

보도시점 2023. 10. 30.(월) 15:30
(2023. 10. 31.(화) 조간)

배포 2023. 10. 30.(월) 09:00

바이오를 넘어 미래 산업과 인류의 삶을 바꿀 합성생물학 육성 및 확산 본격 추진

- 과기정통부 「합성생물학 핵심기술개발 및 확산전략」 현장발표회 개최
- 산업적으로 활용 가능한 인공세포 제작을 위한 6대 분야 핵심기술 중점 확보
 - ※ 세계 최고 대비 기술수준 ('20) 75% → ('30) 90%로 도약
 - 세포개량 및 대사최적화 기술 등 우리의 강점 기술은 세계 최고수준으로 고도화
- 의료분야 혁신, 오염물질 분해·대체, 고부가 소재 생산 등 합성생물학을 실제 산업에 적용하여 기존 한계를 뛰어넘는 9대 선도프로젝트 추진
- 2030년까지 합성생물학 기반 바이오 新물질* 100개 개발, 세계 최초 상용화 5개 달성 목표

* 항생제원료 생산 미생물, 혁신적인 유전자가위, 온실가스 분해 미생물 등

과학기술정보통신부(장관 이종호, 이하 과기정통부)는 10월 30일(월) 바이오 제조의 핵심기술인 합성생물학 기술선도국 도약을 위한 「합성생물학 핵심기술개발 및 확산전략」을 발표하였다. 이번 전략은 작년 12월에 발표한 「국가 합성생물학 육성전략」의 후속조치로, 합성생물학 기술개발 및 신시장 창출을 위한 구체적인 추진과제를 제시하였다.

합성생물학은 생명과학에 공학적인 기술개념을 도입하여 DNA, 단백질, 인공세포 등 생명시스템을 설계·제작하는 기술이다. 2003년 인간 유전체 지도가 완성된 후 20년 간, 빅데이터, 인공지능 등 디지털 기술과 접목된 합성생물학은 유전체를 해독(read)하는 수준에서 인공세포를 합성(write)하는 수준으로 급격히 발전*하고 있다.

* 미생물 존재 발견(1861) → DNA 이중나선 발견(1953) → 인간 단일게놈 참조지도완성(2003)
→ 유전자가위기술 개발(2012) → 세포분열이 가능한 단세포 합성(2021)

고도화된 합성생물학 기술은 바이오연구의 고질적인 문제로 지적되던 낮은 속도와 불확실성의 한계를 극복 가능하게 하고, 제약·에너지·화학·농업 등 바이오를 넘어 전 산업의 게임체인저가 될 기술로 전략적 중요성이 확대되고 있다.

미국, 영국, 일본, 중국 등 주요국은 합성생물학을 국가 전략기술로 중점 지원하는 한편, 기술 블록화를 강화하고 있다. 우리 정부도 새 정부 국정과제로 합성생물학을 포함한 ‘디지털바이오 육성’을 추진 중이며, 12대 전략기술의 세부 중점기술로 합성생물학을 선정하는 등 지원을 강화하고 있다. 작년 12월 발표한 「국가 합성생물학 육성전략」에 이어, 이번에 발표하는 전략은 합성생물학 핵심기술개발 및 산업 확산을 위한 프로젝트 추진 등 우리나라가 합성생물학 기술 선도국이 되기 위한 구체적인 실천방안을 제시하였다. 동 전략은 합성생물학 분야 산·학·연 전문가들로 구성된 TF팀을 운영하여 수립되었다.

합성생물학은 산업적인 가치가 큰 기술로, 미국을 중심으로 글로벌 기업들의 합성생물학 기술 활용이 가속화되고 있다. 모더나 社는 합성생물학 기업인 긴코 社(Ginkgo Bioworks)와 협력하여 코로나19 mRNA 백신 개발 기간을 획기적으로 단축하기도 했다. 국내 기업들도 합성생물학 기술을 도입하여 친환경 신소재를 개발하는 등의 움직임이 활발해지고 있다.

