

KSBA Newsletter

집필자



서승오 서울과학기술대학교 교수 (교육·네트워크분과 위원)

Trends & Innovation

국내 합성생물학,
‘발견’에서 ‘실행 체계’로
이동하는 중



Market Outlook

2026년 대한민국
합성생물학 시장 전망:
법제화, 바이오제조, 그리고
플랫폼 산업화의 본격화



Network

韓-英 합성생물학 협력의
새지평을 열다:
‘2026 한·영 합성생물학
비즈니스 파트너링’ 성료



R&D Trends

2026년 1분기 글로벌
합성생물학 R&D 트렌드:
AI 기반 유전자 설계와
합성생물학의 ‘설계화’



Regulation & Policy

‘합성생물학 육성법’ 시행 D-Day:
대한민국 바이오 제조 강국으로의
대전환





국내 합성생물학, ‘발견’에서 ‘실행 체계’로 이동하는 중

핵심 요약

- ◆ 2026년 1분기 국내 합성생물학의 혁신 포인트는 “기술 자체”보다 “기술을 반복 가능하게 만드는 실행 체계”의 형성에 있다.
- ◆ 정부의 제1차 육성 기본계획 착수, 학생 중심 경진대회, 산학연 협의체의 AI 자동화 실행전략이 동시에 전개됐다.
- ◆ 즉, 한국 합성생물학의 Trend & Innovation은 단일 연구성과보다 제도-인재-인프라가 한 번에 움직이는 생태계 혁신으로 읽는 것이 적절하다.

올해 초 국내 합성생물학 이슈의 핵심은 개별 논문 한 편보다도, 합성생물학을 정책·인재·연구 인프라 차원에서 반복 가능하게 만드는 실행 구조가 동시에 움직이기 시작했다는 점이다.

가장 먼저 눈에 띄는 변화는 정부의 전략 수립이 ‘준비’ 단계를 넘어 ‘법정 계획’ 단계로 진입했다는 점이다. 과학기술정보통신부는 2026년 2월 27일 ‘제1차 합성생물학 육성 기본계획’ 수립 착수 회의를 열고, 4월 시행 예정인 「합성생물학 육성법」에 따라 범부처 최상위 기본계획 마련에 들어갔다. 관련 기사들은 이 계획이 기술, 산업·활용, 인력·인프라, 제도·규제, 국제협력의 5개 축을 중심으로 설계된다고 전했고, 디지털 기술과 결합한 바이오제조 혁신 전략을 본격화한다는 방향을 함께 제시했다. 이는 국내 합성생물학 논의가 ‘유망 분야’ 소개를 넘어, 실제 국가 운영 의제와 산업 실행 의제로 이동했음을 보여준다. [1]

두 번째 변화는 인재 양성과 문제 해결형 연구가 같은 무대에서 연결되기 시작했다는 점이다. 3월 3일 공개된 ‘2026년 합성생물학 경진대회’ 본선 진출 결과에 따르면, 전국 37개 대학(출연연)에서 104개 팀이 지원했고, 그중 35개 팀이 본선에 올랐다. 연합뉴스 보도에 따르면 대학생 20팀, 대학원생 15팀이 선발되었고, 본선 이후 최종 선발팀에는 추가 연구비와 함께 iGEM 국제대회 참가 지원이 제공된다. 중요한 것은 이 대회가 단순 행사성 공모전이 아니라, 에너지·환경·의료·식량 문제를 합성생물학으로 직접 설계해 해결하도록 요구하는 훈련 구조라는 점이다. 즉 한국의 합성생물학 혁신은 연구실 내부의 실험기술을 넘어서, 학생 단계부터 글로벌 문제 해결형 설계 역량을 키우는 방향으로 확장되고 있다. [2]

세 번째로 주목할 흐름은 산·학·연 협의체가 ‘무엇을 할 것인가’보다 ‘어떻게 굴러가게 할 것인가’를 말하기 시작했다는 점이다. 2월 27일 KAIST는 이상엽 연구부총장이 한국합성생물학발전협의회 초대 회장으로 선임됐다고 알리며, 협의회가 합성생물학 육성법 시행에 맞춰 실행 기반을 본격화한다고 전했다. 이번 선임은 발전협의회가 23일 개최한 2026년 제5회 정기총회에서 최종 인준됐다. 특히 같은 기사에서 협의회 융합분과가 데이터·AI·자동화 기반 연구체계를 고도화하고, 기술산업분과가 바이오파운드리 지정·운영 기준에 맞춘 산업·연구 연계 모델을 구체화하겠다고 밝힌 부분은 의미가 크다. 이는 합성생물학의 혁신이 이제 유전자 설계 기술 자체가 아니라, 설계-제작-시험-학습의 반복을 빠르게 돌릴 수 있는 운영 체계와 표준화, 그리고 협력 구조에서 발생하고 있음을 시사한다. [3]



【한국합성생물학발전협의회 총회 단체 사진】

이 흐름은 교육 현장에서도 확인된다. KAIST 공학생물학대학원은 1월 5일부터 2월 13일까지 학부생 대상 STAR(Synbio Training And Research) 프로그램을 운영하고, 약 30명의 학생이 합성생물학 및 공학생물학 연구실에서 실질적인 연구 경험을 쌓았다고 밝혔다. 자동화 장비 기반의 실무형 합성생물학 교육, 연구실 단위 프로젝트 수행, 결과 발표까지 포함한 이 프로그램은 국내 합성생물학 생태계가 단순 강의형 교육이 아니라 ‘실험-설계-분석’ 전 과정을 경험하는 인재 파이프라인을 만들고 있음을 보여준다. 경진대회가 외부 문제 해결형 무대라면, STAR 프로그램은 그 전단계의 실험 기반 역량을 길러주는 내부 훈련 장치로 읽을 수 있다. [4]

