제15장 생물(BT)산업

제1절 현 황

생물화학산업과 사무관 김범수

1. 생물산업의 분류 및 특징

가. 생물산업의 정의

생물산업(바이오산업 : Biotechnology Industry, Bioindustry)은 생물공학기술(바이오기술 : Biotechnology)을 바탕으로 생물체의 기능 및 정보를 활용하여 인류가 필요로 하는 유용물질을 생산하는 산업이다.

또한, 생물공학기술 이용여부에 기준하여 화학, 전자, 에너지, 의약, 환경, 농업, 식품 등 여러 산업부문에 생물공학기술의 접목을 통한 새로운 개념의 제품을 창출하는 횡적산업군이라 할 수 있다.

나. 생물산업의 분류

미국 연방정부의 상무부는 응용분야가 다양한 생물산업에 별도의 표준산업분류코드(SIC)를 부여하지 못한 상황에서 의약품조제 제조업 등 주로 6개 부문이 연관된 집합체로 간주하고 있어 생물산업관련 정보·매출액·수출입 등에 대한 정확한 통계추적이 쉽지 않은 실정이다.

우리나라는 1999년부터 산업자원부가 생물산업의 범위를 생물화학, 생물의약, 생물환경, 바이오에너지 및 자원, 바이오식품, 생물전자, 생물공정 및 엔지니어링, 생물학적 검정 및 측정시스템 등 8개 부문으로 분류하고

있다.

다. 생물산업의 특징

⑴ IT혁명이후 세계경제를 선도할 핵심전략산업

Biotechnology가 과거 '학문적(생명과학)·기술적(생명공학)' 영역에서 '산업'차원으로 전환됨에 따라 국가경쟁력과 직결되는 핵심전략산업을 부상하고 있다. 농업혁명, 산업혁명, 정보화혁명에 이어 제4대 기술혁명인 바이오혁명시대라고 할 수 있다.

⑵ 고부가가치를 창출하는 대표적인 지식집약산업

대표적인 생물산업제품인 항암제 인터페론은 g당 5,000 달러로서, 부가가치 비중은 60%에 이른다. 또한, 대형 생물의약품 빈혈치료제(EPO)는 1g당 무려 67만 달러이며, 항암보조제(G-CSF)는 1g당 54만 달러이다. 뿐만 아니라 완제품에서 주성분이 차지하는 비중이 높아 물질특허에 대한 로열티 수입이 매우 크다.

⑶ 첨단기술산업중에서 가장 높은 성장이 전망

미국의 DRI는 1995~2005년의 8개 첨단기술산업 중 생물산업의 연평균 증가율이 22.1%로 반도체 9.4% 등에 비교하여 고성장을 전망하고 있다.

〈표 Ⅴ-15-1〉 '95~2005년중 산업별 성장전망(%, DRI)

BT산업	반도체	메카트로닉스	신소재	자동차	항공기
22.1	9.4	9.1	6.9	3.5	1.4

2. 외국의 생물산업 동향 및 전망

가. 세계 생물산업의 동향 및 전망

1950년대부터 학문적 차원의 생명과학이 태동하였고, 1970년 초반에 생물공학기술이 도입되어 발전하기 시작했으며, 1990년대부터 21세기 미래 성장산업으로 생물산업의 성장이 계속되고 있다.

선진 각국은 생물산업을 국가전략산업으로 선정하여 육성중이며, 최근들어서는 개발도상국 뿐만 아니라 저개발국가에서도 육성을 시도하고 있어 향후 생물산업분야의 국가간 경쟁은 한층 치열해질 전망이다.

또한, 생물산업분야의 시장규모는 정보통신, 반도체산업 등에 비해 소규모이긴 하지만 1990~1997년 기간동안 연평균 32%의 높은 성장률을 기록하였고, 현재도 고속성장을 유지하고 있으며, 질병퇴치와 생명연장이라는 관점에서 성장 가능성은 거의 무한대일 것으로 예상하고 있다.

미국은 생물산업의 발생국가이며 세계 생물산업을 선도하고 있는 가운데, 2005년까지는 미국의 시장 점유율이 우위를 유지할 것이며, 2005년 이후에는 미국·일본·유럽 등이 세계 생물산업시장을 분할할 것으로 전망되고 있다.

〈표 Ⅴ-15-2〉 생물산업 세계 시장규모

(단위 : 억 달러)

구 분	1997년	2000년	2003년	2008년
생물산업	313	540	740	1,250
정보통신산업	7,070	9,210	12,340	21,320
반도체산업	1,470	1,480	2,125	3,701

자료 : Ernst & Young LLP(1998년), Dataguest(1998년), KISDI(1998년)

2000.6월 인간유전체(Human Genome) 연구 초안발표, 2001.2월 연구결과가 발표된 것을 계기로 세계 각국의 바이오 신기술 연구와 연구결과의 산업화 경쟁이 가속화되고 있으며, 유전체 구조연구에서 기능연구로, 인간 유전체연구에서 동식물 유전체 연구분야로 확대될 것이다.

