

글로벌 시장동향보고서 | 2021.10

합성생물학 시장



01 개요

1.1 기술 개요

- ☐ 합성생물학 기술은 혁신신약 분야에 속하는 기술로, 인공 생물학적 경로, 유기체 등 새로운 생물학적 기능을 엔지니어링 및 설계하는 기술임
- ☐ 합성생물학 제품에는 바이오 연료 및 바이오 센서가 포함되어 있음
- ☐ 합성생물학은 분자생물학, 생명공학, 생물 물리학 및 유전공학을 포함한 다양한 분야가 융합된 새로운 연구 영역임
- ☐ 합성생물학 기술은 생화학, 의약품, 신약 발견 및 생물학적 정화 등에 사용되고 있음

1.2 시장 현황

- ☐ 합성생물학 산업은 과학과 공학을 결합하여 새로운 생물학적 기능과 시스템을 설계하고 구축하는 새로운 연구 분야임
- ☐ 이러한 산업에서 개발된 제품은 제약, 에너지, 바이오 플라스틱 및 환경을 포함한 많은 산업 분야에서 사용되고 있음
- ☐ 전 세계 인구의 기대수명 증가, 신흥 경제국의 개선된 의료에 대한 접근성 확대, 좌식 생활 방식의 증가, 만성 질환 발병률의 증가 등은 합성생물학 시장의 성장을 가속화하고 있음
- ☐ 최근 들어 합성생물학 시장에서는 여러 대형 생명공학 및 제약 기업이 서로 제휴하거나 협업하는 경향을 나타내고 있음

1.3 시장 특성

가 시장 원동력

- 합성생물학 시장의 성장은 합성생물학의 넓은 응용 범위, R&D 자금 조달 및 이니셔티브 증가, DNA 시퀀싱 및 합성 비용 절감, 시장에 대한 투자 증가에 의해 주도됨
- 반면, 생물안전, 생물보안 및 윤리적 문제는 합성생물학 시장의 성장을 제한하는 요인임
- 대체 연료의 필요성 증가, 단백질 치료제 및 맞춤형 의약품의 수요 증가, 합성의약품 및 백신 연구의 성장은 합성생물학 시장의 기업에 상당한 성장 기회를 제공함

[표 1-1] 글로벌 합성생물학 시장의 원동력

구 분	주요 내용
성 장 촉 진 요 인	• 합성생물학의 넓은 응용 범위 • 합성생물학에서의 R&D 자금 조달 및 이니셔티브 증가 • DNA 시퀀싱 및 합성 비용 절감 • 시장에 대한 투자 증가
성 장 억 제 요 인	• 생물안전, 생물보안 및 윤리적 문제
시 장 기 회	• 대체 연료의 필요성 증가 • 단백질 치료제 및 맞춤형 의약품의 수요 증가 • 합성의약품 및 백신 연구의 성장
해결해야 할 과제	• 생물학적 부품의 표준화

※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

나 산업 환경 분석-5 Forces 분석

□ 구매자들의 협상력

- 구매자는 차별화된 제품을 제공하므로 거래량이 적음
- 더욱이 합성생물학은 제약 및 의료 등 많은 응용 분야에서 중요해지고 있어 구매자의 협상력은 더욱 감소하고 있음
- 이에 따라, 2019년 구매자들의 협상력은 낮았으며, 예측 기간 동일하게 유지될 것으로 예상됨

□ 공급자들의 협상력

- 시장에는 합성생물학에 사용되는 도구 개발을 위해 제조업체에 재료를 공급하는 많은 공급업체가 존재함
- 그러나, 이들 공급업체가 제공하는 제품은 매우 전문화되고 차별화됨
- 이에 따라, 2019년 공급자들의 협상력은 보통이었으며, 예측 기간 동일하게 유지될 것으로 예상됨

□ 잠재적 진입자의 위협

- 높은 제품 차별화, 엄격한 규제 및 막대한 자본 요구 사항으로 인해 새로운 기업은 시장에 진입하기 어려움
- 또한, 기존 기업의 높은 경제 규모로 인해 진입이 더욱 어려움
- 이에 따라, 2019년 잠재적 진입자의 위협은 낮았으며, 예측 기간 동일하게 유지될 것으로 예상됨

