2011
3
기후변화적응 뉴스레터 No.6

THEME ISSUE

# WATER IN THE EXTREME

"기후변화적응 선택이 아니라 필수입니다"

# ADAPTATION

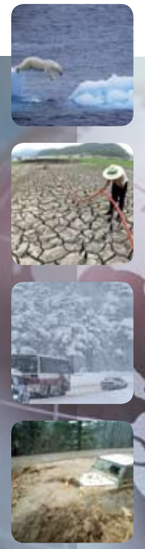
KOREA ADAPTATION CENTER FOR CLIMATE CHANGE

생각나눔
올해 KACCC 비전 소개
KACCC 이야기
덴마크 기후변화 위원장 세미나
우리나라 기후변화의 경제학적 분석 국제 워크숍
인터뷰
Ismail Elgizouli

테마기획
WATER IN THE EXTREME
기후변화에 따른 물관리 현황 및 필요성
국내 물관리 적응대책
물관리 적응정책 발전 방향
KEI 연구 현황 소개
해외사례소개 '멜버른'

글로벌통신
물부족 아프리칸들을 위한 '적정' 기술과 디자인 'Design for The Other 90%'
공익광고
국제회의
적응생활백서
물절약 생활지혜

KEI
한국환경정책·평가연구원
KACCC
국가기후변화적응센터



한국환경정책·평가연구원 KEI

국가기후변화적응센터 KACCC

# 이제, 변화하는 기후에 적응해야 합니다

기후변화의 원인 물질인 온실가스 배출이 현저히 줄어들더라도 이미 배출된 온실가스는 대기 중에 오랫동안 머물며 지속적으로 기후변화를 일으킵니다. 이 때문에 온실가스 배출을 줄이는 동시에 변화하는 기후에 대한 적응이 함께 이루어져야 합니다. 기후변화 적응은 기후변화로 인한 생물다양성 감소, 재난·전염병·질병 발생 증가 등과 같은 위험을 최소화하고, 새로운 발전의 기회를 최대한 이용하는 행위입니다. 기후변화는 이미 일어나고 있는 현상이지만, 현명한 적응으로 기후변화로 인한 위험을 극복하고 신산업 창출을 통해 국가 경쟁력을 향상시킴으로써 위기를 새로운 발전의 기회로 활용할 수 있습니다.

## 선제적인 대응이 발생 가능한 피해를 최소화하며 위기를 기회로 바꿀 수 있습니다

### 국가기후변화적응센터는 변화하는 기후에 적극적으로 대응하고 있습니다

**적응정책수립 지원 및 도구 개발** 기후변화 적응정책 연구, 국가 및 지자체 적응의 원활한 이행 지원 **적응정보 제공 및 확산** 기후변화 적응 정보 전달체계 및 포털 구축 · 운영, 국내외 기후변화 적응 관련 자료 구축 · 제공 **국내외 협력 네트워크 구축 및 활용** 기후변화 적응을 위한 국내 협력 강화, 국제 기후변화 적응 네트워크 구축 **교육 · 훈련 및 대국민 홍보** 수요자 맞춤형 컨텐츠와 교육 프로그램 개발, 주요 매체를 활용한 기후변화 적응 홍보

생각나눔 KACCC 비전과 2011년 계획

# 국가기후변화적응센터가 한반도 기후변화 적응에 앞장 서겠습니다

국가기후변화적응센터의 역할은 우리나라에 이미 나타나고 있는 기후변화 영향에 슬기롭게 대처하기 위한 정책과 기술, 기타 도구들을 지원하는 것입니다. 기후변화는 인간과 자연에게 모두 영향을 주기 때문에 여러 정부 부처가 관련되고 각자의 영역에서 극한의 경우를 포함하여 예상되는 기후변화에 대응하는 노력이 필요합니다. 국가기후변화적응센터는 2009년 7월에 설립되어 이제 2년이 채 안 되는 동안 여러 부처, 기관과 함께 기후변화 적응에 지혜롭게 대처하기 위한 노력을 지원해 왔습니다.

녹색성장기본법에 의해 환경부를 총괄부서로 한 13개 정부부처의 정책이 담긴 '국가 기후변화 적응대책 (2011–2015)' 이 2010년 10월에 발표되어 중앙정부 차원의 기후변화 적응정책이 본격화되고 있습니다. '국가 기후변화 적응대책' 이후 각 중앙부처에서는 기후변화 적응정책 실현을 위한 세부이행계획을 작성하였으며, 2011년에는 광역지자체의 기후변화 적응 세부시행계획이 수립될 예정입니다. 국가기후변화적응센터에서는 각 부처의 계획을 검토하여 기후변화 적응정책이 효과적으로 이행되도록 지원하는 한편 실제 기후변화적응대책이 시행될 광역지자체의 세부시행계획이 전국적으로 균형 있게 만들어지도록 지원하는데 역량을 결집하고자 합니다.

국내에서 기후변화에 대한 논의는 20년이 넘었지만, 이러한 논의가 전 국민적 관심을 불러일으킨 것은 녹색성장을 통해 저탄소사회를 이루고자 하는 국가적 역량이 모아진 이후입니다. 그동안 국제적으로 기후변화를 구성하고 있는 두 가지 요소 중 온실가스 배출을 줄이는 기후변화 완화(mitigation)에 대한 노력은 심도 있게 진행되고 있지만, 이미 배출되고 앞으로도 배출될 온실가스에 의한 기후변화의 영향에 대한 대응인 기후변화 적응(adaptation)은 상대적으로 국민적 관심과 노력이 떨어지는 것이 사실입니다. 국가기후변화적응센터는 국가적으로 기후변화 적응에 대한 논의가 본격화되는 시기에 중앙정부, 전문기관, 지방정부, 전문가들이 기후변화 적응에 대한 지식과 정보를 활발히 교류하여 역량을 키우기 위한 촉매제 역할을 함과 동시에 우리나라에 대한 국제사회의 기대에 부응하는 국제사회에서의 전문가 집단의 역할, 기술 이전, 교육 등을 확대해 가겠습니다.

(오른쪽 하단 계속) ▶

KOREA ADAPTATION CENTER FOR CLIMATE CHANGE



## KACCC이야기

**1** 'A Fossil Fuel Free Society? The Case of Denmark' 세미나에서 강연하고 있는 캐서린 리차드슨(Dr. Katherine Richardson) 덴마크 기후변화위원장 **2** 양재동 엘타워에서 열렸던 '우리나라 기후변화의 경제학적 분석 국제 워크숍' 에 참석한 국내외 전문가 및 발표자 **3** 'Methods and Tools for Assessing Climate Change Impact, Vulnerability and Adaptation–Sudan' 이란 주제로 강연하고 있는 이즈마일(Ismail Elgizouli) IPCC 부의장 **4, 5** 300명이 넘는 인원이 참석하여 뜨거운 관심 가운데 진행된 '우리나라 기후변화의 경제학적 분석 국제 워크숍'(2.18)

### 덴마크 기후변화위원회 위원장 초청세미나 개최

지난 1월 18일 환경정책 · 평가연구원(KEI) 국가기후변화적응센터는 캐서린 리차드슨(Dr. Katherine Richardson) 덴마크 기후변화위원장을 초청하여 'A Fossil Fuel Free Society? The Case of Denmark' 라는 주제로 세미나를 개최했다. 강연에서 캐서린 위원장은 "덴마크 기후변화위원회 합의결과, 덴마크는 2050년까지 에너지 사용이 현재의 두 배로 늘어나더라도 이를 풍력 · 바이오매스 등의 신재생에너지로 대체할 수 있을 것이다" 라고 말했다. 특히 캐서린 위원장은 2050년까지 신재생에너지로 전환하더라도 국민들이 지불해야 하는 에너지 비용이 화석연료를 사용할 때와 큰 차이가 없다고 밝혀 기후변화에 적응하려는 덴마크 행보에 더 많은 관심이 쏠리고 있다.

