

1장 21세기는 바이오 산업의 시대

1. 바이오 산업이란?

1) 바이오 산업의 성격

(1) 바이오 산업과 생명공학기술

바이오 산업(Bioindustry)은 “생물체가 가지는 유전, 번식, 성장, 자기 제어 및 물질대사 등의 기능과 정보를 생명공학기술(Biotechnology)을 이용하여 인류에게 필요한 유용물질과 서비스로 재가공/생산하는 고부가가치산업”이라고 할 수 있다. 궁극적으로 바이오 산업은 바이오 테크놀로지를 기반으로 하여 인류의 보건, 식량, 환경 등의 문제를 해결하고자 하는 응용과학 분야에 그 바탕을 두고 있다고 할 수 있다.

바이오 산업은 생물학, 의학, 화학, 약학, 농축산학, 해양수산학, 생물공학, 환경공학, 의공학 등 다양한 분야를 배경 학문으로 하고 있으며 최근에는 IT기술이 BT기술개발을 돕게 되자 정보통신학도 배경학문으로 등장하고 있다. 기술적으로는 신약개발, 대량생산 및 분리정제, 품종개량, 생물학적 오염처리, 수자원개발, 전자치료, 바이오 센서, 인공장기, 천연물합성 및 구조분석, 유전체 응용 등 개발분야가 다양해지고 있다. 바이오 산업의 기술적 기반이 되는 생명공학기술(Biotechnology)은 전통적인 발효, 육종기술 뿐만 아니라 유전자 재조합기술, 세포융합, 최근 각광받고 있는 바이오 칩에 이르기까지 생물체를 대상으로 적용하는 도구의 개념으로서, DNA구조 규명과 유전자 재조합기술의 개발이 획기적인 발전의 촉매가 되면서 퓨전화된 전방위적인 기술개발이 이루어지고 있다(안두현과 김석관, 2000).

(2) 가속적으로 확산되는 바이오 산업의 범위

바이오 산업은 타 산업과는 달리 제품별 분류가 아닌 기반기술의 발전 및 이의 적용 대상에 따라 구분된다. 바이오 산업은 응용분야에 따라 생물 의약, 생물화학, 농업, 식품, 환경, 에너지, 해양 등으로 다양하게 분류된다. 그런데 바이오 테크놀로지가 가속도로 발전하고, 응용분야가 다양해지고

〈표 1-1〉 바이오산업의 범위

분야	범위
생물의약	바이오 의약품(재조합호르몬, 항암제, 성장인자류, 면역조절제), 백신, 유전자 치료 등
생물화학	산업용 효소, 생분해성 고분자, 생활화학용품 등
농업/식품	유전자 조작 농산물, 형질 전환 동물, 기능성 식품, 발효식품 등
환경	생물학적 환경처리(Bioremediation), 환경 정화용 미생물제, 환경 모니터링 등
에너지/자원	대체에너지(연료용 에탄올, 바이오 가스) 등
해양	해양생물자원 및 배양, 각종 신소재 등

있으며 이종기술과의 융합이 가능하기 때문에 응용분야는 더욱 확대될 전망이다.

2) 바이오 산업의 발전과정

(1) DNA구조 해명으로 인한 1차 바이오 혁명

DNA의 이중나선구조의 규명

과거 생명공학기술은 발효 및 육종기술을 바탕으로 포도주, 빵 등을 만드는 데 이용되던 전통적 생명공학기술이었다. 현대에 와서 비약적인 자연과학의 발달에 기인한 자연현상에 대한 이해증가와 왓슨(J. Watson)과 크릭(F. Crick)에 의한 DNA의 이중나선구조의 규명(1953년)은 생명현상의 이해에 획기적인 전기를 마련하여 현대적 생명공학기술 역사의 기초가 되었다.

유전자 재조합기술과 세포융합기술

1970년대 후반 유전자 재조합기술과 세포융합기술의 발달로 바이오 산업의 현대적 기반이 확립되었으며 재조합 단백질(인슐린)의 등장과 함께 과학적 근거에 의해 바이오 산업이 본격적으로 발달하기 시작했다.

바이오 산업 영역확대

유전자 재조합기술의 발전을 바탕으로 1980년대를 지나면서 성장호르몬, EPO (Erythropoietin) 등 많은 재조합 바이오 의약품들이 개발되었다. 또한 의약, 식품, 농업분야뿐만 아니라 환경, 에너지, 해양 등의 영역에서도 생명공학기술의 적용으로 새로운 개념의 제품 및 신기술이 등장했다.

(2) 인간 유전자지도의 발견으로 인한 2차 바이오 혁명

인간 게놈 프로젝트

1990년 시작된 인간 게놈 프로젝트(Human Genome Project)의 영향으로 유전자 정보해석 분야의 경쟁이 치열해졌으며, 최근의 추세는 분석기기 및 컴퓨터, 정보기술의 발달 등으로 대표되는 IT(정보통신기술)와 BT(생명공학기술)의 융합이다.

생물정보학 등 신분야 태동

융합분야의 급속한 대두는 생물정보학(Bioinformatics), 지노믹스(Genomics), 프로테오믹스(Proteomics), 바이오 칩(Bio Chips) 등과 같은 신분야를 탄생시켰다.

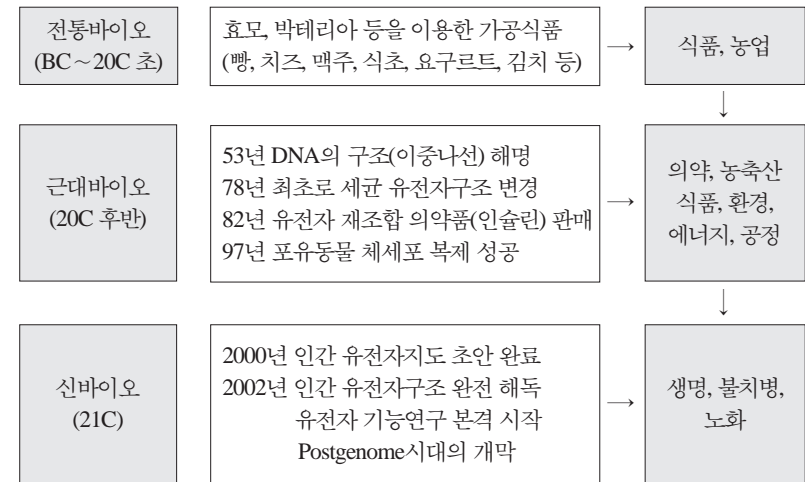
기능 및 비교유전체학의 활발한 연구

2000년대 들어서는 유전자 구조연구를 바탕으로 유전자의 기능을 규명하는 기능 유전체학(Functional Genomics)과 개인간 유전자 정보 비교를 통해 생체 내 기능 차이를 규명하는 비교유전체학(Comparative Genomics)에 대한 연구가 활발할 것으로 예상된다. 또한 인간 게놈 연구의 1차 완성 결과(2001. 2), 인간의 유전자 수는 3만여 개로 추정되었다. 이는 향후 연구의 중심이 유전자의 다기능성 규명과 유전자 발현, 즉 단백질에 대한 연구로 옮겨 갈 것임을 시사하고 있다.

최대수혜자는 신약개발기업

혁명적인 바이오 기술의 탄생으로 인한 최대의 수혜자는 신약을 개발하는 제약기업이 될 것이다. 그동안의 유전자 기능연구를 바탕으로 바이오 의약품, 맞춤형의약품, 암, AIDS와 같은 난치병의 정복, 유전자 치료를 통한 유전적 난치병의 정복 등 지금과는 차원이 다른 새로운 산업으로의 도약이

예상된다.



[그림1-1] 바이오산업의 혁명적 변화

3) 바이오 산업의 일반적 특징

(1) 기술, 지식 집약적 고부가가치산업

신기술 의존성

바이오 산업은 기술, 지식 집약적으로 핵심특허 및 신기술 의존도가 높은 고부가가치산업으로 21세기 산업 성장을 주도할 분야로 주목을 받고 있다.

21세기 산업의 핵심

바이오 기술은 의약, 화학, 환경, 식품, 에너지, 농업, 해양 등 많은 산업부

문의 기반기술로 자리잡아 21세기 산업에서 핵심적 역할을 할 것이다.

이종기술과의 융합으로 산업다양화

바이오 산업은 이종기술(IT와 BT)의 융합이 이루어지는 집적화 산업으로 발전할 것으로 예상된다. 화학, 기계, 전자, 전산, 소재기술을 통한 하드웨어 및 소프트웨어, 소모품, 서비스와 바이오 테크놀로지와의 다양한 결합이 가능하다.

특허로 인한 시장선점효과

완성품에서의 핵심기술 및 특허의 비중이 높아 시장선점의 효과가 크다. 따라서 IT산업에서와는 달리 아이디어를 모방하는 전략은 통하지 않는다.

산학협동의 중요성

학술연구의 결과가 산업화에 기여하는 정도가 매우 크며 또한 기초기술 의존도가 높아 산학연의 협력체제 및 데이터의 체계적 관리가 요구되는 분야이다.

글로벌 기업과 기술 중심 중소기업의 공존

자금력과 특허로 무장하여 기득권 유지를 하려는 글로벌 독과점기업과 독자기술개발을 통해 틈새시장을 공략하는 중소기업의 공존이 가능하다. 또한 중소기업은 원천물질 내지는 분야별 응용기술의 공급 등을 통해 세계적 대기업과 협력관계 설정이 가능하다.

(2) 성장속도가 가장 빠른 첨단산업

초기 성장단계

이미 성숙단계에 들어선 반도체/컴퓨터 등의 산업에 비하여 바이오 산업은 초기 성장단계에 있으며, 21세기 국가경쟁력을 좌우하게 될 첨단산업 중 가장 높은 성장이 예상되는 급속 성장 첨단산업이다. 산업성숙도 관점에서는 아직 초기단계이며 풀어야 할 난제들이 많기 때문에 후발국이 따라가기가 가능한 분야이다. 한국도 국가적 지원을 바탕으로 바이오 산업에 전력투구할 만하다. 미국 DRI(Decision Resources Inc.)는 1995~2005년 산업별 전망에서 바이오 산업의 경우 연평균 22.1%의 성장을 전망했다. 타 산업은 모두 10% 미만의 성장이 예측되었다. 다음은 바이오 산업에 대한 DRI의 예상이다.

- 산업 사이클: 1970년대 도입기에서 초기 성장기로 진입중
- 예상 성장률: GDP 성장률의 최소 3배 이상
- 제품개발단계: 기초 Concept의 상용화, 제품화 시작
- 경쟁자 수: 시장 진입자 최근 크게 확대되기 시작
- 진입장벽: 점차 증가

〈표 1-2〉 산업별 성장률(1995~2005)

구분	항공기	자동차	마이크로 전자	신소재	메카트로닉스	반도체	바이오
성장률(%)	1.4	3.5	5.6	6.9	9.1	9.4	22.1

자료: DRI(Decision Resources Inc.)

높은 투자위험, 긴 투자회수기간으로 인한 대책사업 필요

장기간/대규모/고위험 성격의 투자로 인하여 정부차원의 지원 및 투자가 요구되며 투자회수기간이 긴 산업이다. 따라서 미국과 일본은 바이오 산업을 21세기 국책산업으로 정하여 각종 지원책을 마련하고 있다.

성장잠재력은 무한

세계 인구의 증가, 노령화로 인한 장기 환자 증가, 사회복지 및 의료 서비스 등에 대한 요구 증가로 성장잠재력은 무한하다.

(3) 바이오(BT) 산업과 정보통신(IT)산업의 비교

정보통신산업은 20세기 후반에 비약적인 발전을 하였으며 21세기에도 중요한 역할을 할 첨단산업이다. 바이오 산업 역시 정보통신산업과 함께 21세기를 대표할 첨단산업이다. 두 산업이 모두 첨단 벤처 조직에 적절하고 신기술이 산업발전의 엔진을 담당하고 있다는 점에서는 동일하나 다른 점도 많다. 첫째, 정보통신산업은 성장기에 돌입한 반면 바이오 산업은 이제 초기단계에 진입했다. 둘째, 정보통신산업은 각 기술별 수명주기가 짧은 반면 바이오 산업은 기술 또는 제품별 수명주기가 길다. 셋째, 바이오 산업은 사업 프로젝트의 성과가 나타나는 기간이 정보통신산업보다 길다. 넷째, 바이오 산업의 기술진입장벽이 훨씬 높다. 다섯째, 바이오 산업은 윤리도덕적인 문제에 결부될 가능성이 높다.

〈표 1-3〉 바이오산업과 인터넷 산업 비교

공 통 점	<ul style="list-style-type: none"> • 21세기를 대표하는 2가지 축의 성장산업 • 막대한 초기 투자가 필요하나 일정 궤도진입 후에는 투자가 상대적으로 줄어드는 '수확체증의 법칙'이 적용 • 선점자의 이익이 절대적 • 선도기업을 중심으로 뭉쳐서 독과점상태가 됨 • 사업영역이 넓어 동맹과 M&A가 필수적 • 기술과 아이디어만으로만 존재하는 소규모 회사가 가능 • 벤처 조직에 적합한 사업내용
	<ul style="list-style-type: none"> • Life Cycle상의 위치 - 인터넷 산업은 성장기에 돌입

차 이 점	<ul style="list-style-type: none"> - 바이오산업은 이제 산업화 초기단계 • Life Cycle상의 성숙속도 - 인터넷은 Life Cycle이 짧아서 2010년 이내에 성장속도가 둔화될 전망 • 기술속도 및 난이도 - 기술발전속도 및 보편화는 상대적으로 인터넷이 빠르고 기술적 난이도는 바이오 쪽이 높아 바이오산업의 진입장벽이 훨씬 높음 • 윤리 및 법규문제 - 바이오산업은 법규에 아주 민감하여 확실한 기술 또는 대비책이 마련되지 않으면 사업화에 어려움이 있음
-------------	--

2. 세계 바이오 시장 추세

1) 21세기 최고 성장산업으로서의 바이오 산업

최고의 성장산업

전세계의 바이오(생물) 시장규모는 이미 상당한 수준에 도달했으나 향후 더욱 가속적으로 그 시장규모가 증대할 것으로 보인다. Ernst & Young사에 의하면 2002년 생물산업분야 세계 공개기업(Public Company)의 매출(Revenues)은 414억 달러 규모에 달했다. 시장비율은 미국 73%, 유럽 20%, 캐나다 4%, 아시아/태평양 3%로서 미국과 유럽에 집중되었다. 이 중 아시아 시장 3% 가운데 일본이 2.3% 정도이다. 한국의 바이오 시장은 이제 성장이 시작되었다. 세계 바이오 시장은 아직까지 단연 미국이 주류를 이루고 있고 향후 상당기간도 그러할 것으로 예상된다.

〈표 1-4〉 2002년도 생물산업 세계 시장 현황

(단위: 백만 달러, 명, 개)

구분	내용	세계 종합	국가별 현황			
			미국	유럽	캐나다	아시아/ 태평양
공개기업 자료 (Public Company Data)	매출(Revenues)	41,369	30,266	8,262	1,466	1,375
	기술개발비(R&D Expense)	22,012	16,272	4,989	555	197
	순 손실(Net Loss)	12,483	9,378	2,763	263	79
	종업원(No. of Employees)	193,753	142,900	33,304	7,785	9,764

자료: Ernst & Young LLP, Beyond Borders: The Global Biotechnology Report, 2003년 7월

시장규모의 급팽창

생물산업 세계 시장규모는 1992년 100억 달러였으나 2000년 540억 달러에 달했고 2010년에는 1,540억 달러 규모로 전망되는 등 급팽창하고 있다. 연평균 증가율은 11% 정도로 IT시장과 함께 가장 급속하게 팽창하는 시장이다.

〈표 1-5〉 생물산업 세계 시장 전망

(단위: 백만 달러, %)

세계 시장규모			연평균 증가율		
2000	2005	2010	2000~2005	2005~2010	2000~2010
54,000	91,000	154,000	11.00	11.10	11.05

자료: 산업연구원 전망, 1999년

주: OECD, Biotechnology and Trade, 1997년 등 참조

응용분야별 생명공학시장의 급속한 확대

응용분야별로도 생명공학시장이 급속히 확대될 전망이다. 바이오 산업 중에서 가장 비중이 큰 분야인 생물의약품분야는 2000년 324억 달러에서 2013년에는 1,155억 달러로 증가하여 연평균 증가율이 약 20%에 달할 것으

로 보고 있다. 기타 바이오 산업의 증가율은 더 가속화될 전망이어서 2013년까지 생명공학시장 전체의 연평균 증가율은 26.9%에 달할 전망이다.

〈표 1-6〉 세계 생명공학시장규모의 성장 예측

(단위: 억 달러, %)

분야별	2000	2003	2008	2013	연평균증가율 (2000~2013)
생물의약품	324	444	688	1,155	19.7
생물화학	38	52	100	168	26.3
생물환경	32	44	87	147	27.6
바이오 식품	27	37	75	126	28.2
바이오 에너지 · 자원	11	15	37	63	36.4
생물농업 · 해양	27	37	75	126	28.2
생물공정 · 측정 시스템	81	111	188	315	22.2
계	540	740	1,250	2,100	26.9

자료: OECD, Biotechnology & Trade, 1997 등

미국의 세계 생명공학산업 주도

세계의 생명공학산업은 단연 미국이 주도하고 있다. 2002년 전세계 바이오 산업의 매출은 348억 달러인데 그중 미국의 기업들이 253억 달러를 차지하여 상장기업별 매출규모의 70% 이상을 미국 기업이 차지하고 있다. 기업체의 수에서도 전세계에 상장되어 있는 바이오 기업 수는 622개인데 미국이 342개를 차지하여 55%이다. R&D 또한 전세계의 지출액이 164억 달러인데 미국이 115억 달러로서 70%를 차지하고 있다. 고용인력 또한 세계가 18만 8천 명인데 미국이 14만 1천 명으로 75%를 차지하고 있다. 미국은 20세기 후반에 정보통신산업으로 세계 산업계를 지배한 이후 21세기에는 바이오 산업으로 평정하고 있다.

〈표 1-7〉 바이오기업의 국가별 비교

	세계	미국	유럽	캐나다	아시아/태평양
상장기업 수	622 (100%)	342 (55%)	104(17%)	85(13%)	91(15%)
비상장기업 수	3,662(100%)	1,115(30%)	1,775(49%)	331(9%)	441(12%)
기업 수 총계	4,284 (100%)	1,457(34%)	1,879(44%)	416(9%)	532(13%)
수익 및 투자					
수익(억 달러)	348(100%)	253(73%)	75(21%)	10(3%)	10(3%)
R&D 지출(억 달러)	164(100%)	115(70%)	42(26%)	5(3%)	2(1%)
고용인력(명)	188,703 (100%)	141,000 (75%)	34,180 (18%)	7,005 (4%)	6,518 (3%)

자료: Ernst & Young, Beyond Borders The Global Biotechnology Report 2002, 2002.

2) 생물산업분야 확대 및 패러다임 변화

(1) 생물산업의 범위 확대

생물산업 응용범위는 의약 및 식품 중심에서 농업·전자·환경·화학 분야 등으로 확대되고 있다. 생물정보 및 지식의 중요성이 강조되는 생물공학기술은 새로운 생물산업의 영역을 열어 가고 있다(안두현과 김석관, 2000).

(2) Post-Genome 시대의 개막

2001년 2월 인간 유전체 프로젝트(HGP) 및 미국 셀레라사에 의해 발표된 인간 유전체 지도 완성으로 Post-Genome시대가 개막되었다. Post-Genome시대의 신기술은 상상을 초월할 만큼 빨리 발전하고 있다. 이에 따라 기능성 유전체(Functional Genomics), 단백질체(Proteomics), 생물정보학

(Bioinformatics), 대사공학(Metabolic Engineering) 등이 중요한 생물산업의 기초학문으로 등장하고 있다. 또한 유전자정보를 활용하여 유전자치료 등 보건의료분야, 유전자변형 작물 등 농업분야, 인공효소의 화학분야 응용 등 다양한 분야에 산업진작효과를 높일 수 있을 것으로 기대된다.

(3) BIT시대의 개막

IT산업과 BT산업의 융합: IT기술과 BT기술이 융합한 신바이오 산업이 태동되고 있다. IT(정보기술)를 기반으로 BT(생물공학기술)를 결합하여 생명현상 중심의 생체 콘텐츠를 개발·공유·서비스하기 위한 생체핵심 및 첨단응용기술 BIT(생물정보기술)에 대한 관심이 고조되고 있다.

생물정보학(Bioinformatics): 생물정보학(Bioinformatics)은 생물물질의 광범위한 제반정보를 컴퓨터 기술을 이용하여 체계적으로 정리, 분석, 활용하려는 유전자·단백질 등의 유전정보 및 관련 DB 구축분야인 생물정보학(Bioinformatics)이 새로운 산업학문영역으로 떠오르고 있다.

생물전자공학(Bioelectronics): 생물공학기술과 전자공학기술을 융합하여 유리·실리콘 등으로 된 작은 기관 위에 DNA·단백질 등의 생물분자(Biomolecule)들을 집적시킨 바이오 칩, 원하는 물질의 양을 탐색하는 바이오 센서를 연구개발하는 분야인 생물전자공학(Bioelectronics) 또한 새 산업학문분야로 중요해지고 있다.

3) 스타 기업과 블록버스터로 대표되는 생물산업 추세

(1) 스타 기업이 이끄는 바이오 산업

무명 중소기업이었던 마이크로소프트가 IT산업에서의 스타 기업이 되면서 정보통신산업을 혁명적으로 발전시킨 것과 같이 바이오 산업에서도 스타 기업이 생겨나면서 바이오 산업의 패러다임에 큰 변화를 일으키고 있다. 미국 샌디에이고 UCSD에 재직하던 무명의 번돌프(Birndorf) 교수가 면역억제제개발을 목적으로 1977년 창업한 하이브리테크(Hybritech)사는 1986년에 엘리 릴리(Eli Lilly)사에 5억 달러에 성공적으로 매각되어 샌디에이고 지역에 폭발적인 바이오 벤처 설립 붐을 선도했다. 또한 하이브리테크사에서 분사된 기업만도 45개에 달해 샌디에이고 바이오 클러스터 형성에 결정적 기여를 하였다. 미국 Amgen사는 빈혈치료제인 Epogen, 항암보조제인 Neupogen, 관절염치료제인 Enbrel 등 블록버스터가 되는 약품을 개발하면서 2002년 55억 2,300만 달러 수입, 16억 6,200만 달러 순이익을 올리는 생물산업 최고의 Amgen Story 성공사례를 창출했다(Audretsch, 2001).

〈표 1-8〉 미국 Amgen사의 경영현황

(단위: 백만 달러)

구분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
판매액(Product Sales)	2,088	2,220	2,514	3,043	3,202	3,511	4,991
총수입(Total Revenues)	2,240	2,401	2,718	3,340	3,629	4,016	5,523
기술개발비(R&D)	528	631	663	823	845	865	1,117
순이익(Net Income)	680	644	863	1,067	1,139	1,277	1,662

자료: Amgen Inc., Annual Report 종합, 2003년 외

Amgen사 이외에도 새로운 바이오 스타 기업이 지속적으로 탄생하고 있다. 현재 전세계적으로 스타 기업으로 인정받는 바이오 벤처 기업들은

Amgen, Genentech, Chiron, Biogen, MedImmune, Gilead Sciences, Biovail 등을 들 수 있다.

〈표 1-9〉 2002년도 주요 바이오 스타 기업들의 경영현황

(단위: 백만 달러)

회사명	수입 (Revenues)	기술개발비 (R&D Expense)	순이익 (Net Income)	종업원 (Employees)	시장가치 (Market Cap.)
Amgen	5,523	1,117	1,662	10,100	62,217
Genentech	2,618	623	64	5,252	17,067
Chiron	1,172	326	226	4,044	7,073
Biogen	1,148	368	199	2,633	5,972
MedImmune	848	144	81	1,605	6,820
Gilead Sci.	467	135	72	1,250	6,687
Biovail	788	52	256	1,900	4,146

자료: 미국 Ernst & Young LLP, Resilience: Americas Biotechnology Report, 2003년 7월

(2) Blockbusters 신약개발을 통한 바이오 산업발전

대규모 매출을 기록한 의약품을 블록버스터로 포함하는데 2002년에는 매출금액이 10억 달러 이상 되는 블록버스터 의약품이 총 8개로 열거되었다. 2002년 바이오 산업의 세계 총 시장규모는 매출액 기준으로 414억 달러이다. 그런데 8개의 블록버스터 약품의 매출액은 163억 달러로 40% 가까운 매출액이다. 블록버스터 제품을 개발하는가 못하는가에 따라 의약품 회사뿐만 아니라 국가의 바이오 산업 전체의 위상이 정해져 버리는 실정이다.

한국의 바이오 클러스터에서도 이러한 블록버스터 신약개발의 꿈을 가져야 한다. IT산업에서 삼성전자가 일으킨 기적을 한국의 바이오 산업에서도 이룰 수 있다. 연구력, 장기적 투자의지와 네트워크만 갖추어 주면 신약

개발과 관련된 모든 것은 인간의 의지에 좌우되기 때문이다. 다만 IT산업과는 달리 장기간 투자해야 하는 사업이고 고위험요소가 크므로 민간부문에 맡기고 간접적 지원만 하는 것보다는 정책사업으로 진행할 필요가 있다. 실패하는 경우에도 신약개발의 과정에서 파생되는 연구 수준의 향상 및 바이오 벤처 설립 붐 등 부수적 효과는 충분하다.

〈표 1-10〉 2002년도 바이오 산업 Blockbuster 제품

(단위: 백만 달러)

구분	상품명	판매회사	일반명	용도	판매액
Blockbuster 제품	Procrit	Johnson & Johnson(J & J)	Epoetin alfa	빈혈 치료제	3,400
	Intron-A	Schering-Plough	Interferon Alpha-2b	항암 및 간염 치료	2,700
	Epogen	Amgen	Epoetin alfa	빈혈 치료제	2,261
	Novolin	Novo-Nordisk	Human Insulin	당뇨병 치료	1,829
	Neupogen	Amgen	Filgrastim	항암보조제	1,380
	Remicade	J & J	Infliximab	크론병/류마티스 관절염 치료	1,300
	Rituxan	Genentech	Rituximab	Non-Hodgkin 림프종 치료	1,163
	Humulin	Eli Lilly	Human Insulin	당뇨병 치료	1,060
소계					15,093
Blockbuster 후보제품	Avonex	Biogen	Interferon Beta-1a	다발성 경화증 치료	830
	Enbrel	Amgen	Etanercept	류마티스 관절염 치료	802
	소계				1,632

자료: Ernst & Young LLP, Resilience: Americas Biotechnology Report 2003, 7월 Amgen 2002 Annual Report 외, 2003년

3. 주요 국가의 바이오 산업현황 및 육성전략

1) 미국

미국의 시장규모는 세계 그 자체이다. 전세계 GNP의 30%를 차지하는 나라이면서 생물시장규모는 전세계의 70% 이상을 차지할 정도로 발달되어 있다. 당연히 생물산업도 미국을 중심으로 발전하고 있다. 2002년 미국 생물산업은 매출은 243억 달러, 수입규모 336억 달러, 참여기업 1,400개사 이상, 종업원 수 190,000명 이상으로 IT산업의 뒤를 이어 중요한 산업중의 하나로 등장하고 있다.

〈표 1-11〉 미국의 생물산업현황

(단위: 억 달러, 개사, 명)

구분	1997	1998	1999	2000	2001	2002
매출액(Sales)	130	134	161	193	214	243
수입(Revenues)	174	186	223	267	296	336
기술개발비(R&D expense)	90	106	107	142	157	205
기업 수(No. of Companies)	1,274	1,311	1,273	1,379	1,457	1,466
종업원 수(Employees)	141,000	155,000	162,000	174,000	193,000	194,600

자료: 미국 Ernst & Young LLP, Resilience: Americas Biotechnology Report 2003 외, 2003년 월 외

예산의 바이오 산업 집중배정

부시 대통령 집권 후 작은 정부 지향정책에 의해 과학기술 관련 예산 증가율은 감소되었으나, NIH(국가보건연구소)의 예산만은 2002년 13.4%로 최고 신장률을 기록하는 등 최근 5년간 2배 증가했다. 이는 미국이 바이오 산업을 21세기 정책산업으로 인정하는 데 대한 범국가적인 컨센서스를 보여 주는 결과이다. 상원의 세출위원회는 2002년 7월, NIH의 예산을 전년도보

다 16%가 증가된 272억 달러를 승인했다. 이 금액은 98년 대비 무려 2배가 증액된 금액이다.

Post-Genome분야 국가 전략 프로그램 확대

- 유전체 기능연구 강화, Biomedical Computing 연구기구 설립 등을 했다.
- 1999년 Structural Genomics Initiative(NIH)
단백질의 3차원 입체구조의 결정을 대량 · 신속하게 하기 위한 기술개발 5개년계획을 추진했다.
- 2002년 Gene to Life(DOE)
세포 내 생체분자의 네트워크 · 동적 거동 해석을 위한 프로젝트를 진행했다.
- NIH 산하 NHLBI는 심장, 폐, 혈액과 수면장애의 기초가 되는 단백질의 상호작용연구를 위하여 향후 7년간 1.6억 달러를 투입하기로 했다.

중소바이오 벤처 지원정책

- SBIR(Small Business Innovation Research)제도를 통해 중소기업에 연구개발정책자금을 지원하고 있다.
- 주정부차원에서는 114개의 Biotechnology Center를 설립 · 지원하고 있다.

