

Volume 7. No. 4

# 기후변화 뉴스레터

2009 12



기상청

Korea  
Meteorological  
Administration



〈2009년 겨울호〉



Volume 7. No.4

# CONTENTS

## Climate Change Close-Up

04 국가 중기 온실가스 감축목표 설정 및 후속대책

녹색성장기획단 우 기 중

## Climate Change Policy

08 기후변화에 대응한 수자원정책 방향

국토해양부 노 재 화

12 IPCC 제5차 평가보고서 추진방향

기상청 김 성 균

16 저탄소 녹색성장 구현을 위한 그린 IT 실천과 활용

국회 양 용 석

## Climate Change Science

22 위성관측에 의한 극지 해빙 감시

국립기상연구소 오 미 림

25 지구온난화와 농경지 생물 군집 변화

국립농업과학원 이 정 택

29 기후변화와 건강

아주대 장 재 연

## Climate Change News

34 제31차 IPCC 총회 결과

기상청 기후정책과

37 기후변화대응 국제역량 강화를 위한 학·관 합동워크숍 개최결과

기상청 기후정책과

39 기후변화와 녹색성장포럼 개최결과

기상청 기후변화감시센터





**편집 및 발간** 기상청 기후과학국 기후정책과 **편집위원장** 기후정책과장 김성균  
**편집위원** 기후정책과 최재천, 정현숙, 김병철, 홍기만, 기후예측과 이정석,  
 기후변화감시센터 구태영, 기상선진화담당관실 신임철, 기상자원과 이용섭,  
 정책연구과 김지영, 기후연구과 백희정, 지구환경시스템연구과 오미림,  
 응용기상연구과 장기호, 김규량

**주 소** [우 156-720] 서울특별시 동작구 기상청길 45(신대방 2동 460-18)

**전 화** (02)2181-0396 **팩 스** (02)2181-0469 **E-mail** ci\_pol@kma.go.kr

**디자인** 과학문화사 (02)2272-7857~8 **인 쇄** 과학문화사

# 국가 중기 온실가스 감축목표 설정 및 후속대책



우 기 종  
녹색성장기획단장

이명박 대통령은 2009년 11월 17일, 국무회의에서 국가 온실가스 감축목표를 2020년 배출 전망치 대비 30 퍼센트로 확정하였다. 녹색성장위원회가 2009년 8월에 제시한 3가지 시나리오 가운데 가장 강력한 안이며 UN이 개도국들에게 권고한 최대치이다.

이번 결정은 단기적인 부담에도 불구하고 저탄소 녹색성장을 위해서는 패러다임 전환이 필요하다는 정부의 의지를 담은 것이다. 또한 코펜하겐 회담에 대한 회의적인 전망이 있는 상황에서 우리가 자발적으로 목표를 발표함에 따라 국제사회의 책임있는 노력을 촉구함과 동시에 우리의 국격과 자긍심을 높이는데 기여할 것이다.

정부는 이번 감축목표 설정을 시발점으로 하여 선진국의 탄소 무역 장벽에 대비하고, 유가변동에 취약한 에너지 패러다임을 바꿔 국가의 에너지 안보를 높이는 한편, 세계적으로 급팽창하고 있는 녹색시장을 선점하고자 한다.

저탄소 녹색성장은 정부정책과 산업기술만으로는 달성될 수 없다. 앞으로 정부, 기업, 국민이 삼위일체가 되어 소비와 교통생활에서 의식주 전반에 이르기까지 녹색생활, 녹색습관(Green habit)을 정착하는데 노력해야 할 것이다.

## 1. 온실가스 감축대책의 필요성

온실가스 증가는 지구 온난화의 원인이다. 지구 온난화로 인해 가뭄, 홍수 등 기상재해가 악화되고, 전염병 등이 창궐하여 국민의 생명과 재산을 위협하고 있다. 일례로 2002년 우리나라를 강타한 태풍 루사는 약 5조원의 피해를 입혔으며, 유럽에서는 2003년 폭염으로 3만 5천명의 인명피해를 입는가 하면 향후 20년 내에 아시아 농경지의 30%가 사막화되어 식량 조달에 어려움을 겪을 것으로 예상되고 있다.

지구 온난화는 경제의 문제이기도 하다. 프랑스의 사르코지 대통령은 온실가스 감축을 소홀히 하는 국가에서 수입되는 상품에 관세를 부과할 것을 천명하고, EU는 자동차 온실가스 배출기준을 2012년부터 높힐 것을 발표한 바 있다. 선진국들의 온실가스 규제 강화 추세는 수출에 크게 의존하고 있는 한국 경제에 큰 위협이 될 것이다.



지구 온난화는 위기이자 기회이다. 스톤 보고서는 우리가 온실가스 감축노력을 하지 않는다면 직접적인 경제 손실만 매년 GDP의 5%, 국민건강 등 간접적 영향까지 고려할 경우 최대 20% 까지 이를 것으로 전망하고 있다. 그러나 우리가 국제사회의 기후변화 대응노력에 적극적으로 동참한다면 녹색산업을 신성장동력으로 육성함으로써 저탄소 녹색성장을 달성할 수 있을 것이다.

## 2. 온실가스 감축관련 대내외 여건

### 가. 국제사회의 동향

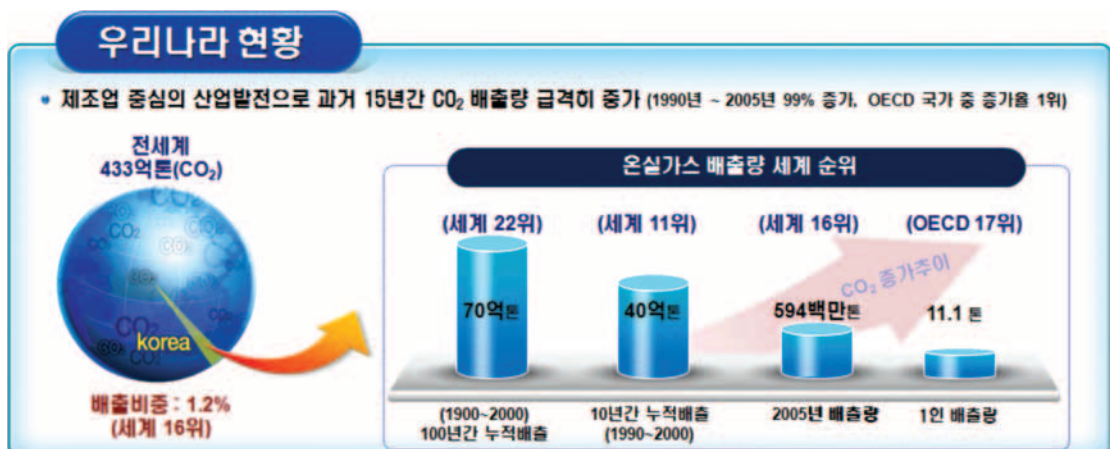
교토의정서상 1차 온실가스 감축 공약기간이 2012년에 만료됨에 따라 포스트 교토체계에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 협상 타결 여부는 불투명한 것이 사실이다. 선진국들은 주요 개도국들이 기후변화 대응에 동참할 것을 촉구하고 있지만 개도국들은 선진국들이 보다 적극적으로 감축에 나서는 한편 개도국에 대한 감축기술과 재원을 이전할 것을 요구하고 있기 때문이다.

선진국과 개도국간의 입장 차이가 있음에도 불구하고 세계 각국은 금세기말 지구온도 상승을 2℃ 이내로 억제한다는 글로벌한 장기목표(Shared vision)를 실현하기 위하여 2020년 중기 감축목표를 설정하여 발표하고 있다.

선진국들은 2009년 9월에 개최된 UN 정상회의를 전후로 하여 감축목표를 상향 조정하는 추세이다. 일본의 하토야마 총리는 주요국의 참여를 전제로 1990년 대비 25% 까지 목표를 상향 조정하여 큰 호응을 얻었다. 미국의 오바마 정부도 당초 Waxman-Markey법안에서 설정한 2005년 대비 17% 감축목표를 상원에서 20%로 상향조정(Kerry-Boxer법안)한 바 있다.

개도국들도 감축목표 설정 자체를 반대하던 기존 입장을 바꿔서 코펜하겐 회의 전에 발표하는 것을 검토 중에 있다. 세계 최대 온실가스 배출국인 중국은 원단위 방식으로 2005년 대비 40~45%를 감축하겠다고 발표하였고, 인도 역시 원단위 방식으로 20~25% 감축목표를 발표한 바 있다.

### 나. 우리나라의 여건



우리나라는 교토 의정서상의 의무 감축국은 아니지만 OECD 회원국으로 세계 9위의 온실가스 다배출국이다. 특히 1990년 이후에 온실가스 배출량이 2배 가량 증가하였으며, 1990년부터 2005년까지 증가율은 OECD 국가 중 1위이다.

한국의 경제수준이 높아지고 온실가스 배출량도 많아짐에 따라 국제사회에서는 우리나라가 선진국 대열에 편입하거나 OECD 회원국으로서 중국, 인도 등과 차별화된 감축행동을 요구하고 있는 실정이다.

### 3. 온실가스 감축목표 설정경위 및 후속대책

#### 가. 감축목표 설정경위

이명박 대통령께서 2008년 7월, G-8 확대 정상회의에서 급변 중 한국의 중기 감축목표를 발표할 것을 선언하면서 논의가 촉발되었다.

그 후속조치로서 녹색성장위원회는 작년 8월부터 올해 6월까지 10개월에 걸쳐 8개의 전문 연구기관이 참여한 가운데 국제적으로 인정되는 과학적이고 체계적인 감축잠재량 분석을 실시하였다. 또한 분석 결과를 가지고 이회성 IPCC 부의장을 위원장으로 하는 검토 위원회를 구성하여 신뢰성을 검증하고 분석결과를의 미비점을 보완하였다.

정부는 감축 잠재량 분석 과정에서 산업계, 시민단체 등과 주요 업종별 배출전망, 감축기술 등에 대해

30차례의 협의를 진행하였으며, 관계부처 실무협의, 차관회의, 관계장관 및 총리보고, 당정협의 등 정부내 협의 절차를 거쳐 지난 8.4일에 3가지 감축 시나리오를 제시하였다.

시나리오를 공개한 후에는 사회적 합의 도출을 최우선으로 두고 총 44차례에 걸쳐서 중앙 및 지방 공청회, 산업계 업종별 및 시민단체와 간담회 등을 개최하였다.

사회적 합의 도출과정에서 산업계와 시민단체간에는 상당한 의견 격차를 보였다. 산업계는 온실가스 감축에 따라 산업 경쟁력 약화가 우려된다는 입장에서 국제 협상에서 개도국 지위를 유지할 것을 주문하면서 1안 또는 1안 이하를 주장하였고, 시민단체는 세계 9위의 배출량, OECD 회원국 위상에 맞는 책임을 강조하면서 3안보다 많은 2005년 대비 25% 절대량 감축안을 주장하였다.

정부는 산업계와 시민단체간 의견격차를 좁히기 위해 국회 기후특위 주관으로 2차례에 걸쳐 마무리 토론을 실시하였다. 그 결과 녹색성장을 위한 강력한 시그널의 필요성, OECD 회원국이며 G20유치국가로서 國格에 맞는 3안(이상)으로 공감대가 형성되었다.

정부는 두차례에 걸쳐 여론조사도 실시하였다. 2009년 8월에 실시한 1차 여론조사에서는 중국 등 다른 개도국이 소극적이며 온실가스 감축에 따른 가계의 비용부담을 의식하여 일반국민은 1안, 전문가는 2안을 선호하였다. 그러나 2009년 10월에 실시한 2차 여론조사에는 9월에 개최된 UN 정상회담을 전후로 외국이 적극적으로 감축목표를 발표하고, G20 위치에 따라 높아진 국가 위상이 반영되어 일반국민이 3안을 지지하는 것으로 선회하였다.

발표 전후로 약 80차례에 걸친 산업계·NGO 간담회, 공청회, 2회에 걸친 여론조사 등 광범위한 의견수렴 과정을 거쳐, 11.5일 제6차 녹색성장위원회에서 배출전망치 대비 27% 및 30% 감축이라는 2가지 방안을 정부에 건의하였다.





제6차 녹색성장위원회 이후에 GDP에 대한 영향, 산업계 경쟁력 등 경제적 측면에 대한 심도 있는 논의를 위해 경제 5단체와의 협의(11.12일), 10여개 관계부처 장관회의(11.13일)를 개최하였으며, 최종적으로 2009년 11월 17일 국무회의에서 배출전망 대비 30% 감축안을 확정하였다.

#### 나. 후속 추진대책

국가의 총량적인 감축목표가 정해짐에 따라 내년부터 각 부문별로 세부목표를 정하고 관리하는 온실가스 및 에너지 목표관리제가 도입될 것이다.

이러한 과정에서 정부는 산업분야의 단계적 부담을 최소화하기 위해 상대적으로 감축여력이 많은 건물과 교통 등 비산업분야를 중심으로 감축노력을 강화하기로 하였다.

또한, 부문별 감축목표를 정하는 과정에서도 업종별 국제경쟁 상황을 면밀히 분석하여 산업 경쟁력을 유지·강화하는 방향으로 감축량을 배분하고 맞춤형 지원대책을 병행하기로 하였다.

이를 위해, 국무총리실과 녹색성장위원회를 중심으로 관계부처·산업계·전문가가 참여하는 민관합동 T/F를 구성하여 부문별, 업종별 배출전망과 감축잠재량을 정밀하게 분석하는 작업을 진행할 것이다.

아울러 온실가스 감축 이행계획 수립과 점검·평가를 위하여 장관급 경제정책조정회의(현 위기관리대책회의)를 운영할 계획이다.

## 4. 기대효과

### 가. 국민의 삶의 질 제고

지난 100년간 지구 온도는 0.74℃ 상승하였으며, 우리나라는 2배 이상 심각한 상황이다. 이로 인해 2030년 39억명이 물문제로 직면하는 등 기상재해, 생태계 파괴로 인한 인명 및 재산 피해가 예상된다. 이번 한국

의 중기 온실가스 감축목표 설정은 지구 온난화 방지를 위한 국제적인 노력에 동참하여 환경을 보호하고 국민의 삶의 질을 제고 하는데 기여할 것으로 기대된다.

### 나. 탄소 무역장벽에 대비

2009년 10월 프랑스 사르코지 대통령은 수입품에 탄소관세 부과를 천명하였다. 미국은 금년에 하원을 통과한 Waxman-Markey법안에 국경세 도입을 포함하고 EU는 자동차 온실가스 배출기준을 2012년에 130g/km, 2020년에는 95g/km로 강화하고 미달 제작사에는 벌금을 부과할 계획이다. 선진국의 온실가스 규제강화에 대한 적응여부가 향후 수출 및 경제성장에 큰 영향을 미칠 것이다. 이번 온실가스 감축목표 설정은 국내 산업계가 선진국의 탄소 무역장벽을 미리 인식하고 대비하는 계기가 될 것이다.

### 다. 국가 에너지 안보 제고

한국은 에너지의 97%를 수입에 의존하고 있으며 2008년 에너지 수입액은 1,415억불로 반도체, 자동차, 조선 부문 수출액을 합한 1,109억불을 상회하는 수준이다. 또한 에너지 사용 효율도 2007년 0.335로 일본의 1/3(0.101), OECD 평균(0.187)의 절반에 불과하다. 온실가스 감축목표 설정 및 추진을 통해 태양광, 풍력 등 신재생 에너지 보급 및 에너지 절감형 생산기술 적용을 확대하여 고유가 등 에너지 위기에 강한 경제구조 및 사회구조로 전환을 도모하고 나아가 국가 에너지 안보를 제고할 수 있을 것이다.

### 라. 녹색시장의 선점

Clean Energy Trends 2008에 따르면 신재생에너지 시장규모는 2007년 현재 773억불 수준에서 2017년에는 약 3배 규모인 2,549억 달러에 이른다고 한다. 현재 태양광, 풍력 등 그린 에너지 관련 시장은 미국, EU, 일본 등 선진국들이 점유하고 있는 실정이다. 이번 국가 목표 설정은 한국의 녹색 원천기술을 개발과 이의 산업화를 촉진하여 녹색산업을 한국의 미래 신성장동력으로 육성하는데 기여할 수 있을 것이다.



# 기후변화에 대응한 수자원정책 방향



**노 재 화**  
국토해양부 수자원정책관  
nojh21@korea.kr

## I. 서론

전세계적으로 태풍, 허리케인, 폭우 등으로 인한 홍수 피해와 이상가뭄으로 인한 가뭄 피해가 증가하고 있다. 기후변화는 인간 삶의 기반, 생태계, 수자원, 식량, 산업, 건강 등 여러 부문에 광범위하게 영향을 미칠 것이다. 특히, 집중호우와 홍수의 증가, 태풍강도의 증가 등으로 심각한 자연재해를 유발하게 될 것으로 예상된다.