### 지자체 기후변화 적응 세부시행계획 수립 지원 적응 세부시행계획 수립 컨설팅단 구성 · 운영

작년 10월 환경부는 13개 부처와 공동으로 '국가 기후변화 적응대책(2010.10)' 을 수립하고, 올해 광역지자체에서는 이의 행동계획(Action Plan)인 '지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획' 수립을 준비하고 있다. 환경정책 · 평가연구원(KEI) 국가기후변화적응센터는 지자체 세부시행계획 수립을 성공적으로 지원하고자 건강, 재난/재해, 농업, 산림 등 10개 분야별 내 · 외부 전문가를 포함한 컨설팅단을 2011년부터 구성 · 운영할 예정이다. 컨설팅단은 세부시행계획 수립 용역 과업지시서 작성, 세부시행계획 목표 및 방향 설정, 적응 세부시행계획 수립 매뉴얼 활용 방법 등 지자체의 기후변화 적응 세부시행계획 수립 전반에 걸쳐 컨설팅을 실시하며, 지자체의 자문 요구시 사안에 따라 서면 또는 현장 컨설팅을 실시할 계획이다.

### 제1차 기후변화 적응 정책포럼 개최

지난 3월 11일 한국환경정책 · 평가연구원(KEI) 국가기후변화적응센터는 환경부와 공동으로 '제1차 기후변화 적응 정책포럼'을 KEI 101호에서 개최했다. 이날 포럼에는 농업, 해양 · 수산업 주관부처인 국토해양부, 농림수산식품부, 농촌진흥청에서 적응 세부 이행계획을 각각 발표하고, 관련 전문가 토론이 진행됐다.

### 우리나라 기후변화의 경제학적 분석 국제 워크숍(2.18)

지난 2월 18일 한국환경정책 · 평가연구원(KEI) 국가기후변화적응센터는 환경부, 계명대학교와 공동으로 양재동 엘타워에서 '우리나라 기후변화의 경제학적 분석 국제 워크숍' 을 개최했다. 이날 워크숍에는 환경부, 국제자문단, 녹색성장위원회, 중앙부처, 지자체, 학계, 산업계 전문가 등 약 300여명이 참석했다.

▶ 기후변화에 대한 적응은 이미 수 천년동안 인류가 자연과 투쟁하는 과정에서 겪어온 것이지만, 그 변동 폭은 겪어보진 못한 극한의 상황이 될 수도 있습니다. 그동안 진행된 여러 연구결과 기후변화에 의한 경제적 피해가 세계 총생산의 5%를 초과할 것으로 예상하고 있고, 한국환경정책 · 평가연구원의 2009년 연구에서는 기상재해 등을 제외하고도 800조원, 2011년 연구에서는 기상재해와 기타 피해를 포함하면 이의 3배가 넘을 것으로 예상하고 있습니다. 여러 가지 기상이변이 계속되고 있고 더 심화될 것으로 예상되기에 국가와 지역의 개발과 사회경제 활동 방식이 기후변화에 대비하고 기후변화 적응에 순응하는 방식으로 전환되도록 관련된 부처, 기관, 전문가, 그리고 국민들의 이해를 높이고 협력을 촉진하고자 합니다. 이를 위해 국가기후변화적응센터가 최선의 노력을 다할 수 있도록 관심과 격려를 부탁드립니다.

한국환경정책 · 평가연구원 국가기후변화적응센터장 이병국

INTERVIEW

ISMAIL ELGIZOULI

SUDAN, Vice Chair, IPCC

# 지역사회에서의 기후변화 적응 노력이 핵심적 과제가 될 듯

"지난해 10월 부산 IPCC 총회 때 부의장으로 선출되어 한국은 나에게 특별한 의미가 있는 곳입니다"

한국 방문에 대해 묻자 이즈마일(Ismail Elgizouli) 부의장이 방긋 웃으시더니 이렇게 말했다.
그의 한국방문은 이번으로 세 번째다.
1988년 서울 올림픽 개최 2주전이 첫 번째 방문이고,
작년 부산 IPCC 총회가 두 번째 방문인데 그 사이에 한국,
특히 서울이 많이 발전한 것을 보았다고 한다.
그리고 세 번째 방문인 지난 2월 18일,
'우리나라 기후변화의 경제학적 분석 국제 워크샵'
국제 자문단으로 참석한 이즈마일 부의장을 만나
기후변화 적응에 대한 이야기를 나눴다.

**기후변화 적응을 위한 세계 각국의 추세는 어떠한가?**

나는 개도국의 입장에서 이야기하겠다. 불행하게도 선진국은 개도국의 적응에 관심이 없으며, 대부분의 논의도 감축 중심이다. 그러나 개도국에서 적응은 매우 중요하고, 많은 이들의 관심이 필요하다.

**어느 국가가 적응 움직임이 가장 활발하다고 보는가?**

노르웨이, 스칸디나비아 같은 국가들이 적응 분야에서 활발한 움직임을 보이고 있다고 본다.

**한국은 범정부차원에서 기후변화적응대책을 작년에 수립했다. 그리고 금년에는 각 지자체를 통해 세부계획을 수립할 예정이다. 효율적인 계획수립을 위해 가장 중요한 것이 무엇이라 생각하는가?**

참여 중심의 접근 방법(Participatory approach)이 중요하다. 계획수립은 정부가 단독으로 할 수 없는 일이며, 많은 이해관계자의 참여가 필요하다. 참여 중심의 접근 방법에는 지속가능성, 상호 헌신, 책임 공유, 협력, 투명성 등이 매우 중요하다.

**'20세기의 전쟁이 석유를 차지하기 위한 전쟁이었다면, 21세기의 전쟁은 물을 차지하기 위한 전쟁이 될 것이다' 라고 1995년 뉴스위크 인터뷰에서 말한 바 있다. 최근 기후변화로 인한 가뭄, 홍수가 빈번해지고, 그 피해가 커지고 있다. 기후변화 적응 차원에서 물 관리는 어떠한 방향으로 추진되어야 한다고 생각하는가?**

아직도 나는 물이 제일 중요하다고 믿는다. 우리가 가지고 있는 물을 가장 효율적으로 사용하고, 물을 적게 사용하는 시스템을 만들어 물과 관련하여 상호 협력하는 것이 중요하다.

**국가기후변화적응센터는 기후변화 적응을 위한 국내 유일의 전문 연구기관이다. 앞으로 국제적인 기관으로 성장하려면 어떠한 점들이 필요한가?**

이미 적응센터가 있다는 점에서 매우 선진적이라 볼 수 있다. 더 발전하기 위해서는 네트워킹이 가장 효율적이고 중요하며 네크워킹을 통해 공유하는 과정에서 성장해 나갈 것이다. 또한 절대 포기하지 말라는 말을 하고 싶다. 내가 적응이라고 말하는 것은 정부의 측면에서가 아니라 지역 사회에서의 적응을 이야기한다. 많은 지역사회에는 에너지나 물을 사용할 수조차 없을 정도로 가난한 사람들이 많다. 그러나 이들은 자신들의 목소리 조차 낼 수 없다. 이들의 적응을 돕는 것이 매우 중요한 일이다.

