

RFP관리번호	2026-지역자율R&D-첨단바이오-3	공모유형	분야공모형
사업명	중부권 4극3특 지역R&D 사업 - 첨단바이오		
RFP명	합성생물학 기반 천연물 유래 페이로드 개발		
1. 추진배경			
○ 사업추진 배경			
- 글로벌 항체-약물 접합체(ADC) 시장이 폭발적으로 성장함에 따라 기존 페이로드의 한계(독성 축적 및 내성)를 뛰어넘는 천연물 유래 페이로드 소재가 재조명되고 있음. - 특히, 천연물 유래 화합물은 진화적으로 최적화된 초고독성 스캐폴드(미세소관 억제·DNA 손상·Topoisomerase 저해·번역 억제 등)를 보유하며, 복잡한 3D 구조가 강력한 표적 결합력과 새로운 SAR 탐색 공간을 제공함. - 가장 대표적인 예로, 독버섯에서 유래한 트리코테센 계열 천연물은 초고독성 때문에 기존 전신 투여 약물로는 한계가 있었으나, ADC로 표적 전달이 가능해지면서 강력한 작용기전에 따른 잠재력이 높은 페이로드 후보군으로 급부상하고 있음. - 이러한 유망성에도 불구하고, 초고독성 천연물은 자연계 내 극미량만 존재하며 분자 구조의 복잡성으로 인해 기존의 유기합성 방식으로는 밀리그램(mg) 스케일의 확보조차 극도로 제한적임. - 천연물은 대부분 복잡한 구조를 가지고 자연에 극히 미량 존재하므로 단순 화학합성 및 추출로는 산업적 활용이 어렵기 때문에 합성생물학과 유기합성이 융합된 자동화 기반의 혁신적 대체 생산 인프라 체계 구축이 요구되고 있음. - 한편, 합성생물학적 생산을 위해 필요한 생합성 부품을 발굴하기 위해 수행되었던 전통적인 Bulk 유전자 분석 방식은 수만 개의 유전자 중 실제 대사 경로와 무관한 유전자가 통계적으로 연관되는 한계가 있어 정밀한 생합성 경로 규명이 어려웠음. - 따라서, 목표 천연물 유래 페이로드 소재의 대량 생산을 위해서 합성생물학 기반 단일세포 오믹스(scRNA-seq, sc-MS)를 통한 생합성 경로 정밀 규명과 식물 공장 대량생산 전략을 결합함으로써, 전통적 화학합성의 한계를 근본적으로 극복하는 신접근법이 요구됨.			
○ 기획 주안점			
- 페이로드로 사용가능한 신규 천연물(대표적인 예: 트리코테센)의 대량 생산 기반 기술을 구축하기 위해 단일 목표물질 합성 전략을 지양하고, 공통 코어 구조체에서 3종 이상의 여러 천연물을 발산적으로 유도 합성하는 경로를 구축함. - 합성생물학적 생산 기술 개발을 위해 기존 Bulk 분석의 통계적 한계를 극복하는 단일세포 전사체 분석(scRNA-seq) 및 단일세포 질량분석(sc-MS)을 결합한 DBTL 사이클을 적용하고, 초고독성 대사체 생산 핵심 세포군 및 보조 모듈(전사조절인자·수송체·산화환원 보조효소 등)을 체계적으로 규명함. - 화학합성경로와 합성생물학 기반 식물 공장 생산을 유기적으로 결합한 하이브리드 공급 기술 개발을 통해 페이로드 전구체의 안정적 그램 스케일 공급 체계를 확립하고, 상업화 단계에서의 생산 병목을 선제적으로 해소함.			

2. 연구개발목표

○ 최종 목표 : 합성생물학 기반 천연물 유래 페이로드 개발

○ 단계별 목표

1단계('26~'28)	① 초고독성 천연물 페이로드 후보군 3종 이상 선정 ② 핵심 전구체 1g 이상 그램 스케일 전합성 경로 구축 ③ 발산적 합성 경로 기반 거대고리 천연물 페이로드 3종 이상 합성 ④ 단일세포 RNA 시퀀싱 기반 생합성 경로 규명 및 핵심 효소 유전자 확보 ⑤ 링커 접합 가능 페이로드 유도체 라이브러리 구축 및 초고독성 유지 검증
2단계('29~'30)	① 합성생물학 기반 식물 공장 전구체 그램 스케일 대량생산 기술 확립 ② 최적 링커-항체 조합 선정 및 DAR 균일 ADC 합성 ③ 비임상(GLP) 진입용 신규 천연물 기반 ADC 후보물질 1종 이상 확정

