

현재 추세대로 온실가스를 계속 배출한다면(RCP8.5) 21세기 말(2070~2099년) 한반도 평균 기온은 6.0℃ 상승하고 강수량은 20.4% 증가할 것으로 예상된다. 정부에서도 극한의 기상·기후 현상과 사회구조 및 생활양식 변화에 따른 새로운 패러다임에 맞는 혁신적 융합 기상기술 수요에 능동적으로 대응하기 위해 2차 년도 기상업무발전 기본계획을 수립하여 시행하고 있다.



기후변화 시대에 대비한 국가기상업무 발전 계획

김 백 조 | 국립기상연구소 정책연구과장

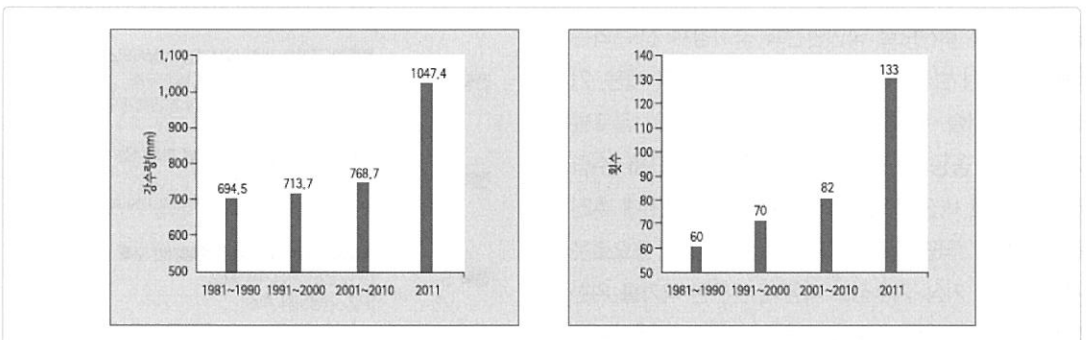
tel. 070-7850-6552 | bjkim@kma.go.kr

기후변화 현황과 영향

2007년 '기후변화에 관한 정부 간 협의체(International Panel for Climate Change, IPCC)'에서 발간한 4차 보고서에 따르면 지난 100년 동안 전 세계 평균기온이 0.74℃ 상승하였으며, 기온과 함께 증가한 대기 중 수증기가 특정 지역으로 많이 유입될 경우 대규모 집중호우가 발생할 수 있다고 전망하였다. 이러한 전문가들의 예상에서 우리나라 역시 예외가 될 수 없음을

그림 1에서 확인할 수 있다. 이 그림에서 우리나라 여름철 평균 강수량이 1980년대에 700mm 이하이던 것이 2000년대에는 750mm 이상으로 증가하는 것을 알 수 있다. 특히 시간당 30mm 이상의 집중호우가 발생하는 빈도는 1980년 대비 2000년대에 약 30% 정도 증가하여 여름철 평균 강수량보다 더 빠른 증가 경향을 보여주고 있다.

그림 1. 최근 30년(1981~2010)을 10년 단위로 구분한 기간과 2011년 한 해 동안 발생한 우리나라 여름철(6~8월) 평균(전국 47개 기상관측 지점) 강수량(좌)과 시간당 30mm 이상 강수량 발생빈도(우).



2011년 국립기상연구소에서 발간한 '기후변화 시나리오 보고서 2011'에 따르면 우리나라의 기온과 강수량, 해수면 상승 정도가 전 지구 평균값을 크게 상승할 것으로 전망하였다. 표 1에 나타난 것과 같이 기후변화를 완화하기 위한 노력없이 현재 추세대로 온실가스를 계속 배출한다면(RCP8.5) 21세기 말(2070~2099년) 한반도 평균 기온은 6.0℃ 상승하고 강수량은 20.4% 증가할 것으로 예상된다. 이에 반해 어느 정도 저감 노력이 실현된다면(RCP4.5) 앞의 사례보다 다소 완화된 3.4℃ 기온 상승과 17.3% 강수량 증가가 전망되었다.

표 1. 기후변화 완화 노력을 한 경우(RCP4.5)와 그렇지 않은 경우(RCP8.5) 21세기 말(2070~2099년) 한반도 평균 기온 및 강수량 증가율 전망.