이즈마일 부의장 외에도 '우리나라 기후변화의 경제학적 분석 국제 워크숍(2,18)'에는 여러 국제자문단이 참석했다. 이중 Jae Edmonds(USA, Chief Scientist, Pacific Northwest National Laboratory & Professor, Univ. of Maryland)와 Akio Morishima(JAPAN, Chair, Japan Climate Policy Center)를 만나 기후변화 적응과 국가기후변화적응센터에 대해 물었다.



JAE EDMONDS

USA, Chief Scientist, Pacific Northwest National Laboratory & Professor, Univ. of Maryland

**기후변화 적응을 위한 세계 각국의 추세는 어떠한가?**

언제나 기후는 변화해 왔다. 문제는 우리가 적응해야 하는 대상이 점진적인 기후변화에서 급속한 기후변화로 달라진다는 점이다. 선진국들은 이러한 급속한 기후변화에도 잘 적응하고 있다. 그러나 자원이 부족한 몇몇 지역(사하라 이남 지역 같은 곳)에서는 사막화로 인해 목초지 및 농경지가 사라지는 등 기후변화 현상이 분명해지고 있다. 적응의 추세는 지역마다 다를 것 같다.

**어느 국가가 적응 움직임이 가장 활발하다고 보는가?**

흥미로운 질문이다. 선진국은 대부분 적응을 잘할 것이라고 본다. 시스템이나 자원을 갖추고 있기 때문에 선진국이 아닌가? 예를 들어 네덜란드는 수 세기 동안 제방을 구축해 왔다. 그들에게는 해수면 상승이 위협적인 문제가 아닐 것이다. 그러나 방글라데시에는 해수면 상승이 매우 큰 문제가 될 수 있다.
미국, 유럽, 일본, 한국 등 모두 잘하고 있고, 호주도 잘하고 있다. 호주의 경우는 기후변화의 문제가 큰 편이다. 국가의 일부 지역은 가뭄에 고통 받고, 다른 일부 지역은 홍수 피해를 입는다. 기후변화의 영향 정도가 국가마다 다르므로 어느 국가가 가장 적응을 잘한다고 고르기 어렵다.

**한국은 범정부차원에서 기후변화 적응대책을 작년에 수립했다. 그리고 금년에는 각 지자체를 통해 세부계획을 수립할 예정이다. 효율적인 계획수립을 위해 가장 중요한 것이 무엇이라 생각하는가?**

한 번에 하나의 부문씩 시작하는 수 밖에 없다. 결국 모든 부문을 다 해야 하는 것이 아닌가? 오늘 워크숍처럼 여러 요소를 연결해서 생각할 수 있는 프로그램이 있다면 각각의 요소들을 연결해서 생각해 볼 수 있을 것이다.

AKIO MORISHIMA

JAPAN, Chair, Japan Climate Policy Centre

**국가기후변화적응센터는 기후변화 적응을 위한 국내 유일의 전문 연구기관이다. 앞으로 국제적인 기관으로 성장하려면 어떠한 점들이 필요한가?**

내가 글로벌환경전략연구소(IGES)를 세웠을 때 많은 국가의 환경 관련 기관과의 유대관계를 통해 연구소를 성장시켰다. UNEP 아태지역정보센터와 협력하여 방콕 사무소를 열었고, 중국의 환경 관계자들과 중국에 사무소를 열었다. 또한 유럽 사무소를 열고 싶으나, 유럽 사무소는 돈이 많이 든다(웃음). 당장은 어렵지만 미래에 가능하지 않을까? 내가 설립하던 당시에는 아시아의 기관에 외국인 고문(Advisor)이 있는 경우가 없었다. 이런 네트워크와 열린 체계를 통해 세계적인 기관으로 성장할 수 있다.

UN의 사무총장이 한국 사람이고, 아시아 · 태평양 경제사회위원회(UN ESCAP)와 같은 기관에 한국 사람이 많이 있어 예전에 비해 국제적으로 성장하기 수월할 것이라고 본다. 또한 글로벌녹색성장연구소(GGGI)와 같은 기관도 센터의 협력이 필수적일 것이다. 센터는 지식을 기반으로 한 전문성을 갖추어야 하고, 한국정부는 장기적인 안목에서 책임감을 가지고 센터를 지원해야 한다. 단기적인 시야로 근시안적인 결과물만을 요구하는 것은 서로에게 도움이 되지 않는다.

# WATER IN THE EXTREME

## 넘치거나 부족하거나 홍수와 가뭄의 악순환

### 기후변화에 따른 물관리 현황 및 필요성

최근 관심이 고조되고 있는 기후변화는 물 분야에 많은 변화를 초래할 것으로 예상된다. 특히 물의 과다 및 과소로 발생하는 홍수와 가뭄 문제는 더욱 빈번하게 발생할 것으로 예상되고 있다. 뿐만 아니라 이러한 기후변화 영향은 지역적으로 다르게 나타나고 있으며, 일례로 2010년 중국의 서북부 및 중부지역에서는 홍수로 인해 큰 피해가 발생하였고, 서남부지역에서는 심각한 가뭄 피해에 시달렸다. 이러한 기후변화에 따른 피해를 최소화하기 위해서는 기후변화에 따른 적응대책 수립이 요구되지만, 그에 앞서 기후변화에 따른 물 분야의 영향을 정확하게 평가하는 것이 무엇보다 중요한 사항이다.

국내에서도 기후변화에 따른 수자원의 영향 평가 및 홍수에 미치는 영향에 대한 연구 사례가 다수 있다. 그 중에서 기후변화가 수자원에 미치는 영향을 국내 전역에 대해 평가한 사례에서는 전국적으로 강수량과 하천유량이 증가할 것으로 예상하였으며, 특히 한강을 포함하는 북부지역의 증가가 클 것으로 전망하였다. 계절별로는 여름철 유량 증가와 봄철 유량 감소가 전망되었는데, 이는 기후변화에 의해 홍수 및 가뭄에 대한 위험성이 커진다는 것을 의미한다. 또한 홍수에 대한 연구 사례에서는 기후변화에 따라 현재에 비해 강우강도가 증가하며, 남한강 유역의 확률강우량, 확률홍수량, 확률홍수위가 현재에 비해 증가한다는 연구 결과가 제시된 바 있다.

