

발간등록번호

11-1360000-000011-10

「하늘을 친구처럼, 국민을 하늘처럼」

2013 기상연감

Korea
Meteorological
Administration



기상청 Korea
Meteorological
Administration

2013년도
기 상 연 감

기 상 청

발간사



근대 기상업무를 시작한지 100여년이 넘는 전통의 기상청에서 제11대 기상청장 임명받고 기상연감의 첫머리인 발간사로 인사드리게 되어 무한한 영광으로 생각합니다. 2013년 계사년(癸巳年)을 돌아보면, 유래 없이 장마가 길었던 한해로 기억합니다. 이례적으로 제주도가 아닌 중부지방에서부터 시작되어 ‘거꾸로 장마’라고 불리기도 한 2013년도 장마는 6월 중순부터 시작해서 8월 초까지 장시간 지속되었고 평년(32일)에 비해 중부지방에서는 17일, 남부지방에서는 14일이나 긴 것으로 역대 최장 장마기간으로 기록되었습니다. 또한 해를 넘겨 최근 2월에는 영동지역에 기록적인 대설로 인해 강릉은 1991년 이후 24년만에 가장 많은 눈이 내리는 등 쌓인 눈으로 인해 지역민들이 많은 불편을 겪기도 했습니다.

기후변화로 인한 극한의 기상현상과 대규모 기상재해는 국가경쟁력과 국가안보의 새로운 위험요소가 되고 있습니다. 기상청은 기상재해 경감 및 국민생활 편익 증진을 위해 중기예보기간을 7일에서 10일로 확대하여 에너지 농작물 관리, 생활계획 수립 등 신속한 의사결정을 지원하고 강수량 예보시간을 6시간 단위로 세분화하는 등 예특보에 대한 제도 개선을 추진하였고 정보 활용 취약계층 대상 보건·생활기상정보 문자서비스를 확대하는 한편 스마트폰을 활용한 기상특보 자동알림, 지진정보와 해양기상 앱 서비스로 기상정보 전달 체계를 강화하였습니다.

또한 기후변화 대응 및 적응역량 강화를 위해 안면도, 제주도에 이어 울릉도·독도에까지 확장하여 한반도 전역에 대한 기후변화 감시체계를 구축하고 국가 기후변화 표준 시나리오 기반 4개 분야 19종에 대한 응용정보 웹서비스와 19개 지자체에 기후변화 적응정책 수립 지원을 위한 상세분석정보를 제공하는 등 앞으로도 분야별 응용정보서비스를 확대해 나감과 동시에 기후변화에 대한 이해를 확산시켜 나갈 계획입니다.


수치예보기술 개발, 원격 감시기술 등 기상기술력은 국민의 관심과 성원 속에 꾸준히 발전하여 지금은 세계 6위의 수준입니다. 선진 기상업무 이행기반 강화를 위해서는 한국형 수치예보모델 원천기술개발을 완료하고 2016년까지 시험모델개발을 예정하고 있으며 작년에 대한민국 지식대상에서 대통령 표창을 수상한바 있는 예보생산 전 과정을 통합 지원하는 스마트예보시스템을 고도화해 나가겠습니다. 아울러 이러한 기술력을 바탕으로 베트남, 몽골, 아프리카 등 개도국에 기상자문관 파견을 포함한 기상기술의 전수도 함께 추진해 나가고 있습니다.

2000년대 들어 기상청의 위상과 영향력이 한껏 높아지면서 국제기구 진출의 기대감이 커져왔는데, 지난 1월 WMO 아시아·남서태평양지역국장에 박정규 前 기획조정관이 선출되어 기관 역사의 한 페이지를 장식하게 되었습니다. 이를 토대로 국제기구 내에서 우리나라는 실질적 영향력을 발휘하고 국제활동의 선도를 기대합니다. 또한 WMO 지정 세계기상정보센터 (GISC 서울 : Global Information System Centre Seoul) 정식운영을 통해 그동안 일본, 중국을 경유해 제공받던 세계기상정보를 직접 유통하는 전 세계 기상기후자료의 허브 역할을 하게 되었으며 최근 빈번하게 발생하고 있는 위험기상과 기후변화 대책 마련에 필요한 정보 제공을 통해 재난재해 예방에도 일조할 것으로 기대됩니다.

이제 빅데이터인 기상자료는 일기예보뿐만 아니라 물 관리와 에너지 관리 등 다양한 정부정책을 수립하고 의사결정을 하는데 있어 중요한 기초자료가 될 것입니다. 또한 국민의 행복하고 안전한 삶을 위한 재해 예방은 물론 농축산업, 관광, 교통, 환경, 국방, 보건, 산업분야 등 개인에서 기업, 국가에 이르기까지 무궁무진한 기상정보의 가치는 점점 더 확대되고 있습니다. 이러한 이유로 기상청은 국민생활의 안전과 행복을 위해 기상가치의 향상과 전파에 주력하며 국민의 입장에서 국민이 원하고 국민이 만족하는 기상기후 서비스를 제공하기 위해 최선을 다해 노력할 것입니다.

이 연감이 기상인은 물론 기상관련 분야에 종사하는 분들과 더불어, 기상청에 관심과 충고를 아끼지 않는 국민 여러분께 여러모로 유용한 자료가 되기를 희망합니다.

2014년 4월

기상청장 

1. '10일 예보' 대국민 시범 운영 개시

예보국 | 예보정책과 | 기상사무관 | 김 병 준

국민 생활의 편익 증진과 위험기상의 선제 대응을 위해 예보 서비스를 개편하였다. 기존의 '주간예보(7일)'에서 예보기간을 3일 늘린 '10일 예보(중기예보)'로 변경했다. 시범적으로 10월 15일부터 일 2회 제공하며 기상청 홈페이지, 모바일 웹, 날씨 앱 등을 통해 확인할 수 있다. 국민과 산업계 등에서는 10일로 늘어난 예보기간을 활용하여 많게는 두 번의 주말 날씨를 참고할 수 있게 되었다.

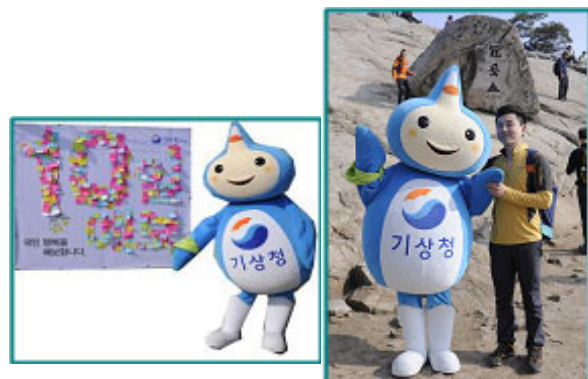
예보가 계속 유지될 가능성을 3단계(높음, 보통, 낮음)로 나타낸 예보 신뢰도 정보 또한 늘어나는 기간(7일→10일)만큼 늘려 제공한다. 신뢰도 정보란 기압계의 유동성, 슈퍼컴 예측자료의 변동성 등을 감안하여, 해당 예보가 계속 유지될 가능성을 나타낸 것이다. 예보기간이 늘어날수록 예보에 대한 불확실성도 함께 커지기 때문에, 날씨 정보와 더불어 예보 신뢰도 정보를 활용하여 미래의 불확실성을 미리 대비할 수 있다.

주간예보는 1964년 국민들에게 처음 선보인 후, 1973년부터는 지금과 같이 일별로 예보를 시작하였다. 이후 1990년에는 5일간의 예보를, 1993년에는 7일간의 예보를 실시하는 등 예보 기간은 지속적으로 늘어났다. 이와 동시에 주간예보는 시대적 흐름과 함께 변화해 오면서 예보 구역이 세분화되고, 발표 횟수도 늘어났다. 또한, 예보 요소도 하늘 상태와 강수 유무에서 최저·최고기온으로 점차 확대되어, 오늘의 예보 형태를 갖추게 되었다.

최근 국민들의 여가활동 증대와 삶의 질의 향상으로 인하여, 보다 먼 미래까지의 상세 날씨 정보에 관한 수요가 증가함에 따라, 10일 예보의 활용도 또한 커질 것으로 기대된다. 앞으로도 기상청은 국민에게 다가가는 서비스를 제공하기 위해 끊임없이 변화하고 혁신해 나갈 것이다.



< 10일 예보 선포식(10.15) >



< 관악산 현장 홍보(11.3) >



2. ‘대한민국 지식대상’ 행정기관분야 대상 수상

기획조정관 | 인력개발담당관 | 행정사무관 | 도 민 구

대한민국 지식대상은 1990년부터 매일경제신문과 부즈&컴퍼니가 수여해온 ‘지식혁신대상’과 안전행정부의 ‘지식행정대상’을 지난해 하나로 통합한 국내 최고 권위를 자랑하는 상이다. 조직구성원 개인의 지식이나 노하우를 체계적으로 발굴하고 공유·활용함으로써, 조직의 문제해결 능력을 크게 향상시킨 기관을 선정하여 시상하고 있다.

10월 17일, 세계지식포럼과 연계하여 개최된 제2회 대한민국 지식대상에서 기상청은 ‘감시-분석-판단-생산-통보’의 예보업무를 지식과 경험을 결집한 ‘선진예보시스템’으로 개편하고, 노하우 전수를 위한 예보관 훈련, 지·경·노 세미나 개최 등 기상청 특성에 맞는 지식체계를 설계하였다. 그리하여 지식창출, 형식화, 전파, 활용 등의 지식관리를 통해 위험기상의 신속한 대응 및 대민서비스 개선에 기여한 점을 높게 평가 받아 행정기관 부문에서 대통령 표창을 수상했다.

한편, 행정기관 부문 최우수상으로 서산시와 해운대구가 수상했으며, 민간기업 및 공공기관 부문에서는 대상으로 한국수자원공사, 최우수상으로는 신한생명보험(주)이 수상했다.



< 대한민국 지식대상 시상식(10.17) >

>> 3. 국립기상연구소 제주시대 개막 및 국제조정사무소 개소

국립기상연구소 국립기상연구소	연구기획운영과 예보연구과	기상연구관 기상연구관	이 영 곤 하 종 철
--------------------	------------------	----------------	----------------

국가균형발전특별법 시행 및 공공기관 지방이전 계획 발표에 따라 국립기상연구소가 제주혁신도시(서귀포시 소재)로 이전했다. 6월 청사 준공에 이어 통신, 네트워크 등 기반시설 구축 및 시범 운영 등을 거쳐, 2014년 2월 연구소 전 직원이 이전을 완료하고 3월에 개소식을 하였다.



< 국립기상연구소 신청사 전경 >

또한 11월 5일, 기상 예보 능력 향상을 위해 계절 내 장기예측연구를 조정하는 국제조정사무소가 국립기상연구소 신청사에서 업무를 시작하였다. 국제조정사무소는 기존의 단기·중기예보(현재~10일)와 기후예측(3개월 이상)을 보완하는 ‘2개월 장기예측¹⁾’을 위해 설립되었다. 2개월 장기예측 관련 국제공동연구 활동 계획 및 이행을 지원·조정하며, 다른 국제 프로그램과의 협력도 지원한다.



< 계절 내 장기예측연구 국제조정사무소 개소식 >

1) 2개월 장기예측: Subseasonal to Seasonal Prediction(S2S), 기존 단기예측과 장기예측의 사각지대에 속하는 2주~2개월 기간에 대한 기상예측향상 프로젝트로, 국제적으로 연구가 활발하게 진행



4. 기상청 공무원 직장협의회 출범

직장협의회 | 회 장 | 조 구 회

직원들의 권익보호와 조직 활성화를 위해 기상청 공무원 직장협의회가 9월 23일 출범하고 본격적인 활동에 들어갔다. 초대회장으로는 대변인실 조구회 주무관이 선출됐다. 11월 8일, 청장차장을 비롯한 많은 간부들과 직장협의회 회원들의 축하 속에 현판식을 거행하고 정상적인 업무를 수행하게 되었다. 협의회는 조직문화 개선과 근무환경 개선, 고충사항 해결 등의 다양한 문제점과 관련하여 직원간의 소통 활동과 기관장과의 협의를 성실하게 수행함으로써, 회원의 권익을 보호하고 자긍심을 고취하는 것을 목적으로 한다.

협의회 위원들의 주기적인 모임과 직원들을 대상으로 한 시의성 있는 설문조사 등을 통해 근무환경, 직장문화 개선, 그리고 업무 고충뿐만 아니라 우리 청의 발전을 위한 다양한 분야의 문제점을 발굴·개선할 계획이다.

12월 31일 기준, 기상청 공무원 직장협의회 회원은 가입대상 총 230여 명 중 200명 이상이 가입한 상태이다. 소속기관에서는 부산지방기상청(회장 박문포), 광주지방기상청(회장 이병철), 강원지방기상청(회장 정광우), 국가기상위성센터(회장 신대운), 공무원 직장협의회가 설립되어 운영 중에 있다.



<기상청 공무원 직장협의회 설립 총회(9.12) 및 현판식(11.8) >

5. 서해안 잇따른 지진 발생

지진관리관 | 지진감시과 | 기상연구관 | 이 지 민

올해는 기상청의 지진관측 역사상 가장 이례적인 지진활동을 보인 해라고 할 수 있을 것이다. 4월 21일 전남 신안군 흑산면 북서쪽 해역과 5월 18일 인천시 백령도 남쪽 해역에서 각각 규모 4.9의 지진이 감지됐다. 6월에는 보령 해역에서 발생한 규모 2.3의 지진을 비롯해 29회의 지진이 잇달아 발생하여 국민들의 관심의 대상이 되었다.

백령도 해역 지진은 가장 큰 규모인 4.9의 지진이 발생한 후 여진 발생 횟수가 감소되었으나, 보령 해역 지진은 가장 큰 규모인 3.5의 지진이 발생한 후에도 여진이 계속 되었다. 두 지진의 단층면을 분석한 결과, 단층선이 서로 연결되어 있지 않아 관련성이 적다고 할 수 있다.

2007년 1월부터 현재까지 한반도에서 발생한 지진의 누적빈도수와 발생 규모를 면밀히 분석해 본 결과, 갑자기 증가하는 부분이 없으므로 최근 한반도에서 발생하는 지진과 동일본 대지진의 관련성은 적은 것으로 보이며, 향후 큰 규모의 지진이 발생할 가능성도 낮은 것으로 분석되었다.

기상청은 「서해 해역의 지진지체구조 및 단층활동 특성조사」 연구를 시작하였으며, 이 연구 결과는 서해에서 발생한 지진의 역학적인 관계와 최대 지진 규모를 추정하는데 매우 중요한 자료가 될 것으로 기대하고 있다.



<국가지진센터의 지진 대응 업무>



<서해 지진의 분석·대응에 관한 언론브리핑(8.5)>

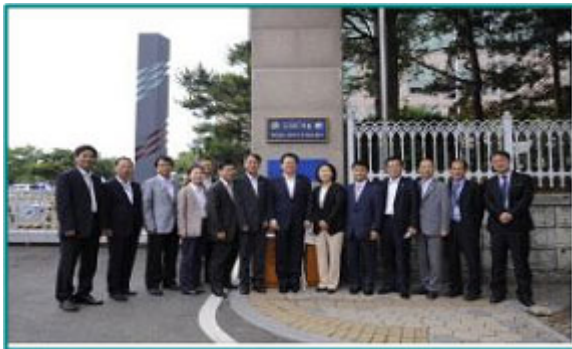
7. 세계기상정보센터 개소

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 방송통신사무관 | 허 성 희

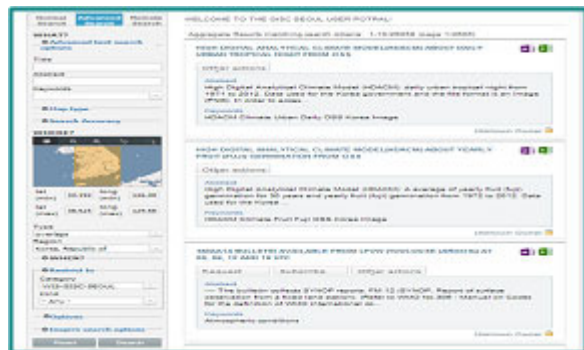
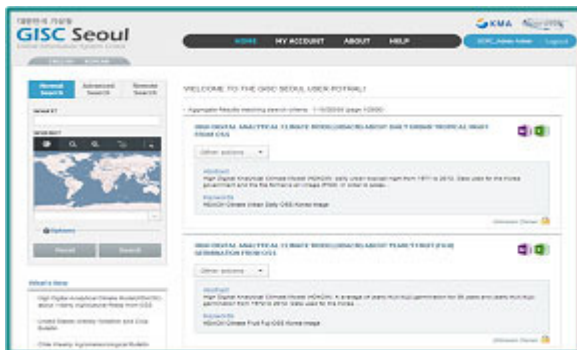
6월 13일, 기상청에서 전 세계의 기상자료를 유통 관리하는 세계기상정보센터(GISC 서울 : Global Information System Centre Seoul)의 개소식을 가졌다. 세계기상기구의 승인을 받아 세계에서 6번째로 유치하게 된 세계기상정보센터는 세계기상통신망의 최상위 센터다. 이를 계기로 그동안 일본, 중국을 경유해 제공받던 세계기상정보를 직접 유통할 수 있게 되었다.

앞으로 GISC 서울 웹 포털(<http://gisc.kma.go.kr>)을 통해 분산되어 있는 기상자료를 통합 관리하고, 일평균 15만개(1.4GB) 이상의 세계기상자료 개방 공유서비스를 제공하며, 다양한 분야의 이용자가 기상자료를 활용할 수 있게 활용 지원하는 헬프데스크도 운영한다.

기상청의 기상기술인프라와 세계기상 DB의 개방으로 △사회안전 △국가경제 △국가인프라 △국민복지 등 분야별 정보의 다양성이 확보될 뿐만 아니라 국내 기상 기술 산업의 강화에도 일조할 것으로 보인다. 특히 최근 빈번하게 발생하고 있는 위험기상과 기후변화 대책 마련에 필요한 정보 제공을 통해 재난재해를 예방할 것으로 기대된다.



< 세계기상정보센터 개소식(6.13) >



< 세계기상정보센터 웹 포털(<http://gisc.kma.go.kr>) 화면 >



8. 언론 기상장비 도입 문제 확대 부각

대변인실

기상사무관

허진호

기상청의 부실장비 도입과 입찰 관련 비리가 도마 위에 올랐다. 특정 학맥과 인맥이 내부 인사는 물론이고, 기상관측과 관련된 장비의 도입과 그 과정에도 연관되면서 비리의 원인이 되고 있다는 지적이었다.

이와 관련하여 9월에 취임한 고윤화 청장이 강도 높은 개혁에 관한 기자간담회를 개최하였다. 고 청장은 기상청이 예보 중심으로 업무가 이루어지면서 급변하는 외부 변화에는 능동적으로 대응하지 못했음을 인정하였다. 조직이 양적으로 팽창하는 데 비해 내부 역량은 부족하여, 그 여파가 결국 비리 의혹으로까지 불거지게 됐다는 것이다.

지금의 분쟁을 막기 위해 고 청장은 내부 감사 기능을 대폭 강화하여, 비리 의혹이 생기기 전에 충분히 내부 조치를 취해 부족한 부분을 바로잡겠다고 말했다. 그동안은 문제되는 대부분의 장비가 세부 정보가 없는 첨단장비이거나 처음 접하는 장비여서, 납품업체로부터 사양을 받다 보니 문제가 발생하곤 했다. 입찰 초기 단계에 불완전한 기술 규격을 제시한 후 중간에 규격을 변경하거나, 막상 장비를 들여온 다음에 실수로 부처에서 성능을 검토하다 업체 측과 분쟁이 생기게 되는 구조였던 것이다.

이에 고 청장은 우선 기상장비 기술표준규격을 만들고, 사전 장비 성능 평가 때 기상청 내 수요처도 참여할 수 있도록 하겠다고 밝혔다. 또한 2014년 4월까지 창조개혁기획단을 가동해 기상청 조직 및 업무를 철저히 진단·분석한 개혁안을 마련하겠다고 전했다. 그리고 정부 3.0 및 창조경제에 기여할 수 있도록 기상청이 개발한 콘텐츠를 민간기상사업자가 활용할 수 있도록 추진하겠다고 강조했다.



< 조직문화 개선 언론브리핑(12.12) >

9. 최장 장마기간 기록 및 거꾸로 장마

기후과학국 | 기후예측과 | 기상사무관 | 김 정 선

올해 장마는 6월 17일에 중부지방에서 시작되어 8월 4일 종료되었다(남부지방과 제주도에서는 6월 18일에 시작하여 8월 2일, 7월 26일에 각각 종료). 이는 장마기간이 평년(32일)보다 중부지방에서 17일, 남부지방에서 14일(1974년과 같음)이나 긴 것으로 역대 최장 장마기간으로 기록되었으며, 제주도의 경우 평년(32일)보다 7일 길어 역대 9위(1위: 1998년 47일)를 기록하였다.

< 올해와 평년(1981~2010년)의 장마 시작일과 종료일 및 기간 >

	올해			평년		
	시작	종료	기간(일)	시작	종료	기간(일)
중부지방	6.17	8.4	49	6.24~25	7.24~25	32
남부지방	6.18	8.2	46	6.23	7.23~24	32
제주도	6.18	7.26	39	6.19~20	7.20~21	32

또한 장마가 이례적으로 제주도가 아닌 중부지방에서부터 시작되어 ‘거꾸로 장마’라고 불리기도 하였다. 이는 장마전선이 북서쪽에서 다가오는 상층기압골에 의해 발해만에서 활성화되어 남하하면서 중부지방에서 먼저 장마가 시작되었기 때문이며, 1981년 이후 32년만의 일이다. 장마기간 동안 중부지방의 평균 강수량은 526.4mm로 평년(366.4mm)보다 많았으나, 남부지방과 제주도의 평균 강수량은 318.9mm와 115.3mm로 평년(각각 348.6mm와 398.6mm)보다 적었다.

< 올해와 평년(1981~2010년)의 장마기간 강수일수 및 평균강수량 >

	올해		평년	
	강수일수(일)	평균강수량(mm)	강수일수(일)	평균강수량(mm)
중부지방	30.2	526.4	17.2	366.4
남부지방	19.9	318.9	17.1	348.6
제주도	14	115.3	18.3	398.6
전국	23.8	394.1	17.2	357.9

※ 전국 : 47개 지점 평균(중부 19개 지점, 남부 26개 지점, 제주도 2개 지점)



< 여름철 기상 특성 및 가을철 전망 언론브리핑 >

10. 평창동계스페셜올림픽 기상지원 및 기상항공기 도입 추진

기상산업정보화국 관측기반국	기상산업정책과 관측정책과	기상사무관 기상사무관	김 규 일 임 덕 빈
-------------------	------------------	----------------	----------------

기상청은 2011년부터 2013평창동계스페셜올림픽의 성공적인 개최를 위해 기상지원 기획단을 구성하였으며, 2012년 6월에 대회조직위원회와의 MoU를 체결하여 사전 준비를 해 왔다. 대회기간(13.1.26~2.6) 동안 경기장 및 주변 지역에 대한 상세기상정보를 제공하기 위하여 전문예보관 4명을 파견하였으며, 기상관측장비 5종 66개를 설치하고 기상관측 차량시스템 2대를 지원하였다. 또한, 주요 경기장(알파인스키장, 알펜시아스키장) 상세예보를 위한 고해상도 수치모델을 개발하였으며, 특화 홈페이지 구축 및 DID(Digital Information Display) 터치스크린, 전광판, SMS, 모바일 웹 등을 통해 경기운영자 뿐만 아니라 선수, 코칭스텝, 방문객 등에게 상세 기상서비스를 제공하였다.



< 현장 기상지원 >

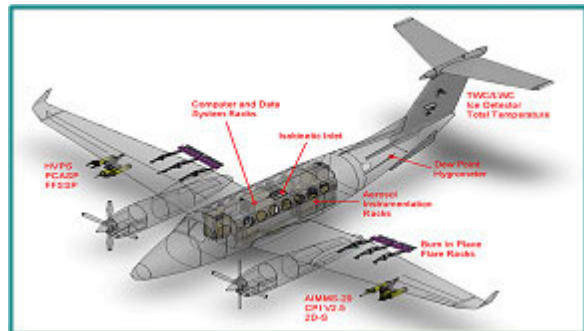


< 기상지원 서비스 홈페이지 >

또한, 2015년까지 다목적 기상항공기(King Air 350HW) 1대를 도입하기 위한 계약을 체결 하였다. 기체 개조작업을 거쳐 14종의 장비를 탑재한 후 2016년부터 위험기상 조기감시, 대기질 측정, 기상조절 실험, 2018평창동계올림픽 기상지원 등의 임무를 수행할 예정이다.



< 도입 예정 항공기 유사 모델 >



※ 높이 : 4.37m, 길이 : 14.22m, 폭 : 17.65m

목 차

제1부 총 설	1
1. 2013년 기상업무 추진 개요	2
2. 기상업무 변화관리 추진현황	4
3. 2013년 기상현황	6
제2부 국내외 기상기술 동향	13
제1장 기상관측기술	14
1. 지상기상관측	14
2. 황사관측	15
3. 기상레이더관측	16
4. 낙뢰관측	17
5. 고층기상관측	18
6. 해양기상관측	19
7. 기상위성관측	20
제2장 기상분석과 예보기술	24
1. 선진예보시스템 구축	24
2. 기상용 슈퍼컴퓨터 운영	27
3. 수치예보 기술	30
제3장 기후변화 감시와 예측기술	36
1. 기후변화 감시 현황과 계획	36
2. 기후감시와 예측기술	40

제4장 기상정보 전산·통신기술	42
1. 전자정부사업	42
2. 국내외 ICT 정책	43
3. 기상정보통신망	46
제5장 기상조절기술	49
1. 인공증설 항공실험 실시 및 분석	49
2. 인공증설 지상실험 실시 및 분석	50
3. 인공증설실험 수치 시뮬레이션 분석 연구	51
제3부 분야별 업무추진 및 서비스 현황	53
제1장 기상기술 개발 지원	54
1. 기상기술 인력의 확보	54
2. 창조적 실천력을 갖춘 전문 인력 양성	56
3. 기상정책홍보	65
4. 조직관리	71
5. 예산 및 결산	72
6. 법령·훈령 정비	76
7. 시설환경개선	78
제2장 기상관측	80
1. 기상관측표준화	80
2. 지상기상관측	83
3. 고층기상관측	88
4. 해양기상관측	90
5. 황사관측	96
6. 기상레이더관측	99
7. 낙뢰관측	104

8. 기상위성관측	107
9. 지구대기관측	117
제3장 기상예보	119
1. 예보업무의 제도개선	119
2. 예보기술 향상	124
3. 중·단기 예보	127
4. 태풍예보	131
5. 방재기상	142
6. 수치예보시스템 개선	146
제4장 기후변화대책	158
1. 기후변화 정책	158
2. 2013년 세계의 기후특성	160
3. 기후예측 서비스	164
4. 기후변화 시나리오 제공	168
5. 지역기후서비스	170
6. 기후분야 국제협력	173
제5장 기상·기후자료와 산업기상	176
1. 기후자료 통계업무 개선	176
2. 기후자료 관리	178
3. 산업기상정보 지원	180
4. 민원업무 서비스	182
제6장 지진감시와 대응	185
1. 지진발생 현황	185
2. 지진관측	188
3. 지진·지진해일·화산 대응 강화	190
4. 지진업무 홍보	193

제7장 기상정보화	195
1. 종합기상정보시스템 운영	195
2. 기상정보통신망	198
3. 기상분석시스템 운영	199
4. 기상정보 인터넷 서비스	202
5. WMO 세계기상정보센터 개선 운영	207
6. 영상회의시스템	208
7. 평창동계올림픽 스마트 기상지원시스템 구축	210
8. 정보화 마인드 확산과 정보화 역량 강화	212
제8장 국제기상협력	213
1. 국제기구와의 협력	213
2. 국가 간 기상기술협력	217
3. 개발도상국 지원	225
4. 남북기상협력	228
제9장 기상산업 서비스	232
1. 기상산업 육성 및 활성화	232
2. 한국기상산업진흥원 운영	235
제10장 기상연구	239
1. 기상씨앗(See-At)기술개발사업	239
2. 국립기상연구소 연구개발사업과 학술활동	241
제11장 항공기상	260
1. 항공기상관측	260
2. 항공기상예보	261
3. 항공기후업무	263
4. 항공기상업무 전산화	264

5. 항공기상장비	266
6. 항공기상 국제협력	267
제12장 지방기상청 사업 현황	269
1. 부산지방기상청	269
2. 광주지방기상청	274
3. 대전지방기상청	279
4. 강원지방기상청	285
5. 제주지방기상청	290
부 록	295
1. 기상적요표(Annual Meteorological Data, 2013년)	296
2. 기상청 기구도	298
3. 청사 현황	299
4. 각종 발간자료 현황	301
5. 귀국보고서	311
6. 정부포상 현황	318
7. 제도개선 우수사례	320
8. 기상청 소관 법인 현황	323
9. 기상사업자 현황	325
10. 전국기상관서 주소록	333
11. 기상대별 지상관측기상상수	336
12. 관측소별 지상관측기상상수	338
13. 자동기상관측장비(AWS) 설치 현황	339
14. 자동적설관측망 설치현황	359
15. CCTV 적설관측망 설치현황	361
16. 2013년도 주요업무 추진일지	364

표목차

표 1-1	주요성과 및 향후전망	3
표 1-2	Thank You 쿠폰제	5
표 2-1	WMO 등록 기상청 고층기상관측소 현황(2013년 12월 현재)	8 1
표 2-2	각국 기상센터의 전지구예보모델 해상도 및 개발 계획 (WGNE 27차 보고서, 201214))	31
표 2-3	국가별 현업 지역예보모델 운영 현황 (2012년 기준)	33
표 2-4	영국 정보화전략의 4대 목표 및 주요내용	45
표 3-1	우수인력 채용 실적(2013.12.31 기준)	5
표 3-2	기상인력 현황(2013.12.31 현원기준)	5
표 3-3	2013년 교육훈련 운영 실적(집합교육)	7
표 3-4	2013년 대국민 운영 실적	59
표 3-5	2013년 현안맞춤형 교육 운영 실적	60
표 3-6	2013년 사이버교육 운영 실적	61
표 3-7	기상교육 e-러닝콘텐츠 개발 현황	64
표 3-8	정책브리핑 현황(9회)	65
표 3-9	정책현장탐방 현황(3회)	65
표 3-10	‘언론인 기상강좌’ 현황(10회)	66
표 3-11	2013년도 프로그램별 세출예산현황	73
표 3-12	2013년도 세입 수납 내역	74
표 3-13	2013년도 프로그램별 세출예산 집행 내역	75
표 3-14	2013년도 기관별 세출예산 집행 내역	75
표 3-15	연도별 청·관사 신·증축 현황	78
표 3-16	각급 청사시설의 경과년수별 현황	78
표 3-17	청사 및 관사 신축 현황	79
표 3-18	종관기상관측장비(ASOS) 변경 현황	84
표 3-19	2013년 방재기상관측장비 변경 현황	85
표 3-20	2013년도 첨단화 지상기상관측장비 교체 현황	88
표 3-21	외국위성자료 관측영상 및 분석자료 현황	113
표 3-22	천리안위성과 후속 기상위성과의 성능 비교	115
표 3-23	후속 기상위성 우주기상탐재체 성능 요구사항	116
표 3-24	예보기간연장에 따른 변경사항	120

표 3-25	인천광역시 특보구역	121
표 3-26	예·특보 구역 세분화에 따른 변경사항	121
표 3-27	2013년도 예보평가 우수기관 현황	122
표 3-28	예보기술발표회 발표과제	123
표 3-29	2013년 선진예보시스템 구축사업 세부과제	126
표 3-30	동네예보 강수량 예보구간 변경사항	130
표 3-31	각 모델별 북서태평양 발생, 한반도영향 태풍 빈도 예측과 2013년 관측 및 기후값	134
표 3-32	차가운 인도양 해수면 온도 해(높은 태풍 발생빈도 해)와 따뜻한 인도양 해수면 온도 해(낮은 태풍 발생빈도 해) 동안의 북서태평양에서 태풍발생빈도	138
표 3-33	2013년도 전국 기상특보 발표현황	145
표 3-34	기상청의 수치예보모델 운영 현황(2013년 12월 현재)	147
표 3-35	자료동화에 사용하는 종관/비종관 관측자료 종류 (*영국기상청에서만 사용)	148
표 3-36	역대 GEO 신용기금 납부현황	174
표 3-37	역대 IPCC 신용기금 납부현황	174
표 3-38	연도별 기상기술 민간이전 실적	181
표 3-39	2013년 기상기술 민간이전 현황	181
표 3-40	2013년 기관별 민원처리현황(건)	182
표 3-41	최근 10년간 분야별 민원처리 실적(건)	183
표 3-42	2013년 종류별 민원처리 실적(건) 및 수수료(원)	183
표 3-43	국가지진관측망 확충 및 교체사업 추진 현황	189
표 3-44	기상청 홈페이지 역대 최대 방문자수 분석현황	206
표 3-45	기상청 홈페이지 연도별 접속현황	206
표 3-46	연도별 구축 내용	210
표 3-47	기상청 역대 수상 실적	212
표 3-48	최근 5년간 WMO 분담률 변동 추이	215
표 3-49	2013년 WMO 실무 전문가 회의 참석 활동	216
표 3-50	외국인 방문 현황	222
표 3-51	제3회 날씨경영 인증기업(기관) 목록(14개)	233
표 3-52	제4회 날씨경영 인증기업(기관) 목록(15개)	233
표 3-53	2013년도 기상업무지원기술개발연구 수행내용	241
표 3-54	2013년도 선진기상기술개발사업 수행내용	242

그림목차

■ 그림 1-1	기상업무발전 기본계획('12~'16) 추진체계	2
■ 그림 1-2	평균기온, 평균 최고기온, 평균 최저기온, 평균 강수량(1973-2013년) 6...	
■ 그림 2-1	2013년 발사된 주요 지구관측위성	21
■ 그림 2-2	위성에서 산출한 전구 식생 분포 지도 예시 (좌)Suomi NPP (VIIRS), (우)PROBA-V (식생관측영상기)	3 2
■ 그림 2-3	제2회 지식대상 시상식 및 사례 발표 모습	24
■ 그림 2-4	선진예보시스템 주요 과제별 구성 및 서비스 개념도	6
■ 그림 2-5	2013년 11월 기준 전세계 1위 슈퍼컴퓨터 “Tianhe-2”	7 2
■ 그림 2-6	전지구예보모델의 5일 예측 성능비교. 2013년 1월~2013년 12월까지 평균된 북반구 500hPa 5일 예측 고도장의 이상상관계수.	32
■ 그림 2-7	기후변화감시센터(안면도, 고산)	37
■ 그림 2-8	울릉도독도 기후변화감시소	37
■ 그림 2-9	독도 무인 온실가스 원격관측시스템	37
■ 그림 2-10	관측 위치와 기후변화 감시요소	38
■ 그림 2-11	육불화황 세계표준센터(WCC-SF6) 운영체계도	9 3
■ 그림 2-12	2013년 3월 13일 인공증설 항공실험의 교차 시딩 및 S자 관측 개념도	4 5
■ 그림 2-13	2013년 3월 13일 인공증설 항공실험의 대관령기상대 레이저 적설계로 관측한 시딩 전·후의 신적설 변화	50
■ 그림 2-14	2013년 3월 13일 인공증설 지상실험 Exp. 3의 입자크기별 수농도 변화 비교.	51
■ 그림 2-15	WRF-CHEM 기반 인공증설 수치모델을 이용한 지상실험 수치모의 결과	1 5
■ 그림 3-1	찾아가는 날씨체험 캠프 (흑산도초등학교, 2013.5.21)	26
■ 그림 3-2	대국민 기상교육·청소년직업체험 (기상청, 2013.6.21)	26
■ 그림 3-3	정보시스템 구성도	63
■ 그림 3-4	웨더맨 영상	67
■ 그림 3-5	패션쇼 개최	67
■ 그림 3-6	10일 예보 온·오프라인 홍보 자료 및 이벤트 현장	6
■ 그림 3-7	2013 기상사진전 공모 수상작품	68
■ 그림 3-8	기상홍보 온라인 이벤트 프로그램	69
■ 그림 3-9	제12회 기상관측표준화위원회 개최	81
■ 그림 3-10	기상관측자료 공동활용 및 품질향상 워크숍	8

■ 그림 3-11	종합기상관측탑 및 부지 전경(약 154,500m ²)	28
■ 그림 3-12	고창 표준기상관측소 관측노장	82
■ 그림 3-13	측기검정신청 온라인 서비스 개시	83
■ 그림 3-14	초음파식적설계 관측망	88
■ 그림 3-15	목측과 CCTV관측망	88
■ 그림 3-16	고층기상관측망	89
■ 그림 3-17	기상청 해양기상관측망	90
■ 그림 3-18	기상관측선 「기상1호」	93
■ 그림 3-19	해양기상 모바일 서비스	94
■ 그림 3-20	기상통신소	95
■ 그림 3-21	기상청의 국내 황사관측망	96
■ 그림 3-22	황사발원지 관측망 현황	98
■ 그림 3-23	기상레이더관측망	99
■ 그림 3-24	레이더 테스트베드(운영실, 레이더타워)	100
■ 그림 3-25	범정부적 기상-강우 레이더 관측체계	100
■ 그림 3-26	레이더자료 3차원 표출시스템	101
■ 그림 3-27	수요자 활용 중심의 서비스 인터페이스	101
■ 그림 3-28	API를 활용한 레이더정보 서비스	102
■ 그림 3-29	하이브리드 지도기반 강수 추정	103
■ 그림 3-30	낙뢰 및 구름방전 센서 구성도	104
■ 그림 3-31	낙뢰 무리별 표출 영상	105
■ 그림 3-32	천리안위성 모형	108
■ 그림 3-33	천리안위성 기상관측 영역	108
■ 그림 3-34	천리안위성 첫 가시영상	108
■ 그림 3-35	천리안위성 첫 적외영상	108
■ 그림 3-36	천리안위성 16종 산출물	108
■ 그림 3-37	위성분석 현업 실시간 제공하는 구름분석정보, 태풍분석정보, 태풍감시, 강풍·폭풍반경	109
■ 그림 3-38	천리안 RGB 컬러합성영상 및 기존 영상 비교	110
■ 그림 3-39	외국위성자료 수신현황	111
■ 그림 3-40	마이크로파 해상풍 산출(GCOM-W1/AMSR2)	411
■ 그림 3-41	마이크로파 RGB 컬러합성영상(GCOM-W1/AMSR2)	411
■ 그림 3-42	기상청이 꿈꾸는 기상위성 보유 현황	116
■ 그림 3-43	제5차 아시아·태평양 기후변화감시워크숍 단체사진	8

■ 그림 3-44	Asia-Pacific GAW Greenhouse Gases Newsletter	81
■ 그림 3-45	지구대기감시보고서(영문판)	118
■ 그림 3-46	예·특보구역 세분화 구역도 (양구군산간, 용진군, 전남중부서해앞바다, 거제시동부앞바다)	122
■ 그림 3-47	중기예보 홍보 포스터(좌), 리플릿(우)	129
■ 그림 3-48	중기예보 홍보 웹툰	129
■ 그림 3-49	다음홈페이지 배너광고 이미지	130
■ 그림 3-50	태풍 정보 통보문 개선(www.kma.go.kr)	131
■ 그림 3-51	태풍영향범위예보 사례	132
■ 그림 3-52	열대저압부예보 사례	132
■ 그림 3-53	선진 태풍기관의 북서태평양해역 베스트트랙 산출 현황	133
■ 그림 3-54	제24호 태풍 '다나스'의 실황분석(KMA OPS) 및 베스트트랙(KMA BEST) 비교(좌: 강도, 우: 진로)	133
■ 그림 3-55	NTC_KNU모델(왼쪽)과 NTC_SNU모델(오른쪽)에 의한 태풍 계절전망	134
■ 그림 3-56	웹기반 태풍계절예측 포털시스템 프로토타입	135
■ 그림 3-57	다중모델 가중평균기법을 이용한 2013년 실시간 모의결과 비교, BEST : 가장 성능이 좋았던 모델, KMA: 기상청 예보, MEAN: 다중모델 단순평균 예측, SUPER: 다중모델 가중평균 예측	135
■ 그림 3-58	한반도 주변 지역 상세 해양열용량 분포도 실시간 표출 홈페이지	136
■ 그림 3-59	북서태평양에서의 태풍발생빈도와 GloSea4/ NEMO에서의 인도양 SST anomaly와의 상관시계열	137
■ 그림 3-60	겨울철 시베리아 고기압이 약할 때와 강할때의 초여름 태풍 이동빈도의 차	137
■ 그림 3-61	2013년 태풍위원회 연구장학생	138
■ 그림 3-62	TAPS 자료 전송 시스템의 베트남 이전 모습	139
■ 그림 3-63	2013년 태풍으로 인한 피해가 적어 국고 1조원을 아꼈다는 언론보도 (머니투데이, 2013년 11월 15일 기사)	139
■ 그림 3-64	2013년 월별 태풍 발생 현황	140
■ 그림 3-65	2013년에 북서태평양 지역에서 발생한 태풍의 진로	140
■ 그림 3-66	48시간 태풍예보 진로오차 변화(2008~2013)	141
■ 그림 3-67	예보시간별 2013년 진로오차	141
■ 그림 3-68	전지구예보모델의 2012년 여름철(6~8월) 대비 2013년 여름철(6~8월)평균 북반구 대기중증고도 (막대)예측오차[m] 및 (실선)개선을	149

■ 그림 3-69	2013년 여름철과 겨울철에 대한 새로운 현업 앙상블예측시스템의 북반구 평균 500hPa 고도(왼쪽), 850hPa 기온(오른쪽)의 예측 시간에 따른 앙상블 예측오차(RMSE, 빨간색막대)와 확률예측속련도(CRPS, 파란색 막대)의 개선률	150
■ 그림 3-70	통합모델 기반 지역예보모델 도입(2010년) 이후 기존 지역예보모델(2009)과의 예측정확도 비교	151
■ 그림 3-71	겨울철 실험기간에 대한 1000hPa 온도에 대한 48시간 예측오차(예측-분석)로 (a) 개선 전, (b) 개선 후 예측오차 분포	151
■ 그림 3-72	2012년 7월 4일 서해상에서 생성된 해무가 유입되어 시정정보 발표된 사례, (a)에어로졸 농도, (b)에어로졸 효과가 고려되지 않은 시정분포, (c)에어로졸 효과가 고려된 시정분포, (d)관측 시정분포	152
■ 그림 3-73	개선된 방법을 적용한 초단기 동네예보 실황강수 값	152
■ 그림 3-74	앙상블 통계모델 정확도	152
■ 그림 3-75	SSPS의 지형 보정	152
■ 그림 3-76	앙상블모델(OPER), 전구모델(GDPS), 지역모델(RDPS)에 대한 전선 및 저기압 분석도 (위). 앙상블 멤버들의 저기압 이동경로 (아래 왼쪽)와 전선 위치 (아래 오른쪽).	155
■ 그림 3-77	위성영상과 중첩된 지상 10m 고도의 유선장	156
■ 그림 3-78	앙상블 850hPa 상당온위 평균 및 표준편차	156
■ 그림 3-79	한국형수치예보모델 개발 사업 1단계 사업 성과	157
■ 그림 3-80	한국형수치예보모델 개발 사업의 개발 범위	157
■ 그림 3-81	IPCC 제5차 평가보고서 발간 대응 워크숍 및 지구 평균기온(112년간)	161
■ 그림 3-82	2013년 전 지구 연평균강수량 평년비 (% 평년 : 1961~1990년)	161
■ 그림 3-83	2013년 이상기후 보고서	165
■ 그림 3-84	2013년도 기후예측정보 사용자 협의회(11.22)	166
■ 그림 3-85	국가 수문기상 재난 안전 공동활용 시스템 개요	166
■ 그림 3-86	수문기상 홍보 리플릿	167
■ 그림 3-87	기후변화 시나리오 관련 교육 및 워크숍	169
■ 그림 3-88	지자체 적응대책 세부시행계획 수립 추진 체계	171
■ 그림 3-89	지역맞춤형 기후 및 기후변화 정보 제공사항	172
■ 그림 3-90	기후변화 이해확산을 위한 교육자료 및 대상별 프로그램	173
■ 그림 3-91	국가기후자료 관리 시스템 구성도	178
■ 그림 3-92	전자민원시스템 구축 화면	184
■ 그림 3-93	우리나라의 지진발생 현황(1978~2013년)	185
■ 그림 3-94	2013년 지역별 지진 발생 횟수	186

■ 그림 3-95	세계 지진발생 추이(1978~2013년)	8
■ 그림 3-96	국가지진관측망(2014년 1월 현재)	18
■ 그림 3-97	차세대 종합기상정보시스템(COMIS-4) 개념도	51
■ 그림 3-98	차세대 통합 기상IT 인프라 구축 단계	196
■ 그림 3-99	종합기상정보시스템(COMIS-4) 재해복구시스템 구축 개념도	791
■ 그림 3-100	웹기반기상분석시스템(WebFAS) 자료표출 예제	9
■ 그림 3-101	가상화 기상분석시스템(vFAS) UM 적용표출 예제	12
■ 그림 3-102	외부제공용 WebFAS(OpenWebFAS) 홈페이지 및 블로그	12
■ 그림 3-103	모바일 기상청 날씨 앱 이미지	202
■ 그림 3-104	모바일 기상청 날씨 웹 이미지	203
■ 그림 3-105	모바일 기상청 날씨 영문, 일문, 중문 웹 이미지	23
■ 그림 3-106	데스크탑 용 기상청 날씨 위젯 이미지	204
■ 그림 3-107	일반 휴대폰으로 이용가능한 모바일 131 WINC 서비스	9
■ 그림 3-108	연도별 기상청 홈페이지 방문자수 현황	205
■ 그림 3-109	OpenWIS 구성 개념도	207
■ 그림 3-110	GISC 서울 웹 포털(http://gisc.kma.go.kr) 메인화면	9
■ 그림 3-111	기상청 영상회의시스템 전체 구성도	209
■ 그림 3-112	유관기관 영상회의 화면	209
■ 그림 3-113	평창동계올림픽 스마트 기상지원서비스 구성도	21
■ 그림 3-114	남북기상협력 자문회의 및 전문가 세미나 사진	29
■ 그림 3-115	북한기상특성 및 기후 보고서	230
■ 그림 3-116	날씨경영인증 수여식 및 대한민국 기상정보대상 보도자료	3
■ 그림 3-117	기상기업 비즈니스지원단 운영 프로세스	234
■ 그림 3-118	한국기상산업진흥원 조직도	236
■ 그림 3-119	기상기후산업 중동 시장조사단 사업	238
■ 그림 3-120	기상기업비즈니스 지원단	238
■ 그림 3-121	제4회 날씨경영인증 수여식	238
■ 그림 3-122	제8회 기상산업대상 시상식	238
■ 그림 3-123	청년창업 지원 시범사업 창업캠프	238
■ 그림 3-124	청년취업아카데미 수료식	238
■ 그림 3-125	격자기반 호우특보 가이드스 표출(예시)	22
■ 그림 3-126	다채널 황사·연무 입자계수기(좌) 및 한·중 황사공동관측망 운영(우)	243
■ 그림 3-127	우리나라 연 평균 (a)기온 및 (b)강수량 변화 시계열 (1860~2100년)	54 2

■ 그림 3-128	대국민 제공용 북극해빙감시시스템 메인 화면	26
■ 그림 3-129	고분해적외분광간섭계 관측스펙트럼을 이용한 온습도 산출 및 검증	72
■ 그림 3-130	아래온 선박을 이용한 ARGO 플로트 투하	248
■ 그림 3-131	지방청 관할 해역 과량예측시스템 도메인	248
■ 그림 3-132	전지구 해양순환예측시스템 전처리 과정	248
■ 그림 3-133	보령해역 연속지진 기관별 진앙분포 결과 비교	29
■ 그림 3-134	JERS-1와 RADARSAT-2 위성영상을 이용한 지표변위 변화	9·4 2
■ 그림 3-135	GPS 관측점에 대한 지표변위 방향과 크기(2012년)	92
■ 그림 3-136	레이더 반사도와 강설강도간의 관계식 (Rasmussen et al., 2003)	052
■ 그림 3-137	기상탐재체 관측 자료의 자료 처리 개념도	21
■ 그림 3-138	모바일 기상관측차량 시스템을 이용한 고층관측 수행	2
■ 그림 3-139	생명·보건·산업기상 기술개발 현황	23
■ 그림 3-140	홈페이지를 통한 미래 기상자원지도 서비스	24
■ 그림 3-141	강정고령보 주변의 기온과 상대습도 변화	25
■ 그림 3-142	WRF-CHEM 기반 인공증설 수치모델을 이용한 지상실험 수치모의 결과	257
■ 그림 3-143	무게-배수교차식 강수량계 개념도	27
■ 그림 3-144	3시간 누적강수 관측(a) 및 스톱규모 앙상블 예측시스템의 예측결과(b, c)	258
■ 그림 3-145	세운상가 재정비에 따른 종합기온분포 기후분석지도	9
■ 그림 3-146	도전! 기상가족 골든벨 대회('13.3.23) 현장	8
■ 그림 3-147	자동 품질관리 시스템 모식도	263
■ 그림 3-148	글로벌 항공기상 지원 서비스 개시(4.1)	25
■ 그림 3-149	초청연수 수료식	267

제1부 총 설



1. 2013년 기상업무 추진 개요

기획조정관실 | 기획재정담당관 | 기상연구관 | 방 소 영

기상청은 증가하는 사회·경제적 기상수요에 대비하기 위하여 2011년 12월 22일 국가과학기술위원회에서 심의 확정된 2차 기상업무발전 기본계획(2012~2016)을 수립하였고, 이를 근간으로 국가적 아젠다에 대한 선제적 대응, 첨단 기상기술 확보와 기상인프라 강화, 글로벌 기상기후 공동체 구축이라는 3대 목표를 성공적으로 완수하기 위하여 5대 전략, 10대 중점과제를 연차별 시행계획 수립을 통해 점진적으로 현실화 하고자 추진해 나가고 있다.



■ 그림 1-1 기상업무발전 기본계획('12~'16) 추진체계

2013년에는 ‘국민행복 시대에 기여하는 선진 기상기후 서비스’ 라는 정책목표 아래 국민생활 편의 증진과, 창조경제 생태계 조성, 기상산업 활성화, 선진 기상업무 이행 기반 강화를 도모하는 정책을 추진하였다.

주요 기상정책으로는 먼저, 기상재해 경감 및 국민생활 편의 증진을 위해 오늘~내일 강수유무 정확도를 90.6%에서 92.8%로 향상시켰으며, 중기예보 기간 확대(7일→10일) 시범운영, 취약계층에 대한 폭염문자서비스 확대, 스마트폰 기반 지진정보 앱 서비스 등으로 2013년 재난관리평가 최우수기관으로 선정되어 대통령표창을 받았다.

기상·기후변화 과학정보를 활용한 창조경제 생태계 조성을 위해 19개 기초 지자체의 기후변화 적응정책을 수립할 수 있도록 지원하고, 농업·보건·방재 분야 등 19종에 대한 응용정보 제공, 감귤, 해조류 양식 등 12개 사업에 대한 지역산업 맞춤형 기후정보 개발 등 지역별·산업분야 기후변화 대응 및 적응역량을 향상시키는데 노력하였다.

기상산업 시장규모 확대 및 기상산업을 활성화하기 위해 기상산업 비즈니스 지원단을 구성운영하여 기상사업자의 경영상 애로사항 해소에 노력하였고, 15종의 기상R&D 민간 이전, 전자민원 대상자료 확대 및 개방(765종 → 1100종), 유관기관과의 협업을 통해 기상장비 국산화를 추진하였다. 또한 선진 기상업무 이행 기반 강화를 위해 한국형 수치예보모델 원천기술 개발 1단계 사업을 완료하고, 국내외 기상기후자료교환을 29,000종에서 262,000종으로 확대하였으며 전지구 수치예보모델의 오차를 축소(44m → 43.4m)하고, 예보 생산 전 과정을 통합 지원하는 스마트 예보시스템을 고도화 시켰다. 이러한 노력을 통해 대한민국 지식대상 대통령표창 수상이라는 결실을 맺기도 했다.

이외에도 2013년에는 「지진·지진해일·화산의 관측·경보에 관한 법률」 입법을 통해 국가 지진업무의 총괄 기능을 강화하는 기반을 마련하였고 지진정보의 신속한 전파와 유감지진에 대한 신고자료 수집을 위한 대국민 스마트폰 지진정보 앱 서비스를 제공하는 등 위기대응 체계를 강화하였다. 또한 WMO 주관 국제 공동사업 추진을 위한 2개월 장기예측 국제조정사무소 국내 유치 및 몽골(항공기상), 필리핀라오스(위성수신), 우즈베크(정보시스템) 등 개도국 현대화 사업지원, 기술전수, 기술자문지원 등 개도국 공적개발원조(ODA) 사업을 확대 추진 등 공존하는 세계를 위한 글로벌 파트너십 강화 노력을 지속적으로 추진했다.

표 1-1 주요성과 및 향후전망

성과 지표	'06년	'13년	'16년(목표)
호우특보 선행시간(분)	87	91	125
지진통보시간(분/0.1, 평균)	4.9	3.0	0.8
전지구 수치예측모델 오차(m/0.1, +5일 예보)	67.4	43.4	43.1
기상사업자 매출액(억 원)	193	1,592	3,000

하지만 이런 성과에도 불구하고 기상산업진흥원의 안정적인 운영 문제, 공정하고 투명한 기상장비 도입 문제, 미세먼지와 방사능 누출 등 사회문제 해소를 위한 새로운 콘텐츠 보강 등은 향후 극복해야 할 과제로 남아 있다.

2. 기상업무 변화관리 추진현황

기획조정관실 | 창조행정담당관 | 행정사무관 | 김 재 호

2.1 실용적 공직문화 조성 프로그램 내실화

기상청은 새 정부 출범을 맞아 국정과제의 성공적인 추진을 지원하며, 신속하고 효율적인 행정운동을 위하여 변화관리 목표를「창의적 행정문화 조성, 즐거운 조직문화 구현」으로 정하고, 이를 실행하기 위한 8대 세부 추진과제를 설정하여 전략적 변화관리를 추진하였다. 창의·실용 기반의 행정구현을 위한 행정제도 선진화 과제 발굴, 업무효율성 향상을 위한 행정업무 간소화 추진, 업무역량 강화를 위한 연구모임 고도화, 국민과의 정책소통을 위한 대국민 아이디어 경매대회 추진을 통해 창의적 행정문화 조성을 위해 노력하였다. 또한, 활기찬 직장분위기 조성을 위해 Thank you 쿠폰제 및 한울타리 프로그램을 운영하여 부서 간 협조하고 구성원 간 서로 칭찬하는 문화를 조성하였으며, 조직구성원으로서 일체감 조성 및 소통을 통한 활기찬 조직문화를 구현하기 위한「소통 워크숍」을 개최하여 활기찬 조직문화 구현을 위해 힘썼다.

변화관리 추진조직을 변화관리스폰서, 두레박, 변화요원 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.

2.1.1 다양한 소통문화 추진으로 활기찬 조직문화 구현

서로에 대한 이해를 통한 조직 구성원의 화합과 일체감을 조성하여 활기찬 조직문화를 구현하기 위해 다양한 소통문화를 추진하였다. 먼저 새로운 정부 패러다임인「정부3.0」과 공직리더의 새 정부 국정철학 공유 및 이해를 위한「정부3.0 간부워크숍」을 개최하였고, 「정부3.0」이해와 수평적 소통을 위한「기상청 정부3.0 소통워크숍」을 6급 이하, 과장급 이상 간부, 소속기관 기상대장 총 3회에 걸쳐 개최하였다. 또한 변화관리 워크숍을 실시하여 변화관리 중점 추진 현황 및 방향을 설정하였으며, 전국에 분산된 조직 특성을 고려한 지역맞춤형 워크숍을 개최, 지방특성에 맞는 소통 프로그램을 운영하여 조직의 내부 소통 강화에 기여하였다. 또한 부서별 업무에 대한 이해를 높이고자 My Job! My Pride! 경진대회를 개최하여 수직적 소통을 강화하였다.

2.1.2 ‘Thank You 쿠폰제’를 통한 칭찬문화 조성

공정한 보상과 즐거운 직장문화 조성을 위해 2009년 처음 시행되었던 ‘Thank You 쿠폰제’의 안정적 정착 및 내재화를 위해 현물보상 대상 부서 확대, 개인실적 향상을 위한 몰아주기 부작용에 따라 개인 포상을 축소하고 부서 포상을 확대하였고, 부서원 1인당 취득 매수를 기준으로 최우수부서를 선정하는 방식으로 개선하여 운영하였다. ‘Thank You 쿠폰제’는 국장급(지방청장) 이상의 간부가 부서·기관 간 긴밀한 업무협조를 통한 주요성과 창출, 변화관리 및 홍보업무 등 특수한 성과 창출 등 쿠폰 부여 요건에 부합되면 감사의 표시로 명함 형태의 쿠폰을 부여하고 연말에 이를 부서별로 취합하여 포상하는 제도이다. 2013년도 ‘Thank You 쿠폰제’ 최우수부서에는 대변인실이 선정되었고, 우수부서에는 광주지방기상청 기획운영팀, 예보정책과가 선정되었다. 또한 Thank You 쿠폰 취득 매수에 의거 총 40개 부서에 300만원 상금이 포상되어 칭찬문화 활성화를 위한 기반을 마련하였다.

표 1-2 Thank You 쿠폰제

쿠폰 부여	총 수량	부여대상	부여 방법
청장, 차장, 선진화단장	제한 없음	전 부서 및 직원	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 요건 충족 시 ON-Off Line 수시 부여 ▪ 1회 부여 시 부여 수량 : 개인 1매, 부서 1~5매
국장, 지방청장	각 150매	타 부서 및 직원	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 요건 충족 시 ON-Off Line 수시 부여 ▪ 1회 부여 시 부여 수량 : 개인 1매, 부서 1~5매

2.2 업무 효율화와 제안제도 활성화

기상청은 기상행정업무의 효율성을 제고하고 대국민 정책참여·소통을 강화하고자 제안제도 활성화를 추진하였으며, 창의·실용에 기반한 제도개선 과제를 기관 중심의 자율적인 업무개선 노력을 통해 발굴·추진하고, 그 성과를 공유하여 실용적 정책을 구현하고자 자율적인 제도개선을 추진하였다.

공무원 제안과 국민제안으로 이루어진 제안제도 활성화를 위해 다양한 노력을 하였다. 공무원 제안 활성화를 위해 국민평가를 도입하여 국민과의 소통을 강화하였고, 제안경진대회를 개최하여 제안과제의 질을 높였으며, 외부전문가와 중앙우수제안 입상자들로 구성된 멘토진을 구성하여 우수제안을 육성하는 멘토링 제도를 운영하였다. 이외에도 제안교육, 제안담당자 워크숍 운영 등 다양한 정책을 추진하여 제안활성화를 유도하였다. 국민제안 활성화를 위해 대국민 아이디어 공모전인「아이디어 경매대회」를 개최하여 기상업무에 대한 국민들의 다양한 의견을 접수하였고, 1차 서면심사를 거친 10개의 우수과제로 본선 면접심사를 개최하였다. 이에「알기 쉬운 기상아이콘」 등 4개 과제에 대해 기상청장상을 시상하고 400만원 상금을 포상하였다.

3. 2013년 기상현황

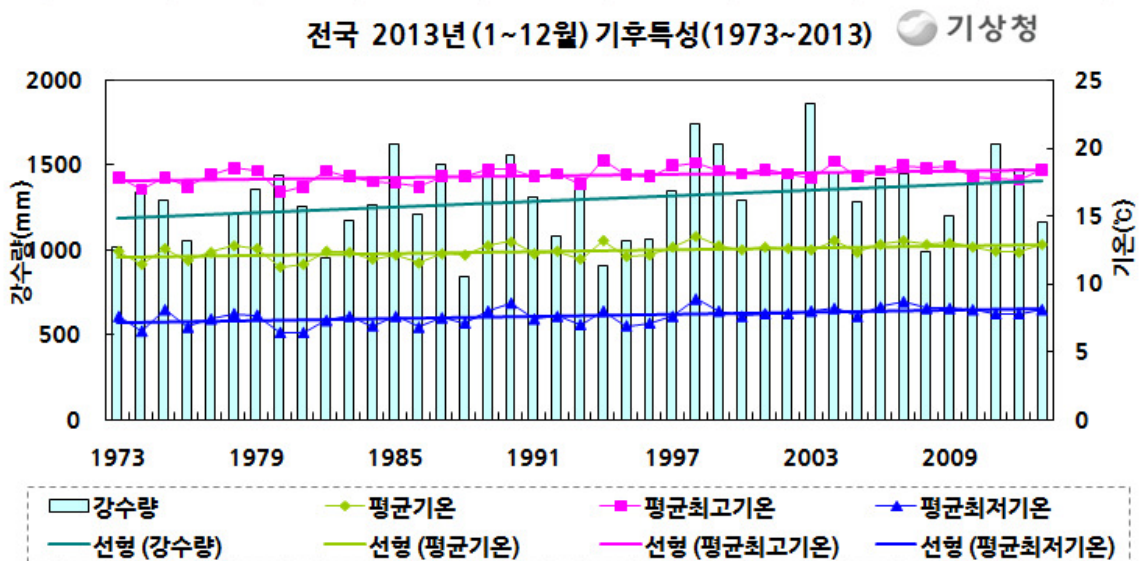
기상산업정보화국 | 기상자원과 | 기상사무관 | 김 근 현

3.1 개요

2013년 전국의 연 평균기온은 12.9℃, 평균 최고기온은 18.4℃, 평균 최저기온은 8.1℃로 평년보다 각각 0.4℃, 0.3℃, 0.4℃가 높았다. 열대야일수와 폭염일수는 15.8일, 18.5일로 1973년 이래 두 번째로 많았다(1994년 최고1위 기록 : 열대야일수 17.7일, 폭염일수 31.1일). 연평균 강수량은 1162.8mm로 평년대비 89%였으며, 강수일수는 110.4일로 평년보다 6.9일 많았다.

서울의 2013년 연 평균기온은 12.5℃, 평균 최고기온은 16.9℃, 평균 최저기온은 8.7℃로 모두 평년과 비슷하였다(평년에 비해 각각 0.0, -0.1, 0.1℃ 차이). 연 강수량은 1403.7mm로 평년대비 97%였으며, 강수일수는 127일로 평년보다 18.1일 많았다. 1시간 최대강수량 30mm 이상 일수는 평년보다 2일이 많은 5일, 일강수량 150mm 이상 일수는 1.0일로 평년보다 0.4일이 많았다.

2013년 장마기간은 중부지방 49일('73년 이후 최고 1위), 남부지방 46일('73년 이후 최고 1위), 제주도 39일('73년 이후 최고 9위)을 기록하였으며, 장마동안 전국 강수일수는 24.2일로 1973년 이래 세 번째로 많았다.



■ 그림 1-2 평균기온, 평균 최고기온, 평균 최저기온, 평균 강수량(1973-2013년)

연대별 장기변화 경향을 살펴보면 전국과 서울의 연평균기온은 꾸준히 상승하고 있으며, 평균 최저기온의 상승폭이 평균 최고기온의 상승폭에 비해 크게 나타나고 있다. 서울의 2000년대 연평균 최저기온은 9.1°C로 1970년대에 비해 1.2°C, 1920년대에 비해 3.1°C가 높아 상승폭이 컸다. 2000년대 연평균 호우일수(1시간 최다강수량 30mm이상이고, 일강수량 80mm이상인 날)는 1970년대에 비해 서울이 약 2~3배(가) 증가하였다. 연평균 일조시간은 1970년대에 비해 전국 180시간, 서울 144.3시간 감소하였다.

3.2 계절별 특징

3.2.1 겨울철(12월~2월)

겨울철(2012.12~2013.2) 평균기온은 -1.0°C, 평균 최고기온은 4.0°C, 평균 최저기온은 -5.7°C로 평년보다 각각 1.6°C, 2.1°C, 1.6°C가 낮았다. 또한 겨울철 평균 강수량은 139.3mm로 평년보다 50.8mm가 많았으며(평년대비 162%), 강수일수는 25.5일로 평년보다 5.7일이 많았으며 1973년 이래 최다 3위(공동 1위 1989년 27.3mm, 1988년 27.3mm)를 기록하였다.

2012년 12월의 전국 평균기온은 -1.7°C, 평균 최고기온은 3.0°C, 평균 최저기온은 -6.0°C로 각각 3.2°C, 4.0°C, 2.8°C 낮았다. 특히 일 최고기온 0°C 미만일수는 7.6일(평년대비 +5.3일)로 1973년 이래 가장 많았다. 강수량은 60.4mm로 평년의 261%로 많았으며 강수일수는 11.2일로 평년보다 4.6일 많았으며 1973년 이래 가장 많았다. 상순에는 북쪽의 차가운 공기가 지속적으로 유입되어 추운 날씨가 자주 나타났으며 중부지방을 중심으로 눈 또는 비가 자주 왔다. 중순이후에는 대륙고기압이 자리를 잡으면서 우리나라에 본격적으로 영향을 주기 시작하여 주기적으로 한파가 찾아왔으며 서해안을 중심으로 눈이 자주 왔다(최심신적설 극값 1위 경신 : 28일 창원 12.0cm, 통영 5.8cm, 진주 14.6cm / 24일 고산 2.0cm).

1월의 전국 평균기온은 -2.1°C, 평균 최고기온은 3.2°C, 평균 최저기온은 -6.8°C로 각각 평년보다 1.1°C, 1.1°C, 1.2°C 낮았다. 강수량은 28.5mm로 평년의 103% 수준이었으며, 강수일수는 6.1일로 평년보다 0.7일 적었다. 1월 상순에는 강하게 발달한 대륙고기압의 영향으로 추운 날이 많았으며, 17일에는 찬 대륙고기압의 영향을 받는 가운데 강원도 영동과 경북 동해안 지방에 북동기류가 유입되어 많은 눈이 내렸다(최심신적설 울진 30.2cm). 21~22일에는 남부지방을 통과한 저기압의 영향으로 전국적으로 많은 비(경기북부와 강원도 눈)가 왔다(21일 영주 37.5mm, 충주 30.0mm, 춘천 23.0mm, 문산 17.0mm).

2월의 전국 평균기온은 0.7°C, 평균 최고기온은 5.8°C, 평균 최저기온은 -4.2°C로 평년보다 각각 0.4°C, 1.0°C, 0.4°C 낮았다. 강수량은 50.4mm로 평년의 149% 수준이었으며 강수일수는 8.1일로 평

년보다 1.6일이 많았다. 상순에는 상층기압골의 영향을 주로 받은 가운데 저기압이 자주 통과하여 비 또는 눈이 오는 날이 많았으며 강수량(45.0mm)과 강수일수(5.4일)는 1973년 이래 최고 1위를 기록하였다. 상순 중반 이후에는 우랄산맥 부근에 상층 기압능이 형성되면서 시베리아 지역으로 한기가 유입되어 대륙고기압이 평년보다 강하게 발달하여, 상순 후반부터 기온이 큰 폭으로 떨어져 하순 전반까지 추운 날씨가 자주 나타났다.

3.2.2 봄철(3월~5월)

봄철의 전국 평균기온은 11.6°C(평년대비 -0.1°C), 평균 최고기온은 18.0°C(평년대비 +0.1°C), 평균 최저기온은 5.6°C(평년대비 -0.4°C)로 평년과 비슷하였다. 평균 강수량은 264.3mm이고 평년의 111%로 비슷하였고, 강수일수는 25.5일로 평년(24.5일)보다 1.0일 많았다. 일조시간은 699.1시간으로 평년의 111%였으며 황사일수는 1.4일로 평년보다 3.8일 적었다.

3월의 전국 평균기온은 6.6°C, 평균 최고기온은 13.5°C로 평년보다 각각 0.7°C, 1.7°C 높았고, 평균 최저기온은 0.2°C로 평년보다 0.4°C가 낮았다. 강수량은 59.7mm로 평년대비 105%수준이었으며, 강수일수는 7.4일로 평년보다 0.7일 적었다. 일조시간은 240.9시간으로 평년대비 124%수준이었으며 1973년 이래 두 번째로 길었다(1위 2011년 248.3시간). 황사일수는 1.4일로 평년(1.0일)과 비슷하였다. 3월 전반에는 상층 기압골이 북편하여 지나감에 따라 기온이 전반적으로 높은 가운데 이동성 고기압과 저기압의 영향으로 기온 변동이 컸다. 9일에는 기온이 큰 폭으로 올라 일최고기온 극값을 경신한 지점이 많았다(서울 23.8°C, 대전 26.1°C, 청주 25.8°C, 전주 28.2°C, 광주 26.8°C, 대구 26.9°C). 반면 10일에는 대륙고기압의 일시적 영향으로 아침기온이 크게 떨어지면서 급격한 기온 변화를 보였으며 전북과 충남지방을 중심으로 기온이 많이 떨어졌으며 전국적으로 9일 낮 최고기온보다 25°C 이상 기온이 하강하였다. 중순에는 많은 비와 눈이 집중되어 12~13일에는 전국에 비가 내렸고 17~18일에는 남부지방을 중심으로 많은 비가 내렸으며 20일에는 강원도 영동지방에 많은 눈이 내렸다(최심신적설 20일 북강릉 17.7cm, 속초 15.0cm, 대관령 7.4cm). 하순에는 쌀쌀한 날씨가 지속되었다.

4월의 전국 평균기온은 10.3°C, 평균 최고기온은 16.4°C, 평균 최저기온은 4.4°C로 평년보다 각각 1.9°C, 2.2°C, 2.3°C 낮았다. 강수량은 75.5mm로 평년대비 97%수준으로 비슷하였으나, 강수일수는 10.3일로 평년보다 2.5일 많았다. 상순 후반부터 북쪽의 차가운 공기가 우리나라에 자주 유입되어 쌀쌀한 날씨가 지속적으로 나타났다. 20일에는 합천 일최고기온이 8.2°C로 최저 극값을 경신하였다. 4월에는 대기 불안정에 의한 강수가 자주 발생하였다. 6일에는 남해상을 지나는 저기압의 영향으로 전국에 비가 내렸으며, 20일에는 제주도 남쪽을 지나는 저기압 영향으로 전국에 비 또는 눈이 내렸다. 23일에도 남서쪽에서 다가오는 저기압 영향으로 전국에 비가 내렸다. 황사는 9일 제주를 중심으로 관측되었다.

5월의 전국 평균기온은 17.8℃, 평균 최고기온은 24.1℃, 평균 최저기온은 12.1℃로 평년보다 각각 0.6℃, 0.8℃, 0.6℃가 높았다. 평균 강수량은 129.0mm로 평년의 124% 수준이었으며 강수일수는 7.8일로 평년보다 0.8일 적었다. 상순 중반 이후에는 이동성 고기압의 영향을 주로 받아 맑은 날이 많은 가운데 일사에 의한 지면가열이 더해져 낮 최고기온이 크게 올랐으며 남쪽으로 따뜻한 공기가 유입되면서 평년보다 높은 기온이 지속되었다(일최고기온 극값 경신 : 25일 청주 32.4℃, 천안 32.1℃). 27~28일에는 서쪽에서 다가온 저기압이 일본 동쪽에 위치한 고기압에 가로막혀 이동속도가 느려지면서 강수 지속시간이 길어졌고 남쪽으로부터 많은 수증기가 유입되어 전국에 비가 내렸으며 남부지방을 중심으로 많은 비가 내렸다. 특히 27일에는 군산(93.7mm), 부안(92.5mm), 장흥(161.0mm)에서 관측 이래 5월 가장 많은 일강수량을 기록하였다.

3.2.3 여름철(6월~8월)

여름철 평균기온은 25.4℃, 평균 최고기온은 30.1℃, 평균 최저기온은 21.7℃로 평년보다 1.8℃, 1.7℃, 2.0℃ 높았으며, 평균기온과 최저기온은 1973년 이래 가장 높았다. 열대야일수는 15.8일로 1973년 이래 두 번째로 많았다. 여름철 평균 강수량은 567.5mm로 평년의 78% 수준이었으며, 강수일수는 37.1일(평년대비 -0.2일)로 평년과 비슷하였다. 장마는 중부지방에서 6월 17일에 시작하여 8월 4일에 종료(49일)되었으며, 남부지방과 제주도에서는 6월 18일에 시작하여 8월 2일(46일), 7월 26일(39일)에 각각 종료되었으며, 중부지방과 남부지방의 장마기간은 1973년 이후 가장 길었다.

6월의 전국 평균기온은 22.6℃, 평균 최고기온은 27.7℃, 평균 최저기온은 18.6℃로 평년보다 각각 1.4℃, 1.2℃, 1.9℃가 높았다. 특히 평균기온과 평균 최저기온은 1973년 이래 가장 높았다. 평균 강수량은 101.1mm로 평년의 65%에 그쳤으며, 강수일수는 10.2일로 평년보다 0.5일 적었다. 6월에는 동해상에 위치한 고기압의 영향을 받을 때가 많았으며, 맑은 날이 많은 가운데 강한 일사와 남서 기류의 유입으로 고온현상이 지속되었다. 중순에는 저기압의 영향으로 비가 오는 날이 많아 강수일수가 5.4일로 1973년 이래 최고 2위를 기록하였다. 17~19일에 장마전선의 영향으로 중부지방을 시작으로 전국에 비가 내렸다(18일 일강수량 청주 156.5mm, 문경 159.5mm). 또한 구름이 많은 가운데 남쪽으로부터 따뜻한 공기가 유입되면서 밤 동안 최저기온이 떨어지지 않아 평균기온이 크게 올라, 중순 평균기온이 22.9℃, 최저기온 19.8℃로 1973년 이래 가장 높았다. 하순에는 장마전선이 제주도 남쪽에 머물러 강수량이 적었으나, 대기불안정으로 인해 내륙지역에 소나기가 자주 내렸다.

7월의 전국 평균기온은 26.3℃, 평균 최고기온은 30.2℃, 평균 최저기온은 23.2℃로 평년보다 각각 1.8℃, 1.4℃, 2.1℃가 높았다. 평균 강수량은 302.0mm로 평년의 101%수준으로 거의 비슷하였다. 강수일수는 16.3일로 평년보다 1.9일 많았다. 상순 후반부터 제주도와 남부지방은 북태평양 고기압의 영향을 본격적으로 받아 열대야와 폭염이 자주 나타났으며 중부지방에서도 열대야가 나타난 지역이 있었다. 특히 제주도의 7월 열대야일수는 26.5일로 1973년 이후 가장 많았다. 장마전선이 중부지방에

위치하였던 8일부터 27일까지 중부지방, 남부지방, 제주도에서 강수량은 평년대비 각각 126%, 15%, 4%로 남북편차가 매우 컸다. 장마전선을 따라 폭이 좁은 강수대에서 시간당 30mm이상의 강한 비가 내리는 날이 많았다(서울의 경우, 12일, 13일, 22일, 23일).

8월의 전국 평균기온은 27.3°C, 평균 최고기온은 32.3°C, 평균 최저기온은 23.4°C로 평년보다 각각 2.2°C, 2.5°C, 1.9°C가 높았다. 평균기온과 최고기온은 1973년이래 가장 높았다. 특히 서울의 최저기온은 24.8°C로 관측이래 가장 높았다. 평균 강수량은 164.0mm로 평년의 60%에 그쳤으며, 강수일수는 10.6일로 평년보다 2.6일 적었다. 일조시간은 246.3시간으로 평년의 142%였으며 1973년 이래 가장 길었다. 8월에는 서태평양에서 평년보다 크게 확장한 덥고 습한 북태평양 고기압의 영향을 받아 고온 현상이 지속되었으며, 전국 대부분 지역에서 밤에는 열대야, 낮에는 폭염이 자주 나타났다. 열대야일수는 9.2일로 1973년 이래 가장 많았다. 상순과 중순에는 일부지역에 소나기가 내렸으나 강수량이 적었으며 23~24일, 29일에는 저기압 영향으로 전국에 많은 비가 내렸다. 31일에는 제15호 태풍 '콩레이(KONG-REY)'가 제주도 남쪽을 지나면서 경남해안지역에 비가 내렸다.

3.2.4 가을철(9월~11월)

가을철 평균기온은 14.6°C, 평균 최고기온은 20.2°C로 평년과 +0.5, +0.1차이로 거의 비슷하였으며, 평균 최저기온은 9.9°C로 평년보다 0.7°C 높았다. 한편 평균 강수량은 231.1mm로 평년대비 90% 수준이었으며, 강수일수는 26.5일로 평년대비 4.7일이 많았다. 일조시간은 605.9시간(평년대비 112.5%)으로 평년과 비슷했으며, 1973년 이후 가장 길었다.

9월의 전국 평균기온은 전국 평균기온은 21.2°C, 평균 최고기온은 26.4°C, 평균 최저기온은 17.0°C로 평년보다 각각 0.7°C, 0.5°C, 0.9°C 높았다. 평균 강수량은 120.8mm로 평년의 76%수준이었으며, 강수일수는 10.1일로 평년보다 1.1일 많았고, 일조시간은 189.1시간으로 평년의 110.2%였다. 상순에는 상층 한기가 지속적으로 유입되어 쌀쌀한 날이 많았으며, 저기압의 영향을 받아 비가 내렸으나 강수량은 10.0mm(평년 64.8mm)로 매우 적어 평년대비 16% 수준에 그쳤다. 중순 전반에는 일시적으로 확장한 북태평양고기압과 이후 이동성고기압 영향으로 기온이 크게 올랐다. 26~27일에는 이동성고기압의 영향을 받는 가운데 상층 한기가 유입되었고 복사냉각이 더해져 내륙 산간 지방을 중심으로 기온이 크게 떨어지면서 쌀쌀한 날씨가 나타났다. 특히 27일 철원과 강원산간 일부지역에서는 아침 최저기온이 5°C이하로 떨어졌다.

10월의 전국 평균기온은 15.4°C, 평균 최고기온은 21.7°C, 평균 최저기온은 10.3°C로 평년보다 각각 1.1°C, 0.9°C, 1.3°C 높았다. 평균 강수량은 52.9mm로 평년의 110% 수준이었다. 강수일수는 5.6일(평년 5.7일)로 평년과 비슷하였다. 일조시간은 222.6시간으로 평년의 112%였다. 10월에는 이동성고기압 영향을 주로 받아 맑은 날이 많았으며, 5~7일에는 동풍이 유입되면서 중서부지방을 중심으로

낮 기온이 크게 올랐으며, 8일에는 제24호 태풍 다나스(DANAS)의 영향으로 제주도와 경상도를 중심으로 전국에 비가 내렸다. 중순과 하순에는 두차례 상층에 찬 공기가 유입되고 복사냉각이 더해져 중부내륙과 일부 남부내륙에서 첫 서리와 첫 얼음이 관측되어(서울 27일 첫 서리 관측) 기온의 변화폭이 크게 나타났다. 비는 거의 내리지 않았으며, 특히 하순 강수량은 0.7mm로 1973년 이후 최저 1위를 기록하였다.

11월의 전국 평균기온은 7.1℃, 평균 최저기온은 2.4℃로 평년과 -0.5℃, -0.1℃의 차이로 거의 비슷했으며, 평균 최고기온은 12.6℃로 평년보다 1.1℃가 낮았다. 평균 강수량은 57.4mm로 평년의 127%를 기록했다. 강수일수는 10.8일로 평년보다 3.7일 많았으며, 일조시간은 194.3시간으로 평년의 110%였다. 상순에는 이동성 고기압의 영향으로 포근하였으나, 중순 후반과 하순 중반이후 캄차카반도 부근에 상층 기압능이 형성되면서 대기의 흐름을 저지시킴에 따라 북쪽의 차가운 공기가 우리나라에 지속적으로 유입되어 기온이 큰 폭으로 떨어졌다. 17~19일에는 평년보다 강하게 발달한 대륙고기압이 확장하면서 서해안지방과 내륙산간 지역에 평년보다 빠른 첫 눈이 내렸다. 27~28일에도 대륙고기압이 확장하면서 27일에는 전국 대부분 지역에 많은 눈이 내렸으며, 28일에는 서해안지방에 눈 또는 비가 내렸다(28일 최심적설 : 광주 10.3cm, 군산 7.9cm, 보령 5.7cm, 서산 5.1cm).

제2부 국내외 기상기술 동향



제1장 기상관측기술

1. 지상기상관측

관측기반국 | 관측정책과 | 기상사무관 | 최 두 수

우리나라의 근대 기상관측은 1904년 기온, 강수량, 기압 등을 관측하면서 시작하였으며, 1988년 서울올림픽 기상지원을 위해 15대의 방재기상관측장비(AWS, Automatic Weather System)를 설치하면서 지상기상관측의 자동화가 시작되었다. 이후 2000년에 모든 기상관서에 종관기상관측장비(ASOS, Automated Synoptic Observing System)를 설치하여 현재 날씨, 구름, 적설 등 일부 목적요소를 제외한 기상관측요소를 자동화 하였다. 2013년 현재 ASOS 94대, AWS 477대 등 총 571대를 운영하고 있으며, 경기도가 설치한 방재기상관측장비 87대를 기상청 지상기상관측망과 연계하여 실시간으로 공동 활용하고 있다.

우리나라의 지상기상관측망은 미국, 유럽, 일본 등 기상선진국을 능가하는 양적인 발전을 이루었으나 운용환경과 관측자료의 품질이 다소 미흡한 실정이므로 관측 품질 향상을 위해 일부 관측요소의 측정방식 개선이 요구되었다.

이를 위해 2010년부터 목적요소를 자동화하고 측정방식을 개선하는 기상관측장비 첨단화사업을 시작하였다. 기상관측장비 첨단화사업은 전도형 강수량계를 무게식강수량계로 교체하고 강수유무계, 온·습도 차광통, 측기탑을 첨단 장비로 교체하며 시정현천계, 운량운고계 설치를 통해 목적관측요소의 자동화를 실시하는 것이다. 2013년에는 ASOS 22개소, AWS 36개소 등 58개 지점을 첨단화 장비로 교체하였으며, 10개소 유인관서에 운고운량계를 설치하였고 10개소의 동네예보 편집지점 AWS에 시정현천계를 설치하였다. 이로써, 지난 4년간 ASOS 38개소, AWS 222개소 등 총 260개소를 교체하였으며, 이 사업은 2019년 완료를 목표로 하고 있다.

2. 황사관측

국립기상연구소 | 황사연구과 | 기상연구관 | 차 주 완

2002년 3월과 4월에 연이은 매우 짙은 황사가 한반도에 나타남에 따라 기상청은 2002년부터 서둘러 황사특보제를 도입하게 되었다. 황사특보제 도입 이전에는 기상청이 정성적인 황사예보 업무만 수행하였으나, 이후 황사 예·특보 업무의 효율적인 수행을 위해서 정량적 황사정보가 필요하게 되었다. 이에, 기상청은 2003년부터 2008년까지 부유분진측정기(PM10) 28조와 라이다(LIDAR: Light Detection And Ranging) 4조를 도입하여 국내 황사관측망 구축을 완료하였다. 부유분진측정기는 대기 중에 부유하는 에어로졸 중 직경 10 μ m 이하인 입자의 농도(PM10, Particulate Matter \leq 10 μ m)를 측정하는 장비로, 방사성 동위원소(C-14)에서 방출되는 베타선을 여과지에 포집된 입자에 투과시킨 후 감쇄된 베타선 양으로부터 입자 농도를 계산한다.

라이다는 에어로졸, 특히 황사의 고도별 분포를 측정할 수 있는 장비로써 레이저 빔을 발사한 후 대기 성분에 의해 산란된 신호를 수신하여 황사가 위치한 고도와 그 양을 추정할 수 있게 한다. 기상청의 라이다는 수직으로 약 12km 고도까지 분포한 에어로졸 정보를 15분마다 수신하여 활용하고 있다.

또한 기상청은 한국국제협력단(KOICA)과 중국기상국의 협조를 받아 두 차례에 걸쳐 각 5개소씩 중국 내에 부유분진측정기를 설치함으로써 「한·중 황사공동관측망」을 구축하였다. 1차 사업 기간인 2003~2005년에는 주리허, 톡랴오, 유스, 후이민, 다렌 등 5소에 부유분진측정기, 총부유분진 포집기, 시정계, 라이다(설치지점: 다렌)를 설치하였다. 2차 사업 기간인 2006~2008년에는 얼렌하오터, 스펡, 츠핑, 단둥, 칭다오에 부유분진측정기, 시정계, 선포토펴터 등을 설치하였다. 현재 중국기상국에서 제공하는 5개소(하미, 둔황, 우라터중치, 동성, 옌안)의 자료까지 총 15개소의 PM10 관측자료를 실시간으로 수신하고 있다.

국내 황사관측장비의 원활한 운영을 위해 PM10, 라이더 현지 점검을 총 220회(1~12월) 실시하여 소모품등을 교체하였고, 관측자료의 품질확보를 위해 PM10 장비에 대한 정도검사(30대, 8~10월)를 실시하였다.

「한·중 황사공동관측망」자료의 품질 확보와 수신율 향상을 위해 중국 현지 관측소에 방문하여 장비의 구조검사, 공시험, 정도검사 등을 실시하고(8월), 중국기상청(CMA) 황사담당자들을 두 차례에 걸쳐 각 5명씩 국내로 초청하여(11/3~9, 12/1~7) 운영자 교육을 실시하였다.

기상청은 이러한 황사 입체감시망을 구축하여 국내외의 황사를 실시간으로 감시함은 물론, 정기적인 점검과 정도검사 등을 통해 관측 자료의 품질 향상과 안정적 운영에 노력을 기울이고 있다.

3. 기상레이더관측

기상레이더센터 | 레이더운영과 | 기상연구관 | 김 정 희

기상청은 1969년 서울 관악산에 최초로 레이더를 설치하면서 레이더 관측을 시작하였다. 현재는 현업용으로 총 10개소(S밴드 9개소, C밴드 1개소)의 레이더 관측망을 운영하고 있으며, 2013년 백령도레이더 교체를 시작으로 2018년까지 내구연수를 초과한 장비순서로 제작사와 모델, 규격이 다른 기존의 현업용 기상레이더를 전량 단일기종의 S밴드 이중편파레이더로 교체·운영할 예정이다.

이중편파레이더는 현재의 단일편파레이더와 비교해 대기 중의 강수입자를 입체적으로 관측하여 강수강도 뿐만 아니라 비·눈·우박 등 강수형태를 판별하여 보다 정확한 강수량 추정이 가능하며, 2018년까지 첨단 기상레이더 관측망 구축을 완료하면 우리나라 전역에 대한 한층 더 높은 고품질 레이더정보 서비스를 제공이 가능해질 예정이다. 그리고, 현재 이중편파레이더의 현업화 준비과정으로 대기수상체 분류에 관한 연구와 정량적 강수량 추정에 관한 연구, 입자 직경분포에 관한 연구 등 이중편파 변수를 활용한 다양한 연구가 진행 중에 있다.

이와 동시에 2013년에 현업용과 동일한 기종으로 레이더 테스트베드를 구축하였으며, 테스트베드 성능시험 및 검증을 위한 비교관측소 관측환경 조성 및 관측장비 설치도 진행 중에 있다.

기상청은 국지적인 호우와 태풍 등의 국내 위험기상 관측에 적합한 S밴드 레이더를 주로 구성하여 관측망을 운영하고 있으며, 최저 고도각 0°에서 최고 고도각 24°까지 실시간으로 대기를 입체적으로 관측하고 있다. 생산된 관측자료는 품질관리를 거쳐 레이더-AWS 보정강수량 제공, 레이더 강수량 예측/검증시스템과 수치예보 기초자료 등에 활용하고 있다.

기상청, 국토해양부, 국방부는 부처별 목적에 따라 설치·운영 중인 레이더자원을 효과적으로 활용하기 위해 2010년부터 범정부적 레이더자료의 공동활용을 추진하고 있다. 고가의 장비인 레이더를 국가차원에서 공동활용함으로써 기상청은 16대, 국토해양부 20대, 국방부 18대 레이더의 증설효과를 가져와 관측사각지대 해소와 예산 절감 및 시너지 효과를 창출할 수 있다. 기상청은 2015년까지 레이더자료 공동 활용기술 개발과 시스템 구축을 완료하여 총 27대의 국내 레이더가 관측한 자료를 공유할 계획이다.

4. 낙뢰관측

기상레이더센터 | 레이더운영과 | 기상연구관 | 김 정 희

기상청은 1987년에 낙뢰관측시스템(LLP, Lightning Location and Protection)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(IMPACT, IMProved Accuracy from Combined Technology) 7대와 구름방전 센서(LDAR, Lightning Detection And Ranging) 17대로 구성되어 있다.

신 낙뢰관측시스템은 기존의 낙뢰시스템에서는 관측할 수 없었던 구름방전 현상의 관측이 가능하고, 낙뢰 위치를 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 부품이 하나의 통합 보드로 교체되어 자체 진단 기능이 추가됨에 따라 시스템의 안정성 확보 및 유지보수 작업의 편리성을 도모하였다.

그러나 내용연수가 경과하여 유지보수와 운영이 어려우며 관측 자료의 품질저하가 우려됨에 따라 2014년에 첨단 장비로 교체할 계획이다. 한편, 기상청은 관측사각지역 해소를 위해 2011년부터 항공 우주연구원, 전력연구원과 범국가적 낙뢰관측 자료의 공동 활용을 추진 중이다.

5. 고층기상관측

관측기반국 | 관측정책과 | 기상사무관 | 최 두 수

기상청은 고층기상관측장비(레윈존데, 연직바람관측장비, 라디오미터) 설치·운영으로 한반도 상층 대기의 기상관측자료(기온, 습도, 바람 등)를 생산하여 기상 실황 감시 및 수치예보모델 기초자료로 활용함으로써 예측정확도 향상에 기여하고 있다. 또한 민간 항공기를 활용한 AMDAR(Aircraft Meteorological Data Relay, 항공기 기상관측자료 수집 및 활용시스템)관측으로 수치모델과 항공기 운항에 활용하고 있다.

우리나라에서 레윈존데 관측을 수행하는 WMO 등록 고층기상관측소는 7개소가 있으며, 기상청 관할은 속초(47090), 백령도(47102), 포항(47138), 흑산도(47169), 고산(47185) 등 5개소이며, 오산(47122)과 광주(47158)는 공군에서 운영한다.

표 2-1 WMO 등록 기상청 고층기상관측소 현황(2013년 12월 현재)

지점명	북위(N)	동경(E)	해발고도	라디오존데/지상수신장치	관측횟수
속초	38°15'	128°34'	18m	M2K2DC/SR10 (MODEM사)	2회/일
백령도	37°58'	124°37'	145m	M2K2DC/SR10 (MODEM사)	2회/일
포항	36°02'	129°22'	2m	M2K2DC/SR10 (MODEM사)	2회/일
고산	33°17'	126°09'	74m	M2K2DC/SR10 (MODEM사)	2회/일
흑산도	34°41'	125°27'	76m	M2K2DC/SR10 (MODEM사)	2회/일

또한, 기상청은 연직바람관측장비와 라디오미터 관측을 동시에 수행하는 통합고층기상관측망을 구축하여 파주, 군산, 강릉, 창원, 원주, 추풍령, 철원, 울진, 제1해양기상기지 등 9개소에서 운영함으로써 고층기상관측의 시·공간 분해능을 향상시켰다.

더불어, AMDAR 프로그램에 참여하여 현재 대한항공 14대, 아시아나항공 7대 등 총 21대의 민간 항공기에서 관측한 기상관측자료를 수집·활용하고 있다.

6. 해양기상관측

관측기반국 | 해양기상과 | 기상사무관 | 유 승 협

해양기상관측은 대기와 해양 간의 상호작용에 대한 관측, 해수면 아래에서의 현상관측, 해수면위의 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·설치하면서 시작하여 2013년 말 현재 해양기상부이 10개소, 등표기상관측장비 9개소, 파랑계 6개소, 파고부이 38개소, 해양·항만기상관측장비 3개소, 연안방재관측시스템 17개소, 해양기상기지 1개소, 기상관측선(498톤) 1척을 운영하고 있다.

우리나라는 3면이 바다로 둘러싸여 있기 때문에 육상 날씨를 신속하고 정확히 예측하기 위해서는 동·서·남해에서 접근해 오는 대기현상을 조기에 관측하는 것이 매우 중요하다. 특히, 우리나라는 남북으로 해안선이 길고 남·서해안의 지형이 복잡하여 좀 더 조밀한 해양기상관측망 구성이 요구된다.

이러한 열악한 관측 환경을 극복하기 위해 기상관측선 「기상1호」가 2011년 5월에 취항하여 해양에서 해양기상관측뿐만 아니라 고층기상관측을 수행함에 따라 수치예보모델의 예측성능 향상에 필요한 관측자료 확보가 가능해져 예보 정확도 향상에 기여하고 있다. 그리고 최근 발생 빈도가 높아지는 연안지역에서의 해난사고 예방 및 안전한 선박 운항 지원을 위해 파고부이 관측망을 확충하고 있다. 특히 기상해일이나 너울과 같은 장주기파에 의한 피해를 방지하기 위해서 이를 감시하기 위해 선진국과 마찬가지로 연안방재 관측망을 구성하여 운영하고 있다.

7. 기상위성관측

국가기상위성센터 | 위성기획과 | 행정사무관 | 유 민 수

7.1 기상위성 및 위성자료 활용기술 동향

7.1.1 2013년 국내외 주요 지구관측위성 발사 현황

대한민국은 선진 국가 도약을 위한 우주개발 필요성을 인지하고 1990년대부터 우주기술 습득 및 독자 개발을 목표로 꾸준히 노력해 왔으며, 1992년 대한민국 최초의 인공위성인 우리별 1호를 발사한 이래 통신위성, 과학기술위성, 지구관측위성 등을 포함한 총 17기의 위성 발사에 성공하였다. 또한 2001년에는 국내 업체인 쉐트랙아이가 해외위성사업을 수주하는 기업을 토하기도 했다. 우리별 1호 발사 후 10여년만에 이룬 쾌거이다. 2013년에는 국내 기술로 세 건의 저궤도 위성 발사를 모두 성공적으로 수행하였으며, 쉐트랙아이에서 수출한 DubaiSat-2 역시 성공적으로 발사되어 대한민국의 우주 개발 역사 상 가장 큰 성과를 이룩한 해로 평가될 수 있다.

1월 30일에는 나로과학위성(STSat²)-2C)이 한국형 우주발사체(KSLV³)-1인 나로호에 탑재되어 발사에 성공하였으며, 탑재된 적외선 카메라를 통한 지구표면 촬영 임무를 수행 중에 있다. 나로과학위성의 임무 수명은 약 1년이다. 국내 최초로 마이크로파 레이더 관측을 수행하는 아리랑 5호(KOMPSAT⁴)-5)가 8월 22일 러시아에서 발사되었으며, 약 6개월간의 궤도 상 시험운영 과정을 거쳐 2014년 2월경부터 정규 자료를 배포할 예정이다. 아리랑 5호에 탑재된 전천후 합성개구레이더(SAR⁵)는 기상 상황에 관계없이 지구 표면 레이더 영상을 획득할 수 있어 해양 유류사고, 국토·자원 관리, 환경 감시 목적 등으로 이용될 수 있다. 마지막으로 11월 21일 과학기술위성 3호(STSat-3)가 성공적으로 발사되었으며, 탑재된 적외선 영상 시스템(MIRIS⁶)과 소형 분광기(COMIS⁷)는 비교적 세밀한 공간해상도로 지구 관측을 수행할 수 있다. 이를 통해 산불 및 수질오염 감시, 도시 열섬 현상 관측, 생태 및 작황 지도 작성 등 지구 환경 연구 및 국가 재난재해 모니터링에 두루 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 12월 21일에 발사된 아랍에미레이트 연합의 고해상도 지구관측위성 DubaiSat-2는 국내위성개발 업체인 쉐트랙아이에서 위성체, 탑재체 및 지상국까지 모두 개발하여 수출한 위성으로, DubaiSat-2는

2) STSat: Science and Technology Satellite

3) KSLV: Korean Satellite Launch Vehicle

4) KOMPSAT: Korea Multi-Purpose Satellite

5) SAR: Synthetic Aperture Radar

6) MIRIS (Multi-purpose Infrared Imaging System): 지구보기와 우주보기를 동시에 수행하는 적외선 카메라

7) COMIS (Compact Imaging Spectrometer): 근적외영역(0.4-1.05 μ m)에서 최대 64개 스펙트럼 관측

러시아 야스니 발사기지에서 드네프르 로켓에 실려 성공적으로 발사되어 향후 도시개발계획 및 환경 감시 등에 활용될 예정이다.

해외 주요 우주개발기관에서도 지구관측위성 발사 성과를 이룩하였다. 미국 항공우주국(NASA)과 지질조사국(USGS)은 지속적인 지구표면 육상 관측을 목표로 하는 LDCM(Landsat Data Continuity Mission) 프로그램의 일환으로 2월 11일 LandSat-8 위성을 발사하였다. LandSat-8 위성에는 현업용 지상 영상기(OLI⁸)와 열적외센서(TIRS⁹)가 탑재되어 있어 육상 피복 관측 뿐 아니라 해양 감시, 권운 관측 등을 수행할 수 있으며, 장기간의 관측 자료 축적은 기후변화 감시, 환경 개선, 도시계획, 에너지 및 수문 관리 등에 활용될 수 있다.

아시아에서는 우주개발 분야의 비약적 성장세를 나타내는 중국과 인도가 새로운 기상위성 발사에 성공하였다. 7월 25일 인도우주연구기구(ISRO¹⁰)가 개발한 기상관측 목적의 정지궤도위성인 INSAT-3D가 동경 82° 적도 상공에 성공적으로 발사되었다. 매 30분마다 전구를 관측할 수 있는 6개 채널의 영상기(imager)는 약 4km의 공간해상도를 나타내며, 구름 및 에어로솔, 지표면 등에 대한 지속적 관측을 수행한다. 또한 함께 탑재된 탐측기(sounder)는 이산화탄소 및 수증기 흡수 영역 등에 총 19개 채널을 보유하고 있어 특정 영역에 대한 대기의 온·습도 연직 분포를 관측할 수 있다. INSAT-3D 위성의 기상 관측은 인도양 부근에서 발달하는 열대 사이클론 및 인도 몬순 등의 발달 및 진행 예보 정확도 향상에 기여하며, 집중 호우 및 먼지 폭풍과 같은 위험 기상 감시에 큰 역할을 할 것이다.

한편, 중국은 9월 23일 2세대 저궤도 기상위성 FY(FengYun)-3C를 발사하였다. 평균 고도 836km를 유지하며 태양동기궤도를 선회하는 FY-3C 위성은 가시·적외영역 영상기, 마이크로파 영상기, 적외영역 및 마이크로파 영역의 탐측기, 오존 총량 측정기와 우주기상관측집합체 등 총 10여개의 관측 기기를 탑재하고 있어 구름, 식생, 지표, 대기 조성 등 다양한 기상 물리 변수들을 비교적 정교하게 관측할 수 있을 것으로 기대된다.



■ 그림 2-1 2013년 발사된 주요 지구관측위성

8) OLI (Operational Land Imager): 가시, 근적외 및 단파적외 영역의 9개 채널로 지구관측 수행
 9) TIRS (Thermal Infrared Sensor): 대기의 창 영역의 두 채널(10.8, 12.0 μ m)로 지표 온도 및 구름 영역 관측
 10) ISRO: Indian Space Research Organisation

7.1.2. 후속 기상위성 개발 진행사항

기상청은 기상임무 연속성 확보를 위해서 현재 운용중인 천리안위성의 수명 종료 이전인 2018년 상반기에 후속 정지궤도기상위성(GEO-KOMPSAT-2A)을 발사할 계획이며, 2013년 해외 개발업체 선정 이후 2013년에는 본격적으로 기상탑재체 개발 일정을 추진하였다. 4월 기상탑재체 개발 착수회의를 개최한데 이어 10월에는 시스템요구사항검토회의(SRR¹¹)을 수행하는 등 후속 정지궤도기상위성 기상탑재체의 전체적인 윤곽을 설정하는 중이다. 또한 2014년에는 예비설계검토회의(PDR¹²) 등이 예정되어 있는 등 보다 심화된 탑재체 개발 일정을 소화할 계획이다.

해외 여러 위성선진국에서도 지구관측위성 개발에 박차를 가하고 있으며, 특히 2014년 2월 발사가 확정된 전지구강수관측위성(GPM¹³)의 코어위성의 발사 준비가 거의 완료되었다. GPM은 미국(NASA)과 일본(JAXA)의 협력프로그램으로, 코어위성 발사를 포함하여 현존하는 마이크로파 관측 위성들을 결합함으로써 매 3시간마다 전 지구의 강수현상 및 적설분포 등의 정보를 제공할 예정이다. 미국에서 주로 제작된 GPM 코어위성은 2013년에 걸쳐 열진공시험, 전자과장애시험, 태양전지판 전개시험, 진동 및 분리충격 시험 등을 모두 정상적으로 통과하였으며, 11월말 경 일본으로 이송되어 H-2A 발사체와 조립과정을 거쳐 막바지 준비단계에 있다.

또한 일본과 미국은 현재의 정지궤도기상위성보다 시공간적 해상도가 한 단계 발전된 관측기기를 탑재할 차세대 정지궤도기상위성의 발사를 준비하고 있다. 2014년 내 히마와리-8 위성을 발사할 예정인 일본은 2013년 10월 두 개의 독립된 관제소를 포함하는 지상국 설비를 완성하였으며, 미국은 2016년 발사를 목표로 하는 GOES-R 위성의 주요 기상탑재체 ABI의 제작·생산을 완료하였다.

동시에 미국은 저궤도 기상관측 위성인 JPSS-1을 개발 중이며 2013년에는 위성본체의 최종 구조 설계를 완료하였다. 미국은 저궤도 위성의 전구규모 기상관측 공백을 최소화하기 위해서 JPSS-1 위성의 개발일정을 차질 없이 추진해야만 하는 상황이며, 2014년에는 JPSS-1의 위성본체 생산과 탑재체 조립 과정이 진행될 예정이다.

11) SRR: System Requirement Review

12) PDF: Preliminary Design Review

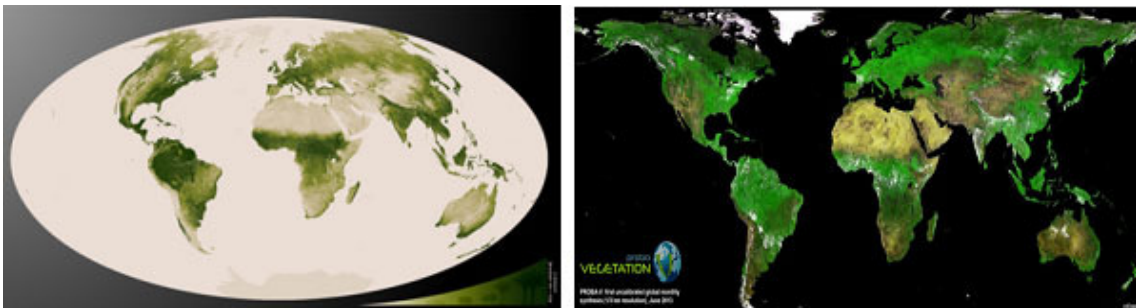
13) GPM: Global Precipitation Mission

7.2 자료 활용 기술의 발전

위성 관측 자료의 최대 장점은 지상 직접 관측의 공간적 한계를 극복하고 해양을 포함하는 전구 규모의 정보를 제공하는 것이다. 그러나 지구 대기 밖 우주공간에 위치한 위성의 관측은 전자기 신호에 불과하므로 이를 우리가 이해할 수 있는 물리적 변수로 바꾸고 활용하는 기술이 뒷받침 되어야 한다.

위성 관측 자료는 직접 탐사가 어려운 극지의 빙하권에 대한 연구에 크게 기여하고 있다. 2010년 발사된 유럽우주기구(ESA)의 CryoSat 위성은 마이크로파 합성영상레이더(SAR)를 탑재하고 있어 해수면 및 빙상 고도를 측정하고 극지의 빙하 영역, 얼음의 두께 및 부피를 측정할 수 있다. 이러한 위성 관측을 통해 최근 북극 해빙 영역이 증가하며, 빙하 두께는 지속적인 감소추세에 있음이 확인되었다. 또한 남극 빙하 하부의 거대한 분화구를 발견하고 유럽 고위도 국가 주변의 해수면고도 상승에서 폭풍해일의 흔적을 찾는 등 다양한 방면으로 활용될 수 있다.

그리고 위성 관측은 전 지구 육상 피복에 대한 연구를 적극적으로 지원하고 있다. 고해상도 가시·적외 영상기는 정교한 식생 지수를 산출함으로써 식생 영역 탐지, 식물 성장 및 생태자원 측정 감시에 기여할 수 있다. 2011년 발사된 미국항공우주국의 Suomi NPP 위성, 2013년 발사된 유럽우주기구의 PROBA-V 위성의 관측 자료는 전 지구 식생 분포 지도 생산의 기초가 되었다. 뿐만 아니라 마이크로파를 이용한 지표 관측은 토양의 수분 함유정도를 추정할 수 있어 가뭄 예측 및 홍수 피해 감시에 이용된다. 위성을 이용한 육상 피복 관측은 산림 조성 및 농경활동을 지원하고 산불, 홍수 등과 같은 재난 재해 발생 시 대책 수립에 활용될 수 있다.



■ 그림 2-2 위성에서 산출한 전구 식생 분포 지도 예시 (좌)Suomi NPP (VIIRS), (우)PROBA-V (식생관측영상기)

위성으로부터 획득할 수 있는 정보는 기상 예보 지원을 위한 단순 관측을 넘어서 매우 광범위하며, 지구 환경에 대한 다방면의 과학적 이해를 도모할 수 있다. 실시간으로 누적되고 있는 방대한 양의 위성 관측 자료로부터 양질의 물리 정보를 추출하기 위해서는 보다 심화된 위성 활용 기술 개발 노력이 필요한 시점이다.

제2장 기상분석과 예보기술

1. 선진예보시스템 구축

예보국 | 예보기술분석과 | 방송통신사무관 | 김 성 진

2013년 선진예보시스템 구축은 2010년 이래 4차년 사업으로 선진예보시스템을 구성하는 각 단위 기능의 고도화와 선진예보기술의 사회적 확산을 중점적으로 추진하였다. 따라서 2013년 사업은 스마트예보시스템, 예보기술 과학화, 예보관훈련시스템, 수요자 중심 서비스, 사회적 확산의 5개 부문으로 나누어 수행되었다.

선진예보시스템 구축사업은 2010년 시범사업을 시작으로, 2011년 기술개발, 2012년 현업화에 이어, 2013년에는 고도화를 수행하였고, 2014년과 2015년에는 안정화와 더불어 사회적 활용 확산을 추진할 계획이다.

한편 우리청은 제2회 대한민국 지식대상에서 ‘선진예보시스템 구축을 통한 지식기반 예보체계 실현’ 과제를 출품하여 대상인 대통령표창을 수상(13. 10. 17.)하였다. 이로써 지식과 IT 기술의 융합으로 탄생하게 된 선진예보시스템의 혁신성과 우수성을 대내·외에 널리 알리는 계기가 되었다.



■ 그림 2-3 제2회 지식대상 시상식 및 사례 발표 모습

1.1 스마트예보시스템

통합기상분석에 태풍, 입자경로, 해상풍, 이중편파 레이더 등을 추가로 표출하여 통합 분석 기능을 강화하였고, 모바일 기상분석에 실황자료(3종)를 추가하고 자료 표출 방식을 개선하여 이용자의 편의성을 높였다. 또 뇌우 세포를 추출하고 이동 경로를 추적하는 기술을 개발하여 뇌우에 대한 실황감시가 용이하도록 하였으며, 지리정보 기반의 특보 편집기를 현업에 적용하는 한편 특보시나리오 편집 기능을 개발하여 특보업무의 효율성을 높였다.

1.2 예보기술 과학화

예보관의 의사결정에 보다 과학적, 정량적 근거를 제공하기 위해 예보기술의 과학화를 지속적으로 추진하고 있다. 이를 위해 앙상블 모델 기반의 중기예보 가이던스, 빅데이터 처리기법(기계학습)을 이용한 호우특보 가이던스, 우박, 서리에 대한 특이기상 가이던스를 개발하여 예보관에게 예보 및 특보 생산에 필요한 객관화된 정보를 제공하고 있다. 또 예보 및 특보에 대한 평가 결과가 가이던스의 검증으로 이어지도록 하였으며, 디지털일기도 편집 기능을 개선하고 일기도 편집 대상을 전선분석일기도와 해상일기도로 확대하였다.

1.3 예보관 훈련시스템

언제, 어디서나 실제 운영시스템과 동일한 환경에서 훈련과 실습이 가능한 예보관훈련시스템을 구축하여 현업화 하였다. 예보관 또는 예보사가 임의로 주어진 위험기상 상황에서 분석, 판단, 예보·특보 생산을 수행하고 평가까지 받을 수 있는 훈련 시뮬레이터를 운영하고 있으며, 아울러 청내·외 수치, 레이더, 위성 등 다양한 분야의 전문가가 참여하여 위험기상 사례별 고급 훈련 기술서를 제작하였다.

1.4 수요자 중심 서비스

기상정보의 접근성과 유용성을 높이기 위한 수요자 중심의 서비스를 구현하였다. 유관기관 방재 담당자가 설정한 위험기상 기준값 도달 시 자동으로 알려주는 수요자 맞춤 알람 서비스와 공무국외여행을 위한 세계 주요도시 기상예측 서비스, 해구별 해상정보 서비스를 개발하였고, 수요자 맞춤형 통보, 모바일 기상통보, 3차원 기상표출의 기능 고도화와 함께 제공 정보를 확대하였다.

1.5 사회적 확산

위험기상에 대한 사회적 대응능력 향상을 위한 선진예보시스템 사회적 활용 확산의 일환으로 배포 사이트를 구축하여 주요 선진예보 서비스(그래픽캐스트, 디지털일기도편집기, 3차원기상표출)를 정부, 국방, 공공기관 등에 공유하였으며, 2014년에는 클라우드 기반의 공유·활용 시스템을 구축하여 선진 예보기술의 대외 공유를 확대해 나아갈 예정이다.

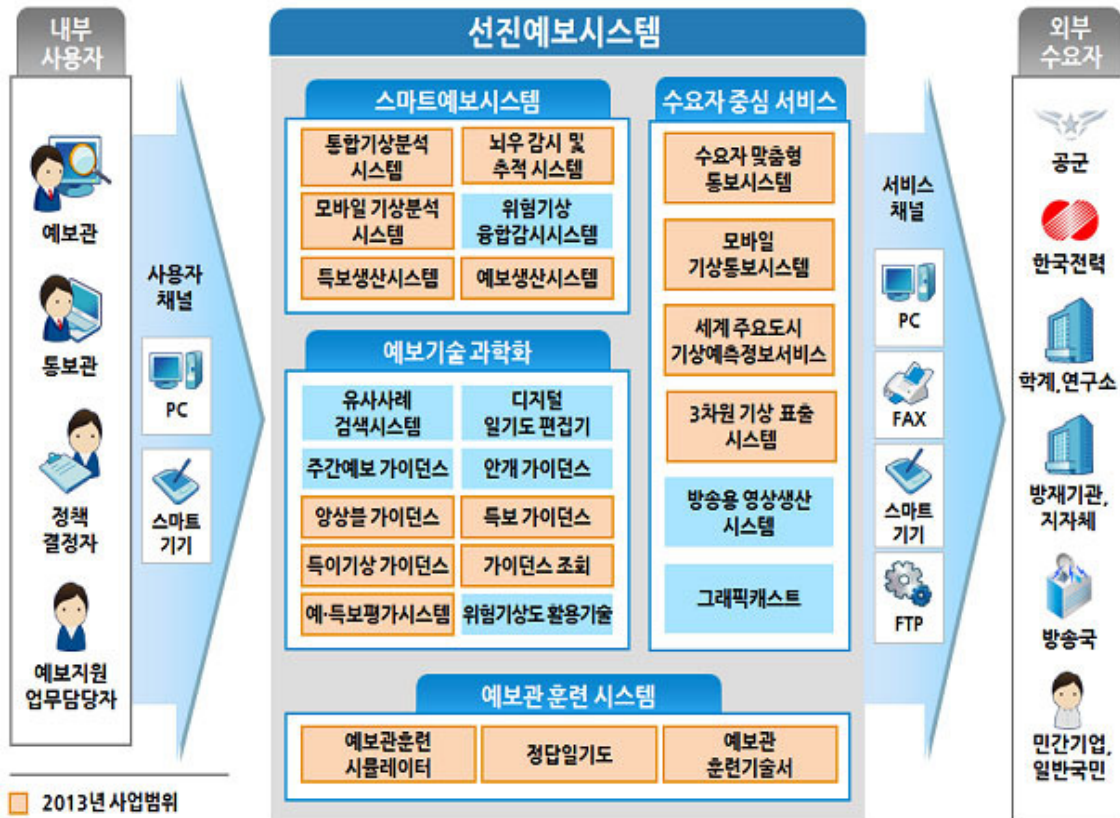


그림 2-4 선진예보시스템 주요 과제별 구성 및 서비스 개념도

2. 기상용 슈퍼컴퓨터 운영

수치모델관리관 | 슈퍼컴퓨터운영과 | 기상사무관 | 이 수 홍

2.1 슈퍼컴퓨터 관련 최신 기술 동향

2013년 11월 슈퍼컴퓨터 컨퍼런스(Supercomputer Conference : SC13)에서 발표된 전 세계 슈퍼컴퓨터 1위는 중국이 자체 개발하여 중국 국방과학기술대학(NUDT)에 설치된 “Tianhe-2”(실제성능 33.86PF(Petaflops))가 차지했다. 이 연산 성능은 이전까지 최고 자리를 유지했던 미국 타이탄의 17.59PF보다 2배나 빠른 압도적인 퍼포먼스를 자랑하고 있다. SC13에서 발표된 Top500 중 약 40% 정도가 가속기를 탑재한 슈퍼컴퓨터일 정도로 최근 전 세계 슈퍼컴퓨터에서 GPU, MIC 등 가속기의 비중이 날로 커지고 있다. 특히 이러한 가속기 시장의 85%를 차지하는 NVIDIA는 2012년에 비해 다소 점유율이 줄어들기는 했으나, 여전히 이 분야에서 주도적인 역할을 하고 있다. 한편 Tianhe-2에 도입된 인텔의 MIC를 도입한 시스템이 Top500 중 12개 시스템까지 증가하면서 제온 파이의 가치가 입증되어 코 프로세서 부분에서 NVIDIA의 테슬라와 본격적인 경쟁이 시작되고 있다.



■ 그림 2-5 2013년 11월 기준 전세계 1위 슈퍼컴퓨터 “Tianhe-2”

최근 1~2년간 대형 슈퍼컴퓨터 사업 수주로 두각을 나타내고 있는 CRAY는 APPRO 합병에 따른 CS3000(과거 APPRO 클러스터) 시스템에 CRAY 시스템 운영체제(CLE) 및 프로그램 환경(PrgEnv) 호환 진행(2014년 내 완료 예정) 및 CRAY 사 “Aries Interconnect”를 적용 중(2015년 완료 예정)이며, 수냉식 시스템의 냉수 온도가 XE6 보다 훨씬 높은 섭씨 25도 정도에서 운영가능한 에너지 효율이 높은 Hotwater 쿨링 방식으로 시스템 냉각 방식을 개선하였다.

NEC는 SX-9(2008년) 이후에 차세대 벡터 슈퍼컴퓨터인 SX-ACE 발표했으나, 아직 구체적인 실제 성능 및 시스템 계약 관련 정보는 없는 상태이다. 시스템 집적도가 SX-9 대비 5배 향상, 전력 소비량이 약 10배 향상되었다. 131TF 시스템 구축(랙 8개)시 설치 면적은 “7m × 8m” 로 CRAY 나 IBM 시스템과 이룬 성능으로 대비하는 경우 약 4~5배 공간을 차지한다. 실제성능이 4~5배 더 높을 경우는 경쟁력이 있을 것으로 예상되나, 기상청 슈퍼컴퓨터 2호기(2004~2005년) 때 실제성능이 약 4배, 3호기(2009~2010년) 때 실제성능이 약 2~3배 높았던 것으로 감안 하면 현재로써는 경쟁력이 높지 않을 것으로 예상된다. 벡터 시스템 개발 주기가 거의 5년으로, 인텔 등 X86 계열의 시스템 개발 주기에 비해 3배 이상 길어서 슈퍼컴퓨터 시장에서 가격 경쟁하기가 매우 열악한 상태이다.

후지쯔는 K-컴퓨터 후속 모델인 FX-10이 현재 상용화된 슈퍼컴퓨터이며, POST FX-10은 2015년경에 상용화될 예정이다. 타 업체 시스템과 비교하면 시스템 집적도는 다소 떨어지나, 소비전력 부분은 매우 효율적인 시스템이다. 일본 정부의 투자로 2018년 경에는 Exascale 슈퍼컴퓨터 구축을 목표로 하고 있다.

슈퍼컴퓨터 회사 중 큰 비중을 차지하는 IBM사는 2005년에 PC 사업을 레노버에 매각한 이후 2014년 1월에 X86 서버 사업을 레노버에 매각하였다. 일반적인 X86 서버를 비롯해 블레이드 서버, 고집적 컴퓨팅 시스템인 Nextscale과 iDATAPlex, 블레이드 네트워크 스위치, 여기에 X86 기반으로 한 플렉스 통합시스템까지도 매각하면서, 향후 글로벌 클라우드 컴퓨팅 서비스 역량에 집중할 예정이다. 대신 이 부분을 인수한 레노버가 X86 서버 사업 부분에 얼마나 투자하고 확대시켜 나갈 지는 좀 더 지켜봐야 할 것으로 예상된다.

2013년은 특히나 전세계 서버 시장의 대부분을 차지하고 있는 인텔사의 CPU 개발 로드맵에 따라서 슈퍼컴퓨터 제조사들이 각 사의 시스템을 개발하는 경향을 보이고 있다.

CPU, 메모리 등 슈퍼컴퓨터를 구성하는 주요 부품에 대한 기술적인 차별화가 거의 사라지고 있는 경향을 보임에 따라서 슈퍼컴퓨터 제조사들은 전력효율화, 고집적화, 고속 내부통신화 등과 더불어 사용자 프로그램 운영환경에 대한 최적화에 더욱 초점을 맞추고 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. 슈퍼컴퓨터 3호기의 도입으로 인하여 고해상도 통합모델 현업 운영이 가능하게 되어 과거 슈퍼컴퓨터 2호기에서 현업 운영하였던 전지구모델(T426 L40)보다 예측성능(500hPa 고도 RMSE)이 10~20% 이상 개선된 결과를 보이며, 예보 정확도 향상에 크게 기여하고 있다.

기상용 슈퍼컴퓨터 3호기는 충청북도 오창과학산업단지에 위치한 『국가기상슈퍼컴퓨터센터』에 설치되어 운영되고 있다. 2010년 3월에 준공된 국가기상슈퍼컴퓨터센터는 사업비 253억원, 건축 연면적 7,052㎡(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 블랙아웃 상황에도 48시간 동안 슈퍼컴퓨터를 안정적으로 운영할 수 있는 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 지원할 수 있을 것으로 기대하고 있다.

현재 수치예보 현업운영중인 기상용 슈퍼컴퓨터 3호기는 이론성능 758TF, 실제성능(linpack BMT 기준) 633TF이다. 장애대비를 위하여 해온(379TF)과 해담(379TF) 두 개의 파티션으로 분리하여 설치하였고, 2013년 11월 세계 슈퍼컴퓨터 공식 성능 순위 (<http://www.top500.org>)에 110위(해온), 111위(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 25kmL70)을 기반으로 한 통합수치예보 시스템을 현업운영하고 있다. 2011년에는 1PB용량의 저장장치가 증설되었으며, 2012년에는 현업운영용 1.5PB의 고속 저장장치와 6.6PB의 대용량 공유저장장치를 보강하여 운영하고 있다.

기상용 슈퍼컴퓨터 3호기에서는 전국의 예보관들에게 객관적인 수치예측자료를 제공하기 위하여 25km의 수평해상도를 갖는 전지구 모델(UM N512L70)을 비롯하여 지역모델 2종(UM 12kmL70, KWRF 10kmL40)과 한반도영역을 대상으로 하는 고해상도 국지모델(UM 1.5kmL70)을 운영하고 있다. 그밖에 해상파고 예측을 위한 파랑예측시스템과 황사예측모델, 태풍진로예측 모델 등 약 20여종의 수치예보모델들이 매일 100여회 수행되어 1.7TB의 수치예보자료와 12만장 이상의 예상일기도를 예보관들에게 제공하고 있다.

또한 이렇게 생산된 수치예보 자료는 유관기관 및 기상사업자에게 실시간으로 제공되어 또 다른 기상 산업적인 부가가치를 창출하고 있으며, 아시아 및 아프리카 지역 개도국 28개국 309개 도시에 수치자료를 지원함으로써 국격 향상에 기여하고 있다.

한편 국가 기상, 기후 등 대기과학 분야 슈퍼컴 활용능력 향상 및 관련분야 전문 인력 양성 지원을 위해 기상청 슈퍼컴퓨터 자원(해빛, 해남)을 공동활용하고 있으며, 2013년 12월 현재 서울대, 연세대를 비롯한 10개관 95명이 사용을 하고 있다.

기상청 수치예보 중장기 발전계획에 따라서 2016년, 2018년에 각각 수평해상도 17km, 12km 간격의 전지구예보모델 현업 운영 및 고해상도 계절예측 및 국가표준 기후변화 시나리오 생산을 위하여

슈퍼컴퓨터 4호기 도입도 추진 중에 있으며, 2015년 하반기에 도입 완료할 예정이다.

3. 수치예보 기술

수치모델관리관 | 수치모델개발과 | 기상연구관 | 이 해 진

3.1 자료동화시스템

관측자료를 수치예보모델에 입력해 모델이 가지는 오차를 주기적으로 보정하는 기술을 자료동화라 한다. 자료동화는 특성이 다른 두 개의 자료(관측자료와 모델자료)를 융합하는 기술로서 고도의 수학·통계적 기법이 요구되며 어떠한 기술적 접근방법을 사용하느냐에 따라 최적내삽법, 변분법, 앙상블 칼만필터 등 다양한 형태로 분류된다.

그동안 자료동화 기술의 주류를 형성하며 독립적으로 발전하여 오던 4차원 변분법(4DVAR)과 앙상블 칼만필터 기법은 최근들어 서로의 장점을 융합하는 형태로 발전하고 있다. 하이브리드 자료동화 기법이라 불리우는 융합형 자료동화시스템이 바로 그것이다. 하이브리드 자료동화시스템은 기존의 변분법과 앙상블 자료동화기법을 하나의 시스템 안에 결합함으로써, 모델의 오차특성을 실시간 반영하는 좀 더 현실적인 자료동화가 가능하게 해 주었다. 하이브리드 시스템의 유용성은 여러 연구를 통해 입증되기 시작했으며 유럽, 일본 등 대부분의 기상선진국들은 대부분 하이브리드 시스템을 운영하고 있거나 운영을 준비 중에 있다.

2010년 통합모델 도입 이후 우리나라와 긴밀한 협력관계를 유지하고 있는 영국 기상청은 현재 초기단계의 하이브리드 시스템을 현업에 활용하고 있으며, 향후 변분법과 앙상블 예측시스템의 통합 정도를 높인 고도화된 하이브리드 시스템(4DEnsVAR)을 운영할 계획을 가지고 있다. 우리나라도 2012년부터 영국기상청과 공동기술협력을 통해 하이브리드 시스템을 개발하여 왔으며 2013년 여름에는 마침내 세계에서 3번째로 하이브리드 시스템을 현업 예보에 도입하는데 성공하였다.

하이브리드 시스템의 등장과 함께 변분법 프로그램에서 가장 복잡하고 계산비용이 많이 소요되는 선형모델 부분을 앙상블 모델로 대체하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 유럽중기예보센터(ECMWF)는 선형모델이 필요성을 역설하고 있지만, 여타 다른 기관들을 앙상블 모델의 결과를 활용하여 선형모델의 역할을 대체하려는 방향으로 전략을 수립하고 있다.

자료동화기술의 세부분야로는 관측자료 입력장 확장, 비 가우시안 관측오차 포함, 비선형 가정에 따른 문제점 개선 등이 추진되고 있으며 경계층 층운의 분석 개선, 수치 모델 상단 증가와 대기조성 정보 개선을 통한 위성자료동화 개선 노력 등도 추진되고 있다. 또한 관측자료의 활용 증대를 위해

강수지역, 육상, 해빙에서의 마이크로파 사운딩 동화, 구름지역 적외사운딩 동화, 정지궤도위성의 수증기복사량 동화가 중요하게 개발되고 있다. 작은 규모의 기상현상을 다루는 국지모델 자료동화 분야에서는 고해상도 자료동화시스템의 개발과 레이다 자료의 활용기술 개발이 활발히 진행되고 있다.

어조인트나 앙상블 기법 등을 이용한 관측 민감도 연구도 활발하게 진행되고 있는데 이 기술은 수치예보에 미치는 관측자료의 영향을 좀 더 효과적으로 분석할 수 있고 관측망 개선 및 자료동화 튜닝을 위한 중요한 기초자료를 제공해 줄 수 있다는 점에서 향후 자료동화 연구의 중요한 축으로 성장할 것으로 기대된다. 원격탐측자료 활용기술 분야도 새로운 위성자료나 원격탐측자료의 등장과 함께 지속적인 발전을 거듭할 것으로 보인다.

3.2 전지구예보모델

2013년 현재, 약 14개 기관에서 전지구예보모델을 실시간 운영하고 있으며 수평/연직 해상도의 증가를 지속적으로 추진하고 있다[표 2-3]. 현재 가장 높은 해상도의 현업 전지구예보모델은 유럽중기예보센터의 IFS 모델이며 수평분해능은 약 15km(T1279), 연직으로는 137층으로(2013년 6월에 연직분해능을 91층에서 137층으로 증가시킴) 운영되고 있으며, 2015년경에는 약 10km 안팎의 해상도를 가지는 전지구예보모델이 현업으로 운영될 것으로 전망된다.

전 세계적으로 전지구예보모델을 현업으로 운영하는 국가 중에서 한국, 인도, 브라질, 호주를 제외하고는 모두 자체 개발한 수치예보모델을 운영하고 있으며, 러시아와 중국의 경우에는 현재 외국으로부터 도입한 수치예보모델과 자체 개발 모델을 병행운영하고 있다. 호주의 경우에는 장기간동안 자체 개발 모델을 운영하다가 최근에 영국기상청으로부터 도입한 통합모델로 변경한 사례이며, 한국은 현재 중장기(2011-2019) 연구개발사업으로 한국형수치예보모델의 개발을 추진하고 있으며, 2013년 1단계 사업이 완료됨에 따라 주요 모듈별 기초기술개발이 이루어졌다.¹⁴⁾

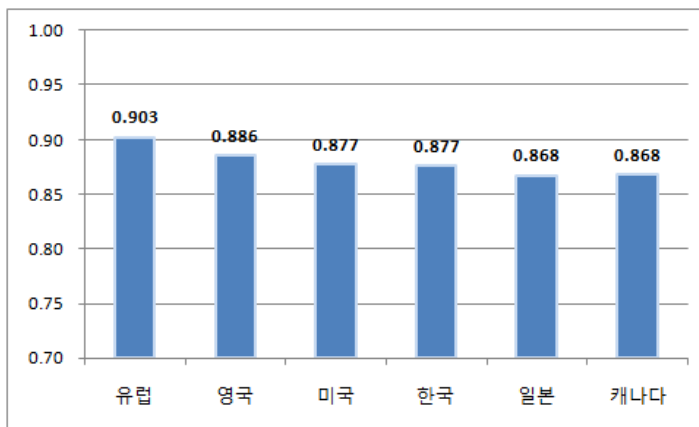
표 2-2 각국 기상센터의 전지구예보모델 해상도 및 개발 계획 (WGNE 27차 보고서, 2012¹⁴⁾)

	2013	2014	2015	2016	2017
ECMWF	T _L 1279 L137	T _L 1279 L137	T _L 2047 L137	T _L 2047 L137	T _L 2047 L137
영국	25km L70	17km L70	tbd	tbd	tbd
프랑스	T798c2.4L70	TL1200c2.2 L105	TL1200c2.2 L105	tbd	tbd
독일	20km L60	20km L100	20km L100	tbd	tbd
러시아	0.72°x0.9° L51 T169 L31	0.18°x0.225° L60 T339 L31	0.18°x0.225° L60 T339 L31	tbd	tbd

14) 2013년 WGNE(Working Group in Numerical Experimentation) 회의는 2014년으로 연기되어 2012년 리포트에 근거함

	2013	2014	2015	2016	2017
미국	T878 L64(7.5) T382 L64(16)	T878 L91(7.5) T382 L91(16)	tbd	tbd	tbd
미국(해군)	T479 L60	T511 L64	T511 L64	tbd	tbd
캐나다	(0.2°x0.2°)L90	(0.2°x0.2°)L100	(0.17°x0.17°)L125	(0.17°x0.17°)L125	(0.17°x0.17°)L160
브라질	20km L96	10km L96	10km L128	tbd	tbd
일본	T _L 959 L60	T _L 959 L100	T _L 959 L100	T _L 959 L100	T _L 959 L100
중국	T _L 639 L60 50km L35	25km L60	tbd	tbd	tbd
한국	25km L70	25km L70	25km L70	17km L70	17km L70
인도	T574 L64	tbd	tbd	tbd	tbd
호주	25km L70	25km L90	20km L90	17km L110	tbd

그림 2-6은 전지구예보모델을 현업으로 운영하고 있는 대표적인 국가의 모델 예측 성능을 북반구 500hPa 고도의 5일 예측 이상상관 지수로 나타낸 그림이다. 값이 1에 가까울수록 예측성능이 좋은 모델임을 의미한다. 2013년 전지구예보모델의 북반구 예측성능은 유럽중기예보센터가 가장 우수하고 영국기상청이 2위 수준을 유지하고 있다. 영국기상청으로부터 도입한 통합모델을 운영하고 있는 한국은 2012년에 비하여 0.004 높아졌으며 미국기상청과 유사한 수준의 정확도를 보이고 있다.



■ 그림 2-6 전지구예보모델의 5일 예측 성능비교. 2013년 1월~2013년 12월까지 평균된 북반구 500hPa 5일 예측 고도장의 이상상관계수.

우리나라와 일본기상청의 검증자료는 WMO 검증교환프로그램을 통해 입수한 자료를 사용하였으며, 기타 국가의 검증자료는 미국기상청 검증 웹페이지 (http://www.emc.ncep.noaa.gov/gmb/STATS_vsdb)에서 입수한 자료를 사용하였다.

3.3 지역예보모델

전지구예보모델은 막대한 전산자원과 기술력을 필요로 하기 때문에 전 세계적으로 기술력을 갖춘 소수의 국가(10여 개국)들에서만 운영하고 있는 반면, 제한영역에 대한 수치예측을 수행하는 지역예보모델은 전지구예보모델보다 상대적으로 적은 계산자원만으로도 관심지역에 대한 고해상도 예측결과를 얻을 수 있다는 장점 때문에 많은 국가에서 활발히 사용하고 있다. 그러나 자체적으로 개발하여 사용하고 있는 국가는 일부 유럽국가와 미국, 일본 정도뿐이며, 대부분은 이들 선진국에서 개발된 모델을 도입해 활용하고 있다. [표 2-3]은 2012년 기준 국가별 지역예보모델(고해상도 모델 포함)의 운영현황을 보여준다.

표 2-3 국가별 현업 지역예보모델 운영 현황 (2012년 기준)

국가별	구 분	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	

현재 지역예보모델로 가장 널리 사용되는 것은 미국에서 개발한 WRF모델로서 접근성이 용이해 예산이나 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.

모델부문에서는 강수과정이나 대기복사과정, 대기경계층의 혼합과정 등 모델 물리과정 전반에 대한 개선이 지속적으로 진행되고 있으며 해상도 개선 또한 경쟁적으로 이루어져 영국(1.5km), 프랑스(2.5km), 독일(2.8km)의 경우처럼 5km 미만의 고해상도 제한지역모델이 활발하게 개발/운영 중이다. 5km 미만의 고해상도 국지예보모델 운영이 보편화 됨에 따라 경계층내 혼합과정에 대한 상세 모델의 및 정확도 향상이 요구되고 있으며, 이를 위하여 특별 관측프로그램과 연계된 물리과정 개선 프로그램 운영이 증가하고 있다.

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

한편 슈퍼컴퓨터의 지속적인 발달과 전지구예보모델과 지역예보모델을 동일한 역학체계¹⁵⁾로 구성하는 전구-지역 통합형 모델의 활용이 주목을 받고 있다. 최근 들어서는 전지구 모델의 해상도가 10km 내외의 지역예보모델 수준까지 높아짐에 따라 10km 내외의 지역예보모델의 활용도가 점차 낮아지고 있다.

이러한 시대적인 흐름은 영국기상청 현업모델 개선 계획에서 엿 볼 수 있는데, 영국기상청에서는 '14년 상반기 12km 지역예보모델 운영을 잠정적으로 중단 할 계획이며, 이를 보완하기 위하여 단기 예측 지원을 위한 전지구 앙상블예측시스템의 수평해상도 강화와 5km 미만의 고해상도 국지예보모델의 예측성능 향상에 중점을 두고 있다.

15) 스펙트럴 역학체계를 사용하는 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.

3.4 앙상블 예측시스템

전지구 앙상블은 4차원 변분자료동화와 융합된 시스템을 구성하여 6시간 간격으로 일 4회 운영하며 예측기간도 12일로 증가하는 등의 발전이 있었다. 이 시스템에서는 앙상블 예측 결과가 4차원 변분자료동화에 배경오차 통계자료로 이용된다. 대부분의 전지구 센터에서 수평해상도는 32-70km 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. 예측결과의 출력주기는 6시간 간격이 주이나, 몇 센터에서는 단기예보 기간에 대해서는 3시간 간격으로 출력하고 있었다.

수치예보 초기섭동을 만드는 데는 아직도 싱귤러벡터와(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.

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 섭동방법(Perturbations of Physics Tendencies, PPT)을 이용하기도 한다.

제3장

기후변화 감시와 예측기술

1. 기후변화 감시 현황과 계획

기후과학국 | 기후변화감시센터 | 기상연구원 | 이철규

1.1 세계기상기구의 지구대기 감시 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 자연적 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. WMO GAW에서 권고하는 측정 항목은 온실가스, 반응가스, 성층권 오존, 자외복사, 에어로졸, 강수화학 등이다.

지구대기감시 국제프로그램에서 측정된 자료는 WMO GAW 세계자료센터 등을 통해 관련 국제기관, 각국 정부기관 및 연구자들에게 제공되어 지구 환경 변화에 대처하기 위한 여러 가지 정책 수립 및 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. 이곳에서는 온실가스, 반응가스, 성층권 오존 및 자외선, 대기복사, 에어로졸, 강수화학 등 WMO 지구대기감시에서 권고하는 측정요소 대부분을 관측하고 있다.



그림 2-7 기후변화감시센터(안면도, 고산)

또한 2008년에는 제주도 고산에 기후변화감시소를 준공하여 온실가스, 에어로졸, 성층권 오존 등 다양한 기후변화 원인물질을 측정하고 있으며, 포항기상대는 지구대기감시 지역급관측소로서 성층권 오존과 자외선을 관측하고 있다. 또한 2012년 5월부터 독도 무인 기후변화감시소에서 이산화탄소와 메탄을 측정하고 있으며, 2013년 10월 울릉도독도 기후변화감시소 신축 공사가 완료되어 2014년 5월 개소식을 시작으로 정식 운영에 돌입할 예정이다.



그림 2-8 울릉도독도 기후변화감시소 연구동 및 연구지원동

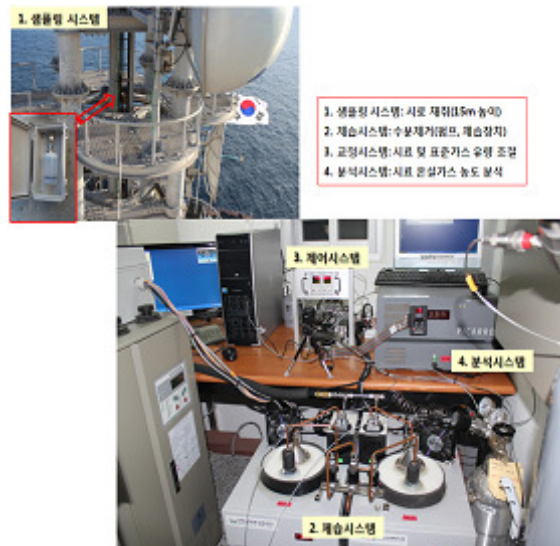


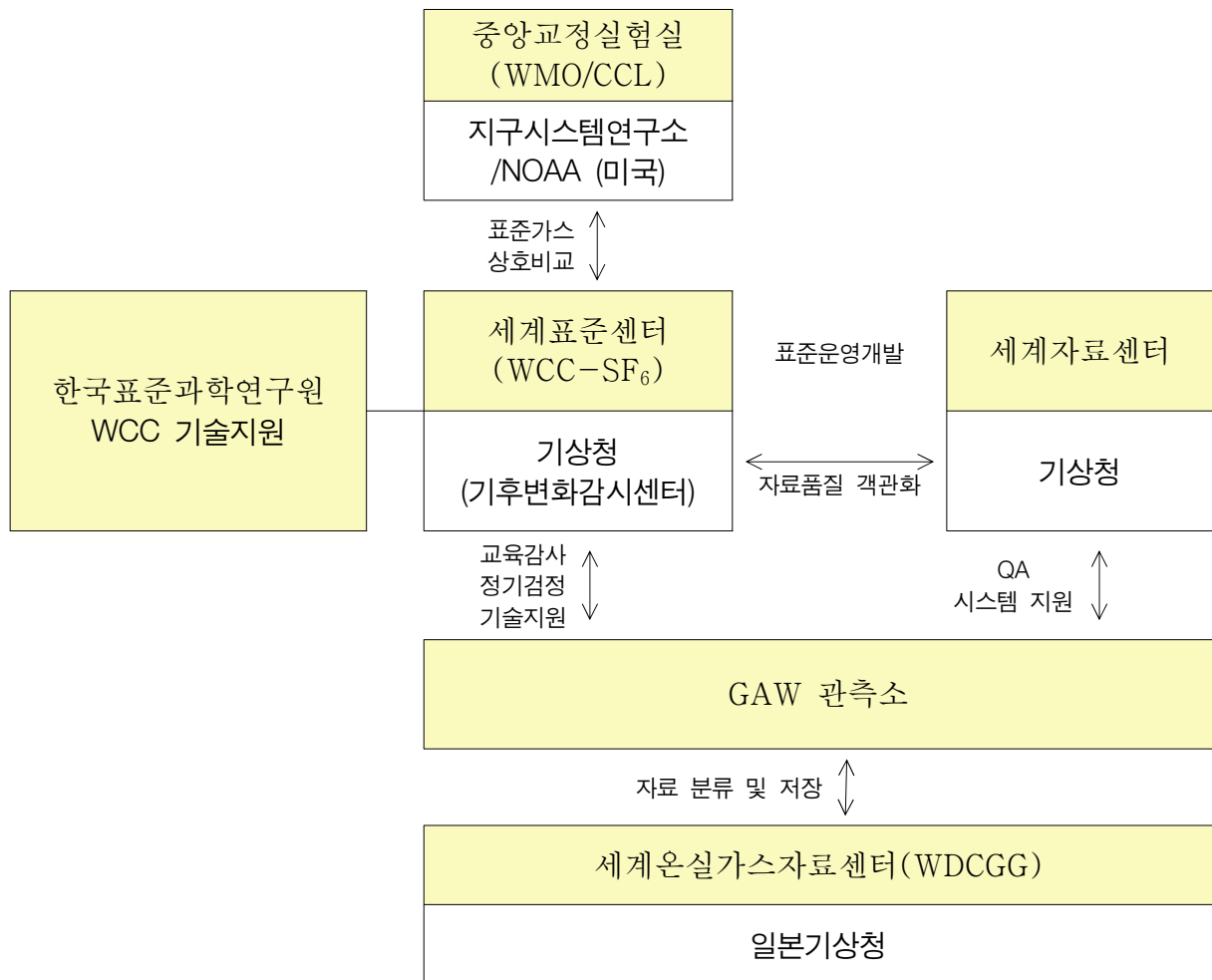
그림 2-9 독도 무인 온실가스 원격관측시스템

한편, 한반도의 세밀한 관측을 위하여 강원지방기상청(강원도 강릉시 소재)과 4개 기상대를 보조관측소로 운영하고 있으며, 이는 강원지방기상청에서 자외선 B, 포항기상대에서 성층권오존과 자외선, 울릉도기상대와 울진기상대에서 산성비, 목포기상대에서 자외선 B를 측정하고 있다. 또한 기후변화감시에 관한 기술과 전문 인력을 보유한 국내대학 및 연구소 등을 기후변화감시 위탁관측소로 지정하여, 지속적인 자료생산을 위한 운영비를 일부 지원하고 관측된 자료는 국가자료로 활용하는 시스템을 운영하고 있다. 2013년 현재, 연세대학교(오존/서울), 광주과학기술원(에어로졸/광주), 서울대학교(산림의 탄소플럭스/광릉수목원), 극지연구소(이산화탄소·오존·자외선/남극 세종과학기지), 제주대학교(라돈/고산) 5곳을 위탁관측소로 지정·운영하고 있다.



