 과정을 신속하게 처리한다. 정보 활용 취약계층과 서민 중심으로 기상서비스가 확대되고, 지역별 맞춤형 정보로 재생산되어 모바일, 웨비게이션, 디지털 전문 기상방송 등 뉴 미디어를 통해 전달한다.

둘째, 풍요로운 사회를 위해 기상·기후정보를 자원화 한다. 기후변화에 대한 과학적 사실과 예측정보를 제공하여 기후변화 적응 및 온실가스 저감정책을 지원하고자 울릉도독도 기후변화감시소가 운영되고, 고품질 국가표준 기후변화 시나리오와 탄소추적시스템이 개발 된다. 관측표준화법으로 수집된 막대한 양의 기후정보는 철저한 품질관리를 거쳐 신재생에너지, 산업관리 등에 필요한 다양한 응용정보로 제공되며, 기상서비스 전략상품과 첨단 국산 기상관측장비를 개발하여 민간에

이전하고 수출산업화를 지원하여 국내 기상산업을 육성할 계획이다.

셋째, 튼튼한 국가를 위해 사회, 경제 등 다양한 분야의 정책결정에 필요한 의사결정 기상서비스를 강화한다. 지진·지진해일 관측 망을 고도화하고 지진조기경보시스템을 구축하여 현재 300초 내외의 지진정보 전달시간을 50초 이내로 대폭 단축하고, 초단기 예보는 +6시간(현재 3시간), 동네 예보는 +72시간(현재 +48시간), 주간예보는 +10일(현재 +7일)까지 예보기간이 확대되며, 장기예보는 정량화된 확률론적 예보개념<sup>1)</sup>이 도입된다. 또한, 기상인자와 비 기상인자를 결합하여 에너지 생산, 산사태, 농산물 관리 등에 필요한 융합 기상정보를 제공하고, 테러, 군 작전, 태양활동 극대기 등에 대비한 기상지원 체계를 구축한다.

넷째, 공존하는 세계를 위해 글로벌 파트너십을 강화한다. 남북관계와 국제정세를 고려하여 전략적 남북기상협력을 추진하되, 평상 시 북한 지역의 기상기술력 축적에 매진하고, 국제기구를 통한 우회 협력을 추진하여 통일한국에 대비할 방침이다. 세계 7위의 기상기술력을 바탕으로 개발도상국에 대한 기상서비스와 기상기술을 공여하고 한중일 공동 기상서비스 체계를 구축하여 동북아 지역의 기상재해에 공동 대처한다.

다섯째, 미래사회에 대비한 기상업무 수행기반을 구축한다. 우리 실정에 맞는 한국형 수치예보모델 개발을 본격 추진하고, 슈퍼컴퓨터 4호기와 다목적 항공기 도입, 천리안 후속 정지궤도 기상 위성 개발을 역점적으로 추진한다. 국가정책 지원과 실용적 연구역량 강화를 위해 국립기상연구소를 확대 개편하고 전문 인력도 지속적으로 확충할 계획이다. 한편, 국민생활 중심의 날씨를 즐기는 문화를 조성하고 국민 참여 프로그램을 개발하여 기상과학에 대한 이해를 확대한다.

지난 2006년 12월에 국가과학기술위원회에서 심의·확정된 1차 기상업무발전 기본계획(2007~2011)을 이행한 주요 성과는 다음과 같다.

【 표 1-1 주요성과 및 향후전망 】

성과 지표	'06년	'11년	'16년(목표)
국민체감 예보만족도(점/0.1)	79.7	83.3	85.0
호우특보 선행시간(분)	87	102	125
지진통보시간(분/0.1, 평균)	4.9	3.9	0.8
전지구 수치예측모델 오차(m/0.1, +5일 예보)	67.4	45.5	43.1
기상사업자 매출액(억 원)	193	1,069	3,000

1) 장기예보 중 많음, 적음, 비슷함 등의 각 발생확률을 정량적 수치로 제공



### 3. 변화관리 추진현황

#### 3.1 실용적 공직문화 조성 프로그램 내실화

기상청은 2011년도 변화관리목표를 ‘함께하는 창의실용, 신뢰받는 성과창출’로 정하고 이를 실행하기 위한 7대 중점 추진과제를 설정하여 전략적 변화관리를 추진하였다. 조직 구성으로서 일체감 조성 및 소통을 통한 활기찬 조직문화를 구현하기 위해 ‘소통 워크숍’을 실시하고 ‘슈퍼스타 KMA’를 개최하였으며, ‘Thank You 쿠폰제’를 개선하고 활성화하여 지급 부서 제한, 부여자별 쿠폰가치의 동등화, 개인 포상 신설, 포상금 지급 대상 확대 등을 통하여 부서 간에 협조하고 구성원 간 서로 칭찬하는 문화를 조성하였다.

변화관리 추진조직을 변화관리스폰서, 두레박, 변화요원 등 3개의 그룹으로 운영하여 변화관리 전략수립을 비롯한 구성원 창의실용 공직문화 조성과 활력 강화의 선도적 역할을 수행하도록 하였으며, 전국에 분산된 조직 특성을 고려한 지역 중심의 특화된 변화관리를 추진하였다.

##### 3.1.1 ‘소통 워크숍’ 실시, ‘슈퍼스타 KMA’ 개최를 통한 활기찬 조직문화 구현

자유로운 토론과 재충전의 시간을 통한 조직원들의 창의적 아이디어 도출 및 성과향상 유도하고, 조직 구성원으로서 일체감을 조성하고 소통을 통한 살아 움직이는 조직 형성으로 활기찬 조직문화를 구현하기 위해 전 직원이 참여하는 ‘소통 워크숍’을 개최하였다. 자유토론, 기상 정책 공유, 조직 활성화를 위한 팀 빌딩 프로그램, 소통·화합의 장 등 구성원들이 함께 체험하고 서로를 이해할 수 있는 세부 프로그램으로 운영되었으며, 총 7차에 걸쳐 418명이 참가하여 조직의 내부 소통 강화에 크게 기여하였다.

또한, 전 직원이 화합하고 친목을 다지는 어울림의 장을 마련하여 상호 소통하고 유대감을 강화하여 즐겁고 활기찬 직장 분위기 조성하고자 슈퍼스타 KMA를 개최하였다. 본청과 소속기관 등 전국 각지에서 11개 팀(77명)이 참가하여 열띤 경연을 펼쳤으며, 신규직원에서 국장에 이르기까지 다양한 계층의 직원들이 평소 갖고 있던 취미와 타고난 끼를 발산하여 춤, 노래, 단막극, 악기연주 등 멋진 무대를 선보였다.

### 3.1.2 ‘Thank You 쿠폰제’를 통한 칭찬문화 조성

공정한 보상과 즐거운 직장문화 조성을 위해 2009년 처음 시행하였던 ‘Thank You 쿠폰제’의 안정적 정착 및 내재화를 위해 쿠폰 지급 부서 제한, 부여자별 쿠폰 가치 동등화, 취득매수에 따라 일정 금액(5만원) 이상 획득한 부서 대상으로 모든 쿠폰에 대해 현물을 보상하는 방식으로 개선하여 운영하였다. ‘Thank You 쿠폰제’는 국장급(지방청장 포함) 이상의 간부가 부서·기관간 긴밀한 업무협조를 통한 주요성과 창출, 변화관리 및 홍보업무 등 특수한 성과를 창출하여 쿠폰 부여 요건에 부합하면 감사의 표시로 명함 형태의 쿠폰을 부여하고 연말에 이를 부서별로 취합하여 포상하는 제도이다. 2011년 ‘Thank You 쿠폰’ 최우수 부서는 운영지원과이며, 34장의 쿠폰을 획득한 기획재정담당관실 김성우 주무관이 개인 최우수에 선정되었다. 또한, Thank You 쿠폰 취득 매수에 의거 총 41개 부서에 420만원 상금을 포상하여 칭찬문화 활성화를 위한 기반을 마련하였다.

【 표 1-2 Thank You 쿠폰 부여기준 】

쿠폰 부여	총 수량	부여대상	부여 방법
청장, 차장, 선진화단장	제한 없음	전 부서 및 직원	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 요건 충족 시 ON-Off Line 수시 부여</li> <li>▪ 1회 부여 시 부여 수량 : 1~2매</li> </ul>
국장, 지방청장	각 100매	타 부서 및 직원	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 요건 충족 시 ON-Off Line 수시 부여</li> <li>▪ 1회 부여 시 부여 수량 : 1~2매</li> </ul>

## 3.2 업무 효율화와 제안제도 활성화

기상청은 내부업무 효율화와 제안제도 활성화를 위해 제도개선을 추진하였다. 내부업무 효율화의 대표적인 사례는 민·관 자원을 활용하여 관측센서를 조밀화하고 관측사각지대를 해소한 것이다. 산림청에서 운용중인 산불감시 CCTV 타워와 SKT 기지국에 기온, 습도, 풍향·풍속계 등 기상 관측 센서를 설치하여 기상관측을 실시함으로써 기존의 자동기상관측 설치와 대비하여 예산을 절감하였으며, 관측격자의 조밀화 및 산간 지역 등 관측 사각 지대 해소에도 기여하였다.

공무원 제안과 국민제안으로 이루어진 제안제도 활성화를 위해 다양한 노력을 하였다. 공무원제안 활성화를 위해 기상청 공무원제안제도 운영규정을 일부 개정하여 포상 및 인사 상 특전을 확대하였으며, 기상청 최고의 제안을 가리는 기상업무개선발표회 개최, 제안 숙성 동아리 구성, 외부전문가(변리사)와 중앙제안 입상자들로 구성된 멘토진을 구성하는 등 우수제안을 육성하는 제안 멘토링 제도를 운영하여 제안제도에 대한 접근성을 높이고 구성원 모두가 자발적으로 참여할 수 있

는 분위기를 형성하였다. 이로 인해 “기상정보 융합 스마트 지진해일 예·경보 체계 구축”이 중앙 우수제안 금상을 수상하였으며, “맞춤형 정보전달을 위한 방법 및 미디어개발”, “재난구조·레져활동 지원을 위한 스마트 날씨서비스 실시”의 두과제가 중앙우수제안 장려상을 수상하였다. 국민제안 활성화를 위해 대국민 아이디어 공모전을 실시하였고, 부서별 제안 담당자를 지정·운영하고 교육 과정에 국민제안제도를 포함하는 등 국민제안제도 이해의 폭을 넓혔다.

**표 1-3 중앙우수제안 수상 현황**

제안명	제안내용	수상내역	수상자
기상정보융합 스마트 지진해일 예·경보 체계 구축	기존의 지진학적인 지진해일 예·경보 체계에 기상학적인 현상(폭풍해일, 천문조석)의 효과를 적용하여 정확한 지진해일 예·경보체제 구축	금상 (근정포장)	지진감시과 우남철
맞춤형 정보전달을 위한 방법 및 미디어 개발	기상정보(예보, 특보, 실황/기후 정보 등) 및 수산, 산림, 농업 정보의 수요자 맞춤형 전달 체제를 위하여 24시간 실시간 제공 가능한 방법 및 새로운 미디어 기술 개발 보급	장려상 (행안부장관상)	강원청 기후과 장영진, 정도균
재난구조·레져 활동을 위한 스마트 날씨서비스 실시	비행 안전에 절대적인 부분을 차지하는 날씨정보 서비스에 대한 취약분야 개선을 위해 민·관·군 기상정보 수집 및 통합 서비스 네트워크를 구축하고 IT 환경에 부합하는 날씨정보 서비스 실시	장려상 (행안부장관상)	항공청 정보지원과 이승주

## 4. 2011년 기상현황

### 4.1 개요

2011년 전국의 연 평균기온은 12.4℃, 평균 최고기온은 17.7℃로 평년보다 각각 0.1℃, 0.4℃가 낮았으며, 평균 최저기온은 7.8℃로 평년보다 0.1℃가 높았다. 연 평균 강수량은 1622.6mm로 평년보다 24% 많았으며, 1973년 이래 다섯 번째로 많은 강수량을 기록하였다(1위 2003년 1861.0mm, 2위 1998년 1738.9mm, 3위 1999년 1625.4mm, 4위 1985년 1623.4mm). 1시간 최다강수량 30mm 이상 일수는 3.2일로 평년보다 1.5일이 많았고(최고 1위), 일강수량 80mm 이상 일수

---

는 3.5일로 평년보다 1.2일 많아 1973년 이래 두 번째로 높았다(1위 1999년 3.9일).

서울의 2011년 연 평균기온은 12.0℃, 평균 최고기온은 16.4℃, 평균 최저기온은 8.4℃로 평년보다 각각 0.5℃, 0.6℃, 0.2℃가 낮았다. 연 강수량은 2039.3mm로 평년보다 41%가 많아 1908년 관측 이래 다섯 번째로 많았으며(1위 1990년 2355.5mm, 2위 1998년 2349.1mm, 3위 1940년 2145.1mm, 4위 2010년 2043.5mm), 강수일수는 108일로 평년보다 0.9일이 적었다. 1시간 최대강수량 30mm 이상 일수는 평년보다 2일이 많은 5일로 1937년 관측 이래 다섯 번째로 많았고(1위 1998년 8일, 2위 2010년 7일, 3위 1966년 7일, 4위 1999년 6일), 일강수량 150mm 이상 일수는 3일로 1908년 관측 이래 가장 많았다.

연대별 장기변화 경향은 전국과 서울의 연평균기온은 꾸준히 상승하고 있으며, 평균 최저기온의 상승폭이 평균 최고기온의 상승폭에 비해 크게 나타나고 있다. 서울의 2000년대 연평균 최저기온은 9.1℃로 1970년대에 비해 1.2℃, 1920년대에 비해 3.1℃가 높아 상승폭이 컸다. 2000년대 연평균 호우일수(1시간 최대강수량 30mm, 일강수량 80mm이상)는 1970년대에 비해 전국 약 1.5배, 서울 약 2~3배가 증가하였다. 연 평균 일조시간은 1970년대에 비해 전국 180시간, 서울 144.3시간 감소하였다.

## 4.2 계절별 특징

### 4.2.1 겨울철(2010년 12월~2011년 2월)

2010년 12월의 전국 평균기온은 0.9℃, 평균 최고기온은 6.3℃, 평균 최저기온은 -4.1℃로 각각 0.6℃, 0.7℃, 0.9℃ 낮았다. 전반적으로 이동성 고기압과 대륙고기압의 영향을 받아 기온과 강수량은 평년과 비슷하였으나, 후반에는 대륙고기압의 영향으로 기온의 변동폭이 크고 세 차례(15~16일, 24~26일, 30~31일) 강한 한파가 나타났으며, 우리나라로 저기압 이동통로가 형성되어 서해안과 중부지방에 많은 눈이 내렸다. 강수량은 29.7mm로 평년의 124%로 평년보다 많았다. 13일 남쪽을 지나는 기압골의 영향으로 성산 47.0mm, 제주 43.0mm, 부산 32.5mm, 포항 23.5mm 등 남부지방을 중심으로 다소 많은 비가 내렸다. 28일과 30일에는 저기압이 통과하면서 전국적으로 많은 눈이 내렸다(30일 최심신적설 울릉도 36.1cm, 정읍 28.6cm, 목포 24.3cm).

2011년 1월의 전국 평균기온은 -4.8℃, 평균 최고기온은 0.5℃, 평균 최저기온은 -9.8℃로 각각 평년보다 3.8℃, 3.8℃, 4.2℃ 낮았다. 전반적으로 대륙 고기압의 영향을 주로 받아 평년보다 낮은



기온이 지속되었으며, 평균 최고기온과 최저기온은 1973년 관측 이래 두 번째로 낮았고, 평균기온은 세 번째로 낮은 분포를 보였다. 또한, 일최저기온이  $-10^{\circ}\text{C}$  미만인 일수는 14.2일로 1973년 관측 이래 가장 많은 일수이며, 일최고기온이  $0^{\circ}\text{C}$  미만인 일수도 13.0일로 두 번째로 많았다. 강수량은 평년의 19%로 평년보다 적었으나, 눈이 자주 내렸다. 1~3일에는 동해안지방을 중심으로 많은 눈이 쌓였으며, 포항(28.7cm)과 울산(12.5cm)은 1월 최심신적설 극값 1위를 경신하였다. 11일에는 중부지방에 5cm 이하의 눈이 쌓였고, 15~16일 사이에는 울릉도(39.7cm) 및 서해안 지방을 중심으로 눈이 쌓였다. 23~24일, 29~30일 사이에도 전국적으로 많은 눈이 내렸다.

2월의 전국 평균기온은  $1.9^{\circ}\text{C}$ , 평균 최고기온은  $7.9^{\circ}\text{C}$ , 평균 최저기온은  $-3.3^{\circ}\text{C}$ 로 평년보다 각각  $0.8^{\circ}\text{C}$ ,  $1.1^{\circ}\text{C}$ ,  $0.5^{\circ}\text{C}$  높았다. 전반적으로 찬 대륙고기압의 세력이 약해지면서 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 포근한 날씨를 보였으며, 중순에는 대륙고기압이 북쪽에 위치하여 북고남저형 기압배치를 이루며 동해안을 중심으로 많은 눈이 내렸다. 강수량은 평년의 178%로 평년보다 많았으며, 특히 북강릉 90.3mm, 여수 77mm, 동해 73.6mm, 울진 65mm, 고흥 63.5mm로 2월 관측이래 가장 많은 일강수량을 기록하였다. 또한, 최심신적설도 북강릉 77.7cm, 동해 70.2cm, 울진 41cm, 포항 27.5cm, 울산 21.4cm 로 2월 관측 이래 최고 1위를 기록하였다.

#### 4.2.2 봄철(3월~5월)

3월의 전국 평균기온은  $4.6^{\circ}\text{C}$ , 평균 최고기온은  $10.5^{\circ}\text{C}$ , 평균 최저기온은  $-0.8^{\circ}\text{C}$ 로 평년보다 각각  $1.3^{\circ}\text{C}$ ,  $1.3^{\circ}\text{C}$ ,  $1.4^{\circ}\text{C}$  낮았다. 전반적으로 찬 대륙고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조한 날이 많았으며 기온은 평년보다 낮았고, 강수량은 평년보다 적었다. 특히, 3월 하순에는 대륙고기압이 발달하여 평년에 비해 강한 세력을 유지하면서 평년보다 낮은 쌀쌀한 날씨가 지속되었다. 강수량은 22.9mm(평년대비 40%), 강수일수는 3.7일로 평년보다 4.4일 적었다. 19~20일에는 북쪽으로 지나가는 기압골과 남쪽으로 지나가는 저기압의 영향을 차례로 받아 전국적으로 비가 내렸으며, 그 후면을 따라 유입된 황사가 19~22일에 나타났다.

4월의 전국 평균기온은  $11.2^{\circ}\text{C}$ , 평균 최고기온은  $17.4^{\circ}\text{C}$ , 평균 최저기온은  $5.2^{\circ}\text{C}$ 로 평년보다 각각  $1.0^{\circ}\text{C}$ ,  $1.2^{\circ}\text{C}$ ,  $0.8^{\circ}\text{C}$  낮았다. 강수량은 110.9mm로 평년의 148%로 평년보다 많았으며, 강수일수는 10.4일로 평년보다 2.6일이 많았고, 4월 1일과 15~16일 황사가 두 차례 발생하였다. 상순에는 이동성 고기압의 영향을 주로 받는 가운데 2~3일, 6~8일과 10일에 기압골의 영향으로 비가 내렸다. 중순에는 맑고 건조한 날이 많아 기온의 변동폭이 컸으며, 13~15일에는 경상도와 동해안 지역을 중심으로 일시적인 고온현상이 나타났고, 16일부터는 북쪽으로부터 찬 공기가 지속적으로 유입되어 쌀쌀하였으며, 18~19일에는 강원 산간지역을 중심으로 많은 눈이 내렸다. 하순에는 쌀쌀한

---

날씨가 이어지는 가운데 상층 저기압 주변을 따라 이동하는 기압골의 영향을 자주 받았다. 22일과 25~30일은 저기압이 중부지방을 통과하며 전국에 다소 많은 비가 내렸다.

5월의 전국 평균기온은 17.2℃도로 평년과 같았고, 평균 최고기온은 22.8℃로 평년보다 0.5℃ 낮았으며, 평균 최저기온은 12.1℃로 평년보다 0.6℃가 높았다. 강수량은 123.1mm로 평년보다 25%가 많았으며, 강수일수는 10.7일로 평년보다 2.1일이 많았다. 평균 일조시간은 177.1시간으로 평년보다 44.8시간이 줄어 1973년 이래 일조시간이 가장 적었다. 5월 전반에는 이동성 고기압과 기압골의 영향을 교대로 받았으며, 일시적인 북태평양고기압의 확장으로 고온현상이 나타났다. 기압골이 자주 통과하면서 비가 내렸으며, 특히, 9~12일은 기압골에 동반된 정체전선과 중국 남부에서 동진하여 통과한 저기압의 영향으로 4일동안 12(백령도)~181mm(영주)의 비가 내렸다. 후반에는 동서고압대의 영향을 주로 받아 영동지방은 동풍의 유입으로 기온이 낮았으며 영서지방은 썩 현상(24~25일, 28~30일)으로 고온 현상이 나타났다. 또한, 일본 남쪽 해상에 중심을 둔 이동성 고기압의 가장자리로 따뜻한 남서기류가 지속적으로 유입되었고, 공기가 산맥을 넘으면서 온도가 상승하여 경상도와 동해안 지방을 중심으로 고온 현상이 나타났다(18~19일). 남서쪽에서 다가온 저기압의 영향으로 남부지방을 중심으로 비가 자주 내렸다.

#### 4.2.3 여름철(6월~8월)

6월의 전국 평균기온은 21.9℃로 평년보다 0.7℃ 높아 1973년 이래 네 번째로 높았다. 평균 최고기온은 27.1℃로 평년보다 0.6℃ 높았고, 평균 최저기온은 17.6℃로 평년보다 0.9℃가 높아 1973년 이래 다섯번째로 높았다. 강수량은 279.6mm로 평년의 189%수준으로 1973년 이래 다섯번째로 많았으며, 강수일수는 11.4일로 평년보다 1.7일이 많았다. 상순에는 이동성 고기압의 영향을 주로 받았으며, 1일에는 북쪽 기압골의 영향으로 중부지방에 비가 내렸고, 10일에는 장마전선이 북상하여 제주 및 남해안 지방에 장맛비가 내렸다. 중순에는 동서고압대의 영향을 주로 받아 맑은 날이 많았으며, 강한 일사와 동풍의 유입으로 영서 및 내륙지방에 무더운 날씨가 나타났다(19~22일). 장마전선이 제주와 남해안 지방에 영향을 주어 장맛비(11일, 15~16일, 19일)가 내렸으며, 대기불안정에 의한 지역적인 강수가 있었다. 하순에는 우리나라를 남북으로 오르내리는 장마전선과 태풍의 영향을 받았다. 장마전선이 북상하면서 중부지방을 중심으로 전국에 많은 비(22~26일)가 내렸다. 또한, 태풍 “메아리”가 서해상으로 북상(26~27일)하며, 장마전선을 활성화시켜 중부지방과 남해안 지방으로 많은 비(28~30일)가 내렸다. 특히, 태풍 메아리 통과시(26일) 울산(164.0mm), 울릉도(148.0mm) 등에서 6월 강수량 극값 1위가 경신되었다.

7월의 전국 평균기온은 25.1℃, 평균 최고기온은 28.9℃, 평균 최저기온은 22.1℃로 각각 평년보



다 0.6℃, 0.1℃, 1.0℃ 높았다. 강수량은 491.5mm로 평년의 164% 수준으로, 1973년 이래 두 번째로 많았다. 상순에는 장마전선의 영향으로 전국적으로 많은 비(3~4일, 6~10일)가 내렸으며, 특히, 9~10일에는 지리산 부근 및 남해안 지방에 집중호우가 내렸다. 장마전선의 소강상태에서 북태평양고기압이 일시적으로 확장하여 무더운 날씨가 나타났다. 중순에는 장마전선이 주로 중부 이북에 위치하면서, 중부지방을 중심으로 많은 비(11~17일)가 내렸다. 장마가 종료된 제주도와 남부지방은 북태평양고기압의 영향으로 폭염과 열대야가 나타났다. 18~20일에는 제6호 태풍 ‘망온’의 간접영향으로 동풍이 유입되어 동해안 지방은 저온현상이 발생하였고, 하순 전반에도 동해안 지방을 중심으로 저온현상이 나타났다. 26~28일에는 우리나라 북동쪽 기압계가 정체되면서 대기불안정이 강화되어 중부지방과 경남 남해안 지방에 집중호우가 내렸으며, 31일에는 기압골의 영향으로 서울 및 경기 서부지역에 많은 비가 내렸다. 반면, 남부 지방에서는 폭염과 열대야가 나타났다.

8월의 전국 평균기온은 25.2℃, 평균 최저기온은 22.2℃로 평년보다 각각 0.1℃, 0.7℃가 높았으며, 평균 최고기온은 29.2℃로 평년보다 0.6℃ 낮았다. 강수량은 282.5mm로 평년의 103% 수준이었으며, 강수일수는 17.7일로 평년보다 4.5일이 많아 1973년 이래 네 번째로 많았다. 일조시간은 109.5시간으로 평년에 비해 64.2시간이 적어(평년대비 63%) 1973년 이래 세 번째로 적었다. 상순에는 내륙지방을 중심으로 폭염이 나타났고, 남부지방에서는 열대야가 나타났다. 7~8일에는 서해상으로 북상한 제 9호 태풍 ‘무이파’의 영향으로 전국적으로 강풍을 동반한 많은 비가 내렸으며(제주 310.0mm, 순천 252.0mm, 산청 213.0, 여수 150.5mm), 9~10일은 충청 이남지방을 중심으로 대기불안정이 강화되어 많은 비가 내렸다 (정읍 420.5mm, 임실 236.5mm, 고창 236.5mm, 장수 230.0mm, 전주 223.5mm). 중순 후반에는 정체전선의 영향으로 중부지방에 많은 비가 내렸다(영월 273.0mm, 제천 266.2mm, 원주 204.0mm, 보령 180.7mm). 하순 전반에는 남해상으로 기압골과 저기압이 자주 통과하며 제주도와 남부지방에 비가 내렸으며(성산 147.5mm, 완도 62.5mm, 제주 58.7mm), 그 밖의 지역에서는 대기불안정에 의한 소나기가 내렸다. 후반에는 북태평양고기압의 영향을 받아 습도가 높고 낮 동안의 강한 일사로 인해 기온이 상승하여 내륙지방을 중심으로 폭염이 나타났다(홍천 34.5℃, 밀양 34.3℃).

#### 4.2.4 가을철(9월~11월)

9월의 전국 평균기온은 21.1℃, 평균 최고기온은 26.4℃, 평균 최저기온은 16.8℃로 평년보다 각각 0.6℃, 0.5℃, 0.7℃가 높았다. 강수량은 평년의 43% 수준인 71.4mm로 나타났으며, 평균 강수일수는 7.8일로 평년보다 1.2일이 적었다. 평균 일조시간은 180.0 시간으로 평년보다 5%가 많았다. 상순에는 대륙에서 발원한 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 맑고 건조해 일교차가 큰 날씨가 자

주 나타났으며, 2~5일에는 일본열도에서 동해상으로 진출한 제12호 태풍 '탈라스'의 직접영향으로 동풍이 유입되어 동해안 지방을 중심으로 많은 비가 내렸다(강릉 121.5mm, 동해 42.5mm). 9~10일에는 열대저압부로 변질된 제14호 태풍 '꼴랍'의 전면 수렴대의 영향으로 남부지방에 많은비가 내렸다(성산 86mm, 울산 85mm). 중순에는 열대저압부에서 변질된 저기압의 영향으로 11~12일 전국에 많은 비가 내렸다(영월 120.0mm, 청주 135.5mm). 이후 남부지방을 중심으로 폭염이 발생하는 등 전국적인 고온현상(12~17일)이 나타났다(밀양 34.6℃, 대구 34.2℃). 18~19일은 대륙고기압이 일시적으로 확장하며 기온이 큰 폭으로 떨어져 쌀쌀한 날씨가 나타났으며, 17~20일에는 일본 남쪽 해상을 지나는 제15호 태풍 '로키'의 영향으로 동풍이 유입되어 남부지방과 동해안 지방에 비가 내렸다(남원 173.5mm, 속초 81.9mm). 하순에는 동서고압대 안에서 일교차가 큰 쌀쌀한 날이 많았다.

10월의 전국 평균기온은 13.8℃, 평균 최고기온은 20.2℃, 평균 최저기온은 8.5℃로 평년보다 각각 0.5℃, 0.6℃, 0.5℃가 낮았다. 강수량은 평년의 110% 수준인 51.3mm로 나타났으며, 평균 강수일수는 5.9일로 평년보다 0.2일이 많았다. 평균 일조시간은 201.5 시간으로 평년과 비슷하였다. 18일에 북서쪽에서 유입된 찬 공기와 복사냉각으로 인해 중부와 남부내륙지방에서 첫 서리와 첫 얼음이 관측되었다. 14일은 제주도 남쪽 해상을 지나는 저기압(서귀포 63.5mm, 고산 61.5mm, 성산 53.5mm), 15~16일에는 중부지방을 지나는 기압골의 영향으로 전국적으로 비가 내렸다. 21~22일은 남해상에서 발달하며 북상한 저기압의 영향으로 경상도를 중심으로 많은 비가 내렸다(거제 117.5mm, 남해 105.0mm, 부산100.0mm). 25~27일 일시적으로 확장한 찬 대륙고기압의 영향으로 기온이 큰 폭으로 하강하여, 26일에는 올 가을 들어 가장 쌀쌀한 날을 보였다(대관령 -5.5℃, 봉화 -4.6℃).

11월의 전국 평균기온은 11.0℃, 평균 최고기온은 15.9℃, 평균 최저기온은 6.8℃로 평년보다 각각 3.4℃, 2.3℃, 4.3℃가 높았다('73년 이래 평균기온과 평균 최저기온 1위, 평균 최고기온 2위). 특히, 2~5일 전국적으로 최고기온이 평년보다 2~9℃ 가량 높아 대부분 지방에서 11월 일최고기온 극값을 경신하였다. 강수량은 평년의 226% 수준인 102.8mm, 강수일수는 10.4일로 평년보다 3.3일이 많았다. 일조시간은 128.4 시간으로 평년의 77% 수준이었다. 중순까지는 남쪽의 고온 다습한 기류가 지속적으로 유입되어 고온 현상이 나타났고, 19~25일은 찬 대륙고기압이 확장하면서 기온이 큰 폭으로 하강하여 추운 날이 나타났다. 20일에는 서해안과 울릉도 지역에서 평년보다 늦은 첫 눈이 내렸고, 24일에는 중부내륙 일부지역으로 한파특보가 발표되었다. 4~6일은 남쪽해상에서 북상하는 기압골의 영향으로 남부지방을 중심으로 많은 비가 내렸다(서귀포135.5mm, 백령도 99.5mm, 성산 96.0mm, 산청 92.5mm). 8~11일도 남부지방을 중심으로 비가 내렸으며, 17~19일은 서귀포 184.0mm, 성산 172.5mm, 완도 134mm, 제주 128.5mm의 강수량을 기록하였다. 29~30일은 북쪽을 지나는 기압골의 영향으로 전국에 많은 비가 내렸고(동해 141.5mm, 속초 85.5mm, 강릉 81.5mm, 북강릉 78.0mm, 태백 51.5mm), 특히 30일은 강원산간과 경북북부산간에 많은 눈이 내렸다.

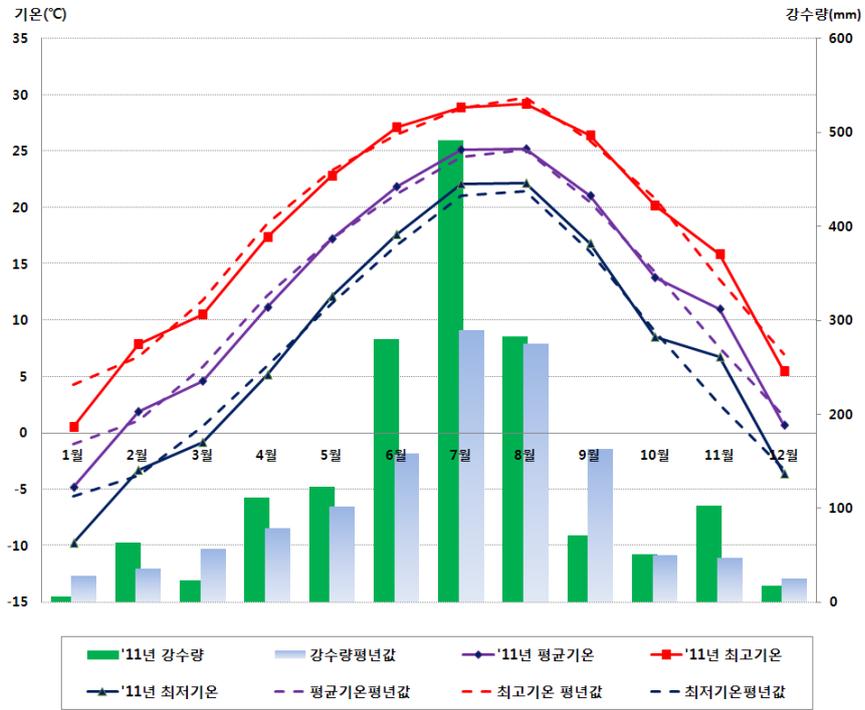


그림 1-2 2011년도 전국(45개 지점)평균 월별 기온 및 강수량

## 제2부 국내외 기상기술 동향

제1장 기상관측기술 / 16

제2장 기상분석과 예보기술 / 25

제3장 기후변화 감시와 예측기술 / 39

제4장 기상정보 전산·통신기술 / 44

제5장 기상조절기술 / 52



# 제1장

# 기상관측기술

## 1. 우리나라의 기상관측기술 현황

### 1.1 지상기상관측

우리나라의 근대 기상관측은 1904년 기온, 강수량, 기압 등을 관측하면서 시작하였다. 2000년에는 종관기상관측장비(Automated Synoptic Observation System : ASOS)를 이용하여 현재 날씨, 구름 등 일부 목측요소를 제외한 기상관측을 자동화 하였다. 2010년에는 대부분의 목측요소를 자동화하고 측정방식을 개선하는 기상관측장비 첨단화사업을 시작했고, 2011년에는 종관기상관측장비 7대, 방재기상관측장비(Automatic Weather System : AWS) 41대 등 47개 지점에 총 48대를 첨단화 장비로 교체하였다. 이 사업은 2015년 완료를 목표로 하고 있다.

우리나라의 기본관측망의 기술력을 미국, 일본 등 선진국과 비교 평가해보면 91.9점 수준으로 일본의 92.9점에 비해서는 낮으나 미국 91.3점보다는 높아, 관측망 구축은 선진국 수준에 도달하였음을 보여준다. 다만 원격관측망, 관측자료 품질, 수치자료 동화 등 첨단 관측망과 관측 자료의 활용 분야를 위한 자료의 품질 관련 기술력은 선진국에 비해 상대적으로 취약한 것으로 나타났다

우리 청의 2011년 지상기상관측망 현황은 종관기상관측장비 80대, 방재기상관측장비 468대 등 총 548대를 운영하고 있으며, 경기도가 설치한 방재기상관측장비 87대를 기상청 지상기상관측망과 연계하여 실시간으로 공동 활용하고 있다.

### 1.2 고층기상관측

수증기는 가장 중요한 대기 성분 중의 하나로서 일기예보와 기후변화에 대단히 중요한 요소로 다양한 시·공간 규모에 걸친 대기 과정에서 매우 중요한 역할을 함에도 불구하고, 여전히 충분히 이해되지 않는 대기 성분 중의 하나이다. 이러한 상층 수증기량과 기온, 바람을 관측하고자 기상청은 5개소에서 GPS 레위존데 관측을 하고 있으며, 9개소에 연직바람관측장비와 라디오미터를 설

치하여 운영하고 있다. 특히 올해는 고층기상관측자료 품질 개선을 위해 전 지점의 전파환경 적합성 측정을 수행하였으며, 고층기상관측망의 확대를 위해 사전 조사를 실시하였다.

또한 전지구위성항법시스템 상시관측 자료를 활용한 가강수량 산출시스템을 구축하여 우리나라 상공의 수증기량 자료의 수치예보 입력으로 예보정확도 향상을 위해 노력하였다. 이를 위해 2010년 국토지리정보원과 한국천문연구원 5개소에 이어 2011년에도 위성항법중앙사무소 25개소와 기상청 3개소 등 총 88개 지점의 관측 자료를 활용할 수 있는 통합수집체계를 구축하였다.

이 외에도 기상청은 WMO의 기상관측 프로그램 중 항공기에서 관측한 기상관측자료를 활용하는 프로그램인 AMDAR(Aircraft Meteorological Data Relay) 사업에 참여하고 있는데, 2006년부터 대한항공의 항공기 기상관측자료를 수집하였으며, 2010년부터는 아시아나항공의 항공기 기상관측자료를 추가로 수집하고 있다. 수집된 항공기 기상관측자료는 수치예보모델과 항공기 운항정보에 활용하고 있으며, 전 세계에서 활용할 수 있도록 국제 자료교환을 실시하고 있다. 현재 대한항공 14대, 아시아나항공 5대 등 총 19대의 항공기가 AMDAR 사업에 참여하고 있다.

### 1.3 해양기상관측

해양기상관측은 대기와 해양 간의 상호작용에 대한 관측, 해수면 아래에서의 현상관측, 해수면 위의 기상관측 및 이와 관련된 환경관측을 말한다(WMO, 1996). 세계 각 연안국들은 육상예보 및 해상예보, 기상·기후·해양 연구 등을 위해 기상관측선·해양기상부이(고정식, 표류식)·등표기상관측장비(미국의 경우 C-MAN)·선박을 활용한 관측장비 등으로 해양기상관측망을 구성·운영하고 있다. 해상풍, 해수면 수온관측을 위해 위성관측을 이용하고 있으며 주로 해수면 상태(파랑) 관측에 연구를 집중하고 있다.

우리나라의 해양기상관측망은 1996년부터 해양기상부이를 도입·설치하기 시작하여 2011년말 현재 해양기상부이 9개소, 등표기상관측장비 9개소, 레이더식 파랑계 6개소, 파고부이 18개소, 연안방재관측장비 11개소, 항만기상관측장비 1개소, 해양기상기지 1개소, 기상관측선(498톤) 1척을 운영하고 있다.

우리나라는 3면이 바다로 둘러싸여 있기 때문에 육상 날씨를 신속하고 정확히 예측하기 위해서는 서·동·남해에서 접근해 오는 대기현상을 조기에 관측하는 것이 매우 중요하다. 특히, 우리나라는 남북으로 해안선이 길고 서·남해안의 지형이 복잡하여 좀 더 조밀한 해양기상관측망 구성이 요구된다. 이러한 열악한 관측 환경을 극복하기 위해 기상관측선 「기상1호」가 2011년 5월에 취항하여 해양에서 고층기상관측을 수행함에 따라 수치예보모델의 예측성능 향상에 필요한 관측자료 생산이 가능해져 예보 정확도 향상에 기여할 것으로 본다. 그리고 최근 발생 빈도가 높아지는 연안지

역에서의 수난사고 예방 및 안전한 선박 운항 지원을 위해 연안방재관측망을 확충하고 있다. 특히 기상선진국에서는 해일파랑계, 조위계 등으로 연안방재관측망을 구성하여 장주기파의 감시와 예측을 위해 노력하고 있으나 현대 과학기술 수준으로 감시와 예측에 한계가 있는 것으로 알려져 있다.

## 1.4 기상위성관측

기상청의 위성관측업무는 1970년 미국 극궤도 위성 NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)의 APT(Automatic Picture Transmission)자료를 수신함으로써 시작되었으며, 위성관측데이터의 본격적인 기상예보업무 활용은 1978년 중앙기상대 관측국 위성기상과 시점으로 거슬러 올라간다. GMS-1의 시험운영이 완료된 1978년부터 일3회 데이터를 수신하여 예보자료로 활용하기 시작하였다. 양질의 위성자료 지원요구를 충족시키기 위해 끊임없이 노력한 결과 2010년 6월에 천리안위성을 성공적으로 발사하여 세계에서 7번째로 자체 기상위성을 보유하게 되었고 2011년 4월부터 정규서비스를 개시하였다. 현재 국가기상위성센터(이하 위성센터)를 중심으로 천리안 기상위성 지상국시스템 및 12종의 외국위성수신분석시스템을 운용 중에 있다.

위성센터에서 운영 중인 천리안 기상위성과 12종의 외국위성수신분석시스템은 대형 저장장치(Storage)를 포함한 웹 서비스장비, FTP 수신서버, 극궤도 및 정지궤도 위성 수신·분석시스템을 기반으로 하고 있다.

위성센터에서는 정지궤도 위성인 일본 MTSAT-1R/2와 중국 FY-2D 위성자료를 수신하고 있으며 극궤도 위성으로는 미국의 NOAA-15, 17, 18, 19호와 지구관측위성 Terra/Aqua, 중국의 FY-1D 위성자료를 수신하고 있다. 2011년 미국의 차세대 위성인 NPP 자료를 수신하기 위하여 수신시스템을 구축하였으며, 향후 NPP 위성자료를 수신하여 서비스할 계획이다. 위성자료의 백업을 위하여 기상청 본청에서는 예보분야에 많이 활용되고 있는 정지궤도 위성인 일본 MTSAT-1R/2과 중국 FY-2D 위성자료를, 극궤도 위성으로는 미국의 NOAA-17, 18호를 수신하고 있다. 직접수신이 불가능한 TRMM<sup>2)</sup>, METOP<sup>3)</sup>, WindSAT(Wind Satellite) 그리고 DMSP<sup>4)</sup>위성의 SSMIS<sup>5)</sup> 위성 자료들은 지상망(FTP)을 통해서는 준 실시간으로 취득하여 각각 활용하고 있다.

일본에서 운영하고 있는 정지기상위성인 MTSAT 자료는 전구(매시 33분) 및 반구(매시 00분)를 일44회 수신하여 처리하고 있다. 일본기상청은 2010년 7월 1일 부터 MTSAT-1R의 임무 종료되어

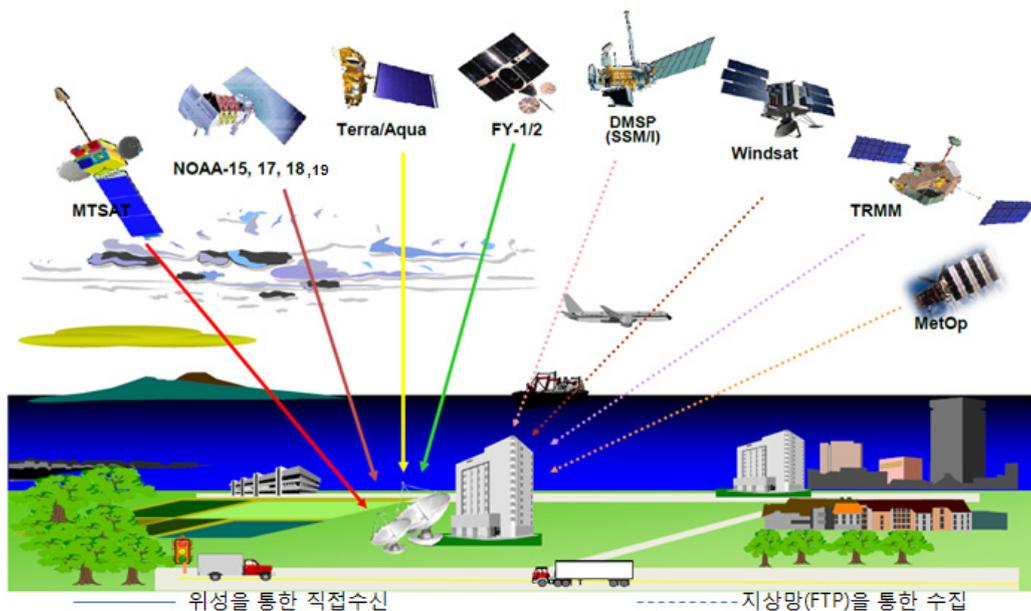
2) TRMM : Tropical rainfall measuring mission

3) METOP : Meteorological Operation

4) DMSP : Defense Meteorological Satellite Program : 방위기상위성

5) SSM/IS : Special Sensor Microwave Imager and Sounder : 마이크로파 영상기와 연직관측기

MTSAT-2로 대체하여 정규운영을 시작하였으며, 지상국의 유지보수 등에 따라 MTSAT-1R로 대체운영이 계획되어 있다. 중국의 정지기상위성인 FY-2D는 건기와 우기로 관측스케줄을 구분하여 건기 시에는 전구(매시 30분) 자료와 03:00, 09:00, 15:00, 21:00에 전구영역 자료를 수신하고 있으며, 우기 시에는 전구(매시 15분)과 반구(매시 45분) 자료를 수신처리하고 추가적으로 02:45, 08:45, 14:45, 20:45에 전구영역을 수신하여 처리하고 있다. 극궤도 위성인 미국의 NOAA-15, 17, 18, 19호와 중국의 FY-1D 위성 자료, 지구관측위성인 Terra와 Aqua 위성자료는 각 위성별 관측 스케줄에 따라 일 2~3회 수신하여 활용하고 있다. 또한, 준 실시간으로 자료를 얻고 있는 TRMM, METOP, WindSat, DMSP 위성 자료는 관측이 이루어지고 난 후 3시간 이내의 자료를 인터넷망을 활용하여 수신하고 있다. 이들 차세대 극궤도 위성자료는 종래의 가시 및 적외영상에 비하여 수평해상도는 낮으나, 구름의 하부 또는 구름내부의 정보를 얻을 수 있어 강우강도, 총가강수량, 강우의 연직분포 등 앞으로 많은 분야의 활용이 기대되는 자료이다.



■ 그림 2-1 외국위성자료 수신현황

## 1.5 기상레이더관측

기상청은 1969년 서울 관악산에 최초로 레이더를 설치하면서 레이더 관측이 시작되었다. 현재는 총 12개의 레이더 관측망을 운영하고 있으며, S-밴드 8소, C-밴드 3소, X-밴드 연구용 레이더 1소로 구성되어 있다. 우리나라는 여름철 국지적인 호우와 태풍 관측에 적합한 S-밴드 기상레이더가

주로 설치되어 365일 중단 없이 운영되고 있으며, 최저고도각 0°에서 최고 24°까지 대기를 입체관측하고 있다. 생산된 관측 자료는 품질관리를 거쳐 레이더-AWS 누적강수량 제공, 레이더 강수량 예측/검증시스템 및 레이더 위험기상 가이드선과 각종 수치예보 기초자료 등에 활용하고 있다. 2009년 5월 도입된 연구용 레이더는 최신 기술이 적용된 X-밴드 이중편파 레이더로서, 민감도 향상에 의해 청천에코의 감지와 약한 에코에서도 도플러 관측이 가능하다. 또한 대기수상체분류에 관한 연구와 정량적 강수량 추정에 관한 연구, 입자 직경분포에 관한 연구 등 이중편파 변수를 활용한 다양한 연구가 진행 중이며, 스톱의 형성과 발달을 제어하는 경계층에서의 기상 요소들을 이해할 수 있어 스톱의 초기 메커니즘에 대한 이해를 고취시킬 수 있다. 따라서 이중편파 연구용 레이더를 활용하여 지상검증 및 이동관측을 통한 위험기상 감시 및 미세구름물리 연구를 통해 정량적인 강수량 추정 등 많은 연구가 진행 중에 있다.

## 1.6 낙뢰관측

기상청은 1987년에 낙뢰관측시스템(Lightning Location and Protection : LLP)을 도입하여 낙뢰 관측 자료를 생산·활용하여 왔으나, 장비의 노후화로 인해 관측 자료의 품질저하 문제가 대두되어 2001년 10월부터 새로운 낙뢰관측시스템(IMPROVED Accuracy from Combined Technology + Lightning Detection And Ranging)을 도입·운영하고 있다. 본 시스템은 본청에 설치되어 있는 분석기 1조 및 기상대에 설치되어 있는 낙뢰센서(IMPROVED Accuracy from Combined Technology : IMPACT) 7대와 구름방전 센서(Lightning Detection And Ranging : LDAR) 17대로 구성되어 있다. 신 낙뢰관측시스템은 기존의 낙뢰시스템에서는 관측할 수 없었던 구름방전 현상의 관측이 가능하고, 낙뢰 위치를 결정할 때 기존의 방향탐지방법(Direction Finding)보다 개선된 합성방법을 사용하여 낙뢰의 위치 정확도가 향상되었다. 또한 다양한 표출 기능이 부가되어 관측된 낙뢰의 발생위치, 극성, 강도 등이 실시간으로 제공되고 있으며, 낙뢰의 위치추적도 가능하여 위험지역으로 설정한 지역에 낙뢰가 접근할 경우 경고하는 등 다양하고 편리한 기능이 부가되어 있어 위험기상 감시에 유용하게 활용하고 있다.

2004년에는 17개소의 구름방전 센서(LDAR)에 대하여 공급사(GBM) 및 제작사(Vaisala)의 협조로 하드웨어를 업그레이드하였다. 하드디스크에서 새로 추가 탑재한 ROM으로 운영체제를 교체함으로써 운영체제가 더욱 안정화되었고, 기존의 하드디스크는 데이터 보관 기능으로 전환하여 자료보관 기능이 강화되었다. 하드웨어가 이상이 생겼을 때 자동적으로 시스템을 다시 시작하는 자체 진단 기능(Watch Dog)을 추가하였다. 또한 여러 부품이 하나의 통합 보드로 교체되어 자체 진단 기능이 추가됨에 따라 시스템의 안정성 확보 및 유지보수 작업의 편리성을 도모하였다.

## 2. 선진국의 기상관측기술 현황

### 2.1 미국의 기상관측기술 현황

미국기상청(National Weather Service : NWS)은 해양대기청(National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA) 산하기관으로 약 1,000개소의 지상기상관측망을 갖고 있으며, 이 중에서 841개소가 미국기상청 지원에 의해 운영되고 있다. 또한 국가협력프로그램으로 약 12,000개소의 협동기상관측소를 운영하고 있으며, 여기서는 기후, 수문, 농업 등을 위하여 강수량, 최고기온, 최저기온 등의 관측 자료를 제공하고 있다. 그리고 약 1,200척의 기상자원선박으로부터의 기상관측 자료가 미국기상청의 기상관서로 수집되고 있다.

미국 해양대기청의 해양기상관측은 관측선, 부이, 등표(C-MAN), ARGO(Array for Real-time Geostrophic Oceanography)플로트 등으로 이루어지고 있다. 해양대기청 산하의 국가자료부이센터(National Data Bouy Center : NDBC)에서 해양기상뿐 아니라 기후변화 감시를 목적으로 미국 연안을 포함하여 태평양과 대서양에 다양한 관측 장비를 설치하여 운영하고 있다. 현재 국가자료부이센터는 미국 주변해역에 약 116대의 해양기상관측부이, 적도 태평양에 55대의 기후변화 감시용 TAO(Tropical Atmosphere Ocean Array) 부이, 태평양과 대서양에 지진해양 감시용 DART(Deep-ocean Assessment and Reporting of Tsunami) 부이 39대, 카리브 해와 대서양에 허리케인 감시용 부이 16대, 연안해역 감시용 C-MAN(Coastal - Marine Automated Network) 관측소 51개소를 운영 중이다.

해양기상현상이 해양과 대기의 밀접한 상호작용에 의하여 발생하므로 미국의 국가자료부이센터에서는 기존의 해양기상관측부이에 수온과 해류 등을 관측하는 장비를 추가로 설치하고 있으며, 향후 지속적으로 확대하여 해양기상관측부이를 종합적으로 활용할 계획이다.

미국은 기상위성 분야에서 선두주자로 정지궤도 기상위성인 GOES-R을 개발 중이며, 차세대 기상센서인 ABI(Advanced Baseline imager)를 탑재할 예정이다. 주 탑재체인 ABI는 지구반면(full disk)을 5분에 촬영할 수 있다. ABI는 15분에 지구반면을 3회 관측하거나, 15분 동안 지구반면 1회, 미국 전지역(CONTinental United States : CONUS) 3회, 1000km×1000km의 선택된 지역을 30번 관측할 계획이다. ABI의 스펙트럼 밴드 수는 16개 이며, 0.5km~2km에 해당하는 공간해상도를 가진다. 또한 GOES-14와 15를 현업용으로 운용중이다.

저궤도 위성으로는 NPP(NPOESS Preparatory Project)위성이 2011년 10월에 성공적으로 발사되

어 운영되고 있다. 또한 향후의 저궤도 위성 프로그램인 JPSS(Joint Polar Satellite System)의 첫 번째 위성인 JPSS-1이 2016년에 발사될 예정이며, 2009년에 발사에 실패한 탄소감시위성 OCO-1을 대신할 위성인 OCO-2가 13년에, 극지방빙하를 관측하는 ICESat 1호의 뒤를 잇는 ICESat 2호가 2016년에 발사될 예정이다.

## 2.2 일본의 기상관측기술 현황

일본기상청은 국토교통성에 속하는 조직으로 156개소(유인 : 68개소, 무인 : 88개소)의 기상관측소를 갖고 있으며, 무인관측소는 시정계를 포함한 자동기상관측장비를 운영하고 있다. 생산된 관측 자료는 AMeDAS(Automated Meteorological Data Acquisition System)라고 불리는 AWS관측망으로 통합 수집되며, AMeDAS는 일본 전역에 1,100개소 이상 설치되어 있다. 모든 AMeDAS는 강수량을 측정하며, 약 690대는 기압, 바람, 일조를 관측한다.

52개소의 관측소가 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO)의 지역 기본 종관 관측망(Regional Basic Synoptic Network : RBSN)으로 지정되어 있으며, 국제적으로 자료를 교환하고 있다. 이들 관측소는 WMO의 기상측기 및 관측법 위원회(Commission for Instruments and Methods of Observation : CIMO) 가이드(WMO-No. 8)가 규정하는 관측법을 따라 관측자료를 생산하고 있으며, 52개소의 모든 RBSN 관측소는 WMO의 지역 기본 기후관측망(Regional Basic Climate Network : RBCN)으로 등록되어 매달 기후자료를 WMO에 제출하고 있다.

또한 관측기간·환경·밀도 등을 고려하여 이들 관측소 중 13개소가 전지구 기후관측 시스템(Global Climate Observing System : GCOS)의 지상관측망(GCOS Surface Network : GSN)으로 지정되어 있다.

【 표 2-1 일본 지상기상관측 현황 】

	RBSN	RBCN	GSN	유인관측소	AMeDAS
개수	52	25	13	68	1,209

모든 기상관측소의 관측 자료는 다른 AMeDAS의 관측 자료와 같이 매 10분마다 일본기상청의 자료처리센터로 전송되며, 컴퓨터 시스템에 의해 품질검사가 이루어진다. 생산된 자료는 날씨와 기후감시 및 통계분석, 예보업무에 사용되어지며, 재해예방, 교통안전, 국민의 생활과 산업 향상에 유용하게 활용된다.

일본기상청의 해양기상 관측과 관련한 업무는 본청의 지구환경해양부에서 관장한다. 지구환경해

양부는 해양기상과, 지구환경업무과, 기후정보과, 환경기상관리관을 두고, 주요해양도시인 나가사키, 고베, 마이즈루, 하코다테에 해양기상대를 두어 해양기상관측, 예측정보의 생산, 해양 정보의 서비스를 전달하는 체계로 운영하고 있다. 각 해양기상대는 총무과, 업무과, 관측예보과현업실, 해양과, 해상기상과 등 5개과로 구성되어 있으며 1개 해양기상대당 70~75명의 정원으로 이루어져 있다. 따라서 본청 해양관련 부서에 약 150명, 4개 해양기상대에 약 338명으로 약 500여명이 해양기상업무에 종사하고 있다.

해양기상관측망은 기상관측선, 표류부이, 조위계, 파랑계, ARGO 플로트 등으로 구성되어 있으며, 기상관측선은 1,400톤급 1척과 1,800톤급 1척 등 총 2척을 운영하고 있다. 일본기상청의 부이관측망은 2000년 7월 고정식 부이관측을 중단(30년 관측완료)하고 일본 주변해역의 해류환경을 면밀히 조사한 결과 표류 부이(이동식 부이) 운영에 적합한 환경으로 관명되어 현재는 표류 부이 운영방식을 택하고 있다.

일본기상청은 연안방재관측업무를 위해 고조나 고파, 지진해일 등으로 인한 연안의 조위 변화를 일으키는 재해를 방지하기 위해 조위를 관측하는데, 전국 연안에 77개소의 검조소를 설치하여 5~10분 간격으로 실시간 조위 변화를 감시하며 조위 정보를 발표한다. 또한, 선박의 안전항해와 연안에 설치된 시설물의 안전관리 및 해양에서의 각종사고 방지를 위해 전국 11개소에 연안파랑계를 설치하여 파고, 주기를 관측하고 있다.

일본은 父島(찌찌지마, 동경에서 남쪽으로 1,200km, 배로 25시간), 南鳥島(미나미토리시마, 동경에서 남쪽으로 약 2,000km)에 종합기상관측기지를 운영하고 있다. 관측기지는 지상기상관측, 고층기상관측, 대기환경관측소 역할을 하고 있다.

그리고 인공위성, 선박 등을 이용한 일본 근해 및 북서태평양의 해류, 연안 수온자료(표층, 100m, 200m, 300m)를 통해 수온 및 해류정보를 제공하고 있다. 또한, 동절기에는 오후츠크해 연안의 해빙상태(종류, 빙량, 분포상황 등)를 위성이나 방위청, 해상보안청의 협력을 받아 항공기 등으로 관측하고 있다.

일본은 1995년에 발사되었던 정지궤도위성인 GMS 이후, 후속위성을 개발하여 MTSAT-1R을 2005년 2월 발사 성공, 6월부터 운용을 시작하였다. 그 후속으로 MTSAT-2위성을 개발하여 2006년 2월에 발사에 성공하였으며 2010년부터 MTSAT-1R의 임무를 대체하고 있다. 차세대 후속위성으로 Himawari 8호와 9호를 각각 2014년과 2016년에 발사할 예정이며, Himawari 9호는 Himawari 8호의 쌍둥이 위성으로 Himawari 8호의 백업용으로 사용될 계획이다. 두 위성의 탑재체는 AHI(Advanced Himawari Imager)로 미국의 GOES-R에 사용되는 영상기인 ABI의 제작사와 계약을 통해 ABI의 1.3 $\mu$ m 채널을 삭제하고 0.5 $\mu$ m 채널을 추가하여 RGB 영상을 획득, 예보역량을 강화할 계획이다.

## 2.3 유럽의 기상관측기술 현황

영국은 지상관측을 위해 종관관측시스템(ESAWS) 50개소, 자동관측시스템(SAMOS) 100개소 운영하고 있으며, 시정계 및 운고계 150개소, 현천계 50개소, 자동적설계 40개소를 설치하여 목측관측 자동화하였다. 특히 영국기상청은 모든 기존의 ESAWS, SAMOS, CDL, SIESAWS 등으로 나뉘져 있던 지상기상관측망을 무선네트워크인 MMS로 통합하여 중앙에서 직접관리하면서, 자동으로 품질관리까지 가능하게 하는 사업을 추진하고 있다.

프랑스와 이탈리아는 종관 관측망만 운영하고 있으며, 도시 관측은 대학 및 연구기관에 의해 수행하고 있다. 특히 이탈리아는 시정과 하늘상태는 목측관측과 자동관측을 병행하고 있다. 독일기상청 역시 121개의 유인관측소와 52개소의 무인관측소를 운영하고 있다.

영국, 프랑스 등 유럽연합은 고층관측을 위해 27개소의 수직측풍장비 관측망(CWINDE, COST Wind Initiative for a Network)을 운영하고 있으며, 지역의 물순환과정 규명에 활용하기 위하여 라디오미터 12개소, Cloud 레이더 4개소 등으로 구성된 CLIWANET(Cloud Liquid Water Network)를 구성하여 공동 활용하고 있다.

유럽기상위성센터인 EUMETSAT은 2003년부터 약 5년마다 극궤도 기상 위성 METOP을 발사 NOAA/NPOESS와의 공동 극궤도 위성 시스템으로서 운용하고 있다. 또한 정지궤도 위성으로 MSG(Meteosat Second Generation) 2대를 운용중이다. 차세대 위성으로는 MTG(Meteosat Second Generation)를 계획 중이며, 4대의 영상기(20년 운용)와 2기의 탐측기(15년 운용)의 총 6대의 위성으로 구성된다. 2018년 첫 영상기가 발사될 것이며, 2019년에 첫 탐측기가 발사될 예정이다.

영상기에는 FCI(Flexible Combined Imager)가 탑재되어 지구반면(full disk)영역을 10분, 유럽지역을 2.5분에 관측할 수 있으며, 0.5km~2km에 해당하는 공간해상도, 16개의 스펙트럼 밴드수를 가진다.

이산화탄소와 메탄 감사용 위성인 CarbonSat과 식생정보 감사용 위성인 Flex도 개발 중이다. 지구관측용으로 GOCE(해양), SMOS(토양수분과 염분), CryoSat(해빙)이 운용중이다. 해수면고도 감사용 위성인 Jason 1, 2호의 활용과 동시에 3호의 개발도 추진 중이다. 메탄감사용 위성인 CHARME를 2014년 발사예정으로 개발 중이다. 또한 Sentinel 1A와 3A도 해양 및 식생감사용으로 개발 중이며, 4호와 5호는 기상 기후 감시목적으로 개발될 것이다.

## 제2장

## 기상분석과 예보기술

## 1. 선진예보시스템 구축 및 초단기예보

## 1.1 선진예보시스템 구축

2011년도는 선진예보시스템 구축 2년차인 해로 핵심 기술개발에 업무역량을 집중하였고, 맞춤형 통보문과 그래픽캐스트 등 일부 시스템은 개발사항에 대한 시험운영 실시 후, 조기에 현업화 하였다. 선진예보시스템 구축사업은 스마트예보시스템 구축, 일기도 분석 및 예보기술의 과학화, 예보 관 역량강화, 수요자 중심의 예보서비스 제공 등 4개 부문으로 나누어 수행되었다. 각 부문별로 2개 이상의 세부과제를 포함하고 있다. 선진예보시스템 구축사업은 2010년에 시범사업을 수행하였고, 2011년 기술개발을 완료하였으며, 2012년에 현업화, 2013년에 고도화, 2014년과 2015년에 안정화 및 성과확산을 계획하고 있다.

## 1.1.1 스마트 예보시스템 개발

스마트 예보시스템은 선진예보시스템의 핵심 부문으로, 단위 시스템들을 유기적으로 연계하기 위해 통합프레임워크 개념을 도입하여 자료의 입출력과 처리를 표준화했다. 통합 기상감시·분석시스템은 기존의 위성, 레이더, 수치모델 등 별도의 시스템들로 흩어져 있는 자료들을 모아 빠르고 쉽게 표출하고 검색할 수 있는 기능을 제공한다. 올 해는 첫 단계로 필수 기본 기능 및 모듈 설계를 완료하였다. 위험기상 융합감시시스템은 2010년에 개발한 호우/대설 가이드언스를 현업화 하고, 강풍/풍랑 가이드언스를 위한 알고리즘 원형을 개발하였다. 특보시스템은 GIS(Geographic Information System)를 이용하여 손쉽게 특보구역을 확인하고, 선택·해제할 수 있도록 하였으며, 실시간 협업 기능을 통해 본청과 지방청간에 특보의 입력·확인·조정이 원활하게 수행될 수 있는 시스템으로 개발하였다. 차세대 동네예보시스템을 준비하기 위하여 GIS기반의 공간편집기 원형을 개발하였고, 특보와 예보 연계를 위한 설계 작업을 수행하였다.

### 1.1.2 일기분석 및 예보기술의 과학화

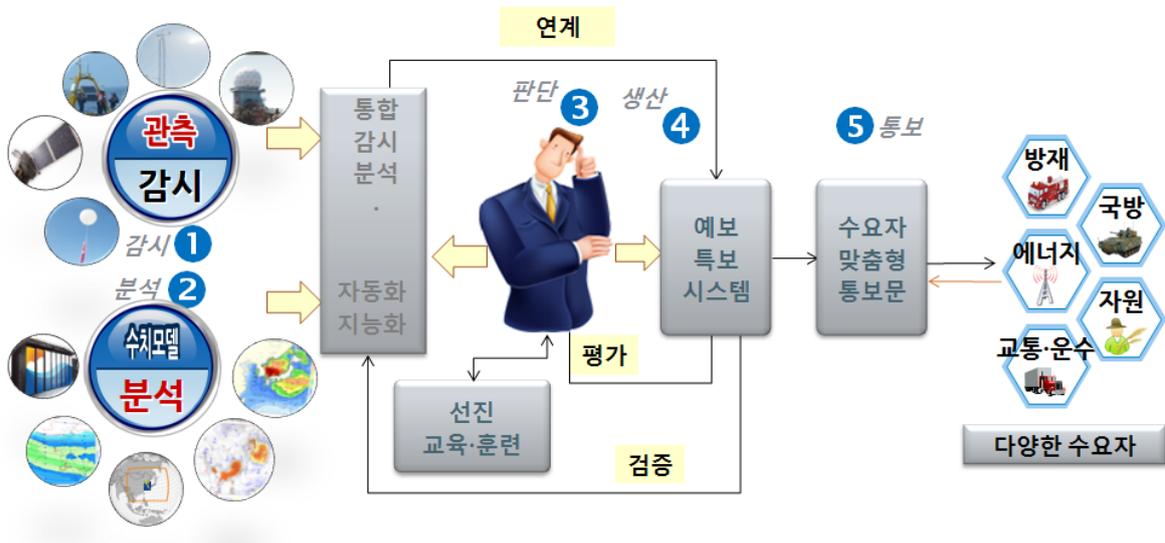
현재와 유사한 과거의 예보사례분석을 위한 유사일기도 검색시스템은 2010년도 개발분인 500hPa, 850hPa 고도와 온도장 검색에서 한 단계 발전하여 다층 기압면에 대한 검색과 유선 함수 등 2차 변수를 이용한 검색 알고리즘을 개발하였다. 디지털일기도 편집기는 GIS 기반으로 전환하고, 일기도 작성에 필요한 위성, 레이더 자료의 중첩기능을 추가하였으며 KML(Keyhole Markup Language), 격자자료로 저장기능을 구현하였다. 일기도묘화·평가 훈련 시스템은 디지털 편집기로 작성한 일기도를 평가하는 시스템으로 평가를 위한 정답일기도는 베테랑 예보관이 직접 작성하였다. 예·특보평가시스템은 그래프와 표를 통한 결과표출, 예보관별 예보 경향 분석자료, 보고서 작성 기능을 보장하였다. 동네예보의 정확도 향상을 위해 KLAPS(Korea Local Analysis and Prediction System)와 UM예보장 자료를 기반으로 최적화 방법을 이용한 훈련모델을 개발하여 상대습도, 풍속, 풍향에 대한 격자점 통계모델(Grid MOS) 가이드언스를 개발하였다. 이미지 기반의 그래픽캐스트는 자동 자료호출 기능 등 현업활용을 위한 기능을 보장하여 현업운영을 시작하였으며, 다양한 기상 자료의 중첩과 축소, 확대 등 기능이 강화된 웹GIS 기반의 신규 그래픽캐스트도 개발하였다. 이 외에도 안개예측 가이드언스 개발과 3차원 위험기상도 개발을 위한 호우, 대설 등에 관한 객관적인 개념모델을 산출하였다.

### 1.1.3 예보관 역량강화

예보의 핵심요소인 예보관의 역량 향상을 위해 본청 및 10개 소속기관에 최신 IT 원격훈련 환경을 구축하였다. 훈련용 교재 개발을 위한 사전 조사연구 보고를 추진하였으며, 대기분석 및 예보, 원격탐사 등 5개 분야의 초급 예보관 훈련교재를 완성하고 시범강의를 실시하였다.

### 1.1.4 수요자 중심 예보서비스

예보 콘텐츠를 강화하기위해 초단기 예보 서비스에 낙뢰예보를 추가하였으며, 수요자의 입장에서 예보를 활용할 수 있도록 맞춤형 통보 시스템을 구현하였다. 수요자 맞춤형 통보시스템을 통해 방재기관이나 유관기관의 담당자는 필요한 예보 종류와 시간대 등을 자유롭게 선택하여 이메일로 받아 볼 수 있다. 이 외에도 인터넷 기상방송을 스마트폰이나 DMB 등으로 전달하기 위한 영상변환 프로그램을 개발하였으며, 방송용 영상 콘텐츠의 고도화를 통해 GIS 기반의 자료 중첩과 표출, 관리자 템플릿 기능 등을 추가하였다.



■ 그림 2-2 선진예보시스템 업무 흐름도

## 1.2 초단기예보

초단기예보는 예보시점으로부터 6시간이내의 기상현상에 대하여 행하는 예보를 말한다. 초단기예보에서 일반적으로 사용하는 모델은 기상레이더 자료를 기반으로 하는 실황예측모델(nowcasting)과 수치예보모델에 기반한 초단기예측모델(very short-range prediction system)이 있다.

기상청은 기상레이더의 도입에 맞추어 실황강수예측시스템을 먼저 도입하였다. 가장 먼저 도입된 것은 VSRF(Very Short-Range Forecast of Precipitation)로 2002년도에 일본기상청으로부터 코드를 도입하여 자체분석을 통해 사용하기 시작하였으며 2006년도에 현업운영용 코드로 개발되기 시작하였다. VSRF는 강우에 대한 외삽을 하고 지형효과를 반영하고 있으며 예측 3시간 이후부터 수치모델의 강우예측과 합성하여 사용하는 특징이 있다. SCAN(System for Convection Analysis and Nowcasting)은 2003년 미국기상청과 공동연구를 시작으로 개발되기 시작하였으며 위험기상요소를 포함한 스톰에 대한 경보 기능을 갖추고 있으며 2007년도에 현업으로 운영되기 시작 하였다. MAPLE(McGill Algorithm for Precipitation nowcasting by Lagrangian Extrapolation)은 2007년부터 캐나다 맥길대학교와 공동연구를 통해 개발되기 시작하였으며 예측전(前)시간의 강우에코의 이동을 비교하여 변분법에 의한 이동벡터를 산출하고, 이동벡터와 세미-라그랑지안 기법을 이용하여 외삽하는 기법을 사용하고 있으며 확률예측을 포함하고 있는 특징이 있다. MAPLE은 2010년부터 기상레이더센터에서 현업으로 운영하기 시작하였다. 최근에는 MAPLE과 VSRF의 장점을 통합한 한

국형 강수실황예측시스템인 KONOS(Korea Nowcasting System)를 개발하여 현업에 활용중이다. 초단기예측모델로는 KLAPS(Korea Local Analysis and Prediction System)가 2006년도부터 개발되기 시작하였으며 동네예보와의 접목을 염두에 두고 설계되었다. 수치모델을 사용하므로 강우에 대한 역학적 예측 수행하고 있으며 특히 스핀업 문제를 해결하기 위하여 구름분석과정과 비단열 초기화 과정을 별도로 개발하여 예측 1시간부터 강수의 예측성능을 보장하고 있다. KLAPS는 2006년부터 3차원 분석장이 현업화되어 매시간 마다 예보관에게 제공되었으며 2010년에는 초단기 동네예보를 위한 기본 예측모델로 사용되고 있다. VDRAS(Variational Doppler Radar Assimilation System)는 레이더자료를 이용한 4차원변분자료동화를 기반으로 하고 있으며 2008년부터 미국 국립대기과학연구소(NCAR)와 공동연구를 통하여 도입되었다. VDARA는 레이더자료에 특화된 분석시스템으로 수도권 특화 및 국가주요행사에 기상지원용으로 사용될 수 있도록 특화하여 개발하고 있다.

기상청에서는 강수실황예측시스템과 초단기 예측모델을 강우예측, 정보기능, 외삽법의 종류, 지형효과, 에코의 생성소멸과정, 수치모델의 사용여부에 따라 다양하게 구축하고 있으며 이러한 기술을 바탕으로 초단기 동네예보를 2010년 6월부터 시범운영을 실시하였으며, 2011년 6월 정식운영을 시작하여 대국민 서비스를 실시하였다.

## 2. 기상용 슈퍼컴퓨터 운영

### 2.1 슈퍼컴퓨터 관련 최신 기술 동향

2011년 11월 세계 최초로 마침내 10PF(Petaflops)를 넘는 실제성능(Linpack benchmark test)의 슈퍼컴퓨터가 발표 되었다. 그 주인공은 일본 고베에 있는 이화학연구소(RIKEN Advanced Institute for Computational Science)의 후지쓰사 'K 컴퓨터'로써 70만 5천 24개의 core로 실제성능 10.51PF를 제공하며, 전체 시스템은 3D 토러스 방식의 노드간 인터컨넥터 기술로 구축되었다. 특이한 점은 전 세계 슈퍼컴퓨터 가운데 에너지 효율이 가장 뛰어나다는 것과 최근 몇 년간 슈퍼컴퓨팅 성능순위에서 1위를 차지한 다른 시스템과는 달리 GPU나 다른 가속기(accelerator)를 전혀 사용하지 않은 시스템이라는 점이다. 참고로 GPU 기술을 탑재한 2위 시스템은 중국 천진 국립연구소의 'Tianhe-1A' 시스템으로 그 성능이 2.57PF로 1위인 'K 컴퓨터'와는 많은 성능 격차를 보이고 있다.

최근 슈퍼컴퓨터 기술은 다양한 측면에서 발전하고 있지만 크기는 프로세서와 인터컨넥터 기술 발전으로 구분할 수 있다.

먼저 프로세서 발전 경향을 살펴보기 위해 십 수 년 전으로 돌아가 보면, 1990년대 말부터 약 10여 년간 슈퍼컴퓨터의 기술 발전 경향은 주로 단일 프로세서의 성능을 최대한 높이는 것에 중점이 맞춰졌었다. 대표적인 x86 계열 프로세서 개발업체인 Intel과 AMD사는 경쟁적으로 CPU 클럭 스피드를 높여 왔으며, 대표적 벡터 프로세서 개발 업체인 일본 NEC사는 프로세서당 100GF이상의 높은 성능을 제공하는 CPU를 이미 5년 전에 상용화 하였다. 2000년 전후에 맞이한 테라(Teraflop/s)의 시대에는 이러한 프로세서 발전 경향이 적합하게 판단되었다.

수 테라에서 수십 테라, 2008년부터 수백 테라에서 수 페타(PF) 규모의 슈퍼컴퓨터가 세계 곳곳에 설치되면서 설치 공간 문제와 더불어 전기료 등 슈퍼컴퓨터 운영에 필요한 비용(Total Cost of Ownership : TCO) 문제가 급속히 대두되게 되었다. 몇 년 전부터 이미 대표적인 프로세서 개발 업체에서는 고효율 저전력의 프로세서 개발을 위해 멀티코어 및 매니코어 프로세서 개발과 더불어 그래픽 프로세서를 활용한 GPU 개발에 많은 역량을 투입하고 있었다. 2011년 말 기준으로 세계 500위 이내의 슈퍼컴퓨터 중 39대의 시스템에 이미 GPU 관련 기술이 탑재되어 있으며, 대표적으로 2위, 4위, 5위 시스템이 GPU가 장착된 대규모 시스템이다.

GPU 시스템은 CPU 시스템과 비교하면 성능대비 수십 배 이상 에너지 효율이 우수하나, 슈퍼컴퓨터를 사용하는 연구자의 프로그램 포팅 난이도가 매우 높다. 특히 기상분야의 경우 대부분의 프로그램이 Fortran 언어로 코딩되어 있어서 이를 GPU 시스템에 이식하여 효과적으로 활용하기는 아직까지 넘어야 할 산이 많다고 할 수 있다. 최근 세계적인 컴파일러 업체와 프로세서 개발업체에서도 미래에 대한 사활을 걸고 GPU 시스템의 장점을 상용 프로그램 사용자들도 잘 활용할 수 있는 프로세서나 컴파일러 연구에 총력을 기울이고 있다.

한편, 인터컨넥터 발전 경향을 살펴보면 과거 전 세계 대부분의 슈퍼컴퓨터가 사용하던 기가비트이더넷(Gigabit Ethernet)에서 급속히 인피니밴드(Infiniband) 형태로 변경되고 있다. 통신방식 또한 전통적인 Fat Tree 방식에서 CRAY, 후지쯔사 등에서 개발한 3D 토러스 형태로 점차 변화되고 있다. 3D 토러스 방식은 슈퍼컴퓨터를 이루는 단위 노드간의 성능차이를 최소화하고 노드간의 통신 경로를 최소화 하여 기존의 Fat Tree 방식에 비해서 높은 계산 성능을 제공할 수 있다. 네트워크 구성의 복잡함으로 인하여 종종 야기되던 장애 시 복구 시간 지연 등 3D 토러스 네트워크의 단점도 최근에는 동적인 라우팅 기술이 탑재되어 일부 노드 장애 시에도 자동적으로 빠르게 우회 경로를 재탐색 할 수 있는 등 훨씬 진보된 슈퍼컴퓨터 통신 기술로 부각되고 있다.

## 2.2 기상용 슈퍼컴퓨터 운영

기상청은 1999년에 기상용 슈퍼컴퓨터 1호기 도입(NEC, SX-5/28A)을 시작으로 본격적인 수치예보 현업운영을 시작하였으며, 2005년 슈퍼컴퓨터 2호기를 거쳐 2010년에 기상용 슈퍼컴퓨터 3호기를 도입하여 현업 운영하고 있다.

기상용 슈퍼컴퓨터 3호기는 충청북도 오창과학산업단지에 위치한 『국가기상슈퍼컴퓨터센터』에 설치되어 운영되고 있다. 2010년 3월에 준공된 국가기상슈퍼컴퓨터센터는 사업비 253억 원, 건축연면적 7,052m<sup>2</sup>(3층)의 규모로 건설되었다. 슈퍼컴퓨터 운영에 최적화된 환경을 지원하기 위하여 대규모 항온항습시설, 이중화된 전력공급장치 등 시스템 운영에 필수적인 대규모 기반 설비들이 갖추어져 있다. 비상시 외부전력이 완전히 차단된 상태에서도 48시간 동안 슈퍼컴퓨터를 안정적인 상태로 운영할 수 있도록 비상용 발전기도 갖추어져 있다. 국가기상슈퍼컴퓨터센터는 향후 위험기상으로 인한 재해 대응능력과 기후변화 대응정책 개발 및 지원, 대학이나 기업체 등의 대규모 계산을 필요로 하는 연구개발 분야를 보다 효과적으로 지원 할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

현재 수치예보 현업운영중인 기상용 슈퍼컴퓨터 3호기는 이론성능 759TF, 실제성능(linpack BMT기준) 635TF이다. 장애대비를 위하여 해온(379.5TF)과 해담(379.5TF) 두 개의 파티션으로 분리하여 설치하였고, 2011년 11월 세계 슈퍼컴퓨터 공식 성능 순위(<http://www.top500.org>)에 31위(해온), 32위(해담)에 각각 등재되어 있다. 주요 사양으로는 2.1GHz의 core 90,240개, 메모리는 120TB이며, 공유저장장치 2.4PB(PB는 TB의 1024배), 백업 테이프 저장능력 4.5PB를 가지고 있으며, 2011년 5월부터 고해상도 통합모델(UM 25km L70)을 기반으로 한 통합수치예보 시스템을 현업운영하고 있다.

슈퍼컴퓨터 3호기의 도입으로 인하여 고해상도 통합모델이 운영됨에 따라 슈퍼컴퓨터2호기에서 운영하던 전지구모델(T426 L40)보다 예측성능(500hPa 고도 RMSE)이 10% 이상 개선된 결과를 보이며, 예보 정확도 향상에 크게 기여하고 있다.

2005년 도입된 슈퍼컴퓨터 2호기 시스템은 이론 성능 18.5TF, 실제성능(Linpack BMT기준) 15.7TF이다. 슈퍼컴퓨터 2호기는 바람(BARAM), 신바람(SHINBARAM) 두개의 파티션으로 분리되어 수치예보현업과 연구 및 현업 백업용으로 사용되었으나, 6년간의 현업운영 임무를 마치고, 2010년 12월부터는 ‘국가표준 기후변화 시나리오’ 생산으로 그 임무를 변경하였다.

녹색성장 5개년 계획에 따라, 2010년 녹색성장위원회 중점추진과제로 “국가표준 기후변화 시나리오 생산·제공”이라는 과제가 기상청에 지정되어, 전지구 기후변화 및 전지구 상세기후변화 시나리오 산출에 필요한 막대한 전산자원이 요구되었다. 또한 장기간의 안정적인 모델 적분과 일관성 있는 시나리오 생산을 위한 동일한 시스템 아키텍처, 다른 작업에 영향을 받지 않는 안정적인 전

산 자원 할당이 필수적이다.

이에, 기상청은 슈퍼컴퓨터 2호기의 모든 전산자원을 전략적으로 기후변화 시나리오 생산에 최우선적으로 지원하기로 결정하였고, 슈퍼컴퓨터 2호기에 기후모델 생산체계를 구축하여, 2012년 완료를 목표로 “전지구 및 전지구 상세(Time-slice), 상세 지역 기후변화 시나리오”의 3단계에 걸친 작업이 수행 중에 있다. 이렇게 생성된 자료는 국가표준 기후변화 시나리오 산출에 자료로 활용되어 국가적인 기후변화 대응 관련 중요한 정책결정 자료로 활용될 예정이다.

## 3. 수치예보 기술

### 3.1 전지구 수치예보시스템

#### 3.1.1 전지구 자료동화시스템

전 세계적으로 4차원 변분법(4DVAR)과 앙상블 칼만필터가 주로 사용되고 있으며 두 기법의 장점을 접목한 하이브리드 자료동화 기법이 차세대 자료동화 시스템으로 각광을 받고 있다. 유럽, 일본 등 대부분의 기상선진국들은 대부분 4차원 변분법이나 하이브리드 체계를 현업 운영 중이다. 미국의 경우에도 기상청 현업시스템에서는 3차원변분법에 앙상블 칼만필터를 도입한 형태를 유지하고 있으나 연구 분야에서는 4차원 변분법에 대한 개발이 활발히 진행되고 있다.

최근 들어 우리나라와 긴밀한 협력관계를 유지하고 있는 영국 기상청의 경우 현재 낮은 단계의 하이브리드 시스템을 현업에 활용하고 있으며, 향후 4차원 변분법과 앙상블 예측시스템의 통합 정도를 높인 고도화된 하이브리드 시스템으로까지 확장시킬 계획을 가지고 있다. 우리나라도 2012년부터 영국기상청과 공동기술협력을 통해 하이브리드 시스템을 개발할 계획이며, 2013년에 현업 운영할 계획을 가지고 있다.

세부분야로는 자료동화 시간창 확장, 비 가우시안 오차 포함, 비선형 가정의 개선 등이 진행되고 있으며 경계층 층운의 분석 개선, 수치 모델 상단 증가와 대기조성 정보 개선을 통한 위성자료 동화 개선 노력 등도 추진되고 있다. 관측자료 분야는 강수지역, 육상, 해빙에서의 마이크로파 사운딩 동화, 구름지역 적외사운딩 동화, 정지궤도위성의 수증기복사량 동화가 주요하다. 또한 어조인트를 이용한 관측 민감도 연구도 활발하게 진행되고 있다. 지표자료동화는 마이크로파를 이용한 앙상블 기법이 두드러지고, 해양자료동화에 있어서도 앙상블 기법이 주류이다.

**표 2-2 기상선진국들의 자료동화기술 현황(WGNE\* 보고서, 2011)**

국 가	2011년	
	자료동화기법	자료동화 해상도
유럽중기예보센터	4DVAR(하이브리드)	연직 137층 수평 50km(T <sub>L</sub> 399)
영 국	4DVAR(하이브리드)	연직 70층 수평 60km
미 국	Advanced 3DVAR	연직 64층 수평 15km(T878)
일 본	4DVAR	연직 60층 수평 20km(T <sub>L</sub> 959)
프랑스	4DVAR+양상블	연직 70층 수평 60km(T <sub>L</sub> 323)
독 일	3DVAR+양상블	연직 60층 수평 20km
캐나다	4DVAR	연직 80층 수평 33km
한 국	4DVAR	연직 70층 수평 75km

\* WGNE : Working Group on Numerical Experimentation(세계 기상기구 수치실험 그룹)

### 3.1.2 전지구예보모델

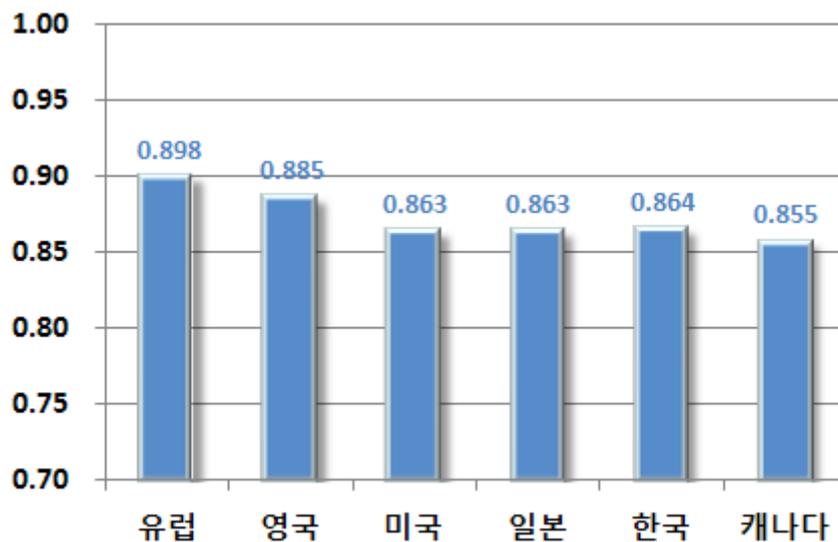
[표 2-3]는 세계기상기구 수치실험그룹(WGNE) 2011년 보고서의 모델 개발계획으로 많은 국가에서 전지구예보모델의 수평해상도를 이미 20~25km 수준까지 향상시켜 운영하고 있거나, 계획 중에 있다. 현재 가장 높은 해상도의 현업 전지구예보모델은 유럽중기예보센터의 IFS 모델로서 수평적으로 약 15km, 연직으로는 2011년 기준 91층에서 137층까지 확장되어 운영되고 있다. 전 세계적으로 영국을 비롯하여 한국, 호주, 인도 등 많은 나라에서 전지구와 지역 수치예측을 동일한 프레임워크 하에서 수행할 수 있는 통합모델 체계를 운영하고 있으며, 러시아(SLAV-2008), 중국(GRAPES)이 새롭게 개발된 전지구예보모델을 현업에 활용하고 있다.

표 2-3 각국 기상센터의 전지구예보모델 해상도 및 개발 계획(WGNE 보고서, 2011)

	2011	2012	2013	2014	2015
ECMWF	T <sub>L</sub> 1279 L137	T <sub>L</sub> 1279 L137	T <sub>L</sub> 1279 L137	T <sub>L</sub> 1279 L137	tbd
영국	25km L70	20km L70	20km L70	20km L70	tbd
프랑스	T798c2.4L70	T798c2.4L70	T798c2.4L70	TL1200c2.2 L105	TL1200c2.2 L105
독일	20km L60	20km L70	20km L70	tbd	tbd
러시아	0.72°x0.9° L50 T169 L31	0.37°x0.45° L50 T339 L31	0.19°x0.22° L60 T679 L63	tbd	tbd
미국	T574L64(7.5) T382L64(16)	T878L64(7.5) T382L64(16)	T878L64(7.5) T382L64(16)	T878L91(7.5) T382L91(16)	tbd
미국(해군)	T319 L42	T479 L60	T479 L60	T511 L64	T511 L64
캐나다	(0.45°x0.3°)L80	(0.35°x0.23°)L80	(0.35°x0.23°)L90	(0.2°x0.2°)L90	tbd
브라질	20km L96	10km L96	10km L128	tbd	tbd
일본	T <sub>L</sub> 959 L60	T <sub>L</sub> 959 L60	T <sub>L</sub> 959 L60	T <sub>L</sub> 959 L100	T <sub>L</sub> 959 L100
중국	T <sub>L</sub> 639 L60 50km L35	50km L60	25km L60	25km L70	tbd
한국	25km L70	25km L70	20km L90	tbd	tbd
인도	25km L70	25km L70	tbd	tbd	tbd
호주	40km L70	25km L70	25km L70	25km L70	tbd

- T<sub>n</sub> : 수평방향 해상도를 나타는 삼각절단의 약어로 최대 n개의 파 (T798≈0.15°, T574≈0.2°, T382≈0.94°)
- T<sub>L</sub>n : 세미라그랑지안 법에 의한 동서 파수(T<sub>L</sub>n=(n+1)/2 가우시안 격자, T<sub>L</sub>1279≈0.14°, T<sub>L</sub>959≈0.19°, T<sub>L</sub>639≈0.28°)
- L<sub>n</sub> : 연직으로 n 개의 층으로 구성

[그림 2-3]은 전지구예보모델을 운영하는 각 나라의 모델 5일 예측 성능을 북반구 500hPa 고도의 이상상관계수로 나타낸 그림이다. 값이 1에 가까울수록 예측성능이 좋은 모델임을 의미한다. 2011년 전지구예보모델의 북반구 예측성능은 유럽중기예보센터, 영국, 일본, 미국, 캐나다 등의 순이다. 일본기상청의 검증자료는 <http://ddb.kishou.go.jp/pub/ModelVerification>에서 입수하였으며, 한국을 제외한 그 외의 검증자료는 <http://www.emc.ncep.noaa.gov/gmb/STATS/html/monarch.html> (미국기상청)에서 입수하였다.



■ 그림 2-3 2011년 전지구예보모델의 성능비교 (북반구 500hPa 고도에 대한 5일 예측의 이상상관계수)

### 3.2 지역 수치예보시스템

전지구 예보시스템은 막대한 전산자원과 기술력을 필요로 하기 때문에 전 세계적으로 기술력을 갖춘 소수의 국가(10여 개국)들에서만 운영하고 있는 반면, 지역수치예보시스템은 적은 계산자원만으로도 관심지역에 대한 예측결과를 얻을 수 있다는 장점 때문에 대부분의 국가에서 활발히 사용되고 있다. 그러나 이처럼 활용도가 높은 지역수치예보모델도 자체적으로 개발하여 사용하고 있는 국가는 일부 유럽국가와 미국, 일본 정도뿐이며, 대부분은 이들 선진국에서 개발된 모델을 도입해 활용하고 있다. [표 2-4]는 2011년 기준 국가별 지역 수치예보시스템(고해상도 모델 포함)의 운영 현황을 보여준다.

현재 지역모델로 가장 널리 사용되는 것은 미국에서 개발한 WRF모델로서 접근성이 용이해 예

산이나 기술 등 인프라가 부족한 개발도상국들 사이에서 자주 이용되고 있다. WRF모델은 MM5모델의 후속모델로 소스코드가 공개되어 있고 다양한 컴퓨터 기종에서 활용이 가능하도록 일반화된 구조로 설계되어 있어 누구나 손쉽게 활용이 가능하다.

자료동화 분야에서는 위성, 레이더 등 원격 관측자료의 동화에 유리한 4차원 변분법(4DVAR)이나 모델의 흐름에 따른 오차의 진화를 고려하는 앙상블 칼만필터(EnKF) 기법이 최고의 기술로 손꼽히고 있으며 역시 기술력을 갖춘 10 여개 선진국들이 개발을 주도하고 하고 있다.

모델부문에서는 강수과정이나 대기복사과정, 대기경계층에서의 혼합과정 등 모델 물리과정 전반에 대한 개선이 지속적으로 진행되고 있으며 해상도 확대 또한 경쟁적으로 이루어져 영국(1.5km), 프랑스(2.5km), 독일(2.8km)의 경우처럼 5km 미만의 고해상도 모델이 현업 운영 중이다.

한편 슈퍼컴퓨터의 급속한 발달과 함께 전지구모델과 지역모델을 동일한 역학체계<sup>6)</sup>로 구성하는 전구-지역 통합형 모델의 활용이 주목을 받고 있다. 과거에는 전산자원의 제약 때문에 전지구모델은 스펙트럴 역학체계를 사용하고 지역모델에만 격자체계를 사용하였었다. 그러나 컴퓨터의 계산능력이 급속히 발전함에 따라 전지구모델도 지역모델과 같은 방식의 격자체계를 활용할 수 있게 된 것이다. 이로서 전지구모델과 지역모델을 하나의 소스코드로부터 구성하는 통합형 모델의 역할과 기능이 중요하게 대두되기 시작하였다.

또한 최근 들어서는 전지구모델의 해상도가 지역모델 수준까지 높아짐에 따라 전지구모델로 지역모델을 대체하려는 노력들이 시도되기 시작했다. 지역모델은 경계장 정보가 필요하므로 전지구모델 등 상위모델과 함께 병행 운영되어야 하는 불편함이 있고 경계장 주변의 불연속으로 인하여 많은 예측 불안정을 유발하여 왔다. 그럼에도 불구하고 지역모델은 전지구모델 보다 고해상도의 자료를 제공하여 왔기 때문에 중요하게 생각되어 온 것이 사실이다. 그러나 전지구모델이 지역모델의 해상도를 점차로 감당할 수 있게 되면서 지역모델의 입지가 많이 약화되기 시작하였다. 이에, 영국 등 몇몇 국가들은 지역모델 없이 고해상도 전지구모델과 5km 미만의 초고해상도 국지모델만으로 현업체계를 구축하려는 방안을 연구 중에 있다.

기상청은 2010년부터 영국기상청의 현업모델인 통합모델(UM)을 도입, 현업 운영 중에 있다. 전지구모델과 지역모델에 대해 하나의 소스코드를 사용하는 통합모델은 기상청 수치예보의 성능을 획기적으로 개선시키는데 크게 기여하였다. 특히 2011년에는 그 동안 자료동화 과정 없이 모델만 수행해 오던 지역 수치예보시스템에 자료동화과정을 접합함으로써, 한반도 주변 위험기상에 대한 예측정확도를 향상시키는데 큰 역할을 하였다.

6) 스펙트럴 역학체계란 모델에서 수행되는 적분계산을 격자공간에서 하지 않고 사인이나 코사인 함수 같은 파동함수 공간에서 수행하는 역학체계로서 적은 계산 자원으로도 많은 양의 계산을 할 수 있는 장점이 있지만 급격히 진행되는 현상에 대한 모의가 어렵고 모델 분해능이 높아지면 계산시간이 기하급수적으로 증가하는 단점도 있다.

**표 2-4 국가별 지역예측시스템 비교(2011년 기준)**

국가별 \ 구분	수평해상도 / 연직층수	자료동화 방법
미 국	12km / L70	고도화된 3차원변분법
	6km / L70	
	4km / L70	
	3km / L70	
영 국	12km / L70	4차원변분법
	1.5km / L70	3차원변분법
일 본	5km / L50	4차원변분법
캐 나 다	15km / L58	4차원변분법
	2.5km/L58	3차원변분법
프 랑 스	2.5km / L60	3차원변분법
대한민국	12km / L70	4차원변분법
	1.5km/ L70	3차원변분법
호 주	12km / L70	4차원변분법
	2km / L70	

### 3.3 앙상블 예측시스템

전지구 앙상블은 해상도, 멤버 수, 예측기간, 예측 횟수 (일 2회 운영에서 일 4회 운영 횟수 증가) 등에서 많은 발전이 있었다. 대부분의 전지구 센터에서 수평해상도는 32-70 km 해상도로 증가하였으며, 특히 프랑스기상청은 변동격자를 이용하여 프랑스에서는 15km로 지역앙상블 수준이고, 반대편 뉴질랜드에서는 90km 해상도를 가진다.

연직 층 수 또한 증가하여 28부터 70개의 층을 가진다. 대부분 20개 이상의 멤버로 10-15일 예보를 수행하고 있다. 예측결과 출력주기는 6시간 간격이 주이나, 몇 센터에서는 단기예보 기간에 대해서는 3시간 간격으로 출력하고 있었다.

수치예보 초기섭동을 만드는 데는 아직도 singlar벡터와(Singular Vectors, SV) 브리딩벡터(Breeding Vector, BV) 방법들이 사용되고 있지만, 앙상블 칼만필터(Ensemble Kalman filter, EnKF)의 변형들을 적용하는 나라들이 증가하고 있다. 예를 들면 Ensemble Transform Kalman Filter (ETKF) and Ensemble Transform and Rescaling (ETR) 등이다. 또한 일부에서는 앙상블시스템과 자료동화시스템을 앙상블 자료동화(Ensemble Data Assimilation, EDA) 또는 하이브리드 자료동화시스템(hybrid data assimilation systems)으로 통합하고 있다. 이 시스템에서는 앙상블이 자료동화에 배경오차 통계자료로 이용된다.

수치예보 모델오차의 불확실성은 다양한 종류의 통계물리섭동에 의해 고려되고 있다. 예로 SKEB(Stochastic Kinetic Energy Backscatter), RP(Random Parameters), STTP(Stochastic Total Tendency Perturbations) 등이 있다. 일부 앙상블에서는 다중모델 또는 다중 물리과정과 물리과정 경향에 대한 섭동방법을 이용하기도 한다. (Perturbations of Physics Tendencies, PPT).

[표 2-5]는 각국에서 현업으로 운영 중인 전지구 앙상블예측시스템의 특성에 대한 요약이다. 호주기상청은 통합모델 기반 앙상블로 교체작업이 진행 중이나 아직 현업 운영되지 않아 표에는 포함되지 않았다.

**표 2-5 전지구 앙상블예측시스템 운영 국가와 운영 현황(2011년 11월 기준)**

	ECMWF, Europe	Meteo-France	UK Met Office	KMA, Korea	CMA, China	JMA, Japan	NCEP, USA	CMC, Canada
Name		PEARP	MOGREPS-G /15		GEPS	One-week EPS	GEFS	GEPS
Model Name		ARPEGE	UM	UM		GSM	GFS	GEM
Assimilation Method	4D-Var	4D-Var	Hybrid 4D-Var	4D-Var	SSI	4D-Var	GSI	196 members EnKF
Horizontal Resolution	T639/T319 (32/64 km)	Variable TL538 with a stretched coeff of 2,4 (15km→90km)	N216 (60km)	N320 (40km)	T213 (60km)	T319 (60km)	T190 (70km)	66km
Vertical Resolution (levels)	62	65	70	70	31	60	28	40
Initial Times	00,12	06, 18	00, 12 (From 2012 M-G also 06, 18) <sup>2)</sup>	00,12	00,12	12	00, 06, 12, 18	00, 12
Lead Time	15 days	72h (06), 108h (18)	M-G 3d M-15 15d	10 days	10days	9 days	16 days	16 days
Output Frequency	3h to 144, then 6h	3h to 54h then 6h	M-G 3h M-15 6h	6h	6h to 120h, 12h to 240	3,6,12-hour	6 hours	6 hour
No. of Members (control)	50+1	34+1	23+1 (From 2012 M-G 11+1) <sup>2)</sup>	23+1	14+1	50+1	20+1	20+1
Coupled Ocean	From D10	No	No	No	No	No	No	No
Multi-Model	No	No	No	No	No	No	No	Yes
Initial Perturbations	SV+EDA	SV+EDA	Localized ETKF	Localized ETKF	BGM	SV	ETR	EnKF
Model Perturbations	SKEB+ SPPT	Multi Physics	RP, SKEB	RP, SKEB	No	SPPT	STTP	SKEB & PPT
Surface Perturbations	No	No	SST	No	No	No	No	No

Notes : 1) Only systems represented at the meeting are included.

2) From 2012 MOGREPS-G will change from 24 members twice per day to 12 members 4 times per day; products will be generated from 24 members by time-lagging of the last 2 cycles.

## 제3장

## 기후변화 감시와 예측기술

## 1. 기후변화 감시 현황과 계획

## 1.1 세계기상기구의 지구대기감시 프로그램

성층권 오존층 파괴, 집중호우와 폭설 등 지구온난화에 따른 기후변화 문제가 세계적인 관심사로 대두된 가운데, 기후변화 협약과 그에 따른 온실가스 배출량 규제 등이 국제사회의 최대 이슈로 등장했다.

이에 세계기상기구(WMO)는 자연적인 원인뿐만 아니라, 인간 활동에 의한 기후변화를 감시하고 분석하기 위하여 1989년에 지구대기감시 프로그램(GAW)을 시작하였다. 기후변화감시의 주요 임무는 전지구 대기의 화학적 조성과 물리적 특성을 관측하고, 이를 바탕으로 미래의 대기상태를 예측하여, 환경 정책 수립을 지원하는 것이다. GAW에서 권고하는 관측 항목은 온실가스, 반응가스, 오존, 강수화학, 자외선복사, 에어러솔 등이다.

지구대기감시 국제프로그램에서 만들어진 자료는 기후변화감시 세계자료센터 등을 통해 관련 국제기관, 각국 정부기관이나 연구자들에게 제공되어 지구 환경 변화에 대처하기 위한 여러 가지 정책 수립이나 지구 환경의 화학적인 이해를 넓히는데 지원되고 있다.

## 1.2 우리나라의 지구대기감시 프로그램

우리나라의 기후변화감시 업무는 1987년 소백산기상관측소에서 시작되었으며, 이후 1996년 태안군 안면도에 지역급 기후변화감시 관측소인 기후변화감시센터로 이전하였다.



그림 2-4 안면도 기후변화감시센터



그림 2-5 제주 고산 기후변화감시소

이곳에서는 온실가스, 반응가스, 대기복사, 에어러솔, 자외선 등 WMO 지구대기감시에서 권고하는 관측요소 대부분을 관측하고 있다. 또한 2008년에는 제주도 고산에 기후변화감시소를 준공하여 온실가스, 에어러솔, 오존 등 다양한 기후변화 원인물질을 측정하고 있으며, 포항기상대는 지구대기감시 지역급관측소로서 오존과 자외선을 관측하고 있다. 또한 2011년에는 이산화탄소와 메탄을 관측하는 독도 무인관측소를 시범운영하고 있으며, 향후 2013년까지 울릉도·독도 기후변화감시소를 신설하여 기후변화감시망 체계를 구축할 계획이다.



그림 2-6 우리나라 기후변화 관측망

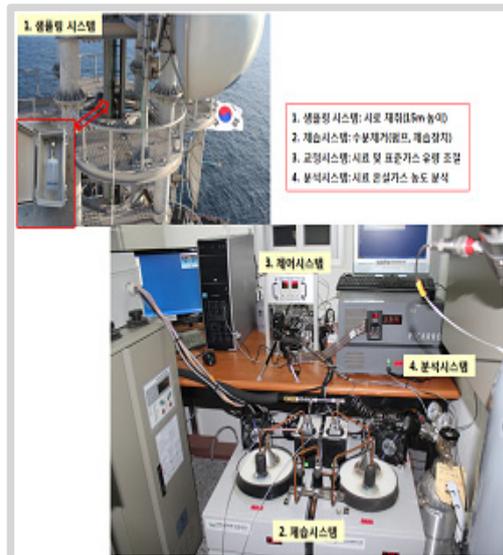


그림 2-7 독도 온실가스원격관측시스템

한편, 한반도의 세밀한 관측을 위하여 4개 기상대를 보조관측소로 운영하고 있으며, 이는 울릉도, 고산, 울진기상대에서 산성비 관측망을, 강릉, 목포기상대는 자외선 관측망을 구축하여 운영하고 있다. 또한 기후변화감시에 관한 기술과 전문 인력을 보유한 국내대학 및 연구소 등을 기후변

화감시 위탁관측소로 지정하여, 지속적인 자료생산을 위한 운영비를 일부 지원하고 관측된 자료는 국가자료로 활용하는 시스템을 운영하고 있다. 2012년 현재, 연세대(오존/서울), 광주과학기술대(에어러솔/광주), 서울대(산림의 탄소플럭스/광릉수목원), 극지연구소(이산화탄소·오존·자외선/남극 세종과학기지) 4곳을 위탁관측소로 지정·운영하고 있다.

또한, 기상청 기후변화감시는 국제사회에 기여하기 위하여 세계기상기구로부터 “WMO 육불화합 세계표준센터” 유치를 승인(2011.10.26)받았다. 이는 우리나라의 온실가스 측정기술과 분석기술이 인정받을 뜻할 뿐만 아니라, 기상청이 기후변화감시 분야에서 국제선도 역할을 수행함을 의미한다.



그림 2-8 WMO 유치 서한



그림 2-9 WMO GAW 이산화탄소 전문가 회의

## 2. 기후감시와 예측기술

### 2.1 한영 협력을 통한 선진 장기에보 생산체계 구축 기반 조성

한국기상청과 영국기상청은 2010년 6월 21일 현업 계절예보의 생산과 개선을 위하여 양국이 계절예측시스템을 공동으로 구축·운영하기로 하는 협정을 체결하였다. 이 협정서 내에는 양국의 대표 각 3인으로 구성된 조정위원회를 통하여 향후 대기·해양 결합모델의 개선과 해양자료동화 기법 개발, 현업 운영 시 발생하는 제반 문제에 대하여 양국이 공동으로 대처하기로 합의한 내용이 포함되어 있다.

제1차 조정위원회는 2011년 3월 2일부터 4일까지 3일에 걸쳐 한국에서 개최되었으며, 영국기상청에서는 해들리센터 소장 Chris Gordon, 계절예측그룹 매니저 Alberto Arribas, 실무자 Craig MacLachlan 등이 참석하였다. 이 회의에서 공동계절예측시스템 구축을 위하여 영국기상청은 저해상도모델을 수행하기 위한 실시간 초기자료를 2011년 6월부터 한국기상청에 제공하기로 합의하였으며, 영국기상청 현업 모델이 2012년도에 고해상도로 업그레이드 될 계획임을 발표하였다. 또한 영국기상청의 해양자료동화 시스템이 NEMOVAR<sup>7)</sup> 기반으로 개선할 계획이며, 한국기상청도 이를 위해 함께 협력하기로 하였다.

제2차 조정위원회는 2011년 12월 14일부터 16일까지 영국에서 개최되었으며, 영국기상청과 한국기상청은 각자 전지구 장기예측자료 생산센터(GPC)로서 자체 생산된 예측장을 제공하고 서로의 예측결과를 공유하여 공동으로 활용할 수 있는 미러사이트를 구성하기로 하였다. 또한 영국기상청의 그래픽 및 검증시스템을 한국기상청에서 입수하여 2012년도 이상기후 확률예보시스템 구축에 활용하기로 협의하였다.

그리고 한영 공동계절예측시스템 구축이 순조롭게 진행됨에 따라 향후 조정위원회는 연 1회 개최하기로 하였으며, 2012년 10월경 한국에서 개최될 예정이다.

## 2.2 전지구 계절예측서비스를 위한 가이드스 작성

기상청은 2009년 4월부터 WMO(세계기상기구)로부터 최종 인준된 WMO 장기예보 선도센터를 운영하고 있다. WMO 장기예보 선도센터에서는 전 세계 12개 전지구 기후예측자료 생산센터(GPC)의 자료를 표준화하고 새로운 기후예측기법을 개발하여 다양한 기후예측자료를 WMO 회원국에게 정기적으로 제공하는 역할을 수행하고 있다.

2011년 1월 WMO 장기예보 선도센터에서는 브라질의 예측자료 수집에 성공하여 드디어 12개 전지구 기후예측자료를 모두 수집하여 선도센터 홈페이지와 지역기후포럼 등을 통하여 제공하게 되었다.

특히 선도센터에서는 제7차 아시아지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼(4월 4~7일), 제2차 남아시아 기후전망 포럼(4월 13~15일), 제29차 동아프리카 기후전망포럼(9월), 한-아프리카 기후변화대응 국제심포지엄(11월 1~3일), 제12차 겨울철 한중일 장기예보전문가 합동회의(11월 11~12일) 등 지역별 맞춤형 예측자료 제공하였으며, 선도센터 장기예보 자료 활용과 지역 기후예측 응용 기술 지원을 위하여 한국국제협력단(KOICA) 초청 연수과정 「아프리카 기상재해 대응능력 배양과정」 운영(4월)하였다.

7) NEMOVAR ; NEMO(영국기상청 해양모델) 기반의 해양자료동화기법

선도센터에서 6월에는 다중모델 확률예측시스템을 구축하여 7월부터 시험서비스를 하였으며, 이 예측자료는 「전지구 계절전망 업데이트(이하 GSCU)」의 기본 예측자료로 사용될 예정이다. GSCU의 발간은 2009년 9월 제 3차 세계기후회의의 고위급 선언문에서 전지구기후서비스체제(GFCS)구축을 채택함에 따라 2010년 6월 WMO 기본체제위원회(CBS)에서 GSCU 발간이 결정되었다.

그리고 9월 5일부터 23일까지 WMO로부터 전지구 기후예측자료 전문가 Vladimir Kryjov 박사가 선도센터를 방문하여 전 세계 기후예측자료의 수집 및 예측장의 생산·제공 등에 관련한 GSCU 현업 생산 가이드를 작성하였다. 또한 이러한 내용의 홍보를 위하여 WMO WCRP회의(10월 24~28일)에 GSCU 소개 포스터를 작성·발표하였다.



그림 2-10 제2차 남아시아 기후전망 포럼 (2011.4.13~4.15)



그림 2-11 아프리카 기상재해 대응 능력배양 과정 (2011.4.3~4.23)

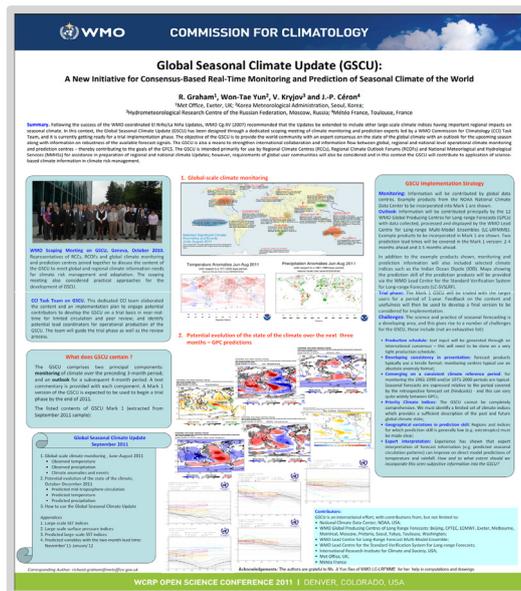


그림 2-12 WCRP 발표 - GSCU 소개 포스터 (2011.10.24~10.28)

## 제4장

# 기상정보 전산 · 통신기술

## 1. 전자정부사업

2008년부터 추진되어 온 전자정부사업의 과제로 2011년도에는 국가기상관측자료 표준화 및 공동 활용체계 구축사업이 추진되었다.

이 과제는 기상청을 포함한 27개 기관의 기상관측망 공동 활용체계를 구축하고자 2009년부터 2012까지 연차별 사업을 수행하고 있다. 2009년도에는 국가 기상관측 표준화 및 공동 활용체계 구축 ISP 수립 시범사업을 통해 6개 기관의 기상자료를 연계하였으며, 2010년도(10개 기관)와 2011년도(10개 기관)에 이르러 기상청을 포함한 27개 기관과의 기상관측자료를 연계하여 「국가 기상관측자료 표준화 및 공동 활용체계」를 구축하였다.

## 2. 국내외 그린 IT 정책

### 2.1 한국

민간 분야에서 공공정보를 자유롭게 활용·유통할 수 있도록 공공 정보 및 서비스를 단계적으로 개방하고 국민의 정책 참여와 소통 활성화를 위해 정부의 주요 정책과 서비스를 투명하게 공개하는 것을 지향하고 있다. 또한 수요자가 원하는 맞춤형 통합서비스 제공을 위해 정부 서비스와 데이터를 수요자 중심으로 연계·통합하기 위하여 스마트폰, 태블릿PC, 스마트TV 등 다채널 서비스를 제공하고, 아울러 다채널간 상호 호환 및 연계·통합을 추진하고 있다.

아울러 국민 중심의 선제 행정, 맞춤형 행정, 현장 행정, 융합 행정 실현을 위해 행정기관 간 협업 및 공유 시스템 구축을 확대해 나아갈 예정이며, 시스템 구축과 병행하여 조직·부서 간 협업 및 공유를 할 수 있는 문화와 제도를 정착하기 위해 노력하고 있다.

그린 IT제품 사용과 클라우드 컴퓨팅 등을 통한 IT시스템의 그린화를 확산하고 스마트 IT를 사회 각 분야에 적용하여 저탄소 녹색성장 기반을 더욱 공고히 함으로써 그린 IT와 함께하는 전자정부를 더욱 발전시켜 나아갈 것이다.

## 2.2 미국

정부 내부 혁신과 국정목표 달성의 수단으로 전자정부를 추진하고 있으며 대통령의 국정철학과 행동계획을 담은 열린정부 계획에 따라 효율성과 투명성을 증진시키는 방향으로 전자정부를 추진하고 있다. Transparency(투명성), Open(열린정부), Cost Savings(비용절감), Securing IT systems & Expanding Broadband Networks(보안 및 네트워크 강화)를 전자정부의 4대 전략으로 선정하여 추진 중이다.

## 2.3 EU

유럽 발전전략(EU 2020, '10.3월)을 성공적으로 실천하기 위한 ICT활용 전략으로 '디지털 아젠다'를 발표하고 에너지·환경 등 ICT를 활용한 사회적 과제 해결과 함께 사이버 신뢰 및 보안 증진, 공공정보 활용·공유 확대 등 스마트하면서도 지속 가능한 통합 성장을 목표로 제시하고 있다.

## 2.4 영국

IT기반의 공공서비스 선진화를 위해 '디지털 영국'을 목표로 하는 「정부 ICT전략」을 발표(2010.1)하여 더욱 스마트(Smarter)하고 저비용(Cheaper)이며 친환경적(Greener)인 공공부문 ICT 인프라 구축을 위한 프로젝트를 진행 중이다. 공공부문 네트워크 확대, 클라우드 서비스 구축, 데이터 센터, 공공 서비스 공유, 정보보안과 인증, 표준화 및 그린ICT, 역량강화 등을 프로젝트의 핵심과제로 추진하고 있다.

## 2.5 일본

신기술과 경기불황에 대한 대응으로 국민 중심의 디지털 안심활력 사회 실현을 위해 「i-Japan

2015」를 발표하였다. 디지털 기술로 경제·사회 전체를 개혁하여 새로운 가치 창조와 혁신을 도모하기 위하여 공공부문 서비스 혁신을 위한 3대 중점 분야(전자정부/전자지자체, 의료/건강, 디지털 교육 및 인재 육성)를 선정하여 추진 중이다.

## 3. 기상정보통신망

### 3.1 광대역통합망

정부는 지능기반의 유비쿼터스 사회로의 발전 전망에 따라 통신·방송·인터넷이 융합된 광대역 멀티미디어 서비스를 언제 어디서나 끊어짐 없이 안전하게 이용할 수 있도록 2004년부터 차세대 통합 네트워크인 광대역통합망(Broadband Convergence Network : BcN) 구축 정책을 추진하고 있다.

이에 따라 2010년까지 유선 1,200만 가입가구 및 무선 2,300만 가입자에게 광대역 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있는 세계 최고 수준의 BcN 가입자망을 구축한다는 목표를 설정하였다. 그리고 1단계(2004~2005년, 기반조성 단계), 2단계(2006~2007년, 본격 구축 단계), 3단계(2008~2010년, 완성단계)로 나누어 신규 서비스 모델의 발굴과 상용화 촉진, BcN 품질관리 기반 구축·운영, 개방형서비스 등의 사업을 추진하고 있다.

광대역통합망 구축사업은 3단계(2008~2010년) 사업을 통해 3,500만 유·무선 가입자망을 BcN으로 고도화하여 언제 어디서나 누구나 편리하게 4중 결합서비스(QPS)를 이용할 수 있는 정보통신 환경을 구축할 계획이다.

정부는 융합화, 지능화, 개인화 되어가는 미래 방송통신 서비스 수요를 충족시키기 위해 2012년까지 초광대역 융합망(Ultra Broadband convergence Network : UBcN)을 목표로 한 ‘방송통신망 중장기 발전계획’을 2009년 1월에 발표하였다.

UBcN은 유선은 최고 1Gbps, 무선은 평균 10Mbps 속도로 현재보다 10배 빠른 ALL-IP 기반 망이다. UBcN을 통해서 다양한 환경에서 전화, 인터넷 및 방송 등이 결합된 다중연서비스(Multiole Play Service : MOS) 등 미래 신규 서비스를 이용할 수 있을 것이다.

### 3.2 그린 IT와 기상기술의 융합

지구온난화와 환경문제가 글로벌 과제로 급부상하면서 기후변화 대응 및 에너지 위기를 극복하기 위한 국제기구와 각 국가차원의 노력이 지속되고 선진국은 이러한 문제를 해결하기 위하여 ‘그린 IT’에 대한 투자와 연구를 통해 관심도를 높이고 있는 실정이다.

우리나라에서는 ‘그린 IT 국가전략’을 수립하여 각 부처별로 산재되어 있는 그린 IT 정책을 융합하는 중장기 방향을 제시하고 실효성 있는 IT 기반의 녹색성장을 추진하고 있다. 이를 위해 기술 개발·생산·기반 구축 등 그린 IT 전 범위를 아우르는 범국가적 차원의 전략으로 RFID/USN, 위성관측시스템 등 첨단 IT 인프라를 활용한 실시간 환경 모니터링 및 기후변화 예측으로 기후변화 대응 역량을 강화해 나가는 정책을 추진하고 있다.

우리는 자연환경 변화 연구와 지속적인 관찰을 목적으로 세계자연유산으로 지정된 한라산에 기상현상 감시, 기후변화 연구, 수자원 연구, 산림·생태 연구 등 다양한 목적으로 여러 기관에서 구조물을 설치하여 그것으로 인해 자연환경이 훼손되는 결과를 가져올 수도 있어 자연을 보존하고 자연과 함께 더불어 살기 위한 “그린IT 기술과 기상기술의 융합”을 반드시 필요로 하는 요구가 증대하게 되었다.

기상청은 제주특별자치도에 구축한 ‘유비쿼터스 환경의 통합관측망’을 통해 기상, 농업, 생태, 환경 분야와 관측정보 수집과 무선메쉬 네트워크, 사물지능통신 등 그린 IT 정책을 통해 다목적 융합서비스를 구현하는 기술역량과 노하우를 확보하였다. 이로써 공공기관, 연구기관, 학계 등이 별도의 관측 시설을 구축하지 않고도 통합관측환경 기반을 공동으로 활용하여 필요로 하는 관측정보를 공유하고 서비스하는 체계를 실용화 하였다.

‘그린 IT와 기상기술의 융합’은 기상, 기후, 지진, 해양, 환경, 생태, 농업, 수자원, 에너지 등 모든 분야에서 인간생활을 보다 윤택하게 할 것이고 기후변화 및 자연재해, 국가 위기대응에 유기적으로 대응할 수 있는 의사결정을 할 수 있을 것이다. 스마트시대에 녹색성장을 이끌어가는 신성장동력으로 그동안 해결하지 못했던 인프라 중복, 설치장소 제한, 관측자료 비표준 등 여러 가지 문제를 해결할 실용 모델로 확산 되어질 것이다.

그린 IT와 기상기술의 융합 시대를 맞이하여 국가적 신성장동력 산업으로 육성하고 국가경쟁력으로 성장할 수 있는 범국가적 투자정책과 소통협력으로 산업경제와 환경을 동시에 살리는 국제사회에 새로운 신용모델을 만들어 가는 패러다임으로 전환 해 나가야 할 시기가 되었다.

### 3.3 IPv6 보급 및 활성화

최근 유무선 통합서비스 제공, 스마트 폰 보급 확산 등에 따른 무선 인터넷서비스의 활성화로 인해 인터넷주소(IP) 수요가 급증하였다.

전 세계 인터넷주소(IPv4)는 43억 개로 최근 IP 수요 증가추세로 볼 때 신규 대응 불가능한 시점이 빠르게 진행되고 있다.

2010년 국내 IP주소는 전년 상반기 대비 2배 증가(550만 개→1100만 개) 하였으며, 2010년도 총 IP주소 수요는 3,000만개로 예측(KISA, 2010년 5월)하였다.

향후 10년 내 사물지능통신의 활성화, 클라우드 컴퓨팅, 홈 네트워크서비스 등 1,000억대 이상의 기기들이 인터넷에 연결될 것으로 전망(벨연구소, 2010년 5월)하고 있다.

이에 따라, 現 인터넷주소(IPv4)의 할당 종료시점이 빠르게 진행(2012년→2011년 6월)되어, 국제기구(ICANN, APEC), 미국, 일본등 주요국, 구글, 페이스북 등 글로벌사업자들도 차세대인터넷주소(IPv6)의 본격적 도입을 추진 중이다.

IPv6 전환은 스마트 모바일기반의 N-screen 응용서비스를 제공하고, 지금보다 1,000억 개 이상의 개별 인터넷주소를 필요로 하는 다양한 미래 인터넷서비스 제공에 있어 필수 불가결의 요소이다.

따라서 現 인터넷주소(IPv4) 할당 종료시점이 가시화되고 있고, 차세대 인터넷서비스의 체계적인 준비를 위해 지금부터 본격적인 IPv6 전환의 가속화가 필요하다

이에 따라 정부에서도 2011년부터 2013까지 IPv6 기반 상용 유·무선서비스 확대 및 IPv6 단말 확산 지원을 추진할 계획이며, 또한 2012년부터 2013년까지 IPv6 기반 응용서비스 및 지원 체계 고도화 추진도 계획 중이다.

#### 3.3.1 우리나라의 추진현황

3차에 걸친 “IPv6 보급촉진기본계획” 수립 및 이행을 통해 IPv4 주소부족에 대비 한국 내 IPv6 활성화 기반을 마련하여 IPv6 기반 네트워크 기술 개발 및 IPv6 조기 도입을 위한 시범서비스 수행 등으로 IPv6 사업의 초기 정책방향을 제시하였다.

또한, ‘IPv6 보급촉진기본계획’ 등을 통해 2004년부터 IPv6 기반의 유·무선 통합 차세대 인터넷 기술에 대한 연구개발을 추진하였다.

IPv6 기반 서비스 발굴 및 기술검증을 위한 공공·민간부문 대상 IPv6 서비스구축 시범사업(2004~2009년)을 수행하였으며, 6NGIX, 6KANET 등 IPv6 연동망 운영을 통해 국내 주요 IPv6 기

반 인터넷서비스 제공을 위한 인프라를 마련하였다.

※ 6NGIX(IPv6 Next Generation Internet Exchange) : IPv6 기반 인터넷 교환노드

※ 6KANET(IPv6 Korea Advanced Network) : IPv6 기반 인터넷 가입자망

### 3.3.2 국제기구 및 주요 국가 동향

#### 3.3.2.1 국제기구 및 단체

IETF는 제82차 IETF회의에서 IPv6 도입 선도국으로 일본을 주목 (hexun.com의 6건, 11/30)하였다. 2011년 11월 30일 제82차 IETF 대만회의 중 2011년 6월 개시한 NTT Communication社の IPv6 서비스 등을 예를 들어 글로벌 IPv6확산 선도국으로 일본을 주목하고 있다.

반면 미국 정부의 경우 네트워크 및 시스템 2012년 9월, WWW/메일/DNS 및 기타서비스의 경우 2014년 9월, 중국 차이나텔레콤의 경우 2012년부터 2015년까지 중국본토 IPv6 상용서비스 구축 및 개시, 한국의 네트워크 업체들의 경우 2013년 등 전반적으로 2012년 이후에 IPv6 전환 계획을 갖고 있다.

#### 3.3.2.2 해외 주요 국가

##### 가. 미국

미국에서는 공공부문 IPv6 도입 최종단계에서 기존 IPv4 서비스 중지 작업 중요성을 강조(GCN, 2011.10.21)하였다.

IPv4 기능 해제는 논리적으로 IPv6도입 최종 단계에 해당되며 IPv6도입기관은 IPv4 기능 해제에 대한 계획이 필요하다.

美재향군인부(The Veterans Affairs Department)는 계획상 큰 변동이 없다면 IPv6 도입 데드라인 이후인 2014년 10월 1일 IPv4 서비스를 해제할 것이라고 IT관리자들에게 통지하였으며, 美재향군인부 IPv6 전환 매니저 스티브 피르즈찰스키(Steve Pirzchalski)는 최근 전자정부이니셔티브 주최 컨퍼런스에서 IPv6 도입 작업 이후, IPv4 주소 설정을 남겨두는 것은 보안 문제를 유발할 수도 있다고 언급하였다.

일반적으로 효과적인 기업 보안은 통합된 네트워크, 단일 서비스에서 단일의 보안 정책 마련을 권고하고 있으며 두 개의 통신프로토콜을 관리하는 일은 2개의 네트워크를 운영하고 보안정책을 수립하는 것과 마찬가지로이다. 그러나 단순히 IPv4 기능을 해제하는 것만으로 확실한 보안을 보장할 수 없으며 새로운 통신프로토콜인 IPv6의 도입관련 보안 대책 강구 시 정부기관과 IT제조사간

에 긴밀한 협조가 요구된다.

美재향군인부가 시행하려는 IPv4 서비스 해제가 IPv6 도입과정에서 반드시 필요한 과정은 아니나 다른 정부기관의 IPv6 도입 시 도움이 되는 IPv6 도입 선도사례가 될 것이라고 예상된다.

## 나. 유럽

유럽위원회는 IPv6 전환 필요성을 강조(the Inquirer의 2건, 2011.12.1)하였으며, 유럽위원회측 디지털 아젠다 책임자 넬리 크로에스(Neelie Kroes)는 독일 IPv6 서밋에서 자연스러운 IPv6 도입이라는 주제로 진행한 연설에서 유럽 내 인터넷 비즈니스 기업들이 IPv6을 향해 움직이기 시작할 때까지는 인터넷의 암흑기가 될 것이라고 언급하였다.

서밋에서 크로에스는 청중들에게 IPv6로 전환하지 않을 시 IPv4주소 소진에 따른 인터넷 성장의 부진 및 향후 비전환에 따른 추가적인 비용 부담 등 결과적으로 일어날 일들에 대해 경고하였다.

크로에스측은 실제로 IPv6 전환은 유럽지역에서도 중요한 사안이며, 지역 인터넷 성장을 위한 디지털 아젠다 계획에서도 우선순위이며 유럽 공공부문에서 IPv6 전환을 선도하길 원한다고 언급하였다.

## 다. 일본

총무성은 IPv6에 의한 인터넷 이용 고도화에 관한 연구회 제3차 보고서를 공표(日총무성, 12/9)하였으며, 2009년 2월 27일부터 'IPv6에 의한 인터넷 이용 고도화에 관한 연구회'(좌장 : 사이트 타다오 도쿄 대학 명예 교수)를 개최하고 원활한 IPv6 대응을 위한 추진방안을 검토하였다.

지난번 아시아 태평양 지역의 IP 주소를 분배하는 APNIC 및 일본의 IP 주소를 관리하는 JPNIC에서 IPv4 주소 재고의 고갈, ISP 등에서 IPv6 인터넷 접속 서비스의 제공이 본격화된 상황을 근거로 이 연구회에서 2011년 9월 14일부터 10월 13일까지 의견 수렴을 실시한 결과, 전자에 대해서 9건의 제출된 의견을 정리하여 '제3차 중간보고서(안)'을 공표하였으며, 주요 내용으로는 IPv4 주소 재고 고갈 및 IPv6 관련 해외동향, 일본의 IPv6 전환 과제 방향 연구 등이 있다.

일본의 IPv6 전환 과제로는 ISP에서의 IPv6 인터넷 서비스 적용범위 확대, 로밍회선 IPv6서비스 제공 및 데이터센터의 IPv6 전환, 사물지능통신, 인력양성교육, 대응사례공유 등이 있으며, 주요 의견으로는 IPv6 기술 개발 초기부터 오랜 기간 동안의 활동에 대한 긍정적인 평가 등이 있다.

IPv6 인터넷 접속 서비스의 이용 확대를 위한 서비스 제공 조건의 소재로는 이용자 요금수수료 수준 억제, 구내 장비 설치 등의 간소화, 계약 절차의 간소화 3가지가 거론되었다.

## 라. 뉴질랜드

뉴질랜드 IPv6 태스크포스는 IPv6 도입의 빠른 진전(Voxy.co.nz와 1건, 12/12)이 있다고 밝혔으며, 뉴질랜드 공공부문의 IPv6 이용 촉진에 대한 빠른 진전에 긍정적인 입장을 표명하였다.

주요 정부기관과 연구기관, 각 책임운영기관(크라운엔티티)들과 함께 최근 인터뷰를 진행한 결과 최근 IPv4 주소 고갈과 IPv6에 대한 인식이 높아졌으며, 2012년 공공부문 IPv6도입이 진전되는 분수령이 될 것으로 전망하고 있다.

대다수의 공공기관들은 외부 인터넷에 IPv6을 도입하는 작업을 진행 중이며, 특히 IPv6 도입 유도를 위해 정부기관 클라우드(IaaS)등의 서비스에 IPv6을 도입할 계획이나, 정책입안자의 인식부재와 비용 등이 IPv6 도입에 대한 장애물이기도 하다.

TF측은 내무부(Department of Internal Affairs)와 함께 중앙, 지방정부 부서관계자들을 대상으로 '실용적인 공공부문 IPv6 도입 컨퍼런스'를 2012년 2월 23일 개최할 예정이며, 컨퍼런스의 주요 주제로 IPv6 도입을 위한 효율적이고 효과적인 조달과 구현이며, 클라우드, IPv6 보안, 랜/어드레싱, IPv6 웹 등을 주요 내용으로 다룰 예정이다.

## 제5장

## 기상조절기술

인공증설 항공실험(이하 항공실험) 연구는 2008년 국내에서 처음으로 인공증설 검증에 성공한 이래로 2009년 세 차례에 걸쳐 과학적 재현성 확보를 위해 실험이 실시되어 검증에 성공하였다. 2010년에도 지속적인 실험을 통한 통계적 유의성 확보를 위해 2010년 2월부터 4월까지 총 6차례에 걸쳐 강원도 대관령일대, 안동댐일대, 수도권일대에서 9회 비행실험을 수행하여 평균 0.93cm의 증설 효과를 확인하는 등 4회에 걸쳐 항공실험에 성공하였다. 또한 우리나라가 처음으로 도입한 항공실험 항공레이더 검증기법이 2010년 6월 24일 PCT(Patent Cooperation Treaty) 국제특허에 등록하는 등 국가지적재산권 획득 및 인공증설 기술선진국 도약을 위한 기틀을 마련하였다. 2011년에도 계속된 실험에서는 1월부터 4월까지 강원도 대관령 일대와 수도권 일대에서 총 3회 항공실험과 16회의 지상실험을 실시하여 총 32%의 실험 성공률과 항공실험 1회 0.5cm, 지상실험 평균 1.28cm(5회 평균) 증설 효과를 확인하였다.

2011년에는 한반도에 적합한 인공증설 실험을 실시하고자 목표지역을 산악지역인 강원도 용평 그리고 평지지역인 당진에서 항공 실험을 수행하였다. 또한 산악효과에 의한 하층운의 발생 지역으로 산악지역 강설과정 분석 연구를 위해 대관령 구름물리선도센터(구 대관령기상대)에서 지상실험을 수행하였다. 인공증설 효과를 검증하기 위해 항공실험에서는 시딩물질(AgI 또는  $\text{CaCl}_2$ ) 살포 전과 후의 Ka-밴드 항공레이더 반사도, 구름응결핵계수기(CPC), 전방산란스펙트로미터(FSSP)의 장비들을 이용하여 관측하였으며, 지상실험 관측에는 강수입자관측장비(PARSIVEL), 국립기상연구소 X-밴드 이중편파레이더, 기상청 현업기상레이더 그리고 0.5mm 우량계를 이용하여 구름입자, 응결핵농도, 그리고 강수량을 정성·정량적으로 비교분석하였다. 그 결과 항공실험 총 3회 중 1회에서 0.5cm(그림 2-13, 2-14, 2-15), 지상실험 총 16회 실험 중 5회에서 평균 1.28cm의 증설효과가 있는 것으로 분석되었다. 특히 2011년 인공증설 실험은 국내 최초로 구름입자측정기(전방산란스펙트로미터, FSSP)를 항공실험 관측에 활용하여 구름 물방울의 입자농도를 관측함으로써 정성·정량적 분석을 위한 실험전략(시딩 및 관측)을 개선하였으며 인공증설 실험의 객관화를 위한 검증기술의 기초를 마련하였다(그림 2-14). 또한 그 동안 축적된 인공증설 실험 기술력을 바탕으로 10월부터 11월까지 안개저감 기술개발을 위하여 안개저감 항공·지상실험을 계획하고 수행, 그 가능성을 검토하였다. 본 안개저감 실험에서는 흡습성 시딩물질( $\text{CaCl}_2$ ) 살포 전·후 응결핵 농도와 안개입자 크기 분포 변화를 비교 분석하여 공간적 시정개선 효과(지속 시간 등)를 정량적으로 확인하여 앞으로의 안개저감 기술개발의 발전 가능성을 얻을 수 있었다.

본 연구는 최근 4년(2008년~2011년) 동안 총19회의 항공실험을 수행하여 지속적인 인공증설 효과를 확인하였으며, 기본 실험기술 노하우 및 물리적·통계적 검증을 위한 실험·관측 자료를 확보하는 성과를 얻었다. 이러한 결과는 향후 실용화를 위한 보다 발전된 인공증설 기술 확보를 위한 지표가 될 수 있을 것이라 기대한다.

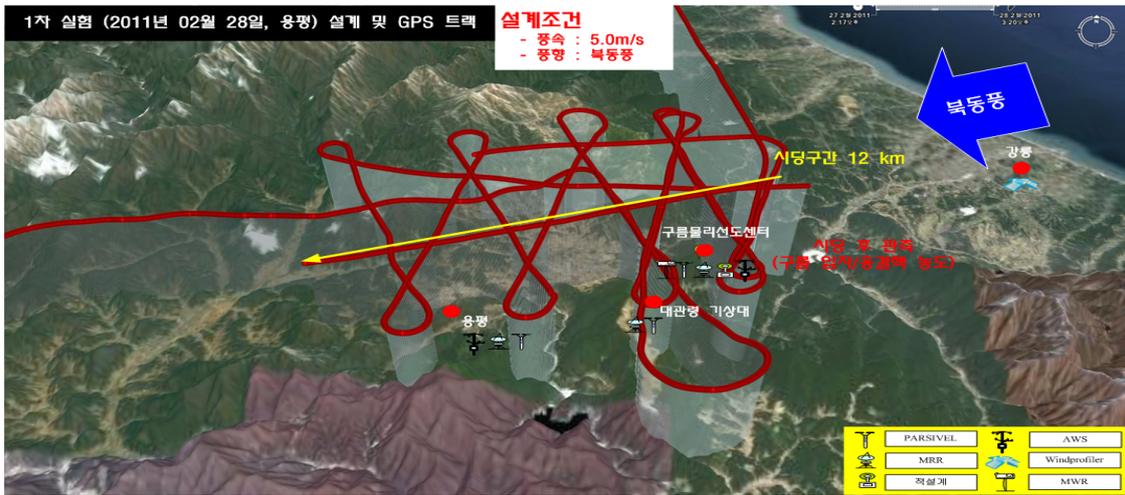


그림 2-13 2011년도 1차 실험(2.28) 용평지역 인공증설 항공실험 설계 및 GPS 비행경로

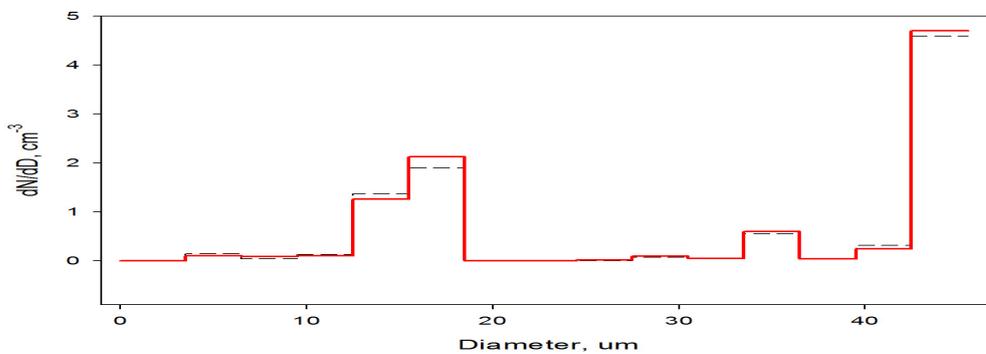


그림 2-14 2월 28일 시딩 전·후 구름입자크기분포; 점선(시딩 전), 실선(시딩 후)

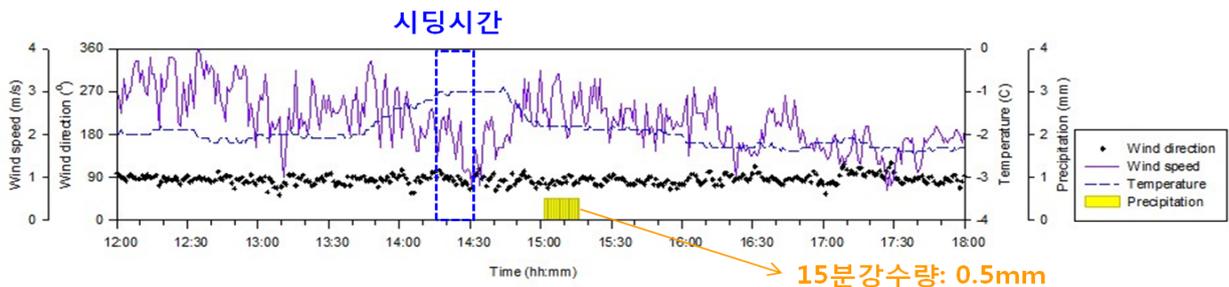


그림 2-15 2월 28일 시딩 전·후 목표지역(용평) AWS 풍향, 풍속, 기온, 강수 시계열



## 제3부 분야별 업무추진 및 서비스 현황

제1장 기상기술 개발 지원 / 56
제2장 기상관측 / 92
제3장 기상예보 / 126
제4장 기후변화대책 / 174
제5장 기상·기후자료와 산업기상 / 190
제6장 지진감시와 대응 / 199
제7장 기상정보화 / 209
제8장 기상장비 / 230
제9장 국제기상협력 / 238
제10장 기상산업 서비스 / 252
제11장 기상연구 / 257
제12장 항공기상 / 283
제13장 지방기상청 사업 / 293

## 제1장

# 기상기술 개발 지원

## 1. 기상기술 인력의 확보

### 1.1 국내 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 연간 평균 학사 170여명과 석·박사 50여명 등 총 220여명의 기상인력이 배출되어 많은 기상전문 인력이 기상청으로 들어오고 있다.

### 1.2 기상전문 인력의 확보

현대사회가 세계화·지식정보화 사회로 급속히 변화함에 따라 다양하고 전문적인 기상수요가 날로 증가하고 있으며, 선진 기상서비스 강화를 위한 기상인력 전문화를 위하여 국내·외의 우수한 석·박사인력 확보를 위하여 특별채용을 실시하였으며 기상실무인력 확충을 위해 기상9급 공개채용을 실시하였다. 채용인원을 학력별로 보면 특별채용으로 박사 1명(고위공무원)과 석사 5명(전문계약직 1명, 연구사 2명, 기상주사 1명, 전산주사보 1명)을 채용하였으며, 기상청 주관 공개채용으로 9급 40명(석사 1명, 학사 38명, 고졸 1명)을 채용하였다. 2011년 말 기준으로 박사 109명, 석사 324명 등 석·박사급 인력이 총 433명으로 2010년 말과 변동사항은 없으며, 학사 이상 인력은 1,117명으로 전체 현원의 80.6%를 차지하고 있다.

【 표 3-1 우수인력 채용 실적(2011.12.31 기준)】

(단위 : 명)

구 분	학위별	연 도 별									평 균
		계	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	
특 채	박사	59	1	5	4	-	12	14	12	11	8
	석사	99	5	4	6	1	23	17	17	26	12
	학사	66	2	2	-	1	2	6	2	51	9
	소계	224	8	11	10	2	37	37	31	88	28
공 채		249	39	30	2	45	58	42	33	-	36
합 계		473	47	41	12	47	95	79	64	88	

【 표 3-2 기상인력 현황(2011.12.31 현원기준)】

(단위 : 명)

직 급 별	박 사	석 사	학 사	전문대 이하	계
청장·고위공무원	8	7	1		16
3~4급	11	33	12	11	67
5급, 연구관	71	67	61	39	238
6~9급, 연구사	19	215	574	106	914
기능직		2	36	112	150
계	109	324	684	268	1,385

※ 휴직, 파견자 포함

## 2. 창조적 실천력을 갖춘 전문 인력 양성

### 2.1 전문교육과정 운영

기상선진화를 위한 실용적 전문역량과 조직성과 지향형 리더 육성을 위하여 경력개발제도(CDP)상의 기본교육 및 직무별 전문교육과정과 리더십교육 등 창조적 인재양성을 위한 교육과정으로 운영하였으며, 교육은 현장 중심의 사례분석, 분임토의, 현장학습 등으로 구성하고, 특히 예보관교육 과정에 대하여 현업 적용도 평가를 실시하여 교육성과 향상에 기여하였다. 또한 시공간의 제약을 최소화하는 원격교육(사이버교육과 실시간 영상교육 병행)과 사이버교육의 내실 있는 운영으로 자

기주도적 온라인 교육프로그램 내실화에 노력하였다.

### 2.1.1 전문분야별 직무과정 운영

전문교육을 위한 과정은 관측, 예보, 행정 분야로 나누어 16개 과정을 운영하였으며, 총 251명이 수료하였다. 정규과정 이외에도 부서별 업무수행 중 발생하는 현안과제 해결을 위한 ‘현안맞춤형 교육’을 적극 지원하였으며, 조직 구성원들 사고의 변화와 소통 강화를 통한 조직성과 창출을 위한 리더십교육도 운영하였다.

### 2.1.2 예보관 과정 확대 운영

위험기상의 발생 빈도 증가에 따라 이에 대한 방재예보 역량 강화의 요구 증가로 2011년 예보관 교육은 2010년 동네예보 및 방재예보 교육과정(각 4개월)을 동네예보(4개월), 방재예보(11개월)로 강화하여 운영하였다.

특히, 해외 선진 예보기술 습득을 위해 미국 NWC(National Weather Center)에서의 현지 예보관 훈련 실시 및 영국기상대학의 예보관 훈련 강사 초청 교육을 실시하였으며, 위험기상 사례의 심층적 분석과 체험식 토론 학습 등 문제해결 중심의 교육과정으로 운영하였다.

동네예보 교육과정인 예보실무 과정은 15명(7~8급)이 이수하였으며, 방재예보 교육과정인 예보전문 과정은 10명(5~6급)이 이수하였다.

또한 예보관 훈련 강사 양성을 위해 예보관훈련 강사들을 대상으로 강의스킬 습득 및 예보관 훈련 교재 리뷰 등을 위한 예보전문관 과정(3주)을 운영하여 11명(4~6급)이 이수하였다.

### 2.1.3 맞춤형 교육과정 운영

업무현장에서 발생하는 학습수요에 적극적으로 대처하기 위하여 ‘슈퍼컴사용자 과정’등 현안맞춤형 교육을 총 29회 운영하여 총 1,091명이 참여하였다. 이는 신기술, 시스템 도입 등 현안사항이 발생하여 부서원들의 학습이 필요한 경우, 협의체의 심의를 거쳐 교육훈련 부서에서 교육과정을 개설하여 운영할 수 있도록 지원하는 제도이다. 또한 성과관리 업무의 내실을 기하고자 관련업무 담당자를 대상으로 1차와 2차에 걸쳐 ‘성과관리 전문 과정’을 운영하였으며, 기후변화와 위험기상에 대한 이해 제고와 대응 역량 향상을 위한 유관기관 공무원과 기상관련 업무 종사자들을 대상으로 기상관측표준화과정을 운영하였다.

