



환경부

보 도 자 료

다시 도약하는 대한민국
함께 잘사는 국민의 나라

보도 일시	2022. 12. 25.(일) 12:00 (월요일 조간)	배포 일시	2022. 12. 23.(금)
담당 부서	국립낙동강생물자원관 환경미생물연구팀	책임자	팀장 이미화 (054-530-0870)
		담당자	선임연구원 류병곤 (054-530-0872)

플라스틱 가소제 분해능력 뛰어난 담수 미생물 5종 발견 - 국립낙동강생물자원관, 분해 최적화 연구를 통해 특허 출원 예정 -

□ 환경부 산하 국립낙동강생물자원관(관장 유호)은 구미 공단에 인접한 광평천에서 채취한 시료에서 플라스틱 가소제인 디에틸헥실프탈레이트* 분해능력이 우수한 담수 미생물 5종을 최근 발견했다고 밝혔다.

* 가장 대표적인 프탈레이트 계열 플라스틱 가소제(可塑劑)로 비닐, 포장재, 의약품 등 다양한 제품 생산에 사용되는 무색·무취의 화학물질

○ 이들 담수 미생물은 디에틸헥실프탈레이트를 분해하면서 생성되는 물질을 성장에 필요한 영양원으로 이용하는 호기성(好氣性) 세균*이다.

* 공기 또는 산소(O₂)가 존재하는 조건에서 영양소를 분해·활용하여 세포호흡을 할 수 있는 미생물의 일종

○ 국립낙동강생물자원관 연구진은 올해 3월부터 12월 사이에 구미 광평천에서 채취한 시료(하천수, 퇴적토)로부터 디에틸헥실프탈레이트를 분해할 수 있는 담수 미생물 5종*을 분리하는 데 성공했다.

* 마이콜리시박테리움(*Mycolicibacterium*) 속 균주 DEHP-302, 마이콜리시박테리움(*Mycolicibacterium*) 속 균주 DEHP-303(2종), 스팅고비움(*Sphingobium*) 속 균주 DEHP-117(신종), 플루비콜라(*Fluviicola*) 속 균주 DEHP-305(신종), 로도코쿠스(*Rhodococcus*) 속 균주 sw6

□ 이들 담수 미생물에 대한 디에틸헥실프탈레이트 분해능력을 실험한 결과, 마이콜리시박테리움 속 균주(DEHP-302)가 가장 우수한 것으로 나타났다.

○ 연구진은 이 균주가 디에틸헥실프탈레이트가 최대 1ℓ에 1,000mg의 농도로 오염됐을 때 5일 만에 99% 이상 분해하는 것을 확인했다.

○ 특히, 이 균주의 분해 능력은 고농도의 디에틸헥실프탈레이트를 분해할 수 있는 미생물로 잘 알려진 고도니아 알칼리보란스(YC-RL2) 균주* 보다 우수한 수준으로 나타났다.

* 고도니아 알칼리보란스 YC-RL2 균주는 2017년에 국제학술지에 보고된 DEHP 분해 미생물로 1ℓ의 담수 환경에서 800mg의 디에틸헥실프탈레이트로 오염되었을 때 7일 동안 94.6%를 분해할 수 있다고 알려져 있음

○ 연구진은 분해 능력의 우수성이 입증된 이 균주를 대상으로 분해 활성 최적화 연구(온도, 수소이온 농도, 탄소원, 질소원)를 추가적으로 수행하여 수처리 또는 토양 오염에 적용할 수 있는 특허를 출원할 예정이다.

