

# 12 향상된 기계적 물성을 가지는 생분해성 복합소재 및 공정

연구자 정보: 지속가능기술연구소 녹색순환연구부문 홍성우 수석연구원 기술이전문의 | tlo@kitech.re.kr

**기술 구분**

기술 분류: **기계/소재** | 전기/전자 | 섬유/화학 | 바이오/의료

기술 단계 구분: 기초원천기술 | **상용화·제품화 기술**

**기술 개요**

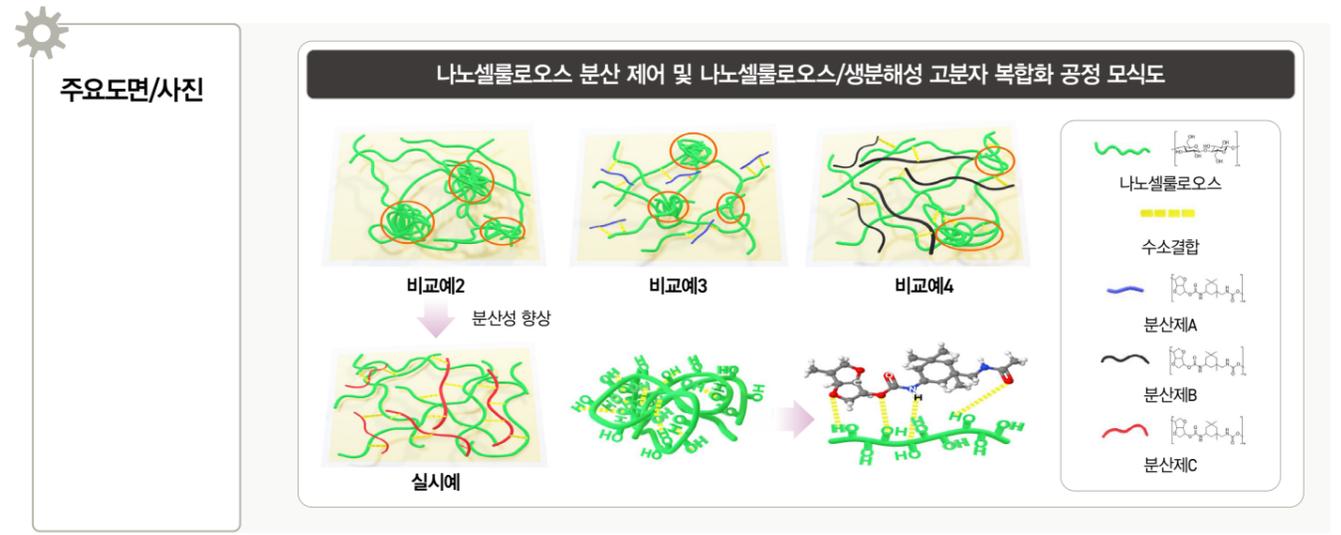
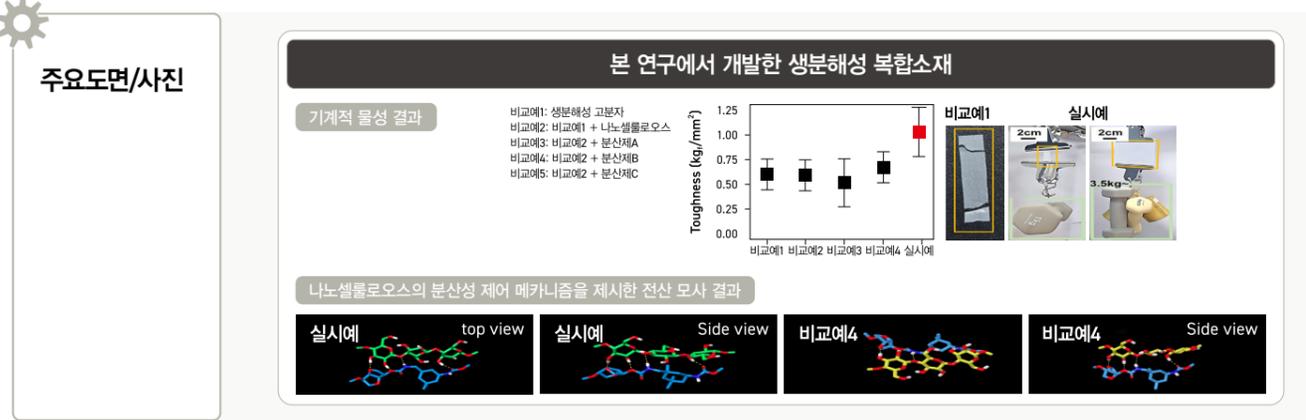
2022년 기준 연간 4억 3천만 톤 가량 생산되는 전 세계 플라스틱의 대부분은 난분해성 소재로 만들어져 있기 때문에 폐기 후 분해되지 않고 환경과 인체에 악영향 발생