그림 2-10 관측 위치와 기후변화 감시요소

또한, 기상청 기후변화감시센터는 국제사회에 기여하기 위하여 세계기상기구로부터 “WMO 육불화황 세계표준센터”유치를 승인받아 2011년 10월 11일 세계기상기구와 양해각서(MoU)를 맺고 육불화황 측정분야를 선도하고 있다. 이는 우리나라의 온실가스 측정기술과 분석기술이 인정받을 것을 뜻할 뿐만 아니라, 기상청이 기후변화감시 분야에서 국제선도 역할을 수행함을 의미한다.



■ 그림 2-11 육불화황 세계표준센터(WCC-SF₆) 운영체계도

2. 기후감시와 예측기술

기후과학국 | 기후예측과 | 기상사무관 | 원 덕 진

2.1 한·영 협력을 통한 선진 장기예보 생산체계 기반 조성

기상청은 2010년 6월 21일에 영국기상청과 공동으로 계절예측시스템을 구축·운영하기로 하는 협정을 체결하였다. 이후, 2011년 개최된 제1차 조정위원회(2011.3, 한국), 제2차 조정위원회(2011.12, 영국)와 2012년 제3차 조정위원회(2012.11, 한국)를 거치면서 공동 계절예측시스템의 구축과 운영에 대한 기반을 체계적으로 갖추었다. 기상청은 2012년에 저해상도 한영 공동계절예측시스템 운영 체계를 슈퍼컴퓨터 3호기에 구축하여 시험 운영하였으며, 2013년에는 고해상도 한영 공동계절예측시스템(해상도 60km)을 구축하고 9월부터 시험 운영을 시작하였다.

2013년 10월 22일부터 10월 23일까지 제4차 조정위원회가 영국 엑시터에서 개최되었다. 영국기상청에서는 계절예측그룹 매니저 Alberto Arribas, 실무자 Craig MacLachlan 등이 참석하였으며 기상청은 기후예측과장 등 3명이 참석하였다. 영국기상청에서 2014년 5월부터 사용자 환경(User Interface, UI)을 개선한 ROSE & CYLC 체계에서 새로운 역학과정을 적용한 개선된 계절예측시스템을 현업 운영할 예정이다. 기상청은 2014년에 영국의 개선된 모델 초기장과 사용자 환경을 적용하여 운영할 수 있도록 준비하여 2015년부터 새로운 역학과정을 적용한 개선된 계절예측시스템을 운영하기로 하였다. 새로운 역학과정이 적용된 계절예측시스템의 정상 운영을 위해 과거 기후장 생산과 자료교환 방식에 대해서 결정하였다. 현재, 1996년~2009년까지 14년 자료를 생산하는 과거 기후장을 확대하여 영국기상청이 2000년~2013년까지 14년의 기후장을 생산하고 기상청은 1990년~2004년까지의 15년의 기후장을 두 기관이 나누어 생산하고 중복되는 5년간은 모델 기후값 특성 분석에 사용하기로 하였다. 또한 영국기상청은 해양·해빙 초기장과 예측장을 계속 제공하고 영국 기상청의 자료처리 과정이 완료되면 기상청의 예측자료를 제공하기로 하였다.

2014년 10월경 한국에서 제5차 조정위원회를 개최하여 한영 공동 계절예측시스템 운영에 대한 성과와 새로운 역학과정이 적용된 계절예측시스템에 대한 결과를 공유하기로 하였다.

2.2 전 세계 기후예측기술 선도 및 기후예측자료의 국제교류 역할 강화

기상청은 2009년 4월부터 세계기상기구(WMO, World Meteorological Organization)에 최종 인준된 WMO 다중모델앙상블 장기예보 선도센터(LC/LRFMME, Lead Centre for Long-Range Forecast Multi-Model Ensemble)를 운영하고 있다. WMO 다중모델앙상블 장기예보 선도센터(이하 WMO 장기예보 선도센터)에서는 전 세계 12개 전지구 장기예측자료 생산센터(GPC, Global Producing Center)의 자료를 표준화하고 새로운 기후예측기법을 개발하여 다양한 기후예측자료를 WMO 회원국에게 정기적으로 제공하는 역할을 수행하고 있다.

2013년에 WMO 장기예보 선도센터는 12개 GPC 예측자료와 자체 생산한 다중모델 앙상블(MME, Multi-Model Ensemble) 예측자료를 웹 기반으로 WMO 회원국에게 매일 제공하였다. 또한 제33차 동아프리카 기후전망포럼(2.18~20, 브룬디), 제9차 아시아지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼(4.7~11, 중국), 제4차 남아시아 기후전망 포럼(4.18~19, 네팔), 제35차 동아프리카 기후전망포럼(8.21~23, 케냐), 제1차 동아시아지역 기후포럼(11.3~7, 몽골), 제1차 동남아시아 지역기후포럼(12.2~6, 싱가포르) 등 지역기후포럼에 지역별 맞춤형 예측자료 제공하였으며, 기후예측분야 후발 국가들에 대한 기술 지원을 위해 제5차 기후변동성 및 예측에 관한 교육 워크숍(5ITWCVP)(6.16~22, 터키)에서 WMO 장기예보 선도센터의 장기예보 자료 활용과 지역 기후예측 응용 기술에 대한 교육을 수행하였다.

최근 이상기후가 사회·경제에 미치는 영향이 심각해짐에 따라 기후변화 대응을 위한 전지구적 차원의 유기적인 협력의 필요성이 증대되고 있다. 이에 2009년 9월 제3차 세계기후회의 고위급 선언문에서 전지구기후서비스체제(GFCS, Global Framework for Climate Services) 구축이 채택되었고, 2010년 6월 WMO CBS(기본체계위원회)에서 전지구계절기후업데이트(GSCU, Global Seasonal Climate Updates) 발간이 결정되었으며, 2010년 10월 WMO CCI-CBS(기후위원회-기본체계위원회) 전문가회의에서 GSCU 발간을 위한 기본 예측자료로 WMO 장기예보 선도센터의 자료를 사용하기로 결정되었다. 이에 따라 WMO 장기예보 선도센터는 2013년 2, 5, 8, 11월에 GSCU 시험발간을 위한 MME 예측자료를 제공하였다.

제4장 기상정보 전산·통신기술

1. 전자정부사업

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 기상사무관 | 김 희 수

기상청은 안전행정부 전자정부지원 사업(사회 안전 강화 분야)으로 “평창동계올림픽 스마트 기상지원시스템(확산검증)”사업이 완료되었다. 이 사업은 2012년에 시범사업을 시작으로 2013년도에 이 사업을 완료하였다.

우리청은 2018년도 평창동계올림픽(제23회 동계올림픽)의 성공적 개최 지원을 위한 u-관측망 구축과 특화기상지원 시스템을 개발하여 기상부문 기반과 서비스 환경 조성을 추진하였다. 동계올림픽의 원활한 진행과 안전도모를 위한 u-관측망은 자동기상관측장비 10개소, 경기장내 독립형기상관측장비 22개소, 도로교통기상관측장비 3개소, 적설감시CCTV 10개소 등을 설치하였으며, 경기장별 기상통계분석 기능 및 콘텐츠 고도화와 경기종목별 맞춤형 상세기상 및 의사결정 지원 기상정보 서비스가 가능한 특화기상지원시스템을 개발하여 동계올림픽 관계자 및 참가자와 올림픽 방문객에게 유용한 정보를 제공할 수 있는 기반을 마련하였다. 이로써 평창동계올림픽 기상지원을 위한 기반이 마련되어 경기장별 기상지원으로 참가선수들의 경기력 향상과 경기의 원활한 진행에 기여할 것이다.

2. 국내외 ICT 정책

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 기상사무관 | 김희수

2.1 한국

스마트폰 이용자 3,300만명으로 이동전화 가입자의 61%를 차지하면서 본격적인 스마트 시대에 진입하면서 사회·문화·경제 전 분야에서 급격한 변화가 전개되었고, ICT시장에서도 새로운 혁신이 시도되고 있다. 소셜 네트워크 서비스(SNS)는 일상적인 의사소통 방식을 바꾸었고, 정부서비스와 정치활동에도 새롭게 등장하는 ICT 기술을 접목·활용하는 등 ICT가 우리 삶에 내재화되며 본격적인 ‘스마트혁명’이 시작되었다.

스마트혁명의 전환 특히, 우리나라가 UN 전자정부평가에서 2회 연속 세계 1위를 달성할 수 있었던 이유는 그동안 정부에서 적극 추진한 차세대 전자정부 전략인 ‘스마트 전자정부(Smart Gov) 전략’의 성공적인 추진 등 정부의 지속적인 투자와 노력이 객관적 지표로 반영된 것이다.

2.2 미국

미국의 ICT 정책은 오바마 행정부 2기에 들어 브로드밴드의 가속화와 정부 영역에서 모바일, 클라우드 컴퓨팅의 적극적인 도입을 주요 골자로 더욱 발전하고 있다. 특히 양적인 ICT 기반 확대와 더불어 경제성장에의 기여나 기존 업무 관행 개선 등 질적인 차원에서 성과를 담보할 수 있는 ICT 정책을 지향하고 있다.

2013년 오바마 행정부 2기에서는 전반적으로는 1기 정책들의 기초 유지 및 강화에 주력하고 있다.

첫째, 브로드밴드의 경우 미국 내 모든 지역에 브로드밴드 서비스 제공을 목적으로 보편적 서비스 기금, 국가 주파수 자원의 효과적 활용, 차세대 통신 설비, 기술 및 애플리케이션 촉진, 신규 세제와 지원금이라는 인센티브 등을 제시하였다.

둘째, 의료부문에서 보건복지부와 노동부는 농촌대학 및 지역학교 연계 프로그램을 통해 농촌 지역 병원 근무자 의료 정보 기술 연수 지원을 시행하고, 해당 지역들의 브로드밴드 인프라 확충을 통하여 정보결자 해소에도 기여하고자 노력한다.

셋째, 망중립성에 대해서는 1기와 같이 일관되게 망중립성을 지지한다.

넷째, ICT를 통합 업무 관행 개선을 통해 경기부양에 기여한다는 것을 원칙으로 제시하고 있다.

연방정부의 ICT예산 규모는 2012년 1,210억 달러에서 2017년에는 1,130억 달러로 감소할 전망이다. 이는 오바마 행정부의 지속적인 비용 절감 및 ICT 인프라의 통합 요구에 따라 대다수 정부 부처에서 ICT 사업 범위를 축소하거나 기간을 단축하는 것은 물론 아예 사업을 중단하는 것이 원인이다.

다만, 클라우드 컴퓨팅 부분은 수요가 지속적으로 증가하는 것으로 나타나고 있는데, 2012년 IDC의 공공부문 ICT 관리자를 대상으로 조사한 결과 15.2%의 응답자가 전체 ICT 예산의 1~10% 가량을 클라우드 컴퓨팅에 배정하겠다고 응답하였다.

2.3 EU(유럽연합)

유럽연합(EU)은 1990년대 말부터 범 유럽차원에서 정보화 전략을 제시하고 각 회원국은 이를 기반으로 정보화 사업을 추진해 오고 있다. 2010년 3월에는 ‘스마트하고, 지속 가능하며, 포용적인 성장(smart sustainable and inclusive growth)’이라는 유럽연합의 향후 10년간의 종합발전전략을 담은 ‘유럽2020전략(Europe 2020 Strategy)’를 발표하였다.

이 전략은 고용, 연구 개발, 기후 변화 및 에너지, 교육, 빈곤 퇴치 및 사회 배제 극복을 목표로 한다. 특히 2010년에 정보통신기술 산업화 및 정보화 관련 계획인 ‘유럽 디지털 아젠다(Digital Agenda for Europe)’를 제시하여 유럽 시민과 기업이 최대한 정보통신기술의 성과를 누릴 수 있도록 지원하는 것을 목적으로 7개의 중심축과 101개의 실행 계획을 담고 있다. 이후 현재까지 유럽연합의 정보화 정책은 유럽 디지털 아젠다의 목표 및 실행계획을 토대로 하고 있으며, 유럽집행위원회는 2013년 6월 ‘디지털 아젠다 성과표 2013(Digital Agenda Scoreboard)’은 2012년 6월부터 2013년 5월까지 정책 집행 과정을 보고하고, 13대 수행목표를 제시하였다.

성과로는 지난 3년간 인터넷 정기사용이 꾸준히 상승하고, 특히 취약계층 사이에서 눈에 띄게 성장하였으며, 비사용자 비율은 하락하였다는 점을 들 수 있다. 단지 온라인뿐만 아니라, 온라인 상점, 전자정부의 사용 역시 빈번하였다. 로밍 가격은 과거에 비해 빠른 속도로 하락하고 있는데, 경쟁의 증가보다는 규제와 입법에 주요한 원인을 두고 있다. 기본 브로드밴드 보장을 역시 유선을 통한 것은 아니지만 거의 달성되고 있으며, 발광다이오우드(LED)의 시장점유율도 지속적으로 증가하고 있다고 보고하고 있다.

2.4 영국

2011년 ‘정부 정보통신 기술전략(Government ICT Strategy)’이라는 중장기 정보통신 기술 전략을 수립·발표 이후 집행을 위해 ‘클라우드 컴퓨팅(일명 G-Cloud)’, 단말기기(End User Device, EUD’s) 전략, ‘정부 자체 정보통신 기술 역량 강화(ICT Capability)’, ‘친환경 정보통신 기술정부(Greening Government: ICT)’와 같은 핵심 4대 이행 분야에 대한 계획을 제시하고, 정보통신기술 분야의 30개 실행계획을 담은 ‘전략 실행 계획(Strategic Implementation Plan)’을 발표하였다. 이후 정부 정보통신 기술 전략 이행과정에 대해 2011년 12월 ‘6개월 진행 평가’와 2012년 5월 ‘1년 평가서’를 잇달아 발표 하면서 정부 정보통신 기술 전략 실행에 대한 평가를 진행한 바 있다.

‘1년 평가’에서는 2011년 4월에 전략 이행의 책임 주체인 ‘정보화책임관 수행위원회(CIO Delivery Board)’를 설립하고, 2011년 9월에 ‘공공서비스네트워크(PSN : Public Service Network)’ 체계를 구축 하겠다고 발표하여 2012년 3월에 공공서비스 혁신을 목표로 정부부처 및 기관들의 산재한 온라인 서비스를 통합하기 위한 ‘공공서비스네트워크 연결 체계(PSN Service Network)’를 설치하였다.

표 2-4 영국 정보화전략의 4대 목표 및 주요내용

구 분	내 용
프로젝트 투자효율성 제고를 통한 경제성장	자산 및 서비스 지식베이스(공유 기반), 오픈 소스, 조달업무, 민첩성 구현, 자체 정보통신기술역량 강화
공통 ICT 인프라 설계	개방형 데이터표준, 참조 설계 구성, 개방형 기술 표준, 클라우드 컴퓨팅 및 앱스 토어, 공공 서비스 네트워크(PSN), 데이터 센터 통합, 엔드유저기기(단말기) 전략, 친환경 정보통신기술, 정보 전략, 위기관리 체계
공공서비스 혁신을 위한 ICT 활용	(소통 및 상호작용) 통로(수단) 변화, 구현 인터페이스(Application Programming Interface: API), 온라인 정부 자문회의, 소셜미디어
거버넌스 체계 강화	부처 당관급 위원회(PEX)와 주요 부처의 ‘정보화 책임관 수행위원회(CIO Delivery Board)’ 중심 ICT 분야 범부처 협력 및 거버넌스 강화

2.5 중국

정보통신 분야를 국가 경제발전 및 경쟁력 향상을 위한 주요 전략 자원으로 인식하여 국가 정보화가 범국가적인 목표로 포함되기 시작한 것은 1999년 추진된 ‘10차 5개년 계획(2001~2005)’이다. 이 계획에서 정보화는 국민 경제의 지속, 고속, 건전한 발전과 사회 진보를 위한 발판으로 상정되었다. 2006년 발표된 ‘11차 5개년 계획(2006~2010)’과 ‘중장기 계획(2006~2020)’은 통신 산업 발전 지원 시스템 구축, 경쟁을 통한 발전 유도, 지속적인 혁신을 주요 목표로 하여 그동안의 기술적 진보를 반영한

보다 구체적인 세부 계획을 포함하였다. 한편 2008년에는 ‘6차 행정기구 개혁’의 일환으로 신식사업부, 국방과학기술공업위원회, 국무원 정보화관공실, 국가발전개혁위원회 등 4개 부처를 통합하여 공업신식화부(工业和信息化部, MIT : Ministry of Industry and Information Technology)를 신설하였다. 현재 중국의 통신 분야 정책 입안 및 관리·감독은 공업신식화부가 담당하고 있다.

공업신식화부는 통신업 12차 5개년 계획의 일환으로 ‘브로드밴드 차이나’ 전략을 추진하고 있다. 동 전략은 인터넷 사용자 범위 확대, 브로드밴드 발전 가속화 등을 주요 목표로 하고 있으며, 2015년까지 중국내 인터넷 사용 인구를 8억 명까지 확대하는 것이 목표이다.

중국의 정보화 노력에 비해 개인정보보호를 위한 노력은 그간 미흡했으며, 날로 급증하는 개인정보 유출 사건에 대응하기 위해 2012년 전국인민대표회의 상무위원회는 ‘온라인 정보보호 강화에 관한 결정’을 발표하였다. 이후 2013년 2월부터 중국 최초의 개인정보보호 국가 표준인 ‘공공 및 민간 서비스 정보시스템의 개인정보보호를 위한 정보기술에 대한 지침’이 효력을 발생하기 시작하였다.

3. 기상정보통신망

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 방송통신사무관 | 이 용 상

3.1 광대역통합망(BcN)

정부는 지능기반의 유비쿼터스 사회로의 발전 전망에 따라 2004년부터 차세대 통합 네트워크인 광대역통합망(BcN, Broadband Convergence Network) 구축 정책을 1단계(2004년~2005년, 기반조성 단계), 2단계(2006년~2007년, 본격 구축 단계), 3단계(2008년~2010년, 완성단계)로 나누어 추진해 3,500만 유·무선 가입자망을 BcN으로 고도화하여 언제 어디서나 누구나 편리하게 4중 결합서비스(QPS)를 이용할 수 있는 정보통신 환경을 구축하였다.

UBcN은 유선은 현재보다 10배 빠른 유선 최고 1Gbps, 무선은 평균 10Mbps 속도의 All-IP 기반 초광대역융합망(UBcN)을 구축할 계획이다. UBcN을 통해서 다양한 환경에서 전화, 인터넷 및 방송 등이 결합된 다중연서비스(MPS, Multiple Play Service) 등 미래 신규 서비스를 이용할 수 있을 것이다.

광대역가입자망 구축에 있어 대도시, 중소도시 및 농어촌 읍면 소재지 단위까지는 BcN서비스가 가능하였으나, 기간통신사업자가 수익성 저조를 이유로 투자를 기피하는 전국 산간 격오지 소규모 농어촌 지역은 여전히 50Mbps 이상의 광대역 서비스가 불가능한 실정이다. 이를 해결하기 위하여 50세대 미만 소규모 농어촌 지역에 대한 ‘농어촌지역 광대역 가입자망 활성화사업’을 2010년부터 착수하여 2017년 까지 완료할 계획이며, 특히 2014년부터 도서(섬) 지역까지 가입자망 고도화를 추진할 계획이다. 아울러 농어촌 지역 광대역망 구축 사업과 함께 농어촌 지자체 및 사업자와 협력하여 농어촌 지역에서 필요로 하는 방송통신 융합서비스 모델을 지속적으로 발굴하여 제공할 예정이다.

3.2 인터넷망 동향

최근 우리나라는 IT 산업의 급격한 발전에 따른 인터넷 인구의 증가로 인터넷망에 유통되는 데이터가 엄청나게 폭증하고 있어 가까운 시일 내에 인터넷망이 포화상태에 도달할 수도 있을 것으로 전망되고 있다. Giga 인터넷은 대용량·고품질·실감형 멀티미디어 서비스와 다양한 스마트 단말기 사용 증가로 인한 데이터 폭증 문제를 해결하기 위하여 현재보다 최대 10배 빠른 유·무선 Giga급 네트워크 기반을 조성하는 사업이다. BcN이후 ICT기반 미래 창조산업의 부가가치 극대화를 도모하고, 세계 최고의 ICT인프라 강국 위상 정립을 위해 정부가 국정 과제의 하나로 선정하여 2009년부터 사업을 추진해 오고 있다.

이를 위해 2009년 4월 방송통신위원회(現미래창조과학부)에서 ‘Giga 인터넷 도입 추진계획’을 수립하였으며, 한국정보화진흥원을 전담기관으로 지정하여 사업을 추진하고 있다. 방송통신사업자 및 콘텐츠제작업체, 장비업체 등이 참여하는 시범사업을 통해서 광대역통합망 서비스의 최대 속도인 100Mbps보다 최대 10배 빠른 Giga급 인터넷 서비스를 일반 가정까지 제공할 수 있도록 시범망 구축, 시범서비스 발굴 및 개발, 기술 개발 및 여건 조성 등의 사업을 추진하고 있다.

특히 민·관 매칭 펀드로 운영하는 시범사업을 통해 Giga급 시범망을 구축하고 일반 가구를 대상으로 UHD-TV 서비스, 무안정 3D 디지털 사이니지, 클라우드기반 Cross-platform 3D 미디어서비스 등 고품질·대용량의 미래 방송통신융합서비스 모델을 발굴하여 시범서비스를 제공해오고 있다.

이러한 목표 달성을 위해 2008년 광대역통합망 사업을 통해 사전에 Giga 인터넷 기술에 대한 시험·검증을 수행하였다. 2009년부터 본격적으로 선도 사업을 추진하고 있으며, 2013년 Giga인터넷 커버리지 15% 달성, 2015년 커버리지 40% 확대, 2017년 전국망 90% 완성을 목표로 하고 있다. 2012년에는 7개 시 지역에 시범망 구축 및 Giga급 서비스 모델을 발굴하여 가입자에게 시범서비스를 제공하는 Giga인터넷 활성화 시범사업, 그리고 Giga인터넷 활성화 촉진을 위한 여건 조성 사업을 추진하였다.

정부는 2013년 Giga 인터넷 커버리지 15% 달성, 2015년 커버리지 40% 확대, 2017년 90% 완성함으로써 전광(全光)기반의 Giga급 초광대역 커버리지를 전국으로 확산하여 전국적인 균형 발전을 유도하는 것을 목표로 삼고 있다.

이를 위해서 향후에는 가입자 수를 크게 확대하여 전국망 커버리지 완성을 위한 기반을 마련하고, Giga급 유·무선 서비스의 이용 지역을 확대해 나갈 예정이다. 이는 단순 가입자망의 Giga 속도를 제공하는 차원에서 벗어나, 이용자의 유무선 네트워크 접속 환경을 Giga급으로 고도화시키는 방향으로 추진할 계획이다.

또한 효율적인 대용량 콘텐츠 전달을 위해 백본 네트워크 효율화·구조개선 등의 기술 시험·검증 등을 추진해 나갈 예정이다. 스마트 기기의 증가 및 대용량 콘텐츠 유통 증가로 인해 현재의 네트워크는 수용에 한계점을 드러내고 있으며, 이를 위해 스마트네트워크 및 초광대역네트워크 관련 기술 시험·검증을 통해 효율적인 네트워크 활용 방안을 마련할 계획이다.

3.3 차세대 인터넷 주소(IPv6) 전환 추진

우리나라는 IPv6 주소도입을 위해 5차례에 걸친 정부 계획에 따라 국내 IPv6 도입 확산을 추진하고 있다. 2010년에 수립한 ‘차세대인터넷주소(IPv6) 전환 추진계획’에 따라 IPv6주소 기반 차세대 인터넷 서비스 조기구축을 비전으로 정하고 ‘IPv6 상용서비스 지원 기반 구축’, ‘IPv6 전환 인식 제고 및 취약계층 지원’, ‘IPv6 추진체계 점검 및 강화’ 등 3개 과제를 정하고 이에 따른 추진 전략과 세부 추진과제를 수립해 지속적으로 IPv6 도입을 추진하고 있다. IPv6기반 서비스로는 ‘IPv6 기반 다양한 유무선 서비스 수요촉진’, ‘IPv6 운영상의 문제점 진단 및 개선사항 발굴’, ‘IPv6 주소 기반 상용서비스 지원 사업 추진’, ‘포털 서비스, 이동통신망(LTE, WiFi), 케이블 망 서비스에 IPv6적용 시범사업’, ‘ISP 및 콘텐츠 서비스제공자들에게 IPv6 장비산업 활성화 유도’ 등이 있으며, 이를 통해 향후 실제 상용서비스로 이어질 수 있는 기반을 마련하고 있다.

전 세계 IPv4주소 신규할당 중지 및 아·태지역의 ‘최종할당방식정책(제한적 IPv4주소 할당)’ 시행에 따라 기존 IPv4주소와 차세대 인터넷주소인 IPv6주소가 공존하는 인터넷환경에서 서비스가 이루어질 것이므로 국내 IPv6 전환은 그 어느 때보다 중요한 시기이다.

향후 IPv4·IPv6 공존 환경에서 다양한 이해관계자들의 IPv6 적용 실태를 측정하는 자동화 툴 개발을 각 분야별 IPv6 전환을 추진하고 기술 적용·장비 통해 IPv6 적용현황을 체계적으로 점검할 예정이다. 아울러 국가 차원의 IPv6 전환 계획 수립을 통해 보급·망 구축·단말·콘텐츠 및 서비스가 제공될 수 있는 기반을 마련하도록 IPv6 주소전환 추진체계를 지속적으로 강화할 것이다.

제5장 기상조절기술

국립기상연구소 | 연구기획운영과 | 기상연구관 | 박 영 산

국립기상연구소는 2018년 평창 동계올림픽 등 국가적 행사의 개최 성공 지원과 기후 급변에 따른 미래 국가적 대응을 위해 기상조절 기술력 확보에 매진하고 있다. 2013년에는 과학적인 인공증설 항공·지상실험 실시 및 결과 분석과 지속적인 인공증설 실험수행으로 통계적 검증자료 확보, 실험 실시판단 및 효과 검증을 위한 수치모델링 연구 기반 구축, 한반도 구름 특성에 최적화된 구름씨 살포 기술 개발 등을 추진하였다.

1. 인공증설 항공실험 실시 및 분석

2013년 3월 13일에 강원도 평창군 일대에서 소형 항공기를 이용하여 인공증설 항공실험을 1회 실시하였다. 목표지역은 용평리조트이며 실험지역은 대관령지역 상공으로 설계하였다. 북풍계열의 층적운에 900g의 요오드화은(AgI) 연소탄을 주 풍향에 교차되게 살포하고 항공기에 탑재한 응결핵계수기(CPC)를 이용하여 에어러솔 수농도를 관측하였다[그림 2-12]. 요오드화은 시딩고도는 운정고도에 근접한 2.8 km, 구름온도는 $-10 \sim -12^{\circ}\text{C}$ 로 요오드화은이 빙정핵으로 활성화되기 충분한 조건이었다.

비행경로에 따른 응결핵계수기 관측자료를 분석한 결과, 요오드화은을 시딩한 영역의 에어러솔 평균 수농도는 806cm^{-3} 로 시딩하지 않은 영역의 평균 수농도 451cm^{-3} 보다 약 1.8배 높게 나타났다. 용평리조트의 광학우적계(PARSIVEL) 관측자료를 분석한 결과, 시딩 전에 비해 시딩 후 강수입자의 전체 수농도가 3배 이상 높게 나타났다. 또한 대관령기상대의 레이저 적설계 관측자료를 분석한 결과, 시딩 후 신적설이 0.6cm 증가하였다[그림 2-13]. 기상청 광덕산 기상레이더 반사도 관측자료에 의하면 실험 전·후 1~2시간 내에 자연적인 강수구름의 유입은 없었다. 이러한 분석 결과를 종합하면 인공증설 항공실험에 의해 증설이 발생한 것으로 사료된다.

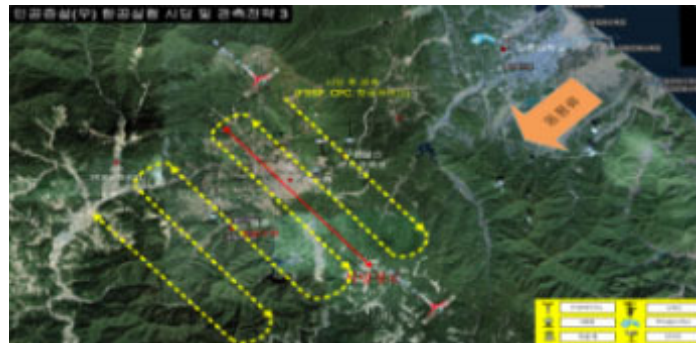


그림 2-12 2013년 3월 13일 인공증설 항공실험의 교차 시딩 및 S자 관측 개념도

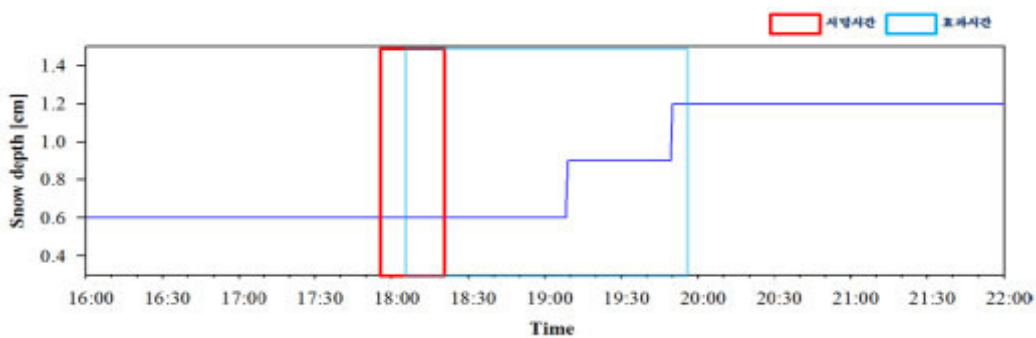


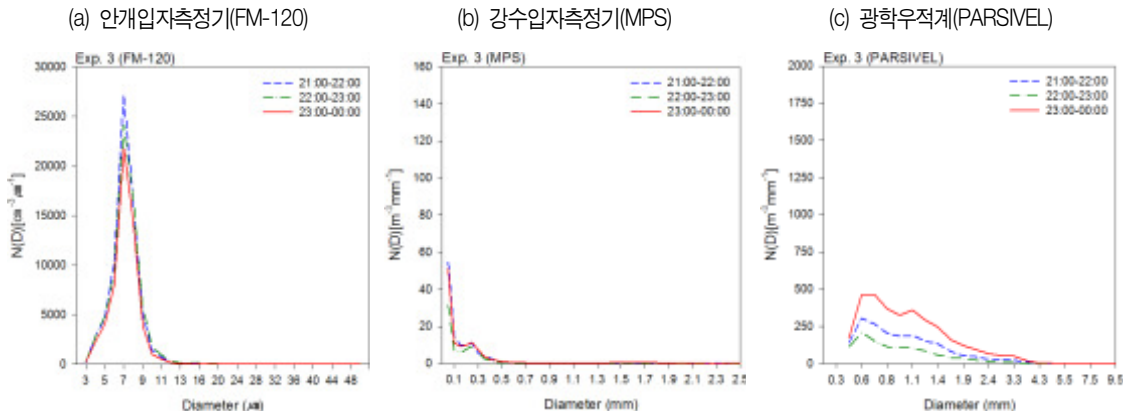
그림 2-13 2013년 3월 13일 인공증설 항공실험의 대관령기상대 레이저 적설계로 관측한 시딩 전·후의 신적설 변화

2. 인공증설 지상실험 실시 및 분석

2013년 2월~4월에 대관령지역에서 요오드화은 용액 지상연소기를 이용하여 인공증설 지상실험을 실시하였다. 대관령지역에 적합한 살포량을 알아보기 위해 SR1 (seeding rate 1, 0.63g/min)과 SR2 (seeding rate 2, 1.89g/min)으로 나누어 실험하였으며 2013년 3월 13일과 3월 20일 이틀간 SR1 실험은 3회(Exp. 1, 3, 4), SR2 실험은 1회(Exp. 2) 실시되었다.

시딩에 의한 구름의 미세물리 변화를 알아보기 위해 안개입자측정기(FM-120, 2~50 μm), 강수입자측정기(MPS, 50 μm ~3.1 mm), 광학우적계(PARSIVEL, 0.2~25 mm)의 안개·강수입자 특성 관측자료를 분석하였다. 실험사례의 입자크기별 수농도 변화를 보면 대부분의 사례에서 시딩 기간에 10 μm 이하의 작은 입자 수농도가 증가하였다. 이는 빙정핵인 요오드화은이 강제응결결빙과정에 의해 즉각적으로 반응하여 작은 입자로 성장하였기 때문으로 판단된다. 증설이 나타난 Exp. 1과 Exp. 3의 경우 시딩 후 3~10 μm 의 입자 수농도는 감소하고 0.1~4.0 mm의 입자 수농도는 증가하였다[그림 2-14]. 증설이

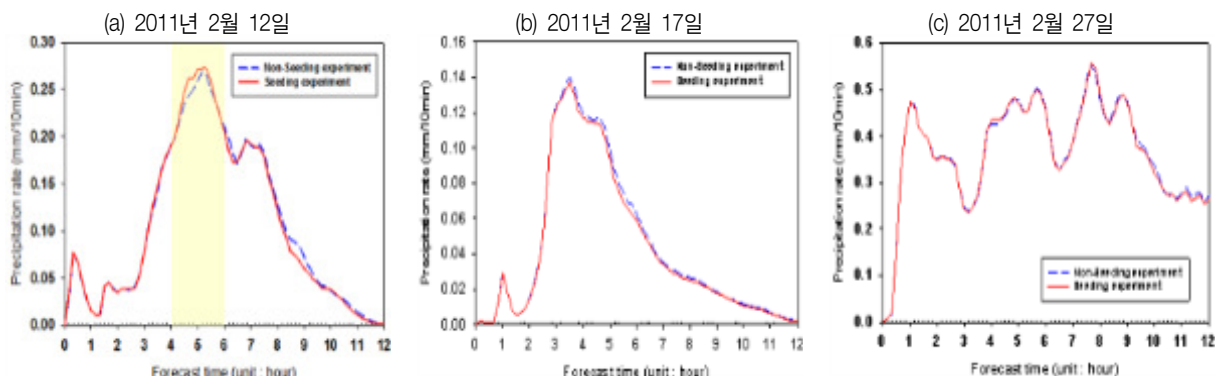
나타나지 않은 Exp. 2와 Exp. 4에서는 증설이 나타난 사례와는 반대의 결과를 보였다. 이를 종합하면 SR1은 3회 중 2회의 증설이 확인되었으나 SR2는 증설효과가 나타나지 않아 소량 시딩 시에 증설 가능성이 높음을 알 수 있다.



■ 그림 2-14 2013년 3월 13일 인공증설 지상실험 Exp. 3의 입자크기별 수농도 변화 비교.

3. 인공증설실험 수치 시뮬레이션 분석 연구

해상도의 KLAPS (Korea Local Analysis and Prediction System) 분석장을 이용하여 WRF-CHEM 기반의 인공증설 수치모델의 입력장과 초기장을 개선하고 대관령지역을 대상으로 2011년 2월 12일, 17일, 27일의 인공증설 지상실험 사례에 대한 수치모의를 수행하였다. 각 사례별로 지상에서 대관령 구름물리선도센터 부근의 2개의 격자점에 1시간 간격으로 $104\mu\text{g m}^{-2}\text{s}^{-1}$ 의 PM2.5를 살포하는 모의실험(seeded case)과 살포하지 않는 기준실험(un-seeded case)을 수행하였다. 2월 12일과 2월 27일 사례에서 PM2.5 살포로 인해 일시적으로 강수 및 대기 중의 구름물, 비, 싸락눈이 증가하였다[그림 2-15].



■ 그림 2-15 WRF-CHEM 기반 인공증설 수치모델을 이용한 지상실험 수치모의 결과

제3부 분야별 업무추진 및 서비스 현황



제1장 기상기술 개발 지원

1. 기상기술 인력의 확보

운영지원과 | 행정사무관 | 민 현 주

1.1 국내의 기상인력 양성

우리나라 대학에 기상학과(대기과학과)를 설치하여 기상인력을 양성하는 곳은 서울대학교, 연세대학교, 강릉원주대학교, 경북대학교, 부산대학교, 부경대학교, 공주대학교 등 7개 대학이 있다. 이와 더불어 기상청에서도 기상학 전공자가 계속적으로 증가하고 있으며, 기상학 관련학과(해양학, 환경학, 지구과학 등) 전공자들도 꾸준히 증가하는 추세에 있다. 각 대학에서 연간 평균 학사 170여명과 석·박사 50여명 등 총 220여명의 기상인력이 배출되어 많은 기상 전문 인력이 기상청으로 유입되고 있다.

1.2 기상 전문 인력의 확보

전세계가 직면하고 있는 기상이변에 따른 기상재해를 최소화하기 위하여 분야별 전문적인 기상수요가 날로 증가하고 있어 국내·외 우수 인력자원을 특별채용하고 있으며, 기상실무인력 확충을 위해 기상직 9급 공개채용을 실시하였다. 채용인원을 학력별로 보면 특별채용으로 박사 4명, 석사 6명을 채용하였으며, 기상청 주관 9급 공개채용으로 학사 38명을 채용하였다. 2013년 말 기준으로 박사 115명, 석사 343명 등 석·박사급 인력이 총 458명으로 전체 인력의 32.3%를 차지하고 있다.

표 3-1 우수인력 채용 실적(2013.12.31 기준)

(단위 : 명)

구 분	학위별	연 도 별									평 균
		계	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	
특 채	박사	44	4	4	1	5	4	0	12	14	
	석사	71	6	9	5	4	6	1	23	17	
	학사	17		4	2	2	0	1	2	6	
	소계	132	10	17	8	11	10	2	37	37	
공 채		300	38	46	39	30	2	45	58	42	
합 계		432	48	63	47	41	12	47	95	79	

표 3-2 기상인력 현황(2013.12.31 현원기준)

(단위 : 명)

직 급 별	박 사	석 사	학 사	전문대 이하	계
청장·고위공무원	10	8			18
3~4급(상당)	26	33	9	8	76
5급(상당 연구관)	55	71	68	36	230
6~9급(연구사)	24	228	598	136	986
관리운영직		3	25	78	106
계	115	343	700	258	1,416

※ 휴직, 파견자 포함

2. 창조적 실천력을 갖춘 전문 인력 양성

기획조정관실 | 인력개발담당관 | 기상사무관 | 문재인

2.1 전문교육과정 운영

실용적 전문역량 강화를 위하여 경력개발제도(CDP)와 연계한 자기주도적 경력관리 활성화 및 지원을 강화하고 조직 성과창출 및 교육환경 변화 대응을 위하여 전문 직무교육을 내실화 하였다. 분야별 전문인력 양성을 위한 전문교육 강화를 위해 선진 예보기술 습득을 위한 예보관 교육과정 영국 현지 훈련, 이중편파레이더 전문가 초청 예보전문관과정 운영, 동계올림픽 대비 예보관 양성을 위한 선진 교육훈련기관(COMET) 교육과정 이수 등을 실시하였다. 또한 환경변화에 따른 수요자 중심의 교육을 위해 국제회의 의전과 예절 등 국제협력 업무 능력 향상을 위한 실무과정, 수문기상 모형, 물순환과 돌발홍수 등 수문분야 업무역량 향상을 위한 수문기상 입문과정 등을 운영하였다.

2.1.1 전문분야별 직무과정 운영

전문교육을 위한 과정은 경력분야별 맞춤형 전문 교육을 통한 직무수행 역량 제고를 위하여 탐색기, 전문/심화기, 관리기로 나누어, 관측, 예보, 행정 분야 및 공통 능력개발 분야별로 나누어 총 23개 과정을 집합과정으로 운영하였으며 총 629명이 수료하였다. 능력개발교육으로 관리자급 리더십 향상을 위한 고급관리자 리더십과정과 제2의 인생 설계과정 등 총 7개과정 233명이 수료하였으며, 또한 사이버교육을 통하여도 전문분야별로 36개 과정을 운영하여 총 1,690명이 수료하였다.

2.1.2 체계적인 예보관 역량강화 과정 운영

2013년 예보관 훈련과정은 예보실무 수행을 위한 초급예보관 기본역량 강화를 위하여 동네예보관을 대상으로 예보실무과정(4개월)과 중급예보관으로서 필요한 예보분석 기술 및 방재예보 역량 강화 등을 위하여 방재예보관을 대상으로 예보전문과정(4개월), 그리고 예보전문관과정으로 운영하였으며, 이에 대한 현업 적용도 평가를 실시하여 교육성과 향상에 기여하였다. 교육과정은 위험기상 사례의 심층적 분석과 체험식 토론 학습 등 문제해결 중심의 교육과정으로 운영하였으며, 예보전문과정과 예보실무과정에서는 국외 현지 훈련을 실시하여 영국기상대학의 선진예보과정을 이수하였고 이를 통해 선진 예보기술을 습득하고 글로벌 마인드를 함양하였다. 아울러 예보전문관과정을 위해서는 미국 레이더 전문가 초청 교육을 통해 이중편파레이더를 통한 새로운 관점에서의 예보 접근법을 이해하는 기회를 제공하였다. 예보실무과정은 16명(7~8급)이 이수하였으며 예보전문과정은 11명(5~6급)이 이수하였다.

2.1.3 맞춤형 교육과정 운영

업무현장에서 발생하는 학습수요에 적극적으로 대처하기 위하여 ‘예보지식·경험·노하우’등 현안 맞춤형 교육을 총 11개 과정(총 56회)을 운영하여 총 584명이 참여하였다. 이는 업무 현장에서 신기술, 시스템 도입 등 수시로 발생하는 현안과제 해결을 위하여 부서원들의 학습과 업무역량 향상이 필요한 경우, 교육과정 개설을 신청하여 심의를 거쳐 교육훈련 부서에서 과정을 개설하여 운영할 수 있도록 지원하는 제도이다. 2013년에는 현장업무에 바로 적용 가능한 교육 운영을 위해 지방 순회교육을 통한 찾아가는 맞춤형 교육과정 등을 운영하였다.

2.1.4 ‘학점은행제 대기과학 전공과정’ 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 학점인정 기관으로 지정되었다. 2007년 9월부터 교육인적자원부로부터 원격학습과목평가인정을 받아 원격과정으로 운영하였으며, 봄 학기와 가을학기 각각 6개월 야간과정으로 개설되었다. 2013년도에는 기상자료 처리법 및 실습 등 6과목을 운영하였으며 98명이 수강하였다. 1998년부터 2013년까지 학점은행제 대기과학 전공과정 이학사 학위 수여자는 총 119명이다.

표 3-3 2013년 교육훈련 운영 실적(집합교육)

구분		과정명	기간		수료인원
합계		38개 과정			2,071
기본교육		2개 과정			68
신규자과정		조직 적응능력 향상과정	2개월	6.10~8.2	39
일반직 전환자 과정		능력개발 향상과정	4주	1.28~2.28	29
전문교육		23개 과정			629
탐색기	예보군	예보 실무과정	4개월	9.2~12.13	16
		항공기상 실무과정	1주	4.15~4.19, 9.9~9.13	22
		해양기상 실무과정	3일	4.24~4.26	10
		기후 실무과정	3일	5.22~5.24	22
		수치자료그래픽 실무과정	3일	5.27~5.29	21
		수문기상 입문과정	2일	6.20~6.21	8
		동계올림픽기상지원예보관과정	2주	10.19~11.4	3
	관측군	기상관측 실무과정	3일	2.13~2.15	20
		지진 실무과정	3일	6.3~6.5	9

구분		과정명	기간		수료인원
		원격탐측 실무과정	3일	6.26~6.28	14
		레이더영상분석과정	1일	3.13~4.11	221
	행정 지원군	기상행정 실무과정	3일	5.8~5.10	13
		정보통신 실무과정	3일	9.4~9.6	16
		법제 실무과정	3일	9.26~9.27	18
		국제협력 실무과정	3일	11.25~11.27	15
전문 / 심화기	예보군	예보 전문과정	4개월	2.25~6.21	11
		항공기상 전문과정	3일	10.30~11.1	14
	관측군	관측정책 전문과정	3일	10.23~10.25	13
		레이더기상 전문과정	3일	2.20~2.22	13
		위성기상 전문과정	3일	12.4~12.6	13
관리기	예보군	예보 전문관과정	1주	3.18~22, 5.6~9, 11.18~22	64
능력개발교육		7개 과정			233
리더십 과정		고급관리자 리더십과정	1개월	11.20~12.19	32
능력개발과정		미디어트레이닝과정	3일	4.10~12, 10.23~25	28
		교수역량 향상과정	3일	3.6~3.8	13
		SNS 이해 및 활용과정	3일	6.13~6.14, 10.14~10.15	21
		지역기상담당관과정	3일	3.27~3.29, 11.6~11.8	47
		제2의인생 설계과정	3일	12.11~12.13	13
		예보관국제화능력 향상과정	10주	각 10주	79
외국인교육		3개 과정			49
외국인 교육		ICT 기상업무향상과정	3주	10.6~10.26	15
		COMS기상위성자료활용능력향상	4주	6.30~7.30	15
		레이더운영 및 자료활용과정	2주	3.3~3.16	19
기타교육		3개 과정			1,092
퇴직예정자 과정		기상자문관 과정	1주	11.25~11.29	10
학점은행제 과정		학점은행제 대기과학 전공과정	1년	3월~6월, 9월~12월	98
정부3.0		창조·융합 정책과정	2~3시간	8월~12월	984

※ 대국민, 현안맞춤형, 직장교육(명사특강) 제외

표 3-4 2013년 대국민 운영 실적

구분	과정명	기간	수료인원
대국민교육	21개 과정		26,730
지역 기상·기후 이해 확산 교육	방재기상 기본과정	1일	215
	군(軍)기상과정	1일	75
	교통기상과정	1일	92
	기상기후 해설사 과정	5일	30
	기상교육 강사 양성과정	2일	136
	항공기상 기본과정	2일	70
	항공기상 전문과정	3일	54
	해양기상 융합과정	1일	119
	농업기상과정(관리자)	1일	358
	과학교사	3일	114
	어업기상과정(관리자)	1일	109
	기상산업인력양성	2일	21
	기상정보서비스 상담사 과정	2일	25
	관측기술 지원과정	3일	15
	기후변화정책과정	5일	155
	청소년 직업체험	1일	38
	하늘과 과학캠프	3일	26
	기상과학축전	1일	2,978
	기후변화 교육홍보 강사단	1일	12,450
	소외계층교육	찾아가는 날씨체험캠프	1일
기상청 체험학습	기상청 체험학습	1일	4,980

표 3-5 2013년 현안맞춤형 교육 운영 실적

구분	과정명	기간	수료인원
현안맞춤형 교육	11개 과정		584
현안맞춤형 교육	기후자료 품질관리 전문과정	4.25~4.26	15
	지역 장기예보 합동생산과정	2~3일(4회)	10
	후속위성 관제업무 준비 교육	7.8~7.10	31
	위성 태풍분석능력 향상과정	4.23~4.25	28
	슈퍼컴사용자교육	3.28~3.29	36
	포트란초급교육	4.23~4.26	39
	태풍분석 및 예보능력향상	5.7~5.10	29
	호남지역 국지예보 대응 능력 향상 과정	6.14, 11.22	35
	2013 지경노 세미나	연중	136
	손에 잡히는 예보기술	연중	202
	슈퍼컴활용 병렬프로그래밍 입문	12.18~12.20	23

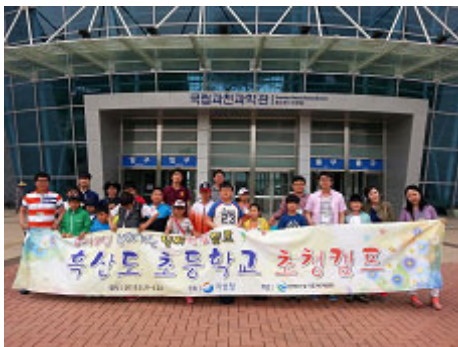
표 3-6 2013년 사이버교육 운영 실적

사이버교육		과정명	기간	수료인원	
3개 부문		36개 과정		1,690	
공통 교육 (CDP)	예보군	대기열역학	<연중운영>	14	
		대기오염		14	
		미기상학		15	
		해양기상학		22	
		대기역학		24	
		구름물리		58	
		대기대순환		14	
		수치예보 및 실습		31	
		중규모기상학		65	
		기후변화예측		15	
		기후변화예측		158	
		예보기초1		50	
		예보기초2		32	
		항공기상이론		1차 학습기간 (2.5~3.25)	33
		항공기상서비스		128	
		항공기상 기초과정		15	
		기후변화 과학		18	
	기후변화국제적대응	2차 학습기간 (4.5~6.25)	43		
	기후변화시나리오	43			
	관측군	기상관측장비	3차 학습기간 (7.5~8.25)	85	
		기후역학		14	
		대기관측 및 실습		28	
		대기복사		9	
대기분석 및 실습		23			
위성기상학 및 실습		24			
기상자료처리법 및 실습		4차 학습기간 (9.5~11.25)		8	
농업기상학		7			
레이더기상학 및 실습		22			
열대기상학		6			
행정지원군	파워포인트 2007		58		
국정 교육	정부 시책	사이버청렴교육		390	
		알기 쉬운 공직자 행동강령		61	
		공직가치		125	
특성 교육	소양	장애차별 예방		7	
		개인정보보호		58	
		소셜미디어 활용방법 및 사례		9	
		공직자 사회공헌 활동		7	

2.2 대국민 기상과학 문화 확산

기상청은 이동체험관 차량을 이용하여 산간·벽지 소외계층 및 소도시 거주 초등학교 학생들을 대상으로 찾아가는 날씨체험캠프를 운영하고 있다. 2013년은 전국의 초등학교 및 사회복지시설로 확대하여 총 98회 실시하였으며, 4,670명이 참여하였다. 또한 기상교육 기회가 적은 도서지역 및 다문화 가정 학생들을 대상으로 기상청 초청 캠프를 추진하여 흑산도 지역 초등학교, 안산과 시흥지역의 다문화가족지원센터에서 총 88명이 기상청을 방문하였다.

기상과 기후에 대한 관심을 증대시키고 가치 있는 활용을 도모하기 위해 정부기관, 유관기관, 대국민을 대상으로 2011년부터 대국민 기상교육을 운영하고 있다. 2013년 3월부터 12월까지 방재기상 기본과정, 교통기상과정, 농업기상과정, 과학교사과정 등 18개 과정에 대해 총 66회 교육을 실시하여 4,630명이 참여하였다. 금년 대국민 기상교육에는 청소년을 대상으로 하는 ‘청소년 직업체험’, ‘하늘과 과학캠프’, ‘기상과학축전’ 등 3과정을 신규 개설하여 시범적으로 운영하였다. 기후변화 교육·홍보 강사단을 통한 기후변화 대응과정과 이해과정을 별도 운영하였으며, 12,450명이 참여하였다.



■ 그림 3-1 찾아가는 날씨체험 캠프
(흑산도초등학교, 2013.5.21)



■ 그림 3-2 대국민 기상교육·청소년직업체험
(기상청, 2013.6.21)

2.3 외국인 기상업무향상 교육과정 운영

우리 청이 보유한 기상기술과 노하우를 개도국에 전수하고자 2013년 자체 ODA 예산으로 레이더운영 및 자료활용과정(International Training course on Weather Radar Operation and Data Utilization)을 3월 3일부터 3월 16일까지 14일 동안 몽골, 케냐 등 아시아·아프리카 17개국 19명을 대상으로 운영하였다. 기상청의 기상레이더 관측 및 운영 기술, 기상레이더 자료 생산 및 분석기법, 기상레이더 장비 구매 및 설치방법, 기상레이더 자료 응용 개발 기술이 소개되었다.

한국국제협력단(KOICA)과 협력하여 추진하는 교육과정도 운영하였다. ICT를 이용한 기상예보 과정(Training Course on Information and Communication Technologies for Meteorological Services)

은 금년부터 3년 동안 동일국가 대상으로 운영하는 다년도 연수과정으로 선정되었다. 올해 1차년도 초청연수를 10월 6일부터 10월 26일까지 21일 동안 필리핀, 방글라데시, 스리랑카 3개국 15명을 대상으로 운영하였다. 교육은 리눅스 기초, 네트워크 기초 및 보안 등 기초 ICT와 종합기상정보시스템 (COMIS), 기상정보 서비스 등 기상업무를 위한 ICT, 수치예보 프로그램 언어 및 라이브러리 등 수치예보 기초에 대한 내용으로 구성되었다. 또한 COMS 기상위성자료 활용능력향상과정(Analysis of COMS data)을 6월 30일부터 7월 30일까지 31일 동안 캄보디아, 피지 등 아시아·태평양 8개국 15명을 대상으로 운영하였다. 이 과정에서는 COMS 위성자료 수신시스템 구축 및 활용 기법, COMS 위성자료 분석기법 및 기상예보활용 기법 등에 대한 교육을 통해 위성영상을 활용한 개도국의 기상분석 역량을 강화하고 COMS 자료의 국제적인 활용을 증대하고자 하였다.

2.4 기상교육 e-러닝 체제 구축

기상교육 e-러닝시스템은 온라인상에서 직원뿐만 아니라 일반인을 대상으로 기상과학 관련 사이버 교육을 받을 수 있는 기상교육정보시스템과 다양한 교육 콘텐츠(코스웨어) 구성하여 예보전문 인력 양성 및 대국민 기상교육 전파를 목적으로 한다.



■ 그림 3-3 정보시스템 구성도

기상교육 e-러닝콘텐츠 개발 사업으로 개발된 코스웨어는 사이버 교육 운영에 활용될 뿐 아니라 교육과학기술부로부터 학점은행제 원격교육연수원으로 인가받아 '대기과학 전공과정'을 19개 학습과목에 e-러닝콘텐츠(코스웨어)를 활용하여 이학사 학위자를 배출하고 있다(학위취득 현황: 1998~2013년, 119명). 또한 현재 자체 개발 38개의 한글버전 e-러닝콘텐츠를 보유하고 있으며, 향후 외국인을 위한 기존 기초 학습과목 코스웨어의 영문버전 개발과 스마트러닝 체제 구축을 통해 모바일 학습을 지원할 예정이다.

지금까지 기상청에서 기상교육용 e-러닝콘텐츠로 개발·보유하고 사이버 교육과 학점은행제 대기과학 전공과정 평가인정 학습과목으로 운영하고 있는 코스웨어는 다음과 같다.

표 3-7 기상교육 e-러닝콘텐츠 개발 현황

년도	과목명	차시	원고집필
2006년	위성기상학 및 실습	30	공주대 서명석
	수치예보 및 실습	30	연세대 홍성유
	대기대순환	30	부산대 하경자
	중규모기상학	30	서울대 임규호
	구름물리	30	한서대 김영철
2007년	대기복사	30	연세대 이규태
	미기상학	30	서울대 박순웅
	대기열역학	30	서울대 전종갑
	기후역학	30	연세대 김정우
	해양기상학	30	한양대 나정열
	대기분석 및 실습	30	홍성길 박사
	대기오염	30	부산대 이화운
	대기관측 및 실습	30	이천우
	기상관측장비	30	한상국, 송동일, 오완탁
2008년	열대기상학	20	조선대 정효상
	대기역학	20	서울대 전종갑
	레이더기상학 및 실습	20	경북대 김경익
	기상자료처리법 및 실습	20	서울대 임규호
	농업기상학	20	경희대 윤진일
	예보학 및 실습	25	반기성
2009년	기후변화예측	20	공주대 김맹기
	항공기상서비스	20	한서대 김영철
	항공기상이론	20	한서대 김영철
	수치모델(COMET)	20	COMET 자료 개발물
	중규모기상학(COMET)	20	COMET 자료 개발물
	위성기상학(COMET)	20	COMET 자료 개발물
2010년	기후변화과학(일반)	20	공주대 김맹기
	기후변화시나리오	20	부경대 오재호
	기후변화 국제적 대응	20	부경대 오재호
2011년	대기대순환(업그레이드)	20	한양대 예상욱
	위성기상학 및 실습(업그레이드)	20	조선대 정효상
	수치예보 및 실습(업그레이드)	20	연세대 홍성유
2012년	해양기상학(업그레이드)	20	인하대 우승범
	미기상학(업그레이드)	20	경북대 이영희
	항공기상 기초과정	20	한서대 김영철
2013년	항공기상 심화과정	20	한서대 김영철
	구름물리(업그레이드)	20	경북대 김경익
	중규모기상학(업그레이드)	20	울산과학기술대 차동현

3. 기상정책홍보

대변인 | 기상사무관 | 허진호

3.1 언론 홍보

3.1.1 기상과학 이해 증진을 위한 언론과의 소통 강화

올바른 기상정보의 전달 지원과 기상업무의 외연 확대를 위해 출입기자, 기상방송인을 대상으로 체계적인 기상교육을 실시하고 시의성 있는 이슈를 제공했다. 또한, 오피니언 리더 등 여론 주도층과의 열린 소통으로 우호적인 네트워크 구축과 올바른 여론 형성을 유도하는데 주력했다. 특히 방송매체 증가에 따른 날씨 인터뷰 증가로 6월부터 '날씨 인터뷰 영상'을 언론에 제공함으로써 인터뷰 중복 해소를 통해 업무를 경감하였다.

표 3-8 정책브리핑 현황(9회)

일 자	홍보주제	비 고
2.12	북한 인공지진 발생 현황 등	
2.22	봄철 기상전망	
4.22	기상청장 취임 1개월 정책브리핑	
5.23	여름철 기상전망	
8.5	보령 해역 지진 발생 현황, 향후 전망, 대응 방안 등	
8.23	가을철 기상전망	
10.2	IPCC 제5차 평가보고서 제1실무그룹 보고서의 주요 내용, 추진현황 및 향후 일정 등	
11.22	겨울철 기상전망	
12.12	창조개혁신기확단 운영 취지 설명	

표 3-9 정책현장탐방 현황(3회)

일자	홍보 주제	장 소
5.9~10	기후변화감시센터 업무소개 및 전지구·한반도 기후변화 전망	기후변화감시센터
8.29~30	해양기상업무 소개, 국가기상위성센터 주요업무 현황 소개	기상청 본청 및 국가기상위성센터
11.14~15	고창 표준기상관측소의 임무 및 역할과 보성글로벌 표준기상관측소 설립 추진현황 등	표준기상관측소(보성, 고창)

표 3-10 ‘언론인 기상강좌’ 현황(10회)

일 자	주 제	비 고
1.16	어느비 매커니즘, 올 겨울 한파 원인	
2.14	2013년 달라지는 예보정책, 자연지진과 인공지진의 비교	
3.14	스모그와 황사	
4.10	기후변화와 꽃가루 알레르기	
5.15	피부건강과 자외선, 미세먼지에 대한 이해	
6.12	장마철 건강관리	
7.9	장마철, 열대야와 불면증	
8.14	폭염 관련 질환 및 예방	
9.11	도심 속 또 다른 길, 바람길 예보기간 연장에 따른 통보문 변경사항	
11.6	관상감이 기록한 17세기 밤하늘	

3.2 정책 홍보

3.2.1 세계기상의 날 기념 기획 홍보

여론의 관심이 집중되는 세계기상의 날을 맞아 라디오 방송과 주요 일간지를 통하여 기상청의 재해예방에 대한 노력과 기상정보의 가치를 알리는 기획홍보를 추진하였다. 그 결과 ‘세계 50여국에 기술전파, 한국 기상한류’ 기획기사 등이 동아일보와 KBS 라디오를 통하여 방송되었다.

3.2.2 비오는 거리를 디자인하라! “우산디자인 공모”

장마철을 앞두고 페이스북을 통해 기상과 기후변화를 소재로 한 우산디자인 공모를 진행하였다(총 3,153작품 응모). 학생과 20대를 중점 타깃으로 맞춤형 홍보를 진행하였으며, 공모 수상작은 양산과 우산으로 제작되었다. 국민 참여로 디자인된 우산은 각종 이벤트와 행사 등을 통해 국민에게 기상정보와 함께 되돌려줌으로써 국민의 자연스러운 정책참여를 유도하였다. 또한, 가수 싸이의 ‘젼틀맨’을 패러디한 기상청 홍보 영상 ‘웨더맨’과 패션쇼 ‘날씨, 패션의 꽃을 피우다’ 등에 활용되어 2차 콘텐츠로 재생하였다.

페이스북을 통해 우산디자인 공모 수상작의 스토리텔링, 기상퀴즈, 기상청 SNS 디자인 스킨 등 다양한 분야에 재가공하여 활용하기도 하였다.



그림 3-4 웨더맨 영상



그림 3-5 패션쇼 개최

3.2.3 10일 예보의 시작, 생활의 반올림 10일 예보 온·오프라인 홍보

기존의 주간예보를 3일 늘린 ‘중기예보’를 시작하며, 국민의 이해도를 높이기 위해 ‘10일 예보’라는 용어를 사용하여 “10일 예보의 시작, 생활이 반올림됩니다!”라는 메시지를 홍보했다. 10일 예보의 정책 설명과 활용 사례를 담은 카툰을 제작하여 온오프라인에 배포하였다. 이뿐만 아니라 홍보용 포스터, 리플릿, 인포그래픽 등을 제작하였으며, 단풍시기에 맞춰 관악산, 선자령, 한라산 등에서 10일 예보 홍보 보드 댓글 이벤트, 등산 손수건 배포 등의 현장 이벤트를 개최하였다.



그림 3-6 10일 예보 온·오프라인 홍보 자료 및 이벤트 현장

3.3 홍보 이벤트

3.3.1 기상사진전 개최

매년 세계기상의 날(3월 23일)에 즈음하여 기상에 대한 국민의 관심을 높이고 기상재해 및 기후변화에 대한 경각심을 고취시키고자 개최하던 기상사진전이 30주년을 맞이하였다. 이에 2013년도에는 기상사진전 30주년을 기념하여 「30주년 기념 기상사진 공모·특별전시회」 개최 및 기념 사진집「自然이 보여주는 날씨이야기」을 발간하였다.

30주년을 기념하여 공모 수상작을 비롯해 역대 수상작을 4개의 테마공간에 전시하였다. 특히, 사진과 함께 날씨가 들려주는 자연의 소리도 함께 제공하여 관람객의 큰 호응을 받았다. 개막식은 유튜브로 생중계되어 국민의 만족도를 높였고, 전시장 내에 포토존 이벤트와 기상캐스터 팬사인회 등을 개최하여 프로그램의 다양성을 확보하였다. 또한, 역대 입상작의 전수조사와 디지털 기록화로 기상기후 사진의 체계적인 관리 기반을 마련하였다.

공모 작품들은 대체적으로 고른 작품성을 보였으며 최우수상(환경부장관상, 상금 200만원)에는 경기도 시흥 관곡지에서 촬영한 세찬 빗줄기 속에서도 자태를 잃지 않는 수련의 모습을 담은 “우련(김태용 作)”이 선정되었다.



〈최우수 ‘우련’〉

■ 그림 3-7 2013 기상사진전 공모 수상작품

3.3.2 홍보 행사 참가

기상청은 기상과학에 관한 대중의 이해를 돕고 기상 과학 인재의 취업 상담을 위해 ‘2013 공직 박람회’(6.7~8, 코엑스)에 참가하였다. 행사에서는 채용정보 제공 및 상담, 예보생산과정, 첨단 기상기술 등 기상정책을 홍보하였으며 기상캐스터 사인회 등 기상업무에 대한 흥미와 친근함을 느낄 수 있는 프로그램을 운영하였다.

3.3.3 기상홍보 온라인 이벤트 실시

기상정책 공감대 형성을 위한 온·오프라인을 통하여 참여형 이벤트·소통 프로그램을 추진하였다. 윤중로 벚꽃 관측표준목 인증샷(4.11~4.21), 기상청 ‘웨더맨’ 영상 스크랩 이벤트(6.25~7.12), 하늘사랑 애플시 기념 이벤트(7.8~8.31), 기상청 알랑가몰라 기상퀴즈(6.11~12.24, 주 1회), 10일 예보 관악산 현장 이벤트(11.3), ㄴ-line 이벤트(11.20~12.3), 과학중점학교 청소년의 꿈을 키워주는 현장 소통(11.29, 차장-수도여고학생 40명) 등 다양한 방식으로 소통하였다. 이러한 기상홍보로 올해 한국인터넷소통협회 조사 결과 ‘고객이 뽑은 소통 잘하는 공공기관’ 선정되었다.



■ 그림 3-8 기상홍보 온라인 이벤트 프로그램

3.4 홍보물 제작

3.4.1 기상재해 예방 동영상 제작 및 공익 캠페인

위험기상에 대한 피해를 최소화하기 위해 언론매체 및 정부·지자체 전광판, TV, 인터넷, SNS 등 다양한 매체를 이용하여 전 국민을 대상으로 공익 캠페인을 실시하였다. 위험 기상별 캠페인은 대설, 황사, 집중호우, 폭염, 태풍 등 기상재해의 발생에 사전 대비하고 위험기상에 대한 경각심과 관심을 유도해 소중한 인명과 재산 피해를 최소화하기 위해 동영상으로 제작·방영되었다.

3.4.2 기상홍보 간행물 제작

기관소식지 ‘하늘사랑’은 풍경이 있는 여행, 날씨에세이, 열린마당, 정책클로즈업, 포커스, 날씨만화, 퀴즈 등 기상청의 최근 정책정보와 날씨 관련 이야기를 게재하여 월1회 발간하였다. 올해는 모바일 앱 ‘하늘사랑’을 제작하여 언제 어디서나 기관소식을 접할 수 있게 되었다. 또한, 청·차장 주요 동정과 각 국과 소속기관의 소식을 담은 동영상 ‘U-하늘사랑’을 월 4회 제작하여 대내외에 실시간으로 홍보하였다.

3.5 온라인홍보

3.5.1 소셜 미디어를 활용한 온라인 정책홍보 강화

유튜브 브랜드 채널을 통한 소통을 강화하고자 싸이의 뮤직비디오 ‘젠틀맨’을 패러디한 ‘웨더맨’을 제작하였고, 세계 기상의 날 행사를 유튜브 생중계하였다. 또한 생활 속 기상의 모든 것이라는 주제로 ‘기상천외 UCC 공모(8.19~9.30)’를 개최하여 최우수 1팀, 우수 1팀, 장려 2팀 등 모두 14점의 작품을 선정하였다. 또한 폭염, 태풍, 10일 예보, 지역산업 맞춤형 기후정보서비스 등 주요정책과 기상재해 예방 홍보를 위한 인포그래픽, 웹툰 등 다양한 홍보 콘텐츠를 제작하여 SNS로 적극 홍보하였다.

대표 블로그 ‘생기발랄’ 운영을 통해 부처간 레이더 협업행정, 국내 독자 개발 항공 운항 기상지원 서비스 등 기상청 정부3.0과 주요 정책, 기상과학을 소개하였으며, 기상과학과 날씨, 생활을 접목한 기사 등을 국민의 눈높이에 맞게 홍보하는 제5기 기상청 블로그 기자단(1기 : 2009.4~2010.3, 2기 : 2010.4~2010.9, 3기 : 2010.10~2011.9, 4기 : 2011.10~2012.9, 5기 : 2012.9~2013.12)을 운영하였다.

3.5.2 대국민 기상업무 만족도 조사

기관 성과관리, 기상업무 개선과 서비스 향상을 위한 기초자료로 활용하기 위해 기상서비스 전반에 대한 국민 만족도를 매년 조사하고 있다. 전문 여론조사기관을 통해 홈페이지 방문자, 일반국민, 전문가를 대상으로 기상서비스에 대한 만족도, 신뢰도, 유용도, 세부 서비스에 대한 만족도, 매체별 이용행태, 정책인지도 등을 조사하였다.

그 밖에 기상청의 홍보자료(사진, 동영상, 홍보책자, 리플릿 등) 통합관리시스템을 지속하여 운영관리하고 있다. 기상청 모든 직원들이 온라인상에서 필요한 데이터를 쉽게 검색·활용할 수 있도록 지원하여 업무의 효율을 높이고 있다.

3.6 언론보도 경향

언론과 여론 주도층에 대한 소통 강화 및 선제적 대응으로 부정적 보도기사는 2013년 총 29건으로 2012년(84건)에 비해 크게 감소하였다. 주요 부정적 보도기사는 장비 입찰, 전반적인 조직 운영에 대한 내용이 주를 이루었다. 주요 언론 보도로는 북한 인공지진, 신안 앞바다 지진, 태풍 하이옌 필리핀 강타, 미세먼지 매일 예보 등에 관한 기사가 있었으며, 아침최저기온이 30도 넘는 날을 가리켜 ‘초열대야’, 필리핀을 강타한 태풍 하이옌 이후 ‘슈퍼태풍’이라는 용어 표현이 자주 사용되었다.

4. 조직관리

기획조정관실 | 창조행정관리관실 | 행정사무관 | 박종성

4.1 인력재배치를 통한 효율적인 조직 운영

2013년 1월 사무분야 기능직 21명을 일반직으로 전환하고 기능9급 사무실무원 18명을 기능9급 비서요원으로 전환하였으며, 지역기후업무의 효율성 강화를 위하여 서산기상대와 보령기상대의 정원을 조정하였다.

3월에는 박근혜 정부의 출범으로 정부조직법 개정에 따라 공통·지원부서 정원 4명(4·5급 1, 5급 1, 6급 1, 8급 1)을 감축하고, 기한이 만료된 한시조직(기상선진화추진단)과 한반도기상기후팀을 폐지하는 한편, 예보기술팀을 예보기술분석과로 승격하고 국가태풍센터를 관측기반국 소속으로 조정하였다.

5월에는 새정부 국정과제 중 “총체적인 국가 재난관리체계 강화”에 대한 선제적 대응과 방재업무 강화를 위하여 기획재정담당관실과 기후예측과 4·5급을 총괄예보관실과 예보기술분석과의 5급과 각각 상호 이체하여 조직 운영의 효율화를 기하였다

7월에는 부서간 인력재배치의 어려움으로 인한 인력운영의 경직화 문제를 해소하고, 신규 업무 등 급박한 행정수요에 신속히 대응하여 행정 효율성 향상과 정원 운영의 탄력성을 제고하기 위하여 유동정원 33명을 배정하였다. 또한 기상청 정부 3.0 추진체계를 강화함과 동시에 부서별 해당과제를 내실 있게 추진하고 대국민 접점 기상서비스 강화를 위하여 총괄예보관실과 예보기술분석과의 4·5급을 예보정책과 및 청장실로 각각 상호 조정하였다.

10월에는 본청으로 파견되었던 대전지방기상청 소속 8명을 경기지역의 동네예보 운영 효율화와 지역기후서비스 강화를 위하여 대전지방기상청으로 복귀 시키고 북한지역에 대한 기상서비스 등 관련 업무를 총괄예보관, 국제협력담당관, 기상자원과 등으로 이관하였다. 또한 울릉도·독도기후변화감시소 운영, 육불화황 세계표준센터 운영, 레이더 테스트베드 운영 등에 필요한 인력 10명을 증원하였으며, 정부 3.0 추진과 지진화산연구를 위한 인력 3명을 증원하였다.

12월에는 정부 인사관리 효율성 제고를 위하여 공무원 직종구분에서 기능직공무원과 계약직공무원을 폐지하고 별정직공무원의 범위를 축소하는 등의 내용으로 국가공무원법이 개정됨에 따라 차장을 일반직공무원(고위공무원 가급)으로 비상기획관을 전문경력관(비상계획 담당 가군)으로 기능직공무원 108명을 일반직공무원으로 전환하였다. 또한 국정과제·협업과제 추진을 위하여 운영되는 통합정원제와 관련하여 13명(5급 1, 6급 3, 7급 3, 8급 1, 9급 5)을 감축하였다.

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 5월에 유동정원제 운영계획을 수립하여 시행하였다. 국정과제 및 새로운 행정수요에 능동적으로 대처하기 위하여 5급 이하(부서장, 현업, 기능직 등 제외) 직원 677명 중 5.2%인 35명을 유동정원으로 지정하여 국정과제, 주요추진과제 등 신규업무와 행정수요의 증가 부서 등에 7월 1일 배치·운영(33명)하였다.

4.3 국민 만족 기상서비스 향상을 위한 기구 신설

인력과 예산운영의 효율성 제고와 조직 생산성 향상을 기본방향으로, 8월에 2013년도 기상청 총액 인건비제 세부 운영계획을 수립하였다. 이에 따라 10월 16일 수치자료통합팀(5명)과 기후협력서비스팀(7명)을 신설하여 예보정확도 향상과 맞춤형 기상정보서비스 제공 확대에 노력하였다.

5. 예산 및 결산

기획조정관실 | 기획재정담당관실 | 행정사무관 | 황 정 철

5.1 예산 개요

기상청의 2013년도 예산은 일반회계 및 혁신도시건설특별회계로 구분되어 편성되었다. 세입예산은 2012년도보다 4,769백만 원(225.0%) 증액된 6,888백만 원(일반회계 2,709백만 원, 혁신도시건설특별회계 4,179백만 원)이 편성되었고, 세출예산은 2012년도보다 9,599백만 원(3.1%) 증액된 318,838백만 원(일반회계 318,838백만 원)이 편성되었다.

일반회계 세출예산을 경비별로 구분하면 인건비가 74,732백만 원(전년대비 144백만 원 증액, 0.2%증), 기본경비가 18,111백만 원(전년대비 1,083백만 원 증액, 6.4%증), 주요사업비가 225,994백만 원(전년대비 24,059백만 원, 11.9%증)이 편성되어 인건비가 23.4%, 기본경비가 5.7%, 주요사업비가 70.9%로 구성되어 있다.

주요사업비 중 일반사업은 81,542백만 원(36.0%), R&D는 89,413백만 원(39.6%), 정보화사업 55,039백만 원(24.4%)이 편성되었다. 한편, 청관사 신축예산은 2012년부터 일반회계에서 기획재정부 소관 국유재산관리기금으로 이관되어 제주지방기상청 청관사 신축 등 30,212백만 원이 편성되었다.

5.2 세입 세출 예산 내역

2013년도 세입예산 일반회계는 재산수입 36백만 원, 경상이전수입 1,024백만 원, 재화 및 용역 판매 수입 1,612백만 원, 관유물 매각대 37백만 원으로 편성되었으며, 혁신도시건설특별회계는 4,179백만 원으로 편성되었다. 2013년도 세출예산은 전액 일반회계로 프로그램별로 살펴보면 기상예보 41,348백만 원, 기상관측 48,322백만 원, 기후변화 과학 14,469백만 원, 기상산업정보 25,813백만 원, 기상연구 70,031백만 원, 책임행정기관 운영 11,324백만 원, 기상행정 지원 107,530백만 원으로 편성되었다.

한편, 기획재정부 국유재산관리기금에는 기상청 청사시설 취득 23,451백만 원, 기상청 관사시설 취득에 5,471백만 원, 슈퍼컴퓨터 기반시설 증축 1,290백만 원이 편성되었다. 주요 증액사업으로는 일반사업 중 다목적기상항공기 도입 및 운영사업에 다목적 기상 항공기 제작을 위해 4,293백만 원 증액된 5,469백만 원이 편성되었고, 기상산업 활성화사업에 기상기업 해외수출 지원 등 기상산업 시장 활성화 지원을 위해 763백만 원 증액된 2,483백만 원이 편성되었다. 그리고 R&D 사업은 2018년까지 후속 정지궤도기상위성개발을 위한 정지궤도기상위성개발 사업이 6,000백만 원 증액된 10,000백만 원으로 편성되었고, 차세대 도시·농림 융합스마트 기상서비스 개발 사업이 2,500백만 원 증액된 5,500백만 원 편성되었다. 정보화사업은 기상청 정보보호 시스템 고도화 등 기상정보교환시스템 운영 사업이 2,311백만 원 증액된 18,127백만 원이 편성되었다.

【 표 3-11 2013년도 프로그램별 세출예산현황 】

(단위 : 백만 원)

구 분	2012예산 (B)	2013예산 (B)	증(△)감 (B-A)	증(△)감율 (B-A/A)
합 계	309,239	318,837	9,598	3.1%
【 일반회계 】	293,551	318,837	25,286	8.6%
1. 기상예보 프로그램	41,785	41,347	△437	△1.0%
2. 기상관측 프로그램	44,919	48,321	3,402	7.6%
3. 기후변화과학 프로그램	12,951	14,469	1,518	11.7%
4. 기상산업정보 프로그램	23,589	25,813	2,224	9.4%
5. 기상연구 프로그램	60,109	70,031	9,922	16.5%
6. 책임행정기관 운영 프로그램	11,241	11,324	83	0.7%
7. 기상행정 지원 프로그램	98,957	107,530	8,573	8.7%
【 혁신도시건설특별회계 】	15,688	-	△15,688	순감
1. 기상행정지원 프로그램 (기상통신소 및 국립기상연구소 이전)	15,688	-	△15,688	순감

한편, 신규 사업으로는 범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발(R&D) 1,000백만 원, 고고도 장기체공시범기 기상센서 탑재 및 활용기술 개발(R&D) 1,000백만 원, 선진 항공기상예보 서비스체계 구축 및 운영 200백만 원, 혁신도시 기관이전 지원 240백만 원, 청사이전 지원 239백만 원 등 총 5개 사업 2,679백만 원이 편성되었다.

5.3 결산 개요

세입 수납 액은 15,736백만 원으로서, 2012년도 수납 액 4,324백만 원에 대비하여 11,412백만 원(263.9%)이 증가하였다. 세입 주요 수납내역은 기상통신소 혁신도시(김천) 이전 토지매각대 9,581백만 원, 장비구매 및 공사지연에 따른 지체상금 등 위약금 1,932백만원, 연구개발사업 및 대행역무사업 집행잔액 정산액 등 기타경상이전수입 1,299백만 원, 기상측기검정, 기상정보제공 수수료 등 면허 및 수수료 1,744백만 원 등 총 15,736백만 원을 수납하였다.

2013년 말 세입 미수납 액은 101백만 원으로서 그 내역은 전기공사 구상금 85백만 원, 기상 및 항공정보 제공수수료 11백만 원, PC 유지보수 계약 보증금 5백만 원이다.

세출예산액은 318,838백만 원으로서, 일반회계는 광주지방청 보성종합기상관측탑 구축 건설비 3,689백만 원, 다목적기상항공기 도입 건설비 1,082백만 원, 레이더 테스트베드 구축 건설비 995백만 원, 부산지방청 대청동 별관 시설개선 건설비 294백만 원, 울릉도독도 기후변화감시소 신설 건설비 245백만 원, 슈퍼컴퓨터 청사 근무환경 개선공사 건설비 49백만 원, 차세대통합 기상IT인프라 구축 감리용역비 47백만 원이 2013년도 예산으로 이월되어 증액되는 등 총 6,401백만 원이 발생하여 예산현액은 325,239백만 원이 되었으며, 혁신도시건설특별회계는 종료사업으로 세출예산액은 편성되지 않았으나, 국립기상연구소 및 기상통신소 이전사업 건설비 8,495백만 원이 2013년도 예산으로 이월되어 증액되는 등 총 8,495백만 원의 전년도 이월액이 발생하여 예산현액은 8,495백만 원이 되었다.

예산현액 333,734백만 원에서, 예산현액 대비 93.5%인 312,365백만 원을 지출하였으며, 2.5%인 8,361백만 원을 2014년도로 이월하였으며, 3.9%인 13,008백만 원을 불용 처리하였다.

표 3-12 2013년도 세입 수납 내역

(단위 : 백만 원)

수입과목	세입예산액	징수결정액	수납액	미수납액
총 계	6,888	15,837	15,736	101
재산수입	36	524	524	-
경상이전수입	1,024	3,321	3,231	90
재화 및 용역판매수입	1,612	1,770	1,759	11
관유물매각대	4,216	10,222	10,222	-

표 3-13 2013년도 프로그램별 세출예산 집행 내역

(단위 : 백만 원, %)

프로그램별	예산액 (A)	예산변동			예산 현액 (B)	지출액 (C)	집행율 (C/B)	다음년도이 월액	불용액
		전년도 이월액	이용	전용					
총 계	318,838	14,896	-	1,431 △1,431	333,734	312,365	93.5%	8,361	13,008
기상예보	41,348	-	-	158 △158	41,348	40,021	96.8%	-	1,326
기상관측	48,322	2,077	-	4 △4	50,399	43,309	85.9%	3,979	3,111
기후변화과학	14,469	245	-	15 △15	14,715	14,072	95.6%	-	643
기상산업정보	25,813	47	-	-	25,860	24,840	96.1%	-	1,019
기상연구	70,031	-	-	-	70,031	67,364	96.2%	-	2,667
책임행정기관운영	11,324	-	-	32 △32	11,324	9,850	87.0%	-	1,474
기상행정지원	107,530	12,526	-	1,222 △1,222	120,257	112,908	94.0%	4,382	2,767

표 3-14 2013년도 기관별 세출예산 집행 내역

(단위 : 백만 원, %)

구 분	예산현액	지출액	집행율	이월액	불용액
총 계	333,734	312,365	93.5	8,361	13,008
기상청 본청	211,252	195,950	92.8	8,186	7,117
국립기상연구소	31,373	29,145	92.9	-	2,228
부산지방기상청	10,549	10,467	99.2	-	82
광주지방기상청	8,807	8,729	99.1	-	79
대전지방기상청	10,295	10,214	99.5	-	54
강원지방기상청	7,117	7,058	99.2	-	59
제주지방기상청	3,971	3,841	96.7	-	129
국가기상위성센터	25,362	24,763	97.6	-	599
기상레이더센터	13,684	12,320	90.0	175	1,188
항공기상청	11,324	9,850	87.0	-	1,474

6. 법령 · 훈령 정비

기획조정관실 | 창조행정담당관 | 행정사무관 | 김 재 호

6.1 「기상법」 및 「기상산업진흥법」 일부개정 완료

기후변화 시나리오의 정확성 및 활용도를 높이기 위하여 기후변화에 대한 정부간 협의체(IPCC)에서 정한 기준 등에 맞는 국가 기후변화 표준 시나리오 인증제도를 도입하고, 국민들이 기후자료를 쉽고 편리하게 이용할 수 있도록 기후자료의 데이터베이스화 및 세계기상기구(WMO)의 권고사항인 기후자료의 품질향상 및 통합관리 등에 필요한 조치를 마련하기 위한 법적 이행근거를 마련하며, 교육·훈련대상을 기상청장이 기상업무에 관한 교육·훈련이 필요하다고 인정하는 자로 확대하고 교육·훈련기관이 교육·훈련업무의 수행에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있는 근거 마련을 골자로 하는 「기상법 일부개정법률안」을 2012년 12월 4일 국회에 제출하여, 2013년 7월 16일 공포되었다. 주요 내용은 국가 기후변화 표준 시나리오 인증 및 인증기준 고시(제21조의2), 기후자료의 데이터베이스화, 품질향상 및 통합관리 규정(제23조), 기상교육·훈련 대상의 확대 및 예산지원 근거 마련(제35조), 기상교육·훈련기관의 지정 취소(제35조의2) 등이다.

한편, 기상정보 수요급증 등으로 인한 기상기후산업의 육성과 기상사업자의 해외경쟁력을 강화시키기 위한 법적 근거 마련을 위해 최봉홍의원이 대표발의한 「기상산업진흥법 일부개정법률안」이 2012년 8월 31일 국회에 제출하여, 2013년 7월 16일 공포되었다. 주요 내용은 기상산업의 국제협력 및 해외시장 진출을 위한 지원 근거 마련(제11조의2), 한국기상산업진흥원이 수행하는 기상관측장비·시설의 설치 및 관리 사업의 범위 확대 및 기상산업을 육성하기 위해 설립된 한국기상산업진흥원의 운영과 사업수행에 필요한 경비에 대한 출연 근거 마련(제17조) 등이다.

6.2 「기상법」 및 「기상산업진흥법」 하위법령 일부개정

국가 기후변화 표준 시나리오 인증 등의 내용으로 「기상법」이 개정(법률 제11905호, 2013. 7. 16. 공포)됨에 따라 국가 기후변화 표준 시나리오 인증절차 및 자료의 효율적인 관리를 통해 기후변화 시나리오 자료의 무분별 사용 방지 및 부처간 중복 투자 해소 등을 위해 「기상법 시행령」(대통령령 제25068호, 2014. 1. 17.)과 「기상법 시행규칙」(환경부령 제538호, 2014. 1. 17.)을 각각 일부개정 하였다.

한편, 기상산업 해외진출 지원 근거 마련 등 변화하는 기상산업 시장 여건을 반영하여 「기상산업진

홍법」이 개정(법률 제11906호, 2013.7.16, 공포)됨에 따라 법률에서 위임된 사항을 정비하고, 개인정보 보호를 강화하기 위하여 관련 서식에 주민등록번호를 기재하여야 하는 항목을 생년월일로 대체하는 등 관련 조항 정비를 위해 「기상산업진흥법 시행령」(대통령령 제25069호, 2014. 1. 17.)과 「기상산업진흥법 시행규칙」(환경부령 제539호, 2014. 1. 17.)을 각각 일부개정 하였다.

6.3 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」국회 통과

「기상법」과 「지진재해대책법」에 혼재된 지진·지진해일·화산 관련 조항들을 통합 및 종합적이고 체계적으로 규정하고, 지진·지진해일·화산에 대비하여 선진적이고 선제적인 대응기반을 구축하기 위한 근거법을 마련하며, 지진조기경보체제 구축·운영, 인공지진 탐지·분석, 지구물리 관측망 구축·운영 등 새로운 행정수요를 반영하여 국가안위 및 국민편익을 도모하기 위하여 국회 환경노동위원회 김성태의원이 2013년 4월 22일 대표 발의하여, 2013년 12월 26일 국회 본회의를 통과하여 2014년 1월 하순경에 공포 될 예정이다.

구체적인 내용으로는 가. 기상청장은 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획을 5년마다 수립·시행하여야 함(안 제4조), 나. 지진·지진해일·화산현상의 관측을 위하여 지진관측소, 지진해일관측소, 화산관측소를 각각 설치하고 관측소가 체계적으로 연동될 수 있도록 관측망을 구축·운영하도록 함(안 제6조), 다. 지진관측 즉시 관련 정보를 일반인에게 알릴 수 있는 지진조기경보체제를 구축하고 대통령령으로 정하는 규모 이상의 지진이 발생한 경우 즉시 지진조기경보를 발령하도록 함(안 제14조), 라. 민간사업자가 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보와 관련된 장비 또는 소프트웨어 등의 기술을 개발하는 경우 지원할 수 있도록 함(안 제20조), 마. 기상청장은 지진·지진해일·화산의 관측체계 구성, 관계기관과의 관측결과 공유 등을 위하여 필요한 관계기관과 지진·지진해일·화산 관련 업무협의를 할 수 있도록 함(안 제24조) 등이다.

6.4 훈령 등 행정규칙 정비

「정부조직법」(법률 제11690호, 2013.3.23. 시행), 「기상청과 그 소속기관 직제」(대통령령 제24448호, 2013.3.23. 시행) 및 같은 직제 시행규칙(환경부령 제504호, 2013.3.23. 시행)의 개정에 따라 훈령 중 부처 및 부서의 명칭과 소관부서의 변경이 필요한 훈령을 대상으로 일괄개정을 추진함으로써 훈령의 적법성을 제고하고 업무를 효율적으로 처리하기 위하여 「기상청 사무관리규정 시행세칙」 등 42개의 훈령을 개정하였으며, 「지진해일 관측장비의 성능·규격」 등 3개의 고시 및 「예보업무규정」 등 25개의 훈령을 개정하였다. 2013년 말 기준으로 기상청의 행정규칙은 고시 15개, 훈령 82개, 예규 1개로 총 98개가 있다.

7. 시설환경개선

운영지원과 | 시설사무관 | 이 회 서

본청 및 소속기관에서 사용하고 있는 국유재산은 토지 1,225,075㎡, 건물 113,962㎡이고 타 기관으로부터 임차사용 중인 시설은 항공기상청과 그 소속기관 사무실 3,360㎡이다. 우리 청은 1990년부터 직원 복지 및 근무환경 개선을 위하여 청·관사 시설개선 사업을 지속적으로 추진해 오고 있으며, 2013년도는 대구기상대, 전주기상대 청·관사, 인천기상대 청사, 제주지방기상청 관사 신축사업을 완료 하였으며, 제주 서귀포 혁신도시에 국립기상연구소 청사를 준공 하였다.

표 3-15 연도별 청·관사 신·증축 현황

연도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
기관명	자대기 관사) 진주 청사 흑산도 청사) 구덕산 레이더	대관령 청사 고산 청사 성산포 관사 오성산 레이더	태풍센터 청사	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	-	국립기상연구소 청사 대구 청·관사 진주 청·관사 인천 청사 제주 관사 기상통신소 울릉도 기후감시소레이더 테스트베드
개소	4	4	1	4	7	12	9	0	12

*) 증축청사

표 3-16 각급 청사시설의 경과년수별 현황

구분	지방청 이상	기상대	계
10년 이하	국가기상슈퍼컴퓨터센터 국가태풍센터 강원지방기상청 국가기상위성센터 국립기상연구소	대구, 전주, 인천, 남원, *구미('11년 증개축), *통영('11년 증축), 보령, 거창, 안동, 순천, 고창, 울진, 울릉도, 강릉레이더, 추풍령, 대관령, 오성산레이더, 성산, 진주, 창원, 군산, 면봉산레이더	27
11~20년	본청 기후변화감시센터 대전지방기상청	백령도, 문산, 광덕산레이더, 충주, 여수, 서귀포, 목포, 울산, 동두천, 서산, 천안, 완도, 수원, 청주, 흑산도, 영월, 이천, 포항, 진도, 상주, 관악산레이더	24
21~30년	광주지방기상청 제주지방기상청	철원, 속초, 구덕산레이더, *고산('06년 증축), 원주, 춘천, 정읍, 동해	10

구 분	지방청 이상	기상대	계
31년 이상	송월동별관 부산지방기상청 *부산 대청동별관('08년 보수)	-	3
계	13	51	64

7.1 청·관사 신축

2013년에 완공한 청·관사 시설 등 신축사업은 총 412억원의 사업비를 투자하여 대구기상대 등 청·관사 11개소를 신축하였으며, 주요 현황은 표 3-17과 같다.

표 3-17 청사 및 관사 신축 현황

구 분	기 관 명	규모(m ²)	사업비(천원)	준 공 일	비 고	
신 축	국립기상연구소 청사	7,996.65	15,507,009	2013. 6.12	신축	
	대구기상대 청사	2,213.73	4,357,082	2013. 9. 4	"	
	전주기상대 청사	2,029.69	4,686,016	2013.12.26	"	
	인천기상대 청사	1,047.81	4,501,230	2013.12.30	"	
	대구기상대 관사		426.22	806,970	2013. 8. 6	"
			426.22	788,158	2013.12.23	
	전주기상대 관사	415.14	730,640	2013. 8. 5	"	
	제주지방기상청 관사	981.2	2,084,401	2013.12.27	"	
	기상통신소	894.99	2,340,940	2013. 4.11	"	
	울릉도기후감시소	749.62	2,622,450	2013.11.22	"	
	울릉도기후감시소 관사	362.63	1,247,975	2013. 8. 8	"	
레이더테스트베드	562.7	1,543,380	2013.10.28	"		
계		18,106.6	41,216,251			

제2장 기상관측

1. 기상관측표준화

관측기반국 | 관측정책과 | 기상사무관 | 인 회 진

1.1 기상관측표준화

기상청은 2007년부터 27개 관측기관(세종특별자치시 추가) 기상관측시설의 환경개선 및 중복설치 지점 조정으로 관측자료 공동 활용을 위한 기상관측표준화사업을 추진해오고 있으며, 관측자료의 활용성 강화를 위해 관측기관에 대한 표준화 예산 지원 및 관측자료 품질등급제 도입 등을 내용으로 기상관측표준화법 개정을 추진 중에 있다.

기상청 관측시설의 최적 관측환경 조성을 위해 부지 매입, 국유지 사용승인, 지자체 등 소유 부지 무상임대 등을 통해 관측시설 조성 부지를 확보하는 등 45개소의 기상청 관측시설을 최적등급의 표준화된 관측환경으로 추가 조성하여 2013년 말 기상청 관측시설 552개소 중 449개소를 최적등급으로 개선함으로써 최적화율 81.3%를 달성하였다.

기상관측표준화 시책 추진을 위하여 2013년에는 기상관측표준화위원회(2회) 및 기상관측표준화실무위원회(2회)를 개최하였다. 제12회 기상관측표준화위원회(5.30)에서는 심의안건인 ‘기상관측자료 공동활용을 위한 지점수신을 향상 계획’을 의결·확정하였으며, 제13회 기상관측표준화위원회(12.13)에서는 심의 안건인 ‘지점수신을 산출방식 개선(안)’을 의결하여 보다 합리적인 공동활용 체계를 마련하고자 하였다.

다른 관측기관의 기상관측표준화 업무 지원 및 기상청 관측표준화를 위하여 기술지원반(본청과 지방청 총 100명)을 구성하였고, 1~12월에 걸쳐 타 관측기관 등에 대해 기상관측표준화 현장기술지도, 관측시설의 현황조사와 평가 등을 실시하였다. 또한 기상관측표준화 목표달성 및 기상관측망 관리체계 구축과 관련하여 타 관측기관의 기상관측시설 설치·교체·이전·폐지 시 기상청에서 기술지원을 하기 위해 사전협의제를 시행하였다.

또한, 기상관측표준화 인식 제고를 통한 업무추진방향 제시 및 2013년 사업추진 방향과 관련 기술 공유를 위한 ‘기술지원반 워크숍’을 2회 개최하였으며, 다른 관측기관 종사자들을 대상으로 ‘가치창출 워크숍’을 개최하여 기관별 표준화 추진 현황과 향후 계획 등을 공유하였다.



■ 그림 3-9 제12회 기상관측표준화위원회 개최 ■ 그림 3-10 기상관측자료 공동활용 및 품질향상 워크숍

1.2 표준기상관측소

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

3개 관측시설에서 가장 규모가 큰 보성 표준기상관측소는 307m 높이의 종합기상관측탑을 2013년 말에 준공하였다. 현재까지 11개층(10, 20, 40, 60, 80, 100, 140, 180, 220, 260, 300m)의 온습도, 풍향풍속 등 기상변수에 대한 관측을 시험 운영 중에 있으며, 보성 부지 내에 위치한 기상연구소의 위험기상집중관측센터는 윈드프로파일러, 광학강우강도계, 우적계, 강우레이더, 운고계 등을 운영하고 있다. 이에 더하여 향후 강수입자측정기, 황사농도측정기, 온실가스 및 오염물질 측정기 등 약 20 가지 장비가 보강될 예정이다. 보성은 위와 같은 첨단장비와 함께 고층 관측탑을 중심으로 한 다양한 원격관측자료의 지상 비교검증을 통해 우수한 WMO 시험관측소로서의 관측연구기반을 다져나갈 계획이다.



■ 그림 3-11 종합기상관측탑 및 부지 전경(약 154,500㎡) ■ 그림 3-12 고창 표준기상관측소 관측노장

2013년 추풍령 표준기상관측소는 실험동 온도교정장비의 효과적인 운영을 위하여 정점셀을 포함한 온도조절장치 등의「온도 교정설비 운영지침」을 마련하였다. 장비성능 검증을 위한 현장관측 지원과 관련해서는 검정용 일사계의 도입분에 대해 현장 성능 테스트를 실시하였고, 국내업체가 개발한 토양 온도 및 수분측정 센서의 현장 비교관측을 수행하였다.

고창 표준기상관측소는 2012년부터 2013년 겨울철 기간 동안 국산화 개발 적설계, 현업용 적설계와 목측 관측을 병행하여 개발된 적설계의 성능에 대한 분석결과를 바탕으로 기술세미나를 개최한 바 있다. 아울러, 무계식 강수량계의 원시자료를 분석하여 측기 자체의 성능과 운용 환경 등에 대한 영향을 1차로 분석하였고, 2014년부터는 WMO 고체강수 비교관측실험¹⁶⁾ 프로그램에 참여하기 위해 필요한 관측장비와 설치요건을 고려하여 고창 사이트 재배치를 실시하였다. 현재, 고창은 세계기상기구가 인정한 공식적인 SPICE 프로그램 참여 사이트로, 동 프로그램에 참가하는 회원국들과 관련 측기에 대한 연구 및 실험을 통한 기술 협력과 전문가 교류를 계획하고 있다. 기상청은 이를 통해 개발된 국산장비의 기술을 업그레이드하고 지상/고층/위성 등 다양한 관측장비에서 수집되는 기상관측자료 활용의 표준 가이드라인 마련을 통해 기상관측기술의 고도화에 기여하게 될 것이다.

1.3 기상장비 검정업무

기상청은 「기상관측표준화법」 제14조의 규정에 의거, 한국기상산업진흥원을 기상측기 검정대행기관으로 지정하여 2007년부터 단계적으로 측기 검정업무를 이관하여 현재는 기상청 관할 모든 기상측기의 검정업무를 한국기상산업진흥원에서 수행하도록 하고 있다. 2013년에는 총 3,559점의 기상관측장비를 검정하여 약 56억원의 검정수수료를 국고로 세입 처리하였다.

16) WMO SPICE : Solid Precipitation Intercomparison Experiment

검정업무의 민원서비스 만족도 제고와 관련해서는, 민원인이 직접 방문하여 신청하도록 한 기존의 신청절차를 온라인 혹은 이메일(www.kmipa.or.kr) 통해 접수 가능토록 개선하였으며, '15년까지 측기검정신청 > 처리 > 발급의 전과정을 DB화하여 객관적이고 효율적으로 관리하도록 추진하고 있다.

2013년도에는 현행 검정절차와 기술을 개선하고자 측기 검교정기술 개발사업의 시작으로 ISO17025와 WMO 규정에 부합하는 측기별 표준 검정절차서를 마련하였고 '14년 하반기부터 단계적으로 시행할 예정이다. 또한, 국내업체의 해외진출 지원방안의 하나로 측기검정성적서와 측기검정규정의 영문판(Rules of Inspection of Meteorological Instruments, 가칭)을 제작하였으며 관련 지침과 규정을 개정 후 제공할 예정이다.



■ 그림 3-13 측기검정신청 온라인 서비스 개시

2. 지상기상관측

관측기반국 | 관측정책과 | 기상사무관 | 최 두 수

2.1 지상기상관측업무의 표준화

2011년 1월부터 시행된 지방기상청 기능 효율화 시범운영에 따라 지상기상관측망이 변경되면서 일부 기상관서의 목측요소에 대한 관측자동화 요구가 증대되었다. 이에 따라, 2013년 7월에 '기상관측 자동화 계획'을 수립하여 기상관측의 완전 자동화를 위한 방향을 제시함으로써, 기상예측능력 향상과 위험기상 감시 강화, 미래 기상관측 수요에 대비한 첨단 관측 장비 확충과 목측자동화에 박차를 가하게 되었다.

위 계획에서는 현재 목측관측 요소 중에 이미 센서가 시판되고 있거나 관측방법의 대체 등으로 자동관측이 가능한 요소는 관측 자동화로 추진하고, 자동화 필요성이 낮아 관련기술 개발이 저조한 요소는 외부에 위탁을 하거나, 현재와 같이 목측을 계속 실시 또는 관측을 중지하여 관측을 효율화하는 방안을 마련하였다. 또한 관측장비의 장애관리 및 실시간 품질관리를 위한 관측통합상황실의 개념을 정립하였다.

2.2 지상기상관측장비 운영

기상청의 지상기상관측장비는 기상관서에서 운용하는 종관기상관측장비(ASOS)와 위험기상 예측을 위해 무인으로 운용하는 방재기상관측장비(AWS)로 구분된다. AWS는 기온, 기압(선택), 습도, 풍향, 풍속, 강수량, 강수유무를 기본 관측요소로 하며, AWS 중 동네예보 편집지점에는 시정현천계를 추가로 설치하고 있다. ASOS는 AWS 관측요소에 일조, 일사(선택), 초상온도, 지면온도, 지중온도(선택) 등의 관측이 추가되며, 향후 관측 자동화의 확대를 위해 시정현천계, 운고온량계, 무게식강수량계를 설치하여 운영하고 있다.

ASOS는 지상기상관측업무의 자동화를 목표로 1995년부터 기상대급 이상의 기상관서에 설치하기 시작하였으며, 2013년에는 대구기상대 신축이전으로 인해 ‘대구(기)’ 지점을 추가하였고, 공동협력기상관측소에 설치된 ASOS의 효율적 운영을 위해 지방자치단체로부터 장비를 관리전환 받아 기상청 관측망으로 편입하였다. 따라서, 2013년 현재 서울관측소 및 지방기상청 6개소, 기상대 45개소, 자동기상관측소 26개소, 공동협력기상관측소 14개소, 자동기후관측소 및 독도 등 총 94대를 운영하고 있다.

AWS는 2013년에 제주 남부지역 기상감시 강화를 위해 ‘기상(연)’지점을 신규로 추가하였으며, 농업기상관측장비 기능강화를 위해 기상관서 외부로 이전한 장비의 다목적 활용을 위하여 AWS 관측센서를 추가하여 4개의 신규 지점을 추가하였다. 따라서, 2013년 현재 동네예보 편집지점용 AWS 297대 등 총 477대의 AWS를 운영하고 있다.

표 3-18 종관기상관측장비(ASOS) 변경 현황

도입 연도	설치 장소	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, 진주, 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, 제주			2	

도입 연도	설 치 장 소	기상대			관측소
		신설	이전	교체	
2005	대전, 인천, 서산, 여수			4	
2006	울진, 포항, 울산, 통영, 군산, 목포, 수원, 춘천, 고산, 성산포(관)			9	1
2007	서울기상관측소, 광주, 대구, 진주, 안동, 마산, 상주, 전주, 완도, 진도, 흑산도, 청주, 동두천, 추풍령, 충주, 백령도, 문산, 영월, 철원, 원주, 속초, 동해, 대관령, 서귀포, 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), 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)			24	34
2008	부산, 울릉도, 서울(송월동)			3	
2009	-				
2010	고창, 제주	1		1	
2011	대전, 이천, 서산, 군산, 목포, 여수, 성산			7	
2012	울진, 포항, 울산, 통영, 수원, 춘천, 고산			7	
2013	북강릉, 원주, 속초, 동해, 영월, 광주, 전주, 정읍, 완도, 흑산도, 대구(기), 창원, 거창, 구미, 보령, 백령도, 서귀포, 장흥(관), 해남(관), 고흥(관), 태백(관), 밀양(관)			17	5

표 3-19 2013년 방재기상관측장비 변경 현황

기존		변경		변경내용(사유)
지점번호	지점명	지점번호	지점명	
407	노원	407	노원	관측장소 이전(옥상→지상)
830	기계	830	기계	관측장소 이전(옥상→지상)
905	남부	905	양산상북	관측장소 이전(옥상→지상)
833	농암	833	은척	관측장소 이전(옥상→지상)
945	대병	945	대병	관측장소 이전(옥상→지상)
911	매물도	911	매물도	관측장소 이전(옥상→지상)
854	삼동	854	삼동	관측장소 이전(옥상→지상)
925	생림	925	생림	관측장소 이전(옥상→지상)
914	서하	914	서하	관측장소 이전(옥상→지상)
801	영양	801	영양	관측장소 이전(옥상→지상)
922	원동	922	단장	관측장소 이전(옥상→지상)
908	진해	908	진해	관측장소 이전(지상→지상)
849	풍양	849	지보	관측장소 이전(옥상→지상)
920	함안	920	함안	관측장소 이전(옥상→지상)

기존		변경		변경내용(사유)
지점번호	지점명	지점번호	지점명	
772	고군	772	수유	관측장소 이전(옥상→지상)
790	나로도	790	나로도	관측장소 이전(옥상→지상)
774	몽탄	774	전남도청	관측장소 이전(옥상→지상)
773	미암	773	학산	관측장소 이전(옥상→지상)
856	백운산	856	백운산	관측장소 이전(지상→지상)
704	변산	704	변산	관측장소 이전(옥상→지상)
720	보길도	720	보길도	관측장소 이전(옥상→지상)
785	북일	785	북일	관측장소 이전(옥상→지상)
764	신덕	764	신덕	관측장소 이전(옥상→지상)
769	염산	769	염산	관측장소 이전(옥상→지상)
711	이양	711	이양	관측장소 이전(옥상→지상)
714	자은도	714	자은도	관측장소 이전(옥상→지상)
718	하조도	718	상조도	관측장소 이전(옥상→지상)
741	화순	741	화순	관측장소 이전(옥상→지상)
612	공주	612	공주	관측장소 이전(옥상→지상)
615	논산	615	논산	관측장소 이전(지상→지상)
578	용유도	578	호도	관측장소 이전(옥상→지상)
645	서부	645	서부	관측장소 이전(옥상→지상)
565	시흥	565	시흥	관측장소 이전(옥상→지상)
516	안성	516	안성	관측장소 이전(옥상→지상)
637	이원	637	신평	관측장소 이전(옥상→지상)
504	포천	504	포천	관측장소 이전(지상→지상)
559	내면	559	내면	관측장소 이전(옥상→지상)
594	서화	594	서화	관측장소 이전(옥상→지상)
582	신림	582	신림	관측장소 이전(지상→지상)
583	안흥	583	안흥	관측장소 이전(옥상→지상)
638	영춘	638	영춘	관측장소 이전(옥상→지상)
530	태하	530	태하	관측장소 이전(옥상→지상)
781	구좌	781	구좌	관측장소 이전(옥상→지상)
752	서광	752	서광	관측장소 이전(옥상→지상)
766	여천(공)	766	여수산단	지점명 변경
713	광양	713	광양읍	지점명 변경
683	오창가곡	683	오창가곡	신규 설치
684	춘천신북	684	춘천신북	신규 설치
685	강정	685	강정	신규 설치
686	대곡	686	대곡	신규 설치
884	기상(연)	884	기상(연)	신규 설치

우리나라의 지상기상관측장비는 미국, 유럽, 일본 등 기상선진국을 능가하는 양적인 발전을 이루었음에도 불구하고 운용환경 개선 및 관측 자료의 품질향상이 다소 미흡하여 일부 관측요소의 측정방식 개선이 요구되었다. 이에 따라, 2010년 3월, 고품질 관측자료 생산을 위한 지상기상관측장비 측정방식 첨단화와 목적요소 자동화를 주요내용으로 하는 「자동기상관측장비 첨단화 기본계획」을 수립하였다. 이 계획에 따라, 2010년에는 2대의 ASOS를 포함하여 총 100개 지점, 2011년에는 7대의 ASOS를 포함하여 47개 지점, 2012년에는 7대의 ASOS를 포함하여 50개 지점, 2013년에는 22대의 ASOS를 포함하여 58개 지점의 장비를 교체하여 총 260개 지점의 지상기상관측장비를 첨단화된 장비로 교체 완료하였다.

표 3-20 2013년도 첨단화 지상기상관측장비 교체 현황

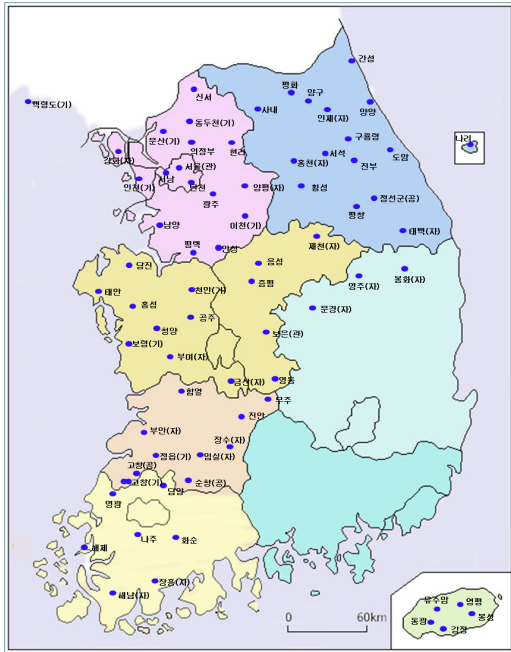
수량 합계	ASOS		AWS			
	수량	지점	수량	동네예보 시계열 편집지점	수량	기타 지점
58조	22	북강릉, 원주, 속초, 영월, 흑산도, 광주, 완도, 대구(기), 창원, 거창, 구미, 서귀포, 전주, 정읍, 장흥, 해남, 고흥, 백령도, 동해, 태백, 보령, 밀양	13	북산, 안흥, 이양, 함라, 성거, 청양, 청산, 서광, 선흥, 염산, 안계, 화서, 현서	23	서화, 영춘, 대화, 나로도, 내장산, 용유도, 장동, 안도, 승봉도, 영흥도, 무의도, 생림, 매물도, 석포, 단성, 공성, 하양, 어리목, 구좌, 태풍센터, 성판악, 뱀사골, 기상(연)

기상청은 1964년부터 농업기상관측을 시작하여 1970년 전국에 76소를 설치하였으며, 1996년에는 10소의 기상관서로 조정하였고, 2011년에 고랭지농업 지역에 대한 관측을 위해 강릉과 태백 지점을 추가하여 총 13개 지점에서 현재까지 농업기상을 관측하고 있다. 최근 농산물 생산량 증대 및 병충해 예방 등에 필요한 농업기상 관측 자료 요구에 대한 수요가 증가하면서 그 동안 기상대에서 관측하던 농업기상관측장비를 지역식생 대표지점으로 이전하는 것이 목적에 부합하다는 연구 결과를 통해 농업기술원 등으로 농업기상관측장비를 이전하고 있다. 2011년에는 철원, 춘천, 청주, 전주, 안동, 순천을 이전하였으며, 2012년에는 서귀포를 이전하였고, 2013년에는 진주를 이전하였다.

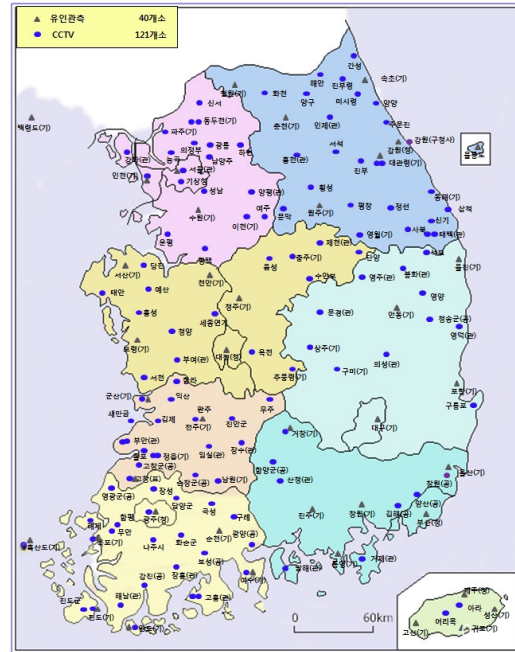
2.3 적설관측장비의 운영

기상청은 전국 40개 기상대에서 적설판의 눈금을 직접 읽어 관측하는 목측과, 73대의 초음파식적설계, CCTV를 이용하여 적설판의 눈금을 읽어 관측하는 영상식 적설계(적설감시 CCTV) 를 121대 운영하고 있다.

적설감시 CCTV는 2013년 5대를 추가 설치하고, 5대를 이전 설치하는 등 적설감시망을 조정하였고, 관측분해능은 0.5cm 이다. 목측과 초음파식적설계는 0.1cm 단위로 적설을 측정한다.



■ 그림 3-14 초음파식적설계 관측망



■ 그림 3-15 목측과 CCTV 관측망

3. 고층기상관측

관측기반국 | 관측정책과 | 기상사무관 | 최 두 수

기상청은 1964년 4월 1일 포항기상대에서 최초로 라디오존데를 이용한 고층기상관측을 시작하였으며, 2007년 5월부터 GPS 통신방식의 레인존데 관측을 시작하여 지금까지 실시하고 있다. 2013년에 사용된 라디오존데는 프랑스 모뎀사의 M2K2DC와 SR10이다. GPS 라디오존데는 센서로 고층 대기의 기온과 습도를 관측하고, GPS 방식에 의해 바람을 산출한다.

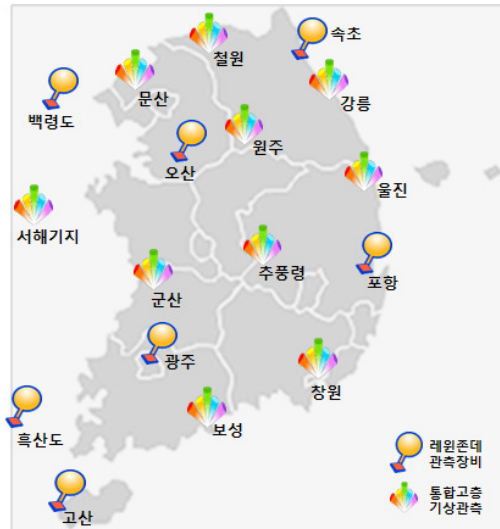
또한 한반도 상층의 바람관측의 시간 및 공간분해능 향상을 위하여 연직바람관측장비(Wind Profiler)를 2003년부터 2007년까지 파주, 군산, 강릉, 창원, 원주, 추풍령, 철원, 울진, 제1해양기상기지 등 9개소에 연차적으로 설치하여 운영 중이며, 2009년에는 고층의 기온과 습도 관측을 위해 연직바람관측장비 설치 지점과 동일한 장소에 라디오미터를 총 9대 설치하였다. 이로써 통합고층기상관측망을 운영함으로써 9개 지점에서 고층대기의 풍향·풍속, 기온, 습도의 수직적 분포를 10분 간격으로 측정 및 산출할 수 있게 되었다.

▶ 고층기상관측망

- 레윈존데관측망 7개소(공군 2개소 포함)
 통합고층기상관측망 10개소(연구소 1개소 포함)
 ※ 통합고층기상관측망 : 연직바람관측장비+라디오미터

○ 고층기상관측 고도 및 요소

- 레윈존데관측장비 : 지상 ~ 약 35km
 (기온, 상대습도, 풍향, 풍속)
- 연직바람관측장비 : 지상 ~ 약 5km
 (풍향, 풍속)
- 라디오미터 : 지상 ~ 약 10km
 (기온, 상대습도, 노점온도, 액체물량)



■ 그림 3-16 고층기상관측망

2013년에는 세계적으로 아직 표준적인 비교검증 방법이 개발되어 있지 않은 연직바람관측장비의 품질 개선을 위하여 표준 비교관측 검증기술 개발 연구를 수행하였다.(5.23~11.30) 군산, 강릉, 창원 3개 지점에서 레윈존데 비교관측을 수행하여 연직바람관측장비 품질 검증을 위한 표준 비교관측 방법을 개발하였고, 자료 품질 평가를 수행하여 고층장비의 검증체계 기반을 마련하였다.

2013년에는 레윈존데 구매관련 업무를 개선하여 존데 불량에 의한 재비양 시 존데와 함께 헬륨가스까지 보상하도록 하였으며, 백업용 지상수신장치 확보로 신속한 장애 대처를 할 수 있도록 개선하였다. 또한 고층기상관측자료의 연속성을 확보하고 고품질 자료를 안정적으로 생산하기 위한 기반 마련을 위해 고층기상관측 담당자회의를 개최(12.3.~12.4., 포항)하여 고층기상관측의 현황과 문제점을 발표하고 개선방안에 대해 토의하였다.

이 외에도 기상청은 AMDAR(Aircraft Meteorological Data Relay, 항공기 기상관측자료 수집 및 활용시스템) 사업에 참여하고 있는데, 2013년에는 참여 항공기 2대(아시아나항공, 동남아노선)를 증대하여 7월부터 21대의 항공기 기상관측자료를 수집·활용하고 있다.

4. 해양기상관측

관측기반국 | 해양기상과 | 기상사무관 | 유 승 협

4.1 해양기상관측 현황

우리나라는 3면이 바다로 둘러싸여 있어 해양에 대한 의존도가 높으며 기상예보의 정확성을 높이고 해양재해를 경감시키기 위해서는 정확한 해양기상관측이 매우 중요하다. 이를 위해 기상청은 해양기상 관측망을 꾸준히 확충하고 있으며, 2013년 현재 해양기상부이(10개소), 등표기상관측장비(9개소), 파랑계(6개소), 파고부이(38개소), 해양·항만기상관측장비(3개소), 연안방재관측시스템(17개소), 해양기상기지(1개소), 기상관측선(1척), 선박기상관측(8개소)을 구축하여 운영중이며, 표류부이(8개)를 투하하여 운영한바 있다.

또한 해양기상 관측망 공백 해소를 위해 해양수산부, 국립해양조사원, 해군 등 8개 기관과 해양관측자료의 공동 활용 협력체계를 구축하여 실시간 공유함으로써 부처 간 장비의 중복투자를 방지하고 관측 자료를 최대한 활용하고 있다.

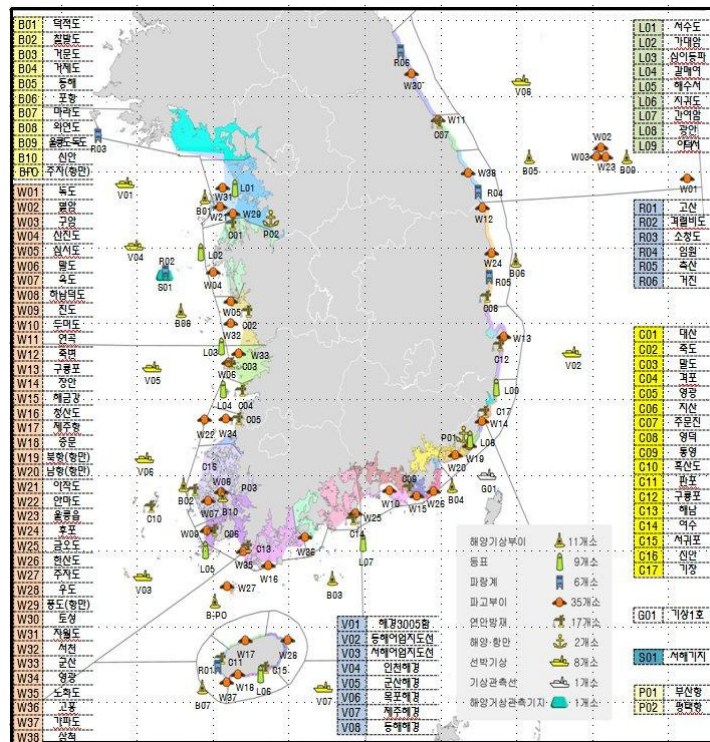


그림 3-17 기상청 해양기상관측망

4.1.1 해양기상부이

해양기상부이(Ocean Data Buoy)는 먼바다의 해수면에서 해양기상현상을 각종 기기로 측정하고 그 값을 위성통신으로 매 1시간마다 자동 전송하는 관측 장비로, 기상청에서는 6m 선박형 부이와 3m 원반형 부이를 운영하고 있다. 해양기상부이에서 관측하는 요소는 풍향·풍속, 기압, 기온, 수온, 상대습도, 파고, 파주기, 파향 등이며, 이 자료는 3시간마다 기상전용통신망(GTS)을 통해 국제간 교환되고 수치예보모델에 입력되어 해상기상예보와 해양기상연구 등에 기여하고 있다. 기상청은 1995년부터 해양기상부이 도입사업을 추진하여 1996년 덕적도, 칠발도를 시작으로 2013년 말 현재 외연도, 마라도, 거문도, 거제도, 포항, 동해, 울릉도, 신안 등 전국 10개 해역에서 운영하고 있다. 최초에는 수입품을 사용하였으나, 현재 기상청에서 운영하는 모든 해양기상부이는 국산 제품으로 대체되었다.

4.1.2 연안 해양기상 관측망

해안지역의 너울, 기상해일에 의한 각종 사고의 예방과 분석, 위험기상 시 연안바다의 특성을 반영한 예보·특보 정보를 위해 기상청은 등표기상관측장비, 파고부이, 파랑계, 연안방재관측시스템을 운영하고 있으며, 또한 항만지역의 선박 통행에 도움을 주기 위한 해양·항만기상서비스시스템 등을 운영하고 있다.

등표기상관측장비는 국토해양부의 항로표지 시설인 무인 등표 또는 관측탑을 활용하여 해양용 자동기상관측장비와 수압식 파고계를 설치한 것으로 서수도, 가대암, 십이동파도, 갈매여, 해수서, 지귀도, 간여암, 광안, 이덕서 등 총 9개소에서 운영하고 있다. 등표기상관측장비는 풍향·풍속, 기온, 기압, 습도, 파고, 파주기, 수온을 자동관측하며 관측 자료는 위성통신과 CDMA를 이용하여 수집된다.

파고부이는 해양기상부이 설치가 용이하지 않거나 지형적으로 복잡한 연안바다에서 국지적으로 서로 달리 나타나는 해면 상태를 관측하는데 적합한 장비로 파고, 파주기, 수온을 관측하며 CDMA방식으로 자료를 수집한다. 2013년 현재 서해 12대, 제주·남해 13대, 동해 6대, 울릉도·독도 연안에 4대 등 총 38대의 파고부이를 운영하고 있다. 앞으로도 연안에 지속적으로 파고부이 설치를 늘려 안전한 선박운항 등을 비롯해서 어업 및 각종 해양활동을 지원할 계획이다.

또한 부이나 파고부이, 등표기상관측장비 등을 설치하기 힘든 지역의 육상에 설치하는 파랑계는 마이크로웨이브로 해수면을 스캔(scan)하여 반사된 파(wave)의 스펙트럼을 실시간으로 분석하여 5분 간격으로 파고, 파주기, 파향, 파속, 파장을 산출하는 장비로 북경렬비도, 소청도, 임원, 축산, 거진, 고산 등 총 6개소에 설치되어 있다.

연안방재관측시스템은 서해안의 기상해일 및 동해안의 너울 등으로 인한 인명 및 재산피해를 최소화하기 위해 설치한 것으로 수위변화를 지속적으로 감시, 분석하고 있다. 현재 서해연안 8개소, 제주

· 남해연안 5개소, 동해연안 4개소 등 총 17 개소에 설치·운영하고 있다. 특히 2011년부터 선박 통행량이 많은 항만에서의 안전한 운항 지원을 위해 부산항, 평택항 해상에 파고부이, 시정계, 해상영상 감시시스템(CCTV) 등으로 구성된 항만기상관측장비를, 추자도 인근해상에 해양기상부이를 설치하여 상세항만기상 예측시스템 및 전달시스템을 구축하였다.

4.1.3 제1해양기상기지

기상청은 서해상으로부터 접근해 오는 위험기상현상을 조기에 감시하기 위하여 우리나라 최서단 무인도인 북격렬비도(태안군 안흥항 서쪽 70km)에 해양기상기지를 운영하고 있다. 2005년도부터 파랑계, 도서용 자동기상관측장비(AOOS), 연직바람관측장비(Wind profiler), 황사관측장비(PM-10) 등을 설치하여 위험기상 조기감시를 위한 전초기지의 역할을 하고 있다. 이에 따라 충청 등 중부지역의 집중호우, 강설, 폭풍 및 황사의 선행시간을 2~3시간 앞당겨 예보정확도 향상에 기여하였다. 그러나 최근 수도권 지역의 연이은 집중호우와 폭설 등으로 인한 인명과 재산 피해에 대한 대책으로 수도권 집중호우의 길목인 경기만 도서지역에 2015년 제2해양기상기지를 구축할 계획이며, 이는 수도권 위험기상 감시체계 및 사전 예측 능력을 향상시킬 것으로 예상된다.

4.1.4 기상관측선 「기상1호」

기상1호는 서해와 남해 등 한반도 주변 해역에서 위험기상에 앞서 선도관측을 하는 등 예보 정확도 향상에 크게 기여 하고 있다. 2011년 13항차, 87일, 12,193km, 2012년에는 19항차, 162일, 24,771km의 항해에 이어 2013년에는 19항차 164일, 28,106km를 항해하였으며, 국외항로 운항관측 동중국해 대기-해양 상호작용에 의한 대기 예측성 연구 사전조사를 수행하였다. 또한, 태풍 제15호 콩레이 및 제23호 피토 한반도 북상에 따른 태풍예상 진로 추적감시 및 예보지원을 위해 표류부이를 투하하였다.

기상1호는 고층-해상-해양-환경 관측이 동시에 가능한 종합적인 관측선박이다. 선박용 자동기상관측장비를 탑재하여 일반적인 기상관측은 물론, 자동고층기상관측장비(ASAP)를 국내 최초로 탑재하여 고도 20km까지의 기온, 기압, 습도, 바람을 층별로 관측하여 서해로부터 다가오는 위험기상현상 예측 정확도 향상에 크게 기여하고 있다. 또한 수심 3,000m까지의 수온, 염분, 용존산소와 수심 700m까지의 해류, 해면의 파고, 파주기, 파향을 연속적으로 관측하며 중국과 몽골에서부터 이동하는 황사입자의 농도를 측정하는 등 입체적으로 종합관측을 수행하고 있다.

2013년에는 표류부이를 원해에 투하하여 관측사각해역에서의 태풍예상 진로 추적감시 등 태풍 예·특보지원과 겨울철 동중국해 해양기상관측, 동해안 너울감시 및 해양순환 특성분석 등에 활용한 바 있다.



■ 그림 3-18 기상관측선 「기상1호」

4.2 해양기상서비스

4.2.1 해양기상음성방송서비스

우리나라 연근해, 동중국해 및 규슈서해 등 동남아 지역 해상을 운항하는 선박들을 대상으로 해양기상음성방송서비스를 2012년 1월 3일부터 시작하였다. 해양기상음성방송서비스는 선박에서 이미 보유 중인 통신장비(SSB 송·수신기)를 활용해 별도의 경제적 부담 없이 서비스를 이용할 수 있으며, 주파수 5,857.5kHz로 설정하면 해상예보, 해상특보, 해안기상실황 등 해역별 상세 기상정보를 24시간 365일 정해진 시각에 한국어와 영어, 일본어, 중국어의 4개 국어로 제공되는 서비스를 청취할 수 있다. 특히, 해상 예비특보 및 특보 등이 발표되면 즉시 방송하여 선박들이 신속히 대피함으로써 위험기상에 의한 선박사고 등을 미연에 방지할 수 있도록 하였다.

4.2.2 해양기상 모바일 웹 서비스 및 문자서비스

스마트폰을 통해 지역별 해양기상정보를 그래픽, 글자, 음성으로 이용할 수 있고, 실시간 관측자료와 함께 일기도, 위성자료, 예측자료, 해수면온도 등을 그래픽으로 볼 수 있는 서비스이다. 별도의 어플리케이션 설치 없이 스마트폰의 인터넷 창에서 <http://marine.kma.go.kr>을 입력하면 이용할 수 있다.

한편 스마트폰이 없는 사용자들을 위해 해상예보 및 관측자료 등을 사용자가 원하는 시간에 문자로 수신 받는 서비스도 있다. 스마트폰이 아닌 컴퓨터 인터넷 창에서 <http://marine.kma.go.kr>을 입력하여 가입만 하면 서비스를 이용할 수 있다.



그림 3-19 해양기상 모바일 서비스

4.3 해양 관계기관과의 대외 업무협력

4.3.1 해양기상 예측 및 서비스 개발을 통한 협업·지원 강화

기상청은 해양 위험기상현상의 원인 분석을 통해 계절별·해역별 특성을 고려한 고품질의 정확도 높은 신규 해양기상 예측기술 개발을 수행하고 있다. 기상해일(3~5월), 해양환경, 이안류(6~9월), 태풍, 폭풍해일(6~10월), 너울(11~2월)의 예측정보를 지원하여 해양 경제활동, 수난사고, 레저 등 해운, 수산, 복지 분야의 해양기상정보 요구 수요에 부응하는 해양기상서비스 체계를 구축함으로써 효과적인 협업 및 지원업무를 수행중에 있다.

4.3.2 국제회의 참여 및 전문가단 활동

정부간 해양학위원회(IOC¹⁷) 총회 및 WMO-IOC 해양학 및 해양기상 합동기술위원회(JCOMM¹⁸)의 4차 총회(여수, '12. 5.23~31) 성공적 개최 이후에 산하의 파랑 및 연안재해 예보 전문가단(ETWCH¹⁹), 현업 해양예측시스템 전문가단(ETCOFS²⁰) 및 자료부이협력위원회(DBCP²¹) 국제회의 참여와 활동을 통해 해양관측 및 예측에 관한 최신의 국제적 동향을 주시하고 국제 협력의 기반을 다지고 있다.

17) Intergovernmental Oceanographic Commission

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

19) Expert Team on Waves and Coastal Hazards Forecasting Systems

20) Expert Team on Operational Ocean Forecast System

21) Data Buoy Cooperation Panel

4.4 기상통신소 이전

세계기상기구(WMO)에서는 항해하는 선박에 대하여 인명보호 및 재난예방을 위하여 책임담당구역을 정하고 그 구역에 대한 기상정보를 제공하도록 권고하고 있다. 이에 기상청은 김포기상통신소를 설립(1963. 2. 12.)하여 현재까지 우리나라 연해 및 원양을 운항하는 선박에게 해양기상정보(무선 FAX, 음성방송)를 제공하여 왔다.

2013년 6월 24일 기상통신소는 「공공기관 지방이전에 따른 혁신도시 건설 및 지원에 관한 특별법」에 의거 김포(서울시 강서구 공항동 538번지)에서 김천혁신도시(경북 김천시 남면 운남리 3-11)로 이전하였다. 기상통신소 혁신도시 이전으로 해양기상방송 업무의 새로운 발전 기틀을 마련하고, 국내 유일의 해양기상방송 중추기관으로 거듭날 수 있는 계기를 마련하였다.



■ 그림 3-20 기상통신소

※ 추진 경과



- 기상통신소 이전청사 준공('13.4)
- 해양기상방송용 안테나 준공('13.4.)
- 무선국변경허가(서울중앙전파관리소) 신청('13.4)
- 기상통신소 이전 계약 조달 요청('13.4)
- 청사 경비를 위한 경비업체(에스원) 계약('13.4)
- 기상통신소 지장물 매각 협의 완료('13.5)
- 국가정보통신망 개통('13.6)
- 기상통신소 이전 계약('13.6)
- 무선국변경허가(서울중앙전파관리소) 완료('13.6)
- 기상통신소 이전 완료('13.6.24.)

5. 황사관측

국립기상연구소 | 황사연구과 | 기상연구관 | 차 주 완

5.1 국내 황사관측망 운영 현황

2002년 황사특보제 도입 이전에는 기상청이 정성적인 황사예보 업무만 수행하였으나, 이후 황사예·특보 업무의 효율적인 수행을 위해서 정량적 황사정보가 필요하게 되었다. 이에, 기상청은 2003년부터 2008년까지 부유분진측정기(PM10) 28조와 라이다(LIDAR: Light Detection And Ranging) 4조를 도입하여 국내 황사관측망을 구축하여 현재까지 운영해오고 있다. 28개소 지점의 부유분진측정기 자료는 기상청 홈페이지에 1시간 평균값이 실시간 제공하고 있다.

라이다는 에어로졸, 특히 황사의 고도별 분포를 측정할 수 있는 장비로써 레이저 빔을 발사한 후 대기 성분에 의해 산란된 신호를 수신하여 황사가 위치한 고도와 그 양을 추정할 수 있게 한다. 기상청은 라이다를 이용하여 수직으로 약 12km 고도까지 분포한 에어로졸 정보를 15분마다 수신하여 황사예보에 활용하고 있다.

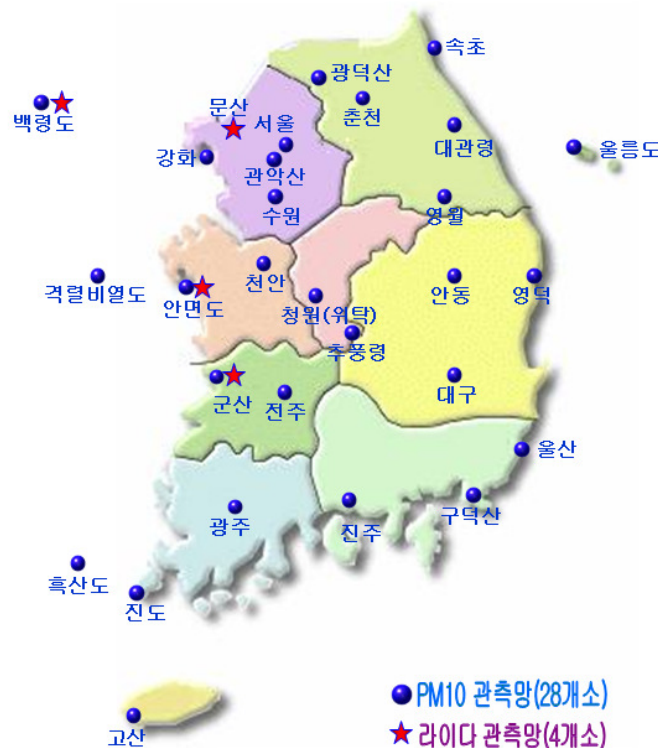


그림 3-21 기상청의 국내 황사관측망

국내 황사관측장비의 원활한 운영을 위해 PM10, 라이더 현지 점검을 총 220회(1~12월) 실시하여 소모품 등을 교체하였고, 관측자료의 품질확보를 위해 PM10 장비에 대한 정도검사(8~10월)를 실시하였다.

5.2 황사발원지 관측망 운영

5.2.1 한-중 황사공동관측망

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

한-중 기상협력을 위한 양국간 합의에 따라 중국 기상국이 운영하는 5개소(하미, 둔황, 우라터중치, 동성, 옌안)와 한국 기상청이 운영하는 5개소(백령도, 관악산, 광주, 구덕산, 울릉도)의 황사 농도 관측자료를 상호 공유하고 있으며, 한국 기상청은 중국 내 총 15개소에서 관측되는 PM10 농도 자료를 실시간으로 수신하여 황사 예보현업 및 정량적 황사예보의 정확도 향상을 위해 활용 중이다.

「한·중 황사공동관측망(10개소)」와 추가 5개 관측지점을 포함한 중국 내 15개 관측소는 황사 발원지 및 황사의 이동경로 상에 근접해있어 황사의 영향이 매우 빈번한 지점이다. 또한 중국 현지 관측소의 열악한 관측환경으로 인해 관측 장비의 오작동 및 자료의 오류값이 빈번히 나타남에 따라, 관측자료의 신뢰도 향상을 위해 주기적인 점검과 관리가 필수적이다. 이에 따라 한국 기상청은 2007년부터 매년 1차례씩 중국 현지의 황사 관측장비에 대한 정도검사와 관측환경 점검 및 기술지원을 실시하고 있다. 기상청은 「한·중 황사협력회의」에서 양국이 합의한 내용에 따라, 「한·중 황사공동관측망」자료의 품질 확보와 수신율 향상을 위해 중국 현지 관측소에 방문하여 장비의 구조검사, 공시험, 정도검사 등을 실시하고(8월), 2010년부터 중국기상청(CMA) 황사담당자들을 매년 국내로 초청하여 황사장비 운영에 관련된 교육을 실시하고 있다.

5.2.2 황사감시기상탑

기상청에서는 중국 나이만(Naiman)과 몽골의 에르덴(Erdene), 놌곤(Nomgon)에 연구용 황사감시기상탑을 설치하여 황사 발원을 준실시간 감시할 뿐 아니라, 황사가 발생하는 기상조건을 연구하여 황사예측 모델 개선에 적용하고 있다. 나이만은 베이징의 북동쪽으로 약 500 km 떨어진 지점에 위치하며, 북서쪽에는 커얼친(Horqin) 사막이 위치해 있다. 1990년대 이후에 과대한 방목으로 사막화가 진행되고 있는 지역으로, 북서쪽 20 km 떨어진 지점까지 모래 사구가 있으며, 관측소 부근도 작은

모래 언덕의 지형을 이루고 있다. 몽골의 에르덴 관측소는 고비 지역에 위치하고 있으며, 2007년 11월에 설치되어 운영되고 있다. 놘곤 관측소는 몽골 남부 고비에 위치한 곳으로 2010년 10월부터 운영되기 시작하였다. 관측자료의 품질 유지를 위해 자료의 실시간 점검 뿐 아니라 매년 두 차례에 걸쳐 현지 점검을 실시하고 있다.

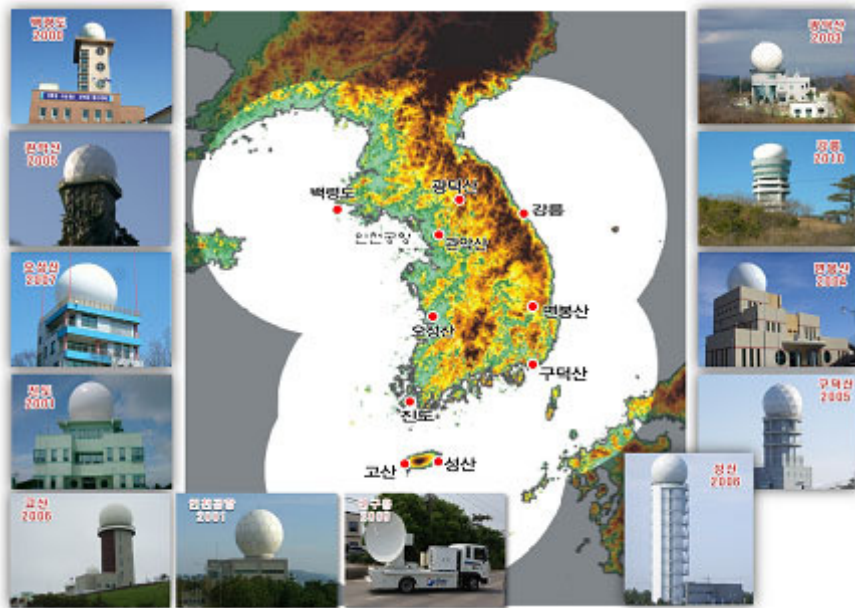


그림 3-22 황사발원지 관측망 현황

6. 기상레이더관측

기상레이더센터 | 레이더운영과 | 기상연구관 | 김 정 희

6.1 기상레이더 운영현황



■ 그림 3-23 기상레이더관측망

기상청은 1969년 서울(관악산)에 레이더를 최초로 설치·운영하기 시작하여 1999년 8월 국가수해 방지종합대책으로 기상레이더 관측망 확충, 노후레이더 교체사업을 통해 총 10개소(S밴드 8개소, C밴드 2개소; 공항용·연구용 제외)의 기상레이더 관측망을 구축하였다. 2012년에 기상레이더의 효율적 운영 및 균질한 레이더 자료 생산을 위하여 기종과 제작사를 모두 통일한 단일기종의 S밴드 이중편파레이더 도입사업을 추진하였으며, 11대(현업용 10대와 테스트베드 1대)의 레이더를 6년간(2013~2018) 도입하는 장기계속계약을 체결하였다. 2013년에 백령도 및 테스트베드 이중편파레이더를 설치하였고, 2014년에는 진도 레이더의 교체를 추진할 예정으로, 연차적으로 이중편파레이더 관측망을 확대할 계획이다.

한편, S밴드 이중편파레이더 도입사업으로 구축되는 레이더 테스트베드는 범정부적 레이더자료의 고품질화로 위험기상 조기감시 및 안전생활 날씨정보 지원을 위해 추진 중으로 레이더 장비 설치와 함께 운영시설을 구축하였으며, 테스트베드 성능시험 및 검증을 위한 비교관측소 관측환경 조성과 관

측장비 설치가 진행 중에 있다. 레이더 테스트베드와 비교관측소 구축이 완료되면 레이더 성능시험, 비교검증 기술개발, 부처간 현업근무 지원 등을 통해 범정부적 레이더자료의 고품질화에 기여할 뿐만 아니라, 국가 자원을 이용한 협업행정으로 레이더 정보의 가치를 창출할 수 있을 것으로 기대된다.