현재까지 전 세계적으로 물 관리를 위한 계획은 주로 과거 관측을 통해 수집된 수문 통계자료에 근거하여 수립되어 왔으나, 앞으로는 기후변화의 영향으로 물의 시공간적 변화가 심하게 발생하고 있어 장래의 홍수나 가뭄에 대비한 수자원 계획과 관리에서는 이를 감안한 새로운 대책의 수립이 요구된다. 현재 국내에서는 기후변화에 따른 수자원의 영향 평가가 수행되었지만, 국가 정책에 반영되지는 못한 실정이다. 앞으로 기후변화에 따른 수자원 영향평가 결과와 각종 국가사업(수자원장기종합계획, 치수종합계획)의 연계를 위한 노력이 요망된다. 뿐만 아니라 가뭄, 용수공급, 발전, 주운, 하천유지용수 등 기후변화에 따른 수자원 제반분야의 취약성 평가가 수행되어야 할 것이다. 평가된 결과를 토대로 정부부처 및 지방자치단체에서는 물관리를 위한 적응대책 수립이 이루어져야 하며, 그 중 홍수에 대한 주요 대책은 댐, 제방, 펌프장 등 수방시설물의 능력 재검토 및 치수 능력 강화, 지역별 홍수위험도 제작, 홍수예 · 경보 시스템 구축 등이 있으며, 가뭄 대책은 안정적 수자원 확보를 위한 댐 및 저수지 등의 용수 공급능력 평가, 대체 수자원 기술개발 및 시설 확충, 효율적인 물 수요 관리 등이 뒤따라야 할 것이다. 마지막으로 통합수자원관리기술개발을 통해 기후변화의 수문학적 영향 및 불확실성에 대한 적응력 향상과 취약성의 보완이 이루어져야 할 것이다.

이제 기후변화는 기정사실로 받아들여지고 있다. 그러나 일부 전문가들은 기후변화에 대한 영향을 실감하면서도 기후변화에 따른 수자원 영향평가 결과의 불확실성 때문에 국가 정책에 반영하기에는 어려움이 따른다고 한다. 물론 기후변화에 따른 영향평가 결과에는 많은 불확실성 요소를 안고 있는 것은 사실이다. 그러나 우리가 기후변화에 따른 영향평가 방법에서 전세계적으로 보편 타당하게 접근하는 방법을 선택하고, 영향평가에서 나타날 수 있는 각종 불확실성 요소를 최소화하고 정량화할 수 있다면 굳이 국가정책에 반영하지 못할 이유도 없는 것이다.

글_ 배덕효교수 (공학박사_세종대학교 토목환경지구정보공학부 토목환경공학과)

# 모든 생명체의 생존과 직결된, 대체될 수 없는 자원으로서의 물

물은 모든 생명체가 일상생활을 유지하는데 있어 필수 불가결한 중요한 요소이며, 모든 인간 활동에 다량으로 필요한 것이다. 기후와 물, 생물 · 물리학적 및 사회 · 경제적 시스템 등은 서로 복잡하게 연계되어 있어 이들 중 어느 하나라도 변화가 생기게 되면 다른 시스템에도 바로 영향을 끼치게 된다.

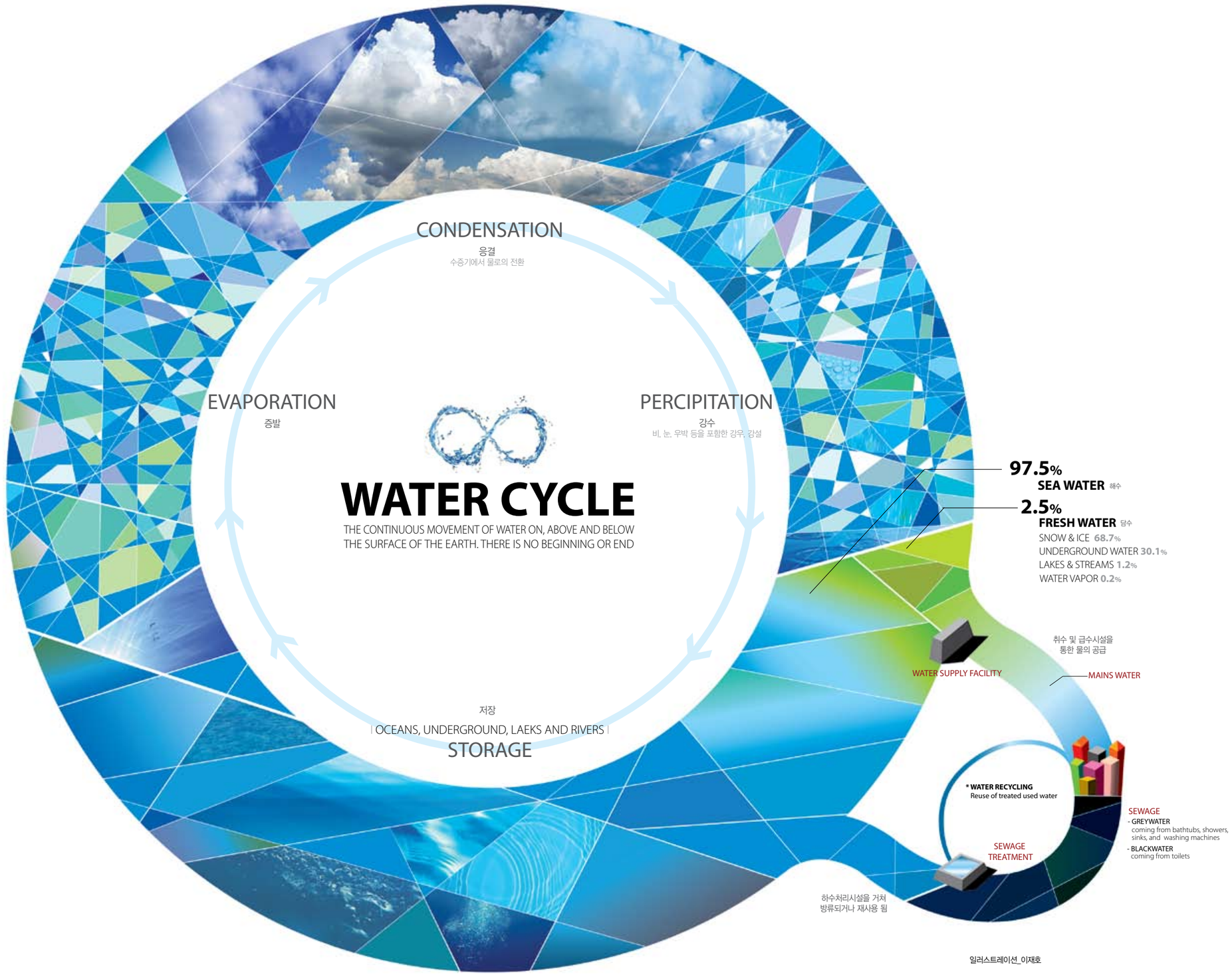
# 사용가능한 물의 양은 극히 제한적

소중한 자원으로서의 물의 중요성을 이해하는데에는 물의 순환구조를 이해하는 것이 선행되어야 한다. 물은 지구표면의 약 70%를 덮고 있지만 인간들이 사용할 수 있는 담수의 양은 극히 일부분에 지나지 않는다. 담수 중에서도 사용가능한 형태인 강과 호수와 같은 지표수나 지하수의 양은 극히 제한적이다.

The amount of fresh water human can use is extremely restricted (Huby 1998, p.19). Although water covers 70 percent of the earth's surface, about 97.5 percent of the volume is not available for human use, occurring as saline water. Only the remaining 2.5 percent is present as fresh water that is available for human to use. However, much of the fresh water is bound up in solid state ice-sheets at the poles and another substantial volume is in the deep underground layers. Accordingly, the amount of fresh water available to human is quite tiny, with about 0.26 percent of the total amount of global water (Shiklomanov, 1998 cited in Aswathanarayana 2001, p.3).

