

트리클로로에탄을 분해하는 새로운 미생물 발견

미시간 주립대학의 미생물 생태학 연구원들이 환경 오염물질인 트리클로로에탄(TCA)을 중성화시키는 미생물을 발견했다. TCA는 풀, 페인트, 산업용 그리스 제거제, 에어로졸 스프레이와 같은 여러 일상용품에서 발견되는 산업 용매이다. TCA는 보통 액체 상태이며 빠르게 증발되는 성질을 갖고 있다.

TCA는 지하수, 공기 등을 오염시키며, 태양에 노출되면 오존 파괴하는 물질로 변형된다. 오존층에 해로운 영향을 미치는 이유로 미국은 1996년에 이 물질의 생산을 중단시켰다.

새롭게 발견된 TCA-1이라 불리는 박테리아는 TCA를 독성이 약한 물질인 클로로에탄으로 변환시킨다. 클로로에탄은 토양에 있는 호기성 미생물로 쉽게 분해된다. TCA-1을 지하수에 주입하면 TCA의 대기 방출을 억제할 수 있어 오존층 파괴를 막을 수 있다.

TCA는 지하수를 오염시키는 물질 중 하나로 지금까지 TCA를 분해하는 물질을 발견하지 못했었다고 미생물학과 분자생물학 특임교수 James Tiedje는 말했다. TCA와 유사한 물질을 분해하는 미생물은 발견된 바 있으나 TCA를 분해하는 미생물은 이번에 최초로 발견되었다.

TCA는 뉴욕 허드슨강 상류의 침전물에서 발견되었으며 이 박테리아는 미시간주의 칼라마주 강에서도 자연적으로 생존하고 있다.

이 미생물은 생물 복원에 큰 가능성을 제공한다. TCA는 미국 산업폐기물 오염 지역의 절반에서 발견된다. 미시간 대학 연구팀은 연구 결과를 사이언스지 11월 1일 자에 게재했다.

美 과학자, 오염물 포식 미생물 발견

지하수 오염의 주범인 난분해성 환경 오염 물질을 중화하는 미생물이 발견됐다.

미국 미시간 주립대학 미생물학 연구팀은 지난 10월 31일 발행된 과학잡지 "사이언스" 최신호에 발표한 보고서를 통해 산업 오염물인 트라이클로로에탄(TCA)을 포식, 유해성이 덜한 화합물로 전환하는 미생물을 뉴욕 허드슨강의 침전물에서 발견했다고 밝혔다. TCA는 미국 환경보호청(EPA)의 감독하에 정화 작업에 들어간 오염지 절반 가까이에서 발견되는 독성 산업 용매로 토양과 지하수 오염 및 오존층 파괴의 주범으로 알려져 있다.

연구팀은 TCA로 오염된 지하수 침전물을 이 미생물로 반응시킨 결과 2개월 동안 TCA 전부가 비교적 정확하기 쉬운 클로로에탄으로 변환됐다고 설명했다. 클로로에

탄은 토양에 흔히 존재하는 호기성(好氣性)미생물에 의해 쉽게 중화되는 물질이다. 연구팀은 이번 발견이 미생물 정화작업에 유용하게 쓰일 것이라고 덧붙였다.

자그레브 폐수처리 시스템

사바강을 가로지르는 새로운 다리가 현재 공사중이며 크로아티아 수도의 폐수 처리시스템에 있어서 중요한 역할을 하게 될 것이라고 Croatian Environmental Journalists Association은 밝혔다. 새로운 다리는 다리로서의 기능뿐 아니라 사바강의 강기슭으로부터 2005년에 운영되는 폐수처리 공장까지 폐수를 옮기게 된다. 새로운 폐수 처리 공장은 자그레브의 폐수로부터 85-90%의 해로운 물질을 제거하게 되고 매년 63,000 cubic meter의 찌꺼기(mud)를 만들어 내게 된다.

Zagreb Wastewater라는 이름의 회사는 EUR 160-180 million에 달하는 비용의 프로젝트인 폐수처리시스템의 개발을 취급하고 있다. Zagreb Wastewater는 독일의 WTE Wassertechnik, RWA Aqua, Zagrebacka vodoprivreda와 파트너십을 맺고 있다.

폐수 처리 프로젝트의 제정확보를 위해 자그레브 거주자는 건설기간 동안 매달 평균 EUR 6을 지급하게 된다. Croatian Environmental Journalists Association에 따르면 공장이 완공되면 수도료가 1cubic meter당 CKN 0.9 (EUR 0.12)에서 CN 2.24(EUR 0.3)으로 올라가게 된다고 한다.