우리나라는 1980년대 후반부터 태풍 등 기상이변의 빈도가 증가하고 있는 추세이다. 여름철 호우재해의 발생빈도가 연평균 5.3회(1940~1970년)에서 8.8회(1980~1999년)로 증가하고 있으며, 2000년 이후에는 ‘루사’ (2002)와 ‘매미’ (2003) 등 태풍에 의한 피해가 증가하였다. 이러한 집중호우와 이로 인한 홍수가 전적으로 기후변화에 의하여 발생한다고 단정하기는 어렵지만 한반도 강수의 발생 특성이 변화하고 있는 것은 사실이다. 기상청 발표에 의하면 우리나라의 경우 기온은 20세기 동안 1.5℃ 상승하였으며, 최근 20년간 강수량은 7% 증가한 반면, 강수일수는 14% 감소하여, 호우강도가 증가하고 있고, 실제로 80mm이상의 호우 발생빈도가 증가하는 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다.

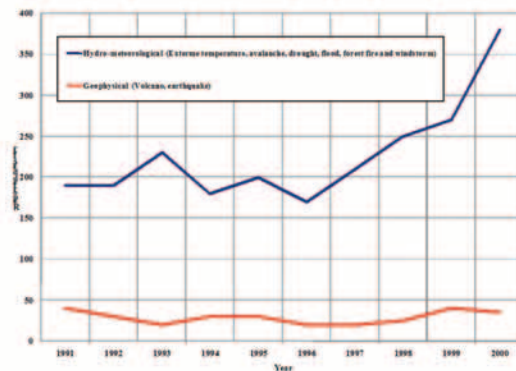


그림 1-(a) 자연재해 발생 현황 비교

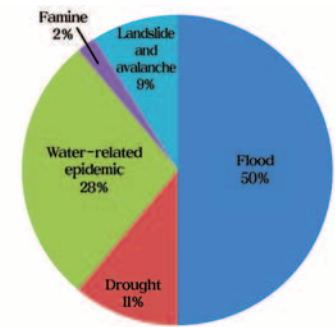


그림 1-(b) 물 관련 자연재해

### 자연재해 및 물 관련 재해 발생 현황

특히, 우리나라는 협소한 국토면적과 과다한 인구로 토지나 수자원 등 국토자원 이용의 강도가 다른 나라에 비하여 현저하게 높기 때문에 지구온난화에 따른 기후변화와 같은 약간의 기후변동으로도 심각한 수자원 문제가 발생할 가능성이 내포되어 있다. 따라서 그 동안 기후변화에 대한 과학적 근거가 불충분하다는 이유로 무시되거나 보류되어 왔던 기후변화 영향을 국가 수자원계획을 비롯한 수자원 관리 실무에서 고려하는 것이 시급하다. 계획수립에서 실행이 완료되기까지 20년 이상이 소요되는 수자원정책을 고려했을 때, 이에 대한 시급성과 중요성은 더 강조할 필요가 없다고 하겠다.





## II. 기후변화가 물 순환과 수자원에 미치는 영향

기후변화는 물 순환과 수자원 관리에 대해 직접적이고 근본적인 영향을 미쳐 왔다. 게다가 기후변화로 인한 강수량의 변동이 수자원에 있어 더 큰 변동을 가져온다는 사실은 기후변화에 민감한 수자원의 특성을 보여준다. 아래 표는 이러한 사실의 한 예로써 1970년~1980년대 서아프리카 지역의 가뭄에 대한 자료(Servat et. al., 1998)를 발췌한 것이다. 표를 통해 알 수 있듯이 약 25%의 강수 감소에 의해 약 50%의 연간 유량이 감소하였다. 이것은 강수 패턴의 작은 변화가 수자원에 상당히 큰 영향을 미칠 수 있다는 것을 보여주는 것이다.

또한 기후변화는 강수량과 강수패턴 변화로 인한 강수변동폭을 크게 증가시키므로써, 수자원 전반에 걸친 다양한 문제를 야기시키고 있다.

### 1. 기후변화가 홍수관리(치수)에 미치는 영향

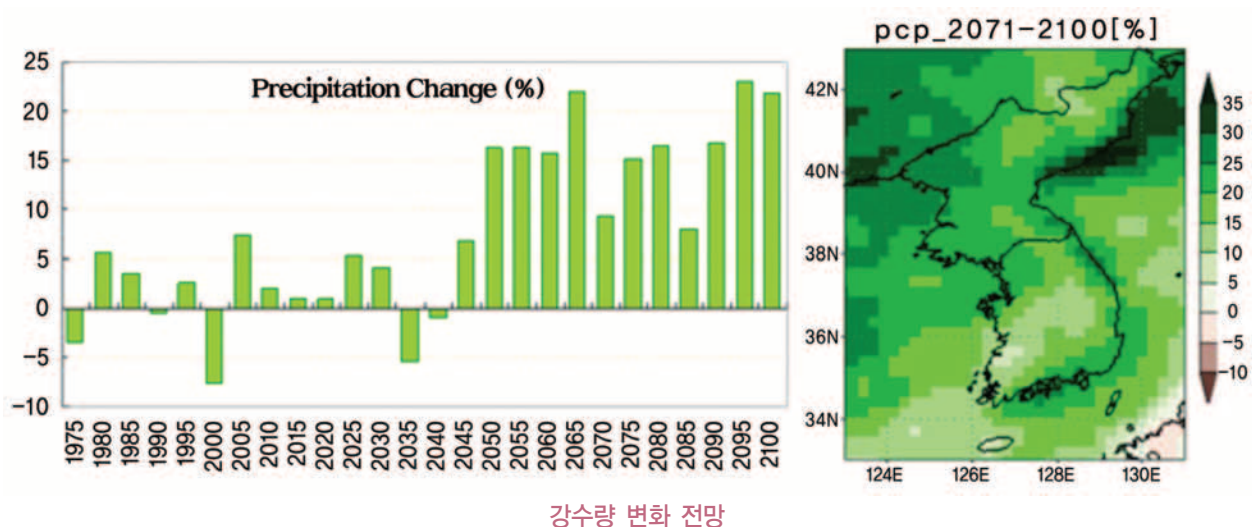
기후변화에 의한 강수량과 강우강도의 증가는 댐과 같은 수공구조물에 영향을 미치게 된다. 댐이 붕괴할 경우 상상하 기조차 어려운 피해가 예상되기 때문에 그 심각성은 매우 크다. 가능최대강수량(Probable Maximum Precipitation)을 고려하여 설계하는 수공구조물의 경우는 아래 전망치와 같이 100년후의 강수량이 20%이상 증가한다고 가정한다면, 안전하지 못할 수 있다.

Country	Reduction in Precipitation (%)
Cameroon	16
Togo	16
Central African Rep.	17
Benin	19
Ghana	19
Nigeria	19
Guinea	20
Chad	20
Ivory Coast	21
Burkina Faso	22
Guinea Bissau	22
Mali	23
Senegal	25

River	Gauging Station	Reduction of Annual Flow (%)
Comoe	Aniassue	50
Chari	Ndajmena	51
Logone	Lai	39
Niger	Malanville	43
Niger	Niaméy	34
Bani	Douma	70
Oueme	Sagon	42
Sassandra	Semien	36
Senegal	Bakel	50
Bakoye	Ouali	66
Black Volta	Dapola	41
Black Volta	Boromo	46
Oubangui	Bangui	30

서아프리카와 중앙아프리카 국가들의 강수 감소와 하천 유량 감소.(Servat et al., 1998)

기후 요인	수자원분야 영향
<p>■기온 상승</p> <p>+</p> <p>■강우패턴 변화</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강수량 증가</li> <li>- 강우강도 증가</li> <li>- 강우일수 감소</li> <li>- 강우변동폭증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 극한 홍수 및 가뭄 발생빈도와 규모 증가 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 가능최대강수량(PMP) 증가</li> <li>- 태풍의 발생 횟수 및 규모 증가</li> <li>- 국지성 호우로 인한 돌발홍수 증가</li> <li>- 봄 가뭄 심화</li> </ul> </li> <li>○ 용수수요 증대 및 시기 변화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 생활 및 공업용수 수요 증대</li> <li>- 농업용수 수요시기 변화(모내기 시기 조기화)</li> </ul> </li> <li>○ 하천 유출량의 감소 및 시간적 변화 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 강설량 감소 및 융설시기 조기화</li> <li>- 증발산량 증가</li> </ul> </li> <li>○ 기존 수공구조물 기능 저하</li> <li>○ 수질 악화 및 하천 생태계 변화</li> <li>○ 지하수의 염수화</li> </ul>



이처럼 기후변화는 수공시설물을 설계하는 데 있어 가장 중요한 변수인 극한 수문사상을 변화시키기 때문에 수공관련 기반시설물을 계획하고 설계하는 수공기술자들에게 있어 기후변화를 고려해야 한다는 것은 이제 현실이 되고 있다.

## 2. 기후변화가 가뭄관리(이수)에 미치는 영향

기후변화의 영향 중 하나가 가뭄의 확대이다. 기후변화는 물 순환 요소의 양적 변화에 영향을 미칠 뿐만 아니라 각 물 순환 요소의 시공간적 특성에도 영향을 미칠 수 있다. 예를 들어 겨울철의 최저기온의 상승은 적설량 및 용설 시기를 변화시키며, 이는 봄 가뭄을 유발할 수도 있다. 또한, 많은 연구에서도 기후변화의 영향으로 유출량의 변화와 더불어 유출시기의 변화가 발생할 것으로 예측하고 있다. 가뭄의 경우 그 위험성을 직접적으로 인지하기는 어려우나 실제 물 부족으로 인해 사망하는 사람이 증가하고 있으며, 위생급수를 공급받지 못해 수인성 질병 등으로 사망하는 사례도 빈번히 발표되고 있다. 이러한 절대 용수의 부족은 물 분쟁의 발생가능성을 높이게 될 것이며, 이러한 분쟁은 주로 후진국을 중심으로 발생하게 될 가능성이 크다고 할 수 있다.



기후변화로 인한 가뭄에 의해 발생 가능한 문제

## 3. 기후변화가 수질 관리에 미치는 영향

기후변화로 인한 이상기온 현상은 해수면 온도 상승, 강우량 증가 또는 강우 발생 기간 및 일조시간의 변화 등 과거와는 다른 양상의 기상패턴으로 나타나고 있다. 그리고 이러한 변화는 수생 생태계와 수질 전반에 부정적인 영향을 미치는 것으로 파악되고 있다.

### Ⅲ. 기후변화에 대응한 수자원 정책방향

국토해양부는 기후변화로 인해 야기되는 다양한 문제들을 미연에 예상하고 대처하고자, 다음과 같은 방향을 설정하여 정책들을 추진하고 있다.

#### 1. 기후변화를 고려한 수자원 계획

우리나라는 1965년부터 10년마다 수자원 장기 종합계획을 수립하고 있다. 아직까지는 수자원장기종합계획에 기후변화에 대한 영향은 별도로 고려하지 않았으나, 2008년 4월 「하천법」을 개정하여 「기후변화에 따른 국

가의 물확보 방안'을 수립하도록 하여 현재 수자원장기 종합계획을 보완 중에 있다. 수자원장기종합계획의 수립과정에서 수자원 공급량과 용수수요가 추정되면, 전국도에 대한 취약성이 분석되며 이를 근거로 댐개발종합계획과 유역종합계획이 수립된다.

## 2. 기존 시스템 운영 방법의 개선

기후변화는 기존의 수자원 시스템이 설계되고 운영되도록 가정되어 있는 자연조건과는 다른 수문조건과 극한 상황을 만들어 낼 것이며 그 복잡성은 한층 더 심화될 것이다. 시스템 운영자들이 취할 수 있는 최선의 방안은 현재 운영하고 있는 것보다 적용범위를 확대한 시스템에 대한 민감도를 확인해 보고, 운영효율을 개선하기 위한 방법과 기술을 개발하는 것이다.

## 3. 유역관리를 위한 첨단 기상기술의 활용

최근 기후변화로 인한 국지성 이상호우의 발생으로 인해 돌발홍수가 빈번하게 발생하고 있으며 이로 인해 유역관리 측면에서는 사전예측과 대비에 어려움을 겪고 있다. 이에 강우레이더 및 수치예보자료를 활용한 강우 예측의 신뢰성을 확보하기 위한 노력이 필요하며 유역의 강수실황예보를 할 수 있는 체계구축이 필요하다.

## 4. 댐유역 홍수관리체계의 종합적인 재검토

한반도의 강우패턴의 변화로 인해 집중호우가 발생하는 시기가 빨라지거나 느려질 수 있기 때문에 이러한 불확실성을 고려하여 탄력적으로 댐을 운영할 수 있는 홍수기 댐가변제한 수위의 재검토가 필요할 것이다. 아울러 여름철에 물을 가두어 갈수시 물을 이용하는 패턴에서 연중 저수량을 확보함으로써 필요한 시점에 효율적으로 배분할 수 있는 체계가 필요하다.

## 5. 홍수방어능력 평가와 이상홍수에 대응한 선택적 홍수방어 체계 수립

기후변화로 인한 홍수 대책은 단순 구조적 대책으로 는 그 한계가 분명하다. 구조적인 대책은 예산 및 인력, 그리고 구조물이 설치된 주변의 환경에 따라서 시행되기 어려운 경우가 있으며 특히 이상홍수의 경우 이를 대비하기 위하여 무한정 구조적인 대책으로 설계기준을

높이기는 힘들다. 따라서 구조적인 분석과 함께 비구조적인 접근으로 적절한 완화(Mitigation), 적응(Adaptation), 위험관리(Risk Management) 전략이 필요하다. 이러한 전략 수립을 위해서는 홍수방어 대책을 수립할 때 어느 지역이 홍수에 취약한가를 파악하여 대책이 세워져야 한다. 유역통합관리(IWRM)에 의한 종합적인 홍수관리가 필요하며, 유역차원에서 상류는 저류기능, 중류는 억제기능, 하류는 배수기능의 역할을 주로 할 수 있는 선택적 홍수방어가 필요하다.

## 6. 기후변화 수자원영향 평가체계 구축

기후변화에 능동적으로 대처할 수 있는 수자원의 장기적인 계획을 수립하기 위해서는 유역규모의 기후변화 시나리오를 생산하고 이를 이용하여 유출시나리오를 생산할 수 있는 체계가 구축되어야 한다. 또한, 기후변화에 대한 예측과 이해를 향상시키고 우리나라의 국제적 위상을 제고하기 위해서는 동아시아 규모의 국가 간의 상호협조체계의 구축이 필요하다.

## Ⅳ. 맺음말

이미 선진 외국은 잠재적인 기후변화 영향을 이미 인지하고 “후회 없는(no-regrets)” 정책으로 불확실한 미래를 준비하고 있다. 여기서, “후회 없는(no-regrets)” 정책이란 기후변화의 결과가 예상대로 발생하는지의 여부에 상관없이 실행하는 것으로, 미래에 발생할 수 있는 기후변화의 위기를 적응과 완화 전략을 지원하여 기회로 삼는 것을 의미한다. 그러나 불행하게도 우리나라의 경우 아직까지도 기후변화에 대한 불확실성을 핑계로 적응 정책 수립이 미루어지고 있는 것이 현실이다.

물 관리가 기후변화에 가장 취약한 분야임에도 불구하고 우리나라 수자원 분야의 경우 기후변화에 대한 조치가 미흡하였다. 최근 설계 홍수량을 벗어나는 극한 홍수를 자주 경험하고 있는 상황에서 좀 더 적극적으로 새로운 접근 방식과 기술 개발을 추진해야 하며, 보다 체계적이고 깊이 있는 연구로 기후변화에 대응한 물관리 정책을 개발하여야 할 것이다.

21세기에도 깨끗한 물을 안정적으로 공급하기 위해서는 변화된 수자원의 여건을 다양하게 고려하여야 하며 자연적, 사회적인 환경변화와 제도 및 조직변화, 달라지는 국민 의식, 시대적 요구까지 고려한 수자원정책으로 거듭나야 하겠다.