2) 유럽

전세계 생물산업시장의 20%를 차지하는 유럽 시장은 미국에 이어 두 번째로 중요한 시장이다. 2002년 유럽 생물산업 매출규모는 129억 유로, 참여 기업은 1,878개사, 종업원 수 82,124명에 달한다. 1997년에 매출액이 2,725백만 유로에 불과했는데 6년 만에 4배가 넘는 12,861백만 유로로 급속도로

성장했다. 성장률은 미국보다 높다. 기술개발비 또한 1997년 1,910백만 유로에서 2002년 7,657백만 유로로 4배 가까이 급속히 늘어나고 있다.

〈표 1-12〉 유럽 생물산업현황

(단위: 백만 유로, 개사, 명)

구분	1997	1998	1999	2000	2001	2002
매출(Revenues)	2,725	3,709	6,285	8,679	13,130	12,861
기술개발비(R&D expenses)	1,910	2,334	3,364	4,977	7,166	7,657
기업(Number of Companies)	1,036	1,178	1,352	1,734	1,879	1,878
종업원(Employees)	39,045	45,823	57,589	67,445	87,182	82,124

자료: Ernst & Young LLP, Endurance: The European Biotechnology Report, 2003년 5월

선언적 범유럽적 바이오 정책수립

유럽은 하나의 국가가 아니다. 여러 국가들이 경쟁적으로 바이오 산업을 육성하고 있다. 국가별로 발전전략이 이루어지기는 하나 이 또한 지방 자치가 워낙 발달한 곳인지라 각 지방자치단체가 알아서 발전전략을 수립하고 있다. 그러나 바이오 산업의 중대성을 인식하면서 지역별 또는 국가별 정책의 한계를 뛰어넘기 위해 EU차원의 통일된 정책방향을 정립하기 위해 2002년 1월 23일 범유럽차원의 바이오 산업 육성전략을 발표했다. BT 기반 강화, 공공부문의 적극적 역할, 국제적 접근, 효율적 이행 등 4개 전략 하에 30개 행동계획(Action Plan)이 제시되었다.

영국

유럽에서는 영국이 바이오 산업 육성정책이 가장 활발하게 진행되고 있다. 그 내용들은 다음과 같다.

- “Genome Valley Report(1999)”를 토대로 생명공학이 중점 육성되고 있다.
- 2002년 BT분야 투자 £8.5억(전체 R&D 예산의 11%)
- 2001 ~ 2004년 생명공학 3대 분야 지원을 위한 신규사업 예산배정(£

8.5억)

- 게놈 연구(유전자정보와 생물학적 기능의 관계, translational 기술 등)
- e-사이언스(게놈 연구로 얻은 정보의 마이닝, 공유화 등)
- 새로운 기반기술(게놈 연구를 위한 로봇틱스, 이미징, 나노스케일 기술 등)

독일

영국보다는 늦게 바이오 산업 육성정책을 시작했지만 현재 활발하게 다 음과 같은 육성방안이 논의되고 있다.

- “유전자산업발전계획(2001)”에 따라 생명과학기반의 산업경제적 연 계 강화
- BT 육성을 위해 향후 5년간 15억 마르크(약 9000억 원) 투자계획
- 2002년 생명과학 관련 프로젝트 예산 총 3억 1920만 유로(전년 대비 3.7% 증가, 1998년 대비 56.8% 증가)
- 바이오 안전성 연구, 분자의학연구 지원 지속 확대
- 게놈 연구를 통한 질병치료에 중점을 둔 국립 게놈 연구 네트워크에 별도 미래투자 프로그램 기금 투입

3) 일본

일본은 아시아 바이오 시장 그 자체로서 전세계 시장규모의 약 2.3%를 차지하고 있다. 전세계 경제에서 10% 이상의 비중을 가지는 국가치고는 그 규모가 적다. 일본의 생물산업 총 시장규모는 1997년에 10,872억 엔에 서 2002년 14,330억 엔 규모로 증가했는데 그 증가속도가 유럽에 비해서 상당히 완만하다. 바이오 시장이 미국이나 유럽에 비해 상대적으로 발달속 도가 느리다.

〈표 1-13〉 일본의 바이오 산업 시장규모

(단위: 억 엔)

구분	내용	생물산업 총 시장규모					
		1997	1998	1999	2000	2001	2002
바이오 상품	유전자조작, 세포융합, 세포배양 제품	8,166	9,184	9,767	9,119	9,707	10,381
바이오 관련상품	의약·정밀제품, 식품·센서, 기기시약·생물정보, 기타	2,706	2,378	2,642	3,268	3,624	3,949
합계		10,872	11,562	12,409	12,387	13,331	14,330

자료: 일본BP사(NB Publications, Inc.), 일경바이오 연감 2003 외, 2002년 11월 외

일본은 정부 주도의 발전전략을 추진하고 있다. 인간 유전체 연구는 미 국 등에 뒤졌지만 실용화를 위한 포스트게놈 연구는 뒤지지 않겠다면서 대폭적인 투자를 추진하고 있다. 2010년 25조 엔의 시장규모, 1,000개 바이 오 기업 창출을 목표로 국가차원의 대형 프로젝트를 2000년 “밀레니엄 프 로젝트”라는 이름으로 추진하고 있다.

2002년 12월 BT산업 활성화를 위해 일본 정부에서 마련한 ‘BT전략요 강’ 내용은 2010년 내 암치료를 20% 향상, 맞춤의료, 쓰레기연료 실용화 등이다.

그리고 2003년 바이오 예산은 약 3,400억 엔(30억 달러)으로 전년의 2,440억 엔에 대비해서 약 40% 증액된 것으로 일본 정부의 바이오 산업에 대한 육성 의지를 읽을 수 있다. 주요 프로젝트로는 단백질 3000 프로젝트 (문부과학성, 118억 엔), 바이오·IT융합기구 개발 프로젝트(경제산업성, 40억 엔) 등이 있다.

4) 중국

뒤늦게 출발했지만 미래에는 중국도 세계 바이오 시장의 중요한 부분이 될 것이라는 데는 이론의 여지가 없다. 중국 정부는 바이오 산업의 중요성을 인식하고 여러 형태의 바이오 산업 육성책을 내놓고 있다.

- BT산업 중점 육성 전략 마련
- 2000년 기준 200억 위안(3조 2000억 원) BT 매출액을 2005년에 2~3,000억 위안으로 10배 이상 증대 목표 추진
- 바이오 기술개발 기반구축을 위해 종합과학연구소 20개, 전문 바이오 기술연구소 10개 신규 설립할 계획
- 게놈 지도를 이용한 신약개발 및 질병, 농업, 환경연구를 위한 DNA칩 개발
- 바이오 관련 정보를 체계화하는 데이터베이스 사업
- 중국의 전통의학과 현대 생물과학기술의 결합 등

4. 국내 바이오 산업 현황 및 육성전략

1) 시대별 바이오 산업 육성정책

1980년대: 기술도입 및 육성정책 착수

1980년대에 우리나라의 바이오 기술이 미국 등 바이오 선진국에 10여 년 이상 뒤졌으며 이러한 격차를 해소해야만 된다는 바이오 산업의 중요성을 정부에서 인식하여 생명공학 육성에 착수하였다. 생명공학육성법 제정(1983), 생명공학연구원 설립(1985), 유전자재조합기술 등 바이오 분야

R&D 지원 등의 바이오 산업 육성정책이 시작되었다.

1990년대: 정부의 범부처별 종합계획 수립 · 추진

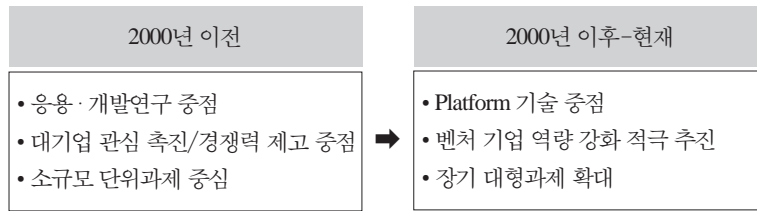
정부에서는 부처별로 바이오 산업 육성에 대한 계획들이 여러 가지로 수립되었다. 이를테면 1994년에 수립된 생명공학육성기본계획(Biotech 2000), 1998년에는 뇌연구촉진기본계획(Braintech 21) 등이 수립되었다. 바이오 벤처의 개념이 육성전략에 포함되기 시작했다. 코스닥에는 마크로젠 등 바이오 벤처가 등장하기 시작했다.

2000년대: 세계화 도전 비전 정립

2000년대는 한국도 바이오 산업에 대한 현실적인 대안을 마련하기 시작한 시기이다. 바이오 산업 발전방안 수립(2000년), 생명공학육성 제3단계 기본계획 수립(2001년 말), 바이오 기술 · 산업위원회 설치(2001년) 등이 이루어졌으며 코스닥 시장의 활성화와 함께 많은 바이오 벤처가 생겨났다. 2004년 현재 산업자원부에서는 신약개발을 주축으로 하는 바이오 스타 기업 육성방안을 계획하고 있다. 과거와 달리 첨단 바이오 산업이 장기적인 투자를 요구하는 위험산업이라는 인식도 제고되고 있다(김범수, 2004).

2) 정부의 장기 대형 연구지원 프로그램 강화 추세

부가가치가 높은 바이오 산업 중 부가가치가 높은 분야는 장기 대형 지원정책이 필요하다는 인식 하에 BT분야 대형 프론티어 사업이 지속 확대되고 있다.



[그림 1-2] 정부지원정책의 변화

3) 정부 연구개발 투자

정부의 연구개발 투자는 1994년도에는 536억 원에 지나지 않았으나 2000년도부터 큰 폭으로 증가하여 2003년 5,393억 원 수준에 도달하여 매년 20% 이상의 상승률을 보이고 있다(고유상, 2002).

〈표1-14〉 정부의 연구개발 투자비

연도	1994	1996	1998	1999	2000	2001	2002	2003
억 원	536	1,234	1,115	1,608	2,462	3,238	4,503	5,393

(단위: 억 원)

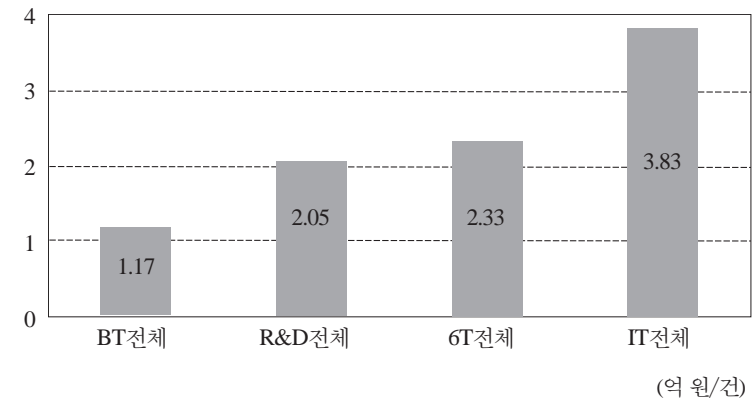
꾸준히 증가하는 정부의 생명공학분야 R&D 예산

정부 전체 R&D 예산 대비해서 생명공학분야 비중은 1994년도에 3.5% 수준에서 2003년에는 10% 수준에 도달하였다. 그리고 1998년부터 2003년 사이에 정부의 연구투자는 매년 20%씩 증가한 데 반해 생명공학분야 투자는 매년 46%씩 증가했다. 2004년도 정부의 바이오 투자는 전년도(5,302억 원) 대비 20.6% 증가한 6,393억 원을 투자하였다. 이는 미국의 1/20이고 일본의 약 1/3 수준이다. 정부의 투자는 R&D에 전체의 73%, 인프라에 27% 지원하고 있다.

미국 대형 제약회사 1개의 연구비에 못 미치는 한국 정부의 총 연구개발 투자예산 그러나, 정부의 연간 투자액은 선진국 1개 바이오 벤처 대표업체의 투자액보다 적다. 미국의 바이오 벤처 기업인 Amgen사의 연구개발 투자는 1년에 8.5억 달러이고, Genentech사의 경우는 1년에 4.9억 달러이다. 한국 정부의 연간투자액은 Amgen사보다 적은 실정이다. 그리고 정부의 지원자금이 기초 및 원천기술개발 위주로 되어 있어 세계 시장을 목표로 한 산업화 지원은 미흡하다. 또한, 바이오 부문 건당 평균 지원규모는 1.17억으로, IT부문의 3.83억 원과 비교하면 상당히 적다.

과학기술부, 농림부, 산자부, 복지부 등 부서 위주의 바이오 산업 지원

2004년도 정부의 바이오 투자는 전년도(5,302억 원) 대비 20.6% 증가한 6,393억 원인데 R&D에 전체의 73%, 인프라에 27%가 지원되었다. 과기부 를 통한 가장 많은 37%가 지원되었고 복지부 26.6%, 농림부 14.9%, 산자부 12.4% 순으로 지출되었다. 부서별 중복지원, 사업성평가 제외 등이 우려되는 상황이다. 바이오 산업 지원예산 전반에 걸쳐 통할할 수 있는 기구가 필요하다.



[그림 1-3] 우리나라 R&D 건당 평균 지원규모

〈표 1-15〉 2004년 부처별 바이오 산업 지원예산

(단위: 억 엔)

구분	과기부	교육부	농림부	산자부	복지부	환경부	해양부	총계
R&D	2,112	264	796	198	985	231	53	4,639
인프라	253	-	158	596	712	17	18	1,754
계	2,365	264	954	794	1,697	248	71	6,393
비율(%)	37.0	4.1	14.9	12.4	26.6	3.9	1.1	100

자료: 산업자원부, 2004

가속적 성장이 예측되는 생명공학산업

현재는 열악하나 바이오 시장은 미래의 금맥임에는 틀림없다. 1995년부터 2003년까지 국내의 생명공학시장은 매년 30% 정도 고속성장을 했다. BT산업의 국민경제에 대한 기여율은 1992년 0.03%에서 2001년 0.25%로 8배 증가했으며 2020년에는 GDP의 약 3%까지 확대될 전망이다(삼성경제연구원, 2002). 정부의 목표치도 가속적인 성장을 예견하고 있다. 2005년 현재 국내 시장규모는 5조 원에서 2010년에는 15조 원으로, 고용은 1만 5천 명 수준에서 7만 명으로 가속적인 성장을 목표로 하고 있다(과학기술부, 2003).

〈표 1-16〉 우리나라 정부의 바이오 산업 목표

	2002. 1. 현재	2005	2010
국내 시장규모(조 원)	1.7	5	15
고용(명)	7,000	15,000	70,000
바이오 벤처 기업 수(개)	450	800	1,500
기술수준(선진국=100)	60	70	80

2002년 산업자원부 자료

4) 기술수준

바이오 지식 기반의 부족

국내의 대학이나 연구소가 창업과 기업의 성장에 필요한 기술, 아이디어, 인력 등을 지속적으로 공급해 줄 능력이 선진국에 비해 부족하다. 과학 기술 문헌인용색인(SCI)의 2003년 통계를 살펴보면 우리나라의 논문 발표량은 미국의 1/20, 영국이나 일본의 1/6 수준에 머물러 있다. 최근에 황우석 박사와 같은 세계적인 연구성과도 있으나 전반적인 기술수준은 선진 국가들에 비해 많이 뒤진다. 성공적인 바이오 클러스터에는 한결같이 세계적인 수준의 연구소와 대학들이 자리잡고 있다. 보스턴/케임브리지 지역의 경우 메사추세츠 공과대학(MIT), 하버드 대학, 메사추세츠 General Hospital, New England Medical Center 등 세계 최고 수준의 연구 및 교육 기관이 밀집되어 있다. 샌프란시스코 베이에는 스탠포드, UC 버클리, 워싱턴 D.C.에는 존스홉킨스 대학, 미국립보건원(NIH) 등이 자리하고 있어 창업에 필요한 하이테크 지식기반을 제공하고 있다.

선진국의 60~70% 수준인 바이오 기술수준

우리나라의 기술수준은 선진국의 기술수준과 상당한 격차가 있다. 그러나 2004년 황우석 박사가 보여 준 바와 같이 특정 분야에서 돌파구를 찾아 볼 수는 있다. 동·식물 형질전환 기술, 발효공정, 분리정제기술 등은 선진국 수준에 도달했다. 전반적인 기술경쟁력은 선진국의 60~70%(세계 14위) 수준으로 평가된다.

가속적으로 성장하는 국내의 기초생명과학

한국 국내의 생명공학 연구결과들은 1996년 이후 Nature, Cell지 등 세계 최고 수준의 학술지에 게재되기 시작하였으며 지속적 증가 추세에 있다. 1995년 이래 2003년 12월까지 I.F. 15 이상인 세계적 저널에 발표된 한국인

〈표 1-17〉 선진국 대비 한국의 바이오 기술수준

	요소기술	국내 수준(선진국=100)
기초기술	유전자재조합기술	85
	세포융합기술	80
	단백질공학기술	70
생산기술	발효기술	90
	세포배양기술	65
	생물공정기술	65
	생물 엔지니어링기술	35
신물질 창출기술	신물질탄생기술	25
	안전성 평가기술	30
전체		60~70

기술경쟁력 순위: ①미국 ②영국 ③일본 ④독일 ⑤프랑스 ⑬중국 ⑭한국

생명공학 관련 논문은 총 130여 편이고 최근 3개년(2001~2003)은 평균 23 편으로 1995년 평균 4.3편에 비해 5배 이상 증가했다. 일정 분야에서라도 세계 최고 수준의 논문이 나오고 있으므로 미래의 가능성은 있다.

5) 초기단계, 저부가가치 위주의 국내 바이오 산업

블록버스터 하나에도 못 미치는 한국의 바이오 산업

2004년 바이오 산업의 전망은 생산 2조 4,000억 원에 수출은 약 8.8억 달러에 이를 것으로 예측된다(김주한, 2000). 그러나 수출 8.8억 달러는 2003년 Blockbuster(대히트 제품) 제품 하나의 매출에도 미치지 못한다. Blockbuster는 신약개발연구를 통해 만들어진다.

부가가치 높은 신약개발 기능업체는 극소수

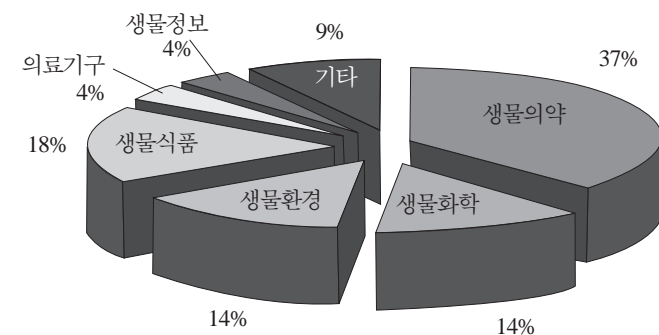
우리나라 바이오 산업의 구성은 2002년 기준으로 신약개발을 수행할 수

있는 중견기업이 약 30개사, 바이오 벤처 기업이 약 600개사 지역 바이오 벤처 클러스터 조성지구가 24개이다. 신약물질을 개발하는 기업은 몇 개 안 되며, 대부분의 기업이 기능성 식품을 개발하거나, 수입약품/Generic 약품을 생산하는 데 초점이 맞추어져 있다. 바이오 벤처의 경우 생물의약품 체계가 37%를 점하고 있고, 생물식품 18%, 생물환경 14%, 생물화학 14% 등으로 되어 있다.

한국과 미국의 바이오 산업을 유형별 매출액 비중을 가지고 비교해 보면, 우리나라의 경우 생물화학/바이오 식품/생물반응기, 공장 및 공정설계의 비중이 50% 이상으로 미국의 3~4%와 비교해 극히 대조적인 현상을 보이고 있다. 그리고 우리의 경우 생물의약품(동물약품 포함)이 약 34%인 반면 미국의 의약품분은 85.3%나 된다(김수동, 2003).

생물의약품부문의 관심 점증

우리나라 벤처 기업의 업종별 분포를 2002년 기준으로 보면 생물의약품에 37%, 생물식품에 18%, 생물화학, 생물환경에 각각 14%로 고부가가치부문인 생물의약품부문에 대한 관심이 고조되고 있음을 알 수 있다(산업자원부, 2002).



[그림 1-4] 벤처 기업 업종별 분포

2002년 산업자원부 자료

2장 바이오 클러스터와 지역혁신체계

20세기 중공업 위주의 시대와는 달리 21세기 첨단지식산업시대에서는 대부분의 산업이 클러스터를 중심으로 하여 발전하고 있다. 대표적 지식첨단산업인 하이테크 바이오 산업 역시 클러스터를 바탕으로 하여 성장하고 있다. 지식산업의 발전은 네트워크를 통한 암묵적 지식이전이 중요한데 클러스터는 이를 용이하게 해 주기 때문이다(김인중 외, 2001). 한편 클러스터 현상을 가장 잘 설명해 주고 있는 틀이 지역혁신체계모형이다. 따라서 바이오 클러스터의 구축 및 발전을 위해서는 지역혁신체계의 기본적 틀과 개념을 우선적으로 잘 이해해야 할 필요가 있다. 본 장에서는 지역혁신체계와 관련된 제반 기초적 개념들을 살펴보도록 한다.

1. 지역혁신체계의 개념

1) 공급초과시대, 네트워크형 정보교류 그리고 기술혁신

1990년대를 전후하여 세계의 역사는 엄청난 변화를 겪었다. 역사적 사건은 아니지만 그 변화는 인류 역사상 가장 중요한 변화 중의 하나로서 인식되어야 할 것이다. 바로 공급초과의 시대가 도래한 것이다.

인류는 탄생 이후 계속 궁핍을 해결하기 위한 역사를 걸어왔다. 1990년대 이전까지만 하더라도 농산물을 비롯해 공산품까지 생산만 해 놓으면 수요는 항상 존재했다. 이른바 공급자 위주의 세상이었다. 17세기의 산업혁명도 공산품 수요를 해결하기 위한 것이었고 20세기 과학의 눈부신 발달도 인류에게 보다 나은 제품을 공급하기 위한 것이었다. 궁핍의 문제를 해결하고 사용하는 제품의 기능을 향상시키기만 하면 수요는 항상 있었기 때문에 공급측면의 문제만 해결하면 되었다. 이러한 현상은 거의 1980년대까지 지속되었다. 한국도 1970년대 및 1980년대 저가제품의 대량생산 및 대량수출로 경제성장을 이룩한 바 있다. 이 시기에는 산업발전을 위해 공급자와 유통업자 이외의 네트워크는 거의 필요 없었다.

그러나 1990년대에 들어서면서부터 수요와 공급은 정반대가 되었다. 세계의 거의 모든 중요한 생산품이 공급초과에 이르게 되었다. 식량부터 시작해서 자동차에 이르기까지 거의 모든 제품에서의 생산능력이 총 수요보다 20% 이상 초과하는 수요자 위주의 세상이 시작된 것이다. 급속하게 세상은 변했다. 경쟁 시스템 속에 생산과 소비의 연결성, 기술개발자, 생산자, 유통업자 그리고 소비자와의 네트워크형 투입과 산출이 되지 않으면 도태되는 치열한 경쟁 시스템이 시작되었다. 미국은 네트워크를 잘 만들어주는 정보산업의 발전으로 그렇지 못한 국가들과의 경쟁에서 절대 우위를 차지함으로써 세계 경제학자들 대부분이 예상치 못했던 1990년대의 초장기 호

황을 누렸다. 1980년대까지만 해도 거의 모든 공산품에서 일본에 1등의 자리를 내놓고 생산을 통한 경제발전의 희망을 거의 포기한 미국이었다. 그러나 생산만 잘하던 일본은 1990년에 와서 경제의 1등 자리를 다시 미국에게 내주고 말았다. 정치, 금융, 생산자, 소비자, 원천기술과 응용기술 등이 정보 시스템 네트워크 속에 융화되어 최선의 대안을 발견하기 시작한 미국이 모든 변수를 망라한 최적의 해답을 내놓기 시작한 것이다.

1990년대에 들어서서 일본이 자랑하던 생산기술은 이제 큰 의미가 없어지고 모든 사회요소를 만족시키는 기술이 산업계를 지배하는 시대가 되었다. 사회요소 내지는 사회 구성원을 만족시키는 최선의 기술을 개발하기 위해서는 끊임없는 기술혁신이 필요하다. 또한 21세기는 2등, 3등이 의미가 없어지는 시대이므로 끊임없는 기술혁신으로 공급자 중 최상위에 위치해야 소비자로부터 환영받을 수 있다. 전세계에는 자동차나 핸드폰을 만드는 기업은 무수히 많다. 공급과잉경쟁시대에서 세계 속의 경쟁에서 앞서나가기 위해서는 끊임없는 기술혁신밖에 없다. 그리고 그 기술혁신은 옛날의 에디슨같이 혼자서 할 수 있는 것이 아니고 네트워크 정보 시스템에 바탕을 두고 각 경제 생산 소비 주체 간에 효율적인 교류가 있어야만 탄생할 수 있다.

2) 기업혁신 시스템에서 시작된 지역혁신 시스템 개념

현재 각 국가별로 유행처럼 확산하고 있는 지역혁신모형은 기본적으로 그 이전에 이미 자연스럽게 시작되었던 기업혁신모형과 유사하다. 1980년대 후반부터 공급초과로 인한 경쟁이 치열해지면서 가용자원과 주변자원을 네트워크화시켜 최적의 경쟁력을 만들어 나간 기업만 살아남게 되었다. 기업경쟁력을 살리기 위해 사용된 기업혁신모형은 세계화한 지역간 경쟁 시스템에도 원용할 가치가 충분하다.

1980년도 후반부터 도입된 경제자유화 과정, 새로운 기술의 급속한 출현과 확산은 각국의 경제 시스템을 치열한 경쟁적 환경으로 변모시켰다. 이에 따라 기업들은 치열한 국제경쟁에서 새로운 경쟁 우위를 창출하기 위한 다각적인 전략을 활발하게 전개하고 있다. 이 가운데서도 기술혁신의 의의와 중요성이 비약적으로 증대되었다. 지속적인 기술혁신 여부가 기업의 경쟁력에 결정적 요소가 되고 있는 것이다.

기업의 경쟁력에서 기술혁신이 중요해짐에 따라 지식과 학습의 중요성 또한 전례 없이 강조되고 있다. 이른바 지식기반경제, 학습경제라는 개념으로 표현되는 것처럼, 지식과 학습은 기업경영의 핵심요소가 되고 있다. 기술혁신의 원천이 지식에 있고, 지식은 지식 소유 주체간의 교류와 학습을 통해 창출, 확산되기 때문이다.

이에 따라 1990년대 이후 활발하게 전개되고 있는 기업간 상호작용과 학습, 그리고 그로부터 창출되는 시너지는 기업의 성과와 경쟁력에 결정적 요소로 작용하고 있는바, 이제는 경쟁적 기업들 사이에서조차 필요한 경우 협력적 네트워크가 많이 조성되고 있다.

이와 같은 경제환경상의 현실과 그 변화에 기초하여 다양한 과정과 기제를 통해 새로운 지식을 창출하거나 외부 지식을 흡수, 학습함으로써 기업의 혁신으로 이어지는 일련의 과정을 규명하는 연구가 다각적으로 전개되기 시작했다. 이 연구는 1990년대 들어 혁신 시스템(innovation system)이라는 좀더 세련된 접근방법으로 발전하였고, 이후 기업 이외의 여러 조직, 이를테면 지역, 산업 등의 여러 분야의 발전을 위한 전략적 개념으로 응용되기 시작했다.

혁신은 일반적으로 발명(invention)과 동의어로 이해되기 쉽다. 그러나 혁신은 발명에만 국한되지 않은 광범위한 영역을 포괄하는 개념이다. 이는 경제학자 슈페터가 이미 오래 전에 피력했던 사고이기도 하다. 새로운 제품은 물론, 새로운 방법, 나아가 새로운 시장의 개척 등을 의미하는 혁신은 단순히 발명이라는 행위에 그치는 것이 아니고 대단히 포괄적인 것이다.

오늘날 혁신은 1) 발명(invention): 제품, 공정, 조직 등에서 새로운 기술원리를 발견하는 과정, 2) 적용(application): 발명의 상업적 형태로의 전환과정, 3) 확산(diffusion): 적용을 분산시키는 과정 모두를 포함하는 일련의 과정의 의미를 지니는 것으로 인식되고 있다.

이러한 과정을 통해 혁신은 궁극적으로 기업이든, 서비스 기관이든, 연구소든 한 조직 안에서 다음과 같이 생산과정, 제품, 조직에서의 다양한 변화를 초래한다. 중요한 점은 단순히 새로운 아이디어의 창출, 그 자체만으로는 혁신이라 보기 힘들며, 그것이 응용 및 상업화 과정을 통해 기업의 수익창출로 귀결될 경우에 진정한 의미의 혁신이라고 할 수 있다는 점이다. 계획과 과정 그리고 결과가 모두 의미 있어야 혁신이 된다.

시작부터 끝까지, 횡적, 종적 모든 부문에서의 진보가 있을 때 혁신이라고 이야기할 수 있다. 첫째, 생산과정에서는 정보기술, 자동화, 에너지 절감 시스템 등 생산공정 내지는 생산방식의 변화가 있어야 한다. 둘째, 제품부문에서는 신제품이 나와야 하고 향상된 서비스, 새로운 제품 모델, 품질향상, 단축된 제품주기 등 제품과 관련된 모든 부문을 망라하여 총체적인 부가가치 향상이 있어야 한다. 셋째, 그리고 이러한 변화를 선도하고 수용하기 위해서 조직은 보다 유연해져야 하고, 배달 시스템이 적시성을 갖추어야 하며, 모든 정보의 네트워크화가 이루어져야 하고, 원료조달망 및 공급관리망의 최적화가 이루어져야 한다. 그 이외 관련 분야에서도 걸맞는 발전이 이루어질 때 혁신이 이루어졌다고 평가할 수 있는 것이다.

