

미국의 바이오 산업 현황 및 정책 동향

contents

- 주요 내용 요약
- 서론
- 바이오산업 동향
- 주요국별 바이오 산업 동향
- 미국의 바이오 산업
- 미국의 바이오 전략 및 정책
- 결론

목 차

주요 내용 요약	1
I. 서론	3
II. 바이오 산업 동향	9
1. 세계 바이오 시장	
2. 제약 시장	
3. 산업 바이오	
4. 그린 바이오	
III. 주요국별 바이오 산업 동향	17
1. EU	
2. 일본	
3. 중국	
4. 한국	
IV. 미국의 바이오 산업	34
1. 시장 동향	
2. 바이오 기업의 성과	
3. 고용 현황 및 추이	
4. 지역별 현황	
V. 미국의 바이오 전략 및 정책	53
1. 바이오 산업 전략	
2. 정부지원 동향	
VI. 결론	61
참고문헌	63

주요 내용 요약

<보고서의 목적>

- 바이오산업은 연평균 10%이상 성장해온 산업으로서, OECD는 ‘바이오 경제 2030 (The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda)’보고서에서 기후변화 및 고령화 등 인류 난제를 극복하기 위한 핵심 기술로써 바이오의 중요성을 강조
 - 본 고에서는 바이오 산업의 시장전망 및 주요국별 정책동향을 살펴보고, 2012년 4월 ‘국가 바이오경제 청사진’을 발표한 미국을 중심으로 바이오 전략 및 지원 현황 등을 분석하고자 함

<바이오 산업의 지속적인 성장>

- 거시 트렌드 측면에서 살펴보면, 신흥경제국의 부상, 인구 고령화, 에너지 및 식량 자원의 고갈 등의 글로벌 이슈들 또한 바이오산업의 성장을 촉진하고 있음
 - 중국, 중동, 러시아 등 선진국 이외 국가의 GDP가 빠르게 상승 중이며, 인도 등 소위 ‘Pharmerging Market’은 인구 증가, 인구 고령화에 따른 질환 증가, 빠른 경제 성장 등의 요인이 세계 제약 시장의 성장을 견인
 - 노령 인구의 증가 및 자산에 대한 소유비중 증가로 건강 및 well-being 에 대한 관심 증가
 - 각국의 화석연료에 대한 에너지 의존도를 낮추기 위한 에너지원 다변화 노력
 - 곡물가격의 추세적 상승이 예상되는 가운데 국가의 식량 자급률을 높이기 위한 지원 확대

<주요국 바이오 산업 전략>

- 주요 선진국들은 바이오경제시대를 대비하고 미래 성장 동력 확보 및 기술경쟁력 강화를 위해 국가적 차원의 바이오 분야 육성정책을 강화하고 지원을 확대
 - (영국) BBSRC(Bioscience 2015)는 경기침체로 인해 한정된 예산을 바이오산업화, 글로벌식량안보, 바이오에너지 분야에 선택과 집중하고 있으며, 신 전략계획(2012~2015)에서 ‘건강을 위한 생명과학’을 3대 핵심전략 중 하나로 선정

- (독일) “Bio industrie 2021”을 수립하여 연방정부 차원의 바이오 산업 성장을 위한 지원을 강화하여 경제 위기에도 불구하고 10억 유로의 R&D 투자 시행하였으며, 생명공학 전문 기업 중 약 45%가 의약 분야에 집중
- (중국) ‘12차 5개년 계획’의 8대 과학기술전략 분야에 바이오산업, 건강보건, 환경 등 3개 분야를 포함하고 있으며, 동 기간 동안 4백억 위안(약 7조원)을 바이오 제약 업계에 투자함으로써 신약 개발을 위한 역량 강화 추진

<미국의 국가 바이오 전략>

- 2012년 4월 미 행정부는 ‘국가 바이오경제 청사진(National Bio-Economy Blueprint)’를 발표하고, 미국 바이오경제의 완전한 잠재력을 실현시키기 위해 연구개발 역량강화 등 5대 전략 목표를 제시
 - (연구개발 역량 강화) 정부 투자를 통해 바이오분야의 시장 실패를 극복하고, 미래 미국 바이오경제의 토대를 제공할 R&D투자를 지원
 - (연구결과의 상업화 촉진) 바이오 연구결과의 시장 전환을 촉진하고 이를 위해 중개과학 및 규제과학에 대한 초점을 강화
 - (규제 완화) 인간 건강 및 환경 보호, 장애물 축소, 규제 과정의 속도 및 예측가능성 증진, 비용 절감 등을 위한 규제 개발과 개혁
 - (바이오 경제를 위한 인력 개발) 교육 프로그램의 업데이트, 국가의 인력 요구에 대한 학생 교육에 맞추어 대학의 인센티브 조정
 - (파트너십 촉진) 공공-민간 파트너십 및 경쟁이전 협력 개발을 위한 기회 파악과 지원: 자원, 지식 및 전문기술 풀링(pooling)
- 미 행정부는 세계 1위의 바이오 기술 경쟁력을 바탕으로 바이오 산업을 전략적인 국가개발육성분야로 선정하고 정부의 지속적인 관심과 투자를 강화하고 있으며, 농무부, 에너지부 등 다양한 부처간 협력 프로그램 추진
 - 대표적인 바이오분야 지원기관인 NIH의 2012년 요구예산은 320억불로 2010년 대비 7.45억불(2.4%)가 증가된 금액으로 2004년 이후 ARRA에 의한 지원을 제외하고는 2번째로 높은 예산 증가율을 보임

<결론>

- 한국 정부도 건강과 삶의 질, 식량, 환경, 에너지 등 가장 중요한 당면과제들을 해결하고 경제적, 비경제적 효과를 긍정적인 방향으로 극대화할 수 있도록 첨단 바이오산업 발전을 촉진할 필요가 있음

1. 산업 정의

- 바이오산업은 생명공학기술을 바탕으로 생물체의 기능과 정보를 활용하여 인류의 건강증진, 질병예방·진단·치료에 필요한 유용물질과 서비스 등 다양한 부가가치를 생산하는 산업을 총칭
- 생명공학기술을 중심으로 IT 등 신기술과의 융합을 통해 창출되는 신산업과 함께 의약, 화학, 전자, 에너지, 농업, 식품 등 다양한 산업부문에서 생명공학기술의 접목을 통해 창출되는 새로운 개념의 산업들을 포함
- OECD에서는 생명공학기술을 ‘지식, 재화 및 서비스의 생산을 목적으로 생물 또는 무생물을 변형시키는 과정에서 생물체, 혹은 생물체의 일부, 제품 및 제품관련 모델에 과학적인 논리와 기술을 적용하는 활동’으로 정의

[그림 1] 바이오기술 응용분야



- 최근에는 생물체의 기능과 정보를 활용하여 다양한 유용물질을 상업화할 수 있는 산업군도 확대되고 있어 생명공학 기술혁신이 의약뿐 아니라 에너지·자원에 이르는 다양한 산업 분야에 영향을 미치고 있음
- 현재 인류는 고령화, 신종질병 증가, 식량, 자원의 고갈, 에너지 소비 증가와 같은 사회적 요인과 생물종 멸종 위기, 에너지 고갈, 지구 온난화 같은 환경요인 등 전 지구적인 문제에 대한 직면해 있으며, 이에 대한 해결책으로 점차 바이오산업의 중요성이 부각되고 있음
- OECD는 2030년경 IT혁명을 넘어서는 ‘바이오경제시대’가 도래할 것으로 예측하고 있으며, 향후 바이오기술은 보건산업 분야의 비중은 감소하고, 농업(Primary production)과 산업(Industry) 분야가 75% 이상의 경제적 기여를 할 것으로 예상
 - 바이오경제는 1차 생산(Primary production), 보건(Health), 산업(Industry)이라는 세가지의 주요 응용측면으로 형성되며, 독립적으로 개발되던 세가지 응용분야가 향후 서로 연계되어 개발될 것으로 전망
 - OECD는 향후 바이오경제에 영향을 미치는 주요 요인으로서 과학 및 기술 발전과 타기술 대비 경쟁력에 의해 좌우되는 바이오제품 및 공정의 성공적인 상용화를 제시
 - 특히 산업분야가 농업분야와 더불어 가장 큰 기여를 나타낼 것으로 예상되어 산업 분야에 있어 생명공학기술의 경제적 기여는 우리나라와 같은 개도국 경제에서 가장 크게 나타날 가능성이 농후
- 이렇듯 바이오산업은 21세기 이후 기술적, 산업적 파급효과를 가장 크게 나타낼 것으로 주목받고 있는 고부가가치 산업으로서, 경제적 효과와 함께 사회·문화에 대한 비경제적 효과 역시 매우 클 것으로 전망

- 바이오산업은 건강, 식량, 환경 등 인류난제의 해결과 직결되어 있으며 연구개발 비중이 크고 원천기술 확보가 중요한 기술집약적 고부가가치 지식산업으로 각광

2. 산업의 성장성

□ 바이오산업의 성장을 전망하는 근거는 다음과 같음

- 첫째, 중국, 중동, 러시아 등 선진국 이외 국가의 GDP가 빠르게 상승 중이며, 인도 등 소위 'Pharmerging Market'은 인구 증가, 인구 고령화에 따른 질환 증가, 빠른 경제 성장 등의 요인이 세계 제약 시장의 성장을 견인
 - 2050년까지 중국과 인도의 연평균 경제성장률은 각각 5.3%, 5.2%로, 전 세계 평균보다 두배 가까이 높은 성장을 기록할 것으로 예상되며, 2050년 신흥경제국의 전 세계 GDP의 비중은 50%에 달할 것으로 전망
 - 미국, 영국은 세계 평균 성장률 수준을 유지할 것으로 보이나, 독일 등 대부분의 유럽 경제강국들은 1%대의 저성장 추세가 장기화될 전망
 - * PwC에 따르면, 2050년까지의 연평균 실질성장률은 미국 2.4%, 영국 2.3%, 프랑스 1.7%, 이탈리아 1.4%, 독일 1.3%, 일본 1.0%로 예상
- 둘째, 노령 인구의 증가 및 자산에 대한 소유비중 증가로 건강 및 well-being 에 대한 관심 증가
 - 인구 고령화는 만성질환 및 장애 발생률의 증가를 수반하며, 이에 대한 예방 및 해결책 마련을 위해 생물학적 노화연구, 임상 및 역학분

야 연구, 사회 행동학적 연구, 노인 관련 질환의 예방·치료 기술, 제품 개발 필요

- 선진국의 65세 이상 인구 비중은 현재 16%에서 25%로 증가할 것으로 예상되며, 특히 일본의 60세 이상 인구비율은 2050년 40%에 이를 전망이다, 유럽의 경우 연금수혜 노인 인구비율이 현재 35%에서 2050년 75%로 증가할 것으로 예측
- 중국은 65세 이상 인구 비중은 2010년 8.2%에서 2040년 21.8%로 상승하여, 고령화가 중국경제발전의 가장 큰 장애요인으로 작용할 전망

[표 1] 대륙별 기대 수명 전망 (2005-2100년)

지역	2005-2010	2045-2050	2095-2100
세계 평균	67.9	75.6	81.1
선진국 평균	76.9	82.7	88.2
아프리카	55.2	68.2	77.1
아시아	69.0	76.7	81.8
유럽	75.4	81.7	87.4
라틴 아메리카	73.4	79.9	84.6
북미	78.2	83.2	88.4
오세아니아	76.6	82.5	86.7

* 출처 : UN, World Population Prospect(2011)

- o 셋째, 각 국가의 유류에 대한 에너지 의존도를 낮추기 위한 에너지원 다변화 노력이 강화될 것으로 보이며, 생명공학 중심의 융합 기술을 통해 바이오매스 등 지속가능한 에너지 자원 및 소재 개발이 중요
- 세계 1차 에너지 수요는 2009년 12,132 Mtoe였으나, 중국 등 非 OECD국가의 수요 급증으로 인해 연평균 1.3% 증가하여 2035년에는 16,961 Mtoe에 달할 것으로 전망되며, 이는 2009년 대비 40% 증가한

수치임

- 석유, 석탄 등 화석연료의 비중은 2009년 81%에서 2035년 75%로 낮아지나 여전히 상당한 비중을 차지하며, 천연가스는 예외적으로 그 비중이 증가할 것으로 보임
- * 2010년 석유 수요는 87백만배럴/일 수준이나, 신흥국의 자동차 보급 확대, 승객 및 화물수송 수요 증가로 수송용 석유수요가 급증하면서 2035년에는 99백만배럴/일로 2010년대비 13.8% 증가할 전망
- o 넷째, 곡물가격의 추세적 상승이 예상되는 가운데 국가의 식량 자급률을 높이기 위한 지원 확대

3. 주요국 정책

- 주요 선진국들은 바이오경제시대를 대비하고 미래 성장 동력 확보 및 기술경쟁력 강화를 위해 국가적 차원의 바이오 분야 육성정책을 강화하고 지원을 확대
- o 또한 신종 인플루엔자 바이러스 등 현안 이슈의 해결을 위해 국제협력 및 국제기구 활동을 확대하고 있으며 글로벌 기후 변화로 인한 생물다양성 및 생물학적 변화 그리고 인류의 대응 및 적응에 관한 연구도 적극 추진
- o (미국) 2012년 ‘국가 바이오경제 청사진’을 발표하고 5대 세부전략을 제시하였으며, 또한 연방 재정적자의 절반 감축 목표에도 NIH에 ‘10년대비 7억 4,500만 달러 증가한 320억 달러 배정하였으며, NSF 예산은 전년대비 13% 증가하여 생물학적인프라(14.8%), 환경생물학(9.1%), 분자생물학(6.4%) 분야의 예산 증액

- (유럽) 7차 Framework Program('07-'13)상의 테마형 연구지원 프로그램 10대 분야 중 '건강'에 6.82억 유로(17.5%) 배정하였으며, 유럽집행위원회는 유럽 2020 전략 수립을 통해 자원, 기술, 임상정보와 유행병 정보 등을 기반으로 하는 유럽 바이오뱅크 및 인프라 구축 예정
- (영국) BBSRC(Bioscience 2015)는 경기침체로 인해 한정된 예산을 바이오산업화, 글로벌식량안보, 바이오에너지 분야에 선택과 집중하고 있으며, 신 전략계획(2012~2015)에서 '건강을 위한 생명과학'을 3대 핵심전략 중 하나로 선정
- (독일) "Bio industrie 2021"을 수립하여 연방정부 차원의 바이오 산업 성장을 위한 지원을 강화하여 경제 위기에도 불구하고 10억 유로의 R&D 투자 시행하였으며, 생명공학 전문 기업 중 약 45%가 의약 분야에 집중
- (일본) 재생의료 분야에 대한 범부처 연구개발, 뇌과학연구의 단계적 추진, 기관 간 통합 데이터베이스 센터 구축 등 고령사회를 대응하기 위한 생명공학 분야의 전략적 육성 추진
- (중국) '12차 5개년 계획'의 8대 과학기술전략 분야에 바이오산업, 건강보전, 환경 등 3개 분야를 포함하고 있으며, 동 계획 기간(2011~2015) 동안 4백억 위안(약 7조원)을 바이오 제약 업계에 투자함으로써 신약 개발을 위한 역량 강화 추진

1. 세계 바이오 시장

- (시장 현황) 2008년말 글로벌 금융위기 이후, 세계경제가 쇠퇴했음에 불구하고 바이오 산업은 상대적으로 견고한 성장세를 유지하였으며, 2010~2015년 동안에는 성장세가 다소 약화될 것으로 전망
- 2010년 세계 바이오산업의 총 매출액 규모는 약 2,500억 달러에 달하며, 2006~2010년 동안 연평균성장률(CAGR)은 10.8%에 달함