# IPCC 제5차 평가보고서 추진방향



**김 성 균**  
기상청 기후정책과장  
skkim@kma.go.kr

기후변화 문제가 세계적으로 초미의 관심사로 대두된 가운데 21세기 세계경제의 흐름을 바꿀 기후변화의 추진과 이에 따른 온실가스 배출량 규제 등이 국제사회의 최대 이슈로 등장하고 있다. 지난 2009년 12월 7~18일간 유엔기후변화협약(UNFCCC) 제15차 당사국 총회가 덴마크 코펜하겐에서 개최되었다. 기후변화에 관한 정부간 협의체(IPCC)는 기후변화의 원인과 영향을 과학적으로 분석, 평가해 제공하는 기후변화에 관한 정부간 협의체이며 UNFCCC는 직면한 기후변화대응을 전 지구적 측면에서 대응키 위해 반드시 행해져야 하는 행동을 고려한 과학적 기반으로서 IPCC가 제공하는 평가자료를 이용한다. IPCC는 1988년 설립 이래 그동안 총 4차례 평가보고서(1990, 1995, 2001, 2007년)를 통해 지구온난화는 자연적 요인이 아니라 인류의 환경파괴로 야기되었으며, 전 세계 인류가 해결해야 할 당면과제임을 과학적으로 증명하여 전 세계가 IPCC의 역할과 기여를 높게 평가하고 있다. 2007년 제4차 평가보고서에 이어 지난 2009년 10.26~29일간 인도네시아 발리에서 개최된 제31차 IPCC 총회에서는 제5차 평가보고서의 Scope와 Outline이 최종 승인되었다. 제1실무그룹보고서(기후변화과학분야)는 2013년 9월, 제2실무그룹보고서(기후변화 영향·적응 및 취약성)는 2014년 3월, 제3실무그룹보고서(기후변화 완화분야)는 2014년 4월에 각각 승인을 목표로 추진하게 된다. 확정된 제5차 평가보고서(AR5)의 각 실무그룹별 Scope에 대해 소개하고자 한다.

## 제1실무그룹(Working Group I, 기후변화과학분야) 주요내용

IPCC 제5차 평가보고서의 제1실무그룹 보고서는 총 14장으로 800페이지(Annex 제외)로 구성된다. 주요내용을 보면 다음과 같다.

- 소개(제1장) : 제1실무그룹보고서의 이론적 근거 및 주요 개념을 제공한다. 과거(1~4차 평가보고서)의 검토 및 불확실성 처리내용이 포함된다.
- 관측 및 기후기록정보(제2~5장) : 기후변동성에 관한 모든 기후시스템 성분의 평가 및 관측기록에서 얻어진 변화, 대기~성층권까지의 양상, 수문순환과 관련된 육상, 해양, 빙권 정보, 증발, 강수, 유출(runoff), 토양수분, 홍수, 가뭄 등이 기술된다.
- 기후과정(Processes)의 이해(제6~7장) : 제6장은 탄소 순환과 생지화학(biogeochemical) 순환과의 상호작용(질소 순환포함) 및 기후시스템에 관한 피드백이 포함되고, 제7장은 구름과 에어로솔분야로 화학적 상호작용, 수증기 역할 및 기후시스템에 관한 피드백 등이 기술된다.
- 강제력과 기후변화 원인규명(제8~10장) : 기후변화의 서로 다른 강제력(자연적, 인위적)에 관한 모든 정보가 수집되며 복사강제력 제시 및 평가와 과거, 현재 및 미래의 기후

모델을 제시하고 전지구에 대한 지역적 규모의 기후변화 탐지 및 원인규명이 평가된다.

- 미래 기후변화 및 예측성(11~12장) : 기후모델을 이용한 전지구 및 지역규모의 시간(수십년~수백년)에 따른 미래 기후변화 전망이 평가되고, 기후 예측성, 장기 기후변화 등에 관한 질문이 제시되며, 온실가스 대표농도 시나리오(Representative Concentration Pathways, RCPs)를 이용한 새로운 모델 모의실험이 기술된다.
- 통합(13~14장) : 제13장은 관측으로부터 얻어진 해수면 변화 및 전망(전지구·지역 규모), 해수면 변화에 대한 불확실성, 빙상 불안정성 및 해수면 상승에 미치는 영향 평가가 이루어지며, 제14장은 기후시스템 및 극한 현상에 대한 가장 중요한 변동성 모드의 평가, 몬순시스템, 엘니뇨-남방진동(ENSO), 태평양 십년주기 변동(PDO) 등이 기술된다. 부록으로는 Atlas of Global and Regional Climate Projection과 용어 등이 수록된다.

### IPCC 제1실무그룹(기후변화과학) 보고서 목차

- 정책결정자를 위한 요약보고서
- 기술요약보고서
- Ch1. 소개
- Ch2. 관측 : 대기와 지표
- Ch3. 관측 : 해양
- Ch4. 관측 : 빙권
- Ch5. 기후기록에 의한 정보
- Ch6. 탄소순환과 생지화학 순환
- Ch7. 구름과 에어러솔
- Ch8. 인위적 및 자연적 복사강제력
- Ch9. 기후모델 평가
- Ch10. 기후변화의 탐지와 원인규명: 지역-전지구
- Ch11. 단기 기후변화 : 전망과 예측성
- Ch12. 장기 기후변화 : 전망, Commitment, 가역성
- Ch13. 해수면 변화
- Ch14. 기후현상과 미래 지역기후변화에 미치는 영향

Annex I : Atlas of Global and Regional Climate Projections  
 Annex II : Glossary  
 Annex III : Acronyms and Regional Abbreviations  
 Annex IV : List of Authors  
 Annex V : List of Reviewers  
 Index

### 제2실무그룹(Working Group II, 기후변화 영향·적응 및 취약성) 주요내용

IPCC 제5차 평가보고서의 제2실무그룹 보고서는 7개 분야 30장으로 구성되며 그 중 20장은 전지구 및 부문별 주제(Part A)로 구성되며, 10개장은 지역별 장(Part B)으로 구성된다. 분야별 구성내용은 다음과 같다.

- 제1부 배경 : 평가 목적, 방법, 평가의 구성, 제4차 평가보고서, 재난보고서, 제5차 평가보고서의 제1실무그룹 보고서와 관련된 평가 결과 소개, 정책결정자들을 위한 방법론 등이 포함된다. 정책결정자들에 대한 정보제공은 방법론에 대한 정보제공, 정책 및 대응 공법 등 대응방안 소개, 불확실성 및 위험 등의 프레임 구성을 통하여 policy-relevant 평가가 이루어진다.
- 제2부 천연·관리 자원 및 시스템, 그리고 이용 : 주로 자연생태와 관련된 부분의 관리를 다루며, 담수자원, 지표 및 담수생태, 해안생태, 해양, 식량관련 시스템(보안 포함) 등 5장으로 구성된다. 담수자원 부문은 강수, 지표수, 지하수, 범람, 빙하 등에 대한 예측과 영향평가를 자세히 다루게 된다. 수자원(3장)과 관련된 물안보(water security)

개념이 제시되며, 물안보 용어가 주요 항목으로 기술된다. 기존 제3~4차 평가보고서는 해수면 상승을 중심으로 평가하였으나, 제5차 평가보고서는 해수면 상승에 더불어, 수질, 기초생산, 퇴적물 수지, 강수 등 연안의 물리적, 생물학적, 화학적, 지질학적 및 인간시스템에 대한 통합적인 평가가 이루어진다.

- 제3부 인간거주지, 산업 및 인프라 : 기후변화에 따른 천연자원관리와 병행하여 인간의 건설 환경에 주안점을 두며 도시, 시골 및 주요 경제 분야 및 부분 3장으로 구성된다.
- 제4부 보건, 복지 및 안전 : 인간보건, 치안 및 생계와 가난 부문으로 구성되어 있으며 특히 치안 부문에서는 기후변화로 겪을 사회적 문화적 파장과 식량보안과 관계된 국제사회에서의 갈등요소를 새롭게 기술하게 된다.
- 제5부 적응 : 기후변화 적응향상을 위한 기회, 적응의 제한요소, 잘못된 적응 및 발전과의 상관관계에 관한 섹터별 지역별 경험 등을 수록하게 된다. 정책결정을 위한 도구 및 방법론(15장)이 추가적으로 기술되며, 최빈국, 원주민, 취약국가 및 그룹에 대한 사례연구가 제시될 예정이다.
- 제6부 다각적 영향, 위험, 취약성 및 기회 : 종합적이고 통합적인 관점에서 관측된 기후변화에 의한 영향, 미래의 영향 및 적응, 완화와 경제 발전의 상호관계에 대해서 다각적으로 평가가 이루어진다.
- 제7부 기후변화의 지역적 측면 : 기후변화의 지역적 측면을 다루며 총 10장으로 구성된다. 세부지역 구분은 주 저자들의 의견을 반영하여 보고서 작성단계에서 결정토록 하였으며 세부지역 평가와 더불어 주요 cross-regional(지중해, mega-delta 등) 평가 및 cross-sectoral 평가 및 부분별 통합의 중요성이 반영되었으며, IPCC 기존 평가작업에서 제외되었던 해양(공해)부분에 대한 평가(30장)가 포함되었으며, 공해(open ocean)에 대한 상세한 평가가 이루어질 예정이다.

### IPCC 제2실무그룹(기후변화 영향 · 적응 및 취약성) 보고서 목차

- 정책결정자를 위한 요약보고서
- 기술요약보고서
- 클러스터 1. AR5 배경
- 클러스터 2. 천연 및 관리자원과 생태계 및 활용
- 클러스터 3. 인간거주지, 산업 및 인프라
- 클러스터 4. 보건, 웰빙 및 안전
- 클러스터 5. 적응
- 클러스터 6. 다각적 영향, 위험, 취약성 및 기회
- 클러스터 7. 기후변화의 지역적 측면

Annex I : Glossary

Annex II : Acronyms

Annex III : Contributors to the IPCC Working Group II Fifth Assessment Report

Annex IV : Reviewers of the IPCC Working Group II Fifth Assessment Report

Annex V : Supplementary Material

Index

### 제3실무그룹(Working Group III, 기후변화 완화) 주요내용

IPCC 제5차 평가보고서의 제3실무그룹 보고서는 총 4부 16장으로 구성되며, 제4차 평가보고서에 비해 감축부문간의 연계성이 강화되고 각 부문의 역동성이 강조되었다. 주요내용은 다음과 같다.

- 제1부 서론 : 과거, 현재 그리고 미래의 온실가스 배출추이, 기후변화 대응정책과 관련된 이슈들에 대한 개요 등을 포함한다.
- 제2부 프레임 이슈 : 기후변화 대응과 관련된 위험 및 불확실성, 상향식(bottom-up) 및 하향식(Top-down)



평가방법론, 경제사회적 개념, 지속가능발전, 형평성 등 기본개념과 방법론을 다룬다. 제2장은 기후변화대응정책의 위험과 불확실성에 대한 통합적 평가를 하기 위한 기본개념을 기술한다.

- 제3부 기후변화 완화를 위한 경로 : 감축의 핵심을 이루는 파트로서, 부문별(Sectoral) 평가를 추진하고 상향식 및 하향식 접근법을 통합 기술한다. 에너지시스템, 수송, 건물, 산업 및 농업/산림/토지이용, 인간주거 등 개별 부문에 대한 감축옵션을 평가하고, 동시에 기후변화 완화를 위한 전환경로에 대해 평가한다. 부문별 감축옵션은 상향식 접근법(Bottom-up)을 활용하고 전환경로는 하향식 접근법(Top-down)을 활용토록 한다.
- 제4부 정책, 제도 및 재원조달에 대한 평가 : 국제적, 지역적, 국가 및 국가 하부단위의 관점에서 정책수단, 제도 및 재원조달에 대해 평가가 이루어진다. 13, 14, 15장은 국제적, 지역적, 국가적 관점에서의 정책 및 제도를 다루며, 16장은 재원조달 이슈를 평가하도록 한다.

### IPCC 제3실무그룹(기후변화 완화분야) 보고서 목차

- 정책결정자를 위한 요약보고서
- 기술요약보고서
- 1부 : 서론 (제1장)
  - 제1장 서론
- 2부 : 기본개념들(제2~4장)
  - 제2장 기후변화반응정책에 대한 위험 및 불확실성 통합평가
  - 제3장 사회경제적 그리고 윤리적 개념과 방법
  - 제4장 지속가능발전과 형평성
- 3부 : 기후변화 완화를 위한 경로(제5~12장)
  - 제5장 증가요인, 추이 그리고 완화
  - 제6장 전환경로에 대한 평가
  - 제7장 에너지 시스템
  - 제8장 수송
  - 제9장 건물
  - 제10장 산업
  - 제11장 농업, 산림, 기타 토지이용
  - 제12장 인간주거, 인프라 및 공간계획
- 4부 : 정책수단, 제도 및 재원조달(제13~16장)
  - 제13장 국제협력 : 협약과 수단
  - 제14장 지역발전과 협력
  - 제15장 국가 및 국가하부단위 정책
  - 제16장 투자와 재원조달에 관한 공통이슈
- Annex I : Glossary
- Annex II : List of Authors and Reviewers
- Index

### 우리가 나아갈 길

2010년에는 IPCC 제5차 평가보고서를 위해 각 실무그룹별 보고서 참여를 위한 저자가 선정될 예정이다. 또한 다양한 주제[완화 및 적응 전략(10.3월), 해수면 상승(10.6월), 기후변화 영향을 위한 사회·경제적 시나리오(10.10월) 등]에 관한 워크숍 또는 전문가 회의가 본격적으로 개최될 예정이다. 2010년 1~2월 중 제5차 평가보고서 저자 후보 신청 등 향후 진행될 실무그룹별 보고서 작성을 위한 저자 선정(Lead Author) 요청시 국내 기후변화 전문가의 적극적 발굴과 추천을 통해 IPCC 평가보고서 작성 등 주요 의사결정과정의 주도적 참여기반을 강화할 필요가 있다. 국내적으로는 이러한 기후변화 전문가 활동에 대한 정책적 관심과 지원과 함께 지속적인 전문가 발굴 및 역량배양을 위한 기후변화 과학, 적응 및 저감 분야에 대한 균형있는 투자와 인프라를 지속적으로 확충이 필요하다. IPCC 작업과 UNFCCC 협상간의 연계가 강화되고 있는 만큼, 우리나라도 IPCC 연구 참여자와 UNFCCC 협상 참여자간의 교류를 강화할 필요가 있으며, 동시에, 실무그룹 I, II, III 참여자간의 교류 활성화 및 정례화가 필요한 것으로 생각된다.

# 저탄소 녹색성장 구현을 위한 그린 IT 실천과 활용



양 용 석

국회 문화체육관광방송통신위원회  
정책비서관

국회 환경정책연구회 정책비서관

yongseok.yang@assembly.go.kr

## (2) 그린 IT 정책의 베스트 프랙티스(Best Practice)

### I. 글로벌 IT 서비스 업체들의 '그린 IT' 전략

#### 1. 후지쯔(FUJITSU)

그린 비즈니스를 표방하는 후지쯔는 데이터센터 및 제조공장의 CO<sub>2</sub>를 줄이는 '그린 팩토리', 서버 및 노트북 등의 전력 소모량을 낮추고 친환경 원재료를 사용하는 '그린 프로덕트', 고객사의 비즈니스 과정에서 CO<sub>2</sub> 배출량을 줄이는 '그린 솔루션', 친환경 국제규약을 따르는 '그린 매니지먼트', 후지쯔 임직원들이 친환경운동에 동참하는 '그린 어스(Earth)' 등의 친환경 정책을 펴고 있다. 2010년까지 그룹 차원의 이산화탄소 발생량을 700만 톤 이상 감축할 계획인 후지쯔는 전 제품군의 에너지 효율을 높여 이전 제품 대비 전력량을 50% 줄일 수 있는 신제품을 출시하고 있다. 또한, 설계·디자인·도입·운영 등 데이터센터 라이프 사이클 전 단계에 걸쳐 전력비용과 이산화탄소 발생량을 최대 50% 절감한다는 목표를 세우고 있으며 후지쯔의 '그린 IT 아웃소싱 서비스', '그린 IT 컨설팅 서비스'도 관심을 모으고 있다.

#### 2. 지멘스(SIEMENS)

2050년까지 CO<sub>2</sub> 배출량을 연 100억 톤씩 줄인다는 목표를 내세운 지멘스는 친환경 에너지 절감기술 개발에 주력하고 있다. 최근 세계적으로 초고층 빌딩 붐이 일면서 빌딩 자동화 제어 통합솔루션을 제공하는 지멘스의 기술력이 주목받고 있는 것이다. 이 기술은 101층 높이의 세계 최고층 빌딩인 대만 기술센터에 적용되어 빌딩의 조명, 온·습도 등을 자동 제어하여 에너지 효율을 높이고 있다. 전기발전 분야에 핵심 경쟁력을 지닌 지멘스는 전기 생산과 배전 과정, 교통 시스템 전반에 걸쳐 친환경기술 적용을 시도, 현대도시의 삶을 바꿔놓고 있다.

### 3. 시스코(CISCO)

시스코는 에너지 효율성 개선을 높이기 위한 다양한 신기술을 보유하고 있으며, 대표적인 예가 일대일 실물 영상으로 대면 커뮤니케이션 대체 효과를 지원하는 시스코 텔레프레즌스(Telepresence)이다. 2006년부터 탄소 배출량을 10% 이상 줄이겠다는 목표 하에 텔레프레즌스 사용을 적극 권장, 온실가스 배출의 주요 원인인 항공여행 수요를 줄였다. 또한, 어플리케이션 지원 능력을 높이기 위한 기술 개발은 물론 데이터센터 스위칭, 보완, 클러스터링을 위한 다수의 제품을 포함한 인프라 장비를 통해 기업의 데이터센터 모델인 시스코 '넥서스(Nexus)' 제품군을 출시해 그린 IDC 구현을 현실화할 전망이다.