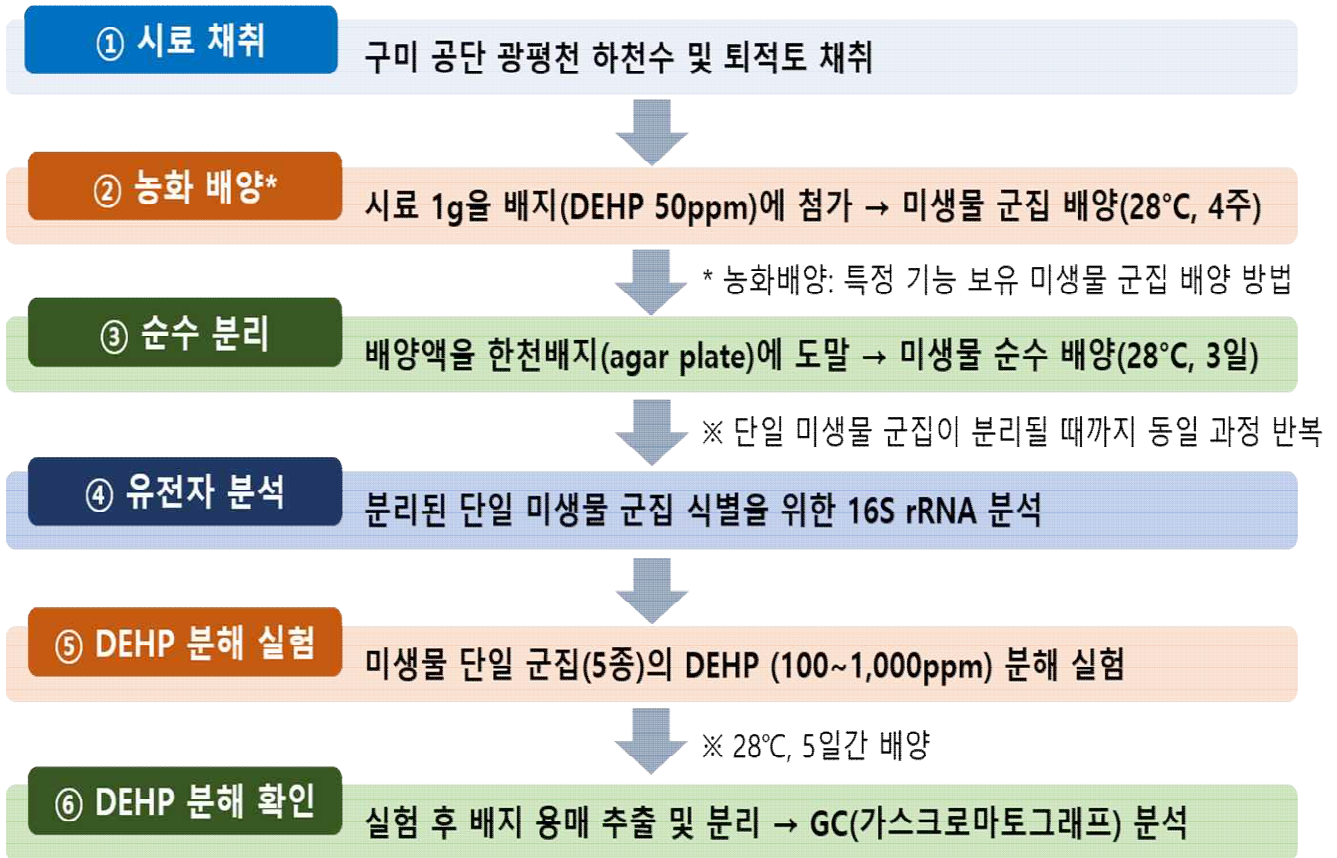
□ 정상철 국립낙동강생물자원관 미생물연구실장은 “이번에 발견한 균주들은 해수가 아닌 담수 환경에서 디에틸헥실프탈레이트를 분해할 수 있는 것으로 학술적인 의미가 매우 크다”라며, “앞으로 담수 미생물의 분해 경로를 밝혀 플라스틱 가소제로 오염된 환경을 복원하는 데 유용한 소재로 활용될 수 있도록 지속적으로 연구를 추진할 예정”이라고 말했다.

- 붙임 1. 연구 방법 및 결과.
2. 질의응답.
3. 전문용어 설명. 끝.

