

## 바이오 기업의 기술경영전략

金 能 鎮\*

.....

한국기업들은 선진기술을 모방하는 방법으로 기술개발을 해왔다. 그러나 근년에 이르러 이러한 방법은 근본적인 문제에 부딪히게 되었다. 그래서 모방으로부터 자체적인 기술혁신으로 방향을 바꾸지 않을 수 없게 되었다. 그러나 모방을 위주로 한 방법으로 빠른 속도의 기술개발에 성공할 수 있었던 우리 기업들은 새로운 상황에 큰 어려움을 느낄 수 밖에 없다. 그런데 바이오기술은 우리 나라의 기존 주력산업의 기술과는 달리 상대적으로 모방이 힘들고, 스스로 기술혁신을 해야만 한다는 등의 몇가지 특성이 있다. 따라서 본 논문에서는 우리 나라의 바이오산업기업을 예로 들어 기술의 특성과 우리의 현실에 대한 분석을 시도하였다. 그리고 우리의 바이오기업들이 어떠한 전략으로 기술혁신에 노력할 수 있을 것인가를 기업그룹별로 고찰하여 보았다.

.....

### I. 서 론

지난 40여 년 동안 한국은 모방한 제품을 가지고 외국시장에서 가격으로 경쟁하는 기업활동으로 경제성장의 기적을 이루었다. 그러나 이제부터는 과거의 방법으로부터 벗어나서 지식으로 경쟁하는 기업활동으로 바꾸지 않으면 안되게 되었다. 지식으로 경쟁하는 기업활동의 가장 핵심적인 요소는 기술이다. 성장을 계속하기 위해서는 경쟁력 있는 신기술이 생산되고 확보되어야 한다. 그런데 그 동안의 방법에 근본적인 문제가 발생하였다. 이제 더 이상 과거와 같은 방법으로 새로운 기술을 만드는 일이 불가능하게 된 것이다. 여러 가지 환경적 요인과 기업내부적인 요인에 근본적인 변화가 발생했기 때문이다.

---

\* 忠南大 經營學科 教授

이러한 이유로 본 논문에서는 한국기업의 새로운 기술경영전략이 어떠한 방향으로 설정되어야 할 것인가 하는 문제를 바이오산업의 예를 통하여 생각하여 보고자 한다. 과거의 50년이 물리의 시대였다면 앞으로의 50년은 생물의 시대가 될 것이라고 얘기 될 만큼 바이오산업은 21세기의 각광받는 산업으로 등장하고 있다. 새로운 세기를 열어 가는 시점에서 우리도 이 분야에 큰 관심과 노력을 쏟고 있다. 그러나 바이오산업의 기술혁신 특성은 그 동안 우리 기업들이 성공적인 결실을 거두어왔던 기존 주요 산업의 기술혁신 특성과는 다른 점이 많다. 그러므로 이들 특성들의 상이한 점들을 밝혀서 기술경영전략의 기초로 삼아야 할 것이다.

전체 기업들의 기술혁신전략이 바뀌어야 할 환경변혁의 시점에서, 기존의 산업과는 기술특성이 전혀 다른 바이오산업을 대상으로 기술경영전략을 생각하여 보는 이유는 그것이 하나의 표본과 같은 의미를 갖고 있다고 생각하기 때문이다.

## II. 한국기업의 연구개발전략

### 1. 모방학습과 창의적 모방

우리나라의 연구개발활동은 1960년대에 시작되었다. 미국의 바텔연구소를 모방한 KIST가 1966년도에 출범하면서 연구개발활동이 시작되었다. 그러나 그 당시 한국기업의 수준은 기술의 중요성과 연구개발의 필요성에 대하여 전혀 인식하지 못하고있는 상황이었다. 따라서 시작단계에 있어서는 모든 연구개발활동이 정부의 강제에 의한 타율적인 것이 될 수 밖에 없었다. 처음에는 정부의 압력에 의해서 연구프로젝트를 위탁한 기업들이 연구결과에는 전혀 관심이 없어서 결과에 대해서 문의조차 하지 않는 경우도 많았다고 한다. 그러나 70년대의 비약적인 경제성장에 따라서 일부 대기업을 중심으로 기술에 대한 인식이 새로워지기 시작했고, 이것이 80년대 중반부터는 눈에 보이는 현상으로 나타나게 되었다.

연구개발 활동을 시작한 이후 지난 80년대까지 30여년 간 한국의 기술개발에 가장 핵심적인 요소는 외국으로부터의 기술도입이었다. 이 기간 동안 한국은 외국기업으로부터 약 일만건의 기술을 공식적으로 도입하였는데, 이외에 통계로 잡히지 않은 비

공식적 도입도 대단히 많을 것이다. 한국기업들은 도입한 기술을 적극적으로 흡수하고 이를 모방하는데 힘썼다. 일단 흡수한 기술을 모방하고 이를 완전히 익혀서 내재화(internalization)에 성공하면 그 때는 혼자서도 제품개량을 할 수 있는 능력을 갖게 된다. 한국은 이런 과정을 통하여 짧은 기간 동안에 선진국기업의 기술을 효과적으로 받아들이고 익히는데 성공하였다. 80년대 말까지 한국경제의 세계적 성공사례가 이러한 판단을 뒷받침한다.

한국기업들의 이와 같은 기술개발은 모방학습형(imitative learning type)이라고 명명된 바 있는데,<sup>1)</sup> 한국과 대만 등과 같이 적극적인 기술도입과 모방을 통한 기술개발에 노력한 나라들이 이에 속한다.

모방학습형은 많은 장점을 갖고 있기 때문에 결과적으로는 상당히 효율적이었다. 구체적인 장점으로는 자체 연구개발에 비하여 불확실성이 적고, 개발비용이 저렴하며 경쟁의 주요요소인 개발기간을 단축시킬 수 있다. 실제로 기술을 도입하여 활용해 본 경험이 있는 경영자들을 대상으로 조사하여 본 바에 의하면, 한국의 정보통신산업의 주요기업들인 경우에 외국으로부터의 기술도입은 최소한 2년 이상의 기술수준격차를 줄일 수 있었던 것으로 나타났다. 40여명의 조사대상자로부터 실제로 얻은 평균치는 4년이었으나 도입에 적합한 기술을 찾고, 계약을 체결하며, 그 기술을 익히는 시간까지를 감안하여 볼 때 최소한 2년 이상의 시간격차를 줄일 수 있다는 결론을 얻게 되었다.<sup>2)</sup> 이와 같은 사실은 모방학습의 기회가 가능한 한 확대되는 것이 한국기업에게는 효율적이라는 것을 증명하여 준다.

80년대에는 우리 나라 뿐만 아니라 전세계가 정치적 경제적으로 대단한 전환기를 맞이하였다. 북미와 유럽국가들의 보호주의 정책이 강화되고, 급격한 임금상승에 의해 경쟁력이 상실되었으며, 외국기술 획득의 어려움이 증가됨에 따라 고부가가치와 기술집약적인 제품으로 방향을 바꿀 수밖에 없게 되었다. 따라서 이 단계에서 우리 기업들은 세련된 외국기술을 창의적으로 모방하면서 자체의 내부적 기술혁신을 위한 내부 연구개발활동에 주력하게 되었다. 모방학습에서 창의적 모방으로 질적인 변화

1) Lee Jinjoo, Zong-tae Bae and Dong-kyu Choi(1988), "Technology development processes: A model for a developing country with a global perspective", *R&D Management*, 18(3), p. 240.

2) 김능진(1996), "우리나라 정보통신산업의 효율적 연구개발을 위한 전략: 도입기술의 내용과 사용자의견을 중심으로," 「경영논집」, 11(2), 충남대학교 경영경제연구소.