종합하면, 2026년 1분기 국내 Trend & Innovation은 해외처럼 대규모 투자 뉴스나 단일 기업의 상용화 발표만으로 설명되지 않는다. 오히려 한국에서는 제도화, 인재 양성, 협의체 중심 실행 전략, 교육 프로그램이 동시에 움직이면서 합성생물학을 ‘한 번의 연구 성과’가 아니라 ‘계속 돌아가는 혁신 시스템’으로 전환시키는 장면이 더 선명하게 관찰된다. 이는 첨부 뉴스레터가 강조했던 AI·바이오파운드리 중심의 합성생물학 해석과도 정확히 맞닿아 있다.

국내 합성생물학은 이제 기술 개념을 소개하는 단계에서 벗어나, 정책과 교육, 협력 네트워크, 자동화 연구 기반을 연결하는 실행 단계로 이동하고 있다. 향후 후속 기사에서는 실제 연구 성과나 기업 상용화 사례도 중요하겠지만, 그 성과를 지속적으로 만들어낼 제도, 인재, 인프라가 얼마나 정교하게 작동하는지가 한국 합성생물학 경쟁력의 핵심 지표가 될 것이다.

주요 용어 풀이

- ◆ **합성생물학(Synthetic Biology)**: 생명체의 유전자, 세포, 생물 시스템을 공학적으로 설계·재구성해 새로운 기능을 구현하는 기술 분야.
- ◆ **바이오파운드리(Biofoundry)**: AI, 자동화 장비, 데이터 분석을 활용해 설계-제작-시험-학습 과정을 고속 반복하는 연구 인프라.
- ◆ **iGEM(International Genetically Engineered Machine)**: 학생들이 합성생물학 아이디어를 설계·검증·발표하는 국제 경진대회.
- ◆ **공학생물학(Engineering Biology)**: 생물학에 공학의 설계 원리와 자동화, 데이터 기반 접근을 접목하는 확장 개념으로 합성생물학과 유사 개념.

【참고문헌】

- [1] 과학기술정보통신부, 「합성생물학·생명공학(바이오) 제조 혁신의 실행 기반 조성을 위한 합성생물학 육성법 시행령 입법예고」, 2026.02.23.
<https://www.korea.kr/news/pressReleaseView.do?newsId=156745498>
- [2] 연합뉴스, 「합성생물학 경진대회 본선 진출팀 발표…iGEM 참가 지원」, 2026.03.03.
<https://www.yna.co.kr/view/AKR20260303070300017>
- [3] KAIST, 「이상엽 연구부총장, 한국합성생물학발전협의회 초대 회장 선임」, 2026.02.27.
https://www.kaist.ac.kr/news/html/news/?mode=V&mng_no=58770
- [4] KAIST 공학생물학대학원, 「STAR 프로그램 운영 안내 및 결과」, 2026.
https://eb.kaist.ac.kr/bbs/board.php?bo_table=sub7_9&wr_id=6



2026년 대한민국 합성생물학 시장 전망: 법제화, 바이오제조, 그리고 플랫폼 산업화의 본격화

2026년 대한민국 합성생물학 시장은 단순한 연구개발 분야를 넘어, 정책 제도화와 바이오제조 산업화가 동시에 진행 되는 초기 성장 국면에 진입하고 있다. 특히 2026년 「합성생물학 육성법」 시행 시행령 입법예고, 그리고 같은 시기 착수된 범부처 기본계획은 국내 시장이 “기술 가능성” 단계에서 “정책적으로 육성되는 산업” 단계로 넘어가고 있음을 보여준다. [1, 2]

시장 규모 측면에서도 한국은 더 이상 주변 시장으로 보기 어렵다. Grand View Research의 2026년 공개 요약에 따르면, 한국 합성생물학 시장은 2025년 4억9910만 달러 규모에서 2033년 15억5250만 달러로 확대될 전망이며, 2026~2033년 연평균성장률(CAGR)은 15.1%로 제시된다. 같은 자료는 2025년 한국 시장이 글로벌 시장의 약 2.6%를 차지했다고 설명한다. 절대 규모는 미국·중국보다 작지만, 정책과 제조 인프라가 결합될 경우 아시아 내 전략 거점으로 성장할 여지가 있다는 뜻이다. [3]

글로벌 시장 흐름도 한국 시장 전망을 뒷받침한다. 같은 기관의 글로벌 요약에서는 전 세계 합성생물학 시장이 2025년 189.4억 달러에서 2033년 691.8억 달러로 성장하고, 2026~2033년 CAGR 17.7%를 기록할 것으로 전망했다. 또한 2025년 기준 효소 부문이 36.78%로 가장 큰 제품 비중을 차지했고, PCR 기술이 30%대 초반의 가장 큰 기술 비중을 보였으며, 비제약·비의료 응용의 성장세도 강화되고 있다고 분석했다. 이는 국내 시장에서도 향후 의료 중심 담론을 넘어 식품, 소재, 화학, 산업효소, 데이터 기반 생물공정 영역이 커질 가능성을 시사한다. [4]

