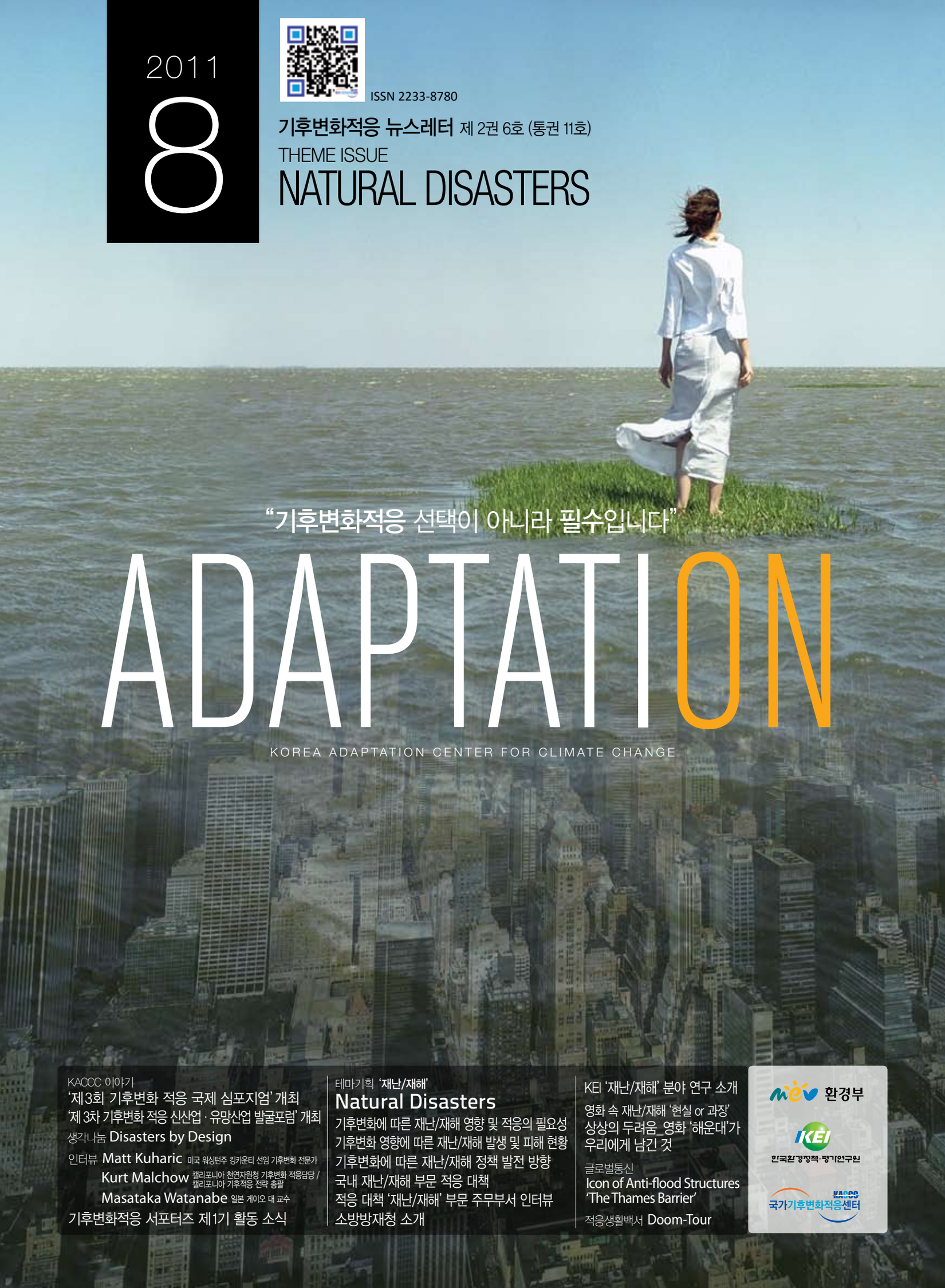
2011
8
ISSN 2233-8780
기후변화적응 뉴스레터 제 2권 6호 (통권 11호)

THEME ISSUE

NATURAL DISASTERS



"기후변화적응 선택이 아니라 필수입니다"

ADAPTATION

KOREA ADAPTATION CENTER FOR CLIMATE CHANGE

KACCC 이야기
'제3회 기후변화 적응 국제 심포지엄' 개최
'제 3차 기후변화 적응 신산업 · 유망산업 발굴포럼' 개최
생각나눔 Disasters by Design
인터뷰 Matt Kuharic 미국 워싱턴주 킹카운티 선임 기후변화 전문가
Kurt Malchow 캘리포니아 천연자원청 기후변화 적응담당 / 캘리포니아 기후적응 전략 총괄
Masataka Watanabe 일본 게이오 대 교수
기후변화적응 서포터즈 제1기 활동 소식

테마기획 '재난/재해'
Natural Disasters
기후변화에 따른 재난/재해 영향 및 적응의 필요성
기후변화 영향에 따른 재난/재해 발생 및 피해 현황
기후변화에 따른 재난/재해 정책 발전 방향
국내 재난/재해 부문 적응 대책
적응 대책 '재난/재해' 부문 주무부서 인터뷰
소방방재청 소개

KEI '재난/재해' 분야 연구 소개
영화 속 재난/재해 '현실 or 과장'
상상의 두려움_영화 '해운대'가 우리에게 남긴 것
글로벌통신
Icon of Anti-flood Structures 'The Thames Barrier'
적응생활백서 Doom-Tour

환경부
KEI 한국환경정책·평가연구원
KACCC 국가기후변화적응센터

한국환경정책·평가연구원 국가기후변화적응센터

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

KACCC 이야기

'제 3회 기후변화 적응 국제 심포지엄' 개최

한국환경정책·평가연구원(KEI) 국가기후변화적응센터는 설립 2주년을 맞아 환경부와 공동으로 지난 7월 8일(금) 10:00~17:40 서울 코엑스 3층 E홀에서 '제3회 기후변화 적응 국제 심포지엄'을 개최했다. 이번 심포지엄에는 이회성 IPCC 부의장, Jeremy Browne 영국 외무성 차관 및 이미경 국회의원 등의 주요 인사를 비롯하여 국내외 중앙부처, 기초지자체, 학계·산업계 전문가 200여명이 참석하였다. 특히 이번 심포지엄은 올해 광역지자체별로 '기후변화 적응 세부시행계획'을 수립하고 있는 시점에서, 미국 캘리포니아, 킹카운티 등 지역차원에서 이루어지고 있는 우수 적응 사례 및 전략을 공유할 수 있어 그 의미가 더욱더 컸다. 또한 영국의 대표적 기후변화 프로그램인 UKCIP 등과 돈독한 파트너십을 구축하는 계기를 마련했다. 이번 심포지엄은 총 3가지 주제로 진행되었다. 1부에서는 '지역차원의 기후변화 적응'이라는 주제로 미국 캘리포니아주의 적응 사례(Kurt Malchow, 캘리포니아 천연자원청)와 킹카운티의 적응 사례(Matt Kuharic, 킹 카운티), 지역사회 기반 기후변화 적응 동향(Saleemul Huq, 영국 IIED), 한국의 지자체 적응 사례 및 협력방안(정휘철, KEI)을 국가별 적응 전문가가 발표하였다. 2부에서는 '우리나라 기후변화의 경제학적 분석' 성과 발표(채여라, KEI)와 함께 3부에서는 '기후변화 적응 네트워크 구축 및 협력'을 주제로 UKCIP의 국내 적응지원 및 협력 프로그램(Richard Lamb, UKCIP), 국가기후변화적응센터의 대 개도국 적응지원 및 협력 방안(한혜진, KEI), UNDP의 아·태지역 적응지원 프로그램(Angus Mackay, UNDP), 아·태 기후변화적응 네트워크 소개(Masataka Watanabe, 게이오 대)에 대한 발표와 토론이 진행됐다. 이번 심포지엄 개최와 함께 KEI 국가기후변화적응센터는 주한영국대사관과 '아시아 기후변화 영향평가 역량 강화를 위한 'RECCS(Regional Economics of Climate Change Studies) Roadshow Project 협약'을 체결했다.

'제 3차 기후변화 적응 신산업·유망산업 발굴포럼' 개최 지난 7월 15일(금) 한국환경정책·평가연구원(KEI) 국가기후변화적응센터는 환경부와 공동으로 '제 3차 기후변화 적응 신산업·유망산업 발굴포럼'을 환경부 6층 회의실에서 개최했다. 이번 포럼은 기후변화로 인해 변화하는 시장 상황을 전략적으로 대응하고, 신산업과 관련된 유관기관과 공동으로 적응 관련 신산업 및 유망산업 활성화를 모색하고자 마련되었다. 이날 포럼에는 삼성방재연구소(이호준 박사)와 소방방재청 기후변화대응과(윤용선)에서 '기후변화 적응을 위한 방재산업의 현황 파악과 전망, 녹색성장 산업과의 연계 등 향후 육성방안 모색' 등에 대해 발표하고, 관련 전문가 토론이 진행됐다.

Disasters by Design

생각나눔

기상청 자료에 따르면 지난 7월 26일 시작하여 7월 28일까지 사흘 동안 계속된 집중호우는 우리나라 강수량 관련 각종 기록을 새롭게 만들었다고 한다. 사흘 동안 서울 지역에 내린 비는 무려 536mm로, 3일 연속 강수량으로는 1907년 기상 관측 이래 가장 많았다고 한다. 올해 장마기간 동안 평균 강수량은 589.5mm로 1973년 이후 역대 2위로 많았고 중부지방의 경우는 장마기간에 대한 강수일수비가 82.3%로 1974년이래 가장 높았다고 한다. 특히 서울의 경우는 장마시작과 함께 9일간 강수를 기록해 연속강수일수가 관측이래 가장 길었던 것으로 발표되었다. 올해의 나머지 여름도 이러한 많은 비와 함께 초대형 태풍이 상륙할 것이라는 전망도 나오고 있다. 매년 여름이면 반복되는 홍수와 태풍의 위험은 기후변화와 더불어 가속될 것이라는 전망은 학자들 사이에 크게 이견은 없는 듯하다.