이러한 연구는 유전체를 직접 이용하는 산업은 물론 화학, 식품, 전자, 환경, 에너지 등 생물산업 응용부문 전반에 막대한 영향을 미치게 될 것이다.

한편, 생물산업관련 기술개발과 산업화가 진전되면서 이로부터 파생되는 안전성과 윤리성의 문제가 국내외적으로 대두되고 있어 신중한 검토와 대응이 필요하다 하겠다.

실제로 2000년 1월에 UNEP 생물다양성협약(CBD) 특별당사국총회에서 바이오안전성의정서(Biosafety Protocol)가 채택됨에 따라 세계 각국에서는 유전자변형생물체(LMOs)의 국가간 이동에 대한 규제절차 등 관련 법제도 정비를 추진중이며, 생물공학기술발전에 따른 인간복제 등에 관한 생명윤리문제가 이슈로 대두되고 있는 실정이다.

나. 선진국의 생물산업 현황 및 육성방향

(1) 미 국

미국의 생물산업 수입규모(Revenues)는 2002년 336억 달러에 달해 새로운 산업으로서의 성장 가능성을 입증하고 있는 가운데, 산업계의 기술개발비는 205억 달러, 고용인력은 19만여명이 활동하고 있다.

미국의 생물산업 정책목표는 국제경쟁력 및 세계 최선두국가 유지이며, 이미 다져진 생물공학 기초기반기술 및 생물산업 육성기반을 바탕으로 종합적인 육성전략을 지속적으로 추진하면서 타산업분야와 달리 정부와 민간이 혼연일체가 되어 진력하고 있는 것이 매우 특징적이다.

〈표 Ⅴ-15-3〉 미국의 생물산업 현황

구 분	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년
매출액(Sales)	134억 달러	161억 달러	193억 달러	214억 달러	243억 달러
수입(Revenues)	186억 달러	223억 달러	267억 달러	296억 달러	336억 달러
기술개발비(R&D expense)	106억 달러	107억 달러	142억 달러	157억 달러	205억 달러
회사수(Number of Companies)	1,311개	1,273개	1,379개	1,457개	1,466개
종업원수(Employees)	155,000명	155,000명	174,000명	193,000명	194,600명

자료 : 미국 Ernst & Young LLP, The Biotechnology Industry Report 각년도 및 Bio 2003 발표자료

우선 연방정부는 1988년 생물공학경쟁조정법을 제정하여 법적 근거를 확립하였고, 1992년 범부처적 생물공학육성계획을 수립하는 등 생물산업 육성 및 지원제도를 마련하여 체계적으로 국가연구과제 및 개발기술의 산업화를 촉진시키고 있다.

또한, 주정부에서도 개발기술 산업화에 중점을 두고 기업의 산업화를 지원하고, 생물공학센터 또는 전문단지 활용을 활발하게 추진하고 있으며, 자금 및 조세지원을 사례별로 실시하고 있다. 특히, 캘리포니아 주정부는 외국인투자안내센터를 설치하여 외국자본 투자유치를 촉진하고, 전략기술청에서 기술이전을 지원하는 등 제일 활발한 활동을 전개하고 있다.

특히, 인간유전체 연구 이후 국립보건원(NIH)를 중심으로 2단계 인간유전체 해독작업인 질병치료와 신약개발 연구에 박차를 가하고 있으며, 보건의료이외분야의 약점을 인식하고 타응용기반 확대에 노력하고 있다.

⑵ 일 본

일본의 2002년 생물산업 시장규모(Sales)는 1조 4,330억엔으로 성장하였다.

일본의 생물산업 정책목표는 국제경쟁력 확보를 위한 발전기반 조성이며, 미국을 따라잡고 유럽의 발전추세에 대응하는 것이다.

〈표 Ⅴ-15-4〉 일본의 생물산업 현황

구 분	내 용	시 장 규 모(억엔)					
		1997년	1998년	1999년	2000년	2001년	2002년
바 이 오 상 품	유전자조작, 세포융합, 세포배양 제품	8,166	9,184	9,767	9,119	9,707	10,381
바 이 오 관련상품	의약·정밀제품, 식품·센서, 기기시약·생물정보, 기타	2,706	2,378	2,642	3,268	3,624	3,949
합 계		10,872	11,562	12,409	12,387	13,331	14,330

자료 : 일본 NB Publications, Inc., Nikkei Biotechnology 제 489호 외, 일경바이오연감 2003

정부는 이를 위해 1997년 경제구조의 변혁과 창조를 위한 행동계획에 생물산업을 포함하였으며, 정부지원을 2001년 2,261억엔에서 2002년에 2,438억엔으로 증액하였다.

