

영국, 지하수 난개발 등으로 세계 주요도시 침하

급속한 도시화에 따른 난개발과 지하수 고갈 등으로 세계의 주요 도시들이 급속히 가라앉고 있다고 영국 일간 더타임스 인터넷판이 지난 17일 보도했다.

지반 침하가 빠르게 진행되는 대표적 도시는 인구 2천 200만명의 멕시코시티로, 일부 지역은 1년에 38cm씩 꺼지고 있으며 지난 100년 동안 9m 이상이 주저앉은 곳도 있다.

식민지 시대 건물인 멕시코시티 소칼로광장 대성당은 현재 강철 지지대에 의존해 겨우 유지되고 있으며, 바닥과 기둥이 기울거나 비뚤어지고 몇 곳은 다른 부분보다 2m나 더 내려앉아 있다.

건물 유지보수팀 건축가인 하비에르 코르테스 로차는 “이것은 집중적인 치료를받고 있는 건물”이라고 말했다.

베니스도 지난 300년 동안 지반이 30cm나 낮아진 데 이어 해수면 상승으로 위협받고 있으며 사막 위에 지어진 라스베이거스도 1960~90년 사이 1.8m가, 뉴올리언스는 1878년 이후 4.5m가 각각 침하한 것으로 나타났다.

높이에 건설된 상하이(上海)의 일부지역도 1990년대 고층건물이 들어서기 시작한 이후 연간 1.5cm씩 꺼지고 있으며 방콕도 해마다 5cm씩 가라앉아 2050년에는 도시 전체가 해수면 이하로 낮아질 것으로 예상된다.

세계 주요 도시들이 이처럼 자꾸 가라앉는 이유는 무른 지반 위에 건설됐거나 도시 확대에 따른 무분별한 지하수 개발로 지반을 받쳐주던 지하수 층이 빠르게 공동화되고 있기 때문으로 전문가들은 풀이하고 있다.

독일, 전세계 풍력발전 2014년까지 3배 증가

세계 풍력 발전 용량은 해마다 강력한 성장세를 계속, 오는 2014년엔 발전량이 현재의 3배 이상 증가할 것이라고 독일 풍력에너지연구소(DEWI)가 전망했다.

DEWI의 전망에 따르면 현재 5만9천 메가와트인 세계 풍력 발전용량은 독일과 프랑스, 스페인, 미국 등 주요 시장 확대에 힘입어 오는 2014년까지 21만 메가와트로

늘어날 것으로 보인다.

오는 5월 함부르크에서 열리는 풍력발전 전시회를 앞두고 발표된 DEWI의 보고서는 “지난 해 풍력 에너지 시장은 유럽에서는 16%, 유럽 외 지역에서는 73% 확대됐다”고 밝히고 최대의 풍력 에너지 시장인 독일의 지상 시장은 계속 성장하는 반면 해상 시장은 정체될 것으로 전망했다.

독일은 현재 지상에서만 1만8천428메가와트의 풍력 발전 용량을 갖고 있지만 오는 2010년까지는 지상 발전 2만3천700 메가와트, 해상 발전 1천300 메가와트의 용량을 갖출 것으로 보인다.

풍력 발전은 아직까지는 연료를 사용하는 발전 방식에 비해 비용이 많이 들지만 대형 발전기들이 속속 개발됨에 따라 비용도 점차 낮아지고 있다.

독일의 지멘스와 미국 제너럴 일렉트릭스의 자회사인 GE윈드, 스페인의 가메사와 독일의 에너콘 등 기업들은 풍력발전 투자를 점차 확대하고 있다.

멕시코, 세계 물 위기 주범은 ‘농경지’

세계 물 위기의 원인을 분석하고 해결책을 찾는데 있어 댐이나 호수, 강이 아닌 농토에 주목해야 한다는 주장이 제기됐다.

멕시코에서 열리고 있는 제 4차 세계물포럼 참가 전문가들은 물포럼 개막 사흘째인 지난 18일 농경지가 전체 물 소비량의 70%를 차지하고 있고 50%가 넘는 폐수도 배출하고 있다고 지적하며 물 위기와 관련한 농업 문제를 시급히 논의해야 한다고 밝혔다.

앞서 지난주 공개된 유엔 보고서는 수자원의 잘못된 관리로 인해 전세계 인구 5분의 1이 안전한 식수의 공급 부족에 직면했다고 경고했다.

특히 개발도상국의 물 위기는 가뭄으로 갈라진 농토, 시들어 죽어가는 옥수수대, 거의 뼈만 드러난 소 등 거의 전적으로 농업과 연계해 정의내려지고 있다.