국내 성장의 가장 큰 촉매는 정책이다. 과학기술정보통신부는 2026년 2월 「합성생물학 육성법 시행령」을 입법예고하며, 법 시행일인 2026년 4월 23일에 앞서 실행 기반을 정비하겠다고 밝혔다. 이어 2월 27일에는 합성생물학 분야의 최상위 범부처 계획인 ‘합성생물학 육성 기본계획’ 수립 착수를 발표했다. 이는 연구비 지원 차원을 넘어, 향후 시장 형성을 좌우할 인력, 인프라, 표준, 안전관리, 산업화 지원 체계가 제도권 안으로 들어온다는 의미다. 시장 관점에서 보면, 수요만으로 성장하는 시장이 아니라 국가가 공급 기반을 설계하는 시장이 형성되는 셈이다. [1, 2]

수요 측면에서는 세 가지 축이 중요하다. 첫째는 바이오제조다. 합성생물학은 정밀발효, 효소, 바이오촉매, 세포공장 기술을 통해 기존 석유화학·식품·소재 공정을 대체하거나 보완할 수 있다. 둘째는 디지털 바이오 도구 시장이다. KISTI는 2025년 발간한 데이터 인사이트에서 합성생물학을 미래 바이오경제의 게임체인저로 규정하며, 글로벌 경쟁이 데이터·설계·표준 플랫폼 중심으로 전개되고 있다고 분석했다. 셋째는 연구서비스 및 파운드리 인프라 시장이다. 설계-구축-시험-학습(DBTL) 자동화와 바이오파운드리 구축이 본격화될수록, 시약·장비·합성서비스·분석서비스·클라우드형 설계도구 수요가 함께 커진다. [5]

기술 세부 영역별로 보면, 한국 시장에서도 PCR, 유전자합성, NGS, 바이오프로세스가 핵심 세그먼트가 될 가능성이 높다. South Korea synthetic biology outlook 공개 요약은 2025년 기준 PCR 기술 부문이 가장 큰 매출 비중을 차지했다고 설명한다. [3] 별도의 South Korea gene synthesis outlook에서는 한국 유전자합성 시장이 2024년 8500만 달러에서 2033년 4억1600만 달러로 성장하고, 2025~2033년 CAGR 19.4%를 기록할 것으로 제시했다. 이는 국내 합성생물학 시장이 단일 “응용 시장”이 아니라, 도구·소재·제조·서비스가 중층적으로 형성되는 구조임을 보여준다. [6]

산업화 가능성은 탄소중립과도 연결된다. 합성생물학 기반 바이오제조는 기존 화학공정 대비 저탄소 공정으로 전환될 수 있는 잠재력이 있어, 기업의 ESG 전략과도 맞물린다. 직접적으로 합성생물학만을 대상으로 한 정책은 아니지만, 정부의 배출권거래제 4차 계획기간 운영과 같은 제도 환경은 바이오 기반 저탄소 공정의 경제성을 상대적으로 높일 수 있다. 따라서 향후 국내 시장은 “기술 자체의 혁신성”만이 아니라, 탄소규제 환경 속 제조전환 수요에 의해 확대될 가능성이 있다. 이 부분은 관련 제도를 바탕으로 한 해석이다. [7]

종합하면, 2026년 대한민국 합성생물학 시장은 아직 대규모 매출이 이미 형성된 완성 시장이라기보다, 법·제도 정비와 인프라 구축을 통해 급성장 궤도에 진입하는 형성 시장에 가깝다. 그러나 바로 그 점이 중요하다. 시장 초기에는 누가 더 큰 매출을 냈는가보다, 누가 표준·인프라·협력 네트워크를 먼저 선점하느냐가 향후 경쟁 우위를 좌우한다. 한국은 법제화, 연구역량, 바이오제조 수요, 디지털 전환이라는 네 가지 축이 동시에 열리고 있다는 점에서, 2026년을 국내 합성생물학 시장의 실질적 원년으로 볼 수 있다.

[참고문헌]

- [1] 과학기술정보통신부, 「합성생물학·생명 공학(바이오) 제조 혁신의 실행 기반 조성을 위한 합성생물학 육성법 시행령 입법예고」, 2026.02.23. 보도자료
https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156745498&pWise=sub&pWiseSub=J2&utm_source=chatgpt.com
- [2] 과학기술정보통신부, 「합성생물학·생명 공학(바이오) 제조의 미래 청사진, ‘합성생물학 육성 기본계획’ 수립 착수」, 2026.02.27. 보도자료
https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156746478&pWise=mSub&pWiseSub=C3&utm_source=chatgpt.com#pressRelease
- [3] Grand View Research, South Korea Synthetic Biology Market Size & Outlook, 2033.
<https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/synthetic-biology-market/south-korea>
- [4] Grand View Research, Synthetic Biology Market Size & Share | Industry Report, 2033.
<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/synthetic-biology-market>
- [5] KISTI, 「DATA INSIGHT 제43호: 합성생물학의 데이터 기반 글로벌 연구동향과 국가경쟁력 분석」, 2025.01.17.
- [6] Grand View Research, South Korea Gene Synthesis Market Size & Outlook, 2033.
<https://www.grandviewresearch.com/horizon/outlook/gene-synthesis-market/south-korea>
- [7] 기후에너지환경부, 「온실가스 배출권거래제 제4차 계획기간(2026~2030) 배출권 할당 완료」, 2025.12.28. 보도자료
https://www.korea.kr/briefing/pressReleaseView.do?newsId=156737066&utm_source=chatgpt.com#pressRelease



