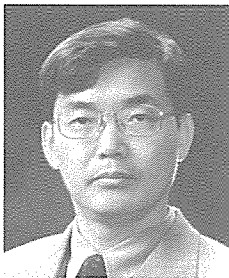


시장 규모 3조2천억원, 5년 뒤 14조원 부처아닌 국가차원 육성방안 마련 시급



成百麟

(연세대 공대 생명공학전공 교수)

1900년대 미생물배양기술서 출발

생물산업은 21세기 초에 세계 경제사회체계의 주요 기반적 요소로 성장발전이 기대되는 미래 첨단산업이다. 현 생물산업의 근간을 이루고 있는 생명공학기술은 제1차 석유화학기술, 제2차 반도체 및 정보산업기술에 이어 제3의 산업혁신기술로서 21세기 산업을 주도할 것으로 예측하고 있다.

생물산업은 1900년대에 전통적 미생물배양기술로부터 출발하여 1940년부터 1960년대에 이르러 항생물질, 발효 및 생물전환산업으로 발전하였다. 1970년대에 유전공학기술이 소개되면서부터 동식물 형질전환기술, 단백질

공학기술, 환경생명공학기술, 바이오센서/ 바이오칩기술 등의 중요한 기술적 진보 속에서 성장하여 왔다. 선진국의 저명한 연구기관들은 21세기 초까지 실현 가능성이 높은 주요 기술로 생명공학을 선정하고 있다. 세계적으로 저명한 연구기관들이 제시하는 주요 기술들의 목록에는 다소 차이가 있지만 이들 어느 기관이든지 생명공학을 중심으로 한 신 생물산업기술을 반드시 포함시키고 있음을 보여주고 있다.

이러한 추세를 반영하여 생명공학산업의 수요가 증가함에 따라 1995~2005년 기간 중 첨단기술산업들 가운데 가장 높은 연평균 성장률을 기록할 것으로 전망하고 있으며, 생명공학은 차세대에 정보통신기술 이상으로 큰 산업적 파급효과를 이룰 것으로 기대되고 있다. 전통적인 발효 및 미생물을 이용하는 생물산업을 기반으로 점차 신생명공학기술을 이용하는 산업이 증가되고 있다. 1980년대 초부터 시작된 정부와 기업 및 학계의 연구개발 노력의 결과로 생명공학기술의 기반이 상당히 축적되어 왔다. 이러한 기술기반의 축적에 따른 신제품 도입능력의 확

대와 더불어 국민의 생활수준 향상과 환경규제 강화에 따른 보건 복지 및 환경에 대한 관심의 증대로 1990년대 들어 생명공학 관련 제품의 시장은 급속히 신장하고 있다.

국내 생물산업의 시장참여 형태는 자체 생산제품을 판매하는 것과 수입제품을 판매하는 형태로 구분할 수 있다. 현재 판매중인 생물산업 관련 제품의 세부 품목별 판매실적은 <표 1>과 같다. 한편 국내 생물산업의 시장규모는 95년의 경우 자체 생산 중 전통생명공학제품이 1조5천8백87억원, 신생명공학제품이 5천2백35억원으로 약 2조1천억원 규모이고, 수입판매제품은 전통생명공학제품 3백86억원, 신생명공학제품 98억6천만원 등 5백억원 미만으로 적은 액수였다. 96년에는 자체 생산제품 중 전통생명공학제품 1조9천억원, 신생명공학제품 5천7백억원으로 총 2조5천억원; 97년에는 전통생명공학제품 2조1천억원, 신생명공학제품 6천억원으로 2조7천억원 규모이었다.

국내 생물산업제품의 시장 규모와 전망을 산업별로 살펴보면 <표 2>와 같다. 생물산업은 생명공학 관련의약산

〈표 1〉 생물산업의 생산제품 수

(단위 : 개)

구분	자체생산		수입판매	
	전통생명공학	신생명공학	전통생명공학	신생명공학
농업	26	3	5	-
식품	45	15	1	2
사료	9	2	1	6
의약	25	9	15	-
기타	11	9	2	4
계	116	38	24	12
합계	154		36	

(자료 : 생물산업계 현황조사연구, 1997. 3.)

