

**바이오화학 분야
4대 산업별 기술 트리 분석 보고서**

2023

한국생명공학연구원

□ 화이트바이오 분야 개념 정의 및 분류

○ 화이트바이오 분야 정의

- 다양한 탄소자원을 활용하여 탄소중립 구현 및 환경 친화적인 에너지·산업소재의 안정적 생산과 고부가가치화를 통한 지속가능한 신산업 창출을 목적으로 하는 생물공학 기반의 (에너지·화학)바이오 분야

○ 화이트바이오 분야 분류 및 범위 정의¹⁾

대분류	중분류	개념 정의
화이트 바이오	바이오 탄소	<ul style="list-style-type: none"> · (정의) 유기성 폐기물 등의 미활용 탄소를 자원으로 활용하거나 바이오매스의 탄소자원화 · (분야) 미활용 탄소 재자원화, 바이오매스 탄소자원화
	바이오 에너지	<ul style="list-style-type: none"> · (정의) 바이오매스 등 바이오원료의 전환 과정을 통해 고체, 액체, 기체 바이오연료 · (분야) 고체, 액체, 기체 바이오연료
	바이오화학 소재	<ul style="list-style-type: none"> · (정의) 생물공학 기술을 활용한 소재 생산 분야로 바이오플라스틱, 정밀/특수화학 소재, 기능성 소재로 구분하고 이를 생산하기 위한 생산 플랫폼 기술 분야로 크게 구분 · (분야) 바이오플라스틱, 정밀/특수화학소재, 기능성 소재, 바이오화학소재 생산 플랫폼

○ 바이오화학 세부 분류 및 핵심(품목/기술)분야

유망 핵심 분야	정의	핵심(품목/기술)분야
바이오플라스틱	생물공학 기반 기술을 통해 생산되는 생분해성 또는 바이오 기반 플라스틱	<ul style="list-style-type: none"> · 생분해 플라스틱 · 바이오매스기반 플라스틱
정밀/특수화학소재	생물공학 기반 기술을 통해 생산되는 고부가가치 정밀/특수화학소재	<ul style="list-style-type: none"> · 정밀/특수 화학소재 (용매/계면활성제/염료/향료/가소제 / 점. 접착제 / 항산화제 /X-cides 등)
기능성 소재	지속가능한 생산을 위한 생물공정기반 천연소재 및 기능성 소재	<ul style="list-style-type: none"> · 천연물 대체소재 · 기능성 산업소재
바이오화학 소재 생산 플랫폼	화이트바이오 생산 고도화를 위한 생물학기반 기술	<ul style="list-style-type: none"> · 생촉매 개발 기술 · 세포공장 개발 기술 · 스마트 바이오공정 개발기술

1) 출처: 기술혁신 아젠다 대응 R&D 투자전략 지획연구(박지현, KISTEP(2021))

□ 바이오화학분야 핵심 품목/기술 기술평가

- 바이오화학분야 8개 핵심/기술 품목에 속한 특허를 기술부상도, 특허 시장성, 한국의 경쟁력 등으로 분석 결과²⁾는 아래 표와 같음

◎: 좋음, ○: 보통, △: 나쁨

구분	핵심(품목/기술) 분야	기술 부상도	특허 시장성	기술 파급성	기술 장벽도	한국의 경쟁력	종합
1	생분해 플라스틱	△	◎	◎	◎	△	◎
2	바이오매스기반 플라스틱	◎	◎	△	○	△	○
3	정밀/특수 화학소재	○	○	△	◎	○	○
4	천연물 대체소재	◎	◎	△	◎	○	◎
5	기능성 산업소재	○	△	△	○	△	△
6	생촉매 개발기술	○	○	△	◎	○	○
7	세포공장 개발기술	◎	◎	△	◎	○	◎
8	스마트 바이오공정 개발기술	○	◎	△	◎	△	○