韓-英 합성생물학 협력의 새 지평을 열다:

‘2026 한·영 합성생물학 비즈니스 파트너링’ 성료

합성생물학은 바이오 제조 혁신을 이끄는 미래 전략기술 분야로, 우리나라는 지난해 4월 세계 최초로 ‘합성생물학 육성법’을 제정하며 국가 차원의 핵심기술 개발과 바이오 파운드리 인프라 구축을 추진하고 있다. 이러한 흐름 속에 과학기술정보통신부와 주한영국대사관이 주최하고 한국합성생물학발전협의회(KSBA)가 주관한 ‘2026 한·영 합성생물학 비즈니스 파트너링’ 행사가 지난 3월 23일부터 26일까지 4일간 서울, 경기, 대전에서 성황리에 개최되었다.

이번 행사에는 옥스포드 나노포어 테크놀로지(Oxford Nanopore Technologies), 로슬린 테크놀로지(Roslin Technologies) 등 영국의 유망 기업 8개사와 국내 합성생물학 선도 기업 및 경기도내 바이오 기업 등 19개사가 참여하여 기술 교류와 비즈니스 협업의 기회를 모색했다. [1, 2] 특히 기존 학술 중심 교류를 넘어 기업 중심의 B2B 매칭과 현장 방문, 그리고 정책·연구 협력 논의까지 통합된 복합 프로그램이라는 점에서 의미가 크다.

1일자 협력의 서막: 영국대사관 브리핑과 대상(주) 마곡 방문

행사의 첫날인 3월 23일 오전, 주한영국대사관에서 이번 프로그램의 시작을 알리는 행사 브리핑이 열렸다. 영국 측 관계자들은 한국의 경제 환경과 합성생물학 현황을 공유하며 양국 파트너십에 대한 높은 기대를 드러냈다. 한국합성생물학 현황 및 전체 프로그램에 대한 안내는 KSBA 김선원 기술산업분과장이 맡았다. 이어서, Good Food Institute 관계자가 한국의 배양식품 규제 체계를 소개하며, 합성생물학 기반 식품 산업의 성장 가능성과 정책적 과제를 함께 논의한 점은 주목할 만하다.



【영국대사관 브리핑 사진】

오후에는 서울 마곡에 위치한 대상 마곡 이노베이션센터로 자리를 옮겼다. 영국 기업들은 이곳에서 자사의 핵심 기술을 발표하는 피칭 세션을 가졌으며, 대상(주)의 첨단 연구시설을 견학하며 국내 연구 현장의 역량을 직접 확인했다. 영국의 Cellular Agriculture, Multus Biotechnology, Nuclera, Oxford Nanopore Technologies사 등은 세포배양 식품, 바이오파운드리, 유전자 분석, 효소 생산 등 다양한 분야의 핵심 기술을 소개했다. 이는 단순 기술 소개를 넘어, 국내 기업과의 협력 가능성을 탐색하는 실질적 비즈니스 논의로 이어졌다는 점에서 기존 국제 교류 행사와 차별화된다.



【대상 이노베이션 센터 방문 사진】

저녁에는 포시즌스 호텔 서울에서 주한영국대사관이 주최한 네트워킹 리셉션이 진행되었다. 영국 기업통상부의 아시아 태평양 담당 국왕 무역 사절인 Martin Kents가 환영사를, KSBA 이사회 멤버인 오민규 위원이 축사를 진행하였다. 약 60여 명의 양국 기업, 정부, 학계 관계자들이 참석해 자유로운 분위기 속에서 협력 방안을 논의하며 첫날 일정을 마무리했다.



【리셉션 사진】

2일자 비즈니스 가교: 판교와 광고를 잇는 바이오 벨트

3월 24일 오전, 대표단은 판교의 삼양 디스커버리센터를 방문했다. 영국 8개 기업은 각자의 기술력을 소개하며 국내 시장 진출 및 공동 연구 가능성을 적극적으로 피칭했다.



【삼양 디스커버리센터 방문 사진】

이어 오후에는 광고 경기바이오센터에서 ‘한·영 합성생물학 경기도 비즈니스 컨퍼런스’가 개최되었다. 경기도경제과학진흥원(경과원)과 한국합성생물학발전협의회(KSBA)가 공동 주관한 이 행사에서는 영국 기업들과 국내 기업 10개사가 참여해 1대1 비즈니스 상담을 진행했다. Oxford Nanopore, Roslin, Hoxton Farms 등 글로벌 기업들이 참여하였다. 참여 기업들은 공동 R&D, 기술 이전, 투자 연계 등 구체적인 협력 모델을 검토하며 실질적인 비즈니스 성과를 도출하기 위해 머리를 맞댔다.



【경기바이오센터 방문 사진】

이날의 마지막 일정은 CJ 블라썬파크 방문이었다. 영국 기업들은 CJ의 세계적인 연구 시설을 투어하고, 비즈니스 식식을 겸한 네트워킹 세션을 통해 긴밀한 파트너십을 다졌다. 정밀발효 및 바이오소재 분야에서의 협력 가능성이 집중적으로 논의되었다. 이는 합성생물학이 단순 연구 분야를 넘어 식품, 소재, 의약 등 산업 전반으로 확장되고 있음을 보여주는 사례라 할 수 있다.