업에 의해 주도되고 있으며 생물환경과 바이오 식품산업이 그 뒤를 따르고 있다. 이에 비해서 농업과 생물화학 시장은 그 규모가 매우 적으며 바이오 에너지산업은 아직 시장 자체가 제대로 형성되지 못하고 있다. 산업연구원의 보고에 따르면, 국내 생명공학 시장의 규모는 2000년에 3조2천억원 그리고 2005년에는 14조원에 이를 것이며, 의약과 식품산업 뿐만 아니라 농업과 환경 등 생명공학의 전반적 시장이 확대 될 것으로 예측되고 있다.

국내 대부분의 연구자들은 상대적으로 열악한 독자적 기술능력과 자금력의 한계에도 불구하고 의약산업을 생물산업 중 가장 유망한 산업으로 전망하고 있다. 제약산업의 발전주기를 10년으로 볼 때 1960년대는 의약 제제 생산기로 볼 수 있다. 주로 의약품 원료 수입에 의한 국내 제제화에 치중하였으며 의약산업기반을 확립하는 단계로 볼 수 있다. 1970년대는 원료 의약품의 생산을 통한 수입대체에 주력하였는데 이는 정부의 원료공업 육성정책에 따른 의약 원료생산의 국산화가 도모된 때이다.

1980년대에는 신약개발 태동기로서 신약개발을 위한 여건조성이 이루어졌다. 우수약품제조 및 KGMP 제도의 도입(85), 신약개발연구조합 창립 및 기업 연구개발기반의 구축(82)과 물질특허 도입에 따른 신약개발 촉진(87/7) 및 미국의 파이프라인 생산(Pipeline product)에 대한 품목허가 제한조치 등이 이루어졌다. 이후 1990년대에는 신약개발 성장기로서 연구개발 기반확충이 이루어지는 시기이다. 신약개발 투자 및 지원정책의 확대를 위해 정부의 G7과제, Biotech 2000, 보건복지부 신약개발 지원 확대정책이 이루어졌다. 아울러 EC, 일본 등에 대한 파이프라인 생산의 품목허가 제한 확대실시가 이루어졌다. 무엇보다도 WTO의 신국제 교역 규범 설정에 따른 국내 제약업의 국제경쟁력 확보 필요성이 대두되어졌다.

국내 바이오 의약품의 시장규모는 89년 2백억원 대에서 92년에는 6백54억원, 94년에는 1천4백5억원, 95년에는 1천8백78억원으로 수직상승을 계속해 왔다. 한국 생물산업협회가 조사한 자료에 따르면 지난 95년 전체 바이오

〈표 2〉 국내 생물산업 제품의 시장규모와 전망

(단위 : 억원)

분야	1992년	1994년	2000년	2005년
생물의약	654	1,406	14,720	46,200
생물농업	25	50	2,560	14,000
바이오식품	132	138	4,800	25,200
생물환경	109	162	3,200	15,400
생물화학	45	50	3,200	15,400
바이오에너지	-	-	2,240	16,800
생물공정	-	168	1,280	7,000
합계	965	1,974	32,000	140,000

(자료 : - 2000년대 첨단기술산업의 비전과 발전과제-생물산업, 산업연구원, 1994. 12)

의약품 시장 1천8백78억원은 전체 의약품시장의 약 2.0%에 해당하는 규모로써, 이중 국내 개발제품은 1천2백24억원(65%)이며, 수입제품은 6백54억원(35%)으로 이전보다 국내 개발제품의 비중이 다소 높아지는 추세를 보이고 있는 것으로 나타났다. 앞으로도 국내 바이오 의약품 시장규모는 연 38% 수준의 성장률을 기록하여 2000년에 1조원 규모에 달할 것으로 전망되며, 2005년에는 3조5천억원에 달하여 전체 의약품 시장의 약 20% 정도를 차지할 것으로 예측된다.

