

플라스틱을 분해하는 신규 균주 및 이의 이용

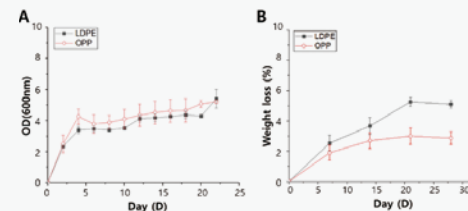
기술개요

- 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

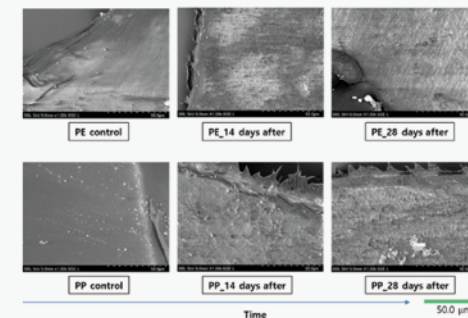
국내 토양에서 분리한 신규 *Lysinibacillus* sp. JJY0216

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

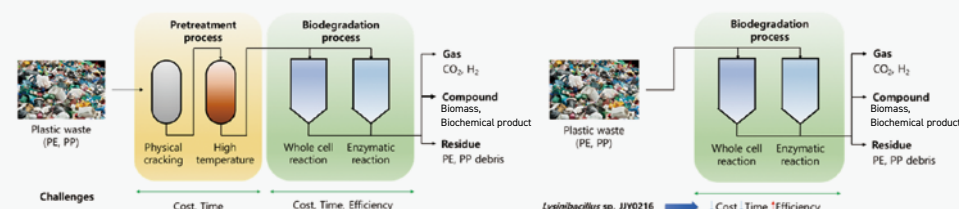
폴리에틸렌 및 폴리프로필렌이 미생물에 의한 생분해를 통한 표면 변화



- *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