



규정과
정책

AI-바이오 대전환 가속, PBS 폐지 대응으로 글로벌 리더 도약 선언한 생명연

올해 창립 40주년을 맞은 한국생명공학연구원(생명연)이 'AI-바이오 디지털 대전환'을 앞세워 국가 바이오 혁신을 선도하겠다는 구상을 내놴. 권석윤 원장은 10일 기자간담회에서 “도전적 연구와 개방형 협력으로 국가 바이오 주권을 지키고 글로벌 경쟁력을 확보하겠다”고 밝혔다.



규정과
정책

정부 R&D 예산 확대, 합성생물학의 국가전략기술 지정으로 집중 지원 전망

정부가 22일 발표한 2026년도 연구개발(R&D) 예산은 총 35조3000억 원으로, 전년 대비 19.3% 늘어난 역대 최대 규모다. 주목할 부분은 합성생물학이 국가 차원의 전략기술 범주에 포함되면서, 본격적인 지원 대상이 되었다는 점이다.



기술
동향

K-바이오, 글로벌 도약 위해 데이터 신뢰 및 국제적 인프라 강조

지난 11일 서울 중구 신라호텔에서 열린 '제26회 세계지식포럼 'K바이오 나이트'에서 국내외 제약바이오 리더들이 한목소리로 K바이오가 세계 무대에 진출할 최적의 시점은 바로 지금이라고 강조했다.



기술
동향

합성생물학, 생물다양성 보전의 해법인가 위협인가

합성생물학을 둘러싼 국제 논의가 본격화되는 가운데, 한국 역시 생물다양성 보전과 바이오 혁신 사이에서 균형점을 찾아야 한다는 목소리가 커지고 있다.



기술
동향

합성펩타이드와 랩오토메이션, 한국 합성생물학의 성장축으로

글로벌 제약·바이오 산업에서 합성생물학은 더 이상 연구실만의 영역이 아니다. 펩타이드 기반 치료제와 바이오파운드리(대규모 자동화 실험 플랫폼)가 주목받으면서, 한국 기업들도 이 흐름을 타고 합성생물학 산업화의 핵심 인프라로 자리 잡고 있다.



기술
동향

합성생물학이 여는 차세대 재생의학

국내 연구진이 차세대 재생의학을 이끌 두 가지 성과를 내놴. POSTECH·인하대 공동 연구팀은 인공 엘라스틴 단백질, UNIST·POSTECH 공동 연구팀은 실제 신장 구조와 더 가까운 미니 인공 신장(오가노이드)을 개발하며 합성생물학 기반 바이오메디컬 기술의 새로운 가능성을 제시했다.



기술
동향

POSTECH, 무세포시스템 기반에서 리보솜을 촉매로 활용한 고리형구조 합성 성공

합성생물학의 주된 원리인 DBTL(Design-Build-Test-Learn) 사이클을 실현하기 위해 반드시 필요한 핵심 플랫폼은 무세포시스템이라 할 수 있다. 무세포시스템은 세포를 직접 다루지 않고도 세포 내 번역 환경을 모사할 수 있기 때문에, 설계한 유전자의 발현 여부와 단백질의 기능을 빠르게 확인할 수 있는 실험 환경을 제공한다.

AI-바이오 대전환 가속, PBS 폐지 대응으로 글로벌 리더 도약 선언한 생명연



규정과 정책

올해 창립 40주년을 맞은 한국생명공학연구원(생명연)이 'AI-바이오 디지털 대전환'을 앞세워 국가 바이오 혁신을 선도하겠다는 구상을 내놴다. 권석윤 원장은 10일 기자간담회에서 “도전적 연구와 개방형 협력으로 국가 바이오 주권을 지키고 글로벌 경쟁력을 확보하겠다”고 밝혔다.