### 4. SK텔레콤(SKT)

SK텔레콤은 사옥을 중심으로 에너지 사용량 절감 대책을 추진하는 한편, 네트워크 운용 효율화, 냉방기 교체 사업 등을 통해 전력 사용량을 저감하기 위해 노력하고 있다. 특히 네트워크 장비 운용에 꼭 필요한 냉방 과정에서 사용되는 전력소비량 감축을 위해 앞으로 발생하는 노후 냉방기 수요는 전량 자연공조냉방기로 대체할 계획이다. SK텔레콤은 환경오염의 원인이 되고 있는 폐휴대폰의 회수도 적극 추진하고 있다. 지난



〈그림 1〉 SK텔레콤의 친환경 기지국 전경

\* 자료 : SK텔레콤, 2009.

2007년에 회수된 휴대폰의 83.4%는 SK네트웍스를 통해 중국, 러시아 주변 독립국가연합 등 해외로 수출됐으며, 14.8%는 일정 자격을 갖춘 재활용업체에 매각처리했다. 또한, 친환경 기지국의 단계적 전환을 추진하고 있다. 2007년 말 기준 생태보호구역 내 설치된 SK텔레콤의 기지국과 중계기는 각각 19개와 42개이다. WCDMA 전국망 구축과정에서 신규 기지국과 중계기 설치가 늘어나면서 생태보호구역에 위치한 경우도 증가했다.

### 5. 한국통신(KT)

KT는 그린 인프라+그린 시스템+그린 컴포넌트 자원을 활용해 인터넷 기업과 개발자가 아이디어와 창의력을 발휘해 가치를 창출할 수 있도록 노력하고 있다. 그중 직류서버 시스템은 그동안 KT가 힘을 기울여온 그린 인프라의 가장 큰 결실이다. 직류서버 시스템은 세 차례 전환과정을 거치며 많은 전력 손실이 발생하는 기존 환경과 달리 '교류(외부) 직류(IDC 및 서버)' 단 한번으로 전력을 전환토록 해 전력 효율성을 높인 시스템이다. 그린 시스템 자원은 KT가 직접 '서버+스토리지+네트워크'를 결합해 구축하고 소프트웨어적으로 제공하는 형태의 유틸리티컴퓨팅 방식을 도입했다. 특히 장기적 관점의 접근방식인 그린 컴포넌트는 우선 유틸리티 컴퓨팅 서비스 기간으로 새로운 사업을 창출할 수 있도록 다양한 소프트웨어 개발키트나 개발툴 등을 제공하는 한편 교육과 테스트 환경까지 제공하는 것을 계획하고 있다.



〈그림 2〉 KT의 목동 IDC 전경

\* 자료 : KT, Green IDC Image, 2009.



## II. 그린 IT 추진사례의 시사점

미국, 일본, 영국 등 선진 각국들은 기후변화 문제에 IT가 미치는 영향이 지대함을 일찍이 인식하고 IT 부문의 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 감축을 위한 다각적인 노력을 전개하고 있다. 아울러 IT가 환경에 미치는 부정적 영향보다 긍정적 영향이 더욱 크다는 점을 인식하고 IT를 활용한 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 감축에 관한 연구도 활발히 진행하고 있으나 가시적인 성과는 미흡한 실정이다. 최근 선진국이 추진하는 그린 IT 정책은 기존의 IT 제품 환경규제와 IT를 활용한 환경보호 보다는 기후변화와 에너지 효율성 제고에 초점을 두고 있으며 그린 IT 시장 선점 및 의제 주도권 확보를 위해 국제기구 활동에 적극 참여하며 발언권 강화에 주력하고 있다.

특히 미국, 일본, EU 등의 선진국들은 전력 소비량 감소, 이산화탄소 배출 저감 등 친환경 IT 대한 정책과 전략 수립에 박차를 가하고 있다. 우리나라는 세계 9위의 온실가스 배출 국가이며, 1990년부터 2004년까지 온실가스 배출 증가율이 90.1%로 강도 높은 감축 계획 수립이 불가피한 실정이다. 이에 반도체 및 휴대폰, 디지털TV 등 다양한 정보통신 기기의 수출 비중이 높고 IT서비스 및 소프트웨어 산업의 해외 진출이 활발하게 추진되고 있는 상황에서 우리나라에서도 그린 IT에 대한 적극적인 대응이 필요한 시점이다.

먼저 선진국들이 향후 그린 IT가 IT 부문의 최대 화두로 떠오를 것을 예견하고 정부차원에서 전략적으로 접근하고 있다는 점을 벤치마킹해야 한다. 우리나라의 경우 IT 제품에 대한 환경규제 대응과 폐전자제품 처리에 관한 정책은 마련되고 있으나 에너지 절감 및 CO<sub>2</sub> 배출에 초점을 둔 그린 IT 전략 및 정책은 미흡한 상황이다. 그린 IT는 기후변화 대응과 에너지 절감이라는 두 가지 국가 현안을 동시에 해결할 수 있다는 점에서 국가 차원의 종합적이고 체계적인 정책 수립 및 사업 추진이 필요하다. 특히 국정 비전인『저탄소 녹색성장』실현을 위한 IT 기여방안을 좀 더 구체적으로 모색하고 정부 차원의 실질적인 종합대책 수립이 요구된다.

〈표 1〉 주요국 그린 IT 정책 비교

구분	추진 주체	특징	주요 정책
일 본	IT 전략본부, 총무성, 경제산업성	미래 국가 성장전략과 연계 국가정보화 전략 차원 접근	xICT 비전 그린 IT 이니셔티브
영 국	내각부, 오프콤	정부 부문 솔선수범 탄소중립 실현에 중점	그린 IT 추진단, 그린 IT 성과표, 탄소감사 도입
미 국	환경보호청, 에너지부 그린 그리드	에너지 효율성 제고 접근 민간 주도/그린 IDC 중점	에너지스타, 인텔리그리드 데이터센터 에너지 효율화
덴마크	과학기술혁신부 정보통신진흥원	그린 IT 기반 마련 국제적 역할 강화	그린 IT 실행계획 수립 (Green IT Action Plan)

\* 자료: 한국정보사회진흥원, 저탄소 녹색성장을 위한 주요국 그린 IT 정책 추진 동향과 시사점 p.31, 논자 재인용, 2008.

〈표 2〉 국내 기업 및 정부의 그린 IT 전략

구 분	전 략
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 환경산업 신 성장동력 육성</li> <li>- 환경영향평가법(가칭) 제정</li> </ul>
지식경제부	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 그린오션 창출을 위한 기업지원</li> <li>- 선진국의 환경규제 대응 지원</li> </ul>
삼성전자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 부품 사용, 전제품 납 사용 중단</li> <li>- 전 협력사를 대상으로 친환경 인증제도 실시</li> </ul>
LG전자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 친환경 부품 사용</li> <li>- 전 협력사를 대상으로 친환경 인증제도 실시</li> <li>- 웹 기반의 유해물질 관리시스템 운영</li> <li>- 친환경 부품 사용</li> </ul>
SK텔레콤	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 에너지 사용량 절감 대책 추진</li> <li>- 친환경 기지국 전환 및 폐휴대폰 활용</li> </ul>

\* 자료 : 환경부 · 지식경제부 · 삼성전자 · LG전자 · SK텔레콤, 그린 IT 추진전략 답변자료(국회 요구 답변서), 논자 재구성, 2009.

### Ⅲ. 그린 IT 정책의 베스트 프랙티스(Best Practice)

#### 1. 다층적 거버넌스 전략(Multi-level Governance Strategy)

유럽 친환경 산업정책의 특징은 유럽연합의 다른 정책들과 마찬가지로 정책 주체가 다양한 다층적 거버넌스 구조를 갖는다는 점이다. 특히 환경-산업정책의 경우에는 이러한 다층적 거버넌스 모델이 성공적으로 자리잡은 대표적인 사례이다. 이에 우리도 이러한 다층적 거버넌스 전략을 통해서 정책을 추진해나가야 한다. 우선, 정부에서 그린 IT 정책에 대한 구체적인 어젠다를 제시하고 이산화탄소 배출량 규제의 틀을 통해서 선제적인 규제 모델을 제시하여야 한다.

다음으로, IT 기업들은 정부의 그린 IT정책을 통해서 자사의 성장동력화를 추구한다. 특히 IT 기업들의 역할이 매우 중요하다. 기업은 전사적 차원에서 그린 전략을 수립한 후 총체적인 관점에서 그린 IT 전략을 개발해야 한다. 기업의 그린 IT 전략에는 목적, 달성 목표, 실행 계획과 스케줄이 명시적으로 포함되어야 한다. 대기업의 경우 '환경 경영 임원' 제도를 운영해 체계적으로 기업차원에서 환경 경영 목표를 수립, 운영, 관리, 평가할 수 있을 것이다. 이러한 전략을 중심으로 다층적 접근법을 제시하자면 다음과 같다.

그린 IT를 새롭게 도입하여 시작하는 기업에게 다층적 접근법은 효과적이며 점진적으로 완전한 그린 IT 전략을 실현하는 상태로 발전할 수 있을 것이다. 마지막으로 소비자(사용자)들은 정부의 틀 내에서 허용되는 각 기업의 그린 IT 상품을 특성에 맞는 상황에 사용함으로써 그린 IT 산업을 발전시켜 나가야 한다. 이러한 정부-기업-소비자 간의 다층적 거버넌스 구조 하에서 역할 분담과 이해관계 조정을 이뤄 그 동안 단독으로 수행하기 어려웠던 폭넓은 정책과 특수한 상황에 맞는 그린 IT 정책이 함께 실행될 수 있을 것이다.

〈표 3〉 그린 IT 기업의 다층적 접근법

#### ■증강적 접근법(Tactical Incremental Approach)

기업은 기존 IT 인프라와 정책을 유지한 채 에너지 소비 효율화와 같은 그린 IT 목표를 달성하기 위한 간략한 방안을 도입 활용한다.

#### ■전략적 접근법(Strategic Approach)

기업은 자사의 IT 인프라의 사용이 환경적 관점에 잘 운영되고 있는지 감사를 받고 IT의 그린화를 이루기 위한 광범위한 계획을 수립하고 차별화된 행동 전략을 작성한다. 예컨대, 기업은 새로운 에너지 효율적, 친환경적 컴퓨팅 시스템을 보급하거나 컴퓨팅 자원의 구매, 운영, 폐기에 이르기까지 전 과정에 걸쳐 새로운 정책을 구현할 것이다. 여전히 비용 효율성 달성보다 이산화탄소 배출 저감이 그린 IT 전략의 근본적 이유이긴 하지만, 자사 제품의 브랜드 이미지 제고 및 마케팅 요인도 고려된다.

#### ■심층적 접근법(Deep Green Approach)

전략적 접근법에서 강조된 방법들을 확장하는 방식이다. 기업은 추가적인 방안을 고려하는데 예를 들어, 온실가스 배출을 상쇄시키는 정책 구현(나무 심기, 이산화탄소 배출권 구매, 태양열 풍력 등 자연 에너지 이용 등) 등이 포함된다. 또한, 기업은 회사와 기업에서 똑같이 그린 IT 활동을 할 수 있도록 종업원들을 독려하기 위해 무상 전력 관리 프로그램 배포, 재활용 제품 교환 알선 등의 인센티브를 제공한다.

\* 자료 : (원문) San Murugesan, Hamessing Green IT : Principles and Practices, IT Pro, IEEE Computer Society, 2008. (번역문) 한국소프트웨어진흥원, 그린 IT 활용 : 원칙과 실천, 2008. 이상 두 가지를 모두 참조하여 논자가 재구성함.

## 2. 톱 러너 전략(Top Runner Strategy)

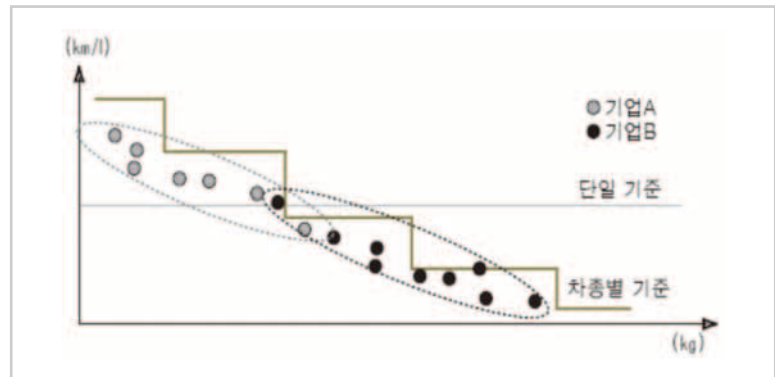
일본의 환경산업 전략은 친기업적이다. 일본은 자국 산업에 대한 부담을 우려하여 강제적인 배출권 거래제 도입을 가능한 한 미루고 경단련 중심의 자발적 협약을 중심으로 온실가스 감축을 유도하였다. 물론 이런 산업계에 대한 우호적인 전략은 이 미 오일 쇼크 때부터 수송 및 주거 부문의 에너지 효율성 증대에 많은 노력을 기울여 세계 최고 수준에 도달한 점이 밑받침이 되었다. 일본 산업의 특징은 기업들에게 이른바 톱 러너 방식이라는 벤치마킹에 의한 효율성 지표를 도입했다는 점에 있다. 이에 우리도 톱 러너 전략을 적극적으로 벤치마킹하여 효율성을 향상시킬 필요가 있다.

톱 러너 전략은 기준연도에 한 산업 내에서 에너지 효율이 가장 높은 기업, 즉 톱 러너의 생산성을 목표연도까지 다른 기업들이 달성하도록 만든 것이다. 이를 달성하기 위해 세금 경감이나 친환경 고효율 인증제도 등의 각종 정책 수단을 동원하고 있다.<sup>1)</sup> 또한, 톱 러너 방식은 벤치마킹에 의한 효율성 향상 외에도 이른바 부문별 특성을 고려한 공정성 기준을 따른다. 즉 한 산업, 혹은 품목 내에서 차등화된 목표를 제시한다. 예를 들어 자동차의 경우에도 소형차, 경차에 집중한 회사와 대형차에 집중한 회사에 각각 차등화된 목표를 제시하는 것이다.

1) 가솔린 승용차의 경우 2010년 달성하고자 하는 연비 효율을 20% 초과달성한 차량에 대해서는 취득세를 30만엔 감축하고, 보유세를 50% 깎아주는 인센티브를 주었음. 10% 초과달성한 차량에 대해서도 취득세 15만엔을 감축하고, 보유세를 25% 감감시켜 주는 등의 방식으로 혜택을 주었음. 이러한 톱 러너 제도를 통해 2010년 달성하고자 했던 15.1L/km의 연비 목표를 2005년에 이미 달성하였으며 자동차 외에도 텔레비전, 비디오레코더, 복사기, 컴퓨터 등 AV 사무기기에서부터 에어컨, 비데, 전기밥솥 등 생활가전에 이르기까지 21개 품목에서 이와 같은 톱 러너 방식의 부문별 협약을 진행하였음.



〈그림 3〉  
수준별 톱 러너 기준



\* 주 : 다양한 품목을 생산하는 기업들의 상황에 맞추어, 생산되는 품목별로 차등화된 효율화기준을 제시하는 방안.

\*\* 자료 : 일본(경제산업성) · LG 경제연구원, 2008.

하지만, 톱 러너 방식이 대기업에 다소 유리한 정책으로 알려져 있다는 점을 감안하여 국내에서 적용할 경우에는 중소기업들도 대기업 수준의 효율성에 도달할 수 있는 정책적 지원이 함께 병행되어야 할 것이다.<sup>2)</sup>

〈표 4〉 톱 러너 방식에 의한 효율성 향상과 도달 기한

장비	효율성향상	도달기한	기준 연도
TV 세트	25.7%	6년	1997년
비디오 카세트 레코더	73.6%	6년	1997년
에어컨디셔너	67.8%	7년	1997년
냉장고	55.2%	6년	1998년
냉동고	29.6%	6년	1998년
승용차(가솔린)	22.8%	10년	1995년

\* 자료 : 일본(경제산업성) · LG 경제연구원, 2008.

## IV. 결 언

한국의 차세대 성장동력으로 녹색성장을 제시한 것은 불가피한 선택이지만 그린 IT는 선택이 아닌 필수적인 과제인 것이다. 또한, 그린 IT는 경제적일 뿐만 아니라 환경 친화적이라는 관점에서 미래 지향적인 대안이기도 하다.