### 2.1.4 ‘학점은행제 대기과학전공 과정’ 운영

학점은행제 기상교육과정은 해당 학점 이수 시 대기과학전공의 이학사 학위를 취득할 수 있는 교육제도로서, 1998년 3월에 개설하여 같은 해 하반기 「학점인정 등에 관한 법률」에 근거한 학점 인정기관으로 지정되었다. 2007년 9월부터 교육인적자원부로부터 원격학습과목평가인정을 받아 원격과정으로 운영하였으며, 봄 학기와 가을학기 각각 6개월 야간과정으로 개설되었다. 2011년도에는 대기관측 및 실습 등 6과목을 운영하였으며 90명이 이수하였다.

표 3-3 2011년 봄·가을학기 ‘학점은행제 대기과학 전공과정’ 운영 현황

학기 및 교육기간	구분	교과목	담당교수	이수자
봄 학기 2011. 3 ~ 2011. 6	전공필수	대기관측 및 실습	이재원 기술서기관	42명
	전공선택	위성기상학 및 실습	오미림 기상연구원	
	전공선택	대기오염	서장원 기상연구원	
가을학기 2011. 9 ~ 2011. 12	전공필수	대기열역학	이은정 기상연구원	48명
	전공필수	미기상학	김승범 기상연구원	
	전공선택	해양기상학	서장원 기상연구원	

표 3-4 2011년 교육훈련 운영 실적(집합교육)

구분(CDP)		과정명	교육일정	교육인원	
기본교육		신규자 조직능력 향상 과정	2.21 ~ 4.15	39	
		능력개발 향상 과정	2.14 ~ 3.11	34	
전문교육	탐색기	예보군	예보업무 이해 과정	3.2 ~ 3.4	26
			기후변화녹색성장 과정	5.16 ~ 5.18	17
			생활기상정보 활용 과정	10.12 ~ 10.14	12
			해양기상 실무 과정	10.26 ~ 10.28	11
			예보 실무 과정	3.31 ~ 7.29	15
			미디어트레이닝 과정	11.14 ~ 12.6	66
			관측군	지진대응 실무 과정	6.20 ~ 6.22
	기상관측 실무 과정	10.5 ~ 10.7		25	
	행정지원군	기상행정 실무 과정		9.28 ~ 9.30	19
		정보화 실무 과정	12.19 ~ 12.21	8	
	전문심화기	예보군	예보 전문 과정	2.21 ~ 12.2	10
			항공기상 전문 과정	5.23 ~ 5.27	11

구분(CDP)		과정명	교육일정	교육인원
	관 측 군	관측정책 전문 과정	11.9 ~ 11.11	6
		레이더영상분석 전문 과정	2.9 ~ 2.11	17
		위성영상분석 전문 과정	10.19 ~ 10.21	15
	행정지원군	기획행정 전문 과정	11.2 ~ 11.4	10
		정책기획력 향상 과정	4.18 ~ 4.20	34
관리기	예 보 군	예보 전문관 과정	11.7 ~ 11.25	11
공통	예 보 군	예보관 국제화능력 향상 과정	9.5 ~ 12.7	48
계		21개 과정	-	449

구분(CDP)	과정명	교육일정	교육인원
기 타 교 육	재정사업 성과관리제도의 이해 및 평가 과정	2.16 ~ 2.17	50
	제1차 성과관리 전문과정	3.16 ~ 3.18	45
	제2차성과관리전문과정	10.20~10.21	40
	슈퍼컴퓨터 사용자 과정	3.28 ~ 3.29	29
	기상행정 전문과정	3.28 ~ 3.29	51
	강원 국지예보능력 향상과정	3.28 ~ 3.30	45
	제1차 위성자료처리를 위한 1DVAR 활용 기술 과정	3.7 ~ 4.11(월, 목)	40
	태풍분석 및 예보역량 향상과정	4.13 ~ 4.15	17
	기상홍보 전문과정	4.18 ~ 4.19	19
	레이더영상채프예코식별및제거기법개발향상과정	3.9,4.18,4.21	20
	기상레이더 장비 운영 과정	4.27 ~ 4.28	6
	기후변화감시 기본과정	5.17 ~ 5.19	29
	지역 언론 대응능력 향상과정	4.28, 5.18, 5.26	41
	지역언론 대응능력 향상과정 II	10.19	26
	항공기상정보 맞춤형서비스 향상과정	5.30 ~5.31	15
	포트란 프로그래밍 초급 교육과정	5.31 ~ 6.3	25
지역 장기예보 합동생산 과정(상반기)	3.16~3.18, 4.18~4.20, 6.15~6.17	6	

구분(CDP)	과정명	교육일정	교육인원
	천리안위성 산출물 활용과정	5.4, 5.13, 5.26, 6.3, 6.17, 6.24	144
	청렴문화 확산과정	7.25 ~7.27	17
	지식경험노하우(지경노) 공유 과정	2.8,2.22,3.22,4.5 4.20,5.11,5.17, 5.24,5.31,6.7,6.21	114
	뉴미디어 홍보 교육	9.1~9.2	36
	강원지역 국지적 대설분석과 재난관리	9.21~ 9.23	19
	제2차 위성자료처리를 위한 1DVAR 활용기술 과정	10.18~10.19	61
	강수화학및자외선복사감시전문과정	10.31~11.2	16
	지역 해양기후변화 역량향상과정	10.14, 11.11	47
	지식경험노하우(지경노) 공유 과정	8월~12월 격주1~2회	106
	지진업무 및 지진분석능력 향상 과정	9.26~11.29 (월1,2회)	11
	레이더 운영 실무과정	11.28 ~ 11.30	7
	지역 장기예보 합동생산 과정(하반기)	9.19~9.21, 10.17~10.19, 12.19~12.21	9
리더십교육	관리자 리더십 과정	10.21 ~ 10.22	43
학점은행제	봄학기 학점은행제 대기과학 전공과정	3.1 ~ 6.30	60
	가을학기 학점은행제 대기과학 전공과정	9.1 ~ 12.30	61
국제초청연수	ICT를 이용한 기상업무향상과정	4.17 ~ 5.14	14
대국민 교육	지역기후변화대응부문	'11.6-'11.12	2,001
	기후변화교실	'11.6-'11.12	12,918
	생활기상과학교실	연중	6,400
	찾아가는 날씨체험캠프	연중	2,042
	기상청 체험학습	연중	6,007
계	59개 과정		31,086명

표 3-5 2011년 교육훈련 운영 실적(사이버교육)

구분(CDP)		과정명	교육일정	수료인원	
전문 교육	관측군	위성기상학 및 실습	3.5 ~ 3.25	91	
		대기오염	5.5 ~ 5.25	107	
		대기관측 및 실습	6.5 ~ 6.25	107	
		기상관측장비	7.5 ~ 7.25	92	
		레이더기상학 및 실습	9.5 ~ 9.18	170	
		기상자료처리법 및 실습	10.5 ~ 10.18	79	
	예보군	대기대순환	2.5 ~ 2.25	79	
		해양기상학	3.5 ~ 3.25	71	
		대기역학	4.5 ~ 4.18	74	
		예보학 및 실습	9.5 ~ 9.18	43	
		항공기상서비스	8.5 ~ 8.18	32	
		항공기상이론	10.5 ~ 10.18	21	
		기후변화과학	5.5 ~ 5.18	83	
		기후변화시나리오	8.5 ~ 8.18	60	
		기후변화 국제적 대응	11.5 ~ 11.18	66	
	행정지원군	UCC동영상 제작	2.5 ~ 2.11	11	
		유비쿼터스 이해	3.5 ~ 3.11	12	
		실무예제로 배우는 파워포인트	4.5 ~ 4.18	24	
		정보공개제도의 이해	8.5 ~ 8.11	6	
		홍보업무의 이론과 실제	9.5 ~ 9.18	2	
		창의와 혁신의 핵심전략, 성공기획력	7.5 ~ 7.18	16	
		사무관리 실무	11.5 ~ 11.18	3	
	기타 교육	정부시책	역사에서 배우는 공직자의 길	2.5 ~ 2.18	28
			녹색성장전략의 이해	10.5 ~ 10.11	7
			제도진단 및 제도개선의 이해	6.5 ~ 6.11	13
		소양	끌리는 사람은 1%가 다르다	7.5 ~ 7.18	37
			소중한 것 먼저하기(실행편)	11.5 ~ 11.18	1
트렌드 워칭			8.5 ~ 8.18	10	
20년 벌어 50년 먹고사는 인생설계			4.5 ~ 4.18	63	
외국어교육		Speech and Communication	2.5 ~ 11.25	33	
		초급 일본어 회화	2.5 ~ 11.25	0	
		초급 중국어 회화	2.5 ~ 11.25	6	
계	32개 과정		1,447명		

### 2.1.5 전 직원을 대상으로 한 명사특강 교육과정 운영

명사특강 교육운영은 매월 2회를 대강당에서 전 직원을 대상으로 실시하고 있으며, 사회 각 분야 명사들을 초청, 창조적 가치관과 변화에 대한 특강 청취로 직원의 창의력 및 전략 마인드 함양에 목적을 두고 있다. 2011년 18회를 실시 12,934명을 교육하였다.

표 3-6 명사특강 운영 현황

회차	강사	내용
1	윤석금 웅진그룹 회장	또또사랑과 창조혁신
2	유영만 한양대학교 교수	상상과 창조를 푸는 10가지 비밀열쇠
3	김정운 명지대학교 교수	재미는 창조다
4	강우현 (주)남이섬 대표이사	창조 상상경영
5	김현진 서울과학종합대학원(aSSIST) 교수	기후변화와 경영환경 변화
6	윤태익 CMC의식경영컨설팅(주)대표이사	나로부터 비롯되는 변화와 소통
7	김홍진 KT 부사장	속 가능 성장과 스마트워킹
8	이종훈, 강도경 작가	디지털 카메라 100% 활용하기
9	오종남 서울대학교 교수	세계 속의 한국 어제, 오늘 그리고 내일
10	홍성길 박사	몽골기상업무 현대화 자문
11	김난도 서울대학교 교수	소비자의 눈으로 돌아보라
12	박선규 문화체육관광부 차관	공정사회구현 등 향후 국정 운영 방향
13	김병조 조선대학교 교수	명심보감에서 배우는 공직자의 자세
14	김대곤 오방센터 원장	기상예보는 오방리더십이다
15	권석만 서울대학교 교수	행복의 조건 : 긍정적 마인드
16	이원복 덕성여대 교수	2011년 대변혁의 시작
17	강성곤 KBS 아나운서	방송화법과 스피치
18	민승규 농촌진흥청장	약자가 강자를 이기는 법



그림 3-1 명사초청 특강

## 2.2 대국민 기상과학 문화 확산

기상청은 사회소외계층과 도서·산악지역 등 벽지 초등학교 학생들을 대상으로 찾아가는 날씨체험캠프를 운영하고 있다. 2011년 3월부터 강원 홍천군 소재 화계초등학교와 노일, 성동, 대룡분교를 시작으로 총 30회 30개 기관에서 2,042명이 참여하였다.

생활과학교실은 전국적 네트워크를 구성하고 있는 기상관서를 과학대중화의 장으로 공동 활용함으로써 기상을 포함한 과학 대중화에 선도적 역할을 하고 있다. 2011년 3월부터 운영한 '2011년 읍면동 생활과학교실'은 6,400명이 참여하였다. 특히 생활과학교실 특별프로그램의 일환으로 전라남도 진도군 소재 조도초등학교, 오산초등학교, 진도초등학교 및 석교초등학교 5학년 학생 등 총 37명을 서울 본청으로 초청하여 '기상청 체험', '국립과천과학관', '경복궁', 'KBS 방송국'등을 견학하여 소중한 경험과 추억을 제공함으로써 감사의 편지를 받는 등 대국민 기상교육에 크게 기여하였다.

2011년도 읍면동 생활과학교실(2011년 4월 1일 ~ 2012년 3월 31일) 직접운영기관은 6개소(울릉도, 안동, 문산, 수원, 정읍, 제주)로 운영하고 있으며 2012년부터는 생활과학교실을 확대 운영할 계획이다.

표 3-7 2011년 읍면동 생활과학교실사업 운영 현황(2011.4.1~2011.12.31)

4대 목적사업	계획	성과	달성도	참여인원
열린과학교실	55개 기관 85회	61개 기관 90회	168.9%	2,027명
지역특별프로그램	18회	32회	108.9%	3,410명
강사워크숍	21회	10회	47.6%	161명
창의과학교실	0회	2회	-	72명
합 계	124회	134회	-	5,670명



그림 3-2 찾아가는 날씨체험 캠프  
(양부일구 만들기)



그림 3-3 생활과학교실 특별프로그램  
(인공위성 만들기)

## 2.3 외국인 기상업무향상 교육과정 운영

우리 청이 보유한 기상 ICT 분야의 노하우를 개도국에 전수하고자 2010년 ICT를 이용한 기상업무향상 과정(Training Course on Information and Communication Technologies for Meteorological Services)을 4월 17일부터 5월 14일까지 28일 동안 인도네시아 등 12개국 14명을 대상으로 운영하였다.

교육의 주요 내용은 리눅스 기초, 네트워크 기초 및 보안, 인터넷 프로토콜, FTP 서버, 데이터 관리 등 기본적인 정보통신기술과 종합기상정보시스템(COMIS), 지리정보시스템(GIS) 활용법, PC-클러스터링과 그 응용, 차세대 기상기술 환경 등 최신기술이 소개되었다. 또한 슈퍼컴퓨터센터, 국가기상위성센터 등 ICT 관련 소속기관과 삼성전자와 군산국가산업단지 내 현대풍력계 공장, 현대조선소, 광양 POSCO 등 대한민국 대표 산업현장을 방문하였다. 한편 한국 가정 방문, 전통공연 관람 등을 통해 우리 문화를 접해보는 기회도 가졌다.

## 2.4 기상교육 e-러닝 체제 구축

학점은행제 대기과학 전공과정 운영은 각 지방기상청 및 소속기관 수요 분산으로 원격기상대학으로 전환 시점이 되었고, 상시학습체제 운영으로 산간벽지, 도서지방 등 지방근무자들에게 교육기회 확대를 위한 온라인 교육 활성화가 요구됨에 따라, 사이버 코스웨어 개발을 추진하게 되었다.

2006년과 2007년에 사이버 교육을 위한 코스웨어가 14개 개발되었으며, 2008년에 열대기상학, 대기역학, 레이더기상학 및 실습, 기상자료처리법 및 실습 6개 과목을 추가 개발하였다. 또한 2007년 5월과 2008년 9월에는 공공기관 중 최초로 교육과학기술부로부터 원격학습과목평가인정을 받아 2007학년도 가을학기 학점은행제 교육과정부터 BL(Blended Learning)과정으로 운영하였다. 2009년에는 항공기상이론, 항공기상서비스, 기후변화예측 코스웨어 외 COMET 콘텐츠(수치예보모델, 중규모 기상, 위성기상) 성능개선, 중앙공무원교육원 콘텐츠 11개 과목을 개설하였으며, 교육 및 홍보의 목적으로 기상업무의 이해 PPT(한글, 영문)를 개발·보급하였다.

2010년과 2011년에는 기후변화의 중요성 인식 및 직무교육과 대국민 기상지식 보급 확대를 위하여 기후변화과학, 기후변화 국제적 대응, 기후변화예측(2010년), 대기대순환, 수치예보 및 실습, 위성기상학 및 실습(2011년) 신규 코스웨어 개발과 ‘하늘에서는 무슨 일이 일어나고 있을까요?’(2010년), ‘땅에서는 무슨 일이 일어나고 있을까요?’(2011년)의 애니메이션을 시리즈를 개발하여 전국 초등학교생들이 교육 자료로 활용할 수 있는 기회를 마련하였다.

## 3. 기상정책홍보

### 3.1 언론 홍보

#### 3.1.1 취재지원 강화

언론매체를 통하여 국민들에게 기상청의 주요정책 및 기상이슈에 대해 설명하고자 기상청 출입기자 및 언론 관계자를 대상으로 브리핑, 보도자료, 간담회 등을 강화하였다. 특히 기상정책 현장을 직접 방문하여 취재할 수 있도록 지원한 프레스투어를 실시하였고, 기상현장에 대한 과학적인 이해를 높이고자 ‘언론인 기상강좌’를 운영하였다.

표 3-8 브리핑 현황(7회)

일 자	홍보주제
2. 3	- 봄철 기상전망 및 재해 유형
3. 2	- 선제적 화산 대응 종합대책
3.21	- 기상청장 기자회견 - 주제 : 국가기상업무 발전 목표
5.23	- 여름철 기상전망 - 수치예보 개선사항
8.18	- 기상선진화추진단장 취임 2주년 기자회견 - 크로포드 단장 성과 및 향후계획 발표
8.23	- 가을철 기상전망
11.23	- 겨울철 기상전망

표 3-9 기관장 언론 출연 현황(76회)

번호	일자	형태	매체	홍보주제
1	1.27	기고	서울신문	한파에 고통 받는 서민
2	2.10	인터뷰	SBS	기상이변 기후변화 대처
3	2.10	방송출연	YTN	기후변화 대처, 기상산업 육성
4	3.14	인터뷰	국민일보	국내서 지진발생 때 SNS 이용 정보 전파
5	3.16	인터뷰	소년한국일보	지진과 지진해일
6	3.21	인터뷰	연합뉴스	한중일 공동지진·기상 서비스 추진
7	3.21	인터뷰	뉴시스	북한기상협력 추진, 백두산 지진활동 연구
8	3.21	인터뷰	BBS	북한과 협력, 백두산 지진활동 등 공동 연구
9	3.21	인터뷰	한국경제TV	한중일 공동 지진·기상 서비스 추진
10	3.21	인터뷰	아시아경제	지진·재해 동북아 공동체 구축
11	3.21	인터뷰	전자신문	기후변화 신경 써 국격 높일 것
12	3.21	인터뷰	국민일보	기상·지진, 韓中日 공동 관측-재난대응 방안 추진
13	3.21	인터뷰	매일경제	백두산 이니셔티브, 화산문제 북한과 협력
14	3.21	인터뷰	한국경제	한·중·일 공동 기상서비스 구축
15	3.21	인터뷰	서울신문	한·중·일 지진 공동서비스 추진
16	3.21	인터뷰	한국일보	한중일, 재난사고에 함께 대응해야
17	3.21	인터뷰	헤럴드경제	지진조기경보 300초→10초로 단축

번호	일자	형태	매체	홍보주제
18	3.21	인터뷰	아시아투데이	한중일 지진·기상서비스 공동 협력 추진
19	3.21	인터뷰	머니투데이	한중일 공동 기상서비스 체계 구축
20	3.21	인터뷰	서울경제	한·중·일 3국 공동 기상 서비스 제공 추진
21	3.23	인터뷰	미국의 소리	북한과의 기상 협력에 대한 입장
22	3.21	인터뷰	코리아타임스	KMA to offer alert services in multiple languages
23	3.23	방송출연	KTV	세계기상의 날, 우리 기상과학의 미래는?
24	3.23	인터뷰	문화일보	지진 경보 발령속도 단축·지진관측소 대폭 확충할 것
25	3.23	인터뷰	환경일보	동북아 기상·지진공동체 구축할 것
26	3.31	인터뷰	연합뉴스	日방사성물질 지구 한바퀴 돌아 지속적 이동
27	4.15	인터뷰	월간국토	지진과 지진해일 예경보체계
28	4.14	기고	YTN 사보	YTN 웨더 개국 축하
29	5. 4	인터뷰	KTV	기후변화 지역경제 영향 선제대응 필요
30	5.12	인터뷰	강원도민일보	지진 조기경보시스템 개선
31	5.22	기고	동아일보	바다위의 기상대 '기상1호'
32	5.25	기고	매일경제	지진조기경보시스템 구축 서둘러야
33	5.26	인터뷰	연합뉴스	기상외교·기상산업 키워야
34	6. 8	인터뷰	연합뉴스	국제 흐름에 맞춰 기상청 재편 추진
35	6. 8	인터뷰	매일경제	갑작스런 기상이변으로 재난영화 같은 상황 언제든 지 닥칠 수 있어
36	6.17	인터뷰	KBS1라디오	국제협력, 기상산업, 장마와 태풍 전망
37	6.22	인터뷰	헤럴드경제	국제협력, 초단기예보
38	6.23	인터뷰	KBS1라디오	올 여름 더위전망, 장마전망
39	6.23	인터뷰	한국경제	여름철기상전망, 기상이변대책, 지진대책
40	7. 5	방송출연	YTN웨더	YTN웨더 개국축하행사, 기상전망
41	7. 5	방송출연	YTN	올여름 폭염, 장마전망
42	7. 6	인터뷰	KBS1라디오	올 여름 장마와 태풍 등 기상전망과 재해 방지를 위한 기상산업의 미래
43	7. 7	방송출연	MBN	날씨가 스포츠에 미치는 영향
44	7. 8	인터뷰	참좋은환경	기상은 생명을 살리고 인류공존 약속하는 기술
45	7.13	방송출연	SBS(나이트라인)	장마전망, 태풍전망, 자연재난대책
46	7.12	인터뷰	공감	평창 동계올림픽 기상지원단
47	7.14	인터뷰	TBN라디오	SNS 제공, 장마·태풍전망

번호	일자	형태	매체	홍보주제
48	7.18	인터뷰	중도일보	집중호우 전망, 기상청 지진예보시스템
49	7.21	인터뷰	KBS1라디오	폭염특보현황, 태풍전망, 기상재해대책, 기상산업현황
50	7.22	인터뷰	YTN뉴스광장	폭염, 날씨전망
51	7.29	인터뷰	한국경제	사전 예방적인 재해대책
52	7.29	인터뷰	대전일보	기상은 생명 살리고 국격 높이는 공존의 기술
53	8. 5	인터뷰	TBS일요대담	중부지방 집중호우, 기상외교
54	8.16	인터뷰	아시아경제	기상정보는 사람을 살리는 기술, IT와 결합 3년내 맞춤형 예보
55	8.17	인터뷰	온케이웨더	이상기후, 국제협력, 기상산업
56	8.18	인터뷰	소비자TV	기상청의 예보능력, 기상산업
57	8.23	인터뷰	환경미디어	기후변화와 국가기상업무
58	8.23	인터뷰	mbc이코노미	올여름특성, 국제기상업무, 기상산업
59	9. 7	인터뷰	전자신문	가족 다음으로 믿을 수 있도록 일기예보 氣 살릴 것
60	9. 8	명사교통칼럼	TBN라디오	가을의 교통안전
61	9.20	인터뷰	서울경제	정전대란은 소통부재가 낳은 人災 경계 허문 융합행정 필요
62	9.27	방송출연	KBS1TV	아침마당, 기상청 업무 소개
63	10. 4	방송출연	환경TV	기상청 업무 소개
64	10.10	인터뷰	아시아투데이	국민에 기후변화·녹색성장 알릴 기회 될 것
65	10.10	방송출연	KTV	기상이 강해야 선진국이다
66	10.12	인터뷰	이테일리	극심해진 기상이변, 대책 마련 집중
67	10.20	방송출연	KTV	정책대담(일기예보 그 이상을 꿈꾼다)
68	11.18	인터뷰	환경일보	기상은 생명을 살리는 기술
69	11.22	인터뷰	KBS1라디오	감기기상지수
70	11.23	방송출연	서울경제TV SEN 홍현종의with人	‘풍운아’ 조석준 기상청장
71		인터뷰	월간환경	기상은 생명을 살리는 기술
72	11.23	방송출연	환경TV	환경초대석-녹색을 듣는다
73	11.28	방송출연	TV조선	TV조선 뉴스인터뷰-기상이변 피해 ‘사상최고’
74	11.30	방송출연	YTN사이언스 리더스카페	정책대담-조석준 기상청장
75	12.23	방송출연	KBS	희망 2011년 사랑 나눔 캠페인
76	12.23	인터뷰	KBS(미디어비평)	디지털TV시대의 새로운 선택 ‘코리아 뷰’

**표 3-10 프레스투어 현황(4회)**

일자	홍보 주제	장 소
5.25~26	위험기상현상을 먼바다에서 선도적으로 종합관측이 가능한 국내 최초의 기상관측 전용선박인 기상 1호의 건조목적과 활용효과, 기상 1호의 중요한 역할	목포, 진도 주변해역, 부산 격포 연안방재시스템
7. 6~7	기후변화로 인한 태풍 그것이 알고 싶다, 태풍예보 생산과정 등 국가태풍센터 기능 및 역할, 지구온난화를 유발하는 온실가스 등 지구대기 감시 현황	국가태풍센터, 고산기상대
10.24	슈퍼컴퓨터센터의 주요업무, 수치예보의 예측성과 활용방안, 우리나라의 기상위성 업무	국가기상슈퍼컴퓨터센터, 국가기상위성센터
12. 7~8 12.14~15	탄소추적시스템, 고층관측 및 레이더곤측 고찰, 국가태풍센터의 업무현황, 북극진동에 의한 저수온현상과 수산자원에 미치는 영향, 제주주변 해양변화, 기후변화	지구대기감시관측소, 국가태풍센터, 고산기상대

**표 3-11 ‘언론인 기상과학교실’ 현황(10회)**

번호	일 자	주 제
1	1.12	기후변화와 날씨변동성
2	2. 9	바다의 신비
3	3. 9	천리안위성 운영 및 자료서비스
4	4.13	예보의 변천사, 편서풍의 이해
5	5.20	기상예보의 이해
6	6.15	태풍
7	7.15	슈퍼컴퓨터와 선진예보시스템 구축
8	10.12	미래의 예보관 역할
9	11.16	구름과 빛의 세계, 울릉도독도 기후감시소의 의미
10	12. 21	눈 예보 감상법

## 3.2 정책 홍보

### 3.2.1 기상의 날 특집 방송

최근 기후변화 가속화로 인한 생태계 변화와 경제적 피해의 대응책을 마련하고, 기후변화의 위기를 기회로 역이용하여 지역경제를 활성화하기 위해, 이에 관한 이해를 높이는 영상물을 제작하였다. 제작된 영상물(“기후변화, 우리의 미래”, “기후변화 블루오션을 말하다”)은 EBS TV 프로그램 ‘하나뿐인 지구’를 통해 ‘세계 기상의 날’ 특집(3월 23일)으로 방영하였다. 기후변화가 지역경제에 영향을 미치는 현장을 생생하게 보여주고 지역 기후변화에 대응하여 성공한 사례를 소개하는 등 기후변화 감시 시스템의 중요성을 보여줌으로써, 국민의 관심을 높이고 인식을 제고하는데 기여하였다.

### 3.2.2 자연재해 피해예방 TV 공익광고 실시

자연재해에 대한 경각심을 고취시켜 소중한 인명과 재산피해를 최소화하기 위해, 매년 날씨방송 전문채널을 활용한 공익광고를 실시하고 있다. 기존의 60초 분량 광고영상물(폭염, 집중호우, 태풍)을 7월 18일부터 9월 17일까지 두 달 동안 YTN TV 매체를 활용하여, 자연재해 피해를 예방할 수 있도록 하였다.

## 3.3 홍보 이벤트

### 3.3.1 기상사진전 개최

기상현상에 대한 국민의 관심을 높이고 기상재해 및 기후변화에 대한 경각심을 고취시키고자 매년 세계기상의 날(3월 23일)에 ‘기상사진전’을 개최하고 있다. 이를 위해 1월 7일부터 2월 7일까지 안개, 구름, 무지개, 번개 등 특이한 기상현상이나 기상재해 현장을 담은 디지털 사진을 공모하였다. 총 1,400여 점의 작품이 응모되었다. 기상전문가와 외부 사진전문가로 구성된 심사위원단의 심사를 거친 결과, 최우수상에 노주현 씨의 ‘얼음 종’, 우수상에 정상호 씨의 ‘구름모자(적란운)’, 윤태수 씨의 ‘설악산에 나타난 UFO(렌즈운)’가 선정되었다. 장려상 4점, 입선 43점 등 총 50점의 입상작이 선정되어, 3월 23일부터 27일까지 5일간 국립과천과학관에서 전시되어, 많은 어린이와 시민들이 관람하였다.



【 그림 3-4 2011 기상사진전 최우수 '얼음 종' 】

【 그림 3-5 2011 기상사진전 우수 '구름 모자(적란운)' 】

【 표 3-12 2011년도 제28주년 기상사진전 입상작 현황 】

구 분	성 명	작 품 명	촬영장소
최우수(1점)	노주현	얼음 종(氷鍾)	경남 합천
우수(2점)	정상호	구름 모자(적란운)	경남 합천
	윤태수	설악산에 UFO(렌즈운)	설악산
장려(4점)	오도연	얼음에 갇힌 공기방울	경기 성남
	홍성률	명사산(鳴沙山)울다	중국 명사
	이덕신	도심에 나타난 버섯구름	대구 수성
	한정임	노을 속에 뚫린 하늘	광진교
입선(43점)	이승건	하늘 아래 뒤편 이로다	제주도 금악
	고명환	성난 파도	동해 울진
	강동균	해무의 습격	해운대
	조갑환	촛불잔치(역 고드름)	소요산
	이명순	블랙홀(바다)	인천
	정태섭	천지의 빛	부산 해운대
	서웅	깨달음(상고대)	덕유산
	오장욱	겨울 연지의 노을	경북 혼신지
	이향우	얼어 붙은 항구	경기 전곡항
	김지현	자연의 신비(역 고드름)	경기 연천
	박현숙	제 입술 어때요?	대구 사문진
	김기태	신의 눈(아이스 레인보우)	남극세종기지
	한인자	역 고드름	경기 연천

구 분	성 명	작 품 명	촬영장소
	최윤수	번개	경북 형산강
	장병문	광안대교의 해무	광안대교
	이강일	적란운	뜯섬 유원지
	이도연	산 넘어 UFO가 떴다(렌즈운)	영광군 군서
	오권열	영하의 날씨에 기지개(물안개)	춘천 소양강
	양병진	행운의 여신(브로켄)	우리나라 상공
	한창현	계절의 공존1	전남 구례
	김미옥	반짝이는 구슬안개	대관령 목장
	정현숙	상고대	충주호
	설동기	지리산 동아줄 구름	지리산 장터목
	안상훈	공룡능선의 용오름	설악산
	이상동	천지 창조	합천 오도산
	박문규	두려움	당진군 신평
	정위교	고인돌	제주도
	박미희	솔섬 무지개	강원 원덕
	김재학	아름다운 무지개	대전 엑스포
	이미숙	하늘에 운막(雲幕)을 치다	전북 김제
	김화숙	눈 목도리	경기도 구리
	김정자	날씨(빛내림 현상)	경기도 화성
	박초롱	떠내려가는 눈 방울	집 앞 냇가
	인경호	얼음나무(상고대)	전남 영광
	주명기	번개친 경북궁	서울 경복궁
	서영호	무지개를 담다	제주도 도두동
	임명식	물안개	소양댐
	김영우	구름 회오리 현상	대구 와룡산
	유준성	소낙눈이 지나간 후	제주도 서귀포
	박승석	해무속의 해운대	해운대
	조동철	해운대 해무	해운대
	금기풍	메타세콰이어너의 빛내림	나주 수목원
	윤창수	블루홀(양털구름)	부산 다대포

### 3.3.2 홍보 행사 참가

유치원생과 초등학생, 청소년, 일반 국민에 이르기까지 다양한 연령층의 국민을 대상으로 기상 과학에 관한 이해를 높이고, 기상재해 안전교육을 하기 위해 각 부처에서 실시하는 홍보행사에 참가하여 홍보관을 운영하였다. 날씨에 숨겨진 비밀을 쉽고 재미있게 알 수 있는 날씨체험교실, 기상사진 전시, 직업소개(예보관·기상캐스터), 기상캐스터 사인회, 기상홍보 동영상 방영, 어린이 기상퀴즈 맞추기 등 기상에 대한 학습효과를 높이고 흥미를 유발할 수 있는 다양한 프로그램으로 구성하였다. 특히, 기상캐스터 직업 소개 및 사인회는 많은 관람객들이 관심과 흥미 속에 기상업무를 이해할 수 있는 기회가 되었다.

【표 3-13】 2011년도 기상청 홍보관 운영 현황

주관기관	일 자	주 제	장 소
교육과학기술부	4.23~24	2011 가족과학축제	국립과천과학관
행정안전부	5.5	2011 대한민국 어린이 안전 퀴즈대회	월드컵공원 내
행정안전부	5.12~14	2011 공직자채용 박람회	코엑스
고용노동부	9.21~23	2011 미래직업박람회	코엑스

### 3.3.3 기상홍보 온라인 이벤트 실시

기상재해로 인한 피해를 최소화하고 변화된 기상정책에 대한 국민의 관심을 높이고자 기상홍보 온라인 이벤트를 실시하였다. 보다 많은 국민들이 쉽게 참여할 수 있도록 홈페이지와 소셜네트워크서비스(SNS)를 이용하였다. ‘개선된 호우특보 기준’ 맞추기와 ‘우리 동네 첫눈 오는 날’ 맞추기 이벤트를 추진하여 큰 호응을 얻었다.

【표 3-14】 2011년도 온라인 이벤트 실시 현황

일 자	주 제	목적
6.10~30	호우특보 기준이 새로워졌어요	호우특보 기준
11.7~11.20	첫눈 오는 날짜 맞추기	겨울철에는 기상현상
11.7~12.15	올 겨울의 첫눈 사진 찍기	겨울철에는 기상관측

### 3.4 홍보물 제작

#### 3.4.1 기관 이미지 제고를 위한 기획홍보 실시

기상정책에 대한 대·내외적 소통을 강화하고, 기상고객에게 기상업무의 이해도를 높이며, 기관 이미지를 개선하기 위해 홍보동영상 2편을 제작하였다. 동영상 ‘기후변화, 우리의 미래’는 기후변화 대응책으로 국가산업 및 경제적 이익을 창출하는데 기여하는 기상정보의 중요성을 피력한 것이며, ‘기상청 홍보 동영상’은 기상업무의 외연을 확대하고 국민적 이해를 확산하기 위한 것이다.

또한 기상관측선 도입으로 인한 해양기상 감시 인프라 구축과 태풍의 발생원인 및 진로, 피해상황 분석 등을 언론에 신속하고 정확하게 알려, 올바른 정책 보도를 유도하였다.

이밖에 각종 기상현상 발생 원인을 국민 누구나 보기 쉽고 빠르게 이해할 수 있도록 3차원 그래픽 영상(입체영상)으로 제작하여 각 방송사에 제공·방영함으로써, 국민과 소통하는 친근한 기상청의 이미지를 제고하였다.

#### 3.4.2 기상재해 예방 동영상 제작 및 공익 캠페인

기상재해 발생에 사전 대비하고, 소중한 인명과 재산피해를 최소화하기 위해 계절별 위험기상 캠페인 동영상 8편을 제작하였다. 전 국민을 대상으로 하여, 언론매체 및 정부·지자체 전광판, PDP, 인터넷, SNS 등 다양한 매체를 이용하여 캠페인을 전개하였다.

표 3-15 2011년도 공익프로그램 방영 현황

캠페인 시기	계절별 위험기상	방영매체
1.1~2.29	대설	- 방송사: 케이블 TV(11개사) - 전광판: 행정안전부, 문화체육관광부(100여개) - 인터넷: 날씨ON방송, 기상청 대표 블로그, 트위터, 지자체 홈페이지 등 - 기 타: 전자계시판, 버스정보시스템(BIS) 등
4.1~5.30	황사	
7.1~8.31	호우, 폭염	
8.1~9.30	태풍	
10.1~11.30	안개	
11.1~12.31	지진, 지진해일	

### 3.4.3 기상홍보 간행물 제작

기관소식지 ‘하늘사랑’은 날씨공감, 풍경 있는 날씨촌, 열린마당, 날씨만화, 퀴즈 등 기상청의 최근 정책정보와 날씨 관련 이야기를 담아 월 1회 책자로 발간하고 있다. 또한 이를 웹진으로 제작하여 홈페이지 및 대표 블로그에도 게재하고 있다. 이와 함께 청·차장 주요 동정과 각 국 및 소속기관의 소식을 담은 ‘날씨공감’과 ‘e-하늘사랑’을 주 단위로 제작하여 실시간으로 대·내외적인 소통을 강화하였다.

## 3.5 온라인홍보

### 3.5.1 소셜미디어를 활용한 온라인 정책홍보 강화

소셜미디어를 통한 양방향 소통의 필요성이 증대됨에 따라, 2010년 7월 1일부터 운영하고 있는 기상청 트위터([http://twittercom/kma\\_skylove](http://twittercom/kma_skylove)), 미투데이([http://me2day.net/kma\\_skylove](http://me2day.net/kma_skylove))에 이어, 2011년 3월 23일 기상청 페이스북 페이지(<http://www.facebook.com/kmaskylove>)를 개설하였다. 2011년 12월까지 트위터 팔로워는 15,800여 명, 미투데이 친구는 8,200여 명, 페이스북 팬은 6,500여 명이다.

또한 변화하는 블로그 트렌드에 맞춰 기상청 ‘생기발랄’ 블로그(<http://blog.kma.go.kr>)를 새롭게 개설하여 온라인 홍보를 강화하였다. 기상청 주요 정책과 이슈 등을 국민의 눈높이에 맞는 기사로 작성하기 위해 기상청 블로그 기자단(1기: 2009.4.~2010.3. / 2기: 2010.4.~2010.9. / 3기: 2010.10.~2011.9. / 4기: 2011.10.~2012.9.)을 운영하여, 월 20건 이상의 기사를 블로그에 게재하였다.

특히, 2011년 3월 11일 일본 대지진과 후쿠시마 원전사고 발생 이후 온라인에서 방사능과 관련된 이슈가 발생했을 때, 기상청 소셜미디어(트위터, 미투데이, 페이스북, 블로그)를 이용해 신속하게 대응함으로써 잘못된 정보가 확산되는 것을 조기에 차단하고 국민의 혼란을 최소화하였다.

주요 정책 홍보를 위해 대한민국 정책포털([korea.kr](http://korea.kr))에 정책기고를 월 4회 이상 게재하였다. 또한 기상청 뉴스사이트(<http://kma.korea.kr>)를 운영하여 정책정보, 기상정보, 기후전망 등의 정보를 총 506건 제공함으로써, 포털사이트(네이버 등)에서 빠르고 쉽게 검색될 수 있도록 하였다.

### 3.5.2 대국민 모니터링 및 정책홍보 인프라 지속

기상업무의 개선방향을 도출하고 기상서비스 향상을 위한 기초자료로 활용하기 위하여, 6월과 12월에 전문 여론조사기관을 통해 대국민 만족도 조사를 실시하였다. 또한 국민의 다양한 요구사항과 의견을 수렴하고, 기상행정의 투명성을 높여 고객중심의 기상서비스를 구현하고자 연 2회 기상고객협의회를 개최하였다. 2011년에는 계절별 기후전망 및 방재기상대책, 기상관측선(기상1호), 기후변화의 이해 등 기상청의 주요 정책을 보고하였다.

이 밖에 홍보자료통합관리시스템을 지속적으로 관리하여 모든 직원들이 온라인상에서 필요한 사진, 동영상, 홍보책자, 리플렛 등을 쉽게 검색하여 활용할 수 있도록 함으로써, 업무의 효율을 높였다.

## 3.6 언론보도 경향

‘언론인 기상강좌’, ‘언론인 기상정책 탐방 실시’ 등으로 여론 주도층과의 소통을 강화하였다. 이를 통해 기상청의 다양한 역할과 노력 등을 알렸다. 언론 및 여론 주도층에 대한 선제적 기획소통으로 우호적 여론이 확산되어 기상 관련 기사의 보도가 2010년 277건에서 2011년 426건으로 증가하였다. 유례없이 긴 장마 및 집중호우 등 다양한 위험기상이 발생하였음에도 불구하고, 주요 매체의 부정적인 기사 보도율이 2010년 19%(52건)에서 2011년 8.2%(35건)로 감소하였다.

기상의 다양한 가치와 기상 선진국으로서의 위상을 알리고, 예보는 물론 기후변화시나리오 생산과 기상산업, 국제기상협력 등 기상청의 다양한 활동과 외연 확대에 관한 기사가 보도되었다.

## 3.7 기상명물지도 발간

기상청은 기상과 관련된 역사 유물, 신비한 기상현상이 일어나는 사진 촬영 포인트, 기상체험 현장 등을 담은 기상명물지도 「기상명소를 찾아가는 기상천외 체험여행지」를 2011년 5월에 발간하였다.

이는 최근 기후변화에 따라 기상에 대한 국민의 관심이 증가하고 주5일근무제 정착으로 여행·레저인구가 많아지고 있으나, 생활 주변에서 날씨를 즐기는 문화가 부족하다는 판단 때문이다.

기상명물지도는 풍경이 아름다운 전국각지의 기상관서와 역사속의 기상명물, 기상사진전에 자주 등장하는 포토제닉 명소, 체험하기 좋은 견학코스 등 전국의 50여개 명소를 소개하고 있다.

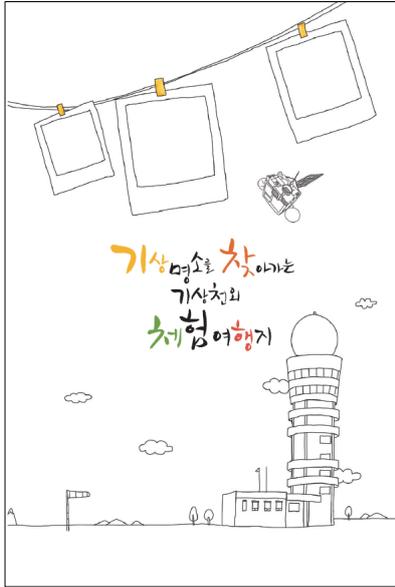
명소에 대한 해설과 현장 사진으로 생동감 있게 구성되어 있고, 역사적 맥락도 함께 소개하여 학생들의 현장교육에도 도움을 줄 것으로 기대되며, 지리적 위치정보와 주변 관광지까지 함께 소개하고 있어 기상명소 관광을 통한 지역경제 활성화에도 기여했다.

기상명물지도는 기상청 홈페이지(홍보실-기상명물지도)를 통하여 이용할 수 있으며, 기상청은 기상명물지도의 콘텐츠를 지속적으로 업데이트하여 향후 웨비게이션<sup>8)</sup>과도 연계하여 서비스할 것이다.

표 3-16 기상명물지도 내용 분류

분류	제 목
PART 1	특별한 임무를 수행하는 봄꽃나무를 찾아서 (계절 변화를 알려주는 나무들)
PART 2	아무나 출입할 수 없었던 숨겨진 비경을 찾아서 (풍경이 아름다운 전국 각지의 기상관서)
PART 3	알수록 흥미진진하고 유익한 기상명물을 찾아서 (우리 역사 속의 기상 이야기)
PART 4	신비한 기상현상이 일어나는 사진촬영 포인트를 찾아서 (기상사진전에 자주 등장하는 포토제닉 명소)
PART 5	누구나 기상전문가가 될 수 있는 기상체험현장을 찾아서 (기후변화시대 꼭 가봐야 할 필수코스)

8) 웨비게이션(Weavigation) : 날씨(Weather)와 네비게이션(Navigation)의 합성어로 도로구간의 안개, 결빙 등 도로면 기상 상태를 차량들에게 제공하는 교통 및 여행정보서비스로 2012년부터 실시할 예정임.



신비로운 새벽 물안개 피는 대청호 · 충주호 · 옥정호

물안개는 저기온 지표면 위에서 방라된 대기가 상대적습도 온도가 높은 수면 위로 저날 때 수면  
중간에 의해 포화되어 생기는 현상이다.

충북 청원군 문의면 한양정에서 출발해 대청호 물 문화관에서 돌아오는 총 100km의 대청호 둘  
레길과 충주, 제천, 단양을 잇는 충주호는 물안개로 유명한 곳. 대청호가 바라보이는 옥봉산 정상  
에서 일출과 물안개 풍경을 동시에 촬영할 수 있다. 안개가 너무 심할 땐보는 적당히 기온이 낮  
아 물안개와 주변 풍경이 한 눈에 들어오는 날을 택해보자.

옥정호도 물안개로 유명한 곳이다. 원도 탐실과 정음에 걸터있는 정진강 상류인 옥정호를 둘러  
싼 100여 개의 아름다운 한국의 길 100선 에 산장였다. 국사봉(175m) 정상 전망대가 사진 촬영  
포인트다.

※충주호 유람선이 출몰하는 단양군 단양면의 정화사에는 특히 주변경관이 아름답다.



# 수도권

역사부터 알고 봐야 직성이 풀리는  
학구파를 위한 기상관광코스

- ◆ 서울 :  
장충단 공원 수표교(025) - 국립극장 - 남산골 한옥마을 - 명동 -  
남대문 시장 - 서울공정 - 청계천길 - 경복궁 풍기대(025) -  
청경궁 관천대(027) - 경희문광장 - 인사동 - 북촌한옥마을 -  
여의도 윤중로 뱃길(011) - 기상청 관상감 축우대, 선화정 축우대(026) - 울도
- ◆ 과천 · 안양 · 군포 · 안산 :  
관악산기상레이더(017) - 과천호고 - 수리산 - 안산길대습지공원 - 대부도 - 누에섬 동대전명대
- ◆ 파주 · 연천 :  
임진각 - 도라산평화공원 - 제3평굴 - 반구정 - 문산기상대 - 전국리 선사유적지 - 신탄리역 베타널(033)
- ◆ 이천 · 여주 : 이천 도자기박물관 - 이천 도예촌 - 세종대왕릉 - 신록사 - 여주박물관 - 도자기 엑스포장
- ◆ 인천 : 자유공원 - 인천기상대 - 인천대교 - 영종도 - 무의도

## 4. 조직관리

### 4.1 인력재배치를 통한 효율적인 조직 운영

2011년 1월 기상업무 선진화 추진에 따른 정책기능 강화 및 녹색성장관련 국정·정책과제 추진의 효율성 강화를 위하여 인력개발담당관(3·4급)과 예보정책과장(4급), 슈퍼컴퓨터운영과장(3·4급)과 관측정책과장(4급)의 부서장·직급을 상호 조정하고, 기상업무 환경변화에 능동적으로 대처하고 한국형 수치예보모델개발사업 준비단 구성·운영에 필요한 신규 업무 수행을 위해 기상산업정책과의 인력 1명을 행정관리담당관실로, 관측정책과 및 기후변화감시센터의 인력 2명을 수치모델개발과로 이체 보강하였으며, 지방기상청 기능 효율화를 위한 예보광역화 추진을 위해 지방기상청 인력을 효율적으로 재배치하였다.

2월에는 조직·인력관리의 효율화를 도모하고자 기획재정담당관실과 예보정책과의 9급과 사무실무원 직급을 상호 조정하고, 연구기획운영과와 예보연구과의 8급과 사무실무원 직급을 상호 조정하였다.

4월에는 기상산업 시장규모 확대와 공공부문 특화 기상콘텐츠 및 IT기반의 기술융합을 통한 기상정보서비스 고도화 기술 개발 등 시급한 행정수요에 신속히 대응하기 위하여 기획재정담당관과 기상산업정책과장의 부서장 직급을 상호 조정하고, 항공기상서비스 개발 업무 및 선진 항공기상정보 도입·운영 업무의 확대를 위해 항공기상청 정보지원과와 무안공항기상대의 8급과 9급 직급을 상호 조정하였다.

5월에는 부서간 인력재배치의 어려움으로 인해 인력운영이 경직화되는 문제를 해소하고, 신규 업무 등 급박한 행정수요에 신속히 대응하여 행정 효율성 향상 및 정원 운영의 탄력성을 제고하기 위하여 도입된 유동정원제 운영과 관련하여 유동정원으로 지정된 32명 중 26명에 대하여 본청과 소속기관별로 정원을 조정하고, 공항 예보업무의 효율성 제고와 전문성 배양을 위해 사무분야 기능직의 일반직 전환 인력을 울산공항기상대에서 항공기상청 예보과로 전환 배치하고, 비상계획 및 정보보호 기능 보강을 위한 법무부와 그 소속기관 직제 등의 개정(대통령령 제22937호, 2011년 5월 30일 공포·시행)에 따라 기상청과 그 소속기관 직제시행규칙(환경부령 제415호, 2011년 5월 30일 공포·시행)을 일부 개정하였다. 이에 따라 운영지원과에 비상계획관(5급 상당) 1명을 증원하

고 정보통신기술과에 정보보호분야 인력 6급 1명과 7급 2명을 증원하였다.

6월에는 집중호우 등 위험기상에 대비한 방재업무 강화를 위하여 총괄예보관 직급을 부산지방기상청 예보과장 직급과 상호 이체하여 3·4급으로 상향 조정하였다.

7월에는 행정환경 변화에 능동적으로 대응하고 지역기상서비스 강화를 위하여 기획재정담당관, 인력개발담당관, 기상자료과, 정보통신기술과의 6급과 7급 직급을 상호 조정하고, 본청의 국제협력담당관, 총괄예보관, 기후정책과, 기후변화감시센터와 지방기상청의 충주·이천·영월·울릉도·고산·서귀포기상대의 5급 직렬을 조정하였으며, 부산지방기상청 예보과와 진주기상대의 6급 직렬을 조정하였다.

8월에는 항공기상청의 정보화사업 등을 효율적으로 추진하기 위하여 정보지원과와 대구공항기상실의 8급과 9급 직급을 상호 조정하고, 지역기후서비스 및 본청 정책기능을 강화하기 위하여 기상청과 그 소속기관 직제시행규칙(환경부령 제420호, 2011년 8월 30일 공포·시행)을 일부 개정하였다. 이에 따라 국가태풍센터와 기후변화감시센터를 보좌기관에서 보조기관으로 기능 변경하고, 연구기획운영팀, 제주지방기상청 예보팀 및 기후팀, 위성기획팀, 위성운영팀, 위성분석팀, 레이더운영팀, 레이더분석팀 명칭을 과로 변경하였으며, 총액인건비제 운영을 통해 9급 10명, 8급 15명 등 25명을 6급으로 직급 상향 조정하는 한편, 업무영역이 줄어든 기상청과 그 소속기관 사무직렬 기능직 공무원 26명을 감축하여 일반직공무원 26명을 증원하였다.

9월에는 고창 및 추풍령 표준기상관측소 설치에 따른 관측장비 운영 인력, 신규 기상관측선 도입에 따른 관측인력, 레이더를 활용한 위험기상 분석인력 7명을 증원하는 내용으로 기상청과 그 소속기관 직제시행규칙(환경부령 제423호, 2011년 9월 29일 공포·시행)을 일부 개정하였다. 이에 따라 관측정책과에 7급 2명, 부산지방기상청 기후과에 7급·8급·9급 각 1명, 레이더분석과에 5급 1명 및 6급 1명을 증원하였다.

10월에는 기상서비스산업 선진화 및 고부가가치 창출역량 강화 등 기상산업을 국가경제의 신성장 동력으로 육성하기 위하여 기상산업 정책기능을 강화하고자 기상산업정책과장 직급을 기상기술과장 직급과 상호 조정하여 3·4급으로 상향하였고, 레이더 테스트베드 구축 및 범정부적 레이더 공동 활용 등 융합행정 수행을 강화하고자 레이더분석과의 7급 1명을 레이더운영과로 이체하여 보강하였다.

12월에는 기상관측선 운영관리 강화를 위하여 부산지방기상청 기후과와 거창기상대의 7급과 8급 직급을 상호 조정하고, 본부와 소속기관의 행정효율성을 강화하고자 본청의 청장실, 운영지원과, 기획재정담당관, 기상자료과와 대전지방기상청의 청주기상대, 천안기상대 그리고 국가기상위성센터

의 위성기획과와 위성운영과의 직급을 상호 조정하였다.

## 4.2 인력운영의 경직화 해소 및 효율성 강화를 위한 유동정원제 운영

부서간 인력재배치의 어려움으로 인해 인력운영이 경직화되는 문제를 해소하고, 신규 업무 등 급박한 행정수요에 신속히 대응하여 행정효율성과 정원 운영의 탄력성을 제고하기 위하여 3월에 유동정원제 운영계획을 수립하여 시행하였다. 4·5급 이하(부서장, 한시조직, 현업, 기능직 등 제외) 직원 551명 중 5.8%인 32명을 유동정원으로 지정하여 국정과제, 주요추진과제 등 신규업무와 행정수요의 증가 부서 등에 2차례에 걸쳐 배치·운영하였다.

## 4.3 국민 만족 기상서비스 향상을 위한 기상인력 고도화

인력과 예산운영의 효율성 제고와 조직 생산성 향상을 기본방향으로, 지역기후서비스 강화 및 본부 정책기능을 강화하기 위하여 6월에 2011년도 기상청 총액인건비제 세부 운영계획을 수립하였다. 이에 따라 9월 1일 9급 10명, 8급 15명의 직급을 6급으로 상향 조정하고 직급 상향 조정된 인력을 본부의 정책부서와 지방기상청의 예보과 및 기후과에 배치함으로써 정책의 품질을 높이고 지역별 기상재해 규모의 대형화 추세에 대응하여 차별화된 지역기후서비스를 수행하는 등 기상정보의 국민 만족도 제고를 위해 노력하였다.

## 4.4 미래사회 환경변화에 대응하기 위한 ‘기상조직 컨설팅’ 수행

‘기상조직 컨설팅’은 국가기상 환경변화에 능동적으로 대처하기 위한 전략체계를 수립하고 자연재해의 효과적 예측·관리를 위한 신사업을 발굴하기 위하여 3월말부터 약 5개월간 행정안전부와 공동으로 수행하였다. 본 컨설팅을 통해 기상청의 미래전략 방향성에 부합하는 5대 전략과 전략목표 달성을 위한 20대 전략 과제를 수립하였으며, 신규 사업으로 정확도 향상을 위한 예보기술 개발, 자연재난 대비 선제적 대응체계 구축 등 30개 과제를 발굴하였다. 이러한 기상조직 컨설팅 결과를 토대로 국민의 생명과 재산을 보호하고 국가와 국제사회의 기상과 관련된 정책 결정을 지원·선도하는 발전적인 기상조직으로 거듭나고자 한다.

기상청 전략체계 재구성(안)					
<b>Mission</b>	신속하고 정확하며 가치 있는 기상서비스 실현				
<b>Vision</b>	World Best 365 “3대 임무를 완수하기 위해, 6위 기상기술 선진국 진입을 목표로 5개 전략을 설정하여 추진” / (1년 365일 세계 최고 수준의 기상서비스 제공)				
<b>전략목표</b>	범 국가적 아젠다 선제적 지원	G20을 선도하는 기상 선진화 추진		동북아 기상·지진 경제공동체 구축	
<b>5대 전략</b>	국민행복을 위한 다양하고 신속한 기상 서비스 실현	국가발전을 견인하기 위한 국정기조에 선제적 대응	미래사회를 위한 세계 최 고의 기술력 확보	국격제고를 위한 글로벌 리더십 강화	소통과 행정 인프라 강화 를 통한 국민 공감 실현
<b>20대 전략과제</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 위험기상 신속대응</li> <li>• 국민편의를 위한 지역기후 서비스</li> <li>• 기상예보의 시공간 품질 개선</li> <li>• 다양한 생활 밀착형 정보 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 기상산업 활성화</li> <li>• 안보기상 정보생산</li> <li>• 지속가능 발전을 위한 기후변화 대응</li> <li>• 경제발전에 기여하는 기상서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3차원 기상 관측 강화</li> <li>• 미래기상 기술개발</li> <li>• 수치모델</li> <li>• 지진 기술력 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 남북기상협력</li> <li>• 기상 파트너십 강화</li> <li>• 개도국 기상 기술지원</li> <li>• 국가간 기상 외교 강화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 내부역량 강화</li> <li>• 미래 조직을 위한 행정인프라 개선</li> <li>• 소통을 통한 기상문화 확산</li> <li>• 국민편익 증진</li> </ul>

#### 4.5 위험기상대응 의사결정 신속성 확보

기후변화로 인한 기상재해의 피해규모가 대형화되고, 지형적인 영향으로 지역별 많은 편차를 보이고 있어 위험기상 예보·발생 시 신속한 대응에 필요한 의사결정을 위한 방재관련 기관별 기상 전문 인력의 자체 확보에 대한 필요성이 강조되고 있다. 이에, 기상청은 기상관서가 없는 지방자치단체에 대한 자문관 역할을 하는 지역 기상담당관 제도를 도입하고 7월부터 연말까지 32개 시·군을 선정해 6개월간 시범운영을 하였다. 지역 기상담당관은 담당 시·군에서 위험기상이 발생할 가능성이 있을 때 신속하게 기상상황을 전파 또는 조언하고, 시장이나 군수의 기상자문관 역할도 수행하여 지자체 단체장이 기상과 관련한 정책 판단에 도움을 주었으며, 더 나아가 지역 산업 발전에 필요한 다양한 기상정보를 발굴하는 등 기상관서가 없는 지방자치단체의 기상대장 역할을 수행하였다. 앞으로 시범운영 결과 나타난 문제점 등에 대한 개선과정을 통해 전국의 모든 지방자치단체로 확대함으로써 기상청과 지방자치단체간의 융합행정 구현으로 효율적인 국정업무를 수행하고자 한다.

## 5. 예산 및 결산

### 5.1 예산 개요

기상청의 2011년도 예산은 일반회계 및 혁신도시건설특별회계로 구분되어 편성되었다. 세입예산은 일반회계로 2010년도보다 19백만 원(0.9%) 감액된 2,153백만 원이 편성되었고, 세출예산은 2010년도보다 41,847백만 원(16.9%) 증액된 288,876백만 원(일반회계 278,245백만 원, 혁신도시건설특별회계 10,631백만 원)이 편성되었다.

일반회계 세출예산을 경비별로 구분하면 인건비가 69,808백만 원(전년대비 4,287백만 원 증액, 6.5%증), 기본경비가 16,680백만 원(전년대비 2,593백만 원 감액, 13.4%감), 주요사업비가 191,758백만 원(전년대비 33,959백만 원, 21.5%증)이 편성되어 인건비가 25.1%, 기본경비가 6.0%, 주요사업비가 68.9%로 구성되어 있다.

주요사업비 중 일반사업은 84,909백만 원(44.3%), R&D는 56,886백만 원(29.7%), 정보화사업 49,963백만 원(26.1%)이 편성되었다.

혁신도시건설특별회계 세출예산은 정부의 공공기관 이전계획에 따라 국립기상연구소와 기상통신소가 2012년 제주 서귀포시와 경북 김천시로 이전하게 되어 토지매입 및 건설비 목으로 10,631백만 원(전년대비 6,195백만 원, 139.7%증)이 편성되었다.

### 5.2 세입 세출 예산 내역

2011년도 세입예산은 재산수입 12백만 원, 경상이전수입 160백만 원, 재화 및 용역 판매수입 1,971백만 원, 관유물 매각대 10백만 원으로 편성되었다.

2011도 세출예산을 프로그램별로 살펴보면 일반회계는 기상예보 34,258백만 원, 기상관측 33,067백만 원, 기후변화과학 9,682백만 원, 기상산업정보 20,844백만 원, 지역기상서비스 8,521백만 원, 기상연구 29,620백만 원, 책임운영기관운영 10,666백만 원, 기상행정 지원 131,587백만 원으로 구분되며, 혁신도시건설특별회계는 모두 기상행정 지원에 10,631백만 원이 편성되었다.

주요 증액사업으로는 일반사업 중 기상레이더 운영사업이 레이더첨단화 등으로 4,835백만 원 증

액된 8,475백만 원이 편성되었으며, 지진관측망 보강사업에 지진조기경보시스템 구축을 위해 2,610백만 원 증액된 5,160백만 원이 편성되었다. 대구기상대 이전 등 부산지방청 청사시설 개선사업이 7,425백만 원 증액된 11,470백만 원, 보성글로벌표준관측소 설립 등을 위해 광주지방청 청사시설 개선사업이 3,774백만 원 증액된 11,307백만원이 편성되었다. 그리고 R&D 사업은 아태 기후정보 서비스 및 연구개발 사업이 동아시아 기후변화 대응 역량 및 지원 강화를 위해 1,900백만 원 증액된 3,700백만 원이 편성되었다. 정보화사업은 선진예보시스템 구축사업이 동네예보기반의 예·특보 실시간 서비스 등의 반영으로 4,014백만 원 증액된 7,614백만 원이 편성되었다.

한편, 신규 사업으로는 지역 기후변화과학 서비스 2,500백만 원, 선진 예보전문인력 양성 800백만 원, 찾아가는 날씨체험캠프 417백만 원, 시범지역 수문기상 기술개발 연구(R&D) 2,380백만 원, 기상산업기술 지원 및 활용 기술개발(R&D) 2,000백만 원, 한국형 수치예보모델 개발(R&D) 3,146백만 원, 재해기상연구센터 설립·운영(R&D) 1,500백만 원, 울릉도·독도기후변화감시소 신축(R&D) 1,850백만 원, 국가기후자료 관리 및 서비스 체계 구축(정보화) 2,700백만 원 등 총 9개 사업 17,293백만 원이 편성되었다.

【 표 3-17 2011년도 프로그램별 세출예산현황 】

(단위 : 백만 원)

구 분	'10예산 (A)	'11예산 (B)	증(△)감 (B-A)	증(△)감율 (B-A/A)
합 계	247,029	288,876	41,847	16.9%
【 일반회계 】	242,593	278,245	35,652	14.7%
1. 기상예보 프로그램	28,764	34,258	5,494	19.1%
2. 기상관측 프로그램	31,009	33,067	2,058	6.6%
3. 기후변화과학 프로그램	3,770	9,682	5,912	156.8%
4. 기상산업정보 프로그램	17,412	20,844	3,432	19.7%
5. 지역기상서비스 프로그램	4,260	8,521	4,261	100.0%
6. 기상연구 프로그램	26,627	29,620	2,993	11.2%
7. 책임행정기관 운영 프로그램	10,331	10,666	335	3.2%
8. 기상행정 지원 프로그램	120,420	131,587	11,168	9.3%
【 혁신도시건설특별회계 】	4,436	10,631	6,195	139.7%
1. 기상행정지원 프로그램 (기상통신소 및 국립기상연구소 이전)	4,436	10,631	6,195	139.7%

### 5.3 결산 개요

세입 수납액은 2,493백만 원으로서, 2010년도 수납액 1,857백만 원에 대비하여 636백만 원 (34.2%)이 증가하였다. 세입 주요 수납내역은 한국기상산업진흥원 역무대행사업 및 R&D 출연사업 정산액 등 기타경상이전수입 785백만 원, 기상측기검정, 기상정보제공 수수료 등 면허 및 수수료 1,529백만 원, 건물대여료 및 지체상금 등 179백만 원 등 총 2,493백만 원을 수납하였다.

2011년 말 세입 미수납액은 101백만 원으로서 그 내역은 전기공사 구상금 85백만 원, 기상 및 항공정보 제공수수료 11백만 원, PC 유지보수 계약 보증금 5백만 원이다.

세출예산액은 288,876백만 원으로서, 2010년도 기상관측선 건조(2차년도)를 위한 건설비 4,244백만 원, 본청 교육생 기숙사 신축 건설비 1,721백만 원, 대구기상대 이전 토지매입비 및 거창기상대 신축 건설비 1,736백만 원, 보령기상대 청사 신축 건설비 511백만 원, 국립기상연구소 및 기상통신소 이전을 위한 건설비 3,135백만 원이 2011년도 예산으로 이월되어 증액되는 등 총 11,346백만 원의 전년도 이월액이 발생하여 예산현액은 300,222백만 원이 되었다.

예산현액 300,222백만 원에서, 예산현액 대비 90.1%인 270,538백만 원을 지출하였으며, 7.9%인 23,852백만 원을 2012년도로 이월하였으며, 2.0%인 5,833백만 원을 불용 처리하였다.

표 3-18 2011년도 세입 수납 내역

(단위 : 백만 원)

수입과목(항)	세입예산액	징수결정액	수납액	미수납액
총 계	2,153	2,594	2,493	101
재산수입	12	30	30	-
경상이전수입	160	998	908	90
재화 및 용역판매수입	1,971	1542	1,531	11
관유물매각대	10	24	24	-

표 3-19 2011년도 프로그램별 세출예산 집행 내역

(단위 : 백만 원, %)

프로그램별	예산액	예산변동			예산현액	지출액	집행율	다음년도 이월액	불용액
		전년도 이월액	이용	전용					
총 계	288,876	11,347	-	797 △797	300,222	270,538	90.1	23,852	5,833

프로그램별	예산액	예산변동			예산 현액	지출액	집행율	다음년도 이월액	불용액
		전년도 이월액	이용	전용					
기상예보	34,258	-	-	3 △3	34,258	33,339	97.3	-	919
기상관측	33,067	4,244	-	32 △32	37,311	34,386	92.2	1,160	1,764
기후변화과학	9,682	-	-	35 △35	9,682	8,798	90.9	571	313
기상산업정보	20,844	-	-	-	20,844	20,350	97.6	-	494
지역기상 서비스	8,521	-	-	-	8,521	8,512	99.9	-	9
기상연구	29,620	-	-	40 △40	29,620	29,238	98.7	272	110
책임행정기관운영	10,666	-	-	26 △26	10,666	10,477	98.2	-	189
기상행정지원	142,218	7,103	-	661 △661	149,321	125,439	84.0	21,848	2,034

표 3-20 2011년도 기관별 세출예산 집행 내역

(단위 : 백만 원, %)

구 분	예산현액	지출액	집행율	이월액	불용액
총 계	300,222	270,538	90.1	23,852	5,833
기상청 본청	163,930	152,694	93.1	7,687	3,549
국립기상연구소	21,255	21,071	99.1	-	184
부산지방기상청	26,100	18,690	71.6	7,365	45
광주지방기상청	21,366	14,975	70.1	6,361	30
대전지방기상청	15,933	14,889	93.4	1,007	37
강원지방기상청	9,627	9,275	96.3	-	352
제주지방기상청	5,234	5,184	99.0	-	50
국가기상위성센터	15,206	14,546	95.7	272	389
기상레이더센터	10,905	8,737	80.1	1,160	1,008
항공기상청	10,666	10,477	98.2	-	189

## 6. 법령·훈령 정비

### 6.1 「기상법」 일부개정법률안 공포·시행

기상현상에 대한 예보의 정확성을 높이기 위하여 태양의 흑점 변화 등 우주공간에서의 물리적 현상으로 인한 기상현상 등에 관하여도 기상 예보 및 특보를 할 수 있도록 하고, 지진 및 지진해일에 관한 정책을 보다 체계적으로 수립·추진하기 위하여 지진 및 지진해일에 관한 조항을 신설하는 것을 골자로 하는 「기상법」 일부개정법률안이 2011년 9월 30일 공포·시행하였다.

「기상법」 일부개정법률안의 주요내용은 “우주공간의 물리적 현상이 기상현상 등에 미치는 영향에 대한 예보 및 특보” 업무 신설(제2조제4호 개정 및 제14조의2 신설), 지진 및 지진해일에 관한 정책을 체계적으로 수립하기 위한 법적근거 마련(제2조제2호의2, 제2조제3호의2, 제2조제8호다목, 제25조부터 제27조, 제29조 및 제30조 신설), “인공지진의 탐지, 분석 및 통보”에 관한 법적근거 마련(제28조 신설), “기상시설”의 정의 변경(제2조제13호 개정), 아시아·태평양경제협력체 기후센터의 출연금 지원근거 명시(제33조제1항제2호 신설), 항공기상정보 사용료 면제대상 항공기의 규정(제37조제1항 단서 신설) 등이다.

「기상법」 개정으로 기상현상을 기상, 지상, 수상뿐만 아니라 지하에서 우주까지 확대하였으며, 우주기상업무의 효과적 수행, 지진과 지진해일에 대한 관측 및 예측 능력 강화를 위한 제도적 기반을 마련하였다. 또한 우리의 기상기술을 바탕으로 아시아·태평양지역의 기후정보 서비스 제공을 통하여 국제사회에 기여할 수 있는 기회를 확대하였다.

### 6.2 「기상법 시행령」 등 대통령령 3건 일부개정

경제성장률 5% 달성을 뒷받침하는 규제개혁 등 제도개선을 위해 하위법령 정비만으로 달성 가능한 제도개선 사항은 미루지 말고 신속히 정비하라는 대통령의 특별지시(2010.12.30)에 따라 과태료 부과기준의 합리화 및 수수료 납부방법 개선을 위해 「기상법 시행령」, 「기상관측표준화법 시행령」, 「기상산업진흥법 시행령」을 일부개정(대통령령 제22739호에서 제22741호까지, 2011.3.29)하였다.

「기상법 시행령」 일부개정에서는 예보위반자에 대한 과태료의 부과금액을 위반행위 횟수별로

차등화 및 감경기준을 구체화(별표 개정)하였으며, 「기상관측표준화법 시행령」 일부개정에서는 기상측기 검정관련 과태료의 부과금액을 위반행위 횟수별로 차등화, 가중기준 삭제 및 감경기준 구체화, 부과기준을 정비(제13조 및 별표 2 개정)하였다. 또한 「기상산업진흥법 시행령」 일부개정에서는 기상예보사 및 기상감정사 면허증 (재)발급 수수료의 전자납부 일반화(제17조 개정)로 납부자의 편의를 보장하였다.

이번 과태료 부과기준 및 수수료 납부방법의 개선을 통해 기상청은 기상사업자의 부담 경감 및 법적 명확성 제고, 수수료 전자납부를 일반화함으로써 경제 활성화 및 국민 불편 해소에 기여하였다.

### 6.3 훈령 등 행정규칙 정비

새로운 기상정책 환경변화 및 행정규칙의 적법성, 적합성, 명확성 확보를 통한 행정효율성 제고를 위해 「천리안위성 공동운영규정」 등 4개의 훈령을 제정하였으며, 「기후업무규정」 등 23개의 훈령을 개정하고, 「수치예보전문위원회 운영규정」을 폐지하는 등 총 28개의 행정규칙을 정비하였다. 2011년 말 기준으로 기상청의 행정규칙은 고시 14개, 훈령 89개, 예규 1개로 총 104개가 있다.

기상청 정보보안업무를 효율적으로 수행하기 위해 정보보안 임무 및 역할, 정보보안 관리, 보안 관제 등에 관한 사항을 정하기 위해 「기상청 정보보안 기본지침」을 제정(기상청 훈령 제694호, 2011.6.23)하였으며, 주요내용은 정보보안 감사·교육 및 정보보안사고 조사, 정보시스템·정보통신 시설 보안성 검토 및 보안적합성 검증, PC 등 단말기·서버·업무망·네트워크장비 보안 관리, 악성코드 감염 방지대책, 정보시스템 개발보안 및 유지보수, 용역사업 보안 관리에 관한 사항 등이다.

또한 천리안위성의 효율적 운용 및 위성정보의 보급·활용을 촉진하기 위하여 교육과학기술부, 국토해양부, 방송통신위원회, 기상청 등 4개 중앙행정기관 공동으로 「천리안위성 공동운영규정」을 제정(기상청 훈령 제703호, 2011.7.6)하였으며, 주요내용은 천리안위성 운영위원회 구성 및 기능, 위성운영 및 탑재체 활용계획의 수립, 위성 및 탑재체 운용기관의 역할, 위성정보의 수신 및 처리, 위성정보의 보급 및 활용에 관한 사항 등이다.

그 밖에 기상청 생활관이 신축(2011.4.29)됨에 따라 생활관의 관리·운영 및 교육생의 생활관 이용에 관하여 필요한 사항을 규정하기 위해 「기상청 생활관 운영규정」을 제정(기상청 훈령 제704호, 2011.8.1)하였으며, 기후자료의 수집·관리 및 각종 응용자료의 생산을 위한 업무를 발전시키고 기후 및 응용자료의 활용을 촉진하기 위한 기상청 국가기후자료서비스 촉진위원회의 구성과 운영에 관한 사항을 규정하기 위해 「기상청 국가기후자료서비스 촉진위원회 운영규정」을 제정(기상청 훈령 제706호, 2011.8.25)하였다.

## 7. 시설환경개선

본청 및 소속기관에서 사용하고 있는 국유재산은 토지 1,245,268㎡, 건물 95,675㎡이고, 타 기관으로부터 임차사용 중인 시설은 항공기상청과 그 소속기관 사무실 3,360㎡이며 기상청 전체 국유 청사건물 면적의 약 4.3%를 차지하고 있다. 우리 청은 1990년부터 직원 복지 및 근무환경 개선을 위하여 청·관사 시설개선 사업을 지속적으로 추진해 오고 있으며, 2011년도는 구미기상대, 통영 기상대, 남원기상대, 보성글로벌표준기상관측소, 백령도기상대, 강원지방기상청, 재해기상연구센터 등의 청·관사를 신·증축하였다.

표 3-21 연도별 청·관사 신·증축 현황

연도	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
기관명	군산 청사 면봉산레이더	서해기지 마산 청사 관악산 돔	지구대기 관사*) 진주 청사 흑산도 청사*) 구덕산 레이더	대관령 청사 고산 청사 성산포 관사 오성산레이더	태풍 센터청사	태풍센터 관사 추풍령 청사 강원청 청사 위성센터 청사	슈퍼컴센터 울진 청·관사 남원 청사*) 울릉도 청사 위성센터 관사 강릉레이더	거창 청·관사 보령 청·관사 고창 청·관사 순천 청·관사 안동 청·관사 울릉도 관사*) 교육생 기숙사	구미 청사*) 통영 청사*) 통영 관사 남원 청·관사 보성표준관측소 백령도 관사 강원청 관사 재해기상연구센터 관사
개소	2	3	4	4	1	4	7	12	9

\*) 증축청사

표 3-22 각급 청사시설의 경과년수별 현황

구분	지방청 이상	기상대	계
10년 이하	국가기상슈퍼컴퓨터센터 국가태풍센터 강원지방기상청 국가기상위성센터	남원, *구미(11년 증개축), *통영(11년 증축), 보령, 거창, 안동, 순천, 고창, 울진, 울릉도, 강릉레이더, 추풍령, 대관령, 오성산레이더, 성산, 진주, 창원, 군산, 면봉산레이더, 백령도, 문산, 광덕산레이더, 진도, 상주, 관악산레이더	31
11~20년	본청 기후변화감시센터 대전지방기상청 광주지방기상청	충주, 여수, 서귀포, 목포, 전주, 울산, 대구, 동두천, 서산, 천안, 완도, 수원, 청주, 흑산도, 정읍, 동해, 영월, 이천, 포항	23

구 분	지방청 이상	기상대	계
21~30년	제주지방청	철원, 속초, 구덕산레이더, *고산('06년 증축), 원주, 인천, 춘천	8
31년 이상	송월동별관 부산지방기상청 *부산 대청동별관('08년 보수)		3
계	7	58	65

## 7.1 청·관사 신축

2011년에 추진한 청·관사시설 개선사업은 총 96억 원의 사업비를 투자하여 통영기상대 등 청·관사 9개소를 신·증축하였으며, 주요 현황은 [표 3-23]과 같다.

표 3-23 청사 및 관사 신축 현황

구 분	기 관 명	규모(㎡)	사업비(천원)	준 공 일	비 고
신 축	통영기상대 청사	522	756,737	2011.12.31	증축
	구미기상대 청사	300	191,949	2011.12.31	"
	남원기상대 청사	689	1,713,716	2011.12.31	신축
	보성 글로벌 표준 기상관측소 관리동	1,239	2,172,185	2011.12.31	"
	통영기상대 관사	385	703,774	2011.12.31	"
	남원기상대 관사	253	619,743	2011.12.31	"
	백령도기상대 관사	652	1,887,340	2011.12.31	"
계	강원지방기상청 관사	457	986,283	2011.10.31	"
	재해기상연구센터 연구지원동	224	538,680	2011.10.31	"
		4,721	9,570,407		

## 제2장

## 기상관측

### 1. 기상관측표준화

#### 1.1 기상관측표준화

2011년도에는 기상관측표준화위원회 2회, 기상관측표준화실무위원회 2회를 개최하였으며, 특히 4월 27일 제8회 기상관측표준화위원회(위원장 : 기상청장)에서는 ‘우수관측시설 등급 85% 달성 계획’, ‘기상관측자료 공동활용시스템 구축 대상기관 선정’등 심의안건 2건, ‘2011년도 관측기관별 품질관리 계획’, ‘국가 기상관측자료 표준화 및 공동활용시스템 운영 계획’, ‘관측자료 품질등급 평가 기준’등 보고안건 3건을 의결·확정하였다. 또한 11월 11일 제9회 기상관측표준화위원회에서는 ‘표준화 「공동활용시스템」 대국민 서비스 계획’, ‘기관별 관측자료 품질등급 결정’등 보고안건 2건을 의결하였다.

기상청 관측시설의 최적 관측환경 조성을 위해 부지 매입 8개소, 국유지 관리환 12개소, 국방부(수도방위사령부, 제2작전사령부, 수도군단사령부), 기획재정부, 지방자치단체 등과의 협의를 통해 군부대 내 설치 22개소 등 무상임대를 통해 관측시설 조성 부지 100개소를 확보하는 등 136개소(ASOS 19개소, AWS 117개소) 관측시설에 대한 최적등급의 표준화된 관측환경을 조성하였으며, 자동기상관측장비 강수량계 바람막이 77개소를 구매하여 설치 완료하였다. 그 결과 2011년 기상관측표준화 관측시설 우수등급은 기상청 95% 등 전체 86%로 당초 목표를 무난히 달성하였다.

또한 관측기관에 자체적으로 설치 운영하고 있는 관측시설 중 1km 내에 있는 중복시설을 기상청 관측시설 이전 시 반영하는 등 관측시설 설치 장소를 조정하여 146개소의 중복 시설을 해소하여 중복투자 방지를 통한 예산 절감 효과를 보였다.

타 관측기관에게 표준화 방향을 제시하고, 표준화 업무담당자의 견학 장소로 활용함으로써 원활한 표준화 사업 추진을 위해 시범기상관측시설을 울산 울기, 대구 달성, 인천 송도, 경기도 포천 4곳에 조성하였으며, 대구, 대전, 광주, 경북 지역 시·군·구 64개 기관 관측표준화 담당자에 대한 시설 견학 및 교육을 실시하였다. 이로써 전국 15개 시·도에 시범기상관측시설을 조성하였으며, 관측시설의 표준모델을 제공하게 되었다.



■ 그림 3-6 대구광역시 달성 AWS - 조성 전(좌), 조성 후(우) 모습

관측기관별로 추진해야 할 표준화 목표 달성을 지원하기 위한 기술지원반(본청과 지방청 총 92명)을 구성하였고, 1~12월에 걸쳐 관측기관에 대해 총 1,056회 기상관측표준화 현장기술지도, 관측시설의 현황조사와 평가를 실시하였다.

표준화 조기 정착 및 기상관측망 관리체제 구축과 관련하여 기상관측시설의 설치·교체·이전·폐지 시 기상청에서 기술지원을 하기 위해 운영 중인 사전협의체는 농촌진흥청, 국립공원관리공단, 한국수자원공사, 지방자치단체 등 14개 관측기관 53건, 98개소 관측시설에 대해 기술지원 및 표준화 지도를 실시하였다.

기상관측표준화법 제11조 및 동법 시행령 제5조에 의거 기상관측표준화 마인드를 확산하고, 표준 관측시설 운영 및 관리로 관측 자료의 품질 확보를 통한 기상자료 공동 활용 기반 조성을 위하여 기상관측업무 종사자 교육을 실시하였다. 사이버 교육 2회(총 187명)와 기상관측개론, 기상관측표준화 방향, 기상관측시설의 등급평가 방법 등 대한 지역별 집합 교육 5회(총 101명)를 실시하였다.

또한 기상관측자료의 공동활용 계획 중 '11년도 관측자료 수집률 목표 100% 달성을 위해 국가 기상관측자료 공동활용시스템 구축 3차 사업(1차 연도 : 충남, 충북, 경남, 전북, 제주, 한국철도공사, 2차 연도 : 서울, 부산, 대구, 울산, 대전, 경기, 경북, 강원, 전남, 국립공원관리공단)으로 환경부, 농촌진흥청, 산림청, 국토해양부, 인천, 광주, 한국농어촌공사, 한국수자원공사, 한국도로공사, 한국전력공사 등 10개 기관에 공동활용 체계를 구축하여 수집률 100%를 달성하였다.

## 2. 지상기상관측

### 2.1 지상기상관측업무의 환경변화

2011년 1월부터 시행된 지방기상청 기능 효율화 시범운영에 의한 지상기상관측망 변경으로 일부 기상관서의 목측요소에 대한 관측자동화 요구가 증대되었다. 이에 따라, 기상예측능력 향상과 위험기상 감시 강화, 미래 기상관측 수요에 대비한 첨단 관측장비 확충과 목측자동화에 박차를 가하게 되었다.

### 2.2 지상기상관측장비 운영

기상청의 지상기상관측장비는 기상관서에서 운용하는 종관기상관측장비(ASOS)와 방재기상관측을 위하여 무인으로 운용하는 방재기상관측장비(AWS)로 구분된다.

ASOS는 지상기상관측업무의 자동화를 목표로 1995년부터 기상대급 이상의 기상관서에 설치하기 시작하였으며, 2011년 현재 본청 및 지방기상청 7개소, 기상대 45개소, 자동기상관측소 26개소, 기후자동기상관측소 및 독도 등 총 80대를 운영하고 있다

중·장기적 목표인 기상관측요소의 자동화를 추진하고자 ASOS 58대 교체 시 지중 온도를 자동화하였다. 또한, 종합기상정보시스템(COMIS-3) 2차년도 사업과 관련하여 전문입력 PC를 없애고 표준규격의 자료구조로 개선하여 종합기상정보시스템에서 전문을 입력할 수 있도록 시스템을 구축하였다.

AWS는 2007년도 교체 시부터 필요 지점에 대해 기압센서를 추가시켰고, 실황판을 LCD로 개선하여 기존 LED 방식에 비해 기능 및 디자인 등을 개선하였다.

2008년도 기상청 표준화 대상 관측시설에 대하여 관측시설이 양호한 장소로 AWS 측기탑 및 강수량 등 위치변경을 위하여 2008년 노후 AWS 교체대상 중 일부를 표준화 대상으로 교체 설치하였으며, 수도권 AWS 관측환경 개선으로 강남(400), 신용산(415)을 최적 위치로 이설하였다.

2009년도 교체사업 시에는 에어컨 실외기로 인한 온도상승 영향을 최소화하기 위해 수도권 강서, 용산, 금천 3개 지점에 대해 온도센서를 무선화하여 장애요소로부터 이격 설치하고, 「기상관측 표준화법」에 따라 34개소에 대해 강수량센서 수수구의 높이를 옥상난간과 일치시키고, 3개소는 옥상에서 지상으로 이전 설치하였다.

표 3-24 종관기상관측장비(ASOS) 도입현황

도입 연도	설 치 장 소	기상대			관측소
		신설	이전	교체	
1995	서울(송월동), 부산, 광주, 독도	4			
1996	대전, 강릉, 인천, 여수, 제주, 백령도	6			
1998	본청, 춘천, 수원, 청주, 철원, 안동, 포항, 목포, 진주, 영월, 서귀포, 전주, 군산, 울산, 울진, 통영, 동두천, 대구, 서산(백령도로부터 이전), 울릉도(독도로부터 이전)	18	2		
1999	속초, 원주, 추풍령, 고산, 마산, 흑산도, 충주, 완도, 동해, 백령도	10			
2000	대관령, 문산, 상주	3			
2001	진도	1			
2002	부산, 광주, 천안(관), 순천(관)			2	2
2003	서울(송월동), 울릉도			2	
2004	강원(청), 제주(청)			2	
2005	대전(청), 인천(기), 서산(기), 여수(기)			4	
2006	울진(기), 포항(기), 울산(기), 통영(기), 군산(기), 목포(기), 수원(기), 춘천(기), 고산(기), 성산포(관)			9	1
2007	서울기상관측소, 광주(청), 대구(기), 진주(기), 안동(기), 마산(기), 상주(기), 전주(기), 완도(기), 진도(기), 흑산도(기), 청주(기), 동두천(기), 추풍령(기), 충주(기), 백령도(기), 문산(기), 영월(기), 철원(기), 원주(기), 속초(기), 동해(기), 대관령(기), 서귀포(기), 순천(관), 남원(관), 정읍(관), 임실(관), 장수(관), 부안(관), 고흥(관), 해남(관), 장흥(관), 천안(관), 금산(관), 부여(관), 강화(관), 강화(관), 양평(관), 이천(관), 보은(관), 제천(관), 보령(관), 홍천(관), 인제(관), 태백(관), 영천(관), 구미(관), 영주(관), 의성(관), 봉화(관), 영덕(관), 문경(관), 밀양(관), 거창(관), 합천(관), 산청(관), 남해(관), 거제(관)			58	
2008	부산(청), 울릉도(기), 서울(송월동)			3	
2009					
2010	고창(기), 제주(청)	1		1	
2011	대전(청), 이천(기), 서산(기), 군산(기), 목포(기), 여수(기), 성산(기)			7	

또한, AWS 기본관측요소(기온, 풍향, 풍속, 강수량, 강수유무) 외에 동네예보 폭염 특보 지원을 위하여 폭염특보지역 17개소에 습도센서를 추가하고, 도서·해안지역 30개소에는 기압센서를 추가로 설치하였으며, 독도 지점은 ASOS급으로 이중화하여 교체 설치하고 지점번호도 653에서 96번으로 바꾸었다.

2010년 폭염특보 서비스 지원을 위해 특보지점별 1개소의 AWS에 습도센서를 44개소에 추가 설치 및 9개소의 장소를 이전하여 특보정확도 향상 및 대국민서비스 개선에 기여하였고, 관측환경 개선을 위해 기존의 북한산(420), 정선북(584)을 폐쇄하고, 북악산(422)과 남현(425), 도계(878), 사북(674)이 신규 관측을 시작하였다.

2011년에는 경기 북동 산악지역의 관측공백 해소를 위해 남이섬(675)에 방재기상관측장비를 신설하였다. 관측환경 개선을 위해 기존의 죽도(697), 장기(816) 등 12개소의 장소를 폐쇄 및 이전하여 신규 관측을 시작하였고, 양산(905), 함양(912) 등 공동협력기상관측소와 유사한 지점명 5개소의 지점명을 변경하였다.

**표 3-25 2011년 방재기상관측장비 지점명 변경 현황**

기존		변경		변경사유
지점번호	지점명	지점번호	지점명	
697	죽도	697	서거차도	관측장소 이전
816	장기	816	구룡포	"
858	심동리	858	지산	"
950	수영만	950	사하	"
593	서립	593	양양영덕	"
635	홍산	635	양화	"
795	죽학	795	옥과	"
144	군산(레)	886	군산산단	"
739	월산	739	심원	"
527	정선	527	신동	"
544	대야	544	전곡항	"
693	선유동	693	오창	"
905	양산	905	남부	공동협력기상관측소 동일지점명 변경
912	함양	912	백천	"

기존		변경		변경사유
지점번호	지점명	지점번호	지점명	
936	의령	936	신포	"
811	경주	811	황성	"
803	청송	803	송생	"

우리나라의 지상기상관측장비는 미국, 유럽, 일본 등 기상선진국과 비슷한 수준으로 양적인 발전을 이루었음에도 불구하고 운용환경 개선 및 관측 자료의 품질향상이 다소 미흡하여 일부 관측 요소의 측정방식 개선이 요구되었다. 이에 따라, 2010년 3월, 고품질 관측자료 생산을 위한 지상 기상관측장비 측정방식 첨단화와 목적요소 자동화를 주요내용으로 하는 「자동기상관측장비 첨단화 기본계획」을 수립하였다. 이 계획에 따라, 2010년에는 2대의 ASOS를 포함하여 총 100개소, 2011년에는 7대의 ASOS를 포함하여 총 147개 지점의 지상기상관측장비를 첨단화된 장비로 교체 완료하였다.

표 3-26 2011년도 첨단화 지상기상관측장비 교체 현황

수량 합계	ASOS		AWS			
	수량	지점	수량	동네예보 시계열 편집지점	수량	기타 지점
47소 (48대)	7	인천, 서산, 대전, 군산, 목포, 여수, 성산	21	성주, 광주읍, 고양, 연기, 단양, 진천, 홍성, 논산, 무주, 김화, 사내, 양구, 내면, 담양, 청일, 평창, 정선, 주천, 양양, 주문진, 원덕	19	대덕, 증산리, 격렬(2대), 우정, 대야, 오산, 양수리, 금왕, 백학, 마포, 목호, 경포, 대진, 반곡, 광산, 피아골, 우도, 추자도, 마라도

### 3. 고층기상관측

기상청은 포항기상대를 시작으로 1964년 4월 1일부터 LORAN-C 방식의 레윈존데 관측을 시작하였으며, 2007년 5월부터 GPS 방식의 레윈존데 관측을 실시하고 있다. 2011년에 사용한 GPS 라디오존데와 지상수신장치는 속초·백령도는 진양공업주식회사의 RSG-20A와 GL-5000P이며, 포항·흑산도·고산은 독일 GRAW사의 DFM-06과 GS-E이다. GPS 라디오존데는 센서로 고층 대기의 기온

과 습도를 관측하고, GPS 방식에 의해 바람과 고도를 측정하며 이 고도자료를 이용하여 기압이 산출된다.

WMO에 등록된 우리나라의 고층기상관측소는 속초(47090), 백령도(47102), 오산(47122), 포항(47138), 광주(47158), 흑산도(47169), 고산(47185) 등 7개소이며, 이 중 속초·백령도·포항·흑산도·고산은 기상청(1일 2회 관측)에서, 오산과 광주는 공군(1일 4회)에서 운영한다.

또한, 고층 바람관측의 시간 및 공간분해능 향상을 위하여 연직바람관측장비(Wind Profiler)를 2003년부터 2007년까지 문산, 군산, 강릉, 창원, 원주, 추풍령, 철원, 울진, 제1해양기상기지 등 9개소에 연차적으로 설치하여 운영 중이며, 2009년에는 고층의 기온과 습도 관측을 위해 연직바람관측장비 설치 지점과 동일한 장소에 라디오미터를 총 9대 설치하였다. 이로써 두 가지 장비를 활용하여 9개 지점에서 고층대기의 풍향·풍속, 기온, 습도의 수직적 분포를 10분 간격으로 측정 및 산출할 수 있게 되었다.

이외에도 기상청은 WMO의 기상관측 프로그램 중 항공기에서 관측한 기상관측자료를 활용하는 프로그램인 AMDAR(Aircraft Meteorological Data Relay) 사업에 참여하고 있는데, 2006년부터 대한항공의 항공기 기상관측자료를 수집해오고 있으며, 2010년부터는 아시아나항공의 항공기 기상관측자료를 추가로 수집하고 있다. 수집된 항공기 기상관측자료는 수치예보모델과 항공기 운항정보에 활용하고 있으며, 전 세계에서 활용할 수 있도록 국제 자료교환을 실시하고 있다. 현재 대한항공 14대, 아시아나항공 5대 등 총 19대의 항공기가 AMDAR 사업에 참여하고 있다.

▶ 표 3-27 WMO 등록 기상청 고층기상관측소 현황(2011년 12월 현재)

지점명	북위(N)	동경(E)	해발고도	지상수신장치	관측횟수	비 고
속초	38°15'	128°34'	18 m	GL-5000P (진양공업)	2회/일	기상청
백령도	37°58'	124°37'	145 m	GL-5000P (진양공업)	2회/일	
포항	36°02'	129°22'	2 m	GS-E (GRAW)	2회/일	
고산	33°17'	126°09'	74 m	GS-E (GRAW)	2회/일	
흑산도	34°41'	125°27'	76 m	GS-E (GRAW)	2회/일	

## 4. 해양기상관측

### 4.1 해양기상관측 현황

우리나라 기상재해의 최소화를 위한 해양의 위험기상 감시, 해상기상예보 및 특보, 해양기상연구 등 기상예보의 선진화 및 과학화 지원과 수요자 맞춤형 해양기상정보 서비스 개발을 위해 해양기상관측망의 확충은 필수적이다. 이를 위해 기상청은 해양기상부이(9개소), 등표기상관측장비(9개소), 파랑계(6개소), 파고부이(18개소), 연안방재관측장비(11개소), 항만기상관측장비(1개소), 제1해양기상기지(1개소), 기상관측선 「기상1호」(1척)를 구축·운영하고 있다. 또한, 해양기상관측망 공백 해소를 위해 국토해양부, 국립해양조사원, 한국해양연구원, 해양경찰청, 해군 등과 해양관측자료의 공동활용 협력체계를 구축하여 검조소, 부이, 해양AWS 등의 관측자료를 실시간 공유함으로써 기상청 종합기상정보통신망을 통해 예보관에게 제공하고 있다.



그림 3-7 해양기상관측망 현황도

#### 4.1.1 해양기상부이

해양기상부이(Ocean Data Buoy)는 특정한 지점의 해수면에서 해양기상현상을 각종 관측기기로 측정하고 그 측정값을 위성통신을 이용하여 육상으로 매 1시간마다 자동 전송하는 첨단 관측장비이다. 해양기상부이에서 관측되는 기본요소는 풍향·풍속, 기압, 기온, 수온, 상대습도, 최대파고, 유의파고, 파주기, 파향 등이며, 관측된 자료는 3시간마다 기상전용통신망(GTS)을 통해 국제간 교환되고 수치예보모델 입력 자료로 이용되며 해상기상예보, 해양기상연구에 기여하고 있다. 기상청은 1995년부터 해양기상부이 도입사업을 추진하여 1996년 덕적도, 칠발도에 설치를 시작하여,

2011년말 현재 외연도, 마라도, 거문도, 거제도, 포항, 동해, 울릉도 등 전국 9개 해역에서 해양기상부이가 운영되고 있다. 현재 기상청에서 운영되는 모든 해양기상부이는 국산 제품이다.

#### 4.1.2 연안 해양기상관측망

기상청은 연안바다의 너울, 이상파랑에 의한 수난사고 예방, 연안에서의 안전한 선박운항 지원 등을 위해 등표기상관측장비, 파고부이, 파랑계, 연안방재관측장비, 항만기상관측장비 등 관측환경에 적합하도록 구성된 시스템으로 연안 해양기상관측망이 구축·운영되고 있다.

등표기상관측장비는 국토해양부의 항로표지 시설인 무인 등표 또는 관측탑을 활용하여 기상관측장비(해양용AWS)와 파고계를 설치한 것으로 서수도, 가대암, 십이동파도, 갈매여, 해수서, 지귀도, 간여암, 광안, 이덕서 등 총 9개소에서 운영하고 있다. 등표기상관측장비는 풍향·풍속, 기온, 기압, 유의파고, 최대파고, 파주기, 수온을 자동관측하며 관측 자료는 위성통신 방식으로 수집·이용된다.

파고부이는 해양기상부이 설치가 용이하지 않거나 지형적으로 복잡한 연안바다에서 국지적으로 서로 달리 나타나는 해면상태를 관측하는데 적합한 장비로써 서해연안 6대, 제주·남해연안 5대, 동해연안 4대, 울릉도·독도 연안에 3대 등 총 18대의 파고부이를 운영하고 있다. 앞으로 우리나라 연안에 지속적으로 파고부이 설치를 늘려 연안바다나 평수구역의 안전한 선박운항 및 어업·해양활동을 지원할 계획이다.

또한, 해역의 수심이 확보된 연안지역에 설치하는 파랑계는 마이크로웨이브 송·수신을 통해 해수면을 스캔(scan)하여 방향성 파(wave)의 스펙트럼을 실시간으로 산출하는 장비로 북극렬비도, 소청도, 임원, 축산, 거진, 고산 등 총 6개소에 설치되어 있으며, 기상청은 레이더식 파랑계(MIROS/SM-050)를 운영하고 있다.

연안방재관측장비는 서해안의 이상파랑 및 동해안의 너울 등으로 인한 인명 및 재산피해를 최소화하기 위해 설치한 것으로 서해연안 7개소, 제주·남해연안 2개소, 동해연안 2개소 등 총 11개소를 설치·운영하고 있다.

특히, 2011년에는 선박 통항량이 많은 항만에서의 안전한 운항 지원을 위해 부산항에 파고부이, 시정계, 해상영상감시시스템(CCTV)으로 구성된 항만기상관측장비를 남항과 북항에 설치하였으며, 상세항만기상 예측시스템 및 전달시스템을 구축하였다. 향후 인천항, 여수항, 목포항 등 주요 항만으로 관측망을 확대해 나갈 계획이다.

### 4.1.3 제1해양기상기지

우리나라 서해상으로부터 접근해 오는 위험기상현상을 조기에 감시하기 위하여 우리나라 최서단 무인도인 북격렬비도(태안군 안흥항 서쪽 70km/36°37'24"N, 125°33'36"E)에 제1해양기상기지를 운영하고 있다. 2005년도부터 기상관측장비(AWS), 레이더식 파랑계, 연직바람관측장비(Wind profiler) 등이 설치되기 시작해 위험기상 조기감시를 위한 전초기지의 역할을 하고 있다. 이에 따라 충청지역의 집중호우, 강설, 폭풍 및 황사의 선행시간을 2~3시간 앞당겨 예보정확도 향상에 기여하였다. 특히, '10년 폭설과 '10년, '11년에 연이은 수도권 집중호우로 인한 인명과 재산 피해에 대한 대책으로 수도권 집중호우의 길목인 경기만 도서지역(덕적도)에 제2해양기상기지 구축을 계획하고 있으며, 수도권 위험기상 감시체계 및 사전 능력을 향상시킬 것으로 예상된다.

### 4.1.4 기상관측선 「기상1호」

위험기상현상이 발달하는 서해 등 먼 바다 해역에서 선도적인 관측을 수행할 수 있는 국내 최초의 기상관측선인 「기상1호」의 건조가 2년여 간의 공사기간을 거쳐 2011년 5월 30일 인천항 제1부두 13선석에서 취항식을 개최하고 정식 운항을 시작하였다.

총 예산 133억 원(설계 : 8억 원, 건조 : 125억 원)이 투입된 기상1호는 총톤수 498톤, 길이 64m, 최대운항속력 33km/h, 승선인원 47명의 규모로써 한반도 주변해역을 포함한 근해구역을 25일 이상 연속 항해하는 것이 가능한 운항능력을 지닌 선박이다. 첫 취항 해인 2011년은 선박운영 요원 17인, 관측요원 3인이 탑승하여 운항일수 총 87일, 12,193km를 운항하는 등 우리나라 서·남·동해에서 위험기상 조기 감시와 집중관측 임무를 수행하였다.

기상1호는 고층-해상-해양-환경 관측이 동시에 가능한 종합적인 관측선박이다. 서해로부터 다가오는 위험기상현상 예측력 향상에 가장 크게 기여할 것으로 기대되는 고층기상관측장비(ASAP)를 국내 최초로 탑재하고, 서해 등 먼 바다에서 수면 위 상층 20km까지 기온, 습도, 기압, 바람을 층별로 관측한다. 또한, 수심 3,000m까지의 수온, 염분, 용존산소와 수심 700m까지의 해류, 전방 약 1km까지 파도의 높이, 주기, 방향을 연속적으로 관측하며, 중국과 몽골에서부터 이동하는 황사입자의 농도도 측정하는 등 3차원 입체적 종합관측을 수행하고 있다.



## 4.2 해양기상정보 전달서비스

### 4.2.1 해양기상음성방송서비스

우리나라 연근해, 동중국해 및 규슈서해 등 동남아 지역 해상을 운항하는 선박들을 대상으로 해양기상음성방송서비스를 12월 26일부터 시작하였다. 해양기상음성방송서비스는 선박에서 이미 보유 중인 통신장비(SSB 송·수신기)를 활용해 별도의 경제적 부담 없이 서비스를 이용할 수 있으며, 주파수 5,857.5 kHz로 설정하면 매시간 정해진 시각에 해상예보, 해상특보, 해안기상실황 등 해역별 상세 기상정보를 24시간 365일 한국어와 영어, 일본어, 중국어(동중국해 해역) 등 4개 국어로 제공되는 서비스를 청취할 수 있도록 하였다. 특히, 해상 예비특보 및 특보 등이 발표되면 즉시 방송을 실시하여 선박들이 신속히 대피함으로써 선박사고 등을 미연에 방지할 수 있도록 하였다.

### 4.2.2 해양기상무선팩스방송(We-Fax) 서비스 개선

우리나라의 해양기상무선팩스방송은 1971년 8월 1일 기상통신소(김포)에서 단파대의 주파수에 첫 전파가 발사되어 현재에 이르고 있으며, 1997년 1월 1일 부터는 2개의 주파수에서 5개의 단파 주파수(3,585.0kHz, 5,857.5kHz, 7,433.5kHz, 9,165.0kHz, 13,570.0kHz)로 증설하여 방송하고 있다. 공중선 전력 3kW로 24시간 전파를 발사하고 있으며, 2002년 2월 15일부터는 방송장비를 보강하여 단파 송신기 10대로 주장비와 예비장비를 교대로 사용할 수 있는 Hot Stand-by 방식으로 구성하고 공중선도 전방향용으로 신설하여 방송 품질을 개선하는 등 지속적으로 방송 품질 개선을 하였다.

2011년에는 일기도의 해상도를 고품질화함으로써 가독성을 개선하고 감시 및 경보시스템을 구축하는 등 해양기상방송 최적화 및 효율화를 이룸으로써 해양산업 발전에 따른 해양종사자의 해양기상서비스에 대한 국민적 요구에 부응하는 해양기상정보 전달 체계를 구현하였다.

### 4.2.3 디지털 기상정보방송 서비스

기상청과 KBS는 2013년 전면 실시 예정인 무료지상파 DTV(Digital Television)시대에 맞춰 기상재난방송 사업을 공동으로 추진하기 위한 업무협정을 체결(10.7)하고 디지털 기상정보방송 수신기 110대를 제주 근해의 관공선 및 어선에 설치하여 제주연안을 대상으로 ‘디지털 지상파 기상재난 채널 실험방송’(12.27)을 성공적으로 완료하였다.

이는 해양업무 종사자의 보편적 시청권 확보를 통한 신속하고 현장감 있는 해양기상정보의 실시간 전달체제로 기상청의 새로운 유통서비스 기능을 담당할 것으로 예상된다. 디지털 기상정보방

송은 2012년에는 제주연안 시범서비스를 통해 제주 전 지역으로 서비스를 확대할 예정이며, 점차 인프라 구축을 통해 서비스 지역을 전국으로 확대할 계획이다.



#### 4.2.4 해운대 이안류 감시 및 예보서비스

기상청은 2010년에 이어 올해도 부산 해운대에서 매년 발생하고 있는 이안류로 인한 여름철 피서객 안전사고 최소화에 기여하고자, 학계(성균관대)와 공동으로 기상청 현업 파랑모델 결과를 입력장으로 이안류 예측이 가능한 예측모델을 이용하여 해운대 이안류 예보지원 서비스를 제공하였다. 해운대 주변에 파고계, 유속계, CCTV 등을 설치하여 관측을 수행하였으며, 매일 1회 48시간(3시간 간격) 이안류 예측정보를 신속하게 구조대 등 관계기관에 전파함으로써 2010년에 이어 2011년에도 이안류로 인한 인명피해 'Zero'의 성과를 내는 등 국민에게 다가가는 해양기상 서비스를 실시하였다.

#### 4.2.5 해양 관계기관과의 국내외 업무협력

기상청은 국가 해양기상관측망의 효율적인 구축, 해양관측자료 공동 활용, 고품질 자료생산 등을 위하여 관계기관과 매년 수차례 정기 또는 비정기회의를 개최하고 있으며 한국해양연구원, 국립수산물과학원, 해양경찰청, 국립해양조사원과 업무협정 체결을 통해 기관별 전문화된 협력체계를 구축하고 있다.

이와 함께 정부간 해양학위원회(IOC<sup>9)</sup>총회 및 WMO-IOC 해양학 및 해양기상 합동기술위원회(JCOMM<sup>10</sup>) 산하의 파랑 및 폭풍해일 전문가단(ETWS<sup>11</sup>), 해양예측시스템전문가단(ETOOFS<sup>12</sup>), 자

9) Intergovernmental Oceanographic Commission

료부이협력위원회(DBCP<sup>13)</sup>) 등 국제회의 및 활동 참여를 통해 해양관측 및 예측에 관한 최신의 국제적 동향을 주시하고 국제 협력의 기반을 다지고 있다. 또한, 2012년에는 기상청 주관으로 제4차 JCOMM 총회를 ‘2012 여수세계박람회’와 연계하여 5.23~31(9일간)까지 전라남도 여수시에서 개최할 예정이다. JCOMM총회는 4년마다 개최되는 정부 대표단 총회로써 500명 이상의 각국 대표단의 참여가 예상되며 JCOMM 공동의장선거, 국제 해양기상 전문가단 구성, 국제 공동프로젝트 발의 등 해양기상분야에서 전 세계가 나아가야 할 비전 및 전략을 결정하게 될 것이다.

## 5. 황사관측

2002년 황사특별제가 실시된 이후 황사 예·특보 업무의 원활한 수행을 위해서 정량적 황사 농도관측망 운영이 필요하게 되었다. 기상청은 이를 위해 2003년부터 2008년까지 황사의 지상농도를 관측하는 부유분진측정기(PM10 : Particulate Matter 10 $\mu$ m)를 28개소에 연직분포를 측정하는 라이다(LIDAR : Light Detection and Ranging)를 4개소에 도입·설치하였다.

부유분진측정기(PM10)는 대기 중에 부유하는 에어러솔 중 직경 10  $\mu$ m 이하인 입자의 질량농도 ( $\mu$ g/m<sup>3</sup>)를 측정하는 장비로, 기상청에서는 우리나라에서 관측되는 황사 입자의 크기로 알려진 약 1~10 $\mu$ m 사이의 입자농도를 측정하기 위해 부유분진측정기(PM10)를 도입, 황사를 관측하고 있다. 기상청에서 운영 중인 부유분진측정기(PM10)는 환경부의 형식승인을 받은 장비로 C-14에서 방출되는 베타선을 포집된 입자에 투과, 감쇄된 양을 측정하여 농도를 계산하며, 자료는 5분 간격으로 실시간 수집된다.

라이다는 에어러솔의 연직분포, 특히 황사의 분포를 측정하기 위해 후방산란신호와 편광신호를 측정한다. 일반적으로 구형인 입자보다 황사와 같이 구형이 아닌 입자에서 편광이 깨어지기가 쉽기 때문에 비편광도를 측정함으로써 황사 여부를 판별할 수 있다. 자료의 수집 주기는 15분으로 실시간 관측을 수행하고 있으며, 약 12km 고도까지 황사의 연직 소산계수 및 비편광도를 산출한다.

기상청은 전국적으로 분포된 입체감시망을 구축하여 황사를 실시간 감시하고 있으며, 정기적인 점검과 정도검사를 통해 관측자료의 품질 향상과 안정적 장비 운영에 노력을 기울이고 있다.

10) The Joint WMO-IOC Technical Commission for Oceanography and Marine Meteorology

11) Expert Team on Wind waves and Storm surges

12) Expert Team on Operational Ocean Forecast System

13) Data Buoy Cooperation Panel

## 6. 기상레이더관측

### 6.1 기상레이더 운영현황

기상청은 1969년 서울(관악산)에 레이더를 최초로 설치·운영하기 시작하여, 1999년 8월 수해방지종합대책 수립으로 노후레이더 교체사업을 완료하여 현재 연구용 X-band 레이더 1대를 포함해 총 12대로 구성된 기상레이더 관측망을 구축하고 한반도 주변 해역을 포함한 전국을 관측하고 있다(그림 3-8). 또한 전 세계 이상기후로 인한 국지적이고 돌발적인 위험기상에 선제적으로 대응하고자 2010년 기상레이더센터를 설립하고, 최첨단 이중편파 기상레이더 도입사업을 추진하여 오는 2017년에는 한반도 전역을 관측하는 고품질의 기상레이더자료를 서비스할 예정이다.

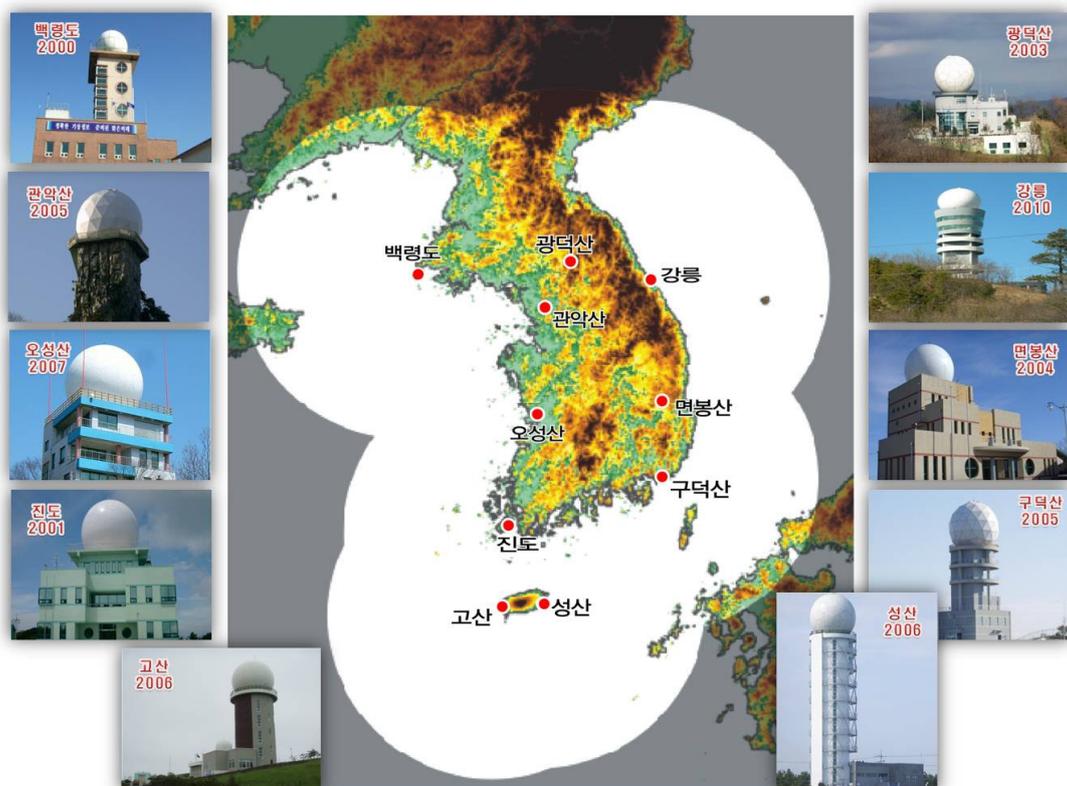


그림 3-8 기상레이더관측망

## 6.2 범정부적 레이더자료 공동활용

기상청, 국토해양부, 국방부는 부처별로 설치·운영 중인 레이더 자원을 효율적으로 활용하고자 2010년 6월 “범정부적 기상-강우레이더 공동활용(융합행정) 업무협약(MoU)”을 체결하고 같은 해 11월 기본계획을 수립하였다. 범정부적 기상-강우 레이더 관측체계 및 공동활용시스템 구축을 통해 레이더 관측 사각지대가 대부분 해소되어 기상·홍수에보 정확도 향상과 예산절감이 기대된다 [그림 3-9].

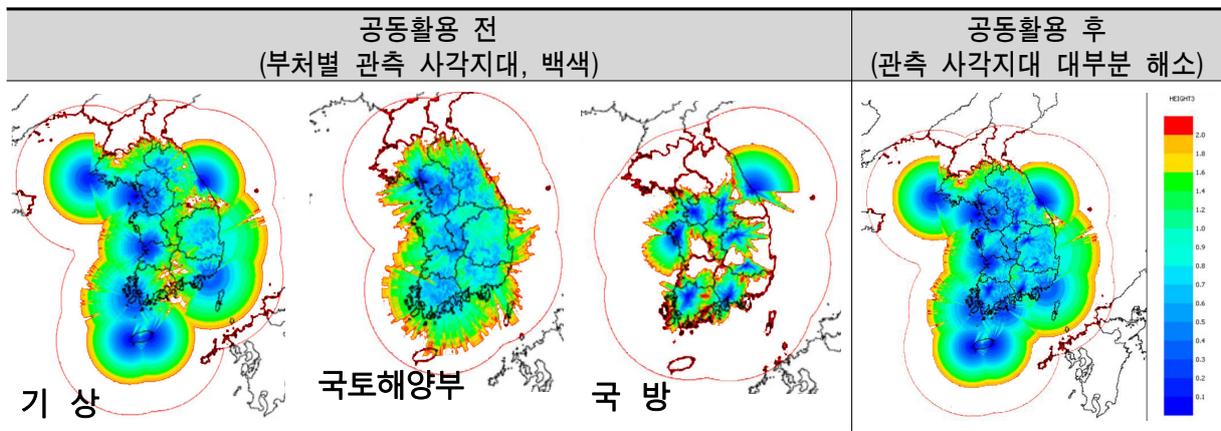


그림 3-9 범정부적 기상레이더관측망

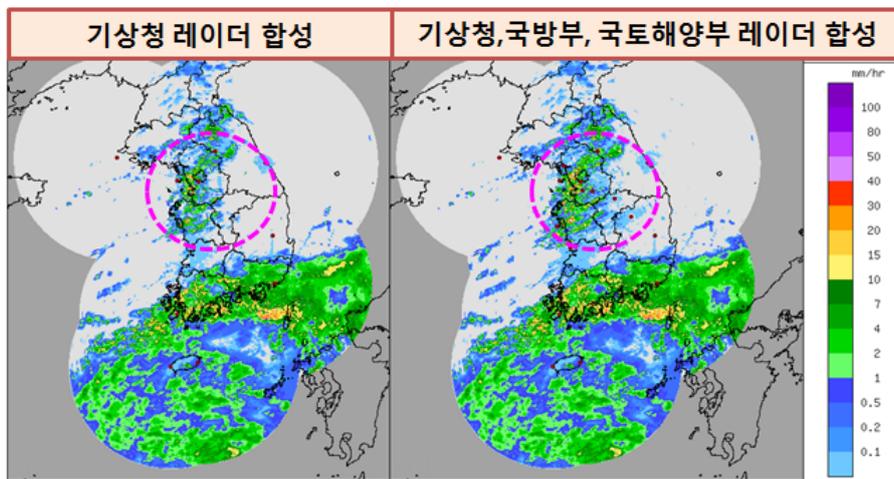
## 6.3 레이더자료 분석기술 개발

2011년에는 범정부적 레이더자료 공동활용을 위한 시스템 기반을 구축하고, 레이더자료를 이용한 초단기예보 정확도 향상을 위하여 강수량 추정 정확도를 높이고자 하였다.

레이더자료 공동활용시스템 구축을 위하여 기관별 레이더자료의 형식을 표준화하기 위한 기반을 마련하고, 개발 프로그램에 대한 표준 규약을 정의하였다. 또한 국방부와 국토해양부의 레이더자료를 추가하여 범정부적 레이더 합성 강수량 자료를 제공하고 있으며, 중부지역의 낮은 고도의 관측 자료를 활용할 수 있게 되었다[그림 3-10].

비강수예보를 제거하기 위하여 클러스터링 및 퍼지추론기법을 이용한 채프예코 식별 알고리즘을 개발하였으며, 레이더 시선속도 펼침 기법을 개선하고 레이더자료 품질정보시스템을 구축하여 레이더자료의 활용도를 높였다. 또한 강수량추정 정확도 향상을 위하여 레이더별 밝은 띠 특성을 분석하여 보정기법을 개발하였고, 레이더 사이에 생기는 반사도 편차 보정으로 강수량 추정의 불연

속을 제거하였다. 기존에 운영 중이던 레이더 강수량예측시스템들의 장점을 융합하여 한국형 강수 실태 예측자료를 제공하고 있으며, 태풍의 중심 위치 및 풍속을 산출하는 기법을 개발하여 위험기상 탐지능력을 강화하였다. 또한 다양한 분야에서 레이더자료를 활용하면서 수문분야에 레이더를 이용한 유역 면적강우량 자료를 제공하고 있으며, GIS 기반 레이더자료 표출시스템을 개발하여 레이더자료가 다양하게 활용될 수 있도록 하였다. 향후 범정부적 레이더자료 공동활용시스템이 구축됨에 따라 레이더 관측 공백지역의 해소와 실시간 감시능력 강화로 고품질의 레이더자료를 제공할 것이다.



■ 그림 3-10 범정부적 레이더자료 합성우량

## 7. 낙뢰관측

### 7.1 낙뢰관측시스템의 개요

기상청은 1987년에 낙뢰관측시스템(Lightning Location and Protection)을 도입하여 운영하였으며, 장비의 노후화에 따른 관측 자료의 품질향상 대책으로 2001년 10월부터 새로운 낙뢰관측시스템(IMPROVED Accuracy from Combined Technology + Lightning Detection And Ranging)을 도입·운영하고 있다. 본 시스템은 본청에 설치되어 있는 분석기 1조 및 기상대에 설치되어 있는 낙뢰센서(IMPACT ESP) 7대와 구름방전센서(LDAR) 17대로 구성되어 있다(그림 3-11). 새로운 낙뢰관측시스템은 기존의 낙뢰시스템에서는 관측할 수 없었던 구름방전현상의 관측이 가능하고, 낙뢰 위

치를 결정할 때 기존의 방향 탐지방법(Direction Finding)보다 개선된 합성방법을 사용하여 낙뢰의 위치 정확도가 향상되었다. 또한 다양한 표출 기능이 부가되어 관측된 낙뢰의 발생위치, 극성, 강도 등이 실시간으로 제공되고 있으며, 낙뢰의 위치추적도 가능하여 위험지역으로 설정한 지역에 낙뢰가 접근할 경우 경고하는 등 다양하고 편리한 기능이 부가되어 있어 위험기상 감시에 유용하게 활용하고 있다.

2004년에는 17개소의 구름방전 센서(LDAR)에 대하여 공급사(GBM) 및 제작사(Vaisala)의 협조로 하드웨어를 업그레이드하였다. 하드디스크에서 새로 추가 탑재한 ROM으로 운영체제를 교체함으로써 운영체제가 더욱 안정화되었고, 기존의 하드디스크는 데이터 보관 기능으로 전환하여 자료보관 기능이 강화되었다. 하드웨어가 이상이 생겼을 때 자동적으로 시스템을 다시 시작하는 자체 진단 기능(Watch Dog)을 추가하였다. 또한 여러 부품을 하나의 통합 보드로 교체하여 자체 진단 기능이 추가됨에 따라 시스템의 안정성 확보 및 유지보수 작업의 편리성을 도모하였다.

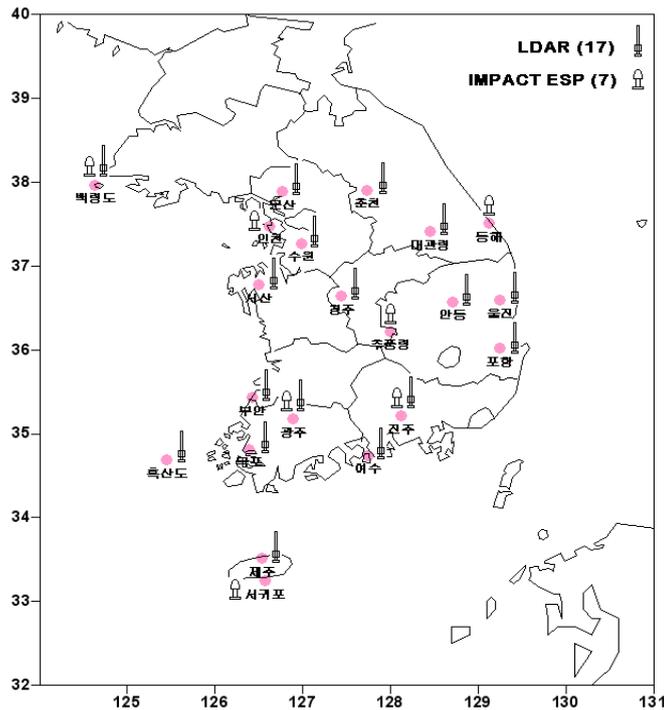


그림 3-11 낙뢰 및 구름방전 센서 구성도

## 7.2 낙뢰자료 활용

### 7.2.1 낙뢰기본영상 제공

낙뢰관측시스템으로 관측된 자료는 매 10분마다 기본영상으로 제공되며, 시간 순에 따른 낙뢰 분포를 알 수 있다. 인트라넷에서는 상세지역에 대한 영상분석이 가능하도록 영역을 확대할 수 있으며, 선택지점의 위치정보도 확인이 가능하다. 또한, 위험기상을 한 눈에 파악할 수 있도록 낙뢰 자료를 레이더 및 위성 영상과 중첩하여 제공하고 있다.

### 7.2.2 낙뢰문자서비스

돌발적으로 발생하는 낙뢰현상에 대하여 신속하게 정보를 전달하고자 낙뢰문자서비스를 실시하고 있다. 2007년 서울 및 경기지역에 시험 운영하여, 2008년에는 전국으로 확대하였다. 낙뢰관측 자료를 기본으로 지역별 발생횟수 및 강도에 따라 자동으로 문자가 생성되며, 이를 토대로 유관기관 방재업무 담당자 및 언론 관계자에게 문자를 발송하고 있다.

### 7.2.3 낙뢰연보 발간

낙뢰관측시스템으로 관측한 자료를 분석하여 1993년부터 해마다 낙뢰연보를 발간하고 있다. 낙뢰연보에는 낙뢰 발생빈도 및 강도분포, 극성의 세기, 대도시별 낙뢰발생 시계열 빈도분포, 계절별 낙뢰극성의 세기 등을 분석하여 정리한다. 또한 낙뢰의 일반적인 이론, 낙뢰 관련 용어 및 낙뢰발생 시 안전대책 등의 참고자료도 포함시켜 낙뢰연보의 활용성을 증대시켰다. 낙뢰연보는 방재 관련기관 및 학계, 연구기관 등에 배포하여 유용한 자료로 활용하고 있다.

2010년도 낙뢰연보(2011년 발간)에는 기존의 분석방법을 개선하여 분석지역을 남한 내륙으로 한정하고, 발생횟수 분포도를 컬러로 나타내어 쉽게 정보를 확인할 수 있게 하였다. 2010년에 연중 발생한 낙뢰의 50%가 8월에 집중되었으며, 충청남도가 다른 지역에 비해 낙뢰가 많이 발생한 것으로 나타났다.

## 8. 기상위성관측

### 8.1 기상위성자료 수신 및 활용시스템 현황

#### 8.1.1 기상위성자료 수신시스템 현황

기상청의 위성관측업무는 1970년 미국 극궤도 위성 NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)의 APT(Automatic Picture Transmission)자료를 수신함으로써 시작되었으며, 위성관측데이터의 본격적인 기상예보업무 활용은 1978년 중앙기상대 관측국 위성기상과 시점으로 거슬러 올라간다. GMS-1의 시험운영이 완료된 1978년부터 일3회 데이터를 수신하여 예보자료로 활용하기 시작하였다. 양질의 위성자료 지원요구를 충족시키기 위해 끊임없이 노력한 결과 2010년 6월에 천리안위성을 성공적으로 발사하여 세계에서 7번째로 자체 기상위성을 보유하게 되었고 2011년 4월부터 정규서비스를 개시하였다. 현재 국가기상위성센터(이하 위성센터)를 중심으로 천리안 기상위성 지상국시스템 및 12종의 외국위성수신분석시스템을 운용 중에 있다.

위성센터에서 운영 중인 천리안 기상위성과 12종의 외국위성수신분석시스템은 대형 저장장치(Storage)를 포함한 웹 서비스장비, FTP 수신서버, 극궤도 및 정지궤도 위성 수신·분석시스템을 기반으로 하고 있다.

위성센터에서는 정지궤도 위성인 일본 MTSAT-1R/2와 중국 FY-2D 위성자료를 수신하고 있으며 극궤도 위성으로는 미국의 NOAA-15, 17, 18, 19호와 지구관측위성 Terra/Aqua, 중국의 FY-1D 위성자료를 수신하고 있다. 2011년 미국의 차세대 위성인 NPP 자료를 수신하기 위하여 수신시스템을 구축하였으며, 향후 NPP 위성자료를 수신하여 서비스할 계획이다. 위성자료의 백업을 위하여 기상청 본청에서는 예보분야에 많이 활용되고 있는 정지궤도 위성인 일본 MTSAT-1R/2과 중국 FY-2D 위성자료를, 극궤도 위성으로는 미국의 NOAA-17, 18호를 수신하고 있다. 직접수신이 불가능한 TRMM<sup>14)</sup>, METOP<sup>15)</sup>, WindSAT(Wind Satellite) 그리고 DMSP<sup>16)</sup>위성의 SSMIS<sup>17)</sup> 위성 자료들은 지상망(FTP)을 통해서는 준 실시간으로 취득하여 각각 활용하고 있다.

14) TRMM : Tropical rainfall measuring mission

15) METOP : Meteorological Operation

16) DMSP : Defense Meteorological Satellite Program : 방위기상위성

17) SSM/IS : Special Sensor Microwave Imager and Sounder : 마이크로파 영상기와 연직관측기

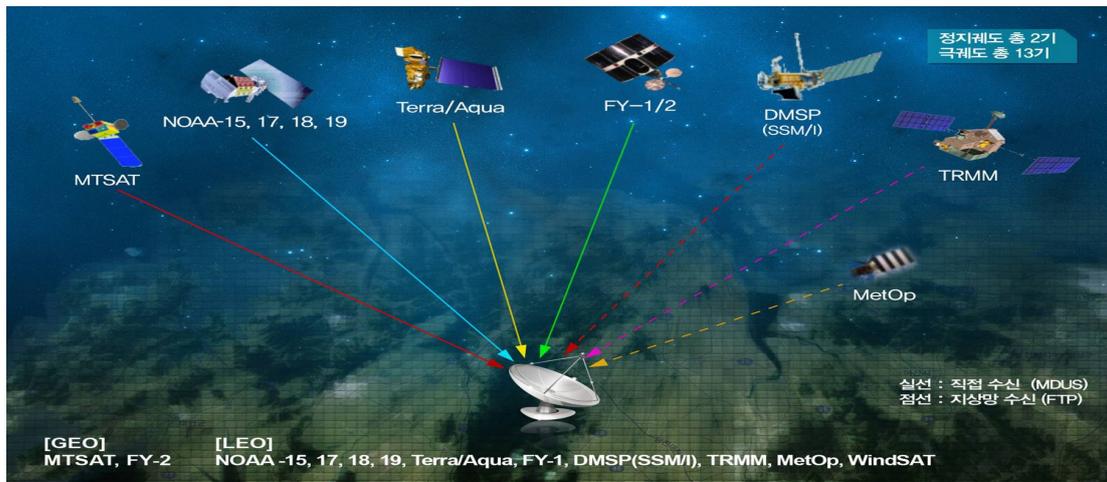


그림 3-12 외국위성자료 수신현황

일본에서 운영하고 있는 정지기상위성인 MTSAT 자료는 전구(매시 33분) 및 반구(매시 00분)를 일44회 수신하여 처리하고 있다. 일본기상청은 2010년 7월 1일 부터 MTSAT-1R의 임무 종료되어 MTSAT-2로 대체하여 정규운영을 시작하였으며, 지상국의 유지보수 등에 따라 MTSAT-1R로 대체운영이 계획되어 있다. 중국의 정지기상위성인 FY-2D는 건기와 우기로 관측스케줄을 구분하여 건기 시에는 전구(매시 30분) 자료와 03 : 00, 09 : 00, 15 : 00, 21 : 00에 전구영역 자료를 수신하고 있으며, 우기 시에는 전구(매시 15분)와 반구(매시 45분) 자료를 수신처리하고 추가적으로 02 : 45, 08 : 45, 14 : 45, 20 : 45에 전구영역을 수신하여 처리하고 있다. 극궤도 위성인 미국의 NOAA-15, 17, 18, 19호와 중국의 FY-1D 위성 자료, 지구관측위성인 Terra와 Aqua 위성자료는 각 위성별 관측 스케줄에 따라 일 2~3회 수신하여 활용하고 있다. 또한, 준 실시간으로 자료를 얻고 있는 TRMM, METOP, WindSat, DMSP 위성 자료는 관측이 이루어지고 난 후 3시간 이내의 자료를 인터넷망을 활용하여 수신하고 있다. 이들 차세대 극궤도 위성자료는 종래의 가시 및 적외영상에 비하여 수평해상도는 낮으나, 구름의 하부 또는 구름내부의 정보를 얻을 수 있어 강우강도, 총가강수량, 강우의 연직분포 등 앞으로 많은 분야의 활용이 기대되는 자료이다.

### 8.1.2 기상위성자료의 활용 현황

2011년 4월 1일 개시된 천리안위성 정규서비스에 맞추어 천리안위성 영상을 이용한 구름분석 정보를 예보관에게 하루 4회, 위험기상 시에는 8회 제공하기 시작하였다. 그리고 대류운, 태풍 등 위험기상 예보 지원을 위하여 천리안위성 기상자료를 2010년까지 구축한 실황초단기 산출 시스템에 적용하였다. 위성 실황초단기 시스템은 대류운 탐지추적, 대류운 강우강도, 위성영상자동해

석정보, 예측강수량, 위성에측영상을 생산할 수 있으며, 또한 레이더, 낙뢰, AWS(Automatic Weather System) 등 관측 자료와 수치모델자료를 융합 활용할 수 있도록 개발되었다. 천리안위성 실험초단기 산출물을 예보관들에게 제공하기 위하여 종합기상정보시스템(COMIS-3)의 위성 메뉴체계를 정보통신기술과의 협조로 새롭게 변경하였으며, 이 메뉴체계를 통하여 2011년 8월 5일부터 천리안위성 실험초단기 산출물을 제공하기 시작하였다. 위성 실험초단기 산출물은 천리안 위성 기상산출물과 함께 한반도 주변에서 발달하는 대류운 및 집중호우 분석 등을 위하여 객관적 정보로 사용되고 있다.

위성 태풍분석을 향상시키기 위하여 웹기반 태풍분석시스템의 버전을 7.2.3에서 8.1.3으로 업그레이드함으로써 개선된 태풍강도 분석 알고리즘을 적용하였고, 예보관들의 의견을 수렴하여 위성기반 태풍분석정보를 일 4회 정규 생산하기 시작하였다. 그리고 위성 태풍정보 중 15m/s 강풍반경 산출 알고리즘을 개선하여 2011년 태풍 사례에 적용하여 정확도를 분석하였으며, 웹기반 태풍분석시스템에 적용하였다. 또한 위성 태풍 분석을 강화하기 위하여 천리안위성 뿐만 아니라 마이크로 위성 강우강도와 바람장을 종합적으로 모니터링 할 수 있는 시스템을 개발하였다. 개선된 웹기반태풍분석시스템과 모니터링시스템은 2012년 태풍 분석에 활용될 예정이다.

항공 교통량의 증가에 따른 항공기상예보를 지원하기 위하여 천리안위성 자료를 이용한 항공기착빙과 난류 분석 기술을 항공기상청과의 협력을 통해 개발하였다. 항공기상예보를 위한 맞춤형 콘텐츠를 제공하기 위하여 항공기착빙, 난류 산출물 외에 실험초단기 산출물 중 대류운 발달 정보와 구름 온도와 고도 등의 정보도 함께 분석할 수 있는 항공기상 메뉴체계를 국가기상위성센터 인트라넷 홈페이지를 통해 시험운영 할 예정이다.

이 외, 극궤도위성 NOAA 자료를 이용한 해수면온도를 개선하기 위하여 북서태평양 해역의 현장관측자료(표류 및 고정 부이)를 이용한 해수면온도 산출계수를 새롭게 산출하였다. 이 산출계수는 한반도 주변 해역에 최적화되었기 때문에 기존의 해수면온도보다 정확도가 향상된 것으로 분석되었다.

또한, 최근 위험기상 및 재난재해 관련 특이현상 등이 빈번하게 발생하고 있으며, 위성에 의한 지구관측은 일기예보 분야 뿐 아니라 기상, 환경감시, 수문, 환경, 기후변화, 생물자원의 효과적인 활용 및 보존 등 많은 분야에서 그 중요성이 전 세계적으로 부각되고 있다. 이에 따라, 기상청에서 수행하는 위성업무가 기상예보 지원뿐만 아니라 다양한 응용분야에서도 요구됨에 따라, 사용자 및 수요부처의 활용 확대를 위한 기술개발 필요성이 제기되고 있다. 이에, 기상위성 자료들을 다양한 응용분야에 활용하기 위해서 자체 개발한 저궤도 위성자료를 활용한 기후 및 수문관련 산출물인 토양수분과 해빙 자료를 산출하여 국가기상위성센터 인트라넷 홈페이지를 통해 제공하기 시작하였고, 그 외에 재해재난, 산림, 농업, 에너지, 환경 등 더욱 다양한 분야의 산출물을 웹기반으

로 제공될 수 있도록 기반을 구축하였다. 또한, 지구관측위성의 온실기체(이산화탄소, 메탄, 오존)와 적설역 산출물 서비스도 시험운영 중에 있다.

【 표 3-28 기상위성 관측영상과 분석자료 현황(2011.12.31 기준)】

구 분		보유국	관측현황 (일 횟수)	위성자료 생산현황		비고
종류	위성이름			기본영상	분석자료	
정 지 궤 도	천리안위성 (COMS)	한국	전지구(8회) 확장북반구(80회) 한반도지역(88회)	- 한반도지역, 한반도, 아시아, 전지구 지역별 • 저·고해상 각6종 가시,적외,강조,단파적 외,수증기,합성영상 • 웹서비스 저해상6종 가시,적외,강조,단파적 외,수증기,합성영상	- 기본산출물(16종) - 실황초단기산출물(3종) - 예측영상(2종) - 항공기상 산출물(2종) - 태풍감시(1종)	직 접 관 측
	MTSAT- 1R/2	일본	북반구(24회) 전지구(24회) 남반구(8회)	- 한반도, 아시아, 전지구 지역별 • 저·고해상 각6종 가시,적외,강조,단파적 외,수증기,합성영상 • 웹서비스 저해상6종 가시,적외,강조,단파적 외,수증기,합성영상	- 구름분석(4종) - 황사분석(3종) - 태풍감시(1종) - 안개분석(2종) - 해수면온도분석(4종) - 대기운동벡터(4종) - 운량산출(1종) - 강풍반경(2종) - 위성영상해석(11종) - 기본산출물(16종)	직 접 수 신
	FY-2D	중국	전지구(28회)	- 이라크, 서아시아, 전지구 지역별 : 고해상 4종 (가시, 적외, 수증기, 단파적외) - MTSAT-1R과 합성지역 영상 : 고해상 3종 (가시, 적외, 수증기)		직 접 수 신
저 궤 도	NOAA- 15, 17, 18, 19	미국	아시아(12회) 한반도포함(6회)	- 한반도, 아시아지역별 • 저·고해상 각5종 가시, 적외, 강조, 단파적외, 합성영상 • 가시적외 RGB <sup>18)</sup> 합성 (2종) • 웹서비스 저해상 5종 가시, 적외, 강조, 단파적외, 합성영상	- 황사분석(2종) - 안개분석(2종) - 해수면온도분석(6종) - 대기연직구조분석 (수평 10층, 연직 6종, 검증 2종)	직 접 수 신

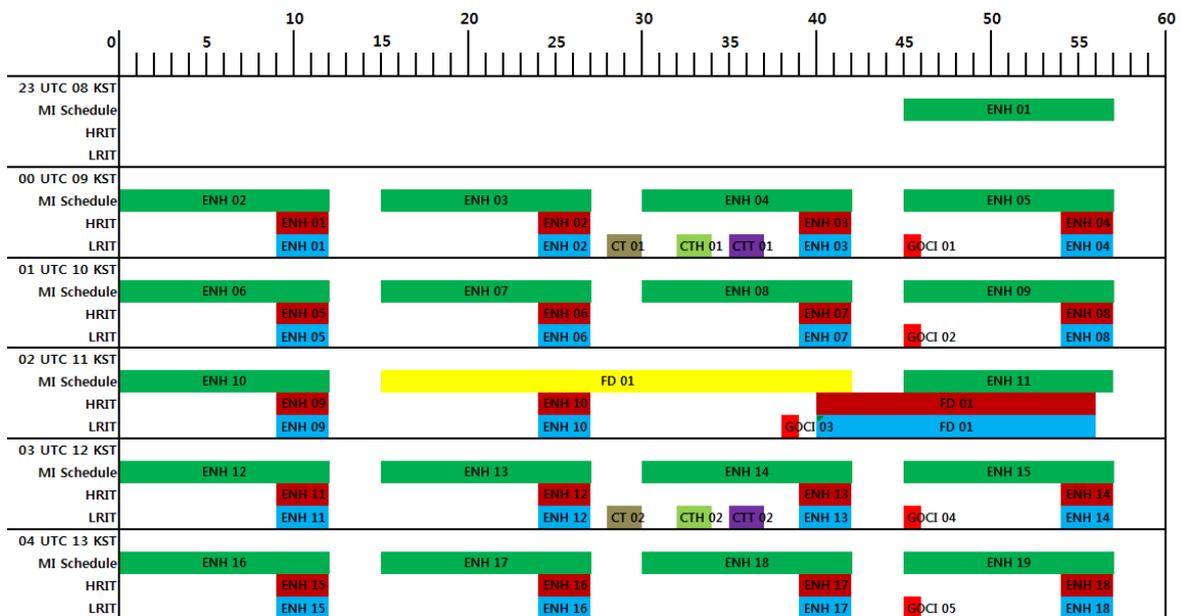
구분		보유국	관측현황 (일 횟수)	위성자료 생산현황		비고
종류	위성이름			기본영상	분석자료	
저 궤 도	Terra/ Aqua	미국	아시아(4회) 한반도포함(4회)	- RGB 천연색합성영상 • 고해상/저해상 - 32번채널 적외영상	- 황사, 산불(2종), 구름 분석(9종), 오존총량, 식생지수, 해수면온도, 해양분석(클로로필)	직접수신
	FY-1D	중국	아시아(2회) 한반도포함(2회)	- 한반도, 아시아지역별 • 저해상 3종 가시,적외,단파적외 • 칼라 4종(저,고해상) 가시적외RGB, 가시채널RGB		직접수신
	SSMIS	미국	전지구영역	- 이진 자료	■ 동아시아, 전지구 - 해상풍, 토양수분, 토지피복, 지표면온도, 해상수증기, 강수량, 건적설두께, 해빙농도	FTP
	MetOp/ ASCAT	유럽	전지구영역	- 이진 자료	■ 동아시아, 아시아, 한반도, 전지구 - 해상풍, 토양수분	FTP
	WindSat	미국	중위도 이하영역	- 이진 자료	■ 동아시아, 아시아, 한반도, 전지구 - 해상풍, 해수면온도, 해상수증기, 강수량, 구름물량	FTP
	TRMM	미국	중위도 이하영역	- 이진 자료	- 강수분석	FTP

## 8.2 천리안위성 정규운영 개시

2010년 6월 27일 오전 6시 41분(한국시각) 프랑스령 남미 기아나 꾸르 우주센터에서 국내 첫 정지궤도 기상위성인 천리안위성이 성공적으로 발사되었다. 이후 약 6개월간의 궤도상시험(IOT) 기간과 3개월간의 시험운동을 거쳐 2011년 4월 1일 오전 9시부터 본격적인 정규운영에 들어감에 따라 WMO 국제규격의 HRIT/LRIT 기상위성 자료를 보다 빠르게 서비스 할 수 있게 되었다. 천리안위성의 정규운영을 계기로 지상망을 통한 군, 방송국, 재난안전기관 등 18개 유관기관에 실시간

주18) RGB : Red Green Blue

위성자료를 제공하고 있으며 위성자료를 이용한 황사, 태풍, 호우, 항공기상 등 위험기상 조기탐지는 물론 예보 및 수치예보 지원을 강화하는 한편 천리안위성자료를 융합 활용한 기후, 수문, 환경, 해양, 방재분야응용기술 확대 및 맞춤형 산출물 서비스도 가능하게 되었다. 정규관측의 시작은 우리나라가 세계에서 7번째로 기상위성자료를 제공하는 공여국의 위상과 기상선진국의 자부심을 갖는 계기도 되겠지만, 무엇보다 정규운영과 함께 국내는 물론 아시아 태평양지역 국가 약 30개국에서 우리 천리안위성자료를 직접 수신하거나 지상망을 통해 위성영상을 받아볼 수 있게 함으로서 위험기상 대응역량 강화에 기여할 수 있는 계기가 되었다. 최근 직접수신 가능영역권내 개도국을 비롯한 인접국가 등에서 재해 대응 및 녹색성장을 위한 천리안위성 등 위성자료에 대한 많은 관심을 보임으로서 국제적 신규 수요가 발생하는 추세를 보이고 있다.



■ 그림 3-13 천리안 기상위성 관측 및 분배 스케줄

### 8.2.1 스리랑카 지원 천리안위성 수신분석시스템 개발사업 착수

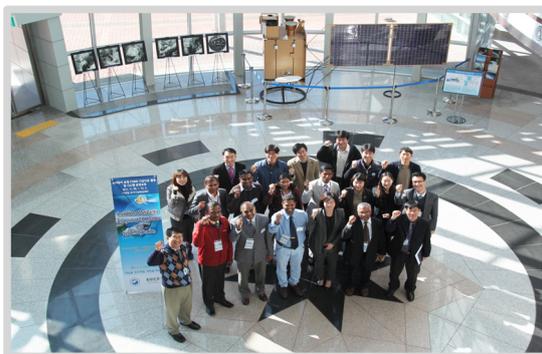
천리안위성자료 수신분석시스템 지원사업은 2010년 녹색성장위원회의 동·북아시아 기후파트너십 (EACP)에 의해 선정되어 한국국제협력단(KOICA)의 공적개발자금(ODA) 200만불 예산규모로 결정되었다. 지원국가 선정은 스리랑카 기상국이 수요를 제기하고 2010년 하반기에 사전조사를 실시하여 타당성이 입증되어 결정되었다. 2010년 12월 본 사업의 개발용역사로 삼성 SDS가 선정되었다.

2011년 3월에는 본 사업의 관리를 위하여 기상청은 KOICA와 PMC(Project Management Consulting)

계약을 맺었다. PMC 계약은 2011년 3월부터 2013년 3월까지이며 약 2.2억원 규모이다. 계약내용에는 기술지원 및 자문과 스리랑카 기상국 직원대상 천리안위성자료 수신분석시스템에 대한 초청 연수를 위한 위탁 협력기관과의 내용도 포함하였다.

국가기상위성센터는 3월에 기상청 PMC 4인과 개발용역사의 11인 개발자들과 함께 스리랑카 기상국을 방문하여 현지조사와 요구사항을 수렴하였다. 수신분석시스템 설치일정, 서버 전산실 개선, 안테나 설치위치, 유지보수 및 스리랑카 기상국의 위성자료 활용에 대해서 협의 및 조사하였다. 6월에는 2차 전문가 파견을 실시하였다. 2차에서는 기상청 PMC 3인과 개발사 8인이 스리랑카 기상국을 방문하여 개발될 소프트웨어의 기능 화면구성, 기능 및 백업방안에 대한 개발 설계에 대한 세부적으로 협의하였다. 또한, 기상국직원 대한 초청연수에 대하여 일정과 교육내용에 대해서도 조정하였다.

스리랑카 기상국 직원대상 천리안위성자료 수신분석시스템 운영 및 활용 초청연수는 1차와 2차로 나누어 진행하기로 하였으며, 1차 연수는 11월 20일~12월 3일까지 국가기상위성센터에서 진행되었다. 연수과정 주관은 PMC 위탁기관인 한국기상기후아카데미에서 세부 연수진행 등을 총괄하여 성공적으로 수행하였다. 연수프로그램은 ‘위성자료 분석 및 해석분야’와 ‘시스템 설치 및 운영분야’로 나뉘어 동시에 진행되었으며, 천리안 기상위성의 관측원리, 자료 특성 및 서비스, 다양한 기상현상 분석 및 예보활용법, 위성자료처리, 수신분석시스템 운영 및 장애대응 등 2012년 3월 경 현지에 구축될 시스템 운영과 산출물 활용 전반에 대한 이론과 실습교육을 병행하였다. 이와 함께 연수생들은 연수기간 중 위성개발과 활용분야 이해 증진을 위한 국내 위성 관련기관인 한국항공우주연구원과 기상청 본청을 방문하였고 다양한 산업현장과 한국 문화를 체험하기위해 포스코, 현대자동차, 경주를 방문하였다. 제 2차 연수는 2012년 시스템의 스리랑카 현지설치 완료 후 4월 이후에 진행될 예정이다.