혁신의 개념에 대한 새로운 사고와 더불어, 혁신 활동이 이루어지는 과정에서 대해서도 새로운 관점이 출현하고 있다. 과거 혁신은 과학적 지식의 발견이 산업적 기술로 전환되고, 이것이 기업의 생산과정을 거쳐 제품으로 이어지는 단선적이고 순차적인 흐름으로 이해되었다. 이른바 혁신에 관한 선형 모델(linear model)인 것이다. 그러나 이러한 관점이 혁신이 이루어지는 과정의 실제적인 모습을 반영하지 못한다는 한계를 인식하게 되었다. 체계 내의 모든 요소가 서로 다른 요소에 영향을 미친다는 현실이 선형

모델에는 개념화되어 있지 않다. 따라서 상호작용적 모델(interactive model)이라는 새로운 관점이 출현하여 현재 지배적인 모델로 자리잡았다.

상호작용적 모델에 따르면 혁신은 다양한 요소, 특히 지식이 투입되는 과정이며, 관련 행위주체들간 지속적인 상호작용과 피드백에 관련된 과정으로 이해된다. 이 경우 혁신은 지식의 생산자와 사용자 사이에 흐르는 쌍방향의 흐름, 혁신과정상의 다양한 요소들 사이에 다중적인 상호작용과 긴밀한 상호 의존성에 의해 이루어지는 것이 된다.

상호 의존성과 상호작용은 연결 주체 서로간에 혁신이 가능하게 하는 개념이다. 특히 제품의 사용이나 기계·설비의 실행에서 이루어지는 사용 학습(learning-by-using)이나 실행학습(learning-by-doing)은 관련 지식이나 아이디어들이 상호 융합·수정되고, 새로운 아이디어가 창출되는 과정에서 혁신이 도처에서 발생할 수 있는 원천으로 작용한다. 혁신을 복잡한 상호작용으로 보는 관점이 도래함에 따라 자연스럽게 혁신을 시스템으로 접근하려는 새로운 패러다임, 이른바 혁신 시스템(innovation system) 접근방법이 발전되었다.

혁신 시스템은 “그 활동이나 상호작용이 새로운 기술을 창안하고, 수정·확산시키는 공공 및 민간부문 기관들의 네트워크”(Freeman), 혹은 “생산 시스템, 마케팅 시스템, 금융 시스템과 같이 경제구조의 모든 부분들과 측면들, 그리고 혁신에 영향을 주는 제도적 구조(set-up)”(Lundvall) 등을 모두 의미한다. 간단히 말해 혁신 시스템이란 혁신을 창출·확산시키는 복잡한 구성요소들로 이루어진 하나의 시스템이라는 것이다.

이와 같은 기업혁신 시스템의 틀은 자연스럽게 지역혁신 시스템으로 그대로 운용될 수 있다. 지역정부 시스템 속에서 지방정부, 기업, 대학, 연구소, 산업별 시스템 등은 서로 상호 작용하고 있으며 서로에 대해 다해적으로 혁신의 기초와 원인을 제공해 준다. 이러한 사실을 개념화시키고, 공식화시켜 효율적으로 작동하게 하는 시스템을 도입하지 못했을 뿐이다. 따라서 지역혁신 시스템은 과거부터 이미 존재했던 시스템을 좀더 효율적으로

네트워크화하고 군집화하여 효율적인 지역발전체계를 만든다는 데 그 의미가 있다.

3) 지역혁신 접근방식

(1) 네트워크형 또는 상향적 의사소통

과거의 국내의 지방경제모형은 중앙정부로부터 만들어진 경제발전모형에 의해 지방정부가 조연으로 출현하여 일이 진행되는 하달식 접근방식에 기초를 두었다. 그러나 지역혁신모형 내에서는 모든 네트워크화된 모든 구성원간의 수평적 대화 내지는 상향적 접근(bottom-up approach)에 바탕을 두고 의사소통이 이루어져야 한다. 그래야만이 구성요소간에 최적 또는 최대의 기여도를 기대할 수 있다. 이는 기업들의 의사소통 또는 협동체계의 성격이 변화한 것과 비슷하다(Gemunden, 1996; 김승호·김상현, 2003).

우리나라 대기업 주도의 산업구조 하에서는 기업 내부의 독립된 연구개발 시스템이나 공공 연구소 주도로 연구개발이 수행되고 이것이 생산부문에 의해 응용되는 것이 일반적이었다. 그러나 보다 유연해지고, 다양화되어 가는 산업 시스템에서는 기업 내외부에 존재하는 다양한 주체들과의 상호작용이 혁신을 가능하게 하는 원천이 되고 있다. 단일한 독립된 연구개발 시스템을 갖추지 못한 중소기업의 경우 공급자나 사용자로부터 혹은 외부 지원기관으로부터 지식과 정보를 획득함으로써 혁신이 이루어진다는 점에서 특히 그러하다.

기업지원체계 등을 정부에서 일방적으로 만들어 놓고 기성복 입듯이 기업에게 요구하는 방식은 예산낭비에 그칠 가능성이 많다. 어떻게 정부가 기업만큼 기업의 필요를 알겠는가? 기업의 요구를 바탕으로 하는 수요자 지향적 접근개념을 정부가 가지고 있어야 기업과 기업지원체계 전부에 걸

친 혁신이 성공할 수 있다. 과거와 같이 정부 주도의 공급자 중심적 전략은 이와 같은 네트워크적 변화에 현실적으로 부합하기 어렵기 때문이다.

(2) 전략적 접근(strategic approach)에 의한 지역혁신

지역혁신전략은 연구 및 기술개발이 핵심을 이루지만, 연구개발 영역 외에서 경영, 마케팅, 재무 등 다른 많은 영역들이 기업의 혁신 활동과 직·간접적으로 연관을 맺고 있다(Frenkel & Shefer, 1996). 우리나라에서의 지역혁신은 정부의 지원이라는 당근으로 시작된다. 지방자치단체의 각 당사자는 자신 또는 자신의 조직이 혁신의 흐름 속에 포함될 수 있는지 아니면 소외되는지에 대해 예민해질 수밖에 없다. 따라서 예비혁신 주체들로부터 정치적 개입이 건별로 또는 시간별로 나타나게 마련이다. 지역혁신을 둘러싸고 다양한 행위 주체들이 다양한 아이디어와 이해관계를 가지고 정치적 개입을 하려 한다. 자신에 맞는 지원책, 행동 프로그램 등이 제안되고, 실행되기를 요구하게 된다. 전략적 틀을 가지고 움직이지 않으면 수많은 혁신 참여자들의 요구로 배가 산으로 가는 우를 범할 수 있다.

혁신 참여자들의 요구는 얼마든지 다양할 수 있다. 그러나 각 지역이 가지고 있는 인적, 물적, 재정적 자원은 보통 제한되게 마련이다. 그리고 지역혁신전략은 그 계획의 특성상 대개 4~5년간에 걸친 중기계획의 성격을 가진다.

따라서 이와 같은 제한된 자원, 중기계획으로서의 지역혁신 여건을 고려해 볼 때, 지역혁신을 효율적, 효과적으로 추진하기 위해서는 주도면밀한 전략적 접근이 필요하다. 전략적 접근은 지역에 의해 정의된 장기 비전과 목표, 그리고 우선순위에 부합하는 행동을 계획하고 실천하는 것을 의미한다. 물론 개별 하위 목표들과 실천을 위한 행동 프로그램에서 우선순위는 주기적으로 필요할 경우 수정될 수는 있다. 가장 중요한 것은 다양한 혁신 참여자들의 정치적 개입에 흔들리지 않고 장기 비전과 목표에 맞게

하위목표와 프로그램을 설정하고 실천하는 것이다. 비전 설정, 목적설정, 하위목표설정, 프로그램 개발, 프로그램의 실천, 결과에 대한 평가, 피드백 등 전략적 개념과 절차에 바탕을 둔 지역혁신이 이루어져야 한다(이성근 2002).

(3) 지역혁신은 통합적 접근(integrative approach)에 기초해야 한다

지역혁신에는 공공과 민간부문 사이, 또는 여러 정책 영역들 사이에 통합의 원리가 작동되어야 한다. 지역생산성의 증가, 경쟁력의 향상이라는 공동의 목표를 향해 각계각층의 노력을 많이 결집시킬수록 지역혁신의 성공 가능성을 높이고 실효성도 제고할 수 있다.

이러한 의미에서 지역혁신전략은 지역적 합의 형성이 매우 중요한 요소라 할 수 있다. 따라서 상이한 지역사회경제 주체들이 지역혁신의 전략수립과정에 얼마나 잘 포용될 수 있는가는 대단히 중요하다. 절차의 정당성이 참여자의 지역 충성도를 어느 정도 좌우하기 때문이다. 이를 위해 지역혁신이 비전과 목표, 그리고 하위목표의 우선순위에 대해 관련된 행위 주체들의 참여와 토론, 합의를 촉진시킬 수 있는 다양한 기제와 절차가 전략수립과 실행과정에 수반되어야 할 것이다. 행위 주체들의 참여기회를 높이기 위해 간담회, 토론회, 포럼, 세미나, 심포지엄 등 다양한 형태의 참여방식이 사용될 수 있다. 통합적 접근은 지역혁신의 시작을 위해 수많은 의사소통노력이 필요하다. 그러나 의사소통노력을 많이 할수록 효율적인 진행과 효과 있는 결과를 기대할 수 있다.

지역혁신에는 다른 산업, 다른 지역의 다른 계획과도 통합이 필요하다. 중복의 비효율을 배제할 수도 있고 공동의 시너지 효과를 기대할 수도 있기 때문이다. 상위계획, 하위계획, 산업별 혁신체계, 소단위 지역별 혁신체계간에 다핵적으로 혁신 비전에 대한 상호 일관성을 유지하고 혁신체계간 상호 시너지 효과가 창출될 수 있도록 위해 통합적인 틀로서 관련 체계 내

지는 계획들을 체계적으로 검토하고 수용하여야 한다.

(4) 국제적 접근방식(international approach)의 중요성 인식

지역혁신체계에서는 반드시 국제적 접근방식이 강조되어야 한다. 최근 경제의 세계화와 병행하여 과학기술의 국제화, 연구개발의 세계화가 활발하게 전개되고 있다. 메가 연구 개발프로젝트를 둘러싸고 국경간 제휴와 협력이 활성화되고 있음은 물론, 연구기관의 국제적 분산과 집적이 강화되고 있고 우수 연구인력의 국가간 지리적 이동도 활발하게 전개되고 있다.

클러스터의 핵심 중의 하나가 집적도이다. 지역적 집적도가 대단히 중요한 것으로 되어 있지만, 산업에 따라서는 정보통신망을 이용하여 전세계적 분산구조로 산업 클러스터를 얼마든지 형성할 수 있다. 미국 은행, 통신 회사 등의 안내 서비스 데스크가 인도에서 이루어지고 있는 경우가 많다. 한국통신도 비용절감만을 목적으로 한다면 114안내데스크를 중국으로 옮겨 조선족에게 안내를 하도록 할 수 있다. 산업별 차이는 있지만 국제간 산업 클러스터 형성은 업종에 따라 얼마든지 가능할 수 있다

지역단위에서 추진되는 혁신도 이러한 상황변화를 반영하여 국제적 관점이 수반될 필요가 있다. 국경을 달리하는 지역간 연구개발 협력과 정보 네트워크 형성, 관련 정책에 대한 국제적 교류와 벤치마킹도 적극적인 고려 대상이다.

4) 우리나라 지역혁신전략의 개념과 목표

과거에 우리나라는 경제개발 5개년계획을 통해 세계 역사상 유례가 없는 눈부신 경제발전을 이룩한 바 있다. 중앙에서 모든 목표를 설정하고 실행계획을 수립했다. 그리고 적어도 1980년대 중반까지는 그러한 상위하달

식의 일방적 경제발전방식이 잘 맞아 들어갔다. 경제개발 초기에는 양과 질적인 면 모두에서 경제발전 주체는 정부조직 하나밖에 없었기 때문이다. 1970년대에는 대기업이 경제발전 참여자 역할을 하기 시작했다. 네트워크를 형성할 필요도 없었고 대상도 없었다. 그러나 이제는 그렇지 않다. 세월이 흘러 무수한 경제사회 참여자가 나타났다. 경제발전 참여자 내지는 국가혁신 주체는 다양해지고 각각이 정치경제적 입지를 가지면서 국가에 해나 악을 입힐 수 있는 주체로 변모했다. 지역혁신체계도 마찬가지이다. 수많은 혁신 주체가 존재할 수 있으며 이들은 나름대로의 입지를 가지고 지역혁신체계를 발전시키거나 손상시킬 수 있는 입장에 있다. 지역혁신체계는 혁신 주체 모두의 공통선을 목적으로 할 수밖에 없다. 공통선 내지는 공통 비전을 실현하기 위한 하위목표 내지는 구체적 목표가 지역혁신전략의 목적 내지는 목표라고 할 수 있다(Cooke, Uranga & Elxebamia, 1997).

지역혁신전략은 궁극적으로 지역적으로 존재하는 사회경제 시스템을 양적·질적으로 향상시키고, 지역사회경제 시스템이 제대로 되어 있지 않은 곳에서는 지역혁신 시스템이 확립되도록 함으로써, 지역경제발전의 근간이 되는 지역의 혁신역량을 제고하고, 산업의 경쟁력을 강화하는 데 있다. 구체적으로 지역혁신전략은 다음과 같은 방법 내지는 목적달성을 위해 노력하는 과정과 결과에서 수립되는 계획 및 실행 그리고 피드백의 과정을 총망라한 개념이라고도 할 수 있다.

첫째, 연구 및 기술개발, 기술혁신에 관한 공공 및 민간의 투자 우선순위에 대해 지역적 수준의 광범위한 합의를 형성한다.

둘째, 지역경제에서 성장하는 산업부문 혹은 클러스터를 체계적으로 식별하고, 동 부문 및 클러스터에 전략의 초점을 설정함으로써 지역경제의 동적 발전을 촉진시킨다.

셋째, 혁신전략의 수립과정은 물론 실행과정에 다양한 경제 활동 주체들을 참여시킴으로써 산업 활동에서 기술혁신의 의의와 중요성에 관한 인식을 고취시키고, 이를 통해 혁신의 분위기, 혁신 지향적 문화를 널리 확산

시킨다.

넷째, 지역혁신전략을 통해 도출된 각종의 행동계획 및 시범프로젝트들을 통해 지역 내 중소기업들의 혁신역량을 강화한다.

다섯째, 기업과 기업 간, 기업과 공공 및 준공공 지원기관 간 협력적 네트워크를 배태시키고 촉진한다(박삼욱·남기범, 2000).

2. 지역혁신체계의 틀

1) 혁신 시스템의 구성요소

혁신 시스템은 일반적인 시스템 접근방법에서와 같이 구성요소와 그들 사이의 관계에 기초를 두고 있다. 이 구성요소의 성격에 따라 시스템의 의미는 넓게 규정되기도 하고 좁게 규정되기도 한다. 또한 구성요소간의 관계에 따라 각 혁신 시스템이 나타내는 성격과 잠재력이 얼마든지 다르게 나타날 수 있다.

혁신 시스템의 구성요소는 혁신 활동에 영향을 주는 행위 주체들(기관, 조직 등)과 제도(법률, 정책 외에 규범, 문화 등의 비공식 제도)로 이루어진다. 여기에는 기업 외에도 대학과 연구소, 기술이전기관, 혁신지원기관 등이 있다. 그리고 산업협회나 서비스 지원기관과 같이 생산·마케팅·정보·금융 등 기업의 광범위한 경영 활동을 지원하는 행위 주체들이 간접적으로 관련된다. 이에 대해 OECD나 EU 등은 이미 오래 전에 혁신 시스템을 구성하는 요소들을 몇 가지의 개념적 층위를 통해 포괄적으로 규정한 바 있다.

첫째, 일반조건(Framework Condition)은 기업을 둘러싸고 있는 광범위한 산업환경이다 이들 층위에 존재하는 다양한 구성요소 또한 간접적으로 기

업의 혁신 활동에 영향을 준다.

둘째, 과학 및 엔지니어링 기반(Science and Engineering Base)은 혁신 시스템에서 핵심을 차지하는 요소로서, 과거는 물론 현재에도 과학정책, 기술정책에서 주요 대상이 되는 요소이다(Carlsson, Jacobsson, Holmen & Rickne, 2002).

셋째, 이전인자(Transfer Factors)는 과거 전통산업 시스템과 혁신 시스템을 구별시키는 새로운 개념이다. 지식기반경제에서는 지식교류, 상호작용적 학습 등이 대단히 중요하다. 기업간 연계나 국제적 링크, 과학기술자의 이동 등 지식 나눔 방식이 혁신체계에 미치는 영향은 계속 증대되고 있다. 이러한 이전인자들이 과학 및 기술 엔지니어링 기반과 함께 혁신 시스템의 근간이 되고 있다. 과학 및 엔지니어링 기반층, 심지어 일반조건층에 존재하는 각종 지식들이 기업 내적 원천(Innovation Dynamo)으로 효과적으로 이전되도록 하는 것이 바로 이전인자이다(곽수일·장영일, 1998).

구성요소들이 가지는 관계는 대단히 중요하다. 관계가 잘된 경우에는 이들 구성요소들 사이에 상호 신뢰와 협력에 기초하여 활발한 교류와 긴밀한 네트워크가 존재한다. 관계가 잘못된 경우에는 연계와 네트워크를 제약하는 다양한 장애요인의 존재로 인해 구성요소들 각자가 폐쇄적이고 고립적인 상태로 운영될 수도 있다. 특정 선도적 행위 주체가 전체 시스템을 조정하는 경우가 있을 수 있고, 반대로 다양한 행위 주체들 사이에 수평적 연계가 이루어질 수도 있다. 이러한 구성요소들 사이의 다양한 관계에 기초하여 혁신 시스템은 여러 가지 다른 특성들을 가질 수 있다(Camagni, 1991).

〈표 2-1〉 혁신 시스템의 구성요소

층	구성요소
일반조건	<ul style="list-style-type: none"> • 일반인을 위한 기초 교육 시스템 • 전화, 전자통신을 포함한 통신 하부구조 • 금융기관 • 특허법, 조세, 이자 및 환율, 관세 등에 관련된 정책 • 판매 및 마케팅 • 산업구조와 경쟁환경
과학 및 엔지니어링 기반	<ul style="list-style-type: none"> • 전문기술훈련 시스템 • 대학 및 민간연구 시스템 • 기술이전 시스템 • 기초연구를 위한 지원 시스템 • 공공연구개발 활동 • 기타 연구개발 지원 활동
이전인자	<ul style="list-style-type: none"> • 기업간 연계 • 국제적 링크 • 전문 기술자와 과학자의 이동 • 공공연구 개발로의 산업의 접근 • 회사의 분리신설 • 공동체적 가치 시스템, 신뢰와 개방성 • 명문화된 지식
기업 내적 원천	<ul style="list-style-type: none"> • 연구개발 • 기업의 전략 • 비연구개발 활동: 생산, 마케팅, 설비와 중간재 투자, 학습, 정보탐색

2) 공간의 공유에 기초한 지역혁신 시스템

혁신 시스템의 지역적 개념으로 적용시킨 것이 지역혁신 시스템 (Regional Innovation System)이다. 지역혁신 시스템은 대개 지역적으로 차별화되어 있다. 각 지역마다 혁신 시스템의 구성요소나 관계가 서로 상이하

여 특성과 잠재력이 다를 수밖에 없기 때문이다. 특정 지역혁신 시스템의 성격은 혁신 주체들이 지식과 혁신을 보는 관점과 밀접하게 연관되어 있다.

사실 지식, 특히 암묵적 지식은 그 특성상 부호화하기 쉽지 않으며, 따라서 타 주체에게 이전하기 어려운 것이 일반적이다. 그래서 이러한 암묵적 지식의 학습에는 일정한 조건이 요구된다. 즉 지리적으로 상호 근접하고, 또 동일한 제도적 환경이나 사회문화를 공유하고 있는 공간적 토대가 필요하다.

이러한 이유로 혁신 활동의 기반인 (암묵적) 지식의 상호 학습은 특정 지역이나 지방과 같은 일정한 공간적 범위 안에서 이루어져야 효과적이다. 동일한 차원 내지는 지역의 공간 내에서 이전인자가 가장 효율적으로 작동하기 때문이다. 이와 같이 지역혁신 시스템은 지역적 기반을 통해 이루어지는 지식교류와 상호학습에 기반하여 구성되는 혁신 시스템이라 할 수 있으며, 이 지역혁신 시스템의 특성과 잠재력이 현대 경제에서 지역경쟁력의 결정적 요소가 되고 있다.

지역혁신전략은 이와 같은 혁신 시스템 및 지역혁신 시스템에 전략적으로 개입하려는 노력이라고 할 수 있다. 혁신 시스템이 부재하는 곳에서는 혁신 시스템을 구축하고, 혁신 시스템이 존재하는 곳에서는 그 혁신 시스템이 내재하고 있는 문제점을 개선하고, 질적으로 향상시키는 데 그 목적이 있다. 이는 혁신 시스템이 형성되든지 또는 질적으로 향상되면 기업, 나아가서는 지역산업의 경쟁력을 향상시킬 수 있기 때문이다.

3. 지역혁신 시스템의 유형

지역혁신 시스템은 과학기술의 혁신에 직접 관련되는 요인들을 상호 협

동적인 네트워크로 체계화하는 모형들 가운데서 가장 강력한 시스템이다. 후기산업사회가 도래하면서 세계 각국은 지식과 기술 및 정보가 사회발전에서 가장 핵심적인 요인임을 인식하기 시작했다. 그래서 기술혁신에 관련되는 제 요인들에 대한 효율적 체계를 구축하기 위해 다양한 모형들을 발전시켜 왔다(Morgan, 1997; Hassink, 1998).

여러 가지 종류의 시스템 모형이 개발되고 현실적으로 사용되었는데 지역혁신 시스템(RIS)이 모든 면에 있어 가장 효율적이고 강력한 시스템으로 평가받고 있다. 특히 핵심기술의 혁신에는 지역혁신 시스템이 가장 효과적인 것으로 나타난다(최용호 · 변세일, 2002).

〈표 2-2〉 상호협동 네트워크 관련개념들의 비교

개념	공간적 근접성	기술적 근접성	사회 · 문화적 착근성	정부기관의 역할	경제적 특성
성장극 growth pole	강함	다국적 기업으로부터 기술이전	중간	필수적	특정 자산 소유 중견기업
산업지구 Industrial District	강함	강한 편	강함	강함, 연구기관은 약함	산업전문화 상품차별화
혁신환경 Innovation milieu	강함	강함	강함	강함	후진지역 부흥
산업군집 Industrial cluster	강함	동종기계사용 기업간의 수평적 관계	제한적임	관계없음	비용최소화를 통한 효율성
RIS/ Technopole	강함	강함	강함	강함, 연구기관이 가장 강함	핵심산업전략 기술변화

자료: 오덕성, 2003. 재인용

(1) 산업유형에 따른 지역혁신 시스템 구축 유형

지역혁신 시스템 유형은 산업별 유형, 지역의 현황과 혁신 주체의 역할, 특성화 분야, 공간적 단위 등에 따른 분류 등의 4가지로 나눌 수 있다.

산업별 유형에 따르면 지역혁신 시스템은 과학기술 기반형, 수요대응형, 전문공급자형, 규모집약형으로 분류할 수 있는데, 각각 실리콘밸리, 제3이탈리아, 독일의 기계공업, 일본의 자동차산업이 대표적 사례가 된다. 이를 테면 강원도의 관광산업은 수요대응형이고 바이오 RIS 및 해양생물 RIS는 과학기술형, 원주의 의료기기 RIS는 과학기술형을 목표로 하고 있으면서 전문공급자의 형태를 일부 가지고 있다.

〈표 2-3〉 산업유형에 따른 지역혁신 시스템 유형

유형	효율적인 RIS 구축방안	사례	현황
과학기술반형 정보집약형	<ul style="list-style-type: none"> 대학의 균형있는 발달과 긴밀한 산학협동 기업가 정신 및 창의적 분위기 고위험 · 고수익을 기대하는 모험자본의 존재 기업 서비스산업 등 지원 인프라의 완비 	실리콘밸리	<ul style="list-style-type: none"> 1951년 스탠포드산업 단지출발 3,500개 벤처 기업, 27억 달러 투자, 5만 개 이상의 일자리 창출
수요 대응형	<ul style="list-style-type: none"> 전문화된 중소기업의 네트워크를 통한 연계 생산과정의 세분화 및 집적효과 극대화 지역종합서비스센터를 통한 전문화된 지원체제 구축 숙련의 형성과 노동의 유연성 	제3이탈리아	<ul style="list-style-type: none"> 직물, 패션의류, 신발, 가구, 약기 등 전통산업에 특화
전문 공급자형	<ul style="list-style-type: none"> 중견 · 중소기업 중심체제 전략적 집중과 지리적 다변화의 결합 	독일의 기계공업	<ul style="list-style-type: none"> 생산의 60% 이상 수출 (1986년 이후 수출 세계 1위)

전문 공급자형	<ul style="list-style-type: none"> • 네트워크를 통한 업체간 협력관계 • 다양한 지원인프라의 공급 • 지역 연대의식에 의한 특유한 노사관계 • 외주이용의 확대와 부품업체의 다각화 	독일의 기계공업	
규모 집약형	<ul style="list-style-type: none"> • 부품업체와의 긴밀한 상호 교류를 통한 공동학습으로 수확체증효과 실현 • 시스템 발주 실시로 신차 개발에만 전념 • 개발지원업체의 해외시장 확대와 유연성 • 다국적기업간의 전략적 제휴 	일본의 자동차산업	<ul style="list-style-type: none"> • 해외 현지생산 확대, 부품의 공용화 및 글로벌 소싱을 통한 신차 개발 네트워크 형성

(2) 지역의 현황과 혁신 주체의 역할에 따른 지역혁신 시스템 구축 유형

지역의 현황과 혁신 주체의 역할 기준에 따르면 대학 주도형, 연구기관 주도형, 기업 주도형, 외국인 투자 주도형 등으로 나눌 수 있다. 강원도의 경우 관광 RIS는 기업 주도형, 바이오 RIS 및 해양생물 RIS는 대학 주도형, 의료기기 RIS는 대학 및 기업 주도형이다. 총체적인 의미에서의 인간/생명 RIS는 지방정부 주도형이다. 국내 대부분의 지방은 전형적인 지방정부 주도형 RIS가 이루어질 수밖에 없다. 현재 지역사회에 주도적 역할을 할 수 있는 대기업 또는 중소기업군이 제대로 형성되어 있지 않은 일반 지방의 상황이 1970년대 한국 경제개발시에 개발 주도 주체가 형성되어 있지 않고 다양한 참여 주체가 없어 중앙정부가 모든 것을 담당했던 상황과 흡사하다. 그런 의미에서 전체적인 인간/생명 RIS뿐만 아니라 하부구조의 RIS들도 당분간 지방정부 주도형으로 진행하다가 기업 또는 대학 주도형으로 바뀌어 나가야 할 것이다.

(3) 특성화 분야에 따른 구분

지역혁신 시스템의 특성화 분야에 따라 인적 자원개발 지역혁신 시스템, 과학기술 중심 지역혁신 시스템, 산업 중심 지역혁신 시스템, 문화관광 중심의 지역혁신 시스템, 기타 지역혁신 시스템으로 구분된다.

인적 자원개발 지역혁신 시스템은 지역의 수요에 기초한 인적 자원 개발, 지역혁신역량 제고를 위한 우수인력 양성 및 정착 지원 등을 주요 내용으로 한다. 지방분권시대를 맞이하여 지방공무원의 전문성을 개발하기 위한 시스템이라면 인적 자원개발 지역혁신 시스템에 해당된다.

과학기술 중심 지역혁신 시스템은 대학, 기업, 연구소 등의 R&D 활동을 통해 지역인재 고용, 연구성과의 spin-off에 의한 신기술 창출, 기존산업의 효율성 제고를 주요 내용으로 한다. 대덕밸리의 RIS가 과학기술 중심 RIS에 해당된다.

산업 중심 지역혁신 시스템은 관련 산업체의 집적(clustering) 및 네트워크를 통해 제품, 지식, 인력, 장비 등의 상호교류·공유에 의한 기술혁신 및 산업경쟁력 제고를 주요 내용으로 한다. 원주의 의료기기 RIS, 창원기계공단 등이 산업중심 RIS에 해당된다.

문화관광 중심 지역혁신 시스템은 지역별 첨단문화산업의 집적화, 특화된 문화관광축제 육성, 관광자원개발 등을 주요 내용으로 한다. 21세기 성장산업인 대중오락 문화 콘텐츠 산업 RIS은 부천, 춘천 지역을 중심으로 초보단계에서 약간씩 구축되고 있다.

기타 지역혁신 시스템은 물류, 금융, 유통 등 서비스 기반 구축 및 적극적인 지원 프로그램을 통해 지역경제 활성화를 주요 내용으로 한다.

(4) 공간적 단위에 따른 유형

지역혁신 시스템은 공간적 단위에 따라 기초단체모형, 광역단체모형, 그

리고 초광역단체모형으로 구분할 수 있다. 우선 기초단체모형은 시·군 행정단위별 또는 복수 시·군의 지역혁신 시스템으로서 지역당사자들의 참여가 쉬운 장점이 있는 반면 혁신 주체의 역량이 부족한 문제가 있다. 광역단체모형은 광역 시·도별 1개 또는 복수의 지역혁신 시스템으로서 행정역량이 충분하고 양질의 혁신 주체가 존재하나 당사자들의 현실적인 참여가 희석되며 각 지역간 생활권의 불일치로 인한 비효율이 있을 수 있다. 초광역단체모형은 경제·생활권에 입각하여 2개 이상의 광역자치단체에 걸친 지역혁신 시스템으로서 유사 인프라 중복투자를 방지하고 특화산업간 연계발전이 가능한 장점이 있는 반면 이해관계가 상충될 때 합의도출이 거의 불가능한 단점이 있다.