비록 인간유전체 연구는 미국에 뒤졌지만, 실용화를 위한 포스트 유전체 연구에서는 뒤지지 않겠다면 생명산업분야에 대폭적인 투자를 추진하고 있는 것이다. 최근에는 문부과학성에서 포스트게놈 프로젝트를 제안하였는데 그 규모가 미국중심의 인간유전체연구 예산을 능가하고 있다..

또한, 1999년에는 생물산업계의 건의를 받아들여 2010년까지 25조엔의 시장규모 창출 및 신규 창업기업 1,000개사를 목표로 설정하고 “생물산업의 창조를 위한 기본방침 및 기본전략”을 수립하여 경제산업성 등 5개 부처가 유전체정보를 활용한 생물산업 발전 및 산업화의 가속화 추진을 위한 구체적인 시책을 마련하였으며, 생물산업관련 밀레니엄 프로젝트를 5년동안(2000～2004년) 추진한다는 사실은 시사하는 바가 매우 크다.

정부주도로 기술확보와 산업화 지원을 위한 미국 및 유럽 Catch-up 전략을 추진하고 있는 일본은 경제산업성이 생물산업의 육성을 선도하고 있는데, 1989년 생물화학산업과를 신설하고 전문연구 프로그램이나 연구기관을 설치하여 산업화를 촉진시키고 있다.

⑶ 유 럽

EU집행위원회는 2002.1.24일 종합적인 바이오산업 육성전략(Life Sciences and Biotechnology－A Strategy for Europe)을 발표하였다.

동 보고서는 향후 EU 경제 및 사회에 심대한 영향을 미칠 BT산업에 대한 적극적인 정책개발과 미국을 따라잡기 위한 전략이라 할 수 있다.

최근 EU내 BT산업은 지속적으로 발전하고 있으나 대부분 중소기업수준이며 초기단계인 것으로 분석하고, 미국과 비교시 EU의 BT업체수는 1,879개(2001년)로 미국보다 많으나, 매출액 및 교육은 미국의 1/3수준으로 평가하고 있다.

EU의 BT시장 규모는 2005년까지 1천억 유로, 전세계 BT시장은 2010년까지 2조 유로로 성장할 것으로 전망되고 있으나, 지금까지 단일한 EU 정책이 부재하고 산업별, 지역별, 국가별 분산정책의 한계를 극복하고 EU내의 BT산업의 도약을 위해 협조적이고 일관된 정책방향이 필요하다고 지적하고 있다.

구체적인 BT산업 발전전략을 살펴보면

첫째, BT산업의 기반을 강화하기 위하여 인력양성 투자를 확대하고 2006년까지 유럽 연구단지를 조성하는 한편, 유럽투자기금등을 통한 생명공학분야의 투자를 활성화할 계획이다.

둘째, 공공부문의 역할 강화이다. 특히 유전자변형생물체 등 생물산업의 안전성, 윤리성 확보를 위한 정부의 적극적인 역할을 강조하고 이에 대한 법률적 기반을 수립할 계획이다.

셋째, 세계 BT산업 발전에 EU의 중심적 역할 수행을 위해 국제적 기준, 지침, 권고사항 등의 논의를 주도하고 개도국을 적극적으로 지원하려고 한다.

넷째, 효율적 추진체계 구축이다. 이를 위해 매년 BT산업에 대한 보고서를 발간하고 EU낸 BT관련 법규 및 정책의 일관성을 지속적으로 검토할 계획이다.

3. 우리나라의 생물산업 동향 및 전망

가. 우리나라의 생물산업 현황

1980년대 초에 생물공학기술을 도입한 우리나라는 1990년대 중반이후 산업형태를 이루어 비교적 빠르게 성장하고 있으나 현재는 산업규모가 영세한 산업화 태동기 단계이다.

생물산업은 아직까지 산업분류체계가 구비되어 있지 않으며, 의약, 화학, 에너지, 환경, 전자, 농업, 식품 등 다양한 분야와 관련되고 그 영역이 지속적으로 확대됨에 따라 시장규모 등 정확한 기초통계가 매우 부족하다.

다만, 매년 생물산업협회에서 BT관련 업체를 대상으로 실시하는 실태조사 결과에 따르면 2002년 국내 생물산업 시장규모는 약 14,232억원으로 조사되었다.

