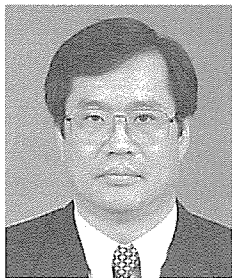


생명과학산업 육성의 의의

고부가가치·환경친화적 특성 쿼 급성장 통일 등 국가적 요구 부합하는 전략산업



朴英薰
(생명공학연구소 책임연구원)

으로 유전공학으로 대변되는 유전자재 조합 기술을 꼽을 수 있다. 1970년대 들어 미국의 코헨(Cohen)과 보이어(Boyer)에 의해 유전자재조합 기술이 확립된 이후, 인체 인슐린이 대장균에 의해 대량생산되는 기술이 엘리 릴리(Eli Lilly)사에 의해 1978년 확립됨으로써 이 기술은 신생명공학기술 중에서도 가장 핵심적인 기술로서 산업적

중요성을 인정받게 되었고 이로써 신 생물산업이 태동하는 계기가 되었다. 생물산업의 범위를 정의함에 있어서는 여러 가지 견해가 있을 수 있으나 산업 자원부가 1994년 실시한 분류에 따르면 <표 1>과 같다. 아래 <표>에서 보는 바와 같이 생물산업 범위에 포함되는 제품들은 그 원재료 및 사용후 폐기부 산물이 대부분 재생가능자원으로써 환

78년 Eli Lilly社 인슐린대량생산 성공

생물산업(Biotech Industry)은 생명공학 기술을 이용하여 각종 유용물질을 제조·생산하는 산업을 총칭한다. 여기서 생물산업은 다시 재래식 기술에 의한 전통적 개념의 생물산업과 신생명공학기술(New Biotechnology)에 의한 신생물산업으로 나누어 생각할 수 있겠다. 여기서 주로 논의하고자 하는 것은 후자로서, 그 핵심이 되는 신생명공학기술은 생물체의 세포나 구성물질을 분자 수준에서 조작·이용함으로써 인류가 필요로 하는 특성과 기능을 갖는 '상품'을 제조할 수 있는 기술을 말한다. 이러한 신생명공학기술의 대표적인 것

<표 1> 생물산업의 범위

구 분	범 위
생물의약	호르몬, 혈액관련제제, 항암제, 항생제, 성장인자, 면역제, 신경전달물질, 백신 진단시약, 유전자요법, 인공장기 등
생물화학	생분해성 고분자, 아미노산, 유기산, 기능성 다당류, 공업용 효소, 향료, 색소, 계면활성제, 범용화학물질, 생체재료 등
생물환경	환경정화용 미생물제제 및 공정, 대기탈황, 탈취제, 응집제, 생물학적 환경오염처리 등
바이오식품	저칼로리형 대체감미료, 기능성 지질, 식품첨가물, 천연식품소재, 기능성 식품소재, 발효식품, 식품용 효소 등
바이오에너지 및 자원	연료용 에탄올, 메탄발효, 이산화탄소고정화, 광합성, 바이오가스, 미생물 침출 등
생물농업 및 해양	인공종자 및 우량묘목, 동물백신 및 진단제, 미생물농약, 해양생물자원, 식물공장, 사료첨가제, 형질전환동식물 등
생물공정 및 엔지니어링	발효공정, 동물세포배양, 식물세포배양, 생물반응기, 생물전환기술, 분리정제공정, 제제화기술, 공정 및 공장설계 등
생물학적 검정 및 측정시스템	안전성 및 효능 평가기술, 바이오센서, 바이오칩, 진단기술, 측정기기 생산기술 등

자료 : 산업연구원(KIET), 「2000년대 첨단산업기술의 비전과 발전과제(생물산업)」(1994)

〈표 2〉 세계 생물산업의 시장 동향과 전망

(단위 : 억달러)

년도	1990	1992	1995	1996	1997	2000	2003	2008	2013
시장규모	44	100	238	266	313	540	740	1,250	2,100

자료 : 산업연구원, 「생물·의약산업의 발전전략」 신산업정책자료 99-10(1999, 4)

경부담이 낮거나 거의 없어서 환경친화적이라는 것이 생물산업의 중요한 특징의 하나이다. 이러한 고부가가치·환경친화적 생물산업의 특성을 고려하여 미국, 유럽 등 선진국은 물론 개발도상국에서도 생물산업을 미래의 주요산업으로 인식하고 국가전략산업으로 육성하고 있다. 우리나라로서도 6, 70년대의 중화학육성정책에 따른 에너지 다소비, 환경오염유발형 산업구조에서 벗어나 에너지 및 자원절약형 청정기술을 기반으로 하는 생물산업이야말로 기존 산업구조의 고도화와 개편을 위해 반드시 육성해야만 하는 당위성을 가지고 있다고 평가된다. 또한 미래지향적 지식기반산업으로서 새로운 아이디어에 의한 신제품 개발에 따라 세계시장에 진출할 수 있는 고부가가치형 산업이라는 점에서 부존자원이 부족한 우리나라 같은 여건에 가장 알맞는 형태의 산업이라 할 수 있다.