아울러 전세계적으로 5억2천500만개의 소농장이 산

재하는 가운데 농민들은 가난과 질병, 비위생, 깨끗한 물 부족 등 이번 포럼에서 논의되는 대부분 문제점의 최대 희생자로 그려지고 있다.

포럼에 참가한 비정부기구(NGO)들 중 하나인 '국제 강 네트워크' 관계자는 이날 포럼에서 "농민들은 모든 물 위기 논의에서 핵심"이라면서 "농민들은 전세계 물의 대부분을 이용하고 있고 또한 그들은 세계의 가난이 집중된 곳에 살고 있다"고 말했다.

그러나 전세계 25억명이 농토를 생계 기반으로 삼는 상황에서 변화는 아주 어려운 과제가 될 것이라고 전문가들은 지적한다. 이와 관련, 포럼에 참석 중인 미셸 로카르 전 프랑스 총리는 "관개 시설에 큰 문제점이 있고 덜 조방적 농업을 하도록 농민들을 설득해야 한다"면서 "이는 전체 농경법을 바꾸는 문제"라고 말했다.

세계야생동물보호기금(WWF) 관계자는 관개 시스템의 효율성을 높여 남는 자금을 농민들에 대한 식수 공급 확대, 음식물 제공 등 생활 수준 개선에 이용되도록 해야 한다고 주장했다.

일시적으로 물에 잠기는 농토에 기반한 경작도 이 물의 대부분이 증발해 버리고 나아가 살충제와 제초제 등으로 인한 강과 호수의 물 오염도 심각하다고 전문가들은 말했다. 한편 물 분쟁과 농업 경작 문제는 리오그란데 강을 따라 길게 국경을 접하고 있는 미국-멕시코 접경지에서 현안으로 남아 있다. 양국은 1944년 물 협정에도 불구하고 물 공급 차단 등을 둘러싸고 자주 대립해왔다.

미국, 강력한 미생물 연료전지

미 해군연구소(NRL)는 ES&T's Research ASAP 웹사이트를 통해 동전만한 크기의 소형 미생물 연료전지(MFC)에 대한 첫 번째 결과를 올렸다. 미생물 연료전지는 박테리아의 대사 에너지를 이용하여 전기를 생성한다. 폐기물을 포함한 모든 유기 물질은 박테리아의 먹이가 될 수 있기 때문에 연료전지의 동력에 이용될 수 있다. 그러나 충분한 양의 전력을 생산하는 것이 주요 문제였다.

NRL 과학자는 스파게티와 같은 삼차원 구조의 전극을 이용해 전자를 잡아냄으로써 출력량을 향상시키는 성과를 이루었다. 이 1.2mL의 (-)공간에 전극이 들어 있으며, 이 소형 미생물 연료전지는 0.6mW의 출력을 낸다고 저자인 Bradley Ringeisen은 밝히고 있다.

또한 이 전지는 *Shewanella oneidensis*라는 미생물을 단독으로 배양해서 얻을 수 있다. 또 한 명의 미생물 연료전지의 개척자인 Korneel Rabaey(벨기에)에 따르면, 순수한 배양을 통해 이 정도의 전력을 얻는 것은 주목할만한데, 미생물 연료전지는 박테리아 혼합체를 이용하여 순수 배양 시보다 전력 생산량을 높이게 된다. 이 말은 박테리아 혼합물을 사용하면 소형 미생물 연료전지의 출력을 더욱 증가시킬 수 있다는 것이다. *S. oneidensis*의 또 다른 이점은 이 자체가 중간물질을 생성함으로써 새로운 미생물 연료전지로서의 실용성을 높인다는 것이다. 많은 미생물 연료전지는 중간체 역할을 할 화학물질을 지속적인 투여를 요구한다.

미생물 연료전지에서 출력을 규정하는 것은 또 다른 문제이기도 하다. 출력은 와트로 표시되지만, 연구원들은 전극의 표면적에서의 전력밀도[W/m²] 혹은 반응기 부피에서의 전력밀도[W/m³]를 이용하지만, 이 분야의 전문가들은 이런 값을 측정하는 방법에 이견을 보이고 있다.

미 국방부 소속의 NRL은 지하수 센서용으로 미생물 연료전지를 개발하기를 원하고 있다. 현재 Ringeisen 연구팀은 소형 미생물 연료전지 연구 규모를 증대하는 방안을 연구하고 있다. 예상되는 수정 사항으로는, 양극을 산소 반응기로 교체하고 반응 셀을 수정하여 박테리아가 사용할 영양분이 유입되도록 하는 것이다.

중국, 심각한 해양오염으로 몸살

중국의 해양환경은 오염물질이 바다로 흘러드는 경우가 잦아짐에 따라 심각하게 오염되고 있다. 특히 해안 바로 근처에 있는 오염물질이 오염의 주범으로 꼽힌다. 국가해양국이 발표한 보고서에 따르면 중국은 해양오염을 처리

하는 데 심각한 어려움에 처해 있다.