□ 대체재의 위협

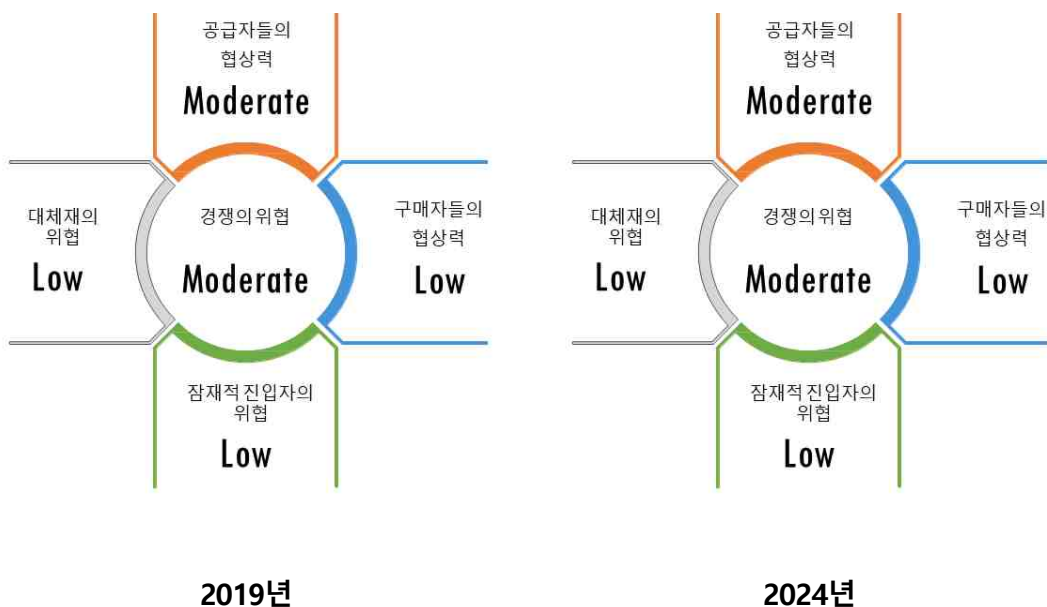
- 합성생물학을 직접적으로 대체할 수 있는 방법은 없음

- 이에 따라, 2019년 대체재의 위협은 낮았으며, 예측 기간 동일하게 유지될 것으로 예상됨

□ 경쟁의 위협

- 합성생물학 시장은 매우 세분화되어 있음
- 합성생물학 시장의 급격한 성장과 함께 다양한 응용 분야에서 합성생물학에 대한 수요가 증가하고 있음
- 따라서, 합성생물학 시장의 신규 및 기존 공급업체는 꾸준히 성장할 것으로 예상됨
- 이에 따라, 2019년 경쟁의 위협은 보통이었으며, 예측 기간 동일하게 유지될 것으로 예상됨

[그림 1-1] 글로벌 합성생물학 시장의 5 Forces 분석



※ 출처 : Technavio, Global Synthetic Biology Market, 2020

다 가치 사슬(Value-Chain)

- 글로벌 합성생물학 시장의 가치 사슬(Value-chain)은 R&D, 제조, 조립, 유통, 마케팅 및 판매, 판매 후 서비스로 구성됨

[그림 1-2] 글로벌 합성생물학 시장의 가치 사슬(Value-Chain)