이러한 이유로 생분해성 고분자 기반 제품들이 개발되고 있지만, 생분해성 고분자는 자연에서 분해되는 장점이 있는 반면 범용 플라스틱 대비 기계적 물성이 낮은 점이 단점

이러한 현상을 생분해성 고분자의 생분해성과 기계적 물성 간 트레이드 오프라고 부르며, 생분해성 고분자를 다양한 응용 분야에 활용하는 데 있어 가장 큰 문제점으로 지적

본 연구팀은 이러한 문제점을 해결하기 위해 나노셀룰로오스를 생분해성 고분자와 복합화함으로써 생분해성과 기계적 물성을 동시에 갖춘 친환경 복합소재 개발에 성공

- 나노셀룰로오스는 나무의 주성분인 셀룰로오스를 잘게 쪼개 바이오매스 유래 천연 나노 소재로서, 생분해성과 재생 가능성이 우수하고, 철 대비 무게는 5분의 1에 불과하면서 강도는 5배 높아 제2의 탄소섬유로 불리는 차세대 친환경 나노 소재
- 하지만, 나노셀룰로오스는 수소 결합에 의해 강하게 응집된 형태로 존재하는데, 응집된 상태 그대로 생분해성 고분자에 도입할 경우 오히려 기계적 강도가 떨어지는 문제점이 발생 가능
- 이에 옥수수에서 유래한 이소소바이드 물질을 함유한 기능성 분산제를 개발함으로써 응집된 나노셀룰로오스 덩어리를 생분해성 고분자 내에 고르게 분산
- 나노셀룰로오스/생분해성 고분자의 복합화 기술 개발을 통해 기존 생분해성 고분자의 생분해성과 기계적 물성 간 트레이드 오프를 극복함으로써 생분해성 고분자의 기계적 물성을 향상



**기술의 특징 및 장점**

**기존 기술 한계**

- 생분해성 고분자의 낮은 기계적 물성으로 인한 활용 분야의 한계점이 존재
- 나노셀룰로오스의 응집 현상으로 인한 복합화 공정 기술 개발 애로
- 나노셀룰로오스/생분해성 고분자 기반 복합소재의 기계적 물성 제어 기술 개발 애로

**개발 기술 특성**

- 옥수수에서 유래한 이소소바이드 물질을 함유한 기능성 분산제를 개발함으로써 응집된 나노셀룰로오스를 생분해성 고분자 내에 고르게 분산 가능
- 기존 생분해성 고분자의 생분해성과 기계적 물성 간 트레이드 오프를 극복함으로써 생분해성 복합소재의 기계적 물성 상승 가능

- 기술 적용제품 및 활용 분야**
- [친환경 포장 및 보관 소재]**
  - [친환경 농업용 소재]** 분해성 멀칭 필름, 농업용 필름 비료 캡슐 등
  - [친환경 3D 프린팅 필라멘트]**
  - [친환경 어업용 소재]** 어망, 부표 등
  - [친환경 섬유 소재]** 의류, 가구 등
  - [의료용 소재]** 봉합사, 수술용 플레이트/핀/스크류, 스캐폴드, 약물 전달 시스템 등



**지식재산권 현황**

No.	특허명	출원일자	출원번호	등록번호
1	생분해성 복합 수지 조성물 및 이로부터 유래된 생분해성 복합 수지	2022. 12. 22.	10-2022-0182332	-
2	생분해성 복합 수지 조성물 및 이로부터 유래된 생분해성 복합 수지	2021. 12. 29.	10-2021-0191833	-
3	생분해성 복합 수지 조성물 및 이로부터 유래된 생분해성 복합 수지	2021. 09. 29.	10-2021-0129141	10-2382284