본 “중국 해양환경질 2005(China’s Oceanic Environment Quality 2005)”는 바다가 해조류의 팽창 및 미생물 증가로 오염됐다고 보고했다.

지난 해 해안 바로 근처에서 적조현상이 80여건이나 발생했으며 이를 추산하면 미화 860만 달러의 직접적인 경제적 손실을 입은 것과 같다. 국가해양국의 리 춘산(Li Chunxian) 대변인은 육지에서 오염물질이 범람함에 따라 오염이 발생하는 것이라고 설명한다.

“상당한 정도로 오염물질이 범람하고 있습니다. 이는 바다, 강, 만, 습지에서 생태시스템 파괴를 일으킵니다. 오염물질들은 유해한 해조류의 성장을 돕는 물질을 포함하고 있습니다. 오염물질의 범람은 산호초들도 죽입니다.”

이에 덧붙여 해조류가 증가하면 물에 용존산소량이 줄어들어 물고기들도 죽인다.

지난 5년여 간 중국의 바다는 점차 오염이 악화돼 왔다. 작년에 바다로 흘러든 오염물질은 310억톤으로 2000년 보다 96억톤 늘어난 것이다. 심각한 오염으로 환경보호 당국이 손을 쓰게 됐다. 성(省)과 지방정부에서는 오염물질 배출규제 및 해양오염 모니터링 강화 등의 각종 조치들을 시행했다.

중국 동부의 안타이(Yantai)시는 해양오염의 규제를 위해 적극적으로 노력한 케이스다. 시정부의 담당자 장 쟁춘(Jiang Qingchun)은 “바다는 오염물질을 흡수하는 데 어떤 한계를 가지고 있습니다. 바다에 물고기들은 점점 더 줄어들고 있고 해양환경은 악화되고 있습니다. 우리는 무한정 바다를 이용할 수 없습니다. 바다를 보호해야 합니다. 그리고 바다에 더 이상 무차별적으로 쓰레기를 버려서는 안 됩니다”고 주장했다.

그는 바다가 오염으로부터 자정작용을 통해 건강을 회복하기는 매우 어렵기 때문에 현재 오염저감을 위해 작업하고 있다고 덧붙였다.

현재 중국은 모든 오염물질을 재활용할 수는 없는 상황이다. 재활용시설이 부족하며, 또 어떤 측면으로는 환경

의식 부족 때문이다.

호주, 남반구 지구온난화가 가속화되는 이유

호주에서 기온 상승에 대한 영향이 가속화되고 있다. 평균 기온은 매년 상승하고 있으며, 덤불에서 발생하는 화재가 빈번해지고 있으며 만성적인 건기와 홍수는 더욱 위협적으로 발생하고 있다. 폭염으로 인한 사망률이 높아지고 있으며 자연보호지역과 그곳에 서식하는 야생동물들의 피해 또한 증가하고 있다. 이미 이와 같은 현상은 호주의 대부분의 지역에서 피부로 느껴진다.

시드니로부터 2시간 거리에 위치한 Goulburn지역은 메리노양 사육장으로 유명한 곳이다. 이곳에서는 불과 수 세기 후에 기온 상승으로 인해 발생하는 문제점들이 불거질 것으로 예상하고 있다. Goulburn지역의 도시는 현재 이미 만성적인 물 부족 현상을 겪고 있다. 이곳의 주민들은 그들의 자동차 세차나 정원에 물을 주는 일을 하지 못한다. 뿐만 아니라 학생들은 운동장에서 이뤄지는 스포츠 활동을 하지 못한다. 만일 이러한 건기가 지속된다면 학생들의 건강을 위협할 수 있기 때문이다.

Goulburn지역에 발생한 건기 현상은 이미 4년 전부터 계속되었다. 이곳의 물 공급은 10% 이하로 감소한 상태이다. 그렇기에 23,000명의 주민들은 물을 경제적으로 이용하고 물을 재활용하는 생활형태로 전환할 수밖에 없었다. Gail Lawton은 세탁기와 자동차 세차 장치에 재활용 물을 사용하기 위한 장치를 설치하는 데에 10만 달러(61,000 유로)의 비용이 들었다면서 호주는 ‘시대적인 재앙’을 맞고 있다고 표현했다. 그러나 전 세계의 지도자들은 이와 같은 충분히 심각한 상황을 아직까지도 실감하고 있지 못하다고 그는 지적했다.