권석윤 생명공학연구원 원장. (생명공학연구원 제공)

이번 간담회에서 향후 3년간의 경영 목표와 전략을 밝혔다. 핵심 키워드는 AI와 바이오의 결합이었다. 그는 “바이오 전문가들이 AI를 적극적으로 활용해야 성과를 극대화할 수 있다”며 “한국전자통신연구원(ETRI), 한국과학기술정보연구원(KISTI) 등 다양한 기관과 협력을 진행 중이고, AI 마스터플랜을 수립하여 국가 바이오 데이터 스테이션(K-BDS)을 기반으로 AI-바이오 연구를 가속화할 것”이라고 말했다. 특히 신약 개발을 위한 'AI 바이오 파운데이션 모델' 구축을 중점 추진한다. 권 원장은 “타깃 발굴부터 약효 검증까지 AI를 활용해 신약 개발의 속도와 정확성을 높ی겠다”며 “예측·설계가 가능한 고품질 데이터 플랫폼을 마련해 연구자들의 효율성을 높일 것”이라고 설명했다

그리고 정부가 단계적으로 폐지를 선언한 PBS(연구과제중심제도)에 대해서도 권 원장은 “이는 단순한 제도 변화가 아니라 출연연 전반의 문화적 혁신을 요구하는 전환점”이라며 “내부 TF를 출범해 구체적 대안을 마련하고 연구 몰입 환경을 새롭게 설계하겠다”고 말했다. 그는 직접 TF 위원장을 맡아 연구원 문화 혁신을 주도하고 있다.

아울러 국가특임연구원 제도를 활용해 진코어 김용삼 대표를 영입, 인재 확보에도 나선다. 권 원장은 “지난 40년 성과와 혁신을 바탕으로 AI-바이오 혁신과 PBS 폐지 대응을 통해 국가 바이오경제를 이끄는 핵심 연구기관이 되겠다”고 강조했다.

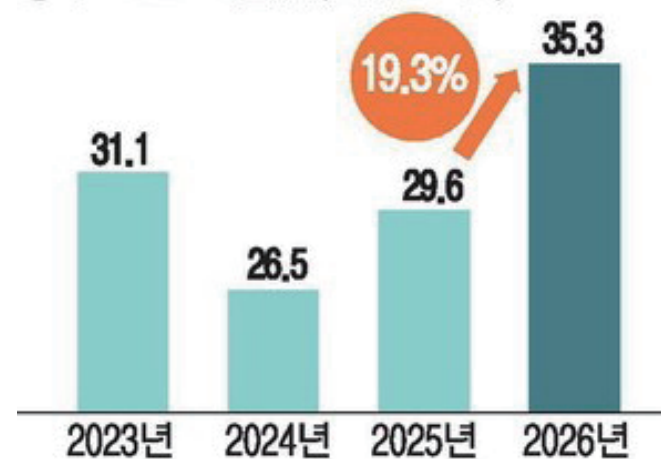
정부 R&D 예산 확대, 합성생물학의 국가전략기술 지정으로 집중 지원 전망

규정과 정책

정부가 22일 발표한 2026년도 연구개발(R&D) 예산은 총 35조3000억 원으로, 전년 대비 19.3% 늘어난 역대 최대 규모다.

주목할 부분은 합성생물학이 국가 차원의 전략기술 범주에 포함되면서, 본격적인 지원 대상이 되었다는 점이다. 정부는 첨단산업 분야에 8조5000억 원(+29.9%)을 배정하고, 양자컴퓨팅·합성생물학·AI 반도체·자율주행·휴머노이드 로봇을 국가전략기술로 명시했다. 이들 분야는 5년 내 핵심 기술 자립화를 목표로 민·관 합동 연구개발을 추진될 예정이다.

정부 R&D 예산안(단위=조원)



*자료=과학기술정보통신부

이에 따라 합성생물학이 국가 전략적 투자 분야로 자리매김하며, 연구개발 지원과 인프라 투자가 확대될 수 있는 기반이 마련됐다. 특히 정부가 제시한 '기술 주도 성장' 기조 아래, 합성생물학은 차세대 바이오·소재 산업과 연결되는 응용 연구로 이어질 가능성이 커졌다. 기초연구 분야 예산이 확대돼 기초 개인 과제는 1만 5000개 이상으로 늘어나가고, 연구 기간도 신진 3년, 핵심 5년으로 연장되었다. 이러한 기초연구 확대는 합성생물학을 포함한 다양한 연구 분야 연구자들에게도 안정적인 연구 환경을 제공할 것으로 예상된다.