정부 연구개발비 총평균 3배 투입

연구개발 투자 : 정부 부처별 생명공학분야 연구투자 내용을 볼 때 98년도 총 1천1백27억원에서 99년도 총 1천6백8억원으로 약 42%의 증가율을 보였다. 이는 정부 총 연구개발비 증가율 14.9%에 비해 약 3배에 해당하는 증가 비율로써 괄목할 만하다. 그러나 이러한 투자증가율에도 불구하고 총액 규모에서는 미국 대체약사 1개 수준에 불과하다. 참고로 미국의 1백80억달러에 비해 0.7% 및 일본 22억달러에 비

해 5~6%에 불과한 수준이다.

연구개발 인력 : 97년 현재 연구개발 총 인력은 9천명 수준이며 매년 4% 정도씩 꾸준히 증가하고 있다. 이중 50% 이상이 대학에 치중되어 있으며 산업계 종사 인력은 25% 정도로 나타나 있다.

대기업 신규주력사업으로의 투자 : LG는 최근 미국 FDA로부터 퀴놀론계 신규 항생물질 신약 신청에 이어 생명공학산업을 암/에이즈 치료제로 확대하고 있다. SK는 국내 신약 1호인 백금착제 항암제 선펠라의 개발에 성공한 이래 SK케미칼을 통해 생명공학을 주력사업으로 확장하고 있다. 아울러 삼성정밀화학 및 코오롱이 진단시약, 바이오칩 개발 및 신약 개발에 나서고 있다. 최근 한화도 향후 10년간 생명공학을 주력사업으로 집중투자를 결정한 바 있다. 생명공학 논문도 급속적으로 확대 추세에 있으며 연평균 증가율이 약 40%로 미국과 일본의 2배를 기록하고 있다. 아울러 생명공학 특허출원은 95년 이래 연평균 11%의 증가율을 보이고 있다.

21세기의 국가전략산업으로서 육성하기 위해 생명공학의 연구개발비 특히 바이오 의약의 개발을 위한 연구개발비를 대폭 확충하고 있음에도 불구하고 현재의 기술수준은 전반적으로 아직 선진국이 이미 개발한 기술의 도입, 모방, 개량 수준에 머물러 있다. 일반적으로 우리나라의 바이오 의약품의 연구개발 수준은 선진국과 비교할 때 기초기술은 60%, 개량기술은 40%, 신물질 창출 기술은 20% 수준에 있는 것으로 평가되고 있다. 유전자

재조합기술, 세포융합기술 등 생명공학기술의 기초가 되는 분야와 전통적으로 강점을 지닌 발효기술분야는 선진국 수준에 근접해 있으나 생물엔지니어링기술과 신약개발 연구의 시발점이라고 할 수 있는 신물질 탐색과 안전성 평가기술은 선진국과의 격차가 매우 크다.

1990년대 들어 몇몇 대기업들이 생명공학의 무한한 잠재력을 인식하고 신약개발에 의욕적으로 도전하고 있다. 이 결과 현재 국내 생명공학 의약부문의 기술중 항생물질 발효생산기술은 국제경쟁력을 확보한 수준이며, 일부 백신류 생산기술도 국제수준에 도달해 있다. 그러나 유전자재조합분야의 신물질 탐색 및 신물질 평가, 세포배양, 조직배양 및 생산기술 분야의 단백질정제분야는 선진국과의 격차가 심해 자체 능력만으로 그 벽을 뛰어넘기는 어려운 것이 현실이다. 따라서 기초연구부터 상품화에 이르는 의약품의 연구개발 및 제품개발 프로세스를 일관된 흐름 하에서 국내기업이 독자적으로 수행하는 데는 아직 기술적인 한계가 있다. 국내 일부 대기업의 경우 독자적 기술개발 능력을 보유하고 있으나 기술개발 부담을 감당하기에는 현실적으로 어려운 여건에 있다. 상기한 바와 같이 국내 생명공학 연구개발 투자규모가 미국 대제약사 1개에 불과한 수준이다.