【CJ 블라썬파크 방문 사진】

3~4일자 대전 바이오 클러스터 견학과 학술 심포지움

3월 25일에는 대전으로 이동해 한국생명공학연구원(KRIIB)의 바이오 파운드리 베타 시설과 국가 바이오 데이터 스테이션을 견학하며 한국의 인프라 수준을 점검했다. 이는 이번 프로그램의 핵심 메시지 중 하나인 ‘데이터 기반 합성생물학 협력’을 상징적으로 보여주는 부분이다. 합성생물학은 더 이상 개별 실험실 중심의 연구가 아니라, 자동화된 실험 시스템과 데이터 플랫폼을 기반으로 한 대규모 협력 체계로 진화하고 있다. 이러한 흐름 속에서 바이오파운드리라는 국가 간 협력의 핵심 인프라로 자리 잡고 있으며, 한국과 영국 모두 해당 분야에서 전략적 투자를 확대하고 있다는 점에서 향후 공동 연구 및 기술 표준화 협력이 확대될 가능성이 크다. 이어 호텔 오노마에서 열린 컨퍼런스를 통해 대전 지역 유망 바이오 기업들과의 매칭 기회를 가졌다.

행사의 대미는 3월 26일 카이스트(KAIST)에서 열린 ‘한·영 합성생물학 심포지움’이 장식했다. 양국의 정부 전략 발표와 공동연구센터 운영 현황 공유, 라운드테이블 토론 등이 이어지며 기술적·학술적 협력의 깊이를 더했다. 특히 영국의 Engineering Biology 전략과 한국의 합성생물학 정책이 비교되며, 양국 간 협력 방향이 구체적으로 논의되었다. 라운드테이블에서는 공동 연구, 인력 교류, 데이터 공유 등 실질적 협력 방안이 도출되었으며, 이는 향후 양국 간 장기적 파트너십 구축의 기반이 될 것으로 기대된다.



【카이스트-생명연 심포지움 사진】

【시사점】 글로벌 합성생물학 경쟁의 핵심은 “연결”

이번 한·영 합성생물학 비즈니스 파트너링 프로그램은 세 가지 중요한 시사점을 제공한다.

첫째, 합성생물학 경쟁의 중심이 기술 자체에서 협력 네트워크 구축으로 이동하고 있다는 점이다. 둘째, 연구, 산업, 정책이 분리된 영역이 아니라 통합된 생태계로 작동해야 한다는 점이다. 셋째, 바이오파운드리와 데이터 플랫폼을 중심으로 한 글로벌 표준 경쟁이 본격화되고 있다는 점이다.

결국 합성생물학은 단일 국가가 독자적으로 경쟁하기 어려운 분야이며, 글로벌 협력 구조 속에서 경쟁력을 확보해야 한다. 이번 프로그램은 그러한 협력 모델을 실제로 구현한 사례로 평가할 수 있으며, 향후 한국 합성생물학 산업이 글로벌 시장에서 도약하는 데 중요한 전환점이 될 것으로 기대된다.

이번 파트너링 행사는 단순한 기술을 소개하는 자리를 넘어, 양국의 유망 기업 간 실질적인 산업 협력으로 연결될 수 있는 플랫폼이 되었다. [3] 정부는 이번 행사를 계기로 국내 합성생물학 산업화를 촉진하고 국제협력 기반을 확고히 하여, 우리 우수 기술의 글로벌 확산을 지속적으로 지원할 방침이다. [2]

【참고문헌】

[1] 경기경제신문, “경과원, 韓-英 합성생물학 컨퍼런스 개최… 양국 바이오 기업 18개사 한자리에”, 2026.03.24.

