



보도 일시	2023. 2. 12.(일) 12:00 (월요일 조간)	배포 일시	2023. 2. 10.(금)
담당 부서	국립낙동강생물자원관 환경미생물연구팀	책임자	팀장 이미화 (054-530-0870)
		담당자	선임연구원 류병곤 (054-530-0872)

총유기탄소량 농도 감소시키는 미생물, 상용화 발판 마련

-낙동강생물자원관, 폐수 유기탄소 분해 미생물 혼합균주 상용화 추진-

- 환경부 산하 국립낙동강생물자원관(관장 유호)은 자체 개발한 유기탄소 분해 미생물 혼합균주를 올해 안으로 관련 업체를 통해 상용화할 계획이라고 밝혔다.
- 5종의 균주*로 구성된 이 미생물 혼합균주는 산업체 현장 폐수에서 총유기탄소량(TOC) 농도를 저감시키는 효과가 입증되어 2021년도에 특허**가 출원됐다.
 - * 로도코커스 조스티 CP3-1, 노보스핑고비움 플루비 HK2, 스팅고비움 야노이구애 A3, 데보시아 인솔레 N2-112, 마이콜리시박테리움 프리데리스버젠스 N2-52
 - ** 난분해성 유기탄소물질 제거 기능이 우수한 미생물 혼합 균주 및 폐수처리 방법(출원번호: 제10-2021-0185806, '21.12.23.)
- 이 미생물들은 국립낙동강생물자원관이 2017년부터 국내 담수 환경에서 찾아낸 난분해성 유기탄소 분해 미생물 42종 중에서 선별됐다.
- 국립낙동강생물자원관은 유기탄소 분해 미생물 혼합균주의 상용화를 위해 이달 안으로 폐수처리 약품 등을 전문으로 제조 및 유통하는 동성이앤씨(E&C)*에 기술이전 계약을 체결할 예정이다.
 - * 1997년에 설립되어, 환경(수처리)·농업 분야에 사용되는 폐수처리 약품, 비료 등을 전문으로 제조·유통하는 기업

- 이 계약은 수질개선훑 담수 미생물제제의 연내 상용화를 목표로 하고 있으며, 총유기탄소량 배출허용기준*을 준수해야 하는 산업체의 어려움을 해소하는 데 도움을 줄 것으로 기대된다.

* 폐수배출시설은 2022년부터 사업장에 따라 총유기탄소량을 25~75mg/L 이하로 유지해야 함(물환경보전법 시행규칙, '19.10.)

- 동성이앤씨는 미생물 혼합균주(미생물 5종)를 대량으로 배양하여 제품화 과정을 거친 후 올해 안으로 상용화 제품을 출시할 계획이다.

□ 한편 국립낙동강생물자원관 연구진은 2021년 말 특허출원 당시 이번 미생물 혼합균주를 화장품, 식품 등 제조업 3곳의 폐수에 처리한 결과, '물환경보전법' 상의 폐수배출시설 총유기탄소량 배출허용 기준인 25~75mg/L 이하를 만족시키는 것을 확인했다.

- 예를 들어 향료 업체의 40톤의 폐수 정화시설에 미생물 혼합균주를 투입했을 때 최고 80mg/L이던 총유기탄소량 농도가 평균 20mg/L 이하로 낮아진 것이다.

- 연구진은 이후 후속 연구를 진행하여, 또 다른 화장품 업체 폐수에 미생물 혼합 균주를 3일 간격으로 추가 6회 처리했을 때 총유기탄소량 저감 효율이 14.2% 더 증진되어 30일 이후 16.7mg/L로 낮아진 총유기탄소량 농도를 확인했다.

- 식품 제조업 폐수에서는 1회 처리했을 때 총유기탄소량 농도가 192mg/L에서 10.8mg/L로 저감되었으며, 이는 다양한 성상의 산업 폐수에 이번 미생물 혼합균주를 적용할 수 있음을 의미한다.

□ 정남일 국립낙동강생물자원관 미생물연구실장은 “이번 상용화 추진으로 국립낙동강생물자원관에서 개발한 미생물 소재가 산업현장에서 배출된 오염물질을 감소시키는데 도움을 줄 수 있을 것”이라며, “앞으로도 현장에서 필요로 하는 미생물을 찾고 활용될 수 있도록 관련 연구를 지속적으로 수행하겠다”라고 말했다.

- 붙임 1. 주요 연구결과.
2. 질의응답.
3. 전문용어 설명. 끝.