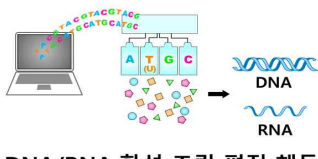
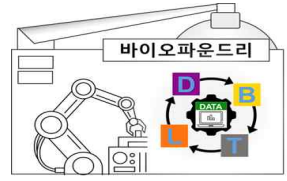
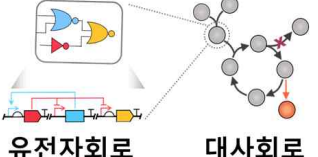
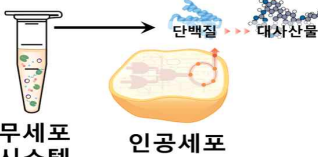
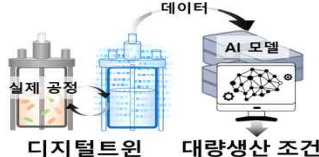
이번 전략에서 과기정통부는 ‘2030년 석유기반 제조산업 30%의 바이오 전환’이라는 비전을 실현하기 위해 ▲핵심기술 R&D 지원, ▲합성생물학 활용 선도프로젝트 추진, ▲바이오파운드리 등 핵심 인프라 조성, ▲석·박사급 고급 인력 및 전문인력 양성, ▲국제협력 강화 등 세부 추진전략을 제시하였다.

「합성생물학 핵심기술개발 및 확산전략」의 주요 내용은 다음과 같다.

첫째, 합성생물학 기술역량을 세계 최고(미국) 대비 75%('20년)에서 2030년까지 90% 수준으로 끌어올릴 수 있도록 ‘임무지향적 연구개발’을 본격 추진한다. 산·학·연 전문가들과 함께 합성생물학 6대 분야 17대 세부기술을 분류하였으며,

기술수준에 따라 기초·원천연구에서 응용·개발단계까지 전략적인 R&D를 지원한다. 특히 세포개량 및 대사최적화 기술 등 우리의 강점 기술은 세계 최고수준으로 고도화할 수 있도록 집중 지원한다. 이번에 설정한 기술개발 목표는 2년마다 수정 및 보완할 계획이다.

< 합성생물학 6대 분야 핵심기술 >

구분	목적하는 기능을 신속·정확하게 설계	설계에 따라 구동되는 인공세포 제작 및 편집	자동화, 고속화, 스케일업으로 가치창출
6대 분야 핵심기술	① 바이오분자 설계  핵산 (DNA, RNA) 단백질	③ DNA/RNA 제작 및 제어  DNA/RNA 합성·조립·편집·해독	⑤ 디지털 기반 자동화·고속화  바이오파운드리
	② 회로 설계  유전자회로 대사회로	④ 바이오템 제작  무세포 시스템 인공세포	⑥ 스케일업  실제 공정 디지털트윈 대량생산 조건

둘째, 합성생물학을 활용하여 글로벌 난제를 해결하고 신시장을 창출할 수 있도록 선도프로젝트도 추진한다. 선도프로젝트는 ▲의료분야 혁신, ▲오염물질 분해·대체, ▲고부가 소재 생산 등 3개 분야에서 9개 프로젝트가 추진된다.