자그레브는 현재 폐수처리 시설이 전혀 없는 실정이다. 크로아티아는 EU의 가입을 위해 이런 시스템을 개발하는 것이 필요하다. 이 시설은 또한 다뉴브 강 보호를 위한 헬싱키 협정(Helsinki Convention)의 의무이기도 하다.

사바강 다리 건설은 2년 정도의 시간과 EUR 24 million의 비용이 들 것으로 예상된다. 이것은 전체 폐수처리 시스템의 일부로서 6개의 공사 중인 시설중 하나이다.

유기성 오염폐수의 처리방법 개발

미쯔비시가스화학은 난분해성 물질을 포함한 다양한 유기성 오염 폐수의 획기적인 처리 방법을 개발한 후 폐수처리 용도로 판매를 개시하였다.

유기성 오염물질을 포함한 폐수는 환경에 영향을 미치지 않도록 활성오니처리 등을 행할 필요가 있는데 최근 배수량의 증가와 난분해성 물질을 포함한 폐수의 출현으로 폐수 처리의 부하가 증대되었다. 활성오니처리에서 발생하는 오니 처리도 큰 부담이 되었다.

특히 최근에는 IT관련 제조업에서 사용되는 다양한 약액이 포함된 각종 난분해성 물질(예를 들면 수산화 테트라 메틸 암모니아(TMAH)와 에탄올아민(EA) 등으로

대표되는 알칼리와 디메틸설폭사이드(DMSO)와 이소프로판올(IPA) 등으로 대표되는 유기용매 등의 폐액 처리가 문제가 되고 있다.

미쯔비시가스화학이 이번에 개발한 폐수 처리 방법은 예전부터 알려진 펜톤법에 가까운 방법인데 철염 촉매에 신개발의 촉매인 [다이아프레쉬 울손 AT]를 병용함으로써 종래의 펜톤법에서 문제가 되었던 대량의 철염 사용을 수십분의 일로 줄이고 이에 따라 오니의 발생도 크게 줄일 수 있게 되었다. 또 [다이아프레쉬 울손 AT]의 효과로 인해 종래의 펜톤법에서는 분해할 수 없었던 각종 난분해성 물질의 분해도 가능해졌다. 더불어 통상의 펜톤법에서는 처리 후의 잔류 과산화수소가 문제가 되었지만 [다이아프레쉬 울손 AT]의 효과에 의해 이 문제도 해결하였다.

사용 방법은 처리 폐수의 pH를 산성으로 조정하고 미량의 [다이아프레쉬 울손 AT]와 미량의 철염을 첨가한 한 후 그 위에 과산화수소를 첨가하기만 하면 된다. 화학연마액의 폐액 등과 같이 과산화수소와 금속을 포함한 폐액의 경우는 폐액에 [다이아프레쉬 울손 AT]를 첨가하고 교반하는 것만으로 폐수 처리에서 문제가 되던 잔존 과산화수소를 분해할 뿐 아니라 포함된 COD 원도 격감시킬 수 있다.

이번의 [다이아프레쉬 울손 AT] 개발은 환경 보전에 대한 획기적인 제안이며 과산화수소의 대규모 메카이며 환경약제 사업을 추진하고 있는 미쯔비시 가스에서도 그 핵이 되는 제품으로서 크게 기대를 모으고 있다.

분해가 용이한 세정제 개발

일본 오오사카시 공업연구소는 지난 10월 31일, 반도체 공장 등에서 이용하는 세정제의 주성분을 개발했다고 발표했다. 기름 오염을 둘러싸서 제거하는 계면활성제의 일종으로, 유산을 첨가하면 용이하게 분해된다고 한다. 세정 후 폐수처리가 용이해져, 비용 절감으로 이어질 것으로 기대하고 있다.

계면활성제는 물에 친숙한 부분과 기름에 친숙한 부분을 동시에 갖는 분자이다. 연구팀은 이 두 가지 사이에 “지오키소란 고리”로 부르는 분자구조를 삽입했다. 이 구조는 유산과 염산 등의 산으로 간단히 절단할 수 있다.

계면활성제로 오염을 둘러싼 후 세정액 속에 산을 첨가하자, 오염된 것은 물과 친숙해져 수면으로 부상한다. 이 때문에, 세정후의 폐수에서 오염된 부분을 용이하게 분리 및 회수할 수 있다. 오염의 종류에 따라 다르지만, 기존의 폐수 1톤당 2천엔 정도의 처리비용을 몇 십엔으로 줄일 수 있는 가능성이 있다. 다만, 세정제 자체의 가격은 기존품 보다 비싸질 전망이다. 화학약제 메이커인 센카와의 공동연구 성과이다. 센카는 금후 원료의 개량 등을 진행해서, 신기술의 실용화를 목표로 한다.