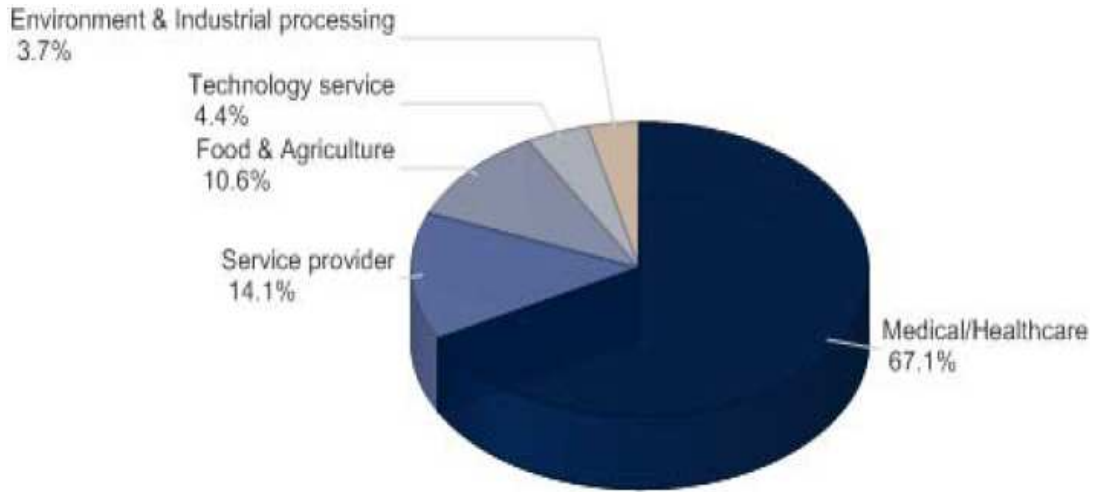
[표 2] 글로벌 바이오 시장가치 (2006-2010)

년도	시장가치 (백만 달러)	증가율 (%)
2006	166,078.7	-
2007	185,770.0	11.9
2008	209,393.1	12.7
2009	231,174.6	10.4
2010	249,969.0	8.1

* 출처 : Datamonitor, Global Biotechnology, 2011

- 의료 및 헬스케어 부문의 매출규모는 2010년 1,677억 달러로 세계 바이오시장 가치의 67.1%에 달함
- 이외에 서비스 제공부문의 비중은 14.1%, 식량 및 농경부문은 10.6%, 기술서비스 4.4% 등의 순임

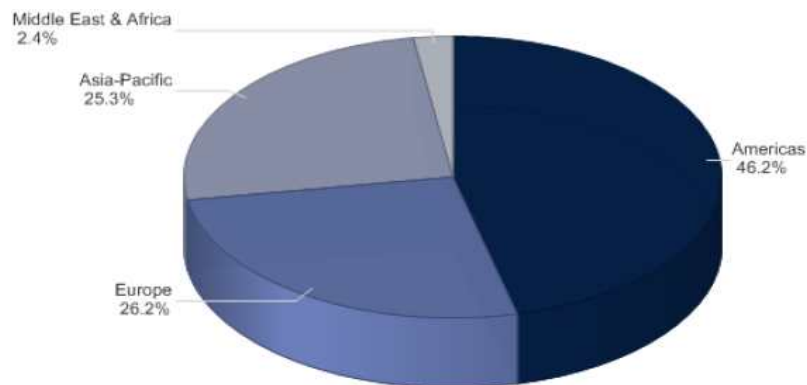
[그림 2] 글로벌 바이오 시장 구조 - 부문별 (2010년 기준)



* 출처 : Datamonitor, Global Biotechnology, 2011

- 2006~2010년 동안 유럽과 아시아의 바이오 시장은 각각 연평균 10.7%, 11.6% 성장하여, 2010년 시장가치는 각각 655억 달러, 631억 달러에 이릅니다

[그림 3] 글로벌 바이오 시장 구조 - 대륙별 (2010년 기준)

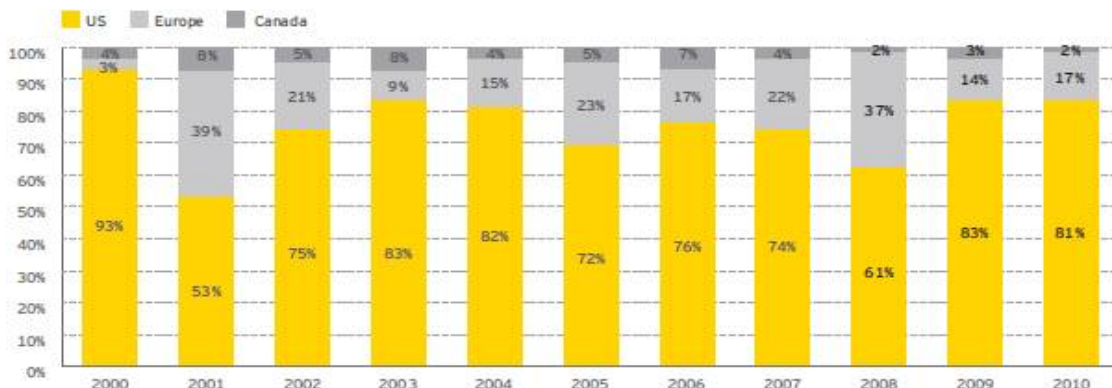


* 출처 : Datamonitor, Global Biotechnology, 2011

- (시장 전망) 2010~2015년 동안 연평균 성장률은 7.8%로 다소 낮아질 것으로 보이나, 2015년 세계시장 가치는 약 3,982억 달러에 달할 것으로 예상

- 2020년에 이르면 의약품시장에서 의사보다는 행정부와 수요자들에 의한 가격 결정권한이 강화되고 E7 국가들(브라질, 중국, 인도, 인도네시아, 멕시코, 러시아, 터키)의 경제가 크게 성장하여 이들 국가들이 전 세계 바이오 산업시장의 약 20%를 차지할 것으로 예상
- 특히 중국의 바이오 산업 시장은 연평균 20 %이상의 고성장으로 2011년부터 미국, 일본에 이은 세계 3번째로 큰 생명공학 시장을 차지할 것으로 예상
 - 현재까지는 주로 선진들에서 수행되어온 초기 연구단계는 고비용 등으로 아시아 국가들(주로 중국 및 인도)로 크게 이동하고 있으며, 이미 중국 상하이에는 세계 10대 다국적 제약사들 대부분이 대규모 투자로 R&D 센터를 설립 운영 중
- (R&D 투자) 언스트앤영의 분석에 따르면, 2009년에 미국 기업의 64%, 유럽 기업의 55%가 R&D투자를 축소했으나, 2010년에는 각각 49%, 45%로 감소
- 2010년 R&D 지출규모는 228억 달러로 전년대비 2% 증가하였으며, 2010년 매출규모는 전년대비 8%가량 증가

[그림 4] 주요 국가의 바이오 투자 비중 추이 (2000-2010)

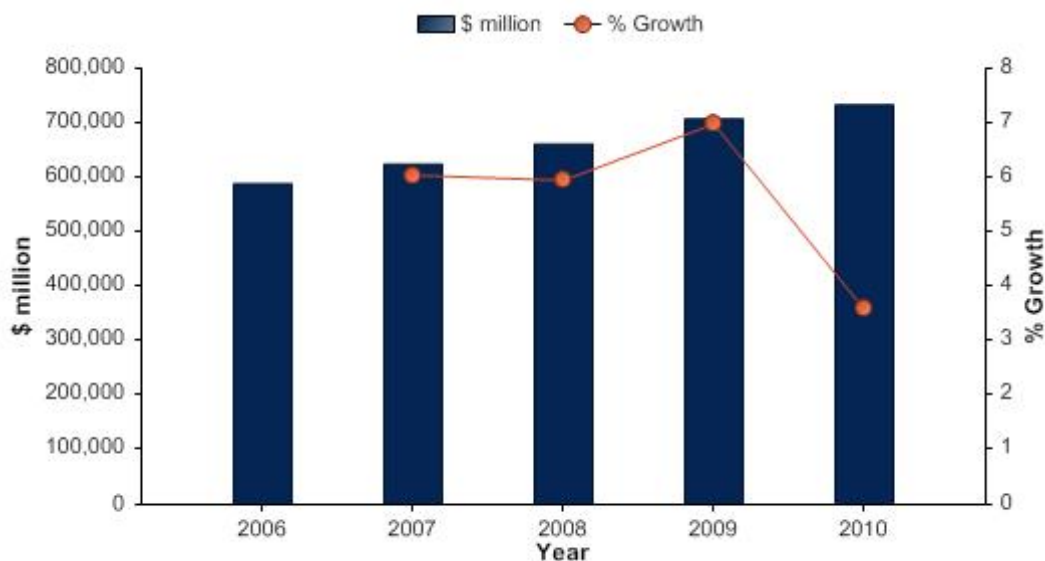


* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

2. 제약 시장

- 2010년 세계 제약 시장 규모는 7,331억 달러로 2006~2010년 동안 연평균 5.6% 성장했으며, 향후 5년간 (2010-2015년) 연평균 성장률은 5.6%에 이를 것으로 전망
- 최근 전 세계적인 경기 침체에도 불구하고, 의약품 시장이 성장한 것은 상당부분 아시아 및 중남미 지역의 시장 확대에 기인

[그림 5] 세계 의약품 시장 가치 추이 (2006-2010)



* 출처 : Datamonitor, Global Pharmaceuticals, 2011

- 유럽과 아시아 시장은 2006~2010년 동안 각각 연평균 4.6%, 7.9% 성장하여, 2010년 시장규모는 각각 2,139억 달러, 1,832억 달러에 달함
- 향후 5년(2010-2015년) 동안 유럽과 아시아 시장의 연평균 성장률은 각각 3.2%, 8.4%로 전망되며, 2015년 시장규모는 2,503억 달러, 2,748억 달러에 달할 것으로 예상

- 세계적인 인구고령화 추세에 따라 치매, 중풍, 파킨슨병 등 노인성 질환에 대한 치료 수요가 빠르게 증가하고 있으며, 이와 함께, 소득증대 및 생활패턴의 변화로 삶의 질 향상으로 인한 건강증진 및 유지를 위한 의료분야의 지출이 크게 확대

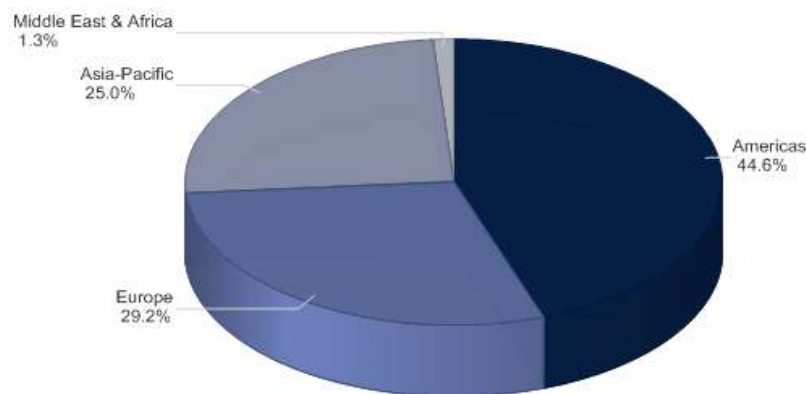
- 세계보건기구(WHO)는 2020년 경고혈압, 당뇨, 관절염 등 만성질환이 전 세계 질병의 70%를 차지할 것으로 전망

- 대륙별 시장 규모를 살펴보면, 북미지역의 시장점유율이 가장 높으며 (3,351억 달러, 38.3%), 유럽(2,532억 달러, 29.0%), 아시아/아프리카/호주(1,297억 달러, 14.8%) 순으로 비중이 높음

- 반면, 주요 선진국 시장의 성장률은 0~5%로 예상되었으며, 빠르게 성장하는 의약품 신흥국 시장과 같은 수준의 금액을 기여할 것으로 예상

- 미국, 유럽 등 선진국 시장은 블록버스터 신약의 특허만료, 신약승인 건수 감소, 제네릭 중심의 의료 정책 등으로 저성장이 예상

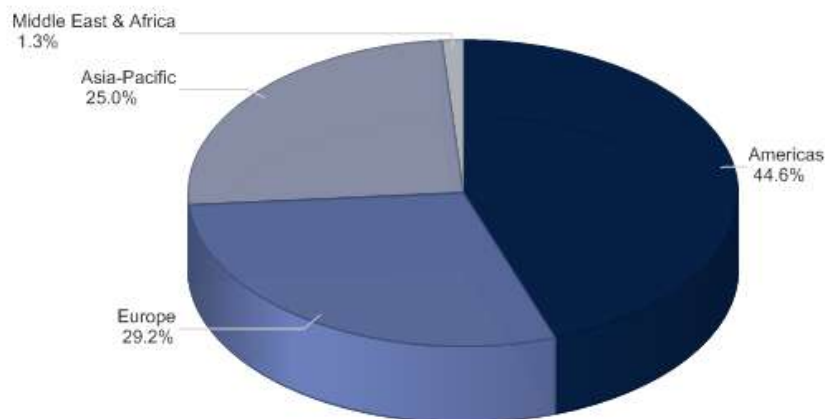
[그림 6] 대륙별 세계 제약 시장 점유율 (2010년 기준)



* 출처 : Datamonitor, Global Pharmaceuticals, 2011

- 특히 향후 5년간 신흥국 제약 시장의 성장률은 11~14%에 달할 것으로 예상되며, 이들 시장은 제약산업 성장에 1,200~1,400억 달러를 기여할 것으로 전망
 - 남미와 아시아/아프리카/호주 지역의 제약 시장이 급성장이 예상되며, 특히 아시아/아프리카 지역은 인구 증가, 급속한 경제 성장, 만성 질환 급증 등으로 향후 고성장이 예상
 - 중국, 인도 등 소위 'Pharmerging Market'은 인구 증가, 인구 고령화에 따른 질환 증가, 빠른 경제 성장 등의 요인이 세계 제약 시장의 성장을 견인함에 따라, 세계 제약 시장 규모는 2014년 1조 1천억 달러에 이를 것으로 전망
- 한편, Pfizer 등 상위 4개 제약기업은 세계시장의 22.3%를 차지하는 등 일부 기업의 시장점유율 쏠림현상이 두드러짐
- 미국 화이자(Pfizer)는 세계 의약품 시장의 9.3%를, 독일의 머크(Merck)는 5.3%를 차지

[그림 7] 대륙별 세계 제약시장 점유율 (2010년 기준)



* 출처 : Datamonitor, Global Pharmaceuticals, 2011

3. 산업 바이오

- (바이오 연료) 화석연료를 대체할 수 있는 바이오연료는 현재 산업바이오 시장을 주도하고 있으며, 유가상승 및 온실가스 부담 등으로 인하여 지속적인 시장 확대가 전망됨
 - 국제에너지기구(IEA)에 의하면 전 세계 바이오연료 수요는 2030년에 석유환산톤을 기준으로 1억 톤에 이를 것으로 전망하고 있으며 2006년 이후 2030년까지 연평균 6.8%의 지속적인 증가를 보임으로써 수송용 연료에서 바이오연료가 차지하는 비중이 9.3% 까지 달할 것으로 전망
 - Clean Edge의 발표에 따르면, 2008년 350억 달러 규모인 바이오연료 시장은 2018년 1,054억 달러 규모로 3배 이상 성장할 것으로 예측
 - Frost & Sullivan은 대표적인 바이오연료로 사용 중인 바이오에탄올 시장이 2009년 270억 달러에서 2015년 530억 달러로 약 2배 증가할 것으로 전망
 - 또한, 휘발유 대체연료로 사용 중인 바이오에탄올과 함께 경유 대체 연료로 사용 중인 바이오디젤 시장은 2009년 86억 달러에서 2014년 126억 달러로 증가할 것으로 전망
 - McKinsey는 세계 바이오연료 소비량이 2010년 250억 갤런 규모로 전체 액체연료의 2%를 점유할 것으로 전망하고, 2020년에는 650억 갤런을 소비하여 전체 액체연료의 5%를 점유할 것으로 전망
- (바이오 화학) 바이오연료를 제외한 바이오화학산업 세계시장규모 예상치는 2010년 세계 화학산업규모(1.65조 달러)의 10%를 바이오화학제품으로 대체한다고 가정할 때 1,650억 달러 정도임