※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

라 코로나(COVID-19)의 영향

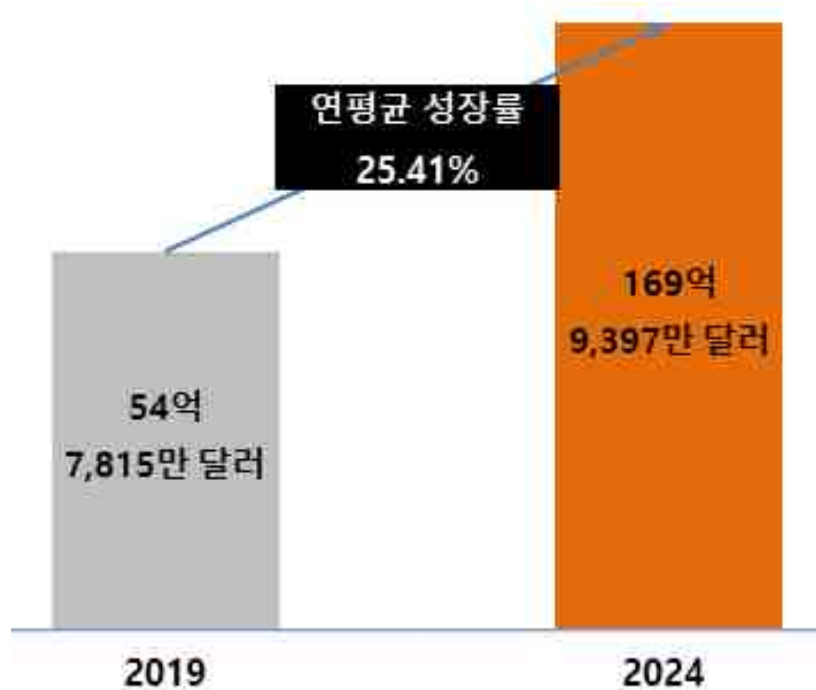
- 다수의 기존 제약 및 바이오 코로나(COVID-19)로 인한 감염을 표적으로 하는 진단 키트, 치료제 및 백신 개발을 위한 합성생물학 기술을 제공하고 있음
- 합성생물학 기술은 게놈 서열, 효소 특성, 알고리즘 등 다양한 정보를 기반으로 구축된 엔지니어링 접근 방식을 활용하여 백신, 치료제 및 진단 테스트 개발 및 생산에 기여하고 있음
- 예를 들어, DNA 및 mRNA 기반 합성생물학 기술은 백신 개발 및 생산을 용이하게 할 수 있음
- 코로나(COVID-19) 바이러스에 대한 진단 및 치료제 개발에 합성생물학 기술이 광범위하게 적용되고 정부 기관의 연구 이니셔티브가 증가함에 따라 전체 합성생물학 시장은 코로나(COVID-19) 대유행 동안 성장할 것으로 예상됨

02 시장 동향

2.1 글로벌 전체 시장 규모

- 전 세계 합성생물학 시장은 2019년 54억 7,815만 달러에서 연평균 성장률 25.41%로 증가하여, 2024년에는 169억 9,397만 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-1] 글로벌 합성생물학 시장 규모 및 전망



※ 출처 : Technavio, Global Synthetic Biology Market, 2020

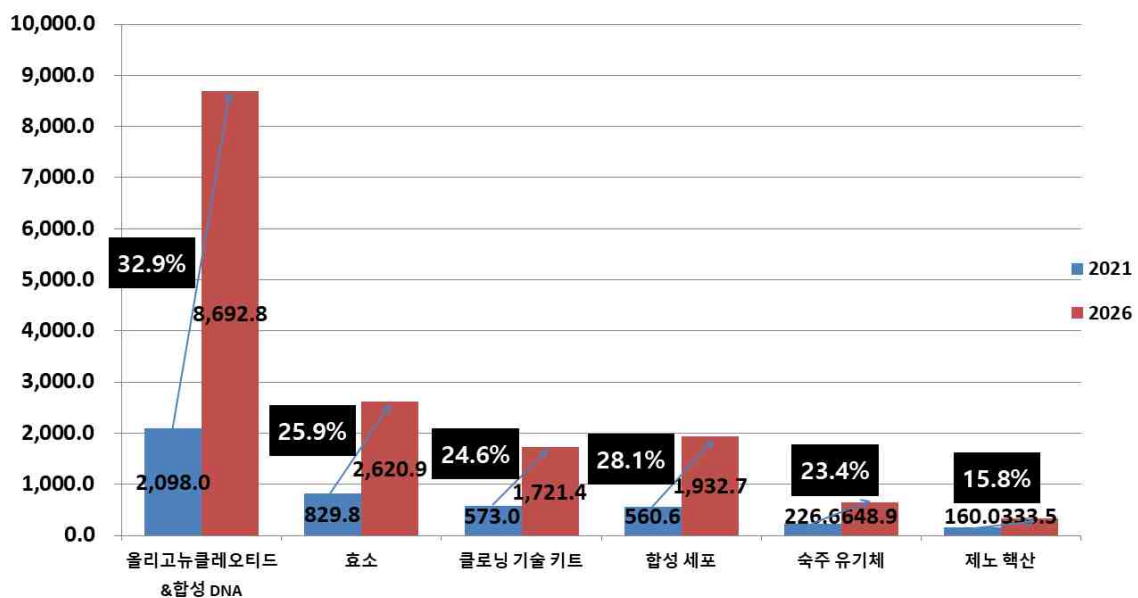
2.2 세부항목별 시장 규모

- 전 세계 합성생물학 시장은 수단에 따라 올리고뉴클레오타이드&합성 DNA, 효소, 클로닝 기술 키트, 합성 세포, 숙주 유기체, 제노 핵산으로 분류됨