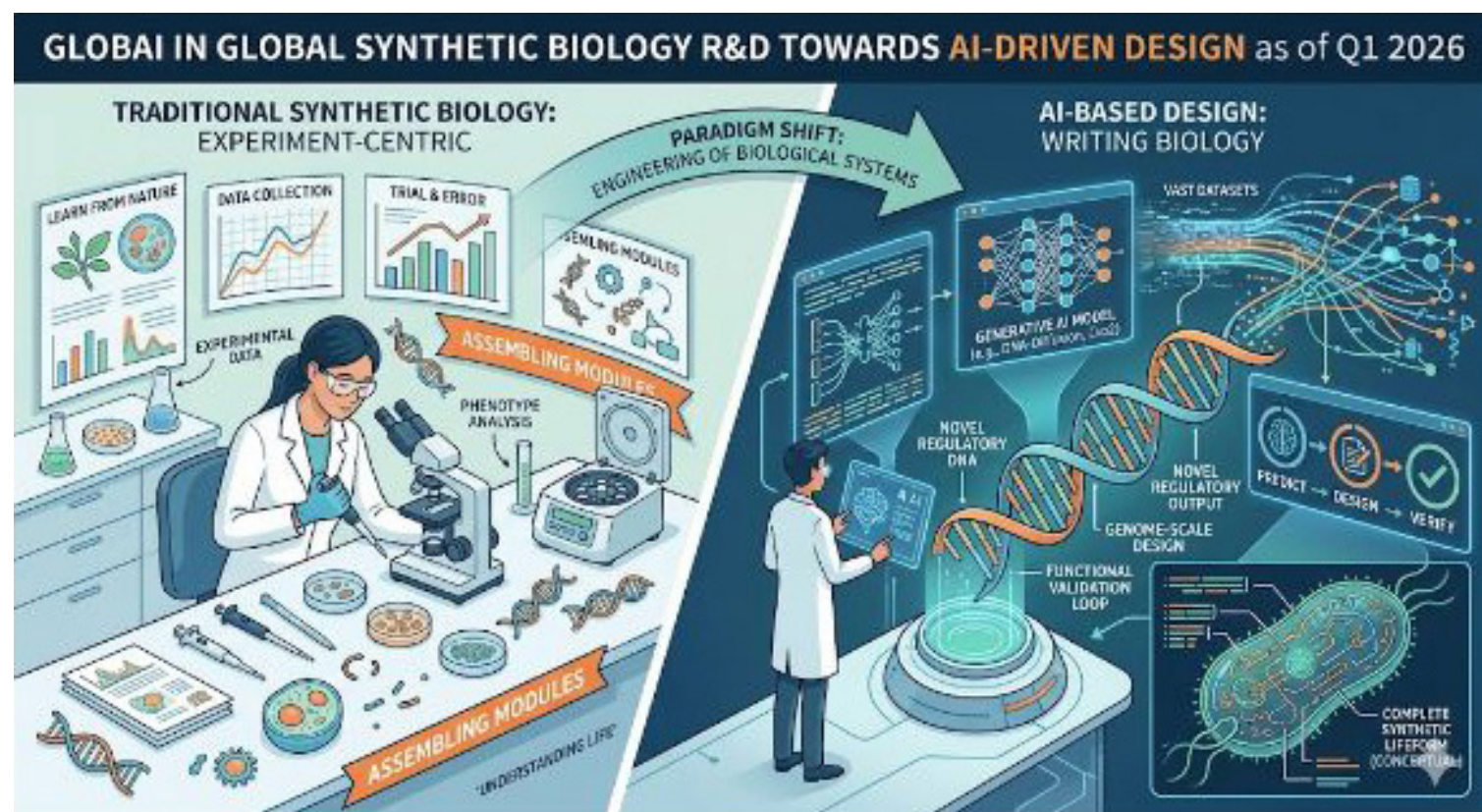
[2] 뉴시스, “정부, 韓-英 합성생물학 협력 모색… 제2회 비즈니스 파트너링 개최”, 2026.03.23.

[3] 헬로디디(HelloDD), “한-영 합성생물학 기업들, 대전-서울서 기술 교류·협력 논의”, 2026.04.01.



2026년 1분기 글로벌 합성생물학 R&D 트렌드: AI 기반 유전자 설계와 합성생물학의 ‘설계화’

2026년 1분기 글로벌 합성생물학 연구개발(R&D)은 단순한 생명현상 이해를 넘어, AI 기반 설계를 통해 생물학을 ‘작성(write)’하는 단계로 진입하고 있다. 특히 최근 발표된 주요 연구들은 합성생물학이 실험 중심 학문에서 데이터 기반 설계 학문(design-driven biology)으로 전환되고 있음을 보여준다.



[합성생물학의 패러다임 전환: 실험 중심에서 AI 설계 중심으로, 출처: AI 생성 이미지]

대표적인 사례는 DaSilva et al. (Nature Genetics, 2026) 연구다. 이 연구에서는 생성형 인공지능 모델인 DNA-Diffusion을 활용하여 새로운 유전자 조절 서열(regulatory DNA)을 설계하였다. 연구팀은 다양한 세포 유형의 DNA 데이터를 학습한 AI 모델을 통해 기존 자연 서열보다 더 높은 발현 효율과 세포 특이성을 갖는 합성 DNA를 생성하는데 성공했다. 특히 설계된 서열이 실제 세포 내에서 기능적으로 검증되었다는 점에서, 합성생물학이 “예측 > 설계 > 검증”의 폐쇄 루프를 형성하고 있음을 보여준다. [1]

또 다른 중요한 흐름은 유전체 수준 설계(genome-scale design)이다. 2026년 Nature에 보고된 연구에서는 AI 기반 DNA 언어모델(Evo2)을 활용하여 새로운 유전체 서열을 생성하는데 성공하였다. 해당 연구는 수조 개의 DNA 데이터를 학습한 모델이 자연에 존재하지 않는 유전자 서열을 생성할 수 있음을 보여주었으며, 이는 향후 완전 합성 생명체 설계 가능성까지 연결되는 기술적 진전을 의미한다. [2]