4. 그린 바이오

- 바이오 기술을 농업생명체에 적용하여 인류의 지속가능한 생존에 필요한 식량과 에너지를 개발/생산하는 분야로서, 작물 바이오매스, 바이오케미컬, 바이오에너지, 농업플랜트, 우주농업, 환경생태 등이 대상분야임

- 2010년 러시아의 심각한 가뭄으로 인한 밀 수출 금지 조치와 주요 곡물 생산국의 기상악화로 인해, 2010년 세계 곡물 생산량은 2009년 대비 약 1.4% 감소하는 등 세계 곡물 공급 상황이 악화
 - 미국 시카고상품거래소의 국제 밀 가격은 7월에만 42%가 올랐고, 옥수수 대두 가격 역시 51년 만에 최고수준에 육박
 - 전 세계가 곡물가격 상승으로 식료품에서부터 일반소비재 물가까지 줄줄이 인상되는 애그플레이션(agriculture + inflation)에 직면하고 있으며, 주요 원인은 기상악화에 따른 농작물의 생산량 감소와 각국의 식량안보용 재고량 확보, 투기세력 등임

- 바이오에너지 수급전망을 살펴보면, 2010년 세계 에탄올 가격은 설탕, 옥수수 등의 원자재 가격이 상승하면서 30% 이상 상승함
 - 2011년 세계 에탄올 및 바이오디젤 가격도 상승세를 유지할 것으로 예상되며, 바이오 디젤 가격의 경우 이러한 상승세가 더욱 뚜렷할 것으로 보임
 - 2020년 세계 에탄올 생산 원료 중 잡곡과 사탕수수의 비중은 각각 44%, 36%를 차지할 것으로 예상됨

III 주요국별 바이오 산업 동향

1. EU

- (시장 현황) 유럽의 바이오 시장은 지난 몇 년간 견고하게 성장하였으며, 2009년에 정점에 달했으며, 2015년까지 지속적으로 성장할 것으로 전망
 - 유럽 바이오 시장의 총 매출규모는 2010년 655억 달러 규모로서, 2006~2010년 동안 연평균 성장률(CAGR)은 10.7%에 달함
 - 동 기간 중 독일과 영국의 바이오 시장은 각각 연평균 1%, 3.6% 성장하여 2010년 시장가치는 각각 45억 달러, 70억 달러에 이룸
 - 또한, 2010~2015년 동안 연평균 성장률(CAGR)은 7.4%로 다소 약화될 것으로 예상되어, 시장가치는 2015년말에 938억 달러로 전망됨
 - 동 기간 중 독일과 영국의 바이오 시장은 각각 연평균 7%, 4% 성장하여 2015년 시장가치는 각각 63억 달러, 85억 달러에 이를 것으로 분석됨

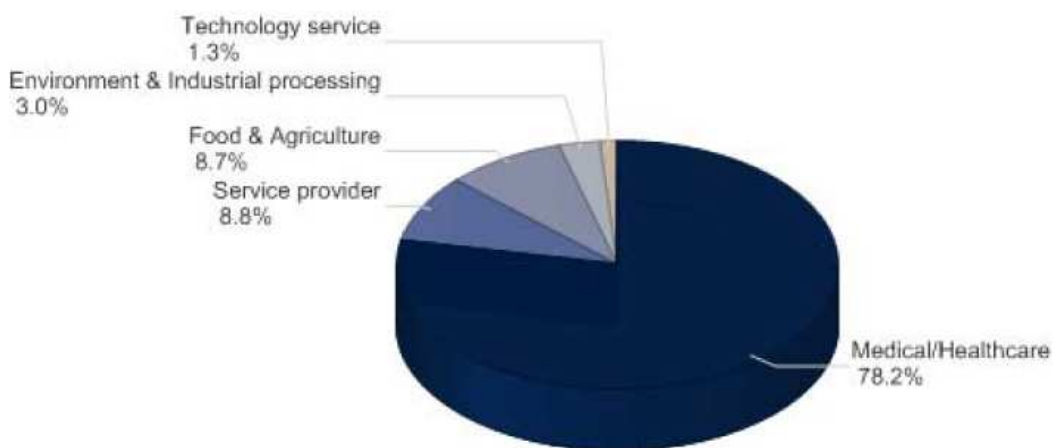
[표 3] 유럽의 바이오 시장가치 (2006-2010)

년도	시장가치 (백만 달러)	증가율 (%)
2006	43,597.9	-
2007	47,948.6	10.0
2008	52,490.8	9.5
2009	61,546.5	17.3
2010	65,544.7	6.5

* 출처 : Datamonitor, Biotechnology in the United States, 2011

- (시장 구조) 유럽 바이오 시장 중에서 의료/헬스케어 부분의 총 매출액은 513억 달러로 이는 시장 총 가치의 78.2%에 달함
- 반면, 서비스 제공 관련 부분의 매출 규모는 2010년 58억 달러로 시장 총 매출액의 8.8%에 그침

[그림 8] 유럽의 바이오 시장구조 (2010년 기준)



* 출처 : Datamonitor, Biotechnology in the United States, 2011

- (국가별 시장 현황) 유럽 국가별 공개기업을 기준으로 살펴보면, 영국, 프랑스, 스웨덴, 네덜란드 등이 유럽의 바이오 시장을 주도하고 있음
- 영국은 공개기업 수(41개 사), 시가총액, 매출액, R&D투자, 총 자산규모 등에서 유럽내 1위를 유지하는 등 대표적인 바이오 국가로서의 위상을 유지하고 있음
- 프랑스는 공개기업 수(23개 사), 매출액, R&D 투자 측면에서는 유럽내 2위를 유지하고 있으나, 순익이 전년대비 257% 감소하여 적자구조를 면치 못하고 있음
- 네덜란드는 공개기업이 7개에 불과하나, 시가총액은 유럽내 2위를 차지하고, 총 자산규모 또한 유럽내 3위를 차지

- 한편, 스위스는 순익이 전년대비 714% 가량 대폭 증가하였으며, 노르웨이 또한 매출액 및 순익이 각각 263%, 222% 가량 증가하는 추세

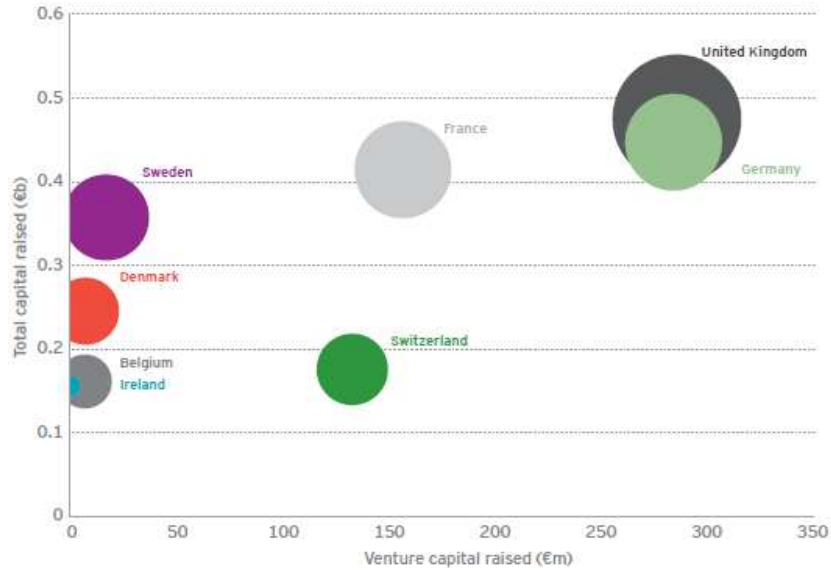
[표 4] 유럽국가별 바이오산업 통계 (2010년 기준)

Country	Number of public companies	Market capitalization 31.12.2010	Revenues	R&D	Net income (loss)	Cash and equivalents	Total assets
United Kingdom	41 -13%	16,307 62%	3,298 14%	819 6%	282 74%	847 -1%	5,739 13%
France	23 28%	6,135 -8%	2,302 7%	466 8%	(11) -257%	483 -11%	3,622 11%
Sweden	22 10%	4,804 15%	1,730 6%	231 -5%	2 -98%	271 62%	5,029 25%
Israel	18 20%	1,352 4%	67 114%	77 16%	(103) 15%	137 -9%	319 28%
Denmark	10 11%	8,305 51%	1,478 18%	388 -5%	12 -108%	413 30%	2,647 14%
Germany	14 -7%	1,523 10%	165 -26%	165 5%	(121) -16%	221 11%	826 10%
Switzerland	10 0%	5,681 11%	1,531 24%	441 7%	276 714%	1,097 38%	2,614 19%
Norway	8 14%	1,161 86%	73 263%	45 42%	(29) 222%	193 30%	254 39%
Netherlands	7 0%	5,723 -8%	1,299 8%	252 22%	14 -81%	914 -9%	4,173 3%
Belgium	6 -14%	1,561 18%	200 22%	180 17%	(65) -22%	210 -37%	581 -7%
Other	13 0%	6,880 36%	862 9%	336 -2%	(718) 89%	473 -40%	2,483 -14%
Total	172 2%	59,433 25%	13,004 12%	3,400 5%	(459) -2%	5,259 2%	28,287 10%

* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

- 또한, 영국은 전통적으로 다른 유럽국가보다 더 많은 투자 자금을 유치하고 있으며, 유럽내 기업이 유치한 자금 중 60%는 벤처캐피탈 자금임
- 독일은 2009년 대비 대폭으로 증가하였으며, 프랑스가 그 뒤를 잇고 있어, 영국, 독일, 프랑스 등 3개국이 바이오분야 투자자금을 거의 독점하고 있는 상황

[그림 9] 유럽국가별 바이오분야 투자자금 유치 (2010년 기준)



* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

- (국가별 시장 전망) 2013년까지 스페인이 유럽 내에서 가장 활발한 바이오 시장을 형성할 것으로 예상되며, 이탈리아는 2008년 기준 유럽 내 3위에 해당하나 2013년까지 8.5%의 높은 성장률로 성장하여 유럽 내 2위 국가로 성장할 전망

[표 5] 유럽 주요 국가별 바이오 시장 전망 (2008-2013년)

(단위 : 십억 달러)

연도	스페인	영국	이탈리아	독일	프랑스
2008	7.6	7	6.2	5.3	4.3
2009	8	7.2	6.7	5.6	4.6
2010	8.3	7.3	7.3	6	5.0
2011	8.8	7.5	7.9	6.4	5.5
2012	9.2	7.7	8.6	6.8	5.9
2013	9.8	7.9	9.3	7.3	6.4
CAGR (2008-2013)	5.0%	2.3%	8.5%	6.6%	8.0%

* 출처 : Datamonitor, Biotechnology: Global Industry Guide, 2009

- (주요 정책) 유럽은 2020년까지 글로벌 경쟁력을 갖춘 바이오기반 경제를 본격화한다는 목표를 수립하였으며, 이러한 목표는 유럽경제부흥계획(European Economic Recovery Plan)과 '신(新)유럽 2020 아젠다'의 목표와 전적으로 부합
 - 유럽에서 산업 바이오기술 및 바이오기반 제품의 발전을 지원하는 분야별 정책과 자금지원 메커니즘이 다수 도입됐지만, 상당부분이 서로 독립적으로 운영
 - EU 차원에서선 유럽집행위원회의 리서치 총국(DG: Directorate General)이 제7차 연구개발 프레임워크 계획(FP7: Seventh Framework Programme)과 지식기반 바이오 경제를 통해 산업 바이오기술 연구를 지원
 - 기업 총국 정책 사업부는 산업 바이오기술을 5대 '핵심 기반기술(Enabling Technologies)' 중 하나로 선정하였으며, 바이오기술 사업부는 '선도시장 이니셔티브(Lead Market Initiative)'의 일환으로 바이오기반 신제품의 조기 도입을 촉진
 - “연구와 기술개발을 위한 프레임워크 프로그램(Framework Programme for Research & Technological Development)”을 통해 바이오 산업의 연구 및 혁신을 지원하고 있음
 - 현재 7차 프레임워크 프로그램(FP7)이 2007년부터 시작되어 2013년까지 진행되며, 전체 예산은 505억 유로임
 - FP7의 4개의 특정 프로그램들과 1개의 핵연구프로그램 중 바이오와 관련이 있는 프로그램은 협력 프로그램으로써, 총 10개의 세부 프로그램이 있고, 그중 건강과 식품·농업·생명공학 세부 프로그램들이 바이오 관련분야에 해당

- 건강 세부 프로그램은 협력 프로그램의 주요주제이며, FP7 기간 동안 60억 유로의 예산이 배정되었으며 이는 전체 협력 프로그램 예산(324억 유로)의 18.5%에 해당
 - 이와 관련된 대표적 연구는 미생물 저항, HIV/AIDS, 말라리아, 결핵, 유행병 등임
 - 주요 지원 분야는 기초적 발견들의 임상적용, 새로운 치료법의 개발과 확인, 연구결과의 커뮤니케이션, 건강증진과 질병예방 방법, 진단 기법과 기술, 지속가능하고 효율적인 헬스케어 시스템의 개발 등이고, 주요 연구사업은 인류건강을 위한 생명공학 및 유전공학기술, 인류 건강을 위한 전이연구, 헬스케어를 유럽시민들에게 과급 및 최적화 등임
 - 식품·농업·바이오테크놀로지 세부 프로그램의 목적은 유럽 지식기반 바이오 경제를 구축하는 것으로, 유럽연합국가들은 FP7 기간 동안 19억 유로(전체 협력과제 대비 5.9%) 이상을 배정
 - FP7에 이어 FP8은 유럽이 직면하고 있는 도전과제와의 연관성, 연구 구경영 및 관리 개선, 상호보완적 접근, 로드맵 기반의 연구 수행 등에 중점을 두고 2014년부터 2020년까지 진행 될 예정
 - 이 외에도 유럽연합 GDP 대비 3%를 R&D에 투자하는 것을 목표로 삼고 있으며, 생명공학 관련 기술을 유럽의 지속적 경제성장을 위해 필수적인 기술로 제시
- (영국) 현재 유럽내 1위, 세계 2위의 바이오 선도국가로서, 이미 지난 2003년에 'BIOSCIENCE 2015'를 수립하고, 바이오 분야에서 글로벌 리더로서의 위상을 공고히 하기 위해
- 영국 정부는 기존의 Department of Trade and Industry (DTI)에서

2009년 6월 28일 새로운 Department for Innovation, Universities and Skills (DIUS)을 분리하여 조직

○ 2010년에는 '바이오 전략계획 2010-2015 (The Age of Bioscience-Strategic Plan 2010-2015)'를 수립하여 집중분야 및 세부 전략을 제시

- 집중 연구분야는 크게 식량안보, 바이오에너지 및 산업생명 공학, 건강유지를 위한 기초생명공학의 3가지이며, 영국은 향후 인류가 맞이하고 있는 주요 도전과제에 대한 해결책 제시를 중심으로 바이오 연구를 이어나갈 전략을 마련

- 이에 따라, 2010년 3월에는 Global Food Security programme이 마련되었으며, 혁신 및 기술 개발과 국제협력 등에 대한 지원을 강화

- 영국은 국내의 독자적 연구 외에도 기존의 유럽연합, 미국, 중국, 일본, 인도 그리고 2009년 3월 새롭게 맺은 브라질과의 연구협력을 통해서도 과학기술의 발전을 꾀하려 적극적으로 노력

□ (독일) 독일정부는 2011년 '바이오 경제 2030년 국가 연구 전략'을 통해 '정상적인 범위에서의' 생태계 순환에 가장 큰 초점을 두고 있으며, 이를 통해 전세계에 양질의 제품·식료품을 제공하는 등과 같은 지속가능한 바이오 기반의 경제 시대를 구축하고, 글로벌 경쟁력제고를 도모