그 동안 IT 산업은 장비의 프로세싱 파워와 성능 향상에만 집중되었다. 전력이나 냉각, 데이터센터 공간에 대한 우려는 상당부분 반영되지 못했던 것이 사실이다. 하지만, 이제 IT 산업은 IT의 환경 영향에 대한 사회적, 경제적, 제도적 요구 조건에 부응해야 한다. 그린 IT의 도입과 실행을 위한 상당한 도전이 현실 속에 존재하고 있지만, 앞서 언급하였던 전략들을 통해 극복해 나가야한다.

전략적인 기회로서 이러한 도전에 응전하는 국가와 기업 및 소비자 주체들은 새로운 경쟁력을 확보하여 그 혜택을 누리게 될 것이다. 무엇보다 정부-기업-소비자 간의 선순환 구조의 협력체계 구축유무가 승패를 가름할 것이다. (끝)

2) 대량 생산을 통해 규모의 경제에 의한 높은 효율을 누리고, 관련 특허를 다수 보유하여 기술적 우위를 획득한 일본의 대기업들은 대다수가 산업별 톱 러너로 지정되어 각종 혜택을 본 것으로 알려져 있음.

# 위성 관측에 의한 극지 해빙 감시



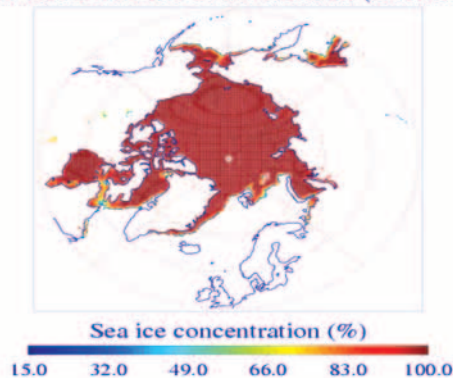
**오 미 림**  
국립기상연구소  
지구환경시스템연구과 연구관

최근 지구 온난화로 인해 극지 해빙 녹아 이로 인해 가까운 미래에 북극 항로가 열릴 수 있다는 뉴스로 인해 극지 해빙에 대한 과학적, 산업적인 관심이 증폭되고 있다. 극지 해빙은 기후 변화를 보여주는 중요한 현상 중의 하나로써, 특히 극지 관측이 가능한 위성의 역할이 중요시 되고 있다.

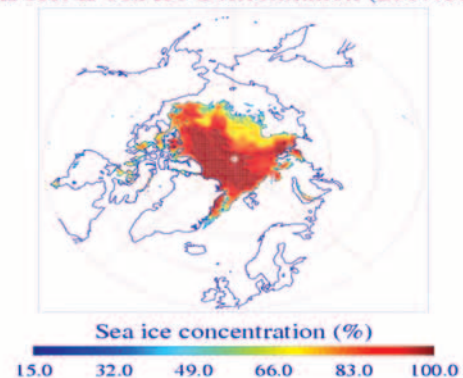
최근까지 극지 해빙에 관한 연구는 주로 미국 국방부, 항공우주국(NASA)과 해양대기청(NOAA)의 주도로 발사된 극궤도 위성에 탑재된 마이크로파 센서 관측 자료를 이용하여 해빙의 농도와 면적의 변화를 탐지하고 감시하여 왔다.

최근 국립기상연구소(소장 조하만)는 '지구온난화에 따른 극지 해빙 변화 감시'를 위해 마이크로파 센서의 물리적 특성을 이용한 새로운 해빙 탐지 기법을 개발하고 장기적인 관측 자료를 이용한 검증에 수행하고 있다. 국립기상연구소에서는 극지 해빙의 주요 성분인 눈과 얼음의 물리적 특성이 바다의 주성분인 물과 다르다는 점에 착안하여 눈/얼음/물의 표면 거칠기(Roughness)와 물질의 고유 성질인 굴절지수(Refractive Index)를 이용하여 극지 해빙을 탐지하는 새로운 방법을 시도하였다. 이는 해빙의 면적 및 두께를 산출하는 기존의 방법과는 차별된 새로운 탐지기술이라 할 수 있다.

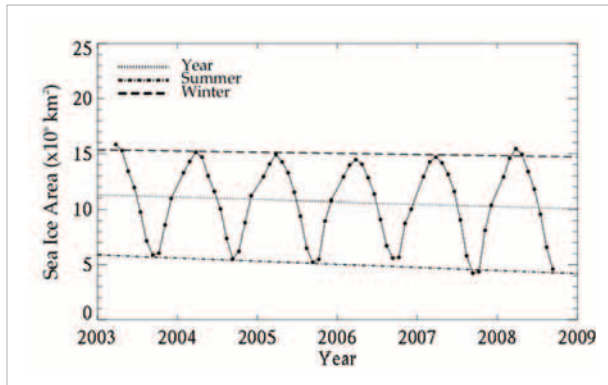
AMSR-E Sea Ice Concentration (2007.01)



AMSR-E Sea Ice Concentration (2007.08)



〈그림 1〉 마이크로파 위성(Aqua)을 이용한 북극 해빙 탐지 예  
[’07년 겨울(좌)과 여름(우)]

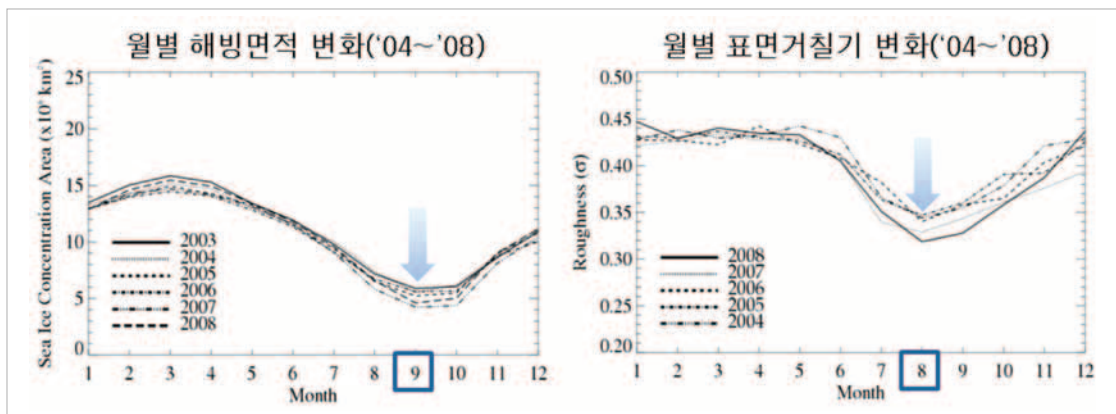


〈그림 2〉 북극 해빙의 해빙면적의 변화 경향

지난 5년간('03~'08년) Aqua 위성에 탑재된 AMSR-E 센서에서 관측된 마이크로파 자료를 이용하여 분석한 결과에 의하면 북극 해빙 면적은 지난 5년간 평균 약 11% 감소하였으며 특히, 여름철에는 약 30% 급격히 감소한 것으로 나타났다.(그림 2). 이러한 결과는 기존의 연구결과('79~'07년 9월 평균 해빙 면적 대비 '08년 해빙 면적 감소율 약 30%)와 잘 일치하는 결과이다.

새로운 방법의 핵심 내용은 단순히 해빙 면적을 산출하는 것이 아닌 해빙의 녹는 정도를 판별할 수 있는 표면 거칠기를 산출하여 해빙의 변화 과정을 감시하고, 표면 거칠기와 해빙 면적의 최저 시기와 의 연관성 분석을 통해 좀 더 빨리 해빙이 가장 많이 녹는 시기를 알고자 하는 것이다.

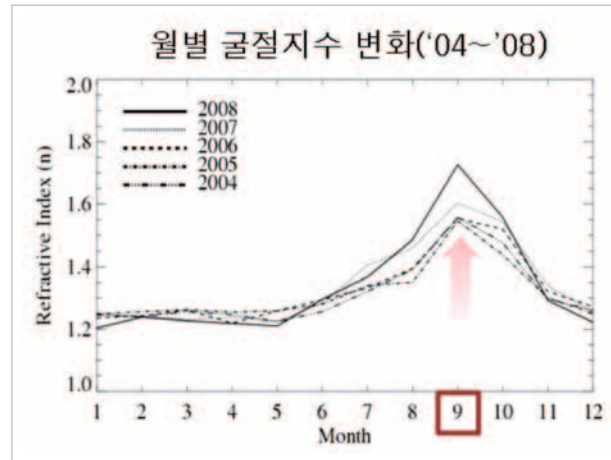
연구 결과에 의하면 표면 거칠기는 지난 5년간 매년 8월에 최저값을 나타낸 반면, 실제 해빙의 면적은 9월에 가장 작아져 표면 거칠기가 해빙 면적에 한 달 선행하여 최저 시점을 나타냄을 밝혔다(그림 3).



〈그림 3〉 '04~'08년 간 북극 해빙의 면적(좌)과 표면거칠기(우)의 월별 변화  
(표면 거칠기는 값이 작아질수록 얼음/눈(0.4 이상)이 물(0.2 이하)로 변화하는 것을 의미함.)

또한 물질의 고유한 성질을 나타내는 굴절지수의 변화 또한 해빙 면적의 변화 경향과 일치하는 분포를 나타내어 지난 5년간 매 9월에 눈/얼음이 물의 성질로 변화하는 경향이 최대를 나타냄을 보였다(그림 4).





〈그림 4〉 '04~'08년 간 북극 해빙 굴절지수의 월별 변화  
 [굴절지수 : 물(1.8 이상), 얼음(1.8 정도), Wet Snow(1.1~1.6), Dry Snow(1.0)]

이러한 결과는 북극의 해빙이 녹아 가까운 미래에 북극항로가 개척될 것이라는 소식과 함께 일본의 대규모 기상정보회사인 '웨더뉴스'가 북극해항로를 이용할 선박들에게 정확한 기상정보를 제공하기 위해 '지구온난화 감시용 위성'을 자체 개발한다는 계획을 발표

[그림 5. 자료원 : 웨더뉴스]

스사가 일본경제신문에 제공한 자료(우리나라 후쿠오카 무역관에서 정보 수집('08.8))하는 등 북극 해빙의 변화에 관심이 커지는 시점에서 해빙 표면 거칠기의 변화를 통해 해빙 면적이 최소가 되는 시점을 한 달 미리 알게 됨으로서 향후 여름철 북극 항로를 여는 시기를 예측하는데 매우 유용한 정보로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.



〈그림 5〉 북극 항로 개척 시 예상되는 선박 루트(실선)와 현재 루트(점선)

# 지구온난화와 농경지의 생물 군집 변화



**이 정택**  
국립농업과학원 기후변화생태과

지구 온난화로 인하여 생태계는 끊임없이 교란과 안정 과정을 밟게 될 것이다. 농업생태계는 자연생태계와 달리 사람이 가꾸기 때문에 언제라도 대응할 수 있다는 생각을 가지는 것은 바람직하지 못하다. 왜냐하면 농업 생태계는 개방되어있기 때문에 급격한 변화에 대한 적응성이 없고, 기상이변에는 속수무책이기 때문이다. 온난화가 비교적 천천히 진행된다고 하더라도 새로 생기는 식물군집은 화분매개생물이나 씨앗의 전파자를 잃어버릴 수도 있다. 천적이 없는 외래곤충들의 우점은 생태계 전반을 파괴할 수도 있다. 생물의 지역적 다양성은 불안정한 상태로 변성하게 됨에 따라 생육이 왕성하고 적응력이 강한 생물이 득세하여 중요한 생물자원을 파괴할 것이다.

외래종의 침입은 종의 다양성이나 세계화를 위해 좋지 않느냐고 반문할 수도 있지만, 장기적으로 보면 그 반대이다. 외래종은 토착종을 몰아내고 멸종까지 몰고 간다. 외래종의 침입속도는 현재도 매우 빠른 편인데, 기후변화는 이를 더욱 부추길 것이다. 농업생태계에 아

열대 또는 열대잡초가 침입하거나, 토착잡초 가운데 월동이 가능한 것들이 생기고 또 숙근류의 상당수가 월동이 가능해지면, 잡초방제는 지금보다 훨씬 복잡하고 어려워질 것이다. 새로 나타난 식생과 먹이연쇄관계가 없는 곤충과 동물이 사라지면 생태계는 교란에서 벗어날 수가 없다.

온난화가 주도하는 기후변화는 어느 시간과 공간에 머물지 않고 계속 가속도로 진행하기 때문에 두려운 것이다. 날씨가 따뜻하면 곤충들은 좀 더 일찍 나타나고, 더 빨리 자라며, 더욱 자주 그리고 여러 번 번식한다. 따라서 온난화가 되면 온대지방에서는 지금의 해충피해보다 훨씬 다양하고 빈번하며, 규모가 큰 피해를 입을 수 있다. 벼에서는 벼멸구, 애멸구 따위가 월동하게 된다면 비래해충과 토착해충의 양면성을 지니게 되어 한동안 극성스러울 것이다. 그러나 한편 비래해충이 매년 발생하는 토착해충이 된다면 그에 대응하는 천적의 밀도가 높아질 것이라는 기대를 가질 수 있을 것이다. 또 이화명나방은 열대지방에서처럼 발생주기가 사라지고 벼 재배기간에는 언제나 발생하는 해충이 될 수도 있다. 진딧물류는 월동태가 사라지고 연중 발생할 것이다. 최근 우리나라에서 갈색여치와 주홍날개꽃매미가 대량 발생하여 사회적인 문제를 일으키고 있다. 이들은 과거에 흔히 볼 수 없는 곤충으로 최근 기후온난화가 생태파괴가 우려되는 시점에서 발생함으로써 기후변화와 관련이 높은 개연성을 나타내고 있다.



〈그림 1〉 갈색여치 성충(우: 왼쪽, ♂: 오른쪽) (자료: 국립농업과학원 방혜선 2007)

〈표 1〉 식생 종류별 잎 가해율

식 생	조사된 잎	가해율(%)		
		최 소	최 대	평 균
Quercus variabilis 굴참나무	46	5.2	43.0	18.1±9.61
Quercus aliena 갈참나무	39	7.1	58.1	23.4±14.0
Quercus serrata 졸참나무	22	6.8	73.2	26.3±19.0
Quercus acutissima 상수리나무	17	6.4	72.2	31.0±16.0
Prunus persica 복숭아	20	5.8	20.1	11.3±6.8

## 1. 최근에 발생한 돌발생물

### 1) 갈색여치

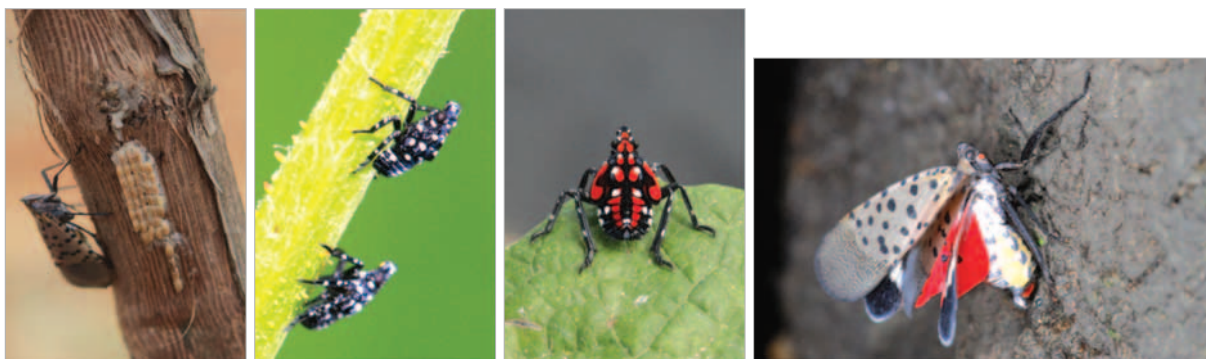
갈색여치가 2001년 6월 충북 충주, 단양의 과수원(사과, 배)에 대발생하여 과실 또는 잎을 가해하였으며, 피해면적 11.6ha이었다. 2006년 6월에는 충북 영동군 비탄리 일대 산림에서 대량으로 발생하여 산림과 과수원(복숭아, 포도, 자두) 20ha에 피해를 입혔다.

갈색여치(*P. ussuriensis*)는 절지동물문(Arthropoda) 곤충강(Insecta) 메뚜기목(Orthoptera) 여치과(Tettigoniidae)에 속하는 곤충이다. 우수리강(중국과 러시아의 경계를 이루고 있는 흑룡강의 지류이며, 시호테알린 산맥의 남서부 기슭에서 발원하는 2개의 강 즉 올라헤 강과 아르세니예프카 강이 합류된 강)에서 최초로 채집되어 학계에 보고되었다(Uvarov, 1926). 우리나라의 갈색여치의 분포현황은 강원, 서울, 경기, 충북, 충남, 경북, 경남, 전남, 전북 등 제주도를 제외한 모든 지역의 산림에 서식하는 것으로 알려져 있다.