■ 그림 3-14 천리안 위성자료 활용 및 시스템 운영교육 참가자 및 운영실습교육 현장

천리안위성자료 수신분석시스템은 제어감시시스템, 자료관리시스템, 자료서비스시스템, 자료분석시스템, 자료처리시스템의 6개 부시스템으로 구성되어 있다. 국가기상위성센터는 개발시스템의 선적전 각 시스템과 통합시스템의 개발 결과를 점검하기위해 10월부터 위성센터에 시스템을 설치 및 장기 시험을 하고 최종적으로 중간평가를 실시하였다. 일부 미비점을 보완하고 중간평가를 마무리 하였다. 스리랑카로 선박 배송전 모든 시스템에 대한 성능시험에 만전을 기하여 스리랑카 현지에서 일어날 수 있는 문제점을 최소화하고 본 사업 성공을 위하여 천리안위성자료 수신분석시스템 개발 마무리에 최선을 다하였다. 개발완료된 시스템은 2012년 1월 초 배송되어 2월초에 스리랑카에 도착 및 설치되어 3월 말경에 최종 검수 및 인도될 예정이다.

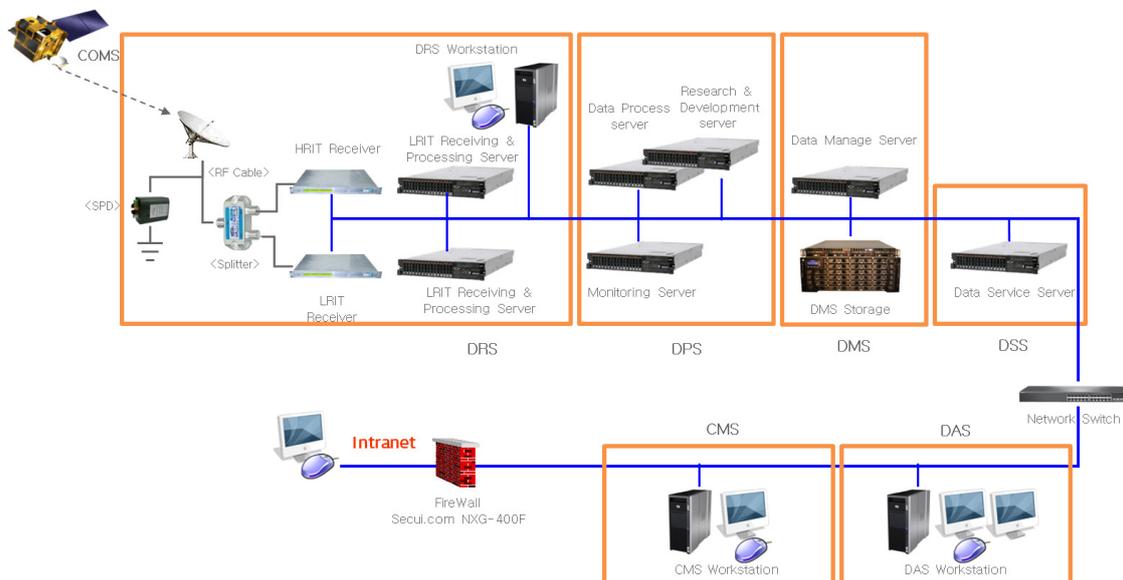


그림 3-15 천리안 기상위성자료 수신·분석시스템 구성도

## 8.2.2 천리안위성 기상산출물 정규서비스

우리나라 최초의 정지궤도 다목적 위성인 천리안위성 기상관측자료로부터 위험기상 및 기상예보를 위한 기상산출물 생산을 위한 천리안위성 기상자료처리시스템(CMDPS; COMS Meteorological Data Processing System)을 2003년 9월부터 2009년 12월까지 6년 4개월에 걸쳐 개발하였다. 이후 국가기상위성센터 지상국 시스템에 이식 및 실시간 운영을 위한 시험운영을 실시하였으며, 2010년 6월 천리안위성이 성공적으로 발사됨에 따라 궤도상시험을 거쳐 기상산출물을 정규서비스하는 단계에 이르렀다.

기상자료처리시스템은 천리안위성 발사 전 일본기상위성인 MTSAT 등 다른 위성을 이용하여 알

고리즘이 개발되었다. 한편 CMDPS의 중요 입력자료인 현업 전지구 수치예보모델자료가 고해상도 모델(N512)로 변경됨에 따른 변경작업도 이루어졌다. 따라서 기상산출물의 정규서비스를 위해서는 변경된 사항에 대한 검토와 실제 천리안위성 기상관측자료를 이용한 기상산출물의 품질 검토 및 개선작업이 이루어져야 했다. 이러한 품질관리 과정은 일정기간 이상의 자료를 이용하여 검토되어야 하는 것이 타당하나, 위성개발에 많은 예산과 기간이 투입되었고, 또한 위성의 임무수명이 7년 임을 감안하여, 조속히 서비스를 추진하는 것을 목표로 추진되었다. 따라서 CMDPS에서 생산되는 16종의 기상산출물을 활용성, 시급성, 정확도 등을 고려하여 3차에 걸쳐 순차적으로 서비스하는 것으로 추진하였다.

우선적으로 천리안위성 관측자료 정규서비스와 함께 구름탐지, 구름분석, 운정온도/고도, 황사탐지, 안개탐지, 대기운동벡터 등 6종에 대해 2011년 4월 1일 1차 정규서비스를 실시하였다. 실제 천리안위성의 복사·위치보정 후 자료(Level1B)가 안정적으로 생산된 2011년 1월부터의 약 3개월간의 자료를 이용하여, 구름탐지, 안개탐지, 황사탐지 등에 대한 경계값 조정이 이루어졌으며, 산출된 자료에 대하여 기존 MTSAT-1R 위성 산출 기상요소와의 정성적 분석, 지상, 고층관측 및 극궤도위성 자료를 이용한 정량적 검증을 통한 품질 검토가 개발을 담당했던 위성기획과와 활용을 담당하는 위성분석과 협력을 통해 이루어졌다. 정규 서비스 실시 이후에도 황사, 안개 등의 발생 사례 시 산출결과를 감시하며, 신속하고 지속적인 개선작업을 병행하였다.

천리안위성 관측자료의 정규서비스 실시 이후 3개월간의 축적된 자료를 바탕으로 알고리즘 계수의 미세 조정 및 개선작업을 통한 2차 정규서비스는 2011년 8월 5일 시작되었으며, 대상 산출물은 강우강도, 해수면온도, 상층수증기량, 지구방출복사량 등 4종이었다. 2차에 걸친 기상산출물 현업화 기술검토 실무협의회 뿐만 아니라, 2차 서비스를 위해서는 예보기술과, 관측정책과, 정보통신기술과, 국가태풍센터 등 관련 부서장으로 이루어진 기술자문 및 공동활용협의회의 검토 과정을 추가로 진행하였다.

마지막으로 나머지 기상산출물, 즉 지표면온도, 청천복사회도, 표면도달일사량, 가강수량, 해빙/적설탐지, 에어러솔광학두께 등의 6종에 대한 3차 서비스는 2012년 1월을 목표로 추진중에 있다. 현재까지 알고리즘의 개선 및 조정, 품질 검증자료의 생산 및 분석이 완료된 상태이며, 검토를 통한 현업화 절차만이 남아 있으며, 계획했던 1월 중 정규서비스가 실시될 수 있을 것으로 판단된다.

이와 같이 독자 기상위성의 관측자료로부터 독자기술로 생산된 기상산출물의 정규서비스 실시가 순조롭게 완료될 예정이다. 현 시점은 자료를 제공하는 데에서 그치지 않고, 장기간 자료에 대한 품질관리와 수요자들로부터의 환류 및 반영과정을 거쳐 서비스라는 말에 걸맞은 자료제공을 위해 관심을 기울이고 노력해야 할 때이다.

### 8.2.3 우주기상 기상법 개정 및 우주기상 상황실 운영

2011년 9월 30일, 우주공간의 물리적 현상이 기상현상 등에 미치는 영향에 대한 예보 및 특보 업무를 포함하는 기상법 개정안이 공포되었다. 우리나라가 우주기상 업무를 본격적으로 수행하기 위한 제도적 기반이 마련된 것이다. 이로써, 기상청은 기상재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하는 임부가 대기권 밖 우주까지 확대되었다. 2013년 태양활동 극대기에는 우주폭풍과 같은 우주공간의 물리적 현상으로 인해 인공위성을 비롯한 항공기, 통신, 위성항법, 전력 등 사회 전반에 영향을 미칠 것으로 예상된다.

국가기상위성센터에서는 2011년 6월 28일부터 우주기상 전담인력 2명을 확보하여, 우주기상 상황실을 운영하면서, 우주기상과 관련된 업무를 수행해왔다. 우주기상 상황실 내에 구축된 우주기상 모니터링 시스템을 통해 태양활동 영상, 우주환경 인자, 자기권, 전리권의 현황을 감시하고 있다. 특히 협력연구기관(경희대)로부터 개발된 자기권계면 예측모델로부터 얻은 자기권계면 위치 예측을 통해 천리안위성의 안정적인 운영을 지원하고 있다. 또한 국내 86개 GNSS 상시관측소로부터 산출된 전리권 총 전자밀도를 통해 국내 상공의 전리권 상태를 모니터링 하고 있다. 기상청에서는 이와 더불어 우주기상 예·특보 업무 추진을 위한 다양한 연구개발 사업과 국내외 기관과의 협력체계 구축을 통해 2013년 태양활동 극대기를 대비하고 있으며, 이를 기반으로 2012년 4월부터는 단계적으로 우주기상 예·특보 서비스를 실시할 계획이다.

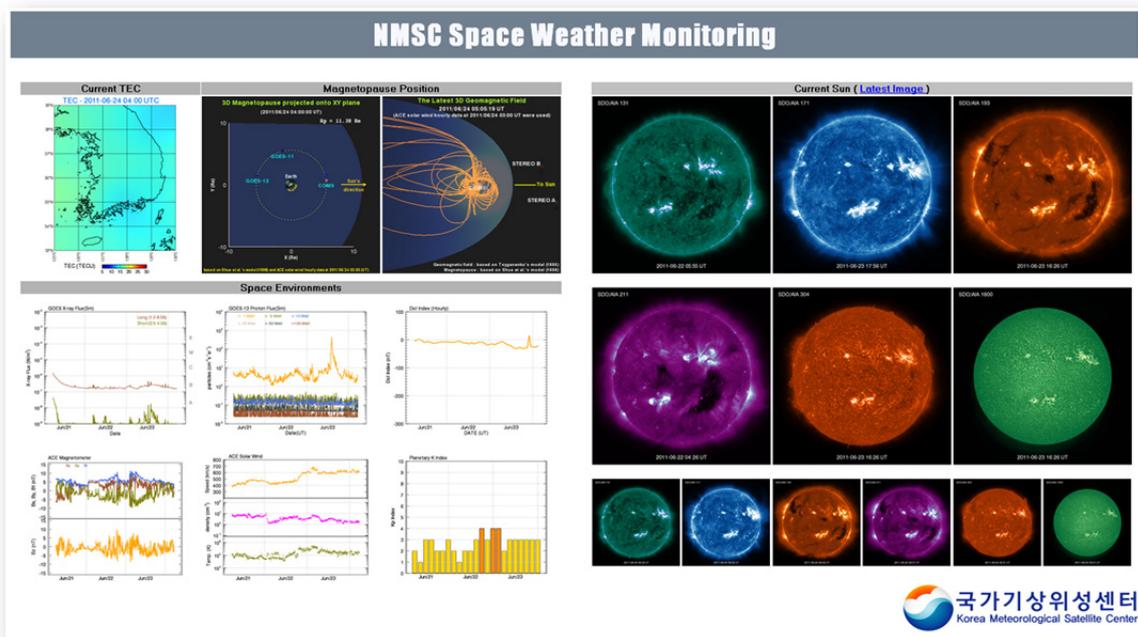


그림 3-16 우주기상 상황실에서 운영 중인 우주기상 모니터링 시스템

## 8.3 후속 정지궤도 기상위성 개발

2010년 6월 27일 발사된 천리안위성은 약 7개월간의 궤도상시험을 거쳐 올 4월부터 본격적인 서비스를 실시하였다. 천리안위성의 관측자료를 이용함에 따라 위험기상 조기감시와 예보자료 활용뿐만 아니라 화산폭발 탐지 등 다양한 분야의 위성자료 활용이 가능해졌다.

국가기상위성센터는 천리안위성으로 시작한 우주기반의 관측연속성 확보를 위해 2017년 발사를 목표로 2010년부터 후속 정지궤도 기상위성 개발 사업을 준비하였다. 특히 올해는 본격적인 사업 추진을 위한 기반을 다진 해로 ‘후속 정지궤도 기상위성 개발 추진계획’을 수립하였다.

이 계획에서는 사업추진 전략과 기상탐재체, 우주기상탐재체, 자료처리시스템, 지상국시스템 구축 등 각 사업별 추진방향을 설정하였으며 부처 및 과별 업무 추진체계를 설립하였다.

특히 올 한해는 본격적인 사업 추진을 위한 예산 확보를 위해 많은 노력을 기울였다. 2012년은 본격적인 사업이 착수되는 해로 해외개발업체 선정 이후 계약체결과 초기사업 착수를 위해 135억 원의 예산을 요구하였다. 이를 확보하기 위해 교육과학기술부, 환경부, 국토해양부와 공동으로 국회, 국가과학위원회, 기획재정부를 대상으로 예산을 필요성에 대해 지속적으로 설명하였으며, 후속 정지궤도 기상위성 예산 미확보 시 발사 지연으로 인한 관측공백과 후속 환경/해양위성 개발에 미치는 영향에 대한 관계기관의 이해를 위해 적극적으로 노력하였다.

그러나 국가 전체 예산 축소 등으로 인하여 40억을 확보하는데 그쳤다. 이를 만회하기 위해 내년부터는 예산 부족분에 대한 추가확보와 사업일정 조정을 통해 최대한 발사지연이 발생하지 않도록 노력해야 할 것이다.

### 8.3.1 기상탐재체 개발

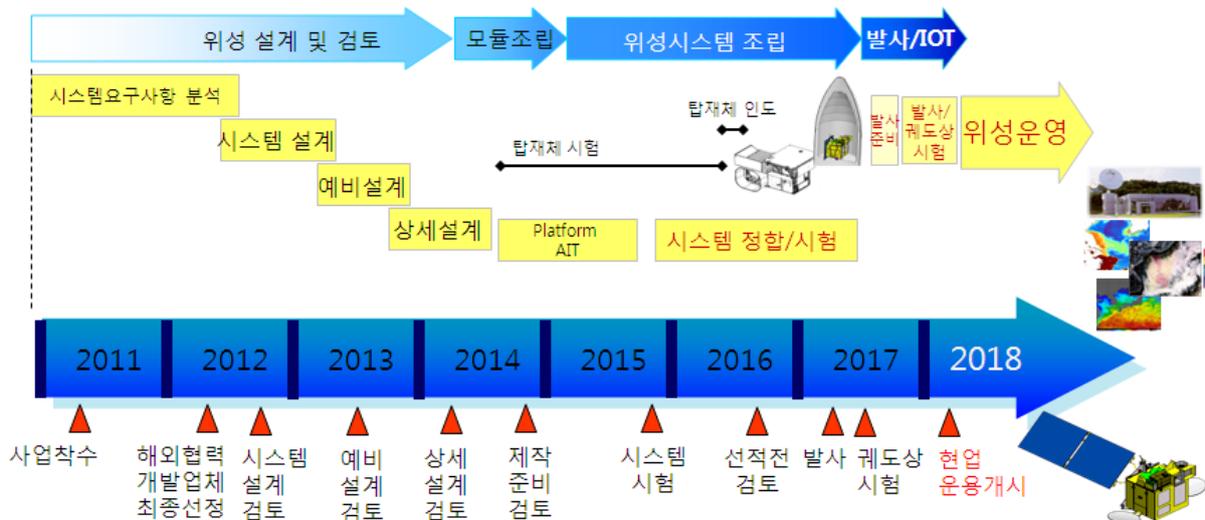
후속 정지궤도 기상위성은 선진국의 정지궤도 기상위성 개발 동향을 반영하여 차세대 기상탐재체를 추진하고 있다. 이를 위해 현재 개발이 진행되고 있는 미국의 ABI와 유럽의 FCI 기상탐재체 제작사를 초청한 기술세미나를 총 4회에 걸쳐 실시하였다. 이 세미나를 통해 해외 정지궤도 기상위성의 개발일정을 파악하고 이를 통해 국내 개발일정에 미치는 영향을 분석하였다. 또한 각 채널별 산출물의 활용, 위성체와의 인터페이스, 관측영상의 품질 확보 방안 등 기상탐재체 성능을 파악하여 후속 정지궤도 기상위성 개발사업에 가장 최적으로 적용할 수 있는 방안에 대해 분석하였다.

자체적으로는 사용자 요구사항 수립을 위한 내부검토회의를 5차례에 걸쳐 개최하였다. 이를 통해 기상청에서 필요한 기상탐재체 채널의 종류와 특성, 위성의 궤도 위치를 논의하였으며 트루컬

러 영상 확보방안과 위성영상 기하보정 소요시간 등 영상품질을 위한 다각도의 논쟁을 펼쳤다. 또한 영상획득 후 사용자 배포시간 등 위성영상 서비스에 관한 방송 정책도 고려하였다.

이 뿐만 아니라 후속 위성 기상산출물의 활용성을 높이기 위해, 위성 산출물 사용자 관점의 요구사항 수립하기 위하여 위성관련 학계, 연구계, 사업계 등의 외부 전문가를 초청하여 기술검토 회의도 개최하였다.

이를 통해 수립한 사용자 요구사항은 후속 정지궤도 기상위성 기상탑재체의 기상관측임무를 수행하기 위한 관측영역, 시간, 해상도 등의 성능과 복사, 위치 보정 요구사항을 포함하고 있으며, 원하는 기상정보를 얻기 위한 기상탑재체 관측 모드와 일정, 위성의 운영 방식, 지상국으로의 자료전송, 지상국 시설 및 기능 운영 등에 관한 요구사항을 정의하고 있으며, 위성으로부터 얻은 자료의 규격이나 처리, 분류, 전송방식에 관한 요구사항도 포함하고 있다. 또한 처리된 자료를 사용자들에게 제공하는 방법, 품질, 시간 등에 관한 서비스와 보관 방법을 정의하고 있다.



■ 그림 3-17 기상탑재체 개발 사업 추진 일정

이 요구사항을 바탕으로 기상탑재체 RFP를 작성하여 내년 상반기에는 해외개발 업체를 선정하고 계약을 체결할 예정이다. 또한 기상탑재체 서브시스템 규격서를 작성하고 전체 개발 일정을 최소화하기 위한 시스템 설계검토와 장기소요품목 선구매를 통해 전체사업의 지연이 발생하기 않도록 노력할 것이다.

### 8.3.2 우주기상탐재체 개발

기상청은 2010년 천리안위성 발사에 이어 2017년 후속 정지궤도 기상위성의 발사를 계획하고 있다. 정지궤도와 같이 우주공간에서는 태양 고에너지입자 폭풍, 지자기 폭풍에 의한 대기 밀도의 증가로 인한 대기 끌림 현상, 자기 교란에 의한 궤도 감지 센서 오작동, 통신 교란 등 우주기상에 의한 운영 장애가 발생할 가능성이 있다. 기상 위성 운영의 안전과 위성 수명 연장, 그리고 신뢰성 있는 자료 확보를 위해서, 2017년 발사될 후속위성에는 우주기상 관측센서를 탑재하여 위성기반의 우주기상 관측을 수행할 예정이다. 또한 자체적인 우주기상 관측 자료를 확보함으로써, 기상청의 우주기상 업무 추진에 있어서 우주기상 선진국과의 동등한 자료 교환 및 협력체계 구축이 가능해질 것이다. 이를 통해 기상위성의 안정적인 운영은 물론 국가의 우주 및 지상 재산의 보호에도 크게 기여할 수 있을 것이다.

### 8.3.3 지상국 개발

최근 들어 대형화, 다양화되고 있는 자연재해에 대처하기 위한 국가재난관리체계의 선행적 효율적 운영을 위해서는 정확하고 신뢰도 높은 기상정보의 확보가 필수적이다. 선진국들도 고품질 기상정보 확보를 위해 차세대 기상위성 및 지상국 개발을 활발히 진행 중에 있다.

국내에서도 기상정보 고도화 및 독자적 시스템 구축을 위한 국가적 차원의 적극적 대응이 필요하며, 기상분야 뿐만 아니라 태양활동 극대기를 대비한 국가 기간 인프라 보호를 위한 우주기상관측 및 예보시스템 구축이 필요한 시점이다.

이러한 사회적, 경제적 요구를 충족하기 위해서 후속 정지궤도 기상위성 개발이 2017년 발사 목표로 진행 중에 있다. 이에 후속위성의 기상임무를 수행을 위한 지상국 개발 및 구축은 차질 없이 수행되어야 할 중요한 사업이라 할 수 있다.

국가기상위성센터는 후속위성의 지상국을 2016년도까지 구축완료를 목표로 하여 추진하고 있으며, 이를 위해 2011년 “후속위성 지상국 개발 선행연구”를 통하여 관련 국내외 기술 동향 및 기술 수준 분석에 근거하여 지상국 개발 및 구축방향을 도출하였다.

향후 관련 사업 추진을 통해서 경제적이고 효율적인 후속위성 지상국 개발 구축 운영 방안을 도출하고, 위성자료 관리·서비스 구축을 위한 기초 및 핵심 기술 연구를 수행하여 성공적인 후속위성 지상국을 구축하고자 한다.



■ 그림 3-18 정지궤도 기상위성 지상국 개발 개념도

## 9. 지구대기관측

기상청은 지구대기 환경 변화에 대한 정부의 정책 수립을 능동적으로 지원하고자 1987년부터 지구대기감시 업무를 수행하고 있으며, 한반도의 대기환경 변화를 객관적이고 과학적으로 파악할 수 있는 다양한 지구대기감시 관측 자료를 생산하고 체계적으로 관리하기 위해 노력해왔다. 현재 WMO 지구대기감시(GAW) 프로그램에 지역급 관측소인 안면도 기후변화감시센터(WMO/GAW Station 47132; 1998년 5월 Korea Global Atmosphere Watch Center)는 총 37종의 관측요소 운영 및 전국 기후변화 감시망 관리, 기후변화감시 기술개발 등 한국의 기후변화 감시업무에 중추적인 역할을 수행하고 있다.

### 9.1 선진 기후변화감시 기술개발

기후변화감시센터는 1998년부터 지구온난화와 직결된 대기 중 이산화탄소 농도 등 2012년 1월 현재 총 37종의 기후변화 원인물질을 감시하고 있다. 이와 더불어 온실가스 측정장비 개선 등 센터에서는 보다 정밀하고 정확한 측정을 위해 꾸준히 관측 시스템을 개선시켜왔다. 2011년에는 국가 기후정책의 근간이 되는 기후변화감시자료의 활용률을 높이고자, 분기별 대표적 온실가스인 이산화탄소와 에어러솔 농도 경향을 한눈에 파악할 수 있는 실용정보를 개발하여 서비스를 시작하였다. 또한 해상으로 수송되는 온실가스 농도를 분석하고자 한반도 주변해역 특별관측을 실시하였다.

기후변화감시업무는 전문적인 고도화 기술을 바탕으로 안정적인 자료생산을 지속적으로 추진하는 것이 가장 중요하다. 기후변화감시센터는 현재 관측하는 37종에 대한 장비 운영 및 자료처리의 표준 매뉴얼을 작성하여 외부적 요인에 의한 자료 연속성의 문제가 최소화되도록 노력하고 있다.

대외적으로는 한반도의 대표적 청정지역이며 동북아의 기후변화감시 메카로 부각되는 제주 고산에 환경부와 업무협의를 통해 환경부는 장비를 구매하고 기상청은 인프라를 구축하여 온실가스관측실을 공동으로 구축하여 국가 예산 절감에 기여했다.

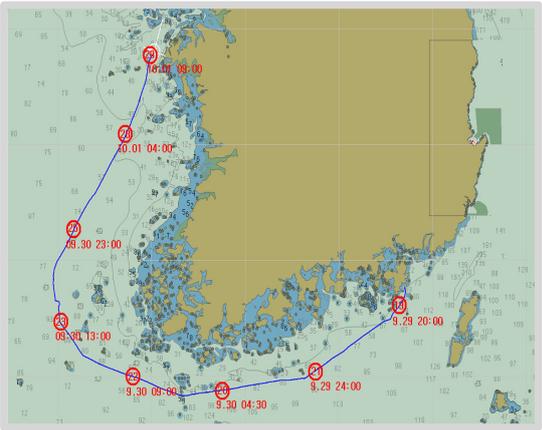
캐니스터 샘플링 8개 지점		관측시간	위도	경도
	1회	7.3 21 : 25	34°31 N	128°46 S
	2회	7.4 01 : 35	34°07 N	127°57 S
	3회	7.4 06 : 30	33°53 N	126°55 S
	4회	7.4 11 : 14	34°02 N	125°56 S
	5회	7.4 14 : 56	34°41 N	125°38 S
	6회	7.5 00 : 50	35°28 N	125°44 S
	7회	7.5 04 : 14	36°14 N	125°51 S
	8회	7.5 07 : 20	36°53 N	126°04 S

그림 3-19 선박특별관측 항로 및 관측 위경도

## 9.2 제3차 아시아 기후변화감시 국제워크숍 개최와 새로운 도약

기후변화감시센터는 10년 이상의 기후변화감시 노하우와 능력을 응집하여 2011년 9월에 서울에서 『제3차 아시아 기후변화감시 국제워크숍』을 개최하여 우리나라가 아시아 GAW 회원국 간 국제리더로 거듭나기 위한 노력을 펼쳤다. 이 워크숍에서는 6국 (중국, 일본, 인도네시아, 말레이시아, 호주, 미국)과 1기관 (WMO)에서 온 11명의 국외 GAW 회원을 비롯하여 국내 온실가스 전문가를 포함해 총 56명이 참석한 아시아에서 유일한 최대 기후변화감시 전문 워크숍으로 성황리에 개최되었다. 아울러 본 워크숍을 통하여 세계기상기구 육불화황 세계표준센터 유치를 적극 홍보하여, 유치확정에 크게 기여했다. 그리고 ‘Asian GAW Greenhouse Gases Working Group’을 결성하여 회원국 간 수시로 정보 및 기술을 교환할 수 있는 네트워크를 만들었으며, 3차 워크숍에 이어 「아시아 GAW 온실가스 뉴스레터」를 발간하기로 합의, 12월에 발간하였다. 아시아 GAW 온실가스 뉴스레터는 아시아 5국 (한국, 일본, 인도네시아, 말레이시아, 호주) 6기관이 운영하는 6개의 WMO/GAW 관측소의 온실가스 감시결과와 새 소식들을 담고 있으며 앞으로 더 많은 아시아 GAW 회원국의 자발적 참여를 유도할 것이다.

세계기상기구(WMO) GAW 프로그램은 전 지구 대기환경 변화를 체계적이고 신뢰도 높은 관측을 위하여 5개 중앙기관 아래 6개 워킹그룹을 운영함으로써 전 세계 GAW 관측소 회원들에게 장기교육 및 훈련, 워크숍, 국제비교실험 등을 제공하고 있다. 2010년에 기후변화감시센터는 매년 발간해오던 지구대기감시보고서를 영문으로 요약한 「Summary of Korea Global Atmosphere Watch 2010 Report」 발간하여 전 세계 GAW 회원국과 국내·외 유관기관에 배포하였다.



■ 그림 3-20 2011년 한 해 기상청 기후변화감시센터에서 수행해온 국제협력 성과들.

왼쪽부터 지구대기감시보고서 영문요약본(2011.08), 아시아 GAW 온실가스 뉴스레터(2011.12), 제3차 아시아기후변화감시 국제워크숍(서울, 2011.9.29-30).

## 제3장

## 기상예보

### 1. 예보업무의 제도개선

#### 1.1 호우특보 발표기준 개선

기후변화와 지구 온난화 영향으로 나타나는 국지적 집중호우에 효과적인 방재업무 수행을 위하여 호우특보 기준에 대한 재검토 필요성이 2010년 9월 수도권 집중호우 이후 강우강도 개념 도입 필요성이 본격적으로 제기되었다. 이에 기상청에서는 호우특보 개선을 위한 선행 연구조사를 국립기상연구소 예보연구과에서 수행하였으며, 조사내용으로는 재해발생과 강수량 상관성 조사를 위하여 최근 5년간 소방방재청 재해연보와 기상청 강수량 자료를 이용하여 피해빈도가 높은 강우량과 누적확률을 활용한 피해발생에 따른 강우량을 산출하였으며, 강우강도 개념 도입을 위한 강수량을 분석하여 새로운 호우특보 기준안을 제시하였다. 이러한 연구조사에 대하여 기상연구소, 방재연구소가 참가한 「호우특보 기준 개선을 위한 실무회의」를 2011년 2월 18일 개최하고 호우특보 개선안에 대한 기술적 검토를 실시하였다. 또한 방재기상 업무에서 호우특보의 중요성을 고려하여 호우특보 개선방향에 대한 홍보와 의견 수렴을 위하여 교육과학기술부, 행정안전부 등 13개 유관기관 담당자가 참가한 「기상특보 개선을 위한 관련기관 회의」를 2월 25일 개최하였다. 또한 재난업무를 담당하는 소방방재청과 서울특별시 재난방재 부서를 방문하여 호우특보 개선안에 대하여 설명을 실시하고 협의를 하였으며 지방자치단체에 대하여도 4월 13일부터 19일까지 각 지방기상관서를 통하여 의견수렴을 실시하였다. 또한 각 부처가 참가하는 방재기상업무협의회를 통해 호우특보 개선을 위한 의견수렴을 실시하였다. 또한 4월 25일 호우자문위원회 개최하여 호우특보 개선안에 대한 전문가 자문을 실시하였다. 내부적으로는 변경되는 호우특보 기준에 맞는 종합기상정보시스템 보완, 수치모델 가이드스 변경 등에 관하여 4월 15일 관련부서 회의를 실시하는 한편, 실제 호우특보를 운영할 예보관에게도 개선 방향과 운영방향에 대하여 예보관계관 회의, 예보과장 및 특보기상대장 회의 등을 통해 설명을 실시하였다. 이러한 추진과정을 거친 호우특보 변경안은 예보업무규정을 개정하고 6월부터 변경된 호우특보를 적용하였다. 새로운 호우특보는 강우강도에 의

한 재해가능성과 총강수량에 의한 침수 가능성을 고려한 것으로 강수량과 재해발생에 관한 상관성이 내포된 기준으로 6시간과 12시간동안의 강수량 기준으로 재해정도에 따라 기존과 같이 주의보와 경보로 나누어 발표하도록 하였다.

표 3-29 호우특보 발표기준 변경사항

구 분	변경 전	변경 후
호우주의보	12시간 강우량이 80mm 이상 예상될 때	6시간 강우량이 70mm 이상 예상되거나, 12시간 강우량이 110mm 이상 예상될 때
호우경보	12시간 강우량이 150mm 이상 예상될 때	6시간 강우량이 110mm 이상 예상되거나, 12시간 강우량이 180mm 이상 예상될 때

## 1.2 예보업무 관련규정의 개정

### 1.2.1 예보업무규정 일부개정

그동안 추진되었던 예보업무 개선내용과 운영상 미비점을 보완하기 위하여 6월 14일 예보업무규정을 일부개정 하였다. 기존 총 강수량 개념으로 운영되던 호우특보 기준에 강우강도 개념이 추가된 새로운 호우특보 기준을 반영하였고, 수요자 중심의 예보서비스에 대한 근거를 마련하기 위해 기존 글자 중심의 통보문을 보완하고, 그래픽캐스트(Graphic+Forecast)와 함께 국민들이 요구하는 정보를 포함되는 통보문을 구성하도록 요소를 추가하였다. 또한 경기지역 예보구역 중 인천지역을 제외한 지역 육지예보구역을 서울 본청에서 수행토록 변경하였으며, 해상예보구역 중 국토개발 사업으로 해양에서 내수면으로 변경된 지역에 포함된 시군에 대하여 현실화된 내용을 반영하였다. 또한 수치예보 업무가 다양해짐에 따라 수치예보업무에 관한 사항을 별도의 지침을 마련할 수 있도록 하기 위하여 관련 문항을 삭제하였다.

### 1.2.2 방재기상운영규정 일부개정

방재기상 업무의 효율적 운영과 운영상 미비점을 보완하기 위하여 5월 16일 방재기상운영규정을 일부개정 하였다. 방재기상운영규정 내용 중 해석의 차이를 가져올 수 있는 문구를 명확히 하고, 기상대책반장에 대하여 상황에 따라 복수의 인원으로 지정할 수 있도록 하였다. 또한 통합지

원반의 체계적 운영을 위하여 방재대책기간 전까지 방재기상에 관한 계획을 수립하도록 하는 한편, 통합지원반의 상황별 비상근무인원을 현실화 하였다.

### 1.3 예보기술 향상

#### 1.3.1 지경노 세미나 개최

예보의 최종판단에 중용한 예보관의 능력향상과 보다 정확한 예보생산을 위해서는 예보관의 역량향상이 중요하다. 지경노 세미나를 통해 최신 IT 및 기상기술을 활용하여 예보시스템을 선진화 하고, 예보관 숙련도의 상향평준화를 위한 훈련환경을 조성하며, 최신 예보기술을 지속적으로 공유 하여 예보역량, 특히 위험기상에 대한 대응능력을 제공하고자 하였다. 이를 위해 언론계, 학계, 산업계 등 외부전문가 강연 12회, 내부전문가 15회 등 총 27회, 33과제를 발표하였다. 또한, 여름철 및 겨울철 위험기상 대응능력 강화를 위한 집중세미나를 운영(5월,11월)하였으며, 2011년 지경노 세미나 우수사례 발표집을 발간·배포(12월)하였다.

#### 1.3.2 ‘손에 잡히는 예보기술’ 발간

예보관을 위한 위험기상 참고서로써 월간 「손에 잡히는 예보기술」을 작성하여 배포하였다. 청내 뿐만 아니라 공군, 131기상콜센터 등 예보관련 외부기관에도 자료를 제공함으로써 기상을 책임지는 중앙행정기관으로서 위상을 제고하였다. 2011년 3월부터 발간한 손에 잡히는 예보기술은 층후 분석, 하층제트, 등온위면 분석, 대설판단 가이드스 등 9개 주제를 다루었다. 2011년 12월 전국 250여명의 예보관 및 직원에게 만족도 조사를 한 결과 대체로 만족 이상이 92%였다.



그림 3-21 지경노세미나 모습(좌), 월간 「손에 잡히는 예보기술」(우)

### 1.3.3 예보평가 우수기관 선정

예보관의 사기 앙양과 예보기술 발전을 유도하여 고품질의 기상예보를 생산하고자, 전국 35개 예보관서를 대상으로 「2011년도 우수 예보기관」을 선정하여 상장과 부상을 수여하였다. 예보 우수기관을 선정은 특보관서 11개소, 일반기상대 24개소를 대상으로 2010년 12월부터 2011년 11월까지 12개월간의 동네예보, 주간예보, 기상특보를 평가하였다. 최우수기관은 35개 전 예보관서 중 동네예보 평가가 가장 우수한 기관 1개소, 특보관서와 기상대 중 예보평가가 우수한 기관 각 1개소 총 2개소, 지방청별 동네예보 평가가 가장 우수한 기상대 각 1개소씩 총 5개소를 선정하여 총 8개 기관을 선정하였다. 최우수기관으로는 춘천기상대가 선정되어 기상청장상과 최우수기관기(旗)를 받았으며, 우수기관으로 예보국 총괄예보관과 철원기상대가 선정되었으며, 지역우수기관으로는 수원기상대, 원주기상대, 안동기상대, 여수기상대, 서귀포기상대가 각각 선정되었다.

표 3-30 예보평가 우수기관 현황

구 분	기 관 명	수상내역
최우수기관	춘천기상대	기상청장상, 최우수예보기관旗, 200만원 상품권
우수기관	예보국 총괄예보관, 철원기상대	기상청장상, 100만원 상품권
지역우수기관	수원기상대, 원주기상대, 안동기상대, 여수기상대, 서귀포기상대	기상청장상, 100만원 상품권

### 1.3.4 예보기술발표회 개최

집중호우, 태풍, 대설, 한파 등 위험기상 현상과 국지적으로 발생할 수 있는 특이기상에 대한 집중적인 분석 및 연구를 통한 예보기술 개발로 기상재해 경감과 예보정확도 향상에 기여하고자 「2011년도 예보기술발표회」를 10월 27일과 28일 경기도 이천에서 개최하였다. 특히 금년에는 기상 선진화 과제, 지방기상청 효율화 등 예보관련 정책 추진과 연계되고 현업에 적용될 수 있는 과제를 발굴하기 위하여 「지정과제 발표」를 도입하였으며 2011년 주제는 “눈·비 현상에 대한 판별법”이었다. 2011년도 예보기술발표회에는 본청과 지방청 예선을 거친 20개 팀이 참가하였으며, 심사위원 7명 중 5명을 외부위원으로 위촉하여 공정성을 높였다.

**표 3-31 예보기술발표회 발표내용**

번호	소 속	발표자	발 표 과 제 명	비 고
1	총괄예보관3	이대수 박정민	고층자료(라디오미터, 라디오존데)를 이용한 서울지역 강수형태 예측	최우수
2	부산청 예보과	서민아	유사일기도 검색시스템의 실험 일치 검증 및 활용가이드	우수
3	대구기상대	강성규 김진아	지역에 따른 시간대별 강수형태 판별 모듈 개발	우수
4	총괄예보관4	류두희 박찬귀	객관적인 Blocking 판별과 고층일기도내 저지상태 도입	우수
5	관측정책과 예보기술팀	정혜진 한상은	사례 및 통계 분석을 통한 우박 예측 방법	장려
6	성산기상대	김대준	제주도 눈·비 판별을 위한 열역학적 구조 분석	장려
7	여수기상대	김경옥 한경석	강수형태(눈/비) 판별도구 제시	장려
8	청주기상대	이 경 이동희	라디오미터를 활용한 충북지역 강수형태 판별	장려
9	속초기상대 대관령기상대	김남원 이혜란	강원 동해안 눈/비 판별 연구	장려
10	항공청 예보과	이완수 임지영	겨울철 북쪽골 통과 시 인천공항 안개발생에 대한 연구	특별상
11	남원기상대	마재준	연직풍속을 활용한 전북동부내륙의 강설 예보 고찰	
12	제주청 예보과	고희종	부이관측과 수치모의를 이용한 제주도 부근 해역 풍랑특성 연구	
13	청주기상대	박미영 김준형	충청지방 장마 후 여름철 중규모 호우 특성 분석	
14	김포공항기상대	김윤정 김기봉	김포공항의 기압계 유형별 호우형 TAF 가이드스 도출	
15	강원청 예보과	전계학 이광주	태풍의 온대저기압 변질 후 발생하는 집중호우	
16	국가태풍센터	최기선	태풍발생빈도 계절예측을 위한 현업용 통계모델 개발	
17	대전청 예보과	김청식	대전·충남지방 겨울철 눈/비 판별 가이드스	
18	광주청 예보과	심안섭 전수현 박정은	호남지방 기압계 접근에 따른 강수형태 판별법	
19	강원청 예보과	이규대 김영준	고층자료를 이용한 강원 동해안 눈/비 판별법	
20	창원기상대	황호성	로지스틱 회귀분석을 이용한 눈·비 확률 예측	

## 1.4 국가기상센터 리모델링

기상업무의 핵심인력인 예보관과 현업근무자가 24시간 365일 근무하는 국가기상센터에 대하여 노후시설의 개선과 사무공간의 유기적인 재배치 등 최적의 근무환경을 조성하여 예보업무의 효율성을 기하고자 국가기상센터 리모델링을 실시하였다. 리모델링은 3월 30일부터 5월 10까지 약 6주에 걸쳐 실시되었으며, 공사기간 동안 4층 국제회의실을 임시 국가기상센터로 사용하였다. 5월 19일 청장과 기상청 간부 그리고 예보관 등 직원들이 입주식을 실시하고 새롭게 가꾸어진 국가기상센터에서 업무를 시작하였다.

새로운 국가기상센터는 현업근무자의 업무효율을 극대화 하면서 친환경적인 공간으로 조성하고자 전문 디자인 업체를 통해 설계 시공하여 기존 사무실과는 다른 혁신적인 환경조성에 중점을 두었다. 현업과 사무공간의 기능 및 동선을 고려한 사무실의 유기적 배치, 실내정화식물을 활용한 조경과 자연광을 차단하지 않고 유도할 수 있는 벽체 구성, 환경 친화적 소재를 활용한 바닥 카펫으로 교체하였다. 또한 일과 휴식을 동시에 할 수 있도록 휴게공간 마련, 공기순환장치 설치, 저탄소·에너지 고효율 LED 조명으로 교체하였으며 직원 정서함양을 위한 실내조경 및 연못을 설치하였다.

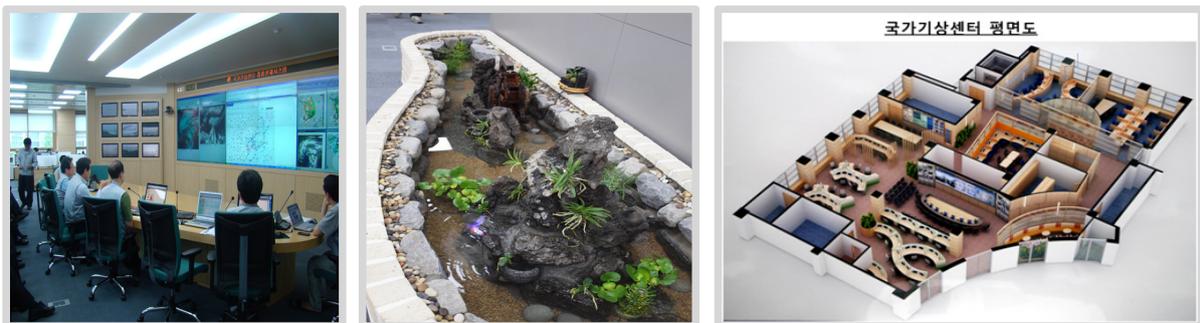


그림 3-22 브리핑실(좌), 실내조경(중간), 평면도(우)

## 2. 선진예보시스템 구축

### 2.1 선진예보시스템 단계별 현업화

선진예보시스템 구축사업은 스마트예보시스템 구축, 일기분석 및 예보기술의 과학화, 예보관 역량강화, 수요자 중심의 예보서비스 제공 등 4개 부분으로 나누어 진행되고 있다. 이중 2011년에 현업화한 세부과제들을 소개하고자 한다.

스마트예보시스템 중 위험기상융합감시시스템의 호우/대설에 대한 가이드스가 현업운영중이다. 이 중 호우의 경우 호우 예측 가이드스 알고리즘을 적용한 호우예측 감시시스템도 구축하였다. 일기분석 및 예보기술의 과학화 부문에서는 유사일기도 검색 시스템, 그래픽캐스트, 격자점 통계모델 가이드스가 시험운영을 거쳐 현업에 활용되고 있다. 유사일기도 검색시스템은 PCA(Principle Component Analysis)기법의 통계알고리즘과 이미지 패턴 매칭기법의 두 가지 방식으로 제공하며 925hPa, 850hPa, 700hPa, 500hPa의 기온, 고도뿐만 아니라 유선 함수, 속도 포텐셜에 대한 유사일기도 검색이 가능하다. 이미지 기반의 그래픽캐스트는 '10년도 개발분의 기능 개선을 통해 6월에 현업화하였다. 자동으로 호출한 기상자료 위에 예보관이 기상기호와 날씨 아이콘을 배치하고 간단한 설명글을 적을 수 있도록 템플릿 기능을 구현하였으며, 예보관이 직접 작성한 그래픽정보는 기상청 내부와 방재기상홈페이지에 제공되고 있다. '12년도 초부터는 기상청 홈페이지를 통해서도 제공될 예정이다. 한편, 보도자료용 그래픽캐스트는 '10년 6월부터 기상청 홈페이지를 통해 보도자료와 함께 제공되고 있다. 예·특보평가시스템은 월간, 연간 등 보고서 기능과 함께 예보관의 예보경향분석 기능을 추가하였다. 또한, 평가자료를 그래프나 도표로 쉽게 볼 수 있도록 재구성하였다. KLAPS와 통합모델 예보장 자료를 바탕으로 기온, 풍향, 풍속, 습도에 대한 격자점 통계모델(Grid Model Output Statistic)을 개발하여 동네예보시스템의 격자점 통계모델 가이드스를 제공하고 있다. 격자점 통계모델 가이드스의 검증을 위해 통합모델자료와 비교할 수 있는 웹 프로그램도 개발하였다.

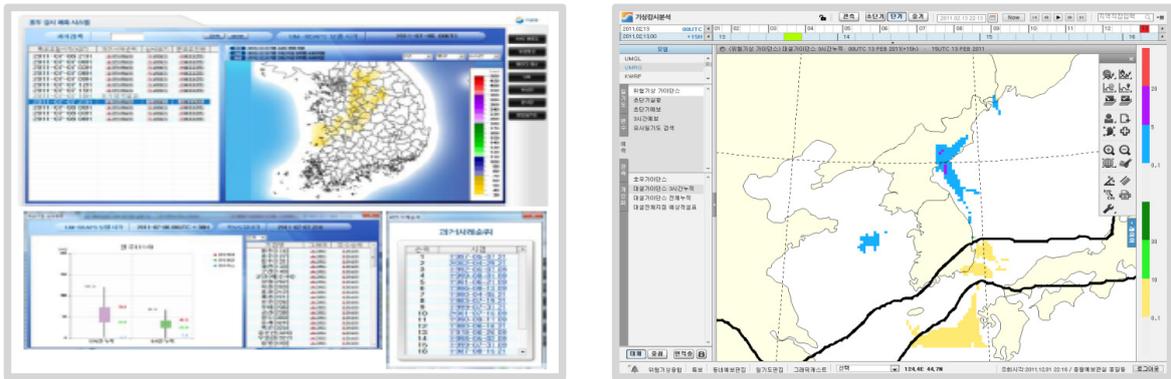


그림 3-23 위험기상융합감시시스템의 호우예측감시시스템(좌), 대설가이던스표출화면(우)

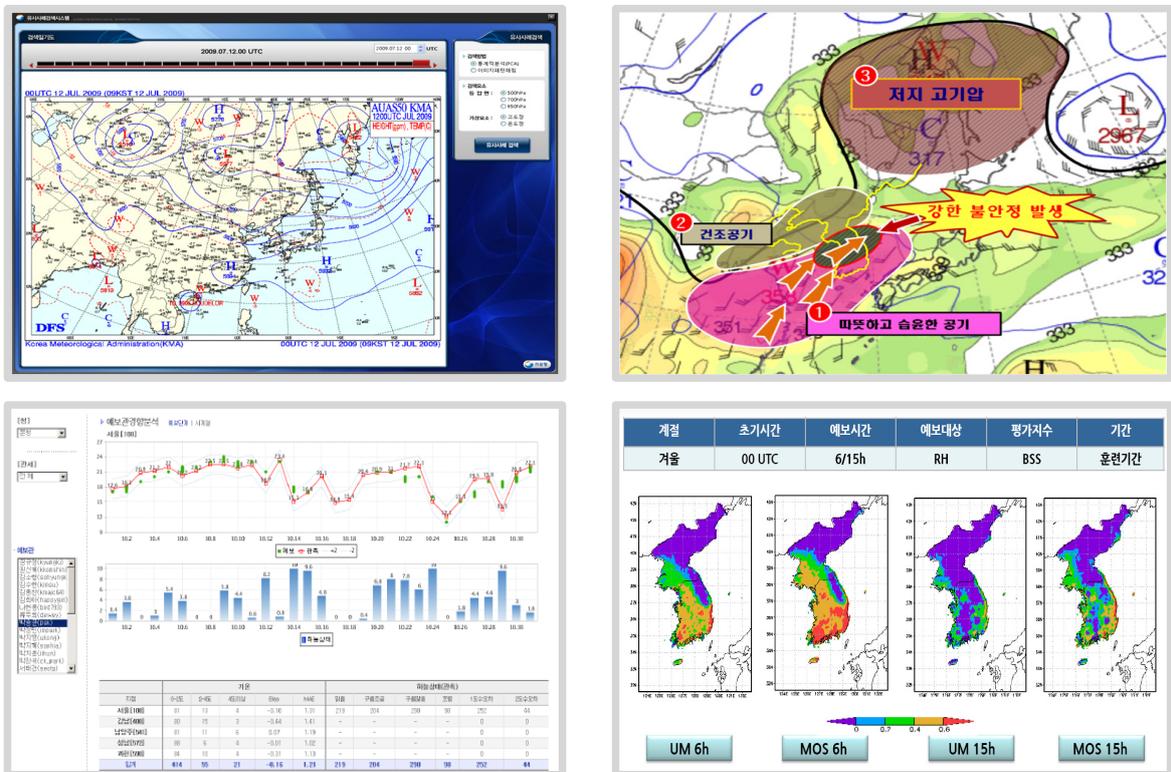


그림 3-24 유사일기도 검색시스템, 그래픽캐스트 예제, 예·특보평가시스템화면, 격자점 통계모델 비교 (상대습도)

예보관 역량강화 부분에서는 본청과 10개 예·특보기관에 최신 IT를 이용하여 인터넷 기반의 화상회의 및 원격훈련환경을 구축하였다. 훈련용 교재개발을 위한 사전 조사연구를 추진하였으며, 초급 예보관 훈련용으로 대기분석 및 예보, 원격탐사, 대기역학, 수치예보, 대기물리 5개 과목의 교재를 집필하고 시범강의를 실시했다.

수요자 중심의 예보서비스 구현을 위해 수요자 맞춤형 통보시스템을 구축하고 여름철 해수욕장

날씨정보(332개소, 7~8월), 강원도 주요고개별 고갯길 기상정보(12월~), 새해맞이 해돋이/해넘이 명소 날씨정보(12월~)등을 서비스하고 있다. 한편, 6월 지역기상담당관제의 시범운영에 따라 운영자 교육을 실시하고 전국 기상관서로 서비스를 확대·운영하고 있다. 예보콘텐츠 개선사업으로 초단기 예보에 낙뢰예보와 북한 영역 확대 표출을 실시하였다. 통보형식의 다양화의 일환으로 인터넷 기상방송을 스마트폰이나 DMB에서 볼 수 있도록 영상변환프로그램과 모바일 웹페이지를 개발하여 12월말부터 서비스 중이다. 마지막으로 방송용 콘텐츠의 고도화를 통해 GIS기반의 다양한 기상자료의 중첩과 배경, 타이틀 등을 관리자가 임의로 정한 자료, 시간대 별로 자료를 생산할 수 있는 템플릿 기능 등을 추가하였다.



그림 3-25 원격교육 콘텐츠(좌), 예보관 훈련 모습(중간), 본청 예보관 훈련환경(우)

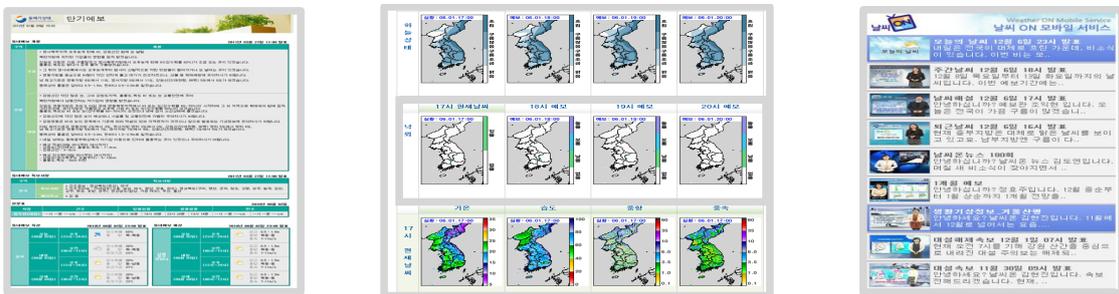


그림 3-26 맞춤형 통보문 예제(좌), 낙뢰예보(중간), 날씨온 모바일 홈페이지(우)

표 3-32 선진예보시스템 단위과제 소개

구 분	세부 과제
스마트예보시스템 구축	통합감시·분석 시스템, 위험기상 융합감시 시스템, 특보시스템, 동네예보시스템 원형개발
일기분석 및 예보기술의 과학화	유사 일기도 검색 시스템, 디지털일기도편집기, 일기도묘화·평가 훈련 시스템, 그래픽 캐스트, 안개예측가이던스, 격자점 통계모델 가이던스, 예·특보평가시스템 개선, 3차원 위험기상도 개발
예보관 역량강화	예보관 훈련 프로그램 개발 및 강사양성, 예보관 훈련 환경 구축
수요자 중심의 예보서비스 제공	수요자 맞춤형 통보시스템, 예보콘텐츠 개선, 통보형식 다양화, 방송용 영상 콘텐츠 고도화

### 3. 동네예보(초단기예보)

#### 3.1 초단기예보

##### 3.1.1 초단기예보 정식운영

기상예보는 초단기예보, 단기예보, 주간예보 및 장기에보로 기상법 시행령에서 구분하고 있으나, 초단기예보는 본격 시행되지 않고 있었다. 2008년 10월 시작된 동네예보가 안정적으로 정착되었으나, 향후 몇 시간 후에 대한 예보에 대한 요구가 지속적으로 있었다. 이에 짧은 시간에 발생 소멸하는 기상상황에 신속한 대응과 단시간 예측에 대한 지속적인 요구에 부응하기 위하여 2010년 6월 15일부터 초단기예보 시범서비스를 실시하였다. 1년간의 안정적 시범운영 결과를 기반으로 낙뢰 실태 및 예측요소를 추가하고 시범운영기간에는 제공하지 않았던 북한 육상지역을 추가하여 예보영역을 한반도 육상 전 지역으로 확대하여 2011년 6월부터 초단기예보를 정식 운영하게 되었다.

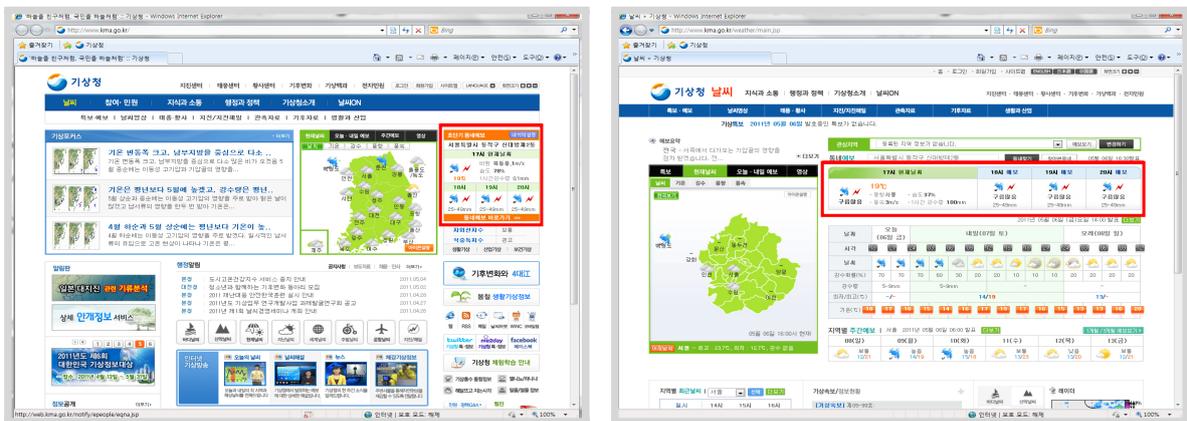


그림 3-27 기상청 홈페이지를 통한 초단기예보 제공

초단기예보는 일반적으로 기상레이더 자료를 기반으로 하는 실태예측모델(nowcasting)과 수치예보모델에 기반한 초단기예측모델(very short-range prediction system)을 이용한다. 하지만 기상레이더 자료를 선형외삽을 하여 미래의 강수를 예측하는 실태예측모델의 경우에는 강수에코의 생성과 소멸은 없다는 가정을 포함하고 있기 때문에 예측 1~2시간이 지나면 예측성능이 급격하게 저

하된다. 반면에 초단기예측모델의 경우에는 수치모델에서 수증기를 초기장으로 하여 구름과 강수를 만드는 과정인 스핀업(spin-up) 과정이 필요한데 그 시간이 일반적으로 3~4시간 정도 소요가 된다. 따라서 강수예측의 경우에 예측시간 2~4시간 사이에는 예보관이 활용할 수 있는 가이던스가 없어지는 예보의 틈새가 생기게 된다. 따라서 초단기예보에서 가장 중요한 목표는 예보의 틈새를 최소화할 수 있는 기술을 개발하여 이음새 없는 예보를 하는 것이다.

초단기예보는 기온, 강수량, 강수형태, 상대습도, 풍향, 풍속, 하늘상태, 낙뢰 등 8개의 기상실황요소와 강수형태, 강수량, 하늘상태, 낙뢰발생확률 등 4개의 예측요소에 대하여 실시한다. 강수형태는 비, 눈, 혼합(비와 눈)의 3가지 상태로 구분한다. 초단기예보는 향후 3시간까지 발표할 수 있으며, 발표시각에 따라 1~3시간 가변적으로 생산하고 있다. 이는 기존의 단기예보와 이음새 없는 예보를 위하여 3시간 간격으로 발표하는 단기예보의 공백을 메우기 위한 전략의 일환으로 구성된 것이다. 초단기예보는 자동생산과 통보를 우선 시행하고 있으나 필요시에는 동네예보 편집기를 통하여 공간편집과 시계열편집을 수행할 수 있으며, 공간편집은 총괄예보관이 담당하고 있다. 이렇게 생산된 동네예보는 기상청 홈페이지를 통하여 제공되고 있으며 매시 30분에 실황과 초단기예보가 발표된다.

**표 3-33 초단기예보 기상요소에 대한 내용**

구분	기상요소	내 용
실황요소 (8)	기 온	표출시간의 기온
	강 수 량	1시간 강수량
	강수형태	실황표출 시간의 강수형태 (현상없음, 비, 비/눈, 눈)
	상대습도	실황표출 시간의 상대습도
	풍 향	실황표출 시간의 풍향
	풍 속	실황표출 시간의 풍속
	하늘상태	실황표출 시간의 구름분포(맑음, 구름조금, 구름많음, 흐림)
	낙뢰	실황표출 시간의 1시간 누적 관측자료(있음, 없음)
예보요소 (4)	강 수 량	1시간 간격의 예상 누적강수량
	강수형태	1시간 동안의 강수형태(현상없음, 비, 비/눈, 눈)
	하늘상태	1시간 간격의 하늘상태(맑음, 구름조금, 구름많음, 흐림)
	낙뢰	1시간 간격의 낙뢰확률(현상없음, 낮음, 보통, 높음)

### 3.1.2 초단기예보 만족도 조사

초단기예보에 대한 국민들의 인지도와 만족도를 조사하여 서비스 품질 향상 및 활용도에 관한 정책 수립에 활용하고자 2011년 9월 1일부터 14일까지 기상청 홈페이지를 통해 만족도 조사를 실시하였으며, 응답자는 1,913명으로 인지도는 69.3%, 만족도는 72.4점으로 2010년보다 약간 감소하였으나, 초단기예보가 유용한 편이라는 의견이 90%이상이었으며 향후 이용할 의향에 대하여도 94.8%로 높은 기대감을 나타냈다. 한편 2011년 6월부터 제공한 낙뢰예보에 대한 인지도는 38.3%로 낮았으나, '향후 이용할 의사가 있다'고 답한 비율은 80.6%로 높은 수준으로 낙뢰예보에 대한 기대치가 높음을 알 수 있었다.

표 3-34 초단기예보 만족도 조사

구 분	2010년(7.12~17)	2011년(9.1~9.14)
응답자 수	2,475명	1,913명
알고 있는가(인지도)	71.4%	69.3%
이용한 적이 있는가 (이용률)	62.0%	59.3%
향후 활용할 의향은	-	94.8%
만족도(7점척도)	67.5점	72.4점
불만족	5.4%	3.4%

## 3.2 동네예보 시계열지점 조정

기상청에서는 2008년 10월 동네예보를 시행하여 있으며, 시계열지점 256개소(북한 27개소 포함)에 대하여 전국 예보관서에서 예보를 생산하고 있다. 2010년 1월 11일부터 지방기상청 기능 효율화 시범운영 계획에 따라 동네예보 업무 일부가 조정되었다. 조정된 내용으로는 전국 46개 예보관서에서 생산하던 동네예보 시계열예보 자료를 35개 지점에서 생산하도록 조정이 되었다.

동두천·문산·이천기상대 모든 시계열예보와 인천기상대 일부 시계열예보를 본청 총괄예보관에서 생산하도록 하였으며 추가된 업무 수행을 위하여 8명 예보관을 총괄예보관에 근무토록 하였다. 동해·영월기상대는 강원청 예보과, 상주·구미기상대는 대구기상대, 정읍·남원기상대는 전주기상대, 충주·추풍령 기상대는 청주기상대에서 업무를 수행하도록 조정하는 한편 예보관을 보강하였다.

**표 3-35 시계열지점 조정사항**

부서/기관명	변경 전	변경 후	비고
본청 총괄예보관	서울 강남 남양주 성남 과천	서울 강남 남양주 성남 과천 동두천 포천 가평 청평 청산 문산 김포 의정부 고양 양주 이천 양평 장호원 광주 여주 부천 시흥	5→22개소
인천기상대	인천 강화 백령면 부천 시흥	인천 강화 백령면	5→3개소
강원(청) 예보과	북강릉 강릉 주문진 연곡 옥계	북강릉 강릉 주문진 연곡 옥계 동해 태백 원덕 하장 삼척 영월 정선 주천 남면 상동	5→15개소
대구기상대	대구 고령 청도 경산 달성	대구 고령 청도 경산 달성 상주 영주 문경 예천 화서 구미 성주 김천 군위 칠곡	5→15개소
전주기상대	전주 무주 진안 완주 주천	전주 무주 진안 완주 주천 정읍 부안 변산 장성 줄포 남원 임실 장수 순창군 강진면	5→15개소
청주기상대	청주 진천 괴산 증평 청원	청주 진천 괴산 증평 청원 충주 제천 단양 음성 노은 추풍령 보은 금산 옥천 영동	5→15개소

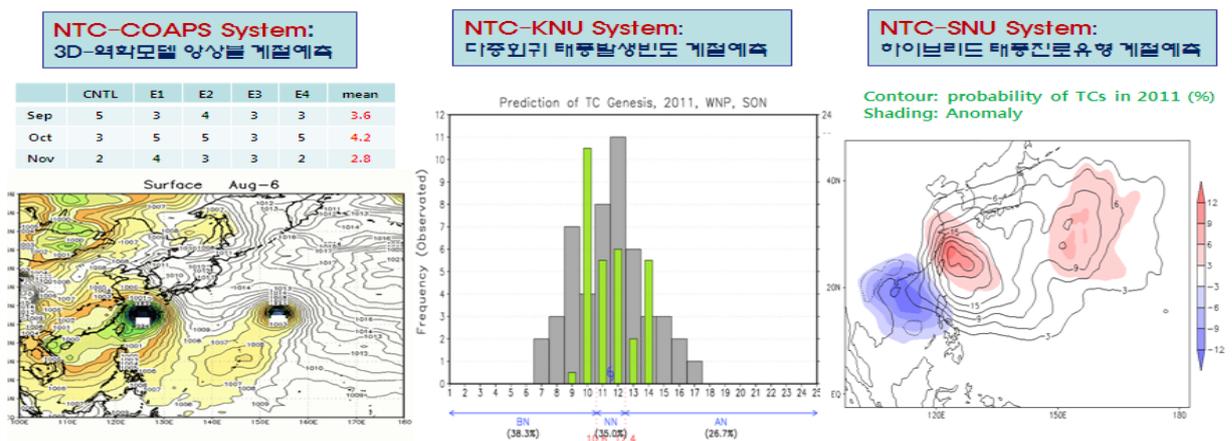
## 4. 태풍예보

### 4.1 태풍 계절예측 정보 생산체계 수립

그 동안 학계 및 연구소에서 연구·개발된 태풍 계절예측 관련 시스템들을 도입하여 국가태풍센터의 태풍계절예측 정보 생산체계를 구축하였다. 태풍 발생빈도 및 진로유형의 계절예측 방법은 역학모델과 통계모델, 그리고 두 모델의 하이브리드 형태로 분류될 수 있다. NTC-COAPS<sup>19)</sup>로 명명된 계절예측시스템은 미국에서 개발된 전지구 대기역학모델(수평해상도 0.94°)에 기반한 것으로서 적도 태평양 지역에서 생성되는 와류(vortex)의 발생빈도 및 진로의 분석을 통하여 태풍 예측

19) NTC-COAPS : National Typhoon Center - Center for Ocean Atmosphere Prediction Studies

정보를 만든다. NTC-KNU<sup>20)</sup>로 명명된 계절예측시스템은 공주대학교에서 다중회귀 통계모형을 이용하여 개발된 것으로, 대기의 종관변수(해면기압, 해수면온도, 500hPa 지위고도, 850hPa 온도 및 바람장)로부터 태풍발생빈도와 관련이 높은 예측인자를 선정하고 회귀식을 도출한 후 태풍 예측정보를 만든다. NTC-SNU<sup>21)</sup>로 명명된 계절예측시스템은 서울대학교에서 개발된 것으로 퍼지 알고리즘에 의하여 분류된 태풍진로 유형과 역학모델의 예측자료를 융합한 하이브리드 형태의 태풍정보 생산 시스템이다. 3가지 태풍 계절예측 시스템에서 생산된 예측정보는 여름철(6~8월) 및 가을철(9~11월) 기상청 태풍전망 발표 자료로 활용되었다.



■ 그림 3-28 국가태풍센터 태풍 계절예측 시스템 요약

## 4.2 태풍 5일 예보 정식운영

국가태풍센터에서는 태풍재해 대응시간 연장 및 태풍피해 최소화를 위하여 2010년에 태풍 5일 예보를 시범운영하고, 2011년에는 제1호 태풍 ‘에어리(AERE)’부터 태풍 5일 예보를 정식 운영하였다. 태풍 5일 예보는 태풍 3일 예보를 생산하고 30분 후에 생산하여 유관기관 및 언론사 통보와 홈페이지에 게재하였다.

20) NTC-KNU : National Typhoon Center - Kongju National University

21) NTC-KNU : National Typhoon Center - Seoul National University

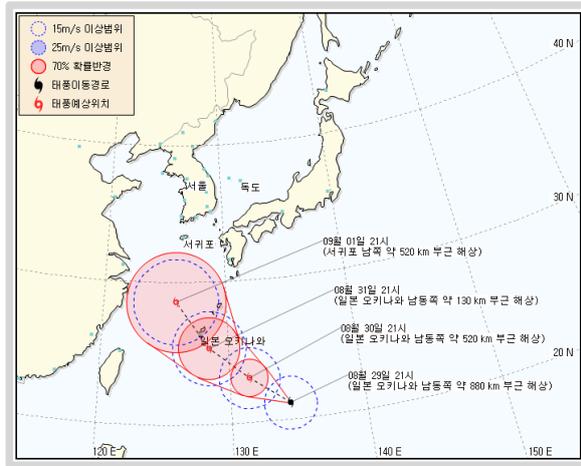


그림 3-29 태풍 3일 예보 정보

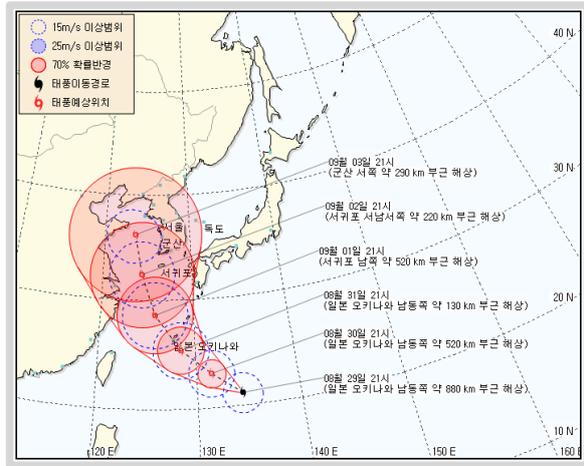


그림 3-30 태풍 5일 예보 정보

2011년 운영 결과, 5일 태풍진로 예보오치는 502km로, 시험운영 기간(2010년)의 604km 보다 102km가 줄어들었으며, 일본 513km, 미국 415km로 기상선진국과 비교하여도 우수한 수준이었다. 한편 미국에서는 2004년부터, 일본에서는 2009년부터 태풍 5일 예보를 제공하기 시작하였다.

### 4.3 국가태풍센터의 태풍업무 개선

TAPS(Typhoon Analysis and Prediction System, 태풍분석 및 예보시스템)는 모든 태풍정보 생산 과정을 하나의 시스템으로 집약한 결정체로 2008년 12월부터 현업에 도입한 이후 예보관으로부터 운영결과를 수렴하여 그 기능을 지속적으로 개선·보완하고 있다. 2011년에는 태풍정보 작성에 종관 예보관들과 실시간으로 정보를 공유하는 기술개발, 70% 확률반경 정보 제공기술 및 지점간 거리 자동 산출기술 개발, 또한 열대저압부(TD) 24시간 예측정보 생산 기반조성 및 태풍정보와 연계 기술개발로 기능이 더욱 확대되었다. 그리고 더 나아가 개도국 기술이전을 추진하고자 2011년에는 TAPS의 영문버전 개발하기도 하였다.

DYTRAP(DYnamic data-base Typhoon tRack Prediction, 동적 DB 기반 태풍 경로 검색 시스템)은 현재 태풍과 유사한 경로를 보이는 과거 태풍들을 검색하여 과거 비슷한 사례에서의 모델 정확도 순위를 확인하고 컨센서스 모델을 선정하여 예상진로를 생산하는 시스템이다. 이 시스템은 학계에서 개발하고 2011년에는 국가태풍센터에 설치하여 태풍 진로예측에 참고자료로 활용하고 있다.

그리고 새로이 10년 단위의 기후자료 값 변경을 위한 30년과 10년 평균값을 산출하고 기존 자료를 보강한 태풍백서를 발간하였다. 기존의 태풍백서(1996년) 및 태풍백서 증보판(2010년)을 사용하고 있다가 새로운 자료 갱신으로 태풍분석에 많은 활용과 도움을 주고 있다.

#### 4.4 국가태풍센터의 대외 활동

기상청은 제43차 태풍위원회 총회(2011.1.17~1.22, 제주 신라호텔)를 제주에서 성공적으로 개최하였다. 이는 1999년 제32차 총회를 서울에서 개최한 이래 11년 만이며, 2008년 국가태풍센터 개소이후 처음으로 개최되는 것으로, 본 총회를 계기로 국가태풍센터는 태풍을 전담하는 우리나라 대표기관이자 태풍분야 선진 기술을 보유하고 있는 기관으로 국제사회에 알리게 되었으며, 기상청은 태풍위원회 의장국으로써 동북아시아의 선도적인 지위를 강화하게 되었다. 태풍위원회는 1968년 유엔 경제사회이사회(UNESCAP)와 세계기상기구(WMO)가 공동으로 설립한 정부간 기구로서, 우리 기상청은 설립된 해부터 매 총회를 지속적으로 참여해 왔다. 제43차 태풍위원회 총회에서는 5개 국제기구와 11개 회원국(북한, 라오스, 캄보디아 불참) 정부대표단 등 110여명이 참석한 가운데, 태풍에 의한 재해 경감을 위해 태풍업무에 관한 기술적·행정적 지역 협력 강화와 회원국 간의 태풍 피해정보 공유 및 공동 대응체계 구축을 위해 노력하고 기상·수문·방재 분야 공동 프로젝트 발굴 및 2011년 이후 정책방향을 논의하였다.

그 밖에도 국가태풍센터는 매년 개최되는 제6차 통합태풍워크숍(11월~, 베트남) 및 포럼(중국)에 참석하여 적극적으로 태풍위원회 회원국으로 활동을 이어오고 있다. 또한 개도국(태국 1인, 필리핀 1인)의 태풍예보관을 초청, 9월부터 11월까지 3개월간 공동연구를 수행하였으며, 국가태풍센터에서 자체 개발한 태풍예보시스템(TAPS)을 이용하여 태풍예보 훈련을 실시하였다.

5월 11일부터 13일까지 한국해양연구원, 국립기상연구소, 제주대학교, 미국 로드아일랜드대와 공동으로 제2회 북서태평양 태풍-해양 상호작용에 관한 국제워크숍을 제주에서 개최하였다. 본 워크숍은 우리나라를 비롯한 미국, 일본, 대만 등 국내외 전문가 50여명이 참석하여 북서태평양의 해양조건에 따른 태풍의 강도 및 진로 영향에 대한 이해와 태풍-해양 분야의 관측, 이론, 모델링에 관한 최신 연구결과를 공유할 수 있었다. 제3차 워크숍은 2013년 국립대만대학교에서 개최될 예정이다.

12월 18일부터 24일까지 중국 상해태풍연구소에서는 국가태풍센터와 공동으로 제4차 한중 태풍 워크숍을 개최하였다. 이에 국가태풍센터와 국가기상위성센터 전문가 6인이 참여하였으며, 중국의 지역레이더자료 및 태풍장기에측자료를 추가 요청하였다. 그리고 실시간 태풍예보정보를 상호 교환할 수 있도록 태풍예보관 간에 메신저로 연결하여 시험운영하기로 협의하였다.

## 4.5 2011년 태풍 특징과 예보정확도

### 4.5.1 2011년 태풍 특징

2011년에는 평년(1981-2010년, 25.6개)보다 적은 21개의 태풍이 발생하였으며, 이 중 3개(제5호 ‘메아리’, 제9호 ‘무이파’, 제12호 ‘탈라스’)의 태풍이 직접적인 영향을 주었고, 3개(제6호 태풍 ‘망온’, 제14호 태풍 ‘꿀랍’, 제15호 태풍 ‘로키’)의 태풍이 간접적인 영향을 주었다. 두드러진 특징은 북태평양고기압의 이른 발달과 북편 발달이었다. 북태평양고기압이 일찍부터 발달함에 따라 5월부터 발생한 태풍들이 상당한 고위도까지 북상하였고 6월에는 제5호 태풍 ‘메아리’가 우리나라에 직접적인 영향을 주기도 하였다. 또, 북태평양고기압이 서쪽확장은 상대적으로 약한 반면, 북쪽확장은 강하였는데, 이에 따라 우리나라까지 고기압 세력이 뺏어 있어 태풍이 상륙하지 못하였다. 그리고 제5호 태풍 ‘메아리’와 제9호 태풍 ‘무이파’는 우리나라 쪽으로 동진하지 못하고 서해상으로 줄곧 북진하는 진로를 보였는데, 특히 제5호 태풍 ‘메아리’는 6월 중 유일하게 서해상을 북진한 태풍으로 기록되기도 하였다. 영향태풍 중 가장 강도가 강했던 제9호 태풍 ‘무이파’는 느린 이동속도로 인해 제주도 및 전남지역에 많은 피해(제주도의 경우 초속 10m 이상의 강한 바람이 10시간가량 지속, 전국적으로 1,000억 원 이상의 재산피해)를 주었으며, 해당지역에서 풍속과 강수 등 극값 기록을 경신하기도 하였다.

올해 가장 많은 태풍이 상륙한 국가는 필리핀이었다. 총 7개의 태풍이 상륙하였으며, 이는 1993년 8개 태풍이 상륙한 이래 18년만이다. 특히 제21호 태풍 ‘와시’는 18년 만에 12월 중 민다나오섬을 통과한 태풍이 되었으며, 민다나오섬 중부지방을 통과한 태풍으로는 29년만인 것으로 나타났다.

표 3-36 2011년 태풍으로 인한 극값 경신

번호/태풍명	일최다 강수량 기록	일최대 순간풍속 기록	일최대 평균풍속 기록
제5호 ‘메아리’	울산 164mm(6월 최다) 울릉도 148mm(6월 최다)	흑산도 34.8m/s(6월 최대) 강진군 25.6m/s(역대 2위) 고창 22.8m/s(역대 2위)	흑산도 26.0m/s(6월 최대) 성산 12.9m/s(6월 최대)
제9호 ‘무이파’	정읍 420mm(역대 1위) 제주 299mm(역대 3위) 영광군 297mm(역대 1위)	흑산도 42.4m/s(역대 4위) 진도 38.8m/s(역대 1위) 강진군 32.7m/s(역대 1위)	진도 26.1m/s(역대 2위) 흑산도 29.1m/s(역대 5위)

표 3-37 한반도 영향태풍 주요 특징

구분	번호/태풍명	영향기간	주요특징
직접영향 (태풍특보 발효)	제5호 '메아리'	6.25~27	· 6월 중 서해상으로 북진한 유일한 태풍 · 장마전선과 합쳐져 중부지방 6일간 강수지속
	제9호 '무이파'	8.6~8.8	· 올해 두 번째 서해상으로 북진한 태풍 · 느린 이동 속도로 서해안지방 장시간 영향
	제12호 '탈라스'	9.4~9.5	· 일본통과 후 동해상에서 온대저기압으로 변질 · 동풍유입으로 동해안지방 강수
간접영향 (태풍으로 인한 풍랑특보 발효)	제6호 '망온'	7.19~7.22	· 일본 남쪽해안 상륙 · 남해상과 동해상에 강한 바람
	제14호 '꼴랍'	9.10~9.11	· 제주 남쪽해상에서 열대저압부로 약화 · 전면 수렴대 영향으로 강수
	제15호 '로키'	9.18~9.20	· 일본남쪽해상 진출 · 동풍유입으로 남부지방과 동해안 강수

표 3-38 2011년도 태풍발생 목록

번호	이름(1),국가(2),의미(3)	발생위치, 시기	소멸위치, 시기	강도	영향도	정보횟수
1	에어리(AERE), 미국, 폭풍	13.1 N 126.4 E, 05.07 15 : 00	29.9N 132.1E, 05.12 03 : 00	TS	없음	20
2	송다(SONGDA) 베트남, 강의 이름	9.4N 137.5E, 05.22 03 : 00	32.9N 134.3E, 05.29 15 : 00	TY	없음	33
3	사리카(SARIKA) 캄보디아, 새	16.5N 117.9E, 06.10 03 : 00	25.1N 117.6E, 06.11 15 : 00	TS	없음	7
4	하이마(HAIMA) 중국, 해마	19.1N 115.6E, 06.21 15 : 00	20.0N 103.8E, 06.25 09 : 00	TS	없음	16
5	메아리(MEARI) 북한,	13.8N 128.9E, 06.22 15 : 00	39.7N 125.1E, 06.27 15 : 00	TY	직접영향	30
6	망온(MA-ON) 홍콩, 말안장	19.1N 155.3E, 07.12 15 : 00	38.8N 149.1E, 07.24 15 : 00	TY	없음	49
7	도카게(TOKAGE) 일본, 도마뱀	14.1N 132.9E, 07.15 12 : 00	15.4N 137.4E, 07.16 09 : 00	TS	없음	4
8	녹텐(NOCK-TEN) 라오스, 새	14.2N 123.7E, 07.26 09 : 00	19.0N 102.9E, 07.31 09 : 00	STS	없음	21



번호	이름(1),국가(2),의미(3)	발생위치, 시기	소멸위치, 시기	강도	영향도	정보횟수
9	무이파(MUIFA) 마카오, 서양자두 꽃	12.1N 135.2E, 07.28 15 : 00	44.4N 126.4E, 08.09 09 : 00	TY	직접영향	57
10	므르복(MERBOK) 말레이시아, 점박이목 비둘기	23.4N 160.9E, 08.03 15 : 00	41.9N 162.8E, 08.09 21 : 00	STS	없음	26
11	난마돌(NANMADOL) 미크로네시아, 유적지 의미	16.0N 127.2E, 08.23 21 : 00	24.9N 118.1E, 08.31 15 : 00	TY	없음	32
12	탈라스(TALAS) 필리핀, 날카로움 의미	17.8N 141.4E, 08.25 09 : 00	37.8N 134.5E, 09.05 03 : 00	TY	직접영향	44
13	노루(NORU) 한국	29.4N 150.9E, 09.04 15 : 00	41.2N 150.7E, 09.06 21 : 00	TS	없음	10
14	꿀랍(KULAP) 태국, 장미	21.5N 135.4E, 09.07 12 : 00	30.5N 127.8E, 09.10 03 : 00	TS	없음	15
15	로키(ROKE) 미국, 남자이름	22.2N 137.1E, 09.13 21 : 00	45.0N 149.0E, 09.22 15 : 00	TY	없음	37
16	선까(SONCA) 베트남, 새의 종류	22.2N 155.2E, 09.15 15 : 00	41.5N 172.6E, 09.21 03 : 00	TY	없음	23
17	네삿(NESAT) 캄보디아, 낚시	14.0N 136.4E, 09.24 09 : 00	21.1N 105.8E, 10.01 03 : 00	TY	없음	28
18	하이탕(HAITANG) 중국, 야생능금	16.1N 112.7E, 09.25 09 : 00	16.4N 106.2E, 09.27 15 : 00	TS	없음	10
19	날개(NALGAE) 북한	19.0N 137.6E, 09.28 03 : 00	18.4N 107.7E, 10.05 15 : 00	TY	없음	31
20	바난(BANYAN) 홍콩, 나무의 종류	8.8N 128.5E, 10.11 15 : 00	12.6N 120.2E, 10.13 03 : 00	TS	없음	7
21	와시(WASHI) 일본, 독수리자리	7.8N 132.5E, 12.15 15 : 00	9.0N 112.0E, 12.19 15 : 00	TS	없음	17
합 계						517

\* 주) (1) 한글, 영문이름, (2) 태풍이름을 제출한 나라, (3) 태풍이름의 뜻

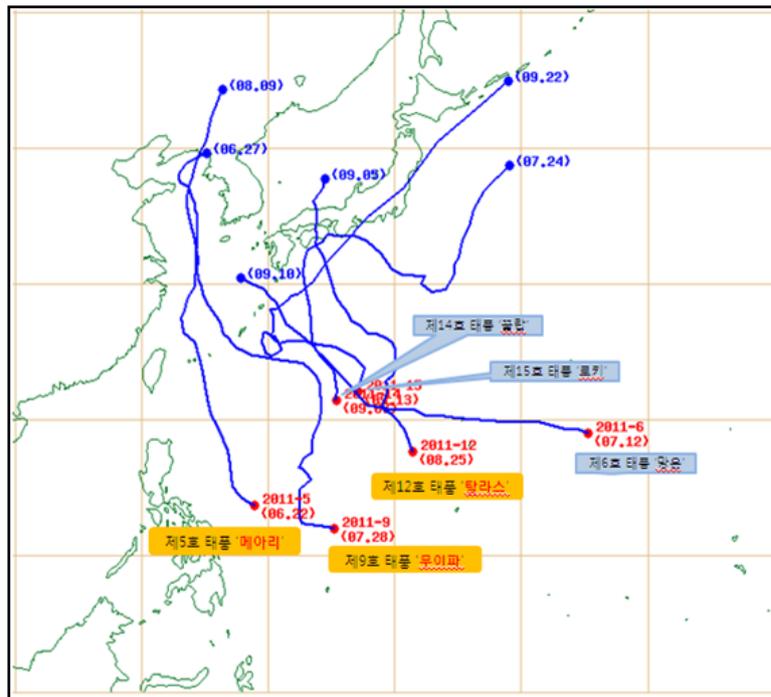


그림 3-31 2011년 태풍 진로도

#### 4.5.2 2011년 태풍예보 정확도

2011년 발생한 총 21개 태풍에 대한 예보시간별 평균 진로오차는 24시간 113km, 48시간 186km, 72시간 269km, 96시간 375km, 120시간 502km이었다. 48시간 예보 오차는 2005년 이후 오차가 커지는 추세를 보였으나 2009년 이후 지속적으로 예보정확도가 향상되어 2011년에는 200km대 이하로 나타났다.

2011년에는 북태평양고기압이 일찍부터 발달하였고, 서쪽확장은 약한 반면, 북쪽확장은 두드러졌다. 6월에 발생한 제5호 태풍 '메아리'가 북태평양고기압에 막혀 동진하지 못하고 우리나라 서해상을 북진 한 후 북한에 상륙하는 특이진로를 보이면서 오차가 다소 발생하였고, 제11호 태풍 '난마돌'은 타이완 동쪽해상으로 예상하였으나 서쪽으로 이동하면서 오차가 크게 나타났다. 또한 제15호 태풍 '로키'는 북태평양고기압이 일본 동쪽해상에서 위치하고 우리나라 북쪽에 대륙고기압이 발달하면서 일본 오키나와 동쪽해상 부근에서 1회전하면서 태풍진로 오차를 발생시켰다.

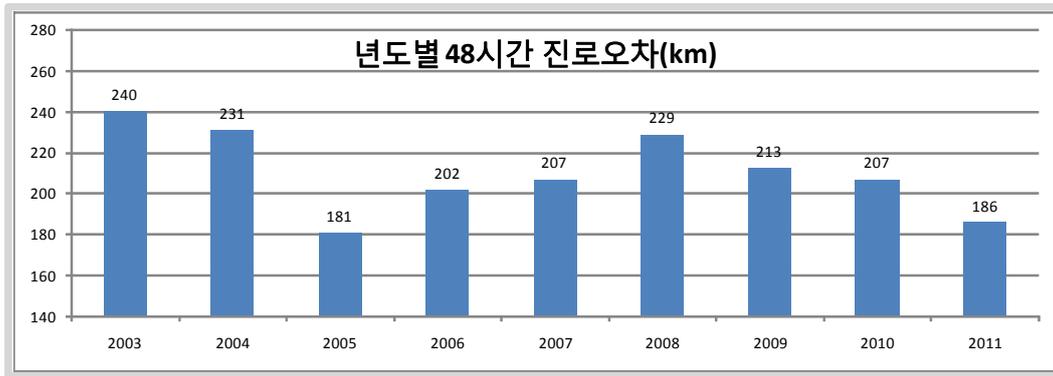


그림 3-32 태풍예보 48시간 진로오차 (2003년~2011년)

## 5. 방재기상

### 5.1 후쿠시마 원전 사고에 따른 방사능 확산 대응

#### 5.1.1 기류분석 및 예측정보 제공

2011년 3월 11일 동일본 대지진·지진해일로 인해 후쿠시마 원전의 방사능 누출사고가 발생하였으며 기상청에서는 이에 대한 기류분석 및 예측정보를 유관기관 및 국민들에게 제공하였다. 방사능 물질의 확산 예측모델을 이용해 후쿠시마 원전에서 누출된 방사능 물질의 기류와 확산에 관한 가상 시뮬레이션 결과를 3월 11일 22시에 처음 생산·제공하였으며, 3월 12일 일본의 방사능 누출을 공식확인함에 따라 공식적인 기상청 기류분석 및 예측정보가 생산되어 유관기관에 제공되었다(1차 3월 12일 18시 30분, 2차 3월 13일 02시) 이후에는 6시간 간격으로 1일 4회(09시, 15시, 21시 03시) 생산되어 교육과학기술부, 환경부, 원자력안전기술원과 청와대, 국무총리실 등에 유선 fax 또는 이메일로 제공 되었다. 한편 국민들에게는 3월 16일부터 11월 30일까지 기상청 홈페이지를 통해 방사능 확산에 관한 정보를 제공하였다.

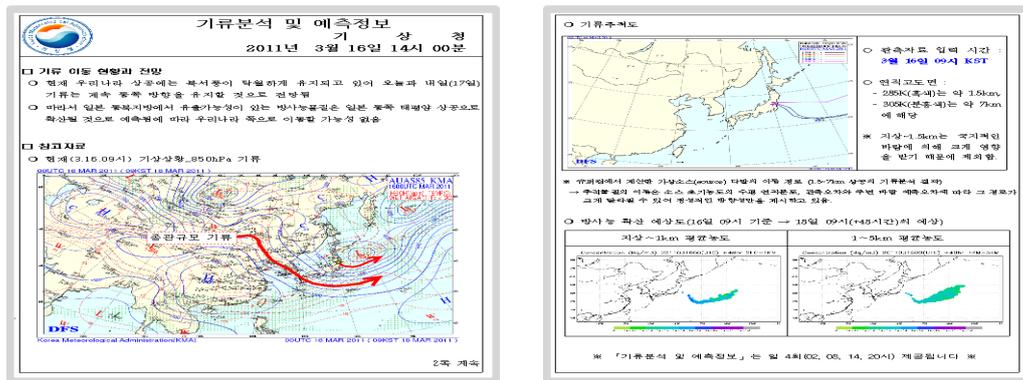


그림 3-33 기류분석 및 예측정보 제공 내용

기류분석 및 예측정보에는 기류이동현황과 전망, 기류추적도, 방사능 확산예상도가 제공되었다. 기류이동현황과 전망에는 우리나라와 후쿠시마 주변의 기류분석 결과와 방사능 물질 이동 가능성에 대한 종합적인 의견을 포함하였으며, 기류추적도에는 6시간 간격의 수치예보모델 분석장과 예측장을 활용하여 고도 2~3km에 해당하는 295K, 고도 3~4km에 해당하는 300K, 고도 5~6km에 해당하는 305K 등온위 고도면에서의 일본 후쿠시마 지역 기류 방향을 예측결과를 나타냈다. 또한 방사능 확산예상도는 방사성물질 확산 예측모델에서 지상~1km, 또는 1~5km 고도면에서의 48시간 예측농도결과를 나타낸 자료이다.

### 5.1.2 언론대응 및 대국민 홍보

일본 후쿠시마 원전 사고는 일본에서 가장 가까운 우리나라에서 민감한 문제로 대두되어 기상청에서는 기상학적 논리와 수치예보자료 등을 근거로 방사능 물질이 유입될 가능성이 낮다는 의견을 지속적으로 알리고, 언론브리핑, 보도자료 등을 배포하여 국민들의 불안감 해소에 노력하였다. 그러나 3월부터 5월까지 외국의 일부 방사능 유입시뮬레이션 결과로 인해 방사능 유입과 관련된 논쟁이 지속되었다. 이에 기상청에서는 즉각적인 언론 대응 통해 방사능 확산과 관련된 논쟁에 적극 대응하였다.

3월 15일 인터넷과 소셜네트워크를 통해 바람방향이 우리나라로 바뀌면서 방사능이 유입된다는 유언비어가 급속히 확산되자 기상청에서는 “일본상공의 부유물질, 한반도까지 날아 올 수 없다”라는 제목으로 즉각 보도자료를 발표하였으며, 3월 16일에는 영국 확산재정보호센터(VAAC)의 방사능 긴급정보에 대한 오해에 대하여도 즉각 보도자료를 발표하여 국민들의 불안감을 줄였다. 또한 3월 27일 강원도 대기 중에서 극미량의 방사성 세논이 검출되자 교육과학기술부와 함께 방사능물질 국

내 검출관련 언론 브리핑을 공동으로 실시하였다. 4월 5일과 18일 그리고 5월 24일 독일기상청과 노르웨이 연구소에서 발표한 확산 모델에 따라 방사능 물질이 유입 될 것이라는 논란이 다시 확산 될 때마다 보도자료, 언론 인터뷰 등을 통해 직접적인 방사능 유입이 없음을 지속적으로 알렸다.

결과적으로 기상청은 직접적인 방사능 유입 가능성이 낮다는 의견을 국민에게 알렸고, 방송에서도 외국과의 엇갈린 분석에서 기상청이 옳았다고 보도되었다(MBC, 2011.4.20).

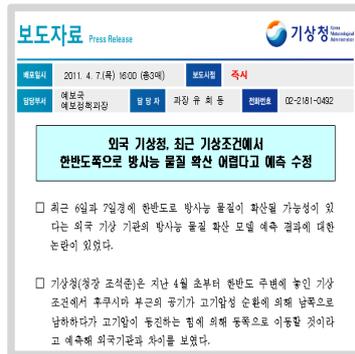
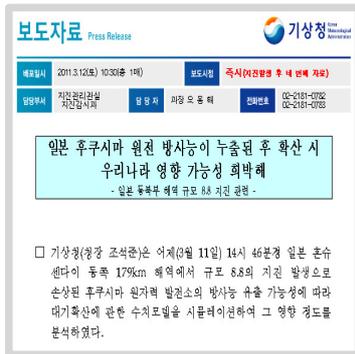


그림 3-34 3월 12일 방사능 유입가능성 낮다는 최초 보도자료(좌), 4월 7일 보도자료(중간), 3월 29일 교육과학기술부 공동 언론브리핑 모습(우)

## 5.2 재난방재관리평가 우수기관 선정

재난 및 안전관리기본법에 근거하여 9개 중앙행정기관, 18개 공공기관을 대상으로 실시한 2010년도 재난관리평가에서 우수기관으로 선정되어 행정안전부 장관상을 수상하였다.

재난관리평가는 재난관리책임기관에서 수행한 재난관리 실태 및 개선노력, 현장시스템 작동여부 등에 대하여 자체평가 후 민관합동평가단의 현장 확인 등을 거쳐 최종 보고서가 작성되어 국가 재난관리체계 구축에 기여하기 위하여 실시한다.

재난관리평가의 세부 평가지표는 재난관리활동 개선 노력, 유관 및 산하기관의 관리, 재난관리 활동에 필요한 인적·물적 자원의 관리, 연구개발의 추진 실적, 기관장 및 리더그룹의 관심도, 재난상황실의 실태, 재난관리에 관한 특수 시책 등에 관한 사항에 대하여 평가를 실시한다.

기상청의 우수기관 선정은 최근 기후변화로 빈번히 발생하는 특이기상의 추세에 따라 그 동안 사후복구에 중심을 두었던 관례에서 벗어나, 자연재해의 발생을 사전에 미리 예측해 선제적·능동적으로 국민의 안전과 삶의 질을 보장하겠다는 정부의지와 국민들의 인식이 전환된 계기로 볼 수 있다.

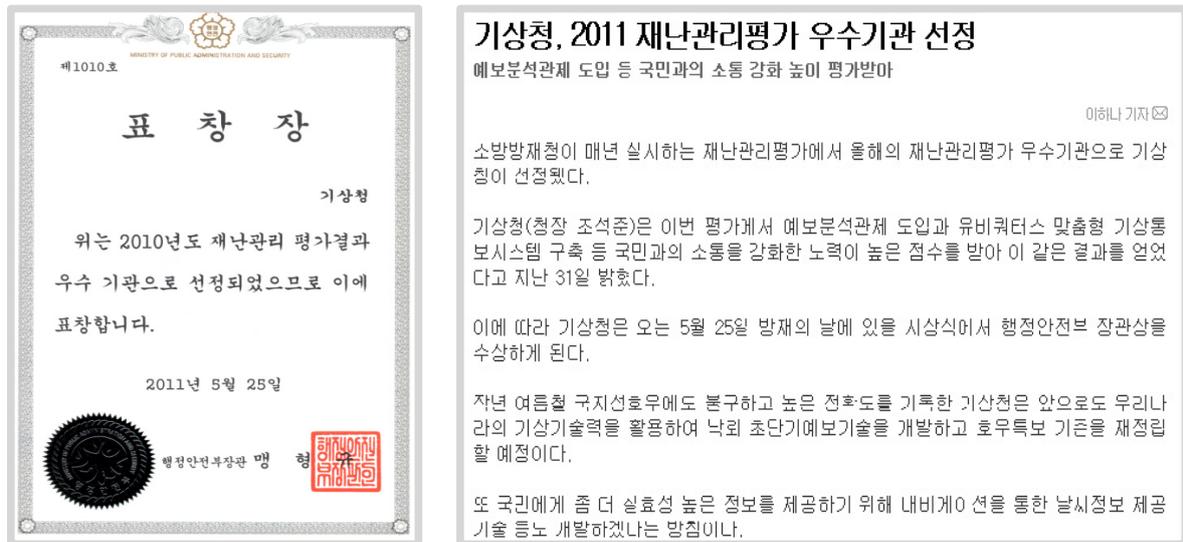


그림 3-35 표창장(좌), 소방방재신문(2011.4.4)(우)

### 5.3 방재기상업무협의회 개최

호우, 태풍 등 여름철 위험기상과 대설, 한파 등 겨울철 위험기상으로 인한 기상재해를 최소화 하고 방재 유관기관과의 협조체계를 강화하기 위하여 방재기상업무협의회를 2회에 걸쳐 개최하였다

1차 회의는 4월 28일 농림수산식품부, 환경부, 국토해양부, 경찰청, 산림청, 해양경찰청, 한국도로공사, 한국수자원공사 관계자가 참석한 가운데 '2011년도 여름철 방재기상업무협의회'를 개최하였다. 주요내용으로는 호우특보 발표기준 개선, 폭염특보 운영의 내실화, 태풍 5일 예보 시행, 폭염특보 운영의 내실화, 초단기예보 낙뢰요소 추가 및 지역 확대, 상세 안개정보 서비스, 맞춤형 기상정보 서비스 등에 관하여 상호 의견을 교환하였다.

2차 회의는 11월 23일 농림수산식품부, 국토해양부, 보건복지부, 소방방재청, 산림청, 해경경찰청, 국립공원관리공단, 도로공사 관계자가 참석한 가운데 '2011년 겨울철 방재기상업무협의회'를 개최하였다. 주요내용으로는 겨울철 기상전망, 눈·비 관정 가이드스 제공, 유사사례검색시스템 활용, 위험기상지원을 위한 특이 기상 발생 가능성 정보제공, 한파특보 운영성과와 통보시스템 개선 등 방재기상과 관련된 의견을 상호 토의하였다.

## 5.4 수도권 방재기상업무협의회 구성

중앙행정기관 중심의 방재기상업무협의회와는 별도로 서울·경기 지방에 대한 방재기상 중심역할을 위하여 서울특별시, 인천광역시, 경기도, 서울지방경찰청, 인천지방경찰청, 경기지방경찰청, 서울지방국토관리청 등 7개 기관으로 수도권 방재기상업무협의회를 구성하였다. 또한 11월 24일에는 5개 기관이 참가한 회의를 기상청에서 개최하고 수도권 지역 방재업무에 관하여 상호 의견을 토의하였다. 회의에서는 지난 겨울철 수도권 지역의 기상특성에 대한 분석과 함께 금년 기상전망에 대하여 논의하는 한편, 기상정보의 효과적인 활용과 전파를 위하여 수도권 지역 유관기관과의 일대일 대응체계를 구축하였다.

## 5.5 기후변화에 따른 집중호우 일상화 대응 포럼 개최

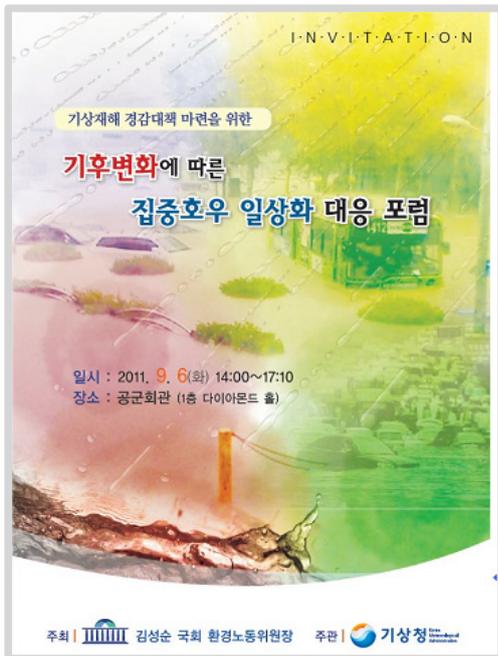


그림 3-36 기후변화에 따른 집중호우 일상화 대응 포럼 안내장

최근 기후변화에 따른 극단적 위험기상의 발생빈도 증가와 일상화되는 집중호우에 대비하고 기상재해에 대한 인식을 새로이 하여 범국가적 위험기상 대응 위기관리 방안을 논의하기 위하여 2011년도 9월 6일 서울 공군회관에서 김성순 국회의원 등 약 80여명이 참가한 가운데 「기후변화에 따른 집중호우 일상화 대응 포럼」을 개최하였다.

이번 포럼은 김성순 환경노동위원장의 개회사와 조석준 기상청장의 환영사에 이어 주제발표, 패널토의, 질의응답 순으로 진행되었으며, 주제발표에서는 정관영 예보분석관의 최근 여름 기상특성의 변화, 윤용선 소방방재청 기후변화대응과장의 기후변화에 따른 방재기준 재설정, 이기문 KBS 기상팀장의 KBS 재난방송 현황과 과제라는 발표가 있었다. 박선기 이화여대 교수가 좌장을 맡고 케이웨더 김동식 사장, 강원대학교 김용성 교수,

YTN 김진두 과학기상팀장, 이동면 KT기술전략실장, 유희동 예보정책과장이 참가한 패널토의에서는 “일상화된 집중호우 그 대책은?”이라는 주제로 토의를 실시하였다.

## 5.6 기상특보 발표현황

전국적으로 2011년도에 발표한 기상특보는 2010년도에 비해 203건 감소한 총 1,865건이었다. 증가한 특보는 호우 61건, 건조 32건, 해일 8건, 한파 28건이었으며, 감소한 특보는 강풍 104건, 풍랑 59건, 대설 72건, 황사 8건, 태풍 53건, 폭염 40건 감소하였다.

표 3-39 2011년도 기상특보 발표현황

(단위 : 건)

분기	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	주의보	경보	
1/4	서울·경기도	6						4	3					1		7	4					25
	부산·경상도	7		37	4			23	6	22	10			0		11	4					124
	광주·전라도	29	2	25	0			18	1	4				1		9	2					91
	대전·충청도	1		19	1			8		2				2	1	11	8					53
	강릉·강원도	14	2	21	2			47	19	8	5			1		4	7					130
	제주도	4		31	3	3		14	3	1												59
	소계	61	4	133	10	4		114	29	40	15			5	1	42	25					483
2/4	서울·경기도	5				25	8			2				8				2		1		51
	부산·경상도	10	1	36	3	22	4			10	3	1		4				1				56
	광주·전라도	18	1	18	1	22	2			5		1		6	1			2	2	1		61
	대전·충청도	2		12	1	25	5			3		1		5				2	1			44
	강릉·강원도	18	3	13	2	23	2	1		11	3			4				1		1		67
	제주도	5	1	19	1	17	8			2		1		1				1	1			37
	소계	58	6	98	8	134	29	1		33	6	4		28	1			9	5	3		316
3/4	서울·경기도	2				92	33						1					2	3	4		137
	부산·경상도	9	1	17	5	64	22						1							20		117
	광주·전라도	10		12		71	28					2	1					3	5	20		140
	대전·충청도	3		7		60	18						1	1				1	1	5		90
	강릉·강원도	12		6		40	13						0	0						8		73
	제주도	3		19	1	15	6						1	0				1	2	4		32
	소계	39	1	61	6	342	120						6	2				7	11	61		589
4/4	서울·경기도	4						3		1						5	1					14
	부산·경상도	7		24	4	5		1	1	9	3					1						27
	광주·전라도	22		20	1	4	1	16		3						1						47
	대전·충청도	3		17				5								3	1					12
	강릉·강원도	13		16	3			10	4	5	1					4	2					39
	제주도	3		22	3	8	5			1												17
	소계	52		99	11	17	6	35	5	19	4					14	4					156
전국	210	11	391	35	504	158	169	39	92	25	10	2	33	2	56	29	16	15	64	4		1865
비율(%)	11.3	0.6	21.0	1.9	27.0	8.5	9.1	2.1	4.9	1.3	0.5	0.1	1.8	0.1	3.0	1.6	0.9	0.8	3.4	0.2		100.0

## 6. 수치예보시스템 개선

### 6.1 수치예보시스템 운영 현황

현재 기상청의 수치예보시스템은 크게 전지구예보시스템 (Global Data Assimilation and Prediction System : GDAPS), 지역예보시스템(Regional Data Assimilation and Prediction System : RDAPS), 초단기 분석 및 예측 시스템(Korea Local Analysis and Prediction System : KLAPS)과 여기서 파생된 각종 응용 시스템으로 구성되어 있다. 파랑예보모델 (WaveWatch-III, WWIII)은 전지구파랑모델, 지역파랑모델, 국지예보용 모델이 있으며, 통계예보모델로는 중기기온모델, 3시간기온모델, 칼만필터 모델 등이 있다. 이들 모델들은 예측대상에 따라 일 1회에서 4회까지 운영되고 있으며, 생산된 예측 결과는 즉각적으로 예보관에게 제공되어 대국민 일기예보 서비스에 활용되고 있다.

2011년 5월 23일부터 기상용 슈퍼컴퓨터 3호기를 통해 현업 운영 중인 전지구예보모델(UM 25km L70)은 약 25km의 수평해상도, 연직 70개 층으로 이루어져 있으며, 모델 상한은 약 80km이다. 1일 4회 10.5일(06, 18UTC에는 72시간) 까지 예보자료를 제공하고 있다. 지역예보모델(UM 12km L70)은 수평해상도가 12km, 연직 70층으로 이루어져 있으며, 또 다른 지역예보모델(KWRF 10km L40)은 수평 10km, 연직 40개 층의 해상도를 가진다. 두 모델 모두 72시간 예보자료를 1일 4회 제공하고 있다.

또한, 2010년 6월 15일부터 초단기예보의 대국민 서비스가 실시됨에 따라 매 시간 관측 자료를 이용한 초단기분석시스템(KLAPS)을 개선하여 운영하고 있으며, 이를 초기장으로 한 초단기예측시스템을 구축하여 매 시간 12시간의 기상 예측장을 생산·제공하고 있다.

슈퍼컴퓨터운영과에서는 총 19종의 수치예보 모델들이 하루 100여회 수행되고 있으며, 이 수치 모델들은 하루에 약 1.6TB의 데이터를 생산함과 동시에 약 80,000장이 넘는 분석 및 예상 일기도들을 생산하고 있다. [표 3-40]은 2011년 12월 현재 기상청에서 현업 운영 중인 수치예보 시스템 현황이다.

표 3-40 기상청의 수치예보모델 운영 현황(2011년 12월 현재)

모 델		구 분	수평분해능 (연직층수)	운영횟수 /일	예측 기간	목 적
전 지구	전지구 예보모델 (UM)		25km (70층)	4회	10.5일(00Z,12Z) 72시간(06Z,18Z)	대상 : 전지구 날씨 예측 용도 : 동네예보, 주간예보
	전지구 앙상블모델 (EPSSG)		40km (70층)	2회	10일	대상 : 전지구 날씨 예측 용도 : 주간예보
지역	지역 예보모델 (UM)		12km (70층)	4회	72시간	대상 : 아시아 날씨 예측 용도 : 동네예보
	지역 예보모델 (WRF)		10km (40층)	4회	72시간	대상 : 동아시아 날씨 예측 용도 : 동네예보
파랑	전지구 파랑모델 (GWW3)		약 50km	2회	10.5일	대상 : 전지구 해상파고 용도 : 동네·주간 해상예보
	지역 파랑모델 (RWW3)		약 8km	2회	72시간	대상 : 아시아 해상파고 용도 : 해상동네예보
	연안 파랑모델 (CWW3)		약 1km (6개 연안)	2회	24시간	서해중부/남부, 남해서부/동부, 동해중부/남부
해일	폭풍해일모델 (RTSM)		약 9km	2회	72시간	용도 : 아시아 해상파고예보
황사	동아시아 (ADAM)		30km	2회	72시간	용도 : 황사 수송 예측
	아시아확장 (ADAM2)		30km	2회	72시간	
태풍	태풍모델 (DBAR)		약 35km	4회	72시간	용도 : 태풍진로예측
통계 모델	전구 UM 기반	중기 기온 (GDLM)	6개 주요도시	1회	10일	용도 : 주간 기온예보
		지역UM 기반		3시간기온 (RDLM)		
	KWRP 기반	칼만필터 (KLMN)	주요 예보지점	2회	48시간	용도 : 동네 기온예보
		3시간기온 (KDLM)		2회	48시간	
	칼만필터 (KWKM)		2회	48시간		
초 단기	초단기 배경분석 (KL15)		15km (22층)	8회	-	대상 : 동아시아 영역 용도 : 초단기모델의 배경장 생성
	초단기 배경예측 (KLBG)		15km (40층) 5km (40층)	4회	30시간	
	초단기 분석 (KL05)		5km (22층)	24회	-	대상 : 한반도 영역 용도 : 3차원 분석/예측 생산
	초단기 예측 (KLFS)		5km (40층)	24회	12시간	

## 6.2 수치예보시스템 운영 개선

### 6.2.1 자료동화 시스템

#### 6.2.1.1 관측자료 동화 확대

2000년대 들어 세계통신망의 급속한 발전으로 기상전용통신망(GTS) 및 인터넷으로 세계 각국의 비종관 관측 자료까지도 현업수치모델에 활용할 수 있는 기반이 갖추어졌다.

시·공간적으로 조밀한 관측 자료는 수치모델의 자료동화 알고리즘(품질검사, 4차원 변분법(4DVAR))을 이용하여 개선된 초기장을 제공해주며, 이는 수치모델 성능 개선의 가장 큰 요인이 되고 있다. 이에 기상청은 2007년 4DVAR와 최신 물리과정을 포함하는 영국기상청의 통합모델 도입을 결정하였으며, 통합 모델의 장점 중 하나는 4DVAR를 채택하여 위성자료를 비롯한 다양한 비종관 관측 자료의 활용이 용이하다는 것이다. 이는 바로 양질의 초기자료를 생산함으로써 수치 모델 예측성능 개선과 직결된다.

현재 영국기상청에서는 11종의 관측 자료를 활용하고 있으며, 우리나라는 10종에 대한 자료처리 과정을 개발하여 시험운영에 활용하고 있다(그림 3-37, 영국은 청천 복사량(CSR<sup>22</sup>)자료를 더 사용). 위성자료는 총 관측자료 대비 입전량의 95%, 활용량의 60%를 차지할 정도로 UM 초기장 생산에 중요하다.

2011년도의 주요 관측자료 추가 사항은 국가기상위성센터가 직접 수신한 유럽극궤도기상위성 MetOp의 ATOVS 지역 복사량 자료와 AVHRR 바람자료 그리고 금년부터 현업운영에 들어간 천리안 위성의 바람자료와 기상관측선인 기상1호의 AWS와 레디오존데 자료가 추가되었다. 그 결과 관측자료 활용량은 2009년 4월 시험운영을 개시할 당시에는 영국대비 46% 이었으나, 지속적으로 증가하여 2011년 12월 현재 영국대비 86% 수준에 도달하였다.

관측자료의 최적 활용을 위한 관측자료 민감도 분석도구 개발을 위해 영국기상청을 방문하여 관련기술을 습득하였으며, 습득된 기술은 내년 관측자료 모니터링 시스템에 포함하여 지속적으로 관측종별로 수치예측성능에 기여하는 정도를 모니터링 할 계획이다. 그 사전 작업으로 2010년 8월 10일 00UTC에 현업에 사용되는 관측자료 10종 (Surface, Sonde, aircraft, AIRS, ATOVS, Satwind, Scatwind, IASI, SSMIS, GPSRO) 중 한 가지 관측종만 입력한 후 4DVAR 자료동화 과정을 수행하여 분석증분을 산출하였다. 산출된 분석증분과 관측자료 개수 그리고 분석증분을 관측자료 개수로 나눈 1개의 관측 자료당 분석증분의 상대적 크기를 [그림 3-38]에 나타내었다. 일반적으로 관측 자료의 개수가 많은 위성자료의 분석증분 크기가 크게 나타나고, 또한 관측자료 개수가 적은

22) CSR(Clear Sky Radiance) : 정지위성에서 관측하는 전지구 복사량 자료로 영국기상청은 MSG(Meteosat Second Generation)와 GOES(Geostationary Operational Environmental Satellite) 정지위성자료를 사용 중임

SONDE나 GPSRO 자료의 분석증분도 매우 크게 나타남을 알 수 있다. SONDE자료는 전통적으로 수치예보에서 가장 중요한 자료로 여겨져 왔으며, 최근 위성자료가 수치예보의 초기장 개선에 큰 역할을 담당하게 되었음을 알 수 있다. 그 중 GPSRO 자료는 지구항법위성인 GPS의 송수신과의 시간 지연을 탐측하여 대기 중 수증기 정보를 추출하는 자료로 자료 개수는 적지만 수치예보 초기장 개선에 가장 효과가 있는 자료로 최근 주목받고 있으며, 관련 기술이 지속적으로 발달하고 있다.

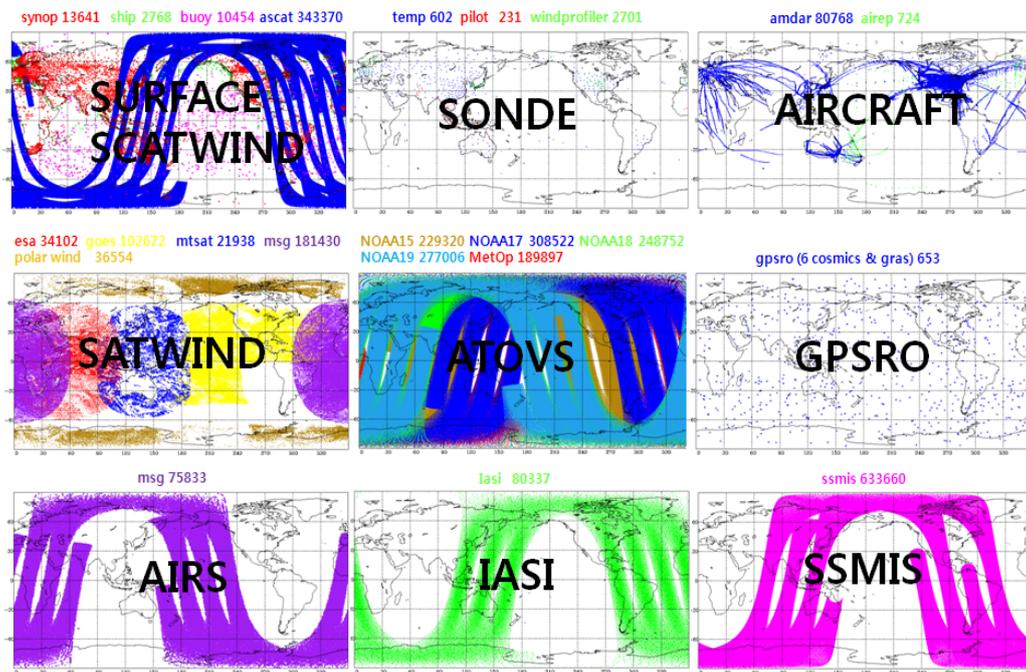


그림 3-37 통합 수치모델에 활용중인 관측자료 분포도(2011년 12월 현재).

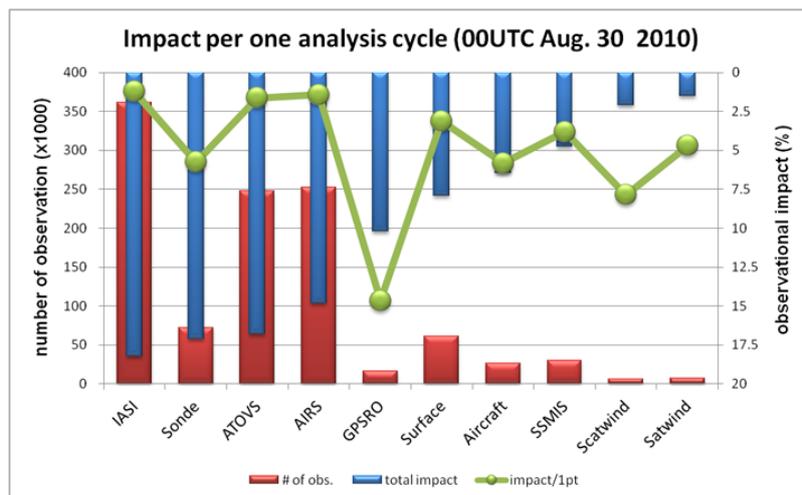


그림 3-38 관측자료 개수와 분석증분과의 관계

### 6.2.1.2 지역 4차원 변분자료동화 시스템 도입 운영

2010년 현업화 된 영국기상청 통합모델은 기상청의 수치예보 성능을 전반적으로 크게 개선하였으나 지역예보모델의 경우 자료동화과정이 접합되어 있지 않아 일부 위험기상 사례에 대해서는 정확한 모의에 다소 한계를 보이기도 하였다. 이에 2011년 5월 전지구 예보모델에 접합되어 있던 4차원 변분자료동화 체계를 지역예보모델에 접합시켜 자료동화-모델간 순환예측체계로 구동되는 지역 수치예보모델을 완성하고 이를 현업에 적용함으로써 위험기상 사례에 대한 예측능력을 크게 개선하였다. 지역자료동화시스템은 관측자료 해독 및 DB구축 과정, 관측 품질검사 과정, 4차원 변분동화 과정 등으로 구성되었으며 대부분의 과정들이 전지구 자료동화 체계와 유사하기 때문에 전지구 자료동화 체계를 기반으로 하면서 필요한 부분들은 지역 도메인에 맞도록 수정하는 방식으로 구축되었다. 자료동화시스템의 도입 이외에 모델 버전 개선이나 연직해상도 증가 등 다양한 요소들에 대한 개선이 추가적으로 이루어졌는데, 자세한 추가 개선사항들은 [표 3-41]에 제시되었다.

■ 표 3-41 지역 자료동화시스템 도입과 추가 개선사항

요 소	자료동화 적용전(NWP)	자료동화 적용후 (ASSI)
모델버전	6.6	7.7
자료동화 버전	23.4	26.1
수평해상도	12km	12km
연직해상도	38층	70층
도메인 Top	39km	80km
모델 초기장	전지구모델 내삽	자료동화 분석장
경계장	전지구모델 (40km 50층)	전지구모델 (25km 70층)
자료동화 해상도	-	36km 70층

현업화에 앞서 여름철 3개월(2010.6~8)과 겨울철 3개월(2010.12~2011.2)에 대해 지역 자료동화 시스템의 도입효과를 검증한 결과, 모든 면에서 전반적인 개선효과를 보이는 것으로 나타났다. [그림 3-39]는 2010년 7월과 2010년 12월 사례에 대한 500 hPa 고도장의 예보오차(RMSE)를 보여준다. 전체 예보시간대에 대해 자료동화 도입 후(ASSI) 지역모델의 예보오차가 자료동화 도입 전(NWP)보다 개선되었음을 알 수 있다.

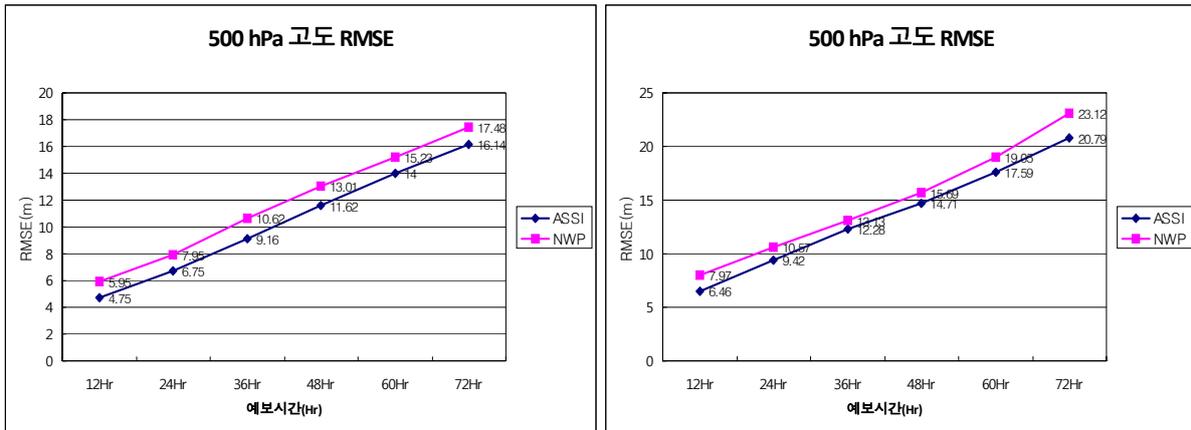


그림 3-39 지역자료동화 도입 전(NWP)과 후(ASSI) 지역모델의 500 hPa 고도장 예보오차(RMSE) 비교

모델의 예보오차를 모든 요소, 모든 레벨에 대해 평균하여 비교한 평균개선율<sup>23)</sup>에서도 여름철 바람요소를 제외하면 모든 경우에 대해서 자료동화를 접합한 경우가 더 우수한 것으로 나타났으며 특히 겨울철에 더 뚜렷한 개선이 있는 것으로 나타났다(그림 3-40).

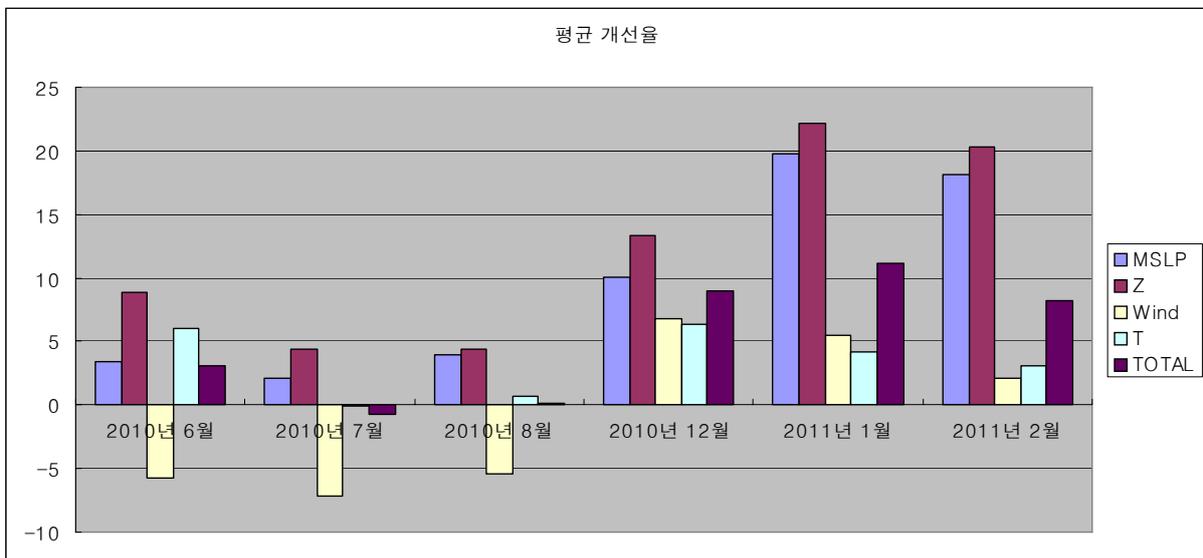


그림 3-40 자료동화 도입에 따른 지역모델 예보오차의 평균개선율

23) 평균개선율은 (+)가 개선을 의미.

또한, 강수검증에서도 실험이 이루어진 거의 모든 기간에 대해 강수강도의 구간에 상관없이 강수예측 정확도<sup>24)</sup>가 향상되는 것으로 나타났다(그림 3-41).

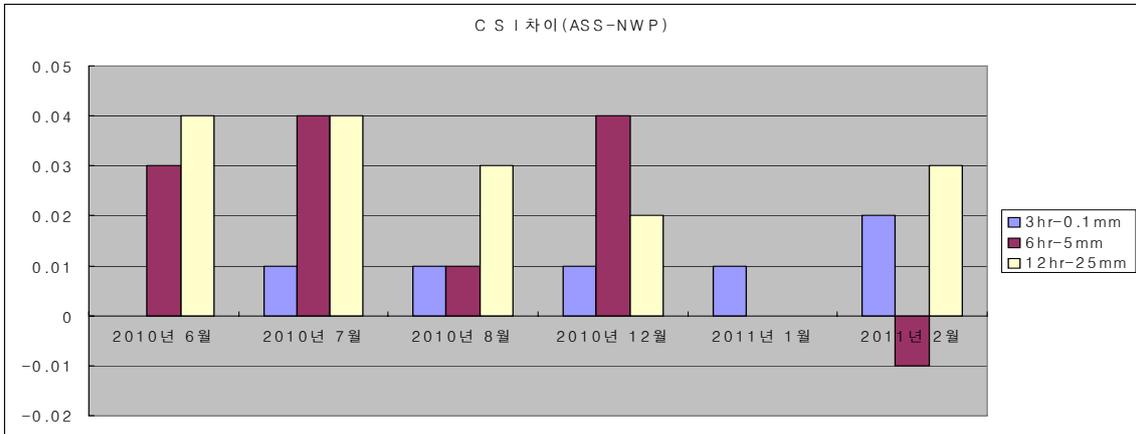


그림 3-41 자료동화 도입에 따른 지역모델 강수예측 정확도의 향상도

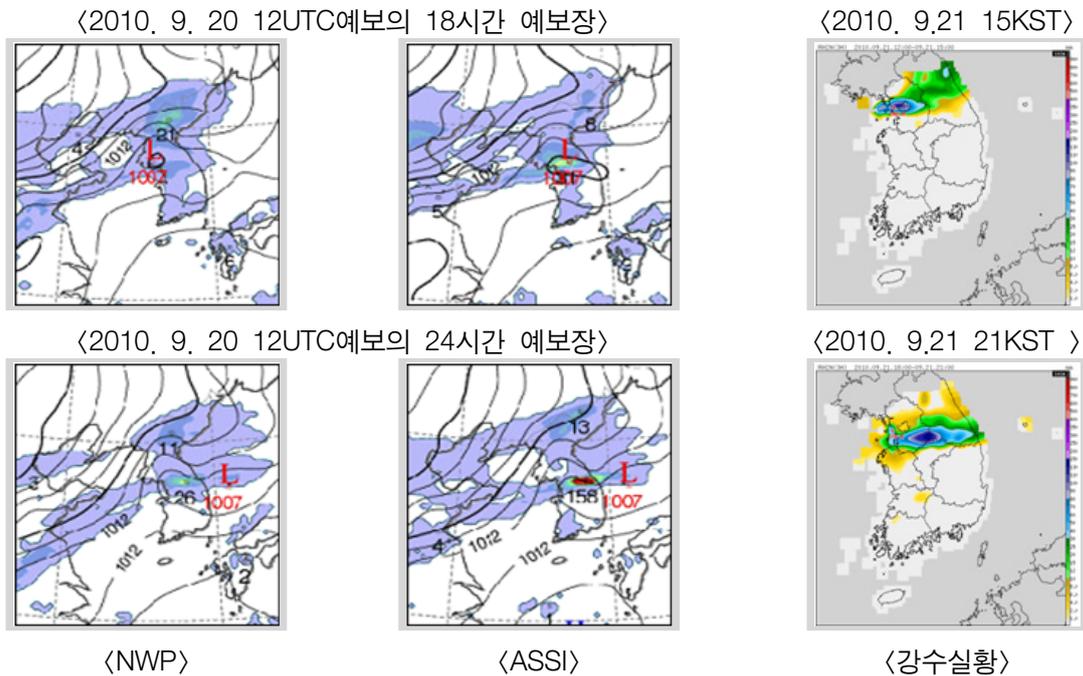


그림 3-42 2010년 9월 21일 수도권 집중호우 사례에 대한 검증 결과 비교 (NWP: 자료동화 도입 전, ASSI: 자료동화 도입 후)

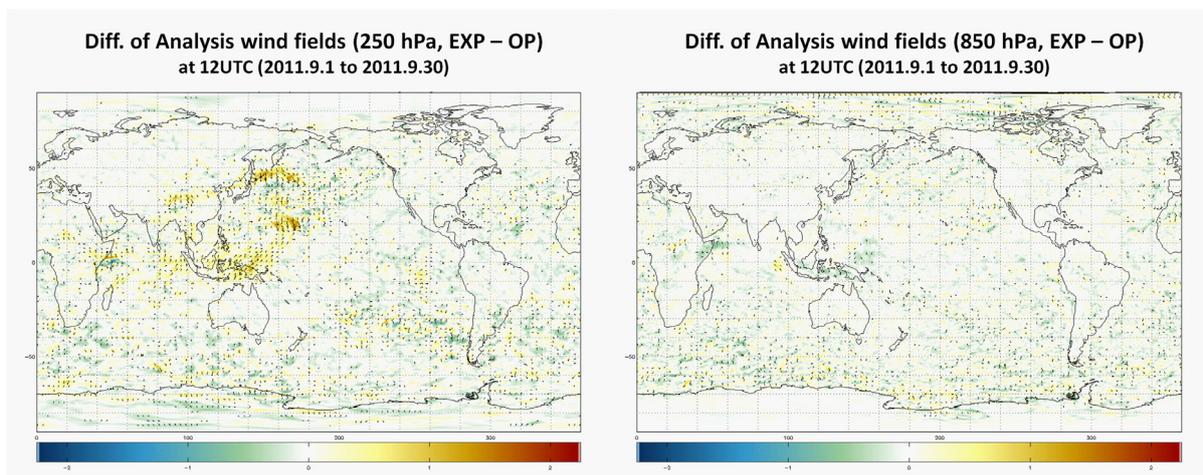
24) 강수예측정확도 향상도는 자료동화 개선 전후 지역모델의 강수예측정확도(CSI)의 차이로서 나타내며, 값이 (+)면 개선을 의미한다.

강수예측 개선의 효과는 수도권에 기록적인 강수를 보였던 2010년 9월 21일 사례에 대해서도 분명히 나타났는데 자료동화 도입 후 지역모델이 모의한 강수예측결과가 도입 전에 비해 강수의 위치나 강도 면에서 실황과 더 유사한 패턴을 보여주는 것으로 드러났다(그림 3-42). 지역자료동화시스템의 성능개선 효과는 현업화 이후에도 일관되게 나타났으며, 특히 도입 전에 비해 위험기상현상의 시그널을 잘 보여줌으로서 위험기상사례에 대한 예측성능을 향상시키는데 기여하였다.

### 6.2.1.3 천리안 바람자료의 자료동화

한국기상청의 천리안 위성은 2010년 6월에 발사되어 궤도상시험(in orbit test)을 성공적으로 마치고 2011년 4월 1일부터 정상운명을 시작하였다. 천리안 위성은 안정적인 자세제어를 통하여 산출된 15분 간격의 영상자료를 이용한 고품질의 바람자료를 확장북반구 영역에서 매시간 생산하고 있다.

수치모델관리관실에서는 매시간 천리안 바람자료를 현업에 적용하였다. 기존의 정시자료만 사용하는 방식을 개선하여  $\pm 2$ 시간 범위의 바람자료를 활용하는 방식을 채택하여 4차원변분법에서의 영향을 크게 하였으며, 품질검사과정에서는 고도할당의 에러를 산출하여 관측자료 에러에 반영을 하고, 산출방식별로 다른 품질수준을 고려하여 산출방식별로 다른 품질계수(QI, quality index) 기준을 적용하여 고품질의 자료만을 걸러서 사용하는 방식을 도입하였다.



■ 그림 3-43 천리안위성 바람자료를 추가한 경우와 MTSAT 바람자료만 사용한 경우 분석증분의 차이

천리안 바람자료를 넣어 자료동화를 한 분석장과 천리안 바람자료만 제거한 상태의 분석장의 차이가 [그림 3-43]에 보여진다. 한 달간 모델예측을 수행하기 위한 초기 분석장 간의 차이를 비교

하였을 때, 천리안을 넣은 것과 넣지 않은 것의 차이가 뚜렷하게 나타나고 있음을 알 수 있다. 위성산출 바람자료가 다수 사용되는 상층대기의 경우는 동북아시아 지역에서의 분석장에 차이가 나타나고 있음을 확인할 수 있다.

현업에 적용을 위한 실험은 두 달간 진행되었는데, 2011년 9월과 10월 두 달간 수행한 5일 예측의 결과를 [표 3-42]에 정리하였다. 천리안 바람자료를 이용한 예측과 천리안을 이용하지 않은 경우의 예측장을 각각의 분석장과 비교한 결과로 500 hPa 고도장의 예측시간 별 RMSE의 차이를 나타낸 것이다. 1일 예측부터 5일 예측까지 북반구에서는 뚜렷하게 예측성능의 향상이 있었고, 전 지구적으로는 중립에 가까운 작은 정도의 향상이, 적도와 남반구에서는 대체로 중립 수준으로 예측성능의 변화가 나타났다. 하지만, 천리안 바람자료가 집중적으로 활용되는 동아시아지역(파란색)에서는 예측성능의 향상 효과가 매우 크게 나타나고 있음을 알 수 있다. 동아시아의 경우, 시간적으로 자료동화의 효과는 초반일수록 크게 나타나고, 후반으로 가면서는 점차 그 영향이 줄어드는 경향이 있다.

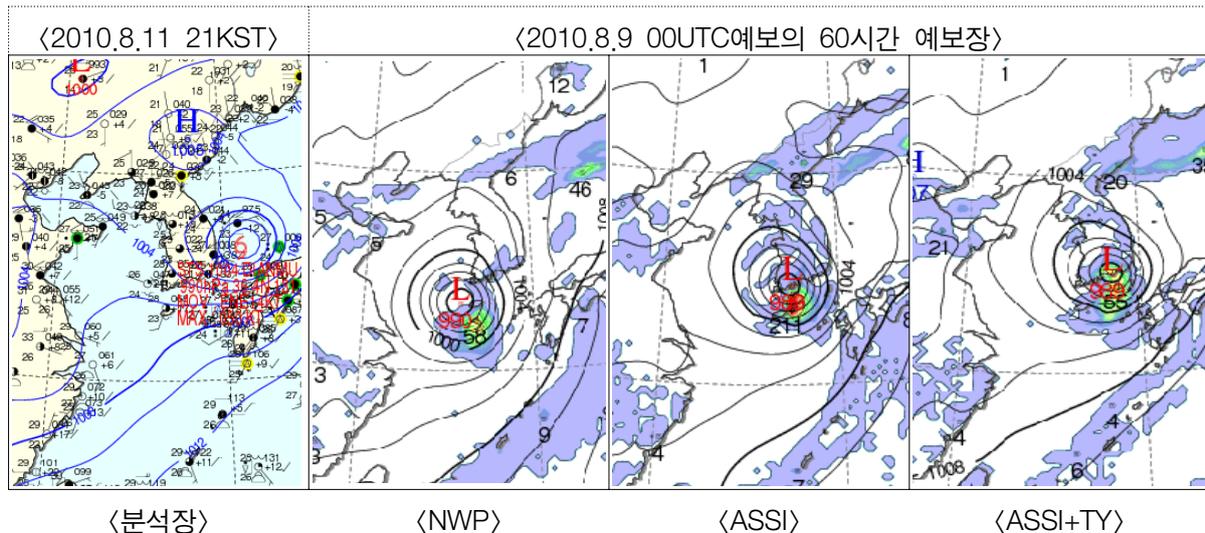
표 3-42 지역 천리안 바람자료를 활용 시, 500hPa 고도장의 5일 예측성능 변화

00, 12 UTC		T+24	T+48	T+72	T+96	T+120
Global	decrease of RMSE (m)	0.00604	0.01636	0.02779	0.03030	0.01812
SH		-0.00468	0.00445	0.04214	0.06605	0.03872
TR		-0.00012	0.00853	-0.00892	-0.01880	0.00847
NH		0.02028	0.03274	0.03444	0.02262	0.00304
EA	decrease of RMSE (m)	0.08112	0.11357	0.17166	0.18517	0.18857
	RMSE (m)	7.53839	14.2568	22.3764	32.5359	44.2702
	RMSE decreasing rate (%)	1.075%	0.795%	0.770%	0.565%	0.425%

이 결과를 토대로 2011년 12월 천리안 자료의 동화가 현업에서 운영되었다. 일반적으로 정지궤도 위성에서 산출하는 바람자료는 계절에 따른 변화가 심한 특성을 가진다. 겨울철에 강한 편서풍과 연직방향으로 커지는 윈드시어는 고도할당의 오차에 의한 대기운동벡터의 관측에러를 크게 함으로, 품질검사과정에서 사용하는 환경설정은 여름과 겨울철을 달리하여 적용되는 것이 타당할 것으로 보인다. 고도할당 방식별로 다르게 나타나는 품질의 수준 또한 계절의 변화에 맞춰 검토되고 필요하다면 보정되어야 할 것으로 생각된다.

## 6.2.1.4 지역 모조 태풍 도입

지역 자료동화시스템 도입과 함께 모조 태풍과정의 활용이 가능해졌다. 모조 태풍과정은 자료동화 품질검사과정 내에 포함되어 있으며, Synop, ASCAT(위성해상풍자료), aircraft(항공자료) 등의 관측자료군에 태풍정보를 입력하여 태풍의 효과가 강하게 반영되도록 하는 방식으로 구현된다.



■ 그림 3-44 2010년 8월 태풍 덴무 사례에 대한 모조 태풍과정 도입의 효과  
(NWP: 지역자료동화 도입 전, ASSI: 지역자료동화 도입 후, ASSI+TY: 지역자료동화에 모조 태풍 추가 적용 후)

본래 통합모델 기반 자료동화시스템에 포함되어 있던 모조 태풍과정이 기대만큼의 효과를 보여주지 못함에 따라 보거싱의 효과를 높이기 위한 개선작업이 이루어 졌다. 보거싱 지점간 간격을 줄임으로써 태풍 중심 부근의 보거싱 해상도를 증가시켰으며, 단순히 바람장만 보거싱하던 것에서 해면기압 요소를 추가함으로써 태풍관측 정보의 효과가 더 강하게 반영되도록 개선하였다(박경진 외, 2010). 개선된 태풍보거싱 과정을 실제 태풍사례에 적용하여 검증해 보았다(그림 3-44). 모조 태풍 적용 전에는 태풍이 실제보다 느리게 진행되는 slow bias 현상이 심하게 나타났으나, 모조 태풍 적용 후 이러한 slow bias가 크게 완화되었다. 모조 태풍 없이 자료동화를 추가하는 것만으로도 일정 정도의 bias 완화효과가 있었으나, 모조 태풍을 추가함으로써 이러한 완화효과가 더 뚜렷해지는 것을 볼 수 있었다.

## 6.2.2 전지구영역 수치예보

기상청의 현업 전지구예보모델은 2010년 5월부터 일본기상청에서 도입한 GSM 기반의 전지구예보모델(GDAPS T426L40)에서 영국기상청으로부터 도입한 통합모델 기반의 전지구예보모델(UM N320L50)로 교체되어 1년간 운영된 이후, 2011년 5월에 고해상도 전지구예보모델(UM N512L70)로 개선되었다.

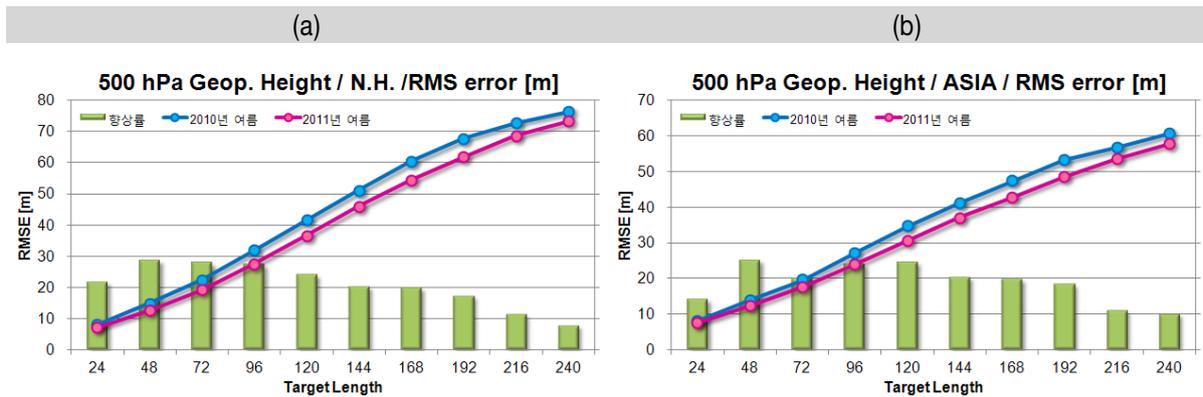
고해상도 전지구예보모델은 슈퍼컴퓨터 3호기 초기분(Cray XT5)에 통합모델 7.5 버전을 기초로 일차 구축되었고, 슈퍼컴퓨터 3호기 최종분(Cray XE6)의 설치에 맞추어 통합모델 7.7 버전을 이용하여 최종 구축되어 현업화 되었다. 고해상도 전지구예보모델은 수평적으로 512개의 선형격자(N512)로 구성되어 약 25km의 분해능을 가지며, 총 수평격자의 개수는 1024×769개이다. 연직적으로는 중간권계면인 80km 고도까지 70층으로 구성되어 기존의 전지구예보모델에 비하여 18km 정도 확장되었으며, 특히 대기 하층에서의 연직층 간격이 기존에 비해 조밀해져 (10km 고도 이하에 39개 연직층) 보다 정밀한 계산이 가능하게 되었다.

전지구예보모델의 해상도 증가에 따라서 계산안정성 확보를 위하여 시간적분간격은 기존 15분에서 7.5분으로 짧아졌으며, 슈퍼컴퓨터의 계산량은 기존의 전지구예보모델에 비하여 7배 이상 증가하였으며, 수치예보모델이 생산하는 자료의 크기증가에 따라 입출력 시간 역시 증가하였다. 고해상도 전지구예보모델을 이용한 예측을 기존의 전지구예보모델과 동일한 시간 안에 완료하기 위한 병렬 최적화를 수행하여, 슈퍼컴퓨터 3호기 최종분에서 1344개(동서방향 16개, 남북방향 64개)의 코어를 사용하고 3개의 OpenMP 스레드를 이용하여 전지구 예측을 수행하도록 체계를 구성하였다.

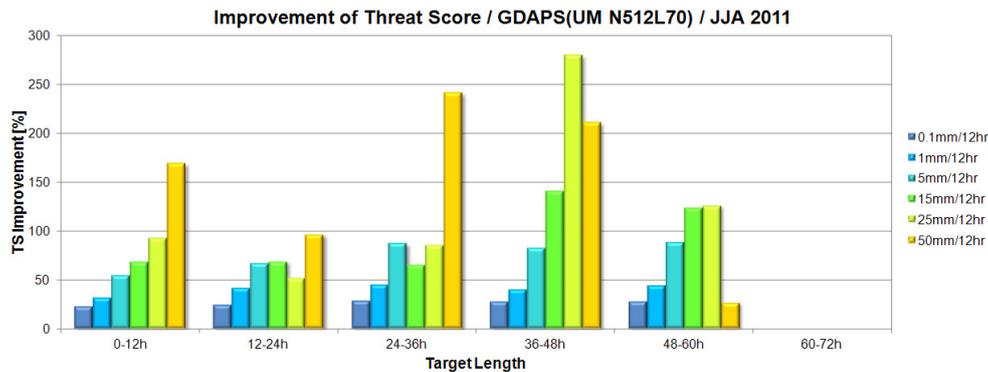
통합모델의 버전이 6.6에서 7.7로 개선됨에 따라서 물리과정 모수화 계산의 정확성 또한 향상되었다. 단파 및 장파복사 물리과정 모수화방안에서는 에어러솔 효과의 계산 등이 개선되었으며, 미세물리과정 모수화방안의 경우 빙정의 질량-반경 관계식 등이 개선되었다. 또한 적운대류 물리과정의 모수화방안에서는 난류 종결방식의 개선이 이루어져 보다 정확한 강수예측이 가능해졌다.

전지구예보모델의 수행체계에 있어서는 예보관이 보다 시공간적으로 상세한 예측자료를 예보생산에 활용할 수 있도록 하기 위한 개선이 이루어졌다. 이에 따라 기존에 00UTC와 12UTC에만 25시간 예측을 수행하던 체계를 개선하여 2011년부터는 06UTC와 18UTC에도 72시간의 단기예측 자료를 생산하게 되었다.