○ 독일 산업 경쟁력 강화와 바이오기반 경제 구조 변화 촉진을 위해 ① 식량안보, ②지속가능한 농업분야 생산, ③ 건강하고 안전한 식품, ④ 재생가능한 산업 자원, ⑤바이오매스 기반 에너지 수단 개발 등 5대 핵심분야를 제시

○ 독일은 유럽국가들 중에서 가장 많은 약 500개의 바이오 관련 회사들이 있으며, 20개 이상의 기업이 주식 시장에 상장되어 있고, 59개의 기

업이 혁신적인 기업으로 분류되어 있음

- 1995년부터 2011년 사이에 독일 바이오 기업이 70개에서 약 500여개로 증가하였는데, 독일 바이오 산업의 성장은 신기술을 지원하는 정부의 적극적인 지원을 통해 더욱 가속화되고 있음
- 독일연방교육연구부는 “BioChance”, “ Bioindustries 2021”, “GO-Bio” 등의 프로그램을 통해 생명공학기술 활성화를 지원

□ (프랑스) 2010년 국가혁신촉진계획('09) 수립시 생명(Bio), 환경(Eco), 나노(Nano)기술 등을 3대 핵심분야로 지정하고, 폭넓은 계층간의 연구협력을 통한 향후 수년간의 연구방향 설정 및 연구기관과 기업간의 협력을 촉진

○ 국가투자전략기금은 생명공학 부분을 고성장 잠재산업으로 분류하고, 생명공학기업에 대해 '09년부터 2년간 7천5백만 유로 지원 추진

- 지원기업선정은 프랑스 혁신청(OSEO)을 통해 선정하며, 프랑스 생명공학기업협회와 공동으로 사업을 주관

○ 정부와 지자체 간의 긴밀한 협력으로 연구기관·기업·대학병원 등으로 형성된 바이오산업클러스터를 육성하고, 클러스터 중심으로 바이오산업 진흥을 촉진

* 주요 바이오클러스터 : 알자스 Bio Valley, 리옹 Biopole, 파리 Medicine Paris Region 등

2. 일본

- 일본 정부는 이미 지난 1981년부터 바이오 기술을 중점 성장분야로 지정하고, 과학기술기본계획과 신성장전략기본정책 등을 통해 바이오 분야의 경쟁력을 강화하는 정책을 적극적으로 추진
 - 1981년, 일본 통상산업성(현 경제산업성)은 「차세대산업기반기술연구개발제도」를 통해 바이오 기술을 3대 중점 성장분야로 지정하고 장장 10년에 걸친 바이오 테크놀로지 기초 연구를 진행
 - 1997년 5월 “경제구조의 변혁과 창조를 위한 행동계획”을 시행하면서 바이오 테크놀로지를 15개 신성장 분야 중 하나로 정하고, 1999년에 “바이오 테크놀로지 산업의 창조를 위한 기본 방침”과 “바이오 테크놀로지 산업의 창조를 위한 기본 전략”을 수립
 - 2009년 글로벌 금융 위기에도 불구하고 일본 경산성은 바이오산업정책의 지속적인 시행을 위해 185억 엔을 투자
 - “건강 안심 이노베이션 프로그램”(128.9억 엔), “환경 안심 이노베이션 프로그램”(20.3억 엔) 및 “안전관리 수준 향상 및 바이오 테크놀로지에 대한 국민 인식 강화”(35.6억 엔) 등을 투자
 - 2009년에 수립한 신성장전략 기본정책(Basic Policy for New Growth Strategy)에서는 2020년 시장규모 45조엔 및 신규고용 280만명 창출을 목표로 의료·간호 및 보건관련 산업을 성장산업으로 육성하고, 연구개발 성과의 제약 및 의료기기 분야 응용을 촉진하며, 아시아와 여타 해외시장 진출을 촉진하고자 하는 3대 추진방향을 설정
 - 2011년 5월에 발표된 정책 추진 지침에서는 바이오 분야의 혁신 활성화를 위해 ①개별화된 의료 추진계획, ②재생의료 추진계획, ③바이오

벤처 재활성화 계획이 3대 핵심전략으로 제시

- 주요과제로는, 게놈 연구와 같은 신약 개발 방법의 세계적인 경쟁력 확보, 관계 부처간 제휴를 강화하고 자금 투입 및 예산 배분을 전략적으로 개선, 국제 경쟁력을 갖춘 임상시설의 공통 기반을 통합 및 집약하여 글로벌화 대응 등이 선정

□ 특히, 일본은 전 세계적인 현안과 더불어 2011년 동일본 대지진과 원자력 발전 사고 등에 직면한 이후, 효율 우선의 경제 지상주의에서 벗어나 “국민이 안심할 수 있는 질 높은 생활의 실현”으로 국가 정책을 전환

- 4기 과학기술기본계획(2011-2015)에서는 자원 및 에너지의 제약과 고령화와 같은 범 지구적 문제를 극복하고 이를 새로운 산업과 고용 창출로 연결하고자 하는 “지속적인 성장을 이룰 나라”에 이어 사회구조 변화에 대응하면서 “안전하고 풍부하며 질 높은 국민생활을 실현하는 나라”를 비전으로 제시

- ‘건강한 장수사회 실현’을 명제로 포스트 게놈연구, 의료공학, 뇌신경과학, 의료기기, 생물공정 등 5개 분야를 중심으로 지원을 강화하기 위해 2011년 바이오 분야 예산을 3,471억엔 요구

- 비전 달성을 위하여 녹색 혁신(Green Innovation), 생명 혁신(Life Innovation), 안전·안심·혁신(Safe·Security Innovation)을 3대 핵심 혁신으로 제안하고 있으며, 이중 생명 혁신이 바이오 분야에 해당

□ 또한, 일본은 지방정부 차원에서 산업클러스터 설립을 적극 지원하고 있으며 생명공학에 초점을 맞춘 산업 클러스터로는 홋카이도, 간토, 긴키 지역 등이 있음

- 간토지역에는 도쿄와 요코하마 클러스터에 다수의 대학과 연구소가 연

계되어 신약개발과 의료장비, 계놈 등 분야의 핵심기술을 보유

- 긴키지역에는 고베의 KTI(Kobe Tissue Engineering Initiative) 클러스터가 인공피부 등 조직재생 분야에서 경쟁력을 보유
 - 홋카이도 클러스터에는 홋카이도 대학과 오비히로 대학에서 차세대 포스트 계놈 연구를 추진하고 있으며, 동식물 관련 생명공학 분야의 핵심역량을 보유
- 일본의 바이오 시장은 2009년에 성장이 다소 주춤하였으나, 2010년 이후 시장의 성장세를 회복하여 2015년까지 지속적으로 성장할 것으로 전망
- 일본 바이오 시장의 총 매출규모는 2010년 362억 달러 규모로서, 2006~2010년 동안 연평균 성장률(CAGR)은 11.1%에 달함
 - 동 기간 중 중국과 인도의 바이오 시장은 각각 연평균 18.4%, 16.9% 성장하여 2010년 시장가치는 각각 88억 달러, 55억 달러에 이름

[표 6] 일본의 바이오 시장가치 (2006-2010)

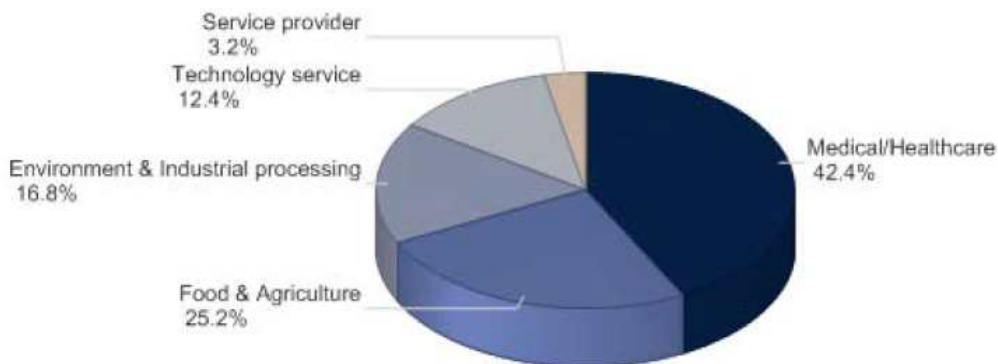
년도	시장가치 (백만 달러)	증가율 (%)
2006	23,778.0	-
2007	26,298.5	10.6
2008	33,838.1	28.7
2009	35,971.2	6.3
2010	36,238.4	0.7

* 출처 : Datamonitor, Biotechnology in the United States, 2011

- 또한, 2010~2015년 동안에도 연평균 성장률(CAGR)은 11.6%에 달할 것으로 예상되어, 시장가치는 2015년말에 627억 달러로 전망됨

- 동 기간 중 중국과 인도의 바이오 시장은 각각 연평균 14.3%, 13.5% 성장하여 2015년 시장가치는 각각 172억 달러, 103억 달러에 이를 것으로 분석됨
- 일본 바이오 시장 중에서 의료/헬스케어 부문의 총 매출액은 154억 달러로 이는 시장 총 가치의 42.4%에 달함
- 반면, 식량 및 농경부문의 매출 규모는 2010년 91억 달러로 시장 총 매출액의 25.2%에 그침

[그림 10] 일본의 바이오 시장구조 (2010년 기준)



* 출처 : Datamonitor, Biotechnology in the United States, 2011

- 일본 후지경제는 의료를 비롯해 농업, 화장품, 연구지원, 에너지, 식품과 같은 6개 분야의 바이오 기술을 이용한 제품/시스템, 서비스, 바이오 기술을 이용해 생산된 상품의 일본 국내 시장을 조사
- 일본 바이오 비즈니스 시장은 바이오 의료를 중심으로 한 의료 시장의 성장에 의해 연평균 8% 이상의 성장이 기대되어 2015년에는 2조8,531억 엔이 될 것으로 예측
- 2009년에는 곡물 가격이 급락함으로써 농업 시장이 대폭 축소되었지만 의료 시장이 순조롭게 성장했기 때문에 전년대비 -10%에 머무름

- 2010년에는 다시 확대되어 전년대비 11.2% 증가한 1조9,059억 엔 규모로 성장했으며, 이중 의료부문이 53%, 농업부문이 27%를 차지
- 의료 시장은 바이오 의료 시장, 진단 시장, 기타 시장으로 구분되며, 이중 바이오 의료시장을 제외한 나머지 시장은 시장영향력이 미미한 수준임
 - 의료 시장의 80%를 차지하는 바이오 의료 시장은 성장 시장으로서 주목을 받고 있으며 전 세계적으로 많은 제약 기업이 바이오 의약품 개발 경쟁을 하고 있으며, 시장이 지속적으로 확대되고 있음.
 - 진단 시장에서는 모노크로-나르 항체 시장과 감염증 유전자 진단 시장이 성숙되고 있으며, 사람 유전자의 유전자 진단 시장이나 맞춤형 의료, 예방 진단 시장이 성장을 지속하고 있지만 진단 시장에 미치는 영향은 경미
 - 기타 시장은 바이오 센서와 재생의료 시장으로, 재생의료 시장은 2009년에 시장이 형성됐지만 2015년 시점에서 소규모에 머무를 것으로 보임
- 농업 시장은 곡물 시장(유전자 변형 곡물), 과수·화훼 시장, 식물공장 시장을 대상으로 하며, 곡물 시장은 유전자 변형 곡물이 증가하고 있고 바이오 연료 원료로서의 수요 증가로 가격이 상승하는 등 확대 추세
- 바이오 에탄올과 바이오 디젤로 구성되는 바이오 에너지 시장이 순조롭게 성장하고 있으며, 특히 2010년에는 바이오 에탄올을 포함하는 바이오 가솔린의 본격 판매로 급격히 확대됨
 - 바이오 관련 플랜트 시장은 플랜트에서 발전한 전력 시장으로서, 직접 연소 발전의 비중이 높으나, 동일본 대지진 후에 분산형 전원에 대한 관심이 높아져 시장 확대가 기대됨

3. 중국

- 중국정부는 과학기술발전 12차 5개년 계획(2011~2015)을 통해 바이오 산업 및 신에너지 등을 전략분야로 선정하고 생명공학 연구수준의 선진국화 및 생물산업 대국 건설을 위해 역량을 집중
 - 생명공학 산업을 하이테크기술 영역의 기간산업과 국가의 전략적 신흥 산업으로 빠르게 육성하기 위해 정부주도형 정책을 강화하고 있으며, 최근 이러한 분위기로 인해 중국의 기술역량과 연구성과가 가시화 되고 있으며, 다국적 회사의 중국진출이 활성화 되고 있는 상황
 - ‘12차 5개년 계획’ 기간 동안 중국 정부는, 바이오 기술 연구개발, 농업 기술 발달을 통한 신품종 개발, 질적 향상, 바이오비료 개발, 바이오 농약 개발, 바이오 의약 발전을 통한 국민 건강 향상, 바이오 공업을 통한 녹색 산업 발전, 바이오 에너지를 통한 에너지 문제해결, 환경 바이오 기술의 연구 발전을 통한 생태환경 개선, 바이오 자원 개발을 통한 새로운 산업의 배양 그리고 바이오 안전 연구를 목표로 제시
- 2011년에는 ‘7대 신흥전략산업 육성 5개년계획’을 수립하여, 바이오제약 등 7대 신흥전략산업을 집중 육성하여 현재 GDP의 3%에 불과한 미래 첨단산업 규모를 2015년에 8%, 2020년에 15%까지 확대 추진
 - 중국정부는 신흥 산업의 전략적 중요성을 인식하고 과거의 분산적인 육성정책과 달리 이를 국가 전략으로 격상하여 구체적인 정책을 제시
 - ‘전략 신흥산업 기획’은 2010년 8월 이후 지속적으로 제시되고 있으며, ‘국민경제사회발전 12차 5개년 기획’에서도 제조업 고도화와 더불어 전략적 비중이 높음
 - 7대 전략적 신흥 산업은 바이오산업, 에너지 절약과 환경보호, 신흥정

보산업, 첨단장비 제조업 등 4개 산업을 지주산업으로 육성하고, 신에너지, 신에너지 자동차, 신소재 등 3개 산업을 선도산업으로 추진

- 국무원 국가발전개혁위원회는 '7대 신흥전략산업'을 2015년까지 매년 24.1% 성장시켜 4조 3000억 위안 규모로, 2020년까지는 매년 21.3%씩 성장시켜 11조 4000억 위안 규모로 육성 추진

[표 6] 7대 전략적 신흥 산업과 중점 세부분야

구분	전략신흥산업	중점 세부분야
지주 산업	에너지 절약과 환경보호	고효율 에너지 절약, 선진 환경보호, 재활용 산업
	바이오	생물의약, 생물농업, 생물제조업
	신흥정보산업	차세대 통신 네트워크, 사물 네트워크, 삼망융합, 신형 평판 디스플레이, 초고속 집적회로, 첨단 소프트웨어
	첨단장비 제조업	우주항공산업, 해양 프로젝트 장비와 첨단 스마트 장비
선도 산업	신에너지	원자력 발전, 태양광 발전, 풍력 발전, 바이오매스
	신에너지 자동차	플러그인식 혼합동력 자동차와 순 전기자동차
	신소재	특수기능과 고성능 복합소재

□ 중국정부는 2020년 바이오산업의 비중을 GDP의 4% 이상으로 확대하여 첨단 주력산업으로 육성하기 위해 8대 중점분야를 제시하고, 2020년 바이오산업의 총 생산액 3조억 위안 달성을 위한 3단계 전략 제시

- 바이오산업 총생산액 목표를 1단계로 2010년까지 5~8천억 위안, 2단계로 2015년까지 1조 5천억 위안, 3단계로 2020년까지 약 3조 억 위안으로 확대 추진

* 바이오 8대 중점분야 ① 생명과학선진기술 연구 강화, ②농업 바이오 기술, 유전자 신제품 육성 가속, ③ 바이오 의약 기술 비약적인 발전, ④ 공업 바이오 및 현대 발효 기술 발전, ⑤ 바이오매스 에너지 가속화, ⑥ 환경생물 기술 연구와 응용 가속화, ⑦ 생물자원개발과 육성, ⑧ 생물안전 연구

- 1단계는 기술누적단계로 2010년 전후 5천~8천억 위안 규모의 바이오 기술 산업 형성, △ 2단계는 산업굴기단계로 2015년 전후로 바이오산업 총생산액을 1.5억 위안으로 끌어 올리고 그중 현대 바이오산업 생산액이 8천 억 위안에 이르도록 함. △ 3단계는 지속발전단계로 2020년 전후로 바이오산업 총 생산액이 2.5만~3만억 위안에 이르게 하여 국민 경제의 주력산업 중 하나가 되도록 할 방침임
- 중국의 2009년 바이오산업 생산 규모는 1조4천억위안(252조원)이었다. 이중 의약산업 생산이 1조381억 위안으로 대부분을 차지하며, 바이오 농업 생산은 1천200억위안, 바이오제조는 1천800억위안, 바이오에너지는 280억위안을 각각 기록

- 2015년 중국의 바이오 산업 규모는 4조 위안을 넘을 것으로 전망

□ 또한 중국정부는 바이오산업 발전을 위해 다양한 인재 유치 정책을 추진하고 있으며, 현재까지 총 22곳의 국가바이오산업기지를 지정

- 11.5 규획(2006~2010) 시기부터 '천인계획', '장강학자', '신세기우수인재 지원계획' 등의 정책을 통해 해외 및 국내의 우수한 바이오기술 전문 인력을 집중 유치하고 창업을 지원
- 의약산업이 발달된 스자좡은 바이오의약산업 특화 기지로, 남부 광둥성의 선전은 다수의 유전자공학 및 바이오육종 관련 연구소와 기업들이 소재한 점을 살려 유전자변형작물(GMO) 육종, 분자육종, 우주육종 특화 기지로 선정하는 등 지역별 특화전략을 구사

- 창춘, 하얼빈 등 경제산업이 비교적 낙후된 지역에 국가바이오산업기지를 지정한 것은 동북진흥 종합계획의 일환으로 첨단산업 발전을 통한 경제 효과를 목표로 함.