생명공학산업 발전에 어려움으로 지적되는 내용은 기업 내적 요인과 기업 외적 요인 즉 정책환경, 주변산업환경, 하부구조 등을 고려하여 다각적으로 검토할 수 있다. 크게 부각되는 어려움

으로는 연구개발인력 부족과 R&D투자 여력 및 기술정보 부족을 들 수 있다. 아울러 R&D 추진자금 금융지원 부족을 제시하고 있어 생명공학산업의 기술개발 투자 여력과 자금지원의 대책이 절실함을 시사하고 있다. (Bio-Forum : 생명공학동향, 1999)

한편 생명공학산업의 경쟁력 강화를 위하여 시급히 필요한 사항으로는 국가적 중장기 생명공학산업 육성발전계획 수립 실시와 생명공학산업의 국내외 기술 및 시장동향 파악, 전략수립 지원기능 강화, 그리고 생명공학산업 관련 안정성 시험, 독성실험 등 지원체제 구축 등으로 지적되고 있다. 따라서 생명공학산업의 활성화를 위해서는 기술개발 자금, 고급인력의 부족에 대한 애로를 해결하는 동시에 세제지원 등 기술개발 금융지원의 확대 및 시험 지원체제구축은 물론 중장기 육성발전계획의 실시가 적극적으로 추진될 것을 요구하고 있다.

생명공학 벤처 선별육성 필요

현재 기업들은 기술을 도입하거나 모방하여 이를 상품화하는데 어느 정도 성공을 거두었으나 판매시장이 국내에 제약되어 성장에 한계를 느끼고 있는 한편 혁신적 신기술의 개발을 위한 노력도 기초연구 능력과 전문 연구인력의 부족으로 어려움을 겪고 있는 딜레마에 빠져 있다.

또한 WTO 체제의 출범으로 지적재산권 보호에 대한 압력이 가속화되고 있고 세계화의 급속한 진전으로 기업간 경쟁은 국내 뿐만 아니라 국제적으로도 한층 치열해지고 있다. 다음과 같

은 방안이 제시되고 있다.

범부처적 육성계획 필요: 생물산업에 연구투자가 전에는 정부의 각 부처별로 이루어져 왔던 것이 사실이다. 그러나 현 생명공학산업은 그의 적용분야가 의료, 농수산, 제약, 환경 등으로 확대되고 있고 따라서 이제는 범 부처적인 생물산업 육성방안이 제고되어야 할 시점이다. 생명공학육성 시행계획을 정부의 7개 부처 (과학기술부, 교육부, 농림부, 산업자원부, 보건복지부, 환경부 및 해양수산부)가 공동으로 참여하여 국가의 정책으로 추진함이 매우 바람직하다고 볼 수 있다.

기술개발 혁신마인드의 함양: 기업은 외부 과사용 또는 형식적인 부설연구소의 설립 및 운영을 통한 정부 조세감면 등 혜택 목적을 넘어서 외부환경의 어려움을 기술개발에 승부를 거는 진정한 기술개발 혁신마인드를 가져야 한다. 최근 생명공학분야에서는 국경을 넘나드는 전략적 제휴와 합병이 과거 어느 때보다도 활발하게 이루어지고 있다. 유럽과 일본계 기업들은 미국 생명공학업체와의 전략적 제휴를 통하여 미국기업이 갖고 있는 혁신기술을 이용함으로써 상품화를 통한 이익을 추구하고 있다. 향후 기술개발의 중요성이 더욱 부각됨에 따라 국내기업 사이에서도 이러한 전략적 제휴가 활성화 되어야 할 것이다.

