

잔류성 오염물질을 추적하는 'BETR' 모델 개발

캐나다 Trent 대학과 미국의 Berkeley 대학의 환경과학자들은 대기·토양·물속 오염물질의 국가간 이동을 추적할 수 있는 더욱 진보된 컴퓨터 모델을 개발하였다. 연구에 참여한 두 기관의 이름에서 유래된 BETR 모델은 북미 대륙의 잔류성 유기오염물질의 추적과 이동을 모의하고자 한 것이다.

기존의 대기 모델에서 한 단계 더 발전한 이 모델은, 바람에 따라 단순하게 이동하지 않는 수은, 다이옥신, DDT등을 포함한 다수의 잔류성 오염물질의 이동경로를 추적하는데 도움을 줄 것이다.

이러한 오염물질은 토양, 물, 심지어는 주변 지역의 식물에도 흡수된다.

잔류성 물질이 한 지역내로 유입되면, 이들 가운데 일정량은 대기, 토양, 식물 그리고 수체 사이에 평형을 이루면서 경관(landscape)으로 확산된다. 만일 대기를 통해 생태계에 오염물질이 더욱더 유입된다면, 균형은 깨지고, 흡수된 일부 화학물질은 새로운 평형을 이루기 위해 방출될 것이다.

“이 모델은 어떻게 오염물질이 대륙을 이동하는지, 왜 기존의 대기오염 모델이 잔류성 유기 오염물질들에는 잘 적용되지 않는지 알려줄 것이다.”라고 Berkeley 대학 환경에너지 기술연구실 Tom McKone씨는 말한다.

BETR 모델에 따르면, 북미 대륙은 하천 유역과 토양을 기초로 24개 지역으로 나뉜다. 이들은 또다시, 상층 대기, 저층 대기, 식생, 토양, 담수, 근해, 그리고 담수저니층 등 7개의 분소 또는 구획으로 나뉜다.

토양 유기탄소 함량, 토양 함수율, 해수위와 담수위의 비율, 그리고 식생의 종류 등, 각 분소와 지역이 가진 중요한 특징을 이용하면, 한 지역에서 어떻게 오염물질이 흡수되는지를 알 수 있다.

BETR모델은 해당 지역 분소의 물질 흡수 특성과 오염물질의 수용해도를 비교한다. 또한, 이 모델은 바람, 강,

그리고 다른 자연 현상이 오염물질 이동에 미치는 영향을 파악하기 위해 수리학과 기상학 분야의 데이터 베이스를 사용한다.

BETR은 toxaphene에 대하여 실제 상황에 맞추어 시험적으로 운용되었는데, toxaphene은 미국 남동부에서 목화 재배시에 대량으로 사용되어오다가 지금은 금지된 농약으로, 현재, Great Lakes 도처에서 높은 농도로 검출되고 있다. 시험 결과, 실제 발견되는 농도와 유사한 모의 결과를 나타내었다.

McKone에 따르면, 다음단계로 화학물질의 인간에 대한 노출량을 결정하는 모델이 추가로 개발되면, 보다 과학적인 규제 정책을 펴나가는데 중요한 수단을 제공하게 될 것으로 보인다.(Source : www.gnet.org)

일본 환경성, 유해화학물질 16종 선정

일본 환경성의 자문기관인 중앙환경심의회는 화학물질평가전문위원회는 최근 인체와 생태계에 악영향을 미칠 염려가 있어 앞으로 위험 평가를 실시하는 16종류의 화학물질을 선정했다. 환경성은 1997년부터 화학물질의 위험을 평가하는 사업을 시작했고, 이번 결과가 그 1차평가가 된다.

인체에 영향을 줄 염려가 있어, 앞으로 상세한 평가가 이뤄질 대상 물질로서 건축자재 등에 포함된 아세트아르테히드와 호르무아르테히드, 방충제 등에 사용되는 p-지크롤벤젠, 수지의 가소제 등에 사용되는 후타르산G(2-에틸헥시실) 등 4종류가 선정됐다.