- 차이나바이오(ChinaBio)에 따르면, 생명공학 벤처투자자와 사모투자 규모는년에 10달러를 넘어섰으며, 이중 약 63%는 바이오 의약기업에 집중
- 대부분의 자금은 상업화 단계의 기업에 투자되고 있으나, R&D집중형 기업 수가 증가함에 따라 벤처캐피탈들이 이러한 기술기반 기업에 선별적으로 투자하기 시작
- 2010년 중국의 생명공학분야 IPO는 총 33건으로, 59억 달러규모에 달하며 이는 2009년 대비 47% 증가한 수치임

[표 7] 중국의 주요 바이오의약 IPO 사례 (2010년 기준)

회사명	IPO 일시	규모 (백만\$)
Tianjin Lisheng Pharmaceutical	2010. 4	303.3
Shenzhen Hepalink Pharmaceutical	2010. 4	869.3
Hainan Honz Pharmaceutical	2010. 5	219.7
Guizhou Bailing Group Pharmaceutical	2010. 5	216.8
Walvax Biotechnology	2010. 10	355.5
Guangdong By-health Biotechnology	2010. 12	225.8

* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

1. 시장 동향

- (바이오 시장) 미국의 바이오 시장은 2008년 이후 성장이 가속화 되어 왔으며, 2011년 이후 시장의 성장세가 다소 완화되어 2015년 경에 성숙 단계에 이를 것으로 전망
 - 미국 바이오 시장의 총 매출규모는 2010년 848억 달러 규모로서, 2006~2010년 동안 연평균 성장률(CAGR)은 9.8%에 달함
 - 동 기간 중 유럽과 아시아의 바이오 시장은 각각 연평균 10.7%, 11.6% 성장하여 2010년 시장가치는 각각 655억 달러, 631억 달러에 이룸
 - 그러나, 2010~2015년 동안 연평균 성장률(CAGR)은 0.3%에 그칠 것으로 예상되어, 시장가치는 2015년말에 862억 달러로 전망됨
 - 동 기간 중 유럽과 아시아의 바이오 시장은 각각 연평균 7.4%, 11.5% 성장하여 2015년 시장가치는 각각 938억 달러, 1,085억 달러에 이를 것으로 분석됨

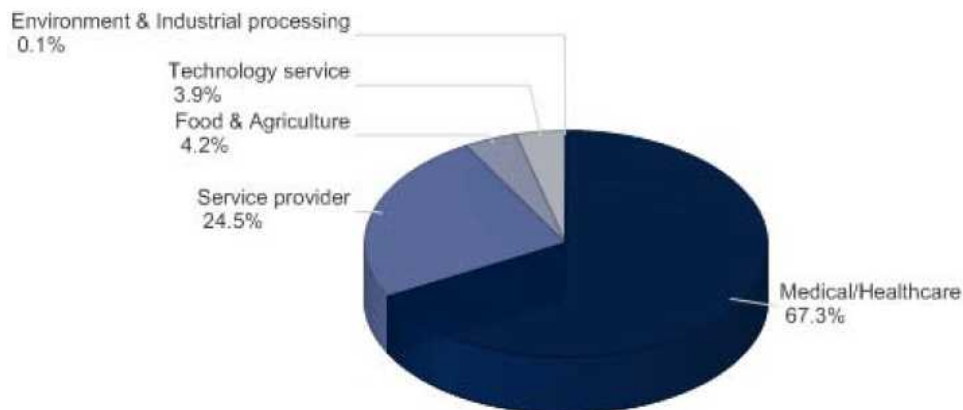
[표 8] 미국의 바이오 시장가치 (2006-2010)

년도	시장가치 (백만 달러)	증가율 (%)
2006	58,310.9	-
2007	64,900.0	11.3
2008	70,100.0	8.0
2009	77,110.0	10.0
2010	84,821.0	10.0

* 출처 : Datamonitor, Biotechnology in the United States, 2011

- 미국 바이오 시장 중에서 의료/헬스케어 부문의 총 매출액은 570억 달러로 이는 시장 총 가치의 67.3%에 달함
- 반면, 서비스 제공 관련 부문의 매출 규모는 2010년 208억 달러로 시장 총 매출액의 24.5%에 그침

[그림 11] 미국의 바이오 시장구조 (2010년 기준)



* 출처 : Datamonitor, Biotechnology in the United States, 2011

- (제약 시장) 미국의 제약 시장은 2006~2010년 동안 적절한 성장세를 보였으며, 2009년에 성장세가 잠시 약화되었으나, 2010~2015년 동안에는 성장이 가속화 될 전망
- 미국 제약 시장의 총 매출규모는 2010년 2,657억 달러 규모로서, 2006~2010년 동안 연평균 성장률(CAGR)은 4%에 달함
 - 동 기간 중 유럽과 아시아의 제약 시장은 각각 연평균 4.6%, 7.9% 성장하여 2010년 시장가치는 각각 2,139억 달러, 1,832억 달러에 이름
- 한편, 2010~2015년 동안 연평균 성장률(CAGR)은 5.5%에 그칠 것으로 예상되어, 시장가치는 2015년말에 3,467억 달러로 전망됨

- 동 기간 중 유럽과 아시아의 제약 시장은 각각 연평균 3.2%, 8.4% 성장하여 2015년 시장가치는 각각 2,503억 달러, 2,748억 달러에 이를 것으로 분석됨
- o 특히 미국은 보건·의료기술의 발달과 인구 증가, 고령화 현상 등으로 의약품 수요는 지속적으로 증가할 것으로 전망
- 미국의 GDP 대비 의료비 지출 비중은 2009년 18.8%로 OECD 평균 보다 높음에도 불구하고 의료접근성 낮아, 의료보험개혁에 따른 제네릭 의약품 시장 성장 기대

[표 9] 미국의 제약 시장가치 (2006-2010)

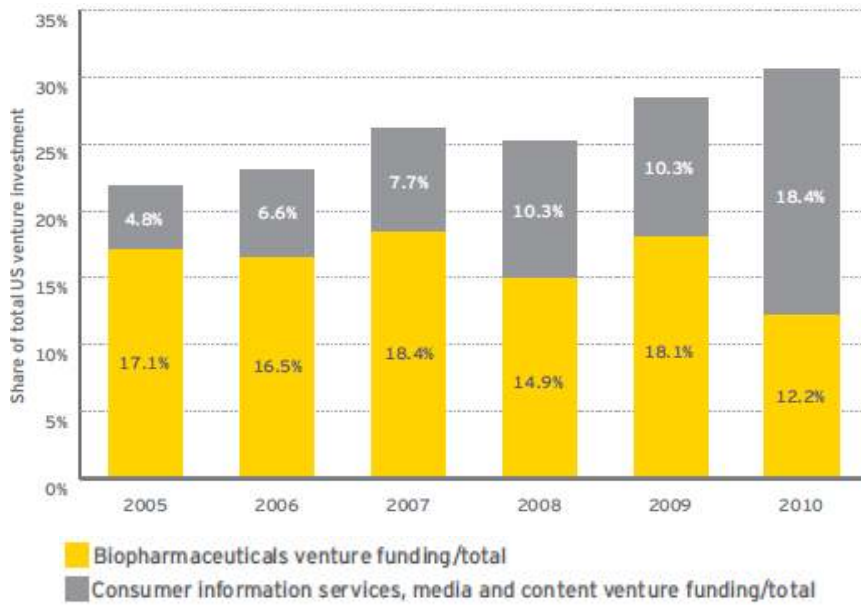
년도	시장가치 (백만 달러)	증가율 (%)
2006	226,910.5	-
2007	237,659.6	4.7
2008	244,924.6	3.1
2009	257,246.8	5.0
2010	265,735.9	3.3

* 출처 : Datamonitor, Biotechnology in the United States, 2011

- (바이오분야 민간 투자) 금융위기 이후 미국의 벤처투자 자금이 지속 감소하여 2010년에는 전년대비 25%가량 감소하였으며, 특히 바이오분야의 투자비중이 지속 감소하는 추세
- o 최근 'Web 2.0'에 대한 투자비중은 2009년 10.3%에서 2010년 18.4%로 급증한 반면, 바이오 의약품분야의 경우 18.1%(2009년)에서 12.2%(2010년)로 급감
- o 2010년은 미국의 베이비 부머 세대가 은퇴하기 시작한 해로서, 대부분

의 자산을 고위험 성장군에서 상대적으로 안정한 수입투자군으로 재분배함에 따라, 바이오분야의 투자 비중이 지속 감소할 것이라는 우려가 확산

[그림 12] 미국의 Web2.0 및 바이오의약분야의 벤처투자 비중



* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

2. 바이오 기업의 성과

- 미국 바이오기업(주식공개기업 기준)의 매출액은 2010년 616억 달러로 전년대비 10% 증가하였으며, 순익은 전년대비 33% 증가한 49억 달러를 기록
- R&D투자비용은 2009년에 13% 감소하였으나 2010년에는 3%로 적정수준 증가하였으며, 고용인원 또한 5% 증가
- 2009년에는 많은 바이오기업들이 생존을 위한 구조조정 및 조업 중단 등으로 인해 R&D투자 및 고용인원 지표가 악화되었으나, 2010년에는 확연한 산업회복세를 보임

[표 10] 미국의 바이오 기업 통계

(단위: 십억달러)

	2010	2009	% change
Public company data			
Product sales	52.6	48.1	9%
Revenues	61.6	56.2	10%
R&D expense	17.6	17.1	3%
Net income	4.9	3.7	33%
Market capitalization	292.0	271.6	8%
Number of employees	112,200	106,600	5%
Financings			
Capital raised by public companies	16.3	13.5	21%
Number of IPOs	15	3	400%
Capital raised by private companies	4.4	4.6	-3.2%
Number of companies			
Public companies	315	314	0.3%
Private companies	1,411	1,389	2%
Public and private companies	1,726	1,703	1%

* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

- 2009년 매출규모가 5억 달러를 초과하는 13개 선도기업들은 매출성장이 크게 확대되어, 2010년 미국 바이오산업 매출성장의 72%를 담당
- 순익 측면에서, 선도기업들은 전년대비 9% 증가한 반면, 그 외 기업들은 오히려 4% 감소하여 '부익부 빈익빈'현상이 심화되는 추세
- R&D투자비용 또한, 선도기업들은 전년대비 7%가량 증가한 88억 달러를 지출한 반면, 그 외 기업들은 오히려 R&D투자를 소폭 축소

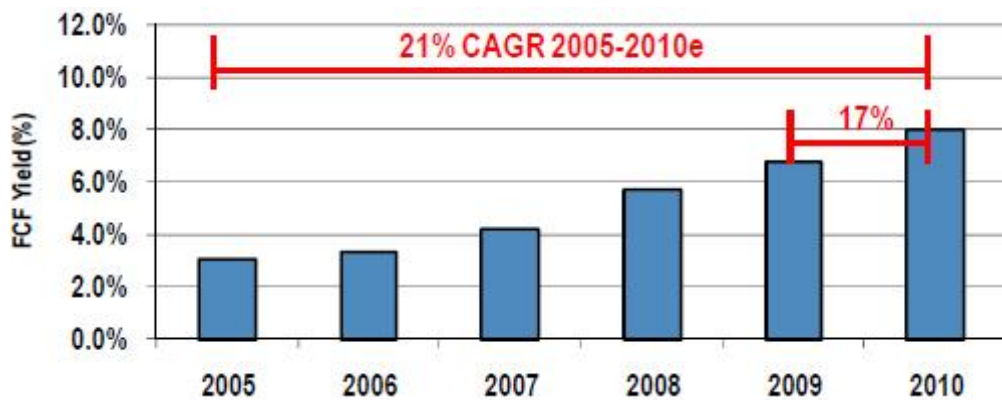
[표 11] 매출액 5억 달러 이상의 미국바이오 기업

2007년	2008년	2009년	2010년
Amgen	Amgen	Amgen	Amgen
Amylin	Amylin	Amylin	Amylin
Applied Biosystems	Life Technologies에 인수됨		
Biogen Idec	Biogen Idec	Biogen Idec	Biogen Idec
Bio-Rad Lab	Bio-Rad Lab	Bio-Rad Lab	Bio-Rad Lab
Celgene	Celgene	Celgene	Celgene
Cephalon	Cephalon	Cephalon	Cephalon
		Cubist	Cubist
			Gen-Probe
Genentech	Genentech	Roche 에 인수됨	
Genzyme	Genzyme	Genzyme	Genzyme
Gilead Science	Gilead Science	Gilead Science	Gilead Science
	Illumina	Illumina	Illumina
Imclone	Lilly에 인수됨		
Invitrogen	Life Tehcnologies (사명 변경)	Life Tehcnologies	Life Tehcnologies
Sepracor	Sepracor	Dainippon Sumitomo 에 인수됨	
IDEXX Lab	IDEXX Lab	IDEXX Lab	IDEXX Lab
Millennium Pharmarceuticals	Takeda 에 인수됨		
		Talecris Biotherapeutics	Talecris Biotherapeutics
			United Therapeutics

* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

- 대기업의 FCF yield(잉여현금흐름 수익률)은 2005~2010년 동안 연평균 21%로 성장하여, 2005년 3%에서 2010년 8%로 급증
- 특히, 2009~2010년에만 잉여현금흐름 수익률이 17% 급증하는 등 수익성이 급속히 증가하는 추세