그림 3-24 레이더 테스트베드(운영실, 레이더타워)

6.2 범정부적 레이더자료 공동 활용

기상레이더센터 | 레이더분석과 | 기상연구관 | 김 지 영

기상청, 국토해양부, 국방부는 부처별로 설치·운영 중인 레이더 자원을 효율적으로 활용하고자 2010년 6월 “범정부적 기상-강우레이더 공동 활용(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·홍수예보 정확도 향상과 예산절감이 기대된다[그림 3-25].

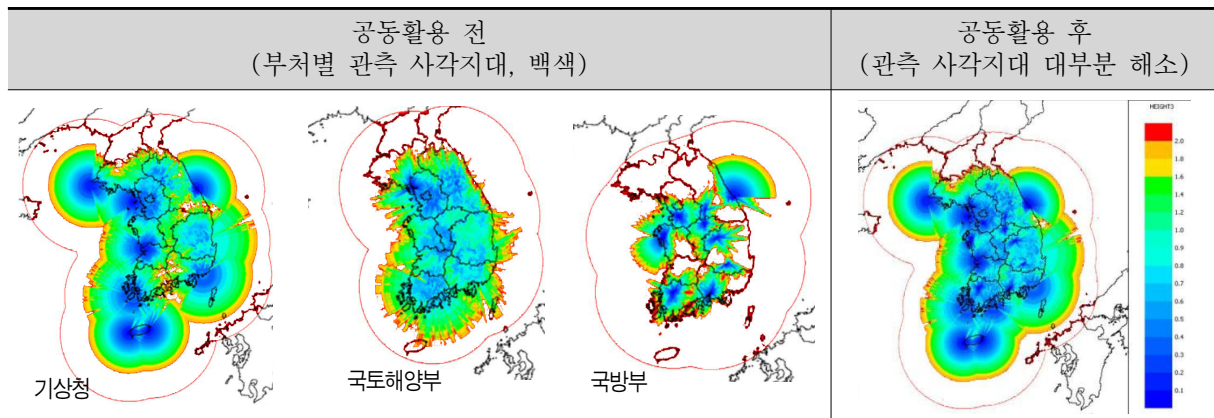
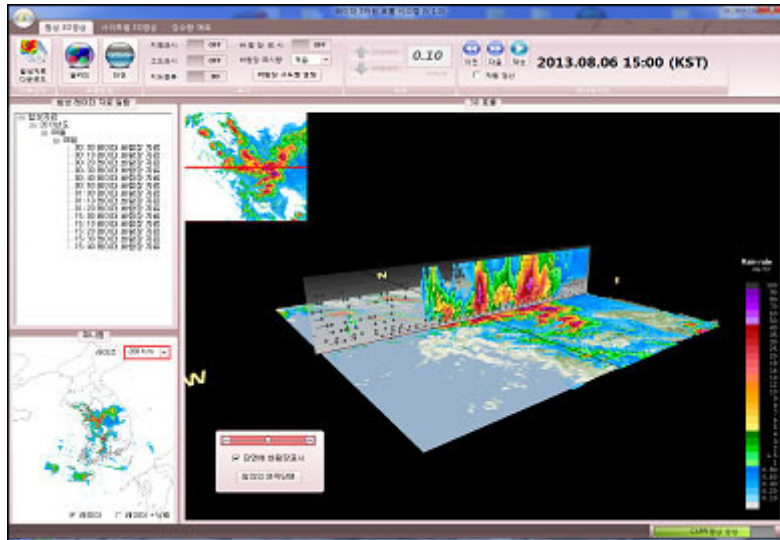


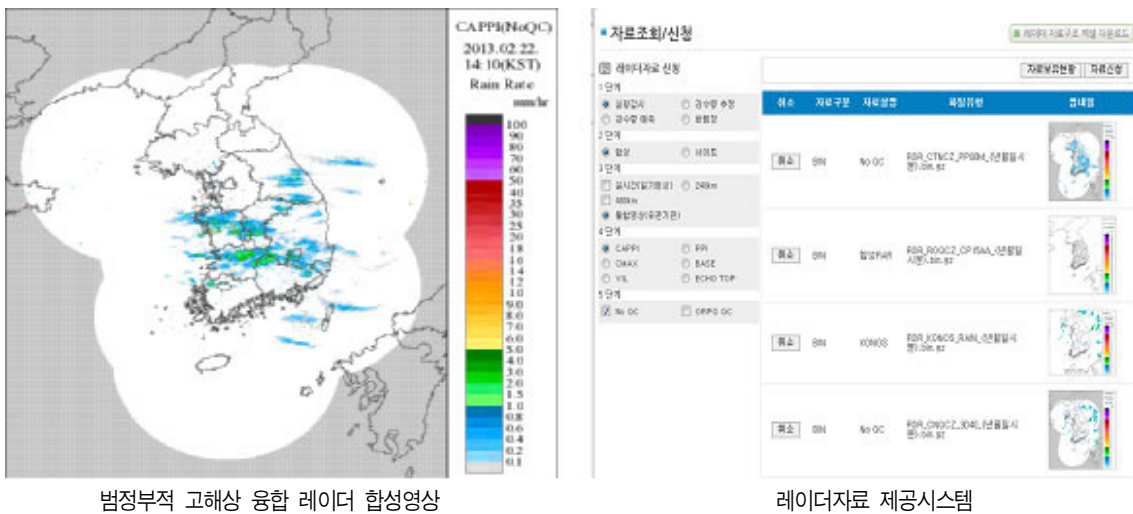
그림 3-25 범정부적 기상-강우 레이더 관측체계

지금까지의 2차원적인 레이더 영상자료 분석에서 스톨의 구조를 입체적으로 분석할 수 있는 3차원적인 레이더영상 분석체계가 요구되었다. 레이더 볼륨관측 자료를 토대로 가장 실제적인 스톨의 구조를 3D 형태로 구현하여 대류셀의 입체구조와 바람장 분석 등 위험기상에 대한 효율적이고 체계적인 레이더영상 분석체계를 개발하였으며, 내부 인트라넷을 통하여 보다 입체적인 강수예코를 분석하기 위해 레이더자료 3차원 표출시스템을 구축하여 2014년도에 활용할 예정이다[그림 3-26].



■ 그림 3-26 레이더자료 3차원 표출시스템

또한, 기상청·국토교통부·국방부 레이더자료를 통합하여 관측사각지대를 해소한 고품질의 고해상도 융합 레이더 합성영상을 홈페이지 및 모바일 웹을 통하여 대국민 서비스하고 있으며, 공동활용시스템에서 생산되는 40종의 레이더자료를 산·학·연에 레이더자료 제공시스템을 통하여 온라인 서비스하고 있다[그림 3-27].



■ 그림 3-27 수요자 활용 중심의 서비스 인터페이스

그동안 대용량의 복잡한 레이더자료를 사용자가 활용하기 위한 인터페이스의 부재로 레이더자료에 대한 활용성이 저하되어 레이더자료를 직관적으로 시각화할 수 있는 인터페이스가 필요하게 되었다. 이에 범정부 및 산·학·연 차원의 공유·활용이 가능한 개방형 레이더자료 응용프로그램(Open API)과 웹브라우저에서 사용자가 즉시 활용할 수 있는 웹기반 응용 프로그램(URL API)을 개발하여 온라인에서 사용매뉴얼 및 실행프로그램을 다운받아 사용할 수 있도록 하였다[그림 3-28]. 본 프로그램의 개발 및 서비스를 통하여 자료 표출 기반의 전통적인 인터페이스 제공방식에서 탈피하여 자료접근 및 사용자 활용성·편의성을 강화한 수요자 활용 중심의 서비스 인터페이스 제공 체계를 구현하게 되었다.

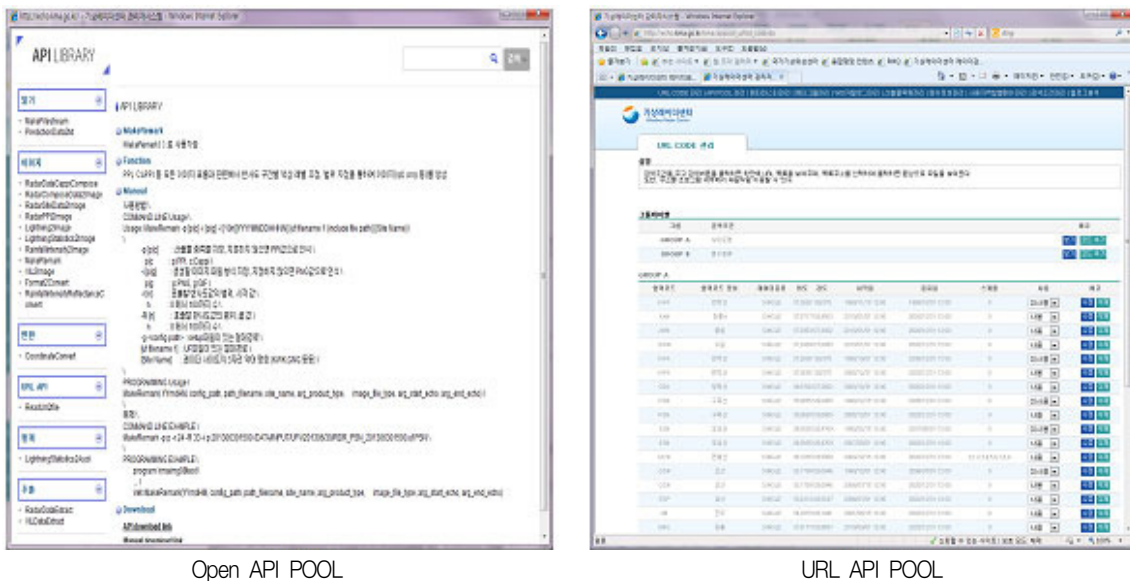


그림 3-28 API를 활용한 레이더정보 서비스

6.3 범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발

기상레이더센터 | 레이더분석과 | 기상사무관 | 김 지 현

2010년 “범정부적 기상-강우레이더 공동 활용(융합행정) 업무협약(MoU)”에 근거하여 기상레이더센터에서는 “범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발”을 위한 2013년 신규예산(R&D) 10억원을 확보하였다. 본 사업의 목적은 이중편파레이더 자료처리, 강수량추정, 대기수상체 분류기술 등 위험기상의 감시와 예측능력을 향상시키는 물론 이중편파레이더 활용을 위한 선진 독자기술을 확보하고 나아가 범부처적(기상청, 국토교통부, 국방부(공군) 등)으로 도입예정인 이중편파레이더에 대한 융합 활용기반을 마련하는 것이다. 이러한 목적에 따라 2013년에는 이중편파레이더 활용을 위한 기본기술과 예보지원을 위한 기반기술을 개발하였다.

이중편파레이더 활용을 위한 기본기술의 주요 내용으로는 퍼지 품질관리 알고리즘 최적화를 통한 품질관리 성능을 향상시켰으며, NCAR 기술기반 S-밴드용 강수량추정 시험기술을 개발하였다. 또한, 국립기상연구소에서 개발한 대기수상체 분류 알고리즘의 성능을 평가하고 이를 개선하여 시험 제공하였으며, 뇌우실황정보 서비스를 지원하기 위한 레이더기반 뇌우정보를 예보현업에 제공하여 현업화를 추진하였다.

예보지원을 위한 기본기술의 주요 내용으로는 미국 오클라호마 대학과 공동으로 연구를 수행하여 초단기 예보모델용 이중편파레이더 시뮬레이터 원형을 개발하였으며, 범부처 융합 고정밀 레이더반사도/차등반사도 합성을 위한 기본기술개발을 위해 하이브리드 지도기반 강우추정기술을 개발하였다 [그림 3-29]. 또한, 레이더-위성 융합관측 기반기술 개발을 위해 레이더-위성 강수장과 융합 강수장의 표출 원형을 개발하였다.

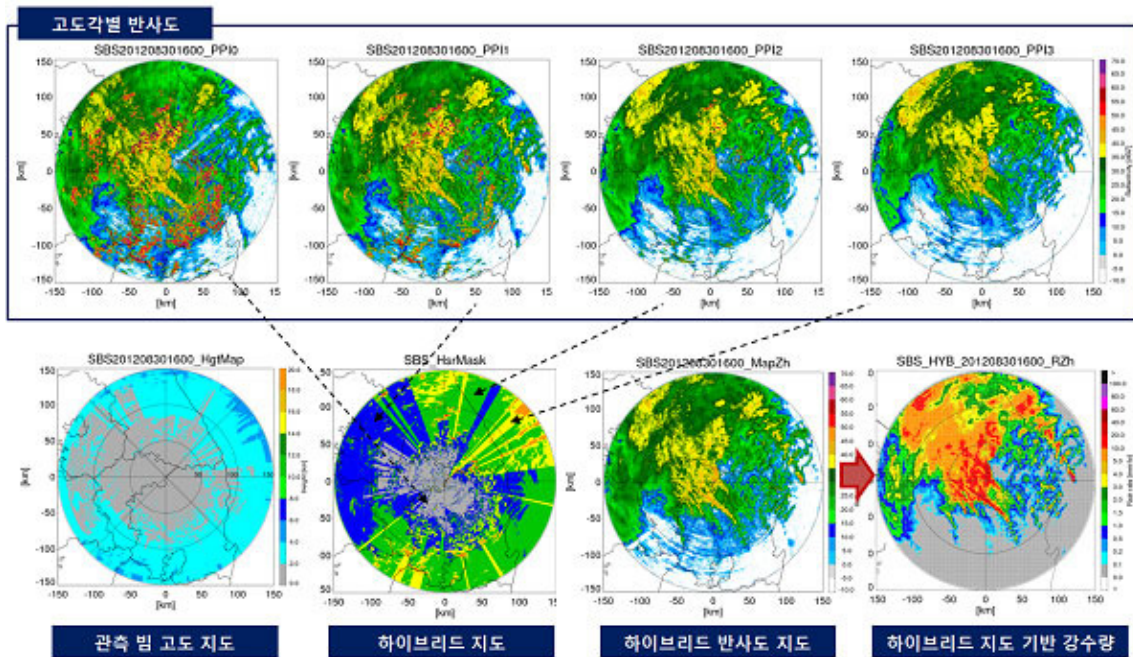


그림 3-29 하이브리드 지도기반 강수 추정

기상레이더센터에서는 레이더 융합행정에 따른 레이더 활용기술과 운영 노하우에 관한 교류는 물론 협업의 장을 지속적으로 마련하기 위해 국제 레이더 워크숍을 11월 5일부터 7일까지 제주에서 개최하였다. 특히, 이번 워크숍에서는 국내의 레이더 전문가들의 기술교류는 물론 ASEAN 국가의 레이더 업무 종사들에 대한 교육훈련을 지원하기 위한 프로그램도 함께 진행하였다. 이번 워크숍을 통해 국내는 물론 일본, 중국 등 동아시아지역 레이더분야 전문가들의 최신 지식을 공유하고 교류를 활성화하였으며, 국내 기상레이더 운영, 자료처리, 활용기술에 대한 국외 교육지원을 통해 동아시아지역에서의 한국 기상청의 입지를 부각시켰다.

7. 낙뢰관측

7.1 낙뢰관측시스템의 개요

기상레이더센터 | 레이더운영과 | 기상연구관 | 김 정 희

기상청은 1987년에 낙뢰관측시스템(Lightning Location and Protection)을 처음 도입하여 운영하였으며, 장비의 노후화에 따른 관측 자료의 품질향상 대책으로 2001년 10월에 낙뢰관측시스템(IMPROVED Accuracy from Combined Technology + Lightning Detection And Ranging)을 교체하여 운영해오고 있다. 본 시스템은 본청에 설치되어 있는 분석기 1조 및 기상대에 설치되어 있는 낙뢰센서(IMPACT ESP) 7대와 구름방전센서(LDAR) 17대로 구성되어 있다[그림 3-30]. 현재 운영하고 있는 낙뢰관측시스템은 대지방전현상과 구름방전현상의 관측이 가능하고, 낙뢰 위치를 결정할 때 방향 탐지방법(Direction Finding)보다 개선된 합성방법을 사용하여 낙뢰의 위치 정확도가 높다. 또한 다양한 표출 기능으로 낙뢰의 발생위치, 극성, 강도 등이 실시간으로 제공되고 있으며, 낙뢰의 위치추적도 가능하여 위험지역으로 설정한 지역에 낙뢰가 접근할 경우 경고하는 등 다양하고 편리한 기능이 있어 위험기상 감시에 유용하게 활용하고 있다.

2004년에는 17개소의 구름방전센서(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.

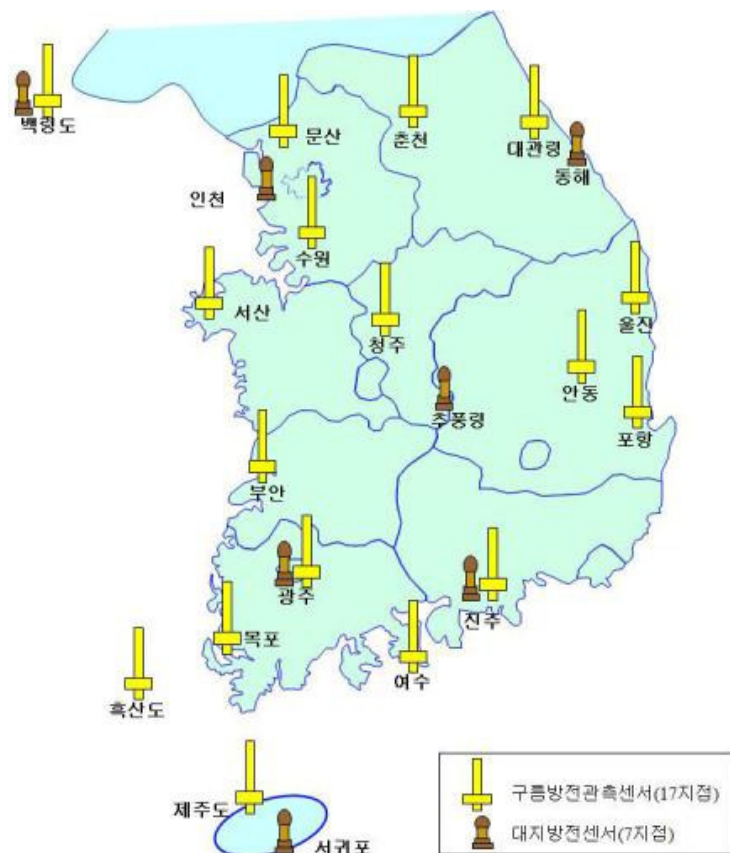


그림 3-30 낙뢰 및 구름방전 센서 구성도

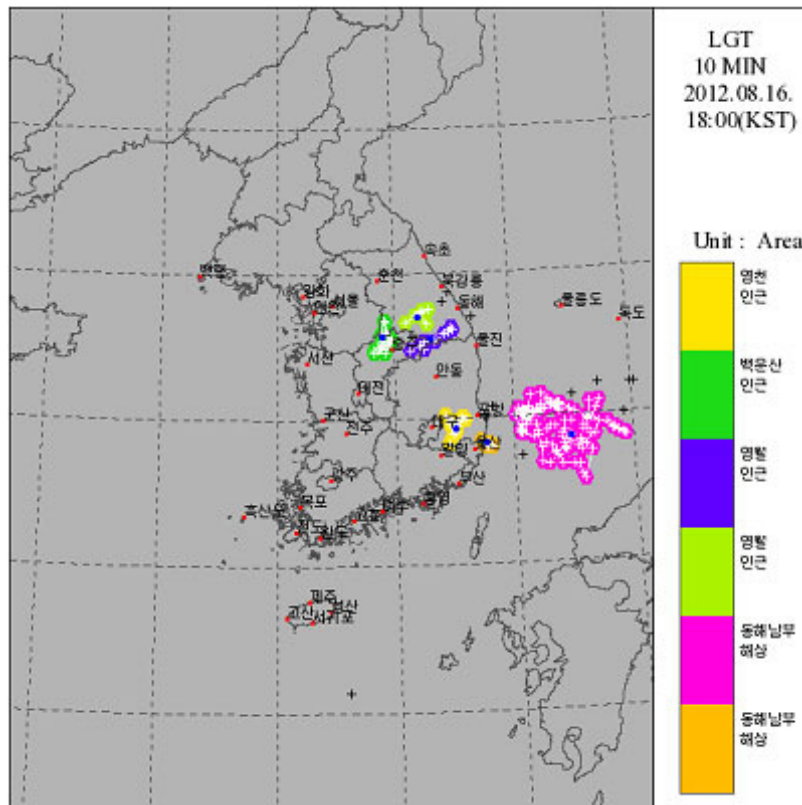
7.2 낙뢰자료 활용

기상레이더센터 | 레이더분석과 | 기상연구관 | 김 지 영

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 낙뢰자료를 레이더 및 위성 영상과 중첩하여 제공하고 있다.

2012년에는 기상청 홈페이지와 모바일 웹에 제공되는 낙뢰영상에 해설을 덧붙임으로써 낙뢰발생 위치 및 이동방향 등에 대한 정보제공으로 사용자들이 위험기상에 신속하게 대비할 수 있도록 하여 낙뢰자료 서비스의 품질을 향상하였다. 2013년에 인트라넷을 통하여 낙뢰 관측지역에 대해 무리별로 표출하는 기능을 추가하여 낙뢰 이동에 대한 정보를 효율적으로 판단할 수 있는 기반을 마련하였다[그림 3-31].



■ 그림 3-31 낙뢰 무리별 표출 영상

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. 2012년에는 낙뢰문자 내용에 기상청 모바일 웹 낙뢰영상 URL을 연동하여 실시간 낙뢰정보를 쉽게 활용할 수 있도록 개선하였다. 또한 2013년에 낙뢰정보를 실시간으로 전달 받을 수 있게 대국민 낙뢰정보 모바일 앱을 개발하여 2014년에 서비스 할 예정이다.

7.2.3 낙뢰연보 발간

낙뢰관측시스템에서 관측한 자료를 분석하여 1993년부터 해마다 낙뢰연보를 발간하고 있다. 낙뢰연보에는 낙뢰 발생빈도 및 강도분포, 극성의 세기, 대도시별 낙뢰발생 시계열 빈도분포, 계절별 낙뢰 극성의 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.

2010년도부터는 기존의 분석방법을 개선하여 분석지역을 남한 내륙으로 한정하고, 발생횟수 분포도를 컬러로 나타내어 쉽게 정보를 활용할 수 있게 하였다. 또한 2012년도부터는 분석지역 단위를 광역시·도 단위에서 시·군·구 단위로 세분화하여 낙뢰발생 횟수 정보를 제공하였다. 2013년에 발간된 낙뢰연보에 따르면 2012년 전국 낙뢰발생 횟수는 약 10만 5천 여회이며 전체 발생횟수의 60%가 여름철(6,7,8월)에 발생하였다. 특이하게 5월 낙뢰발생 횟수는 약 3만 여회로 2012년 전체의 약 30%가 발생하였으며 월 최대 발생횟수를 보인 7월의 88%에 해당한다.

8. 기상위성관측

국가기상위성센터 | 위성기획과 | 행정사무관 | 유 민 수

8.1 기상위성자료 수신 및 활용 현황

8.1.1 천리안 기상위성 운영 및 자료서비스 현황

기상청의 위성관측업무는 1970년 미국 극궤도 위성 NOAA(National Oceanic and Atmospheric Administration)의 APT(Automatic Picture Transmission)자료를 수신함으로써 시작되었으며, 위성관측 데이터의 본격적인 기상예보업무 활용은 1978년 중앙기상대 관측국 위성기상과 시점으로 거슬러 올라간다. GMS-1의 시험운영이 완료된 1978년부터 일 3회 데이터를 수신하여 예보자료로 활용하기 시작하였으며 양질의 위성자료 지원요구를 충족시키기 위해 끊임없이 노력한 결과 2010년 6월 27일 천리안위성(통신해양기상관측위성)이 성공적으로 발사되어 현재에는 국내 최초 정지궤도기상위성인 천리안위성의 기상탑재체에서 관측한 위성관측자료를 실시간으로 수신하여 영상처리하고, 이를 다양한 방법으로 분석하여 국내외 사용자들에게 배포하는 임무를 수행하고 있다.

기상위성자료의 송수신, 처리, 분석, 분배, 저장 등의 임무 수행을 위한 지상국 시스템은 총 11종의 시스템으로 구성되어 있으며, 매년 안정적 운영 및 서비스를 위해 고도화 되고 있다.

국가기상위성센터는 2011년 4월 1일 천리안위성 정규운영 개시 후, 천리안위성을 통한 정규방송서비스(아태평양지역 30개국 22억 명을 대상으로 한 WMO 표준의 HRIT/LRIT 정규방송)와 지상망을 통한 군, 방송국, 재난안전기관 등 23개 유관기관 실시간 자료제공서비스, 홈페이지 및 인트라넷 웹(Web)시스템, WMO 표준의 국가기상위성센터 DCPC를 통한 내·외부 위성자료서비스 등 다양한 경로를 통해 천리안위성 기본영상과 각종 분석영상들을 실시간 사용자 서비스하고 있다. 특히, 천리안 위성 정규방송서비스 성공률은 2011년 93.8%, 2012년 94.7%, 2013년 97.9%로 매년 운영 성공률이 향상되고 있으며, 실제 한국항공우주연구원의 기상자료서비스 백업을 포함할 경우 99.9%대의 매우 높은 안정성을 보여주고 있다. 실제 위성을 통해 자료 서비스를 받는 사용자 입장에서는 99.9%의 실시간 자료제공서비스를 받고 있는 셈이다.

천리안위성 기상관측 스케줄은 전지구관측(FD)에 약 30분 정도 소요되며, 3시간마다 관측을 하고 있으며, 북반구 지역은 15분마다, 태풍 등에 의해 우리나라에 위험기상이 예상될 때는 한반도 지역을 1시간에 8회(약 8분 간격) 관측을 실시함으로써 기상재해로 인한 피해를 최소화하는데 기여하고 있다.

천리안위성이 2010년 6월 27일 발사에 성공한 이후 7월 12일 첫 가시영상을 보내 왔으며, 8월 11일에는 적외영상을 자료를 수신하게 되었다. 천리안위성이 궤도상시험 운영을 거친 뒤, 2011년 4월 1일 정규운영을 하게 되면서 기상위성자료 수혜국에서 공여국이 되어 국격 제고에 이바지하게 되었다.

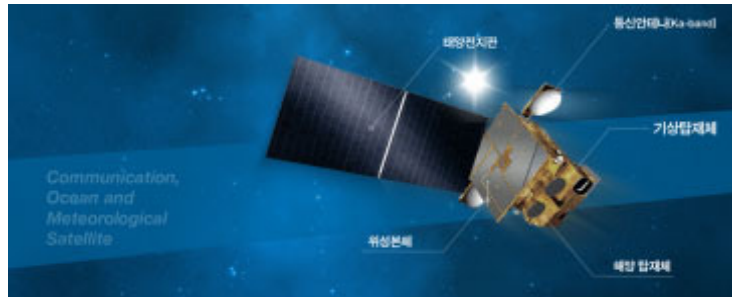


그림 3-32 천리안위성 모형

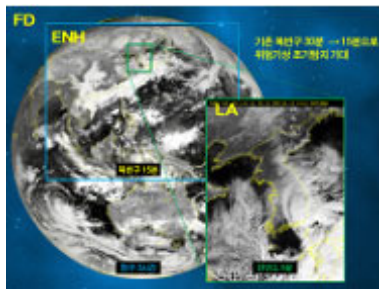


그림 3-33 천리안위성 기상관측 영역

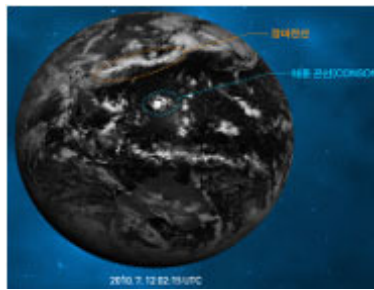


그림 3-34 천리안위성 첫 가시영상

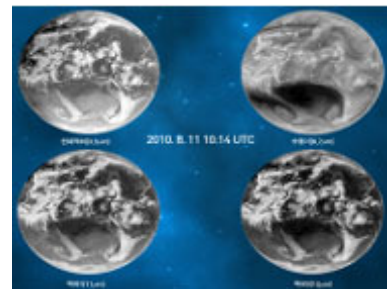


그림 3-35 천리안위성 첫 적외영상

8.1.2 천리안위성 기상자료의 활용 현황

국가기상위성센터는 산-학-연 협력으로 2003년부터 천리안위성 기상자료처리시스템(CMDPS)을 순수 국내 기술로 독자 개발하여 기상현상뿐만 아니라 해수면온도, 지표면온도 등 총 16종의 기상·환경 정보를 생산하여 제공하고 있다. 2011년 4월과 8월의 2차에 걸쳐 10종 산출물의 정규서비스를 시작하여 2012년 1월에 가강수량, 해빙/적설, 지표면온도, 청천복사휘도 등 4종의 현업용 산출물과 및 표면도달일사량, 에어로솔 광학두께 등 2종의 연구용 산출물의 서비스를 개시하였다. CMDPS 산출정보는 일기예보 및 위험기상 예측에 활용되고 있으며, 수치예보모델의 정확도 향상에도 기여하고 있다.

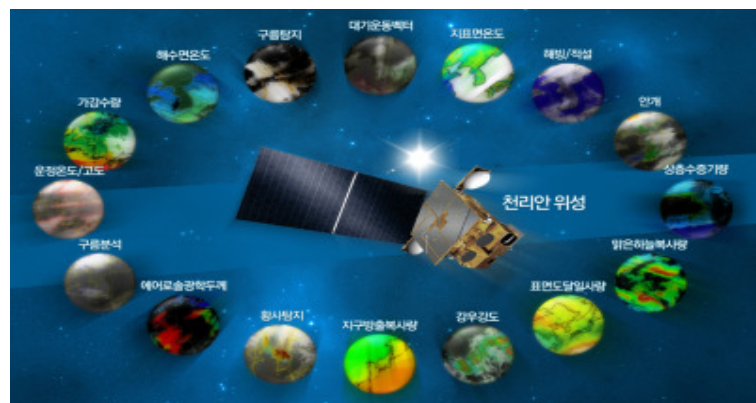
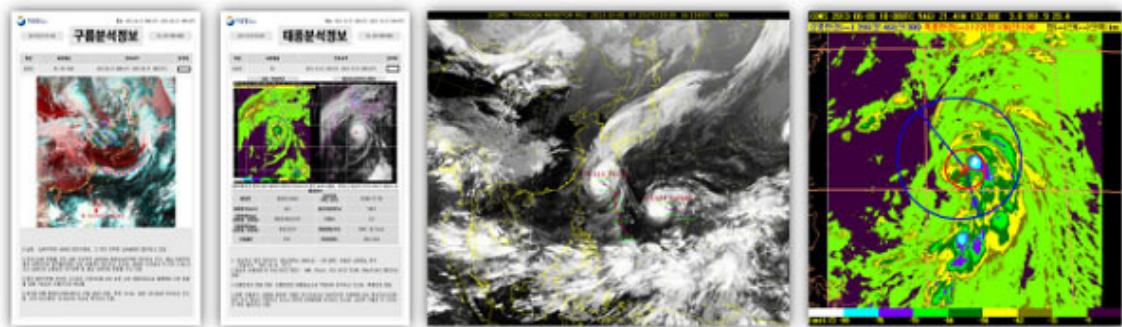


그림 3-36 천리안위성 16종 산출물

장기적으로는 한반도와 아시아 지역의 기후변화 분석 및 예측을 위한 기본자료로 활용될 수 있으며, 관련기술에 대한 직·간접적 정보교류를 통해 지구환경 문제와 관련하여 한 차원 더 높은 국제협력도 가능할 것이다.

또한, 2013년 천리안위성 기상영상을 이용한 구름분석정보를 예보관에게 하루 4회, 위험기상 시에는 8회 제공하고 있다. 구름분석정보에서 분석되는 정보의 객관성을 확보하기 위하여 위성자료와 수치예보자료를 활용하여 생산한 구름분석객관자료를 대화형구름분석시스템에 중첩 표출함으로써 분석할 수 있게 하였다.

위성 태풍분석 능력을 향상시키기 위하여 웹기반 태풍분석시스템의 버전을 7.2.3에서 8.1.3으로 업그레이드함으로써 개선된 태풍강도 분석 알고리즘을 적용하였다. 위성 태풍정보 중 15m/s 강풍반경 산출 알고리즘을 개선하였으며, 25m/s 폭풍반경을 개발하여 2012년 태풍에 대해 검증하였고, 2013년 태풍분석 현업화하였다. 또한 위성 태풍 분석을 강화하기 위하여 천리안위성 한반도지역 고해상도 영상을 웹기반 태풍분석시스템에 표출하여 분석할 수 있게 하였고, 2013년 태풍 분석에서는 북반구영역까지 확장하여 천리안위성 고해상도 영상과 해양관측센서(GOCI) 영상, 마이크로파위성영상을 활용하여 태풍강도분석을 할 수 있는 시스템을 구현하였다.



■ 그림 3-37 위성분석 현업 실시간 제공하는 구름분석정보, 태풍분석정보, 태풍감시, 강풍·폭풍반경

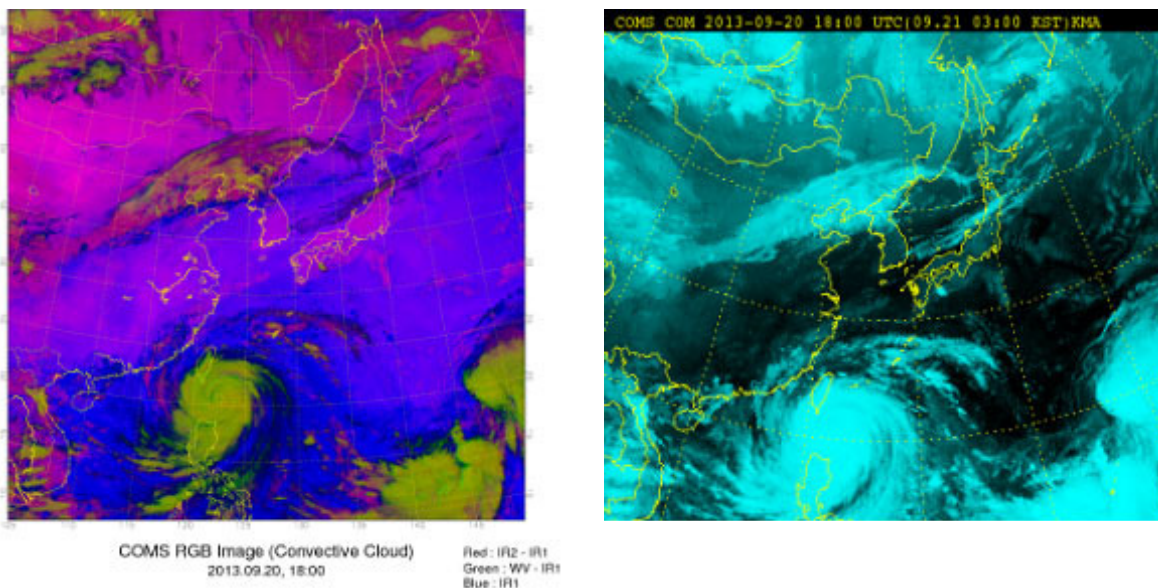
천리안위성은 한 시간 동안 8회 한반도를 상시 관측하고 있으므로 이를 이용한 한반도 위험기상에 대한 감시기술 개발이 중요시 되고 있으며, 기상실황 및 초단기 예측을 위한 천리안위성 기상자료를 이용한 기술을 개발 중이다.

천리안위성 기상자료를 이용한 객관적 대류운 감시 정보는 항공기상예보에 특히 유용하다. 항공 교통량의 증가에 따른 항공기상예보를 지원하기 위하여 항공기상청과의 협력을 통해 천리안위성 기상자료를 이용한 항공기 착빙과 난류 분석 기술을 개발하였다. 항공기상예보를 위한 맞춤형콘텐츠를 제공하기 위하여 항공기 착빙 및 난류 산출물 외에 실황초단기 산출물 중 대류운 발달 정보, 구름 온도

와 고도 등의 정보도 함께 분석할 수 있는 항공기상 메뉴체계를 국가기상위성센터 인터넷 홈페이지를 통해 서비스하고 있다.

천리안위성 기상산출물의 정규서비스 개시 이후, 변경된 사항에 대한 검토와 실제 천리안위성 기상 관측자료를 이용한 기상산출물의 품질 검토 및 개선작업이 수행되었다. 이러한 품질관리 과정은 일정 기간 이상의 자료를 이용하여 검토되어야 하는 것이 타당하나, 위성개발에 많은 예산과 기간이 투입되었고, 위성의 임무수명이 7년임을 감안하여, 조속히 서비스를 추진하는 것을 목표로 추진되었다. 2012년 5월부터 2013년 3월 기간 동안의 천리안위성 기상산출물 자료를 대상으로 개발된 품질 감시 시스템을 통하여 정량적인 정확도 및 오차특성을 분석하고, 정성적인 사례분석을 통해 보고서를 작성하여 서비스 할 예정이다.

천리안위성의 적외채널을 이용한 컬러합성영상을 개발하였다. 천리안 컬러합성영상은 적외채널의 특성 및 밝기온도를 이용한 것으로 빨강, 초록, 파랑의 색상에 적외채널 및 채널차를 할당하고 경계 값 적용을 통해 컬러영상을 산출하는 것이다. 이로써 기존의 흑백영상으로는 분석하기 어려웠던 발달/소멸 중인 태풍의 중심 및 대류운 발달/소멸 상태를 컬러영상을 통해 쉽게 분석할 수 있게 되었으며, 이는 현재 태풍, 대류운 발달 등 위험기상 분석에 유용하게 이용되고 있다.



COMS RGB Image (Convective Cloud)
2013.09.20, 18:00
Red: IR2 - IR1
Green: WV - IR1
Blue: IR1

컬러합성영상 (2013. 9. 21. 03:00KST)

천리안 합성영상 (2013. 9. 21. 03:00KST)

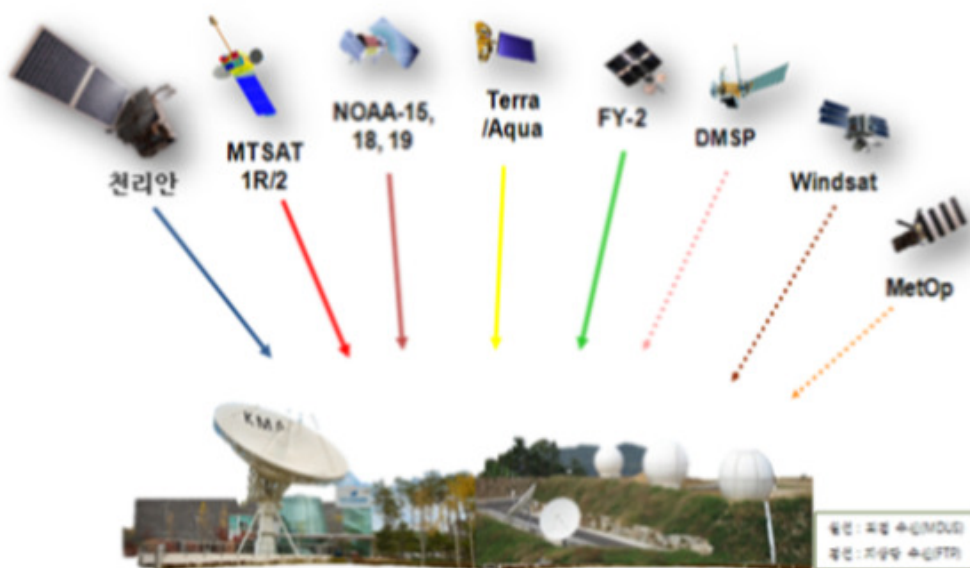
■ 그림 3-38 천리안 RGB 컬러합성영상 및 기존 영상 비교

8.1.3 외국 기상위성자료 수신 및 활용 현황

기상청은 1970년 NOAA 극궤도 기상위성의 APT 자료수신을 시작으로 40년이 넘는 기간 동안 기상 위성자료를 수신 및 활용해 오고 있다. 국가기상위성센터에서는 정지궤도기상위성인 MTSAT, FY-2D 와 극궤도기상위성인 NOAA-15, 18, 19호, NPP, Terra, Aqua 위성자료를 안테나를 통하여 직접 수신 하고 있으며, 지상망(FTP)을 이용하여 MetOp, CORIOLIS(Windsat 센서), DMSP 등의 차세대 극궤도 위성자료를 수신하고 있다. 수신된 자료는 운정온도/운정고도, 운량 등과 같은 정량적인 구름정보와 해수면온도, 황사영역, 안개, 구름이동벡터 등 위성 분석 자료를 산출하여 기상예보에 활용된다.

2008년 충북 진천군 광혜원면에 국가기상위성센터가 준공되고 외국위성수신 및 처리시스템이 교체 이전됨으로써 기상청에서 활용되는 모든 외국위성자료의 수신과 처리는 국가기상위성센터에서 수행 되고 있으며, 또한 안정적인 위성자료의 수신을 위해 천리안위성 중규모수신시스템, 미국 NOAA 및 중국 FY-2D 수신시스템이 본청에서 백업 운영되고 있다.

일본의 정지궤도기상위성 MTSAT 자료는 전구(매시 33분) 및 반구(매시 00분)관측자료를 일44회 수신하여 활용하고 있다. 중국의 정지궤도기상위성인 FY-2D는 건기와 우기로 관측스케줄을 구분하여 건 기에는 매시 30분과 00:00, 06:00, 12:00, 18:00에 전구 자료를 수신하고 있으며, 우기에는 매시 15분 및 05:45, 11:45, 17:45, 23:45에 전구 자료를 수신하여 처리하고 있다. 극궤도위성인 미국의 NOAA-15, 18, 19호와 Terra, Aqua 위성자료는 동아시아 영역을 지나는 일 최대 4회까지 수신하여 활용하고 있다. 또한, 준 실시간으로 지상망(FTP)을 통해 DMSP(Defense Meteorological Satellite Program) 및 Metop, CORIOLIS(Windsat 센서) 등의 차세대 극궤도위성자료들을 수신하여 활용하고 있다.



■ 그림 3-39 외국위성자료 수신현황

MTSAT 위성의 원시자료는 5개의 기본채널 영상 생산 이외에도 운정온도/운정고도, 운량 등과 같은 정량적인 구름정보와 해수면온도, 황사영역, 안개, 구름이동벡터 등 위성기상 분석자료를 산출하는데 활용된다. MTSAT의 적외채널 자료를 활용한 황사탐지 기법은 NOAA 위성의 적외채널 자료를 활용한 경우보다 신뢰도가 낮으나 24시간 연속으로 자료를 생산할 수 있기 때문에 연속감시라는 측면에서는 매우 중요한 의미를 가진다.

극궤도위성인 NOAA 위성은 전 지구적인 현상을 하루에 최대 4번 관측할 수 있다는 장점을 가지고 있지만, 특정 지역에서는 1일 2회 정도밖에 자료를 얻을 수 없다는 단점이 있다. 그러나, 다양한 센서, 높은 공간해상도와 센서의 관측정밀도가 정지궤도기상위성에 비해 높다는 장점을 가지고 있어 다양하고 정확한 자료의 생산이 가능하다. 주요 산출물로는 기본적인 구름영상 외에, 해수면온도 및 연직온습도 산출, 안개, 황사, 산불 등의 특이 기상 현상 탐지에도 활용되고 있다. 수평해상도 1km의 AVHRR 자료에서 생산되는 해수면온도의 경우 기존의 선박이나 부이관측에 비해 광역에 대한 정보를 제공하기 때문에 해수면온도의 분석에는 거의 독보적으로 활용되고 있다. NOAA 위성은 영상관측센서 외에 연직온습도 산출을 위한 적외 및 마이크로파 센서를 탑재하고 있다. 특히 NOAA-15, 18, 19호 위성은 고성능의 마이크로파 탐측기를 탑재하여 양질의 전천후 대기 입체구조 탐측이 가능하며, 기상청은 현재 이 자료를 활용하고 있다. 지구관측위성인 Terra와 Aqua는 가시과장역의 분광관측자료를 제공하므로 실제 컬러영상과 유사한 위성영상을 생산하여, 황사, 산불, 적설과 같은 현상들의 파악에 유용하게 활용하고 있다.

준 실시간으로 자료를 얻고 있는 DMSP, MetOp, CORIOLIS(Windsat 센서) 위성의 분석자료는 주로 대기의 수문 과정과 관계되는 자료들이다. 강우강도, 총강수량, 강우의 연직분포 등이 생산되고 있으며, 관측이 이루어지고 난 후 3시간 이내의 자료를 인터넷망을 이용하여 얻을 수 있다. 이들 차세대 극궤도위성자료는 종래의 가시 및 적외영상에 비하여 수평해상도는 낮으나, 구름의 하부 또는 구름내부의 정보를 얻을 수 있어 앞으로 많은 분야의 활용이 기대되는 자료이다. 이런 자료는 태풍의 중심, 태풍에 동반된 강우구름의 구조 등을 파악하는 데 유용하게 활용될 수 있다. 또한, 해상풍의 풍향 및 풍속은 해상의 전선의 활동과 태풍에 동반된 바람장 분석 등의 파악에 유용하게 이용되고 있다.

[표 3-21]은 기상청에서 활용하고 있는 외국기상위성(정지궤도 2기, 극궤도 8기)의 관측영상과 분석자료 현황을 나타낸다.

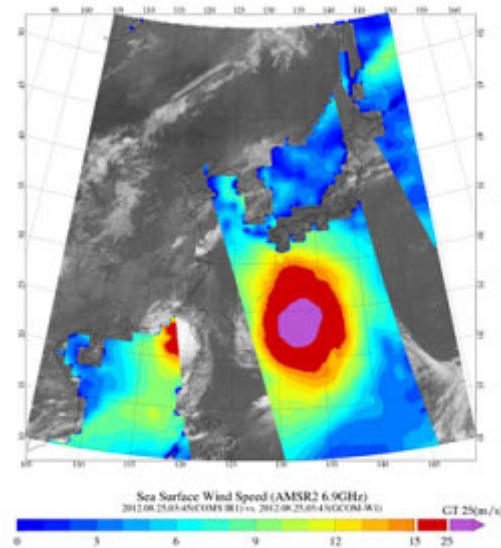
표 3-21 외국위성자료 관측영상 및 분석자료 현황

종류	구 분		관측현황 (일 횟수)	위성자료 생산현황		비고
	위성이름	보유국		기본영상	분석자료	
정지궤도	MTSAT-1R/2	일본	<ul style="list-style-type: none"> - 북반구(24회) - 전지구(24회) - 남반구(8회) 	<ul style="list-style-type: none"> - 한반도, 아시아, 전지구 지역별 • 저해상 6종 가시, 적외, 강조, 단파적외, 수증기, 합성영상 • 고해상 6종 가시, 적외, 강조, 단파적외, 수증기, 합성영상 • 웹서비스 저해상 6종 가시, 적외, 강조, 단파적외, 수증기, 합성영상 	<ul style="list-style-type: none"> - 구름분석(4종) - 황사분석(5종) - 태풍감시(1종) - 안개분석(2종) - 해수면온도분석(4종) - 대기운동벡터(4종) - 운량산출(1종) - 강풍반경(2종) 	직접수신
	FY-2D	중국	<ul style="list-style-type: none"> - 전지구(28회) 	<ul style="list-style-type: none"> - 이라크, 서아시아, 전지구 지역별 고해상 4종 (가시, 적외, 수증기, 단파적외) 	<ul style="list-style-type: none"> - MTSAT-1R과 합성지역 영상 • 고해상 3종 (가시, 적외, 수증기) 	직접수신
저궤도	NOAA 15,18,19	미국	<ul style="list-style-type: none"> - 아시아(12회) 한반도포함(6회) 	<ul style="list-style-type: none"> - 한반도, 아시아지역별 • 저해상 5종 가시, 적외, 강조, 단파적외, 합성영상 • 고해상 5종 가시, 적외, 강조, 단파적외, 합성영상 • 웹서비스 저해상 5종 가시, 적외, 강조, 단파적외, 합성영상 	<ul style="list-style-type: none"> - 황사분석(2종) - 안개분석(2종) - 해수면온도분석(6종) - RGB²²⁾합성(2종) - 대기연직구조분석 	직접수신
	Terra/Aqua	미국	<ul style="list-style-type: none"> - 아시아(4회) 한반도포함(4회) 	<ul style="list-style-type: none"> - 적외(11μm)영상 - RGB 천연색합성영상 • 고해상/저해상 	<ul style="list-style-type: none"> - 황사, 산불분석 - 구름분석 - 오존총량 - 식생지수 - 해수면온도, 해양분석 	직접수신
	DMSP	미국	<ul style="list-style-type: none"> - 전지구영역 	<ul style="list-style-type: none"> - 이진 자료 	<ul style="list-style-type: none"> - 해상풍 - 토양수분 - 토지피복 - 해수면온도 - 해상수증기 - 강수량 - 건적설두께 - 해빙농도 	FTP
	MetOp	유럽	<ul style="list-style-type: none"> - 전지구영역 	<ul style="list-style-type: none"> - 이진 자료 	<ul style="list-style-type: none"> - 해상풍 - 토양수분 	FTP
	CORIOLIS (Windsat 센서)	미국	<ul style="list-style-type: none"> - 중위도 이하영역 	<ul style="list-style-type: none"> - 이진 자료 	<ul style="list-style-type: none"> - 해상풍 - 해수면온도 - 해상수증기 - 강수량 - 구름물량 	FTP

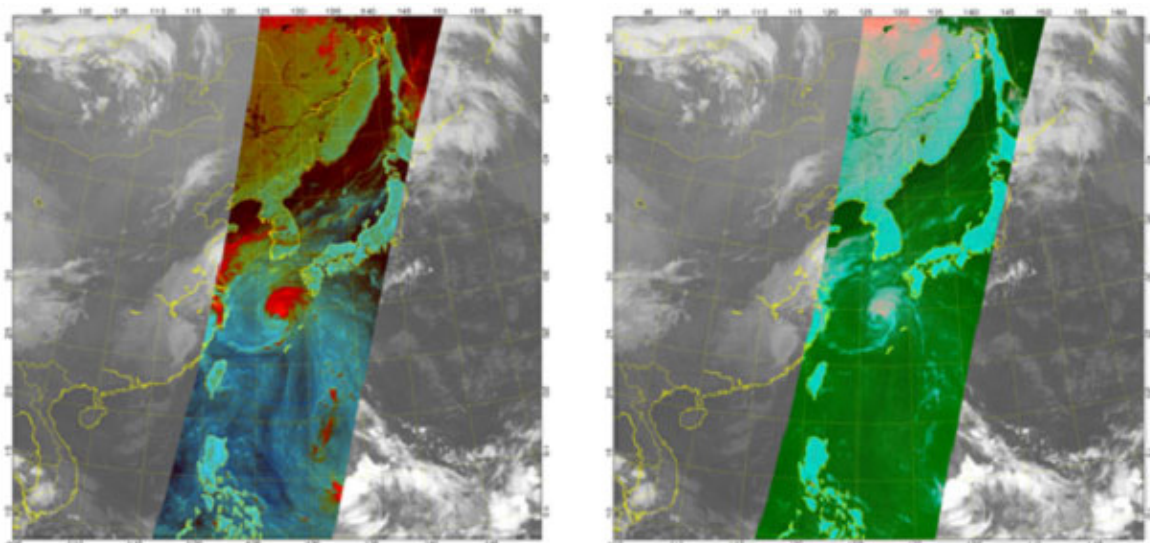
22) RGB : Red Green Blue

국가기상위성센터에서는 외국위성자료 활용의 일환으로 마이크로파 위성자료(GCOM-W1/AMSR2)를 이용한 해상풍 및 RGB 컬러합성영상을 산출 기술을 개발하였다. 마이크로파 해상풍 산출 기술은 수직 및 수평편파로 관측하는 마이크로파 센서의 특징을 이용하여 해수면의 거칠기를 구하고 이를 해상풍으로 변환하는 것으로, 관측공백지역이 대부분인 해상지역의 풍속을 산출할 수 있게 됨으로써 태풍 강풍반경 분석에 매우 유용하게 이용되고 있다.

마이크로파 RGB 컬러합성영상은 마이크로파 주파수 중 36.5GHz 및 89GHz의 채널 특성을 이용한 것으로, 대류운 발달 정도, 강수역, 수적분포 등을 컬러로 표현함으로써 위험기상분석에 유용하게 사용된다.



■ 그림 3-40 마이크로파 해상풍 산출(GCOM-W1/AMSR2)



89GHz 컬러합성영상 36.5GHz 컬러합성영상
 ■ 그림 3-41 마이크로파 RGB 컬러합성영상(GCOM-W1/AMSR2)

또한, 2013년 태양활동 극대기를 대비하여 국가기상위성센터에서는 태양활동에 의한 우주기상 현상으로 인한 잠재적 재난과 재해에 대비하고, 천리안위성의 안정적 운영을 지원하기 위하여 SOHO(Solar and Heliospheric Observatory)와 SDO(Solar Dynamics Observatory) 위성자료를 활용하여 우주기상 업무를 시작하였다. 2011년 9월 기상법 개정을 통해 우주기상 예·특보를 위한 법적근거를 마련하였고, 이를 기반으로 2012년 4월부터 우주기상 예·특보 대국민 서비스를 시행하고 있다.

8.2 후속 기상위성 개발 및 우주개발 추진 전략

기상청은 기상관측임무의 연속성 확보를 위해 천리안위성의 예상 궤도 수명이 도래하는 2017년 발사를 목표로 차세대 정지궤도기상위성(Geo-KOMPSAT-2A) 개발사업을 추진 중에 있다. 천리안 위성 후속 정지궤도복합위성 개발사업은 기상전용위성과 해양·환경 위성 2개의 위성을 분리개발 진행 중이며, 해양·환경 위성(Geo-KOMPSAT-2B)은 기상전용위성 발사 1년 뒤인 2018년 발사를 목표로 개발 중이다.

기상전용위성은 기상 및 우주기상 관측 임무를 수행할 예정으로 기상관측임무를 위해서는 천리안 위성의 5개 채널보다 많은 16개 채널의 첨단 차세대 기상센서를 탑재함으로써 천리안위성에 비해 월등히 향상된 시공간 해상도로 관측정확도 및 활용도를 높일 예정이다. 우주기상관측임무를 위해서는 위성 주변의 우주환경변화의 지속적 감시를 위해 고에너지 입자센서, 자력계 및 위성대전감시기를 탑재할 예정이다.

기상청은 2013년 2월 기상탐재체 개발을 위하여 해외개발업체인 미국 ITT Exelis(사)와 계약을 체결하였고, 이어 4월에 기상탐재체 시스템요구사항 검토회의를 개발업체인 ITT Exelis(사)에서 개최한 바 있다. 또한 2014년 2월에는 우주기상탐재체 개발을 위하여 경희대학교와 계약을 체결하였으며 이어 3월에 우주기상탐재체 시스템요구사항 검토회의를 개최할 예정이다.

표 3-22 천리안위성과 후속 기상위성과의 성능 비교

	천리안위성(COMS)	후속 기상위성(GEO-KOMPSAT-2A)
관측 채널수	2	16
공간해상도(km)	1/4(가시/적외)	0.5, 1/2(가시/적외)
시간해상도(분)	27(전구)	7(전구)
산출물(EA)	16	52
자료 전송률(Mbps)	2.6	67
설계수명(년)	7	10

표 3-23 후속 기상위성 우주기상탐재체 성능 요구사항

센서	요구사항
입자센서	<ul style="list-style-type: none"> 전자 에너지 측정 범위 : 100 KeV ~ 2 MeV 각 분해능 : 최소 30°
자력계	<ul style="list-style-type: none"> 자기장 측정 범위 : ±350nT (3축 자기장) 측정 정확도 : 1nT 이하
위성대전감시기	<ul style="list-style-type: none"> 측정 범위 : ± 3pA/cm² 해상도 : 0.01pA/cm²

더 나아가 기상청은 정지궤도기상위성뿐만 아니라 수치예보지원, 재난 대비 등을 위해 2020년 발사를 목표로 저궤도관측위성 개발도 추진 중에 있다. 기상위성 운영국으로서의 국격에 맞는 우주기반 기상관측정보 독자 확보 능력 확충 및 국내외 서비스를 통한 국격 제고, 관측정보의 적극적 교환 및 상호 관심영역과 분야에 대한 관측자료 공동 활용을 통한 국제적 협력체계 구축과 위성자료활용기술의 고도화를 위해서는 기상, 환경 관측을 위한 저궤도 지구관측위성의 개발이 요구된다. 후속 정지궤도기상위성과 저궤도위성 통합 운영체계 구축을 통해 기상예보 정확도 향상, 기상재해·재난 감시, 기후변화 및 미래기후 대비, 기상관측을 통한 국제사회 기여 등의 시너지 효과를 창출할 것으로 예상된다.



그림 3-42 기상청이 꿈꾸는 기상위성 보유 현황

9. 지구대기관측

기후과학국 | 기후변화감시센터 | 기상연구관 | 이철규

기상청은 지구대기 환경 변화에 대한 정부의 정책 수립을 능동적으로 지원하고자 1987년부터 지구 대기감시 업무를 수행하고 있으며, 한반도의 대기환경 변화를 객관적이고 과학적으로 파악할 수 있는 다양한 지구대기감시 관측 자료를 생산하고 체계적으로 관리하기 위해 노력해왔다. 현재 WMO 지구 대기감시(GAW) 프로그램에 지역급 관측소인 안면도 기후변화감시센터(WMO/GAW Station 47132; 1998년 5월 Korea Global Atmosphere Watch Center)는 총 36종의 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 2014년 1월 현재 총 36종의 기후변화 원인물질을 감시하고 있다. 이와 더불어 온실가스 측정장비 및 유로관 개선 등 센터에서는 보다 정밀하고 정확한 측정을 위해 꾸준히 관측 시스템을 개선시켜왔다.

기후변화감시업무는 전문적인 고도화 기술을 바탕으로 안정적인 자료생산을 지속적으로 추진하는 것이 가장 중요하다. 기후변화감시센터는 현재 관측하는 36종에 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.

9.2 제5차 아시아·태평양 기후변화감시 국제워크숍 개최와 새로운 도약

기후변화감시센터는 15년 이상의 기후변화감시 노하우와 능력을 응집하여 2013년 10월에 제주에서 『제5차 아시아·태평양 기후변화감시 국제워크숍』을 개최하여 우리나라가 WMO GAW 회원국 간 국제리더로 거듭나기 위한 노력을 계속 했다. 이 워크숍에서는 10개국 (미국, 일본, 인도네시아, 말레이시아, 호주, 독일, 베트남, 태국, 대만, 뉴질랜드)에서 온 10명의 국외 GAW 회원을 비롯하여 국내 온실가스 전문가(국립기상연구소, 서울대, 한국표준과학연구원, 한국해양과학기술원 등)를 포함해 총 63명이 참석한 아시아에서 유일한 최대 기후변화감시 전문 워크숍으로 성황리에 개최되었다. 본 워크숍은 아시아·태평양지역 온실가스 워킹그룹 활동 및 세계표준센터(육불화황, 아산화질소, 메탄)

활동과 탄소 순환의 이해 등에 관한 정보 등을 공유하였다. 또한 본 워크숍의 결과로 ‘Asia-Pacific GAW Greenhouse Gases Newsletter Volume No. 4’을 12월에 발간하였다. 본 온실가스 뉴스레터는 WMO GAW 홈페이지(www.wmo.int)와 기후변화감시 영문 홈페이지(<https://www.climate.go.kr> :8005/home/Eng/htmls/ggwg/sub3-1.html)에 게재되었다.



그림 3-43 제5차 아시아·태평양 기후변화감시워크숍 단체사진



그림 3-44 Asia-Pacific GAW Greenhouse Gases Newsletter

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. 2010년부터 기후변화감시센터는 매년 발간하는 지구대기감시보고서를 영문으로 요약한 「Summary of Korea Global Atmosphere Watch Report」를 발간하여 전 세계 GAW 회원국과 국내·외 유관기관에 배포하고 있다.



그림 3-45 지구대기감시보고서(영문판)

제3장 기상예보

1. 예보업무의 제도개선

예보국 | 예보정책과 | 기상사무관 | 백 선 균

1.1 예보업무 관련규정의 개정

1.1.1 예보업무규정 일부개정

2013년 추진되었던 예보업무 개선내용을 포함하는 현행 규정의 미비점을 개선·보완하기 위하여 예보업무규정을 2번에 걸쳐 개정하였다.

태풍의 전 생애에 대한 자료를 구축하기 위하여 태풍예보의 대상 구역 위도를 북위° 0 ~ 60에서 ° 0 ~ 90로 확대하였으며, 항공예보를 공항예보, 중요기상예보(비행정보구역 및 비행정보구역안의 항공로), 이륙 및 착륙예보로 구분하여 그 대상 구역, 예보요소, 발표시각 및 유효시간 등을 명확히 규정하였으며, 육상 항공기의 안전운항에 필요한 항공예보를 위해 생산 및 제공되는 비행예보철에 대한 사항을 재정립하였다. 또한 강원도와 경북지역에서 운영되는 산간특보의 상세내역을 별표로 포함하여 명문화 시켰으며, 세종특별자치시 신설과 예보업무 부분개편에 따른 예보구역 및 관할관서 변경 사항을 기상청 훈령 제753호(2013. 6. 17.)로 일부개정 하였다.

중기예보 대국민 시범운영에 따라 주간예보를 중기예보로 명칭을 변경하고, 예보기간을 기존 7일 까지를 10일까지로 연장하고, 원해 해상예보구역 관할 관서를 본청에서 강원지방기상청과 제주지방 기상청으로 변경 하는 내용을 기상청 훈령 제760호(2013. 10. 25.)로 일부개정 하였다.

표 3-24 예보기간연장에 따른 변경사항

구분	개정 전	개정 후
명칭	주간예보	중기예보
예보기간	모레부터 6일간	예보일로부터 3일에서 10일까지
원해 예보구역 추가	동중국해상, 대화퇴해상	동중국해상, 대화퇴해상, 일본 규슈해상, 연해주해상
육상 예보구역 분리	평안남북도·황해도, 함경남북도	평안남도, 평안북도, 황해도, 함경남도, 함경북도

1.1.2 방재기상운영규정 일부개정

방재기상업무의 효율적 운영을 위하여 소속기관으로 별도 운영되던 국가기상위성센터와 기상레이더센터를 본청 방재기상조직에 포함하여 기상위성반과 기상레이더반으로 추가 편성하는 한편, 통합지원반의 방재비상근무 단계별 비상근무 인원을 조정하고 각 반의 임무를 현행화 시켰다. 또한 유관기관과의 협력을 통해 방재업무 협업을 논의하는 “방재기상업무협의회”에 관한 설치, 구성 및 운영에 대한 사항을 신설하는 내용을 기상청 훈령 제751호(2013. 6. 3.)로 일부개정 하였다.

1.2 예·특보구역의 효과적 운영을 위한 제도 개선 추진

높은 산간지역, 외딴 도서지역, 복잡한 해상지형이 있는 해역 등 지리적으로 인근지역과 기상특성이 현저히 다른 지역을 대상으로 특보구역 세분화하여 기상특보에 대한 지역주민들의 신뢰도를 높여 국가방재기상업무에 기여하고자 예·특보구역 세분화를 지속적으로 추진하였다.

1.2.1 산지특보구역 세분화 시범운영 정식운영

강원도와 경북북동 지역의 산지와 평지에 기상현상과 기상재해 발생 가능성이 서로 상이하어 특보구역을 차등화 운영 필요성에 따라 2009년 12월 대설특보를 대상으로 시범운영을 시작으로 2010년 5월에는 호우 등 모든 특보로 확대 적용하여 대국민 시범운영을 실시하여 왔었다.

지자체 대상으로 실시한 2번의 만족도 조사에서 “보통이상” 이상 만족도가 90% 이상이었으며, 산지특보 시범운영 기간 중 지방자치단체 또는 유관기관으로부터 산지세분화에 대한 긍정적 반응과 4년간의 특보운영과 평지와 산지로 분리 발표 비중이 70%이상에 이르는 등 해당지역 담당 예보관의 산지 세분화에 관한 경험 축적 등의 성과를 얻었다. 이와 같은 성과를 바탕으로 2013년 11월 30일부터 정식운영으로 변경 시행하였다.

1.2.2 도서지역 특보구역 세분화 시범운영

인천광역시는 강화군, 옹진군, 서해5도 등 서해중부해상에 산재한 도서지역을 포함하는 광역시로 기존에는 강화군과 서해5도를 별도 특보구역으로 운영하고 있었으나, 옹진군은 인천광역시의 육상에 포함되어 특보의 발표와 해제가 운영되고 있었다. 그러나 도서지역 또는 육지지역에만 특보기준에 해당 될 경우에도 행정구역 전체에 발효되는 불편에 대한 개선요구에 따라 인천광역시에서 옹진군을 분리하여 별도 특보구역으로 신설하여 2013년 5월 30일부터 대국민 시범운영을 시행하였으며, 1년간의 시범운영을 통해 개선점을 보완하여 2014년 5월 정식운영으로 전환할 예정이다.

표 3-25 인천광역시 특보구역

변경 전	변경 후	해당구역
인천광역시	인천광역시	인천광역시(강화군, 옹진군 제외)
	옹진군	인천광역시 옹진군(백령도·대청도·소청도·연평도 제외)
강화군	강화군	인천광역시 강화군(강화군 우도 제외)
서해5도	서해5도	인천광역시 옹진군 백령도·대청도·소청도·연평도, 강화군 우도

1.2.3 예·특보구역 변경 및 세분화

강원도 양구군에서 주변 지역보다 산지특성이 나타나는 양구군 “해안면” 지역을 산지특보구역으로 별도 구분하였다. 해안면은 기온, 적설, 풍속, 습도 등의 기상요소에서 주변의 양구읍과 많은 차이가 발생하며, 특히, 풍속과 적설은 산간 특성으로 분류되는 지역으로 강원북부산간으로 포함시켰다. 또한 남해동부앞바다 중 거제도의 동쪽과 서쪽의 기상특성을 반영하여 경남서부남해앞바다를 분리하여 거제시동부앞바다를 신설하였다. 또한 전남 신안군의 “전남중부서해앞바다중 평수구역”을 북서쪽의 지리적 상황과 해상특성을 고려하여 “면평수구역”과 “앞평수구역”으로 분할하였다. 이를 위하여 관할 지방청에서는 현장연구과제를 통한 해상특성조사를 비롯하여 지역주민과의 간담회, 관련부서와의 협의 등을 실시하여 지역민의 의사가 반영될 수 있도록 2013년 12월 10일부터 시행하였다.

표 3-26 예·특보 구역 세분화에 따른 변경사항

변경 전	변경 후	담당관서
강원도 양구군	양구군산간	강원지방기상청
	양구군평지	춘천기상대
경남서부남해앞바다	경남서부남해앞바다	부산지방기상청
	거제시동부앞바다	
전남중부서해앞바다중 평수구역	전남중부서해앞바다중 면평수구역	광주지방기상청
	전남중부서해앞바다중 앞평수구역	

1.3.2 예보기술발표회 개최

위험기상과 국지적으로 발생할 수 있는 특이기상에 대한 깊이 있는 분석 및 토론을 통해 예보 기술력 향상, 기상재해 경감 및 대국민 기상서비스를 향상을 목적으로 2013년 10월 24일 대구광역시 수성호텔에서 예보기술발표회를 개최하였다. 본청 및 지방청 예산을 통과한 14과제에 대한 발표 및 질의응답이 이어졌다. 특히 지난 2011년 예보기술발표회부터 특정 주제에 대한 기술적 발전을 도모하고자 지정과제를 선정하여 운영 중에 있으며, 2014년에는 “국내외 앙상블 수치예보 결과를 활용한 주간예보(D-3 ~ D-8) 기간 조기경보(early warning) 기법”이라는 주제를 정하여 앙상블을 활용한 예보기법에 대한 예보관의 능력 향상을 도모하였다. 심사는 5명(외부4명, 내부 1명)의 심사위원을 통해 이루어졌으며, 최우수 과제로 대전지방기상청 예보과 김나운 주무관이 발표한 “UM 앙상블 자료를 활용한 주간예보의 호우 조기예측방안”을 선정하였으며, 우수상 2과제 장려상 3과제에 대하여 기상청장상과 부상을 수여하였다. 한편 “수치자료의 그래픽 역량경진대회”를 함께 개최하여 수치자료에 대한 예보관들의 관심과 역량향상을 제고하고자 하였다.

표 3-28 예보기술발표회 발표과제

발표 과제명	소속/기관명	발표자	비고
UM 앙상블 자료를 활용한 주간예보의 호우 조기예측방안 제안	대전(청) 예보과	김나운 최상희	최우수상
중기 강수예측을 위한 EPSgram 활용 가이드نس	수치자료응용과 예보기술분석과	노해미 최정희 우진규	우수상
봄·가을철 우박예측지수(KHI) 개발	청주기상대	배철호 이경 노재훈	우수상
경북북부내륙지방 어느 비 예측기법에 관한 연구	안동기상대	박창민	장려상
윈드시어 예측을 위한 AMDAR 자료 활용 가능성 연구	김포공항기상대	허혜숙, 박윤희	장려상
중기예보 대설 조기경보를 위한 겨울철 상층 저지고기압 특성 분석	목포기상대	이대성	장려상
앙상블 기법을 활용한 호우조기경보 방안 연구	총괄예보관 인천기상대	장익상 박찬귀 오기룡	입 선
ECMWF EPSgram 을 활용한 주간예보 강수 상세정보 가이드نس	광주(청) 예보과	신극진 조갑환 이재원	입 선
앙상블 예측자료를 활용한 강원도영동 주간예보 강수 조기경보 기법	강원(청) 예보과	권혁준 이원길	입 선
앙상블 수치예보 결과를 이용한 부산 경남 호우 조기 경보 방안	부산(청) 예보과	임재성	입 선
앙상블 수치예보 자료를 활용한 주간예보 강수도입 결정 가이드نس	제주(청) 예보과	강영범 안연식	입 선
레이더 자료를 활용한 한반도 뇌우탐지 기술개발	기상레이더센터 기상레이더분석과	이호민 정우미 조인석 김혜리	입 선
동풍류 유입 시 Tapering type clond에서 발생하는 소낙성 집중호우 진단	속초기상대	전계학	입 선

2. 예보기술 향상

예보국 | 예보기술분석과 | 방송통신사무관 | 김성진

2.1 선진예보시스템 구축

선진예보시스템 구축 사업은 스마트예보시스템, 예보기술 과학화, 예보관 훈련시스템, 수요자 중심 서비스, 사회적 확산의 5개 부분으로 나누어 약 20여개 단위기능을 신규개발 또는 고도화 하였다.

스마트 예보시스템은 선진예보시스템의 핵심 부문으로, 위험기상 융합감시와 통합기상분석 기능, 지리정보(GIS) 기반의 특보 편집기능, 사용자 편의 및 업무효율성을 극대화한 예보편집기능(예보편집기, 통보문입력) 등을 제공함으로써 위험기상시 보다 신속하고 정확한 의사결정을 하도록 지원하고 있다.

통합기상분석에 태풍정보와 태풍모델, UM 모델과 ECMWF 고해상도 모델 등을 이용한 입자경로, ASCAT 위성 관측자료를 이용한 해상풍, NOAA 위성 연직자료, 이중편파 레이더, 국내 지상 및 일본의 AMeDASAWS 등을 추가로 표출하였고, 일기도 설정값에 의한 일괄적이고 주기적인 일기도 이미지 생성기술을 개발하였다.

모바일기상분석 서비스의 사용자 이용환경을 개선하고 관리 기능을 강화하였다. 일기도, 위성영상, 레이더영상, AWS 분포도, 기상특보, 예보종합, 지상관측 등의 표출 방식을 개선하였으며, 단기 및 주간예보 연장에 따른 조회화면을 개발하여 시범운영 중에 있다.

뇌우를 감시하고 추적하기 위해 레이더의 3차원 분석 자료를 이용하여 뇌우 세포 구조를 분석·추출하고, 추출된 뇌우 세포의 시공간 분석 자료와 수치모델자료를 이용하여 뇌우세포의 이동속도, 방향, 강도변화 등을 산출한 뇌우세포 추적 기술을 개발하였다. 뇌우 감지 및 추적 기술은 현재 시험운영 중이며, 2014년에 현업화 할 예정이다.

과거 특보자료들을 현재 코드와 포맷으로 변환하여 모든 특보에 대한 조회 서비스가 가능하도록 개선하였으며, 그동안 예보관들이 수동으로 작업해 온 특보 시나리오를 시스템화하여 특보시스템과 연계함으로써 특보 편집 및 생산업무의 효율성을 높였다.

아울러 강수량과 적설의 예보간격이 기존 12시간에서 6시간으로 단축되고, 중기예보의 기간이 기

준 7일에서 10일로 연장됨에 따라 동네예보 편집기와 주간예보 입·출력, 예보 통보문 입력 등을 개편하였다.

양상불 기반의 예측자료를 이용하여 기온, 강수유무, 강수확률 요소에 대해 2000여개 세계 주요도시에 대한 중기 예측 가이드스를 개발하였으며, 산출된 가이드스 자료와 GTS 실황 자료를 실시간으로 비교 검증할 수 있는 사이트를 구축하여 중기 예측 가이드스에 대한 검증체계를 함께 마련하였다. 그리고 특보예측 가이드스 결과를 이용하여 호우특보 가이드스 집계표와 분포도를 표출하였고 관측 자료와 실시간으로 비교 검증할 수 있도록 하였다. 또 국지적으로 발생하는 우박 서리에 대한 특이 기상 현상을 예측할 수 있는 통계적 가이드스 개발하였으며, 각종 가이드스 결과를 통합표출하고 조회할 수 있는 기능을 개발하였다. 아울러 예특보 평가기준 변경에 따라 평가 프로그램을 수정 개발하고 현업 평가용 DB에 반영하였으며, 1~5일까지의 일별 전선 예상일기도와 1~2일까지의 일별 해상 예상일기도를 생산할 수 있도록 일기도 편집 기능을 개선하였다.

예보관 훈련 시뮬레이터는 상반기에 시범운영을 실시하고 사용자 의견 수렴을 통한 기능 개선을 수행한 후 하반기에 현업운영을 시작하였다. 또 예보관 훈련에 이용될 정답일기도는 2007년도 생산분과 2012년 7월에서 2013년 6월까지의 생산분에 대해 디지털 일기도 편집기를 사용하여 KML 포맷으로 제작하였으며, 기존의 PS 포맷의 정답일기도 역시 KML 포맷으로 변환하는 작업을 수행하였다. 그리고 예보관 훈련을 위하여 호우 2건, 대설 1건의 위험기상 사례에 대해 청내·외 전문가의 합동분석 결과 및 예측기법을 수록한 고급 훈련 기술서를 제작하였다.

수요자가 쉽고 유용하게 기상정보를 활용할 수 있도록 수요자 맞춤형 통보와 모바일 기상통보의 기능을 확대하고 수요자 맞춤형알람, 해구별 기상정보, 세계 주요도시 기상예측 서비스를 신설하였다. 방재 담당자가 특정 기상요소에 기준값을 설정해 놓고 기상관측 및 예보자료가 그 기준값에 도달하였을 때 SMS를 이용하여 자동으로 알려주는 수요자 맞춤형알람 서비스를 개발하였으며, 우리나라 해역을 1331개로 나눈 해구별로 해상 실황 및 예측정보를 맞춤형 통보서비스를 통해 제공할 수 있도록 하였다. 또한 공직자 및 해외 주재원을 대상으로 전세계 4,000여개 도시에 대한 기상예측 서비스를 개발하여 시범운영 중에 있다.

2012년도에 원형기술을 개발한 바 있는 3차원 기상표출의 표출 자료를 확대하여, 파랑모델, 등온위면, GTS 고층자료, 천리안 위성, 국내외 태풍정보, 입자경로 자료 등이 표출되도록 하였다.

선진예보시스템이 국가방재업무에 활용되도록 하기 위하여, 정부, 국방, 공공기관을 대상으로 주요 선진예보 기술을 공유하는 선진예보시스템 사회적 확산을 추진하였다. 2013년은 사회적 확산의 원년으로 3차원기상표출, 디지털일기도편집기, 그래픽캐스트 프로그램을 다운로드 형태로 제공하는 배포 사이트를 구축하여 운영하고 있다.

표 3-29 2013년 선진예보시스템 구축사업 세부과제

구분	세부과제
스마트예보 시스템	통합기상분석시스템 고도화
	모바일 기상분석시스템 현업화
	뇌우 감시추적 기술 개발
	특보시스템 및 예보편집기 고도화
예보기술 과학화	중기 예보가이던스 개발
	호우특보 가이던스 개발
	특이기상 가이던스 개발
	가이던스 통합표출 현업화
	예·특보 평가 고도화
예보관훈련시스템	예보관 훈련 시뮬레이터 현업화
	정답일기도 작성
	예보관 고급 훈련기술서 제작
수요자 중심 서비스	수요자 맞춤형 통보 고도화
	수요자 맞춤형 자동알람 개발
	모바일 기상통보시스템 현업화
	해구별 해상정보 개발 및 현업화
	세계주요도시 기상예측 서비스(공무국외여행 대상) 현업화
	3차원 기상표출 현업화
사회적 확산	배포사이트 구축
	확산 세부계획 수립

3. 중·단기 예보

예보국 | 예보정책과 | 기상사무관 | 김 병 준

3.1 중기예보의 예보기간 연장

국민 생활편의 증진과 위험기상 조기대응을 위하여 2013년 중기예보, 2014년 초단기예보 및 단기예보를 단계적으로 추진하는 계획을 수립하여 추진하였다. 이를 통해 산업·경제, 레저 및 방재업무 등 전 분야에서 국민들의 기상정보 활용을 촉진하고 새로운 부가가치를 창출할 수 있도록 유도하고자 하였다.

예보기간 연장은 2011년 12월 기상업무발전 기본계획 수립 시 “단·중기 예보기간 연장을 통해 국민생활 편의 증진”을 제안하였으며, 2013년 4월 기상청장의 “기상정책 추진계획” 언론브리핑을 통해 대외적으로 구체적인 일정이 발표되었다. 그 내용은 주간예보는 7일에서 10일로 연장되며 2013년 10월 시범운영을 실시하고, 동네예보는 2일에서 3일로 연장하며 2014년 3월 시범운영을 실시하며 각각 1년의 대국민 시범운영 후 정규운영으로 전환하는 내용이었다. 이를 위하여 5월에 “예보서비스 개선 기본안”을 마련하는 한편, 수치모델 개선과 운영, 가이던스 개발, 동네예보 편집기 개발 등 수치모델에서 편집, 통보까지 예보생산 전반적인 프로세스 개선이 필요하게 됨에 따라 관련 부서간의 긴밀한 협업 추진의 필요성이 제기되어 예보정책과, 예보기술분석과, 수치모델개발과, 수치자료응용과, 슈퍼컴퓨터운영과, 정보통신기술과, 해양기상과, 예보연구과 등이 참가하는 “예보서비스 개선 T/F”를 5월에 구성하였다.

예보기간 연장을 위하여 분야별 세부 추진 사항으로는 먼저 수치모델 분야 및 가이던스 분야에서는 전지구통합모델 및 앙상블모델을 기존 252시간에서 288시간으로 연장하였으며, 지역통합모델은 72시간에서 87시간, 국지통합모델은 24시간에서 36시간까지 표출토록 하였으며, 해상의 파랑모델 연장도 함께 추진하였다. 중기예보 가이던스 개발은 전지구통합모델 기반의 MOS를 연장 제공하며, 규모축소화기법의 기온 가이던스와 앙상블모델 기반의 기온, 강수유무, 강수형태 가이던스 개발하였다. 또한 동네예보 및 초단기예보 가이던스는 동네예보 12시간 연장에 따른 MOS 연장과 KLAPS기반 초단기예보 입력자료 생산 자료를 연장하였다. 예보관의 예보생산 도구인 예보편집시스템 개발 및 수정하였으며, 예보 통보문 개편 작업도 병행하였다. 이렇게 개발된 예보기간 연장을 국민들에게 전달하기 위하여 기상청 및 모바일 홈페이지, 방재기상정보시스템 수정·개발, 맞춤형 통보시스템 개선 등 대국민 통보분야까지 빈틈없는 준비를 하였다. 또한 예보업무규정을 개정하여 예보기간 연장에 따른 제도적 보완작업을 마무리하고, 10월 15일 18시 발표 예보부터 중기예보 대국민 서비스를 실시하였다.

중기예보 주요 변경사항은 기존 7일까지의 예보기간을 10일까지 발표하면서 주간예보 명칭을 중기예보(10일예보)로 변경하였다. 중기예보는 7일까지는 하루를 오전과 오후로 나누어 예보하며, 연장된 3일간은 하루단위로 조정하여 향후 초단기, 단기부터 중기, 순별예보까지의 연속성을 고려하였다. 통보문은 기존 세로에서 가로로 변경하여 추가된 3일이 한번에 살펴볼 수 있도록 조정 하였으며, 중기예보 북한구역 중 하나의 구역으로 묶여있던 평안도·황해도를 평안남북도와 황해도를 분리하였으며, 원해상의 어민들의 어로활동 지원을 위하여 연해주해상과 규슈해상을 추가하여 국민들의 편익 증진에도 기여토록 하였다.

중기예보 대국민 시범운영에 맞추어 중기예보 시행을 알리고 활용도를 높이기 위하여 온라인과 오프라인을 모두 활용하였는데 포스터, 리플릿, 보도자료, 유관기관 전광판 광고, 홈페이지 광고, 라디오 캠페인 방송 등의 홍보를 실시하였다. 먼저 홍보효과 극대화를 위하여 주제문구를 “10일 예보의 시작, 일상이 반올림”으로 선정하였으며, 이는 “음악에서 반올림(#)은 반음을 올려서 연주하는 것으로 반올림을 하면 조금 더 경쾌하고 밝은 느낌이 나는 연주를 할 수 있습니다. 10월부터 시작되는 ‘10일 예보’가 국민의 일상을 ‘반올림’하는 것을 기대한다”는 의미이다. 이를 기반으로 리플릿, 포스터 등의 인쇄물과 인포그래픽, 카툰 등의 홍보이미지를 제작하여 소속기관과 유관기관에 배포하였으며 SNS, 홈페이지 등에 등재하였다. 또한 최근 인터넷 사용자의 증가추세를 반영하여 기상청 홈페이지 알림창을 통한 중기예보 설명 자료를 등재하는 한편, 외부 포털홈페이지 “다음(DAUM)”의 첫 화면 배너광고를 2주 동안 실시하였다. 라디오 청취자를 위하여 서울 등 수도권이 가청범위인 서울교통방송에 하루 2차례 40초 내외의 라디오 캠페인 방송을 실시하는 한편, 부산, 울산, 대구, 광주, 전주, 대전, 강원, 인천 등 전국 8개 방송국을 보유하고 있는 한국교통방송을 통해서도 하루 1회씩 1개월 동안 캠페인 방송을 실시하였다. 기상청 날씨해설 인터넷 전문방송 채널인 날씨ON에서 60초와 20초 동영상을 제작하여 홈페이지 외에도 유관기관 전광판 등을 통해 중기예보 활용에 관한 활용 촉진 홍보를 실시하였다.



그림 3-47 중기예보 홍보 포스터(좌), 리플릿(우)

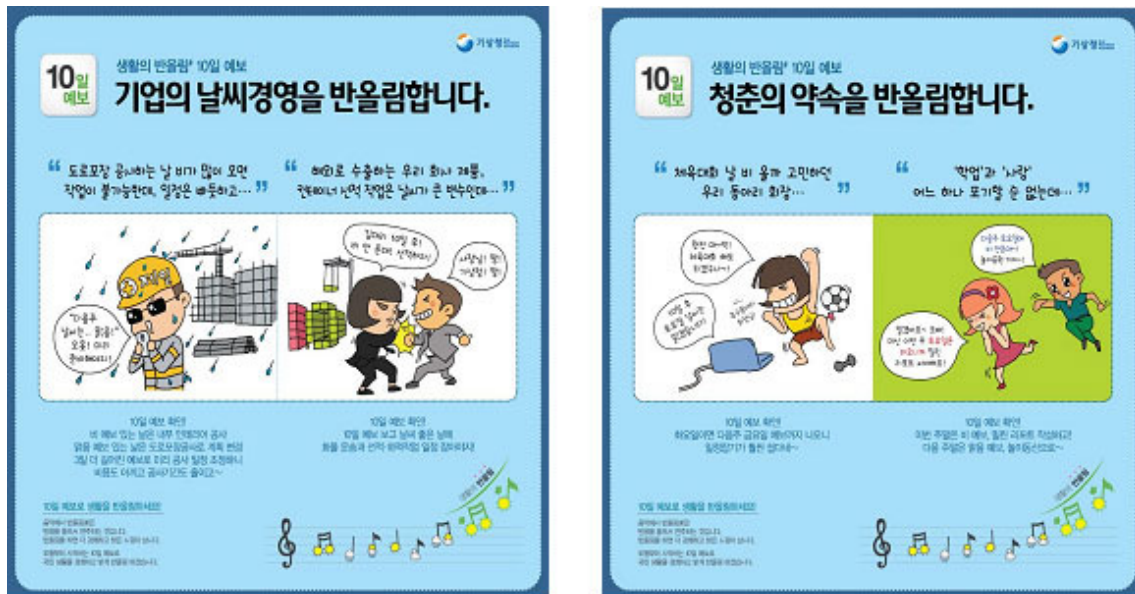


그림 3-48 중기예보 홍보 웹툰



그림 3-49 다음홈페이지 배너광고 이미지

3.2 동네예보 강수량 예보시간 개선

동네예보 강수량 예보를 시간적으로 2배 세분화하고, 호우특보와의 연계성을 강화하여 최근 급증하는 집중호우 사전대비 능력 강화하고자 12시간 단위 누적강수량을 6시간 단위 누적강수량으로 변경하고, 예상강수량 최대값을 상향하고 10mm 이상 표현구간을 3단계에서 4단계로 세분화 하여 5월 30일부터 시행하였다.

표 3-30 동네예보 강수량 예보기간 변경사항

예보기간	1	2	3	4	5	6	7
12시간 강수량 (현재)	1mm 미만	1-5mm	5-10mm	10-25mm	25-50mm	50mm 이상	
6시간 강수량 (개선)	1mm 미만	1-5mm	5-10mm	10-20mm	20-40mm	40-70mm	70mm 이상
6시간 적설 (개선)	1cm 미만	1-5cm	5-10cm	10-20cm	20cm 이상		

4. 태풍예보

관측기반국 | 국가태풍센터 | 기상연구관 | 강기룡

4.1 태풍발생 감시 및 예보 분석 강화

4.1.1 태풍정보 개선 및 태풍영향범위예보 시험운영

국가태풍센터는 국민이 보다 쉽게 태풍정보를 이해하고, 태풍 영향 범위에 대한 전달력을 높이고자 태풍 통보문을 개선하였다. 기존 통보문의 경우 태풍의 중심위치, 중심기압 등과 같은 태풍 자체의 상황변화에 중점을 두었다면, 2013년에 새롭게 제공된 통보문의 경우 방재에 관심이 높은 수요자의 요구에 맞추어, 태풍 주의보(경보) 수준의 15m/s(25m/s) 이상의 강풍이 불 것으로 예상되는 지역, 즉 태풍으로 인한 피해가 예상되는 범위에 중점을 두고 정보가 전달될 수 있도록 그래픽을 개선하였다. 그리고 태풍위치 70% 확률범위²³⁾를 복잡한 원형이 아닌 음영형태로 표현함으로써 강풍예상범위와 예보의 불확실성에 대한 가독성을 높였다.

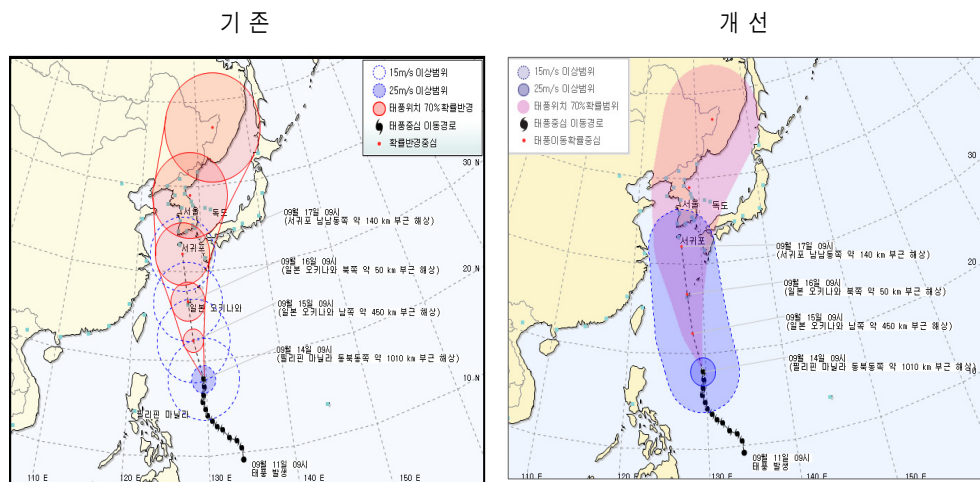


그림 3-50 태풍 정보 통보문 개선(www.kma.go.kr)

또한 태풍 통보문 개선에서 더 나아가 태풍위치 70% 확률범위 대신 태풍영향범위를 그래픽으로 표현하는 태풍영향범위예보를 2013년부터 자체 시험운영하기 시작하였다. 이는 태풍의 강풍범위(15m/s

23) 태풍위치 70% 확률범위는 최근 3년간 예보자료를 기반으로 예보정확도가 70%이상인 범위, 즉 태풍의 중심이 위치할 가능성이 70%이상인 범위를 말하며, 일반적으로 태풍예보기간이 길수록 예보의 정확도는 낮아지므로 70% 확률범위는 태풍예보기간이 길어짐에 따라 넓어짐.

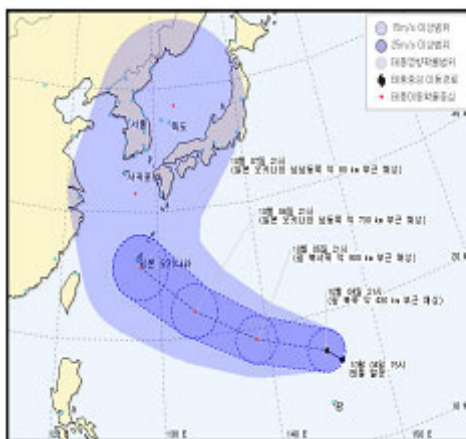
이상의 바람이 부는 범위)와 70% 확률범위를 합한 범위이며, 태풍의 위치 불확실성을 고려하여 강풍 범위를 더 넓힌 것으로 현재 대국민서비스 되고 있는 태풍통보문의 70% 확률범위보다 넓어 태풍예상 진로 부근 대부분의 지역을 위험지역으로 구분하는 단점이 있다. 그러나 70% 예보오차를 고려한 강풍예상지역 선정으로 국민의 안전을 최대한 보장할 수 있는 장점이 있다.

국가태풍센터는 태풍예보정확도의 지속적인 향상을 통해서 태풍위치 70% 확률범위를 점차 축소할 계획이며, 안정적인 시험운영 이후 1차적으로 위치 불확실성에 대한 상황을 잘 인지할 수 있도록 유관기관 또는 전문가에게 관련정보를 제공할 계획이며, 이후 단계적으로 확대해 갈 예정이다.

4.1.2 열대저압부예보 유관기관 제공

국가태풍센터는 2012년 5월부터 열대저압부 예보에 대한 자체 시험운영을 성공적으로 완수하고 2013년부터는 열대저압부 예보를 유관기관에 시범적으로 제공하였다. 열대저압부(Tropical Depression, TD)는 태풍보다 약한 단계의 열대저기압의 일종으로, 24시간 예보를 통하여 북서태평양 해역에서 발생하는 태풍을 조기에 탐지하고 태풍방재 대응시간을 확보하기 위함이다.

열대저압부는 연중 발생하므로 24시간 내 태풍으로 발달할 것으로 예상되는 경우에 대해서만 일 4회(04시, 10시, 16시, 22시) 발표하여 예보의 효율성을 갖도록 하였다.



■ 그림 3-51 태풍영향범위예보 사례

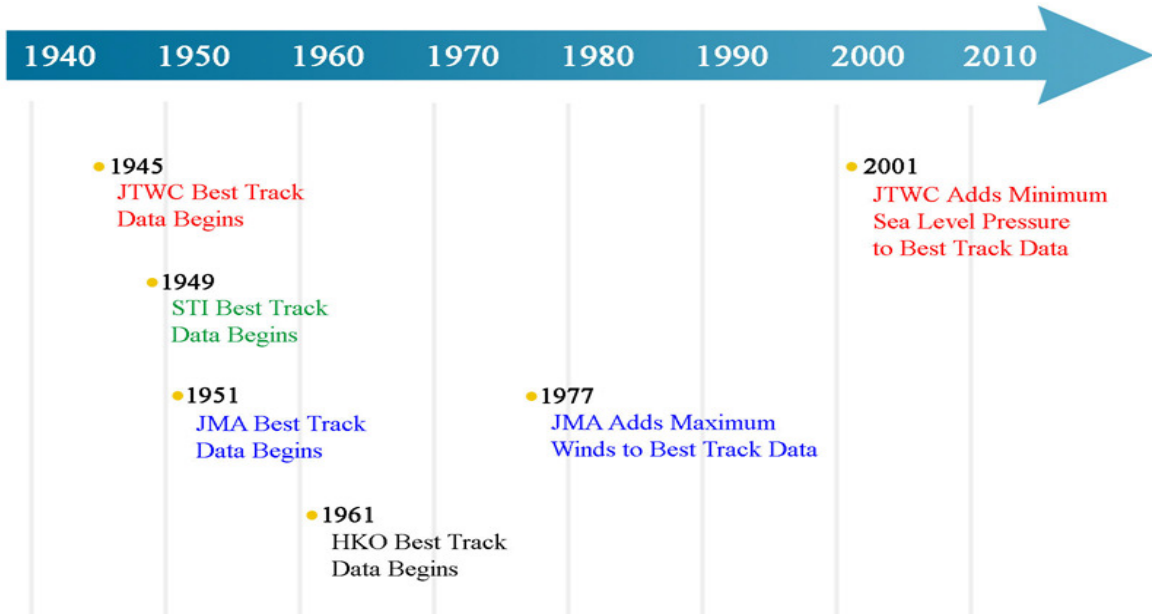


■ 그림 3-52 열대저압부예보 사례

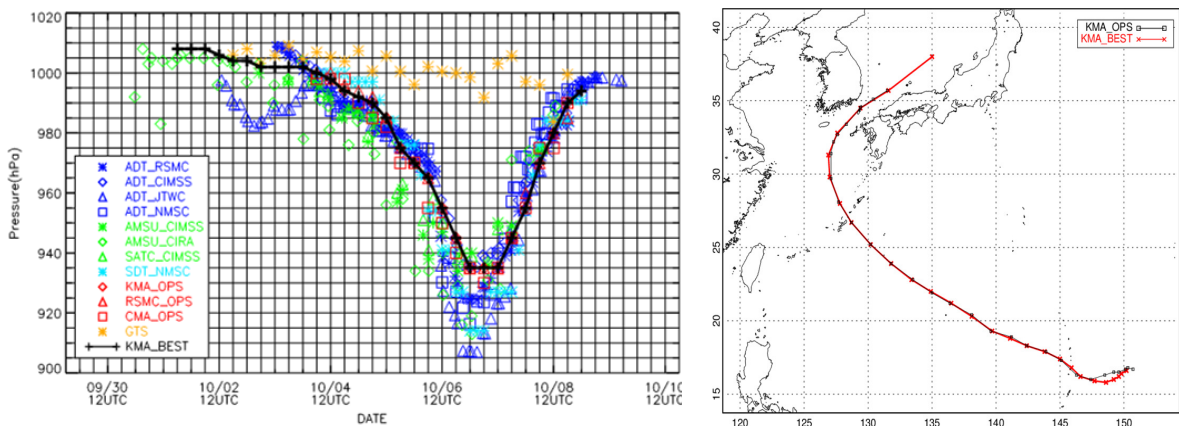
4.1.3 2013년 영향태풍에 대한 베스트트랙 시험 산출

최근 들어 높아지고 있는 태풍 분석에 대한 우려를 불식시키고 과학적 분석체계를 마련하기 위해 국가태풍센터에서는 2013년 우리나라 영향 태풍에 대하여 태풍 재분석을 시험적으로 실시하였다. 1시간 이내에 태풍 예보를 생산해야 하는 현업 상황에서 태풍의 실황분석은 시간의 제약과 자료의 부족으로 분석의 오류나 불확실성을 포함할 수 있다. 이 때문에 미국, 일본 등 선진 태풍기관에서는 태

풍 상황 종료 이후에 수집된 정밀 자료를 추가한 관측 자료를 활용하여 태풍 실태분석을 검증하고 보완할 수 있는 재분석 과정을 거치며, 이를 통해 베스트트랙(best-track)을 생산해오고 있다. 그리고 많은 태풍전문가 및 연구자들이 과거 태풍 분석을 위해 실태분석 자료를 활용하기 보다는 신뢰할 수 있는 베스트트랙을 활용한다. 그러나 이 베스트트랙 역시 기관 간 차이가 존재한다. 베스트트랙(best-track)은 정지 및 극궤도 위성, 레이더, 항공기 등을 이용한 원격 관측이나 종관 관측, AWS, Buoy 등 다양한 관측자료를 동원함에도 불구하고 기관마다 주관적인 결정 부분이 있기 때문이다. 이에 국가태풍센터에서는 가장 관측자료 확보가 유리한 2013년 우리나라 영향태풍에 대한 베스트트랙을 시험적으로 생산하였고, 이를 바탕으로 고품질의 태풍 자료 제공을 위한 재분석절차 마련, 재분석 시스템 구축 등 지속적으로 태풍 분석체계를 강화하며, 분석기술 발전을 통해 북서태평양 전체 태풍에 대해 독자적으로 베스트트랙을 생산할 계획이다.



■ 그림 3-53 선진 태풍기관의 북서태평양해역 베스트트랙 산출 현황



■ 그림 3-54 제24호 태풍 ‘다니스’의 실태분석(KMA_OPS) 및 베스트트랙(KMA_BEST) 비교(좌: 강도, 우: 진로)

4.1.3 태풍계절전망 발표

국가태풍센터는 태풍 발생 빈도가 높은 기간(5~12월) 중 태풍계절전망을 발표하고 있다. 통계기반 다중회귀모델(NTC_KNU), 역학기반 앙상블 역학모델(NTC_COAPS), 통계-역학기반 하이브리드모델(NTC_SNU) 등 3가지 유형의 모델예측자료를 활용하여 여름철(6~8월, 5월 발표), 가을철(9~11월, 8월 발표)전망을 2회 생산하고 있다. 북서태평양 발생과 한반도 영향 태풍 빈도수는 NTC_KNU모델과 NTC_COAPS모델로부터, 태풍 진로패턴은 NTC_SNU모델 자료로부터 예측된다.

표 3-31 각 모델별 북서태평양 발생, 한반도영향 태풍 빈도 예측과 2013년 관측 및 기후값

	여름철(6~8월)		가을철(9~11월)		년간(5~12월)		비고
	북서태평양	한반도영향	북서태평양	한반도영향	북서태평양	한반도영향	
기후값 (1981~2010)	11.2	2.3	10.8	0.8	24.3	3.1	
2013년 관측	13	2	14	1	29	3	
NTC_KNU	10	1~2	9~10	0.7	22~23	n/a	
NTC_COAPS	12.4	1~2	12.1	1.22	n/a	n/a	
NTC_SNU	5.1. 초기장 (6~10월)	북서태평양	16~17	대만, 동중국해 및 큐슈남쪽 태평양			
		한반도영향	1~2				
	8.9. 초기장 (6~10월)	북서태평양	18.5				대만남쪽, 동중국해, 일본남동쪽 해역이 상대적으로 높은 확률
		한반도영향	1.3				

표 3-31은 2013년도 각 유형의 모델 예측과 실제 발생 결과를 정리한 것이다. 5~12월 사이 북서태평양에서 발생한 태풍의 전체 발생빈도는 29개로 NTC_KNU모델이 예측한 22~23개 보다 많아 과대 예측 결과를 보여주었다. 그러나 한반도 영향 태풍 빈도 예측은 각 모델들이 1~3개 예측하여 대체로 잘 예측하는 경향을 보였다.

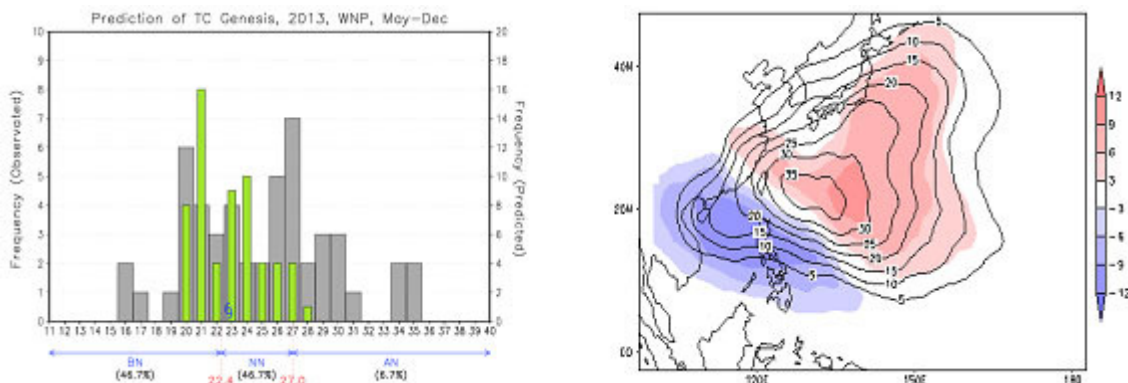


그림 3-55 NTC_KNU모델(왼쪽)과 NTC_SNU모델(오른쪽)에 의한 태풍 계절전망

그림 3-55는 5월에 발표된 NTC_KNU모델과 NTC_SNU모델에 의한 태풍 발생빈도 및 진로유형 확률 분포이다. 국가태풍센터는 태풍위원회 기상분과의 연간 활동계획 과제11(AOP²⁴) 11)인 “웹기반 태풍계절예측 포털 시스템 구축”을 주관하고 있으며, 시범적으로 국가태풍센터의 3가지 모델 결과 및 ECMWF 등 국외 계절예측 정보를 포함하는 태풍 계절예측 포털시스템 프로토타입을 구축하였다[그림 3-56].



그림 3-56 웹기반 태풍계절예측 포털시스템 프로토타입

4.2 연구개발 및 역량 강화

4.2.1 국가태풍센터의 태풍업무 개선

태풍분석 및 예보시스템(TAPS, Typhoon Analysis and Prediction System)은 2007년 개발을 시작으로 2008년 현업에 도입된 이후, 사용자 요구에 맞추어 지속적으로 개선, 보완되고 있다. 2012년에는 태풍 5일 통합예보, 다이트랩(DYTRAP, DYnamic data-base Typhoon tRack Prediction)과의 연계, 열대저압부(TD) 예보평가, 태풍이 2개 이상 발생하였을 때 동시에 분석·예보 및 태풍 전후의 통합 표출멀티태스킹 기능 등이 개발되었다.

WMO의 TIGGE(THORPEX Interactive Grand Global Ensemble)를 통해 미국, 캐나다, 중국, 영국, 프랑스, 유럽중기예보센터, 중국 상하이 태풍연구소등의 태풍예측자료 수집이 가능하게 되어 총 19개 모델 자료를 태풍예보에 활용하게 되었다. 이 모델 자료들은 TAPS와 DYTRAP으로 표출되어 태풍예보관의 태풍진로예측 결정에 중요한 자료로 활용되고 있으며, 태풍진로예측정확도 향상에 크게 기여하고 있다.

또한 태풍예보관이 태풍분석에 활용할 수 있도록 세계기상통신망(GTS, Global Telecommunication System)을 통하여 수신하고 있는 전 세계 지상, 선박, 부이자료 그리고 천리안 위성영상, 국외위성영상 및 레이더 자료가 포함된 기상관측자료와 과거와 현재 태풍의 중첩표출이 태풍예보전용 홈페이지

24) AOP : Annual Operating Plan

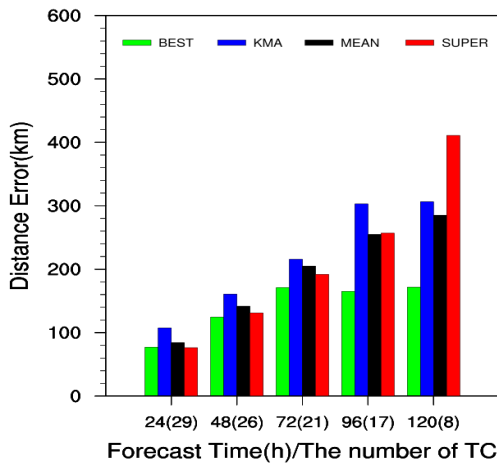
에서 가능하도록 개발되었다. 앞으로도 지속적으로 태풍분석능력 향상을 위한 유용한 기능을 지속적으로 발굴하여 개선할 계획이다.

4.2.2 태풍 단·장기 예측기술 개발(R&D)

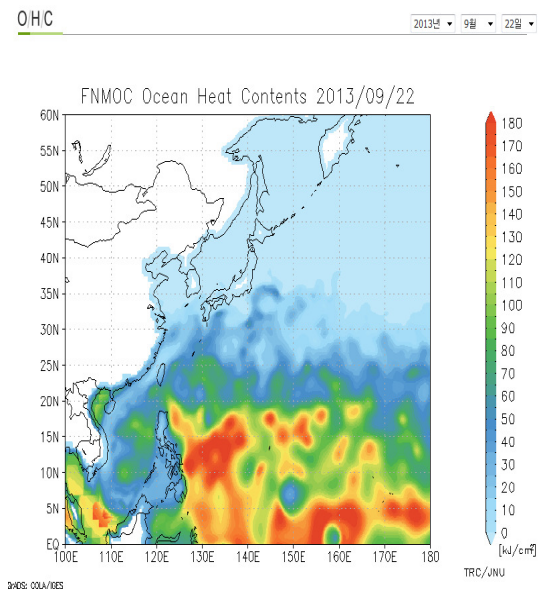
국가태풍센터는 2013년도부터 태풍에 대한 단기예측(진로, 강도) 및 장기예측기술개발을 위하여 “태풍 단·장기 예측기술개발”의 R&D 사업을 시작하였다.

태풍 단기예측기술개발을 위하여, 최근 3년간 북서태평양에서 발생한 태풍의 진로와 강도에 대한 국내외 수치모델 및 기관(한국, 미국, 일본)들의 태풍 예보시간별 오차를 검증하였다. 태풍 진로는 이동속도와 방향 오차로 나누어, 강도는 등급별(TS, STS, TY)로 나누어 각 기관 및 모델의 예측성능, 경향성 및 오차분포 특성을 파악하였다. 또한 국가태풍센터에서 이용하고 있는 국내외 수치모델 예측결과를 조합하여 최적의 진로예측결과를 산출하도록 슈퍼앙상블을 도입하여 객관적인 다중모델 가중평균기법을 개발하였다. 개발된 객관적 다중모델 가중평균기법을 이용하여 2013년 북서태평양 발생태풍에 대하여 진로예측을 한 결과, 수치예측모델의 단순평균결과와 비교하였을 때, 1일~3일 후 예측에서 성능개선을 보였다[그림 3-57].

전 세계적으로 태풍예측능력 향상을 위하여 태풍 강도보다는 진로에 초점을 맞추어 많은 연구와 기술개발이 이루어져 태풍 강도 예측능력 향상을 위한 연구가 필요하다. 이에, 통계기반의 태풍강도 모델과 역학모델(기상청 전지구모델 UM) 기반의 태풍전용모델을 개발하였다. 아울러, 상층해양의 열적 구조를 표현하는 지수로 널리 쓰이는 해양열용량에 대하여 우리나라 주변의 상세 분포도를 표출하여[그림 3-58], 태풍예보 현업에 활용할 수 있도록 하였다.

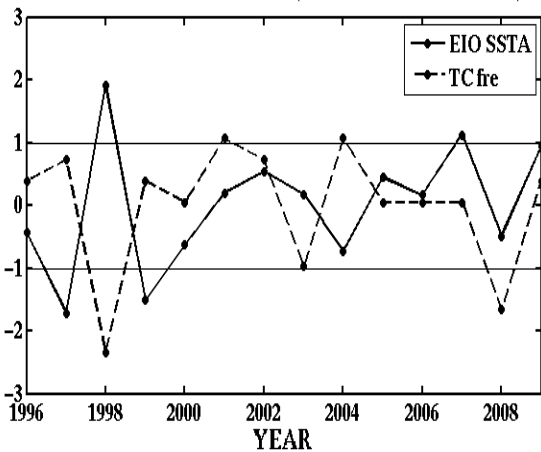


■ 그림 3-57 다중모델 가중평균기법을 이용한 2013년 실시간 모의결과 비교, BEST : 가장 성능이 좋았던 모델, KMA: 기상청 예보, MEAN : 다중모델 단순평균 예측, SUPER : 다중모델 가중평균 예측

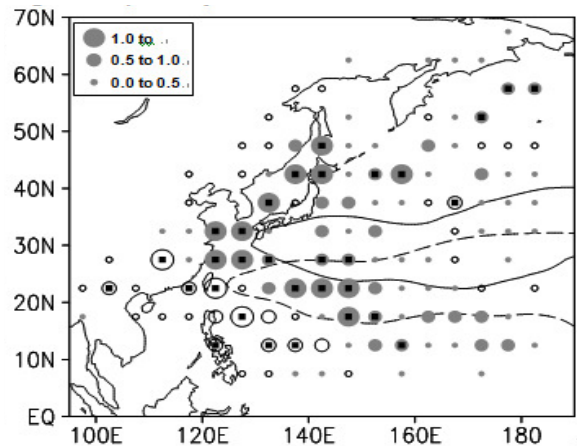


■ 그림 3-58 한반도 주변 지역 상세 해양열용량 분포도 실시간 표출 홈페이지

태풍 장기예측기술개발을 위하여, 여름철 동인도양 해수면 온도 아노말리와 적도 켈빈과 역학의 상관관계와 겨울철 시베리아 고기압이 약할 때와 강할 때의 초여름 태풍 이동빈도를 연구하였다. 여름철 동인도양 해수면온도 아노말리는 적도 켈빈과 역학을 통해 서태평양 열대 순환에 영향을 준다(Xie et al., 2009). Zhan et al. (2011)²⁵⁾의 연구에 따르면 1980년부터 2007년까지 여름철 (6~8월)의 해수면온도 아노말리와 5~10월 북서태평양 태풍발생 빈도 사이에는 -0.69의 음의 상관관계를 밝혔다. 본 연구에서도 GloSea4/NEMO모형을 사용하여 1996-2009년까지 동인도양 해수면온도 아노말리와 태풍 빈도와의 상관관계를 계산하였다. -0.43으로 선행연구보다 다소 낮은 음의 상관관계를 얻었지만 음의 경향은 동일하였다[그림 3-59]. 표 3-32는 인도양 해수면온도 아노말리가 따뜻할 때와 차가울 때, 북서태평양의 태풍 빈도가 가장 많았을 때와 가장 적었을 때를 구분하여 3년간 태풍 개수를 나타내었다. 태풍 빈도가 높았을 때는 평년의 17.9개 보다 많은 약 21개이고 차가운 인도양 일 때는 약 20개이다. 반면에 태풍 빈도가 낮았을 때는 약 13개이고 따뜻한 해수면온도 아노말리일 때는 16개이다. 또한, 겨울철 시베리아 고기압이 약할 때와 강할 때 사이에 초여름 태풍 이동빈도를 보여준다. 시베리아 고기압이 강할 때는 초여름이 되어도 북서태평양에 강한 한기가 남아 있어 북태평양 고기압이 북상하지 못한다. 따라서 태풍도 동아시아 중위도로 북상하지 못하고 필리핀으로부터 중국 남부 지역으로 이동하는 경향을 나타낸다. 한편 겨울철 시베리아 고기압이 약했을 때는 북서태평양에 한기가 남아 있지 않기 때문에 북태평양 고기압이 중위도까지 북상했음을 볼 수 있다. 따라서 태풍도 이 고기압의 연변을 따라서 필리핀 먼 동쪽 해상으로부터 동중국해를 지나 동아시아 중위도 지역까지 북상하였음을 알 수 있다.



■ 그림 3-59 북서태평양에서의 태풍발생빈도와 GloSea4/NEMO에서의 인도양 SST anomaly와의 상관관계열



■ 그림 3-60 겨울철 시베리아 고기압이 약할 때와 강할때의 초여름 태풍 이동빈도의 차

25) Zhang, Q., Q. Liu, and L. Wu, 2009: Tropical cyclone damages in China 1983-2006. Bull. Amer. Meteor. Soc., 90, 489-495.

표 3-32 차가운 인도양 해수면 온도 해(높은 태풍 발생빈도 해)와 따뜻한 인도양 해수면 온도 해(낮은 태풍 발생빈도 해) 동안의 북서태평양에서 태풍발생빈도

	Year / Number of TC			3-year Average
Cold SSTA	1997 / 20	1998 / 19	2004 / 21	20 y r ⁻¹
Higher TC frequency	1997 / 20	2001 / 21	2002 / 21	21 y r ⁻¹
Warm SSTA	1998 / 11	2007 / 18	2009 / 19	16 y r ⁻¹
Lower TC frequency	1998 / 11	2003 / 15	2008 / 13	13 y r ⁻¹

4.3 국제협력을 통한 국내외 위상강화

4.3.1 태풍위원회 태풍연구장학생 활용 및 태풍예보기술 전수

2013년 태풍위원회 연구장학생 활용 및 태풍예보기술 전수 프로그램이 성공적으로 수행되었다. 태국, 필리핀, 베트남 기상청에서 참여한 태풍예보관은 2013년 5월 1일부터 6월 30일까지 국가태풍센터 태풍예보관으로부터 훈련을 받았다. 연구장학생은 태풍 분석 및 예보시스템(TAPS)을 공통주제로 훈련을 받았으며, 각각 “태풍모델 앙상블을 활용한 태풍 강도 및 진로 예측기법”, “중관 유형별 태풍 모델 진로예보 바이어스 교정 기법”, “이상경로를 보이는 태풍의 종관적 특징과 태풍모델예측 오차분석”에 대한 주제로 훈련을 수행하였다. 또한 TAPS 프로그램의 업그레이드를 위한 그들의 아이디어를 공유할 수 있는 좋은 기회를 가질 수 있었다.



그림 3-61 2013년 태풍위원회 연구장학생

4.3.2 TAPS 자료 전송 시스템의 베트남 이전

베트남의 TAPS 운영 효율화 지원을 위하여, 베트남 기상청에서는 대한민국 기상청이 보유하고 있는 자료의 추가적인 전송을 요구하여 왔다(2012년 6월). 옛 TAPS 서버를 한국 기상청의 컴퓨터 자원 센터에서 회수하였고, 대신 TAPS에 최적화 된 대한민국 기상청의 자료를 제공하기 위한 TAPS 자료 전송 시스템 서버가 구축되어졌다(2013년 6월). 또한 TAPS와 연관된 베트남으로의 자료전송 시스템 웹페이지가 구축되었다(2013년 7월). 또한 구축된 웹페이지에 대한 안정화가 테스트되었다(2013년

8-10월). 끝으로 TAPS 시스템 전문가가 베트남 기상청으로 파견되어 4일간 베트남으로의 TAPS 자료 전송 시스템 서버가 구축되었다[그림 3-62].



그림 3-62 TAPS 자료 전송 시스템의 베트남 이전 모습

4.4 2013년 태풍 특징과 예보정확도

4.4.1 2013년 태풍 특징

2013년에는 총 31개의 태풍이 북서태평양 지역에서 활동하였다. 이들 중에는 북서태평양 해역에서 발생한 29개의 태풍과 함께 중앙태평양 해역에서 발생하여 북서태평양으로 넘어 온 2개의 태풍도 포함된다. 우리나라에는 평년과 비슷한 수준인 총 3개 태풍(제4호 태풍 ‘리피’, 제15호 태풍 ‘콩레이’, 제24호 태풍 ‘다나스’)의 영향을 받았고, 한반도에 상륙한 태풍은 없었다. 이에 따라 가장 근접하게 지나간 제24호 태풍 ‘다나스’가 대한해협을 통과하면서 주요 해안가(제주도, 남해동부해안, 동해남부해안)에 영향을 미쳤으나 큰 피해가 발생하지 않았다[그림 3-63].

머니투데이

2013년 11월 15일 금요일 004면 종합

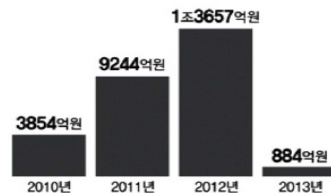
한반도 비껴간 태풍들, 국고 1조 아꼈다

올 재해대책비 884억 지출
지난해 1.3조의 1/15 수준

필리핀이 대대적인 타격을 입는 등 동남아시아에서 태풍피해가 속출하지만 한국은 그야말로 무풍지대다. 태풍이 모두 비껴가면서 1조원 이상 편성해둔 태풍예비비를 아낄 수 있었다.

14일 기획재정부에 따르면 올해 태풍 등에 대한 재해복구비용이 포함된 재해대책비는 1조1000억원이다. 그런데 이중 재해로 지출된 규모는 약 884억원에 그쳤다. 올해 태풍이 모두 한반도를 비껴간데다 가축과 곡물에서 별다른 병충해도 발생하지 않아서다.

연간 재해대책비 지출 추이
(자료:2012년까지 소방방재청 재해연보, 2013년 기획재정부)



1조원 이상이 재해대책비로 분류된다. 기재부는 올해 1조1000억원, 지난해 1조2000억원을 편성하는 등 통상 연간 1조1000억~1조2000억원에서 예산을 짜왔다.

이 예산은 그간 거의 소진됐다. 소방방재청 재해연보에 따르면 지난해 국고에서 투입된 재해복구예산은 무

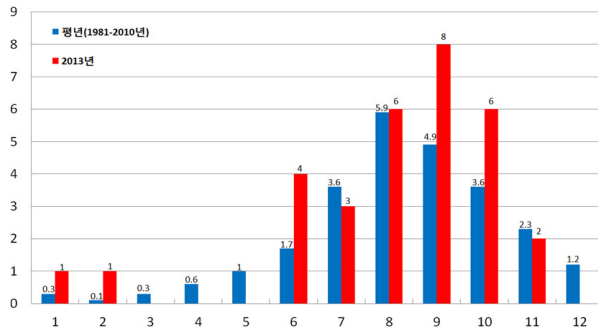
찾아오지 않았다. 구제역이나 기타 재해도 거의 없었다. 기재부는 올해 재해대책비예산이 약 884억원밖에 쓰이지 않은 것으로 본다. 여타목적으로 예비비가 쓰였다 해도 지난해와는 비교도 되지 않는 규모다. 행정 ‘천수답 농사’가 올해는 제대로 성과를 거둔 셈이다.

태풍은 물가도 잡아줬다. 올해 수확철을 앞두고 매년 되풀이되던 수해가 사라져 작황이 전년 대비 크게 개선됐다. 정부가 대놓고 얘기는 못 하지만 전형적인 ‘풍년’이다. 농산물 출고가격이 안정되면서 저물가지수도 계속된다. 디스플레이선 우려까지 나올 정도로 물가가 안정됐다.

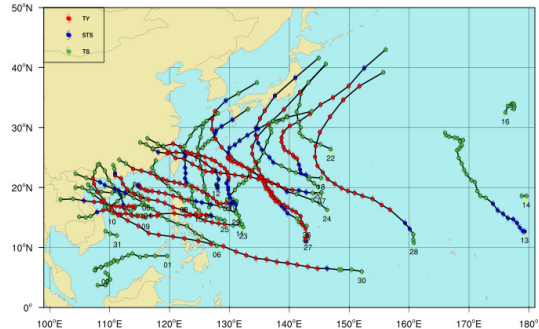
기재부 한 관계자는 “예비비 편성 자체가 특정목적에 위한 것이 아니

그림 3-63 2013년 태풍으로 인한 피해가 적어 국고 1조원을 아꼈다는 언론보도(머니투데이, 2013년 11월 15일 기사)

2013년에 월별 태풍활동 분포[그림 3-61]를 보면 1월과 2월에 각각 1개의 태풍이 발생한 이후 계절적으로 봄철에 해당하는 3월부터 5월 사이에는 태풍이 발생하지 않았다. 2013년 봄철에 태풍이 발생하지 않은 이유에 대하여 이 시기의 태풍발생 지역에 대기 상층에 고기압성 순환 아노말리가 작용하여 태풍 발생을 억제한 것으로 보인다는 분석결과가 있다. 6월, 9월, 10월에는 평년에 비해 다소 많은 태풍이 발생하였다.



■ 그림 3-64 2013년 월별 태풍 발생 현황. 붉은색 막대는 평년(1981~2010년 평균)이고, 푸른색 막대는 2013년 월별 태풍 발생 수. 8월은 동태평양에서 북서태평양으로 이동하여 온 2개의 태풍(제13호 페바, 제14호 우나라)이 포함된 수치임



■ 그림 3-65 2013년에 북서태평양 지역에서 발생한 태풍의 진로. 각 색깔별로 태풍의 강도가 3개의 단계(TS-Tropical Storm, STS-Severe Tropical Storm, TY-Typhoon)로 구분되어 있다.

8월에는 6개의 태풍이 북서태평양 해역에서 활동하였는데, 이들 중 2개(13호 태풍 ‘페바’와 14호 태풍 ‘우나라’)는 중앙태평양에서 발생하여 날짜변경선을 넘어 서태평양 해역으로 이동해 온 것이다. 따라서 2013년 8월에 북서태평양에서 발생한 태풍의 수는 4개이다. 중앙태평양에서 한해에 2개의 태풍이 서태평양 해역으로 이동해 온 것은 상당히 이례적인 것으로서 2002년 17호 태풍 ‘엘레’와 24호 태풍 ‘허코’ 이후 11년 만이다. 일반적으로 태풍이 가장 많이 발생하는 달은 보통 8월인데 비해 2013년에는 9월에 가장 많은 8개의 태풍이 발생하였으며, 전체적으로 태풍의 발생 빈도가 1개월 뒤로 늦춰지는 형태의 발생 빈도 분포를 보였다. 8월에 발생한 제15호 태풍 ‘콩레이’는 태풍 ‘리피’와 비슷한 필리핀 동쪽 해상에서 발생하여 강한 열대 폭풍(STS)급으로 강도가 발달하였으나 대만의 동쪽을 근접하여 통과한 후 TS급으로 강도가 약화되었으며, 점차 북동진하여 제주도 남쪽 해상에서 세력이 약화되었다.

10월에는 평년 보다 많은 6개의 태풍이 발생하였는데 이들 중 제24호 태풍 ‘다나스’가 제주도와 남부 일부지방에 영향을 주었다. 태풍 ‘다나스’는 괌 북동쪽 해상에서 발생하여 아열대고기압부의 남서쪽 가장자리를 따라 빠른 속도로 북서진하였으며, 일본 오키나와 부근을 지날 때까지 세력이 태풍(TY)급으로 강하게 발달하였으며, 오키나와 부근을 지난 후 세력이 점차 약화되어 대한해협을 지나 독도 부근 해상에서 온대성저기압으로 약화되었다. 11월에는 2개의 태풍이 발생하였으나 이들 하나인 제30호 태풍 ‘하이옌’이 매우 강력하게 발달하여 필리핀에 약 8천여명(사망, 실종)의 인명피해와 GDP의

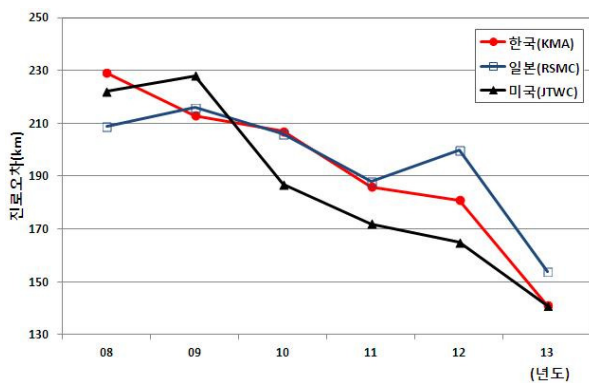
5% 정도에 이르는 막대한 재산피해를 입혔다.

2013년에 발생한 31개의 태풍에 대한 전체 진로[그림 3-65]를 보면, 대체적으로 발생 후 서진 또는 서북서진하여 중국의 해안이나 동남아시아 지역으로 이동한 태풍이 많았으며, 일부는 북서진 후 북위 20~30도 부근에서 북동쪽으로 전향하는 진로를 보이기도 하였다. 그러나 특이한 이상 진로의 형태를 보인 태풍은 거의 없었다.

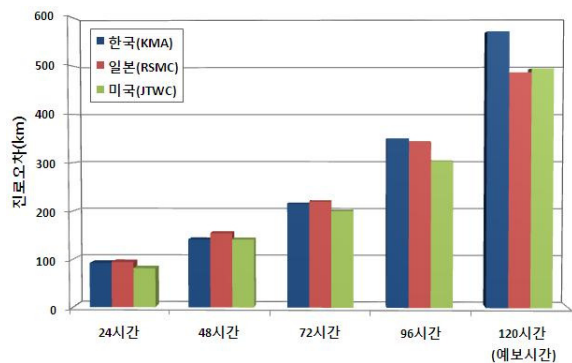
4.4.2 2013년 태풍예보 정확도

2013년 발생한 총 31개 태풍에 대한 진로예보오차는 4일과 5일 예보를 제외하고 전반적으로 전년도보다 줄었으며, 태풍 예보를 시작한 이래 48시간 예보정확도는 가장 높았다. 예보시간별 진로오차에 따르면, 각각 24시간 기준 92km(전년도 대비 -23km), 48시간 141km(-40km), 72시간 215km(-29km), 96시간 350km(15km), 120시간 570km(132km)이었으며, 특히 48시간 예보에서 괄목할만한 성과를 얻었다. 한편, 96시간, 120시간 예보에서는 오차가 상대적으로 크게 발생하였으며 이 부분에 대한 문제점 조사 및 개선이 필요하다.

가장 오차가 컸던 태풍은 제7호 태풍 ‘도라지’로 대부분의 모델 진로경향이 북서진하여 중국 남동해안부근으로 상륙하는 것으로 모의하였으나, 실제로 북태평양고기압이 중국 내륙지방까지 확장하면서 진로가 예상보다 남쪽으로 이동하여 오차가 크게 발생하였다. 일본(RSMC)과 미국(JTWC)의 48시간 태풍예보와 비교하였을 경우, 전 기관에서 진로예보정확도가 향상된 가운데 한국은 지난 3년간 가장 예측성이 높았던 미국과 같은 141km(공식적인 발표는 2014년 상반기에 발표될 예정)를 기록하며, 전년도 대비 22% 정확도 향상을 보였고, 일본의 149km 보다 앞섰다. 영향태풍에 대한 진로오차는 각각 24시간 기준 93km, 48시간 123km, 72시간 177km, 96시간 389km로 48, 72시간 예보정확도가 전체 발생 태풍의 경우보다 더 높았으며, 우리나라로 북상하는 태풍에 대한 조기경보가 잘 이루어졌음을 알 수 있다.



■ 그림 3-66 48시간 태풍예보 진로오차 변화(2008~2013)



■ 그림 3-67 예보시간별 2013년 진로오차

5. 방재기상

예보국 | 예보정책과 | 서기관 | 성인철

5.1 위험기상 현황

5.1.1 중부지방 긴 장마 및 집중호우

2013년 장마는 6월 17일 중부지방에서부터 시작되어 중부지방은 49일간 지속되면서 1973년 이후로 최장기간을 기록하였다. 남부지방 또한 46일 지속되면서 최고 1위, 그리고 제주도는 39일로 최고 8위를 기록하였다. 기간뿐만 아니라 강수 분포에 있어서도 기록할 만한 한해였다. 보통 장마전선은 남과 북을 오르내리며 쉬는 기간을 주기 마련인데, 2013년 장마전선은 주로 북한과 중부지방에 위치하면서 강수량의 남북편차가 매우 크게 나타났다. 장마기간 동안 강수량 평년비는 중부 142%, 남부 93%, 그리고 제주도 31%로 큰 차이를 보였으며, 특히 7월 8일부터 27일까지 20일간 지역별 강수량 평년비는 각각 126%, 15%, 4%로 극심한 편차를 보였다. 7월 7일 남부지방에 위치했던 장마전선이 북상한 뒤, 북한과 중부지방을 오르내리며 장시간 영향을 줌으로써, 서울은 18일까지 12일 동안 강수가 이어지면서, 2000년 이후 2번째로 긴 장맛비를 기록하였다. 또한 중부지방에서는 수차례의 집중호우로 피해가 발생하기도 하였다. 7월 14~15일 양일간 서울과 경기북부, 강원영서 지방에는 장마 전선대의 정체 및 많은 수증기 유입으로 많은 비가 내려, 특히 강원지역은 최고 400mm의 강수로 피해가 속출하였으며, 7월 22~23일은 경기도 이천과 여주지역에 300mm 넘는 강수량으로 인명피해와 재산피해가 속출하였다.

5.1.2 전국 폭염

2013년 여름은 전국이 폭염과 열대야로 몸살을 앓았다. 8월, 북태평양고기압의 영향을 받아 고온 현상이 지속되면서 낮에는 폭염, 밤에는 열대야 현상이 자주 발생함으로써, 전국평균 폭염일수는 18.5일로 1994년 이후 최다를 기록하였으며, 열대야일수는 15.6일로 2000년 이후 1위를 차지하였다. 특히 대구광역시는 폭염일수가 54일, 김해시는 일최고기온이 39.2℃를 기록하면서 종전의 기록을 갈아 치웠다. 한편, 제주도는 가뭄으로, 그리고 남부지방은 녹조에 시달리면서 농수산물에 대한 피해 우려가 컸다. 이에 기상청은 폭염으로 인한 피해를 최소화하기 위하여 폭염특보를 발표하고 관련 기상 정보를 수시로 제공하였으며, 총 724건의 폭염특보를 발표함으로써, 폭염특보 시행이 시작된 2009년 이래로 최고 건수를 기록하였다.

폭염으로 인한 전력대란으로 블랙아웃이 우려되어 공공기관의 단전이 실시(8월 12~14일)되었으며, 기상청은 안정적 전력수급을 위하여 전국 8대 주요도시에 기온예보를 제공하였으며, 전력거래소 등 관련기관에게 선제적으로 기상정보를 제공함으로써 유기적인 정보 소통으로 블랙아웃의 사전 예방에 기여하였다는 평가를 받았다. 또한 취약계층을 위하여 폭염정보를 사전에 제공하는 노력을 기울이지 않았다. 2011년부터 제공하기 시작한 취약계층 대상 폭염특보 관련문자의 대상을 확대하여 쪽방상당사, 노인 돌보미 등 약 24,000명에게 폭염 특보관련 문자를 4,734회 제공하였다. 폭염정보 서비스에 대한 만족도 및 활용 현황을 점검하기 위하여 문자수신자를 대상으로 설문조사를 수행한 결과, 93.8%가 문자서비스의 활용도가 높고, 90.8%가 만족도가 높다고 답변하여, 문자서비스가 취약계층에게 유용한 정보로써 잘 활용되고 있는 것으로 확인되었다.

5.1.3 한반도 영향 적었던 태풍

2013년도에는 26개의 태풍이 발생하였고, 그 중 3개가 한반도에 영향을 줌으로써 평년(25.6개, 3.1개)과 유사한 분포를 보였다. 그런데 한반도에 영향을 준 3개의 태풍(제4호 리피, 제15호 콩레이, 제24호 다나스)은 한반도에 상륙하지 않음으로써, 한반도에 영향을 준 5개 태풍 중 4개가 상륙하였던 전년도와 대조되었다. 또한 제13호(페바), 제14호(우나라), 제16호(위투)는 중앙태평양의 열대폭풍이 날짜변경선을 넘어 서태평양으로 이동하면서 태풍으로 발생하였다.

또한 10월 4일에 발생한 제24호 태풍 다나스는 한반도에 영향을 줌으로써, 1998년 태풍 쟁(ZEB) 이후 15년만에 10월의 한반도 영향 태풍으로 기록되었다. 이 태풍은 부산 남남동쪽 80km까지 최접근하였고, 이때 중심기압이 980hPa, 최대풍속 31m/s에 이르렀으며, 다나스에 의해 거제 152.2mm, 포항 123.2mm 등의 강수량을, 그리고 여수(간여암) 36.5%, 부산(광안) 31.6% 등의 일최대순간풍속을 기록하였다.

5.2 선제적 대응체계 구축

기상청은 기상과 관련된 위기상황의 관리를 위하여, 태풍/호우·대설·산불·방사능유출 사고 등 4개의 상황별 위기대응 실무매뉴얼과 화학유해물질 유출사고에 대한 대응 지원요령을 제정하여 업무에 활용하고 있다. 2013년은 이러한 위기대응 매뉴얼을 모두 현행화하고, 소속기관 점검 등을 통해 방재업무 대응 능력 향상에 노력하였다.

「풍수해(태풍·호우, 대설) 재난」 위기대응 실무매뉴얼은 2005년 제정 이후, 6회 개정을 거쳐 2013년 안행부 매뉴얼 작성기준 등에 맞춘 매뉴얼 구성 체계 전면 개편 등 2회 개정되었으며, 「산불재난」 위기대응 실무매뉴얼은 2005년 제정 이후, 2012년 1회, 그리고 2013년 2회 개정되었다. 「인접국가 방사능유출 사고」 위기대응 실무매뉴얼은 2012년 1월 개정된 이후, 2013년에는 원자력안전위원회 표준

매뉴얼 개정에 따른 용어변경 등 2회에 걸쳐 개정되었다. 특히 화학유해물질 유출사고 시, 기상청의 역할범위와 초기대응 절차를 규정하는 「화학유해물질 유출사고 대응 지원요령」을 2013년 제·개정함으로써 화학유해물질 유출사고 위기대응 유관기관으로써의 역할을 명확히 하였다.

이러한 위기대응 매뉴얼의 비치 및 활용, 통보처 운영 등에 대한 재해대응체계를 점검하기 위하여 8월 중 소속기관(3개 지방청 예보과, 11개 기상대)을 대상으로 현장점검을 실시하기도 하였다. 또한 위험기상 예상 시 또는 발생 후, 재난대응에 만전을 기하기 위하여 기상청장의 이천-여주 호우피해 현장 방문(7.22.), 제주특별자치도의 가뭄현장 방문(8.9.), 그리고 제24호 태풍 다나스의 한반도 근접에 대비한 환경부장관 주관의 태풍 점검회의(10.7) 등이 있었다.

또한 태풍업무 개선 및 보완을 통한 태풍분석역량 강화를 위하여 태풍예보개선 실무 워크숍(12.11.)에 이어, 관련부서의 태풍실무 실적점검회의를 총 6회에 걸쳐 개최하였다. 이를 통하여 국가태풍센터-국가기상위성센터-기상레이더센터-국가기상센터의 유기적인 협력체계를 구축하였으며, 관련 규정정비 및 대국민서비스 강화를 위한 통보문 개선, 그리고 열대저압부 시범제공이 실시되었다.

이러한 사전 준비를 통하여 장마, 국지적 호우, 태풍 발생 시 신속한 상황관리를 수행함으로써 극단적인 기상현상에도 큰 과오 없이 재난업무를 수행하였다.

5.3 「2013년도 중앙부처 재난관리평가」 최우수기관 수상

안전행정부(구 행정안전부)에서 재난관리책임기관의 재난관리역량 제고 및 책임행정 구현을 목적으로 실시한 중앙부처 재난관리평가에서 지난 2011년 우수기관으로 선정, 행정안전부 장관상을 수상한데 이어, 2013년도에는 최우수기관으로 선정되어 대통령표창을 수상(5.28.)하였다.

재난관리평가는 재난관리기준에 부합하는 조직·제도·시스템 등 재난관리에 필요한 정책지표(인프라) 구축여부, 안전관리집행계획 등 예방사업의 계획대비 이행여부, 교육·훈련·홍보 및 상황발생에 따른 기관별 역할에 맞는 작동지표(실제 대응) 추진실태, 그리고 특수시책·우수사례 개발과 언론·감사기관에 의한 문제점 지적 및 재난사고 발생 등을 종합적으로 점검하였다.

이러한 기상청의 선제적인 재난대응 기관의 이미지는 지난 5월 안전행정부 추진의 「국민안전 종합대책」에서 선제적 안전 기상정보제공 대책 발표, 6월 국무총리의 국가기상센터 방문 등을 통하여 공고히 하였다.

5.4 기상특보 발표현황

전국적으로 2013년도에 발표한 기상특보는 전년 대비 190건(약 10%) 감소한 1,693건이었다. 10종의 기상 특보 중 6종의 발표건수가 감소(강풍 45, 풍랑 74, 호우 11, 대설 20, 한파 24, 태풍 59건 감소)한 반면, 건조와 폭염특보의 발표건수는 증가(건조 21, 폭염 22건 증가)하였으며, 해일과 황사는 전년도와 마찬가지로 한건도 발표되지 않았다. 특히 태풍과 한파특보는 각각 69%와 22% 감소한 반면, 건조와 폭염특보는 각각 21%와 26%가 증가하였다.

표 3-33 2013년도 전국 기상특보 발표현황

(단위 : 건)

분기	특보명 지역	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	8	1					14	3	4						8	7					45
	부산·경상도	13		44	2	4		15	1	27	9					9	4					128
	광주·전라도	25		25	2	3		6	1	6						6	2					76
	대전·충청도	4		14	1			9		3						10	7					48
	강릉·강원도	17		31	2			45	6	13	4					7	8					133
	제주도	4		21	3	4	4	6		4	2											48
	소 계	71	1	135	10	11	4	95	11	57	15					40	28					478
2/4	서울·경기도	3				1				2										1		7
	부산·경상도	10		26	1	14	3			9	2									2		67
	광주·전라도	13	1	9	1	8	4			5										1		42
	대전·충청도	2		8		9	2			3											1	25
	강릉·강원도	19	2	7	1	1		3		4										1		38
	제주도	5	1	21	2	14	7			3								1				54
	소 계	52	4	71	5	47	16	3		26	2							1		6		233
3/4	서울·경기도	5				77	26													6		114
	부산·경상도	1		16		32	2										1		20	15		87
	광주·전라도	7		4		69	21												18	9		128
	대전·충청도	2		5		30	10													10	2	59
	강릉·강원도	7		10		55	25													11	2	110
	제주도	2		14		5	1										1		5	2		30
	소 계	24		49		268	85										2		70	30		528
4/4	서울·경기도	16	1					14		1						6	1					39
	부산·경상도	10		34	7	2	1	7		13						2	7	5				88
	광주·전라도	24	2	28	5	1		29									2					91
	대전·충청도	7		23	3			33								3						69
	강릉·강원도	16	3	26	4	2		20	1	8						6	1	2				89
	제주도	8		36	8	7	3	7	2									3	4			78
	소 계	81	6	147	27	12	4	110	3	22						17	2	14	9			454
전국	228	11	402	42	338	109	208	14	105	17	0	0	0	0	57	30	17	9	76	30	1,693	
비율(%)	13.5	0.6	23.7	2.5	20.0	6.4	12.3	0.8	6.2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.4	1.8	1.0	0.5	4.5	1.8	100.0	

6. 수치예보시스템 개선

수치모델관리관 | 수치모델개발과 | 기상연구관 | 이 해 진

6.1 수치예보시스템 운영 현황

현재 기상청의 수치예보시스템은 전지구예보모델(Global Data Assimilation and Prediction System : GDAPS), 전지구앙상블예보모델(Ensemble Prediction System for Global : EPSG), 지역예보모델(Regional Data Assimilation and Prediction System : RDAPS), 국지예보모델(Local Data Assimilation and Prediction System : LDAPS), 초단기 분석 및 예측 시스템(Korea Local Analysis and Prediction System : KLAPS)과 해양기상, 황사, 태풍 등 각종 응용시스템으로 구성되어 있다. 이러한 모델들은 예측대상에 따라 일 2회에서 4회까지 운영되고 있으며, 생산된 예측 결과는 즉각적으로 예보관에게 제공되어 대국민 일기예보 서비스에 활용되고 있다. [표 3-34]는 2013년 12월 현재 기상청에서 현업 운영 중인 수치예보시스템 현황이다. 총 20종의 수치예보 모델들이 하루 100여회 수행되고 있으며, 이 수치모델들은 하루에 약 1.7TB의 데이터를 생산함과 동시에 약 120,000장이 넘는 분석 및 예상 일기도를 생산하고 있다.