지리한 장마의 끝자락에서 문득 손에 쥐어지는 책 한권이 있다. Dennis Mileti가 쓴 'Disasters by Design(1999)'이 바로 그 주인공이다. 개인적으로 아주 재미있게 읽은 책이기도 하지만 이 책의 논지는 현 시점에서도 방재정책에 대한 충분한 시사점이 있다는 생각이 든다. 이 책은 재난/재해에 대한 예방대책이 제방이나 둑과 같은 구조물이 전부라고 생각했던 시절에 토지이용계획, 도시계획적 요소의 중요성을 강조했던 White와 Haas(1975)의 보고서 'Assessment of Research on Natural Hazards'의 발전적 형태이다. 책 제목에서 보이듯이 지속적인 자연재해로 인한 피해 증가는 단지 연간 강수량의 증가와 같은 자연적인 요소에만 영향을 받는 것이 아니라 물리적 도시환경을 어떻게 개발하고 디자인하는가에 영향을 크게 받음을 강조하고 있다. 다시 말해 건축물 배치, 불투수면 개발, 배수 및 하수 시설과 같은 수문학적 시스템의 변경정도와 형태에 대한 의사결정이 단순히 발생가능한 자연현상인 'Hazard'로 남을지 인간사회에 치명적인 영향을 미치는 'Disaster'로 변할지를 결정한다는 것이다. 이는 재해에 대한 인간의 책임감(Human responsibility)을 강조하고 있기도하다. 또한 이 책은 방재정책에서 다학제적(interdisciplinary) 관점과 협력을 강조하고 있다. 기후변화 적응을 위한 방재정책이 강조되고 있는 현시점에서는 이러한 노력은 더욱 필요할 것으로 생각된다. 기상학, 공학, 계획학 뿐 아니라 사회학, 생태학, 경제학 등 다양한 분야를 바탕으로 한 다학제적 접근은 재해 피해의 원인을 밝히고, 피해를 줄이기 위한 구조적, 비구조적 대책을 아우르는 통합적인 방재정책의 디딤돌이 될 수 있을 것이다.

Mileti는 이 책을 통해 방재정책이 환경(environment)을 보전·증진시키는 방법으로 이루어져야 함을 역설하고 있다. 이는 그 동안 이루어졌던 많은 정책들이 오히려 생태계를 파괴하고 장기적인 관점에서 피해를 대형화시켰던 경험을 바탕으로 하고 있다. 더불어 최근 많은 연구들이 습지나 보전지역의 방재효과에 대한 결과들을 발표하고 있으므로 환경보전과 방재를 동시에 실현할 수 있는 정책들에 관심을 기울일 필요가 있겠다. 오늘은 Mileti가 강조한 것처럼 '미래' 발생할 수 있는 자연재해에 대한 영향을 고려하면서 '오늘' 우리 도시의 개발과 디자인 결정에 심사숙고하는 것이 재해로부터 생명과 재산을 보호할 뿐 아니라 장기적으로 지속가능하고 기후변화에 적응하는 사회에 다가선다는 사실을 다시한번 상기해 보면 어떨까 싶다.

한국환경정책·평가연구원 국가기후변화적응센터 강정은 부연구위원

INTERVIEW

기후변화에 따른 영향이 점차 국지화, 지역화 되고 있어 지자체별 적응 대책이 중요해지고 있다. 호주, 미국, 영국 등 해외 선진사례를 보더라도 지역별 취약성에 맞춘 적응대책이 잘 구축되어 있다. 이 때문에 금년부터 기후변화 적응 세부시행계획을 수립 중에 있는 국내 지차체들은 다양한 선진 사례를 공유하고, 이를 벤치마킹 하는 것이 필요한데 이를 위해 한국환경정책 · 평가연구원 국가기후변화적응센터가 지난 7월 8일 환경부와 공동으로 '제3회 기후변화 적응 국제 심포지엄'을 개최했다. 이번 호에서는 '지역차원의 기후변화 적응' 이라는 주제로 심포지엄에 참석한 Matt Kuharic(미국 워싱턴주 킹카운티 선임 기후변화 전문가), Kurt Malchow(캘리포니아 천연자원청 기후변화 적응담당/캘리포니아 기후적응 전략 총괄), Masataka Watanabe(일본 게이오대 교수)를 차례로 만나봤다.

통역 및 인터뷰 지원 한국환경정책 · 평가연구원 국가기후변화적응센터 최성윤, 김경현, 강주연 연구원

Matt Kuharic
미국 워싱턴주 킹카운티 선임 기후변화 전문가

I

기후변화 영향은 지역별로 나타나기 때문에 반드시 지역주민과 리더가 방법을 함께 모색해야

미국 킹카운티는 산맥, 빙하, 산림, 농지, 해안, 강 등 다양한 지형을 포함하고 있어 기후변화 영향에 취약할 것으로 보이는데 킹카운티에서는 기후변화에 따른 영향이 어느 정도 나타나고 있습니까?

기후변화로 산에 쌓인 눈(mountain snow)이 녹거나 눈 대신 비가 많이 내려 생태계에 미치는 영향이 큽니다. 특히 연어와 같은 어업이나 관계농업 같은 사회기반시설 등이 기후변화로 많은 영향을 받고 있습니다. 또한 겨울에는 눈 대신 비가 많이 내리는 횟수가 많아지고 홍수가 잦아지고 있는데 최근에는 홍수로 주요 고속도로가 잠기기도 했습니다. 전체적으로 바다 온도가 상승하면서 발생하는 생태계 변화에 적응해야하는데 아직도 어려움이 많습니다.

이에 대한 대책으로 지난 2007년에 기후변화종합계획을 수립한 걸로 알고 있는데 현재 어느 정도 실행되고 있습니까?

킹카운티에서는 지난 2007년 기후변화종합계획을 만들어 발표했습니다. 종합계획을 수립할 수 있었던 이유는 무엇보다 기후변화에 관심이 많았던 킹카운티 지도자들의 정치적 리더십 그리고 주민들의 관심과 지원이 동시에 이뤄졌기 때문입니다. 현재 전반적으로 종합계획은 잘 운영되고 있다고 생각되지만, 장기적인 관점에서 다루어야 할 문제들은 아직도 많이 있다고 생각합니다.

앞서 기후변화에 따른 영향으로 홍수가 빈번히 발생한다고 했는데 이를 예방하기 위해 추진했거나 추진하고 있는 대표적인 연구 프로그램이 있습니까?

연구 관련 프로그램이 성공적으로 수행하려면 현실적인 요소들을 간과할 수 없는데 그 중 예산과 연구진이 가장 중요하다고 생각합니다. 현재 미국에서는 RISA(Regional Intergrated Science Assessment) 프로그램이 수행되고 있는데, 킹카운티에서는 University of Washington-Seattle이 이 프로그램 연구진에 포함되어있습니다. 이 프로그램은 킹카운티에서는 직접적인 과학적(Direct science) 연구보다는 관리(Monitoring)등에 집중하고 있습니다.

기후변화 적응 문제는 국가가 거시적으로 정책을 수립하고, 지역단위로 실행해야 한다고 봅니다. 한국의 경우, 국가기후변화적응대책을 지난해 13개 중앙부처가 공동으로 수립하여 올해는 지자체별로 세부시행계획을 수립하고 있는데 성공적인 세부시행계획 수립을 위해 가장 중요하다고 생각하는 부분이 무엇입니까?

미국의 경우 지자체 스스로 문제를 발굴하고 해결방안을 마련해야 하기 때문에 어려움이 많습니다. 반면 한국의 경우 중앙정부가 기후변화에 관심이 많고, 지자체에서 세부시행계획을 수립하는 것에 대해 지원이 많은 것 같습니다. 물론 한국처럼 중앙정부에서 가이드라인을 제공해주고, 계획수립 지원을 통해 시간을 단축할 수 있다는 유리한 점들도 많을 것입니다. 하지만 기후변화 영향이 지역별로 나타나는 것이기 때문에 반드시 지역주민과 리더가 기후변화 영향에 따른 대응방법을 함께 모색하고 결정하는 것이 중요하다고 생각합니다.

국가기후변화적응센터는 국내 유일의 기후변화 적응 전문 연구기관입니다. 국가기후변화적응센터가 국제적인 연구기관으로 성장하기 위해서 가장 필요한 것이 무엇이라 생각하십니까?

기후변화 영향 및 비용에 대한 연구를 하는 것도 굉장히 중요하다고 생각합니다. 하지만 미래에 기후변화로 인한 피해비용이 투자비용보다 크다면, 현재 투자측면을 더 집중하여 미래 재난/재해에 대비할 수 있는 기반 연구들이 많이 이뤄졌으면 좋겠습니다.

캘리포니아는 지난 100년간 해수면이 7인치(17.8cm) 상승하여 다양한 기후변화 위험에 노출되어 있습니다. 이에 따른 영향으로 어떤 피해들이 발생하고 있습니까?

해수면 상승으로 특히 폭풍우 시즌에 캘리포니아만이 자주 범람하고 있습니다. 이때 해수면은 평균보다 10~11인치(25.4~28cm) 더 상승하게 되고요. 여기서 중요한 것은 이러한 현상이 매우 복합적으로 발생된다는 것입니다. 즉, 기후변화에 따른 해수면 상승, 폭풍우로 인한 해수 유출, 밀물 등이 복합적으로 작용하여 캘리포니아 만 지역에 많은 피해를 발생시킬 수 있습니다. 이미 북부 캘리포니아 삼각주에는 폭풍우로 인한 해수 침투가 발생하고 있는 실정이고요. 캘리포니아 당국이 해수면 상승으로 인한 해수 침투를 막기 위해 방어벽을 구축하고 있지만, 혹시라도 해수가 방어벽을 넘어 내륙지역의 관개수로까지 침투하게 되면 모든 담수나 농작물에 악영향을 줄 뿐만 아니라 남부 캘리포니아까지 그 영향이 미치게 됩니다. 해수면 상승과 함께 캘리포니아 센트럴 밸리의 기온상승 역시 심각한 수준인데 무더운 날이 길어지고 차가운 밤이 짧아지고 있습니다.

지난 2009년 CAS(California Climate Adaptation Strategy)를 발표한 것으로 압니다. CAS이 가장 중점을 두는 부분은 무엇입니까? 그리고 주무기관은 어디이고, 어떻게 운영되고 있습니까?

CAS는 기후변화로 인한 악영향을 최소화하고, 기후변화에 대한 적응역량을 제고하기 위해 만들어 졌습니다. 캘리포니아 천연자원청(Natural Resources Agency)가 CAS 실행의 주무기관으로 보건, 재난/재해, 생태계, 농업, 물관리 등을 담당하는 부서를 총괄하고 있습니다. 또한 각 부서로부터 기후변화 적응에 관련된 보고서를 받아 문제점과 해결책을 모색하고 있으며, 현재 캘리포니아 주에서 일어나고 있는 기후변화 사항에 대한 자문과 모니터링을 실시하고 있습니다.

2

기후변화 적응 지역적 단위로 실행되는 경우 많아 지자체 특유의 적응 전략과 정책 마련이 중요

Kurt Malchow
캘리포니아 천연자원청 기후변화 적응 담당 / 캘리포니아 기후적응 전략 총괄

CAS의 주요 권고 사항 중 '2020년까지의 주의 일인당 물 사용량을 20% 감축 한다'고 되어 있습니다. 이 목표를 실행하기 위해 구체적으로 어떤 프로그램이 운영되고 있습니까?

