

지하수·토양오염 현실과 해결책 모색

(주)지오그린21 이진용 박사

과학신문(www.sciencenews.co.kr), 과학칼럼(2002년 3월 23일자)

지하수·토양오염은 조용한 재난(a silent disaster)이다.

레이첼 카슨은 그녀의 저서 '침묵의 봄(silent spring)'에서 인간위주의 편익주의에 대한 자연의 역습을 경고하였다. 즉 인간에 의한 자연환경의 파괴가 결국 그 원인자인 인간의 생존을 위협한다는 것이다.

요즘 들어 TV나 신문 등에서 지하수 오염과 관련된 자주를 자주 접할 수 있다. 언제부터 우리나라에서 지하수 오염에 대한 관심이 고조된 것일까? 선진국과는 달리 국내에서의 지하수·토양오염에 대한 관심은 최근에서야 대두되었다.

초기에는 전세계적으로 직접적인 환경적 영향을 인식할 수 있는 대기나 수질쪽에 환경과 관련된 관심이 집중되었다. 눈에 직접 드러나지 않는 지하수·토양에 대한 관심은 선진국에서조차 그 이후에야 이루어졌다.

선진국과 달리, 우리나라에서는 대부분의 채원투자와 관심이 아직도 제 1세대 환경오염인 폐기물에 집중되어 있다. 다행히도 최근 들어서야 지하수토양관련 환경사고 및 관련법의 정비(토양환경보존법, 지하수법)에 힘입어, 일반국민과 관련업계의 시각도 점점 변하고 있다.

그렇다면 왜 우리나라에서는 지하수·토양 오염에 대한 관심이 선진국에 비해 뒤떨어지는 것일까? 그 이유는 두 가지를 들 수 있다. 하나는 국가적 경제 수준이 낮다는 점에 그 원인이 있고, 또 하나는 오염의 영향이 만성적이라는데 있다.

대부분의 토양·지하수 오염은 그 심각성이 상당히 진행된 후에야 인지되는 특징을 가진다. 땅속에서 발생하는 오염은 특별히 땅을 파보거나 음용 지하수에 직접 그 영향이 나타나기 전에는 알 수 없기 때문이다. 이런 이유로 다른 어떤 환경오염보다 우리에게 더 많은 대가를 치루게 할 수 있다. 지금 당장은 오염의 결과가 눈에 보이지 않더라도 언젠가 심각한 결과를 낳을 수 있기 때문이다.

선택이 아닌 필수(not optional but essential)이다

지하수·토양오염에 대한 사회적 관심이 반드시 필요한 이유는 또 있다.

바로 오염을 해결하기 위해 소요되는 사회적 비용이 엄청나다는 점이다. 수질오염과 대기

오염과는 달리 그 오염의 정도와 회복 상태를 직접 눈으로 확인할 수 없기 때문에 한번 오염된 지하수와 토양을 원래 상태로 회복시키는데는 엄청난 사회·경제적 비용이 소요된다. 게다가 더 심각한 문제는 완전회복이 기술적으로 불가능한 일일 수도 있다는데 있다. 그 일례로 미국이 연방정부의 주도하에 유명한 수퍼펀드법 등을 통해, 천문학적 액수의 돈을 오염 지하수·토양의 정화에 쏟아 붓고 있는 것을 들 수 있다. 우리나라 역시 부산시 문현동 국방부 구정비창의 오염토양·지하수 정화사업에 무려 122억여원의 돈을 지출하고 있다.

물론 국민의 건강과 행복을 증진시키기 위해, 오염 해결을 위한 이러한 국가적 노력은 반드시 필요하다. 하지만 더 나아가 이런 엄청난 액수의 사회적 비용을 절감하기 위한 개개인의 노력도 중요함을 말하지 않을 수 없다. 지금 한순간의 나의 무관심과 편의를 위해 향후 엄청난 건강·환경적 피해와 비용을 후세에게 부담시킬 것인가?

최근 일반 국민들의 환경인식이 성장하면서 지하수·토양오염이 환경분쟁의 관심사가 되었다. 이와 관련된 제도의 정비로 산업분야의 경영자들은 사업환경이 악화되었다고 불평을 쏟아 놓는다. 이와 관련한 산업계의 검은 로비의 결과로, 미국 부시행정부는 2002년 지하수토양복원 사업의 예산을 삭감하려고 하기까지 한다.

우리나라도 예외가 아니다. 근간의 원자력폐기물 처분장 및 생활폐기물 매립장의 건설과 관련한 집단민원과 분쟁을 보고 있노라면 안타까움을 금할 수 없다. 물론 이는 넘비현상으로만 치부할 일은 아니다. 그러나 한가지 간과한 사실은 각종 산업시설 혹은 공공시설은 국민 모두가 만들고 운영하며 그에 따른 경제적 성장의 혜택을 공유하고 있다는 것이다. 생활매립지의 쓰레기는 누가 만든 것인가? 나 또는 나의 이웃이다. 그로 인한 지하수·토양오염의 책임은 반드시 국가, 해당 지자체 혹은 산업시설의 소유주에게만 있는 것인가?