〈표 2-4〉 공간적 단위에 따른 지역혁신 시스템 비교 분석

구분	장점	단점
기초단체모델	• 지역당사자들의 참여 제고	• 혁신 주체의 역량 부족 • 대상 과다로 자원 확보, 선정 등 곤란
광역단체모델	• 행정역량 확보 용이 • 충분한 혁신 주체 존재 • 행정 추진 용이	• 실제 경제·생활권과 불일치로 인한 비효율
초광역단체모델	• 인근 시·도의 특화사업간 산업·기술적 연계 촉진 • 유사 인프라 중복투자 방지	• 자치단체간 합의 도출 애로

각 지역은 지역혁신 시스템의 다양한 유형을 고려하여 여러 수준과 형태의 지역혁신 시스템을 구축할 수 있다. 즉 중앙정부에서 획일적인 모형을 하향식으로 제시하기보다는 각 지역에서 현실적 자원과 환경여건을 고려하여 적합한 모형을 구축하는 내발적 모형이 바람직하다.

3장 바이오 산업과 클러스터

1. 첨단산업과 클러스터

산업시대와 집적화 현상

농업시대가 끝나고 산업혁명이 시작하면서 산업은 특정 지역에 집적하는 경향을 보이고 있다. 교통과 통신의 발달로 물리적 거리의 중요성이 줄어들고 있는 오늘날에 오히려 이러한 현상은 더 가속화하고 있다(Charles, et. al., 2000). 우리나라의 경우도 마찬가지이다. 인터넷이 원거리통신을 획기적으로 발전시켰지만 인터넷의 저변이 되는 IT산업은 특정 지역으로 더욱 집적하고 있다.

기업간 근접성은 집합적 경쟁력의 원천

특정 산업이 특정 지역에서 발달하는 이유를 포터(M. Porter)는 클러스터

라는 개념으로 설명하였다(Porter, 2001). 그는 특정 지역이 시장에서 경쟁 우위에 있는 제품에 특화하여 대량 생산함으로써 특화된다고 주장했다. 그리고 생산규모에 대한 수확체증의 법칙으로 특화된 지역의 기업은 보다 저렴하고 효과적으로 재화를 생산함으로써, 점차 교역관계에 있는 기업들이 인접지역에 입지하면서 생산요소를 공유하고 그 이익을 향유하는 산업 클러스터를 형성한다는 것이다. 산업 클러스터 내에서 기업은 동종업종의 다른 기업들과 치열한 경쟁과 동시에 협력을 함으로써 높은 품질의 서비스 공급, 기술혁신, 제품성능 개선 등 지속적인 투입요소를 확보하게 되고, 직접 교역하지 않는 기업들도 정보, 지식, 숙련노동력을 비공식적으로 교환함으로써 상호 의존의 관계를 형성한다. 이에 따라 클러스터를 이루는 집단은 '집합적 부(collective fortunes)'를 공유하게 된다. 즉, 기업간 근접성은 지식과 기술의 교환을 촉진하며, 가치사슬을 공유하면서, 지역(국가) 경쟁력 우위의 원천이 된다(박삼욱·남기범, 2000).

첨단지식산업일수록 클러스터링 필요

특히 IT산업이나 BT산업처럼 고도화된 지식산업일수록 생존하기 위해서는 세계적인 경쟁력이 필요하다. 따라서 경쟁력을 높이기 위해 구성원의 핵심역량이 높아야 하고 서로의 역량을 공유하는 시스템이 필요하므로 더욱 클러스터링될 수밖에 없다. 역으로 클러스터링이 되지 않은 지역에서는 고도의 지식산업이 발전하기 힘들다. 향후 특정 산업의 경쟁력은 클러스터 형성 수준에 달려 있다(Catherine, 2000; 문미성, 2000).

2. 클러스터 형성의 이론적 배경

클러스터의 정의

클러스터에 대한 정의는 다양하다. 사전적 의미의 클러스터는 "함께 성장하고 집중하고, 발생하는 다수의 것들, 함께 그룹을 이룬 다수의 사람들이나 사물들"이다(Collins Concise Dictionary, 1990). 기존 연구들에서는 <표 3-1> 같이 클러스터를 다양하게 정의하고 있다.

한국에서 생성중인 바이오 클러스터의 성격

수많은 클러스터 개념들 중에서 한국에서 생성중인 바이오 클러스터는 아직 미숙한 단계이긴 하지만 여러 가지의 클러스터 개념이 복합되어 있다. 첫째, 특정 제품의 개발과 상용화를 도와주는 여러 가지 상이한 역량이 있음을 나타내는 역량구역에 해당된다. 중소기업청, 도청, 시청, 지역 대학, 각종 지역 산업진흥원 등이 바이오 기업 활동을 서로 다른 역량을 가지고 적극적으로 지원 육성하는 입장에 있다. 둘째, 공동의 지역적 입지를 공유하고 있는 주체들로 구성되어 있는 집적/지역 산업 클러스터로 정의해 볼 수도 있다. 특정 지역을 관청, 대학, 바이오 기업들이 공유하고 있기 때문이다. 혁신 주체들이 가치사슬산업 클러스터의 일정부분을 공유하고 있는 모습이다. 셋째, 상호 연관된 기업과 산업의 집적에서 발생하는 긍정적 외부성이 산업지구를 발전시킨다는 의미에서는 산업지구에 해당될 수도 있다. 넷째, 부가가치 생산사슬에서 서로 연결된 독립 기업(전문공급업자 포함)들의 생산 네트워크, 대학, 연구소, 지식 집약사업 서비스, 중계기관(브로커, 자문)들이 가치사슬을 공유하고 있는 산업 클러스터일 수도 있다(Oerlemans1, 2001; 이성근, 2001; 이영덕·김정식, 2003. 8).

〈표 3-1〉 클러스터의 제반 정의들

개념	정의
산업지구 (Industrial district, Marshall)	상호 연관된 기업과 산업의 집적에서 발생하는 긍정적 외부성이 산업지구를 발전시킴. 외부성은 기업간 지식 확산, 지원산업의 전문 투입요소와 서비스, 지역이 보유한 다수의 전문인력 등 3가지 요인으로 발생함. 산업지구는 산개한 개별 단위의 단순한 합보다 큰 성과를 가져올 것으로 기대됨 (Peneder, 1999, p.340).
개발과 성장축 (Development & growth poles, Perroux)	1천만 명 이상의 인구가 집중함으로써 외부 규모의 경제를 획득하고, 성장 산업 주위에 밀집된 산업군을 구성함.
발전구역 (Development blocks, Dahmen)	다멘(Dahmen)은 기업과 산업 간 상호 의존성이 새로운 지식의 확산을 촉진하고, 강력한 네트워크에서 새로운 산업 활동이 지속됨을 강조함. 세계적인 경쟁력을 보유한 기업의 존재가 전체 네트워크의 결속력을 강화시킴(NUTEK, 1999, p.13).
역량구역 (Competence blocs, Eliasson)	역량구역이라는 용어는 서로 특정 제품의 개발과 상용화를 도와주는 여러 가지 상이한 역량이 있음을 가리킬 때 사용됨. 엘리아슨(Eliasson)은 역량구역을 구성하는 중요한 주체들(고객, 혁신가, 기업가, 벤처 캐피탈리스트 등)을 지역에서 찾고 산업개발을 위해 협력해야 한다고 주장함(NUTEK, 1999, p.22).
집적/지역산업 클러스터 (Agglom-erations/ regional industry cluster)	공동의 지역적 입지를 공유하고 있는 주체들로 구성되어 있는 클러스터 지역(region)은 대도시 지역(area), 노동시장, 기타 기능적 경제단위(economic unit)라고 정의됨.
산업 클러스터 (Industry cluster)	클러스터 진입 자체가 개별 기업의 경쟁력에 중요하게 작용하는 기업과 비영리 기관의 집단. 구매자-부품제조업자 간 관계, 공통 기술·구매자·유통 채널 혹은 노동자 풀이 클러스터를 결속시킴(Enright 1997: 191)."
가치사슬산업 클러스터 (Value chain industry cluster)	가치사슬 클러스터는 투입-산출 혹은 구매자-공급자 사슬이 확대된 산업 클러스터임. 부가가치 생산사슬에서 서로 연결된 독립 기업(전문공급업자 포함)들의 생산 네트워크, 대학, 연구소, 지식 집약 사업 서비스, 중계기관(브로커, 자문), 소비자와의 전략적 제휴도 클러스터에 포함됨(OECD, 1999, p.9).

자료: Catherine Beaudry and Peter Swann(1999), Clusters, innovation and growth: A comparative study of two European countries

클러스터/산업네트워크/산업시스템은 국가경쟁력

클러스터가 학자들과 정책입안자들에 의해 관심을 받기 시작한 것은 상당히 오래 되었다. 1890년 알프레드 마샬(Alfred Marshall)은 『경제원론(Principles of Economy)』에 게재한 '전문화된 산업입지의 외연성'이라는 글에서 최초로 클러스터라는 용어를 사용하였다. 마샬은 19세기 말 영국의 셰필드와 랭커셔 지역의 산업발전을 바라보면서, 동일지역 내의 집적된 산업단지에서 대량생산의 이점이 발생한다는 것을 발견했다. 그는 이를 '집적화에 따른 규모의 외부경제'라 칭했다. 특정 지역에 동일업종의 기업들이 집적하여 근접성의 효과가 발생하고, 이를 통해 개별 기업이 경제적 효과를 누릴 수 있다는 것이다. 포터(M. Porter)는 기존 연구자들이 클러스터의 특정 단면 혹은 특정 유형만을 바라보는 한계에서 벗어나 클러스터를 광범위하고 역동적인 경쟁이론에 접목시키는 작업을 수행하였다(Porter, 2001). 포터는 국가가 경쟁력이 있다기보다는, 경쟁력을 보유한 산업의 집적체로 구성된 국가가 경쟁력이 있다고 주장함으로써, 한 국가 내 클러스터/산업 네트워크/산업 시스템의 중요성을 강조하였다.

신지식산업일수록 클러스터링 필요

첨단지식산업일수록 산업 클러스터는 기업의 경쟁 우위에 중요한 영향을 미친다. 혁신 구성원이 네트워크화되어 창출하는 시너지 효과가 기업 및 산업경쟁력의 원천이기 때문이다(Gordon & McCam, 2000). 신지식 산업 시대에는 클러스터가 발전된 지역일수록 부가가치와 성장성이 높아 국가 경제에 큰 영향을 미치기 때문에 선진 각국의 정부가 나서서 관련 환경조성을 위한 노력을 적극적으로 기울이고 있다. 과거에는 클러스터들이 자연적으로 조성되었지만 이제는 클러스터가 곧 산업경쟁력이라는 인식 하에 많은 나라들에서 인위적 클러스터 구축에 힘쓰고 있다. 우리나라도 지난 21세기 초입부터 인위적 산업 클러스터 조성사업을 적극적으로 하고 있다(Porter, 2001).

3. 바이오 클러스터의 성격

하이테크 바이오 기업일수록 바이오 관련 기업들이 집적된 지역에 위치한 기업의 성과는 일반적으로 그렇지 않은 지역에 위치한 기업보다 높다. 그래서 최근 바이오 산업은 첨단 기술로 무장한 바이오 벤처 기업의 급속한 증가와 함께 지리적으로 집적하는 클러스터 생성현상을 보이고 있다. 바이오 기업들은 인력, 기술, 자금 등의 조달과 인프라 이용에 유리한 지역에 위치한다. 생산성 향상과 함께 클러스터 내 경쟁을 통해 급속하게 변화하는 사업환경에 빠르게 대처할 수 있기 때문이다. 바이오 클러스터의 중요한 특성은 다음과 같다(이영덕 및 김정식, 2003).

산학협동이 중요한 바이오 산업

바이오 분야에서 클러스터가 기업을 유인하는 요인을 산업부문간 연계와 과학 기반-산업부문 간 연계의 두 가지 형태로 구분할 수 있다. 전자는 산업구조가 제공하는 전문화된 투입요소를 얻기 위한 연계이며, 후자는 전문인력을 확보하기 위한 연계이다. 이들은 미국의 바이오 산업 진입 유인 요인을 조사하여 전자보다는 후자, 즉 과학 기반-산업부문간 연계가 강하다는 것을 증명하였다.

대학, 연구소가 비전 제시

연구소, 대학 등 연구기반이 바이오 클러스터의 비전 제시자 역할을 하고 있다. 대표적인 바이오 클러스터인 미국의 보스턴 지역, 영국의 남동 잉글랜드 지역 등에는 MIT, 하버드, 케임브리지 등 유명대학이 많다(Anthony Arundel & Aldo Geuna, 2001).

스타 기업의 존재

유명 바이오 클러스터에는 성공한 스타(선도) 기업이 존재한다. 샌프란시스코 베이 지역에 제넨테크, 샌디에이고에는 하이브리테크, 보스턴 지역에는 바이오 젠이 있다. 이들 스타 기업들은 클러스터 내의 우수한 과학적 지식과 기업문화를 결합하고 수많은 기업을 스핀오프하여 클러스터 발전을 위한 기반을 조성하였다.

면 대 면(face to face) 의사소통을 통한 첨단기술의 거래

첨단바이오 기술의 발전 및 상업화는 면 대 면(face to face) 의사소통을 통해 이루어진다. 고급기술은 원거리통신보다는 은밀하고 직접적인 접촉을 통해 교류되므로 클러스터 내에서 이루어지는 것이 편리하다(Camagni, R. P., 1991).

소기업과 대기업의 수평적 협력관계

바이오 클러스터에서는 바이오 벤처 등 소규모 기업이 핵심적인 역할을 한다. 대기업과 중소기업은 수직적 하청관계가 아닌 동등한 협력 파트너로서 협력과 경쟁을 한다.

암묵적 지식 이전은 거리에 반비례

클러스터 내 지리적 인접성이 암묵적 지식의 확산을 촉진한다(랄렛과 르마리, 토레, 1998). 암묵적 지식 이전비용은 거리에 비례하여 증가한다.

연계와 협력

연계와 협력이 활발하게 진행된다. 대기업과 바이오 벤처 기업 간의 전략적 제휴는 신약개발기업에 특히 중요하다. 복잡한 규제절차의 통과, 제품 제조 및 마케팅 비용 등 신약을 개발하기 위해 소요되는 기간은 약 10년 이상, 비용은 2억 달러를 초과하기 때문에 소규모 기업들은 감당할 수

없다. 대기업도 하이테크 신약개발기술을 바이오 벤처 기업으로부터 연계 받아 개발하는 것이 자체 개발보다 훨씬 효율적이다.

교육, 문화 등 삶의 질 중요

하이테크 바이오 산업은 기존의 제조산업과는 달리 대규모 토지나 용수 등을 요구하지 않아 특정 공단에 있을 필요는 없다. 오히려 지식자본을 유인하기 위해서는 해당 지역의 삶의 질이 중요한 요소가 된다. 따라서 교육 시설, 문화시설, 쾌적한 자연환경 등 전문인력 들을 유인할 수 있는 주거환경이 매우 중요한 요인으로 작용한다.

4. 세계적인 바이오 클러스터 조성 붐

20세기 끝 무렵부터 바이오 산업에서는 하이테크 기술이 고도로 발달하고 기업간 경쟁이 심화되면서 가치사슬의 분화와 아울러 기업간 제휴, 네트워크 구축이 활발해지고 있다. 타깃 발굴에서 임상, 생산 및 마케팅 등에 이르는 비즈니스 프로세스가 하나의 통합된 기업에서 이루어지던 것이 이제는 각 세부 프로세스별로 전문화된 기업이 생겨나면서 일련의 기업들이 하나의 가상 기업 혹은 커뮤니티 형태를 이루고 있다. 이와 함께 특정 지역에 바이오 테크 관련 기업들이 모인 이른바 ‘바이오 클러스터(Bio-Cluster)’의 바람이 거세지고 있다. 북미와 유럽의 선진국들은 이러한 추세에 따라 이미 오래 전부터 바이오 산업을 발전시키기 위해 바이오 클러스터 조성 전략을 추진해 왔다(OECD, 2001; Seline, 2002).

미국

바이오 테크 분야에서 선두를 달리고 있는 미국의 경우 현재 샌프란시스코 베이 지역, 보스턴, 샌디에이고 등 세 지역이 성공적인 바이오 클러스터로 두각을 나타내고 있다. 이들 지역에 미국 바이오 테크 기업의 약 30% 가량이 밀집되어 있다. 미국에서는 그 이외에도 매릴랜드, 버지니아, 로스엔젤레스, 뉴욕, 필라델피아, 시애틀 등에서 수십 개의 바이오 클러스터가 성장하고 있다.

영국

미국 다음으로는 영국이 가장 발달한 바이오 클러스터를 가지고 있다. 영국도 1999년에 “Biotechnology Cluster”라는 보고서를 발표하면서 케임브리지, 옥스퍼드 등 10개 지역에 바이오 클러스터를 조성해 오고 있다. 영국에는 유럽 바이오 테크 기업의 20% 이상이 소재하고 있다. 영국에서는 북제양 돌리로 유명한 Roslin 연구소를 비롯하여 13개 대학 및 연구소가 위치한 스코틀랜드 지역의 바이오 클러스터가 대표적이다. 스코틀랜드 지역에는 2004년 현재 500개 이상의 관련 기업 및 조직이 있으며 고용인력만도 2만 5천 명을 넘고 있다. 최근에도 매년 30% 정도로 입주기업이 증가하고 있어 유럽 전체 바이오 테크 기업 증가율 17%를 훨씬 능가하는 빠른 성장세를 보이고 있다. 또한 유럽의 주요 5개 벤처 캐피털 중 2개가 이 지역에 자리할 정도로 바이오 클러스터의 성장이 활발한 지역이다.

독일

독일은 미국, 영국 등에 뒤진 바이오 테크 산업을 육성하기 위해 BioRegio 프로그램을 통해 지역간 경쟁을 유도하여 바이오 클러스터를 정책적 차원에서 조성하고 있다. 독일 내 17개 지역에 클러스터를 만들어 경쟁시킨 결과, 뮌헨, 하이델베르크, 콜로네 등이 우수 지역으로 선정되기도 하였다. 독일은 기술을 공급하는 대학과 연구소, 기업, 벤처 캐피털 등의 유

기적 체계 구축을 통해 단기간 내 유럽 바이오 산업의 선두로 나설 계획을 가지고 있다. 독일은 2004년 현재 400개 이상의 바이오 기업을 보유하고 있어 유럽에서 가장 많은 바이오 테크 기업을 보유한 국가이다.

기타 국가

스위스, 캐나다, 아일랜드, 오스트레일리아 등 세계 각국에서 바이오 클러스터 구축이 한창이다. 특히 덴마크, 싱가포르, 인도, 오스트레일리아, 이스라엘 등에서는 정부의 직접 지원 하에 적극적으로 바이오 클러스터를 조성하고 있다.

바이오 클러스터가 생성되는 지역의 특징

바이오 클러스터가 활발히 형성되고 있는 지역의 공통점은 세계적 수준의 연구소와 설비, 숙련된 인적 자원, 강력한 사업 네트워크, 자금 등을 원활하게 제공받을 수 있는 곳이라는 점이다. 이러한 특징은 새로운 비즈니스에서 오는 위험을 최소화할 수 있는 사업환경을 만들어 줌으로써 바이오 테크 관련 기업, 투자자 등을 유인하고 있다.

5. 바이오 클러스터 성공요인

성공요인분석이 어려운 국내 바이오 클러스터

세계적으로 바이오 클러스터 형성이 한창이다. 국내에서도 춘천을 비롯한 16개 지구가 바이오 클러스터를 구축하고 있다. 과연 국내에서는 어떤 바이오 클러스터가 성공할 수 있을까? 춘천은 성공할 수 있을까? 그 성공 가능성은 알기 힘들다. 지금까지 나타난 바이오 클러스터 성공요인분석연

구들은 대부분 세계적으로 성공한 바이오 클러스터를 연구대상으로 하고 있기 때문이다. 세계적으로 성공한 바이오 클러스터는 대부분 의약품개발 클러스터로써 세계 최고 수준의 기술과 자본을 바탕으로 한 지역들이므로 태생적 환경과 지향하는 바가 기능성 식품 등을 주종 산업으로 하는 국내의 바이오 클러스터와는 많이 다르다. 의약품개발 클러스터가 아닌 낮은 수준(low-grade)의 바이오 클러스터는 현재 그 형성과 성공 여부를 실험중에 있다. 따라서 현 시점에서 국내 바이오 클러스터의 성공 가능성과 성공 요인을 이야기 하기는 쉽지 않다. 다만 대부분이 초기단계이므로 태생적 환경보다는 혁신 구성원의 후천적 노력에 의해 결과가 상당 폭 좌우될 수 있을 것이라는 생각은 해 볼 수 있다. 한국에 산재한 초기 바이오 클러스터들도 이제 실험을 시작한 셈이다. 최소한의 정책기준을 생각해 보기 위해 그동안 연구되어 온 바이오 클러스터 성공요인들을 간단히 소개해 보도록 한다(Alan Barrell, 2002; Anastasios Karamanos, 2002; Andreas Pyka and Paolo Saviotti, 2001).

일반적 성공요인

일반적으로 이야기할 수 있는 바이오 클러스터 성공요인은 혁신주체의 리더십, 선도기업의 존재, 스타 기업의 탄생, 높은 수준의 연구기반, 산·학 협동을 비롯한 잘 정비된 네트워크, 풍부한 자본, 기업문화/기업가 정신, 소프트웨어 인프라 정비, 풍부한 우수 인력 등을 들 수 있다.

영국과학기술청(1999): 생명공학 클러스터 육성을 위한 요소로 과학 기반, 창업문화, 성장 기업의 존재, 인재유인요소, 인프라 정비, 원활한 자금 조달, 비즈니스 서비스, 숙련 노동자, 네트워킹 활동, 정책 지원 등 10가지를 제시했다.

보스턴컨설팅그룹(2001): 특정 분야에서 기술력을 집중한 우수한 연구기

관 및 지원기관, 과학과 산업 간 기술 및 노하우 이전, 벤처 기업과 연구결과
의 산업화 지원을 위한 벤처 캐피탈, 인프라(실험실, 생산시설, 사무실 공간,
편리한 교통), 우수한 연구인력 및 지원인력, 호의적인 정책환경 등 6개 요
인을 제시하였다.

기븐스(1998): 첨단기술지역의 10가지 특징으로 우수한 대학과 연구센
터, 시장성 있는 아이디어와 제품을 가진 기업가, 기업 엔젤과 중견 종자기
금, 초기 벤처 캐피탈 소스, 성공적인 대기업의 중심적 역할, 품질관리팀과
재능, 우호적 인프라, 기업성장을 위한 적합한 공간, 자본시장에 대한 접근
력, 매력적인 주거환경과 시설 등 10가지를 제시하였다.

SRI International(2002): 첨단산업 클러스터의 성공요인을 경제적 기
반과 삶의 질이라는 두 가지 측면에서 분석하였다. 경제적 기반차원에서
숙련된 인적 자원, 기반기술에 대한 접근성, 새로운 벤처와 기존기업의 확
장, 금융자본의 가용성, 교통, 에너지 등 첨단 인프라의 지원, 호의적인 규
제와 세제구조, 삶의 질 차원에서 좋은 날씨, 낮은 범죄율, 짧은 출퇴근 시
간, 문화적 혜택, 잘 발달된 운동시설을 성공요인으로 제시하였다.

OECD(2000): 첨단 바이오 클러스터의 성공을 도모하기 위한 개발 전
략적 측면에서 중소기업이나 벤처 기업에 중점을 두어야 하며, 반드시 클
러스터와 관계를 가지고 있지 않더라도 일반적인 기업환경 개선 노력, 세
금정책 검토, 규제 검토, 서비스 비용 절감, 행정절차 간소화 등이 필요하
고 지적하였다.

미국 생물산업협회(2002): 대학, 대형 공공/민간연구기관, 제약기업 등의
존재, 다수의 고학력 숙련노동자, 높은 삶의 질, 합리적인 환경 규제, 안전
한 식수원, 훌륭한 하수시설, 그리고 안정적인 전력공급을 중요 요인으로

제시하였다.

영국 과학기술청(1999): 생명공학 클러스터 육성을 위한 요소로 과학 기
반, 창업문화, 성장 기업의 존재, 인재유인요소, 인프라 정비, 원활한 자금
조달, 비즈니스 서비스, 숙련 노동자, 네트워킹 활동, 정책 지원 등을 제시
했다.

〈표 3-2〉 바이오 클러스터 성공요인분석

성공요인	영국OST (1999)	기븐스 (1998)	SRI (2002)	미국 BIO (2002)	고유상 (2003)	BCG (2001)
강한 연구기반	◎	◎	◎	◎	◎	◎
우수한 전문인력	◎	◎	◎	◎	◎	◎
풍부한 자본(금)	◎	◎	◎		◎	◎
혁신적 기업문화	◎					
잘 발달된 인프라 (기업기반, 교통 등)	◎ (기업기반)	◎ (기업기반)	◎ (기업기반)	◎ (전력, 하수)		◎ (기업기반, 교통)
호의적인 법률/ 세제 제도	◎		◎	◎		◎
관련 산업의 집적	◎				◎	
활발한 네트워킹	◎				◎	◎
대규모 시장(조사)					◎	
선도자의 리더십 (기업/경영자)		◎			◎	
법무 및 컨설팅	◎					

이영덕 및 김정식, “바이오 클러스터의 발전동인 탐색”, 바이오 매거진 2003. 8

4장 우수 바이오 클러스터 혁신사례

1. 샌디에이고 바이오 클러스터: UCSD CONNECT를 중심으로

세계적인 벤치마킹 사례

IT산업발전계획을 수립하기 위해 세계적으로 가장 많이 벤치마킹하는 지역은 미국의 실리콘밸리이다. 한편 바이오 클러스터 벤치마킹을 하기 위해 가장 많이 언급되고 있는 지역은 미국 캘리포니아 남부에 있는 샌디에이고이다. 샌디에이고 바이오 클러스터는 산학협동의 가장 모범적인 사례를 보이면서 혁신적인 기술개발을 이룩했다는 점에서 어떠한 바이오 클러스터보다 특징점이 많은 21세기형 바이오 클러스터이다(삼성경제연구소, 2002).

환경보다는 노력, 그리고 리더십과 네트워크

샌디에이고가 세계 최고 수준의 바이오 클러스터가 되는 데는 이 지역의 뛰어난 경제, 자연 등 환경여건이 일정 부분 중요한 역할을 하였다 (Palminter, 2000). 그러나 샌디에이고 이외에도 우수한 바이오 클러스터로 성장할 수 있었던 여건을 가진 유사지역은 무수히 많다. 왜 하필 샌디에이고가 바이오 클러스터의 선두주자가 되었는가? 그 해답은 혁신 구성원의 노력에 있다. 보다 구체적으로는 주체 세력의 헌신적 리더십과 긴밀한 네트워크가 그 핵심이었다. 즉 환경이 반드시 지배적 요건은 아니라는 것이다.

노력하면 주어진 환경 이상의 결과를 얼마든지 낼 수 있다. 한국에서 태동하고 있는 바이오 바이오 클러스터는 그 환경적 여건이 세계적 기준에 비교하면 유리하지는 않지만 구성원의 노력 여하에 따라 얼마든지 좋은 결과를 만들어 낼 수 있다. 리더십, 산학협동, 그리고 긴밀한 네트워크 등 구성원의 노력에 의해 만들어지는 각종 성장 동력이 샌디에이고로부터 배울 수 있는 가장 중요한 요소이다.

1) 샌디에이고 바이오 클러스터 현황

지식산업 종사자들이 좋아하는 쾌적한 자연환경

샌디에이고는 온화한 지중해성 기후를 가진 미국 캘리포니아 남부에 있는 도시이다. 야자수가 늘어선 거리이면서도 그렇게 덥지 않고, 습도가 낮은 최적의 기후조건을 가지고 있다. 도시 전역에 걸친 해안선의 풍광도 일품이다. 샌디에이고는 주민의 공동체 의식도 우수하다. 안전, 청결, 지역분위기, 공동체 의식 등을 기준으로 한 '미국의 살기 좋은 도시 톱10'의 하나로 선정된 적도 있다. 그 이외에도 '윈드서핑하기 좋은 도시' 등으로 선정되는 등 미국인들이 가장 살고 싶어하는 도시 중의 하나이다. 미국인들이 은퇴하면 가장 살고 싶어하는 지역은 캘리포니아인데 샌디에이고가 그중

에서도 최고의 인기 거주지역이다.

군수산업의 침체를 딛고 하이테크 산업 육성을 통해 경제활력 회복한 샌디에이고
샌디에이고의 최대산업은 군수산업이다. 미국 태평양함대의 1/3이 주둔하고 있는 샌디에이고항을 중심으로 하여 1,200여 개의 군수산업들이 클러스터를 형성하고 있다. 1990년대 구소련이 망하고 해빙무드를 맞이하여 국방예산이 감소됨에 따라 군수산업은 침체에 빠진 적이 있다. 그러나 군수산업으로부터 분사(spun off)된 중소기업들이 소프트웨어, 통신 등 군사기술을 민간상업화하면서 1990년대 후반부터 다시 번성하기 시작했다. 즉 샌디에이고의 군수산업은 이 지역의 경제적 활기와 IT부문 혁신 클러스터를 조성하는 데 밑거름이 되었다.

또한 UCSD를 중심으로 바이오 산업이 생성되면서 지역경제에 또 다른 활력이 생겼다. 첨단산업의 발전과 함께 현재 샌디에이고시의 인구는 매년 약 1.2%의 증가 추세를 보이고 있다. 샌디에이고는 경제적으로 매우 활기찬 곳이다. 고용증가율은 인구증가율을 상회하는 연 2.5%이다.