〈표 Ⅴ-15-5〉 우리나라의 생물산업 연도별 시장규모

(단위:억원)

구 분	공급				계	수요			
	생산		수입			내수		수출	
	금 액	비 중	금 액	비 중		금 액	비 중	금 액	비 중
1992	827	63.8	384	31.7	1,211	965	79.7	246	20.3
1993	1,521	67.5	731	32.5	2,252	1,683	74.7	569	25.3
1994	1,735	69.7	753	30.3	2,488	1,919	77.1	569	22.9
1995	2,387	73.4	864	26.6	3,251	2,516	77.4	735	22.6
1996	4,681	81.7	1,052	18.3	5,733	3,285	57.3	2,448	42.7
1997	5,879	80.9	1,385	19.1	7,264	4,246	58.5	3,018	41.5
1998	8,198	83.0	1,702	17.0	9,900	5,085	51.0	4,815	49.0
1999	9,130	81.2	2,114	18.8	11,244	6,701	59.6	4,543	40.4
2000	11,795	78.1	3,306	21.9	15,101	9,000	59.6	6,101	40.4
2001	13,950	76.9	4,196	23.1	18,146	11,783	64.9	6,363	35.1
2002	18,934	80.8	4,493	19.2	23,427	14,232	60.8	9,195	37.2

자료 : 한국생물산업협회, 연도별 국내 생물산업 실태조사, 2003년 외

주요 제품분야별로 살펴보면 생물의약이 전체시장의 48%를 차지하고 그 뒤를 생물공정, 생물화학, 바이오식품 등이 잇고 있다.

우리의 기술경쟁력은 선진국의 약 60~70% 수준으로 기초기술은 선진국에 접근하고 있으며, 생산기술중 발효기술은 세계적 수준이나 대체적으로 열위이며, 신물질창출기술은 매우 낮은 편이다.

또한, 생명공학육성법 및 생명공학육성기본계획(Biotech 2000)을 토대로 기초기술 연구개발을 확대하여 왔으나 인프라 구축 등 개발기술의 산업화를 위한 투자는 상대적으로 미흡하여 새로운 산업으로서의 발전이 제대로 수행되지 못하였다.

〈표 Ⅴ-15-6〉 우리나라의 생물산업 제품별 시장규모(2002년)

(단위 : 백만원)

구 분	제 품	판매규모			합 계
		국산제품	수입제품	계	
생물의약	치 료 제	289,876	65,769	355,645	614,678
	진 단 제	44,763	71,125	115,888	
	예 방 제	86,279	56,866	143,145	
	(소 계)	(420,918)	(193,760)	(614,678)	
생물공정	기 기 류	44,884	176,393	221,277	221,277
	(소 계)	(44,884)	(176,393)	(221,277)	
생물화학	효 소 · 시 약 류	34,328	44,843	79,171	141,675
	바이오화장품 · 기타	32,299	605	32,904	
	아 미 노 산	29,600	-	29,600	
	(소 계)	(96,227)	(45,448)	(141,675)	
바이오 식 품	기 능 성 식 품	92,023	5,199	97,222	130,793
	감 미 제	33,571	-	33,571	
	(소 계)	(125,594)	(5,199)	(130,793)	
바이오 에너지 및 자원	사료·동 물 제 제	80,077	14,949	95,026	129,724
	농 약 · 비 료	28,927	5,771	34,698	
	(소 계)	(109,004)	(20,720)	(129,724)	
생물검정 및 정보	생 물 검 정	85,902	84	85,986	90,348
	생 물 정 보	4,362	-	4,362	
	(소 계)	(90,264)	(84)	(90,348)	
생물환경	미 생 물 처 리 제	29,155	790	29,945	84,311
	폐 수 처 리 시 스 템	53,446	920	54,366	
	(소 계)	(82,601)	(1,710)	(84,311)	
생물전자	바 이 오 칩	2,855	4,703	7,558	10,448
	바 이 오 센 서	1,575	1,315	2,890	
	(소 계)	(4,430)	(6,018)	(10,448)	
합 계		973,922	449,332	1,423,254	1,423,254

사례별로 추진하던 산업화 정책은 2000.2월 산업자원부가 산업육성 차원에서 “21세기 바이오사회 구현을 위한 생물산업발전 종합대책”을 발표하고, 생물산업을 국가전략산업으로 선정함으로써 본격적이면서 종합적으로 추진되기 시작하였다.

그 일환으로 지난 2000.10월 초에는 대통령 주재의 “바이오산업 발전방안 보고회의”를 산업자원부 주관으로 개최하여 범부처적 생물산업 육성계획을 마련하고, 산업화를 지원할 기술개발 및 산업화 촉진방안을 마련한 것은 국내 생물산업의 본격적인 발전과 성장의 기틀을 마련했다는 의미에서 매우 고무적으로 해석할 수 있다.