이러한 신생물산업은 1980년대의 태동기를 거쳐 1990년대 이르러 급속히 발전함으로써 〈표 2〉에서 보는 바와 같이 1990년~97년 사이의 연 평균 성장률이 32%에 이를 정도로 급성장하여 그 시장 규모가 2013년에는 2천1백억 달러 수준에 이를 것으로 추정·전망되고 있다. 이러한 전망치에서 보는 바와 같이 생물산업은 앞으로 그 나라의 국가경쟁력을 결정지을만큼 중요한 산업군으로 부상할 것으로 예견되고 있는

며, 이에 따라 세계 각국은 자국 실정에 맞는 생물산업의 육성을 위해 각종 정책적 지원계획을 수립하고 있다. 이 같은 관점에 따라 미국, 일본, 유럽 등의 선진국들에 있어서도 신산업으로서의 위치를 점차 확고히 점해가고 있는 추세에 있다. 예를 들면 1995년 미국의 생물산업시장 규모는 93억달러로 이는 반도체산업의 21%, 컴퓨터산업의 12%, 소프트웨어산업의 10%에 해당하는 규모로써 그 성장속도가 매우 크게 나타나고 있다.

한국, 전반적으로 미국의 60% 수준

우리나라의 생물산업제품 생산규모는 1996년에 약 4천7백억원 규모로써 국내 총생산(GDP) 중 제조업(1백조6천8백59억원)에서 차지하는 비중이 0.46%에 불과한 것으로 나타나고 있다. 그러나 GDP 증가율이 연 6%인데 비해 생물산업제품의 경우 1992년~97년 동안 연평균 49%의 높은 증가율을 보이고 있어 앞으로 그 비중이 급속히 늘어날 것으로 기대되고 있다. 또한 이 같은 시장규모(국내 4억8백14만달러)는 미국시장(1백8억달러)의 3.8%이며 세계시장(2백66억달러)의 1.5% 수준이다. 이같은 지표는 〈표 3〉에서 보는 바와 같이 2003년에는 세계시장의 3.4%, 2008년에는 5%를 상회하게 될 것으로 전망되고 있다.

세계시장에서의 시장비중은 그러하

나, 기술수준에서 볼 때 우리나라 생물산업의 경쟁력은 한마디로 '매우 취약하다' 라고 밖에는 말할 수 없다. 실제로 생물산업의 경쟁력은 곧 그 나라의 기초생명과학 수준에서 비롯되는 것이며 이는 바로 현재에 있어서는 미국이 가장 강력한 경쟁력을 갖고 있음을 의미한다.

우리나라의 기술수준은 생명공학기술 전체적으로 볼 때, 미국과 같은 선진국 대비 약 60% 정도로 평가하고 있으나 세부적으로 들어가면 이야기가 매우 달라진다. 발효기술과 같은 대량생산기술의 경우 90% 이상의 국제경쟁력을 확보하고 있다고 평가받고 있으나, 안전성 평가, 신물질 탐색 등의 소위 기초기술 인프라의 영역에서는 더욱 열악하여 선진국 대비 30% 수준에도 미달하는 것으로 평가받고 있다. 이같은 실정을 그대로 두고 우리나라의 생물산업이 무작정 국제적 경쟁력(global competitiveness)을 확보할 수 있기만을 바랄 수는 없을 것이다.

일본과 유럽국가들도 다국적 기업을 포함하는 미국 기업의 경쟁력과 맞상대하기는 어려운 실정으로 각자 자국 실정에 맞는 경쟁력의 틈새를 찾는 전략을 강구하고 있다. 대량생산기술에 기술 우위를 갖고 있는 일본의 경우, 미국 기업과의 기술 제휴 등의 방법을 통해 기초기술 특허를 높은 로열티를 주면서 매입하고 이를 기반으로 제품

〈표 3〉 국내 생물산업의 전망

		1997	2000	2003	2008	2013	연평균 증가율(%)	
							97~03	03~13
수요	내수(억원)	4,700	11,000	25,000	63,000	150,000	32	20
	수출(백만불)	250	700	1,600	4,200	10,000	36	20
공급	생산(억원)	6,000	14,000	32,000	84,000	200,000	32	20
	수입(백만불)	120	140	900	2,100	5,000	40	19

자료 : 산업연구원, 「생물·의약산업의 발전전략」, 신산업정책자료 99-10(1999. 4)

을 대량생산함으로써 다시 수출하는 사례가 많다. 그러나 최근에는 일본 자체의 기초기술 확보 필요성을 절감하여 꾸준히 투자를 늘림으로써 자국의 대미기술 의존도를 낮추어 나가는 전략을 정부 주도로 추진하고 있다. 우리도 우리 실정에 맞는 생물산업 육성전략을 수립하여 추진하지 않으면 하루가 다르게 진보하고 있는 생명공학기술의 속도로 보아 우리의 생물산업이 국제시장(global market)에서 기술경쟁력을 갖기가 점점 더 어려워지게 될 것이라는 점을 심각히 우려하지 않을 수 없는 상황이다.