자생적 노력과 네트워크를 통한 세계 최고 수준의 바이오 클러스터

샌디에이고 클러스터는 기업 수 및 투자금액 면에서 볼 때 미국 내 3위의 바이오 클러스터이다. 실리콘밸리와 보스턴 지역이 각각 1위와 2위를 하고 있는데 이 지역들은 대학, 연구기관, 자금, 인구 등에서 가장 좋은 환경여건을 가지고 있는 지역이다. 한편 샌디에이고는 비즈니스 환경이 최선이 아닌데도 자생적 노력을 통해 성장한 바이오 클러스터라는 측면에서는 최고로 꼽힐 수 있다. 또한 2000년 신시네티대학 주관으로 'BIOSTART' 프로그램이 조사한 미국 도시의 바이오 산업 경쟁력 평가에서는 3위를 차지했다. 특히 전문 서비스 공급자, 네트워크 등을 포함하는 소프트웨어 지원 인프라에서는 1위를 하였다.

Munroe, et al.(2002)는 미국 우수 바이오 클러스터들의 경쟁력을 여러 부

문에서 비교 조사해 보았는데 이 조사에서 샌디에이고는 고급인력 및 네트워크 지원체제에서 아주 우수한 것으로 평가되었다(〈표 4-1〉 참조) 특히 네트워크는 혁신 주체의 리더십과 구성원의 노력에 의해서 만들어지는 후천적 인프라인 점에서 특별히 돋보인다. 한편 연구보조금, 벤처 캐피털 자금, 기업유지비용, 인큐베이터, 연구단지 조성 등 바이오 클러스터가 성장하는데 필수적이라 판단되는 다른 요소에서는 중간 정도의 평가만 받았다.

다른 지역과 비교하여 샌디에이고의 특별한 부분은 단연 네트워크이다. 네트워크는 소프트웨어적인 성격을 가지고 있으며 투자자금, 또는 주어진 환경 등에 영향을 받기보다는 혁신 주체의 리더십과 구성원들의 상호 관심에 더 영향을 받는다. 샌디에이고 바이오 클러스터는 다른 혁신자원들이 충분하지 않더라도 혁신 네트워크를 통해 상당히 좋은 결과를 도출해 낼 수 있다는 것을 보여 주고 있다.

〈표 4-1〉 미국 우수 바이오 클러스터의 경쟁력 요약비교

	샌디에이고	샌프란시스코	보스턴	N.C 연구삼각지	메릴랜드	뉴욕	뉴저지
연구보조금	3	1	1	2	3	2	5
벤처 캐피털 자금	3	1	2	4	4	2	3
고급인력	1	1	1	2	3	2	3
네트워크 및 지원체제	1	1	1	2	3	2	3
지역연구소 및 대학	2	1	1	2	3	2	3
기업유지비용	3	5	3	2	2	4	2
인큐베이터	5	5	5	5	5	5	5
연구단지 조성	3	5	3	3	1	2	5

주: 1 = 매우 우수 5 = 매우 열악

자료: Munroe, et al.(2002), A Critical Analysis of the Local Biotechnology Industry Cluster-Counties of Alameda, Contra Costa,& Solano.

의약품개발 위주의 최첨단 바이오 클러스터

샌디에이고 바이오 클러스터는 초기 시작단계를 지나 산업 확장기에 들어서고 있다. 의약품 위주로 구성되어 있는 이 바이오 클러스터에서 미식품의약품안전청(FDA)의 최종 임상단계에 진입한 신약개발품이 무려 45개에 이른다. 최종 임상단계는 신약출시 가능성이 대단히 높은 단계이다. 개발단계별로는 임상단계 이상의 기업이 87%, 전임상단계 기업이 9%, 창업단계 기업이 4%로 구성되어 있어 클러스터가 이미 고도 확장기에 접어들었음을 보여 주고 있다.

샌디에이고 바이오 클러스터에는 바이오 산업 중에서도 고도기술을 필요로 하는 분야의 회사가 많다. 제약(pharmaceuticals), 제약용 생물학적 제제(biological products)분야에서의 개발이 주종을 이루는 등 샌디에이고는 첨단 R&D 위주의 바이오 클러스터로 자리매김을 하고 있다.

애트킨슨 샌디에이고대학 총장의 리더십을 바탕으로 한 성장

바이오 클러스터는 대부분 대학 또는 연구소 주도형의 신산업 클러스터이다. 미국 전역에 걸쳐 우수한 대학이 산재해 있다. 그렇다고 명문 대학이 있는 모든 지역에서 첨단산업 클러스터가 발전한 것은 아니다. 유독 샌디에이고 바이오 클러스터가 특별히 발전해 온 데는 UCSD(University of California San Diego: 샌디에이고대학) 총장을 1980년부터 16년간 역임해 온 리처드 애트킨슨(Richard Atkinson) 총장의 헌신적인 리더십이 핵심적인 역할을 했다. 사실 1980년대 초반만 하더라도 UCSD는 그렇게 주목받는 명문 대학이 아니었다. 캘리포니아만 하더라도 스탠포드(Stanford), UC Berkeley, UCLA(University of California Los Angeles), Cal. Tec(California Technology Institute) 등 세계적인 명문 대학들이 많다. UCSD는 캘리포니아 내에서도 명문으로 인정받는 대학이 아니었다.

애트킨슨 전임 총장은 무명에 가까운 이 대학을 기초연구 및 산학협동에서 세계적인 명성을 가진 대학으로 성장시켰다. 실리콘밸리가 있는

Stanford 대학과 NSF(Industry-University Cooperative Research Program at National Science Foundation)의 산학협동 경험을 통하여 대학과 산업협동 (University-Industry Collaboration)의 중요성을 그는 이미 알고 있었다. 그는 우선 공학부를 신설하여 스타 교수들을 유치하고 학제간 공동연구센터들을 설립하여 기초연구를 활성화시켰다. 그리고 후일 샌디에이고 바이오 클러스터 발전에 핵심적 역할을 한 'UCSD CONNECT' 프로그램을 발족시켜 기업과 대학의 네트워크를 활성화시켰다. 그가 이룬 중요한 업적은 1) UCSD CONNECT의 창설 및 발전 2) 슈퍼컴퓨터 센터 유치 3) School of Engineering(공과대학), Center for Magnetic Recording(자기기록센터), Institute for Research on Aging(노화연구소) 등의 설립 4) 연방정부의 연구비 수혜 최상위 5개 대학군에의 진입 등을 들 수 있다.

수잔 폴딩 전 샌디에이고 시장 역시 샌디에이고 바이오 클러스터 발전에 중요한 역할을 하였다. 폴딩 시장은 취임 이후 바이오를 비롯한 하이테크 산업 육성을 샌디에이고 경제발전을 위한 방법론으로 제시하고, 여러 가지 제도와 지원부서들을 만들어 클러스터 발전을 촉진시킬 수 있는 여건을 마련하였다.

그물망 네트워크

샌디에이고 바이오 클러스터의 가장 큰 성공요인 중 하나는 거미줄같이 촘촘한 네트워크이다. 마이클 포트 교수가 주장한 지역혁신 성공요소 중 가장 중요한 것이 혁신 주체의 핵심역량과 혁신 구성원 간의 네트워크이다. 클러스터 구성원의 핵심역량을 개별적으로 향상시키는 데는 장구한 시간과 노력이 요구된다. 그러나 그 구성원들의 역량을 연결하는 네트워크가 잘 되어 있으면 시너지 효과를 산출하여 개별 핵심역량의 향상과 함께 클러스터의 발전을 가속화할 수 있다.

핵심역량은 주어진 조건에 가까운 반면 네트워크는 만들어 가는 여건이라고 할 수 있다. 우리나라에서는 과거 공단시설뿐만 아니라, 테크노 파크

등 최근에 만들어진 대부분의 집적시설에서도 핵심역량에만 집중했다. 그 중에서도 하드웨어적 핵심역량 구축에 주력했다. 이제는 소프트웨어적 핵심역량 향상과, 핵심역량을 상호 상승시키는 네트워크 구축에 주력할 필요가 있다.

〈표 4-2〉 샌디에이고 바이오 클러스터의 주요 네트워크들

단체명	설립연도	설립 주체	역할
UCSD CONNECT	1985	UCSD & SDREDC, 후원기업회원	<ul style="list-style-type: none"> • 산학협력, 하이테크 기업의 네트워킹 · 홍보 · 로비 · 창업지원 • 세미나, 기업 파트너링 포럼, 각종 시상, 인력교류 포럼, 네트워킹 모임, 정책건의 등을 주관
SDCC-CACT (San Diego City College-The Center for Applied Competitive Technology)	1990	US EDA (Economic Development Administration)	<ul style="list-style-type: none"> • (특히) 소기업들의 생산기술과 노동자 기능의 향상을 지원 • 생명공학 기업을 위한 기기사용 등을 교육하는 'Biolb' 등 하이테크 기업의 '기능인력'에 대한 기능교육에 중점
SBAB (Small Business Advisory Board)	1982	샌디에이고시	<ul style="list-style-type: none"> • 샌디에이고시의 소기업 육성에 관한 시장 및 시의회의 조언 기관 • 소기업 육성과 관련된 법령, 제도, 절차에 대한 제언
SDREDC (San Diego Regional Economic Development Corporation)	1965	샌디에이고 시청 및 지역사회	<ul style="list-style-type: none"> • 지역의 (소기업)하이테크 산업 발전계획을 주도- 'Team San Diego' 프로젝트 • 주요 산업 및 연구기관의 지역 유치, BIOCUM 등 지역협회 지원, 각종 기업운영에 대한 무료 조언, 지역의 이미지 제고를 위한 홍보
MIT Enterprise Forum	1985	채들러(US SBA)& UCSDCONNECT	<ul style="list-style-type: none"> • MIT 50K Awards(MIT의 학생창업 경진대회)을 벤치마킹하여 창업기업에 대한 조언 · 도움 · 교육을 제공 • 세미나, 사례발표, 창업 클리닉, 사업계획, 워크숍 등을 주최

SANDAG (San Diego Association of Government)	1972	캘리포니아 주법에 의거	<ul style="list-style-type: none"> • 샌디에이고 카운티 내 18개 시청 및 카운티 정부의 의사 결정 포럼으로 법적인 효력을 가지는 단체 • 샌디에이고의 지역개발전략과 자원배분 및 정보공유 등 공동 관심사에 대한 컨센서스 마련, 산업의 거시적 흐름에 대한 모니터링
BIOCOM	1991	맥그로 & 오티슨	<ul style="list-style-type: none"> • 240여 개 바이오 관련 기업회원으로 구성 • 지역바이오 기업의 대변인 역할-정책 제안, 정보수집, 각종 세미나·포럼·조찬회 등 주최
SanMEC (San Diego Manufacturing Extension Center)	1997	NIST(국립 표준 및 기술연구소)	<ul style="list-style-type: none"> • 지역 소기업에 대한 제조기술 및 경영 컨설팅 제공-제조기술 현대화, 사업계획작성, 재정 및 자금획득지원, 노동자 교육

자료: Diane Palminter et al., Developing High-Technology Communities: San Diego, Innovation Associates Inc, 2000

샌디에이고 바이오 클러스터의 네트워크는 세계적인 벤치마킹 대상이다. <표 4-2>에서 보는 바와 같이 네트워크의 종류도 수십 가지이다. 그중에서도 샌디에이고 바이오 클러스터 성장에 가장 핵심적 역할을 해 온 네트워크로는 단연 UCSD(University of California San Diego)의 'CONNECT'를 들 수 있다. 'CONNECT'는 UCSD에서 개발된 하이테크 기술을 활용하여 창업하고 발전시켜 나가는 데 필요한 자금, 인력, 기술, 경영 등 다양한 측면에서의 지원 시스템을 잘 갖추고 있다. 근자에 와서는 대학 외부의 기업들과도 활발히 교류 시스템을 구축함에 따라 명실 공히 샌디에이고 바이오 클러스터의 핵심 네트워크로 자리잡고 있다.

두 번째로 중요한 역할을 하는 네트워크로는 'BIOCOM'을 들 수 있다. 'BIOCOM'은 지역의 바이오 기업들이 연합하여 공동의 관심사를 해결하

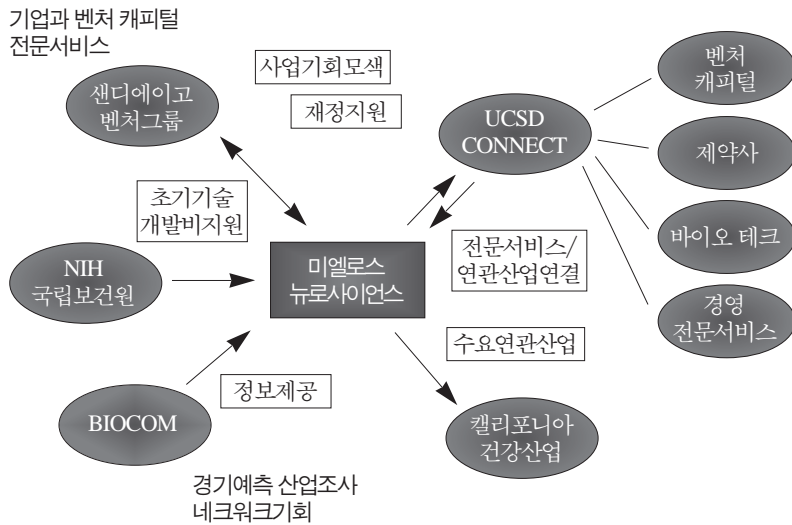
는 교류단체이다. 신약, 의료기기, 바이오 농업 등 각종 바이오 관련 기업들의 연합체로써 회계, 재무, 법률, 마케팅 등 경영 전반에 걸친 제도의 이슈화, 제조생산기술 지원, 기술교류, 국제상거래 등 경영 전반에 걸친 내용들을 회원사에 서비스한다. 또한 지원기관에 대한 정책적 압력단체로서의 구실도 한다.

샌디에이고에는 'CONNECT'나 'BIOCOM' 이외에도 수많은 교류모임이 공식 또는 비공식으로 대학, 연구기관, 기업, 관청들 사이에 존재한다. 교류모임의 밀집도는 전세계 어느 지역에 비교해서도 월등하다. 이렇게 교류모임이 활발하다 보니 클러스터의 성장과 함께 기업간 거래인 B2B 거래가 많이 생기게 되었다. B2B 거래에서는 교역조건뿐만 아니라 신뢰관계가 대단히 중요한데 신뢰관계는 이미 활발한 교류모임을 통해 자연스럽게 형성되기 때문이다. 샌디에이고 바이오 기업의 1/3이 지역 내에서 기술이나 제품을 판매하고 있다. 이들 기업은 친구이자 수요자 및 공급자로서의 관계로 그물망 네트워크를 구성하기 시작했다. 이른바 '기본 매출'을 별도의 마케팅 비용이 거의 필요 없는 자신이 속한 집단 내에서 만들고 있는 셈이다. 교류모임은 다른 형태의 사업기회도 곧잘 제공한다. 쌓여진 신뢰를 바탕으로 합병이나 M&A도 쉽게 이룰 수 있다. 2002년 시케놈(Sequenom)사가 바이오 테크놀로지(Bio Technology)사를 합병했는데 그 이면에는 두 회사의 경영진이 교류모임을 통해 개인적 친분을 쌓은 것이 큰 도움이 되었다고 한다.

네트워크를 통한 기업성장사례: 미엘로스 뉴로사이언스(Myelos Neuroscience)

미엘로스 뉴로사이언스(Myelos Neuroscience)사의 사례는 대학의 실험실 벤처가 샌디에이고의 거미줄 네트워크를 통해 성장한 과정을 생생하게 보여 준다(Palminter et al. 2000)[그림 4-1]. UCSD의 오브라이언 교수는 미국 국립보건원(NIH)에서 연구기금을 지원받고 대학의 연구시설을 활용하여 신경장애치료용 신약을 개발했다. 이 신약을 상품화하기 위해 미엘로스 뉴

로사이언스사를 설립하였는데 이때 UCSD CONNECT가 네트워크를 이용하여 벤처 캐피털 투자유치 등 여러 형태의 지원을 하였다 또한 BIOCOM 과 같은 샌디에이고 지역사회의 네트워크도 투자유치 등 기업 성장에 대한 도움을 주었다.



[그림 4-1] 미엘로스 뉴로사이언스사의 창업성장 네트워크

2) UCSD CONNECT의 성공

(1) 개관

샌디에이고 바이오 클러스터의 핵심 네트워크인 ‘UCSD CONNECT’
샌디에이고 바이오 클러스터는 네트워크들을 통해 가속적으로 성장해

왔는데 그 네트워크들의 핵심에 UCSD(University of California San Diego) CONNECT가 있다. 샌디에이고 바이오 클러스터의 성장과 함께 최근에 많은 네트워크가 생겼지만 UCSD CONNECT는 계속 이 지역 바이오 산업의 중심역할을 하고 있다. 단순한 네트워크뿐만 아니라 인큐베이터, 컨설팅 등 기업의 창립부터 자금모집, 연구, 생산, 판매 등 기업이 일정 수준의 성장에 이르기까지 모든 부분에 걸쳐 직접적으로 또는 네트워크를 통한 간접적인 방법으로 지원해 주고 있다. 또한 샌디에이고 지역의 수많은 네트워크를 연결시키는 허브네트워크의 역할을 하고 있다.

초기의 단순 산학연대 촉진 프로그램에서 세계 최고 수준의 산학 네트워크로 CONNECT는 원래 UCSD 교수들의 연구성과를 거래하거나 벤처 창업을 할 수 있게 하기 위해 1985년에 대학 내에 설립된 산학연대 촉진 프로그램이다. 그 이후 각종 세미나, 조찬 또는 점심 모임, 전시회, 교류회의 개최, 자체신문 등을 통해 대학의 연구자들과 지역의 기업가, 자본가, 각종 단체들이 기술과 자금을 서로 교류할 기회를 제공하는 식으로 발전해 나갔다. 근자에 와서는 해외에도 CONNECT 교류 프로그램을 운영하여 샌디에이고의 지역기업이 세계적 네트워크를 접할 수 있는 기회를 제공하는 등 그 활동범위가 넓어졌다. 현재는 자타가 공인하는 세계 최고 수준의 산학 교류 네트워크로 인정받고 있다.

900개 하이테크 기업들 창업성장 지원, 11billion 달러의 자금투자유인

CONNECT는 창업부터 성공 등 다양한 발전단계에 위치한 샌디에이고 기업들에게 맞춤형 서비스를 제공하고 있다. 연구 또는 사업 아이디어의 개발 및 교환, 새로운 사업기회를 모색하는 포럼, 산학관 또는 기업간의 교류 프로그램 활성화 등을 통해 시너지 효과를 극대화시켜 왔다. CONNECT는 창립 이후 현재까지 900개가 넘는 하이테크 기업들의 창업 또는 성장을 지원했다. 그리고 지금까지 11billion 달러에 해당하는 자금투자를

유인했다. 이러한 성과를 내려면 UCSD와 유사한 수준의 대학이 열심히 노력한다는 전제 하에서 5개 이상 있어야 가능하다는 것이 통설이다. UCSD CONNECT는 네트워크 시너지 효과를 통해 UCSD의 하이테크 생명산업능력을 최대화시킨 것이다.

모든 산학 관련자들을 긴밀한 유대관계로 만든 것이 성공의 핵심

CONNECT의 성공은 모든 관련자들을 친밀한 관계로 만들어 서로 도와주도록 하는 틀을 제공한 데 있다. 구성원들의 긴밀한 유대관계가 바로 샌디에이고 바이오 클러스터의 플랫폼이었다. 교수, 대학의 프로그램 운영자, 생명과학자, 사업가, 금융인, 마케팅 전문가, 회계전문가 등의 신뢰에 바탕을 둔 상호 유대관계를 만드는 것이 CONNECT의 가장 중요한 일이었다. 이러한 목적을 위해 CONNECT는 다양한 회합, 세미나, 포럼 등을 만들어 운영했다.

수익창출을 통한 독자적 재정운용

CONNECT는 대학 또는 캘리포니아 주정부로부터 지원 없이 성장해 왔다. 현재 외부의 공식적인 지원 없이 회원료, 수강료, 컨설팅 수수료, 기부금 등 완전히 CONNECT 자체의 다양한 프로그램을 통한 수익으로 운영되고 있다.

세계적인 벤치마킹 대상

CONNECT가 성공함에 따라 이 모델은 스코틀랜드, 덴마크, 노르웨이, 스웨덴, 핀란드 등 각국이 벤치마킹하였다. 이를테면 스코틀랜드에는 CONNECT가 1996년에 설립되어 현재 13개 대학과 많은 기업들이 네트워크를 형성하고 있다. 교수, 공무원, 투자자, 기업인 등 200여 명의 회원이 참석하고 있다.

(2) CONNECT 성공요인

애트킨슨 총장의 리더십

애트킨슨 총장은 대학-기업간 협력(university-industry collation)을 통한 지역발전의 중요성을 강조하여 CONNECT 프로그램 설립을 주도하였고 지속적으로 지원하였다.

지역 내 혁신인프라를 고려한 전략

샌디에이고 지역에서 상대적 우위에 있는 방위산업, 생명공학분야기업, 연구소, 대학 등의 전문인력과 연구개발역량, 비즈니스 지원 서비스, 투자자 등 혁신 주체에 맞는 산업분야를 선택하였다.

신뢰를 바탕으로 한 네트워크의 자본화

CONNECT 네트워크에서 연구개발 관련정보 및 서비스 품질을 잘 유지 관리함으로써 '신뢰를 통한 사회적 자본의 형성'이 가능했다. CONNECT의 각종 프로그램, 이벤트, 인적 네트워크 등이 신뢰를 형성함에 따라 정보 전달과 교류 활동이 CONNECT를 통해 이루어지고, 이를 통해 연결을 통한 증폭 시너지 효과가 결과되었다.

(3) UCSD CONNECT의 발전역사

① 시작기(1983~1986)

국립연구소 유치실패를 계기로 자력성장모형 개발한 애트킨슨 총장

애트킨슨 총장은 UCSD에 부임한 이후 줄곧 산학협동의 시스템을 구축하려는 노력을 지속하였다. 초기부터 공과대학 설립 등 많은 노력을 했으나 큰 좌절도 있었다. 많은 노력을 기울인 국립연구소 MCC(Microelectronics

and Computer Technology Corporation) 유치가 실패한 것이다. 1983년에 MCC 유치를 위해 미국 전역에서 57개 도시가 경합하였으나 최종적으로 텍사스주 오스틴이 유치에 성공하였다. 위기는 기회라고 했듯이 애트킨슨 총장은 MCC 유치실패를 계기로 다른 형태의 지역발전 돌파구를 생각하게 되었다. 그래서 스탠포드대학의 프레드 터만 교수가 주도하여 스탠포드 과학단지를 중심으로 우수기술기업을 육성시킨 사례를 벤치마킹하여 유사하면서도 샌디에이고에 적합한 기업성장 지원모형을 생각하게 되었다.

전통적 제조업에서 사용했던 투입산출구조가 아니고 첨단산업에서의 신개념인 네트워크 연결구조를 통한 성장모델 ‘CONNECT’ 창립

마침내 UCSD 총장, EDC(Economic Development Corporation) 소장, 및 UCSD Extension 원장이 CONNECT 창립을 발의하였다. 1) 연구그룹은 UCSD의 연구진 2) 산업자문그룹은 UCSD교수로 재직하다가 창업에 성공한 Qualcomm과 Hybritech의 경영진 3) 비즈니스 서비스 그룹은 EDC가 담당하기로 했다. 1983년에 CONNECT가 창립되었으며 초창기부터 전통적 산업에서 사용하던 투입산출구조가 아니라, 새로운 개념인 연결구조를 통해 구성원의 핵심역량을 향상시키는 것으로 산학협동의 방향을 설정했다.

② 성장기(1987~1989)

기업가, 투자자, 연구자, 지역정부 등에 CONNECT의 존재를 알리면서 네트워크를 구성하는 데 주력한 시기이다. 후일 1990년대 중반에 마이클 포터 교수가 지역혁신의 가장 중요한 자산 중의 하나로 네트워크를 꼽아 세계적으로 네트워크 형성 붐이 일기 시작했는데 그 이전부터 이미 CONNECT는 네트워크형 조직으로 그 방향성을 정했다.

③ 가속적 성장기(1990~현재)

네트워크가 형성되자 대학의 연구성과가 창업으로 연결되고 기업화를 이루는 데까지 필요한 지원체제가 어느 정도 구축되었다. 이때부터 연구결과의 창업이 활발해지고 외부 전문가 및 투자자와의 연결 네트워크를 더욱 공고히 하면서 네트워크의 충실화를 통해 구성원의 핵심역량을 효율적으로 향상시키는 혁신 시스템이 구축되었다. 전문기관과의 파트너십을 기반으로 샌디에이고 지역 하이테크 및 바이오 산업 클러스터의 백본(Back Bone) 네트워크의 역할을 시작했다. 연결망도 세계적인 범위를 포함하기 시작했다. 그리고 이제는 세계 여러 지역에서 벤치마킹을 하는 선도적 산학 네트워크가 되었다.

(4) UCSD CONNECT와 다른 산학협력기관의 차이점

① 네트워크 연결구조를 통한 산학협동

전통적 투입산출구조가 아닌 연결구조를 통해 구성원의 핵심역량을 향상시키는 것으로 산학협동의 방향을 설정했다. Know-how와 Know-who를 가지고 연구자, 기업가, 투자자, 비즈니스 서비스 업체 등 ‘사람-기술-자금’을 연결하는 것이 CONNECT의 핵심틀이다.

② 창업보육을 위한 하드웨어 지원 인프라가 없음

또한 일반적인 산학협력기관과는 달리 인큐베이트 등 창업공간을 제공하지 않고 네트워크에 의해서만 창업 및 성장을 돕는 등 물리적 공간을 필요로 하지 않는 형태이다.

③ 자립재정

‘CONNECT’는 주정부나 대학으로부터 별도의 지원 없이 수강료, 중개 수수료, 세미나 참석료, 민간기부금 등으로 운영되고 있다. 다른 산학협력 기관과는 달리 물리적 공간이나 설비를 지원하지 않으므로 하드웨어적 시설과 관련된 예산은 필요 없다. 그렇지만 네트워크 유지 및 발전을 위해 연간 1천 7백만 달러라는 적지 않은 예산을 사용하고 있다.

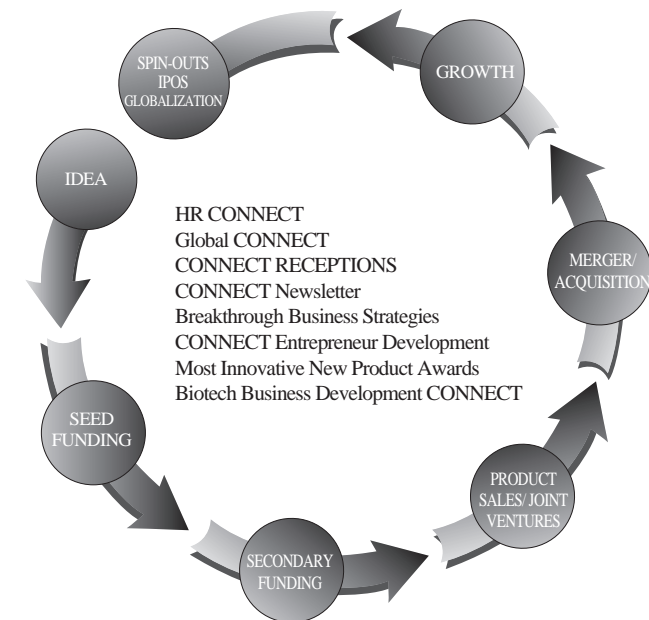
④ 기업 설립 이전단계부터 성장까지 폭 넓은 지원

기업의 시작 및 성장단계는 1) 관련 주체간 교류증진 2) 활용성 높은 연구개발 촉진 3) 연구개발의 제품화 4) 기업발전단계로 분류해 볼 수 있다. 일반적 산학협력기관은 주로 후반부의 3) 연구개발의 제품화와 4) 기업발전 단계에서의 지원에 치중하는 데 반해 CONNECT는 후반부의 3) 및 4) 단계뿐만 아니라 시작단계의 1) 관련 주체간 교류증진 2) 활용성 높은 연구개발 촉진 등도 활발히 지원하여 창업을 적극적으로 유도한다. 연구자와의 만남, 기업가와의 만남 등을 통해 창업 아이디어와 연구의 방향성을 설정하는 데 도움을 주고 있다.

(5) 성장과정별 지원 프로그램

CONNECT는 기업의 성장단계별로 다양한 지원 프로그램을 가지고 있다. 그리고 이러한 프로그램 대부분이 CONNECT의 인력이나 자금으로 이루어지기보다는 네트워크를 통해 연결되어 있는 외부의 프로그램들과 협력하여 이루어지고 있다. [그림 4-2]에서 보듯이 CONNECT는 기업의 발전단계를 1) 연구성과물을 가지고 있는 아이디어 단계 2) 종자돈 펀딩(seed funding)하여 창업 3) 상업화를 목표로 한 제품개발 4) 두 번째 펀딩 5) 상업

화된 제품 개발 후 제조 및 판매 6) 인수합병(Merger & Acquisition) 7) 본격적인 성장 8) 증권거래소 상장(IPOS), 졸업(Spin-Outs), 세계화의 단계로 구분하고 있으며, 각 단계별로 적합한 육성 프로그램을 다양하게 갖고 있다.