고해상도 전지구예보모델의 구축과 운영으로 단기 및 중기예측의 정확도가 전반적으로 향상되었으며, 북반구와 동아시아 영역에서의 예측기간에 따른 예측정확도 개선정도와 강수예측정확도 향상률은 [그림 3-45] 및 [그림 3-46]과 같다.



■ 그림 3-45 전지구예보모델의 2010년 대비 2011년 평균 대기중층고도 예측성능 및 개선율  
(좌측: 북반구, 우측: 동아시아)



■ 그림 3-46 전지구예보모델의 2011년 여름철(6~8월) 남한 영역 강수예측 정확도의 2010년 대비 향상률

### 6.2.3 전지구 앙상블예측시스템

기상청 수치예보모델이 영국기상청 통합모델 기반으로 변경됨에 따라, 전지구 앙상블예측시스템도 영국기상청의 통합모델 기반 전지구 앙상블예측시스템인 MOGREPS<sup>25)</sup>로 교체되었다. MOGREPS는 세계 2위 성능의 통합모델을 기반으로 할 뿐만 아니라, 기존 기상청에서 초기섭동 생성에 이용하는 브리딩 방법보다 진보된 ETKF<sup>26)</sup> 방법을 이용하며, 기상청에서는 아직 고려하지 못하고 있는 모델에러를 고려하기 위한 정교한 방안들을 탑재하고 있다(표 3-43).

MOGREPS 기반 전지구 앙상블 구축은 2008년 말 슈퍼컴 2호기에서 시작되어, 2009년 9월부터 수평 40km 연직 50층 24멤버로 일 1회(00UTC) 7일 예보를 하는 시험운영을 시작하였다. 이후 슈

25) MOGREPS : Met Office Global and Regional Ensemble Prediction System

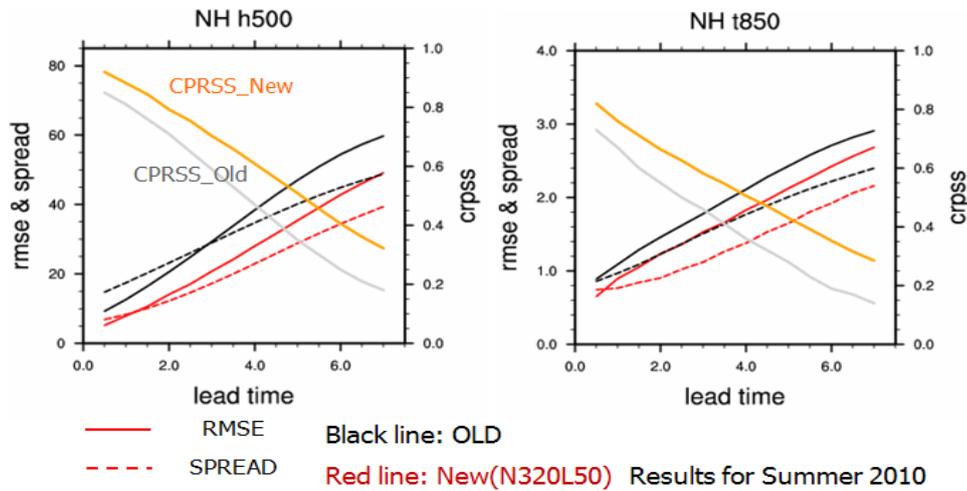
26) ETKF : Ensemble Transform Kalman Filter

퍼컴 3호기 도입 일정에 따라 3호기로의 이전과 시험운영 확대 및 성능 분석을 거쳐 2011년 3월 14일 00UTC부터 현업운영으로 전환되었다. 2011년 5월 23일 기상청의 전지구예보모델이 수평해상도와 연직층수를 40km 50층에서 25km 70층으로 변경하였다. 이에 따라 전지구 앙상블도 연직층을 70층으로 맞추고 모델도 7.7 버전으로 현업을 변경하였다(표 3-43).

[그림 3-47]은 2010년 여름에 대해 당시 현업 앙상블과 새 앙상블(MOGREPS)의 성능을 비교한 것이다. 그림에서 왼쪽은 북반구에서 평균된 500hPa 고도, 오른쪽은 850hPa 기온 예측에 대한 오차와 스프레드, 확률예측 숙련도이다. 새 앙상블은 기존앙상블에 비해 훨씬 적은 오차와 우수한 확률예측숙련도를 보여, 주간예보 및 재해기상예보를 위해 신뢰성 있는 확률예측 가이드를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

【 표 3-43 일본기상청 전지구모델 기반 앙상블과 MOGREPS 앙상블의 비교.】

Operation period	Mar 2001 - Nov 2010	2010.12~2011.3.13 (시험운영) 2011.3.14~5.22(현업)	2011.5.23~
Machine	SX5/6, CrayX1E	Cray XE6	Cray XE6
OPS	-	UM Ver 23.4	UM Ver 26.1
Data assimilation	3DVar(self-cycle)	4DVar (from N320L50 global model)	4DVar (from N512L70 global model)
Initial perturbation	Breeding + factor rotation	ETKF (92local centres, 4 vertical bands, updated in 2009)	ETKF (92local centres, 4 vertical bands, updated in 2011)
Model	JMA GSM	UM Ver 7.5	UM Ver 7.7
Model error	NO	RP2, SKEB2	RP2, SKEB2
Membership	17	24	24
Resolution	60km, 40levels	40km, 50levels	40km, 70levels
Forecast length	10days	10days	10days
Initial time	00, 12 UTC	00, 12 UTC	00, 12 UTC



■ 그림 3-47 2010년 여름에 대한 기상청 현업 앙상블과 새 앙상블(MOGREPS)의 오차(RMSE)와 스프레드, 확률예측속련도(CRPS)의 비교

#### 6.2.4 지역 수치예보모델

기상청은 아시아 영역의 단기예보를 위하여 2종의 지역예보모델을 운영하고 있다. 이는 각각 통합모델 기반의 RDAPS(UM 12km L70)와 WRF 기반의 RDAPS(WRF 10km L40)이다. 그 중 영국기상청 통합모델 기반의 RDAPS(UM 12km L70)는 2010년 5월부터 MM5 기반의 RDAPS(MM5 30km L33)을 대체하여 운영 중이다. 또한 WRF 기반 RDAPS(WRF 10km L40)는 2007년 5월부터 현업운영 하고 있다.

[표 3-44]는 2011년 5월부터 RDAPS(UM 12km L70)의 개선 사항을 요약한 것이다. 표에서 보듯이 RDAPS(UM 12km L70)는 연직해상도가 기존 38층(상단 39km)에서 70층(상단 80km)으로 개선되었다. 또한 최신 자료동화 기법인 4차원 변분자료 동화가 적용된 순환예측체계 개선하였다. WRF 기반의 RDAPS(WRF 10km L40)는 관측 자료의 입력 형식을 기존 NetDCDF 형식에서 BUFR 형식으로 변경하여 관측자료 처리 과정에서의 효율성을 높였다.

[그림 3-48]은 70층으로 향상된 지역예보모델의 고도별 연직 층의 위치를 나타낸 것이다. 그림에서 보듯이 10km 이하 고도에서 총 39개 층으로 구성되어 있으며, 이중 4km 고도 이하는 23개 층, 1km 고도 이하는 11개 층으로 구성되었다. 연직 층의 향상으로 대기 하층에서의 주요 기상 요소에 대한 예측 및 진단이 보다 세밀하게 계산이 가능해 졌다.

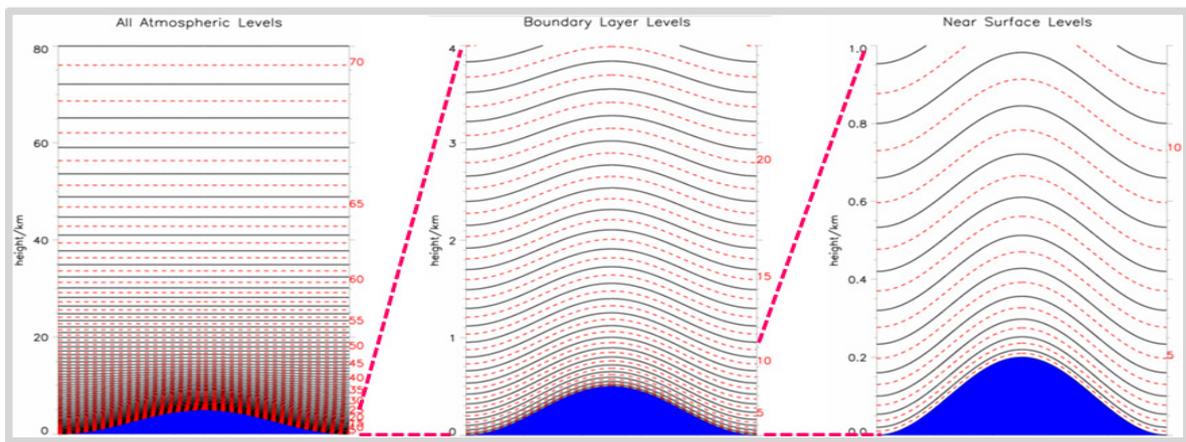
이러한 효과는 겨울철 대설 사례에서 긍정적으로 평가되었다. [그림 3-49]는 2010년 12월 30일 전라남도 남서 해안을 중심으로 발생한 대설 사례에 대하여 개선 전/후의 효과를 평가한 것이다.

연직 층이 개선 된 후(그림 3-49) 서해상에서 발달하는 강수대의 위치를 기존보다 적절하게 예측하는 결과를 보였다.

통합모델 기반의 전지구예보모델의 예측성능의 비약적인 발전으로 전지구예보모델의 예측자료를 경계 자료와 초기 입력 자료로 활용하는 지역예보모델을 비롯한 응용 모델들의 예측성능 또한 동반 향상되어 수치예측자료에 대한 신뢰도가 전반적으로 향상되고 있다. 이에 따라서 일 2회(00,12UTC) 제공되던 체계에서 일 4회(6시간 간격)으로 확대 제공하여 위험기상 발생 시 예측자료 공백기를 단축하여 예보 성능 향상에 기여하였다.

표 3-44 기상청 통합모델 기반 지역예보모델 개선 사항 비교

	변경 전	변경 후
수평 분해능	12km / 격자개수 : 540(동서) x 432(남북) / 0.11도 x 0.11도	
연직층(모델상한)	L38 (모형 상단 ~ 39km)	L70 (모형 상단 ~ 80km)
모델 버전	vn 6.6	vn 7.7
예측 기간(제공횟수)	72시간 (일 2회)	72시간 (일 4회)
시간적분 간격	200초 (short-step일 경우 150초)	
초기자료/자료동화	전지구모델에서 downscaling(자료동화 X)	자체 순환예측시스템(4DVAR)

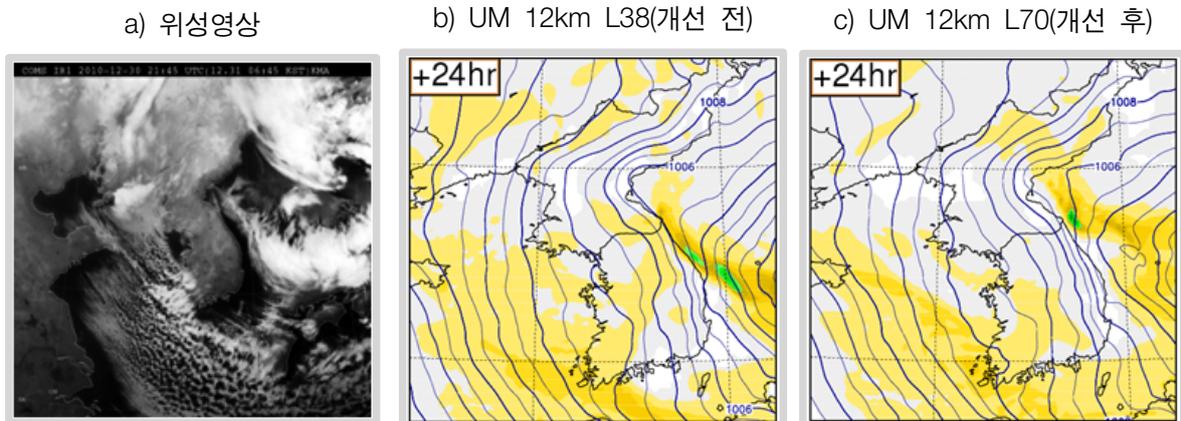


<연직 70층/상단 80km>  
10km 고도 이하 총 39개층

<4km 고도 이하 총 23개 층>

<1km 고도 이하 11개 층>

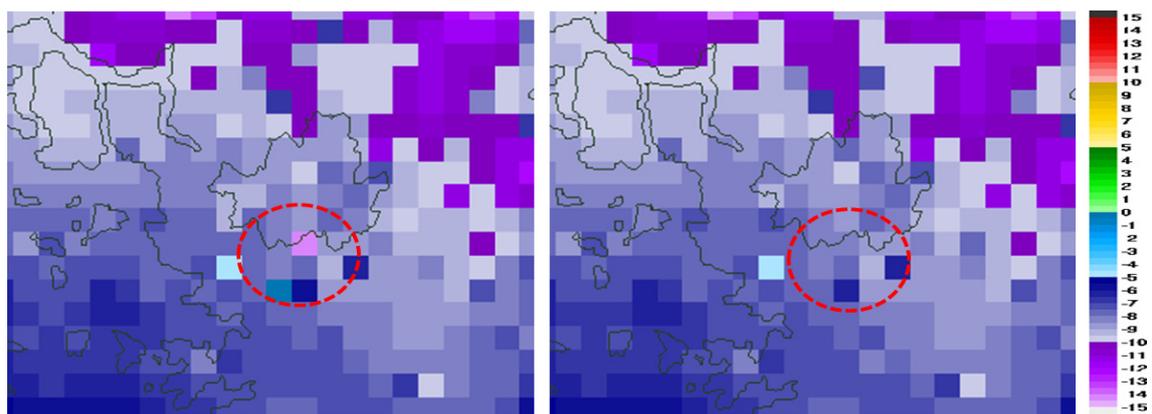
그림 3-48 지역예보모델의 고도별 연직층의 위치



■ 그림 3-49 2010년 12월 30일 12UTC에 대한 지역예보모델 개선 전과 후의 예측결과(24시간 예측)

## 6.2.5 초단기 분석 및 예측시스템

2010년 6월 15일부터 시행된 초단기 동네예보에 대한 효과적인 지원을 위해 여러 부분에서 초단기 분석 및 예측시스템(KLAPS)이 개선되었다. 실황 분석 과정에서 관측 자료의 정확한 입력 및 분석을 위해 관측 지점 정보의 현행화 및 관측 자료 중복 지점에서의 자료 활용 우선순위를 통해 적절한 관측 값이 분석될 수 있도록 하였다(그림 3-50).



■ 그림 3-50 관측자료 우선순위 적용을 통한 온도 분석 결과 (왼쪽 : 적용 전, 오른쪽 : 적용 후)

KLAPS 분석이 완료된 후 모델 초기장을 생성하는 과정에서 오차함수의 계수를 조정하여 분석 자료와 예측 자료의 초기시간 결과가 일치하도록 개선하였으며, 고해상도 전지구 예보모델(UM N512L70)을 KLAPS의 배경장으로 활용할 수 있는 체계를 구축하였다. 관측자료 활용처리 과정에서

기존의 FTP 기반의 자료 수집 체계를 URL-API 기반으로 교체하여 관측자료 수집을 안정적으로 운영되도록 수정하였다.

초단기 동네예보의 서비스 요소 확대를 위하여 낙뢰 요소에 대해 실태 분석 및 예측결과를 제공하는 체계를 구축하였다. 낙뢰 발생과 관련한 확률적인 예측결과를 제공하기 위하여 낙뢰 이동성 분석 및 KLAPS 예측결과에서의 낙뢰가능지수 적용기술이 개발되었다.

## 6.3 수치예보자료 서비스 개선

### 6.3.1 통계모델을 이용한 예보 가이드선 개발 및 개선

기상청 수치예보모델이 통합모델로 변경되고 예보정확도가 기존모델에 비해 획기적으로 향상됨에 따라, 새로운 수치예보모델을 활용하는 예보가이드선을 개발하여 예보관 및 동네예보시스템에 적용하였다.

2011년 5월 전지구예보모델의 해상도가 40km에서 25km로 변경됨에 따라 고해상도 전지구예보모델(UM N512 L70) 기반의 칼만필터 모델을 개발하여 주간예보에 부합하는 기온 예보가이드선 제공 체계를 구축하였다. 이를 통해 전지구예보모델의 최고/최저기온 예보 오차가 각각 1.4℃, 0.6℃로 개선되었다.

2010년 5월에 12km 해상도의 지역예보모델도 현업화 되었으나, 동네예보편집기에 제공하는 예보가이드선을 개발하는데 필요한 장기간의 지역예보모델자료가 확보되지 않아, 동네예보용 예보가이드선은 전지구예보모델(UM N320 L50) 기반으로 개발되어 운영되었다. 그러나 전지구예보모델의 해상도가 동네예보의 해상도(5km)보다 낮은 문제점이 있었다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 2011년 상반기에 지역예보모델을 재 예보하여 동네예보용 통계모델(MOS, Model Output Statistics) 개발에 필요한 자료를 확보하였다. 지역예보모델 자료를 통계모델에 적용하여 최고기온, 최저기온, 3시간기온, 상대습도, 강수확률, 강수형태, 바람을 예측하는 통계모델을 개발하였으며, 2011년 5월부터 동네예보시스템에 적용하였다.

2011년에 개발한 통계모델은 종관기상대 뿐만 아니라 AWS 지점까지 확대하여 지역별 상세한 예보가이드선을 생산할 수 있으며, 관측공백지역에 대한 동네예보 지원을 위하여 예보가이드선을 5km 간격으로 생산하는 기술도 개발하여 현업화 하였다. 검증 결과, 강수확률 예보속련도는 28~51%, 기온 오차(RMSE)는 1.5~2.5℃로 나타났다. 특히 강수형태에서는 통계모델 결과를 재처리하는 후처리과정을 개선하여 예보정확도 92.7%를 달성하였다(그림 3-51).

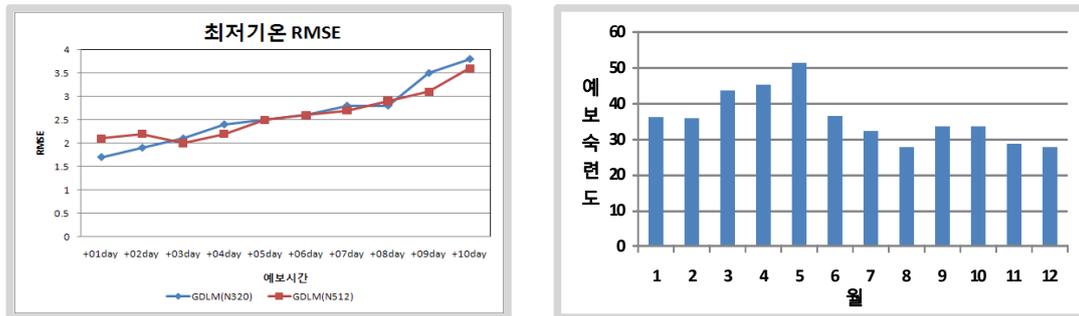


그림 3-51 칼만필터 최저기온 오차(좌)와 강수확률 MOS의 예보속련도(우)

향후 창의적이고 혁신적인 가이드선 제공을 위해 영국기상청 규모축소화 기술 도입 및 시험 개발과 신경망기법을 이용한 계급별 강수확률 모델의 시험개발 등의 연구가 활발히 진행되고 있다.

### 6.3.2 수치예보자료 그래픽 개선

2011년 5월 통합모델의 해상도가 25km로 향상되었다. 이 고해상도 예보 자료를 이용한 더욱 세밀한 수치예보자료 그래픽 표출이 가능해져 예보 지원체계를 강화할 수 있었다. 기상 분석 강화를 위하여 분석일기도를 6시간 간격으로 생산하게 되었고, 여기에 천리안 위성 영상자료를 중첩하여 표출하였다(그림 3-52). 또한 태풍예보지원을 위한 태풍영역 분석일기도도 생산하였다. 예보 지원 강화를 위하여 전지구 및 지역예보모델의 72시간 예보까지 6시간 간격으로 세밀하게 수치예보 자료를 생산하였다.

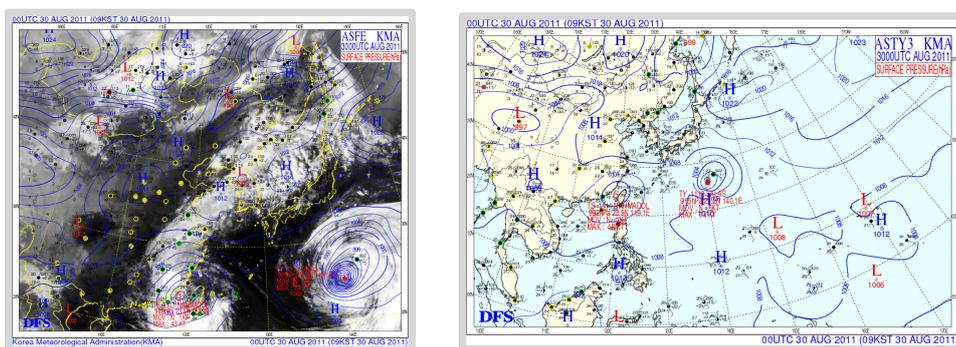


그림 3-52 6시간 간격의 분석일기도 생산 (왼쪽 : 천리안 중첩, 오른쪽 : 태풍영역)

그밖에 기존에 그래픽의 개선 사항으로는 악기상 예보 지원을 위하여 단열선도 불안정 지수를 확대 표출하였다. 단열선도에 상승지수, 총지수, 대류가용잠재에너지, 폭풍지수, 총 가강수량 등의 정보를 호도그래프와 함께 표출하여 수치예보자료를 활용할 수 있도록 지원하였다(그림 3-53). 전

지구예보모델의 연직시계열도를 개선하여 3시간 간격의 자료를 이용하여 72시간까지 정밀한 분석 시계열도를 제공하였는데, 최대풍속자료를 추가하였고 강수형태를 4종류로 상세 구분하여 제공한 것이 특징이다. 또한, 한반도 지역에 상세한 예보를 위해 전지구 및 지역예보모델, KWRF 결과의 한반도 상세 예보장을 추가 표출하였다. 확률 예보 개선을 위해 앙상블 예보의 확률예측시계열 제공 지점을 추가하였고, 강수확률분포 및 ECMWF 앙상블의 강수/기온 시계열의 예측 경향을 추가 제공하였다.

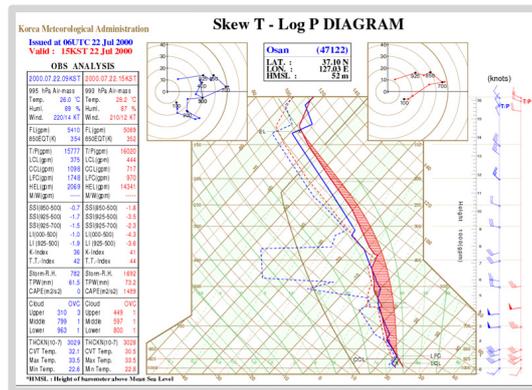


그림 3-53 개선된 단열선도

통합모델 기반으로 새롭게 제공된 그래픽 자료들에는 복사구름모의영상자료, 지구장과복사량자료, 전·후방 기류추적도, 등온위면 잠재와도자료 등이 있다. 복사모의구름영상은 수치예보모델의 물리과정에서 예측한 구름정보를 복사모델 입력자료로 사용하여 기상위성의 구름영상과 같이 적외선 채널 및 수증기 채널에 대해 1시간 간격으로 12시간까지 모의된 영상자료이며, 지구장과복사량자료 또한 위성의 구름영상과 유사한데, 단지 지구에서 방출하는 복사에너지의 크기를 구름처럼 형상화한 것이다(그림 3-54). 이 그래픽들은 예보관들에게 단기에보장의 하늘 상태에 대한 가시적 분석에 도움을 줄 수 있었다.

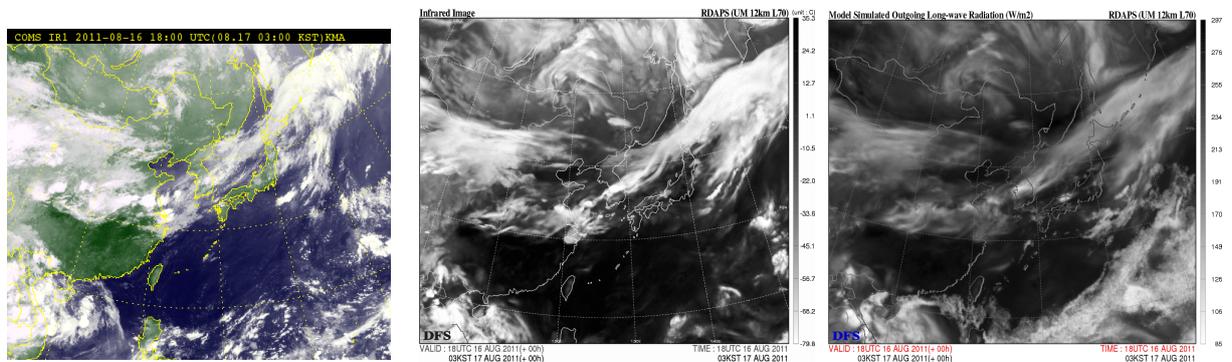
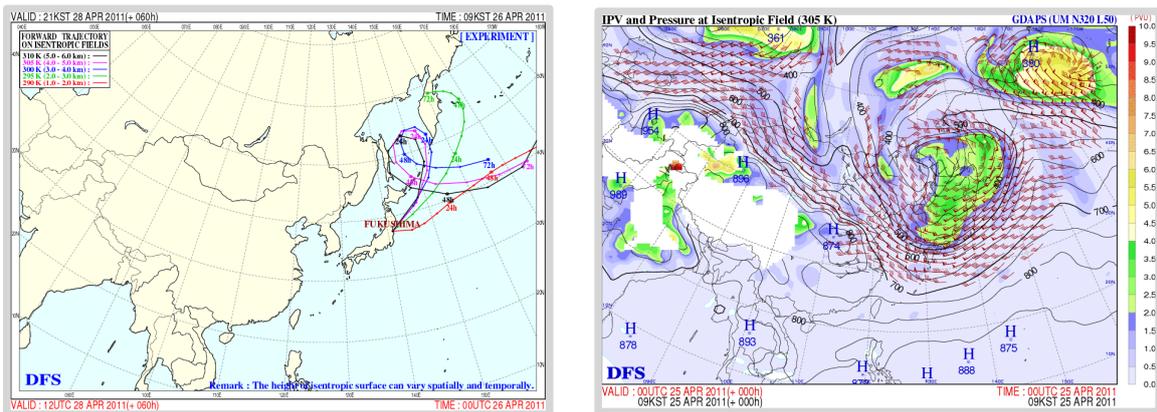


그림 3-54 기상위성구름영상(좌), 복사 전달모델을 이용한 구름영상 모의구름영상(중), 지구장과복사량영상(우)

기류추적도와 잠재와도자료는 등온위면에서 산출된다. 기류추적도는 2011년 3월 11일 일본 대지진에 의해 후쿠시마 원전에서 방사능 유출에 따라 확산예측을 지원하기 위해 산출방법을 새롭게 개선하였다(그림 3-55). 기존 전지구예보모델 자료의 경우, 등압면자료를 등온위면 자료로 변환한 후 이동궤적을 산출하여 오차가 크게 발생하였으나, 통합모델의 경우에는 290K, 295K, 300K, 305K, 310K 등온위면 예상 자료로부터 직접 입자의 이동궤적을 산출하였다. 기류추적도에는 전방추적법과 후방추적법이 사용되는데, 전방추적법은 발생원이 예보시간이 경과함에 따라 등온위면별로 어떻게 흘러갈 것인지 추정하는 기술이고, 후방추적도는 실험분석에서 임의의 지점에서 발생원이 탐지가 되었을 때 예보시간을 역으로 거슬러 계산하여 발생원의 과거 위치를 추정하는 기술이다. [그림 3-55]는 후쿠시마 원전에서의 전방추적법에 의한 등온위면별 예상이동경로, 275~350K까지 5K 간격의 등온위면 잠재와도 분석자료를 보여준다. 일반적으로 바람이 낮은 등압면을 따라 수렴하면 상승류가 높은 등압면 쪽으로 발산하면 하강류가 발생하는 것으로 알려져 있다.



■ 그림 3-55 전방추적법에 의한 기류추적도(좌), 305K 등온위면 잠재와도분석(우)

이밖에 앙상블 모델자료를 활용하는 그래픽자료들은 태풍예보 지원을 위한 가이드스 분야에 적용되었다. 2011년 4월부터 태풍 예보체계가 기존 3일 예보에서 5일 예보로 개편됨에 따라 이에 상응하는 태풍예보를 위한 수치예보 가이드스가 요구되었다. 이에 따라 예보관들의 태풍분석 지원을 위해 태풍분석일기도를 포함한 각종 분석일기도 자료들이 생산되었고, 특히 예측진로에 대한 다양한 정보를 제공하기 위해 모델별 예측진로도 뿐만 아니라 앙상블 예측진로도(그림 3-56)가 함께 제공되고 있다.

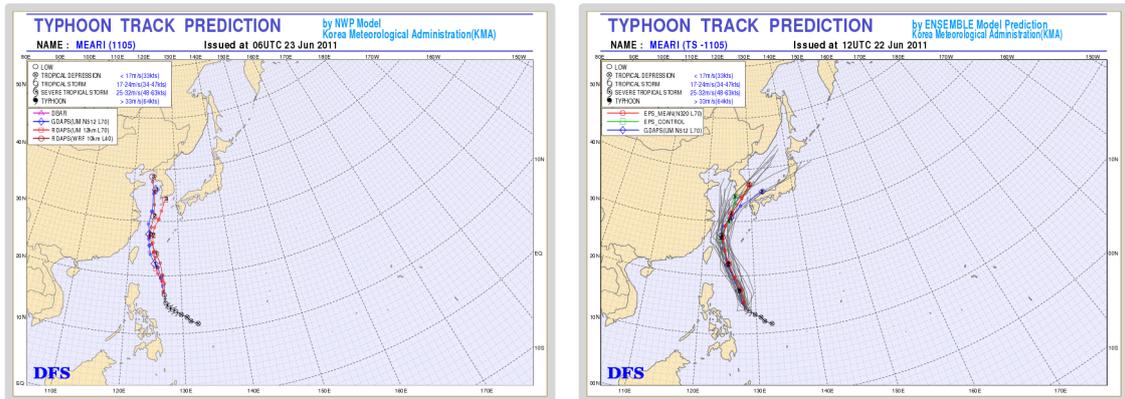


그림 3-56 모델별 예측진로도(좌), 앙상블 예측진로도(우)

보다 정확한 겨울철 적설 예보를 위하여 수당량비식을 적용하는 새로운 방식으로 적설을 계산 표출하였다. 층후, 지상기온, 상대습도 관계에 따른 적설가능구역을 도출하고, 강설량과 수상당량 비와의 상관관계로부터 수상당량비를 계산하여 최종적으로 적설량을 산출한다(그림 3-57).

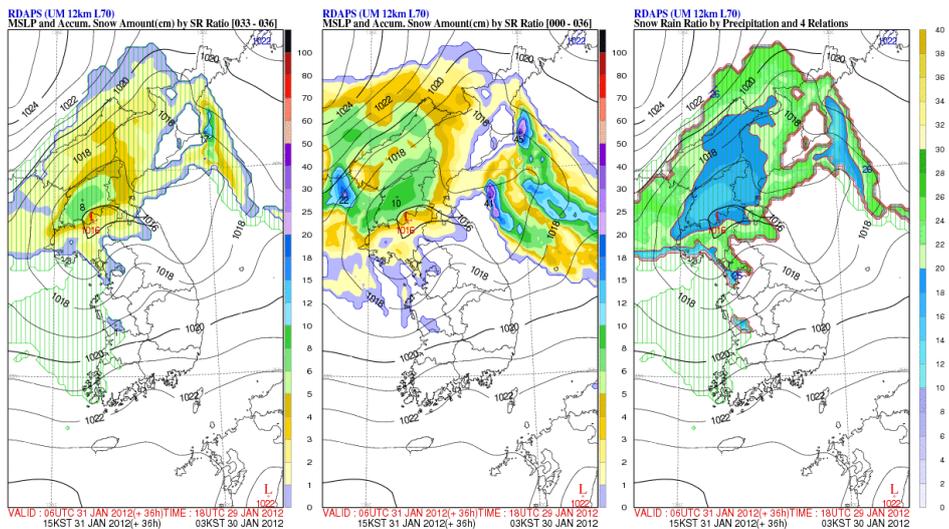


그림 3-57 수상당량비에 의한 3시간 누적적설량(좌), 총 누적적설량(중), 수상당량비(우)

국제협력의 일환으로 2006년부터 동남아시아 및 중동지역 도시에 기상청 전지구예보모델 수치에 보자료를 기상청 영문 홈페이지를 통해 제공하기 시작하였다. 이후 매년 참가국들의 요청에 따라 지속적으로 지원 도시를 추가함으로써 2011년 현재 18개국 238개 도시의 지상 및 상층 일기도, 불안정 지수, 기상변수에 대한 5일 예보 시계열 그래픽을 제공하고 있다.

## 6.4 한국형수치예보모델개발

기상청은 중장기적으로 한국형수치예보모델을 개발하여 수치예보분야의 기상기술력을 높이고 보다 정확한 기상예보서비스의 생산에 기여하기 위하여 약 2년여의 사전기획연구와 예비타당성 조사를 거쳐 2011년부터 한국형수치예보모델개발 사업을 시작하였다. 2011년은 향후 9년간 계획된 한국형수치예보모델개발 사업의 첫 해로서 연구개발 자원의 집중을 통한 안정적인 개발사업 수행을 위하여 재단법인 형태로 한국형수치예보모델개발 사업단이 설립되었다.

한국형수치예보모델개발 사업에서는 역학코어, 물리과정 모수화 방안 및 자료동화방안 등 수치예보시스템을 구성하는 다양한 모듈의 원천기술 개발에서 시작하여 장기적으로 개발된 기술을 집약한 한국형수치예보모델의 실용화 버전을 개발하게 되며, 이를 위하여 [그림 3-58]과 같이 연간 약 100억 원의 예산규모로 총 9년간 3단계의 개발을 추진할 예정이다.

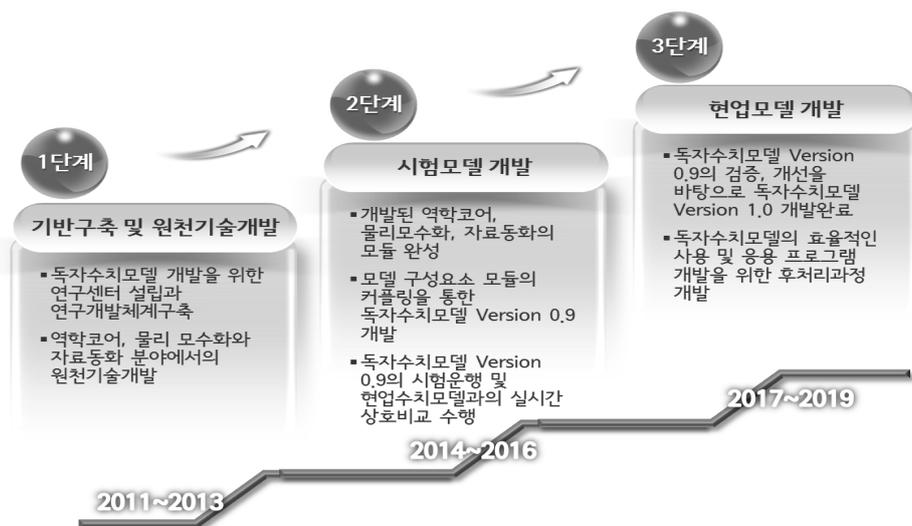


그림 3-58 한국형수치예보모델의 단계별 개발계획

한국형수치예보모델 개발의 첫 해인 2011년에는 사업단 설립과 더불어 연구개발 공간과 개발인력의 확보 등 사업 안정화를 중점적으로 추진하였으며, 본격적인 개발에 앞서 10년 후의 기술발전 동향을 고려하여 한국형수치예보모델에 사용될 역학코어와 물리과정 모수화, 그리고 자료동화방안의 기본 설계를 수행하였다. 또한 한국형수치예보모델이 현업활용 목적의 소프트웨어임을 고려하여, 향후 사업단의 단계별 연구개발 성과물을 효율적으로 검증하기 위한 도구로서 기상청의 현업수치예보시스템에 대한 분석 및 평가시스템 구축을 수행하였다.

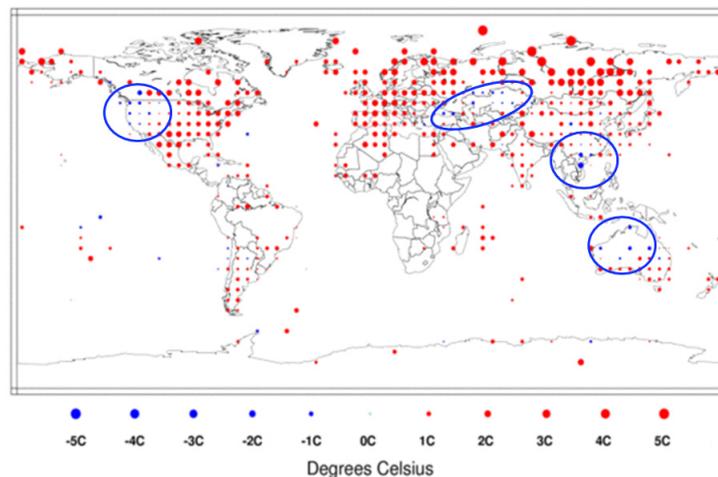
## 제4장

## 기후변화대책

### 1. 2011년 세계의 기후특성

#### 1.1 기온특성

2011년 전지구 평균기온은 20세기 평균기온 13.9℃보다 0.51℃ 높았으며, 1880년 관측이 시작된 이래 열한 번째로 높은 기온을 기록하였다 (1997년과 동률). 또한 전지구 육지 평균기온은 0.8℃ 높아 여덟 번째로 높은 기온을 나타내었다 (20세기 전지구 육지 평균기온 8.5℃). 전지구 해양은 0.4℃ 높아 열한 번째로 높은 기온을 나타내었다 (20세기 전 지구 해양 평균기온 16.1℃). 적도 동태평양 엘니뇨 감시구역에서는 2010년 여름부터 시작된 라니냐가 3월까지 지속된 후 4월 이후 회복되어 7월까지 정상상태를 유지하였으나 8월부터 점차 저수온 상태가 나타나 연말까지 지속되었다. 전지구 연평균기온 편차 분포그림 3-59를 살펴보면, 대부분의 지역에서 평년(1961~1990년)보다 높은 기온 편차가 나타났으며, 특히 러시아와 유럽, 미국 동남부 지역 등 북반구 고위도 지역에서 더 높은 기온편차가 나타났다. 한편, 미국 북서부, 서아시아, 호주 북서부와 인도차이나반도(타원으로 표기)에서는 기온이 평년보다 낮았다.



■ 그림 3-59 2011년 전 지구 연평균기온 편차 (℃, 평년 : 1961년~1990년)

[그림출처 : <http://www.ncdc.noaa.gov>]

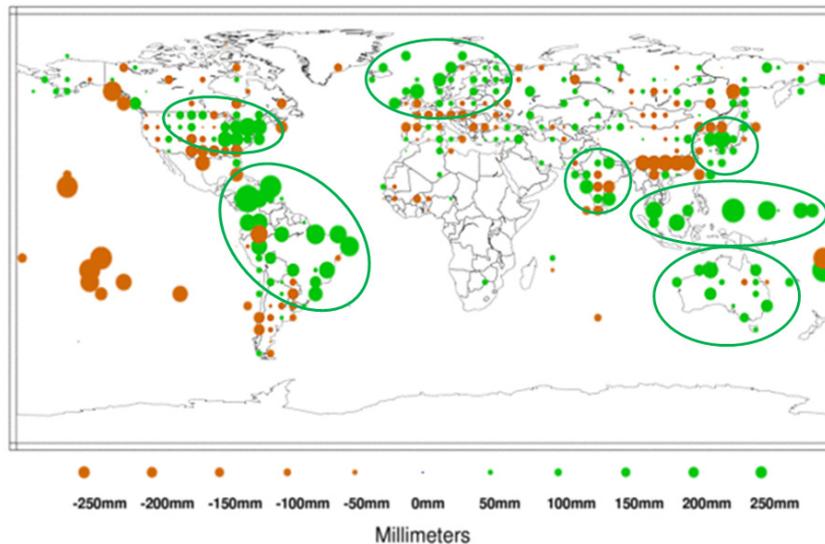
1월에는 인도북부지역에 극심한 추위가 찾아와 델리의 최고기온이 11.0℃로 1월 최고기온으로 가장 낮았다(2011년 이전의 뉴델리 최고기온 최저값은 2003년 1월 1일에 관측된 11.2℃). 미국에서 폭설과 한파가 발생하여 1월 평균기온이 1994년 이래 가장 낮은 값을 기록하였다. 2월에는 3~4일에 멕시코 북부지역에 한파가 찾아와 시우다드 화레스 지역의 기온이 -18.0℃ 까지 떨어졌으며, 이는 1950년 이래 가장 낮은 기온으로 기록되었다. 4월에는 영국에서 고온현상이 발생해 1910년 관측 이래 가장 기온이 높았고 독일에서도 평균기온이 11.6℃로 평년대비(1961~1990년) 4.2℃가 더 높았으며, 이는 1881년 관측 이래 두 번째로 높은 4월 기온으로 기록되었다(이전의 독일 4월 평균기온 최고는 2009년에 발생). 반면 남반구 호주 북부지역에서는 최고기온이 평균보다 낮은 값을 기록하였으며, 이는 1950년 관측 이래 4월 최고기온 가운데 네 번째로 낮은 값이었다. 5월에는 뉴질랜드에서 고온현상이 발생하여 1909년 관측 이래 가장 더웠던 5월로 기록되었으며, 반면 호주에서는 1950년 관측 이래 가장 추웠던 3~5월로 기록되었다. 영국에서도 이상고온 현상으로 1910년 이래 가장 더웠던 3~5월로 기록되었고 이는 가장 기온이 높았던 2007년 3~5월 기온과 같았다. 스페인에서도 5월 평균기온이 1950년 관측 이래 세 번째로 높은 값을 기록하였다. 6월에는 중국에서 1951년 관측 이래 두 번째로 높은 6월 기온을 기록하였다. 7월에는 영국의 평균기온은 1980년 이후 가장 낮은 기온이 기록되었다. 8월에는 핀란드에서 6~8월 평균기온이 관측 이래 네 번째로 높은 값이 나타났으나, 영국에서는 8월 기온이 1993년 이후 가장 낮은 값을 보였다. 반면 호주에서는 8월 기온으로는 1950년 관측 이래 다섯 번째로 높은 값을 기록하였다. 9월에는 호주에서 1985년 이래 9월 최저기온이 가장 낮은 값이 나타났다. 11월에는 노르웨이에서 1900년 관측 이후 11월 기온으로는 가장 더운 값이 나타났으며, 핀란드 역시 1938년 이래 가장 더웠던 9~11월로 기록되었다. 영국에서도 11월 기온으로는 1994년 이후 두 번째로 높은 값이 나타났다.

표 3-45 각 나라별 엘니뇨와 라니냐의 정의

우리나라	엘니뇨 감시구역(열대 태평양 Nino3.4 지역 : 5°S~5°N, 170°W~120°W)에서 5개월 이동평균한 해수면 온도의 편차가 0.4℃ 이상 (-0.4℃ 이하) 나타나는 달이 6개월 이상 지속될 때 그 첫 달을 엘니뇨(라니냐) 발달의 시작으로 본다.
미국	엘니뇨 감시구역(열대 태평양 Nino3.4 지역 : 5°S~5°N, 170°W~120°W)에서 3개월 이동평균한 해수면 온도의 편차가 0.5℃ 이상 (-0.5℃ 이하) 나타나는 달이 5개월 이상 지속될 때 그 첫 달을 엘니뇨(라니냐) 발달의 시작으로 본다.
일본	엘니뇨 감시구역(열대 태평양 Nino3 지역 : 5°S~5°N, 150°W~90°W)에서 5개월 이동평균한 해수면 온도의 편차가 0.5℃ 이상 (-0.5℃ 이하) 나타나는 달이 5개월 이상 지속될 때 그 첫 달을 엘니뇨(라니냐) 발달의 시작으로 본다.

## 1.2 강수량 특성

2011년 강수량은 전지구에 걸쳐 다양하게 나타났으며, 전지구 육지에서의 강수량은 가장 비가 많았던 해인 2010년 다음으로 비가 많았던 해로 기록되었다. 또한 2011년에는 라니냐(저수온 상태)로 인해 아프리카 북동부지역에서 극심한 가뭄이 지속되었으나 호주에서는 112년 관측 역사상 세 번째로 비가 많았던 해로 기록되었다. 지역적으로 살펴보면 [그림 3-60], 미국 북동부, 중앙 아메리카, 남미 해안지역, 유럽 북부, 인도차이나 반도, 서태평양지역, 한국과 일본 그리고 호주는 (타원으로 표기) 평년(1961~1990년)보다 강수량이 많았다. 반면 캐나다 남서부, 미국 남중부지역, 멕시코 북부, 중국 남부지역과 북동지역, 몽골, 그리고 하와이 지역은 특히 평년보다 강수량이 적었다.



■ 그림 3-60 2011년 전 지구 연평균강수량 편차 (mm, 평년 : 1961년~1990년)

[그림출처 : <http://www.ncdc.noaa.gov>]

1월에 아프리카 동부지역에서는 라니냐의 영향으로 한달 내내 가뭄이 지속되어 농작물과 수 천 명의 사람들이 피해를 입었다. 호주 동부지역에서는 1월에 발생한 홍수로 인해 일부 지역에서 피해를 입었으며, 특히 빅토리아 지역은 관측 이후 112년 만에 가장 많은 1월 강수량을 기록하였다. 2월에 우리나라는 동해지역에서 11~14일에 발생한 폭설로 인해 일최심적설 102.9cm로 관측 이래 극값을 기록하였다. 호주에서는 2월 평균 강수량이 101.8mm (평년보다 76.0% 많음)로 112년 관측 이래 두 번째로 많은 값을 기록하였다. 3월에는 독일에서 3월 평균 강수량이 20.6mm (평년 대비 63.6%)로 18년 만에 가장 적어 1881년 이후 일곱 번째로 적은 값으로 기록되었다. 호주에서는 3월 평균 강수량이 133.3mm(평년대비 117.0%)로 112년 관측 이래 가장 많은 3월 강수량으로

기록되었다. 4월에는 아프리카 동부지역인 케냐와 소말리아에서 한 달 동안 이어진 가뭄으로 작물과 인명피해가 속출하였다. 반면 브라질 남부지역에서는 4월 22일에 발생한 폭우와 산사태로 인해 11명이 사망하고 2명이 실종되었다. 5월에는 아르헨티나 지역에서 1961년 관측 이래 가장 적은 강수량이 기록되었으며, 알래스카지역 역시 1981년 관측 이래 두 번째로 가장 적은 강수량이 기록되었다. 남부 아프리카지역에서는 6월 평균 강수량이 평년에 비해 10배가 많았다. 7월에는 27일에 우리나라 수도권 지역에서 발생한 집중호우로 관측 이래 가장 많은 일 최다강수량을 기록하였다. 아르헨티나 부에노스아이레스에서도 7월 18일 하루 동안 83.0mm의 강수량을 기록하여 역대 강수량 중에 두 번째로 많은 7월 강수량으로 기록되었다. 9월에는 스페인에서 1988년 이래 가장 적은 9월 강수량이 나타났다. 10월에는 태국에서 7월부터 시작된 강수가 3개월 동안 지속되어 1942년 이래 최악의 홍수가 발생하여 427명이 사망하였고 9백만명의 이재민 발생 약 18조원의 재산피해가 발생하였다. 11월에 중국에서는 11월 강수량으로는 1983년 이래 최고값이 나타났으며, 호주 서부지역 역시 11월 강수량으로는 1975년 이후 가장 많은 값이 기록되었다. 11월 5일에는 콜롬비아에서 집중호우와 산사태가 발생하여 약 2만5천명의 이재민이 발생하였다.

## 2. 기후변화 감시

온실가스로 인한 지구온난화 및 오존층 파괴 등 기후변화 문제가 주요핵심 이슈로 부각됨에 따라 세계적으로 지구환경문제의 중요성이 급상승하였다. 이에, 국가적으로 지구환경 실태를 과학적·체계적으로 정확히 파악하고 이를 근거로 장기적인 기후변화 예측·대응을 위한 기후변화감시 과학정보 체계를 발전시킬 필요가 있다. 따라서 국제 기후변화협약의 효율적 대응 및 한반도의 기후변화감시 업무를 발전시키기 위하여, 2007년 「기후변화감시 발전계획(2007-2011)」을 수립하였다.

한반도 지구환경 변화를 과학적·체계적으로 관측하기 위한 기후변화감시 인프라 보강 분야는 기후변화감시망 및 감시요소를 확대하고, 관련 기술을 개발하는 것을 주요 내용으로 하고 있다. 그 일환으로 안면도와 고산에 기후변화감시센터 및 기후변화감시소를 설립하고, 2011년에는 “울릉도·독도 기후변화감시소 신설” 사업을 시작하여, 독도에 이산화탄소와 메탄을 실시간·연속 관측하는 “온실가스 원격관측시스템”을 설치하고 시험운동을 하고 있으며, 울릉도 기후변화감시소 신축을 위한 설계를 완료하였다. 따라서 2013년까지 울릉도·독도 기후변화감시소가 설립되면 서쪽의 안면도 기후변화감시센터, 남쪽의 고산 기후변화감시소와 함께 우리나라 기후변화감시 체계가 완성된다.

표 3-46 2011년 도입된 기후변화감시 장비

장비명	측정요소	측정장소
온실가스 원격관측시스템	이산화탄소 및 메탄 농도	울릉도, 독도
파장별일사관측시스템	다파장 에어러솔 광학깊이	울릉도, 제주 고산
강수자동측정시스템	pH, 산성도	안면도
육불화황 검정시스템	육불화황 검 · 교정용	안면도(세계표준센터)
가스크로마토그래프-ECD	아산화질소 농도	울릉도
황사입자계수기	PM10, PM2.5, PM1.0 농도	제주 고산
자외선측정기	UV-A, UV-B	울릉도, 제주 고산, 포항기상대

또한 기후변화감시에 관한 기술과 전문 인력을 보유한 국내 대학 및 연구소 등을 기후변화감시 위탁관측소로 지정·운영하고 있으며, 현재 서울(오존, 연세대), 광주(에어러솔, 광주과기대), 광릉(산림의 플렉스, 서울대), 남극 세종과학기지(이산화탄소·오존·자외선, 극지연구소)의 총 4개 위탁관측소를 운영하고 있다.

기후변화감시망 확대 외에도 선진 기후변화감시 기술개발을 동시에 추진한다. 2009년도에 개발된 “온실가스 원격감시시스템”은 독도 무인감시소 설립에 기초가 되었고, 2010년도에 개발된 “온실가스 자동시료 포집장치”는 시험 운영을 거친 후 기후변화감시소가 설립되기 어려운 오지에 위치한 온실가스를 관측하는데 큰 역할을 할 것이다.



그림 3-61 온실가스 원격감시시스템 (울릉도기상대 운영)



그림 3-62 온실가스 자동시료포집장치 (백령도기상대 운영)

앞으로 기상청은 지금까지 설립된 안면도, 제주도 고산, 울릉도/독도 기후변화감시소, 그리고, 국내 대학·연구기관의 위탁관측소를 중심으로 안정적인 기후변화 원인물질 관측을 지속적으로 수행할 예정이며, 이와 병행하여 샘플링 관측기술을 적극 개발하고 학계·연구계와 관측 기술개발과 자료분석기술 개발을 적극 추진하여 관측자료의 활용성을 높이고자 더욱 노력할 것이다.

또한, 기상청은 국제비교실험 참여를 통하여 우리나라의 기후변화 관측기술을 전 세계적으로 과시하고 있으며, 국내 온실가스 숙련도 시험을 주관하여 기후변화감시 분석의 선도 기관으로서 역할을 다하고 있다.

아울러 기후변화감시망 점검 및 교육을 정례화하여 관측 담당자의 관측기술, 장비운영기술을 향상 유지하도록 유도하고, 이를 통하여 고품질 관측 자료가 지속적으로 생산되게 한다. 또한 WMO GAW에서 추진하는 교육 프로그램 참가를 통하여, 선진기술 습득에도 노력을 기울였다.

2002년부터 추진해온 국가표준가스 개발과 기후변화감시 측정기술 개발을 기반으로, 2011년에는 WMO 육불화황 세계표준센터(WCC) 유치에 성공하였다. 기후변화는 한 국가만의 문제가 아니라 전 지구적인 문제이므로 국가 간의 협력관계 유지가 필수적이다. 따라서 세계기구의 유치는 온실가스 분석 및 측정기술을 선도하여 국가의 위상을 높일 뿐만 아니라 국산 국가표준가스 수출의 기회도 창출하게 될 것이다.

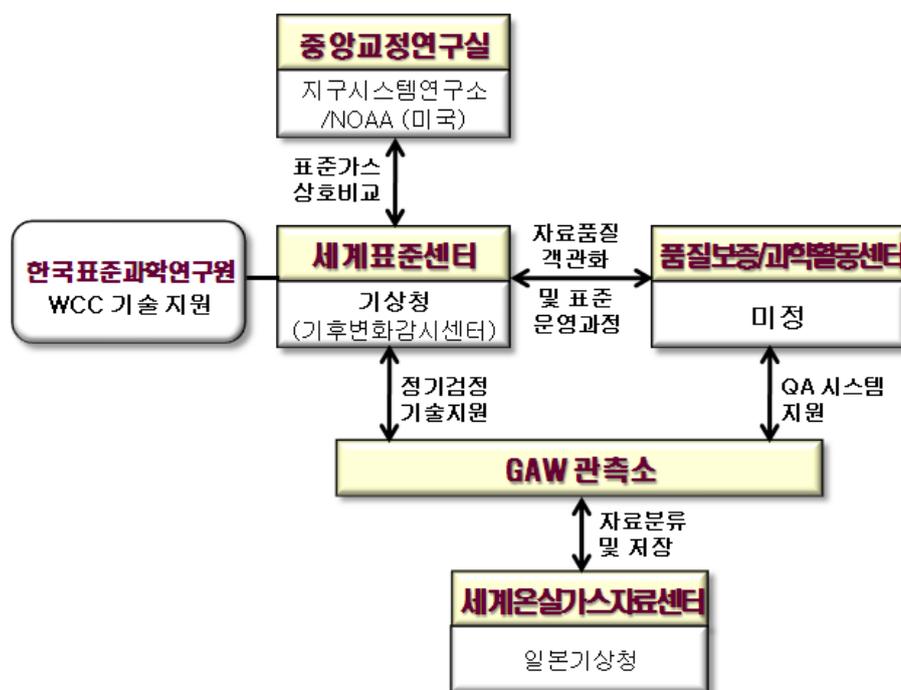


그림 3-63 WMO 육불화황 세계표준센터 관계도

### 3. 기후예측 서비스

#### 3.1 2011년 이상기후 보고서 발간

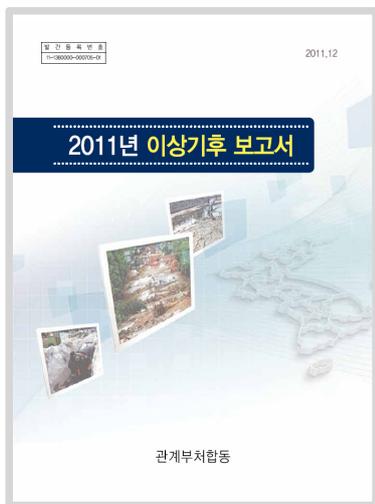


그림 3-64 2011년 이상기후 보고서

지구온난화에 따른 급격한 기후변화로 인해 오늘날 지구촌 곳곳에서는 한파와 폭설, 집중호우, 가뭄 등과 같은 이상기후가 더 자주, 더 강하게 발생하면서 사회·경제적으로 심각한 피해를 주고 있다. 이러한 현상은 우리나라도 예외가 아니어서, 2011년도 지난겨울의 기록적인 한파(2010년 12월 23일~1월 말)와 동해안의 폭설(2월 11~14일), 집중호우(7월 26~28일)와 이상고온 현상(10월 말~11월 상순) 등으로 인한 많은 피해가 보고되었으며, 2010년과 마찬가지로 이상기후 현상의 원인과 정부의 대책에 대한 국민의 관심이 크게 증가한 해였다.

기상청은 녹색성장위원회와 공동 주관으로 19개 유관기관<sup>27)</sup>이 참여하여, 지난해에 이어 올해 두 번째로 2011년의 이상기후 현상을 종합 평가하고 미래의 이상기후 현상에 공동 대응하기 위한

『2011년 이상기후 보고서』 발간하였다.

이에 따르면, 이상기후의 영향과 피해는 기후조건에 민감한 농업뿐만 아니라 건설, 교통, 산업, 에너지, 산림, 수산, 환경, 건강에 이르기까지 다양한 분야에서 나타났다. 그 예로 이상한파와 폭설로 인해 시설물 파손과 교통장애, 물류 마비 등의 피해가 나타났고, 여름철 집중호우로 농작물, 시설 등의 침수 피해를 입었으며 특히, 산사태로 인한 인명 피해가 큰 해였다.

『2011년 이상기후 보고서』는 점차 증가하고 있는 이상기후 현상에 따른 피해를 줄이기 위해서 기후변화에 대한 선제적 대응 체계 구축, 이상기후에 대응하기 위한 유관기관과의 협력체계 강화, 이상기후 감시·분석 및 기후예측 능력 강화, 복구지원 제도 개선 및 관리체계 강화 등 범정부 차원의 정책이 필요하다고 제언하였다.

27) 19개 유관기관 : 녹색성장위원회, 외교통상부, 농림수산식품부, 지식경제부, 환경부, 보건복지부, 국토해양부, 소방방재청, 농촌진흥청, 산림청, 식품의약품안전청, 기상청, 국립수산물품질관리원, 국립환경과학원, 한국환경정책·평가연구원, 질병관리본부, 한국건설기술연구원, 국립산림과학원, 국립기상연구소

앞으로도 기후변화에 따른 이상기후 현상이 더욱 빈발할 것으로 예상됨에 따라 그에 따른 사회·경제적 피해를 최소화하고, 국민 편익을 증진시키기 위해 이 보고서가 범정부적 공동대응체제로 나아가기 위한 기초 자료가 될 것이며, 향후에도 정례적으로 발간될 계획이다.

### 3.2 기후예측정보 사용자 협의회 운영

에너지, 물 관리, 제품기획, 기업경영 등 다양한 분야의 의사결정 과정에서 기후예측정보(예 : 장기예보)의 수요가 크게 증가함에 따라, 수요자 중심의 기후예측정보 서비스의 질적 향상에 대한 정책이 필요하게 되었다. 이에 기상청은 상·하반기 『2011년 기후예측정보 사용자 협의회』 개최를 통해 사용자의 요구를 명확하게 파악하고 각 부문의 수요에 부응하는 사용자 중심의 맞춤형 기후예측정보 서비스를 위한 소통의 장을 마련하였다.

협의회는 국토해양부, 보건복지부, 농촌진흥청 등 유관기관과 민간업체 등 총 20여개의 기관이 참석하여 최근 기후 특성 및 여름·겨울철 기후전망에 관한 정보를 공유하고, 각 부문별 기후예측정보 활용 현황과 다양한 요구에 관한 토의가 이루어졌다.

『기후예측정보 사용자 협의회』는 매년 정례화를 통해 지속적인 기후예측정보 사용자들간의 네트워크를 구축하고, 협의회에서 도출된 다양한 의견은 수요자 중심의 맞춤형 기후예측정보 서비스 체계 구축에 활용될 예정이다.

이러한 기후예측정보 사용자와의 쌍방향 소통을 통해 종합적인 업무 환류 체계를 구축하여 기후예측정보 서비스의 만족도를 꾸준히 높여나갈 계획이다.



〈상반기 기후예측사용자 협의회〉



〈기후특성 및 기후전망 발표〉



〈하반기 기후예측사용자 협의회〉

■ 그림 3-65 2011년도 상·하반기 기후예측정보 사용자 협의회

### 3.3 수문기상 역량 강화

수문기상업무에 관한 정책 수립 및 유관기관과의 창구역할을 전담 수행하고, 기존의 미진했던 수문기상 서비스를 강화하기 위해 2011년 4월 기후과학국 기후예측과 내에 수문기후팀을 신설하였다.

청 내의 수문기상업무와 관련된 정책을 수립·조정하기 위해 유관부서가 참여하는 수문기후업무 협의회 및 수문기후실무반회의를 총 5회 개최하였다. 유관기관과의 기술 및 정책공유를 위해 5월에 한국수자원공사와 실무협의회를 개최하였으며, 11월에는 국토해양부와 정책협의회 및 한국건설기술연구원과 협의회를 개최하고, 또한 물관리 분야와 기상분야의 실질적 기술교류를 위하여 한국수자원공사와 실무워크숍을 개최하였다.

수문기상 감시 및 예측능력을 향상시키기 위한 수요자 맞춤형 수문기상정보를 서비스하기 위해 2011년 3월부터 26개 유역에 대한 주간·월간·계절 강수통계 현황을 최근 10년간(2001~2010년)의 강수량 자료와 비교 분석한 “유역별 주간·월간·계절 강수통계정보”를 물관리 및 가뭄·홍수방재업무 수행기관에 제공하였으며, 동네예보를 활용하여 섬진강 유역을 대상으로 한 1~3시간 단위의 상세 강수예측정보를 생산하여 6월부터 9월까지 물관리 및 방재 유관기관에 시험 서비스 하였다. 또한 8월에는 “26개 유역별 12시간 면적강수량 예측자료”를 수문기상실황감시 홈페이지를 통해 시험 서비스를 실시하였다.

기후변화에 대응하여 가뭄의 조기경보체계를 구축하기 위해 기상학적 가뭄지수와 수문학적 가뭄지수에 대한 감시 및 전망정보를 제공하는 “가뭄조기경보시스템”을 구축, 12월부터 청 내에 시험서비스를 시작하였다.

물관리 수요기관에서의 유역별 강수예측정보 제공에 대한 수요가 증가함에 따라 2012년에는 “국가 수문기상예측정보시스템 구축을 위한 정보화전략계획(ISP)”을 수립할 계획에 있으며, 이를 바탕으로 향후 유역별 상세 수문기상예측정보를 생산하고 서비스할 수 있는 시스템을 구축할 계획이다. 또한, WMO 수문위원회, UN 사막화방지협약, 세계물포럼 등 수문기상 선진국과의 국제협력을 강화하고 국내 유관기관과의 공조체계를 확고히 다져 재해를 최소화하기 위한 최적의 수문기상정보를 제공하기 위해 노력해 나갈 것이다.

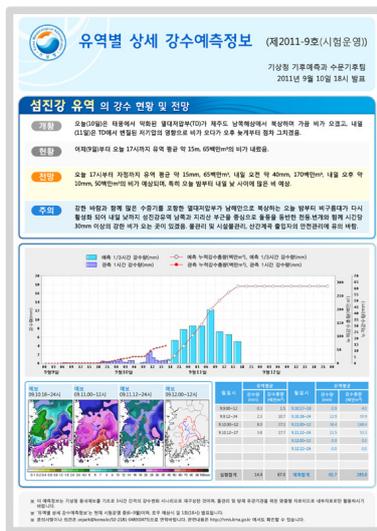


그림 3-66 섬진강유역 상계 강수예측정보

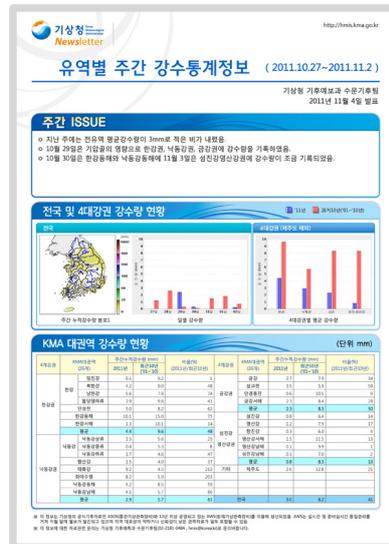


그림 3-67 유역별 주간 강수통계정보

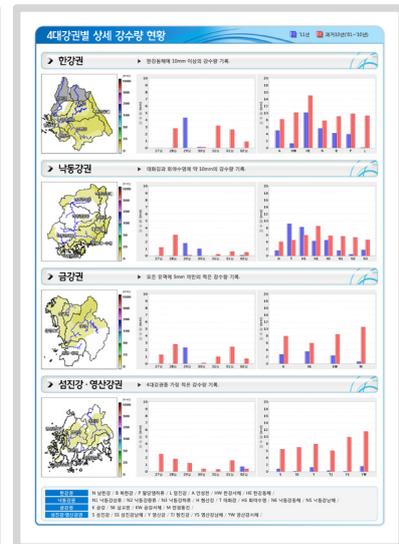


그림 3-68 가뭄조기경보시스템 홈페이지



## 4. 기후변화 시나리오 제공

### 4.1 기후변화 적응 정책 지원을 위한 남한 상세 기후변화 시나리오 산출

2011년 12월 기후변화 적응정책 지원을 위해 우리나라의 상세 지형효과와 기후특성을 고려하여 RCP8.5 기반의 남한 상세(1km) 기후변화 시나리오를 산출하였다. 남한 상세(1km) 기후변화 시나리오는 지역기후모델을 통해 생산된 한반도(12.5km) 기후변화 시나리오를 PRIDE<sup>28)</sup> 통계모델을 이용하여 생산하였다. 관측 기후값에 지역기후모델의 편차를 더하여, 모델 계통오차가 제거된 새로운 1km 격자형 기후변화 시나리오 자료를 생산하였다. 생산된 요소는 기온(평균, 최고, 최저)과 강수량 자료이며 2012년 2월부터 웹 기반으로 제공된다.

### 4.2 기후변화 시나리오의 제공

IPCC 제4차 평가보고서용 기후변화 시나리오 자료는 2010년부터 기후변화정보센터(<http://www.climate.go.kr>)를 통해 제공되고 있다. 제공 요소로는 전지구(400km), 한반도(27km), 고해상도(10km), 기후극한지수, 응용기후자료가 있다. 2011년 한해동안 94건 제공되어 지난해(78건)보다 16건 증가하였고, 기관별로 분포를 살펴보면 학계(43건), 연구기관(27건), 산업계(12건), 공공기관(3건), 정부부처(2건) 순이며, 활용분야별로 살펴보면 물관리(19건), 지자체 적응 정책 수립(17건), 적응산업/에너지(13건), 농업(12건), 기후변화감시 및 예측(7건), 건강(6건), 교육홍보(6건), 생태계(5건), 재난/재해(3건), 해양/수산업(1건) 순이다.

### 4.3 기후변화 시나리오의 활용을 위한 정책지원과 이해확산

기상청은 2011년 기후변화 시나리오 활용 확대를 위한 소통강화에 주력하였다. 생산자와 사용자 간의 소통 및 적응정책 지원을 위해 2월 「기후변화 시나리오 사용자 협의체」를 구성하였고, 시나

28) PRIDE(PRISM based Downscaling Estimation Model) : 기후를 결정하는데 중요한 역할을 하는 고도, 거리, 지향면, 해양도의 영향을 고려하여 고해상도 격자 자료를 산출하는 PRISM을 남한 1km 격자에 적합하게 수정한 한국형 PRISM

리오 이해 및 활용방안 소개를 위한 사용자 워크숍, 순회 교육, 매뉴얼 등을 발간하였다.

올해 전 부처가 통일된 새로운 기후변화 시나리오를 기반으로 미래 기후변화 영향평가 및 관련 정책에 일관성을 유지할 수 있도록 합의가 도출되었다. 이에 부처 정책지원을 위해 구성된 「기후변화 시나리오 사용자 협의체」는 교육과학기술부, 농림수산식품부, 보건복지부, 국토해양부, 환경부 등 9개 정부부처와 16개 지자체 담당공무원, 관련전문가 등 총 70여명이 참여하고 있으며, 2월 16일, 4월 18일, 9월 28일, 12월 9일 4차례에 걸쳐 회의를 개최하였다.

미래 기후변화 전망에 대한 수요가 증대됨에 따라 시나리오에 대한 이해를 돕고 활용을 증진시키기 위해 「국가 기후변화 시나리오 워크숍」을 개최하였다. 2월 16일, 3월 3일, 4월 18일, 10월 19일, 12월 19일 총 5회에 걸쳐 관계부처, 지자체, 학계, 연구기관 등 관련자 684명이 참석하였다.

또한, 「기후변화 시나리오 쉽게 이용하기」 매뉴얼 발간 배포(7월), 「기후변화 시나리오 이해 및 활용 사례집」 발간 배포(12월)를 통해 활용을 지원하였고, 내부 직원 및 교육·홍보강사단을 위한 ‘기후변화 시나리오 이해 및 활용 순회교육’(10.31~11.11)을 5회 실시하였다.



■그림 3-69 「기후변화 시나리오 이해 및 활용 사례집」 발간·배포(2011년 12월)



■그림 3-70 국가 기후변화 시나리오 워크숍(2011.4.18)



■그림 3-71 「기후변화 시나리오 이해 및 활용」 순회 교육(2011년 11월)

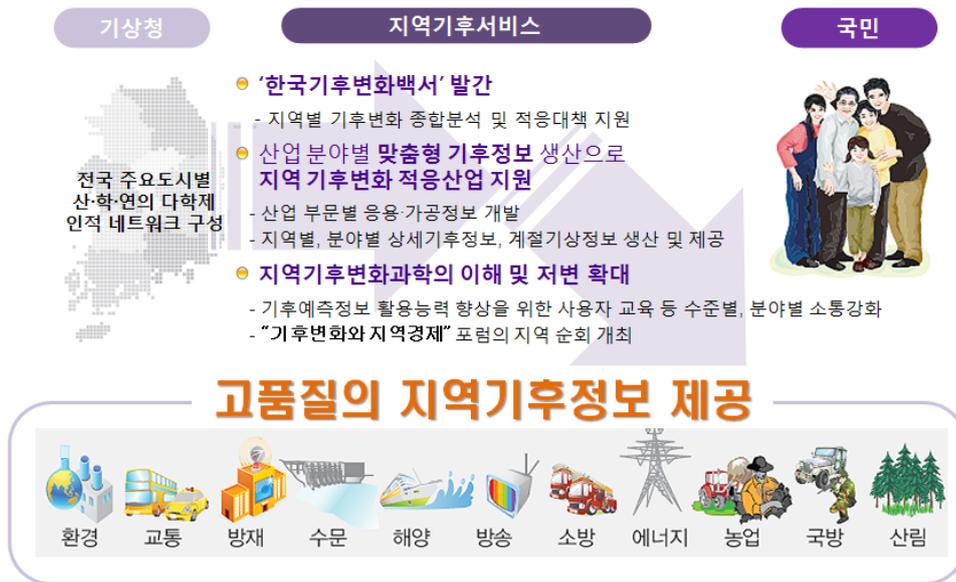
## 5. 지역기후서비스

### 5.1. 지역경제 활성화를 위한 지역기후서비스

기상청은 기후변화 영향이 지역마다 다르게 나타남에 따라, 지역별 특성화 전략 추진이 필요하고, 지역기후변화의 심각성을 인식하여 2011년부터 「지역기후서비스」 사업을 추진하게 되었다. 이

사업은 지자체의 기후변화 적응 및 대응정책 수립을 지원하여 기후변화로 인한 위험으로부터 국민을 보호하고, 고품질의 맞춤형 기후정보를 생산·제공함으로써 지역경제에 새로운 활력을 불어 넣어 저탄소 녹색성장을 달성하는 것을 그 목적으로 하고 있다.

2011년도 지역기후서비스 사업은 「한국기후변화백서」 발간, 지역의 기후변화 적응산업 지원을 위한 산업 분야별 맞춤형 기후정보생산 및 지역기후변화과학의 이해 및 저변확대를 위한 포럼, 워크숍 개최 등 3개 분야를 본청(한반도기상기후팀)과 소속기관(지방청 기후과, 특보기상대)에서 추진하였다.



## 5.2 지역기후변화보고서 및 한국기후변화백서 발간

기후변화에 대한 대책마련을 지원하기 위하여 기후에 관한 영향조사 및 변화추세를 예측하고, 극한 및 특이현상과 계절기상의 변화 등을 포괄하는 「한국기후변화백서」를 발간하였다. 이는 전국을 11개 지역으로 나눠서 지역별 기후변화에 대한 체계적인 조사 및 영향을 분석하고, 국가 및 지역에서의 기후변화 적응대책 수립에 활용할 수 있는 정보를 수록한 11권의 「지역기후변화보고서」를



그림 3-72 지역기후변화보고서

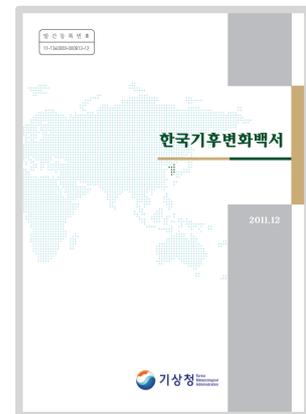


그림 3-73 한국기후변화백서

종합본으로 만들었으며, IPCC의 새로운 온실가스 배출 시나리오(RCP)와 기후변화 시나리오에 근거한 정책제언 보고서를 발간하였다.

### 5.3 지역 기후변화 적응산업 지원을 위한 맞춤형 기후정보 생산

기상청에서 생산한 기후변화과학정보를 농업·수산업·제조업·관광업 등의 각 산업분야에 접목시켜 지역연고 산업에서 필요로 하는 맞춤형 기후정보 서비스를 제공하기 위해 15개 세부사업을 추진하였다. 그 결과 특화농작물, 남서연안 갯벌, 고랭지 농업, 감귤산업 등에서 활용할 수 있는 기후정보를 생산하여 시험적용을 하고 있으며, 이에 대한 검증이 완료되면 각 분야에 제공하여 정보의 활용도를 높일 계획이다.

또한, 지역축제 및 관광산업 등과 연계된 봄꽃 개화, 가을 단풍 등에 대한 계절기상정보를 제공하여, 지역경제 활성화에도 기여하고 있다.

### 5.4 지역 기후변화과학의 이해 및 저변확대

지역기후 및 기후변화 정보 활용 극대화를 위해 정보활용자, 관련기관 담당자 등에 대한 교육과, 기후변화과학정보에 대한 이해도 증진 및 공감의 자리 마련을 위한 「기후변화와 지역경제」 포럼 및 워크숍 등을 지자체, 지역의 이해관계자, 기후전문가, 지역민 등을 대상으로 개최하였다. 포럼은 매월 전국을 순회하면서 매회 지역특색을 반영한 주제를 선정하여 총 13회(연인원 1,621명 참석) 개최하였다.

또한 지역별로 「지역순회간담회」, 「기후정책협의회」 등을 통하여 지역별 주력사업에 대한 기후정보 지원방안 및 지역기후정책 방향에 대한 소통을 활발히 추진하였다. 그리고 학생, 교사, 언론인 등을 대상으로 「기후변화동아리」, 「기상스카우트」, 「기후변화 연구모임」, 「지역언론간담회」 등 다양한 홍보 프로그램을 운영하여 지역기후서비스에 대한 인지도를 향상시켰다.

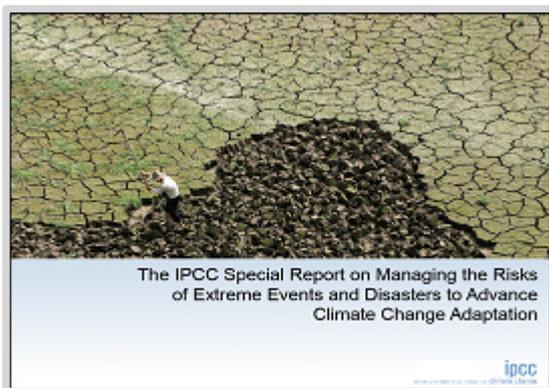
지역의 기후 및 기후변화 전문가를 활용한 다학제 인적 네트워크를 운영(지방청 2010년 6월, 특보기상대 2011년 6월)하여 지역별 기후변화 특성에 맞는 특화사업 발굴, 자문 및 과학부문의 이해저변확대를 위한 활동을 선도하였다.

특히 2011년 5월에는 지역전문가 50명을 「지역기후변화 교육·홍보 강사단」으로 위촉하여 학교, 기업체 및 지자체 공무원 등을 대상으로 총 127회(12,754명) 교육 및 기후변화 홍보역할을 수행하였으며, 지역기후변화과학 공동교재를 개발·활용하였다.

## 6. 기후분야 국제협력

### 6.1 극한현상 및 재해의 위험관리 IPCC 특별보고서 승인

기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel for Climate Change : IPCC)는 제34차 총회(2011.11.18, 우간다 캄팔라)에서 기후변화 적응 강화를 위한 극한현상 및 재해의 위험관리 특별보고서(IPCC Special Report on Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaption : SREX)의 정책결정자를 위한 요약보고서(Summary for Policymakers : SPM)를 승인하였으며, 본 보고서를 2012년 상반기에 배포할 예정이다.



■ 그림 3-74 극한현상 및 재해의 위험관리 특별보고서 SPM 승인(제34차 IPCC 총회, 2011.11.18)

이 보고서는 IPCC 4차 평가보고서 이후 새로 분석된 결과를 포함하는데, 1950년 이후의 관측자료를 기반으로 극한현상에 대한 신뢰수준을 높인 한 단계 발전된 보고서이다. 기후변화와 극한기상 및 기후와의 관계, 극한현상이 지속가능한 발전에 미치는 영향에 대한 과학적인 평가를 제시하며, 극한기후로 인한 영향은 극한기후의 강도 뿐 만 아니라 극한기후에 대한 노출과 취약성과 같은 사회경제적 조건에 따라 달라지고 인위적인 요인에 의한 기후변화와 자연적 기후변동의 영향으로 미래 극한기후가 변화될 수 있음을 강조한다. 동 특별보고서는 기후변화과학, 영향, 적응, 재해의 위험관리 등에 대한 다학제간 연구결과의 종합으로 IPCC 제5차 평가보고서를 위한 자료로 활용될 것이다.

## 6.2 한·아프리카 기후변화대응 국제심포지엄 개최

기상청이 주최한 ‘한·아프리카 기후변화대응 국제심포지엄’이 2011년 11월 1일부터 3일까지 서울가든호텔(마포)에서 개최되었다. 이번 심포지엄에는 아프리카 10개국 기상청장과 기후전문가, 동아프리카기후예측응용센터(Intergovernmental Authority on Development Climate Prediction and Application Centre, ICPAC)의 기후모델 전문가 및 국내 한·아프리카 지원 사업 추진 관련자와 기후변화 대응 전문가 등 100여명이 참석하여 국내 아프리카 지원 프로그램 및 기상·기후 협력 현황과 아프리카 국가의 기후변화 대응정책에 관하여 공유하였다.

이 국제심포지엄은 2010년 4월 기상청과 ICPAC의 10개 아프리카 회원국 기상청간 기상협력 MOU를 체결한 후속 협력사업으로 개최된 것으로, MOU 체결 이후 기상청은 ‘동아프리카 기후전망포럼’ 참석, 아프리카 기상청장 10명을 초청한 ‘한·아프리카 기상협력 발전 고위정책 워크숍’ 개최 및 우리 기상청의 기술전수를 위한 역량배양 프로그램 운영 등 기상·기후 분야에서 활발한 협력 활동을 추진하고 있다. 이번 심포지엄 중 ‘고위급회의’ 개최를 통해 2010년 10월에 개최된 ‘한·아프리카 고위정책 워크숍’에서 논의된 기후정보 자료 교환, 기상·기후 전문가 교육 및 파견 등의 협력사항을 구체화 하기 위한 실질적인 협력방안이 논의되었다. 또한, 별도의 포스터세션을 병행하여 기상·기후, 농업, 수자원, 보건, 기상산업 등 5개 분야에 대한 국내 기후변화 대응현황 및 최신 기술이 발표되어 아프리카 참석자와 국내 발표자들간의 활발한 토론이 이루어졌다.

기상청은 이번 심포지엄을 통해 아프리카 국가와의 그린 파트너십 구축 기반을 강화하고 아프리카의 기후변화 대응역량 지원을 위한 한국 기상청과 아프리카 지역 기상청간 협력 관계를 더욱 공고히 하였다.



■ 그림 3-75 국제심포지엄 단체사진 (2011.11.1)



■ 그림 3-76 한·아프리카 회의 (2011.11.2)

## 제5장

# 기상 · 기후자료와 산업기상

## 1. 기후자료 통계업무 개선

### 1.1 제도 개선

기상청의 기후자료 통계업무는 1904년 기상월표원부 생산에서 시작되어, 1959년에는 기상월보를 정기간행물로 발간한 바 있다. 1964년 「기상현업업무규정」을 제정하여 WMO 권고에 따라 4회(03·09·15·21시) 관측자료로 일통계를 시작으로 통계업무 체계화의 전기를 마련하였으며, 1972년 「일기상통계표작성요령」으로 월표원부 등 기상통계업무를 전산화하였으며, 1997년부터는 8회(03·06·09·12·15·18·21·24시)관측의 일통계로 변경되어 일기상통계표가 생산되었다. 2001년 「지상기상통계업무편람」 제정은 2000년부터 이루어진 지상관측의 자동화 등 관측체계의 변화를 반영한 것이었다. 2007년 「기후통계지침」을 통해 WMO의 기술규정을 보다 충실히 반영하였으며, 2011년도 5월 27일에 「기후통계지침」을 개정하게 되었다.

2011년에 개정된 「기후통계지침」의 주요내용으로 첫째 기후통계 처리 최소요구 자료의 명확화로 지상기상관측, 자동기상관측(AWS) 등 통계산출 방법이 서로 상이하어 통합처리와 기후자료의 공간적 통계 불일치로 활용에 한계가 있어 기상요소 단위로 통계처리하고, 기상요소의 기본적인 통계값 기준은 자료(정시 또는 일)량이 80%이상 또는 별도의 대체값이 있을 경우에 일·월 통계값을 산출하는 것이 원칙으로 하였다. 다만 계절 및 년 통계는 월 통계자료를 이용하며 1개월이라도 자료가 없으면 통계처리하지 않도록 하였다. 둘째로 기후통계 종류의 확대로 해양기상관측, 북한기상관측 등 기후통계 근거마련 및 통계값 산출 방식을 명시하였다. 셋째로 평년값 산출 방식의 균질성 확보로 30년 일 평년값을 단순 산술평균에서 일 평년값에 대한 5일 이동평균하여 평년값의 균질성 확보를 추진하였다.

이와는 별도로 기상청에서 발간하고 있는 기상월보·연보, 자동기상관측월보·연보, 고층월보에 대하여 목차 및 용어가 서로 달라 사용자에게 혼돈의 가능성이 있어 이를 개선하고자 기후통계 정기간행물 개선을 추진하였으며, 이는 2012년 발간하는 간행물부터 적용토록 하였다. 주요변경 사항

으로 첫째 목차 개선으로 기상월보의 목차 순서 및 명칭을 기상연보와 같이 항공기상을 분리하였다. 둘째로 각 간행물간 기상요소에 대한 한글·영문 명칭을 통일(자동기상관측연보의 영문표기 추가)과 표 형식을 통일 하였다.

## 1.2 한국기후표(1981~2010년) 발간

기상청에서는 1962년에 최초로 '1931~1960년 기후평년값'을 산출했고, 1991년부터는 10년 주기로 기온이나 강수량 등의 기상 요소를 연속된 30년 기간 동안 평균하여 산출하고 있으며, 2011년에는 '1981~2010년 기후평년값'을 산출하여 공표하였다. 한국기후표에는 10년 이상 연속 관측을 실시한 73개 지점에 대해서 일·순·월·계절·연단위로 기온, 강수량, 기압, 상대습도 등 14종의 기본요소와 현상별, 계급별 평년값이 수록하였다. 한국기후표는 대학을 포함한 국내외 도서관, 국가기관 등 200여소에 배부되어 기후연구와 기후변화 대응 등을 위한 기초자료로 활용된다.

표 3-47 주요도시 연 평년값 신·구 비교

요소 지점	평균기온(℃) 신평년/구평년	최고기온(℃) 신평년/구평년	(최저기온(℃)) 신평년/구평년	강수량(mm) 신평년/구평년
강릉	13.1 / (12.9)	17.5 / (17.4)	9.2 / (8.9)	1464.5 / (1401.9)
서울	12.5 / (12.2)	17.0 / (16.9)	8.6 / (8.2)	1450.5 / (1344.3)
청주	12.5 / (12.0)	18.2 / (17.8)	7.6 / (7.0)	1239.1 / (1225.1)
광주	13.8 / (13.5)	19.1 / (18.8)	9.5 / (9.1)	1391.0 / (1367.8)
부산	14.7 / (14.4)	18.9 / (18.7)	11.3 / (11.1)	1519.1 / (1491.5)
제주	15.8 / (15.5)	18.9 / (18.7)	12.9 / (12.4)	1497.6 / (1457.0)

## 1.3 기후통계간행물 및 통계분석을 위한 프로그램 개발

새로운 기후통계 간행물을 보다 체계적으로 발간하기 위해 2007년에 개발된 기후통계 프로그램을 해마다 개선해 오고 있다. 2011년도에도 「기후통계분석시스템 개선 및 기후자료 품질검증」 사업을 통하여 북한기후표(1981~2010년), 해양기상월보 발간을 위한 프로그램 개발로 기후통계 간행물 발간 기반을 마련하였고, 통계분석을 위한 해양·북한·종관(10년단위 기상특성분석), 시계열, 분포도 등 다양한 분석 기법을 통계분석시스템(MSAS)에 이식하여 기후자료 통계분석의 활용성 및 접근성을 향상시켰다.

## 2. 기후자료 관리

### 2.1 국가기후자료 관리 및 서비스 체계구축

국가기후자료의 독립된 통합 DB시스템을 구축과 다양한 국민 눈높이에 맞는 대국민 서비스 체계를 개선하기 위하여 2011년도 ‘국가기후자료 관리 및 서비스 체계 구축’ 사업(3.24~11.19.)에 약 24억원의 예산을 투입하여 추진하였다. 이 사업을 통하여 국가기후자료 통합관리를 위한 데이터 표준화 가이드라인을 기반으로 기후자료의 통합 DB를 구축하고 수집, 처리, 보존할 수 있는 자료 관리 체계를 구축과 더불어 기후자료 품질관리 알고리즘 19종 개발, 메타데이터 관리시스템 개발 등 품질관리 체계를 마련하여 기후자료의 신뢰도를 보다 높일 수 있는 기반을 마련하였다. 또한 수요자 중심의 기후통계 생산과 분석이 가능하도록 국가기후통계 생산·분석·지원시스템을 구축하여 기후자료 활용 체계를 개선하였다.

이와는 별개로 기후자료 관리 및 민원 서비스에 대한 국내·외 경쟁력 제고를 위하여 “기상자료 관리 및 서비스” 분야의 품질경영시스템(ISO 9001) 인증서를 갱신(유효기간 2011.10.27 ~ 2014.10.26. / 최초인증 2008) 하였다.



그림 3-77 국가기후자료 관리 및 서비스 시스템 구성도

또한 기상청에서는 2009년부터 유관기관 기상관측자료의 공동활용을 위하여 자료를 수집·처리 기반을 구축하였다. 2011년에는 10개 기관을 추가 지정하였으며, 17개 기관에 대하여 품질등급제를 시범운영하였다. 이는 관측환경에 대한 등급과 관측자료의 품질검사 결과를 활용한 것이다.

### 3. 산업기상정보 지원

#### 3.1 생활기상정보 서비스 개선 및 확대

기상청은 2011년 주로 홈페이지, 팩스를 통해 서비스되고 있는 생활기상정보 전달 매체를 다양화하고 고품질 기상정보 생산체계를 마련하는 등 국민의 삶의 질을 향상시키기 위한 양질의 생활기상정보 서비스 확대에 노력하였다. 여름철 기상재해에 취약한 계층인 서울시 독거노인 21만 명을 대상으로 맞춤형 생활기상정보 서비스(6~9월 중 생활기상정보 자외선·식중독·불쾌지수 3종에 대해 「위험」 단계 시 SMS 발송)를 운영하여 건강관리에 도움을 주었다. 동 서비스는 서울시 '노인 돌봄이'와 '재가관리사' 사회복지프로그램과 연계되어 기상정보가 복지서비스 프로그램에 활용된 좋은 사례이다. 한편, 국민의 교통안전을 위해 고속도로기상지수를 7월부터 기상청 홈페이지를 통해 서비스하였다. 고속도로기상지수는 날씨(호우, 대설, 강풍 등)에 따른 고속도로 운행 위험정도를 4단계(매우나쁨, 나쁨, 보통, 좋음)로 발표한다. 또한, 국민의 건강관리를 위해 감기기상지수를 개발하여, 11월부터 기상청 홈페이지를 통해 서비스하였다. 감기기상지수는 날씨(최저기온, 일교차, 습도)에 따른 감기에 걸릴 가능성을 4단계(매우높음, 높음, 보통, 낮음)로 나타낸 것이다. 감기환자수는 최저기온이 낮을수록, 일교차는 클수록, 습도는 낮을수록 증가하는 경향이 있어 이를 반영하여 지수화한 것이다. 날씨 변화에 따른 건강에 대한 국민의 관심이 증대함에 따라 월별 주요 지수에 대한 홍보동영상(감기기상지수, 꽃가루농도위험지수 등 8건)을 제작하여 유튜브 등에 게재하고, 행정안전부 정례반상회에 홍보자료(4건)를 게재 하는 등 보다 알기 쉬운 정보 전달 체계를 마련하기 위해 노력한 결과 생활기상정보 종합만족도가 75.3점으로 전년대비 3.2%(2010년 종합만족도 : 73.0 점) 향상하였다. 2011년 현재 기상청 홈페이지에는 생활기상지수 11종, 보건기상지수 6종, 산업기상지수 23종으로 총 40종의 생활기상정보가 대국민을 대상으로 서비스되고 있다.

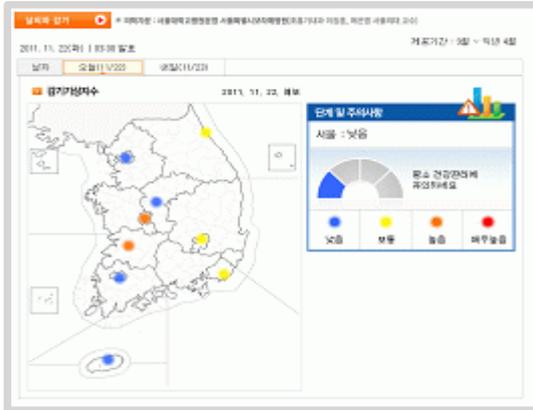


그림 3-78 감기기상지수



그림 3-79 독거노인 대상 SMS 서비스

### 3.2 기상기술의 민간 이전

기상청은 보유한 기술을 기상사업자에게 이전하고 있으며, 이전 대상 기상기술은 특정 기상정보 수요자에게 제공할 수 있는 특화된 생활기상정보의 산출 관련 소프트웨어(소스 포함)나 개발 보고서, 운영 매뉴얼 등의 형태이다.

2005년부터 2011년까지 17개 기상사업자에게 총 32건의 기상기술을 이전하여 기상산업 활성화에 기여하였다. 2011년에는 8개 업체에 총 9건의 기상기술을 이전하였으며, 이중 2010년에 이전된 중복기술을 제외한 신기술은 수요자 중심의 쌍방향 전달시스템 등 3건이다.

구분	기상기술명	수요업체
1	수요자 중심의 쌍방향 전달시스템 개발 (TPEG-WEA)	(주)케이웨더
2	웹기반 기상분석시스템 개발(WebFAS)	(주)알인포스 / (주)환경과학기술/ (주)웨더아이/ (주)케이웨더
3	METOP 위성 분석활용 시스템 개발	(주)알인포스/ (주)환경과학기술/ (주)웨더아이/ (주)솔탐
4	기상관측자료 실시간 품질관리시스템 구축(I)	(주)비온시스템/ (주)케이웨더
5	기상관측자료 실시간 품질관리시스템 구축(II)	(주)비온시스템/ (주)케이웨더
6	산업기상지수 산출기술개발(III)	(주)알인포스/ (주)웨더아이
7	특수분야 산업기상정보 산출기술개발(I)	(주)알인포스/ (주)케이웨더
8	위성자료 품질향상 및 기후정보 제공기반 구축	(주)알인포스/ (주)웨이버스/ (주)케이웨더
9	레이더 분석자료 생성 및 표출 시스템 구축	(주)비온시스템/ (주)새아소프트/ (주)웨더아이/ (주)케이웨더

## 4. 민원업무 서비스

### 4.1 민원처리 통계와 분석

#### 4.1.1 기관별 민원처리 현황

2011년 민원처리 건수는 총 25,058건으로 전년에 비해 8% 증가하였다. 본청은 19,645건으로 전년대비 17% 증가하였으며, 지방기상청 민원처리 건수는 총 5,413건으로 전년대비 15% 감소하였다. 지방기상청은 강원지방기상청을 제외하고는 대부분 기관에서 모두 감소하였다. 본청은 일반민원은 전년대비 21% 감소하였지만 전자민원은 전년대비 25% 증가하여 연도별로 증가추세를 보이고 있다.

표 3-48 2011년 기관별 민원처리현황(건)

기관 사무명	본청		부산 (일반)	광주 (일반)	대전 (일반)	강원 (일반)	제주 (일반)	항공 (일반)	건수
	전자	일반							
기상증명	14,216 (+26.2)	378 (-31.3)	1,224 (-17.9)	1,036 (-27.9)	822 (-16.5)	708 (+9.4)	187 (-1.6)	17 (+41.7)	18,588 (+12.1)
자료제공	3,213 (+21.0)	1,382 (-23.9)	293 (-22.1)	175 (+4.2)	146 (-21.9)	54 (+17.4)	28 (-59.4)	48 (-27.3)	5,339 (-0.8)
관원	-	456 (+2.9)	206 (-16.3)	152 (+17.8)	155 (-25.8)	96 (+17.1)	59 (+96.7)	7 (+75.0)	1,131 (-1.0)
계	17,429 (+25.2)	2,216 (-21.1)	1,723 (-18.5)	1,363 (-21.4)	1,123 (-18.7)	858 (+10.7)	274 (-5.2)	72 (-12.2)	25,058 (+8.4)

※ ( )는 전년 대비 증감률(%)

### 4.1.2 분야별 이용현황

분야별 이용현황을 살펴보면 전체 민원에서 차지하는 비율은 건축/환경(43%), 법률/보험(28%) 등의 순으로 기상자료의 대부분은 건설 분야와 법원 및 보험회사 등의 법적인 근거서류로 활용되고 있다.

표 3-49 최근 10년간 분야별 민원처리 실적(건)

분야 \ 년도	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년
농수산업	208	232	190	237	208	206	285	259	416	490
광공업	357	221	52	41	81	69	45	48	76	87
상업	1,741	1,637	158	107	100	77	151	143	110	106
법률/보험	2,491	2,726	2,551	2,732	3,259	3,533	3,279	4,388	6,687	7,027
건축/환경	10,296	17,634	8,936	8,212	8,433	8,084	5,377	6,846	10,022	10,946
학술/연구	1,554	1,694	1,557	1,943	1,972	1,873	2,107	2,422	2,392	2,227
레저/운수/기타	2,019	1,832	1,411	1,494	2,023	2,211	1,492	2,557	3,404	4,175
계	18,665	25,976	14,855	14,766	16,076	16,053	12,736	16,663	23,107	25,058

### 4.1.3 민원수수료 현황

민원수수료는 총 25,058건에 대해 50,150,680원(수입인지)을 징수하여 2010년 대비 26%가 감소되었다. 이는 2010년 수수료 개정 및 온라인 수수료 감면 혜택의 결과로 자료제공 건수는 증가한 반면 민원수수료는 감소하여 민원수수료에 대한 부담을 낮추는 등 기상자료 활용에 크게 기여한 것으로 분석된다.

표 3-50 2011년 종류별 민원처리 실적(건) 및 수수료(원)

구분	일반증명	일반제공	관원	전자증명	전자제공	계
건수	4,372	2,126	1,130	14,216	3,213	25,058
금액	5,422,260	27,643,300	-	12,556,640	4,528,480	50,150,680

## 4.2 기타 민원관련 사항

### 4.2.1 고객 맞춤형 서비스를 위한 민원전화상담시스템 구축

최근 집중호우 등 위험기상 발생 증가에 따른 기상자료에 대한 문의가 급증하여 민원대표전화와 131기상콜센터와 연계하는 안내메뉴를 5월에 추가하였고, 기상자료에 대한 전문상담사를 활용하였으며, 민원전화상담시스템을 8월에 구축하여 상담실시간 모니터링, 민원전화 통화량 및 민원상담내역을 데이터베이스화하여 상담내역 등 민원성향을 분석하여 대국민서비스의 질 향상하였고, 또한 소속기관에 대해서도 기상청 고객응대 매뉴얼을 제작·배포(8월)하는 등의 노력을 통하여 2011년 정부업무평가 민원만족도 상위 3위를 달성하는 등 민원만족도 향상에 기여하였다.

### 4.2.2 ONE-STOP 민원처리를 위한 전자민원시스템 개선

온라인 전자민원의 활용극대화를 위해 사용자 중심의 인터페이스 개선, 다양한 콘텐츠 제공, 도움말 기능을 강화하여 수요자 중심의 시스템으로 개선하였다. 또한 수요가 많은 전산처리자료 중 AWS요소를 추가하였고, 기상연보(PDF파일) 자료를 추가하는 등 온라인 발급 요소를 확대하였다. 이로 인해 2010년 전자민원 이용률은 60%였으나 2011년은 70%로 10% 증가하여 ONE-STOP 민원처리 구현으로 민원행정서비스향상에 기여하였다.

### 4.2.3 민원행정 업무효율화 도모를 위한 민원창구일원화

동일한 민원자료에 대한 자료처리를 소속기관별 처리에 따른 행정력 낭비를 제거하고자 2011년 7월부터 소속기관에서 접수받은 전산처리자료에 대해서는 본청에서 일괄 처리 후 민원인에게 발급해 오고 있다. 이에 민원담당자의 업무경감 최소화 및 업무효율을 높이는 등 민원행정서비스 개선에 기여하였다.

### 4.2.4 공동협력기상관측소 3소 기상자료 민원발급 개시

기상청과 지방자치단체 간 공동협력으로 설립한 경주시, 정선군, 청송군, 광양시 공동협력기상관측소에서 생산된 관측자료는 6개월간의 품질검사를 실시한 후 경주시, 정선군, 청송군은 2011년 3월부터, 광양시는 2011년 10월부터 민원발급 서비스를 제공하였다. 2011년 말 기준으로 공동협력 기상관측소는 14소로 2010년에 비해 4소가 확대되어 기상관측자료를 민원서비스하고 있다.

#### 4.2.5 방문 민원인을 위한 독립 공간 및 내·외부 직원을 위한 아름관 개관

기상청을 방문하는 민원인들의 접근성 및 편의를 도모하고자 독립 공간 마련으로 독서 공간, 인터넷검색, 혈압측정 등 휴식공간을 마련하였고, 또한 내부 직원들을 위한 도서열람, 간이 회의장소 등 소통공간의 장으로 '아름관'을 3월에 개관하였다. 이는 기존 기상자원과의 사무영역이 4층으로 이동하면서 공간 활용성을 높인 것이다.

또한 청 내 직원의 도서 접근성 향상을 위해 스마트폰을 이용한 E-book 서비스를 금년 9월 처음 실시하여 지방의 도서 취약 직원에 대해서도 서비스를 실시하였다.

표 3-51 기상청 행정자료실 장서현황

자료구분	일반도서	WMO발간자료	국내·외 학술지	학위논문	비도서자료	합계
장서 수	22,542	6,175	11,576	1,118	577	41,988



그림 3-80 기상청 방문인 및 내부고객을 위한 공간



그림 3-81 스마트폰 E-book 서비스

# 제6장 지진감시와 대응

## 1. 지진발생 현황

### 1.1 국내지진 발생현황

2011년 규모 2.0이상의 국내 지진발생 현황을 살펴보면 내륙에서 19회, 해역에서 33회로 총 52회의 지진이 발생하였다. 이는 2010년 42회와 디지털 관측이 시작된 1999년 이래 지진발생횟수 연평균 43.6회 보다 많은 수치이나 2009년의 60회보다 적은 수치이다.

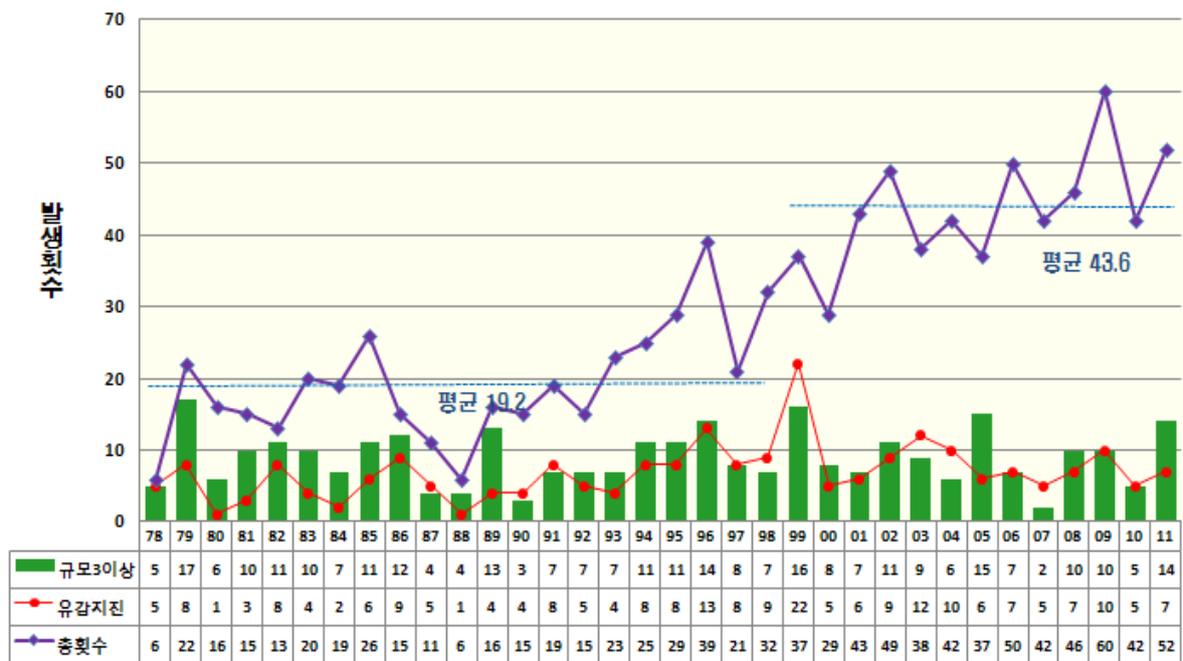


그림 3-82 우리나라의 지진발생 현황 (1978년~2011년)

2011년 규모 3.0 이상의 지진은 14회, 유감지진도 7회가 발생하였다. 지역별로는 북한에서 10회로 가장 많이 발생하였으며, 대구·경북에서 4회, 대전·충남, 강원에서 각 2회, 충북에서 1회 발생하였다. 해역에서는 서해에서 13회, 남해, 동해에서 각 10회 발생하였다.

2011년 국내지진 중 가장 큰 규모 지진은 6월 17일 백령도 서남서쪽 16km 해역(37.91°N, 124.50°E)에서 발생한 규모 4.0의 지진으로 백령도에서는 건물이 흔들렸으며, 인천시내에서도 지진동이 감지되었다.

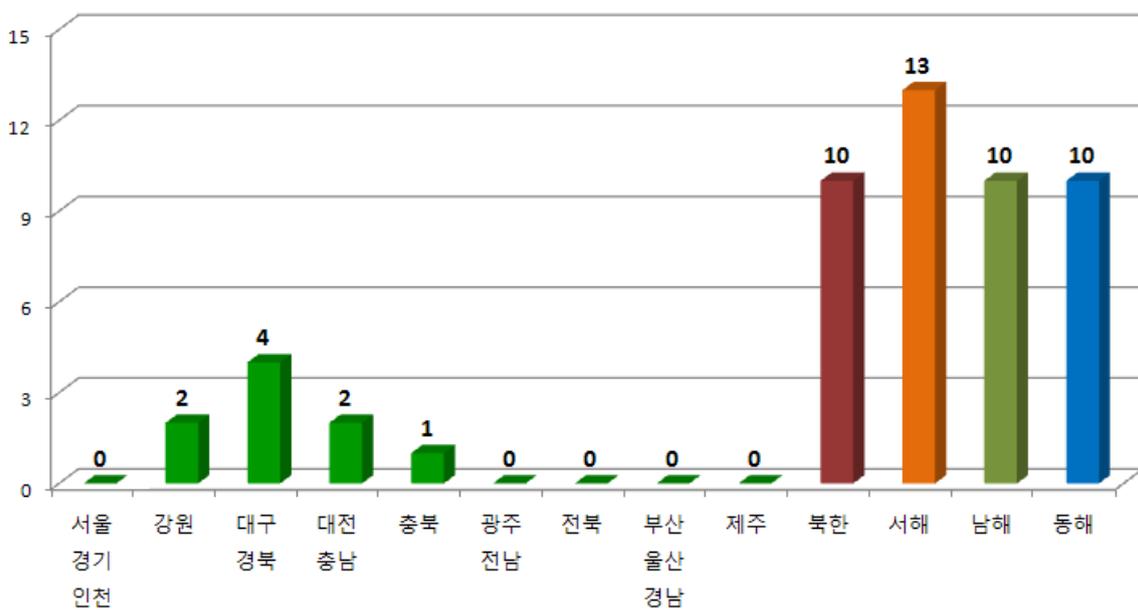
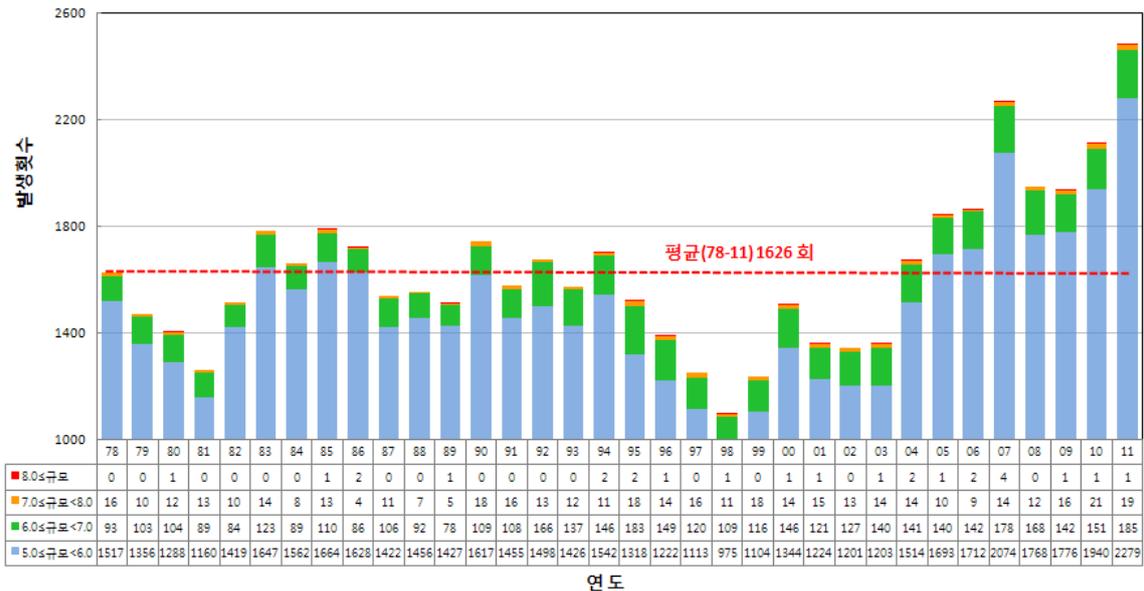


그림 3-83 2011년 지역·해역별 지진발생 횟수

### 1.2 3·11 일본대지진 및 세계 지진발생 현황

2011년 3월 11일 14시 46분에 발생한 일본대지진은 센다이 북동쪽 179km 해역에서 규모 9.0의 지진으로 일본 지진관측사상 순위 1위를 기록하였으며, 세계 지진발생 규모 순위 4위를 갱신하였다. 이때 발생한 지진해일은 이와테현 등 일본 북동해안 전 해역에 피해를 입혔다. 이 지진 및 지진해일로 인해 사망·실종자 2만 4천여 명, 부상자 5천여 명이 피해를 입었으며, 화재 300여건, 건물파손 50만여 동, 교량/도로 파손 4천여 건, 그리고 지진해일로 인한 후쿠시마 원자력발전소 4기가 폭발하여 방사능 유출 등으로 전 세계인에게 큰 충격을 주었다.



■ 그림 3-84 세계 지진발생 현황 (1978년~2011년)

2011년 세계 지진발생 현황을 살펴보면 미지질조사소(USGS)에서 발표한 자료를 기준으로 규모 5.0 이상 지진은 총 2,484회로 연평균 1,626회보다 더 많은 지진이 발생하였다. 이는 일본대지진의 여진(규모 5.0이상) 횟수인 605회(3.11~6.30)를 감안하더라도 예년에 비해 발생 횟수가 크게 증가하였다.

한편 2011년 10월 23일 터키 반 지역에서 발생한 규모 7.1의 지진은 사망 600여명, 부상 1,300여명, 건물붕괴 2,000여동의 피해를 입었고, 8월 24일 지진 안전지대로 알려진 미국 동부 버지니아 지역에서 발생한 규모 5.8의 지진으로 워싱턴 기념탑의 균열과, 원자력발전소 가동 중단 등의 피해가 있었다.

## 2. 지진관측

### 2.1 국가지진관측망 구축 및 운영

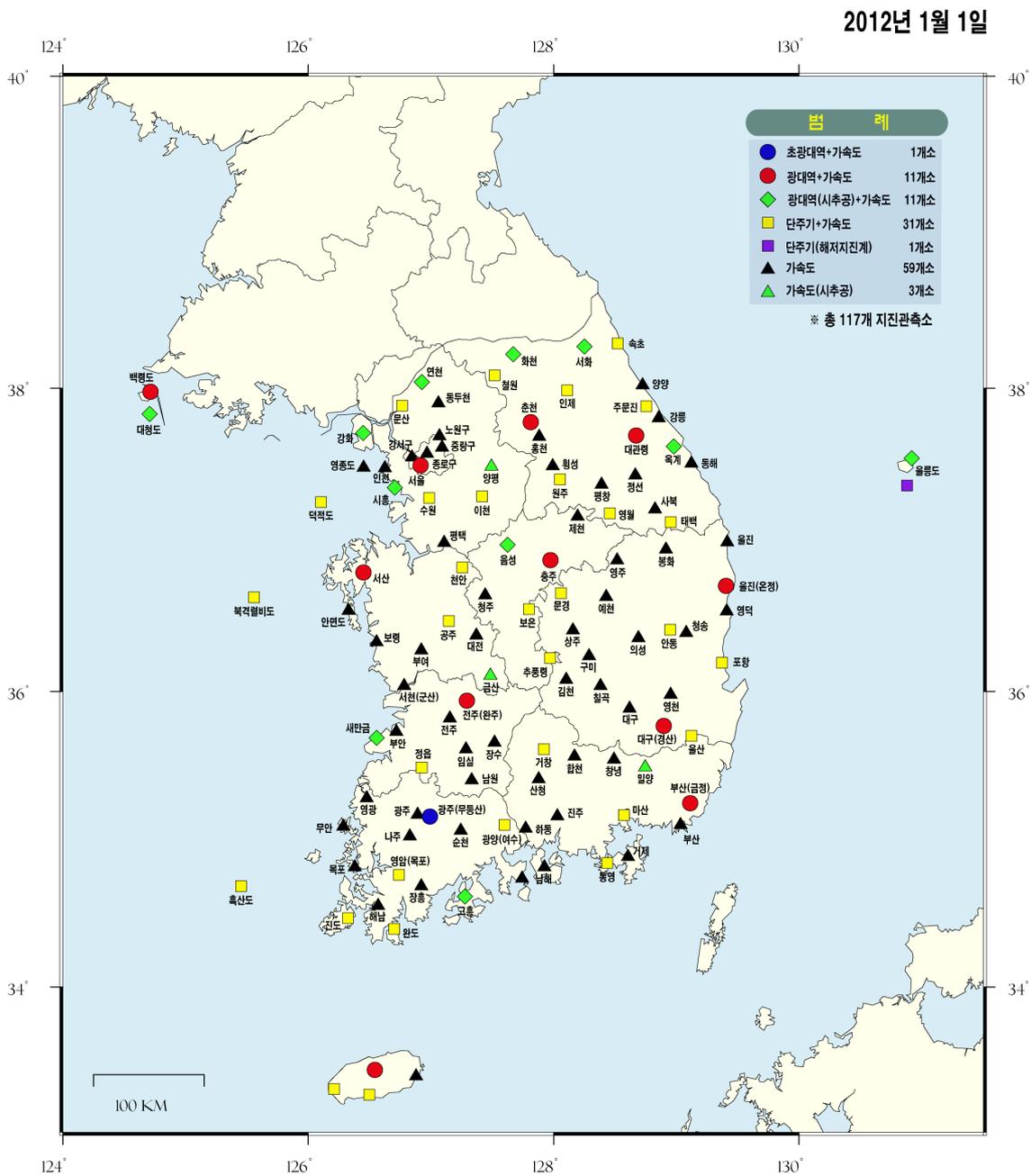


그림 3-85 국가지진관측망(2012년 1월 현재)

국가지진관측망은 2011년 시추공지진관측소 4소를 확충하여 총 117소의 관측소를 운영하였고, 북한지역에서 발생한 인공지진의 탐지능력 향상을 위한 공중음파(Infra-Sound)관측소를 1소 신축하여 인공지진 분석 정확도 향상기반을 마련하였다. 또한 관측장비 성능향상을 위해 1999년에 도입 설치된 노후 단주기 지진계 5대를 교체하고, 가속도지진계 3개를 시추공가속도계와 최신 기록계로 업그레이드 했다.

관측환경 개선사업으로는 주변 잡음이 유입되어 분석에 지장을 받고 있는 고산기상대 단주기 지진계를 고산 기후변화센터에 관측소를 신축·이전하고, 칠곡 가속도지진계를 이전·설치하였다. 사업별 구체적인 상세내역은 다음 표에 표시하였다.

한편 전국 117개소에 설치된 지진관측장비와 분석(통보)시스템의 안정적인 운용을 위해 매년 유지보수 계약을 체결하여 유지보수 업무를 수행하고 있다. 유지보수 용역의 주요 이행사항으로는 정비보수 요청 시각으로부터 48시간 이내 복구, 월 1회 이상의 원격점검, 매 분기별 현지방문 점검, 장비전문가 비상연락체계 유지 등 이다.

【 표 3-52 국가지진관측망 현황(2012년 1월 현재)】

(단위 : 소)

관측소 구분	2010년	2011년	내역
광대역 및 초광대역	12	12	변동사항 없음
단주기	31	31	노후장비 교체 5소 (안동, 포항, 흑산도, 원주, 공주) 관측소 이전 1소 (고산)
가속도계	62	62	교체 3소(밀양, 양평, 금산) 관측소이전 1소( 칠곡)
시추공	7	11(+4)	4소 신축(새만금, 옥계, 시흥, 음성)
해저지진계	1	1	변동사항 없음
합 계	113	117	

【 표 3-53 지구자기 및 공중음파관측소 현황(2012년 1월 현재)】

(단위 : 소)

관측소 구분	2010년	2011년	내역
지구자기 관측소	1	1	변동사항 없음
공중음파관측소	0	1 (+1)	강원도 양구군 해안면

## 2.2 뉴미디어(SNS) 지진정보 서비스 개시

최근 IT 기술의 발달로 우리나라 국민들을 포함한 전 세계인들이 뉴미디어(SNS, Social Network Service)를 활용하고 있으며, 특히 2011년 일본대지진 발생이후 SNS가 신속한 지진정보의 전파와 가족 생사를 확인하는 매체로 유용하게 활용되었다. 이러한 시대적 추세에 발맞추어 기상청은 2011년 7월 1일부터 실시간으로 국민 개인들에게 SNS를 통한 지진정보 서비스를 시작하였다. 서비스 매체는 트위터([twitter.com/kma\\_earthquake](https://twitter.com/kma_earthquake))와 미투데이([me2day.net/kma\\_quake](https://me2day.net/kma_quake))이며, 지진속보, 지진통보 및 지진정보, 지진해일 주의보와 경보를 서비스 하고 있다.

## 3. 지진예측 기술

### 3.1 지구자기 관측 및 국제기구 가입추진

2009년 충청남도 청양군에 국제적 기준의 지구자기장 연속관측소를 설치하여 한반도의 지구자기장 분포 및 변화관측을 통해 지진전조현상 감시 연구에 활용할 수 있는 기반을 마련하였고, 양질의 관측자료를 확보하기 위하여 절대관측을 수행하는 등 지구자기분야 발전에 기여하였다. 특히 2011년에는 국제 표준의 지구자기 관측자료 생산 및 공유체계 구현방안에 대한 연구를 수행하고 있으며, 우리나라 최초로 지구자기 자료의 수집 및 이용, 표준을 제시하는 국제기구인 인터마그넷(INTERMAGNET) 가입을 추진하고 있다. 국제기구 가입을 통해 우리나라 지구자기분야를 활성화시키고, 자료 공유 및 자료의 활용 등 국내외에서 지구자기분야의 발전을 앞당겨 표준화된 지구자기 관측값을 확보하고, 국제사회에서 그 관측값을 공유·활용할 수 있다. 이를 위해 「제3차 지구자기관측 발전 워크숍」(10.14)을 개최하였으며, 특히 인터마그넷 운영위원장(Dr. Jean Rasson, 벨기에)이 '절대측정과 인터마그넷 활동'에 대한 주제 발표를 하였고, 참석자들은 우리나라의 지구자기관측 자료의 다각적 활용과 국내외 유관기관간 상호 협력 방안에 대해 의견을 교환하였다.

### 3.2 국가지진조기경보체제와 지진종합정보시스템 구축 추진

현재 기상청은 지진관측 후 120초 이내 지진속보, 300초 이내 지진통보를 발표하고 있다. 하지

만 일본과 같은 지진선진국은 지진조기경보체제를 통해 수초~수십초 안에 지진속보를 발표하여 지진피해를 최소화하고 있다. 기상청도 2015년에는 50초 이내, 2020년에는 10초 이내에 지진경보를 신속하게 전달하기 위한 국가지진조기경보체계 구축을 추진하고 있다. 이를 위해 기상청에서는 2011년 과거지진자료의 적용과 검증을 거쳐 분석요소별 알고리즘 개발과 알고리즘 구동용 하드웨어 구축 등 지진분석 소요시간 단축을 위한 지진조기분석시스템(1단계)을 개발하였다. 또한 신속 정확한 지진 감시·분석 및 전파를 위한 대응기반의 구축과 고도화, 지진대응기반의 선진화 및 조기경보 기반구축을 위해 「국가지진종합정보시스템(NECIS)」 구축을 위한 상세설계를 수행하고, 이를 통해 미래지향적인 지진정보의 통합관리 인프라를 위한 기반을 추진하였고, 효율적인 지진정보 전달체계 개선 방안 마련을 위해 국내외 ICT 환경 조사·분석 및 현행 지진통보시스템의 개선점을 발굴하였다.

### 3.3 백두산 화산분화 감시 역량 강화

기상청은 2월 28일 「화산재해 예방 및 경감을 위한 선제적 화산대응 종합대책」을 마련하였다. 기상청의 화산대응 목표 및 전략방향, 화산 감시 및 예측기술 확보, 범정부 차원의 화산대응을 지원하기 위한 정보 제공 방안 등을 제시하고 있다. 한편 「백두산 화산관련 관계부처 추진기획단 회의」(4.13, 7.19)을 개최하여 화산대응 종합대책 설명, 기상청의 백두산 화산분화 시나리오 검토 및 토의, 부처간 업무의 향후 추진방향에 대한 협의를 통해 행정안전부의 화산재난 위기대응 표준매뉴얼 마련을 지원하였다. 또한 「백두산 화산 분화 시나리오」(9.29)를 마련하여 백두산에서 화산이 폭발할 경우 발생할 수 있는 재해의 종류, 화산재의 확산 가능 경로와 영향 수준 등을 제시·발표하였다. 한편 북한 당국의 백두산 화산 공동연구 제의로 촉발된 백두산 화산문제를 논의하기 위한 '제1,2차 남북한 화산전문가 회의(3.29, 4.12)'개최를 지원하였다.

### 3.4 인공지진 감시 역량 강화

기상청은 2007년 7월부터 북한지역의 인공지진 발표 임무를 본격적으로 수행하고 있으며, 1·2차 북한 핵실험, 천안함사태 등 인공지진에 대한 신속한 탐지와 신뢰성 확보를 위한 관측망의 중요성이 부각됨에 따라 '공중음파관측망'을 강원도 양구군 대우산에 구축(12월)하였다. 공중음파는 인공지진뿐만 아니라 화산, 대기권 운석폭발, 산사태에 대한 감시와 분석에도 활용될 수 있어 백두산 화산분화도 감시할 수 있다. 한편 기상청은 공중음파관측망의 원활한 추진을 위해 군 유관기관과 MoU를 체결하였으며(10.27), 군 유관기관 담당자에 대한 지진파 분석 교육, 관측소 부지 확

보를 위한 지원을 통해 상호 협력할 수 있는 기반을 마련하였다.

### 3.5 일본대지진에 대한 다각적 대응

일본대지진발생 이후 이명박 대통령은 청와대에서 일본대지진 관련 대책회의를 주재하고 영상통화에서 조석준 청장은 ‘동일본 강진으로 인한 지진과 지진해일이 우리나라에는 피해를 주지 않을 것’을 보고하고(3.11), 또한 일본대지진 현황을 대통령에게 대면보고 하였다(3.12). 또한 국내지진 전문가의 의견을 수렴하여, 3월 22일에는 기상청장이 국무회의에 참석하여 「한반도의 지진학적 위험성 점검」에 대해 국무위원들에게 보고를 하였다. 한편 일본대지진 이후 발생한 국내지진, 신모에다케 화산재분화, 일본대지진 여진현황 등 국민여론을 불안하게 할 수 있는 지진 및 화산 정보를 신속하게 통보하여 국민의 불안감을 최소화하였다.

### 3.6 국내외 대외협력 강화

권성동 국회의원과 공동으로 「한반도 지진 및 지진해일 대응 포럼」을 개최하였다(5.12). 기상청은 일본대지진 대응에 대해서, 강원도청은 강원도의 지진 및 지진해일 방재종합대책을 발표하여 지역주민의 큰 관심을 끌었다. 그리고 「지진산업 육성·발전을 위한 세미나 및 간담회」(5.27)를 통해 지진장비의 수요 현황과 전망, 지진장비 국산화 현황, 지진산업 발전에 대한 의견을 교환하였다. 한편 지진 및 지진해일 관측기관협의회를 개최(6.23, 11.17)하여 관측 자료의 공유 등에 대한 내용을 협의하였다.

중국 베이징에서 열린 ‘제24차 지진해일 정보 체제 정부간 조정그룹회의(ICG/PTWS, 5.24~28)’에 참석하여 지진해일정보시스템 구축 관련 국가간 협력과 상호교류하고, 국제 지진·화산 협력을 위한 지진전문가 교류(중국 지진국, 7.25~29), 화산 감시·예측 및 대응 기술수준 조사를 위한 한·일 인력교류(일본 기상청, 8.24~26), 백두산 지진·화산 관측자료 획득 및 자료 분석 훈련(중국 지진국, 10.9~11.5)을 하였다. 한편 제4차 한·중·일 정상회의(2011.5.22, 일본)에서 합의된 「동아시아 지진연구 세미나(Seminar on East-Asia Earthquake Studies)」(중국 베이징, 10.19~21)에 한·중·일을 포함한 동남아시아 지진전문가들과 지진, 지진해일, 화산관련 연구결과를 발표했다. 특히 「제9차 한·중 지진과학기술협력회의」(충남 부여, 11.2)를 개최하였다. 이 회의에서 기상청과 중국 지진국은 백두산 화산활동 관측자료 공유, 전문가 인력 교류 지속 추진, 지진조기경보 기술 공유, 양국의 젊은 과학자 상호 교류 추진 등 5개 의제에 합의하였다.

### 3.7 기상법 개정 및 지진·화산법 발의

기상법 일부개정법률안이 2011년 9월 30일자로 개정·공포되었다. 그 동안 기상청의 지진업무는 기상법에 지진·지진해일·화산 현상을 기상현상(기상·수상·지상)중 ‘지상’으로만 정의된 상태이기 때문에 지진업무를 수행하는데 법적인 기반이 취약하였으나 이번 법률안 개정을 통해 법적인 토대를 일부 마련하게 되었다. 이번에 개정된 기상법에는 지진 및 지진해일의 정의, 국가 지진관측망의 구축·운영, 지구물리 관측시설의 설치·운영, 자연지진 및 지진해일의 관측 결과 통보, 인공지진의 탐지, 분석 및 통보, 지진 관련 자료의 수집·관리, 지진관련 기관과의 협력 강화 등의 조항이 신설·규정되었다.

또한 8월 10일 신영수 국회의원의 대표발의로 지진·화산법률안이 상정되었다. 이 법률안은 지진·지진해일·화산재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위하여 지진·지진해일·화산현상의 관측·경보업무의 효율적 수행에 필요한 기본적인 사항을 정하기 위하여 지진·화산관련 용어 정의, 지진정보의 조기 생산·전달, 화산업무협의회 설치, 연구개발 사업의 추진 등에 대한 내용을 담고 있다. 한편 세계 도처에서 발생하는 지진, 지진해일, 화산재해에 대한 선제적 대응에 필요한 법적 기반을 마련하기 위하여 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률 제정방안 공청회」(11.22)를 개최하였다. 지진 및 법학 전문가가 참여하여 법률 제정에 대한 최적의 방안을 마련하고, 제정방안에 대한 논의와 관계자들의 의견을 수렴하였다.

### 3.8 지진·화산분야 연구개발 및 인력의 확보

2011년은 백두산 화산 감시·예측·기술개발을 중점 추진하는 기반을 마련하는 한 해였다. 2011년 7월 기상청, 교육과학기술부, 소방방재청 등이 공동으로 기획한 「대형 화산활동 감시·예측 및 대응기술개발」 과제가 국가과학기술위원회 제6차 본회의에서 2012년 재난재해 중점추진 기술로 선정되었고, 각 부처별 화산관련 임무에 맞는 상세기획을 추진하기로 결정하였다. 이에 기상청 소관의 「대형 화산활동 감시·예측을 위한 중장기 상세기획 연구」를 진행 중이며, 해당 내용을 관계부처 협의를 거쳐 국과위에 상정할 예정이다. 또한 지진 R&D 실용화 연구과제를 확대·수행하여 화산대응종합대책, 중장기 대책인 SAFE 비전 2020 수립, 지진·화산법 제정 등을 사업 이행에 활용하였다. 한편 지진·지진해일·화산분야 연구 및 분석 인원(4인)을 확보하여 장기적으로 추진되고 있는 연구 및 지진조기경보의 효율적 추진 및 운영에 활용할 수 있게 되었다.

## 4. 지진업무 홍보

### 4.1 「2010 지진연보」 및 「지진대응백서」 발간

한반도를 포함한 주변 해역에서 지진관측 자료의 기록, 통계 및 유지를 위하여 2011년 3월에 『2010년 지진연보』를 발간하여 방재유관기관, 연구소 등에 배포하였다. 『2010년 지진연보』는 지진 발생 현황, 지진정보, 통계자료, 관련 지진파형 지진발생특성 및 진앙분포도, 1978~2010년 규모별 국내 지진발생현황, 2010년의 세계 주요지진 등을 수록하였다. 한편 지난 3월 11일 일본대지진처럼 지진재해로 인한 사회적 혼란에 대한 선제적 대응에 활용할 수 있도록 『지진대응백서』를 발간하였다. 일본 대지진 발생 및 피해 현황, 우리청의 조치 및 대응 상황과 원자력 사고 방재 대응을 신고 있으며, 특히 언론 대응, 국외 피해지진 현황과 교훈 및 시사점 등을 다루면서 복합적인 재난을 가져왔던 일본대지진을 종합적으로 점검하는 계기가 되었으며 재난관리책임기관 등에 배부하였다.

### 4.2 지진정기간행물 「지진포커스(통권2호)」 발간

‘지진분야 발전을 위한 기상청의 역할과 협력’이라는 주제로 12월 『지진포커스(통권2호)』를 발간, 유관기관에 배부하였다. 지진재해 경감을 위한 우리나라의 지진정책, 일본대지진의 현황과 교훈, 선진적인 지진조기경보의 산업화 전망, 선진 지진방재대책, 일본대지진과 NHK 재난방송 등에 대한 내용을 담고 있다.

# 제7장 기상정보화

## 1. 종합기상정보시스템 운영

종합기상정보시스템은 국내외 기상자료의 수집, 분석, 저장, 분배를 담당하는 기상청의 핵심시스템이다. 기상업무환경이 자료 분석과 수치예보 중심으로 객관적이고 정량적으로 변화하는 환경에 맞추어 기상자료의 처리와 종관, 고층, 해양, 위성 등 다양한 기상자료의 종합적인 분석과 활용을 가능케 하는 중추적인 역할을 담당한다. 종합기상정보시스템은 블레이드 방식의 리눅스시스템을 근간으로 웹서버, 웹응용서버, 관계형 데이터베이스, 대용량의 스토리지를 활용하는 응용애플리케이션으로 구성되어 있다.

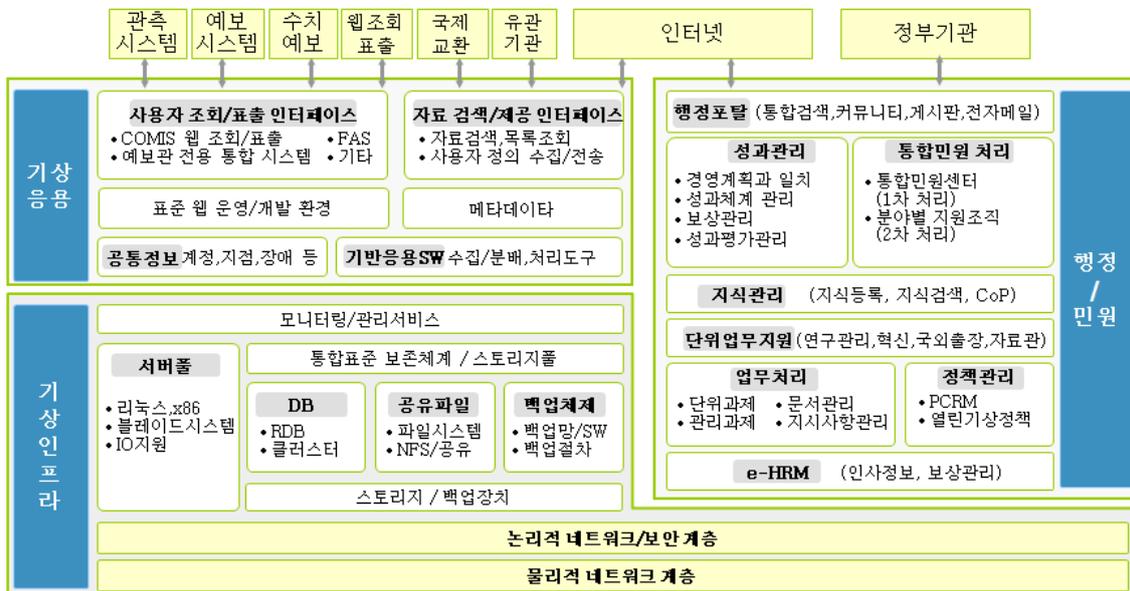
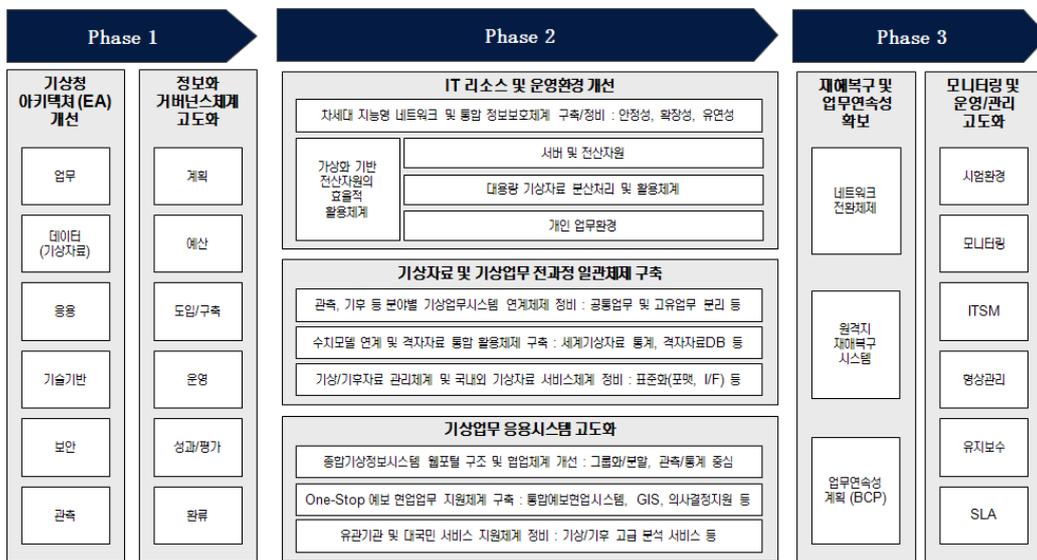


그림 3-86 종합기상정보시스템의 계층적 아키텍처

정보기술아키텍처 도입과 시스템 운영관리체제를 정비하기 위하여 운영관리절차와 관리시스템을 구축하였고, 서버별 네트워크 분할과 보안체제를 정비하였으며, 이를 위하여 서버 등 표준화된 전산자원을 도입하고 부서별 전산자원을 통합 운영하게 되었다. 또한, 공동 DB와 통합스토리지를

이용한 기상자료 통합 관리를 위하여 내부공동 DB 및 기후통계용, 외부지원용 복제 DB를 운영하고 있다. 웹개발·운영환경 표준화 및 프로그램 재사용성 강화를 위하여 대규모·상호연계 개발에 적합한 JAVA 기반기술을 적용하였고, 기상자료처리·지원 능력향상과 기상업무 통합을 위하여 기존 종합기상정보시스템의 예보 관련시스템(특보, 예보평가, 통보시스템)을 개선하였으며, 기후자료 관리와 세계기상자료 분석 기능을 강화하였다. 또한, 실시간품질관리시스템(RQMOD) 연계기능을 구축하였으며 방재 및 대국민서비스를 위하여 방재기상정보 웹포탈/웹서비스 등 민원업무를 보장하여 부서별 난개발을 방지하고 업무의 효율성 향상을 위해 힘쓰고 있다.



■ 그림 3-87 차세대 종합기상정보시스템 개선방향(2011~2013년)

기상청은 통합 스토리지풀과 기상자료 관리체계 기본 구조를 유지하여, 부서별/업무별 정보시스템에 개별적으로 중복 관리되고 있는 기상자료를 공유 가능한 형태로 일원화하고 통합 관리되도록 운영하고 있다. 또한 자료의 종류, 형태, 활용도에 따라 체계적인 구조로 관리할 수 있도록 기상업무, 정보기술, 환경의 변화 등을 반영하여 최적화하였다.

최근 급속히 발전하는 ICT 융합 환경 전개에 따른 효율적 시스템 개선 및 유연한 신규업무 개발 지원과, 통합수치예보모델(UM) 도입·운영 및 통신해양기상위성 발사·운영 등으로 인한 대용량 데이터 교환·처리 수요에 대처하고, 세계적인 기상업무 경쟁력 확보를 위해 기상 IT 인프라와 수치모델, 종합분석, 연구개발 등이 일관체제로 통합된 차세대 통합 기상 ICT 인프라 확보와, WMO 세계 기상정보시스템 센터 등 세계적 기상센터에 필수적인 체계적 운영관리 및 안정성 확보를 통해 급변하는 기상업무 환경에 능동적으로 대처하기 위하여 “차세대 종합기상정보시스템 및 통합 기상 IT 인프라 구축을 위한 정보화전략계획” 수립을 완료하여, 이를 바탕으로 시스템 구축을 추진하고 있다.

## 2. 기상정보통신망

기상청은 지상, 해양, 고층, 위성, 레이더, 항공, 지진, 영상, IP기반의 음성정보 등의 자료를 신속하고 안정적이고 신뢰성있게 수집 및 교환을 위해 본청을 포함한 전국 105개 지점의 기상관서를 유선 전용통신 및 위성통신으로 연결하는 기상정보통신망과 약 850여개 원격지점의 기상관측장비를 연결하는 기상관측망을 운영하고 있다. 또한, 세계기상통신망(GTS, Global Telecommunication System)을 통해 세계기상기구(WMO, World Meteorological Organization)와 세계기상자료를 약속된 시간내에 교환하고 있다.

### 2.1 초고속기상정보통신망 운영

슈퍼컴 3호기 도입과 함께 운영하는 통합모델(UM) 및 국내 최초의 기상위성 천리안의 성공적 발사·운영에 따라 늘어나게 될 대용량 기상데이터 등의 원활한 유통을 보장하고자 국가기상슈퍼컴퓨터센터와 국가기상위성센터간 전용통신망(1Gbps)을 2011년 1월에 개통하였다.

범국가적 보안 강화 확립 방침에 따라 해킹 등의 외부 위협으로부터 기상청 정보시스템 및 내부정보 보호와 안정적인 기상업무 수행을 위해 전국 기상관서간의 기상정보통신망 기반환경을 물리적인 망 분리 방식으로 변경·구성하였다.

2010.6. ~ 2011.3.까지 추진한 「기상정보통신망 회선 고도화」로 전국 지방기상관서를 대상으로 업무전산망용 기상정보통신망과 인터넷전산망용 기상정보통신망을 물리적으로 구분하여 사용할 수 있는 통신망 인프라 구성을 완료하였다.

세부 구성 내역으로는 본청과 전국 지방기상관서(77개)의 업무전산망과 인터넷전산망 환경 구성을 위하여 인터넷전산망용 WAN을 주·백업회선 체계로 추가 구성하였으며, 또한 전국 지방기상관서(77개)의 LAN환경을 업무망전산망용과 인터넷전산망용으로 물리적으로 구분하여 사용할 수 있도록 구성완료 하였다.

이와 더불어 망 분리 환경 구성을 위해 최소 기반장비인 망 접근통제 시스템과 매체제어시스템을 구축하였다.

망 접근통제 시스템은 인가된 사용자가 인가된 PC를 사용할 경우에만 전산망 접근을 허용하여 전산망에 대한 비인가 접근을 차단함으로써 보안을 강화하였다.

매체제어시스템은 각 사용자에게 인가된 보안USB 사용만을 허용하고, 일반보조기억매체 사용은 제한하여 내부정보를 보호하고 안정적으로 기상업무를 수행하기 위한 기반을 확보하였다.

이와 같이 망분리 실시로 인하여 사용자들은 1인 2PC(내부망PC, 인터넷망PC) 체제로 환경이 변화 되었다.

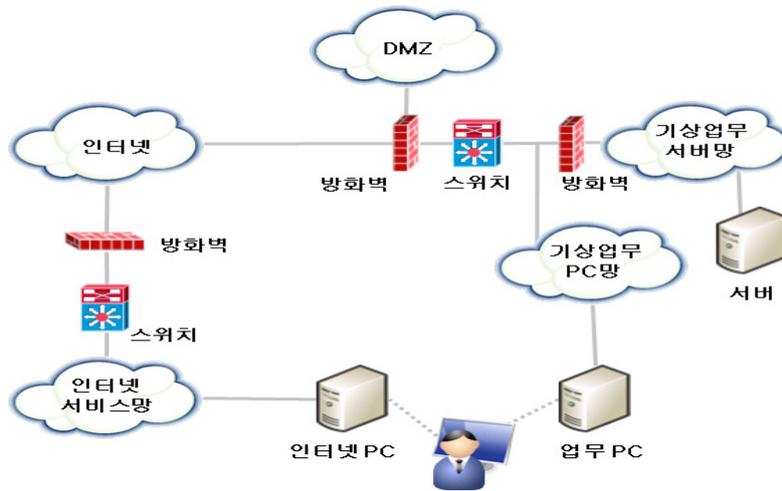


그림 3-88 망분리 구성 개념도

## 2.2 세계기상통신망

세계기상통신망(GTS)은 세계기상기구 회원국들간 정해진 통신규약에 의해 각종 기상자료를 교환하는 시스템이다. 우리나라는 Region II 지역으로 지역통신센터(Regional Telecommunication Hub : RTH)인 도쿄와 베이징에 연결되어 있으며, 한·중·일 3국은 기본적인 교환자료 외에도 상호협약에 의해 필요한 자료를 교환하고 있다.

최근 세계기상통신망의 통신방식인 프레임 릴레이 서비스가 종료되는 추세이고, 기상청의 차세대 수치예보시스템인 영국기상청 통합모델(UM)의 도입에 따라 대용량의 기상자료 입수가 필요해졌다. 이러한 통신망 환경변화를 수용하고자 2009년에는 일본기상청과의 프레임릴레이 서비스를 종료하고 국제전용회선의 설치와 증속을 협의하여 회선속도를 증속(128Kbps)하는 등 통신망을 업그레이드하였으며, 대용량의 위성자료(유럽위성센터 위성의 대기운동벡터 등)를 추가로 입수하여 수치예보 정확도 향상에 기여하고 있다. 중국과는 자료의 송수신체계를 소켓방식에서 파일전송방식으로 개선하였다.

또한 유럽지역통신망(RMDCN)에 가입(2Mbps 2회선)하여 영국기상청, 독일기상청 등 유럽지역의 여러 나라와 직접 자료교환이 가능해지고, 고속의 RMDCN 개통으로 세계기상자료 교환의 획기적인 개선을 기대하고 있다.

### 3. 기상분석시스템 운영개선

기상청은 지난 6년간(2000~2005년) 미국 전지구시스템연구부(GSD)와 국제공동협력사업을 통해 기상자료를 신속·정확하게 표출하고 위험기상 현상을 종합적으로 분석하여 실황예보를 지원할 수 있는 선진형 기상분석시스템(FAS, Forecaster's Analysis System)과 대류성 호우추적 및 예측시스템(SCAN, System for Convection Analysis and Nowcasting)을 구축하였고, 이 시스템을 기반으로 2006년부터 윈도우 PC상에서 용이하게 사용하도록 웹기반기상분석시스템(WebFAS와WebSCAN)을 개발하여 현업 운영 중에 있다. 또한 09년에는 가상화 및 클라우드컴퓨팅기술을 적용하여 기존 리눅스 FAS의 운영환경을 개선하여 별도의 리눅스 서버 없이 인트라넷 환경 어디에서든 이용이 가능한 형태로 구축 완료되었으며, 10년도에는 외부사용자(유관기관, 기상관련 대학 및 기상사업자 등)를 위해 외부제공용 웹기반기상분석시스템(Open WebFAS)를 구축하였다. 11년도에는 사용자의 업무연속성을 최대한 고려하여 고분해능 수치모델(UM512) 및 COMS 현업운영에 따른 서비스 메뉴 추가와 한중일 레이더 합성자료를 제공하게 되었다.