지금까지 갈색여치가 산림과 농경지에서 대발생 했다는 자료는 없으며 최근 들어 산림에 인접한 과수원에 대발생하고 있다.

2006년도에는 6월 초순에 충북 영동에서 산림 및 농경지 과수원에서 채집된 갈색여치의 암컷은 산란관이 있고, 수컷은 산란관이 없었다(그림 1). 갈색여치의 체장은 약 25~30mm, 몸빛깔은 암갈색 또는 흑갈색, 머리꼭대기 돌기는 촉각(터듬이)의 제1마디보다 약간 좁고 옆가두리는 평행하며, 중앙에 1개의 가는 세로홈이 있었다. 옆조각은 검은색이고 뒷모(後角部)는 황적색이다. 앞가슴등판돌기는 원뿔형이나 떨어졌고, 가운데 가슴등판의 겹은 삼각형이며, 뒷가슴등판의 겹은 짧고 작다. 앞날개는 앞가슴보다 길고 황갈색인데 검은색 점무늬가 많이 있으며 뒷날개는 퇴화해 짧았다. 다리는 가늘고 길며 검은색이나 넓적다리마디 아래쪽은 노란색을 띠고 있었다. 암컷의 산란관은 몸길이보다 길었다.

갈색여치에 의해 섭식된 잎의 면적은 굴참나무 18.1% (5.2~43.0), 갈참나무 23.4% (7.1~58.1), 졸참



〈그림 2〉 주홍날개꽃매미의 생육단계별 형태



나무 26.3% (6.8~73.2), 상수리나무 31.0% (6.4~72.2) 순으로 많이 섭식했으며, 복숭아의 잎은 11.3% (5.8~20.1)로 가장 적었다(표 1). 또한 복숭아의 경우 잎 가해와 함께 과실을 가해하였다(표 1).

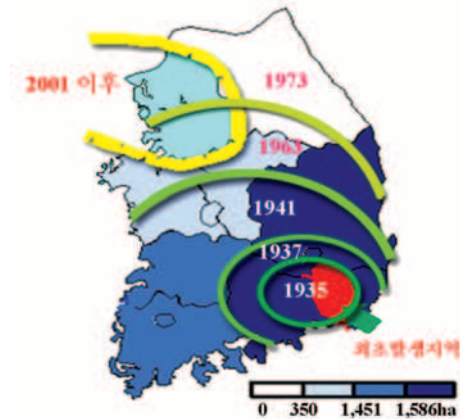
## 2) 주홍날개꽃매미

원래 주홍날개꽃매미는 중국남부와 동남아시아 등 남방계 곤충이다. 2000년대부터 간헐적으로 발견되다가 2006년에 학계에 정식으로 보고되고 이름을 얻었으며 올해 들어 엄청난 수가 발견되고 있다. 그러나 이들의 습성이나 생태에 대하여 밝혀진 바가 거의 없으며 다만 지구온난화의 영향으로 정착단계에 들어선 것이 아닌가 하는 추측이 가능할 뿐이다.

개체수가 급격히 늘어난 주홍날개꽃매미는 도심의 아파트단지까지 날아와 혐오감을 주고 있다. 특히 농촌에서는 포도나무 등 과수원에서 나무의 수액을 빨아먹어 생장을 저해시키고 대량의 배설물은 열매를 오염시켜 상품성을 저하 시킨다. 알에서 성충사이의 생육 속도가 빠르고 주로 7월~10월 말까지 활동하는 것으로 알려져 있다(그림 2).

농촌진흥청이 '주홍날개꽃매미' 피해를 전국적으로 조사한 결과에 따르면 8월 초순 1차 조사에서는 경기도 고양시, 경북 영천시, 충북 청주시, 충남 천안시, 연기군, 아산시, 전북 정읍시 등의 포도밭 총 91ha에서 발생되어 피해를 주었다.

9월 초순에 실시한 2차 조사에서는 경기 등 5개도 2개 광역시에서 포도, 배, 사과 등에 42ha가 추가 발생되어 주로 과수농가에 피해를 준 것으로 조사됐다.



〈그림 3〉 벼줄무늬잎마름병 확산 추이

## 3) 벼줄무늬잎마름병

벼줄무늬잎마름병은 전국적으로 확산되고 있으며, 벼 줄무늬잎마름병은 1935년 경남에 발병한 이래 겨울철 온난화 현상의 지속으로 점차 북상하면서 큰 피해를 주고 있다. 2007년 경기, 충남, 전남북, 경남 등에서 다발하여 14,137ha의 경작지에 피해를 주었다(그림 3). 그 원인으로는 최근 겨울철 온난화로 매개충인 애멸구 월동 가능성이 증대되었고, 2007년 겨울기상이 평년대비 전북지역이 2.0℃ 상승 및 최저평균기온도 0℃ 이상으로 따뜻하게 유지되는 조건이었다. 벼줄무늬잎마름병의 병원체는 바이러스(Rice Stripe tenui-Virus)이고 매개체는 애멸구의 알을 통하여 전염되며, 5세대/년, 약 400개의 알 산란한다. 병에 걸린 벼의 잎은 담록색·황색의 줄무늬가 길게 생기며, 비틀림·말림현상이 나타나고, 이삭은 출수되다 말거나 출수된 이삭은 기형이되어 수량감소의 원인으로 작용한다(그림 4).



〈그림 4〉 벼 줄무늬잎마름병 매개곤충인 애멸구 및 피해증상

## 2. 외래 병, 해충, 잡초 발생

매년 농산물 수입증가에 따른 외래 병해충·잡초가 국내로 유입되고 있으며, 우리나라의 빠른 기온상승으로 외래종들이 토착화 되고 있다. 현재까지 국내에 유입된 외래 병해충·잡초는 병 25종, 해충 35종, 잡초 227종이다(표2).

〈표 2〉 외래 식물 병해충 및 잡초의 종류와 농경지내 발생정도

구 분	발생정도	이 름
병 (25종)	농경지 미발생(5종)	사과화상병, 호프위축병, 감자둘레썩음병, 감자갈썩병, 스파티필룸뿌리썩음병, 토마토황화잎말림바이러스병, 담배잎말림바이러스병
	피해경미 (9종)	복숭아탄저병, 목화탄저병, 감자탄저병, 사과검은별무늬병, 토마토궤양병, 호접란무름썩음병, 카네이션점무늬병, 토마토시들음병, 감귤궤양병
	방제대상 (9종)	감자더듬이병, 포도노균병, 사과근두암종병, 감자역병, 베헤인잎마름병, 고구마검은무늬병, 벼검은줄오갈병, 벼인고성세균병, 참박검은점뿌리썩음병
해충 (35종)	농경지미발생(5종)	바나나바구미, 글라디올러스총채벌레, 난왕바구미, 긴꼬리가루깍지벌레, 달맞이꽃진딧물
	피해경미 (16종)	화살깍지벌레, 잠두콩바구미, 줄알락명나방, 흰개미, 루비깍지벌레, 애집개미, 사과면충, 포도뿌리혹벌레, 완두콩바구미, 밤나무순혹벌, 감자뽕나방, 가루개나무좀, 딸기가루이, 채소바구미, 알팔파바구미, 잠두진딧물
	방제대상 (14종)	이세리아깍지벌레, 뿌리응애, 솔잎혹파리, 미국흰불나방, 온실가루이, 벼물바구미, 소나무재선충, 꽃노랑총채벌레, 오이총채벌레, 아메리카잎굴파리, 벼좀나무방패벌레, 뒷흰날개밤나방, 담배가루이, 바나나좀나방
잡초 (227종)	농경지 미발생 (119종)	바늘고꼬마리, 이삭가시풀, 쟁반시호, 송곳잎영경귀, 토끼귀부지쟁이, 쌍부채완두, 흰무늬영경귀, 긴이삭비름, 나도잎털냉이, 나도털냉이, 모래냉이, 들다닥냉이, 서양가시영경귀, 각시갈퀴나물, 가는잎미선공, 각시비름, 종양귀비, 브라질마편초, 서양고추나물, 솔오이풀, 세열유럽쭉손이, 이란미나리, 유럽전호, 길뚝국화, 캐나다영경귀, 염주장구채, 큰갈퀴덩굴, 민둥갈퀴덩굴, 야생팬지, 가는미국외풀, 민둥뱀새귀리, 은털새, 지네발새, 큰개기장, 쌍구슬풀, 흰꽃장구채, 뿔이삭풀, 미새, 여우보리풀, 이삭포아풀, 긴까락뱀새귀리, 나도재썩, 장수냉이, 가는잎털냉이, 둥근빛살괴불주머니 등
	농경지 극소발생 (84종)	털뚝새풀, 고사리새, 나도어저귀, 좀다닥냉이, 둥근잎아욱, 유럽점나도나물, 취명아주, 말냉이, 냄새냉이, 자주풀송나물, 서양개보리냉이, 쇠채아재비, 좀개자리, 노랑토끼풀, 노랑꽃땅파리, 국화잎아욱, 좀보리풀, 유럽개미자리, 미국꽃마리, 넓은잎다닥냉이, 서양무우아재비, 큰다닥냉이, 들갓, 애기망초, 돼지풀아재비, 고사리새, 보리풀, 서양별노랑이, 들벌노랑이, 털독말풀, 노랑꽃땅파리, 털까마중, 좀소리쟁이, 좀미나리아재비, 유럽미나리아재비, 왕도깨비가지, 가시가지, 둥근가시가지, 구슬다닥냉이, 주름구슬냉이, 애기아욱 등
	방제 대상 (24종)	가는털비름, 가시비름, 개썩갓, 갯드렁새, 난쟁이아욱, 단풍잎돼지풀, 도깨비가지, 도꼬마리류, 독말풀, 돌소리쟁이, 메귀리, 미국가막사리, 미국개기장, 미국까마중, 미국나팔꽃, 미국외풀, 방가지뚝류, 서양금혼초, 애기수영, 어저귀, 자주광대나물, 큰개불알풀, 털물참새피, 털여뀌

해외에서 들어온 병원균 중 베헤인잎마름병 등 9종은 농경지에서 많이 발생하는 것으로 농약을 살포하여 방제할 필요가 있으며 사과검은별무늬병, 토마토궤양병, 토마토시들음병 등 9종은 농경지에서 발생은 하고 있으나 피해발생은 많은 편은 아니다. 온실가루이, 벼물바구미, 이세리아깍지벌레, 꽃노랑총채벌레, 오이총채벌레 등 14종의 외래 해충은 하우스나 노지재배에서 많이 발생하여 방제에 어려움을 겪고 있는 해충들이며 글라디올러스총채벌레, 긴꼬리가루깍지벌레, 달맞이꽃진딧물 농경지에서는 발견이 흔한 해충은 아니지만 환경의 변화에 따라서 개체수 증대가 우려되는 것으로 지속적인 감시가 요망된다. 외래 잡초는 병이나 충에 비하여 다양하며 많은 종들이 들어와 있다. 이들 중 모두가 영농에 큰 장을 줄 만큼 심각한 문제를 나타내는 것은 그리 많지 않지만 단풍잎돼지풀 등몇몇 종은 환경유해식물로 방제를 철저히 하여 농경지에 만연하는 것을 막아야 한다.

# 기후변화와 건강



**장 재 연**

아주대학교 예방의학교실 교수

[jangjiy@ajou.ac.kr](mailto:jangjiy@ajou.ac.kr)

날씨에 따라 사람들의 생활, 활동, 몸의 컨디션이 달라지는 것은 누구나 느끼는 현상이다. 하물며 기상학적으로 '날씨의 장기적인 경향'이라고 정의되는 기후의 변화가 인간에게 얼마나 큰 영향을 미칠지는 쉽게 짐작할 수 있다. 실제로 기후가 사회, 문화, 경제 등 인간 문명 전체에 막대한 영향을 준 사실을 우리는 인류 역사 속에서 얼마든지 발견할 수 있다.

기후는 건강에도 큰 영향을 준다. 지구상의 여러 지역마다 사람들의 피부색, 주택, 의복 등이 다른데 이것은 기후로 인한 건강피해를 최소화하기 위해 유전적으로, 사회적으로 적응한 결과일 것이다. 그러나 지금 벌어지고 있는 기후 변화는 너무 급격하게 진행되고 있어 미처 이에 적응하기 어렵고 따라서 향후 기후변화로 인한 건강피해는 상당히 심각한 수준으로 높아질 것으로 예상되고 있다.

세계보건기구(WHO)는 2009년 세계 보건의 날의 주제를 기후변화로 정하고, 기후변화로 인한 건강문제의 중요성을 강조하였다. WHO는 2002년에 발간한 보고서를 통해 기후변화로 인한 사망자가 세계적으로 연간 16만 명이며 DALY(disability adjusted life years)로는 약 550만년으로 추정된 바 있다. 이 평가는 기후변화로 인한 건강피해를 심장질환, 설사, 말라리아, 홍수나 사태에 의한 상해, 칼로리 섭취 부족 등에 의한 사망자들을 추산하여 합계를 낸 것이다. 그런데 최근 학자들이 기후변화를 21세기에 건강을 가장 위협할 것으로 예측한 보고서를 내자 이 표를 근거로 하여 기후변화는 주요 문제 중에서 20위 밖이었다는 반론을 펴는 학자들이 있었다.





〈표〉  
위해요인별 총사망자(WHO, 2002)

	Males (000)	Females (000)	Total (000)
<b>Childhood and maternal undernutrition</b>			
Underweight	1900	1848	3748
Iron deficiency	375	466	841
Vitamin A deficiency	333	445	778
Zinc deficiency	400	389	789
<b>Other diet-related risks and physical inactivity</b>			
Blood pressure	3491	3649	7141
Cholesterol	2112	2303	4415
Overweight	1168	1423	2591
Low fruit and vegetable intake	1449	1277	2726
Physical inactivity	961	961	1922
<b>Sexual and reproductive health risks</b>			
Unsafe sex	1370	1516	2886
Lack of contraception	---	149	149
<b>Addictive substances</b>			
Tobacco	3893	1014	4907
Alcohol	1638	166	1804
Illicit drugs	163	41	204
<b>Environmental risks</b>			
Unsafe water, sanitation and hygiene	895	835	1730
Urban air pollution	411	388	799
Indoor smoke from solid fuels	658	961	1619
Lead exposure	155	79	234
Climate change	76	78	154
<b>Occupational risks</b>			
Risk factors for injury	291	19	310
Carcinogens	118	28	146
Airborne particulates	217	26	243
Ergonomic stressors	0	0	0

그러나 2007년의 IPCC 4차보고서는 500개 이상의 논문을 리뷰한 결과 기존에 세계보건기구에서 평가한 항목보다 훨씬 다양한 분야에 걸쳐 건강피해가 발생하고 있는 것을 확인하고 있다. 기후변화는 폭염과 한파, 폭풍과 홍수, 가뭄, 영양결핍, 식량부족, 식품의 안전성 결여, 수질오염으로 인한 질병, 대기질 악화 및 대기 중 알레르기항원의 증가, 곤충 및 설치류 매개질환 등 다양한 건강피해를 야기하며 경제시스템 붕괴, 대량 환경난민, 도시화, 자원고갈 등을 통해서 간접적으로도 큰 피해를 일으키는 것으로 평가되고 있다. 따라서 2002년 세계보건기구의 건강피해 추정치는 기후변화의 건강피해 중에서 일부만이 집계된 것이라고 할 수 있다.

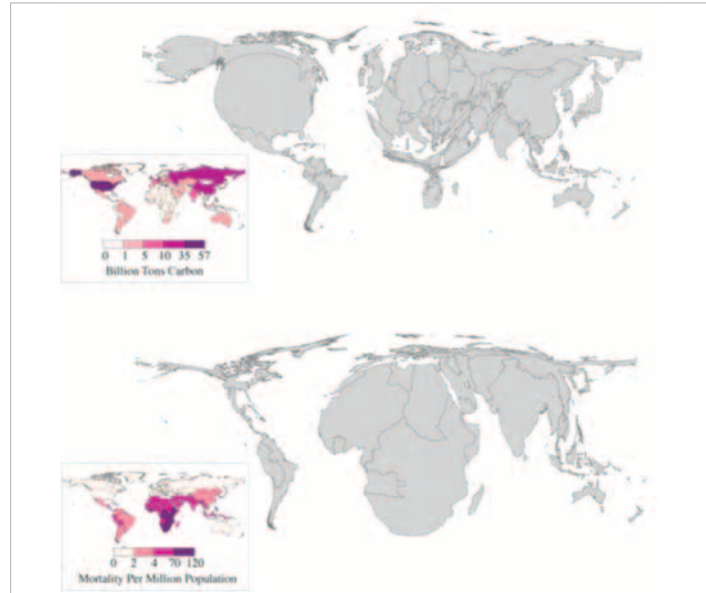
또한 중요한 것은 이러한 건강피해 추정치조차 지구기온이 지난 세기 동안에 평균 0.74℃가 오른 결과에 불과하다는 것이다. 향후 21세기의 기온상승은 지구상의 인간과 생명체의 안전 확보를 위한 역제 한도라고 하는 2℃를 훨씬 넘어설 것으로 예측되고 있다. 이미 3℃를 넘을 확률이 90%이며 심지어 6.4℃를 넘어설 확률이 5~17%라는 연구결과들도 제시되고 있다. 외신을 통해 알려지듯이 전문가들은 현재 기후변화가 IPCC 4차보고서에서 추정된 최악의 시나리오,

또는 그 이상으로 나쁜 방향으로 급격하게 일어나고 있다고 주장하고 있다. 결국 기후변화로 인한 건강피해는 과거 일부분의 영향만을, 그것도 작은 변화에 의해 일어난 영향만을 평가한 자료만 현재 제시되어 있다고 할 수 있다. 이런 문제의식에서 국제기구들도 기후변화를 대상으로 새로운 질병부담과 상대적인 위해성평가가 현재 개발 중에 있으며, 이런 방법이 상대적으로 최신의 그리고 미래의 건강영향에 대한 자료를 제공할 것이라고 밝히고 있다. 결국 21세기에 진행되고 있는 급격한 기후변화 현상은 건강에 심각한 영향을 줄 것이며, 따라서 적절하고 효과적인 적응정책의 실행시기가 빠르게 앞당겨져 준비되어야 한다.