가 이루어진 시기였다.<sup>3)</sup>

## 2. 기술환경의 변화

모방학습의 시작은 외국기업으로부터의 기술도입이다. 따라서 과거 한국기업이 연구개발을 수행함에 있어서 가장 중요한 핵심요소는 외국으로부터 좋은 기술을 값싸게 들여오는 것이었다. 그러나 90년대에 들어와서 이러한 방법에는 심각한 문제가 생겼다. 그 이유는 그림 1에서 볼 수 있는 것과 같이 기술도입이 급격하게 감소하고 있기 때문이다. 기술도입건수는 급격히 감소하면서도 도입비용은 반대로 엄청나게 증가하는 현상이 발생하였다. 그 이유로는 정부가 90년대에 들어와서 기술도입을 자유화했기 때문에 도입된 기술의 상당수가 통계에 포함되지 않는 문제도 부분적으로는 존재한다. 그러나 선진국의 기술보호주의화 경향과 기술이전기피현상은 80년대 후반 이후 오늘까지 계속되는 뚜렷한 현상이다. 또한 한국기업의 기술수준이 어느 정도는 올라갔기 때문에 쉽게 구할 수 있는 수준의 기술은 더 이상 필요하지 않게 되었다는 이유도 있다. 따라서 90년대에는 러시아와 같은 옛 동구권이 한국기업의 주요한 기술원천으로 등장하였다.

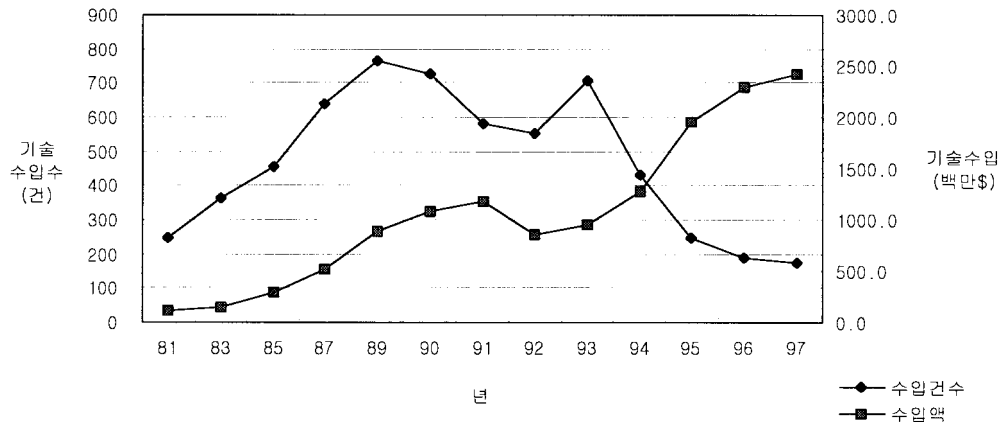


그림 1. 한국의 기술무역

3) 김인수, 「모방에서 혁신으로」, 시그마인사이트, 2000, p. 246.

표 1. 한국기술경영의 40년<sup>4)</sup>

경쟁변수	경영환경	주요산업	기술환경과 정책	연구개발특성	핵심적 역할	
60년대	설비경쟁	만들면 팔리는	경공업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 선진국의 낙후된 경공업 기술모방, 활용</li> <li>- 수입대체산업개발</li> <li>- 외국에서의 기술이전</li> <li>- 정부출연연구소를 통한 기술개발노력 시작</li> </ul>	기술도입에 의한 단순의존형	수출정책 부지런하고 풍부한 기능인력
70년대	능률경쟁	얼마나 싸게	중화학공업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중화학 공업기술 모방</li> <li>- 수출 산업의 경쟁력 강화</li> <li>- 기술훈련의 확대</li> <li>- 기술도입계약</li> <li>- 수입기술소화를 위한 제도 개선</li> </ul>	사양기술의 도입 모방의존형	기술인력 (연구개발 활동의 태동)
80년대-90년대 전반	전환경쟁	변화에의 적응	중화학공업 및 일부 첨단산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 빈번해진 기술도입</li> <li>- 기술보호주의</li> <li>- 선진적 형태로의 산업 구조조정</li> <li>- 기술집약적 산업의 확대</li> <li>- 본격적인 자체 연구개발 시장 형성</li> <li>- 국가주도 연구개발사업의 착수</li> </ul>	성숙기술의 도입 창조적 모방형	상대적으로 고급화된 기술인력과 연구인력
90년대 후반 이후	혁신경쟁	변혁 이상수화	기존 중화학공업 및 선별적 첨단기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 불가피한 자체연구개발로 연구개발시스템이 강화</li> <li>- 산업구조조정과 기술혁신 증진</li> <li>- 국가주도연구개발사업의 강화</li> <li>- 과학기술 하부구조의 재구축</li> <li>- 정보네트워크의 개선과 국제화</li> </ul>	기술도입 및 공동연구개발 기술수출 창조형	연구인력

4) 이 표는 아래의 3가지 자료와 필자의 견해를 묶어 작성하였음.(1. 곽수일(1993), 강의교재, 서울대. 2. 이근(1997)), 「한국산업의 기술능력과 경쟁력」, 경문사, p. 132. 3. 박우희(1996), 「한국의 기술발전」, 경문사, p. 27.)

이와 같은 환경적 변화에 따라서 한국기업들도 흥미있는 변화를 보여주었다. 그동안 기술혁신에 관심이 큰 대기업들은 외국기업의 지도 아래 적극적으로 기술능력을 습득하여 왔다. 그러나 대부분의 중소기업들은 자금이 부족하고 정보력도 없기 때문에 외국기업의 공식적인 도움을 얻지 못하고 자신의 힘으로 외국기술을 모방해서 기술력을 축적해 왔다. 그런데 기술도입이 어려워지고 한국기업들의 기술수준도 향상되는 등 여러 가지 환경이 급격하게 변화함에 따라서 위와 같은 현상에 동태적인 변화가 발생하였다. 대기업들은 외국으로부터의 기술도입이 불가능해 짐에 따라서 과거의 중소기업이 하던 방식으로 이동하였다. 이것은 기업이 원해서 그렇게 된 것이 아니라 어쩔 수 없이 그렇게 된 것이다. 반면에 중소기업들은 그 동안의 발전으로 자금력과 정보력이 향상됨에 따라서 과거에는 불가능하였던 공식적 기술도입쪽에서의 전환을 시도하였다. 처음에는 계약체결이나 비용지불이 없이 비공식적으로 외국기업 기술을 모방하였으나, 제품수준이 향상됨에 따라서 더 높은 수준의 제품을 만들어야 할 필요성이 생겨났고, 따라서 외국기술을 공식적으로 배우기 시작하였다. 중소기업들 사이에는 일반적으로 대기업보다는 기술보호의 장벽이 비교적 낮은 것도 하나의 이유가 되었을 것이다.

이와 같은 현상은 대개 80년대 후반부터 발생하였는데, 앞서 보았던 그림 1의 기술도입통계와 밀접한 관련이 있다고 생각한다. 그리고 이러한 현상은 기업들의 기술개발형태가 30년간의 정체상태를 깨고 중요한 변화를 하기 시작한 것을 말해 준다.

### 3. 모방에서 창조로

새로운 세기를 맞이한 지금 한국기업의 연구개발 활동은 과거의 틀을 버리고 완전히 새로운 방법으로 전략적이고 근본적인 수정이 불가피하게 되었다. 지금부터의 연구개발활동은 창의적 모방의 단계에서 창조의 단계로 나아가야 할 것이다.

지금까지 한국기업들이 연구개발활동을 통하여 성공을 거둔 핵심적인 방법인 모방 학습형은 연구개발의 목표를 정확하게 알고있는 상태에서 개발을 시작하므로 아래와 같은 특징이 있다.

1) 불확실성이 없다; 확실하게 존재하는 제품이나 기술을 모방하는 것이므로 기술개발과정에서 가장 큰 문제가 되는 불확실성이 거의 없다.

2) 시행착오를 적게 겪는다: 가장 앞선 기업들이 연구개발과정에서 겪게 마련인 시행착오과정을 겪지 않는다.

3) 위험이 없다: 선진국시장에서 성공한 제품이 연구개발의 대상이 되므로 판매 상의 위험도 거의 없다.