RCP 시나리오		RCP4.5(540 ppm*)	RCP8.5(940 ppm)
한반도 평균	기온(℃)	+3.4℃**	+6.0℃
	강수량 증가율(%)	+17.3%	+20.4%

* 2100년 이산화탄소 농도

** 30년(1971~2000) 기준기간 대비 미래 30년(2070~2099)값

국가 기상업무발전 기본계획 (2012~2016)

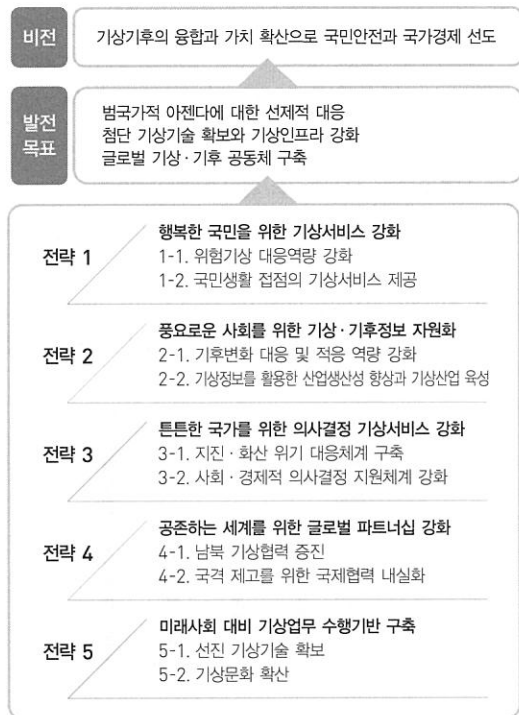
기상청은 기후변화에 따라 예상되는 극한의 기상·기후 현상과 사회구조 및 생활양식 변화에 따른 새로운 패러다임에 맞는 혁신적 융합 기상기술 수요에 능동적으로 대응하기 위하여 2011년 이후 향후 5년간 국가 기상 업무에 관한 기술 및 정책의 기본 방향을 제시한 '2차년도(2012~2016) 기상업무발전 기본계획'을 수립하여 시행하고 있다. 본 계획은 그림 2와 같이 '기상기후의 융합과 가치 확산으로 국민안전과 국가경제 선도'라는 비전 하에 1) 범국가적 아젠다에 대한 선제적 대응, 2) 첨단 기상기술 확보와 기상 인프라 강화, 3) 글로벌 기상·기후 공동체 구축이라는 3대 발전목표를 수립하였다. 또한 비전과 목표를 달성하기 위하여 5대 추진 전략(행복한 국민을 위한 기상서비스 강화, 풍요로운 사회를 위한 기상·기후정보 자원화, 튼튼한 국가를 위한 의사결정 기상서비스 강화, 공존하는 세계를 위한 글로벌 파트너십 강화, 미래사회 대비 기상업무 수행기반 구축)을 수립하였다.

파트너십 강화, 미래사회 대비 기상업무 수행기반 구축)과 각 전략들에 대해 2가지 세부 시행방안을 수립하였다.

전략 1. 행복한 국민을 위한 기상서비스 강화

첫 번째 전략은 기후변화에 따라 강도와 빈도가 증가하는 위험기상에 대한 탐지, 분석, 예측 능력을 향상시키는 한편, 지역 밀착형 기상서비스 확대와 최신 미디어를 통한 기상정보 전달체계를 개선함으로써 위험기상에 대한 범국가적 대응역량 강화시킨다. 주요 추진 계획 중 관측분야에서는 2015년까지 종관 및 중규모 기상 관측소를 548개소로 확대·최적화하고 2013년에 연직 바람관측장비, 오토존데 등 고층기상관측망을 총 5개소로 확충할 예정이다. 또한 기상청(11개소), 국토해양부(7개소), 국방부(9개소)의 레이더 자료를 공동 활용하기 위한 범정부적 레이더자료 공동활용시스템을 오는 2015년까지 구축을 목표로 하고 있으며, 이를 위하여 2010년 6월 기상·강우 레이더 융합행정 MoU를 체결한 바 있다.

그림 2. '2차년도(2012~2016) 기상업무발전 기본계획' 추진 체계도.



위험기상 분석 및 예측 분야에 있어서는 현재 12km인 현업 수치예측모델 해상도를 2016년에 1km까지 높이고 수치예측 자료에 포함된 불확실성 정보를 이용하여 위험기상 발생 확률정보를 제공할 예정이다. 이와 더불어 위험기상 분석능력 제고를 위한 체계적인 예보관 양성 프로그램을 추진하는 한편, 2015년까지 위험기상 감시·분석에서 예·특보 생산 및 통보까지 전 과정을 통합 지원하는 예보관 전용 시스템을 구축할 계획이다. 대국민 기상정보 서비스 부문에 있어서는 위험기상 특성과 영향을 일반인이 직관적으로 이해하기 쉽도록 4차원 가시화와 같이 위험기상에 대한 시·공간 변화정보를 제공하고 현장 대응력 강화를 위한 방재공무원 전용 모바일 서비스, 스마트폰 기반 대국민 위험기상정보 자동 알리미 서비스, 네비게이션과 날씨정보가 융합된 웨비게이션 서비스 등 뉴미디어 기반 맞춤형·융합형 기상서비스 제공을 지속적으로 추진할 예정이다.