Department of Water Resource(DWR)가 진행하는 여러 가지 프로그램과 캠페인이 있습니다. 특히, 물 사용 효율화에 대해 중점을 두고 있습니다. 한 예로 도시 일반가정에서 샤워와 화장실에서 사용하는 물 효율 상승을 위한 시스템을 개발하고 있습니다. 또한, 남부 캘리포니아 지역에서는 폐수처리 공정에서 고도처리 후 생산된 물의 재사용량을 높이고 있습니다. 농업부분에서는 물 사용량을 줄이기 위해 토양에 대한 데이터와 기상 데이터를 이용하여 적정한 시점에 토양에 필요한 수분을 스프링클러를 이용하여 자동적으로 공급하는 시스템을 연구중에 있습니다. 그리고 캘리포니아 주 대다수 도시에서 일반가정과 산업 전 부분에 물 사용 측정 프로그램(Water Metering Program)을 운영하여 적정 수준보다 초과된 물 사용량에 대해 높은 비용을 사용자에게 부과하게 하고 있습니다. 부과된 비용은 다시 물 재생산에 투자하게 됩니다.

CAS 주요 권고 사항 중에 '위험 저감 웹 포털 사이트'와 '위험 웹 사이트'가 있는데 구체적으로 어떤 프로그램이며, 참여 대상은 누구입니까?

이 두 웹 사이트들에는 기후변화 적응에 관계된 모든 정보가 연결되어 있습니다. 위험저감 웹 포털 사이트는 캘리포니아 주의 기후변화 적응에 대한 워킹그룹 연구 보고서 및 관련 프로그램들의 모든 정보가 망라되어 있습니다. 위험 웹 사이트는 일종의 검색엔진이라고 생각하면 됩니다. 본인이 속한 지역에 대해 지진, 홍수, 폭우 등의 발생에 대한 정보, 연구보고서, 기후변화로 인해 발생될 수 있는 재해/재난에 대한 정보 등을 찾아볼 수 있습니다.

국가기후변화적응센터는 국내 유일의 기후변화 적응 전문 연구 기관입니다. 국가기후변화적응센터가 국제적인 연구기관으로 성장하기 위해서 가장 필요한 것이 무엇이라고 생각하십니까?

'참여'가 가장 필요하겠지요. 그 일환으로 국외 기후변화 적응 프로젝트에 참여하는 것도 좋은 방법입니다. 하지만, 기후변화 적응이라는 것은 지역적 단위로 실행하는 경우가 많습니다. 대한민국도 기후변화 적응에 대한 전략과 정책이 각 지자체마다 다르다고 생각되고요. 그 과정에서 국가기후변화적응센터가 대한민국 특유의 적응 전략과 정책이 마련될 수 있도록 중요한 역할을 한다면 국제적인 연구기관으로 성장할 수 있다고 생각합니다.

*California Climate Change Portal_www.climatechange.ca.gov

일본 원전사고와 같은 재난/재해 이후, 기후변화 적응 관련하여 변화된 부분이 있습니까?

별다른 변화는 없습니다. 아직까지 감축이 일본 내에서 가장 중요한 문제이고, 본래 적응은 이슈화되지 않았었죠. 하지만 사고 이후 적응 관련 이슈가 좀 더 부각된 게 사실입니다. 일본에서는 매년 원전에 대한 보수를 한 뒤 재허가를 받아 운영을 재개하는데, 원전 사고 이후 재허가를 보류하는 사례가 많아져서, 온실가스 감축 속도와 함께 논의 자체가 많이 줄어들고 있습니다. 또한 원전사고의 영향으로 여름철 전기공급 부족이 예상되어 국민의 생활습관을 어떻게 바꿀 것인가에 대한 논의가 활발히 이루어지고 있습니다. 현재 일반 국민 전기 소비량의 15%, 산업 전기 소비량 25%를 감축하려고 하고 있는데, 이 목표가 워낙 높게 잡힌 것이다 보니 감축에 대한 논의 자체가 줄어들고 있다. 그러나 재생 가능한 에너지나 해안저지대에서 고지대로의 이주, 위험을 고려한 교통 계획 등이 신 산업으로 떠오르고 있습니다. 이러한 패러다임의 변화는 장기적으로 일어나기 때문에 (최소한 20년 소요) 적응이나 위험과 함께 살아가는 라이프 스타일 등에 대한 관심이 점차 증가할 것으로 보입니다.

일본 원전사고 이후 '100% 안전'보다는 '위험을 최소화' 하는 개념으로 변화해

3

Masataka Watanabe 일본 게이오대 교수

또 다른 변화는 사회적인 것인데 매우 큰 재난이 일어났는데도 불구하고, 사회가 침착하게 재난에 대처하는 것을 경험하면서 내부에서 일본이 매우 훌륭한 사회적 자산을 가지고 있다고 확신하게 되었습니다. 또한 이러한 어려움을 통해 일본 사회가 저탄소 사회로 변화되어야 한다는 공감대가 생겼습니다. 기후변화 적응이라는 단어가 직접적으로 논의되고 있지는 않지만, 관련된 분야에 대한 인식이 증대되고 있는 상황입니다.

방재부문에서는 어떤 변화가 나타나고 있습니까?

정책적인 변화가 보일 때까지는 시간이 걸리겠지만 일본의 '100% 안전' 개념이 '위험을 최소화하자'라는 개념으로 변화되었습니다. 100% 안전한 건물을 짓기 위해 많은 비용을 쓰기 보다는 토지이용계획을 변화하는 쪽으로 바뀌고 있습니다. 아직 이에 대해 많은 논란이 있긴 하지만 예를 들어 해안가의 저지대에 위치한 건물이나 거주지를 고지대로 이동시키고, 그 공간을 자연보호구역 등으로 활용하는 방안에 대한 논의가 있습니다. 이 외에도 다른 많은 급진적인 방안이 제시되고 있는데 예를 들어 원전 유출 사고로 오염된 토지는 수십 년 동안 활용이 거의 불가능 하므로 이 지역을 태양광 농장으로 사용하자는 의견도 있습니다.

일본 디즈니랜드에는 방재 교육 프로그램이 매달 있었고, 원전 사고 때 직원들이 그 교육 내용을 토대로 손님들의 안전을 위해 적극적으로 행동한 것이 매우 인상적이었습니다.

저 역시 매우 인상적으로 보았습니다. 또한 원전 사고가 도쿄에도 영향을 미쳤는데 도쿄와 같은 대도시에 모든 대중교통이 중단되었음에도 어떤 대 혼잡이나 시위 없이 사람들이 10시간 가량을 걸어서 집으로 돌아가는 것을 보았습니다. 일본 사회에 역사적으로나 문화적으로 깔려있는 사회적 자원이 중요하다는 것을 새삼 깨닫게 되었습니다. 또한, 젊은 세대들은 우리에게 익숙한 첨단 교통 시설들만이 중요한 게 아니라는 것을 알게 되었을 것입니다.

기후변화적응 서포터즈 제1기 활동 소식

WE SUPPORT THE EARTH

ARE SUPPORTERS FOR ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE

1차 워크샵 및 조별 프리젠테이션

2011.7.21(목) 10:00~18:00, KEI 대강당

발단식(7.1)을 시작으로 6개월간의 활동에 들어간 30명의 기후변화적응 서포터즈들이 지난 7월 21일(목) KEI 1층 대강당에서 첫 번째 워크샵 및 조별 프리젠테이션 시간을 가졌다. 처음으로 갖는 전체 모임이니 만큼 오전 첫 번째 시간에는 자기소개와 게임으로 팀워크를 다졌다. 오후에는 활동기간 중 수행하게 되는 3개의 프로젝트 중 첫 번째 프로젝트에 대한 팀별 프리젠테이션이 진행됐다. 각 3명으로 구성된 10개 팀에서 초등학생 대상으로 '기후변화 적응 필요성'에 대해 교육 할 다양하고 참신한 프로그램과 아이디어들이 소개됐다. 자칫 어려울 수 있는 내용을 초등학생들이 관심을 갖고 쉽게 이해할 수 있도록 어린이들에게 친숙한 캐릭터와 게임을 활용하는 안들이 많이 제안되었다. 각 팀에서 제안된 아이디어들은 40분 분량의 교육용 컨텐츠로 개발되어 실제로 초등학교 환경교육 시간에 쓰일 계획이다. 워크숍 마지막 시간에는 '기후변화 과학과 대응'이라는 주제로 환경부 최재천 사무관의 강의가 진행됐다.

테마기획 **재난/재해**

기후변화 영향에 대한 잠재적 취약성 최소화

기후변화에 대응하기 위해 전 세계적으로 많은 노력을 해 왔다. 기후변화 대응은 크게 적응(Adaptation)과 완화(Mitigation)로 구분된다. 적응은 기후변화에 의한 부정적 영향, 즉 재해의 피해를 최소화시키는 것으로 기후변화 영향에 대한 잠재적 취약성을 감소시키고, 적응력 또는 복원력을 강화하는 것을 말한다. 완화는 인간 활동에 의한 기후변화현상을 저감시키기 위한 노력으로 신재생에너지 활용, 대중교통 활성화 등을 통해 온실가스 발생량을 감소시키거나, 온실가스 흡수원을 확충하는 것을 말한다. 근본적으로 기후변화를 막기 위해서는 완화대응이 필요하다. 하지만, 현재 대기 중에 존재하는 이산화탄소의 잔류기간은 짧게는 50년 길게는 200년에 달한다는 점을 고려할 때 적극적인 완화 정책을 통해 온실가스 농도가 현재 수준 이하로 유지된다고 하더라도, 기후변화에 따른 재해는 앞으로도 지속적으로 발생할 것이다.