또한 2001년에는 핵심과제 위주의 「BT산업 발전전략」 및 「BT분야 인력양성 종합계획」을 수립하는 한편, 우리나라 바이오산업의 경쟁력 강화를 위해 2002년 7월 「바이오산업의 비전과 발전전략」을 수립하여 체계적으로 추진하고 있으며 2003년 차세대성장동력산업의 일환으로 「바이오신약·장기·바이오칩 발전전략 추진계획」을 수립하여 지원하고 있다.

나. 우리나라의 생물산업 전망

최근 들어 경기침체의 영향으로 주춤하고 있지만 생물산업계는 90년대 후반부터 투자를 증대시켜오고 있다. 또한 대기업의 활성도가 꾸준히 증가하고 있으며, 중견기업들은 특화전략을 수립·추진하고 있고, 중소 및 벤처기업들의 생물산업 참여가 점차 증대될 것으로 전망된다.

특히, 아직 초기수준에 불과하지만 2000년대 초반 바이오벤처기업 창업이 급증하여 2003년말 현재 약 600여개로 추정되는 등 국내 생물산업은 성장을 위한 기반을 다져나가고 있다. 이러한 상황을 고려할 때 국내 생물산업 시장규모는 2004년 1조 9,000억원에 이를 것으로 예상된다.

〈표 Ⅴ-15-7〉 세계시장 점유율

(단위 : 억불, 조원, %)

	2000	2001	2003(잠정)	2004(예측)
세계시장(억불)	540	600	762	836
국내시장(조원)	0.9(7.9억불)	1.2(9.3억불)	1.6(13.3억불)	1.9(15.8억불)
시장점유율(%) (국내시장/세계시장)	1.47	1.54	1.8	1.9

자료 : OECD, Biotechnology & Trade, 생물산업협회 실태조사 등
평균 환율 : 2000년 1131원/달러, 2001년 1,291원/달러, 2003년 1,200원/달러

제 2 절 주요시책

산업자원부는 우리나라 바이오산업의 경쟁력 강화를 위해 2002년 7월 「바이오산업의 비전과 발전전략」을 수립, 추진하고 있다. 우선, 2010년 정책비전으로서 "경쟁력 있는 첨단 바이오사회 실현 – 바이오산업 국가경쟁력 7위권 진입"을 책정하고 이를 달성하기 위해 핵심기술개발에 역량 집중, 조기산업화 지원 인프라 확충, 우수 전문인력의 확보와 활용, 글로벌 네트워크 구축, 바이오산업 발전을 위한 연계체제 구축의 5대 추진전략을 설정하였다.

1. 핵심기술 개발에 역량 집중

가. 미래 핵심기술개발 확대

현재 중기거점 및 차세대신기술 개발사업을 통해 DNA Chip 및 유전자 전달체 기술개발, 단백질 Chip 기술 개발, 고효율 항암제 전달체 기술 개발, 식물체를 이용한 고부가가치 단백질 생산기술 개발 등 중장기 과제를 추진하고 있다. 또한, 공통핵심, 청정생산기술, IMT 2000 사업 등을 통해 다양한 단기과제도 추진하고 있다.

향후에는 차세대성장동력산업인 바이오신약/장기/바이오칩의 면역치료제, 약물전달체계, 유전자치료제, 세포치료제, 바이오칩 등 6개 분야의 10

대 기술개발 과제를 단계적으로 추진하여 획기적인 제품개발을 통한 시장 창출 및 수출을 확대할 것이다. 우선, 2003년에는 면역치료용 생물의약품, 바이오칩 등 부가가치가 높고 조기산업화가 가능한 핵심기술개발을 추진할 계획이다.

〈표 Ⅴ-15-8〉 차세대 성장동력 10개 대 기술개발과제

분 야	대 과 제
면역치료제	면역조절치료제 제조기술 개발 면역 및 대사결손질환 단백질치료제 기술개발
약물전달체계	약물방출 제어시스템 개발 난용성 약물제어 약물전달시스템 개발 표적지향성 약물전달시스템 개발
유전자치료제	표적지향성 유전자치료제 제조기술 개발 면역유전자 치료제 제조기술개발
세포치료제	세포 치료제 기술개발
바이오칩	초고감도 하이컨텐트 스크리닝 기술개발
기 타	생물 의약품의 cGMP기술개발

나. 기술개발 지원체계 개편 추진

현재와 같이 기술개발예산을 전산업 분야에 분산지원하는 방식으로는 BT분야 지원 확대에 한계가 있으므로 예산 지원방식을 현재의 총액예산 배분방식에서 “바이오기술개발” 등 첨단산업별 별도지원체제로 전환할 필요가 있다. 또한, 사업기간 및 대상과제도 BT분야 특성에 맞게 차별화된 전략이 필요하다.