#### 3.1 웹기반기상분석시스템 운영

기존 FAS는 리눅스 환경의 컴퓨터에서 구동되는 CS(Client- Server)방식으로 시스템이 개별적으로 관리되어야 하며, 본청에서 생산되는 수치모델을 포함한 대용량의 자료가 기상청 통신망을 통해 산하기관에 전달되는 과정에서 과도한 통신 트래픽의 증가로 통신망에 무리를 주는 등 여러 문제점으로 인해 활용에 제약이 있었다. 이에 2006년부터 ‘웹기반기상분석시스템 개발’ 사업을 추진하여, 직접 원시자료에서 필요한 자료만을 추출하는 형태로 개발되어 별도의 자료전송과정이 없으며, 통신대역폭이 낮은 지방에서도 효율적인 사용이 가능한 형태로 개발되었다.

WebFAS는 사용방법이 간단하고 접근성이 용이하며, 과거와 실시간 자료를 신속하게 조회할 수 있는 장점이 있다. 또한 특정서버에 제한받지 않으므로 관리와 운영면에 있어서도 장점을 갖는다. 향후 시스템의 안정성을 확보하고자 시스템의 기능을 개선·보완해 나가면서 다양한 콘텐츠를 개발하고 적용할 예정이다.

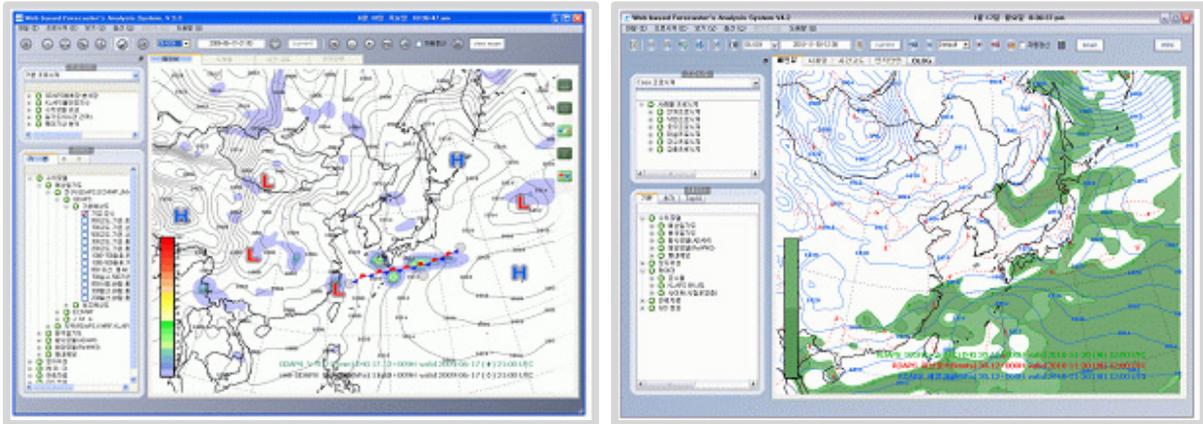


그림 3-89 웹기반기상분석시스템(WebFAS) UM 적용표출 예제

2011년에는 고해상도 수치모델의 현업운영에 따라 UM 전구(512N) 예측장 및 UM 지역 예측장이 추가 표출되고 있으며, GIS 기능, 프로시저 관리기능 등의 개선사항이 적용되었으며, COMS 현업 운영에 따른 위성자료 추가 표출도 적용되어 현재 WebFAS 4.4버전으로 업그레이드 운영 중이다. 또한 안개, 낙뢰, 호우, 대설, 강수, 강풍 등 위험기상현상별 프로시저를 Case 프로시저로 추가 제공하고 있다.

### 3.2 리눅스 기반의 기상분석시스템 가상화

기존 리눅스 기반의 기상분석시스템은 대부분 내구연한을 넘겨 장애발생 빈도가 높고, 전국에 산재되어 신속한 장애대처와 유지보수가 어려운 실정이었다. 이에 클라우드 컴퓨팅 기술과 가상화를 적용하여 기존 분산체계에서 중앙집중식으로 개선하였으며, 일반 윈도우 PC로 어디서든 사용할 수 있도록 하였다.

이로써 FAS의 운영환경 개선에 따라 장비교체와 유지보수료(연 9억원)가 절감되고, 연간 전력 소비량 및 통신트래픽이 최소화됨에 따라 통신비용 또한 절감되었다. 2011년도 vFAS에는 WebFAS와 같은 이유로 기상청 UM 모델(전구예측장 및 지역예측장)이 추가 표출되어 실시간 조회분석이 가능하다.

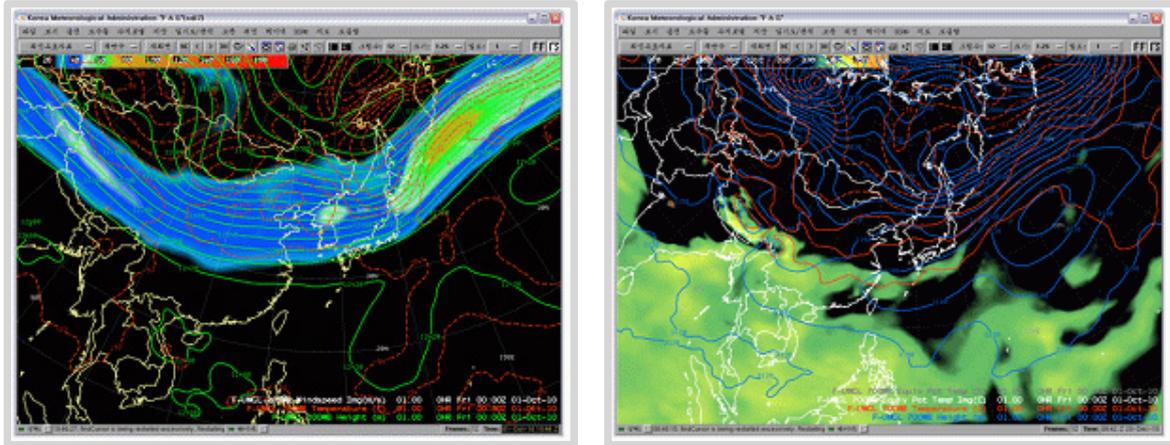


그림 3-90 기상화 기상분석시스템(vFAS) UM 적용표출 예제

### 3.3 외부사용자지원을 위한 OpenWebFAS

2009년 말 제한적 오픈을 시작으로 외부사용자 지원을 위한 OpenWebFAS가 공개운영되기 시작하였다. 이는 기상청 외부 인터넷 영역에서 구동될 수 있으며, 이용 대상으로는 공군, 수자원공사 등 유관기관, 방재관련기관, 대기과학관련 학과를 포함하는 대학 및 기타 일반사용자로 구분된다.

'09년 공개이후 지속적인 안정화 적용 및 UM 모델자료 추가 적용으로 기능개선 및 성능보장이 이루어졌으며, 2011년 1월부터는 사용자 프로시져 기능 활용을 위해 별도 아이디 신청서 접수를 통해 개인별 ID/PW가 부여되어 외부사용자 지원을 시작하였다.



그림 3-91 외부제공용 WebFAS(OpenWebFAS) 홈페이지 및 블로그

## 4. 기상정보 인터넷 서비스

### 4.1 기상청 홈페이지 개선

#### 4.1.1 웹서버 운영현황

기상청 대표홈페이지(www.kma.go.kr)는 정부기관 중 이용자가 가장 많은 대표적인 사이트로 안정적인 서비스를 위하여 총 32대의 웹서버와 인터넷전용회선 1Gbps×2회선을 운용하고 있으며, CDN서비스를 통한 사용자 네트워크 분산을 적용하고 있어, 약 100,000명이 동시에 접속하더라도 안정적인 서비스를 유지할 수 있다.

※ CDN(Contents Delivery Networks) : 다수의 캐시서버를 이용하여 사용자에게 빠르고 안정적으로 콘텐츠를 제공하는 서비스

#### 4.1.2 모바일 「기상청 날씨 앱」 서비스

전 세계적으로 스마트폰 시장은 지속적으로 증가하는 상황으로 국내 스마트폰 이용자수 2천만 명 시대가 도래 하였고, 내년 5월이면 3천만 명이 예상되는 상황에 따라 2011년 3월 29일 「기상청 날씨 앱」을 각종 마켓을 통해 서비스 실시하였으며, 오류사항 수정 및 사용자 요구사항을 반영한 신규 업그레이드 버전을 배포하여 운영 중이다.



그림 3-92 모바일 기상청 날씨 앱 이미지

날씨 앱 서비스는 안드로이드(Android), 윈도우모바일(WM) 및 아이폰(iOS)을 대상으로 하였으며 현재(2012년 1월) 까지 총 40주간의 다운로드 현황을 살펴보면 안드로이드는 1,255,086건(68%), 아이폰은 560,025건(31%) 그리고 윈도우모바일은 24,001건(1%)을 기록하고 있다. 이후 업그레이드 버전은 사용자 99% 이상을 차지하는 안드로이드 OS와 아이폰 OS를 대상으로 2011년 11월에 실시하였다. 주요 개선사항을 살펴보면 기존 텍스트 위주의 정보제공에서 그래픽 위주로 서비스를 개선하였고, 현재날씨, 초단기예보, 동네예보 및 주간예보를 한 화면에서 조회가 가능하도록 구성하였다.

#### 4.1.3 모바일 「기상청 날씨 웹」 서비스

날씨 친화형 모바일 서비스 강화를 위한 웹 디자인 전면 개편 및 터치(touch) 위주의 메뉴로 개편하여 4월 26일부터 대민서비스를 실시하였으며, 접속은 각종 모바일 기기를 통해 m.kma.go.kr로 인터넷 접속을 통해 가능하다. 기상특보, 현재날씨, 동네예보, 날씨영상 및 각종 생활지수 등이 제공된다.



■ 그림 3-93 모바일 기상청 날씨 웹 이미지

또한 글로벌 다문화 시대 및 외국인 관광객 천만 명 시대를 맞이하여 모바일 웹을 통한 영문 기상정보 서비스를 9월 30일 실시하였으며, 우리나라를 방문하거나 국내 거주하는 외국인들 대상으로 기상정보 서비스에 대한 접근성 및 효용성을 강화하였다.



그림 3-94 모바일 기상청 날씨 영문 웹 이미지

#### 4.1.4 데스크탑 날씨 위젯 서비스

기상청 홈페이지에 별도 접속 없이 데스크탑에서 위젯 실행만으로 관심지역에 대한 날씨 정보를 활용할 수 있는 위젯을 개발하여 2009년 홈페이지 사업의 일환으로 개발하여 배포하였으나 특정 위젯엔진을 통한 서비스로 제공되는 사항을 개선하여 플렉스(FLEX) 기반으로 자체개발하여 업그레이드 버전을 11월 30일 배포하였다.

주요 개선사항으로는 설치 단계를 대폭 축소하였으며, 관심지역 설정을 기존 한군데에서 10개 지점까지 가능하도록 변경 하였고, 윈도우 계열 및 Mac OS에서도 설치가 가능하다. 또한 초단기 예보를 추가하고, 신규 날씨 아이콘을 적용하여 업그레이드되었다.



그림 3-95 데스크탑 용 기상청 날씨 위젯 이미지

#### 4.1.5 SNS 및 WINC 서비스

기상청 트위터, 미투데이를 통한 지역별 기상특보, 기상정보 자동연계 서비스를 실시하여 기상정보를 모바일 환경에서 대화 소통이 가능하도록 유기적인 연계를 구축하였으며, 매일 2회 출·퇴근 기상정보를 제공하여 자발적 날씨정보 공유 전파를 유도하게 되었다.

한편 정보소외계층 및 사회적 약자를 배려한 별도의 모바일 서비스로서 일반 휴대폰으로 이용가능한 모바일 131 WINC 서비스를 제공하고 있어, 휴대폰에서 간단한 번호 입력으로 무선휴대인터넷을 통한 날씨정보를 제공하고 있다.



#### 4.1.6 특별기상지원 실시

명절기간의 특별기상지원 뿐만 아니라 특정 수요자의 맞춤형 기상서비스 지원을 위하여, 가을철 주요산 단풍현황 및 동네예보 제공을 하였으며, 대구세계육상선수권 대회 홈페이지 구축 지원 및 2011년 수능특별기상지원을 통하여 전국 1,200여개의 수능시험장 동네예보서비스를 실시하였다. 또한 연말 해돋이/해넘이를 맞이하여 주요 명소의 동네예보 및 일출/일몰 정보를 함께 제공하였다.

### 4.2 기상청 인터넷 서비스 운용실태 분석

1996년 7월 개설한 해에 6개월간 3만명이 방문한 이후로 해마다 방문자수가 급격히 증가하여 2009년부터는 최초로 연 1억명 이상의 방문자수를 기록하여, 2011년까지 총 누적 728백만명이 방문하여 행정기관 웹 사이트 방문순위에서 1~2위(계절에 따라 변동)를 기록하고 있다. 최근 3년

간(2009년~2011년) 일평균 접속자 수는 약 326,000명이고, 지속적인 방문자 증가추세를 기록하고 있다.

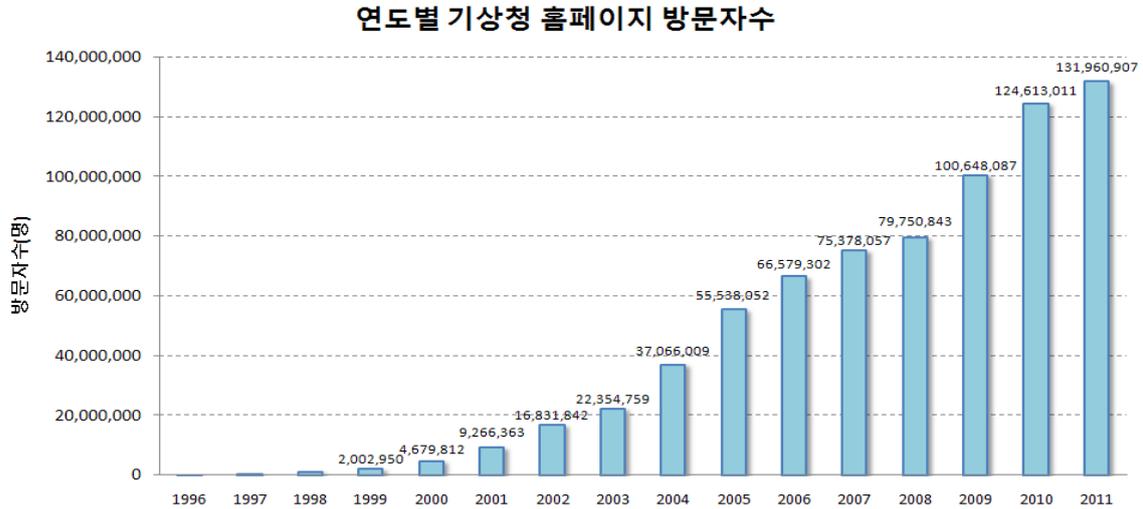


그림 3-96 연도별 기상청 홈페이지 방문자수 현황

홈페이지 방문 수는 시간대별(9시~18시), 요일별(월, 금), 계절별(여름)로 큰 차이가 나며, 특히 여름철, 태풍, 집중호우가 예보되거나 예고 없이 집중호우가 쏟아질 때, 강한 지진이 났을 때에 순간적으로 접속자 수가 급속히 증가하는 경향을 보인다.

표 3-54 기상청 홈페이지 역대 최대 방문자수 분석현황

(단위 : 명)

구 분	1시간 최다	일일 최다	월 최다
1위	110,913 ('10.09.01일 17시) 태풍 곤파스 내습	1,375,264 ('10.09.01일) 태풍 곤파스 내습	19,227,038('11.07월) 수도권 집중호우
2위	103,659 ('10.09.01일 16시) 태풍 곤파스 내습	1,256,869 ('10.08.10일) 태풍 덴무 내습	17,720,301('11.08월) 태풍 무이파 내습
3위	101,638 ('10.09.02일 08시) 태풍 곤파스 내습	1,131,091 ('11.07.27일) 수도권 집중호우	16,763,108('10.08월) 태풍 덴무 내습

표 3-55 기상청 홈페이지 연도별 접속현황

(단위 : 천명)

구분	1996-1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1월	144	187	522	892	1,231	2,036	3,855	3,890	3,834	5,065	5,669	8,254	8,869
2월	234	160	449	572	979	2,200	2,360	4,608	3,172	3,746	6,021	6,764	7,353
3월	191	247	632	1,106	1,427	2,443	5,033	5,855	6,228	5,596	8,343	11,374	8,177
4월	232	273	577	1,438	1,734	2,354	4,817	7,097	5,626	6,716	7,632	9,845	10,477
5월	238	346	639	1,451	1,604	3,307	4,584	6,618	6,793	6,823	8,071	8,971	12,052
6월	322	451	982	1,147	2,199	3,015	4,607	6,333	6,508	9,480	9,932	9,177	14,076
7월	480	594	1,573	2,315	2,844	4,511	5,575	11,194	9,285	11,348	16,579	12,969	19,227
8월	516	658	1,158	2,361	2,805	4,383	5,859	5,958	10,128	8,226	10,220	16,763	17,720
9월	382	541	721	1,460	2,341	3,932	5,810	4,735	9,298	6,233	5,982	15,180	8,758
10월	341	661	669	1,507	1,568	2,821	4,315	2,567	5,734	5,030	6,238	7,675	7,311
11월	327	249	611	1,277	1,965	3,085	3,953	4,058	4,119	5,173	7,417	6,697	9,481
12월	319	312	733	1,306	1,658	2,978	4,770	3,666	4,652	6,319	8,543	10,943	8,460
합계	3,726	4,679	9,266	16,832	22,355	37,065	55,538	66,579	75,377	79,755	100,647	124,612	131,961

## 5. WMO 정보시스템(WIS) 체계 구축

현재 WMO에서 사용하고 있는 세계기상통신망(GTS)은 1950년대부터 각 국가들의 기상자료 교환을 위하여 구축된 전용 네트워크로 우리나라는 동경과 128kbps, 북경과 256kbps로 연결되어 있다. 그러나 인터넷, 위성, IT기술의 발전을 수용하지 못한다는 단점(특히 일방적인 수집과 배포뿐만 아니라 사용자 요구에 응답하는 온디맨드 서비스를 하지 못한다는 점)이 있고, WMO 각 프로그램들의 자료교환 요구는 지속 급증하고 있어, 제14회 세계기상기구총회에서는 세계기상정보시스템(WMO Information System, WIS)의 개발 계획을 승인하였다.

향후 GTS를 대체할 새로운 전지구적 자료 수집·공유·분배 체제로 부상한 WIS 체계는 전지구정보시스템센터(GISC : Global Information System Center), 자료수집생산센터(DCPC : Data Collection & Production Center), NC(National Center)의 기본 요소들로 구성된다.

기상청에서 생산·제공하는 기후, 해상, AMDAR, RARS(위성)자료를 KMA-WIS 체계에서 제공할 수 있도록 적용하였으며, 사용자가 전지구정보시스템센터 포털을 통해 자료를 요청하는 경우 자체적으로 보유한 자료는 직접 서비스하고, 그렇지 않은 경우 사용자요청을 자료수집생산센터 및 종합기상정보시스템으로 전달하여 처리할 수 있도록 구축하였다. 신규 추가된 자료가 생성되는 경우 사용자에게 즉시 서비스가 가능하도록 메타데이터 실시간 자동 업데이트 기능이 적용되었으며, 모든 메타데이터는 전지구정보시스템센터 포털에서 통합 서비스할 수 있도록 구축되었다.

SIMDAT 프로젝트의 최종 보고서에서 SIMDAT 소프트웨어에 대한 WIS의 요구사항과 기능들이 평가되었는데, 이 중에서 구현되지 않은 일부 기능을 개발하고 보완·활용할 수 있는 WIS 시범사업 관련 소프트웨어 컴포넌트가 제기되었고, 유럽기상위성기구(EUMETSAT)의 소프트웨어를 설치하여 기능들을 시험하였다. 유럽기상위성기구에서 개발한 EFTS\_Agents(Extended File Transfer Software) 소프트웨어를 설치하여 파일과 메타데이터의 업로드/다운로드 기능을 시험하였으며, GEMS/SMART (Generic Event Monitoring Software / Scheduling, Monitoring, Analysis and Reporting Tool) 소프트웨어를 설치하여 웹기반으로 KMA-WIS 시스템의 파일시스템 사용량, 프로세스 통계 모니터링, 자료 송수신 모니터링등을 통한 시스템 성능관리를 시험하였다.

한편, 기상청은 GISC(Global Information System Center; 전지구정보시스템센터) 유치를 위한 후보국 신청을 등록하여, 2010년 11월 GISC 유치 후보국으로 선정됨에 따라, WMO 정보시스템(WIS) 센터 구축을 위한 실제적인 시스템 개발이 요구되었다. 이에 기상청은 한국, 영국, 프랑스,

호주 4개국 5개 기관의 공동참여로 WIS 핵심소프트웨어 개발을 위한 국제공동프로젝트인 OpenWIS 개발사업에 2010년 4월부터 참여하였으며, 2011년 말 OpenWIS 개발 사업이 완료되어 GISC를 운영할 수 있는 핵심 기술을 보유하게 되었다.

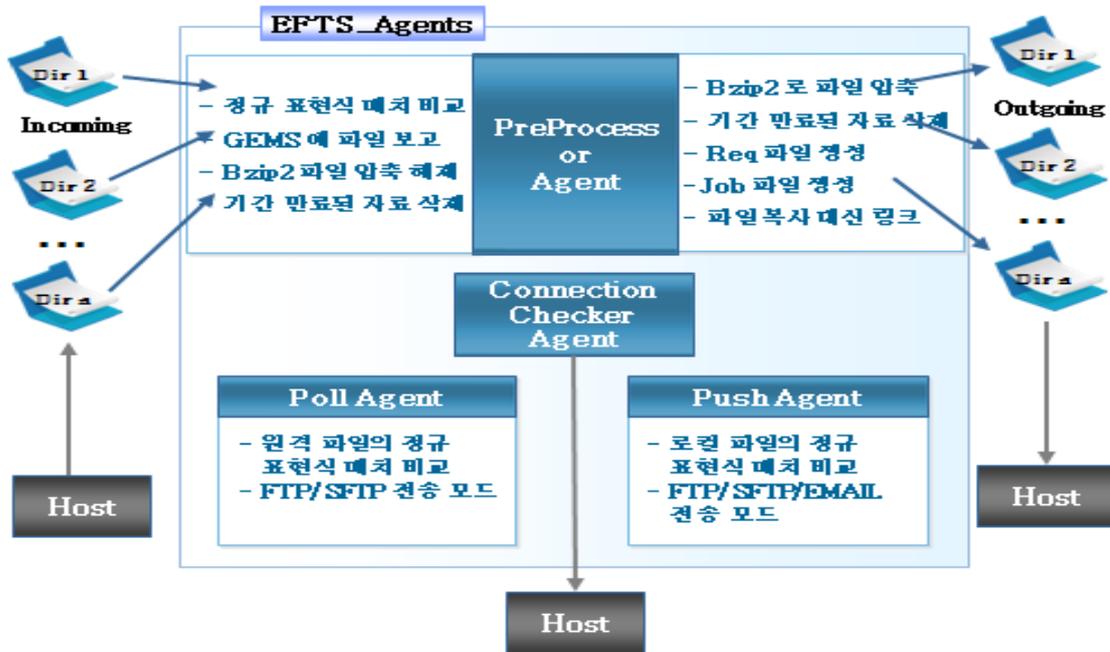


그림 3-97 유럽기상위성기구의 EFTS\_Agents

이로써 전지구정보센터(GISC 서울)를 유치할 수 있는 역량을 바탕으로 2012년에 GISC 서울을 유치할 계획이며, 이에 기상·기후자료의 신뢰성, 유연성 및 확장성 등과 함께 정규수집/분배, 비정규적 자료 제공 서비스 기능을 모두 제공하는 국제 기상자료 유통센터 역할 수행할 것으로 기대한다.

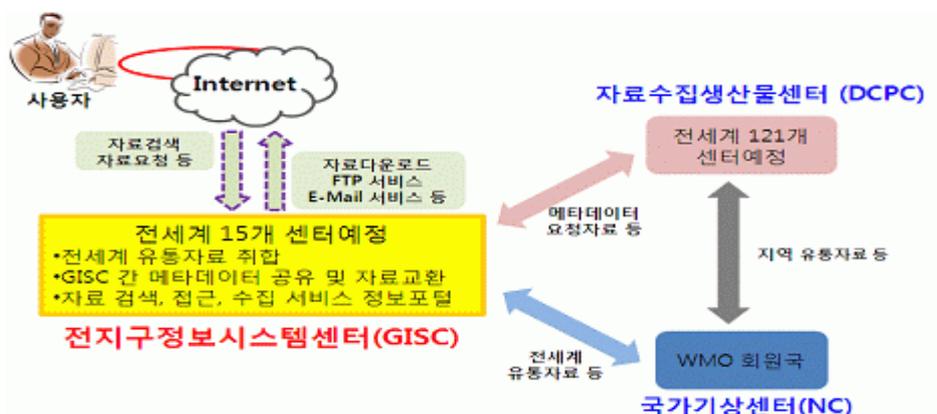


그림 3-98 WIS 센터 자료 흐름도

## 6. 영상회의시스템

2010년도에 본청 및 지방 기상관서에 설치된 SD급의 영상회의시스템을 HD급 영상회의시스템으로 교체·설치 되었다.

본청에 설치된 SD급 MCU는 신규 HD급 MCU(HD 40포트 2대, HD 20포트 1대)로 교체·설치 하고, 본청(국가기상센터, 정보통신센터, 5층 회의실, 국제회의실, 대강당, 시청각실, 중강의실, 사이버강의실)을 비롯한 5개 지방기상청, 항공기상청, 45개 기상대, 4개 공항기상대, 국가기상위성센터, 국가태풍센터, 기후변화감시센터에 설치되어 있던 저품질의 SD급 코덱 및 카메라를 고품질의 HD급 코덱 및 카메라로 교체·설치하여 고품질의 영상회의 환경을 마련하였다.

이와같이 개선된 화질의 영상회의를 통해 본청과 각 지방기상관서간 영상회의가 가능하게 됨에 따라 더욱 효과적인 예보협의, 각종 회의 및 교육 등 24시간 상시 운영될 수 있도록 구성하였다.

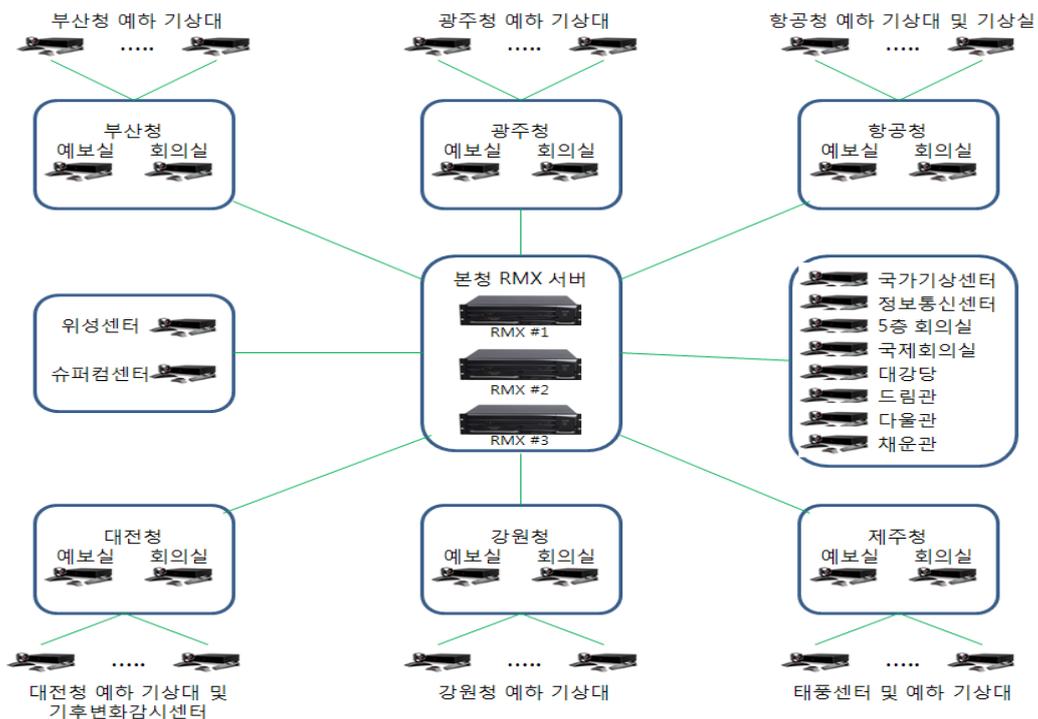


그림 3-99 기상청 영상회의시스템 전체 구성도

레이더관측소의 무인화 운영에 따라 레이더관측소에 설치된 영상회의시스템의 효용성 저하로 무인화된 레이더관측소의 영상회의시스템과 일부 공항기상대의 SD급 영상회의시스템을 항공기상청의

공항공상실(8소)에 이전·설치(2011년 5월)하여 예보업무협의, 기상행정업무 및 각종 행사 등의 기상업무지원 기능을 강화하였다.

## 7. 국가 기상관측표준화와 공동 활용체계 구축

중앙행정기관과 지방자치단체의 기상관측을 수행하는 관측지점수가 3,500여 개소에 이르고 있으나, 기상청에서 관리하는 500여 개소의 관측 자료만이 공인자료로서 예보와 위험기상 감시에 이용되고 있다. 또한 각 기관별로 관측시설 및 관측망을 구성·운영하고 있어 인접지역에 유사한 관측 장비 설치로 국가적 낭비가 초래되고 있으며, 관측 장비에 대한 관리 소홀, 부적절한 위치 등으로 관측 자료의 품질 및 신뢰도 저하가 발생하고 있다.

이에 기상청을 포함한 27개 기관의 기상 관측망 공동활용 체계를 구축하고자 2009년부터 2012까지 연차별 사업을 수행하고 있다. 2009년도에는 국가 기상관측 표준화 및 공동활용 체계 구축 ISP 수립 시범사업을 통해 6개 기관의 기상자료를 연계하였으며, 2010년도(10개 기관)와 2011년도(10개 기관) 이르러 기상청을 포함한 27개기관과의 기상관측자료를 연계하여 「국가 기상관측자료 표준화 및 공동활용 체계」를 구축하였다.

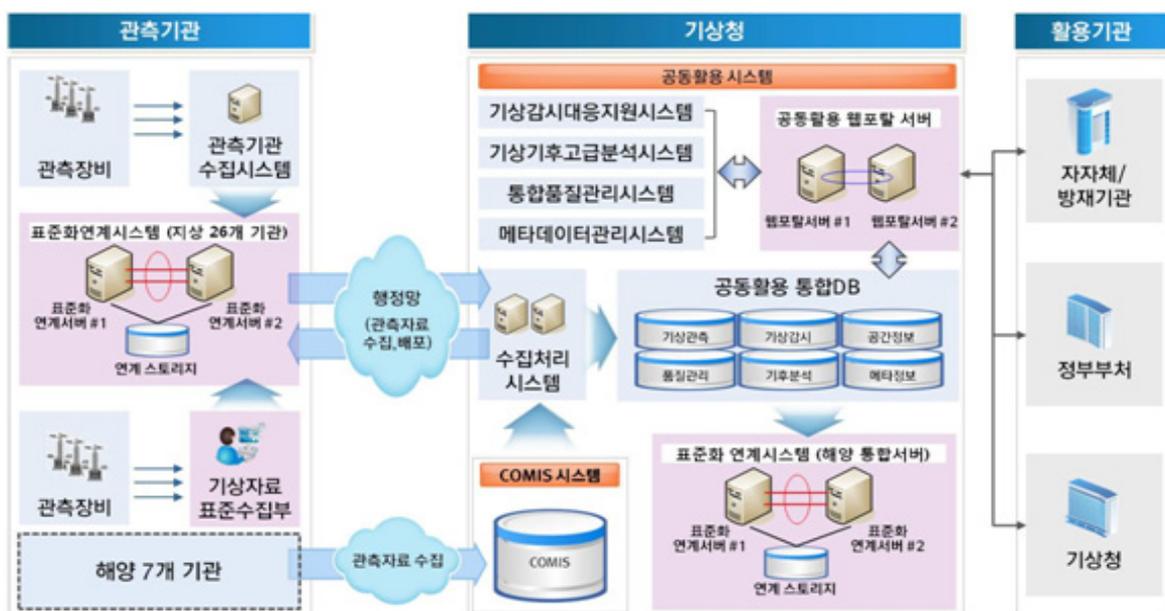


그림 3-100 시스템 구성도

또한 사업관리적절성 목표달성, 공동활용 이용자 만족도 목표대비 105% 달성, 공동활용 이용건수 목표대비 71% 달성, 관측지점 수 목표대비 107%, 서비스 이용건수 목표대비 117% 달성으로 전자정부지원사업 평가에서 97.5점으로 S등급의 평가를 받았다.

## 7.1 국가기상기후정보통합웹포털 구축

국가 기상관측자료 표준화 및 공동활용 체계 구축에 대한 '11년도 주요 추진 실적으로는 대상기관의 표준화 변환 및 공동활용 연계시스템 구축, 해양관측자료의 수집처리 및 분배, 수집된 해양관측자료의 메타데이터관리, 해양관측자료의 품질관리 및 관측자료 공동활용 대상기관에 기상정보를 서비스하기 위해 국가기상기후통합웹포털을 고도화하였다.

국가기상기후통합웹포털은 SSO(Single Sign-On)구축으로 한 번의 로그인으로 각 개별시스템 사용이 가능하며, 사용자 권한 통합관리 및 기상청의 기상기후정보 서비스 확장의 단일 창구의 역할을 수행한다.

## 7.2 메타정보 및 통합품질관리시스템 구축

표준화·공동활용 대상기관으로 선정된 26개소('09~'11년도)는 기상관측표준화법에 의거하여 관측환경 조성에 대해 표준운영관리절차에 따라 관측지점에 대한 설치, 이전, 교체, 폐쇄 등의 정보관리 및 관측센서의 검정, 점검, 사이트 방문 등의 운영관리 등의 기능을 수행하며 이를 지원하는 메타관리시스템은 '11년도에는 해양 관측지점에 대한 메타관리를 할 수 있도록 구축되었으며 또한, 해양기상관측자료의 실시간·비실시간 등의 5종의 알고리즘(물리한계, 내적일치성, 단계, 지속성, 중앙값필터)을 통해 품질검사를 수행하고 분배 할 수 있도록 구축하였다.

## 7.3 종합기상감시 및 기상기후분석시스템 구축

각 기관의 기상관측 자료의 수집과 표준화를 통해 정제·적재된 기상자료는 기상현상별, 업무목적별에 맞추어 업무담당자에게 서비스 되도록 종합기상감시시스템과 기상기후분석시스템을 구축하였다. 종합기상정보시스템은 '10년도 폭염, 한파, 호우, 강풍(4종)과 '11년도 가뭄, 건조, 냉해, 대설, 안개/시정, 황사(6종)의 악기상 발생 시 재해발생을 대응 할 수 있도록 GIS상에서 기상요소 분포도와 영상자료(위성, 레이더, 일기도 등)를 중첩하여 기상감시 및 분석을 할 수 있도록 그래픽 분

석과 기상상황판 서비스를 구축하였다. 방재업무지원을 위한 기상실황 보고서 지원서비스와 내지역 감시를 할 수 있도록 SMS 서비스와 E-mail을 통보받을 수 있는 시스템을 구축하였다.

기상기후분석시스템은 '10년도 농업·산림, 도시계획(2개 분야)에서 '11년도 에너지, 문화관광, 교통도로, 보건(4개 분야)에 대하여 정책수립 업무담당자에게 필요한 기상기후분석정보를 체계적으로 분류한 다양한 형태의 문·숫자, 그래프(시계열, 바람장미), 기후도(분포도, 종관기후도, 상세기후도)를 기능과 실황(관측)값을 기상지수 산출 알고리즘에 분석 적용하여 실황지수의 통계자료를 생산하였으며 통계서비스를 받을 수 있도록 구축하였다.

## 8. 정보화마인드 확산과 전산능력 배양

기상청은 직원들의 정보화 능력을 배양하기 위하여 매년 공무원 정보지식인대회를 개최하고 있다. 2011년 6월 10일 소속기관의 자체예선 및 추천을 통해 선발된 총 30명의 참가자가 참가한 가운데 기상청 정보지식인대회가 개최되었으며, 우수자 3인에게 각각 최우수상과 우수상을 시상하였다. 또한 각 직급별 우수자 4인을 행정안전부가 주최하는 공무원정보지식인대회 참가자로 선발하였다.

행정안전부는 매년 각급 기관의 종합적인 정보화인력 개발을 촉진하고자 정보화 역량 평가 위주의 『공무원 정보지식인 대회』를 개최하고 있다.

2011년 공무원 정보지식인대회는 총 101개 중앙 및 지방 행정기관 대표 379명이 참가한 가운데 개최되었으며, 기상청은 기관부문과 개인부문에서 각각 행안부장관상을 수상함으로써 중앙대회 7년 연속 입상이라는 쾌거를 달성하며 정보화 우수기관으로서의 위상을 공고히 하였다.

## 9. 사물지능통신(M2M) 도입과 확산

통신은 인간사와 함께 비약적인 발전을 거듭해 왔다. 사람이 직접 이동하여 내용을 전달하던 원시적 방식으로부터 불이나 깃발을 이용하던 시절을 지나 모르스부호와 전화가 등장하면서 원거리 통신이 가능한 시대로 접어들게 되었다. 이후 인터넷과 이동전화의 보급은 통신의 기하급수적 발전을 이끌었고 지금 이 순간에도 통신은 새로운 기술들과 함께 쉼 없이 진보하고 있다.

이런 가운데 정부는 방송통신 인프라의 효율적인 활용을 통해 녹색성장, 기후변화 대응, 재난·

재해 방지 등에 기여하는 ICT 제반 기술을 적극적으로 확산하고자 노력하고 있으며, 방송통신위원회를 중심으로 2012년까지 세계 최고의 사물지능통신망(M2M) 기반 구축을 목표로 ①기반망 구축, ②서비스 활성화, ③기술 개발, ④확산환경 조성 등 4대 추진 과제를 추진하고 있다.

사물지능통신망(M2M)이란 사람 對 사물, 사물 對 사물 간 지능통신 서비스를 언제 어디서나 실시간으로 편리하게 이용 할 수 있는 미래형 방송통신 융합 ICT 인프라이다. 좁은 의미로는 기계 간의 통신 및 사람이 동작하는 디바이스와 기계 간의 통신을 말하며, 넓은 의미로는 통신과 ICT기술을 결합하여 원격지의 사물정보를 확인할 수 있는 제반 솔루션을 말한다.

사물지능통신망(M2M)은 이동통신 방식을 이용하게 되므로 인프라를 별도로 구축할 필요 없이 이동통신사업자가 기존에 구축해 놓은 인프라를 활용한다. 이동통신이 연결되는 지역이라면 서비스가 가능하므로 기상청에서 전국 각지에 설치하여 운영하고 있는 자동기상관측장비(AWS)의 차세대 통신방식으로 활용하기에 유리한 여러 조건들을 갖추고 있다.

기상업무의 시작은 전국 곳곳의 주요 지점에서 수행되고 있는 현재의 기상관측으로부터 시작된다. 이를 위하여 기상청은 1988년 서울올림픽을 계기로 자동기상관측장비(AWS)를 도입한 이래 현재까지 약 600여대의 자동기상관측장비(AWS)를 설치하여 지상관측 및 위험기상 감시용으로 활용하고 있다.

그러나 현재 운영되고 있는 기상관측망은 저속(9.6Kbps)의 모뎀통신 방식을 이용하고 있고 자동기상관측장비(AWS)가 설치된 인근의 기상대에 설치된 국지수집장치를 통해 1차 수집된 후, 소속 지방청, 본청 순으로 전송되고 있는데, 이러한 통신방식과 수집체계는 근 10여 년 전부터 이용해 오던 방식으로서 보다 선진화된 방식으로의 개선이 꾸준히 요구되고 있다.

이에 기상청은 '녹색성장을 위한 기상청 그린IT체계 구축'의 일환으로, 기존의 저속 모뎀 및 분산 수집 방식으로부터 신뢰도 높은 무선전송방식과 중앙 집중식 수집체계로 전환하기 위한 사물지능통신망(M2M) 도입과 확산을 추진하고 있다. 이를 위해 2010년 6월부터 자동기상관측장비(AWS)와 사물지능통신망(M2M) 연동을 위한 분석 및 시험을 통해 안정성과 정확성에 대한 검증을 수행해 왔다.

사물지능통신(M2M)은 기존 유선 관측망의 보완적 역할과 신규 관측장비의 전송수단으로의 역할을 수행하게 될 것이며, 아울러 연구 및 특수 목적의 관측망에서 활용도를 넓혀 나갈 것으로 기대하고 있다. 2011년말을 기준으로 통신취약지점과 특수목적 관측지점 약 130여 지점에 사물지능통신(M2M)이 적용되어 운영중에 있으며, 향후에도 안정성과 유연성 그리고 경제성을 바탕으로 사물지능통신(M2M)에 대한 수요가 점차 확대될 것으로 전망하고 있다.

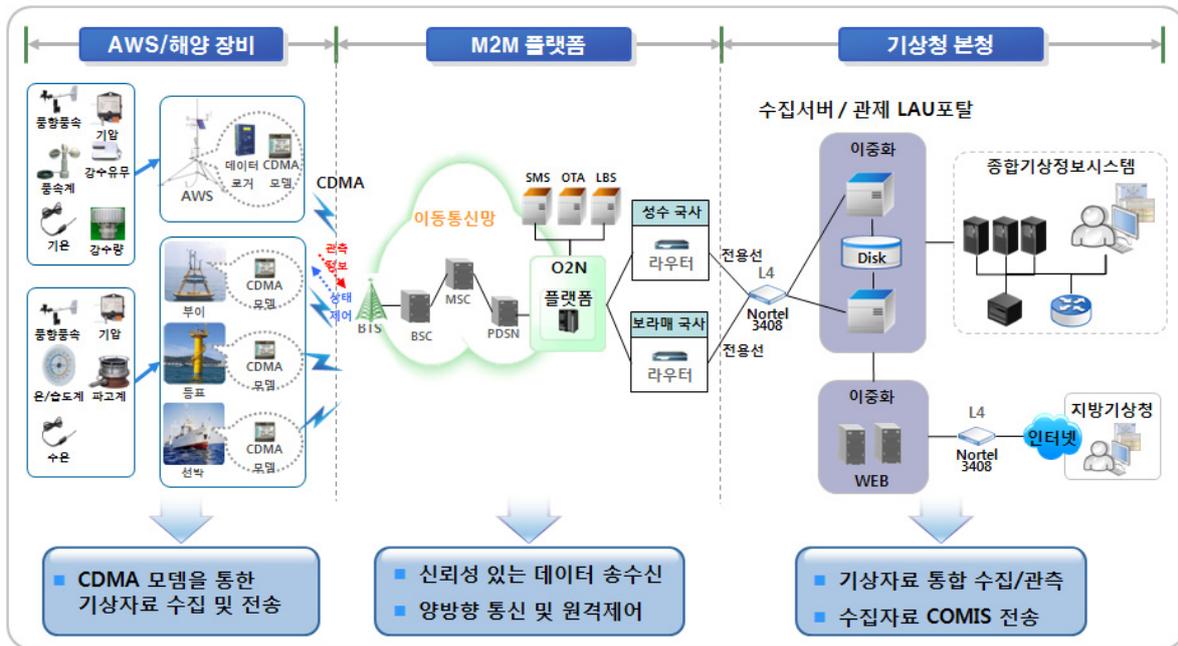


그림 3-101 시스템 구성도(사물지능통신 구성도)

## 제8장

## 기상장비

### 1. 기상장비 관리

#### 1.1 구매 현황

기상청 기상장비는 2011년도에 내자물품 72건에 대하여 22,394백만 원과 외자물품 11건의 물품에 대하여 1,755백만 원(환율 1,150원 기준)으로 총 83건에 대하여 24,149백만 원의 기상장비를 취득하였다.

이중 자동기상관측사업 첨단화 등 내자 19건 10,447백만 원과 외자 2건 205백만 원 등 총 21건 10,652백만 원은 한국기상산업진흥원과 대행역무계약을 체결(2011. 2. 14)하고 구매 위탁하여 취득하였다.

표 3-56 2011년도 내자 기상장비 구매실적 현황(2011년 12월 현재)

번호	기자재명	규격	수량	단위	계약자	계약금액
1	슈퍼컴퓨터센터 청사침입탐지및 알람시스템	CCTV카메라	1	식	하이눈정보통신	67,716,850
2	차세대통합기상 IT인프라 COMIS-4	컴퓨터 서버	1	식	(주)엘지씨엔에스	2,850,000,000
3	기상관측타워	자동기상관측장비	1	식	(주)웨더텍	51,000,000
4	기후변화감시관측장비	자외선측정계	2	조	(주)한길통상	31,724,000
5	해양기상정보전달시스템	해양기상정보전달시스템	1	식	케이아이티밸리(주)	144,000,000
6	기상자료저장용 대용량 스토리지(NAS)	디스크어레이	1	식	(주)드림시스넷	145,960,000
7	정보보호관리시스템	방화벽 등	1	조	(주)오픈에스엔에스	1,748,700,000
8	정보보호관리시스템	보안소프트웨어	1	조	(주)이글루시큐리티	101,000,000
9	진공배기장치 및 자동가스포집시스템	시료채취기 등	1	조	지엔엘(주)	55,000,000
10	온실가스 원격관측시스템	가스,메탄분석기	1	조	지엔엘(주)	480,000,000
11	자외선 측정기	태양복사측정기 등	1	조	(주)한길통상	87,600,000

번호	기자재명	규격	수량	단위	계약자	계약금액
12	과장별 일사계	태양복사측정기 등	1	조	이엘피	46,950,000
13	황사입자계수기	시정계	1	조	파코코리아인더스(주)	39,570,000
14	에어러슬 채취시스템	가스채집기 등	1	개	(주)사이엔인스트루먼트	41,930,000
15	태양추적장치	태양복사측정기	6	조	(주)우전성업	39,710,000
16	선진예보시스템 운영용 서버	컴퓨터 서버	1	조	에스큐아이소프트(주)	104,000,000
17	온실가스 측정장비	측정기	1	조	(주)지엔엘	38,401,000
18	안개정보가이던스 서버	컴퓨터서버	1	조	(주)애나컴	41,085,000
19	자동기상관측장비	ASOS, AWS	48	대	진양공업(주)	2,075,000,000
20	기상관측장비	농업기상관측장비	1	조	진양공업(주)	94,800,000
21	라디오존데	라디오존데	5	소	(주)진양공업	830,000,000
22	파고부이 관측망 구축	파고부이	9	조	(주)오션이엔지	432,700,000
23	연안방재관측시스템	연안방재관측시스템	5	조	(주)오션테크	963,329,000
24	등표용해양기상관측 장비교체	등표용해양기상관측장비	3	조	(주)오션테크	397,650,000
25	항만기상서비스시스템	항만기상서비스	1	식	(주)웨더링크	324,000,000
26	해양기상관측부이	부이(리스)	1	식	(주)신동디지텍	965,250,000
27	디지털기상정보방송 수신시스템	수신기,안테나 등	100	개	이노피아테크	89,600,000
28	시추공지진계 교체	지진계	8	소	(주)희송지오텍	2,015,200,000
29	음파지진관측시스템	음파지진관측	1	식	(주)새빛기술	723,195,000
30	지진분석시스템	지진통보시스템 이중화보드	1	식	(주)유비라인	45,735,000
31	지진분석시스템	배열식지진관측망용 CPU	1	식	(주)시어시스	106,614,000
32	통합관제시스템	영상시스템	1	식	(주)제이티	301,070,000
33	공항원격안개관측망	CCTV	5	조	(주)영국전자	109,990,000
34	비상관제,보조활주용 AMOS	AMOS	2	식	(주)웨더링크	200,200,000
35	AMOS 교체	AMOS	1	소	(주)케이웨더	484,300,000
36	기상관측자료 저장장비 랙	랙	1	식	(주)엔에이치넷	42,690,000
37	비상관제, 보조활주용 AMOS	AMOS	2	식	웹비안시스템, (주)케이웨더	245,600,000
38	레이더중앙관제시스템	자동제어반	1	식	한국디지털콘트롤(주)	635,773,390
39	3차원 초음파 풍속 측정기	기상관측장비	1	식	(주)비엔피인터내셔널	33,368,000
40	고분해능 응용기상모델 계산 서버	소형컴퓨터	1	조	(주)샌디아시스템즈	35,750,000
41	보성위험기상집중관측센터자료 처리용서버	소형컴퓨터	1	조	(주)샌디아시스템즈	35,893,000
42	재해기상 조기탐지용 GNSS 수신 시스템	GPS	1	조	(주)지오시스템	41,165,000
43	기상자원지도 자료 저장장치 증설	디스크어레이	1	조	(주)샌디아시스템즈	44,550,000
44	초단기 실태자료 및 예측전용 자료저장장치	중형컴퓨터	1	조	(주)엠엔비테크놀로지	48,020,000

번호	기자재명	규격	수량	단위	계약자	계약금액
45	재해기상분석용 운고계	운고계	1	조	케이웨더(주)	50,800,000
46	해양모델 계산용 클러스터시스템 및 저장장치	중형컴퓨터	1	조	(주)한울솔루션	51,100,500
47	라이더식 운고계	운고계	1	조	엘비안시스템(주)	54,300,000
48	도시 냉기류 관측시스템	기상관측시스템	2	조	(주)비엔피인터내셔널	63,990,000
49	전산유체역학 모델 계산용 노드 GPU 클러스터	중형컴퓨터	1	조	(주)유니와이드테크놀로지	64,350,000
50	초단기예측전용 GPU 클러스터	중형컴퓨터	1	조	(주)샌디아시스템즈	68,200,000
51	기상1호 목표관측용 라디오존데 기구	라디오존데 및 기구	200	개	(주)지비엠아이엔씨	68,600,000
52	스카이라디오미터	라디오미터	1	조	(주)유셈인스트루먼트	71,291,000
53	기상자원지도 개선용 중형컴퓨터 계산노드 증설	중형컴퓨터	1	식	(주)샌디아시스템즈	71,390,000
54	지역상세 관측자료 분석 및 수치 모의용 클러스터	중형컴퓨터	1	조	(주)아스카넷	74,500,000
55	자료 저장 장치 / 하드 디스크 (168TB)	디스크어레이	1	조	케이엘정보통신(주)	81,180,000
56	GPS 수신기 구매요청	GPS	3	조	(주)지오시스템	83,500,000
57	기상자원지도 저장용 스토리지	중형컴퓨터	1	조	(주)샌디아시스템즈	83,600,000
58	클러스터 컴퓨팅노드	중형컴퓨터	1	조	(주)아스카넷	85,600,000
59	항사감시 및 예측기술지원용 클러스터	중형컴퓨터	1	식	(주)한울솔루션	86,900,000
60	국지기상 계산용 중형컴퓨터	중형컴퓨터	1	조	(주)샌디아시스템즈	92,400,000
61	대용량 기후자료 저장장치	디스크어레이	1	조	케이엘정보통신(주)	116,600,000
62	보성오토존데 관측용 라디오존데 기구	라디오존데 및 기구	300	개	(주)지비엠아이엔씨	158,500,000
63	라디오존데 및 기구	라디오존데 및 기구	520	개	(주)지비엠아이엔씨	178,900,000
64	구름자동기상관측시스템	기상관측시스템	1	조	(주)뉴멀티테크	213,000,000
65	기후자료 저장을 위한 디스크 어레이	디스크어레이	1	조	(주)애나컴	544,280,000
66	시범지역 수문기상 관측 및 영향 분석 장비	기상관측장비	12	조	(주)웨더링크	1,177,000,000
67	극궤도위성수신인프라	수신서버	1	식	(주)오토로닉스	193,930,000
68	낙뢰경보시스템	뇌전관측센서	1	식	엘비안시스템(주)	67,500,000
69	천리안위성 중소규모수신시스템	안테나	1	식	(주)솔탑	233,000,000
70	지상국시스템인프라보강	하드디스크어레이	1	조	(주)콤텍시스템	713,900,000
71	천리안 위성안테나 운영설비보강	3.7m안테나	1	식	(주)파워넷시스템즈	43,900,000
72	우주기상 예경보시스템	컴퓨터서버	1	식	(주)라운정보	165,900,000
	합계		1,286			22,393,900,740

표 3-57 2011년도 외자 기상장비 구매실적 현황(2011년 12월 현재)

번호	기자재명	규격	수량	단위	계약자	계약금액
1	레이더예비품	예비품	8	대	동유실업(주)	140,259,000
2	레이더예비품	예비품	3	대	(주)케이웨더	64,650,000
3	CavityRing-Down Spectroscopy	기타가스분석기	1	조	KNJ엔지니어링	112,800,000
4	과장별일사관측시스템	PFR 등	2	조	이엘피	167,141,419
5	N2O Analytical System	기체 크로마토그래피	1	조	영인과학(주)	46,448,953
6	강수자동측정시스템	수질시료채취기	1	조	(주)이엔테크놀로지	76,664,655
7	가스크로마토그래피	육불화황분석시스템	1	조	영인과학(주)	43,121,4000
8	황사입자계수기	Atmospheric Particle Spectrometer	1	조	(주)파코코리아인더스	38,856,449
9	청천대기윈드시어탐지장비	청천대기윈드시어탐지장비	2	식	(주)케이웨더	140,000,000
10	아고 플로트	ARGO 플로트	15	대	이스턴홀딩	262,640,838
11	천리안위성 안테나송수신 시스템 예비품	예비품	1	조	(주)하이게인안테나	274,850,000
	합계		36			1,755,525,314

## 1.2 기상기자재관리협의회 운영

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

기상기자재관리협의회에서는 2011년도에 10회에 걸쳐 취득 30건, 입찰제안서평가 10건, 처분 4건을 의결하였다.

관리협의회			
취득	입찰제안서평가	처분	총계
30	10	4	44

## 2. 기상장비 검정

기상청은 「기상관측표준화법」 제14조의 규정에 의하여 기상측기 검정업무를 전문적으로 수행하기 위하여 한국기상산업진흥원을 기상측기 검정대행기관으로 지정하여 2007년부터 기상측기 검정업무를 수행하고 있으며 2010년에는 기상관측장비의 구매, 유지보수 및 검정 등의 업무를 한국기상산업진흥원으로 이관하는 기상관측업무 대행역무 계약을 체결함에 따라 타기관 뿐만 아니라 기상청 관할 모든 기상측기의 검정업무를 한국기상산업진흥원에서 수행하게 되었다.

2011년에는 기상청 내 관서용, 공동협력관측소, 방재용, 항공용 등 총 592대의 기상관측장비를 검정하였으며, 타 기관은 자동기상관측장비 522대, 온도계 137대, 습도계 30대, 풍향풍속계 365대, 기압계 22대, 일사계 14대, 일조계 1, 증발계 8대, 강수량계 727대 등 총 2,418대를 검정하여 502,674천원의 검정수수료를 국고로 세입 하였다.

## 3. 기상장비 국산화

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

이처럼 기상산업에 대한 대내외적 필요성과 중요성이 대두되면서, 기상청은 기상산업진흥법을 시행(2009. 12)하고, 이에 대한 실천과제로써 법정계획인 기상산업진흥 기본계획을 수립하여 첨단 기상장비의 국산화 및 수출산업화를 지원하기 위해 노력하고 있다.

이의 일환으로 금년 8월에 국내 기상장비의 국산화 현황과 기술경쟁력 진단을 위해 기상장비 국산화율 조사 및 기술수준 분석을 실시하였다. 연구결과에 따르면 기상장비 국산화율은 평균 29.1%로 지상 46.7%, 해양 32.5%, 항공 25.4%, 원격탐사 23.3%, 고층 22.2% 관측장비 순으로 나타났으며, 국내 기술수준은 미국·독일·핀란드 등 선도기술 보유국 대비 평균 71.7%로 장비별로 지상 78.2%, 해양 76.0%, 지진 71.7%, 항공 68.6%, 원격탐사 67.5%, 연구 63.0%, 고층 62.3% 순으로 나타났다. 한편, 기상장비 선도기업과의 기술격차는 평균 4.3년으로 분석되었다. 또한, 개발된

기상장비의 상용화와 수출산업화 지원을 위해 “기상장비 성능인증제도 지원방안 연구”를 6~12월까지 추진하였다. 연구결과에 따르면 법 제·개정이 불필요한 민간인증을 2012년 상반기 중에 우선 실시하고 중장기적으로 법정 임의인증 제도로 확대해 가는 성능인증제도의 단계별 도입 방안이 제시되었다. 이러한 기상장비 국산화 정책을 효과적으로 추진하기 위해 2011년에는 신규 R&D인 “기상산업 지원 및 활용기술 개발사업”을 시작하여 기상장비 국산화에 10억 원을 투자하기 시작하였다.

기상장비 기술개발 추진실적으로는 먼저 기상청 R&D인 기상산업 지원 및 활용기술개발 사업으로 친환경 소모성 표류형 부이 개발 등 총 10개의 기술개발 과제를 신규과제로 수행하였다, 또한 기상기술개발사업으로는 온습도 탐지 라만라이더 등 5개의 계속과제를 수행하였다.

아울러 타 부처 산업 R&D에 참여하여 타 산업과의 융합 기상장비 기술개발을 유도하였다. 구매를 조건으로 중소기업에게 기술개발을 의뢰하는 중소기업청의 구매조건부 신제품개발 사업에도 적극 참여하여 디지털 이미지 인식을 통한 눈깊이 계측장비 개발 등 계속과제 3건과 대기투명도 측정용 시정·현천 관측장비 등 3건의 신규과제를 추진하였다.

또한 지식경제부와 IT협력과제로 “소형 X-밴드 이중편파 기상레이더 시스템 개발”에 착수(2011.6~2016.5, 정부출연금 총 78억 원)하여 국지적 위험기상에 대한 정확한 감시와 기상레이더에 대한 원천기술 확보가 가능하게 되었다.

또한 기상장비 사업화 및 상용화 실적으로 2009년 개발에 성공한 부이식 파고관측시스템은 시험기간을 거쳐 현업에 적용하여 2009년부터 2011년까지 총 20대(752백만 원)를 구매하여 설치·운영 중에 있으며, 7월에는 중소기업청의 성능인증을 획득하였다. 11월에는 우리나라 최초 기상위성인 천리안 위성 기상자료를 수신하는 시스템이 국산화·상용화에 성공하여 기상청을 비롯한 국립중앙과학관, 서울종합방재센터 등 4소(4대, 2억 3천만 원)에 설치·운영하고 있다. 또한, 7월에는 USN(Ubiquitous Sensor Network)기반의 자동기상관측장비가 국산화에 성공하여 성능 업그레이드 중에 있다.

최근의 기술동향을 반영하기 위해 민·관 융합협력은 산업의 육성에 있어 기본이며 중요한 부분 중의 하나이다. 이를 위해 기상청은 미래 유망기술 발굴을 위한 과제발굴연구회 제도를 2010년부터 도입하여 운영하고 있으며, 2011년에는 기상장비분야에 기술 융합형 기상관측장비 개발연구회 등 2개의 연구회를 운영하였다. 산·학·연 전문가로 구성된 연구회에서는 충분한 학습과 토론을 거쳐 현업화·실용화 가능성이 높은 유망과제 제안요청서(RFP) 12개를 도출하였고, 이 RFP는 우선순위를 선정한 후, 기상청과 유관부처 산업 R&D 사업으로 연계하여 기술개발을 지원할 계획이다.

한편, 국산화 정책의 이해확산을 위해 산·학·연 전문가를 대상으로 다양한 정책홍보 활동을 하였다. 먼저 국내 기상장비의 특허현황과 기술수준 진단을 위해 산·학·연 관련 단체를 대상으

로 통계조사를 실시하고 기상장비 관련 60개 단체의 핵심기술과 국산품 제조실적이 수록된 『기상장비 기술동향집』을 5월에 발간하였다.

또한, IT기술과 기상정보를 접목한 신개념의 기상정보서비스로 날씨(Weather)와 네비게이션(Navigation)의 합성어인 웨비게이션(Weavigation)을 처음 소개한 『스마트 기술·정책 포럼』을 3월에 개최하였다. 8월에는 『기상장비 기술동향 워크숍』을 개최하여 기상산업 관련 육성정책 및 도시방재를 위한 기상관측장비의 활용과 선진기술 동향에 대해 공유하는 자리를 가졌다. 또한 11월에는 기상기술과 융합이 가능한 유망기술 발굴을 위한 IT-MT(정보-기상기술)융합 유망기술 공개회를 개최하였다. 향후에도 각계 전문가가 소통하는 자리를 정기적으로 가질 예정이다.

**표 3-58 2011년 기상장비 국산화 기술개발 연구 현황**

(단위 : 백만원)

순번	사업명	과제명	주관연구기관	개발기간	정부R&D	
					총투자액	2011 투자액
1	기상청 기상기술 개발사업	원격기상인자 측정장치 개발 및 응용연구	원자력연구소	2006.04 ~ 2012.02	540	80
2		원격측정 라이더 장치의 고도화	한밭대학교	2008.02 ~ 2012.02	413	90
3		황사, 오염입자 및 구름의 혼합특성연구를 위한 라만 라이더 시스템 개발	광주과기원	2009.03 ~ 2012.02	335	153
4		국지기상 모니터링용이동형 무선센서 네트워크 필드서버 개발	부경대	2010.03 ~ 2012.02	48	23
5		이동형 라이더 시스템 개발과 라이더 네트워크 구축을 위한 기반연구	공주대	2010.03 ~ 2012.02	98	49
6	기상청 기상산업 지원 및 활용기술 개발사업	기상장비 국산화율 조사 연구	(주)더비엔아이	2011.06 ~ 2011.08	43	43
7		기상장비 성능인증제도 지원방안 연구	한국기상산업진흥원	2011.06 ~ 2011.12	70	70
8		무계식 강수량계 개발	(주)웰비안시스템	2011.03 ~ 2012.02	46	46
9		친환경 소모성 표류형 부이 개발	(주)오션테크	2011.03 ~ 2012.02	210	210
10		비접촉식 지면상태 자동관측시스템 개발	공주대학교	2011.03 ~ 2012.02	127	127
11		기상조절용 연소탄 개발 및 국산화	(주)지비엠	2011.03 ~ 2012.02	88	88
12		황사먼지 자동계측기기 국산화 개발 (베타레이 흡수법 이용)	(주)켄텍	2011.03 ~ 2012.12	76	76
13		교육용 기상관측시스템 및 실험컨텐츠 개발	코리아디지털(주)	2011.10 ~ 2012.12	200	200

순번	사업명	과제명	주관연구기관	개발기간	정부R&D	
					총투자액	2011 투자액
14		기술융합형 기상관측장비 개발연구회	(주)지비엠	2011.06 ~ 2011.09	10	10
15		기상장비 통합3차원 기상데이터 생산기술 연구회	한밭대학교	2011.06 ~ 2011.09	10	10
16	중소기업청 구매조건부 신제품 개발사업	디지털 이미지 인식을 통한 눈깊이 계측장치 개발	(주)투씨솔루션	2010.07 ~ 2012.06	420	210
17		저전력 시정계 국산화 개발	(주)오션이엔지	2010.11 ~ 2012.10	400	200
18		고성능 PM10/2.5/1.0 실시간 모니터링 장치 개발	(주)동성산업	2010.11 ~ 2012.10	300	150
19		대기의 투명도 측정용 시정·현천 관측장비 개발	(주)이엔쓰리환경	2011.06 ~ 2013.05	375	225
20		토양 속 지열 및 수분 감지 융복합 시스템 개발	(주)바이텍코리아	2011.11 ~ 2013.10	399	200
21		지구환경 3차원 가시화시스템 개발	(주)미디어스페이스	2011.11 ~ 2013.10	398	216
22	지식경제부 산업융합원천 기술개발사업	소형 이중편파 기상레이더 국산화 개발	(주)STX엔진	2011.06 ~ 2016.05	7,800	1,800
계					12,406	4,276

【 표 3-59 기상장비 기술개발 상용화 현황】

(단위 : 백만원)

순번	과제명	주관연구기관	개발기간	정부 R&D 투자액	상용화 실적	
					대수	금액
1	하늘상태 자동관측시스템 개발	(주)뉴멀티테크	2007.12 ~ 2009.05	200	2	290
2	실시간 해양기상 자동관측을 위한 부이식 파고관측 시스템 개발	(주)오션이엔지	2007.11 ~ 2009.10	295	20	752
3	통신해양기상위성 기상자료 중·소 규모 수신시스템 개발	(주)솔탐	2009.06 ~ 2011.05	334	7	840

## 제9장

# 국제기상협력

## 1. 국제기구와의 협력

### 1.1 개요

기상청은 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO)를 비롯한 국제기구를 통하여 다자협력을 수행한다. WMO는 지구 대기의 상태와 움직임, 이의 해양과의 상호작용, 이로 인해 나타나는 기후와 수자원의 분포에 관련한 업무를 담당하는 유엔 산하의 특별 전문기구이다. 1950년에 설립되었으며, 2011년 말 현재 189개 회원국(영토 포함)이 활동하고 있다. 우리나라는 1956년에 68번째로 가입하였다. 기상, 기후 및 물 순환 현상은 국경 없이 발생하기 때문에 기상, 기후, 수문 분야는 전 지구적 차원의 국제협력이 필수적이며, WMO는 이러한 국제협력의 틀을 제공한다.

2011년의 국제기구와의 협력을 통해 이룬 가장 큰 성과는 제16차 WMO 총회에서 조석준 기상청장이 WMO 집행이사회(Executive Council : EC) 선출직으로, 제43차 ESCAP/WMO 태풍위원회(Typhoon Committee)에서 전병성 전 기상청장이 태풍위원회 의장으로 각각 당선된 것이다. 이는 WMO와 태풍위원회 활동에 있어서 관리그룹의 일원으로서 리더십을 발휘할 수 있는 기반을 마련했다는 점에서 큰 의의가 있다.

### 1.2 WMO 프로그램 · 활동 참여

#### 1.2.1 제16차 WMO 총회 참가

제16차 WMO 총회가 2011.5.16.-6.3. 간 스위스 제네바에서 개최되어, 우리나라는 조석준 기상청장을 수석대표로 하여 11명이 참석하였다. 총회는 WMO 과학기술 프로그램, 재정문제, WMO 사무국 운영 등에 대하여 검토하였으며 향후 계획을 결정하였고, WMO 의장단 및 집행이사를 선

출하였다.

총회는 기후변화 등에 따라 WMO에 대한 국제사회의 요구사항이 증가하는 상황에 보다 적극적으로 대처하기 위하여 전지구기후서비스체계(Global Framework for Climate Services : GFCS), 역량배양, WMO 전지구통합관측시스템(WMO Integrated Global Observing System : WIGOS) 및 WMO 정보시스템(WMO Information System : WIS), 재해위험감소, 항공기상서비스 등 다섯 개 중점분야를 선정하고 이에 대한 활동을 강화하기로 결정하였다. 특히 UN 시스템 내의 기구를 포함한 국제기구 및 재정기구와의 협력을 강화하기로 하였으며, GFCS는 이러한 과정에서 핵심 분야가 될 것임에 주목하였다.

제16차 회계기간(2012-2015)에 대한 정규예산으로 276,000,000 스위스프랑(CHF)을 배정하였고, 제16차 회계기간 동안 142,000,000 CHF의 자발적 기여금을 확보하여 WMO 5대 중점분야에 투자하기로 하였다.

WMO 전략계획(2012-2015)과 WMO 운영계획(2012-2015)을 채택하였다. 이 전략계획은 2012-2015년에 대하여 관련 핵심 성과를 통하여 여덟 가지 기대 결과(Expected Results)를 가져올 수 있도록 하는 다섯 가지 전략 포인트(Thrusts)를 통하여 세 가지 일반적인 사회적 니즈를 충족시키는 전략을 담고 있다.

WMO의장으로 Mr. David Grimes(캐나다), 제1부의로장으로 Dr. Antonio Divino Moura(브라질), 제2부의로장으로 Prof. Mieczyslaw S. Ostojki(폴란드), 제3부의로장으로 Mr. Abdalah Mokssit(모로코)을 선출하여 WMO 의장단을 새롭게 구성하였고, 27명의 선출직 EC 멤버를 선출하였다. EC 선거에서 조석준 기상청장은 아시아지역에 대한 제2차 투표에서 당당히 1위로 선출되었다. 따라서 우리나라는 2007년 이만기 전 기상청장에 이어 2회 연속으로 집행이사를 배출하게 되는 쾌거를 거두었다.

### 1.2.2 제63차 WMO 집행이사회 참가

제63차 WMO 집행이사회가 2011년 6월 6일부터 6월 8일 간 스위스 제네바에서 개최되어, 우리나라는 조석준 기상청장을 수석대표로 하여 5명이 참석하였다.

집행이사회는 제15차 WMO 총회가 전지구통합극지방예측시스템(Global Integrated Polar Prediction System : GIPPS) 구축을 위한 10년 사업을 추진하고, WIGOS에 관한 위원회 간 조정 그룹(Inter-Commission Coordination Group on WIGOS : ICG-WIGOS)을 구성하기로 결정함에 따라 GIPPS 구축 10년 사업 이행을 위하여 극 지역 관측·연구·서비스에 관한 EC 전문가 패널(Panel of Experts on Polar Observations, Research and Services : EC-PORS)에게 임무를 부여하였

고, ICG-WIGOS 멤버를 구성하였다.

또한 집행이사회는 EC 구성체 멤버를 구성하였으며, 조석준 기상청장은 GFCS에 관한 EC 태스크 팀(ECTT-GFCS), 서비스 전달에 관한 EC 실무그룹, WMO 젊은 과학자 연구 상 선정 위원회 멤버로, 박정규 기상산업정보화국장은 교육훈련에 관한 EC 전문가 패널 멤버로, 오미림 기상연구관은 EC-PORS 멤버로 선정되어 활동하게 되었다.

### 1.2.3 WMO 의무 분담금 및 신용기금 기여

WMO에 대한 우리나라의 의무 분담률은 증가 추세에 있으며 2011년은 2.23%로서, 전체 189개 회원국 중 11위에 해당한다. 최근 5년간 우리나라의 분담률 추세는 표 3-60과 같다.

■ 표 3-60 최근 5년간 WMO 분담률 변동 추이

(단위 : 스위스프랑)

년 도	2007	2008	2009	2010	2011
분담금	1,099,120	1,336,430	1,336,430	1,336,430	1,392,635
분담률(%)	(1.76)	(2.14)	(2.14)	(2.14)	(2.23)

이 외에도 우리나라는 2011년에 WMO 자발적 협력프로그램(\$30,000), ESCAP/WMO 태풍위원회(\$12,000), WMO 항공기관측데이터중계(AMDAR) 프로그램(\$4,000), WMO 관측시스템연구·예측가능성실험(THORPEX)(\$1,000), 기후변화에 관한 정부간 패널(IPCC)(111,276 CHF), 지구관측그룹(GEO)(\$77,768), 정부간해양위원회(IOC) 쓰나미프로그램(\$1,000) 활동 등을 위한 신용기금을 기여하였다.

### 1.2.4 기타 WMO 활동 참여

조석준 기상청장이 EC 멤버로 활동하고 있는 우리나라는 WMO 관리그룹의 일원으로서 WMO 활동에 있어서 선도적 역할을 수행하였다. 안명환 국제협력담당관은 제1차 ECTT-GFCS 회의(2011.10.10~10.12/제네바)에 참석하여 GFCS 이행 계획의 기틀을 마련하는 계획 수립에 기여하였다. 이 회의를 통하여 우리나라는 GFCS 이행 계획 집필 과정에서 윤원태 기후정책과장을 비롯한 7명이 사용자 인터페이스, 기후서비스정보시스템, 관측, 연구, 역량개발 등의 분야에 대한 기여자로 참여하게 되었다. 그리고 우리나라는 제3차 아시아지역협의회 관리그룹 회의(2011.5.27/제네바)에 참가하여 아시아지역협의회 구성체 활동을 검토하고, 지역 전략계획 수립과 차기 지역 총회 개

최 계획에 대하여 논의하였다. 한편 기상청은 2011.10.10.-21. 간 창원에서 개최된 제10차 UN사막화방지협약(UN Convention to Combat Desertification : UNCCD) 당사국 총회 기간 중 GFCS에 관한 WMO 부대행사를 WMO, UNESCO, UNCCD와 공동 개최하여 GFCS 활동을 참가국에 홍보하고, 우리나라의 GFCS에 대한 기여 계획에 대하여 설명하였다.

기상청은 WMO의 실질적인 업무를 수행하는 WMO 실무 전문가 활동을 다음과 같이 활발하게 수행하여 WMO 프로그램 및 활동에 기여하였다.

표 3-61 2011년 WMO 실무 전문가 회의 참석 활동

회의명	기간	장소	참가자
WMO RA II 위성시범사업 조정그룹 회의	2011.2.21.-23.	도쿄	김도형
제6차 위성시스템 전문가 팀(ET-SAT) 회의	2011.4.12.-15.	제네바	김도형
제4차 WMO 전지구정보시스템센터-데이터수집·생산센터(GISC-DCPC) 시연에 관한 CBS 전문가팀 회의	2011.11.28.-12.1.	볼더	허성희
실황예보예의 수치예보 이용에 관한 WMO/WWRP 워크숍	2011.10.24.-26.	볼더	임은하
제1차 WIGOS에 관한 위원회간 조정그룹 회의	2011.9.26.-30.	제네바	이병열
양상블예측시스템에 관한 CBS 전문가 팀 회의	2011.11.14.-18.	제네바	박영연
동남아시아 위험기상예보시연사업 지역 부프로젝트 관리 팀 회의	2011.10.10.-13.	하노이	신현철
WMO 통합관측시스템 및 WMO 정보시스템에 관한 WMO 아시아지역 실무그룹 회의	2011.11.30.12.7	서울	이동일 등

기상청은 2011년에 여러 개의 WMO 공인 센터를 유치하게 됨으로써 향후 WMO 회원국 역량개발 및 WMO 현업 운영에 지대한 기여를 할 수 있는 기반을 마련하였다. 기상청은 2011년에 WMO 측기·관측법위원회(Commission for Instruments and Methods of Observation : CIMO) 보성 테스트베드(Testbed) 및 추풍령 리드센터와 WMO 육불화황 세계 표준센터를 유치하여, 앞으로 개도국에 대한 지원 활동을 포함하여 WMO 측기·관측법프로그램 및 지구대기감시(Global Atmospheric Watch : GAW) 활동에 보다 많이 기여할 수 있는 기틀을 마련하였다. 한편 제15차 WMO 총회는 우리가 신청한 WIS 센터(GISC 및 DCPC 서울)를 조건부 승인하였다. 기상청은 이 센터가 최종 승인되기 위해서 기본체계위원회(Commission for Basic Systems : CBS) 관리그룹이 마련한 기준에 대해 시연을 거쳐 통과해야 하는 과제를 안고 있다.

기상청은 2011년 11월 30일부터 12월 7일 간 서울 소재 베스트웨스턴구로호텔에서 WMO 통합

관측시스템 및 WMO 정보시스템에 관한 WMO 아시아지역 실무그룹(WG-IOC/WIS) 회의를 개최하였다. 이 회의에 실무그룹 멤버, 초청 전문가, WMO 사무국 담당 직원 등 30여명이 참석하였다. 이 실무그룹은 우리 기상청이 수행한 관련 시연사업 이행 과정에서 얻은 교훈과 경험을 토대로 지역 WIGOS 이행 계획 초안을 마련하였다. 이 초안은 2012년 2월 29일부터 3월 2일까지 카타르에서 개최되는 아시아지역 관리그룹 회의에서 검토되어, 2012년 12월 카타르에서 개최되는 제15차 WMO 아시아지역협의회 총회에서 채택될 예정이다. 또한 이 실무그룹은 이 지역 WIGOS 이행 지원을 위한 지역 WIS 이행 계획 초안을 작성하였고, 아시아지역 전략 운영계획(2012~2015) 초안에 포함되어 있는 WIGOS/WIS 내용을 검토하고 논의하였다.

### 1.2.5 제43차 ESCAP/WMO 태풍위원회 총회 개최

기상청은 2011년 1월 17일부터 22일까지 제주특별자치도 서귀포시 제주신라호텔에서 제43차 ESCAP/WMO 태풍위원회 총회를 개최하였다. 이 회의에 11개 태풍위원회 회원국에서 95명이 참석하였다. 총회는 2010년 태풍 위원회 활동에 대하여 검토하였고, 2011년 이후의 프로그램을 결정하였다. 전병성 전 기상청장은 태풍위원회 의장으로 선출되었다.

## 2. 국가 간 기상기술협력

기상청은 올해 위험기상예보 및 경보 업무 강화의 일환으로 중국기상청과 황사, 레이더 관측 자료의 교환을 위한 협력을 활발하게 추진하였으며, 특화 분야 기상협력 활동의 일환으로 유럽기상 위성개발기구(European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites : EUMETSAT)와의 기상위성 분야의 협력 추진을 위한 기반을 다졌으며, 필리핀기상청과 전략적 동반자 관계 차원의 협력관계를 강화하여, 그 동안 대개도국과의 기상협력 활동을 보다 활성화 할 수 있는 전기를 마련하였다.

### 2.1 호주

1996년의 1차 협력회의를 시작으로, 2011년 2월 14일부터 15일까지 서울에서 제6차 기상협력회의를 개최하였다. 여기서, 4개 분야 중 9개 협력활동에 대해 합의를 하여 양국모두 영국의 통합모

텔을 운영하는 만큼 이에 대한 자료동화 등의 기술협력과 이 밖에 기후예측, 해양기상, WIS 등 기상기술 공유·발전에 기여할 것을 약속하였다.

## 2.2 필리핀

제3차 한·필리핀 기상협력 회의가 4월 4일부터 5일까지 필리핀에서 개최되어, 양측은 기상 간행물을 교환하고, 기상위성자료 활용을 위한 수신시스템 구축 및 도시에보 자료 공유 등과 같은 공동 프로젝트를 개발할 것을 합의하였다.

한편, 한국국제협력단(KOICA)을 통한 필리핀 재해방지 조기경보 및 대응시스템 구축사업 추진을 위하여 양 기관간의 협력 활동이 이루어졌다.

## 2.3 미국

기상청은 2011년 7월 24일부터 29일까지 실버스프링에서 미국해양대기청(National Oceanic and Atmospheric Administration : NOAA)과 제3차 기상협력회의를 개최하였다. 이 회의에서 양측은 한·미 기상협력 약정 유효기간 연장을 위하여 약정서에 서명하였으며, 지난 회의 이후의 양국 기상협력 활동을 검토하고 향후 기상협력 활동에 대하여 논의하였다. 양측은 장기에보 기술협력, WMO 등을 통한 우주기상 협력 추진, 위성자료 교환, WMO 정보시스템(WIS) 협력, 차세대 관측 시스템 개발협력, 위험기상예보 훈련 등을 추진하기로 합의하였다.

## 2.4 중국

양국 기상청은 5월, 11월에 한국에서 각각 황사 실무전문가 회의와 황사공동관측소 직원 훈련 등을 개최하여 향후 양국 공동황사관측네트워크 확충 방안, 황사관측자료 활용 기술 교류, 세계기상기구 아시아 지역 모래먼지폭풍 경보 및 평가 시스템(World Meteorological Organization Sand and Dust Storm Warning and Assessment System : WMO SDS-WAS) 구축사업 이행을 위한 향후 계획 등을 논의하였다. 그 밖에 양 기상청은 기후자료 복원 및 데이터베이스 구축, 중단기에보 등에 관한 기술을 교환하였으며, 제13차 동아시아 여름철 장기에보 전문가 합동회의, 제4차 한·중 공동 태풍워크숍, 한·중 기상연구소간의 자매결연 및 공동워크숍 등을 개최하였다.

양 기상청은 제11차 한·중 기상협력회의가 9월 15일부터 20일까지 서울에서 개최하여, 18개

협력사업을 추진하기로 합의하였다. 양측은 앞으로 레이더 관측자료의 수치예보에의 활용을 위하여 레이더 자료를 공유하고, WMO 아시아지역 SDS-WAS 사업을 중심으로 양국 간 황사협력을 추진하고, 양국 기상청 산하의 기상연구소 간에 기상연구 협력에 관한 약정을 체결하여 공동 연구 활동을 활성화하며, 장기 예보, 기후 자료 관리, 현업 예보 등의 분야에서 기술을 교류하게 되었다.

한편, 제9차 한·중 지진과학협력회의가 10월 31일부터 11월 4일까지 한국에서 개최되어, 지진 자료 교환 등 5개 협력사업이 합의되었다. 양국은 백두산 지진 감시 및 분석 능력 강화를 위하여 양국의 지진자료를 서로 교환할 예정이다.

## 2.5 일본

서면 합의 사항을 통해 화산 활동 감시, 장기예보, 위성운영, 항공기상 등 다양한 주제로 상호 전문가 교류를 했으며, 매년 개최되는 한-중-일 수치예보 워크숍(2011.09.01.)을 통해 동북아시아 지역 예보의 질적 향상을 꾀하고, 이를 근간으로 해상, 항공, 유통 및 관광 등 사회경제적 효과에 기여할 것으로 기대되었다.

## 2.6 유럽기상위성개발기구

기상청은 COMS 위성을 성공적으로 발사하게 됨에 따라 위성자료 교환 촉진 등을 위하여 2011년 8월 1일에 유럽기상위성개발기구(European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites : EUMETSAT)와 기상위성·위성기상 분야의 협력에 관한 양해각서를 새롭게 체결하였다. 또한 양측은 2011년 10월 18일에 독일 다름슈타트 소재 EUMETSAT 본부에서 제3차 협력회의를 개최하여, 양측의 위성자료 교환, 위성교육프로그램(WMO-CGMS VLab)을 통한 훈련 협력 추진, 위성자료 검정 및 보정 등을 위한 과학 협력 추진 등을 합의하였다.

## 2.7 동아프리카 기후예측응용센터

기상청은 아프리카 국가와의 그린 파트너십 구축기반을 확보하고 기후변화 대응역량을 강화하기 위하여 아프리카 10개국의 기상청장과 기후전문가를 초청하여 11월 1일부터 3일까지 서울에서 한·아프리카 기후변화대응 국제심포지엄을 개최하였다. 동 심포지엄에서는 아프리카 10개국 기후변화 대응정책 및 국내 한·아프리카 지원 프로그램을 발표하였고, 관측, 기상 및 기후자료 활용,

교육훈련 등 한·아프리카 협력사업 및 지원확대 방안에 관하여 협력사항을 논의하였다. 이를 계기로 기상청은 12월 18일부터 25일까지 아프리카기상청(케냐, 탄자니아, 에티오피아) 및 동아프리카 기후예측응용센터(IGAD Climate Prediction and Application Centre : ICPAC)에 현지조사단을 파견하여 관측장비, 관측망 및 통신인프라 현황을 파악하였다.

## 2.8 외국인 방문 현황

기상청은 기상선진국과의 국제협력 네트워크를 구축하여 우리나라 기상기술발전을 도모하고 또한, 개발도상국과의 협력을 강화하여 이들 국가의 기상기술 발전을 위한 기술이전, 인력양성 및 교육훈련 등을 지원하고 있다.

2011년 기상청에 방문한 외국인 현황을 살펴보면 양국간 기상협력회의, 기후변화포럼 및 워크숍, 아프리카 및 아시아지역 대상 KOICA 초청연수 및 전문가 교육훈련 등이며 방문 현황은 아래 표와 같다.

표 3-62 외국인 방문 현황

월 일	방문자	방문목적	비고
1.17~22	태풍위원회 11개 회원국 대표 및 WMO 등 100명	제43차 태풍위원회 총회 참가(제주)	국제회의
1.23~29	베트남기상청 수문기상예보센터장 (Dr. Bui Minh Tang) 등 5명	베트남기상청 예보전문가 초청 (서울,제주)	양국협력
2.14~15	호주기상청 부청장(Dr. Rob Vertessey) 등 2명	제6차 한-호 기상협력회의(서울)	양국협력
4.3~23	카메룬 등 아프리카 10개국 17명	2011 아프리카 기상재해 대응능력 배양과정(서울)	연수
4.10~16	천진시기상국 부국장 등 8명	중국 천진시기상국 대표단 초청(대전)	양국협력
4.24~30	내몽골, 귀주성 대표 12명	중국기상청 내몽골자치지역 및 귀주성 대표단 기상예보 및 운영관리 분야 기술방문(서울)	양국협력
4.25~27	NOAA NESDIS의 Mr. Al Powell 등 2명	미국 위성자료처리기술 전문가 초청(진천)	전문가 초청
4.25~29	미국 ROC센터장 (Mr. Richard Joel Vogt) 등 2명	미국 레이더전문가 초청(서울)	전문가 초청

월 일	방문자	방문목적	비고
4.17~5.14	캄보디아 등 12개국 14명	2011 기상ICT 과정(서울)	연수
5.18~20	국제협력사 부국장(Liu Guoping) 등 4명	한-중 황사협력회의(서울)	양국협력
5.23~29	중국 길림성기상국 부국장 등 8명	중국 길림성 대표단 초청(강릉)	양국협력
7. 9~9.30	몽골기상청 기상수문연구소 Mr. Makhval Batjargal 등 2명	몽골 수치예보연수생 초청(서울)	양국협력
7.25~29	중국기상청 Mr. Yang Hongping 등 2명	중국기상청 레이더 전문가 초청(서울)	양국협력
8. 8~12	베트남자원환경부 기상수문기후변화국 부국장 Ms. Nguyen Thi Binh Minh 등 7명	베트남 자원환경부 대표단 기술방문 (서울)	양국협력
8.21~26	몽골기상청 항공기상센터 실무팀장 등 4명	몽골기상청 항공기상센터 직원 초청(인천)	양국협력
8.22~31	중국 천진시기상국 기상전문가 2명	중국 천진기상국 전문가 기술교류(대전)	양국협력
9. 1~2	일본 및 중국기상청 수치예보전문가 9명	한중일 수치예보 워크숍 참가(서울)	양국협력
9.15~20	중국기상국 차장(Dr. Xu Xiaofeng) 등 8명	제 11차 한-중 기상협력회의(서울)	양국협력
9.18~10. 1	Mr. Maximo F Peralta 등 5명	필리핀 KOICA 사업 수문분야 초청연수(서울)	연수
9.22~23	외국전문가 10명	CORDEX 동아시아국제워크숍 참가(제주)	국제회의
9.26~30	베트남 자원환경부 차관 (Dr. Tran Hong Ha) 등 9명	베트남 자원환경부 대표단 초청(서울)	양국협력
9.26~10.23	중국 길림성기상국 기상전문가 2명	중국 길림성기상국 전문가 기술교류(강릉)	양국협력
9.28~30	NASA의 Dr. Hou 등 2명	제5차 위성자료의 기상분야 활용에 관한 국제워크숍 참가(경주)	국제회의
9.29~30	WMO 등 16명	제3차 아시아 기후변화감시 국제 워크숍 참가(서울)	국제회의
10.31~11. 4	중국지진국 부국장 (Zhao Heping) 등 5명	제 9차 한-중 지진기술협력회의(부여)	양국협력
10.23~29	중국 요녕성기상국 기상전문가 2명	중국 요녕성기상국 전문가 기술교류(광주)	양국협력
11. 1~3	아프리카 10개국 11명	한-아프리카 기후변화대응 국제심포지엄 참가(서울)	양국협력
11.30~12. 7	WG-IOS/WIS 멤버 및 초청 전문가 등 28명	WMO WIGOS/WIS 전문가회의 참가(서울)	국제회의

### 3. 개발도상국 지원

#### 3.1 필리핀 재해방지 조기경보 및 대응시스템 구축 수행

기상청은 필리핀 자연재해 경감을 위해 한국국제협력단(KOICA)에서 지원하고 있는 「필리핀 재해방지 조기경보 및 대응시스템 구축사업」의 일환으로 필리핀 기상청 수문전문가 5명을 초청하여 홍수 예·경보시스템에 대한 연수를 실시하였다.(2011.9.18-10.1)

태풍이 강한 세력을 유지한 채 이동하는 길목에 위치한 필리핀은 연간 20회 이상 직간접적인 태풍의 영향을 받아 잦은 홍수 피해를 입고 있다. 이에 재해 예·경보 능력 강화를 위해 필리핀 정부는 2007-2008년에 필리핀 4개 지역에 재해경보 시스템 구축을 지원한 한국에 ‘통합 예·경보 시스템 구축’ 사업 지원을 요청하였고 이에 한국국제협력단의 지원으로 기상청을 통해 필리핀 2차 지원사업을 2010-2012년까지 진행 중에 있다. 이번 연수를 계기로 홍수 예·경보에 대한 기본 이해와 향후 필리핀의 시스템 자체 운영 능력 강화를 통한 마닐라 지역의 자연재해 대응능력 및 주민피해 경감에 크게 기여할 것이다.

#### 3.2 베트남 기상업무 현대화 지원

기상청은 2009년 5월 베트남 총리의 방한을 계기로 한·베트남 간의 관계가 “전략적 협력 동반자 관계”로 격상됨에 따라 양국 간 개발·과학기술협력 강화의 일환으로 베트남의 기상업무 현대화 지원 추진을 구상하여, 베트남의 저탄소 녹색성장 동력이 될 베트남의 재해기상 및 기후변화 대처능력을 향상하는 것을 목적으로 베트남 기상업무 현대화 지원계획을 2009년에 수립하였다. 이 지원계획은 기상재해 경감시스템 구축, 기상전문인력 양성 지원, 지역특화기상업무개발지원, 기상연구 능력제고 지원, 기상업무 현대화 자문 제공 등 5개 사업과제에 대한 기본적인 실천계획을 담고 있다. 이 중, 기상재해경감시스템 구축 지원의 일환으로, 베트남 기상청에 태풍분석시스템(Typhoon Analysis and Prediction System-2 : TAPS-2)의 이전을 위한 프로그램 개발을 수행하였다.

### 3.3 한-ASEAN 중규모 수치예보 훈련 워크숍 II

2002년 한-ASEAN(동남아시아국가연합) 협력기금을 활용하여 최초로 몬순 강우 계절예측 훈련 워크숍을 개최한 이후, 회원국들의 요청으로 2006년, 2008년에 수치예보 및 항공기상 관련 워크숍을 성공적으로 개최하였다. 그 이후, 중규모 수치예보 기술향상을 위한 프로그램 운영의 수요가 증가함에 따라 2010년에 1차 훈련워크숍을 한국에서 개최하고, 2011년에 2차 훈련워크숍을 말레이시아에서 개최하였다. 이를 통해 대부분 국가에서 사용하는 WRF(Weather Research and Forecasting) 모델을 운영에 주로 초점을 맞추어 훈련을 하였고, 6개국에서 23명이 참석하여 강의 평가에 매우 만족을 나타내었다.

### 3.4 한국국제협력단(KOICA) 초청연수 프로그램 운영

#### 3.4.1 아프리카 기상재해 대응능력배양 과정

기상청은 아프리카 국가의 기후변화 대응 및 적응 능력배양을 지원하기 위하여 아프리카 10개국 17명의 기후 및 예보 전문가를 대상으로 「아프리카 기상재해 대응 능력배양 과정(2011.4.3-23)」을 운영하였다. 이 과정은 기상청의 아프리카 프로젝트 중 역량배양 프로그램으로서 아프리카 국가들이 기상, 물, 기후와 관련하여 발생하는 재해 위험을 미리 예측하고 효과적으로 대처하기 위한 역량 개발을 지원하는 프로그램으로 기상청이 보유하고 있는 기후예측, 수치예보 등 관련 분야의 기술을 아프리카 기상청에 전수하는데 그 목적이 있다. 교육내용은 장기에보 및 기후예측, 기후자료관리 및 복원, 위험기상예보, 관련 정책활동 등의 모듈로 구성되어 이론과 실습교육으로 운영하였다.

#### 3.4.2 ICT를 이용한 기상업무향상 과정

기상청은 동남아시아, 아프리카, 남태평양 12개국 기상청 14명을 대상으로 「정보통신기술(International and Communication Technologies : ICT)를 이용한 기상업무향상과정(2011.4.18~5.13)」을 운영하였다. 이번 연수과정은 세계기상기구(WMO)로부터 세계 최고 수준으로 인정받고 있는 우리나라의 정보통신기술을 바탕으로 개도국의 기상분야 정보통신기술 역량을 향상하고, 우리 기상청의 ICT 기반 선진 기상업무를 소개함으로써 참여국들의 기상업무 개발 가이드라인을 제시하는데 그 목적이 있다. 교육프로그램은 현업운영에 적용 가능한 정보통신기술(ICT) 및 이를 이용한

기상업무, 국가 ICT 정책과 국제협력 분야로 구성되어 참가자의 업무이해도 향상 및 기상업무 발전에 응용할 수 있는 역량을 강화하였다.

### 3.5 기상자문관의 개발도상국 파견

외교통상부가 주관하고 정보통신산업진흥원이 수행하는 프로그램으로 개도국에 기상기술 및 관리, 자문 등을 제공하여 수원국의 사회경제 발전에 기여하고 있다. 지난 2011년 동안 이영웅(2010.7~2012.6, 베트남), 김병선(2011.11~2012.10, 말레이시아), 김문옥(2010.12~2011.11, 케냐기상청), 홍성길(2010.12~2011.11, 몽골기상청) 자문관들을 해당국에 파견하였다. 또한 이들은 해당국의 기상업무 기관과의 국제협력활동에 대해 가교역할을 하여, 수원국의 기상기술 수요 파악 및 국제 무대에서 한국 기상청의 위상제고에 기여하고 있다.

## 4. 남북기상협력

### 4.1 최근 남북협력 동향

2008년부터 이어져오던 남북 정색국면은 2010년 3월 천안함 피격사건과 같은 해 11월 연평도 포격도발사태로 인해 갈등이 더욱 고조되었다. 2010년 정부의 '5.24' 대북제재 조치에 따라 기상협력을 포함한 모든 분야의 남북협력은 잠정 중단되었으며, 북한의 식량지원 등 대북지원도 전면 중단되었다.

그러나 정부는 2011년 8월, 8.15 경축사에서 지난 60년 동안 남북 대결의 시대에서 “평화와 협력의 시대”로 여는 진정한 상호 신뢰를 구축하는 것이 중요함을 강조하며 북한 자연재해에 대한 인도적 지원을 지속해 나갈 것임을 표명하였다. 또한, 2011년 10월 정부는 남북관계가 확고한 원칙과 국민적 합의와 공감대를 바탕으로 유연성을 모색, 대한적십자사와 이산가족 재상봉 문제를 북한과 빠른 시일 안에 추진하겠음을 밝힌 바 있다. 이에 따라, 2009년 이후 중단된 국제기구를 통한 간접 협력이 2011년 11월 세계보건기구(World Health Organization : WHO)를 통한 북한 취약계층 지원이 재개되기도 하였으나, 2011년 12월 김정일 국방위원장이 갑작스럽게 사망함에 따라 남북한 정세의 불확실성이 더욱 증대되었다.

## 4.2 북한의 기상현황

북한은 매년 태풍, 집중호우, 가뭄 등 기상재해가 빈발하여 기후변화에 매우 취약한 국가 중의 하나이다. 독일의 비정부기구 Germanwatch의 '2012 전 세계 기후위험지수(Global Climate Risk Index 2012)' 발표에 따르면, 1991년부터 2010년까지 전 세계에서 발생한 자연재해와 그 피해를 조사해 본 결과 북한은 태풍, 홍수, 가뭄 등 총 33건의 재해가 발생하여 피해 규모가 전 세계 약 180개국 중 9번째로 자연재해에 매우 취약한 것으로 나타났다.

특히 2011년에는 2개의 태풍(제5호 메아리 및 제 9호 무이파)과 집중호우로 인해 사상자 수 십명, 이재민 23,800여명, 13.2만ha 농경지 침수, 9,480여동 살림집 파괴 등 큰 기상재해가 발생하기도 하였다(조선중앙 TV 보도).

## 4.3 남북기상협력 추진체제와 전략 강화

### 4.3.1 남북기상협력 추진을 위한 사전 준비기반 조성

남북기상협력의 정책방향을 설정하고자 남북관계 전문가로 구성된 남북 기상협력 자문위원회를 4월과 11월 두 차례에 걸쳐 개최하여 다양한 남북협력 사업을 발굴하고 부처 간 협조체계를 강화하였다. 10월에는 남북기상협력 발전방안 모색을 위한 전문가 워크숍을 개최하여, 산림, 수자원, 환경, 생태 기후변화 등 분야별 남북협력 활동을 공유하고 의견수렴을 통한 공동협력 방안을 모색하였다. 또한, 3월, 6월과 9월에는 북한의 최근 현황을 파악하기 위하여 학·관·연·민 전문가를 초청하여 세미나를 개최하였으며, 5월에는 남북기상협력 기획단원 역량강화를 위하여 통일교육원 주관 남북협력 전문교육을 수료하였다.

세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO)의 북한 기상수문국에 대한 현장조사(3.18~25) 결과를 모니터링하여 북한의 예보, 기후, 관측소·통신망 등에 대한 현황과 북한이 지원 요청한 4개 프로젝트(농업기상서비스, 홍수와 가뭄 조기경보시스템, 기후정보서비스, 관측망 및 교정시설 개선)를 검토하였다. WMO는 북한 현장조사 후속조치 일환으로, 자발적 협력프로그램(Voluntary Co-operation Programme : VCP) 참여 회원국에게 2011년 북한 기상재해 복구지원과 4개 프로젝트 수행을 위한 지원을 요청해 왔다. 이에 정부차원의 남북기상협력 추진을 위하여 11월에는 통일부를 방문하여 WMO 등 국제기구를 통한 간접협력 추진 가능성을 협의하였으며, 남북관계 개선 시 WMO를 통한 북한 기상수문국의 기상장비 및 시설 현대화 사업 지원을 검토하기로 하였다.

### 4.3.2 북한지역 예보기술 축적 및 기상지원 강화

북한의 기상특성을 분석한 자료를 매월 생산·배포하고, 여름철 북한지역 집중호우, 열대야일수, 황사 등 위험기상 사례를 분석한 자료를 수시로 유관기관 및 언론에 제공하여 국가 위기관리를 도모하였으며, 8월에는 과거(1995년~2011년) 기상재해 피해상황을 조사, 진단하여 한반도 위험기상 실태를 파악하였다.

2010년 북한의 월별, 계절별 기온 및 강수량 등 기후특성을 분석한 「2010년 북한기상특성보고서」를 2월에 발간하였으며, 최근 30년간(1981년~2010년) 기후평년값을 생산, 기후특성뿐만 아니라 열대야, 집중호우 등 극한기후를 분석한 「북한기상 30년보」를 11월에 발간하기도 하였다.

아울러 북한 기상예보를 청취 할 수 있는 전달매체를 확보, 통일부 ‘인터넷 통일방송’과 ‘KBS 한민족방송’을 통한 북한 기상실황 및 단기예보 방송을 개시(10월, 11월)하여 한반도 기상재해 사전 예방 기능을 강화하였다. 그리고 7월에는 미국 정부가 운영 중인 ‘미국의 소리(Voice of America : VOA)’로부터 매주 북한 기상예보와 기상 관련 생활정보를 제공(2010년 11월~)한 공로로 감사패를 수상하였다.

## 제10장

## 기상산업 서비스

### 1. 기상산업 육성 기반 마련

#### 1.1 제도적 지원 기반 마련

##### 1.1.1 기상기업금융 지원을 위한 기술보증기금 협약보증제도 도입

기상청은 기후변화시대를 맞고 있음에도 불구하고 기상산업이 활성화 되지 못한 것은 금융지원이 활발하게 이루어지지 않았다는 판단 아래 기상기업에 대한 금융지원을 통해 기상산업에 활력을 불어넣고자 한국기상산업진흥원과 기술보증기금의 협약을 통한 기상기업금융 지원을 위한 협약보증제도를 도입하였다. 협약을 통해 ‘기상관련 기술개발 촉진을 위한 자금지원’, ‘벤처 및 이노비즈 기업 발굴’, ‘기상산업분야 초기기업을 위한 맞춤형 창업지원’등 기상기업 지원강화 방안을 마련하였다. 특히 우수기술을 보유한 중·소기상기업을 대상으로 진흥원이 추천한 기업에 대해 벤처·이노비즈 발굴, 부분보증비를 상향조정 및 보증료 감면 혜택 등을 부여해 기상기업의 원활한 자금지원, 기술개발 촉진 등을 지원할 것으로 기대된다.

##### 1.1.2 날씨경영 인증제도(W마크) 및 우수 날씨앱 인증제도 도입



그림 3-102  
인증마크

기상청은 민간기업의 기상정보 활용을 확대하기 위하여 날씨경영 인증제도를 도입하였다. 날씨경영 인증제도는 인증신청 단체(기업, 공공기관 등)가 기상정보를 경영에 다양하게 활용해 부가가치를 창출하고, 기상재해로부터 안전성을 획득하였음을 인정하는 제도다. 인증절차는 서류 및 현장심사, 최종 심의평가를 거치며 100점 만점에 70점 이상을 획득한 단체에 대해 인증마크가 부여되며 인증을 받은 기관은 맞춤형 날씨경영 컨설팅 및 홍보활동 지원, 대한민국 기상정보대상 참여시 가산점 부여 등 다양한 혜택을 받을 수 있다.

또한 기상청은 온라인 시장에서 유통되고 있는 날씨앱의 기상정보 출처와 갱신주기가 불분명해 사용자들의 혼란이 가중되고 있어 이를 방지하기 위하여 우수날씨앱 인증제도를 도입하였으며 이를 통해 고품질의 기상정보가 유통될 수 있는 기반을 마련하였다.

## 1.2 기상정보의 인식 확산

### 1.2.1 제6회 대한민국 기상정보대상 운영

건설, 해운, 농업, 보건 등 각 산업별 기상정보를 이용하여 수 십 배에 이르는 경제적 효과를 창출한 사례는 고품질 기상정보 생산과 기상정보를 활용한 고부가가치 창출 홍보에 효과적이라 할 것이다. 이러한 배경에서 2000년 민간 주도로 '날씨경영대상' 제도를 시작하였고, 2011년 6월 23일에 공군회관에서 '제6회 대한민국 기상정보대상 시상식'을 개최하였다. 환경부장관상인 대상을 비롯하여 총 9개의 상장과 상금이 단체와 개인에게 수여하였으며 시상식과 함께 '기상정보의 경제적 가치 및 평가에 관한 초청강연'이 진행되었다.

구분	훈격	수상 기관명	수상 내용
대상(1)	환경부장관상	삼성 에버랜드	국내 최초 친환경 잔디관리 예보시스템 개발하여 경영 혁신
금상(1)	"	STX엔진(주)	기상레이더 개발을 통한 기상장비 국산화에 기여
은상(2)	기상청장상	(주)엘지유플러스	Weatherball(스마트폰 앱) 고객참여형 실시간 날씨 제공
		(주)에코브레인	신재생에너지 발전량 예측 시스템 개발
동상(2)	"	(주)삼천리	기상정보를 에너지 기업경영에 활용
		(주)엘지생활건강	생활용품 마케팅에 기상정보 활용
특별상 (3)	"	보성군청	종합상황관제시스템 구축 및 방재기상정보 활용 등을 통한 재해·위험관리
		(주)한국케이블TV 제주방송	첨단 양방향 기상정보 방송서비스 탑재를 통한 최초 기상방송경영 도입
		공군 제8전투비행단 조기용	자동기상관측장비(AWS)를 통한 실시간 시각적 관측 체계 제안

## 1.3 기상산업 기술력 제고

### 1.3.1 기상산업의 기술력 제고를 위한 R&D투자

기상산업진흥법 시행(’09.12월)에 따라 실효성 있는 기상산업 육성정책 추진 및 기상산업 분야의 연구개발 사업 투자·지원을 위해 ‘기상산업 지원 및 활용기술 개발’사업을 추진하였다. 동 사업은 기상산업 기술 경쟁력 제고를 위해 기상서비스 및 장비국산화 관련 총 24개(20억) 연구과제를 선정하여 지원하였고, IT 융합형 기상서비스 개발 연구회 등 3개의 과제발굴연구회 운영을 통해 융복합 발전 및 상호 시너지 창출이 가능한 신규과제(12개)를 발굴하였다. 본 사업은 올해가 사업 원년으로 산업계에 16개 과제를 지원하여 총 11곳의 기상사업체가 주관연구기관으로 참여하는 등 산업 전반에 걸쳐 기상정보의 사회·경제적 활용도를 증가시키는데 기여하였다.

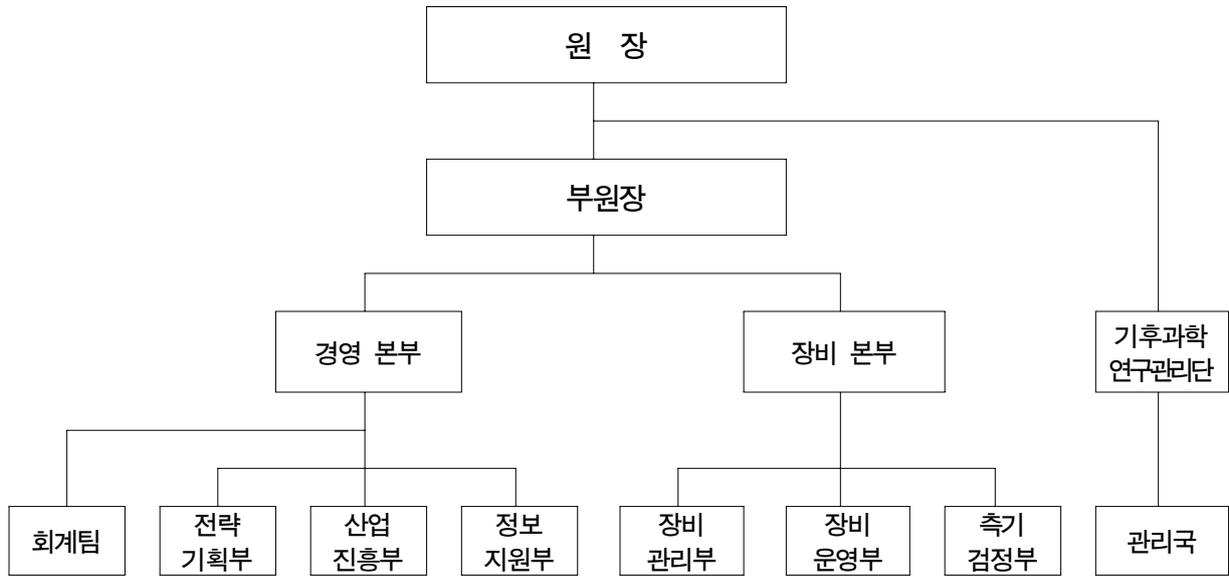
## 2. 한국기상산업진흥원 운영

한국기상산업진흥원은 기상산업의 진흥·발전을 효율적으로 지원·육성함으로써 국가 산업 및 경제 발전에 기여할 목적으로 2009년 12월 법정법인으로 설립되었다. 2010년 1월 개원식과 함께 기상산업 발전을 위한 기반 조성 및 경쟁력 강화라는 기상산업진흥법의 본연의 목적을 달성하기 위하여 다양한 기상산업 활성화 업무 활동을 활발하게 추진하였다.

### 2.1 주요 기능 및 조직

한국기상산업진흥원은 기상산업 시장의 조사·분석 및 수집정보의 이용, 기상산업진흥 등을 위한 연구개발 사업의 기획·평가 및 관리, 기상관련 사업의 창업 및 경영의 지원과 그에 관한 정보의 수집·관리, 기상 관측 장비·시설의 설치 및 관리에 관하여 정부로부터 위탁받은 사업, 대민(對民) 기상상담시설 운영·관리, 그 밖에 기상산업진흥과 관련하여 대통령령으로 정하는 사업들을 주요 임무로 수행하고 있다.

한국기상산업진흥원은 2010년 정원 67명에서 2011년 정원 125명으로 인력을 보강하여 조직체계를 강화하였다. 또한 부원장 직위와 1팀의 조직을 신설함으로써 기상산업 활성화를 위한 대내·외적 환경변화 및 수요증가에 능동적으로 대응하기 위한 안정적인 기반을 마련하였다.



■ 그림 3-103 한국산업진흥원의 조직도

## 2.2 주요 성과

기상산업의 효율적인 육성·지원을 통해 발전기반을 조성하고 국가경쟁력을 강화하고자 기상정보제공, 기상측기검정, 기상장비 구매·유지보수, 기상콜센터운영의 정부 대행역무사업, 산업진흥을 위한 연구관리 및 수행, 기상산업 육성 및 시장 확대 등의 업무를 수행하였다. 특히 기상기업 매출액 증대를 위한 다양한 기상기업 지원 활동을 수행함으로써 기상산업 매출액을 작년대비 60%이상 증가시켰다.

기상기업 마케팅 지원 및 기상정보 활용의 활성화를 통한 시장 확대를 위하여 기상기업 현장방문, 전화·온라인 상담창구 개설 및 날씨경영인증제를 도입하였고, 기상사업자 협의회 운영, 기상정보 활용사례집 및 금요편지, 영문 뉴스레터 발간 등을 통해 기상사업자 협력 체계를 확립하였다. 또한 아이디어 공모전 개최, 날씨경영세미나 및 제6회 대한민국 기상정보대상 등 총 7차례의 행사를 통해 기상산업 인식제고와 기상산업진흥 기관으로서의 중추적인 역할을 수행하였다.

기상산업시장의 글로벌 추세에 따라 국제적 협력체계 구축 및 국내 기상기업의 해외시장 진출 발판 마련을 위하여 「2011 세계기상기술엑스포」에 참가하여 유럽, 아프리카 등 14개국 수출 상담을 진행하였고, 국내 기상장비 수출 및 기술이전과 관련된 협력방안 모색을 위해 인도네시아 기상청을 방문하였다.

국가연구개발(R&D)사업의 효율적 연구기획·관리·평가를 통해 국민 수요에 적합한 맞춤형 기

상정보 콘텐츠 개발과 기상관측장비의 국산화 및 핵심기술 개발로 국내 기상장비산업 시장의 수요 창출을 목표로 기상산업 지원 및 활용기술 개발 사업 체계를 확립하였다. 특히 조사결과와 활용을 통해 SCI급 논문 2편, 비SCI급 논문 2편과 특허출원 4건, 등록 1건, S/W 등록 실적3건 등의 성과를 올렸다.

기상서비스 및 기상관측장비 유지보수의 노하우 축적과 업무개선을 통해 장비가동율이 99.6%로 증가하였고, 기상청 및 타(기관) 부처, 민간부문에서 보유한 기상측기에 대한 검정을 실시하여 계획 대비 111%의 성과(502,675천원, 국고수입)를 창출하였다.



■ 그림 3-104 131 기상콜센터



■ 그림 3-105 2011 세계기상기술엑스포

## 제11장 기상연구

### 1. 기상기후지진기술개발사업

정부 출연금 사업인 기상·지진기술개발사업은 (재)기상지진기술개발사업단에서, 기후·기상산업 기술개발사업은 한국기상산업진흥원 부설 기후과학연구관리단에서 기초·원천기술개발연구를 수행하고 있다. 자연재해로 인한 성장 저해요인을 최소화하고 기상정보의 부가가치 극대화를 목표로, 1단계('06~'08년) 사업에는 기상·지진분야의 핵심기반기술개발과 원천기술 확보를 위한 기초단계 연구에 집중하였으며, 2단계('09~'11년) 사업에는 1단계 사업의 연구성과를 바탕으로 응용 및 개발 단계로 연계가 가능한 목적형 기초원천기술 개발을 통하여 실용화·현업화 연구를 지원하여 선진국 수준의 기상·지진기술개발 기술 확보를 위해 노력하였다.

「기상기술개발사업」은 선진국 수준의 한국형 기상예측시스템 및 모형 개발, 재해기상 감시·예측 기술개발을 통하여 위험기상 예보력 및 신뢰도 향상으로 기상재해로 인한 사회·경제적 피해 최소화에 기여하고자 총 62.7억 원의 예산을 투입하여 총 53개의 과제를 지원하였고, 새로운 기술개발 수요를 발굴하기 위하여 5개의 과제발굴연구회를 운영하였다. 이를 통해 SCI 논문 42편, 비SCI 논문 21편, 특허등록 5건, 특허출원 9건의 성과를 거두었으며, 특히 서울대학교 허창희 교수의 「재해 기상/이상기후 분석 및 예측」 과제가 식생 성장 계절 확장의 경향 분석을 통한 국가적 탄소정책 중요 근거 제시로 인정받아 2011년도 국가연구개발 우수성과 100선에 선정되는 쾌거를 이룩하였다.

「지진기술개발사업」은 총 37.3억 원의 예산을 투입하여 총 40개의 과제를 지원하였고, 새로운 기술개발 수요를 발굴하기 위하여 4개의 과제발굴연구회를 운영하였다. 이를 통해 SCI 논문 7편, 비SCI 논문 7편, 특허등록 1건, 특허출원 1건의 성과를 거두었다.

「기후변화 감시·예측 및 국가정책지원 강화사업」은 총 65.4억원의 예산을 투입하여 기후변화 감시, 예측, 원인규명, 활용 및 서비스 등 4개 분야에 대하여 54개의 과제(과제발굴연구회 9개 과제 포함)를 지원하였고, 특히 13개가 기상청의 현업화 인증에 신청하는 등 기상청 업무에 실질적으로 도움이 되는 사업으로 추진되었다. 이를 통해 SCI(E) 논문 45편, 비SCI 논문 12편, 특허출원 6건, 특허등록 6건, 소프트웨어 등록 38건의 성과를 거두었다.

「기상산업 지원 및 활용기술 개발사업」은 기상산업기술의 연구개발과 성과의 사업화를 통한 국가경제의 신 성장 동력 육성을 목표로 '11년에 처음으로 총 20억원의 예산을 투자하였다. 기상산업 활용기술개발과 기상장비 국산화 및 핵심기술개발 분야에 27개의 과제(과제발굴연구회 3개 과제 포함)를 지원하여 사업시행 첫째 임에도 SCI(E) 논문 2편, 비SCI 논문 2편, 특허출원 5건, 특허 등록 5건, 소프트웨어 등록 3건의 성과를 거두었다.

이러한 노력으로 기상기술개발사업을 통해 지원된 「기상현업적용 GNSS 기술개발」 과제에서 개발된 기술이 처음으로 기술실시계약이 체결('11.08.)되었고, 기후변화 감시·예측 및 국가정책지원강화 사업을 통해 지원된 과제의 논문실적 중 이기택(포스텍) 교수의 논문이 「Increasing N Abundance in the Northwestern Pacific Ocean due to Atmospheric Nitrogen Deposition」 제목으로 Science지에 게재('11.10.)되었으며, 정철(광주과기원) 교수는 「Arabian Sea Tropical Cyclones intensified by Emissions of Black Carbon and other Aerosols」 제목으로 Nature지에 논문을 게재('11.11.)하는 등 연구 성과의 질적 성장도 이루었다.

아울러 기상기후지진기술개발사업은 정책방향 및 목적을 함축할 수 있는 브랜드(「씨앗프로젝트」(See At/See+Atmosphere))를 개발하였고, 사업성과, 정책방향, 투자계획 등을 홍보하기 위하여 리플릿을 제작하여 배포('11. 4)하였다. 한편, 참여연구자 및 잠재 참여인력을 대상으로 「찾아가는 R&D 지역설명회」('11. 4)를 개최하여 사업 목적과 사업 내용 소개하는 등 연구자들과 소통의 장을 마련하였다.

연구성과의 활용 극대화를 위하여 순수기초연구 위주의 소규모·칸막이·개별 연구에서, 연구성과의 응용과 연계를 가속화하고자 지향형 목적기초연구로 전환하였다. 실용화·현업화 기술에 선택·집중하고자 기술이전, 사업화, 성능인증, 실용신안등록, 현업화 인증 등의 평가지표를 추가하였고, 과제 기획·접수단계부터 연구실적의 예상 목표를 제시토록 목표중심 성과관리의 토대를 마련하였다.

또한, 처음으로 '기상 R&D 성과 및 신기술 발표회'('11. 9)를 개최하여 기상기후지진기술개발사업을 통해 창출된 우수한 연구성과를 대외적으로 공유하여 새로운 성과창출은 물론 사업화가 가능한 기술력을 공개함으로써 산업계(기업)의 참여 확대를 적극 유도하였다. 효율적인 연구 관리와 투명한 연구비 사용·관리·정산을 위하여 「연구비 집행관리 매뉴얼 및 체재사례집」을 발간('11.12)하여 연구자들이 적극 활용토록 하였다.

기상기후지진기술개발사업의 신규 기술수요 발굴을 위해 '10년도에 이어 두 번째로 산학연 전문가들이 참여하는 총 21개(기상 5, 지진 4, 기후 9, 산업 3) 과제발굴연구회를 운영('11. 6~9)함으로써 개인연구자의 소규모과제 지원을 지양하고 목적지향형 대형·융복합과제를 적극 발굴토록 지원하였으며, 앞으로도 현업화·실용화와의 연계 과제 및 학문 간 경계를 뛰어넘는 목적지향형 대형·융복합과제를 우선적으로 지원할 계획이다.

## 2. 국립기상연구소 연구개발사업과 학술활동

### 2.1 기상업무지원기술개발

국립기상연구소는 전 지구적으로 발생하고 있는 기상재해로부터 국민들의 생활안정을 보장하고 삶의 질 향상을 위해 지속적으로 기상 실용화 기술 연구를 수행하고 있다. 특히 지난 3월 11일 발생한 동일본 대지진으로 인한 방사능 누출에 대한 확산예보를 정확하게 수행하여 국민들의 불안감 해소에 기여하는 등 실질적인 연구성과를 이루어냈다. 2011년에 국립기상연구소는 기상업무 지원기술 개발 사업을 통해 「예보기술지원 및 활용 연구」, 「지진감시기술 지원 및 활용연구」 등 총 6과제를 수행하였다.

표 3-63 2011년도 기상업무지원기술개발연구 수행내용

연구과제명	연구개발비 (백만원)	수행부서 /연구책임자	비 고
1. 예보기술지원 및 활용 연구	2,014	예보(연) / 이용희	'11.1~12
2. 기후변화예측 기술 지원 및 활용 연구	1,872	기후(연) / 조천호	'11.1~12
3. 관측기술 지원 및 활용 연구	2,360	지구환경(연) / 류상범	'11.1~12
4. 황사감시 예측기술 지원 및 활용 연구	1,248	황사(연) / 전영신	'11.1~12
5. 지진감시기술 지원 및 활용 연구	608	지구환경(연) / 전영수	'11.1~12
6. 기상기술전략개발 연구	380	정책(연) / 김백조	'11.1~12
7. 재해기상연구센터 설립·운영	1,500	예보(연) / 한상옥	'11.1~12

### 2.1.1 예보기술지원 및 활용 연구

위험기상의 예측성 향상을 위한 기상예보기술 선진화를 위하여, 단·중기 수치모델 개선 및 실용화연구, 관측기반의 위험기상 예측성 향상 연구, 연구용 수치예측체계 개발을 수행하였다.

단·중기 수치모델 개선 및 실용화연구 분야에서는 통합모델 물리과정 개선을 위하여 마이크로 유전알고리즘을 이용한 통합모델(vn 7.7)의 모수최적화 체계를 구축하고 물리과정별 총 13개 모수에 대한 2011년 모수평가 최적모수범위를 설정하였다. 또한, 다중모델 지역앙상블예측시스템(16멤버, 15km 해상도)을 슈퍼컴퓨터 3호기에 이식·구축하여 기존 24시간 체계에서 66시간으로 확대하여 실시간 운영하였다. 지역적으로 세분화된 예보지원을 위하여, 동네예보 편집지점에 대해서 기온, 강수, 바람 등에 대해 앙상블예측정보를 다양화 하고, 동네예보 격자점에 대해서 기온에 대한 MOS(Model Output Statistics)를 개발하여 실시간 생산함으로써 예측가이드를 제공하였다. 마지막으로, 최근 재해발생 경향을 반영하여 호우특보 기준에 대한 과학적 근거를 제시함으로써, 기상청의 호우특보개선을 지원하였다(6.1 개선시행).

관측기반의 위험기상 예측성 향상 연구 분야에서는 2010년도에 해남에서 이전하여 상시 운영 중인 보성 국가위험기상집중관측센터를 안정적으로 운영함으로써 고품질의 관측자료를 확보하였다. 이를 통하여 광학우적측정기, GPS 수신기, 라디오미터, 오토존데, 마이크로 강우레이더, 수직측풍기, 광학강우강도계 등의 첨단 관측장비를 이용한 강수과정 특성을 분석함으로써 선도관측기반의 수치모델 검증에 수행하였다. 관측과 예측시스템이 선순환하는 미래형 예보체계 기반을 마련하기 위한 연구로서 실시간 목표관측시스템을 확장 구축하여 운영하였다. 6월부터 9월까지 기상 1호를 이용한 목표관측 수행을 지원하였으며, 목표관측자료를 이용한 민감도 실험을 통하여 수치모델 예측성을 평가하였다. 이를 통해 태풍의 위치·강도 뿐만아니라 장마전선상의 강수예측성이 향상됨을 확인하였다. 향후 지속적인 목표관측 지원을 위하여, 동아시아지역의 기후학적 동계예측민감지역을 산출함으로써 겨울철 목표관측 계획 수립에 활용하기도 하였다. 국제공동자료를 활용한 예측성 향상 연구로서 TIGGE(THORPEX Interactive Grand Global Ensemble) 자료를 활용하여 그랜드 앙상블을 구성한 경우에 강수확률 예측성이 향상되고 일관성을 가지는 결과를 보였다. 수요자 밀착형 특화예보기술 개발을 위해서 영동지방을 중심으로 한 산악예측모델의 복사·물리과정을 개선하고 산불확산모델과 접합하였다. 또한 경기만 조석효과가 반영되고 레이더 자료동화시스템이 결합된 수도권 중심의 1km 해상도, 30분 간격의 예측시스템을 구축하여 수도권 특화예보를 위한 기반을 마련하였다.

연구용 수치예측체계 개발 분야에서는 Geodesic 격자계의 3차원 정역학체계를 개선하고 연구용 모델로써 성능을 검증하였으며, 한국형 통합모델 인터페이스 KUMUI 1.0을 확장 개발함으로써 테

스트베드용 수치모델 검증 및 평가를 위한 사용자 인터페이스구축 기반을 마련하였다.

그 밖에도, 스리랑카 기상청 수치예보 시스템 점검 및 업그레이드(2011.8.4~12), 몽골 수치예보 연수생 연수 지원(2011.7.3~9.27) 등 자체보유하고 있는 수치예보 기술을 개발도상국에 지원함으로써 우리 기상청의 국제적 위상 강화에 기여하였다.

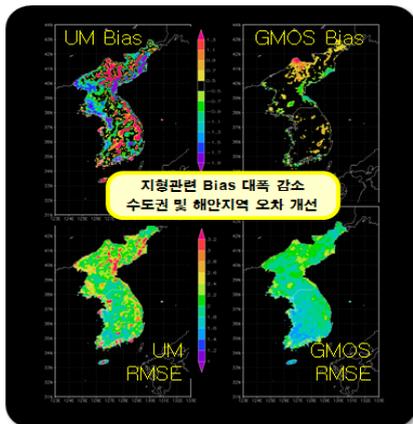


그림 3-106 재분석자료를 이용한 격자 MOS 기술개발 검증

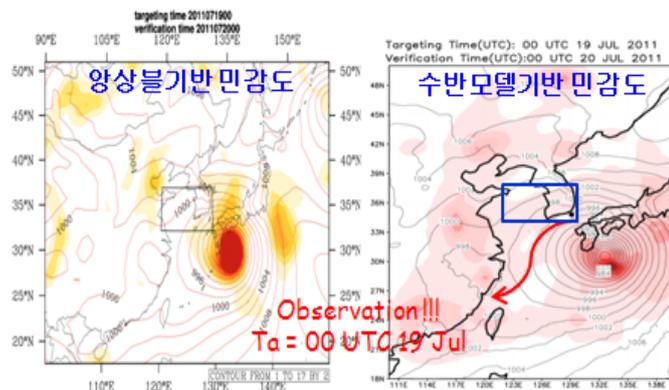


그림 3-107 실시간 예측민감지역 산출

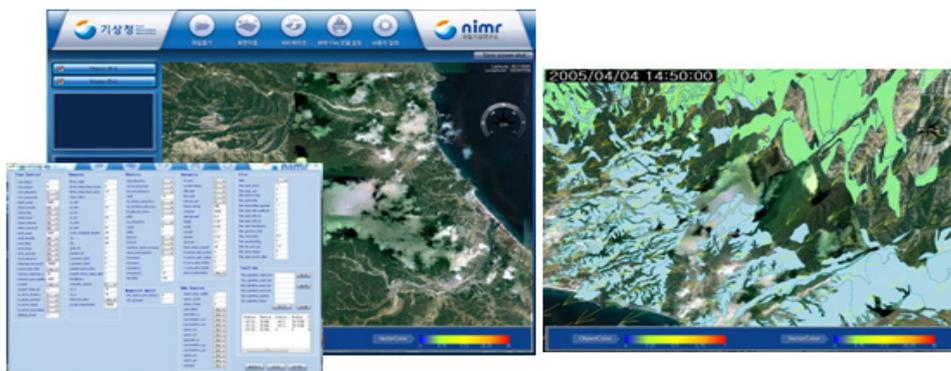


그림 3-108 영동지방 중심 대기-산불확산모델 : 산불연료자료 및 가시화 시스템

### 2.1.2 기후변화예측 기술 지원 및 활용 연구

‘기후변화 예측 기술 지원 및 활용 연구’에서는 국가 기후변화 적응 정책과 식량, 에너지, 물자원에 대한 선제적 대응 지원을 위한 기반자료 생산을 목표로하여 2011년에는 기후변화 예측모델 HadGEM2-AO를 이용하여 새로운 IPCC 대표농도경로 (RCP) 4가지 시나리오 중 핵심 실험인 RCP8.5/4.5에 대한 기후변화 시나리오를 생산하였다. 생산된 시나리오는 기온, 강수에 대하여 모

의 성능평가가 이루어졌으며, 주요 기후 변수와 해수면, 해빙면적, 태풍 등의 미래 변화를 전망하였다. 그리고 한반도 장기 기상관측 자료를 활용한 호남, 대구경북, 충청 지역의 기후변화 추세와 한반도 겨울철 기온 극값 변화를 분석하였으며, 관측과 시나리오 자료를 활용하여 극한 기후변화를 분석하기 위한 지수를 개발하였다. 고해상도의 전지구 대기모델(HadGAM N216)을 이용한 과거/미래 기후변화 시나리오 생산 기반을 구축하고, 해상도 증가에 따른 성능을 평가하였으며, IPCC 참여모델의 예측 불확실성 평가 기술을 확보하였다. 또한 지역기후모델을 통하여 동아시아 지역의 고분해능 기후변화 시나리오를 산출하여 한반도 지역의 미래 기후변화를 전망 평가하고 한반도 극한 현상(호우, 가뭄, 열파, 한파 등)을 분석하였다.

장기예보 현업지원을 위한 연구로써, 결합모델(HadGEM3) 기반의 영국기상청 계절예측시스템(GloSea4)을 도입하여 기상청 슈퍼컴환경에서 최적화하고 과거 14년간(1996-2009)년 매월 4회의 초기시간에 대한 계절예측 앙상블 기후값 산출 완료하였다. 현업운영을 위한 준비단계로서, 시험예측체계를 구축하였으며 이를 이용하여 2011/12년 겨울철 예측값을 생산하였다. 하천유출모델에 따른 수문 예측자료 검증을 위한 유역별 관측자료 구축하였으며 하천유량, 물 저장량, 지표 수문수지의 모델 기후값 산출 및 분석하고 하천 유출량 및 지표 수문수지의 월별 편차 예보 기법을 개발하였다. 한편, 기후예측모델 오차 분석 및 보정을 위한 통계모델 개발 및 개선, 기후예측모델 후처리시스템 구축 및 성능 평가를 추진하였다.

기후변화 분석 결과는 IPCC 5차 보고서 대응을 위한 국내의 기후변화 영향, 취약성 평가 및 적응 대책 수립을 위해 제공될 것이다. 앞으로 기후변화모델에 지구시스템의 과정들을 결합하여 이들의 상호작용을 포함한 기후 전망을 산출할 계획이며 이를 통해 보다 정교한 기후변화 시나리오뿐만 아니라 오존층, 해양산성화, 탄소순환, 그리고 수문과 식생 변화 등 지구환경 위험 요인 대응을 위한 전망 자료를 생산할 예정이다.

이 연구사업을 통해 총 3권의 기후변화 이해하기 시리즈와 'IPCC 5차 평가보고서 대응을 위한 기후변화 시나리오 보고서 2011'를 발간 배포함으로써 기후변화에 대한 대국민 홍보에 기여하였다. 새로운 시나리오 산출에 따라 우리나라 기후변화 영향 평가에 대한 정보를 공유하고, 각계 전문가의 의견 수렴 및 반영을 위하여 '한반도 기후변화 영향 예측을 위한 국가표준 기후변화 시나리오 워크숍', '신 기후변화 시나리오에 따른 미래 기후 전망 및 기후변화 영향 전문가 세미나'를 개최하였으며 'CORDEX-동아시아 국제 워크숍'과 '제6차 기후연구 공동 워크숍'을 개최하여 국내의 기후변화 연구에 대한 전문가 네트워크를 강화하고, 기술 정보를 교류하였다.

표 3-64 21세기말 전지구(위)/한반도(아래) 평균기온, 강수량, 해수면 상승 전망

RCP 시나리오		RCP4.5 (540 ppm <sup>1</sup> )	RCP8.5 (940 ppm)
지구평균	기온 (°C)	+2.8°C <sup>2</sup>	+4.8°C
	강수량 (%)	+4.5%	+6.0%
	해수면고도 <sup>3</sup>	72.7cm	90.0cm

1. 2100년 이산화탄소 농도
2. 30년 (1971~2000년) 기준기간 대비 미래 30년 (2070~2099)값
3. 준경험적 방식에 의한 해수면고도 변화 전망치로 열팽창과 육빙녹음 효과를 모두 포함함

RCP 시나리오		RCP4.5 (540 ppm <sup>1</sup> )	RCP8.5 (940 ppm)
한반도 평균	기온 (°C)	+3.4°C <sup>2</sup>	+6.0°C
	강수량 (%)	+17.3%	+20.4%

1. 2100년 이산화탄소 농도
2. 30년 (1971~2000년) 기준기간 대비 미래 30년 (2070~2099)값

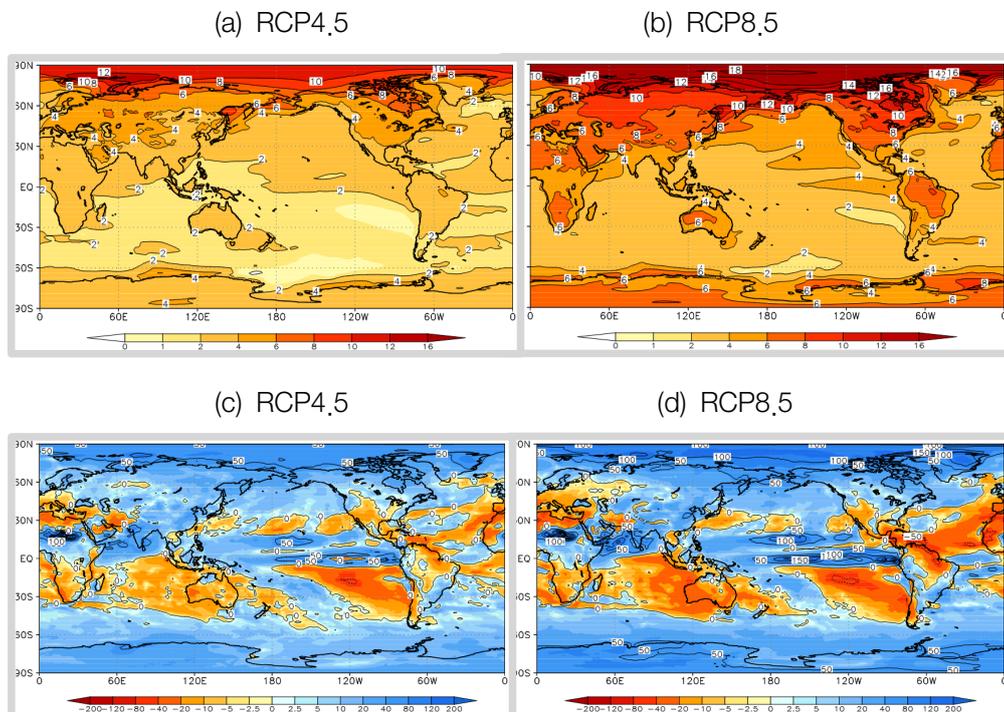
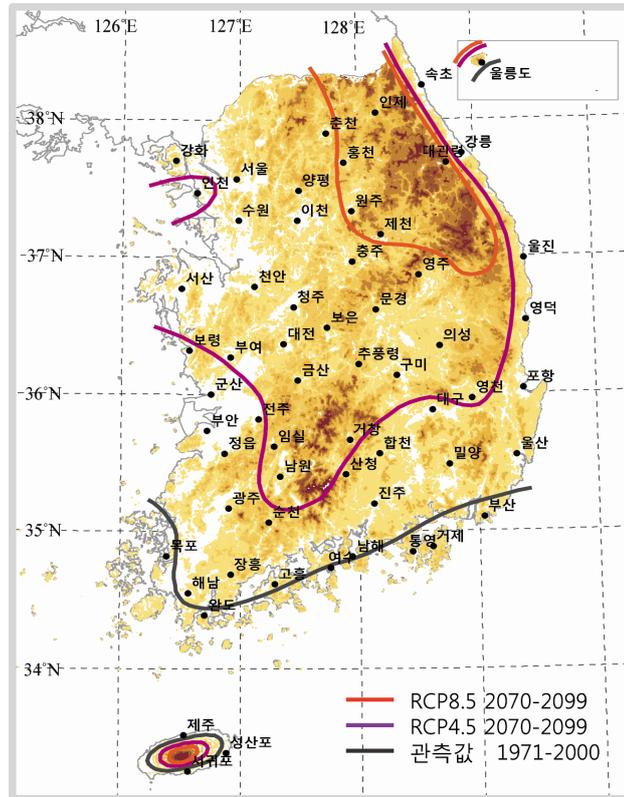


그림 3-109 (a) RCP4.5, (b) RCP8.5 시나리오에 의한 20세기말 (1971년~2000년) 대비 21세기말 (2070년~2099년) 전지구 기온과 (c) RCP4.5, (d) RCP8.5 시나리오에 의한 20세기말 (1971년~2000년) 대비 21세기말 (2070년~2099년) 강수량 변화



■ 그림 3-110 아열대 지역 변화 전망. 실선은 각각 관측 자료에서 구한 현재 (1971~2000)의 아열대 지역 경계 (검정색)와 RCP 시나리오에서 전망한 2070~2099년의 아열대 지역 경계 (RCP4.5 : 보라색, RCP8.5 : 붉은색)

### 2.1.3 관측기술 지원 및 활용 연구

#### 2.1.3.1 위성 지구환경 감시기술 개발 및 전지구강수관측(GPM) 활용기술 연구

본 연구과제는 다양한 고품질·고분해능의 지구관측위성 활용기술을 확보하고, 기후, 수문, 수치모델 등 다양한 분야로 위성정보의 활용 확대를 목적으로 수행되었다. 기후분야 적용기술 개발을 위해 장기간 축적된 위성 관측자료를 기반으로 지면식생 및 구름 등 대기의 장기 변동성 분석을 수행하였다. 또한 기후감시요소 개발을 위하여 위성 등의 원격관측정보를 이용하여 동아시아 지역 지표특성을 반영한 데이터베이스를 구축하고, 이를 기반으로 일일 증발산량 산출 알고리즘을 구축하였다.

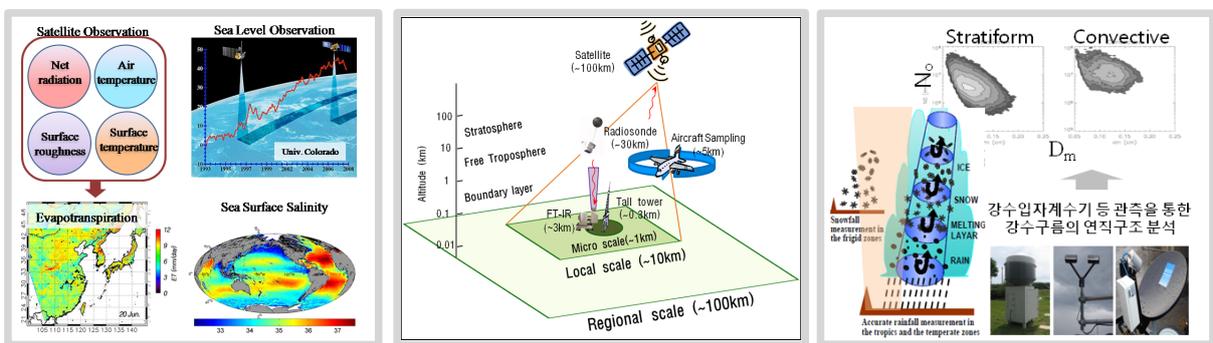
지구관측위성 활용을 위해 위성 환경센서를 이용한 이산화탄소의 시공간 변화 특성이 분석되었으며, 지상 관측 및 탄소추적시스템과 비교·검증되었다. 또한 지상 고분해적외분광간섭계(FT-IR)를 이용한 온습도 산출 알고리즘 개선 및 온실가스 산출 알고리즘 구축 등이 수행되었고, 존데, 항공

관측, 위성, 모델 등 다양한 자료와 비교 검증되었다. 특히 '10~11년까지 수행된 집중관측(라디오존데 관측(40회), 온실가스 항공기 관측(총 23회))은 위성 및 FT-IR에서 산출되는 대기환경정보의 정확도 평가를 위한 검증자료로써 역할뿐만 아니라 관측지역의 기상 및 기후감시요소들의 배경 특성 분석에 기여를 하였다.

위성정보의 기후 및 수치모델분야로의 활용 확대와 관련하여 구름역 뿐 아니라 청천역에서도 고품질 바람정보를 획득하기 위해 수증기채널을 이용한 위성바람장 산출기술 개선이 이루어졌다. 또한 고해상도 가시채널을 이용한 바람장의 품질관리방법 최적화를 통해 중규모 위성바람장 산출 벡터수 및 정확도가 향상되었다. 한편, 위성 SST의 한계를 극복하고 장점을 최대한 활용할 수 있는 대기-해양혼합층 모델의 SST와 위성 SST의 합성기술이 구축되었으며 이 시스템을 통해 공백지역이 없는 동아시아 지역의 30분 간격 SST 산출이 가능해졌다.

수문 및 기후분야로의 위성자료 활용 필요성이 증가함에 따라, 미국, 일본, 유럽 등 여러 국가들이 공동으로 전지구강수관측(GPM) 위성사업을 추진 중에 있다. 국립기상연구소도 미 항공우주국과 GPM 지상검증에 관한 국제공동연구를 수행하고 있으며, 한반도 강수의 물리적 특성 분석 및 동아시아 위성강수 특성 분석 등을 수행하였다. 특히, 지구환경정보 분석 및 표출시스템 구축을 통해 극지 해빙 및 전 지구 토양수분의 실시간 감시가 가능해졌다. 이 시스템은 2011년 북극해빙의 최소 시기 예측 및 분석에 활용 되었다.

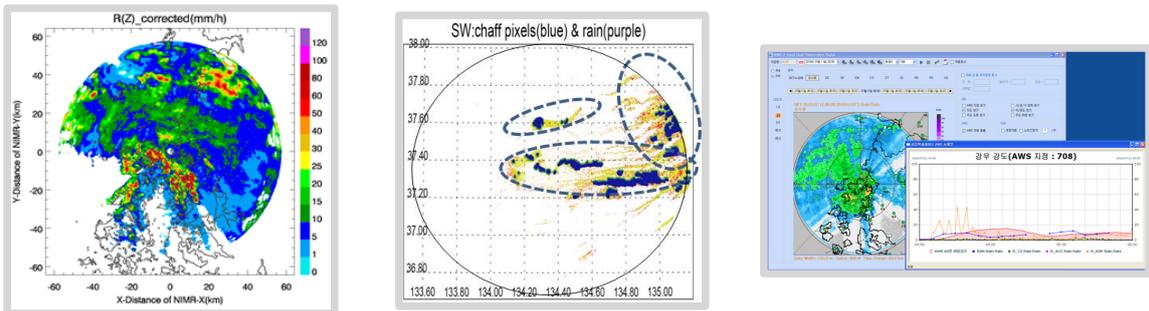
위성관측자료를 이용한 지구환경 감시기술 및 GPM 활용기술 개발 현황 및 발전 방향 논의를 위하여, 2011년 9월 28일부터 30일까지 3일에 걸쳐 「제5차 위성자료의 기상분야 활용에 관한 워크숍」이 개최되었다. 국내외 전문가 및 학생 약 100여명이 참석한 가운데 지구관측 위성의 활용을 통한 위성정보 생산 및 수문, 환경, 기후 등으로의 적용기술 논의가 활발하게 이루어졌다.



■ 그림 3-111 지구관측위성의 활용(좌), 위성 및 FT-IR 대기환경정보 산출/검증(중), 한반도 강수구름 특성 분석(우)

### 2.1.3.2 이중편파레이더 검증 기반연구

연구용 X-band 이중편파기상레이더를 이용한 이중편파 검증 및 활용기술 기반 연구를 목표로 이중편파 강수량 추정, 비기상 에코인 체프에코 판별 알고리즘 개발, 이중편파 레이더 관측 자료 표출 시스템 개선 및 다중레이더 바람장 산출 알고리즘 개발 현업화 사업을 추진하였다. 연구용 이중편파레이더를 원활하게 운영하고 사회 기반 시설이 집중된 수도권 지역의 위험기상 조기 예측을 위한 이중편파레이더 수도권 관측을 2011년 1월부터 수행하여 오고 있다. 또한 경험적 직교함수(EOF) 방법을 활용하여 대표적인 비기상 에코인 체프를 판별하는 알고리즘을 개발하였으며, 현업 지원을 위한 이중편파레이더 자료 표출 및 분석시스템을 개선하여 실시간으로 제공되는 이중편파 자료를 입체적으로 분석하는 기능과 AWS에 관측된 강수와 레이더에서 산출된 강수를 비교하는 기능을 추가하였다. 이러한 개선을 통하여 강수 산출 검증 능력이 향상될 것으로 기대한다. 또한 다중레이더 바람장 산출 알고리즘 개선을 통하여 한반도 영역을 커버하는 고해상도 수평바람장을 산출하는 시스템을 현업화하여 위험기상의 발달을 조기에 예측하는데 기여하였다.