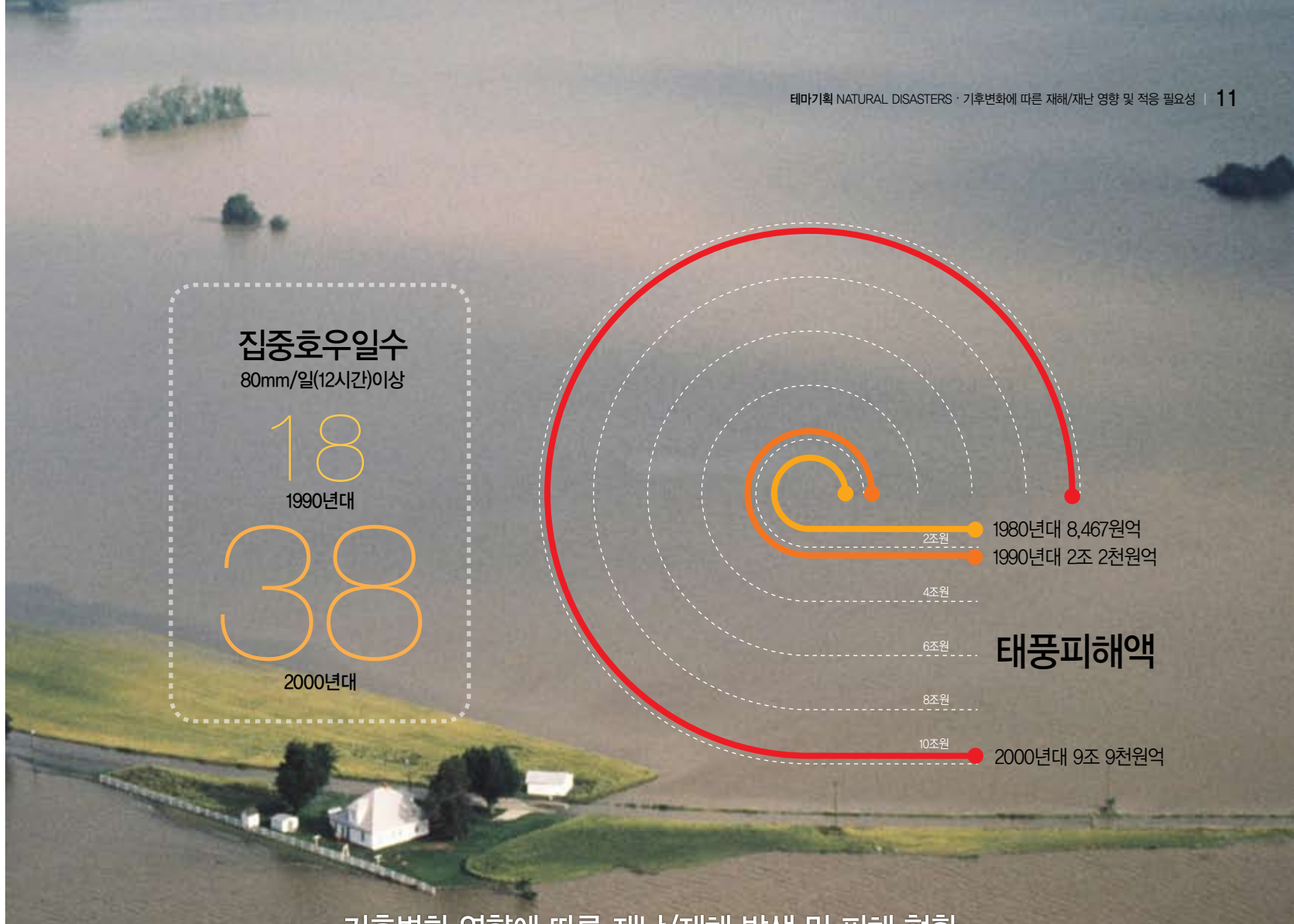
기후변화에 따른 재해/재난 영향 및 적응의 필요성

최근 들어 기후변화의 영향으로 이상기후가 세계 곳곳에서 발생하고 있고, 그에 따라 기록적인 재난/재해가 급격히 증가하고 있다. 특히, 태풍과 홍수와 같이 집중호우에 의한 피해는 전체 기후 관련 재해 피해액의 80% 이상을 차지하고 있다. 2009년 태풍 모라꼿(MORAKOT)의 영향으로 대만에 하루 2,777mm의 기록적인 폭우가 발생하여 461명이 사망하고 192명이 실종하는 대형 참사가 발생하였다. 또한, 2011년 5월에 미국 미시시피 강에서 발생한 홍수의 경우, 하구에 위치한 대도시(배턴루즈와 뉴올리언즈)의 200만 인구를 보호하기 위해 강 주변의 농경지(300만 에이커)와 인구 5만 명의 소도시로 수문을 열어 언론에서는 '악마의 선택(Devil's Choice)'이라 불리며 약 40억 달러의 경제적 손실과 공리주의 논란을 야기시켰다. 우리나라의 경우도 태풍 및 홍수 피해가 꾸준히 증가하고 있으며, 특히 2002년 8월에 한반도에 상륙한 태풍 루사의 경우 강릉에 하루 870.5mm라는 기록적인 폭우를 기록하면서, 124명 사망, 60명 실종, 5조 1,497억 원의 재산피해를 남겼다. 이와 같이 기후변화 관련 재해는 전 세계적으로 과거에 유례가 드문 대규모 재해로 많은 피해를 야기시킨다. 또한, 기후변화 관련 재해들은 기존에 상습적으로 재해가 발생하던 지역 뿐아니라 상대적으로 안전했던 지역에서도 다양한 시간대에 발생하는 경향을 나타내서 예측하기 어렵다는 특징이 있다.

기후변화에 대응하기 위해 전 세계적으로 많은 노력을 해 왔다. 기후변화 대응은 크게 적응(Adaptation)과 완화(Mitigation)로 구분된다. 적응은 기후변화에 의한 부정적 영향, 즉 재해의 피해를 최소화시키는 것으로 기후변화 영향에 대한 잠재적 취약성을 감소시키고, 적응력 또는 복원력을 강화하는 것을 말한다. 완화는 인간 활동에 의한 기후변화현상을 저감시키기 위한 노력으로 신재생에너지 활용, 대중교통 활성화 등을 통해 온실가스 발생량을 감소시키거나, 온실가스 흡수원을 확충하는 것을 말한다. 근본적으로 기후변화를 막기 위해서는 완화대응이 필요하다. 하지만, 현재 대기 중에 존재하는 이산화탄소의 잔류기간은 짧게는 50년 길게는 200년에 달한다는 점을 고려할 때 적극적인 완화 정책을 통해 온실가스 농도가 현재 수준 이하로 유지된다고 하더라도, 기후변화에 따른 재해는 앞으로도 지속적으로 발생할 것이다. 더구나, 해수면 상승과 같은 대표적인 기후변화의 영향은 완화 정책에 의해 온실가스 배출이 크게 감소한다고 하더라도, 이미 심해에서 발생하고 있는 열팽창에 의해 해수면 상승은 수세기 동안 진행될 걸로 예상된다(IPCC, 2007). 그래서 기후변화에 따른 재해 피해를 최소화시키기 위해서는 장기적으로 완화정책을 지속적으로 실행하는 것도 중요하지만, 중단기 계획으로 지역 또는 도시단위에서 적응대책을 마련하는 것이 시급하다. 기후변화 재해에 효과적으로 적응하기 위해서는 먼저 재해 취약지역을 분석하고, 지역별 맞춤형 적응대책을 강구하는 것이 필요하다. 재해 취약지역은 지역특성을 고려하여 토지이용, 단지조성, 건축물 등 공간적인 요소와 저영향개발(Low Impact Development), 바람길 등의 친환경적인 방법, 그리고 방조제, 제방, 배수시설 등과 같은 구조적 적응대책을 전략적으로 배치하여 재해에 안전한 국토, 도시를 구축하는 것이 중요하다.

국토연구원 한우석 책임연구원

참고문헌_기상청, 2010, 2010 이상기후 특별보고서 / 권원태, 2010, 이상기후와 자연재해에 따른 국토이용 변화, 국토연구원 / 심우배, 2010, 기후변화에 안전한 재해통합대응 도시 구축방안 연구(II), 국토연구원 / 심우배, 2011, 기후변화 적응도시 조성방안 연구-도시의 기후변화 취약성 평가방법 정립 및 취약성 평가(1차년도), 국토해양부 / IPCC, Working Group II, 2007, Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability, The 4th Assessment Report

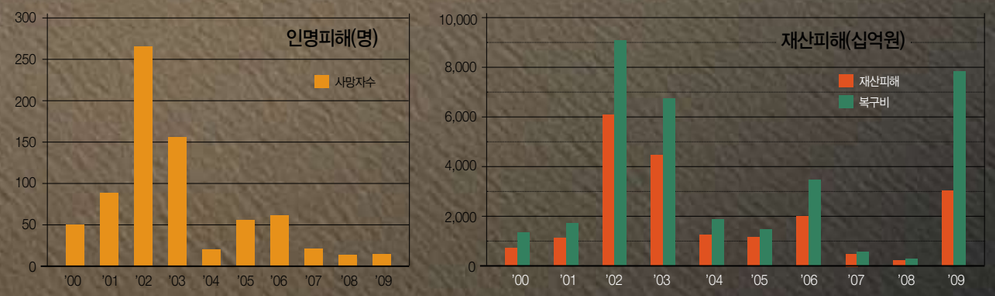


기후변화 영향에 따른 재난/재해 발생 및 피해 현황

IPCC 제4차 보고서에 따르면 21세기 말 지구 평균기온은 최대 6.3℃ 상승할 것으로 전망되며, 평균 기온이 3℃ 상승할 경우, 아시아에서만 연간 700만 명 이상이 홍수 피해에 직면할 것이라고 제시했다. 실제로 미국에서는 2005년 허리케인 '카트리나'에 의해 1,800명 이상의 사망자와 120만 명이 넘는 이재민이 발생하였고, 유럽에서는 2003년 열파에 의해서 2만 명 이상의 사망자가 발생했다. 국내에서는 태풍 루사(2002년) 및 매미(2003년)에 의해 많은 인명과 재산 손실을 초래한바 있으며, 2009년 태백시 가뭄으로 인해 수개월 동안 급수 중단이라는 최악의 상황을 겪은바 있다. 특히 지난해(2010년)에는 고위도의 차고 건조한 기류와 저위도의 온난 다습한 기류가 충돌하면서 세계 곳곳에서 집중호우가 발생했다. 파키스탄에서는 1929년 이래 최악의 집중호우로 2,000만명 이재민이 발생하고, 홍수로 국토의 20%가 침수되기도 했다. 중국에서는 100년만의 폭우로 381명이 사망하고 한화로 15조원 규모의 피해가 발생했다. 그 밖에도 케냐에서는 7일간의 홍수로 3만 명의 이재민이 발생하기도 했다. 2010년 이상기후 특별보고서에 따르면 최근 대규모 태풍 · 집중호우가 빈발하고 있으며, 태풍피해액이 매 10년 단위로 3.2배 증가하고, 80mm/일(12시간)이상 집중호우 일수가 90년 대비 2000년대에 2.1배가 증가했다.

또한 최근 10년간(2000~2009) 태풍, 호우 등 연평균 12회 정도 자연재난이 발생하여 연평균 72명의 인명피해(사망)와 1조 7,263억 원의 재산피해가 발생했다. 최근 5년간 자연재난 피해는 감소추세에 있긴 하지만 장기적인 기후변화 추세로 볼 때 대규모 재난 발생 가능성은 늘 상존해있다고 볼 수 있다.