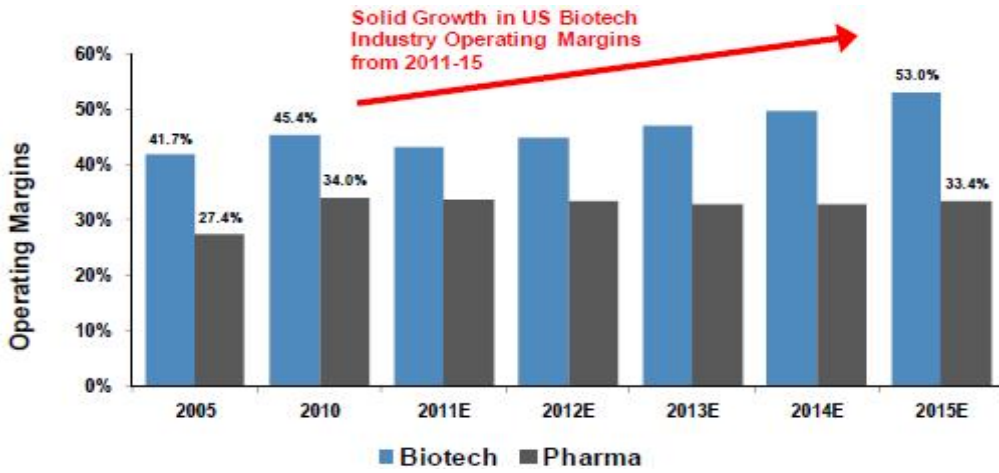
[그림 13] 미국의 바이오 대기업의 잉여현금흐름 이익률 추이



* 출처 : JP Morgan(2011)

- 바이오산업내 대기업의 영업이익율은 2010년 45.4%이며, 이는 제약산업(34%)에 비해 현저히 높은 수치
 - 제약산업은 최대성장률(top-line growth) 감소가 예상됨에 따라, 몇 년전부터 이익률 개선 및 효율화에 초점을 맞추었으며, 이에 따라 영업이익율이 660 bp(bp=0.01%) 가량 개선됨
 - 바이오 산업은 2011~2015년 동안에 영업이익율이 760 bp(bp=0.01%) 가량 개선될 것으로 예상되며, 이는 주로 SG&A(판매 및 일반관리비)와 R&D에 기인할 것으로 분석

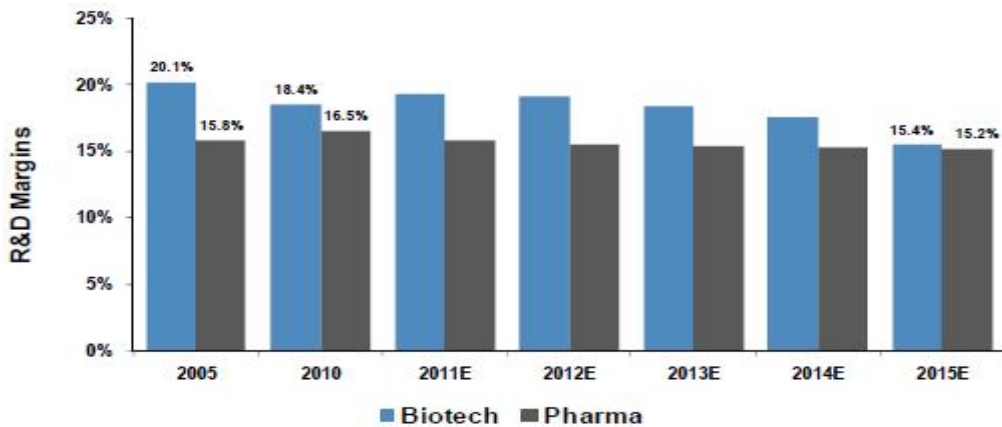
[그림 14] 미국의 바이오산업의 총 영업이익율 전망



* 출처 : JP Morgan(2011)

- o 제약산업의 매출액대비 R&D비율은 2005~2010년 기간 중 170 bp 감소하는 등 지난 5년간 크게 변하지 않았으나, 최근에는 투자자들이 동산업의 연구집약적 특성을 이해함에 따라 R&D투자가 강화될 전망
- 바이오기업의 매출액대비 R&D비율은 2010년 18.4%에서 2015년 15.4%로 300bp 감소할 것으로 예상되며, 바이오산업과 제약산업의 매출액대비 R&D비율은 비슷한 수준이 될 것으로 전망

[그림 15] 미국의 바이오산업의 매출액대비 R&D 비율 전망

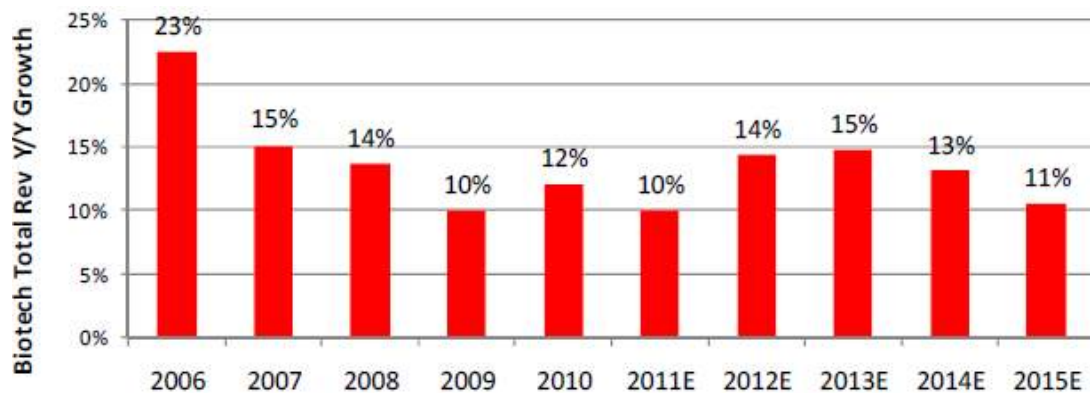


* 출처 : JP Morgan(2011)

○ 중소·중견기업을 포함할 경우, 바이오산업의 매출액 성장률은 2011년에 최대 7%(대기업만 포함시)에서 10%로 증가하는 등 바이오분야의 중소·중견기업은 산업의 성장에 크게 기여

- Vertex, Dendreon, United Therapeutics, Alexion, and Human Genome Sciences 등의 기업들이 바이오산업의 성장에 기여할 것으로 전망

[그림 16] 미국의 바이오산업 top-line growth 전망 (2006-2015)

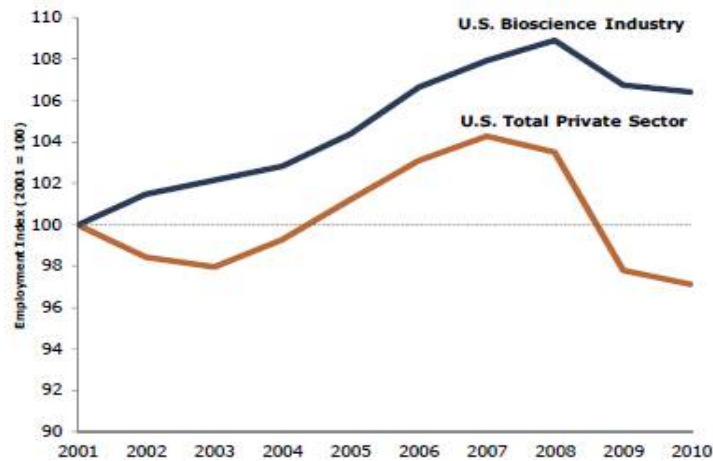


* 출처 : JP Morgan(2011)

3. 고용현황 및 추이

- 2001~2010년 동안, 미국 생명과학 산업에서는 일자리가 증가한 반면, 미국 전체 민간부문 산업 및 다른 주요 지식기반 산업에서는 일자리가 감소함
- 이 기간 동안, 생명과학 산업의 고용은 6.4% 증가했으며, 97,000개 이상의 일자리가 추가됨
- 이와 비교해, 미국 전체 민간부문 산업에서의 고용은 2.9% 하락했으며, 300만개 이상의 일자리가 감소함

[그림 17] 미국의 바이오산업 고용 추이 (2001-2010)



* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

- 생명과학 산업도 경기침체에서 안전하지 않았으며, 2010년 경기회복 첫 해에 다시 발판을 찾기 시작함
- 생명과학 산업은 2008년 경기침체의 첫 해에 7년 연속 고용 증가를 끝내면서, 단 0.9%의 일자리 증가율을 나타냄

- 생명과학 산업 고용은 2009년에 2% 하락했으며, 2010년에는 대체로 안정되면서 0.3% 하락하며, 이는 노동시장 여건의 침체와, 경기회복 첫해의 고용 부진을 반영함

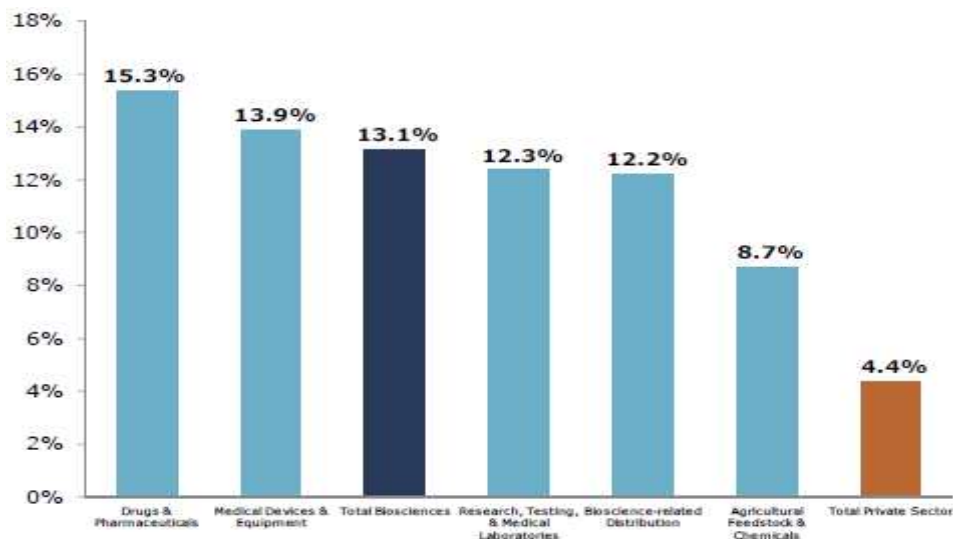
[표 12] 미국 바이오산업의 고용 및 창업 추이 (2001-2010)

Bioscience Subsector	2010 Establishments	Change in Establishments, 2001-10	Change in Establishments, 2007-10	2010 Employment	Change in Employment, 2001-10	Change in Employment, 2007-10
Agricultural Feedstock & Chemicals	1,760	-2.2%	4.5%	72,988	-5.9%	-5.5%
Bioscience-related Distribution	36,170	-1.1%	-0.3%	440,394	6.0%	-4.2%
Drugs & Pharmaceuticals	2,908	11.3%	6.5%	296,759	-3.1%	-7.0%
Medical Devices & Equipment	6,957	11.7%	7.7%	343,468	-0.3%	-0.8%
Research, Testing, & Medical Laboratories	22,212	48.9%	20.1%	451,923	23.8%	6.1%
Total Biosciences	70,006	12.8%	6.7%	1,605,533	6.4%	-1.4%

* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

- 생명과학 산업의 일자리는 국가적으로 가장 높은 임금지불 직업에 속하며, 평균 임금 상승률이 민간 산업분야를 능가함
- 생명과학 산업의 임금은 2001년 이래 실질적으로 13.1% 상승했으며, 이에 비해 전체 산업의 경우 단 4.4% 상승함

[그림 18] 미국의 바이오산업 부문별 실질평균임금 변화 (2001-2010)



* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

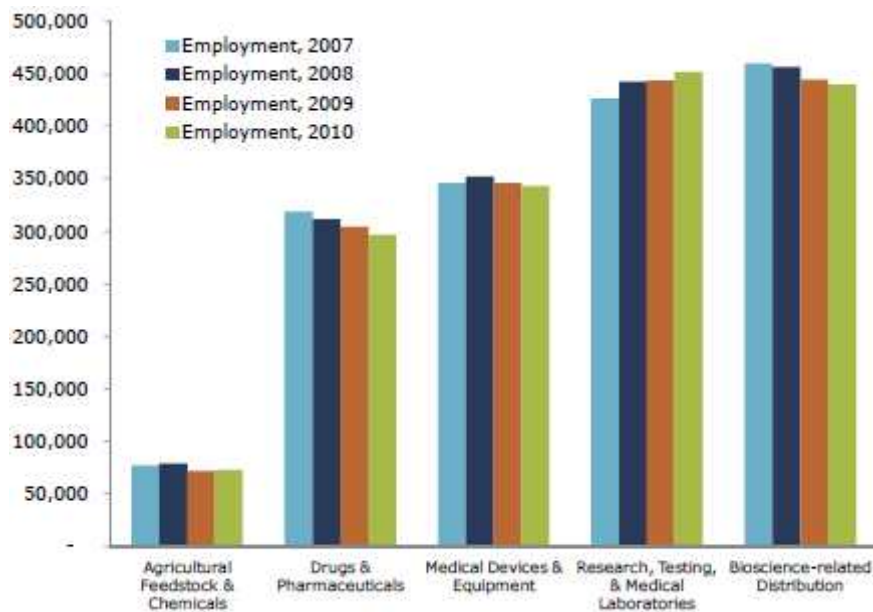
□ 생명과학 산업 내에서는, 연구, 테스트 및 의료실험실 부문의 일자리가 2001~2010년 동안 꾸준히 크게 성장함

○ 미국 바이오산업내 고용 비중은 연구·테스팅·의료실험실 부문(28%)과 생명과학 유통 부문(27%) 등 두 개 부문이 전체고용의 55%를 차지

- 의료 장비 및 설비 부문은 21%, 의약품 및 제약 부문은 19%를 차지하며, 농업 원료 및 화학제품 부문은 5%에 불과

- 연구·테스팅·의료실험실 부문 이외에는 고용규모가 조금씩 감소하는 추세를 나타냄

[그림 19] 미국 바이오산업의 부문별 고용 추이 (2007-2010)

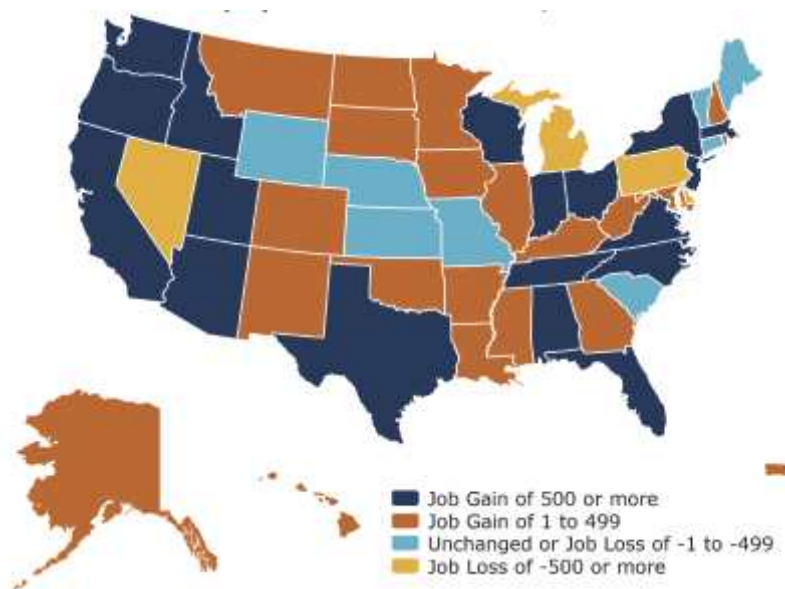


* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

○ (연구, 테스트 및 의료실험실 부문) 지난 10년간, 동 부문의 일자리는 견고한 증가세를 보이며, 바이오산업의 일자리 창출을 견인

- 동 부문의 일자리 증가율은 23.8%에 달했으며, 거의 87,000개의 신규 일자리를 창출
- 이러한 일자리 창출 증가세는 경기 침체기에도 계속되었으며, 이는 생명과학에서 상업적 R&D의 중요성을 반영함