2005년 호주는 기상청 역사상 가장 더운 여름을 기록했다. 2005년 연평균 기온은 22.89도였는데, 1960년에서 1990년 사이의 평균 기온과 비교했을 때 1.09도가 상승한 것이다. 이러한 상황이 계속된다면 2070년에는 1도에서 6도까지 상승할 것으로 예상된다고 호주의 국립연구기관인 Commonwealth 산업과학 연구기구는 예측

했다. 호주 정부는 이와 같은 기온 상승이 근본적으로 지구온난화를 일으키는 이산화탄소의 농도가 높아졌기 때문이라는 결론을 내렸다.

이와 같은 예측이 현실에서 나타나면 수온 상승으로 이어질 것이며 그로 인해 호주해 전역에 분포되어 있는 산호초의 파괴가 가속화될 것이다. 또한 심각한 것은 매년 여름에 산림과 덩불 지역에서 발생하는 화재이다. 전문가들이 우려하는 것은 이러한 고온 현상이 질병으로 이어져 심한 경우에는 호주 주민의 사망률을 높여 지금으로부터 2100년에는 더위로 인해 사망하는 인구가 15,000명에 이를 수 있다는 것이다.

호주의 환경 관련 전문가들과 과학자들에 따르면, 호주에서 기온 상승을 피부로 강하게 느낄 수 있는 이유는 지형학적으로 호주가 남반구의 열대지역에 위치해 있어 역사적으로 건기와 홍수가 번갈아 가면서 일어났던 지역이기 때문이다. 호주 대륙은 지구상에서 남극 대륙을 제외하고는 가장 건조한 대륙이기 때문에 강수량이 조금만 줄어들어도 수자원에 영향을 미쳐 농업 분야에 큰 타격을 줄 수 있다.

호주의 환경보호협회는 지금부터 2012년까지 지구온난화의 원인이 되는 이산화탄소의 감소를 위해 교토의정서가 정해 놓은 할당량을 엄수하는 것이 얼마나 중요한 일인지에 대해 강조하고 있다. 뿐만 아니라 풍력발전 또는 태양 에너지 발전과 같은 대체에너지 개발에 주력해야 한다고 환경보호협회는 강조한다.

야생동물 보호기구(WWF) 호주 지부에 따르면, 지금과 같은 기온 상승이 이어지면 산림과 덩불에서 발생하는 화재는 150% 증가할 것이며 수많은 종류의 새와 곤충, 식물이 서식하고 있는 Kakadu 염습지 자연보호지역은 사라지게 될 것이다.

유럽, 새로운 대기오염의 원인이 밝혀져

유럽의 연구진들은 지금까지 알지 못했던 질산을 생산해내는 과정에서 질산 가스 입자는 태양이 많이 내리쬐는 날 도심에서 스모그를 만들어 내는 원인이 될 수 있다고 지난 목요일 'Nature'에 발표했다. 빛이 풍부한 환경에서 자동차의 배기가스, 열병합 발전소 또는 보일러에서 발생하는 아질산은 대기중의 유기물이 함유되어 있는 부식물과 반응하여 오염물질을 형성할 수 있다.

부식물질은 유기물질의 분해 산물인데, 전 지구 표면에서 걸쳐 광범위하게 분포한다. 부식물질은 자연상태뿐만 아니라 오존에 다량으로 함유되어 있어 인간 활동에 큰 영향을 주는 새로운 오염원으로 고려되어야 한다는 것이다.

HNO_2 의 이차산물인 부식물질은 지구의 대기권 가운데 가장 높은 농도로 오염되어 있는 대류권 하부층의 화학조성에 큰 영향을 줄 수 있다고 독일의 Wuppertal대학의 연구원과 스위스의 Paul Scherrer연구소, 프랑스 Villeurbanne환경 응용 화학 연구소의 연구원들은 그들이 발표한 논문에서 설명하고 있다.

현대 과학에서 지난 20년 전에 질산은 빛에 의해 분해되고 방사형으로 분산되어 오존의 형성 과정에 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다. 질산의 부산물질의 중요성 또한 이번 연구진들이 밝혀낸 것인데, 이들이 설명하는 현상은 수산화 방사능을 발생시키는 주요 원인이 된다.

성층권의 생기는 오존층은 태양으로부터 방사되는 자외선은 걸러주는 역할을 해 주는 반면, 오존층의 가장 저층부에 대기오염의 중요한 원인 물질을 함유하고 있다는 것이 밝혀진 것이다. 이 물질은 대기중의 스모그를 형성시키는 과정에 동참하여 광화학 작용에 의해 점액기, 눈, 호흡기의 염증을 유발시키는데 특히 햇볕이 매우 강한 날에 응집현상이 심하게 나타나는 원인이 된다. ◀

월간지 구독 문의

TEL : (02)852-2291 (代)