- 올리고뉴클레오타이드&합성 DNA는 2021년 20억 9,800만 달러에서 연평균 32.9%로 증가하여, 2026년에는 86억 9,280만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 효소는 2021년 8억 2,980만 달러에서 연평균 25.9%로 증가하여, 2026년에는 26억 2,090만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 클로닝 기술 키트는 2021년 5억 7,300만 달러에서 연평균 24.6%로 증가하여, 2026년에는 17억 2,140만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 합성 세포는 2021년 5억 6,060만 달러에서 연평균 28.1%로 증가하여, 2026년에는 19억 3,270만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 숙주 유기체는 2021년 2억 2,660만 달러에서 연평균 23.4%로 증가하여, 2026년에는 6억 4,890만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 제노 핵산은 2021년 1억 6,000만 달러에서 연평균 15.8%로 증가하여, 2026년에는 3억 3,350만 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-2] 글로벌 합성생물학 시장의 수단별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)

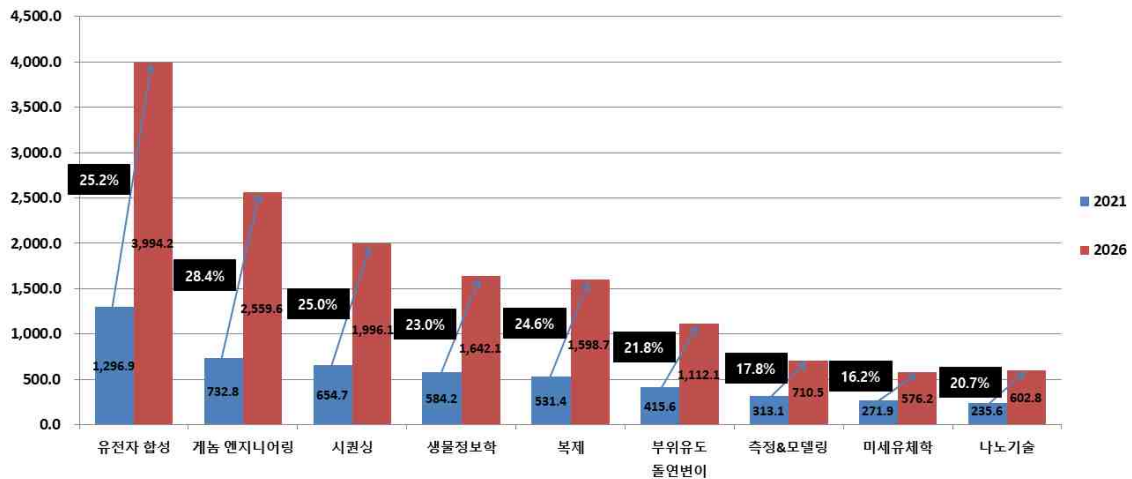


※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

- 전 세계 합성생물학 시장은 기술에 따라 유전자 합성, 게놈 엔지니어링, 시퀀싱, 생물정보학, 복제, 부위유도 돌연변이, 측정&모델링, 미세유체학, 나노기술로 분류됨
- 유전자 합성은 2021년 12억 9,690만 달러에서 연평균 성장률 25.2%로 증가하여, 2026년에는 39억 9,420만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 게놈 엔지니어링은 2021년 7억 3,280만 달러에서 연평균 성장률 28.4%로 증가하여, 2026년에는 25억 5,960만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 시퀀싱은 2021년 6억 5,470만 달러에서 연평균 성장률 25.0%로 증가하여, 2026년에는 19억 9,610만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 생물정보학은 2021년 5억 8,420만 달러에서 연평균 성장률 23.0%로 증가하여, 2026년에는 16억 4,210만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 복제는 2021년 5억 3,140만 달러에서 연평균 성장률 24.6%로 증가하여, 2026년에는 15억 9,870만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 부위유도 돌연변이는 2021년 4억 1,560만 달러에서 연평균 성장률 21.8%로 증가하여, 2026년에는 11억 1,210만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 측정&모델링은 2021년 3억 1,310만 달러에서 연평균 성장률 17.8%로 증가하여, 2026년에는 7억 1,050만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 미세유체학은 2021년 2억 7,190만 달러에서 연평균 성장률 16.2%로 증가하여, 2026년에는 5억 7,620만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 나노기술은 2021년 2억 3,560만 달러에서 연평균 성장률 20.7%로 증가하여, 2026년에는 6억 280만 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-3] 글로벌 합성생물학 시장의 기술별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)