2013년에 이루어진 수치예보시스템의 주요 개선 사항으로는, (1) 주간·동네 예보확대 지원을 위한 수치예보모델 예측기간의 연장(전지구예보모델, 전지구파랑모델: 10→12일, 지역예보모델, 지역파랑 모델, 지역폭풍해일모델: 72→87시간, 국지예보모델: 24→36시간), (2) 전지구 융합형(기후특성과 매일 변화하는 대기흐름 동시 반영) 자료동화 적용 및 신규 관측자료(천리안 청천복사량 등) 활용으로 수치예보모델 초기자료 품질개선, (3) 강수물리과정 및 대기복사, 에어로졸 효과, 대기경계층 대기운동 방안의 개선을 통한 전지구/지역/국지예보모델 물리과정 최적화, (4) 지방청 관할해역에 따른 국지연안파랑모델 도메인 변경과 예측기간 연장(24→72시간) 및 황사예보모델의 예보주기 단축(2회/일→4회/일)을 들 수 있다.

표 3-34 기상청의 수치예보모델 운영 현황(2013년 12월 현재)

모델		구분	수평분해능 (연직층수)	운영횟수 /일	예측 기간	목적		
전지구 (GDPS)	전지구예보모델 (UM N512L70)		25km (70층)	4회	12일, 252시간	전지구 날씨 예측 동네예보, 주간예보		
지역 (RDPS)	지역예보모델 (UM 12km L70)		12km (70층)	4회	87시간	아시아 날씨 예측 / 동네예보		
	지역예보모델 (KWRf 10kmL40)		10km (40층)	4회	87시간	아시아 날씨 예측 / 동네예보		
국지 (LDPS)	국지예보모델 (UM 1.5kmL70)		1.5km(70층)	4회	36시간	한반도 날씨 예측		
파랑	전지구 파랑모델 (GWW3)		약 50km	2회	12일	전지구 해상파랑 동네·주간 해상예보		
	지역 파랑모델 (RWW3)		약 8km	2회	87시간	동아시아 해상파랑 동네 해상예보		
	국지연안 파랑모델 (CWW3)		약 1km (5개 지방청 관할해역)	2회	72시간	서해 중부/남부, 남해, 서부/동 부, 동해 중부/남부 해상파랑 용도: 동네·국지연안 해상예보		
해일	지역폭풍해일모델 (RTSM)		약 8km	2회	87시간	용도: 동아시아 폭풍해일		
황사	황사모델 (ADAM2)		30km	4회	72시간	용도: 황사 수송 예측		
태풍	태풍모델 (DBAR)		약 35km	4회	72시간	용도: 태풍진로예측		
양상블 (EPSG)	전지구 양상블예측시스템 (EPS UM N320 L70 M24)		40km (70층)	2회	12일	대상: 전지구 날씨 예측 용도: 주간 예보		
통계 모델	전구UM 기반	중기 기온 (GDLM)	6개주요도시	1회	10일	용도: 중기 기온예보		
		중기 기온(MOS)	주요지점 예보지점	2회	11.5일	용도: 중기 기온예보		
	지역UM 기반	3시간기온(RDLM) 최고/최저기온(KLMN)	주요 예보지점	2회	48시간	용도: 동네 기온예보		
		3시간/최고/최저기온 강수확률, 강수형태 하늘상태, 신적설, 습도, 바람(MOS)		2회	87시간			
	KWRf 기반	3시간기온(KDLM) 최고/최저기온(KWKM)		2회	48시간			
		최고칼만필터 (KWKM)		2회	48시간			
초 단기	초단기 배경분석 (KL15)			15km (22층)	8회		-	대상: 동아시아 영역 용도: 초단기예보모델의 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

1) 관측자료 동화 확대

기상청은 2010년 4차원 변분법(4DVAR)과 최신 물리과정을 포함하는 영국기상청의 통합모델을 도입한 이래 중관 관측 자료와 더불어 위성자료를 비롯한 다양한 비중관 관측 자료를 활용하고 있다. 영국기상청에서는 2013년 12월 현재 14종의 관측 자료를 활용하고 있으며, 우리나라는 CrIS, AOD, ATMS, G-GPS 자료를 제외한 10종에 대하여 자료처리과정을 개발하여 활용하고 있다[표 3-35].

표 3-35 자료동화에 사용하는 중관/비중관 관측자료 종류 (*영국기상청에서만 사용)

요 소	설 명
Surface	SYNOP, SHIP, BUOY, METAR
Sonde	TEMP, PILOT, Windprofiler
Aircraft	AMDAR, AIREP
Scatwind	Scatterometer satellite wind
ATOVS	Advance TIROS Operational Vertical Sounder
AIRS	Atmospheric InfraRed Sounder
Satwind	Atmospheric Motion Vector
IASI	Infrared Atmospheric Sounding Interferometer
GPSRO	Global Positioning System Radio Occultation
CSR	Clear Sky Radiance
G-GPS*	Ground- Global Positioning System
CrIS*	Cross-track Infrared Sounder
ATMS*	Advanced Technology Microwave Sounder
AOD*	Aerosol Optical Depth

2013년도에 추가 입수 활용된 자료는 천리안 위성의 청천복사량(CSR) 자료와, 유럽의 MetOp-B 위성의 ASCAT, IASI, ATOVS 자료이다. 전구모델에 사용되는 천리안 위성의 자료는, 청천복사량 자료의 추가로 2011년부터 사용된 바람자료와 더불어 2종으로 증가하였다. MetOp²⁶⁾ 위성의 자료 중 MetOp-A 위성 자료는 이미 사용되고 있었으나, 2012년에 발사된 MetOp-B 위성자료는 자료입수가 되지 않아 사용하지 못해 왔다. 2013년 MetOp-B 위성자료가 마침내 입수되고 활용기술이 개발됨으로써 전구모델에 활용할 수 있게 되었다. 2013년 4월에는 NOAA-17호 위성의 임무가 정식으로 종료되어 NOAA-17호 ATOVS 자료의 사용을 중단하였으며, SSMIS²⁷⁾ 자료는 품질저하로 2013년 5월부터

26) MetOp : Meteorological Operational Satellite

사용을 중단하였다. 관측자료 활용량은 지속적으로 증가하여 2012년 12월 대비 2013년 12월 자료 활용률은 22.4%로 향상되었다.

2) 자료동화 과정 개선

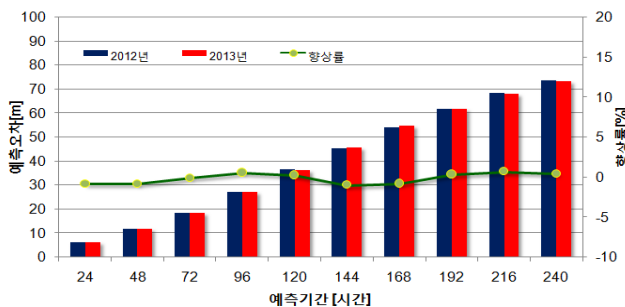
4차원 변분자료동화(4DVAR)기법에 앙상블 예측 시스템을 결합한 하이브리드(융합형) 자료동화 시스템을 2013년 6월부터 현업 운영하기 시작하였다. 4차원 변분법은 통계적으로 구해진 모델의 오차 정보를 계절이나 시간변화에 상관없이 고정하여 사용하는 반면, 하이브리드 시스템은 앙상블모델에서 산출된 오차정보를 실시간 반영토록 함으로서 모델의 오차특성 변화를 고려한 현실적인 자료동화가 가능하다. 하이브리드 시스템의 도입과 함께 자료동화 버전은 27.2에서 29.2로 갱신되었다. 버전 29.2의 가장 중요한 개선내용은 자료동화에 사용되는 선형 모델의 안정화 옵션 도입이다. 이에 따라 자료동화 수행 안정성이 크게 개선되었다. 관측자료를 기준으로 모델의 예측성능을 검증한 결과 하이브리드 시스템의 도입과 함께 예보정확도가 전반적으로 향상되었으며 특히 아시아 지역에서 두드러진 개선효과를 보이는 것으로 나타났다.

6.2.2 전지구예보모델

기상청의 현업 전지구예보모델은 기상용 슈퍼컴퓨터 3호기 최종분인 Cray XE6에서 2011년 5월부터 통합모델 기반의 고해상도 전지구예보모델(UM N512L70)을 운영한 이후로 동일한 해상도를 유지하고 있으며, 모델 버전은 업그레이드 되었다.

2013년 6월에 전지구/지역/국지예보모델 물리과정 개선에 따른 현업변경이 이루어졌으며, 전지구예보모델의 개선 사항은 (1) 통합모델 버전 업그레이드(vn7.7→vn7.9), (2) 통합모델 물리과정 패키지 업그레이드(PS26→PS28), (3) 겨울철 몽골 지상기온 하강 방지를 위한 경계층 모수화 변경(9C→9B), (4) 에어러솔 기후값의 복사효과 고려, (5) 기존 252시간(10.5일) → 변경 288시간(12일) 등이다.

2013년 현업 전지구예보모델의 버전 업그레이드, 물리과정 개선 등으로 평균적으로 단기 및 중기 예측 정확도가 3~5일 예측에선 향상된 경향을, 6~7일 예측에서는 감소한 경향을 보인다.



■ 그림 3-68 전지구예보모델의 2012년 여름철(6~8월) 대비 2013년 여름철(6~8월) 평균 북반구 대기중층고도(막대) 예측오차[m] 및 (실선) 개선율

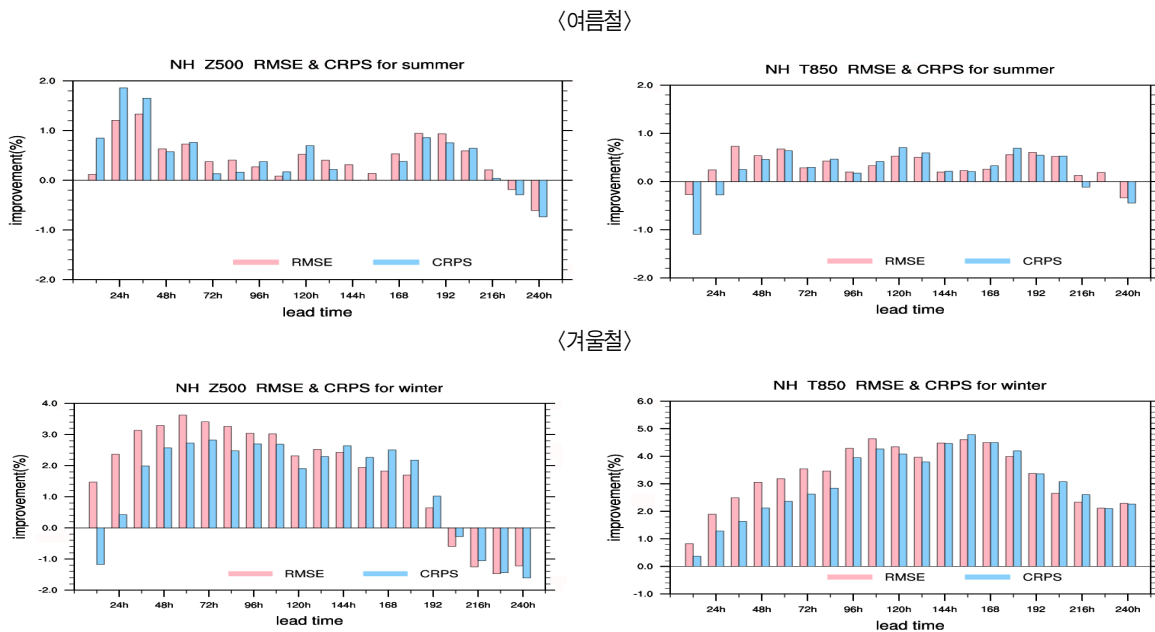
27) SSMIS : Special Sensor Microwave Imager/Sounder

6.2.3 전지구 앙상블예측시스템

기상청 전지구 앙상블예측시스템은 초기 섭동장 생성을 위한 기존의 브리딩 방법보다 진보된 앙상블변환칼만필터(ETKF²⁸) 방법을 이용한다. 또한 수치예보모델 고유의 오차를 고려하기 위한 방법으로 물리과정 섭동 방안들을 탑재하고 있다.

통합모델을 이용한 전지구 앙상블예측은 2011년 3월 14일 00UTC부터 현업운영으로 전환되었다. 2011년 5월 23일 앙상블 예측시스템의 연직층을 70층으로 맞추고 모델도 7.7 버전으로 현업을 변경하였다. 2013년도에는 전지구 4차원변분자료동화 과정과 융합된 앙상블-4dVar 결합시스템으로 6시간 간격으로 일 4회 운영하고 있다.

2013년도에 개선 운영된 앙상블 예측시스템은 모델 자체의 개선 사항은 없었으나 순환예측 주기를 6시간으로 단축하여 일 4회 운영하여 초기시각 전지구 배경장의 입력주기가 증가했고 초기 섭동장의 불안정도를 개선한 ETKF 코드가 반영되었다. 여름철(상단)과 겨울철(하단)에 대한 계절실험을 통해 북반구에서 평균된 500hPa 지위고도, 850hPa 기온의 예측시간에 대한 예보 오차(RMSE)와 확률예측 속련도(CRPS)의 개선율을 보인 것이다. 전지구 4차원변분자료동화와 결합된 시스템으로 운영하고 순환예측 주기를 6시간으로 단축함에 따라 예측 전반부의 오차 개선율이 뚜렷하여 융합형 앙상블-변분자료동화 시스템의 도입으로 앙상블예측시스템의 예측성능 향상에 긍정적으로 기여하였음을 암시한다.



■ 그림 3-69 2013년 여름철과 겨울철에 대한 새로운 현업 앙상블예측시스템의 북반구 평균 500hPa 고도 (왼쪽), 850hPa 기온(오른쪽)의 예측 시간에 따른 앙상블 예측오차(RMSE, 빨간색막대)와 확률예측속련도(CRPS, 파란색 막대)의 개선률

28) ETKF: Ensemble Transform Kalman Filter

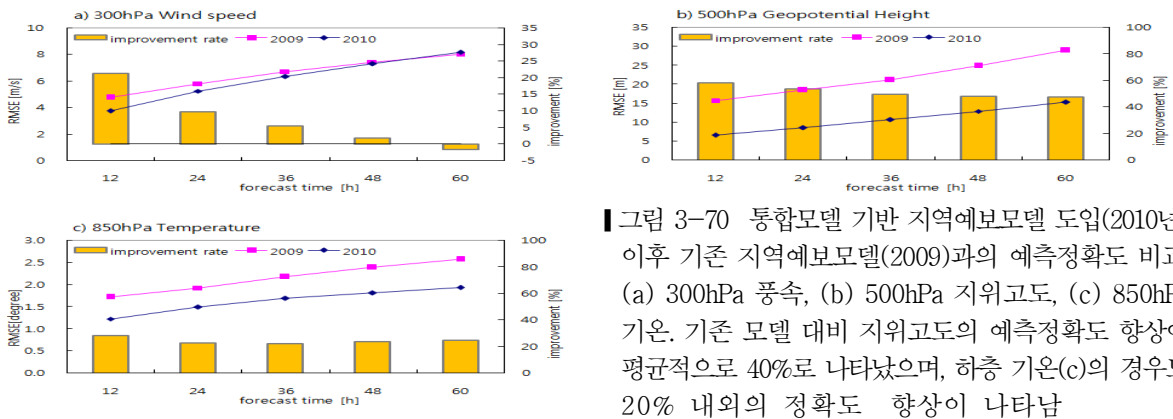
6.2.4 지역예보모델

기상청은 동아시아 영역의 단기예보를 위하여 2종의 지역예보모델을 운영하고 있다. 그 중 통합모델 기반의 RDAPS(UM 12km L70)는 2010년 5월부터 운영 중이다. 또한 WRF 기반 RDAPS(WRF 10km L40)는 2007년 5월부터 현업운영 하고 있다.

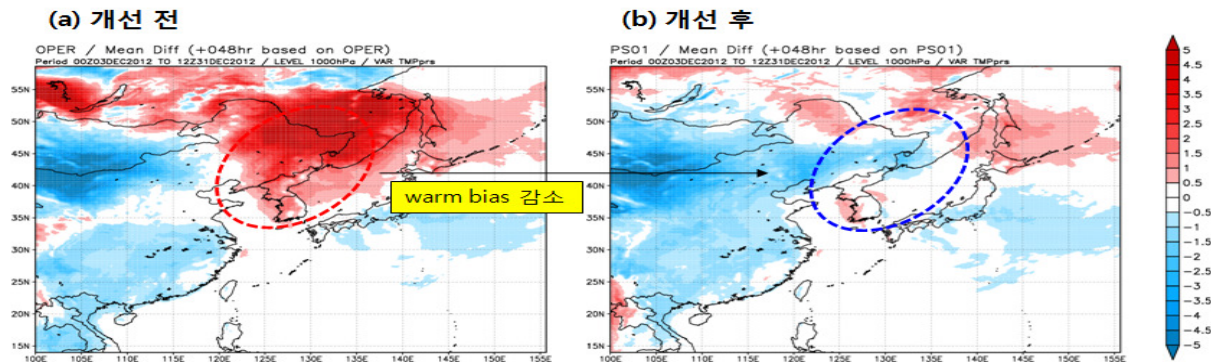
'11년 5월 관측자료를 직접 활용하는 4차원 변분자료 동화 기반의 순환예측체계 운영으로 통합모델 기반의 수치예보시스템 전환이 완벽하게 이루어졌다.

주요 변경사항으로는 동네예보 기간 확대(2일→3일) 지원을 위하여 예측시간을 72시간에서 87시간으로 확대하였으며, 수치모델의 바닥경계 조건으로 입력되는 기초자료 버전 갱신, 물리과정 조합 버전 갱신(PS26 → PS28) 그리고 약한 강수의 과대 모의 개선을 위하여 작은 입자를 갖는 강수의 낙하속도를 감소시키는 Abel & Shipway(2007) 방법 적용 등이다.

특히, 토양관련 기초자료의 변경 효과는 연해주를 포함한 한반도 지역의 겨울철 온난 편차를 개선하는 효과가 크게 나타났으며[그림 3-71], 한반도의 지상관측소 76개소를 중심으로한 지상 기온 검증에서도 기존의 온난 편차가 뚜렷하게 개선되었다.



■ 그림 3-70 통합모델 기반 지역예보모델 도입(2010년) 이후 기존 지역예보모델(2009)과의 예측정확도 비교. (a) 300hPa 풍속, (b) 500hPa 지위고도, (c) 850hPa 기온. 기존 모델 대비 지위고도의 예측정확도 향상이 평균적으로 40%로 나타났으며, 하층 기온(c)의 경우도 20% 내외의 정확도 향상이 나타남



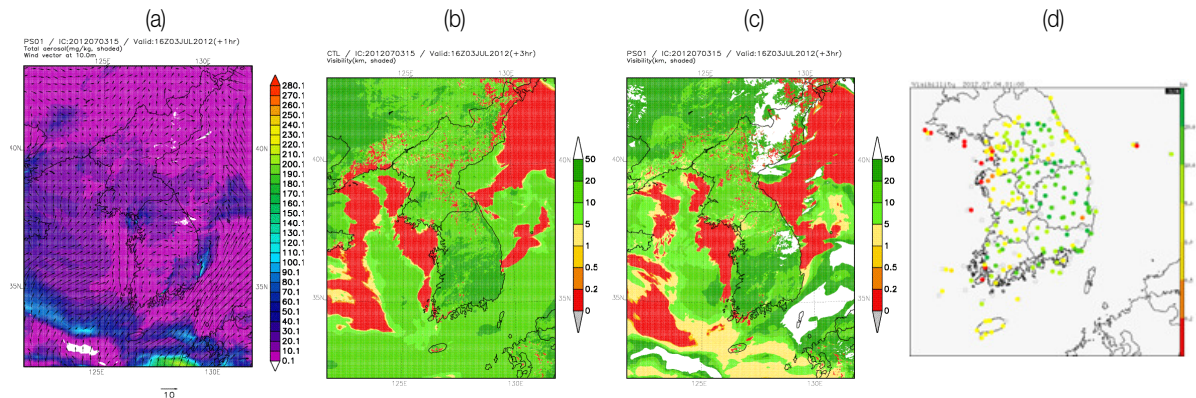
■ 그림 3-71 겨울철 실험기간에 대한 1000hPa 온도에 대한 48시간 예측오차(예측-분석)로 (a) 개선 전, (b) 개선 후 예측오차 분포. 연해주를 포함한 한반도 지역에 1~4℃의 온난편차가 약한 한냉 편차로 감소되는 효과 나타남

6.2.5 국지예보모델

기상청은 상세한 지표 특성과 지형에 의해 민감하게 영향을 받는 지상 부근의 기상 현상(예를 들면, 지상기온, 바람, 지형에 의한 강수 증감)들의 예측 성능 향상을 위해 1.5km 수평해상도로 한반도와 중국과 일본 일부를 포함하는 영역에 대하여 국지예보모델 현업운영(2012.5.15)을 시작하였다. 모델의 연직 층수는 70으로 전지구 및 지역예보모델과 동일하지만 대기 상한의 높이가 두 모델의 절반인 약 39km이므로 연직으로 2배의 해상도를 가진다.

2013년 국지예보모델의 개선사항으로는 기존 24시간 예측 수행으로 통보시각 기준으로 예보 활용 시각이 최대 16시간으로 일계(+24시간) 예보가 어려워 36시간으로 확대 운영하였으며, 10분 간격의 강우강도 레이더 자료를 활용한 잠열너징을 적용하였다. 대규모 강수 과정 내 얼음입자 크기분포를 변경하여 대기 상층의 구름양 과대 모의를 개선하였다.

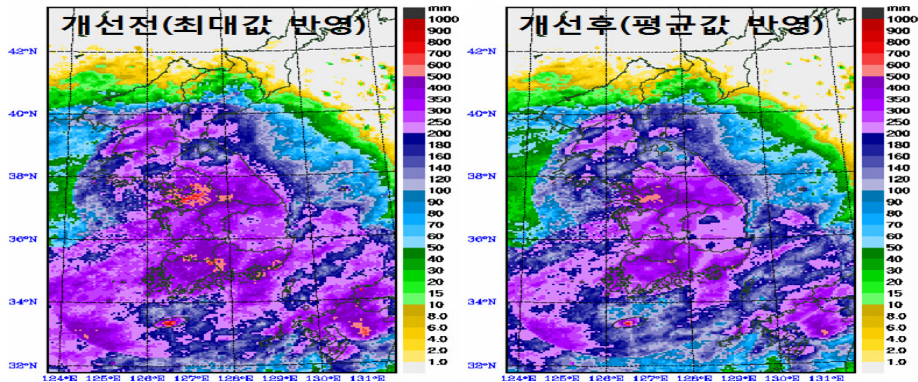
또한, 시정진단 개선 위하여 국내 배출량 자료를 활용하여 에어로졸 효과를 반영하였는데 [그림 3-72]의 사례에 대해 에어로졸 농도가 높은 지역(a)을 따라 1~5km 시정구역이 나타나(c) 고려되지 않은 결과(b)보다 관측(c)에 가까운 분포를 나타내었다.



■ 그림 3-72 2012년 7월 4일 서해상에서 생성된 해무가 유입되어 시정정보 발표된 사례, (a)에어로졸 농도, (b)에어로졸 효과가 고려되지 않은 시정분포, (c)에어로졸 효과가 고려된 시정분포, (d)관측 시정분포

6.2.6 초단기 분석 및 예측시스템

초단기 동네예보의 실황에 대한 최적자료 지원을 위해 초단기 분석 및 예측시스템(KLAPS)이 개선되었다. 초단기 동네예보 실황 강수자료는 한반도 합성강수량 생산 기법에 의해 AWS자료와 레이더 자료를 이용하여 매시간 1km 해상도의 강수값으로 산출되는 것을 다시 5km 해상도로 편집하게 되는데, 이 과정에서 주변 격자값을 고려한 최대값을 반영하고 있다. 이 값을 월 누적했을때 AWS 지점부근과 주변지역의 차이가 많이 나타나므로, 주변지역의 값을 평균하는 방법을 이를 개선하였다.



■ 그림 3-73 개선된 방법을 적용한 초단기 동네예보 실황강수 값

6.3 수치예보자료 서비스 개선

6.3.1 수치예보자료 객관 해석을 이용한 예보 가이드언스 개발 및 개선

지역적 특성을 반영한 예보가이드언스를 예보관에게 지원하기 위하여, 수치예보자료를 통계분석 및 규모상세화 기법 등 수치예보자료 객관 해석 기술을 개발하였다.

확대된 예보기간에 대하여 신뢰도 있는 예보가이드언스를 제공하기 위하여 앙상블 통계모델(EMOS, Ensemble MOS)을 개발하였다. 앙상블 통계모델은 전지구 앙상블예측시스템(EPSC)의 24개 멤버 수치예보자료에 다중선형회귀, 선별된 예보인자의 유의성 검증 등을 적용하여 남·북한 52개 주요 도시에 대한 일 최고/최저 기온을 예측한다. 독립된 기간에 대한 정확도 검증 결과, 앙상블모델이 가지고 있는 편이(최고기온 -1.9°C , 최저기온 2.0°C)가 제거되어 기온오차가 3°C 에서 2°C 로 개선되었다. 특히, 오차가 줄어들어도 예측퍼짐(SPREAD)의 크기가 유지되어 앙상블 예측의 다양성을 유지하는 장점이 나타났다.

관측이 없거나 신설 예보 지역에 대한 상세 예보가이드언스 산출을 위해 영국기상청 수치예보자료 후처리 모델을 도입하고 우리나라 예보지역에 적용하였다. 격자 기반의 규모상세화 모델(UKPP), 목표 지점에 대한 가이드언스를 산출하는 지점 특화 가이드언스 모델(SSPS)을 도입하여 기상청 슈퍼컴퓨터에 이식하였다. 규모상세화 모델은 연직·수평 내삽 과정 및 바람 보정 과정을 처리하며, 지점 특화 가이드언스 모델은 지형보정, 해안선 보정 등을 추가로 수행한다. 지형보정 과정에서 수치예보 모델 고도와 실제 지형 고도의 차이를 반영하고, 해안선 보정에서 목표 지점에서 해양의 효과를 고려하는 등 지역적 특성을 반영할 수 있다.

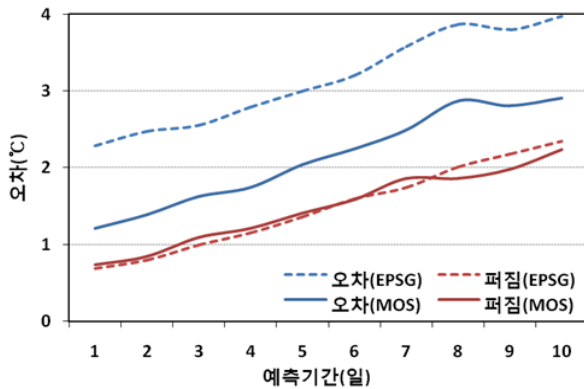


그림 3-74 앙상블 통계모델 정확도

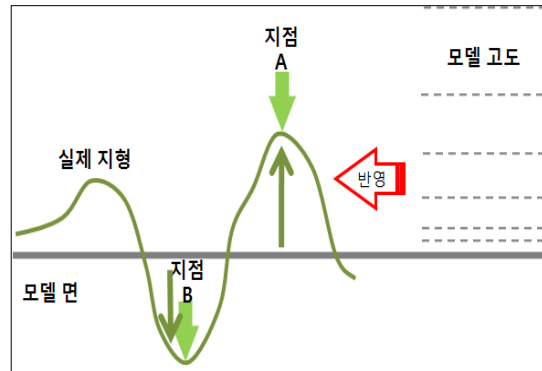


그림 3-75 SSPS의 지형 보정

6.3.2 수치예보자료 그래픽 개선

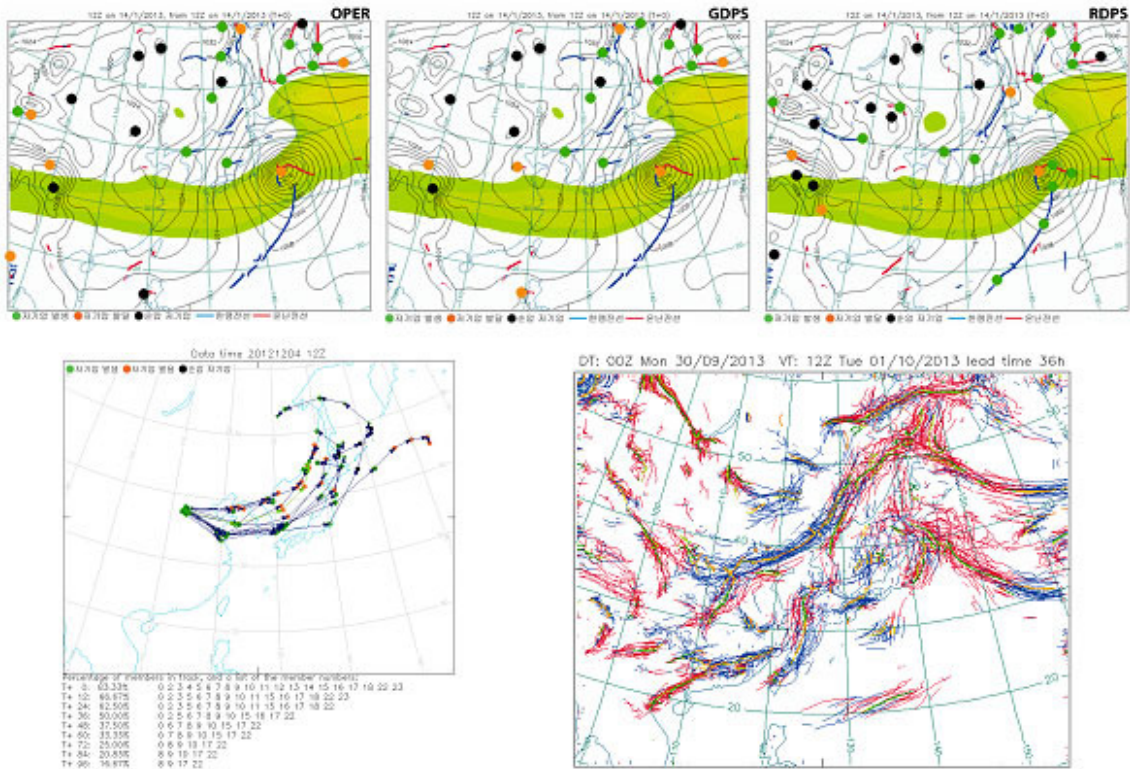
2013년도 수치예보 그래픽 분야에서는 예보 시간 연장에 따른 그래픽 확장 생산이 이뤄졌다. 또한 신속한 예보지원을 위하여 기존 그래픽 체계를 변경하여 그래픽들이 조기에 표출될 수 있도록 하는 개선 작업에 역점을 두었다. 한편 국가적인 스포츠 대회 기상지원과 국가 정책 수행을 위한 객관적 기상예측자료를 제공하였다. 수치모델로부터 저기압/전선을 객관적으로 검출하는 전선분석 패키지(Cyclone DB)를 현업화 하였다.

수치모델의 예보정확도 향상에 따라 수치예보모델 예측 기간이 연장되었다. 따라서 이들 예측시간 연장에 따른 그래픽 생산이 추가되었다. 전지구예보모델은 84시간까지는 3시간 간격, 96시간까지는 6시간 간격, 그 이후에는 12시간 간격의 그래픽이 생산되고, 국지예보모델은 매시간 그래픽이 표출되도록 개선되었다. 또한 기존에는 수치모델이 최종 예측이 종료된 후에 그래픽 생산을 시작하였으나, 2013년에는 수치모델의 매 예측시간이 완료될 때마다 동시에 그래픽이 생산되도록 시스템을 개선하여 표출 시간을 1~2시간가량 단축하였다.

또한, 각종 스포츠대회에 대한 기상지원을 수행하였다. 제4회 인천 실내&무도 아시아 경기대회(6.29~7.6), 인천에서 열린 제94회 전국체육대회(10.18~24), 충주세계조정선수권대회(8.25~9.1)를 위한 맞춤형 기상 정보 및 그래픽 표출을 지원하였다. 또한 수치모델을 이용하여 춘천 대륙산 패러글라이딩 활공장에 대한 기상 정보를 제공하였다.

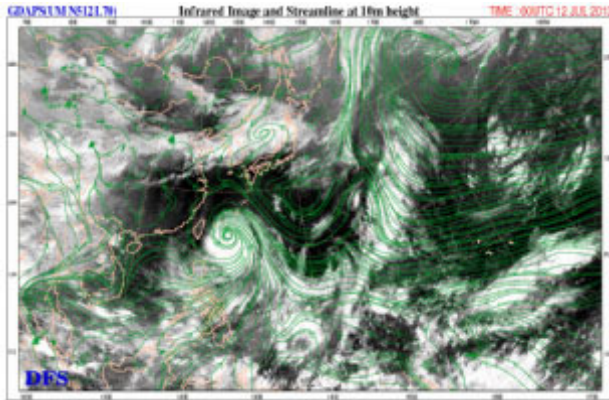
수치모델기반의 전선과 저기압 객관분석자료인 “전선분석 패키지(Cyclone DB)”를 현업화 하였다. 전선분석 패키지는 앙상블 예보장을 사용하여 중위도에서 출현하는 세 종류의 저기압을 찾고 그 예상 이동 경로, 강도 등에 대한 정보를 표출하고, 그 특성들을 저장하게 된다. Cyclone DB는 열역학적/운동학적으로 완전한 객관 분석을 통하여 기존의 저기압 검출 방법과는 다른 방법으로 저기압을 검출하고 직관적으로 표출해준다. 해면기압과 함께 그려진 일기도에 세 유형의 저기압 중심과 온난/한

랭 전선이 함께 표시된다[그림 3-76 위]. 이때 저기압 중심의 원의 크기는 저기압의 중심의 강도를 뜻한다. 또한 동일한 저기압 중심이라고 판정된 앙상블 멤버들이 12시간 간격으로 예보한 저기압 중심의 이동 경로를 나타낸다[그림 3-76 아래 왼쪽]. 마지막으로 앙상블 멤버들의 한랭/온난 전선 위치를 한 장의 그림에 표시한 스파케티맵이 표출된다[그림 3-76 아래 오른쪽]. 전선분석 DB에서 산출된 전선/저기압 정보들은 예보관들이 분석일기도를 생산하거나 전선/저기압의 위치를 판단할 때 도움을 줄 수 있다.

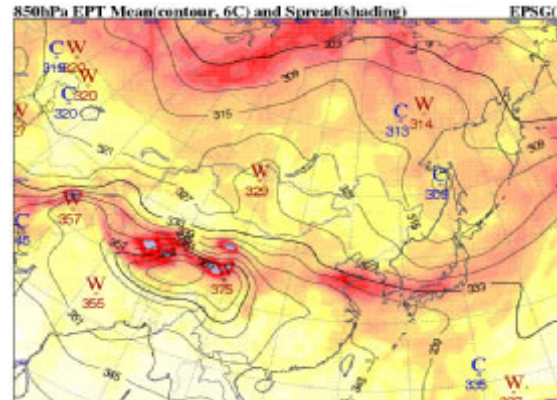


■ 그림 3-76 앙상블모델(OPER), 전구모델(GDPS), 지역모델(RDPS)에 대한 전선 및 저기압 분석도 (위). 앙상블 멤버들의 저기압 이동경로 (아래 왼쪽)와 전선 위치 (아래 오른쪽).

수치모델 결과로부터 태풍 중심 검출을 위한 목적으로 위성영상과 중첩된 지상 10m 고도 유선장을 추가 생산하였다[그림3-77]. 또한 여름철 장마기간 예보업무 지원을 위해 UM 앙상블 850hPa 상단은 위의 평균과 표준편차 정보를[그림 3-78], 우리나라 일계 기준으로 6시간 세분화된 강수량 예보 시행 (5월 말)에 맞추어 6시간 누적강수량 및 6시간 간격의 총 누적강수량 정보를 생산하였다. 이 외에도 주간 및 10일 예보에 많이 쓰이는 EPSgram의 활용도를 높이기 위해 기존 EPSgram의 기온값을 편차 보정된 값으로 변경하여 표출하고, 모델별로 m/s와 knot 단위를 혼용하던 연직시계열도의 풍속 단위를 m/s로 통일하되, 항공기상업무의 특성을 고려하여 공항지점은 knot로 통일하여 제공하는 등 예보 지원을 위한 그래픽 보완 작업도 다수 진행되었다.



■ 그림 3-77 위성영상과 중첩된 지상 10m 고도의 유선장

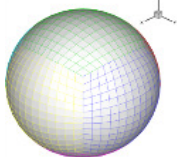
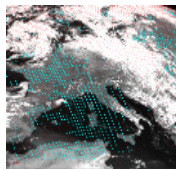
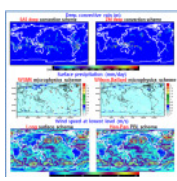
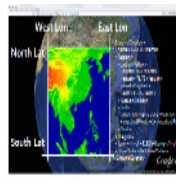


■ 그림 3-78 앙상블 850hPa 상단온위 평균 및 표준편차

6.4 한국형수치예보모델 개발

수치모델링 분야의 원천기술 개발과 국내·외 공동협력을 통해 우리나라 환경에 최적화된 현업용 기상예측모델을 개발하기 위해 2011년 시작된 한국형수치예보모델개발 사업은 총 9년 간의 사업기간 중 2013년까지 1단계 사업을 통해 3년간 총 232억원의 예산이 투입되어 2차년도인 2012년에 100억원의 예산을 투입하여 기본 연구시설 및 장비 국내외 전문인력확보등 한국형수치예보모델 개발을 위한 기술·인적 인프라를 성공적으로 구축하였으며 수치예보시스템 구성을 위한 핵심·응용모듈 설계와 기초기술 개발을 통해 수치모델링 분야의 핵심원천기술 개발을 완료하였다. 사업단 운영 면에서 사업단 정원 58명 중 모두 57명의 석·박사급 연구개발 인력과 연구개발 공간을 확보하였으며 관련 제도를 제정하고 정비함으로써 안정적인 연구개발 기반을 공고히 하였다.

연구개발 내용에서는 한국형수치예보모델의 기본설계안에 따라 역학코어 및 물리모수화, 관측자료의 전처리와 자료동화 등 핵심 분야의 원천기술 개발을 성공적으로 완료하여 시험모델 초기버전을 완성하였다. 수치예보시스템구조(프레임워크)를 구축하였으며 입출력 모듈 및 결합모듈 개발을 통해 응용모듈 접합 준비를 완결하였다. 최신 기술을 적용한 물리모수화 방법 개발과 프레임워크 장착을 완료하였으며 관측자료 전처리 및 육면체구 역학구조에 적용한 자료동화 시스템 초기버전 개발을 완료하였다[그림 3-79].

역학코어 개발		자료동화 개발	
	<ul style="list-style-type: none"> · 전지구 천수방정식 모델 개발 · 경압모델 기본체계 기초 개발 · HOMME/KIAPS Slice모델 개발 		<ul style="list-style-type: none"> · 위성/중관자료 전처리 및 품질 관리 시스템 초기버전 개발 · 앙상블 자료동화시스템 개발 · 질량-바람 균형방정식 개발
물리과정 개발		응용모듈 개발	
	<ul style="list-style-type: none"> · 대기모델 물리과정 기본 패키지 개발 · 모델 검증시스템 초기 개발 · 외부모듈 초기 개발 		<ul style="list-style-type: none"> · 3차원 모델 프레임워크 개발 · 병렬 입출력 구조 설계·개발 · 테스트베드 및 고해상도 가시화 시스템 개발

■ 그림 3-79 한국형수치예보모델 개발 사업 1단계 사업 성과

이와 함께 국내·외 전문가들로 자문위원회를 구성·운영하는 등 한국형수치예보모델 개발을 가속화·효율화할 수 있는 틀을 구축하였다. 2단계가 시작되는 2014년도부터는 각 모듈들이 성공적으로 결합된 수치예보시스템 시험버전 개발이 수행될 예정이다. 향후 한국형수치예보모델개발 사업을 통해 완성될 기상청 현업용 수치예보시스템의 범위는 [그림 3-80]과 같다.



■ 그림 3-80 한국형수치예보모델 개발 사업의 개발 범위

제4장 기후변화대책

1. 기후변화 정책

기후과학국 | 기후정책과 | 기상사무관 | 정 해 정

1.1. 기후변화 감시 역량 강화

기상청은 그 동안 공백지역이었던 한반도 동쪽의 대기환경을 관측하기 위해 ‘울릉도독도 기후변화 감시소’를 신설하여 한반도 동쪽지역에서 유출입되는 기후변화 원인물질의 정량적 측정을 실시하게 됨에 따라 기후변화 관련 국제협상에서 유리한 고지를 선점할 수 있게 되었다.

편서풍 지역에 위치한 우리나라는 중국에서 발생하는 기후변화 원인물질 감시를 위해 한반도 서쪽(안면도)과 남쪽(제주) 지역에 이어, 2013년 10월 한반도 동쪽인 울릉도독도에 기후변화감시소를 신설하여 기후변화 물질의 한반도 유입뿐만 아니라 유출까지도 분석할 수 있게 되었다. 한편, 기후변화 감시소의 시설 및 인프라는 대학 및 연구소에서도 활용할 수 있도록 구축되어 관학연의 공동연구가 활성화될 것으로 기대된다.

또한, 2011년 10월 11일 세계기상기구와 MoU를 맺고 “WMO 육불화황 세계표준센터(WCC)”를 유치하는 등, 육불화황 측정분야를 선도하는 국제적인 대표기관으로서 온실가스 측정기술과 분석기술을 전 세계적으로 인정받고 있다. 육불화황 세계표준센터(WCC)는 세계 지구대기감시 관측소를 대상으로, 온실가스 관측에 기준이 되는 표준가스 제조공급, 관련 기관에 대한 교육 및 감사, 기술지원 등을 수행하며 전 세계적으로 35개 국가에서 관측에 참여하고 있다.

1.2. 고품질 기후변화 예측정보 생산

기상청은 2012년 RCP 4종(2.6/4.5/6.0/8.5)의 전지구(해상도 135km) 및 한반도(해상도 12.5km) 기후변화 시나리오의 생산을 완료하였다. 또한, 2012년 정부기관 및 지방자치단체의 기후변화 적응정책

지원을 위해 우리나라의 상세 지형효과와 기후특성을 고려한 남한상세(해상도 1km) 기후변화 시나리오를 산출하였다. 한반도 및 남한상세 기후변화 시나리오는 지방자치단체의 행정구역별 맞춤형으로 제공되어 지방자치단체에서 실질적으로 기후변화 적응에 활용할 수 있도록 농업과 보건, 방재, 수자원 분야 등의 응용정보도 산출하여 지원하고 있다. 또한, 기상청은 국민 누구나 기후변화 시나리오 정보를 쉽게 활용할 수 있도록 기후변화정보센터 홈페이지 (<http://www.climate.go.kr>)를 통해 제공하고 있으며, IPCC 제5차 평가보고서에도 기상청에서 생산한 RCP 기후변화 시나리오를 적용하여 제공하고 있다.

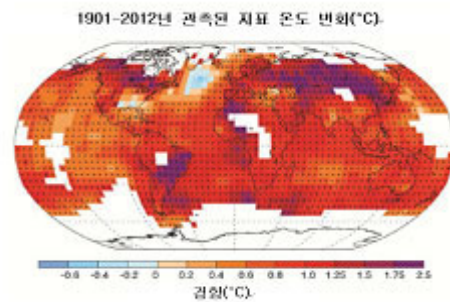
기상청은 기후변화 시나리오의 불확실성을 보완하고 신뢰도를 향상시키기 위하여 ‘국가 기후변화 표준 시나리오 인증제도’를 도입하였다(기상법 개정, '13.7). 국가 기후변화 표준 시나리오란 IPCC 등 국제기구 기준을 바탕으로 한 객관적인 인증기준을 만족하는 기후변화 시나리오를 말한다. 인증대상은 주로 국가 정책 등에 활용하기 위하여 대학, 연구기관, 민간기업 등에서 만든 기후변화 시나리오이다. 국가 기후변화 표준 시나리오로 인증을 받으려는 기관이나 연구자가 인증신청 서류를 기상청에 제출하면, 심사 등의 관련절차를 거쳐 적합할 경우에는 인증서를 발급하고 있다.

1.3 기후변화 과학정보 기반 정책지원 강화

기상청은 기후변화에 따른 직간접적인 영향이 지역마다 다르게 나타남에 따라, 지역별 기후변화 적응전략 필요성 및 지역 기후변화의 심각성을 인식하여 2011년부터 지역기후서비스 사업을 추진하고 있다. 이 사업은 지방자치단체의 기후변화 대응정책 수립을 지원하여 기후변화로 인한 피해를 최소화하고, 적응하기 위한 고품질의 맞춤형 기후정보를 생산제공함으로써 지역경제를 활성화시키는데 그 목적을 두고 있다. 기상청이 농업, 수산업, 관광업, 방재 등의 각 산업분야와 접목하여 생산한 기후변화과학정보는 지역산업 발전기반 조성과 지역경제 활성화 기틀을 마련하는데 기여하였다. 2011년 15개, 2012년 12개, 2013년 12개의 지역기후서비스 사업을 추진한 결과 제주도 감귤산업, 충청도 특용작물재배, 강원 한우, 전라도 갯벌, 전북 호우위험정보 등의 기후정보를 생산하여 서비스하고 있으며, 이에 대한 검증이 완료되면 유관기관, 지자체 및 민간에 기술 이전을 추진할 예정이다. 또한, 기상청은 환경부와 기후정책분야 시너지 극대화를 위해 재생에너지 분야 환경-기상정보의 융합, 미세먼지 예보제 시행을 위한 협업 등 총 7개 협업과제를 발굴하여 세부실행계획을 수립하여 추진하고 있다.

한편, 미래의 기후변화 전망에 대한 사회적 관심과 기후변화의 과학적 근거에 대한 수요가 급격히 증가함에 따라, 정책결정자를 위한 IPCC 제5차 평가보고서(AR5) 제1 실무그룹요약보고서(SPM) 국문판을 발간하였다. 이 보고서에서 지구온난화는 명백한 사실이며, 관측된 기후변화의 주요 원인은 대기중의 CO₂ 농도로, 2011년에는 391ppm으로 산업화 이후 인간활동에 의해 40% 증가하였다고 밝히고 있다. 별도의 감축 노력없이 현재와 같은 추세로 온실가스를 배출한다면 21세기 말 전 지구 기온은 3.7°C, 해수면은 63cm 상승할 것으로 전망하였다. 기상청은 기후변화과학 분야의 인식과 이해 확

산을 위해 이 보고서가 승인됨과 동시에 정책브리핑(2013.9.27)을 실시하여, 다양한 매체를 통해 새로운 기후변화과학 정보를 전파하고, 범 부처 융합워크숍(2013.10.8)을 개최하는 등 선도적이고, 능동적인 대응으로 기후변화 관련 관계 부처의 사전 대응능력 강화에 기여하고 있다.



■ 그림 3-81 IPCC 제5차 평가보고서 발간 대응 워크숍 및 지구 평균기온(112년간)

2. 2013년 세계의 기후특성

기후과학국 | 기후예측과 | 기상사무관 | 원 덕 진

2.1 기온 특성

2013년 전지구 평균기온은 14.5°C로 20세기 평균(13.9°C)에 비해 0.62°C 높았으며(2003년과 같음), 1880년 이래 네 번째로 높은 기온을 기록하였다(1위 : 2010년, +0.66°C). 1976년 이후 20세기 평균기온보다 높았던 해가 37년째 계속되고 있으며, 전지구 평균기온은 1970년 이후 10년에 0.16°C씩 높아지고 있다. 또한, 134년 동안 기록되었던 1위부터 10위까지의 기온이 높았던 해 가운데(2013년 포함) 1998년을 제외한 9개의 해가 21세기에 기록되었다.

전지구 연평균기온 편차 분포[그림 3-81]를 살펴보면, 대부분의 지역에서 평년보다 높은 기온 편차가 나타났다. 특히, 호주, 아프리카 북부, 유럽 동부, 중앙아시아, 중앙시베리아, 중국에서 기온이 높았으며, 특히 호주와 중국 지역에서는 극값이 갱신되었다. 한편 북미 대륙에서 기온은 대체로 평년보다 낮았다.

지역별 기온특성을 시기에 따라 살펴보면 다음과 같다.

2.1.1 1월~2월

호주에서는 1월 평균 최고기온이 104년 만에 최고 값을 경신하였으며, 1월 7일에는 낮 최고기온이 40.33°C를 기록하면서 관측 이래 가장 높은 일최고기온으로 기록되었다. 또한 여름철(12~2월) 평균기온도 관측 이래 가장 높았으며, 여름철 최고기온은 평년(1961~1990년)보다 1.44°C 높았다.

2.1.2 3월

중국에서는 평균기온이 관측이 시작된 1961년 이후 두 번째로 높았으며(1위 2008년), 호주 남동부에서는 3월 2일부터 13일까지 폭염이 발생하여 수많은 기온 극값이 갱신되었다. 반면 미국에서는 평균기온이 20세기 평균기온보다 1.2°C 낮아 2002년 이후 가장 낮았으며, 영국에서는 평균기온이 1962년 이후 가장 낮았다.

2.1.3 4월

미국에서는 평균기온이 1997년 이후 가장 낮았으며, 영국에서도 1989년 이후 가장 낮았다. 반면 호주에서는 최고기온이 관측이 시작된 1900년 이후 다섯 번째로 높게 나타났다.

2.1.4. 5월

서유럽에서는 평균기온이 평년보다 낮았으며, 특히 프랑스에서는 평균기온이 역대 두 번째로 낮았다. 스페인에서는 1985년 이후 가장 낮은 5월 기온으로 기록되었고, 영국에서도 1996년 이후 가장 낮은 기온으로 기록되었다.

2.1.5 6월

알래스카에서는 평균기온이 1918년 이후 세 번째로 높았으며, 호주에서는 최저기온이 1910년 이후 아홉 번째로 높았다. 반면 스페인에서는 평균기온이 1997년 이후 가장 낮았다.

2.1.6 7월

알래스카에서는 평균기온이 관측이 시작된 1918년 이후 가장 높았으며, 영국과 호주에서는 평균기온이 1910년 이후 세 번째로 높았다. 우리나라에서는 평균기온이 1973년 이후 네 번째로 높았으며, 최저기온은 두 번째로 높았다. 뉴질랜드에서는 평균기온이 관측이 시작된 1909년 이후 네 번째로 높았다.

2.1.7 8월

알래스카에서는 평균기온이 관측이 시작된 1918년 이후 두 번째로 높았으며, 우리나라에서는 평균기온이 1973년 이후 가장 높았다. 오스트리아에서는 247년 관측기간 중 6번째로 기온이 높았으며, 호주에서는 최고기온이 1910년 이후 두 번째로 높았다. 뉴질랜드에서는 8월과 겨울철(6~8월) 평균기온이 1909년 이후 가장 높았다. 중국 남부에서는 7~8월에 폭염이 발생하였으며, 300여개 이상의 관측지점에서 일 최고기온이 40℃를 웃도는 값이 관측되었고, 40명 이상의 사망자가 발생하였다.

2.1.8 9월

호주에서는 평균기온, 최고기온, 최저기온이 관측 이래로 가장 높았다. 미국에서는 관측이 시작된 1895년 이후 평균기온이 여섯 번째로 높았으며, 노르웨이에서도 1900년 이후 여섯 번째로 높았다.

2.1.9 10월

알래스카에서는 평균기온이 관측이 시작된 1918년 이후 가장 높았으며, 스페인에서는 평균기온이 관측이 시작된 이후 여섯 번째로 높았다. 호주에서는 1월부터 10월 평균기온이 평년(1961~1990)보다 1.32℃ 높았고 가장 기온이 높았던 해로 기록되었다.

2.1.10 11월

러시아에서는 평균기온이 관측이 시작된 1891년 이후 가장 높았으며, 호주에서는 9~11월 평균기온이 평년(1961~1990)보다 1.57℃ 높아 관측 이후 가장 높은 기온으로 기록되었다. 반면 스페인에서는 평균기온이 1985년 이후 가장 낮았다.

2.1.11 12월

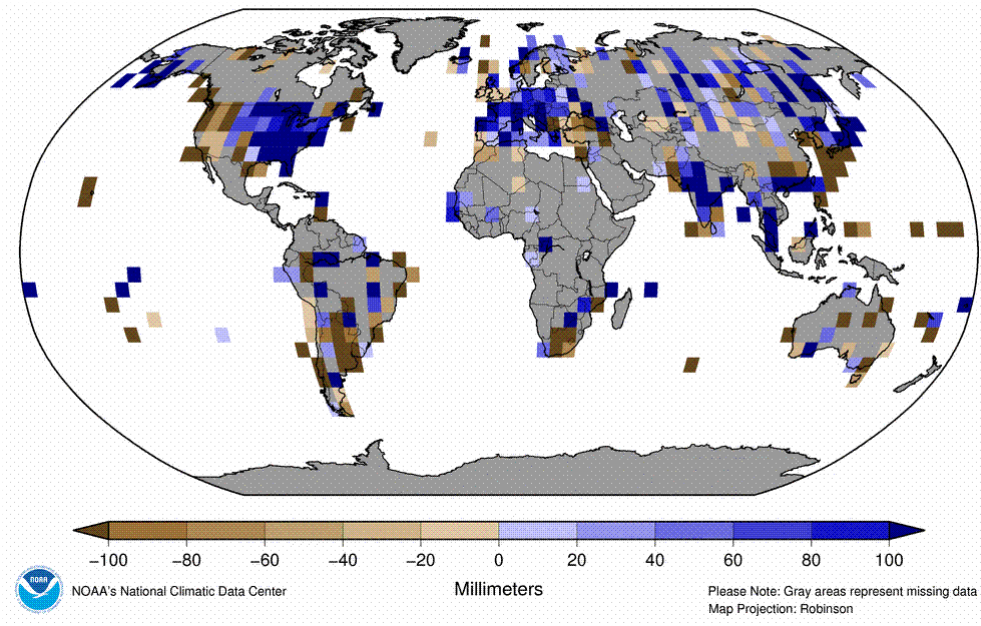
영국에서는 평균기온이 1988년 이후 가장 높았으며, 독일에서는 평균기온이 관측이 시작된 1881년 이후 열 번째로 높았다. 러시아에서는 11~12월 평균기온이 관측이 시작된 1900년 이후 가장 높았다.

2.1.12 2013년

호주에서는 연평균기온이 관측이 시작된 이후 가장 높았던 해로 기록되었다. 뉴질랜드에서는 연평균기온이 관측이 시작된 1909년 이후 세 번째로 높았다. 러시아에서는 연평균기온이 관측이 시작된 이후 여섯 번째로 높았다.

2.2 강수량 특성

2013년 전 지구 강수량(육지)은 평년(1.033mm)보다 0.31mm 많아 평년과 큰 차이가 없었다. 미국 동부, 유럽, 알래스카 일부, 인도와 동남아시아 및 러시아 중부 일부지역에서는 평년보다 강수량이 많았던 반면 미국 서부, 남미 남부와 중국 남부 일부 지역에서는 강수량이 평년보다 적었다.



■ 그림 3-82 2013년 전 지구 연평균강수량 평년비 (% 평년 : 1961~1990년)

지역별 강수특성을 살펴보면 다음과 같다.

2.2.1 북아메리카

알래스카에서는 2013년 강수량이 96년의 관측기간 중 세 번째로 많았으나, 미국 캘리포니아 주에서는 관측이 시작된 이후 연강수량이 가장 적었으며, 오리건 주에서도 연강수량이 관측 이후 네 번째로 적었다. 캐나다에서는 6월 19일 강한 호우로 인한 홍수가 발생하여 앨버타 지역에서 막대한 피해가 발생하였다.

2.2.2 남아메리카

브라질 북동부 지역에서는 2013년 초에 강수량이 평년보다 매우 적어 일부 지역에서는 50년 만에 최악의 가뭄 피해가 발생하였으며, 12월에는 브라질 남동부 지역에 많은 비가 내려 홍수와 산사태가 발생하였고, 45명이 사망하였다.

2.2.3 아프리카

남아프리카의 보츠와나, 나미비아, 앙골라에서는 2013년 한해 강수량이 매우 적어 30년 만에 최악의 가뭄이 발생하였다.

2.2.4 유라시아

스페인에서는 3월 강수량이 평년보다 3배가 많았으며, 관측이 시작된 1947년 이후 가장 많은 3월 강수량으로 기록되었다. 8월 16일에는 러시아 남동부와 중국 북동부 접경지역에 호우가 발생하여 러시아의 140여개 마을에서 120년 만에 최악의 홍수 피해가 났다. 필리핀에서는 9월 21일에 시속 260km에 달하는 태풍 우사키가 북부지방에 상륙하여 홍수와 산사태가 발생하였으며, 막대한 농작물 피해와 30명의 인명피해가 발생하였다. 또한, 11월에도 최대 풍속이 시속 315km에 달하는 태풍 하이옌이 필리핀에 상륙하여 5,700여명 이상의 사망자가 발생하였으며, 태풍으로 인한 사망자가 가장 많았던 최악의 태풍으로 기록되었다.

〈자료출처 : National Oceanic and Atmospheric Administration / National Climatic Data Center〉

3. 기후예측 서비스

기후과학국 | 기후예측과 | 기상사무관 | 원 덕 진

3.1 2013년 이상기후 보고서 발간

기상청은 국무조정실과 공동 주관으로 20개 유관기관²⁹⁾이 참여하여, 「2013년 이상기후 보고서」를 발간하였다. 이 보고서는 2013년에 발생한 이상기후 현황 및 원인과 농업, 국토교통, 산업·에너지, 방재, 산림, 해양수산, 환경, 건강의 8개 분야에 대한 이상기후의 영향 및 대응, 향후계획 등의 내용을 담고 있다.

본 보고서에 따르면, 작년 한 해 동안 한파와 폭염, 장마, 가뭄 등 이상기후가 빈번하게 발생하였다. 1월 상순에는 전국 평균 최저기온은 -11.1°C 로 평년보다 5.8°C 낮아 1973년 이후 가장 낮은 최저

29) 20개 유관기관 : 국무조정실, 국토교통부, 농림축산식품부, 산업통상자원부, 환경부, 식품의약품안전처, 기상청, 농촌진흥청, 소방방재청, 국립농업과학원, 국립산림과학원, 국립수산물품질관리원, 국립수산물품질관리원, 국립환경과학원, 국토연구원, 에너지경제연구원, 질병관리본부, 한국건설기술연구원, 한국교통연구원, 한국환경정책·평가연구원

1위를 기록하였으며, 여름철 남부지방과 제주도의 열대야일수는 각각 18.7일과 52.5일로 1973년 이후 가장 많은 날을 기록하였다. 또한, 장마기간 동안 장마전선이 주로 북한과 중부지방에 위치하여 중부지방은 1973년 이후 가장 긴 49일의 장마기간 동안 526.5mm(평균 366.4mm)의 많은 비가 내렸다.

이와 같은 이상기후로 인해 농업, 국토교통, 방재, 산림, 건강 등과 같은 분야에서 큰 인명 및 재산 피해가 발생하였다. 여름철 폭염으로 인한 온열 질환자는 1,195명이 발생하여 14명이 사망했고 705농가에 가축 200여만 마리가 폐사하였으며, 1998년 이후 15년 만에 우리나라에 영향을 준 10월 태풍으로 기록된 제24호 태풍 다스 등 집중호우에 의해 1,566억원의 시설피해가 발생하였다.

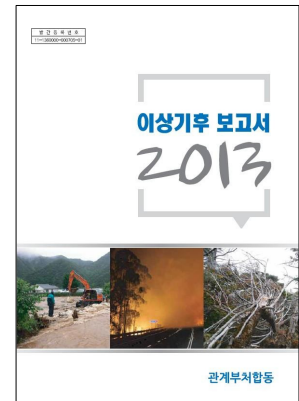


그림 3-83 2013년 이상기후 보고서

이상기후 현상이 빈발하고 그에 따른 사회경제적 피해가 증가함에 따라, 기상청은 분야별 이상기후 영향을 종합적으로 평가하여 일상화된 이상기후 현상에 범정부적으로 대처할 수 있도록 부처 간 융합행정 기능을 더욱 강화할 계획이다.

3.2 기후예측정보 사용자 협의회 운영

에너지, 물 관리, 제품기획, 기업경영 등 다양한 분야의 의사결정 과정에서 기후예측정보(장기예보)의 수요가 크게 증가함에 따라, 각 부문별 수요에 부합하는 기후예측 서비스의 필요성이 대두되었다. 이에 기상청은 「2013년 기후예측정보 사용자 협의회」 개최를 통해 기후예측정보 사용자의 요구를 명확하게 파악하고 사용자 중심의 맞춤형 기후예측정보 서비스를 위한 소통의 장을 마련하였다.

협의회는 농림축산식품부, 경기도청, 국립환경과학원, 환경정책평가연구원, 한국도로공사, 한국가스공사, 서울메트로, 한국전력거래소, 수협중앙회, 환경예측연구소, 케이웨더 등 유관기관과 민간업체 등 총 13개의 기관이 참석하여 최근 기후 특성 및 겨울철 기후전망에 관한 정보를 공유하고, 기후예측정보 서비스 개선 및 확률장기예보 도입에 관한 토의가 이루어졌다.

매년 정례적으로 개최하는 「기후예측정보 사용자 협의회」에서 도출되는 다양한 의견은 지속적인 기후예측 기술 개발 및 장기예보 서비스 개선을 위한 기초 자료로 활용될 예정이다. 이러한 기후예측정보 생산자와 사용자간의 쌍방향 소통을 통해 종합적인 업무 환류 체계를 구축하여 기후예측정보 서비스의 만족도와 활용도를 꾸준히 높여나갈 계획이다.



그림 3-84 2013년도 기후예측정보 사용자 협의회(11.22)

3.3 수문기상 역량 강화

2011년 4월 기후과학국 기후예측과 내에 수문기후팀이 신설된 후 기상청은 수문기상업무에 대해 체계적인 정책 수립 및 유관기관과의 창구역할을 전담하고 있으며, 수문기상정보 서비스 강화를 위해 노력하고 있다.

기상청은 해마다 지속적으로 발생하는 홍수피해 우려지역을 사전에 파악하여 홍수 대비 대응시간을 확보하기 위해 소방방재청 및 국토지리정보원과 공동으로 「국가 수문기상 재난안전 공동활용 시스템」 구축 사업을 6월에 시작하였다. 기상청은 시험지역을 대상으로 1차년도 사업인 「수문기상예측정보 시스템」을 구축하여 1~3시간 단위의 유역별 강수량, 토양수분량, 증발산량 등 수문기상예측정보

생산·제공 기반을 마련하였으며, 2014년 6월경부터는 시험운동을 거쳐 정식 서비스할 예정이다. 향후 이 사업은 우리나라 전 국토를 대상을 점차 확장해 나갈 계획이다. 수문기상 정보들의 신속·정확한 전달로 홍수에 대한 선제적 대응뿐 아니라, 홍수 발생 전·후의 재해예방과 복구에 대한 합리적 의사결정 지원으로 물 관련 재난 안전관리체계를 강화할 것으로 기대된다.

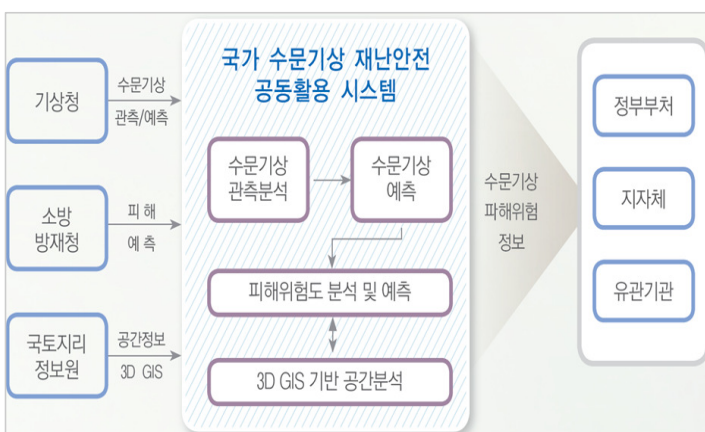


그림 3-85 국가 수문기상 재난 안전 공동활용 시스템 개요

청내 수문기상기후업무의 역량강화를 위해 「수문기후업무협의회」와 「수문기후실무반회의」를 3회 운영하였다. 1월, 4월 및 10월에 각각 협의회를 개최하여 지속적인 수문기상업무 강화방안과 국가 수문

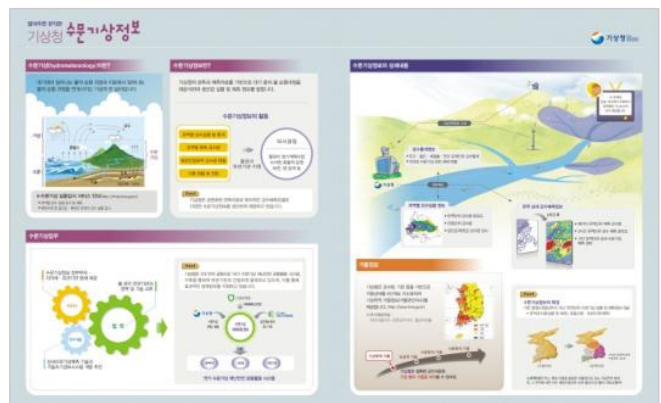
기상 재난 안전 공동활용 파일럿 시스템(안행부 전자정부지원사업 지원) 및 국토교통부 간 정책협의 회 운영개선 사항 등에 대해 심층적으로 토의하였다.

대외적으로는 5월에 물관리 관련 정부부처 및 유관기관의 정책·서비스기술개발 현황과 성과교류 를 통한 수문기상정보 활용결과 환류 및 협력 강화를 위해 국내 물관련 정부부처 및 한국수자원공사 가 참여한 「국내 수문기상기후정보 활용 워크숍」을 성공적으로 개최하였다. 또한, 「기상청-한국수자 원공사 실무협의회」(5월), 「기상청-국토교통부 정책협의회」(10월), 「기상청-한국건설기술연구원 협 의회」(12월)를 각각 기상청에서 주관·개최하여 국내 물관련 유관기관과의 협력체계를 강화하였다.

또한, 3월에는 기후변동 및 기후변화에 의한 가뭄취약성 최소화 등 사회복원력 증진을 위해 스위스 제네바에서 열린 국가 가뭄정책 고위급회담(High Level Meeting on National Drought Policy)에 참 가하여, 가뭄대응 최근 기술 및 가뭄관리 정책개발 등에 대한 발표 및 토론을 하였다. 이를 통해 국 제사회에서 가뭄대응기술을 기반으로 한 성과별 이행계획을 발굴하고 개도국 지원 사업을 강력히 추 진해야 할 필요성을 공감하였다.

아울러 수문기상 감시 및 예측능력을 향상시키기 위한 수요자 맞춤형 수문기상정보 서비스의 일환 으로 유역별 강수량자료를 분석하여 “2012년 유역별 강수통계정보”를 발간하였으며, 「유역별 주간· 월 간· 계절 강수통계정보」를 물관리 및 가뭄·홍수 방재업무 수행기관에 제공하였다. 특히, 6월부터 9 월까지 섬진강 유역을 대상으로 동네예보를 활용하여 1~3시간 단위의 「상세 강수예측정보」를 생산하 여 물 관리 및 방재 유관기관에 시험 서비스하였으며, 가뭄에 대한 피해를 줄이고자 3월부터 6월까지 「강수·가뭄 현황 및 강수전망 자료」를 통해 주요 유관기관에 정보를 제공하였다.

11~12월에는 물 관련 및 방재유관기관 중 사자를 대상으로 「수문기상정보 서비스 활용도 조사」를 실시한 결과, 인지도는 「강수· 가뭄 현황 및 강수전망」자료와 「가뭄정보」가 약68%로 비교적 높았고, 이용경험은 「수문 기상실황감시 홈페이지」가 약85%로 가장 높았으며, 자료 제공방식에 있어서는 홈페 이지와 스마트폰 앱을 주로 선호하는 것으 로 나타났다.



■ 그림 3-86 수문기상 홍보 리플릿

마지막으로 12월에는 수문기상 홍보 리플릿 「알아두면 유익한 기상청 수문기상정보」를 제작하여 청 내 및 물관련 유관기관을 대상으로 수문기상정보, 수문기상업무 그리고 수문기상 예측정보시스템을 설명하고 활용성 등을 소개하였다. 이를 통해 기상청에서 생산하는 수문기상정보의 중요성을 부각시 키고 수문기상 업무에 대한 이해를 높이는 계기를 마련하였다.

4. 기후변화 시나리오 제공

기후과학국 | 기후협력서비스팀 | 기상사무관 | 박 성 찬

4.1 기후변화 대응을 위한 기후변화 시나리오 산출

기상청은 2011년부터 IPCC 5차 평가보고서('13)를 위해 RCP³⁰⁾ 기반의 새로운 기후변화 시나리오를 생산하여 왔으며, 2012년 RCP 4종(2.6/4.5/6.0/8.5)의 전지구(해상도 135km) 및 한반도(해상도 12.5km) 기후변화 시나리오의 생산을 완료하였다. 새로운 시나리오가 생산됨에 따라 2010년에 환경부 및 13개 관련부처에서 수립한 '국가 기후변화 적응대책 기본계획('10~'14)'의 보완이 필요하였다. 기후변화 영향, 취약성 평가 및 적응대책 수립을 위해서는 상세한 전망자료가 요구되며 또한 부문별 영향평가를 수행하고 대책을 마련하도록 부문별 특성을 고려한 맞춤형 시나리오 제공이 필요하였다. 이에, 2012년 기후변화 적응정책 지원을 위해 우리나라의 상세 지형효과와 기후특성을 고려한 남한상세(해상도 1km) 기후변화 시나리오가 산출되었다. 남한상세 기후변화 시나리오는 PRIDE³¹⁾ 통계모델을 이용하여 지역기후모델을 통해 생산된 한반도 기후변화 시나리오를 상세화한 것이다. PRIDE 통계모델은 관측자료를 이용하여 1km 격자 기후값을 만들고 그 위에 지역기후모델의 편차를 더하여 새로운 1km 격자형 기후변화 시나리오를 생산하는 방법이다. 이를 통해 모델이 가지는 계통오차가 제거되고, 지형효과 등이 반영되게 된다. 남한상세 시나리오의 요소는 기온(평균, 최고, 최저)과 강수량이며 2013년 2월부터 웹 기반 시나리오 제공시스템을 통해 대국민서비스 되고 있다. 또한, 남한상세 및 한반도 시나리오를 행정구역별 자료로 가공하여 제공하고 있으며, 농업(유효적산온도, 생육도일 등 12종)과 보건(열지수, 불쾌지수), 방재(표준강우지수), 수자원(잠재증발산량, 유역별 강수량 등 4종) 분야의 응용정보를 산출하여 기후변화 시나리오의 활용성 증대를 꾀하였다.

4.2 기후변화 시나리오의 제공

기상청은 기후변화정보센터(<http://www.climate.go.kr>)를 통해 2010년부터 웹 기반 기후변화 시나리오 제공시스템을 운영하고 있으며, IPCC 제5차 평가보고서를 위한 새로운 기후변화 시나리오가 생산됨에 따라 2012년부터 새로운 기후변화 시나리오를 제공하고 있다. 새로운 기후변화 시나리오 자료는 기존의 자료보다 고해상도로 이루어져 있어 다양한 분야에서의 활용이 용이하도록 구축되어 있다. 또한, 사용자의 편의 증진을 위해 웹 서버를 보강하고 서비스를 개선하였다. 제공 자료의 종류는

30) RCP(Representative Concentration Pathways) : IPCC에서 5차 평가보고서를 위해 발표한 미래 온실가스 대표농도 경로
 31) 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

RCP 기반의 전지구(135km), 한반도(12.5km), 남한상세(1km), 극한기후지수, 행정구역별 정보, 부문별 응용정보 등이다. 2013년 한 해 동안 웹 제공시스템을 통해 120개 기관 사용자에게 525건이 제공되어 2012년(334건)보다 57% 증가되었다. RCP 시나리오 중 남한상세 시나리오 제공이 36.2%로 가장 많았으며, 극한기후지수, 행정구역별 정보, 부문별 응용정보 등 시나리오 활용을 위해 가공한 정보 제공이 전체의 1/4을 차지하여 수요자 의견을 반영한 다양한 형태의 정보 제공이 중요함을 알 수 있었다. 기관별 사용현황을 살펴보면 학계(58%), 연구기관(26%), 산업계(11%), 공공기관(5%) 순으로 활용하였으며, 활용분야별로는 물관리(20%), 농업(16%), 지자체 적응대책(13%), 재난/재해(13%), 건강(8%), 기후변화감시 및 예측(7%), 기타(9%) 순이다.

4.3 기후변화 시나리오의 활용을 위한 소통강화

기상청은 기후변화 시나리오 활용 확대를 위한 소통강화에 주력하고 있다. 10월에 기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의를 개최하였다. 기후변화 시나리오 사용자 협의체는 2011년 2월에 구성되었으며 환경부 등 12개 부처와 17개 광역시도 담당공무원 및 관련전문가 72인이 참여하여 기후변화 시나리오 활용에 대한 다양한 협력방안을 마련하고 있다. 2013년도 회의에서는 시나리오 개발과 제공 현황, 부처 및 지자체 적응대책 지원 현황과 계획, 국가 기후변화 표준 시나리오 인증제도를 소개하는 내용으로 진행되었으며 36개 기관 69명이 참석하였다. 10월 8일 개최된 「국가 기후변화 시나리오 워크숍」에서는 IPCC 5차 평가보고서 발간에 맞춰 한반도 기후변화 현황과 전망을 발표하고 기후변화에 대응하기 위한 다양한 분야 사용자 의견을 수렴하였다. 워크숍에는 정부부처 및 지자체 기후변화 적응정책 담당자, 기후변화 관련 학계 및 연구기관 전문가 등 200여명이 참석하여 정보를 공유하였다. 한편 적응대책 수립이 의무화된 기초지자체 단위에서의 기후변화 시나리오에 대한 이해를 높이기 위해 권역별로 10회에 걸쳐 ‘기후변화 시나리오 설명회’를 개최하여 지자체, 지역 유관기관, 기상청 지방관서 담당자와의 소통을 강화하였다.



시나리오 사용자 협의체(10.8)



국가 기후변화 시나리오 워크숍(10.8)



지방자치단체 적응정책 지원을 위한 기후변화 시나리오 활용 교육(10회)

■ 그림 3-87 기후변화 시나리오 관련 교육 및 워크숍

4.4 국가 기후변화 표준 시나리오 인증제도 마련

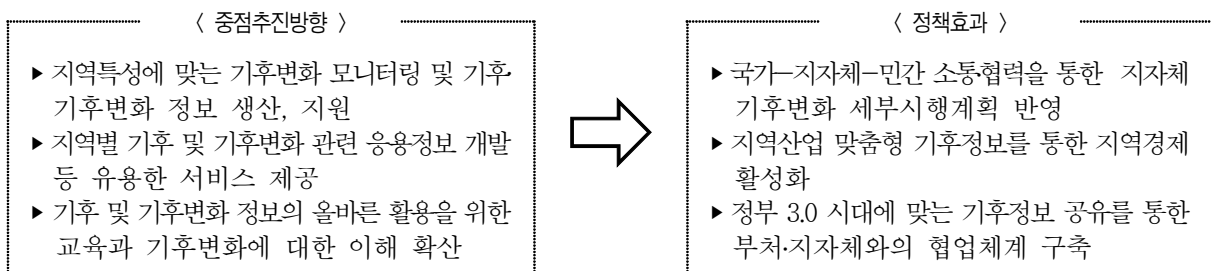
같은 기준으로 생산된 다양한 시나리오를 제시하여 미래 전망의 불확실성과 신뢰도 정보를 제공하기 위하여 ‘국가 기후변화 표준 시나리오 인증제도’를 도입하였다(기상법 개정, '13.7). 국가 기후변화 표준 시나리오란 IPCC 등 국제기구 기준을 바탕으로 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 결정된 객관적인 인증기준을 만족하는 하나 또는 그 이상의 기후변화 시나리오를 말한다. 인증대상은 개별적 연구목적이 아닌 국가 정책 등에 활용하고자 하는 기후변화 시나리오를 생산하는 대학, 연구기관 민간기업 등이 대상이다. 인증을 받으려는 기관이나 연구자는 법에서 정한 서류를 제출하여 인증을 신청하고, 기상청장은 90일 이내에 인증기준 적합여부를 심사한 뒤 홈페이지 등에 인증 시나리오 목록을 게시하여야 한다. 기상청은 법개정에 따라 2014년부터 하위법령을 개정하고, 인증기준을 고시한 뒤 인증제도를 운영할 예정이다.

5. 지역기후서비스

기후과학국 | 기후협력서비스팀 | 기상사무관 | 한 상 현

5.1 지역경제 활성화를 위한 지역기후서비스

기상청은 기후변화 영향이 지역마다 다르게 나타남에 따라, 지역별 특성화 전략 추진의 필요성과 지역 기후변화의 심각성을 인식하여 2011년부터 「지역기후서비스」사업을 추진하게 되었다. 이 사업은 지방자치단체의 기후변화 적응 및 대응정책 수립을 지원하여 기후변화로 인한 위험으로부터 국민을 보호하고, 고품질의 맞춤형 기후정보를 생산·제공함으로써 지역경제 활성화에 목적을 두고 있다. 「지역기후서비스」사업은 아래와 같이 크게 세 가지 중점 추진방향과 향후 정책 기대효과를 설정하여 기후변화과학정보의 활용성을 극대화하기 위해 노력하고 있다.



5.2 지역별 기후변화 대응정책 수립 지원

녹색성장 기본법 시행령 개정('12.12.27)에 따라 2015년부터 기초지자체에서 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립이 의무화됨에 따라 기상청은 기후변화 적응대책 세부시행계획을 수립하는 기초지자체를 지원하기 위한 다양한 활동을 하였다. 우선 2013년 9월 지역기상담당관과 연계하여 전체 기초지자체 1:1 지원체계를 확대 구축하였고, 적응대책 수립을 지원하기 위해 2012년 16개 기초지자체, 2013년 세종특별자치시와 18개 기초지자체에 읍·면·동 단위의 기후변화 상세분석정보 제공하였다. 또한 지자체 기후변화 정책수립 담당자를 대상으로 기후변화 정보 활용지원을 위하여 기후변화 시나리오 지자체 활용과 정책지원 리플릿을 발간하였다. 이를 통해 새로운 기후변화 시나리오를 활용하여 일관성 있고 과학적인 기후변화 적응대책 수립이 가능해질 것이다.

- * 2012년 16개 기초지자체 : 연수구, 고양시, 수원시, 용인시, 안산시, 화천군, 청주시, 옥천군, 공주시, 서천군, 예산군, 태안군, 고창군, 전남 여수시, 장성군, 포항시
- * 2013년 18개 기초지자체 : 울주군, 원주시, 파주시, 의정부시, 안성시, 평택시, 광명시, 포천시, 청원군, 괴산군, 단양군, 음성군, 제천시, 논산시, 아산시, 천안시, 고령군, 칠곡군



■ 그림 3-88 지자체 적응대책 세부시행계획 수립 추진 체계

5.3 지역맞춤형 기후 및 기후변화 정보 제공

기상청이 생산한 기후변화과학정보를 농축수산업·관광업·방재 등의 각 산업분야에 접목시켜 지역 주력산업에서 필요로 하는 맞춤형 기후정보 서비스를 제공하여 지역산업 발전기반 조성과 지역경제 활성화에 기여하고자 한다. 이를 위해 2011년 15개, 2012년 12개, 2013년 12개의 사업을 추진한

결과 제주도 감귤산업, 충청도 특용작물재배, 강원 한우, 전라도 갯벌, 기장 미역산업, 강원도 지역축제, 전북 호우위험정보 등에서 활용될 수 있는 기후정보를 생산·제공하고 있으며, 이에 대한 검증이 완료되면 유관기관, 지자체 및 민간에 기술 이전하여 정보의 활용도를 높일 계획이다.

또한 지역관광산업과 연계된 봄꽃 개화, 가을 단풍 등에 대한 계절기상정보 생산 지역을 확대하고, 보다 정확한 계절기상정보 산출을 위한 생산기법 개발 및 코스모스 개화시기와 해수욕 가능시기 등 지역 맞춤형 계절기상정보 요소 확대 등을 위한 연구를 수행 중에 있다.



지역기후서비스 리플릿

지역산업 맞춤형 기후정보 (서울경제, 4.29)

단풍 계절기상정보 (MBC, 9.13)

그림 3-89 지역맞춤형 기후 및 기후변화 정보 제공사황

5.4 기후변화 이해확산과 소통

기상청은 지역기후 및 기후변화 정보 활용 극대화를 위해 정보활용자, 관련기관 담당자, 지역의 이해관계자, 기후전문가, 지역민들을 대상으로 융합워크숍, 사용자 워크숍 등을 통하여 지역별 주력사업에 대한 기후정보 지원방안과 지역기후정책 방향에 대한 소통을 활발히 추진하였다. 그리고 지방자치단체, 유관기관, 교사, 학생, 언론인, 지역민 등을 대상으로 「지역기후변화 교육·홍보 강사단」을 운영하여 기후변화 이해와 대응 교육 및 기후변화 정책공유, 홍보역할을 수행하였다. 또한 지역기후변화 공동교재를 표준화된 커리큘럼으로 정립하여 강사단 활동을 지원하였으며, 초등학교 대상의 기후변화 교육용 애니메이션과 1인용 교구재, 일반인 대상의 보건·음식·생활 등 분야별 기후변화 교육자료를 개발하였다.

기후변화에 대한 올바른 이해확산을 위해 지역별 교육과 함께 지역민이 직접 참여하고 함께 어울려 스스로 일깨우며, 느낄 수 있는 「청소년 기후변화 동아리», 「지역기후변화 대학생 홍보단」등 대상별 참여프로그램과 「사진 속 기후변화를 찾아라!», 「생기발랄 공모전», 「기후변화 체험수기 공모전」 등 글, 그림, 체험수기 등 다양한 공모전을 운영하여 지역기후서비스에 대한 인지도를 향상시키는 데 한 몫 하였다.



기후변화 애니메이션 및 1인용 교구재(초등학생) 청소년기후변화 동아리 지역기후변화 대학생 홍보단 생기발랄 공모전

■ 그림 3-90 기후변화 이해확산을 위한 교육자료 및 대상별 프로그램

6. 기후분야 국제협력

기후과학국 | 기후정책과 | 기상사무관 | 박 승 균

6.1. 지구관측그룹(GEO) 활성화

지난 2005년 지구온난화, 자연재해 급증 등 전지구적 문제 해결방안 모색을 위해 전세계가 협력하는 통합된 전지구관측시스템(GEOSS) 구축 필요성이 제기되었고 이를 추진하기 위한 국제기구로 전세계 90개국이 참여한 지구관측그룹(GEO)이 정식 설립되었다. 이에 우리나라는 전략대응위원회와 실무대책위원회, 그리고 한국 GEO 사무국을 설립하여 대응하고 있으며, 기상청은 포컬포인트 및 각종 회의 지원 등 한국 GEO 사무국으로서의 역할과 기상기후 전문가 파견 추진 등의 프로그램을 통한 국제 사회 위상 제고에 힘쓰고 있다.

6.1.1 국내 GEO 협력 강화

기상청은 국내 GEO 유관부처의 새로운 사업계획의 발굴을 통한 국제 GEO 활동 참여 확대와 국내 부처간 유기적인 협력 및 소통 강화를 위한 워크숍(2013.12.6/서울)을 개최하였다. 환경부, 해양수산부, 국토교통부 등 관련 담당자 50여명이 참석한 가운데, 한국 GEO 활성화 및 국제활동을 강화할 수 있는 여러 방안이 제시되었고 국내 GEOSS 추진 방향 등 다양한 논의가 이루어졌다.

또한 기상청은 2014년 1월 스위스 제네바에서 있을 제10차 GEO 총회 및 장관급회의의 참석과 관련하여 미래창조과학부, 환경부, 해양수산부와 사전 대책 회의를 개최하는 등 상호 유기적인 협업 체계를 구축하고, 총회 참석을 위한 적극적인 대응 마련을 통하여 국내 GEO 활성화에 크게 기여하였다.

6.1.2 국제사회 기여

기상청은 2006년부터 매년 GEO 신용기금 지원을 통해 지속적으로 국제 사회 기여를 하고 있다. 지원 규모는 매년 약 84백만원 정도로 전체 회원국 중 약 11번째로 많은 금액을 납부하고 있다. 이러한 기여 활동이 향후 우리나라가 국제 사회 역할 강화 및 영향력 확대에 큰 도움이 될 것이다.

표 3-36 역대 GEO 신용기금 납부현황

(단위 : 백만원)

연 도	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
납부액	85	82	83	84	84	84	78	84

6.2 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)

IPCC(Intergovernmental Panel for Climate Change)는 1988년 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 기후변화 문제에 대처하고자 설립한 국제기구로 현재 세계 195개국이 회원국으로 활동하고 있다.

IPCC에서는 이번 제5차 평가보고서에서 기존 온실가스 시나리오와 다른 대표 농도경로 시나리오를 채택하여, 인간 활동에 의한 기후변화 영향을 보다 명확하게 도출하였다. 보통 3개 실무그룹 보고서와 1개의 종합보고서로 구성되는 IPCC 평가보고서는 제1실무그룹(기후변화 과학적 근거) 평가보고서 발간을 시작으로 제2실무그룹(기후변화 영향적응 및 취약성) 및 제3실무그룹(기후변화 완화)의 평가보고서와 종합보고서가 발간될 예정이다.

6.2.1 국제 활동 강화 및 국제 사회 기여

기상청은 보고서 주저자 회의 및 IPCC 의장단 회의 그리고 두 차례의 IPCC 총회 참석을 통하여 2014년 발간 예정인 IPCC 제5차 평가보고서 진행 상황과 향후 방향에 대해 논의하였고, 특히 제1실무그룹 보고서 승인 및 채택에 참여하는 등 최근 국제적 기후변화 동향 파악과 체계적 대응 방안 마련에 노력하였다.

또한 기상청은 2010년부터 매년 IPCC 신용기금을 지원하여 지속적으로 국제 사회에 기여하고 있다.

표 3-37 역대 IPCC 신용기금 납부현황

(단위 : 백만원)

연 도	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
납부액	30	30	60	40	120	144	134	144

6.2.2 홍보활동 강화를 통한 기후변화 인식 확산 제고

기상청은 제36차 IPCC에서 최종 승인된 제5차 평가보고서 제1실무그룹 요약보고서관련 홍보 활동 강화에 노력하였다. 특히 해외에서 요약보고서 승인이 됨과 동시에 정책브리핑(2013.9.27/기상청)을 실시하여 기자들로부터 큰 호응을 이끌어내는 등 관련 사항을 주도적으로 홍보하였으며, 기후과학정보의 정책적 활용 증진과 기후변화 공동 대응능력을 강화하기 위해 개최한 'IPCC 제5차 평가보고서 발간 대응 융합 워크숍(2013.10.8)'과 요약보고서 국문본 발간(2013.12.23)을 통해 기후과학분야에 대한 인식 확산에 크게 기여하였다.

6.3 전지구기후서비스체제(GFCS)

전세계 기후변동변화에 기인한 위기 관리 및 적응정책 수립에 과학적 기후정보 활용의 필요성이 제기됨에 따라 '제3차 세계기후회의(2009.8.31~9.4/스위스 제네바)'에서 기후서비스의 질적 향상 및 효용성 증대를 위하여 GFCS 설립이 승인되었다. GFCS는 기후변동 및 변화에 관한 기후정보의 실질적이고 효과적인 활용을 위해 정보의 공급자와 사용자간의 격차 보완을 위한 인터페이스 구축을 목표로 설정하고 있다.

6.3.1 개도국 기후변화적응 지원

기상청은 기후변화과학분야 주관부처로서 국내 GFCS 구축을 추진 중에 있으며 2013년부터 신용기금을 지원하여 개도국의 기후분야 발전에 기여하고 있다. 특히 2013년의 경우 아프리카 지역의 기후변화 대응역량 강화를 위해 르완다를 대상으로 기후예측 분석시스템 구축 사업 추진을 위해 150백만 원을 지원하였다. 이를 계기로 동아프리카 지역에 대한 지원을 지속적으로 확대하여 아프리카 지역의 기후예측 분석 능력 향상 및 기후변화로 인한 피해 경감에 기여함은 물론, 나아가 국내 기상기후 산업의 세계시장 진출 확대 기반을 조성해 나갈 계획이다.

또한 기상청은 2013년 7월 스위스 제네바에서 개최된 '제1차 기후서비스를 위한 정부간 위원회(IBC) 회의(2013.7.1~7.5)'에 참석하여 GFCS 주요 이슈사항을 파악하고, 이행계획 승인 등 위원회 활동에 적극 참여하였다. 이 회의에서 우리나라는 IBCS의 결정 및 요청 사항 수행 등을 위한 관리위원회의 아시아 지역 위원으로 선정되어 앞으로 GFCS 선도 국가로서 지속적인 역할을 수행할 예정이다.

제5장

기상·기후자료와 산업기상

1. 기후자료 통계업무 개선

기상산업정보화국 | 기상자원과 | 전산사무관 | 이 명 희

1.1 주요 통계업무

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) 관측 자료로 일통계를 생산하기 시작하여 통계업무 체계화의 전기를 마련하였다. 1972년 「일기상통계표작성요령」으로 월표원부 등 기상통계업무를 전산화하였으며, 1997년부터 일기상 통계표는 8회(03·06·09·12·15·18·21·24시)관측의 일통계로 변경되었다. 2001년 「지상기상통계 업무편람」 제정은 2000년부터 이루어진 지상관측의 자동화 등 관측체계의 변화를 반영한 것이었다.

2007년에는 「기후통계지침」을 통해 WMO의 기술규정을 보다 충실히 반영하였으며, 2011년 5월에 개정된 「기후통계지침」은 지상기상관측, 자동기상관측(AWS) 등 관측 자료별 기상요소 단위로 통계 처리하고, 자료량이 80% 이상 또는 별도의 대체 값이 있을 경우에 일·월 통계 값을 산출하는 것을 원칙으로 하고, 해양기상관측, 북한기상관측 등 기후통계 근거마련 및 통계 값 산출 방식을 명시하였다. 또한 평년값 산출 방식을 단순 산술평균에서 일 평년값에 대한 5일 이동 평균하여 평년값의 균질성을 확보하였다.

2013년에는 기후자료 홈페이지를 오픈(2013.03)하여 관측자료만 제공하던 단편적인 서비스를 벗어나, 기상청의 통계지침에 맞는 기후통계자료를 서비스하기 시작하였다. 기존의 관측자료 제공 서비스부터, 다중지점 통계, 기간 통계, 시계열 분석, 공간분석 등 다양한 통계분석 기술을 적용한 기후자료 통계콘텐츠를 서비스하고 있다. 아울러 매월 10일경 서비스되던 기후특성분석서를 1일(또는 2일)로 발표 일정을 앞당겨 기후자료 활용성을 높였다.

1.2 기후자료 홈페이지 현업화

‘국가기후자료 관리 및 서비스체계 구축’ 사업의 일환으로 기후자료 홈페이지를 구축하여 정상 운영하였다. 메뉴로는 스마트 검색, 계절관측자료 등으로 구성된 ‘기후자료’와 관측자료별 통계, 한반도 기후통계 등으로 구성된 ‘통계자료’가 있어 단순한 자료표출부터 사용자 수준별 접근이 용이하도록 구현하였다. 아울러 국외 기후자료와 사회경제통계를 같이 분석할 수 있는 ‘세계기후자료’와 위성, 레이더, 일기도 등의 자료를 함께 보며 자료를 분석해 볼 수 있는 ‘종합분석’, 역사속의 오늘 등 ‘응용정보’로 구성되어 있으며, 2014년도에도 다양한 서비스 콘텐츠를 개발하여 사용자들의 만족도를 높일 계획이다.

1.3 기후특성분석서 발표 일정 조정

최근 기후변화 및 지역별 기후특성에 대한 수요가 증가하고 있어, 이에 부응하기 위해 매월 발표하는 기후특성분석서의 일정을 10일에서 1일(또는 2일)로 앞당겼다. 또한 전국과 서울지역의 월, 계절, 년별 기후특성과 연대별 기후변화, 극값 경신현황 등을 표와 시계열로 표현하여 기후자료를 이해하기 쉽도록 구성하였다.

1.4 대용량의 기후자료 처리 기술 개발

기후변화 대응 전략 추진 및 행정환경 변화에 적응하기 위해 국가정책의 기초자료인 기후자료의 수요가 증가하고 있다. 범국가적 기후자료 서비스를 위해서는 자료의 활용성을 강화하고 새로운 서비스를 창출해야 한다. 이에 따라 2013년에 in-memory를 이용하여 현재 기온, 강수량의 과거 발생횟수, 관측이래 순위정보 등을 조회할 수 있는 기능을 개발하였고, R-project를 이용하여 회귀분석, 경향분석, 다중지점간의 상관분석, 군집분석 등 통계적 분석기법을 이용한 기후자료 처리 기술도 개발하였다. 2014년에는 이 기술을 적용하여 빅데이터 플랫폼을 구축할 계획이다.

2. 기후자료 관리

기상산업정보화국 | 기상자원과 | 전산사무관 | 이 명 희

2.1 국가기후자료 관리 및 서비스 체계 구축

국가기후자료의 독립된 시스템을 구축하여 고품질 기후자료의 대국민 서비스를 제공하기 위하여 2011년부터 ‘국가기후자료 관리 및 서비스체계 구축’ 사업을 추진하였다. 이 사업으로 국가기후자료 품질과 신뢰도 향상을 통한 대국민 중심의 국가기후자료 활용 및 서비스 확대를 기반으로 하고 있다.

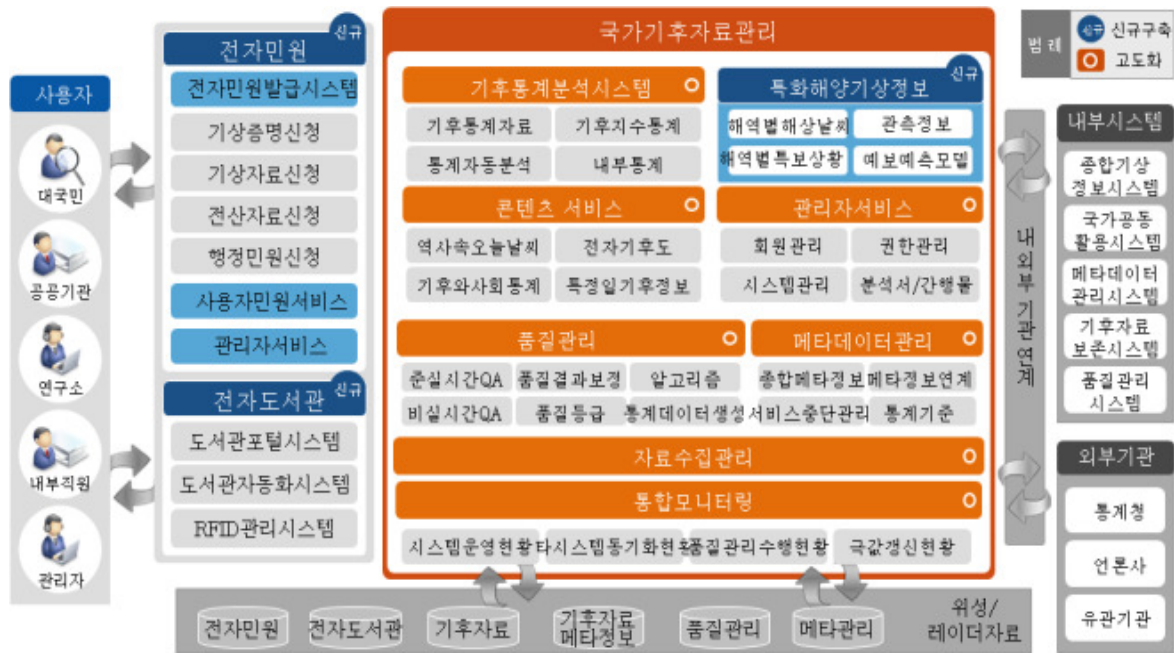


그림 3-91 국가기후자료 관리 시스템 구성도

국가기후자료 관리 시스템과 타 시스템과의 기후자료 연동을 통하여 기후자료의 일치성을 확보하고 기후통계자료의 DB를 최적화하여 다양한 기후자료를 활용할 수 있도록 고도화하였다. 기후자료의 정확도를 위한 품질관리 알고리즘 35종을 개발하여 자료의 고품질화를 위한 체계적인 품질절차(준실시간-비실시간-주기적 검증)를 개발하였으며, 품질검증을 위한 분포도 등치선, 영상자료, 주변지역의 시계열 자료 그리고 메타정보 등을 활용할 수 있는 기능을 개발·구현하였다. 다양한 수요자를 대상으로 기후통계자료를 사용자 수준별로 복합적인 분석조건을 통해 맞춤형으로 제공하는 대국민 기후통계분석시스템을 개발하였다. 또한 다분야 사회통계자료, 과거역사기후자료, 기후지수 산출 및 통계분석 자동화 서비스를 구축하여 수요자 중심의 다양한 통계분석 자료를 제공하고 있다.

국가기후자료를 활용한 다양한 콘텐츠 및 기후자료와 융합한 콘텐츠를 제공하는 국민친화적인 대 국민 기후포털 사이트를 구축하였으며, 지리정보(GIS)를 활용한 상세전자기후도인 한국기후표 표출, AWS 자료를 보간법에 의한 지역별 분포도를 개발하였다. 다양한 민원 요구사항 수용 및 일원화된 원스톱 민원체계 구축으로 전자민원시스템의 편의성, 가독성을 높였고, 통계처리 등 관리자 기능 강화, 행정민원을 추가하여 통합민원처리가 가능하며, 비 전산화된 발급요소 확대와 더불어 대용량자료 인 위성, 레이더 등에 대해 자동발급이 가능하도록 기반을 만들었다. 행정자료실의 RFID태그 부착으로 도서입수, 분류, 보관, 대출, 반납 및 기상청 발간등록 자료처리를 자동화 시스템으로 무인시스템을 구축하였다.

정부3.0에 입각하여 기상청자료의 체계적인 공유 개방을 목적으로 기상청 업무 기능 분석하여 사회 주요변화 동인을 정의하고 시사점을 도출 종합함으로써 빅데이터 기반 국가기후자료 스마트서비스 구축전략 계획 수립을 위한 핵심성공요소를 도출하였다.

3. 산업기상정보 지원

기상산업정보화국 | 기상산업정책과 | 기상사무관 | 김 성 목

3.1 생활기상정보 서비스 개선 및 확대

기상청은 국민의 생활안전 및 보건과 관련된 생활기상정보 수요 요구에 부응하기 위해 2004년 천식뇌졸중가능지수 개발을 시작으로 지속적으로 생활·보건기상지수를 개발하고 개선하였다. 2013년에는 차량운전자의 교통안전 확보에 기여하기 위하여 차량에 탑재된 내비게이션을 통해 이동경로와 목적지의 날씨정보를 제공하는 웨비게이션(Weather와 Navigation의 합성어 : Weavigation) 서비스를 상용화하였다. 또한 웨비게이션 서비스와 생활·산업기상정보 서비스의 효율적인 생산 및 제공을 위하여 생활산업기상정보 통합관리시스템을 구축하였다.

생활기상정보를 다양한 전달 매체를 이용하여 제공하기 위해 2011년에 취약계층인 서울시 독거노인을 대상으로 운영하던 생활기상정보 문자서비스를 2012년에는 독거노인뿐만 아니라 장애인, 영유아까지 확대하였으며, 2013년에는 기존에 6월에서 9월까지만 운영하던 것을 12월부터 다음해 2월까지 추가적으로 제공하여 취약계층의 겨울철 건강관리와 생활안전에 도움을 주었다. 이렇게 생활기상정보의 지속적인 개선과 서비스 다양화를 위해 노력한 결과, 생활기상정보 종합만족도가 78.4점으로 전년대비 1.2%(2012년 종합만족도 : 77.5점) 상승하였다.

3.2 기상기술의 민간 이전

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

2005년부터 2013년까지 26개 기상사업자에게 총 40종(179건)의 기상기술을 이전하여 기상산업 활성화에 기여하였다. 2013년에는 11개 업체에 총 15종(45건)의 기상기술을 이전하였으며, 이중 과거 이전된 중복기술을 제외한 신규 및 개선 기술은 천식폐질환, 감기, 뇌졸중, 피부질환 가능지수, 관측 환경 시뮬레이터 활용 기술 총 5종이다.

표 3-38 연도별 기상기술 민간이전 실적

이전년도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	계
이전건수	12	48	7	4	4	11	24	24	45	179
이전기술 종류	2	10	2	3	4	8	3(6)	3(6)	5(10)	40(62)
대상 사업자수	6	4(6)	(4)	(3)	1(1)	2(1)	4(4)	3(4)	6(5)	26(54)

※ () : 과거에도 중복 이전된 기술을 의미함

표 3-39 2013년 기상기술 민간이전 현황

구분	기상기술명	수요업체
1	자외선지수 산출기법	(주)웨더링크/SK 플래닛 (주)지비엠아이엔씨
2	꽃가루농도위험지수 산출기법	(주)웨더링크/SK 플래닛
3	감기가능지수 산출기법	(주)웨더링크/SK 플래닛
4	뇌졸중가능지수 산출기법	(주)웨더링크/SK 플래닛 (주)알인포스
5	천식·폐질환가능지수 산출기법	(주)웨더링크/SK 플래닛 (주)알인포스
6	피부질환 가능지수 산출기법	(주)웨더링크/SK 플래닛 (주)알인포스
7	기상관측자료 실시간 품질관리기술(I)	(주)환경과학기술/SK 플래닛 (주)에코브레인
8	기상관측자료 실시간 품질관리기술(II)	(주)환경과학기술/SK 플래닛 (주)에코브레인
9	기상통계분석 및 통계간행물 자동발간 기술	(주)환경과학기술/SK 플래닛 (주)지비엠아이엔씨
10	웹기반 기상분석 시스템 개발(WebFAS)	SK 플래닛/(주)지비엠아이엔씨 (주)에코브레인/진양공업(주) 인스페이스
11	레이더 분석자료 생성 및 표출 시스템	(주)환경과학기술/SK 플래닛 (주)에스이랩
12	관측환경 시뮬레이터 활용 기반 연구	(주)환경과학기술/(주)웨더링크 SK 플래닛/(주)지비엠아이엔씨 진양공업(주)/(주)웨더피아
13	국지기후 영향평가를 위한 GIS 활용기술 개발	(주)환경과학기술
14	천리안위성 기상자료 처리시스템	(주)환경과학기술/(주)오트로닉스 인스페이스
15	위성자료 상호검정 기술	(주)환경과학기술/인스페이스

※ 2013년 신규 및 개선 기상기술 : 3, 4, 5, 6, 12(신규)

4. 민원업무 서비스

기상산업정보화국 | 기상자원과 | 전산사무관 | 이 명 희

4.1 민원처리 통계와 분석

4.1.1 기관별 민원처리 현황

2013년 민원처리 건수는 총 18,187건으로 전년에 비해 13.8% 감소하였다. 본청의 민원처리 건수는 총 2,299건으로 전년대비 10.9% 감소하였으며, 지방기상청은 총 3,169건으로 전년대비 26.0% 감소하였다. 전체적으로 민원처리 건수는 전 기관에서 감소하였으며, 본청의 전자민원 부분에서도 전년대비 10.6% 감소하였다. 이는 공공데이터 개방 확대에 따른 기상자료 공유 채널 다양화 및 태풍 등 위험 기상 감소가 주요 원인으로 분석된다.

표 3-40 2013년 기관별 민원처리현황(건)

기관 사무명	본청		부산	광주	대전	강원	제주	항공	계
	전자	일반							
기상증명	9,953 (-13.7)	476 (-18.8)	569 (-45.5)	558 (-43.7)	479 (-14.0)	476 (-5.1)	66 (-51.5)	3 (-57.1)	12,580 (-75.3)
자료제공	2,766 (+2.3)	1,363 (-8.3)	74 (-62.8)	106 (+7.1)	72 (-14.3)	41 (+28.1)	25 (-30.6)	45 (+7.1)	4,492 (-57.7)
관원		460 (-9.1)	165 (-2.4)	132 (+48.3)	162 (-3.0)	155 (+15.7)	26 (-35.0)	15 (+200)	1,115 (-0.5)
계(건)	12,719 (-10.6)	2,299 (-10.9)	808 (-42.8)	796 (-32.5)	713 (-11.8)	672 (+8.6)	117 (-44.8)	63 (+16.7)	18,187 (-13.8)

※ ()는 전년 대비 증감률(%)

4.1.2 분야별 이용현황

분야별 이용현황을 살펴보면 전체 민원에서 차지하는 비율은 법률/보험(35%), 건축/환경(33%), 학술/연구(11%) 등의 순으로 기상자료의 대부분은 법원 및 보험회사와 건설 분야에 활용되고 있다. 또한 상업분야의 처리건수는 전년대비 55.4%로 가장 많이 감소되었다.

표 3-41 최근 10년간 분야별 민원처리 실적(건)

연도 분야	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
농수산업	190	237	208	206	285	259	416	491	353	299
광공업	52	41	81	69	45	48	76	87	56	45
상업	158	107	100	77	151	143	110	106	184	82
법률/보험	2,551	2,732	3,259	3,533	3,279	4,388	6,687	7,027	7,048	6,413
건축/환경	8,936	8,212	8,433	8,084	5,377	6,846	10,022	10,945	7,651	6,057
학술/연구	1,557	1,943	1,972	1,873	2,107	2,422	2,392	2,227	2,207	2,026
레저/운수/기 타	1,411	1,494	2,023	2,211	1,492	2,557	3,404	4,175	3,595	3,265
계	14,855	14,766	16,076	16,053	12,736	16,663	23,107	25,058	21,094	18,187

4.1.3 민원수수료 현황

총 18,187건에 대한 민원수수료는 49,853,130원(수입인지)으로 2012년 대비 1.4% 감소하였다. 기상 자료 제공 건수 감소에 따른 민원수수료 감소로 이어졌다.

표 3-42 2013년 종류별 민원처리 실적(건) 및 수수료(원)

구분	일반증명	일반제공	관원	전자증명	전자제공	계
건수	2,627	1,726	1,115	9,953	2,766	18,187
금액	3,198,750	24,143,100	-	8,747,760	13,763,520	49,853,130

4.2 기타 민원관련 사항

4.2.1 24시간 365일 신청·발급 가능한 전자민원시스템 구축

ON-STOP 민원처리를 위한 전자민원시스템을 전면 재구축하여 온라인 전자민원발급의 이용을 활성화하고 이용자의 접근성, 가독성과 편의성을 강화하여 누구나 쉽게 이용할 수 있는 시스템으로 새롭게 구축하였다.

또한, 온라인으로 발급할 수 있는 자동발급요소를 확대하여 ON-STOP 민원처리 체계를 높여 민원인의 시간적, 공간적 소요시간을 최소화하였으며, 온라인 민원발급 수수료 20% 감면 정책에 따라 민원인에게는 수수료 절감 효과를 얻을 수 있다.



그림 3-92 전자민원시스템 구축 화면

4.2.2 인·허가 등록 및 신청 온라인 접수 자동화 개시

기상청의 인·허가 민원 7종인 ‘기상사업등록신청’, ‘기상사업변경사항신청 및 신고’, ‘기상예보사(감정사)면허신청’, ‘기상정보지원기관지정신청’, ‘기상조절승인’에 대해 그동안 우편, 방문, FAX 등으로 접수한 방법을 온라인으로 접수할 수 있는 체계로 자동화시스템을 구축하였다(온라인 운영개시 ‘13.12.30).

4.2.3 민원서비스 향상을 위한 민원담당자 역량강화

민원담당자의 고객만족 마인드 고취 및 민원인의 상습적인 폭언·폭행 등의 사전 예방을 위해 소속 기관 민원담당자들이 131기상콜센터 상담사를 통해 CS 고객만족 마인드 고취와 상담응대 교육을 9월에 실시하였다. 교육은 고객과 서비스의 원리, 민원실 고객응대 요령, 올바른 상담용어 및 정확한 니즈파악, 민원실 상담 청취 사례 분석 등의 교육을 통해 민원담당자들의 마음 치유와 민원업무의 애환 등을 공유하였다.

제6장 지진감시와 대응

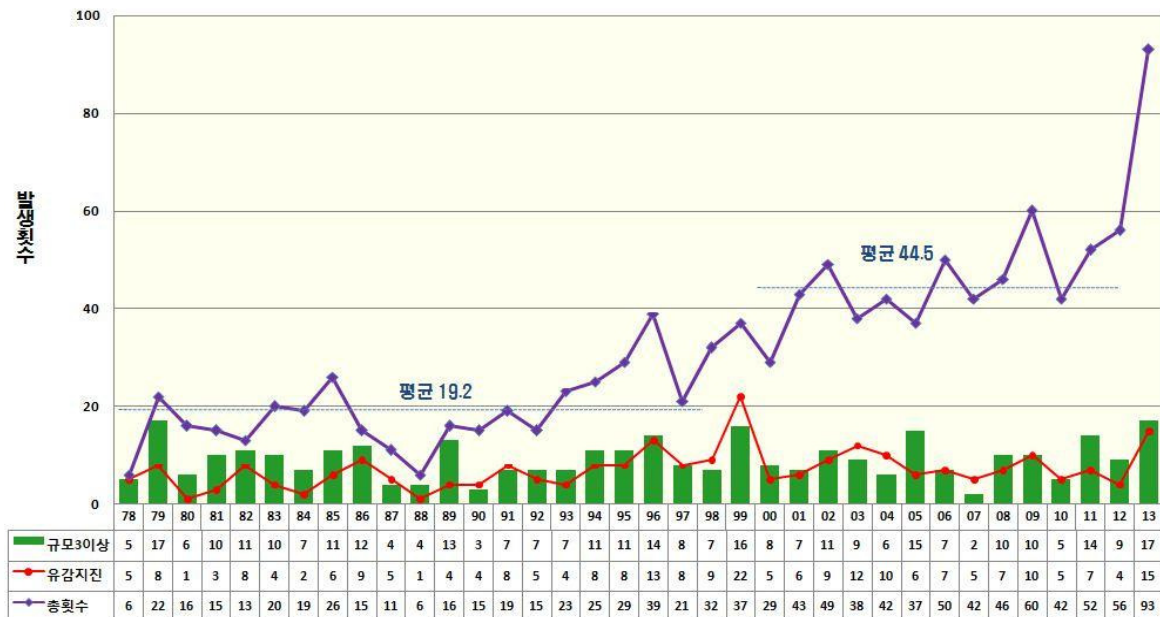
1. 지진발생 현황

지진관리관실 | 지진감시과 | 기상연구관 | 이 지 민

1.1 국내 지진발생 현황

2013년 규모 2.0 이상의 국내 지진 발생 횟수는 총 93회로 계기관측을 시작한 1978년 이후 가장 많이 발생하였고, 디지털 방식의 지진관측을 시작한 1999년부터 2012년까지(이하 예년)의 지진발생 연평균 횟수인 44.5회보다 약 2배 더 많이 발생하였다[그림 3-93].

2013년 규모 3.0 이상의 지진은 17회로 예년 평균(9.2회)보다 더 많았고, 유감지진도 15회로 예년 평균(8.2회)보다 더 많이 발생하였다.



■ 그림 3-93 우리나라의 지진발생 현황(1978~2013년)

2013년에 발생한 가장 큰 규모의 국내 지진은 4월 21일 전남 신안군 흑산면 북서쪽 101km 해역과 5월 18일 인천 백령도 남쪽 31km 해역에서 각각 발생한 규모 4.9 지진으로 계기 관측 이후 6번째로 큰 규모 순위를 기록하였다. 두 지진 모두 진원지 인근에서는 건물과 창문이 흔들리는 것을 느낄 수 있을 정도의 진도 IV를 기록하였으나 피해는 없었다.

지역별 지진발생 현황을 보면, 서해에서 52회로 가장 많이 발생하였고, 그 다음으로 동해에서 15회가 발생하였다[그림 3-94].

특히 백령도, 보령, 흑산도 해역에서 지진이 잇달아 발생해 국민의 불안을 가중시켰으나, 지진 전문가들은 지진 발생 양상을 볼 때 서해의 연속지진이 대규모 지진의 전조로 단정하기는 어렵지만, 한반도 지진 활동 원인 규명을 위한 종합연구는 필요하다고 의견을 모았다.

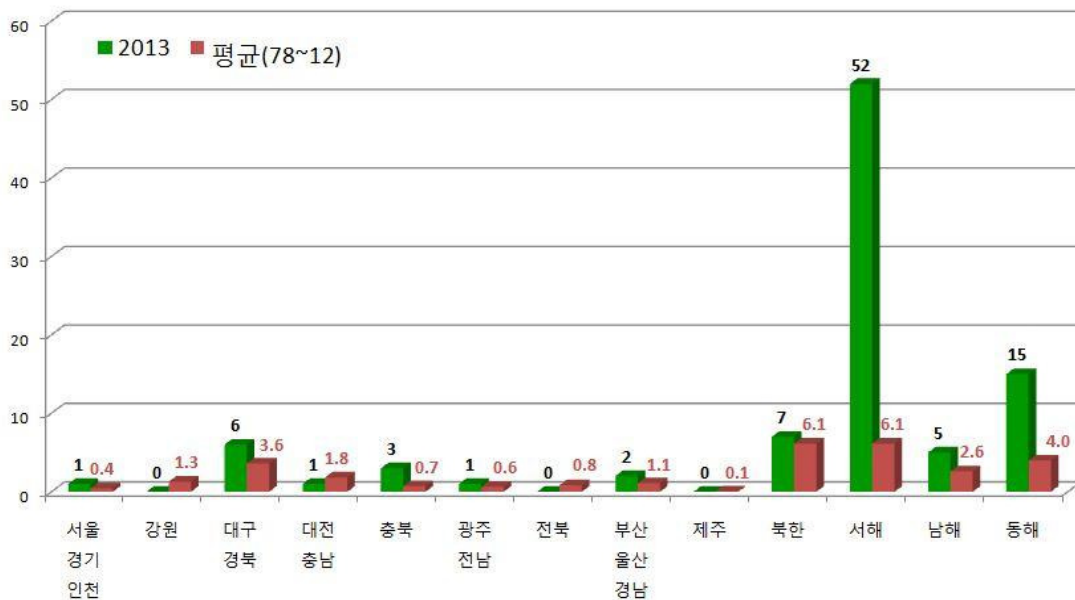
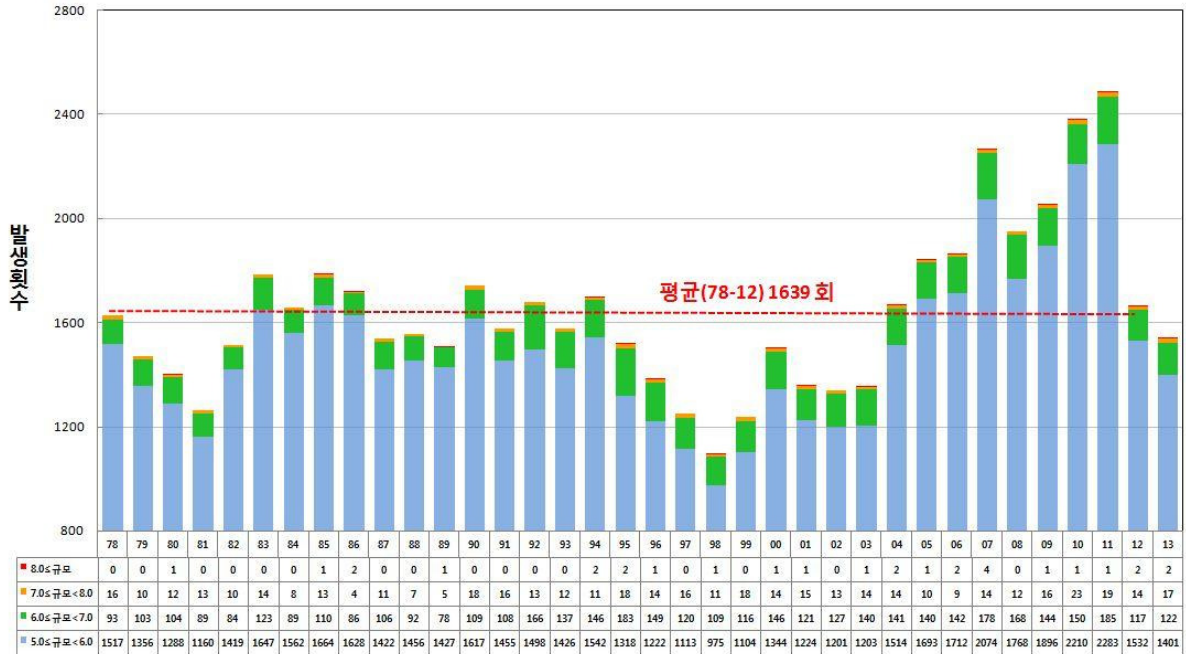


그림 3-94 2013년 지역별 지진 발생 횟수

1.2 세계 지진발생 현황



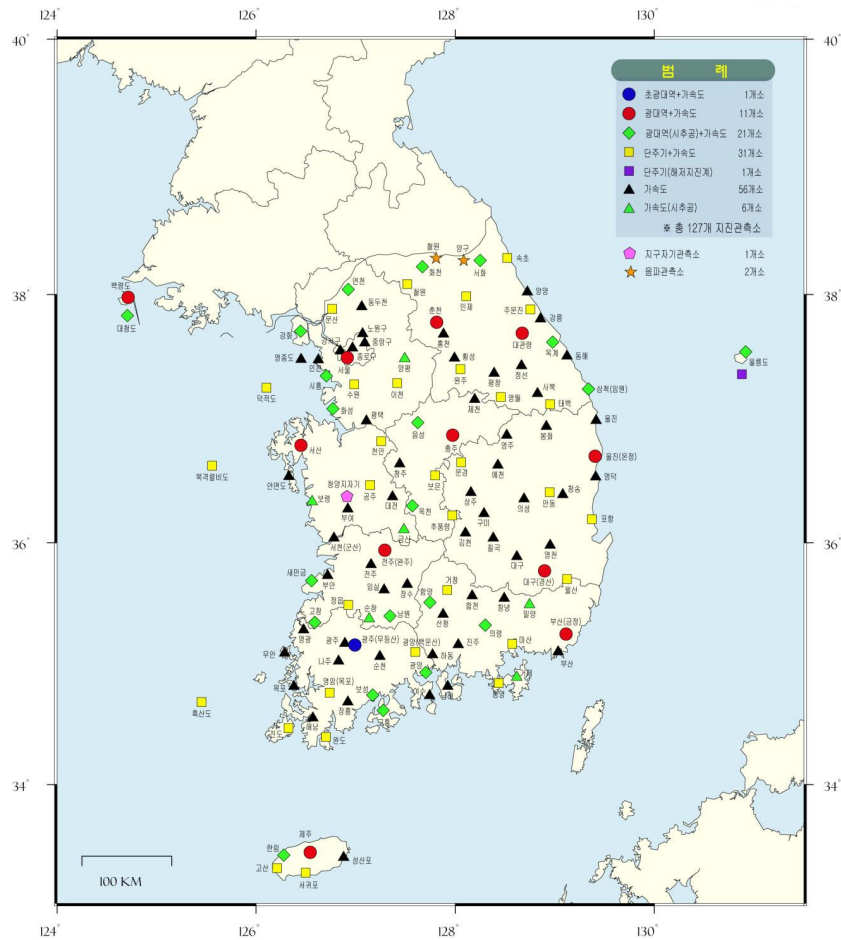
■ 그림 3-95 세계 지진발생 추이(1978~2013년)

미국지질조사소(United States Geological Survey : USGS)에 의한 2013년 세계 지진발생 현황을 살펴보면, 규모 5.0 이상 지진은 총 1,542회로 연평균(1978~2012년) 1,639회와 비슷하였다[그림 3-95]. 2013년 가장 큰 규모의 세계지진은 5월 24일 14시 44분에 러시아 캄차카 해역에서 발생한 규모 8.3의 지진이다. 이 지진은 10,000km 이상 떨어진 수도 모스크바에서도 진동을 느낄 정도로 강력했으나 땅속 609km 깊은 곳에서 발생하여 지진해일이 발생하지 않았으며, 인명과 재산피해도 없었다. 내륙에서 발생한 지진 중 가장 많은 피해를 준 세계지진은 9월 24일 20시 29분에 파키스탄 아와란 지역에서 발생한 규모 7.7의 지진이었다. 이 지진은 지표와 가까운 깊이 15km에서 발생하여 약 240여 명이 사망하고 가옥 수백 채가 무너지는 등 피해가 컸다.

2. 지진관측

지진관리관실 | 지진감시과 | 방송통신사무관 | 심원보

2.1 국가지진관측망 구축 및 운영



■ 그림 3-96 국가지진관측망(2014년 1월 현재)

2014년 1월 현재 국가지진관측망은 [그림 3-96]과 같다. 전국 127개소에 설치된 지진관측장비와 분석(통보) 시스템의 안정적·체계적 운용을 위해, 전문기관과 계약을 체결하여 유지보수 업무를 수행하고 있다. 유지보수 용역의 주요 이행사항은 정비보수 요청시각으로부터 48시간 이내 복구, 월 1회 이상 원격점검, 매 분기별 현지방문 점검, 장비 전문가의 비상연락체계 유지 등 이다. 기상청은 2013년 5월부터 국가지진관측망 확충 및 교체사업을 추진하고 있으며, 2014년 1월 현재 사업이 진행 중이다[표 3-43].

표 3-43 국가지진관측망 확충 및 교체사업 추진 현황

이전년도	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	계
이전건수	12	48	7	4	4	11	24	24	45	179
이전기술 종류	2	10	2	3	4	8	3(6)	3(6)	5(10)	40(62)
대상 사업자수	6	4(6)	(4)	(3)	1(1)	2(1)	4(4)	3(4)	6(5)	26(54)

※ () : 과거에도 중복 이전된 기술을 의미함

(단위 : 개소)

관측소 구분		현재	사업내역	사업완료후
지표형	초광대역	1	변동사항 없음	1
	광대역	11	변동사항 없음	11
	단주기	31	변동사항 없음	31
	가속도계	56	노후 가속도계(8) 광대역 시추형으로 교체	48
시추형	광대역	21	교체(8) : 영덕, 해남, 제천, 영천, 의성, 봉화, 영주, 부여 신축(2) : 옥지, 가평	31
	가속도	6	신축(8) : 송현, 삼가, 간동, 기린, 거진, 강현, 증평, 익산	14
해저지진계		1	변동사항 없음	1
합 계		127		137

2.2 서해해역 연속지진

2013년 5월 14일부터 6월 10일까지 백령도 해역에서 16회, 6월 5일부터 8월 7일까지 보령해역에서 29회의 지진이 잇달아 발생해 지진학계의 관심과 국민의 불안감을 가중시켰다.

기상청은 국민의 불안 해소를 위해 지진전문가들과 서해에서 발생한 지진을 면밀히 분석한 결과, 두 단층면이 평행하여 서로 상호연관성이 적고, 향후 큰 규모의 지진이 발생할 가능성이 낮으며, 동일본 대지진과의 관련성도 적은 것으로 분석되었다.

백령도 해역지진은 가장 큰 규모인 4.9의 지진이 발생한 후 여진 발생횟수가 급감하였으나 보령 해역지진은 가장 큰 규모인 3.5의 지진이 발생한 후에도 여진이 계속 발생하였다. 백령도와 보령 해역 지진의 단층면 해를 분석하면 두 지진이 발생한 단층선이 서로 연결되어 있지 않아 관련성이 적다고 할 수 있다. 또한 기상청은 「서해 해역의 지진지체구조 및 단층활동 특성조사」 연구를 시작하였으며, 이 연구 결과는 서해에서 발생하는 지진의 역학적인 관계와 최대 지진규모를 추정하는데 매우 중요한 자료가 될 것으로 기대하고 있다.

3. 지진·지진해일·화산 대응 강화

지진관리관실 | 지진정책과 | 기상사무관 | 박종찬

3.1 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 제정

지진·지진해일·화산은 예측이 불가능할 뿐만 아니라 발생시 대규모 피해를 가져오고 있으나, 기존 「기상법」과 「지진재해대책법」에는 지진·지진해일·화산에 관한 단순 관측, 통보, 자료제공협조 등만을 규정하고 있었다. 이에, 지진·지진해일·화산의 관측·경보 및 그 기술에 대한 개발과 국내외 협력 등을 위한 법적근거를 마련하여 지진·지진해일·화산으로 발생하는 대규모 피해를 사전에 대응하고 지진·지진해일·화산 업무의 원활한 수행을 도모하고자 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」을 제정하였다.

< 주요내용 >

- 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 기본계획의 수립·시행(제4조)
- 지진·지진해일·화산 관측소 설치 및 관측망 구축·운영(제6조)
- 지진조기경보체제 구축·운영 및 지진조기경보 발령(제14조)
- 지진·지진해일·화산 관련 자료의 수집·관리 및 국가지진종합정보시스템 구축·운영(제17조)
- 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보와 관련된 장비 또는 기술을 개발하는 민간사업자에 대한 기술지원(제20조)
- 관계기관과 지진·지진해일·화산 업무협약(제24조)

이번 「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 제정을 통해 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보의 법적근거를 명확히 하여 업무를 보다 체계적이고 효율적으로 수행하고, 지진·지진해일·화산의 관측 및 경보의 신속성과 정확성을 확보하여 국민편익을 한층 강화할 수 있게 되었다. 아울러, 국가지진정보의 공개·개방 및 민간사업자에 대한 기술지원으로 지진산업 활성화에 기여할 것으로 기대된다.

3.2 국가 지진조기경보체제 구축 추진

기상청은 지진재해로 인한 피해를 최소화하기 위하여 국가 지진대응체계 고도화 계획을 수립하여 지진관측망 확충, 지진조기분석시스템 및 조기경보 통보시스템 구축에 박차를 가하고 있다.

“지진조기경보”란 P파(초속 7~8km)와 S파(초속 3~4km)의 전파속도 차이를 이용하여, 먼저 도달하는 P파를 최대한 빨리 감지하여 지진발생 상황을 미리 알려주는 것이다. 이는 더 큰 피해를 유발하는 S파가 도달하기 전에 이루어져, 피해를 최소화할 수 있다.

※ 現 지진속보 120초 발표 → 2015년 지진경보 50초 발표 → 2020년 지진경보 10초 발표

2013년에는 확률론적인 진앙 추정기법을 개발적용하여 일원화된 지진분석 알고리즘으로 인한 지진분석 오차를 줄이고, 지진발생 시 지진의 위험 범위 추정에 활용할 수 있는 지진동 예상분포도를 미국 캘리포니아 경험식을 도입하여 추산하였다. 향후 지진동 예측을 국내 지진관측자료와 국내 지각 구조로 추정된 경험식을 도출하여 적용할 계획이다. 또한 지진조기경보시스템을 구축하는 과정에 다양한 규모에 대한 성능 진단을 위해 일본의 과거 5년 지진자료적용 하였다.

3.3 국가지진종합정보시스템 구축 추진

기상청은 5월 1일부터 관·학·연 및 민간의 지진 전문가를 위하여 실시간 지진파를 포함하여 역사지진자료, 과거 아날로그디지털 관측자료, 지진관측소 환경자료 등 다양한 지진정보를 담은 국가지진종합정보 웹서비스를 제공하였다. 그동안 국내에서는 지진과 관련하여 지진발생 사실과 통계 등 간단한 자료가 공개되었으며, 지진을 이해하고 나아가 지진기술을 개발하고 지진산업을 촉진하기 위한 적극적 자료제공이 필요하였다. 본 사업은 2012년부터 2014년까지 3차년 사업으로 사업이 완료되는 시점에 국가적 차원의 지진자료 통합 서비스 기반을 마련하고 지진조기대응시스템 선진화를 달성하고자 한다. 2013년에는 링버퍼를 활용한 실시간 지진자료 수집, 유관기관과 관측자료 교환 및 통합관리체계를 구축하여 지진정보의 공유 및 활용 기반을 마련하였다.

3.4 청양 관측소, 지구자기 국제기구 가입

기상청이 한국표준과학연구원과의 협력을 통해 운영하고 있는 청양 지구자기 관측소가 국내에서는 처음으로 지구자기 관측 국제기구인 인터마그네트(International Real-time Magnetic Observatory Network : INTERMAGNET) 정식 관측소로 가입되었다. 인터마그네트에서는 공식 웹사이트(www.intermagnet.org) 관측소 리스트 및 자료 항목에 11월부터 청양관측소를 등재하여 왔으며 12월 17일에는 본 관측소 자료가 공식적 가입을 위한 모든 기준을 만족시킨다는 인증서를 보내 왔다.

인터마그네트란 지구가 가진 자기적 성질을 관측하고 이에 대한 자료를 상호 공유하는 단체로서 국제적으로 공인된 측정 및 분석능력을 가진 42개국 133개 관측소들이 가입되어 있다. 국내에는 10여 개의 관측소가 지구자기장을 측정하고 있지만 인터마그네트에 가입한 곳은 청양 지구자기 관측소

가 유일하다. 현재까지 아시아에서는 인터마그네트에 일본, 중국, 인도, 베트남만 가입되어 있다. 청양 지구자기 관측소는 기상청에서 한반도 지구자기장 분포 및 변화관측을 통해 지진의 전조현상을 감시·연구할 목적으로 2009년 4월 충남 청양군 장평면 화산리에 설치하였다.

지구자기장은 지구내부와 관련되어 있으므로, 심부 지질구조 파악, 지진 및 화산분출 등의 예측연구에 사용될 수 있으며 대규모 정전사태와 방송 통신 장애등을 야기할 수 있는 태양폭풍 분석 기본 자료로 활용 가능하다.

3.5 화산분화 대응역량 강화

기상청은 백두산 화산분화 가능성 예측 및 화산재해 경감을 목표로 (재)기상기술개발원에서 수행하는 「화산 감시 관측 및 예측사업」을 통하여 15억원의 예산으로 8개 연구과제(4개 지정공모, 4개 자유공모)를 수행하였다. 이 사업의 2013년 실적에는 화산 폭발 규모 및 시기를 고려한 화산재 확산 시뮬레이션 기술 개발, 위성자료 처리를 통한 마그마 활동과 화산분화 감시 및 지진 파형 분석을 이용한 화산 내부 구조의 이해 등이 포함되어 있다. 기상청은 또한 화산위기 시 공동대응을 위한 국내·외 협력체계 강화를 위해 6월 19일 기상청-소방방재청 백두산 화산대응 공동세미나를 개최하였고 7월에는 동아시아 지진세미나 참석 및 백두산 화산관측소 탐방을 실시하였다. 아울러 원격 화산분화 감시 체계 구축을 위해 3월 철원 공중음파관측소를 신설하고 6월에는 공중음파 분석시스템을 구축하였다. 기상청은 2013년도 현업화 연구과제인 「웹기반 화산재 확산모델 개발」사업을 11월 29일 구축 완료하였으며 현재 이 모델은 지속적으로 개선되고 있다.

3.6 국내외 대외 협력 강화

기상청은 지진·지진해일·화산·지구물리 등 재난 대응을 위한 범정부적 협력관계 유지 및 강화에 노력하였다. 소방방재청 및 지자체와 합동으로 실시한 재난대응 안전한국훈련 시 지진 및 지진해일 모의훈련 실시(5.7)로 기관별 임무, 책임 명확화와 재난 대비 재난관리책임기관 간 체계적인 공조협력을 강화하였다. 정책자문회의 지진분과위원회(1.22, 10.28) 및 지진·지진해일 관측기관협의회(5.31, 11.15)를 개최해 국가 지진·지진해일·화산 대응역량 강화를 위한 전문가의 의견 수렴 및 소통의 장을 마련하였고, 심의 및 현안 과제에 대한 실질적 토의를 거쳤다.

또한 한중일 3국 재난대비 합동 지진도상훈련 실시(3.14)와 제6차 한중일 지진협력 청장회의(1.8~1.13), 제25차 태평양지진해일경보체제 정부 간 조정그룹 회의(9.9~9.11) 참가로 지진 감시강화, 최신의 지진·지진해일·화산·지구물리 자료교환과 국제 연구 협력활성화 방안을 모색하였다.

4. 지진업무 홍보

지진관리관실 | 지진정책과 | 기상사무관 | 이 전 회

4.1 국민과 함께하는 지진 및 지진해일 소통, 「대국민 지진교육」 실시

2013년 서해해역에서의 연속적 지진발생과 2011년 발생한 동일본 대지진 이후 지진 및 지진해일 재해에 대한 국민들의 막연한 불안감 해소와 지진의 발생원인 및 지진 재해의 특성에 대한 이해증대를 위해 2012년부터 강사단을 구성하여 대국민 지진교육을 실시하였다. 강사단은 지구과학, 지진, 지진해일 분야 전문지식이 있는 자로 구성하고, 강사 스킬 향상을 위한 워크숍을 개최해 대국민 지진교육의 내실을 기하였다. 또한 페이스북 ‘땅울림’을 운영해 강사단간 교육자료 공유와 소통의 장을 마련하였다.

지진교실, 지진체험교실로 2개의 과정으로 운영되었으며, 총50회로 진행해 1,812명이 교육을 수료하여 인원 목표대비 120.8%를 달성하였다. 교육 교구재는 수준별 눈높이에 맞는 초등 저학년용과 초등 고학년·중등용 PPT 2종을 개발해 흥미로운 교육 진행을 가능케 하였다. 다양한 교구 개발을 위해 아이디어공모전을 개최하여 수상작 중 판구조(지진-화산)퍼즐과 지진대비보드게임을 시제품으로 제작하였고, 2014년 대국민지진교육 교재로 활용할 예정이다. 또한 소속 기관에 표준교구재(지진지진해일 지구본, 매직큐브, 워크북)를 1,400조를 배포해 지역의 행사와 교육에 활용해 지진지식의 홍보 활동에 활용하였다.

4.2 수요자 맞춤형 지진정보서비스 제공

국가자료·정보의 공개·공유를 요구하는 ‘정부 3.0시대’에 맞는 지진정보 공유의 다양화를 위해 국가지진종합정보시스템(National Earthquake Comprehensive system : NECIS)를 구축해 1차로 관·학·연 및 민간의 지진전문가에게 실시간 지진 관측자료 등 다양한 지진정보를 5월 1일부터 웹서비스로 제공하였다. 주요 사용자 계층을 대상으로 홍보용 브로슈어를 발간해 유관기관·연구기관·대학 등에 배포하였으며 웹서비스 OPEN EVENT를 실시해 이용자의 접근을 유도해 지진연구 분야 발전에 기여하였다.

「지진정보알리미」애플리케이션을 6월 20일 출시하였다. 지진정보는 정해진 발표기준에 따라 재난 관련기관방재담당자언론에 일괄 통보되어, 일반 국민들은 홈페이지나 언론을 통해 정보를 얻었었지

만 스마트폰 앱 출시이후에는 언제, 어디서나 이용할 수 있으며, 사용자가 다양한 선택을 할 수 있으며, 정확하고 신속한 지진정보의 수신이 가능해졌다. 또한 일방적인 제공만이 아니라 유감지진시 지진상황을 앱을 통해 접수가 가능해져 역동적인 양방향 서비스 체계 구축으로 지진업무의 질 향상과 재해예방에 기여할 수 있게 되었다.

4.3 「2012 지진연보」 및 「지진포커스(통권4호)」 발간

2012년도 기상청이 수행한 국가지진정책과 국내지진 및 주요 국외지진 발생현황 등을 종합적인 기록과 지진지진해일의 과학적 정보 제공을 위한 「2012 지진연보」가 3월에 발간되어 방재유관기관, 연구소, 도서관 등에 배포하였다. 「2012 지진연보」는 지진발생 현황, 지진 정책 및 감사역량강화, 지진연구, 2012년 세계 주요지진, 1978~2012년 규모별 지진발생현황 등을 수록하였다.

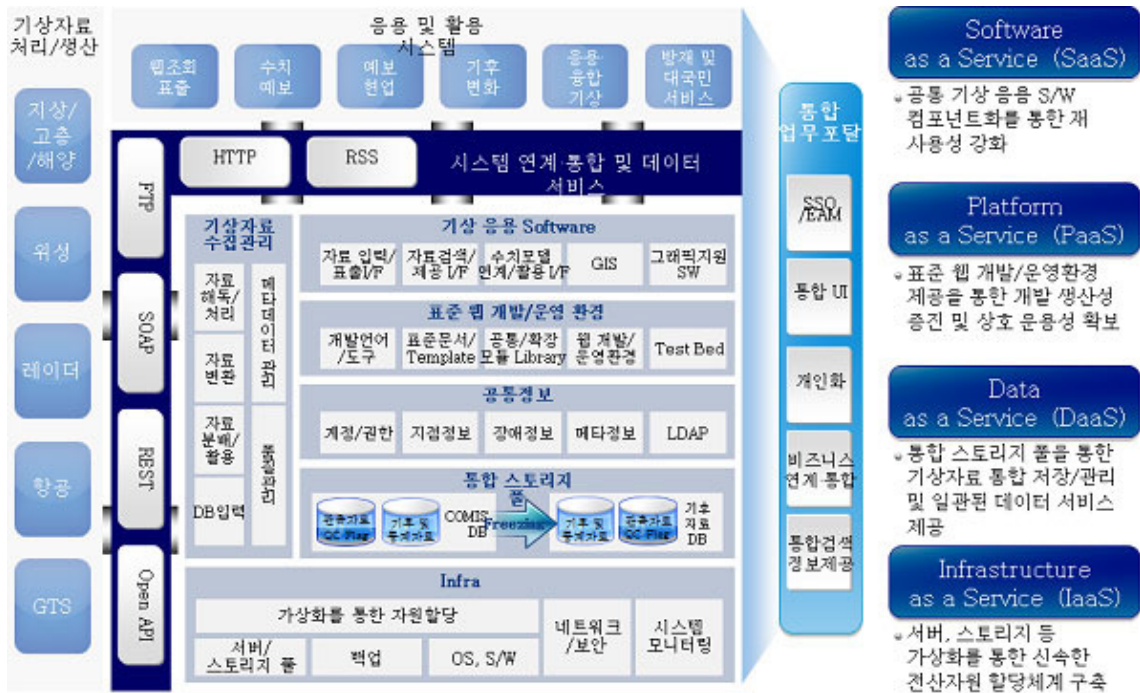
「지진포커스(통권4권)」이 12월에 발간되었다. 이번 호에서는 2013년도 서해 해역지진의 발생과 특성에 대해 집중 조명하였으며, 지진조기경보체제 구축, 대국민지진교육의 운영, 우리나라의 재난방송 현황 및 발전방향, 2013 국내외 지진연구 동향, 사진으로 보는 기상청 지진 주요뉴스를 수록하였다.

제7장 기상정보화

1. 종합기상정보시스템 운영

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 기상연구관 | 임 병 환

최근 통합수치예보모델(UM) 도입·운영 및 통신해양기상위성 발사·운영 등으로 인한 대용량 데이터 저장교환처리 수요 및 WMO 세계기상정보시스템 등 세계적 기상센터에 필수적인 체계적 운영 관리 및 안정성 확보를 통해 급변하는 기상업무 환경에 능동적으로 대처하기 위해 새로운 시스템에 대한 구축 필요성이 도래되었다. 이를 달성하기 위해서 정보화전략계획(ISP)를 수립 완료하였고, 이를 바탕으로 “차세대 통합기상IT 인프라” 구축을 추진하고 있다.



■ 그림 3-97 차세대 종합기상정보시스템(COMIS-4) 개념도

총 3단계(2011~2014년)로 추진되는 연속사업으로 1단계(2011년) 분석·설계를 바탕으로 2단계(2013년)에서는 필요한 전산자원 도입·설치와 수집처리 및 사용자 웹 포탈 등을 개선하였으며, 마지막 3단계(2014년)에는 인프라 고도화 및 업무연속성 확보를 위해 재해복구시스템 구축 및 재해복구 계획 수립 등으로 기상업무 정보자원의 안정적인 재해재난대비로 기상청의 대국민 신뢰도 향상 및 국가 신임도 증대에 기여할 것으로 예상된다.