4) 통제 중심: 관리의 목표가 창의력 발휘가 아니라 통제위주이다.

이러한 이유로 모방은 확실하고 안전하며 또 효율적인 방법일 수 밖에 없었다. 따라서 어떤 면에서는 부지런히 열심히 하기만 하면 누구나 성공할 수 있었던 연구개발 방식이었다. 한국적 경영의 특징이라고 불리는 소위(所謂) ‘고지점령(高地占領)식’ 경영방식도 이러한 경영여건에서 힘을 발휘했다.

그러나 이제 한국에서 이러한 방식은 불가능하게 되었다. 그리고 설령 가능하다 하더라도 매우 부분적인 것에 지나지 않으며, 그 전체적인 효율성도 과거에 비해서는 엄청나게 낮아졌다. 뿐만 아니라, 임금수준도 대폭 향상되었고 시장경쟁도 자유화되었다. 그러므로 단순하게 뒤만 따라가는 제품은 국내시장에서조차 설 땅이 없게 되었다. 이것은 이제부터 한국기업의 연구개발전략이 근본적으로 바뀌어야 함을 의미한다. 대폭적인 수정 정도의 수준이 아니라 처음부터 완전히 다른 형태의 새로운 연구개발전략이 요구되고 있다.

새로운 형태의 연구개발은 창조형 연구개발이라야 한다. 창조형 연구개발에서는 예측하지 못했던 장애가 나타날 수도 있고, 전혀 엉뚱한 방향으로 일이 진행되었기 때문에 처음부터 다시 시작해야하는 경우도 자주 생기게 된다. 겨우 성공한 제품을 경쟁자가 한발 먼저 가질 수도 있다. 어떻든 모방형과는 전혀 다른 방식으로, 고위험, 고불확실성을 가지나 일단 성공하면 과거의 방식과는 비교할 수도 없는 고수익이 보장되는 방식이 창조형 연구개발이다.

내용적인 면에서 두가지 형태의 과정을 비교하여 보면, 그림 2 및 그림 3과 같다. 이 두 가지의 큰 차이는 크게 두 항목으로 정리하여 볼 수 있다.

그 하나는 목표의 특성이다. 모방형의 목표는 확실하고 실체적인데 비하여 창조형의 목표는 불확실하고 비실체적이다. 이러한 상황에서 한국기업들이 지금까지 한번도 만들어 본 적이 없는 연구개발의 목표를 어떻게 만들어 낼 수 있을 것인가? 하는 것이 지금 한국기업의 가장 큰 과제이다. 예를 들면, 한국기업이 현재 보유하고 있는 기술 중에서 세계적 수준에 도달한 것에 DRAM기술이 있다. 그러나 DRAM기술의

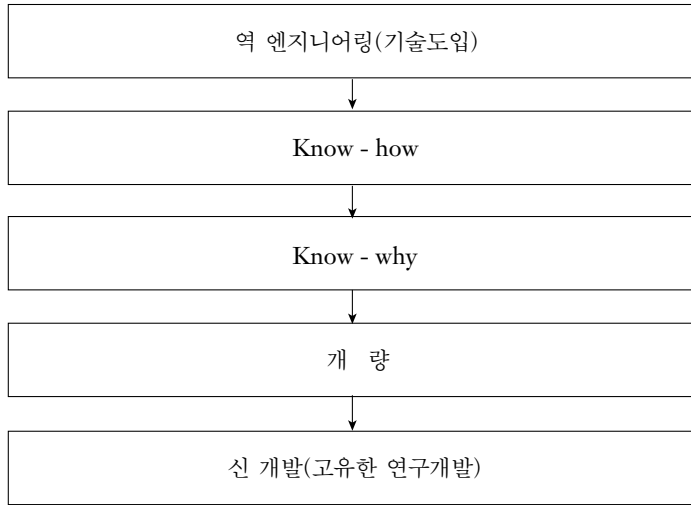


그림 2. 모방형 연구개발 과정

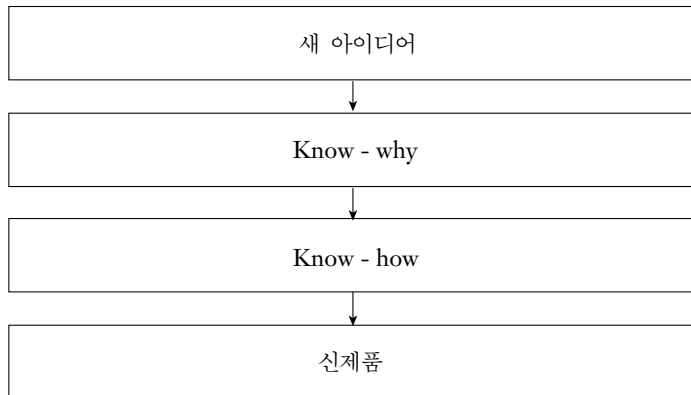


그림 3. 창조형 연구개발 과정

경우 다음 단계 연구개발의 목표를 전문가가 아니라도 쉽게 알 수가 있다. 1메가 다음에는 4메가이다. 단순히 집적도만 높여 가면 다음 단계의 목표가 되는 것이다. 목표설정에서 불확실성 거의 갖고있지 않다. 이 점에 관해서 본다면, DRAM 기술은 이것이 비록 첨단기술이지만 목표설정의 특성상으로는 창조형이 아니고 모방형과 같다. 단순히 제품구조의 집적도만 높이는 것이 아니고, 진공관이 트랜지스터로 바뀌는



것과 같은 내용적인 변화가 있을 때가 창조형 수준의 변화이다. 이미 DRAM기술에도 바이오기술의 적용과 같은 내용적인 혁신에 관한 연구가 진행되고 있다. 앞으로는 집적회로를 시험관에서 키우는 시대가 오게될지도 모른다고 한다. 이러한 작업이 성공적으로 수행되기 위해서는 높은 수준의 창의력과 상상력이 요구되며, 이러한 힘들을 키우기 위한 체계적인 노력이 필요하다.

다른 하나는 노우하우(know-how)와 노우와이(know-why)의 순서이다. 모방형에서는 노우하우를 먼저 배우고 노우와이를 찾아나가게 된다. 이것은 턴키베이스(turn key base)로 기술을 수입하는 대부분의 개도국이 공통적으로 겪는 경험이다. 선진국에서는 기술의 탄생이 산업의 발전을 이끈다. 그러나 후진국에서는 필요에 따라 산업이 먼저 생기고, 다음에 실행을 통한 학습(learning-by doing)에 의해서 기술을 익혀가게 된다. 따라서 창조형에서는 노우와이가 먼저 확보되고, 그 원리에 의해서 노우하우가 만들어지게 된다. 그러므로 창조형에서는 높은 수준의 기초과학적 지식이 요구된다.

창조형과 모방형의 차이점을 두가지 측면에서 생각해 보았다. 이제 창조형의 연구개발 전략에 관련되는 문제를 아래의 세가지로 생각하여 본다.

첫째는 연구개발을 추진하는 기본적인 자세의 문제이다.

모방형에는 열심히만 하면 어느 정도까지는 얻을 수가 있었다. 그러나 창조형에서는 열심히도 해야하지만 지혜롭게 해야한다. 이것은 전략적 사고를 가지고 일해야한다는 말도 된다. 잘못된 목표를 설정해놓고 아무리 열심히 노력해봐도 비용만 지출될 뿐이다. 그러므로 확실하고 구체적인 연구개발전략의 수립이 반드시 필요하다.

두번째는 기업이 속한 해당 산업의 기술적 환경에 따라서 창조형으로의 전환속도가 달라져야 한다는 점이다. 한국기업의 경우 선진국과는 달리 산업 간, 기업 간에 기술수준의 정도에 큰 차이가 있다. 기술수준이 상대적으로 높은 산업과 기업일수록 창조형으로의 전환을 서둘러야 한다. 상대적으로 기술수준이 낮은 쪽은 시간적 여유가 아직도 있을지 모르지만 이들은 산업구조조정으로 한꺼번에 시장에서 퇴출될 수도 있는 위험성을 아울러 갖고 있다.