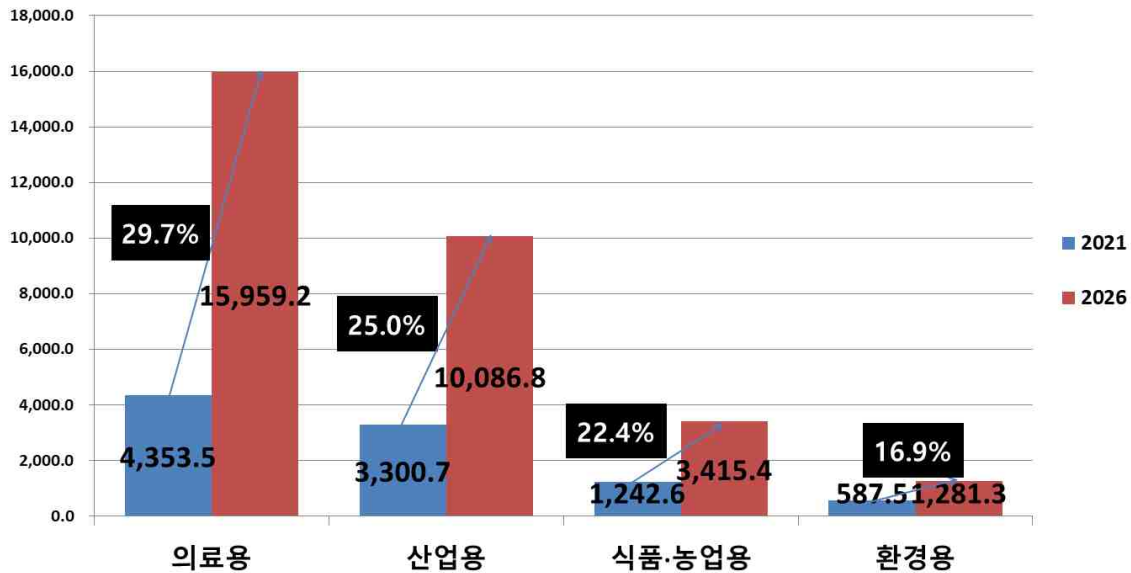
※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

□ 전 세계 합성생물학 시장은 용도에 따라 의료용, 산업용, 식품·농업용, 환경용으로 분류됨

- 의료용은 2021년 43억 5,350만 달러에서 연평균 성장률 29.7%로 증가하여, 2026년에는 159억 5,920만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 산업용은 2021년 33억 70만 달러에서 연평균 성장률 25.0%로 증가하여, 2026년에는 100억 8,680만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 식품·농업용은 2021년 12억 4,260만 달러에서 연평균 성장률 22.4%로 증가하여, 2026년에는 34억 1,540만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 환경용은 2021년 5억 8,750만 달러에서 연평균 성장률 16.9%로 증가하여, 2026년에는 12억 8,130만 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-4] 글로벌 합성생물학 시장의 용도별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)



※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

2.3 지역별 시장 규모

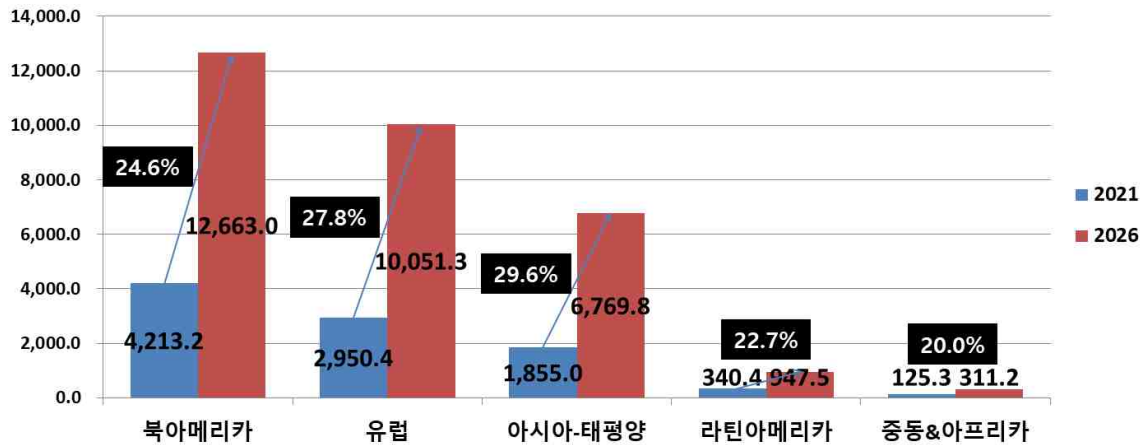
□ 전 세계 합성생물학 시장을 지역별로 살펴보면, 2020년을 기준으로 북아메리카 지역이 45.1%로 가장 높은 점유율을 나타내었음