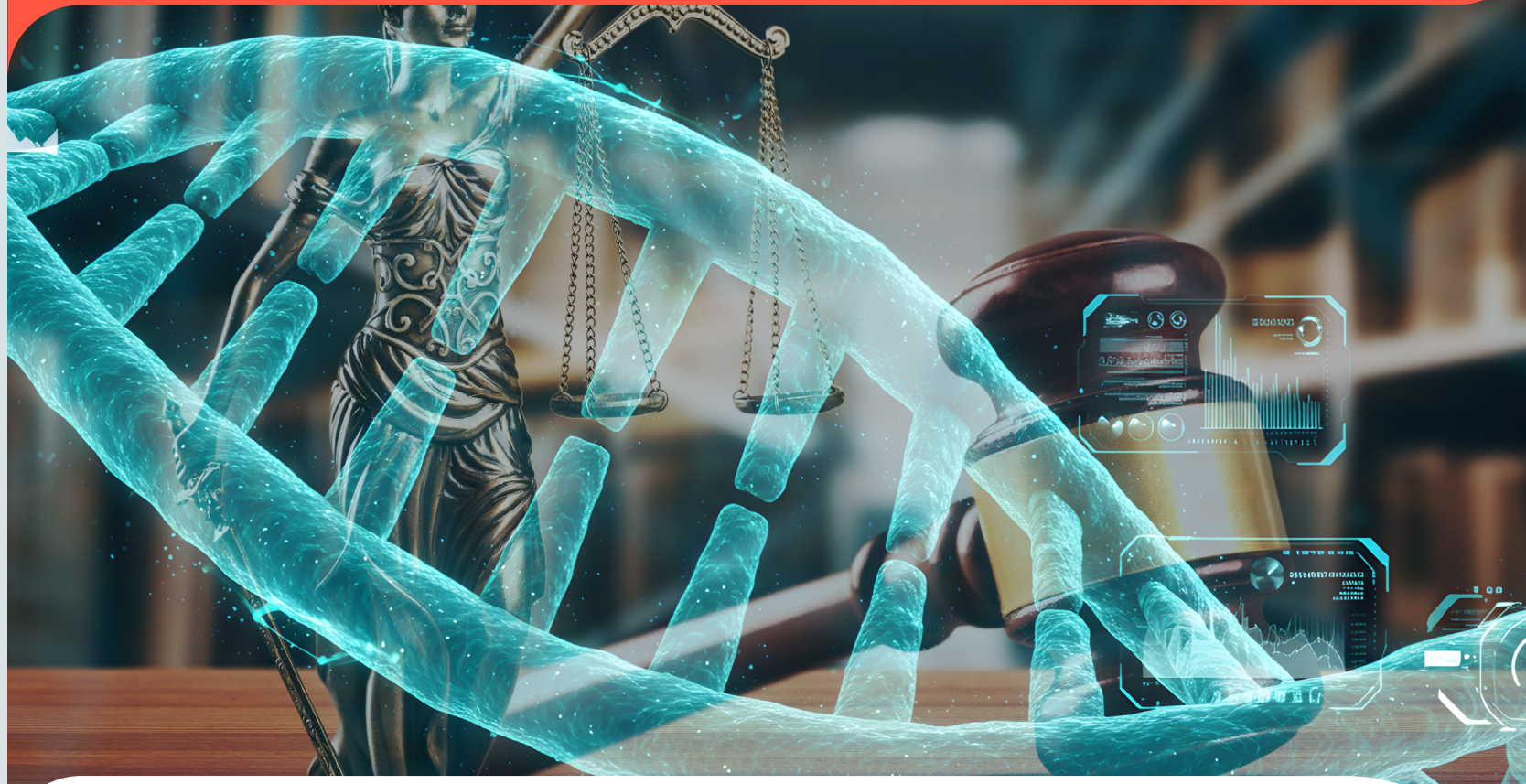
이러한 흐름은 단순한 개별 기술 발전이 아니라, 합성생물학의 패러다임 전환을 의미한다. 2026년 Cell Systems에 발표된 리뷰 논문에서는 생성형 AI가 생물학적 부품, 유전자 회로, 심지어 전체 게놈 설계까지 가능하게 하면서, 합성생물학이 “모듈 조립” 단계에서 “생물 시스템 설계(engineering of biological systems)” 단계로 진화하고 있다고 평가한다. [3]

이처럼 2026년의 합성생물학은 더 이상 자연이 준 설계도를 해석하는 데 머물지 않고, 인공지능이라는 정교한 펜을 들어 ‘생명의 서사’를 직접 써 내려가는 단계에 진입했다. DNA-Diffusion과 Evo2 같은 모델이 보여준 성과는 단순히 연구 효율의 개선을 넘어, 인류가 생물학적 시스템을 예측 가능한 공학의 영역으로 완전히 편입시켰음을 의미한다.

결국 이러한 ‘설계 중심 생물학(Design-driven biology)’으로의 패러다임 전환은 에너지, 의료, 환경, 식품 등 전 산업 분야에서 우리가 상상하지 못했던 새로운 생물학적 솔루션을 탄생시킬 것이다. 이제 우리는 질문을 바꾸어야 한다. “생물은 어떻게 작동하는가?”가 아니라, “우리는 어떤 생물을 설계할 것인가?”의 시대로 나아가고 있다.

[참고문헌]

- [1] DaSilva, L. F. et al. Designing synthetic regulatory elements using the generative AI framework DNA-Diffusion. Nature Genetics (2026)
DOI: <https://doi.org/10.1038/s41588-025-02441-6>
- [2] Callaway, E. AI can write genomes – how long until it creates synthetic life?. Nature (2026)
<https://www.nature.com/articles/d41586-026-00681-y>
- [3] Generative AI for synthetic biology: Designing biological parts, circuits, and genomesCell Systems (2026)
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cels.2026.101533>



‘합성생물학 육성법’ 시행 D-Day: 대한민국 바이오 제조 강국으로의 대전환

2026년 1분기, 대한민국 바이오 업계의 시선은 4월 23일로 향하고 있다. 단순한 기술 개발 지원을 넘어, 합성생물학을 국가 전략 산업으로 명문화한 「합성생물학 육성 및 지원에 관한 법률」이 본격 시행되기 때문이다. 법적 공백을 메우고 글로벌 규제 패권 경쟁에 뛰어든 대한민국의 정책 동향을 분석한다.