또한, 이번 예산안에서 AI 연구개발 예산이 두 배 이상(2조3000억 원, +106.1%) 증액됨에 따라 합성생물학 연구에서도 AI와의 융합 활용이 강화될 것을 기대할 수 있다. 실험 설계, 데이터 분석, 대규모 합성 경로 탐색 등 합성생물학 연구 과정에서 AI 기반 접근이 더 활발히 지원될 수 있다.

정책적으로도 합성생물학이 국가전략기술로 공식 포함됨으로써, 향후 정부 주도의 대형 프로젝트, 국제 협력, 규제 개선 등이 이어질 가능성이 크다. 이는 단기 과제가 아닌 중장기적 지원 체계가 마련됐다는 점에서 기존 연구자들에게 안정감을 준다. 동시에 새로운 연구 인력 유입과 기업 참여 확대를 촉진해 합성생물학 생태계 전반에 활력을 불어넣을 것으로 기대된다.

K-바이오, 글로벌 도약 위해 데이터 신뢰 및 국제적 인프라 강조

기술
동향



지난 11일 서울 중구 신라호텔에서 열린 '제26회 세계지식포럼 'K바이오 나이트'에서 국내외 제약바이오 리더들이 한목소리로 K바이오가 세계 무대에 진출할 최적의 시점은 바로 지금이라고 강조했다.



참석자들은 한국이 세포·유전자 치료제, 인공지능(AI) 기반 신약 개발, 디지털 헬스케어, 미용의학 분야에서 두각을 나타내고 있다고 평가했다. 필리프 세종 전 엘러간 글로벌 회장은 “산업계와 학계, 정부와 투자업계가 함께 규모의 경제를 만들어야 한다”며 K뷰티처럼 글로벌 브랜드 전략을 마련해야 한다고 조언했다.

특히 해외 전문가들은 재현 가능한 데이터와 국제적 임상 인프라를 K바이오의 글로벌 진출 조건으로 꼽았다. 데이비드 플로러스 바이오센추리 대표는 “초기 데이터의 질과 다지역 임상 수행 능력이 핵심”이라고 강조하며, 한국이 신뢰성 있는 연구 생태계를 갖출 필요가 있다고 말했다.

이 같은 논의는 정부가 내놓은 「K-바이오 의약 산업 대도약 전략」과도 맞닿아 있다. 해당 전략은 글로벌 임상·규제 조화, 지역별 특화 거점 육성, 연구자 중심 장기 과제 확대, 해외 석학·투자자 유치 등을 핵심으로 제시한다. 단순한 연구 지원을 넘어, 국제 표준에 부합하는 임상 인프라와 투자 친화적 제도 개선을 통해 한국이 글로벌 시장에서 신뢰받을 수 있는 기반을 마련하겠다는 취지다.

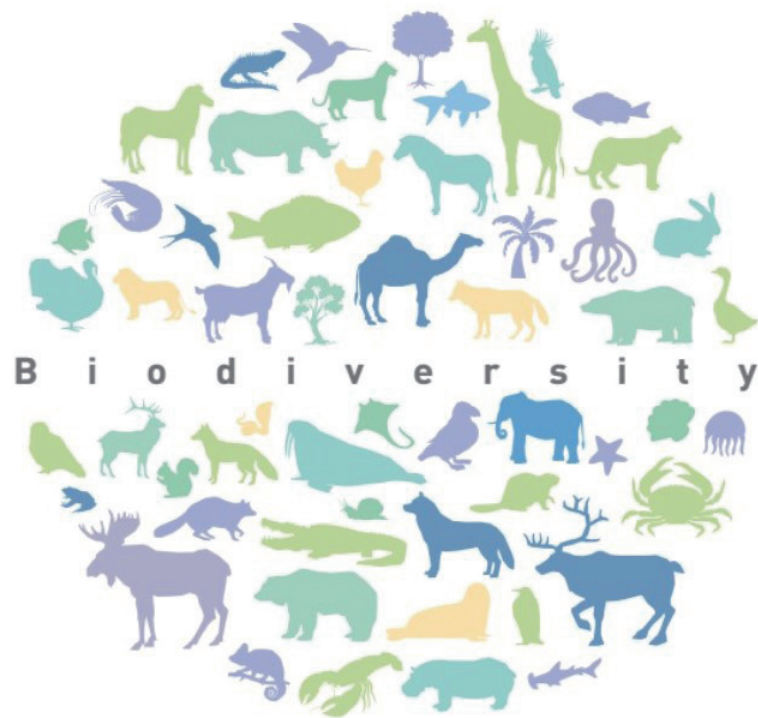
전문가들이 경고한 대로 2~3년의 골든타임을 살리기 위해서는 산업계와 정부가 긴밀히 호흡하며 데이터 신뢰·규제 정합성·브랜드 전략을 동시에 추진해야 한다. 정책적 뒷받침이 산업계의 도전과 결합될 때 K바이오가 추격자를 넘어 글로벌 선도자로 자리매김할 수 있을 것으로 기대된다.