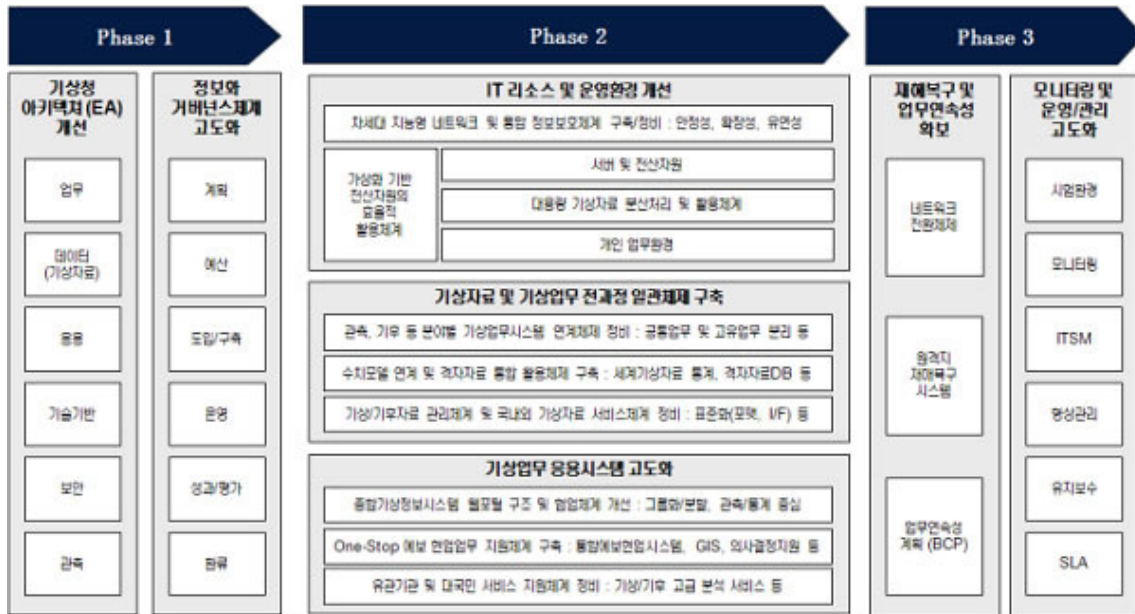


그림 3-98 차세대 통합 기상IT 인프라 구축 단계

차세대 통합기상 IT 인프라 구축(2011~2013년)으로 전산자원의 통합 모니터링과 효율적인 관리를 위해 서버자원의 할당시간을 개선하였으며, 전산자원의 운영효율화를 위해 서버 가상화를 시범 적용하였다. 기상자료의 수집·처리·분배를 안정적이면서 신속하게 대응하기 위해 자체 기술로 수집분배도구를 개발하였고, 해외지원 및 유관기관 표준연동 환경구성을 위한 기반을 마련하였다. 정보기술 아키텍처(EA) 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. 웹 개발·운영환경 표준화 및 프로그램 재사용성 강화를 위하여 대규모·상호연계 개발에 적합한 JAVA 기반기술을 적용하였고, 기상자료처리·지원 능력향상과 기상업무 통합을 위하여 기존 종합기상정보시스템의 예/특보·관측 업무관련 기능을 전환하여 기상업무에 특화된 고유의 컴포넌트를 개발하여 구성하였고, 실시간품질관리시스템(RQCM)을 구축하여 연계하였다. 또한, 응용시스템의 개발 및 운용에 공통으로 활용될 수 있는 표준체계를 제공하는 기상 IT 표준 플랫폼(KMIP: KMA Meteorological IT Platform)을 구축하여 부서별 난개발을 방지하고 업무의 효율성 향상을 위해 힘쓰고 있다.

차세대 통합기상 IT 인프라 구축(2014년) 마지막 단계에서는 기상업무의 연속성 확보를 위해 재해 복구 시스템 및 체계를 구축할 예정이다. 재난·재해 시 종합기상정보시스템의 핵심 기상업무에 대한 서비스 연속성을 제공할 수 있도록 종합기상정보시스템의 정보기술서비스기반(인력·설비·자금 등 제반 자원 제외)에 대하여 재해복구 프로세스와 프로시저를 표준화 및 문서화 하고, 적절히 수행되는지 관리, 감사 및 통제 실시 수준 등에 대해 재해복구계획(DRP) 수립할 것이다.

또한, 종합기상정보시스템의 핵심 기상업무 서비스가 신속 하게 재개될 수 있는 재해복구시스템 구축 할 예정이며 핵심 업무의 중요성, 체계 구현과 운영의 경제성 등을 균형 있게 고려하여 재해복구 체계 운영 형태와 유형, 재해복구 규모와 형태 등을 결정할 것이다. 데이터 복구 안정성 강화를 위한 데이터백업시스템 구축 및 백업데이터 관리·운영 기반 마련을 위해 백업방식, 실시주기, 매체보관기간, 백업복구훈련 등 백업관리 운영 및 실시를 포함하는 “종합기상정보시스템 표준 백업정책”을 수립 할 것이다.

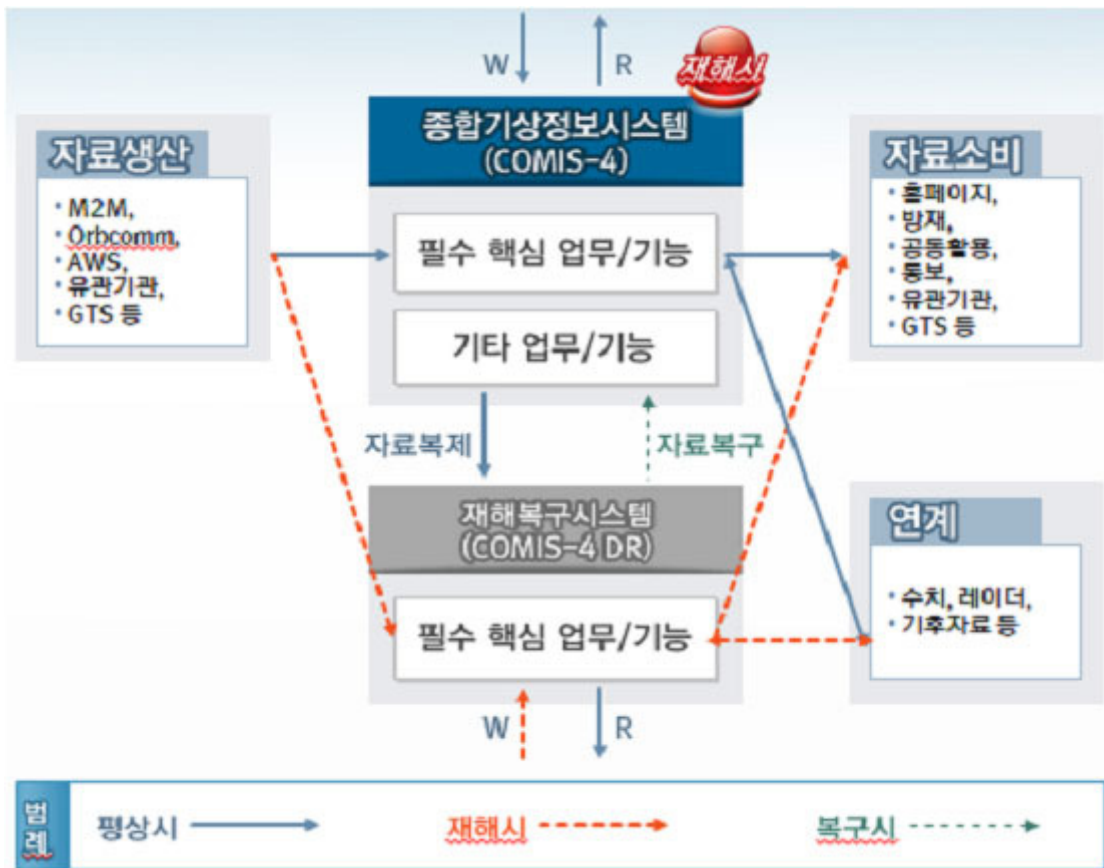


그림 3-99 종합기상정보시스템(COMIS-4) 재해복구시스템 구축 개념도

2. 기상정보통신망

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 방송통신사무관 | 이 용 상

기상청은 지상, 해양, 고층, 위성, 레이더, 항공, 지진, 영상 등 IP기반의 영상 및 음성정보 자료를 신속하고 안정적으로 수집·분배·처리하기 위해 본청을 포함한 전국 지점의 기상관서를 유선 전용 통신 및 위성통신으로 연결하는 기상정보통신망을 구축하여 운영하고 있다. 또한, 세계기상통신망(GTS, Global Telecommunication System)과 유럽지역기상통신망(RMDCN, Regional Meteorological Data Communication Network)을 통해 세계기상기구(WMO, World Meteorological Organization)와 세계기상자료를 안정적으로 교환하고 있다.

2.1 초고속기상정보통신망 운영

국립기상연구소 제주 신청사가 완공되어 이전함에 따라 본청과 국가기상연구소 간 전용통신망을 이중화하여 구성 하였다. 그리고 업무의 지속성 유지 및 장애 리스크 최소화를 위해 동시 회선 이용 구성(Active/Active) 방식을 사용하였으며, OSPF(Open Shortest Path First) 프로토콜을 사용하여 트래픽 분산 및 장비 이중화를 하였다. 국립기상연구소의 업무 및 R&D 기상자료 교환을 위한 통신 트래픽은 본청을 통해 집선 되어 본청의 정보시스템(전자결재, 그룹웨어 등) 또는 소속기관 정보시스템(슈퍼컴 등)에 연결되어 업무를 수행하고 있고, 제주도와 내륙 구간의 통신 케이블은 이원화된 네트워크 인프라로 구성되어 있으며, 해저 광케이블은 총 2개의 루트로 구성되어 안정성을 확보하고 있다.

기상레이더센터에서 운영 중인 백령도 기상레이더를 단일모델 S-밴드 이중편파 레이더로 2013년도 하반기에 교체를 추진함으로써 대용량의 레이더 영상자료 교환이 필요하게 되었다. 이에 기존 위성통신망의 대역폭 증설을 추진하였으며, 12월 미래창조과학부의 최종 주파수 활용 승인에 따라 회선 증설을 통한 대용량 자료전송 환경을 구축하였다. 또한 울릉도·독도 기후변화감시소가 2013년 9월 신축됨에 따라 전용통신망을 신규로 이중화하여 구축하였으며, 울릉도와 내륙(강원도) 간 안정적인 기상자료 전송 및 업무 수행을 위해 회선 대역폭을 증설하였다.

마지막으로 2012년 7월부터 2013년 3월까지 추진하였던 「COMIS-4 2차년도 구축」 사업으로 종합 기상정보 시스템의 고도화 작업을 추진하였으며, 기상자료처리(수집·처리·분배)의 일관성 및 확장성 확보를 위해 135여대의 서버와 34식의 네트워크 장비 그리고 6식의 보안장비를 도입하여 기상데이터의 고속처리와 무중단 확장이 가능한 시스템을 구축하였다.

2.2 세계기상통신망

세계기상통신망(Global Telecommunication System : GTS)은 세계기상기구 회원국들 간에 정해진 통신규약에 의해 각종 기상자료를 교환하는 시스템이다. 우리나라는 RAIⅡ(Region Area Ⅱ) 지역으로 지역통신센터(Regional Telecommunication Hub : RTH)인 도쿄와 베이징에 연결되어 있으며, 한·중·일 3국은 기본적인 교환자료 외에도 상호협의를 통해 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 2009년도에 유럽지역통신망(Regional Meteorological Data Communication Network : RMDCN)에 가입(2Mbps 2회선)하여 영국기상청, 독일기상청 등 유럽지역의 여러 나라와 직접 자료교환을 수행하고 있으며, 2014년에는 4Mbps 2회선으로 회선속도를 증속하여 세계기상자료를 더욱 신속하게 교환할 수 있도록 준비하고 있다.

3. 기상분석시스템 운영

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 기상사무관 | 김희수

기상청은 지난 6년간(2000~2005년) 미국 전지구시스템연구부(GSD)와 국제 공동협력 사업을 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 2009년에는 가상화 및 클라우드 컴퓨팅기술을 적용하여 기존 리눅스 FAS의 운영환경을 개선하여 별도의 리눅스 서버 없이 인트라넷 환경 어디에서든 이용이 가능한 형태로 구축 완료되었으며, 2010년에는 외부사용자(유관기관, 기상관련 대학 및 기상사업자 등)를 위해

외부제공용 웹기반기상분석시스템(Open WebFAS)를 구축하였다. 2011년도에는 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 산하 기관에 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 운영 면에 있어서도 장점을 갖는다. 아울러 웹기반 기상분석시스템이 기상청의 대표기술로 대표브랜드로 선정되어 향후 기상산업의 해외시장 진출에 도움을 줄 것으로 기대한다.

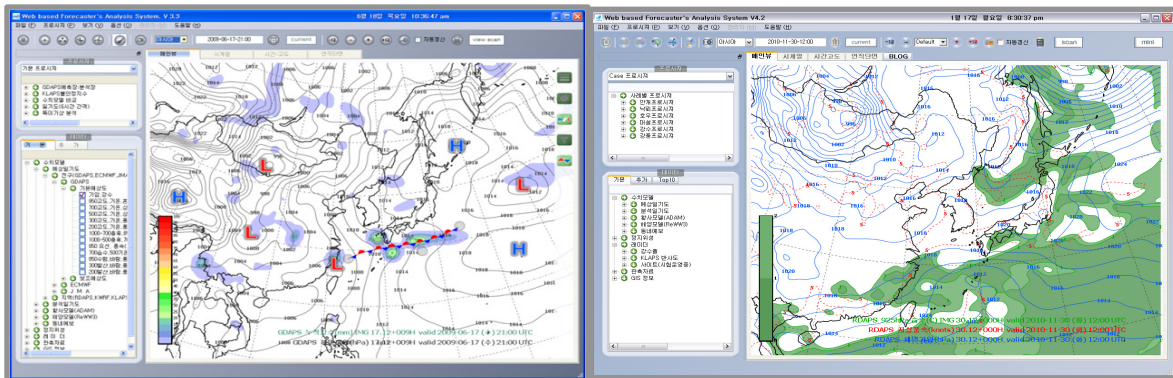
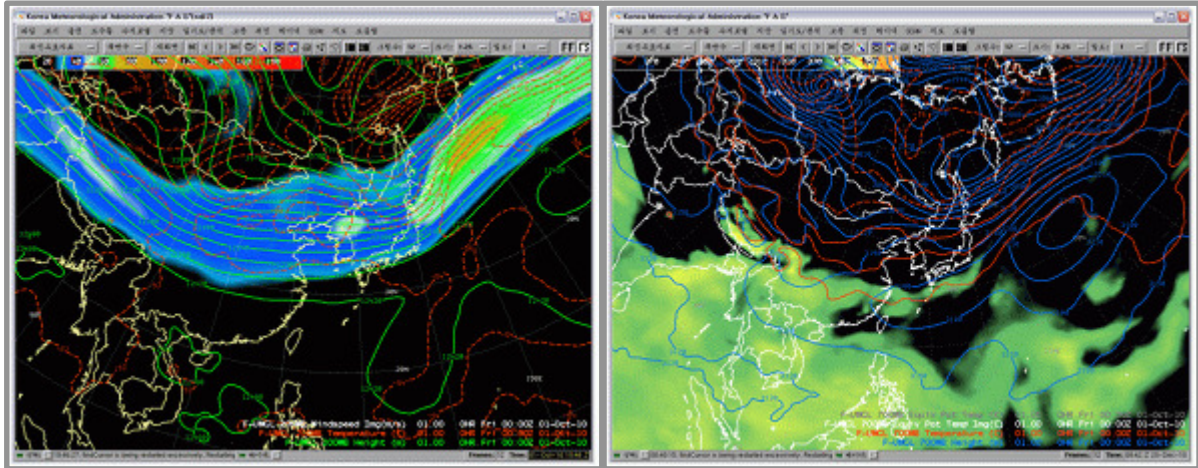


그림 3-100 웹기반기상분석시스템(WebFAS) 자료표출 예제

3.2 리눅스 기반의 기상분석시스템 가상화

기존 리눅스 기반의 기상분석시스템은 대부분 내구 연한을 넘겨 장애발생 빈도가 높고, 전국에 산재되어 신속한 장애대처와 유지보수가 어려운 실정이었다. 이에 클라우드 컴퓨팅기술과 가상화를 적용하여 기존 분산체계에서 중앙집중식으로 개선하였으며, 일반 윈도우 PC로 어디서든 사용할 수 있도록 하였다.

이로써 FAS의 운영환경 개선에 따라 장비교체와 유지보수료(연 9억 원)가 절감되고, 연간 전력 소비량 및 통신트래픽이 최소화됨에 따라 통신비용 또한 절감되었다.



■ 그림 3-101 가상화 기상분석시스템(vFAS) UM 적용표출 예제

3.3 외부사용자 지원을 위한 OpenWebFAS

2009년 말 제한적 오픈을 시작으로 외부사용자 지원을 위한 OpenWebFAS가 공개 운영되기 시작하였다. 이는 기상청 외부 인터넷 영역에서 구동될 수 있으며, 이용 대상으로는 공군, 수자원공사 등 유관기관, 방재관련기관, 대기과학관련 학과를 포함하는 대학 및 기타 일반사용자로 구분된다.

2009년 공개이후 지속적인 안정화 적용 및 UM 모델자료 추가 적용으로 기능개선 및 성능보강이 이루어졌으며, 2011년부터는 사용자 프로시저 기능 활용을 위해 별도의 아이디 신청서 접수를 통해 개인별 ID/PW가 부여되어 외부사용자 지원을 시작하였다.



■ 그림 3-102 외부제공용 WebFAS(OpenWebFAS) 홈페이지 및 블로그

4. 기상정보 인터넷 서비스

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 방송통신사무관 | 김진석

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, CD N³²⁾서비스를 통한 이용자 네트워크 분산을 적용하고 있어, 약 100,000명이 동시에 접속하더라도 안정적인 서비스를 유지할 수 있다.

4.1.2 모바일 「기상청 날씨 앱」서비스

전 세계적으로 스마트폰 시장은 지속적으로 증가하는 상황으로 국내 스마트폰 이용자수 3천만 명 시대가 도래 하였고, 「기상청 날씨 앱」을 각종 마켓을 통해 서비스를 실시하고 있으며, 오류사항 수정 및 사용자 요구사항을 반영한 신규 업그레이드 버전을 배포하여 운영 중이다.



그림 3-103 모바일 기상청 날씨 앱 이미지

날씨 앱 서비스는 안드로이드(Android), 윈도우모바일(WM) 및 아이폰(iOS)을 대상으로 하였으며 다운로드 현황(~2013년 12월)을 살펴보면 안드로이드는 5,143,045건(84%), 아이폰은 920,171건(15%) 그리고 윈도우모바일은 26,513건(1%)을 기록하고 있다. 이후 업그레이드 버전은 사용률 99% 이상을 차지하는 안드로이드 OS와 아이폰 OS를 대상으로 2013년 12월에 실시하였다. 날씨 앱 사용자를 위

32) CDN(Contents Delivery Networks) : 다수의 캐시서버를 이용하여 사용자에게 빠르고 안정적으로 콘텐츠를 제공하는 서비스

해 도움말 콘텐츠가 추가되었고 공지사항 기능을 탑재하여 업그레이드 알림이나 기상청 정책을 전달하는 창구로 활용할 수 있다. 또한 단기예보, 주기설정 등의 위젯 기능을 추가하여 국민 만족도를 높였다.

4.1.3 모바일 「기상청 날씨 웹」서비스

날씨 친화형 모바일 서비스 강화를 위한 웹 디자인 전면 개편 및 터치(touch) 위주의 메뉴로 개편하여 2011년 4월 26일부터 대국민 서비스를 실시하였으며, 접속은 각종 모바일 기기를 통해 m.kma.go.kr로 인터넷 접속을 통해 가능하다. 기상특보, 현재 날씨, 동네예보, 날씨영상 및 각종 생활지수 등이 제공된다.



┃ 그림 3-104 모바일 기상청 날씨 웹 이미지

또한 글로벌 다문화 시대 및 외국인 관광객 천만 명 시대를 맞이하여 모바일 웹을 통한 다국어(영어, 일본어, 중국어) 기상정보 서비스를 실시하였으며, 우리나라를 방문하거나 국내 거주하는 외국인들 대상으로 기상정보 서비스에 대한 접근성 및 효용성을 강화하였다.



┃ 그림 3-105 모바일 기상청 날씨 영문, 일문, 중문 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 배포하였으며, 위젯 기능 고도화(중기예보 시범 서비스)를 통해 업그레이드 버전을 2013년 10월 31일 배포하였다.



그림 3-106 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.



그림 3-107 일반 휴대폰으로 이용가능한 모바일 131 WINC 서비스

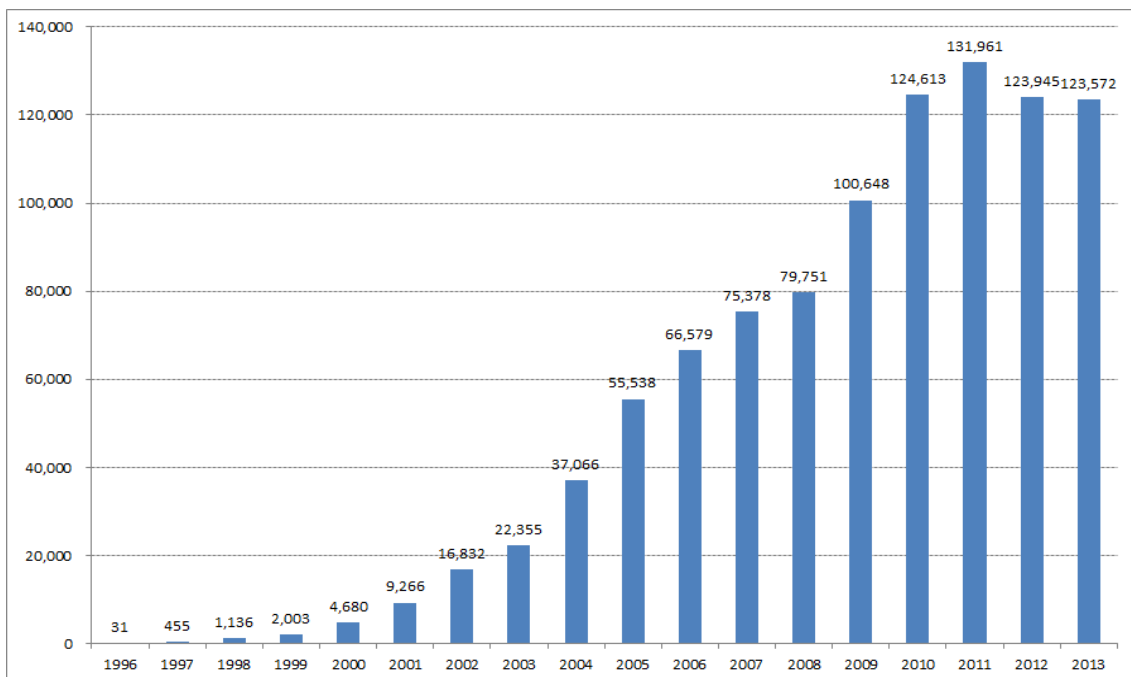
한편 정보소외계층 및 사회적 약자를 배려한 별도의 모바일 서비스로서 일반 휴대폰으로 이용 가능한 모바일 131 WINC(Wireless Internet Numbers for Contents : 무선 인터넷 콘텐츠 접근 번호 체계) 서비스를 제공하고 있어, 휴대폰에서 간단한 번호 입력으로 무선휴대인터넷을 통한 날씨정보를 제공하고 있다.

4.1.6 특별 기상지원 실시

명절기간의 특별 기상지원뿐만 아니라 특정 수요자의 맞춤형 기상서비스 지원을 위하여, 가을철 주요 산 단풍현황 및 동네예보 제공을 하였으며, 2013년 수능특별기상지원을 통하여 전국 1200여개의 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 3만 명이 방문한 이후로 해마다 방문자수가 급격히 증가하여 2009년부터는 최초로 연간 1억 명 이상의 방문자수를 기록하여 2013년까지 총 누적 9억75백만 명이 방문하였다. 최근 1년간(2013년) 일평균 접속자 수는 약 338,553명이고, 모바일 접속자로 분산되면서 방문자 증가추세는 약간 감소하였다.



■ 그림 3-108 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 3-44 기상청 홈페이지 역대 최대 방문자수 분석현황

(단위 : 명)

구분	1시간 최다	일일 최다	월 최다
1위	129,583 (2012.08.27일 16시) 태풍 블라벤 내습	1,925,642(2012.08.28일) 태풍 블라벤 내습	19,227,038(2011.07월) 수도권 집중호우
2위	126,476 (2012.09.17일 11시) 태풍 산바 내습	1,896,482(2012.08.27일) 태풍 블라벤 내습	19,120,638(2012.08월) 태풍 블라벤 및 덴빈 내습
3위	126,374 (2012.08.28일 11시) 태풍 블라벤 내습	1,577,776(2012.09.17일) 태풍 산바 내습	17,720,301(2011.08월) 태풍 무이파 내습

표 3-45 기상청 홈페이지 연도별 접속현황

(단위 : 천명)

년/월	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	합계
96-00	331	293	437	505	584	772	1,075	1,174	923	1,002	575	631	8,304
2001	522	449	632	577	639	982	1,573	1,158	721	669	611	733	9,266
2002	892	572	1,106	1,438	1,451	1,147	2,315	2,361	1,460	1,507	1,277	1,306	16,832
2003	1,231	979	1,427	1,734	1,604	2,199	2,844	2,805	2,341	1,568	1,965	1,658	22,355
2004	2,036	2,200	2,443	2,354	3,307	3,015	4,511	4,383	3,932	2,821	3,085	2,978	37,066
2005	3,855	2,360	5,033	4,817	4,584	4,607	5,575	5,859	5,810	4,315	3,953	4,770	55,538
2006	3,890	4,608	5,855	7,097	6,618	6,333	11,194	5,958	4,735	2,567	4,058	3,666	66,579
2007	3,834	3,172	6,228	5,626	6,793	6,508	9,285	10,128	9,298	5,734	4,119	4,652	75,378
2008	5,066	3,746	5,596	6,716	6,823	9,481	11,349	8,226	6,224	5,030	5,174	6,320	79,751
2009	5,669	6,021	8,343	7,632	8,071	9,932	16,579	10,220	5,982	6,238	7,417	8,543	100,648
2010	8,255	6,764	11,374	9,845	8,971	9,177	12,969	16,763	15,180	7,675	6,697	10,943	124,613
2011	8,869	7,353	8,177	10,477	12,052	14,076	19,227	17,720	8,758	7,311	9,481	8,460	131,961
2012	7,439	8,046	9,861	10,381	7,104	6,903	15,058	19,121	12,621	6,764	9,154	11,493	123,945
2013	8,446	8,158	8,183	11,007	9,135	9,182	18,833	12,426	9,814	10,922	9,497	7,969	123,572

5. WMO 세계기상정보센터 개선 운영

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 기상사무관 | 김 희 수

현재 WMO에서 사용하고 있는 세계기상통신망(GTS)은 1950년대부터 각 국가들의 기상자료 교환을 위하여 구축된 전용 네트워크로 우리나라는 동경과 128kbps, 북경과 256kbps로 연결되어 있다. 한편 GTS의 한계를 보완하고자 세계기상기구는 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.

한편, 기상청은 GISC(Global Information System Center) 유치에 관한 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, 2012년 OpenWIS 개발 사업이 완료되어 GISC를 운영할 수 있는 핵심 기술을 보유하게 되었다.

아울러 기상청은 'GISC 서울'유치를 위해 해외 하부센터(2개국)와 예비센터(호주)를 확보하였으며, 이를 기반으로 2012년 6월 30일 세계기상기구의 승인을 통해 세계 6번째로 전 세계 기상자료 수집유통의 허브인 'GISC 서울'을 유치하게 된 것이다. 이에 따라 GISC 서울 운영기반을 구축하여 2013년 3월부터 정규운영 서비스를 개시하게 되었다.

이로써 국제무대에서 기상·IT 역량을 바탕으로 전지구 기상예측능력 향상과 기상산업의 해외진출 강화를 통한 기상영토 확장에 기여할 것으로 기대한다. 또한 기상청은 기후변화 대응에 필요한 핵심 정보를 실시간으로 지원하는 새로운 패러다임의 정보제공 인프라를 구축하게 되었으며, 빅데이터 기반의 자료분석·관리체계를 통해 주요 국가정책분야의 위협관리체계를 지원할 수 있게 된 것이다.

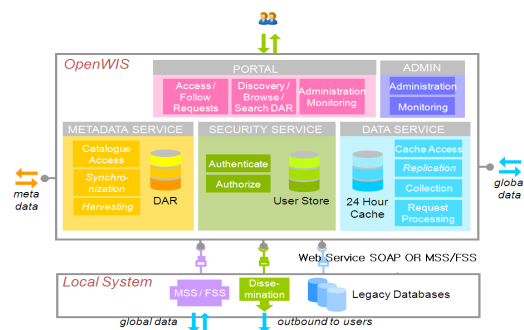


그림 3-109 OpenWIS 구성 개념도



그림 3-110 GISC 서울 웹 포털(<http://gisc.kma.go.kr>) 메인화면

아울러 정부3.0의 공공데이터 개방정책에 따라 공공데이터 15개 중점분야 중 기상·기후자료 실시간 공유 서비스 제공을 수행하게 되었다. 2013년 12월 현재, 일 평균 14만개의 기상·기후자료 실시간 검색, 다운로드 서비스를 제공하며, 이를 바탕으로 공공데이터와 민간데이터를 융합하는 빅데이터 기반의 국가정책 수립에도 지원하게 될 것으로 기대한다.

향후 기상청은 전 세계 기상·기후자료 확보에 따른 수치예보 향상 및 기후변화 대응 의사결정에 필요한 정보서비스 인프라 제공과 세계기상정보망 구축분야의 기상산업 해외시장 진출영역 확대 및 글로벌 맞춤형 기상서비스 부가가치 창출을 확대해 나갈 것이다.

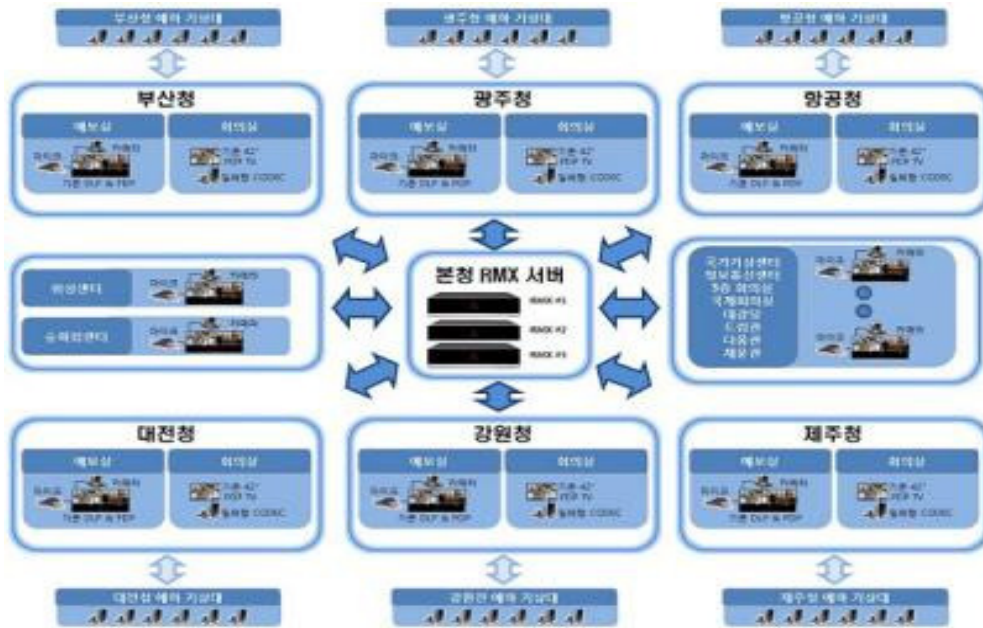
6. 영상회의시스템

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 방송통신사무관 | 이 용 상

본청 및 지방 기상관서에 설치된 SD급의 영상회의시스템을 2010년 「기상청 통신장비 교체·보강사업」을 통해 HD급 영상회의시스템으로 교체·설치하였다.

본청에 설치된 SD급 MCU는 신규 HD급 MCU(HD 40포트 2대, HD 20포트 1대)로 교체·설치하고, 본청(국가기상센터, 정보통신센터, 5층 회의실, 국제회의실, 대강당, 시청각실, 중강의실, 사이버 강의실)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. 또한, 5층 회의실에 설치되어 있던 멀티 PDP 영상회의 표출시스템을 82인치 LCD모니터 2대 및 오디오믹서 등으로 교체·설치하였다.

이와 같이, 개선된 화질의 영상회의를 통해 본청과 각 지방기상관서 간 영상회의가 가능하게 됨에 따라 더욱 효과적인 예보협의 및 각종 회의, 교육 등 24시간 상시 운영될 수 있도록 구성하였다.



■ 그림 3-111 기상청 영상회의시스템 전체 구성도

레이더관측소의 무인화 운영에 따라 레이더관측소에 설치된 영상회의시스템의 효용성 저하로 무인화 된 레이더관측소의 영상회의시스템과 일부 공항기상대의 SD급 영상회의시스템을 항공기상청의 공항기상실(8개소)에 이전·설치(2011.5)하여 예보업무협의, 기상행정업무 및 각종 행사 등의 기상업무지원 기능을 강화하였다.



■ 그림 3-112 유관기관 영상회의 화면

또한, 행정업무 효율성을 위한 원격지 간 영상회의 활성화 지침에 따라 유관기관 간의 영상회의 연계 및 활성화를 지속적으로 추진하고 있으며, 소속기관 간의 회의체 운영 및 교육 등에 영상회의를 적극적인 활용을 추진하고 있다.

7. 평창동계올림픽 스마트 기상지원시스템 구축

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 기상사무관 | 김 희 수

2011년 7월 남아프리카 공화국에서 2018동계올림픽 개최지가 강원도 평창으로 발표된 이후 동계올림픽 기상지원을 위한 계획을 수립하여 2012년도부터 2013년도까지 연차별 사업을 수행하였다.

표 3-46 연도별 구축 내용

(단위 : 백만원)

년도	주요내용	사업기간	예산
2012	<ul style="list-style-type: none"> ○ u-관측망 구축 <ul style="list-style-type: none"> • 첨단 자동기상관측장비 설치 7소 • 경기장내 독립형 기상관측장비 설치 10소 • 도로교통기상관측장비 설치 3소 ○ 시스템 및 서비스 구축 <ul style="list-style-type: none"> • 평창동계올림픽 기상정보시스템 구축 1식 <ul style="list-style-type: none"> - 평창동계올림픽 기상서비스를 위한 초기버전 개발 및 홈페이지 운영 • 기상정보 표출(Digital Information Display)시스템 설치 2소 	2012. 6.1~ 2012. 11.30	1,042
2013	<ul style="list-style-type: none"> ○ u-관측망 및 인프라 구축 <ul style="list-style-type: none"> • 경기장 주변 자동기상관측장비 설치 3소 • 적설감시CCTV 구축 10소(적외선 일체형 카메라, 적설판) <ul style="list-style-type: none"> ※ 웹기반의 실시간 영상 검색 및 관리 기능 적용 • 경기장내 독립형 기상관측장비 설치 12소 • 기압센서 추가 8소(기존 운영지점) • 관측장비의 안정적 운영 및 자료수집 기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 전력 : 친환경 태양광 전력 공급 적용(*열악한 환경 일부 적용) - 네트워크 : 사물지능통신망(M2M)을 적용한 자료 수집 • 유관기관 기상관측자료 연계 활용 <ul style="list-style-type: none"> - 강원지역에 설치된 유관기관 자료 연계 공동 활용 체계 구축 (농진청, 산림청 등 자료 연계) ○ 특화기상지원 시스템 개발 <ul style="list-style-type: none"> • 기상정보지원 웹서비스 고도화 <ul style="list-style-type: none"> - 언제, 어디서, 누구나, 쉽고 편리하게 활용가능 기술 개발 - 지점별/요소별 통계분석 기능 및 콘텐츠 고도화 - 경기장 승인 필요조건 충족을 위한 과거 기후분석 기능 개발 - 과거기상 자료제공을 위한 분석 콘텐츠 개발(IOC 제공용) - GIS기반 기상현상의 시공간적 비교분석 기능 개발 • 지점별 상세기상예측시스템과 연계 <ul style="list-style-type: none"> - 경기종목별 기상요소 분석 기능 제공 - 경기장주변 고해상도 기상예측시스템 연계표출 • 경기장 주변 및 관광객을 위한 실시간 기상관측자료 서비스 고도화 • 경기종목별 맞춤형 상세기상 및 의사결정을 위한 기상정보 서비스 • 웹서버 이중화(WAS, Web) 구축 	2013. 6.20~ 2013. 11.30	886

평창동계올림픽 관측망과 경기장 주변지역의 기상관측지료를 수집처리 및 분배, 품질관리 등의 고도화를 기반으로 동계올림픽 관련기관 및 대국민을 위한 평창동계올림픽 스마트 기상지원서비스를 위한 홈페이지(pc2018.kma.go.kr, m.pc2018.kma.go.kr(모바일))를 구축하였다.

평창동계올림픽 스마트 기상지원 웹 서비스는 올림픽기상 감시, 기상기후 분석, 모바일 웹 서비스 등으로 구성되며 권한에 따라 각 단위별로 기상자료를 활용 할 수 있다.

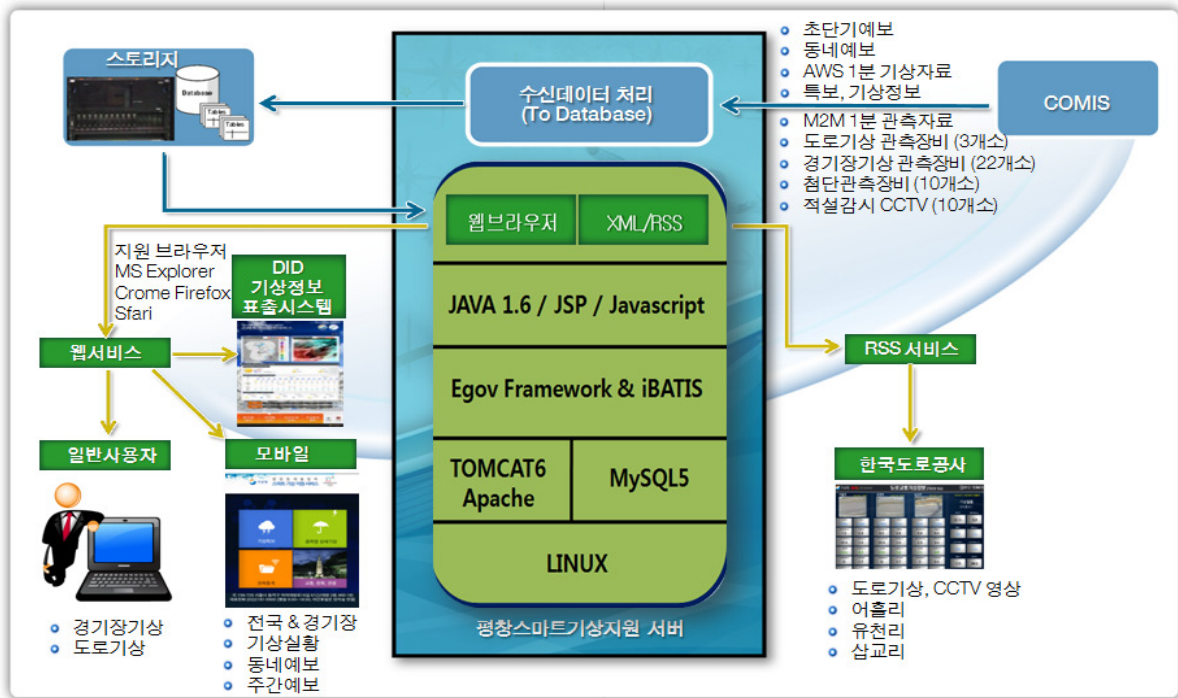


그림 3-113 평창동계올림픽 스마트 기상지원서비스 구성도

8. 정보화 마인드 확산과 정보화 역량 강화

기상산업정보화국 | 정보통신기술과 | 기상사무관 | 김희수

기상청은 직원들의 정보화 능력을 배양하기 위하여 매년 공무원 정보지식인대회를 개최하고 있다. 2013년 6월 5일 본청 및 소속기관의 예선평가 통해 선발된 총 27명의 참가자가 참가한 가운데 기상청 정보지식인대회가 개최되었으며, 우수자 3명에게 각각 최우수상과 우수상, 장려상을 시상하였다. 또한 각 직급별 우수자 4명을 안전행정부가 주최하는 공무원 정보지식인대회 참가자로 선발하고, 2013년 7월과 9월에 두 차례에 걸쳐 민간 전문 업체에 의뢰하여 합동훈련을 실시하는 등 정보지식인대회를 준비 하였다.

안전행정부는 매년 각급 기관의 종합적인 정보화인력 개발을 촉진하고자 정보화 역량 평가 위주의 「공무원 정보지식인대회」를 개최하고 있다. 2013년 공무원 정보지식인대회는 총 104개 중앙 및 지방 행정기관 대표 382명이 참가한 가운데 개최되었으며, 기상청은 기관부문과 개인부문에서 각각 안전행정부장관상을 수상함으로써 중앙대회 10년 연속 입상이라는 쾌거를 달성하며 정보화 우수기관으로서의 위상을 공고히 하였다.

표 3-47 기상청 역대 수상 실적

구분	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년
기관부문	-	국무총리	국무총리	대통령	국무총리	행정 안전부 장관	행정 안전부 장관	행정 안전부 장관	대통령	안전 행정부 장관
개인부문	대통령	-	행정 자치부 장관	-	-	행정 안전부 장관	-	행정 안전부 장관	국무총리	안전 행정부 장관

제8장 국제기상협력

1. 국제기구와의 협력

기획조정관 | 국제협력담당관 | 기술서기관 | 이 용 섭

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. 1951년에 설립되었으며, 2013년 말 현재 191개 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.

2013년 국제기구와의 협력을 통해 이룬 주요 성과로는 첫째, 세계기상기구와 장기예측(Subseasonal to Seasonal Prediction : S2S) 능력 향상을 위한 국제공동연구를 조정하는 국제조정사무소(International Coordination Office : ICO) 설립 양해각서를 체결하고, 2014년 제주특별자치도 서귀포 혁신도시로 이전할 국립기상연구소에 설립하기로 한 것이다. 이는 장기예측분야의 세계적 선도연구기관으로 중요한 역할을 할 것으로 전망된다.

둘째, 기상청 박정규 기획조정관이 WMO 아시아·남서태평양지역국장으로 진출한 것이다. 이는 기상청이 설립된 1948년 이래 국제기구 고위직에 진출한 최초의 쾌거이며, 기관 역사의 한 페이지를 장식하게 됐다. 2000년대 들어 기상청의 위상과 영향력이 한껏 높아지면서 국제기구 진출의 기대감이 커져왔는데, 결국 WMO의 고위직으로 진출하는 큰 수확을 거두게 되었다.

세 번째 성과로는 11월 22일(금) 터키에서 열린 WMO 산하 대기과학위원회(CAS) 총회에서 남재철 국립기상연구소장이 부의장으로 당선된 것이다. 이는 우리나라 대기과학계의 큰 경사이며, 그 자체로 세계 대기과학계를 선도하는 발판을 마련한 것으로 평가받고 있다. 특히, 앞서 언급한 최근 세계 대기과학계의 중점사업인 ‘장기예측(S2S) 프로젝트’에 우리 기상청이 주도하며 국제조정사무국을 국내에 유치한 것이 당선에 결정적인 역할을 한 것으로 분석하고 있다. 대기과학위원회는 WMO를 구성하는

기술위원회 중 하나로, 대기과학 분야의 세계 최상위 회의체로 꼽힌다. 남 소장의 당선으로, 우리나라는 세계 농업기상계를 총괄하는 농업기상위원회 의장국(의장 이병열)과 대기과학계를 총괄하는 대기과학위원회 부의장국으로 강한 영향력을 발휘할 것으로 기대를 모으고 있다.

1.2 WMO 프로그램 및 활동 참여

1.2.1 제65차 WMO 집행이사회 참가

제65차 WMO 집행이사회가 2013년 5월 15일부터 23일까지 스위스 제네바에서 개최되어, 우리나라는 이일수 前 기상청장을 수석대표로 하여 9명이 참가하였다.

집행이사회에서는 5월 15일 개회 직후 집행이사 보궐선거가 진행되었는데, 여기에서 이일수 前 기상청장이 전임 청장에 이어 연속 당선되어 집행이사국 지위를 유지하게 되었다. 이튿날인 5월 16일 오전 회의 직후 전체회의장 단상 위에서「S2S 국제조정사무소(ICO)」의 한국 설립에 관한 우리 기상청과 WMO간 양해각서 체결식을 가졌는데, 이 행사는 WMO 의장 Mr. Grime, 주제네바대표부 박효성 차석대사, 각국 대표 집행이사 등 200여명 참관한 가운데 진행되었으며, 이일수 前 기상청장과 Jarraud 사무총장이 양 측 대표로 서명하였다. 이는 대한민국이 WMO 주도의 세계기상연구정책의 선두주자로서 만인 앞에 그 높아진 위상을 재인식시키는 계기가 되었다.

한편 이 회의에서는 2016~2019 WMO 전략 및 운영계획, WMO 전지구통합관측시스템(WIGOS) 핵심 메타데이터 표준 개발, 항공기상 품질관리시스템 이행 및 항공기상 업무종사자 역량 평가 이행, 역량 개발, 사무총장 임기, 집행이사 지역별 의석 분배 등이 집중적으로 논의되었다.

우리 기상청은 주제네바대한민국대표부와 공동으로 5월 20일 WMO 집행이사회에 참석한 전체 집행이사국 대표들과, WMO 의장 및 사무총장 등 주요 인사 200여명을 대표부 공관으로 초청하여 환영 리셉션을 성황리에 개최하였다.

1.2.2 제16차 WMO 대기과학위원회(CAS) 총회 참가

제16차 WMO 대기과학위원회가 WMO 사무국 및 회원국 정부대표, 초청 전문가, 관련 국제기구 대표 등 총 약 140명이 참석한 가운데 11월 20일부터 26일까지 터키 안탈리아에서 개최되었으며, 우리나라는 전영신 황사연구과장을 수석대표로 하여 5명이 참가하였다.

대기과학위원회는 수치예보, 기후, 대기오염, 기상조절 등 대기과학 분야의 연구개발 업무수행에 필요한 제반문제를 논의하는 회의로 전 세계 회원국을 대상으로 매 4년 마다 개최된다.

올해 총회에서는 전지구관측시스템 연구 및 예측성 실험(THORPEX), 전지구대기감시 (GAW)를 포함한 전지구기상연구프로그램(WWRP)의 진행을 검토하고, THORPEX 후속 프로젝트와 활동을 포함한 WWRP의 미래 활동에 대한 전반적인 제반문제를 연구검토하였다. 우리 청 대표단은 환경오염과 대기화학, 기상예보와 열대기상연구, 구름 물리 및 화학, 대기조절, 다양한 시간 규모의 예측기술과 수요자 가치 창출분야에서 이음새 없는 과학적 접근, WCRP, GAW 및 타 관련 분야의 협력 증대 논의에 적극 참여하였다. 특히 THORPEX 후속 프로젝트인 중기예측(S2S) 프로젝트 국제조정사무국 한국 유치(2013. 5.)에 따른 국제협력 방안 논의가 집중적으로 이루어졌다.

한편 대기과학위원회 부의장 후보로 기상청 국립기상연구소 남재철 소장이 출마함에 따라 우리나라 후보를 홍보하기 위한 전략을 수립하고, 각국 대표를 분담하여 후보의 약력 및 경력을 담은 홍보물을 배포하는 등 적극적인 홍보를 통해 부의장으로 당선되는 큰 쾌거를 이루었다.

1.2.3 WMO 의무 분담금 및 신용기금 기여

WMO에 대한 우리나라의 의무 분담률은 2013년 2.23%로서, 전체 191개 회원국 중 11위에 해당한다. 최근 5년간 우리나라의 분담률 추이는 표3-48와 같다.

표 3-48 최근 5년간 WMO 분담률 변동 추이

(단위 : 스위스프랑)

년 도	2009	2010	2011	2012	2013
분담금	1,336,430	1,336,430	1,392,635	1,455,075	1,455,075
분담률(%)	(2.14)	(2.14)	(2.23)	(2.23)	(2.23)

이 외에도 우리나라는 2013년에 WMO 자발적 협력프로그램(\$30,000), ESCAP/WMO 태풍위원회(\$12,000), WMO 항공기관측데이터중계(AMDAR) 프로그램(\$4,000), WMO 관측시스템연구·예측가능성실험(THORPEX)(\$1,000), 기후변화에 관한 정부 간 패널(IPCC)(CHF 111,276), 지구관측그룹(GEO)(\$77,768), 정부간해양위원회(IOC) 쓰나미 프로그램(\$1,000), 전지구기후서비스체계(GFCS)(\$132,743) 활동 등을 위한 신용기금을 기여하였다.

1.2.4 기타 WMO 활동 참여

WMO 집행이사국인 우리나라는 WMO 관리그룹의 일원으로서 WMO 활동에 있어서 선도적 역할을 수행하였다. 그리고 제65차 집행이사회 기간 중 개최된 제7차 아시아지역협의회 관리그룹 회의에 참가하여 아시아지역협의회 구성체 활동을 검토하고, 지역 전략계획 수립과 차기 지역 총회 개최 계획에 대하여 논의하였다.

3월 11일부터 15일까지 제네바에서 WMO, FAO, UNCCD 등 7개 기뭇관련 국제기구들이 공동 참여하는 WMO 기뭇정책고위급 회담이 개최되었으며, 본 회의에는 WMO 사무총장, UNCCD 사무총장 등 관련 국제기구 대표 및 각국 정부 대표 200여명이 참석하였다. 우리나라는 기상청 권원태 기후과학국장을 수석대표로 하여 국무총리실, 국토해양부, 산림청 등의 전문가로 구성된 정부대표단을 구성하여 본 회의에 참가하였다. 기뭇에 대한 취약성 최소화 등 사회복원력 증진을 위한 기뭇관리정책 중요성 제고 및 국제협력 강화 방안에 대해 논의하였다.

또한, 7월 1일부터 5일까지 제네바에서 개최된 전지구기후서비스체계(GFCS) 정부간위원회(IBCS) 1차 회의에 참석하여 기후서비스 이행에 관한 토론(Dialogue on Practical Action), IBCS 의장단 선출, 관리위원회 구성, IBCS 부속기구 설치 등 조직 구성 절차, GFCS 이행계획에 대한 실행 가이드스 등 논의에 참여하였다.

이 외에도 기상청은 WMO의 실질적인 업무를 수행하는 WMO 실무 전문가 활동을 다음과 같이 활발하게 수행하여 WMO 프로그램 및 활동에 기여하였다.

표 3-49 2013년 WMO 실무 전문가 회의 참석 활동

회의명	기간	장소	참가자
WMO 극지관측, 연구, 사용자 서비스를 위한 4차 전문가 패널(EC-PROS-4) 회의	2013.2.25~2.28	뉴질랜드	오미림
자발적협력프로그램(VCP) 기획 회의	2013.4.17~4.23	퀴라소	정혜훈
CAP 이행 워크숍과 CAP Jump-Start 워크숍	2013.4.20~4.24	스위스	김진석
농업기상산출물 및 서비스 응용에 관한 CAgM 전문가팀 회의	2013.5.6~5.7	페루	김규량
WAMIS Next Phase Meeting 참석	2013.6.3~6.6	이탈리아	허성희
제11차 THORPEX GIFS-TIGGE 실무그룹회의	2013.6.12~6.14	영국	이승우
제4차 WMO 고체강수 상호비교실험 국제준비위원회 회의	2013.6.17~6.21	스위스	원재광
CBS Expert Team on Surface Based Observations 1차 회의	2013.7.9~7.12	스위스	김정희 등
기본체계위원회 WIS 센터 전문가팀(ET-WISC) 6차 회의	2013.7.15~7.18	중국	허성희 등
제11차 THORPEX ICSC 회의	2013.7.15~7.17	스위스	정관영 등
제29차 Data Bouy Cooperation Panel(DBCP-29) 회의	2013.9.23~9.27	프랑스	박윤희
제1차 SCOPE-Nowcasting 조정그룹 회의	2013.11.19~11.22	스위스	차은정
제4차 WMO 우주기상조정팀(ICTSW) 회의	2013.11.25~11.22	스위스	이혜숙

ESCAP/WMO 태풍위원회(TC)의 제45차 총회가 1월 28일부터 2월 1일까지 홍콩에서 개최 개최되었으며, UNESCAP, WMO, 태풍위원회 사무국, 열대성 저기압 패널(PTC), 14개 회원국 대표단 등 90여 명이 참석하였다. 우리 정부대표단은 기상청 이우진 예보국장을 수석대표로 기상청, 국립방재연구원, 한강홍수통제소 등 총 11인이 참가하였으며, 우리 대표단의 수석대표인 이우진 예보국장은 WMO 의장인 조석준 前 기상청장을 대행하여 2012년 AWS 활동에 대해 발표하였다. 이번 회의에서는 회원국들의 국가보고서 개요, RSMC Tokyo 활동, 태풍운영 매뉴얼 개선, Cross-cutting 사업인 도시홍수위험 관리(Urban Flood Risk Management, UFRM) 프로젝트, 연안다중재해조기경보시스템(SSOP) 프로젝트에 대한 논의가 있었다.

기상청은 WMO 공인 센터로 유치된 WMO 측기·관측법위원회(Commission for Instruments and Methods of Observation : CIMO) 보성 테스트베드(Testbed) 및 추풍령 리드센터, WMO 육불화황 세계 표준센터, WMO 장기예보센터(GPC), WMO 장기예보선도센터(LC-LRFMME)를 지속적으로 운영하고 있으며, 제64차 WMO 집행이사회에서 세계기상정보센터(GISC) 서울이 승인(2012.6)받고 올해 6월 13일 GISC 서울 개소식을 개최하였다.

2. 국가 간 기상기술협력

기획조정관 | 국제협력담당관 | 기상사무관 | 정 성 훈

기상청은 올해 다양한 분야에서의 기상기술협력을 추진하였다. 특히 카타르, 대만 기상청(양국 대표부간의 약정)과의 양해각서 체결을 바탕으로 태풍 등 위험기상에 대한 기술교류와 전문가 해외 파견을 위한 상호 기상업무협력의 발판을 마련하였다. 또한 필리핀 등 개도국과도 전략적 동반자 관계 차원의 협력관계를 강화하여, 그동안 대개도국과의 기상협력 활동을 보다 활성화할 수 있는 전기를 마련하였다.

2.1 필리핀(PAGASA, Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services) 개요

제4차 한-필리핀 기상협력회의가 3월 26일부터 29일까지 서울에서 개최되었다. 재정기획국장(Ms. Lillibeth B. Gonzales) 등 대표단 4명이 방문하여 지난 제3차 협력회의 이행현황을 점검하고 향후 2

년간 수행될 새로운 의제에 대해 논의하는 뜻 깊은 자리를 가졌다. 주요 협력 사항으로는 COMS 위성자료 분석시스템 구축 및 기술지원, ICT를 이용한 업무역량강화, 조기경보시스템 운영 역량 강화, 레이더 훈련 워크숍 참석 등 우리의 선진기상기술 지원에 중점을 두었다. 이를 통해 필리핀 공적원조 사업에 기여하고, 양기관의 우호적인 협력관계를 지속적으로 유지할 것을 다짐하였다.

한국 측(4인)		필리핀 측(4인)	
이름	직위	이름	직위 (소속)
이우진	예보국장	Ms. Lillibeth B. Gonzales	국장 (재정기획관리국)
김세원	국제협력담당관	Ms. Fredolina D. Baldonado	지역센터장 (북부지역센터)
유상진	인력개발담당관	Ms. Nancy T. Lance	과장 (기획과)
장재동	위성운영과 사무관	Mr. Julie M. Nimes	주무관

2.2 호주 (BoM, Bureau of Meteorology)

호주 기상청은 4월 23일, 제7차 한-호주 기상협력회의를 개최하여, 우리 청에서 4명의 대표단을 구성하여 참석하였다. 호주와 같은 기상선진국과는 상호 기술 및 인력 교류가 주요 논의되었으며, 주로 ‘한-영-호 간의 UM 모델 개선 발전’, ‘자료동화 기술 협력’, ‘해양예측모델 운영 협조’, ‘기후예측’, ‘WMO 정보시스템 협력’등 기존의 협력 사업의 연장선과 ‘기후자료 서비스’, ‘동네예보 서비스 협력’ 등 신규 의제를 합의하였다. 특히 현 호주청장은 평소 한국에 대해 우호적이었던 만큼, 우리 대표단에게 많은 배려와 편의를 제공해 주었다. 이러한 호주 측 태도는 1996년 협력관계를 처음 맺은 이래로 상호 발전에 많은 도움이 되었다.

한국 측(4인)		호주 측(7인)	
이름	직위	이름	직위 (소속)
이우진	예보국장	Dr. Rob Vertessy	호주기상청장
		Dr. Ray Canterford	부청장 (서비스 담당)
김세원	국제협력담당관	Dr. Graham Hawke	부청장(기후 및 수문 담당)
		Dr. Neville Smith	부청장(연구 및 시스템)
도성수	정보통신기술과 주무관	Dr. Susan Barrel	부청장(직대 /연구 및 시스템)
		Mr. Jon Gill	국제협력과장
손희정	대구기상대 주무관	Mr. Ben Churchill	국제협력과 주무관

2.3 유럽기상위성센터 (EUMETSAT, European Organization for the Exploitation of Meteorological Satellites)

기상청은 7월 15일에 충북 진천 국가기상위성센터에서 EUMETSAT과 제4차 협력회의를 개최하였다. EUMETSAT과는 지난 3차 회의(2011년)때 MoU 갱신 이후 처음 갖는 회의이며, 'UMETCAST 이용한 자료 수집과 이를 국내 연구기관과의 공유', 실황예보에 대한 포컬포인트 지정, 지상국 시스템 구축을 위한 기술 교류 등 주로 기상 위성에 특화된 분야에서 합의가 이루어졌다.

한국 측(7인)		EUMETSAT 측(4인)	
이름	직위	이름	직위 (소속)
이일수	기상청장	Dr. Alain Ratier	EUMETSAT 센터장
김세원	국제협력담당관		
권태순	국가기상위성센터장	Mr. Livio Mastroddi	운영국장
원재광	위성기획과장		
손승희	위성운영과장	Mr. Paul Counet	국제협력과장
김금란	위성분석과장		
오미림	지구환경시스템연구과 기상연구관	Ms. Anne Taube	국제협력과 주무관

2.4 카타르 (QMD, Qatar Meteorology Department)

이일수 청장을 수석으로 한 대표단은 7월 27일부터 31일까지 카타르를 방문하여 한-카타르 기상협력을 위한 MoU를 체결하였으며, 이와 연이어 열린 제1차 기상협력회의에 참석하였다. 중동권에서 한국기상청의 높은 기상기술력 수준에 대한 인식이 확산되고 있는 가운데, 동 지역의 기상분야를 선도하고 있는 카타르기상청장은 기상업무현대화를 위한 벤치마킹 대상으로 한국기상청을 지목, 직접 방문(2012. 11.)하여 그 수준을 확인하고 한국기상청의 선진시스템을 카타르기상청에 이전해줄 것을 희망하여 MoU를 체결하게 되었다. 이를 계기로, 우리 청의 4인의 전문가가 고용휴직을 통해 카타르 기상청에 고용되어 우리의 선진기상기술 전수 및 정책 수립에 기여하기로 합의하였다.

이번 MOU 서명식에서 카타르 민간항공부를 대표한 카타르기상청장은 세계기상기구 안에서 아시아를 총괄하는 지역 의장으로 그 영향력이 중동권을 비롯한 아시아 전역에 미치기 때문에 한국기상청의 시스템이 카타르기상청으로 이전되어 선진화가 성공적으로 이뤄졌을 경우 한국기상청 브랜드 확산과 그에 따른 경제적 파급효과가 매우 클 것으로 예상된다.

한국 측(5인)		카타르 측(5인)	
이름	직위	이름	직위 (소속)
이일수	기상청장	Mr. A.A. Mohamed	카타르 기상청장
김세원	국제협력담당관		
신동현	비서관		
김병철	전주기상대 사무관	그 외 관련 부서장 4인	
이정은	국립기상연구소 위촉연구원		

2.5 대만 (CWB, Central Weather Bureau)

기상청 대표단은 8월 27일 대만 타이페이에서 열린 한-대만 기상협력회의에 참석하였다. 지난 2011년 주한대만대표부의 기상청 방문과 연이은 동년 12월 대만기상청의 우리 청 방문에서 한국 기상청과의 협력을 강력히 희망하였다. 그 뒤, 외교부 및 양국 대표부의 협력의 당위성에 대한 검토를 거쳐, 양국 대표부 명의로 기상협력을 합의하였다(2013.8.27.). 대만은 현재 UN 가입국도 아니기에 WMO 회원국도 아니며, 우리나라와 국교가 단절된 상태이지만, 태풍, 지진 등 잦은 재해기상으로 인해 대만의 기상기술력은 우리의 기상기술 및 정책 개발에 도움이 될 것으로 판단되었다. 이에, '지진조기경보 시스템 구축', '공동 태풍워크숍 개최', '기상레이더 운영', 'NWP 시스템 개발에 대한 전문 기술', '위성 자료 및 계획 공유', '측기의 유지 보수 및 관리 공유'등을 합의하였다. 이번 협력관계 구축이 외교관계 부재로 인하여 정부 간이 아닌 양국 민간대표부를 통하여 이뤄졌지만 양기관간 실질적인 협력의 장이 열린 것으로 평가되며, 우리나라와 대만 간의 상호 강점분야에 대한 상호 보완적인 협력을 통하여 양국 기상기술 역량 제고에 크게 기여할 것으로 기대된다.

한국 측(5인)		대만 측(11인)	
이름	직위	이름	직위 (소속)
조주영	기상청 차장	Dr. Tzay-Chyn Shin	대만기상청장
김세원	국제협력담당관		
유용규	지진감시과		
강기룡	국가태풍센터 연구관	그 외 관련 부서장 10인	
최철운	국제협력담당관 주무관		

2.6 중국 (CMA, China Meteorological Administration)

기상청 대표단은 12월 3일부터 7일까지 중국 베이징에 열린 제12차 한-중 기상협력회의에 참석하였다. 한국 기상청과 중국 기상청은 1994년 MoU를 체결한 이후, 양 기관간의 협력회의를 서울과 북

경에서 약 2년 주기로 번갈아 개최해 왔다. 금번 12차 회의는 중국 측 주최로 2011년 제11차 회의에서 합의된 사항에 대한 평가와 향후 2년간의 미래협력활동을 논의하기 위해 개최되었다. 특히 우리나라는 편서풍의 영향권에 있어, 중국과의 기상협력은 매우 중요한데, 지금까지 황사공동관측, 기본관측자료 교환, 다양한 공동 워크숍 개최 및 인력교류 등 많은 현안을 해결하는데 큰 성과를 달성하였다. 이번 회의에서도 이러한 과거 협력 활동을 기반으로 'NWP 및 중규모 강수 예보 기술교류', '지역기후예측 협력', '태풍공동워크숍 개최 및 인력 교류', '황사 공동감시 및 연구', '위성자료 처리 및 응용 협력', '레이더 자료 및 인력 교류', '소속 연구소간의 협력강화', '지방청간의 인력 교류로 역량 강화', '종합기상관측탑 활용 기술 교류'등 10여개 의제에 합의하였다.

중국의 급속한 경제성장으로 기상분야에서도 양적 팽창은 했지만, 현재 질적 성장 과정에서 해결해야 할 많은 과제들이 산적해 있었다. 하지만, 이는 양측의 협력으로 상호 보완할 수 있으며, 최상의 동반성장 파트너로서 모범적인 양자협력모델로 발전해 나갈 수 있을 것이다.

한국 측(8인)		중국 측(9인)	
이름	직 위	이름	직 위 (소 속)
고윤화	기상청장	Dr. Zheng Guoguang	기상청장
이우진	예보국장	Mr Shen Xiaonong	기상청 차장
김세원	국제협력담당관	Mr. Zhou Heng	국제협력국장
권오웅	정보통신기술과장	Mr, Zhou Lin	예보 네트워크 부국장
김금란	위성운영과장	Mr. Zhu Xiaoxiang	기상예보센터 부국장
김성현	레이더운영과장	Mr Zhang Peng	기상위성센터 부국장
정성훈	국제협력담당관 사무관	Mr. Li Bai	기상관측센터 부국장
이상삼	황사연구과 연구사	Ms. Sun Junying	기상연구소장
		Mr, Han Guangshi	통역

2.7 제6차 동북아 국제협력 실무자 워크숍

현재 기상청은 약 21개에 해당하는 국가 및 연합기관과의 MoU를 체결하여 활발한 협력을 수행해 오고 있다. 그 중 아시아 지역의 중점 협력국인 몽골, 베트남, 중국, 우즈베키스탄, 일본, 말레이시아, 인도네시아, 필리핀의 국제협력 실무담당자를 초청하여 최근 국제협력 현황을 파악하고, 계획을 공유 및 논의하는 제6차 동북아 국제협력 실무자 워크숍을 12월 17일부터 20일까지 부산에서 개최하였다.

금번이 6회째로, 향후 워크숍의 지속적인 개최를 통해 아시아 국가 간의 기상분야 협력에 크게 기여할 것으로 보인다.

참석 기관명	참석자 이름	직 위
중국 기상청	Mr. HU Xiaoping	Deputy Director, Division of Bilateral Cooperation, Department of International Cooperation
중국 지진청	Mr. REN Jinwei	Director, Institute of Earthquake Science
일본 기상청	Mr. MATSUDA Kohei	Scientific Officer, Office of International Affairs, Planing Division, Administration Department
몽골 기상청	Mr. ERDENEBAT Eldev-Ochir	Senior Officer, Administration and International Cooperation Division
몽골 기상청	Ms. ERDENEDELGER Monkhoо	Officer, Administration and International Cooperation Division
우즈베키스탄 기상청	Ms. NAZAROVA Malika	Chief, International Department
베트남 기상청	Mr. NGUYEN DAI Khanh	Director, Science, Technology and International Cooperation Department
베트남 기상청	Ms. VU THI PHUONG Thanh	Officer, Science, Technology and International Cooperation Department
필리핀 기상청	Ms. GALANG Angelina	Weather Specialist
인도네시아 기상청	Ms. FITRIANY Anni Arumsari	Head of Sub Division for International Cooperation
말레이시아 기상청	Ms. HASSAN/Hana Shriah	Assistant Director, International & Communication Section of Malaysian Meteorological Department

2.8 외국인 방문 현황

기상청은 기상선진국과의 국제협력 네트워크를 구축하여 우리나라 기상기술발전을 도모하고 또한, 개발도상국과의 협력을 강화하여 이들 국가의 기상기술 발전을 위한 기술이전, 전문가 파견, 인력양성 및 교육훈련 등을 지원하고 있다.

2013년 기상청에 방문한 외국인 현황을 살펴보면 양국 간 기상협력회의, 제6차 한·중·일「황사공동연구단」실무그룹(I) 회의 등 국제회의 및 워크숍, 아시아 및 아프리카지역 대상 초청연수 및 전문가 교육훈련 등이며 방문 현황은 표 3-50과 같다.

표 3-50 외국인 방문 현황

월 일	방문자	방문목적	비고
1.31	미얀마기상청 Mr. Tint AUNG 등 2명	선진기상기술 벤치마킹 및 협력방안 모색을 위한 미얀마기상청 대표단 방문	양국협력
2.5	세계은행(WB) Mr.Prashant 등 2명	KMA-WB MJU 체결 후 양기관 간 실질적 협력 방안 논의를 위한 전문가 초청	전문가 초청

월 일	방 문 자	방 문 목 적	비 고
3.3~3.16	홍콩 등 17개국 19명	레이더 운영 및 자료활용 과정(서울)	연수
3.11	러시아기상청 Mr. Yuri Pavlyukov	러시아기상청 레이더전문가 초청	양국협력
3.18~3.22	미국 오클라호마대학 교수 Kevin A. Kloesel	미국 레이더 전문가 초청	전문가 초청
3.26~3.29	필리핀기상청 재정기획관 Ms. Lilibeth B. Gonzales 등 4명	제4차 한-필리핀 기상협력회의(서울)	양국협력
4.2~4.5	영국기상청 Dr. David Simonin	영국기상청 레이더자료 전처리 전문가 초청	전문가 초청
4.5	미공군 607기상대대 Harris 중령 등 25명	기상레이더센터 - 미공군 - 국방부 레이더분야 업무협력회의	워크숍
4.15~4.19	미국 오클라호마대학 Dr. David B. Parsons	위험기상 예측기술 외국 전문가 초청	전문가 초청
4.24	필리핀 일라간시 시장 Mr. Josemarie Laggui DIAZ 등 8명	필리핀 기후변화에 대응한 소규모저류지 건설사업(고위급)과정 연수생 기상청 방문	연수
5.15	미국 NOAA Mr. J.W. Elkins 등 6명	AGAGE 전문가 초청	전문가 초청
6.17~8.19	몽골기상청 Mr. Batjargal Gankhuyag	수치예보(슈퍼컴운영) 운영을 위한 교육훈련 참석	양국협력
6.17~6.19	미국 오클라호마대학 Prof. Ming Xue	스톡규모 위험기상 전문가 초청	전문가 초청
6.17~6.25	미국 마이애미대학 Prof. Laurence S. Kalkstein	미국 생명기상 전문가 초청	전문가 초청
6.18~6.20	중국기상위성센터 Dr. Peng ZHANG 등 5명	제 7차 위성자료의 기상분야 활용에 관한 워크숍(제주)	워크숍
6.27	하와이대학 교수 Chu, Pao-Shin	하와이대학 태풍 전문가 초청	전문가 초청
6.30~7.30	캄보디아 등 아시아태평양지역 8개국 기상청 직원 15명	천리안 기상위성 자료 활용능력 향상 과정(진천)	연수
7.15~7.16	EUMETSAT 센터장 Mr. Alain Ratier 등 4명	제4차 한-EUMETSAT 기상협력회의(서울)	양국협력
8.1	미공군 607기상대대 Mr. Weaver대대장 등 7명	기상청-미공군 간 기상업무협의	초청
8.25~9.14	몽골기상청 항공기상센터 직원 4명	몽골기상청 항공기상센터 직원 초청연수	연수
9.9~9.14	베트남 자원환경부 수문기상국 부국장 Ms. Nguyen Thi Binh Minh 등 6명	베트남 자원환경부 대표단 기상청 방문	양국협력
9.23~9.27	중국 천진시기상국 부국장 Mr. Bian Hai 등 5명	중국 천진시기상국과 양국협력 회의(대전)	양국협력
9.23~9.27	중국 길림성기상국 부국장 Mr. Li Zhensheng 등 5명	중국 길림성기상국과 양국협력 회의(강원)	양국협력
10.6~10.26	필리핀 등 3개국 15명	2013 기상ICT 과정(서울)	연수
10.6~10.11	Dr. David Griffith 등 2명	고분해 태양흡수분광간섭계(FTS) 전문가 초청	전문가 초청
10.7~10.11	영국기상청 Dr. Jon Petch 등 2명	영국기상청 예보전문가 초청	전문가 초청
10.8~10.15	러시아 수문기상청 Dr. Bagrat Danelyan 등 2명	기상조절 전문가 초청	양국협력
10.13~10.16	WMO 교육훈련국장 Mr. Jeffrey Wilson	국제 교육훈련 개선 방향 마련을 위한 전문가 초청	전문가 초청

월 일	방문자	방문목적	비고
10.13~10.24	케냐 등 8개국 10명	KMA-WMO 기후변화대응 교육훈련 워크숍(부산)	워크숍
10.14~10.18	베트남 기상청 수문기상데이터센터 부센터장 Mr. Tran Vinh Thang 등 6명	기상자료처리 및 데이터베이스 관리 벤치마킹을 위한 베트남기상청 대표단 기상청방문	양국협력
10.14~10.18	Ms. Ma Yanjun 등 2명	중국 요녕성기상국 전문가 초청(광주)	양국협력
10.21~10.25	몽골기상청 Dr. Gomboluudev Purevjav 등 2명	수치예보 실무교육(서울)	연수
10.23~10.30	인도네시아 기상청 기상측기 검교정 센터장 Mrs. Juana Rimba 등 5명	관측분야(측기 검교정과 비교측정) 벤치마킹 및 제2차 한-인니 기상협력회의 의제 논의를 위한 기상청 방문	양국협력
10.24~10.25	미국 등 10개국 10명	제5차 아시아 태평양 기후변화감시 국제워크숍(제주)	워크숍
10.27~10.31	Mr. Chen Bing 등 2명	중국 강소성기상국 전문가 초청(제주)	양국협력
10.29~11.1	중국기상청 Mr. Wei Han 등 2명	동아시아지역 위성자료동화 전문가 초청	전문가 초청
10.30	미공군 607기상대대 Mr. Weaver대대장 등 5명	2013 국가레이더 융합행정 포럼	워크숍
11.3~11.4	미국 등 17개국 26명	「기후식량물 국제 심포지움」(제주)	워크숍
11.3~11.7	Mr. XU Yi 등 2명	중국 절강성기상국 전문가 초청(부산)	양국협력
11.3~11.9	중국기상청 Mr. Jun Shan Jing 등 6명	중국 황사관측망 운영기술 과정(1차)	연수
11.4~11.6	WMO 대기연구환경국 국장, Dr. Deon Terblanche 등 12명	제5차 THORPEX 워크숍, S2S 국제조정사무소(ICO) 개소식 참가(제주)	워크숍
11.4~11.8	말레이시아 등 8개국 9명	국제레이더 워크숍(제주)	워크숍
11.4~11.8	미국 전 허리케인센터장 Mr. William(Bill) L. Read	태풍전문가 초청 및 태풍워크숍 개최	전문가 초청
11.5~11.6	Dr. Cheng-Ku YU	대만 기상전문가 초청	전문가 초청
11.8	중국기상과학연구원 Prof. Zhang Renhe	중국 전문가 초청	전문가 초청
11.13~11.20	미국 NOAA Dr. Elisabeth Andrews	‘한·미 공동 전자구 에어러솔 관측망 운영의 일환’ 전문가 초청	전문가 초청
11.16~11.22	미국 오클라호마 주립대학 교수 Dr. Ronald L. Elliott	증발량 관측방법 변경 관련 미국 전문가 초청	전문가 초청
11.16~11.22	우즈벡 기상청 Mr. YULDASHEV Iskandar 등 4명	DCPC 타슈켄트 운영관리 교육훈련 참석	연수
11.25~11.29	Mr. Liubin Xian 등 2명	중국 천진시기상국 전문가 초청(대전)	양국협력
11.28~11.29	몽골기상청 Dr. DULAM Jigder 등 13명	제6차 한·중·일「황사공동연구단」실무그룹(I) 회의	국제회의
12.1~12.7	중국기상청 Mr. Qing Yong 등 6명	중국 황사관측망 운영기술 과정(2차)	연수
12.2~12.6	Ms. Mu Xiuxiang 등 2명	중국 길림성기상국 전문가 초청(강원)	양국협력
12.9~12.15	에티오피아 기상청장 Mr. Fetene Teshome 등 10명	관측검교정, 기후모델 기후변화대응정책 등 벤치마킹을 위한 에티오피아 기상청 대표단 기상청 방문	양국협력
12.10~12.13	일본 나고야대학 Mr. Kato Masaya	구름모델 전문가 초청	전문가 초청
12.14~12.20	미국 NCDC Dr. Russ Vose 등 2명	미국 NCDC 기후전문가 초청	전문가 초청
12.17~12.20	중국기상청 Mr. HU Xiaoping 등 11명	제6차 동북아국제협력 워크숍(부산)	국제회의

3. 개발도상국 지원

기획조정관 | 국제협력담당관 | 기상사무관 | 정혜훈

3.1 우즈베키스탄 자료수집생산센터 구축 및 기후자료복원 사전조사

기상청은 서울에 전지구정보센터(Global Information System Centre : GISC)를 유치하였고, 우즈베키스탄 기상청은 세계기상정보센터(WMO Information System : WIS) 체계에서 자료수집생산센터(Data Collection and Production Center : DCPC) 타슈켄트를 GISC 서울의 책임영역 센터로 요청하였다(2010.11). 기상청은 중앙아시아의 기상, 기후자료 및 분배를 위한 허브센터를 구축하여 일본, 중국의 세계기상자료 유통 의존도에서 탈피하고 전 세계 기상자료 수집 유통에 대한 허브역할을 수행하여 국제무대에서 선도적 역할을 수행하기 위해 우즈베크에 WIS센터 구축 지원을 합의하였다(2012). 사업은 우즈베크에 GISC 서울과 RTS(Regional Telecommunication System) 타슈켄트 간 전용 네트워크 구축, DCPC 타슈켄트 운영시스템 구축, 세계기상자료 유통 포맷 표준화로 구성되어있고, 현재 지원 중에 있다. 우즈베크는 1868년부터 관측한 기상자료를 종이로 보관하고 있어 유실우려가 크다는 것을 인지하고 기후자료복원사업을 기상청에 요청하였다(2012). 이미 몽골에 기후자료복원사업을 지원(2007)한 경험이 있는 기상청은 우즈베크에 본 사업에 대한 타당성을 조사한 후, 관련 사업 예산을 확보하였고, 세계기상기구(World Meteorological Organization : WMO)와 협력하여 본 사업의 지원을 계획하였다(2012). 2013년 11월에 한국 기상청 기후자료복원 전문가와 WMO 사업 책임자가 우즈베크 기상청을 방문하여 사전기술조사를 완료하였으며 추후 WMO의 주도하에 우즈베크 기후자료복원시스템이 구축될 예정이다. 본 사업을 통해 종이형태로 보관하던 기상자료를 이미지파일로 데이터베이스화함으로써 소중한 기상 자료 유실을 막아 기후변화 대응능력 향상에 크게 기여할 것이다.

3.2 라오스 천리안위성 수신시스템 구축을 위한 사전조사

기상청은 WMO와 협력하여 기후변화 대응능력 향상을 위해 천리안위성(Communication, Ocean and Meteorology Satellite : COMS) 수신시스템 구축을 추진 중에 있으며, 이를 위해 3월 18일부터 22일까지 라오스를 방문하여 사전기술조사를 실시하였다. 본 사전기술조사를 통해 통신시설환경, 위성수신기 설치 위치, 서버실 설치 환경, 수신기 가동 인력 등을 확인하였다. 이번 조사를 기초로 하여 WMO에서는 향후 「라오스 위성자료 수신시스템 구축 사업」을 추진할 예정이다. 이 사업은 라오스의 기후변화 적응과 기상재해 경감에 활용할 수 있도록 천리안 기상위성자료 수신분석시스템을 설치하고, 전문가 파견 및 국내 초청연수를 통한 시스템 설치 및 운영방법 전수, 그리고 라오스 기상환경에

맞춰 실질적으로 예보 생산에 도움이 될 수 있는 위성자료 분석 및 활용 방법 등에 대한 교육으로 구성되어 있다.

3.3 몽골 항공기상업무 현대화 지원

기상청은 몽골 항공기상업무 현대화 지원의 일환으로 2013년부터 「몽골기상청 항공기상서비스 현대화 사업 I」을 추진하고 있다. 본 사업은 몽골기상청에 비행예보철 수집 체계 개선으로 세계 세계공역예보시스템(World Area Forecast System : WAFS)을 구축하고 홈페이지 서비스 실시와 사용자 교육으로 구성되었다. 구체적으로, ISO9001 인증 컨설팅으로 담당자 교육, 몽골항공기상센터 진단 및 표준문서 작성 매뉴얼을 배포하고, 몽골항공기상센터 직원 4명에 대하여 초청연수를 실시하여 국내 기상기술을 전수하였다(8.25.~9.14.). 동 사업의 성공적 추진을 통해 몽골 항공기상의 발전에 기여함은 물론 개도국에 대한 기상청의 선진 항공기상 기술력을 홍보하는 효과를 가져왔다.

3.4 필리핀 기상위성 분석시스템 구축사업

기상청은 2011년 필리핀 기상청의 요청으로 KOICA와 협력하여 천리안위성(Communication, Ocean and Meteorology Satellite : COMS) 분석시스템 구축사업을 추진하고 있다. 약 400만불의 예산으로 추진된 이번 사업은 2013년에 착수하여 2015년까지 실시할 계획이며, 위험기상 및 태풍 등 기상재해 방지 조기경보 및 대응시스템 구축사업과도 연계된다. 이번 사업을 통하여 필리핀에 기상위성 수신/분석 활용 시스템 구축 뿐 아니라 위성자료 분석 능력 강화를 위한 연수생 초청 교육, 전문가 파견을 통한 기술이전 및 초기운영 정착 등을 지원할 계획이다. 향후 우리나라와 필리핀 간의 천리안위성 자료보급 및 호우, 태풍 예경보 시스템 부분 양국협력을 강화하고 아울러 선진 기상위성 수신/분석 시스템 도입이 필리핀의 기상예측 정확도 제고 및 인명과 재산 피해 경감에 도움이 되길 기대한다.

3.5 기상청 국제개발협력(ODA) 평가지침 제정

국제개발협력 규모가 지속적으로 확대됨에 따라 사업의 질적 개선을 위한 평가 역할의 중요성이 강조되어 국제개발협력기본법이 개정('13년 7월)되었다. 기상청은 평가의 필요성에 동감하여 「기상청 국제개발협력(Official Development Assistance : ODA) 평가지침」을 제정하였다(12.27). 본 지침은 국제개발협력 평가의 정의, 원칙 및 기준 확립, 평가 실시 방법 및 평가결과 활용법 제시 등으로 구성되었다. 평가 지침에 따라 매년 국제개발협력(ODA) 평가계획을 수립하고, 각 사업마다 계획중간완료 단계별로 평가를 실시해야한다. 이번 지침 제정을 통해 기상청 국제개발협력(ODA)사업의 체계화된 평가와 사업의 효과성을 제고할 것으로 기대한다.

3.6 기상청 초청연수 프로그램 운영

3.6.1 레이더 운영 및 자료 활용 과정

기상청은 아시아·아프리카의 17개국 수문기상청직원 19명을 대상으로 「레이더 운영 및 자료 활용 과정(3.3~16)」을 운영하였다. 본 교육과정은 개도국 수문기상청의 레이더 운용능력을 강화하고 자료 활용 기술을 향상함으로써 위험기상 조기감시대응 역량 배양하는데 그 목적이 있다. 레이더는 위험기상 조기관측에 있어 중요한 기상장비로 적절한 레이더 사용법 숙지를 통해 개도국 재해예방에 크게 기여할 것으로 기대하고 있다. 이와 더불어, 기상청에서는 레이더 활용능력 배양을 위한 전문가 지원과 레이더 인적 네트워크 구축 및 인프라 구축 지식을 전수하고 있다.

3.6.2 KMA-WMO 기후변화대응 교육훈련 워크숍

기상청은 아시아·아프리카의 8개국 기후전문가 10명을 대상으로 「KMA-WMO 기후변화대응 교육훈련 워크숍(10.13~24)」을 운영하였다. 본 워크숍은 개도국 내 기후변화대응 실무자에게 고품질의 기후예측정보의 생산을 가능하게 하는 다운스케일링 기법을 전수함으로써 기후변화 및 이상기후 대응 역량강화에 목적이 있다. 참가자들은 본 교육을 통해 기후변화대응 활용능력을 배양하였고, 자국에 돌아가서 배운 지식을 활용하여 자국의 기후변화 예측에 큰 도움이 되었다고 평가하였다.

3.7 한국국제협력단(KOICA) 초청연수 프로그램 운영

3.7.1 ICT를 이용한 기상예보 과정

기상청은 필리핀, 방글라데시, 스리랑카 3개국 기상청직원 15명을 대상으로 「정보통신기술(International and Communication Technologies : ICT)을 이용한 기상예보과정(10.6~26)」을 운영하였다. 본 과정은 지난 2006년부터 매년 운영해 온 「ICT를 이용한 기상업무향상」과정과 달리 소수 국가만을 대상으로 하며 현지조사, 초청연수, 현지 워크숍을 통해 3개년(2013~2015) 동안 맞춤형 교육을 하는 다년도 연수로, 1차 년도인 올해는 기상업무 관련 ICT 기초 기술, ICT를 기상업무에 적용한 다양한 선진기술 및 사례, 수치예보를 위한 기초 지식을 주요 커리큘럼으로 구성하였다. 연수를 통해 전수된 지식이 개인의 교육을 넘어 각국에서 실질적으로 활용될 수 있도록 파일럿 프로젝트, 현지 워크숍 등이 연계되어 진행될 예정이다.

3.7.2 COMS 기상위성자료 활용능력 향상 과정

기상청은 천리안위성(Communication, Ocean and Meteorology Satellite : COMS) 수혜지역인 아시아·태평양의 8개국(라오스, 미얀마, 스리랑카, 인도네시아, 캄보디아, 파키스탄, 필리핀, 피지) 기상위성 전문가 15명을 대상으로 「COMS 기상위성자료 활용능력 향상 과정(6.30~7.30)」을 운영하였다. 이 과정은 개도국의 위성 담당자들이 COMS 관측 자료를 자국에서 수신하고 기상예보 등에 활용할 수 있는 기술을 습득함으로써 기상재해 경감에 기여하고자 운영하고 있다. 참가자들은 COMS 기상위성자료처리, 국가기상위성센터 지상국시스템운영, COMS의 위성영상 분석과 예보지원, COMS와 기타 위성자료의 활용 등에 관한 이론 및 실습교육을 통하여 COMS 기상위성자료 활용능력을 배양하였다.

3.8 기상자문관의 개도국 파견

‘월드프렌즈 퇴직전문가 해외파견 사업’은 미래창조과학부가 주관하고 정보통신산업진흥원이 수행하는 프로그램으로, 퇴직전문가를 개도국에 파견하여 개도국에 기상기술 및 관리, 자문 등을 제공한다. 지난 2010년부터 2013년 동안 이영웅(2010.7~2012.7: 베트남), 김문옥(2010.12~2011.11: 케냐, 2012.8~2014.7: 몽골), 홍성길(2010.12~2011.11: 몽골), 김병선(2011.12~2012.11: 말레이시아), 김재호(2012.8~2014.7, 우즈베키스탄), 양해본(2012.8~2013.7, 베트남) 자문관들이 해당국에 파견되어 자문활동을 수행하였다. 특히 이들은 해당국의 기상업무 기관과의 국제협력활동에 대해 가교역할을 하여, 수원국의 기상기술 수요 파악 및 국제무대에서 한국 기상청의 위상제고에 기여하고 있다.

4. 남북기상협력

기획조정관 | 국제협력담당관 | 기술서기관 | 이 용 섭

4.1 최근 남북협력 동향

새 정부 출범과 더불어 경제 부흥, 국민 행복, 문화 융성과 함께 '한반도 평화 정착과 통일 기반 구축'을 4대 기조로 국정을 추진 중이나 남북관계의 불확실성은 나날이 커지고 있다. 북한은 2012년 장거리 미사일 발사와 더불어 2013년 2월 핵실험을 통한 도발을 강행하였다. 또한, 영변 핵시설 재가동 조치를 발표함으로써 핵무기 원료 생산에 지속적으로 나설 뜻을 밝혔으며 개성공단에 대해서는 형식적인 위협을 넘어 북측 근로자들을 모두 철수시킴으로써 조업을 일방적으로 중단시킨바 있다.

이러한 북한의 도발에 대한 악순환을 끝내고자, 2010년 우리 정부는 남북교류협력중단을 골자로 하는 '5.24 대북제재 조치'를 단행하였고, 기상협력을 포함한 정부 주도의 남북협력 사업은 중단되었다. 북한의 무력도발에 대한 사과 및 재발방지에 관한 책임 있는 조치를 취할 때까지 우리 정부의 이러한 조치는 일관되게 지속되었다.

북한은 김정은의 3대 세습이 진행되면서 개혁·개방 여부에 관한 국제 사회의 관심이 고조되었으나, 체제의 불확실성과 경제난의 가중에도 불구하고, 여전히 장거리 로켓 발사, 핵실험 위협, 무력 도발 등으로 한반도 평화에 위협을 가하였다. 그렇지만 우리 정부는 북한의 비핵화, 상호존중과 내부 불간섭, 그리고 보편적 가치에 입각한 남북관계 발전이라는 기본 원칙위에 남북이 서로 대화를 할 수 있는 여건을 만들것자 노력하였다. 기상청 또한 정부의 대북정책 원칙을 확고하게 견지해 나가면서, 남북기상협력을 위해 여러 방면으로 정책을 추진하였다.

4.2 남북기상협력 추진체제와 전략 강화

4.2.1 남북기상협력 추진 기반 마련

정부의 대북정책 원칙과 한반도 정세를 고려하여 남북기상협력 전략을 추진하였다. 남북 관계의 경색이 지속되고 북한과의 직접적인 교류 및 협력이 힘들어짐에 따라, 향후 남북교류 활성화에 대비한 실질적인 기반을 구축하였다. 이에 남북기상협력의 추진방향 설정과 지문을 위해 외부 전문가들로 구성된 자문위원회를 4월과 11월에 개최하여, 대북동향 파악 및 남북협력에 관한 사항을 점검하였다. 또한 북한문제 전문가들을 초청하여, 4월에는 '그린 데탕트와 남북기상협력 추진방향', 11월에는 '최근 북한 동향과 통일미래 전망' 이라는 주제로 세미나를 개최하였다.



- 상반기 남북기상협력 자문위원회·기획단 회의 및 전문가 세미나(4월)
- 하반기 남북기상협력 자문위원회·기획단 회의 (11월)
- 하반기 남북기상협력 전문가 세미나(11월)

┃ 그림 3-114 남북기상협력 자문회의 및 전문가 세미나 사진

4.2.2 통일 대비 북한지역 기상기술력 축적

기상청은 북한지역의 기상실황과 예보뿐만 아니라, 과거의 기후와 미래의 기후변화, 그리고 기상분야의 연구 동향 등을 분석함으로써 북한지역에 대한 기상기술력을 지속적으로 축적하고 있다. 현재 세계기상기구(WMO)의 세계기상통신망(GTS)을 통해 북한과 기상관측정보를 공유하고 있으며, 이를 바탕으로 북한지역에 대한 초단기예보, 단기예보(동네예보), 주간예보, 장기예보를 남한과 동일하게 생산하고 있다. 이와 더불어 북한의 조선중앙TV를 통해 발표되는 북한 당국의 예보를 기상청의 예보와 비교·분석하여 남북한의 예보 기술력을 평가하고 있다.

또한 북한의 기상특성을 분석한 자료를 매월 생산·배포하였으며, 여름철 태풍, 집중호우 등의 위험기상상황과 북한의 장거리 로켓 발사로 인한 국가위기상황이 발생했을 때, 북한기상 분석 자료를 수시로 유관기관 및 언론에 제공하여 국가안보유지에 기여하였다. 또한 언론모니터링, 국제기구보고서 등을 통해 북한의 기상재해로 인한 피해상황을 종합하여 북한의 위험기상실태를 파악하였다.

2012년 북한의 월별, 계절별 기온 및 강수량 등을 분석한 「2012년 북한기상특성보고서」를 3월에 발간하였으며, 북한 지역의 기상 관련 정보 축적을 통한 남북기상협력 기반 구축의 필요성이 증대됨에 따라 한반도 기상재해에 대한 효율적 대처 및 사회경제적 대응의 정책 지원을 마련하고자 정리한 정책결정자용 책자 「한눈에 보는 북한의 기상재해」를 4월에 발간하였다. 또한, 북한의 미래 기후변화를 파악하기 위하여 3월에는 기후변화 시나리오에 따른 북한지역의 극한 현상 발생을 분석하였으며, 11월에는 북한의 기상특성 및 행정구역별 기후변화를 진단하고, 미래기후변화 전망을 분석하여 한반도의 기후변화 대응체계를 정비하고자 「북한 기후변화 백서」를 발간하였다.



- 2012년 북한기상특성 보고서
- 한눈에 보는 북한의 기상재해
- 북한기후변화백서

■ 그림 3-115 북한기상특성 및 기후 보고서

4.2.3 대국민 북한기상정보 제공 및 유관기관 협조 강화

기상청은 2013년 2월 북한의 핵실험 징후가 포착된 직후, 지진관리관실을 필두로 비상 상황에 돌입하였고, 핵실험 당일 인공지진파의 감지와 동시에 신속 정확한 대응을 하여 국가안보에 선도적 역할을 하였다. 또한 북한의 미사일 발사 예상지점의 기상정보를 분석하여 청와대, 국정원, 외교부 등 유관기관에 제공하였다. 더불어 정부의 대북원칙 하에 ‘그린데탕트를 통한 남북 환경공동체’의 국정과제 추진을 위해서도 관련 기관과 협력을 지속하고 있다. 또한, 기상청은 생산된 북한예보를 국내외 및 북한 주민들이 더 많이 활용할 수 있도록 방송채널을 지속적으로 확대해 나가고 있다. 특히, 대북 방송을 실시하고 있는 관련 방송사들의 북한지역에 대한 기상예보 정보 제공 요청에 따라 기상청이 생산·발표하고 있는 북한지역의 기상예보 및 실황을 추가 제공하고 있다.

북한 관련 유관기관과의 협력을 통한 남북기상협력 기반을 구축하고자 4월에는 남북환경공동체 구축 관련 회의에 참여하였으며, 6월에는 남북환경협력협의체 워크숍에 참여하여 관계부처와의 정책 공조 체제를 강화하였다.

제9장 기상산업 서비스

1. 기상산업 육성 및 활성화

기상산업정보화국 | 기상산업정책과 | 행정사무관 | 김 충 렬

1.1 기상정보의 인식 확산

1.1.1 날씨경영 인증제도(W마크) 및 제8회 대한민국 기상정보대상 운영

기상청에서는 기상정보의 고부가가치화 및 날씨경영에 대한 국민적 인식 제고를 위하여 날씨경영 인증제도와 대한민국 기상정보대상을 운영하고 있다. 이를 통하여 기상산업 저변 확대 및 활성화를 도모하였다.

날씨경영인증제도는 기상정보를 경영에 다양하게 활용하여 부가가치를 창출하고 기상재해로부터 안정성을 획득한 기업 또는 기관에게 인증서를 수여하는 제도로 2013년 29개 기업(기관)이 인증을 받았으며, 지금까지 총72개의 기업(기관)이 인증서를 수여받았다. 날씨경영인증 혜택의 일환으로 인증 기업을 대상으로 날씨경영 전문기업의 맞춤형 컨설팅 지원 및 날씨경영, 기후변화 위기관리 교육 등이 진행되었다.

또한 날씨경영 우수사례 및 아이디어 발굴·시상을 통한 대국민 홍보로 기상정보의 경제적 가치 향상을 위해 제8회 대한민국 기상산업대상 시상식을 개최하였다. 2013년부터는 명칭 변경과 함께 공모분야도 기상정보 활용, 기상산업 진흥, 아이디어 제안의 총 3개 부문으로 확대 개편하였으며, 이번 시상식에서는 한국전력거래소가 기상정보 활용 부문 대상을 수상 하였으며, 총 13개 기업(개인)이 수상을 받았다.

날씨정보를 기업(기관)경영에 활용하여 부가가치를 창출하고 기상재해로부터 안정성을 획득한 '기업 또는 기관'에게 인증(W마크)을 부여하는 제도



표 3-51 제3회 날씨경영 인증기업(기관) 목록(14개)

번호	기관(단체)명	번호	기관(단체)명
1	광주광역시 도시철도공사	8	신안종합리조트(주) 웰리힐리파크
2	(주)남이섬	9	에어부산(주)
3	(주)대한엔지니어링	10	은평구시설관리공단
4	도봉구시설관리공단	11	인천광역시시설관리공단
5	(주)문경레저타운	12	장수레저(주)
6	성북구도시관리공단	13	천안논산고속도로(주)
7	수원시시설관리공단	14	현대삼호중공업(주)

표 3-52 제4회 날씨경영 인증기업(기관) 목록(15개)

번호	기관(단체)명	번호	기관(단체)명
1	강동구도시관리공단	9	인천환경공단 승기사업소
2	강화군시설관리공단	10	전주시시설관리공단
3	경기도시공사	11	(주)제주스타렌탈
4	고려해운(주)	12	(주)제주항공
5	대전시시설관리공단	13	한국남부발전(주)
6	동대문구시설관리공단	14	한국토지주택공사
7	연천군시설관리공단	15	(주)현대그린푸드
8	인천항만공사		

웰리힐리파크, 기상청 '날씨경영기업' 인증
[경향신문] | 경향투데이 | 2013-04-25 22:20:54



강원도 원성군에 위치한 웰리힐리파크(신안종합리조트㈜ 대표이사 이진철)가 지난 23일 기상청으로부터 '날씨경영기업'으로 인증받았다.

< 날씨경영인증 수여식 보도자료 >

전력거래소 '기상산업대상' 대상 수상

[이투데이] | 이투데이 | 2013.06.25 19:09:13



전력거래소(전력거래위원회)에서 열린 제4회 기상산업대상에서 날씨경영인증기업인 한국전력거래소가 기상정보대상 수상자로 선정

< 대한민국 기상정보대상 보도자료 >

그림 3-116 날씨경영인증 수여식 및 대한민국 기상정보대상 보도자료

1.1.2 기상정보 가치인식 확산을 위한 날씨경영설명회 개최

기후변화가 지역산업체에 미치는 영향력이 점차 증가하고 있으나 기후변화에 대한 적응역량이 부족한 실정으로 기상정보를 활용하여 기후변화 위기에 대응하고, 특화된 기상정보 활용 방안 소개를 통한 서비스 확대기여 및 산업계에 기상정보 인식제고를 위하여 각 산업부문 협회와 연계한 소규모 타깃 홍보 방식의 날씨경영 설명회를 4회 개최하였다.

1.2 제도적 지원 기반 마련

1.2.1 기상산업 해외진출 지원 법적 근거 등 마련

기상정보 수요의 급증 등으로 기상산업 시장이 빠르게 확대되는 등 관련 환경이 변화하고 있어 기상산업의 육성과 국제 경쟁력을 강화할 필요성이 대두됨에 따라 기상산업의 해외시장 진출을 지원할 수 있는 법적 근거와 기상산업을 육성하기 위해 설립된 한국기상산업진흥원의 운영 및 사업수행에 필요한 경상적 경비에 대한 출연 근거를 마련하기 위한 기상산업진흥법 및 시행령을 개정('14.1.17 시행)하여 기상산업 영토 확장 및 활성화 기반을 마련하였다.

1.3 기상산업 정책수립 지원 및 정보제공

1.3.1 기상산업 Issue Paper 발간 및 기상기업 비즈니스지원단 운영

기상청은 기상산업 시장 확대 및 지속적인 성장지원을 위하여 국내 기상산업 동향, 주요 선진국 시장 등을 소개하는 'Issue paper'를 분기별로 발간하였다. 또한 기상기업의 실질적인 애로사항 해소 및 성장발판 마련을 위하여 산·학·연·관 전문가(28인)를 기상기업 성장 멘토로 위촉하고 'One Stop 기업애로사항'을 지원하는 비즈니스지원단을 구성·운영하였다. 기상기업 현장방문 및 온라인, 전용전화, 전용메일을 통해 애로 사항을 접수하고, 이에 맞는 전문가 매칭 성장 멘토링 자문을 실시하였다.



■ 그림 3-117 기상기업 비즈니스지원단 운영 프로세스

1.4 기상기후산업 기술력 제고

1.4.1 기상기후산업 기술경쟁력 제고를 위한 R&D 투자

기상청에서는 기상산업진흥법 시행(2009.12)에 따라 실효성 있는 기상산업 육성정책 추진 및 기상산업 분야의 연구개발 사업 투자·지원을 위해 2011년도에 ‘기상산업 지원 및 활용기술 개발’ 사업을 신규 추진하였고 3차년도인 2013년도에는 35.35억 원의 예산을 확보하고 총 32개 연구 과제를 선정·지원하여 새로운 기상서비스 시장 창출을 위한 고부가가치 융합형 기술개발과 기상장비 국산화를 위한 핵심 원천기술 개발에 대한 집중 지원으로 국내 기상장비 산업의 국제 경쟁력을 강화하였다. 또한 원천·핵심 특허 선점이 가능한 과제발굴을 위해 특허기술동향조사를 추진하였다. 앞으로 기상청은 기상기후 산업분야의 신사업 발굴과 새로운 전략상품 및 활용기술 개발을 위해 기상산업 R&D 투자 지원을 확대하고, 기상·기후정보의 자원화 및 다양한 활용촉진을 위한 기술 개발로 경제·산업분야의 부가가치를 향상시키는데 기여하고자 한다.

2. 한국기상산업진흥원 운영

기상산업정보화국 | 기상산업정책과 | 행정사무관 | 김 충 렬

한국기상산업진흥원은 기상산업의 진흥발전을 효율적으로 지원·육성함으로써 국가 산업 및 경제 발전에 기여할 목적으로 2009년 12월 법정법인으로 설립되었으며, 2013년 1월 공공기관(위탁집행형 준정부기관)으로 지정되었다. 기상산업 발전을 위한 기반 조성 및 경쟁력 강화라는 기상산업진흥법의 본연의 목적을 달성하기 위해 다양한 기상산업 활성화 업무 활동을 활발하게 추진하였다.

2.1 주요기능 및 조직

한국기상산업진흥원은 기상산업 시장의 조사·분석 및 수집정보의 이용, 기상산업진흥 등을 위한 연구개발 사업의 기획·평가 및 관리, 기상관련 사업의 창업 및 경영 지원과 그에 관한 정보의 수집·관리, 기상 관측 장비·시설의 설치 및 관리에 관하여 정부로부터 위탁받은 사업, 대민(對民) 기상 상담시설 운영·관리, 그 밖에 기상산업진흥과 관련하여 대통령령으로 정하는 사업들을 주요 임무로 수행하고 있다.

한국기상산업진흥원은 1월 31일 정부로부터 공공기관(위탁집행형 준정부기관)으로 지정되어 진흥원 임·직원들은 2월 1일 ‘공공기관 출범식’을 갖고, 진흥원의 공공기관 지정을 축하하며 앞으로 기상기후산업의 발전과 지속적인 성장을 위해 전력을 기울일 것을 다짐했다. 또한 공공기관 지정을 바탕으로 산학연관의 역량을 집결하는 구심체 역할을 충실히 수행함으로써 기상기후산업 육성 인프라를 조성하고 세계 최고수준의 기상기후산업 선진국 실현을 위해 앞장설 것이다.

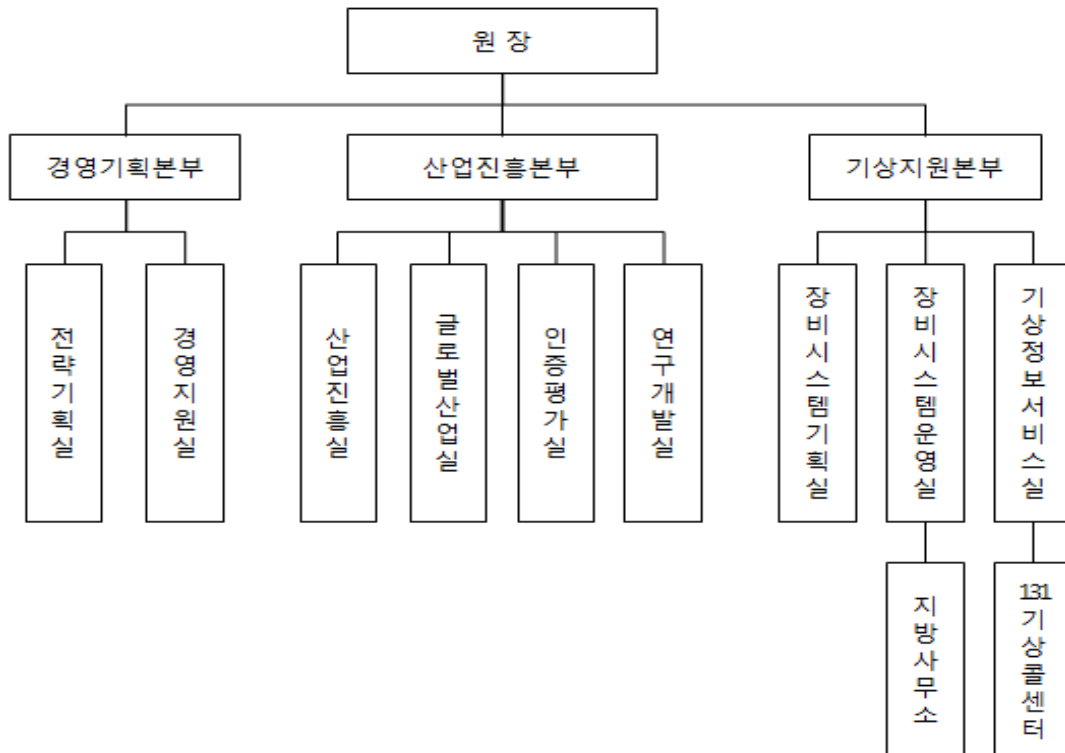


그림 3-118 한국기상산업진흥원 조직도

2.2 주요 성과

기상산업의 효율적인 육성·지원을 통해 발전기반을 조성하고 국가경쟁력을 강화하고자 기상정보 제공, 기상측기검정, 기상장비 구매·유지보수, 기상콜센터 운영의 정부 대행역무사업, 산업진흥을 위한 연구관리 및 수행, 기상산업 육성 및 시장 확대 등의 업무를 수행하였다.

2013년 한국기상산업진흥원은 기상산업진흥법 개정을 통해 출연금 조항 및 해외진출 지원의 범조항이 신설됨에 따라 안정적인 운영기반을 확보하고, 국정철학에 부합하는 중소기업의 해외진출을 지원할 수 있는 법적근거가 확보되었다는 것이 가장 큰 성과였다.

기상산업 정책 및 사업화지원 체계 구축을 위해 기상기후산업 시장규모 통계조사 및 기상기후산업 'Issue Paper' 발간 활동을 수행하였으며, 기상기업 애로해소 및 성장코칭을 위한 기상기업 비즈니스 지원단을 운영하였다.

기상산업 스스로 자생할 수 있는 생태계 조성을 위해 날씨경영인증제도와 기상장비 성능인증제도를 운영하고 날씨경영 인증을 받은 기업을 대상으로 컨설팅 및 교육을 지원하였으며, 기상기후산업 청년창업 지원 시범사업 및 1인 1기업 창업지원을 위한 2013 기상산업 생태계 조성 프로젝트 추진을 통해 기상산업분야 창업 활성화 지원을 통한 일자리 창출을 지원하였다. 또한 기상정보 유통·활용 및 서비스 시장 확대를 위해 정보취약계층 대상으로 생활기상정보 문자서비스(SMS)를 제공하였으며, 기상정보 활용에 대한 인식제고를 위해 제8회 대한민국 기상산업대상, 날씨경영 설명회를 개최하여 수요자 맞춤형 기상정보 활용을 위한 각종 사업을 추진하였다. 해외시장을 개척하고 수출지원을 위해 아시아, 중남미, 중동 등에 시장조사단을 파견하여 국제적인 협력 네트워크를 구축하였고, 기상기업을 대상으로 기상기술전시회, 시장개척단 참가를 지원하여 해외 바이어와의 상담을 지원, 지속적인 해외 기상관련 입찰정보 제공을 통해 국내 기상기업의 수출확대를 위한 다방면의 지원 사업을 수행하였다.

기상산업기술의 연구개발과 성과의 사업화를 통해 기상산업을 국가 新성장동력으로 운영하기 위하여 '기상산업 지원 및 활용기술개발 사업'을 통해 산업계 지원을 확대·시행하였다. 특히 2013년에는 35.35억 원의 예산으로 32개의 연구과제와 특허기술동향조사를 지원하였으며 24개의 기업부담금 과제에서는 9.78억 원을 투자 받아 참여 연구기관의 책임성을 확보하였다. 올해는 연구개발 사업의 특성에 맞춰 사업화 성과가 많이 도출될 수 있도록 산업계(산업계 62%, 연구계 5%, 학계 19%, 기타 14%)에 대한 투자를 확대하였고, 응용·개발(기초 6%, 응용 31%, 개발 59%, 과제발굴 및 특허동향조사 3%) 분야에 지속적으로 투자하였으며, 기업의 자율적 참여를 높이기 위해 일반공모 과제수(일반공모 59%, 지정공모 38%, 과제발굴 및 특허동향조사 3%)를 늘리는 등 기상산업의 시장규모 확대와 활성화를 위해 지원하였다. 연구개발성과의 기술이전 및 사업화 지원정책 강화에 따라 특허출원 11건, 특허등록 11건, 사업화 및 기술이전 6건 등의 성과를 올렸으며, 2014년도 기상산업 R&D 예산은 60억 원으로 전년대비 69.7% 증가하였다.

기상상담 서비스는 영어, 중국어 상담을 시행하여 글로벌 문화에 대응할 수 있는 기반을 마련하였고, 위험 기상시에도 많은 고객에게 정보를 제공할 수 있도록 재택근무를 시행하였다.

기상관측장비 유지보수는 기상청뿐만 아니라 청송군, 경주시, 연천군, 국립공원관리공단 등 유관기관에서 운영 중인 관측시설의 유지보수를 수행하여 전문성을 극대화하였고 글로벌 표준관측소인 추풍령 실험동 운영을 통해 장비운영에 대한 숙련도를 향상시켰다.



그림 3-119 기상기후산업 중동 시장조사단 사업



그림 3-120 기상기업비즈니스 지원단



그림 3-121 제4회 날씨경영인증 수여식



그림 3-122 제8회 기상산업대상 시상식



그림 3-123 청년창업 지원 시범사업 창업캠프



그림 3-124 청년취업아카데미 수료식

제10장 기상연구

1. 기상씨앗(See-At)기술개발사업

관측기반국 | 기상기술과 | 행정사무관 | 권영근

정부 출연금 사업인 기상See-At기술개발사업의 See-At은 'See+Atmosphere'의 약자로 그 의미는 대기를 관측하고, 하늘을 보면서 내일의 기상을 예측하고 선제적으로 대응하는 기초 원천기술을 개발한다는 사업의 목적을 담고 있다.

기상See-At기술개발사업은 '기상기술개발사업', '지진기술개발사업', '기후변화 및 국가정책지원강화', '기상산업지원 및 활용기술개발' 4개의 사업으로 구성되어 있다. 기상청 연구개발사업 전문기관으로 지정된 (재)기상기술개발원에서는 기초·원천기술개발연구를 수행하고 있으며, 한국기상산업진흥원에서는 기상서비스 고도화·기상산업연구개발을 추진하고 있다.

기상See-At기술개발사업은 자연재해로 인한 성장 저해요인을 최소화하고 기상정보의 부가가치 극대화를 목표로, 1단계(2006~2008년) 사업에는 230억 원의 예산으로 기상·지진기술개발사업의 기반과 사업관리의 체계성을 확보하였다. 2단계(2009~2011년) 사업에서는 493억 원의 예산으로 1단계 사업의 연구 성과를 바탕으로 하여 기초과학과 기초연구의 역량 강화를 위한 목적형 기초·원천 기술을 개발하였다. 3단계(2012~2014년) 사업에서는 1, 2단계에 추진되었던 기술개발사업 체계 확립과 기초연구개발 역량 확보를 기반으로, 654억 원의 예산으로 기상기후지진기술의 사업화 성과 극대화를 위해 실용화와 현업화를 확대하고 한다.

「기상기술개발사업」은 기상재해 예측과 대응, 기상측기·관측기법의 개발 등을 통해 자연재해로 인한 국가성장 저해요인 최소화를 목적으로 기초기술개발에 61억 원의 예산으로 31개의 과제를 수행하였다. 특히 2013년에는 기상청 수요 요청 과제에 대한 비중을 높이면서 기상청 현업기술개발 성과를 도출하는데 중점을 두었다. 그 성과로 50편의 SCI 논문과 51건의 특허등록·출원 실적이 있으며, 현업연계기술은 2014년까지 40여건을 목표로 연구개발 중이며, 지금까지 '관측자료의 수치예측민감도

평가를 위한 과학적 도구 개발, '한국형 항공 난류 및 착빙 예측시스템 개발', '항행 위험기상 감시망 및 예보생산 체계 구축' 등 총 21건을 달성하였다.

「지진기술개발사업」은 2000년대 들어 잦은 지진 발생으로 지진, 지진해일, 화산폭발 등으로 인한 잠재적 불안감 해소를 위한 선제적 대응 기술 개발에 그 목적이 있다. 이를 위하여 지진조기경보 기술개발과 목적형 기초원천 기술개발, 지진지구물리 분야 연구의 다양화·활성화로 지진 인프라 강화, 지진재해 분야 협력 다양화 등을 추진하고 있는 사업이다. 이에 따라서 2013년도에는 지진조기경보 신기술 개발, 화산감시 관측과 예측, 지진 관측성능 향상 기반, 지진 발생환경 해석, 한반도 지진활동 조사, 지진지구물리 융복합 연구 분야에 47억 원의 예산으로 총 35개의 연구개발과제를 수행하였다. 그 성과로는 SCI impact factor가 4 이상인 Earth and Planetary Science Letters 게재 2건을 포함하여 16편의 SCI 논문과 3건의 특허등록출원 실적이 있었다. 현업연계기술로는 지진 조기경보용 파라미터 전송 기술, 독립전원을 이용한 임시지진관측소 운영과 KT wibro를 이용한 실시간 자료 전송 방법, 실시간 대화형 화산재 예측시스템 구축·검증 등 3건을 개발하는 성과를 거두었고, 이 현업연계기술은 2014년까지 총 10여건을 목표로 추진 중이다.

「기후변화 감시·예측 및 국가정책지원 강화사업」은 신뢰도 높은 고품질 기후변화 과학정보 생산을 통하여 국가 기후변화 대응 전략 수립 강화를 목표로 기후변화 원인물질 감시분석 기술개발 예측 분야에 69억 원의 예산을 투입하여 35개의 과제를 수행하였으며 이의 성과로 69편의 SCI 논문과 14건의 특허를 등록·출원하였다. 기상관서 밀도분석을 통한 기후관측소 지정기준 제시, 블랙카본 질량 농도의 배경농도 산정방법, 빙권요소를 활용한 겨울철 역학 계절예측 시스템의 개발과 검증 등 30건의 현업연계기술을 개발하였다. 또한 "RCP 시나리오를 이용한 한반도 상세 기후변화 전망자료 산출" 과제의 '역학 및 통계적 기법을 결합한 한반도 상세 기후변화 정보 생산 기술 개발' 성과의 우수성을 인정받아 국가연구개발 순수기초 분야의 우수성과 100선에 선정되는 성과가 있었다.

「기상산업 지원 및 활용기술 개발사업」은 기상산업진흥법 시행에 따라 기상산업기술 개발과 연구 성과의 사업화를 통해 기상산업을 국가경제의 新 성장 동력으로 육성하기 위하여 추진하는 사업이다. 2013년에는 35.35억 원의 예산으로 31개의 연구과제와 특허기술동향조사를 지원하였으며 연구성과('13.1.1.~12.31.기준)로는 비SCI 논문 9건, 특허출원 11건, 등록 11건, 소프트웨어 등록 30건 등이며, 특히 사업화 및 기술이전 6건 등의 성과를 올렸다. 24개의 기업부담금 과제에서는 9.78억 원을 투자받아 참여 연구기관의 책임성을 확보하였다. 2013년도에는 사업화를 통한 매출액이 204.3백만 원으로 집계되어 전년(196백만 원)에 비하여 8.3백만 원 증가하였고, 2건의 기술이전을 통해 향후 계약기관의 매출 발생 시 매출액의 5%의 기술료가 발생할 것이다. 이처럼 연구개발사업으로 사업화 성과가 많이 도출될 수 있도록 기상산업의 시장규모 확대와 활성화를 위해 지속적으로 지원할 예정이다.

2. 국립기상연구소 연구개발사업과 학술활동

국립기상연구소 | 연구기획운영과 | 기상연구관 | 이 영 곤

2.1 기상업무 지원기술 개발

국가기상업무 지원 및 정책 수립 지원 등을 위해 국립기상연구소는 예보기술, 원격탐사, 해양, 지진, 황사 등에 대한 연구를 수행중이다. 재해기상과 기후변화예측에 대한 실용적 성과를 도출하고, 기상과 지진현상으로 인한 피해를 최소화 하고, 국민 삶의 질을 향상시키기 위해 다양한 분야에서 연구를 수행하고 있다. 2013년에는 「예보기술지원 및 활용 연구」, 「기후변화예측 기술 지원 및 활용 연구」 등 총 5과제를 수행하였다.

표 3-53 2013년도 기상업무지원기술개발연구 수행내용

연구과제명	연구개발비(백만원)	수행부서/연구책임자
1. 예보기술지원 및 활용 연구(V)	4,832	예보연구과 / 이용희
2. 기후변화예측 기술 지원 및 활용 연구(V)	3,411	기후연구과 / 조천호
3. 관측·지진기술 지원 및 활용 연구(II)	4,111	지구환경시스템연구과 / 오미림
4. 고고도 장기제공시범기 기상센서 탑재 및 활용기술 개발	750	예보연구과 / 이용희
5. 재해기상연구센터 설립·운영(III)	1,342	예보연구과 / 한상욱

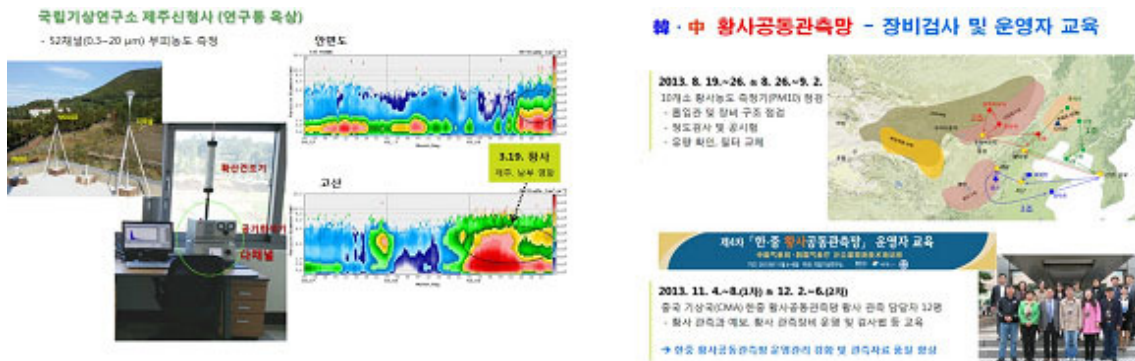
2.1.1 예보기술지원 및 활용 연구

1) 초단기, 단·중기 예보능력 향상 연구

국립기상연구소에서는 위험기상(집중호우, 낙뢰 등)에 대한 초단기, 단·중기 예보능력 향상을 위하여, 초단기 위험기상 예측·대응 기술개발 연구, 단·중기 수치모델 개선 및 실용화 예보기법 연구, 관측기반의 중규모 기상현상 예측성 향상연구를 수행하였다. 초단기 동네예보의 호우특보 가이드선스 개발을 위해 한반도 전체지점 AWS 자료를 지지벡터회귀 모델 및 최적화 기법을 사용하여 호우특보 예측 분류기를 구축하고, 실시간 호우특보 가이드선스를 개발하여 전국지점에 대한 호우를 초단기로 예측하여 실시간으로 표출하도록 하였으며, 보다 정확한 해상예보를 위해 KLAPS 재분석 과거자료(2005~2011년)를 이용하여 관할 지방청별 해상예보구역 세분화를 수행하였다. 고해상도의 강수량 재분석 자료를 생산하기 위한 한반도 합성강수량 산출기법을 개선하여 과거 8년간(2005년~2012년)에 대한 `시간 간격, 수평해상도 5km의 고해상도 재분석자료를 생산하였다.

중국 내에 설치된 「한·중 황사공동관측망」(10개소)자료의 품질 확보와 수신율 향상을 위해 중국 현지 관측소를 방문하여 장비의 구조검사, 공시험, 정도검사 등을 실시하고(8.19.~9.2.), 중국기상청(CMA) 황사담당자들을 두 차례에 걸쳐 각 5명씩 국내로 초청하여(11.3.~9., 12.1.~7.) 운영자 교육을 실시하였다. 이와 같이 기상청은 이러한 황사 입체감시망을 구축하여 국내의 황사를 실시간으로 감시함은 물론, 정기적인 점검과 정도검사 등을 통해 관측 자료의 품질 향상과 안정적 운영에 노력을 기울이고 있다.

황사예보분야에서는 수시로 변하는 기상현상을 더욱 신속히 대처하기 위해 기상청에서 기존에 12시간 간격으로 운영하였던 황사예측모델을 6시간 간격으로 수행되도록 개선하였다. 이로부터 기존 황사예보 현업 시 12시간마다 생산되던 예측장을 6시간마다 확보할 수 있게 되어 보다 정확한 황사예보를 수행 할 수 있는 토대를 마련하였다. 2013년 1~4월(5회) 기간에 대해 지상 PM10 농도를 정량적으로 비교해본 결과 평균 제곱근 편차(RMSE: Root Mean Square Deviation)가 약 3% 감소함으로써 성능이 향상됨을 확인하였다. 이는 6시간 이전의 예측장을 사용함으로써 기존 12시간 이전 예측장보다 초기장이 향상된 것으로 판단된다.



■ 그림 3-126 다채널 황사·연무 입자계수기(좌) 및 한·중 황사공동관측망 운영(우)

3) 기상정보 활용 및 가치창출 지원연구

기상예보의 사회다양성 적용기술 개발과 수요자 중심의 기상정보의 효율적 활용 및 가치창출지원을 위해 '사회-기상 접목 기반 연구', '사회-기상 접목 전략 개발 연구', '사회-기상 융합 연구'를 수행하였다. 해외 주요 선진국들의 기상기술정책을 조사하였으며, 총 561건의 자료가 조사되었다. 월평균 약 47건의 정보조사가 이루어졌으며, 정책 및 기술 분야로 나누어 보았을 때 월평균 약 22건과 25건이 조사되었다. 분야별 정보를 국내외로 분류해 본 결과 국내자료는 기후 분야가 25%로 가장 많은 부분을 차지하였으며, 그 다음이 응용기상(19%), 방재/지진(16%), 해양(11%) 순으로 나타났다. 국외 자료의 경우 우주기상/위성 분야 정보가 37%로 특히 많았으며, 기후(22%), 해양과 응용기상 및 환경/녹색성장(9%) 순으로 조사되었다. 정보 출처로는 미국이 전체 정보의 46%를 차지하였고, 국내는 13%를 차지하였다.

수문기상 분야의 환경변화와 급증하고 있는 수문기상 및 기뭄정보 수요에 적극 대응할 수 있는 새로운 수문기상정책 마련이 시급해 지고 있다. 기후변화로 인한 재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하고 국민경제 발전에 이바지함을 목적으로 수문기상업무의 기능강화를 위해 「기뭄 등 수문기상정보 활용 및 지원에 관한 법률(안)」을 마련하였다. 본 법(안)은 세계기상기구 기술규정에 따른 수문기상업무의 효율적 수행에 필요한 기본적인 사항을 정함으로써 수문기상 현상의 감시·관측의 정확성을 기하는 한편 수문기상정보체계 구축을 통한 수문기상정보의 효율적 활용방안의 마련에 기여하는 데에 있다. 날씨 리스크를 효율적으로 관리하기 위한 지수형 날씨보험을 중심으로 풍력에너지 산업을 지원할 수 있는 날씨보험지수 산출식 및 가이던스의 시험개발을 통해 리스크 관리 효과와 향후 정책 방안을 제시하였다. 본 가이던스는 날씨 민감 산업분야(풍력에너지 등)의 효과적 리스크 관리를 위한 날씨보험지수 기초자료 및 가이던스를 제시하였다. 또한, 국내 맞춤형 항공스포츠 기상서비스를 구현하기 위해 항공스포츠의 기상정보 이용 현황 및 수요를 조사하고, 맞춤형 항공스포츠 기상서비스의 시험플랫폼을 개발하고 사용자 만족도 조사를 실시하여 활용결과 및 향후 개선방안을 도출하였다.

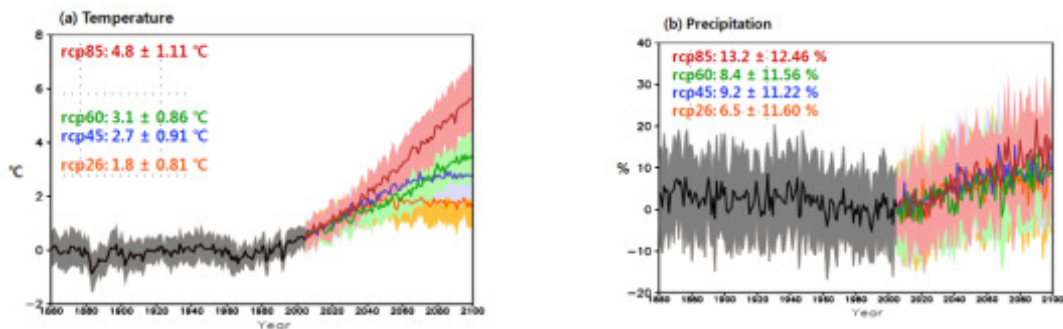
기상자원의 경제적 가치 평가를 위해 최근 5년(2008~2012) 동안 봄철(3~5월)에 내린 강수 사례에 대한 경제적 가치를 산정하는 프로세스를 개발하였다. 가장 많은 경제적 가치를 낸 댐은 충주댐(약 1,514 억 원)이었으며, 그 다음으로 소양강댐, 안동댐, 섬진강댐, 대청댐 순으로 나타났다. 각 댐별 강수 1 mm의 가치는 소양강댐의 경우 약 1,900만 원, 충주댐의 경우 약 4,600 만 원, 안동댐의 경우 약 1,100 만 원, 대청댐의 경우 약 2,200 만 원, 끝으로 섬진강댐의 경우는 약 500 만 원의 수자원 가치가 있는 것으로 분석되었다.

예보의 가치평가를 위해 기존의 비용-손실이 아닌 만족-불만족 개념을 적용하여 상해와 서울에서 제공된 24시간 강수예보에 대한 개인 및 예보사용자 그룹의 만족가치를 평가하였다. 결과, 확정예보 사용자 그룹의 만족가치를 높이기 위해선 예보정확도의 향상이 유용하며 확률예보의 경우 사용자의 불만족 정도 및 예보확률의 사용분포를 파악하는 것이 중요한 것으로 나타났다. 「사회기상접목기술 개발연구」를 수행함으로써 기상·기후 서비스의 고도화 및 첨단 기술이 접목된 기상·기후 관련 기술의 사업화를 통해 국가기상산업 시장의 확대를 이루고 미래기상업무의 추진 방향을 설정하는 정책 수립을 지원하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 다학제적 융·복합 연구를 통하여 기상·기후의 가치를 높이고 외연을 확대하는데 기여할 수 있을 것으로 사료된다.

2.1.2 기후변화예측 기술 지원 및 활용 연구

국가차원에서 기후변화로 인한 미래 위험 대비와 국제 협상에서의 대외협상력을 제고하기 위해 ‘시나리오 산출 및 분석’, ‘지구시스템모델 개발’, ‘1-10년 예측시스템 개발’, ‘탄소 추적시스템 개발’ 연구를 수행하여 독자적인 기후변화 과학 정보를 확보하는데 기여하고자 노력하였다.

HadGEM2-AO 전지구기후모델을 이용하여 인위적 강제력에 따른 기후민감도를 평가하고, RCP 4종(2.6/4.5/6.0/8.5)에 따른 전지구 앙상블 기후변화 시나리오를 산출하였다. 또한 HadGEM3-RA 지역 기후모델을 이용하여 12.5km 고해상도의 한반도 기후변화 시나리오를 산출하였다. 산출된 기후변화 시나리오의 성능평가 및 신뢰도 높은 미래 기후변화 전망 평가를 위하여, CMIP5 참여 16개 모델의 시나리오를 앙상블 평균한 현재기후 대비 미래의 한반도 기온과 강수량 변화를 전망하였다. 우리나라 영역에 대해서 기온 및 강수량은 지역에 따라 차이는 있으나 대부분 상승할 것으로 전망되었으며, 강수에 대한 미래 전망은 기온에 비해 불확실성이 큰 것으로 나타났다.



■ 그림 3-127 우리나라 연 평균 (a)기온 및 (b)강수량 변화 시계열 (1860~2100년)

* 현재기후 (1971~2000년) 대비 미래기후(2071~2100년) 변화이고, 음영은 표준편차를 의미하며 제시된 값(±)는 표준편차임

해상도와 물리과정이 개선된 고해상도의 한영 공동 기후예측시스템(GloSea5)를 구축하였으며 전구 및 동아시아 지역 주요 기후변동인자에 대한 계절예측모델자료의 분석기법을 고도화하여 GloSea4 및 GloSea5 계절예측시스템의 hindcast 자료를 사용한 예측성 평가를 실시하였다. 또한, GloSea5의 하천모듈에서 생산되는 하천유출량 등 수문변수에 대한 자료 생산을 시험적으로 추진하였으며 그 외 영국기상청의 10년 규모 예측시스템의 결과를 활용한 다년 예측가능성을 진단하였다.

미래 기후변화에 따른 육상 및 해양의 탄소순환의 변화 전망을 위해 21세기 말 육상 식생변화에 따른 육상 탄소순환의 변화를 분석하고, 해양탄소순환의 미래변화 및 해양 산성화에 따른 해양생태의 미래변화를 전망하였다. 온난화에 따른 식생면적의 증가는 이산화탄소의 흡수 및 식생 생산성을 증가시키는 결과를 보였으며, 해양에 흡수된 이산화탄소의 증가는 해양의 산성화 및 해양생태의 변화를 초래하는 것으로 전망되었다. 한편, 대기·해양·해빙 결합모델의 개선을 위해 대기모델의 녹음열을 직접 사용하도록 해빙열역학 과정을 개선하고 극지방 해빙의 과다녹음 문제해결을 위해 다년생 해빙을 고려한 알베도 모수화 과정을 해빙모델에 이식하였다.

2.1.3 관측기술 지원 및 활용 연구

- 1) 위성 지구환경변화 감시 및 전지구 강수관측위성(GPM) 활용기술 개발

지구관측위성을 이용한 지구환경정보의 산출 확대 및 수문기후업무 지원을 위한 연구들을 수행하였다. 기상청 내부에서 운영하던 “북극해빙감시시스템”을 극지해빙감시 및 분석정보를 개편하여 국민들에게 공개하였으며, 동아시아지역 위성 증발산량 산출 및 감시 시스템을 구축하고 그 특성을 분석하였다. 식생 변화에 따라 증발산량의 계절변화가 뚜렷하게 나타났으며 지상관측자료와의 검증 결과, 위성 증발산량이 관측 자료보다 다소 과다 산출되는 경향을 보였다.

2013년 1월부터 AMSR2 자료가 배포됨에 따라 AMSR-E 센서의 관측중단으로 생산이 중단되었던 전 지구 위성토양수분 생산을 다시 시작하였으며, 전지구 및 동아시아지역에서 피복분류에 따른 토양수분의 특성을 분석하였다. 사막지역은 산림이나 초원지대보다 낮은 분포를 보였으며 산림지역에서는 계절에 따른 토양수분의 변화가 뚜렷하게 나타났다. 온습도 프로파일 산출 알고리즘은 2010년 구축된 이후 지역 기후 특성 반영 및 최적화를 위하여 지속적으로 개선 및 업데이트가 수행되고 있다. 2013년에는 2012년에 수행된 스펙트럼 바이어스 보정에 대한 검증 결과를 바탕으로 알고리즘 개선이 수행되었고, 지역 기후 특성 반영을 위한 오존 존데 관측 프로파일 DB 확대가 수행되었다. 이를 기반으로 업데이트된 FT-IR 온습도 프로파일의 검증 결과 온도 RMSE와 BIAS는 각각 1.395K, -0.997g kg⁻¹로 나타났으며, 혼합비의 RMSE와 BIAS는 각각 1.776K, -0.838g kg⁻¹로 나타났다. FT-IR 온실가스 산출 알고리즘의 정확도 향상을 목적으로 새로운 청천관별법 개발이 수행되었다. 스펙트럼 기반의 청천관별법을 적용하여 2010년 6월부터 2011년 12월까지 FT-IR 메탄과 일산화탄소를 산출하고 지상 관측 농도와 비교하여 RMSE를 계산하였다. 그 결과 FT-IR 메탄의 RMSE 개선이 두드러지게 나타났으며, 일산화탄소의 경우 개선은 되었으나 여전히 큰 RMSE를 나타냈다. 이와 같이 메탄의 RMSE 개선이 큰 이유는 FT-IR 메탄 산출 밴드가 구름에 더 민감하기 때문으로 판단된다. 전지구강수관측위성(GPM) 활용기술 개발 연구에서는 국제공동연구의 일환으로 JAXA와 “동아시아 강수메카니즘 규명”이라는 주제로 공동연구를 착수하였으며, DPR 초기 관측자료 성능평가를 위한 지상검증에 합의하여 공동 계획을 수립하였다. NASA와는 지상검증시스템을 자동화하여 테스트한 결과를 자료교환을 통해서 상호 검증을 수행하여, 향후 GPM 발사이후 지속적인 검증 수행 및 자료교환에 합의 하였다. 한반도 마이크로파 육상 알고리즘을 개발하기 위해서 먼저 한반도의 육상 마이크로파 방출율을 산출하였다. 한 달 평균 간격으로 0.1도 해상도로 산출이 되었으며, 산출 결과를 국외기관 자료와 비교한 결과 유사한 결과가 나왔으며 계절적으로 다소 차이를 나타내었다. 방출율 산출과 지표 특성과의 민감도 실험을 통해서 지표 고도의 영향은 매우 미미하며, 반면 식생이 활발한 시기에는 식물의 영향으로 지표 방출율 역시 증가하는 것을 확인할 수 있었다.

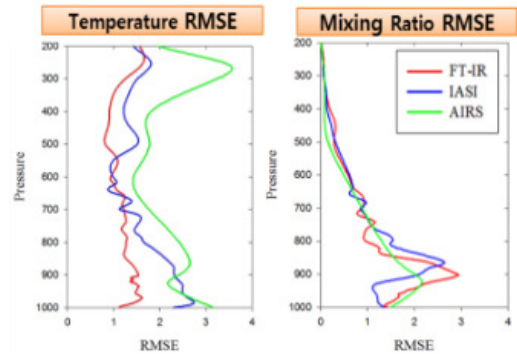
북극해빙감시시스템



■ 그림 3-128 대국민 제공용 북극해빙감시 시스템 메인 화면

2) 해양기상 관측 기술 및 예측기술 안정화

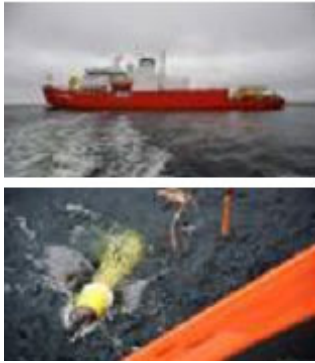
해양기상 관측과 관련하여 국립기상연구소에서는 2001년부터 국제 ARGO 공동 연구에 참여하여 2013년까지 총 169기의 ARGO 플로트를 동해와 북태평양에 투하하였다. 또한, 국제공인 ARGO 지역 자료센터를 운영하여, 당해 연도는 총 2,463개의 실시간 자료를 분배하였고, 지연모드 품질관리가 가능한 프로파일의 88%를 처리하여 전지구 ARGO 자료센터로 전송하였다. 국제 ARGO 공동연구와 더불어, 동북아 해양순환예측모델 및 기후변화 시나리오 자료를 활용하여 한반도 주변 해양환경 변화 분석 연구를 수행하였다. 동북아 해양순환예측모델의 결과를 활용하여, 한반도 주변으로 유입되는 중국 양자강 기원의 저염수 거동이 에크만 수송의 직접적인 영향을 받는 것을 확인하였다. 또한, 기후변화 예측자료를 바탕으로 한 미래 해양환경 변화분석 결과, 현재 기후에 비해서 21세기 말 연평균 유의파고는 RCP4.5 시나리오의 경우 2~7% 감소하고, RCP8.5의 경우 4~11% 정도 감소하는 것으로 나타났으며, 미래 혼합층 깊이는 대기로 유출되는 열수지 감소로 인해 북서태평양 모드수 형성해역에서 $-10 \sim -20\text{m } 100 \text{ year}^{-1}$ 의 변화율을 가지는 것으로 나타났다.



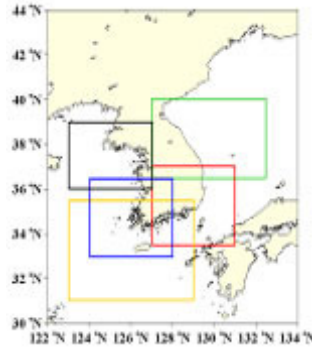
■ 그림 3-129 고분해적외분광간섭계 관측 스펙트럼을 이용한 온습도 산출 및 검증

연안해역의 상세 해양기상 예보서비스 구현을 위해 지방청 관할 해역별 파랑예측시스템을 2013년 10월부터 현업화하였고, 전지구 파랑 예측모델 및 지역 파랑/폭풍해일 예측모델의 예측시간을 10.5일에서 12일로, 그리고 72시간에서 87시간으로 각각 연장하여 2013년 10월부터 현업 운영하는 등 기상청 현업 해양기상 예측시스템 개선 연구를 수행하였다. 아울러, 차세대 현업 파랑예측시스템 구축을 위한 다중격자 구조의 WAVEWATCH-III 모델을 구성하여 성능평가를 수행하였고, 유럽 중기예보 모델의 해상풍 및 해면기압을 현업 지역 폭풍해일 예측모델에 적용하여 현업 폭풍해일 예측모델 결과와 함께 내부 홈페이지를 통해 예보관들에게 제공하고 있다.

전 지구 단기 해양순환 예측 및 기상청 계절예측시스템의 해양초기장 생산을 위해 개발 중인 전지구 해양순환예측시스템의 관측 및 경계자료 전처리 과정을 개발하였다. 기상청 전지구 예보모델로부터 모델의 입력값을 추출하여 이를 해양순환모델의 격자체계로 내삽하는 경계자료 전처리 과정을 구축하였다. 또한, 해양자료동화를 위한 전지구 관측자료를 실시간 수집저장하고, 포맷 변환 및 품질관리를 수행하는 관측자료 전처리 시스템을 개발하였다. 이외에도 현재 시험운영 중인 동북아 해양순환예측모델에 표층수온 분석장을 최적내삽하여 초기장을 개선하였고, 이를 통해 단기 해양 예측능력을 향상하였다.



■ 그림 3-130 아라온 선박을 이용한 ARGO 플로트 투하



■ 그림 3-131 지방청 관할 해역 파랑예측시스템 도메인



■ 그림 3-132 전지구 해양순환예측 시스템 전처리 과정

3) 지진감시기술 지원 및 활용연구

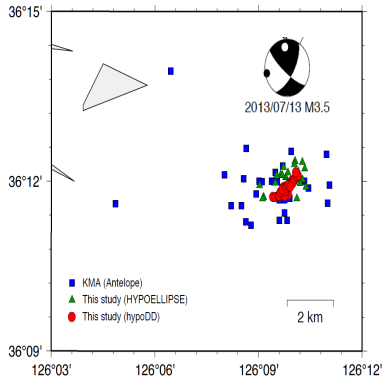
한반도 지진활동성을 평가하기 위해 제주 주변 지진다발지역에 대한 지진활동과 상시미동 집중관측을 실시하였으며, 2013년 보령해역에서 발생한 소규모 연속지진에 대한 시공간적 특성을 분석하였다. 그 결과 보령해역에서 약 300회 이상의 미소지진이 발생하였고 북동-남서 방향의 진앙 분포를 보이며 정단층 성분이 포함된 우수주향이동단층 운동을 한 것으로 나타났다. 또한 기상청 지진관측소 신설 지원을 위한 관측환경 조사 및 평가를 위해 서해도서지역(어청도, 외연도)에 각각 두 후보지를 선정 후 현장관측 상시미동 자료를 이용하여 후보지 주변 환경에 따른 배경잡음수준, 퇴적층 두께 및 스펙트럼 분석을 실시하였다.