이젠 지하수·토양오염의 문제는 모든 산업분야에서 기업의 인수합병 혹은 자산의 가치 실사에 중요한 테마로 떠오르고 있다. 기업의 지하수·토양환경평가 결과를 지역사회에 환경정보로 제공하지 않고, 오염문제 발생 시 자발적으로 해결하려는 의지를 보이지 않을 때에는 향후 해당기업 부지뿐만 아니라 주변지역의 오염에 대한 도덕적·법적인 책임도 면하기 어려울 것이다. 오염된 토양과 지하수를 복원하기 위해 기업이 부담하는 비용은 결국 기업가치의 하락을 초래할 것이므로 기업경영자는 지하수·토양환경관리에 대해 불필요한 비용으로 보지 말고 경제적 가치가 있는 행위로 인식해야 할 것이다.

국민의 삶의 질과 경제적 안정성을 향상시키기 위해서는, 지하수토양환경오염에 대한 감시체제 구축과 더불어 과학적·합리적 그리고 비용경제적인 오염진단 및 복원방법이 필요할 것이다.

우리나라에 맞는 과학적 지하수·토양오염 진단법 및 복원방법이 필요하다

현재 학계나 업계에서 수행하고 있는 지하수·토양오염의 진단 및 복원방법은 거의 대부분 미국에서 온 것이다. 물론 미국은 우리나라보다 이런 오염문제에 일찍 눈을 떴고 또 그에 관한 연구와 기술개발이 오래 지속된 것이 사실이다. 또한 이 분야의 대학교수 및 연구원들이 대부분 미국대학에서 공부를 하였기 때문에 미국식 개념이 국내에서도 그대로 통용되고 있는 것이 사실이다. 이와 관련된 예로 몇 가지를 들 수 있다

첫번째 대표적인 예로 소위 미국의 표준규격이라는 ASTM을 들 수 있다. 다른 분야의 연구나 산업의 경우에도 국산화를 부르짖고 있음에도 불구하고, 적지 않게 선진국의 기술을 그대로 도입하여 사용하는 경우가 허다하다. 물론 맹목적으로 외국의 기술을 배척하는 국수주의적 태도를 취하는 것도 옳지 않을 것이다.

그러나 미국의 토양과 지하수에 잘 맞는 우수한 오염진단 및 복원기술이라 할지라도, 우리나라에 적용시키기 위해서는 우리땅의 수리지질학적 조건에 맞게 변형·발전 시켜야 한다. 미국의 경우, 대부분 상부 토양층과 대수층이 두껍고 지하수위가 깊으며 광역적인 대수층이 잘 발달해 있다. 반면 우리나라의 경우는 산간지역 혹은 평야지역이라도 수리지질학적 규모가 매우 작으며 토양층이 얇고 암반이 얇게 존재하며 지하수위도 그렇게 깊지 않다. 흔히 미국에서 토양시료채취를 위해 사용하는 장비인 지오프로브(Geoprobe)의 경우 우리나라 대부분의 오염지역처럼 차량접근이 어렵고 토양층이 고르지 못한 경우는 광범위한 사용에 제한을 받는다. 그럼에도 불구하고 실용성이 떨어지는 이 장비가 국내에 무분별하게 수입되고 있는 형편이다.

둘째로 과학 개념적 접근에서의 문제를 들 수 있다. 미국의 경우 토양이 오염되었다하더라도 토양층이 두꺼워 반드시 지하수가 오염되었다고는 할 수 없지만, 우리나라의 경우는 다르다. 우리나라의 경우, 지하수위가 상대적으로 얕아 토양오염은 필연적으로 지하수오염을 유발시키는 경우가 많다. 물론 이와 같은 상황은 우리나라에서도 오염지역의 수리지질학적 특성에 따라 그 조사개념이 달라질 수 있다. 다만 일반적으로 우리나라의 수리지질학적 조건은 미국과 다르기 때문에 차별화된 접근 개념을 이용해야 한다.

마지막으로, 정화방법도 마찬가지이다. 유류오염지역의 토양정화공법으로 미국에서 많이 사용되는 토양증기추출법(soil vapor extraction)과 바이오벤팅(bioventing)이 있다. 이러한 공법은 미국과 같이 토양층(불포화대)이 두꺼운 경우에 대해서는 적용성이 높지만 지하수위가 낮은 우리나라의 경우 적용에 상당한 제한을 받는다. 그럼에도 불구하고 대상지역의 수리지질학적 특성을 고려하지 않고 만병통치약인양 이들 기술의 적용을 서두르는 사례를 국내에서 적지 않게 볼 수 있다.

물론 위에서 필자가 말한 것들은 다소 단순화 혹은 극단화한 경우도 있을 것이다. 그러나 현재의 이 분야의 상황이 그런 것이 아니라고 당당히 말할 수 있을 연구자와 엔지니어가 많지 않을 것으로 생각된다. 중요한 것은 지하수·토양오염의 진단부터 우리의 수리지질학적 조건에 맞는 방법론을 개발하고 그런 조건에 맞게 정화방안을 수립하는 기초적이고 과학적이며 합리적인 과정을 거쳐야 한다는 것이다.

지속가능한 발전(sustainable development)

우리는 경제성장과 지하수·토양환경의 보전이라는 두 목표를 모두 달성해야 하는 현실에 봉착해 있다. 유엔환경개발위원회가 87년 발간한 <우리 공동의 미래>라는 보고서(브룬틀란트 보고서)는 이후 환경관련 논의의 패러다임이 된 '지속 가능한 개발'이라는 개념을 처음으로 제시했다. 예전에는 개발과 지속성(혹은 보전)은 아마도 대립하는 개념이었을 것이다. 그러나 현재를 살아가는 우리 인류에게는 후세에게 보다 살기 좋은 환경을 물려주기 위해 이 두마리 토끼를 동시에 잡아야 하는 어려운 과제가 숙제로 남아있다.