합성생물학, 생물다양성 보전의 해법인가 위협인가

기술 동향

합성생물학을 둘러싼 국제 논의가 본격화되는 가운데, 한국 역시 생물다양성 보전과 바이오 혁신 사이에서 균형점을 찾아야 한다는 목소리가 커지고 있다.

KBCH 브리핑은 IUCN 내부에서 제시된 두 가지 상반된 접근을 소개한다. 하나는 합성생물학을 과학적 근거와 위험·혜택 평가를 통해 자연 보전에 활용할 수 있다는 정책 제안(Motion 087)이고, 다른 하나는 유전자 드라이브 생물체 방출 등은 예측 불가능한 영향을 줄 수 있다며 모라토리엄을 요구하는 제안(Motion 133)이다. 두 입장은 모두 예방 원칙을 강조하지만, 합성생물학의 역할을 '혁신적 도구'로 볼지 '위험 요소'로 볼지 갈린다.



국립생물자원관의 「생물다양성과 합성생물학」 보고서도 유사한 맥락을 짚었다. 보고서는 합성생물학이 멸종위기종 보전, 생태계 복원, 기후변화 대응 등에서 새로운 수단이 될 수 있다고 평가하면서도, 생태계 교란과 사회적 수용성 부족이라는 리스크 관리가 뒤따라야 한다고 강조했다

합성생물학 논의가 본격화되는 가운데 한국에도 과제가 주어졌다. 국가 차원의 안전성 평가와 모니터링 체계 마련, 이해관계자 참여를 통한 사회적 합의 구축, IUCN·CBD 등 국제 거버넌스 논의 적극 참여, 산업 성장과 보전 정책의 균형 확보가 필요하다고 지적하고 있으며 이에 맞춰 많은 노력이 필요해 보인다.

합성생물학은 한국에 '새로운 성장동력'이 될 수 있지만 동시에 '환경 리스크 관리'라는 숙제를 안긴다. 국제적 흐름 속에서 한국이 책임 있는 연구와 보전 전략을 병행할 수 있을지가 향후 성패를 좌우할 전망이다.

합성펩타이드와 랩오토메이션, 한국 합성생물학의 성장축으로

기술
동향

글로벌 제약·바이오 산업에서 합성생물학은 더 이상 연구실만의 영역이 아니다. 펩타이드 기반 치료제와 바이오파운드리(대규모 자동화 실험 플랫폼)가 주목받으면서, 한국 기업들도 이 흐름을 타고 합성생물학 산업화의 핵심 인프라로 자리 잡고 있다.

펩타이드 분야에서는 엑셀세라퓨틱스가 발 빠르게 움직이고 있다. 당뇨·비만 치료제 위고비가 보여주듯, 펩타이드 의약품은 새로운 치료 대안으로 부상했지만 여전히 생산 비용과 품질 편차가 과제다.

엑셀세라퓨틱스는 일본 펩티그로스(PeptiGrowth)와 협력해 합성 펩타이드 성장인자를 국내 공급하며 이 문제에 해법을 제시한다. 불순물과 배치 간 편차를 줄이고 동물 유래 성분을 배제한 합성 펩타이드는 안정적인 대안으로, 세포·유전자치료제 연구와 합성생물학 실험의 기반을 강화한다.

XCELL
CURIOSIS

이 같은 연구 기반을 실제로 확산시키는 또 다른 합성생물학 축은 랩오토메이션이다. 방대한 DNA 조립, 세포주 스크리닝, 기능 검증을 반복해야 하는 합성생물학 연구는 자동화 없이는 속도를 따라가기 어렵다.