최근 10년간(2000~2009) 자연재해 추이



자료 2010 이상기후 특별보고서, 녹색성장위원회, 기상청 / 지자체 기후변화 영향평가 및 적응대책 수립 · 지원 지자체 기후변화 적응대책 세부시행계획 수립 매뉴얼 개발(I), 환경부, KEI 국가기후변화적응센터

최근 기상이변

호우	'11. 7. 26~28 서울 3일 연속 강우량 536mm, 역대 최고 '11. 7. 27 서울 일강수량 301.5mm, 역대 3위 '10. 9. 21 서울 98.5mm/hr, 역대 3위 '09. 7. 16 부산 90.0mm/hr, 역대 2위
태풍	'11년 6월 태풍 메아리로 피해(48년만의 6월 태풍, 제주 716㎜ 등) '10년 9월 태풍 곤파스로 강풍피해(서산 41.4%, 인천 34.4% 등) '02년 태풍 루사 및 '03년 태풍 매미로 역대 1, 2위 재산피해 발생
폭염	'10년 폭염일수(33℃ 이상) 10.5일로 평년보다 2.3일 증가, 여름철 최대전력수요 11.8% 증가
폭설	'11년 2월 강원도 삼척 110cm 폭설
한파	'11년 1월 서울, 부산 기록적 한파, 최고 전력수요량 기록, 여수산업단지 정전피해
가뭄	'09년 가뭄으로 태백시 3개월간 급수제한

기후변화 적응 재난/재해 정책 발전 방향

지난 7.26일부터 28일까지 사흘째 계속된 서울의 3일 연속 강수량은 무려 536mm로, 3일 연속 강수량으로는 1907년 기상 관측 이래 가장 많았다. 기록적인 호우로 서울의 중심부가 물에 잠기고 재산과 인명에 큰 피해를 가져왔다. 또한, 지난 6월 25~26일 제5호 태풍 메아리는 48년만의 6월 태풍으로 매우 위협적이었으며, 이후 장마전선으로 7월 중순까지 내린 평균 강수량은 590㎜으로 1973년 이래 두 번째로 많은 피해가 발생하였다. 최근의 기상이변 사례를 살펴보면, 2011년 강원도 일대 기록적인 폭설, 2010년에도 광화문 일대를 침수시킨 집중호우와 태풍 곤파스로 인한 강풍, 특히, 신종재난으로서의 폭염, 한파 등까지 많은 기상기록을 바꾸고 있다. 특히, 이와 같은 기상이변은 재난발생으로 이어져, 전통 재난인 태풍 및 집중호우 피해를 거대화시키고 있으며, 신종 재난으로 폭설, 폭염 등 새로운 피해를 유발시키고 있다.

이는 이미 기후변화가 우리나라 자연환경의 순환과정을 변화시키고 있으며, 이로 인해 예측할 수 없는 재난특성과 새로운 메커니즘은 재난의 거대화와 다양화로 다가오고 있다는 것을 입증하고 있다. 그렇다면 급변하고 있는 재난환경 속에서 국가는 어떻게 하여야 할 것인가? 어떻게 해야만 재난피해를 최소화하고, 국가와 국민의 안정적 기반을 구축할 수 있을 것인가? 그 대답은 바로 우리 안에 있다. 국가는 미래 재난 적응력 향상을 위해 국토체질강화를 하여야 할 것이며, 국민도 정부를 탓하기보다 각자의 재난 적응력을 높여야 할 것이다.

첫째로, 국토체질강화를 위해서는 각종 국가기반시설의 설계기준을 재설정하고, 이와 병행하여 보다 근원적인 재난예방 수단으로서 우수저류시설 및 빗물재활용 등과 같은 LID(Low Impact Development) 및 PID(Positive Impact Development) 전략을 마련하여야 한다. 또한, 국가는 국토의 재난취약 지역을 예측하고 이를 사전에 예방할 수 있는 제도적 장치를 마련하여야 한다. 각종 홍수, 산사태, 지진 등 재해지도를 제작하여 국민들에게 홍보하고, 정책에 활용하며, 취약지구 해소사업을 추진하여야 한다. 둘째로, 국민의 재난적응력 제고를 위해서는 국가와 국민이 함께하는 방재문화 형성체를 실현하여야 한다. 수퍼 제방을 만들고, 국가기반시설의 설계기준을 높인다고 해서 모든 자연적 재난을 방어할 수는 없기 때문이다. 초등학교부터 재난에 대한 교육을 의무화시키고, 언론도 극단적 피해사례에서 재난예방 차원의 보도중심으로 전환하며, 특히, 각종 재해지도를 공표하여 국민들로 하여금 우리 동네 및 지역에 대한 재난 경각심을 높이고 지역주민이 직접 방재대책에 참여하는 관심이 필요하다. 국가는 국토체질을 강화하고 보다 정확한 재난정보를 국민들에게 제공하고, 국민은 재난정보에 관심을 기울이고 보다 능숙하게 재난에 대응하여야만 미래 재난에 대한 적응과 피해 최소화를 실현할 수 있을 것이다.

올해 3월 방재선진국인 일본에서 지진 및 지진해일로 2만 5천명 이상의 인명피해와 300조원이 넘는 재산피해가 발생하였으며, 후쿠시마 원전피해는 인근 국가에까지 영향을 주고 있다. 이렇듯 기후변화로 인한 재난은 더욱 더 파괴적이고, 예측 불가능하게 변화되고 있으며, 우리는 그 앞에 직면하고 있다. 이제 기상이변은 더 이상 이변이 아니라 추세이며, 우리가 받아들여야 하는 것이다. 따라서 재난 대책과 국민 관심도 재난이 발생한 일시적 시점에서가 아니라 국가적 차원에서 중앙-지자체-국민이 상호 소통하는 지속적인 대응전략으로 추진하여야 할 것이다.

광운대학교 건축공학과 이원호 교수(前 국립방재연구소장)

국가기후변화적응대책 '재난/재해' 부문

환경부는 13개 중앙부처와 합동으로 산림 등 10개 분야를 선정하여 지난해 10월 '국가 기후변화 적응대책 (2011~2015)'를 수립했다. 이 중 재난/재해 분야는 적응을 고려한 방재기반 강화 및 사회기반시설 구축이라는 목표 아래 행정안전부, 국토해양부, 소방방재청, 환경부가 주관하여 아래와 같은 세부과제를 선정했다.

적응을 고려한 방재기반 강화 및 사회기반시설 구축

재해 유형별 기후변화 취약성 지도 작성('14) 및 방재기준 강화

- 자연재해저감시설물 설계용량 증대 및 설계기준 재설정('13)
- 지구단위 홍수방어기준 마련 및 사전재해영향성검토 강화

풍수해보험 활성화, 재해대응 매뉴얼 개발 및 홍보 · 교육 강화

- 소상공인 대상(상가 · 공장) 풍수해보험 시범사업 추진 후 전국 확대 (매년 전년대비 10% 확대)
- 위험분산을 위한 국가재보험 도입
- 주요 재해 유형별 대응 매뉴얼 개발 및 대국민 · 공무원 홍보

안전한 국토 조성을 위한 재해예방사업 추진 및 위험전달체계 구축

- 재해위험시설(급경사지 1,605개소, 노후저수지 1,033개소) 보수 · 보강
- 소하천 위험도 분석 · DB화 및 친환경 정비('10년 41.2%→'20년 100%)
- 재해 전조현상 모니터링체제 구축('12)
- 국지적 집중호우 예 · 경보 정확도 개선
- IT기술을 응용한 방재정보 전달기술 개발

기후변화 적응 친화적인 국토관리체제 구축 및 도시의 기후변화 능력 제고

- 국토 · 도시의 취약성 평가 방법론 개발 및 적용 (선형시설, 연안입지시설, 특수목적 국가 기반시설 대상, '11년 25%→'12년 60%→'13년 100%)
- 취약성 평가를 반영한 기존 국토이용계획 수정('12) 및 적응형 국토이용모델 구축 · 실현('14)
- 환경성 평가(전략환경평가)를 통한 적응요소 반영
- 취약성 평가결과와 외국사례 검토 후 도시기반시설의 효과적 적응방안 마련, 도시적응 모니터링을 위한 지표 개발 · 활용('14)

적응대책 '재난/재해' 부문 주무 부서 인터뷰

소방방재청 기후변화대응과 윤용선 과장

소방방재청 National Emergency Management Agency

기후변화로 인하여 다양한 형태의 재난/재해가 발생하고 있는 가운데 1999년부터 2008년까지 10년간 자연재해 발생 횟수와 피해액을 조사한 결과 여러가지 기후 사상 중에서도 태풍과 홍수에 의한 피해가 거의 80%에 가까운 비중을 차지하고 있다. 갈수록 잦아지고 또한 그 영향도 커지고 있는 재난/재해에 대한 대비와 실효적인 대책 마련이 그 어느 때보다도 중요한 시점이다. 이번 호에서는 재난/재해 부문 주무 부서 중 하나인 소방방재청 기후변화대응과를 찾아 '여름철 재난/재해 방지책'에 대해 이야기를 나눴다.

Q1

소방방재청 기후변화대응과에서 하시는 주요 업무는 무엇인지요?

기후변화대응과는 지난 2008년 6월 5일 기후변화 영향에 따른 국가 재난/재해에 선제적으로 대응하기 위해 신설되었으며 주요 업무는 기후변화에 따른 미래 극한기상현상 예측을 통한 방재기준 가이드라인 및 지역별 방재성능목표 설정 등 기후변화대응 재난종합개선대책과 기후변화에 따른 폭염, 가뭄, 황사대책 추진, 자연재해저감 신기술의 활성화 및 국제방재산업 육성, 재해경감을 위한 기업의 자율 활동 지원, 우수의 직접유출 억제를 위한 우수유출저감대책 수립, 재난관련 국제협력 업무 등을 수행하고 있습니다.

Q2

갈수록 기후변화의 현상이 뚜렷해짐에 따라 자연재해에 대한 우려 또한 커지고 있는데 이에 대한 대책은 무엇인가요?

지난해 9월 21일 수도권지역 집중호우를 계기로 민간전문가와 관계부처가 합동으로 주요 피해지역에 대한 공동점검 실시 및 중앙합동개선기획단을 구성 · 운영하여 향후 기후변화에 따른 예기치 못한 재난/재해 발생에 대비하기 위해 홍수, 강풍, 폭설분야 등 7개 분야 58개 개선과제를 선정, 2015년까지 완료 목표로 추진 중에 있습니다. 재해유형별로는 수방대책 21건, 강풍대책 9건, 폭설대책 1건, 폭염대책 1건, 가뭄대책 1건, 재난관리시스템 17건, 서민지원대책 8건 입니다. 또한, 최근 10년간('01~'10) 연평균 68명의 인명과 1조 7,013억원의 재산피해가 발생하여 복구비로 피해액의 1.58배인 2조 6,929억원을 쏟아 붇는 비효율적인 국가 예산운영의 악순환이 반복되고 있는 실정입니다. 따라서, 재해예방사업은 비용이 아닌 투자라는 인식하에 예방투자 확대를 통하여 재해를 경감시키는 것은 국민의 안전을 확보함은 물론, 긍긍적으로 국가예산을 절감하고, 침체되어 있는 지방 경제를 활성화시키는 1석 3조의 효과를 거둘 수 있습니다. 미국 '국립건물과학연구소 다중재해위원회' 연구결과 재해예방에 1$ 투자 시 약 3.65$의 재해예방효과가 발생하는 것으로 분석하고 있습니다.

재해예방사업은 비용 아닌 투자라는 인식 필요

기후변화로 자연재해 빈도와 강도 더욱 심해져 피해 위험도 가중

Q3

여름철 재난/재해 피해를 최소화하기 위해 국민들이 필수적으로 알아야 할 기본적인 사항이 무엇일까요?