[그림 20] 생명과학 유통 부문의 고용 증감 추이 (2007-2010)

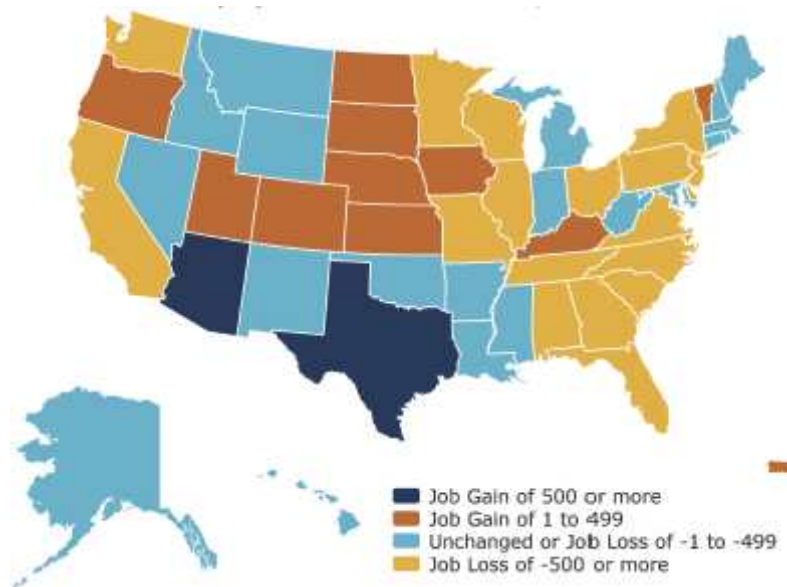


* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

- o (생명과학 유통 부문) 2001~2010년 동안, 생명과학 관련 유통 부문은 전반적으로 양호했으나, 경기침체와 더불어 최근 몇 년간 일자리가 감소함
 - 동 부문의 종사자는 2010년 기준으로 약 44만명이며, 3만 6천개 이상의 기업이 활발하게 활동
 - 생명과학 관련 유통 기업들의 고용은 지난 10년간 6% 증가하면서, 거의 25,000개의 순 신규 일자리가 생겨남

- 생명과학 관련 유통은 생명과학 산업의 다른 제조관련 분야들의 성장에 매우 민감하여, 2007년 이후 일자리가 4.2% 감소

[그림 21] 생명과학 유통 부문의 고용 증감 추이 (2007-2010)



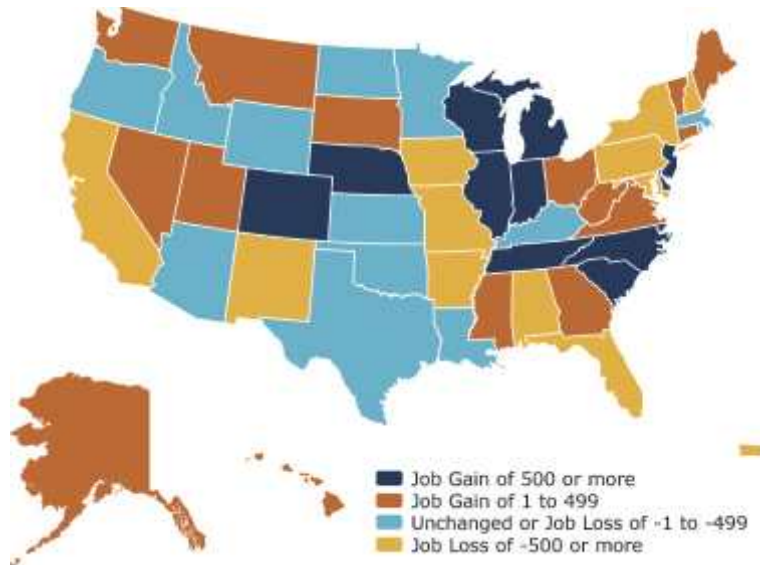
* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

- o (의료장비 및 설비 부문) 의료 장치 및 설비부문은 전반적으로 잘 유지되어 왔으나, 2001~2010년 동안 개별적인 변동을 겪음
 - 동 부문의 종사자는 2010년 기준으로 약 343,000명이며, 미 생명과학산업의 일자리에서 차지하는 비중은 21%에 달함
 - 2010년 기준으로 7천여개의 첨단기술 기업이 활동 중
 - 지난 10년간 동 부문의 고용은 0.3% 하락했으며, 1,000개 미만의 일자리가 감소함
 - 2008~2010년에 걸쳐 9,000여개의 일자리가 감소하기 전까지는 매년

일자리가 점진적으로 증가하였음

- 이는 의료 장비 및 설비의 생산성 향상을 강력히 추진하고 있기 때문

[그림 22] 의료장비 및 설비 부문의 고용 증감 추이 (2007-2010)

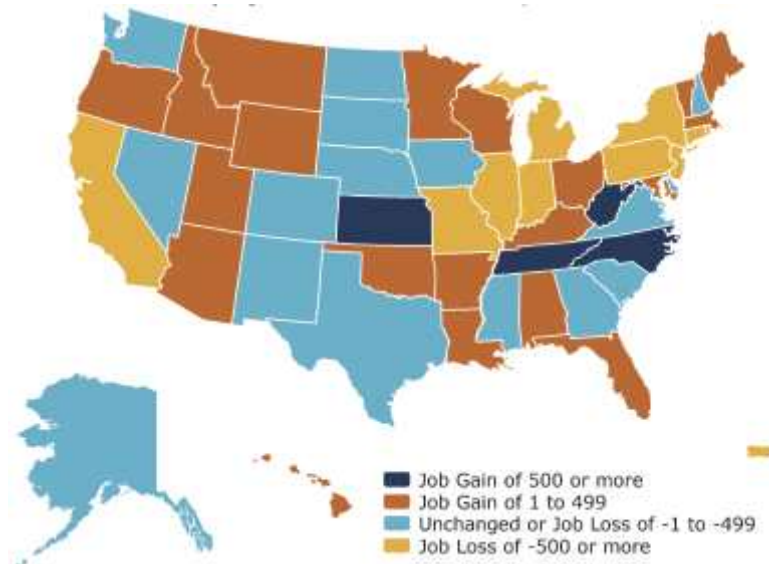


* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

- o (의약품 및 제약 부문) 2001~2010년 동안, 의약품 및 제약 부문은 경쟁 과제에 직면하고 있으며, 고용은 3.1% 하락하여 거의 9,400개의 일자리가 감소
- 동 부문의 종사자는 2010년 기준으로 약 297,000명이며, 2007년말 경기 침체가 시작된 이후 고용상황이 점진적으로 악화되는 추세
- 동 부문의 성장 패턴은 비즈니스 주기와 일치하는 경향을 나타내며, 2007년 경기침체에 고용율은 7% 감소
- 지난 2002년, 2003년 일자리 수는 약 32만개로 가장 높은 수치를 나타내었으며, 제약부문 일자리가 2005~2007년 동안 증가하였음에도 불구하고, 동 부문의 일자리 수는 32만개를 밑도는 실정

- 동 부문은 일반의약품(generics)의 증가, 신규 의약품에 대한 규제적 승인의 지연, 계속되는 급속한 인수합병 등에 의한 경쟁 과제에 직면

[그림 23] 의약품 및 제약 부문의 고용 증감 추이 (2007-2010)

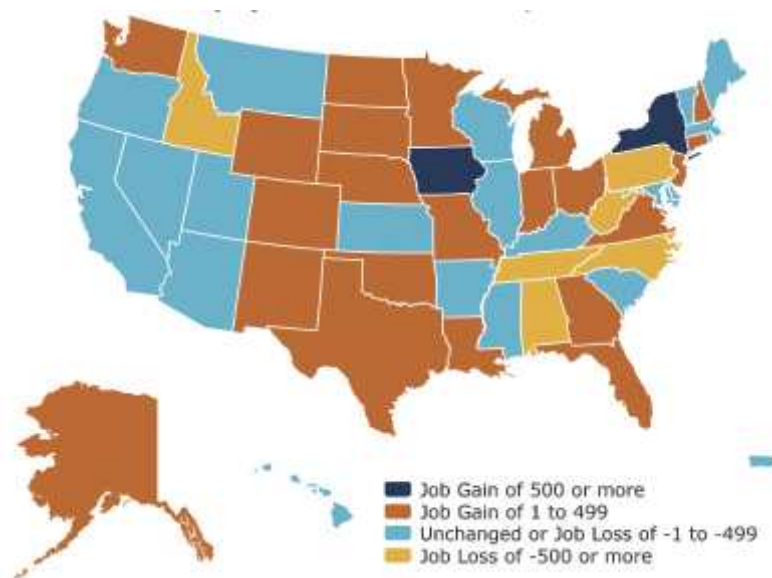


* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

- 최근의 일자리 감소에도 불구하고, 동 분야의 임금이 높은 것은 고급 기술 인력을 요구하는 이 분야의 고부가가치 활동을 반영함
- o (농업원료 및 화학제품 부문) 2001~2010년 동안, 농업 원료 및 화학제품은 생명과학 산업 세부분야들 중 가장 크게 하락하는 등 불안한 시기를 겪음
- 동 부문의 종사자는 2010년 기준으로 약 73,000명이며, 1,760개의 기업이 활동 중
- 최근에는 비즈니스 사이클에 따라 일자리의 증가·감소가 반복되었으며, 2010년에 들어서 일자리 수가 증가로 반전

- 지난 10년동안 동 분야의 고용은 5.9% 하락했으며, 4,570개의 일자리가 감소함
- 에탄올 생산은 여전히 동 분야의 강점이며, 지난 10년간 그리고 경기 침체 중에도 일자리가 꾸준히 증가함

[그림 24] 농업원료 및 화학제품부문의 고용 증감 추이 (2007-2010)



* 출처 : Battelle(2012), State Bioscience Industry Development 2012

4. 지역별 현황

- 지역별로 살펴보면, 샌프란시스코, 뉴잉글랜드 등의 지역에 바이오 기업이 가장 많이 위치하고 있으며, LA는 상대적으로 적은 수의 기업들이 활동하고 있으나 총 매출액 면에서는 1위를 유지
- 주요 항목별 1위 도시는, 샌프란시스코(바이오 기업 수), 뉴잉글랜드(시가 총액, R&D투자), LA/오렌지 카운티(매출액, 순익, 총 자산) 등임
- 특히, LA/오렌지 카운티 지역은 13개의 바이오기업이 위치하고 있으나, 매출액, 순익, 총 자산 측면에서는 1위를 유지

[표 13] 미국의 지역별 바이오기업 통계

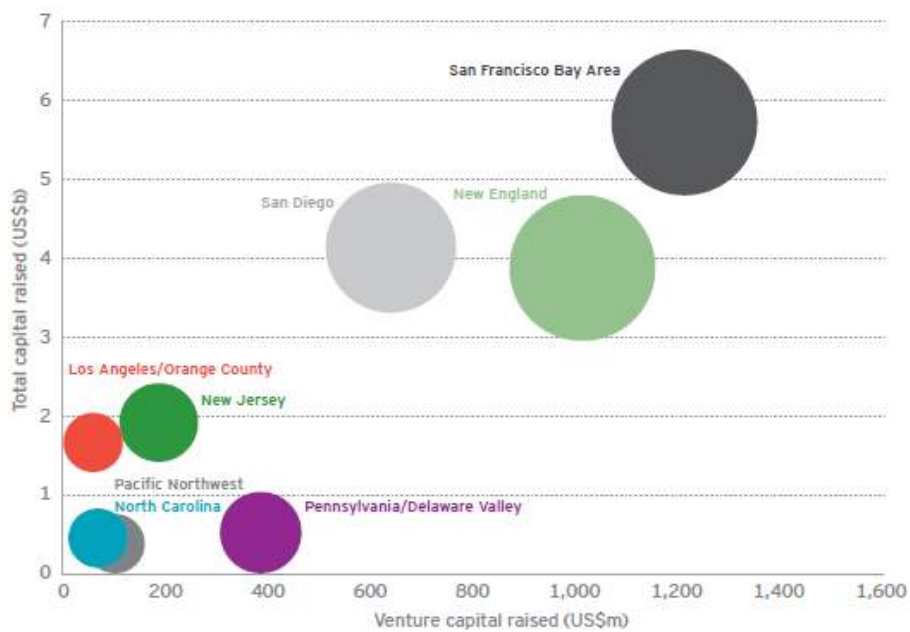
Region	Number of public companies	Market capitalization 31.12.2010	Revenues	R&D	Net income (loss)	Cash and equivalents	Total assets
San Francisco Bay Area	65 8%	58,617 -2%	13,522 16%	3,592 6%	1,952 63%	4,439 15%	23,894 17%
New England	45 -2%	63,619 22%	12,393 7%	4,229 4%	202 -21%	4,375 40%	27,710 5%
San Diego	35 0%	31,498 33%	6,342 10%	1,586 -1%	(423) -25%	2,414 34%	17,026 7%
New Jersey	23 0%	32,565 13%	4,305 25%	1,491 20%	621 72%	2,209 49%	11,724 77%
New York State	23 0%	6,442 -4%	984 -21%	688 -6%	(495) 72%	360 -46%	2,136 -30%
Southeast	19 6%	2,919 26%	313 36%	228 13%	(213) 1%	275 -17%	727 0%
Mid-Atlantic	18 -5%	11,341 2%	1,400 12%	663 2%	(251) 189%	833 -33%	4,788 6%
Pennsylvania/Delaware Valley	14 17%	9,731 15%	3,772 34%	760 7%	322 -679%	2,239 -18%	7,218 3%
Pacific Northwest	13 -19%	7,678 20%	209 -27%	365 -19%	(754) 27%	256 -67%	1,252 -32%
Los Angeles/Orange County	13 -13%	53,830 -11%	15,321 1%	3,137 -4%	4,292 4%	3,531 7%	44,181 7%
North Carolina	12 9%	7,885 42%	2,240 12%	335 1%	82 237%	1,090 105%	3,232 20%
Midwest	10 0%	689 27%	35 29%	107 36%	(168) 17%	125 -12%	179 -9%
Texas	9 0%	1,387 25%	148 12%	112 -15%	(103) -26%	154 -24%	654 26%
Colorado	7 17%	719 -11%	107 205%	110 -16%	(154) -24%	100 -60%	269 -22%
Utah	3 0%	2,743 -2%	467 7%	111 3%	62 48%	159 44%	962 10%
Other	6 -25%	364 -31%	90 -8%	47 -6%	(42) 298%	42 41%	230 -6%
Total	315 0%	292,027 8%	61,648 10%	17,562 3%	-4,930 33%	22,600 10%	146,180 10%

* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

□ 샌프란시스코, 샌디에고, 뉴잉글랜드 등 미국의 3대 바이오 클러스터는 바이오분야 투자자금을 독점적으로 점유

○ 샌디에고는 총 자금면에서 뉴 잉글랜드를 앞지르고 있으며, 샌프란시스코와 뉴잉글랜드는 각각 10억 달러 이상의 벤처캐피탈 자금을 유치

[그림 25] 미국의 지역별 바이오분야 투자자금 조달 비교



* 출처 : Ernst&Young(2011), Beyond border: Global biotechnology report 2011

1. 바이오산업 전략

- (국가 바이오경제 청사진) 2012년 4월 미 행정부는 ‘국가 바이오경제 청사진(National Bio-Economy Blueprint)’를 발표하고, 미국 바이오경제의 완전한 잠재력을 실현시키기 위해 연구개발 역량강화 등 5대 전략 목표를 제시
 - 바이오경제는 신규 교육을 받은 인력이 필요하므로, 주와 연방정책의 지원이 요구되며, 연방 재생가능연료기준(RFS: Renewable Fuel Standard) 아래서의 고급 바이오연료 생산으로 2030년까지 미국에서 80만 개 이상의 일자리가 창출될 것으로 전망
 - 또한, 동 보고서를 통해 합성 생물학(Synthetic Biology), 프로테오믹스(Proteomics), 정보기술 등을 미국의 바이오 경제를 위한 유망기술로 선정
 - 합성 생물학(Synthetic Biology)은 생물학, 분자생물학 등 생명과학과 전기전자, 컴퓨터 등의 기술과학을 결합하여 탄생한 새로운 과학 분야로서, 생명공학을 더욱 쉽고, 빠르고, 예측가능하게 할 것으로 기대
 - 프로테오믹스(Proteomics)은 유전자 명령으로 만들어진 프로테옴(단백 질체)을 대상으로 유전자의 기능, 단백질의 기능이상 및 구조변형 유 무 등을 규명하고 질병 과정을 추적하는 분석기술로서, 고부가가치, 고성장 산업으로 기대되며 다른 산업에 대한 파급 효과가 클 것으로 예상
 - 정보기술 : 바이오인포매틱스(bioinformatics), 컴퓨터 생명공학