이 때문에 글로벌 연구기관과 기업들은 대규모 자동화 인프라, 즉 바이오파운드리를 구축하며 경쟁력을 높이고 있다. 큐리오시스(대표 윤호영)는 이 시장에서 두각을 나타내고 있다. 큐리오시스는 핵심 부품 내재화와 짧은 개발 주기를 강점으로, 합성생물학의 '실행력'을 높이고 있다. 대표 장비 '셀로거(Celloger)'는 세포를 실시간으로 관찰해 연구 효율성을 높이고, 자동화 콜로니 피킹 시스템(CPX)은 바이오파운드리의 핵심 단위 작업을 지원한다. 최근 큐리오시스는 기업공개(IPO)를 위한 증권신고서 제출로 한 단계 도약을 준비 중이다. 이미 글로벌 바이오텍과 ODM 계약을 맺으며 해외 시장에서 성과를 내고 있는 만큼, 상장을 계기로 대규모 생산 라인을 확충하고 글로벌 파트너십을 확대한다는 계획이다.

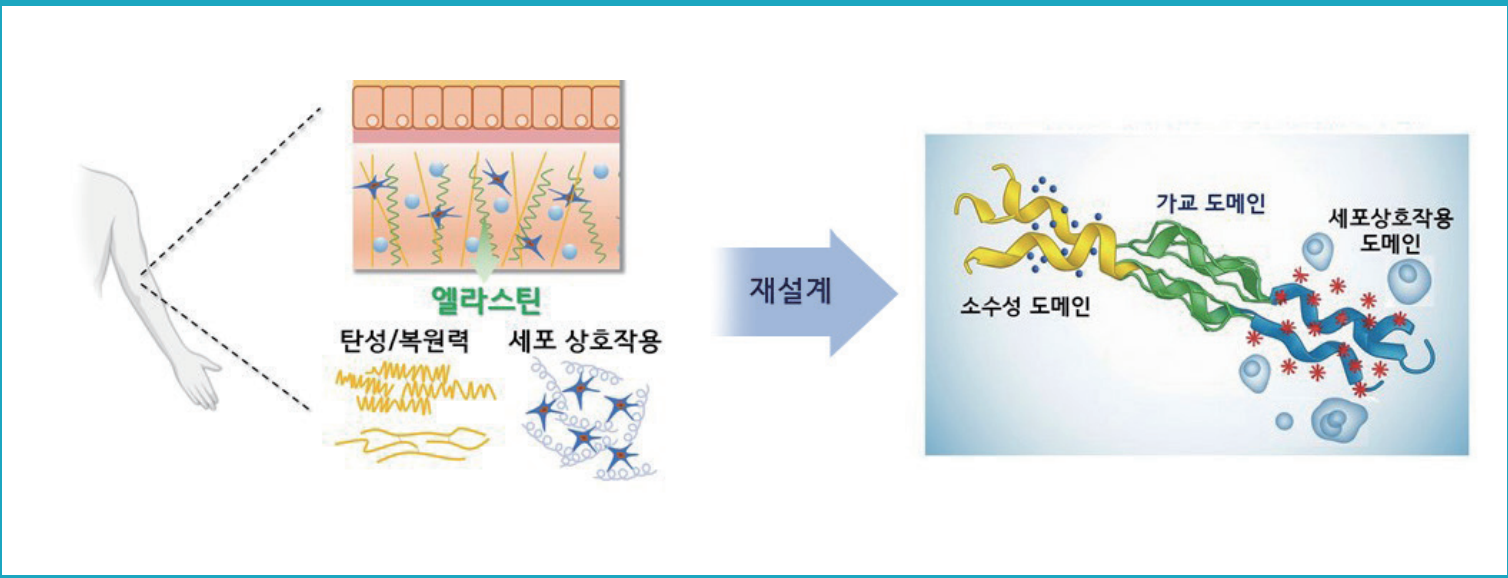
즉, 엑셀세라퓨틱스가 연구의 재료와 환경을 혁신하고, 큐리오시스가 실험 과정을 자동화함으로써 합성생물학의 산업화를 앞당기는 구조다. 두 기업이 각각 다른 지점을 공략하지만, 합성생물학 생태계에서는 서로 보완적인 역할을 하며 글로벌 대기업이 지배하는 시장의 틈새를 메우고 있다. 업계에서는 이러한 성과가 한국 합성생물학 기업들의 국제 협력 확대와 수출 경쟁력 강화로 이어질 것으로 기대하고 있다.