여름철 영향을 주는 대표적인 재난/재해는 태풍, 호우 및 폭염을 들 수 있겠습니다. 먼저, 태풍 및 호우 발생시에는 급경사지나 산사태 및 침수위험지역 주민은 대피장소와 비상연락 방법을 미리 알아두었다가 위급상황 발생시 신속하게 대피해야 하며 하천 고수부지 등에 주차된 자동차는 안전한 곳으로 이동시켜야 합니다. 바람에 날아갈 위험이 있는 지붕, 간판, 창문 등은 단단히 고정시키고 공사장 근처나 전신주, 가로등, 신호등은 붕괴 또는 감전사고의 위험이 있으므로 가까이 가지 말아야 하겠습니다.

폭염특보 발생시에는 야외활동을 자제하고, 특히 고령, 독거노인, 신체허약자, 환자 등은 외출을 삼가고 에어컨이 설치된 무더위 쉼터 등을 적극 이용하시는게 좋겠습니다. 덥다고 준비 없이 물에 들어가거나 갑자기 찬물로 샤워하지 말고(심장마비 위험), 현기증, 메스꺼움, 두통, 근육경련 등의 증세가 나타나면 119 등에 신고하시기 바랍니다. 하루 중 기온이 가장 높은 시간대인 오후 2시부터 5시 사이에 산업 · 건설현장에서는 휴식시간제를 운영하고 학교에서는 체육활동 등 실외활동 자제 및 수업단축이나 휴교 실시, 농가에서는 가축에게 깨끗한 물과 비타민, 광물질을 섞은 사료를 먹이고, 가축 폐사시 즉시 시군구 방역기관에 신고해야 합니다.

국민이 안심할 때까지 작동하는 방재 한발 앞선 대응

소방방재청

National Emergency Management Agency

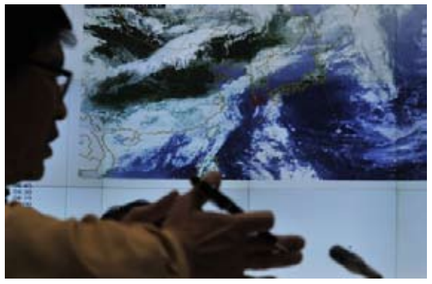
우리나라의 재난관리는 삼국시대 이래 실시되었던 부역, 조선시대의 향약 등을 통해 재난에 대처하여 오다가 해방이후 1975년 제정된 '민방위기본법'을 통해 국가가 직접 재난/재해에 대처하기 시작했다. 소방방재청은 행정자치부 '민방위재난통제본부'를 전신으로 하여 1990년대이후 해마다 되풀이되는 대형 재난/재해으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 2004년 6월 1일에 개청되었다. 소방방재청은 본청 1관 3국 21과 3팀과 3개의 소속기관에 본청 348명, 소속기관 210명 등 558명이 근무하고 있으며, '자연재해대책법' 등 19개 법률의 집행을 통해 각종 재난/재해로부터 국민의 생명과 재산을 보호하는 국가 재난/재해 관리 업무를 중추적으로 수행하고 있다.

소방방재청은 기후변화로 인해 더욱 심각해지고 있는 풍수해 저감을 위한 체계적 대책을 마련하고 있다. 소방방재청은 풍수해를 최소화하기 위한 체계적인 종합대책으로 각 시 · 도 및 시 · 군 · 구의 '풍수해저감 종합계획'을 마련하고 있다고 밝혔다. 최근의 태풍 · 호우 등 자연재난이 기후변화의 영향으로 대형화 집중화 되고, 그에 따라 피해 위험도 가중되고 있는 실정이다. 그동안 소방방재청은 매년 자연재해 예방을 위하여 자연재해 위험지구, 소하천 정비사업 등에 투자를 확대하는 등 재난/재해에 강한 국토 만들기를 목표로 인프라 구축을 추진하여 왔다.

이를 강화하여 보다 확실한 국민 안전의 확보를 위해 체계적이고, 중장기적인 대책을 마련하는 것이 바로 '풍수해저감 종합계획'이라고 할 수 있다. '풍수해저감 종합계획'은 자연재해대책법에 근거를 두고 시 · 도와 시 · 군 · 구 등 지자체별로 수립하도록 하고 있는데 지역별 풍수해 위험요인을 조사 · 분석하여 피해예방 및 저감을 위한 각종 구조적 · 비구조적 대책을 종합적으로 제시하는 방재분야 최상위 종합계획이다. 이는 하천재해, 내수재해, 사면재해, 토사재해, 해안재해, 바람재해 등 5개 분야에 대하여 지역별 특성을 파악하여 투자계획 등 다양한 대책을 제시하고 있어 계획 완료시 재해예방을 위한 장 · 단기 대책 마련 뿐만 아니라 사업의 시급성에 따라 체계적이고 투명한 사업투자 방안이 제시될 수 있을 것으로 기대하고 있다.

소방방재청에 따르면 7월 12일 현재까지 전국 지자체 중 38개 지자체에서 풍수해저감종합계획을 마련하여 제출하였으며, 금년 말까지 전국 지자체 중 32%인 70여개, 2012년까지는 대부분의 지자체가 종합계획을 마련하여 풍수해대책 분야에서도 보다 체계적인 대책이 추진될 것으로 판단하고 있다. 국가의 책무 중 가장 무거운 것이 국민의 생명과 재산을 보호하는 것이라고 할 것이다. 또한 선진국으로 진입하기 위해서는 국민의 안전 확보는 필수사항이다. 이제 기후변화와 이에 따른 자연재해 대비를 통한 체계적인 대책이 마련되고 있는 것은 튼실한 경제발전의 기반 마련이라는 차원에서도 참으로 다행스러운 일 이라고 할 것이다.

참조_소방방재청 홈페이지 www.nema.go.kr



KEI '재난/재해' 분야 연구 소개

자연친화적인 자연재난 완화정책에 관한 연구

한국환경정책 · 평가연구원 정주철 부연구위원(前)

UNDP(2001)에 따르면 최근 50년(1950–2001) 동안의 자연재해로 인한 경제적 손실은 700억 달러 이상으로 급격히 증가하고 있으며, 가난한 국가의 경우 자연재해는 그 나라가 감당할 수 없는 경제적 손실을 입히는 것으로 조사되고 있다. 그러면 전 세계적으로 또한 국내적으로 왜 이렇게 자연재해의 경제적 피해가 급격히 증가하고 있는가? 그 두 가지 해답은 자연재해 유발의 내적요인과 외적요인으로 설명된다. 내적요인은 인구의 급격한 증가와 더불어 무분별한 도시개발의 확산이 자연재해를 유발하고 있다는 것이며, 외적요인은 기후변화로 인해 발생되고 있는 폭우, 해수면 상승 등이 자연재해로 이어지고 있다는 것이다. 본 연구는 자연재해 피해의 증가에 있어 내적요인에 초점을 맞추고 있다.

본 내적요인은 자연재해 예방을 위한 '합리성'이란 개념으로도 설명된다. 자연재해를 예방하는 데 있어 합리성이란 '재해발생 가능성이 있는 지역을 파악하고 그 지역의 이용 및 개발을 제한하는 것'이다. 최근까지 인류는 구조중심의 자연재해 대처방법, 즉 토목적 댐 또는 제방건설 등으로 자연을 극복하려고 하였다. 이와 동시에 환경적으로 민감한 지역(environmentally sensitive area), 즉 홍수터에 계속하여 도시개발을 확대하여 왔다. 최근에 발생한 2005년 허리케인 Katrina로 인한 미국 뉴올리언즈 사건과 2006년 여름 우리나라의 수해에서도 볼 수 있듯이 이처럼 '합리성'에 반하는 대처방안은 엄청난 정신적, 물질적 피해를 야기하였다. 따라서 본 연구에서는 개발확산과 자연재해 피해의 연관성과 함께 이를 방지할 수 있는 제도적 방안을 고찰한다. 즉, 환경적으로 민감한 지역, 다시 말하면 자연재해가 예상되는 지역에서의 개발확산을 막고, 그러한 지역을 환경적으로 보호하고, 보전하는 방안을 마련하는 것이다. 특히 본 연구는 대안으로써 자연재해의 인명 및 재산피해를 감소하면서 동시에 친환경적인 토지이용계획 및 관리를 통한 '자연재해완화정책(hazard mitigation policy through land use planning)'을 제안한다.

도시의 개발이 홍수를 더욱 크게 확대하고 있다는 연구 가정들을 논증하기 위해, 본 연구에서는 최근 10년 동안 홍수터에서의 도시개발 확대가 이루어졌는 지에 대해 한국의 강원도 인제군 홍수피해 사례와 미국의 텍사스 오스틴시 사례를 다룬다. 우리나라 인제군 사례에서는 항공사진을 통한 홍수 전 지역과 홍수 후 지역간의 비교를 다루며, 미국 오스틴시 사례에서는 홍수터지도를 가지고 지리정보시스템(GIS)을 통해 공간분석자료를 제시하였다. 또한 전국을 대상으로 최근 10년간 도시화에 따른 홍수피해액 변화추이를 분석하여 도시개발이 홍수를 더욱 부추기고 있다는 가정을 확인해보고자 하였다.

재해 발생 가능성 있는 지역 파악 그 지역의 이용 및 개발 제한

또한, 본 연구에서는 제방 일변도의 구조적 접근방법, 수해재발을 부추기는 원상복구, 재해예방을 위한 제도적 장치의 미흡, 무질서한 도시개발과 저지대 개발 등 합리성에 반하는 국내 자연재해 대처의 근본적인 문제점들을 진단하고자 하였다. 한편 미국에서 제기되고 있는 자연재해 완화정책의 핵심인 토지이용계획 및 관리에 관한 구체적인 효과성 연구로서 각각의 토지이용수단에 대한 실효성을 검토하고, 지방정부가 성공적인 자연재해정책 채택 및 집행을 수행할 수 있는 방안에 대한 요인연구를 수행하였다. 이처럼 자연재해완화정책 및 홍수터 관리방안을 효과적으로 활용하고 있는 미국의 사례를 소개하여 시사점과 국내 적용가능성을 타진해보았다.

결론적으로 본 연구에서는 토목적 · 구조적 대책으로는 매년 점점 빈도나 강도에서 강해지는 자연재해에 대처하는데 한계가 있다는 점과 함께 비구조적이고 장기적인 재해 완화정책들에 대한 정책적 노력이 필요함을 밝혔다. 토지이용계획 및 관리를 통한 자연재해 완화정책은 기존의 댐과 제방 등을 통한 단기적이며 구조적 접근방안을 극복할 수 있는, 장기적이고 친환경적 해결방안임과 동시에 사회 · 경제적인 면에서도 지속가능한 사회로 향한 패러다임으로서, 자연재해를 완화하기 위해 본 연구에서 제안하는 제언은 다음과 같다.