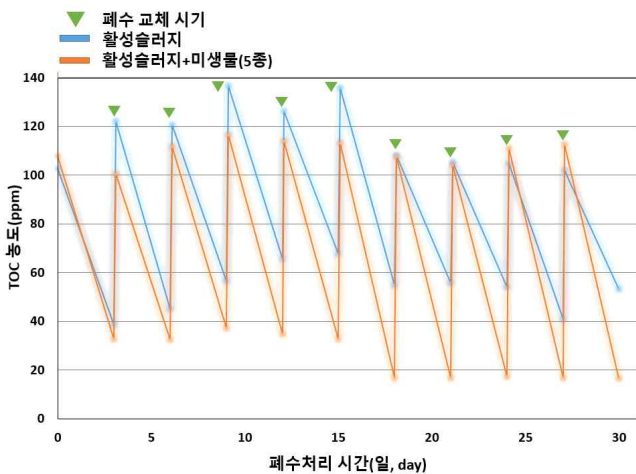
□ 총유기탄소량(TOC) 저감 미생물 혼합균주 5종



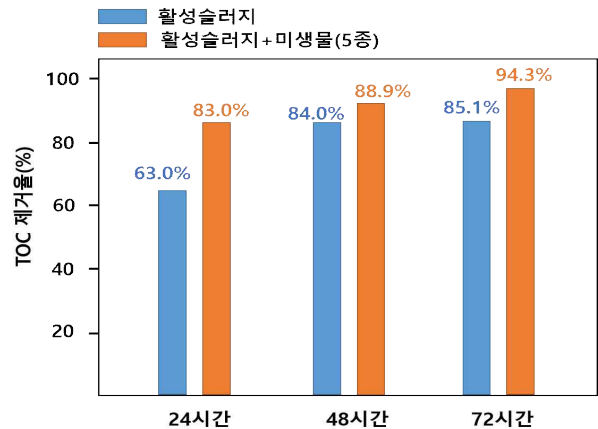
① 로도코쿠스 조스티 CP3-1 (Rhodococcus jostii CP3-1) ② 노보스피링고비움 플루비 HK2 (Novosphingobium fluvii HK2) ③ 스팅고비움 야노이쿠에 A3 (Sphingobium yanaiyuae A3) ④ 데보시아 인슐레 N2-112 (Devosia insulae N2-112) ⑤ 마이콜리시박테리움 프리데리스버젠스 N2-52 (Mycolicibacterium frederiksbergense N2-52)

<담수 미생물 5종>

□ 미생물 혼합균주의 산업체(화장품, 식품) 폐수 적용



<화장품 업체 폐수의 TOC 농도 변화>



<식품 제조업 폐수의 TOC 농도 변화>

- 산업체 현장의 폐수 정화 시설에 있는 활성슬러지를 단독으로 처리했을 때와 활성슬러지와 미생물 혼합균주를 동시에 처리했을 때 TOC 저감 효과를 비교함
- 화장품 업체 폐수에 미생물 혼합 균주 1회 처리 후 30일 후 평균 $40.3 \pm 5.4 \text{ mg/L}$ 의 TOC 농도를 보였다. 3일 간격으로 6회 추가 처리 이후 TOC 저감 효율이 더 증진되어 $16.7 \pm 0.5 \text{ mg/L}$ 으로 안정적인 TOC 값을 보임
- 식품 제조업 폐수에 미생물 혼합 균주 처리 72시간 후 TOC가 10.8ppm 으로 낮춰 TOC 저감 효율이 94.3%로 향상됨

1. 이번 기술이전이 가지는 의의는?

- 국립낙동강생물자원관의 자체 연구개발사업을 통해 발굴된 수질 개선용 미생물 소재가 상용화 제품 개발로 이어져 향후 실제 수요자에게 공급되고 활용될 수 있게 되었다는 점에서 큰 의미를 가지고 있다.

2. 최근 TOC 저감 기술이 많은 관심을 받는 이유는?

- 물환경보전법의 수질오염물질 중 유기물질에 의한 오염을 나타내는 지표가 총유기탄소(TOC)로 변경·적용되면서, 최근 다양한 수계 또는 폐수에서 TOC 저감할 수 있는 기술에 대한 산업체의 관심과 수요가 크게 증가하고 있다.

- 총유기탄소량(TOC, Total Organic Carbon) : 수질 분석지표의 하나로 시료를 고온(550℃ 이상)으로 태워 발생하는 이산화탄소량을 측정하여 연소된 유기물질의 총량을 계산해 표현하는 값
- 난분해성 유기탄소 : 페놀, 톨루엔 등 화학 구조상 탄소 원자 화합물을 기본 골격으로 갖는 화합물을 통틀어 부르는 것으로 자연적인 상태에서 분해되기가 어려워 폐수를 정화할 때 많은 비용이 발생됨
- 활성슬러지 : 수중에 존재하는 유기물질이나 무기물질을 섭취하고 분해하는 능력을 가진 미생물 집단이 서로 뭉쳐진 침전물로 주로 하·폐수 처리 공정에 이용됨