기상청이 개발 중인 지진조기분석 알고리즘의 성능을 검증하기 위하여 지진조기분석시스템의 모의 실험을 수행하였다. 지진조기분석 알고리즘의 성능검증 결과 규모 3.0 이상 지진에서 규모가 과소평가되기도 하고 진앙이 발표 결과와 차이는 것도 있어 지속적인 개선이 필요할 것으로 판단되었다. 함경북도 풍계리에서 발생한 3차 인공지진은 지역지진파를 이용한 스펙트럼비 분석결과 인공지진으로 판명되었다.

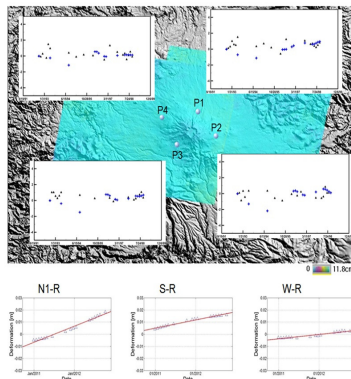
전지구적으로 발생하는 지진해일의 한반도 영향 예측을 위하여 대규모지진 분석 결과를 이용해 초기 해수면 변화량을 산출하고 지진해일 수치모의를 수행하는 전지구 지진해일 예측시스템을 개발하였으며, 한반도 주변해역의 지진해일 시나리오 DB를 개선하였다.

백두산 지역에 SAR 위성영상을 이용해서 다양한 시계열 지표변위 기법의 장단점을 비교분석하고, 지표변위의 오차범위를 최소화하기 위해 대기 모델링에 의한 대기 지연 현상을 제거 하는 방법을 적용하였다. 또한 한반도의 화산재 확산으로 인한 영향 가능성을 진단하기 위해 HYSPLIT과 NAME 대기확산 모델을 이용한 예측정보 생산 기반을 조성하였다. 이번 연구를 통해 개발된 지표변위 시계열 분석기법을 이용해 지속적으로 백두산의 화산활동을 모니터링함으로써, 화산활동 여부를 평가하는 기준을 정립할 수 있을 것으로 기대된다.

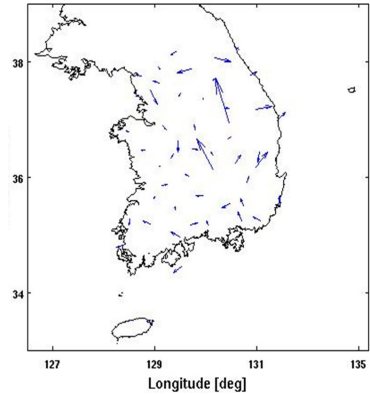
지진의 피해를 최소화하기 위해서는 지속적으로 지각의 움직임을 모니터링하고, 지각내부의 응력 축적 수준을 평가할 필요가 있다. 한반도 지각의 이동 및 응력변화 감시를 위하여 GPS 상시관측소 자료로부터 지표변위량을 자동으로 분석하고 그 결과를 표출하는 기술을 개발하였으며, 기상청의 청양 지구자기 관측소 자료를 이용하여 한반도의 표준 지구자기장 관측 자료 생산과 지진 연관성 연구를 진행하였다.



■ 그림 3-133 보령해역 연속지진 기관별 진앙분포 결과 비교



■ 그림 3-134 JERS-1와 RADARSAT-2 위성영상을 이용한 지표변위 변화



■ 그림 3-135 GPS 관측점에 대한 지표변위 방향과 크기(2012년)

4) 이동식 연구용레이더 활용기술 개발

이동식 연구용레이더 활용기술개발 연구에서는 기상청 백령도 레이더 교체에 따라 발생한 관측공백 지역을 해소하고 현업관측을 지원하였다. 이를 위해 2013년 4월 국립기상연구소의 연구용 X-밴드 이중편파레이더를 백령도에 설치하여 2013년 7월부터 10월까지 관측지원을 수행하였다.

또한 향후 도입될 기상청 S-밴드 이중편파레이더의 현업 운영에 대비하여 활용 기술 개발이 요구되었다. 이에 국립기상연구소의 대기수상체 분류 알고리즘을 적용하고 국내 환경에 적합하도록 개선하여 현업운영을 위한 대기수상체 분류 산출시스템을 구축하였다. 대기수상체는 비기상에코(이차에코, 곤충, 클러터)를 제외한 총 14개의 대기수상체 입자로 분류된다. 국립기상연구소에서 수행한 대기수상체 분류 기술은 향후 레이더 자료 품질 개선과 예보 정확도 향상에 도움을 줄 것으로 기대한다.

그리고 단일편파레이더 자료를 이용하여 강설강도 추정 기술을 개발하기 위한 기반연구를 수행하였다. 이를 위해 국내·외 선행연구를 조사하였으며, 특히 레이더 반사도로부터 강설강도를 추정하기 위한 Ze-S 관계식 산출에 관한 연구에 대해서 조사하였다. Ze-S 관계식은 눈의 밀도, 크기 등의 특성(건설, 습설)에 따라서 다르게 나타나므로, 기후적인 Ze-S 관계식 산출을 위해서는 장기간의 자료를 활용하여야 할 것으로 판단된다.

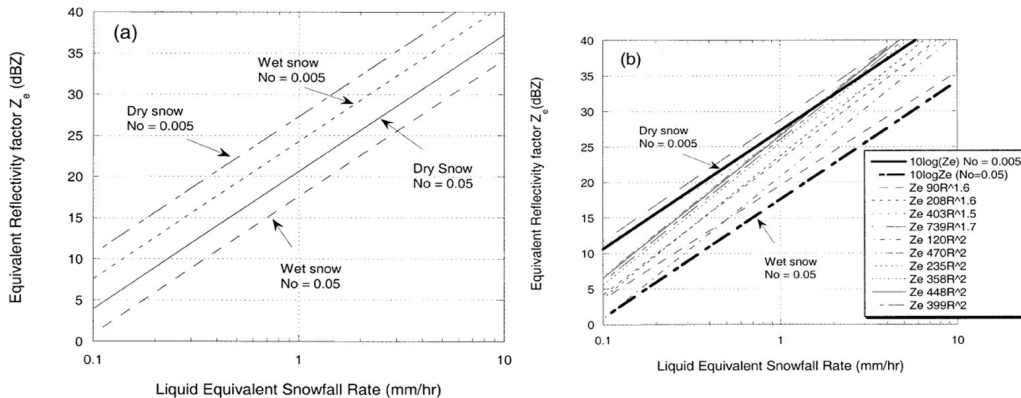


그림 3-136 레이더 반사도와 강설강도간의 관계식 (Rasmussen et al., 2003)

강설강도 추정 기술개발을 위해 서해안 동계 관측망을 구축하여 남서해안 집중관측을 실시하였다. 동계 집중관측을 통해 대설 구름계 발달과정을 규명하고 강설량 추정 기술 기반을 마련하고자 한다.

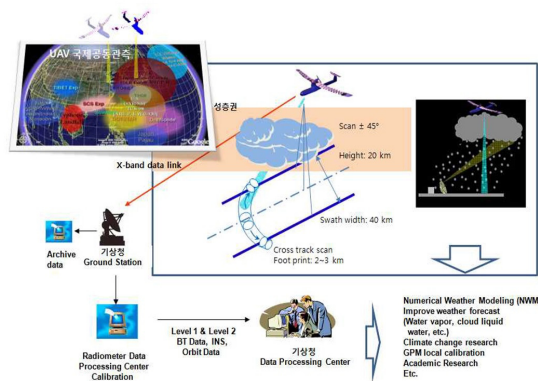
2.1.3 고고도 장기체공시험기 기상센서 탑재 및 활용기술개발

고고도 장기체공(High Altitude Long Endurance, HALE) 무인기는 일반적으로 고도 18~22 km 수준의 성층권 기상환경 속에서 장기체공하면서 각종 관측 및 통신 중계 등의 다양한 임무를 수행할 수 있는 항공기를 의미한다. HALE 무인기가 성층권에서 안정적으로 운항하기 위해서는 성층권 기상예측자료의 제공과 비행체의 안전을 위한 위험기상정보를 제공하는 성층권 수치모델 예측시스템을 개발하고 있다. 또한, 정지궤도나 극궤도 위성에 비해 훨씬 낮은 고도에서 관측하는 무인기에 탑재될 기상센서 개발을 통해 고해상도의 기상관측을 추진하고 있다.

성층권에서의 HALE 무인기의 안정적인 운항을 위해 성층권 기상특성을 분석하였다. 한반도 주변 영역의 열적 대류권계면의 고도는 저위도에서 높고 고위도로 갈수록 낮아지는 경향을 볼 수 있는데, 완만한 감소가 아니라 우리나라 부근에서 급격히 낮아지는 계단형 구조를 보여준다. 5월 이전에는 낮은 대류권계면 지역에 위치하다가, 6월에는 그 경계가 위치하고, 7-8월에는 높은 대류권계면 지역에 속하게 된다. 한반도 영역 상공의 평균된 온도의 공간 및 양적 분포는 여름철 성층권에서 최저, 겨울에서 최대치를 나타내며, 풍속 또한 계절별 평균 분포가 나타나지만, 10년 기간 내, 극한값을 추출하면, 계절에 상관없이 매우 큰 극한값이 분포하는 변동 특성을 보였다.

성층권 장기체공 무인기에 탑재될 기상센서의 설계를 위해 기상 시뮬레이터가 개발되었다. 기상 시뮬레이터는 WRF 모델을 기반으로 성층권 하부를 충분히 모사할 수 있도록 수평해상도 1 km, 연직 90층의 고해상도 모델을 구축하여 사용하였으며 대기 복사는 매 적분시간마다 사용하여 대기에서의 복사과정을 정밀하게 모사하도록 고안하였다.

성층권 장기체공 무인기에 장착 될 기상탐재체의 개념설계에서는 기상관측 스캐닝 방법, 운항·상승·하강 동안 탐재체 작동 순서 등 무인기 운영의 작동모드 전반적인 운용 방식들을 정의 하였다. 탐재체의 주 관측기기인 라디오미터는 고도각 스캔과 함께 연속적인 방위각 스캔이 모두 가능하도록 설계 제안 되었다. 다부처사업의 특성상 기상탐재체는 비행체 체계의 물리/전자적 통합과정이 필요하므로 비행체가 요구하는 요건들을 모두 고려하여 비행체와 탐재체 자체의 운영에 간섭하지 않도록 하여야 한다. 기상탐재체로부터 수집된 자료는 비행체 운영에 필요한 지상통제시스템의 무선전파를 이용하여 자료전송을 하여야 하므로 국방과학연구소의 지상국과 긴밀한 협의가 필요하다.



■ 그림 3-137 기상탐재체 관측 자료의 자료 처리 개념도

2.1.4 재해기상연구센터 설립·운영

재해기상연구센터는 재해기상의 현장 밀착형 연구센터로서 예보현업, 방재기관, 대학 및 연구소 간의 파트너십과 지속가능한 협력체계 형성을 통해 수요자 중심의 맞춤형 재해기상서비스를 연구개발 함으로써 궁극적으로 대국민 기상재해 방재정책을 지원하고자 한다. 본격적인 연구가 추진된 3차 년도 사업연도인 2013년에는 도입된 기상관측차량시스템을 이용하여 재해기상 관측망 구축 및 운영을 통해 재해사례 및 집중관측 자료를 생산하고, 이를 다양한 수치모델에 활용하여 재해기상 예측정확도 향상을 위한 연구가 이루어졌다. 2013년도 12월 말에 기상라이더 차량시스템이 도입됨에 따라 보다 입체적인 관측이 이루어질 것으로 기대된다. 이는 본 사업의 최종목표인 재해기상의사결정지원시스템 구축/운영을 위한 기반연구라 할 수 있겠다.

2013년도에는 도입된 기상관측차량시스템을 이용한 겨울 및 여름철 특별관측을 비롯한 다양한 공동관측을 수행하였으며, 기상관측차량시스템의 운영 지침 및 매뉴얼 작성, GPS 관측자료의 가장수량을 산정하는 후처리 기법 적용 등 기상관측차량시스템의 활용체계를 정립하였다. 차량을 이용한 라디오존데 고층관측자료는 전지구통합모델(UM)을 이용한 관측 시스템 실험(OSE)과 WRF FDFA 넷징 기법을 통하여 관측자료의 효과를 제시하였다.

재해기상 현상으로 입게 될 인명, 재산 피해규모 등 사회경제적인 영향에 대한 정량적 또는 정성적

예보 체계 구축의 일환으로 기상요인 별 교통사고 위험도지수 개발을 착수 하였다. 또한 GIS 기반 기상재해 분석시스템의 DB자료 다양화 및 검색갱신 기능을 개선하고, 재해지리·기상정보 통합표출 웹 페이지를 구축함으로써 영향예보시스템 활용방안을 극대화 하였다.

구름모델(일본 나고야대학의 CReSS)을 활용한 고해상도 호우사례 모의실험 수행 및 구름모델 앙상블을 이용한 24시간 선행 집중호우 확률예보 시험운영체계를 구축하였다. 또한 ECMWF 재분석자료를 이용하여 WRF의 역학적 downscaling 기법에 의한 강원산지의 겨울철 기후특성을 분석하였으며, WRF-Fire를 활용한 연료 배열, 지형조건, 바람에 따른 산불확산 시나리오를 제시하였다.



그림 3-138 모바일 기상관측차량 시스템을 이용한 고층관측 수행

2.2 선진기상기술개발사업

미래 기상업무를 선도하고 친환경 성장을 지원하기 위해 생명·산업·보건 기상 및 기상조절, 수문 기상, 기상자원(풍력·태양에너지) 등에 대한 연구를 수행하였으며, 2013년에는 ‘삶의 질 향상과 기상 기후변화’에 능동적으로 대처하는 「생명·산업·보건 기상 기술개발」과 국가 수문기상 기술개발의 기반 구축을 위한 ‘수문기상 기술개발, 수도권 지역에 대한 위험기상 감시 능력 강화를 위한 연구, 기상이변에 따른 도시 위험기상(폭염, 폭설, 호우 등)에 대한 예측시스템 ‘도시·농림기상 예측시스템 개발’ 등의 재해기상 의사결정 지원과 미래지향적인 선도 연구를 수행하였다.

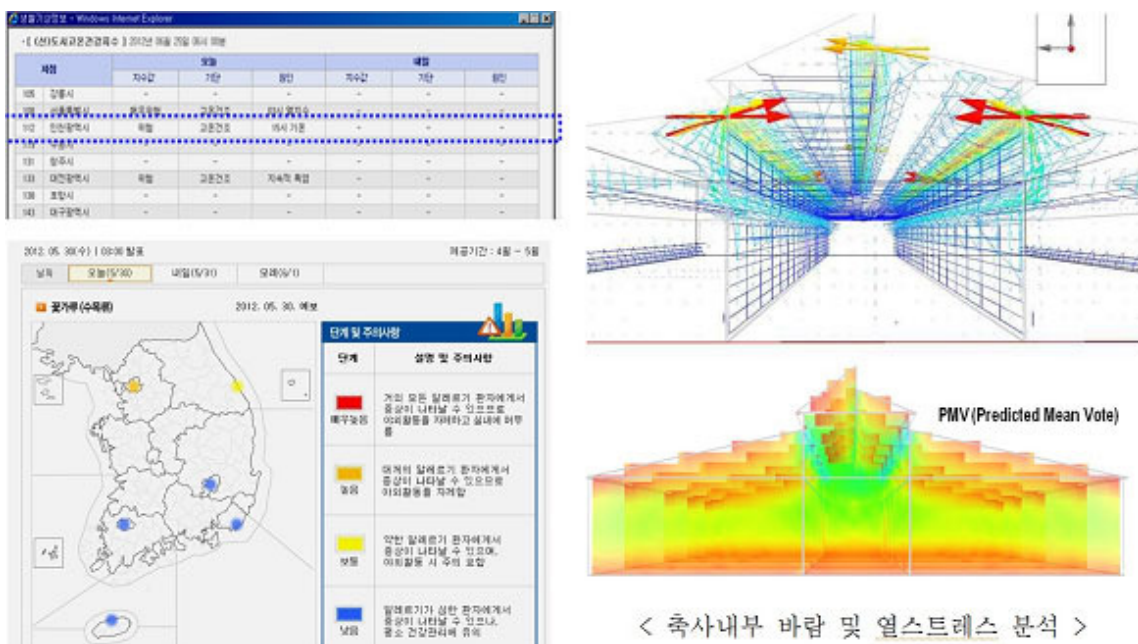
표 3-54 2013년도 선진기상기술개발사업 수행내용

연구과제명	연구개발비(백만원)	수행부서/연구책임자
1. 응용기상 기술개발	4,044	응용기상연구과 / 정현숙
2. 차세대 도시·농림 융합스마트 기상서비스 개발(II)	5,225	응용기상연구과 / 정현숙

2.2.1 응용기상 기술개발 연구

1) 생명·산업·보건 기상 기술개발

고해상도 농업기상 분석예측시스템을 바탕으로 하여 축사 내부의 기상현상을 분석 예측하고, 가축의 폭염취약성 모델과 결합함으로써 축산기상정보를 생산하는 원형 모델을 구축하였다. 꽃가루 알레르기 대응 정보로는 기존의 꽃가루 예측모델을 개선하고, 수도권 참나무 꽃가루의 생성과 배출, 확산을 모의하는 원형 모델시스템을 개발하고, CO2 농도 변화와 기후변화에 따른 꽃가루 알레르기의 변화를 실험과 모델을 이용하여 전망하였다. 끝으로 폭염의 건강영향평가를 위해 도시개발에 따른 기후 분석을 생명기상모델과 결합함으로써 개발 지역의 건강영향을 건물 단위에서 평가할 수 있도록 하며, 기후변화에 따른 폭염위험 날씨유형의 빈도 변화와 건강위험도 평가 모델을 개발하였다.



■ 그림 3-139 생명·보건·산업기상 기술개발 현황

2) 기상자원 기술개발

기상자원 기술개발 연구에서는 기후변화에 대응하기 위하여 기상 정보에 민감한 신재생에너지 사업 지원 핵심기술개발을 목표로 최신 기상기술을 활용하여 과학적인 정보를 산출제공하고자 한다. 이를 위해 기상청/국립기상연구소는 풍력과 태양광에너지 활용을 위한 기초자료로 풍력, 태양광에 대한 원천기상자원지도를 제작하여 2010년부터 약 40여개의 공공기관, 연구소, 학계 등에 제공 중에 있다.

본 연구에서는 풍력-기상자원지도를 개선하기 위해 장기간 적분 가능한 수치모델 환경을 구축하였으며, 2010년에 대한 추가적분을 통해 풍력-기상자원지도 원천자료기간을 확대하였다. 또한, 기상청 레이더 자료를 활용한 3차원 변분자료동화방법을 추가 적용하여 WRF RTFD기반의 풍력예측시스템을 개선하였으며, 고해상도 해수면 온도 정보를 활용한 해양 혼합층 모델을 사용하여 해상풍력에

대한 예측성을 향상시키고자 하였다. 개선된 예측시스템은 고창 시험전력센터에서 수행된 상시특별 관측을 통해 확보된 고품질의 상층 바람 관측 자료를 활용하여 검증하였다. 뿐만 아니라, 위험기상시기의 해상기상정보를 수집함으로써 최근 들어 관심이 고조된 해상풍력발전단지의 효율적인 운영과 발전단지의 안정성을 확보하고자 하였다.

미래에 대한 풍력발전단지의 향후 운영 계획 수립 지원을 위하여 기후변화 시나리오 평균풍속 자료 기반의 2011~2100년 기간에 대한 12.5km 해상도 미래 풍력-기상자원지도를 개발하였으며, 현재 운영 중이거나 건설 중인 풍력발전단지에 대한 미래 풍력자원 변동성을 분석하여 홈페이지(www.greenmap.go.kr)를 통해 제공하였다[그림3-140]. 산출된 기상자원지도의 활용 만족도를 높이기 위하여 수요자 대상의 설문 조사 및 전문가 의견 조사를 수행하여 수요자 맞춤형 서비스 방안을 도출하고자 하였다.

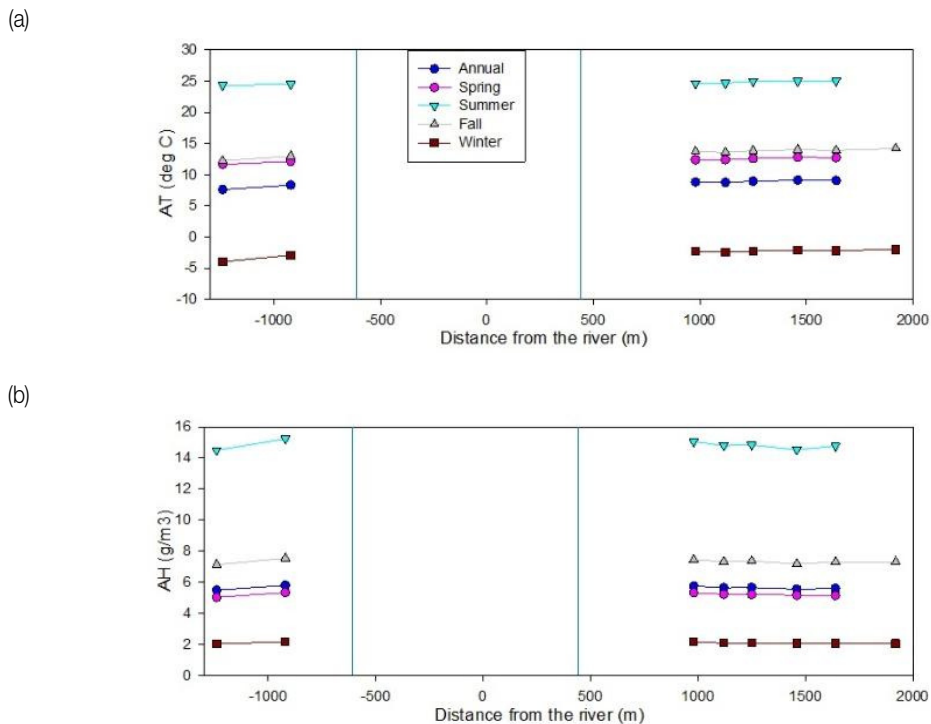


그림 3-140 홈페이지를 통한 미래 기상자원지도 서비스.

3) 국지기상 영향평가 기술개발

낙동강 강정고령보 관측 자료를 이용하여 보 주변의 기온과 습도 일변동성, 강으로부터 거리에 따른 기상 특성을 조사하였다. 강정고령보의 서쪽은 농경지, 동쪽은 도시 공단 지역이다. 기온의 일변동성은 야간에는 강 주위에서 하강하고 주간은 공단 지역에서 상승함을 보인다. 강으로부터 거리에 따라 기온과 습도가 감소하고 있음을 보였다[그림3-140]. 조밀한 국지기상 관측망은 지형에 의한 국지적인 기상현상을 관측한다. 구미보 주변에서는 주위 산지 영향으로 풍속이 약한 날 주변 언덕에서 야간 냉기류 흐름이 있음을 기온과 풍향 분포로부터 확인하였다. 또한 국지기상 관측망은 강과 주위 지면과의 열적 차이에 의한 강 바람의 형성을 관측하였다.

수치모델을 이용하여 지표이용도 변화에 따른 국지기상영향 민감도 실험을 위해 WRF-LES를 이용하여 333m 해상도의 수치실험을 수행하였다[그림3-141]. 민감도 실험은 강폭의 확장에 대하여 수행하였으며 국지기상관측망 자료와 기상청 AWS 자료를 이용하여 강의 위치에 따라 비교 검증하였다. 수치실험은 강의 근거리 지점에서는 강 확대에 따라 오후 시간은 기온이 하강하고, 이른 오전은 기온이 상승함을 보였다. 그러나 강의 원거리 지점에서는 강 면적에 의한 기온 상승 또는 하강의 효과가 작았다. 강폭이 확대됨에 따라 대구의 도시 열섬은 약화되고 강 바람 순환도 강화됨을 알 수 있었다.



■ 그림 3-141 강정고령보 주변의 기온과 상대습도 변화

4) 수문기상 기술개발

수문기상이란 대기과 지표속에서 생산된 정보를 물관리를 위해 재생산 또는 상호 활용하는 분야로 관측과 모델자료를 통해 분석·예측된 수문기상정보는 홍수와 가뭄등의 기상재해를 감사예측하기 위한 기초자료로 활용된다. 수문기상 기술개발은 불확실성이 높은 수문관측자료에 대한 정확도를 평가하고 개선함으로써 수문기상 관측자료의 신뢰도를 확보하고 관측공백이 있는 지역에 대하여 지표해석모델을 활용한 진단 및 예단된 수문기상정보를 산출하는 기술을 개발하여 활용하고자 한다.

본 연구에서는 2011년부터 구축되어 운영 중인 안동댐 유역 수문기상관측소 7소에서 관측된 기상 및 에너지요소에 대한 품질검사를 수행하여 신뢰도 높은 관측자료를 확보하기 위한 기반을 구축하였

으며, 확보된 2013년 수문기상요소의 특성을 분석하였다. 또한, 관측공백이 있는 지역에 대한 일관성 있는 수문기상정보를 산출하기 위하여 구축된 TOPLATS(topographically-based land atmosphere transfer scheme) 지표해석모델 기반의 실시간 수문기상정보(토양수분, 증발산, 에너지수지 등) 산출 시스템을 검증하고 지표해석모델의 매개변수를 최적화하는 연구를 수행하였다. 이를 통해 낙동강 유역에 대하여 물수지와 에너지 수지를 동시에 만족하는 TOPLATS 지표해석모델 매개변수를 추정하여 고품질의 수문기상정보를 산출하였다.

구축된 수문기상정보 산출시스템의 활용을 목적으로 국내 지형 및 수문환경 특성을 반영한 돌발홍수 예측방법을 개발하기 위하여 국내외 연구 동향을 파악하고 현지점에서 돌발홍수를 일으키는데 필요한 강우량인 한계강우량 산정기법을 개발하였다. 한계강우량 산정을 위한 돌발홍수 발생기준을 위하여 돌발홍수 발생사례를 수집하였으며 수집된 사례를 이용하여 돌발홍수와 수문기상정보의 상관성을 분석하였다. 또한, 수문학적 활용을 위해 고해상도의 레이더 자료를 이용하여 유역별 시간단위의 레이더 강수지도를 산출하였으며, 공간 보정 알고리즘을 적용하여 2009년 여름철(6~8월)에 대해서 정량적 레이더 강수량을 산출하고, 지상 강수량과 비교 검증을 수행하였다.

5) 기상조절 기술개발

2013년 3월 13일에 강원도 평창군 일대에서 소형 항공기를 이용하여 인공증설 항공실험을 실시하였다. 2013년 2월~4월에 대관령지역에서 요오드화은 용액 지상연소기를 이용하여 인공증설 지상실험을 실시하였다. 대관령지역에 적합한 살포량을 알아보기 위해 SR1 (seeding rate 1, 0.63g/min)과 SR2 (seeding rate 2, 1.89g/min)으로 나누어 실험하였으며 2013년 3월 13일과 3월 20일 이틀간 SR1 실험은 3회(Exp. 1, 3, 4), SR2 실험은 1회(Exp. 2) 실시되었다.

시딩(seeding)에 의한 구름의 미세물리 변화를 알아보기 위해 안개입자측정기(FM-120, 2~50 μ m), 강수입자측정기(MPS, 50 μ m~3.1mm), 광학우적계(PARSIVEL, 0.2~25mm)의 안개·강수입자 특성 관측자료를 분석하였다. 실험사례의 입자크기별 수농도 변화를 보면 대부분의 사례에서 시딩 기간에 10 μ m 이하의 작은 입자 수농도가 증가하였다. 증설이 나타난 Exp. 1과 Exp. 3의 경우 시딩 후 3~10 μ m의 입자 수농도는 감소하고 0.1~4.0mm의 입자 수농도는 증가하였다. 증설이 나타나지 않은 Exp. 2와 Exp. 4에서는 증설이 나타난 사례와는 반대의 결과를 보였다.

고해상도 KLAPS (Korea Local Analysis and Prediction System) 분석장을 이용하여 WRF-CHEM 기반의 인공증설 수치모델의 입력장과 초기장을 개선하고 대관령지역을 대상으로 2011년 2월 12일, 17일, 27일의 인공증설 지상실험 사례에 대한 수치모의를 수행하였다. 각 사례별로 지상에서 대관령 구름물리선도센터 부근의 2개의 격자점에 1시간 간격으로 104 μ gm⁻²s⁻¹의 PM2.5를 살포하는 모의실험(seeded case)과 살포하지 않는 규준실험(un-seeded case)을 수행하였다. 2월 12일과 2월 27일 사례에서 PM2.5 살포로 인해 일시적으로 강수 및 대기 중의 구름물, 비, 싸락눈이 증가하였다[그림3-14239].

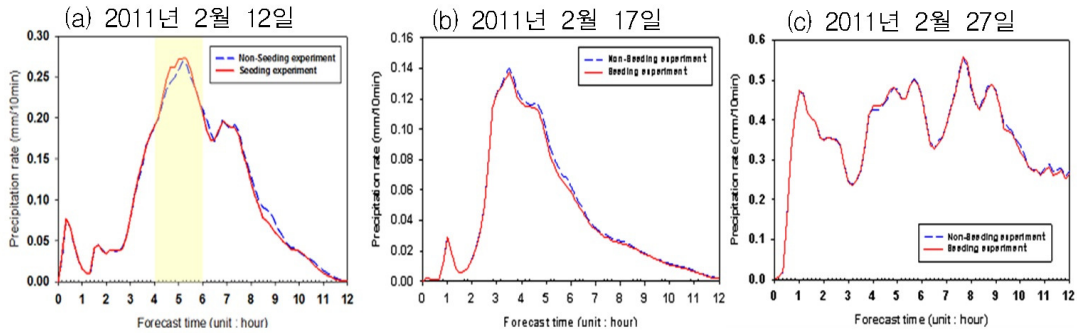


그림 3-142 WRF-CHEM 기반 인공증설 수치모델을 이용한 지상실험 수치모의의 결과

6) 세계선도 기상관측장비 기술개발

구름자동관측시스템은 2009년에 1차버전이 개발되어 대관령 구름물리선도센터에 설치되었다. 2013년도에는 대관령 구름물리선도센터에 설치된 구름자동관측시스템의 운량·운고 산출 결과와 대관령 기상대에서 목측으로 관측된 값의 비교 분석을 통하여 관측 경향성과 일치성에 대하여 분석하였다. 경향성 분석을 위하여 시계열 분석을 실시하였고 일치성을 보기 위하여 코드별 비교 분석을 실시하였다. 그 결과 운량의 경우 추세 및 일치성 모두 잘 나타났지만 운고는 두 관측 간에 추세는 유사하나 관측값은 낮은 일치율을 나타냈다. 또한 운량·운고 관측 표출 시스템을 설치하여 4곳에 설치된 구름자동관측시스템의 산출 자료의 수집과 모니터링을 가능하게 하였다.

무게-배수교차식 강수량계는 기상청 보유 특허기술을 이용하여 시작품을 2010년도에 개발하였다. 이 무게-배수교차식 강수량계는 기존의 무게식 강수량계의 성능 및 사양을 개선하고 차별화된 기능에 중점을 두어 개발하였으며, 2연식 구조를 통한 지속적인 계량과 자동퇴수를 통하여 수작업을 최소화시켰을 뿐더러 AS 및 성능개선이 용이하게 제작하였다. 또한 2011년부터 2012년도에 대관령 구름물리선도센터에서 기존에 사용중인 강수량계(전도형 우량계 0.1mm형, 전도형 우량계 0.5mm형, MPS 무게식 우량계, Pluvio 무게식 우량계)와 시작품의 비교 관측을 실시하여 그 결과를 분석하였다. 분석 결과 무게-배수 교차식 강수량계의 관측값이 기존의 강수량계와 상당히 유사한 관측결과를 나타내 관측의 신뢰성을 볼 수 있었다.



그림 3-143 무게-배수교차식 강수량계 개념도.

2.2.4 차세대 도시농림 융합스마트 기상서비스 개발

1) 스톱규모 대도시 위험기상 감시 및 예측시스템 개발

전 지구적인 기후 변화로 인해 우리나라는 예년과 달리 돌발적인 집중호우의 발생빈도가 증가하고 있다. 이런 위험기상은 인구밀집 지역인 서울 및 수도권 지역이 다른 지역에 비해 상대적으로 인적 및 경제적 손실을 가져올 수 있다. 이와 같은 스톱규모의 위험기상에 대한 감시 및 예측능력을 강화하기 위해 보다 조밀한 관측망을 확충하고 다양한 관측자료를 활용하여 고해상도 수치 예측 모형을 개발하는 연구를 수행하고 있다.

스톱규모의 위험기상에 대한 감시를 위해서는 보다 조밀한 관측이 요구되기 때문에 운고계 및 GNSS 관측망을 확충하였다. 라이더식 운고계는 수도권으로 유입되어 오는 구름에 대한 감시 및 관측을 위해 항공기상청 상층풍 관측실에 설치하였고 3개 층에 대한 운고 및 운량에 대한 정보와 함께 고도 4 km 이내의 경계층에 대한 보다 세밀한 정보를 산출되도록 하였다. GNSS 관측은 상시 관측지점으로 4개 지점(파주기상대, 천안기상대, 충주기상대, 홍천관측소)을 확대하여 수도권 및 그 주변에 총 19개의 관측지점을 운영하고 있으며 수도권 지역의 가강수량 분포를 분석하여 웹기반의 표출시스템을 통한 모니터링 체계를 구축하였다.

스톱규모의 위험기상에 대한 예측시스템 개발을 위해 개별 스톱을 이동하면서 추적하는 이동형 동지격자 체계의 앙상블 예측시스템을 구축하였다. 각각의 이동형 동지격자는 서로 다른 물리과정을 조합하여 앙상블 예측을 하도록 구성하였으며 동지격자가 스톱을 추적하는 동안 영역이 서로 겹치도록 설정하여 겹치는 지역에서 강수확률을 예측하였다. 2012년에 개발된 스톱규모 위험기상 예측시스템을 최적화하는 연구가 수행되었다. Noah-LSM 지면물리과정이 적용되었으며 모델에 입력되는 바람장을 4차원 변분 레이다 자료동화 시스템에서 분석된 바람장을 이용하는 체계가 구축되었다. 또한, 수치 모형의 지면경계값의 정확성 향상을 위해 한강을 포함한 주요 하천의 토지이용도 자료 변경에 따른 민감도 실험을 수행하여 한강 및 그 주변의 온도장의 오차가 개선되는 결과를 얻을 수 있었다.

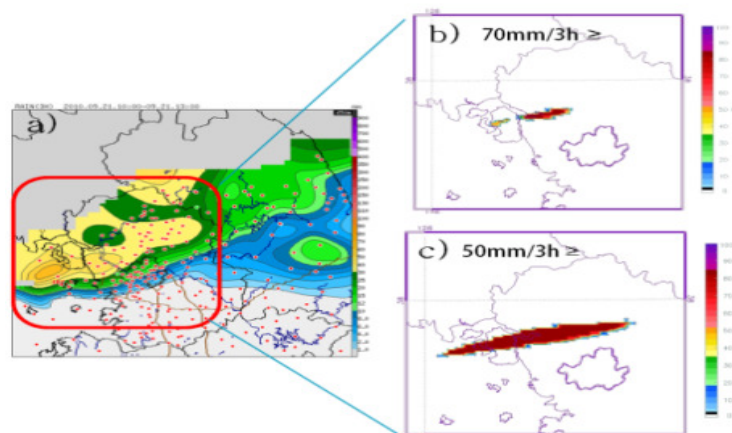


그림 3-144 3시간 누적강수 관측(a) 및 스톱규모 앙상블 예측시스템의 예측결과(b, c)

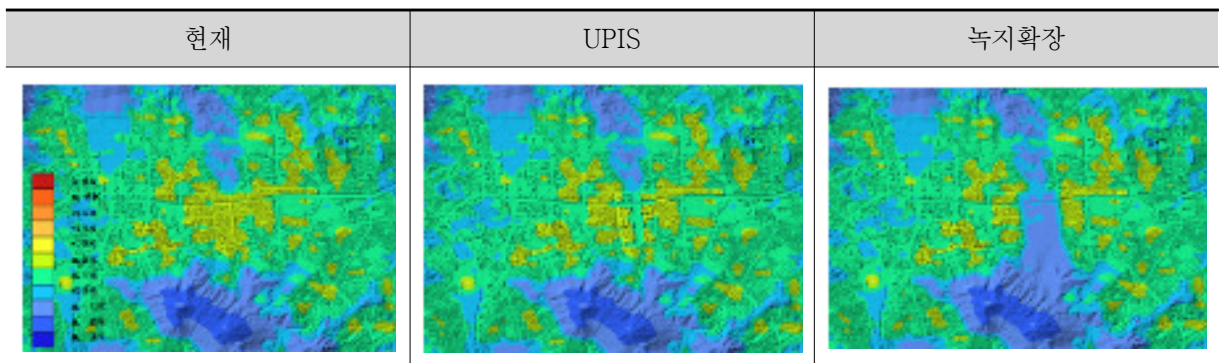
2) 도시농림기상 핵심기술 개발

도시지역의 대기현상을 분석하고 기상정보를 제공하기 위해서는 도시구조물 주변 난류 흐름 이해가 필수적이다. 이에 따라, 고해상도 난류 수치모델개발을 위한 기반 모델인 DNS (Direct Numerical Simulation)모델에 대한 검증과 개선 연구 및 인공구조물을 이용한 구조물 주변 난류흐름관측과 분석 연구를 수행하였다. 또한 고해상도 상세 난류정보생산을 위한 LES (Large Eddy Simulation)모델 기반 구축연구를 수행하였다.

도시 환경변화에 따른 도시기후 분석 연구와 관련하여, 도시 개발 전후 은평뉴타운 지역의 기상환경변화를 분석한 결과 재개발로 인한 최대 2°C 기온이 상승함을 보였다. 또한, 도시계획 시나리오와 도시기후분석모델을 연계하는 기술과 기후변화 시나리오를 이용한 미래 기후 분석 기술을 이용하여 도시계획 수립 전에 객관적이고 과학적인 기후분석 정보를 제공하는 의사결정시스템을 개발하였다. 세운상가 재정비 도시계획에 기후변화 시나리오를 적용하여 도시기후 모의 한 결과 녹지를 확장한 가상 시나리오에서 3.1K 기온감소 효과를 보였다.

일차적으로 도시지면과정을 개선하는 방법으로 중규모 모형에 결합된 UCM (Urban Canopy Model)에 상세한 도시정보를 포함하는 지표이용도를 입력하였으며, 수도권 지역을 대상으로 도시지면 민감도 실험을 수행함으로써 중규모 모형의 도시지면과정을 개선하고자 하였다.

급변하는 기후변화에 따른 자연재해 증가로 인구 밀집지역인 도시에서 막대한 피해가 발생함에 따라 강남지역의 선릉 및 주변지역에 1km 이내의 고해상도 관측망을 구축하였고 향후 지속적인 연구를 통해서 이에 대한 분석기법을 개발할 계획이다.



■ 그림 3-145 세운상가 재정비에 따른 종합기온분포 기후분석지도

제11장 항공기상

1. 항공기상관측

항공기상청 | 정보지원과 | 기상사무관 | 윤 정 빈

1.1 항공기상관측 선진화

항공기상청은 국제규정과 기상청 관측정책에 따른 항공기상관측 지침을 마련하여 항공기 안전운항에 필요한 항공기상관측정보를 제공하고 있다. 봄철 황사관별 초기대응 시 부유분진측정기(PM10) 기준 농도에 대한 재산출 자료를 적용하여, 김포공항과 양양공항의 황사관정을 위한 PM10 농도에 대한 기준을 마련하였다.

국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization : ICAO) Annex 3 제76차 개정에 따라 항공기상관측 일기현상 중 빙정(IC)을 삭제하였고, 활주로가시거리(RVR)의 특별관측기준(150, 350, 600 또는 800m에서 50, 175, 300, 550 또는 800m로 변경)과 활주로가시거리 보고 형판(시정변동폭 삭제)을 변경하였다. 그밖에도 항공기상관측전문 중 보충정보 형판을 국제규정(WMO-306 FM 15 code form)에 맞게 개정하여 항공기상관측업무 지원을 강화하였다. 또한, ICAO Annex 3 제76차 개정시기와 맞추어 비교관측지침을 개정하여 각 공항별로 설치된 비상관제 및 활주지원용 공항기상관측장비(Aerodrome Meteorological Observation System : AMOS)를 이용하여 보다 편리하고 정확한 비교관측이 가능하게 하였다.

1.2 관측품질도 향상을 위하니 국제규정준수 강화

항공기상청은 소속기관에 대한 관측기술지도를 실시하여 항공기상관측의 국제규정(ICA0 Annex3) 및 항공기상업무지침 준수, 공항기후통계 작성 방법 숙지 여부를 점검하고 국제규정 미준수의 원인 및 향후 개선방안에 관해 토의하였다. 그리고 수요자에게 국제규정에 맞는 정확한 정보를 제공하기 위한 '항공기상관측 국제규정 준수 강화계획'을 통해 관측전문에 대한 국제규정 오류유형을 분석하여 항공기상표준자료처리시스템(Aviation meteorological Standard data Processing System : ASPS)의 문

제점을 개선하였다. 그 결과 ASPS를 사용하고 있는 7개 공항(인천, 김포, 제주, 울산, 무안, 양양, 여수)의 오류 개수를 상반기 40개에서 하반기 14개로 크게 감소시켰다. 군 공항에는 ASPS를 2014년에 도입할 예정으로 항공기상관측전문의 품질향상에 크게 기여할 것이다.

2. 항공기상예보

항공기상청 | 예보과 | 기술서기관 | 고 정 석

2.1 항공기상청 자체 현업연구과제 수행체계 개선

항공기상청은 저시정, 강풍, 호우, 대설, 뇌전 등 항공기의 안전에 영향을 미칠 수 있는 위험기상에 대한 예보기술 향상과 항공기상업무 현안문제 개선을 위하여 자체「현업연구과제」를 매년 발굴하여 추진하고 있다. 특히 2013년부터는 적은 인원으로 업무와 함께 연구를 수행하기 어려운 공항기상대와 공항기상실을 영남, 호남, 중부지역별 연구그룹을 구성하여 공동연구를 수행, 연구의 질적 수준을 높일 수 있도록 하였다. 또한 예보기술 향상과 더불어 예보 업무체계 개선 등 현안사항 분석을 통한 프로세스 개선에도 많은 연구를 수행하여 각종 예보업무 수행체계 개선을 도모하였다. 예보기술 향상 분야 연구는 ‘인천공항 통계로 본 기온과 시정 이착륙예보 기법’ 등 11과제를 수행하였고, 예보업무체계 개선 분야에서는 ‘군 공항 전문 자동전환 프로그램 개발을 위한 군 공항 전문 형식 일원화’에 대한 연구를 수행하였다.

2.2 항공기상 R&D 사업 수행

항공기상청은 항공기상 예보기술 선진화 일환으로 2012년부터 2014년까지「안전하고 경제적인 항행 항공예보기술」연구개발(R&D) 사업을 추진하고 있다. 2013년에는 지난해 구축한 위험기상 감시망과 연계하여 위험기상 감시부터 가이드스 제공 및 발표까지의 업무 프로세스를 자동화·일원화 하였다. 또한 난류, 착빙, 저시정 등의 위험기상 요소별 예측모형을 개발하여 예보 현업에 시험 적용함으로써 선제적 위험기상정보 제공 체계를 강화하였다. 특히, 난류 예측모형에서 생산한 한국형난류가이드(Korea Turbulence Guidance : KTG)는 수요자(조종사, 관제사, 운항관리사 등) 요구에 따라 글로벌 항공기상 지원서비스(<http://global.kama.go.kr>) 홈페이지를 통해 2013년 12월 9일부터 일 4회 제공하고 있다. 향후, 착빙, 저시정 등의 예측자료를 추가 제공하여 수요자와 공감하는 항공기상 예보서비스를 강화 할 것이다.

2.3 대외 협력 강화 및 대국민 소통 강화

2.3.1 항공교통센터와 업무협약 체결

항공기상청은 2013년 3월 27일 항공교통센터와 항공교통관제 및 항공기 안전운항을 위한 정보공유를 강화하기 위하여 기상정보 제공 방법, 항공기 운항 정보 공유, 조종사보고자료 공유, 교육지원 등에 대한 상호 협력방안이 포함된 협약을 체결하였다.

2.3.2 공군과 예보기술 공유 및 협업체계 강화

항공기상청은 공군기상단과 항공기상 예보기술 공유 및 유기적인 협업체계 강화를 위해 예보관 교류근무와 공동 세미나를 개최하였다. 예보관 교류근무는 11월 4일부터 이틀간 예보관 2인이 상호 기관을 방문하여 현지 예보관과 합동근무를 통해 예보기술 공유와 협업체계 강화방안을 모색하는 토론으로 진행되었으며, 「항공기상청-공군기상단 항공기상예보기술 공동 세미나」는 12월 19일에 개최하여 예보기술 및 연구개발 사항에 대한 정보를 공유하였다.

2.3.3 항공방재기상업무협의회 개최

항공기상청은 호우, 대설, 강풍 등 위험기상으로 인한 항공기상재해 방지 및 피해 최소화를 위해 유관기관과 긴밀한 협조체계를 유지하고자 방재기상업무협의회를 2회 개최하였다. 협의회는 항공교통센터, 서울지방항공청, 공군기상단, 항공사 등 12개 기관의 관계자가 참석하여 항공기상정보서비스 개선, 난류예측자료 공유 및 검증 방법 등에 대한 상호 의견교환 및 협력방안 등을 심도 있게 협의하였다.

2.3.4 국민행복을 위한 소통의 장, 「도전! 기상가족 골든벨」 대회 개최

항공기상청은 세계기상의 날을 맞이하여 ‘도전! 기상가족 골든벨’을 개최하였다. 이번 행사는 인천 삼목초등학교 강당에서 최윤정 SBS기상캐스터와 기상청 박지훈 주무관의 공동사회로 초등학교생과 가족이 함께 1개의 팀을 이루어 기상퀴즈와 영종도의 역사를 풀어가는 가족단위의 행사로 진행되었다. 총 75개팀 250여명이 참가한 예선을 거친 20개 팀이 본선에 진출하여 기상에 대한 상식과 이론을 퀴즈로 풀어보며 가족의 사랑을 확인할 수 있는 소중한 자리가 되었다. 켄 크로포드 전 기상선진화추진단장, KBS/SBS 기상캐스터, 항공 승무원 등의 축하 영상으로 시작하였으며, 사회자의 문답식과 영상 문제를 통한 퀴즈 풀이, 행운권 추첨, 기상사진전 및 기상캐스터 체험 등 다양한 행사로 대회의 흥미를 더했다. 이번 행사를 통해 지역 주민들과 소통의 장을 마련하여 기상업무에 대한 이해의 폭을 넓히는 계기가 되었으며, 참석한 모든 사람이 기상가족이 되는 홍보효과를 거두었다.



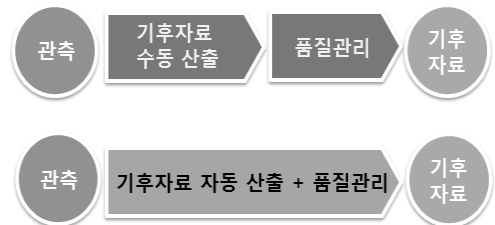
■ 그림 3-146 도전! 기상가족 골든벨 대회('13. 3. 23) 현장

3. 항공기후업무

항공기상청 | 정보지원과 | 기상사무관 | 윤 정 빈

3.1 항공기상 통계자료의 자동 품질관리 시스템 개발

항공기상청은 항공기의 운항 가능 여부 결정, 예·특보 업무의 기초자료 등 공항 기후통계 자료에 대한 수요자의 다양한 요구에 부응하는 공항기후자료의 효율적인 생산 및 관리를 위해 항공기상 통계자료의 자동 품질관리 시스템을 개발하였다. 이를 통해 관측자료와 통계자료의 입력시스템을 일원화하고 기후자료를 자동 산출함으로써 기후자료의 관리 비용 절감 및 정확하고 신뢰할 수 있는 통계분석과 품질관리의 발판을 마련하였다.



■ 그림 3-147 자동 품질관리 시스템 모식도

3.2 공항기후자료집 발간

항공기상청은 항공운항 계획의 수립이행 등 항공항행에 필요한 공항기후정보를 지원하기 위해 ICAO Annex3 와 WMO 기술규정 중 국제항공항행을 위한 기상업무의 표준 및 권고 사항에 따라 『2012년도 공항기후자료집』 을 2013년 8월에 발간하였다. 『2012년도 공항기후자료집』 은 5년 이상의 통계 기간이 필요한 정규 기후자료를 보충하기 위해 2012년 1년 동안의 공항별 관측 자료를 정리 요약한 것으로 국제적으로 규정된 공항기후개요(Aerodrome Climatological Summaries)의 5가지 모

텔(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, 발간된 책자는 기상청 관련부서, 정부기관, 도서관, 항공관련 유관기관, 군(軍), 대학, 연구소 및 항공사 등에 배부하였다.

4. 항공기상업무 전산화

항공기상청 | 정보지원과 | 기상사무관 | 윤 정 빈

4.1 전산 기반 환경 개선 및 신규 전산실 이전

항공기상청은 청내 전산실이 실내시설의 노후화, 공간부족, 전원 과부하 등의 문제점이 대두되어 통합전산실 환경 개선 사업을 추진하였다. 노후화 된 실내시설을 교체하고 전원의 안정적 공급을 위해 50 KVA급 UPS을 구매 설치하였으며, 전산장비 유지를 위해 항온항습 및 방음시설을 설치하였다. 전산실 개선사업이 완료(8월) 된 후 구 전산실에서 신규전산실로 전산장비 이전 작업을 수행하였다.

4.2 항공기상 정보서비스 선진화를 위한 통합 IT 인프라 구축

국제민간항공기구 제36차 총회('07.9)에서 항공정보관리체계(Aeronautical Information Management : AIM)가 국제기준으로 채택됨에 따라 AIM 구축을 위한 기반 시스템이 필요하였다. 이를 위해 항공기상청은 항공기상 통합정보시스템(Aviation Meteorological Integrated information System : AMIS) 1차년도 사업으로 통합 IT 인프라를 구축하여 데이터베이스에 대한 각종 테이블, 인덱스 등에 대한 명명규칙 및 표준을 설계하였다. 이 표준안에 준하는 신규 데이터베이스를 구축하고 성능을 개선하여, 내외부 시스템에서 기상자료 표출시 장애를 최소화 하였다. 또한, 항공기상청에서 생산수집한 항공기상관측자료, 기상청 수집자료, 공군 수집자료, WAFS 수신자료 등 약 10여종 기상자료에 대하여 체계적인 보존과 관리를 위해 파일 명명규칙, 자료별 자료흐름도 등 관리 표준안을 수립하였고, 수집 교환처리체계 통합정비로 자료의 안정적 수집, 분배 및 전송이 가능해졌다. 또한 24시간 운영되는 정보시스템의 특성을 고려하여 이중화 체계로 네트워크를 구성하였고, 업무망과 외부서비스망을 독립적으로 분리하였다. 특히 50 TB의 스토리지, 방화벽, 백본스위치 등을 보강하여 내·외부 서비스가 안정적으로 지원 가능한 운영환경을 구축하였다.

4.3 항공통합정보시스템(AMIS) 웹포털 구축

항공기상청 내외부 서비스 관련 정보시스템이 수년에 걸쳐 개발되면서 예보관들이 항공기상 예보를 생산하기 위해서는 COMIS(COMprehensive Meteorological Information System), 항공기상청 홈페이지, 통합자료처리시스템(Integrated Data Processing System : IDPS), 공역 항공로 실시간 위험기상 예측시스템 등 10여종 이상의 웹페이지를 드나들며 정보를 수집하여야만 했다. 이것들을 한 개의 시스템으로 통합하여 조회 할 수 있도록 항공통합정보시스템 웹포털을 구축하였다. 웹포털은 기상청의 COMIS-4의 프레임워크 와 소프트웨어 소스코드를 사용하여 COMIS-4와 콘텐츠를 쉽게 호환할 수 있도록 하였고, COMIS에서 사용하고 있는 ID와 PW를 동일하게 사용하여 개인권한을 설정할 수 있도록 하였다. 이번 AMIS 웹포털은 현업자의 업무편의를 향상시키기 위해 일기도, 수치예보장, 공항기상 관측 영상 등 항공기상현업에 필요한 자료들을 시간별, 고도별로 조회할 수 있도록 디자인하였고, 항공기상 관측과 예보 전문의 지연 방지를 위하여 전문입력 시 메인페이지에서 입력시간이 표출되도록 디자인하였다. 그밖에도 현재 COMIS에서 사용 중인 수동품질관리를 도입하여 공항기상관측장비의 관측자료 품질을 관리할 수 있는 체계를 마련하였다.

4.4 글로벌 항공기상 지원 서비스 개시

기상정보는 안전하고 경제적 운항을 위한 필수정보로, 항공기상청에서 생산하고 있는 기상정보는 운항중사자를 통해 항공기를 이용하는 대국민 항공여행객의 일상과 직접적 연계되어 있다. 항공 항행을 위한 기상정보는 업무특성상 글로벌(전 세계) 범위의 정보와 특화된 기상서비스를 요구한다. 그래서 항공기상청은 항공사 전용 회원제 신규 홈페이지인 글로벌 항공기상 지원 서비스를 시작하였다. 예보생산이 원활하지 않은 개도국 등 전세계 200개 취항공항에 대한 자체 기상예측모델(5일 예보)을 확보하여 제공하고 있으며, 비행편(KE123, OZ456 등) 입력만으로 쉽고 빠르게 출발에서 운항, 도착 까지 필요한 기상정보를 '3초 이내' 수집 제공하는 알고리즘을 개발하여 전 세계 운항로 기상지원을 위한 수요자 맞춤형 콘텐츠 제공할 수 있게 되었다.



■ 그림 3-148 글로벌 항공기상 지원 서비스 개시(4.1)

5. 항공기상장비

항공기상청 | 정보지원과 | 기상사무관 | 윤 정 빈

5.1 위험기상 탐지능력 강화를 위한 관측장비 확충 및 보강

항공기상청은 항공산업 성장과 환경변화에 따라 효율적인 장비와 시스템 운용, 장애대처 등 새로운 기술과 서비스 요구에 부응하고자 항공항행의 안전성, 정규성, 효율성을 위한 항공기상 관측장비의 확충과 보강을 추진하였다.

항공기상청은 호우, 윈드시어 등 강수 시 발생하는 위험기상 현상을 탐지하여 안전한 항공기의 이착륙을 지원하는 필수 장비인 인천공항의 공항기상레이더(Terminal Doppler Weather Radar : TDWR)를 교체하기 위하여 '인천공항 TDWR 신규도입 사업'을 추진하였다. 이번 사업은 2016년 현업화를 목표로 추진 중이며, 신규 TDWR 현업화 전까지 현재 TDWR의 안정적 운영을 위해 TDWR 주요 부품교체 및 단말기 설치를 완료하였다. 또한 안개감시를 위해 설치된 울산공항 원격안개관측망(CCTV)을 활주로 주변에서 인근 레이더송신소와 무룡산 정상으로 이전하여 공항으로 유입되는 안개를 더 빠르게 감시할 수 있게 하였으며, 저층에서 30km이상 고도까지 고해상도의 바람장 관측을 통해 위험기상의 조기탐지가 가능한 기상연구소의 VHF 윈드프로파일러를 인천공항에 설치할 수 있도록 추진 중이며, 인천공항공사와 협의를 통해 설치부지의 무상임대를 확정하였다.

5.2 항공기상장비 발전 워크숍 개최

항공기상청은 항공기상장비의 안정적이고 지속적인 발전을 위한 중요 과제 발굴 및 현안사항을 토론하고 장비 담당자와 소속기관의 항공기상관측 담당자와의 소통 활성화 유도 및 항공기상관측장비 활용과 기술동향을 공유하기 위하여 4월12일「항공기상 관측발전 워크숍」을 개최하였다. 이를 통해 항공기상관측과 기후통계의 발전 방향, 제주공항과 무안공항의 저층바람시어경보장비(Low Level Windshear Alert System : LLWAS) 신설 등 항공 위험기상 탐지능력 강화와 시스템 현황 및 활용수준을 파악하고 미래 발전전략을 수립 등 새로운 항공업무의 패러다임 및 미래수요에 대비하기 위한 장기 전략 수립의 기틀을 마련하였다.

6. 항공기상 국제협력

항공기상청 | 기획운영과 | 행정사무관 | 임 하 권

6.1 아시아-태평양지역 항공기상분야 국제회의 활동

항공기상청에서는 2013년 3월 ICAO 아·태지역 ‘제11차 지역 운영기상회보 교환(Regional OPMET Bulletin eXchange) 실무그룹’회의에 참석하여 아시아·태평양지역의 국제민간항공기구 체약 국가 간 기상자료 교환현황에 대한 결과와 관련 지침을 검토하였고, ‘제3차 기상위험(Meteorological Hazard) 실무팀’ 회의에 참석하여 2012년도 SIGMET 운영 테스트 결과와 공항경보 이행현황 등을 검토하였다. 7월에는 ‘ICAO 아·태지역 제17차 기상분과그룹(Meteorology Sub-group) 회의’에 참석하여 항공기상 관련 국제규정과 의제를 검토하고 이에 대한 개정사항을 논의하였으며, ICAO의 미래 항공교통전환계획(Aviation System Block Upgrades : ASBUs), 우주기상과 항공기상업무 종사자에 대한 역량평가 등 항공기상분야에 새롭게 추진되고 있는 사항에 대한 정보를 수집하였다. 11월에는 ‘기상과 관제(MET/ATM) 세미나’와 ‘제3차 기상요건(Meteorological Requirement)’ 실무팀 회의에 참석하여 항공교통관제기관에서 필요로 하는 기상정보 형태에 대하여 우수한 사례를 공유하고 개선사항에 대하여 논의하였다.

6.2 몽골 기상청의 항공기상업무 현대화사업 지원

항공기상청은 제5차 한·몽 기상협력회의('12.5.)에서 항공기상분야 협력사항으로 채택된 몽골 기상청 항공기상센터(Aviation Meteorological Center : AMC) 업그레이드 지원 사업인「몽골 기상청 항공기상업무 현대화 사업 I」을 실시하였다. 이 사업으로 항공기상업무에 대한 품질경영시스템 구축 컨설팅을 실시하여 ISO9001 인증을 획득하였으며, 세계공역예보시스템(World Area Forecast System : WAFS)을 설치하여 항공기상센터 홈페이지를 이용하는 사용자들에게 온라인으로 신속한 정보전달을 가능하게 하였다. 또한, 항공기상업무 종사자를 초빙하여 국내 기상기술과 품질경영시스템 운영 노하우를 전수하였다.



■ 그림 3-149 초청연수 수료식

6.3 동북아시아 협력네트워크 구축

항공기상청은 아시아-태평양지역의 항공운항 핵심지역으로 부상하고 있는 동북아시아지역 국가들과의 교류협력을 확대하고 있다. 2012년 5월에는 홍콩기상청과 MOU 체결 시 항공기상분야를 협력의 제로 제안하였으며, 2013년 6월에는 중국의 항공기상업무를 수행하는 항공기상센터(Aviation Meteorological Center)를 방문하여 국제적 현안사항에 대하여 공동 연구와 상호 정기적 교류 등에 대하여 논의하였으며, 2014년도에는 구체적인 협력사항에 대하여 MOU를 체결하기로 하였다. 항공기상청은 앞으로도 인접 국가들의 항공기상당국과 교류를 확대하고 협력관계를 구축하여 우리나라 항공기상서비스를 지속적으로 개선해 나갈 것이다.

제12장

지방기상청 사업 현황

1. 부산지방기상청

부산지방기상청 | 기획운영팀 | 행정사무관 | 김 재 욱

1.1 융합행정을 통한 위험기상 대응역량 강화

1.1.1 소통을 바탕으로 한 방재유관기관 협력 강화

부산지방기상청은 2013년 ‘기상재해 ZERO’를 목표로 소통과 공유, 협력을 통한 선제적 방재기상업무 수행하였다. 유관기관의 위험기상 대응강화를 위해 부산시청 및 해양 유관기관 등을 중심으로 ‘지역방재기상업무 협의회’를 구성하여 운영하였다. 광역 지자체 및 유관기관과의 위험기상 공동 협력 활동(총 17회)에 참여하였으며, ‘지역 유관기관 대기·해양 기술세미나’ 신설로 유관기관 간 정보 교류 및 협력 네트워크를 구축·운영하였다.

1.1.2 지역기상담당관제 내실화 및 운영

기후변화로 인하여 방재 뿐만 아니라 경제, 산업 등에서 날씨·기후 예측정보의 중요성이 부각되면서 기상서비스 수요가 증가하고 있다. 이에 기상이슈에 맞춰 지역기상담당관 활동을 실시하였다. 여름철 폭염피해 예방을 위해 찾아가는 방재기상컨설팅을 부산시청, 김해시청, 부산·김해교육청을 대상으로 실시하였다. 2013년 10월, 제24호 태풍 ‘다나스(DANAS)’의 북상이 예상될 때 유관기관의 사전대비 선행시간 확보를 위해 태풍 북상 36시간 전에 해경, 항만청 등 24개 기관이 참석한 가운데 ‘태풍상황 설명회’를 개최하였다. 태풍 북상 12시간 전에는 해양유관기관을 대상으로 ‘태풍전망 방문브리핑’을 실시하였다. 그 결과 부산항의 800여척 컨테이너 선박이 진해만으로 안전하게 대피하여 태풍으로 인한 피해를 최소화시키는 성과를 거두었다. 앞으로도 기상수요자의 요구를 파악하여 새로운 영역의 지역기상담당관 활동을 발굴하도록 노력하겠다.

1.1.3 수요자 맞춤형 기상서비스 발굴 및 제공

이번 여름철, 남부지방에 고온·폭염이 사회적으로 이슈화됨에 따라 폭염에 대한 홍보 및 피해 대비를 위해 부·울·경남의 폭염특보지역을 컬러화하여 가독성을 향상한 ‘최고기온 그래픽정보’를 제공하였으며, 적조·녹조 피해 예방을 위한 ‘연안바다 적조관리기상정보’와 ‘낙동강 수계 녹조관리기상정보’를 개발하여 국립수산과학원, 낙동강유역환경청에 제공하였다. 그 외에 시민을 위한 생활밀착형 기상서비스인 ‘부산 갈맷길’ 맞춤형 기상정보 웹서비스, 지역 국제 행사시 지역 특성에 맞는 기상정보 제공 등으로 기상정보의 가치를 높이는데 기여하였다.

1.1.4 협업을 통한 국가기상관측표준화 목표 달성

부산지방기상청은 기상관측표준화를 통해 최적등급률을 2010년 15%에서 2013년 84%까지 향상시켰으며, 2013년 12월에는 지자체의 공동기상관측소 자동기상관측장비를 부산지방기상청으로 무상양여 받아 관측 자료의 품질 향상과 관리강화에 기여하였다. 또한, 열악한 관측환경의 기상관측시설의 관측환경 개선을 위하여 경상남북도 관할 지자체 등 유관기관과의 협업을 통해 옥상에 설치된 13개 자동기상관측장비를 지상으로 이전하였고, 낙동강유역환경청과의 협업을 통해 수변구역 3개 장소를 사용허가 받았다. 특히, 2013년 8월 부산광역시 금정구가 부산지역에서 최고기온이 기록됨에 따라 지역 민원에 대해 국가기상관측표준화 관측환경 최적화의 기회로 판단, 부산광역시 및 금정구, 부산지방공단 스포원과 협업을 통해 이전 적정성 검토이전 후보지 관측환경 공동조사기관 간 협의조정 등을 통해 관련문제를 적극적으로 해결하여 2013년 12월 부산광역시로부터 이전 설치 허가를 받아 2014년 2월에 부산지방공단 스포원 공원 내로 이전할 계획이다. 이와 같이 기상관측시설 이전관련 문제해결은 기관 간 업무협조를 넘어 공동의 목적 달성을 위해 상호 협력하는 협업행정의 모범이며, 관계기관과의 지속적인 유대관계를 통하여 각 기관의 위상강화와 지역 발전에 기여할 수 있을 것이다.

1.2 국민과 함께 하는 소통 추진

1.2.1 언론을 통한 기상업무 홍보 강화

시민들의 관심이 집중되는 특정기간의 날씨에 초점을 맞추어 예보관이 직접 기상전망을 설명하는 ‘생생브리핑’을 신설하였다. ‘추석연휴기간 기상전망 설명회’, 부산국제영화제 ‘레드카펫 기상브리핑’, ‘태풍 다나스 특별 설명회’를 실시하여 언론을 통한 신속하고 정확한 기상정보 제공으로 국민의 안전과 생활 편익을 위해 노력하였다. 또한 언론사 기자 및 기상캐스터를 초청하여 수시로 간담회를 개최해 기상에 대한 이해를 높여 정보 전달의 오류 가능성을 사전에 방지하였다. 기관장 및 부서장의 TV 출연, 정기적인 정책기고 등을 통하여 시민과의 직접적인 소통을 강화하였다.

1.2.2 계층별 대상별 기상과학문화 이해의 장 마련

기상교육의 기회가 상대적으로 적은 취약계층을 위해 저소득층 가정 어린이를 대상으로 ‘여름·겨울방학 기상캠프’, 다문화 가정을 대상으로 ‘기상문화 이해교실’을 운영하였다. 특히 기상홍보관 상시 견학 프로그램인 ‘기상과학체험 열기(열려라 기상교실)’를 통해 초·중·고 수준별로 기상교육을 실시하여 약 1,700여명의 학생이 이 프로그램에 참여하였다. 지역 초등학생을 대상으로 ‘제1회 하늘사랑 글짓기 큰잔치’ 공모전을 실시하여 기상과학문화 이해 확산에 기여하였다.

1.3 해양기상서비스의 선도적 추진

1.3.1 해수욕장 종합안전정보서비스

지역의 대표적 관광명소인 해운대·광안리 해수욕장의 개장에 앞서 5월 28일에 관계기관과 합동으로 해수욕장 종합안전정보서비스 회의를 최하였다. 2010년부터 시행된 해수욕장 종합안전서비스는 지역관광산업이 활성화됨에 따라 활용도가 증대되고 있으며, 안전한 해수욕장을 만들기 위해 관련 기관간의 다양한 정보 공유 및 활동방안을 논의하였다. 이에 따라 지점별 동네예보, 해수욕장 입수가능 여부 등을 포함한 해수욕장 종합안전정보(6.1~9.10)를 부산지방기상청, 해운대구청 등 관련기관 홈페이지에 제공하였다.

1.3.2 국지예보구역 ‘거제시동부앞바다’ 신설

연안 및 도서지역 주민들의 해상 경제활동 증가로 해상예보와 특보에 대한 관심이 증대되고 있는 가운데, 관할 해역 중 경남서부남해앞바다는 기압배치에 따라 국지적으로 해상특성이 다르게 나타나 주민의 민원이 발생하곤 하였다. 해양기상특보 운영에 대한 관계부처와 주민 의견 수렴 및 특정관리 해역 특보구역 조정을 위한 업무협의를 지속적으로 실시하였다. 또한 해상 예특보 서비스 민원 예찰 회의, 승선관측을 통한 국지해상특성 파악, 최근 5년간 현지 특성 연구 등을 종합하여 ‘거제시동부앞바다’를 국지예보구역으로 신설해 줄 것을 건의하였다. 그 결과 12월 10일 거제시동부앞바다가 예보 구역으로 신설되어 운영 중에 있다.

1.3.3 기상관측선 효율적 관리 및 운영

기상1호는 2011년 5월 30일에 취항한 우리나라 최초의 신규 건조된 기상관측선이다. 2013년 한 해 동안 19항차에 걸쳐 총 164일간 서해, 남해, 동해, 국외 항로(일본/나가사키)를 운항하였으며, 총 이동거리는 28,106km이다. 주요수행 내용은 해상에서 발달하고 변화하는 위험기상을 조기에 감시하여 기상예보를 지원하고, 고층해상·해양대기환경 등을 관측하는 해상 이동기상대 역할을 수행하였고, 하

절기 위험기상 다발 시기에는 관측효과를 극대화할 수 있는 지역에서 목표관측 및 장기간 고층위주의 연속적인 집중관측(장기 정선관측)을 하였다.

1.3.4 관측지원선박(VOS)에 대한 항만기상서비스 강화

세계적으로 부족한 해양기상관측자료 수집 확대를 위해 WMO/VOS 프로그램에 참여하고 있는 우리나라 4개 선사 총 33척 선박을 대상으로 총 14회에 걸쳐 항만기상관(PMO)활동으로 항만기상서비스를 제공하였다. 항만기상서비스는 부산항뿐만 아니라 포항항, 군산항 등으로 확대, 현장을 직접 방문하여 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 기후변화 예측능력 강화

1.4.1 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 기후전망내용에 대한 이해를 높이는 한편 지역사회 각 산업분야에 최대 이용을 도모하였다. 벚꽃 개화 예상시기, 단풍 예상시기와 같은 계절기상예보는 각각 3월 14일, 9월 12일에 생산하였다. 지역 맞춤형 계절기상예보인 “하동북천면 코스모스 개화절정 정보”를 지역 최초로 발굴하여 제공함으로써 지역 축제행사를 지원하고, 지역경제 산업을 활성화시켰다.

1.4.2 지역기후서비스사업 추진

부산경남지역의 녹색성장 및 기후변화업무의 선도적인 역할 수행을 위해 「부산울산경남지역 기후변화센터」를 운영하고, 부산경남지역 행정기관, 지자체, 기업 등 17개 기관 19명으로 구성된 정책협의회를 운영하여 지역기후서비스사업 과제 발굴과 자문을 수행하였다. 지역 적응산업 지원을 위해 입식생육건조수확지수와 해류예측 정보 등 미역다시마 양식에 필요한 맞춤형 정보를 제공하는 ‘부산연안 해조류양식 맞춤형 해양기후정보 서비스 고도화’ 용역사업을 추진하였다. 이러한 정보는 지역의 기후변화 적응대책 수립과 지역민의 삶의 질 향상에 크게 기여할 것으로 기대된다.

1.4.3 지역사회, 기후변화 대응 및 이해도 증진 활동

부산경남지역의 기후변화 대응 및 이해도 증진을 위해 지역기후변화 교육홍보 강사단을 활용하여

기업경영자, 산업체종사자, 정책결정자, 일반인, 청소년 등을 대상으로 기후변화 특강을 25회 실시하였다. 한편, 특수직무연수과정으로 기후변화 정책과정과 기상기후과학과정을 운영하여 7~8월 방학기간 동안 영남지역 교장교감장학사(39명) 및 교사(30명)를 대상으로 기상기후업무에 대한 이해를 향상시켰다. 또한 분기별로 취약계층 아동(82명)을 대상으로 ‘행복나눔 찾아가는 기후교실’을 운영하고, 주5일 수업제 지원을 위한 ‘생생 기후교실 토요일스쿨’을 코레일가족, 녹색성장동아리, 초등학생을 대상으로 8회(177명) 실시하여 눈높이에 맞는 기상기후 교육과 체험 프로그램을 운영하였다. 여기에 생활속 기후변화를 주제로 청소년들의 다양한 아이디어를 글과 그림으로 표현하는 ‘제2회 생기발랄 공모전’을 개최하여 전국 및 해외(미국)에서 323명이 응모하여 24명이 입상하였으며, 공모전 우수작은 기상기후사진전 및 과학축전, 기후교육 등에 널리 홍보·활용되었다. 이처럼 다양한 계층을 대상으로 한 기상기후교육은 기후변화 이해증진 및 과학문화 확산에 기여하였다. 이러한 공로를 인정받아 기상기후교육에 대한 ‘교육기부 감사장’을 수상(11월)하였다. 또한 특수학교 장애우를 대상으로 한 ‘서울립 과학축전에서 기후변화 체험부스를 운영하고, 체험수기 공모전에서 장려상(12월)을 수상하여, 대외적으로 기상청의 위상강화와 기상기후과학 문화를 확산하는 성과를 이루었다.

1.5 국제사회에서 선도적인 기상업무 수행을 위한 여건 조성

1.5.1 한·중, 한·베트남 지방청 간 기상협력 수행

2013년 4월 7일부터 13일까지 부산지방기상청장 김성균 등 8명의 대표단이 중국 절강성 기상국을 방문하였다. 이번 방문기간 동안에는 제18차 기상업무협력 회의를 개최하였고, 양 지방청간 교류 활성화 방안에 대하여 논의하였다. 또한, 11월 25일부터 29일까지 부산지방기상청장 등 9명의 대표단이 베트남 수문지역기상센터를 방문하여 제2차 기상업무협력 회의를 개최하는 등 외국 지방관서와의 외연을 확대 하였다. 2013년 한 해 동안 부산지방기상청은 여러 인접 국가와 우호적 협력관계를 다지고 긴밀한 업무 공조체계를 형성하는 성과를 이루었다.

1.5.2 국제화 업무 수행을 위한 여건 마련

부산지방기상청은 국제사회를 선도하는 직원들의 업무역량 향상을 위해 학원 수강비, 인터넷 강의 수강료, 학습 도서 구입비, 외국어 검정시험 응시료 지원 등 국제화 역량강화에 노력하였다. 그 결과 직원 중 공인어학성적 보유자가 작년대비 10% 증가하였다. 이와 더불어 6월 25일에는 영어 경시대회를 개최하여 우수자에 대한 포상을 하였고, 선발된 우수자에 대한 인력풀 관리 강화, 국제협력 회의 참여 기회 제공 등 선진기상업무를 수행할 인재를 양성하고 개인의 역량을 극대화 할 수 있는 여건을 조성하였다.

1.5.3 소통하고 협력하는 역동적인 조직문화 형성

부산지방기상청은 5월 14일부터 13커플의 멘토-멘티를 결성하여 멘토링 프로그램을 운영하였고, 12월에는 우수 멘토-멘티 커플을 선정하여 제주도 여행 항공권을 제공하였다. 이와 더불어 가족사랑 실천을 위한 『왜밀리가 떴다』 사진 콘테스트를 개최하여 입상자들에게는 순천정원박람회 입장권을 부상으로 제공하여 문화체험 기회를 확대하였다. 9월 12일부터 13일까지 2013년 변화관리 소통 워크숍을 개최하여 소통활성화 커뮤니케이션 프로그램, 슈퍼스타 BRMA 등을 실시하여 직원 간 소통 강화 및 즐거운 직장 분위기를 조성하도록 노력하였다. 또한 2명의 소년소녀가장을 지정하여 매월 소정의 지원금을 지급하고 있으며, 지자체에서 실시한 저소득 아동 돕기를 위한 ‘샌드위치의 날’ 행사에도 동참하고, 사랑의 헌혈 캠페인에 참여 하는 등 소외계층과 어려움을 함께 하는 나눔 문화 확산 활동을 실천하였다.

2. 광주지방기상청

광주지방기상청 | 기획운영팀 | 행정사무관 | 지명진

2.1 위험기상 예측 및 대응 역량 강화

2.1.1 조직 내 인적자원 개발을 위한 예보연구 활동

정확한 예특보 생산과 국지적으로 단시간에 발생하는 위험기상 대응 능력 향상을 위하여 예보탄탄 집중 세미나(6회), 주례예보 점검회의(18회), 현안맞춤형 교육 등을 정기적으로 운영하였다. 또한, 초급예보관 육성을 위하여 예보새싹키우기 프로젝트(2회), 예보자문관 순회교육(3회), 예보훈련프로그램인 ‘나도예보관+’ 등을 통해 직원 역량을 높이는 데 노력한 바, 기상청 예보기술발표회에서 장려상을 수상하였다.

2.1.2 예보기술 소통 및 공유의 장 확대

기상을 공통주제로 예보기술 노하우와 선진화된 기상업무를 공유하여 업무에 활용코자 학군관 협력 기상기술 세미나(9.26.), 영호남 간 예보특보 기술발전을 위한 공감 워크숍(6.17.~18.), 서해안권 예보기술 공유를 위한 서해안권 특보관서 세미나(12.5.)를 통하여 지역 기상기술 발전 방향을 위해 모색하는 시간을 가졌으며, 한국기상학회 가을학술대회에 예보연구 결과를 발표하는 등 예보기술 교류의 폭을 넓혔다.

2.1.3 유관기관 협업을 통한 방재네트워크 구축

지역기상담당관과 유관기관 방재담당자 사이의 쌍방향 소통을 위해 스마트폰 SNS를 활용하여 ‘방재한올타리’를 구축하였다. 이 시스템은 레이더, 위성 자료 등 기상정보를 실시간으로 전달할 수 있고, 일방적인 정보 전달이 아닌 쌍방향 소통이 가능하다는 점이 장점으로 이를 통하여 방재 협업체계를 더욱 강화하였다. 또한, 지방자치단체 방재담당자를 대상으로 방재기상기본과정 교육(2회)을 실시하여 효과적인 기상재해 대응에 큰 역할을 수행하였다.

2.2 현장중심의 해양업무로 해양기상고객 만족도 향상

2.2.1 도서민 해상교통 편의를 위한 전남중부서해앞바다중 평수구역 세분화

해상교통 불편과 경제활동 제약에 대한 불만을 호소하며 풍랑특보 기준을 완화해 줄 것을 요구하는 신안군 민원을 해결하기 위한 방안으로 특정관리해역(전남중부서해앞바다중 평수구역)의 세분화를 추진하였다. 이를 위해 TFT 전담반을 구성하여 ‘특정관리해역 국지특성’에 대한 현장연구를 추진하고, 기상1호와 서해지방해양경찰청 경비정을 이용하여 수차례 탑승관측을 하였으며, 해당 해역에 해양관측부이(신안 부이, 6.21.)를 설치하여 객관적인 특보운영을 위한 관측자료를 확보하게 되었다.

도서지역 현장의 목소리를 청취하기 위하여 해양 유관기관 간담회(7.23.), 신안군 도서주민 간담회(9.25.)를 개최하여 효율적인 특보구역 개편안을 마련하였으며, 전남중부서해앞바다중 평수구역에 대한 특보구역을 ‘면평수구역’과 ‘앞평수구역’으로 세분화(12.10.)하여 신안군민의 해상교통과 어업활동 불편을 해소하고 지역경제 활성화에 기여하였다. 이로 인해 주민 고충해결에 기여한 바가 큰 공로를 인정받아 신안군으로부터 감사패를 받았다.

2.2.2 서해지방해양경찰청과 업무협약 체결

해상활동 인구의 증가와 해양산업 확대에 따른 해상안전의 중요성을 인식하여 해양정보 교류를 확대하고 해양업무를 강화하고자 서해지방해양경찰청과 업무협약(7.23.)을 체결하였다. 이로 인해 보다 폭넓은 해양관측 자료를 확보하고, 안전한 해상활동을 위한 기상정보 전달 체계를 구축함으로써 지역민을 위한 해양서비스 증진에 한층 높은 시너지 효과를 창출하였다.

2.2.3 남해서부해상의 기상특성 조사

남해서부해상의 예보와 특보 관할이 실제 생활권과 혼재하여, 지역 주민의 해상교통 이용 제한으로 해양기상서비스에 대한 개선의 필요성이 대두됨에 따라 예보특보 구역의 조정을 위한 남해서부해상의 풍랑특성 분석 세미나(2.22.)를 실시하고, 제주지방기상청에서 주관하는 간담회(2.25.)에 참여하였

다. 또한, 해상 특성조사를 위한 기상1호 탐승관측(3.26.~27.), 유관기관 의견수렴을 위한 현장방문(9.11.)을 통해 남해서부해상의 기상학적 특성에 따른 구역 조정에 필요한 자료를 확보하였다.

2.3 다양한 분야 맞춤형 국민 행복기상서비스 확대

2.3.1 팬(Fan)들이 편(Fun)할 수 있는 스포츠경기 기상서비스

스포츠 관람을 위한 관중 수가 매년 증가하고 있고, 선수는 물론 스포츠를 관람하는 지역민과 경기장 주변 상인들에게 경기 당일 기상정보가 중요함을 인식하고, 새로운 형태의 날씨문화 조성을 위해 우리 지역 스포츠구단과 협업체계를 통해 팬들이 즐길 수 있는 스포츠경기 기상서비스를 제공하여 지역민의 행복지수 향상에 기여하였다. 또한, 이를 주제로 한 ‘날씨와 프로야구 데이터를 융합한 창조경제 아이템’으로 공무원제안에서 기상청장상을 수상(6.30.)하였다.

2.3.2 지역 국제행사 날씨지원 및 지역민과 함께하는 기상문화 확산

광주지방기상청은 막대한 경제파급 및 국가브랜드 가치에 영향을 끼치는 국제적 행사인 ‘순천만국제정원박람회(4.20.~10.20.)’, ‘F1코리아그랑프리(10.4.~6.)’에 적극 참여하여 성공적인 대회 개최를 지원하였다. 또한, 순천만국제정원박람회 기상기후 홍보 이벤트(5회, 528명), ‘날씨를 나타내는 순우리말 이름을 찾아라’ 한글날 이벤트(9.16.~10.9., 170명) 등 색다른 이벤트로 기상에 대한 관심을 이끌어냈고, 올해 두 번째로 실시한 어린이 날씨그림 공모전(7.15.~8.2.)에는 1,209점이 공모되어 지역민의 큰 호응을 얻었다.

2.3.3 기상업무 홍보를 위한 언론과 눈높이 소통

광주지방기상청은 지역 언론인을 대상으로 맞춤형 기상교육 및 초청 간담회를 개최하여 언론인들의 기상업무 이해를 높였고, ‘굿모닝 날씨정보 서비스’ 및 ‘지역케이블TV 기상정보 자막방송’ 제공으로 지역민에게 정확한 기상정보가 전달될 수 있도록 하였다. 기상업무 밀착취재(2회), 지역 신문 연재기고(매주), 기아타이거즈 웹진 기고(매월)를 통해 지역민에게 필요한 기상업무를 소개하고, 생활기상과학 상식 보급을 위해 노력하였다.

2.3.4 다문화가족(기상정보 취약계층) 다국어 기상서비스 제공

타 기후국가에서 온 결혼이민자가 우리나라 기후에 쉽게 적응할 수 있도록 다문화가족을 대상으로 ‘기상문화 이해하기 교육’을 실시하였다. 4월부터는 기상정보 수신희망자를 대상으로 다국어(한국어,

영어, 베트남어) 기상정보서비스를 제공하는 등의 노력으로 '2013년도 My Job! My Pride! 경진대회' 우수상 수상과 안전행정부 추진 전부처 '정부3.0 우수사례집'에 선정되었다.

2.4 지역경제 발전을 견인하는 기후서비스 제공 및 대국민 소통 강화

2.4.1 지역기후변화 적응산업 지원

광주지방기상청은 8월 30일 김대중 컨벤션센터에서 광주·전남지역의 기후산업 지원방안을 모색하고 사용자의 눈높이에 맞는 양질의 지역기후서비스를 제공하고자 「지역기후서비스 워크숍」을 개최하였다.

이번 워크숍은 '광주·전남지역의 기후변화와 지역산업'이라는 주제 아래 (재)광주광역시 기후변화 대응센터와 공동 개최하여 지역 산업계·학계·시민 등 총 212명이 참석한 가운데 지역 대표 워크숍으로 자리매김 하였다. 이날 행사는 '광주·전남지역 기후변화 시나리오'와 '지역 기후산업 특성'에 대한 전북대 교수 및 전남발전연구원의 전문가 발표와 '기후변화 적응을 위한 지역산업 지원 방향'에 대한 주제로 전문가 패널토론으로 진행되었으며, 지역 기후업무에 대한 현황 및 활성화 방안 등에 대한 의견 수렴과 정보를 공유하는 시간이 마련되었다.

광주지방기상청은 이번 워크숍을 계기로 기상기후산업과 타 산업이 융합되어 새로운 블루오션으로 발전할 수 있도록 산·학·연·관 소통과 협업을 확대·지원할 계획이며, 아울러 지역에서 개최되는 대국민 지역기후서비스 이해확산 프로그램에 많은 사람들이 참여·공유할 수 있도록 기후업무 관계 기관과 융합행정을 통해 지역기후서비스의 실용성을 제고할 수 있는 계기가 되었다.

2.4.2 갯벌 기후변화 영향지수 정상서비스 실시 및 소통채널 강화

우리나라 갯벌의 46%가 전남·북 지역에 분포하고, 갯벌의 경제적 가치는 1km² 당 39억 원으로 평가되어, 전남·북 지역의 갯벌의 경제적 가치는 약 4조원에 달한다. 광주지방기상청에서는 고부가가치 산업인 갯벌산업을 육성하기 위해 2011년부터 지역기후서비스 사업을 추진한 결과, 정확한 산란시기와 적정 종패 살포시기 예측을 통해 연간 약 300억 원의 경제효과를 창출하였다. 또한 폭염·동해로 인한 폐사원인 규명과 갯벌 출입시간을 예측·제공하여 안정적인 어업활동 지원과 갯벌 안전사고 예방에 기여할 수 있었다.

아울러 갯벌 지원 사업에 대한 대국민 홍보와 사용자 접근성을 높이기 위하여, 언론인 대상 지역기후서비스 현장 프레스투어와 사용자 중심의 기후서비스 설명회, 갯벌산업 발전을 위한 지역기후서비스 활성화 워크숍 등을 개최하였고, 개발이 완료된 기후변화영향 지수 는 2014년 유관기관에 기술이전을 추진할 계획이다.

2.5 대국민 기상기후 가치 확산을 위한 교육 및 소통

2.5.1 「2013년 국제기후·환경 산업전」 공동개최

광주지방기상청은 8월 28일부터 30일까지 김대중 컨벤션센터에서「2013 국제기후·환경 산업전 (ICEF 2013)」을 한국환경산업기술원 등 6개 기관과 공동으로 개최하였다. 약 3,000여명의 시민이 참석한 이번 행사에서는 ‘지구를 지키는 희망의 글 남기기’ 이벤트, ‘기후변화 원인 및 감시, 기후변화 시나리오’에 대한 동영상 상영 등 기후변화 이해의 장, 기상이와 함께한 포토존, 기상사진 입선작 전시, 기상캐스터 팬 사인회, 보성 종합기상관측탑 홍보 전시관 등 다양한 방법으로 소통과 홍보의 장을 운영하였다. 특히 국내 최초의 국제적 규모인 보성 종합기상관측탑(307m)의 모형 전시와 명칭 공모전을 통해 관측탑의 중요성과 가치를 선제적으로 홍보하여 기상기후업무의 주관기관으로써 역할정립과 이미지 제고에 기여할 수 있었다.

2.5.2 다양한 교육·소통 프로그램으로 대국민 기상기후 가치 확산

지역민의 기후변화에 대한 공감대를 형성하고, 생활 속 실천을 다짐하고자 5월30일 영산강유역환경청과 공동으로「기후변화·환경 토크콘서트」를 개최하였다. 지역 시민, 여성단체, 학생 등 170명의 다양한 계층의 참여자와 함께 우리 지역의 기후변화 현실과 미래를 이야기와 노래를 통해 즐기면서 이해하는 장이 되어 대국민 소통방법을 한층 업그레이드 하는 계기가 되었다. 또한, 기상기후에 대한 관심과 가치를 확산하고자 일반인 대상「날씨활용의 달인」이벤트를 실시하여 선정된 3명(장한중, 박도순, 김상원)에게 날씨활용 달인 인증패를 수여하였다. 아울러 기후변화의 심각성과 중요성을 확산하고자 추진한 ‘신선하고 톡톡 튀는 기후변화 슬로건 및 포스터 공모전’은 미래 주인공인 청소년들의 생활 속 녹색실천을 유도하였고, 광주 북구다문화가정지원센터와의 융합행정으로 운영한「유소년 기상탐사대」는 다문화가정의 적응지원을 강화하는데 기여할 수 있었다. 지역 교육계리더 및 미래 꿈나무 등을 대상으로 맞춤형 교육(11회/1,243명)을 실시하여 기상 및 기후변화과학에 대한 이해를 증진하는데도 크게 기여하였다.

2.6 보성글로벌표준기상관측소 307m 종합기상관측탑 건립

광주지방기상청은 2013년 12월 국내 최초, 세계 최고 수준의 규모로 전남 보성군 득량면 예당리의 93,977m² 부지에 삼각 지선식 307.19m 높이의 종합기상관측탑을 건립하였다. 또한 종합기상관측탑의 11개 층(10·20·40·60·80·100·140·180·220·260·300m) 각각의 연직 고도에는 기본관측센서(온도, 습도, 초음파풍향·풍속센서)을 설치하였고, 연직으로 관측된 자료는 태풍, 호우 등 위험기상의 입체적 구조 파악에 활용되며, 고층 기상관측장비와 위성장비의 성능비교 및 검증 연구의 기준 값으로 활용된다. 또

한 한반도 기후변화 감시와 기후변화 대응의 근간을 마련하기 위하여 지표층과 대기경계층의 기상환경 분야를 동시에 감시할 온실기체, 복사, 대기오염, 방사능 등 26개 요소의 관측장비가 연차적으로 설치될 예정이다. 향후 보성글로벌 표준기상관측소는 전 세계 4개뿐인 세계기상기구(WMO) 기상장비 시험관측소(Test-bed)로서 막중한 역할을 수행하게 되며, 주변의 보성녹차단지, 고흥나로우주센터, 순천만 습지, 여수 해양엑스포 공원 등 지역의 관광문화 기반의 기상과학을 연계하여 보성 글로벌표준 기상관측소로서 국제적 가치를 제고할 계획이다.

3. 대전지방기상청

대전지방기상청 | 기획운영팀 | 행정사무관 | 김 병 관

3.1 방재유관기관 소통강화를 통한 기상재해 최소화

3.1.1 융합행정을 통한 위험기상 대응능력 강화로 국민안전 기여

방재업무협의회의 개최, 지자체 방재업무 담당자 대상 방재기상대응과정 운영, 충청남도 지역자치단체(24개)와 업무협약 체결, 청주(기)-KTX오송역 업무협약 체결, 보은국토관리사무소 맞춤형 교통기상정보 제공 등 신속한 기상정보의 전달과 현장대응을 위해 방재유관기관 간 긴밀한 협조체계를 구축하고 지역주민의 안전과 재산피해 최소화에 기여하였다. 대산지방해양항만청과의 업무협약 체결로 격렬비열도 제1해양기상기지의 효율적이고 안정적 운영이 가능해졌으며, 경기도소방본부와 협력하여 다자간 영상회의시스템을 설치함으로써 위험기상 예상 시 경기도청, 경기경찰청 등 22개 수도권 광역기관에 신속한 기상정보 지원이 가능해졌다.

3.1.2 지역기상담당관을 통한 유관기관과의 소통 활성화

호우대설 등 위험기상 예상 시 도청을 방문하여 기상브리핑을 함으로써 방재업무 수행에 일조하였으며, 수시로 유선, SMS를 제공하여 지자체 방재담당자들과 소통을 강화하며 각 시군별 맞춤형 기상 지원을 하였다. 또한 소속기관 간 노하우 공유를 위해 지역기상담당관 워크숍을 개최하여 백령도기상대에서 실시한 영상을 활용한 위험기상브리핑 「e-理ON」이 최우수 사례로 선정되었다.

3.1.3 지역 현안 사항 적극적 대응을 통한 지역민과의 소통 활성화

7~8월 서해안의 잇따른 지진 발생에 따라 재난관리 부서, 지역 신문 등을 통해 정보를 빠르게 전파하고 설명회를 개최하는 등 지역민의 불안감 해소를 위해 적극적으로 대응하였다. 또한, 「문산기상대」의 명칭이 지역대표성 혼란, 수해지역 부정적 이미지 등으로 지역민의 불만을 야기하여, 주민설명회 및 업무협의를 거쳐 10월 16일 「파주기상대」로 명칭을 변경하고 11월 26일 현판식 및 파주시와의 업무협약식을 하였다. 7월 이천과 여주지역에 발생한 집중호우로 큰 피해가 발생하자 긴급 방송 요청 및 위험기상브리핑을 실시하여 특별재난지역으로 선포되는 여건 조성에 기여하였다.

3.2. 위험기상 예측 및 대응역량 강화

3.2.1 현장 중심 예보기술연구 및 적용

「충청지방 지형효과와 겨울철 대설에 관한 연구」, 「충청지역 집중호우 및 대설 시 레이더 에코특성분석」 등 지역특성을 반영한 국지적 예보기술 발굴을 위하여 현장연구과제를 수행함으로써, 지형적 영향에 의한 대설 다발지역과 원인 규명, 예코 형태에 따른 집중호우 사전진단 방법 제시, 천리안 위성자료의 활용법 발굴 및 위험기상 사전예측역량 향상을 뒷받침하였다. 또한 자체 우수과제 발굴 및 전문가 멘토링을 통한 지속적 보완으로 예보기술발표회에서 최우수상과 우수상을 수상하였다.

3.2.2 체계적인 예보훈련과 기술교류를 통한 예보역량 향상

직렬직무에 관계없는 전 직원 예보기본기 습득 및 노하우 공유를 위해 자체 예보훈련프로그램을 통한 모의훈련, 멘토-멘티 지식나눔 커뮤니티, 집합경시를 통해 ‘웨더와이즈’를 선발하였으며 예보관의 사기진작을 위하여 반기별로 우수 방재 및 동네예보관을 선정포상하였다. 또한 학군관 기상기술교류세미나, 특보관서 합동세미나, 광주청과 연계한 서해안특보관서 합동세미나 등 다기관 기술교류를 실시함으로써 예보관의 전문지식을 높이고 선진 기상기술의 저변을 확대하였다. 이러한 결과로 2013년 최우수 예보기관에 ‘예보과’가, 지역예보우수기관으로 ‘보령기상대’가 선정되었다.

3.2.3 해상 예·특보 정확도 향상을 위한 소통 강화

승선관측(3회)을 통한 풍랑특성 분석, 해양항만청, 해양경찰서 등 해양담당기관 간담회를 통한 특정관리해역 풍랑특보 운영 및 효과적인 해양기상정보 전달체계 논의 등을 통해 풍랑특보 분리운영 비율이 40%(전년 14.6%)로 향상되었다. 또한, 기존 인천광역시로 특보구역이 광역화되어 있는 것을 내륙과 도서지방으로 특보구역을 분리 운영하는 특보구역 세분화 시험운영을 함으로써 인천시 비상근무인원 감소로 비상근무 1회당 2,800여만원의 예산을 절감하게 되었다.

3.3. 지역특화 기상기후정보서비스 개발 및 맞춤형 기상기후정보 제공

3.3.1 지역 경제작물 생산 지원을 위한 기후정보서비스 개발

지역기후서비스 사업의 일환으로 서산 생강, 제천 황기, 강화 순무와 같이 지역을 대표하는 경제작물을 대상으로 맞춤형 지역기상기후정보를 개발하였다. 작물별 특화된 기상기후정보를 제공하기 위하여 토양분석 및 재배기술 지원은 지역별 농업기술센터, 토양병 등 병충해 발생 진단 및 연구현황 지원은 지역별 농업기술원, 작물 재배시기별 모니터링은 해당 농가의 협업으로 진행되었다.

3.3.2 지역특화 기상기후서비스 발굴 및 지역기후업무 홍보를 위한 소통 강화

기후변화 공동대응을 위한 「지역기후서비스 활용 워크숍」(6.5./72명)을 개최하여 지역기후서비스 발전방향에 대한 소통의 장을 마련하였으며, 「기후변화와 도시농업 활성화 방안 간담회」(7.30./16명)를 통해 기후변화와 농업분야 협력 콘텐츠 발굴을 위해 최신 기후분야 정보를 공유하고 부처 간 협조체계를 구축하였다. 또한, 청주, 천안, 수원, 동두천, 인천 등 5개 지역에서 「지역기후서비스 순회간담회」를 개최하여 지역특성에 맞는 기후서비스 발굴과 확대방안에 대해 토론하였다.

3.3.3 지역경제 활성화를 위한 맞춤형 기상기후정보 제공

천안배, 충북 송이버섯, 단양 고추, 영동 포도, 보은 사과, 이천 햇사레 복숭아 등 지역맞춤형 특화 기상기후서비스 제공 결과, 전년대비 병해충피해 감소 및 생산량 증가로 지역농가와 관광산업 활성화에 기여하였다. 또한 스마트폰 어플리케이션 「사과날씨알리미」를 개발하여 기상재해 예상 시 알림을 주어 대비 가능하도록 함으로써 정보 활용의 적시성, 휴대성을 높였다. 충주세계조정선수권대회 등 대규모 국제행사에 맞춤형 기상서비스를 제공하여 성공적 개최 지원 및 스포츠와 기상 간 융합행정 기반을 조성하였으며, 태안해상국립공원과 대산석유화학단지에서 맞춤형 기상정보를 제공하여 관광객들의 안전과 편의 도모 및 대규모 산업단지의 안정적 운영에 기여하였다.

3.3.4 충청지방우정청과 협업을 통한 취약계층 기상정보 제공

폭염한파 등 건강에 직접적으로 영향을 미치는 기상정보의 적절한 전달을 위하여 충청지방우정청과의 협력으로 「날씨通」서비스를 실시하였다. 평소 우편집중국에 날씨정보와 생활지수를 e-mail로 제공하여 집배원이 배달 업무에 활용하고, 한파, 폭염, 집중호우와 같은 위험기상에 대한 정보는 SMS로 실시간 전달하여 집배원의 업무특성을 활용한 직접방문, 전달을 유도함으로써 취약계층에 대한 실질적인 정보제공과 기상정보를 활용한 소통을 구현하였다.

3.4. 고품질 기상관측자료 생산 및 서비스 강화

3.4.1 표준기상관측소 운영으로 기상관측표준화 선도

표준기상관측소와 실험동을 내실 있게 운영하여 기상장비의 국산화와 고도화를 위한 성능시험 및 비교실험을 적극 추진하였다. 초음파식풍향풍속계, 무게식강우량계, CCTV적설을 비교 관측하고, 토양온도수분센서 등 신개발장비의 장기 실외 신뢰성시험도 실시했으며, 실험동 교정장비의 정확도 유지를 위해 제작사를 초청해 운영테스트를 하고 추풍령기상대 전 직원이 장비운용교육을 받았다.

3.4.2 선진관측장비 도입으로 관측 및 예보역량 강화

백령도는 서해 최북단의 섬으로 서쪽에서 발달해 들어오는 악기상의 전초기지로서 기상청 최초로 S밴드 이중편파레이더 도입을 위하여 7월에 타워 리모델링 공사를 완료하고 11월에 레이더 돔 설치 및 안테나 설치를 완료하였다. 2014년 2월부터 현업운영이 가능할 것으로 예상되어 이중편파레이더로 강수의 눈, 비 판별 뿐 아니라 강수대의 보다 정확한 이동 및 발달을 관측하여 초단기 기상예보의 향상에 크게 기여할 것으로 기대된다.

3.4.3 기상기후실무교재 발간 및 기상관측 모니터링 시스템 운영

기상기후업무의 기술향상과 직원 역량 배양을 위하여 기상관측장비, 정보통신, 기상관측표준화, 민원, 장기예보 등 각 업무별 노하우를 담은 기상기후실무교재를 발간하고, 영상회의시스템을 이용하여 소속기관 담당자를 대상으로 교육을 실시하였다. 또한, 관할 기상관측장비의 관측자료 표출현황 모니터링 시스템을 설치하여 담당자가 실시간으로 감시한 결과 장비 장애 시간을 최소화하고 관측자료의 품질을 향상시켰다.

3.5. 맞춤형 기상교육 및 기상기후과학 이해 확산 프로그램 운영

3.5.1 사회적 약자계층을 위한 기후변화 소통 프로그램 운영

조은음악나눔원 등 지역 사회공헌단체와 협업하여 사회복지법인 명주원(공주시)의 지적장애인 150여명을 대상으로 눈과 손끝, 그리고 음악으로 통하는 특별한 기상기후 문화소통「기후변화 힐링콘서트」를 개최하였으며, 대전맹학교 학생을 대상으로「소리로 즐기는 FunFun한 기후교실」을 운영하여 일반인보다 기상기후과학 체험 기회가 적은 장애인에게 기상기후과학의 이해의 폭을 넓히는 기회를 제공하였다.

3.5.2 국민과 함께 하는 참여형 프로그램으로 기상기후과학 이해 확산

2~3월에는 일상생활 속 체험사례를 통해 기후변화 이야기를 공유하는「기후변화 체험수기 공모」, 7~9월에는 강연기법을 도입한 청소년과 대학생들의 눈높이 기후변화 소통 프로그램「공감! 기후변화 강연대회」를 개최하였으며, 방학기간에는 초등학생과 동반가족을 대상으로 기상기후체험교실(8회/339명)을 운영하였다. 교통기상과정 등 대국민 기상기후교육(7회, 213명), 지역기후변화 교육·홍보 강사단의 방문 기후변화 교육(53회/3,172명) 등 기후변화 이해 확산과 기상정보 활용 확대를 위한 소통을 강화하였다. 또한, 국립중앙과학관 사이언스데이, 대전시민천문대 별축제, 대덕특구 내 기관들과의「주니어닥터」 프로그램 등 유관기관들과 협업을 통해 다양한 체험행사를 운영하여 기상기후과학에 대한 호기심을 해소하고 관심을 높이는 계기가 되었다.

3.5.3 청소년 진로상담프로그램 운영 및 미래 기상인재 양성

대전과 충남지역 10개 중고등학교 300여명의 학생을 대상으로 지역교육센터와 연계한 청소년 진로상담 및 직업소개 프로그램을 운영하여 기상청에 대한 이해를 높이고 예보관이라는 직업을 심도 있게 소개함으로써 미래의 기상인을 꿈꾸는 청소년들에게 실질적인 체험의 장을 열어주었다. 또한 공주대학교와 학·관 협력을 통한 계절학기 중「현장실습」 과정을 운영하여 현장중심의 이론과 기상청 실무에 대한 감각을 익히는 기회를 제공하였으며, 충북대학교 지구과학교육과 및 천문우주학과 학생들을 대상으로 기상이론을 바탕으로 한 실습교육을 제공하는「지역기상인재양성 코디네이터」를 운영하는 등 미래 기상과학을 선도할 유능한 인재 양성을 주도하였다.

3.6. 소통과 협업으로 창조와 융합의 조직문화 구축

3.6.1 구성원 간 소통의 실효성 제고와 화합으로 활기찬 조직문화 조성

다양한 그룹핑의「계절별 문화체험」,「날씨 힐링캠프」 등 함께 하는 소통여행을 통해 응집력 강화 및 소통 활성화의 장을 마련하고 사진 속 추억을 공유하는「523 추억 나누기」, 정부 3.0 관심 유도 및 가치 공유를 위한「정부 3.0 사행시」 등 전직원 참여형 이벤트 운영으로 공유와 소통을 통한 즐겁고 활기찬 직장문화를 조성하였다.「허심탄회」 오찬 소통 모임,「통! 통! 소통! 워크숍」으로 일체감과 공감대를 형성하고, 대전지방기상청만의「칭찬카드」로 칭찬하는 즐거움과 칭찬받는 즐거움을 함께 느낄 수 있는 상호 간 칭찬문화를 조성하였으며, 아프리카 신생아 살리기 모자뜨기 캠페인 참여, 야학 자원봉사 등을 통해 나눔문화 확산과 더불어 사는 이웃사랑 실천에 기여하였다.

3.6.2 청·관사 시설개선 등 맞춤형 후생복지 지원을 통한 기상업무 효율성 증진

노후 율타리교체, 현업실 및 민원실 리모델링, 관사 주변 아스콘포장공사 등 총 20여건의 시설개선, 모니터, 진공청소기 등 82종의 물품 지원으로 업무 몰입도 향상을 도모하였다. 노후화된 인천기상대의 업무환경 개선을 위해 10월에 지상2층, 979.38㎡의 신청사 완공 및 디지털 홍보관을 조성하였으며, 비연고자의 안정적 주거생활을 위한 관사 10개소 추가 임차로 관사입주율이 71%로 증가하였다. 또한, 현업근무자 피로 회복을 위한 비타민 배부, 안마의자, 러닝머신 구입, 전문기관과 연계한 개인별 기초체력 측정 및 맞춤형 운동처방 실시 등 직원 중심의 맞춤형 복지를 지원하였다.

3.6.3 직원 역량개발 지원으로 조직역량 강화

「드림카드」로 161명의 꿈과 노력 과정을 공유하며 공감대를 형성하고 업무, 어학, 취미활동 등 다방면의 개인역량 향상을 위해 스스로 노력하고 성취하는 계기를 마련하였으며, 자전거 국토 종주, 천문지도사자격증 취득 등을 성취한 「드림캐처」 3명을 선정·포상하였다. 다분야 전문가의 「릴레이 명사특강」으로 천문학, 인문학, 대중문화, 예술 등 다양하고 새로운 분야 체험 기회를 제공하고, 「지식 채우기 프로그램」으로 도서 173권을 구입·지원함으로써 책을 통한 다양한 정보 습득뿐만 아니라 독서토론회 운영, 독후감 공유 등 직장 내 독서 및 토론문화를 장려하였다.

3.6.4 국제협력 내실화 및 국제화업무 수행능력 강화

중국 천진시기상국의 대표단(5인) 초청 및 제14차 지방청간 한중 기상협력회의를 개최(9월)하여 해양기상업무 기술협력 강화에 합의하는 등 글로벌 파트너십을 강화하고, 기상전문가 2인을 초청(11월)하여 주요 기상기술세미나, 꽃가루 연구 업무에 대한 양측의 업무 교류 및 정보 교환 등 실질적이고 효율적인 기술교류가 이루어졌다. 또한, 어학자격증 취득 및 외국어 능력 향상에 소요되는 경비를 지원함으로써 기상분야 국제협력 및 개인역량 개발을 도모하였다.

4. 강원지방기상청

강원지방기상청 | 기획운영팀 | 행정사무관 | 이 현 숙

4.1 조직문화 활성화

4.1.1 견문각지 프로그램 운영

강원지방기상청 '견문각지(見聞覺知)' 프로그램은 전 직원을 대상으로 2013년도 4월 운영 계획을 수립하여 현재까지 운영해 오고 있는 프로그램이다. '견문각지'란 보고(見), 듣고(聞), 깨달아서(覺), 알다(知)의 의미로, 소속직원의 경험을 풍부하게 하기 위하여 문화와 탐방 등을 지원하여 경험을 통한 변화와 지식 습득을 유도하고, 바쁜 일상에 힐링(Healing)의 시간을 통하여 발상의 전환을 유도하고, 새로운 아이디어와 상상력을 지닌 미래인재를 육성하고자 하는 프로그램이다.

강원지방기상청에서는 견문각지 프로그램을 총 9회 실시하였고, 2018평창동계올림픽 개최 예정지와 자동기상관측장비 설치지점 방문, 구름물리선도센터 견학, 고성군 녹차밭, 대관령 눈꽃마을 숲 체험, 화진포 해양박물관 견학 등을 실시하였다.

견문각지 프로그램 운영으로 직원 간 소통 활성화와 더불어 힐링을 통하여 창의적이고 자유로운 업무 분위기가 형성되어, 제안경진대회 우량상, 지역기상담당관 우수사례, 예보·특보평가 우수기관 다수 선정 등 다양한 분야에서 수상하였다.

4.2. 국지예보기술 향상을 위한 역량 강화

4.2.1 다양한 학습을 통한 예보역량 내실화

강원지방기상청은 보다 정확한 기상정보 생산을 위해 다양한 학습을 통한 예보역량 내실화에 힘썼다. 최근 12년간('01~'12년) 강원도에 영향을 준 태풍을 진로별(동해상·남해상·서해상)로 분석하여 집대성한 '강원도 태풍백서'를 발간하였으며, 지역별 예보 특수성 학습과 예보기술 공유를 위한 동네예보관 순환 예보브리핑을 매일 실시하였다. 특히 신규자와 89급 등 초보 동네예보관의 역량 강화를 위해 위험기상 조사연구 발표회를 가졌으며, 강수대설사례분석 세미나(16회), 전문가 초청세미나(10회), 중국길림성과의 기상기술 교류세미나, 강원도영동울릉도대설 예측 알고리즘 연구 등 국지 예보기술 향상에 노력하였다. 그 결과, 올해 전국 예특보평가 우수기관으로 선정되었고, 국지 예보기술 연구공유 모임인 '강원예보기술연구회'는 안전행정부 주관의 우수 연구모임(A등급)이 되었다.

4.2.2 학·연·관·군 예보기술 워크숍

강원지방기상청은 매년 학·연·관·군이 함께 강원도의 집중호우, 대설, 강풍 등 국지기상 감시 강화와 예측기술 개발 등을 위한 워크숍을 개최하고 있다. 올해는 2004년 3차례를 시작으로 10주년을 맞는 해로, 15회째 개최되는 워크숍이었다. 동 워크숍은 10월 29일, 강릉원주대학교(해람문화관)에서 국립기상연구소, 강릉원주대학교, 해군1함대 사령부, 공군 18기상대 등 120여 명이 참석하여 차세대위성, 수치모델, 기상레이더 등 첨단 기상기술에 중점을 둔 열띤 소통의 장이었다. 강릉원주대학교 김병곤 교수의 '영동강원산지 겨울철 바람장 및 강설 특성분석', 국가기상위성센터 정성래 연구관의 '기상위성을 통한 기상예보 지원 및 응용기술개발 계획' 등 10과제의 주제발표와 참석자들 간 위험기상 조기 탐지 및 예측 능력 향상 방안에 대한 심도 있는 논의가 이루어졌다.

4.3 생활밀착형 지역특화서비스 및 위험기상 현장 대응력 강화

4.3.1 동해중부연안바다 안개정보서비스

강원지방기상청은 관련기관과 융합행정의 일환으로, 동해중부연안바다 안개정보서비스를 실시하였다. 강원지방기상청과 국가기상위성센터, 공군 18기상대와 긴밀한 협조체계를 구축하였고, 국가기상위성센터는 해상안개 관련 정보를, 공군 18기상대는 안개관측 및 분석 자료를 강원지방기상청과 공유하였으며, 강원지방기상청은 이를 바탕으로 안개분석 및 토의를 통한 안개 예측정보를 발표하고 있다. 동 서비스는 시험적으로 강원지방기상청 홈페이지 속보창과 동해지방해양안전심판원, 동해지방해양항만청, 공군 18기상대에 문자로 제공하였고, 운영결과 좋은 반응을 보여 서비스 기관과 발표시점 등을 확대하였다. 현재 동해지방해양경찰청, 해군1함대 사령부, 동해지방해양항만청 등 총 7소로 서비스하고 있으며, 안개정보 외에 일일 및 주간예보 서비스 기능을 추가하여 위험기상을 보다 신속하게 대처할 수 있도록 하고 있다.

4.3.2 선제적 기상정보 서비스 등 위험기상 현장 대응력 강화

강원지방기상청은 강원도 18개 시군과 울릉도를 대상으로 지역기상담당관 활동을 강화하였다. 위험기상 예상발생 시 지역 특성에 맞는 설명자료(영향시기, 피크타임 등)를 작성하여 방문전화 브리핑하였고, 기상기후분야도 서비스하였다. 이러한 활동의 일환으로 경포 해변 안전관리를 위한 오션문자서비스, 의사결정자인 오피니언리더 대상의 위험기상일일예보 문자서비스, 정보취약계층을 위한 폭염정보 문자서비스, 다양한 인터뷰 등 정보화시대에 맞는 스마트 기상정보 서비스 등 자연재해에 보다 신속히 대응하여 '안전한 강원도 구현'에 노력하였고, 속초동해 지역기상담당관의 활동은 우수 사례로 선정되었다.

4.4 외부 소통 활성화 및 대국민 서비스 강화

4.4.1 기상인재 육성을 위한 대학생 예보기술대회

강원지방기상청은 4월 2일과 11월 5일, 미래 기상과학분야 인재양성을 위한 '양간지풍과 통고지설 예보기술대회'를 개최하였다. 강원도는 예로부터 '양양과 강릉(또는 간성)은 바람이 강하고, 통천과 고성은 눈이 많다'는 뜻의 '양간지풍(또는 양간지풍)'과 '통고지설'이 전해 내려오고 있다. 동 대회는 기상전공 대학생을 대상으로 지역의 특색 있는 위험기상 현상을 기상과학과 연계하여 체계적으로 분석·예보하게 하여 강원도 위험기상 현상에 대한 예보경험의 기회를 갖도록 하였다.

4.4.2 기상정보 가치 향상을 위한 소통 강화

강원지방기상청은 주요정책을 적극 홍보하고, 기상정보의 가치 향상을 위한 다양한 소통활동을 하였다. 언론기관이 원하는 맞춤형 보도자료를 선제적으로 제공하고, 기상캐스터언론인 대상의 올바른 기상정보 전달을 위한 기상교육, 정책설명회 및 간담회 등을 수시로 가졌다. 또한, 기상업무에 대한 이해 확산을 위한 정기 간행물(날씨 오랍드리) 발간과 기고인터뷰, 현장홍보 등을 적극 실시했으며, 지역방송국과 협력하여 위험기상별 동영상과 국민행동요령 등을 안내하였다. 이러한 소통으로 '강원 지방기상청, 정확한 독도 기상정보로 국가안보 수호 앞장' 등 언론의 긍정적 보도로 강원지방기상청의 위상을 높였다.

4.5. 지역기후서비스 개선과 이해확산

4.5.1 강원도 지역기반 특화산업 맞춤형 기후정보 개발과 서비스

강원지방기상청은 강원도 지역기반 특화산업의 경쟁력 강화와 지역경제 활성화를 위하여 기후정보 개발과 서비스를 추진하였다. 강원도의 대표적인 지역산업인 지역축제(관광), 고랭지 씨감자, 한우사육 등 3가지 분야에 특화된 맞춤형 기후정보를 개발하였으며, 이를 웹 및 모바일 기반 정보 전달체계를 구축하여 관련 지자체 및 관련종사자의 기후정보 활용도 증대와 서비스를 개선하였다.

날씨에 민감하고 사회경제적인 파급효과를 고려하여 강원도 9개 지역축제(관광)를 대상으로 영향을 미치는 기후인자를 종합하여 개발된 기후정보를 통해 지역축제의 기획운영과 기후변화 적응 지원을 위한 기반을 조성하였다. 전국 씨감자의 70%이상을 공급하는 강원도 씨감자 재배지역에 대한 기후 및 미래 농업기후정보를 조사하고, 병충해 및 생산량과 기후와의 상관도 분석을 통해 씨감자의 효율적 관리로 방제비용 절감과 생산량 증대가 기대된다. 또한 전국적으로 고품질을 자랑하는 강원도 한우의 사육지역 및 우사 등 사육환경과 기후인자의 분석 등을 수행하여 육질 등급향상을 통한 경쟁력강화와 경제적 고부가가치를 창출할 수 있을 것으로 기대된다.

한편, 지역산업에 대한 맞춤형 기후정보 개발 과정에서 지자체, 유관기관 등 정책현장과 이해관계자와의 지역순회 간담회(4회), 워크숍(3회) 등을 병행함으로써 현장에서 필요한 기후정보에 대한 수요와 개선방안에 대한 다양한 의견을 수렴하였다. 이러한 노력으로 2013년 기상기후산업 우수콘텐츠 경진대회 최우수상을 수상하였으며, 강원도 지역특성을 고려한 맞춤형 과학적 기후정보 제공과 서비스 개선활동에 대한 지자체, 유관기관 및 언론의 수차례 감사표시 등 호의적 반응과 우호적 업무공조 분위기를 조성할 수 있었다.

4.5.2 다원화된 대상과의 특화된 소통으로 기상 및 기후변화 홍보

강원지방기상청은 “강원도 기후변화 대응, 과학적 정보와 소통에서 출발”이라는 기후변화 이해 확산 슬로건을 통해 강원도민이 체감하는 기후정보의 가치 공유와 확산을 위해 다양한 프로그램을 수행하였다. 강원도 지역기후사업 수행과정에서 지역순회 간담회, 전문가 워크숍 등을 통해 지역산업 유관기관 및 이해관계자 이외에 다양한 계층의 수요자 특성을 고려한 맞춤형 교육홍보프로그램 운영으로 강원도민의 기후변화 적응과 실천의 중요성에 대한 인식을 제고하였다. 또한 지역축제나 행사에 적극 참여하여 지역사회와의 현장소통을 강화하였으며, 이와 함께 각종 행사와 연계한 보도자료 배포, 인터뷰, 기고 등 언론 홍보활동도 병행하였다.

기후변화에 대한 과학적 접근과 이해를 증진시키기 위하여 지역기후변화 교육홍보 강사단을 구성하여 교육활동(33회, 3,508명)을 수행하였으며, 교육환경이 열악한 벽지지역 초등학교를 대상으로 기상청 홍보와 기상과학의 이해를 위한 찾아가는 날씨체험캠프(47회, 1,453명)와 기후변화정책과정, 해양기상과정 등 대국민 기상교육(5개 과정)을 실시하였다. 특히, 강원도와 협력하여 교육분야 프로그램인 찾아가는 기후교실 “초록지구학교” 운영(39회, 1,112명)하여 기후변화 대응 협력네트워크를 강화하였다. 또한 지역축제 및 행사와 연계한 전시체험관(23회, 관람객 107,896명) 운영을 통한 도민과의 친밀성 확대와 현장 소통을 증진하였다.

강원도교육연수원과 협력하여 강원지방기상청을 특수분야 연수기관으로 지정하여 효율적인 교육과정을 운영할 수 있었다. 다원화된 계층과 수준별 맞춤형 교육을 위해 숲문화관광해설사, 다문화가족 초청, 지적장애인, 과학교사 및 관광분야 대학생 교육 등을 추진하였다. 특히, 강원도 가족 피서객을 위한 “피서지 기상기후과학 체험교실”(8월), MBC라디오 퀴즈 이벤트 “퀴즈 속 기후변화를 맞혀라”(9월), 지역 기후인재 양성을 위한 대학생 “열정! 기후변화 체험단”(10월) 등 창의적 이벤트를 통한 기후변화의 틈새홍보로서 도민 생활 속에서 기후변화의 의미를 새길 수 있었다.

4.6. 평창동계올림픽과 생활밀착 기상기후서비스

4.6.1 2018평창동계올림픽 맞춤형 기상서비스 기반 환경 조성

강원지방기상청은 2018평창동계올림픽의 성공적인 개최를 위하여 스마트 기상서비스 기반을 구축하고자 노력하고 있다. 2013년에는 성공적인 개최를 위한 올림픽조직위원회와의 지속적인 소통과 실무협의(3회)를 실시하였으며, 경기장 맞춤형 기상정보 생산을 위하여 첨단자동기상관측장비 3조, 경기장 독립센서 12조, 영상적설관측장비 10조 등을 추가 설치하여 기상관측망을 확충하였다.

한편, 지적발달장애인들의 대회인 스페셜올림픽은 1968년 시카고에서 제1회를 시작으로 2013년 제10회가 평창에서 개최되었는데, 대회에 필요한 기상정보를 지원하기 위해 인력을 파견(2인, 1. 25.~2. 6.)하고 기상정보실을 운영하였다. 성공적인 대회가 마무리되면서 강원지방기상청은 공적을 인정받아 『국무총리 단체 표창』을 수상하였다.

4.6.2 강원도민 생활밀착 기상기후서비스 제공

강원지방기상청은 벚꽃개화시기를 맞이하여 강원도의 유명 벚꽃 군락단지인 강릉 경포대, 춘천 소양강댐, 속초 설악동 등 3소를 대상으로 3월 25일부터 4월 25일까지 「강원도 벚꽃 군락단지 개화실황정보」를 제공하였다. 단계별 벚꽃개화현황 및 발아에서 만개까지의 일별 이미지와 실시간 기상실황 등을 강원지방기상청 홈페이지를 통해 실시간 제공하였다. 또한 벚꽃 군락지에는 지자체별로 다양한 관련 행사가 개최되었으며, 경포대에는 탐방객이 약 34만명이 참가하는 등 성공적인 행사추진에 기여하였다. 벚꽃 군락단지 3소에는 관측표준목 표지석이 설치되어 벚나무 관리효율화와 시민들의 관심도를 높이는 계기를 마련하였다.

한편, 가을 단풍철을 맞이하여 도내 국립공원 3소(설악산, 오대산, 치악산)를 대상으로 9월 25일부터 10월 31일까지 「강원도 유명산 단풍실황정보」를 제공하였다. 단계별 단풍현황 및 이미지와 실시간 기상자료, 기상예보, 고속도로예보 등을 강원지방기상청 홈페이지를 통해 제공하였다. 이와 더불어 단풍관련 보도자료(6건)를 적시에 발표하며 언론보도를 유도하면서 홍보하여, 전국에서 가장 먼저 시작되는 강원도 단풍에 대한 관심도를 증가시켰다.

다양한 콘텐츠를 이용한 수요자 중심의 생활밀착 기상기후서비스를 통해 관광객의 편의를 도모하여 대국민서비스 만족도를 향상하고, 보도자료 배포 및 언론기관 정보제공을 통한 적시 홍보로 지역경기 활성화에 기여하였다.

5. 제주지방기상청

제주지방기상청 | 기획운영팀 | 행정사무관 | 장진호

5.1 지역 예보 업무역량 강화

5.1.1 제주도 고해상도 예측시스템 구축

제주지방기상청은 국지 위험기상 예측능력을 향상시키기 위해 제주도의 지형적, 지리적 조건에 최적화된 고해상도 예측시스템을 구축하였다. 국립기상연구소 예보연구과와의 협업으로 구축된 이 시스템은 수평해상도가 667m로 상세 지형 및 식생을 입력장으로 하였으며 3차원 표출시스템을 동시에 구현하여 대기의 입체적인 분석을 가능케 하였다. 향후 이 시스템은 제주도 특이기상 연구 및 상세기상서비스 개발에 활용될 예정이다.

5.1.2 집중적인 예보기술 연구와 공유

제주지방기상청은 예보기술 공유를 위한 정기 세미나를 개최하여 총 27개의 과제를 발표하였고, 여름철과 겨울철 방재기간을 대비한 집중세미나를 실시하여 총 8개의 과제를 발표하는 등 예특보 능력을 향상시키기 위한 노력을 강화하였으며 결과를 요약하여 위험기상 가이드선으로 제작·활용하였다. 또한 예보전문가를 초청하여 양질의 예보생산을 위한 지식을 습득하였고 수자원전문가를 초청하여 기상기후변화와 제주도 지하수 부존량과의 상관관계에 대한 특강을 실시하였다.

2013년은 집중적인 예보 연구가 이뤄진 한 해이기도 했다. 기상레이더센터, 국가기상위성센터, 국립기상연구소에서 주관하는 현장연구과제와 신재생 풍력발전 기상서비스 기초 연구를 수행하여 위험기상 분석 능력을 강화하고 청정 제주를 위한 미래기상서비스를 준비하였다. 그 결과, 2013년은 예보 정확도가 획기적으로 향상되었다. 단기예보는 92.6으로 최초로 92점대를 돌파하였고 중기예보는 82.9로 80점대를 넘어섰다.

정기세미나, 자체 발표대회, 기상 연구 등의 결과는 “2013년도 제주지방기술집”, “예보세미나모음집”을 발간하여 공유하였다.

5.1.3 도로기상정보 개시와 오름기상정보 확대

제주지방기상청은 주말 여가활동과 내도관광객이 증가함에 따라 교통량이 비약적으로 증가하면서 도로기상정보의 필요성을 절감하고 전용홈페이지를 제작하였다. 교통정보센터와 업무 협의를 통해

도로소통상황에 대한 실시간 정보를 지원받고 도내 주요 도로 3개소에 대한 지점별 상세기상정보를 동시에 표출하여 교통 안전을 위한 유용한 정보로서 기능하도록 하였다. 향후 제주특별자치도내 교통방송국이 설립될 예정이며 이때 도로기상정보의 가치는 더욱 높아질 것으로 기대된다.

또한, 2012년에 개시한 오름기상정보서비스에 대해 고객만족도를 실시한 결과, 스마트폰 사용자의 확연한 증가 및 추가 오름에 대한 서비스 요청이 있었다. 이에 2013년에는 16개소의 오름을 추가하여 총 22개소의 오름에 대한 정보를 제공하도록 인터넷 홈페이지와 모바일페이지를 수정보완하였다. 동시에 현장연구과제를 통해 주요 오름별 예보에 대한 검증을 실시한 결과, 날씨와 기온 등 주요 요소에 대한 정확도가 높게 나타났으며 하반기 고객만족도는 정보이용자의 90%가 만족한다는 결과가 나타나 지역 밀착형 기상서비스에 대한 자신감을 얻을 수 있었다.

5.1.4 해상예보업무의 효율적 수행

2013년에는 외부와의 직접적인 소통을 강화하여 기상정보 수요자의 의견을 적극 반영하였다. 해상 종사자들의 특정관리해역에 대한 운영 개선 요청을 수용하여 특보의 분리 운영 비율을 전년대비 19.5% 향상시켰고, 운영 우수기관 벤치마킹 및 특정관리해역에 대한 특성과 민원 조사 등 도민 행복과 고객 만족도 향상을 위해 노력하였다. 이 외에도 어업인 생업지원을 위한 해양기상 위험정보 재난 문자서비스를 총 105명에게 제공하였으며, 정보 취약계층에 대한 폭염문자서비스를 확대하고 예방교육을 실시하였다.

5.1.5 고품질 자료생산을 위한 관측환경 조성

제주지방기상청은 기후자료 생산기반 조성을 위해 구좌, 서광AWS 설치장소(옥상에서 지상)이전하여 기상관측시설 환경을 최적화하는 한편, 산간에 설치된 성관악, 어리목AWS 및 중산간인 선흘AWS와 서광, 서귀포(기), 태풍센터 관측장비를 첨단화 장비로 교체, 국립기상연구소는 신규로 AWS 관측장비를 설치하였다. 또한 해상의 기상관측 공백지역 감시를 위해 가파도연안바다에 파고부이를 설치하여 입출입하는 도서민에게 맞춤형 해상서비스를 제공하고 있다. 이러한 기상관측장비 현황을 알기 쉽게 파악하고 이해 확산을 위한 “AWS 관측환경 길라잡이”를 웹 형태로 제작하여 제주지방기상청 홈페이지(jeju.kma.go.kr)에 제공하고 있다.

5.2 행복한 국민을 위한 맞춤형 기상서비스

5.2.1 90년만의 최악 가뭄 극복을 위한 대응활동 전개

2013년 여름은 제주특별자치도에 90년만의 최악 가뭄이 발생하여 농작물 피해가 속출하고 중산간

지역에는 제한급수를 실시하는 등 기록적인 폭염과 무더위가 기록되었다. 제주지방기상청은 초기 가뭄이 대두된 시점부터 선제적으로 제주특별자치도의 가뭄 대책 마련을 위해 협조를 아끼지 않았다. 도지사 면담을 통한 자문, 장기적 가뭄대책 마련을 위한 전문가 연석회의 발표, 정책기관 방문간담회를 통한 강수 전망 브리핑, 지역기상담당관을 활용한 선제적 기상정보 제공 등 체계적이고 전략적인 대응 활동을 전개하여 가뭄극복에 적극 동참하였다.

5.2.2 기상정보의 새로운 가치 창출에 기여

2013년 제주도에에서 개최되는 스포츠대회는 13개의 국제대회를 포함하여 총 81개의 대회가 있으며 제주도를 방문하는 대회관계자만 연간 130천명에 이를 정도로 스포츠 산업은 매우 중요하다. 이에 제주지방기상청은 제주특별자치도 스포츠산업과를 방문하여 10대 스포츠대회를 선정하고 맞춤형 기상 서비스를 제공하기로 협의하였다. 국제평화마라톤대회를 포함한 총 9개의 스포츠대회에 적극적인 기상지원을 통해 대회관계자의 감사편지를 받는 등 기상정보의 새로운 가치 창출에 기여하였다.

5.2.3 소나무재선충병 방제 활동 등 선제적 기상정보 지원

소나무재선충병이 제주도에 창궐하면서 원활한 방제활동을 위한 특별기상지원을 실시하고 있으며 봄가을 건조기 산불방지 및 여름 해수욕장 안전을 위한 기상지원 등 지역 주요 현안에 대한 발 빠른 기상정보 지원으로 관계기관으로부터 많은 감사를 받기도 하였다. 또한 기상업무와 재해 기상에 대한 이해 확산을 위해 제주특별자치도, 제주해경, 해양관리단, 농업기술원 등 관계기관에 대한 기상교육을 수시로 실시하는 등 지역 재난방제 의사결정을 위한 노력을 다각도로 전개하여 그 결과, 2012년에 이어 2013년에도 자연재해로 인한 제주도내 사망자가 발생하지 않은데 적극 일조하였다. 한편, 2013 제주돌불축제 등 6개 주요 지역축제에 대한 맞춤형 기상서비스를 제공하여 관계기관의 원활하고 안전한 행사진행을 적극 지원하였다.

5.3 풍요로운 사회를 위한 기후변화 대응 선도

5.3.1 지역산업 활성화를 위한 기후정보서비스 제공

제주지방기상청은 2012~2013년까지 지역별 특성을 반영한 차별화된 대응정책 지원과 적응을 위해 제주의 감귤산업과 수산업 현장 맞춤형 기후정보서비스를 개발하여 모바일 웹으로 제공하고 있다. '생물기후정보 모바일 웹(<http://jejuorange.kma.go.kr/M/>)'에는 지역별 병해충(더덩이병, 검은점무늬병, 화살깍지벌레) 발생 감염위험도와 날씨정보를 중점 제공하여 감귤의 고부가가치 상품생산 지원 및 방제적기에 효과적인 농약사용으로 토양의 산성화를 방지하고, 사회경제적 비용 절감에 기여하였

다. 또한 ‘해양기후정보 모바일 웹(<http://jejubada.kma.go.kr/M/>)’에서는 해구별로 해수면의 수온·염분정보, 조석정보, 실시간 연안정보 및 저염수 이동예측정보 제공을 통한 양식업 피해를 선제적으로 예방할 수 있는 체계를 구축하여 제공함으로써 어민들의 소득창출에 기여할 것으로 기대된다.

5.3.2 지역 기후변화 대응을 위한 협력 및 소통 강화

제주지방기상청은 제주지역 산학연관 등 분야별 다학제 인적네트워크 전문가단(20명) 구성하여 기후정책에 대한 자문 등 활발한 소통과 지역 기후변화 교육홍보 강사단 활동을 통해 미래사회 기후변화 적응과 대응기반 조성에 기여하고 있으며, ‘기후변화 융합워크숍’(11.20)을 개최하여 맞춤형 기후정보 활용가치 확산을 통한 정보의 중요성을 재인식시키는 기회를 마련하여 지역사회에서 기상청의 역할 강화에 주력하였다. 또한, 기후정보 사용자 대상 설명회 및 간담회(4회), 기후전문가 초청 세미나(2회)를 개최하여 기후변화과학 정보에 대한 이해와 공감대를 형성하는 한편, 이상기후 대처 능력 강화를 위해 기후리포트와 상세강수정보를 매일 제공하고 있으며, 계절별로 기후전망 설명회를 통한 공감 소통과 지역언론을 통한 기후업무의 선제적 홍보활동으로 미래사회 적응력 강화와 기상과학 문화 대중화에 기여하였다.

5.3.3 기후변화과학 이해확산 및 체험형 교육프로그램 운영

제주지방기상청은 기상과 기후변화에 대한 참여형 체험프로그램으로 “뒹다! 하늘사랑 제1기 어린이 홍보대사(8명)”를 운영(4.1~9.30)하여 지역 어린이들의 눈높이에 맞춘 기상기후교육과 기후변화 현상태마 기행 기회를 제공하고, 홍보과학체험관을 운영하여 기후변화 심각성을 알리고 기후의 중요성을 지역민들에게 인식시키는데 기여하였다. 또한, 제주의 기후변화 영향과 미래 기후변화전망, 퀴즈로 풀어보는 기후변화, 제주속담으로 알아보는 기후변화 등 실용성과 활용성을 겸비한 “내 손안의 제주도 기후변화” 홍보수첩을 제작(1,500부)하여 지역축제 등 다양한 행사와 교육현장에서 배부하였다. 특히 제주 절물자연휴양림에서 ‘보고싶은 요술쟁이 기상기후사진전’과 ‘제주기후사랑 어울림 마당’을 함께 개최하여, 기후변화 특강, 포토존 이벤트, 생활미술, 웃음치료공연 등 도민과 관광객(13,227명) 들로부터 좋은 호응을 얻었다. 그 외에도 여름방학 특수분야 연수과정인 교육오피니언리더 맞춤형 기상기후교육에 관내 교장·교감과 현직교사 56명이 참여하여 기후의 중요성을 올바른 이해에 기여하였으며, 아시아 풍력에너지 박람회(2월), 제주과학축전(6월), 제주환경대축제(9월), 산지천축제(9월), 교육기부박람회(10월)에 ‘기상기후변화과학 홍보관’ 운영을 통한 공감·소통의 기회를 제공하였다.

5.4 선진기상 실현을 지원하는 기상업무 미래기반 구축

5.4.1 제주지방기상청 청·관사 신축사업 추진

제주지방기상청은 관사 20세대 신축사업을 추진하였다. 2013년 5월에 설계용역이 완료됨에 따라 관사 신축공사는 6월부터 시작하여 12월에 준공되었다. 또한, TV, 냉장고, 에어컨 등 가전제품뿐만 아니라 가재도구까지 완비하면서 비연고 직원들이 쾌적하고 안정적인 생활을 할 수 있도록 주거환경을 조성하였다.

또한, 제주지방기상청은 청사 신축을 위하여 설계용역을 3월에 완료하였으며, 10월에 청사신축 공사가 시작되어 기존의 교회 및 관사건물을 철거하였다. 청사 신축 부지가 공신정, 결승정, 제주성지 등이 입지했던 장소로 매장문화재 표본조사(11월) 및 발굴조사(12월)를 실시 한 바 있다. 청사 신축 사업은 지하1층, 지상3층의 규모로 1년간의 공사기간을 걸쳐 2014년 말에 완공될 예정이다.

5.4.2 건강한 조직문화 및 직원역량 향상을 위한 프로그램 운영

제주지방기상청은 직원 화합 및 동호회 활성화를 위해 동호회 체험행사를 추진하였다. 볼링동호회(5. 23.), 낚시동호회(9. 28.), 축구동호회(11. 3.)에 전직원이 참여하여 건강과 화합을 다지는 시간을 가졌다. 또한, 업무실적이 우수한 직원 6명을 선발하여 산업문화시설 현장체험을 실시하였다. 상·하 반기로 나누어 추진된 현장체험은 참여 직원들이 직접 체험하고 싶은 장소와 일정을 정함으로써 그 체험 효과가 극대화 되었다. 그리고 12월에는 제주도내에 있는 8개 기상관서 100여명의 제주 기상인들이 모여 “제주 기상가족 한마음 융합 워크숍”을 개최하였다. 2014년 2월에 제주로 이전하는 국립기상연구소를 포함하면 제주에는 300여명의 기상인이 근무를 하게 됨에 따라 제주에서의 안정적인 생활 영위를 위한 소통의 장이 마련되었다.

5.4.3 글로벌 제주를 위한 중국 강소성기상국과의 기상협력

제주지방기상청에서는 기후과장을 단장으로 8명이 2013. 4. 21.~27.(7일간) 중국 강소성기상국을 방문하였다. 이번 방문기간 동안에는 제12차 기상업무협력 회의를 개최하였으며 제주기상청에서는 “감귤정보서비스 및 인터넷 정보서비스”, “제주의 지역특화 날씨정보 서비스”에 대한 주제발표를 하였으며, 강소성기상국에서는 “강소성 기후 기본업무 및 서비스 소개”, “강소성 공공 기상서비스 소개”에 대한 세미나 발표를 하였다. 또한, 10월에는 강소성기상국 기상전문가 2명을 초청하여 “제주도 기후 변화 대응” 및 “강소성 현대 기후사업 현황과 개발”에 대한 발표와 상호 의견교환의 시간을 가졌다. 이들은 제주도내 기상관서 뿐만 아니라 기후변화감시센터도 방문하여 우리나라의 기후변화 대응에 대한 정보 교환을 하였다.