(computational biology) 등의 연구분야는 바이오경제에서 중요한 영역으로 대두되어 왔으며, 점차 복잡해지고 있는 연구데이터를 더욱 용이하게 저장하고, 분석하고, 공유하도록 함

o '국가 바이오경제 청사진'에서 제시한 5대 세부 전략은 다음과 같음

① (연구개발 역량 강화) 과학기술에 대한 정부 투자의 주요 목적은 시장 실패를 극복하기 위함이며, 미래 미국 바이오경제의 토대를 제공할 R&D 투자를 지원

- 연방 바이오경제 연구활동의 조정은 관련 투자의 효율성과 효과를 향상시킬 수 있고, 예산이 제한적인 경우 특히 중요함

- 향후, 조정된 통합적 R&D 활동은 국가 바이오경제 R&D 아젠다의 전략적 설정을 지원할 계획

- 필수적인 바이오경제 기술의 확대 및 개발
- 다양한 학문분야의 접근법을 통합
- 개선된 자금지원 메커니즘의 실행

② (연구결과의 상업화 촉진) 바이오 연구결과의 시장 전환을 촉진하고 이를 위해 중개과학 및 규제과학에 대한 초점을 강화

- 발견과 혁신 및 상업화를 지원하는 생태계를 촉진하기 위해 정책을 개발하고 세금을 책임있게 사용

- 향후, 적극적인 중개(translational) 활동은 생명공학 연구결과의 시장 이동을 가속화할 전망

- 시장으로의 이동 가속화
- 대학의 기업가정신 강화

- 새로운 바이오경제 시장의 형성과 성장을 위해, 연방기관들은 바이오 기반의 지속가능한 제품 조달을 우선적으로 추진
- ③ (규제 완화) 인간 건강 및 환경 보호, 장애물 축소, 규제 과정의 속도 및 예측가능성 증진, 비용 절감 등을 위한 규제 개발과 개혁
- 규제는 인간 건강과 환경을 보호하고 잠재적인 기술 오용과 관련된 안전성 위험을 축소하는데 필수적이나, 신중하지 않거나 시대에 뒤진 규제는 혁신과, 시장 확장 및 투자의 장애물이 될 수 있음에 주목
 - 향후, 개선된 규제 과정은 미래 바이오경제 전망의 신속하고 안전한 달성을 지원할 것으로 기대
- 규제 과정 및 규제의 개선
 - 이해관계자들과의 협력
- ④ (바이오 경제를 위한 인력 개발) 교육 프로그램의 업데이트, 국가의 인력 요구에 대한 학생 교육에 맞추어 대학의 인센티브 조정
- 지역 실업률은 높지만, 과학기술 관련 기업들은 여전히 인력 부족을 겪고 있으므로, 변화하는 경력 경로에 맞추기 위해, 모든 단계에서 교육 활동을 강화
 - K-12(유치원~고등학교) 및 대학 단계에서, 미 행정부는 과학, 기술, 공학, 수학 교육 향상을 위한 접근법 개발에 상당한 진전을 거듭
 - 향후, 연방기관들은 미래 바이오경제가 지속가능하고 적합한 교육을 받은 인력을 확보하도록 조치를 취할 계획
- 고용주-교육자 파트너십
 - 교육 프로그램의 재설계

⑤ (파트너십 촉진) 공공-민간 파트너십 및 경쟁이전 협력 개발을 위한 기회 파악과 지원: 자원, 지식 및 전문기술 풀링(pooling)

- 파트너십은 민간기업, 정부기관, 대학이 아이디어에 관한 자원과 전문 기술을 풀링하여 성공의 기회를 크게 향상시킬 수 있게 함

- 향후, 연방기관들은 바이오경제의 광범위한 이익을 위해, 공공-민간 파트너십 및 경쟁이전 협력에 대한 인센티브를 제공

· 공공-민관 파트너십 촉진

2. 정부 지원 동향

□ 미 행정부는 세계 1위의 바이오 기술 경쟁력을 바탕으로 바이오 산업을 전략적인 국가개발육성분야로 선정하고 정부의 지속적인 관심과 투자를 강화

○ 국립보건원(NIH)이나 국립과학재단(NSF) 중심의 연구비 지원으로 연구 개발 및 산업분야의 연구 촉진과 우수 연구인력 창출

○ 정부의 집중적인 투자를 바탕으로 대학·연구기관·기업의 상호 협력과 체계의 고급 인력의 유치 등으로 지속적인 연구역량 제고

□ 생명과학 분야 중 생명의학 연구에 대한 집중

○ 국립보건원(NIH)는 응용 가능한 바이오 의학 연구에 집중하여 기초과학과 치료의 연결을 할 수 있는 생명의학분야 연구에 박차

- 연방정부차원의 생명과학투자의 대부분은 보건성(Department of Health and Human Services; HHS)의 NIH를 비롯한 그 산하기관에 의해 이루어짐
- NIH의 예산은 1998년부터 2003년까지 꾸준히 증가하여 2배까지 증가하였으나, 2003년부터 NIH 연구비는 미국 경제회복 및 재투자법(American Recovery and Reinvestment Act of 2009; ARRA)에 의해 2009년 일시적으로 상승한 것 외에는 실질적으로 정체상태
- 2012년 NIH 요구예산은 320억불로 2010년 대비 7.45억불(2.4%)가 증가된 금액으로 2004년 이후 ARRA에 의한 지원을 제외하고는 2번째로 높은 예산 증가율을 보임
- NIH 예산은 주로 경쟁과 동료평가에 의해 선정된 연구자 주도의 Research Project Grants(RPG)를 통해 외부에서 수행되며, NIH 프로젝트의 수는 36,809개(2010년)에서 36,852개(2012년)로 소폭 증가할 것으로 예상
- 2012년 SBIR 및 STTR 프로그램을 제외한 연구과제 수는 35,177개로 예상된다. NIH는 2012년에 9,158개의 신규 RPG가 지원되는데 이는 228개가 감소한 결과이며, RPG에 대한 전체 지원금은 169억불임

□ 녹색성장을 실현하기 위한 신재생 에너지 연구개발 활발

- o 미국은 연방정부의 핵심정책인 청정에너지 경제실현을 위해 경기부양법안을 통한 310억 달러의 지원(10년 31억 달러)
- o 미국 에너지국(DOE)의 바이오-리파이너리(Bio-refinery) 프로젝트를 통해, 2022년까지 선진형 바이오연료를 연간 210억 갤런(약 137만 BPD) 제조 및 공급 목표 추진

□ 맞춤형 의료 시대를 구현하기 위한 신약 및 의료연구 확대

- 최근 5년간 NIH는 신약관련 R&D를 2배 이상 확대하여 지원했으나 바이오 제약-대기업들의 신약 파이프라인 수는 감소
 - 항암제를 포함한 '생물의약품'이 대세로 부각되고 있으며 미국 의약품 R&D 70조 중 55조 투자예정
- 비용 절감과 신약개발 파이프라인을 전략적으로 획득하기 위해 기업들이 대규모 합병(Mega-Merge)를 추진
 - Pfizer, Roche를 중심으로 바이오 제약기업과의 인수합병 추진
- ARRA(경기부양법)을 통해 보건의료 정보화에 190억 달러 지원
 - '10년에 20억 달러가 집행되고 10억 달러는 '11년부터 전자보건기록시스템을 도입 하는 병원·의료진에게 장려금 지원
- 2010년 3월에 바이오 신약에 대한 권리를 12년간 보장하는 "특허보호 법안"을 마련하고 맞춤형 의료를 위한 유전자 연구에 50억 달러 지원

□ (농무부와 에너지부간 협력) 2012년 3월 미 행정부는 미국 농무부와 에너지부의 협력 프로그램인 바이오매스 연구개발계획 (Biomass Research and Development Initiative, BRDI)을 통해 고급 바이오연료, 바이오에너지, 고부가가치 바이오기반 제품 연구 개발을 위해 3년간 3천5백만 달러를 지원하기로 발표

- 동 프로젝트는 경제적이고 환경적으로 지속가능성 있는 재생 가능 바이오매스 공급원을 개발하고 차량용 휘발유와 디젤의 필요성을 대체하고 에너지 포트폴리오를 다양화할 수 있는 재생 가능 연료와 바이오기반 제품의 이용 가능성을 높이는 데 기여할 것으로 예상

- 이러한 투자는 미국의 석유 수입을 줄이고, 청정 대체 에너지 기술을 개발하며, 전 세계 석유 시장의 유동성으로부터 미국 내 가정과 기업을 보호하는 데 기여
- 2012년 회계연도에는 BRDI 자금을 구하는 신청자는 대체 바이오연료 생산 성공에 결정적인 다음 세 가지 기술 분야에서 과학과 공학 연구를 통합하는 프로젝트를 제안해야 함
 - (공급원료 개발) 바이오연료와 바이오기반 제품 생산에 필수적인 수확과 운송, 전처리, 저장을 포함하는 바이오매스 공급원료 및 공급 개선을 위한 연구, 개발, 시범 활동에 자금을 지원
 - (바이오연료와 바이오기반 제품 개발) 연구, 개발, 시범 활동은 바이오연료와 바이오기반 제품의 생산에서 셀룰로스 바이오매스의 활용을 늘리기 위해 비용 효율적인 기술을 뒷받침
 - 또한 동물 사료와 바이오리파이너리에서 대규모 연료 생산의 실현 가능성을 높일 수 있는 화학물질을 포함한 다양한 바이오기반 제품 생산을 위한 광범위한 기술 개발에도 자금을 지원
 - (바이오연료 개발 분석) 프로젝트는 바이오연료 생산 확대가 환경에 미치는 영향을 더욱 잘 평가하고, 바이오연료와 바이오기반 제품을 위한 공급원료 생산을 지속가능성 있게 늘리기 위해 연방 토지 자원을 활용하는 가능성을 조사하는 분석 도구를 개발
- (타부처간 협력) 미 행정부는 미국의 활발한 재생 가능 에너지 및 바이오기반 시장 지원을 위해 타 부처간 협력 프로그램 등 적극적인 단 지원방안을 추진

- 2011년 미 농무부와 에너지부, 해군이 민간 부문과 협력하여 군용 및 상업용 운송을 위한 첨단 드롭인 항공 바이오연료와 해양 바이오연료 생산에 앞으로 3년 동안 5억 1천만 달러를 투자하는 계획을 발표

- 2012년 2월 오바마 대통령은 연방 정부에 앞으로 2년 동안 바이오기반 제품 구매를 크게 늘리도록 지시하는 대통령 각서를 발행하고, 이를 통해 미국 농촌을 위한 가장 중요한 경제 엔진인 농업과 제조업을 결합 추진

- OECD는 ‘바이오 경제 2030 (The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda)’ 보고서에서 기후변화 및 고령화 등 인류 난제를 극복하기 위한 핵심 기술로써 바이오의 중요성을 강조
 - 바이오분야는 보건·의료, 생물정보, 환경·에너지 등 타 기술과의 융합과 응용분야가 확대되는 추세에 있으며, 바이오 관련 시장 규모도 점점 늘어나 2020년에는 바이오 산업 규모가 1.7조 달러에 육박할 것으로 예상
 - 현재 바이오 기술은 NGS 기술개발 이후 기술혁신이 진행 중에 있으며, 타 기술분야와의 융합을 통해 합성생물학과 같이 기존 개념과는 다른 새로운 분야가 급격히 발전
- 거시 트렌드 측면에서 살펴보면, 신흥경제국의 부상, 인구 고령화, 에너지 및 식량 자원의 고갈 등의 글로벌 이슈들 또한 바이오산업의 성장을 촉진하고 있음
 - 중국, 중동, 러시아 등 선진국 이외 국가의 GDP가 빠르게 상승 중이며, 인도 등 소위 ‘Pharmerging Market’은 인구 증가, 인구 고령화에 따른 질환 증가, 빠른 경제 성장 등의 요인이 세계 제약 시장의 성장을 견인
 - 노령 인구의 증가 및 자산에 대한 소유비중 증가로 건강 및 well-being에 대한 관심 증가
 - 각 국가의 유류에 대한 에너지 의존도를 낮추기 위한 에너지원 다변화 노력

- 곡물가격의 추세적 상승이 예상되는 가운데 국가의 식량 자급률을 높이기 위한 지원 확대
- 이러한 바이오 기술환경의 급격한 변화속에 세계 각국은 바이오경제시대를 대비하고 미래 성장 동력 확보 및 기술경쟁력 강화를 위해 국가적 차원의 바이오 분야 육성정책을 강화하고 지원을 확대
 - 특히 글로벌 바이오 강국인 미국은 2012년 4월 ‘국가 바이오경제 청사진(National Bio-Economy Blueprint)’를 발표하고, 미국 바이오경제의 완전한 잠재력을 실현시키기 위해 연구개발 역량강화 등 5대 전략 목표를 제시
 - 세계 1위의 바이오 기술 경쟁력을 바탕으로 바이오 산업을 전략적인 국가개발육성분야로 선정하고 정부의 지속적인 관심과 투자를 강화
 - 영국은 ‘신 전략계획(2012~2015)’를 통해 ‘건강을 위한 생명과학’을 3대 핵심전략 중 하나로 선정하였으며, 독일은 ‘Bio industrie 2021을 수립하여 연방정부 차원의 바이오 산업 성장을 위한 지원을 강화하고 있음
 - 중국은 ‘12차 5개년 계획’의 8대 과학기술전략 분야에 바이오산업, 건강보건, 환경 등 3개 분야를 포함하고 있으며, 동 기간중 4백억 위안(약 7조원)을 바이오 제약 업계에 투자할 계획
- 글로벌 메가트렌드와 세계 각국이 경쟁적으로 바이오 육성전략을 수립·추진하는 상황을 고려해 볼 때, 우리 정부도 건강과 삶의 질, 식량, 환경, 에너지 등 가장 중요한 당면과제들을 해결하고 경제적, 비경제적 효과를 긍정적인 방향으로 극대화할 수 있도록 첨단 바이오산업 발전을 촉진할 필요가 있음

참고문헌

1. 국내 문헌

- 교육과학기술부(2011), 「2011 생명공학백서」
- 교육과학기술부(2011), 「2011 생명공학육성시행계획」

2. 해외 문헌

- Battelle(2012), "State Bioscience Industry Development 2012"
- Datamonitor(2011), "Global Biotechnology"
- Datamonitor(2011), "Biotechnology in Europe"
- Datamonitor(2011), "Biotechnology in Japan"
- Datamonitor(2011), "Biotechnology in the United Kingdom"
- Datamonitor(2011), "Biotechnology in the United States"
- Datamonitor(2011), "Global Pharmaceuticals"
- Datamonitor(2011), "Pharmaceuticals in the United States"
- Ernst&Young(2011), "Beyond Borders: Global Biotechnology Report 2011"
- IMAP(2011), "Pharmaceuticals & Biotech Industry Global Report"
- UN(2011), "World Population Prospect"
- White House(2012), 「National Bioeconomy Blueprint」 .