

오염물의 근원을 알아내는 새로운 방법

〈과학기술부 · 연구개발정보센터 제공〉

호수나, 냇가, 만, 지하수 오염의 원인을 명확히 판단할 수 있는 방법이 플로리다 대학의 연구진에 의해 개발되었다. 비용이 저렴하면서도 상당한 신뢰성을 가지고 있는 이 테스트 방법은 범죄 조사에 사용되는 DNA 감식과 비슷한 것으로 항생물질에 대한 내성을 체크하여 알아내는 방법이다. 플로리다 대학의 Food and Agricultural Sciences 연구소의 식품 안전도 전문가인 Tamplin 박사에 따르면 현재까지 수중에 포함된 병원균의 근원이 인간인지 동물인지를 판단하는 데 어려움이 있어 왔다고 한다.

하지만 이 새로운 방법이 개발됨으로써 99.9% 그 원인이 인간인지 동물인지를 밝혀낼 수 있게 되었다고 한다. Tamplin 박사에 따르면 이 테스트는 새로운 하수시설임에도 불구하고 오염물질이 증가하고 있는 지역에 대해서 유용하게 사용될 수 있을 것이라고 한다. 정화조와 관련 있는 사람은 농장이나 야생동물을 오염물의 근원으로, 농부들은 정화조에 그 원인이 있다고 서로를 지적하고 있다. 이 테스트가 이용하는 것은 인간의 몸에 존재하는 E.coli 박테리아의 DNA는 동물에 존재하는 그것과는 다른데, 인간의 몸에 존재하는 E.coli는 항생물질에 대해서 내성을 지니고 있다는 것이다.

현재의 테스트는 오직 E.coli의 양만을 측정하며, 그 근원이 인간인지 동물인지에 대해서는 구별하지 않고 있으며, 만일 수중의 E.coli가 인간으로부터 발생된 것이라면 살모넬라균이나 간염균이 존재하여 감염 가능성을 가지게 되며, 반면에 인간이 그 근원이 아닐 경우 이런 문제에 대해 큰 우려를 하지 않아도 된다고 한다. “이 새로운 테스트는 우선적으로 투자할 부분을 선별할 수 있게 한다. 우리는 미국의 수자원을 깨끗하게 유지하는 데 필요한 모든 도구들이 필요하다.”

UF의 테스트는 인디애나주 중심부에 위치한 White County에서 처음 이용되었다. 이 테스트 결과로 이 지역의 문제점인 Shafer 호수의 휴양지 지역에 존재하는 높은 농도의 E.coli가 정화조 때문인지, 야생동물이나 돼지농장 때문인지에 대한 논란을 진정시키는 데 도움을 주었다. 41개 지점을 테스트한 결과 35개 지점의 E.coli는 인간과 동물 모두로부터 배설된 것이었으며, 나머지 6개 지점은 동물에게서만 배설된 것으로 나타났다.

이 결과는 상대를 비난할 것이 아니라, 모두가 문제의 원인을 한 부분씩 제공하고 있다는 사실을 나타내고 있다고 Tamplin은 지적하고 있다.

White County의 환경건강전문가인 Alan Shookman에 따르면, 이 테스트는 실시할 가치가 있다고 한다. 그들이 지불한 비용은 총 1만 8천 5백 달러인데, 이것은 county(군)에서 계획중인 900가구의 호반 주택의 정화조 교체 계획에 필요한 수백만 달러와 비교할 때 아주 적은 비용이다. 테스트 결과 인간에게도 책임이 있다는 사실이 드러났으며, 정화조와 농업수에 대한 정화작업을 실시할 것이라고 그는 말하고 있다. Tamplin은 두 번째 테스트 프로젝트를 실시할 예정이다. 대상지역은 플로리다의 Broward County 지역으로 개의 배설물이 수로에 주는 영향에 대해 테스트할 계획인데 이 테스트는 North Florida의 Apalachicola 만의 식용조개를 오염시킨 박테리아를 연구하면서 개발되었다.

연구를 진행하면서 중점을 둔 것은 E.coli인데, 그 이유는 모든 온혈동물들에 존재한다는 것과 오염원을 추적하는 데 유용하기 때문이다. Tamplin과 그의 동료들은 Apalachicola 만 주위의 수중에 존재하는 1000여 종의 박테리아 변종을 조사하여 인간과 동물에게서 발견되는 E.coli의 프로파일을 만

들었다. 그리고 이것을 Naples 근처의 Rookery 만에서 채취한 300개의 샘플과 비교했다. 비교 결과 Apalachicola 만에서 개발된 프로파일은 Rookery 만의 샘플과 매치되었다. 이 결과로 볼 때 다른 장소에서도 사용될 수 있을 것으로 Tamplin은 보고 있다.