부 록



1. 기상적요표(Annual Meteorological Data, 2013년)

연 요 약 자 료 Annual Meteorological Data

2013년

관측소		기압		기온							강수량									
관측소 Number	관측소 Name	Air Pressure		Air Temperature							Precipitation									
		평균기압 Mean Sea Level	상대기압 Dep. from Nor.	일평균 Mean	상대기압 Dep. from Nor.	최고 Max.	최저 Min.	일평균 Mean	최고 Max.	최저 Min.	연강수량 Total	상대기압 Dep. from Nor.	일일 Daily	최대 Highest	일수 No. of Days					
관측소 Number	관측소 Name	(hPa)	(hPa)	(℃)	(℃)	(℃)	(℃)	(℃)	(℃)	(℃)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	1.0	0.1	Snow	Hail		
90	10146	129	+7	167	358	08/09	91	-141	02/08	11157	-2865	1020	07/14	860	08/30	88	126	27	-	
99	10180	100	+3	169	327	06/09	46	-258	01/03	17587	+3675	1455	07/14	1110	07/14	94	131	45	-	
99	10156	114	+3	175	343	06/09	64	-207	01/03	14709	-320	1310	07/08	915	07/08	97	126	-	-	
100	10161	110	+3	172	349	08/11	58	-245	01/03	13474	-	1105	07/08	800	07/08	92	128	-	-	
101	10156	75	+6	127	301	08/11	25	-268	01/04	10479	-6501	1220	07/15	605	07/15	99	147	54	1	
102	10161	111	+3	167	336	08/12	63	-231	01/03	17378	+3905	1400	07/15	990	07/14	90	124	37	-	
104	10160	106	+3	136	303	08/09	83	-129	02/07	8635	+379	815	07/12	550	07/12	102	137	39	-	
105	10146	126	+3	172	360	08/15	83	-142	02/08	8954	-	650	07/15	430	10/15	83	127	32	-	
106	10148	118	+3	179	361	08/16	98	-130	02/08	9217	-5428	690	07/15	515	10/15	83	129	-	-	
108	10146	132	+3	175	361	08/09	94	-137	02/08	9642	-3147	720	07/15	435	09/22	75	122	-	-	
108	10159	125	+0	169	339	08/21	87	-184	01/03	14038	-467	1650	07/13	1165	07/12	101	128	31	-	
112	10158	119	+3	165	320	08/22	87	-159	02/08	11866	-478	1482	07/13	1162	07/13	78	107	32	-	
114	10158	115	+3	175	341	08/12	70	-203	01/04	15011	+1575	2250	07/22	1905	07/22	94	129	30	1	
116	10146	127	+3	169	364	08/08	102	-97	02/08	12686	-1148	945	10/08	465	05/28	111	159	66	2	
119	10161	123	+3	175	347	08/22	78	-181	01/04	12402	-721	790	07/13	715	07/12	88	115	29	-	
121	10161	123	+3	176	346	08/12	59	-226	01/04	12383	+142	1070	07/22	625	07/14	93	121	-	-	
127	10163	118	+3	176	342	08/09	66	-217	01/04	11031	-1098	805	06/18	705	08/29	86	113	-	-	
129	10167	118	+3	169	334	08/22	70	-166	01/04	10190	-2667	752	09/14	691	09/14	79	116	37	-	
130	10150	128	+3	175	378	08/08	84	-121	02/08	9941	-1249	1275	06/18	630	10/08	69	99	16	-	
131	10161	133	+3	184	355	08/22	88	-169	01/04	12354	-37	1565	06/18	840	06/18	91	127	39	-	
133	10163	131	+3	183	350	08/22	84	-165	01/04	11202	-3365	739	06/18	456	09/13	88	116	34	1	
135	10180	118	+3	172	340	08/11	68	-158	02/08	9206	-2665	860	07/05	520	06/18	90	122	-	-	
136	10157	124	+3	187	360	08/19	70	-204	01/04	9797	-867	1255	06/18	530	06/18	73	104	21	1	
137	10159	124	+3	183	356	08/19	75	-154	01/03	9443	-	915	06/18	400	07/04	79	111	-	-	
138	10153	149	+3	194	378	08/10	110	-123	02/08	9052	-2468	1190	07/05	684	10/08	73	107	9	-	
140	10184	126	+3	175	349	08/07	84	-135	01/03	10924	-1096	937	05/27	796	07/28	85	115	27	-	
143	10184	150	+3	204	379	08/12	104	-125	02/08	9964	-680	1570	07/05	825	07/05	73	101	-	-	
146	10163	138	+3	196	378	08/21	90	-153	01/04	12642	-490	920	07/05	740	08/24	97	119	26	-	
152	10154	148	+3	202	388	08/08	103	-122	02/08	8583	-4188	914	10/08	751	10/08	65	88	3	-	
155	10156	150	+3	197	371	08/11	111	-110	02/08	11100	-4354	1255	05/28	780	05/28	85	89	3	-	
158	10165	142	+3	196	362	08/18	98	-103	01/04	12465	-1445	1430	07/05	1000	08/29	77	112	30	1	
159	10154	153	+3	195	350	08/19	118	-107	02/08	11321	-3870	1055	05/28	814	06/19	64	86	2	-	
162	10157	145	+3	188	345	08/19	108	-94	02/08	11619	-2889	1100	05/28	870	05/28	63	88	5	-	
165	10184	135	+3	186	369	08/21	103	-88	01/03	10892	-744	1192	09/14	1073	09/14	68	107	29	-	
168	10156	147	+3	184	345	07/26	116	-93	02/08	12008	-2382	910	02/01	835	05/27	57	75	8	-	
169	10163	137	+3	168	338	08/18	113	-52	02/07	10937	-136	1330	08/24	665	08/24	65	95	24	-	
170	10163	146	+3	194	369	08/20	105	-122	01/10	12535	-2792	1310	05/27	855	05/27	63	94	17	-	
172	10168	130	+3	183	348	08/08	83	-124	01/11	12269	-	1662	07/05	1071	08/24	76	114	30	-	
174	10158	127	+3	188	357	08/11	75	-129	01/11	12618	-	935	05/27	625	09/14	77	110	22	-	
175	10159	116	+3	166	336	08/08	84	-108	01/03	12540	-	1320	05/27	1040	05/27	68	119	30	-	
184	10162	165	+3	198	363	07/30	135	-18	02/07	8588	-6388	701	04/06	446	11/09	83	109	23	1	
185	10161	155	+3	194	338	08/21	129	-29	02/07	6971	-4457	348	09/14	352	11/09	64	99	22	1	
188	10157	159	+3	196	340	08/17	123	-35	02/07	13637	-6031	728	08/30	697	11/09	85	120	13	-	
189	10154	174	+3	209	343	08/21	143	-11	02/08	10866	-3684	635	04/23	545	08/30	79	111	-	-	
192	10159	134	+3	169	367	08/11	77	-130	01/04	12205	-2923	1160	05/28	810	05/28	67	92	6	1	
201	10162	108	+3	156	321	08/11	62	-197	01/03	12735	-732	965	07/08	800	07/07	76	113	-	-	
202	10162	117	+2	174	342	08/22	68	-206	01/04	16831	+2449	1745	07/22	1645	07/22	93	124	-	-	
203	10162	114	+2	174	343	08/14	61	-225	01/04	13666	-42	2020	07/22	1840	07/22	92	118	-	-	
211	10159	106	+3	167	334	08/11	57	-232	01/04	13321	+1216	1420	07/14	995	07/14	97	132	-	-	
212	10161	108	+3	174	346	08/12	56	-241	01/03	13023	-1031	1325	07/15	755	07/15	92	133	-	-	
216	10148	94	+3	151	338	08/14	44	-217	01/04	9224	-4019	775	07/15	645	07/15	90	132	-	-	
221	10161	101	+3	166	336	08/12	44	-256	01/04	14371	+493	1200	06/18	840	08/23	96	119	-	-	
228	10184	112	+3	176	343	08/22	57	-220	01/04	11259	-1715	1230	06/18	495	06/18	91	123	-	-	
232	10155	123	+3	181	356	08/23	71	-192	01/04	10960	-1305	905	08/29	902	08/29	79	125	-	-	
235	10162	108	+3	170	335	08/07	83	-136	01/03	13862	+1419	2530	09/14	2130	09/14	87	113	36	1	
236	10184	122	+3	182	345	08/07	71	-194	01/04	12363	-1129	1370	06/18	1140	06/18	85	118	-	-	
238	10162	118	+3	184	353	08/11	62	-220	01/04	9968	-3000	815	07/05	625	06/18	86	130	-	-	
243	10165	129	+3	181	362	08/08	84	-158	01/04	11579	-925	1195	08/24	1040	08/24	81	122	-	-	
244	10165	112	+3	176	348	08/11	56	-215	01/04	14000	+481	1495	07/05	1456	07/28	92	124	-	-	
245	10184	137	+3	193	371	08/21	89	-145	01/04	10619	-2654	1150	07/05	740	08/24	85	126	-	-	
247	10161	126	+3	189	355	08/12	71	-184	01/04	13986	+162	1780	07/05	855	07/05	90	119	-	-	
248	10162	107	+3	170	338	08/11	51	-233	01/04	15747	+1104	1895	07/05	910	07/05	94	136	-	-	
260	10162	137	+3	195	366	08/10	85	-116	01/11	11573	-3483	1610	05/27	815	05/27	69	100	-	-	
261	10163	137	+3	193	369	08/10	86	-121	01/11	10777	-2477	900	08/24	740	07/03	62	111	-	-	
262	10180	140	+3	194	360	08/20	90	-108	01/11	11828	-2706	1325	05/27	840	05/27	59	81	-	-	
271	10155	96	+3	163	334	08/08	37	-250	01/04	10674	-1505	1055	06/18	520	06/18	86	112	-	-	
272	10156	116	+3	176	348	08/12	63	-209	01/04	11808	-1101	1245	06/18	750	06/18	87	127	-	-	
273	10158	121	+3	181	361	08/12	70	-165	01/05	12736	+138	1595	06/18	730	06/18	90	124	-	-	
277	10153	135	+3	189	376	08/15	88	-125	02/08	8634	-2093	960	10/08	605	10/08	65	82	-	-	
278	10159																			

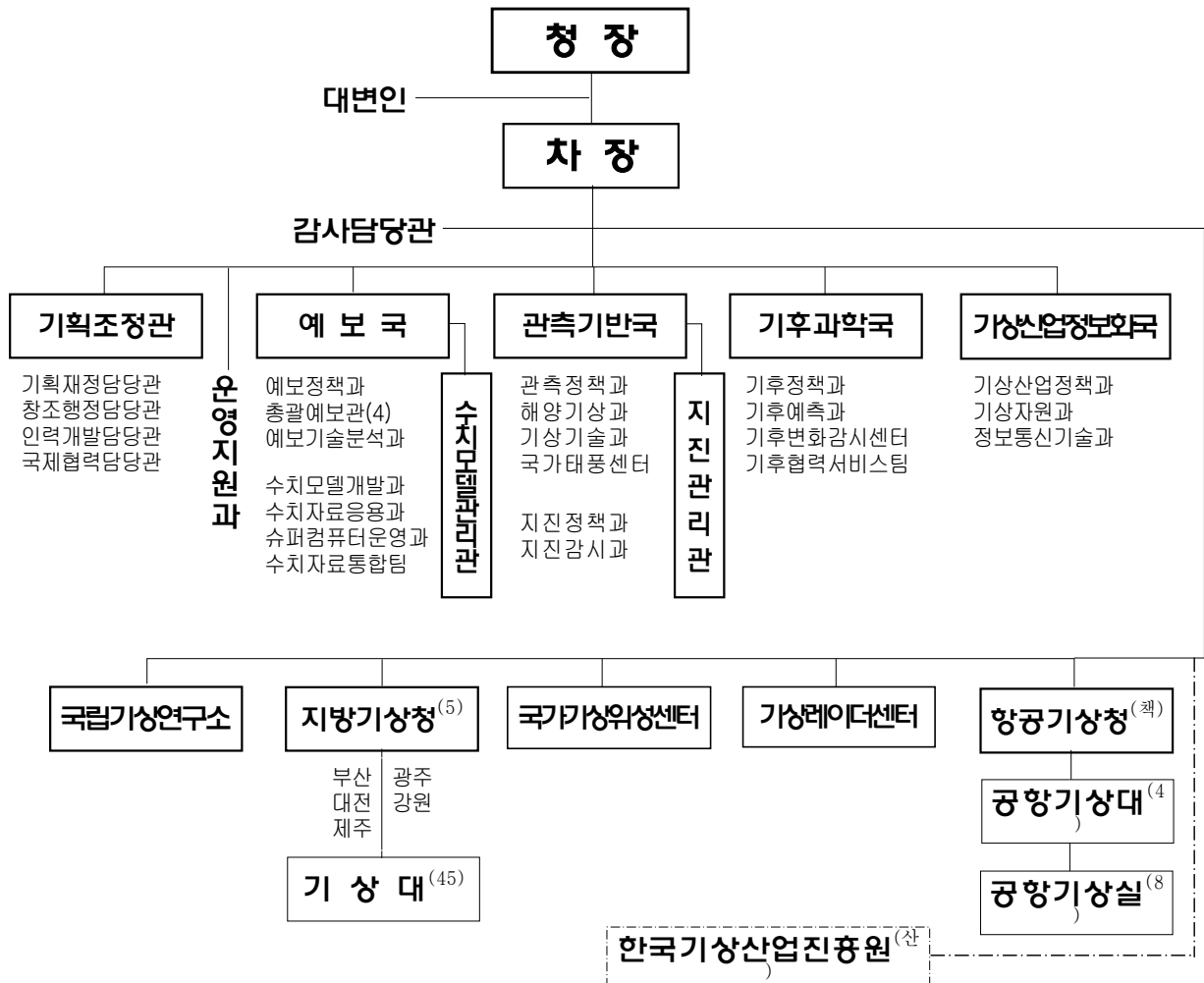
연 요약 자료 Annual Meteorological Data

2013년

관측소 Station Number Name	관측소 Station Name	평균 상대 습도 Mean Rel. Humid. (%)	증발량 Total Evaporation (0.1mm)	일조 Sunshine							바람 Wind					현상일수 No. of Days					
				총 일조량 Total (0.1hr)	차이율 Dep. from Nor. (0.1hr)	백분율 Percentage (0.1%)	계급일수 No. of Days		일조율 Sunless (%)	평균 풍속 Mean Speed (0.1m/s)	차이율 Dep. from Nor. (0.1m/s)	폭풍일수 No. of Days Gale (16)	주요 방향 Most Freq. Dir. (16)	0.2~2.5 Cloud Amount	2.5~7.5 Cloud Amount	뇌우 Thunder Storm	안개 Fog	서리 Frost	빙설 Freezing	눈 Snow Cover	
							80%	20%													
							계급일수 No. of Days														
90	충남 천안시 서북구 천안시청	66	24393	+3094	548	133	80	40	23	-6	0	W	99	105	16	6	4	108	37		
99	충남 천안시 서북구 천안시청	72	23644	+3143	531	113	80	39	17	-1	0	SSW	100	110	25	49	112	152	74		
100	충남 천안시 서북구 천안시청	67	23982	+3476	538	121	78	44	17	+1	0	NNE	0	0	0	0	0	0	0		
101	충남 천안시 서북구 천안시청	73	24249	-	544	116	77	36	16	0	0	SSW	0	0	0	0	0	0	0		
102	충남 천안시 서북구 천안시청	73	24671	+2723	554	121	75	25	38	-6	10	W	77	125	21	108	49	164	101		
104	충남 천안시 서북구 천안시청	71	21035	-207	473	74	91	43	13	0	0	N	75	108	16	52	94	140	75		
105	충남 천안시 서북구 천안시청	60	24903	+3995	558	136	81	31	45	-1	11	WNW	96	103	17	110	6	91	46		
106	충남 천안시 서북구 천안시청	57	24387	+3324	547	116	75	2	25	-1	1	NW	0	108	20	22	16	110	40		
108	충남 천안시 서북구 천안시청	60	24187	+3527	543	123	81	40	28	+5	0	W	106	91	23	6	39	107	54		
112	충남 천안시 서북구 천안시청	77	26178	+2029	566	143	84	35	32	+3	1	NNW	107	96	61	30	104	45			
114	충남 천안시 서북구 천안시청	69	23466	+2220	527	108	79	32	14	+3	0	WSW	91	95	23	21	54	111	52		
116	충남 천안시 서북구 천안시청	69	20378	+1817	458	76	105	28	39	+2	14	SW	37	155	8	37	0	88	71		
119	충남 천안시 서북구 천안시청	72	23102	+1474	519	112	88	40	17	0	0	W	107	88	19	20	55	117	60		
121	충남 천안시 서북구 천안시청	71	22804	+1895	512	75	82	38	14	-1	0	NW	0	0	0	0	0	0	0		
127	충남 천안시 서북구 천안시청	67	23587	+484	530	84	72	22	16	+4	0	E	0	0	0	0	0	0	0		
129	충남 천안시 서북구 천안시청	81	23827	+2039	535	113	79	40	21	-3	0	S	90	98	17	46	78	133	39		
130	충남 천안시 서북구 천안시청	67	24325	+593	546	129	73	32	27	-11	0	SW	103	94	13	19	13	89	9		
131	충남 천안시 서북구 천안시청	66	23546	+1420	529	88	75	35	13	-5	0	WSW	91	94	21	14	48	104	43		
133	충남 천안시 서북구 천안시청	73	26131	+3744	564	117	71	29	16	-3	0	NW	81	86	21	6	101	119	38		
136	충남 천안시 서북구 천안시청	67	21706	-68	488	53	85	28	27	0	0	W	0	0	0	0	0	0	0		
137	충남 천안시 서북구 천안시청	66	26271	+3335	568	109	65	17	16	-1	0	WNW	108	88	11	62	43	127	30		
138	충남 천안시 서북구 천안시청	65	24899	-	559	113	69	26	17	-	0	W	0	0	0	0	0	0	0		
140	충남 천안시 서북구 천안시청	80	24524	+2228	551	123	73	33	25	-3	0	WSW	124	84	16	0	10	80	2		
143	충남 천안시 서북구 천안시청	81	23989	+2872	539	110	83	37	24	-14	0	W	85	100	17	39	59	113	17		
146	충남 천안시 서북구 천안시청	68	26935	+4275	605	143	80	21	20	-7	0	WNW	0	0	0	0	0	0	0		
152	충남 천안시 서북구 천안시청	60	23150	+2605	520	99	88	29	18	+2	0	SSE	94	101	20	5	71	97	31		
155	충남 천안시 서북구 천안시청	60	23780	+1872	534	113	76	34	21	0	0	WNW	122	83	13	0	38	92	1		
156	충남 천안시 서북구 천안시청	60	27351	+5901	615	162	58	29	19	-3	0	NE	140	85	16	4	17	76	2		
159	충남 천안시 서북구 천안시청	66	24896	+3533	559	135	76	34	21	0	0	NNE	92	95	19	9	63	108	15		
162	충남 천안시 서북구 천안시청	57	27710	+4437	623	176	59	31	34	-3	4	NE	132	91	6	8	4	66	1		
165	충남 천안시 서북구 천안시청	68	25482	+2378	573	142	61	31	24	-2	0	N	135	87	14	19	30	75	0		
166	충남 천안시 서북구 천안시청	81	23543	+2189	529	107	83	37	33	-6	2	N	91	102	14	28	17	71	20		
168	충남 천안시 서북구 천안시청	68	27473	+4160	617	171	63	31	40	-1	14	NNW	126	83	11	14	9	66	0		
169	충남 천안시 서북구 천안시청	79	22505	+3388	506	93	92	30	52	-4	32	N	76	107	13	87	2	15	10		
170	충남 천안시 서북구 천안시청	68	25632	+4965	576	128	66	24	31	-5	0	NW	97	92	14	11	23	80	4		
172	충남 천안시 서북구 천안시청	80	21546	-	484	88	100	46	27	-	2	NNW	75	108	17	50	68	112	36		
174	충남 천안시 서북구 천안시청	70	23143	-	520	96	82	34	19	0	0	NNW	98	101	15	40	51	110	12		
176	충남 천안시 서북구 천안시청	78	23225	-	522	123	95	49	49	-	5	NNW	97	111	14	6	16	95	25		
184	충남 천안시 서북구 천안시청	72	19902	+1361	447	70	116	53	32	-3	1	NW	73	120	21	18	4	32	2		
185	충남 천안시 서북구 천안시청	74	21323	+1431	479	87	107	37	68	-2	77	NNW	53	126	13	34	0	9	2		
188	충남 천안시 서북구 천안시청	75	23256	+3809	523	117	80	29	33	+1	1	NNW	67	111	12	17	4	20	3		
189	충남 천안시 서북구 천안시청	70	24628	+4081	554	113	72	29	24	-5	0	WSW	74	92	12	17	0	13	1		
192	충남 천안시 서북구 천안시청	68	26739	+4894	601	139	58	28	12	-6	0	N	131	79	22	29	105	112	7		
201	충남 천안시 서북구 천안시청	75	22129	-2166	497	105	99	46	21	+4	0	WSW	0	0	0	0	0	0	0		
202	충남 천안시 서북구 천안시청	71	19957	-2692	448	65	94	42	14	+2	0	WNW	0	0	0	0	0	0	0		
203	충남 천안시 서북구 천안시청	66	23291	+2154	523	92	76	40	13	0	0	WSW	0	0	0	0	0	0	0		
211	충남 천안시 서북구 천안시청	70	20969	-312	471	6	74	38	19	+1	0	S	0	0	0	0	0	0	0		
212	충남 천안시 서북구 천안시청	70	22478	+841	505	71	76	31	11	+1	0	NE	0	0	0	0	0	0	0		
216	충남 천안시 서북구 천안시청	68	19587	-1859	440	71	90	35	18	+1	0	SW	0	0	0	0	0	0	0		
221	충남 천안시 서북구 천안시청	72	20235	-1811	454	78	99	47	14	0	0	WSW	0	0	0	0	0	0	0		
226	충남 천안시 서북구 천안시청	74	20894	-2788	469	69	96	35	14	+1	0	NW	0	0	0	0	0	0	0		
232	충남 천안시 서북구 천안시청	71	24698	+571	555	112	74	29	20	+4	0	W	96	92	19	35	98	131	54		
235	충남 천안시 서북구 천안시청	73	23801	-624	535	102	80	38	21	+2	0	NNE	87	95	22	111	122	127	36		
238	충남 천안시 서북구 천안시청	75	20612	-4574	463	65	97	42	14	+2	0	SW	0	0	0	0	0	0	0		
238	충남 천안시 서북구 천안시청	69	20657	-2527	464	61	95	36	13	+3	0	W	0	0	0	0	0	0	0		
243	충남 천안시 서북구 천안시청	71	21393	-3336	481	83	100	39	19	+3	0	NW	0	0	0	0	0	0	0		
244	충남 천안시 서북구 천안시청	71	20671	-2159	464	77	105	46	15	+3	0	NW	0	0	0	0	0	0	0		
245	충남 천안시 서북구 천안시청	67	23636	+1346	531	113	84	34	14	+3	0	ESE	0	0	0	0	0	0	0		
247	충남 천안시 서북구 천안시청	68	23900	+1907	537	109	82	33	16	+3	0	NE	0	0	0	0	0	0	0		
248	충남 천안시 서북구 천안시청	73	20690	-230	465	75	104	42	19	+2	0	N	0	0	0	0	0	0	0		
260	충남 천안시 서북구 천안시청	75	21283	+324	478	73	93	42	21	+3	0	NNE	0	0	0	0	0	0	0		
261	충남 천안시 서북구 천안시청	72	20915	-2646	470	83	105	47	21	-1	0	WNW	0	0	0	0	0	0	0		
262	충남 천안시 서북구 천안시청	71	22829	-874	513	97	79	37	20	+5	0	NNW	0	0	0	0	0	0	0		
271	충남 천안시 서북구 천안시청	72	20832	-1404	468	76	94	37	15	+3	0	NNW	0	0	0	0	0	0	0		
273	충남 천안시 서북구 천안시청	65	22000	-2615	494	101	93	31	27	+5	0	NW	0	0	0	0	0	0	0		
273	충남 천안시 서북구 천안시청	62	21950	-1784																	

2. 기상청 기구도

◇ 조직



◇ 정원

(2013. 12. 31. 현재)

구분 (개소)	본청	국립 기상 연구소	지방기상청		국가기상 위성센터	기상 레이더 센터	항공기상청			계 (67)
			본부 (5)	기상대 (45)			본부	기상대 (4)	기상실 (8)	
정원(명)	398	74	213	446	42	33	45	41	28	1,320
현원(명)	393	73	214	432	43	34	45	42	26	1,302

3. 청사 현황

(단위 : m²)

기 관 명	대지면적	건물 연면적	임대기관
기상청	18,198	18,569.51	
송월동별관	4,155.6	1,274.54	
국가기상슈퍼컴퓨터센터	23,092	7,052.43	
국가태풍센터	28,912	1,694.38	
기상통신소	7,979	894.99	
기후변화감시센터	4,768	837.99	
고산기후변화감시소	6,708	930.47	
울릉도기후변화감시소	10,346	749.62	
국립기상연구소	16,953	7,996.65	
부 산 지 방 기 상 청	1,826	1,838.69	
대청동별관	9,145.1	644.87	
대구기상대	39,139	2,213.73	
구미기상대	3,278	300.00	
포항기상대	27,775.5	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	522.37	
광 주 지 방 기 상 청	3,917	2,092.43	
전주기상대	3,729	2,029.69	
남원기상대	7,522	689.37	
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	616.20	(진도군)
흑산도기상대	(3,000)	475.10	(신안군)
대 전 지 방 기 상 청	6,550.1	2,154.13	
천안기상대	6,591	210.00	
서산기상대	5,987	594.62	
보령기상대	4,586	722.89	
청주기상대	4,472	588.60	

기 관 명	대지면적	건물 연면적	임대기관
충추기상대	3,176	482.15	
추풍령기상대	15,345	941.19	
인천기상대	7,839.8	1,047.81	
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	
강 원 지 방 기 상 청	14,166.7	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	
제 주 지 방 기 상 청	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	
기상레이더센터 레이더테스트베드	-	562.7	
항 공 기 상 청	-	(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

4. 각종 발간자료 현황

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
기 획 조정관	해외사업 매뉴얼	우리 청에서 수행한 해외협력 사업의 사례를 기반으로 추진경과, 문제점 발생 및 해결 방안 중심으로 작성, 향후 해외사업 추진 활용도 제고	1월	단행본
	외국기상청과 국제기구의 국제협력사업 우수사례	외국기상청 양자협력, 다자협력 및 국제기구사업 중심으로 우수사례	2월	단행본
	국민의 생명과 재산을 지키는 기상감시	한반도 지진지진해일 조기감시에 문제없다 등 37개 혁신우수사례	3월	단행본
	Annual Report 2012	2012년도 기상청이 수행한 다양한 업무활동과 주요업무 추진 성과 소개	5월	연간
예보국	지역밀착형 기상서비스 체계 구축을 위한 호우특보 기준 차등화 방안 연구	지역적 특성을 반영하는 호우특보 기준 차등화를 위한 정책연구용역사업 최종보고서	12월	단행본
	2013상반기 손에 잡히는 예보기술 (통합본)	기상이론을 우리나라 사례에 직접 적용하여 만든 예보 현장 활용기술서	반기	단행본
	2013년 선진예보시스템 구축 완료 보고서	2013년도 선진예보시스템 구축 및 운영사업 완료 보고	12월	단행본
	2013년 지경노세미나 발표사례집	지식-공유-노하우 발표세미나 사례모음집	12월	단행본
	선진예보 콘텐츠 기술노트 - 편집일기도(종합)	대기의 입체구조 이해 및 위험기상 발생 메커니즘 해석을 위한 편집일기도 개선 관련 분석기술노트	12월	단행본
	선진예보 콘텐츠 기술노트 - 원해기상정보서비스	수요자의 위험기상 인지를 위한 가독성 향상을 위한 원해기상정보 서비스 개선 관련 분석기술노트	12월	단행본
수치모델 관리관	수치예보시스템의 검증(2012)	현업수치예보모델들의 2012년 성능 검증 결과 및 분석	2월	단행본
	전선분석 패키지	전선분석 패키지의 이론적 배경 및 객관분석/표출 시스템 구축 현황 (전선분석 패키지 : 앙상블 예보장을 사용하여 중위도 저기압의 예상 이동경로, 강도 등을 객관적으로 분석)	3월	단행본
	국가기상슈퍼컴퓨터센터 (국문 홍보책자)	국가기상슈퍼컴퓨터센터 및 기상용 슈퍼컴퓨터 홍보를 통한 슈퍼컴퓨터센터에 대한 이미지 제고와 슈퍼컴퓨터에 대한 이해증진	11월	단행본
	2013 수치예보 후처리 모델개선	앙상블 기온통계모델, 중기 예보가이던스 예측 기간 연장, 동네예보 가이던스 홈페이지 개선, 5km 해상도 규모상세화 모델 개발 등 수치예보 후처리 모델 개선 관련 기술 개발 및 시스템 구축 현황	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
관 측 기반국	2012 연근해선박기상정보	2012년 1~12월의 월별 해양기상특성, 해양안전, 어업기상에 관한 정보	3월	정기
	태풍재분석 매뉴얼	태풍 재분석을 위한 배경 내용 및 분석의 제반 내용, 절차와 베스트트랙 양식 등 수록	4월	단행본
	장주기파(이상파랑) 예측 및 분석 가이드스	장주기파(이상파랑)의 발생과 전파방향 판단 기술 및 알고리즘이 포함된 장주기파(이상파랑) 예측 및 분석 가이드스	5월	단행본
	해양기상관측지침	해양기상관측장비 성능개선과 기술 관련 사항을 반영	12월	단행본
	2013 일사계 교정지침(제2판)	일사계 실내·외교정 절차 및 프로그램 사용 예시, 감도정수 산출 작성 예시 등 교정 지침	12월	단행본
	온도 교정설비 운영지침	온도 검·교정체계 개요, 검·교정설비 운영 절차 및 운영시 주의사항에 대한 운영지침	12월	단행본
	2013년도 한반도 영향태풍 분석 보고서	2013년도 한반도 영향태풍(리피, 콩레이, 다나스)의 주요 상황 분석내용 수록	12월	정기
지 진 관리관	2012 지진연보	2012년 한반도 및 주변해역, 세계 지진현황 및 통계분석	3월	정기
	지진포커스(통권4호)	지진업무현안에 대한 전문가담당자의 견해모음(칼럼, 지진 및 지진해일, 지진조기경보, 대국민 지진교육, 특별기고문 등)	12월	정기
기 후 과학국	2012년 이상기후보고서 발간	2012년 이상기후의 발생현황과 원인, 분야별 사회경제적 영향과 대응, 향후계획을 수록한 관계부처합동보고서	1월	1년
	「2012 지역 계절기상정보 보고서」	2013년 지역 계절기상정보 생산 결과 정리	2월	단행본
	2012년 유역별 강수통계정보	기상청 중관 및 방재기상관측장비의 일 강수량 자료를 활용한 26개 대권역별 강수량 통계정보	3월	1년
	연 기후전망 기술노트	연 기후전망의 생산과정	5월	1회
	2013년 기상청 장기예보 검증보고서	2013년 기상청 장기예보 검증 자료	6월	1년
	「사진 속 기후변화를 찾아라!」 공모전 스토리집	생활 속에서도 기후변화 진행 현황을 쉽게 찾아 느낄 수 있도록 시행한 사진 공모전 우수작 모음	8월	단행본
	「제2기 지역기후변화 대학생 홍보단 스토리북」	2013년 지역기후변화 대학생 홍보단의 활동 내용 수록	8월	단행본
	손끝으로 보는 지역별 기후변화 전망	지역별 기후변화 전망에 관하여 사회적 약자인 시각장애인의 정보습득 기회를 확대하고자 발간	10월	단행본
	IPCC 제5차 평가보고서 정책결정자를 위한 요약보고서(SPM) 국문번역본	기후시스템 내에서 관측된 변화, 기후변화의 동력, 기후시스템의 이해와 최근 변화, 미래의 전지구 및 지역별 기후변화 등	12월	단행본
	수문기상정보 홍보리플릿	수문기상정보, 수문기상업무, 수문기상 예측정보시스템의 설명 및 활용 장점 등을 소개	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
	2013 지역기후서비스 활동 성과집 및 리플릿	2013년 지역기후서비스 사업을 통해 지역에서 주최한 행사, 홍보활동, 이벤트, 지역산업 맞춤형 기후정보사업 등의 성과 정리	12월	단행본
	「기후변화 시나리오 지자체 활용과 정책 지원」	지자체 등 정책결정자를 대상으로 기후변화 시나리오의 이해·활용 증진 및 정책지원을 위한 홍보용 자료	12월	단행본
	기초지자체 기후변화 상세 분석 보고서	세종시와 18개 기초지자체 기초지자체 적응대책 수립 지원을 위해 읍면동 단위 기후변화 경향과 미래 전망에 대한 상세분석정보 수록	12월	계속
	기상청 청소년 기후변화 동아리 (2013 활동스토리)	기후변화에 대한 인식 확산과 청소년의 창의적 체험 학습 활동을 위해 운영한 기상청 청소년 기후변화 동아리의 우수사례 수록	11월	단행본
	「Korea Climate Change Report」	한반도의 기후변화 현황과 미래 전망정보의 국제적인 홍보 및 이해확산을 위해 2012년 발간되었던 「한반도 기후변화 전망보고서」의 영문번역본	12월	단행본
기상산업 정보화국	기상월보	월 기상개황 및 기후통계자료	매월	정기
	방재기상관측월보	지점별, 일별 방재기상관측자료	매월	정기
	고층기상월보	지점별 고층기상관측자료	매월	정기
	해양기상관측월보	지점별 해양기상관측자료	매월	정기
	방재기상관측연보	2012년 방재기상관측통계자료	5월	정기
	기상연보	2012년 기후통계자료	6월	정기
대변인실	하늘사랑(기관지)	나의 날씨이야기, 풍경이 있는 날씨촌, 정책클로즈업, 열린마당, 날씨만화 등	매월	정기
	「더 가깝게 열린 마음으로 소통합니다」	2012년 주요정책 홍보사례, 2013년 달라지는 기상정책	5월	단행본
국립기상 연구소	2012 주요사업 연구보고서	2012 자체수행 연구개발과제 보고서	1월	단행본
	2012년 기상기술정책 동향 분석	기상기술정책정보 조사 결과 보고서	2월	단행본
	항만범람예측시스템 매뉴얼	한반도 주요항만 상세범람 예측시스템의 개요, 운영, 예측결과 등에 관한 기술	2월	단행본
	기상청 동북아시아 해양순환 예측시스템	동북아시아 해양순환예측을 목적으로 운영 중인 예측시스템의 개요, 운영현황, 결과 및 향후 개선 계획 등에 관한 기술	2월	단행본
	국립기상연구소 ARGO 플로트 운영 매뉴얼	국제 ARGO 공동연구와 관련한 ARGO 플로트 투하, 자료수집, 자료처리, 분배, 모니터링 홈페이지 등에 관한 운영 매뉴얼	2월	단행본
	자료동화와 NEMOVAR 소개	자료동화 기본 개요와 더불어 현업화 예정인 전 지구 해양순환예측시스템의 자료동화 기법인 NEMOVAR의 개요 기술	2월	단행본
2012 기상연구논문집	2012년 게재된 연구논문 모음집	4월	단행본	

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
	2012 기상연구 주요성과집	2012년 기상연구 주요 성과 모음집	4월	단행본
	NIMR 2012 Annual Reviews	2012 기상연구 주요성과집(영문판)	4월	단행본
	천리안 위성자료를 이용한 다중센서 위성 해수면온도 합성장 산출 시스템 구축	천리안 위성 관측자료를 이용하여 고해상도 해수면 온도 합성장을 생산하는 산출 시스템 소개	4월	단행본
	2012 황사보고서	2012년 황사 사례별 분석자료	4월	단행본
	안동댐 유역 수문기상 관측망 운영관리 매뉴얼	낙동강 기상연구관측망 구축 및 환용 매뉴얼	4월	단행본
	유역별 레이더 강수지도 시험판 개발	유역별 레이더 강수지도 시험판 개발 내용 및 사용법	5월	단행본
	상반기 기상기술정책지	국민의 행복 증진을 위한 “기상기후서비스 3.0” 소개	6월	단행본
	한국 기상기록집③ 관상감이 기록한 17세기 밤하늘	조선시대 관상감 기록조사 분석 및 복원	6월	단행본
	산악지형을 이용한 인공증설 지상실험 실시 및 분석방법: 대관령지역 적용 사례	대관령지역 인공증설 지상실험 실시 및 분석방법	6월	단행본
	WRF-CHEM 모델을 이용한 인공증설 실험연구 및 사례분석	WRF-CHEM 모델을 이용한 인공증설 실험연구 및 사례분석	6월	단행본
	연구용 이중편파레이더 운영 매뉴얼	연구용 이중편파레이더 운영 매뉴얼	6월	단행본
	흡습성물질을 이용한 안개조절 실험 수행에 대한 가이드라인	안개조절 실험 수행에 대한 가이드라인 제작	6월	단행본
	현장관측을 위한 지진관측장비 활용 매뉴얼	현장관측 시 필요한 일련의 지진계 조작 방법 및 관련 프로그램 실행에 관한 기술	7월	단행본
	한국 기상기록집④ Meteorological, Astronomical, and Seismological Observations from Ancient Korea	<삼국사기·삼국유사로 본 기상·천문·지진기록>의 영문판	7월	단행본
	직접수치모사모델(DNS)모델구성 및 구동방법	직접수치모사모델(DNS)모델구성 및 구동방법	7월	단행본
	도시기후 시뮬레이터 입력자료 생산 기술	도시기후 시뮬레이터 입력자료 생산기술	7월	단행본
	고분해 태양흡수분광간섭계(FTS) 구축 및 운영	고분해 태양흡수분광간섭계(FTS)를 안면도에 구축하고 관측 현황 등 운영 소개	8월	단행본
	산악지형을이용한인공증설항공실험 실시및분석방법:대관령지역적용사례	대관령지역 인공증설 항공실험실시 및 분석방법	8월	단행본
	마그마방 모델링을 위한 가이드선스	화산분출 시 지표면에 미치는 영향을 분석하기 위한 마그마방 모델 분석 검증	9월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
	NIMR 1D-Var 알고리즘 원형 개발	위성 고해상도 스펙트럼 관측자료를 이용하여 운습도 자료동화에 이용되는 알고리즘 원형을 개발	10월	단행본
	상시미동자료 분석기법 활용 매뉴얼	부지특성 평가를 위해 필요한 상시미동자료 분석 프로그램 실행에 관한 기술	10월	단행본
	GIS를 활용한 미래 풍력-기상자원지도 개발 연구	GIS를 활용한 미래 풍력-기상자원지도 개발 현황 및 사용법	10월	단행본
	농업기상예측시스템구축	농업기상예측시스템구축 현황 및 내용	10월	단행본
	LAPS를 이용한 준실시간 표출 시스템 구축	LAPS를 이용한 준실시간 표출 시스템 운영 매뉴얼	10월	단행본
	통합모델 기반 지역기후모델의 분석 및 CORDEX 제출자료 생성	통합모델 기반의 HadGEM3-RA의 동아시아 지역 장기 기후모의 성능 평가	11월	단행본
	도시고온건강지수 산출시스템: 폭염 영향 진단 및 예측	폭염영향 진단 및 예측을 위한 도시고온건강지수 산출시스템 구축 내용	11월	단행본
	하반기 기상기술정책지	빅데이터 활용 기상융합서비스 소개	12월	단행본
	산불확산 예측시스템 구축 및 운영	산불확산 예측시스템 구축 및 운영과 관련된 기술노트	12월	단행본
	라이더식 운고계(CL51) 운영 매뉴얼	라이더식 운고계(CL51) 운영을 위한 기술노트	12월	단행본
	AWS 기반의 호우특보 가이드نس 개발	AWS 기반의 호우특보 가이드نس 개발과 적용과 관련한 기술노트	12월	단행본
	기상관측차량시스템 운영 기술노트	재해기상 현상을 추적 관측하기 위한 기상관측차량시스템 운영	12월	단행본
	기후연구를 위한 서버 매뉴얼	대용량 저장장치와 클러스터장비의 운영 및 관리, 응용프로그램 사용 및 설치에 관한 매뉴얼	12월	단행본
	대규모 지진 및 지진해일 분석기법 활용 매뉴얼	대규모 지진의 단층운동량 분석 및 지진해일 수치모의 프로그램 수행 방법	12월	단행본
	도시계획시나리오를 적용한 CAS(Climat Analysis Seoul) 구동방법	도시계획시나리오를 적용한 CAS(Climat Analysis Seoul) 구동방법	12월	단행본
부산지방 기상청	경남남서지방 기후분석 및 기후변화 시나리오	관할 지역 기후특성 분석 및 기후변화 시나리오 산출결과	6월	단행본
	울산과 밀양의 이상기후	울산과 밀양의 기후변화, 위험기상별 재해현황	7월	단행본
	나비를 잡는 동네예보관의 비밀노트	관할 지역 월별 기상기후특성 자료 예보 노하우 공유	11월	단행본
	지역기후서비스사업 최종 보고서 - 부산연안 해조류양식 맞춤형 해양기후 정보 서비스 고도화	부산연안 해조류생산지수(입식, 양성, 수확· 건조지수), 수온·염분·해류 예측정보 등 맞춤형 정보 개발 서비스	11월	단행본
	지역기후서비스사업 최종 보고서 - 대구지역 태양광 기후지수 상세정보 서비스	태양광발전 효율에 영향을 미칠 수 있는 기상조건을 종합적으로 평가하여 새로운 평가지수 개발 및 표출시스템 구축	11월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
발간부서 (기관)	상주지역 기후변화보고서	상주지역 기후분석 및 기후변화 시나리오	11월	단행본
	2013 부산·경남 기후정보집(제4집)	'13년 생산한 이슈정보, 시민공감 정보 등 지역 기후정보 수록	12월	매년
	기상1호 운영성과집(제3집)	기상1호에서 관측된 해양, 대기, 고층 분석자료, 제원 및 운항과 관련된 사항 소개	12월	매년
	2013년 부산지방기상청의 기후변화 별별이야기	지역기후변화 정보 제공, 지역기후서비스 사업, 기후변화 이해확산 교육홍보 프로그램 운영 등	12월	매년
	우리고장 기후변화 특성과 시나리오로 본 미래전망	기후변화 시나리오 개념, 부산, 울산, 경남지역 기후특성 및 기후변화, 미래전망	12월	단행본
	2013년 대구·경북 기후정보집	2013년에 생산한 대구·경북지역기후정보	12월	매년
	하늘 그리고 우리의 사계절 이야기	대구기상대 소식지, 대구기상대의 업무 전반 및 소식	12월	매년
	창원의 기후변화 정보집	창원의 기후요소별 변화, 기후요소의 극값, 창원·경상남도 기후변화 전망 등	12월	단행본
광주지방 기상청	광주지방기상청 (홍보책자)	광주지방기상청 연혁, 기관현황, 기상 및 기후 업무 소개	7월	단행본
	기후변화가 완도부근 해역 해조류에 미치는 영향 분석	1.완도의 기후변화와 미래시나리오 분석 2.완도부근 해역의 해양환경 및 수온분석 3.남해서부해상의 위험기상사례분석(태풍, 적조) 4.완도 해조류 생산량 현황 및 유관기관 기후변화대응방안 조사 등	11월	단행본
	2013년 예보기술모음	호우, 대설 등 지역별 위험기상 사례분석 및 기상 특성 연구 모음	12월	정기
대전지방 기상청	DMZ 산불예방을 위한 기상분석	산불 확산, 진화에 중요한 기상요소를 계절, 월별로 자료 분석	3월	단행본
	경기북부지방 위험기상 사례분석집	경기북부지방 위험기상(호우, 대설, 한파, 폭염) 사례분석	9월	단행본
	경기북부의 기후변화 자료집	경기북부지역의 기후변화 분석	10월	단행본
	2013충주세계조정선수권대회 맞춤형 기상지원 성과보고서	2013충주세계조정선수권대회 기상지원 성과보고	10월	단행본
	강화순무 맞춤형 기후정보 개발	강화지역 특산물인 강화순무의 생산성 향상을 위한 맞춤형 기후정보 개발 성과	11월	단행본
	방재담당자 기상정보 활용 가이드스	방재관련 기상청 인터넷 웹사이트, 모바일 웹·앱 등 활용 가이드스	12월	단행본
	보령지역 기후특성집	보령지역의 기후 특성 파악을 위한 기상요소 분석	12월	단행본
강원지방 기상청	'날씨오람드리'(기관지)	초대석, 정책홍보, 공감톡톡, 날씨한마디, 날씨와 생활, 기상청소식 등	3월 20일	정기
	강원기후 웹진(기관지)	강원도 월 및 계절 기후특성, 특이 기상, 강원기후 이야기, 극값현황 등 수록	매월 15일경	정기

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
	강원도 씨감자생산 지원을 위한 기후 정보 개발	씨감자 재배지역의 기상, 병충해, 생산량 및 미래 농업기후정보 등을 내용으로 맞춤형 통합 농업기후정보 웹서비스	12월	단행본
	강원도 지역축제(관광) 지원을 위한 기후정보 개발	강원도 지자체별 9개 지역축제에 영향을 미치는 기후인자를 분석하여 맞춤형 기후지수 개발	12월	단행본
	강원도 한우사육 지원을 위한 기후정보 개발	강원도 한우 사육지역의 기후와 육질과의 관계 분석을 통해 한우사육에 필요한 맞춤형 기후정보 개발	12월	단행본
	강원도 지역기후서비스 홍보 리플릿	2013년 강원(청) 지역기후서비스 사업 현황에 대한 홍보 리플릿	12월	단행본
제주지방 기상청	2013 예보세미나모음집	2013년도 월례 및 여름철 겨울철 집중세미나, 현장연구과제 발표자료집	12월	정기
	2013 제주지방기상기술집	2013년도 제주도 예보기술과 관련된 연구 결과 수록	12월	정기
	ECMWF 예보생산물에 대한 사용자 가이드	ECMWF 예보생산물에 대한 사용자가이드 번역본	12월	비정기
	기후변화가 한라산 식생 변화에 미치는 영향 연구	제주의 권역별(산간, 중산간, 해안지역) 장단기적인 기온, 강수량의 변동특성 및 신규자료에 대한 검증과 조사	12월	단행본
	수산업지원 해양기후정보서비스 현장 활용 기술 개발	해양기후변화 정보 예측 모델링과 해양기후정보 서비스 표출시스템에 대한 사용자 편의성 및 접근성 강화	12월	단행본
	생물기후정보서비스 감귤농가 활용 기술 개발	생물기후정보 검증 및 예측정보의 표출 형태 개선, 감귤생산 피해 유발 기상요소 조사분석	12월	단행본
국가기상 위성센터	기상위성 개발사업의 효율적 관리를 위한 기획연구 최종보고서	국내외 위성개발 사업 관리기법 사례 조사분석을 통한 위성사업의 최적 사업관리방안 수립 및 국내 학연산 전문인력의 긴밀한 협력체계 구축으로 향후 정지궤도기상위성 개발사업관리에 필요한 기술적정책적 사항에 대한 실현 가능한 방안 제시	7월	단행본
	2013년 국내외 위성개발 및 활용 동향	2013년 국내외 위성 및 우주탐사 개발기술과 위성자료 활용기술 동향 조사	12월	단행본
	정지궤도기상위성 기상자료처리기술 개발 최종보고서	천리안위성 후속 정지궤도기상위성 기상요소 산출을 위한 복사모델과 모의자료 생산 기반기술, 알고리즘 원형 개발 및 자료처리기술개발 최적 추진체계 수립에 대한 연구용역사업 최종보고서	12월	단행본
	정지궤도기상위성 자료처리시스템 개발을 위한 국제협력(III) 최종보고서	천리안위성 후속 정지궤도기상위성 자료처리시스템 개발을 위한 미국 차세대위성기반 강우강도 산출비교를 위한 시험운영시스템 구축, 미국 해양대기청 기상위성센터 협력연구기관(CIRA)과의 국제공동연구 등에 대한 연구용역사업 3차년도 최종보고서	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
	위성자료의 기후 및 수치예보 활용 기술 개발 최종보고서	천리안위성 등 위성자료를 활용한 핵심기후변수 산출, 수치모델 자료동화 활용 지원을 위한 연구용역사업 최종보고서	12월	단행본
	천리안위성 자료를 이용한 화산재 산출 기술 기술노트	천리안위성 자료를 이용하여 화산재 발생 및 이동 상황을 탐지하기 위하여 유럽기상위성센터 탐지기법과 국가기상위성센터에서 개발한 기법 소개 및 이를 이용한 사례분석 결과를 기술한 기술노트	12월	단행본
	우주기상 예보를 위한 우주기상 예측모델 개발(IV) 최종보고서	태양-행성간공간-자기권-전리권-대기권 통합모델 개발, 관측/통계자료 비교를 통한 통합모델 검증, 자료동화를 통한 초기 통합모델의 시험운용 등에 대한 연구용역사업 4차년도 최종보고서	12월	단행본
	우주기상 예·특보기술 및 우주기상 자료 활용기술개발(II) 최종보고서	기상법 및 우주기상 현업업무에 따른 우주기상 예특보서비스를 위한 극형로 및 기상위성과 기상기후관련 예보요소발굴 및 관련 연구에 대한 연구용역사업 2차년도 최종보고서	12월	단행본
	우주기상통합예보시스템 구축(I) 최종보고서	우주기상 대국민 서비스의 질적 향상과 업무효율화를 위한 우주기상 통합예보시스템 설계, 우주기상 예측능력 향상을 위한 태양폭풍 분석시스템 개발, 우주기상 모니터링시스템 및 우주기상 업무 인트라넷 개선 등에 대한 연구용역사업 최종보고서	12월	단행본
	웹기반 태양폭풍 분석도구 사용설명 기술노트	근지구영역의 우주기상에 직접적인 영향을 주는 태양폭풍(코로나질량방출)을 분석하는 도구를 웹기반으로 개발하여 우주기상 분석 및 예보자가 빠르게 태양폭풍 분석할 수 있도록 사용 및 기능 설명을 기술한 기술노트	12월	단행본
	기상청 우주기상 예측모델 설명 및 검증평가 기술노트	우주기상 예보를 위한 우주기상 예측모델 개발의 연구용역사업에서 개발된 우주기상예측모델(플레이어, 양성자, Kp지수, Dst 지수, 태양극대기 예측모델 등)에 대한 상세한 설명과 운영기술, 예측 정확도 비교분석을 기술한 기술노트	12월	단행본
	2013년 천리안 기상자료 복사/위치보장 품질 분석 보고서	2013년 1년간 천리안 기상위성 전처리시스템의 복사보정 및 위치보정 품질을 분석하여 보고서로 발간	12월	단행본
	위성태풍 강풍 및 폭풍반경 검증 보고서	2012년 태풍에 대하여 생산한 강풍 및 폭풍 반경을 ASCAT 해상풍 자료와 비교 검증	8월	단행본
	천리안기상위성 관측자료 품질검증 보고서	천리안위성에서 생산되는 강우강도 등 16종 기상 산출물 품질 평가	12월	단행본
	위성영상을 활용한 2013년 호우사례 분석	위험기상 대응역량 강화를 목적으로 2013년 5월부터 9월 사이 발생한 4건의 집중호우에 대한 위성영상을 활용한 사례분석	12월	단행본

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
	위성-레이더 융합 위험기상 사례 분석	2013년 7월 경기남동 집중호우 사례에 대한 위성-레이더 융합 위험기상 사례분석(대류운 발달 이전에는 위성을, 발달이후에는 레이더를 집중 분석)	12월	단행본
	RGB 컬러합성기법을 이용한 대류운 분석 매뉴얼	주·야간 구분 없이 활용이 가능한 적외 채널 간 밝기온도 차이를 이용한 컬러합성영상(RGB) 산출 기법	12월	단행본
	마이크로파 위성자료를 이용한 해상 풍 산출 매뉴얼	수치모델(ECMWF)자료로부터 모의된 방출율과 관측된 위성 밝기온도 값을 이용하여 해수면 거칠기를 산출한 후 해상풍으로 변환하는 알고리즘 설명	12월	단행본
	기상위성 테크놀로지	천리안 후속위성 개발 계획 및 지상국 추진 계획과 2013년 발생한 태풍, 호우 등 위험기상 사례분석 결과 수록	12월	정기
기상 레이더 센터	겨울철 레이더 위험기상 분석보고서	2012년 겨울철 위험기상 사례 분석 - 중관, 레이더·위성, 이중편파변수 등 분석	4월	단행본
	낙뢰연보	매년 낙뢰발생 통계 및 낙뢰 사례 분석	매년 5월	정기
	기상레이더 장비운영 가이드스	기상레이더 관리 기준, 운영기술 기준, 레이더 중앙관제시스템 등 레이더 운영업무 수행을 위한 내부 참고자료	5월	단행본
	기상레이더 자료분석 가이드스	레이더자료 처리 흐름, 품질관리, 강수량추정, 강수량 예측 등 레이더자료 분석 업무 수행을 위한 내부 참고자료	5월	단행본
	이중편파레이더 변수소개 (리플릿)	이중편파레이더 특성, 변수 현황, 변수별 정의, 특성 등 소개	5월	단행본
	‘레이더 바람자료 품질검증’ 기술노트	레이더 바람장 산출 원리, 분석방법, 검증 및 결과 소개	8월	단행본
	기상레이더센터 홍보 브로셔	기상레이더센터, 기상레이더 및 우리나라 레이더 관측망, 범정부적 레이더 융합행정, 이중편파레이더 활용기술 개발 등 소개	11월	단행본
	이중편파레이더 운영기술 매뉴얼	이중편파레이더 시스템, 유지보수, 운영 소프트웨어 등 이중편파레이더 운영업무 수행을 위한 내부 참고자료	12월	단행본
	기상레이더센터 홍보 브로셔(영문)	기상레이더센터 및 기상레이더 관측망, 이중편파레이더 활용기술 개발, 개도국 대상 기상지원, 글로벌 레이더 소통 등 소개	12월	단행본
	실시간 뇌우 탐지기술 및 낙뢰 정보 모바일 서비스(리플릿)	뇌우 정의, 강도구분, 유형 등 소개 및 모바일 낙뢰정보 대국민 서비스 안내	12월	단행본
범부처 융합 이중편파 레이더 활용기술개발(리플릿)	기상청 레이더 향후 계획 및 ‘2013년 범부처 융합 이중편파레이더 활용기술개발’ 사업 주요성과, 활용 분야, 2014년 사업 계획 등 소개	12월	단행본	

발간부서 (기관)	책 명	주 요 내 용	발행일	발행주기
	2013년 레이더자료 활용 현장연구과제 최종보고서	지방 현장 맞춤형 레이더자료 활용 현장연구과제 추진에 따른 결과 보고서	12월	단행본
	‘레이더자료 퍼지 품질관리 알고리즘 최적화 연구(Ⅰ)’ 보고서	단일/이중편파레이더 퍼지품질관리 계절별 최적화 연구 및 비기상에코 사례 분석 등	12월	단행본
	‘S밴드 이중편파레이더 정량적 강수량 추정 시험기술 개발 및 사례검증(Ⅰ)’ 보고서	이중편파레이더 강수량 추정 연구동향, 알고리즘 구성, 알고리즘 개선, 강수량 추정 사례 검증 등	12월	단행본
	‘대기수상체 분류 알고리즘 사례분석 및 검증’ 보고서	이중편파레이더 자료를 이용한 대기수상체 분류 및 사례분석을 통한 검증	12월	단행본
	‘2차원 영상우적계 관측자료의 시뮬레이터 활용방안’ 보고서	2DVD, 지상우량계 등 지상관측자료 소개 및 자료를 활용한 사례분석	12월	단행본
	‘레이더기반 뇌우탐지 기술’ 보고서	뇌우의 개요, 뇌우 판단 및 자동화 알고리즘, 표출, 사례검증 등	12월	단행본
	‘에코 종류별 이중편파변수 특성 분석’ 보고서	사례분석별 이중편파레이더 변수 특성, 에코 유형별 변수 특성 소개, 지표 분석 등	12월	단행본
	‘대기수상체 분류 알고리즘 사용자 매뉴얼’ 기술노트	대기수상체 분류 알고리즘, 운영 프로그램, 결과 표출 및 수동처리 방법 등 사용자 활용을 위한 내부 참고자료	12월	단행본
항 공 기상청	2012년 항공기상 현업연구	UM 인천공항 연직시계열 검증 및 활용 외 19과제	2월	단행본
	항공기상매거진「하늘」	기관소식, 특별테마, 에피소드, 포토뉴스 등	3월, 6월 9월	정기
	2012년 공항기후자료집 (발간번호11-1360292-000005-14)	공항별(13소) 관측 자료에 대한 통계 및 기후정보	8월	단행본

* ()는 임차 재산임

5. 귀국보고서

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
미국 기상청 주관 국제회의 참석, 오클라호마 레이더운영센터 방문 협의	켄크로포드 외 2명	1.5-1.18	미국
제93차 미국기상학회 참가 및 발표	김백조 외 3명	1.5-1.17	미국
제6차 한중일 지진협력 청장회의 참가	이일수 외 4명	1.8-1.13	중국
IPCC 제5차 평가보고서 제1실무그룹 보고서 주저자 회의 참가	권원태	1.13-1.19	호주
WIS 국제워크숍 참석 및 강의, 한-카타르 WIS 실무협의	허성희	1.25-2.3	카타르
제5차 KMA-JAXA 협력회의 및 제6차 JAXA PMIM Science Meeting 참석 및 발표	오미림 외 2명	1.27-1.31	일본
제45차 ESCAP/WMO 태풍위원회 총회 및 AWG(자문실무그룹) 회의 참가	이우진 외 3명	1.27-2.1	홍콩
WIS 소프트웨어(OpenWIS) 조정회의 참석	도성수	2.3-2.9	영국
2013 유럽풍력에너지학회 참가 및 발표	서범근	2.3-2.9	오스트리아
영국기상청과의 수치모델개발 협력 방안 협의	주상원 외 1명	2.3-2.8	영국
WMO 계절내 및 계절 장기예보 실행 계획 수립을 위한 회의 참가	김현경	2.4-2.9	스위스
제33차 동아프리카 기후전망포럼 참가	윤원태 외 1명	2.15-2.22	부룬디
제7차 황사공동연구단 운영위원회 참석 및 일본화산재 확산 조사	전영신 외 2명	2.22-2.28	일본
연구용 구름레이더 공장 교육 훈련(Factory Training) 및 공장인수 검사(FAT)	하종철 외 2명	2.24-3.6	중국
제46차 IPCC 의장단 회의 참가	임주연	2.27-3.3	스위스
2013 전지구위성자료상호검정회의 참석 및 발표	이병일 외 1명	3.3-3.10	미국
WMO 측기 및 관측법위원회(CIMO) 신기술 및 테스트베드 전문가 팀 회의 참가	원재광	3.3-3.9	스위스
일본 나고야 대학 CReSS 모델 15주년 기념연구회 참석 및 발표 /CReSS 모델 기술 교류	한상옥 외 1명	3.3-3.8	일본
초단기 예측모델용 이중편파 레이더 시뮬레이터 공동개발 사업을 위한 초기 업무 논의 및 초단기 예측모델 설치	안광득	3.4-3.8	미국
기상레이더센터와 오클라호마대학간의 공동연구개발사업 착수회의 참석 및 자료처리기술 지원	박향숙	3.4-3.8	미국
국립기상연구소-오클라호마대학 국제공동연구 세부실행계획 협약 체결 추진	남재철 외 5명	3.9-3.15	미국
국가가뭉정책 고위급회담 참가	권원태 외 3명	3.10-3.17	스위스

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
미국과의 태풍 감시 및 예보 기술 협력 협의	이정환 외 3명	3.10-3.16	미국
KOICA 2014년 에티오피아 무상원조 사업 사전타당성조사 참여	변영화 외 1명	3.10-3.23	에티오피아
무인기 탑재체 관련 기술 견학 및 업무협의	이용희 외 2명	3.10-3.16	미국
세계기상기구(WMO) RA-IV지역 허리케인 예보 워크숍 참석	박상욱	3.10-3.24	미국
ICAO 아태지역 제11차 지역 항공기상 자료교환 실무회의 참석	오희진 외 1명	3.10-3.14	태국
ICAO 아태지역 제3차 기상위험 실무팀 회의(MET/H TF/3) 참가	박지은 외 1명	3.12-3.16	태국
4차 WMO 집행이사회 극지전문가회의 참석	오미립	3.12-3.16	중국
GAW 2013 심포지움 참석	김덕수 외 2명	3.16-3.24	스위스
제14차 ARGO 조정위원회(AST-14) 회의 참가	최영진 외 1명	3.16-3.23	뉴질랜드
미국 항공우주국과의 전지구강수관측 Science Team Meeting 참석	오미립 외 1명	3.17-3.24	미국
고분해 태양흡수분광간섭계(FTS) 이용한 CO2 산출 관련 국제공동 연구 추진을 위한 사전 협의	구태영	3.17-3.21	호주
라오스 COMS 수신기 설치를 위한 사전 기술조사	정혜훈 외 1명	3.18-3.22	라오스
WMO 세계기상정보센터 현장실사(러시아)	허성희	3.24-3.28	러시아
중국 수자원부와 기상레이더센터 간 레이더관측자료 활용 및 수문 협력 추진	김성현 외 3명	3.25-3.29	중국
일본 기후변화 혁신 연구프로그램(SOUSEI) 워크숍 참석	조천호 외 2명	3.25-3.29	일본
ICMCS-IX 학회 참석 및 발표	이상민 외 2명	3.26-3.30	중국
슈퍼컴퓨터 3호기 시스템 관리자 교육	정혜리 외 1명	3.30-4.14	미국
한-우즈벡 WIS 협력을 위한 출장보고서	권오웅 외 1명	3.31-.4.6	우즈베키스탄
JCOMM 파랑 및 연안재해 예보 전문가단 (ETWCH) 회의 참석	유승협	4.2-4.7	프랑스
유럽지구물리학회(EGU) 참석 및 발표	김규량 외 2명	4.6-4.13	오스트리아
EGU(European Geoscience Union) General Assembly 2013 참석	김상훈	4.6-4.13	오스트리아
부산지방기상청과 중국 절강성기상국 간의 기상협력회의 참석	김성균 외 7명	4.7-4.13	중국
유럽지구물리학회(EGU) 참석 및 발표	최영진 외 2명	4.7-4.14	오스트리아
제9차 아시아지역 기후감시·평가·예측에 관한 포럼(FOCRAII) 참석	김정선 외 4명	4.7-4.11	중국
2013년 12회 국제 연안 학술 심포지움 참가 및 발표	강기룡 외 1명	4.7-4.14	영국
2013년 유럽지구물리학회 참석 및 논문발표	차주완	4.7-4.13	오스트리아
유럽지구물리학회(EGU) 참석 및 발표	부경은 외 2명	4.7-4.14	오스트리아
FROST 2014 회의 참석 및 발표	임은하 외 3명	4.8-4.13	러시아
정지궤도기상위성 기상탑재체 착수회의 참가	이희상 외 2명	4.9-4.13	미국

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
WMO 세계기상정보센터 현장실사(미국)	허성희	4.13-4.19	미국
독일기상청과의 레이더 운영기술 협력	김성현 외 2명	4.14-4.21	독일
WMO 제24차 지구대기감시 훈련·교육센터(GAWTEC) 기술 연수	이해영	4.14-4.28	독일
위성자료 처리 및 활용 기술 협력을 위한 미국 NOAA/NESDIS 협력연구기관 방문	정성래 외 1명	4.14-4.21	미국
미국 태양에너지 학술대회 참가 및 발표	변재영	4.15-4.22	미국
2013년 WMO 자발적 협력 프로그램(VCP) 기획 회의 참가	정혜훈	4.17-4.23	퀴라소
제7차 한-호 기상협력회의 및 RA-V WIS 기술워크숍 참석	이우진 외 3명	4.20-4.25	호주
제12차 제주지방기상청과 중국 강소성기상국 간의 기상협력 참석	조기현 외 7명	4.21-4.27	중국
WMO회원국(경보기관)의 공통경계정보규약(CAP) 이행을 위한 기술 전문가 워크숍 참석	김진석	4.22-4.27	스위스
미국 지질조사국(USGS) 및 항공우주국(NASA)과의 공동연구	이창욱	4.28-5.12	미국
한·중 기상-사회 융합연구 협력네트워크 구축 및 제4차 한·중 아시아 몬순 변동성에 관한 심포지엄 참석 및 발표	김백조	5.2-5.6	중국
한·중·일 환경장관회의(TEMM) 환경상 시상식 참석	전영신	5.5-5.6	일본
광주지방기상청과 중국 요녕성기상국 간의 기상협력 회의 참가	양일규 외 7명	5.5-5.11	중국
고분해 태양흡수분광간섭계(FTS) 이용한 CO2 산출을 위한 국제공동연구	구태영	5.5-5.18	호주
예보전문과정 해외 현지훈련(영국기상대학 선진예보과정 이수)	김병춘 외 11명	5.11-5.26	영국
ICAO 제17차 APANPIRG 기상분과 회의 참석	임하권 외 2명	5.12-5.17	태국
제65차 WMO 집행이사회 참석 및 오클라호마대학과의 협력회의	이일수 외 6명	5.12-5.22	스위스 미국
제3회 북서태평양 태풍-해양 상호작용 국제워크숍 참석 및 발표	박상욱 외 2명	5.15-5.18	대만
선진예보기술 습득을 통한 예보분석 기술 및 방재예보 역량 강화	김성목	5.18-5.26	영국
한-미 정부 SNS 정책소통 프로그램 참가	김영주	5.18-5.26	미국
기후변화감시업무 관련 NOAA GMD 온실가스 CCL과 업무협의	허관 외 1명	5.19-5.25	미국
제6차 한·중 공동 태풍워크숍 참가	이종호 외 7명	5.26-6.1	중국
ICT를 이용한 기상업무향상과정 다년도 연수사업 운영을 위한 현지조사	김지연 외 1명	5.29-6.7	필리핀 방글라데시
제38차 과학기술자문부속기구(SBSTA) 참가	김경하	6.2-6.16	독일
농업기상정보서비스(WAMIS) 전문가회의 참석	허성희	6.2-6.8	이탈리아
제9차 국제 이산화탄소 학회 및 제17차 온실가스 전문가 회의 참석 및 발표	이해영 외 1명	6.2-6.15	중국

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
중국 항공기상당국과 협력회의 참가	고정석 외 3명	6.3-6.6	중국
오존분광광도계(Brewer) 상호검정캠페인 참석	이정미 외 1명	6.8-6.23	스페인
NIMR FTS 사이트 운영 현황 발표 및 TCCON가입제안	구태영 외 1명	6.9-6.15	일본
WMO TIGGE-WG 11차 회의 참석과 UM 사용자워크숍 참가 및 발표	이승우	6.11-6.16	영국
2013년 국제 슈퍼컴퓨터 학술대회 참석	오하영 외 1명	6.15-6.22	독일
영국기상청 통합모델 사용자 워크숍 및 통합모델 기반기술 자문그룹 회의 참석	주상원 외 1명	6.16-6.22	영국
WMO 기상 및 관측법위원회(CIMO) 고체강수비교관측실험(SPICE) 국제조직위원회(IOC) 참가	원재광	6.16-6.23	스위스
UM사용자워크숍 참가 및 발표	강현석 외 3명	6.16-6.23	영국
영국기상청 해들리센터 방문을 통한 지역기후모델 운영 기술 습득	박준성	6.16-7.7	영국
제10회 아시아 오세아니아 지구물리학회 참석 및 발표	노준우	6.22-6.29	호주
아시아오세아니아 지구과학회 2013년 총회 참석 및 발표	이선용 외 3명	6.22-6.29	호주
제10회 아시아-대양주 지구과학회 총회(AOGS 2013) 참석 및 발표	김영아 외 2명	6.22-6.29	호주
제10회 아시아-오세아니아 지구물리학회 총회(AOGS) 참석 및 발표	김지영 외 2명	6.22-6.29	호주
2013 아시아-오세아니아 지구과학회 참석	임한철 외 1명	6.22-6.29	호주
제19차 국제 핵화 및 대기 에어러솔 컨퍼런스(ICNAA) 참가 및 발표	이근희 외 3명	6.23-6.29	미국
CTBTO 주관 지역 전문가 교육 프로그램 참가	전영수	6.23-7.6	오스트리아
정부간해양학위원회(IOC) 제27차 총회 및 제46차 집회사회 참가	이정희 외 1명	6.24-7.4	프랑스
국제스포츠과학학회 참석 및 발표	신진호	6.25-6.30	프랑스
제35차 SCMG, 기상 및 지구물리 분과위원회 참석	정성훈	6.30-7.6	인도네시아
제1차 기후서비스를 위한 정부간위원회(IBCS) 참가	윤원태 외 2명	6.30-7.7	스위스
2013년 다보스 대기방권회의(DACA-13) 참가 및 발표	백희정 외 4명	7.6-7.13	스위스
제41차 기상위성조정그룹(CGMS-41) 회의 참가	권태순 외 3명	7.7-7.13	일본
CBS 지상기반 관측 전문가팀(ET-SBO) 1차 회의 참석	김정희 외 1명	7.8-7.14	스위스
콜롬비아 ODA사업(KOICA) 사전타당성조사를 위한 현지조사	김규일	7.13-7.21	콜롬비아
WMO ET-WISC(WIS센터 전문가팀) 회의 참석	허성희 외 2명	7.14-7.19	중국
제11차 THORPEX 국제핵심조정위원회 및 제6차 세계기상연구프로그램 공동과학위원회 참가	정관영 외 1명	7.14-7.19	스위스
황사감시기상탑(몽골, 중국) 현지 점검	박영산	7.15-7.23	중국,몽골
2013년 국제 화산학회 및 2013년 동아시아 지진연구 세미나 참석	전영수 외 2명	7.19-7.31	일본,중국

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
2013 국제 지구과학 및 원격탐사 학회(IGARSS) 참석 및 발표	김영미 외 2명	7.20-7.27	호주
WMO 농업기상위원회(CAgM) 전문가 회의(Expert Team Meeting) 참석	김규량	7.21-7.25	페루
2013 IAHS-IAPSO-IAPSEI Joint Assembly 참석 및 발표	황의홍 외 1명	7.21-7.28	스웨덴
2013 동아시아 지진세미나 참석 및 백두산 화산관측소 탐방	남효원 외 1명	7.26-7.31	중국
카타르기상청과의 양해각서 체결 및 양자협력방안 협의	이일수 외 4명	7.27-7.31	카타르
동해 및 북서태평양 ARGO 플로트 투하	임병환 외 1명	8.5-8.22	미국
이중편파레이더 시뮬레이터 개발 사업의 중간점검 및 협의	박혜숙 외 1명	8.11-8.17	미국
이중편파레이더 제작사 교육 참석 및 전문기술 배양	김동진 외 4명	8.17-10.13	미국
2013년 국제복사보정학회 참석	이병일 외 1명	8.18-8.25	미국
이중편파레이더 구매사업 중간점검 및 공장검사 기술지원	김종성	8.18-8.25	미국
2013년 「한·중 황사공동관측망」 관측장비 검사 및 기술지원	김정은 외 5명	8.19-8.26	중국
국제 기상원격교육 및 실습훈련기술 조사협의	김지연	8.25-9.1	프랑스
한-대만 기상분야 MoU 체결식 참석 및 양자협력방안 논의	조주영 외 4명	8.26-8.29	대만
황사분야 협력 강화를 위한 실무 협의 및 관측환경 점검	지익환 외 2명	8.26-9.2	중국
선진 예보 전문인력 양성을 위한 국제 기상교육훈련 프로그램 조사·협의	유상진	9.1-9.7	프랑스
제25차 태평양지진해일경보체제 정부간조정그룹(ICG/PTWS-XXV) 회의 참가	이지민 외 1명	9.8-9.12	러시아
기상기후산업 해외진출을 위한 사업 발굴 및 국제협력 네트워크 구축	백덕인	9.8-9.14	미얀마 필리핀
2013 EMS & ECAM 학술대회 발표 및 참가	김정윤 외 1명	9.8-9.14	영국
이중편파레이더 구매사업 현장 점검	김성현	9.8-9.15	미국
유럽응용기상 컨퍼런스 참석 및 영국기상청 수치예보 후처리 기술 협의	서영경	9.8-9.20	영국
제3차 국제 GAW 워크숍 참석 및 발표	강동훈	9.10-9.14	인도네시아
해외 DCPC(우즈베키스탄, ODA사업) 구축 관련 현장 실사	임병철	9.10-9.14	우즈베키스탄
제3차 국제 GAW 워크숍 참석 및 발표	강동훈	9.10-9.13	인도네시아
2013년 유럽기상위성 컨퍼런스 참석	권태순 외 4명	9.14-9.22	오스트리아
제36차 IPCC 총회 및 제12차 WG I 회의 참석	권원태 외 2명	9.21-9.28	스웨덴
제29차 자료부이협력위원회 회의참가	박윤희	9.22-9.29	프랑스
부산지방기상청과 중국 절강성기상국간의 전문가 교류	조혜림 외 1명	9.22-9.28	중국

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
제5차 NASA 우주기상 워크숍 및 기상청-NASA 실무협력회의 참가	이혜숙 외 1명	9.23-9.28	미국
PARallelized LES Model(PALM) 세미나 및 사용자 워크숍 참석	최종문 외 1명	9.24-9.30	홍콩
WMO 기상측기 검·교정 교육훈련 과정 참가	최은진	9.28-10.6	터키
2018 평창동계올림픽 기상지원을 위한 예보관 훈련 프로그램 참가	이현수 외 2명	9.28-10.10	러시아
제6차 WMO 자료동화 심포지움 참석	신현철	10.6-10.12	미국
제4차 아시아-오세아니아 기상위성 사용자 회의 참석 및 발표	김금란 외 2명	10.7-10.13	호주
영국기상청 기상대학 선진예보과정의 교육효과 제고를 위한 과정 준비 및 개발 협력	김성목	10.12-10.20	영국
제37차 IPCC 총회 참석	윤원태 외 1명	10.12-10.20	조지아
ARGO 자료 관리자 회의 참가	임병환 외 1명	10.12-10.20	영국
WMO 제25차 지구대기감시 훈련·교육센터 기술 연수	이혁제	10.13-10.27	독일
2013 WMO 세계기상기술 컨퍼런스 참가	김충렬 외 2명	10.14-10.19	벨기에
한·몽골 관측 공동연구를 위한 관측현장 방문 및 업무 협의	하종철 외 2명	10.17-10.21	몽골
제6회 아시아태평양 RCE 대륙총회 참석	최우영	10.19-10.22	일본
COMET 겨울기상과정 현지훈련 참석	송수환 외 3명	10.19-11.3	미국
제38차 기후 진단 및 예측 워크숍 참석 및 발표	정선애 외 1명	10.19-10.26	미국
초급예보관 역량 강화를 위한 선진 예보기술 습득	공종용 외 19명	10.19-11.3	영국
2013년 APEC 태풍 심포지엄 참가	장기호 외 1명	10.20-10.24	대만
NCAR 학술용역과제 결과물 활용방안 논의 및 기상자원지도 관련 연구 동향 파악	임윤진	10.20-10.25	미국
제4차 한영 공동기후예측시스템 조정위원회 참석	김현경 외 1명	10.21-10.25	영국
2013년 ISGNSS 학회 참석 및 발표	김수경	10.21-10.26	터키
국의 기상청과의 공동 협력분야 발굴 및 대국민 서비스 벤치마킹	최현도 외 14명	10.21-10.26	중국, 홍콩
후속 기상위성 기상탑재체 시스템요구사항 검토회의 참가 및 저궤도 기상위성 개발 업무협의	원재광 외 1명	10.22-10.26	미국
제6회 한중일 기상학회 학술대회 참가 및 발표	김백조 외 4명	10.22-10.26	중국
이중편파레이더 시뮬레이터 개발 사업의 최종점검 및 검사	박혜숙 외 1명	10.27-11.9	미국
제1차 동아시아 겨울 기후전망포럼 참석	김현경 외 5명	11.3-11.7	몽골
“지역기후에 관한 국제워크숍 - CORDEX 2013” 참가	변영화 외 1명	11.3-11.9	벨기에
베트남기상청에 기 설치된 TAPS(태풍분석예측시스템)로의 태풍 수치모델자료 안정적 송출에 관한 검사·검수 및 활용법 전수	윤왕선 외 1명	11.11-11.14	베트남
제18회 영국기상청 과학자문위원회 참석	임병숙 외 1명	11.11-11.17	영국

보 고 서 명	여행자	여행 기간	여행국
기상1호 국외항로 운항관측	류동균 외 21명	11.11-11.16	일본
2013년도 슈퍼컴퓨터 컨퍼런스 참가	오하영 외 1명	11.16-11.24	미국
제14회 기상예보모델 워크샵 참석	황승언	11.17-11.22	영국
한중 기상위성 운영 및 활용 분야 기술 교류	장재동 외 5명	11.18-11.22	중국
선진 기상정책·기술 조사 및 협력	이용섭 외 4명	11.18-11.23	독일
독일 기상산업 지원 정책 및 기상산업 시장 현황 조사	박효순	11.18-11.23	독일
SCOPE-Nowcasting 조정그룹 회의 참석	차은정	11.18-11.24	스위스
제4차 WMO 우주기상조정팀(ICTSW) 참가	이혜숙	11.23-11.30	스위스
우즈벡 기후자료복원 사업 지원 설치를 위한 사전기술조사	정혜훈 외 2명	11.24-11.27	우즈베키스탄
베트남 북동지역수문기상센터 간 기상협력회의 참석	김성균 외 8명	11.25-11.29	베트남
ICAO APAC MET/ATM 세미나 및 MET/R 참가	박윤희 외 1명	11.25-11.30	태국
제6차 전지구강수관측위성(GPM) 지상검증 국제 워크숍 참석 및 발표	류근혁	11.3-11.9	이탈리아
제39차 과학기술자문부속기구(SBSTA) 회의 등 제19차 유엔기후 변화협상 당사국 총회 참가	장유정	11.10-11.17	폴란드
2013년도 APEC 기후 심포지엄 및 실무그룹회의 참가	박수희	11.10-11.15	인도네시아
WMO 현업장기예보 워크숍 참석	박수희	11.23-11.30	브라질
제16차 WMO 대기과학위원회 총회 참석	전영신 외 5명	11.17-11.28	터키
2013년 제46회 미국 지구물리학회 참석 및 발표	김동진 외 1명	12.8-12.14	미국
제6차 전지구강수관측위성(GPM) 지상검증 국제 워크숍 참석 및 발표	류근혁	11.3-11.9	이탈리아
제8차 WMO/ESCAP 태풍위원회의 통합워크숍 및 제2차 태풍예보 관 훈련 및 연구 조정 포럼 참가	강기룡 외 2명	12.1-12.7	중국
개선된 관측자료 DB 구축 및 활용 기술의 습득	김윤재	12.1-12.15	영국
「다목적 기상항공기 도입 사업」현장 공정점검	이진아 외 1명	12.2-12.7	미국
해양순환예측시스템 구축 관련 기술습득 및 업무협의	강현석 외 1명	12.2-12.7	영국
「몽골기상청 항공기상서비스 현대화 사업 I」 검사·검수	최원주 외 2명	12.3-12.6	몽골
제12차 한-중 기상협력회의 참석	교윤희 외 7명	12.3-12.7	중국
WMO 효과적인 미디어 소통에 관한 국제훈련과정 참가	박영주	12.8-12.13	홍콩
성층권 장기제공 무인기 탑재용 라디오미터 기본설계 업무협의	최규용	12.8-12.14	미국
213 미국지구물리학회(AGU) Fall Meeting 참석 및 발표	황의홍 외 14명	12.8-12.15	미국

6. 정부포상 현황

훈격	수여권자	인원	수상자 및 공적내용
국민훈장 동백장	대통령	1	세계기상의 날 유공(켄크로포드)
홍조 근정훈장	대통령	2	우수공무원(이우진) 퇴직공무원(윤성득)
녹조 근정훈장	대통령	6	재해대책 유공(남효원) 퇴직공무원(김태룡, 김현중, 박남철, 오용해, 장영진)
근정포장	대통령	3	우수공무원(임병숙) 퇴직공무원(이미자) 세계기상의 날 유공(이희상)
표창	대통령	6	녹색성장 유공(최재천) 세계기상의 날 유공(권혁신, 박정규) 우수공무원(김금란, 이정환) 퇴직공무원(공옥권)
	국무총리	30	녹색성장 유공(김삼백) 모범공무원(강경운, 강용성, 강인수, 고종만, 고혜영, 김달순, 김삼영, 김옥희, 김지연, 김철훈, 박성균, 배영주, 안종관, 양승만, 오춘기, 유동봉, 윤영문, 이병철, 이선용, 이재용, 임금식, 정강아, 조구희, 최경미) 세계기상의 날 유공(정덕환, 허성희) 우수공무원(문재인) 재난관리평가 유공(성인철) 재해대책 유공(강성규)
	미래창조과학부장관	1	국가지도 통신업무 유공(양동현)
	교육과학기술부장관	1	나로호 발사성공 유공(박경희)
	교육부장관	1	대학수학시험 유공(정세훈)
	안전행정부장관	12	안전문화 추진 유공(김수현) 유연근무제 활성화 유공(황혜진) 을지업무유공(황영휘) 재난관리평가 유공(김진상, 함인경) 재난대응 안전한국훈련 유공(임재성) 재해대책 유공(김병춘, 김소형, 김태수, 박종수, 이승령, 정관영)
	환경부장관	28	대구기상대 청사신축 유공(황진상) 세계기상의 날 유공(김병욱, 김성수, 김정빈, 김정일, 김현애, 김희아, 문은수, 박선주, 박옥란, 박효순, 신동기, 심미정, 윤기한, 윤의경, 이철우, 정성래, 조선아, 조진호, 추영욱, 한상욱) 업무추진 유공(김동수, 김희원, 박미영, 박정원, 이경용, 이윤정, 최윤정)

훈격	수여권자	인원	수상자 및 공적내용
	소방방재청장	9	재난관리평가 유공(고진영, 방주영, 이미희) 재난대응 안전한국훈련 유공(박선영) 재해대책 유공(김세환, 김준형, 변형, 신현식, 이정미)
	기상청장	96	대구기상대 신축 유공(오형근) 세계기상의 날 유공(강국일, 김봉수, 김상훈, 김성근, 김영희, 김종수, 김태현, 김태희, 김해근, 박정은, 손경수, 안지현, 양수미, 유도영, 윤주호, 이보연, 이조한, 임주연, 임형숙, 장익상, 조철현, 최은경, 최은진, 현명진) 업무추진 유공(강가용, 강다연, 강동운, 강동훈, 강천덕, 권신혜, 김광현, 김동현, 김미주, 김소라, 김아름, 김인규, 김원학, 김정수, 김종역, 김지연, 김지희, 김진영, 김충식, 김태진, 김화수, 김현미, 김현봉, 김효정, 곽수영, 남호진, 박기형, 박민규, 박수진, 박신영, 박한나, 박현배, 부민정, 서윤석, 선상목, 손숙경, 신유미, 안연식, 양찬윤, 엄윤섭, 오희진, 유명재, 이광재, 이영인, 이영준, 이준성, 이호용, 이호준, 이흥수, 이혜미, 이희춘, 임찬희, 장필훈, 전광희, 전일두, 정동국, 정순정, 정애란, 정학권, 조상미, 추인성, 최경숙, 최미영, 최정석, 하범철, 하태룡, 한형욱, 황보현, 황영휘) 인천기상대 신축 유공(김현성, 연경분)

7. 제도개선 우수사례

순서	우수사례명	기관명	주요내용
1	날씨 채널 3.0, 함께해요! 기상정보 -맞춤형[날씨 인터뷰]동영상 제공-	대변인실	날씨와 관련된 인터뷰를 방송사와 협의 후 자체적으로 제작하여, 주요언론사 웹하드를 통해 인터뷰 내용을 제공함으로써 선제적 기상정보 제공
2	직원건강과 에너지 절약을 위한 건강계단 운영	운영지원과	계단 출입구에 다양한 건강정보(칼로리 소모량)와 체크포인트 시스템을 이용해 인센티브를 제공하여 에너지 절약 실천과 직원들의 건강관리를 위한 건강계단 프로그램 운영
3	중동의 기상 메카 '카타르' 그 중심에 한국 기상인이 있다	기획조정관실	카타르의 기상서비스 선진화를 위해 기상청의 우수한 인력을 파견하여 한국의 선진예보기술을 전파
4	지역균형 청소년 기상체험 활성화	기획조정관실	상대적으로 교육기회가 저조한 전국 산간·벽지 지역으로 찾아가는 날씨체험캠프, 도서지역 기상청 초청 프로그램, 직업체험 프로그램 운영으로 효과적인 기상체험교육 운영
5	강수량예보 2배 세분화!! 국민행복도 2배!!	예보국	최근 집중호우 증가로 인한 강수량예보의 중요성이 강조되면서, 동네예보 강수량(적설) 예보기간을 12시간에서 6시간으로 세분화하여 제공
6	특보정보 세분화로 방재역량 강화 및 국민행복 실현에 앞장섭니다.	예보국	행정구역상으로 나누어져 있는 특보구역을 세분화(인천, 통영앞바다)하여 맞춤형 예보시행으로 행정력 낭비 감소 및 업무 효율성 증대
7	효율적 융합 행정을 위한 관리시스템 도입 및 협의회 구성 -부서간 벽허물기를 통한 "수치예보 업무 일원화"-	수치모델 관리관실	수치예보관련 협력사업의 효율적 추진을 위해 기상청 내 협력자들의 개발 내용과 진행 상황을 실시간으로 모니터링 할 수 있는 신개념의 수치예보 업무 관리시스템 구축
8	'국민 중심'의 수치예보기상 지원	수치모델 관리관실	수치예보모델 예측기간 연장, 고분해능 수치예보시스템 구축, 수치예보기반 스포츠기상 지원 체계 구축 등 고품질 기상정보 제공을 위한 수치예보기반의 기상 지원 확대로 국민행복 및 생활편의 증진
9	국민행복 3.0, 태풍정보1+1! 그래픽& 품질 UP	관측기반국	태풍통보문을 개선하여 수요자 정보 이해도 및 활용도 증진 및 태풍발생 이전부터 열대저압부(TD) 예보 시행으로 태풍피해 저감 효과
10	예고 없이 찾아오는 바다의 불청객「기상해일」우리가 잡는다	관측기반국	기상해일 자동 탐지 시스템 개발 및 해일 판단 알고리즘 개발로 기상해일 발생 48시간 전 기상해일 발생 가능성 정보 제공을 통해 인명 및 재산 피해 예방
11	국민안전·국민행복을 위해 지진 정보 공개·공유하다	지진관리관실	관·학·연 및 민간의 지진전문가를 위한 실시간 지진 관측자료를 포함하여 다양한 지진정보를 담은 국가지진종합정보 웹사이트 구축

순서	우수사례명	기관명	주요내용
12	스마트한 지진정보! 언제 어디서나 내 마음대로 선택 수신	지진관리관실	언제 어디서나 이용 가능한 국민생활 중심의 새로운 지진정보서비스를 위한 양방향 지진정보알리미 웹 구축으로 신속한 지진정보 전달
13	기후변화 정보로 다함께 준비하는'미래로 가는 100년 여행'	기후과학국	지자체 기후변화 적응대책 수립 지원, 부분별 기후변화 응용정보 생산, 기후변화 시나리오 활용교육을 지원하여 지자체에 상세한 기후변화 전망 자료를 제공
14	대기시료 분석용 수분제거장치 환경 개선	기후과학국	기존의 수분제거방식 개선으로 측정장치 자동화 및 원격화로 인력문제와 소모품비 해결
15	국민행복을 위한 수요자 맞춤형 기상 서비스	기상산업 정보화국	서울 전 지역 장애인 기상특보정보 문자 서비스, 외국어 기상상담 서비스, 취약계층 대상 생활기상정보 SMS 서비스 등 기상정보 접근이 어려운 사회취약계층의 생활안정 및 국민행복을 위한 서비스 시행
16	언제 어디서나 누구나 쉽게 기상민원 OK!	기상산업 정보화국	온라인 자동발급요소 확대하고, 자동기상관측장비(AWS)의 단순참고용 자료를 기상현상 증빙자료로 제공함으로써 국민의 재산보호 기여하였음. 또한 이용자 중심의 접근성, 가독성, 편의성을 고려한 전자민원시스템 개발
17	연구용역사업 정산지침 마련 및 연구원 채용 업무 간소화	국립기상 연구소	연구개발비로 추진하는 연구용역사업에 대한 연구용역사업 정산지침과 연구원 채용 업무 간소화 방안을 마련하여 행정절차를 합리화 간소화하여 행정효율성 증대
18	북극의 얼음, 해빙 변화 정보를 국민에게 공개	국립기상 연구소	해빙표면거칠기 산출 기술개발로 북극해빙자료를 대국민과 유관기관에 정보를 공유함으로써, 기후변화 예측 및 북극항로 운항시기 예측기술 개발 지원
19	「냉방에너지 소비량예측지수」 개발·제공으로 국민 행복지수UP!	부산지방 기상청	냉방에너지지수와 불쾌지수를 조합한 냉방에너지 소비량예측지수를 개발하여 대국민 및 유관기관에 제공함으로써 전력수급량 예측 및 생활 만족도 향상
20	광광 뚫리는 행복로드! 국민행복 증진, 지역경제 활성화	부산지방 기상청	해상특보로 인한 여객선 운항 중단을 최소화하기 위한 특정관리해역 분리 운영으로 행정력 감소 및 경제적 손실 감소
21	기상기후 가치 확산을 위한 날씨활용 콘텐츠 발굴	광주지방 기상청	생활 속 기상 및 날씨에 관심을 갖은 아마추어 기후전문가를 발굴하여, 일반인의 기상관심도를 높이고 기상기후정보의 활용 가치 증대
22	정보취약계층(다문화가족) 다국어 기상서비스 실시	광주지방 기상청	다문화가정의 결혼이민자를 대상으로 다국어로 기상 및 기후정보를 서비스함으로써 취약계층 및 소외계층에 대한 맞춤형 서비스 실시
23	협업과 소통으로 지자체 방재업무 효율성 높다! -특보구역 세분화'웅진군 분리'-	대전지방 기상청	동일 행정구역상의 특보구역에서도 기상특성이 상이하여 특보구역을 세분화함으로써 지역 맞춤형 예보 시행으로 행정력 낭비 감소 및 방재업무 효율성 증대

순서	우수사례명	기관명	주요내용
24	제1해양기상기지, You are not alone! 기상관측 효율성 극대화를 위한 제1해양기상기지 업무대행 체제 구축	대전지방 기상청	첨단 기상관측장비가 설치되어있는 격렬비열도에 유인화 전환을 함으로써 기상관측 자료의 안정성 확보 및 업무 효율성 증대
25	해양사고 예방은 해상기상서비스 확 인부터! -풍랑특보 어민들에 문자 안개정보 서비스-	강원지방 기상청	속초시, 속초어업정보통신국과의 업무협의로 통해 해상특보 및 연안바다 안개정보를 어업인들에게 직 접 전달하여 어민들의 안전한 조업과 생업활동에 기여
26	기상정보와 새벽시장과 만남, 지역경제 날개 달다! -농업인 새벽시장 현장 맞춤형 기상 지원-	강원지방 기상청	지역 재래시장 활성화를 위한 시장상인 맞춤형 기 상정보 제공으로 서민생활의 안정 도모
27	행복한 국민을 위한 수요자 맞춤형 지역 기상서비스 강화	제주지방 기상청	특화된 지역 관광기상서비스 오름(Oreum) 기상정 보와 제주도 도로기상정보 제공으로 제주도 관광산 업 발전에 기여
28	감귤농가 맞춤형 기후정보서비스로 농업창조경제 실현	제주지방 기상청	아열대 작물 병해충 방제기상정보, 감귤산업 맞춤 형 방제기상정보를 사전에 제공하여 감귤농가의 생 산성 향상과 비용절감 극대화
29	새로운 국민안전 지킴이 우주CCTV 시스템 운영	국가기상 위성센터	국내외 저궤도 마이크로파 위성자료를 융합·활용 하여 기후변화 대응, 재해예방, 해상풍 등 정확한 감시로 자연재해 사전 예방
30	「가족친화 인증기관」추진 (직장을 내집처럼 직원을 가족처럼)	국가기상 위성센터	비도심지역에 근무하는 직원구성원들의 복리후생 을 위해 건강프로그램 운영, 재무금융 특별교육, 의 료서비스 할인 혜택 제공 등 가족친화 요소가 포함 된 복리후생 프로그램 운영으로 2013년 가족친화 인증기관 선정
31	국가 레이더자원 통합운영 기반 조성	기상레이더센터	전국에서 운영중인 레이더 장비에 대한 원격관리운 영을 위한 레이더 중앙관제시스템 구축, 레이더 전 문인력 양성 등으로 레이더 운영관리 및 기술개발 의 효율성 제고
32	클릭 한번으로 레이더자료를 내손에! -법정부 레이더자료 제공시스템 서비 스 개시-	기상레이더센터	법정부 레이더 자료 제공 시스템 개발로 기상청 레 이더 원시자료 및 산출물을 온라인으로 제공함으로 써, 행정 프로세스 간소화 및 기상 응용분야 활용체 계 기반조성
33	개방·공유·협력의 3.0 기상서비스 -국제선 도착공항의 기상정보 제공-	항공기상청	한국공항공사와의 협업을 통한 공항 비행운항정보 표출시스템(FIDS ⁽¹⁾)에 도착공항 기상정보를 제공하 여 관광객 편의 제공
34	국민행복을 추구하는 새로운 소통창 구, 바로 내가 주인공 「도전 기상가족 골든벨」	항공기상청	항공기상청 주변지역의 초등학생 및 가족들을 위한 소통 이벤트를 통해 기상과학에 대한 이해 증진 및 기상청 이미지 제고

8. 기상청 소관 법인 현황

법 인 명	주요 사업	소 재 지
한국기상산업 진흥원	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(송월동 1번지)
(사)한국 기상학회	학술지와 학술 간행물의 발간 및 배포, 학술협회의 개최 학술 자료의 조사, 수집 및 교환, 학술의 교류 기타 법인의 목적 달성에 필요한 연구개발 및 수익사업	서울시 영등포구 신길동 508 시원빌딩 704호
(사)대기환경 모델링센터	대기환경 모델에 관한 연구개발, 개발한 모델의 현업화 대기환경 영향평가, 대기환경에 대한 국제협력 기타 법인의 목적달성에 필요한 사업	서울시 관악구 봉천 7동 산 4-2 서울대 학교 연구공원 창업 보육센터 515호
(사)기상산업 연합회	기상영향평가, 실내 공기질 측정 등 환경 관련사업 기상산업 활성화 관련 학술세미나 등 행사 및 홍보 기상산업 시장 확대와 기상사업자의 위상제고에 관한 사업	서울시 구로구 구로동 235-2 에이스하이엔드타 워 4층 401호
(재)고려대기 환경연구소	한반도와 동아시아 등의 대기환경 관측, 조사 및 연구 서해(황해)와 중국의 대기환경 조사, 환경문제의 자문 황사, 기후변화 등의 조사 연구, 국제회의의 개최 및 선도 북한의 대기환경 조사 및 교류수행	충북 청원군 강내면 궁현리 304번지
(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 599 (서울대학교 내)
(사)한국기상 전문인협회	기상기술진흥에 관한 조사연구 기상기술, 기상자료 및 기상현상에 대한 전문적인 지원, 컨설팅, 감정 및 자 문 기상기술의 교류와 자료의 수집 및 교환 등	서울시 동작구 대방동 1길 39 영상빌딩 신관 301호
(사)한국기상 협회	기상에 관한 정보 및 지식의 전달과 방제사상의 보급 기상에 관한 조사연구, 수집 및 그 수탁 기상에 관한 도서 문헌 기타 출판물의 편집과 간행 등	서울시 구로구 구로3동 235-2 에이스하이엔드타 워 4층

법 인 명	주요 사업	소 재 지
(재)한국기상기후아카데미	기상·기후에 관한 제반교육 및 교재 개발 보급 국가 또는 지방자치단체가 위탁하는 기상관련 교육 기상분야 연구사업 및 교육·홍보자료 발간 등	서울시 종로구 송월동 별관 2층
(재)기상기술개발원	기상기술개발사업, 지진기술개발사업의 계획 수립·집행, 기획·관리·평가 연구개발사업 성과의 보급 및 확산 차세대 도시농림 융합기상사업 수행	서울시 마포구 월드컵북로 434 상암IT타워 12층
(재)AEC 기후센터	아태지역 실시간 고품질 기후예측시스템 운영 및 기술개발 기후정보 활용 융합기술 개발 및 적용 아태지역 기후정보서비스 및 네트워크 강화 태평양 도서국 기후변화 대응 기술개발	부산시 해운대구 센텀 7로 12번지 612-020
(재)한국형수치예보모델개발사업단	한국형수치예보모델과 자료동화시스템 개발, 평가, 보급 한국형수치예보모델과 자료동화시스템의 현업운용을 위한 제반기술의 개발과 보급 국제공동연구 등 수치예보 관련 제반 연구개발 한국형수치예보모델 개발과 응용역량 배양을 위한 교육·훈련	서울특별시 동작구 보라매로 5길 35 한국컴퓨터빌딩 4층

9. 기상사업자 현황

(업종별 현황)

구분	예보업	컨설팅	장비·컨설팅	예보·컨설팅	예보·장비· 컨설팅	예보·장비	장비	계
개수	2	1	7	4	5	3	178	200

(등록일순)

구분	사업자 등록번호	사업자명	대표자	등록일	업종		
					예보	컨설팅	장비
1	200901-01	(주)비엔피인터내셔널	서정식	2009.12.22			○
2	200902-01	(주)영전	김영찬	2009.12.28			○
3	201003-02	(주)웨더링크	탁승주	2010.01.06 (2011.09.02)	○	○	○
4	201004-01	(주)정한전자시스템	남재현	2010.01.28			○
5	201005-02	(주)에이케이씨	박윤호	2010.02.02 (2013.06.13)			○
6	201006-02	세인에스앤씨(주)	손은숙	2010.02.25 (2011.02.25)			○
7	201007-02	(주)환경과학기술	이윤균	2010.03.02 (2011.07.22)	○	○	○
8	201008-01	(주)에스이랩	오승준	2010.03.05			○
9	201009-01	웹비안시스템(주)	김상조	2010.03.11			○
10	201010-03	(주)웨더피아	이천우	2010.03.16 (2013.04.12)	○	○	○
11	201011-01	(주)지비엠아이엔씨	방기석	2010.03.25	○	○	○
12	201012-03	(유)동방전기통신	김준식	2010.03.26 (2011.11.13)			○
13	201013-02	(주)포유	최낙춘	2010.03.29 (2012.07.12)			○
14	201014-02	(주)희송지오택	김기석	2010.04.07			○
15	201015-01	동유실업(주)	이동욱	2010.04.07			○
16	201016-02	한국토코넷(주)	이준석	2010.03.29 (2012.11.13)			○
17	201017-02	(주)오트로닉스	김기완	2010.04.07 (2010.11.05)			○

구분	사업자 등록번호	사업자명	대표자	등록일	업종		
					예보	컨설팅	장비
18	201018-02	오션테크(주)	홍성두	2010.04.07 (2012.02.13)			○
19	201019-01	(주)전주정보통신	박래안	2010.04.14			○
20	201020-01	대신네트웍스(주)	이건양	2010.04.14			○
21	201021-02	진양공업(주)	한영호	2010.04.26. (2010.10.19.)			○
22	201022-02	리켄솔루션(주)	김난희	2010.04.26 (2013.06.07)			○
23	201023-01	케이웨더(주)	김동식	2010.05.17	○	○	○
24	201024-02	(주)투씨솔루션	현종훈	2010.05.18 (2010.09.29)			○
25	201025-01	(주)웨더코리아	김은경	2010.06.07			○
26	201026-05	(주)웨더아이	김영도	2010.06.08	○	○	
27	201028-07	(주)웨더뉴스	쿠사비라키 치히토	2010.06.08 (2011.09.02)	○	○	
28	201029-03	(주)이에스엠소프트	이민	2010.06.08 (2010.06.18)		○	
29	201030-05	(주)코엠정보통신	조수만	2010.06.09 (2011.07.22)		○	○
30	201031-02	(주)에스비아이에스	홍현표	2010.06.09		○	○
31	201033-06	(주)첨성대	조원재	2010.06.09 (2012.06.01)	○		
32	201034-02	(주)화진티엔아이	최영렬	2010.06.25 (2011.12.13)			○
33	201035-02	(주)유틸리온	김문중	2010.06.24 (2012.11.22)			○
34	201036-01	강원종합통신	이종욱	2010.06.25			○
35	201037-03	이엘피	백봉조	2010.06.30 (2013.05.10)	○		○
36	201038-02	(주)지에스인스트루먼트	육희수	2010.06.30 (2012.07.18)			○
37	201039-01	새빛기술(주)	박종대	2010.07.15			○
38	201040-01	(주)엠비디펜스	이길현	2010.07.19			○
39	201041-01	선진테크(주)	김용섭	2010.07.19			○
40	201042-01	(주)선반도체	최용규	2010.07.19			○
41	201043-01	(주)명광	김동선	2010.07.20			○

구분	사업자 등록번호	사업자명	대표자	등록일	업종		
					예보	컨설팅	장비
42	201044-02	(주)지앤에스기술	문창수 임광옥	2010.07.26 (2011.12.27)			○
43	201045-01	(주)신동디지털	장철순	2010.07.26			○
44	201046-01	대건정보통신	김정팔	2010.08.02			○
45	201047-03	에이원시스템즈(주)	윤재준	2010.08.02 (2013.01.14)			○
46	201048-01	(주)더블유엑스72	장성구	2010.09.07			○
47	201049-02	(주)이엑스솔라	박길호	2010.09.13 (2011.09.01)			○
48	201050-01	(주)서울전업공사	박재원	2010.09.13			○
49	201051-01	서울전자통신(주)	이명규	2010.09.09			○
50	201052-02	STX엔진(주)	정동학	2010.09.14 (2013.03.21)			○
51	201053-01	새아소프트(주)	이종범	2010.09.17		○	○
52	201054-01	에이원티엠에스(주)	김시동	2010.09.17			○
53	201055-02	(주)디케이이앤씨	이태훈	2010.09.29 (2011.02.18)			○
54	201056-04	(주)비겐	박승준	2010.10.14 (2013.04.23)			○
55	201057-01	안동통신공사	조완석	2010.12.01			○
56	201058-02	(주)우정넷	류성열	2010.12.07			○
57	201059-01	엠디시스템(주)	윤순임	2010.12.15			○
58	201060-01	(주)영하아이엔티	김정희	2011.02.17			○
59	201161-02	(주)에코브레인	이영미	2011.02.17 (2013.06.26)	○	○	
60	201162-01	(주)켄텍	황병한	2011.02.25			○
61	201163-01	KNJ엔지니어링	김중구	2011.02.25			○
62	201164-02	(주)이엔쓰리환경	김승우	2011.03.14 (2012.01.19)			○
63	201165-02	명성이앤지	김동호	2011.03.14 (2013.07.09)			○
64	201166-01	남양정보통신(주)	홍영표	2011.03.16			○
65	201167-01	서미트	박장로	2011.04.01			○
66	201168-01	한국종합통신	이기동	2011.04.01			○
67	201169-01	(주)한국해양기상기술	임효혁	2011.04.05			○

구분	사업자 등록번호	사업자명	대표자	등록일	업종		
					예보	컨설팅	장비
68	201170-01	케이아이티밸리(주)	장 미 호	2011.04.11			○
69	201171-02	피엔에이	박 용 해 안 창 용	2011.04.11 (2011.06.28)			○
70	201172-01	(주)웨더 원	오 문 용	2011.04.19			○
71	201173-01	매스콤시스템(주)	김 재 연	2011.04.19			○
72	201174-01	(주)웨더텍	이 용	2011.04.26			○
73	201177-02	태옹이엔에스(주)	정 상 균	2011.04.27			○
74	201178-01	다모정보통신(주)	한 규 호	2011.05.02			○
75	201179-01	(주)엘지씨엔에스	김 대 훈	2011.05.03			○
76	201180-01	(주)오션이엔지	박 중 수	2011.05.04			○
77	201181-01	미래정보시스템	장 예 규	2011.05.04			○
78	201182-01	(주)지오시스템리서치	김 홍 선	2011.05.04			○
79	201183-02	(주)솔단	김 중 현	2011.05.06 (2012.03.20)			○
80	201184-01	(주)지너텍	원 용 필	2011.05.11			○
81	201185-01	(주)세렉스	정 양 구	2011.05.11			○
82	201186-01	클리마텍코리아	황 효 정	2011.05.11			○
83	201187-01	금정테크	표 금 은	2011.05.16			○
84	201188-02	(주)알인포스	윤 성 한	2011.05.20			○
85	201189-02	(주)월드에너지	정 영 호	2011.05.20 (2011.8.29)			○
86	201190-01	정원통신	신 우 선	2011.05.24			○
87	201191-01	(주)한성전자산업개발	이 재 식	2011.05.31			○
88	201192-02	(주)웨이버스	김 학 성	2011.05.31 (2013.04.19)			○
89	201193-01	하나정보통신(주)	왕 재 진	2011.06.01			○
90	201194-01	중앙하이텔(주)	김 광 현	2011.06.28			○
91	201195-02	(주)섬엔지니어링	현 규 남	2011.07.01 (2012.09.24)			○
92	201196-02	애니온	김 현 진	2011.07.05 (2012.01.25)			○
93	201197-01	(주)화성정보기술	박 호 균	2011.07.06			○
94	201198-02	(주)솔탑	사공영보	2011.07.06 (2012.08.28)			○
95	201199-01	대림통신(주)	문 우 석	2011.07.12			○

구분	사 업 자 등록번호	사업자명	대표자	등록일	업 종		
					예보	컨설팅	장비
96	2011100-03	(주)가은산업개발	차 준 무	2011.07.12 (2011.11.23)			○
97	2011101-01	한국정보기술(주)	안 광 호	2011.07.14			○
98	2011102-01	(주)다우텔레콤	이 영 순	2011.07.14			○
99	2011103-01	정화통신(주)	우 동 명	2011.07.15			○
100	2011104-02	(주)아프로	최 광 석	2011.07.27 (2013.01.11)			○
101	2011105-02	에스네트웍스(주)	오 세 환	2011.08.02 (2013.03.13)			○
102	2011106-01	(주)아이텍제로콤	사 남 현	2011.08.02			○
103	2011107-01	씨앤에치아이앤씨(주)	원 용 천	2011.08.22			○
104	2011108-01	일송건설(주)	이 덕 표	2011.08.22			○
105	2011109-01	코리아디지털(주)	정 규 철	2011.08.22			○
106	2011111-01	삼성에스디에스(주)	고 순 동	2011.08.24			○
107	2011112-01	네오엠텍(주)	장 석 준	2011.08.24			○
108	2011113-01	SK네트웍스서비스(주)	배 영 진	2011.08.25			○
109	2011114-01	(주)미래기후	유 성 현	2011.08.29			○
110	2011115-01	(주)에코션	명 철 수	2011.08.29			○
111	2011116-01	(주)이랩코리아	문 승 윤	2011.08.29			○
112	2011117-01	(주)아위스정보	남 기 숙	2011.10.05			○
113	2011118-01	(주)한일랩테크	한 재 근	2011.10.14			○
114	2011119-01	(주)우성텔레콤	송 상 의	2011.10.20			○
115	2011120-01	정담기술(주)	정 대 흥	2011.10.27			○
116	2011121-01	대운통신(주)	김 윤 현	2011.11.07			○
117	2011122-01	보성통신기술(주)	장 승 익	2011.11.07			○
118	2011123-01	(주)무한기술	윤 상 인	2011.11.10			○
119	2011124-01	(주)다윗	류 기 영	2011.11.16			○
120	2011125-02	(주)알비에스테크	김 동 현	2011.11.21 (2012.03.20)			○
121	2011126-01	(주)다남정보통신	김 석 용	2011.11.22			○
122	2011127-01	(주)오픈에스앤에스	배 북 태	2011.12.12			○
123	2011128-01	선텔레콤(주)	박 중 선	2011.12.12			○
124	2011129-01	케이엘정보통신(주)	라 상 덕	2011.12.13			○
125	2012130-01	휴먼테크(주)	장 현 근	2012.01.06			○

구분	사업자 등록번호	사업자명	대표자	등록일	업종		
					예보	컨설팅	장비
126	2012131-01	(주)삼도통신	이 정 경	2012.01.11			○
127	2012132-01	(주)카스정보통신	이 기 석	2012.01.11			○
128	2012133-01	지앤엘(주)	홍 진 호	2012.01.31			○
129	2012134-01	(주)우전성업	손 영 락	2012.01.31			○
130	2012135-01	신성텔레콤(주)	김 태 완	2012.02.14			○
131	2012136-01	(주)클럽뷰티플라이	전 형 신	2012.02.17			○
132	2012137-01	(주)이노피아테크	장 만 호	2012.02.17			○
133	2012138-02	(주)하이에너지코리아	강 석 준	2012.02.22 (2013.04.08)			○
134	2012139-02	(주)웨더비전	이 명 주	2012.02.29 (2012.12.21)			○
135	2012140-01	가이아쓰리디(주)	신 상 희	2012.03.07			○
136	2012141-01	대양전기공업(주)	서 영 우	2012.03.09			○
137	2012142-01	(주)케이티	이 석 채	2012.03.19			○
138	2012143-02	에스티에이코퍼레이션(주)	황 규 홍	2012.04.06			○
139	2012144-01	금융정보통신(주)	김 영 식	2012.04.19			○
140	2012145-01	(주)엔이아이씨	길 승 국	2012.04.26			○
141	2012146-01	오픈스카이파트너스(주)	손 성 호	2012.05.02			○
142	2012147-01	온케이웨더(주)	이 남 석	2012.05.16		○	○
143	2012148-01	(주)대한엔지니어링	김 정 완	2012.05.22			○
144	2012149-01	(주)알림시스템	김 현 자	2012.05.22			○
145	2012150-02	(주)세이프코리아	김 학 열	2012.06.13 (2013.08.13)			○
146	2012151-01	에이앤디엔지니어링(주)	이 원 락	2012.06.20			○
147	2012152-01	굿모닝아이텍(주)	이 주 찬	2012.07.23			○
148	2012153-01	(주)엔디에스	김 중 원	2012.07.30			○
149	2012154-01	우리해양(주)	이 용 재	2012.07.31			○
150	2012155-01	(주)동녘	나 성 준	2012.08.03	○	○	
151	2012156-01	(주)국토해양환경기술단	권 철 휘	2012.08.06			○
152	2012157-01	(주)웨스텍	신 용 오	2012.08.17			○
153	2012158-01	지모주식회사	이 진 호	2012.09.12			○
154	2012159-01	(주)아이티벨리	김 종 필	2012.09.18			○
155	2012160-03	와이즈모바일(주)	박 흥 록	2012.09.21 (2013.10.08)		○	○

구분	사업자 등록번호	사업자명	대표자	등록일	업종		
					예보	컨설팅	장비
156	2012161-01	(주)다우해양	전 응 식	2012.09.26			○
157	2012162-01	(주)미레타ST	박 경 호	2012.09.27			○
158	2012163-01	(주)인터피엔	방 명 석	2012.09.27			○
159	2012164-01	(주)알에프넷	손 태 환	2012.10.05			○
160	2012165-01	(주)에이시에스	김 상 하	2012.10.23			○
161	2012166-01	(주)파코코리아인더스	송 재 혁	2012.11.07			○
162	2012167-01	(주)대양계기	손 상 문	2012.11.13			○
163	2012168-01	SK 플래닛	서 진 우	2012.12.18	○		○
164	2012169-01	(주)나우드림	최 철 호	2012.12.28	○		○
165	2013170-01	(주)이제이텍	남 순 성	2013.01.09			○
166	2013171-01	한국유지관리(주)	최 준 성	2013.01.17			○
167	2013172-01	(주)전략해양	강 영 승	2013.01.18			○
168	2013173-01	(주)인오션	정 현 재	2013.02.07			○
169	2013174-01	연합뉴스TV	박 정 찬	2013.03.04	○		
170	2013175-01	(주)아라종합기술	김 성 은	2013.03.06			○
171	2013176-01	노블시스템(주)	이 회 석	2013.04.09			○
172	2013177-01	(주)중성테크	임 성 규	2013.04.09			○
173	2013178-01	(주)나라컨트롤	주 영 덕	2013.04.10			○
174	2013179-01	(주)이든스토리	권 오 현	2013.04.19			○
175	2013180-02	(주)송우인포텍	서 영 진	2013.04.19			○
176	2013181-01	(주)엔코시스	서 태 식	2013.05.08			○
177	2013182-01	앤디피에스(주)	이 종 명	2013.05.10			○
178	2013183-01	(주)넥스지오	윤 운 상	2013.05.13			○
179	2013184-01	(주)성원디엔텍	강 은 진	2013.05.14			○
180	2013185-01	(주)해리아나	성 수 경	2013.05.20			○
181	2013186-01	(주)포술컨설팅	김 민 수	2013.05.20			○
182	2013187-01	서광아이앤씨	오 광 진	2013.05.23			○
183	2013188-01	(주)모베란	김 성 균	2013.06.20			○
184	2013189-01	나스코리아	성 치 경	2013.06.25			○
185	2013190-01	(주)세일이엠에스	조 은 영	2013.06.26		○	○
186	2013191-01	네오씨텍	함 석 현	2013.06.28			○
187	2013192-01	(주)뉴월드마리타임	이 상 봉	2013.07.01			○
188	2013193-01	(주)한울솔루션	신 명 철	2013.07.02			○

구분	사업자 등록번호	사업자명	대표자	등록일	업종		
					예보	컨설팅	장비
189	2013194-01	(주)에코데이터	서 승 수	2013.07.02			○
190	2013195-01	대신네트웍스(주)	김 정 곤	2013.07.19			○
191	2013196-01	클리마텍(주)	황 효 정	2013.08.13		○	○
192	2013197-01	(주)인스페이스	최 명 진	2013.09.09			○
193	2013198-01	제니스엔지니어링	제 용 근	2013.09.09			○
194	2013199-01	(주)주빅스	정 계 명	2013.10.07			○
195	2013200-01	(주)인투비	이 종 현, 김 윤 혁	2013.10.15			○
196	2013201-01	한국미쓰비씨전기(주)	다 마 이 다 케 시	2013.10.17			○
197	2013202-01	(주)조은시스템	김 승 남	2013.10.29			○
198	2013203-01	(주)지아이소프트	윤 미 옥	2013.10.30			○
199	2013204-01	(주)엠에스엘테크놀로지	김 기 원	2013.12.26.			○
200	2013205-01	(주)대진에스시아이	고 연 중	2013.12.26.			○

10. 전국기상관서 주소록

기관명	우편번호	주소	대표전화	홈페이지
기상청	156-720	서울특별시 동작구 여의대방로 16길 61	02-2181-0900	www.kma.go.kr
국가기상 슈퍼컴퓨터센터	363-883	충북 청원군 오창읍 중심상업2로 72	043-711-0365	super.kma.go.kr
국가태풍센터	699-948	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 서성로 810길 2	064-801-0800	typ.kma.go.kr
기후변화감시센터	357-963	충남 태안군 안면읍 해안관광로 393-17	041-674-6420	www.climate.go.kr
국립기상연구소	697-845	제주특별자치도 서귀포시 서호북로 33	064-780-6500	www.nimr.go.kr
부산지방기상청	607-804	부산광역시 동래구 충렬대로 237번길 117 (명륜1동 577)	051-718-0200	busan.kma.go.kr
대구기상대	701-843	대구광역시 동구 효동로2길 10	053-952-0366	
구미기상대	730-050	경북 구미시 원남로 2길 16	054-443-0701	
포항기상대	790-829	경북 포항시 남구 송도로 70	054-241-0367	
울산기상대	681-230	울산광역시 중구 기상대길 7	052-244-0367	
안동기상대	760-280	경북 안동시 열루재 1길 16	054-843-4991	
울진기상대	767-805	경북 울진군 울진읍 현대항길 157	054-783-0153	
상주기상대	742-130	경북 상주시 남산 2길 322	054-531-0362	
창원기상대	631-320	경남 창원시 마산합포구 가포순환로 172	055-245-0365	
진주기상대	660-991	경남 진주시 남강로 43	055-746-0132	
거창기상대	670-800	경남 거창군 거창읍 수남로 2109	055-945-2395	
통영기상대	650-030	경남 통영시 망일 1길 67	055-645-7137	
광주지방기상청	500-170	광주광역시 북구 서암대로 71	062-720-0200	gwangju.kma.go.kr
전주기상대	560-110	전북 전주시 덕진구 상가마을길25	063-284-0131	
남원기상대	590-983	전북 남원시 춘향로 74-32	063-625-4687	
정읍기상대	580-800	전북 정읍시 충정로 111-1	063-537-1365	
군산기상대	573-340	전북 군산시 거척길 3-60	063-442-0364	
고창기상대	585-864	전북 고창군 대산면 칠거리로 70	063-563-9525	
목포기상대	530-370	전남 목포시 고하대로 815	061-274-3086	
여수기상대	550-050	전남 여수시 고소 5길 42	061-664-7365	

기관명	우편번호	주소	대표전화	홈페이지
순천기상대	540-842	전남 순천시 승주읍 평지길 87	061-754-8862	
완도기상대	537-813	전남 완도군 군외면 청해진로 795-3	061-552-0141	
흑산도기상대	535-910	전남 신안군 흑산면 예리 3길 21-90	061-275-2754	
진도기상대	539-834	전남 진도군 의신면 윤림산방로 527-209	061-544-9073	
대전지방기상청	305-338	대전광역시 유성구 대학로 383	042-862-8143	daejeon.kma.go.kr
천안기상대	330-939	충남 천안시 동남구 신흥2길 72	041-576-0365	
인천기상대	400-190	인천광역시 중구 자유공원서로 61	032-761-9969	
수원기상대	441-856	경기도 수원시 권선구 서호로 149	031-296-0368	
이천기상대	467-865	경기도 이천시 부발읍 대산로 546번길 8	031-632-0367	
동두천기상대	483-030	경기도 동두천시 방죽로 16-47	031-868-0366	
파주기상대	413-901	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29	031-952-0528	
청주기상대	361-810	충북 청주시 흥덕구 공단로 76	043-265-7504	
충주기상대	380-110	충북 충주시 안림로 55	043-843-0366	
추풍령기상대	370-891	충북 영동군 추풍령면 관리길 25-15	043-742-2619	
서산기상대	356-050	충남 서산시 수석 1길 124-1	041-666-2365	
보령기상대	355-110	충남 보령시 대해로 450	041-932-0365	
백령도기상대	409-911	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91	032-836-1365	
강원지방기상청	210-852	강원도 강릉시 과학단지로 130	033-650-0430	gangwon.kma.go.kr
춘천기상대	200-939	강원도 춘천시 충열로 91번길 12	033-242-9131	
원주기상대	220-041	강원도 원주시 단구로 159	033-764-1970	
영월기상대	230-882	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25	033-372-8435	
속초기상대	219-832	강원도 고성군 토성면 봉포5길 9	033-635-1079	
철원기상대	269-802	강원도 철원군 갈말읍 명성로 179번길 26	033-452-0095	
동해기상대	240-140	강원도 동해시 중앙로 31	033-535-1993	
울릉도기상대	799-801	경북 울릉군 울릉읍 무릉길 227-75	054-791-4365	
대관령기상대	232-954	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372	033-335-1970	
제주지방기상청	690-801	제주특별자치도 제주시 동문로 9길 13-1	064-726-0367	jeju.kma.go.kr
서귀포기상대	697-841	제주특별자치도 서귀포시 태평로 439길 17	064-763-0361	

기관명	우편번호	주소	대표전화	홈페이지
고산기상대	695-941	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70	064-773-0379	
성산기상대	699-907	제주특별자치도 서귀포시 성산읍 신난로 11	064-784-0370	
국가기상위성센터	365-831	충북 진천군 광혜원면 구암길 64-18	002-2181-0820	nmsc.kma.go.kr
기상레이더센터	156-720	서울시 동작구 여의대방로 16길 61	02-2181-0820	
관악산기상레이더	427-010	경기도 과천시 자하동길 64	02-503-3447	
구덕산기상레이더	602-821	부산광역시 서구 꽃마늘로 163번길 233-138	051-248-0365	
오성산기상레이더	573-843	전라북도 군산시 성산면 환동길 180	063-453-9135	
면봉산기상레이더	763-871	경상북도 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	
항공기상청	400-720	인천광역시 중구 공항로 272	032-740-2800	kama.kma.go.kr
김포공항기상대	157-240	서울특별시 강서구 하늘길 112	02-2664-0368	
제주공항기상대	690-823	제주특별자치도 제주시 공항로 2	064-742-0367	
무안공항기상대	534-851	전남 무안군 망운면 공항로 970-260	061-453-4365	
울산공항기상대	683-410	울산광역시 북구 산업로 1103	052-289-0365	
김해공항기상실	618-702	부산광역시 강서구 공항진입로 108	051-941-0365	
청주공항기상실	363-793	충북 청원군 내수읍 오창대로 980	043-213-0365	
대구공항기상실	701-110	대구광역시 동구 공항로 221	053-983-0365	
여수공항기상실	556-893	전남 여주시 율촌면 여순로 386	061-682-7888	
양양공항기상실	215-823	강원도 양양군 손양면 공항로 201	033-671-0365	
광주공항기상실	506-810	광주광역시 광산구 상무대로 420-25	062-946-1365	
포항공항기상실	618-702	부산광역시 강서구 공항진입로 108	051-941-0365	
사천공항기상실	618-702	부산광역시 강서구 공항진입로 108	051-941-0365	

11. 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
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

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)					
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

12. 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
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

13. 자동기상관측장비(AWS) 설치 현황

지점번호	지점명	구분	지점주소
90	속초	ASOS	강원도 고성군 토성면 봉포5길 9 속초기상대
95	철원	ASOS	강원도 철원군 갈말읍 명성로 179번길 26 철원기상대
96	독도	ASOS	경상북도 울릉군 울릉읍 독도이사부길 63
98	동두천	ASOS	경기도 동두천시 방죽로 16-47 동두천기상대
99	파주	ASOS	경기도 파주시 문산읍 마정로 46-29 파주기상대
100	대관령	ASOS	강원도 평창군 대관령면 경강로 5372 대관령기상대
101	춘천	ASOS	강원도 춘천시 충열로 91번길 12 춘천기상대
102	백령	ASOS	인천광역시 옹진군 백령면 두무진로 362-91 백령도기상대
104	북강릉	ASOS	강원도 강릉시 과학단지로 130 강원지방기상청
105	강릉	ASOS	강원도 강릉시 임영로 131번길 19
106	동해	ASOS	강원도 동해시 중앙로 31 동해기상대
108	서울	ASOS	서울특별시 종로구 송월길 52 서울기상관측소
112	인천	ASOS	인천광역시 중구 자유공원서로 61 인천기상대
114	원주	ASOS	강원도 원주시 단구로 159 원주기상대
115	울릉도	ASOS	경상북도 울릉군 울릉읍 무릉길 227-75 울릉도기상대
116	관악(레)	AWS	경기도 과천시 자하동길 64 관악산기상레이더관측소
119	수원	ASOS	경기도 수원시 권선구 서호로 149 수원기상대
121	영월	ASOS	강원도 영월군 영월읍 영월로 1894-25 영월기상대
127	충주	ASOS	충청북도 충주시 안림로 55 충주기상대
129	서산	ASOS	충청남도 서산시 수석1길 124-1 서산기상대
130	울진	ASOS	경상북도 울진군 울진읍 현내항길 울진기상대
131	청주	ASOS	충청북도 청주시 흥덕구 공단로 76 청주기상대
133	대전	ASOS	대전광역시 유성구 대학로 383 대전지방기상청
135	추풍령	ASOS	충청북도 영동군 추풍령면 관리길 25-15 추풍령기상대
136	안동	ASOS	경상북도 안동시 열루재1길 16 안동기상대
137	상주	ASOS	경상북도 상주시 남산2길 322 상주기상대

지점번호	지점명	구분	지점주소
138	포항	ASOS	경상북도포항시남구송도로70 포항기상대
140	군산	ASOS	전라북도 군산시 거척길 3-60 군산기상대
143	대구	ASOS	대구광역시 동구 아양로9길 36
146	전주	ASOS	전라북도 전주시 덕진구 상가마을길 25 전주기상대
152	울산	ASOS	울산광역시 중구 기상대길 7 울산기상대
155	창원	ASOS	경상남도 창원시 마산합포구 가포순환로 172 창원기상대
156	광주	ASOS	광주광역시 북구 서암대로 71 광주지방기상청
159	부산	ASOS	부산광역시 중구 북병산길 32번길 5-11 부산지방기상청
160	부산(레)	AWS	부산광역시 서구 구덕산길 96번지 구덕산기상레이더관측소
162	통영	ASOS	경상남도 통영시 망일1길 67 통영기상대
165	목포	ASOS	전라남도 목포시 고하대로 815 목포기상대
168	여수	ASOS	전라남도 여수시 고소5길 42 여수기상대
169	흑산도	ASOS	전라남도 신안군 흑산면 예리3길 21-90 흑산도기상대
170	완도	ASOS	전라남도 완도군 군외면 청해진로 795-3 완도기상대
172	고창	ASOS	전라북도 고창군 대산면 칠거리로 70 고창기상대
174	순천	ASOS	전라남도 순천시 승주읍 평지길 87 순천기상대
175	진도(침찰산)	ASOS	전라남도 진도군 의신면 윤림산방로 527-209 진도기상대
176	대구(기)	ASOS	대구광역시 동구 효동로2길 10 대구기상대
184	제주	ASOS	제주특별자치도 제주시 동문로9길 13-1 제주지방기상청
185	고산	ASOS	제주특별자치도 제주시 한경면 노을해안로 1013-70 고산기상대
188	성산	ASOS	제주특별자치도 서귀포시 성산읍 신난로 11 성산기상대
189	서귀포	ASOS	제주특별자치도 서귀포시 태평로439번길 17 서귀포기상대
192	진주	ASOS	경상남도 진주시 남강로 43 진주기상대
201	강화	ASOS	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628 강화자동기상관측소
202	양평	ASOS	경기도 양평군 양평읍 시민로20번길 14-1 양평자동기상관측소
203	이천	ASOS	경기도 이천시 부발읍 대산로546번길 8 이천기상대
211	인제	ASOS	강원도 인제군 인제읍 비봉로44번길 93 인제자동기상관측소
212	홍천	ASOS	강원도 홍천군 홍천읍 연봉동로 27 홍천자동기상관측소
216	태백	ASOS	강원도 태백시 문예1길 45 태백자동기상관측소

지점번호	지점명	구분	지점주소
217	정선군	공동협력관측소	강원도 정선군 정선읍 북실리 773-7
221	제천	ASOS	충청북도 제천시 대학로 123 제천자동기상관측소
226	보은	ASOS	충청북도 보은군 보은읍 성주길57 보은자동기상관측소
229	격렬	AWS	충청남도 태안군 근흥면 가의도리 북격렬비도 산27
232	천안	ASOS	충청남도 천안시 동남구 신흥2길 72 천안기상대
235	보령	ASOS	충청남도 보령시 대해로 450 보령기상대
236	부여	ASOS	충청남도 부여군 부여읍 금성로 63 부여자동기상관측소
238	금산	ASOS	충청남도 금산군 금산읍 비단로 410-8 금산자동기상관측소
243	부안	ASOS	전라북도 부안군 행안면 변산로 42 부안자동기상관측소
244	임실	ASOS	전라북도 임실군 임실읍 운수로 58 임실자동기상관측소
245	정읍	ASOS	전라북도 정읍시 충정로 111-1 정읍기상대
247	남원	ASOS	전라북도 남원시 대산면 대사로 54 남원기상대
248	장수	ASOS	전라북도 장수군 장수읍 장천로 277 장수자동기상관측소
251	고창군	공동협력관측소	전라북도 고창군 고창읍 중거리당산로 74-12 상하수도사업소
252	영광군	공동협력관측소	전라남도 영광군 복호로 7 영광군 현장방사능방재지휘센터
253	김해시	공동협력관측소	경상남도 김해시 부원동 123-4번지
254	순창군	공동협력관측소	전라북도 순창군 순창읍 교성리 258 순창군공설운동장
255	북창원	공동협력관측소	경상남도 창원시 성산구 내동 산27-10 외동배수지
257	양산시	공동협력관측소	경상남도 양산시 동면 강변로 54 양산시수질정화공원
258	보성군	공동협력관측소	전라남도 보성군 득량면 예당리 3046-2번지
259	강진군	공동협력관측소	전라남도 강진군 강진읍 금릉1길 48 전남수산물기술사업소 강진지소
260	장흥	ASOS	전라남도 장흥군 장흥읍 흥성로 226 장흥자동기상관측소
261	해남	ASOS	전라남도 해남군 해남읍 남각길 337 해남자동기상관측소
262	고흥	ASOS	전라남도 고흥군 고흥읍 두원로 130 고흥자동기상관측소
263	의령군	공동협력관측소	경상남도 의령군 의합대로 44-54 의령공공하수처리장
264	함양군	공동협력관측소	경상남도 함양군 함양읍 용평리 915-202번지
266	광양시	공동협력관측소	전라남도 광양시 중동 산109-3
271	봉화	ASOS	경상북도 봉화군 춘양면 서동길 59 봉화자동기상관측소
272	영주	ASOS	경상북도 영주시 풍기읍 남원로 178 영주자동기상관측소

지점번호	지점명	구분	지점주소
273	문경	ASOS	경상북도 문경시 유곡불정로 223 문경자동기상관측소
276	청송군	공동협력관측소	경상북도 청송군 청송읍 길안청송로 1591-9
277	영덕	ASOS	경상북도 영덕군 영해면 318만세길 90-19 영덕자동기상관측소
278	의성	ASOS	경상북도 의성군 의성읍 홍술로 89-14 의성자동기상관측소
279	구미	ASOS	경상북도 구미시 원남로2길16 구미기상대
281	영천	ASOS	경상북도 영천시 망정3길 35 영천자동기상관측소
283	경주시	공동협력관측소	경상북도 경주시 탑동 320-1번지 탑동정수장
284	거창	ASOS	경상남도 거창군 거창읍 수남로 2109 거창기상대
285	합천	ASOS	경상남도 합천군 합천읍 동서로 164번 합천자동기상관측소
288	밀양	ASOS	경상남도 밀양시 점필재로 5 밀양자동기상관측소
289	산청	ASOS	경상남도 산청군 산청읍 꽃봉산로 133번길 3 산청자동기상관측소
294	거제	ASOS	경상남도 거제시 장평2로 2길 47 거제자동기상관측소
295	남해	ASOS	경상남도 남해군 이동면 남해대로 2423 남해자동기상관측소
300	말도	AWS	전라북도 군산시 옥도면 말도리 말도 산1번지 말도표지관리소
301	임자도	AWS	전라남도 신안군 임자면 진리 184-9 파크골프장
302	장산도	AWS	전라남도 신안군 장산면 오음리 25-5
303	가거도	AWS	전라남도 신안군 흑산면 가거도길 38-2 가거도출장소
304	신지도	AWS	전라남도 완도군 신지면 월양리 855
305	여서도	AWS	전라남도 완도군 청산면 여서리 580 여서도 내연발전소
306	소리도	AWS	전라남도 여수시 남면 연도리 산1 남면연도출장소
307	평도	AWS	전라남도 여수시 삼산면 손죽리 산219
310	궁촌	AWS	강원도 삼척시 근덕면 궁촌리 369-2 삼척해양레일바이크
311	가야산	AWS	경상남도 합천군 가야면 치인1길 13-45 해인사관광호텔
312	주왕산	AWS	경상북도 청송군 부동면 공월길 169-7 주왕산국립공원사무소
313	양지암	AWS	경상남도 거제시 능포동 산1번지
314	덕유봉	AWS	전라북도 무주군 설천면 만선로 185 무주리조트 설천봉정상
315	성삼재	AWS	전라남도 구례군 산동면 노고단로 1068 성삼재휴게소
316	무등산	AWS	광주광역시 동구 용연동 산 354-4
317	모악산	AWS	전라북도 완주군 구이면 원기리 716-6

지점번호	지점명	구분	지점주소
318	용평	AWS	강원도 평창군 대관령면 올림픽로 715
319	천부	AWS	경상북도 울릉군 북면 천부리 534 북면사무소
320	향로봉	AWS	강원도 고성군 간성읍 향로봉정상
321	원통	AWS	강원도 인제군 북면 원통리
322	상서	AWS	강원도 화천군 상서면 산양1리
323	마현	AWS	강원도 철원군 근남면 마현1리
324	송계	AWS	충청북도 제천시 한수면 탄지리 527-6
325	백운	AWS	충청북도 제천시 백운면 평동리 676-55
326	용문산	AWS	경기도 양평군 용문면 중원리 464
327	우암산	AWS	충청북도 청주시 상당구 명암로 143 국립청주박물관
328	중문	AWS	제주특별자치도 서귀포시 중문관광로72번길 60 중문골프장
329	아라	AWS	제주특별자치도 제주시 아라 1동 KBS 제주방송총국
330	회수	AWS	제주특별자치도 서귀포시 1100로 298 회수정수장
400	강남	AWS	서울특별시 강남구 봉은사로 63길 22 서울삼릉초등학교
401	서초	AWS	서울특별시 서초구 우면로 96 서울교육대학교
402	강동	AWS	서울특별시 강동구 고덕로 183 서울종합직업전문학교
403	송파	AWS	서울특별시 송파구 올림픽로 240 롯데월드
404	강서	AWS	서울특별시 강서구 우장산로10길 112 한국폴리텍1대학
405	양천	AWS	서울특별시 양천구 목동동로 298 목동주차장
406	도봉	AWS	서울특별시 도봉구 시루봉로 173 신방학초등학교
407	노원	AWS	서울특별시 노원구 공릉동 51-1
408	동대문	AWS	서울특별시 동대문구 서울시립대로 163 서울시립대학교
409	중랑	AWS	서울특별시 중랑구 면목로57길 32 면동초등학교
410	기상청	AWS	서울특별시 동작구 여의대방로16길 61 기상청
411	마포	AWS	서울특별시 마포구 창전동 산1-75
412	서대문	AWS	서울특별시 서대문구 연세로 50 연세대학교
413	광진	AWS	서울특별시 광진구 자양2동 680-67
414	성북	AWS	서울특별시 성북구 정릉로 77 국민대학교 과학관
415	용산	AWS	서울특별시 용산구 이촌로 255 신용산초등학교

지점번호	지점명	구분	지점주소
416	은평	AWS	서울특별시 은평구 진관동 산26
417	금천	AWS	서울특별시 금천구 시흥대로104길 31 독산초등학교
418	한강	AWS	서울특별시 영등포구 여의동로 280 여의도 유람선선착장
419	중구	AWS	서울특별시 중구 소파로 83 남산케이블카
421	성동	AWS	서울특별시 성동구 서울숲길 18 성수중학교
422	북악산	AWS	서울특별시 종로구 북악산로 267
423	구로	AWS	서울특별시 구로구 부일로 893 온수초등학교
424	강북	AWS	서울특별시 강북구 도봉로89길 13 강북구청
425	남현	AWS	서울특별시 관악구 남현동
495	하개정	AWS	경기도 안성시 미양면 개정리 304번지 개정초등학교
496	세종금남	AWS	세종특별자치시 금남면 성덕리 77-3
497	삽당령	AWS	강원도 강릉시 왕산면 송현리 산 242
498	구룡령	AWS	강원도 홍천군 내면 명개리 산 1-35
499	중면	AWS	경기도 연천군 중면 삼곶리 260
500	양도	AWS	인천광역시 강화군 양도면 도장리 1598-1번지
501	대연평	AWS	인천광역시 옹진군 연평면 동부리 408-2
502	교동	AWS	인천광역시 강화군 교동면 대룡리 11-43번지
503	도라산	AWS	경기도 파주시 장단면 도라산리 산18번지
504	포천	AWS	경기도 포천시 자작동 264-1
505	하면	AWS	경기도 가평군 하면 현리 209 가평 하면정수장
506	금촌	AWS	경기도 파주시 아동동 248
507	창수	AWS	경기도 포천시 창수면 고소성리 123
508	왕산	AWS	인천광역시 중구 을왕동 산104-1
509	관악	AWS	서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 대기환경관측소
510	영등포	AWS	서울특별시 영등포구 국회대로53길 20 서울영동초등학교
511	공촌동	AWS	인천광역시 서구 공촌동 산98
512	남동공단	AWS	인천광역시 연수구 동춘동 산62-35
513	덕적도	AWS	인천광역시 옹진군 덕적면 진리 덕적면사무소
514	대부도	AWS	경기도 안산시 단원구 대부북동 180번지 대부초등학교

지점번호	지점명	구분	지점주소
515	운평	AWS	경기도 화성시 우정읍 운평리 601-6번지
516	안성	AWS	경기도 안성시 옥산동 알미산공원 내
517	간성	AWS	강원도 고성군 간성읍 간성북로 87 고성군농업기술센터
518	해안	AWS	강원도 양구군 해안면 편치볼로 1307 해안면사무소
519	사내	AWS	강원도 화천군 사내면 사창리
520	설악동	AWS	강원도 속초시 설악산로 833 설악산관리사무소
521	강현	AWS	강원도 양양군 강현면 장산리
522	화촌	AWS	강원도 홍천군 화촌면 주읍치리 구목길 52
523	주문진	AWS	강원도 강릉시 주문진읍 주문리 961번지
524	경포대	AWS	강원도 강릉시 강문동 하수중계펌프장
525	봉평	AWS	강원도 평창군 봉평면 기풍4길 10 봉평면주민센터
526	평창	AWS	강원도 평창군 평창읍 여만길 46 평창군농업기술센터
527	신동	AWS	강원도 정선군 신동읍 예미리 774-1번지
528	백령면	AWS	인천광역시 옹진군 백령면 진촌리 1031
529	원덕	AWS	강원도 삼척시 원덕읍 산양서원1길 981-4 세계유기농수산물연구교육관
530	태하	AWS	경상북도 울릉군 서면 학포길 36 송담실버타운
531	가평	AWS	경기도 가평군 북면 소법리 천 627-39
532	의정부	AWS	경기도 의정부시 용현동 399-24번지 용현배수지
533	하남창우	AWS	경기도 하남시 창우동 산 1-22 하남정수장
534	장호원	AWS	경기도 이천시 장호원읍 진암리 328-1 이천시복숭아연구소시험포장
535	서석	AWS	강원도 홍천군 서석면 풍암리 526-2번지
536	횡성	AWS	강원도 횡성군 횡성읍 문예로 133
537	임계	AWS	강원도 정선군 임계면 봉산리 302-2 정선양묘사업소
538	신서	AWS	경기도 연천군 신서면 도신4리 164-1 소득자원연구소
539	이동	AWS	경기도 포천시 이동면 장암리 264-1
540	고양	AWS	경기도고양시덕양구용두동 산17-23
541	남양주	AWS	경기도 남양주시 퇴계원면 퇴계원리 113
542	청평	AWS	경기도 가평군 외서면 대성리 산393-12
543	영종도	AWS	인천광역시 중구 중산동 1347-1 영종초등학교

지점번호	지점명	구분	지점주소
544	전곡항	AWS	경기도 화성시 서신면 전곡리 1075
545	안산	AWS	경기도 안산시 사동 1031-7번지 농어촌연구원
546	광주	AWS	경기도 광주시 송정동 466-5 한국수자원공사 광주수도관리단
547	양동	AWS	경기도 양평군 양동면 쌍학리 865-4 양수장 내
548	여주	AWS	경기도 여주군 여주읍 교리 46-8 여주군상수도사업소 점봉배수지
549	용인	AWS	경기도 용인시 처인구 포곡면 둔전리
550	오산	AWS	경기도 오산시 외삼미동 산56-1
551	평택	AWS	경기도 평택시 합정동 산28번지 평택시 공설운동장 부지내
552	김화	AWS	강원도 철원군 김화읍 학사리
553	대진	AWS	강원도 고성군 현내면 한나루로4길 16-38 대진항로표지관리소
554	미시령	AWS	강원도 고성군 토성면 미시령옛길 383 미시령휴게소 건너편
555	화천	AWS	강원도 화천군 하남면 춘화로 3331번길 45 화천생활체육공원
556	양구	AWS	강원도 양구군 양구읍 정림리 160-10
557	기린	AWS	강원도 인제군 기린면 현2리
558	반곡	AWS	강원도 홍천군 서면 팔봉리 1302-63
559	내면	AWS	강원도 홍천군 내면 창촌리 1513-2
560	진부	AWS	강원도 평창군 진부면 진부중앙로 203-5 한국도로공사 대관령지사
561	청일	AWS	강원도 횡성군 청일면 유동리 851-24 청일공공하수처리장 옆
562	주천	AWS	강원도 영월군 주천면 주천리 1376-19번지
563	북평	AWS	강원도 정선군 북평면 장열리 194-58번지
565	시흥	AWS	경기도 시흥시 장곡동 724-32 시흥시갯골생태공원
566	연곡	AWS	강원도 강릉시 연곡면 송림리 191-8 동부지방산림청 연곡양묘장 내
567	적성	AWS	경기도 파주시 적성면 구읍리
568	일동	AWS	경기도 포천시 일동면 화동로1099번길 30 일동면사무소
569	구리	AWS	경기도 구리시 토평동 48-99 토평IC
570	금곡	AWS	인천광역시 서구 금곡동 산14-1
571	화성	AWS	경기도 화성시 남양동 산34
572	성남	AWS	경기도 성남시 중원구 여수동 152 성남시청 신청사
573	청운	AWS	경기도 양평군 청운면 용두리 595

지점번호	지점명	구분	지점주소
574	대신	AWS	경기도 여주군 대신면 초현리 520-3
575	이동	AWS	경기도 용인시 처인구 이동면 송전리 750-3 이동면사무소
576	백암	AWS	경기도 용인시 처인구 백암면 백암리 495-3 백암면사무소
577	장봉도	AWS	인천광역시 옹진군 북도면 장봉리 1052번지 장동분교
578	호도	AWS	충청남도 보령시 오천면 녹도리 338-5
579	하장	AWS	강원도 삼척시 하장면 장전리 266-9
580	옥계	AWS	강원도 강릉시 옥계면 현내교동길 99-37 옥계정수장
581	상동	AWS	강원도 영월군 상동읍 내덕2리 248-4
582	신림	AWS	강원도 원주시 신림면 신림리 526
583	안흥	AWS	강원도 횡성군 안흥면 소사리 589-1
585	신남	AWS	강원도 인제군 남면 신평리
586	북산	AWS	강원도 춘천시 북산면 오항리 389 북산면사무소
587	방산	AWS	강원도 양구군 방산면 송현리
588	남산	AWS	강원도 춘천시 남산면 방곡리 629-41
589	능곡	AWS	경기도 고양시 일산동구 성석동 산69-2
590	과천	AWS	경기도 과천시 과천동 706 국립과천과학관
591	치악산	AWS	강원도 원주시 소초면 학곡리 900 치악산국립공원사무소
592	부론	AWS	강원도 원주시 부론면 흥호리 936
593	양양영덕	AWS	강원도 양양군 서면 영덕리 164-12
594	서화	AWS	강원도 인제군 서화면 서화리 1127-2
595	진부령	AWS	강원도 고성군 간성읍 흘리 55-46 흘리보건소 옆
596	오색	AWS	강원도 양양군 서면 오색리 199-1
597	대화	AWS	강원도 평창군 대화면 신리 1106-21 서울대학교 그린바이오연구원
598	양주	AWS	경기도 양주시 광적면 석우리 산6
599	광릉	AWS	경기도 포천시 소흘읍 직동리 51-7 산림생산기술연구소
600	금왕	AWS	충청북도 음성군 금왕읍 용계리 245-4
601	단양	AWS	충청북도 단양군 단양읍 별곡리 310 단양군농업기술센터
602	진천	AWS	충청북도 진천군 진천읍 문진로 1433-6 진천군농업기술센터
603	괴산	AWS	충청북도 괴산군 괴산읍 임격정로 169 괴산군농업기술센터