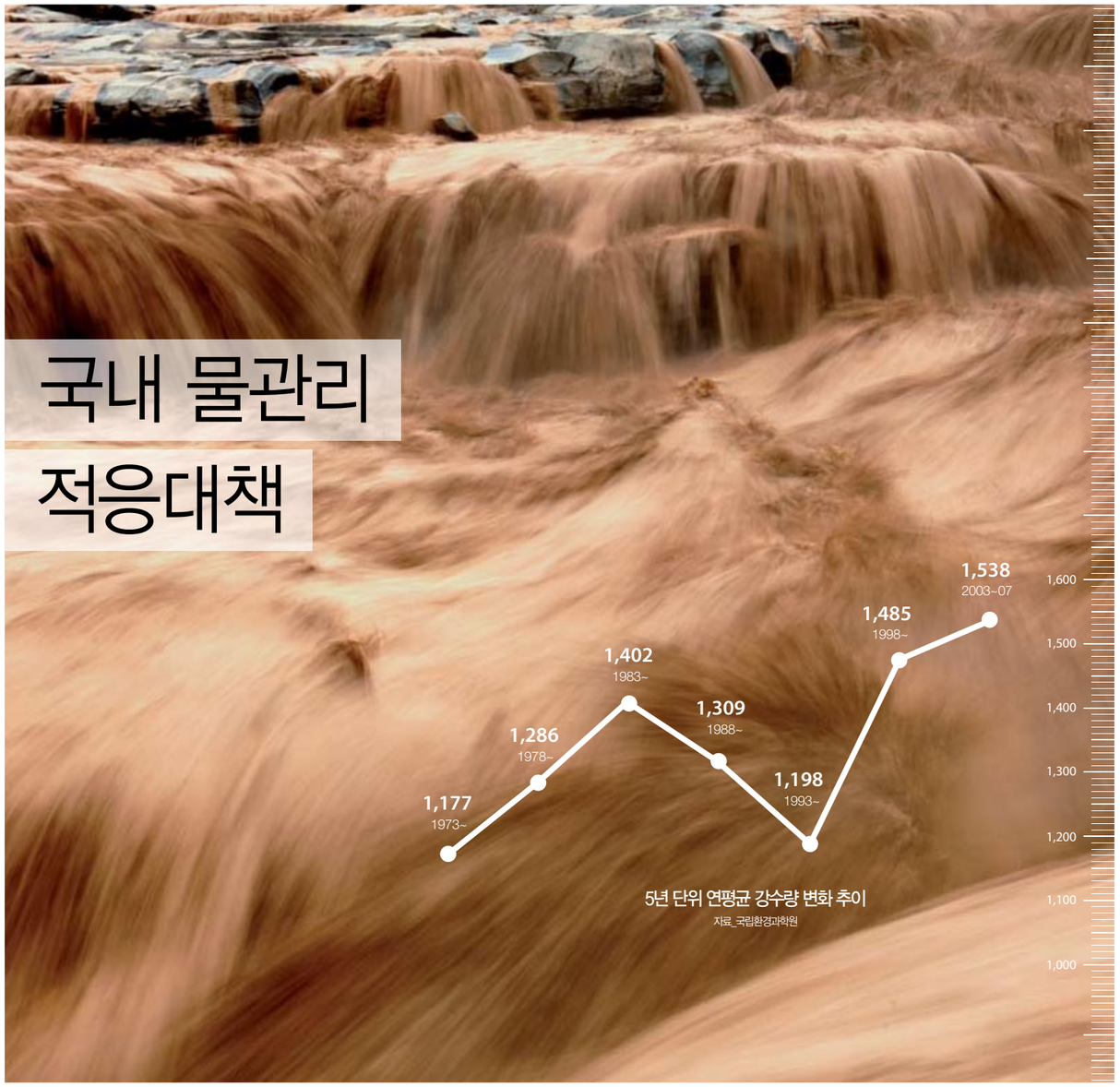
Hydrological Cycle and Human Exploitation of Water (일러스트레이션) ▶

# 기후변화로 불확실성 증대 적응역량 강화와 취약성 보완이 최대 과제




일러스트레이션_이재호

# 국내 물관리 적응대책




## 비 내리는 날은 줄고 강수량은 늘어, 집중호우 잦아져

강우일수는 0.1mm 이상의 비나 눈의 현상이 관측된 일수. '호우주의보'는 12시간 강우량이 80mm 이상 예상될 때, '호우경보'는 12시간 강우량이 150mm 이상 예상될 때 내려진다.

지난 100년간 우리나라 6대 도시의 강수량은 19%가 증가했다. 그에 비해 강우일수는 14% 감소한 반면, 강우강도는 18% 증가(한반도 남부지역)했다. 즉, 한 번에 비교적 많은 양의 비가 짧은 시간에 내리는 경우가 많아지고 있다. 실제로 일 80mm 이상 집중호우 발생일수가 70년대와 비교했을 때 2배 이상 증가했다. 또한 강우강도가 강해지면서 홍수 피해도 급격하게 증가하고 있다. 최근 10년간(2000년~2009년) 태풍, 호우 등 자연재난으로 인해 연평균 72명의 인명피해(사망)와 1조 7,263억원의 재산피해가 발생했다(2010 이상기후 특별보고서, 2010). 기후변화 시나리오 중 하나인 A1B 시나리오에 따르면, 2000년 대비 2050년에는 15%, 2100년에 17% 강수량이 증가하며, 강수의 시 · 공간 변동성과 8, 9월 강수량이 증가하고, 가뭄과 호우강도가 동시에 심화될 것이라고 전망하기도 했다.

**국가기후변화적응대책**
(2011~2015)
총괄:환경부

| | |
|---|---|
| 건 강 | 보건복지부<br>환경부 |
| 재난/재해 | 행정안전부<br>국토해양부<br>소방방재청<br>환경부 |
| 농 업 | 농림수산식품부<br>농촌진흥청 |
| 산 림 | 산림청 |
| 해양/수산업 | 국토해양부<br>농림수산식품부 |
| 물관리 | 국토해양부<br>환경부 |
| 생태계 | 환경부<br>농림수산식품부<br>국토해양부 등 |
| 기후변화 감시예측 | 환경부<br>교육과학기술부<br>기상청 |
| 적응산업 에너지 | 지식경제부<br>환경부<br>국토해양부 |
| 교육홍보 국제협력 | 관련부처 |

이러한 현황과 예측을 바탕으로 환경부는 13개 중앙부처와 합동으로 물관리 등 10개 분야를 선정하여 지난해 10월 '국가 기후변화 적응대책(2011~2015)'을 수립했다. 이 중 물관리 분야는 **홍수 · 가뭄 등 기후변화로부터 안전한 물관리 체계 구축**이라는 목표 아래 국토해양부와 환경부가 주관하여 아래와 같은 세부과제를 선정했다.