마지막으로 생각할 점은 어떤 경우에도 모방형으로부터 얻을 수 있는 효율성이라는 이점은 포기하지 말아야한다는 것이다. 세계적인 기술환경은 더 이상 한국기업이 전면적인 모방형 전략을 유지할 수 있도록 허락하지 않을 것이다. 그러나 모방이 창

조보다는 시간적, 금전적으로 더 효율적인 것은 확실하다. 따라서 창조형으로 가더라도 모방의 기회가 있는가에 관하여는 항상 관심을 기울이고 있어야 한다. 그것은 새로운 방법인 창조형의 연구개발을 더욱 효율적인 것으로 만드는데도 도움이 될 것이다.

### III. 연구개발 하부구조의 과제

#### 1. 연구개발활동의 문제점

혁신은 20세기말부터 산업의 종교가 되었다. 혁신은 광범위한 내용을 포함하고 있으나 핵심적인 요소는 신기술이다. 새로운 기술은 기업의 경쟁력을 만들고 국가를 부강하게 만드는 가장 중요한 요소가 되었다. 그래서 지금은 거의 모든 나라들이 기술개발 경쟁에 열을 올리고 있다.

우리나라 연구개발활동의 현재 상황은 30개 이상의 정부출연연구소를 비롯하여 7,700개 이상(2001년 4월말 기준)의 기업연구소가 중심이 되어 연구활동을 하고 있다.<sup>5)</sup> 특히 90년대에 들어와서는 매년 20% 이상씩 전체적으로 연구개발투자가 증가하는 수준에 있다. 한국의 총연구개발비는 일본의 투자수준과 비교하면 약 10% 정도의 수준에 해당한다.

GDP에 대비한 연구개발투자는 97년도에 2.69%, 98년도에 2.52%로 선진국과 비슷한 수준까지 올라가 있는데, 이것은 연구개발활동에 대한 한국의 높은 열망과 노력을 나타내는 지표라고 생각한다. 99년에는 기업의 연구개발투자가 98년에 비하여 14.6%(1조 3천억 원) 늘어날 것으로 추정되었고, 99년에 1,050개, 2,000년에 2,300개의 기업이 기술연구소를 새로 개설하였다.<sup>6)</sup>

급격하게 증가하는 연구개발투자에도 불구하고 한국의 연구개발활동은 여러가지 구조적인 문제점을 가지고 있다. 그 내용을 아래의 몇 가지로 정리하여 본다.

5) 한국산업기술진흥협회, 「기술관리」, 2001(5).

6) 한국산업기술진흥협회, 「산업기술백서」, 각년호.

첫째, 연구개발의 효율이 낮다. 투자의 증가에도 불구하고 이로부터 얻어지는 성과가 다른 나라에 비하여 현저하게 떨어진다는 것이 국내외의 여러가지 경제적 분석에 의해 증명되고 있다. 연구개발활동을 실행하고 지원하는 여러가지 제도와 조직에 대한 준비가 필요하다.

둘째, 인재의 편중현상이 심하다. 기술개발자금의 70% 이상은 정부와 기업의 연구개발조직이 사용하고 있다. 그러나 고급기술인력의 76%는 대학에 집중되어 있다.<sup>7)</sup> 연구인력을 가진 대학은 연구비가 없고, 연구비가 있는 연구기관은 인력이 없는 구조적인 문제가 있다. 95년의 자료에 의하면 대학의 1인당 연구개발지출액은 연구기관의 19%에 그치고 있다. 따라서 질 높은 연구인력의 창의력과 생산성이 구조적으로 낭비되고 있다. 기술인력들의 교수직선호에 따른 결과로 나타나는 이러한 현상은 단기적으로는 치유가 불가능한 상태에 있다.

셋째로, 정부의 연구개발투자비중이 낮다. 한국의 연구개발 투자 중 정부투자비중은 94년 16.0%에 그쳤으나 지속적으로 증가하여 98년에는 26.9%에 이르렀다. 그러나 아직도 미국, 프랑스 등 선진국의 30-50%에 비하여 현저히 낮다. 경쟁상대인 대만의 경우 98년도에 무려 40%가 넘는 정부투자비중을 보였다. 이러한 사실은 아직도 허약한 우리 기업에게 과중한 부담을 지우는 결과가 되며, 특히 창조형 기술혁신시대에 필수적인 기초기술의 허약성을 더욱 심화시키게 될 것이다.

특히 바이오 산업이 경우 이외에도 한국 연구개발투자가 고비용 저효율 구조를 나타내고 있다는 평가는 여러가지로 많이 있다. 양적 팽창에 치우치고 질적 향상을 추구하지 못한 점, 정부의 중복투자, 투자우선순위의 불확실, 평가기능의 미흡, 정책의 일관성 부족 등 여러 문제점들이 지적되고 있다.

## 2. 연구개발하부구조의 현황

연구개발하부구조는 사람, 시설, 제도 등 기업이 기술혁신을 위하여 활용할 수 있는 모든 자원을 포함하는 개념으로서 공공자산의 성격을 갖는다. 그러므로 연구개발

7) 석영철, 김윤경(1998), "기술하부구조: 중요성과 정책적 함의," 「기술혁신학회지」, 1(1), p. 12.

하부구조는 연구개발활동을 전체적으로 파악할 수 있는 좋은 지표가 된다. WTO의 규범은 기업의 기술개발에 대한 정부의 직접적인 지원을 금지하고 있다. 그러나 연구개발하부구조에 대한 투자는 규범이 규제한 대상에 포함되지 않는다. 따라서 앞으로는 여러 나라의 정부가 여기에 전략적인 관심을 갖게 될 것이다.

한국은 그동안의 연구개발투자 증가율에도 불구하고 연구개발하부구조에서 기술선진국과는 큰 차이를 갖고있다. 우리나라의 GDP 대비 연구개발투자비중은 빠른 속도로 증가하고 있으나, 경제규모가 작고 또 역사가 상대적으로 짧기 때문에 아직도 연구개발하부구조의 전체적인 수준은 높지 못하다. 표 2에 의하면 미국, 일본과 비교한 한국의 연구개발하부구조를 어느 정도 볼 수 있다.<sup>8)</sup>

투자규모는 말할 필요도 없고 1인당 연구개발지출에서 미국의 54%, 일본의 36% 수준이며, 투자누적자산(1965-1991)은 아직도 일본의 1/25에 지나지 않는다. 이 외에도 인구 만명 당 연구원 수, 과학기술 데이터베이스 등도 큰 격차가 있음을 표에서 볼 수 있다.

표 2. 한국, 미국, 일본의 기술하부구조 비교

	지 표	한국	미국	일본	
R&D 투자	총 연구개발투자(억 불)	12.24	171	153.2	1995
	비율	1	14	12.5	
	연구원 1인당 연구개발비(천 불)	95.4	177.5	266.4	
	투자누적 자산(억 불)	28.1	1,815	709	1965-1991
	비율	1	65	25	
인 력	총 연구원수(1,000명)	128.3	963	575	1995
	인구 만명당 연구원 수	28.6	36.6	52.5	
	연구인력의 산업체 집중도(%)	53.5	79.4	65.6	1995 (미국 1993)
정보화	과학기술 DB(만 건)	300	3,577	2,583	
특 허	특허등록건수(천 건)	16.5	98.3	109.1	한국(1996), 미국(1993), 일본(1995)

8) 앞의 글.

21세기에도 기술혁신을 위한 노력은 더욱 증가할 것이다. 이러한 노력의 하나로 정부는 97년 3월에 기술혁신을 위한 특별법을 만들었다. 특별법의 내용은 정부예산에서 과학기술혁신을 위한 예산의 몫을 계속 늘려서 2002년까지는 전체의 5% 수준까지 인상해야한다는 것이다. 2000년도의 한국국가예산에서는 전체규모는 전년도보다 5% 상승하였으나, 과학기술에 관한 예산은 8%를 넘는 증가율을 보였다.