또 한 가지 중요한 점은 기후변화만큼 지구적인 차원에서의 건강불평등이 심한 것이 없다는 점이다. 아프리카, 아시아 등 가장 빈곤한 10억의 인구가 배출한 이산화탄소 발자국은 3%에 불과한 반면에 기후변화로 인한 건강피해는 주로 이들이 받고 있다. 일부 연구에 의하면 지구적인 환경변화로 인한 건강손실이 아프리카인의 경우 유럽인에 비해 500배가 큰 것으로 밝히고 있다. 따라서 기후변화가 진행되면서 국가와 사회계층간의 건강불평등은 더욱 확대될 것으로 예측된다.



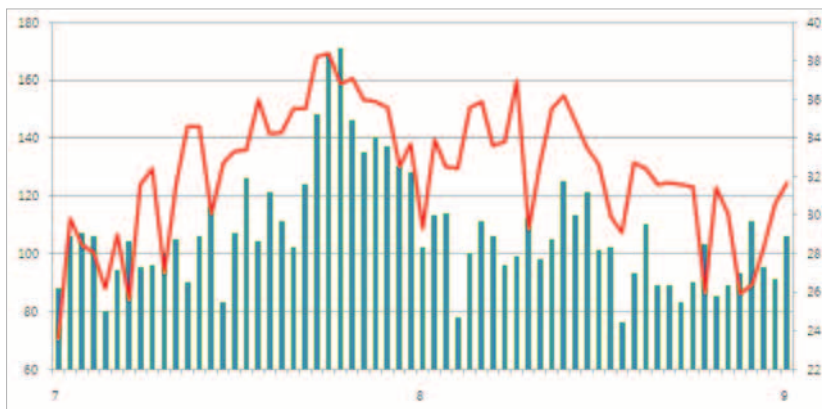
〈그림 1〉  
온실가스누적배출량과 기후변화로 인한  
주요 건강피해의 비교(Patz, 2007)



2003년 유럽에서 발생한 대규모 폭염사건으로 인해 프랑스를 비롯한 여러 국가에서 수많은 사망자들이 발생한 이후, 폭염피해는 기후변화로 인한 건강피해 중에서 첫 손가락에 꼽히고 있다. 이 사건도 처음에는 피해자가 3만5천명으로 알려졌으나 그 후에 지속적으로 더 많은 피해자가 집계되면서 이제는 두 배가 넘는 7만여 명으로 추산되고 있다.

우리 몸은 체온을 일정하게 유지하기 위해서 신체와 주위 환경과의 지속적인 열 교환을 하고 있다. 그러나 장기간 고온에 노출되어 체온 조절이 되지 않으면 효소의 변성 내지 비활성화가 일어나면서 세포막이 파괴되고 여러 건강장해가 발생한다. 가장 흔하게는 일사병. 그밖에 심장질환, 당뇨병, 고혈압, 호흡기 질환, 사고, 경련 등으로 인한 사망이 증가한다. 이런 사실은

의학적으로는 잘 알려진 것이지만 실제로 특별한 경우를 제외하고는 대규모 인명피해가 발생하지는 않는다. 그것은 사람들이 자기가 살고 있는 지역의 기후특성에 맞게 이미 기온의 변화에 적응하는 기능을 가지고 있기 때문이다. 더운 지역의 사람들은 좀 더 높은 온도에 잘 적응해 있어 고열에 의한 피해가 대규모로 일어나지 않는 것이다. 그러나 지구온난화에 따라 평소에 경험하지 못했던 아주 높은 폭염현상이 발생하고 이때 이에 적응하지 못한 사람들에게서 사망 등 큰 건강피해가 나타나게 된다. 피해자들은 노인, 호흡기질환과 심장질환자, 도시거주자들에게서 더 높게 나타났고 이들은 생리적으로나 사회적으로 폭염에 제대로 대응하지 못했기 때문이다.



〈그림 2〉  
대도시 기온과 사망자의 관계  
(장재연, 2003)

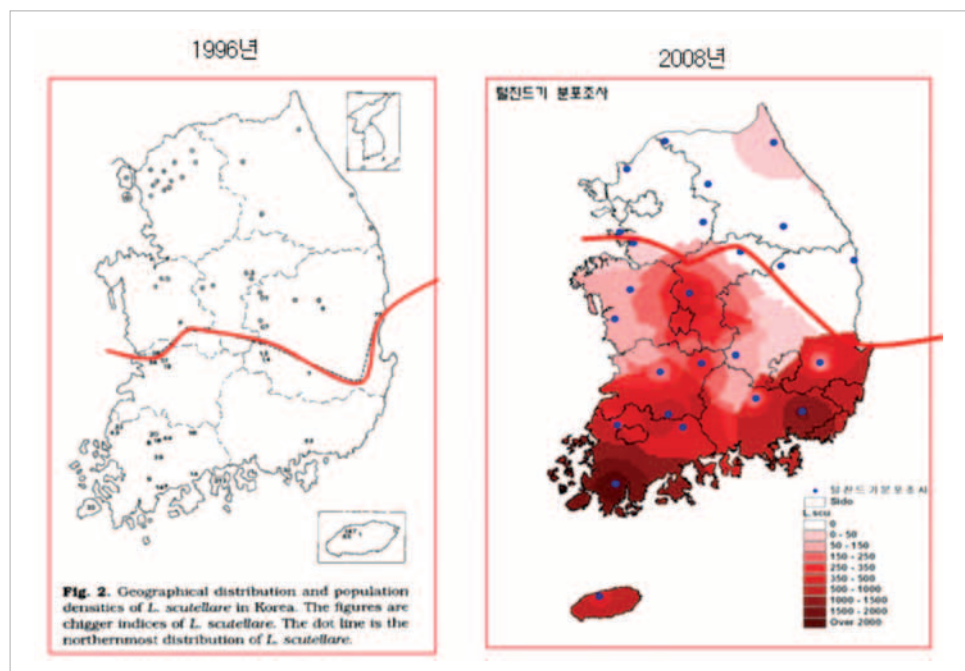


그밖에 기후변화는 기상재해의 규모와 빈도를 증가시키고 오존 등 대기오염도를 높이는 것으로 알려져 있지만, 특히 언론과 국민들의 관심을 끄는 것은 아열대질병의 확산이라고 할 수 있다. 아열대 질병은 주로 곤충매개 전염병이 많은데, 기후변화는 모기, 진드기, 벼룩 등 곤충이나 쥐, 토끼 등의 설치류들의 생육과 서식환경에 큰 영향을 주기 때문에 이들에 의해 발생하는 질병에 영향을 끼치게 된다. 병원균의 돌연변이, 매개체의 성장 사이클의 변화, 인체에 대한 접촉비용의 변화 등 다양한 변화가 발생한다.

특히 모기를 매개로 하는 질병이 기후변화에 가장 민감하다. 온도가 0.1도만 증가해도 개체수가 10배 이상 증가할 수 있다는 모델 결과도 제시되고 있다. 우리나라에서도 모기 개체 수가 증가추세에 있으며 모기의 출현 시기가 점차 빨라지고 활동시기가 길어지는 것이 확인되고 있다. 모기매개질병은 열대지역보다 온대지역에서 오히려 기온의 영향을 더 크게 받을 수 있다. 예를 들어 말라리아 병원균을 매개하는 모기의 경우 활동을 위한 최저 기온은 약 8~10℃이기 때문에 이미 기온이 높은 열대지역과는 달리 온대지역의 경우에 약간의 기온상승에 의해서도 지금까지 보다 모기 개체수가 크게 증가하거나 활동시기가 훨씬

길어질 수 있는 것이다. 이런 기전을 통해 지금까지 발생하고 있지 않던 모기매개 전염병들이 온대지역으로 확산, 토착화될 수도 있을 것이다. 뎅기열과 같은 질병은 기후에 민감한 질병으로 알려져 있는데 현재도 35억 인구가 위협을 받고 있지만 지금과 같은 기온 상승추세가 계속되면 2080년까지 60억 인구가 위협을 받을 수 있다는 연구결과도 제시되고 있다.

설치류의 경우는 모기와 같은 곤충종류에 비해 기후에 의한 영향을 상대적으로 덜 받는다. 그러나 기온의 상승, 강수량의 증가로 먹이가 많아지면 개체 수가 증가하고, 홍수 등 재해의 강도나 빈도가 증가하면 배설물에 대한 인체의 접촉 기회가 증가한다. 또한 설치류매개 전염병이 사실은 진드기와 같은 매개곤충에 의해 전염되는 경우가 많기 때문에 이들 질병 역시 기후변화에 따라 확산이 우려되고 있다. 실제로 우리나라와 미국, 중유럽, 스웨덴 등 세계 여러 지역에서 이들 전염병의 원인 진드기들이 확산되고 환자가 증가하는 것이 보고되고 있다. 인플루엔자나 신종플루 등에 대한 기후의 영향은 현재로서는 아직 분명한 증거가 없지만, 기온상승 등의 환경변화가 돌연변이 가능성을 증가시켜서 새로운 변종을 출현시킬 가능성은 배제할 수 없다.



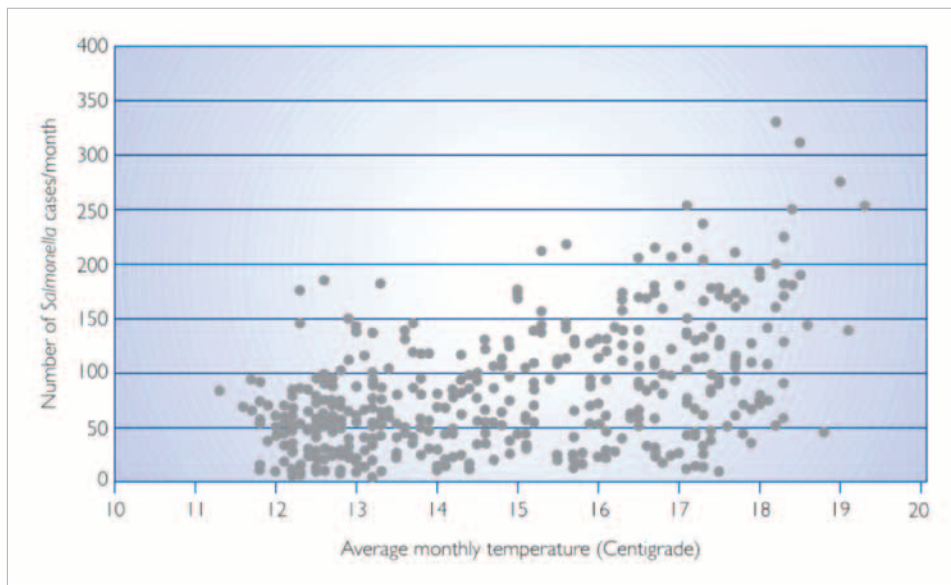
〈그림 3〉  
우리나라 털진드기 확산 추세  
(질병관리본부, 2008)





기온상승은 미생물의 성장을 촉진하기 때문에 식중독의 발생가능성을 높인다. 기온상승에 의해 살모넬라 식중독 발생의 증가는 여러 나라에서 확인되고 있으며 국내에서도 확인되고 있다. 또한 해수온도의 증가도 질병과 관련이 있다. 지난 30년간 우리나라 근해 수온은 동해가 0.62℃, 남해가 0.61℃, 서해가 0.88℃ 상승한 것으로 알려져 있다. 해수온도의 증

가는 해수 중 비브리오균의 증식을 높이고, 그와 관련된 질병의 발생 가능성을 높인다. 해수온도와 비브리오균 검출 건수가 높은 상관관계를 보이는 것은 국내자료를 통해서도 확인된 바 있다. 또한 기온상승으로 인해 식물들의 성장이 촉진되면서 꽃가루가 증가되어 이로 인한 알레르기 환자의 증가의 원인이 되기도 한다.



최근 환경오염으로 인해 많은 종류의 동식물의 개체수가 급감하고 있는데, 기후변화는 이런 생물들의 멸종을 촉진시킬 수 있다. 환경오염과 생물종의 멸종, 숲의 파괴와 급격한 도시화 등은 상호 상승작용을 일으켜 생태계 조절기능을 크게 손상시킬 수 있으며 그 경우에 특정 미생물이나 곤충의 급증, 그로 인한 특정질병의 재난적인 증가를 야기할 수 있다.

우리나라는 1960년대 이래 대부분의 전염병이 감소추세를 보여 왔다. 이것은 국가의 경제가 발전하면서 백신의 활용, 보건의료 시스템과 위생상태가 향상되면서 나타나는 현상이다. 그런데 최근 들어 기후변화와 관련성이 높은 것으로 알려진 말라리아, 세균성이질, 신증후군출혈열, 랩토스피라증, 발진열, 뎅기열, 리슈마니아증, 비브리오 패혈증 등 많은 질병들이 증가추세를 보이고 있다. 이런 현상을 개

별 질병별로 원인을 열거하면서 공통적인 원인을 찾고자 하는 노력을 무시하거나 가치를 부인하려는 학자들도 있다. 그러나 특히 말라리아, 한타바이러스 등 이미 오래 전에 거의 퇴치되었던 질병들이 다시 증가한다는 것은 기존의 보건, 방역시스템이 커버하지 못하는 부분이 생겼다는 사실을 보여주는 것이며 과거 없었던 질병이 증가하는 것은 새로운 보건, 방역시스템이 필요함을 보여주는 것이다.

지금 곳곳에서 나타나고 있는 현상들은 기후변화로 인한 직, 간접적 건강영향에 우리의 보건시스템이 얼마나 잘 기능할 것인지를 점검할 필요성을 제기하고 있다. 아울러 그런 현상에 대한 규명을 위해서 필요한 자료와 학문적 근거의 절대적 부족은 기후변화의 건강영향에 대한 종합적인 대규모 연구와 대비책 수립의 필요성을 강력하게 제시하고 있다.

# 제31차 IPCC 총회 결과

## 기상청 기후정책과

제31차 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change) 총회가 '09년 10월 26일~29일 동안 인도네시아 발리에서 개최되었다. 기상청 기후과학국장(박정규)을 수석대표로 녹색성장위원회, 국무총리실, 행정안전부, 환경부, 소방방재청, 부산시, 에너지경제연구원, 한국환경정책평가연구원 등 총 14인의 정부대표단이 참가하였다. 총회 주요 논의된 사항은 다음과 같다.

### 개회식

제30차 IPCC 총회의 개회식은 2009. 10. 26.(월) 10시 인도네시아 발리국제회의장(BICC)에서 IPCC 의장(Rajendra K. Pachauri)의 주재로 세계기상기구 대표(Yan Hong), 유엔환경계획 대표(Joseph Acampo), 인도네시아 국가기후변화위원회 위원장(Ir. Rahmat Witoelar, 전 인도네시아 환경부 장관) 및 기상청장(Sri Woro B. Harijono) 등 110개국 약 300여명이 참석한 가운데 제31차 IPCC 총회가 거행되었다.

• IPCC 의장(Rajendra K. Pachauri)은 전 세계의 기후변화 대응을 위해 IPCC의 역할이 크게 부각되고 있음을 설명하고 특히, 정책결정자를 지원하는 IPCC의 특유한 지위(unique position)와 역할을 강조하면서 전 세계인의 사회적 공감대 형성으로 인한 동기부여로 기후변화의 연구가 다방면에서 증가하고 있는 것은 고무적임을 강조하였다. 제30차 총회(09.4, 터키 안탈리아) 결정에 따라 2013~2014년 발간예정인 제5차 평가보고서(AR5)를 위한 Scoping 회의가 지난 7월 이탈리아 베니스에서 개최되어 각 실무그룹(제1,2,3실무그룹) 및 종합보고서의 outline을 준비함을 알리고 이번 제31차 총회에서는 AR5 Scope 및 outline을 결정하는 중요한 회의로 좋은 결실을 맺을 수 있도록 협조를 당부하였다.