생명공학 벤처 선별적 육성: 작년부터 올 연초에 이르기까지 우리나라를 휩쓸었던 투자붐은 생명공학 산실 역할을 하는 많은 바이오벤처 설립에 큰 기여를 하였다. 그러나 많은 투자자들이 우려하듯이 벤처의 추운 겨울이 이

제 우리를 기다리고 있는 냉혹한 현실에 닥쳐있다. 현재의 어려움의 이유를 다각적으로 분석해 볼 수 있다. 첫째, 성공보다는 실패확률이 높음을 전제로 한 진정한 벤처정신보다는 코스닥등록 = 대박이라는 바이오매니아적인 투기정신이 앞서 있었다. 둘째, 현재 많은 자본이 투자된 주식으로 잡혀있어 추가투자에 필요한 자금이 고갈되어 있다. 벤처가 성장하여 주식이 다시 현금으로 환원되어 다시 재투자가 이루어지기까지는 상당한 시일을 요할 것이다. 셋째, 무차별적 투자 분위기에 편승하고 이를 역이용하여 상당한 무늬 벤처들이 탄생하였다.

넷째, 투자를 받을만한 벤처는 이미 투자를 유치한 상황이며 따라서 차별화 된 기술력을 지닌 우수 벤처 추가 발굴 가능성이 당분간 희박하다. 이러한 상황일수록 기술력으로 무장되어 차별화 되어 있는 벤처를 선별적으로 발굴하여 집중적으로 육성해야 할 것이다. 기술력이 뛰어난 유망 벤처마저 무차별적으로 동사되는 상황은 없어야 할 것이며 이를 위하여 정부의 제도적 지원이 요망된다. IMF 1년 사이에 수많은 연구소가 문을 닫고 지난 수년간의 연구투자 결과가 무산되었던 사실을 상기할 필요가 있다.

기술 허부구조의 구축: 국내에서 신기술 개발을 위한 국제적 수준의 연구가 보다 효율적으로 수행되기 위해서는 연구개발에 필요한 전문정보의 축적 및 가공 서비스시스템 강화가 필요하며 이에 대한 정부의 적극적인 투자 지원이 있어야 한다. 특히 중소기업의 경우 사업 성공여부의 불투명성과 과

다한 설비투자자금의 소요로 이를 설치하여 운영하는 것이 불가능하기 때문에 공공적 차원에서 생물시험공장 사업을 확대할 필요성이 있다. 기술정보의 경우 국가적 지능사업 추진에 따른 DB구축 및 S/W개발, 생명공학 생물정보사업 기반 구축 및 보급사업 지원, 생물무기금지협약(BWC) 검정의 정서 관련 연구개발, 산업화 기술 및 시설 관련정보의 제공 등 많은 사업이 필요하다. 제노믹시대 이후 Post-Genome Era에 대비하기 위하여 생명정보사업 기반 구축, 미생물 Proteomics Center의 운용 등이 시급히 요구된다.

효과적 산학연 협동체계 구축: 산학연 협동 및 기술이전체제의 정비가 필요하다. 기존의 협력체계는 정부로부터 연구비의 획득의 용이 등의 편의성을 제공하는 일종의 수단에 불과했던 것이 사실이다. 미국이 혁신적으로 생명공학분야 '산업계-학계-연구계'의 긴밀한 협력이 가능했던 것은 연구인력의 유동성을 촉진하는 인센티브와 제도가 뒷받침되고 있기 때문이다. 최근 국내에서도 대학 및 공공립 연구기관 연구인력의 유동성을 고려하는 제도들이 생겨나고 있다. 예를 들어 국·공립 교수와 연구원의 벤처기업 창업이나 경영참여시 3년간 휴직을 허용하고, 아울러 스톡옵션 행사시 소득세 감면을 받는 대상을 사내 종업원에서 사외 전문인력(대학 교수, 출연연구소 연구원 등)으로 확대하는 등의 방안을 고려할 수 있다. 이와 같은 실질적 인력교류를 유도함으로써 진실하고 효과적인 협동체제를 구축할 수 있을 것이다.