## IV. 바이오산업의 특징과 현황

가전, 철강, 조선, 자동차, 정보통신, 석유화학 등 현재 한국의 주력산업들은 지금까지의 경험을 통한 지식의 축적이 상당부분 있으므로 과거의 연장선에서 새로운 방향을 모색할 수 밖에 없다. 그러나 바이오산업의 경우에는 이러한 기존의 산업들과 기술적 상황이 매우 다르다. 바이오기술은 해당분야의 첨단기술을 보유한 선진국에서도 새롭게 떠오르는 분야의 기술이며, 연구개발의 양상도 다른 산업과 상당히 다르다. 그런데도 지금부터 상당한 규모의 투자와 노력이 이 분야에서 이루어지게 될 전망이다. 그런 점에서 바이오산업에 속한 기업들의 기술경영전략에 특별한 관심을 갖게 된다. 낡은 껍질을 벗고 새로운 시대의 기술경영을 모색해야 할 기업들에게 바이오산업의 경우는 매우 적절한 표본모형이 될 수 있을 것으로 생각하기 때문이다.

### 1. 바이오산업의 특성

바이오산업은 21세기 산업발전의 방아쇠가 될 첨단산업이다. 바이오기술(BT; Biotechnology)은 IT(Information Technology), NT(Nano Technology)와 함께 21세기 3대 핵심 기술이며, 이들 기술은 상호간 상승작용으로 기술혁신을 가속화하고 새로운 산업을 태동시킬 것이라고 한다. 2천년 이후에 있어서 인류의 가장 큰 관심사는 건강하게 오래도록 사는 것이므로 바이오산업의 중요성이 다음 세기에 더욱 커지게 된다.

일본과학기술청의 92년도 예측을 보더라도 가장 중요도가 높은 과제로 암과 치매 등의 원인규명과 예방 등이 상위에 들어있었다. 97년도의 예측에서도 중요한 100개

과제 중에서 생명과학분야의 과제수는 5년 전에 비하여 양적으로는 많이 감소하였으나 질적인 중요성은 높은 수준을 계속 유지하고 있다.<sup>9)</sup> 특히 바이오산업은 모든 선진국들이 국가적인 주요육성분야로 결정하고 강력하게 지원하고 있다.

우리나라의 경우, 바이오산업은 80년대에 들어와서 유전공학의 붐이 일어나면서 시작되었다. 그러나 투자회수기간이 길고 투자비용 또한 막대한 산업의 특성 때문에 우리 기업들의 관심이 조금씩 줄어들었고, 눈에 띄는 실적도 쌓지 못하였다. 그러다가 94년도부터 정부의 바이오텍(Biotech)-2000 프로그램에 의해서 다시 점화되어 활발한 기업활동과 연구개발활동이 이루어지려 하고 있었다. 그러나 그것이 97년의 외환위기로 또다시 어려운 상황을 맞게 되었다. 21세기로 들어선 지금은 경제의 회복과 함께 여러 기업들이 새로운 투자를 시작하고 있다.

바이오산업은 생물체가 가지는 유전, 번식, 성장, 자기제어 및 물질대사 등의 기능과 정보를 생명공학기술을 이용하여 유용한 물질과 서비스로 재가공, 생산하는 고부가가치 산업이다. 바이오기술은 전통적인 발효, 육종기술 뿐만 아니라 유전자 재조합 기술, 세포융합, 최근 각광받고 있는 바이오칩에 이르기까지 생물체를 대상으로 적용하는 도구의 개념이며, DNA 구조 규명과 유전자 재조합 기술의 개발이 획기적인 발전의 촉매가 되고 있다.

바이오산업의 특성은 다음과 같다.

1) 기술집약적, 자원절약적, 저공해, 고부가가치산업이다.

한 두가지 제품만 가지고도 세계적인 기업이 될 수 있는 고도로 기술집약적인 산업이며, 동시에 부가가치가 높은 산업이다. 핵심특허 및 신기술 의존도가 높은 산업으로 21세기 산업 성장을 주도할 분야로 예측된다. 바이오기술 또한 의약, 화학, 환경, 식품, 에너지, 농업, 해양 등 많은 산업부문의 기반 기술로 자리잡아 21세기 산업의 핵심적 역할을 할 것이다.

2) 대기업적인 경영 뿐 만 아니라 소규모, 소자본으로도 경쟁에 참여할 수 있고, 그러한 틈새공간을 얼마든지 찾아낼 수 있는 산업이다.

거대한 자본이 소요되는 분야가 있는가 하면 작은 자본으로도 가능한 분야도 같이 존재한다. 자금력과 특허로 무장하여 기득권 유지를 위한 노력을 기울이는 글로벌 독

9) 과학기술청 과학기술정책연구소(1997), 2025년의 과학기술, 일본 동경).

과점기업과 독자기술개발을 통해 틈새시장 공략하는 중소기업의 공존이 가능하다.

3) 다른 산업의 연구개발에 비해서 목표가 비교적 분명하여 방향의 설정이 쉽다.

바이오기술의 연구개발에서는 어떻게 하면 목표를 이룰 수 있는가 하는 문제는 대단히 어렵지만, 어디를 목표로 해서 갈 것인가를 결정하는 일은 상대적으로 쉽다. 예를 들면 건강문제에 관한 모든 인류의 숙원은 암, 치매, 고혈압, 당뇨 등과 같이 널리 알려진 것으로 연구개발의 목표가 상당히 구체적이고 유사성이 있다.

4) 제품이나 기술의 모방학습이 거의 불가능하다.

조립공정을 통한 제품이 아니어서 역엔지니어링(reverse engineering)이 불가능하므로 유사제품의 제조도 무척 힘들다. 완성품에서의 핵심기술 및 특허의 비중이 높아 시장을 선점하는 효과가 크며 시간적으로 뒤따라가는 모방전략은 이 산업의 경우 적합하지 않다.<sup>10)</sup>

5) 대학이 보유하고있는 연구인력의 활용가능성이 높다.

그동안 우리나라의 주력제품이었던 가전이나 자동차, 정보통신산업과 같이 복잡하게 시스템화된 제품인 경우에는 대학이 인재양성 외에는 큰 역할을 하지 못한다. 그러나 바이오산업은 연구개발전문조직을 자체적으로 가진 세계적 대기업들도 거의 예외없이 여러 대학의 연구진들과 긴밀하게 협조하여 연구개발의 능률을 높이고 있다.<sup>11)</sup> 학술연구의 결과가 산업화에 기여하는 정도가 매우 크며 또한 기초기술 의존도가 높아 산학연의 협력체제 및 데이터의 체계적 관리가 요구되는 분야이다.

6) 선진국조차도 기술이 도입기에 있는 분야가 있을 정도로 새로운 산업이다.

따라서 선진국기업과 우리 사이에 기술격차가 상대적으로 크지 않은 분야도 많이 있다. 바이오기술의 연구개발에 대한 패러다임의 변화에 잘 대응한다면 선진국의 추격이 가능한 부문도 있다. 반도체/컴퓨터 등의 분야에 비하여 아직도 초기 성장단계에 있으며 첨단산업 중 성장 속도가 가장 빠른 급속성장산업이다. 미국 DRI(Decision Resources Inc.)는 1995-2005년 산업별 전망에서 연평균 22.1%의 성장을 전망하고 있다.<sup>12)</sup>

이상의 몇가지 사항 중에서 4번 한가지를 제외하고는 대부분이 한국기업의 상황에

10) 한국생명공학연구원, “바이오산업”, Biozine, 2001(6). (<http://biozine.kribb.re.kr>).

11) ‘A survey of innovation in industry’, The Economist, February 20th 1999, p. 5.

12) 한국생명공학연구원, 앞의 글.