전략 2. 풍요로운 사회를 위한 기상·기후정보 자원화

두 번째 전략에서는 기후변화에 대한 과학적 사실과 예측정보 생산을 통하여 정부 및 다양한 이해당사자들이 기후변화에 대한 적응과 대응 역량을 높일 수 있도록 지원하고 국가 기후자료에 대한 통합·품질관리 및 서비스 체계 개선으로 기상정보를 이용한 산업생산성 향상과 기상산업을 육성하고자 한다. 이를 위하여 울릉도·독도 기후변화감시소와 세계기상기구(WMO) 육불화황(SF₆) 세계표준센터 설립·운영 등 세계적 수준의 기후변화 감시체계를 구축하고 있다. 또한 향후 100년간 전 지구/한반도/남한 지역에 대해 각각 해상도 135km/12.5km/1km의 상세 국가표준 기후변화 시나리오 개발과 더불어 표준 시나리오에 따른 수요자 맞춤형 기후변화 응용정보 생산기술 개발과 상세 정보 산출·제공하고자 한다. 국가 기후자료 통합·서비스 부문에 있어서는 국내 26개 유관기관에서 생산 중인 기상관측 자료에 대한 품질을 향상시키기 위하여 기후자료 통합 품질관리 감시체계를 마련하고 이를 인터넷을 통해 제공하기 위한 국가기후자료 통합 웹서비스 체계 구축과 관련 콘텐츠 개발을 추진하고 있다. 또한 이러한 기상·기후 정보를 기반으로 날씨 파생상품 관련 콘텐츠 개발

기술, 날씨경영 전략 모델링 기술, 기상영향평가 기술 등 기상산업기술을 고도화하고 기상청에서 개발한 원천기술의 체계적 이전과 사업화를 중점 지원하기 위한 '기상산업기술 통합정보시스템'을 2015년까지 구축·운영할 계획이다.

전략 3. 튼튼한 국가를 위한 의사결정 기상서비스 강화

세 번째 전략은 지진·지진해일 관측망을 통합·관리함으로써 국가차원의 지진 위기대응 능력을 향상시키고 재해예방, 물 관리, 에너지 관리 등 사회·경제적 기상 수요와 국가안보 등을 위한 의사결정 지원서비스를 강화할 예정이다. 2011년 3월에 동일본대지진 이후 국내에 지진·지진해일에 대한 위기감이 고조됨에 따라 지진 관측망을 2011년 167개소(평균 24km 간격)에서 2016년까지 총 275개소(평균 19km 간격)로 확대하여 지진 관측 공백지역을 최소화할 예정이다. 또한 지진 발생 예측한계를 극복하기 위해 최단 시간 지진경보발령 체계를 현행 300초 이내에서 2015년 50초 이내, 2020년에는 10초 이내로 단축할 것을 목표로 지진조기분석용 알고리즘 통합 모듈과 표출체계를 개발 중에 있다. 지진과 더불어 지구물리적 대형재해 위험 중 하나인 핵두산 화산 폭발에 대해서는 원거리 화산활동 감시를 위한 음파관측소를 신설(3개소)하고 천리안 위성 등 위성영상을 통한 화산감시 체계를 구축하는 한편, 동북아시아 화산공동 대응 기반을 조성하기 위해 한·중·일 인력교류 및 화산관측자료 공유·활용 체계 기반을 구축하고 있다.

세 번째 전략 중 사회·경제적 의사결정 지원체계를 강화하는 부문에 있어서는 표 2와 같이 단·중기 예보기간 연장을 통해 국민생활 편익 증진 및 한파, 폭염, 에너지 수급관리 등에 필요한 정보를 효과적으로 제공할 계획이다. 이와 더불어 기온, 강수량 등 '연간 기후전망'을 생산·제공하고, 대기·해양 모델을 접합한 장기예측모델 개발 및 사회·경제적 영향분석 평가 기술 개발, 기상정보와 비기상 인자를 결합하여 에너지 생산·산사태·농산물 가격 변동 등에 대한 과학정보 제공 등 이상기후에 대비한 사회·경제적 의사결정 지원서비스를 확대할 것이다.