< 선도프로젝트 주요 사례 >

- **(항체 설계·생산)** 새로운 바이러스(항원)의 항체를 인공지능으로 신속하게 설계하고, 복합기능 항체를 생산하는 혁신적인 동물세포 개발 → 항체 생산효율 10배 향상
- **(온실가스 전환)** 유전자 편집된 미생물을 활용하여 온실가스(CO₂/CH₄/CO)를 산업원료로 전환하는 기술을 산업적으로 활용가능한 수준으로 고도화
- **(플라스틱 분해)** 난분해 플라스틱(PE, PVC, PS 등)을 분해하는 미생물을 탐지하는 단백질 바이오센서를 개발하고, 이를 활용하여 신규 미생물 발굴
- **(광합성 효율 향상)** 육종(교배)으로는 더 이상 향상이 어려운 광합성 효율을 유전자 설계 및 편집기술 등을 활용하여 기존 대비 50% 향상

※ 현재 식물의 태양에너지 약 4.6% 활용에서 7% 활용으로 향상

셋째, 합성생물학의 핵심인프라인 바이오파운드리를 구축한다. 바이오 파운드리란 인공세포 설계부터 제작, 테스트까지 합성생물학 전 과정을 자동화·고속화하는 인프라로, 바이오 기반 제조의 생산성을 획기적으로 향상시킬 수 있는 필수요소이다. 현재 예비타당성조사 중인 바이오파운드리 구축사업(과기정통부, 산업부 공동 추진) 등을 통해 국가 주도 공공 바이오파운드리를 우선 구축하고, 산업별로 전문화되고 지역 특화산업과 연계된 분야별 특화 바이오파운드리를 구축하는 한편, 이를 민간으로 확산하여 2030년까지 바이오제조 혁신 인프라를 완성하는 것을 목표로 하고 있다.

넷째, 세계 최고 기관과의 국제협력 활성화, 핵심인력 양성 등 글로벌 경쟁력 있는 합성생물학 혁신 생태계를 조성한다. 특히 합성생물학은 미국, 영국 등 기술 선도국에서 한국과의 국제협력에 적극적인 분야인 만큼, 글로벌 대학 및 연구기관과의 공동연구를 적극 지원할 계획이다. 아울러 바이오 전문성과 인공지능, 공학 지식을 겸비한 양손잡이형 인재를 양성하기 위해 관련 교육 프로그램을 개발하고, 바이오파운드리 전문인력 등 바이오제조 인력 육성을 위해 관계 부처, 산업계와 협력해 나간다.

조성경 과기정통부 제1차관은 대전에 위치한 GS칼텍스 기술연구소를 방문하여 합성생물학을 활용하여 미생물을 개발하고 대량생산 공정을 개발하는 연구시설을 직접 살펴보고, 산·학·연 전문가들과 「합성생물학 핵심기술개발 및 확산전략」의 주요 내용을 공유하고 현장의 의견을 청취하였다.

이번 현장발표회에는 서울대, 충남대, 한국생명공학연구원, 한국연구재단 등 연구계·학계를 비롯하여 GS칼텍스, (주)바이오니아 등 산업계에서 참여하여 이번 전략의 의미와 산업현장 적용방안에 대해 함께 논의하였다.

조성경 차관은 “전 세계가 합성생물학에 주목하는 이유는 합성생물학이 바이오 제조의 핵심기술로서, 의약·에너지·화학·농업 등 다양한 분야에 파급되어 지금까지 없었던 시장을 창출하고, 인류가 계속 고민하고 있는 기후변화, 자원 고갈을 극복하여 지속가능한 성장을 구현할 수 있는 기술이기 때문”이라고 강조하면서, “합성생물학 분야에서 우수한 기술이 개발되고

그 기술이 실제 산업현장에 확산될 수 있도록 정부는 지원을 아끼지 않을 것이며, 연구자들과 기업들이 세계 최고, 최초에 거침없이 도전해 주시길 바란다”라고 밝혔다.

오늘 발표된 「합성생물학 핵심기술개발 및 확산전략」은 11월 개최 예정인 생명공학융합정책심의회에서 구체적인 내용이 확정될 예정이다.