유리한 조건이 된다. 특히 위의 3번 사항은 한국의 경우 연구개발에서 창조형의 경험 이 없기 때문에 관리적인 면에서 좋은 조건이라 할 수 있을 것이며, 또한 대학에 고급 인력이 몰려있는 우리나라의 현황을 고려한다면 5번 특징은 유휴인력자원의 효과적인 활용이라는 부수적 효과까지 겹쳐서 특별히 매우 유리한 점이 될 것이다. 4번의 경우에는 불리한 점일 것이나 앞으로의 한국기업들이 더 이상 모방형 연구개발전략을 취할 수 없다는 점에서 보면, 바로 이와 같은 특성이 우리가 바이오산업에서 승부를 걸어야 하는 이유가 되기도 하는 것이다.

## 2. 우리나라 바이오산업의 현황

2000년 기준으로 국내 바이오산업 시장규모는 약 1조원 정도이며, 앞으로 2010년까지는 약 9조 3,000억 원으로 연평균 25%의 빠른 성장이 예상되고 있다. 90년대 중반 이후 본격적인 성장을 시작하였으나, 아직까지는 전반적으로 바이오산업에 대한 연구개발투자의 규모가 너무 적고, 투자의 효율성도 낮은 것으로 평가되고 있고, 1998년 기준 세계시장의 1.1% 수준에 불과하다. 관련 기업수는 과거 2-3년간 크게 증가하여 약 300개에 이르고 있으나, 종사하고 있는 인력의 절대 규모면에서는 미국, 유럽의 1/10에도 미치지 못하는 영세성이 있다.<sup>13)</sup>

국내산업에서 차지하는 비중도 아직은 매우 적다. 1997년을 기준으로 보면 제조업 전체에서 바이오산업이 차지하는 비중은 0.1-0.3%에 불과한 실정이다. 그러나 미국, 유럽 뿐 아니라 일본까지 국가전략산업으로 적극적인 지원을 쏟고있는 고속성장산업 분야이므로 앞으로는 세계적으로 폭발적인 성장이 예견된다.

현재 한국의 바이오산업 기업 및 연구개발활동 현황은 연간 매출액을 기준으로 볼

표 3. 국가별 바이오 관련 기업비교(1998년 기준)

	미국	유럽	일본	한국
기업수(개)	3,100	1,178	2,200	300
종업원수(명)	153,000	45,823	30,000	3,300(1997)

자료: 한국생명공학연구원, "바이오산업", Biozine, 2001(6).

13) 앞의 글.



표 4. 국내 제조업 중 바이오산업의 비중(1997년 기준)

	제조업 전체	바이오산업	비중(%)
참여회사수(개)	92,138	180	0.20
생산액(억 원)	4,348,950	5,879	0.14
수출액(억 달러)	1,3616	32	0.24
고용인력(명)	2,697,568	3,300	0.12

자료: 한국생명공학연구원, “바이오산업”, Biozine, 2001(6)

때 대기업 3개가 가장 활발하고 꾸준한 활동을 하고 있고, 이들 기업의 연간 매출액은 5천억 원 이상이다. 매출액 일천억원에서 오천억원 사이의 규모를 중견기업, 그 이하를 소기업으로 나눌 수 있는데 현재 약 170개 정도의 회사가 이 산업에 종사하고 있으며, 매출의 1/3 가량이 수입제품이고, 자체개발제품이 2/3 정도이다. 바이오산업의 선두기업인 제일제당의 경우 1996년 총매출액 1,489억 원 중 국내매출이 27%인 405억 원 정도이며, 그 중 91%가 자체개발제품이다.<sup>14)</sup> 외환위기 이후에도 대기업의 경영활동은 꾸준한 편이나 중견기업 중에서 그만두는 회사들이 조금 생겨났고, 소기업은 오히려 더욱 활발한 경영활동을 보이고 있다. 따라서 외환위기는 한국의 바이오산업에 있어서 거품이 제거되고 허상이 실상으로 바뀌는 긍정적 효과도 가져왔다고 볼 수 있다. 바이오산업의 연구개발은 90년도에 태동하여 현재는 180개 이상의 기업이 활동하고 있고, 전문인력도 3천 명을 상회하고 있다. 근년에는 한국정부의 정책이 벤처기업을 적극적으로 육성하고 있으므로 많은 벤처기업들이 활동을 시작하고 있다. 아직까지는 외부로 나타나는 활동이 별로 없으나 가까운 장래에 가시적인 성과를 거둘 수 있을 것으로 예측하고 있다.

연구개발투자의 측면에서 보면 1997년도 바이오산업의 집계된 연구개발지출은 5,321억원이었는데 그 중에서 23.7%(1,263억 원)이 바이오기술에 투입되었다.<sup>15)</sup> 이것은 같은 해 한국의 정보통신산업에 속한 기업들이 사용한 연구비 5조원의 2.5% 수준이며, 바이오산업의 세계적인 대기업 한회사가 사용하는 일년 연구비의 10% 수준에도 미치지 못하는 너무나 작은 금액이다. 이것은 한국의 바이오산업이 아직은 매우

14) 한국생물산업협회 관계자와의 면담자료.

15) 한국전자통신연구원, 「1998년 정보통신산업통계」.

초보적인 산업임을 잘 나타낸다.

정부는 21C 프론티어 연구개발사업으로 1999년 「인간 유전체 기능연구사업」을 시작하고, 2000년에는 BT를 IT와 함께 21세기 핵심 전략산업으로 육성하고자 하는 생물산업발전 종합대책 발표하는 등 노력을 기울이고 있다. 그러나 정부의 투자규모가 아직은 일본의 1/20, 미국의 1/100에도 못 미치는 수준(2000년 2,140억 원)으로 기업의 영세성과 함께 정부의 노력도 영세성은 벗어나지 못하고 있다.

이러한 형편임에도 불구하고 바이오산업은 창조형의 연구개발활동을 이끌어야 할 표본적 산업이 되었다. 아직 초기 수준이지만 바이오산업의 연구개발 활동은 한국의 다른 산업들이 해 온 것과는 상당히 다른 형태를 띠고 있다. 그것은 모방이 힘든 바이오기술의 특성에서 연유한다.

한국기업의 기술은 기술적 기초가 거의 없는 상태에서 모방을 통하여 노우하우를 축적함으로써 시작된 것이 일반적인 형태였다. 그러나 바이오산업의 경우는 기본적으로 그와 같은 작업은 거의 불가능하다. 그리고 비록 산업의 규모나 기술수준이 아직 미흡하기는 하지만, 초기 단계부터 상당한 정도의 전문적인 지식을 가진 인력들에 의해서 기업활동과 연구개발활동이 이루어지고 있다. 과거의 우리 기업들이 자동차나 전자렌지, 비디오셋 등을 만드는 기술을 배우기 위해서 외국에서 사온 제품을 분해하던 때와는 연구개발 활동의 성격이나 수행하는 인력의 질적 내용이 판이하게 다르다. 바로 이러한 점에서 바이오산업의 연구개발이 한국기업의 새로운 연구개발 형태, 즉 모방형에서부터 창조형으로 넘어가는 리더의 역할을 할 수 있게 될 것이라고 주목하는 것이다. 과거의 방식에 익숙한 기존 주력산업의 기업들에게는 새로운 방식에의 적응이 무척 어렵기 마련이다.

## V. 바이오산업의 기술경영전략

### 1. 집중화

국내 바이오산업은 세계시장과 비교한다면 영세성을 면치 못하고 있다. 2000년 기준으로 볼 때도 국내 바이오산업 시장규모는 약 1조원 정도에 지나지 않는다. 기업의

경우에도 선진국 기업과 비교하면 우리 기업들은 비록 국내에서 대기업이라고 하더라도 영세성을 면하기 어렵다. 국내에서 선두기업인 제일제당의 매출액이 1,500억 원(96년 기준)으로 미국의 대기업 암젠(Amgen)의 1/20 수준에도 못 미친다.<sup>16)</sup> 그러므로 가능한 좁은 분야를 선택하여 집중적인 투자와 노력으로 경쟁력을 갖출 수 밖에 없다. 사회적 요구와 기술동향에 대한 면밀한 분석을 바탕으로 명확한 기술개발 목표를 찾아내어 기술개발 노력을 집중해야 한다. 바이오기술의 특성은 1/10의 투입으로 1/10의 성과를 기대할 수 없으며, 일정수준 이상의 투자비가 투여되어야만 성과가 나올 수 있으므로 집중화가 더욱 필요하다.