1. ‘합성생물학 육성법’ 시대의 개막: 4월 23일 전격 시행

지난 4월 23일, 대한민국 바이오 산업의 헌법이라 불릴 「합성생물학 육성 및 지원에 관한 법률(합성생물학 육성법)」이 시행되었다. 이 법안은 지난 2024년 국회 본회의를 통과하며 바이오 기술의 공학적 접근을 법적으로 뒷받침하는 핵심 근거가 되었다. [1, 2]

이번 법 시행으로 합성생물학 기술의 정의가 공학적 관점에서 명확히 규정되었으며, 국가 차원의 체계적인 R&D 지원과 전문 인력 양성을 위한 법적 토대가 마련되었다. 그동안 합성생물학은 '유전자변형생물체(LMO)법'의 틀 안에 갇혀 실험실 수준의 규제에 묶여 있었다. 하지만 이번 법안 시행으로 생명체를 설계·제작하는 '공학적 패러다임'이 법제화되면서 R&D부터 산업화까지 속도감 있는 추진이 가능해졌다. 국가 합성생물학 지원센터 지정, 바이오파운드리 인프라 구축, 전문 인력 양성 및 기술 확산 지원 등 전주기적 지원 체계를 포함하고 있다. [2] 본 법령은 핵심 인프라인 바이오파운드리 구축을 가속화하고, 연구 목적의 합성생물체에 대한 신속 심사 절차를 규정하여 기존 LMO 체계에서 발생했던 병목 현상을 해결하는 데 중점을 둔다. [3]

2. 민감한 쟁점: GMO 완전표시제와 ‘디지털 스마트 라벨링’

합성생물학 기반 제품이 시장에 진입함에 따라 소비자 알 권리를 보장하기 위한 ‘GMO 완전표시제’ 논의가 정점에 달해 있다. 식품의약품안전처는 2026년 하반기 시범 사업으로 ‘디지털 스마트 라벨링(e-라벨)’ 도입을 검토 중이다. [4]

이는 QR코드를 통해 제조 공정과 적용된 합성 기술 정보를 투명하게 공개하는 방식으로, 좁은 포장지 면적의 한계를 극복하고 소비자의 신뢰와 산업계의 혁신을 동시에 확보하려는 전략이다.

3. 바이오 안전 및 보안: 데이터 기반의 새로운 가드레일

기술의 디지털화에 따라 규제의 패러다임도 ‘실물 유출’ 방지에서 ‘데이터 보안’으로 확장되고 있다. 국제사회에서 논의되는 디지털 염기서열 정보(DSI) 이익 공유 문제에 대응하기 위해 국내 기업들의 법적 리스크를 관리하는 전담 지원 체계가 가동된다. [5]

AI 모델을 통한 고위험 병원체 설계 등 오용 가능성을 차단하기 위해, 합성 서열 주문 시 자동 스크리닝 시스템 도입이 의무화되는 등 생물안전(Biosafety) 체계가 한층 강화된다.

4. 글로벌 규제 동향: EU Biotech Act와의 정합성

유럽연합의 European Biotech Act 등 글로벌 규제 강화에 발맞추어, 대한민국 정부 역시 규제 정합성(Regulatory Alignment) 확보에 총력을 기울이고 있다. [6] 우리 기업들이 수출 시장에서 규제 장벽에 부딪히지 않도록 국제 표준화 기구(ISO)와의 협력을 강화하는 것이 핵심이다.

시사점 ‘혁신’과 ‘신뢰’의 공존

2026년 4월 23일 시행되는 합성생물학 육성법은 단순한 지원법이 아니다. 이는 우리 사회가 첨단 바이오 기술을 어떻게 안전하게 수용하고 산업화할 것인지에 대한 사회적 약속이다. 규제는 발목을 잡는 족쇄가 아니라, 혁신이 안전하게 나아갈 수 있도록 돕는 ‘가드레일’이 되어야 한다.



[합성생물학법 시행(2026.4.23)에 따른 혁신과 신뢰의 공존, AI 생성 이미지]

[참고문헌]

- [1] 국가법령정보센터 (법제처), 「합성생물학 육성 및 지원에 관한 법률」, (법률 제20923호, 2026.4.23. 시행)
<https://www.law.go.kr>
- [2] 동아사이언스, "합성생물학 육성법 국회 본회의 통과…바이오 제조 혁신 기틀 마련" 2024.01.09
<https://www.dongascience.com/ko/news/76468>
- [3] 과학기술정보통신부 정책 뉴스, 「2026년 합성생물학 육성 기본계획 및 바이오파운드리 운영 가이드라인 발표」,
<https://www.msit.go.kr>
- [4] 식품의약품안전처 고시 및 행정예고, 「유전자변형식품 등의 표시기준」 개정안에 따른 디지털 라벨링(QR코드) 시범 사업 안내 (2026.02 행정예고 근거)
<https://www.mfds.go.kr>
- [5] 한국바이오안전정보센터(KBIC) 보고서, 합성생물학 위해성 평가 및 디지털 염기서열 정보(DSI) 국제 동향 분석
<https://www.biosafety.or.kr>
- [6] European Commission, European Biotech Act 및 바이오 제조 혁신을 위한 규제 프레임워크 (Building the future with nature)
<https://ec.europa.eu>