첫째, 토지이용계획 및 관리를 통해서 오픈 스페이스를 보존(open space preservation)하고 무분별한 도시개발의 확산을 금지해야 한다. 둘째, 홍수터를 효율적으로 관리하여야 한다. 홍수터 관리방안은 홍수가 인간과 지역사회에 끼치는 영향을 완화하기 위해 고안된 프로그램으로 구성되며, 홍수다발지역의 개발을 제한하는 토지이용계획과 규제, 범람원의 천연자원과 기능을 유지하고 보수하는 것 등을 포괄한다. 셋째, 토지이용계획 및 관리를 통한 친환경적 자연재해완화정책을 위해 다음과 같은 제도적 방안이 선행되어야 한다.

· 홍수터 내의 토지이용이 규제되어야 하고 홍수터 지도가 시급히 작성되어야 한다. 홍수터를 과학적으로 측정 · 분석하여 홍수터 내에서의 개발행위를 토지이용계획 및 관리 관점에서 규제하는 것이 절실히 필요하다.

· 도시계획과 자연재해완화계획이 상호 긴밀하게 연계되어야 한다. 홍수가 빈번히 일어나거나 일어날 가능성이 있는 홍수터 지역을 파악하고 각 지역의 기본계획에 있어서의 토지이용계획 수립 당시에 그러한 점을 고려하여 개발계획을 수립한다.

· 천변저류지와 (습지)공원이 상호 연계되어야 한다. 수해방지를 위해 하천 제방만을 증축하는 사업으로는 매년 높아지는 홍수위에 대처하는 데 한계가 있음을 인식하고 친환경적 홍수대책방안으로서 하천변 농경지나 나대지 등의 홍수터를 매입하여 천변저류지로 이용하는 것이 바람직하다.

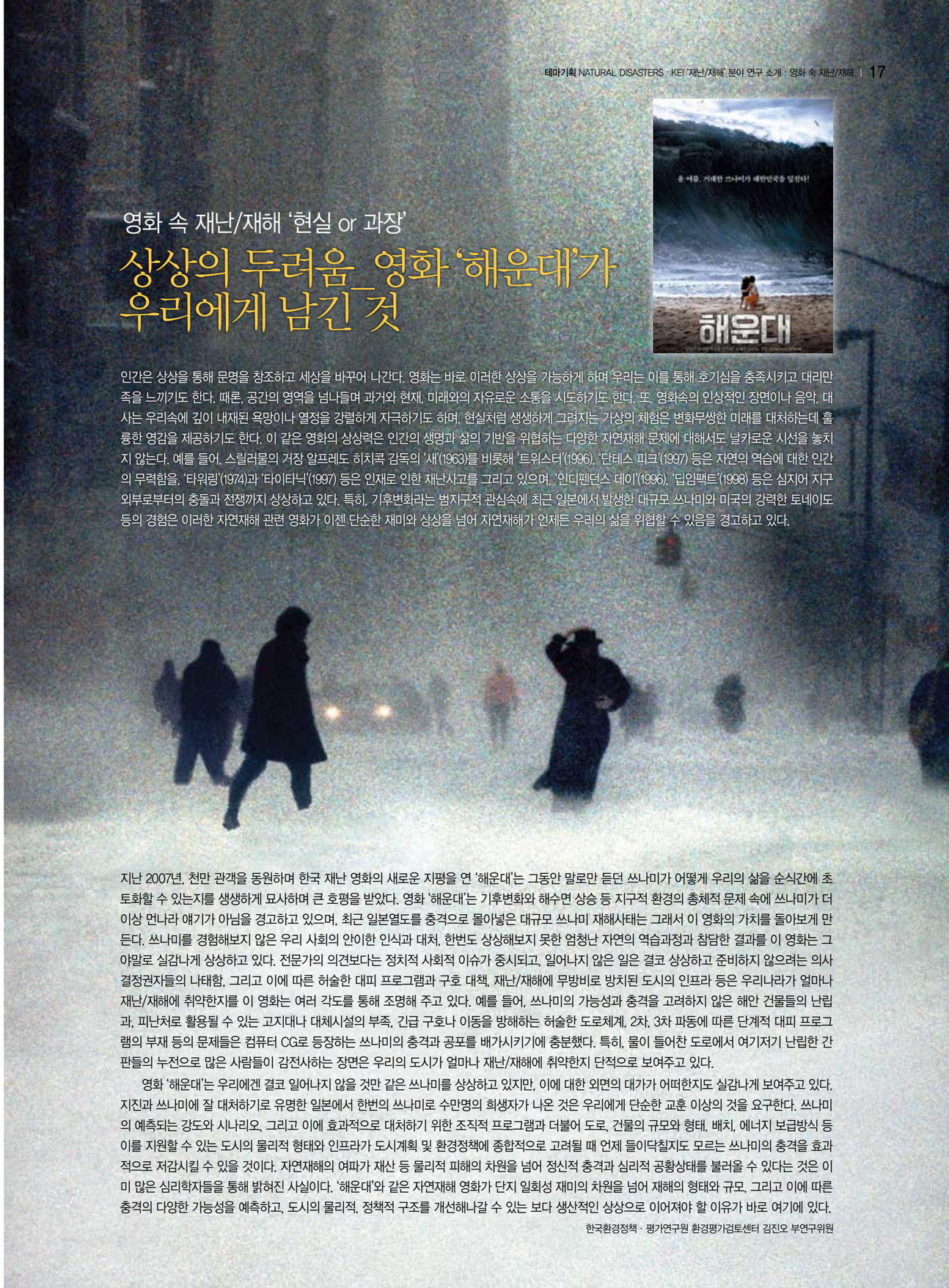
· 재해복구시 환경성 검토가 병행되어야 한다. 수해발생시 정부는 빠른 시간 내에 환경성 검토를 마친 뒤 수해복구를 지속가능한 발전전략에 맞추어, 재해에 노출된 지역을 규제하고 보전하는 전략을 수립하여야 한다. 이러한 지역이 사유지일 경우 토지매입 등을 통해 근본적으로 자연재해를 완화하는 정책적 노력을 기울여야 한다.

[재난/재해] 분야 주요 연구 현황

한국환경정책 · 평가연구원과 국가기후변화적응센터에서는 '재난/재해' 관련하여 다양한 연구사업과 정책수립 · 지원에 힘쓰고 있다.

2006	기후변화 영향평가 및 적응시스템 구축 II	한화진
2008	기후변화 취약성 평가 지표의 개발 및 도입방안	유가영
2009	기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구(I)	명수정
2010	기후변화 적응 강화를 위한 사회기반시설의 취약성 분석 및 대응방안 연구(II)	명수정

연구보고서는 한국환경정책 · 평가연구원 홈페이지 '연구성과/간행물'에서 보실 수 있습니다 (http://www.kei.re.kr)



영화 속 재난/재해 '현실 or 과장'

상상의 두려움_영화 '해운대'가 우리에게 남긴 것

인간은 상상을 통해 문명을 창조하고 세상을 바꾸어 나간다. 영화는 바로 이러한 상상을 가능하게 하며 우리는 이를 통해 호기심을 충족시키고 대리만족을 느끼기도 한다. 때론, 공간의 영역을 넘나들며 과거와 현재, 미래와의 자유로운 소통을 시도하기도 한다. 또, 영화속의 인상적인 장면이나 음악, 대사는 우리속에 깊이 내재된 욕망이나 열정을 강렬하게 자극하기도 하며, 현실처럼 생생하게 그려지는 가상의 체험은 변화무쌍한 미래를 대처하는데 훌륭한 영감을 제공하기도 한다. 이 같은 영화의 상상력은 인간의 생명과 삶의 기반을 위협하는 다양한 자연재해 문제에 대해서도 날카로운 시선을 놓치지 않는다. 예를 들어, 스릴러물의 거장 알프레도 히치콕 감독의 '새'(1963)를 비롯해 '트위스터'(1996), '단테스 피크'(1997) 등은 자연의 역습에 대한 인간의 무력함을, '타워링'(1974)과 '타이타닉'(1997) 등은 인재로 인한 재난사고를 그리고 있으며, '인디펜던스 데이'(1996), '딥임팩트'(1998) 등은 심지어 지구 외부로부터의 충돌과 전쟁까지 상상하고 있다. 특히, 기후변화라는 범지구적 관심속에 최근 일본에서 발생한 대규모 쓰나미와 미국의 강력한 토네이도 등의 경험은 이러한 자연재해 관련 영화가 이젠 단순한 재미와 상상을 넘어 자연재해가 언제든 우리의 삶을 위협할 수 있음을 경고하고 있다.

지난 2007년, 천만 관객을 동원하며 한국 재난 영화의 새로운 지평을 연 '해운대'는 그동안 말로만 듣던 쓰나미가 어떻게 우리의 삶을 순식간에 초토화할 수 있는지를 생생하게 묘사하며 큰 호평을 받았다. 영화 '해운대'는 기후변화와 해수면 상승 등 지구적 환경의 총체적 문제 속에 쓰나미가 더 이상 먼나라 얘기가 아님을 경고하고 있으며, 최근 일본열도를 충격으로 몰아넣은 대규모 쓰나미 재해사태는 그래서 이 영화의 가치를 돌아보게 만든다. 쓰나미를 경험해보지 않은 우리 사회의 안이한 인식과 대처, 한번도 상상해보지 못한 엄청난 자연의 역습과정과 참담한 결과를 이 영화는 그야말로 실감나게 상상하고 있다. 전문가의 의견보다는 정치적 사회적 이슈가 중시되고, 일어나지 않은 일은 결코 상상하고 준비하지 않으려는 의사결정권자들의 나태함, 그리고 이에 따른 허술한 대피 프로그램과 구호 대책, 재난/재해에 무방비로 방치된 도시의 인프라 등은 우리나라가 얼마나 재난/재해에 취약한지를 이 영화는 여러 각도를 통해 조명해 주고 있다. 예를 들어, 쓰나미의 가능성과 충격을 고려하지 않은 해안 건물들의 난립과, 피난처로 활용될 수 있는 고지대나 대체시설의 부족, 긴급 구호나 이동을 방해하는 허술한 도로체계, 2차, 3차 파동에 따른 단계적 대피 프로그램의 부재 등의 문제들은 컴퓨터 CG로 등장하는 쓰나미의 충격과 공포를 배가시키기에 충분했다. 특히, 물이 들어찬 도로에서 여기저기 난립한 간판들의 누전으로 많은 사람들이 감전사하는 장면은 우리의 도시가 얼마나 재난/재해에 취약한지 단적으로 보여주고 있다.