- 북아메리카 지역은 2021년 42억 1,320만 달러에서 연평균 성장률 24.6%로 증가하여, 2026년에는 126억 6,300만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 유럽 지역은 2021년 29억 5,040만 달러에서 연평균 성장률 27.8%로 증가하여, 2026년에는 100억 5,130만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 아시아-태평양 지역은 2021년 18억 5,500만 달러에서 연평균 성장률 29.6%로 증가하여, 2026년에는 67억 6,980만 달러에 이를 것으로 전망됨
- 라틴아메리카 지역은 2021년 3억 4,040만 달러에서 연평균 성장률 22.7%로 증가하여, 2026년에는 9억 4,750만 달러에 이를 것으로 전망됨

- 중동&아프리카 지역은 2021년 1억 2,530만 달러에서 연평균 성장률 20.0%로 증가하여, 2026년에는 3억 1,120만 달러에 이를 것으로 전망됨

[그림 2-5] 글로벌 전기자동차 변속기 시장의 지역별 시장 규모 및 전망

(단위: 백만 달러)



※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

03 기업 동향

3.1 경쟁 환경

□ 전 세계 합성생물학 시장에서 주요 기업은 Thermo Fisher Scientific(미국), Merck(독일), Agilent Technologies(미국), Novozymes(덴마크), Eurofins Scientific(룩셈부르크) 등이 있음

[표 3-1] 글로벌 합성생물학 시장의 주요 기업 전략 현황

기업명	유기적 성장 전략		비유기적 성장 전략	
	신제품 출시	확장	인수	계약&파트너십
Thermo Fisher Scientific (미국)	- Ion Torrent CarierSeq ECS Kit - Ion Torrent Genexus ECS Kit	GlobalAccess Sequencing Program 확장	IntegenX 인수	- First Genetics JCS와 협업 - Illumina와 계약
Merck (독일)	- CRISPR Research Product - Proxy-CRISPR	- 미국 내 새로운 생산 시설에 투자 - 중국 상하이에 M Lab Collaboration Center 설립	AmpTec 인수	BioNTech와 협업
Agilent Technologies (미국)	- SureSelect XT HS2 RNA Reagent Kit - Agilent SureSelect XT HS2 DNA Kit - Magnis NGS Prep System	- 싱가포르에 R&D 허브 설립 - 미국 콜로라도에 최첨단 시설 개설	- Resolution Bioscience 인수 - BioTek 인수	
Novozymes (덴마크)	- Frontia GlutenEx - Formea Prime - Protana Prime and Protana UBoost - Enzymatic Toolbox - Fortiva and Innova Force	- 케냐에 새 사무소 개소 - 덴마크에 혁신 캠퍼스 설립	- Biota의 R&D 팀 및 데이터 과학 플랫폼 인수 - PrecisionBiotics Group 인수	- Univar Solution과 계약 - Syngenta와 협업
Eurofins Scientific (룩셈부르크)				BIOME MAKERS와 제휴

※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

3.2 주요 기업 동향

가 Thermo Fisher Scientific

- Thermo Fisher Scientific은 임상 과학, 실험실 연구 및 분석을 위한 솔루션과 서비스를 제공하는 기업임
- 이 회사는 실험실 제품 & 서비스, 생명과학 솔루션, 분석 기기 및 특수 진단 등 4개 사업 부문을 통해 운영하고 있음
- 이 회사는 생명과학 솔루션 부문을 통해 합성생물학 제품을 제공하고 있음
- 이 부문에는 생명과학, 유전 과학, 임상 차세대 시퀀싱 및 생분 생산 등 4개 주요 사업이 포함되어 있음