이러한 상황을 감안할 때 한국의 바이오기업들이 취해야 할 전반적인 연구개발전략은 경쟁의 범위를 좁히는 전략을 취할 수 밖에 없다. 표 5는 포터의 본원적 경쟁전략인데<sup>17)</sup> 이들 중에서 지금까지 한국기업들이 주로 취하여 왔던 원가우위전략은 21세기에는 더 이상 유용하지 않다. 바이오산업의 특성과 소득수준의 향상이 그 이유이다. 또한 바이오산업에서는 전문성을 가진 기업이 아니면 경쟁할 수 없을 것이므로 넓은 경쟁범위를 가진 차별화전략도 취할 수 없다. 그러므로 세분된 범위 내에서 원가집중화를 하거나 차별적 집중화의 전략을 취하는 것은 피할 수 없는 선택이다.

그 동안 국내수준에서 활동해오던 대기업들이라면 기존의 생산설비를 가지고 제한된 범위 내에서 원가집중화의 전략을 추구하여 볼 수도 있을 것이다. 그러나 중소기업이나 벤처기업들의 경우는 산업을 세분화하여 좁은 범위만을 집중 공략하는 차별적 집중화밖에는 대안이 없다. 이 경우에는 당연히 선택하고자하는 세분산업이 얼마나 매력적인 시장이며, 자신의 기업이 얼마만큼 해당세분산업이 요구하는 능력조건에 부합되는지를 정밀하게 판단하여야 할 것이다.

표 5. 경쟁전략

		경쟁우위	
		낮은 원가	차별화
경쟁범위	넓은 범위	원가우위	차별화
	좁은 범위	원가집중화	차별적 집중화

16) 한국생명공학연구원, 앞의 글.

17) Porter, M., *The Competitive Advantage of Nations*, 1990, Macmillan Press.

이 경우에 가장 우선적으로 고려될 수 있는 분야가 우리가 강점을 갖고있는 전자, 정보산업분야와 新바이오기술의 융합분야가 될 것이다. 이 분야는 처음부터 출발해야하는 타분야와는 달리 어느 정도는 경쟁력을 조기에 확보할 가능성이 높은 분야로서 앞으로 폭발적인 시장성장이 예견되는 분야라고 판단되기 때문이다. 이와 관련한 논의 중에는 틈새시장으로 한국인의 특성을 고려한 신산업분야로서 한국인의 질병에 관련된 변이의 발견을 바탕으로한 진단, 치료제 개발에 주력해야한다는 주장도 설득력이 있어 보인다.<sup>18)</sup>

그러나 이상과 같은 분석의 뼈대가 되는 포터의 경쟁전략모형은 엄청난 기술변화의 힘을 과소평가하고 혁신전략을 결정하고 실행하는 경영자의 힘을 과대평가하였다는 비판을 면할 수 없다.<sup>19)</sup> 바이오기술과 같이 혁명적으로 발전하는 기술영역에서는 원천기술과 핵심기술의 힘에 비하여 경쟁전략의 입지는 줄어들기 마련이다. 그러므로 핵심역량으로서의 원천적 기술을 획득할 수 있는 연구개발에 대한 노력을 더욱 집중해야 할 것이다.

## 2. 기업집단별 연구개발전략

기업그룹별 연구개발 전략을 생각하여 보는 한가지 틀로써 표 6을 제시하였다.<sup>20)</sup> 표 6에서는 연구개발을 연구(research)와 개발(development)로 구분하여 생각하였다. 대문자는 노력과 투자의 정도가 큼을 나타내며, 소문자는 작음을 나타낸다. 대기업들은 연구와 개발 양쪽에 모두 다 큰 노력을 쏟을 것이다. (R+D) 그래서 보다 과감한 계획의 제품을 만들려고 노력할 것이다. 그래서 급진적 연구개발이라고 하였다. 그러나 규모가 작은 기업들은 그렇게 하기 어려우므로 기업의 전반적 전략에 따라서 몇가지 경우가 있을 수 있다. 우리의 바이오산업은 아직 세계수준에 비교해 볼 때는 대단히 영세하므로 모두가 중소기업의 수준이라고도 말 할 수도 있을 것이다.

18) 삼성경제연구소, 한국 주력산업의 21세기 발전전략, 연구보고서, 2000(2).

19) Joe Tidd, J. Bessant, K. Pavitt, *Managing Innovation*, John Wiley & Sons, 1997, p. 66.

20) 아래 문헌의 분석틀을 차용함. (Roussel, Philip A., Kamel N. Saad, and Tamera J. Erickson(1992), *Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy*, Harvard Business School Press, Boston)

표 6. 연구개발에 의한 기업분류

R & D		개발	
		development	DEVELOPMENT
연 구	reseach	약한 r&d	점진적 r&D
	RESEARCH	기초적 R&d	급진적 R&D

이제 각각의 경우에 대하여 취해야 할 연구개발 전략을 생각하여 보고자한다.

1) 점진적 연구개발: r+D: 집중적인 자원배분과 투자

기초적 연구기능보다는 제품개발기능이 강한 경우이다. 숫자로는 가장 많은 기업들이 여기에 해당할 것으로 생각한다. 기술에서 급격한 변화보다는 점진적인 변화를 생각하며, 안정적인 경영을 추구하여 큰 위험도 회피하려한다. 비교적 보수적이며 기업의 규모도 작다. 따라서 이런 경우에 한 개의 기업이 모든 부문에서 모두 성과를 거두기는 어렵다. 투입해야할 투자규모는 크데 비하여 유용한 자원이 한정되어있기 때문이다. 따라서 이 경우에는 자기 기업에 가장 효율적이라고 생각되는 좁은 전문분야를 선정하여 그 곳에 집중적인 자원과 노력을 쏟는 작업이 필요하다.

집중을 위하여 한가지 더 생각할 수 있는 전략은 좁은 분야의 선택과 함께 가치사슬 중에서 한 부분만을 선택하는 전략이다. 바이오기업의 가치사슬을 기초적 연구, 제품개발, 제조공정, 마케팅 등의 과정으로 볼 때 이 중에서 제품개발이나 제조공정, 어느 한 가지만을 선택한다면 더욱 효율적인 집중화를 추구할 수 있을 것이다.

삼양사는 원래 섬유기업이었으나 사양화되는 기존산업을 대체하기 위하여 바이오 산업으로 다각화를 하였다. 이 회사는 바이오기술 중에서도 DDS(drug delivery system)이라는 특수한 부문에 특화하여 미국기업과 기술 생산 및 판매 등 다양한 협력관계를 가지고 좋은 성과를 올린 사례가 있다.

2) 급진적 연구개발: R+D: 위험의 합리적 관리

기초연구에서부터 실용연구에 이르기까지 기술개발의 모든 과정을 다 수행하려는 기존의 대기업들이 이 경우에 해당될 것이다. 기술융합분야의 시장을 겨냥하는 전자, 정보 및 소재산업의 대기업들도 이 부류에 속한다고 볼 수 있다. 이 경우에 해당하는 기업들에게 꼭 필요한 작업은 의사결정에서 불확실성 하의 상황(DMUU; Decision Making Under Uncertainty)을 위험 하의 상황(DMUR; Decision Making Under Risk)으

로 바꾸는 노력을 하여야한다는 것이다. 모든 연구개발활동은 불확실하고 측정불가능한 상황 아래서 이루어지는 것이지만, 바이오산업의 경우, 특히 연구개발의 성공확률이 낮다. 선진국의 대기업들이 97년 이후 100여건이 넘는 M&A를 하고있는 것도 일반분의 일 밖에 안된다는 낮은 기술개발 성공가능성의 위험을 줄이기 위해서이다.