담당 부서 <총괄>	기초원천연구정책관 생명기술과	책임자	과 장	윤경숙 (044-202-4550)
		담당자	사무관	이창환 (044-202-4572)
<관련기관>	GS칼텍스 기술연구소 연구기획팀	책임자	연구원	고혜원 (044-202-4539)
		담당자	팀 장	이율리아 (042-866-1813)
			연구원	류승보 (042-866-1637)



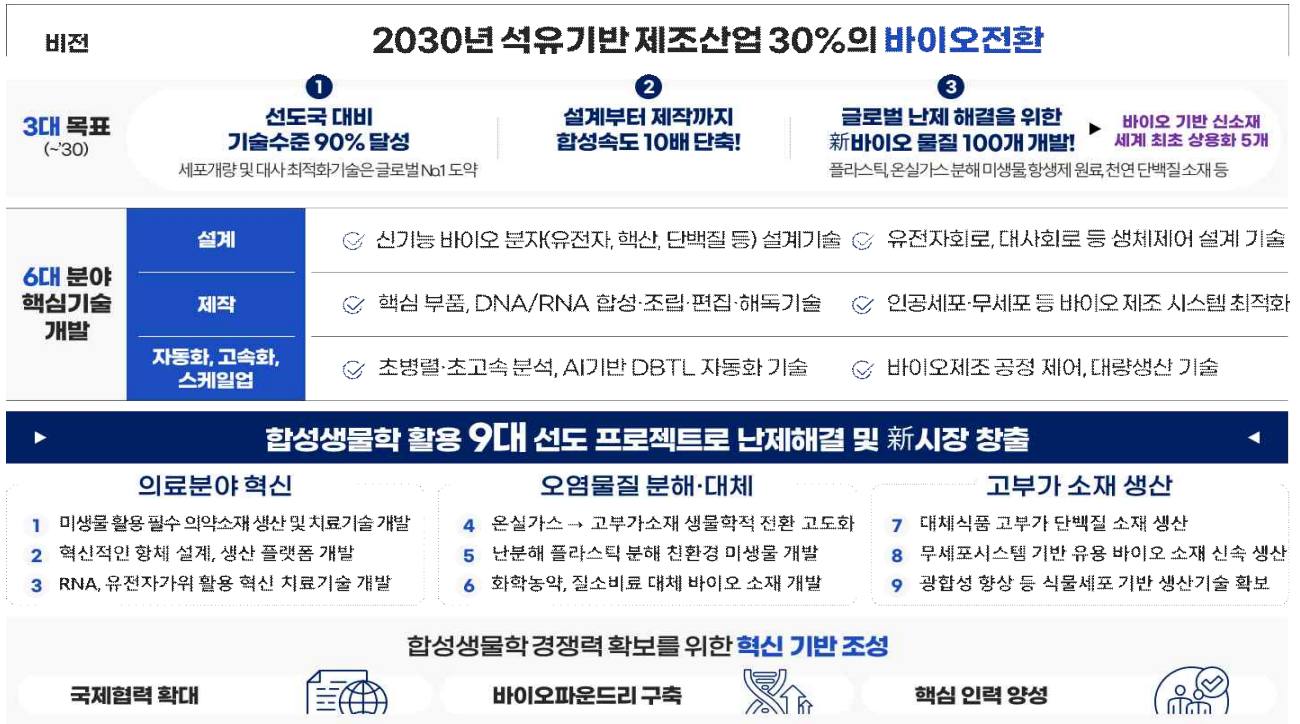
□ **개요**

- (일시/장소) 10.30(월) 15:00~16:40 / GS칼텍스* 기술연구소(대전 유성)
 - * 합성생물학 기반의 바이오에너지, 바이오소재 개발 및 상용화(미생물 대사공학 기반 친환경 2,3-부탄다이올 대량생산) 사업추진, 최근 해외 바이오파운드리(Ginkgo社)와 협업 추진
- (참석자) 1차관, 합성생물학 분야 산·학·연 전문가, 기업관계자 등 15인 내외
- (주요내용) 합성생물학 기술 활용 기업인 GS칼텍스 연구현장을 방문하고, 현장에서 「합성생물학 핵심기술 개발 및 확산전략」 발표 및 논의
 - ※ 바이오경제 선도를 위한 합성생물학 기술경쟁력 확보 및 신시장 창출전략, 생태계 조성 등 육성방안 논의