2. 조기 산업화 지원 기반 확충

가. 개발기술의 실용화기반 확충

⑴ 생물산업기술실용화센터 설립

미국 FDA의 cGMP(current Good Manufacturing Practice, 우수의약품 제조·품질관리기준)에 적합한 시설 등을 구비한 생물산업기술실용화센터를 인천 송도 테크노파크에 설립하여 국내 관련업계의 수출을 지원할 계획이다.

1998년부터 1999년까지의 기초연구조사사업 및 설계용역을 토대로 2000년부터는 건설공사를 추진하고 있으며 2005년에 건설공사 및 시스템 구축을 완료하여 현재 동남아중심의 수출시장을 미국·EU등 선진국으로 확대해 나갈 계획이다. 현재까지 국내에는 미국 FDA의 인증을 받은 바이오의약 생산공장이 전무한 실정이다.

⑵ 안전성평가센터 확대

생물산업, 정밀화학 관련제품의 안전성 및 신물질 창출과 신제품 개발을 지원하기 위해 1998년부터 화학연구원내 안전성평가센터를 OECD의 GLP(Good Laboratory Practice, 우수실험실운영제도) 수준으로 확충하는 사업을 추진하여 2002년말에 공사를 완료하고 2003년 관련장비 구입 등을 통해 본격적인 운영에 돌입하였다.

⑶ 산업화 초기시장 선점을 위한 표준화 추진

IT분야에서 알 수 있듯이 표준화는 시장선점의 첩경으로 가히 표준화 전쟁시대라고 할 수 있다. 아직까지 BT분야는 IT분야 수준의 산업화가 이루어지지 않아 아직 표준화 논의의 초기단계이나 향후 본격적인 표준화 전쟁이 본격화될 것이 대비하는 것이 필요하다.

이에 '02년부터 생물기술 및 제품의 표준화사업을 추진하여 BT산업 표준산업분류, 용어 표준화, BT산업 표준화 Roadmap 및 지침 등을 마련하고 있다.

나. 바이오 클러스터 본격 조성

바이오벤처기업지원센터와 2002년부터 추진하는 신규 지역산업진흥사업을 연계하여 권역별·지역별로 특성화된 생물산업분야의 Bio-Cluster를 조성할 계획이다.

바이오벤처기업지원센터는 '98년부터 국내 BT산업의 조기 산업화 지원을 위해 지역별로 산·학·연을 연계한 연구개발과 실용화 촉진을 위한 공동기술개발, 창업보육 및 기술지도 등 지원하고 있다. 정부에서는 연구 기자재 등 장비구입비를 센터당 총 50억원 정도 지원한다.

〈표 Ⅴ-15-9〉 바이오벤처기업지원센터 현황

(단위 : 억원)

지역	전문화 분야	주관기관	사업 기간	총사업비 (국비)	'03년 지원	비고
강원	생물환경·공정	춘천시	'98-'02	159 (58)	-	산기반
대전	생물의약	생명공학연구원	'99-'03	160 (50)	10	TIC
전북	천연물 소재	전북생물센터	'00-'04	141 (50)	11	산기반
경남	생물화학소재	바이오21센터	〃	207 (50)	16	산기반
전남	생물농업·식품	동신대	〃	84 (50)	16	산기반
충북	생물의약, 기능성식품	영동대	'01-'06	67 (48)	9	TIC
경북	기능성 생물소재	상주대	〃	91 (46)	8	TIC
제주	해양, 바이오첨가제	제주대	〃	70 (47)	9	TIC
부산	마린바이오 산업화	신라대	'02-'07	148 (50)	8.5	산기반
합 계				1,127 (449)	87.5	

신규 지역산업진흥사업은 기존 4개 지역특화사업을 추진중인 지역과 수도권을 제외한 9개 시·도의 지역별 기술혁신체계 구축과 전략산업육성을 위하여 2002년부터 2007년까지 추진하는 사업이다.

총 27개 지원사업중 생물산업분야가 11개 사업이며, 2001년 한해 동안 민간전문연구기관과 지자체에서 충분히 검토하여 기존 바이오벤처기업지원센터와의 기능차별화 및 연계를 전제로 선정되었다.

그리고 2004년부터 2008년까지 추진될 4개시도 2단계 지역진흥사업에도 대구, 경남, 부산이 생물산업을 지역특화산업으로 추가하고 추진할 예정이다.