항생물질에 대한 내성 테스트는, 인간의 몸에 존재하는 E.coli가 각종 항생물질에 대해 돌연변이를 일으켜 내성을 가지는 것에 기본을 두고 있다. 만약 샘플 속의 E.coli가 항생물질에 내성을 가지지 않을 경우 이것은 아마도 동물로부터 발생된 것으로 볼 수 있다고 Tamplin은 지적하고 있다. DNA fingerprinting을 사용하는 UF의 다른 테스트 절차를 이용하면 수중에서 급격한 증가추세를 보이고 있는 오염물질의 출처가 하수처리장인지 정확

조인지 구별할 수 있다.

Tamplin에 따르면, 이 테스트를 이용하여 우리는 특별한 문제의 원인을 정확히 지적할 수 있으며, 이것은 책임소재를 결정하는 데 아주 중요하게 사용된다고 한다. 환경분야 전문가이며 Rookery Bay National Estuarine Research Reserve Program에 참가중인 Todd Hopkin은 이 기술을 오염물질을 통제하라고 하나님에 보낸 선물이라고 칭하고 있다. 21개의 다른 National Estuarine program에 참가중인 연구원들은 UF의 연구를 접하고 기뻐했다. Hopkin에 따르면 이들은 이 새로운 돌파구의 발견에 흥분하고 있으며, 수질오염의 가장 큰 어려움 중의 하나는 그 발생 근원을 명확히 알아내지 못하는 것이었다고 한다.

<환경제도 용어>

가. 그린라운드(Green Round)

- 환경과 무역에 관한 다자간 협상
- 환경문제를 이용하여 자국의 경쟁력을 지키려는 선진국들의 보호무역 수단
- 제품의 생산, 판매, 소비, 폐기 등 전과정에서 오염물질의 배출을 금함

나. 국제환경경영표준화 인증제도(ISO 14000)

- 제조업체는 물론 서비스업종에 이르기까지 모든 산업체에 환경관리체제와 기술적인 활동에 관한 환경품질보증 국제규격
- 제품의 제조에서 폐기시까지 전과정에 걸친 환경영향평가를 바탕으로 기업체가 환경전반에 관하여 효율적이고 책임있는 관리를 할 수 있도록 유도
- 선진국들은 ISO 14000을 국제무역거래시 자국 및 수입상품에 적용 개도국의 상품수출이 어려울 전망

다. 환경경영체제(EMS)

- 기업이 생산활동을 함에 있어 환경적 영향을 사전에 자율적으로 평가, 관리하도록 하는 체제
- 기업의 환경경영체제 구축이 환경보호에 충실한 것임을 인증해 줌으로써 산업활동의 신뢰성과 좋은 이미지를 확보하고 결국 지구환경보호에 기여하기 위한 것

- 기업은 모든 경영활동에 있어 환경정책과 목표를 설정하고 목표달성을 기술적, 관리적으로 자체평가하는 수단을 마련하여 환경적으로 안정된 관리체계를 구축한 후 국제적인 인증을 획득

라. 환경친화기업

- 기업이 자율적으로 지속적인 환경개선 노력을 기울여서 사업활동에 따른 환경악영향을 최소화하도록 환경친화적인 기업경영체제를 도입해 운영하는 것
- 기업이 환경관련법령에서 규정한 배출허용기준치의 준수에 그치지 않고 자율적으로 환경관리체제를 구축해서 사업활동의 전과정에 걸친 환경악영향을 평가해 구체적인 환경개선 목표를 설정하고 실행해 지속적으로 환경개선을 도모하는 적극적인 경영방식

마. 환경마크(E-Mark) 제도

- 같은 종류의 다른 제품에 비해 생산, 사용, 폐기과정에서 환경오염을 덜 시키거나 에너지 및 자원절약과 관련있는 저공해 상품에 대해 공인기관이 일정한 마크를 부여하는 제도
- 소비자에게 환경오염이 적은 상품을 골라서 구매하도록 유도
- 기업에는 스스로 저공해상품 또는 청정기술을 개발토록 함