3. 성과목표

필수	1단계('26~'28)	과학적 성과	SCI(E) 논문 2건 이상 (해당분야 JCR 상위 10% 이내)
		기술적 성과	특허 출원 2건 이상 및 후보 물질 2종 이상 확보
		경제적 성과	기업 공동연구 1건 이상
	2단계('29~'30)	과학적 성과	SCI(E) 논문 2건 이상 (해당분야 JCR 상위 10% 이내)
		기술적 성과	비임상 진입용 신규 페이로드 선도 물질 1종 이상 확보 특허 등록 2건 이상
		경제적 성과	기술이전 1건 (총 1억 원 이상) 이상 또는 기술창업 1건 이상
자율	단계별 자율제시		

※ 자율 성과의 경우, 핵심 성과를 달성하기 위한 단계별 목표(마일드스톤)을 함께 제시

4. 지원기간/예산/추진체계

○ 기간 : (시범사업) 2026.10.01.~2027.03.31.

※ 본사업(2027.01.01.~2030.12.31. 예정)은 시범사업 성과평가 결과 및 본사업 예산 확보 여부에 따라
지원여부·기간·연구비를 확정함

※ 단계구분(1단계 '26-'28, 2단계 '29-'30)은 전체 연구 로드맵 기준임

○ 정부지원연구개발비 : 총 78억 원 내외 (전체 사업기간 기준)

※ 시범사업 : 4.2억 원, 본사업 이후 금액은 미정

○ 선정 과제 수 : 1개 내외

○ 과제형태 : (일반)연구개발과제

○ 주관연구개발기관 : 제한없음 (단, 아래 특기사항의 요건 충족 필요)

○ 기술료 징수여부 : 징수

5. 특기사항

- 주관연구개발기관은 중부권(대전·세종·충남·충북)에 소재한 기관이어야 하며, 다음 요건을 모두 충족하는 컨소시엄을 구성하여야 함

- (지역 분포) 중부권 내 서로 다른 2개 이상의 시·도에 소재한 기관이 참여할 것
- (기업 참여) 중부권에 본사 또는 기업부설연구소가 소재한 기업(규모 무관)이 1개 이상 참여할 것

※ 요건 충족 여부는 주관 및 공동연구개발기관을 기준으로 판단하며, 주관연구개발기관도 지역 분포 및 기업 참여 요건의 산정에 포함함

※ 비중부권 기관도 참여 가능함

※ 소재지 판단 기준

- ① 기업은 본사 또는 기업부설연구소, 대학은 캠퍼스, 연구기관은 본원·분원의 소재지를 기준으로 함
- ② 하나의 기관은 1개 시·도로만 산정하며, 중부권 내 복수 시·도에 본사·연구소·캠퍼스 등을 두는 경우 본 과제를 주로 수행하는 곳을 기준으로 함
- ③ 소재지 입증서류(법인등기부, 기업부설연구소 인정서, 대학의 경우 캠퍼스 소속 증빙 등)을 제출하여야 함

참여 역할	소재지	지역 분포 요건 산정	기업 참여 요건 인정 대상
주관연구개발기관	중부권(필수)	○	○(중부권 기업인 경우)
공동연구개발기관	중부권	○	○(중부권 기업인 경우)
	비중부권	X	X
위탁연구개발기관	소재지 무관	X	X

- 유사과제 수행 또는 참여하고 있는 경우는 중복지원을 지양함

- (중복신청 제한) 주관 및 공동연구개발기관 연구책임자는 본 분야 RFP 중 1개의 과제만 신청할 수 있음

※ 중복 신청 시 해당과제 모두 요건 탈락

※ 참여연구원, 위탁연구책임자는 중복 신청시 평가 제외하지 않으나 지양 권고

- 단계평가 결과에 따라 계속지원 여부를 결정하며, 연구기간 및 연구예산은 변경될 수 있음

- 11가지 유형의 연구성과에 해당하는 연구개발성과물*은 전담기관에 등록 또는 기탁하여야 함

* 제품, 시설·장비, 논문, 특허 등 지식재산권, 연구보고서의 원문, 기술의 요약정보, 생명자원, 소프트웨어, 화합물(化合物), 신물질, 표준 등

- (비)임상 또는 인간 유래 시료를 이용하는 경우 동물실험윤리위원회(IACUC) 또는 기관생명윤리위원회(IRB)의 승인을 받아야 함.

- 유전자변형생물체(LMO)를 이용하는 연구자는 유전자 변형생물체의 국가 간 이동 등에 관한 법률에 따라 관련 절차를 이행해야 함.

※ 본 과제는 '26년 시범사업 후 본사업 전환 평가를 거치며, 연구비·지방비·기관부담연구개발비 등 지원조건에 관한 사항은 공고문 본문에 따름