합성생물학이 여는 차세대 재생의학

기술
동향

국내 연구진이 차세대 재생의학을 이끌 두 가지 성과를 내놨다. POSTECH·인하대 공동 연구팀은 인공 엘라스틴 단백질을, UNIST·POSTECH 공동 연구팀은 실제 신장 구조와 더 가까운 미니 인공 신장(오가노이드)을 개발하며 합성생물학 기반 바이오메디컬 기술의 새로운 가능성을 제시했다.

인공 엘라스틴 단백질, 조직 재생 새 길 열어



POSTECH 차형준 교수와 인하대 양윤정 교수팀은 천연 엘라스틴의 한계를 극복할 ‘엘라스틴 도메인 유래 단백질(EDDP)’을 개발했다. 천연 엘라스틴은 혈관·심장 판막·피부의 탄성을 유지하는 핵심 단백질이지만, 의료용 활용에는 양적 한계와 면역 반응 위험이 뒤따랐다. 연구팀은 엘라스틴의 핵심 도메인만 조합해 새로운 단백질을 설계, 대량 생산 가능성과 천연 엘라스틴 수준의 탄성 및 세포 친화성을 동시에 확보했다. 이 성과는 심장·혈관·인대 등 탄력이 중요한 조직의 재생 치료에 활용될 수 있다는 점에서 의의가 크다. 해당 연구 결과는 액타 바이오테리알리아(Acta Biomaterialia) 온라인판에 게재되었다.