〈표 Ⅴ-15-10〉 생물산업분야 지역산업진흥사업 현황

(단위 : 억원)

지역	사업명	위치	사업기간	총사업비(국비)	'03년 국비
대전	바이오벤처타운	대덕	'02-'06	382 (280)	62
강원	해양수산자원산업지원센터	강릉	'02-'06	369 (283)	36
	바이오타운 조성	춘천	'02-'06	505 (292)	78
충북	보건의료산업종합지원센터	오송	'03-'06	249 (174)	20
	전통의약품개발지원센터	제천	'03-'06	235 (159)	28
충남	동물자원사업화지원센터	논산	'03-'06	76 (50)	3
전남	생물식품사업화지원센터	나주	'02-'06	421 (304)	42
	생물농업산학공동연구센터	화순	'02-'06	231 (174)	20
경북	생물건강산업사업화지원센터	안동	'02-'06	228 (137)	25
	해양생명환경산업지원센터	울진	'04-'06	133 (83)	-
제주	바이오사이언스파크	제주	'02-'06	473 (346)	46

또한 '04년부터 전국의 바이오 클러스터를 연계시키고 국내 바이오산업 발전을 선도할 수 있는 전국 바이오클러스터 중심축을 구축하기 위한 KOREA바이오허브사업을 추진할 계획이다. KOREA바이오허브사업은 첨단장비의 공동 확보 및 사용, 지역별 Bio 클러스터와의 공동연구 수행 및 산업화 지원, 인적자원 교육 및 교류 등 다양한 연계 및 협력사업을 수행하고 이를 종합·선도하는 기능을 수행하게 된다.

아울러 지역BT진흥협의회, 바이오 클러스터 유관기간 공동 워크샵 및 세미나 등 개최, 성공사례 발굴·홍보 등을 통한 집적화 거점간 상호연계를 강화할 계획이다.

다. 생물산업 수요 창출 지원

민간의 기술개발을 지원하고 중복투자를 방지하기 위하여 2000년부터 생물산업 관련정보를 종합적으로 제공할 수 있는 생물산업 통합정보시스템을 한국생물산업협회 주관으로 구축하여 산업정보, 기술정보, 인력정보, 제품정보 등 분야별로 D/B를 제공하고 있다.

또한 인터넷시대에 대응하여 생물산업제품의 판매활성화와 거래비용 절감 및 세계시장과의 글로벌 네트워크 구축을 통한 국제경쟁력 확보를 위해 B2B 전자상거래 시스템을 2004년까지 구축할 계획으로 그동안 업계 수요조사와 ISP(정보화전략계획)를 수립하여 금년부터 본격적인 표준화 및 시스템 구축을 추진하고 있다.

라. 유전자변형생물체의 안전관리체계 확립

산업자원부는 바이오안전성의정서의 이행을 위한 국가책임기관으로서 2001년 국내이행법인 「유전자변형생물체의국가간이동등에관한법률」을 제정하였으며, '04년 상반기중 동법 시행령 및 시행규칙 제정을 완료할 계획이다.

또한 향후 과기부, 농림부, 복지부, 환경부 등 관련부처의 역할분담을 명확하게 하고 LMOs의 개발·생산·수출입·유통 등 종합적인 안전관리 방안 수립하는 한편, 바이오안전성정보센터를 구축하여 종합적인 정보지원체계도 구축하고 '04년부터 생명공학연구원 오창캠퍼스에 LMO위해성평가센터설립을 지원할 계획이다.

3. BT 전문인력양성

가. 첨단기술분야 단기 재교육 프로그램 확충

2001년부터 추진중인 대학에서 운영하는 생물산업기술 단기 재교육 과정을 연차적으로 확대하여 2001년에 1개, 2002년에 3개, 2003년에는 4개의 과정이 진행되고 있다. 2002년까지 생물산업기본, 생물검증, 품질관리의 3개 분야를 교육하고 있으며, 2003년 생물전자공학 분야가 추가되

었다.

나. 실용화 전문인력 양성과정 신설

산업화의 진전에 따라 연구개별 결과를 제품 또는 서비스로 연계하여 부가가치와 일자리를 창출하는 것이 무엇보다 중요하게 부각되고 있다. 이에 대응하여 발효, 정제, 제품생산 등 실용화·사업화 전문인력양성과정을 전국 9개 바이오벤처기업지원센터에 추진하고 있다. 바이오벤처기업지원센터는 이미 건물과 연구기자재를 구비하고 있어 최소의 비용으로 효과를 극대화할 수 있다.

다. 대학의 교육시스템 혁신

BT교육시스템 혁신지원사업은 산업체의 수요을 반영한 산학협력 석·박사학위과정의 운영을 통하여 BT전문인력을 체계적으로 육성하는 사업으로 단백질생산공학, 생물법제학, 생물소재공학, 생물화학공정공학, 생물정보융합기술분야를 중심으로 '03년부터 단계적으로 시행될 계획이다.

4. 글로벌 네트워크 구축

가. 외국인투자 활성화

2002년의 대표적인 외국인투자로 미국 Genentech(바이오신약회사)의 자회사인 VaxGen사가 한국의 (주)넥솔바이오텍, 담배인삼공사 등과 합작으로 (주)셀트리온을 설립한 바 있다. 이는 총 1.5억불 규모의 합작투자로 동물세포 배양기술을 이용한 항암치료제 등을 생산할 계획이다.