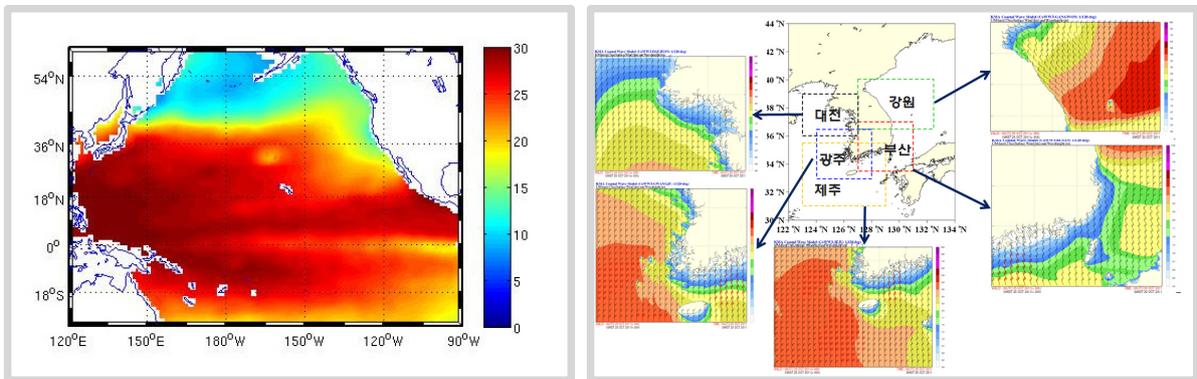


### 2.1.3.3 전지구 해양기상모니터링시스템 개발

국립기상연구소는 2001년부터 전지구 해양감시망 구축을 목적으로 하는 국제 ARGO<sup>29)</sup> 공동 연구에 참여하여 2012년 1월까지 총 138기의 ARGO 플로트를 동해와 북서태평양 일대에 투하하였다. 2011년도는 극지연구소 쇄빙선 「아라온」을 이용하여 동해 8기 및 캄차카반도 동남해역에 6기의 플로트를 추가 투하하였다. ARGO 지역자료 센터를 운영하며, 2011년도에는 수집된 ARGO 플로트 자료를 실시간 품질관리 하여 총 2,004개의 수온·염분 프로파일 자료를 분배하였다. 본 과제에서는 북태평양 해역에서 관측된 ARGO 플로트 자료를 추가 품질관리하고 최적내삽기법을 적용하여 2004~2010년 기간 동안의 월별 수온 격자자료를 생산하였고, 본 자료를 활용하여 등수온층 깊이변동 연구를 수행 중에 있다. 또한, 3차원 변분동화 기법을 적용한 동해 해양순환 예측시스템

29) ARGO : Array for Real-time Geostrophic Oceanography

을 이용하여 해양순환 예측성 향상에 대한 ARGO 플리트 자료의 기여도 등을 분석하였다. 이외에도 위험기상 피해저감을 목적으로 현재 기상청에서 현업 운영되고 있는 파랑 및 폭풍해일 모델의 개선 연구를 수행하였다. 당해 연도에는 지방청 예보구역별(광주청, 대전청, 제주청) 국지연안 파랑/폭풍해일 예측시스템을 추가 개발하여 시험 운영하였으며, 태풍사례 분석을 통한 예측시스템 개선연구를 수행하였다. 또한 고해상도 전지구 수치예보시스템의 구축에 따라, 전지구 파랑예측시스템을 0.25도 간격의 고해상도로 변경하여 시험 운영하였고, 기상청 계류부이의 유의파고 자료와 함께 레이더식 파랑계 자료를 지역 파랑예측시스템에 추가로 동화하여 예측성을 개선하는 연구를 수행하였다.



■ 그림 3-112 ARGO 플리트 자료를 이용한 북태평양 표층수온 격자자료 예(좌, 2010년 8월) 및 지방청 관할 해역별 국지연안 파랑 예측시스템(우)

### 가. 지구환경 3차원 가시화시스템(지구·ON) 개발

국립기상연구소는 2011-2013년간 3년 계획으로 기상·기후·해양·지진 등 역동적인 지구환경을 직관적·효율적으로 표출할 수 있는 지구환경 3차원 가시화시스템(지구·ON) 개발 사업을 추진 중이다. 2011년에는 기후변화 시나리오, 해빙, 자원지도, 토양수분 등 기상청 및 국립기상연구소에서 생산하는 자료를 이용한 콘텐츠의 다양화 추진 및 기존 시스템의 공간제약성을 극복한 축척모형을 개발하였다. 6회의 축척모형 시연을 통하여 사용예정자들의 의견을 수렴하였으며, 원활한 사업 추진 및 지적재산권 확보를 위하여 특허를 출원(제10-2011-0058752호/2011.6.16)하였고 국유특허 등록 신청(2012년 1월 예정)을 하였다. 지구·ON 개발 완료(2013년 10월) 후 국내외 정부기관, 교육기관, 과학관 등에 설치를 위한 상업화 및 콘텐츠 산업화 추진을 통하여 기상산업화에 기여함으로써 국가경제 선도에 일익을 담당할 것으로 본다.

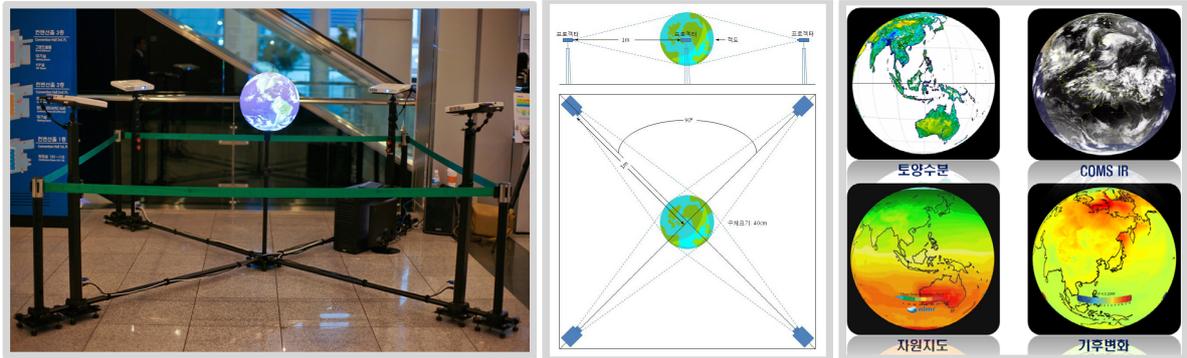


그림 3-113 지구환경 3차원 가시화시스템 축척모형(좌), 시스템 구조(중), 및 콘텐츠 다양화 예시(우)

### 2.1.4 황사감시 예측기술 지원 및 활용 연구

본 사업은 황사 예측 역량의 향상을 목표로 동아시아 황사 현상의 종합적 감시, 단기 및 계절에 측모델 개발, 그리고 예보기술 연구를 수행하고 있다.

동아시아 황사현상의 감시 및 발원기작연구를 위해 황사발원지인 몽골과 중국에 「황사감시기상탑」(3개소)을 운영하면서 황사 감시 및 분석에 활용하고 있으며, 국내에서는 황사와 연무의 객관적 관측을 위해 서해안 및 도심지역을 중심으로 ‘황사·연무 입자계수기’ 관측망을 구축·운영하고 있다. 올해에는 중국에서 이동해오는 황사와 연무에 대한 관측 강화를 위해 광주지방기상청에 ‘황사·연무 입자계수기’를 추가로 설치하였다.(총 8개소)

「서울황사감시센터」(서울 종로구 송월동)에서는 ‘황사·연무 입자계수기’, ‘이온분석기(IC)’, ‘다단 입자 채집기’, ‘입자용 액화장치’, ‘스카이라디오미터(Skyradiometer)’ 등의 장비를 운영하면서 황사와 연무 사례별로 에어리솔의 물리·화학·광학 특성을 분석하여 황사연구와 예보에 필요한 자료를 수집·분석하였다.

기상청의 황사예보지원을 위해 황사전문예보관(5명)을 지정하여 24시간 일일 교대근무를 수행하면서 황사의 발생 및 이동 상황을 감시하고 ‘황사분석서’를 작성하여 예보협업에 제공하고 예보브리핑을 실시함으로써 효율적인 황사대응체계를 구축·운영하였다.

황사발원지 및 이동경로상의 보다 상세한 황사 정보를 수집하기 위해 중국과 몽골에 거주하는 교민(해외봉사단원, 유학생 등)중 자원봉사자를 대상으로 「황사해외모니터」 제도를 운영하여 500여 건의 황사정보를 수집하여 황사감시에 활용하였다.

중국과 공동으로 운영 중인 「한·중 황사공동관측망」의 원활한 운영을 위해 올 5월, 서울에서 「한·중 황사협력회의」를 개최하여 관측자료 공유기한을 당초 올해에서 2014년으로 연장하였다.

아울러, 관측자료 품질관리를 위한 현지 정도검사를 9월에, 중국 측 장비담당자 14명에 대한 운영자 교육을 11월, 서울(KMA)에서 실시하였다.

동아시아 황사공동대응을 위한 「한·중·일 황사공동연구단」 실무그룹(I,II) 합동회의를 5월에 개최하여 상호 협력방안에 대해 논의하고 사막화 복구지역을 답사하였으며, 11월에는 제4차 「한·중·일 황사공동연구단」 실무그룹(I) 회의를 개최하여 황사사례(2009년)에 대한 연구결과 및 향후 연구방향에 대해 논의하였다.

기상청 현업 수치모델이 고해상도 전지구 통합모델(UM) 기반으로 전환됨에 따라 해상도가 30km에서 25km로 개선된 「고해상도 사계절 황사단기예측모델(UM-ADAM2)」와 「전·후방 황사추적도」 개발하여 현업화 하였다. 또한, 지상 농도 및 위성 광학두께를 활용한 황사자료동화 시스템을 구축하여 황사예측역량을 향상시키는데 기여하였다. 한편, 3월 11일 일본 대지진으로 인한 후쿠시마 원전사고에 대응하기 위한 기류분석 자료를 일 4회 제공하였으며, 백두산 화산재의 분화 대비 확산 모의결과를 제공하여 대국민 불안감을 해소하는데 기여하였다.

본 연구 과제를 통한 황사모델 개선을 통해 당해 연도의 ‘황사농도 단기 예측모델 정확도’가 당초 목표(66%)보다 1.6 %가 높은 67.6%를 달성하였다.

또한 ‘기상역사 및 자료복원에 관한 연구’(2010. 10. 21.) 업무 수행의 일환으로 「삼국사기」와 「삼국유사」에 수록된 기상·천문·지진 기록을 발췌해 「한국 기상기록집① - 삼국사기·삼국유사로 본 기상·천문·지진기록」을 9월에 발간하였다. 여기에는 기상·천문·지진기록의 원문과 번역문은 물론이고 주석을 함께 수록하여 일반인도 쉽게 읽고 이해할 수 있도록 기상·천문·지진기록을 중국 기록과 비교하여 고대 시기의 동아시아의 기상 기록 등을 간접적으로 살펴볼 수 있도록 하였다.

아울러, ‘측우기명’ 전문(全文)의 탁본인 『澈齋真蹟(철재진적)』을 발굴하여 이제껏 복원되지 못했던 부분과 오류를 수정한 ‘창덕궁 측우대 명문’을 완벽하게 복원하여, 한글로 운문하고, 영어로도 번역하였다. 이번 연구는 측우대 제작의 목적과 의의를 새로운 시각으로 고찰하는 계기를 마련한 것으로 평가된다.

이외에 조선시대 바람의 세기와 방향을 측정하였던 풍기와 풍기대에 대한 소개를 담은 ‘풍기와 풍기대’의 국문과 영문안내장을 제작하여 기상역사의 우수성 홍보에 활용하였다.

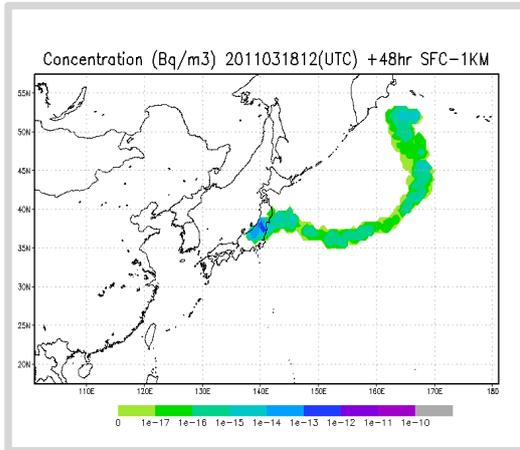


그림 3-114 방사능 확산 예상도(지상~1km 평균농도)



그림 3-115 한국기상기록집 ①

### 2.1.5 지진감시기술 지원 및 활용 연구

국립기상연구소는 기상청 지진관측소의 관측환경 평가를 위하여 49개 속도계 지진관측소에 대한 지하 퇴적층 두께와 배경잡음 분석을 수행하고 지하구조에 따라 관측소를 분류하였으며, 49개 관측소 중 31개소는 암반 위에 지진계가 설치되어 비교적 양호한 관측환경에 위치한 것으로 평가하였다. 또한 시추공 지진관측소의 깊이에 따른 지표 잡음의 영향을 파악하기 위하여 지표와 지중의 배경잡음수준을 비교하고 인간 활동에 의한 인공잡음이 깊이 약 20m에서도 효과적으로 감소됨을 밝혀내었다. 한반도 지진활동특성 평가를 위하여 기상청이 발표한 지진의 발생위치를 정밀 재분석하였으며, 지진이 자주 발생하는 지역에 대한 지진특성과 한반도 주요지진의 지진원 요소 및 전진·여진 활동을 분석하였다. 과거 역사문헌에 기록된 역사지진(2~1904년, 2121회)의 진앙, 진도, 규모를 재평가하여 목록을 작성하였으며 수요자에 의한 검색기능을 포함하는 역사지진 표출시스템을 구축하였다. 이번 연구에서는 한반도 내륙의 채석장 발파 현장에서의 지진관측자료 수집 및 분석을 통해 인공지진 판별 가이드선도 개발하였다.

한반도 주변해역의 지진해일 예측정확도 향상을 위하여 지진해일 예측지점을 수심 50m 지점(958개)에서 해안선 2756개 지점으로 변경하도록 프로그램을 개선하였다. 또한 한반도 및 주변 지역의 대규모지진 발생현황을 조사하여 한반도에 지진해일 피해를 유발시킬 수 있는 지역을 분류하였는데, 일본 북서쪽의 북미판과 유라시아판 경계 지역이 대규모지진과 화산활동으로 한반도에 지진해일 피해를 유발할 가능성이 큰 것으로 나타났다. 청양 지구자기 관측 자료의 분석·활용을 위하여 자기폭풍 수준을 나타내는 지수인 자기폭풍교란시간(Dst) 분석 알고리즘을 개발하였으며, 백두산 화산분화에 신속하게 대응하기 위하여 백두산 화산분화 시나리오를 작성하고 화산분화 시 재해요소별 예상피해를 평가하였다.

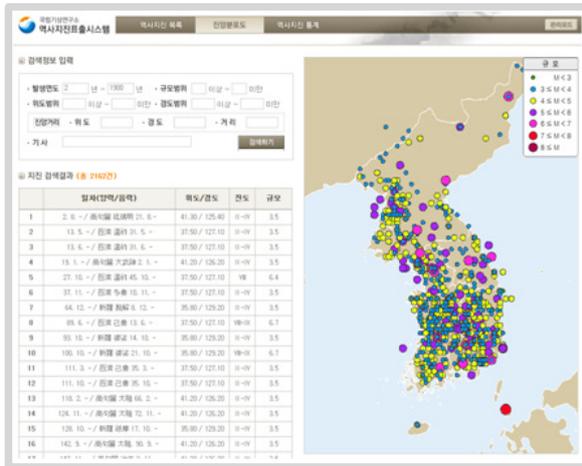


그림 3-116 한반도 역사지진 표출시스템

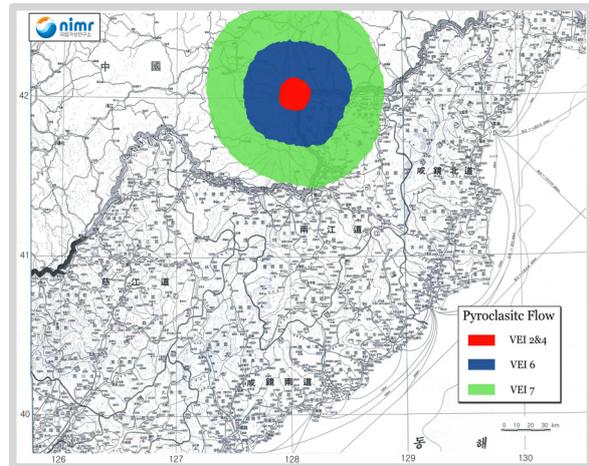


그림 3-117 백두산 화산분화 시나리오

## 2.1.6 기상기술전략개발 연구

국립기상연구소에서는 해외 주요 기상기술 및 정책이슈를 정리한 「기상기술·정책정보동향·분석」을 작성하여 보고하고 있다. 이 중 시의성과 중요도가 높은 자료의 경우 「정책정보노트」로 발간하여 관련 부서와 전문가들에게 배포하였으며, 2011도는 총 6권 발간하였다(별첨 4 참조). 또한, 반기마다 미래 기상기술정책 전략 수립 지원을 위한 「기상기술정책지」를 발간 등 정보 동향 분석 및 보고 업무를 매우 성공적으로 수행하였다 또한 기상청 전문가들을 WMO 등 해외 국제기구에 파견하여 최신 현안들을 심층 분석하는 지식네트워크를 구축하는 등 정책내재화 연구도 추진하였다. 홍보자료집 및 기상연구성과 홍보집을 발간하여 학계 간의 소통 활성화는 물론 기상연구성과를 언론 및 정책입안자들에게 소개하였다. 이러한 자료들은 MTPIC에 업로드하여 기상청 내·외 정보 수요자들에게 서비스되고 있다. 특히 2011년도에는 학계와 기상산업계 등 외부 기상관련 이해 당사자들의 요청에 따라 MTPIC에 수록된 정보들을 일반 국민들도 쉽게 접근하여 활용할 수 있도록 외부 홈페이지를 구축하여 신청자들에게 매주 메일링을 실시하였다. 이상의 노력들을 통해 정리된 자료들 중 주요기관의 인력과 예산, 미래 발전전략, 차세대 핵심기술, 기상산업 관련 정보들이 「기상비전 2020」, 「기상관측발전 2020계획」 추진 전략을 수립하는데 근거 자료로 활용하였다.



그림 3-118 MTPIC 외부 홈페이지 구성(좌)과 이메일 서비스 화면(우)

그동안 물리학과 수학, 공학 등 이공계가 주도하던 기상학에서 벗어나 인문학, 사회·경제학, 법학 등 다른 분야와의 융합 연구를 통해 기상업무에 대한 새로운 가치를 창출하기 위한 연구를 추진하였다. 2011년에는 주로 경제학과 접목하여 현재 기상서비스에 대한 국가예산 투입의 효율성과 기상관련 법체계의 적합성을 법학적 측면에서 조사하였다. 먼저 경제학과 융합하여 추진한 「기상서비스의 사회·경제적 가치 평가 체계 수립(I)」 연구는 이제까지 공공재의 성격이 강하여 가격으로 선정하기 힘들었던 기상서비스에 대해 막연한 가치 산정에서 벗어나서 경제적인 측면에서 정확하게 계량화된 과정과 공식에 근거하여 일반 가구를 대상으로 한 기상서비스의 경제적 가치 평가 결과를 도출하였다. 「미래 수요 대응을 위한 기상관련 법령 개선 연구」는 미래 환경 변화에 따른 기상·기후서비스 수요를 충족시키기 위한 법적·제도적 근거를 마련하고, 기상청의 업무영역을 확대하고 지원하기 위해 수행되었다. 이외에도 「기상정책포럼」, 「기상업무R&D 정책 소통 간담회」, 「미래정책전략 커뮤니케이션 특강」을 통해 각계 외부 전문가들의 수렴하여 미래 기상 기술·정책을 수립을 위한 아이디어 발굴과 추진방안을 논의 하였다.

### 2.1.7 재해기상연구센터 설립·운영

2010년 11월에 개소한 재해기상연구센터(강원도 강릉시 소재)는 재해기상의 현장 밀착형 연구센터로서 예보현업, 방재기관, 대학 및 연구소 간의 파트너십과 지속가능한 협력체계 형성을 통해 수요자 중심의 맞춤형 재해기상서비스를 연구개발함으로써 궁극적으로 대국민 기상재해 방재정책을 지원하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해, 본 사업에서는 재해기상연구센터 출범 첫 해에 필요한 기본적인 인프라 구축과 더불어 기존의 연구 분야와 차별화된 재해기상 연구의 초석을 마

련하였다. 피해기반 수요맞춤형 재해기상정보 연구개발을 위하여 최근 기상재해 피해규모 및 양상을 조사·분석하였고, 이 정보를 지리정보시스템(GIS)을 활용하여 가시화하는 기법을 개발하였으며, 이를 바탕으로 향후 기상재해 취약성 평가와 방재활동에 효율적으로 활용될 수 있는 재해기상정보와 지리정보의 융합시스템으로 발전시켜나갈 수 있을 것이다.

또한, 기후규모의 재해기상 변동성 연구 결과를 통해 기후변화에 따른 재해기상의 장기변동 양상을 파악하였고, 이는 재해기상 연구와 방재 정책수립에 활용될 수 있을 것이다. 예측 및 방재 의사결정지원 도구 개발의 일환으로 한반도 집중호우의 시공간적 특성을 분석하는 한편, 대표적인 재해기상(집중호우, 대설) 사례연구를 수행하였다. 이를 바탕으로 재해기상 메커니즘을 유형별로 계속 추적할 것이며 궁극적으로 예측가이던스 개발에 활용될 것이다. 한편, 기존의 집중호우나 대설과 같은 재해기상의 예측은 초단기(2~6시간) 규모로 다루어져 왔으나 본 사업에서는 하루 정도의 규모의 집중호우 가능성 확률예보를 위한 선행연구를 수행하였다. 그 결과를 기반으로 24시간 집중호우 확률예보체계 개발이 가능할 것으로 기대된다.

## 2.2 선진기상기술개발사업

2008년 신규과제로 시작된 「선진기상기술개발사업」은 그동안 위험기상 예측 및 대응, 우리나라 고유 지구시스템모델 개발, 폭염 및 한파 등 생명·산업기상에 대한 분석·예측정보를 개발하는 등 기상 기술의 선진화를 위한 연구 개발을 수행하였다. 특히 2010년도에는 정부가 추진하고 있는 중점정책 중 하나인 녹색성장을 위한 지원기술 개발과 영향평가 등을 위해 「녹색성장 지원기술 개발」이 시작되었으며, 2011년도에는 낙동강지역에 대한 수문기상(호우, 가뭄, 안개일수) 감시, 예측 및 기상영향분석을 통한 국가 수문기상기술 기반 구축을 목표로 「시범지역 수문기상 기술개발 연구」등 과제를 수행하였다.

표 3-65 2011년도 선진기상기술개발사업 수행내용

연구과제명	연구개발비 (백만원)	수행부서 /연구책임자	비 고
1. 선진기상기술개발 연구	2,563	응용기상(과) /최영진	2011년 1~12월
2. 녹색성장 지원기술개발	2,200	응용기상(과) /최영진	2011년 1~12월
3. 시범지역 수문기상 기술개발 연구	2,380	응용기상(과) /박영산	2011년 1~12월

### 2.2.1 선진기상기술개발 연구

초단기 악천후에 대한 신속한 예측 및 대응을 위해 초단기 분석 및 예측시스템 개선, 초단기 낙뢰 확률예측시스템 개발 및 융합기술을 적용한 분석기술 개발 등이 이루어졌다. 2010년부터 대국민 서비스가 이루어지고 있는 초단기 동네예보의 분석 및 예측과정 개선을 위해 구름 분석과정 개선, 비단열 초기화 기법 개선 및 강수유형 예측기술 개발 등과 같은 기법이 적용되었다. 또한, 실시간 낙뢰 정보 및 예측결과 서비스를 위해 초단기 동네예보 서비스에 낙뢰 요소를 추가하여 2011년 6월 1일부터 낙뢰 발생에 대한 실황 및 확률예측정보를 제공하였다. 재해성 기상에 대한 과거 사례 분석 및 기상특성 분석 등에 활용하기 위하여 지난 5년(2006년-2010년)에 대하여 초단기 분석 및 예측시스템 기반의 고해상도(5km 해상도, 1시간 간격) 재분석자료를 구축하였으며, 한반도 물수지 분석 및 유역별 상세 강수예측정보 생산을 위한 검증자료로 활용하기 위해 규모분석 및 확률밀도함수 등을 이용하여 북한지역을 포함한 한반도 합성강수량을 동일기간에 대해 생산하였다. 효율적인 예측 가이드선 생산을 위해 기존에 운영되고 있던 강수실황예측시스템들의 장점만을 융합하여 보다 예측성이 향상된 한국형 강수실황예측시스템을 개발하여 2011년 6월부터 시험운영하고 있다.

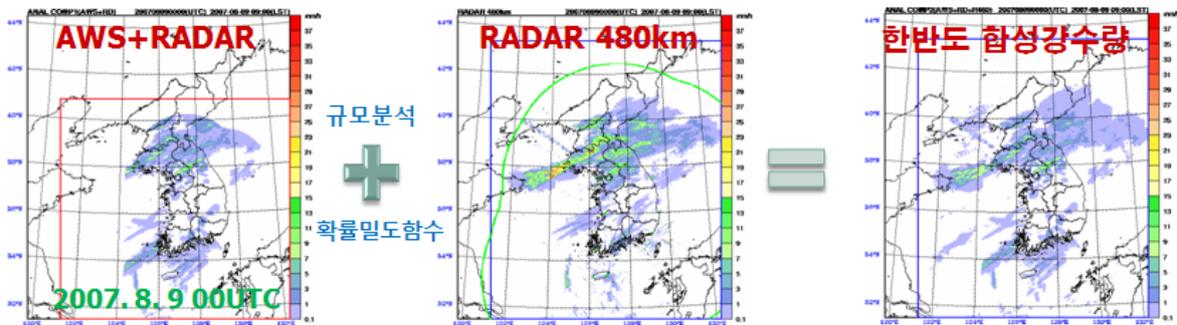


그림 3-119 규모분석 및 확률밀도함수를 이용한 한반도 합성강수량 생산

미래 기후예측 능력을 강화하고 이 분야 핵심기술에 대한 자립기반을 마련하기 위한 지구시스템모델 개발에서는 황순환과정 결합을 통한 지구시스템모델의 원형체계를 구축하였으며 각 단위기후과정 성분모듈 개선, 결합, 평가를 지속하였다. 황순환과정 결합을 위하여 황 배출 보조자료의 개선 및 검증을 실시하고, 결합된 황순환과정의 평가를 위하여 황에어러솔의 대기복사에 대한 직간접 상호작용과 구름모의에 미치는 영향을 평가하였다. 또한 대기-해양/해빙 결합모델의 결합체계를 개선하고 결합모델의 14년 장기적분을 통한 기후변동성을 평가하였다. 한편, 동아시아 주요먼지 배출원과 관련하여 에어러솔 코드를 개선하고 미세먼지 모의 성능을 개선하였으며, 지구시스템모델의 지면과정 연구를 위한 지면피복변화 실험과 토양탄소과정 이해를 위한 150년 장기적분을

실시하였다. 그 외 향후 모델개발에 따른 모델성능평가에 대비하여 몬순지수를 포함한 평가요소를 추가하고 최근 관측자료를 이용한 평가 매트릭스의 관측값 결과범위를 조정하였다.

통합지구시스템 모델과 연계된 지역기후 예측시스템 개발을 위하여 지구시스템모델 적분자료를 이용한 지역기후모델 인터페이스를 구축하고, 지역기후모델의 장기 적분 수행 및 장기적분 결과에 대한 30년 평균 기후값 및 계절변동 모의 특성을 분석하였다.

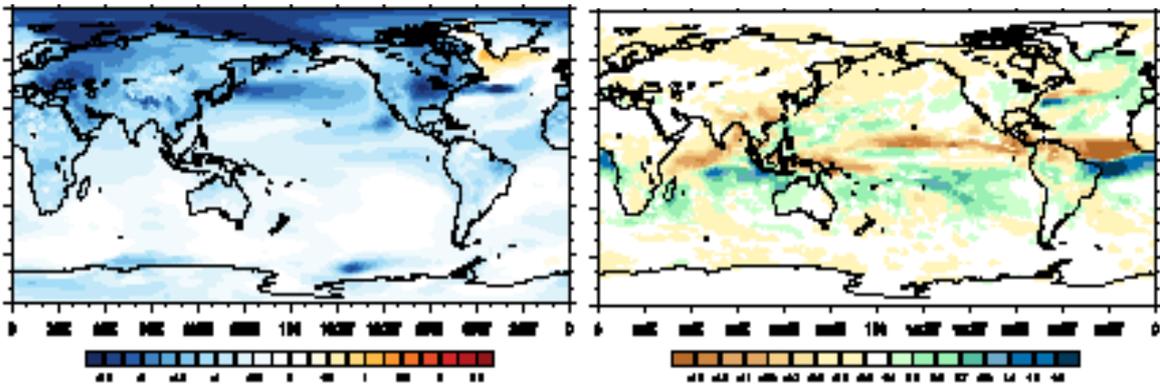


그림 3-120 지구시스템모델 개발의 일환으로 수행된 황순환과정 결합에 따른 기온과 강수량의 변화

삶의 질 향상을 지원하기 위한 초고해상도 생명기상 기술과 농업 지원을 위한 산업기상기술 개발의 일환으로 과수원 동·상해예측을 위한 모델체계, 초고해상도 도시기후분석 시스템, 대도시 상세도시고온건강지수 등이 개발되었다. 경기도 양평군 과수원 지역을 대상으로 농림기상 분석·예측시스템을 개발하고, 지형자료 해상도 등을 개선함으로써 필지(ha) 단위 예측시스템을 구축하였다. 또한 과수원 주변 계곡의 경사면을 통해 흐르는 야간의 찬공기를 관측하고, 예측결과와 비교하였다. 동상해 위험도 모형을 개발하여 예측시스템과 동상해 위험지도를 개발하였다. 도시기후상세분석 시스템은 서울시를 대상으로 항공라이다 및 위성자료(KOMPSAT-2) 등을 이용하여 고해상도 지형 및 토지피복자료를 생산하여 분석함으로써 열부하와 국지규모 바람분포에 대한 서울기후지도를 작성하였다. 또한 은평구의 상세연구지역에서 관측한 고밀도 도시 냉기류 관측자료와 앞서 작성된 바람지도를 비교하였다. 대도시 도시고온건강지수는 기상청 폭염특보 현업지원을 통해 대국민서비스가 이루어졌으며, 특히 대도시 상세도시고온건강지수(서울내 5개 그룹)를 시험적으로 개발하여 검증하였다.

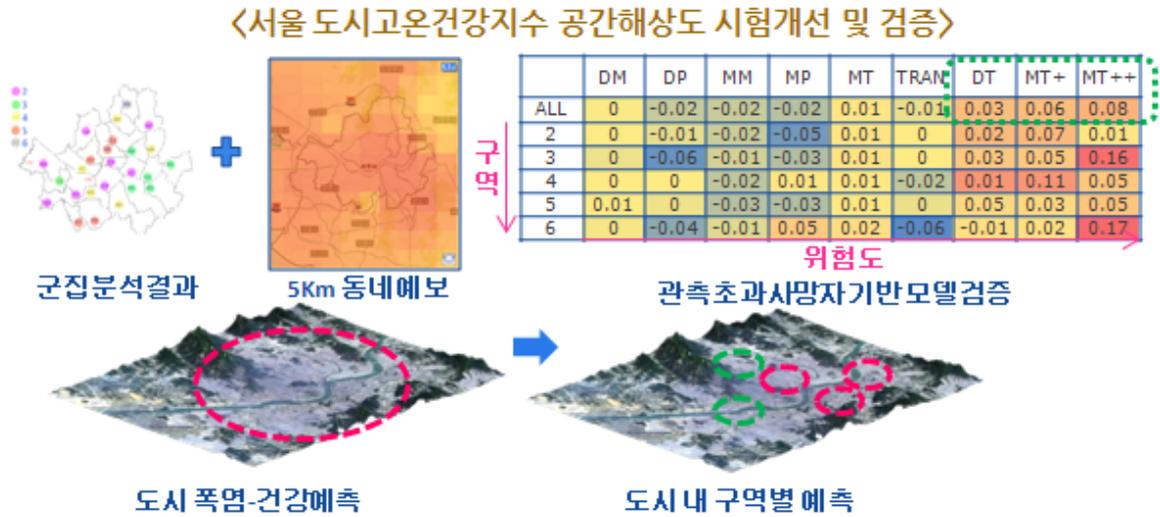


그림 3-121 서울 도시고온건강지수 공간해상도 시험개선 및 검증

### 2.2.2 녹색성장 지원기술개발

녹색성장 지원기술 개발연구는 저탄소 녹색성장을 지원할 수 있는 기술을 개발하기 위하여 풍력·태양기상자원지도를 개선하였다. 2011년도에는 고해상도의 해수면온도 자료와 비종관 관측자료 입력을 통해 초기화과정을 개선시키고 계산 결과에 대하여 통계적 보정방법을 적용함으로써 기상자원지도의 오차를 크게 개선하였다. 국내 시범지역으로 선정한 대관령 풍력발전단지 중심으로 산악지역의 난류모수화 물리과정을 정교하게 표현하기 위해 큰에디모사 (LES : Large Eddy Simulation) 모형을 적용하여 333m 해상도의 상세 기상자원지도를 개발하였다. 개발도상국의 기후변화적응 능력 배양과 우리나라 기상산업의 해외진출을 지원하기 위해 국외 시범지역으로 몽골에 대하여 중규모 수치모형과 위성자료를 이용하여 10km 해상도의 풍력 및 태양 기상자원지도를 개발하였다. 다양한 비종관 관측자료에 대하여 4차원 자료동화방법을 적용하는 미규모 자료동화 및 예측기술 개발을 통해 발전단지 맞춤형 포인트 예측시스템을 구축함으로써 수요자 맞춤형의 실시간 기상자원예측시스템의 기반을 구축하였다.

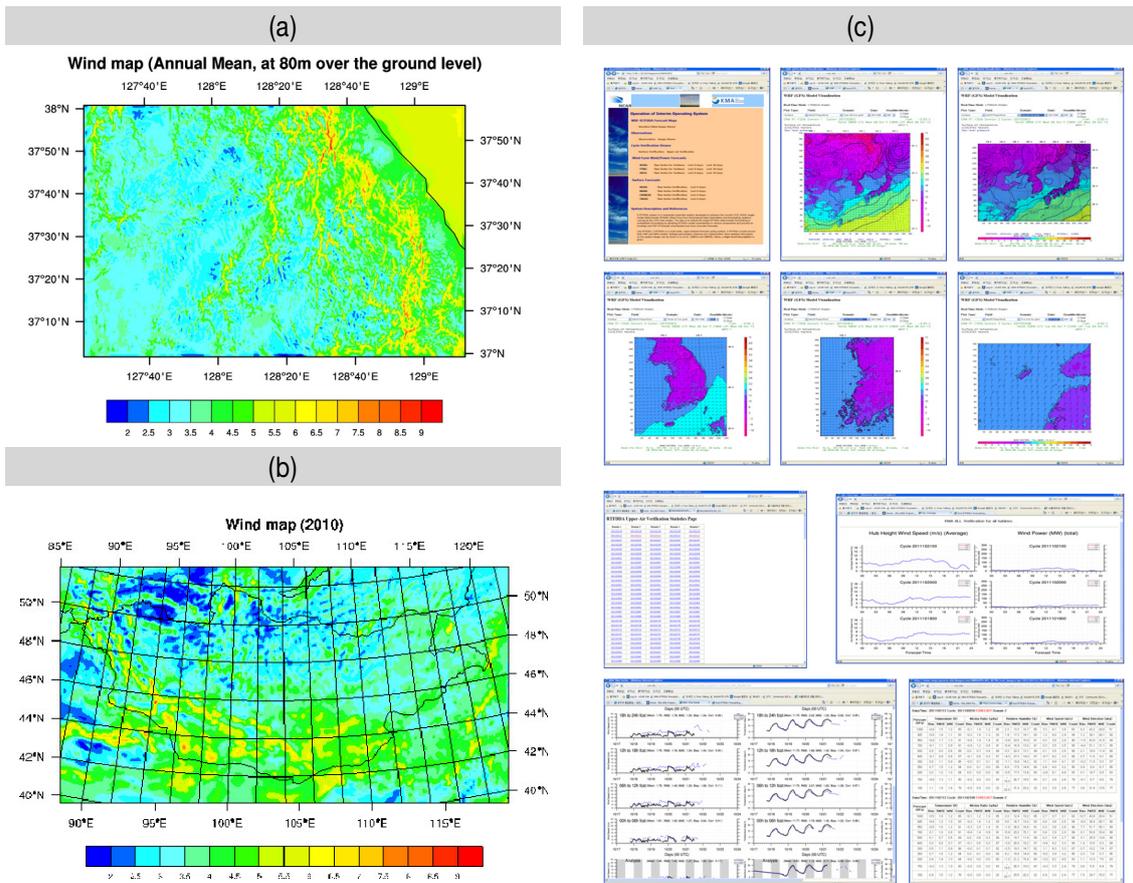


그림 3-122 333m 해상도 풍력-기상자원지도(a), 국외시범지역(몽골) 10km 해상도 풍력자원지도(b), 실시간 풍력 예측시스템(c)

태양-기상자원지도의 개선을 위해 지표면에 도달하는 태양에너지 계산에 이용되는 단층 태양 복사모델을 상세 복사모델과 비교분석하여 대기 흡수체의 모수화 과정 및 구름자료 처리과정을 수정함으로써 정확도를 개선하였다. 개선된 태양 복사 모델을 이용하여 상세한 한반도 지형효과를 적용하고 2009~2010년의 기간에 대하여 수평 규모 1km 해상도의 현실적인 한반도 태양-기상 자원 지도를 개발하였다. 또한 복사모델 및 일사량 관측 자료에 근거하여 과거 11년(2000~2010년) 동안의 기후자료를 이용하여 4km × 4km 해상도의 한반도 태양-기상 자원지도를 개선함으로써 태양 자원의 기후효과를 반영하였다. 전구 영역에 대하여 전지구 모델의 재분석 자료를 기반으로 100km × 100km 해상도의 태양-기상자원지도를 제작하였다. 특히, 전구 태양-기상 자원분석기술 이전과 관련 기상산업의 해외진출을 지원하기 위하여 국외 시범지역으로 몽골을 선정하여 재분석 자료와 위성자료 기반의 고해상도 태양-기상자원지도 (5km × 5km의 해상도)를 제작하고 모델 재분석자료를 이용하여 검증하였다.

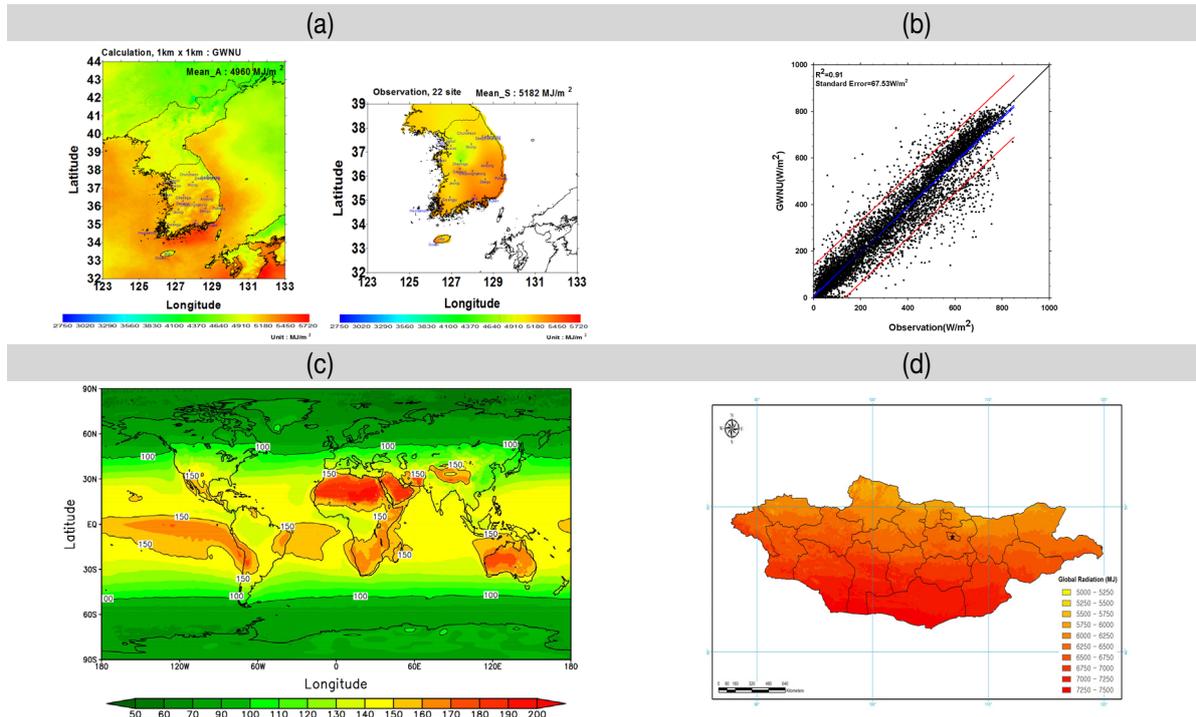


그림 3-123 1km 해상도의 한반도 태양-기상자원지도와 관측자료 분포(a), 관측자료를 이용한 한반도 태양-기상자원지도의 검증결과(b), 100km 해상도의 지구 태양-기상자원지도(c), 5km 해상도의 몽골 태양-기상자원지도(d)

도시지역을 대상으로한 국지기상·기후 환경영향평가 기술개발을 위해 국지적인 대기순환을 관측·분석하였다. 도시의 야산에서 대기의 밀도차에 의한 경사류 관측을 서울 은평지역에서 실시하였으며 분석결과 산의 상부지역과 하부지역의 기온차의 주야간 역전이 뚜렷하게 나타났다. 동일지점의 연직 기온 역전현상도 뚜렷하게 나타났다. 해안 도시지역의 국지 대기순환의 관측을 강릉지역에서 윈드라이더와 자동기상관측장비를 이용하여 수행하였다. 해변에 접한 지점과 6km 내륙지점사이의 해풍의 강도, 발달시간 등의 차이로부터 국지순환의 구조를 파악할 수 있었다. 이러한 국지순환 관측 기술을 도시지역 바람길 등의 관측으로 확대 적용할 계획이다.

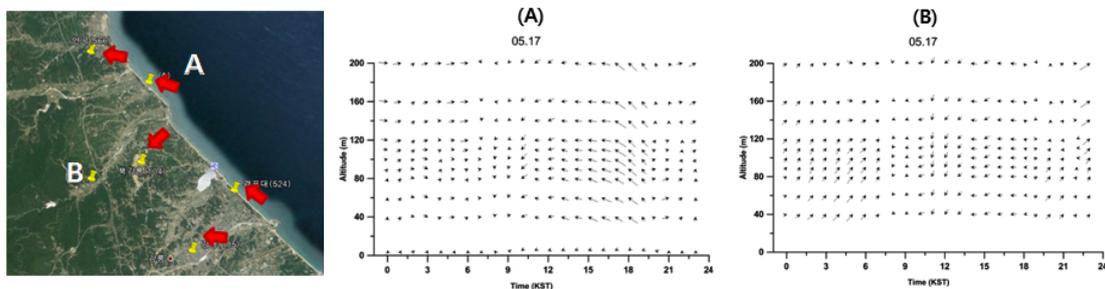


그림 3-124 해안 도시지역의 국지순환, 강릉지역에서 지상 바람(좌), 두지점(A, B)에서 윈드라이더를 이용하여 관측한 대기순환 연직구조

### 2.2.3 시범지역 수문기상 기술개발 연구

전지구 온난화 및 기후변화에 따른 위험기상의 발생빈도가 증가하고 이에 따른 기상재해 피해가 증가하고 있고, 최근 발생하는 기상현상은 강한 강우강도와 단기간에 강우가 집중되고 있어 수자원 확보 및 하천관리에 많은 어려움이 있다. 또한 대규모 국가 주요하천 개발사업으로 인한 하천의 수면적이 증가하고 이에 대한 기상영향 분석의 필요성이 대두되었다. 따라서 본 사업은 낙동강을 시범지역으로 선정하여 수문기상 감시 및 예측 기술을 개발하고 수환경변화에 따른 기상영향 분석 기술을 개발하는 것을 목표로 한다. 사업 추진 전략은 시범지역(낙동강) 기상감시망 인프라 구축('11년), 관측자료를 이용한 수치모델링 검증('12년), 수치모델링 최적화('13년)의 전체 3단계로 구성된다.

시범지역(안동댐) 수문기상 감시 및 예측기술 개발은 수문기상 관측이 가장 취약한 상류지역과 유량 유입과 유출관측이 가능한 댐영역인 안동댐 상류지역을 선정하여 9월 20일 4개소에 수문기상 감시망을 구축하였고, 대기-지표 수송모델을 이용하여 낙동강 수계를 대상으로 1시간 간격 1x1 km<sup>2</sup> 공간해상도의 수문기상정보(토양수분, 증발산, 에너지수지 등) 산출기술 개발하였고, 레이더 자료 공간보정 방법을 이용하여 최근 5년간 전국 주요하천에 대하여 1x1 km<sup>2</sup> 공간해상도와 117개 중권역에 대한 레이더 면적 강수지도 산출 기술을 개발하였고, 수문기상용 유역별 강수예측자료를 생산하기 위하여 기상청 초단기/단기 강수예측 모델의 성능을 정량적 및 정성적으로 평가하였다.

시범지역(낙동강 주요보) 기상영향 분석기술 개발은 수자원 개발에 따른 수환경변화가 상대적으로 큰 칠곡보, 강정보를 대상으로 9월 20일 8개소에 기상영향분석 감시망을 구축하였고, 강정보에 대하여 수자원 개발 전과 후 기온, 습도 및 바람의 변화를 국지규모 수치모수화를 통해서 분석하였다. 분석결과 수면적이 증가한 경우 여름철 하천 주변 온도 분포는 하강하고 바람은 조금 강해지며, 겨울철에 온도는 상승하고 습도는 증가하는 패턴을 보였다.

수문기상 감시망은 자동기상관측장비, 무게식우량계, 멀티센서(기온, 기압, 습도, 바람), 토양수분·온도 센서, 태양 및 풍력 발전기로 구성되고, 기상영향분석 감시망은 자동기상관측장비, 멀티센서, 토양수분온도 센서, 태양 및 풍력발전기로 구성되며, 관측된 자료는 USN 네트워크를 통하여 시범지역 감시망 표출시스템에 무선으로 전송하여 실시간으로 표출하는 시스템을 구축하였다.



그림 3-125 낙동강 수문기상·영향분석 감시망(좌) 및 실시간 관측자료 분석시스템(우)

### 2.3 수탁연구개발 사업

국립기상연구소는 한국연구재단, 세종대학교 등 관련 연구기관으로부터 연구를 수탁 받아 2011년 총 7개의 연구과제를 수행하였으며, 이 중 2011년도 13개의 연구과제를 수행하였으며, 이 중에서 「해일예측시스템정확도 개선 평가」, 「국가 표준 기후시나리오 수자원 전망 활용」, 「구름조절 지상 실험 및 모형기술 개발」, 「해양오염 예측을 위한 해양기상 정보시스템 개발」 등 4개 과제에 대한 연구내용 및 결과를 아래와 같이 정리하였다.

표 3-66 2011년도 수탁연구개발 사업 수행내용

연구과제명	연구개발비 (백만원)	수행부서 /연구책임자	비 고
1. 해일예측시스템 정확도 개선평가(V) - 한국해양연구원 -	75	지구환경시스템 연구과 / 강기룡	'10.7.1.~ '11.12.31.
2. 국가 표준 기후시나리오의 수자원 전망 활용(II)- 세종대학교 -	61	기후연구과 / 강현석	'10.8.30- '11.6.28
3. 구름조절 지상실험 및 모형기술개발 - 한국연구재단 -	105	응용기상연구과 / 장기호	'10.9.1~ '11.8.31
4. 해양오염예측을 위한 해양기상정보시스템 개발(III) - 세종대학교 -	80	지구환경시스템 연구과 / 강기룡	'11.1.1- '11.12.31.

### 2.3.1 해일예측시스템 정확도 개선(V)

본 사업은 국립기상연구소에서는 한국해양연구원과 협동연구사업으로 2007년부터 2011년까지 총 5년(기초 3년, 실용화 2년) 기간으로 수행되었다. 본 사업에서는 기상청에서 정식 운영중인 지역 폭풍해일/조석 현업 모델의 결과를 검증하여 해일예측 정확도를 개선하는데 있다. 이를 위해 현재 기상청 해일예측시스템 정확도 개선 평가 및 현업활용, 기상청 해일예측시스템 평가, 태풍모델경계 조건 산출 및 예측용 자료 제공, 상세 해일예측시스템을 통한 해양예보 활용에 연구개발 목표를 두고 있으며, 광역 해일 모델 검증 및 조위자료 분석, 국지 연안 상세 해일모델 연구 및 표고자료 활용, 자료동화 기반의 해양기상장 산출 대기모델의 정확도 검증, 태풍-해양 결합모델 기반 해일예측시스템 검증 연구를 수행하였다. 또한 폭풍해일 예측에 중요한 해상풍 정확도 향상을 위하여 WRF 3DVAR 자료동화시스템을 이용한 향상된 모델 초기 입력장 산출 및 예측시스템을 구축하였다. 이러한 연구결과는 본사업의 협동연구기관인 한국해양연구원, 지질자원연구원등과의 협력을 통해 폭풍해일을 더욱 정확히 예측하고 검증하기 위하여 활용될 것이다.

### 2.3.2 국가 표준 기후시나리오의 수자원 전망 활용(II)

국립기상연구소에서는 기후변화에 따른 수문 분야 전망을 위한 한반도 공간규모에 적합한 상세 기후변화 시나리오 자료를 생산하여 수문전망용으로 제공하기 위해, 건설기술혁신사업 “기후변화에 의한 수문 영향분석과 전망”의 세부과제-1 ‘수문변동 전망’의 위탁과제로 [국가 표준 기후시나리오의 수자원 전망 활용] 연구를 수행하고 있다. 본 과제는 총 3년 사업이며, 1차년도(2009.12.30-2010.8.29)에는 수문전망용 상세 기후변화 시나리오 생산 기술을 조사하고, 2차년도(2010.8.30.-2011.6.28)에는 수문전망용 상세 시나리오 생산기술을 개발하고, 최종년도인 3차년도(2011.6.29-2012.12.29)에는 수문전망용 상세 시나리오 자료를 생산하여 수문 분야에 제공하는 하는 것을 목표로 한다.

금년에는 1차년도에서 조사된 국내외 상세 기후변화 시나리오 생산기술을 참고하고, 국립기상연구소의 기본연구개발사업에서 개발된 한반도 고해상도 기후변화 시나리오 산출 체계를 활용하여, 기후변화 시나리오의 수문변수를 생산하였다. 한반도 고해상도 기후변화 시나리오 산출 체계는 전구기후모델과 지역기후모델로 구성된다. 먼저, 새로운 대표농도경로 시나리오(RCP 4.5/8/5)에 기반하여 전구기후모델 HadGEM2-AO를 이용하여 저해상도의 전구 기후변화 시나리오를 생산한다. 그리고 지역기후모델 HadGEM3-RA를 이용하여 약 12.5km 수평분해능의 고해상도 자료로 재생산한다. 이 때, 수문 분야 전망을 위해 필요한 1시간 간격의 강수 변수와 1일 간격의 일 평균/최고/최저 기온 변수를 추출한다. 이와 같이 생산된 수문활용변수는 본과제인 “기후변화에 의한 수문 영

향분석과 전망”에 소속된 수문 연구자들에게 제공되었다. 향후에는 수문변수의 극치사상에 관한 기초성능을 평가하기위해, 한강유역 강수 및 기온에 대한 지역기후변화 시나리오 자료를 검증할 계획이다.

### 2.3.3 구름조절 지상실험 및 모형기술 개발

국립기상연구소에서는 대관령 구름물리선도관측소에서 2011년 2월부터 4월까지 AgI 지상연소기를 이용하여 Box형 실외기 실험을 수행하였다. Box형 실외기 실험은 대관령 구름물리선도관측소에 동풍계의 하층운(또는 안개) 유입, 풍속 5 m/s 이하, 온도 0 ℃ 이하, 습도 95% 이상일 때 실시하였다. 실험 조건 중 동풍계열의 하층운(또는 안개)에 하는 이유는 동해상에서 들어오는 기류가 태백산맥에 의한 산악효과(단열팽창)에 의해 과포화된 상태로 대관령에 유입되기 때문에 인공증설 실험을 더 효과적으로 수행할 수 있기 때문이다. 지상 AgI연소기는 관측장비들의 동쪽에 위치하고 있으며, 실험방법은 AgI 용액(0.63 g min<sup>-1</sup>, 1.9g min<sup>-1</sup>) 연소 실험 15회, AgI 연소탄(0.66 g min<sup>-1</sup>) 연소 실험 1회를 실시하여 각각 4회와 1회의 증설 효과를 확인하였다. 2011년까지 최근 6년간('06~'11) 총 65회 인공증설 지상실험을 지속적으로 실시·관측자료를 확보하였으며 향후 통계적 검증자료로서 구름물리/기상조절 연구에 활용될 계획이다. 그리고 구름의 미세물리 모형을 개발을 위해 관련 모형을 조사하고, Large Eddy Model 등을 설치하여 향후 미세모형개발의 기반을 구축하였다.

### 2.3.4 해양오염예측을 위한 해양기상정보시스템 개발(III)

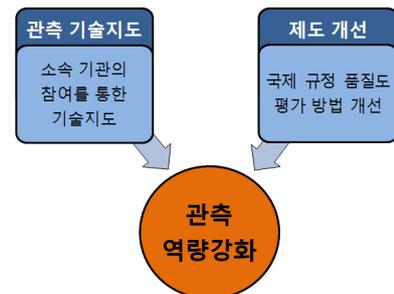
본 사업은 국립기상연구소에서는 한국해양연구원과 협동연구사업으로 2009년부터 2011년까지 총 3년 기간으로 수행되었다. 본 사업에서는 해양오염 예측시스템의 운영을 위한 실시간 상세 해양기상 정보시스템의 구축의 최종목표를 두고 있다. 이를 위해 WRF 모델을 활용한 중규모(9km)/상세 규모(3km) 해양기상 실시간 예측장 산출 시스템을 운영하였고, 이를 활용해 과거 특정 해양오염 사례 모의 및 검증을 통해 해양기상 정보를 산출하였다. 산출된 해양기상 정보는 한국해양연구원, 전남대, 해양대에서 구축중인 해양오염 예측시스템의 기상 입력장으로 활용되었다. 특히 2011년에는 9km의 WRF09 결과를 경계로 받는 3km의 상세 해양기상정보 시스템(WRF03)을 구축하였다. WRF09와 WRF03에서 산출된 해면기압, 지상기온, 상대습도, 일사량, 해상풍 등과 같은 해양기상정보를 해양 유류 오염 예측을 위한 해양 순환 모델 입력자료로 제공함으로써 보다 정확한 해양오염 예측시스템을 개발하는데 기여하였다.

## 제12장      항공기상

### 1. 항공기상관측

#### 1.1 항공기상관측기술 역량 강화 프로그램 운영

항공기상청은 항공기의 운항 가능 여부 결정, 공항별 기상 관측장비 선진화, 예·특보 업무의 기초자료, 공항 기후통계 등 관측 자료에 대한 범용성 증대 등 고품질 기상자료의 생산 요구가 커짐에 따라 공항의 기상관측업무 선진화 및 공항 기후통계업무 역량 향상을 위한 『항공관측기술 역량 향상 프로그램』을 시행하였다. 이에 따라 현장 중심 관측기술지도(2011.8.), 국제규정 품질도 평가 방법 개선을 통한 제도 개선 등 관측 분야의 역량을 향상하고 항공기상업무의 선진화 기반을 마련하였다.



#### 1.2 항공기상관측기술 표준화를 통한 기상정보품질도 향상

항공기상청은 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO) 및 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization : ICAO)에서 요구하는 항공기상관측기술에 대한 명확한 해석을 위해 관측업무규정, 지상기상관측업무지침, 기후통계지침을 기반으로 항공·종관 간의 공통 요소에 대한 기준을 통일하고, 누락 및 상이한 부분은 세계기상기구와 국제민간항공기구의 규정을 반영하여 항공기상업무지침 관측분야 개정을 추진하였다. 이를 통하여 일관성 있는 항공기상관측업무 수행을 통한 표준화된 고품질의 항공기상정보 제공으로 항공업무 유관기관 등 수요자의 신뢰도 향상의 기틀을 마련하였다.

황사관측기준	현재일기(이슬비) 강도기준	현재일기(눈) 강도기준
인천공항을 포함한 7개 공항기상관서에 대해 황사관측시 인근 PM10 기준지점을 설정하여 관측업무를 수행하도록 함	<p>&lt; 기존 &gt;                      Light : &lt; 0,1 mm/h                      Moderate : 0,1 ≤ rate &lt; 0,5 mm/h                      Heavy : ≥ 0,5 mm/h</p> <p>&lt; 변경 &gt;                      Light : 시정 1,000 m 이상                      Moderate : 시정 500 m~900m                      Heavy : 시정 450 m 이하</p>	<p>&lt; 기존 &gt;                      Light : &lt; 1,0 mm/h                      Moderate : 1,0 ≤ rate &lt; 5,0 mm/h                      Heavy : ≥ 5,0 mm/h</p> <p>&lt; 추가 &gt;                      Light : 시정 1,000 m 이상                      Moderate : 시정 400 m~900m                      Heavy : 시정 350 m 이하</p>

## 2. 항공기상예보

항공기상청은 수요자의 요구사항을 적극 수용하고 국제규정을 준수한 항공기상업무 체계 구축을 위해, 2008년 11월 5일부터 인천공항에 대하여 30시간 공항예보 제공을 시작하였고, 국제항공수송 협회(International Air Transport Association : IATA)의 요청에 따라 인천공항의 대체공항으로 지정된 김포, 제주, 무안, 양양공항에도 2010년 1월 1일부터 30시간 공항예보를 발표하고 있다. 특히 수요자에 대한 서비스 개선을 위하여 김해, 대구, 청주, 광주, 포항, 사천 등 군공항에서도 2011년 7월 4일부터 30시간 공항예보 제공을 시작하였다. 그리고 항공기상예보기술의 선진화를 위해 국립기상연구소, 국가기상위성센터 및 기상산업정책과와 함께 공동연구개발 네트워크를 구축하였고, 공항별 국지적 기상특성을 고려한 예보가이드 개발을 위해 항공기상현업연구과제도 수행하였다. 아울러, 안개예보기술 지침서를 발간하여 공항별 안개개념모델을 완성하였으며, 항공기상 예보문 오류점검 및 검증시스템 개발을 통하여 국제규정을 준수한 항공예보 생산지원 체계 구축과 예보정확도 향상에 기여하였다.

### 2.1 융합행정을 통한 항공기상 예보기술 향상

항공기상예보기술의 선진화를 위해 2011년 항공기상청은 다음과 같이 공동연구개발 네트워크를 구성하였다. 국립기상연구소와는 난류와 안개예보기술 개발을 중점적으로 추진하였고, 국가기상위성센터와는 천리안 위성을 활용한 항공용 위성 콘텐츠 개발을 추진하여 난류, 착빙 등 항공관련 자료가 제공이 되었다. 이와 더불어, R&D 공동출연을 통해 기상산업정책과와 함께 현업 UM을 이용한 한국형 중·상층 항공난류예측 시스템 개발도 추진하여, 난류예측알고리즘 개선을 통한 정확도 향상을 꾀하고 있다. 이러한 공동연구개발 네트워크 구축은 향후 항공기상예보기술 선진화 실현에 크게 기여할 것으로 기대된다.

## 2.2 선진예보기술 습득과 위험기상예보기술 강화

항공기상청은 항공기 안전운항에 영향을 미치는 위험기상에 대한 예보기술을 강화하기 위하여 여러 분야의 외부전문가를 초청하여 선진예보기술 습득 및 항공기 안전운항에 필요한 항공예보기술 개선에 노력하였다. 특히 세계적 난류 전문가인 Bob Sharman 박사를 초청하여 최신 난류예보기술 및 검증기법을 파악하고, 난류예측시스템 개선 및 한국형 난류예측시스템 개발을 위한 기반을 마련하였다. 그리고 항공사별 운항관리 및 관제업무 담당자를 초청강연을 통해 수요자가 필요로 하는 맞춤형 위험기상예보를 적용하는 계기가 되었다. 또한 한국형 수치예보모델 개발 사업단장 및 항공난류 예보기술 전문가를 초청하여 한국형 수치모델개발 현황 및 향후 계획, 항공난류 예보기술 현황 및 미래에 대한 내용을 통해 앞으로 고도화되는 항공기상예보기술 개선에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

## 2.3 공항별 국지적 특성을 고려한 현업연구과제 추진

항공기상청에서는 항공기상 현업에서의 문제점을 발굴하여 이를 개선하고, 항공예보기술을 향상하기 위해 2001년부터 매년 「현업연구과제」를 추진해 오고 있다. 「현업연구과제」는 공항기상특성 분석과 공항별 당면한 현안과제 해결을 위한 집중과제와 업무 및 제도개선 등 기상업무혁신과 연계할 수 있는 자율과제로 2011년도에는 「난류예보지수를 활용한 예측가이던스 연구(II)」 등 총 20개의 연구과제가 추진되었다. 그리고 연구과제에 대한 심사위원회를 구성하여 연구과제에 대해 공정한 평가 및 검토를 수행하여 우수과제를 선정하고 이를 예보업무에 활용할 수 있도록 추진하였다.

## 2.4 항공기상 예보문 오류점검 및 검증시스템 개발사업 추진

항공기상청은 국제민간항공기구의 국제규정에 의거 항공예보를 발표하고 있으나 복잡한 규정을 적용한 예보업무 수행에 그동안 어려움이 있었다. 그리고 긴박한 항공예보업무 수행 중 국제규정에서 벗어난 항공예보 발표는 항공예보의 품질저하 및 우리나라 항공기상업무의 국제 경쟁력 약화에도 영향을 주었다. 따라서 고품질의 항공예보 생산을 위한 오류점검 자동화와 발표된 예보의 정확한 검증을 위한 시스템이 필요하게 되어 「항공기상예보문 오류점검 및 검증시스템 개발」 사업을 실시하였다. 이번 사업을 통해 항공예보 오류점검 자동화를 통한 예보업무의 신속성·효율성 증대 및 국제규정을 준수한 항공예보업무 체계를 강화하고 항공예보의 객관적 검증을 통한 항공예보 정

확도 및 예보기술 향상으로 항공기 운항의 안전성·정규성·효율성에 기여하게 되었다.

## 2.5 안개예보기술 지침서 발간

그 동안 계기비행기술이 발전하였으나 안개로 인한 시정장애는 여전히 항공기사고 및 비정상(지연, 결항 등) 운항의 주요원인으로 분석되고 있다. 특히 항공기 운항의 정규성을 확보하기 위한 안개예보의 선행시간 확보는 항공기의 경제적·효율적 운항을 위해서 필수적인 조건이 되었다. 이에 항공기상청은 안개사례 연구를 통해 국지적으로 발생하는 안개예보에 대한 「안개예보기술 지침서」를 발간하였다. 본 지침서는 인천, 김포, 제주, 무안, 울산공항의 안개발생 매커니즘에 대한 내용이 수록되어 있으며, 안개예보 능력향상 및 안개선행시간 확보를 위한 기반을 마련하는 계기가 될 것으로 기대된다.

## 2.6 항공특보 통보체계 개선으로 항공기 안전운항 기여

항공기상청은 긴박한 특보업무 수행 시 복잡한 통보프로세스로 인해 인적오류의 발생 가능성이 높았으며 항공특보의 신뢰성 저하가 문제점으로 대두가 되었다. 이에 항공기상청은 「항공기상청 통합메시지 서비스」를 구축하여 통보문 작성부터 팩스, 이메일, 문자까지 모든 과정을 일원화·자동화 하였다. 본 시스템의 구축으로 통보업무의 신속성·효율성을 강화하고, 입력 및 통보 단일화로 오류를 감소시켜 항공기상특보의 신뢰도 향상에 기여할 것으로 예상된다.

# 3. 항공기후업무

## 3.1 공항기후자료집 발간

항공운항 계획의 수립·이행 등 항공항행에 필요한 공항기후정보를 지원하기 위해 국제민간항공기구 협약서와 세계기상기구 기술규정인 ‘국제항공항행을 위한 기상업무’의 표준 및 권고 사항에 따라 『2010년도 공항기후자료집』을 2011년 8월에 발간하였다. 『2010년도 공항기후자료집』

은 5년 이상의 통계 기간이 필요한 정규 기후자료를 보충하기 위해 2010년 1년 동안의 공항별 관측 자료를 정리·요약한 것으로 국제적으로 규정된 공항기후개요(Aerodrome Climatological Summaries)의 5가지 모델(Model A~E)과 주요 기상요소에 대한 평균값, 극값, 발생빈도 등 유용한 기후정보를 공항기후표(Aerodrome Climatological Tables)의 형태로 총 13개 공항(인천,김포,제주,김해,대구,청주,광주,울산,여수,무안,양양,포항,사천)에 대한 기상 자료가 수록되어 있다. 총 338페이지 분량으로 300부를 발간하였으며 기상청 관련부서, 정부기관, 도서관, 항공관련 유관기관, 군(軍), 대학, 연구소 및 항공사 등에 배부하였다.

## 4. 항공기상업무 전산화

### 4.1 항공레저용 기상콘텐츠 및 스마트폰용 항공기상앱(APP) 서비스

항공기상청은 변화된 생활여건과 발달된 정보기술(Information Technology : IT)을 반영하여 항공기상정보전달 체계를 개선함으로써 항공기상정보의 활용 편의성 및 정보이용의 효율성을 강화하고, 항공운송산업 확대와 스마트폰 활용인구 증가 등 항공기상서비스의 미래수요를 대비하여 스마트폰용 항공기상 앱(APP) 서비스를 무료 배포하였다. 또한 경비행기와 행글라이더 및 패러글라이더 등 항공레저산업이 발달함에 따라 항공레저용 특화 기상콘텐츠를 개발하여 수요자 공감형 실용적 항공기상서비스를 구현하였다.



## 4.2 항공기상정보시스템 고도화 및 서비스 질 향상

국제민간항공기구 제36차 총회('07.9월)에서 항공정보관리체계(Aeronautical Information Management : AIM)가 국제 기준으로 채택되었다. 이에 따라, 항공기상청은 아·태지역 내 새로운 전자항공기상정보 패러다임 도입을 선도하고 세계 최고 수준의 정보기술(Information Technology : IT)을 활용하여 항공기상정보 분야의 글로벌 리더로 성장할 수 있는 기반을 마련하기 위하여 항공기상 항공정보관리체계(Aeronautical Information Management : AIM) 구축을 위한 로드맵과 정보전략계획(Information Strategy Planning : ISP)을 수립하였다.

## 4.3 항공기상정보 통합관제시스템 개발

항공기상청은 항공기상 항공정보관리체계(Aeronautical Information Management : AIM)에 대비한 데이터베이스, 정보 통합관제, 통합관제 지원 콘텐츠 등 취약한 정보기술(Information Technology : IT) 인프라를 확충하는 항공기상정보 통합관제시스템 개발 및 통합관제실을 구축하였다. 이를 통하여 미래 관제 대상 증가에 대비하여 항공기상관측 및 예보자료 생산 과정과 연계된 항공기상관측장비, 항공기상정보시스템에 대한 효율적인 중앙집중식 관리체계가 마련되었으며, 향후 도입되는 항공기상관측장비 통합운영의 기반 시스템이 구성되어 항공기상정보의 안정적이고 효율적인 서비스 체계가 기대된다.

# 5. 항공기상장비

## 5.1 항공기상관측장비 확충 및 보강

항공산업 성장과 환경변화에 따라 효율적인 장비와 시스템 운용, 장애대처 등 항공기상업무 영역은 점차 새로운 기술과 서비스를 요구하고 있다. 이에 적극 부응하고자 항공기상청은 항공항행의 안전성, 정규성, 효율성을 위해 항공기상관측장비의 확충 및 보강에 힘쓰고 있다. 인천공항 2단계 건설 사업으로 제3활주로가 신설되어 저층바람시어경보장치(Low Level Windshear Alert System : LLWAS)를 확장 구축(~2011.06.28.)하여 항행안전에 크게 기여하였다. 또한 내용연수가 초과된 제주

공항 및 양양공항의 공항기상관측장비(Aerodrome Meteorological Observation System : AMOS)를 교체하고, 김포공항과 제주공항 공항기상관측장비(Aerodrome Meteorological Observation System : AMOS)의 장애를 대비한 비상관제 및 활주지원용 공항기상관측장비(Aerodrome Meteorological Observation System : AMOS)를 설치하여 기상장비 장애시간 최소화 및 신속하고 정확한 고품질의 기상자료를 제공함으로써 항공기 안전운항에 기여하였다.

## 5.2 항공기상장비 발전 워크숍 개최

항공기상청은 항공기상장비의 안정적이고 지속적인 발전을 위한 중요 과제 발굴 및 현안사항을 토론하고 장비 담당자와 한국기상산업진흥원 관련 담당자와의 소통 활성화 유도 및 항공기상관측장비 활용과 기술동향을 공유하기 위하여 2011년 11월 「항공기상 장비발전 워크숍」을 개최하였다. 이를 통해 인천공항 저층바람시어경보장비(Low Level Wind shear Alert System : LLWAS), 공항 원격안개관측망 신설 등 항공 위험기상 탐지능력 강화와 시스템 현황 및 활용수준을 파악하고 미래 발전전략을 수립하고 새로운 항공업무의 패러다임 및 미래수요에 대비하기 위한 장기 전략 수립의 기틀을 마련하였다.

# 6. 항공기상 국제협력

## 6.1 몽골기상청 항공기상업무 현대화 추진

항공기상청은 몽골기상청과 양자간 국제협력을 강화<sup>30)</sup>하고 개도국 항공기상업무 선진화를 위해 2011년 8월 22일부터 26일까지(5일간) 몽골 항공기상센터(Aviation Meteorological Center : AMC)직원<sup>31)</sup>을 초청하여 항공기상 관측장비 및 항공기상예보 기술을 전수하고 항공업무의 품질관리시스템 도입에 대한 자

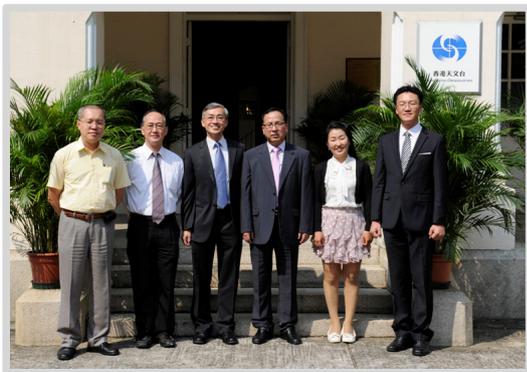


30) 제4차 한·몽 기상협력회의(2010년 8월) 개최시 항공기상분야가 협력의제로 채택

31) 몽골 연수생 명단(4명) : Banidsuren Byamba (항공기상센터장), Bolormaa Batlyi (AMC 예보팀장), Erdenedelger Monkhoо (국제협력), Maasuren Dagva (CAA of Mongolia, 민간항공관리국 감사관)

문을 제공하였다. 이번 연수 과정을 진행하면서 항공기상청이 보유한 선진 장비(TDWR, AMOS, LLWAS 등) 견학 시 장비 도입과 운영에 대한 몽골측 연수생의 활발한 질문과 토론이 있었다. 항공기상청에서는 이번 초청연수를 통해 개도국의 취약한 정보화 기반과 열악한 관측환경이 항공기의 안전한 운행에 큰 장애요인이 될 것으로 보고 이를 개선하기 위해 차년도부터 우리의 선진 항공기상기술과 초청연수 경험을 참고하여 몽골을 비롯한 주변 개도국에 전수할 방안<sup>32)</sup>을 모색 중이다.

## 6.2 홍콩기상청과 2012년 양해각서(MOU) 체결 추진



2010년 상반기 홍콩기상청장<sup>33)</sup> 한국 방문시 두 기관의 정기적인 협력 방안 모색에 합의한 내용을 바탕으로 올해 항공기상청은 다음과 같은 국제협력 추진 성과가 있었다. 선진항공기상 기술 습득 및 항공기상 관측장비 운영에 관한 기술협력을 위해 홍콩기상청과 상호 방문 및 기술교류를 주요 내용으로 하는 양해각서(Memorandum of Understanding : MOU) 체결 추진을 하고자 2011년 10월 항공기상청 대표단이 홍콩을 방문하여, 2012년 상반기 중 양해각서 체결과 함께 협력회의를 개최하는데 잠정 합의하였다. 향후 항공기상청은 이번 협력을 바탕으로 윈드시어 탐지 시설 및 운용 기술을 선도하고 있는 홍콩(첵랍콕 공항)의 앞선 기술과 운영 경험을 공유할 수 있는 계기를 마련하였다.

## 6.3 국제기준에 부합하는 항공기상서비스

안전하고 효율적인 항공기 운항을 위해 항공기상청은 국제민간항공기구에서 권고하는 품질관리 시스템을 도입<sup>34)</sup>하여 국제기준에 부합하는 경쟁력 있는 항공기상서비스를 제공하고 있으며, 2011년에는 항공기상분야 품질관리시스템 도입을 추진하고 있는 인도와 이란기상청의 요청으로 품질관

32) 몽골 항공기상분야 현대화 지원을 위한 현지조사를 위해 우리측 전문가를 2011년 7월에 파견하였고, 2012년 상반기 중 현대화 사업에 대한 타당성 조사 실시 예정

33) Dr. Boon-ying Lee : 홍콩기상청(Hong Kong Observatory) 전임 청장

34) 항공기상청은 품질관리시스템(QMS : Quality Management System)을 도입하여 항공기상서비스에 대한 ISO 9001 인증을 2003년에 획득하였고 매년 재인증을 거쳐 항공기상서비스 품질을 관리하고 있음

리시스템 도입 절차 및 ISO 인증 취득 경험을 토대로 자문을 제공한 바 있다. 항공기상분야 ISO 인증과 관련하여, 관련 국제기구의 권고사항이 2012년 말 기준으로 의무사항으로 강화되면서 품질 관리시스템 도입과 ISO 인증에 관한 개도국의 자문 요청이 앞으로도 있을 것으로 예상하여 항공기상청은 이러한 분야의 지원을 향후 개도국 현대화 지원 계획에도 반영할 예정이다.

## 6.4 항공기상분야 국제회의 참석

항공기상청에서는 항행안전을 위해 국제민간항공기구 회원국별 기상업무 현황 및 항공기상과 관련한 국제 현안 등의 분야별 정보 수집을 위하여 2011년 1월 ICAO/WMO 아·태지역 항공교통관리/기상 세미나 및 제2차 ICAO 아·태지역 항공교통관리/기상 실무회의에 참석하였다. 이번 세미나에서 우리나라는 「ACC 관제사를 위한 기상브리핑」이란 제목으로 항행 안전을 위한 기상지원 업무에 대해 소개하였고, 7월에는 ICAO 아·태지역 제15차 통신·항행·감시 및 기상 실무그룹 회의에 참석하여 향후 국제 및 국내 항공기상업무 수행시 개정·보완하여야 이행되어야 하는 사안으로 분야별 의제를 검토하였다.

## 6.5 항공기상업무 선진화를 위한 융합 행정 지원

2011년 8월 항공기상청은 육군 항공작전사령부와 업무 협약을 통해 보다 효율적인 기상서비스 지원을 위해 항공기 조종사의 다양한 의견을 수렴하였고 저고도 항공기 운행에 필수적인 항공기상 교육을 주기적으로 제공하는 데 합의하였다. 이와 더불어, 10월에는 대형 민항공사인 대한항공과 아시아나의 종합통제본부를 방문하여 다양한 항로 모색에 운항경로 예보가 미치는 영향에 대한 토론과 향후 항공기상



서비스 지원 방향에 대한 논의가 있었다. 또한 내부적으로는, 청 업무의 중장기적 발전을 꾀하고 항공기상분야 선진화 계획 수립을 위해 「항공기상업무 발전 워크숍<sup>35)</sup>」을 개최하여 기상정보사용료 징수, 항공기상법 제정 및 항공기상과 신설 등에 대한 관련 부서의 다각적인 의견과 함께 토론을 갖는 기회를 마련하였다.

35) 항공기상업무 발전 워크숍(2011.11.23) : 항공기상업무의 발전 방안을 모색하고 지속가능한 성과창출을 위한 2012~2016년 항공기상청 중기발전계획(안)에 대한 관련부서별 의견 수렴 및 검토회의 개최



8월과 12월에는 학계 및 외부 전문가의 의견을 수렴하고 자 「항공기상업무발전 자문단 회의」를 개최하여 업무 개선을 위한 전문가들의 의견을 수렴하였고 올해 한국공항공사와는 「기후변화에 대한 공동대응 및 재난시 상호협력을 위한 업무협약」을 통해 기상과 운항분야 전문지식 공유 및 교육지원, 기상업무에 대한 홍보지원 및 재난 발생시 상호협력에 대한 합의를 이룬 바 있으며 이를 통해 앞으로 양 기관간 더욱 긴밀한 업무 협조가 기대된다.

## 제13장 지방기상청 사업

### 1. 부산지방기상청

#### 1.1 효율적인 기상서비스를 위한 융합행정

##### 1.1.1 방재유관기관과 협력강화

부산지방기상청은 기상재해로 인한 피해최소화를 위해 방재유관기관과의 협력을 강화하였다. 위험기상이 예상될 때 예보과장이 현장브리핑을 통해 위험기상 발생에 대한 사전 정보를 적극적으로 제공하였다. 특히 9월 8일에는 부산시청 및 각 구청 재난담당과장들과 방재유관기관 간담회를 개최하여 일선에서 방재업무를 직접 수행하는 관계자들과의 소통을 추진하였다. 또한 4대강 살리기 국책사업의 성공적인 완수를 위해 현장 및 유선지원 등을 통해 위험기상정보를 즉시 제공하였다.

##### 1.1.2 맞춤형 기상서비스 시행

기상정보에 대한 수요가 날이 갈수록 증가하고 다양화되고 있는 추세에 발맞추어 선진예보시스템사업의 일환으로 구축된 맞춤형 기상정보시스템을 활용하여 각종 행사 및 유관기관의 기상정보 수요에 활용하였다. 부산국제영화제와 불꽃축제, 해돋이 등 각종 행사에 대해 맞춤형 기상서비스를 선제적으로 시행함과 동시에, 부산지방국토관리청 등 방재기관에도 필요정보를 수요자의 요구에 맞게 가공하여 제공하였다.

#### 1.2. 예보기술업무역량 강화

##### 1.2.1 예보기술의 확산과 공유

정확한 예특보 능력 향상과 새로운 위험기상에 대한 대응을 위해 주요 위험기상 지역에 대한

합동 세미나와 기술교류를 다양하게 실시하였다. 우선 9월 15~16일에는 광주지방기상청과 지리산 권역 예보기술발전 공동워크숍을 산청에서 개최하였다. 또한 10월 7~8일에는 예보과 및 기상대의 현장 맞춤형 예보기술 공동 워크숍을 사천에서 열고, 주요 위험기상 사례에 대한 종합적인 분석에 대해 발표하였다. 11월 23일에는 부산대학교 대기과학과 대학원과 학관세미나를 개최하여 최신 예보기술에 대한 정보를 공유하였다.

### 1.2.2 예보기술능력 향상

예보기술 발전을 위해 현장연구과제 및 자체연구과제 수행을 수행하는 것과 더불어 유난히 위험기상이 잦았던 2011년에 대한 경상남북도 장마보고서를 발간하였고 위험기상 집중세미나 및 주례예보점검회의, 월간 자체세미나를 개최하는 등 예보기술 향상을 위해 노력하였다. 그 결과 부산지방기상청은 2011년 기상청 예보기술발표회에서 우수상 2과제를 수상하였다.

### 1.2.3 중국절강성 기상국과의 기상기술협력 증진

부산청 대표단 8인은 4월 3일부터 일주일간 절강성기상국을 방문하였으며 4월 4일에는 제 16차 부산지방기상청-중국 절강성기상국과의 기상기술협력회의를 개최하였다. 해양기상관측 업무와 맞춤형 기상지원 등의 주제로 기상기술 세미나를 갖고 향후의 대표단 교류와 기상전문가 방문에 논의하였으며 이에 따라 11월에는 일주일간 절강성기상국의 기상전문가 2명이 방한하여 기상관측과 예보기술에 대한 상호 감정분야에 대한 교류를 추진하였다.

## 1.3 국민과 함께 하는 소통

### 1.3.1 언론을 통한 기상업무 홍보 강화

2011년은 정확한 기상정보의 전달을 위해 언론에 대한 소통과 홍보를 강화한 한 해였다. 우선 기상정보 전달에 중요한 역할을 하는 기상캐스터 및 출입기자를 대상으로 초청간담회를 수시로 개최하였고, 언론인을 초빙하여 정확한 기상정보 전달을 위한 맞춤형 현안교육을 시행하였다. 최근 주말 일기예보에 대한 수요가 급증함에 따라 6월부터 주말날씨전망 서비스를 강화하여 각 언론매체에 통보하고, 스마트폰 보급에 따른 QR코드를 제작하여 기상정보에 쉽게 접근할 수 있도록 하였다. 또한 부산거주 외국인 급증에 따라 주한 외국인을 위한 영어일기예보 방송을 위한 기상지원

을 10월부터 시행하였다.

### 1.3.2 저소득층 및 다문화 가정을 위한 기상교실 개최

따뜻한 사회 만들기의 일환으로 저소득층 가정 어린이 및 다문화 가정의 가족을 대상으로 기상 과학이해를 위한 기상교실을 운영하여 활발히 소통하였다. 또한 청와대어린이 기자단과 글로벌 빌리지 기자단 등을 초청하여 기상업무 이해에 대한 저변을 확대하였다.

## 1.4 해양기상서비스의 선도적

### 1.4.1 해수욕장 종합안전정보 서비스

지역경제 활성화를 위한 해운대·광안리 해수욕장 조기개장에 따라 5월 25일에 관계기관과 합동으로 해수욕장 종합안전정보서비스 회의를 부산지방기상청에서 개최하였다. 해수욕장 종합안전 서비스는 2010년 해운대 해수욕장만을 대상으로 하였으나 호응이 좋아 2011년에는 광안리까지 추가하여 실시하였다. 이 회의에서는 관련기관간의 다양한 정보 공유 및 의견 제시를 통해 안전한 해수욕장을 만들기 위한 다양한 활동방안을 논의하였다. 이와 같은 노력으로 2011년에는 이안류 관련사고가 발생하지 않았다.

### 1.4.2 기상관측선 관리·운영

기상1호는 2011년 5월 30일에 취항한 우리나라 최초의 기상관측선으로 2011년도에 13항차에 걸쳐 총 87일간 서해, 남해, 동해를 운항하였으며, 운항거리는 총 12,193km였다.

주요업무는 해상에서 발달하고 변화하는 위험기상을 조기에 감시하여 장·단기 기상예보를 지원하고, 고층, 해상, 해양, 대기환경 등을 관측하는 해상 이동기상대 역할을 수행하는 것이다. 또한, 하절기 위험기상 다발 시기에는 관측효과를 극대화할 수 있는 지역에서 목표관측 및 고층위주의 장기간 연속적인 집중관측(장기 정선관측)을 하는 등 기상청의 해양기상업무 전반에 걸쳐 큰 역할을 수행하였고, 연해구역을 항해하는 선박에게는 VHF 통신기를 이용한 기상방송을 일 3회 실시함으로써 기상관측선의 역할 증대와 해난사고 예방에 기여하였다.

### 1.4.3 관측지원선박(VOS)에 대한 항만기상서비스 강화

세계적으로 부족한 해양기상관측자료 수집 확대를 위해 WMO(세계기상기구)의 VOS 프로그램에 참여하고 있는 우리나라 5개 선사 총 33척 선박을 대상으로 총 11회에 걸쳐 항만기상서비스를 제공하였다. 항만기상서비스는 부산항 뿐만 아니라 포항항, 군산항 등으로 확대하여 직접 찾아가 항로 기상상담 및 정보제공, 기상측기 점검 및 교정, 선장 및 항해사 기상교육 등을 실시하였다. 그 결과 고품질의 해양기상관측자료를 확보하였으며, 12월에는 우수한 활동을 한 관측지원선박(VOS, 5척)을 대상으로 포상을 실시하였다.

### 1.4.4 항만 및 해양기상관측망 관리·운영

항만은 공항 못지않게 기상정보가 중요하고 경제적 비중이 크지만 육상에 비해 해상기상서비스는 취약하므로 항만에 대한 다각적이고 특화된 기상서비스를 제공하고자 우리나라 제1의 항만인 부산항에 AWS(2개소), CCTV(1개소), 시정현천계(2개소), 소형 파고부이(2개소)를 설치하였고 기상관측망 확충의 일환으로 관할지역 내 소형파고부이(4개소)와 연안방재관측시스템(2개소)를 신설하여 해양교통 안전과 해양의 이상 기후에 의한 환경변화에 적극 대비하고 있다.

### 1.4.5 해양기상 현장연구

경남서부남해앞바다의 기상특성을 파악하여 국지해상예보 정확도 향상에 기여하기 위해해양기상 현장연구과제로 “두미도 파고부이 비교 관측 및 해상기상특성 연구”를 통영기상대와 공동으로 수행하였다. 본 연구는 2010년 12월 두미도 부근바다인 두미도 북쪽 2.9km 해상에 설치된 파고부이의 관측 자료를 검증하기 위해 기상1호를 이용하여 비교관측을 수행하였으며, 그리고 기압계 유형별로 두미도 부근의 유의파고와 풍향·풍속의 분포를 객관적인 가이드선으로 도출하였다. 또한, 두미도 파고부이가 최대 유의파고를 기록했던 사례를 조사하여 분석하였으며, 기상청에서 운용 중인 국지연안파랑모델(CoWW3)의 특성을 살펴보기 위해 두미도 파고부이 관측자료와 수치모델의 검증을 대표적 기압계 사례일에서 실시하였다. 따라서 본 연구를 통해 두미도부근바다의 다양한 기상특성과 국지연안파랑모델(CoWW3)의 객관적인 검증 결과를 제시함으로써 효율적인 해상예·특보업무 수행과 연안·섬지역 해양중사자 및 국민들의 편익증진에 기여할 것으로 사료된다. 또한 우리나라의 국지연안파랑모델(CoWW3)이 보다 많은 국지해역의 해양기상정보로 활용될 수 있도록 모델의 검증과 분석이 선행되기를 기대한다.

## 1.5 기후변화 예측능력 강화

### 1.5.1 지역 장기예보 제공 서비스 강화

지역 기후산업 발전을 위하여 자체적으로 장기예보(1개월, 3개월 전망)와 기후전망(봄철, 여름철, 가을철, 겨울철 전망)을 생산하여 유관기관, 언론 등을 대상으로 「공개 설명회」를 개최함으로써 기후전망 내용에 대한 이해를 높이고, 지역사회와 각 산업분야에서의 최대 이용을 도모하였다. 단풍 예상시기, 김장시기와 같은 계절기상예보는 각각 9월 23일, 11월 10일 생산하였다. 지역 맞춤형 계절기상예보인 “하동북천면 코스모스 개화·절정 정보”를 지역 최초로 발굴하여 제공함으로써 축제행사를 지원하고, 지역경제 산업을 활성화시켰다.

### 1.5.2 지역 기후정보 서비스 제공

부산·울산·경남 지역사회에 필요한 정기, 부정기 지역 기후정보를 생산하여 서비스 하였다. 정기 지역 기후정보로는 지난달 기상특성 정보, 다음달 기상재해정보, 측우기 정보(강수량 통계정보), 주요댐 저수율 정보가 있으며, 부정기적인 정보로는 지역 이슈기상정보, 시민공감 생활기후정보가 있다. 부산지방기상청이 직접 생산·제공한 총 80건의 지역 기후정보는 지역 및 중앙보도 매체에서 총 87건이 보도되는 성과가 있었다. 한편, 2011년도에 생산한 각종 지역 기후정보들을 “부산·경남 기후정보집”에 수록하여 책자로 발간하였다.

### 1.5.3 지역기후서비스 사업

부산·경남지역의 녹색성장 및 기후변화업무의 선도적인 역할 수행을 위해 「부산·울산·경남지역 기후변화센터」를 운영하고, 부산·경남지역 행정기관, 지자체, 기업 등 9개 기관 12명으로 정책협의회를 구성하여 지역기후서비스사업 과제 발굴과 자문을 수행하였다. 지역의 정확한 기후변화 현황과 취약성 분석을 위해 지역기후변화보고서(부산·울산·경남, 대구·경북)를 발간하였으며, 지역 적응산업 지원과 방재업무 활용을 위해 ‘부산·경남 수산자원변화 예측을 위한 기후자료 제공시스템 구축’과 ‘부산권 연안지역 강풍취약지도 작성’ 용역사업을 추진하여 부산청 홈페이지(<http://busan.kma.go.kr>)에 정보를 제공하고 있다. 이러한 정보는 지역의 기후변화 적응대책 수립과 지역민의 삶의 질 향상에 크게 기여할 것으로 기대된다.

### 1.5.4 지역사회 저탄소 녹색성장, 기후변화 이해도 증진

부산·경남지역의 저탄소 녹색성장과 기후변화 이해도 증진을 위해 기업경영자, 산업체 종사자, 정책결정권자, 중고교생 등을 대상으로 기후변화 특강을 23회 실시하였고 부산지역 22개교 과학교사와 기후변화 연구모임을 운영하고 있다. 8월, 11월에는 기상정책 현장탐방을 통해 기상업무에 대한 이해를 향상시켰으며, 격월 정기 모임을 통해 기상청과 교육계의 소통의 장을 마련하고 있다.

## 1.6 기상관측망 확충 및 고품질 기상관측자료 확보

### 1.6.1 기상관측장비 첨단화

지상기상관측의 효율적인 운영과 기상관서의 관측업무 자동화 및 첨단화 구현을 위해 관할지역에 자동기상관측 첨단화 AWS(3개소)와 습도계(1개소), 시정현천계(3개소), 운고·운량계(5개소)를 설치하여 급격한 관측 환경 변화에 능동적으로 대응함으로써 고품질의 기상관측자료 생산과 기상예·특보지원 및 신속한 기상감시능력 강화에 힘쓰고 있다.

또한, 기존 지진관측망의 품질 개선을 위해 지표형 가속도 관측소를 시추공지진계(1개소) 장비로 교체 하였으며, 노후지진계(2개소)를 교체하여 고품질의 지진관측 인프라를 조성하는데 일조하였다.

## 2. 광주지방기상청

### 2.1 국지예보기술향상을 위한 역량강화

#### 2.1.1 버스정보시스템(BIS)을 활용한 맞춤형 기상정보 제공

광주광역시에서는 시내버스 주요승강장에 버스정보시스템(BIS)을 설치하여 버스도착시간, 위치 및 노선 등을 안내하여 시민들에게 편의를 제공하고 있다. 이에 관련하여 시민생활과 밀접한 맞춤형 기상정보를 버스정보시스템에 표출하여 기상정보 활용 극대화는 물론 시민들의 편의와 삶의 질 향상에 기여하고자 업무를 추진하게 되었다. 광주광역시내 106소에 설치된 버스정보시스템은 계절별 위험기상 피해예방 공익캠페인 표출과 매일 예보관이 직접 운영하는 기상정보 자막방송이 표출

된다. 특히 매일 출퇴근길 대중교통을 이용하는 지역민에게 유용한 정보를 신속하게 전파함으로써 광주광역시 기상재해 예방에 기여하고 기후변화로 인한 기상이변의 위험성 및 경각심을 고취하였으며, 광주지방기상청과 광주광역시의 적극적인 융합행정으로 상호업무교류를 확대하고 대국민 서비스 증진에 한층 높은 시너지 효과를 발휘하였다.

### 2.1.2 「나도 예보관+」 코너 운영

광주지방기상청은 직원들의 상시적인 예보능력 향상을 위해 「나도 예보관+」 코너를 통하여 체계화된 예보실무경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공함으로써 예보능력 향상에 크게 기여하였다. 「나도 예보관+」 코너는 동네예보, 주간예보 및 · 특보 사례발표 훈련을 할 수 있는 종합 예보훈련프로그램이다. 기상청 예·특보평가지침에 근거하여 최우수예보관 등 성적우수자에 대한 포상을 실시하였으며, 올해 「나도 예보관+」 참가자는 총 106명으로 총 2,971회의 예보를 발표하였다.

## 2.2 기상홍보 및 대국민 서비스 강화

### 2.2.1 날씨정보로 어르신 잊어버린 기념일 찾아주기

1940~50년대 가족들의 생사를 위해 노력한 시절을 살았던 어르신을 대상으로 기념일을 찾아주는 이벤트를 통해 기상청이 날씨만 알리는 기관이 아닌 시민들에게 친근한 여러정보를 제공해주는 곳으로 인식을 변화시키는데 한걸음 나아갔다. 어르신 기념일 찾아주기 서비스는 기상청의 기상기후자료시스템을 토대로 기념일 전후의 날씨 기억을 더듬어 찾아주는 서비스이다. 예를 들어 결혼 기념일을 찾고자 할 때 큰 아들의 나이와 결혼을 했던 계절, 그리고 그 해 특별했던 날씨기억이 있다면 기념일을 더 정확하게 찾을 수 있다. 특히, 이 서비스는 언론에서 많은 관심과 보도를 통해 더 적극적인 홍보가 되었으며 2011년도 기상청 우수감사사례로 선정되었다.

### 2.2.2 눈 제보 이벤트

겨울철 방재기간(12.1~3.15) 동안 적설관측 공백지역의 자료수집 및 대설 기상재해 예방을 위한 국민들의 경각심을 고취시키고자 눈 제보 이벤트를 실시하였다. 개인휴대전화를 이용하여 눈이 내리고 있는 지역과 적설 정보를 문자나 사진으로 전송하면 예보과 PC서버로 정보가 수집된다. 제보된 정보는 예보업무에 활용되어지며, 관측공백지역의 기상자료를 수집하는데 큰 역할을 한다. 특

히 올해부터는 정부통합전산센터 MO서비스를 신청하여 계정을 발급받아 사용함으로써 예산절감에도 크게 기여하였다.

### 2.2.3 생활 속에 공감하는 축제기상정보의 새로운 도약

호남지역은 천혜의 자연환경과 문화유산으로 녹색관광 상품이 매년 증가하고 있으며, 지역축제 및 행사장별 날씨정보의 제공으로 인해 국민 편익증진과 레저·관광산업 활성화에 기여하고자 홈페이지를 통한 「호남지역 축제·행사장 날씨서비스」시스템을 구축하였다. 광주 및 전라남도, 전라북도 지역의 축제정보와 함께 기상정보까지 한눈에 볼 수 있는 서비스로 총 126개 축제행사장 정보가 들어 있으며, 특히 외국인 관광객을 위하여 영어, 중국어 버전의 외국어 서비스도 제공하였다. 또한 유관기관 문화관광포털 및 축제 홈페이지와 연계하여 기상실황을 실시간으로 자동갱신하는 등 지역민이 쉽게 정보를 활용할 수 있도록 노력하고, 맞춤형 기상서비스를 통해 축제 사전 준비 및 위험기상에 미리 대비하고 성공적인 행사 운영이 될 수 있도록 지원하였다.

### 2.2.4 적극적인 SNS 활동으로 지방청 중 최다 팔로워

소셜네트워크(SNS)의 국내외 급격한 확산을 통해 소통의 중요성이 강조됨에 따라 효율적인 기상 정보 전달체계를 확보하고 지역민과의 소통창구 확대를 위하여 광주지방기상청 기상정보제공 트위터([http://twitter.com/kma\\_jeonnam](http://twitter.com/kma_jeonnam))를 운영하여 실시간 기상정보를 제공중이다. 특히 12월 31일 현재 2,249명의 팔로워가 등록되어 있으며, 기상정보 뿐 아니라 다채로운 이벤트 활동도 추진하여 많은 이에게 사랑받고 있다.

### 2.2.5 언론을 통한 기상업무 홍보 활동 강화

국민들의 주요 관심사인 주말예보에 대한 기상서비스를 강화하기 위하여 「주말기상정보」를 매주 2회(화,목) 제공하며, 지역구 국회의원 등 총 150여명의 고객(PCRM)이 등록되어 정보를 제공하고 있다. 또한 기상재해 예방을 위하여 라디오 방송을 통한 홍보 캠페인을 여름철과 겨울철 각각 1개월씩 실시하여 국민들에게 기상재해에 대한 경각심을 고취하였다. 기상과학의 대중화를 위하여 지역신문(남도일보)을 통해 주 1회(총 51회) 기상과 관련된 다양한 주제로 「날씨와 생활」 코너에 기고를 하였으며, 언론기관과의 상호 이해의 폭을 넓히고 소통을 확대하는 계기를 마련하고자 광주·전남지역 언론사 기상담당기자 5명을 대상으로 「언론인 프레스투어」를 실시하여 기상업무 홍보활동을 강화하였다.

## 2.3 지역기후서비스 강화

### 2.3.1 지역 산업발전을 위한 「기후변화와 지역경제」 포럼 개최

광주지방기상청에서는 기후변화에 따른 지역산업의 맞춤형 기상·기후서비스지원 및 생태계 변화를 예측하여 기후변화 적응력 향상으로 지역경제 활성화에 기여하고자 「기후변화와 지역경제」 포럼을 광주와 전주에서 개최하였다. 5월 15일 전주에서 개최된 포럼은 ‘기후변화, 하천유량 그리고 도시설계’라는 주제로, 미래 강수량 변동 폭이 커지고 강우강도가 증가됨에 따라 하천유량에 미치는 영향과 이를 감안한 도시설계 방향을 제시하여 미래 도시기능의 안정적 구현을 도모하기 위해 개최되었다. 또한, 10월 11일 광주에서 개최된 포럼은 ‘기후변화와 갯벌산업’이라는 주제로, 기후변화가 전남지역 해양산업에 미치는 영향을 조명하고 대응방안을 강구하며, 앞으로 갯벌과 해양산업이 연계되어 지역경제를 활성화 시킬 수 있는 방안을 모색하는 자리가 되었다. 총 2회에 걸쳐 개최된 이번 포럼을 통해 광주지방기상청은 기후변화에 대한 지역산업 적응기반조성에 대한 지역민과 산업계의 이해를 증진시키고 기후정보서비스의 가치를 재발견하고 공감하는 기회가 되었다.

### 2.3.2 지역민을 위한 공동협력기상관측소 기상민원업무 실시

광주지방기상청에서는 2011년 4월 5일부터 정규관측을 시작한 광양시 공동협력기상관측소에 대한 기상현상증명 및 기상자료를 10월 10일부터 제공하기 시작하였다. 이로써 총 6소(고창군, 영광군, 순창군, 강진군, 보성군, 광양시)에 대한 공동협력기상관측소 민원서비스가 제공되고 있다. 공동협력기상관측소에서 생산된 기상자료가 기상민원자료로 발급됨에 따라 지역경제와 방재업무에 표준자료로 활용되고, 기상재해 보상 등에 필요한 객관적인 자료로 활용할 수 있어 지역민들에게 큰 도움이 되고 있다.

## 2.4 기상관측업무 고도화 기반 구축

### 2.4.1 보성 글로벌표준기상관측소 설립·운영을 위한 기반조성

기상청은 지난 2008년 보성군과 업무협약을 체결하여 보성 글로벌표준기상관측소 설립을 위한 협의를 시작하였다. 2009년부터 2010년에 걸쳐 총 139,848㎡의 부지매입을 완료하였고, 2010년에는 보성군 공동협력기상관측소가 개소되어 4월 2일부터 본격적인 기상관측업무를 수행하였다. 또

한, 2002년 해남기상관측소에 설치되었던 국가 위험기상집중관측센터를 이전하고, 국제 비교관측센터 구축을 위해 비교관측장비(강수, 풍속)를 구매하고 강수량 비교관측 기준시설을 조성하여, 안정적인 시스템 구축을 위한 기반을 다졌다. 2011년에는 본 사업을 관리·운영할 수 있는 지상 2층 1,239㎡ 규모의 관리동을 신축하였으며, 보성 글로벌표준기상관측소의 핵심사업으로 대기 연직구조를 관측할 수 있는 300m 높이의 종합기상관측탑에 대한 설계용역을 마무리 짓고 2012년 본격적인 설치공사를 위해 노력하고 있다.

### 2.4.2 연안방재시스템 구축 및 설치

2011년 4월 26일 흑산면(예리 다물도) 해역에 이상조류로 추정되는 장주기파로 인하여 양식 중이던 가두리 시설물(8개소 40대) 및 선박(8척)이 파손되는 피해가 발생하였다. 장주기파로 인한 국민의 피해를 경감하고자 관측기반국 해양기상과와 연계하여 2011년 12월 22일 연안방재시스템을 구축, 설치하였다. 수위계(흑산도 심리)를 설치하여 서해남부 먼 바다의 장주기파의 높이, 주기 관측이 가능해 졌으며, 추가로 영상감시시스템(흑산도 예리)을 설치함으로써 해상상태를 감시하는 기능을 강화하였다. 이는 서해남부 먼 바다의 장주기파를 분석할 수 있는 객관적인 자료로써 연구의 활성화를 도모할 것으로 기대된다.

## 2.5 기후변화 과학정보 생산 및 지원 확대

### 2.5.1 지역 산업발전을 위한 「지역기후서비스 사업」 추진

최근 기후변화로 인한 이상기후 현상이 빈발하고, 기후변화 영향이 지역별로 다르게 나타나면서 지역 경제 및 산업에 긍정적 또는 부정적인 영향을 미치고 있다. 이에 광주지방기상청에서는 지역의 산업발전에 기여하기 위하여 지역기후서비스사업을 추진하게 되었다. 전남의 경우 1,036km의 갯벌이 분포하며 전국의 41.7%를 차지하고 있고, 전남의 해안선은 전국의 50%를 차지하여, 전남의 경제 구조에 갯벌 및 연안산업이 큰 기여를 하고 있다. 따라서 어촌소득 증대에 도움이 되기 위해서 갯벌에 서식하는 바지락과 꼬막에 대한 산란지수, 여름철 갯벌폭염지수 등 산업기상정보를 개발하였다. 또한, 기후변화에 따른 산란시기 변화를 조사하여 실질적인 금어기에 대한 조정 필요성을 제시하였다. 뿐만 아니라 연안의 양식장에 대한 과거 30년 동안의 기후변화를 분석하여 향후 연안기후변화적응대책수립에 도움이 되고자 하였다. 아울러, 미래 강수의 변동성이 커짐에 따라 전북지역의 수자원변동성(가뭄·홍수)을 분석하고 강수량 예측모형을 구축하였으며, 이는 지방자치단

체 등 치수방재목적의 정책수립 시 제공할 계획이다.

### 2.5.2 미래 꿈나무 어린이 대상 「기상스카우트」 운영

기상교육에 대한 참신하고 새로운 프로그램의 수요가 증가함에 따라 우리 청에서는 전남대학교와 연계하여 초등학생 맞춤형 체험프로그램인 「기상스카우트」를 운영하였다. 「기상스카우트」는 미래 꿈나무인 어린이들에게 기상과 기후변화의 다양한 경험을 제공하고 기후변화과학에 대한 잠재능력을 계발할 기회를 부여하는 맞춤형 체험 프로그램이다. 농촌지역의 1개 학교(장성 성산초등학교) 5~6학년 36명을 대상으로 5월 2일 발족하여 활동을 시작하였다. 매월 1회 풍기대 만들기, 천리안위성만들기 등 체험학습 위주의 프로그램을 운영하였으며, 기후변화과학 이해 확산을 위한 ‘골든벨을 울려라’, ‘현장 도보답사’등 다양한 주제로 기상과 기후에 대한 관심도를 높였다.

### 2.5.3 기후변화 과학정보 확산을 위한 다양한 교육프로그램 운영

기후변화에 대한 지역사회의 관심이 크게 증가됨에 따라 우리 청에서는 다양한 교육프로그램을 운영하고자 노력하였다. 먼저 지역민을 위해 지역전문가들을 활용한 「기후변화교육홍보강사단」을 구성하여 초·중·고등학교 및 대학생 뿐만 아니라 일반시민들을 대상으로 ‘기후변화의 현황과 미래’라는 주제로 기후변화특강을 실시하였다. 또한, 대국민 기상교육의 일환으로 유관기관 기후변화 관계자, 일반시민, 대학생을 대상으로 ‘기후변화대응과정’을 3회(59명) 운영하였으며, 광주·전남·북 학교장을 위한 ‘기후변화 정책과정’과 초·중·고등학생을 위한 ‘학생기후변화교실’을 22회 운영하여 기후변화과학에 대한 지역민의 이해를 증진시키는데 크게 기여하였다.

## 3. 대전지방기상청

### 3.1 방재기상서비스 강화를 통한 기상재해 최소화

#### 3.1.1 업무협력 강화를 통한 방재네트워크 강화

유관기관과의 유기적 네트워크를 통한 방재기상업무 강화를 위해 계절별 방재업무협의회를 실시하였으며, 원활한 방재업무 수행을 위하여 주요 신문사와 방송사의 오피니언 리더들과의 주기적인

업무협의를 실시하였다. 또한 대전지방국토관리청 및 재해위험 지역의 유관기관 CCTV 공동활용 체계를 구축하여 관측 사각지역에 대한 위험기상 감시에 만전을 기하였으며, 적설로 인한 도로교통 피해를 저감하기 위해 적설 취약도로를 중심으로 특화된 기상정보를 제공하는 한편, 제설 현장의 적설 상황을 실시간으로 제공받을 수 있도록 수원국토관리사무소와 상호협력체계를 구축하였다. 그리고 유관기관 방재담당자를 대상으로 방재기상대응과정, 찾아가는 유관기관 방재기상교육 등을 운영하여 현장 중심의 실질적인 교육을 실시함으로써 기상업무에 대한 이해를 증진시켰다.

### 3.1.2 국책사업 및 주요현안 사항 기상지원을 통한 정부시책 추진 지원

국책사업현장에서 발생할 수 있는 자연재해에 대비하기 위해 4대강 살리기 사업 기상지원을 실시하였다. 현장방문 브리핑, SMS·FAX로 기상자료 제공 등의 방법으로 진행하였으며, 명절연휴, 하계 휴가기간, 구제역 방역 등과 관련한 국민들의 기상정보 수요가 급증하는 시안에 대한 특별기상지원을 실시하여 국민의 편익 증진 및 정부 주요시책 추진에 기여하였다.

## 3.2 기상 예·특보 정확도 향상을 위한 역량강화

### 3.2.1 ‘웨더와이저(Weather Wiser)’ 선발

자기 주도적인 예보능력 계발을 통하여 예보 전문인력 양성에 기여하고자 웨더와이저(Weather Wiser) 선발대회를 실시하였다. 참여대상은 대전청 소속 6급 이하 전 직원으로, 사이버 기반의 자체 예보훈련시스템(3E<sup>36</sup>)을 활용하여 해당 관서의 예보 생산을 위한 자료 분석, 예보 입력, 평가의 과정을 훈련함으로써 체계적인 예보능력 배양을 유도하였다. 사이버 경시를 통해 선정된 성적 우수자 10인을 대상으로 ‘웨더와이저’ 선발을 위한 일기예보 경시대회를 개최하여 최우수예보사(웨더와이저) 1인과 우수예보사 3인을 선발하였다.

### 3.2.2 예보 노하우 공유를 통한 예보역량 강화

위험기상의 선제적 대응 및 예보 노하우 공유를 위해서 계절별 맞춤형 세미나를 실시하였다. 황사, 호우, 건조, 대설 등 계절별 주요 위험기상의 선행조건, 분석방법 등 예보 노하우와 뇌전, 시정 등의 관측 노하우 공유를 통하여 예보·관측 능력을 배양하였으며, 예보자문관의 기상대 순회 세

36) 3E : Easy, Excite, Expert (쉽게, 즐기면서, 전문가가 되자.)

미나를 개최하여 예보 경험이 많은 자문관의 예보·특보 지식을 소속 기상대 직원에게 전달하는 장을 마련하였다.

### 3.3 지역기후서비스 사업을 통한 지역녹색산업 지원체제 마련

#### 3.3.1 지역별 기후 특성을 종합 분석한 ‘지역기후변화보고서’ 발간

지역별 기후특성을 분석하여 지역기후정책 수립의 밑거름이 될 기후변화의 과학적 정보 종합분석집인 지역기후변화보고서(대전·충남지역, 충북지역, 인천·경기지역)를 발간하였다. 이는 지역별 기후정보 통계, 극한 및 특이현상, 계절기상의 변화, 지역의 미래 기후변화 전망 및 대응 등 보다 정확한 지역기후변화의 영향 및 취약성 분석을 통해 작성된 기후특성 종합분석집으로써, 지역기후변화의 현실을 이해하고 나아가 기후정보의 잠재적 가치가 다양한 지역산업 분야와 접목하여 미래의 정책방안 마련에 널리 활용될 수 있을 것으로 전망된다.

#### 3.3.2 충남지역 특화작물 재배농민을 위한 기상정보 제공 및 효과 분석

특화작물의 특성을 고려한 맞춤형 농업기상·기후 정보의 체계적인 제공이 요구되었기에 지역기후변화 친화형 식량생산기반 구축을 위해 시설재배 농민조직(작목반·영농법인) 5곳에 AWS를 설치하여 실시간 기상·기후정보를 문자메세지로 전송하고 웹을 통해 지역별 24절기 정보를 제공하는 원격통합관리시스템을 개발하였다. 농업기상·이상기후 재해 분석이나 농작물 생육과 관련된 기초자료의 양적·질적 개선으로 농업인의 기후자료 사용을 적극 유도함으로써 농업생산체제의 기후변화 적응력 및 특화작물의 생산성 향상을 도모하였다.

#### 3.3.3 충남지역 작물 군락별 미기상정보 활용 기반 구축

지역의 기후변화 감시 및 기후정보의 활용 기반 마련을 지원하고자 충청남도 15개시·군별 최고·최저기온, 강수량, 일조시수 등 국지 기후자료와 지역의 주요 농산물 생산지역 및 작물생산현황 등을 수집하고 기후인자와 작물수량과의 상관관계를 분석하여 기후조건에 따른 농업기후정보를 웹기반으로 지원할 수 있는 DB를 구축하였다. 이 자료는 지역 농민과 농업정책부서에서 생산량 증대, 작물의 품종 육성 및 재배기술 개발 등의 기초 자료로 활용될 것이다.

### 3.4 기후변화 소통의 장 마련 및 인프라 확대

#### 3.4.1 「기후변화와 지역경제」 포럼 및 ‘지역기후변화 순회간담회’ 개최

지역 기후변화의 이해 및 저변 확대를 위하여 제6회 및 제12회 「기후변화와 지역경제」포럼을 개최하였다. ‘기후변화와 생태자원의 경제효과’라는 주제로 대전에서 개최한 포럼에서는 충청권의 기후변화 추이 진단, 향후 진행될 기후변화에 따른 생물자원의 변화가 지역경제에 미치는 영향, 지속 가능한 지역 발전 방안에 대한 의견을 교환하였다. 또한 청주에서는 ‘기후변화와 농·원예작물’이라는 주제로 포럼을 개최하여, 기후변화대응방안 모색을 통한 충북의 산업 활성화 및 미래 방향성 제시, 농업관련 주요 기관과의 기후변화대응 협력체계 구축의 자리가 되었다. 한편 기후변화에 대한 지역별 관심과 저변확대를 위해, 차별화된 주제를 선정하여 소속기관 단위로 총 9회 순회 간담회를 개최하였다. 이로써 지역실정에 맞는 기후서비스 정보생산을 위한 다양한 의견 수렴과 지역기후전문가 및 유관기관 간 협력 네트워크를 강화하는 등 지역기후업무 향상을 도모하는데 기여하였다.

#### 3.4.2 지역기후변화센터 설립

‘저탄소 녹색성장’ 국가정책을 지방으로 확산하고, 지역 내 기후변화 관련 네트워크를 강화하여 지역별 특성에 맞는 기후업무를 주도적으로 수행하기 위하여 충북지역(청주) 및 인천·경기지역(인천)기후변화센터를 설립하였다. 센터 설립을 위한 다학제 인적네트워크를 구성하여 컨소시엄·토론회를 거쳐 12월 현판식을 개최하였다. 해당 지역의 다양하고 차별화된 기후정보를 생산하여 제공하며, 기후변화 관련 기관과의 소통을 강화하고 융합행정을 실천하여 기상재해 경감과 지역산업·경제를 활성화시키는데 크게 기여할 것으로 기대한다.

#### 3.4.3 청소년과 함께하는 ‘기후변화 동아리’ 운영

대전·충남지역 청소년들이 동아리를 구성하여 내 고장 기후변화의 발자취를 조사·기록하고, 습득된 현장 체험지식을 바탕으로 녹색생활 실천 홍보대사로 활동하는 등 기후변화에 대한 인식을 새롭게 하고 저변을 확대하는 청소년 교육프로그램을 운영하였다. 21개 동아리가 5개월 간 기후변화 인식 확산을 위하여 홍보 판넬을 직접 제작해서 캠페인 활동을 펼치고 어린이를 위한 동화책 및 UCC를 제작하는 등 기후변화에 대한 자기주도적 흔적찾기 및 감시역할 활동을 하였으며, 그 내용이 고스란히 녹아든 활동보고서를 편찬한 ‘기후변화 동아리 활동집’을 발간하였다.

### 3.4.4 국민, 가족과 함께하는 기후변화 체험행사 개최

기후변화에 대한 국민의 관심을 유도하고자 ‘기후변화 체험수기’, ‘내 아이와 함께 쓰는 기후변화 탐구일기’를 공모하였다. 기후변화로 인하여 개인이나 주변에서 생활의 변화를 느낀 사례에 대한 체험수기는 총 202편이 접수되어 18편을 시상하였고, 초·중등학생을 대상으로 부모는 멘토가 되고 아이는 멘티가 되어 여름방학 동안 기후변화에 대한 현장체험 등을 기록한 기후변화 탐구일기는 응모작 총 116편 중 8편을 시상하였다. 공모를 통해 입상한 작품들은 대전청 홈페이지에 e-book 형태로 게시하여 홍보효과를 높였다.

## 3.5 대국민 소통강화 및 맞춤형 기상서비스 제공

### 3.5.1 기상과학 대중화, 기후변화 이해 확산을 위한 대국민기상교육

기후변화와 기상과학에 대한 올바른 이해를 돕기 위해 다양한 기상교육을 추진하였다. 기후변화 대응과정, 농업기상과정, 해양기상과정, 군기상과정 등 13회에 걸쳐 501명을 대상으로 대국민기상교육과정을 추진하였고, 기후변화교실, 찾아가는 기상기후과학교실 등의 다양한 기상교육프로그램을 13,858명을 대상으로 151회 운영하였다. 또한, 과학기술의 중심지인 대전의 과학인프라를 적극 활용하여 유관기관과의 융합행정을 통한 ‘사이언스데이’, ‘주니어 닥터’, ‘창의과학 3Ex-1Stop’ 등의 체험프로그램을 운영하여 기상과학을 전파하고 과학기술 마인드 배양에 기여하였다. 소속기관에서도 ‘문산날씨캠프’, ‘영동의 문화 바로알기 투어’ 등을 통하여 지역생활권에서 쉽고 재미있는 과학을 접할 수 있는 환경을 제공하며 기상과학문화 대중화에 기여하였다.

### 3.5.2 수요자 맞춤형 기상지원으로 기상정보의 외연 확대

레저 활동 인구 증가, 여행문화 활성화에 따른 대국민 기상정보 수요를 충족시키기 위해 지역특화 상세 주말날씨 전망을 발표함으로써 국민들의 주말 여가활동에 도움을 주고, 산악기상정보 발표 및 국립공원 등산로 입구에 기상정보 제공 시스템을 구축하여 등산객의 안전사고 예방과 생활 밀착형 기상정보를 제공하였다. 또한, 국민들이 지역행사장의 날씨 정보에 쉽고 빠르게 접근할 수 있도록 행사홈페이지에 날씨 배너와 맞춤형 날씨정보창을 지원하여 행사의 안정적 운영과 관광객 유치에 일조하였다. 행사 주최 측에 기상정보를 제공하던 기존 방식에서 탈피하여 국민에게 정보를 직접 제공할 수 있는 계기를 마련하였다. 한편, 4개시·군의 노인돌보미 98명에게 폭염(여름)과

한파(겨울) 특보 시 문자 서비스를 제공함으로써 취약계층이자 사회적약자인 노인층의 피해를 최소화하는데 기여하였고, 시각장애인을 위한 점자형 책자(충주의 기후변화)를 제작하여 사회복지 시설에 배포함으로써 기상과학에 대한 정보 습득이 쉽지 않았던 장애인들에게 기상정보 접근 편의를 제공하였으며, 이를 통해 정보격차를 해소하고 복지증진과 사회참여 기회 확대의 기반을 마련하였다.

### 3.5.3 지역특화산업 맞춤형 기상정보 제공

최근 기후변화로 일어나는 돌발적인 기상현상에 의한 농작물의 피해가 증가함에 따라 늦서리에 의한 농산물 피해를 최소화하기 위하여 충주에서는 충청북도농업기술원, 괴산·음성군농업기술센터, 고추사업단 등과 협력하여 괴산군, 음성군의 고추재배 농가에 ‘고추재배 정식시기 예상정보’를 제공하였고, 충청북도농업기술원과 국유림관리소 등과 협력하여 송이버섯 채취자에게 ‘송이버섯 발생조건(생산량, 시기) 예측정보’를 제공하였다. 충주와 추풍령에서도 사과 및 꽃감 생산 지원을 위하여 생산 농가에 맞춤형 기상정보를 제공하고 유관기관 홈페이지를 통하여 기상자료를 등재함으로써 지역주민 소득 증대와 기상서비스 만족도 향상에 기여하였다.

## 3.6 대·내외 협력 강화를 통한 기상과학 위상 제고

### 3.6.1 공주대학교 대기과학과 현장실습 운영

관·학 협력을 통한 미래 기상인력 육성에 기여하고자 공주대학교 대기과학과 4학년생 12명을 대상으로 현장실습을 운영하였다. 일기도 분석 및 수치자료 활용방법 등의 기상관련 이론 강의와 함께 3E-예보입력시스템을 활용하여 직접 예보를 생산하는 과정과 예보 현업근무 체험을 통해 기상청 실무에 대한 감각을 키울 수 있도록 운영함으로써 미래 기상과학을 선도할 유능한 인재 양성의 계기를 마련하였다.

### 3.6.2 유관기관 자녀 초청 기상탐구교실 실시

지역 유관기관과 휴먼네트워크 형성을 위해 유관기관 자녀 초청 기상탐구교실을 개최하여 백엽상 만들기, 기상캐스터 체험 등 가족이 함께 할 수 있는 프로그램을 운영하였다. 충남도청, 대전지방경찰청 등의 유관기관 자녀 35명과 가족이 참여하였으며, 어린이들에게는 기상과학에 대한 이해도를 높이고 유관기관과는 업무협력 강화를 유도하였다.

### 3.6.3 업무협약 체결로 융합행정체제 구축

기후변화대응 및 지역경제 활성화를 위한 청주기상대-괴산군 업무협약 체결, 관내 학생들을 위한 교육협력 증진을 목적으로 서산기상대-충청남도 서부평생학습관 업무협약 체결, 소외아동들에게 기상서비스 제공 및 지역 나눔 문화 실천을 위한 문산기상대-과주교육원 자매결연 등 유관기관과의 다양한 업무협약을 통하여 융합행정을 추진함으로써 지역사회 발전 및 기상과학 문화 확산의 상호 시너지 효과를 창출하게 되었다.

## 3.7 21세기형 기상업무 환경조성을 위한 행정인프라 확충

### 3.7.1 미래지향적 창조·감성·소통의 인재 양성

딱딱하고 관료적인 조직문화를 탈피하여 창조적이고 도전적인, 그리고 즐거운 직장문화를 조성하기 위해 「계절별 문화체험」을 운영하였다. 각자의 업무분야에서 열심히 일한 직원에 대한 인센티브 부여 및 직원 사기 진작 차원으로 자율적 문화체험을 운영함으로써 총 17명의 직원들이 다양한 문화 체험을 통한 새로운 경험으로 창조적인 마인드를 함양할 수 있도록 지원하였다. 또한, 「과거사진 콘테스트」, 「그룹웨어 사진 콘테스트」등 다양한 테마의 이벤트를 개최하여 직원 간 친밀도와 유대관계가 강화되고 감성 소통이 이루어졌다. 분기별로 도서를 구입·배부하여 「30분 책읽기 운동」을 실시하고 연말에는 우수 독후감을 선정하여 포상함으로써 독서를 자연스럽게 장려하여 직원들의 논리적 사고와 합리적 가치관 등 개인역량 계발에 기여하였으며, 청 내 북카페를 조성하여 구성원 간 수평적 소통 활성화를 위한 문화공간을 마련하였다. 소속기관에서도 직원의 취미 및 특기 개발을 위한 수강, 국제화역량 강화를 위한 주한미군 영어회화 강의 등 다양한 분야의 개인 창의역량 개발을 지원하고, 기상사진 동호회 등을 통하여 직원 간 화합과 공감대 형성이 이루어졌다.

### 3.7.2 그린 오피스 구현 및 근무환경 개선

친환경 고효율 조명등 교체, 태양광 발전설비 설치 등 이산화탄소 배출량 저감 및 에너지 효율화 시책에 적극 참여하였다. 또한, 노후 난방시설 교체, 관사 리모델링, 현업실 환경 개선, 청·관사 신축 등 시설보강 및 환경개선을 통하여 내부구성원의 사기 진작을 위해 노력하였다. 특히, 현업실 조정사업은 실내 습도를 조절하고 친환경 실내 환경을 조성함으로써 직원들의 건강 증진과 그린 오피스 구현의 계기가 되었다.

## 4. 강원지방기상청

### 4.1 강원지방기상청 100주년

#### 4.1.1 강원지방기상청 100주년 기념행사

2011년 10월 1일 강원지방기상청은 강릉에서 기상관측을 개시한지 100년이 되는 해를 맞이하였다. 이를 기념하기 위하여 2011년 10월 13일 강원지방기상청에서 지역 국회의원 및 유관기관장 등 150여명이 참석한 가운데 ‘100주년 기념식’을 개최하였고, 기상업무 변천과정, 기상역사 유물, 강원도 기상역사 기록을 전시하는 야외 특별전시회를 개최하였다. 강원지방기상청 100주년 기념행사는 강원도민에게 기상청의 역할과 위상을 알리기 위한 홍보활동과 더불어 진행되었고, 1930년대 강릉측후소와 강원도 행정지도, 측우기 및 풍기대를 전면에 디자인한 100주년 기념우표를 발행하였으며, ‘강원지방기상청 100년의 기억을 찾아’라는 주제의 홍보리플릿을 제작·배부하였다. 또한, 강원도 전역에서 ‘스토리가 있는 기상기후 사진전’을 개최하여 100주년을 강원도민에게 널리 알리는 기회를 가졌으며, 지역일간지에 지면광고와 기고문을 게재하고, 라디오 퀴즈 이벤트 등을 실시하여 강원지방기상청 100주년의 위상을 홍보하였다.

#### 4.1.2 강원지방기상청 100년사 발간

강원지방기상청은 강원도 기상역사 조명을 위하여 ‘강원지방기상청 100년사’ 편찬사업을 추진하였다. 2011년 3월 강릉문화원과의 편찬용역 계약을 체결하고, 4월 100년사 편찬 자문위원회를 구성, 착수보고회를 개최하였다. ‘강원지방기상청 100년사’ 역사자료는 소속 기상대를 포함한 18명의 자료수집반의 수집활동과 전직기상인 소장 자료 수집, 강원청 홈페이지 공고를 통한 일반인 소장 자료 수집 등 다양한 방법을 통해 발굴되었다. 또한, 수집자료의 감수를 위하여 강릉원주대학교 자연과학대학장, 국어국문학과 교수, 오죽헌시립박물관장 등 외부 전문가 5인과 내부 3인으로 자문위원단을 구성하여 의견을 반영하였다. 강원도 지역의 기상역사와 강원지방기상청의 역사를 수합한 ‘강원지방기상청 100년사’는 380페이지 분량의 책자로 발간되어 강원도와 강원지방기상청의 역사적 자료로 활용된다.

## 4.2 국지예보기술 향상을 위한 역량 강화

### 4.2.1 예·특보 생산을 위한 예보관 역량 강화

강원지방기상청은 예보관 역량 강화를 위해 지역특화 예보기술 향상을 위한 현안맞춤형 교육(2회)을 실시하고, 최첨단 장비활용 초단기 예보세미나(월 1회)를 실시하였다. 학습연구모임인 ‘강원 예보기술연구회’ 활성화와 위험기상별 재해기상 연구사례 분석자료에 대한 DB구축·활용 등으로 위험기상 대처능력을 강화하기도 하였다. 올해 단기예보정확도는 90.1%, 주간예보정확도는 79.3%로 2010년보다 각각 0.6%, 5.8% 향상되었으며, 그 결과 기상청에서 선정하는 최우수 예보기관에 춘천기상대, 우수기관에 철원기상대, 지역 우수기관에 원주기상대가 선정되어 전국 8개 기관 중 강원청 3개 기관이 우수 예보기관으로 선정되었다.

### 4.2.2 학·연·관·군 예보기술워크숍 개최

강원지방기상청은 10월 18일, 강릉원주대학교에서 학·연·관·군 예보기술워크숍을 개최하였다. 이번 워크숍은 강원지방기상청 100주년과 연계하여 새로운 기상기술 공유는 물론, 향후 지역 재해 기상기술 발전 방향을 모색하고자 개최되었으며, 강릉원주대학교, 강릉시청, 공군 18전투비행단, 강원발전연구원 등 100여 명이 참석하였다. 특히 강원대학교 김인호 교수의 ‘풍랑과 해안침식’ 등 6개의 주제발표에 이어 위험기상 조기 탐지 및 예측 능력 향상 방안을 심도 있게 논의했다.

## 4.3 융합행정을 통한 기상재해 최소화 구현

### 4.3.1 융합행정을 통한 업무협업 체계 구축

강원지방기상청은 을 한해 융합행정을 통한 업무협업 체계 구축을 위해 다양한 노력을 기울였다. 강원지역의 재난 사전예방 및 기상재해 최소화를 위해 강원도, 강원지방경찰청, KBS춘천방송총국과 업무협약을 체결(8.31.)하여 재난 정보의 신속·정확한 전달체계를 구축 하였다. 강원도청과 협업하여 구축한 위험기상 예·경보방송시스템을 운영 강화하고, 방재기상업무협의회, 방재협력관 운영 및 여론형성에 영향력 있는 주요계층 대상으로 일기예보 문자서비스를 확대(6.7.)하였다. 또한, 동해안 산불관리센터와 공동으로 산불예방 및 진화를 위한 수치예보자료 등 특별 기상정보를 제공하고, 방재업무 의사결정권자를 대상으로 재난발생 위험지역 기상실황 및 특·정보 등 현

장지휘용 기상정보(SMS)를 제공하여 긴급 상황에 대응하도록 지원하는 등 위험기상 사전예방 및 공적가치 확산에 기여하였다.

#### 4.3.2 민·관 협력체계 구축을 통한 지진해일 대비체계 강화

강원지방기상청은 6월 29일, 일본 북동부 대지진을 교훈삼아 유관기관 및 지진해일 자원봉사 모니터단과 합동으로 동해안 지진해일 모의훈련을 실시하였다. 이번 모의훈련은 강릉시, 강릉소방서, 동해지방해양경찰청 등 민·관·군 32개 기관 1,200여명이 참석한 가운데, 독도부근에서 발생한 지진으로 강원동해안에 지진해일이 내습할 것을 가정하여 2시간 동안 이루어졌다. 또한, 지자체와 연계하여 지진 및 지진해일 지식보급을 위한 기상과학 교실을 실시하여 지진해일 대비체계를 강화하였다.

### 4.4 기상홍보 및 대국민 서비스 강화

#### 4.4.1 기상업무 이해 증진을 위한 홍보·소통 강화

강원지방기상청은 주요 현안·정책을 적극 홍보하고, 기상업무의 이해를 높이기 위한 다양한 소통을 전개하였다. 언론인 대상 브리핑 및 간담회 등을 통해 정확한 보도를 당부하고, 언론인 특성 이해 교육 및 홍보방법·뉴스가치 토의, 언론기관이 원하는 맞춤형 보도자료를 선제적으로 제공하여 언론과의 소통을 강화하였다. 또한, 강원지방기상청 100주년을 적극 홍보하고자 '강원지방기상청 100년을 말하다(강릉MBC TV)', '100년 동안 마음조린 예보관의 추석(강릉MBC 라디오)' 등을 기획·제작하고, 다양한 광고 등을 통해 도민들에게 친숙한 기상청의 이미지를 심어주었다. 수시로 지역신문 기고와 인터뷰를 통해 기상과학 및 기상정책을 홍보하였으며, 지역방송국과 협력하여 위험기상별 동영상과 함께 국민행동요령 등을 방영하고, 24시간 자막으로 위험기상 현황 및 대처요령 등을 안내하였다.

#### 4.4.2 관광산업 활성화를 위한 생활밀착형 기상정보 서비스

강원지방기상청은 강원도 관광산업 활성화를 위해 다양한 기상서비스를 실시하였다. 먼저 원주 지방국토관리청과 상호 협력하여 주요 고갯길에 대한 기상정보 제공으로 재해예방에 힘을 모았다. 이는 겨울철 대설 등 위험기상에 노출된 관광객·지역주민 등의 불편을 최소화하기 위해 주요 고

갯길의 12시간 적설, 기온 등의 예측정보를 제공하고, 제설작업의 체계적 관리를 위한 서비스로, 12월 15일부터 진부령, 삽당령, 한계령에 시범운영 후 향후 26개 고갯길로 확대 예정이다. 또한, 봄철에는 경포대, 소양강댐 등 강원도 주요 벚꽃길에 대한 벚꽃 개화실황정보를 제공하였으며, 본격적인 여름철을 맞아 동해안 해수욕장에 대한 3시간별 상세예보 및 자외선 지수 등을 제공하였다. 행락철, 명절에는 도내 주요 고속도로 27소(IC 24소, JC 3소)에 대해 상세예보를 제공하고, 산불조심 기간 동안 3시간 예보 및 산불 위험기상 정보를 제공하였으며, 겨울철 레저 활동을 위해 도내 스키장 인근지역에 대한 상세예보와 기상실황을 제공하기도 하였다. 이러한 활동은 많은 언론에 보도되었으며, 이를 통해 기상청을 홍보하는 기회가 확대되었다.

## 4.5 지역기후서비스 및 소통·홍보

### 4.5.1 지역기후서비스 사업

강원지방기상청은 기후변화에 따른 지역의 차별화된 대응정책을 위해 강원지역의 특화된 기후정보를 생산하였다. 첫째, ‘영동지역 해양수산업 기후정보시스템 구축’으로 영동의 수산자원 육성을 위해 동해안 기후요소와 어장환경 요소의 상호 관련성을 분석하고 해양수산업의 생산성에 미치는 해양기후정보(연근해 및 어업별 해·어황 전망 분석, 주요 어종 어획량 및 예측어장 등)를 웹서비스로 구축하여 어민 등 해양수산업에 지원하고자 하였다. 둘째, ‘강원영동지역 관광산업 지원을 위한 기후정보시스템 구축’으로 관광산업의 비중이 높은 강원도에 관광산업 맞춤형 과거/미래 기후자료 가공시스템을 개발·제공하고 두 타겟 지역(강릉, 평창)의 기후변화 시나리오 산출 및 서비스를 생산하여 중·장기적 관광정책 수립의 기초 자료, 미래 관광인프라 관리 및 건설의 가이드라인 수립에 활용하고자 하였다. 셋째, ‘강원 영동·영서 지역별 기후변화보고서 발간’으로 지역별 기후특성과 미래 기후변화에 따른 영향을 파악하여 보고서로 작성되었으며 이는 지역별 기후변화 적응대책을 위한 기초자료로 제공하고자 하였다.

### 4.5.2 기후변화 적응을 위한 지역특화 기상서비스

강원지방기상청은 지역특화 기상서비스의 일환으로 평창의 고랭지농업, 철원의 지역특화작물인 오대쌀 등에 대한 관련 유관기관과 융합행정을 통해 농업현장에 기상지원을 실시하였다. 특히, 기후변화와 고랭지농업 관련 지역특화정보 개발을 위한 간담회를 개최하고, 고랭지농가 대상 맞춤형 기상자료 지원 및 자료활용법을 교육하였다, 고랭지 육종연구를 위하여 ‘고랭지배추 연구회’를 창

립 및 기상분과 담당업무 추진과 강릉시 안반덕, 태백시 매봉산의 배추밭에 농업기상관측장비 설치 지원하여 고랭지농업 기술 발전 및 수익향상을 위하여 노력하였다.

그리고, 철원지역의 대표적인 작물 오대쌀을 재배하는 농민들의 생산성 향상을 위하여 철원기상대장을 중심으로 총 4명의 기상정보서비스 지원단을 구성하였다.

철원농업기술센터와의 업무 협의를 통해 선정된 기상지원 6농가와 관련 유관기관 담당자를 대상으로 지역의 기후변화 및 기상청 예보, 관측시스템 현황, 기상지원 상세추진계획에 관한 간담회를 개최하여 지역사회로터 긍정적인 평가를 받았다.

3월부터 지원농가 대상으로 1일 1회 단기예보, 기상특보, 기상정보 등의 기상정보서비스를 SMS로 제공하였으며, 월별·계절별 기후분석 및 전망 등을 지원함으로써 농가의 농사일정 및 날씨변화 대처에 유용하게 활용하여 지역작물의 생산성 향상에 기여하였다.

#### 4.5.3 스토리가 있는 기상·기후 사진전 개최

강원지방기상청의 근대기상관측 100년의 성과를 대외적으로 알리고, 현 세대가 직면한 기후변화 적응 역량에 대한 중요성을 상기시키기 위해, 강원도 내 주요행사에 국민을 대상으로 기상 및 기후변화에 대한 사진 전시를 실시하였다.

사진전에서는 사진전시관, 기후변화관, 기상역사관의 세 가지 테마로 구분하여 2010년 기상사진전 입상작과 과거 강릉의 기상재해 사진, 기후변화 홍보 판넬, 기상역사 판넬 전시 그리고 수표·측우기·풍기대·관천대 등 조선시대 관측 모형을 제작하여 함께 전시하였다.

그리고 사진전과 병행한 ‘시선 집중 이벤트’로 나도 기상캐스터 부스를 운영하고, 참여자에게 체험담을 작성받아 우수체험담으로 선정된 27인에게 문화상품권을 증정하는 등 즐거움을 더했다.

또한 동해 수평선 축제, 효석 문화제, 정선아리랑제, 과학축전 등 각 지역의 행사장을 찾아가는 순회 일정으로 연간 18회 운영하면서 지역민과 적극적으로 소통하는 시간을 가졌다.

#### 4.5.4 지역기후서비스 피드백을 위한 설문조사

강원지방기상청은 강원도민을 대상으로 지역기후서비스 개선 및 그 활용범위를 확대, 지역기후사업 현장의 요구를 반영하기 위한 설문조사를 실시하였다.

설문결과, 강원지방기상청에서 발표하는 기후정보 중 보도자료와 1·3개월 전망에 대한 관심이 가장 높았고, 기후서비스 접촉방법으로는 스마트폰·휴대폰, 홈페이지 순으로 활용도가 높게 나타났다. 또한, 각 사업별 기후정보 활용도는 고랭지농업 부분이 70%로 가장 높았다.

## 4.6 재난지역 관측공백 해소와 맞춤형정보 제공

### 4.6.1 재난지역 관측공백 해소 기반 구축

강원지방기상청은 재난지역 및 관측공백지역을 해소하고자 2소에 기반을 구축하였다. 강원도는 특성상 산간이 81%를 차지하는 복잡한 지형으로 타지방기상청에 비해 AWS망 수평관측 해상도가 낮은 반면, 국지적이고 다양한 위험기상은 빈번한 추세로 관측 공백지역에 보완 대책이 필요 하였다. 이를 해소하고자 북부지방산림청과 협업하여 산불 다발지역인 강릉시 연곡면 전후재에 장비를 설치하였고, SKT와 협업하여 호우 다발지역인 홍천군 내면 방내리에 장비를 설치함으로써 문제를 해결하고자 노력하여 국무총리상을 수상하였다.

### 4.6.2 뉴 미디어를 이용한 맞춤형기상정보 지원

강원지방기상청은 현재의 SMS, 동보FAX, 인터넷(or 팝업창)을 이용한 통보시스템으로 개별 기관에 대한 맞춤형 정보를 제공하기에는 역부족임을 인지하고 뉴 미디어 기술을 이용하여 재난 및 산림, 농업, 수산업에 필요한 정보의 비주얼로 수요자 맞춤 실시간 제공시스템을 구현하였다. 2018 평창동계올림픽유치위원회, 나미나라(남이섬), 설악산 국립공원관리사무소, 강릉시청, 북부지방산림청에 맞춤형기상정보를 지원하고, 성공사례로 행정안전부장관 표창을 수상하였다.

특히, 2018 평창동계올림픽 유치를 위한 IOC 현지실사단 방문 특별 기상업무의 수행과 지역사회와 함께 유치 염원 프로그램에 동참하는 등 동계올림픽 유치에 노력하였다. IOC 현지실사단 방문 특별업무 수행, 알펜시아 스키점프대 AWS 설치 추진, 설상종목 경기장예보 시험운영 등 동계올림픽 기상지원을 위한 기반을 마련하였다.

## 5. 제주지방기상청

### 5.1 제주예보의 선진화

#### 5.1.1 제주도형 국지예보기술 연구조사 및 역량 강화

제주지방기상청은 제주도 지형과 지역특성에 맞는 예보기술 향상과 연구자료 공유를 위하여 정

레세미나를 월 2회 정기적으로 개최하여 특이 기상 및 빗나간 예보 사례 등에 대한 노하우를 공유하였으며, 여름철 및 겨울철 방재기간을 대비하기 위하여 계절 앞선 특별 집중세미나를 4월과 11월에 총 8회에 걸쳐 실시하였다. 7월 21일에는 제주지방기상청 및 소속기상대 직원들을 대상으로 자체 예보기술발표회를 개최하여 국지예보기술 개발 및 예보정확도 향상을 도모하였다. 12월에는 한해 동안 각종 발표대회 및 세미나에서 발굴된 예보기술과 노하우들을 모아 ‘2011년도 제주지방기술집’, ‘제주도동네예보실무지침서’, ‘2011년도 주례예보세미나 모음집’ 등 3권의 예보기술서를 발간하였다.

### 5.1.2 지역경제 활성화를 위한 맞춤형 기상서비스 제공

제주지방기상청은 제주도의 주요 산업인 관광산업의 진흥을 위한 맞춤형 기상지원을 실시하였다. 각종 지역 축제와 주요 행사에 특별기상지원을 실시함으로써 ‘2011년도 기상업무 대국민만족도(유용성) 조사’ 기상예보서비스(단기예보, 주간예보, 기상특보) 만족도를 전국 최 상위수준인 84.8% 까지 끌어 올렸다. 특별 기상정보 지원으로는 성산일출제와 정월대보름들불축제, 제주도 국제마라톤대회, 거문오름 국제트레킹대회 등에 ‘이동식 기상정보전광판’ 등을 활용하여 현장중심의 기상서비스를 제공하였고, 봄철과 가을철 건조기에는 산불방지를 위한 특별기상정보를 인터넷홈페이지를 통하여 제공하였다.

### 5.1.3 수요자 중심의 기상서비스 제공

제주지방기상청은 2011.4.18~10.31까지 서귀포지역 감귤농가(면적 13,997ha, 경제규모 4,634억원)의 생산성 향상과 비용절감 극대화를 위해 보다 정확하고 실질적인 고객중심의 맞춤형기상서비스 “아열대작물 병해충기상정보”를 제공함으로써 서귀포지역 대표작물인 감귤산업의 고부가가치 상품생산과 농가 수익 극대화를 통한 지역경제 활성화 및 농약 과다살포 억제, 토양의 산성화를 방지하여 녹색성장과 이산화탄소 저감에 기여하였다.

## 5.2 대국민 홍보 및 소통활동 강화

### 5.2.1 유관기관 및 언론과의 기상업무 소통

제주지방기상청은 기상정보의 중간 전달자인 유관기관과 언론사와의 소통 강화로 기상업무에 대한 이해와 일기예보에 대한 바른 방송 및 보도를 이끌어 내고자 다양한 활동을 실시하였다. 도내

주요 언론사 및 방재기관 관계자들과 기상정보 전달 체계의 효율화를 위하여 상호방문 간담회를 6회에 걸쳐서 실시하였다. 5월에는 언론인을 위한 '기상정보 활용 가이드'를 발간하여 도내 기상캐스터 및 기상담당기자들을 초청하여 기상정보의 활용 방법 등에 대한 기상교육을 반기별로 실시하였다. 또한 인터넷홈페이지와 언론사 기상담당기자에게 이메일을 통하여 그날의 날씨정보를 한눈에 알아볼 수 있도록 '원클릭 제주날씨' 정보를 3월부터 생산하여 제공함으로써 기상업무의 대국민 소통 활성화에 기여하였다.

### 5.2.2 대국민 기상·기후변화 교육 및 홍보

제주지방기상청은 대국민 기상교육 및 기후변화 교육 확대 운영을 위해서 기후분야별 지역전문가 중심으로 기후변화 교육·홍보 강사단 10명을 5월에 위촉하여 지역맞춤형 교육을 운영하였다. 지진·지진해일 순회교육 17회, 도내 교장·교감 대상 '기후변화 정책과정' 운영(8월), 대국민 기후변화 교실 13회, 읍면동 열린과학교실 24회, 기상·기후변화 현장체험 8회, 여름방학 기상·기후변화 체험교실 3회를 운영하였으며, 4월과 5월에는 제주과학축전과 지구환경축전에 참여하여 체험교육을 통한 소통을 강화하였다. 또한, 제주도의 기후변화를 주제로 홍보만화 소책자를 6월에 발간하여 견학프로그램과 기후변화 교육자료로 활용하여 대국민 홍보효과를 극대화하였다.

### 5.2.3 고객밀착형 지역 기후정보서비스

제주지방기상청은 수요자 중심의 고객밀착형 지역 기후정보서비스를 위해서 언론 브리핑 및 계절 기상전망을 4회에 걸쳐서 설명회를 개최하였고, 제주지역 월별 기후리포트와 월별 상세강수정보를 제공하고 있으며, 제주도 상세기후특성집 5월, 2011년 기후리포트와 이상기후를 12월에 발간하였으며, 기상사진전을 5회에 걸쳐서 전시하였다.

### 5.2.4 지역축제 함께하는 특별기상서비스 제공

제주지방기상청은 서귀포시청에서 주관하는 각종 축제(서귀포칠십리축제 등 6회) 행사장을 찾는 도민과 관광객들의 편의를 도모하고자 올레길 기상정보, 육·해상 날씨전망, 행사관계자에게 문자메세지(SMS) 등 다양한 기상정보를 신속하게 제공해 줌으로써 유관기관과 한발짝 다가서는 소통강화에 주력하였으며 또한 국민 체감도를 높일 수 있는 기회가 되었다.(12.2 서귀포시장 감사패 수상)

## 5.3 위험기상 대비능력 강화

### 5.3.1 신속하고 정확한 위험기상 대응체계 구축

제주지방기상청은 최근 강도가 강해지고 자주 발생하는 HIW(High Impact Weather)기상현상에 대한 경각심 고취와 사전 대응태세 확립을 위하여 제주특별자치도(소방방재본부) 등 방재유관기관을 직접 방문하여 위험기상에 대한 브리핑을 실시하였고, 5월과 11월에는 여름철과 겨울철 방재기간에 대비하여 유관기관과의 방재기상업무협의회를 개최하였다. 또한 제주도에 영향을 미친 제5호 태풍 ‘메아리’, 제9호 태풍 ‘무이파’, 제14호 태풍 ‘꼴랍’ 북상시에 예상되는 진로와 피해상황을 예보관이 직접 브리핑하고 사전대응을 당부 하였다. 뿐만 아니라 위험기상 전달체계 강화를 위하여 버스정보시스템(BIS), 유관기관 홍보전광판, ITS센터 도로전광판 등 타 기관에서 운영하는 다양한 보도 매체를 활용하여 기상특보 등 위험기상을 실시간으로 전달하였다.

