

플라스틱을 분해하는 신규 균주 및 이의 이용

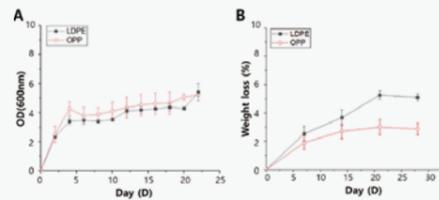
기술개요

- 본 기술은 저급 폐플라스틱으로 분류되는 폴리에틸렌 (polyethylene) 및 폴리프로필렌 (polypropylene)의 분해 활성을 갖는 리시니바실러스종 JJY0216 (*Lysinibacillus* sp. JJY0216) 균주를 이용하여 친환경 공정을 통해 분해하는 기술
 - 미생물 배양을 통한 미생물 반응 및 분해 효소 기전에 의한 생분해 공정을 모두 포함
- 본 기술에서 제시하는 특허 균주는 기존에 보고된 플라스틱 생분해능을 가진 미생물과 비교하여, 전처리 조건을 거치지 않은 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌을 분해하는 능력이 우수
 - 향후 미생물 생분해에 의한 친환경 폐플라스틱 처리를 위한 원천기술로서 의미가 있음.

주요도면/사진

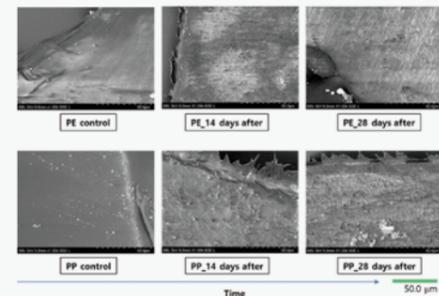
국내 토양에서 분리한 신규 *Lysinibacillus* sp. JJY0216

균주배양을 통한 폴리에틸렌(LDPE) 및 폴리프로필렌(PP)의 시간당 분해 비교 결과



- *Lysinibacillus* sp. JJY0216 배양에 따른 일별 LDPE 및 OPP 분해율 변화를 모니터링 하였음. A: *Lysinibacillus* sp. JJY0216 균주 성장률, B: LDPE 및 OPP 무게 감소율

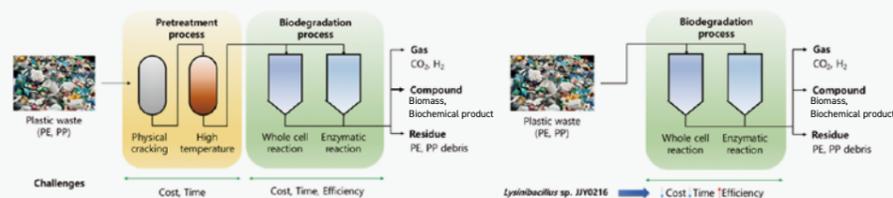
폴리에틸렌 및 폴리프로필렌이 미생물에 의한 생분해를 통한 표면 변화



- *Lysinibacillus* sp. JJY0216 균주에 의한 LDPE 및 OPP 필름표면을 SEM imaging을 통해 육안으로 관찰한 결과, 각각의 플라스틱 필름 표면부터 생분해가 진행되는 것이 확인됨.

<플라스틱 생분해 미생물을 이용한 친환경 폐플라스틱 처리 공정 개념도>

Hypothetical biodegradation process for plastic waste



기술의 특징 및 장점

기존기술 한계

난분해성 저급 폐플라스틱의 경우 매립 또는 소각을 통해 처리하고 있음.

현재 알려진 플라스틱 생분해 미생물들은 전처리 공정 및 폐플라스틱 분해를 위한 특정 조건이 요구됨.

개발기술 특성

저급 폐플라스틱으로 분류된 폐기물을 친환경 생물공정 기반 미생물 배양을 통해 처리 가능함.

특히 균주의 경우 Polyethylene(PE) 및 상대적으로 생분해가 매우 어려운 Polypropylene(PP)에도 분해 효과가 입증됨.

기술적용 제품 및 활용분야

- 미생물을 이용한 석유유래 폐플라스틱(폴리에스터 및 폴리프로필렌)의 친환경 생분해 공정에 활용가능
- 폐플라스틱의 업사이클을 위한 폐플라스틱 기반 미생물 생분해성 바이오플라스틱 생산분야에 적용가능
- PE 및 PP 분해에 관련한 효소 규명을 통한 자연환경에서의 플라스틱 생분해 메커니즘 파악 및 향후 친환경 생분해 플라스틱 신소재 개발에 활용가능

국·내외 시장동향

- 국내 폐플라스틱 발생량은 지속적으로 증가하는 추세이며 이를 재활용하거나, 친환경 처리를 위한 기술 개발 및 투자가 활발히 이루어지고 있음.
- Lysinibacillus fusiformis* 및 *Bacillus cereus* 균주를 동시 배양하여 폴리에틸렌 생분해 연구가 보고되어 있음.
- Bacillus toyonensis* 균주에 의한 PET, PVC, PS, PP, PE 분해 활성이 보고 되었음.
- Bacillus tequilensis* 및 *Enterobacter hormaechei* 균주를 동시 배양하여 PET, PVC, PS, PC, PP, PE 분해 활성이 보고 되었음.
- 국내 미생물에 의한 폐플라스틱 생분해 관련 선행 연구 또는 보고된 기술은 아직 존재하지 않으며 국외 관련 선행 기술이 일부 보고된 바 있음.

기술완성도



TRL 1 : 응용 및 개발을 위한 기초 원리가 확인, 보고된 단계

지식재산권 현황

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	플라스틱을 분해하는 신규 균주 및 이의 이용	2020.11.06.	10-2020-0148042	10-2394413