- 1) 전체기간('08년~'19년) 대비 최근 3년('17년~'19년)의 출원 점유율 및 최근 3년 출원 증가율 반영
- 2) 최근 3년('17년~'19년)의 전체 화이트바이오 분야 출원 대비 해당 기술 분야의 특허 점유율 및 시장 확보력(PFS) 반영
- 3) 최근 3년 특허 점유율 및 특허 영향력지수(PII) 반영
- 4) TOP5 출원인 점유율 해외 및 국내, 기술성장주기 반영
- 5) 전체기간 및 최근 3년 한국의 점유율 반영
- 6) 종합 - ◎(2점), ○(1점), △(0점) 기준으로 점수 부여 및 합산을 통해 상위 분야 선별, 산업동향 고려한 유망 R&D분야 도출(총점 6점 이상은 좋음, 총점 4점 이상은 보통, 총점 4점 미만은 나쁨으로 종합 평가)

2) 출처: 기술혁신 아젠다 대응 R&D 투자전략 기획연구(박지현, KISTEP(2021))

□ 바이오화학분야 핵심 품목/기술을 위한 세부 기술들

○ 바이오화학분야 8개 핵심 품목/기술을 구현하기 위한 핵심 세부 기술들에 대한 분류는 아래 표로 정리함

구분	핵심(품목/기술) 분야	핵심 세부 기술
1	생분해 플라스틱	<ul style="list-style-type: none"> · 생활계 플라스틱(포장재, 용기 등) 생산 기술 · 농축수산 플라스틱(멀칭필름, 어망, 어구, 부표 등) 생산기술 · 의료용 플라스틱(봉합사, 인공피부 등) 생산기술 · 생분해플라스틱 기능 개선 첨가제(가소제 등) 생산 기술 · 생분해플라스틱 신소재 개발 및 생산 기술 · 생분해 촉진 생촉매첨가제 개발 및 생산 기술
2	바이오매스기반 플라스틱	<ul style="list-style-type: none"> · 범용바이오플라스틱의 생산 기술 · 엔지니어링플라스틱급 바이오플라스틱 생산 기술 · 바이오플라스틱 기능 개선 첨가제(가소제 등) 생산 기술 · 바이오플라스틱 신소재 개발 및 생산 기술
3	정밀/특수 화학소재	<ul style="list-style-type: none"> · 산업용 정밀/특수 화학소재 생산 기술 · 생활용 정밀/특수 화학소재 생산 기술 · 농축수산용 정밀/특수 화학소재 생산 기술 · 의료용 정밀/특수 화학소재 생산 기술 · 정밀/특수화학 신소재 개발 및 생산 기술 · 정밀/특수화학 제품 생산용 생촉매 및 공정기술
4	천연물 대체소재	<ul style="list-style-type: none"> · 식물추출천연물의 생물공정기반 대체생산기술 · 비거노믹스 대응 동물 유래 소재 대체생산기술
5	기능성 산업소재	<ul style="list-style-type: none"> · 생리활성 기능성 소재 생산 기술 · 화장품용 기능성 소재 생산 기술 · 식품 및 식품첨가물 소재 생산 기술 · 웰니스 기능성 소재 생산 기술 · 생활속 화학제품의 안전 개선을 위한 기능성 소재 생산 기술
6	생촉매 개발기술	<ul style="list-style-type: none"> · 생촉매 스크리닝 기술 · 생촉매 개량 기술 · 생촉매 반응 최적화 기술 · 생촉매 반응기 기술
7	세포공장 개발기술	<ul style="list-style-type: none"> · 세포 대사관련 빅데이터 수집, 해석 및 표준화 기술 · 인공지능기반 세포공장 설계기술 · 세포공장 · 대용량 계능 편집 기술 · 세포공장 초정밀 분석기술
8	스마트 바이오공정 개발기술	<ul style="list-style-type: none"> · 미생물발효공정 스마트 최적화 기술 · 바이오공정 빅데이터 수집 기술 · 인공지능기반 바이오공정 설계 기술 · 인공지능기반 바이오공정 제어 기술 · 바이오공정 디지털 트윈 기술 · 바이오공정 장비 개발 기술

□ 바이오화학분야 4대 산업별 기술 트리

○ 바이오화학소재분야의 공통적인 기술 트리는 아래 그림과 같으며, 산업별 특성을 고려한 기술트리는 다음 페이지부터 나타냄

바이오화학소재 기술 트리