바이오산업의 위험성은 연구개발활동의 비효율(실패가능성)에서 비롯된다. 그러므로 연구개발활동의 효율화를 위한 경영전략적인 판단을 위해서는 일단 불확실한 가운데서도 최대한의 정보를 정리하여 각 요소의 확률부터 파악하고 예측해나가는 작업이 필요하다. 부정확하더라도 예측결과를 일단 숫자화하여 합리적인 경영을 위한 자료로 활용하면서, 후에 시간이 흐르고 정보가 확실성을 더해감에 따라서 이를 점진적으로 수정하여 나가는 작업을 해야한다. 이는 전략적 경영이 불가능한 상황으로부터 가능한 상황으로 바꾸어보려는 노력을 의미한다. 바이오산업이 갖는 연구개발활동의 높은 위험특성 때문에 더욱 이러한 노력이 요구된다.

### 3) 기초적 연구개발: R+d: 대학에 밀착

미국의 대기업에서도 기초기술분야의 연구는 매출액 10억\$ 이상의 회사들만이 하고 있다. 그러나 작은 규모의 회사라고 하더라도 기초연구에 중점을 두어 보다 혁신적인 제품을 개발하고자하는 전략을 가질 수 있다. 이러한 기업은 다양한 관련정보가 필수적으로 요구되나 기업의 규모 때문에 넓은 분야의 관련 정보를 모두 확보하기는 어렵다. 그러나 기초연구로부터 나오는 정보를 따라가기는 해야하므로 간접적으로라도 정보에서 뒤지지 않는 방법은 강구해야할 필요가 있다.

한국적인 상황에서 이런 기업들에게 권장할 만한 방법은 대학과 보다 더 가까워지라는 것이다. 기초연구에 상대적으로 많은 관심을 갖는 대학과 긴밀한 관계를 가짐으로써 상대적으로 저렴한 비용으로 정보의 근원으로부터 차단되거나 멀어지는 것을 방지할 수 있을 것이다. 그리고 단순히 정보뿐만 아니라 연구활동에 있어서의 긴밀한 관계도 요구된다. 자동차산업이나 전자산업과는 달리 바이오산업에서는 세계적인 기업들이 좋은 자체연구기관을 갖고 있음에도 불구하고 대학 및 의대의 연구진과 긴밀하게 일하고 있다. 영국의 여러 분야 기업들을 대상으로 기술정보의 외부원천에 관한 연구를 한 바에 의하면,<sup>21)</sup> 바이오 기술의 경우에는 고객이나 계약연구는 중요한 원천이 되지 못한 반면에 대학은 중요한 기술원천으로 대접받고 있었다. 우리 나라 주력산업의 경우 기술원천으로서 대학의 역할은 미미하였다. 그러나 바이오기술의

경우는 대학이 큰 역할을 수행할 수 있다. 특히 앞서도 논의된 바와 같이 인력과 연구비의 편중현상이 심각하여 국가적 비효율의 원인이 되고있는 우리의 상황에서 대학의 인력들이 일할 수 있는 영역을 찾아줄 수 있다면 국가자원의 효율적인 활용이라는 차원에서 매우 바람직한 상황이 아닐 수 없다.

#### 4) 취약한 연구개발: $r + d$ : 현상유지 어려움

이상에서 바이오기술과 같이 외국으로부터의 모방이 불가능한 상황에서의 연구개발 활동이 어떤 방향으로 나아가야 할 것인가에 대하여 생각해 보았다. 연구개발에 투자를 하지않는 취약한 연구개발의 기업들은 기술적인 능력을 보유할 의도가 없이 과거와 같이 넓은 영역에서 선진국 대기업의 도매상 역할이나 하고자 하는 기업들이다. 스스로의 기술력 갖기를 포기한 기업은 자기의 운명을 다른 기업에게 맡긴 것이나 다름없다. 비록 현재 어느 정도의 수익을 내고있다고 하더라도 만일 이들 회사가 지속적으로 높은 수익을 얻을 수 있게 된다면, 선진국의 대기업들은 주저없이 직접경영에 나설 것이고 자신들의 영역은 없어질 것이다.

## VI. 결 론

한국기업들은 기술선진국들의 기술을 모방하는 방법으로 비교적 빠른 시간동안에 어느 정도 수준의 기술은 보유할 수 있게 되었다. 그러나 환경의 변화로 인하여 과거의 연구개발 방법은 이제 더 이상 사용할 수 없는 방법이 되었고, 근본부터 새로운 연구개발방법이 필요하게 되었다. 그러나 한국기업들은 이러한 새로운 상황에 잘 적응하지 못하고 있다.

이 글에서는 새로운 산업분야로 부상하고 있는 바이오산업 기업의 연구개발전략을 예로 하여 신기술확보를 위한 새로운 기술경영전략을 모색하여 보았다. 바이오산업은 전통적인 한국의 주력산업과는 기술특성이나 산업특성이 크게 다르다. 그러므로 기술개발을 위한 기존의 방법들은 바이오기술에서는 그다지 효용가치가 없다. 그런 면에서 신기술을 확보하기 위한 새로운 방법을 찾아내는 일이 시급한 우리 기업들에

21) Joe Tidd, *ibid*, p. 217.

게 바이오기술 및 산업에의 도전은 상징적인 의미가 있다.

바이오산업은 기술개발에서 대학의 역할이 다른 산업보다 크다는 특징이 있다. 대학인력의 능력이 구조적으로 활용되지 못하고 있는 것이 우리의 현실이다. 따라서 대학의 바이오기술인력을 활용하는 방법을 찾는다면 대학과 기업이 함께 이익을 갖는 결과가 될 것이고, 정부도 국가의 자원을 효율적으로 사용하는 정책을 시행하는 결과를 얻게 될 것이다.

## 참고문헌

- 김능진(1996), “우리나라 정보통신산업의 효율적 연구개발을 위한 전략: 도입기술의 내용과 사용자의견을 중심으로,” 충남대학교 경영경제연구소, 「경영논집」, 11(2): 35-58.
- 김인수(2000), 「모방에서 혁신으로」, 시그마인사이트.
- 박우희(1996), 「한국의 기술발전」, 경문사.
- 석영철, 김윤경(1998), “기술하부구조: 중요성과 정책적 함의,” 「기술혁신학회지」, (1): 9-22.
- 삼성경제연구소, 한국 주력산업의 21세기 발전전략, 연구보고서, 2000(2).
- 이근(1997), 「한국산업의 기술능력과 경쟁력」, 경문사.
- 한국산업기술진흥협회, 「기술관리」, 2001(5).
- 한국산업기술진흥협회, 「산업기술백서」, 각년호.
- 한국생명공학연구원, “바이오산업”, Biozine, 2001(6).
- 한국전자통신연구원, 「1998년 정보통신산업통계」
- 科學技術廳 科學技術政策研究所(1997), 2025年の科學技術, 日本 東京.
- Lee, Jinjoo, Zong-tae Bae and Dong-kyu Choi(1988), “Technology development processes: A model for a developing country with a global perspective”, *R&D Management*, 18(3), p. 240.
- Porter, M.(1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Macmillan Press.
- Tidd, Joe J. Bessant, K. Pavitt(1997), *Managing Innovation*, John Wiley & Sons.



Roussel, Philip A., Kamel N. Saad, and Tamera J. Erickson(1992), *Third Generation R&D: Managing the Link to Corporate Strategy*, Harvard Business School Press, Boston.

“A survey of innovation in industry”, *The Economist*, February 20th 1999, 5-24.

# Technology Management Strategies of Bio-industry Firms in Korea

Kim, Nung-Jin\*

## ABSTRACT

Korean firms have a long history of managing technology only based on imitation. Now Korean firms should make a structural change in technology management, from the current state that relies on imitation, to the new state that pursues an innovation. Bio-industry has a unique characteristics of copying technology being not viable so that an innovative technology management is a must. Thus bio-industry is a sample, different from other industries. This paper examines the structural weaknesses of conventional technology management techniques that most Korean firms have heavily relied on in the past. And it further shows how and in what direction bio-industry firms should implement technology management strategies.

---

\*Professor, Chungnam National University