산자부는 적극적인 외국인투자 유치를 위해 KOTRA, 지자체, 유관기관 등이 참여하는 Task Force 팀을 구성하고 우수 제약회사를 Target기업으로 선정하여 투자유치활동을 전개하고자 한다.

나. 전략적 해외진출 및 협력사업 추진

외국기업과의 기술협력 및 투자유치기회를 확대하기 위하여 BT 전문

국내외 전시회, 선진국의 한인 네트워크 등을 적극 활용하고자 한다. 특히, 세계 최대 전시회인 미국의 “Bio 200X”에 한국관을 설치하고, 민관 합동 투자유치단을 파견하고, 투자설명회를 개최할 계획이다.

또한, 2003년부터 생물정보학과 나노바이오분야의 한·영 공동연구개발을 지원하고 한·미, 한·불, 한·일, 한·중 등 국가별 생물산업교류협력사업을 통해 선진국 및 신흥개도국과의 협력을 강화해 갈 것이다.

제3절 전 망

1. 해 외

생물산업분야의 최근 동향은 미국이나 일본을 비롯하여 유럽국가들도 국가전략산업으로 육성하고 있는 가운데, 개발도상국 또는 저개발국가까지도 국가차원에서 육성을 추진하고 있으며 국가간 경쟁이 더욱 치열해질 전망이다.

이를 반영하듯이 1992년에 100억 달러이던 생물산업 세계 시장규모가 1998년에는 376억 달러 규모로 성장하였으며, 2003년에는 740억달러 규모가 될 것으로 전망되고 있다.

산업연구원에서는 1994년 당시 2000년의 생물산업 세계 시장규모를 1,000억 달러로 예측하였으나 1999년에는 1994년 예측치의 50～60% 수준으로 분석하고 1997～2000년 동안 20% 내외의 성장을 전망하여 540억 달러로 재예측하였으며, 2001년 이후에는 11% 내외의 성장을 전망하였다.

〈표 Ⅴ-15-11〉 생물산업의 세계시장 전망

(단위 : 억 달러)

연 도	1997	2000	2003	2008	2013
시장규모	313	540	740	1,250	2,100

자료 : 산업연구원, 생물산업의 발전전략, 1999년

또한, 계속해서 생물산업분야에 참여하는 국가 또는 기업들이 증가할 것으로 예상되는 가운데, 미국이 절반을 차지하고 있는 시장규모가 점차 미국, 일본, 유럽으로 분할될 것으로도 전망된다.

새로운 생물공학기술의 발전과 제품의 상품화 확대로 인하여 신규 수요도 계속해서 창출될 것이며, 현재의 생물의약품 위주에서 점차로 생물농업, 바이오에너지, 생물전자 등의 높은 성장 가능성을 전문가들은 제시하고 있다.

2. 국 내

현재 산업 형성기에 있는 국내 생물산업 시장규모는 2002년 14,232억원, 2003년 16,000억원 수준으로 규모는 아직 매우 미미한 편이나 지속적으로 성장하고 있는 상황이다.

생물산업은 IT혁명이후 세계경제를 선도할 대표적인 핵심전략산업으로 급속히 부상하고 있고 특히, 인간유전체연구의 조기 완성이후 산업화를 통한 시장선점 경쟁이 본격화되어 급속한 기술발전과 IT·NT·ET 등과의 기술융합으로 생물산업의 영역이 확대되고 시장발전이 가속화되고 있는 실정이다.

우리의 경우도 시장규모 등 외형적 지표는 빠르게 성장하고 있으며. BT분야에 대한 정부지원도 2000년부터 큰 폭으로 증가하여 2002년에는 4,500억원, 2003년에는 약 5,600억원이 지원되었다.

그러나, 이와 같은 단기간의 빠른 성장에도 불구하고 아직 발전기반은 취약한 실정이다. 우리나라의 전반적인 BT 기술경쟁력은 선진국의 60~70%에 불과하며, 특히 핵심원천기술이 부족하고, 관련기업들이 영세하며 “스타”기업이 없는 등 가시적 성과가 적어 산업으로서의 위상은 미약한 상황이다.

그러나, 생물산업은 지적능력이 높은 우리나라의 여건에 적합하고, 선진국과의 격차도 아직 적은 편이며, 세계적 수준의 IT기반을 보유하고 있어, 이러한 우리의 특성과 강점을 최대한 활용하여 차세대 성장동력으로 육성하는 것이 당면과제라고 할 수 있다.

이를 위해 산자부는 기수립한 「바이오산업의 비전과 발전전략」 및 「바이오신약·장기·바이오칩 발전전략」을 토대로 바이오산업육성에 최선을 다할 것이다.