## 홍수·가뭄 등 기후변화로부터 안전한 물관리 체계 구축

### 물관리 분야 기후변화 영향평가 및 취약성 분석

- 기후변화를 고려한 물관리(수위, 유량, 수질, 수생태, 퇴적물) 모니터링 인프라 확대 및 IT 기술 활용체계 구축
- 유역별 기후변화 수문 영향 · 취약성 평가 및 지도(홍수, 가뭄, 위험 지도 포함) 작성

### 홍수에 강한 국토기반 조성 및 안정적 수자원 확보

- 첨단기술을 활용한 홍수예보시스템 구축 및 수방시설 치수능력 강화
- 기존 댐 용수공급능력 재평가, 중소규모댐 건설, 지하수자원 관리 강화, 상수도 시설 확충
- 대체수원(해수담수화, 물 재이용 등) 개발('14), 취약지역 시설 보급 및 지원
- 절수형 물이용 장치 · 시설 개발 · 보급, 물 절약 홍보 · 교육을 통한 물 수요관리 강화

### 4대강 살리기 사업을 통한 하천의 기후변화 적응능력 극대화

- 이수 · 치수 능력 확보 및 생태 · 친수공간 조성
- IT기술을 활용한 실시간 하천관리시스템 구축 등 하천관리체계 개편

### 기후변화에 따른 하천 · 호소 물환경(수질 및 수생태) 관리 강화

- 토사 및 영양염류 유출, 조류발생 등 사전적 비점오염 저감오염관리 강화('11)
- 수인성 병원미생물, 미량유해물질, 퇴적물 등의 유역 오염원 관리 강화
- 하천 수생태 복원 · 생태유량 확보 및 물순환체계 구축

# 기후변화에 따른 물관리 적응정책 발전 방향

물은 인간생활에 가장 중요한 필수자원인 동시에 기후변화의 영향이 막대한 취약자원이다. 이러한 물은 인간이 필요한 시간에 필요한 장소에, 필요한 양만큼 필요한 수질을 유지하면서 존재할 때 비로소 물로서의 가치를 가진다. 물이 순환한다고 해서 인간이 무제한으로 이용할 수 없기 때문이다. 그런 의미에서 물을 소비한다고 하는 것은 순환하고 있는 물의 일부를 배타적으로 독점하여 사용하는 것을 말한다. 그런데 기후변화가 수자원과 수질에 미치는 영향은 장기간에 걸쳐 서서히 찾아오기 때문에 우리가 그 심각성을 인식하지 못하는 경우가 많다.

우리나라는 좁은 국토에 많은 인구가 살고 있어 물부족 국가군에 속하는 동시에 물 스트레스가 높은 국가군에 해당된다. 지역별로도 수자원 이용에 차이를 보이고 있으며 기후변화에도 크게 취약한 것으로 나타나고 있다. 따라서 이제는 국가 물정책에서 기후변화에 의한 변수를 심각하게 고려하여야 한다. 그러나 기후변화는 그 특성상 불확실성이 매우 심하여 기후변화의 영향을 구체적으로 정량화하기 어렵고, 정량화 되지 않은 내용을 국가정책에 세부적으로 반영하기 어렵다. 따라서 이제는 기후변화 적응을 위한 국가 물정책을 합리적으로 수립하기 위하여 정부가 앞장 서서 취약성을 평가하고 그 대책을 마련하여야 한다. 국가 기후변화 적응대책에서는 국가정책으로써 물관리 부문의 적응대책을 수립하였다. 물관리 부분은 1) 기후변화로 인한 물수급의 변동에 대비하여 안정적인 물공급 체계를 마련하고, 2) 하천 · 호소의 수량을 확보하고 오염원 관리를 통하여 하천생태계를 보전하고, 3) 기후변화를 고려한 물산업의 기술을 개발하여 국내에서 활용하고 이를 해외시장에도 수출하려는 3가지 정책목표를 가지고 있다. 목표설정에 따라 구체적인 추진과제를 도출하기 위하여 1) 영향 및 취약성 평가, 2) 홍수 및 가뭄 대책, 3) 수질 및 수생태 관리대책으로 3가지 대책을 설정하고 대책별로 다수의 세부과제를 도출하였다. ('국내 물관리 적응대책'은 11페이지에서 간략히 소개했다)

우리나라는 현재 기후변화의 영향을 예측 가능한 수준으로 끌어올리려는 노력을 하고 있으며, 이를 통하여 기후변화에 대한 대응책 마련에 부심하고 있다. 기후변화가 반드시 물부족을 야기한다고 장담하기는 어렵다. 하지만 동시다발적으로 지구 곳곳에서 일어나고 있는 수재해 관련 상황은 물관리에 대하여 기존의 정책으로는 더 이상 해결하기 어렵다는 것을 말해주고 있다.

## 정교한 기후변화 예측모형 개발로 시나리오별 적절한 수자원 확보와 수질 향상 방안 마련이 필수적

기후변화의 영향은 가늠하기가 어렵다. 그러나 우리 실정에 알맞은 정교한 기후변화 예측모형을 개발하고 시나리오별로 적절한 수자원 확보와 수질 향상 방안을 마련한다면, 물에 대한 기후변화의 영향은 우리에게 매우 제한적으로 다가올 것으로 판단한다. 금번에 발표한 국가 기후변화 적응 대책을 발판으로 이제는 우리나라도 기후변화에 대응하는 적극적인 물관리 적응전략을 진지하게 점검하여야 할 시점이다. 글_박성제 (미래자원연구원장)

### 해외적응사례* 영국 정부 기후변화 적응 전략

영국 정부는 2008년 기후변화 감축 및 적응 방안에 관한 기후변화법(Climate Change Act 2008)을 수립하였으며, 기후변화법에 따라 2009년 '기후변화위원회(CCC:Committee on Climate Change)' 아래 '적응분과위원회(ASC:Adaptation Sub-Committee)'를 설립하여 기후변화 적응 계획에 대한 전문 자문 및 검토(Scrutiny) 업무를 수행하고 있다. 이와 함께 영국 정부부처인 '환경식품농무부(Defra:Department for Environment, Food and Rural Affairs)'는 영국의 전반전인 기후변화 적응 전략 수립에 중심적인 역할을 수행하고 있다. Defra는 [Defra's Climate Change Plan 2010] 보고서를 통해 5개 부문(식품·농업 및 토지관리, 자연 환경, 홍수, 해양 및 바다, 폐기물)의 영향 및 적응 방안을 소개했다. 보고서에 따르면 영국은 기후 예측 시나리오에 따라 나타날 기온 상승, 습한 겨울, 건조한 여름, 집중 호우 및 가뭄 등의 미래 물부족과 수질 문제를 예상했다. 이에 Defra는 2009년에 홍수 및 수질 관리 법안을 국회에 제출하여 빌딩 하수관 기준 강화, '지속가능 배수 시스템(SUDS:Sustainable Drainage System)'의 승인·적용·유지 및 가뭄 시 물 절약 수립 방안 등을 추진했다. 이를 계기로 2010년 10월 1일 '2010년 홍수 및 수자원 관리법'의 'Part 1: 홍수 및 해안 침식 위험 관리(Flood and Costal Erosion Risk Management)'를 시행했는데, 이에 대한 주요 내용은 '전략, 협력 및 재정 방안, 기관별 지원 및 의무, 지역 홍수 및 해안 위원회, 법률에 관한 일반적 사항'이다. 이와 함께 민간 하수관과 공공 부문과 연결되어 있는 배수관은 2011년부터 물 및 하수관 관련 회사들에 의해 교체 예정이며, 이는 영국의 하수관 통합관리 시스템에 유용할 것으로 전망된다. 또한 영국의 효율적인 물 사용을 위하여 '물 공급 규정(Water Supply Regulations)'에 관한 새로운 이행 기준 등을 검토 진행 중이며, 앞으로 빌딩 등을 건설 시 적용할 예정이다. 또한 Defra는 홍수에 대한 적응 방안 수립을 위하여 관련 환경 기관들과 함께 폭넓은 공동 연구 프로그램을 추진하고 있다. 그 중 도시 지역 물 공간 확보를 위한 'Blue Corridors' 발전 방안 및 홍수 회복력 증진을 위한 UKCP09을 수립하였고, 현재는 홍수 및 물 관리 법안을 제출함과 동시에 지역 홍수 감소를 위한 지역 당사국의 새로운 역할 등을 제시하여 기후변화 대응 방안 수립에 노력하고 있다.