하부구조 구축위한 투자 절실

앞에서 언급한 바와 같이 생물산업은 환경친화적이며 자원·에너지절약형 산업인 동시에 지식집약적 산업으로서 우리나라 산업 구조개편의 대안으로 가장 적합한 산업의 하나이다. 우리나라는 21세기에 접어들면서 크게 두가지의 국가사회적 당면문제에 봉착하고 있다. 우선 복지사회의 건설이 그 하나요, 또 하나는 남북통일에 대비하는 일이다. 복지사회의 건설을 위해서는 무엇보다도 국가 경제력의 건설이 필요하고 이를 위해서 국내산업의 국제경쟁력 확보는 필수적이다. 남북통일에

대비해서도 이를 감당할 수 있을 정도의 경제력 확보가 필수적으로 요구된다 하겠다. 또한 소득 증대에 따라 대두되는 국민들의 보건복지 향상에 대한 욕구와 청정환경에 대한 욕구에 부합할 수 있는 경제산업정책이 수립되어 집행되어야 할 것이다. 생물산업은 이같은 국가 사회적 요구에 부합하는 전략적 선택대상으로서의 요건을 모두 갖추고 있다고 평가된다. 즉 우선 증대하는 국민복지 증진 요구에 부응할 수 있으며, 고부가가치 자원 및 에너지절약형 차세대산업의 육성 차원에서도 그러하며 또 환경보전형 청정산업이라는 점에서도 육성의 필요성이 인정되고 있다.

그러나 이같은 육성 필요성에 공감하여 정책적 수단이 강구될 때 무엇보다도 우선적으로 고려되어야 할 문제가 우리의 수준과 능력이다. 즉 무엇보다도 중요한 것은 장기적으로 전문 기술 인력의 양성과 함께 기초생명과학 기술에 대한 투자가 선행되어야 한다는 것이다. 또한 중단기적으로 기술개발 인프라의 구축도 시급히 해결되어야 할 문제들이다. 우리나라는 지난 20년 동안 비록 적으나마 꾸준히 생명공학기술에 투자를 늘려왔던 덕분에 그 래도 세계적으로는 생물산업을 추진해

나갈 역량을 갖춘 나라의 하나로 꼽히고 있다. 이는 특히 우리나라가 보유한 우수한 인적자원 때문인 것으로 평가되고 있다. 또 이러한 기술개발 성과들이 최근의 벤처 붐에 힘입어 설립된 많은 바이오벤처 기업들에 의해 산업화로 연계되는 시도가 이루어지고 있음은 매우 고무적이라 할 수 있다. 그러나 최근 실물경제의 어려움 때문에 이들 벤처기업들의 사업화 노력에 많은 차질이 빚어지고 있음을 감안하여 이러한 단기적 어려움을 극복하는데 도움을 줄 수 있는 정책적 방안도 동시에 마련되어야 할 것으로 생각된다.

생물산업은 21세기 우리나라의 새로운 국가 사회적 요구에 부응할 수 있는 핵심 산업군이다. 따라서 이제는 우리의 실정에 맞는 육성방안이 마련되어 내실있게 집행되는 것이 무엇보다도 중요하다 생각된다. 이를 위해 크게 보아 첫째, 대학 및 정부 출연연구소의 기초생명과학 연구역량 확충을 위한 투자의 증대 둘째, 정부 주도의 기술개발 하부구조(infrastructure)의 구축을 위한 투자 증대 셋째, 바이오벤처기업의 지원 확대 및 활성화 방안 마련 넷째, 생물산업제품의 시장진출 지원을 위한 각종 규제의 합리적 완화 방안 마련 등의 4가지 대책이 마련되어야 할 것으로 판단된다. 여기서 첫째와 둘째는 장기적으로 꾸준히 시행되어야 할 조치들인 반면 셋째와 넷째는 단기적으로 조속히 이루어져야 할 것들이다. 이러한 조치들이 효율적으로 이루어질 때 우리는 우리의 생물산업에 기대를 걸 수 있을 것이며, 우리나라의 미래에 희망을 가질 수 있게 될 것으로 생각한다.