지점번호	지점명	구분	지점주소
604	옥천	AWS	충청북도 옥천군 옥천읍 옥천동이로 234 옥천농업기술센터
605	영동	AWS	충청북도 영동군 영동읍 학산영동로 1065 영동농업기술센터
606	대산	AWS	충청남도 서산시 대산읍 대죽리 산95-1
607	근흥	AWS	충청남도 태안군 근흥면 신진부두길 36 안흥어업무선국
608	홍북	AWS	충청남도 홍성군 홍북면 상하리 산91
609	삽시도	AWS	충청남도 보령시 오천면 삽시도1길 49-30
610	홍성	AWS	충청남도 홍성군 홍성읍 내포로 230 홍성군농업기술센터
611	세종연서	AWS	세종특별자치시 연서면 봉암리 196-1
612	공주	AWS	충청남도 공주시 금흥동 산20
614	서천	AWS	충청남도 서천군 마서면 계동리 76-1 서천군농업기술센터
615	논산	AWS	충청남도 논산시 덕지동 43-29
616	당진	AWS	충청남도 당진군 당진읍 채운리 산5-5
617	성거	AWS	충청남도 천안시 서북구 성거읍 신월리 343-1번지 천안시 서북구청
618	청양	AWS	충청남도 청양군 청양읍 구봉로 1026-84 청양농업기술센터
619	음성	AWS	충청북도 음성군 음성읍 평곡리 520-1번지
620	엄정	AWS	충청북도 충주시 엄정면 율능리 1334
621	수산	AWS	충청북도 제천시 수산면 하천리 497-2
622	수안보	AWS	충청북도 충주시 수안보면 안보리 419-1 수안보생활체육공원
623	증평	AWS	충청북도 증평군 증평읍 연탄리
624	청원	AWS	충청북도 청원군 미원면 성대1길 213 미원하수종말처리장
625	속리산	AWS	충청북도 보은군 속리산면 법주사로 84 속리산국립공원
626	청산	AWS	충청북도 옥천군 청산면 청산관기로 507 황토집교육원
627	태안	AWS	충청남도 태안군 태안읍 백화로 49 태안초등학교
628	예산	AWS	충청남도 예산군 신암면 종경리 281-22 예산군농업기술센터
629	세종전의	AWS	세종특별자치시 전의면 읍내리 5-1번지
630	노은	AWS	충청북도 충주시 노은면 신호리 193
631	송도	AWS	인천광역시 연수구 동춘동 1129-2 송도종합스포츠센터
632	유구	AWS	충청남도 공주시 유구읍 석남리 264 유구읍사무소
633	정안	AWS	충청남도 공주시 정안면 평정리 284-5

지점번호	지점명	구분	지점주소
634	아산	AWS	충청남도 아산시 인주면 대음리 200
635	양화	AWS	충청남도 부여군 양화면 충절로 267-6 양화중학교
636	계룡	AWS	충청남도 계룡시 남선면 부남리
637	신평	AWS	충청남도 당진시 신평면 샛터로 172 한정초등학교
638	영춘	AWS	충청북도 단양군 영춘면 상리 500-3
639	덕산	AWS	충청북도 제천시 덕산면 도전리 1350-2
640	청천	AWS	충청북도 괴산군 청천면 송면리 331-12
641	대청	AWS	충청북도 청원군 문의면 미천리 384-3
642	문화	AWS	대전광역시 중구 문화동 435-42
643	세천	AWS	대전광역시 동구 세천동 63-1
644	연무	AWS	충청남도 논산시 연무읍 안심리 365-5
645	서부	AWS	충청남도 홍성군 서부면 서부로 505 서부초등학교
646	춘장대	AWS	충청남도 서천군 서면 부사리 289 부사교관리사 내
647	가곡	AWS	충청북도 영동군 양산면 원당리 704번지 제방
648	장동	AWS	대전광역시 대덕구 장동 360-2
649	부평	AWS	인천광역시 부평구 구산동
650	양지	AWS	강원도 철원군 동송읍 양지리
651	외촌	AWS	강원도 철원군 철원읍 외촌리
652	청산	AWS	경기도 연천군 청산면 초성리 376-1
654	자월도	AWS	인천광역시 옹진군 자월면 1024번지 자월면사무소
655	소청도	AWS	인천광역시 옹진군 대청면 소청리 소청서로 279 소청도항로표지소
656	불음도	AWS	인천광역시 강화군 서도면 불음도리 44번지 불음도출장소
657	대천항	AWS	충청남도 보령시 신후동 대천항2길 39-4
658	만리포	AWS	충청남도 태안군 소원면 모항리 산93
659	계룡산	AWS	충청남도 계룡시 남선면 부남리
660	면은	AWS	강원도 평창군 봉평면 면은리 65-1
661	현내	AWS	강원도 고성군 현내면 명파리 611-3
662	승봉도	AWS	인천광역시 옹진군 자월면 승봉리 승봉초등학교
663	목덕도	AWS	인천광역시 옹진군 덕적면 백아리 목덕도

지점번호	지점명	구분	지점주소
664	영흥도	AWS	인천광역시 옹진군 영흥면 내리 내리26-1 영흥면사무소
665	무의도	AWS	인천광역시 중구 무의동 161 무의초등학교
666	안도	AWS	충청남도 태안군 원북면 방갈리 안도
667	용도	AWS	충청남도 태안군 근흥면 가의도리 산29번지
669	외연도	AWS	충청남도 보령시 오천면 외연도1길 325
670	양양	AWS	강원도 양양군 양양읍 송암리 160
671	청호	AWS	강원도 속초시 조양동 1034번지 제1중계펌프장
672	상하	AWS	전라북도 고창군 상하면 장산리 780-2
673	진영	AWS	경상남도 김해시 진영읍 하계로 138번길30 진영단감연구소
674	사북	AWS	강원도 정선군 사북읍 사북리 산155-41 강원랜드
675	남이섬	AWS	강원도 춘천시 남삼면 방하리 산159
680	평화	AWS	강원도 화천군 화천읍 동촌리 산321-5
681	원동	AWS	강원도 철원군 원동면
682	임남	AWS	강원도 철원군 임남면
683	오창가곡	AWS	충청북도 청원군 오창면 가곡길 46 충청북도농업기술원
684	춘천신북	AWS	강원도 춘천시 신북읍 유포리 1234 강원도농업기술원
685	강정	AWS	제주특별자치도 서귀포시 중산간서로 212 제주특별자치도농업기술원
686	대곡	AWS	경상남도 진주시 대곡면 소실길 12-116 경상대농업대학
690	풍산	AWS	전라북도 순창군 풍산면 금풍로 1006-1 풍산면사무소
691	정산	AWS	충청남도 청양군 정산면 큰벽길 117-25 축산기술연구소
692	백학	AWS	경기도 연천군 백학면 두일리 66
693	오창	AWS	충청북도 청원군 오창읍 송대리 320-1
694	원효봉	AWS	충청남도 예산군 덕산면 대치리
695	광덕산	AWS	강원도 화천군 사내면 천문대길40번길 3
696	신기	AWS	강원도 삼척시 신기면 신기리78
697	서거차도	AWS	전라남도 진도군 조도면 서거차도리 210
698	해제	AWS	전라남도 무안군 해제면 광산리 342-2
699	무안	AWS	전라남도 무안군 무안읍 교촌리 785-1
700	어청도	AWS	전라북도 군산시 옥도면 어청도리 산12

지점번호	지점명	구분	지점주소
701	무주	AWS	전라북도 무주군 무주읍 한풍루로 416 무주군농업기술센터
702	익산	AWS	전라북도 익산시 신흥동 270번지 전북농업기술원
703	진안	AWS	전라북도 진안군 진안읍 반월리 1319 진안군농업기술센터
704	변산	AWS	전라북도 부안군 변산면 격포리 270-34
706	담양	AWS	전라남도 담양군 담양읍 천변리 396-16 담양군농업기술센터 시험포
707	지도	AWS	전라남도 신안군 지도읍 읍내리 산25-6
708	광산	AWS	광주광역시 광산구 용곡동 712번지 농업기술센터
709	구례	AWS	전라남도 구례군 구례읍 봉서리 891-5 구례군농업기술센터
710	나주	AWS	전라남도 나주시 금천면 고동리 1034-68 나주배시험장
711	이양	AWS	전라남도 화순군 이양면 강성리 848-9
712	순천시	AWS	전라남도 순천시 덕암동 184-3
713	광양읍	AWS	전라남도 광양시 광양읍 칠성리 419-2
714	자은도	AWS	전라남도 신안군 자은면 구영리 1164-24
715	진도읍	AWS	전라남도 진도군 진도읍 남동리 291
716	하의도	AWS	전라남도 신안군 하의면 후광길 288
717	의신	AWS	전라남도 진도군 의신면 연주리 888-1
718	상조도	AWS	전라남도 진도군 조도면 맹성리 633
719	선유도	AWS	전라북도 군산시 옥도면 장자도리 12번지 장자도발전소
720	보길도	AWS	전라남도 완도군 보길면 부황리 산60-5
721	금일	AWS	전라남도 완도군 금일읍 신구리 산264-1
722	조선대	AWS	광주광역시 동구 서석동 375 조선대학교 태양광발전 시범단지
723	거문도	AWS	전라남도 여수시 삼산면 거문리 87-53호 해양파출소
724	추자도	AWS	제주특별자치도 제주시 추자면 대서1길 2
725	우도	AWS	제주특별자치도 제주시 우도면 우도로 153 우도면보건지소
726	마라도	AWS	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 마라도 77번길 15 대정파출소 마라도초소
727	유수암	AWS	제주특별자치도 제주시 애월읍 평화로 2144 제주경마공원
730	장성	AWS	전라남도 장성군 황룡면 와룡리 399-2
731	영암	AWS	전라남도 영암군 영암읍 동무리 47-3 영암읍사무소
732	보성	AWS	전라남도 보성군 보성읍 옥평리 571-11

지점번호	지점명	구분	지점주소
733	합라	AWS	전라북도 익산시 합라면 신등리 926-9
734	완주	AWS	전라북도 완주군 용진면 운곡리 산101-1 완주군청
735	덕유산	AWS	전라북도 무주군 설천면 구천동1로 159 덕유산국립공원관리사무소
736	진봉	AWS	전라북도 김제시 진봉면 진봉로 302 진봉초등학교
737	김제	AWS	전라북도 김제시 서암길 94번지 김제시 배수지
738	출포	AWS	전라북도 부안군 출포면 장동리 7-3 한국도로공사 부안지사
739	심원	AWS	전라북도 고창군 심원면 도천리 822
741	화순	AWS	전라남도 화순군 화순읍 삼천리 590
742	운남	AWS	전라남도 무안군 운남면 연리 406-64번지 운남면사무소
743	비금	AWS	전라남도 신안군 비금면 지당리 1007-1 이세돌바둑기념관
744	화원	AWS	전라남도 해남군 화원면 금평리 216
745	성전	AWS	전라남도 강진군 성전면 송월리 달맞이길 31
746	땅끝	AWS	전라남도 해남군 송지면 미야리 854
747	청산도	AWS	전라남도 완도군 청산면 도청리 976
748	별교	AWS	전라남도 보성군 별교읍 장양리 56-386 별교하수처리장
749	도양	AWS	전라남도 고흥군 도양읍 봉암리 2346
750	백야	AWS	전라남도 여수시 화정면 안포리 347 남서해수산연구소
751	선홍	AWS	제주특별자치도 제주시 조천읍 선료로 533 선홍2리사무소
752	서광	AWS	제주특별자치도 서귀포시 안덕면 서광리 산35-10 서광정수장
753	어리목	AWS	제주특별자치도 제주시 1100로 2070-61 한라산국립공원관리사무소
754	함평	AWS	전라남도 함평군 함평읍 기각리 189-7
755	화순북	AWS	전라남도 화순군 북면 옥리 487
756	위도	AWS	전라북도 부안군 위도면 진리 501-5
757	주천	AWS	전라북도 진안군 주천면 신양리 487-4
758	동향	AWS	전라북도 진안군 동향면 대량리 185-19
759	뱀사골	AWS	전라북도 남원시 산내면 와운길 10 지리산국립공원 북부사무소
760	복흥	AWS	전라북도 순창군 복흥면 정산로 24-31
761	태인	AWS	전라북도 정읍시 태인면 태창리 409-3
762	강진면	AWS	전라북도 임실군 강진면 용수리 130-1

지점번호	지점명	구분	지점주소
763	여산	AWS	전라북도 익산시 여산면 재남리
764	신덕	AWS	전라북도 임실군 신덕면 삼길리 1255-7
765	복내	AWS	전라남도 보성군 복내면 복내리 536-13 축구장 주변
766	여수산단	AWS	전라남도 여수시 월내동 1056
767	포두	AWS	전라남도 고흥군 포두면 송산리 1640
768	곡성	AWS	전라남도 곡성군 곡성읍 삼인동길 97
769	염산	AWS	전라남도 영광군 염산면 옥실리 3-20
770	다도	AWS	전라남도 나주시 다도면 신동리 309-9
771	안좌	AWS	전라남도 신안군 안좌면 향목리 398-3
772	수유	AWS	전라남도 진도군 군내면 덕병리 1512-1
773	학산	AWS	전라남도 영암군 학산면 상월리 산86
774	전남도청	AWS	전라남도 무안군 삼향읍 남악리 1000
775	월야	AWS	전라남도 함평군 월야면 월야리 205-68번지 월야면사무소
776	현산	AWS	전라남도 해남군 현산면 일평리 857-1 현산면사무소
777	대덕	AWS	전라남도 장흥군 대덕읍 신월리 118-2 대덕읍사무소
778	유치	AWS	전라남도 장흥군 유치면 관동리 62
779	한림	AWS	제주특별자치도 제주시 한림읍 동명4길 20-4 한림정수장
780	남원	AWS	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 태위로 551-27 남원생활체육관
781	구좌	AWS	제주특별자치도 제주시 구좌읍 하도리 2233-1
782	성관약	AWS	제주특별자치도 제주시 조천읍 516로 1865 성관약탐방안내소
783	과기원	AWS	광주광역시 북구 오룡동 261 광주과학기술원
784	시종	AWS	전라남도 영암군 시종면 내동리 4 시종면사무소
785	복일	AWS	전라남도 해남군 복일면 신월리 174-4
786	돌산	AWS	전라남도 여수시 돌산읍 신복리 1174-7 마을회관 옥상
787	도화	AWS	전라남도 고흥군 도화면 구암리
788	풍암	AWS	광주광역시 서구 풍암동 423-2 월드컵경기장
789	압해도	AWS	전라남도 신안군 압해면 신용리 602-5 나무병원
790	나로도	AWS	전라남도 고흥군 동일면 덕흥리 산299-3
791	피아골	AWS	전라남도 구례군 토지면 내동리 1155-1 서울대 남부학술림 직전관리분소

지점번호	지점명	구분	지점주소
792	표선면	AWS	제주특별자치도 서귀포시 표선면 한마음초등로 399 표선생활체육관
793	모슬포	AWS	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 상모리 3381
794	황전	AWS	전라남도 순천시 황전면 괴목리 51-1 황전면사무소
795	옥과	AWS	전라남도 곡성군 옥과면 리문리 161
796	초도	AWS	전라남도 여수시 삼산면 초도리 산2858 초도발전소
797	하태도	AWS	전라남도 신안군 흑산면 장굴길 17-11 내연발전소 뒤
798	홍도	AWS	전라남도 신안군 흑산면 홍도1길 53 홍도분교
799	낙월도	AWS	전라남도 영광군 낙월면 상낙월리 355 낙월면사무소
800	후포	AWS	경상북도 울진군 후포면 금음리 114-12
801	영양	AWS	경상북도 영양군 영양읍 감천리 646-2
802	온정	AWS	경상북도 울진군 온정면 소태로 23 온정면주민센터
803	옥산	AWS	경상북도 의성군 옥산면 금봉로 27 옥산중학교
804	청하	AWS	경상북도 포항시 북구 청하로 217번길 22 청하면주민센터
805	죽장	AWS	경상북도 포항시 북구 죽장면 새마을로 3610 죽장면주민센터
806	선산	AWS	경상북도 구미시 선산읍 김선로 963 구미시농업기술센터
807	의흥	AWS	경상북도 군위군 의흥면 수서리 581-1
808	호미곶	AWS	경상북도 포항시 남구 호미곶면 대보리 287-1 호미곶광장
809	대덕	AWS	경상북도 김천시 대덕면 남김천대로 721 대덕면주민센터
810	성주	AWS	경상북도 성주군 성주읍 삼산리 405-1 성주군하수종말처리장
811	황성	AWS	경상북도 경주시 황성동 957 황성공원내
812	고령	AWS	경상북도 고령군 고령읍 일량본길 137 고령군농업기술센터
813	청도	AWS	경상북도 청도군 화양읍 송북리 278
814	부석	AWS	경상북도 영주시 부석면 소백로 3790 아람진펜션
815	예천	AWS	경상북도 예천군 예천읍 충효로 433 예천군농업기술센터
816	구룡포	AWS	경상북도 포항시 남구 구룡포읍 병포길 52번길 41 병포정수장
817	수비	AWS	경상북도 영양군 수비면 수하리 산107-18
818	마성	AWS	경상북도 문경시 마성면 문경GC길 240 문경레저타운
819	예안	AWS	경상북도 안동시 예안면 임예로 1896
820	하회	AWS	경상북도 안동시 풍천면 전서로 216 하회마을관리사무소

지점번호	지점명	구분	지점주소
821	공성	AWS	경상북도 상주시 공성면 응산로 1094 경상북도농업기술원 상주감시시험장
822	김천	AWS	경상북도 김천시 구성면 남김천대로 3296-22 김천시농업기술센터
823	군위	AWS	경상북도 군위군 군위읍 내량1길 11
824	가산	AWS	경상북도 칠곡군 가산면 경북대로 1570 가산면주민센터
825	칠곡	AWS	경상북도 칠곡군 약목면 동덕로 146 칠곡군농업기술센터
826	신령	AWS	경상북도 영천시 신녕면 큰골길 9 신녕초등학교
827	경산	AWS	경상북도 경산시 중방동 785 경산보건소
828	달성	AWS	대구광역시 달성군 현풍면 원교리1660 환경시설관리공단 달성사업소
829	외동	AWS	경상북도 경주시 외동읍 입실리 1211 (구)외동정수장
830	기계	AWS	경상북도 포항시 남구 기계면 현내리 685-3
831	석포	AWS	경상북도 봉화군 석포면 대현리 산13-103 청옥산자연휴양림
832	안계	AWS	경상북도 의성군 안계면 용기9길 9 안계고등학교
833	은척	AWS	경상북도 상주시 은척면 성주봉로 795 상주시한방산업단지관리사업소
834	화서	AWS	경상북도 상주시 화서면 중화로 2191 국립식량과학원 상주출장소
835	봉화읍	AWS	경상북도 봉화군 봉화읍 거촌리 385
836	현서	AWS	경상북도 청송군 현서면 구덕길 74 현서중고등학교
837	이산	AWS	경상북도 영주시 이산면 원리 228
838	동로	AWS	경상북도 문경시 동로면 여우목로 2319-45 문경오미자연연구소
839	길안	AWS	경상북도 안동시 길안면 천지안길 71-3 길안중학교
840	하양	AWS	경상북도 경산시 하양읍 금락리 산121
841	화북	AWS	경상북도 영천시 화북면 오산리 1493 화북소공원
842	산내	AWS	경상북도 경주시 산내면 의곡2길 5 산내면주민센터
843	울진서	AWS	경상북도 울진군 서면 불영계곡로 1720 왕피천환경출장소
844	영덕읍	AWS	경상북도 영덕군 영덕읍 구미리 62 영덕군농업기술센터
845	수성	AWS	대구광역시 수성구 무열로 92
846	서구	AWS	대구광역시 서구 중리동 942-1 상리배수지
847	소보	AWS	경상북도 군위군 소보면 소보안계로 107 국립원예특작과학원
848	금천	AWS	경상북도 청도군 금천면 싯마리1길 27 금천초등학교
849	지보	AWS	경상북도 예천군 지보면 소화1길 20-5 지보종합복지회관

지점번호	지점명	구분	지점주소
850	감포	AWS	경상북도 경주시 감포읍 나정리 630 나정해수욕장
851	소곡	AWS	경상북도 울진군 북면 박금소야로 448
852	죽변	AWS	경상북도 울진군 죽변면 등대길 131
853	팔공산	AWS	경상북도 칠곡군 동명면 한티로 1034 팔공산도립공원관리사무소
854	삼동	AWS	울산광역시 울주군 삼동면 극곡리 산183-6
855	가파도	AWS	제주특별자치도 서귀포시 대정읍 가파로 73 가파리사무소
856	백운산	AWS	전라남도 광양시 옥룡면 동곡리 1105
857	완도읍	AWS	전라남도 완도군 완도읍 중도리 594-1
858	지산	AWS	전라남도 진도군 지산면 인지리 77-1
859	토함산	AWS	경상북도 경주시 양북면 불국로 1208-45 토함산자연휴양림
870	진달래밭	AWS	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 영실로 492 진달래밭대피소
871	윗세오름	AWS	제주특별자치도 제주시 애월읍 1100로 2070-510 윗세오름대피소
872	지리산	AWS	경상남도 산청군 시천면 지리산대로 1 경남환경교육원
873	백운산	AWS	강원도 원주시 판부면 서곡리 산166
874	동송	AWS	강원도 철원군 철원읍 화지리
875	설악산	AWS	강원도 양양군 서면 대청봉길 1 중청대피소
876	삼척	AWS	강원도 삼척시 언장1길 27 삼척시소방방재산업지원센터
877	문막	AWS	강원도 원주시 문막읍 취병리 569-13
878	도계	AWS	강원도 삼척시 도계읍 황조리 강원대 삼척2캠퍼스
879	스키점프	AWS	강원도 평창군 대관령면 용산리 438-125
881	새만금	AWS	전라북도 군산시 옥도면 비안도리 비안도 산468
882	상무대	AWS	전라남도 장성군 삼서면 학성리
884	기상(연)	AWS	제주특별자치도 서귀포시 서호북로 33 국립기상연구소
885	태풍센터	AWS	제주특별자치도 서귀포시 남원읍 서성로 810번길 2
886	군산산단	AWS	전라북도 군산시 내초동 231번지 내초공원
887	세종연기	AWS	세종특별자치시 연기면 세종리 514-3
888	청남대	AWS	충청북도 청원군 문의면 청남대길 646
889	현충원	AWS	서울특별시 동작구 현충로 210 국립서울현충원
900	상북	AWS	울산광역시 울주군 상북면 상북로 162 향산초등학교

지점번호	지점명	구분	지점주소
901	울기	AWS	울산광역시 동구 일산동 산 907
902	시천	AWS	경상남도 산청군 시천면 내공리 640-1
903	도천	AWS	경상남도 창녕군 도천면 답십리로 75길 영산천배수장
905	양산상북	AWS	경상남도 양산시 상북면 좌삼리 산1
906	화개	AWS	경상남도 하동군 화개면 화개로 541-6 지리산국립공원사무소 하동분소
907	삼천포	AWS	경상남도 사천시 대방길 68 금양수산(주)
908	진해	AWS	경상남도 창원시 진해구 성내동 476-2 창원시농업기술센터 동부지도과
909	서이말	AWS	경상남도 거제시 일운면 서이말길 478 서이말항로표지관리소
910	영도	AWS	부산광역시 영도구 본산로 54
911	매물도	AWS	경상남도 통영시 한산면 매죽리 39-9
912	백천	AWS	경상남도 함양군 함양읍 백천리 409-2 농업기술센터 시범포
913	상주면	AWS	경상남도 남해군 상주면 남해대로 705 상주면주민센터
914	서하	AWS	경상남도 함양군 서하면 봉전리 1331-2
915	삼가	AWS	경상남도 합천군 삼가면 두모리 192-1
916	단성	AWS	경상남도 산청군 단성면 강누리38-3
917	사천	AWS	경상남도 사천시 용현면 진삼로 902 사천농업기술센터
918	고성	AWS	경상남도 고성군 고성읍 죽계리 435-230
919	창녕	AWS	경상남도 창녕군 대지면 우포2로 1055 창녕양과연구소
920	함안	AWS	경상남도 함안군 가야읍 산서리 928 함안군농업기술센터
921	가덕도	AWS	부산광역시 강서구 가덕해안로 1237
922	단장	AWS	경상남도 밀양시 단장면 고례리 1710
923	기장	AWS	부산광역시 기장군 일광면 이천리 산1-5
924	간절곶	AWS	울산광역시 울주군 서생면 간절곶1길 39-2 간절곶항로표지관리소
925	생림	AWS	경상남도 김해시 생림면 마사리 666-9
926	진북	AWS	경상남도 창원시 마산합포구 진북면 지산1길 71 창원시농업기술센터 서부지도과
927	송백	AWS	경상남도 밀양시 산내면 송백리 1532-1번지
928	용상	AWS	경상남도 양산시 서창로 194 서창동주민센터
929	개천	AWS	경상남도 고성군 개천면 옥천로 1278 개천면주민센터

지점번호	지점명	구분	지점주소
930	사랑도	AWS	경상남도 통영시 사랑면 능양길 187-15
931	육지도	AWS	경상남도 통영시 육지면 동항리 376-3
932	하동	AWS	경상남도 하동군 하동읍 중앙로 70 하동읍주민센터
933	금남	AWS	경상남도 하동군 금남면 덕천리 842-4 덕천가압장
934	수곡	AWS	경상남도 진주시 수곡면 사곡리 96-9
935	청덕	AWS	경상남도합천군 청덕면 가현리 5204번지
936	신포	AWS	경상남도 의령군 칠곡면 신포리 326 의령군농업기술센터 포장시험장
937	해운대	AWS	부산광역시 해운대구 우동3로 94
938	부산진	AWS	부산광역시 부산진구 백양대로 320번길 99
939	금정구	AWS	부산광역시 금정구 부산대학로 63번길 2 부산대학교 정보전산원
940	동래	AWS	부산광역시 동래구 명륜2동 교동길 171 교동초등학교
941	북구	AWS	부산광역시 북구 낙동북로 663번길 55 가람중학교
942	대연	AWS	부산광역시 남구 용소로 45 부경대학 자연과학대학
943	공단	AWS	울산광역시 남구 신여천로 2
944	길곡	AWS	경상남도 창녕군 길곡면 증산리 901-1 답
945	대병	AWS	경상남도 합천군 대병면 하금리 575
946	복상	AWS	경상남도 거창군 복상면 갈계리 송계로 731-18 복상초등학교
947	명사	AWS	경상남도 거제시 남부면 저구리 423-3
948	삼장	AWS	경상남도 산청군 삼장면 덕산대포로 257 삼장면주민센터
949	정자	AWS	울산광역시 북구 산하동 958-2
950	사하	AWS	부산광역시 사하구 다대로 83번길 110
951	내장산	AWS	전라북도 정읍시 내장동 560 내장산자연생태학습장
953	장목	AWS	경상남도 거제시 장목면 장목리 360-12
954	온산	AWS	울산광역시 울주군 온산읍 이진리 산64

14. 자동적설관측망 설치현황

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
1300	송월동	서울기상관측소	서울특별시 종로구 송월길 52
1301	백령도	북포초등학교	인천광역시 옹진군 백령면 가을길 117
1302	인천	인천기상대	인천광역시 중구 자유공원서로 61
1303	문산	문산기상대	경기도 파주시 문산을 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
1308	강화	강화자동기상관측소	인천광역시 강화군 불은면 중앙로 628
1309	안성	한경대학교	경기도 안성시 석정동 중앙로 327 한경대학교
1310	양평	양평자동기상관측소	경기도 양평군 양평읍 한빛길 17-3
1311	이천	이천기상대	경기도 이천시 부발읍 신하3리 287-5번지
1312	남양	제 2819부대 2대대	경기도 화성시 남양동 산 34번지
1313	신서	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
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
2309	홍천	홍천자동기상관측소	강원도 홍천군 홍천읍 연봉동로 27
2310	도암	대관령기상대(구청사)	강원도 평창군 대관령면 대관령마루길 527-2
2311	진부	한국도로공사 대관령지사	강원도 평창군 진부면 진부중앙로 203-5
2312	평창	평창농업기술센터	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
2323	양구	중앙테니스장	강원도 양구군 양구읍 정립리 160-10
2324	양양	표준화시범관측소	강원도 양양군 양양읍 송암리 160
2325	서석	농지(인삼밭)	강원도 홍천군 서석면 풍암리 526-2
2326	구룡령	구룡령휴게소	강원도 홍천군 내면 구룡령로 7846
2327	정선군	공동기상협력관측소	강원도 정선군 정선읍 북실리 773-7
3300	공주	공주농업기술센터	충남 공주시 우정면 내산목천실 52-15
3301	부여	부여자동기상관측소	충남 부여군 부여읍 금성로 63

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
3302	금산	금산자동기상관측소	충남 금산군 금산읍 비단로 410-8
3303	천안	천안기상대	충남 천안시 동남구 신흥2길 72
3304	당진	당진농업기술센터	충남 당진시 구봉로 46
3305	홍성	홍성군농업기술센터	충남 홍성군 홍성읍 내포로 230
3306	보령	보령기상대	충남 보령시 대해로 450
3307	제천	제천자동기상관측소	충북 제천시 대학로 123
3308	음성	음성읍 평곡리	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	표준화시범관측소	충남 태안군 태안읍 백화로 49
3317	청양	청양군농업기술센터	충남 청양군 청양읍 구봉로 1026-84
4303	고창	공동기상관측소	전북 고창군 대산면 칠거리로 70
4304	담양	담양군농업기술센터	전남 담양군 담양읍 면양정로 730
4305	나주	국립원예과학원 배시험장	전남 나주시 금천면 벽류길 121
4306	화순	화순 하수종말처리장	전남 화순군 화순읍 중앙로 20-5
4307	함라	익산예비군훈련장	전북 익산시 함라면 신등리 926-9
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	진안군농업기술센터	전북 진안군 진안읍 반월리 1377
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 읍내리 한풍루로 416
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	농산물원종장	제주특별자치도 제주시 애월읍 봉성리 951
6303	영평	제주컨트리클럽	제주특별자치도 제주시 516로 2695
6304	강정	제주도 농업기술원	제주특별자치도 서귀포시 강정동 중산간서로 212
6305	동광	KT무릉수신소	제주특별자치도 서귀포시 안덕면 동광로 266-23

15. CCTV 적설관측망 설치현황

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
1026	청평	대성리역	경기도 가평군 외서면 대성리 393-12
1027	의정부	용현 배수지	경기도 의정부시 용현동 399-24
1028	문산	문산기상대	경기도 과천시 문산읍 마정로 46-29
1029	능곡	제5895부대	경기도 고양시 일산동구 석성동 산 69-2
1030	이천	이천기상대	경기도 이천시 부발읍 대산로546번길 8
1033	동두천	동두천기상대	경기도 동두천시 방죽로 16-47
1035	광릉	산림생산기술연구소	경기도 포천시 소흘읍 광릉수목원로 415
1036	신서	소득자원연구소	경기도 연천군 신서면 도신로 3번길 42
1037	남양주	남양주농업기술센터	경기도 남양주시 진건읍 사릉로 234-46
1315	양평	양평자동기상관측소	경기도 양평군 양평읍 한빛길 17-3
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	화천생활체육공원	강원도 화천군 하남면 춘화로 3337
2009	해안	해안면주민센터	강원도 양구군 해안면 편치볼로 1307
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
2212	사북	강원랜드	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	농지	강원도 삼척시 신기면 신기리 78번지
2216	주문진	공원부지	강원도 강릉시 주문진읍 주문리 961
2316	태백	태백자동기상관측소	강원도 태백시 문예1길 45
2318	인제	인제자동기상관측소	강원도 인제군 인제읍 비봉로44번길 93

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
2319	진부령	흘리 보건소	강원도 고성군 간성읍 흘리 55-46
2321	삼척	소방방재지원센터	강원도 삼척시 교동 515-1 삼척소방방재지원센터
2322	양양	표준화시범관측소	강원도 양양군 양양읍 송암리 160
2323	양구	중앙테니스장	강원도 양구군 양구읍 정림리 160-10
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 백화로 49
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	당진농업기술센터	충남 당진시 구봉로 46
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
3318	옥천	농업기술센터	충북 옥천군 옥천읍 옥천동이로 234
4012	무주	무주농업기술센터	전북 무주군 무주읍 읍내리 한풍루로 416
4013	줄포	한국도로공사 부안지사	전북 부안군 줄포면 장동리 7-3
4124	새만금	가력배수갑문	전북 군산시 옥도면 비안도리 새만금로 470 가력유지관리사무소
4125	김제	배수지	전북 김제시 서암길 94번지
4126	익산	익산농업기술센터	전북 익산시 서동로 413
4127	진도읍	진도읍AWS	전남 진도군 진도읍 남동리 291
4031	정읍	정읍기상대	전북 정읍시 충정로 111-1
4032	남원	남원기상대	전북 남원시 도통동 춘향로 74-32

지점번호	지 점 명	관측장소	주 소
4307	함라	익산예비군훈련장	전북 익산시 함라면 신동리 926-9
4313	진안	진안군농업기술센터	전북 진안군 진안읍 반월리 1377
4326	담양	담양군농업기술센터	전남 담양군 담양읍 면양정로 730
4328	나주	국립원예과학원 배시험장	전남 나주시 금천면 벽류길 121
4327	화순	화순 하수종말처리장	전남 화순군 화순읍 중앙로 20-5
4331	영광	공동협력기상관측소	전남 영광군 군서면 만곡리 산 144-6
4335	함평	노인복지회관 부근	전남 함평군 함평읍 기각리 189-7번지
4336	해제	레이더연구센터	전남 무안군 해제면 현해로 1926
4337	강진	공동협력기상관측소	전남 강진군 강진읍 남포리 12-1
4338	구례	구례농업기술센터	전남 구례군 구례읍 동산1길 32
4339	곡성	곡성군 9중대	전남 곡성군 곡성읍 삼인동길 97 31사단 95연대 3대대 9중대
4340	장성	장성위생 환경사업소	전남 장성군 황룡면 강변로 377
4341	무안	-	전남 무안군 무안읍 무안로 530
5004	영양	영양군청	경상북도 영양군 영양읍 군청길 37
5023	청옥산(석포)	청옥산자연휴양림	경상북도 봉화군 석포면 대현리 청옥로 1552-163
5029	구미	구미기상대	경북 구미시 원남로2길 16
5030	상주	상주기상대	경북 상주시 남산2길 322
5315	문경	문경자동기상관측소	경북 문경시 유곡불정로 223
5333	구룡포	병포정수장	경북 포항시 남구 구룡포읍 병포길 52번길 41
5334	청송군	공동협력기상관측소	경북 청송군 청송읍 길안청송로 1591-9
6014	어리목	한라산관리사무소	제주특별자치도 제주시 해안동 산222-1
6015	아라	KBS 제주방송총국	제주특별자치도 제주시 아라 1동

16. 2013년도 주요업무 추진일지

◆ 기획조정관

월 일	주요 일지	비고
1. 9~1.13	제6차 한중일 지진협력 청장회의 참가(중국)	
1. 9~1.17	미국기상청 주최 국제회의 참석 및 오클라호마 레이더운영센터 방문 협의(미국)	
1.30	2013~2017년 중기사업계획서 수립	
1.27~2.1	제45차 ESCAP/WMO 태풍위원회 총회 참가(홍콩)	
2.21	2012년 재정사업 자율평가를 위한 자체평가 실시	
3.23	정부조직법 개정에 따른 「기상청과 그 소속기관 직제」 개정(대통령령 제24448호) - 예보기술분석과 승격, 팀단위 부서 폐지, 국가태풍센터 소속변경(예보국→관측기반국), 공통지원부서 4인 감축	
3.26	환경부 장관 2013년 주요업무 보고	
3.26~3.29	제4차 한-필리핀 기상협력회의 개최(서울)	
4.16	기상청-한국법제연구원 협약체결 - 법제 및 입법정책 등과 관련된 공동연구와 지식정보 자료 공유 등 상호 교류 협력	
4.17~4.23	2013년 WMO 자발적 협력 프로그램(VCP) 기획 회의 참가(퀴라소)	
4.20~4.25	제7차 한-호 기상협력회의 참가(호주)	
4.26~4.27	정부3.0 간부 워크숍	
5.12~5.22	제65차 WMO 집행이사회 및 오클라호마대학과의 협력회의 참가(스위스, 미국)	
5.20	2014년도 소요정원안 및 중기인력운영계획 수립·제출	
6.5	2013년도 제안경진대회 개최(18개 과제 참가, 국민평가 실시)	
6.30~7.6	제35차 SCMG, 기상 및 지구물리 분과위원회 참가(인도네시아)	
7.1	2013년도 유동정원제 배정(33인) - 유동정원 35명 중 33명 배정(본부 17명중 17명, 소속기관 18명중 16명) ※ 예보전문과정 11명 포함(본부1, 소속기관 10)	
7.12	WMO 기술위원회 선도방안 워크숍 개최(서울)	
7.15~7.16	제4차 한-EUMETSAT 협력회의 개최(진천)	
7.16	「기상법」 및 「기상산업진흥법」 일부개정 - 국가 기후변화 표준 시나리오 인증, 기상산업 해외진출 지원 근거 마련 등	
7.27~7.31	카타르기상청과의 양해각서 체결(카타르)	

월 일	주요 일지	비고
8. 8	제1차 기상청 규제개혁협의회 개최 - 검정대행기관 청문절차 추가 및 항공기상 예보 및 특보의 제한 등	
8.26~8.29	한-대만 기상분야 MoU 체결(대만)	
8.27	My Job! My Pride! 경진대회 개최	
9.27	「기상관측표준화법」 일부개정 국회 제출 - 기상관측자료의 품질등급제 도입, 유지보수 예산 지원 근거 마련 등	
10.13~10.24	KMA-WMO 기후변화대응 교육훈련 워크숍 개최(부산)	
10.18	제320회 국회(정기회) 환경노동위원회 현장국정감사 수감	
10.21~10.26	선진기상국과의 공동 협력분야 발굴 및 대국민 서비스 벤치마킹을 위한 실무연수(중국, 홍콩)	
10.28~11.4	제2차 기상청 규제개혁협의회 개최 - 교육·훈련기관의 지정대상 범위 및 공무원 사업자 사무실 출입 시 최소한 범위 지정 등	
11.2	제320회 국회(정기회) 환경노동위원회 종합국정감사 수감	
11.15	2012 회계연도 결산 심의 확정	
11.17~11.28	제16차 WMO 대기과학위원회 총회 참가(터키)	
11.26	2013년도 아이디어 경매대회(대국민 제안공모전) 개최	
12.3~12.7	제12차 한-중 기상협력회의 참가(중국)	
12.4~ 5	하반기 변화관리 워크숍 개최	
12.9~12.15	에티오피아 기상청장 등 대표단 방문(서울)	
12.12	기상업무발전 기본계획('12~'16) 2014년도 시행계획 심의 확정(제22회 국가과학기술위원회 운영위원회)	
12.12	공무원 직종개편 등 국가공무원법 개정에 따른 「기상청과 그 소속기관 직제」 개정(대통령령 제24979호) - 기능직 및 계약직 폐지, 통합정원 13명 감축	
12.17~12.20	제6차 동북아 국제협력 실무자 워크숍 개최(부산)	
12.26	「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」 국회 본회의 의결 - 기본계획 수립, 관측망 구축 및 운영 등	
12.31	2014년도 기상청 예산 국회 확정	

◆ 예보국

월 일	주요 일지	비고
1. 1	2013년 인터넷기상방송 운영사업 계약 체결	
1. 2	이어도 동네예보 대국민 서비스 시행	
1. 7	2013년 인터넷기상방송 운영사업 착수보고회	
1.22	화학유해물질 유출사고 대응 지원요령 제정·시행	
3.15	2012년 겨울철 방재기상업무 종료식	
3.16	현업부서 교대근무환경 개선(8일주기 선택적 교대근무) 시범운영	
4. 1	2013년 선진예보시스템 구축 및 운영 사업 계약 체결	
4. 9	2013년 선진예보시스템 구축 및 운영 착수보고회	
4.29	2013년 여름철 방재기상업무협의회	
5. 1~5. 2	2013년 상반기 예보선진화 워크숍 및 전국 예보관계관 회의	
5. 3	예보관 훈련시뮬레이터 시범운영	
5.15	2013년 여름철 방재기상업무 시작 선언식 2013년 예보관 고급 훈련기술서 착수회의	
5.20~5.23	2013년 상반기 선진예보시스템 활용 워크숍(총 5회)	
5.24	2013년 여름철 방재기상 자문위원회	
5.28	2013년 중앙행정기관 재난관리평가 최우수기관 선정(대통령표창 수상) 예보서비스 개선 T/F 구성	
5.29	제1차 선진예보시스템 사회적 확산을 위한 유관기관 초청 워크숍	
5.30	동네예보 강수량(적설) 6시간 누적강수량 제공 인천광역시 중 옹진군(도서지역) 분리·신설 시범 운영 주간 기온예보지점(강원도 원주시) 추가 운영	
6.22	정홍원 국무총리 국가기상센터 방문	
7. 1	공무국외출장 기상정보서비스 시범운영 2013년 정책연구용역(호우특보 기준 차등화 방안 연구) 계약 체결	
7. 4	2013년 정책연구용역(호우특보 기준 차등화 방안 연구) 착수보고회	
7.23	풍수해(태풍호우, 대설) 재난 위기대응 실무매뉴얼 개정	
7.31	특정관리해역 민원해소 모범사례 발굴 및 전파	
9.13	2013년 정책연구용역(호우특보 기준 차등화 방안 연구) 중간보고회	
9.16	선진예보시스템 온라인 배포사이트 운영 인터넷기상방송 수화서비스 시범운영	

월 일	주요 일지	비고
9.28~10.10	2018평창동계올림픽 기상지원을 위한 예보관 훈련 프로그램 참가(러시아 소치, 3명)	
10. 1	2013년 선진예보시스템 구축 및 운영 중간보고회	
10. 7	윤성규 환경부장관 태풍 다나스 관련 국가기상센터 방문 2013년 선진예보시스템 구축 및 운영 감리용역 사업 계약 체결	
10.10	제2차 선진예보시스템 사회적 확산을 위한 유관기관 초청 워크숍	
10.15	2013년 여름철 방재기상업무 종료식 중기예보(10일예보) 시범 운영 개시 중기예보 연해주 및 규슈(九州)해상 신설	
10.17	제2회 대한민국 지식대상 행정기관 부문 '대상(대통령표창)' 수상	
10.24~10.25	2013년 하반기 전국예보관계관회의 및 예보기술발표회	
10.24	수치자료 그래픽 역량 경진대회	
10.28~11.19	2013년도 하반기 선진예보시스템 활용워크숍(총 4회)	
11.11	평창동계올림픽 기상지원을 위한 예보관 국외훈련 결과보고회	
11.19	2013년 정책연구용역(호우특보 기준 차등화 방안 연구) 최종보고회	
11.22	2013년 겨울철 방재기상업무협의회	
11.26	2013년 겨울철 방재기상 자문위원회	
11.27	3차원 기상표출(Gloview) 프로그램 현업운영	
11.29	2013년 겨울철 방재기상업무 시작 선언식 뇌우감시추적 시스템 원형 개발 완료 수요자 맞춤형 알람 통보서비스 개발 완료	
11.30	산지특보구역(강원북부·중부·남부 및 경북북동산간) 세분화 시행	
12. 4	수요자 맞춤형 통보 및 선진예보시스템 세부확산계획 보고회	
12.10	강원도 양구군 산지(해안면)와 평지간 특보구역 세분화 시행 남해동부앞바다 중 거제시동부앞바다 신설 및 전남중부서해앞바다의 먼·앞평수구역 세분화	
12.13	2013년 선진예보시스템 구축 및 운영사업 최종보고회	
12.20	제2차 기상청-공군 간 기상업무 정책협의회	
12.30	예보관 훈련기술서 개발 완료	
1~12월	「예보 지식·경험·노하우(지경노) 세미나」 운영 - 총 40회, 55과제 발표(외부전문가 12과제, 내부 43과제)	

◆ 수치모델관리관

월 일	주요 일지	비고
1.25	국외 주요 190개 취항공항에 대한 수치예보자료 생산 및 제공	
2.14	수치예측표준형식(GRIB2) 자료 유관기관 제공 실시	
2.27~2.28	슈퍼컴퓨터 공동활용 사용자 워크숍 개최	
3.21	2013년도 기상청·기상연구소 수치예보 현업 개선 계획 수립	
3.28~3.29	슈퍼컴퓨터 사용자 교육 개최	
4. 8~4.10	수치예보시스템 개발자 교육실시(청내 12명)	
4.17~4.18	한국기상학회 50주년 기념 「2013 KIAPS 국제워크숍」 개최	
4.23~4.26	포트란 프로그래밍 초급 교육과정 개최	
4.29	슈퍼컴퓨터 4호기 도입 기본 계획 수립	
	국지예보모델 예측시간 확장(기존 24시간→ 변경 36시간) 운영 실시	
5. 9~10	수치예보 성능개선 및 슈퍼컴퓨터 교체를 위한 워크숍 개최	
6.15~6.22	국제 슈퍼컴퓨터 학술대회 참석(ISC13)	
6.26	수치예보 현업시스템 개선 운영 (융합형 자료동화, 물리과정 개선 등)	
6.29~7. 9	제 4회 인천 실내&무도 아시아 경기대회 지원을 위한 수치예측결과 제공	
7.25	「낙동강 유역 산업단지 악취예보·관리제」기상지원을 위한 수치예측자료 제공	
8.29~8.30	슈퍼컴퓨터 사용자 워크숍 개최	
9.16	중기예보 연장 지원을 위한 중기예보 가이드스 예측 기간 연장(10일→11.5일)	
9.24	슈퍼컴퓨터 4호기 도입을 위한 벤치마크 모델 선정	
	2014년 소치 동계올림픽 지원을 위한 수치예보자료 제공('13년 9월~ '14년2월)	
9.24~27	관측의 수치예보 기여도(FSO) 워크숍 개최	
10. 1	전지구 및 지역모델 예측시간 연장 현업 운영	
10.21~10.25	개도국 초청 수치예보 실무훈련 및 현장 연수교육 실시	
11.16~11.24	국제 슈퍼컴퓨터 학술대회 참석(SC13)	
11.21~11.22	2014년도 수치예보모델 성능개선 및 수치예보모델 발전 중장기계획 수립워크숍	
12.19~12.20	선진예보 지원을 위한 수치예보모델 개선 워크숍 개최	
12.30	슈퍼컴퓨터 4호기 조달 계약 의뢰	
12.31	2013년도 연구모임(기상청 자료동화시스템선진화) 우수사례 안전행정부 장관표창	

◆ 관측기반국

월 일	주요 일지	비고
1.24	지상기상관측장비 첨단화자동화 및 농업기상관측장비 기능강화 계획 수립	
1.28	태풍위원회 자문그룹의장국 2012년 활동보고, 수행과제(2건) 결과계획 보고(제45차 WMO/UN 태풍위원회 1.28~2.1)	
1.29	2013년도 기상관측장비(지상,고층,표준화) 구매 및 유지보수 역무대행 사업 계약 체결	
1.31	타산업 유망기술(113개) 융합 가능한 기술(43개) 도출	
2. 4	2013년도 표준기상관측소 운영 계획 수립	
2.20	'13년 기상관측표준화 기술지원반 운영	
2.25~27	일사계 교정의 국제소급성 확립 워크숍 개최	
2.27	'13년도 기상관측표준화 사업 계획 수립·추진 - 중복 관측시설 조정(41소) 및 기상청 관측시설 최적등급 개선(46소)	
3.10	미국 합동태풍경보센터와 동태평양 허리케인예보센터 예보분석재분석 현황, 베스트 트랙 산출기술 공동조사(3.10~16)	
3.21	기상장비 기술개발 전시회 개최 - 전시대상 : 23건(기술개발품 21, 성능인증제품 2)	
3.29	태풍예보 통보문 개선(70%확률반경 →확률범위(음영), 강풍반경 →강풍범위)에 대한 의견수렴 전문가 자문회의 실시(3.29)	
4. 1~10.31	과제발굴연구회 운영 유망 RFP 8건 도출	
4. 9	이상파랑에 의한 수난사고 공동대응을 위한 해경과의 이상파랑 정보 전달 체계 운영 시행	
4. 5	태풍재분석 매뉴얼 발간	
4.19	제14회 기상관측표준화실무위원회 개최	
4.25~26	'13년 상반기 기상관측표준화 기술지원반 워크숍 개최	
4.30~5. 1	증발량 관측방법 개선 워크숍 개최	
5. 7	태풍의 발생 단계에서부터 감시, 분석 및 예보에 대한 가이드스 내용 보강	
5.10	실시간 태풍위치의 불확실성에 대한 인식제고와 태풍정보에 대한 가독성 향상을 위한 통보문 개선 태풍 생성/소멸 단계에서 가능한 재해 대비를 위한 열대저압부(TD) 예보 시범운영	
5.20	장주기파(이상파랑) 예측 및 분석 가이드스 발간	
5.21	다목적기상항공기 도입 계약체결	
5.29	타산업 유망기술 핵심연구자와 연구기관 풀 구성	
5.30	제12회 기상관측표준화위원회 개최	
6. 4	이탈리아 선도관측소와의 협력관계 수립을 위한 원격회의 개최	
6.16~23	WMO 고체강수비교관측 프로그램 준비위원회 참가	
6.21	신안 해양기상부이 설치 및 운영 개시	
6.24	기상통신소 이전	

월 일	주요 일지	비고
6.26~7. 5	제27차 정부간해양학위원회(IOC33) 총회 참석	
7. 1	AMDAR 자료수집 참여 항공기 확대(19대→21대)	
7.17	국립수산과학원 업무 지원을 위한 해양 예측자료 생산 및 제공	
7.19, 7.24, 8.23~27	기술개발 중간점검 3회(7.19. 7.24. 8.23~8.27) - (기상청)기상조절용 연소탄, 회전식 일조계 등 5개 과제 - (중기청) 차량탑재 기상센서, 서리이슬센서 등 2개 과제	
7.24~9.10	해수욕객 안전사고 예방을 위한 이안류 발생가능성 예보자료 제공	
7.31	2013년 기상장비 해외시장 개척 지원계획 수립·시행	
8.16	첨단화·자동화 장비(58대) 구매	
8.23	태풍 발생 빈도 및 활동영역현황 제공(8.23)	
8.27	최근 3년간 레윈존데 관측자료 자료품질 현황 분석	
8.27	최근 3년간 레윈존데 관측자료 자료품질 현황 분석	
8.28~30	2013년도 고층기상관측 담당자회의 개최	
8.30	농업기상관측망 1소 재배치 및 5소 기능 강화	
9.23~27	제29차 데이터부이협력패널(DBCP) 회의 참가	
9.26~27	2013년도 표준관측기술 워크숍 개최	
9.28~10. 6	WMO 측기 검·교정 교육훈련 참가(터키)	
10. 3~ 5	제23호 태풍 피토(FITWO) 복상 관련 기상1호 운항 및 표류부이 투하 특별관측	
10.14~19	2013년 WMO 세계 기상기술 컨퍼런스 참가(벨기에)	
10.28~29	'13년 기상관측자료 공동활용 및 품질향상 워크숍 개최	
10.31	WMO 고체강수비교관측 프로그램 참여계획 수립	
11.12~13	2013년도 관측관계관 회의 개최	
11.14~15	'13년도 해양기상워크숍 개최	
11.16~22	증발량 관측방법 변경을 위한 국제 농업기상전문가 초청	
11.27	제15회 기상관측표준화실무위원회 개최	
11.30	WMO 태풍위원회 과제인 태풍 계절예측 포탈시스템 구축(12월)	
12. 1	동계 해양기상지수(착빙지수) 정보서비스 제공	
12. 2~ 7	다목적기상항공기 현장 공정점검 실시(미국)	
12. 3~ 4	2013년도 고층기상관측 담당자회의 개최	
12. 4	해양기상관측지침 개정	
12. 9~10	'13년 하반기 기상관측표준화 기술지원반 워크숍 개최	
12.13~19	제13회 기상관측표준화위원회 개최(서면)	
12.26	'13년 한반도 영향태풍(리피, 콩레이, 다나스) 분석보고서 발간(12월)	
12.27	영향태풍 베스트트랙 시험생산(12월)	

33) Intergovernmental Oceanographic Committee

◆ 지진관리관

월 일	주요 일지	비고
1. 8~13	제6차 한중일 지진협력 청장회의 참가	
1.22	제1차 기상청 정책자문위 지진분과위원회 개최	
1.26~2.28	북한 제3차 핵실험 대비 사전 비상근무 실시	
2.12	북한 제3차 핵실험에 따른 인공지진 통보로 범정부적 공동대응체계 강화	
3. 1	화산감시용 위성영상 표출시스템 현업 운영	
3. 6	철원 공중음파 관측소 신설	
3.14	한중일 3국 재난대비 합동지진 도상훈련 실시	
3.25	공중음파 관측 및 분석 기술 세미나 개최	
3.27	지진대비 자체 불시 모의 훈련 실시	
3.29	「2012지진연보」 발간 지진 및 지진해일 관측망 종합계획 2013년도 시행계획 수립	
4. 8	청양 지구자기 관측자료 활용에 관한 세미나 개최	
4.18~4.19	대국민 지진교육 강사단 워크숍 개최	
5. 1	국가지진종합정보시스템 전문가용 지진정보 웹포털 서비스 실시	
5. 7	2013년 재난대응 안전한국 훈련실시	
5.14	취약시간대 지진 모의훈련 실시	
5.20	백령도 해역 연속지진에 따른 지진 전문가 자문회의 개최	
5.31	제1차 지진·지진해일 관측기관협의회 개최	
6. 4	공중음파 분석시스템 구축	
6.19	제2회 백두산 화산R&D 연구교류 워크숍 개최	
6.20	스마트폰 어플 앱(지진정보알리미) 대국민서비스 실시	
7.17	지진기술개발사업 중장기 추진계획 수립	
7.24	취약시간대 지진 모의훈련 실시	
7.26	지진조기경보 전용 통보시스템 1차년도 개발 구축사업 중간보고회 및 전문가 워크숍 개최	
8. 8	2013년 지진연구용역사업 중간보고회 및 전문가 자문회의 개최 보령 해역 연속지진에 따른 전문가 자문회의 개최	

일 일	주 요 일 지	비 고
8.12	지진해일 관측장비의 성능·규격 고시 개정	
9. 9~9.11	제25차 태평양지진해일경보체제 정부 간 조정그룹 회의 참가	
9.25	2013년 지구자기관측 발전 워크숍 개최	
10.23	「지진조기경보 전용 통보시스템 구축」자문회의 개최	
10.28	제2차 기상청 정책자문위 지진분과위원회 개최	
10.30	지진대비 자체 불시 모의 훈련 실시	
11.14	지진분야 소통강화 토론회 개최	
11.15	제2차 지진·지진해일 관측기관협의회 개최	
11.21	지진 및 지진해일 관측기관협의회 운영지침 개정	
11.27	국가지진센터 확장·이전을 위한 세부 이행계획 수립	
12. 4	국민과 함께하는 지진 및 지진해일 소통(대국민 지진교육) 사업 완료	
12. 9	지진업무규정 개정	
12.13	지진조기경보 전용 통보시스템 1차년도 구축 사업 완료 국가지진종합정보시스템 2차년도 구축 사업 완료	
12.20	지진조기분석시스템 3차년도 구축 사업 완료	
12.26	「지진·지진해일·화산의 관측 및 경보에 관한 법률」제정	
	지진포커스(통권4권) 발간	

◆ 기후과학국

월 일	주요 일지	비고
1. 3	제1차 수문기후업무협의회 및 실무반회의 개최	
1.13~19	IPCC 제5차 평가보고서 제1실무그룹 보고서 주저자 회의 참석	
1.18	2012년 이상기후 보고서 발간 2013년도 지역기후서비스 사업 기본계획 수립	
2. 4~ 9	WMO 계절내~계절예측 프로젝트 계획그룹 회의 참가(영국 엑시터, 기후예측과장 김현경)	
2.15~2.22	제33차 동아프리카 지역기후포럼(GHACOF-33) 참석	
2.19	봄철 전망을 위한 지역장기예보관 합동회의 및 기후예측전문가 회의 개최	
2.22	봄철(3~5월) 장기예보 및 여름철 기후전망 발표	
2.27~3. 3	제46차 IPCC 의장단 회의 참석	
2.28	봄꽃(개나리, 진달래) 개화 예상시기 발표	
2월	GSCU(전지구계절기후업데이트) 시험 발간을 위해 다중모델앙상블(MME) 예측자료(봄철) 제공(WMO 장기예보 선도센터)	
3.10~17	세계기상기구(WMO) 국가 가뭄정책 고위급회담 참가 (스위스 제네바, 기후과학국장 권원태 외 7명)	
3.14	벚꽃 개화 예상시기 발표	
3.16~23	에티오피아 무상원조사사업 사전타당성 조사(2014~2016 KOICA 사업 선정)	
3.18~9.14	GFCS 사용자 인터페이스 플랫폼 구축을 위한 전략연구 사업 추진	
3.27	IPCC 제1차 평가보고서 제1실무그룹 SPM 국문본 발간	
3.29	2012년 유역별 강수통계정보 발간	
4. 7~11	제9차 아시아지역 기후감시, 평가, 예측에 관한 포럼(FOCRAII) 및 제15차 여름철 한·중·일 장기예보 전문가 합동회의 참석(중국 북경, 기상사무관 김정선 외 4명)	
4. 8	제2차 수문기후업무협의회 및 실무반회의 개최	
4.29	GEO, IPCC, GFCS 국제기금 공여를 통한 개도국 기후변화 적응 지원	
5. 6	연 기후전망 기술노트 발간	
5. 9	물관리 협력강화를 위해 한국수자원공사와 실무협의회 개최	
5. 9~10	국내 수문기상기후정보 활용 워크숍 개최(용인)	
5.20	여름철 전망을 위한 지역 장기예보관 합동회의 및 기후예측전문가 회의 개최	
5.23	여름철(6~8월) 장기예보 및 가을철 기후전망 발표	
5.24	2013년 기후자문협의회	

일 일	주 요 일 지	비 고
5.31	고해상도(~60km) 한-영 공동 계절예측시스템 구축	
5월	GSCU(전지구계절기후업데이트) 시험 발간을 위해 다중모델앙상블(MME) 예측자료(여름철) 제공(WMO 장기예보 선도센터)	
6~9월	청소년 기후변화 동아리 운영(발대식 : 6.1~2)	
6.14	지역기후서비스 성과환류 워크숍 개최	
6.18	2013년 기상청 장기예보 검증보고서 발간	
6.30~7. 7	GFCS관련, 제1차 기후서비스를 위한 정부간위원회(IBCS) 회의 참석	
6~9월	유역별 상세 강수예측정보 시험서비스(총 1회 (7.4))	
6~10월	확률장기예보 서비스체계 개발 연구용역사업(6.13~10.31)	
6~12월	국가 수문기상 재난안전 공동 활용을 위한 수문기상예측정보 파일럿 시스템 구축 용역사업 (6.17~12.16)	
7. 5	지역기후변화 대학생 홍보단 선발	
7.24	사진 속 기후변화를 찾아라 공모전 개최	
8.20	가을철 전망을 위한 지역 장기예보관 합동회의 및 기후예측전문가 회의 개최	
8.23	가을철(9~11월) 장기예보 및 겨울철 기후전망 발표	
8.28~30	수문기상정보 서비스 수요기관 현장방문을 통한 의견수렴(지자체 및 유관기관 6소)	
8월	GSCU(전지구계절기후업데이트) 시험 발간을 위해 다중모델앙상블(MME) 예측자료(가을철) 제공(WMO 장기예보 선도센터)	
9. 5~ 6	2013년도 학연관 기후예측기술 교류 워크숍 개최	
9.12	제1차 국가 수문기상예측정보시스템 공동워크숍	
9.14	가을철 단풍 예상시기 발표	
9.21~9.28	제36차 IPCC 총회 참석	
9.24	229개 전체 기초지자체와 지방관서 1:1 지원체계 구축	
9.27	IPCC 제5차 평가보고서 발간에 따른 정책브리핑 실시	
9.30~	고해상도(~60km) 한-영 공동 계절예측시스템 시험운영 개시	
10. 8	국가 기후변화 시나리오 사용자 협의체 회의 개최 IPCC 제5차 평가보고서 발간 대응 융합 워크숍 개최	
10.11	제3차 수문기후업무협의회의 및 실무반회의 개최	
10.12~20	제37차 IPCC 총회 참석	
10.19~26	제38차 기후 진단 및 예측 워크숍 참석 및 발표(미국 컬리지파크, 기상주사 정선애 외 1명)	

일 일	주 요 일 지	비 고
10.21~25	제4차 한영 공동 계절예측시스템 조정위원회 참가 (영국 엑시터, 기후예측과장 김현경 외 2명)	
10.21~11. 5	지역기후변화 교육 교재 및 교구 순회설명회 개최	
10.29	제2차 국가 수문기상예측정보시스템 공동워크숍	
10.30	물관리 협력강화를 위해 국토교통부와 정책협의회 개최	
10.31	기상청-환경부 협업 과제 발굴 및 추진계획 수립	
10~12월	수문기상정보 활용 및 서비스 만족도 조사(10.22~12.15)	
11. 3~ 7	제1차 동아시아 겨울철 기후전망포럼(EASCOF) 참석 및 발표(몽골 울란바타르, 기후예측과장 김현경 외 5명)	
11. 4	2013년 이상기후 보고서 발간 계획 수립(2014년 1월 발간 예정)	
11.10~15	2013년도 APEC 기후 심포지엄 및 실무그룹회의 참가 (인도네시아 자카르타, 기상사무관 박수희)	
11.10~17	제39차 과학기술자문부속기후회의(SBSTA) 회의 참석	
11.14	김장 적정시기 발표	
11.15	청소년 기후변화 우수동아리 선발 및 성과집 발간	
11.19	겨울철 전망을 위한 기후예측전문가 회의 개최	
11.22	겨울철(12~2월) 장기예보 및 2014년 봄철 기후전망 발표 2013년 기후예측정보 사용자 협의회 개최	
11.23~30	WMO 현업장기예보 워크숍 참가(브라질 브라질리아, 기상사무관 박수희)	
11.26	지역기후서비스 및 지역기상담당관 한마당워크숍 개최	
11월	GSCU(전지구계절기후업데이트) 시험 발간을 위해 다중모델앙상블(MME) 예측자료(겨울철) 제공(WMO 장기예보 선도센터)	
11~12월	장기예보 서비스 만족도 조사 및 분석 위탁사업(11.3~12.15)	
12. 6	국내 GEO 활성화 및 부처간 소통을 위한 워크숍 개최	
12.16	물관리 협력강화를 위해 한국건설기술연구원과 실무협의회 개최	
12.23	2014년 연 기후전망 발표 IPCC 제5차 평가보고서 제1실무그룹 SPM 국문본 발간	
12.24	수문기상정보 잠재 수요자 발굴 및 활용성 제고를 위한 홍보리플릿 발간	
12.31	확률장기예보 생산시스템 구축 및 확률장기예보문 시험생산 앙상블 기후변화 시나리오 및 부문별 응용정보 생산 국내 GEO 관련 정보시스템의 GEOSS 사업 연계 및 GEOSS 포털 등록 전지구기후서비스체제(GFCS) 사용자 인터페이스 플랫폼 구축 계획 수립	

◆ 기상산업정보화국

월 일	주요 일지	비고
1.10~11	국가기후자료관리 및 서비스체계구축(3차) 사업 자체 업무발전 토론회	
4.23	제3회 날씨경영인증 수여식 개최	
4.29	기상사업자-기상청 한마음 소통 토론회 개최	
5.16	대기과학용어집 발간 및 검색서비스 개시	
5.16	빅데이터 통계자료 분석을 위한 통계패키지 기술 세미나	
5.22	기상과 사회경제 융합 통계서비스 모색을 위한 세미나	
5.29	기상기업 비즈니스지원단 구성	
6. 1~9.30	취약계층 대상 생활기상정보 SMS 서비스	
6.10~11. 1	기상기후산업 시장개척단 파견(중앙아시아, 중남미, 중동지역)	
6.24	제8회 대한민국 기상산업대상 시상식 개최	
6.27	국가기후자료 품질관리 대상 확대(과고부이)	
7.15	(신)전자민원시스템 시험 운영 개시	
7.16	기상법 개정으로 기후자료 데이터베이스 통합관리 업무 명시	
	기상산업진흥법 일부개정 공포	
8.30	세계 기상관측자료에 대한 품질검사 알고리즘 확대	
9.27	민원담당자 역량 강화를 위한 고객만족 마인드 고취 및 상담응대 교육	
10. 7~10.11	기상기술 민간이전 실시	
10. 8~11. 6	‘응용기상정보 서비스’ 만족도 조사	
10.29	소셜 빅데이터 활용 세미나	
10.30	기상청홈페이지에 공공데이터 개방 메뉴 신설 및 개방목록 제공	
10.31	제4회 날씨경영인증 수여식 개최	
	고층기상연보 신규 발간 및 해양기상월보 개선	
11.12	창조경제 실현을 위한 기상기후산업의 역할과 정책방향 포럼 개최	
11.13	빅데이터 활용 세미나	
11.29	국내외 기후자료 서비스 품질인증 운영체계 기반 구축	
12. 1~12.31	취약계층 대상 생활기상정보 SMS 서비스	
12. 6	세계주요도시 기후자료 및 사회통계자료 서비스 기후요소별 상세기후도 서비스	
	국가기후자료관리 및 서비스체계 구축 사업(3차) 완료	
12.17	미국 국가기후자료센터(NCDC) 전문가 초청 기술 세미나	

◆ 감사담당관

월 일	주요 일지	비고
1.21	기상청 내부통제 시스템 강화 계획 수립·시행	
2. 4~ 8	설 명절 공직기강 점검 실시	
3. 4~15	2012년 기상청 재무감사	
3. 6~4.19	감사원 감사(공공정보 공유 및 개방실태 감사)	
3. 7	제2기 감사자문위원 및 청렴옴부즈만 구성 계획 수립	
4. 1~ 5	국가비상시기 특별공직기강 점검 실시	
4. 2	자체감사운영 기본계획 수립	
4.12	공직복무관리계획 수립	
	반부패 경쟁력 강화 추진계획 수립	
5. 3	상반기 감사자문위원회 및 청렴옴부즈만 회의 개최	
5. 6~ 8	대통령 해외순방기간 중 특별 공직기강 점검 실시	
5. 6~10	자체종합감사 실시(광주지방기상청)	
5. 8~6.12	감사원 감사(대형재난 예방 및 대응 실태)	
5.27~31	자체종합감사 실시(부산지방기상청)	
5.27~6. 3	과장급 청렴도 평가 실시	
6. 7	공직기강 확립 및 청렴 실천 서약식 개최	
7.22~30	하절기 공직기강 점검 실시	
7.26	공직자 재산등록 자체심사 결과 보고	
9. 4~10	대통령 해외순방기간 공직기강 점검 실시	
9. 9~17	추석절 공직기강 점검 실시	
9. 9~12.17	감사원 감사(인사 및 기상관측장비 계약 감사)	
10. 4~11	대통령 해외순방기간 공직기강 점검 실시	
10.21~25	특정감사 실시(슈퍼컴퓨터센터)	
10.23	기상청공무원 행동강령 전부 개정	
10.28~29	공직사회 청렴의식·문화 개선을 위한 청렴 순회교육 실시	
11. 3~ 8	대통령 해외순방기간 공직기강 점검 실시	
11.18~22	자체 종합감사 실시(기상레이더센터)	
11.25~12.20	감사원 감사(재정집행 관리실태)	
11.27~29	특정감사 실시(한국기상산업진흥원)	
12. 4~ 6	특정감사 실시(국가태풍센터)	
12.11~20	연말연시 공직기강 점검 실시	
12.13	자체감사 우수 모범사례 선정	

◆ 운영지원과

월 일	주요 일지	비고
1. 2	2013년 시무식	
1. 4	2013년 신년인사회	
1.14	2012년 기상직 9급 공개경쟁채용시험 합격자 신규임용	
1.30	2013년 설 연휴기간 중 특별근무대책 수립 알림	
1.31	기상청 동호회 운영지침 개정	
2.19	『기상청 보안업무규정시행세칙』 개정	
2. 5~6	설 명절 사회복지시설 방문 및 위문 행사	
2.27	기상청 보안업무규정 시행세칙 일부개정 알림	
3.11~12	분청 및 송월동 별관 건축물 석면조사(현장조사) 실시	
3.26	「기상청 소속기관 사무처리규정」 개정	
4. 4	제68회 식목일 행사	
4.12	기상통신소 신축공사 준공	
4.13	2013년도 기상직 9급 국가공무원 공개경쟁채용시험	
4.15	「기상청 전일근무관서 교대근무자 복무지침」 개정	
4.15	기상청 장학기금운영위원회 운영규정 개정	
4.16	「기상청 전일근무관서 교대근무자 복무지침」 개정	
4.18	2013년도 기상청 하계 근무복 선정	
4.27	2013년도 기상청 한마음 화합의 장 행사(기상청 축구대회) 개최	
5.11	일반직 전환(행정직렬) 필기시험	
5.11	보라매 한마음 걷기 대회 참가	
5.29	2013년도 기상직 9급 국가공무원 공채 최종합격자 발표	
5.30	「기상청 공무원 성과평가 등에 관한 지침」 개정	
6.12	국립기상연구소 청사 신축 완료	
6.17~21	하절기 집중호우 대비 시설물 점검	
7. 1	「기상청 소속 공무원 휴직제도 운영지침」 개정	
7.15~25	기상청 소속기관 및 산하기관 등 에너지절약 이행실태 지도·점검	
8.12~14	긴급 에너지 절약 대책 시행	

월 일	주요 일지	비고
8.19	「기상청 소속공무원 보직관리기준에 관한 규정」 개정	
8.19~22	2013년도 을지연습	
9. 7	2013년도 5급(연구관) 승진 기획력평가	
9.9~10.16	2013년도 제1회 공무원 경력경쟁채용시험	
9.16~17	추석 명절 사회복지시설 방문 및 위문 행사	
9.17	추석 연휴 특별근무대책 및 근로자 지원계획 수립	
9.23	기상청공무원직장협의회 설립	
9.27	전문직위별 전문관 선발	
9.27	2013년도 제1회 경력경쟁채용시험 실시	
10.25	2013년도 사무분야 기능직공무원 일반직(기상직렬) 전환 필기시험	
10.31	본청 청사시설 중기 종합개선 추진계획(2014~2018) 수립	
11. 5	「기상청 동호회 운영지침」 개정	
11.13	「기상청 행정정보공개 규정」 개정	
11.15	2013년도 제1회 경력경쟁채용시험 합격자 발표	
12. 3	「기상청 보통승진심사위원회 운영규정」 개정	
12. 3	2013년도 관·군 기상정책협의회	
12.4~10	2014년도 기상직 9급 공개채용시험 응시원서 접수	
12. 6	대사중후군 검진 실시	
12. 9	시설지킴이 게시판 운영 개시	
12.10	기상청 상조회 규약 개정	
12.16	2014년 국내대학원 석사과정 위탁교육생 선발	
12.11	2013년도 동절기 전력수급 및 에너지절약 대책 수립	
12.24	희망 2014 나눔캠페인 모금활동 참여	
12.30	2013년도 제2회 경력경쟁채용시험 공고	
12.31	「기상청 보통징계위원회 운영규정」 개정	

◆ 대변인

월 일	주요 일지	비고
1.16	언론인 기상강좌(어느비 매커니즘, 올 겨울 한파 원인)	
2.12	정책브리핑(북한 인공지진 발생 현황 등)	
2.14	언론인 기상강좌(2013년 달라지는 예보정책, 자연지진과 인공지진의 비교)	
2.21~23	어린이 안전짱 체험 박람회 참여(코엑스)	
2.22	정책브리핑(봄철 기상전망)	
3. 1	봄철 황사 피해예방 공익 캠페인 실시(3월~4월)	
3.14	언론인 기상강좌(스모그와 황사) 블로그 기자단 정책현장방문(항공기상청) 및 오프라인 회의 개최	
3.21~29	기상기후사진전 30주년 기념 특별전시회(서울시청 시민청)	
4.10	언론인 기상강좌(기후변화와 꽃가루 알레르기)	
4.11~21	윤중로 벚꽃 관측표준목 인증샷 이벤트(페이스북)	
4.22	기상청장 취임 1개월 정책브리핑	
5. 9~10	정책현장탐방(기후변화감시센터)	
5.15	언론인 기상강좌(피부건강과 자외선, 미세먼지에 대한 이해)	
5.22~6. 2	2013년도 상반기 기상업무 국민 만족도 조사	
5.23	정책브리핑(여름철 기상전망)	
6. 1	집중호우 피해예방 공익 캠페인 실시(6월~7월)	
6. 7~ 8	2013 공직박람회 행사 참여(코엑스)	
6.11~12.24	알랑가몰라 기상퀴즈(페이스북, 주1회)	
6.12	언론인 기상강좌(장마철 건강관리)	
6.25~7.12	'웨더맨' 영상 스크랩 이벤트(블로그)	
6.27	2013 상반기 기상고객협의회 개최	
7. 1	폭염 피해예방 공익 캠페인 실시(7월~8월)	
7.10	언론인 기상강좌(장마철, 열대야와 불면증)	
8. 1	태풍 피해예방 공익 캠페인 실시(8월~9월)	
8. 5	정책브리핑(보령 해역 지진 발생 현황, 향후 전망, 대응 방안 등)	
8.14	언론인 기상강좌(폭염 관련 질환 및 예방)	

월 일	주요 일지	비고
8.23	정책브리핑(가을철 기상전망)	
8.29~30	정책현장탐방(기상청 본청 및 국가기상위성센터)	
9.11	언론인 기상강좌(도심 속 또 다른 길, 바람길, 예보기간 연장에 따른 통보문 변경사항)	
10. 2	정책브리핑(IPCC 제5차 평가보고서 제1실무그룹 보고서의 주요 내용, 추진현황 및 향후 일정 등)	
10.25~11.8	2013년도 하반기 기상업무 국민 만족도 조사	
11. 1	풍랑 피해예방 공익 캠페인 실시(11~12월)	
11. 3	10일 예보 관악산 현장 이벤트	
11. 6	언론인 기상강좌(관상감이 기록한 17세기 밤하늘)	
11.14~15	정책현장탐방(표준기상관측소 보성, 고창)	
11.20~12. 3	溫-line 이벤트(페이스북)	
11.22	정책브리핑(겨울철 기상전망)	
11.27	2013 하반기 기상고객협의회	
11.29	블로그 기자단 정책현장방문(한국형수치예보모델개발사업단) 블로그 기자단 해단식	
12. 1	대설, 한파 피해예방 공익 캠페인 실시(12월~익년 2월)	
12. 6	제6기 블로그 기자단 발대식	
12.12	정책브리핑(창조개혁신기획단 운영 취지 설명)	

◆ 국립기상연구소

월 일	주요 일지	비고
1~5월	황사전문예보관 운영(5~7명/일일 교대근무)	
1. 8~3. 8	'13년도 겨울철 위험기상 특별관측 실시	
1.22	전임 국립기상연구소장 초청 신년간담회 개최	
1.24	기상연구소 주요현안관련 전직원 토론회 개최	
1.28~2. 4	'13 평창동계스페셜올림픽세계대회 기간 라디오존데 고층관측 실시	
1.28~2.24	기상연구소 조직발전 T/F 운영(11명)	
2.15	APJAS 황사특별호 발간 기념 세미나 개최	
2.22~28	제7차 황사공동연구단 운영위원회 참석	
2.26~27	연구원 생기발랄 연찬회 개최	
3. 4~6.14	연구소 신축공사 현장 '공사점검팀' 운영	
3.16~3.19	post-THORPEX 국제공동 추진 협의 및 회의 참가	
3.21	기후변화 시나리오를 반영한 기상자원 정보산출 기초조사	
3.29/8. 2/11.15	연구원(기간제 근로자) 노사협의회 개최	
4.10~12	'14소치동계올림픽 기상지원 협의 및 기술교류를 위한 FROST 2014 참가	
4.16	제4회 기상법제 포럼 개최	
4.17	선진기상 CEO 포럼 개최	
4.25	국민행복 서비스 포럼 개최 기상학계 원로 초청 간담회 개최 연구소 신청사(서귀포)에 세계기상기구(WMO) 국제조정사무국(ICO) 유치	
5. 2	기상청-제주대학교 간 업무협력 합의서(MoU) 체결	
5.16	유역별 레이더 강수지도 시험판 개발	
5.20~8.21	현장연구과제(25개) 진도보고서 점검을 통한 중간점검 실시	
5.27	최적 수문기상정보 산출을 위한 대기-수문 접합모델 검증 개선	
5.29~30	제주시대 비전 공유를 위한 직원 연찬회 개최(정직원 대상)	
6.12	신청사 청원경찰(6명) 배치 신청사(제주혁신도시, 서귀포) 준공 완료(지하 1층, 지상 4층)	
6.13	이상기상 대응 날씨보험 역할 심포지엄 개최	
6.17~10.20	연구소 청사(서귀포) '인수점검팀' 운영	

월 일	주요 일지	비고
6.18~20	제 7차 위성자료의 기상분야 활용에 관한 워크숍 개최	
6.20~7. 4	2013년도 여름철 위험기상 집중관측 실시	
6.24~28	제 12차 국제통계기후회의(IMSC) 개최	
6.26	한국 기상기록집③ 「관상감이 기록한 17세기 밤하늘」	
6.27	섬진강 유역 수문기상정보 생산체계 구축	
7. 9	기상산업 정책지원 융합연구 성과 토론회 개최	
7.15~17	제11차 THORPEX 국제핵심조정위원회(ICSC) 및 제6차 WWRP 공동과학위원 참석	
7.15~23	황사감시기상탐(중국, 몽골) 현지 점검	
7.30	한국 기상기록집①<삼국사기·삼국유사로 본 기상·천문 지진기록(영문판) 발간	
7.31	도시협곡의 미세규모 대기순환 수치모형 검증관측 실시	
8. 8~14	국제 ARGO 공동연구 수행(ARGO 플로트 16기 추가투하, 북서태평양)	
8.27~29	사면재해 융합 연구를 위한 현지 공동조사 참여	
8.29~30	제3회 예보기술 융합연구 워크숍 개최	
9. 3	기상영향 분석을 위한 국지기상 특별관측 실시	
9. 5~ 6	제 8차 기후연구 공동 워크숍 개최	
9.23~28	낙동강 수변지역 대기경계층 공동관측 수행	
9.26~27	제 8차 지진재해 경감을 위한 국립기상연구소-한국원자력안전기술원 공동 지진워크숍 개최	
10. 1	신청사 국가 기상통신망(전용망) 구축 완료	
10. 2	제 6차 KMA-JAXA GPM 협력회의 개최	
10.15	신청사 전산실 네트워크 장비 구매 설치	
10.16	신청사 지진분석 등 실험실 환경개선 공사 완료	
10.17	신청사 회의실 영상회의시스템 설치	
10.17~20	인천 전국체전 기상관측 지원	
10.18	섬진강 유역 수문기상예측정보 산출 및 분석	
10.21~11.1	2013년 수도권 도시환경 및 위험기상 종합관측 수행	
10.23	'13년 인공증설 항공·지상실험 결과보고	
10.28	도시협곡의 미세규모 대기순환 수치모형 검증	
10.30	지방청 관할 해역 파랑예측시스템 현업운영 실시 현장연구과제 최종성과 점검을 위한 최종발표회 개최	

월 일	주요 일지	비고
11. 3~ 9 12. 1~ 7	제4차 한중 황사공동관측망 운영자 교육(12명)	
11. 4~ 6	세계기상기구 S2S 국제조정사무소(ICO) 개소식 및 워크숍 개최	
11.14	제5회 기상법제 포럼 개최	
11.20	신청사 황사관측실 환경조성 공사	
11.22	국립기상연구소장 WMO 대기과학위원회 부의장 당선	
11.25	신청사 제주혁신도시(서귀포) 1차 이전(직원 43명, 장비 49점)	
11.27	수치모델을 이용한 인공증설 실험 유효범위 및 시간 분석	
11.28	지형 및 계절에 최적화된 구름씨 살포기술 개발 안동댐 유역 수문기상관측자료 품질관리 및 분석기술 개발	
11.28~29	제6차 한·중·일 황사공동연구단 실무그룹(I) 회의	
11.29	축산시설 기상지원을 위한 산출모델 원형개발 기후변화에 따른 생명기상 취약성 전망	
11.30	풍력발전단지 중심의 기상감시·예측기술 개선	
12. 3	국지기상영향요소 자료분석기술개발	
12. 9	기상기후융합연구 활성화 포럼 개최 도시기후 시뮬레이터 원형모델 개발 도시 난류모델 개발 기반 구축	
12.19	국립기상연구소-제주발전연구원 MoU 체결	

◆ 부산지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1. 4	2013년도 신년인사회 행사 개최	
1.16	2013년도 신년 기상언론인 간담회 개최	
1.18	겨울방학 기상캠프 개최	
1.21~25	베트남기상청 예보관 부산지방기상청 방문 및 실무연수 실시	
1.29	부산MBC 주니어 아카데미 기자단 '기상과학체험 열기' 개최	
1.31~2. 1	2013년 경상권 교육기부 박람회 홍보체험부스 운영	
2. 4~28	세계기상의 날 기념 '제2회 생기발랄' 공모전 개최	
2. 6	설명절 어려운 이웃돕기	
2.20	제1회 행복나눔 찾아가는 기후교실 운영	
2.22	봄철 계절전망 설명회 개최	
3.15	월간 지역기후세미나 '전문가 초청 강연 및 기후현장 탐방 프로그램' 운영	
3.17	주5일 수업제 시행에 따른 '생생 기후교실 토요일' 운영	
3.18	기상 전문가 초청 세미나(부산대학교 하경자 교수)	
3.19	관측지원선박 선사간담회 개최	
3.20~27	2013년 기상·기후사진전 개최	
3.21	세계기상의 날 기념행사 개최	
3.30	부산지방기상청-광주지방기상청청 축구동호회 간 친선경기 개최	
4. 2	지역별 찾아가는 날씨체험캠프 운영	
4. 3	지역기후변화 교육홍보강사단 '기후변화 이해과정' 운영	
4. 6	다문화가정 초청 '기상문화 이해 교실' 운영	
4. 7~13	부산지방기상청 대표단 중국 절강성기상국 방중 및 기상협력 회의 개최	
4.20~21	제12회 부산과학축전 기후변화 홍보·체험부스 운영	
4.22~29	2013년도 여름철 방재 대비 위험기상 집중세미나	
4.23	부산기상관측소 복원기념식 개최	
4.24	지역 기후변화포럼 개최	
4.30	부산대학교 대기환경과학과 학생 기상1호 견학 및 해양기상 학습 지원	
5. 1~ 8	2013년 안전한국훈련 연계 기상사진 전시회 개최	
5. 3	제2회 행복나눔 찾아가는 기후교실 운영	
5.14	2013년 여름철 방재기상업무 협의회 개최	

월 일	주요 일지	비고
5.21	2013년 여름철 방재기상업무 관계관 회의	
5.22	부산지방기상청 제안경진대회 개최	
5.23	여름철 기후전망 설명회 개최	
5.28	2013년 해수욕장 종합안전정보 회의 개최	
6. 1	제6회 멈춰라 지구온난화 생명문화제 기후변화 홍보·체험부스 운영	
6.14	월간 지역기후세미나 전문가초청 강연(APCC 유진호 박사)	
6.17~18	부산(청)-광주(청) 예특보 기술발전 공감 워크숍	
6.18	유관기관 선상기술세미나 개최	
6.20	부산광역시교육청 협업 상반기 지역기후변화 연구모임 개최	
6.21	특화 해양기상홈페이지 서비스 개시	
6.25	부산지방기상청 영어 경시대회 개최	
7. 1~26	2013년도 청년취업아카데미 현장연수 지원	
7. 4	해운대 해수욕객 안전을 위한 해상감시용 CCTV 설치	
7.16, 8.13, 8.21	지역기상담당관 활동, 폭염 피해 예방을 위한 부산시청 방문 브리핑	
7.19	꿈도담 청와대 어린이 기자단 초청 '기상과학체험' 개최	
7.22~23	제3회 행복나눔 찾아가는 기후교실 운영	
7.23	'지역기후서비스사업 중간보고회' 및 '부산·울산·경남 지역기후변화센터 정책협의회' 개최	
7.26~28	기장 미역다시마축제 지역기후서비스 홍보부스 운영	
7.30	가족사랑 사진 콘테스트 '패밀리가 떴다.' 개최	
8.14	'여름방학 기상캠프' 개최	
8.22	기상 전문가 초청 세미나(부산대 교수 안중배)	
8.23	부산청장, KBS부산 일요진단 출연 가을철 기후전망 설명회 개최	
8.27	부산(청) 예보기술 예선 발표회 개최	
8.28	어민 대상 지역기후서비스사업 맞춤형 교육	
8.30	조직문화 활성화를 위한 소통 전문가 초청 강연	
9. 7	2013 청소년 기후변화교육 '기후변화와 해양환경 포럼' 운영지원	
9. 9~9.27	제1회 하늘사랑 글짓기 큰잔치 공모전	
9.12~13	2013년 부산지방기상청 변화관리 소통워크숍 개최	
9.13	추석연휴기간 기상전망 설명회	

월 일	주요 일지	비고
9.14	주 5일 수업제 지원 '생생기후교실 토요일스쿨' 운영	
9.16	추석명절 어려운 이웃 돕기	
9.22~28	부산지방기상청 기상전문가 중국 절강성기상국 방중 및 기상기술 세미나 개최	
9.25	전문가 초청(부산대 교수 이상룡) 및 학관공동세미나	
9.27	월간 지역기후세미나 전문가 초청 강연(포항공대 민승기 교수)	
10. 1	제18회 부산국제영화제 레드카펫 기상브리핑 개최	
10. 2	지역기후서비스사업 어민 교육	
10. 7	태풍 '다나스' 특별설명회 개최	
10. 8	지역기상담당관 활동, 태풍 '다나스' 전망 방문 브리핑	
10.10	공동협력기상관측소 운영개선에 따른 업무협약서 재체결	
10.11	'제2회 지역기후변화 아카데미'과정 운영	
10.16	대기·해양기술세미나 개최	
10.22	'지역기후서비스 워크숍' 개최	
10.29~30	'제2회 서울립 과학축전' 기후변화 홍보·체험부스 운영	
10.29~11. 2	중국 절강성기상국 기상전문가 부산지방기상청 방한 및 기상기술 세미나 개최	
10.30	대구기상대 청사 준공식 및 기상과학체험관 기공식	
11. 6	제4회 행복나눔 찾아가는 기후교실 운영	
11.12	「지역기후서비스사업 최종보고회」 및 「부산·울산·경남 지역기후변화센터 정책협의회」 개최	
11.13	월간 지역기후세미나 전문가 초청 강연(울산과학기술대학 이명인 교수)	
11.22	2013년 겨울철 방재기상업무협의회 개최 겨울철 계절전망 설명회 개최	
11.25	2013년 겨울철 방재기상업무 관계관 회의	
11.25~29	부산지방기상청 대표단 베트남 북동지역수문기상센터 방문 및 기상협력회의 개최	
11.26	화명 기상과학전시회 및 교육기부 감사장 수상	
11.30	과학교사 연구모임 현장탐방	
12. 4	공동협력기상관측소 적설 CCTV 설치(김해, 양산, 함양)	
12.20	'제1회 경상남도 청소년 기후변화포럼' 공동주관 및 프로젝트 발표 심사 시상	
12.30	'13년 우수 관측지원선박(VOS) 선정 및 포상	
1. 1~12.31	지역 장기예보, 이슈정보 등 지역기후정보 수시 생산 및 서비스(총 79건)	
1. 1~12.31	관측지원선박에 대한 항만기상서비스(총 14회)	
1. 1~12.31	기상 1호 총 19항차 164일 운항	

◇ 광주지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1. 3	지역방재기상서비스 관서 확대(전남 장성군, 영광군, 함평군)	
1.15~16	서해남부해상 기상특성 조사를 위한 기상1호 탐승관측	
1.25	무등산국립공원 승격에 따른 산악기상정보 제공	
1.26~30	나로호 3차 발사 성공을 위한 예보관 파견	
2. 7~12	2013년 설 연휴 특별기상정보 서비스	
2.15~12.31	일용직 및 장애인 근로자를 위한 기상서비스	
2.21	‘기상아띠’ 프로그램 운영	
2.22	제1차 예보 새싹 키우기 프로그램	
2.25	영암군 무화과 지역기후서비스 주민설명회	
2.26	교육취약계층 대상 기상기후배움터 운영(지역아동센터)	
3. 5	다문화가족 「기상문화 이해하기 교육」운영	
3.12	중앙일간지 광주지역 주재 기자 오찬 간담회	
3.13~22	세계기상의 날 기념 ‘낮 최고기온 맞추기’ 이벤트	
3.15	광주광역시 대표 인터넷신문 ‘광주인포메이션’ 기관장 인터뷰	
3.22	「순천만 국제정원박람회」이동식AWS 설치·운영	
3.22~23	지역 언론인 예보실 체험 밀착 취재	
3.26~27	남해서부해상 기상특성 조사를 위한 기상1호 탐승관측	
3.30	무등야구장 맞춤형 상세날씨정보 제공	
4. 1~10.20	2013년 순천만국제정원박람회 특별기상지원	
4. 5	다문화가족 대상 다국어(한국어, 영어, 베트남어) 기상정보서비스 제공	
4.15~19	장성군 민방위 기본교육	
4.16	기아타이거즈 상세날씨정보 제공 조인식 행사	
4.18~22	시민과 함께하는 기상역사사진 및 2013 기상기후사진전 개최(군산시 공설시장)	
4.20~29	제35회 진도 신비의 바닷길 축제 특별 기상지원	
4.26~5. 8	제15회 함평 나비대축제 맞춤형 특별기상지원	
4.29	강진교육지원청과 기상과학 교육기부 업무협약(MOU) 체결	

월 일	주요 일지	비고
5. 3	2013년 순천만국제정원박람회 홍보 부스 구축 2013년 대국민 기상기후교육 '방재기상기본' 과정 운영	
5. 9	여름철 위험기상 예측 강화를 위한 예보탄탄 집중세미나	
5.14	2013년도 여름철 방재기상업무협의회 개최	
5.16	일일 예보관 체험 프로그램 운영	
5.20	신안군 해상민원 해소를 위한 해상기상특성 연구 TFT 운영	
5.28	여수시 기후변화적응대책 세부시행계획 착수보고회 및 워크숍 주제발표	
6. 1~9.30	기상정보 활용 취약계층을 위한 폭염정보서비스 제공	
6. 1~10.15	여름철 호우침수 취약지역 기상정보서비스 제공	
6.14	현안맞춤형 교육 '호남지역 국지예보 대응 능력 향상과정' 운영	
6.17~18	광주(청)과 부산(청)간 예·특보 기술발전 공감 워크숍 개최	
6.18~11.22	전남드레곤즈 날씨정보서비스 실시	
6.26	SNS 방재업무소통 '방재한울타리' 운영	
7. 1~ 31	여름철 기상재해 예방 캠페인 방송	
7.10	광주방송(KBC) '남도의 아침' LTE 생중계	
7.15~8. 2	2013년 어린이 날씨그림 공모전 개최	
7.16	'꿈도담' 청와대 어린이기자단 방문 체험학습	
7.22	전남일보 예보실 밀착취재 및 기관장 인터뷰	
7.23	해양기상 유관기관 간담회 개최, 서해지방해양경찰청 업무협약(MOU) 체결	
7.25~8.11	하계휴가 특별교통대책기간 기상정보 제공	
8. 7	여름철 재난대책기간 방재예보관 간담회 개최	
8. 8~9	서해남부해상 기상특성 조사를 위한 기상1호 탑승관측	
8.13	전남매일 현장르포 예보실 밀착 취재	
8.27	제3차 예보 새싹 키우기 프로그램	
8.29	광주(청) 예보기술발표회 예선	
9.13~23	추석 연휴 기상정보지원	
9.13	직업체험 프로그램 운영_무안일로초등학교	
9.16~10. 6	F1 코리아그랑프리 특별기상지원 한글날 기념 '날씨를 나타내는 순우리말 이름을 찾아라' 이벤트	

월 일	주요 일지	비고
9.17	지역 언론인 맞춤형 기상교육	
9.25	해상민원 해소를 위한 '도서지역 주민 간담회' 개최	
9.26	학·군·관 협력 기상기술 세미나 개최	
10.1	노화도 신규 파고부이 설치	
10.10~12	지역대학생 '기상전문가 양성교육 프로그램' 지원	
10.15~11.13	TBN광주교통방송 중기예보 홍보 캠페인	
10.25~11. 4	2013 진도 아리랑축제 특별 기상지원	
10.30	PBC 광주평화방송 '함께하는 세상 오늘' 출연	
10.30~31	서해남부해상 기상특성 조사를 위한 기상1호 탑승관측	
11. 4~11. 7	대학수학능력시험 기상지원	
11. 8	겨울철 위험기상 예측 강화를 위한 예보탄탄 집중세미나	
11.11.	전북북부앞바다 해양특성 연구를 위한 선상체험(군산대 해립호)	
11.19	겨울철 방재기상업무협의회 개최	
11.22	현안맞춤형 교육 '호남지역 국지예보 대응 능력 향상과정' 운영	
11.22~11.24	제10회 군산세계철새축제 기후변화 홍보부스 운영	
12. 1~12.31	겨울철 기상재해 예방 캠페인 방송	
12. 1	대설·한파 취약지역 위험기상 문자서비스 제공 MO(Mobile Oriented) 시스템을 활용한 눈 제보 이벤트	
12. 4	보성글로벌표준기상관측소 종합기상관측탑 준공 순천ASOS 무계식우량계 설치	
12. 5	서해안 특보기상관서 예·특보 기술 공유 세미나	
12.10	전남중부서해앞바다중 평수구역 세분화 운영	
12.16	서해지방해양경찰청 경비정을 이용한 탑승관측	
12.18	보성 종합기상관측탑 탑재장비 기본관측시스템 구축완료	
12.19	정읍기상대 청사(기상관, 체험관) 설계완료	
12.21	보길도AWS 표준화 완료	
12.31	다문화가정 다국어기상정보 서비스 확대 및 만족도 조사	

◆ 대전지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1. 2	2013년도 시무식 개최	
1. 4	2013년도 기상인 신년인사회 개최	
1.25	2013년 대전지방기상청 수도권본부 토론회 개최(50명)	
2. 7~14	겨울철 방재유관기관 순회 방문간담회(태안해양경찰서 등 4개 기관)	
2. 8~3.19	2013년도 기후변화 체험수기 공모(63편 접수)	
2.20~10.24	학-관 융합「지역기상인재 양성 코디네이터」운영(충북대 50명/14회)	
2.25	충청지방우정청과의 협업을 통한 취약계층 기상정보서비스 「날씨通」 운영	
2.26	보령(기) - 보령시농업기술센터 간 업무협약 체결	
3. 6~7	서해중부해상 풍랑특성 파악을 위한 기상1호 승선관측	
3.15	2012년 겨울철 방재기상업무 종료식	
3.16	현업 교대근무방식 확대 시범운영 실시(8일주기 4교대)	
3.18~19	다문화가정 초청 기상체험 프로그램 운영(2회, 90명)	
3.21	2013년 세계기상의 날 기념식 개최 충북지역 기후변화시나리오 활용 간담회 개최(19명)	
3.27	1분기 예보자문관 기상대 순회세미나 - 추풍령(기)	
4. 1~9.30	대전(청) 예보훈련프로그램 운영	
4. 8	테마가 있는 날씨정보서비스 개선 운영	
4.12	충남지역 기후변화 간담회 개최(58명)	
4.12~14	국립중앙과학관 사이언스데이 기상기후체험행사(국립중앙과학관/800여명)	
4.19	천안지진관측소 비교관측용 지진계 설치	
4.22	2013년 상반기 특보관서 합동세미나 개최(20명)	
4.22~7.24	백령도(기) 이중편파레이더 설치를 위한 타워 리모델링	
4.23	경기·인천지역 기후변화 시나리오 설명회 개최(37명)	
4.24	천안(기) 초음파 적설계 설치	
4.26	인천(기) - 강화군청 업무협약 체결	
4.30	2013년도 지역기후서비스사업 서산생강 기후정보 사용자 간담회(서산농업기술센터/29명)	
5. 1~23	「523 추억나누기」개최	
5. 3~26	2013오송화장품·뷰티세계박람회 맞춤형 기상지원	
5.8	2012년 기상기술개발사업 지정공모과제 최종보고회(대전청/19명) - 접경지역의 급속한 도시화에 따른 DMZ 기상환경변동성 조사	
5.10	2013년 여름철 방재기상업무협의회 개최	
5.13	충북지역 기후서비스 간담회 개최(48명)	

월 일	주요 일지	비고
5.15	2013년 여름철 방재기상업무 선언식	
5.18	과주(기) - 마정초등학교 자매결연 협약 체결	
5.20	대전청 제안경진대회 개최(최우수 및 우수제안 선정)	
5.22	지역기상서비스 강화 워크숍 개최	
5.23~24	상반기 통! 통! 소통! 워크숍 개최(천안 재능교육연수원/64명)	
5.28	소리로 즐기는 「FunFun한 기후교실」(대전맹학교/24명)	
5.29	2013년 학·군·관 기상기술교류 세미나 개최(42명)	
5.29~7.17	동두천(기) 사면보강공사	
5.30~12.18	기상청 업무소개 및 진로상담 프로그램 운영(10개 학교, 324명)	
6. 1~20	「정부 3.0 사행시 짓기」개최	
6.3	청주(기) - KTX 오송역 업무협약 체결	
6.5	지역기후서비스 활용 워크숍 개최(엑스포컨벤션센터/72명) 상반기 충청지방 기상관서 관·군 합동세미나 개최(8개 기관, 21명)	
6.18	격렬비도 유인화를 위한 관계기관 간 협약 체결(대산해양항만청 외 5소)	
6.19	2분기 예보자문관 기상대 순회세미나 - 천안(기)	
7.11	소리로 즐기는 「FunFun한 기후교실」(대전맹학교/24명)	
7.15	신평 AWS 지상이전 완료	
7.15~8. 9	공주대학교 현장실습 운영(대기과학과 3~4학년, 12명)	
7.18	재난 안전충남 구현을 위한 업무협약 체결(충청남도 24개 시·군)	
7.20~27	동두천(기) 현업실 및 민원실 실내보수 공사	
7.24	방재유관기관 자녀초청 기상교육(4개 기관, 40명)	
7.25	수원(기)↔경기도 광역기관 다자간 영상회의시스템 구축(22개 기관)	
7.28	이천시 수해복구현장 봉사활동	
7.30	기후변화와 도시농업 활성화 방안 간담회(대전청/16명)	
8. 6	과주(기) 기상대 명칭 사전준비를 위한 주민설명회 개최	
8. 9~16	주니어닥터 프로그램 운영(10회, 474명)	
8.10~9. 1	2013충주세계조정선수권 대회 맞춤형 기상지원	
8. 28	공감! 기후변화 강연대회(대전UST 강당/67명)	
9. 3	서천 파고부이 설치(홍원항 서쪽 15km 해상)	
9.10	3분기 예보자문관 기상대 순회세미나 - 동두천(기) 제천 황기 기후정보서비스 활용 사용자 워크숍 개최(44명)	
9.11~11. 7	서해 5도 영상회의 시스템 『e-리(里)온(on)』 구축	
9.23~27	한·중 지방청간 기상협력회의 개최(중국 천진시기상국 부국장 외 4명 방한)	
9.23~30	과주(기) DMZ 평화기원 국제 기상기후사진전 개최	

월 일	주요 일지	비고
9.23~11. 1	백령도(기) 레이더돔 및 안테나, 송수신기 등 설치 완료	
9.25	2013년 경기북부 기후변화간담회 개최(60명)	
9.27	2013년 하반기 특보관서 합동세미나 개최(25명)	
9.30	지역맞춤형기후서비스 우수과제 발굴발표회(대전청/27명)	
10.11	대전·세종·충남 기후변화 시나리오 설명회 개최(대전청/29명)	
10.15	2013년 여름철 방재기상업무 종료식	
10.16	문산(기) ⇒ 파주(기) 명칭 변경	
10.22	인천(기) 청사 준공식 개최	
10.23	방재기상대응과정 운영(7개 시·군 방재업무 담당자 24명)	
10.30	기후변화 힐링콘서트(공주 명주원/지적장애인 150여명) 경기남부 기후변화 간담회 개최(44명)	
10.31	천안(기) - 복자여자고등학교 자매결연 체결	
11. 5~22	2013년 겨울철 방재기상대비 소속기관 현지 지도점검	
11. 6	하반기 충북지방 기상관서 관·군 합동세미나 개최(6개 기관, 22명)	
11.11	제5회 웨더와이저 선발을 위한 일기예보 경시대회	
11.11	백령도(기) 이중편파레이더 시운전 개시	
11.18	대전지방기상청 - 파주시 업무협약 체결	
11.19	성거 AWS 첨단화장비로 교체(시정계 추가)	
11.19~20	보령 ASOS 및 청양 AWS 첨단화사업 관측장비 교체	
11.20	2013년 인천지역 기후변화 간담회 개최	
11.20~23	포천 AWS 이전 설치	
11.22	외연도 부이 종합정비 및 대체부이 계류	
11.25	하반기 통! 통! 소통! 워크숍 개최(계룡산 자연사박물관/52명)	
11.25~29	중국 천진시기상국과의 기상전문가 교류(2명 방한)	
11.28	2013년 겨울철 방재기상업무협의회 개최 기상기후실무교재 교육 프로그램 운영(영상회의시스템/45명)	
11.29	2013년 겨울철 방재기상업무시작 선언식	
12. 3	천안(기) 무게식 우량계 설치	
12. 5	서해안 특보관서 예·특보기술공유 세미나(광주청, 대전청)	
12.13	서부 AWS 지상이전 완료	
12.16	대전청 변화관리 워크숍 개최(천안 상록리조트/26명)	
12.16~18	호도 AWS 첨단화사업 이전설치(용유도→호도)	
12.19	4분기 예보자문관 기상대 순회세미나 - 수원(기)	
12.31	2013년도 업무성과 우수자(내부 4명, 외부 2명) 및 독서 감상문 우수자 3명 포상	

◆ 강원지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1. 1~3.31	평창동계올림픽 설상종목 경기장예보 시범운영	
1. 2	동해중부연안바다 안개정보 시험서비스 기능 개선(일일예보 추가)	
1.15	기상방송인 대상 맞춤형 기상교육 및 간담회(강릉KBS 및 MBC, 3회)	
1.15~12.31	지역기상담당관 활동으로 위험기상 현장대응력 강화(총 589회) - 태풍(33회)·대설(108회)·집중호우(77회)·폭염(10회) 대처 기상정보 설명 및 제공	
1.25~2. 6	2013평창동계스페셜올림픽 세계대회 기상정보 지원 - 올림픽 주요지점(알펜시아, 스키점프대, 면은) 예보 생산 및 현장파견 등	
2. 1	강원도내 언론사와의 간담회(강릉KBS, 강원일보 등)	
2. 1~5.15	봄철 산불방지 기상정보 서비스(실황, 실효습도, 산불위험지수 등)	
2. 7~12	설 연휴기간 기상정보 서비스 - 주요고속도로(28소) 및 고갯길(20소) 지점별 특정보, 동네예보, 주간예보 등	
2.20	강원도영동 해양관련 유관기관장 현장설명회 개최	
3.19	세계기상의 날 기념 지역복지아동센터 어린이 대상 기상대 견학 및 교육 실시	
3.21	2013년 세계기상의 날 기념식 개최(강릉 라카이샌드파인리조트)	
3.21~24	2013 세계 기상의 날 기념 전시·홍보체험관 운영	
3.22	세계기상의 날 기념 기상대 인근주민 초청 행사	
3.25~4.25	강원도 유명 벚꽃군락단지(경포대, 소양강댐, 설악동) 개화실황정보 제공	
3.26	동해중부연안바다 안개정보 시험서비스 업무협의회	
3.27~4.30	기상의 날 기념 「날씨 그림 공모전」 실시	
4. 2	미래 기상인재 육성을 위한 '양간지풍 예보기술 대회' 개최	
4. 2~17	경포 벚꽃잔치 기상정보 서비스(벚꽃 개화정보, 일일·주간예보, 기상특정보 등)	
4. 4~ 6	“날씨를 느끼다” 기상·기후사진전 운영	
4. 7	울릉도 봄철 산나물 채취지수 문자서비스 실시	
4. 9~12.31	원주 농업인새벽시장 맞춤형 기상지원	
4.10	강원도 고갯길 기상정보 서비스 회의(서비스 결과 공유 및 추진방향 협의 등)	
4.12	로데오코칭(Rodeo Coaching) 운영 계획 수립 견문각지(見聞覺知) 프로그램 운영 계획 수립	
4.15~10.31	삼척 도계 포도·머루 맞춤형 농업기상지원	
4.16	동해기상대 청사 증축·리모델링 설계용역 계약 체결	
4.17	과학의달 기념 어린이 나라체험 행사 추진	
4.23	로데오코칭(Rodeo Coaching)팀 소통 발대식 개최(6팀)	
4.24	도내 관광문화해설사 대상 기후변화 이해과정 운영	

월 일	주요 일지	비고
4.30	강원도 영동지역 기후정보 활용 간담회(강릉시청 회의실)	
5. 1	고층관측장비 변경 운영(RSG20A(진양)→M2K2-DC(프랑스 모렘사))	
5.10	여름철 방재기상업무협의회 개최	
5.12	강릉시민과 함께하는 “그린페스티벌” 홍보체험관 운영	
5.20~26	동해산재병원과 함께하는 환우와 가족을 위한 특별 기상사진전	
5.22	해양사고 및 재해예방을 위한 “해양기상 융합과정” 운영	
5.27	SS(솔향 스타일) 건강관리 프로그램 운영 계획 수립	
5.30~31	상반기 ‘생각을 바꾸는 변화관리 워크숍’ 개최(평창)	
5.31	강원도 영서 주간예보(기온) 발표지역(원주) 확대 시행	
6. 7~16	세계유네스코 선정문화제 ‘강릉단오제’ 상세기상정보 서비스	
6. 9~16	강릉단오축제 기후변화 홍보체험관 운영	
6.11	강원도 기후변화 시나리오 활용 간담회(원주시청 회의실)	
6.26	SS(솔향 스타일) 건강관리 프로그램 실시(1차, 강릉시 보건소 연계)	
6.27	강원도 지역기후사업 사용자 워크숍(춘천 라테나콘도)	
6.28~8.29	관광산업 활성화를 위한 동해안 해수욕장 기상정보서비스	
6.30	강원도 태풍백서 발간(12년간(’01~’12) 진로별·위치별 강수량, 풍속 등 수록)	
7. 1~8.29	하계 휴가기간 교통안전 및 관광객 편의를 위한 맞춤형 기상정보 지원	
7. 8~ 9	사회 소외계층(강릉오성학교) 기후변화 홍보체험관 운영	
7. 9	강원도 지역기후서비스 융합 워크숍(강릉 라카이샌드파인리조트)	
7. 9~8.28	경포해변 오션문자 서비스(경포해변관리본부 파견 관계자 20명)	
7.17	해양기상업무발전을 위한 관군 간담회 개최	
7.25	SS(솔향 스타일) 건강관리 프로그램 실시(2차, 강릉시 보건소 연계)	
7.26~28	삼척 이사부 독도 축제 특별 기상·기후 사진전	
8. 6~ 9	피서지에서 가족과 함께하는 “기상과학 기후변화 체험교실”	
8. 8	폭염 피해 예방을 위한 관련기관 업무협의(강릉시청)	
8.13	삼척 파고 부이 설치	
8.17	울릉도 영재 캠프 체험학습 운영	
8.19~22	을지연습기간 강릉시와 함께하는 “기상재해·기후변화 사진전시회” 운영	
8.21	지역특화작물 블루베리 기상정보지원 실시	
8.26~30	도내 교육리더 대상 “기후변화 정책과정” 운영	
8.28	강원도 씨감자 기후정보 사용자 간담회(강원도감자종자진흥원)	
9. 9	MBC라디오 기후변화 퀴즈 이벤트 “퀴즈 속 기후변화를 찾아라!” 운영(6일간)	
9.12~14	2013 강원 미래직업 박람회 기상홍보관 운영	

월 일	주요 일지	비고
9.12~15	태백 365 세이프타운과 함께하는 기상기후사진전	
9.12~23	동해중부연안바다 안개정보 시험서비스 만족도 조사	
9.13	북방어장·명태성어기 어로보호 및 동절기 수난구호 대책회의 참석	
9.16~22	추석 연휴기간 기상정보 서비스 - 주요고속도로(28소), 고갯길(10소), 달맞이 명소(16소)의 동네예보, 주간예보 등	
9.23	동해기상대 청사 증축리모델링 공사 계약 체결	
9.23~27	한·중 기상협력을 위한 중국길림성기상국 대표단 방한(부국장 외 4인)	
9.24	강원 영서지방 기후정보 사용자 간담회(횡성군청 회의실)	
9.25~10.31	강원도 유명산(설악산, 오대산, 치악산) 단풍실황정보 제공	
9.26~27	하반기 '생각을 바꾸는 변화관리 워크숍' 개최(횡성)	
9.27	춘천기상대 청사 및 관사 신축공사 춘천도시계획 변경(공공청사, 도로) 결정고시	
10. 7	동해기상대 청사 증축리모델링 공사 착공 울릉도 여객선 입·출항 기상예보 시범운영 실시	
10. 8	어업관련 종사자 및 유관기관 관계자 대상 "어업기상과정" 운영	
10.24	한국농어촌공사 농업인 대상 기후변화 강연	
10.28	강원(청) 지역기후서비스 용역사업 최종보고회 개최	
10.29	재해기상 대응능력 강화를 위한 학·연·관·군 예보기술워크숍 개최	
10.30~31	로테오코칭(Rodeo Coaching) 소통 워크숍(원주)	
10.31~11. 1	지역 인재 양성을 위한 "열정! 기후변화 체험단" 운영	
11. 1~12.25	가을철 산불방지 기상정보 서비스(실황, 실효습도, 산불위험지수)	
11. 5	미래 기상인재 육성을 위한 '통고지설 예보기술 대회' 개최	
11. 8~ 9	2013초·중 싸이언스데이(과학썸잔치) 기상사진전 개최	
11.15	강원도 한우사육 지원을 위한 기후정보 개발 연구 용역사업 완료 춘천지역 기상명소의 관측자료 특성분석과 지원서비스 연구 완료	
11.25	겨울철 방재기상업무협의회 개최	
12. 2~ 6	중국길림성기상국 기상전문가 방한(2인)	
12. 9	2013평창동계스페셜올림픽 세계대회 정부포상 전수식 - 강원지방기상청 국무총리 표창(단체) 수상	
12. 2~13	성과창출 및 직원 소통을 위한 '변화관리 워크숍' 개최(고성)	
12.23	해군1함대사령부와 협업으로 적설관측자료 COMIS 표출 및 공유(대진 등 26소)	
12.27	춘천기상대 청사 및 관사 신축공사 춘천도시계획시설사업 실시계획 인가	
12.30~1. 1	2014년 새해 해맞이 기상정보 서비스(경포해변, 정동진 등 15소)	

◆ 제주지방기상청

월 일	주요 일지	비고
1. 4	기상청 신년인사회	
2. 7	설 명절 어려운 이웃돕기 실시	
2.15	봄철 산불방지 특별기상지원	
2.19~4.19	제주지방기상청 관사 신축 설계용역	
2.22	찾아가는 봄철 언론브리핑 실시	
3. 1	제주지방기상청 e-뉴스레터 발간(1)	
3. 8~10	제주들불축제 기상지원	
3.20~26	세계 기상의 날 기념 '보고 싶은 요술쟁이 기상·기후사진전'	
4. 1	'땀다! 하늘사랑 어린이 홍보대사' 발대식	
4. 4~24	여름철 집중세미나(4회) 실시	
4. 8	'내 손안의 제주기후변화' 홍보수첩 발간	
4.10	생물기후정보서비스 개발 협력간담회	
4.15	해양 사용자 워크숍 및 기후전문가 초청 세미나	
4.21~27	중국 강소성기상국 방문(대표단 8명)	
5. 9	제주도 고해상도 예측시스템 구축을 위한 착수회의	
5.10	다문화가족 기후변화 현장테마 기행	
5.10~19	제2차 보고싶은 요술쟁이 기상기후사진전 개최	
5.11~13	2013년 상반기 테마가 있는 문화현장체험 실시	
5.14	여름철 유관기관 방재기상업무협의회 개최	
5.23	여름철 언론브리핑 실시	
5.28	'오름기상정보' 확대 서비스 개시 상반기 기상고객협의회 개최 지역기후변화센터 다학제 인적네트워크 협력 간담회 기후변화 대응 및 적응을 위한 전문가 초청 세미나 개최	
5.29~31	조달청 물품감사 수감	
5.31~6. 2	땀다! 하늘사랑 어린이 홍보대사 기상기후과학 체험장 운영	
6. 1	제주지방기상청 e-뉴스레터 발간(2)	
6. 7~12.3	제주지방기상청 관사 신축 공사	

월 일	주요 일지	비고
6.25	전문가 초청 성희롱 예방교육 실시	
6.27	'13년 감귤산업지원 생물기후정보서비스 개발과제 중간보고회 및 성과환류 워크숍	
7.14~8.23	가뭄대응을 위한 정책기관 방문간담회	
7.19	제주지역 방송사 기상캐스터 초청 교육	
7.26	제주청 예보기술발표회 개최	
7.26~8. 4	제3차 '보고 싶은 요술쟁이 기상·기후사진전'	
7.28	'제주기후사랑 어울림 마당'이벤트	
7.29	'도로기상정보' 서비스 개시 '땀다! 어린이 홍보대사와 함께하는 기후변화 현장 테마기행 제주청 청·관사 신축 TF단 재구성	
7.31	기상정보 활용분야(수자원) 외부 전문가 초청 특강	
8. 5~ 9	오피니언리더 기후변화 정책과정 운영	
8.12~14	과학환경교사 기상기후과정 운영	
8.15	가파도 연안바다 파고부이 설치	
8.19~22	2013년 을지연습 실시	
8.28	2013년도 국가기상관측표준화 실무자 간담회	
9. 1	제주기방기상청 e-뉴스레터 발간(3)	
9. 7	지역사회 봉사활동 실시	
9. 9~30	오름기상정보 고객만족도 조사	
9.10~11	제주환경축제를 활용한 기후변화과학 체험관 운영	
9.11	지역기후서비스 과제 대국민 웹서비스 최적화 회의 개최	
9.16	추석맞이 어려운 이웃돕기 실시	
9.23	예보 전문가 초청 특강(정준석 과장)	
9.26	제주도 기후변화 시나리오 활용 협력 간담회	
9.28	남시동호회 체험 행사 실시	
9.28~29	산지천 축제를 활용한 기후변화과학 체험관 운영	
9.30	「제주 지역기후변화센터」 홍보 및 소통 웹페이지 개설 수산업 현장활용 홍보모니터링단과의 찾아가는 간담회	
10. 8	제주도 특화 오름관광기상정보 연구개발 및 서비스 최종 보고회	

월 일	주요 일지	비고
10.14	레이더 활용 현장연구과제 최종 보고회 테마가 있는 청장과의 대화실시(6·7급 직원 17명)	
10.16	‘뻗다! 하늘사랑 어린이 홍보대사’ 수료식	
10.17	교육기부 박람회 중 기후변화과학 체험관 운영	
10.18	생물기후정보 사용자 교육 및 모니터링단 간담회	
10.22	변화관리워크숍 개최	
10.25	해양기상관측장비 홍보브로셔 제작	
10.23	신재생 풍력발전 기상서비스 기초 연구 최종 보고회	
10.27	중국 강소성기상국 기상전문가 초청	
10.28~30	2013년 하반기 테마가 있는 문화현장체험 실시	
‘13.10.28~ ’14.10.27	제주지방기상청 청사 신축공사	
10.30	천리안 위성 산출물 활용 현장연구과제 최종 보고회	
11. 3	축구동호회 체험행사 실시	
11. 6~12.15	가을철 산불방지 특별기상지원	
11.16	소나무재선충병 방제활동을 위한 특별기상지원 계획 수립(‘13.11.15~’14.4.30)	
11.18~26	겨울철 집중 특별 세미나 개최(4회)	
11.19	고윤화 기상청장 초도순시	
11.20	지역기후서비스 융합워크숍	
11.20~21	청사 신축부지 내 매장문화재 표본조사	
11.21~12.19	제주도 언론인과의 오찬간담회	
11.25	겨울철 유관기관 방재기상업무협의회 개최 테마가 있는 청장과의 대화(제주연고 6급이하 직원 30명)	
11.28	하반기 기상고객협의회 개최	
12.11~12	예보업무 발전을 위한 행복소통 워크숍	
12.16~26	청사 신축부지 내 매장문화재 발굴조사	
12.19	제주 기상가족 한마음 융합 워크숍	
12.23	‘궁금증을 풀어주는 관측환경 길라잡이’ 제작	
12.24	2013년도 제주지방 기상기술도서 발간(총 2권)	
12.27	기후분석 역량 강화 기후세미나	

◆ 국가기상위성센터

월 일	주요 일지	비고
'12.12.1.~'13.11.30.	정지궤도기상위성 자료처리시스템 개발을 위한 국제협력 (3차년도, 협력연구기관 지정 및 운영사업)	
'12.12.1.~'13.12.31.	우주기상 예보를 위한 우주기상 예측모델개발 (4차년도, 협력연구기관 지정 및 운영사업)	
1.2	특허등록 - '비편광 적외 반사율 분해를 통한 황사탐지 시스템 및 이를 이용한 황사탐지 방법'	
1.17	협력연구기관 지정 및 운영사업 착수보고회 개최 - "위성을 이용한 해양기상요소 산출 기술 개발" 3차년도 사업	
1.21.	2013년 국가기상위성센터-수치모델관리관 1차 실무회의	
1.22.	위성 산출물 현업화 기술검토 실무위원회 개최 - 수증기채널 청천복사휘도 개선자료의 현업화	
1.29.	특허등록 - '기름탐지시스템 및 이를 이용한 기름탐지방법'	
2.1.	위성시스템 동산종합보험 가입 - 천리안 및 외국위성시스템 총 189점, 부보액 약 120억원, 보험금 36백만원)	
2.8.	대기운동백터 개선 - 표적크기 변경(16×16화소)에 따른 백터 민감도 분석 및 정확도 개선 등	
2.21.	「정지궤도 기상위성 지상국 개발」기획재정부 예비타당성 조사 통과 - AHP(Analytic Hierachy Process) ³⁴⁾ 0.716으로 타당성 인정	
2.27.	교과부-기상청 저궤도기상위성 공동협력개발회의	
2.28.	국가기상위성센터 위성시스템 통합유지보수용역 장기계약 체결 - 오상자이엘(주) 외 1곳, 총 계약금액 7,077백만원(금차액 2,359백만원), 총 계약기간 (2013. 2. 28 ~ 2015. 12. 31)	
2.15.	우주기상 업무발전을 위한 브레인스토밍	
3.20.	특허출원 - '인공위성기반 홍수탐지시스템 및 홍수탐지방법, 홍수탐지방법을 수행하는 프로그램이 수록된 기록매체'	
3.22.	후속위성 기상자료처리기술 개발 사업 설명회	
3.26.	위성-해양기상과 업무협력 회의 - 위성을 활용한 해양기상요소 산출 방안 강구	
3.29.	국가기상위성센터 자료수집생산센터(DCPC) 정규 운영 개시	

34) AHP(Analytic Hierarchy Process) : 계층적 분석과정. 다기준 의사결정시 널리 사용되는 방법으로 일반적으로 0.50이상이 사업시행 적절 판단 기준임

월 일	주요 일지	비고
3.29.	기상청-산림청간 위성활용 업무협의 - 기상위성 활용 산림관련 기상재난 감시 및 활용에 관한 협의 - 저궤도 위성 MODIS 자료를 이용한 산불탐지 자료 제공에 관한 협의	
4.2.~7.3.	국가기상위성센터 건강관리 프로그램 운영(총 12주 과정)	
4.5.~7.31.	기상위성 개발사업의 효율적 관리를 위한 기획연구(연구용역사업)	
4.10.~4.11.	정지궤도기상위성 기상탑재체 착수회의	
4.16.	제5차 천리안위성 기상업무 자문위원회 개최	
4~10월	재무금융 직장교육 운영(총 7회)	
4.12.	2013년 국가기상위성센터-수치모델관리관 2차 실무회의	
4.22.	제4차 정지궤도기상위성 기상탑재체 개발위원회	
4.23.~25.	현안맞춤형 교육 『위성 태풍분석능력 향상 과정』 운영 - 위성태풍분석의 알고리즘 이해 및 태풍 중심과 강도분석 실습	
4.25.	위성 태풍분석 개선방안에 관한 전문가 회의 개최 - 주관적 드보락 분석방법의 현업 적용 방법과 시기 검토	
4.29.	마이크로파 위성기반 RGB 합성영상 2013년 태풍분석지원 계획 수립	
5.1.	천리안위성 기상업무지원(IV) 협약 체결 - 천리안위성 임무 관제 위탁 및 궤도상보험 가입	
5.3.	기상청-농진청 협력을 위한 위성기반 수문정보 업무협의	
5.6.	위성 산출물 현업화 기술검토 10차 실무위원회의 개최 - 천리안위성 대기운동벡터 GTS 방송 제공	
5.9.	제4차 기상청-수자원공사 실무협의회	
5.9.	충북 청주의료원과의 진료협약 체결	
5.9.	제4차 기상청-수자원공사 실무협의회	
5.10.	천리안 기상위성 이튼영상 내부 사용자 서비스 - 위성정보시스템에 이튼영상을 표출하여 예보현업 지원	
5.15.	유럽기상위성자료 수신시스템 설치 완료 - 기상청 전산자원센터	
5.16.	위성산출물 현업화 기술검토 11차 실무위원회의 개최 - 태풍 강풍반경 및 폭풍반경 현업화안 심의	
5.27.	2013년도 단체 건강검진(청주의료원)	
5.30.	기상청-농진청 2차 업무회의 - 위성기반 수문정보지원에 관한 업무 협의	
5.31.	2013년 국가기상위성센터-수치모델관리관 3차 실무회의	

월 일	주요 일지	비고
6.3.~4.	위성활용 현장연구 중간보고회 개최 - 예보국, 지방기상청 등 7개 기관의 예보관련자 45명 참가	
6.10.	태풍방재 대비를 위한 태풍실무 실천계획 최종 점검회의	
6.14	천리안기상위성자료 품질평가 전문가 워크숍 개최 - 16종 천리안기상위성자료 정확도 및 오차특성 공유, 개선방향 토의	
6.21.~12.10.	위성자료의 기후 및 수치예보 활용기술 개발(연구용역사업)	
6.25.	정지궤도복합위성 개발 부처간 양해각서 체결(미래부, 환경부, 해수부, 기상청)	
6.26	태풍 재해대비 모의훈련 실시 - 태풍위성태풍전담반(9인)을 대상으로 1차 모의훈련 실시	
6.28.	제3차 위성자료 사용자 협의회 개최	
6.28.	재해 및 수문분야 위성자료 활용 사용자회의 개최 - 유관기관의 위성활용 현황·계획 공유 및 공동활용 사용자 요구사항 도출	
7.1.~12.10.	우주기상 예·특보기술 및 우주기상자료 활용기술개발(2차년도, 연구용역사업)	
7~12월	영화 보는 날 운영(월 1회)	
7.4.~12.10.	정지궤도기상위성 기상자료처리기술 개발(연구용역사업)	
7.5.	「천리안위성 공동운영규정」 일부 개정	
7.15.~12.10.	우주기상 통합예보시스템 구축(1차년도, 연구용역사업)	
7.24.	2차 위성-레이더 융합 기술협력을 위한 업무협의 - 위험기상 융합 사례분석 선정 및 워크숍 공동개최 협의	
7.25.	제2차 정지궤도복합위성 개발 운영협의회	
7.26.~8.26.	위성자료 서비스 개선을 위한 사용자 설문조사	
7.31.	「후속 기상위성 지상국 개발계획」 수립 - 사업기간/예산규모 : 2014년 ~ 2018년(5년) / 913억원	
7.31.	특허등록 - ‘권운탐지시스템 및 이를 이용한 권운탐지방법’ 특허 등록	
7.31.	특허등록 - ‘토양수분의 탐지시스템 및 이를 이용한 토양수분 탐지방법’	
8.2.~8.9.	제3차 정지궤도복합위성 개발 운영협의회(서면)	
8.8.	국가기상위성센터 자료수집생산센터(DCPC) 개소식 개최	
8.9.	국가기상위성센터-항공기상청간 업무협력 회의	
8.9.	국가기상위성센터-항공기상청간 업무협력 회의 개최 - 위성자료를 이용한 항공기상요소 개발에 관한 업무협의	
8.13.	우주기상 예측모델 협력연구 업무협의회	

월 일	주요 일지	비고
8.28., 9.5.	국내 유관기관 천리안위성 중·소규모 수신시스템 지원 - 제주 소방방재본부, 소방방재청 중앙119구조본부	
8.29.	우주기상과 기상기후 융합서비스 강화 워크숍(국가기상위성센터/미래창조과학부 등 16기관/60명) - 우주기상 연구개발현황 공유, 민·관·연 공동협력 방안 마련	
9.3.	제5차 정지궤도기상위성 기상탐재체 개발위원회	
9.5.	위성 연구개발사업의 효율적 추진을 위한 전문가 자문회의	
9.13.	후속 기상자료 활용 시스템 기초설계 중간 진도점검 회의	
9.18.	제2차 국가기상위성센터-유럽기상위성센터 협력회의 개최 - 국가기상위성센터, 유럽기상위성센터 초단기예보지원 전문가 15인	
9.30.	특허등록(미국) - 'System and method for detecting volumetric soil water content'	
9.30.	제4차 정지궤도복합위성 개발 운영협의회 우주기상탐재체 사업제안 공고	
10.7.	2013년 국가기상위성센터-수치모델관리관 4차 실무회의	
10.15	여름철 방재기상업무 종료식 - 국가기상위성센터 통합운영실	
10.15	위성-레이더 융합 기술협력을 위한 4차 업무회의 개최 - 위성-레이더 융합 위험기상 사례분석 발표 및 업무협의	
10.18.~11.22.	금연클리닉 운영(총 6주 과정)	
10.21.	전문가초청 자문회의 개최 - 위성영상을 활용한 2013년 호우분석(전문인협회 이희훈자문관)	
10.21.~12.31.	국가기상위성센터 ITSM(IT Service Management) 시범운영	
10.22.	2013년 체육의 날 기념 자체 체육행사 개최(덕성산 등반)	
10.23.~24.	후속 기상위성 기상탐재체 시스템요구사항 검토회의	
10.24.~25.	후속 기상위성 자료처리기술 개발을 위한 워크숍	
10.31.	후속 기상위성 지상국 개발 워킹그룹 구성 - 구성원 : 그룹장 위성운영과장 외 실무자 14명	
11.7.	국가기상위성센터 ↔ 본청 전용회선 대역폭 증설 - 주회선 100 → 200Mbps, 예비회선 30 → 100Mbps	
11.12.	후속기상위성 활용기술 개발 계획 검토회의	
11.13.~14.	2013년도 위성-레이더 융합 예보활용 워크숍 개최 - 현장연구과제 최종발표 및 예보활용 워크숍 개최(예보관 등 80명 참가)	

월 일	주요 일지	비고
11.14.~25.	후속 위성자료 활용 수요자 의견 수렴(1~4차) - 후속 위성자료 활용 기술 개발을 위한 분야별 요구사항 수집	
11.18.	사랑의 헌혈 운동(21명 참여)	
11.19.	2013년 국가기상위성센터-수치모델관리관 정책협의회	
11.30.	천리안 지상국 인프라보강 - 통합스토리지이중화구성(1.1PB)외 14종	
~11.30.	용역사업 “수문 및 재해감시 분야 활용 기술 개발” 완료 - 마이크로파 활용 기술 개발, RGB 합성영상 분석 기반 구축 등 3건	
11.30.	용역사업 “위성을 이용한 유의파고 산출기술 개발” 완료 - 유의파고 산출 알고리즘 개선 및 프로그램 개발, 정확도 및 오차특성 분석	
12.1.~12.20.	국비단기팀제 훈련 (훈련명 : 천리안위성 영상품질관리 및 후속 위성 지상국 개발) - 훈련기관/참가자 : 미국 국가기상위성센터(NESDIS)/정성래, 홍성욱, 오현중	
12.9.	2013년도 가족친화 우수기관 인증 획득(여성가족부 주관)	
12.9.	후속 기상위성 우주기상탐재체 제안서 평가	
12. 10.	천리안 위성영상전처리시스템(4th) 추가구성	
12.16.	태풍 국가대응체제 중장기계획 수립을 위한 자문회의 참가(제주도)	
12.16.	강남맑은세상안과와 진료협약 체결	
12.17.	국가기상위성센터-항공기상청간 업무협력회의	
12.17.	제6차 정지궤도기상위성 기상탐재체 개발위원회	
12.17.	제5차 국가기상위성센터-항공기상청간 업무협력 회의 - 위성활용 실황 및 초단기 산출물, 우주기상정보 등 활용 협의	
12.19.	현업화 심의회의 - 천리안기상위성 대기운동벡터 GTS 방송 타당성 검토	
12.30.	2014년 천리안기상위성 운영계획 수립	
12.30.	위험기상탐지 및 예보지원활용 기술 개발 및 시험운영 - 수동형 마이크로파 해상풍, 천리안위성 및 마이크로파 컬러합성 영상	
12.31.	낙뢰피해발생에 따른 동산보험 보상금 청구 - MTSAT수신시스템 LNB외 17종 (보상금 23백만원)	

◆ 기상레이더센터

월 일	주요 일지	비고
'12.12. 1~ '13.11.30	레이더자료 통합품질관리기술 개발(2차년도)	
3. 3~16	개도국 대상 레이더 운영 및 자료활용 과정 운영(아시아아프리카 17개국 19명)	
3. 5~12.31	초단기예보모델지원을 위한 이중편파레이더 시뮬레이터기술개발(1차년도)	
3.25~29	한국-중국 간 기상수문분야 협력 및 레이더 기술교류(4명/중국 베이징)	
3.25~7.22	진도 레이더타워 보강	
3.26	공여부지(용인, 미군레이더) 공동활용을 위한 SOFA 합동위원회 승인	
3.26~11.30	범부처활용 고품질-고정밀 레이더융합 합성기술개발(1차년도)	
4. 2~11.30	레이더자료 공동활용시스템 구축(3차년도)	
4.14~20	한국-독일 기상청 간 레이더분야 업무협력 및 기술교류(3명/독일 푸랑크푸르트.뮌헨)	
4.15~12.31	광덕산기상레이더 원격운영 시범운영	
4.25	제8차 기상-강우레이더 실무협의회(한강홍수통제소/10명) - 2013년도 추진 과제별 사업내용 협의 및 공동활용시스템 활용성 검토	
4.25~10.21	레이더 테스트베드(용인) 구축 - S-밴드 이중편파레이더 1식, 운영실 1동, 레이더타워(15m) 1식 등	
4.27~10.23	레이더 테스트베드 활용 최적화 방안 기획연구	
5.21	기상레이더센터 운영지침 전부 개정	
5.28	범정부 융합 고해상 레이더 합성영상 대국민 서비스 개시(모바일인터넷) 장비 장애, 위험기상 등 긴급상황 발생 시 신속한 대응을 위한 기상레이더센터 기술지원반(장비 운영) 구성·운영 - 총괄 1명, 반장 1명, 반원 5명(분야별 전문인력)	
5.28~12.18	2013년 범부처융합 이중편파레이더 활용기술개발사업 성과평가 용역	
6.10	레이더기상대 4개소 인력 각 1명 레이더운영과로 근무지원	
6.20	최적의 이중편파레이더 시뮬레이터 개발을 위한 중기전략('13~'17년) 수립	
7.25	레이더자료 교환서비스 및 백업시스템 구축 - 레이더자료 백업솔루션 도입으로 레이더자료 안정성 확보 및 자원관리 자동화 - 레이더자료 메타데이터 정의 및 관리시스템 구축	
8. 9	기상-강우레이더 실무협의회 간사위원 회의 - 2013년도 정책협의회 및 레이더 통합자료 공동활용 현황 관련 협의, 융합행정 포럼 등 레이더 관련 행사 일정 공유	
8.14	기상레이더 운영 전문인력 양성 방안 수립	

월 일	주요 일지	비고
8.19	범정부 레이더자료 제공시스템 운영 개시 - 방재·학술연구목적 민원 웹기반 제공 절차 간소화	
8.19~10.11	이중편파레이더 제작사교육(4명/미국EEC)	
8.29	레이더자료 활용관리 인터페이스 구축 - 웹 및 리눅스(유닉스)시스템 커맨드라인 기반 레이더자료 활용 인터페이스 개발 - 프로그래밍 API 개발	
9.26	2013년도 레이더자료 활용 사용자 회의(서울교육문화회관/100명) - 국가기관 및 산·학·연 사용자 대상 사용자 교육 및 의견 수렴 레이더자료 데이터베이스 관리시스템 구축 - 레이더자료 데이터베이스 고도화, 레이더자료 데이터베이스 관리시스템 구축, 레이더자료 교환 및 서비스 체계 개선	
9.30	전문가용 레이더자료 편집 툴 개발 - 원시 영상자료(UF)에서 기상 및 비기상예코 영역 지정 및 저장 - 편집이 완료되어 DB화된 지정영역의 검색, 호출 및 재편집 기능	
10.7	뇌우판단 매뉴얼기반 뇌우정보 제공 정식운영 - 현재위치, 뇌우유형, 뇌우강도, 이동속도/방향 등 뇌우 현황정보 제공	
10.30	2013 국가레이더 융합행정 포럼(공군회관/안전행정부, 기상청, 국토부, 국방부, 산·학계 등 120명) - 주제 : 정부3.0 실현을 위한 국가 레이더 자원의 공동활용 - 초청강연, 이중편파레이더 통합품질관리 알고리즘 개발 등 5과제 발표 및 종합토론 스톱구조 분석을 위한 레이더 기반 3차원 분석체계 구축 개방형 레이더자료 응용프로그램 개발 - 읽기, 쓰기, 이미지 생성, 데이터 변환·추출 기능 등 서비스	
10.30~12.13	면봉산 레이더타워 실시설계	
11.5	진도 레이더 도입 계약 체결	
11.5~7	국제 레이더 워크숍(제주 서귀포KAL 호텔/국가기관, 산·학계 및 외국인 120명) - 레이더 전문가 초청강연 및 회의 - 개도국 대상 레이더자료 처리·분석 및 운영기술 교육	
11.18~12.13	기상청·국토교통부·국방부 합동 이중편파레이더 현장교육(29명/백령도·용인)	
11.27	제6차 기상-강우레이더 정책협의회(국토교통부/14명) - 기술교류 활성화 및 전문인력 양성 세부추진계획(안) 확정	
11.30	레이더-위성 융합 강수추정 모니터링 및 표출시스템 개발 범부처 융합 레이더 실시간 강수추정 알고리즘 개발	
12.18	제9차 기상-강우레이더 실무협의회(레이더 테스트베드/9명) - 2013년도 추진성과 및 활용성 토의, 2014년도 과제별 세부추진계획 협의 이중편파레이더 활용 수치예보모델 지원 기초기술 개발 및 이식 - 설치 정보, 사용 알고리즘, 소스코드 활용법 등 사용자 매뉴얼 포함	

◆ 항공기상청

월 일	주요 일지	비고
3. 5	행정기관 도메인 사용승인(항공기상청; kama.go.kr) 항공기상청 매거진「하늘」봄호 발간 및 배부	
3. 7	항공기상업무지침 제8차 일부 개정(황사관측)	
3.10~3.14	제11차 ICAO 아시아태평양지역 지역운영기상회보교환 실무회의 참석	
3.11~5.31	2013년도 상반기 항공기상전문가 국제역량 향상과정 운영	
3.12~3.16	제3차 ICAO 아시아태평양지역 기상위협 실무회의 참석	
3.25	세계 기상의 날 기념「기상가족 골든벨」개최	
4. 1	항공사 전용 회원제 신규홈페이지(글로벌 항공기상 지원서비스) 정규서비스 실시	
4. 9	신규 TDWR 설치 후보지 선정을 위한 전문가 토론회 개최	
4.12	2013년도 항공기상관측 발전 워크숍 개최	
4.15~4.16	항공기상 예보기술 공유 강화를 위한 예보관(사) 교류근무(예보과↔울산공항기상대)	
5. 3~ 4	공항 주변 위험기상 현지조사(안면도)	
5. 7~ 8	항공기상 예보기술 공유 강화를 위한 예보관(사) 교류근무(예보과↔여수공항기상실)	
5. 7	AMIS 1차년도 구축사업 계약(사업기간: 5.7~11.28) 무안공항 신규 공항기상관측장비(AMOS) 전환	
5.12~5.17	제17차 ICAO 아시아태평양지역 기상분과회의 참석	
5.14	여름철 항공방재기상업무 협의회 개최(서울지방항공청, 공항공사, 민간항공사 등)	
5.22~5.24	대국민 기상교육 제1차 항공기상 실무과정 운영(서울 신촌)	
5.29	항공기상 연구개발사업 사업 2차년도 착수 보고회 개최	
5.30~31	2013년도 상반기 항공기상업무 발전 워크숍 개최	
6. 3~ 6	중국 항공기상 전담기관과 교류협력회의 참석	
6. 9	항공기상매거진 「하늘」 여름호 발간 및 배부	
6.18~12.16	몽골 기상청 항공기상서비스 현대화 사업	
6.19	항공기상법 제정 정부안 장관 결재	
6.24	신규 TDWR 후보지 조사 및 기본계획 수립 사업 완료	
6.26~6.28	대국민 기상교육 제2차 항공기상 실무과정 운영(서울 신촌)	
7. 5	항공기상청 통합전산실 환경개선 계획(안) 수립	
7.16~8.26	항공기상청 제정법률(안) 입법예고	
7.19	공항기상관측 국제규정준수 실적관리 강화 계획 수립	
8. 9	국가기상위성센터와의 항공기상용 위성콘텐츠 연구개발 관련 업무협의	

월 일	주요 일지	비고
8.13	항공기상청 통합전산실 환경개선 공사 완료	
8.14~10.14	몽골 기상청 항공기상센터 직원(4명) 초청 연수	
8.29	정부 3.0 관련 전문가 초청강연	
9. 3	TDWR 부품교체 사업완료(기간: 2012.12.27~2013.8.24)	
9. 4~ 6	대국민 기상교육 제3차 항공기상 실무과정 운영(서울 신촌)	
9. 6	항공기상매거진 「하늘」 가을호 발간	
9.16~9.23	추석연휴 특별 항공기상정보 지원	
9.27	항공기상청 예보기술발표회 개최	
10. 1~ 2	2013년도 하반기 항공예보기술 지도점검 항공기상 예보기술 공유 강화를 위한 예보관(사) 교류근무(예보과↔무안공항기상대)	
10. 7~ 8	대국민 기상교육 제1차 항공기상 전문과정 운영(서울 신촌)	
10. 8~12	2013년도 하반기 항공기상전문가 국제역량 향상과정 운영	
10.15	항공기상청 품질경영시스템 인증(ISO 9001) 사후심사	
10.24~25	대국민 기상교육 제2차 항공기상 전문과정 운영(서울 신촌)	
11. 4~ 5	공군과의 교류근무 실시(항공기상청↔공군기상단)	
11. 7~ 8	대국민 기상교육 제3차 항공기상 전문과정 운영(서울 신촌)	
11.13	항공기상업무지침 제9차 개정	
11.15	울산공항 원격안개관측망(CCTV) 이전 설치 공사 완료	
11.18~19	2013년도 하반기 항공기상업무 발전 워크숍 개최	
11.12, 11.19, 11.26	ICAO 주관의 아태지역 SIGMET Test 실시	
11.22~23	공항 주변 위험기상 현지조사(대부도)	
11.26~29	ICAO 아시아태평양지역 기상관제 세미나 및 기상요건 실무회의 참석	
11.28	겨울철 항공방재기상업무 협의회 개최(서울지방항공청, 공항공사, 민간항공사 등)	
11.29	항공기상통합정보시스템(AMIS) 1차년도 구축 사업 완료	
12. 3~ 6	몽골 ODA 사업 검사검수를 위한 공무국외여행	
12. 6	한국형 난류예측 가이드스(KTG) 시범 서비스 실시	
12.19	「항공기상 현업연구」경진대회 개최 항공예보기술 향상을 위한 공군기상단과의 공동세미나 개최	
12.20~22	겨울철 방재기상업무 지도점검(무안, 광주, 여수공항)	
12.26~28	겨울철 방재기상업무 지도점검(울산, 대구, 김해, 청주공항)	
12.30	통합기상실(김해, 포항, 사천) 운영 개시	

2014년 4월 일 인쇄

2014년 4월 일 발행

2013 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]

○ 기상연감은 기상청 인터넷 홈페이지(www.kma.go.kr) 지식과 배움 - 간행물에 상시 게재하고 있습니다.