한국환경정책 · 평가연구원과 국가기후변화적응센터에서는 [물]과 관련된 다양한 연구사업과 정책수립 및 지원에 힘쓰고 있다. [물] 관련 주요 연구 현황 ▶

| | | |
|---|---|---|
| 2009 | 기후변화 대응을 위한 물환경 관리 전략 및 정책 방향(Ⅰ) | 김익재 |
| | 물관리 취약성과 물안보 전략(Ⅰ) | 안종호 |
| 2010 | 기후변화 적응정책 평가 및 통합모델 개발 | 전성우 |
| | 우리나라 기후변화의 경제학적 분석 2차년도 | 채여라 |
| | 물관리 취약성과 물안보 전략(Ⅱ) | 김익재 |
| | 기후변화 대응을 위한 적정 하천 공간 확보 방안(Ⅱ) | 강형식 |
| | 기후변화에 대응하는 수자원 네트워크 구축 방안(Ⅰ) | 이진희 |
| | 기후변화 대응을 위한 수질 제어 및 관리 방안(Ⅰ) | 안종호 |
| 2010 | 물 재이용 기본계획 수립을 위한 연구 | 안종호 |
| 2011 | 우리나라 기후변화의 경제학적 분석 2차년도 | 채여라 |
| | 물 재이용을 통한 도시하천 물순환 개선 정책방안 | 안종호 |
| | 물관리 취약성과 물안보 전략(Ⅲ) | 김익재 |
| | 물자원의 가치변화와 물산업 선진화 전략 | 문현주 |
| | 기후변화에 대응하는 수자원 네트워크 구축 방안(Ⅱ) | 이진희 |
| | 기후변화에 대응하는 적정 하천공간 확보방안(Ⅲ) | 강형식 |
| | 기후변화 대응을 위한 수질제어 및 관리방안(Ⅱ) | 안종호 |

# 빗물모으기와 물 재사용으로 물부족 극복

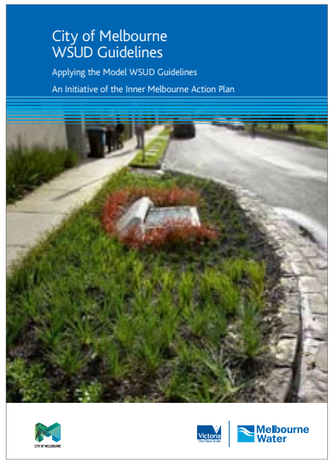
해외사례연구 **호주 멜버른**

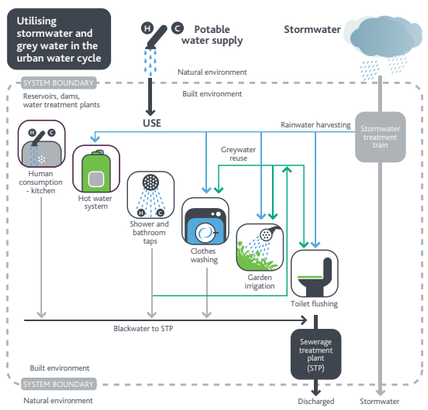
## MELBOURNE

**기후변화에 따른 지속된 가뭄에 대한 적응 대책**
**'City of Melbourne Climate Change Adaptation Strategy'**

호주는 전 세계에서 건조한 대륙 중 하나로 국가의 33%에서 250mm 이하, 나머지 67%에서는 500mm 이하의 매우 낮은 강수량을 나타내고 있다. 더욱이 전체 강수량 중 87%는 증발하고, 호주 대륙의 80%에서 실제로 효과적인 강수량이 축적되는 기간은 3개월 미만이다.

그중 호주 남부 해안에 있는 빅토리아 주 주도(州都) 멜버른 시는 1997년부터 심각한 가뭄을 겪고 있다. 이는 엘니뇨 발생에 의한 것인데 1997년 8월, 2002년 3월, 2006년 7월에 엘니뇨가 대규모로 발생한 바 있다. 특히 멜버른은 가뭄으로 수질이 저하되었고, 일부 수계는 소멸되었다. 또한 건조한 날씨가 지속되면서 산불위험이 증가하고, 산불의 발생으로 수계의 식생, 수계로 유입되는 유기물질의 손실, 수질의 저하, 동물들의 서식처 손실로 이어지고 있다. 이러한 멜버른의 가뭄문제가 대두되면서 주정부와 연방정부에서 다양한 노력을 전개하고 있다. 먼저 멜버른시는 주요 기후변화 영향에 따른 'City of Melbourne Climate Change Adaptation Strategy'를 수립하였는데 그 중 하나가 '강수량 감소'다. 강수량 감소에 따른 적응전략 아래 '가뭄에 대한 전략 수립, 도시 전체를 강수량 저장 및 포집지역으로 고려하여 멜버른 저수량에 대한 고려 실시, 수자원에 민감한 도시계획 실시와 함께 도로변 가로수 관개수로 시범사업 실시'를 추진 중에 있다.




이러한 적응 노력은 멜버른 청사에서부터 찾아 볼 수 있다. 8층 높이의 시청사의 외벽은 태양광 패널로 뒤덮여 있고, 사무실 천장에는 태양열로 가동되는 난방용 파이프가 그대로 노출돼 있다. 또한 기후변화에 따른 물 부족에 적응하기 위해 시가 운영하는 잔디 운동장과 골프장 등의 땅 밑에도 사용한 물을 받아 다시 사용할 수 있는 장치가 마련되어 있다.

멜버른시와 더불어 EcoCity Council에서는 2004년부터 유역 관리를 실시하고 있으며, 보유가능한 물의 양을 확인하고 있다. 또한 멜버른에 폭염이 증가하고 외부환경이 급변함에 따라 열섬효과를 저감하고자 나무심기, 공원조성 등의 방안을 마련하였다. 이와 함께 2009년 6월 적응전략을 수립하여 현재 세부적인 Action Plan을 개발 중에 있다. 멜버른 EcoCity Council은 수자원에 민감한 도시·공원계획 등을 실시하며, 새로운 건물 조성 시 $CO_2$ 레벨을 줄이거나 빗물 활용 등을 고려, 사람들의 생활패턴을 고려하여 현재 12,000곳의 상업건물을 대상으로 에너지, 물절약 건축물을 조성하여 향후 1/30이 그린빌딩으로 변화할 예정이다.