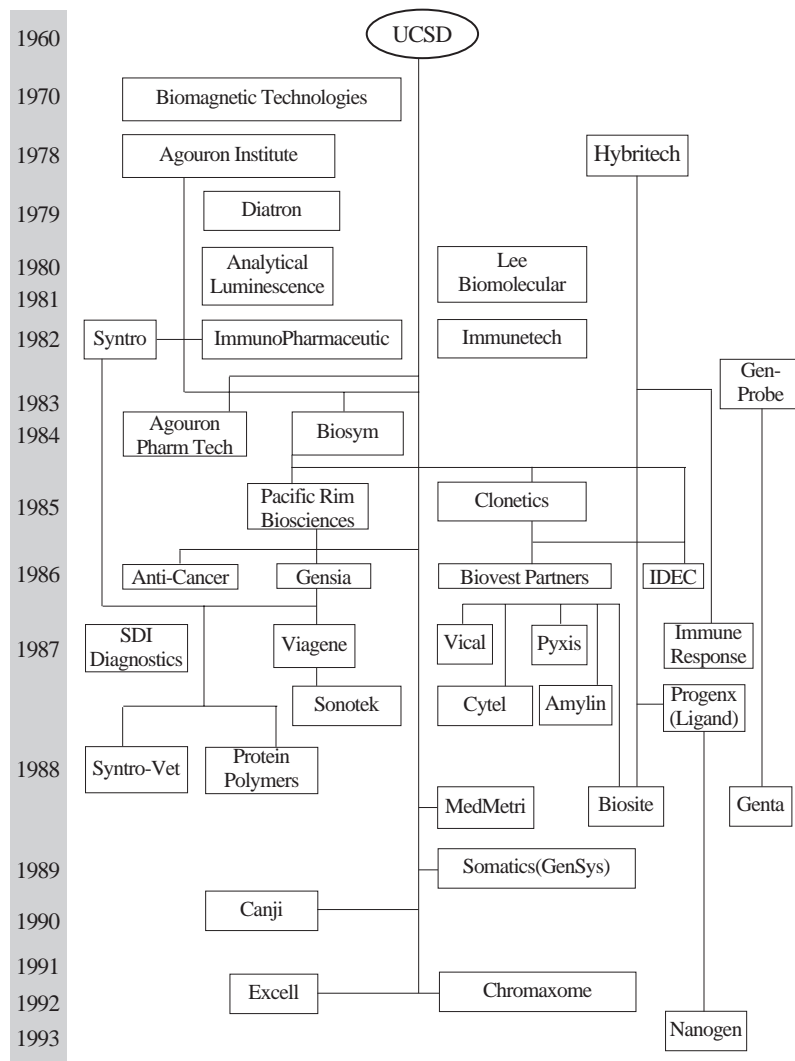


[그림 4-2] 아이디어로부터 졸업까지

(6) 대규모 스핀 오프를 통해 샌디에이고 바이오 클러스터 형성에 결정적인 기여

UCSD로부터 스핀 오프(spun-off)된 기업들이 초기 샌디에이고 바이오 클러스터 형성에 주축

샌디에이고 지역 바이오 기업의 40%가 UCSD로부터 스핀 오프(spun-off)



[그림 4-3] 초창기 UCSD로부터의 분사된 기업들의 계통도

된 것이다. [그림 4-3]은 샌디에이고 바이오 클러스터 초창기에 UCSD로부터 분사된 기업들의 계통도이다.

대규모 성공과 스핀 오프를 이룬 스타 기업 ‘하이브리테크’

UCSD로부터 스핀 오프된 기업들 중 첫 번째이자 대규모 성공사례는 1978년 당시 UCSD에 재직중이었던 번도프(Bimdorf) 교수가 창업한 하이브리테크(Hybritech)사이다. 이 회사는 1986년에 엘리 릴리(Eli Lilly)사에 5억 달러에 성공적으로 매각되어 번도프 교수는 지역대학의 무명교수에서 일약 저명한 사업가로 변신했다. 그리고 하이브리테크사 임직원이 설립한 기업만 45개 이상에 이를 정도로 이 회사는 샌디에이고 바이오 클러스터 발전에 큰 기여를 했다. [그림 4-4]에 하이브리테크로부터 스핀 오프된 기업들이 요약되어 있다.

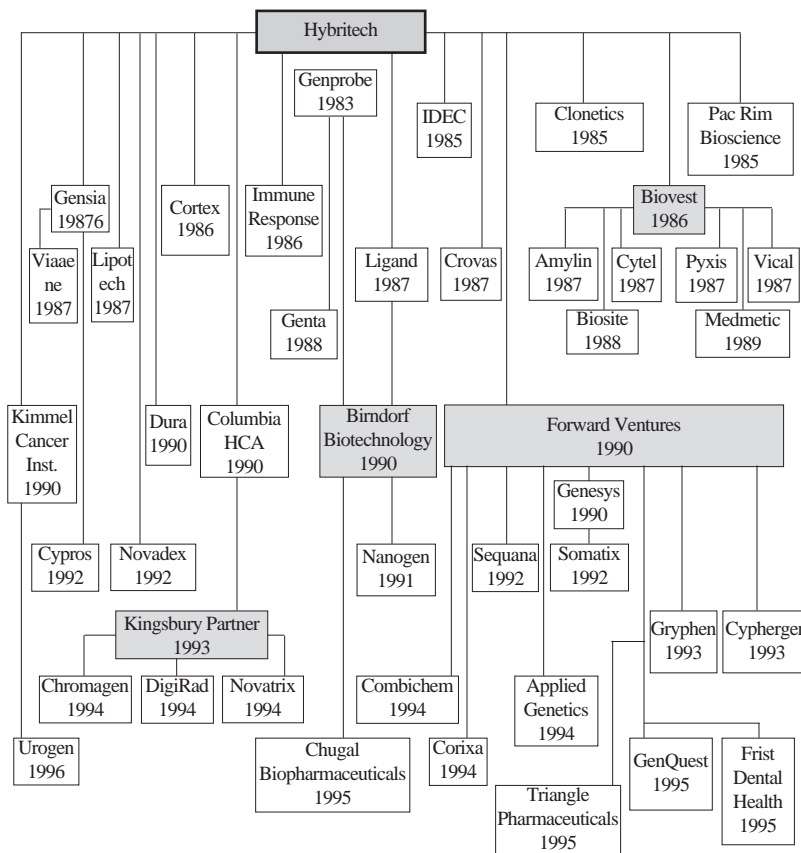
3) UCSD CONNECT 프로그램 세부내용

창업 이전단계부터 성숙단계까지 광범위한 지원 프로그램 운용

CONNECT는 과학자들의 아이디어에서부터 자금모집, 보육, 성장 등 기업이 성숙되기 이전의 모든 지원 프로그램을 다양하게 가지고 있다. 지원 프로그램은 주로 네트워킹화, 교육, 컨설팅 등 다양한 분야에 걸쳐 있다. 중요한 것은 기업을 창업시키고 발전시키는 제반 자원을 CONNECT 내부의 역량에 의존하기보다는 대부분 CONNECT 외부와의 연결을 통해서 조달한다는 것이다. 따라서 대부분의 지원 프로그램이 전문가, 경영대학원, 기존기업인, 관청, 과학기술자, 변호사, 경영전문가 등 외부 지원자원과의 연결통로를 제시하는 것으로 구성되어 있다(http://www.connect.org, 2005).

(1) CONNECT 101(CONNECT 가입설명회)

CONNECT 가입을 안내하는 설명회(session)로 매월 1회 이상 무료로 개최된다. CONNECT의 운영진들이 참가하여 CONNECT에 가입함으로써



[그림 4-4] 하이브리테크 스피인 오프 계통도

얻을 수 있는 여러 가지 혜택, CONNECT와 관련된 여러 가지 프로그램 등 전반적인 사항에 대해 설명한다. 예약을 해야 좌석을 보장받을 수 있다. CONNECT 101 설명회 이외의 시간에 CONNECT 운영진을 만나 설명을 듣고 싶으면 스케줄을 따로 예약해야 하는데 시간당 500달러의 서비스 수수료료를 지불해야 한다.

(2) BBDC(Bio Tech Business Development CONNECT: 바이오 기술사업 발전 커넥트)

샌디에이고 바이오 클러스터 내에서 바이오 사업을 하고 있는 CEO 또는 중역들의 모임이다. 1997년에 시작한 이 모임은 공식적인 교류 프로그램을 지속함으로써 관심 있는 사람들끼리 알아서 모이는 비공식모임을 촉진시키고 비공식적 정보의 교환을 자연스럽게 만든다. 비공식적 정보교류를 위해서는 자주 만나야만 생성되기 쉬운 신뢰의 구축이 가장 중요하다.

(3) Breakthrough Business Strategies(사업발전전략 수립 지원)

창업단계를 지나면서 하이테크 바이오 사업은 기업으로서의 발전전략을 모색해야 한다. 특정 분야의 발전전략 수립을 위해서는 해당 분야 기술 전문가 및 경영전문가, 경영전략 수립 전문가의 도움이 필요하다. 기업의 성장단계별로 사업전략을 수립하는 데 도움을 주는 프로그램이다.

(4) CCAT(Center for Commercialization of Advanced Technology: 하이테크 상업화센터)

미 해군의 연구성과를 상업화하기 위해 만든 CCAT는 현재는 공공부분과 민간부분이 함께 파트너십 형태로 운영되고 있다. CCAT의 목적은 1) 정부 또는 군사부문에서 개발한 하이테크 기술을 민간부문에서 상업화하고 2) 민간기업 또는 대학에서 개발된 기술을 군사부문에 접목시키고 3) 각종 학술 프로그램을 지원하고 4) 해당 지역의 경제발전에 이바지하는데 있다. CCAT는 상업화를 목표로 한 민간부분과 군사부분의 전형적인 기술교류 프로그램이라고 할 수 있다. 민관합동 컨소시엄 형태의 CCAT는 하이테크 기술개발자, 국방부 그리고 상업화를 위한 시장 간에 징검다리의 역

할을 하고 있다. 의회(Congress)의 인준을 거쳐 국방성(Department of Defense)으로부터 10,000,000달러의 출연금을 받아 운영되고 있다. 주로 해군의 하이테크 분야와 민간기술 간의 상호 실용화 내지 상용화를 위해 교류역할을 하는 이 프로그램은 남캘리포니아 지역에서 네트워크를 가지고 활동하고 있는데 샌디에이고에서의 제휴 네트워크는 CONNECT이다. 중요 참가기관들은 다음과 같다.

UCSD CONNECT, San Diego State University, Foundation and Entrepreneurial Management Center, Jacobs School of Engineering, ORINCON Technologies, Inc., the Space and Naval Warfare Systems Center

(5) CONNECT Entrepreneur Development(기업가 양성교육 프로그램)

CONNECT와 UCSD 경영대학과의 연결프로그램이다. UCSD 경영대학 외부인 교육프로그램(extention)에서 하이테크 기업의 중역 또는 책임자들이 알아야 할 내용에 대해 컨퍼런스, 세미나, 2주 또는 1달 단위의 단기 코스, 각종 프로그램 등 여러 가지 형태의 교육을 제공한다. 일반 경영대학의 학위 프로그램이 장기간 경영 전반에 대해 이론 및 실무교육을 제공하는 데 비해 CONNECT Entrepreneur Development에서는 단기간에 필요한 경영지식을 습득할 수 있도록 코스가 구성되어 있다. 단기 연수코스의 예는 다음과 같다.

코스 주제(Course subjects)	날짜(Dates)
• 조직경영팀을 구축하는 방법 (Building an Organizational Management Team)	2005 1/14 ~ 2/4
• 벤처펀딩 가능성을 용이하게 하는 방법 (Validating Venture Fundability)	2005 2/11 ~ 3/3

(6) Converging Technologies Conference Series(집중신기술 컨퍼런스)

새롭게 떠오르는 신기술을 습득하기 위해 주기적으로 개최되는 컨퍼런스이다. 2005년 현재는 주로 나노 기술(nanotechnology)에 집중하고 있다. 나노 기술은 수많은 응용이 이루어질 것으로 예상되는 원천기술이다. 머리카락 두께의 1/1000보다 더 가는 선을 만드는 이 기술은 수많은 과학기술분야에서 혁명적인 변화를 일으킬 것으로 예상된다. 이 컨퍼런스에서는 나노 기술에 대한 아이디어를 교환하고 공동연구를 접속시키는 데 주목적을 두고 있다. 나노기술의 향상, 상용화, 제품화 등 나노와 관련된 모든 주제가 다루어진다. 나노에 대한 학술적 및 상업적 측면에서의 발표, 토의를 거쳐 참여자들이 함께 나노 기술의 가능성을 나눈다. 나노 기술을 가지고 있는 사람에게는 사업기회에 대한 아이디어를 제공하고 기존 사업자에게는 나노 기술을 자신의 영역에 활용하게 하는 아이디어를 생각하게 하는 프로그램이다.

(7) Financial Forum(The Life Sciences and High-Tech Financial Forum: 생명과학 및 하이테크 재무 포럼)

기업들에게 펀딩할 기회를 제공해 주는 포럼이다. 바이오 제약, 진단기기, 의료기기, 신약후보물질, 바이오 정보기술 등 생명과학분야의 신기술을 사업화하려는 개인 또는 기업들에게 자금줄을 연결해 주는 역할을 한다. 바이오 및 여러 하이테크 분야의 기업들에게 그들의 신기술을 벤처캐피털, 산업전문가, 생명과학 및 하이테크 대기업의 투자자 또는 관계자들에게 소개하고 펀딩받을 기회를 제공한다.

2004년도 한 해만 해도 샌디에이고 내 80여 개 기업들로부터 응모를 받아 심사 후 34개 기업들이 이 포럼에서 발표할 기회를 가졌다. 그리고 포럼에서 발표한 기업의 약 30%가 투자를 받았다. 심사기준은 1) 최소한 한 번

이상 벤처 캐피털 등 여타 기관으로부터 종자돈 투자를 받았어야 하고 2) 벤처 펀딩이 반드시 필요한 상황에 있어야 하고 3) 상용화 등 수익창출이 가능한 하이테크 기술을 가지고 있어야 하는 조건이었다. 포럼 참가 기업들은 투자자로부터 평균 4,300,000달러의 펀딩을 받았다.

(8) Frontiers in Science(선도과학연구 강의)

산업현장에 종사하는 과학기술자들에게 기초원천기술의 움직임을 소개해 주는 강의이다. 강의는 일정한 간격을 두고 주제별 시리즈로 진행된다. UCSD, Salk, Burnham, Neurosciences Institute, TRSI 등 대학 내지는 연구소의 기초연구 과학자들이 강의를 담당한다. 현장의 과학기술자들은 자신의 상업적 영역에 기초기술을 접목할 기회를 탐색할 수 있다. 이를테면 2004년 12월 8일에는 UCSD Connect에서 강의를 열리며 강의내용은 UCSD TRM(Translational Medicine Program)을 전반적으로 살펴보는 것이다. TRM은 의학기초연구를 상용화가 가능한 의료기술로 전환시키기 위한 프로그램이다.

(9) Global CONNECT(글로벌 커넥트)

기업들에게 세계적인 네트워크를 가질 기회를 제공하는 프로그램으로서 외국에 있는 기술 또는 자금을 연결시킬 네트워크를 구축하는 기회를 제공한다. 국제적 파트너십을 통해 샌디에이고 지역의 기업발전과 경제활성화를 도모하는 데 그 목적을 두고 있다. 유럽 및 아시아의 첨단산업지역과 네트워크를 가지고 있어 지역간 협력연구 내지는 사업을 할 기회를 증진시키고 있다. Global CONNECT는 이와 같이 세계적 기술교환의 허브(hub) 역할을 함으로써 기업들이 세계적인 커넥션(connection)을 구축할 수 있도록 돕는 기구이다. 세계적 네트워크의 중요성에 대한 주의를 환기시키

고 협력구축에 필요한 기본지식의 함양을 위해 수시로 포럼, 강의 등을 개최하고 있다.

Global CONNECT의 네트워크에는 기업, 지역개발조직, 관청, 투자자 등과 하이테크 생명과학기술자, 각종 프로그램 등이 국제적으로 연결됨으로써 네트워크 구성원들이 미국 지역뿐만 아니라 국제적으로도 협동연구, 투자, 원천기술 상용화 등을 위한 다양한 기회를 가질 수 있다. 주요 프로그램으로는 Annual Global CONNECT Meeting, Global CONNECT Internship/Fellowship program, Global CONNECT Financial Forum 등이 있다.

① Annual Global CONNECT Meeting

조직과 개인들의 면 대 면(face to face) 국제적 네트워크를 구축하기 위한 회합이다. 아무리 정보통신이 발달하더라도 이는 상호 의사소통의 보조수단에 지나지 않는다. 새로운 사업기회를 구축하려면 사람들이 직접 만남으로써 상호간 신뢰를 쌓아야 한다. 2003년도에 샌디에이고에서 개최된 회합에서는 전세계에서 60명 정도의 관계인들이 참석했다. 2004년에는 12월 13일에 영국 런던에서 개최되었다. 국제성을 강조하기 위해 가능하면 미국 이외의 장소에서 개최하는 것을 원칙으로 하고 있다.

② Global CONNECT Internship/Fellowship program

회원기업들은 전세계에 산재한 협력대학들로부터 학부, 대학원생, 박사 후과정생 등을 인턴십으로 공급받을 수 있다. 이 프로그램은 양질의 인재 확보수단으로 큰 기여를 하고 있다. 전세계의 인재 풀(Pool)을 활용하는 것이므로 우수한 인재들을 확보할 기회를 높이는 데 기여하고 있다. 이 프로그램은 샌디에이고 지역의 학생뿐만 아니라 외국 학생들도 외국에서의 새로운 시장, 기술, 환경 등을 경험함으로써 그들 자신의 능력을 향상시킬 기

회를 가지게 된다. 인턴십 기간은 3주부터 1년에 걸쳐 다양하다.

회원기업은 외국 기업들에 근무하는 산업전문가들을 펠로우십(Fellowship)을 통해 초대할 수 있다. 하이테크 바이오 기술에 대한 지식 나움을 현장에서 할 수 있는 프로그램이다. 이 펠로우십 프로그램은 회원기업이 전세계에 걸쳐 최선의 산업전문가를 초청할 기회를 제공하고 있다.

③ Global CONNECT Financial Forum

샌디에이고 지역기업들로 하여금 샌디에이고 지역자본의 한계를 벗어나 세계에 걸친 투자자를 연결시켜 주는 프로그램이다. 어떤 식으로 국제적 자본을 유치하는가에 대한 기본 노하우도 교육한다.

④ Global CONNECT의 회원들

Global CONNECT 회원들은 북미와 유럽에 있는 기업 또는 연구소들로 구성되어 있으며 한국도 한 기관이 포함되어 있다. 국제적인 협력관계를 통해 각자가 속해 있는 지역의 하이테크 바이오 산업을 발전시키고 지역 경제를 활성화하는 데 상호 도움이 되게 하는 것을 목적으로 하고 있다. 현재도 계속 회원기관을 모집하고 있으므로 한국의 테크노파크나 산업진흥원 등에서도 가입을 고려할 만하다. Global CONNECT의 창립 파트너는 다음과 같다.

Atamo – Australia
Australian Institute for Commercialisation – Australia
BioPartners Cologne – Germany
Canadian Consulate General – Canada
CIAD - Mexico CICESE – Mexico
Digiport – France

The Economic Development Partnership of Alabama (EDPA)
Gyeonggi Small and Medium Business Center – Korea
GlobeLink LLC – USA
Industrial Research Limiter – New Zealand
INTEC – USA
Institute for Information Industry (III) – Taiwan
Integra International – USA
Monash University –Australia
New Economy Strategies – USA
New Zealand Trade & Enterprise – New Zealand
Oklahoma State University Cooperative Extension Service – USA
Queensland Government Trade and Investment Office, The Americas – Australia
Saxony Economic Development Council – Germany
Science Center – USA
South East England Development Agency (SEEDA) – UK
State Government of Victoria – Australia
Swenson Advisors – USA
TechHarvest – USA
UCR CONNECT – USA

(10) HR Exchange(인적 자원관리 및 리더십 교육)

UCSD 평생교육센터에서 제공하는 이 프로그램은 인사담당자 및 중역들에게 리더십 및 대인관계 필수지식들을 교육한다. 중요 프로그램으로는 HR Leadership Forum과 HR Speakers Forum이 있다.

① HR Leadership Forum

강의를 통해 기본이론을 익힌 다음 참여자가 개별적으로 가지고 있는 인간자원관리 및 리더십 관련 경험들을 토론을 통해 서로 나누는 장을 제

공한다. 인간관계는 온갖 논리와 감정이 융합된 무질서의 관계라고도 할 수 있다. 따라서 교과서적인 이론과 혼자만의 경험만으로 인적 자원관리체계를 잘 만들기는 힘들다. 혼자서 인간 자원관리 또는 자신의 리더십에 대해 고민하는 것보다 여러 명이 모여 서로의 경험을 나누고 해결책을 강구할 때 훨씬 체계적이고 현실적인 리더십, 자기표현방법, 인적 자원관리 시스템을 구축할 수 있다. 다양한 인사경험을 공유하기 위해 참가자는 가능한 한 다양한 산업으로부터 온 사람들로 구성한다. 이 세션의 중요 내용은 다음과 같다.

- 여러 종류의 리더십을 살펴보고 자신의 리더십에 대한 통찰을 한다.
- 각자의 기업에 적합한 전략적 인사시스템을 맞춤형으로 구축해 본다.
- 전문가 양성을 하는 기법을 공부한다.
- 자신의 현장에 적용될 수 있는 아이디어를 다른 참가자로부터 구한다.
- 인적 자원을 발굴하고 접촉하는 네트워크에 연결하는 방법을 익힌다.

② HR Speakers Forum

CEO를 포함한 인적 자원 관리자는 효율적으로 의사소통을 할 수 있어야 한다. 이 포럼을 통해 인적 자원 관리자는 말하는 법과 말 듣는 법을 배운다. 전문강사의 지도 하에 참가자들은 서로 발표(speech)할 기회를 가지면서 의사소통능력을 향상시킨다. 개별 주제로도 발표하고 공통주제를 가지고 토론도 한다. 사업에 필수적인 인간 네트워크 구축을 위해서는 의사소통능력이 필수적이다. 아침시간을 활용해서 6회에 걸쳐 세션을 여는데 전체 참가비는 60달러로 저렴하다.

(11) Los Alamos National Laboratory

UCSD CONNECT는 Los Alamos National Laboratory 기술이전부서의 협

력을 구하여 과학기술자 또는 창업 도상에 있는 기업의 기술평가 및 특허 취득을 도와준다. Los Alamos National Laboratory는 연방정부 에너지부의 국가핵안전관리를 위해 캘리포니아대학(University of California)에서 운영하는 연구소이다. 이 연구소는 세계에서 가장 다양한 하이테크 연구분야를 다루는 것으로 유명하다. 연구분야는 바이오 과학, 바이오 기술, 초전도체 등을 포함하여 미래의 신산업에 사용될 하이테크 등을 총망라하고 있다. 정규직원 7,500명, 계약직원 3,200명, 연간 예산 2.2billion달러, 2,300개의 개별 실험설비 등으로 나타나듯이 세계 최대 규모의 연구소이다.

(12) Most Innovative New Product Awards(최고 혁신신제품상)

그 해에 가장 뛰어난 신제품에 상을 주는 것이다. 아이디어와 기술을 얼마나 의미 있는 상품으로 만들었나를 기준으로 하여 평가하는 이 경진대회는 지난 17년간 실시되면서 무수한 스타를 배출했다. 우리나라의 발명품경진대회나 비슷하나 상품성이나 홍보측면에서는 상당한 차이가 있다. 이 신제품경시대회는 지역기업들이 최첨단 하이테크를 견식하는 기회이기도 하다. 2003년도에도 100개 정도의 신제품이 응모하여 경쟁했다. 기술혁신(technology innovation)과 상상(imagination)의 경연장으로서, 샌디에이고 산업 클러스터 내에서의 가장 큰 축제이기도 하다. 2003년에는 상이 수여되는 점심축제(Festive Awards Luncheon)에 900명이 넘는 인원이 참가하였다. 많은 기업들이 고객, 파트너, 직원, 투자자들을 초대하여 함께 즐기는 축제의 장이다.

(13) SBIR Workshop(정책자금 획득을 위한 연구제안서 작성 워크숍)

기술개발자금 또는 정책연구비를 받기 위한 프로포절 작성방법을 가르치는 워크숍이다. 제품의 상업성이 확실히 보장되지 않으면 금융기관의 자

금을 투자받기는 무척 어렵다. 특히 초기의 최첨단 하이테크 바이오 기술은 그 실현 가능성이 아주 적기 때문에 벤처 캐피털로부터도 투자받기 힘들다. 초기 하이테크 바이오 기업으로서는 SBIR(Federal Small Business Innovation Research: 연방중소기업연구지원센터) 및 STTR(Small Business Technology Transfer: 소기업 기술이전사업소)의 기술개발정책자금을 받는 것이 기술개발에 큰 도움이 된다. 이 워크숍에서는 프로포절을 어떻게 작성하고 발표하는가를 가르친다. 특히 SBIR에 있는 프로포절 평가자의 관점에 초점을 맞추어 프로포절을 작성해 볼 수 있다는 점에서 이 워크숍은 대단한 도움이 될 수 있다. 수시로 워크숍이 열리며 1회 참가에 회원은 115달러, 비회원은 145달러를 지불한다. 오전 8시30분부터 오후 5시까지 하루 종일 훈련을 받는다.

2004년 9월 23일의 워크숍 제목은 “How to Prepare Winning Proposals for SBIR and STTR”이었다. 강사는 연방정부의 에너지부(Department of Energy)에서 SBIR과 STTR 프로그램을 책임 있는 위치에서 관리(manager)했던 경험을 가지고 있다.

① SBIR

1982년 제정된 Small business Innovation Development Act(소기업기술혁신촉진법)에 의해 중소기업들이 자신의 기술을 개발하고 그 기술의 상용화를 통해 혜택을 받을 수 있도록 하기 위해, 경쟁을 통해 기술개발자금을 제공하는 연방차원의 기관이다.

② STTR

정부차원의 기술연구 및 촉진분야에서 중소기업이 펀딩을 받을 수 있도록 하는 프로그램이다. 21세기 국가차원의 과학과학기술개발을 위해 소

업과 국가의 공적 기관이 협력연구를 할 수 있도록 한다. 중소기업과 국가의 공적 기관이 협력연구사업을 하게 하는 프로그램이다.

(14) SD TCA(San Diego Tech Coast Angel: 샌디에이고 엔젤)

남캘리포니아 지역의 초창기 기업에 투자하는 샌디에이고 지역 개인투자자들의 네트워크이다. SD TCA는 자체 이사진이 구성되어 있으며 로스 앤젤레스, 오렌지카운티 등에 조직되어 있는 유사한 TCA와 긴밀히 교류하고 있다. SD TCA 회원들은 CEO, 기업가, 전문적 벤처 투자가 등 다양한 배경을 가진 사람들로 구성되어 있다. 그들은 초창기 기업에 창업자금을 투자할 뿐만 아니라 그들이 가진 다양한 경험과 지식도 제공하여 새롭게 시작하는 사업을 다음 단계까지 발전시키는 데 많은 기여를 하고 있다. 창업 초기의 기업, 또는 창업을 생각하는 하이테크 기술 소지자와 개인 투자자들의 만남을 위해 개인 투자자 세미나(Angel Semina)가 정례적으로 개최된다.

(15) SPRINGBOARD(사업계획서 작성교육 및 펀딩)

CONNECT의 SPRINGBOARD는 초창기의 하이테크 기업들이 자신의 사업계획 및 재무계획을 전문가들 집단모임에서 도움을 받도록 하는 프로그램으로서 1993년부터 시작되었다. 전문가들은 기업의 사업계획과 성장 전략을 평가, 비평함으로써 초창기 기업의 사업전략 작성을 돕는다. 42주 또는 8주에 걸친 과정을 거친 기업은 잘 다듬어진 사업계획을 제출함으로써 졸업을 하게 된다. 졸업행사에는 초대받은 10명 가까운 사업전문가들에게 사업계획을 제출하여 비평(mentoring) 및 조언을 듣게 된다. 이 전문가들은 해당 기업이 SPRINGBOARD를 졸업한 후에도 해당 기업의 전략적 이슈에 대한 조언자로서 네트워크를 구성하게 된다. 졸업을 되면 해당 산

업영역의 전문가로부터 다음 사업단계를 확인하고 필요한 로드맵을 작성하는 데 도움을 받을 자격이 주어진다.

SPRINGBOARD를 졸업한, 즉 최종 심사에서 통과한 사업계획서는 매년 8월경에 개최되는 스프링보드 런치(SPRINGBOARD luncheon)에서 엔젤 투자자, 벤처 캐피탈리스트, 기업가 등 관련자들이 모인 가운데 발표기회를 가진다. SPRINGBOARD는 지금까지 총 203개의 하이테크 기업, 총 550,000,000달러의 펀딩을 도와주었다. 이들 회사 중 120개는 아직 샌디에이고 지역에서 사업을 하면서 샌디에이고 바이오 클러스터 발전에 일조하고 있다.

(16) TRANS MED(의료기술 상업화)

UCSD TransMed(Translational Medicine Program)는 학술적 의학 연구성과를 상업화가 가능한 의료기술로 변화시키는 일을 돕는 것을 목적으로 하고 있다. UCSD CONNECT, School of Medicine(약학대학) 및 TTIPS (Technology Transfer & Intellectual Services Office)의 공동협력 하에 운영되고 있다. 교수들의 연구들 중에는 상업화 가능성이 있어 보이는데도 연방정부 연구비 지원이나, 전통적인 방법으로는 투자유치가 어려운 경우가 있다. 이런 경우 관련 연구의 초기 펀딩의 여러 가지 대안을 제시해 주는 프로그램이다. 아직까지 실험실 수준에 머물러 있으나 임상실험이나 유사한 수준의 단계 직전까지 도달한 연구에 자금줄을 소개해 주는 역할을 한다. 실험실을 졸업하기 직전 상업화 가능성을 보여 주는 단계(translational boundary)에 있는 연구성과물이 대상이다.