□ **주요일정(안)**

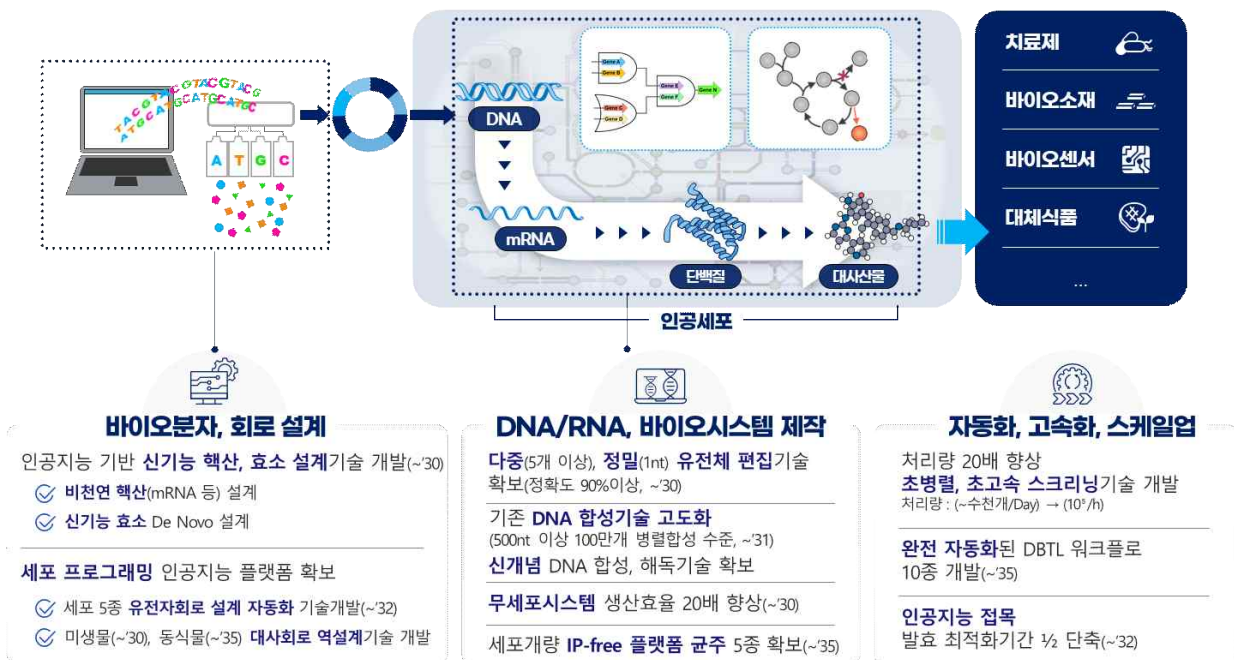
시 간		내 용	비 고
현 장 방 문	30분	• 현장* 참관 * 미생물 설계-제작-테스트 실험실, 대량생산을 위한 파일럿 시설 등	
	15분	• 「합성생물학 핵심기술개발 및 확산전략」 발표	과기정통부
	10분	• 합성생물학 활용 사례 발표	GS칼텍스
간 담 회	40분	• 전략 관련 현장 의견수렴 및 논의	참석자전원

「합성생물학 핵심기술개발 및 확산전략」 비전 및 추진과제



합성생물학 핵심기술개발 주요 내용

기술개발로드맵 신약개발, 고부가소재 생산 등 2030년까지 산업적으로 활용 가능한 인공세포 제작을 위한 분야별 기술개발 목표 및 전략 수립



□ 9대 선도프로젝트 개요

합성생물학을 실제 산업에 적용하여 기존의 한계를 뛰어넘는

9대 선도프로젝트 추진