(왼쪽 위) 'City of Melbourne WSUD Guidelines' (WSUD_Water Sensitive Urban Design)는 멜버른시에서 전개되고 있는 물 관련 캠페인과 정책들, 세부 행동지침들을 잘 소개하고 있다. (왼쪽 아래) 빗물모으기와 물의 재활용에 대한 다이어그램.
(아래) **1** 세계에서 가장 창의적인 건물로 평가받고 있는 멜버른 제 2시청사 (CH2; Council House 2). 폭염과 물부족에 대응하는 멜버른시의 노력들을 상징적으로 보여주는 대표적인 친환경적 건물 **2** 시청사 건물 내부의 모습. 천정에 붙어 있는 곡선모양의 패널들은 차가운 물이 차있는 알루미늄판으로 내부의 더워진 열을 흡수하여 여름철에 에어콘 없이도 24도를 유지할 수 있게 해준다. 겨울철에는 태양열로 가동되는 난방용 파이프가 있어 같은 규모의 건물에 비해 냉난방비가 10%정도 밖에 들지 않는다고 한다 **3** 시청사 옥상에 설치된 노란색 팬과 옥상정원. 내부의 더워진 공기는 옥상에 설치된 팬을 통해 배출되고 이 팬들은 작은 풍력발전기로도 역할을 한다 **4** 많은 건물에 설치되어 있는 빗물수집 장치 **5** 멜버른 시내에 있는 로얄 보타닉 가든 **6** 도심 내 공원의 많은 습지들은 도로와 건물로부터 흘러 내린 빗물들이 자연정화될 수 있도록 디자인되어 있다. 정화된 빗물은 지하 저장소를 통해 강으로 흘려 보내지거나 주변의 골프장이나 운동장에 공급된다 **7** 도심 내 조성되어 있는 가로수. 시내 도로 옆 가로수 지하에는 빗물을 최대한 오랫동안 가둬둘 수 있는 장치가 매립돼 있다.

출처_'기후변화 적응 역량을 키우자 2: 호주-뉴질랜드에서 배운다', 동아일보 (2010.9.14) / 'Urban Stormwater Harvesting' Melbournewater (www.melbournewater.com.au) / City of Melbourne (www.melbourne.vic.gov.au)

인구 4백만명의 멜버른은 호주에서 두 번째로 큰 도시이자 빅토리아의 주도이다. 캔버라로 수도를 옮기기 전까지 호주의 임시수도였다. 도시 중심에는 야라 강(Yarra River)이 흐르고 시내에는 450곳의 공원이 있어 다른 도시에 비해 녹지가 많은 것으로도 유명하다. 2002년과 2004년에는 '세계에서 가장 살기 좋은 도시' 1위로 선정되기도 했다.

사진 출처_Wikipedia, by DAVID ILIFF

## 글로벌통신

# 물부족으로 고통 당하는 아프리칸들을 위한 '적정' 기술과 디자인

### DESIGN FOR THE OTHER 90%

아프리카 대륙의 많은 나라들이 근본적으로 물부족 국가이지만 최근의 극심한 가뭄은 물과 관련된 문제들을 더욱 심각하게 만들고 있다. 해마다 1,800만명의 어린이들이 오염된 물로 인한 질병으로 사망하고, 여성들과 아이들은 온종일 깨끗한 물을 찾아 길어오는 일에 많은 시간과 노동력을 소요할 수 밖에 없다. 이런 문제들을 해결하기 위한 하나의 방편으로 기본적인 오염균들을 여과하여 물을 마실 수 있는 휴대용필터와 물을 쉽게 운반할 수 있는 도구들이 개발되어 보급되고 있다. 삶의 가장 기본적인 '의식주'의 문제로 고통받고 있는 '소외된' 사람들을 위해 기술과 디자인이 어떻게 공헌할 수 있는지 좋은 예를 제시해 주고 있다.

이 내용은 'Design for the other 90%' 책에서 자세히 설명되어 있다. '소외된 90%를 위한 디자인'이라는 제목으로 한글로도 나와 있다.

**LifeStraw** About half of the world's poor suffer from waterborne diseases, and more than 6,000 people, mainly children, die each day by consuming unsafe drinking water. LifeStraw, a personal mobile water-purification tool is designed to turn any surface water into drinking water. It has proven to be effective against waterborne diseases such as typhoid, cholera, dysentery, and diarrhea, and removes particles as small as fifteen microns. (Designer: Torben Vestergaard Frandsen / In use in: Ghana, Nigeria, Pakistan, Uganda)

**Q Drum** Millions around the world, especially in rural Africa, live kilometers from a reliable source of clean water, leaving them vulnerable to cholera, dysentery, and other water-borne diseases. Water in adequate quantities is too heavy to carry. The Q Drum is a durable container designed to roll easily, and can transport seventy-five liters of clean and potable water. Rolling the water in a cylindrical container, rather than lifting and carrying it, eases the burden of bringing water to those who need it.
(Designer: P. J. and J. P. S. Hendrikse / In use in: Kenya, Namibia, Ethiopia, Rwanda, Tanzania, Cote d'Ivoire, Nigeria, Ghana, etc)

출처_other90.cooperhewitt.org

### 공익광고

세계야생생물기금(WWF, World Wildlife Fund)에서 제작한 물오염에 대한 경각심을 고취하는 공익광고. 인간의 물사용이 하천의 오염과 직접적으로 연관있으며, 개인의 부주의한 물사용이 심각한 물오염을 초래할 수 있다는 메세지를 담고 있다.

### 국제회의

Pacific Climate Change Round-table 2011

일시_3.14~3.18 / 장소_Niue (Alofi)

Joint Expert Meeting of IPCC WGII & WGIII on Human Settlement, Water, Energy and Transport Infrastructure-Mitigation and Adaptation Strategies

일시_3.22~24 / 장소_캘커타, 인도

### 적응생활백서 물절약 생활지혜

**샤워 시간은 줄이고, 빨래는 모아서**

- 샤워 시간을 1분 줄이면 가구당 연간 4.3kg의 $CO_2$를 줄일 수 있습니다.
- 빨래를 모아서 하면 가구당 연간 14kg의 $CO_2$를 줄일 수 있습니다.
- 설거지통을 이용(10분)하면 약 80리터의 물을 절약할 수 있습니다.

자료: 환경부 그린스타트 '녹색 생활의 지혜'
www.greenstart.kr

[기후변화적응 뉴스레터] ADAPTATION은 매월 발간되며 기후변화 적응에 관한 중요한 정보들을 공유하고 있습니다. [기후변화적응 뉴스레터] 3월호는 3.22일 '물의 날'을 맞이하여 물을 주제로 기후변화로 인해 발생되고 있는 혹은 발생되어질 문제들을 다뤘습니다. **국가기후변화적응센터** 홈페이지를 통해서도 기후변화 적응에 관한 다양한 정보들을 얻으실 수 있습니다. [기후변화적응 뉴스레터]를 받기를 원하시는 분은 이메일이나 주소를 (아래 연락처) 알려주시면 받아 보실 수 있습니다.
또한, **국가기후변화적응센터**에서는 기후변화 적응 관련 정보 제공·교육 및 기타 업무 협조에 적극적으로 참여하고 있습니다. 여러분들의 소중한 의견 기다리고 있겠습니다.

**"국가기후변화적응센터가 한반도의 기후변화 적응에 앞장 서겠습니다"**

서울특별시 은평구 진흥로 290(불광동 613-2) 한국환경정책·평가연구원 국가기후변화적응센터 연락처 지식정보팀 tel_02.6922.7832 email_2jjhh@kei.re.kr
[기후변화적응 뉴스레터] 4월호는 '나무와 숲' 을 주제로 기후변화가 산림에 끼치는 영향과 적응 대책들을 알아보겠습니다. http://kaccc.kei.re.kr

환경부

한국환경정책·평가연구원

국가기후변화적응센터