미니 신장, 더 정밀한 질환 모델로

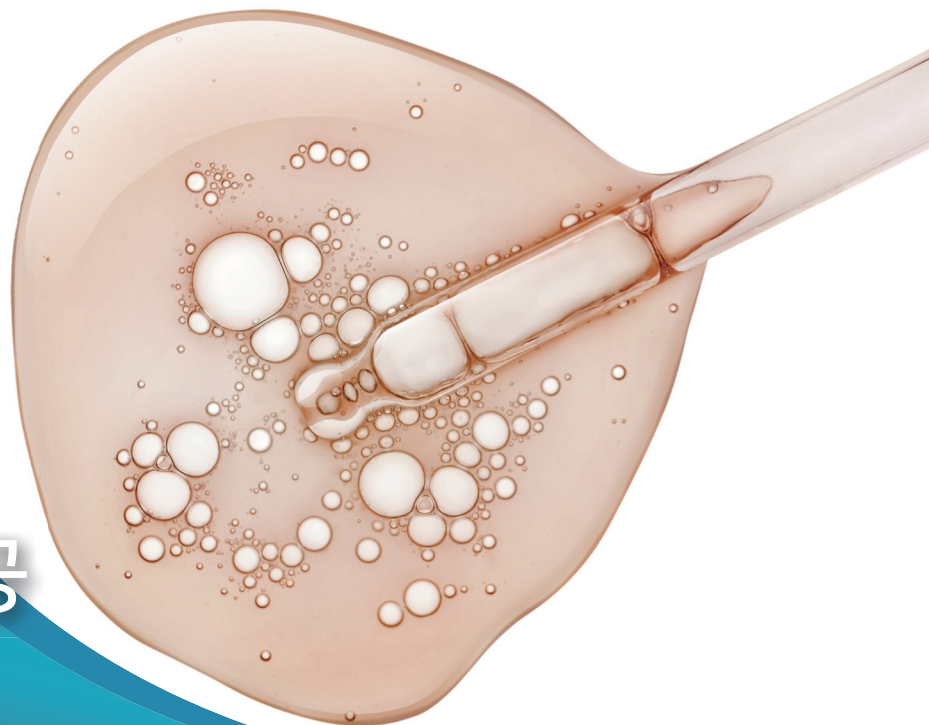


UNIST 박태은 교수와 POSTECH 김동성 교수팀은 실제 신장 구조를 재현한 인공 미니 신장 오가노이드 제작에 성공했다. 기존 오가노이드가 구현하지 못했던 집합관 구조를 포함한 네프론 전체 네트워크를 구현했고, 세포 성숙도도 실제 신장과 가까운 수준으로 높였다. 연구팀은 다낭신 질환 환자의 병리학적 특징을 체외에서 재현했으며, 항암제 시스플라틴의 신독성을 기존 오가노이드보다 훨씬 민감하게 감지해냈다. 이는 향후 신장 질환 연구, 약물 후보 발굴, 맞춤형 치료제 평가에서 동물실험을 대체할 수 있는 잠재력을 보여준다. 해당 연구 결과는 국제학술지인 어드밴스드 사이언스(Advanced Science)에 게재되었다.

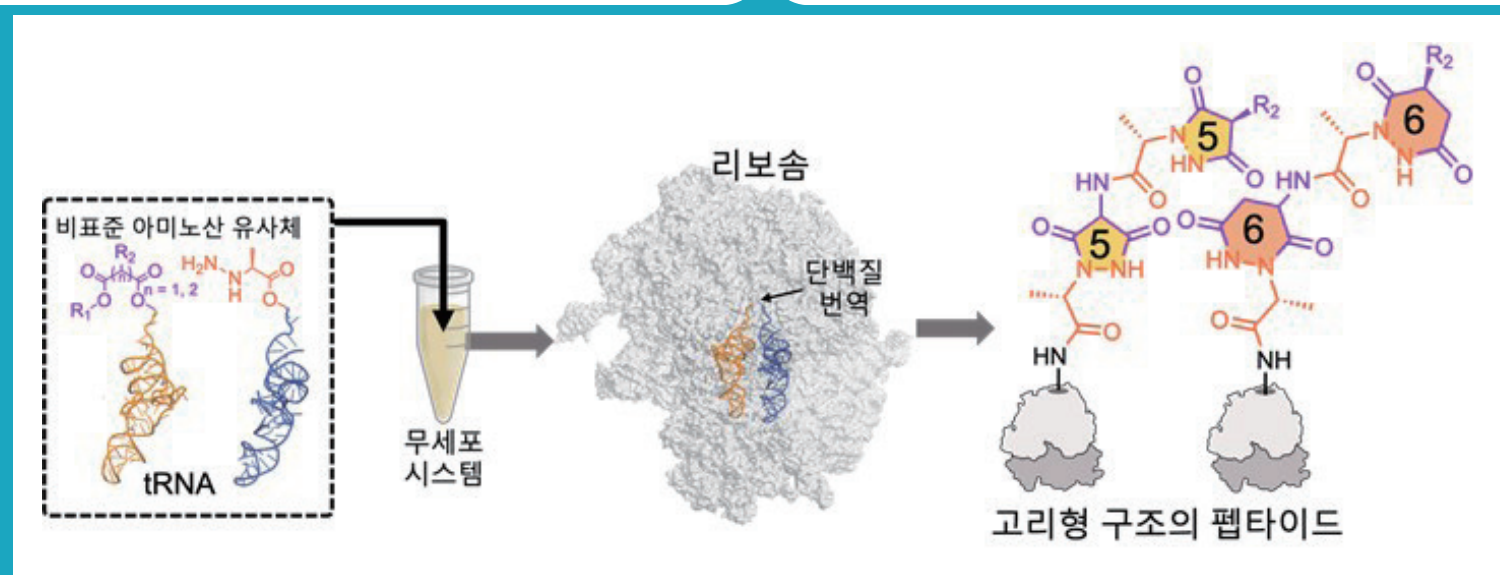
두 연구는 공통적으로 합성생물학적 접근을 통해 인공 단백질과 인공 장기를 제작했다는 점에서 의미가 있다. 하나는 인체 단백질을 재설계해 새로운 바이오 소재를 만들었고, 다른 하나는 발달 환경을 모사해 장기 유사 구조를 구현했다. 이는 합성생물학이 단순한 분자 조작을 넘어, 인체 조직 복원과 질환 모델링을 아우르는 혁신 도구로 확장되고 있음을 보여준다. 최근에는 이러한 연구가 의약품 개발, 재생의학, 환경 복원 등 다양한 분야로 이어지며 응용 범위를 넓히고 있다. 글로벌 차원에서도 바이오파운드리와 오가노이드 플랫폼이 확산되면서, 합성생물학은 단순한 연구 기법을 넘어 차세대 바이오경제의 핵심 인프라로 자리매김하고 있다.