똑같은 평가가 필요하고 생태계에 악영향을 미칠 염려가 있는 물질로는 벌써 제조 및 사용이 금지된 살충제인 디르도린, 후타르산G, 호르무아르테히드의 3종류가 선정됐다. 전자보다 위험도는 낮지만 정보수집이 필요한 물질로서 키시렌과 아니린 등 14종류가 선정됐다. 환경성은 앞으로 대상물질의 리스크 평가와 정보수집을 실시해 새로운 대책을 검토한다.

일본 내에서는 약 5만 종류의 화학물질이 유통되며, 인체에 영향을 미칠 염려가 있는 것이 포함된다. 일부는 화학물질심사규제법 등으로 제조와 사용이 금지됐지만, 많은 것은 위험 평가 대상에 포함되지 않았다. 내분비교란화학물질(환경호르몬)에 대해서는 별도의 조사가 진행되고 있어, 이번 선정 대상에서 제외됐다.

전자빔으로 쓰레기 소각 연기 속의 다이옥신 90% 이상 분해

일본원자력연구소는 가정쓰레기 등을 소각할 때에 발생하는 다이옥신을 90% 이상 분해하는 전자빔 처리기술을 완성했다. 이 기술은 연기에 전자빔을 조사해 활성산소 등의 반응성 높은 물질을 만들어 다이옥신의 화학결합을 절단, 염소를 제거하는 것이다.

가스상태의 다이옥신이 직접 분해되기 때문에 독성의 폐기물이 발생하지 않고 특히 필터제법으로 할 수 없는 극저농도의 다이옥신도 분해된다. 실시험에서는 90% 이상의 분해능력이 달성됐다.

이 연구소는 공장배기가스 속의 휘발성 유기염소화합물과 화력발전소 배연 속의 질소산화물·유황산화물을 방사선화학으로 분해 처리하는 기술의 실용화를 도모하고 있다.

이번 성과는 이러한 기초연구를 근거로 한 것이다. 이 연구소는 군마현 타카자키시 등의 위생시설조합과 협력해 신개발 다이옥신 분해시험장치를 타카하마 크린센터 내에 설치, 실용성을 확인했다.

이 장치는 300킬로 전자볼트, 40밀리암페어를 발생하는 전자빔 발생기를 내장하고 있다. 온도 200도, 1시간 당 1000립방미터의 가스유황 실연소배연을 사용하고 있던 다이옥신 분해실험을 통해 전자빔의 흡수선량 3kGy에서 50%, 10kGy에서 80%, 15kGy에서 90% 이상의 다이옥신 분해율이 나왔다. 초기투자와 운전비용 검산은 기존의 back-filter 방식에 비해 3분의 2정도이다.

이 연구소는 지난 3월말까지의 성능시험을 통해 구체적

인 연소배연 처리과정 설계를 추진, 실용성을 확인할 예정이다.

日, 오염토양 식물정화기술 도입

일본 후지타는 중금속으로 인해 오염된 토양을 복구하는데 효과적인 것으로 평가받고 있는 식물정화기술을 본격 도입키로 하고 美 에덴스페이스시스템사와 제휴협약을 체결했다고 밝혔다.

식물정화기술은 고사리, 해바라기, 겨자 등의 식물을 이용해 중금속류에 오염된 토양을 정화하는 것으로 이미 미국을 비롯한 세계 여러나라에서 그 효과를 인정받고 있다.

또 이 기술은 특히 낮은 처리비용과 에너지를 절약할 수 있다는 것이 큰 장점으로 꼽히고 있는데 정화기간은 반년에서 3년 정도이며 총 처리비용은 1㎡당 2만~3만엔으로 기존 토양오염 정화비용의 30~50% 정도에 지나지 않는 것으로 알려졌다.

일반적으로 토양·지하수의 오염은 휘발성 유기화합물과 중금속류로 구분되고 이중 중금속류는 불용화처리하거나 굴착 후에 최종처리장으로 처분하는 경우가 일반적이지만 처리비용이 높아 코스트 절감에 대한 과제를 안고 있었다. 또 중금속류가 비교적 많이 산재돼 있는 50cm 정도의 깊이에서는 굴착하기가 힘들어 정화를 하는데 어려움을 겪어왔다.