표 2. 단·중기예보 서비스 개선 로드맵

예보종류	예보기간	
	현재('11)	개선('15)
초단기예보	+3시간	+6시간
단기예보(동네예보)	+48시간	+72시간
중기예보(주간예보)	+7일	+10일

전략 4. 공존하는 세계를 위한 글로벌 파트너십 강화

네 번째 전략은 한반도 기상·기후 재해를 효율적으로 예방과 세계 기상·기후 대응에 있어 선진국 지위에 맞는 국제기구 내 역할 강화와 개도국 지원으로 국가 브랜드 향상을 포함한다.

남북 기상협력은 정부의 대북정책 기조와 남북관계를 고려하여 상황별 맞춤형 대응방안을 마련할 것이며, WMO 등 국제 협력기구들을 통해 대북기상정보 개방 권고와 남북 협력채널을 확대할 계획이다.

국제협력 부문에 있어서는 WMO 집행이사국, 지역총회 및 기술위원회 등에 능동적으로 참여함으로써 국제기구에서의 선도적 위상을 확보하고 국가 분담금을 2011년 2.23%에서 2016년까지 2.4%로 점진적으로 확대함으로써 국가 신인도 향상에 힘쓸 것이다. 또한 한·중·일 공동 기상서비스 체계 구축과 개도국 및 저개발국 기상원조 확대 등을 통한 글로벌 기상협력 체제 구현으로 동북아시아를 중심으로 한 기상·기후분야의 세계 공동 번영을 도모할 것이다.

전략 5. 미래사회 대비 기상업무 수행기반 구축

마지막 전략은 앞에서 언급한 네 가지 전략들이 효율적으로 달성될 수 있도록 세계적 수준의 선진 기상인프라를 구축하고 미래 인재 육성 및 국민 참여 프로그램 확대 등 기상문화를 확산할 예정이다.

먼저 선진기상 인프라 구축은 현재 추진 중인 '한국형 수치예보모델 개발' 사업과 더불어 표 3과 같이 현업 수치예보모델의 해상도 향상과 예측자료의 생산주기 단축을 지속적으로 추진하고 있다.

이와 더불어 위험기상 조기탐지, 기후변화 감시, 기상 조절 연구역량 강화, 평창 동계올림픽 기상지원 등을

효율적으로 추진하기 위한 다목적 항공기를 2015년 까지 도입할 예정이며, 천리안 위성의 임무연속성 확보와 우주기반의 기상관측 수행을 위한 후속 정지궤도 기상위성 개발, 첨단 국산 기상관측장비 성능시험과 기후 변화 종합관측을 위한 보성 글로벌 표준기상관측소 설립·운영 등 첨단 입체 기상 관측망 구축에도 많은 노력을 기울일 것이다.

미래 기상인재 육성 및 기상·기후 과학에 대한 국민들의 인식을 전환하기 위하여 벽지 초등학생들을 대상으로 시행되고 있는 '찾아가는 날씨체험캠프'를 전국으로 확대하는 한편, 초·중·고 토요일화학교에 기상교육 프로그램을 개발하고 기상과학 이해 확산을 위한 기상·기후 해설사 제도, 청소년의 관심해소를 위한 '(가칭) 천기청소년단', 지역기후변화 인식제고를 위한 '기후 변화 동아리' 등 다양한 참여 프로그램을 구성·운영할 예정이다.

표 3. 현업 지역 및 전 지구 수치예보모델 개선 로드맵

구분	2011년		2016년	
	수평분해능 (연직 층수)	운영횟수 (1일)	수평분해능 (연직 층수)	운영횟수 (1일)
전 지구 예보모델	25km(70층)	4회	16km(85층)	4회
양상불예측 시스템	40km(70층)	2회	25km(85층)	4회
지역 예보모델	12km(70층)	4회	1km(70층)	24회

고품질, 고부가가치의 기상정보 제공

이상에서 설명한 전략들을 통하여 기상청은 고품질, 고부가가치의 기상정보를 다양한 계층의 국민들에게 효율적으로 제공함으로써 위험기상과 기후변화 대응, 기상산업 육성, 안전 대한민국 구현 등에 기여할 것이다.

더불어 동북아 기상·기후재해 공동 대처를 위해 주변 국가의 기상기술 교류 강화 및 경제규모에 부합하는 다양한 기상·기후 서비스를 개발·공유함으로써 기상선진국으로서의 실효적 활동 확대와 개도국 기상원조, 국제기구 프로그램의 주도적 참여를 통한 국격 제고 및 세계 공동 번영에도 크게 이바지할 것으로 기대한다.