붙임 1

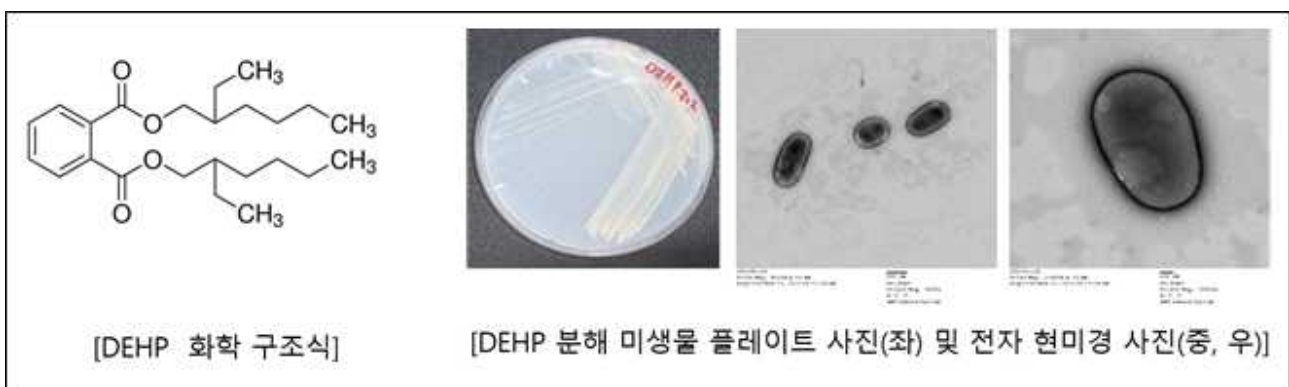
연구 방법 및 결과

□ 연구 방법

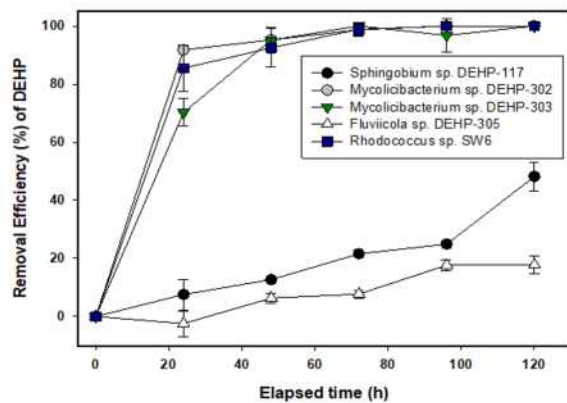


□ 연구 결과

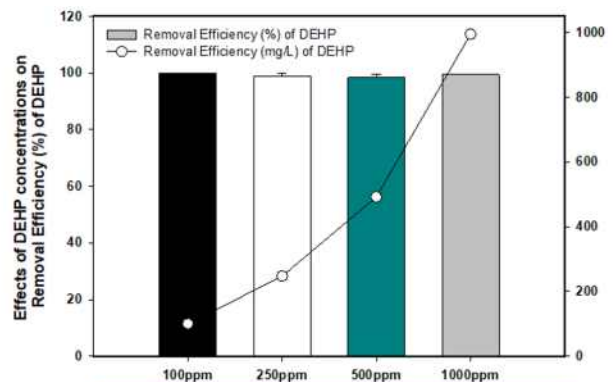
- (마이콜리시박테리움 속 균주 DEHP-302) DEHP를 분해할 수 있으면서 배양 상태에 따라 길이 0.5~1.5 μm , 폭 0.6 μm 의 크기를 가지는 호기성 단간균(short rod)



- (DEHP 분해 효율 검증) 분리한 5종의 DEHP 분해 효율 테스트 결과, 마이콜리시박테리움(*Mycolicibacterium*) 속 균주가 가장 빠르고 높은 DEHP 분해 효율을 보임(좌).
- (DEHP 분해 효율 검증) 마이콜리시박테리움(*Mycolicibacterium*) 속 균주 DEHP-302는 100~1,000ppm 농도 범위에서 5일 동안 98% 이상을 제거할 수 있음을 확인하였음(우).



미생물 균주 명	제거율(%)
스핑크비움 속 균주 DEHP-117	48.2
마이콜리시박테리움 속 균주 DEHP-302	>99.9
마이콜리시박테리움 속 균주 DEHP-303	>99.9
플루비콜라 속 균주 DEHP-305	17.8
로도코쿠스 속 균주 SW6	>99.9



DEHP 농도	제거율(%)
100 ppm (mg/L)	>99.9
250 ppm (mg/L)	98.9
500 ppm (mg/L)	98.4
1,000 ppm (mg/L)	99.4

1. 프탈레이트는 플라스틱 제조에 왜 사용되는지?

- 플라스틱을 가공하고 성형할 때 제품을 부드럽게 하기 위해 첨가하는 첨가제가 쓰이게 되는데 이 때 사용되는 것이 프탈레이트(phthalates)류의 물질이며, 이 중 가장 대표적인 물질이 바로 디에틸헥실프탈레이트(Diethylhexylphthalate, DEHP)이다. 주로 비닐, 포장재, 화장품, 향수, 접착제 등 플라스틱을 생산하는 산업 분야에 주로 사용된다.

2. 우리나라에서도 프탈레이트가 생산되는지?

- 전 세계적으로 매년 2백만톤이 생산되고 있으며, 우리나라의 경우 2006년 44만톤, 2010년 34만톤, 2014년 24만톤, 2016년 30만톤의 추세로 생산되고 있는 실정이다.

3. 프탈레이트의 인체 위해성은?

- 프탈레이트류는 급성독성은 낮으나 환경에서 잔류하는 특성을 가지며, 동물실험에서는 일부 종에 대한 암컷의 불임, 정자수 감소 등의 생식 관련된 만성독성영향을 일으킨다. 또한 인체로 유입되어 호르몬의 작용을 방해하거나 교란시키는 등 내분비계 교란을 일으킬 수 있다.

- 플라스틱 가소제: 플라스틱을 가공하고 성형할 때 제품을 부드럽게 하기 위해 첨가하는 첨가제가 쓰이게 되는데 이 때 사용되는 첨가제 물질
- 프탈레이트(Phthalate): 플라스틱 가소제 중 가장 일반적으로 사용되는 물질로 종류로는 디에틸헥실프탈레이트(Diethylhexyl phthalate, DEHP), 디부틸프탈레이트(Dibutyl phthalate, DBP), 부틸벤질프탈레이트(Butylbenzyl phthalate, BBP), 디이소노닐프탈레이트(Di-isononyl phthalate, DiNP), 디이소데실프탈레이트(Di-isodecyl phthalate, DiDP), 디-n-옥틸프탈레이트(Di-n-octyl phthalate, DnOP)가 있다.
- 디에틸헥실프탈레이트(Diethylhexylphthalate):프탈레이트(phthalate) 계열 첨가제 중 가장 대표적이고 많이 사용되는 화학물질
- 호기성 미생물(好氣性, Aerobic bacteria): 공기 또는 산소가 존재하는 조건 하에서 산소를 최종 전자수용체로 사용하면서 생육하는 미생물을 말하며, 공기 중의 유리 산소를 이용하여 영양소를 산화·분해하는 세포호흡을 한다.