2004년 말에는 UCSD 내에서 27개의 연구제안서를 받아 기술적 기반, 상업화 가능성 등의 기준을 바탕으로 심사하여 최종적으로 6개의 제안서가 선정되었다. 이 제안서들은 향후 투자자들에게 소개되어 펀딩을 받을 수 있도록 이 프로그램에서 최선을 다하게 될 것이다.

(17) VC(Venture Capital) Affiliate(벤처 캐피탈 회원)

샌디에이고 지역 벤처 캐피탈 관련자, UCSD CONNECT 관계자, VC 회원들과의 네트워크를 유지하고 포럼 등을 통해 정보를 소통하기 위한 프로그램이다. VC Affiliate(Venture Capital 회원)의 연간 회비는 500달러이며 구체적인 특전은 다음과 같다.

- UCSD CONNECT와 San Diego Venture Capital이 분기별로 개최하는 디너 포럼에 참가할 자격이 주어진다.
- UCSD CONNECT 명단에 기록된다.
- UCSD CONNECT 웹사이트에 등재된다.
- 각종 UCSD CONNECT 프로그램들을 이용할 때 VC 회원에 적용하는 특별할인 혜택을 받을 수 있다.
- UCSD CONNECT가 개최하는 각종 세미나에 등록비를 할인해 준다.

(18) VentureForth@UCSD(학생 벤처 프로그램)

UCSD 학생들에게 벤처 기업 정신을 함양하고 기회를 제공하기 위한 프로그램이다(<http://www.ventureforth.org>, 2005). 구체적인 목표로는 1) 학생들이 기업가정신을 키워 나갈 환경을 조성해 주고 2) 학생들이 벤처 사업을 구상하고 개발하는 데 도움을 주고 3) 샌디에이고 지역사회와 UCSD에서 새롭게 개발하고 있는 신기술을 학생들에게 알려 주는 데 있다. 이를 위해 학생들에게 혁신정신, 리더십, 자기 동기화(self-motivation), 네트워킹, 프로 의식(professionalism) 등을 함양하는 프로그램들을 제공하고 있다. 이를테면 사업계획서 경시대회, 워크숍 포럼, 네트워킹 세션, 벤처 기업가 초청강연, 웹사이트 또는 소식지 등 다양한 방법을 통해 학생들의 벤처 마인드를 함양시킨다. 그리고 학생들은 이 클럽에 가입함으로써 벤처 관련 문화, 지식,

정보 등을 흡수하게 된다(<http://www.ventureforth.org>).

이 프로그램은 학생들의 창업문화를 형성시켜 UCSD에서는 미국 대학들 중에서 생명공학부문에서 가장 많은 수의 창업이 이루어지고 있다. <표 4-3> 캘리포니아 소재 대학들의 생명공학기업 창업 숫자에서 보면 세계적 명문으로 널리 알려져 있는 버클리, 칼텍, UCLA가 각각 32개, 19개, 15개 인 데 반해 상대적으로 그 명성이 떨어지는 UCSD는 63개로서 훨씬 많다. UCSD가 근자에 세계적 명성을 얻기 시작한 데는 이러한 창업 열기도 한 몫을 한 것으로 알려져 있다.

<표 4-3> 캘리포니아주 소재 대학들의 대학생 및 졸업생 또는 대학 소유 기술을 토대로 창업된 생명 공학관련 기업 수

UC Berkeley	32	UC Santa Barbara	3
UC Davis	11	UC Santa Cruz	2
UC Irvine	6	UC San Diego	63
UCLA	15	Stanford	64
UC Riverside	2	Caltec	19

출처: CHI, 캘리포니아 고용개발국 자료; UC 바이오 스타프로젝트; UCSD Connect; UCSF 웹사이트; 칼텍 기술이전사무소; UCI 기술제휴사무소; 스탠퍼드대 의료개발사무소(x)

(19) CORP. Partnership(기업 스폰서)

UCSD CONNECT는 활발하게 스폰서를 구하고 있다. UCSD CONNECT는 캘리포니아대학, 연방정부, 주정부로부터 편딩을 받지 않고 독자 재정으로 움직인다. 주 수입원은 세미나, 포럼 등의 등록비, 컨설팅 수수료, 보고서 작성 자문료 등이다. 그런데 초기단계의 기업을 육성하는 것이 주목적이어서 제공하는 서비스보다 상대적으로 적은 수수료를 부담시키고 있다. 따라서 부족한 재정을 메우기 위해 활발하게 스폰서를 구하고 있다.

스폰서들에게는 지역경제에 이바지한다는 자부심과 UCSD의 각종 행사 기회에 명예롭게 참가할 기회가 주어진다. 또한 UCSD CONNECT를 통해 육성되는 벤처 기업들을 항상 살펴볼 수 있는 기회가 주어진다. 로펌, 회계법인, 벤처 캐피탈, 은행, 부동산회사, 건축회사, 컨설팅회사, 지역개발 기업 등 다양한 기업들이 스폰서를 서고 있다. 스폰서 파트너십은 세 가지 종류의 패키지로 구별되어 있다. 파트너십 회비는 1년 단위로 내며 플레티늄 20,000달러 골드 10,000달러 실버 5,000달러에 파트너십 참가가 가능하다.

4) UCSD CONNECT로부터의 시사점

(1) 비즈니스 환경을 만들어 가는 네트워크의 힘

샌디에이고 바이오 클러스터와 UCSD CONNECT는 세계적인 벤치마킹 대상이다. 과연 한국에서 바이오 클러스터를 발전시키는 데 이러한 사례가 도움이 될 수 있을까? R&D능력이나 대도시 배경, 미국이란 선진국의 환경 등을 놓고 볼 때는 국내의 하이테크 진흥지역과 샌디에이고는 결코 비슷하지 않다. 그러나 샌디에이고가 환경조건이 미국 내 타 지역에 비해 대단히 우수해서 미국 내에서 3위권으로 인정받는 바이오 클러스터를 가지게 된 것이 아니라는 점을 주목할 필요가 있다. 첫째, 바이오 클러스터의 핵심역량인 R&D능력이 타 지역보다 뛰어난 곳은 아니었다. R&D능력이 생성되는 핵심지역은 대학원 중심 대학인데 샌디에이고 지역에는 대학원 중심 대학이 UCSD밖에 없다. 그리고 UCSD의 명성은 최근 20년간 쌓아 올린 것이지 바이오 클러스터 생성이 시작되던 1980년대만 하더라도 세계적 수준에서 볼 때 거의 지방에 있는 무명 대학에 지나지 않았다. 같은 시기 캘리포니아 지역 내의 Stanford, Cal Tec. UC Berkeley, UCLA 등 세계적 인지도가 있는 대학과는 그 연구능력이나 명성에서 비교가 되지 않았다. 둘째, 샌디에

이고가 지역자본이 특별히 많은 곳도 아니었다. 뉴욕, 보스턴, 샌프란시스코, 로스앤젤레스 등 국제적 금융밀집지역을 가진 메트로폴리탄 지역과는 비교가 되지 않는다. 셋째, 지역 클러스터를 이끌 만한 뛰어난 선도기업이 존재하던 곳도 아니었다. 넷째, 바이오 산업의 기반이라고 할 수 있는 생물화학 산업의 배경이 뛰어난 곳도 아니었다. 스위스의 바젤에서 기존의 생물화학 산업을 바탕으로 하여 첨단바이오 클러스터가 형성된 경우와는 다르다.

이상과 같이 샌디에이고는 타 지역에 비해서 그 특별히 뛰어난 바이오 클러스터 생성환경을 원래부터 가진 것은 아니었다. 그리고 대규모 자본투자가 이루어진 곳도 아니다. 그러나 개별적으로는 크게 뛰어나지 않았던 기술, 경영, 자본 등의 핵심역량들이 네트워크로 잘 연결되어 개별 구성요소의 역량을 강화시켰을 뿐만 아니라 총체적 시너지 효과를 일으키게 됨으로써 가속적으로 발전할 수 있게 되었던 것이다. 물론 그 네트워크는 애킨슨 샌디에이고 대학 총장 등 산학협동과 관련된 여러 사람들이 인위적으로 만든 것이다. 네트워크는 대규모 자본이나 특별한 기술이 투입되어야 하는 것이 아니고 혁신지역 구성원의 노력을 통해서 제대로 구축되고 운영될 수 있다. 네트워크 형성은 쉬운 일이 아니다. 사실 대규모 자본투입을 해서 특정 결과를 기대하는 것이 더 쉬운 일이다. 네트워크 형성은 리더와 구성원의 무형적인 노력이 많이 요구되기 때문이다. 수십 가지 종류의 거미줄 네트워크를 구축한 것도 대단한 일이었지만 각 네트워크가 작동되어 제대로 운영되도록 한 것은 더욱 높이 살 만한 것이다. 이와 같이 샌디에이고 바이오 클러스터 발전은 기존의 주어진 물리적 환경보다는 인간의 의지로 만든 네트워크가 더욱 중요한 기여를 했다는 데 그 의미를 둘 수 있다. 이러한 의미에서 볼 때 미국 같은 선진국보다 기존의 여러 환경이 상대적으로 열악한 우리나라도 희망을 가지고 벤치마킹할 수 있는 모델이 바로 UCSD CONNECT라고 할 수 있다(<http://www.connect.org>).

(2) 실질적 운용이 중요한 네트워크

우리나라는 관청, 기업, 대학들이 모두 따로 움직인다. 대학은 상업화와 무관한 학술적 연구실적에 매달리고, 기업가는 함께 성과를 나누는 데 인색하고, 관청에서는 주어진 예산과 기계적 절차에 의존하여 주어진 일을 하고 있다. 기업은 열려 있지 않고 관청과 대학의 관련자들은 '말썽 없는 일과 적절한 절차'에만 매달리고 있다.

'따로 문화' 속에서는 아무리 좋은 네트워크를 설치해도 효과가 없다. 혁신 리더의 헌신적인 리더십과 구성원의 적극적인 참여, 참여자 모두가 win-win하는 프로그램 구축, 그리고 상생의 문화감각이 있어야 한다. UCSD CONNECT의 각종 프로그램들은 그곳에서는 훌륭하게 작동되고 있지만 우리 문화 풍토에 모두 적합하리라고 기대하기는 힘들다. 이미 우리도 여러 곳을 벤치마킹하여 여러 가지 네트워크 시스템을 가동하고 있다. 우리 실정에 맞는 네트워크 시스템이 과연 어떤 것인가를 원점에서 생각해서 기존의 프로그램을 보완하면서 필요한 경우 새롭게 구축해 나가야 한다.

네트워크 구축보다 더 중요한 것은 네트워크의 운용이다. 네트워크는 활발하게 운용될 때 비로소 '하나 더하기 하나가 십'이 되는 가치를 발휘한다. 네트워크 구축 담당자는 효과적으로 운용될 수 있는 프로그램을 만들기 위해 많은 관계자들로부터 조언을 받고, 고민과 노력을 해야 하고, 네트워크 운영자는 조그만 프로그램 하나라도 제대로 운용되게 하기 위해서 우선 치밀한 운용계획을 짜고, 프로그램을 설명하면서 참여를 유도하기 위해 하루 수백 통의 연락 전화를 할 수 있어야 한다.

(3) 지역선도(스타)기업을 탄생시키는 노력 필요

특정 산업 클러스터의 발전을 위해서는 네트워크의 리더 축을 담당하는

선도기업이 필요하다. UCSD CONNECT는 많은 성공기업들을 육성하여 배출했다. 특히 CONNECT 설립 초창기에 활동한 하이브리테크사는 그 자체도 성공이었지만 스핀 오프된 기업이 45개에 달하여 샌디에이고 바이오 클러스터 형성에 결정적인 기여를 했다. 이와 같이 선도기업은 특정 산업 클러스터 발전에 미치는 영향이 지대하다. 우리나라에서도 이러한 수준의 선도기업이 있으면 좋으나 아직 요원하다. 2000년도를 전후해서 우리나라 벤처의 초기 선도기업이자 초음파진단기업체인 메디슨이 스핀 오프 개념을 도입해서 많은 기업군을 만들었으나 기술 및 기업성장 가능성에 바탕을 둔 스핀 오프가 이루어지지 않고, 단순 자본투자에만 의지한 스핀 오프로 기업들이 만들어져 메디슨 본사 및 관련기업군이 함께 몰락하는 비운을 겪기도 했다.

2004년 12월 현재 산업자원부가 계획중에 있는 스타 기업은 신약을 개발해서 임상시험을 국내 및 해외에서 마무리하고 자체 상표로 그 신약을 세계 시장에 내놓을 수 있는 기업이다. 국가차원의 스타 기업이니만큼 꿈과 그에 맞는 기준도 높다. 한편 각 지방의 테크노파크에서 생각하는 스타 기업은 코스닥 등록 정도의 수준인 것으로 보인다. 그리고 이러한 스타 기업이 될 가능성이 있는 예비 스타를 육성하는 것이 스타 기업 육성사업이라고 볼 수 있다. 특별한 왕도는 없다. UCSD CONNECT에서 하는 것과 같이 보편적인 기업 육성 프로그램을 잘 운영하면서 기업 육성에 필요한 몇 가지 자원들을 선택과 집중에 의해 배분하는 것이 스타 기업 육성방안이 될 것이다.

(4) 하드웨어적 창업보육 투자에서 소프트웨어적 투자로

샌디에이고 바이오 클러스터의 성공은 기반집적시설의 대규모 투자에 있지 않고 거미줄 네트워크에 있다. 샌디에이고 바이오 클러스터의 핵심에 있는 UCSD CONNECT는 물리적 공간이나 설비를 지원하지 않으므로 하

드웨어적 시설과 관련된 예산은 필요 없다. 그럼에도 불구하고 네트워크 유지 및 발전만을 위해 연간 1천 7백만 달러의 적지 않은 예산을 사용하고 있다.

우리나라는 과거 공단시설, 현재의 테크노파크 등 대부분의 집적 시설에서 하드웨어적 역량 구축에 주력했다. 하드웨어 투자와 진행상황은 잘 식별되므로 예산을 요구하고 배정하기가 쉽다. 그러나 네트워크 구축과 같은 소프트웨어 투자는 그 투자의 진행과 성과를 식별하기 쉽지 않고 장기간 정성적 평가에 기준하여 예산을 수립할 수밖에 없으므로 예산요구의 설득력과 예산배정의 가시적 합리성을 가지기 쉽지 않다. 현재 쉽게 안 보이고 미래의 성과도 직접적인 연결관계를 안 보일 것에 투자하는 것은 쉽지 않다. 건물, 시설 등 하드웨어 투자는 그 결과가 가시적인 데 반해, 네트워크와 같은 투자는 그 진행 여부와 효과가 눈에 잘 보이지 않기 때문이다.

그러나 하드웨어 투자에만 중점적으로 자금 지원이 이루어지고 있는 지금의 기업 육성제도는 마치 신용평가보다는 부동산 담보를 기준으로 대출을 하는 우리나라 은행의 후진성을 그대로 닮았다는 점에 주목해야 한다. 외국 선진은행은 하드웨어적 담보물보다 소프트웨어적 신용을 더 중요시하고 있다. 이제는 네트워크 구축과 같은 소프트웨어 투자에 관심을 돌려야 한다. 네트워크의 힘은 샌디에이고를 위시하여 성공한 산업 클러스터들에서 잘 보여 주고 있다. 기업 지원 시스템을 고도화하기 위해 우선적으로 고려해야 할 점이 바로 소프트웨어적 기업 육성 기반 구축사업이다.

2. 미국 샌프란시스코 베이 지역(Bay Area)

1) 세계 최고 수준의 바이오 클러스터

20세기 후반에 UC 버클리, 스탠포드대학 등 세계적 명문 대학들이 있는 샌프란시스코 베이 지역 근처는 생물학분야 연구가 활발해지면서 세계적인 생명공학 연구 기반을 갖추게 되었다. 1973년에 스탠포드대학의 스탠리 코헨이 DNA 재조합기술을 발명하고, 1976년에 세계 최초의 바이오 벤처 기업인 제넨테크가 설립되면서 1980년대 초반에 미국 캘리포니아 샌프란시스코만을 에워싸고 있는 베이 지역에 바이오 산업이 본격적으로 시작되었다. 제넨테크의 성공에 이어 카이론, 세터스 등 초기 바이오 벤처들이 설립됨으로써 바이오 붐이 시작되었다. 그 후 암젠 등 전세계 최대의 생명공학기업들이 설립되고 로슈 바이오 사이언스, 바이엘 등의 다국적 기업이 이 지역에 입주하고, 캘리포니아대학 및 스탠포드대학의 실험실에서 수십 개의 중소기업들이 스핀 오프되면서 본격적으로 성장했다. 인접한 세계 최고 수준의 IT클러스터인 실리콘밸리 옆에 역시 세계 최고 수준의 바이오 클러스터가 형성되기 시작한 것이다(CHI & PriceWaterHouseCoopers, 2001).

샌프란시스코 베이 지역에는 전세계 바이오 클러스터 중에서 가장 많은 바이오 벤처 기업이 있다. 특히는 뉴욕에 이어 2번째로 많다. 미국 국립보건원 연구비 수주에서는 보스턴과 뉴욕에 이어 3위를 기록하고 있다. 또한 미국 벤처 캐피털 투자금의 35%를 유치할 정도로 전세계 벤처 캐피털 기업의 최대 집적지이며, 총 지역생산(GRP)이 연간 2천억 달러를 넘는다. 첨단기술 수출 1위, 인터넷 보급률 1위 등 인프라도 잘 정비되어 있다. 또한 산·학 연계, 정부의 투자 프로그램과 기술 이전정책 등도 잘 조화를 이루고 있다. 먼로 등이 미국의 대표적인 바이오 클러스터 7개 지역을 대상으로 평가한 경쟁력 비교에서도 가장 많은 부문에서 최고의 경쟁력을 가진

것으로 나타났다. 보스턴 컨설팅 그룹(BCG)은 베이 지역을 세계적인 수준의 바이오 클러스터 중 가장 성숙한 클러스터로 선정하였다.

〈표 4-4〉 미국 내 주요 바이오 클러스터 경쟁력 비교

구분		베이 지역	샌디 에이고	보스턴	노스캐롤라이나	메릴랜드	뉴욕	뉴저지
	지역 연구기관	1	2	1	2	3	2	3
재무 자원	연구보조금	1	3	2	4	4	2	3
	벤처 캐피털 자금	1	3	3	3	4	2	3
	증권시장 상장	1	2	2	4	4	4	4
노동력	박사/대졸 이상	1	1	1	2	3	2	3
	전문대 졸업	3	3	2	2	3	3	4
	고교 졸업	3	3	3	3	3	3	4
네트워크 및 지원체계		1	1	1	2	3	2	3
사회적 인프라	서비스공급자	1	1	1	2	2	1	3
	물리적 인프라	4	2	2	1	1	4	3
	보육시설	5	5	5	5	5	5	5
	연구단지 조성	5	3	3	2	2	4	2
비용측면		5	3	3	2	2	4	2

주) 척도: 1=매우우수, 5=매우취약

자료: Munroe, et al(2002), "A Critical Analysis of the Local Biotechnology Industry Cluster-Counties of Alameda, Contra Costa & Solano"

2) 세계 최고 수준의 비즈니스 생태계를 바탕으로 한 성공

샌프란시스코 베이 지역 바이오 클러스터는 실패할 수가 없을 정도로 풍부한 혁신자원을 가지고 시작했다. 이 지역의 성공요인을 기준으로 생각하면 한국에서는 바이오 클러스터를 형성할 수가 없다. 이 지역은 한국의 바이오 클러스터 구축지역들이 선택해서 벤치마킹하기에는 적절하지 않

은 성공요인들을 두루 가지고 있다. 단 기존의 혁신환경을 개선해 나가야 할 때 이 지역의 훌륭한 비즈니스 생태계는 이정표 구실을 할 수는 있을 것으로는 보인다(이영덕, 2003).

(1) 최고 수준의 지역자본

바이오 클러스터 형성 이전에 인접한 지역인 실리콘밸리의 벤처 캐피털 시장이 고도로 발달해 있었다(Prevezer, 2001). 베이 지역에는 엔젤, 벤처창업 투자회사, 상업은행, 투자회사 등 자금 인프라가 잘 갖추어져 있다. 맥킨지(2000)에 따르면 베이 지역 벤처 캐피털 투자금액의 16%(6억 6천만 달러)가 보건과 생물의약품분야에 투자되고 있다. 이 지역의 민간 연구개발투자는 16억 달러에 이른다(CHI, 1998).

(2) 세계 최고 수준의 풍부한 우수 인력

샌프란시스코 베이 지역은 생명공학분야에서 1999년만 하더라도 215명의 박사학위자를 배출했다. 국립과학재단(NSF)은 샌프란시스코 시립대학을 통해 산업인력을 대상으로 교육훈련을 제공하는 바이오 링크(Bio-Link) 프로그램을 운영하고 있다. 버클리 바이오 테크놀로지 에듀케이션사는 고교생들을 대상으로 인턴 프로그램과 전문적인 실험교육을 제공하고 있다. 캘리포니아대학(University of California)의 버클리, 산타크루즈, 데이비스 분교는 생명공학 전문과정을 운영하고 있다. 세계 최고 수준의 우수 바이오 인력이 풍부하게 배출되고 있다.

(3) 세계적 바이오 스타 기업 다수 보유

베이 지역은 세계적으로 성공한 바이오 기업을 다수 보유하면서 바이오

벤처가 성공할 가능성이 높은 지역으로 인정받아 바이오 벤처 설립 붐이 일어났다. 제넨테크, 카이론 등의 성공으로 바이오 열기를 일으키면서 바이오 클러스터 형성을 촉진시켰다.

(4) 세계 최고 수준의 연구 기반

베이 지역에는 바이오 관련 연구 기반이 세계 최고 수준이다. 세계적 명성을 가진 스탠포드, 캘리포니아 대학의 버클리, 샌프란시스코, 데이비스, 산타크루즈 분교가 있다. 이 대학들은 1934년부터 2001년까지 9명의 생명공학분야 노벨상 수상자를 배출하였으며, 2001년까지 총 163개의 바이오 의약기업을 창출했다.

(5) 활발한 산·학 협동

1999년 한 해만 하더라도 캘리포니아대학의 모든 분교들이 벌어들인 생명공학 관련 특허 로열티는 6,900만 달러에 이른다. 스탠포드대학은 유전자재조합 관련 라이선스로 2001년 3,730만 달러를 벌어들였다. 1996년 캘리포니아대학은 교수들과 바이오 기업 간 연구협력을 촉진하기 위한 BioSTAR 프로그램을 시작하였다. 현재까지 300개의 연구사업에 주, 대학, 생명공학 관련 기업 등을 합쳐 총 3,200만 달러를 지급하였다. UC 버클리는 1998년 제약기업인 노바티스와 사상 최대 금액(5백만 달러)의 연구협력 협정을 체결하였으며, UC 버클리는 형질전환기술 특허로 몬산토로부터 2,500만 달러를 받았다.

(6) 최고 수준의 소프트웨어 인프라

많은 첨단기업들이 집적함에 따라 경영, 보험, 법률, 회계, 홍보, 임상연

구, 과학작가, 헤드헌터, 이주대행, 과학단지 기획, 웹 마스터 등 바이오 분야에서 전문화되어 서비스를 제공하는 다양한 서비스 기업들이 유입되었다. 핵심역량을 연구와 제품개발에 집중 투입하기 위해서는 기업의 핵심역량 이외의 기능은 아웃소싱하는 것이 편리하다. 베이 지역의 경영자들은 회계, 법률, 동물사육, 임상실험 및 설비 등 비핵심적인 기능이나 활동들을 쉽게 아웃소싱할 수 있다.

(7) 소기업 벤처정신

베이 지역에는 종업원 50인 이하 기업이 62.5%로 소규모 기업들이 다수를 차지하고 있다. 그런데 이 소규모 기업들은 새로운 아이디어의 산업화를 위한 벤처 기업 창업문화를 가지고 있다. 이 지역에는 특히 위험을 감수하고 벤처를 창업하는 사람들을 격려하는 풍토가 자리잡고 있다. 이들 벤처 기업의 창업자는 보통 대기업의 임원, 기업 혹은 대학의 연구자, 지역기반 사업가 등으로 구성되어 있다.

(8) 잘 조직화된 긴밀한 네트워크

버클리대학, 스탠포드대학 등을 포함한 다양한 지역 연구기관, 무역협회, 조합, 전문 컨설팅, 시장조사, 홍보, 벤처 캐피털 기업들이 전문적인 금융·네트워킹 서비스를 제공한다. 이러한 네트워크를 통해 기업체 단독의 힘으로는 극복할 수 없는 부문별 장애를 극복할 수 있다. 1990년 설립된 베이 지역생명과학센터(Bay Area Bioscience Center)가 이러한 네트워크 연계를 강화해 주는 역할을 하고 있다.

(9) 바이오 산업 관련 인터넷 기반업체들의 중심지

베이 지역은 또한 생명공학 관련 인터넷 정보업체들의 중심지이다. 이 지역에서 Red Herring, Signals, Upside, BioCentury, Medical Technology Stock Letter, Biospace.com과 같은 대형 바이오 산업 관련 인터넷 기반 매체들을 비롯한 80개의 매체가 활동하고 있다.

3. 영국 케임브리지 바이오 클러스터

영국 케임브리지 바이오 클러스터 샌프란시스코 베이 지역과 마찬가지로 세계 최고 수준의 바이오 클러스터 발전 환경을 가지고 있다(Athreya, 2000). 글락소, 스미스클라인비첨 같은 세계 최대 규모의 제약회사가 이미 존재하여 선도기업으로서 바이오 산업 전후방 진작효과를 마련해 주고 있었다. 그리고 명문 케임브리지대학 등 세계 최고 수준의 바이오 연구 기반을 가지고 있고 유럽 최고의 자본시장 런던을 지척에 두고 있다. 대다수의 우수 바이오 클러스터는 이와 같이 우수한 핵심역량을 이미 가지고 출발했다. 핵심역량이 높은 곳을 초기단계에 있는 한국의 바이오 클러스터가 무작정 벤치마킹해서는 안 된다. 여러 가지 핵심 역량 중 추진 가능한 부분만을 벤치마킹해야 할 것이다. 또한 태생적 환경보다는 노력효과에 의해 소기의 목적을 달성한 곳을 벤치마킹해야 한다.

1) 현황

영국 케임브리지는 1960년대 런던이 급속히 비대해지면서 발전되기 시작하였다. 1970년대 초 케임브리지 시정부가 첨단산업지역으로 육성하기 위해 도시계획을 변경하고, 케임브리지대학이 교수의 지적 재산권 보유를 허가하면서 교수창업이 시작되었다. 케임브리지 지역에 첨단기업 후보들이 모이기 시작하자 케임브리지대학은 첨단기업들을 보육을 위한 케임브리지 사이언스 파크를 설립하였다. 1976년 케임브리지 사이언스 파크에 첫 기업이 입주한 이후 케임브리지대학 인근에 기업이 급속히 증가하여 1986년까지 300여 개의 기업이 유치되었다. 1999년에는 1986년의 3배가 넘는 959개의 기업(60%가 첨단기술기업)이 31,000명의 일자리를 창출하는 첨단산업단지로 성장하였다.

〈표 4-5〉 영국 남동지역별 지역별 바이오 기업 수

지역	중심지	기업 수	상장기업 수	주요 연구기관	*상위 15개 대학
케임브리지	케임브리지 반경 30마일	약 150개	5~10	LMB, Sanger, Babraham, EBI	케임브리지
옥스퍼드	옥스퍼드 디디콧 A34지역	약 50개	5~10	IMM, Human Genetics Center	옥스퍼드
런던	분산됨	약 50개	5~10	MCA, EMEA	ULC, 왕립대학, UMDS, School of Tropical Hygiene
중부 스코틀랜드	에딘버러, 글라스고 던디	약 50개	5개 미만	로슬린연구소	에딘버러, 글라스고, 던디

*: BBSRC, OST, Wellcome Trust 등으로부터 바이오 분야 연구비 수주 상위 15개 대학

자료: DRI(1999), Biotechnology Clusters

이곳의 바이오 클러스터는 산업과 대학이 응집되어 있는 지역을 중심으로 발전하였다. 케임브리지와 런던, 옥스퍼드를 있는 삼각형 내에 영국 바이오 기업의 50%가 위치해 있다. 그중에서도 케임브리지는 유럽에서 가장 발달된 바이오 기업 집적지역으로서 다양한 분야와 규모의 바이오 기업들이 위치해 있다. 현재도 케임브리지 지역은 아덴브룩스병원과 케임브리지대학을 중심으로 분사되는 기업이 증가하면서 기업보육시설들이 급속하게 발전하고 있다(이영덕 및 김정식, 2003).

2) 성공요인

(1) 세계적 수준의 과학기술 기반 및 긴밀한 산·학 협력

의학과 유전학 연구, 단일세포 항체분야의 노벨상 수상자 배출로 케임브리지는 생명공학 연구의 중심으로 부상하였다. 케임브리지에는 MRC가 아덴브룩스병원에 설립한 분자생물학연구소, 케임브리지대학의 생명공학연구소(IOB), 유전학·단백질공학센터, 기능유전학 연구를 전문으로 하는 바브라햄연구소 및 생거센터, 유럽생물정보학연구소(EBI), 식품연구소(IFR), 존인네스센터, 경작물연구소(IACR), 국립경작식물연구소(NIAB) 등 연구기관, 아덴브룩스병원 등이 있다.

1980년대 벤처 기업이 급격히 증가하면서 매월 1개 이상의 기업이 신규로 창출되었는데, 여기서 케임브리지대학의 기능이 매우 컸다. 창업자 가운데 17%가 이 대학의 교수, 연구자, 졸업생 등이었으며, 그들은 케임브리지대학 때문에 이곳에서 창업하였다.