### 5.3.2 기상관측 표준화 목표 달성

제주지방기상청은 국가 기상관측시설 표준화율 목표치 초과 달성을 위해서 제주(청) 관측시설 24소중 22소(91.7%) 지점을 우수등급으로 상향시켰으며, 지자체 등 유관기관 64소(100%)를 우수등급 이상 상향시켜 목표를 초과 달성하였다. 또한 안정적인 기상관측자료 수집을 위하여 ASOS, AWS 4소(성산,우도,마라도,추자도)를 첨단화 장비로 교체하여 안정적인 기상관측 자료 수집 및 고품질의 기상관측자료를 생산 운영하고 있다.

그리고, 기상관측자료 공동 활용을 위한 기반구축을 위해서 기상관측표준화 간담회를 6월30일과 12월 27일 2회에 걸쳐서 개최했으며 유관기관 표준화 등급 유지를 위해서 꾸준한 기술지원이 이루어지고 있다

### 5.3.3 기상관측망 확충 및 효율적 운영

제주지방기상청은 한라산 고도별 관측장비 확충 계획을 수립하여 한라산 정상에 USN\_AWS 2조를 설치하여 한라산의 기후변화 모니터링을 통한 기상, 기후, 생태, 환경 분야에 대한 연구의 기초 관측자료를 제공하고 있으며, 겨울철 방재업무 수행을 위해 적설관측 공백지점 2개소(아라, 어리목)를 선정하여 영상적설 CCTV 설치 사업을 진행중에 있다. 또한, 지상관측장비의 표준화사업, 첨단화사업과 더불어 해양기상감시 강화 및 이상파랑 발생 유무를 감지하여 지역주민 및 제주도민에

계 정보를 제공하기 위해 제주서부에 연안방재관측시스템을 설치하였으며, 제주연안 바다의 해면 상태를 관측하여 예·특보 자료로 활용하기 위하여 제주북부, 제주남부에 각각 연안과고부이를 설치하여 위험기상으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위한 해양기상관측망을 보강하였다.

## 5.4 기후변화과학정보 지원 확대

### 5.4.1 기후변화 대응 기반 조성 및 적응산업 지원

제주지방기상청은 지역 기후변화 대응 및 지역경제 활성화를 위해서 11월에 '제주도 기후변화 보고서'를 발간하여 지역 기후변화 적응대책 수립을 지원하였다. 또한, 제주도의 주요산업인 감귤 산업과 수산업 지원을 위한 '생물기후정보 개발'과 '해양기후정보 제공' 사업을 추진하여 지역 맞춤형 고품질 기후정보서비스를 실시하여 연간 감귤병해충 피해과율 규모를 평균 7.7%에서 5.0%이하로 유지시키는데 기여하고 방재비용 절감에 기여 및 양식업 피해를 선제적으로 예방하여 농민과 어민들의 소득을 높이는데 일조하고 있다.

### 5.4.2 지방자치단체 및 유관기관 협력체계 구축

제주지방기상청은 제주지역 관·학·산·연 등 지역내 기후변화 정책자문협의회 구성을 통해 다양한 분야의 전문가 의견을 정책에 반영하고자 유관기관과의 협력네트워크를 구축하였으며, 「기후변화와 지역경제」포럼 2회, 워크숍·간담회 7회 개최하여 지역산업계와 도민들에게 기후변화과학의 중요성을 환기시키고, 지역기후정보서비스의 활용 가치를 확산시키고 관심을 유도하여 지역기후변화 대응 지시기반 확충 및 지방기상청의 지역기후서비스 역할 확대를 통한 기관위상을 높이는데 기여하였다.

## 5.5 창의적 전문인력 양성과 활기찬 근무 분위기 조성

### 5.5.1 한·중 지방청간 기상협력 수행

제주지방기상청은 2011년 4월 17일부터 23일까지 김진국 제주지방기상청장을 단장으로 한 7명의 대표단이 중국 강소성기상국을 방문하였다. 이번 방문기간 동안에는 제 10차 기상업무협력 회의를 개최하였고 한국측의 제주7대 자연경관과 제주도 적설발생 메커니즘 등에 대한 발표와 중국

측의 위험기상 감시 및 조기경보 기술 2건 발표를 통해 기상기술에 대한 세미나를 실시하였고, 2002년도에 체결한 약정사항을 지속적으로 이행 및 구체적인 사항은 Focal Point을 통해서 수시로 협의 및 결정할 것을 합의하였다. 또한, 2011년 11월20일부터 25일까지는 중국 강소성기상국 전문가 2명이 제주지방기상청을 방문하여 “강소성 지방의 7월 위험기상에 대한 분석” 등 2건의 발표자료를 통해 기상기술을 교류하고 국가기상위성센터, 슈퍼컴센터 등을 방문하여 다양한 업무를 체험하였다.

### 5.5.2 개인의 역량 계발을 통한 전문인력 양성

제주지방기상청은 독서를 통해 자기발전과 소양을 넓히고자 직원들로부터 희망도서를 조사하여 비치함으로써 독서를 활성화시켜 청내 다독왕을 선발하고 전년 또는 전반기 대비 어학 능력 향상자를 선정하여 연말에 포상(12월)을 실시하였다. 또한, 신규사업 발굴, 각종 발표 및 경진대회 참가실적, 국민신문고 제안실적 등에 개인별 마일리지를 부여함으로써 조직 정책의 적극적인 참여와 개인역량 개발 등을 유도하기 위해 2011 「최고의 업무도전자 선정」 프로그램을 운영하여 포상을 실시함으로써 직원의 전문성을 향상시키는 계기를 마련하였다.

### 5.5.3 근무환경 개선

제주지방기상청은 방문 민원인과 견학생들의 접근성 용이 및 기관 홍보를 위하여 진입로에 안내표지판(3소)을 설치하였으며, 청사 시설보안 강화 및 근무환경 개선을 위하여 소속기관에 자동정문(3소)을 설치하였다. 또한, 제주지방기상청은 오랜 숙원사업이던 청·관사 신축사업을 위하여 청사 설계비 301백만 원과 관사 부지 매입비로 500백만 원을 2012년도 예산에 편성하였다.

### 5.5.4 조직원 사기증진을 위한 프로그램 운영

제주지방기상청은 소통활성화를 통한 활기찬 근무분위기를 조성하기 위해 타지역 출장기회가 적고 업무실적이 우수한 직원을 반기별 3명 선발하여 산업·문화시설 현장체험을 실시하였다. 특히, 하반기에는 직원 개인에 그치지 않고 부부 동반체험을 실시하여 직원과 가족들에게 직장에 대한 소속감과 자부심을 느끼게 하였다

또한, 조직원들의 건강과 여가 활성화를 통한 업무 집중도를 높이기 위해 ‘개인별 동호회 갖기’ 및 우수동호회를 선정·포상하였으며 직원의 생일과 결혼기념일 등 개인별 기념일에 상품권이나 축전을 발송하여 사기를 증진하는 프로그램을 운영하였다.

# 부 록

1. 기상적요표(Annual Meteorological Data, 2011년) / 322
  2. 기상청 기구도 / 324
  3. 청사 현황 / 326
4. 각종 발간자료 현황 / 328
5. 귀국보고서 현황 / 340
6. 정부포상 현황 / 349
7. 제도개선 우수사례 / 351
8. 기상청 소관 법인 현황 / 354
9. 기상사업자 현황 / 356
10. 전국기상관서 주소록, 지상관측기상상수 / 360
11. 자동기상관측장비(AWS) 설치 현황 / 369
12. 적설관측망 설치 현황 / 391
13. 2011년도 주요업무 추진일지 / 397





# 1. 기상적요표(Annual Meteorological Data, 2011년)

## 기상적요표 Annual Meteorological Data

2011년

지점번호 Station No.	관측지점명 Station Name	기압 Press. (0.1hPa)		기온 Air Temperature (0.1℃)						강수량 Precipitation (0.1mm)											
		평균 Mean	편차 Differential	최고 Maximum	최저 Minimum	최고 Maximum		최저 Minimum		총량 Annual Total	평균 Differential	최대 Greatest			일수 No. of days						
						평균	크값	평균	크값			1일	6시간	≥ 1.0 mm	≥ 0.1 mm	눈	우박				
						Mean	Highest	Mean	Highest			Daily	Hourly	mm	mm	Snow	Hail				
90	수주초	10161	+10	121	-1	160	357	08/11	84	-132	01/16	16561	+2539	1390	07/27	1150	07/26	95	126	18	-
95	수주초	10169	+12	98	-4	160	343	08/07	42	-243	01/16	16563	+2651	2005	07/27	1425	07/27	83	112	25	-
98	수주초	10166	+3	107	-5	168	352	06/20	59	-191	01/17	23112	+8083	4495	07/27	2680	07/27	81	112		
99	수주초	10169	-	104	-	167	341	08/06	51	-230	01/16	20633	-	3225	07/27	1720	07/27	79	107		
100	수주초	10166	-7	68	+2	118	283	08/04	17	-238	02/13	17621	-1359	1265	06/24	595	07/03	111	137	53	-
101	수주초	10169	+7	107	-4	165	342	06/20	57	-225	01/16	20293	+6820	2625	07/27	1705	07/26	85	114	30	-
102	수주초	10169	+6	102	-9	132	289	08/07	79	-133	01/15	9881	+1625	830	11/04	615	07/26	65	119	36	1
104	수주초	10158	-	118	-	161	348	08/11	77	-162	01/16	16926	-	940	06/26	575	09/04	99	119	20	-
105	수주초	10159	+4	126	-5	168	352	08/11	90	-135	01/16	18105	+3460	1210	06/24	560	09/04	97	120		
106	수주초	10157	+10	121	-5	160	341	08/11	86	-129	01/16	17657	+4868	1530	06/24	565	08/17	92	118		
108	수주초	10166	+2	120	-5	164	341	08/05	84	-178	01/16	20393	+5888	3015	07/27	1707	07/26	82	108	23	-
112	수주초	10168	+7	120	-1	156	329	07/19	90	-149	01/16	17255	+4911	1920	07/27	1520	07/27	79	104	19	-
114	수주초	10167	+4	117	+4	173	354	08/05	68	-186	01/17	21880	+8444	2045	07/03	1385	07/27	87	112	29	-
115	수주초	10153	-2	121	-3	149	311	08/11	97	-86	01/15	17958	+4124	1480	06/26	690	06/26	127	164	81	-
119	수주초	10170	+3	110	-2	168	358	07/18	74	-169	01/16	19759	+6636	1900	07/03	980	07/03	77	108	23	-
121	수주초	10168	+7	110	+2	174	354	08/05	56	-204	01/17	20557	+8616	1575	08/17	750	07/27	88	116		
127	수주초	10170	+9	114	+2	173	346	08/05	62	-193	01/17	20733	+8606	1670	06/24	1060	06/29	85	111		
129	수주초	10172	+7	116	-3	164	330	07/18	72	-147	01/17	17044	+4187	1505	07/12	1165	07/24	82	122	36	-
130	수주초	10159	+6	120	-6	166	353	06/21	79	-140	01/16	13766	+2576	1505	06/24	650	09/11	86	114	16	1
131	수주초	10168	+1	128	+3	179	350	08/05	84	-155	01/16	18056	+5665	1410	06/24	1035	09/11	90	115	35	-
133	수주초	10167	+5	126	-4	176	333	08/05	82	-161	01/16	19434	+4847	2315	07/10	1215	07/10	83	113	35	-
135	수주초	10166	+2	115	-2	166	319	08/16	68	-159	01/16	14018	+2147	1090	08/10	1029	08/10	87	116		
136	수주초	10165	0	122	+3	181	339	09/01	69	-169	01/17	12515	+1851	1470	06/24	815	06/24	71	95	10	-
137	수주초	10168	-	120	-	175	337	07/17	74	-158	01/16	12505	-	1285	06/24	635	06/24	69	107		
138	수주초	10163	0	143	+1	185	351	07/29	108	-127	01/16	10899	-621	1105	07/09	800	07/09	76	100	9	-
140	수주초	10173	+8	122	-6	167	340	08/05	83	-136	01/16	16342	+4322	3085	07/10	1800	07/10	84	127	35	-
143	수주초	10169	+4	143	+2	193	355	09/01	99	-131	01/16	14304	+3660	1680	07/09	855	07/09	81	103	7	-
146	수주초	10173	+8	131	-2	187	362	08/05	84	-134	01/16	16218	+3087	1950	08/09	1395	07/10	87	123	27	1
152	수주초	10161	+4	137	-4	188	346	08/12	94	-135	01/16	12332	-439	1640	06/26	1005	06/26	78	105	6	1
155	수주초	10163	+7	143	-6	187	337	09/01	107	-131	01/16	15140	-314	1895	07/09	945	07/09	84	101	4	-
156	수주초	10172	+11	137	-1	190	353	07/19	95	-117	01/16	13003	-907	930	08/01	730	08/01	87	122	35	-
159	수주초	10161	+5	146	-1	188	330	07/20	113	-128	01/16	14786	-405	2450	07/27	2240	07/27	76	99	5	-
162	수주초	10162	+2	138	-9	180	328	08/04	104	-107	01/16	15249	+741	920	05/11	685	11/18	85	104	4	-
165	수주초	10168	+1	130	-9	171	333	07/18	97	-83	01/30	9821	-1815	655	07/09	700	07/03	80	119	42	-
168	수주초	10167	+4	140	-3	173	324	07/19	113	-104	01/16	16504	+2114	2200	07/09	1320	08/07	83	104	3	-
169	수주초	10164	+1	129	-4	157	310	07/30	108	-57	01/15	8307	-2766	675	08/07	560	07/09	68	111	39	-
170	수주초	10164	0	139	-2	183	345	07/19	102	-71	01/15	13632	-1695	1120	11/18	760	08/07	68	109	23	-
172	수주초	10172	-	130	-	184	367	08/05	84	-139	01/02	14113	-	2355	08/09	1200	08/09	84	129	39	-
175	수주초	10165	-	113	-	159	327	09/17	83	-108	01/15	12639	-	1045	07/09	765	07/09	86	134	31	-
184	수주초	10168	+5	156	-2	185	347	08/04	130	-28	01/15	14786	-190	2990	08/07	1735	08/07	89	130	28	1
185	수주초	10163	+7	154	-2	181	339	08/05	131	-36	01/16	9613	-1815	670	08/07	825	11/04	72	118	29	-
188	수주초	10163	-1	154	0	187	331	07/19	124	-38	02/01	18657	-1011	1440	11/18	1205	08/23	99	136	25	-
189	수주초	10159	+3	167	+1	200	355	07/19	139	-37	01/15	20102	+872	1430	11/18	1190	11/04	91	127	16	-
192	수주초	10165	+4	130	-1	190	347	09/01	76	-156	01/16	20264	+5136	3180	07/09	1695	07/09	90	110	3	-
201	수주초	10169	0	107	-4	155	337	07/19	62	-201	01/16	20635	+7168	2090	07/27	1125	07/26	73	106		
202	수주초	10170	-2	113	-2	172	355	07/18	63	-209	01/17	21985	+7603	2300	07/27	1175	07/27	81	108		
203	수주초	10176	+14	110	-6	171	347	07/18	57	-206	01/17	20450	+6742	2060	07/27	1360	07/27	79	113		
211	수주초	10168	+4	94	-7	154	333	08/05	43	-227	01/17	17785	+5880	2110	07/27	1900	07/26	84	112		
212	수주초	10172	+3	107	+4	174	360	08/05	53	-225	01/16	16396	+2342	1330	07/27	820	07/27	84	112		
216	수주초	10160	+4	86	-1	141	303	07/17	38	-200	01/16	19730	+6487	1830	06/24	675	06/24	95	129		
221	수주초	10169	+7	97	-5	161	335	08/05	41	-232	01/16	22305	+8427	1450	06/24	1060	08/16	86	112		
226	수주초	10170	+12	108	-1	170	325	08/05	51	-202	01/16	18107	+5133	1810	06/24	950	06/23	86	119		
232	수주초	10163	-5	120	+2	175	343	08/05	70	-183	01/17	18458	+6193	1575	06/24	655	06/29	85	116	36	-
235	수주초	10170	0	121	-3	165	344	07/19	81	-132	01/31	17430	+4987	1965	06/24	1150	08/17	79	124	37	-
236	수주초	10170	+1	122	0	181	352	08/05	71	-159	01/17	20147	+6655	1615	07/10	1290	08/10	87	117		
238	수주초	10169	0	113	-3	179	340	08/31	57	-183	01/17	17985	+5017	1880	07/10	1465	07/10	86	115		
243	수주초	10167	-2																		

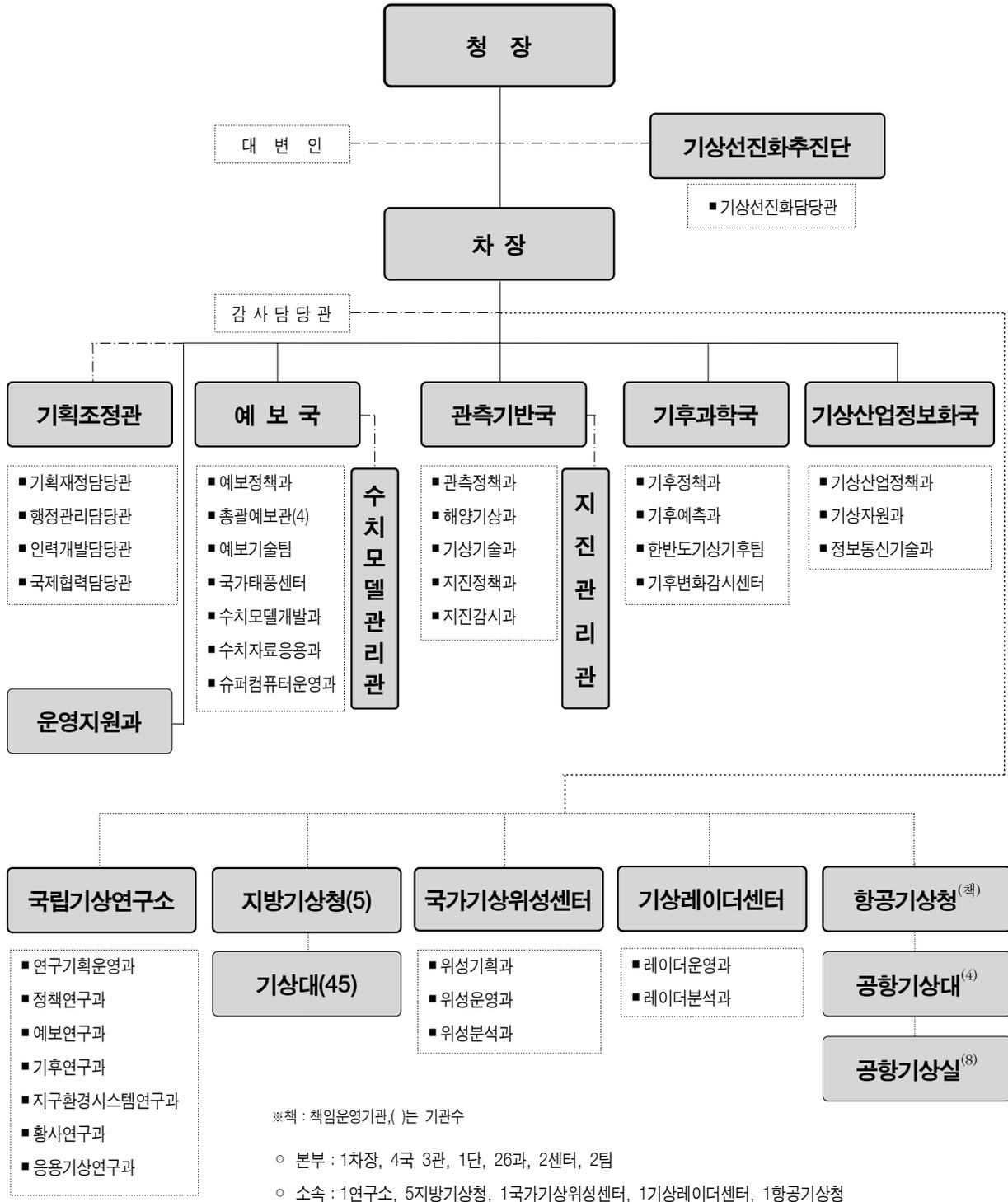
# 기 상 적 요 표

## Annual Meteorological Data

2011년

지 점 번 호	Statio no	관 측 지 점	Statio n	고도 (m)	평균 강수량 (mm)	일 조 Duration of Sunshine (0.1 hr)						바 람 Wind (0.1m)					현 상 일 수 No. of days With Phenomena								
						총 시간	평 년 차	최 대 값	최 소 값	Mean Rate (0.1%)	일 수 No. of days			Mean Speed (km/h)	평 년 차	최 대 속	최 소 속	최 대 방향	최 소 방향	최 대 빈도	최 소 빈도	최 대 일수	최 소 일수	최 대 일수	최 소 일수
											≥ 80%	< 20%	부 조												
90		조	62	-	20432	-867	459	112	117	64	22	-6	0	WNW	105	126	13	26	7	100	60				
95		원	70	9672	20594	+93	462	104	117	54	18	0	0	SSW	104	131	18	39	117	146	53				
98		산	64	-	21118	+612	474	105	109	59	14	-2	0	N											
99		전	72	-	21143	-	475	112	107	60	15	-	0	NE											
100		현	72	-	20730	-1218	465	106	118	59	34	-9	2	W	88	138	18	108	70	155	112				
101		천	69	9978	19711	-1531	443	80	118	61	11	-2	0	N	102	129	24	39	110	136	48				
102		동	72	-	19477	-1362	437	99	130	57	43	-6	11	NW	81	129	15	125	5	84	44				
104		동	62	12910	21121	-	474	123	119	69	21	-	0	SE	105	129	17	29	11	118	68				
105		동	60	-	19447	-1616	437	97	125	79	24	-2	0	W											
106		해	65	-	21116	-374	474	109	119	63	26	0	0	SSW											
108		서	60	11232	20738	+78	466	114	114	60	27	+4	0	W	110	117	24	3	48	109	41				
112		인	66	12055	21501	-1648	483	117	102	53	30	+1	0	N	109	113	24	60	35	107	31				
114		천	62	-	20283	-963	456	96	112	53	14	+3	0	WSW	94	128	28	16	99	122	25				
115		동	72	10808	17085	-1476	384	44	140	62	43	+6	26	ENE	36	164	9	55	1	87	92				
119		수	70	10740	21465	-163	482	116	103	52	17	0	0	WNW	110	108	16	16	70	112	45				
121		동	66	-	19947	-962	448	75	109	49	14	-1	0	W											
127		동	66	-	20237	-2866	454	82	108	41	16	+4	0	E											
129		산	73	10045	20070	-1718	451	85	111	49	29	+5	2	S	84	129	16	62	73	117	44				
130		산	69	-	22005	-1727	494	111	106	47	28	-10	1	SW	102	112	10	20	8	104	49				
131		주	65	10940	19627	-2499	441	70	108	44	15	-3	0	W	97	113	23	6	51	113	27				
133		다	64	9454	20487	-900	460	83	104	42	18	-1	0	NW	87	114	17	9	92	111	31				
135		동	67	-	21077	-687	473	97	103	41	28	+1	0	W											
136		동	65	11809	21297	-639	478	83	102	42	17	0	0	WNW	100	114	14	41	75	125	8				
137		주	63	-	20314	-	456	75	95	51	18	-	0	W											
138		주	63	12907	21936	-360	493	101	100	48	22	-6	0	N	106	112	12	1	4	88	32				
140		산	75	-	21033	-84	473	98	112	40	23	-15	0	NNW	82	121	19	46	47	108	36				
143		대	55	-	21503	-1157	483	98	91	43	22	-5	0	W	118	102	18	4	23	92	7				
146		주	66	10401	19546	-999	439	63	117	41	19	+3	0	SSE	86	117	23	6	80	105	25				
152		산	65	-	22250	+362	500	102	99	44	23	+2	0	NW	94	113	8	2	19	89	12				
155		동	62	-	21772	+322	489	100	96	50	20	-2	0	SE	113	107	7	6	8	67	4				
156		동	69	-	21409	+46	481	90	96	38	21	0	1	NNE	88	120	9	8	61	105	38				
159		산	69	11744	22946	-327	516	115	92	45	33	-4	1	NNE	106	113	6	13	2	72	2				
162		동	69	-	22378	-726	503	110	98	48	25	-1	1	NE	105	122	15	24	67	92	2				
165		동	78	10470	20805	-549	468	80	110	40	31	-8	4	N	79	126	6	21	46	88	39				
168		수	64	13687	22602	-711	508	112	93	42	42	+1	18	ENE	108	110	11	27	1	71	0				
169		산	77	-	17135	-1982	385	68	143	68	54	-2	27	SSE	65	151	7	99	8	37	24				
170		도	71	-	20427	-240	459	80	113	47	29	-7	3	NNW	83	117	12	31	27	88	17				
172		창	75	-	19847	-	446	68	116	46	28	-	2	NW	81	125	15	53	56	114	53				
175		도	79	-	18371	-	413	83	144	68	49	-	5	NNW	78	136	7	158	1	91	46				
184		주	69	12795	17200	-1341	387	53	150	61	33	-2	2	NW	54	148	14	15	2	25	11				
185		고	73	-	17846	-2046	401	71	149	50	69	-1	89	NNW	54	152	10	57	0	14	8				
188		산	73	-	17631	-1816	396	68	134	52	32	0	1	WNW	59	140	11	33	4	46	14				
189		산	71	11433	19723	-824	443	91	113	59	24	-5	1	ENE	69	131	10	42	5	24	8				
192		주	66	11528	22128	+283	497	101	93	40	13	-5	0	N	107	105	13	28	96	115	1				
201		화	70	-	20956	-3359	470	106	110	59	20	+3	0	WSW											
202		평	70	-	19594	-3055	440	68	117	60	14	+2	0	S											
203		이	67	-	20521	-616	461	94	112	49	14	+1	0	WSW											
211		인	69	-	17866	-3415	401	5	115	56	19	+1	0	S											
212		천	66	-	19355	-2282	435	63	115	48	12	+2	0	NE											
216		태	64	-	19197	-2249	431	77	118	59	17	0	0	SW											
221		제	66	-	20202	-1844	454	90	110	49	16	+2	0	SE											
226		인	68	-	20407	-3275	458	83	107	38	14	+1	0	NNW											
232		안	67	-	20485	-3642	460	98	116	41	21	+5	0	W	95	116	20	10	67	123	42				
235		영	72	-	19944	-4481	448	87	114	47	20	+1	1	NNE	84	121	15	42	48	108	36				
236		부	68	-	19621	-5565	441	70	114	37	14	+2	0	NNW											
238		부	67	-	19541	-3643	439	64	109	40	12	+1	0	WNW											
243		부	75	-	19897	-4832	447	72	118	42	18	+2	0	NW											
244		안	69	-	19636	-3194	441	61	119	43	15	+2	0	NW											
245		안	67	-	19398	-2892	436	70	118	42	14	+3	0	ESE											
247		도	70	-	21129	-864	475	89	104	41	16	+3	0	NNW											
248		수	71	-	19860	-1060	446	70	110	45	19	+2	0	SSW											
256		수	71	-	18720	-729	434	52	104	43	16	+4	0	NW											
260		동	70	-	20403	-556	459	76	104	54	25	+7	1	SSE											
261		해	74	-	19719	-3842	443	68	116	43	22	0	1	WNW											
262		고	68	-	20967	-2736	471	81	97	41	20	+5	0	NNW											
271		도	70	-	19614	-2622	440	77	115	50	14	+2	0	NNW											
272		동	63	-	20405	-4210	458	93	115	45	27	+5	0	NW											
273		동	61	-	20010	-3724	449	67	112	50	19	+3	0	WNW											
277		동	63	-	21011	-4494	472	95	104	53	31	+7	2	SSE											
278		동	67	-	20568	-1744	462	85	101	42	13	+2	0	WNW											
279		동	60	-	20475	-1821	460	43	103	37	17	+1	0	WNW											
281		동	63	-	20151	-2338	453	49	103	51	20	+2	0	WNW											
284		창	68	-	21386	-2351	480	88	98	45	18	+6	0	W	96	107	10	35	112	133	10				
285		천	65	-	21292	-1485	478	79	93	55	15	+3	0	SSW											
288		동	63	-	21002	-2021	472	87	94	43	17	+3	0	NNW											
289		산	63	-	20499	-1945	461	51	99	41	20	+5	0	WNW											
294		제	66	-	19807	-2242	445	54	111	61	20	+3	0	WNW											
295		해	65	-	21653	-2555	487	87	93																

## 2. 기상청 기구도



〈 조직 현황(2011년 12월) 〉

기구	계	본청	연구소	지방기상청	국가기상 위성센터	기상레이더 센터	항공기상청	기상대	기상실
	67	1	1	5	1	1	1	49	8
	차장	단	국·관	과 단 위			소 속 기 관		
				과	팀	센터	1차	2차	
1	1	7	26	2	2	9	57		

〈 정원 현황(2011년 12월) 〉

(단위 : 명)

정원	계	정무직	고위공무원단			계약직	3·4 급	4급	4·5급	5급	6급 이하	연구관	연구사	기능직
		차관급	차장	일반직	계약직									
1,314	1	1	1	12	1	1	9	41	18	201	860	16	26	127



### 3. 청사 현황

(단위 : m<sup>2</sup>)

기 관 명	대지면적	건물 연면적	임대기관
기 상 청	18,198	18,569.51	
송월동별관	4,156	1,274.54	
국가기상슈퍼컴퓨터센터	23,092	7,052.43	
국가태풍센터	28,912	1,694.38	
기상통신소	3,709	892.37	
기후변화감시센터	4,768	837.99	
고산기후변화감시소	6,708	930.47	
부산지방기상청	1,826	1,838.69	
대청동별관	9,145	644.87	
대구기상대	9,872	608.16	
구미기상대	3,278	215.40	
포항기상대	27,776	500.40	
안동기상대	3,688	979.14	
상주기상대	5,834	508.00	
울진기상대	9,499	639.54	
울산기상대	3,340	509.37	
창원기상대	13,000	726.36	
진주기상대	5,290	668.32	
거창기상대	10,394	759.33	
통영기상대	2,327	354.72	
광주지방기상청	3,917	2,092.43	
전주기상대	2,965	683.40	
남원기상대	2,567	330.92	
정읍기상대	801	194.70	
군산기상대	1,937	685.25	
고창기상대	19,684	701.80	
목포기상대	5,747	488.19	
여수기상대	3,205	417.96	
순천기상대	10,763	672.83	
완도기상대	3,952	399.80	
진도기상대	5,659(3,222)	616.20	진도군
흑산도기상대	(3,000)	475.10	신안군
대전지방기상청	6,550	2,154.13	
천안기상대	6,591	210.00	
서산기상대	5,987	594.62	
보령기상대	4,586	722.89	
청주기상대	4,472	588.60	
충추기상대	3,176	482.15	

기 관 명	대지면적	건물 연면적	임대기관
추풍령기상대	15,345	941.19	
인천기상대	7,840	333.84	
백령도기상대	2,743	885.04	
수원기상대	5,618	585.26	
이천기상대	1,576	180.00	
동두천기상대	2,866	446.66	
문산기상대	9,295	509.06	
강원지방기상청	14,167	2,011.23	
춘천기상대	2,928	463.51	
원주기상대	2,421	285.00	
동해기상대	3,111	377.41	
속초기상대	2,293	348.10	
철원기상대	3,591	288.88	
영월기상대	6,080	268.92	
대관령기상대	6,984	738.44	
울릉도기상대	2,199	624.57	
제주지방기상청	2,075	1,029.13	
서귀포기상대	3,967	393.30	
고산기상대	5,385	1,018.11	
성산기상대	2,581	835.72	
국가기상위성센터	29,800	7,081.09	
기상레이더센터 관악산기상레이더	(400)	376.00	서울대학교
기상레이더센터 구덕산기상레이더	1,802	433.63	
기상레이더센터 오성산기상레이더	883	626.61	
기상레이더센터 광덕산기상레이더	2,273	853.80	
기상레이더센터 면봉산기상레이더	7,317	717.62	
기상레이더센터 강릉기상레이더	2,875	1,009.95	
항공기상청	-	(1,979.41)	인천국제공항공사
김포공항기상대	-	(251.00)	한국공항공사
제주공항기상대	-	(152.10)	한국공항공사
무안공항기상대	-	(170.03)	한국공항공사
울산공항기상대	-	(112.89)	한국공항공사
김해공항기상실	-	(118.97)	한국공항공사
청주공항기상실	-	(100.40)	한국공항공사
대구공항기상실	-	(109.00)	한국공항공사
여수공항기상실	-	(103.85)	한국공항공사
양양공항기상실	-	(98.27)	한국공항공사
광주공항기상실	-	(108.00)	한국공항공사
포항공항기상실	-	(57.00)	한국공항공사
사천공항기상실	-	(33.15)	한국공항공사

\* ( )는 임차 재산임



## 4. 각종 발간자료 현황

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
기획 조정관	인류를 위한 기후	기후에 대한 이해를 높이고 후세대를 위해 지구를 보호하고, 변화하는 자연에 적응하는 것이 우리 인류의 공동 과제를 소개	3월	단행본
	기상명소를 찾아가는 기상천외 체험여행지	기상과 관련된 역사 유물, 신비한 기상현상이 일어나는 사진 촬영 포인트, 기상체험 현장 등을 담은 기상명물지도	5월	단행본
	국제협력사	세계기상기구(WMO) 집행이사국으로써 기상청의 발전과 함께 국제적 역할이 강화된 점을 홍보하기 위한 국제협력 역사 및 활동 성과집	12월	단행본
예보국	2010년 태풍예보 기술노트	2010년도 태풍감시 및 예보 사례 분석	2월	매년
	2010년 태풍분석보고서	2010년도 발생한 14개 태풍현황 및 분석 자료집	3월	매년
	태풍백서	우리나라 영향태풍의 진로 및 기상현황 통계 (1981-2010년 기후값 적용)	4월	10년
	2011년 한반도 영향태풍 분석보고서	2011년 한반도에 영향을 주었던 4개의 태풍 (메아리, 무이파, 탈라스, 꿀랍) 집중 분석 자료	10월	매년
	특이기상 가이드스 모음집	재해위험이 크고, 예측한계를 벗어난 특이 기상에 대한 가이드스 모음집	10월	반기
	차세대 계절예측시스템 (GloSea4)의 해양예측자료 분석시스템 구축	국립기상연구소 기후연구과 현장연구과제의 일환으로 작성된 계절예측시스템(GloSea4)의 해양모듈(NEMO)에 대한 분석자료 수록	11월	단행본
	폭풍해일특보 서비스 선진화 방안 연구	폭풍해일특보의 현황 분석 및 지역별 해일특보 개선방안 연구	11월	단행본
	2011년 지경노 사례집	지경노세미나 발표자료(외부12편, 내부12편)	12월	매년
	알기쉬운 대설가이드스	대설예보 절차 및 단계별 알고리즘 소개	12월	단행본
	2011년 손에 잡히는 예보기술	층후분석, 호우·대설가이드스 등 9개 주제를 다룬 예보관 참고서	12월	매년

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
수치모델 관리관	지역통합모델 기반 MOS개발 및 현업운영체계 구축-상대 습도, 강수형태, 바람	전지구 및 지역 통합모델 자료를 혼합 이용하여 지역 통합모델에 적용할 상대습도, 강수형태, 바람 MOS 모델 개발 및 현업 운영 체계 기술	1월	단행본
	수치예보시스템의 검증 (2010년)	현업수치예보모델들의 2010년 성능 검증 결과 및 분석	3월	단행본
	통합모델 기반의 국지예보시스템 구축	통합모델을 이용하여 한반도와 주변지역의 상세한 지형, 식생, 관측자료 등을 반영할 수 있는 1.5km 해상도 국지예보모델 구축 과정과 실험 결과 수록	3월	단행본
	고해상도 지역예보모델 기반 동네예보모델 개발 및 현업운영체계 구축	고해상도 지역예보모델 자료를 이용한 지역예보 모델용 강수확률, 3시간/최고/최저 기온 MOS 모델 개발 내용 및 기존 동네예보모델과의 성능 비교	9월	단행본
	수치예보 20년 리플릿	수치예보의 역사 및 로드맵 소개, 수치예보에 사용되는 자료 및 활용 내역 기술	12월	단행본
	슈퍼컴퓨터 사용자 기술지원 기술노트	슈퍼컴 3호기 도입 이후 현업 대상 프로그램 및 사용자 어플리케이션에 대한 포팅 및 최적화 요청 57건에 대한 기술 지원 내용을 정리	12월	단행본
관측 기반국	기상장비 기술동향집	국내 기상장비 관련 산·학·연·관 단체 60개소의 특허현황 및 핵심기술 보유현황 등 수록	5월	정기(연)
	지상기상관측 메타정보 핸드북	지상기상관측장비 지점별 위·경도, 해발고도, 주소, 관리관서 등 메타정보	7월	단행본
	2012 기상관측표준화 핸드북	기상관측표준화 지도·교육용으로 기상관측 표준화 관측 장비 규격 및 관측환경에 대한 설명책자	11월	단행본
	국제기상전보식	세계기상기구가 2010년 발간한 제8판 번역본으로 전 세계 기상청이 이용하는 기상전문 국제표준지침	12월	단행본
	관측시설의 목적별 등급평가 및 관리기준 방안연구 보고서	표준화 대상 관측시설의 목적별 분류 방안과 기상관측환경 시뮬레이터 기술 등을 이용하여 기상관측표준화 제도에 대한 개선 방향을 제시	12월	단행본
	2011년도 해양기상부이 설치 지점 환경조사 결과 보고서	울릉도 해양기상부이 설치 예정지역 환경조사, 항로조사 및 주변해역 조사 등	12월	단행본
	파고부이 운영 기술집	파고부이 관측 장비 소개, 관측방법, 운영방법, 장비운영과 유지보수방법 등에 대한 기술매뉴얼	12월	단행본



발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
지진 관리관	2010지진연보	2010년 한반도와 인근 해역에서 발생한 지진에 대한 목록, 진앙분포도, 지진파 등 지진기록과 국가지진관측망 확충, 지진기술개발 등	3월	단행본
	지진대응백서	일본대지진 발생 이후 기상청이 대처한 지진정보서비스, 여진과 세계지진동향, 지진해일, 방사능 확산 대응 등	8월	단행본
	지진포커스	우리나라의 지진정책, 한반도의 지진대책 수립을 위한 본질적인 과제, 지진조기경보의 산업화 가능성, 일본대지진 발생 현황 및 대처와 교훈 등	12월	단행본
기후 과학국	2010년 북한기상특성보고서	북한의 2010년 월별, 계절별, 기상특성 정리 및 열대야, 집중호우, 황사 등 위험기상사례를 분석한 보고서	2월	정기
	지구대기감시 운영요령 III	자료의 품질과 안정적인 장비 상태를 유지하기 위하여 작성된 지구대기감시 관련 관측자와 운영자의 지침서	5월	단행본
	2010 지구대기감시보고서	2010년에 국내에서 관측한 기후변화인자(온실가스, 에어러솔 등)에 대한 분석 및 통계치 정리	6월	매년
	북한기상 30년보	북한 27개 지점의 30년(1981~2010년) 기후평년값 산출 및 기후특성 분석 수록	11월	단행본
	지역기후변화과학의 이해와 대응	「지역기후변화 교육홍보강사단」의 교육 지원을 위해 기후변화의 이해, 현황과 감시, 원인과 예측, 영향과 대응 수록	11월	단행본
	한반도 기후변화와 물	현재까지 국내에서 발행된 보고서와 논문 등 출판물을 조사하여 기후변화로 인한 물 순환 요소의 영향 및 적응대책 기술	12월	단행본
	물수지 분석 보고서	기상청 종관·방재 기상관측장비 및 레이더 강수관측자료를 이용한 물수지 분석 및 기존 수자원장기종합대책의 물수지와 비교 분석	12월	단행본
	기후변화 시나리오 이해 및 활용사례집	새로운 기후변화 시나리오의 이해 및 활용 사례를 수록	12월	단행본
	한국기후변화백서	우리나라의 과거 기후변화 및 미래 전망을 과학적으로 제시	12월	단행본
	지역기후변화보고서(서울)	서울지역 과거 기후변화 및 미래 전망을 과학적으로 제시	12월	단행본
	「지역기후변화 정보의 효율적 활용방안 연구」 정책제언 보고서	기후변화 대응 및 적응 정책 수립을 위한 정책 제언 보고서	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
기후 과학국	2011 「기후변화와 지역경제」 포럼 보고서	2011년 기후변화와 지역경제 활성화 주제로 추진된 「기후변화와 지역경제」 포럼의 성과 공유	12월	단행본
	2011 지역 계절기상정보 보고서	봄꽃 개화시기, 단풍 시기, 최근 5년간 계절기 상정보 현황을 수록	12월	단행본
	Asian GAW Greenhouse Gases Newsletter	아시아에 소속된 WMO/GAW(지구대기감시) 관측소의 온실가스 관측 결과를 분석 및 정리	12월	매년
기상산업 정보화국	날씨활용사례집(제5집)	성공적인 기상정보 활용사례를 통해 날씨정보의 경제적 가치제고 및 경영 혁신에 기여한 내용 소개	11월	격년
	기상자료 품질관리 알고리즘 개발(기후요소의 융합통계분석)	기후자료와 통계지표와 연계한 콘텐츠 개방 방향 제시(기후지수 개발 방법론 및 사례분석, 기후요소와 통계지표, 기후지수 공동 활용 방안)	11월	단행본
감사 담당관	자체감사 업무편람	자체감사 실시 및 자체감사 업무 처리에 필요 한 감사 계획, 실시, 결과보고 및 처리와 사후 관리 등 기본적이고 세부적인 사항 정리	12월	단행본
기상선진 화담당관	기상청 선진화를 위한 10대 과제 실행계획서(2)	예보관훈련, 실황예보, 스톰 규모 모델링에 관한 정책방향 제시	7월	단행본
	기상청 선진화를 위한 10대 과제 실행계획서(3)	국가기후자료센터, 네트워크의 네트워크, 해양기상서비스에 관한 정책방향 제시	11월	단행본
대변인실	‘하늘사랑’(기관지)	나의 날씨이야기, 풍경이 있는 날씨 촌, 정책 클로즈업, 열린마당, 날씨만화 등	매월	정기
국립기상 연구소	기상기술전략개발연구Ⅲ	미래 기상기술 정책 전략 커뮤니케이션 및 기상산업 활성화 전략 개발 방안	1월	단행본
	기후변화 이해하기 IX (호남의 기후변화)	호남의 지난 60여 년 간의 기후변화 특성 및 추세 분석	1월	단행본
	2002, 2003, 2004년도 황사 보고서	2002~2004년에 관측된 황사 사례별 분석	1월	단행본
	황사 감시 예측기술 지원 및 활용연구	기본연구개발과제 연차 보고서	1월	단행본
	기후변화 이해하기 X (대구경북의 기후변화)	대구·경북의 지난 100여 년 간의 기후변화 특성 및 추세 분석	2월	단행본



발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
국립기상 연구소	정보노트 2011-01	일본예산 및 조직현황	2월	단행본
	정보노트 2011-02	NOAA의 차세대 전략 계획	3월	단행본
	2010년도 황사보고서	2010년에 관측된 황사사례별 분석	3월	매년
	2010 기상연구 논문모음집	2010년 게재된 주요 연구논문 취합·발간	4월	단행본
	2010 최종 연구보고서	2010년 연구개발 최종보고서 발간	5월	단행본
	2010 기상연구 주요성과	2010년 수행한 국립기상연구소 주요 연구 성과 모음집	5월	단행본
	NIMR 2010 Annual Reviews	2010년 기상연구 성과집(영문판)	5월	단행본
	정보노트 2011-03	NCAR 전략 계획	5월	단행본
	정보노트 2011-04	연간 총 3,000억회 제공되는 일기예보의 공급 원, 인지활용 및 가치	5월	단행본
	기후변화 이해하기 XI (충청의 기후변화)	충청의 지난 40여 년 간의 기후변화 특성 및 추세 분석	5월	단행본
	통합모델 기반 지역기후모델의 구축 및 활용	통합모델 기반의 지역기후모델의 전처리·실행·후처리 과정 등 구축 기술과 지역기후 모델의 모의 성능 분석 결과 요약	6월	단행본
	기상기술정책	신규 기상시장 창출을 통한 기상산업 육성 방안 연구	6월	반기별
	그것이 알고 싶다. 지진	기상청 지진 업무에 대한 국민 이해도 제고 및 지진으로 인한 피해경감에 기여	6월	단행본
정보노트 2011-05	미국 일반 가구를 대상으로 조사한 현 기상예보의 경제적 가치와 그 개선에 따른 부가가치	7월	단행본	

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
국립기상 연구소	예측 민감 지역 실시간 산출 시스템 구축 I	수반민감도 및 모델의 소개 및 구성, 목표관측을 위한 수반 민감 지역 산출평가 및 활용 등	7월	단행본
	예측 민감 지역 실시간 산출 시스템 II	예측민감도 산출 시스템 구조 및 분석 방법, 표출시스템 및 분석 사례 등	8월	단행본
	초단기 기상분석 및 예측시스템 현업운영가이드	KLAPS 배경장 및 분석장 생산과정, 초단기 예측시스템에 대한 내용 수록	8월	단행본
	기상청은 여러분과 더불어 할 일이 많습니다.	기상청 R&D, 기상자료 이용방법, 국제협력, 인력채용 등	9월	단행본
	신축청사 네트워크 설계를 위한 정보화전략계획(ISP) 수립	2013년 연구소 제주혁신도시 신청사 이전에 대비한 정보화 전략계획 수립	9월	단행본
	기상연구 실용화 성과 및 실태조사 분석을 통한 활성화 연구	국립기상연구소 연구사업 현황 및 실태분석 및 실용화 연구활성화 방안 등 수록	9월	단행본
	한국기상기록집① (삼국사기·삼국유사로 본 기상·천문·지진 기록)	삼국시대의 기상·천문·지진 기록 복원	9월	단행본
	전지구강수관측위성의 통계적 지상검증시스템 구축	국립기상연구소에서 구축한 "전지구강수관측위성의 통계적 지상검증시스템"의 현황 소개 및 운영 매뉴얼에 관한 기술노트	9월	단행본
	정보노트 2011-06	미국 연방정부의 기상서비스와 연구 지원 계획	10월	단행본
	IPCC 5차 평가보고서 대응을 위한 기후변화 시나리오 보고서 2011	기후변화 시나리오 자료를 이용한 기온, 강수, 해수면 고도, 해빙면적 및 극한 기후와 우리나라 기후구의 미래 변화 전망	10월	단행본
	한국형 강수실황 예측시스템 현업운영 가이드	한국형 강수실황 예측시스템 개요 및 생산체계, 수치모델 예측결과와의 병합과정 등	11월	단행본
	기상연구는 미래전략 설계도이다.	기상연구 성과 22과제	12월	단행본
	기상기술정책	도시기상관측 선진화 방안 연구	12월	반기별
재해기상 특별보고서 (2010~2011)	2010년~2011년 기간의 기상현상으로 인한 재해 정보 요약, 1주년 기념 재해기상연구센터 주요업무 및 주요활동 수록	12월	연간	



발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
국립기상 연구소	KLAPS 재분석 자료를 활용한 위험기상 사례연구	KLAPS 자료를 이용한 위험기상 사례분석으로 각 현상별 선행조건 도출 및 사전탐지 기법 개발을 통해 위험기상 개념모델정립과 현업 적용	12월	연간
	수치일기도 생산 및 조회체계의 효율성 향상	초단기, 단기, 중기 수치모델의 일기도 생산 프로세스 개선 및 일기도 조회기능 편의성 향상	12월	단행본
	서울·경기도 위험기상 개념모델 개발(II)	서울·경기도 지방의 위험기상에 대한 정형화된 의사결정 분지도 형태의 개념모델을 개발하고 예보관들의 감시와 판단을 객관화	12월	단행본
	제주도 남·동부 지역의 국지성 강수에 대한 예보기법 개발	바람에 의해 유발된 meso-β 규모의 강수 현상을 파악하고 원인을 분석하여 개념 모델을 만드는 등, 예보기법을 개발	12월	단행본
	차세대 계절예측시스템(GloSea4)의 해양예측자료 분석시스템 구축	계절예측시스템(GloSea4)의 해양모델(NEMO) 성능 평가, 전지구 및 동북아시아의 해양모델(NEMO)에서 산출되는 예측자료 분석	12월	부정기
	국가표준 기후변화 시나리오 생산 지원	국가표준 기후변화 시나리오 생산을 위한 전산자원 및 전산 기술 지원	12월	단행본
	기상청 속도관측소 부지특성 평가서	기상청 속도관측소의 배경잡음 및 부지특성 규명 연구	12월	단행본
	제주도 주변해역 해양기후 특성 연구	제주도 주변해역 장기 수온변화에 따른 기온 변동성 조사와 저염수 특성을 파악하여 제주 해양기후변화의 기초 자료로 활용	12월	단행본
	인공발파자료 수집 분석 및 DB화	한반도에서 발생하는 인공발파에 의한 파형 자료 및 발파인자 정보 수집에 의한 DB를 구축하고 수집된 자료를 분석	12월	단행본
	두미도 파고부이 비교 관측 및 해상기상특성 연구	두미도 파고부이 설치에 따른 비교 관측 및 경남서부남해앞바다의 기상특성 파악	12월	단행본
	인공지능 판별 가이던스(I)	자연지진과 인공지능의 신호 구분법 연구	12월	단행본
	황사감시기상탑 운영 및 에어러솔 예측모델 개발(I)	발원지 황사감시기상탑 운영(2소)과 인위적 에어러솔이 포함된 예측모델 개발	12월	단행본
	황사광학관측망 운영 및 위성자료동화 기반 연구(I)	국내 스카이라디오미터 관측망 운영 및 구름 제거 알고리즘 개선과 적외채널을 이용한 황사탐지기법 개선 연구	12월	단행본
	황사 계절예측모델 개발 및 3차원 황사자료 표출시스템 개발	황사 계절예측모델 성능 향상 및 황사모델자료의 3차원 표출 시스템 연구	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
국립기상 연구소	대기화학성분 관측을 통한 황사감시기법 개발	한반도 중부 내륙 지방에서 관측된 황사의 특성 및 라이다 자료 표출이미지 개선 연구	12월	단행본
	황사입자계수기 현장 활용 기술 개발	현장연구과제 보고서	12월	단행본
	항공기 운항을 위한 공항안개예보기술 개발	공항안개 발생 현황 및 유형별 특성과 안개 개념모델 연구를 통한 안전하고 경제적인 항공기 운항 기여	12월	연간
	자동 적설관측장비 관측방식별 자료 비교 연구II	초음파식적설계와 레이저식 적설계 관측자료 비교 분석을 통한 적설계 특성 파악과 관측자료 품질향상 도모	12월	연간
	이중편파레이더 대기수상체분류 정확도 분석	동절기동안 관측된 이중편파레이더 대기수상 체분류 자료를 활용하여 목측관측값 및 실험과 대기수상체분류영상의 정확도를 분석	12월	단행본
	안동댐지역 수문기상 관측자료 특성 분석	낙동강 상류(시범지역) 안동댐지역 격자형 수문 기상 관측시스템 구축, 관측자료 특성 및 품질을 분석하여 수문기상기술개발 기초자료 제공	12월	단행본
	기후변화에 따른 꽃가루 농도 특성 연구(I)	대전지점에서 관측된 일별 꽃가루 농도 자료 를 이용하여 종별, 월별, 계절별 분포 특성을 조사하고, 꽃가루 달력을 작성	12월	연간
	구름자동관측시스템과 타 관측과의 비교연구	구름자동관측시스템 산출 자료와 타 관측 자료와의 비교연구를 통해 시스템의 효용성 입증 및 현업화 적용 가능성 타진	12월	단행본
부산지방 기상청	부산·경남 기후정보집 (제2집)	2011년 생산한 이슈정보, 시민공감 정보 등 지 역 기후정보 수록	12월	매년
	지역기후변화보고서(부산· 울산·경남, 대구·경북)	지역별 기후, 기후변화, 미래전망 등	11월	3년간
	부산·경남 수산자원변화 예측을 위한 기후자료 제공시스템 구축	부산 연안 계절별 수온 예측, 어종 변화 예측 정보, 인공위성 해수온 자료 등	12월	2년간
	부산권 연안지역 강풍 취약지도 작성	강풍 및 재해 통계정보, 부산권 연안 강풍 취약 권역, 바람길, 확률강수량 등	12월	단행본
	한 권으로 보는 포항지방 위험기상사례집	강수, 대설, 강풍, 안개 등 포항지방 위험기상 연구사례 9건 수록	12월	단행본
	소백산맥 남동지역 기후분석 및 예측	상주, 문경, 예천, 영주 등의 기상자료 통계 분석 및 기후변화 시나리오 작성	7월	단행본



발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
부산지방 기상청	울산광역시의 기후변화 분석	울산광역시의 65년간 기온, 강수 등의 기상요소 분석을 통한 기후변화 분석	12월	단행본
광주지방 기상청	호남 기후변화 여행스케치	지역 기후변화 현장에 대한 새로운 인식마련을 위하여 지역 맞춤형 여행정보와 함께 기후변화정보를 접목시켜 지역의 관광자원을 소개	12월	단행본
	지역기후변화보고서 (광주전남)	지역별 과거자료와 미래기후변화 시나리오를 통한 과거 기후변화 및 미래전망을 과학적으로 제시	11월	단행본
	지역기후변화보고서 (전북)	지역별 과거자료와 미래기후변화 시나리오를 통한 과거 기후변화 및 미래전망을 과학적으로 제시	11월	단행본
	전남갯벌 기후변화 영향지수 개발과 산업기상정보 생산	기후변화에 따라 변화된 바지락, 꼬막의 산란시기 제공과 갯벌지온을 예측하여 종패의 살포시기를 제공함으로써 갯벌양식업 현대화 등	11월	단행본
	남서연안 종합기후정보 생산지원	한반도 남서연안의 과거기온, 수온 등 기후변화정보를 3km 간격으로 자료동화 하여 남서연안의 기온, 수온, 해수면 변화를 분석	11월	단행본
	전북지역 하천유량 예측을 위한 강수량 분석	수치자료 및 수문기상정보를 기본으로 중장기 동적홍수위험예측 모형을 구축하고 예측된 강수량자료를 이용한 동적 홍수 위험도 제시	11월	단행본
	호남지방 예보분석 지침서	호남지역의 최신 예보기술 전파와 예보정확도 향상을 위한 예보분석 지침서 개정	12월	단행본
	2011년도 예보기술모음	2011년도 호남지방 위험기상 연구결과 관리 및 활용	12월	단행본
대전지방 기상청	기상관측전문 길라잡이	초보관측자를 대상으로 기상관측전문에 이해를 돕고 전문입력에 대한 통일된 절차 및 방법을 제시	5월	단행본
	충주의 기후변화	충주지역의 기후특성 및 상세 기후변화 경향 등	6월	단행본
	환경변화에 따른 수원기상대 역할 및 기능 정립 방안 연구	새로운 업무에 합리적이고 바람직한 인력 및 수행 조직의 형태제시와 수원기상대의 기능 및 역할의 확대 전환 필요성과 타당성 제시	6월	단행본
	문산의 기후변화	문산 지역의 기후변화(기후요소별, 현상일수, 계절) 특성 분석, 경기도의 기온 및 강수분포 특성	10월	단행본
	대전충남지역 기후변화보고서	지역기후서비스 사업으로 수행된 대전·충남 지역 기상기후특성 종합 분석집	11월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
대전지방 기상청	충북지역 기후변화보고서	지역기후서비스 사업으로 수행된 충북지역 기상기후특성 종합 분석집	11월	단행본
	인천·경기지역 기후변화보고서	지역기후서비스 사업으로 수행된 인천·경기 지역 기상기후특성 종합 분석집	11월	단행본
	충남지역 특화작물 재배농민을 위한 기상정보 제공 및 효과 분석	지역기후서비스 사업으로 수행된 충남지역 특 화작물 재배 농민을 위한 기상기후 정보제공 시스템 및 웹 개발	11월	단행본
	충남지역 작물 군락별 미기상정보 활용 기반 구축	지역기후서비스 사업으로 수행된 기후조건에 따른 농업기상기후정보 DB 구축	11월	단행본
	충북 과수농가 피해 예측정보 서비스화	지역기후서비스 사업으로 수행된 농가 DB화 와 충주·음성·영동의 과수별 생육시기 및 기상조건에 따른 피해예측지수 산출	11월	단행본
	인천·경기만의 해조류 동적변동 추적을 통한 해양기후변화 대응정보 개발	지역기후서비스 사업으로 수행된 해양기후관측 자료와 해조류 생산성 간 분석	11월	단행본
	「청소년과 함께하는 기후변 화 동아리」 활동집	21개 동아리가 수행한 기후변화 현장 조사 및 홍보 활동 보고서 편찬	12월	단행본
강원지방 기상청	‘날씨오랍드리’(기관지)	특별기고, 정책홍보, 기상장비, All that weather, Weather & life, 기상청소식 등	3/6/9 /12월	정기
	‘강원기후’웹진(기관지)	강원도 영서와 영동지역의 기온, 강수량에 대한 현황 및 통계결과, 기후요소 분석, 매월 특이기후 분석, 계절분석 등	매월	정기
	지역기후변화보고서	지역별 기후요소별 공간 분포, 지역별 기후변화 경향 특성, 지역별 기후변화경향 특성, 지역별 기후변화 영향과 대응	11월	단행본
	2011년 강원기후와 지역기후서비스	2011년 강원도의 계절별 기후특성과 지역기 후서비스, 언론속의 기후이야기, 강원도의 기 후변화 대응정책 현황 등	12월	단행본
	자동 적설관측장비 관측방식별 자료 비교 연구(II)	수동적설과 비교를 통한 초음파식적설계, 레이저식 적설계의 특성 분석, 무게식 강수량계 의 특성 분석 등	12월	단행본
	강원지방기상청 100년사	강원도 기상역사 및 강원지방기상청 관측역사 기록	12월	단행본



발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
제주지방 기상청	기상정보 활용 지침서	언론인을 위한 기상정보 활용 가이드스	5월	단행본
	2011 제주지방기상기술집	2011년도 제주지방 국지예보기술 10과제	12월	정기
	2011 동네예보실무지침서	2011년도 제주지방 동네예보 10개 지점에 대한 기상 요소별 예보가이드스	12월	부정기
	2011 주례예보세미나 모음집	2011년도 제주도 예·특보 오보사례 분석 등 세미나 발표자료	12월	부정기
	제주도 상세기후특성집	제주도내 관측지점별(ASOS, AWS) 상세한 기후특성 조사	5월	단행본
	2011년 제주지역기후서비스 홍보활동 포럼·워크숍·간담회 보고서	기후서비스 사업과 연계하여 개최한 포럼과 다양한 전문가 그룹별 워크숍·간담회 홍보활동 성과보고서	12월	부정기
	2011년 제주지역 기후리포트와 이상기후	제주도 기후특성과 이상기후 현상에 대한 분석 자료를 종합 정리	12월	부정기
	해양기상관측시설 홍보 브로셔	제주지방기상청 해양기상관측시설물 보호 및 운영현황 홍보(마라도부이, 연안파고부이, 연안방재시스템)	12월	단행본
	제주도동부 날씨요람	제주도동부 지형과 기후, 연구사례, 속담으로 풀어보는 날씨상식 등	12월	단행본
국가기상 위성센터	위성자료 오차특성 분석시스템 매뉴얼	천리안위성의 청천복사회도와 IASI, AIRS 등 고분해 스펙트럼 자료의 수치예보분야 활용을 위해 개발된 품질관리 모니터링 시스템	12월	단행본
	천리안 기상위성 영상기 운영	천리안 기상위성 영상기의 효율적 운영을 위한 매뉴얼	12월	단행본
	천리안위성으로 본 2010년 겨울철 특이영상집	천리안위성 관측영상 활용원년을 기념으로 위성영상 화보집으로 활용	12월	단행본
	위성영상을 활용한 겨울철 대설사례 분석집	2010년 겨울철에 발생한 대설사례를 대설 개념모델 패턴별로 위성영상을 이용 분석	12월	단행본
	2011년도 태풍분석보고서	2011년 발생한 21건의 태풍 및 우리나라에 직접영향을 준 3건의 태풍에 대한 태풍강도 분석 정확도 등 분석	12월	년
	위성자료를 이용한 태풍분석 가이드스	적외 및 마이크로파 채널을 이용한 태풍분석 산출물 활용 및 해석, 태풍분석모듈(AODT v8) 사용자 매뉴얼	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
국가기상 위성센터	천리안위성자료를 이용한 위성영상자동해석정보 산출 개선	구름 및 패턴 유형 알고리즘 개선, 유럽 및 동 아시아 종관기상장 특성에 따른 알고리즘 튜 닝 등 다양한 사례에 대한 객관적 검증 및 평가	12월	단행본
	천리안위성 자료처리시스템을 통한 16종 기상산출물 생산 매뉴얼	실시간 천리안위성 기상산출물 생산 및 운영, 장애 발생에 따른 대응 및 조치 방법 제시, 수치 모델자료 등 보조자료 관리 및 정확도 정기평가	12월	단행본
	일기분석과 예보 (위성 수증기영상과 위치 소용돌이도 분석의 활용)	위성의 수증기채널영상을 역학장과 결합하여 종관현상과 관련된 수증기영상을 이해할 수 있는 기법안내서	12월	단행본
	위성자료 활용기술의 선진동향	2011년 외국의 기상위성 및 차세대 기상위성 자료의 활용관련 선진기술 등 자료 수집	12월	년
기상 레이더 센터	강릉기상레이더 운영을 위한 기술노트(기술노트)	강릉기상레이더 정규 관측 후 1년간 주요 성과, 강릉기상레이더 시스템 소개 및 레이더 장비운영 기술 등	5월	단행본
	기상레이더를 이용한 조류이동 감시(기술노트)	기상레이더를 활용한 선진국 조류탐지 기술 소개 및 국내 관측 사례분석	8월	단행본
	레이더 모멘트자료 표준형식 지정을 위한 자료형식 분석(기술노트)	레이더자료 형식별 구조 및 특성 분석, 전문가 의견 수렴 및 메타자료 선정	9월	단행본
	클러스터링 및 퍼지추론기법을 이용한 채프예코 식별(기술노트)	국내 채프예코 발생 특성, 정적·동적 클러스 터링 알고리즘을 이용한 채프예코 식별 방법 및 적용 결과	10월	단행본
	낙뢰관측자료 통합표출 알고리즘 개발(기술노트)	기상청, 한국항공우주연구원, 한전전력연구원 의 낙뢰관측자료를 통합표출하기 위한 자료처 리 프로시저 및 표출 알고리즘 제안	11월	단행본
	2011년 레이더자료 공동활용시스템 개발 (기술노트)	레이더자료 공동활용시스템 구성 및 품질관리 기법, 강수량 추정 모듈, 표출 모듈 개발	12월	단행본
	레이더자료 품질관리 모듈 개발(기술노트)	퍼지기법을 이용한 품질관리 및 시선속도 펼침 알고리즘 개발, 레이더자료 품질정보 생성	12월	단행본
	레이더를 활용한 중규모 사례 분석(기술노트)	기상현상별(층운형, 대류형, 전선형 등) 레이 더영상에 나타나는 특성 분석	12월	단행본
항공 기상청	2010년 공항기후자료집	공항별(13소) 관측 자료에 대한 통계 및 기후 정보	8월	단행본
	항공기상매거진 「하늘」	기관소식, 특별테마, 에피소드, 포토뉴스 등	분기별	정기
	안개예보기술 지침서	공항별 안개발생 메커니즘 수록	12월	단행

## 5. 귀국보고서 현황

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
GCOS 위성관련 전문가 회의 및 기후감시를 위한 위성기반 아키텍처 워크숍 참가	김도형	1.9-1.16	스위스
필리핀 재해방지 조기경보 및 대응시스템 구축 사업 조율 및 제3차 한.필리핀 기상협력회의 사전 협의	조하만 외 1명	1.9-1.12	필리핀
기후누리관 건립을 위한 타당성 조사 및 기본방향 수립 연구 추진을 위한 기상선진국 정보동향 분석	우남철	1.11-1.15	일본
WMO SG-RFC 회의 참석	이봉주	1.17-1.20	스위스
미국 대기과학연구소(NCAR) 방문 및 공동연구 협의 및 제91회 미국 기상학회 참가 및 발표	박영산 외 2명	1.18-1.23	미국
미국기상청 주관 국제회의, 기상청-OU간 협력 협의 및 미기상학회 참가	전병성 외 3명	1.19-1.26	미국
해외 기상기술·정책 정보동향 조사 및 협력네트워크 구축을 위한 미기상학회 참가	김세원 외 1명	1.21-1.29	미국
수치예보 기술조사를 위한 제91차 미국 기상학회 참가	김용상 외 1명	1.22-1.29	미국
제2차 ICAO 아태지역 기상·항공교통관리 태스크포스 회의 참석	이승주 외 1명	1.23-1.28	일본
미국 기상학회(AMS) 발표 및 위성개발관련 국제협력	서애숙 외 1명	1.23-1.29	미국
IPCC 거버넌스와 관리 태스크그룹회의 참가	박정규	1.31-2.6	스위스
필리핀 재해방지 조기경보 및 대응시스템 구축 사전조사 및 상세설계	이혁제 외 1명	2.6-2.13	필리핀
한-중앙아시아 기상협력 개발 및 WMO EC 이사직 유지 지지기반 확보	박광준 외 2명	2.7-2.11	우즈베키스탄
몽골 황사 단기예측모델 기술지원	이은희	2.17-2.24	몽골
아시아지역협의체(RA II) 위성시범사업 조정그룹 회의 참가	김도형	2.20-2.23	일본
한-아프리카 기상협력사업 추진 협의, 동아프리카 기후예측포럼 및 기후모델링 워크숍 참가	윤원태 외 1명	2.23-3.4	케냐 탄자니아

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
기상조절 국제심포지엄 참가 및 발표	이철규 외 2명	3.2-3.6	일본
OpenWIS 워크숍 및 조정그룹회의 참석	허성희 외 1명	3.6-3.12	스위스
「WMO SDS-WAS/GESAMP 전문가 워크숍」참석 및 발표	전영신 외 1명	3.6-3.13	몰타
제3차 전지구 기후변화 전망 국제 워크숍 참석 및 발표	조천호	3.8-3.12	일본
제12차 ARGO 조정 위원회 회의 참가	류상범	3.13-3.20	아르헨티나
스리랑카 통신해양기상위성 데이터 수신분석시스템 개발 PMC 용역사업 현지 조사 및 사업관리	황영희 외 1명	3.13-3.19	스리랑카
중국 난징 (기상역사박물관), 하남박물관 (고천문, 기상학) 전시유물조사	전태일 외 1명	3.14-3.19	중국
COREX 국제 컨퍼런스 참석 및 발표	권원태 외 2명	3.20-3.26	이탈리아
제21차 GEO 집행위원회 회의 참가	신동철	3.21-3.25	스위스
대기광학깊이 측정장비(GAW-PFR) 운영 및 품질관리 방법 훈련	이정미	3.28-4.2	스위스
유럽지구과학회 참석 및 발표	박수희 외 1명	4.2-4.10	오스트리아
제3차 한-필리핀 기상협력회의 개최	조석준 외 4명	4.3-4.6	필리핀
공무국의여행귀국보고서(EGU)	전영수 외 1명	4.3-4.8	오스트리아
Greenhouse 2011 기후변화과학에 관한 온실가스 컨퍼런스 참석 및 발표	백희정	4.2-4.10	호주
한·중 기상협력을 위한 중국 절강성기상국 출장보고서	이일수 외 7명	4.3-4.9	중국
WMO 제20회 지구대기감시 훈련 교육센터 기술 연수	임재성	4.3-4.17	독일
제13차 여름철 한중일 장기에보 전문가 합동회의 참석	김지영 외 4명	4.5-4.9	중국
흡습성물질을 이용한 기상조절기술 심포지엄 참가 및 발표	이철규	4.7-4.13	중국



보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
WMO-IOC/JCOMM의 전지구 파랑장기 변동관련 국제회의 및 워크숍 참가	강기룡	4.10-4.15	스위스
제6차 WMO 위성시스템 전문가팀(ET-SAT ET-SAT : Expert Team on Satellite System) 회의 참가	김도형	4.11-4.17	스위스
제5회 FORMOSAT-3/COSMIC 자료 사용자 워크숍 및 GPSRO 국제 컨퍼런스 참가	원덕진	4.12-.4.16	대만
제주지방기상청과 중국 강소성기상국 간의 제10차 기상업무협력회의	김진국 외 6명	4.17-4.23	중국
인천공항 저층윈드시어탐지장비 운영 관리를 위한 제작사 교육 결과보고서	박준혁 외 1명	4.17-4.30	독일
제43차 IPCC 의장단 회의 참가	김병철	4.17-4.21	스위스
광주지방기상청과 중국 요녕성기상국 간의 기상협력 회의 참가	최치영 외 7명	4.24-4.30	중국
2011년 NOAA 주관 우주기상 워크숍 및 WMO 우주기상 전담협의체 회의 참가	원재광	4.25-5.1	미국
제11차 아시아태평양 위성자료 교환 및 이용에 관한 회의참가(APSDEU-11)	장재동	5.1-5.8	미국
한-베트남 기상협력 사업 개발 협의	조하만 외 2명	5.3-5.6	베트남
제33차 기후변화에 관한 정부간 협의체 총회 및 제3실무그룹회의 참석	조주영 외 3명	5.9-5.14	아랍에미리트
ICS(국제 연안 학술대회) 참석 및 논문 발표	엄현민	5.9-5.15	폴란드
예보관 해외 훈련을 위한 협의 및 재해기상 테스트베드 조사	김금란 외 2명	5.14-5.21	미국
제16차 WMO 총회 및 제63차 집행이사회 참석	조석준 외 11명	5.14-6.10	스위스
제7차 위성 온실가스 관측에 관한 국제워크숍 참석 및 논문 발표	정연진	5.15-5.22	영국
유럽기상위성센터(EUMETSAT)와의 공동연구 협의를 위한 초청 방문	오미림	5,17-5.22	독일
제6차 한·호 기상협력회의 결과에 따른 태풍계절예측 협력 사항 추진	박상욱 외 1명	5.21-5.25	호주
슈퍼컴퓨터 운영기술 습득, 최신기술 동향파악 및 자료수집을 위한 크레이 사용자 그룹(CGU) 회의 참가	김진영 외 1명	5.21-5.28	미국

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
예보관 역량강화를 위한 외국 예보관 훈련과정 벤치마킹	유희동 외 4명	5.22-5.28	미국
IRWG/TCCON Joing 미팅 참석 및 FT-IR 온실가스(메탄) 산출 공동연구 추진	구태영	5.22-6.1	미국 캐나다
제24차 태평양지진해일경보체제 정부간조정그룹 회의 참가	오용해 외 1명	5.23-5.28	중국
2011 NCAR summer colloquium 참석	현유경	6.12-6.19	미국
한·영 과학계획관련 지구시스템모델링 기술협력 및 UM사용자워크숍 참가	부경은 외 2명	6.15-7.1	영국
스리랑카 통신해양기상위성 데이터 수신분석시스템 개발 PMC 용역(KOICA 공적국외원조)사업의 설계점검	정주용 외 1명	6.19-6.25	스리랑카
2011 영국기상청 통합모델 사용자 워크숍 참석	신현철 외 2명	6.19-6.25	영국
사막화복구지역 답사 및 한·중·일 황사 전문가 회의 참석	전영신 외 1명	6.20-6.30	중국
WMO 아프리카 지역의 기후변동 및 예측워크숍 참석 및 발표	윤원태	6.22-6.30	세네갈
제26차 정부간해양학위원회(IOC) 총회 참가	서장원 외 1명	6.25-7.3	프랑스
2011 GHRSSST XII 컨퍼런스 참석 및 발표	김영미 외 1명	6.26-7.3	영국
국제측지학 및 지구물리학연맹학회 참석 및 발표	박순천 외 명	6.28-7.5	호주
IUGG 2011 컨퍼런스 참석 및 발표	박이형	6.28-7.5	호주
아시아 개도국 수치예보자료 지원사업 협력회의 참석	신현철	7.6-7.8	홍콩
동해 및 북서태평양 ARGO 플로트 투하	장필훈 외 1명	7.15-8.1	미국
Workshop on Hierarchical modeling of Climate 참석 및 발표	이종화	7.16-7.24	이탈리아
ICAO 제15차 아태지역 기상분과 회의 참석	이승주 외 1명	7.24-7.30	태국
몽골 항공기상센터(AMC) 현황 조사	권영근 외 1명	7.24-7.27	몽골



보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
제3차 기상청-NOAA 기상협력회의 참석	조석준 외 5명	7.24-7.29	미국
한.중 지진과학기술협력 전문가 회의 참가	류상범 외 3명	7.25-7.29	중국
스리랑카 기상청 수치예보시스템 업그레이드 추진	하중철	8.4-8.12	스리랑카
지진분석프로그램 아시아 사용자그룹 회의 참석	유용규 외 1명	8.5-8.8	대만
Gray XE6 슈퍼컴퓨터 관리자 교육 참석	오하영 외 2명	8.7-8.21	미국
제8차 아시아-오세아니아 지구과학회(Asia Oceania Geosciences Society 2011) 참석 및 발표	오미림 외 2명	8.7-8.13	대만
해양파랑예측에 대한 미국기관 기술연수	강기룡	8.14-9.11	미국
일본 기상청 화사감시 업무협의	황의홍 외 2명	8.24-8.26	일본
2011년 원격탐사를 위한 복사보정 학회 참석 및 발표	박준동 외 1명	8.28-9.3	미국
현업 해양예측시스템 전문가 회의 참석	유승협	8.29-9.3	호주
2011 EUMETSAT 컨퍼런스 참석	김윤재	9.4-9.10	노르웨이
2011 유럽기상위성학회 참석 및 발표	류상범 외 3명	9.4-9.11	노르웨이
2011 유럽기상위성센터 사용자 컨퍼런스 참가 및 발표	서애숙 외 2명	9.4-9.10	노르웨이
동아시아 기후파트너십 태평양 도서국 사업의 타당성 조사	정성훈 외 2명	9.15-9.24	피지 파푸아뉴기니
육상생태-대기결합과정 국제 컨퍼런스 참가 및 발표	설경희 외 1명	9.17-9.24	독일
2011 SPIE 원격탐사 학회 참석 및 발표	신인철	9.18-9.22	체코
후속위성 지상국개발을 위한 미국 및 독일 현지조사 수행	장재동	9.18-9.24	미국 독일
제9차 THORPEX 국제 핵심 조정 위원회 참석 및 발표	이용희 외 2명	9.19-9.24	스위스

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
2011년 「한·중 황사공동관측망」 관측 장비 현지 정도검사 및 기술지원	홍경화 외 3명	9.21-9.29	중국
제44차 IPCC 의장단 회의 참석	조경숙	9.22-9.25	스위스
기후예측 기술 및 장기예보서비스 정보 교류를 위한 호주기상청 방문	이영호	9.23-10.3	호주
제27차 자료부이 협력패널 회의 참가 및 해양자료동화 기술연수	장필훈	9.25-10.30	스위스 영국
제35회 AMS 레이더 컨퍼런스 참석 및 발표	남경엽 외 2명	9.25-10.1	미국
제39차 기상위성조정그룹(CGMS) 회의 참가	윤성득 외 3명	10.2-10.8	러시아
제36차 기후 진단 및 예측 워크숍 참석 및 발표	강현석 외 1명	10.2-10.9	미국
기후 진단 및 예측 워크숍 참석 및 발표	최정희 외 1명	10.2-10.9	미국
남동아시아 지역 현업기후예측 교육 워크숍 참석	윤원태	10.2-10.8	인도네시아
제10차 WMO 기상조절 국제 컨퍼런스 참가 및 발표	이철규 외 1명	10.3-10.9	인도네시아
재해기상 영향예보를 위한 예보관 역량강화 교육체계의 한미 협력방안 협의	켄 크로포드	10.8-10.19	미국
GFCS를 위한 집행이사회 작업반 회의 및 역량개발에 관한 워크숍 참석	안명환	10.8-10.15	스위스
제7차 TCP/JCOMM 파랑 및 폭풍해일 예보에 관한 워크숍 참석	유승협 외 2명	10.9-10.15	중국
풍력예측시스템 개발에 대한 기술이전 및 업무 협의	이승우 외 1명	10.9-10.23	미국
세계기상기구(WMO)의 동남아시아 재해기상 시연사업 실무회의 참가	신현철	10.9-10.14	베트남
WMO/WWRP 몬순 heavy rainfall에 관한 워크숍 참석 및 발표	황윤정	10.11-10.15	중국
제3차 한-EUMETSAT 기상협력회의 참석 및 제4차 JCOMM 총회 개최 협약 체결	조하만 외 4명	10.15-10.19	프랑스 독일
한-ASEAN 중규모 수치예보 훈련 워크숍 강의 참석	황승언 외 2명	10.16-10.29	말레이시아



보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
베트남 기상청 직원 레이더 기술교육 실시	김성현 외 2명	10.16-10.22	베트남
2011년도 APEC 기후 심포지엄 및 실무그룹회의 참가	김현경	10.16-10.22	미국
'세계 기상기술 엑스포 2011' 참가	이영곤 외 1명	10.17-10.22	벨기에
제33차 ASEAN 기상 및 지구물리 분과위원회 회의 참가	변재영	10.17-10.21	브루나이
선진 공항의 예보와 관측 장비 운영 현황 파악	조기현 외 2명	10.17-10.20	홍콩
WMO 수치실험실무협회의의 참석	박훈	10.18-10.23	미국
한·중·일 동아시아 지진연구 세미나 참석 및 국제 공동 연구 협의	권원태 외 9명	10.18-10.21	중국
미국 차세대기상위성 (GOES-R) 사용자 회의 참가	홍성욱 외 2명	10.18-10.23	미국
수치예보를 이용한 실황예보에 관한 WMO/WWRP 워크숍 참가 및 발표	임은하	10.23-10.28	스위스
세계교정센터(WCC) 유치 제16차 WMO-IAEA CO2 전문가 회의 참가	윤원태 외 2명	10.23-10.30	뉴질랜드
선진 기상정책 습득 및 기상기술 현황 조사 분석	유상진 외 4명	10.23-10.29	영국 독일
선진 슈퍼컴퓨터센터 방문	박충신 외 2명	10.25-10.28	일본
연안방재관측시스템 수위계(SM-094) 운영 제작사 교육	김우석 외 4명	10.29-11.5	노르웨이
핵긴급대응활동에 관한 WMO/CBS 조정그룹회의 (CG-NERA) 참가	하종철	10.30-11.6	오스트리아
전지구 에어러셀 관측소 운영 및 분석기술 협의	김환승 외 1명	10.31-11.8	미국
ESCAP/WMO 태풍위원회 통합 워크숍 참가	장기호 외 1명	11.5-11.12	베트남
미국 항공우주국 지구강수관측미션 Science Team 회의 및 GPM 강수알고리즘 평가회의 참석	오미림	11.6-11.13	미국
2011년 영국기상청 과학자문위원회 참석	이우진	11.8-11.13	영국

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
제12차 동아시아 겨울 몬순 계절예측에 관한 공동 회의 참석	정준석 외 4명	11.9-11.11	일본
제4차 한·중·일·몽 황사공동연구단 실무그룹(I) 회의 참석	전영신 외 2명	11.9-11.12	중국
지역 지리 컨퍼런스 참석 및 발표	이경미	11.12-11.21	칠레
IPCC 제1차 제1,2그룹 실무그룹 합동회의 및 제34차 총회 참가	조주영 외 3명	11.12-11.21	우간다
WMO CBS 전문가 회의 참석	박영연	11.13-11.20	스위스
한일 기상청간 레이더 및 낙뢰 기술교류	차주완 외 1명	11.13-11.16	일본
제23차 GEO 집행위원회 및 제8차 GEO 총회 참석	윤원태 외 1명	11.13-11.19	터키
제5차 한·중앙아 협력포럼 참가 및 기상청간 협력 회의	이일수 외 2명	11.14-11.18	우즈베키스탄
베트남 기상청 현대화 자문단 파견	진기범 외 5명	11.15-11.19	베트남
WMO 태풍위원회 웹기반 태풍포럼 회의 참석	박상욱	11.21-11.23	중국
2011년 한일간 항공기상 기술 교류	김용범 외 1명	11.22-11.25	일본
글로벌 기후변화모형(GCAM) 평가회의 참석	이회성	11.26-12.1	미국
제17차 유엔기후변화협약 당사국 총회 및 과학기술자문 부속기구 회의 참가	김지영	11.26-12.12	남아프리카 공화국
기상청 기록관리 내실화를 위한 해외사례 연수	정석권	11.29-12.2	중국
제5차 국제 검증 워크숍 참석 및 발표	박윤호	11.30-12.8	호주
WMO 계절내 및 계절 장기예보 실행 계획 수립을 위한 회의 참가	김현경	12.1-12.5	스위스
수치예보자료 후처리기술 협력에 대한 보고서	최준태	12.4-12.18	영국
미국 지구물리학회(AGU) 추계학술대회 참석 및 발표	박수희 외 2명	12.4-12.11	미국



보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
한일기상협력사업의 장기예보자 교류근무	신진호	12.4-12.9	일본
미국지구물리학회(AGU) 참석 및 발표	박순천 외 1명	12.4-12.11	미국
선진국의 기후자료 관리 기술습득과 국지구물리학회(AGU) 참석	변재영	12.4-12.15	미국
필리핀 재해방지 조기경보 및 대응시스템 구축사업 검사·검수	김하진 외 3명	12.4-12.17	필리핀
한중 기상자료관리 업무 교류	김은영 외 1명	12.5-12.9	중국
제2차 아시아-오세아니아 기상위성 사용자 컨퍼런스 참석 및 발표	서애숙 외 5명	12.5-12.9	일본
2011년 기후변화 국제학술대회 참석	강현석	12.5-12.8	대만
GPM 아시아 워크숍 참석	오미림 외 2명	12.5-12.10	일본
몽골기상청 수치예보시스템 구축 지원	김동준 외 1명	12.5-12.10	몽골
제8회 THORPEX 아시아 조정위원회 및 제2회 아시아/오세아니아 기상위성 사용자 컨퍼런스 참석 및 발표	김연희 외 3명	12.6-12.10	일본
프랑스기상청의 고층바람 관측망 운영 현황 조사	허복행 외 1명	12.11-12.16	프랑스
현장연구과제 우수연구원 중국 기상청-기상과학연구원 간 R2O 현황조사	이호만 외 8명	12.12-12.16	중국
한영 공동기후예측시스템 제 2차 조정위원회 참석	정준석 외 2명	12.12-12.16	영국
제4차 한·중 공동 태풍워크숍 참가	김태룡 외 5명	12.18-12.24	중국
아프리카 기상협력 지원을 위한 현지 조사	홍기만 외 2명	12.18-12.25	케냐 탄자니아 에티오피아

## 6. 정부포상 현황

훈격	수여권자	인원	수상자 및 공적내용
홍조 근정훈장	대통령	9	퇴직자포상(이희구, 신순호, 정연양, 이현, 허은, 박원우, 김남길, 김동호) 우수공무원(김영신)
녹조 근정훈장	대통령	12	퇴직자포상(최용렬, 김경식, 김재호, 김성진, 이원구, 신호, 김한준, 박성홍, 성백량, 문용주, 임성달, 김병규)
옥조 근정훈장	대통령	1	퇴직자포상(홍원섭)
근정포장	대통령	4	재해대책유공(이재병) 기상업무유공(서애숙) 중앙우수제안(우남철) 공직복무관리 우수공무원(홍순희)
표창	대통령	5	기상업무유공(조천호) 재해대책유공(김진철, 고수완) 우수공무원(이동일, 손승희)
	국무총리	35	모범공무원(이영미, 황영하, 장태규, 허관, 윤종필, 오하영, 김정탁, 김혜정, 한명주, 이민우, 최돈영, 하혜경, 김경록, 정지현, 이진아, 신남숙, 양정현, 임주연, 진동수, 최성식, 김태진, 유재훈, 김길엽, 김종성, 변판수) 재해대책유공(정관영) 우수공무원(조진현, 이은정, 허종배) 국가정보화유공(연혁진) 교육훈련업무유공(고달홍) 일자리창출유공(김하진) 기상업무유공(신동현, 최우영) 공직복무관리 우수공무원(임장수)
	녹색성장위원회 위원장	3	기후변화적응업무유공(이용섭, 경혜미, 이호신)
	환경부장관	32	기상업무유공(이수홍, 강인수, 예지연, 정선애, 장민수, 김명수, 이용희, 김규량, 이봉규, 안종관, 이봉수, 박세택, 홍근도, 김상용, 김화수, 이은주, 이일용)



훈격	수여권자	인원	수상자 및 공적내용
표창			천리안위성 발사 1주년 기념유공(장재동, 손은하) 강원지방기상청 기상업무 100주년 기념유공(전계학) WMO 육불화황 세계표준센터 유치 기여유공(박성희) 연말업무유공(한성민, 조구희, 최우예, 이정희, 박수희, 고혜영, 전수현, 서은진, 김남원, 이영철, 강다연)
	행정안전부장관	10	재해대책유공(강영범, 김태경, 권혁준) 재난관리평가유공(김형국) 책임운영기관평가 우수유공(남숙영) 을지연습 유공(정광수) 정보공개제도 발전유공(정석권) 중앙우수제안(이승주, 장영진, 정도균)
	국토해양부장관	2	교통문화발전유공(우남철) 국토해양업무발전유공(장진호)
	경호처장	2	경호업무유공(신도식, 고정석)
	소방방재청장	4	재해대책유공(박정민, 이은영, 홍승학, 조영애)
	산림청장	1	산불방지 및 산림보호유공(최승준)
	기상청장	59	이달의기상인(이영호, 김상국, 김유원, 박인태, 유용규, 오영숙, 원광석, 류미영, 박영주, 김환승, 이강민, 김동연, 이호준, 이재용, 박근선, 박연옥, 변형, 손희정, 류수호, 김은숙, 홍근도, 강광현, 강길봉, 강민협, 허혜숙) 기상업무유공(이대수, 박선영, 최정희, 권기숙, 김은정, 강현택, 정해훈, 조창범, 김명주, 이명진, 박승민, 오숙영, 이현정, 허미순, 하원실, 김대준, 장승민, 김진열, 한혜영, 박준혁) 거창기상대 및 순천기상대 준공유공(정상부, 김인규, 김혜림) 구미기상대 증축 준공유공(하나) 기상1호 건조유공(오원복) 천리안위성 발사 1주년 기념유공(김창현, 하범철) 강원지방기상청 기상업무 100주년 기념유공(이혜란) 수치예보 20주년 기념유공(조주영, 육명렬, 정준석, 이동일) WMO 육불화황 세계표준센터 유치 기여유공(임한철) 우수연구원(김정윤)

## 7. 제도개선 우수사례

순서	우수사례명	기관명	주요내용
1	기상청 청렴문화의 시작 청렴루에 앉아서!	감사 담당관실	반부패 청렴 시스템 「청렴루」개설, 기상청 청렴 옴부즈만 제도 도입 등을 통한 반부패 청렴 정책의 효과적인 추진
2	온·오프라인을 통한 대국민 소통강화	대변인실	SNS, 대표블로그 운영 등 뉴미디어 매체를 통한 온라인 소통 강화 및 여론 주도층과의 소통 확대로 기상업무 대국민 만족도 향상
3	소통의 시대, 그 첫걸음은 내부소통역량 강화부터!	기획 조정관실	간부워크숍, 소통워크숍, 변화관리 워크숍 등 계층별 소통의 장 마련 및 확대를 통한 조직의 내부소통 역량 강화
4	우리 동네 기상컨설팅터트 지역 기상담당관이 뜬다!	기획 조정관실	기상관서가 없는 지방자치단체에 1:1 기상지원을 실시하여 위험기상에 따른 기상재해 경감 및 특화 서비스 지원 등 지역경제 활성화 기여
5	동장군 심술을 대비한 한파 특보 개선	예보국	기존의 한파특보에 지속일수를 반영하여 한파특보를 개선함으로써 한파특보 정확도 향상 및 동파 대비 등 국민 생활 편의 개선
6	효율적인 재해예방을 위한 태풍 5일 예보	예보국	태풍 예보를 기존의 3일에서 5일로 확대하여 방재 기관의 사전 대비 능력 향상, 효율적인 재해 대응 및 저감에 기여
7	수치예보 정확도 향상을 위 한 천리안 위성자료 활용기 반 구축	수치모델 관리관실	기존에 사용중이던 일본 기상위성(MTSAT) 바람장 자료를 천리안 바람장 자료로 대체하기 위한 기술 기반을 구축하여 자료의 정확도 향상
8	「수치모델개발연구회」를 통한 업무지식, 경험 공유 및 전지구예보모델 성능 개선	수치모델 관리관실	연구모임 운영 및 활동 결과의 정책반영을 통한 고해상도 전지구예보모델의 예측성능 향상
9	기상장비의 유용성과 가치 를 높이는 정책 추진	관측기반국	자동기상관측장비 구축, 백업상 설치 등 남이섬에 대한 기상서비스 지원으로 기상정보의 관광산업화 추진에 기여
10	기후변화 위기를 녹색성장 의 기회로 활용! 기상장비 국산화 및 글로벌 톱브랜드 개발	관측기반국	수입의존도가 높은 기상장비 국산화 추진, IT·NT등 융합기술을 적용한 신개념 기상장비 개발 및 상용화로 외화절감 및 기상산업 시장 규모 확대
11	국가지진관측환경정보시스 템 구축·운영	지진 관리관실	관측기관 보유 관측장비와 관측환경의 실시간 파악·관리를 통한 지진 관측의 표준화, 고품질 관측자료 확보 및 공유 활성화



순서	우수사례명	기 관 명	주 요 내 용
12	뉴 미디어(SNS)를 활용한 지진정보 통보서비스	지진 관리관실	뉴 미디어를 활용하는 인구 증가에 따른 지진정보 전달 체계 구축으로 시대환경에 맞는 맞춤형 서비스 제공으로 지진정보의 활용도 증대
13	쉽고 재미난 기후변화 이야기, 언제 어디서든.....	기후과학국	만화, 매거진 형태로 쉽게 접할 수 있는 자료 제작 및 전달 매체의 다양화, 대량화를 추진하여 기후변화과학에 대한 대국민 관심 증대
14	기후변화 시나리오의 사용자 맞춤형 제공 및 이해 확산으로 녹색 대한민국 구현 선도	기후과학국	기후변화 시나리오 제공 웹 시스템 구축, 사용자 워크숍 개최, 홍보단 구성 등 사용자 눈높이에 맞는 자료 제공으로 대국민 서비스 향상
15	모바일 날씨 앱 서비스로 스마트한 기상정보를 만나다	기상산업 정보화국	스마트폰용 모바일 앱 「기상청 날씨」 제작 및 배포를 통해 실시간 모바일 기상정보를 제공하여 IT 환경에 대한 적극적 대처 및 선진기상서비스 제공
16	다양한 생활기상정보 서비스로 삶의 질 향상	기상산업 정보화국	독거노인 대상 생활·보건기상정보 전달서비스 실시, 맞춤형 농업기상정보 제공, 생활기상정보 확대 등 다양한 분야의 생활기상정보 수요 충족
17	국립기상연구소 정보시스템 개선을 통한 대내·외 소통강화 및 성과·인사관리 시스템을 보강한 자체 인트라넷 구축으로 내부소통 및 업무효율성 증대 기여	국립기상 연구소	국립기상연구소 대표홈페이지 개선을 통한 대국민 소통 강화 및 성과·인사관리 시스템을 보강한 자체 인트라넷 구축으로 내부소통 및 업무효율성 증대 기여
18	대기 하층 승강식 관측 실험기 발명	국립기상 연구소	바람이 강한 곳에서 사용이 힘들던 기존의 테더존대를 개선한 승강식 관측 실험기를 제작하여 대기 하층 바람 관측 및 풍력 자원지도 제작 효율성 강화
19	부산·경남지역 기후정보 서비스 신설	부산지방 기상청	지역사회 밀착형 기후정보 서비스 「자갈치 기후정보」를 통해 장기예보 및 기후정보를 제공하였으며 기후변화 동호회 구성, 포럼 개최 등 지역 기후프로그램 운영
20	사회적 취약계층 대상 기상 체험활동 지원	부산지방 기상청	다문화 가정초청 「기상문화 이해교실」, 교육청 연계 「Science & Fun 기상교실」, 읍면동 생활과학실 운영 등 소외계층에 대한 기상과학 체험 기회 제공
21	생활속에 공감하는 축제기상정보의 새로운 도약	광주지방 기상청	「호남지역 축제·행사장 날씨 서비스」 시스템 구축 및 축제 홈페이지와 연계, 영어·중국어 등 외국어 서비스 제공으로 기상정보 서비스 이용 편의 도모
22	기상과학 미래 꿈나무 대상 체험형 「기상스카우트」운영	광주지방 기상청	학계(전남대)와 연계 추진한 기상교육 운영프로그램을 활용하여 초등학생을 대상으로 다양한 체험활동을 통해 미래 기상 인재 양성에 기여

순서	우수사례명	기 관 명	주 요 내 용
23	위탁사업 활용으로 국제협력회의 내실화 도모	대전지방 기상청	한·중 지방기상청간 대표단 교류사업 중 공식행사 및 부대행사의 외부 위탁을 통해 기상기술협력회의 및 세미나 등 국제협력의 효율성 증진
24	즐거운 직장, 경쟁력 있는 직장으로 거듭나기	대전지방 기상청	계절별 문화체험, 북카페 운영, 직원 기념일 찾아주기, 「30분 책 읽기」 활성화 등 다양한 프로그램 운영으로 일하고 싶은 근무 분위기 조성
25	경춘전철 전동차량내 LCD 동영상 기상청 공익광고 실시	강원지방 기상청	기상청 대설피해 예방 동영상 및 홍보자료, 강원지방기상청 홈페이지 안내 등 공익광고를 통한 기상청 홍보 및 재해 예방 기여
26	민·관 자원을 활용한 관측센서 조밀화	강원지방 기상청	산림청 산불감시 CCTV 타워(강릉), SKT 기지국(홍천)에 관측센서를 설치·운영하여 AWS 설치에 따른 국가예산 절감 및 관측 공백 지역 해소
27	언론인과의 소통 강화로 언론 및 대국민 만족도 증가	제주지방 기상청	신입 기상캐스터 맞춤형 교육, 「오늘의 제주날씨 포커스」 제공, 언론인을 위한 「기상정보 활용 지침서」 발간 등 언론과의 소통 강화 추진
28	「원클릭 제주도 날씨」 서비스 제공	제주지방 기상청	기상청 홈페이지에 산재되어 있는 제주도 기상정보를 한 곳으로 모아 여러 단계로 나뉘었던 날씨 서비스를 한 단계로 줄여 대국민 편의 제공
29	천리안 위성 대국민 홍보 강화 및 위성자료서비스 개선	국가기상 위성센터	리플릿, 기념품 제작 등 천리안 위성 정규서비스 실시 (4.1)에 따른 홍보 확대 및 위성자료 검색 시스템 고도화, 사용자 접근 편의성 증대 등 서비스 개선 추진
30	천리안 위성 기상산출물 등의 예보 및 응용분야 활용 강화	국가기상 위성센터	천리안 위성 기상산출물 16종 및 응용산출물 지원, RGB 합성기술 활용 재해지역 분석 지원, 기상·해양 센서자료 공동 활용 추진 등 천리안 위성 활용도 제고
31	낙뢰! 알고 대비하면 걱정 없다	기상레이더 센터	낙뢰자료 통계분석 및 낙뢰연보 개선, 유관기관 낙뢰관측자료 통합 표출, 낙뢰 홍보자료 제작 및 배포 등을 통한 낙뢰 피해 저감에 기여
32	범국가적인 낙뢰관측자료 공동활용으로 대국민 낙뢰 피해 최소화	기상레이더 센터	기상청, 한국전력공사 전력연구원, 한국항공우주연구원 간 업무협약 체결 및 공동활용 방안 모색, 전력연구원 낙뢰 자료 공동 표출로 낙뢰 피해 최소화
33	소통을 통한 수요자 중심의 기상정보 제공	항공기상청	저시정정보 기준치 변경, 국지특별관측 기준 추가, 항공기 운항 중심의 관측기준치 마련 등 항공기 운항 중심의 정보 제공
34	재난구조 및 레저용 항공기상 콘텐츠 개발	항공기상청	그래픽 기상정보 생산, 항행 위험기상 구역, 운항로 및 운항범위 기상 실황조회, 시계 참고를 위한 CCTV 정고 제공 등의 콘텐츠 개발 및 지원



## 8. 기상청 소관 법인 현황

법 인 명	주 요 사 업	소 재 지
(사)한국 기상협회	기상에 관한 정보 및 지식의 전달과 방재사상 보급 기상에 관한 조사연구, 수집 및 그 수탁 기상장비에 대한 보급 및 알선 등	서울시 구로구 디지털로 26길 5 에이스하이엔드타워 4층
(사)한국 기상학회	학술지와 학술 간행물의 발간 및 배포, 학술협회의 개최 학술 자료의 조사, 수집 및 교환, 학술 교류 기타 법인의 목적 달성에 필요한 연구개발 및 수익사업	서울시 영등포구 신풍로 113 시원빌딩 704호
(사)한국기상 전문인협회	기상관련 신기술의 연구 및 개발 기상지식과 기상정보의 보급 확대 기타 본 사업과 관련된 사업 등	서울시 동작구 대방동 1길 39 영상빌딩 신관 301호
(사)대기환경 모델링센터	대기환경 모델에 관한 연구개발, 개발한 모델의 현업화 대기환경 영향평가, 대기환경에 대한 국제협력 기타 법인의 목적달성에 필요한 사업	서울시 관악구 관악로 1 서울대학교 연구공원 창업보육센터 515호
(사)기상 산업연합회	기상영향평가, 실내 공기질 측정 등 환경 관련사업 기상산업 활성화 관련 학술세미나 등 행사 및 홍보 기상산업 시장 확대와 기상사업자의 위상제고에 관한 사업	서울시 구로구 디지털로 26길 5 에이스하이엔드타워 4층 401호
(재)고려대기 환경연구소	한반도와 동아시아 등의 대기환경 관측, 조사 및 연구 서해(황해)와 중국의 대기환경 조사, 환경문제의 자문 행사, 기후변화 등의 조사 연구, 국제회의 개최 및 선도 북한의 대기환경 조사 및 교류수행	충북 청원군 강내면 저산 궁현길 164-52

법 인 명	주 요 사 업	소 재 지
(재)APEC 기후센터	기후예측정보 수집, 가공 생산 및 제공 기후변화 진단, 예측, 응용 정보의 생산 및 제공 기후변동 및 변화정보의 사회경제적 활용 및 융합기술개발 회원국의 기후정보센터 역할 수행 및 국제공동연구 등 기후관련 제반 연구개발 등	부산시 해운대구 센텀7로 12
한국기상 산업진흥원	기상산업 시장의 조사·분석 및 수집정보의 이용 기상산업 진흥 등을 위한 연구개발 사업의 기획·평가 및 관리 기상사업의 창업 및 경영 지원과 그에 관한 정보의 수집·관리 기상 관측 장비·시설의 설치 및 관리에 관하여 정부로부터 위탁받은 사업 대민(對民) 기상상담시설 운영·관리 그 밖에 기상산업진흥과 관련하여 대통령령으로 정하는 사업	서울시 종로구 송월길 52
(재)기상지진 기술개발 사업단	기상지진분야 연구개발사업 계약 체결 및 과제 연구관리 기상지진분야 연구개발결과의 평가·보고 및 성과활용 등 그 밖에 기상지진분야 연구개발사업의 수행에 관하여 기상청장이 위탁한 사항	서울시 동작구 상도로 23 현대빌딩 6층
(재)국가농림 기상센터	농업 및 산림(이하 '농림')기상관련 사업의 계획수립·집행 농림기상관련 정보자료 조사·수집·관리·제공 농림기상관련 전문인력 양성, 국제 교류 및 협력 농림기상서비스 증진을 위한 융합정보 개발·생산·제공 농림기상재해 경감 및 기후변화 대책 수립과 지원을 위한 연구개발·보급	서울시 관악구 관악로 599번지(서울대학교 내)
(재)한국기상 기후아카데미	기상·기후에 관한 제반교육 및 교재 개발 보급 국가 또는 지방자치단체가 위탁하는 기상관련 교육 기상, 기후관련 교육·홍보자료 및 간행물 제작·발간 등	서울시 동작구 여의대방 로 16길 (기상청내)
(재)한국형수치 예보모델개발 사업단	한국에 가장 적합한 수치예보모델 개발	서울 동작구 보라매로5가 길 24 보라매나산스위트 8층



## 9. 기상사업자 현황

### ❖ 등록 현황

구분	사업자명	대표자	등록일	업 종			비 고
				예보	컨설팅	장비	
1	(주)웨더뉴스	쿠사바라 키치히토	1997.07.25	○	○		
2	진양공업(주)	한 영 호	1997.07.25			○	
3	케이웨더(주)	김 동 식	1997.07.25	○	○	○	
4	(주)침성대	조 원 재	1999.09.06	○	○		
5	(주)비온시스템	장 희 경	2003.08.14	○			
6	(주)웨더아이	김 영 도	2004.11.15	○	○		
7	리켄솔루션(주)	김 난 희	2006.07.27		○	○	
8	(주)코엠정보통신	조 수 만	2006.12.11		○	○	
9	(주)영전	김 영 찬	2007.02.22			○	
10	웰비안시스템(주)	김 상 조	2007.03.05			○	
11	(주)지비엠아이엔씨	방 기 석	2008.03.25	○	○	○	
12	(주)환경과학기술	이 윤 균	2009.05.18	○	○	○	
13	(주)에스비아이에스	홍 현 표	2009.06.10		○	○	
14	(주)이에스엠소프트	이 민	2009.09.22		○		
15	(주)비엔피인터내셔널	서 정 식	2009.12.22			○	
16	(주)웨더링크	탁 승 주	2010.01.06	○	○	○	
17	(주)정한전자시스템	남 재 현	2010.01.28			○	
18	(주)에이케이씨	박 윤 호	2010.02.02			○	
19	세인에스앤씨(주)	손 은 숙	2010.02.25			○	
20	(주)에스이랩	오 승 준	2010.03.05			○	
21	(주)웨더피아	이 천 우	2010.03.16		○	○	
22	(유)동방정보통신	김 준 식	2010.03.26			○	
23	(주)포유	최 낙 춘	2010.03.29			○	
24	동유실업(주)	이 동 욱	2010.04.07			○	
25	오션테크(주)	홍 성 두	2010.04.07			○	
26	(주)오토로닉스	김 기 완	2010.04.07			○	
27	한국토코넷(주)	이 준 석	2010.04.07			○	

구분	사업자명	대표자	등록일	업 종			비 고
				예보	컨설팅	장비	
28	(주)희송지오텍	김 기 석	2010.04.07			○	
29	대신네트웍스(주)	이 건 양	2010.04.14			○	
30	(주)전주정보통신	박 래 만	2010.04.14			○	
31	(주)투씨솔루션	현 중 훈	2010.05.18			○	
32	(주)웨더코리아	김 은 경	2010.06.07			○	
33	(주)유틸리온	김 문 중	2010.06.24			○	
34	강원종합통신	이 중 욱	2010.06.25			○	
35	(주)화진티엔아이	최 영 렬	2010.06.25			○	
36	이엘피	백 봉 조	2010.06.30			○	
37	(주)지에스인스트루먼트	안 창 돈	2010.06.30			○	
38	새빛기술(주)	박 중 대	2010.07.19			○	
39	(주)선반도체	최 용 규	2010.07.19			○	
40	선진테크(주)	김 용 섭	2010.07.19			○	
41	(주)엠비디펜스	이 길 현	2010.07.19			○	
42	(주)명광	김 동 선	2010.07.20			○	
43	(주)신동디지털	장 철 순	2010.07.26			○	
44	(주)지앤에스기술	문 창 수	2010.07.26			○	
45	대건정보통신	김 정 팔	2010.08.02			○	
46	에이원시스템즈(주)	윤 재 준	2010.08.02			○	
47	(주)더블유엑스72	장 성 구	2010.09.07			○	
48	서울전자통신(주)	이 명 규	2010.09.09			○	
49	(주)서울전업공사	박 재 원	2010.09.13			○	
50	(주)이엑스솔라	박 길 호	2010.09.13			○	
51	STX엔진(주)	정 동 학	2010.09.14			○	
52	새아소프트(주)	이 중 범	2010.09.17		○	○	
53	에이원티엠에스(주)	김 시 동	2010.09.17			○	
54	(주)디케이이앤씨	이 태 훈	2010.09.29			○	
55	(주)비앤	임 문 재	2010.10.14			○	
56	안동통신공사	조 완 석	2010.12.01			○	
57	(주)우정넷	류 성 열	2010.12.07			○	
58	엠디시스템(주)	윤 순 임	2010.12.15			○	
59	(주)에코브레인	이 영 미	2011.02.17		○		
60	(주)영하아이엔티	김 정 희	2011.02.17			○	
61	KNJ엔지니어링	김 중 구	2011.03.04			○	



구분	사업자명	대표자	등록일	업 종			비 고
				예보	컨설팅	장비	
62	(주)켄텍	황 병 한	2011.03.04			○	
63	명성전파	김 동 호	2011.03.14			○	
64	(주)이엔쓰리환경	김 승 우	2011.03.14			○	
65	남양정보통신(주)	홍 영 표	2011.03.16			○	
66	서미트	박 장 로	2011.04.01			○	
67	한국종합통신	이 기 동	2011.04.01			○	
68	(주)한국해양기상기술	임 효 혁	2011.04.05			○	
69	케이아이티벨리(주)	장 미 호	2011.04.11			○	
70	피엔에이	박 용 해	2011.04.11			○	
71	매스컴시스템(주)	김 재 연	2011.04.19			○	
72	(주)웨더 원	오 문 용	2011.04.19			○	
73	(주)리미트정보통신	박 영 수	2011.04.26			○	
74	(주)웨더텍	이 용	2011.04.26			○	
75	태웅전기통신(주)	정 상 균	2011.04.27			○	
76	다모정보통신(주)	한 규 호	2011.05.02			○	
77	(주)엘지씨엔에스	김 대 훈	2011.05.03			○	
78	미래정보시스템	장 예 규	2011.05.04			○	
79	(주)오션이엔지	박 종 수	2011.05.04			○	
80	(주)지오시스템리서치	김 홍 선	2011.05.04			○	
81	(주)솔단	김 종 현	2011.05.06			○	
82	(주)세렉스	정 양 구	2011.05.11			○	
83	(주)지너텍	원 용 필	2011.05.11			○	
84	클라마텍코리아	황 효 정	2011.05.11			○	
85	금정테크	표 금 은	2011.05.16			○	
86	(주)알인포스	윤 성 한	2011.05.20			○	
87	(주)월드에너지	정 영 호	2011.05.20			○	
88	정원통신	신 우 선	2011.05.24			○	
89	(주)웨이머스	김 학 성	2011.05.31			○	
90	(주)한성전자산업개발	이 재 식	2011.05.31			○	
91	하나정보통신(주)	왕 재 진	2011.06.01			○	
92	중앙하이텔(주)	김 광 헌	2011.06.28			○	
93	(주)섬엔지니어링	현 규 남	2011.07.01			○	
94	애니온	김 현 진	2011.07.05			○	
95	(주)솔탑	사공영보	2011.07.06			○	

구분	사업자명	대표자	등록일	업 종			비 고
				예보	컨설팅	장비	
96	(주)화성정보기술	박 호 균	2011.07.06			○	
97	(주)가온산업개발	차 준 무	2011.07.12			○	
98	대림통신(주)	문 우 석	2011.07.12			○	
99	(주)다우텔레콤	이 영 순	2011.07.14			○	
100	한국정보기술(주)	안 광 호	2011.07.14			○	
101	정화통신(주)	우 동 명	2011.07.15			○	
102	(주)아프로	최 광 석	2011.07.27			○	
103	(주)아이텍제로콤	사 남 현	2011.08.02			○	
104	네오엠텍(주)	장 석 준	2011.08.04			○	
105	에스네트웍스(주)	오 세 환	2011.08.09			○	
106	씨엔에치아이앤씨(주)	원 용 천	2011.08.22			○	
107	일송건설(주)	이 덕 표	2011.08.22			○	
108	코리아디지털(주)	정 규 철	2011.08.22			○	
109	삼성에스디에스(주)	고 순 동	2011.08.24			○	
110	서울통신기술(주)	김 정 목	2011.08.24			○	
111	SK네트웍스서비스(주)	배 영 진	2011.08.25			○	
112	(주)미래기후	유 성 현	2011.08.29			○	
113	(주)에코션	명 철 수	2011.08.29			○	
114	(주)이랩코리아	문 승 윤	2011.08.29			○	
115	(주)아워스정보	남 기 숙	2011.10.05			○	
116	(주)한일랩테크	한 재 근	2011.10.14			○	
117	(주)우성텔레콤	송 상 의	2011.10.20			○	
118	정담기술(주)	정 대 흥	2011.10.27			○	
119	대윤통신(주)	김 윤 현	2011.11.07			○	
120	보성통신기술(주)	장 승 익	2011.11.07			○	
121	(주)무한기술	윤 상 인	2011.11.10			○	
122	(주)다윗	류 기 영	2011.11.16			○	
123	(주)토람테크	김 동 현	2011.11.21			○	
124	(주)다남정보통신	김 석 용	2011.11.22			○	
125	선텔레콤(주)	박 종 선	2011.12.12			○	
126	(주)오픈에스엔에스	배 복 태	2011.12.12			○	
127	케이엘정보통신(주)	라 상 덕	2011.12.12			○	
합 계				8	14	121	

## 10. 전국기상관서 주소록, 지상관측기상상수

### ❖ 전국기상관서 주소록

기 관 명	우편번호	주 소	대표전화	E-mail
기 상 청	156-720	서울특별시 동작구 여의대방로 16길 61	02-2181-0900	ge_gen
국가기상슈퍼컴퓨터센터	363-883	충북 청원군 오창읍 중심상업2로 72	043-711-0365	sc_md
국가태풍센터	699-948	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 서성로 810번길 2	064-801-0800	fb_ty
기후변화감시센터	357-961	충남 태안군 안면읍 해안관광로 393-17	041-674-6420	cl_kga
국립기상연구소	156-720	서울특별시 동작구 여의대방로 16길 61	02-6712-0201	nr_pla
부산지방기상청	607-804	부산광역시 동래구 충렬대로 237번길 117	051-718-0200	ps_pl
대구기상대	701-822	대구광역시 동구 아양로 9길 36	053-952-0366	ps_143
구미기상대	730-050	경북 구미시 원남로 2길 16	054-443-0702	ps_154
포항기상대	790-829	경북 포항시 남구 송도로 70	054-241-0367	ps_138
울산기상대	681-230	울산광역시 중구 기상대길 7	052-244-0367	ps152
안동기상대	760-280	경북 안동시 열루재 1길 16	054-843-4991	ps_136
울진기상대	767-805	경북 울진군 울진읍 현내항길 169	054-783-0153	ps_130
상주기상대	742-130	경북 상주시 남산 2길 322	054-531-0362	ps137
창원기상대	631-320	경남 창원시 마산합포구 가포순환로 172	055-245-0365	ps_155
진주기상대	660-991	경남 진주시 남강로 43	055-746-0132	ps_192
거창기상대	670-800	경남 거창군 거창읍 수남로 2109	055-945-2395	ps_157
통영기상대	650-806	경남 통영시 망일 1길 67	055-645-7137	ps_162

기 관 명	우편번호	주 소	대표전화	E-mail
<b>광주지방기상청</b>	500-170	광주광역시 북구 서암대로 71	062-720-0200	kj_pl
전주기상대	560-110	전북 전주시 완산구 관선 3길 21-15	063-284-0131	kj_146
남원기상대	590-972	전북 남원시 대신면 대사로 54	063-626-0247	kj_173
정읍기상대	580-050	전북 정읍시 충정로 111-1	063-532-0240	kj_171
군산기상대	573-340	전북 군산시 금강로 744	063-442-0364	kj_140
고창기상대	585-864	전북 고창군 칠거리로 70	063-563-9525	kj_172
목포기상대	530-370	전남 목포시 고하대로 815	061-274-3086	kj_165
여수기상대	550-050	전남 여수시 고소 5길 42	061-664-7365	kj_168
순천기상대	540-842	전남 순천시 승주읍 평지길 87	061-754-8862	kj_174
완도기상대	537-813	전남 완도군 군외면 청해진로 795-3	061-552-0141	kj_170
흑산도기상대	535-910	전남 신안군 흑산면 예리3길 21-90	061-275-2754	kj_169
진도기상대	539-834	전남 진도군 의신면 운림산방로 527-209	061-544-9073	kj_175
<b>대전지방기상청</b>	305-338	대전광역시 유성구 대학로 383	042-862-8143	dj_pl
천안기상대	330-939	충남 천안시 동남구 신흥2길 72	041-576-0365	dj_145
인천기상대	400-190	인천광역시 중구 자유공원서로 61	032-761-9969	dj_112
수원기상대	441-856	경기도 수원시 권선구 서호로 149	031-296-0368	dj_119
이천기상대	467-865	경기도 이천시 부발읍 대산로 546번길 8	031-632-0367	dj_097
동두천기상대	483-030	경기도 동두천시 방죽로 16-47	031-868-0366	dj_098
문산기상대	413-900	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29	031-952-0528	dj099

기 관 명	우편번호	주 소	대표전화	E-mail
청주기상대	361-270	충북 청주시 흥덕구 공단로 76	043-265-7504	dj131
충주기상대	380-110	충북 충주시 안림로 55	043-843-0366	dj223
추풍령기상대	370-891	충북 영동군 추풍령면 관리길 25-15	043-742-2619	dj135
서산기상대	356-050	충남 서산시 수석 1길 124-1	041-666-2365	dj129
보령기상대	355-110	충남 보령시 대해로 450	041-932-0365	dj150
백령도기상대	409-911	인천광역시 옹진군 백령면 연화리 두무진로 362-91	032-836-1370	dj102
<b>강원지방기상청</b>	210-852	강원도 강릉시 과학단지로 130	033-650-0221	kn_pl
춘천기상대	200-150	강원도 춘천시 충열로 91번길 12	033-242-9131	kn_101
원주기상대	220-041	강원도 원주시 단구로 159	033-764-1970	kn_114
영월기상대	230-809	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25	033-372-8435	kn_121
속초기상대	219-832	강원도 고성군 토성면 봉포5길 9	033-635-1079	kn_090
철원기상대	269-802	강원도 철원군 갈말읍 명성로 179	033-452-0095	kn_095
동해기상대	240-140	강원도 동해시 중앙로 31	033-535-1993	kn_106
울릉도기상대	799-801	경북 울릉군 울릉읍 무릉길 227-75	054-791-4365	kn_115
대관령기상대	232-954	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372	033-335-1970	kn_100
<b>제주지방기상청</b>	690-801	제주특별자치도 제주시 동문로 9길 13-1	064-726-0367	cj_pl
서귀포기상대	697-841	제주특별자치도 서귀포시 태평로439길 17	064-763-0360	cj_189
고산기상대	695-941	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70	064-773-0379	cj_185
성산기상대	699-907	제주특별자치도 서귀포시 성산읍 신난로 11	064-784-0370	cj_188
<b>국가기상위성센터</b>	365-833	충북 진천군 광혜원면 구암길 64-18	070-7850-5709	

기 관 명	우편번호	주 소	대표전화	E-mail
<b>기상레이더센터</b>	156-720	서울시 동작구 여의대방로 16길 61	02-2181-0824	radopd
관악산기상레이더	427-010	경기도 과천시 자하동길 64	02-503-3447	해당없음
구덕산기상레이더	602-821	부산광역시 서구 꽃마음로 163번길 233-138	051-248-0365	''
오성산기상레이더	573-843	전북 군산시 성산면 환동길 180	063-453-9135	''
면봉산기상레이더	763-871	경북 청송군 현서면 면봉산길 685-1017	054-872-1365	''
광덕산기상레이더	209-831	강원도 화천군 사내면 천문대길 453	033-441-2365	''
강릉기상레이더	210-852	강원도 강릉시 사천면 산대월길 97	033-644-2650	''
<b>항공기상청</b>	400-720	인천광역시 중구 공항동 272 사서함 43호	032-740-2803	av_pod
김포공항기상대	157-811	서울특별시 강서구 공항동 하늘길 112	02-2664-0368	av_110
제주공항기상대	690-823	제주특별자치도 제주시 공항로 2	064-742-0367	av_182
무안공항기상대	534-851	전남 무안군 망운면 피서리 공항로 700	061-453-4365	av_163
울산공항기상대	683-410	울산광역시 북구 산업로 1103	052-289-0365	av_151
김해공항기상실	618-702	부산광역시 강서구 공항진입로 108	051-941-0365	av_153
청주공항기상실	363-793	충북 청원군 내수읍 오창대로 980	043-213-0365	av_128
대구공항기상실	701-110	대구광역시 동구 공항로 221	053-983-0365	av_142
여수공항기상실	556-893	전남 여수시 율촌면 여순로 386	061-682-7888	av_167
양양공항기상실	215-823	강원도 양양군 손양면 공항로 201	033-671-0365	av_092
광주공항기상실	506-810	광주광역시 광산구 상무대로 420-25	062-946-1365	av_158
포항공항기상실	790-852	경북 포항시 남구 동해면 일월로 18	054-275-7365	av_139
사천공항기상실	664-801	경남 사천시 사천읍 사천대로 1971	055-855-0365	av_161



❖ 기상대별 지상관측기상상수

지점 번호	지 점 명	위 · 경도 (WGS84기준)		노장 해발고도 (m)	기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향 · 풍속계 지표고도 (m)	우량계 지표고도 (m)
	지 점 명	북위(N)	동경(E)					
090	속초	38° 15'	128° 33'	19.5	21.0	1.9	10.0	0.7
095	철원	38° 08'	127° 18'	155.1	156.6	1.8	12.6	0.6
098	동두천	37° 54'	127° 03'	110.5	112.0	1.7	10.0	0.6
099	문산	37° 53'	126° 45'	30.8	32.3	1.7	10.0	0.5
100	대관령	37° 40'	128° 43'	774.0	775.5	1.8	10.0	0.6
101	춘천	37° 54'	127° 44'	79.1	80.6	1.5	10.0	0.6
102	백령도	37° 57'	124° 37'	146.3	147.8	1.8	9.4	0.6
104	북강릉	37° 48'	128° 51'	80.3	81.8	1.6	10.0	0.5
105	강릉	37° 45'	128° 53'	27.4	28.9	1.7	17.9	0.6
106	동해	37° 30'	129° 07'	41.9	43.4	1.7	10.0	0.6
108	서울	37° 31'	126° 52'	11.1	12.6	1.5	10.0	0.6
112	인천	37° 28'	126° 37'	69.6	71.1	1.0	10.0	0.6
114	원주	37° 20'	127° 56'	150.0	151.5	1.6	10.0	0.6
115	울릉도	37° 28'	130° 53'	224.2	225.7	1.8	0.0	0.6
119	수원	37° 16'	126° 59'	38.3	39.8	1.5	18.7	0.5
121	영월	37° 10'	128° 27'	241.3	242.8	1.5	10.0	0.6
127	충주	36° 58'	127° 57'	116.5	118.0	1.8	10.0	0.5
129	서산	36° 46'	126° 29'	30.3	31.8	1.3	20.2	0.6
130	울진	36° 59'	129° 24'	51.4	52.9	1.8	13.0	0.6
131	청주	36° 38'	127° 26'	58.6	60.1	1.5	10.0	0.5
133	대전	36° 22'	127° 22'	70.3	71.8	1.6	19.8	0.6
135	추풍령	36° 13'	127° 59'	246.1	247.6	1.5	10.0	0.6
136	안동	36° 34'	128° 42'	140.1	141.6	1.7	10.0	0.6

지점 번호	지 점 명	위 · 경도 (WGS84기준)		노장 해발고도 (m)	기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향 · 풍속계 지표고도 (m)	우량계 지표고도 (m)
	지 점 명	북위(N)	동경(E)					
137	상주	36° 25'	128° 09'	96.2	99.4	1.6	10.0	0.5
138	포항	36° 01'	129° 22'	2.3	3.7	1.6	15.4	0.6
140	군산	36° 00'	126° 45'	24.6	26.1	1.7	15.3	0.6
143	대구	35° 53'	128° 37'	64.1	65.3	1.8	10.0	0.6
146	전주	35° 49'	127° 09'	54.8	56.3	1.8	18.4	0.6
152	울산	35° 33'	129° 19'	34.6	35.9	1.5	17.0	0.6
155	창원	35° 10'	128° 34'	38.5	40.0	1.7	10.0	0.5
156	광주	35° 10'	126° 53'	72.4	75.3	1.5	17.5	0.6
159	부산	35° 06'	129° 01'	69.6	71.0	1.6	17.8	0.6
162	통영	34° 50'	128° 26'	32.7	34.2	1.5	15.2	0.6
165	목포	34° 49'	126° 22'	37.9	39.1	1.5	15.5	0.6
168	여수	34° 44'	127° 44'	64.4	65.5	1.5	20.8	0.6
169	흑산도	34° 41'	125° 27'	76.5	78.0	1.7	18.0	0.6
170	완도	34° 23'	126° 42'	35.2	36.4	1.6	10.1	0.5
172	고창	35° 34'	126° 59'	52.0	53.5	1.8	10.0	0.7
174	순천	35° 02'	127° 36'	165.0	180.0	1.8	10.0	0.6
175	진도	34° 28'	126° 19'	476.5	477.8	1.6	10.0	0.5
184	제주	33° 30'	126° 31'	21.8	23.3	1.8	12.3	0.7
185	고산	33° 17'	126° 09'	75.7	77.2	1.8	10.0	0.6
188	성산	33° 23'	126° 52'	19.2	20.7	1.5	10.0	0.6
189	서귀포	33° 14'	126° 33'	50.4	51.9	1.8	10.0	0.6
192	진주	35° 09'	128° 02'	31.6	33.1	1.5	10.0	0.7



❖ 관측소별 지상관측기상상수

지점 번호	지 점 명	위 · 경도 (WGS84기준)		노장 해발고도 (m)	기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향 · 풍속계 지표고도 (m)	우량계 지표고도 (m)
	지 점 명	북위(N)	동경(E)					
201	강화	37° 42'	126° 26'	48.4	49.9	1.6	12.0	0.6
202	양평	37° 29'	127° 29'	49.4	50.9	1.7	10.0	0.6
203	이천	37° 15'	127° 29'	79.4	80.9	1.9	10.0	0.5
211	인제	38° 03'	128° 10'	201.6	203.1	1.5	10.0	0.5
212	홍천	37° 41'	127° 52'	142.3	143.8	1.6	13.0	0.5
216	태백	37° 10'	128° 59'	714.2	715.7	1.7	16.0	0.6
221	제천	37° 09'	128° 11'	265.0	266.5	1.5	13.3	0.5
226	보은	36° 29'	127° 44'	176.4	177.9	1.5	10.0	0.5
232	천안	36° 46'	127° 44'	24.0	25.5	1.8	9.5	0.6
235	보령	36° 19'	126° 33'	16.9	18.4	1.6	9.8	0.5
236	부여	36° 16'	126° 55'	12.7	14.2	1.7	9.5	0.5
238	금산	36° 06'	127° 28'	171.7	173.2	1.5	10.1	0.5
243	부안	35° 43'	126° 42'	13.4	14.9	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° 51'	44.6	46.1	1.7	10.0	0.6
247	남원	35° 24'	127° 19'	90.3	91.7	1.8	10.0	0.6

지점 번호	지 점 명	위 · 경도 (WGS84기준)		노장 해발고도 (m)	기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향 · 풍속계 지표고도 (m)	우량계 지표고도 (m)
	지 점 명	북위(N)	동경(E)					
248	장수	35° 39'	127° 31'	407.9	409.4	1.6	10.0	0.6
260	장흥	34° 41'	126° 55'	45.0	46.2	1.8	10.2	0.5
261	해남	34° 33'	126° 34'	13.0	14.0	1.4	10.0	0.6
262	고흥	34° 37'	127° 16'	53.12	54.22	1.5	10.0	0.6
271	봉화	36° 56'	128° 54'	321.3	322.8	1.6	10.0	0.6
272	영주	36° 52'	128° 31'	210.8	213.7	1.7	10.0	0.6
273	문경	36° 38'	128° 08'	170.8	171.8	1.5	10.0	0.5
277	영덕	36° 31'	129° 24'	42.4	43.5	1.6	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'	48.9	50.4	1.5	10.0	0.6
281	영천	35° 58'	128° 57'	95.0	96.5	1.7	10.0	0.5
284	거창	35° 40'	127° 54'	222.4	223.9	1.5	10.0	0.5
285	합천	35° 33'	128° 10'	34.5	36	1.5	10.0	0.6
288	밀양	35° 29'	128° 44'	11.2	12.5	1.5	10.0	0.5
289	산청	35° 24'	127° 52'	0.8	2.3	1.5	10.0	0.6
294	거제	34° 53'	128° 36'	46.3	47.8	1.5	10.0	0.5



❖ 항공관측기상상수

지점 번호	지 점 명	위·경도 (WGS84기준)		기압계 해발고도 (m)	온도계 지표고도 (m)	풍향·풍속계 지표고도(m)	우량계 지표고도 (m)
	지 점 명	북위(N)	동경(E)				
092	양 양	38° 03'	128° 40'	72.0	1.5	10.5	0.5
110	김 포	37° 33'	126° 48'	10.1	1.5	10.0	0.2
113	인 천	37° 28'	126° 26'	6.0	1.5	10.0	1.1
128	청 주	36° 43'	127° 30'	58.2	1.5	7.0	0.1
139	포 향	35° 59'	129° 25'	21.3	1.5	7.0	0.5
142	대 구	35° 54'	128° 40'	36.1	1.5	7.0	0.5
151	울 산	35° 36'	129° 21'	8.4	1.5	10.0	0.6
153	김 해	35° 11'	128° 56'	4.5	1.5	7.0	0.5
158	광 주	35° 07'	126° 48'	12.5	1.5	7.0	1.0
161	사 천	35° 05'	128° 04'	2.9	1.5	7.0	1.0
163	무 안	34° 59'	126° 22'	9.3	1.5	7.0	0.2
167	여 수	34° 50'	127° 37'	10.9	1.5	10.0	0.2
182	제 주	33° 31'	126° 30'	24.4	2.0	10.0	0.5

## 11. 자동기상관측장비(AWS) 설치 현황

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
090	속초	속초기상대	강원도 고성군 토성면 봉포5길 9
095	철원	철원기상대	강원도 철원군 갈말읍 명성로179번길 26
096	독도	독도수비대	경북 울릉군 울릉읍 독도이사부길 63
098	동두천	동두천기상대	경기도 동두천시 방죽로 16-47
099	문산	문산기상대	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29
100	대관령	대관령기상대	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372
101	춘천	춘천기상대	강원도 춘천시 충열로91번길 12
102	백령도	백령도기상대	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91
104	북강릉	강원지방기상청	강원도 강릉시 과학단지로 130
105	강릉	강원지방기상청 구청사	강원도 강릉시 임영로 131번길 19
106	동해	동해기상대	강원도 동해시 중앙로 31
108	서울	서울기상관측소	서울특별시 종로구 송월길 52
112	인천	인천기상대	인천광역시 중구 자유공원서로 61
114	원주	원주기상대	강원도 원주시 단구로 159
115	울릉도	울릉도기상대	경북 울릉군 울릉읍 무릉길 227-75
116	관악(레)	관악산레이더관측소	경기도 과천시 자하동길 64
119	수원	수원기상대	경기도 수원시 권선구 서호로 149
121	영월	영월기상대	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25
127	충주	충주기상대	충북 충주시 안림로 55
129	서산	서산기상대	충남 서산시 수석1길 124-1
130	울진	울진기상대	경북 울진군 울진읍 현내항길
131	청주	청주기상대	충북 청주시 흥덕구 공단로 76



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
133	대전	대전지방기상청	대전광역시 유성구 대학로 387
135	추풍령	추풍령기상대	충북 영동군 추풍령면 관리길 25-15
136	안동	안동기상대	경북 안동시 열루재1길 16
137	상주	상주기상대	경북 상주시 남산2길 322
138	포항	포항기상대	경북 포항시 남구 송도로 70
140	군산	군산기상대	전북 군산시 거척길 3-60
143	대구	대구기상대	대구광역시 동구 아양로9길 36
146	전주	전주기상대	전북 전주시 완산구 관선3길 21-15
152	울산	울산기상대	울산광역시 중구 기상대길 7
155	창원	창원기상대	경남 창원시 마산합포구 가포순환로 172
156	광주	광주지방기상청	광주광역시 북구 서암대로 71
159	부산	부산지방기상청	부산광역시 중구 북병산길 32번길 5-11
162	통영	통영기상대	경남 통영시 망일1길 67
165	목포	목포기상대	전남 목포시 고하대로 815
168	여수	여수기상대	전남 여수시 고소5길 42
169	흑산도	흑산도기상대	전남 신안군 흑산면 예리3길 21-90
170	완도	완도기상대	전남 완도군 군외면 청해진로 795-3
172	고창	고창기상대	전북 고창군 대산면 칠거리로 70
174	순천	순천기상대	전남 순천시 승주읍 평지길 87
175	진도	진도기상대	전남 진도군 의신면 윤림산방로 527-209
184	제주	제주지방기상청	제주특별자치도 제주시 동문로9길 13-1
185	고산	고산기상대	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70
188	성산	성산기상대	제주특별자치도 서귀포시 성산읍 신난로 11
189	서귀포	서귀포기상대	제주특별자치도 서귀포시 태평로439번길 17
192	진주	진주기상대	경남 진주시 남강로 43

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
201	강화	강화자동기상관측소	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628
202	양평	양평자동기상관측소	경기도 양평군 양평읍 시민로20번길 14-1
203	이천	이천기상대	경기도 이천시 부발읍 대산로546번길 8
211	인제	인제자동기상관측소	강원도 인제군 인제읍 비봉로44번길 93
212	홍천	홍천자동기상관측소	강원도 홍천군 홍천읍 연봉동로 27
216	태백	태백자동기상관측소	강원도 태백시 문예1길 45
221	제천	제천자동기상관측소	충북 제천시 대학로 123
226	보은	보은자동기상관측소	충북 보은군 보은읍 성주길 57
232	천안	천안기상대	충남 천안시 동남구 신흥2길 72
235	보령	보령기상대	충남 보령시 대해로 450
236	부여	부여자동기상관측소	충남 부여군 부여읍 금성로 63
238	금산	금산자동기상관측소	충남 금산군 금산읍 비단로 410-8
243	부안	부안자동기상관측소	전북 부안군 행안면 변산로 42
244	임실	임실자동기상관측소	전북 임실군 임실읍 운수로 58
245	정읍	정읍기상대	전북 정읍시 충정로 111-1
247	남원	남원기상대	전북 남원시 대산면 대사로 54
248	장수	장수자동기상관측소	전북 장수군 장수읍 장천로 277
260	장흥	장흥자동기상관측소	전남 장흥군 장흥읍 흥성로 226
261	해남	해남자동기상관측소	전남 해남군 해남읍 남각길 337
262	고흥	고흥자동기상관측소	전남 고흥군 고흥읍 두원로 130
271	봉화	봉화자동기상관측소	경북 봉화군 춘양면 서동길 59
272	영주	영주자동기상관측소	경북 영주시 풍기읍 남원로 178
273	문경	문경자동기상관측소	경북 문경시 유곡불정로 223
277	영덕	영덕자동기상관측소	경북 영덕군 영해면 318만세길 90-19
278	의성	의성자동기상관측소	경북 의성군 의성읍 홍술로 89-14



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
279	구미	구미기상대	경북 구미시 원남로2길 16
281	영천	영천자동기상관측소	경북 영천시 망정3길 35
284	거창	거창기상대	경남 거창군 거창읍 정장리 967-8번지
285	합천	합천자동기상관측소	경남 합천군 합천읍 동서로 164번
288	밀양	밀양자동기상관측소	경남 밀양시 점필재로 5
289	산청	산청자동기상관측소	경남 산청군 산청읍 꽃봉산로 133번길
294	거제	거제자동기상관측소	경남 거제시 장평2로 2길 47
295	남해	남해자동기상관측소	경남 남해군 이동면 남해대로 2423
160	부산(레)	구덕산기상레이더관측소	부산광역시 서구 구덕산길 96번지
229	격렬	격렬비열도	충남 태안군 근흥면 가의도리 산 27
300	말도	항로표지관리소	전북 군산시 옥도면 말도2길 29
301	임자도	파크골프장	전남 신안군 임자면 진리 184-9
302	장산도	-	전남 신안군 장산면 오음리 25-5
303	가거도	가거도출장소	전남 신안군 흑산면 가거도길 38-2
304	신지도	-	전남 완도군 신지면 월양리 855
305	여서도	내연발전소	전남 완도군 청산면 여서도길 32
306	소리도	연도출장소	전남 여수시 남면 연도길 303
307	평도	-	전남 여수시 삼산면 손죽리 산 219
310	묵호	항로표지관리소	강원도 동해시 해맞이길 289
311	가야산	해인관광호텔	경남 합천군 가야면 치인1길 13-45
312	주왕산	국립공원사무소	경북 청송군 부동면 공원길 169-7
313	양지암	육군132-1부대	경남 거제시 능포동 산1
314	덕유봉	무주리조트(설천봉)	전북 무주군 설천면 만선로 185
315	성삼재	성삼재휴게소	전남 구례군 산동면 노고단로 1068
316	무등봉	무등산송신소	광주광역시 동구 용연동 산 354-4

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
317	모악산	모악산공원관리사무소	전북 김제시 금산면 모악로 166-28
318	용평	용평리조트	강원도 평창군 대관령면 올림픽로 715
319	천부	북면주민센터	경북 울릉군 북면 천부2길 15
320	향로봉	향로봉중대	강원도 인제군 북면 용대리 사서함100-15
321	원통	12사단사령부	강원도 인제군 북면 원통리 1862부대
322	상서	56포병대대	강원도 화천군 상서면 산양1리
323	마현	수색대대	강원도 철원군 근남면 마현1리 사서함 99-4
324	송계	한송초.중학교	충북 제천시 한수면 미륵송계로6길 12
325	백운	-	충북 제천시 백운면 평동리 676-55
326	용문산	관리사무소	경기도 양평군 용문산 신점리 525-2
327	우암산	국립청주박물관	충북 청주시 상당구 명암로 143
328	중문	중문골프장	제주특별자치도 서귀포시 중문관광로72번길 60
329	아라	KBS 제주방송총국	제주특별자치도 제주시 신대로 104
330	하원	탐라대학교	제주특별자치도 서귀포시 하원북로 280
400	강남	삼릉초등교	서울특별시 강남구 봉은사로63길 22
401	서초	서울교육대학	서울특별시 서초구 우면로 96
402	강동	종합직업학교	서울특별시 강동구 고덕로 183
403	송파	롯데월드	서울특별시 송파구 올림픽로 240
404	강서	한국폴리텍1대학	서울특별시 강서구 우장산로10길 112
405	양천	목동주차장	서울특별시 양천구 목동동로 298
406	도봉	신방학초등교	서울특별시 도봉구 시루봉로 173
407	노원	육군사관학교	서울특별시 노원구 공릉동 산230-3
408	동대문	서울시립대학교	서울특별시 동대문구 서울시립대로 163
409	중랑	면동초등교	서울특별시 중랑구 면목로57길 32
410	기상청	기상청	서울특별시 동작구 여의대방로16길 61



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
411	마포	제1025부대	서울특별시 마포구 창전동 산1-75 와우산
412	서대문	연세대학교	서울특별시 서대문구 연세로 50
413	광진	제5858부대	서울특별시 광진구 자양2동 680-67
414	성북	국민대학교	서울특별시 성북구 정릉로 77
415	용산	신용산초등교	서울특별시 용산구 이촌로 255
416	은평	방패교육대	서울특별시 은평구 진관동 산26
417	금천	독산초등교	서울특별시 금천구 시흥대로104길 31
418	한강	세모유람선	서울특별시 영등포구 여의동로 280
419	중구	남산케이블카	서울특별시 중구 소파로 83
420	북한산	승가사	서울특별시 종로구 구기동 산1
421	성동	성수중학교	서울특별시 성동구 서울숲길 18
423	구로	수궁동사무소	서울특별시 구로구 부일로 893
424	강북	강북구청	서울특별시 강북구 도봉로89길 13
495	하개정	개정초등학교	경기도 안성시 미양면 미양로 72
496	금남	-	충남 연기군 금남면 성덕리 77-3
497	삼당령	-	강원도 강릉시 왕산면 화살길 55-37
498	구룡령	구룡령휴게소	구룡령휴게소
499	중면	육군 제28사단81연대	경기도 연천군 중면 삼곶리 260
500	양도	-	인천광역시 강화군 양도면 도장리 1598-1
501	대연평	연평면주민센터	인천광역시 옹진군 연평면 동부리 408-2
502	교동	-	인천광역시 강화군 교동면 대룡리 11-43
503	도라산	육군 제1570부대	경기도 파주시 장단면 도라산 산18
504	장호원	읍주민센터	경기도 이천시 장호원읍 서동대로 8844-6
505	하면	하면정수장	경기도 가평군 하면 운악청계로 28
506	금촌	육군 제3789부대	경기도 파주시 아동동 248번지

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
507	창수	육군 제3985부대	경기도 포천시 창수면 고소성리 123
508	왕산	육군 제1312부대	인천광역시 중구 을왕동 산104-1
509	관악	서울대학교	서울특별시 관악구 관악로 1
510	영등포	영등초등학교	서울특별시 영등포구 국회대로53길 20
511	부평	507여단 47대대	인천광역시 서구 공촌동 산98번지
512	남동공단	해안2대대	인천광역시 연수구 동춘동 산62-35
513	덕적도	덕적면주민센터	인천광역시 옹진군 덕적면 덕적남로 7
514	대부도	대부초등교	경기도 안산시 단원구 대부중앙로 56
515	우정	우정초등교	경기도 화성시 우정읍 버들로 136
516	안성	한경대학	경기도 안성시 석정동 중앙로 327
517	간성	고성군농업기술센터	강원도 고성군 간성읍 간성북로 87
518	해안	해안면주민센터	강원도 양구군 해안면 편치볼로 1307
519	사내	7853부대	강원도 화천군 사내면 사창리
520	설악동	설악산관리사무소	강원도 속초시 설악산로 833
521	강현	8군단 102여단	강원도 양양군 강현면 장산리
522	두촌	두촌면주민센터	강원도 홍천군 두촌면 차은로 349
523	주문진	항로표지소	강원도 강릉시 주문진읍 주문리 961
524	경포대	하수중계펌프장	강원도 강릉시 강문동
525	봉평	봉평면주민센터	강원도 평창군 봉평면 기풍4길 10
526	평창	평창군 농업기술센터	강원도 평창군 평창읍 여만길 36
527	신동	-	강원도 정선군 신동읍 예미리 774-1
528	백령면	-	인천광역시 옹진군 백령면 백령로278번길 61-2
529	원덕	세계유기농연구교육관	강원도 삼척시 원덕읍 산양서원1길 981-4
530	태하	항로표지관리소	경북 울릉군 서면 태하등대길 188
531	가평	-	경기도 가평군 북면 소법리 천 627-39



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
532	의정부	용현배수장	경기도 의정부시 용현동 399-24
533	양수리	양서하수종말처리장	경기도 양평군 양서면 양수리 814-2
534	장호원	이천시 복숭아연구소	경기도 이천시 장호원읍 진암리 328-1
535	서석	농지	강원도 홍천군 서석면 풍암리 526-2
536	횡성	횡성하수종말처리장	강원도 횡성군 횡성읍 목계로 13번길 5
537	임계	정선양묘사업소	강원도 정선군 임계면 봉산리 302-2
538	신서	소득자원연구소	경기도 연천군 신서면 도신4리 164-1
539	이동	이동비행장	경기도 포천군 이동면 장암리 274-1
540	고양	권율부대	경기도 고양시 덕양구 용두동 산17-23
541	남양주	(구)2군수지원사령부	경기도 남양주시 토계원면 퇴계원리 113
542	청평	-	경기도 가평군 외서면 대성리 산 393-12
543	영종도	영종초등교	인천광역시 중구 중산동 1347-1
544	전곡항	제2819부대	경기도 화성시 서신면 전곡리 1075
545	안산	농어촌연구원	경기도 안산시 상록구 해안로 870
546	광주	한국수자원공사	경기도 광주시 회안대로 1061-59
547	양동	양동1단 양수장 내	경기도 양평군 양동면 쌍학리 865-4
548	여주	상하수도점봉배수지	경기도 여주군 여주읍 점봉리 산 11
549	용인	육군55사단	경기도 용인시 처인구 포곡면 둔전리 사서함 1호
550	오산	제2819부대	경기도 오산시 외삼미동 산56-1
551	평택	공설운동장 부지내	경기도 평택시 합정동 산28번지
552	김화	3사단 수색대대	강원도 철원군 김화읍 학사리
553	대진	대진항로표지관리소	강원도 고성군 현내면 한나루로4길 16-38
554	미시령	미시령휴게소	강원도 고성군 토성면 미시령옛길 383
555	화천	화천민속박물관	강원도 화천군 하남면 춘화로 3337
556	양구	양구군 소재부지	강원도 양구군 양구읍 정립리 160-10번지

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
557	기린	제2307부대	강원도 인제군 기린면 현2리
558	반곡	-	강원도 홍천군 서면 팔봉리 천 1302-63
559	내면	내면주민센터	강원도 홍천군 내면 창촌로 59
560	진부	한국도로공사	강원도 평창군 진부면 진부중앙로 203-5
561	청일	공공하수처리장	강원도 횡성군 청일면 유동2리 881-24
562	주천	-	강원도 영월군 주천면 주천리 1376-19번지
563	남면	남면주민센터	강원도 정선군 남면 칠현로 80
565	시흥	동주민센터	경기도 시흥시 도일로 102번길 11
566	연곡	연곡양묘장	강원도 강릉시 연곡면 송림리191-8
567	적성	8567부대 301대대	경기도 파주시 적성면 구읍리
568	일동	면주민센터	경기도 포천시 일동면 화동로1099번길 30
569	구리	토평 IC	경기도 구리시 토평동 48-99
570	양곡	해병대 제2사단	인천광역시 서구 금곡동 산14-1
571	화성	제2919부대	경기도 화성시 남양면 남양3리 산34
572	성남	성남시청	경기도 성남시 중원구 성남대로 997
573	청운	청운면주민센터	경기도 양평군 청운면 용두로 170
574	대신	대신면주민센터	경기도 여주군 대신면 여양로 1456-10
575	이동	이동면주민센터	경기도 용인시 처인구 이동면 경기동로 673
576	백암	백암면주민센터	경기도 용인시 처인구 백암면 백암로 189
577	장봉도	장봉분교	인천광역시 북도면 장봉리 1052
578	용유도	용유출장소	인천광역시 중구 마시란로 308-13
579	하장	하장면주민센터	강원도 삼척시 하장면 하장길 124
580	옥계	옥계면주민센터	강원도 강릉시 옥계면 현내시장길 30
581	상동	-	강원도 영월군 상동읍 내덕리 248-4
582	신림	-	강원도도 원주시 신림면 신림리 526