[표 3-2] Thermo Fisher Scientific의 주요 제품 제공 현황

카 테 고 리	제 품 / 서 비 스
Synthetic Biology Tools and Technology	▪ GeneArt Gene Synthesis • GeneArt Gene Synthesis Kit & CorrectASE Enzyme • GeneArt Strings DNA Fragments • GeneArt Gene Synthesis • GeneArt Elements Vector Construction • GeneArt Elements Combinatorial Parts Assembly • GeneArt Genes-to-Proteins • GeneArt CRISPR Nuclease mRNA ▪ GeneArt String DNA Fragments • GeneArt Strings U6 DNA • GeneArt Strings T7 DNA ▪ GeneArt Precision TALs Products and Services • GeneArt PerfectMatch TAL • GeneArt Precision TAL ▪ GeneArt Algae Engineering Kits ▪ Invitrogen Gateway Recombination Cloning ▪ GeneArt Seamless Cloning & Assembly • GeneArt Seamless Cloning Enzyme Mix • GeneArt Seamless Cloning & Assembly Kit

카 테 고 리	제 품 / 서 비 스
	• GeneArt Seamless PLUS Cloning and Assembly Kit • GeneArt Type IIS Assembly Kits • GeneArt High-Order Genetic Assembly System ▪ GeneArt Site-Directed Mutagenesis • GeneArt Site-Directed Mutagenesis System • GeneArt Site-Directed Mutagenesis PLUS System ▪ Ultimate ORF Clones ▪ Custom DNA Oligos ▪ GeneArt CRISPR Nuclease All-in-one Vector • GeneArt CRISPR Nuclease Vector with GFP Reporter Kit • GeneArt CRISPR Nuclease Vector with CD4 Enrichment Kit • GeneArt CRISPR Nuclease Vector with CD4 Enrichment Kit (with Competent Cells) • GeneArt CRISPR Nuclease Vector with GFP Reporter Kit (with Competent Cells) • Custom CRISPR for Every Gene

※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

나 Merck

- ☐ Merck는 독일의 다국적 화학, 제약 및 생명과학 회사임
- ☐ 이 회사는 의료, 생명과학 및 성능 재료 등 3개 사업 부문을 통해 운영하고 있음
 - 생명과학 사업 부문은 연구 솔루션, 공정 솔루션 및 응용 솔루션 사업부로 나뉨
 - 이 회사는 생명과학 사업의 연구 솔루션 부문을 통해 합성생물학 제품을 제공하고 있음

[표 3-3] Merck의 주요 제품 제공 현황

카 테 고 리	제 품 / 서 비 스
Synthetic Biology Products	▪ Life Science Research and Circuit Design & Metabolic Pathway Engineering • Molecular Cloning Tools • SnapFast Expression Vectors with Free Editing on Genome Compiler's Platform • Microbial Transformation & Culture • Quorum Sensing Modulators • Nucleic Acid Purification • Cell Culture and Transfection • Custom DNA Oligos • Gene Editing with CRISPR • Gene Editing with Zinc Finger Nuclease (ZFN) • siRNA • Metabolic Quantification Kits • Mission TRC3 Human LentiORF Collection • Custom Engineered Cell Lines (Cell Design Studio) ▪ Agriculture & Industrial Manufacturing and Other Applications • Plant Tissue Culture • Plant miRNA, mRNA & total RNA, and Genomic DNA • Plant Proteomics • Plant Immunochemistry • Plant Biotechnology • Algae Culture Medium • Custom Plant Culture Medium • Microbial Culture Medium • Enzymes for Biofuel Research • Biofuels Manufacturing and Testing • Bio-based Chemicals & Reagents • Bio-sensing & Environmental Remediation • Microbial Biochemical Synthesis • Natural Flavors & Fragrances ▪ Custom DNA Oligonucleotides ▪ Molecular Biology Tools • Metabolic pathway engineering • Circuit design • Yeast chassis ▪ Bioinformatics Toolbox

※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

다 Agilent Technologies

- Agilent Technologies는 1999년 Hewlett-Packard Company에서 분사하여 설립된 연구, 개발 및 제조 회사임
- 이 회사는 실험실을 위한 기기, 소프트웨어, 서비스 및 소모품을 포함하는 응용 분야 중심 솔루션을 제공하고 있음
- 이 회사는 생명과학 & 응용 시장, 진단 & 유전체학 및 Agilent crosslab 등 3개 사업 부문을 통해 운영하고 있음
- 진단 & 유전체학 사업 부문은 돌연변이 유발 및 복제 제품 등 합성생물학 기술을 응용한 솔루션을 제공하고 있음