식물정화기술은 이러한 과제를 해결, 식물을 이용해 중금속류에 오염된 토양을 효과적으로 정화하는데 우선 오염토양을 조사해 화합물 성분을 분석하고 식물재배실험의 적합성을 판정한 후 선정한 식물을 현지에서 재배해 정화 효과를 확인한 뒤 정화 대상영역에 식물을 재배하는 순서로 이어진다.

또 오염물질을 흡수한 식물을 수확해 장외로 반출하고 오염물질량에 따라 최종처리하거나 비철금속원료로써 이용하게 된다.

후지타는 토양안에서 오염물질을 회수하는 에너지는 광

합성에 의해 얻어지는 태양에너지를 이용하기 때문에 지구환경에 미치는 부하가 큰 폭으로 경감될 것으로 기대하고 있다고 밝혔다.

미국기업 '환경소송' 붐물

미국의 기업들이 환경 및 보건과 관련한 대량 소송에 휘말려 큰 어려움을 겪고 있다. 미국의 '소송 만능주의'는 어제오늘의 일은 아니지만 지나친 소송 사태는 기업 운명을 좌우할 정도라고 미 언론은 전했다.

▽석면중 소송 붐물=건설한 자동차 부품 공급업체인 페더럴 모굴사는 지난해 10월 법정관리를 신청했다.

98년 인수한 자회사를 상대로 제기된 석면중(石棉症) 관련 소송 합의금이 4억달러(약 5600억원)나 돼 감당할 수 없었던 것. 이처럼 기업당 수억~수십억달러의 석면 소송이 붐물을 이뤄 미 기업들은 경영에 큰 어려움을 겪고 있다고 경제주간 포춘 최신호(3월 4일자)가 보도했다.

포춘에 따르면 석면중 소송에 저서 법정관리를 신청하거나 파산한 미 기업은 2000년 이후 16개나 된다.

랜드연구소에 따르면 제너럴 모터스(GM), 포드, 3M 등 모두 1000여개 기업이 석면중 소송에 휘말려 있으며 전국적으로 20만건의 소송이 재판에 계류중이다.

이 같은 소송 붐물사태는 계속 늘어나 최종적으로 130만~310만건에 이를 것으로 추정된다.

이로 인해 미 업계가 치를 비용은 모두 2000억달러(약 260조원)에 이를 전망이다. 문제는 소송 대부분이 거액의 배상금을 노린 '영터리 환자'들과 소송을 부추기는 변호사

들에 의해 제기되고 있어 진짜 환자들은 오히려 뒷전으로 밀리고 있다는 것.

실제로 미 의회계는 94년 이후 석면가루를 흡입해 폐암 등을 유발하는 석면중을 '사라지고 있는 질병'으로 규정했다.

그러나 70~80년대 초기 환자들의 참혹한 상황에 낮익은 배심원들의 동정적 평결이 소송 붐물사태를 부추기고 있다고 포춘은 지적했다.

▽기형아 출산도 기업 책임=IBM은 2년 전 자사 직원인 로건 매튜스로부터 소송을 당했다.

부인이 기형아를 출산하자 매튜스는 자신이 일하던 버몬트주 IBM반도체 생산공장의 화학물질에 원인이 있다며 회사에 책임을 물은 것. 이런 소송은 기업이 앞으로 직원 자녀의 건강한 출산까지 책임져야 하는 새로운 환경에 직면하고 있음을 보여준다고 USA투데이지가 최근 보도했다.

IBM뿐만 아니라 이미 여러 회사가 직원으로부터 비슷한 고소를 당했다.

미국 여성의 절반 이상이 직장 생활을 하고 있고 이 중 4분의 3가량은 출산 능력이 있어 비슷한 소송은 계속 늘어날 전망이다.

의료 제약 전자 반도체 핵발전소 등 생식 능력에 영향을 줄 수 있는 활동을 하는 기업들은 모두 잠재적 소송 대상인 셈. 그러나 최근 미국의 한 법정은 산모의 건강에 좋지 않을 수도 있는 환경에서 여성들이 근무하지 않도록 한 기업에 대해 성차별이라고 판결해 기업들은 이렇지도 저러지도 못하고 있다.