영화 '해운대'는 우리에겐 결코 일어나지 않을 것만 같은 쓰나미를 상상하고 있지만, 이에 대한 외면의 대가가 어떠한지도 실감나게 보여주고 있다. 지진과 쓰나미에 잘 대처하기로 유명한 일본에서 한번의 쓰나미로 수만명의 희생자가 나온 것은 우리에게 단순한 교훈 이상의 것을 요구한다. 쓰나미의 예측되는 강도와 시나리오, 그리고 이에 효과적으로 대처하기 위한 조직적 프로그램과 더불어 도로, 건물의 규모와 형태, 배치, 에너지 보급방식 등이를 지원할 수 있는 도시의 물리적 형태와 인프라가 도시계획 및 환경정책에 종합적으로 고려될 때 언제 들이닥칠지도 모르는 쓰나미의 충격을 효과적으로 저감시킬 수 있을 것이다. 자연재해의 여파가 재산 등 물리적 피해의 차원을 넘어 정신적 충격과 심리적 공황상태를 불러올 수 있다는 것은 이미 많은 심리학자들을 통해 밝혀진 사실이다. '해운대'와 같은 자연재해 영화가 단지 일회성 재미의 차원을 넘어 재해의 형태와 규모, 그리고 이에 따른 충격의 다양한 가능성을 예측하고, 도시의 물리적, 정책적 구조를 개선해나갈 수 있는 보다 생산적인 상상으로 이어져야 할 이유가 바로 여기에 있다.

한국환경정책 · 평가연구원 환경평가검토센터 김진오 부연구위원

ICON THE THAMES BARRIER OF ANTI-FLOOD STRUCTURES

The Thames Flood Barrier is an impressive structure built to protect that area from flooding. Construction of the structure was completed in 1982.
It was built in response to the floods in 1953 which claimed the lives of 300 people, all which drowned. Nearly 200,000 acres of farmland was also rendered unusable for a time. To prevent another similar disaster, the city looked into ways of protecting itself in the future, constructing a flood barrier became the agreed upon solution.
The Thames flood barrier is one example of a flood protection option which has proven to be very effective. Not only has it helped to protect the area but it has also has become something of a tourism magnet.

글로벌통신

폭풍해일과 밀물 범람에 취약한 런던을 위한 최상의 해결책–홍수방어벽

템즈강이 도시를 가로지르는 런던은 늘 홍수의 위험에 노출되어 있다. 역사적으로 1263, 1663, 1928년 대홍수로 수많은 인명과 재산 피해를 가져왔다. 1953년 밀물 범람(tidal surge)에 의해서 런던 동남부 켄트(Kent)와 엑섹스(Essex) 지역에 홍수가 발생하여 300여명이 목숨을 잃었다. 이 사건으로 인해 밀물 범람으로 인한 홍수를 막기 위한 방어벽 설치가 논의되기 시작했다. 더 높고 튼튼한 제방을 쌓는 것 외에는 별다른 해결책이 없어 보였던 홍수방지책에 새로운 국면이 전개되었다. 1966년 허먼본디(Herman Bondi)경의 보고서가 나온 뒤 제방을 높이는 것과 함께 템스강의 수위를 조절할 수 있는 문을 강에 설치하는 안이 나왔다. 1972년 국왕의 재가에 따라 템즈강 홍수방어벽 설치가 가능해졌고, 이 방어벽은 1974년 건설에 들어가 8년 후인 1984년 5월 8일에 완공되었다.

템즈홍수방어벽은 열 개의 철문과 교각으로 구성되어 있는데, 90도 회전한 철문이 강물을 막으면 바다에서 역류해 들어오는 물을 막을 수 있게 된다. 템즈강을 가로막는 3,700t에 달하는 각각의 철문은 길이가 최대 61m이며, 높이는 5층 빌딩(약 20m)과 맞먹는다.

런던은 대서양 저기압에 의해 생성되는 폭풍의 영향에 취약하다. 폭풍해일 혹은 밀물 범람은 특정한 조건에서만 일어난다. 저기압전선이 대서양을 가로질러 영국제도를 향해 움직일 때 그 아래쪽 바다가 수면 상승을 초래한다. 이렇게 상승한 수면이 저기압대와 같이 이동한다. 그런데 이 저기압대가 스코틀랜드 북쪽을 통과하거나 북해 쪽으로 이동하면 아주 위험한 상황이 벌어질 수 있다. 심해로부터 상승한 이 물이 상대적으로 낮은 북해의 남쪽 부분에 도달할 때 밀물 범람이 일어난다. 북쪽에서 불어오는 강한 바람이 수면 상승을 부추길 수도 있다. 또 이런 수면 급상승이 템즈강 하구와 도버해협의 좁은 부분에서 매달 초승과 보름께 일어나는 한사리 때와 겹치면 역시 위험한 상황을 맞을 수 있다. 수위가 높아진 바닷물이 템즈강을 타고 올라와 런던 시내 쪽을 위협한다. 기차처럼 빠른 폭풍해일(storm surge)이 런던 쪽으로 밀려들면 2m 이상 수위 상승을 초래한다. 즉 템즈강 홍수방어벽을 닫을 경우 북해 쪽 템스강이 런던 중심부 쪽 템즈강 수위보다 2m 이상 높아진다.

1982년 이래로 한해 한 두번 정도 수문을 닫아 수위를 조절했던 것이 최근 들어와서는 그 횟수가 늘어나고 있다고 한다. 이 방어벽은 2030년까지 천년빈도 폭풍해일에 대비하여 설계되었지만, 처음 설계시 고려했던 기후변화에 의한 수면상승의 위협이 다소 과도하게 반영되어 2070년 까지 유효할 것이라는 주장도 나왔다.

The barrier's original designs overestimated the threat from climate change. Rather than becoming obsolete by 2030, the barrier will not need to be replaced until 2070. The original design specification of the Thames Barrier was to provide protection from a one in 1,000 year event up to 2030. However, improvements in modelling and analysis of the designed allowances for sea level rise, have led this figure to be revised. With continued maintenance the barrier will provide protection from such an event up until 2070 based upon current climate change guidance.

Thames Barrier closures 1982/83 to 2008/09 (source: Environment Agency)

참조 및 발췌 The draft climate change adaptation strategy for London, 2010 / Thames Barrier gets extra time as London's main flood defence, Guardian, 2009 / Sea Levels rising too fast for Thames Barrier, Independent, 2008 / '기후변화 적응 현장을 가다_영국 런던 · 에섹스', 2009

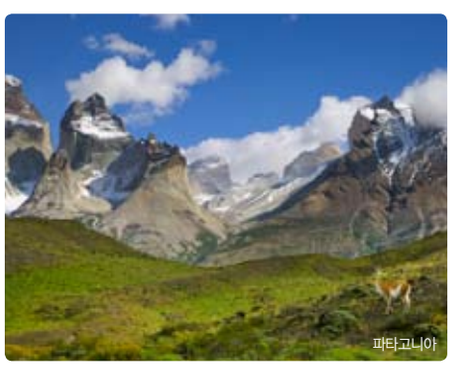
46th Meeting of the Implementation Committee under the Non-Compliance Procedure for the Montreal Protocol
Dates_7-8 August 2011 / Location_Montreal (Quebec), Canada

Seventh Meeting of the Accreditation Panel of the Adaptation Fund
Dates_8-9 August 2011 / Location_Washington, USA

33rd Meeting of the CDM Afforestation / Reforestation Working Group
Dates_22-24 August 2011 / Location_Bonn, Germany

Doom-Tour

지난 2007년 뉴욕타임즈(NYT) 인터넷판에는 지구온난화로 향후 100년 내에 지구에서 사라질지 모르는 '위기의 여행지'를 소개해 눈길을 끌었다. 이러한 여행지를 찾아다니는 것을 '둠 투어(Doom-tour)라고 하는데 위기에 처한 지구를 보고 경감심을 불러일으킬 수 있다는 의미에서 '환경여행(Eco-tour)'으로 분류되기도 한다. 뉴욕타임즈(NYT)에 소개된 대표적인 여행지는 남아메리카 대륙 남쪽 끝의 파타고니아(Patagonia), 산호 백화현상이 일어나고 있는 호주의 그레이트 배리어 리프(Great Barrier Reef), 아마존 밀림, 만년설이 녹아 흘러내리는 킬리만자로 산, 몰디브 섬, 남극과 북극, 갈라파고스제도 등이다. 이러한 둠투어 상품 중에는 수 천만원으로 2주간 남극을 순례하고, 갈라파고스섬에서 카약과 스노클링을 하고, 아마존 밀림에서 원시적인 통나무집 생활을 하는 상품들도 있다. 이러한 둠투어가 활성화된 주요 원인으로 뉴욕타임즈는 머지않아 지구온난화로 사라질 곳을 마지막으로 보고 싶다는 탐험본능에서 찾았다. 하지만 일부 환경론자들은 여행업계가 지구 온난화를 상업적으로 이용하여 오히려 둠투어 과정에서 배출되는 온실가스, 호텔이나 도로 건설 등으로 환경 파괴를 더 부추길 수 있다는 비판을 제기하기도 했다.


파타고니아

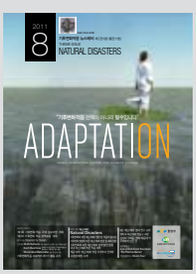
알래스카

갈라파고스 제도

주요 둠 투어 여행지

갈라파고스 제도 Glapagos Archipelago 에콰도르(Ecuador)의 서쪽해상으로부터 약 1,000km 떨어져 있는 칼라파고스는 13개의 큰 섬과 6개의 작은 섬들, 그리고 약 107개의 암초로 이루어져 있다. 세계에서 가장 작은 갈라파고스펭귄을 비롯하여 조류의 89%와 파충류의 86%가 갈라파고스 고유의 종인 것으로 알려져 있다. 생태계의 보고인 갈라파고스 제도가 인간의 정착과 관광객 증가, 기후변화, 외래 동식물 침입 등으로 위험에 처해있다. 실제 1990년대 엘니뇨 현상으로 갈라파고스 펭귄의 80%가 사라졌으며, 2000년에는 갈라파고스 펭귄이 멸종 위기종으로 분류되기도 했다.

파타고니아 Patagonia 남아메리카 남부 콜로라도강 남쪽, 칠레와 아르헨티나에 걸쳐있는 파타고니아는 세계적으로 환경적, 생태적 가치가 높은 곳 중 하나이다. 본래 이곳은 사계절 내내 빙하와 만년설로 덮여있었으나, 영국 애버리스트위스 대학과 엑스터대학, 스웨덴 스톡홀롬 대학 연구진 조사에 따르면 파타고니아 빙하가 지난 350년의 평균 비율보다 100배나 빨리 녹고 있다고 밝혔다.



[기후변화적응 뉴스레터] ADAPTATION은 매월 발간되며 기후변화 적응에 관한 중요한 정보들을 공유하고 있습니다. [기후변화적응 뉴스레터] 8월호는 '재난/재해'를 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 업무협조에 적극적으로 참여하고 있습니다. 여러분들의 소중한 의견 기다리고 있겠습니다.

"국가기후변화적응센터가 한반도의 기후변화 적응에 앞장 서겠습니다"

환경부

한국환경정책·평가연구원

국가기후변화적응센터 KACCC

서울특별시 은평구 진흥로 290(불광동 613-2) 한국환경정책·평가연구원 국가기후변화적응센터 연락처 지식정보팀 tel_02.6922.7828 email_2jjhh@kei.re.kr

[기후변화적응 뉴스레터] 9월호는 '농업'을 주제로 기후변화에 따른 농업 영향과 그에 따른 적응 대책들을 알아보겠습니다.

http://kaccc.kei.re.kr