[표 3-4] Agilent Technologies의 주요 제품 제공 현황

카 테 고 리	제 품 / 서 비 스
Synthetic Biology Products & Services	▪ Cloning Vector Kits • Lambda DASH II Vector Kits • Lambda FIX II Vector Kits • Lambda FIX II/Gigapack III XL Vector Kits • Lambda gt11 Vector Kits • Lambda ZAP II Vector Kits • Lambda ZAP Vector Kits • pBC Phagemid Vectors • pBlueScript II Vectors • SuperCos I Vector • Xho I/Gigapack III Vector Kits • LacSwitch II ▪ Custom Vector Kits • SureVector ▪ Helper Phages • ExAssist Helper Phage • Intereference-Resistant Helper Phage ▪ Packaging & Excision Kits • Gigapack III Packaging Extracts • Rapid Excision Kits

카 테 고 리	제 품 / 서 비 스
	▪ PCR Cloning Kits • PCR Polishing Kits • StrataClone PCR Cloning Kits • StrataClone Blunt Cloning Kits • StrataClone Ultra Blunt Cloning Kits • PathDetect Cis and Trans-Reporting Systems • InterPlay TAP Systems for Protein-Protein Interactions ▪ Viral Expression Systems ▪ Competent Cell Supplies ▪ Competent Cells for Difficult Cloning ▪ Competent Cells for Mutagenesis ▪ Competent Cells for Routine Cloning ▪ Enzymes, and Inhibitors & Kits ▪ Random Mutagenesis Kits ▪ Site-Directed Mutagenesis Kits ▪ CRISPR/Cas • CRISPR Chemically Synthesized sgRNA • CRISPR Libraries • CRISPR Library Cloning Kits • CRISPR gRNA Synthesis & Control Kits • CRISPR/Cas9 Nuclease Kits ▪ Oligonucleotide Library Synthesis ▪ PCR ▪ NGS • Hybridization-based NGS • Amplicon-based NGS • Reduced Representation Sequencing (NGS) • Community Designs (NGS) • Clinical Informatics

※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

라 Novozymes

- ☐ Novozymes는 효소 생산을 전문으로 하는 생명 공학 회사임
- ☐ 이 회사는 제약 회사 Novo Nordisk(덴마크)가 분할하여 2000년에 설립되었음
- ☐ 이 회사는 합성생물학 및 기타 분자생물학 기술을 사용하여 광범위한 산업용 효소와 미생물을 생산하고 있음

[표 3-5] Novozymes의 주요 제품 제공 현황

카 테 고 리	제 품
Synthetic Biology Products	• Microorganisms(Bacteria and Fungi) and Enzymes

※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

마 Eurofins Scientific

- ☐ Eurofins Scientific은 여러 산업 분야의 고객에게 다양한 분석 테스트 서비스를 제공하는 글로벌 생명과학 기업임
- ☐ 이 회사는 제약, 식품 환경 및 소비재 산업에 분석 테스트 서비스를 제공하고 있음
- ☐ 이 회사는 Eurofins genomics로 대표되는 게놈 사업부를 통해 합성생물학 제품을 제공하고 있음
- Eurofins genomics는 유전체 연구 서비스를 통해 공공 및 학술 연구 기관, 병원, 생명공학 신생 기업 및 제약 연구 회사를 대상으로 하고 있음

[표 3-6] Eurofins Scientific의 주요 제품 제공 현황

카 테 고 리	서 비 스
Genomic Services	• DNA & RNA Oligonucleotides • Custom DNA Sequencing • Next Generation Sequencing • Genotyping & Gene Expression • Gene Synthesis & Molecular Biology • Oligo Tools

※ 출처 : MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020

참고문헌

- MarketsandMarkets, Synthetic Biology Market, 2020
- Technavio, Global Synthetic Biology Market, 2020

- 글로벌 시장동향보고서는 해외시장정보 전문업체(Frost & Sullivan, MarketsandMarkets, TechNavio 등)에서 분석한 내용을 기반으로 작성한 보고서로 연구개발특구진흥재단의 공식적 견해는 아님을 알려드립니다.
- 본 보고서는 연구개발특구진흥재단 홈페이지(<https://www.innopolis.or.kr>)에서 다운로드 가능합니다.
- 무단 전재 및 복제를 금하며, 내용을 인용할 경우 출처를 명시하여 주시기 바랍니다.