POSTECH, 무세포시스템 기반에서 리보솜을 촉매로 활용한 고리형구조 합성 성공

기술
동향



합성생물학의 주된 원리인 DBTL(Design-Build-Test-Learn) 사이클을 실현하기 위해 반드시 필요한 핵심 플랫폼은 무세포시스템이라 할 수 있다. 무세포시스템은 세포를 직접 다루지 않고도 세포 내 번역 환경을 모사할 수 있기 때문에, 설계한 유전자의 발현 여부와 단백질의 기능을 빠르게 확인할 수 있는 실험 환경을 제공한다. 특히 세포파쇄액 기반 시스템뿐만 아니라 36개의 정제된 번역 인자로 재구성한 시스템을 활용하면, 외부 요인을 최소화한 상태에서 단백질 합성과 그 변형을 정밀하게 탐구할 수 있다. 이러한 특징은 DBTL 사이클의 Build와 Test 단계를 크게 가속화하고, 반복 실험을 통한 Learn 단계에서 더 정교한 설계를 가능하게 한다.



POSTECH(포항공과대학교) 화학공학과 이준구 교수 연구팀은 이러한 무세포시스템을 이용해 리보솜이 직선 펩타이드 합성에만 머무르지 않고 새로운 형태의 화학 결합을 형성할 수 있음을 세계 최초로 규명했다. 연구팀은 리보솜 자체를 유전공학적으로 개조하지 않고도, 화학적으로 설계한 26종의 특수 기질들을 무세포 번역 시스템에 투입해 리보솜이 기질 간에 자발적으로 반응을 일으켜 5각형 또는 6각형의 고리형 펩타이드 구조를 만들도록 유도했다. 이러한 결과는 단순히 “리보솜도 고리를 만들 수 있다”는 사실을 넘어서, 합성생물학에서 리보솜을 새로운 합성 촉매 플랫폼으로 활용할 수 있는 가능성을 열어주는 것이라 할 수 있다.

흥미롭게도 기질의 구조적 특징에 따라 5각형 혹은 6각형 고리의 생성 비율을 조절할 수 있었으며, 기질이 본래 가지고 있는 화학적 반응성에 따라 고리구조의 합성 효율 또한 달라졌다. 이는 합성생물학 DBTL 사이클에서 중요한 피드백 루프의 구체적 사례로, 기질 구조-합성 결과-효율성 데이터가 다음 설계 단계로 곧바로 반영될 수 있음을 보여준다.

이렇게 얻어진 고리형 펩타이드는 선형 펩타이드보다 구조적으로 더 견고하고, 효소 분해에 강해 체내에서 더 오래 작용하며, 표적 단백질이나 세포에 높은 결합력을 발휘할 수 있다. 실제로 많은 천연 항생제와 항암제가 이 같은 고리형 골격을 갖고 있으며, 글로벌 제약사들이 차세대 신약 후보로 이러한 구조를 주목하는 이유가 여기에 있다. 기존에는 이러한 복잡한 구조를 만들기 위해 유기 용매에서 여러 단계의 화학반응과 금속 촉매를 거쳐야 했으나, 이번 연구는 생체에 가까운 환경에서 단일 단계로 이러한 합성을 가능하게 했다는 점에서 큰 의미를 가진다.

이준구 교수 연구팀의 성과는 합성생물학의 기본 플랫폼인 무세포시스템을 이용해 리보솜의 잠재적 촉매 능력을 새롭게 발굴하고, 이를 신약 개발로 이어질 수 있는 실질적 합성 경로로 확립했다는 점에서 중요하다. 이러한 연구는 앞으로 무세포 시스템을 활용한 대규모 기질 라이브러리 스크리닝, 약물 후보물질 합성, 그리고 차세대 펩타이드 신약의 빠른 개발로 이어질 것으로 기대된다. 본 연구 결과는 25년 5월 국제 학술지 네이처 커뮤니케이션즈(Nature Communications) 온라인판에 게재됐다.