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
583	안흥	안흥면주민센터	강원도 횡성군 안흥면 안흥로 27
585	신남	신남연대	강원도 인제군 남면 신평리 사서함 85-16
586	북산	북산면주민센터	강원도 춘천시 북산면 북산로 493
587	방산	방산면주민센터	강원도 양구군 방산면 장거리길 21
588	남산	남산면주민센터	강원도 춘천시 남산면 방곡리 천 629-41
589	능곡	신평배수펌프장	경기도 고양시 덕양구 신평동 25-2
590	과천	국립과천과학관	경기도 과천시 상하별로 110
591	치악산	-	강원도 원주시 소초면 무쇠점 2길 26
592	부론	-	강원도 원주시 부론면 홍호리 935-936
593	양양영덕	-	강원도 양양군 서면 영덕리 164-12
594	서화	서화면주민센터	강원도 인제군 서화면 천도로78번길 16
595	진부령	광산초교 홀리분교	강원도 고성군 간성읍 홀리령길 3-15
596	오색	설악산관리사무소	강원도 양양군 서면 대청봉길 95
597	대화	대화면주민센터	강원도 평창군 대화면 남산1길 28
598	양주	제8030부대	경기도 양주시 광적면 석우리 산 6
599	광릉	산림생산기술연구소	경기도 포천시 소흘읍 광릉수목원로 498
600	금왕	-	충북 음성군 금왕읍 용계리 245-4
601	단양	단양군 농업기술센터	충북 단양군 단양읍 중앙1로 20
602	진천	진천군농업기술센터	충북 진천군 진천읍 문진로 1433-6
603	괴산	괴산군농업기술센터	충북 괴산군 괴산읍 임격정로 169
604	옥천	옥천군농업기술센터	충북 옥천군 옥천읍 옥천동이로 234
605	영동	영동군농업기술센터	충북 영동군 영동읍 학산영동로 1065
606	대산	1789부대 레어더기지	충남 서산시 대산읍 대죽리 산95-1
607	근흥	안흥어업무선국	충남 태안군 근흥면 신진부두길 36
608	봉산	봉산면주민센터	충남 예산군 봉산면 황금뜰로 3

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
609	삼시도	-	충남 보령시 오천면 삼시도1길 49-30
610	홍성	농업기술센터	충남 홍성군 홍성읍 내포로 230 홍성군
611	연기	제203 특공여단	충남 연기군 서면 봉암리 196-1
612	공주	공주시립도서관	충남 공주시 고마나루길 17
614	서천	농업기술센터	충남 서천군 마서면 장서로 689
615	논산	농업기술센터	충남 논산시 광석면 이사리 389-1
616	당진	1789부대 2대대	충남 당진군 당진읍 채운리 산5-5
617	성거	서북구청	충남 천안시 서북구 성거읍 봉주로 75
618	청양	농업기술센터	충남 청양군 청양읍 구봉로 1026-84
619	음성	음성역 부근	충북 음성군 음성읍 평곡리 520-1
620	엄정	-	충북 충주시 엄정면 율능리 915-51
621	청풍	청풍면주민센터	충북 제천시 청풍면 청풍호로 2115
622	수안보	수안보생활체육공원	충북 충주시 수안보면 수안보리 419-1
623	증평	제37보병사단	충북 증평군 증평읍 연탄리
624	청원	미원하수종말처리장	충북 청원군 미원면 성대1길 213
625	속리산	속리산국립공원	충북 보은군 속리산면 법주사로 84
626	청산	-	충북 옥천군 청산면 청산관기로 507
627	태안	태안초등학교	충남 태안군 태안읍 성황당길 3
628	예산	농업기술센터	충남 예산군 신암면 오신로 852
629	전의	전의면주민센터	충남 연기군 전의면 운주산로 1270
630	노은	-	충북 충주시 노은면 신호리 193
631	송도	송도스포츠센터	인천광역시 연수구 동춘동 1129-2
632	유구	유구읍사무소	충남 공주시 유구읍 중앙1길 87-1
633	정안	복지회관	충남 공주시 정안면 광정장터길 15-3
634	아산	현대자동차(주)	충남 아산시 인주면 현대로 1077



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
635	양화	양화중학교	충남 부여군 양화면 죽교리 166
636	계룡	공군제73기상전대	충남 계룡시 남선면 부남리 사서함 328호
637	이원	이원면주민센터	충남 태안군 이원면 분지길 14
638	영춘	영춘면주민센터	충북 단양군 영춘면 온달평강3로 9
639	덕산	-	충북 제천시 덕산면 도전리 1350-2
640	청천	-	충북 괴산군 청천면 송면리 331-12
641	대청	-	충북 청원군 문의면 미천리 384-3
642	문화	-	대전광역시 중구 천근로69번길 82-6
643	세천	-	대전광역시 동구 세천동 63-1
644	양촌	양촌면주민센터	충남 논산시 양촌면 매죽헌로1665번길 28
645	서부	서부면주민센터	충남 홍성군 서부면 서부로544번길 17-2
646	신합	서면주민센터	충남 서천군 서면 서인로 761
647	가곡	-	충북 영동군 양산면 원당리 123
648	장동	-	대전광역시 대덕구 장동 360-2
649	부평	-	인천광역시 부평구 구산동 사서함 317-4
650	정연	강원학생통일수련원	강원도 철원군 갈말읍 금강산로 1659
651	대마리	묘장초등학교	강원도 철원군 철원읍 묘장로 344
652	청산	제26사단 75여단	경기도 연천군 청산면 초성리 376-1
654	자월도	자월면주민센터	인천광역시 옹진군 자월면 자월서로 164
655	소청도	향로표지관리소	인천광역시 옹진군 대청면 소청서로 279
656	불음도	출장소	인천광역시 강화군 서도면 불음도리 44
657	보령항	155레이더기지	충남 보령시 신후동 950
658	만리포	5188부대 개활지	충남 태안군 소원면 모항리 산93
659	계룡산	육본방공중대	충남 계룡시 남선면 부남리 사서함 501-26
660	면은	면은초등학교	강원도 평창군 봉평면 태기로 493-11

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
661	현내	-	강원도 고성군 현내면 명파4길 11-15
662	승봉도	승봉초등학교	인천광역시 옹진군 자월면 승봉로67번길 43-18
663	목덕도	항로표지소	인천광역시 옹진군 덕적면 백아리
664	영흥도	영흥면주민센터	인천광역시 옹진군 영흥면 영흥로251번길 90
665	무의도	무의초등분교	인천광역시 중구 대무의로 302-17
666	안도	항로표지소	충남 태안군 원북면 방갈리
667	옹도	항로표지소	충남 태안군 근흥면 가의도리 산29
669	외연도	-	충남 보령시 오천면 외연도리 325
670	양양	-	강원도 양양군 양양읍 송암리 160
671	청호	제1중계펌프장	강원도 속초시 조양동 1034번지
672	상하	하수처리장	전북 고창군 상하면 선운대로 771-11
673	진영	단감연구소	경남 김해시 진영읍 하계로 138번길 30
680	평화댐	안보전시관	강원도 화천군 화천읍 동촌리 산321-5
681	원동	7사단 안동포대	강원도 철원군 원동면 7사단
682	임남	북한강 중대	강원도 철원군 임남면 21사단
690	풍산	풍산면주민센터	전북 순창군 풍산면 금풍로 1006-1
691	장평	축산기술연구소	충남 청양군 정산면 학암리 159
692	백학	육군 제25사단	경기도 연천군 백학면 두일리 66
693	오창	-	충북 청원군 오창읍 송대리 320-1
694	원효봉	KT원효봉 중계소	충남 예산군 덕산면 대치리
695	광덕산	광덕산레이더관측소	강원도 화천군 사내면 천문대길 40-3
696	신기	신기생활문화관	강원도 삼척시 신기면 신기리 78
697	서거차도	-	전남 진도군 조도면 서거차도리1길 54
698	해제	무안기상연구소	전남 무안군 해제면 현해로 1926
699	무안	-	전남 무안군 무안읍 교촌리 785-1



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
700	어청도	항로표지관리소	전북 군산시 옥도면 어청도리 364
701	무주	농업기술센터	전북 무주군 무주읍 한풍루로 412
702	익산	농업기술원	전북 익산시 서동로 413
703	진안	농업기술센터	전북 진안군 진안읍 반월리 1319
704	변산	서해수산연구소	전북 부안군 변산면 죽막길 28
706	담양	농업기술센터 시험포	전남 담양군 담양읍 면양정로 730
707	지도	헬기장	전남 신안군 지도읍 읍내길 산 25-6
708	광산	농업기술센터	광주광역시 광산구 평동로 639-22
709	구례	농업기술센터	전남 구례군 구례읍 동산1길 32
710	나주	전남교육과학연구원	전남 나주시 금천면 영산로 5695
711	이양	이양면주민센터	전남 화순군 이양면 이양로 91
712	순천(시)	순천시청	전남 순천시 장명로 92
713	광양	서울대 남부학술림	전남 광양시 광양읍 칠성리 419-2
714	자은도	자은면주민센터	전남 신안군 자은면 구영1길 8
715	진도읍	진도기상대 이전부지	전남 진도군 진도읍 남동리 291
716	하의도	하의면주민센터	전남 신안군 하의면 곰실길 12
717	임회	임회면주민센터	전남 진도군 임회면 석교길 48
718	하조도	조도면주민센터	전남 진도군 조도면 창리길 49
719	선유도	장자도발전소	전북 군산시 옥도면 장자도1길
720	보길도	보길면주민센터	전남 완도군 보길면 보길동로19번길 26-1
721	금일	-	전남 완도군 금일읍 신구리 산264-1
722	조선대	조선대학교	광주광역시 동구 필문대로 309
723	거문도	해경 거문치안센터	전남 여수시 삼산면 거문길 116
724	추자도	추자도수협	제주특별자치도 제주시 추자면 대서1길 2
725	우도	우도면주민센터	제주특별자치도 제주시 우도면 우도로 153

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
726	마라도	대정파출소마라초소	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 마라로77번길 15
727	유수암	제주경마공원	제주특별자치도 제주시 애월읍 평화로 2144
729	순창	농업기술센터	전북 순창군 순창읍 복실리 132
730	장성	장성군 환경사업소	전남 장성군 황룡면 강변로 377
731	영암	영암읍주민센터	전남 영암군 영암읍 낭주로 133
732	보성	-	전남 보성군 보성읍 옥평리 571-11
733	함열	농업기술센터	전북 익산시 함열읍 익산대로 1366-20
734	완주	고산면주민센터	전북 완주군 고산면 고산로 69-13
735	덕유산	덕유산국립공원	전북 무주군 설천면 구천동1로 159
736	진봉	진봉초등학교	전북 김제시 진봉면 진봉로 302번지
737	김제	김제시 배수지	전북 김제시 서암길 94번지
738	줄포	한국도로공사	전북 부안군 줄포면 주을로 228-18
739	심원	심원면주민센터 부근	전북 고창군 심원면 도천리 822
740	영광	농촌지도소	전남 영광군 군서면 만곡리 181-59
741	화순	화순읍주민센터	전남 화순군 화순읍 중앙로 20-5
742	운남	운남면주민센터	전남 무안군 운남면 운해로 607
743	비금	이세돌바둑기념관	전남 신안군 비금면 비금북부길 573-1
744	화원	화원면주민센터	전남 해남군 화원면 금평길 32
745	강진	한국농어촌공사	전남 강진군 강진읍 초지길 24
746	땅끝	산정리1리사무소	전남 해남군 송지면 산정6길 11
747	청산도	-	전남 완도군 청산면 도청리 976
748	별교	별교읍하수처리장	전남 보성군 별교읍 장호길 56-106
749	도양	도양읍주민센터	전남 고흥군 도양읍 봉암리 2346
750	백야	수산연구소	전남 여수시 화양면 세포당머리길 22
751	선흘	선흘2리사무소	제주특별자치도 제주시 조천읍 선흘리 선진길 7-10



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
752	서광	서광서리사무소	제주특별자치도 서귀포시 안덕면 서광남로144-5
753	어리목	어리목매표소	제주특별자치도 제주시 해안동 산 222-1
754	함평	함평교 부근	전남 함평군 함평읍 기각리 189-7
755	화순북	-	전남 화순군 북면 옥리 487
756	위도	위도면주민센터	전북 부안군 위도면 진리안길 5
757	주천	주천정수장 옆	강원도 영월군 주천면 주천리 1376-19
758	동향	동향중학교 앞	전북 진안군 동향면 대량리 185-19
759	뱀사골	지리산북부관리소	전북 남원시 산내면 와우리길 10번
760	복흥	-	전북 순창군 복흥면 정산로 24-31
761	태인	-	전북 정읍시 태인면 태창리 409-3
762	강진면	한국수자원공사	전북 임실군 강진면 용수리 130-1
763	여산	육군부사관학교	전북 익산시 여산면 재남리 사서함 88호
764	신덕	신덕면주민센터	전북 임실군 신덕면 수지로 94
765	문덕	문덕면주민센터	전남 보성군 문덕면 장운길 40
766	여천(공)	호남정유공장	전남 여수시 월내동 1056
767	영남	영남면주민센터	전남 고흥군 영남면 해맞이로 10
768	곡성	31사단95연대	전남 곡성군 곡성읍 삼인동길 97
769	염산	염산면주민센터	전남 영광군 염삼면 등촌 1길 1-3
770	다도	다도면주민센터	전남 나주시 다도면 다도로 763
771	안좌	안좌면주민센터	전남 신안군 안좌면 중부로 872
772	고군	고군면주민센터	전남 진도군 고군면 지수길 44-6
773	미암	미암면주민센터	전남 영암군 미암면 미중로 39
774	몽탄	몽탄면주민센터	전남 무안군 몽탄면 몽탄로 862
775	월야	월야면주민센터	전남 함평군 월야면 전하길 63-2
776	현산	현산면주민센터	전남 해남군 현산면 현산북평로 86

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
777	대덕	대덕읍사무소	전남 장흥군 대덕읍 대대로 929
778	유치	밤재교 부근	전남 장흥군 유치면 관동리 62
779	한림	한림정수장	제주특별자치도 제주시 한림읍 동명4길 20-4
780	남원	남원생활체육관	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 태위로 511-27
781	구좌	구좌읍주민센터	제주특별자치도 제주시 구좌읍 일주동로 3116
782	성판악	한라산국립공원사무소	제주특별자치도 제주시 조천읍 516로 1865
783	과기원	광주과학기술원	광주광역시 북구 첨단과기로 123
784	시종	시종면주민센터	전남 영암군 시종면 내동중앙로 41
785	북일	북일면주민센터	전남 해남군 북일면 장고봉로 5
786	돌산	마을회관	전남 여수시 돌산읍 신기길 33
787	도화	138레이더부대	전남 고흥군 도화면 구암리 단장 138
788	풍암	월드컵경기장	광주광역시 서구 금화로 240
789	압해도	나무병원	전남 신안군 압해면 신용리 602-5
790	나로도	137레이더부대	전남 고흥군 봉래면 외초리 산306
791	피아골	서울대 남부학술림	전남 구례군 토지면 직전길 30
792	표선면	표선면생활체육관	제주특별자치도 서귀포시 표선면 한마음초등로 399
793	모슬포	모슬포91대대	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 상모리 3381
794	황전	면주민센터	전남 순천시 황전면 백야중길 12
795	옥과	-	전남 곡성군 옥과면 리문리 161
796	초도	발전소	전남 여수시 삼산면 대동리 산2858
797	하태도	내연발전소 뒤	전남 신안군 흑산면 장굴길 17-11
798	홍도	흑산초교 홍도분교	전남 신안군 흑산면 홍도1길 53
799	낙월도	낙월면주민센터	전남 영광군 낙월면 낙월길 64
800	후포	-	경북 울진군 후포면 금음리 114-12
801	영양	영양군청	경북 영양군 영양읍 군청길 37



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
802	온정	온정면주민센터	경북 울진군 온정면 소태로 23
803	송생	농업기술센터	경북 청송군 청송읍 주왕산로 177
804	청하	청하면주민센터	경북 포항시 북구 청하면 청하로217번길 22
805	죽장	죽장면주민센터	경북 포항시 북구 죽장면 새마을로 3610
806	선산	농업기술센터	경북 구미시 선산읍 김선로 963
807	의흥	의흥면주민센터	경북 군위군 의흥면 읍내길 39
808	호미곶	항로표지관리소	경북 포항시 남구 호미곶면 호미곶길 99
809	대덕	대덕면주민센터	경북 김천시 대덕면 남김천대로 721
810	성주	농업기술센터	경북 성주군 대가면 참별로 2479
811	황성	황성공원	경북 경주시 황성동 957
812	고령	농업기술센터	경북 고령군 고령읍 일량본길 137
813	청도	-	경북 청도군 화양읍 송북리 278
814	부석	부석면주민센터	경북 영주시 부석면 부석로 49
815	예천	농업기술센터	경북 예천군 예천읍 충효로 433
816	구룡포	병포정수장	경북 포항시 남구 구룡포읍 병포3리 산2-1
817	수비	수비면주민센터	경북 영양군 수비면 한티로 503
818	문경	문경읍주민센터	경북 문경시 문경읍 청운로 55
819	예산	예산119지역대	경북 안동시 예산면 임예로 1896
820	풍천	풍천면주민센터	경북 안동시 풍천면 지풍로 1471
821	공성	경북농업기술원	경북 상주시 공성면 웅산로 1094
822	김천	농업기술센터	경북 김천시 구성면 남김천대로 3296-22
823	군위	-	경북 군위군 군위읍 내량리 1-41
824	가산	가산면주민센터	경북 칠곡군 가산면 경북대로 1570
825	칠곡	농업기술센터	경북 칠곡군 약목면 동덕로 146
826	신령	신녕초등학교	경북 영천시 신녕면 큰골길 9

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
827	경산	경산시청	경북 경산시 남매로 159
828	달성	환경시설공단	대구광역시 달성군 현풍면 원교리 1660
829	외동	외동읍주민센터	경북 경주시 외동읍 입실로1길 78-17
830	기계	기계면주민센터	경북 포항시 북구 기계면 기계로 94
831	석포	청옥산자연휴양림	경북 봉화군 석포면 대현리 산13-103
832	안계	안계고등학교	경북 의성군 안계면 용기9길 9
833	농암	농암면주민센터	경북 문경시 농암면 농암길 50
834	화서	국립식량과학원	경북 상주시 화서면 중화로 2161
835	봉화읍	예비군훈련소	경북 봉화군 봉화읍 거촌리 385
836	현서	현서중고등학교	경북 청송군 현서면 구덕길 74
837	이산	제3260부대 3세대	경북 영주시 이산면 원리 228
838	동로	동로면주민센터	경북 문경시 동로면 벌재장터길 8-7
839	길안	길안면주민센터	경북 안동시 길안면 길안청송로 3
840	하양	하양읍주민센터	경북 경산시 하양읍 하양로 102
841	화북	화북소공원	경북 영천시 화북면 오산리 1493
842	산내	산내면주민센터	경북 경주시 산내면 의곡2길 5
843	울진서	왕피천환경출장소	경북 울진군 서면 불영계곡로 1720
844	영덕읍	영덕군농업기술센터	경북 영덕군 영덕읍 구미리 62
845	수성	군사령부	대구광역시 수성구 무열로 92
846	서구	상리배수리	대구광역시 서구 중리동 942-1
847	소보	국립원예특작과학원	경북 군위군 소보면 소보안계로 107
848	금천	금천초등학교	경북 청도군 금천면 싹마리 1길 27
849	풍양	풍양면주민센터	경북 예천군 풍양면 낙상2길 50
850	감포	나정해수욕장	경북 경주시 감포읍 나정리 630
851	소곡	-	경북 울진군 북면 박금소야로 448



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
852	죽변	군레이더기지	경북 울진군 죽변면 등대길 131
853	팔공산	관리사무소	경북 칠곡군 동명면 한티로 1034
854	삼동	삼동초등학교	울산광역시 울주군 삼동면 삼동로 788
855	가과도	리사무소	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 가과로 73
856	백운산	서울대 남부학술림	전남 광양시 옥룡면 신재로 1767
857	완도읍	-	전남 완도군 완도읍 중도리 954-1
858	지산	-	전남 진도군 지산면 인지리 77-1
859	토함산	토함산자연휴양림	경북 경주시 양북면 불국로 1208-45
870	진달래밭	진달래밭대피소	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 하례리 산1-7
871	윗세오름	윗세오름대피소	제주특별자치도 제주시 애월읍 광명리 산183-6
872	지리산	경남자연학습원	경남 산청군 시천면 지리산대로 1
873	백운산	제 11통신단	강원도 원주시 관부면 서곡리 산 166번지
874	동송	제8587부대 101대대	강원도 철원군 철원군 화지리
875	설악산	중청봉대피소	강원도 양양군 서면 대청봉길 1
876	삼척	소방방재산업지원센터	강원도 삼척시 연장1길 27
877	문막	농수로관문 옆	강원도 원주시 문막읍 취병리 569-13
878	도계	강원대 삼척2캠퍼스	강원도 삼척시 도계읍 황조길 346
881	새 만 금	가력유지관리사무소	전북 군산시 옥도면 비안도리 새만금로 470
882	상 무 대	육군보병학교	전남 장성군 삼서면 학성리 사서함 75
885	태풍센터	국가태풍센터	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 서성로 810번길 2
886	군산산단	내초공원	전북 군산시 내초동 231
900	상북	향산초등교	울산광역시 울주군 상북면 상북로 162
901	울기	방어진중대	울산광역시 동구 방어동 산23
902	중산리	신촌마을회관	경남 산청군 시천면 지리산대로 664-6
903	도천	영산천배수장	경남 창녕군 도천면 답십리로 75길 0

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
905	남부	양산시청	경남 양산시 중앙로 39
906	화개	지리산국립공원사무소	경남 하동군 화개면 화개로 541-6
907	삼천포	금양수산	경남 사천시 대방길 68
908	진해	농업기술센터	경남 창원시 진해구 한길 101
909	서이말	항로표지관리소	경남 거제시 일운면 서이말길 478
910	영도	53사단 125연대 1대대	부산광역시 영도구 동삼2동 산2-1
911	매물도	발전소	경남 통영시 한산면 당금길 78
912	백천	함양농업기술센터	경남 함양군 함양읍 백천리 409-2
913	상주면	상주면주민센터	경남 남해군 상주면 남해대로 705
914	서하	서하면주민센터	경남 함양군 서하면 함양남서로 3937
915	삼가	-	경남 합천군 삼가면 두모리 192-1
916	단성	강루마을회관 부근	경남 산청군 단성면 강누리 38-3
917	사천	농업기술센터	경남 사천시 용현면 진삼로 902
918	고성	농업기술센터시험장	경남 고성군 고성읍 죽계리 435-230
919	창녕	양파시험장	경남 창녕군 대지면 우포2로 1055
920	함안	농업기술센터	경남 함안군 가야읍 함안대로 755
921	가덕도	진해 항만방어전대	부산광역시 강서구 대항동 산13-2
922	원동	원동면주민센터	경남 양산시 원동면 원동마을길 36
923	기장	128레이더기지	부산광역시 기장군 일광면 이천리 산 1-5번지
924	간절곶	간절곶항로표지관리소	울산광역시 울주군 서생면 간절곶1길 39-2
925	생림	생림면주민센터	경남 김해시 생림면 봉림로 40
926	진북	농업기술센터	경남 창원시 마산합포구 진북면 지산1길 71
927	송백	산내면주민센터	경남 밀양시 산내면 산내로 322
928	웅상	서창동주민센터	경남 양산시 서창로 194
929	개천	개천면주민센터	경남 고성군 개천면 옥천로 1278



지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
930	사랑도	사랑수협	경남 통영시 사랑면 진촌2길 6-15
931	욕지도	-	경남 통영시 욕지면 동항리 376-3
932	하동	하동읍주민센터	경남 하동군 하동읍 중앙로 70
933	금남	덕천가압장	경남 하동군 금남면 덕천리 842-4
934	수곡	수곡면주민센터	경남 진주시 수곡면 곤수로 972
935	청덕	청덕교	경남 합천군 청덕면 가현리 52-4
936	신포	농업기술센터	경남 의령군 칠곡면 신포리 326
937	해운대	53사단 사령부	부산광역시 해운대구 우동3로 9
938	부산진	철도차량관리단	부산광역시 부산진구 신천대로 125
939	금정구	부산대학	부산광역시 금정구 부산대학로 63번길 2
940	동래	교동초등학교	부산광역시 동래구 명륜2동 교동길 171
941	북구	가람중학교	부산광역시 북구 낙동북로 663번길 55
942	대연	부경대학	부산광역시 남구 용소로 45
943	공단	SK이노베이션(주)	울산광역시 남구 신여천로 2
944	길곡	길곡면주민센터	경남 창녕군 길곡면 증산2길 19
945	대병	대병면주민센터	경남 합천군 대병면 신성동길 23-1
946	북상	북상초등학교	경남 거창군 북상면 갈계기 송계로 731-18
947	명사	-	경남 거제시 남부면 저구리 423-3
948	삼장	삼장면주민센터	경남 산청군 삼장면 덕산대포로 257
949	정자	강동119지역대	울산광역시 북구 정자1길 7
950	사하	125연대 3대대	부산광역시 사하구 신평동 산 32-1
951	내장산	자연생태학습장	전북 정읍시 내장 호반로273-17
953	장목	-	경남 거제시 장목면 장목리 360-12
954	온산	127레이더기지	울산광역시 울주군 온산면 이진리 산64

## 12. 적설관측망 설치 현황

### ❖ 자동 적설관측망

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
1300	송월동	서울기상관측소	서울특별시 종로구 송월길 52
1301	백령도	북포초등학교	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91
1302	인천	인천기상대	인천광역시 중구 자유공원서로 61
1303	문산	문산기상대	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29
1304	동두천	동두천기상대	경기도 동두천시 방죽로 16-47
1305	서남	서남물재생센터	서울특별시 강서구 양천로 201
1306	탄천	탄천물재생센터	서울특별시 강남구 남부순환로 3316
1307	의정부	용현 배수지	경기도 의정부시 용현동 399-24
1308	강화	강화자동기상관측소	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628
1309	안성	환경대학교	경기도 안성시 석정동 중앙로 327 환경대학교
1310	양평	양평자동기상관측소	경기도 양평군 양평읍 시민로20번길 14-1
1311	이천	이천기상대	경기도 이천시 부발읍 대신로546번길 8
1312	남양	제 2819부대 2대대	경기도 화성시 남양동 산 34번지
1313	대광리	경기도농업기술원	경기도 연천군 신서면 도신 4리
1316	평택	평택시청	경기도 평택시 경기대로 245
1317	광주	한국수자원공사	경기도 광주시 회안대로 1061-59
2304	횡성	횡성하수종말처리장	강원도 횡성군 횡성읍 목계로 13번길 5
2305	사창	7853부대(510항공대)	강원도 화천군 사내면 사창리 사서함 93
2306	현리	하면정수장	경기도 가평군 하면 현창로 35
2307	평화	수자원공사	강원도 화천군 화천읍 동촌리 산321-5
2308	인제	인제자동기상관측소	강원도 인제군 인제읍 비봉로44번길 93

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
2309	홍천	홍천자동기상관측소	강원도 홍천군 홍천읍 연봉동로 27
2310	도암	대관령기상대구청사	강원도 평창군 도암면 황계리 279-10
2311	진부	한국도로공사대관령지사	강원도 평창군 진부면 진부중앙로 203-5
2312	평창	농업기술센터	강원도 평창군 평창읍 여만길 36
2313	나리	공군제8355부대	경북 울릉군 북면 천부리
2314	간성	간성농업기술센터	강원도 고성군 간성읍 간성북로 87
2315	태백	태백자동기상관측소	강원도 태백시 문예1길 45
2320	정선군	공동기상협력관측소	강원도 정선군 정선읍 북실리 773-7
2323	양구	중앙테니스장	강원도 양구군 양구읍 정림리 160-10
2324	양양	표준화시범관측소	강원도 양양군 양양읍 송암리
2325	서석	인삼밭	강원도 홍천군 서석면 풍암리 526-2
2326	구룡령	구룡령휴게소	강원도 홍천군 내면 구룡령로 7846
3300	공주	공주시립도서관 응진관	충남 공주시 고마나루길 17 공주시립도서관 응진관
3301	부여	부여자동기상관측소	충남 부여군 부여읍 금성로 63
3302	금산	금산자동기상관측소	충남 금산군 금산읍 비단로 410-8
3303	천안	천안기상대	충남 천안시 동남구 신흥2길 72
3304	당진	당진농업기술센터	충남 당진군 채운리 5-5 당진대대
3305	홍성	홍성군농업기술센터	충남 홍성군 홍성읍 내포로 230
3306	보령	보령기상대	충남 보령시 대해로 450
3307	제천	제천자동기상관측소	충북 제천시 대학로 123
3308	음성	음성농업기술센터	충북 음성군 음성읍 평곡리 520-1번지
3309	영동	영동농업기술센터	충북 영동군 영동읍 학산영동로 1065
3310	보은	보은자동기상관측소	충북 보은군 보은읍 성주길 57
3311	증평	육군제1987부대	충북 증평군 증평읍 연탄리 82-1(제37보병사단)
3316	태안	태안초등학교	충남 태안군 태안읍 성황당길 3

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
3317	청양	청양군농업기술센터	충남 청양군 청양읍 구봉로 1026-84
4303	고창	공동기상관측소	전북 고창군 대신면 칠거리로 70
4304	담양	농업기술센터	전남 담양군 담양읍 면양정로 730
4305	나주	전남교육과학연구원	전남 나주시 금천면 영산로 5695
4306	화순	화순군농업기술센터	전남 화순군 화순읍 중앙로 20-5
4307	함열	농업기술센터	전북 익산시 함열읍 익산대로 1366-20
4308	정읍	정읍기상대	전북 정읍시 충정로 111-1
4309	임실	임실자동기상관측소	전북 임실군 임실읍 운수로 58
4310	장수	장수자동기상관측소	전북 장수군 장수읍 장천로 277
4312	부안	부안자동기상관측소	전북 부안군 행안면 변산로 42
4313	진안	약초연구소	전북 진안군 진안읍 임진로 2770
4314	영광	방사능방재지휘센터	전남 영광군 군서면 만곡리 산 144-6
4315	해남	해남자동기상관측소	전남 해남군 해남읍 남각길 337
4316	장흥	장흥자동기상관측소	전남 장흥군 장흥읍 흥성로 226
4319	순창군	공동협력기상관측소	전북 순창군 순창읍 교성리 258번지
4333	무주	무주농업기술센터	전북 무주군 무주읍 한풍루로 412
4334	해제	무안기상연구소	전남 무안군 해제면 현해로 1926
5301	영주	영주자동기상관측소	경북 영주시 풍기읍 남원로 178
5302	봉화	봉화자동기상관측소	경북 봉화군 춘양면 서동길 59
5304	문경	영덕자동기상관측소	경북 문경시 유곡불정로 223
6300	유수암	제주경마공원	제주특별자치도 제주시 애월읍 평화로 2144
6302	봉성	제주농업기술원	제주특별자치도 제주시 애월읍 봉성리 951
6303	영평	제주컨트리클럽	제주특별자치도 제주시 516로 2695
6304	강정	강정농업연구센터	제주특별자치도 서귀포시 강정동 중산간서로 212
6305	동광	KT무릉수신소	제주특별자치도 서귀포시 안덕면 동광로 266-23

**❖ CCTV 적설관측망**

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
1026	청평	국민관광단지	경기도 가평군 외서면 대성리 산 393-12
1027	의정부	용현 배수지	경기도 의정부시 용현동 399-24 용현배수지
1028	문산	문산기상대	경기도 파주시 문산읍 기상대길 38
1029	능곡	신평펌프장	경기도 고양시 일산동구 장항동 3-1번지
1030	이천	이천기상대	경기도 이천시 부발읍 대산로546번길 8
1033	동두천	동두천기상대	경기도 동두천시 방죽로 16-47
1035	광릉	산림생산기술연구소	경기도 포천시 소흘읍 광릉수목원로 498
1036	신서	소득자원연구소	경기도 연천군 신서면 도신로3번길 42
1315	양평	양평자동기상관측소	경기도 양평군 양평읍 시민로20번길 14-1
1318	수원	수원기상대	경기도 수원시 권선구 서호로 149
2006	횡성	하수종말처리장	강원도 횡성군 횡성읍 목계로 13번길 5
2007	문막	농수로관문 옆	강원도 원주시 문막읍 취병리 569-13번지
2008	화천	화천민속박물관	강원도 화천군 하남면 춘화로 3337
2009	해안	해안면주민센터	강원도 양구군 해안면 편치불로 1307
2010	서석	인삼밭	강원도 홍천군 서석면 풍암2리 526-2번지
2011	진부	작물과학연구원	강원도 평창군 진부면 진고개로 22-5
2012	평창	평창군농업기술센터	강원도 평창군 평창읍 여만길 36
2013	대관령	대관령기상대	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372
2034	동해	동해기상대	강원도 동해시 중앙로 31

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
2212	사북	강원랜드 주차장	강원도 정선군 사북읍 하이원길 57-35
2213	영월	영월기상대	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25
2214	정선군	공동기상협력관측소	강원도 정선군 정선읍 북실리 773-7번지
2215	신기	신기생활문화관	강원도 삼척시 신기면 신기리 78번지
2216	주문진	항로표지소	강원도 강릉시 주문진읍 주문리 961
2328	간성	고성농업기술센터	강원도 고성군 간성읍 상1리 191
2329	미시령	미시령 휴게소	강원도 고성군 토성면 미시령옛길 383
3008	수안보	수안보생활체육공원	충북 충주시 수안보면 안보리 419-1번지
3009	충주	충주기상대	충북 충주시 안림로 55
3010	단양	단양농업기술센터	충북 단양군 단양읍 중앙1로 20
3032	추풍령	추풍령기상대	충북 영동군 추풍령면 관리길 25-15
3111	태안	태안초등학교	충남 태안군 태안읍 성황당길 3
3112	홍성	홍성농업기술센터	충남 홍성군 홍성읍 내포로 230
3113	제천	제천자동기상관측소	충북 제천시 대학로 123
3114	서산	서산기상대	충남 서산시 수석1길 124-1
3115	당진	1789부대2대대	충남 당진군 당진읍 채운리 산5-5
3116	천안	천안기상대	충남 천안시 동남구 신흥2길 72
3117	예산	예산군농업기술센터	충남 예산군 신암면 오신로 852
3118	보령	보령기상대	충남 보령시 대해로 450
3119	청양	농업기술센터	충남 청양군 청양읍 구봉로 1026-84
3120	서천	농업기술센터	충남 서천군 마서면 장서로 689

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
3318	옥천	농업기술센터	충북 옥천군 옥천읍 옥천동이로 234
4012	무주	무주농업기술센터	전북 무주군 무주읍 한풍루로 412
4124	새만금	가력배수갑문	전북 군산시 옥도면 비안도리 새만금로 470 가력유지 관리사무소
4125	김제	농업기술센터	전북 김제시 동서로 59
4126	익산	익산농업기술센터	전북 익산시 서동로 413
4031	정읍	정읍기상대	전북 정읍시 충정로 111-1
4032	남원	남원기상대	전북 남원시 대산면 대사로 54
4335	함평	노인복지회관 부근	전남 함평군 함평읍 기각리 189-7번지
4336	해제	레이더연구센터	전남 무안군 해제면 현해로 1926
4337	강진	농업기반공사	전남 강진군 강진읍 초지길 24
4338	구례	구례농업기술센터	전남 구례군 구례읍 동산1길 32
4339	곡성	농업기술센터	전남 곡성군 곡성읍 교천리 20
4340	장성	장성위생 환경사업소	전남 장성군 황룡면 강변로 377
4341	무안	군청	전남 무안군 무안읍 무안로 530
5029	구미	구미기상대	경북 구미시 원남로2길 16
5030	상주	상주기상대	경북 상주시 남산2길 322
5315	문경	문경자동차기상관측소	경북 문경시 유곡불정로 223
5333	구룡포	-	경북 포항시 남구 구룡포읍 병포리
5334	청송군	공동협력기상관측소	경북 청송군 청송읍 덕리 519
6014	어리목	한라산관리사무소	제주특별자치도 제주시 해안동 산222-1
6015	아라	KBS 제주방송총국	제주특별자치도 제주시 아라 1동

## 13. 2011년도 주요업무 추진일지

### ❖ 기획조정관

월 일	주 요 일 지	비 고
1.11~12.31	예보광역화 및 관측자동화를 통한 지방기상청 기능 효율화 시범운영 (기상대 11개소)	
1.12	2011년도 세출예산 월별 조기집행 계획 수립	
1.17~22	제43차 태풍위원회 총회 참가(제주)	
1.18	2010년 정부업무평가 자체평가 최종실시	
1.19~26	전 세계 기상청장 국제회의 참석 및 KMA-NOAA간 개정 약정서 서명 (미국 시애틀)	
1.24/7. 6 /12. 8	2011년도 항공기상청 운영심의회 개최(3회)	
1.31	2011년~2015년 기상청 중기사업계획 수립	
1.31	찾아가는 날씨체험캠프 운영계획 수립	
2.14~15	제6차 한-호 기상협력회의 개최(서울)	
2.15~16	신임 조석준 기상청장 업무보고	
2.21~4.15	9급 신규자 조직적응능력 향상과정 운영(39명 수료)	
2.21~12. 2	2010년 예보전문과정 운영(10명 수료)	
2.23~3. 4	한-아프리카 기상협력사업 추진 협의 및 동아프리카 기후전망포럼 참석 (케냐, 탄자니아)	
3. 1~6.30	2011학년도 봄 학기 학점은행제 대기과학 전공과정 운영	
3. 3	제298회 국회(임시회) 환경노동위원회 업무보고	
3.17~3.18	현안맞춤형 '제1차 성과관리전문 과정 교육' 실시	
3.24~9. 6	미래사회 환경변화에 대응하기 위한 기상청 조직진단 컨설팅 수행 (행정안전부와 공동)	



월 일	주 요 일 지	비 고
3.29	「기상법 시행령」, 「기상관측표준화법 시행령」, 「기상산업진흥법 시행령」 일부개정(대통령령 제22739호에서 제22741호) - 과태료 부과기준 합리화 및 수수료 납부방법 개선	
3.31~7.29	2011년 예보실무과정 운영(15명 수료)	
4. 1	기상교육 e-러닝시스템 체제 구축 착수보고회	
4. 3~23	아프리카 기상재해 대응능력 배양과정 운영	서울
4. 4~5	제3차 한-필리핀 기상협력회의 개최	필리핀 마닐라
4.13	제299회 국회(임시회) 환경노동위원회 현안보고	
4.17~5.14	ICT를 이용한 기상업무향상과정(외국인 과정) 운영(14명)	
5. 2	2011~2015년 중기인력 계획 수립	
5. 2/10.20	유동정원제 시행(지정인원 32명중 27명 배치·운영)	
5.11	인도 정보통신 관련 공무원 방문	서울
5.13	2011년도 기상업무개선발표회 개최(16개 과제 참가)	
5.16.~6.3	제16차 WMO 총회 참가	스위스 제네바
5.20	2011년 제1차 전국 기상관서장 워크숍	
5.20	상반기 Proud my Job 경진대회 개최	
5.30	「기상청과 그 소속기관 직제시행규칙」 일부개정(환경부령 제415호) - 비상계획 및 정보보호담당 인력 4명 증원(5급 1명, 6급 1명, 7급 2명)	
6. 6~8	제63차 WMO 집행이사회 참가	스위스 제네바
6.15	2012년도 예산확보 전략회의	
6.20	2011년도 자체평가 계획(안) 심의를 위한 기상청 자체평가위원회 개최	
6.29	2012년도 예산 요구서 제출	기획 재정부
7. 1~12.31	위험기상대응 의사결정 신속성 확보를 위한 지역기상담당관제 시범운영 (지자체 32개소)	
7.22	2010년도 재정사업자율평가 종료(소요기간 : 1월~7월)	

월 일	주 요 일 지	비 고
7.24.~29	제5차 한-미 기상협력회의 개최(미국 워싱턴D.C)	
8. 3	수해방지대책 당정협의 현안보고	
8. 4	2011년도 세출예산 수시배정 받음 (울릉도 독도기후변화감시소 신설)	
8.8.~12	베트남 자원환경부 대표단 방문(고층기상 및 레이더분야)(서울)	
8.10	기상청 공무원제안제도 운영규정 일부개정	
8.30	「기상청과 그 소속기관 직제시행규칙」 일부개정(환경부령 제420호) - 과 단위 기구 기능 및 명칭 변경, 사무분야 기능직의 일반직 전환(총 24명) - 총액인건비제 직급 조정(8급 15명, 9급 10명 → 6급 25명)	
8.30~9.1	기상청 자체평가위원회 주요정책 현장점검(광주, 목포, 흑산도, 기상1호)	
9.1~12.31	2011년 가을학기 학점은행제 대기과학 전공과정 운영(3개과목)	
9.15.~20	제11차 한-중 기상협력회의 개최(서울)	
9.16~10.14	2012년도 기상청 예산안 맞추기 이벤트 실시(결과발표 2012.1.4)	
9.18.~10.1	필리핀 재해방지 조기경보 및 대응시스템 구축 수문분야 초청연수(서울)	
9.22	제302회 국회(정기) 2011년도 국정감사 수감	
9.26.~30	베트남 자원환경부 및 베트남기상청 대표단 방문(서울)	
9.29	「기상청과 그 소속기관 직제」(대통령령 제23172호) 및 「기상청과 그 소속기관 직제시행규칙」(환경부령 제423호) 일부개정 - 표준기상관측소 장비운용 인력, 신규 기상관측선 관측 인력, 레이더 분석 인력 7명 증원(5급 1명, 6급 1명, 7급 3명, 8급 1명, 9급 1명)	
9.30	「기상법」 일부개정법률안 공포·시행 - 우주기상 등 기상현상 범위 확대, 지진 및 지진해일에 관한 조항 신설 - APCC 지원근거, 항공기상정보사용료 징수면제 근거 마련	
10. 4~8	인도네시아기상청 대표단 방문	서울
10. 6	제302회 국회(정기) 2011년도 종합국정감사 수감	
10. 8~15	제1차 전지구기후서비스체계에 관한 EC 태스크팀 회의 참석	스위스 제네바



월 일	주 요 일 지	비 고
10.10~21	유엔사막화방지협약(UNCCD) 제10차 총회 참가(창원)	
10.14	하반기 Proud my Job 경진대회 개최	
10.16~29	한-ASEAN 중규모 수치예보 훈련 워크숍 II 개최	말레이시아
10.17	제4차 WMO/IOC JCOMM 총회 개최 협약 체결	프랑스
10.17~21	제33차 ASEAN 기상 및 지구물리 분과위원회 회의 참가(브루나이)	파리
10.18	제3차 한-EUMETSAT 기상협력회의 개최(독일 다름슈타트)	
10.20~22	현안맞춤형 '제2차 성과관리전문 과정 교육' 실시	
11.1	정부업무평가 특정평가 보고서 제출(핵심과제 우수, 만족도 (정책 1위, 민원 3위))	
11.11~12	2011년 제2차 전국 기상관서장 워크숍	
11.14~18	제5차 한.중앙아시아 협력 포럼 참가(우즈베키스탄 타슈켄트)	
11.15~19	베트남 기상청 현대화 자문단 파견	베트남
11.17~18	변화관리 워크숍 개최(대전 통계교육원)	하노이
11.18	2011년 상반기 예비타당성 조사 통과 (차세대도시농림 융합스마트 기상서비스 개발사업, B/C 0.86, AHP 0.623)	
11.22~25	기상청 초청 진도초등학교 날씨체험캠프 운영	
12. 4~17	필리핀 재해방지 조기경보 및 대응시스템 구축사업 검사·검수 (필리핀 마닐라)	
12.18~25	아프리카 기상협력 지원을 위한 현지 조사(케냐, 탄자니아, 에티오피아)	
12.22	2차년도 기상업무발전 기본계획 심의 확정(국가과학기술위원회 본회의)	
12.26	기상업무규정집 발간(600부)	
12.27	대통령 연두업무보고(환경부, 환경부장관이 통합 보고) - 청장, 차장, 단장, 국장(5), 국립기상연구소장(토론자), 기획재정담당관, 유공자 2명(홍순희, 우남철)	
12.31	2012년도 기상청 예산 국회 확정	

❖ 예보국

월 일	주요 일지	비고
1. 3	연평도 사태 관련 특별기상지원('10.11.23~'11.1.3)	
1.11	지방지방청 기능효율화에 따른 동네예보 관서 조정(46→35개소)	
1.17	제43차 태풍위원회 총회 개최(1.17~22, 제주)	
2.18	호우특보기준 개선을 위한 실무회의(국립기상연구소, 국립방재연구소)	
2.25	기상특보 발표기준 개선을 위한 관련기관 회의(행정안전부 등 21개 기관)	
2.25	구제역 매몰지 기상정보 지원(2.25~4.8)	
3. 3	'2011년 선진예보시스템 구축' 연구용역 사업 계약 체결	
3. 7	선진예보시스템 구축 착수보고회의	
3.12	일본 원전사고 관련 '기류분석 및 예측정보' 제공(3.12~11.30)	
3.15	2010년 겨울철 방재기상업무 종료식	
3.30	국가기상센터 리모델링 공사(3.30~5.12)	
3.31	2011년 상반기 전국예보관계관 회의 개최(3.31~4.1, 원주)	
4. 1	태풍 5일예보 정상 운영	
4.18	2011년 태풍재해 공동대응 및 향후전망 전문가 워크숍(4.18~19, 서귀포시)	
4.25	호우자문위원회 개최(지하 1층 다습관)	
4.26	2011년 태풍정보생산 모의훈련 실시	
4.28	2011년 여름철 방재기상업무협의회 개최(5층 회의실)	
5. 2	2011 재난대응 안전한국훈련 실시(5.2~4)	
5. 2	기상청-(주)YTN 업무협약 체결	
5. 2	영국 예보관 훈련 프로그램 해외 방문 조사(5.2~5.8)	
5. 9	전국 예보관계관 회의 개최(5층 회의실)	
5.11	북서태평양 태풍-해양 상호작용 국제워크숍 공동개최(5.11~13, 제주)	
5.16	2011년 여름철 방재기상업무 시작 선언식 개최	
5.16	방재기상운영규정 일부개정(기상청 훈령 제690호)	



월 일	주 요 일 지	비 고
5.19	초단기예보 서비스 확대에 따른 설명회 개최(한국기상산업진흥원)	
5.19	국가기상센터 리모델링 오픈식 행사	
5.22	미국 예보관 훈련 프로그램 해외 방문 조사(5.22~5.28)	
5.23	2011년 여름철 태풍 전망 발표	
6. 1	초단기예보 정식운영	
6. 1	변경된 호우특보 발표기준 시행	
6. 2	재난관리평가 우수기관 시상(행정안전부장관상)	
6. 3	예·특보 사후분석 지침서 일부 개정 알림	
6. 9	선진예보시스템 구축 1차 중간보고회(6.9~10)	
6.14	예보업무규정 일부개정(훈령 제693호)	
7. 5	농업인을 위한 폭염정보 SMS 서비스 실시	
7.19	인터넷기상방송(날씨ON) SNS 서비스 제공 - 유튜브, 페이스북, 트위터 등 기상청 대표 SNS 계정 활용	
7.22	전국 예보과장회의 개최(7.22~23, 대전 리베라호텔)	
7.26	안개예측 기술 향상을 위한 전문가 초청세미나 개최	
8. 3	기상청-(주)환경TV 업무협약 체결	
8. 8	인터넷기상방송(날씨ON) 콘텐츠 제공 확대(KTV, 한국기상산업진흥원)	
8.23	2011년 가을철 태풍전망	
8.24	선진예보시스템 구축 2차 중간보고회(8.24~26)	
8.26	동아시아 몬순-태풍 연관성에 관한 국제워크숍 공동개최(제주)	
8.30	한국저작권위원회 프로그램 등록(1차) : 그래픽캐스트, 방송용 영상콘텐츠 생산시스템, 호우감시 예측시스템	
9. 1	초단기예보 인지도 및 만족도 조사(9.1~14)	
9. 1	태풍위원회 연구장학생 초청 공동연구 수행/2인(9.1~11.30)	
9. 6	한국저작권위원회 프로그램 등록(2차) : 기상정보 맞춤형통보 프로그램	
9. 8	기후변화에 따른 집중호우 일상화 대응포럼 개최(공군회관)	

월 일	주 요 일 지	비 고
9.29	2011년 예보기술발표회 본청 예선 개최	
10.17	2011년 여름철 방재기상업무 종료식	
10.19	2011년 폭염특보 문자서비스 만족도 조사 실시	
10.19	선진예보시스템 구축 사업 3차 중간보고회(10.19~20)	
10.20	외부전문가대상 태풍업무 설명회 개최	
10.26	한국기상학회 가을학술대회 '선진예보시스템' 특별세션 수행 - 선진예보시스템 구축 현황 및 계획 등 9과제 발표	
10.27	예보기술발표회 본선 및 전국예보관계관회의 개최(10.27~28, 이천)	
11. 5	태풍위원회 통합워크숍 참석(11.5~12, 베트남 나트랑)	
11. 6	대학수학능력시험기간 특별기상지원(11.6~11)	
11.21	웹기반 태풍 포럼 회의 참석(11.21~23, 중국 상하이)	
11.23	2011 겨울철 방재기상업무협의회 개최	
11.24	2011 겨울철 수도권 방재기상업무협의회 개최	
11.24	폭풍해일특보 서비스 선진화 방안 연구 최종보고회 개최	
11.21	초급 예보관 훈련교재 집필진 시범 강의(11.21, 25)	
11.28	전국 예보과장 및 특보기상대장 회의 개최(전문건설회관)	
11.28	제10차 한·중 기상협력회의 관련 중국 기상청 예보관 2인 방문(11.28~12.3)	
11.29	기상청-공군 제73기상전대 업무협의회 개최	
11.30	예보자문위원회(대설) 개최	
12. 1	2011년 겨울철 방재기상업무 시작 선언식 개최	
12. 5	선진예보시스템 구축 최종발표회(12.5~6)	
12.13	태풍업무 중장기 계획 수립을 위한 자문회의 개최(12.13~14)	
12.16	선진예보시스템 산출물 특허 등록(호우 예측 방법 및 시스템)	
12.19	제 4차 한·중 태풍 워크숍 개최(12.19~23, 중국 상하이)	
12.26	2011년도 우수 예보기관 선정	



❖ 수치모델관리관

월 일	주요 일지	비고
1. 1	한국과학기술정보연구원(KISTI) 백업용 슈퍼컴 사용계약 체결	
1.11	한국형수치예보모델개발사업 준비단 출범식	
1.11	"지방기상청 기능 효율화 시범운영" 시행에 따른 동네예보편집기 개선	
1.20	광역기상대를 위한 동네예보편집기 다수 예보관 시계열예보 동시편집 기능 추가	
1.21	슈퍼컴퓨터 3호기 최종분에서 전지구 통합모델(40km, N320L50) 등 수치예보 현업 실시	
1.26	한국형수치예보모델개발사업단 발기인 대회 및 창립이사회 개최(기상청)	
2.15	한국형수치예보모델개발사업단 설립허가, 법원 법인 등기, 세무서 법인 설립신고	
2.22	국지예보모델(KWRF) 기반의 예보가이던스 생산체계 구축	
2.25	슈퍼컴 3호기 인터림 시스템 업그레이드 : XT5 → XE6	
3. 1~25	한국형수치예보모델개발사업단 1차 인력 채용	
3.11	고해상도 수치예보모델 현업화를 위한 실무워크숍(전문건설회관)	
3.14	통합모델(40km, N320L50) 기반 전지구 앙상블 예측시스템 현업운영 실시	
3.22, 24	통합모델 기반 앙상블 현업운영에 따른 사용자 교육 실시 (총 4회, 국가기상센터)	
3.28~29	슈퍼컴 3호기 사용자 교육 실시	
4.19	일본 방사능 대응을 위한 확산예측을 위한 전방 및 후방 기류추적도 개발	
5.13, 16, 18	고해상도 수치예보모델 현업운영에 따른 설명회 개최(총 4회, 국가기상센터)	
5.18, 19	예보가이던스 선택기능 등 동네예보편집기 개선 및 예보관 전달 교육	
5.19	공군 제 73 기상전대와 업무협약(국가기상슈퍼컴 센터)	
5.20	지역예보모델을 활용한 통계모델 개발 및 가이던스 격자화 기술 개발 및 격자별 예보가이던스 생산 체계 구축	
5.23	고해상도 모델 현업운영 실시 - 전지구모델(25km, N512L70), 4차원 지역자료 동화, 지역모델(12km), 앙상블모델(40km, N320L70)	
5.23	지역예보모델(UM12Km L70) 기반의 MOS 현업화 및 동네예보 적용	
5.23	수치예보시스템 개선 언론 브리핑	
5.26	민간항공분야 전지구 수치예보자료 응용확대 간담회 (항공청, 수치모델관리관외 1인)	
5.31~6.3	포트란 초급 프로그래밍 교육 실시	

월 일	주 요 일 지	비 고
6. 7	초단기예보 및 실황예보를 위한 동네예보편집기 낙뢰요소 추가 및 편집영역 북한 확장 지원	
6.20~23	2011년 통합모델 사용자 워크숍 참석(영국기상청, 김동준 등 3인)	
6.30	고해상도 지역예보모델을 이용한 동네예보모델 개발도구 예보관 지원	
7.22	한국형수치예보모델개발사업단 중간보고회	
8. 1	2011년도 슈퍼컴퓨터 기반설비(전기, 기계 등) 통합 유지보수 계약 및 착수	
8. 2	슈퍼컴센터 청사 외부침입 탐지 및 알람시스템 구축	
8.22~9.4	2011년 대구세계육상선수권 대회 맞춤형 수치자료 지원	
9. 1~2	2011년도 한·중·일 수치예보 워크숍 개최(중·일 전문가 9인 참석, 기상청)	
9.16	슈퍼컴센터 UPS 축전지 상시 감시시스템(BMS) 구축 완료	
9.27	NCL 기반의 고해상도 수치예보 그래픽시스템 원형 개발	
9.29	위험기상 대응을 위한 위험기상 가이드선 지원 및 단열선도 과거자료 DB 구축	
10. 4/11.14	군·경과의 핫라인 직통전화 통신망 개통	
10.13~14	슈퍼컴 응용 및 사용자 워크숍 개최	
10.16~29	한-ASEAN 중규모 수치예보 훈련 워크숍 강의 지원(3인, 2주, 말레이시아)	
11. 7~9	병렬 프로그래밍 교육 실시	
11. 8~13	2011년 영국기상청 과학자문위원회(MOSAC) 참석(이우진 수치모델관리관)	
11.17~11.18	동네예보 사용자 워크숍 개최	
11.21~25	한영 협력사항 논의를 위한 영국기상청 수치예보 전문가 방한 (Mr. George 등 2인)	
11.25	신경망기법을 이용한 강수량 예측 기반 기술 개발	
11.29~12.2	선진 예보가이드선 개발을 위한 미국 디지털예보 전문가 방한 (Dr. Gilbert)	
12. 6~7	수치예보서비스 20주년 기념식 및 심포지엄(코엑스)	
12.10	사용자 자료 저장을 위한 슈퍼컴 대용량 공유 스토리지 보강 : 1PB	
12.14	2012년도 슈퍼컴퓨터 통합유지보수 계약 및 착수	
12.15	현업 및 연구용 자료 백업을 위한 슈퍼컴 백업장치 보강 : 2PB	
12.16	수치예보 증장기 발전방안 보완 워크숍	
12.26	한국형수치예보모델개발사업단 최종보고회	



❖ 관측기반국

월 일	주요 일지	비고
1.14	구매조건부 신제품개발사업 신규과제 발굴·제출	
1.28	제4차 WMO/IOC 해양학 및 해양기상 합동기술위원회 국내조직위원회 구성	
1.31	기상관측장비(지상, 고층, 표준화) 구매 유지보수 대행역무사업 계약	
2.21	고층기상관측망 확충을 위한 공군과의 조정회의 개최	
2.21~22	2011년 상반기 기상관측표준화 기술지원반 워크숍 개최	
2.25	항공기관측자료(AMDAR) 교환을 위한 기상청-대한항공 협약 체결	
3. 3~4	기상관측장비에 대한 표준 및 첨단기술 분석회의 개최	
3.22	스마트 기술·정책 포럼 개최	
3.29	기상장비 분야 국내·외 지식재산권(특허 출원·등록) 조사·분석	
3.31	제10회 기상관측표준화실무위원회 개최	
3.31~4. 1	2011년도 가치창출 워크숍 개최	
4.27	제8회 기상관측표준화 위원회 개최	
5.13	주요 관측 장비 장애보고 절차 개선 2011~2012년도 기상관측발전 시행계획 수립	
5.25~26	기상1호 프레스투어	
5.30	기상관측선 「기상1호」 취항식	
5.31	해양기상 관계기관 회의 개최 천해용 Argo플로트, 천리안위성 기상자료수신시스템 시제품 개발 완료 기상장비 기술동향집 발간·배포	
6. 1~2	관측관계관 회의 개최	
6. 1~8.31	기상장비 국산화율 조사 연구 기획연구 완료	
6. 2~3	기상관측표준화 정책지원 워크숍 개최	
6. 8~9.30	기상장비 유망기술 과제발굴을 위한 '과제발굴연구회' 운영	

월 일	주 요 일 지	비 고
7. 7~8.31	예측모델을 활용한 해운대 해수욕장 이안류 예보서비스 제공	
8. 3	「2011 대구세계육상선수권대회」 특별기상지원 세부추진계획 수립	
8.31	기상장비 기술동향 워크숍 개최	
9. 8	기상 R&D 「우수성과 및 신기술 선정」 및 성과 공유	
9.29~30	제11회 기상관측표준화실무위원회 개최	
9.30	기상법 개정(우주기상업무 추진 근거 마련)	
10.13	「기상 R&D 성과분석 및 미래비전·전략 개발」 기획연구 착수	
10.24~25	2011년 하반기 기상관측표준화 기술지원반 워크숍 개최	
10.25	기상분야 연구과제 국가과학위원회 우수성과 100선에 선정 - 국가 탄소정책 중요 근거자료 가치로 인정	
11. 1~2	해양기상 미래비전 워크숍 개최	
11. 2~4	WMO AMDAR Panel Meeting 참가	
11. 3	기상장비 국산화 및 수출산업화 브레인스토밍 개최	
11.10	고층기상관측망 전파환경 적합성 측정사업 완료	
11.23	AMDAR 운영협의회 개최	
11.24~25	2011년 하반기 기상관측표준화 가치창출 워크숍 개최	
11.28	연구개발정보 종합관리시스템 고도화 작업 착수	
11.28~29	제9회 해양기상워크숍 개최	
11.30	IT-MT융합 유망기술공개회 개최	
12. 7~8	관측기반국 연찬회 개최	
12.22	기상장비 성능시험(인증) 지원방안 마련	
12.26	다목적 기상항공기 도입 추진계획 수립 24시간 해양기상 음성방송 서비스	
12.27	디지털 기상정보 실험방송 송출 개시	



❖ 지진관리관

월 일	주요 일지	비고
1.28	지진대비 불시 모의훈련 실시(매월)	
2.22	대한지질학회 지진분과위원회 학술 워크숍 및 총회 참석 (한국원자력안전기술원)	
2.28	선제적 화산대응 종합대책 수립 및 시행	
3.11	일본대지진 발생으로 일본대지진 분석 및 비상근무 체제 유지	
3.15	민방위 훈련 중 대규모 지진해일 훈련 실시	
3.16	일본대지진관련 한반도 지진안전성 전문가 회의 개최	
3.17	백두산 화산 공동연구 등을 위한 협의 북측 제의(통일부 경유)	
3.22	국가방재시스템 점검 및 개선방안에 대한 국무회의 참석	
3.29	제1차 백두산 화산 남북전문가 회의 행정지원(통일부 주관)	
3.31	『2010 지진연보』 발간	
3.31	화산재난 위기대응 실무매뉴얼 마련	
4.12	제2차 백두산 화산 남북전문가 회의 행정지원(통일부 주관)	
4.13	백두산 화산관련 관계부처 추진기획단 회의 개최	
4.28	기상청 정책자문위 지진분과위원회 개최	
5.12	「한반도 지진·지진해일대응포럼」 개최(강원도 강릉시)	
5.24~28	제 24차 지진해일경보체제 정부간 조정그룹회의 참가(중국 베이징)	
5.27	지진산업 육성·발전을 위한 세미나 및 간담회 개최	
5.31	국외 지진 및 화산현상 통보사항 정비를 위한 지진업무 규정 개정	
6.16	일본의 대진재와 사회변동 연구회 제1차 현지조사 보고회 참석 (서울대학교 일본연구소 주최)	
6.23	2011년도 지진 및 지진해일 관측기관협의회 개최	
6.30	국가지진·지진해일 관측환경정보시스템(NEOBS) 구축·운영 개시	
7.	소방방재청과 공동으로 백두산 화산감시기술개발 채택(국가과학기술위원회)	
7.11	SNS(트위터, 미투데이) 활용한 지진정보 서비스 제공	
7.19	2011년 백두산화산대응 관계부처 추진기획단 2차 회의 개최	

월 일	주 요 일 지	비 고
7.20	기상청 정책자문위 지진분과위원회 개최(서울시 용산)	
7.21	지진 및 지진해일 관측망 종합계획 2011년도 시행계획 수립	
7.25	화산관련 중국지진국 방문 협의 및 장백산 화산관측소 현지 답사 (중국 지진국)	
8. 3	행정안전부 주관 「2011년 중앙우수제안」 금상 수상	
8.5~8	지진분석프로그램(Antelope) 아시아 사용자 그룹회의 참석 및 발표(대만 지구과학연구소)	
8.10	「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률안」 의원 발의	
8.18	2011년 을지연습기간 중 지진해일 모의훈련 실시 (소방방재청, 지자체와 합동)	
8.24~26	일본기상청 도쿄화산재경보센터 방문 및 업무협의	
8.29	일본대지진 관련 『지진대응백서』발간	
10.6	한국지구물리·물리탐사학회 「2011 학술대회 및 정기총회」 주제발표(한국지질자원연구원)	
10. 9~11.5	「백두산 지진·화산 관측 획득 및 협력, 자료분석 훈련」 수행(중국 지진국)	
10.19~21	중국 지진국 주최 「동아시아 지진연구 세미나」 참석 및 기조발표	
10.27	기상청-육군 정보사령부 간 양해각서(MOU) 체결	
10.27	몽골 음파전문가 초청 세미나 개최	
10.24~26	한국해양연구원과 공동으로 이동식 해저지진계 설치	
11. 2	제9차 한·중 지진과학기술협력회의 개최(충남 부여)	
11. 8	국가과학기술위원회 지진·우주 소위 위원에게 「지진분야 R&D 관련 현황 보고」	
11.17	2011년 제2차 지진 및 지진해일 관측기관협의회 개최(대전 한국수자원공사 K-water연구원)	
11.22	지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률 제정방안 공청회 개최 (서울 연세대학교)	
11.24	2011년 지진도상훈련 실시(소방방재청, 지자체 참가)	
12. 1~2	지진조기경보 기반구축 워크숍 개최(경기 이천)	
12.29	『지진포커스(통권2호)』발간	



❖ 기후과학국

월 일	주요 일지	비고
2.16	기후변화 시나리오 웹 제공시스템 사용자 워크숍 개최	
2.18	봄철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
2.21	WMO 육불화황 세계표준센터 설립 기본계획 수립	
2.23	봄철(3~5월) 장기예보 및 여름철 기후전망 발표	
2.28	가뭄 대토론회 개최	
3. 2~4	한·영 공동계절예측시스템 운영을 위한 '제1차 조정위원회' 개최	
3. 4	GEO 사업계획 발굴을 위한 범부처 GEO 워크숍 개최	
3.25	유역별 주간 강수통계정보 시험서비스 실시(매주 금요일 제공)	
4. 6~8	제7차 아시아지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼 참가(중국)	
4.15	KOICA(아프리카 기상재해 대응능력 배양과정) 기후예측 기술 교육	
4.25	한국기후변화협의체(KPCC) 회의 개최(기상청)	
4.25	지역기후서비스 사용자 워크숍 개최	
4.26	2011년도 기후자문협의회 개최	
4.27~28	한반도 주변해역 기후변화감시 1차 특별관측(인천-제주)	
4.28	상반기 남북기상협력 기획단 및 자문위원회 개최	
4.29	유역별 월간 강수통계정보 시험서비스 실시	
5. 3	제2차 기상청-한국수자원공사 실무협의회 개최	
5.13	IPCC 부의장(이회성 부의장)의 집행위원회(EC) 진출	
5.17~19	현안 맞춤형 교육 「기후변화감시 기본 과정」 운영	
5.18	여름철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
5.19~20	2011년 기후변화감시 학·연·관 합동워크숍 및 관계관 회의 개최	

월 일	주 요 일 지	비 고
5.23	여름철(6~8월) 장기예보 및 가을철 기후전망 발표	
5.26	2011년 상반기 기후예측정보 사용자 협의회 개최	
5.26	2011년 제1차 수문기후업무협의회 개최	
5.31	「지역기후변화 교육·홍보 강사단」 발대식 및 워크숍 개최	
6. 1~9.30	섬진강유역대상 상세 강수예측정보 시험서비스 실시(총 9회 발표)	
6.24	유역별 계절 강수통계정보 시험서비스 실시	
6.30	「2010 지구대기감시 보고서」 발간 및 관보 게재	
7. 3~5	2011년 한반도 주변해역 기후변화감시 2차 특별관측(부산-인천)	
7.28	지구온난화의 주범 이산화탄소 감시평가기술 자체개발	
8.18	가을철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
8.23	가을철(9~11월) 장기예보 및 겨울철 기후전망 발표	
9.26	IPCC 제5차 평가보고서 대응 워크숍	
9.26~30	기후예측 기술 및 장기예보서비스 정보 교류를 위한 장기예보관 교류근무	호주기상청 (이영호)
9.29~30	제3차 아시아 기후변화감시 국제워크숍 개최 「Asian GAW Greenhouse Gases Working Group」 결성	
10. 5~6	한반도 주변해역 기후변화감시 3차 특별관측(인천-제주)	
10.17~20	2011 APEC 기후 심포지엄 개최 - 기후예측 기술개선 토의, 기후정보의 농업, 수자원, 에너지분야 워크숍, 회원국 실무단 및 과학자문위원회 회의 병행 개최	
10.26	WMO 육불화황 세계표준센터 유치 확정	
10.31	독도 기후변화감시 무인관측소 시범운영 실시	
10.31~11.2	현안 맞춤형 교육 「강수화학/자외선복사감시 전문과정」 운영	



월 일	주 요 일 지	비 고
11. 1~3	한-아프리카 기후변화대응 국제심포지엄 개최 - 한-아프리카 협력 파트너십 구축 기반 강화 및 구체적 협력사업 이행 기반 마련	
11. 8	한국기후변화협의체(KPCC) 회의 개최	
11. 8	제3차 기상청-한국건설기술연구원 협의회 개최	
11. 9~11	제12차 동아시아 겨울 몬순 계절예측에 관한 공동회의 참가(일본)	
11.15	제1차 기상청-한국수자원공사 실무워크숍 개최	
11.15~12.8	수문기상정보의 제공 및 활용에 대한 설문조사	
11.18	겨울철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
11.22	하반기 남북기상협력 기획단 및 자문위원회 개최	
11.23	겨울철(12~2월) 장기예보 및 2012년 봄철 기후전망 발표	
11.23	제8차 기상청-국도해양부 정책협의회 개최	
11.24	2011년 하반기 기후예측정보 사용자 협의회 개최	
12. 2~3	WMO 계절 내 및 계절 장기예보 실행 계획 수립을 위한 회의 참가 (스위스)	
12. 5~9	기후예측 기술 및 장기예보서비스 정보 교류를 위한 장기예보관 교류 근무	일본기상청 (신진호)
12.12~16	한·영 공동계절예측시스템 운영을 위한 '제2차 조정위원회' 참석(영국)	
12.15	지역기후서비스 2011년도 성과 및 2012년 계획(안) 평가	
12.19	「국가 기후변화 시나리오 워크숍」 개최	
12.21	2011년도 APCC 기관성과 평가회의 개최	
12.23	2011년 연 기후전망 발표	
12.27	RCP 8.5 남한 상세 기후변화 시나리오 산출	
12.29	가뭄조기경보시스템 청내 시험 서비스 실시	

❖ 기상산업정보화국

월 일	주요 일지	비고
1.10	고령지 농업기상서비스 추진계획(안) 수립	
1.19	2011년 국가기후자료 관리 및 서비스체계 구축 사업계획(안) 보고	
1.24	기상정보제공 정책방향 설명회 개최	
1.31	131day 기념 행사	
2. 9	스마트폰과 공공기상정보 서비스 포럼 개최	
2.10	천리안위성 통신중계기 활용을 위한 관련기관 토론회 개최	
2.11	응용기상정보 개선 용역사업 계획 수립	
2.11	기상관측망 개선 방안 마련을 위한 간담회 개최	
2.24	기상산업 시장 확대와 일자리 창출을 위한 기상산업포럼 개최	
2.25	국가대표포털에 기상청 전자민원센터 SSO 서비스 연계	
3. 1	공동협력 기상관측소 기상자료 민원발급(정선군, 청송군, 경주시)	
3. 7	기상청 개인정보보호 추진계획 수립	
3. 9	기상사업자와의 간담회 개최	
3.21	재난방송관련 상호협력을 위한 업무협약 체결	
3.22	아름관 및 민원실 개관	
3.28	기후자료 품질관리 전문가 세미나 개최	
3.29	기상청 날씨정보 앱(App) 대국민 서비스 실시	
3.31~4. 1	품질등급제 시범운영을 위한 유관기관 설명회 개최(대전)	
4. 1	한국기후도 서비스를 위한 전문가회의 개최	
4.13	통계청과 기상청간의 융합행정을 통한 서비스 극대화 방안 협의	
4.21~22	국가기후자료 대국민 서비스 개선 연찬회 개최(전북 무주리조트)	
4.25	기상청 모바일 웹 개편 대국민 서비스 실시	
4.26	2011년 기후 R&D 「기후정보활용지도 기술개발」 착수보고회개최	
4.26	농촌진흥청과 기상청간 농업기상자료 품질강화 및 공동 활용 협의	



월 일	주 요 일 지	비 고
4.27~28	기상정보화·기후자료 관계관 회의 개최	
4.28	131기상콜센터 기상상담사 민원사무 교육(1차)	
4.29	기상정보와 날씨경영 세미나 개최(서울)	
5.12	국토지리원과 기상청간 한국기후도 발간을 위한 업무 협의	
5.12~13	한국기상산업진흥원 수익창출을 위한 토론회 개최	
5.13	해양·고층자료 품질관리 고도화를 위한 워크샵 개최	
5.16	기상청 민원대표전화 안내메뉴 추가 및 131콜센터 연계	
5.23	고령지 농업기상서비스 체계 구축 계획(안) 수립	
5.26	「기후통계지침」 일부개정	
5.30	품질관리 관련 선진사례를 반영한 품질과닐 알고리즘 기초 설계	
6. 1~9.30	독거노인 대상 생활기상정보 SMS 시범 실시	
6.10	기상청 정보지식인대회 개최	
6.13~22	인터넷 날씨정보 고객만족도 조사	
6.14	기후자료 활용 다양화를 위한 전문가 세미나 개최	
6.20	국가기후자료 관리 및 서비스 체계 구축 사업 착수감리보고회 개최	
6.22	기상청 정보보안 기본지침 훈령 제정	
6.23	제6회 대한민국 기상정보대상 시상식 개최	
7. 7	민원 전화상담사 친절응대교육 실시	
7.18	국가기후자료 관리 및 서비스 체계 구축 사업 중간감리보고회 개최	
7.21	131기상콜센터 기상상담사 민원사무 교육(2차)	
7.31	고속도로기상지수 서비스	
7.29	고속도로기상지수 대국민 서비스 실시	
8. 1	고객응대 매뉴얼 발간	
8. 1	민원상담시스템 구축 완료	
8.10	기상청-진흥원 간부급 소통강화 토론회 개최	

월 일	주요 일지	비고
8.10	국가기후자료 관리 및 서비스체계 구축 사업 중간보고회 개최	
8.11	3차원 기후도 웹서비스를 위한 전문가 세미나 개최	
8.12~29	기상기술 민간이전 수요조사	
8.29~30	2011년 기상산업인력양성과정 교육	
8.29	한국기후표 청내 검토회의 개최	
9. 7	국가기후자료서비스 방향 및 품질관리 지원 설명회(대전)	
9.20	2011년 기후 R&D 「기후정보활용지도 기술개발」 중간보고회 개최	
9.21	「기후통계분석시스템개선 및 기후자료품질검증」 사업 중간보고회 개최	
9.26	국가기후자료서비스 방향 및 품질관리 지원 설명회(강릉)	
9.27	개인정보보호 전직원 교육 실시	
9.27~28	민원업무 지도점검 및 국가기후자료 활용(부산, 광주)	
9.30	기상사업자와의 간담회 개최	
9.30	기상청 모바일 웹 영문서비스 실시	
10. 4~7	한-우즈베키스탄 WMO 정보시스템 실무회의 개최	
10.10	응용기상정보 개선 용역사업 최종보고회 개최	
10.10	공동협력 기상관측소 기상자료 민원발급(광양시)	
10.18	기상청-진흥원 정책소통 강화를 위한 정례간담회 개최	
10.18	천리안 통신위성 활용을 위한 기상청-ETRI 업무협약 체결	
10.19~21	민원담당 소속기관 전화응대 체제 점검 실시	
10.26	국가기후자료 관리 및 서비스체계 구축 사업 중간 보고회 개최	
10.27	“기상자료관리 및 서비스” 분야 품질경영시스템(ISO-9001) 인증서 갱신	
10.28	기상정보와 날씨경영 세미나 개최(울산)	
10.31	정보화업무규정 일부개정	
11. 1	북한기후자료 관리방법 개선	
11. 4	국가기후자료 관리 및 서비스체계 구축 사업 최종감리보고회 개최	



월 일	주 요 일 지	비 고
11. 8~9	기상분석시스템 사용자 워크숍 개최	
11.10	기상청-진흥원 정책소통 강화를 위한 제2차 정례간담회 개최	
11.10	2012년 정보화사업계획 보고회 개최	
11.11	USN과 사물지능통신을 이용한 한라산 정상 기상관측 실현	
11.15	국가기후자료 관리 및 서비스체계 구축 사업 최종 보고회 개최	
11.21	감기기상지수 대국민 서비스 실시	
11.22	온라인-전자민원시스템 개선(디자인 및 발급요소 확대)	
11.23	기상청-진흥원 정책소통 강화를 위한 제3차 정례간담회 개최	
11.24	한국기후도 서비스를 위한 전문가 회의 개최	
11.28	기상자료 품질관리 알고리즘 개발 사업 최종보고회 개최	
11.30~12.9	민원서비스 만족도 설문조사	
12. 7	기상정보의 사회경제적 가치평가에 대한 연구성과 평가	
12. 9	정보보호관리체계 강화사업 완료보고회 개최	
12.13	IT기반의 미래예측정보 활용 워크숍 개최	
12.15	기상청-진흥원 정책소통 강화를 위한 제4차 정례간담회 개최	
12. 1	고속도로·철도기상지수 개선점 도출	
12.19	망 분리 전면 시행	
12.19	2012 국가기후자료 관리 및 서비스 체계 구축 실무반 회의	
12.22	해양기상월보 시험본 발간	
12.23	한국기후표(1981~2010) 발간	
12.28	2012 국가기후자료 관리 및 서비스 체계 구축 사업 설명회 개최	
12.29	기후통계 정기간행물 용어 개선	
12.29	차세대 통합 기상 IT 인프라(COMIS-4) 1차년도 구축사업 완료보고회 개최	
12.30	기상정보화 기본계획(2012~2016년) 수립	
12.30	IT서비스 관리분야 국제표준인증(ISO/IEC20000) 재인증 획득	

❖ 감사담당관

월 일	주요 일지	비고
1.25~2. 1	설날 공직기강 점검 실시	
2.14~25	자체종합감사 실시(대전지방기상청 및 소속기관)	
3.10~18	2010년 회계연도 성과보고서 감사 등 결산감사	
3.12~15	VIP 해외순방 관련 특별 공직기강 점검 실시	
3.17	감사자문위원회 및 청렴옴부즈만 회의 개최	
3.28	1/4분기 공직기강확립 및 부패방지 T/F 회의 개최	
4. 4~15	자체종합감사 실시(국립기상연구소)	
4.25~5. 6	자체종합감사 실시(기상지진기술개발사업단)	
5.18~19	고위공직자 청렴도 평가단 구성 관련 옴부즈만 회의 개최	
5.30~6.10	자체종합감사 실시(강원지방기상청 및 소속기관)	
5.31	"기상청 자체감사규정" 일부 개정	
6.17	반부패 청렴시스템 "청렴루" 개설 운영	
6.21	2/4분기 공직기강확립 및 부패방지 T/F 회의 개최	
6.27	제2차 감사자문위원회 개최	
6.30	"기상청 직무관련범죄 고발세부기준" 일부 개정 "기상청 공무원 비위사건 처리기준" 수립 "기상청 공무원 행동강령" 일부 개정	
7. 1	"기상청 일상감사 실시 지침" 전부 개정	
7. 9~31	하절기 공직기강 점검 실시	
7.25~7.27	현안맞춤형 "청렴문화 확산" 과정 교육 실시	
8.27	청렴옴부즈만 현장활동(국가기상위성센터)	
9. 5~16	추석절 합동 공직기강 점검 실시	
9.27	3/4분기 공직기강확립 및 부패방지 T/F 회의 개최	
10. 7	"내부공익신고 및 직무관련범죄 처리와 고발기준" 제정	
10.10~21	자체종합감사 실시(기상산업정보화국)	
11.14~25	정보시스템 구축 및 활용 실태 감사	
11.21~25	해양기상업무 관련 특정감사 실시	
12. 2	"기상청 공무원 비위사건 처리기준" 일부 개정	
12.16	4/4분기 공직기강확립 및 부패방지 T/F 회의 개최	
12.19	감사자문위원회 및 청렴옴부즈만 활동 결산회의 개최	
12.21~30	비상대비 및 연말 특별 공직기강 점검 실시	



❖ 기상선진화추진단

월 일	주요 일지	비고
1.31	「기상비전 2020」 수립	
2.22~23	제4회 기상선진화 포럼 개최 - 기상선진화 과제 실행의 현주소와 향후방향	
2.28	기상선진화를 위한 10대 우선과제 실행계획(2) 수립 - 미래예보관, 실황예보, 스톱규모 모델링	
4. 7	제5회 기상선진화 포럼 개최 - 기상 metadata의 현주소와 표준(안) 정립 방안	
5. 9~31	기상청 대국민 아이디어 공모 - 기상청이 도움을 드릴 수 있는 창의적인 의견과 정책 아이디어 - 총 152건 응모(대국민 90건, 유관기관 33건, 청내 29건)	
8.11~12	「Kenneth Crawford 기상선진화추진단장과 함께하는 2011년 1차 대학생 기상캠프」 개최 - 29명 참가	
8.18	기상선진화추진단장 취임 2주년 기자회견	
8.25	국가기후자료서비스촉진위원회 운영규정 제정	
9.26~27	「Kenneth Crawford 기상선진화추진단장과 함께하는 2011년 2차 대학생 기상캠프」 개최 - 29명 참가	
10. 4~5	제6회 기상선진화 포럼 개최 - 기상청의 해양 업무 선진화 방향과 과제	
11.16	「2012 국가 기반관측망 선진화 실천계획」 수립 - 기상선진화추진협의회 심의 후 확정	
11.28	기상선진화를 위한 10대 우선과제 실행계획(3) 수립 - 국가기후자료센터, 네트워크의 네트워크, 해양기상서비스	
12.20~22	「Kenneth Crawford 기상선진화추진단장과 함께하는 2011년 3차 대학생 기상캠프」 개최 - 31명 참가	
12.26	제7회 기상선진화 포럼 개최 - 레이더 강수량 추정 평가 캠페인 추진 방향	
12.28	「기상비전 2020의 다학제 융합 기상·기후 서비스 로드맵」 수립	
12.30	기상선진화 10대 우선과제 2011년 실적평가 결과 보고	

❖ 대변인실

월 일	주요 일지	비고
1.12	언론인 기상과학교실(기후변화와 날씨변동성)	
1.20	기상정책홍보 자문위원회 개최	
1.21~22	기상청 1~3기 블로그 기자단 워크숍 개최(기후변화감시센터·안면도)	
2. 3	언론 브리핑(봄철 기상전망 및 재해 유형)	
2. 9	언론인 기상과학교실(바다의 신비)	
3. 2	언론 브리핑(선제적 화산 대응 종합대책)	
3. 7	기상의 날 기념 홍보동영상 제작 상영(견학·방문·교육용 등 활용)	
3. 9	언론인 기상과학교실(천리안위성 운영 및 자료서비스)	
3.21	언론 브리핑(기상청장 기자회견 : 국가기상업무 발전 목표)	
3.23~27	세계 기상의 날 기념 제28회 기상사진전 개최(국립과천과학관)	
3.23	기상청 페이스북 페이지( <a href="http://www.facebook.com/kmaskylove">http://www.facebook.com/kmaskylove</a> ) 개설	
3.24	기후변화서비스 특집 다큐영상 제작·방송(3.24, EBS 23:10~50 방영)	
4. 1	봄철 황사 피해예방 공익 캠페인 실시(4월~5월)	
4.13	언론인 기상과학교실(예보의 변천사, 편서풍의 이해)	
5.5	제3회 대한민국 어린이 안전 퀴즈대회 참여(기상사진전, 사인회, 홍보영상 등)	
5.12~14	2011 공직자 채용박람회 행사 참여(기상사진전 등)	
5.20	언론인 기상과학교실(기상예보의 이해)	
5.23	언론 브리핑(여름철 기상전망, 수치예보 개선사항)	
5.23	기상1호 그래픽 뉴스 영상물 제작 방영(지상파 제공, kbs, sbs, mbc 등)	
5.25	KBS 임직원 자녀 기상청 초청 체험·견학 실시	
5.25~26	프레스투어(목포, 진도 주변해역, 부안 격포 연안방재시스템)	
6. 2	2011년 제1차 기상고객협의회 개최	
6.10~30	여름철 기상재해 예방을 위한 온라인 캠페인(호우특보 기준이 새로워졌어요)	
6.14~30	2011년도 상반기 기상업무 대국민 만족도 조사(9,202명 대상)	
6.15	언론인 기상과학교실(태풍)	
6.16~12.13	기상청 블로그 개선 및 위탁운영 사업(주식회사 소셜엠씨)	
6.24	블로그 기자단 정책현장 방문(서울관측소, 131콜센터, 한국기상산업진흥원)	
7. 1	여름철 폭염 피해예방 공익 캠페인 실시(7월~8월, catv, 전광판 등)	



월 일	주요 일지	비고
7. 4	태풍 그래픽 뉴스 영상물 제작 방영(지상파 kbs, mbc, sbs 제공)	
7. 6~7	프레스투어(국가태풍센터, 고산기상대)	
7.15	언론인 기상과학교실(슈퍼컴퓨터와 선진예보시스템 구축)	
7.18~9.17	기상재해 피해예방 TV 공익광고 실시(집중호우, 폭염, 태풍)	
8. 1	기상청 '생기발랄' 블로그( <a href="http://blog.kma.go.kr">http://blog.kma.go.kr</a> ) 개설	
8. 1	태풍 피해예방 공익 캠페인 실시(8월~9월, catv, 전광판 등)	
8.10~31	제4기 블로그 기자단 모집(40명 응모, 10명 선발)	
8.18	언론 브리핑(기상선진화추진단장 취임 2주년 기자회견)	
8.23	언론 브리핑(가을철 기상전망)	
9. 1~2	현안맞춤형 '뉴미디어 홍보 교육과정' 운영(기상홍보단 36명)	
9. 5	2011 미래직업박람회 행사 참여(사진전, 직업소개, 사인회, 홍보영상)	
9.23	제3기 블로그 기자단 해단식	
10. 1	안개 피해예방 공익 캠페인 실시(10월~11월, catv, 전광판 등)	
10. 7	제4기 블로그 기자단 발대식	
10.12	언론인 기상과학교실(미래의 예보관 역할)	
10.24	프레스투어(국가기상슈퍼컴퓨터센터, 국가기상위성센터)	
11. 1	지진·지진해일 피해예방 영상물 제작·캠페인 실시(11월~12월 catv, 전광판)	
11. 7~12.15	'첫눈 오는 날짜 맞추기' 이벤트 - 우리 동네 첫눈 오는 날짜 내가 맞힌다(11. 7~11.20) - 올 겨울의 첫눈, 사진으로 남긴다(11.7~12.15)	
11. 9~10	온라인 정책 홍보 워크숍(코바코 연수원, 기상홍보단 등 48명)	
12. 7	2011년 제2차 기상고객협의회 개최	
11.16	언론인 기상과학교실(구름과 빛의세계, 울릉도, 독도 기후감시소의 의미)	
11.16~30	2011년도 하반기 기상업무 대국민 만족도 조사(7,157명 대상)	
11.23	언론 브리핑(겨울철 기상전망)	
11.29	제4기 블로그 기자단 정책현장 방문(콜센터, 진흥원, 관측소)	
12. 2	겨울철 대설 피해예방 공익 캠페인 실시(12월 하순~익년 2월말)	
12. 7~8 12.14~15	프레스투어(지구대기감시관측소, 국가태풍센터, 고산기상대)	
12.21	눈 예보 감상법	

## ❖ 운영지원과

월 일	주 요 일 지	비 고
1. 3	시무식	
1. 5	기상인 신년인사회 개최	
1.15	2011년도 기상직 9급 공채 필기시험 실시	
1.19	설 연휴기간 특별근무대책 수립 시행	
1.25	기상청 상조회 정기회의 개최	
1.28	설 명절 나눔문화를 위한 이웃돕기 성금 전달	
1.31	2011년 기상청 인사운영 기본계획 수립	
2. 8	2011년도 기상직 9급 공채 최종합격자 발표	
2.21~25	해빙기 대비 시설물 안전점검	
3.14	국장급 간부직원 외부 소통활동 활성화계획 수립	
3.22	기상청 비밀기록물 관리 개선 방안 수립	
3.22	기상청 도서실(1층)·경비실·민원실 내부공사 및 포토존 설치 완료	
3.29	기상행정 전문교육 연찬회 개최	
4. 5	제65회 식목일 행사	
4.15~21	2011년도 상반기 5급(연구관)공무원 승진심사 계획(안) 수립 및 업무실적 평가	
4.25	2011년도 기상직 9급 공채 합격자 18명 신규 임용	
4.29	1/4분기 예산집행실적평가회의 개최	
4.29	기상청 교육생 기숙사 준공식 개최	
5.12~14	2011 공직채용박람회 참가	
5.16~17	2011년도 상반기 5급(연구관)공무원 승진 능력평가 실시	
5.23	정기 보안감사 시행(본청 및 소속기관)	
5.17~31	테니스장 바닥재 교체 및 부대시설 개선	
6.10	감사담당관(개방형 직위) 선발	
6.13	2011년도 상반기 모범공무원 선발	
6.24	행정효율화를 위한 문서감축방안 시범운영	
7. 1	2011년도 상반기 정기인사 및 신규임용	
7.15	2011년도 사무분야 기능직공무원 일반직 특별채용 추진계획 수립	
7.29	2/4분기 예산집행실적평가회의 개최	



월 일	주요 일지	비고
8.16~19	2011년도 을지연습 실시	
8.29	간부급 공무원 융합행정력 향상 기본계획 수립	
8.30	사진·영상 등 시청각기록물 종합 관리방안 수립	
9. 1	2011년도 제1회 제한경쟁특별채용시험 공고	
9. 1	‘기상이 강해야 진정한 선진국이다’ 성과집 발간	
9. 5	「기상청-관악신사시장 자매결연 협약」 체결	
9.14	2011년 3/4분기 ‘찾아가는 인사 상담 도우미’ 추진계획 수립	
9.14	2011년 국제화역량과정 운영(~12.14까지)	
9.16~28	9월 내부소통이벤트 ‘책과 함께하는 기상청’ 실시	
9.23	지방이전 기관(국립기상연구소, 기상통신소) 기록관리 대책 수립	
9.26~30	소속기관 에너지절약 이행실태 점검	
10. 7	2011년도 하반기 수시 인사발령	
10.14	「기상청 옥상공원 조성사업」 공사 계약 및 착공	
10.15	제49회 체육의 날 맞이 기상청 체육행사 실시	
10.17	우리청 직원 및 가족의 화합을 위한 ‘KBS 가요무대’ 단체관람 실시	
10.22	2011년도 사무분야 기능직공무원 일반직 특별채용 필기시험 실시	
11. 1	행정효율성 제고를 위한 스마트워크 시범근무 실시(12.31까지)	
11. 3	기상청 인근 초·중·고등학교 교장 및 과학교사 초청 정책홍보 실시(11.3)	
11. 4	기상청 「나눔·사랑·녹색」 아나바다 장터 운영	
11. 4	전 직원 소통을 위한 슈퍼스타KMA 개최	
11.21	소방방재청장 우리청 방문 및 업무협의	
11.22	2011년도 관·군 기상정책협의회」참석	
11.28	2011년도 제2회 제한경쟁특별채용시험 합격자 발표	
12. 5	연말연시 불우이웃 돕기를 위한 사랑의 김장 행사 실시	
12.16	2011년도 제1회 청원경찰 특별채용시험 최종합격자 3인 선발	
12.22	2011년도 기록물평가심의회 개최	
12.23	KBS 특별모금 방송 청장 출연	
12.29	‘대기만성(大氣萬成) 발표회’ 개최	
12.30	2011년도 하반기 정년퇴임식 거행	

❖ 국립기상연구소

월 일	주요 일지	비고
'10.12월~ '11.2월	수도권지역 겨울철 특별관측 수행	
1월~4월	2011년 인공증설 항공실험 3회, 지상실험 16회 실시	
1.10	기상학계 원로 초청 간담회 개최	
1.20	한·영 과학계획서에 따른 분기보고서 작성	
1.26	제5차 한·중·일 황사공동연구단 운영위원회 참가	
2월~12월	국립기상연구소 연구소통세미나 운영(14회)	
2.17~24	몽골기상청 황사단기예측모델(MGLADAM) 운영 기술 지원	
2.18	황사계절예측시스템 운영으로 봄철 황사전망 지원	
2.18	기상연구 방향 설정을 위한 집중토론회 개최	
2.21	2011년 기상청-기상학계와의 정책간담회 개최	
2.24	최근 영동·동해안 대설에 따른 기상·기후·방재 워크숍 개최	
3. 6~13	WMO SDS-WAS/GESAMP 워크숍 참석 및 발표	
3.11	일본 후쿠시마 원전 방사능 확산 모델 개발 및 예상도 지원	
3.30	목표관측을 위한 민감지역 산출시스템 실시간 운영체계 구축	
3.31~4. 1	2011년 상반기 '소통의 장' 조직문화 활성화 워크숍 개최	
4.12	원격관측장비 정확도 비교검증을 위한 광학우적측정기 도입(보성)	
4.26~27	항공기상 전문가 워크숍 및 세미나 개최	
4.29	고분해능 탄소추적시스템 구축	
4.29	통합모델(UM)기반 공기 궤적분석시스템 현업화	
5. 3	국립기상연구소-한국교통연구원 연구교류협정(MOU) 체결	
5.11~13	북서태평양 태풍-해양 상호작용 국제워크숍 개최	
5.18~20	한중 황사협력회의 개최(황사공동관측망 자료 공유기간 연장 등 협의)	
5.20~30	중국 내몽골 나이만 답사 및 실무그룹(I)(II) 협동회의 참가	
5.23	고해상도(25km) UM-ADAM2 현업화	
5.24	한·영 과학계획서 이행에 따른 분기보고서 작성	
5.31	폭염으로 인한 건강피해 예방을 위한 기상청 폭염특보 현업 지원	



월 일	주 요 일 지	비 고
6월~9월	기상1호를 활용한 실시간 목표관측시스템 시험운영	
6. 1	최근 기상특성과 재해발생이 고려된 호우특보 기준 개선	
6. 8	‘국립기상연구소-국립방재연구소-한강홍수통제소’ 제5회 공동연구 워크숍 개최	
6. 9	국회기후변화포럼 주관 ‘제1회 대학생 기후변화 아카데미’ 개최	
6. 9~10	황사업무 활성화 워크숍 개최	
6. 9, 7. 1	수도권 및 강원지역 위험기상 조기탐지를 위한 GNSS 시스템 도입 (4조 : 인천공항, 연평도, 백령도, 강원청)	
6.10	효율적 언론 대응을 위한 “Do's&Dont's 커뮤니케이션 특강” 개최	
6.13, 6.24	구름물리 검증 및 위험기상분석을 위한 운고계 도입(2조 : 본청, 속초)	
6.16~17	국립기상연구소-한국해양연구원 기후공동 워크숍 개최	
6.21	국립기상연구소-서울특별시 과학전시관 업무협약(MOU) 체결	
6.23	해외전문가 초청 세미나 개최	
6.30	동아시아지역의 기후학적 하계 예측민감지역 산출	
7월,9월,10월	2011년 연구원 대상 ‘연구원 역량개발과정’ 운영(3차 과정)	
7. 3~9.27	몽골 수치예보 연수생 연수 지원	
7.18	2011년 상반기 현장 및 현업화 연구 성과점검 워크숍 개최	
7.26	한·영 과학계획서 이행에 따른 분기보고서 작성	
7.28	태풍-집중호우 방재 워크숍 개최	
8. 4~12	스리랑카 기상청 수치예보 시스템 점검 및 업그레이드	
8.23~31	발원지 황사감시기상탑(몽골 2소, 중국 1소) 현지 점검	
8.30~9.4	5년간(’05~’09)기상자료를 활용한 백두산 화산재 국내영향평가 결과 제공	
8.30	기상법제와 기상청의 역할 워크숍 개최	
9. 1~2	예보기술 융합연구 워크숍 개최	
9. 5	제6회 생명·산업기상 전문가 워크숍	
9.19	국립기상연구소-중국기상과학연구원 공동연구 워크숍 개최	
9.19	국립기상연구소-중국기상과학연구원 업무협약식(MOU) 체결	
9.21~22	제9차 THORPEX(The Observing System Research Predictability Experiment) 국제핵심조정위원회 참석	

월 일	주 요 일 지	비 고
9.22~23	동아시아 지역기후변화 상세화 공동연구(CORDEX) 국제 워크숍 개최	
9.28	지구시스템모델 공개 활용계획 수립을 위한 전문가단 구성	
9.28~30	제5차 위성자료의 기상분야 활용에 관한 워크숍	
9.20~29	한·중 황사공동관측망(10소) 현지 정도 검사	
9.29	방사능 확산모델의 슈퍼컴퓨터 3호기 이식 완료	
9.29	UM기반 난류예측시스템(KITFA) WebFAS 표출 개시	
10. 9~11	UNCCD(유엔사막화 방지협약) 제10차 당사국 총회 참석	
10.19	황사입자계수기 설치(흑산도기상대)	
10.20~11.6	핵 긴급 대응활동에 관한 WMO/CBS 조정그룹회의 참가	
10.25	기상정책 포럼 개최	
10.26	한·영 과학계획서 이행에 따른 분기보고서 작성	
11. 2~3	제6차 국립기상연구소(NIMR)-원자력안전기술원(KINS) 공동워크숍	
11. 7	연구성과 현업화(R2O) 활성화 방안을 위한 워크숍 개최	
11. 7	선진기상기술·장비 동향 보고회 개최	
11.9~12	제4차 한중일 황사공동연구단 실무그룹( I ) 회의 참가	
11.10	재해기상연구센터 연구지원동 완공 및 입주	
11.17~18	2011년도 응용기상연구 강화를 위한 워크숍 개최	
11.17	기상업무R&D 정책 소통 간담회 개최	
11.22	재해기상의 사회·경제적 영향에 관한 포럼 개최	
11.23~30	한중 황사공동관측망 운영자 교육 실시(중국운영자 14명)	
11.24~25	제4회 구름물리 워크숍 개최	
11.28	2011년 하반기 현장연구 성과점검 워크숍 개최	
11.30	극궤도 위성 황사지수(D*) 현업화	
12. 9	제 8차 THORPEX 아시아지역위원회 참석	
12.12~13	협동연구사업(해양오염) 자체성과평가 및 활용을 위한 워크숍 개최	
12.14	제2회 초단기 예측모델의 유관분야 연계를 위한 실무 워크숍 개최	
12.22	2011년 국립기상연구소 연구성과 발표회 개최	



❖ 부산지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1. 5	2011년도 신년인사회 행사 개최	
1.28	부산·울산·경남 지역기후변화센터 정책협의회 구성	
1. 1~12.31	지역 장기예보, 이슈정보 등 지역기후정보 수시 생산 및 서비스(총 124건)	
1. 1~12.31	관측지원선박에 대한 항만기상서비스(총 11회)	
1. 1~5.24	기상1호 인수를 위한 선박인수단 활동(7명)	
2.16	다문화가정 초청 「기상문화 이해 교실」	
2.22	2011년도 해양항만 고객협의회	
2.23	봄철 기후전망 공개설명회 개최	
2.24	자원관측선박(VOS) 선사와의 업무협력 간담회 개최	
2.26	2011년 경상남북도 기상캐스터 워크숍	
2.28	부산·경남 기후변화 동호회 개설·운영	
3. 4	부산·울산·경남 지역기후변화센터 정책협의회 개최	
3.14	기상재해예방 관계기관 공동 예보기술 세미나	
3.16	다문화가정 초청 「기상문화 이해 교실」	
3.23	세계기상의 날 기념행사 개최	
3.23~27	‘사진 속을 걷는 날씨이야기’ 기상사진전 개최	
3.24/6. 2 9.30/12.16	과학교사 기후변화 연구모임 개최(4차)	
3.28	현장연구과제(두미도 파고부이 비교관측 및 해상기상특성 연구) 연구원 회의	
4. 3~9	부산청 대표단 중국 절강성기상국 방중	
4.11, 21	2011년도 여름철 방재대책 집중세미나	
4.12~14	지역기후서비스사업(3과제) 착수보고회	

월 일	주 요 일 지	비 고
4.15	부산청 변화관리 워크숍 개최	
4.18	부산청 자체 기상업무개선 발표회 개최	
4.20	거창기상대 준공식 개최	
4.25	지역 기후변화 교육·홍보 강사단 구성	
4.27	제3회 기후변화와 지역경제 포럼 “기후변화와 해양수산” 개최	
4. 1~11.30	부산항 항만기상서비스를 위한 항만기상관측장비 설치	
4.28/5.18 5.26	현안맞춤형교육 "지역 언론 대응능력 향상과정	
5. 8	기후전문가 초청세미나 실시	
5.11	2011년 여름철 대비 방재기상업무 관계관 회의	
5.12	2011년 여름철 방재기상업무 협의회	
5. 1~20	우리고장 기후변화 현장찾기 이벤트 실시	
5.23	여름철 기후전망 공개설명회 개최	
5.25~12. 3	기상관측선(기상1호) 운항(13항차, 87일, 총 12,193km)	
5.26	경북 지자체 대상 기상관측표준화 세미나 개최	
5.30	기상1호 취항식(인천항)	
6. 2	경남 지자체 대상 기상관측표준화 세미나 개최	
6.20	영어브리핑 경시대회	
6.25	과학교사와 함께하는 기후변화 정책현장 탐방 프로그램(거제 한라봉재배농장)	
6.27~29	지역기후서비스사업(3과제) 중간보고회	
6.28	부산·울산·경남 지역기후변화센터 정책협의회 개최	
7.11	현장연구과제(두미도 파고부이 비교관측 및 해상기상특성 연구) 중간발표회	
7.13	해양기후 세미나 개최	
7.29	“기후변화 이해와 대응, 그리고 기회“ 홍보 브로셔, 1개월 예보 생산지침 발간	



월 일	주요 일지	비고
8. 2	청소년 공동 과학탐방 프로그램 운영(국립수산과학원, 국립해양조사원)	
8. 4, 16	호우피해 지역 현장 방문	
8. 5	기후전문가 초청세미나 실시	
8.18~19	과학교사 기상정책 현장탐방 실시(위성센터, 슈퍼컴센터 등)	
8.19	청와대 어린이 기자단 방문	
8.23	가을철 기후전망 공개설명회 개최	
8.25	부산(청) 예보기술발표회 개최	
8.26	현장연구과제(두미도 파고부이 비교관측 및 해상기상특성 연구) 중간발표회	
8.23, 26	여름방학 기상캠프 개최	
8.29~9. 2	교장, 교감 대상 “기후변화 정책과정” 운영	
9. 1~2	Kenneth Crawford와 함께하는 지역기후변화 아카데미 개최	
9. 8	방재유관기관 간담회	
9. 1~12.31	연안방재관측시스템 신설(후포, 옥지도)	
9.15~16	부산청, 광주청 예보기술발전공동 워크숍	
9.27	부산·울산·경남 지역기후변화센터 정책협의회 개최	
9.28	부산 글로벌빌리지 주니어기자단 초청 행사	
10. 4~5	제6회 해양기상선진화포럼 개최 지원	
10. 7~8	예보과 현장 맞춤형 예보기술 공동 워크숍	
10.10~16	UNCCD 제10차 창원 총회 홍보전시관 운영 지원	
10.11	다문화 가정 기상교육	
10.14	현장연구과제(두미도 파고부이 비교관측 및 해상기상특성 연구) 최종발표회	
10.14	현안맞춤형교육 “지역 해양기후변화 역량향상과정” 1차시 운영	
10.15	“제2회 그린스타트 한마당” 기후변화 홍보부스 운영	서구청 주관

월 일	주 요 일 지	비 고
10.19	WMO 사무총장 부산청 방문(업무소개, 언론인 대담 등)	
10.22	기후변화 정책현장 탐방 프로그램(2차) 실시(통영 연대도 에코아일랜드)	
11. 3	제2회 지리산권역 예보기술 공동세미나(거창기상대)	
11.11	현안맞춤형교육 “지역 해양기후변화 역량향상과정” 2차시 운영	
11.13~19	중국 절강성 기상전문가 초청	
11.15	부산·울산·경남 지역기후변화센터 정책협의회 개최	
11.15	지역기후서비스사업(3과제) 최종보고회	
11.17	과학교사 기상정책 현장탐방(2차) 실시(기상1호, 구덕산레이더 등)	
11.17	부산광역시과학교육원과 업무협약(MoU) 체결	
11.18~19	비전공유와 조직활성화를 위한 감성워크숍	
11.23	11회 예보기술세미나 연계 학관 공동세미나	
11.23	겨울철 기후전망 공개설명회 개최	
11.25	겨울철 유관기관 방재기상업무협의회	
11.30	겨울철 방재관계관 회의	
12. 9	계명대학교와 업무협약(MoU) 체결	
12.14	지역기후서비스사업(3과제) 공개설명회	
12.15	2012년 기후·해양정보 다이어리 제작	
12.15	VOS/PMO 활동 참여 선사와의 간담회	
12.22	해양기후변화 간담회 개최	
12.26	부산청 자체 연말 포상식 개최(우수 관측지원선박, 주례예보 우수사례 등)	
12.29	겨울방학 기상캠프 개최	
12.30	부산·경남 기후정보집(제2집) 발간	

**❖ 광주지방기상청**

월 일	주 요 일 지	비 고
1.11	지방기상청 기능 효율화 시범운영	
1.17	신속정확한 정보생산을 위한 VBA 스마트 현업도우미 개발 및 현업화	
1.18	131day 기념 퀴즈이벤트	
1.25	진도 다도해 해양기상정보 제공	
2.10~11	2011년 광주(청) 기후업무 활성화 「협력토론회」 개최	
2.23	지역맞춤형 봄철 언론브리핑 개최	
3.21	기상의 날 'KBS 아침마당' 기상업무 홍보 실시	
3.23	2011년 세계기상의 날 기념 행사	
3.23	광주시립미술관과 함께한 「기상과 미술&음악의 만남」 개최	
3.28	버스정보안내시스템(BIS) 기상정보 표출 완료	
3.30	과거 날씨정보를 활용한 「어르신들의 잊어버린 기념일 찾기」 서비스	
4. 1	순천기상대 이전에 따른 정규관측 개시	
4. 2~5.31	뱃멀미 지수 개발을 위한 1차 현장 설문조사	
4. 5	광양시 공동협력기상관측소 정규관측 개시	
4.21	순천기상대 준공식	
4.21	기후변화홍보부스 운영 및 기후변화사진 전시회(지역 과학축전)	
4.24~30	광주(청) 대표단 중국요녕성기상국 방문	
4.29	「전자민원 쉽게 이용하기」 리플릿 제작	
4.29	호남지역 축제 행사장 날씨정보 외국어(영어, 중국어) 서비스	
5. 3	기상체험 맞춤형 어린이 「기상스카우트」 발족 및 활동 개시	
5. 3	KBS 방송제작(환경스페셜)을 위한 기상지원	
5.11	대국민 기상정보 서비스 전달방법 개선 Go-ahead 시스템 구축	

월 일	주 요 일 지	비 고
5.11	광양시 공동협력기상관측소 개소	
5.12	여름철 방재기상업무 협의회	
5.13	2011년도 여름철 방재기상업무협의회 개최	
5.20~21	언론인 프레스투어	
5.23	지역맞춤형 여름철 언론브리핑 개최	
5.25	제 5회 기후변화와 지역경제 포럼 개최(전주)	
6. 1~12.15	수요자 맞춤형 「기후업무협력 순회 간담회」 개최(7회)	
6.13	관·군 기상기술 교류 세미나	
6.13	노약자 등 폭염 취약자에 대한 폭염특보 문자서비스	
6.17	남원기상대 청·관사 신축 공사 착공	
6.20~7.19	뱃멀미 지수 개발을 위한 2차 현장 설문조사	
6.23	제 1회 호남지역 「기후업무 관계관 협의회」 개최	
6.30	농관용 자동기상관측 장비 이전(전주→익산)	
7. 1	호남위험기상정보센터 구축(6년차) 결과보고	
7. 1	지역기상담당관 시범 운영	
7. 6	지역 주요언론사 기상캐스터 초청 기상전문교육	
7.12	지역 언론인 초청 간담회 개최	
7.22	광주(청) 예보기술발표회	
7.28	주요산 정상부근 현재날씨 제공	
8. 9	「긴급 기상정보 핫라인」 전국 최초 구축·운영 - 정읍시, 부안군, 장성군 주요인사 및 담당자 대상	
8.10	2012여수세계박람회 조직위원회 업무협의	
8.12	죽도AWS : C등급→A등급, 서거차도로 이설	
8.19	관측환경 개선(보성AWS 이전 완료)	

월 일	주요 일지	비고
8.23	지역맞춤형 가을철 언론브리핑 개최	
8.30	여행플래너 서비스 운영	
9.19	제2회 호남지역 「기후업무 관계관 협의회」 개최	
9.22	목포기상대(우리나라 최초 근대기상관측소) 옛터 발굴 및 지표조사	
9.27	기상리포터 간담회 개최	
9.27	종합기상관측탑 지선설치 지역 농지전용 허가	
9.27~10. 7	종합기상관측탑 설치공사 일상감사	
10.10	광양시 공동협력기상관측소 민원서비스 실시	
10.11	제10회 기후변화와 지역경제 포럼 개최(광주)	
10.11~14	「2011 국제기후·환경산업전」 연계 기후변화 홍보활동 추진	
10.12	기상대 방문 지역대학생 기후변화 홍보(전남대학교 지구과학교육과)	
10.13, 27	도서관에서 배우는 기후변화과학이야기(익산 모현, 영등도서관)	
10.18	남원기상대 운고계 설치	
10.20	전남서남해안기상관서 기상업무세미나 개최	
10.20	전남기상관서 합동세미나 개최	
10.21~11. 8	전북서해안 고속도로 적설관측망 구축(서김제, 줄포, 고창)	
10.23~29	중국요녕성기상국 전문가단 방한	
10.26	지역기후서비스 사업 최종 보고회 및 지역기후변화센터 설립을 위한 간담회 개최	
10.31	기상관측표준화 최적지 조성을 위한 진봉 AWS 이전설치	
10.31	레이더중앙관제시스템 구축완료	
10.31	안개관측자료 수집망 확대(2대)	
11. 3	삼동리AWS : B등급→A등급, 지산면으로 이설	
11.11~12	국제철새심포지엄 참석 및 기상지원	

월 일	주 요 일 지	비 고
11.15~16	흑산도기상대 운량·운고계 설치	
11.16~20	제8회 군산세계철새축제 홍보부스 운영	
11.17	관측환경 개선(별교AWS 이전 완료)	
11.21	광주(청) 영어브리핑대회 개최	
11.22	「2011년 지역기후서비스사업」 최종보고회	
11.23	지역맞춤형 겨울철 언론브리핑 개최	
11.25	2011년도 겨울철 방재기상업무협의회 개최	
11.28~12.14	AWS 3소 이설 완료로 표준화 등급 향상 - 북홍(11.28), 태인(12.13), 강진명(12.14)	
11.30	광주·전남 및 전북지역기후변화보고서 발간	
11.30	자동기상관측장비 첨단화를 위한 장비 교체 (6대)	
11.30	목측관측 자동화 기반구축을 위한 운량·운고계 설치(3대)	
11.30	AWS 관측자료 수집망 개선(34소) - 전용회선 → 사물지능통신망(M2M)	
11.30	농관용 자동기상관측장비 이전(순천→화순)	
11.30	진도ASOS 비교관측 실시(2011.11.30.~2012.11.30.)	
12. 1~ '12. 3.15	겨울철 설해대책 담당자 맞춤형 문자 서비스 실시	
12. 9	기상관측표준화 최적지 조성을 위한 군산(레), 김제 AWS 이전설치	
12.14	기상체험 맞춤형 어린이 「기상스카우트」 운영 최종보고회	
12.15	군산 첨단화 ASOS 설치에 따른 비교관측 실시	
12.16	시추공 지진계 설치(부안)	
12.21	전라북도 지역기후변화센터 설립	
12.22	연안방재시스템 구축 및 설치	
12.27	전라북도 예보기술연구 모음집	
12.30	해양기상관측 등표(3대) 교체 파고부이(1대), 수위계(1대) 설치	



❖ 대전지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1.11	충주(기), 추풍령(기), 이천(기), 동두천(기), 문산(기) 시범운영기관 지정 - 지방기상청 기능 효율화 1단계	
2.15~3.14	기후변화 체험수기 공모	
2.23	2011년 봄철 기상전망 언론브리핑 개최	
3.23	2011년 세계기상의 날 기념식 - 외부강사 초청 기념강연, 지역언론사 특별기고 및 인터뷰 등	
3.29	문산(기) DMZ 산불예방을 위한 봄철 기상분석 리플릿 제작	
4. 1	지방기상청 기능 효율화 2단계 적용	
4. 9~10	제26회 사이언스데이 참가(기상과학체험행사 운영/650명)	
4.10~16	한·중 지방청간 기상협력회의 개최(천진시기상국 부국장 외 7명 방한)	
4.11	충주(기) 충주의 기후변화 리플릿 제작	
4.19	보령(기) 기후변화 대응 간담회 개최(29명)	
4.20	대전청 기상업무개선발표회 개최(최우수 및 우수제안 선정) 서산(기) 기후변화 대응 간담회 개최(43명)	
4.20, 27	동두천(기) 여름철 재해방지를 위한 여름철 기후전망 순회설명회 개최	
4.22~5. 9	청주(기) '고추정식시기 기상정보' 제공(괴산군, 음성군 40농가/5회)	
4.14	지역기후서비스 용역사업(4건) 착수보고회	
4.22~23	동두천(기) 2011 경기과학축전 참가(기상과학체험행사 운영/400명)	
4.28	청주(기)-청주보호관찰소 업무협력 연장	
5. 2~15	「청소년과 함께하는 기후변화 동아리」 공모	
5.12	여름철 방재기간 대비 방재기상업무협의회(대전, 15명)	
5.20~21	창의과학 3Ex-1Stop 프로그램 운영(15명)	
5.23	2011년 여름철 기상전망 언론브리핑 개최	
5.24	2011년 상반기 충청북도 기상관서 합동세미나 개최(8개 기관, 29명) 추풍령(기) 영동군 주민서비스박람회 체험행사(79명) 및 기상사진전 운영	
5.25	「청소년과 함께하는 기후변화 동아리」 21개팀 선발	
5.26	동두천(기) 기후변화 대응 간담회 개최(35명)	

월 일	주 요 일 지	비 고
6.18~9.30	「청소년과 함께하는 기후변화 동아리」 조사·홍보 활동 및 활동보고서 제출	
6.24	충북기후변화센터 설립을 위한 다학제 인적네트워크 구성 및 컨소시엄 개최 인천(기) 기후변화 대응 간담회 개최(22명)	
6.29	제6회 「기후변화와 지역경제」 포럼 개최(대전) - 기후변화와 생태자원의 경제효과 주제발표 3건(101명)	
6.30	2011년도 상반기 명예퇴임식 개최(명예퇴임자 1명)	
7. 1	지역기상담당관 선발 및 운영	
7. 5~9. 9	「내 아이와 함께 쓰는 기후변화 탐구일기」 공모	
7. 6	서산(기)·충주(기) 관측환경 개선 공사	
7.11~26	공주대학교 현장실습 교육운영(대기과학과 4학년 12명)	
7.16~24	보령(기) 보령머드축제기간 날씨안내센터 운영	
7.20	인천·경기지역기후변화센터 설립을 위한 다학제 인천네트워크 회의 개최	
7.29	수원(기) 경기남부지역 기후변화 대응 간담회 개최(27명)	
8. 2~18	주니어닥터(Junior Doctor) 프로그램 운영(10회, 236명)	
8.12	유관기관 자녀 기상탐구교실 운영(35명)	
8.16~19	수원(기) 2011 경기도 안보재난장비전시회 기상업무홍보부스 운영	
8.22~31	중국 천진시기상국과의 기상전문가 초청교류(2명 방한)	
8.23	2011년 가을철 기상전망 언론브리핑 개최	
8.29	충북기후변화센터 설립을 위한 토론회 개최	
9. 1	백령도(기) 관사신축 착공	
9. 1~10. 7	금산자동기상관측소 시추공가속도지진계 신축공사	
9. 4	이천(기) 이천 Do Dream 과학축제 참가(기상과학체험행사 운영/300명)	
9. 7	2011년도 자체 예보기술발표회 개최(3과제 선정)	
9. 7~10.11	청주(기) ‘송이버섯 발생조건예측정보’ 제공(20명/5회)	
9.20	청주(기) 충북지역 기후변화 대응 간담회 개최(35명)	
9.29	이천(기) 경기남동부지역 기후변화 대응 간담회 개최(30명)	
9.30	강화자동기상관측소 청사철거 및 관측장소 조성공사	
10. 5~12.16	백령도(기) 종관기상관측장소 이전을 위한 관측장소 조성	



월 일	주요 일지	비고
10. 8	문산(기) 고양꿈돌이과학축제한마당 참가(기상과학체험행사 운영/500명) 동두천(기) 2011 동두천 자원봉사축제참가(기상과학체험행사 운영/350명)	
10. 8~9	제27회 사이언스데이 참가(기상과학체험행사 운영/600명)	
10.10~11.30	추풍령(기) '영동곶감 산업기상정보' 제공	
10.12	슈퍼스타KMA 예선전 개최(10팀 참가, 3팀 시상)	
10.14	서산(기)-충남서부평생학습관 MOU 체결	
10.18	문산(기) 경기북부지역 기후변화 대응 간담회 개최(41명)	
10.25	「청소년과 함께하는 기후변화 동아리」 발표 심사 및 시상(우수 동아리 10팀)	
10.27	수원(기) 관사 임차 계약 체결 백령도(기) 기상레이더 중앙관제시스템 구축	
10.28	충주(기) 충북북부지역 기후변화 대응 간담회 개최(34명)	
11. 4	'웨더와이저' 선발 집합경시대회 개최(최우수 1명, 우수 3명)	
11.10	문산(기)-과주보육원 간 자매결연 체결	
11.17	제12회 기후변화와 지역경제 포럼 개최(청주) - 기후변화와 농·원예작물 주제발표 3건(117명)	
11.19	외연도 부이 교체(6m→3m)	
11.23	지역기후서비스 용역사업 최종보고회 2011년 겨울철 기상전망 언론브리핑 개최	
11.28	2011년 하반기 충청북도 기상관서 관·군 합동세미나 개최(6개 기관, 23명)	
11.29	겨울철 방재기간 대비 방재기상업무협의회(대전, 19명)	
11.30	문산(기) 문산날씨캠프 개최(초등학교 6개교, 222명)	
12.13	충북지역기후변화센터 설립 및 현판식	
12.14	인천·경기지역기후변화센터 설립 및 현판식 청주(기)-괴산군 업무협약(MOU) 체결 문산(기) DMZ 겨울철 산불예방을 위한 리플릿 제작	
12.20	청주(기)-청원군 겨울철 방재적설감시망(CCTV) 구축 대전 예보센터 '언론 모니터링 시스템' 및 '친환경 근무환경 개선' 공사	
12.28	대전지방기상청장 이임식 개최	
12.30	2011년도 업무성과 우수자 및 우수기관 포상 - 업무성과 우수자 내부 4명, 외부 3명, 우수기관 1소 - 기상관측표준화업무 우수자 2명, 독서 감상문 우수자 2명	

❖ 강원지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1.14	철원농업기술센터 업무협의 - 오대쌀 기상정보제공 목적·배경·농가선정방법	
1.26	지역기후 서비스 사업추진계획수립 2011년 표준화 자체추진계획 수립	
1.28	강원지방기상청 100주년 기념사업 기본계획 수립	
1.28~2. 7	설 연휴 특별 기상서비스 - 주요고속도로 IC(24소) 및 JC(3소) 지점별 동네예보, 주간예보 등	
2.1~5.15	봄철 산불방지 기상정보(실황, 실효습도, 산불위험지수) 서비스	
2.13	2011년 ICT 구축계획 수립 - 첨단 U-통보시스템 구현, 관측 지점망 조밀화	
2.18	「강원지방기상청 100년사」 편찬 추진계획 수립	
2.24	강원도 영동대설에 따른 기상·기후·방재 워크숍 - 영동대설의 메커니즘과 기후학적 측면의 폭설·한파빈도 변화 고찰	
2.28	재해기상 연구사례 분석자료 DB 구축 - 대설(45편), 호우(37편), 기온(20편), 풍랑 및 강풍(13편), 안개 및 건조(18편), 기타(29편) 총 161편	
3. 8	강원지방기상청 100주년 기념 “스토리가 있는 기상기후사진전” 개최 계획 수립	
3.10~10.10	지역특화작물(오대쌀) 기상정보서비스 제공 - 단기 및 주간예보, 기상특·정보, 위험기상SMS - 월별 기후분석, 장기기상전망	
3.17	‘기후변화와 지역수산·해양산업’ 포럼 개최	
3.31	「강원지방기상청 100년사」 편찬 용역 계약-강릉문화원	
4.13	「강원지방기상청 100년사」 편찬 자문위원 위촉 및 착수보고회 개최	
4.20	지역기후 서비스 착수보고회	
4.21	기상관측표준화 워크숍 개최	
4.28	기상·해양고객협의회 개최 - 지진 및 지진해일 이해, 달라진 주요 방재기상대책 등	
5.12	지역 계절기상예보 발굴 및 추진 계획 수립	
5.13	여름철 방재기상업무협의회 개최 - 여름철 방재기상대책 및 방재업무 협의 등	



월 일	주요 일지	비고
5.23	공동협력기상관측소 지도점검 및 실무협의	
5.30~6. 9	세계유네스코 선정문화제인 '강릉단오제' 상세기상정보 서비스	
6. 1.~9.30	정보활용 취약계층을 위한 폭염정보 문자서비스 - 노인복지시설 및 노인돌보미 등 25명 / 농업인 35명	
6. 7	여론형성에 영향력 있는 주요계층 대상 일기예보 문자서비스 확대제공 - 일일·주말·휴일날씨, 위험기상 예보시: 강릉시장 등 오피니언리더 261명	
6.24	지역기후서비스 용역사업 중간보고회 및 '강원영동지역기후변화센터' 자문단 위원 회의 개최	
6.28	공동관측소 구축 계획 및 설치(8~9월) - 유연성 높은 관측망 확보/전후재, 방내리(2소)	
6.29	강릉항 지진해일 모의훈련 실시 - 강릉소방서 등 32개 기관 1,122명 / 강릉시 강릉항	
7. 1~8.20	관광산업 활성화를 위한 동해안 해수욕장 기상정보서비스	
7. 8	농업기상관측장비 설치(강릉시 안반덕, 태백시 매봉산)	
7.21	「기후와 생태」 전문가 워크숍 개최	
7.23~8.21	하계휴가 특별교통대책 기간 기상정보서비스 - 주요고속도로 IC(24소) 및 JC(3소) 지점별 동네예보, 주간예보 등	
8.23	언론 정책브리핑 실시(언론사 3명)	
8.25	제8회 「기후변화와 지역경제」 포럼 개최	
8.26	「강원지방기상청 100년사」 편찬 중간보고회 개최	
8.29~9. 2	강원도내 교장단 대상 「기후변화정책과정」 운영	
8.31	수산해양산업 관련 기후정보제공 워크숍 공동개최	
8.31	신속한 재난정보 전달체계 구축을 위한 업무협약 체결 - KBS춘천방송총국, 강원지방경찰청, 강원도, 강원지방기상청	
9. 8~9.14	추석 연휴 특별 기상서비스 - 주요고속도로 IC(24소) 및 JC(3소), 달맞이 명소 등 동네예보, 주간예보 등	
9.14	강원지방기상청 100주년 기념우표 제작을 위한 계획 수립	
9.14	해양수산업 지원 용역사업관련 기후관계관 회의	
9.21	관광산업 지원 용역사업관련 기후관계관 회의	

월 일	주 요 일 지	비 고
9.21	2011년 아프리카 농업개발과정 연수생 기후변화교실 운영	
9.26~28	기상관측표준화과정(대상 : 유관기관 표준화담당자 15명) 실시	
9.27	「기후변화와 고랭지농업」 워크숍 개최	
9.30	MBC 「강원퀴즈한마당」 100주년 소개 및 퀴즈 이벤트	
9.30	강원지방기상청 100주년 기념우표 제작 및 배부(기상청 전 직원)	
10.13	강원지방기상청 100주년 기념식 개최	
10.13	강원지방기상청 100주년 특별전시회 개최	
10.13	강릉신문, 강원일보, 강원도민일보 100주년 기념 광고 게재	
10.14	공동협력기상관측소 지도점검 및 실무협의회 실시	
10.18	학·연·관·군 예보기술워크숍 개최(강원지방기상청 100주년과 연계) 및 합동체육대회 개최 - 대설, 강풍, 안개, 호우 등 위험기상 예측 기술 등 공유	
10.21	「기후변화대응과정」 운영	
10.25	기후변화 대응을 위한 농민 등 관련기관 협력 간담회	
10.31	해양수산업 및 관광산업 관련 중간점검회의	
11.13	겨울철 방재기상업무협의회 개최 - 겨울철 방재기상대책 및 방재업무 협의 등	
11.15	지역기후서비스 용역사업 최종보고회 개최 및 관광산업 관련 평가회의	
11.16	지역특화작물(오대쌀) 기상정보서비스제공에 따른 결과 보고	
11.23	「강원지방기상청 100년사」 용역사업 최종보고회 개최	
12. 3	‘제1회 그린페스티벌’ 기후변화 홍보 전시 개최	
12. 8~2.28	관광산업 활성화를 위한 스키장 인근지역 기상정보서비스	
12.12~13	지역기후사업 검사 실시	
12.15	강원도 주요 고개 포인트 기상정보서비스 시범운영 - 한계령, 삽당령, 진부령(3소) / 기온, 강수형태, 적설 등 동네예보	
12.20	「2011년 강원기후와 지역기후서비스」 책자 발간	
12.30	「강원지방기상청 100년사」 발간	



❖ 제주지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1. 3	2011년도 시무식 개최	
1. 5	2011년도 기상청 신년인사회 참석	
1.31~2. 7	설 연휴 특별기상정보 지원	
2. 1	설연휴 대비 보안점검 실시	
2.15	'11~'15년 중기인력운영계획 및 '12년 소요인력 제출(2. 15)	
2.15~4.15	봄철 건조기 산불방지 특별기상정보 지원	
2.23	기후변화와 지역경제('11년 제1회) 포럼	
2.23	봄철 언론브리핑 및 기후전망 설명회	
2.25	버스정보시스템(BIS) 기상정보 제공 표출	
3. 8	1차 자체 기후세미나	
3.11	통합방위 제주지방회의 제주청장 참석	
3.21~27	1차 기상사진전(제주민속자연사박물관)	
3.21~27	제주시수협 관할 어업인 안전조업 지도교육	
3.21~28	제주MBC 국제평화마라톤 특별기상정보 지원	
3.23	강소성기상국 방문대표단 실무회의 개최	
3.25	제주도농업기술원 소속 귀농·귀촌인 기상교육	
3.23	세계기상의 날 기념 「기후변화 현장체험」 교육	
3.28	지역기후변화센터 자문단 간담회	
4. 8	2011년도 기상업무개선 발표회	
4. 8~9	2011년도 상반기 변화관리워크숍 개최	
4. 8~10	제주왕벚꽃축제 특별기상정보 지원	
4.11	제주지역기후서비스 사용자 간담회	
4.11	2차 기상사진전(서귀포평생학습센터)	
4.17~23	2011년도 한·중 지방청간 기상협력 회의 참가	
4.23	'2011지구환경축제' 행사참여를 통한 기후변화 홍보	
4.27	제주지방기상청 고객협의회 개최	
4.28	중국 내몽골자치주 및 귀성기상국 대표단 방문(12인)	
4.29	기후변화와 해양수산업 워크숍	
4.30	어린이 환경지킴이 기후변화 교육	

월 일	주요 일지	비고
5. 2	3차 기상사진전(한라수목원)	
5. 9	기후전문가 초청 세미나	
5.12	제주대학교 기후변화 교육	
5.12	여름철 방재기상업무협의회 개최	
5.13	제13회 기상청장배 축구대회 참석	
5.17	제주도 기후변화대응 수자원연구개발 관계자 간담회	
5.18	제주특별자치도 민간자율방재단 기상교육	
5.19	기후변화와 감귤산업 지원 방안 간담회	
5.23	여름철 언론브리핑 및 기후전망 설명회	
5.27~29	‘제주과학축전’ 참여를 통한 기상·기후변화 홍보	
5.28~29	방선문축제 특별기상정보 지원	
6.15	2012년도 국유재산 관리·처분계획 제출	
6.21	2011년도 자체 공직기강 및 보안점검 실시	
6.22	기후변화대응 정보생산 관계기관 현장 의견수렴 간담회	
6.22~23	지역방송사 기상캐스터 초청 기상교육	
6.22~24	2011년 상반기 산업·문화시설 현장체험	
6.27	언론홍보 전문가 초청 특별강의(전국지방신문협의회 회장)	
6.27	2차 자체 기후세미나	
6.27	지역기후서비스 지역적응산업지원 용역사업 중간 보고회	
6.30	국가기상관측표준화 지역 관계자 간담회	
7. 1	농업인 보호를 위한 폭염문장정보서비스 실시	
7. 5	수자원 관리기반 구축 지원을 위한 업무협약	
7. 9	4차 기상사진전(제주여객터미널)	
7.14	‘제주도 기후변화 홍보만화’ 홍보 생방송	
7.17~8.15	거문오름 국제트레킹대회 특별 기상정보 지원	
7.19	기후변화와 지역경제(‘11년 제7회) 포럼	
7.21	제주지방기상청 예보기술발표회 개최	
7.27	제주도해역 저염분수 피해 최소화 대책회의	
8. 4	지역기후서비스 ‘생물기후정보’ 개발 간담회	
8. 6~8	제9호 태풍 ‘무이파’ 특별대응반 운영	
8.16~19	2011년도 을지연습 실시	



월 일	주 요 일 지	비 고
8.19	청와대 어린이기자단 방문 체험학습	
8.22~26	기후변화 정책과정 운영	
8.23	가을철 언론브리핑 및 기후전망 설명회	
8.23	수치예보모델 전문가 초청 특별강의(수치모델개발과 임은하연구원)	
8.30	제주지역 기후변화 교육·홍보 강사단 간담회	
8.31	언론사 기상담당기자와의 간담회	
9. 7~14	추석 연휴 특별기상정보 지원	
9.15	제주올레길 기상정보 확대 제공(17, 18, 18-1코스)	
9.19~24	5차 기상사진전(제주국제공항)	
9.21	3차 자체 기후세미나 및 기후전문가 초청 세미나	
9.21	‘해양기후정보’ 사용자 간담회	
9.28	외부전문가 초청 자체 직장교육 실시	
10.11	기상기술 전문가 특별초청 강의	
10.11~12	2011년도 청사 소방시설종합정밀점검 실시	
10.27	기후·수문 관계기관 합동 워크숍	
11. 1~12.15	가을철 건조기 산불방지 특별기상정보 지원	
11. 6~11	2012학년도 대학수학능력시험 특별기상정보 지원	
11.10	제주지역 서리(저온)정보 제주도농업기술원 제공	
11.11	한라산 고도별 관측장비 확충(한라산 정상 USN_AWS설치)	
11.20~25	중국 강소성기상국 전문가 제주청 초청	
11.23	겨울철 유관기관 방재기상업무협의회 개최	
11.23	겨울철 언론브리핑 및 기후전망 설명회	
12. 5	농촌 일손 돕기	
12.13	농업인을 위한 겨울철 한파·대설 위험기상정보 문자서비스 실시	
12.13~15	하반기 산업·문화시설 현장체험 실시	
12.20	제주지역 기후관계관 워크숍(4차 자체 기후세미나)	
12.22	제주지역기후변화센터 자문단 간담회	
12.27	국가기상관측표준화 지역 관계자 간담회	
12.28	꿈키움 미래진로캠프 기상·기후변화 교육	
12.28	2011년도 제주지방 기상기술집 발간(3종)	

❖ 국가기상위성센터

월 일	주요 일지	비고
2.15	스리랑카 천리안위성자료 수신분석시스템 지원 계획 수립	
2.21	천리안위성 지상국 궤도상시험(사용자서비스 2단계) 결과 보고	
3.21	제2차 천리안 기상위성 정규운영대비 현업자 교육결과 보고	
3.31	천리안 기상위성 정규 운영 및 자료 서비스 개시 알림	
4. 4	천리안 기상위성 정규 운영에 따른 자료 서비스 알림	
5.31	천리안위성 기상업무지원(II)사업 협약 체결 기상위성 지상국 정보인프라 국제인증(ISO 2000) 취득 계획·수립·시행	
6.30	제2차 위성자료 사용자 워크숍 개최 결과 보고	
7.28	정보보안 강화를 위한, 시스템감사 및 계정감시 시스템 구축 완료 보고	
8. 8	극궤도위성 수신 인프라 보강사업 조달 계약 요청	
11.18	제2차 아시아-오세아니아 기상위성 사용자 컨퍼런스 참가	
11.29	WIS 천리안 위성자료 DCPC를 위한 자료제공 체계 구축 결과 보고	
12.26	위성자료센터 구축을 위한 정보화 전략 계획 수립	
12.27	정지궤도 기상위성 지상국 개발 기본계획 수립	



❖ 기상레이더센터

월 일	주요 일지	비고
1.27	제3차 기상-강우레이더 실무협의회	
2.11	2011년도 제1회 레이더자료 사용자 협의회	
2.12~9. 9	채프예코 식별 알고리즘 개발 및 레이더 해설영상 자동생성시스템 구축	
2.18	국방부 레이더전문가 초청 기술세미나	
3. 9~11.30	레이더자료 공동활용시스템 구축( I )	
3.17	기상레이더를 이용한 조류이동 감시 업무협의(철새연구센터)	
3.24	제4차 기상-강우레이더 실무협의회	
3.31	레이더자료 품질향상 워크숍 개최	
4. 8	제3차 기상-강우레이더 정책협의회 - 범정부적 기상-강우레이더 공동활용 부처별 세부추진계획 확정	
4.21	백령도기상레이더 타워 리모델링 기본계획 보고	
4.26	미국 레이더전문가 초청 세미나	
4.29	2011 레이더 융합행정 포럼 개최	
5.11	2010년 낙뢰연보 발간	
5.16~7.31	기상레이더 홍보영상물 제작	
5.31	기상청 레이더 품질관리 알고리즘 국방부 기술 지원	
6. 3	태풍전문가 초청 세미나(Dr. Wen-Chau Lee)	
6. 7, 9	낙뢰전문가 초청 세미나(Dr. Zen Kawasaki)	
6.27	기상청 레이더 장애 대비 유관기관 레이더자료 대체합성체계 구축·운영	
6.28	레이더 테스트베드 구축장소 후보지 조사 결과 보고	
7. 5~11.14	레이더중앙관제시스템 구축	
7.14	2011년도 제2회 레이더자료 사용자 협의회	
7.15	「낙뢰해설 및 국민행동요령」 발간	
7.18	한국형 레이더강수량예측가이던스 현업운영	

월 일	주 요 일 지	비 고
7.18~12.10	고성능 레이더자료 활용기술 개발( I )	
7.20~11.17	레이더관측망 최적운동을 위한 레이더 테스트베드 구축 선행 연구	
7.20~11.17	최적 낙뢰관측시스템 구축 및 자료 공동활용 방안 사전조사 연구	
7.25~26	레이더 테스트베드 주파수(S-밴드) 전파환경 실사	
9. 7	클러스터링 및 퍼지추론 기법을 이용한 채프에코 식별 알고리즘 특허 출원	
9.26~11.30	낙뢰관측자료 통합표출 알고리즘 개발	
9.28	레이더 분석자료 실시간 전송·감시체계 구축	
10. 4, 6	인도네시아 기상청 대표단과의 기상레이더 업무협력	
10. 7	제5차 기상-강우레이더 실무협의회	
10.12	기상청-한국항공우주연구원-한국전력공사 낙뢰관측자료 공동 활용 업무협약 체결	
10.15~11.14	기상레이더 영문 홍보영상물 제작	
10.17~21	베트남 기상청 기상업무 현대화사업 지원(베트남 하노이 / 3인)	
10.19	독일 낙뢰 전문가 초청 세미나(Dr. Hans-Dieter Betz)	
10.27~28	기상레이더 융합행정 실용화를 위한 워크숍 개최	
11. 8	레이더중앙관제시스템 표준운영절차 수립	
11.16	제4차 기상-강우레이더 정책협의회 - 기상-강우레이더 정책협의회 운영규정 개정 - 범정부적 레이더자료 공동활용시스템 구축·운영 전략 보고	
11.18	기상레이더센터-전기안전연구원 낙뢰피해 공동대응 업무협약 체결	
11.23	호주기상청 레이더 전문가 초청 세미나(Dr. Alan Seed)	
11.24~25	제12회 기상레이더 워크숍 공동 개최	
11.28	최적 레이더관측전략 적용 추진계획 수립	
11.28	오피니언 리더 초청 간담회 개최	
11.30	레이더자료 사용자 워크숍 개최	
12.20	2011년도 제3회 레이더자료 사용자 협의회	
12.23	레이더 테스트베드 구축 기본계획(안) 보고	



❖ 항공기상청

월 일	주요 일지	비고
1. 4	인천국제공항 LLWAS 확장구축 사업 추진	
1.27	위험기상 예보기술 향상을 위한 외부전문가 초청강연 및 항공기상기술 개발 - 항공난류 예보기술 현황 및 미래 - 위성콘텐츠 공동연구개발을 위한 업무협약	
2. 9	2011년 항공기상 현업연구과제 추진계획 수립	
2.21	저고도 항행용 기상정보 서비스 제공(홈페이지 및 모바일)	
2.23	「국제규정 준수 및 공항기후통계」 업무평가 개선 위험기상 예보기술 향상을 위한 외부전문가 초청강연 - 한국형 수치모델개발 현황 및 미래	
3. 4	항공기상매거진 「하늘」 봄호 발간	
3. 8	2011년도 대행역무사업 세부 집행계획 진행 점검 및 업무협약	
3. 8~4.30	상반기 항공기상 사이버교육 실시	
3.11~4.14	항공기상예보관(사) 교류근무 실시	
3.23	항행안전담당자와 소통강화를 위한 운항관리사 초청강연 - 기상과 항공기 연관성 이해	
3.31	「항공관측기술 역량향상 프로그램」 운영계획 수립	
4. 7	항행안전담당자 항공기상예보 만족도 조사	
4.12	항행기상서비스 확대 및 자료공유를 위한 관·군 업무협의회 개최	
4.14	「온도경보 장치 보강 사업」 완료	
4.20~22	「대국민 항공기상 초급과정」 교육 실시	
4.27	위험기상 예보기술 향상을 위한 외부전문가 초청강연 - 난류전문가 Bob Sharman 초청강연실시 - 대한항공 조종사 초청강연	
5.16	2011년도 정보보안감사 실시	
5.18~19	공군과 교류근무 실시	
5.23	여름철 항공방재기상업무협의회 개최	
5.23~27	항공기상청 직원 대상 「항공기상 전문과정」 참가	

월 일	주 요 일 지	비 고
5.24	6개 언론사 초청 프레스투어 실시	
5.26	수치자료 활용현황 및 개선 방안 토의	
5.30~31	「항공기상정보 맞춤형서비스 향상」 과정 참가	
6. 3	항공기상매거진 「하늘」 여름호 발간	
6.14	항공기상청 지식공유세미나 정례 실시	
6.15	항공기상장비 선진화 포럼 개최 결과에 따른 LIDAR 도입 추진 항공기상예보활용 현장조사 및 업무협의	
6.24	아시아나항공 운항관리사 초청강연 - 기상을 이용한 항공기 활용	
7. 3	조종사관측보고 및 공군전문처리 프로그램 개선용역 사업 완료	
7. 4	군공항 TAF 30시간 발표	
7. 6	항공기 수색구조 업무의 효율성 증대를 위한 항공기상 강의 아시아나항공 운항관리사 대상 항공기상 강의	
7.12	항공기상업무지침(관측분야) 개정 토론회 개최	
7.12~14	항공기상업무 홍보를 통한 기관 이미지 제고 - 육군 8281부대 항공기상청 견학	
7.19	수치예보 연수생 항공기상청 견학	
7.20~22	「대국민 항공기상 고급과정」 교육 실시	
7.21	2011년 상반기 항공기상청 관서장 회의 개최	
7.22~9.18	항공기상청 성과관리체계 개선을 위한 연구 용역	
7.24~27	몽골 항공기상센터 현지 조사 방문	
8.11	항공기상청과 강호항공고등학교 협약(MOU) 체결 - 항공 기술 및 교육 분야 협력을 통한 전문 항공인력 양성에 기여 2011년도 항공기상청 소속관서 관측 기술지도점검	
8.19	「항공기 사고 수색구조과정」 교육생 대상 강의	
8.22~26	몽골 항공기상센터 직원 초청 연수	
8.22	항공기상업무발전을 위한 토론회 개최(기상청-항공기상청)	
8.23	「항공기 사고 수색구조과정」 교육생 현장학습	
8.24	항공관련 전문가 초청강연(대한항공) - 항공기 관제와 기상의 중요성	
8.30	제4회 항공기상업무발전 자문단 회의 개최	



월 일	주 요 일 지	비 고
8.31	항공기상청-육군항공작전사령부간 업무협약	
9. 1	「인천공항 안개감시시스템 5번 센서 설치장소 보강공사」 완료	
9. 2	항공기상매거진 「하늘」 가을호 발간	
9.19	「TDWR 안정적 운영과 성능제고를 위한 최적방안 조사」 연구 용역 발주	
9.22	기상청 국정감사 수감 (종합감사 10.6)	
9.27	항공기상 항공정보관리체계(AIM) 구축 워크숍 개최	
9.28	항공관련 전문가 초청강연(아시아나 항공) - 기상과 항공업무	
9.30	2010년 공항기후자료집 발간	
10. 4~21	하반기 항공기상 사이버교육 실시	
10. 6~23	항공예보기술 지도점검	
10. 7	2011년 자체 예보기술발표회 개최	
10. 7	Proud My Job 예선대회 개최	
10.12	항공기상청 ISO 사후심사 수검 TDWR 낙뢰방호시스템 구축 완료	
10.13	항공기상청과 아시아나항공(주) 업무 협의 - 항공기상서비스 발전방안 및 소통 강화	
10.14	Proud My Job 본선대회 참가	
10.17~20	홍콩과 MOU 추진을 위한 항공기상청 대표단 홍콩 방문	
10.17	장비운영실 관측장비 재배치 및 케이블 정리공사	
10.17~25	항공기상예보관(사) 교류근무	
10.18	항공기상청과 한국공항공사간의 업무협약 체결	
10.20	인천·김포공항 공항기상관측장비(AMOS) 도장공사	
10.20	아시아나항공 운항관리사 항공기상 강의	
10.24	동절기 De-Icing 운영과정 항공기상 강의 - 겨울철 기상전망 및 동계 위험기상	
10.24~26	「대국민 항공기상 초급과정」 교육 실시	
10.25	저고도 항공기 탑승관측	
10.26	「2011년도 항공기상청 강사경진대회」 실시	

월 일	주 요 일 지	비 고
10.28	「저고도 항행용 기상콘텐츠 보완 개발」 완료	
11. 2~4	「대국민 항공기상 고급과정」 교육 실시	
11. 3~4	2011년도 항공기상 장비발전 워크숍 개최	
11. 3~4	공군기상전대 방문 기술교류	
11. 4	슈퍼스타 KMA 참가	
11. 7	제주공항 공항기상관측장비(AMOS) 개량사업 완료	
11. 7	항공기상 예보문 오류점검 및 검증시스템 개발 중간 보고	
11. 9	2011년 항공기상업무발전 워크숍 개최	
11.10	2011년 하반기 항공기상청 관서장 회의 개최	
11.10	저고도 항공기 기상지원을 위한 항공기상콘텐츠 보완 서비스 실시	
11.10	대한항공 운항관리사 정기훈련 항공기상 강의	
11.22~25	2011년 한일 기상청간 기상기술 교류를 위한 일본기상청 방문	
11.24	항공기상서비스 민·관 협력증진을 위한 실무회의 개최	
11.29	항공기상 항공정보관리체계(AIM) 구축 제2차 워크숍 개최	
11.29	겨울철 항공방재기상업무협의회 개최	
12. 2	항공기상매거진 「하늘」 겨울호 발간	
12. 6	제5회 항공기상업무발전 자문단 회의 개최	
12. 6	현장연구과제 최종보고서 제출	
12. 8	항공기상 예보문 오류점검 및 검증시스템 개발 최종 발표회 개최	
12.12	2011년도 「항공기상 방문교육」 실시	
12.14	항공기상청 현업연구과제 최종발표회 개최	
12.15	항공기상 항공정보관리체계(AIM) 구축 연구 용역 사업 완료	
12.16	「스마트폰용 항공기상 앱(APP) 개발」 사업 완료	
12.16	2012년 항공기상청 비전선포식 및 직원 어울림 한마당 행사	
12.20	「항공기상청 기획역량 강화 및 연구개발 활성화 방안」 초청 특강	
12.22	「항공기상정보시스템 보안강화 및 서비스개선」 사업 완료	
12.26	항공기상정보 통합관제시스템 개발 완료	
12.28	안개예보기술 지침서 발간 항공기상예보 및 공항경보 평가지침 개정	

---

2012년 4월 일 인쇄

2012년 4월 일 발행

## 2011 기상연감

발행 기 상 청

편집 기획재정담당관실

인쇄 동진문화사

---

- 기상연감의 내용 중 의문이 있거나 착오가 발견되면 기획재정담당관실로 연락주시기 바랍니다.

[☎ 02-2181-0309, FAX 02-2181-0319]

- 동 기상연감은 기상청 인터넷 홈페이지([www.kma.go.kr](http://www.kma.go.kr)) 지식과 소통-간행 물에 상시 게재하고 있습니다.

[www.kma.go.kr](http://www.kma.go.kr)



서울특별시 동작구 여의대방로 16길 61  
TEL : 02-2181-0305 / FAX : 02-2181-0319  
<http://www.kma.go.kr>

K o r e a   M e t e o r o l o g i c a l   A d m i n i s t r a t i o n