• 인도네시아 국가기후변화위원장(Ir. Rahmat Witoelar, 전 인도네시아 환경부장관)은 온실가스 감축을 위한 새로운 체제 구축은 우리가 직면하고 있는 도전과제임을 강조하면서 금년 코펜하겐 기후변화협상의 중요성을 언급하였다. 그는 인도네시아를 비롯한 동남아시아 국가들은 기후변화 영향에 대해 매우 취약할 뿐만 아니라, 체계적인 과학자 육성 부족을 지적하고, 이에 대해 공동사회의 많은 관심과 해결책 마련이 필요함을 강조하였다.

• 인도네시아 기상청장(Sri Woro B. Harijono)은 지구온난화와 몬순, 엘니뇨 등 다른 현상들과의 복합적 연계성으로 인해 이를 이해하는 데 어려움이 있음을 언급하면서 특히, 동남아시아 등 열대지방에서의 몬순의 국지적, 지역적 중요성과 미래예측 기술 향상이 시급함을 강조하였다.



• 세계기상기구 대표(Yan Hong, WMO 사무차장)는 인도네시아를 포함한 동남아시아 지역의 태풍, 지진으로 인한 피해에서 알수 있듯이 국가 재난관리시스템이 최우선 과제로 추진해야 함을 강조하면서 이에 대응하기 위한 WMO의 다양한 과학기술 프로그램(WWW, WCRP, GCOS 등)이 IPCC 활동의 과학적 기반을 다지는데 큰 역할을 해오고 있음을 설명하고, 금년 8.31~9.4일 스위스에서 개최된 제3차 세계기후회의(WCC-3)에서 새로운 전지구 기후서비스체제 구축(GFCS)에 관한 선언문 채택이 있었음을 소개하였다.

• 유엔환경계획 대표(Joseph Acalmo)는 1988년 IPCC가 설립된 이후 IPCC가 지구환경 문제에 대해 이해를 증진과 함께 기후변화 관련 지식의 정보센터(clearinghouse) 역할 수행을 높이 평가하면서 새로운 과학적 사실에 근거한 IPCC의 정책 결정분야에서의 참여 확대 필요성을 강조하였다.



〈개회식, 10. 26〉

### IPCC 제5차 평가보고서 3개 실무그룹 보고서 목차(scope) 승인

10. 26.(월) 오후부터 10. 28.(수) 오전까지 병행 개최된 3개 실무그룹 회의에서 회원국의 광범위한 토의 및 의견 수렴을 통해 확정된 AR5 3개 실무그룹(WG I, II, III) 보고서 목차(scope)에 대해 해당 실무그룹 의장의 보고 후 이를 최종 승인하였다.

제1실무그룹 보고서는 총 14장으로, 제2실무그룹 보고서는 전지구 및 부문별 측면과 지역적 측면으로 분리하여 총 30장으로 구성하고, 제3실무그룹 보고서는 4개 부문 총 16장으로 구성하였다. 각 실무그룹별 승인을 위한 회의는 다음과 같이 결정되었다.

- WG I 보고서 : 2013년 9월
- WG II 보고서 : 2014년 3월 중순
- WG III 보고서 : 2014년 4월
- 종합보고서(SYR) : 2014년 9월 중순(IPCC 총회 승인)을 통해 발간하기로 함

### 2010~2014 IPCC 프로그램 및 예산

재정태스크팀이 2차례 contact group 회의(10. 28, 10. 29)를 통해 사전 검토 후 보고한 2010~2014년 IPCC 프로그램 및 예산 변경안 특히, 2010년도 예산 변경안에 대한 논의 후 이를 최종 승인하였다. 승인된 예산과 프로그램은 아래와 같다.



- 2010년 예산 : 7,457,725 CHF (32차 총회, AR5 전문가 및 주저자 회의 등)
- 2011년 예산 : 8,598,470 CHF (33,34차 총회, AR5 전문가 및 주저자 회의 등)
- 2012년 예산 : 6,747,700 CHF (35차 총회, AR5 주저자 회의 등)
- 2013년 예산 : 6,640,325 CHF (36차 총회, 제1실무그룹회의, AR5 주저자 회의 등)
- 2014년 예산 : 6,979,450 CHF (37차 총회, 제2,3실무그룹 회의 등)

### 옵저버 기구 승인

사무국이 2009년 8월 현재 신청한 3개 기관이 신규로 IPCC 옵저버 자격 검토 및 2개 기관의 옵저버 승인이 진행 중임을 보고한 후 신규 신청 3개 기관 중 ACMAD는 WMO 옵저버 기관이고, GBIF 및 ICLEI는 UNFCCC 옵저버 기관으로 이는 IPCC의 옵저버 기관에 대한 정책 및 프로세스에 부합되어 이들 3개 기관의 IPCC 옵저버 자격을 승인하였다. 그러나 옵저버 신청이 진행 중인 2개 기관(ERA, ITRI)은 오스트리아와 중국의 승인절차 보류 주장에 따라 유보되었다.

- ※ (1) ACMAD : African Center for Meteorological Application to Development
- (2) GBIF : Global Biodiversity Information Center
- (3) ICLEI : International Council for Local Environmental Initiatives
- (4) ERA : Energy Research Austria
- (5) ITRI : Industrial Technology Research Institute

### IPCC 의장단 및 태스크포스 의장단 선거 절차규정 개정

제30차 총회에서 논의된 IPCC 의장단 및 태스크포스 의장단 선거 절차규정 개정안에 대한 세부 조율을 위해 구성된 TF 의장이 동 절차규정 개정 초안에 제안사항, 사무국 의견 등이 반영 사항을 보고한 후 이를 검토하였으나, 결론을 내리지 못하고 차기 총회에서 논의하기로 하였다.

### IPCC 의장단 교체

IPCC 부의장(Mr. Ogunlade Davidson, 시에라리온)이 자국의 에너지·수자원 장관으로 임명되어 부의장직 사퇴의사를 표명함에 따라 후임 부의장 교체가 진행될 예정이었으나, IPCC 의장단 선거 절차규정 제12항에 따라 부의장 사퇴 예정자 및 시에라리온 정부당국으로부터 공식 사퇴의사 서한이 접수되지 않아 동 의제에 대한 토의는 차기 총회에서 다루기로 하였다.

### 경과보고서

재생에너지원 및 기후변화 저감 특별보고서(SRREN), 기후변화 적응 증진을 위한 극한 기후 및 재해 위험관리 특별보고서(SREX), 온실가스 인벤토리 태스크포스(TFI), 기후 영향평가를 위한 자료 및 시나리오 지원 태스크포스(TGICA) 활동, 새로운 시나리오 개발, 노벨평화상 장학기금 및 대외활동 등 IPCC 주요 활동 진행경과에 대한 보고서가 승인되었다.

### 차기 총회 개최 장소 및 일정

우리나라 수석대표(박정규 기상청 기후과학국장)는 발언을 통해 제32차 IPCC 총회가 2010. 10. 11.~10. 14.(4일간) 대한민국 부산에서 개최될 예정임을 발표하고 패널은 이를 재확인하고 승인하였다.

# 기후변화대응 국제역량 강화를 위한 학·관 합동워크숍 개최결과

## 기상청 기후정책과

기상청과 국립기상연구소는 IPCC 제5차 평가보고서 발간에 대비한 주요 핵심사항 공유 및 제32차 IPCC 총회의 국내 유치에 따른 기후변화 관련부처의 협력방안을 모색하기 위하여, 2009년 11월 6일 서울 공군회관 “기후변화대응 국제역량 강화: 정부부처 및 학계 합동워크숍”을 녹색성장위원회·부산광역시·한국기후변화학회 후원으로 개최하였다. 이번 워크숍 프로그램은 제1부 제31차 IPCC 총회 참가결과 및 제32차 총회 준비사항에 대한 보고와 제2부는 IPCC 제5차 평가보고서 Outline 확정에 따른 주요 핵심정보 공유 및 전문가 참여 확대 방안 등으로 구성되었으며, IPCC 부의장을 비롯한 IPCC 총회 추진기획단(녹색성장위원회, 외교통상부, 행정안전부, 소방방재청, 농업진흥청, 산림청, 부산광역시)와 학계(연세대, 경희대, 계명대) 등 약 100명의 각 분야 전문가가 참석하였다.

박정규 기상청 기후과학국장은 개회사를 통해 2010년 제32차 IPCC 총회 준비사항 점검 및 제5차 평가보고서 핵심정보 공유를 통해 국내 기후변화 전문가의 참여활동이 강화되어야 함을 강조하였다. 이회성 IPCC 부의장은 기조연설에서 화석연료를 이용한 에너지시대에서 대체에너지시대로 전환되는 중요한 시기로, 화석연료가 풍부한 선진국과 개도국과 달리 에너지 수입에 의존하는 우리나라는 이러한 변화를 축복으로 받아들이야 하며, 국가 중기 온실가스 감축목표 설정에 관한 정책결정자의 논의의 초점이 올바르게 이루어져야 함을 강조하면서 정책결정자의 자세전환이 필요함을 역설하였다. 또한, 국가 기후변화 대응을 위해 국내 기후변화 전문가가 사명의식을 함양하고 보다 정확하고 체계적인 연구를 통해 연구결과가 정책결정자에게 제공하여 올바른 국가정책 방향으로 나아갈 수 있도록 깊은 사명감을 고취해 줄 것을 당부하였다.

김성균 기상청 기후정책과장은 주제발표를 통해 IPCC의 개요를 설명하고 '09.10.26~29일간 인도네시아 발리에서 개최된 제31차 총회 결과를 소개하였으며, 기후변화 적응증진을 위한 이상기상 및 기후의 재난관리 특별보고서 저자에 참여하고 있는 소방방재청 정태성 박사는 동 특별보고서의 주요 내용과 향후계획을 설명하였다. 해양연구원의 이광수 박사는 재생에너지 자원과 기후변화 완화에 관한 IPCC 특별보고서의 주저자로서 참여활동에 관한 경과보고를 하였다. 이어 기상청 최재천 사무관의 제32차 IPCC 총회 개최 및 추진기획단 구성보고와 부산광역시로부터 제32차 총회 개최지 현황보고를 통해 총회 행사장으로 선정된부산 BEXCO시설 등에 대한 설명이 있었다.



제2부에서는 2013~2014년 발간예정인 IPCC 제5차 평가보고서의 각 실무그룹보고서에 대한 주요 핵심사항에 관해 발표가 있었다. 권원태 국립기상연구소 기후연구과장은 제1실무그룹(기후변화과학)보고서의 새로운 과학적 핵심주제와 각장별 주요내용, 그리고 기후변화 시나리오를 위한 국제동향 설명과 제1실무그룹 보고서 기여방안을 제시하였다. 한국환경정책평가원(KEI) 조광우 박사는 제2실무그룹(기후변화 영향·적응 및 취약성) 보고서에 대한 목차와 추진일정 및 주요내용에 대한 소개에 이어 에너지경제연구원 심성희 박사는 4부 16장으로 구성된 제3실무그룹(기후변화 완화) 보고서에 대한 추진배경, 경과, 주요사항에 대한 자세한 설명이 있었다.

패널토론에서 연세대 염성수 교수는 제1실무그룹에 ‘구름과 에어러솔’이 하나의 장으로 기술될 예정임에 따라 기후모델 연구에 있어 기상청과 다른 기관에서 사용중인 모델간의 갭을 줄이기 위한 노력이 필요함을 강조하고, 한반도를 포함하는 ‘지역기후’ 시나리오에 참여 및 기여하기 위하여 동북아시아의 관측자료의 정확도 제고와 모델생산 기관과의 긴밀한 협조 등 소통 필요성을 역설하였다. 유가영 경희대 교수는 지난 제4차평가보고서는 기후변화 적응분야가 강조되었지만, 제5차평가보고서는 사회·경제 분야로 점차 확대됨에 따라 우리나라도 기후변화 적응분야의 영역을 확대하여 사회·경제부문까지 확대한 평가가 이루어져야함을 피력하였다. 계명대 이명균 교수는 제5차 평가보고서의 완화분야에서는 탄소시장(08년 1,260억불)에 대한 내용이 강조될 예정이므로 기업의 새로운 비즈니스 창출할 수 있도록 자세의 전환이 필요하다는 것을 강조하였다. 녹색성장위원회 전용길 과장은 그동안 4차례 발간된 IPCC 보고서는 유엔기후변화협약(UNFCCC)은 교토의정서 및 발리로드맵 채택 등에 매우 중요한 역할을 수행하였음을 강조하고, 제5차 평가보고서의 우리나라 대응역량 강화를 위해 실무그룹별 핵심정보의 공유와 향후 각계전문가 참여활동 강화가 필요함을 역설하였다.







# 기후변화와 녹색성장포럼 개최결과

기상청 기후변화감시센터

정부의 '저탄소 녹색성장' 정책 기조에 발맞춰 "기후변화와 녹색성장 포럼"을 2009년 9월 8일 화요일 충청남도 태안군에서 개최하였다. 기상청 주관하에 충청남도, 황해경제자유구역청, 태안군의 후원으로 관계자 및 지역민 200여명이 참석한 가운데 열린 토론의 장이 이루어 졌다.

이날 포럼의 첫 번째 주제발표는 기상청 기후변화감시센터장의 '기후변화'란 주제로 IPCC 기후변화시나리오를 통해 기후변화의 심각성을 설명하고, 우리나라의 기후변화예측 시나리오를 통해 21세기 한반도 기후변화 전망을 예측해 봄으로써 기후변화감시업무의 중요성을 되새기고 우리나라 기후 감시망 확충 및 기상자원화 기술 개발 등 기후변화 대응방안을 제시했다. 두 번째 주제발표는 전용길 녹색성장위원회 기후변화대응과장의 '녹색성장'으로 기후변화에 따른 시민들의 일상생활의 변화와 그에 따른 재난과 경제적 손실에 대한 경향 분석결과를 알리고, 경제성장을 위한 장기적 신성장동력 개발에 대한 국민적 인지가 필요함을 강조하였다. 또한 녹색성장 5개년 계획의 전략과 의의를 알림으로써 저탄소 녹색 성장에 대한 국민들의 실천과제를 제시하고 국민적 동참을 이끌어 내고자 하였다.

그리고 패널 토의에서는 이승호 건국대학교수, 서영상 국립수산물연구원 과장, 박정훈 농림수산식품부 과장, 김성균 기후정책과장, 나용환 에너지관리공단 센터장, 김백조 국립기상연구소 과장 등 농·수산, 학계, 연구소, 산업분야의 전문가들이 참석한 가운데 "기후변화 이해와 녹색성장 취지에 대한 대국민 인식 확산"을 주제로 분야별 활동 현황과 기후변화 대응을 위한 정책방향에 대해 소개하였다. 따라서 기후변화동향 및 문제점을 국민들에게 알리고, 그 대응책 마련의 필요성을 국민에게 인식시켜, 녹색성장에 대한 국민적 참여와 이해를 도울 수 있는 기회가 되었다

한편 기후변화감시업무는 기후변화정책을 수립하는데 있어 문제제시를 할 수 있는 시작단계이다. 따라서 기후변화의 예측, 감시, 관측의 정보가 농업, 산업, 해양 등 각 분야에 유기적 관계가 이루어져야 하며, 기후변화정보의 생산자와 정책결정자, 국민과의 사이에 간격을 줄여야 한다. 이번 포럼은 그런 목적과 잘 부합되었다고 판단되며, 기상청은 기후변화와 녹색성장에 관한 대국민 인식 확산을 위해 다양한 프로그램을 통해 노력을 기울이고 있다.



패널토의



주제발표



# 2010 국제회의일정 International Conference Schedule

2월 10일 ~ 2월 12일	일본 도쿄	제34차 에너지 환경 박람회(ENEX 2010)
2월 19일 ~ 2월 24일	터키 안탈리아	세계기상기구 제15차 기후위원회 총회(CCI-15)
3월 24일 ~ 3월 26일	러시아 상트페테르부르크	제10차 국제에너지 포럼
5월 31일 ~ 6월 11일	독일 본	유엔기후변화협약(UNFCCC) 부속기구회의
6월 21일 ~ 6월 24일	말레이시아 쿠알라룸푸르	IPCC 전문가 워크숍 : 해수면 상승과 빙상 불안정
6월 29일 ~ 7월 1일	호주 퀸랜드	2010 국제 기후변화 적응 컨퍼런스
10월 11일 ~ 10월 14일	한국 부산	제32차 기후변화에 관한 정부간 협의체 총회(IPCC-32)
11월 29일 ~ 12월 10일	멕시코 멕시코시티	제16차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP-16)

본 책자의 내용을 아래에서 보실 수 있습니다.