〈표4-6〉 케임브리지 지역에서의 산학협동현황

(단위: 개, %)

협력형태	케임브리지대학	기타 대학
학술(academics on board)	6(12)	1(1)
대학과 협력 프로젝트	14(28)	18(36)
국책연구소와 협력 프로젝트	3(6)	7(14)
교수의 기업 활동 참여(비상임)	7(14)	8(16)
연구개발 컨소시엄	5(10)	8(16)
교수의 기업 컨설팅	12(24)	13(26)
대학 연구결과와 라이선싱/특허	2(4)	5(10)
대학의 교육훈련 프로그램	2(4)	3(6)
계(기타 형태 포함)	19(38)	24(48)

자료: Suma S. Athreye(2000), Agglomeration and Growth: A study of the Cambridge Hi-tech Cluster

(2) 세계적 제약회사들과 바이오 벤처 스타 기업 보유

케임브리지는 생명공학과 제약에 기반을 둔 치료제분야에 특화되어 있다. 두 번째로 많은 기업들이 생의약, 생명공학, 보건기기 및 장비생산분야이다. 케임브리지 반경 25마일 안에 많은 생물의약기업들이 위치하고 있다. 글락소웰컴, 스미스클라인비참, 머크, 롱프랑 로러 등 소위 대형 제약회사들이 포함되어 있고, 전문 생물의약기업인 암젠, 냅(Napp), 젠자임, 카이론 등의 기업들이 입지해 있다. 또한 이 클러스터는 유럽 최대 규모의 바이오 벤처 기업인 셀텍과 케임브리지항체기술(CAT) 등 종업원이 최소 100명에서 250명에 이르는 기업들을 다수 보유하고 있다. 이러한 기업들의 성공에 힘입어 지난 1997년부터 2000년까지 3년 동안 많은 일자리를 창출하면서 영국에서 가장 높은 일자리 증가율을 보였다. 1997년부터 1999년까지 6.8%, 1998년부터 2000년까지 7.8%가 증가하였다.

(3) 세계적 수준의 자본시장

영국은 지난 10년간 생명공학에 약 34,400만 파운드를 투자해 온 결과 비교적 잘 발전된 자본시장을 보유하고 있다. 특히 케임브리지는 유럽의 금융 중심지 런던과 인접해 있다는 점에서 매우 유리한 입지조건을 가지고 있다. 2002년 총 벤처 캐피털 투자금액은 약 7억 5천만 파운드로 추산된다.

(4) 잘 정비된 창업보육 시스템

바브라함 생물보육센터에는 최근 6백만 파운드를 유치하여 유명해진 신제닉스를 비롯하여 12개 벤처 기업이 입주해 있다. 1970년 트리니티대학이 설립한 케임브리지 사이언스 파크는 많은 바이오 기업들을 보유하고 있는데 유럽에서 가장 집적도가 높다. 또한 바이오 기업들과 함께 성장한 많은 전문 서비스 제공기업들도 이 지역 바이오 산업 성장에 기여하였다. 케임브리지 엔트러프레너십 센터(CEC)는 교육훈련, 멘토링, 창업보육, 해외네트워킹, 기술이전 등 기업성장에 필요한 각종 서비스를 제공하고 있다.

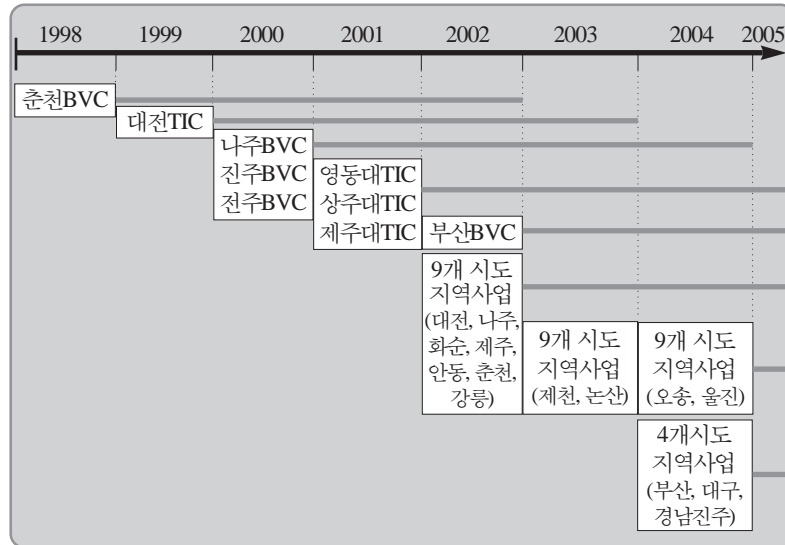
5장 한국 바이오 클러스터 현황 및 분석

1. 관 주도의 바이오 클러스터 하드웨어 인프라 성장

정부의 적극적 지원에 의한 바이오 산업 인프라 성장

국내 바이오 산업의 경우 시장 및 투자규모 등은 빠르게 성장하고 있지만 아직 기술경쟁력이 취약하고, 기술개발에 필요한 기초 인프라도 크게 부족하다. 바이오 벤처 지원센터 구축사업, 신규 지역사업 등을 통해 지역별 BT 거점을 마련하고 있지만 아직 집적지로 발전하기에는 한계가 있는 실정이다. 따라서 정부는 산업의 상호 연계와 지원정책의 강화를 통해 바이오 분야의 잠재력과 핵심역량이 집중된 바이오 클러스터 조성(정부의 정책적 지원에 의한 BT 밀집단지, 바이오 단지)을 강력히 추진하고 있는 중이다.

1998년 춘천을 시작으로 하여 현재 5개 권역 16개 지구에서 바이오 클러스터 인프라 조성을 하고 있는 중이다(국가균형발전위원회, 2004).

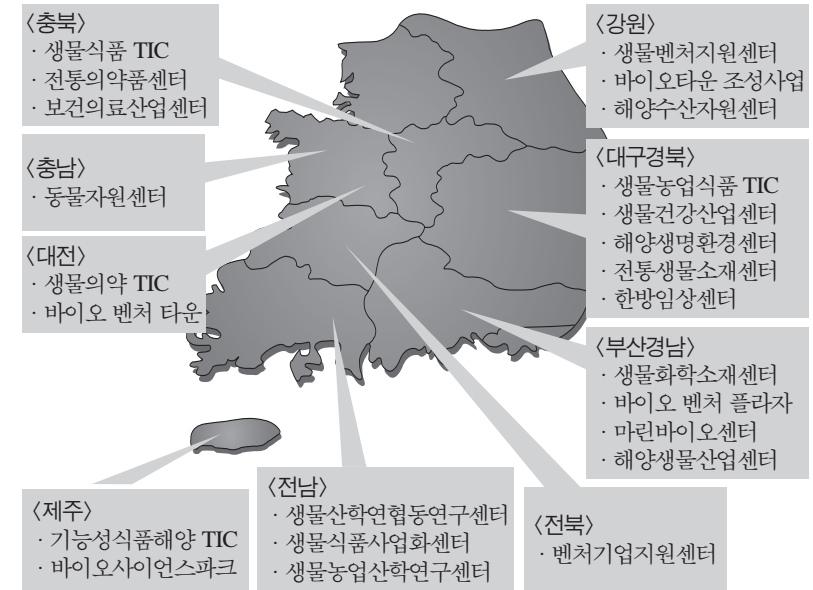


자료: 산업자원부, 2004

[그림 5-1] 바이오 클러스터를 추진중인 국내 지역

바이오 벤처기업지원센터 설립으로 바이오 기업 지원

지역별로 바이오 클러스터 육성 엔진의 역할을 할 수 있도록 다양한 형태의 지원센터가 설립되고 있다. 전국의 바이오 벤처기업지원센터(BVC) 등을 통한 바이오 벤처 창업 및 육성 지원, 공동연구 기자재, 시험생산설비(Pilot Plant) 등 장비, 공동연구, 정보유통 등을 지원하고 있다. 산업자원부에 따르면 1998년부터 2006년까지 전국의 9개 바이오 벤처기업지원센터(BVC)에 국비 446억 원(총 사업비 약 1,200억 원)이 지원되고 있다. 2004년 9월 현재 9개 센터에 총 110개 기업이 입주해 있으며, BVC 출범 이후 지금까지 공동연구과제 190건, 특허실적출원 346건, 등록 110건 등의 실적이 발생했다.



자료: 산업자원부, 2004

[그림 5-2] 지역별 바이오 클러스터 지원센터

2. 국내 바이오 클러스터의 현실

1) 비즈니스 생태계 부재

바이오 클러스터 조성 초기단계

8년 전에 시작된 춘천을 비롯하여 국내의 모든 바이오 클러스터는 형성 초기에 있다. 2004년 말 기준으로 전국적으로 바이오 벤처 기업의 수는 500개를 넘고 있는 것으로 추정되는데 대부분이 대학의 창업보육센터 또

는 산업집적시설 내에 위치해 있다. 이를테면 대전 지역은 대부분 대덕연구단지 중핵을 중심으로, 강원 지역은 춘천의 주요 대학과 벤처 센터를 중심으로 기업들이 자리잡고 있다. 이러한 현상은 실험실 벤처와 같은 기업들의 설립 배경과도 관계가 있다. 또한 3개 권역, 16개 지역에, 특화된 분야의 바이오 클러스터를 조성할 계획을 발표하는 등 정부의 적극적 바이오 클러스터 육성 의지에 따라 향후 국내 바이오 클러스터 조성 움직임은 더욱 가속될 전망이다. 한국의 바이오 클러스터는 대부분 관에서 조성하고 있어 투자비용에 예민하지 않아 구축은 쉽지만 민간부문이 담당해야 할 일 중의 상당 부분을 공공부문이 수행하여 비효율성이 초래될 수 있다.

자연스런 비즈니스 생태계의 부재

국내에서 관 주도로 인위적으로 만들어지고 있는 바이오 클러스터는 생성 역사가 짧은 만큼 향후 개선시켜 나가야 할 문제들이 많다. 대부분의 지역이 바이오 집적시설 조성을 지금 시작하고 있는 곳도 있고 7년이 된 곳도 있으나 아직 관 주도의 지원시설 이외에 비즈니스 이해관계에 의해 민간에서 조성된 생태요소는 없다. 기업발전에 있어 공공부문이 주도하는 것은 한계가 있다. 효율적 거래관계가 성립되지 않기 때문이다. 상당한 노력을 투입하고 세월이 흘러야 해결될 수 있는 문제이다. 비즈니스 생태계가 조성되어야만 바이오 클러스터의 제대로 된 발전을 기약할 수 있다.

2) 고부가가치 바이오 벤처 기업 수의 부족

연구개발형으로 분류되지 못하는 국내의 바이오 클러스터

삼성경제연구원(복득규, 2003)에서 발표한 자료에는 국내 16개 바이오 집적단지 중 연구개발형 단지로 분류할 수 있는 곳은 대전밖에 없는 것으로 나타났다. 그 이외의 모든 집적단지는 연구개발형이 아니고 제조 기반형

또는 유통 기반형으로 나타나 국내 대부분의 집적지역이 고부가가치형 바이오 클러스터의 기반을 가지고 있지 않은 것으로 나타났다. 의약품 개발 등 고부가가치 바이오 산업이 바이오 클러스터 내에서 활성화되지 않으면 지속적인 성장을 기대할 수 없다.

의약품개발기업이 적은 국내 바이오 산업

기존의 국내 제약회사들은 대부분 특허기간이 만료된 제네릭의약품을 개발하는 한계선상에서 사업을 하고 있다. LG생명과학, 유한양행 등 극히 일부 대기업에서만 신약개발사업을 추진하고 있다. 신약개발에 성공한 예로서는 LG생명과학의 퀴놀린계 항생제가 유일한데 이 또한 아직 수익과 연결되기에는 상당한 세월이 필요한 것으로 보인다. 신약개발사업은 장기간 대규모투자/고위험의 성격을 가지고 있으므로 현재까지는 세계적 규모의 제약회사에서만 추진해 왔다. 따라서 국내 벤처 집적단지 내의 소규모 바이오 벤처가 신약개발을 시도하는 것은 무리가 있어 보인다. 그러나 과거와는 달리 미국의 암젠이나 하이브리테크 같은 회사가 실험실 벤처에서 출발하여 큰 성공을 거두었음을 상기해 볼 때 소규모 바이오 벤처 기업도 신약 내지는 신약원료의 개발을 추진할 만하다. 아직까지 국내 바이오 집적시설 내에는 신약개발기업이 절대 부족하다. 가장 빨리 시작한 춘천 바이오 집적시설 내에도 의약품개발기업은 아직 걸음마단계에 있는 3개 기업뿐이다. 국내 바이오 집적시설에 입주해 있는 바이오 기업들은 대부분 바이오 칩, 기능성 식품, 또는 사료회사이다. 이 기업들은 광의의 의미에서는 바이오 기업이나 첨단산업의 활력을 일으킬 수 있는 고부가가치 바이오 기업은 아니다. 국내 대부분의 바이오 산업 집적시설에서 바이오 기업의 입주를 서둘러야 했고 단기간에 실적제시도 필요했기 때문에 나타난 현상으로 보인다. 강원테크노파크 관계자는 이 점에 대해 다음과 같이 우려를 표명했다.

“국내의 바이오산업진흥원들은 기능성 식품기업 위주로 구성되어 있습니다. 이렇게 해서는 첨단 바이오 산업단지의 꿈을 가지기 힘들니다. 농공단지 와 큰 차이가 없어요. 의약품개발기업 위주로 되어 있을 때 비로소 하이테크 바이오 클러스터의 꿈을 가질 수 있습니다. 지금부터라도 의약품개발기업, 아니 원천적으로 대학에 있는 의약품개발기술부터 찾아 나서야 합니다.”

의약품개발기술의 발굴노력 필요

바이오 클러스터의 활성화를 위해서는 의약품개발기업을 발굴해야 한다. 기존의 의약품개발기업이 별로 없으므로 국내 각 대학 실험실의 기술을 발굴하여 육성하는 것도 대안이 된다. 국내에 산재한 바이오 진흥원의 기업 지원평가기준도 의약품을 개발하는 고부가가치 바이오와 식품 등 저 부가가치 바이오를 완전히 구분하여 적용되어야 한다. 매출을 기준으로 성장 가능성을 평가하는 지원방식으로는 고부가가치 바이오 기업이 육성될 수 없다. 바이오산업진흥원에 입주해 있는 한 의약품 개발기업 사장은 평가방법에 대한 개선을 희망했다.

“예전에 벤처 캐피털로부터 투자받을 때 투자담당자들이 IT산업하고 똑 같은 형식으로 매출액, 예상순이익 등을 따져서 그 사람들에게 의약품개발기업은 그런 기준으로 평가해서는 안 된다고 설명하느라 힘들었다. 그런데 중소기업청, 바이오산업진흥원, 지방자치단체 등 여러 지원기관에서 사용하는 기준들도 과거 IT기업 평가기준과 동일하다. 바이오 내에서도 개발기간이 짧고 매출이 쉽게 발생하는 기능성 식품과 연구개발에 오랜 세월이 소요되는 의약품 개발기업은 완전히 다른데도 똑 같은 평가기준을 사용한다. 적어도 경영평가와 관련해서는 동일한 것 같다. 어쨌든 매출액, 순이익 따지는 평가 기준 때문에 편치 않다.”

3) 스타 기업 부재

전국적인 스타 기업 발굴 붐

전국적으로 스타 기업 육성정책이 한창이다. 약간의 상금 또는 상장 등으로부터 정책자금 집중까지 다양한 방법으로 스타 기업 육성정책을 시행하고 있다. 기존의 지원제도에다 스타 기업이라는 이름만 부쳐 스타 기업 육성정책을 하고 있다고 홍보하는 지방정부도 있다. 제대로 된 정책을 마련하여 스타 기업 육성의지를 실천에 옮기고 있는 곳도 있다. 충남테크노파크에는 스타 기업 육성팀이 있어 2명의 전담직원이 배치되어 있다. 충남테크노파크 스타 기업 육성 관계자는 다음과 같이 조직적인 육성의 필요성을 강조했다.

“저희는 ‘스타 기업 만들기’ 사업을 2003년 10월부터 시작하였습니다. 조직적으로 지원하기 위해 충남테크노파크 내에 스타 기업팀을 만들어 2명의 직원이 스타 기업 지원하는 일만 하고 있습니다. 사실 지금 스타 기업이 있습니까? 2~3년 지원하면 코스닥에 등록할 수 있을 정도의 회사를 예비 스타로 하여 정책자금의 집중, 무료 컨설팅 기회의 부여 등 각종 지원을 하고 있습니다. 지금도 계속 각종 지원책을 강구하고 있는 중입니다.”

스타 기업은 비즈니스 에코 시스템 속에서 자연스럽게 탄생하는 것이 좋지만 시간 단축을 위해 한국식 밀어붙이기가 유행하고 있는 것이다. 전 시행정이라는 비난 등 여러 가지 부작용도 예상되나 스타 기업이 산업 클러스터 발전에 중요한 축을 담당한다는 인식을 가지게 된 것은 발전적인 일이다. 타 지역 테크노파크의 관계자도 스타 기업정책의 필요성에 대해 동의했다.

“우리 지역도 스타 기업 만들기 사업을 본격화할 필요가 있습니다. 다만 홍보 및 전시에 그치지 않는 진정한 스타 기업 육성책을 만들기 위해 신중을 기할 필

요가 있습니다.”

산업 클러스터 발전에 결정적 역할을 하는 스타 기업

클러스터의 성장을 위해서는 한 기업의 성공을 통해 다른 기업들을 끌어들이고 창업을 부추기는 이른바 자기 강화가 필요하다. 또한 하이테크 기업의 특성상 기업이 성공하면 많은 기업들이 스핀 오프되어 클러스터의 새로운 구성원이 된다. 또한 성공사례가 있으면 기업뿐 아니라 투자자들을 불러들이는 데에 효과적이다. 성공한 기업은 산업 클러스터 발전에 결정적인 역할을 한다.

스타 기업 탄생을 통한 바이오 클러스터 발전사례

샌프란시스코만 일대에 있는 Amgen, Genentech, Chiron 등과 아울러 샌디에이고 지역의 Hybritech, IDEC Pharmaceuticals, Nanogen이 대표적인 성공사례로서 지역 바이오 클러스터 형성에 결정적 기여를 한 스타 기업으로 꼽을 수 있다. 우리나라의 경우 IT산업에서 메디슨이 스핀 오프하는 스타 기업과 유사한 사례를 한때 시도했으나 기술개발 및 기업경영에 의한 스핀 오프보다는 타 기업에 대한 자본투자에 주력하면서 이쉽게도 성장동력을 상실한 전례가 있다.

4) 바이오 벤처 기업의 어려운 자금조달

더 이상 바이오 투자를 하지 않는 벤처 캐피털

2000년을 전후하여 코스닥 시장이 활황을 보일 때 바이오 벤처 기업들이 자본투자를 받은 적이 있으나 4년이 지난 지금은 바이오 벤처 기업에 대한 민간자본투자는 거의 소멸되었다(이광희, 2002). 벤처 캐피털 회사들은 기존에 있던 바이오 투자부서마저 폐지해 버렸다. 바이오 투자를 전문적으

로 할 수 있는 투자회사가 한국에는 하나도 없는 셈이다. 너무 긴 자금회수 기간, 성공 가능성에 대한 불확실성, 기술평가의 어려움 등이 바이오 벤처 투자를 가로막는 걸림돌이다. 이에 따라 지속적인 자금투자가 있었으면 상업화될 수도 있는 아까운 바이오 기술들이 사장되고 있다. 우리나라에서 제일 큰 규모에 속하는 벤처 캐피털인 H기술투자 관계자의 말은 국내 바이오 투자에 대한 벤처 캐피털의 현주소를 다음과 같이 말해 준다.

“국내에서 바이오 벤처에 투자하려는 벤처 캐피털은 없습니다. 성공까지 5년 이상, 아니면 10년 이상 오랜 세월이 걸립니다. 그나마 그 성공확률도 1/10, 아니 1/100이 안 될지도 모르죠. 우리는 투자펀드의 기간이 길어야 5년이니 그걸로 기약 없는 바이오 벤처에 투자할 수는 없죠. 제가 그때까지 이 투자회사에 있을지도 모르겠고...”

기술개발자금이 소진된 바이오 벤처들

바이오 집적시설 내에 있는 바이오 벤처 기업들은 코스닥 시장이 활황이던 2000년도에 벤처 캐피털로부터 투자를 받아 기술의 상업화 연구를 시작했으나 그 후 추가적인 자금을 조달받지 못하여 기술개발에 애로를 겪고 있다. 국내의 벤처 캐피털들이 더 이상 고수익/고위험 투자를 하지 않기 때문이다. 국내의 제약회사들도 영세하여 하이테크 바이오 벤처의 자금투자가 되지 못하고 있다. 현재 바이오 벤처 기업의 자금원으로는 공공부문의 정책연구비가 거의 유일하다. 최첨단 바이오 기술일수록 상업화 기술개발에 장시간이 소요되고 매출이 없으므로 영업을 통해 돈을 벌어 자금을 자체적으로 공급할 능력이 없다. 특히 고부가가치 신약개발의 경우 성공적인 후보물질을 개발해서 기술 이전을 하기까지 오랜 기간에 매출이 발생하지 않는다. 그래서 춘천의 바이오 기업들 중 가장 첨단분야에 있는 의약품 개발 바이오 벤처들은 정책연구비로 겨우 연명하는 상황이다. 아까운 첨단 바이오 기술이 사장될 우려가 높다. 가능성 있는 바이오 벤처 기업에 장기적인 자금지원이 이루어져야 한다. 2004년 연말 현재 이

러한 문제를 해결하기 위한 정책대안으로 산업자원부에서 성공불 융자제도가 언급되기는 했으나 토의에만 그친 실정이다. C 테크노파크 관계자는 이 점을 우려했다.

“국내 바이오산업진흥원에 있는 기업 중 이른바 고부가가치 바이오 제품을 개발하는 회사들 대부분은 특단의 조치가 없으면 자금고갈로 2~3년 내에 쓰러질 가능성이 많습니다. 글로벌제약회사에 기술을 판매하면 좋지만 그 단계에 이르는 쉽지 않습니다. 국내 제약회사에 싼값에라도 기술을 넘기는 것도 방법입니다. 문제는 국내 제약회사의 영세성 때문에 기술가치로 1억 원 받기도 힘들다는 것이죠 그 대가가 너무 적어 그냥 기술 끌어안고 쓰러지는 쪽을 택하는 바이오 기업도 많습니다.”

5) 소프트웨어 인프라 부족

경영 지원 등 소프트웨어 인프라 구성에 대한 지원기관의 인식부족

국내에는 그동안 공공부문의 자금투입으로 바이오 진흥원, 테크노파크 등 집적시설이 만들어졌고 공동기계설비도 상당히 갖추어지고 있다. 향후 각 바이오 집적시설별 계획대로 투자가 되면 가시적인 기간 내에 하드웨어 인프라는 어느 정도 마련될 것으로 보인다. 그러나 네트워크를 통한 소프트웨어 인프라는 정책당국자의 인식부족, 한국 기술문화의 폐쇄성 등으로 인해 아직 제대로 갖추어지고 있지 않다. 기업을 기술개발과 생산에만 초점이 맞추어져 지원해 왔기 때문이다. 기술은 기업 시작의 단초는 제공하나 기업의 완성을 이루는 것은 아니다. 사실 기업가치가 완성되는 데는 기초기술 및 생산부문의 기여도가 20% 이상의 비중을 차지하는 힘들다. 경영부분을 포함한 그 이후의 노력이 완성된 기업가치의 80% 이상을 차지한다는 것이 통설이다. 이렇게 중요한 경영부분에 대해서는 바이오 벤처기업의 CEO나 지원기관 모두 거의 무대책이다.

경영부분 지원 인프라 부족

국내의 바이오 집적시설에는 법률이나 행정 서비스 지원, 벤처 캐피털 연계, 기업 경영 노하우 전수, 마케팅, 기술교류, 산학연계 등의 인프라가 대단히 취약하다. 이러한 소프트웨어 인프라가 마련되고 경영 관련 프로그램들이 네트워킹되어야만 기업이 성장하고 시너지 효과를 발휘할 수 있다 (이영덕, 2002; Anthony Arundel & Aldo Geuna, 2001). 이 책 IV장에서 소개한 샌디에이고의 사례를 유심히 살펴볼 필요가 있다.

샌디에이고는 하드웨어 인프라가 아닌 소프트웨어 인프라를 통해 성장했다. 샌디에이고에는 수많은 경영 지원 네트워크가 존재하고 이들이 서로 연계되어 있다. 그중에서도 대표적인 경영지원 네트워크인 UCSD CONNECT는 벤처 기업들의 사업계획 작성지도로부터 벤처 캐피털 연결, 신기술 강의, 리더십, 사무실 알선 등에 이르기까지 20가지 정도의 소프트웨어적 지원을 통해 기업 창업 및 성장을 돕고 있다. 또한 인턴십 등을 통한 해외인력확보, 공동연구개발 등을 위한 글로벌 네트워크 구축을 활발히 하기 위하여 Global CONNECT도 운영하고 있다.

경영 지원의 중요성에 대한 바이오 벤처 CEO의 인식부족

현재 국내의 하드웨어 인프라는 어느 정도 마련되어 가고 있다. 그런데 경영 지원 시스템을 비롯한 소프트웨어 인프라는 제대로 마련되어 있지 않다. 소프트웨어 인프라가 제대로 마련되지 않는 이유는 정책당국의 소프트웨어 인프라에 대한 중요성 인식 부족도 있지만 과학기술자 출신인 기업창업자들이 자신의 기술에 대해서는 중요성을 부각하면서 경영부분의 중요성은 간과하는 경향이 있기 때문이라는 견해가 많다. 중앙정부 관계자의 말을 들어 보자.

“바이오 벤처 CEO들은 실험실에서 일해 온 과학기술자 출신이라서 그런지 자신이 만든 벽이 너무 강한 사람들이 많은 것 같다. 마음이 열려 있어야

네트워크도 잘 이용해서 협력기술개발도 하고 기업이 발전할 수 있다. 자기 것을 내놓아 함께 성장하는 분위기가 중요하다.”

A 바이오산업진흥원 관계자는 기술개발 이후 경영의 중요성을 다음과 같이 언급했다.

“기술이나 제품개발 이후에는 경영이 중요하다. 조직관리, 홍보, 판로개척, 해외 시장 개척 등 경영 전반에 걸친 내용들이 모두 중요하다. CTO(기술개발 책임자)를 해야 할 분들이 CEO를 해서 기업이 제대로 크지 못하는 경우도 있다. 지금 CEO하시는 분들이 기업경영 경험이 없고, 연구개발에 너무 집중하다 보니 경영부문에서 잘 안 되는 점이 많은 것 같다.”

사실은 기술개발 이전부터 경영전문가가 참여해야만 상업화 가능한 기술의 개발로 방향을 잡을 수 있다. 과학기술자 혼자의 판단으로 열심히 개발해 놓고 보니 시장성이 없는 기술일 경우가 많다.

소프트웨어 인프라 구축을 최우선적으로 요구하지 않는 바이오 벤처 CEO

벤처 창업자들이 소프트웨어 인프라를 요구할 줄 모르는 것도 소프트웨어 인프라 구축이 제대로 되지 않는 이유 중의 하나이다. 기업을 하는 궁극적 이유는 기술을 개발하기 위한 것이 아니고 돈을 벌기 위해서이다. 많은 벤처 CEO들이 기술이나 생산은 그 자체로서는 가치가 미미할 뿐만 아니라 돈을 벌기 위한 시스템의 일부에 지나지 못한다는 사실을 간과하고 있다. 춘천 바이오산업진흥원의 S바이오 기업 과학기술자 출신의 경영진은 시행착오를 줄이기 위해 기업 초기부터 경영전문가의 조언을 들을 수 있는 시스템이 되어 있어야 한다고 강조한다.

“10년 고생하여 연구한 기술을 상업화시키기 위해 벤처 창업하여 다시 수 년 동안 돈·시간을 투입하여 다듬었는데 나중에 시장성이 없는 것으로 판명되어 기업과 인생이 흔들릴 정도의 고생을 했다. 기술을 개발해 놓고 경영 전문가의 조언을 받으면 이미 때가 늦다. 기술개발을 시작하기 전부터 그 기

술의 시장성에 대해 판단을 할 수 있는 경영전문가의 도움이 필요하다. 과학기술자 출신 CEO는 무조건 마음을 열어야 하고, 그러한 방식이 벤처 인큐베이터 내에서 상식적이 되도록 하는 분위기를 조성해야 한다.”

바이오 벤처의 출발은 기술이지만 초기단계의 기술은 기업가치 창출과 정에서 극히 일부분에 지나지 않는다. 기술개발 또는 기술도입과 관련하여 최고경영자나 마케팅 부서에서 요청하여 개발하는 기술은 성공 가능성이 높지만 기술부서에서 시장상황과 유리되어 개발한 기술은 실패할 가능성이 대단히 높다. 지금까지 하드웨어 인프라에 들인 공 이상으로 소프트웨어 인프라 구축 및 운용에 투자를 해야 한다.

네트워크의 실천적 운용부재

전국적으로 지역혁신이란 단어가 유행하고 있다. 지역혁신을 이루기 위해서는 혁신 구성원의 핵심역량 향상과 혁신 구성원을 있는 네트워크 시스템을 잘 만들어야 한다(신동호, 2000). 여하튼 국내 대부분의 바이오 클러스터에서는 대략 전사용 네트워크 시스템은 구축해 놓고 있다. A지역 대학에 근무하는 A교수의 말이다.

“지역혁신이 유행이다 보니 여기저기서 모두 다한다. 지금 이 기관에서 하고 있는 지역혁신 세미나는 뜬금없게 개최되는데 기업체 사장, 교수, 관계기관 인사 등 몇 명 불러 발표 하나 하고 의견 한 마디씩 하게 한 후 해산한다. 심도 있는 이야기가 나올 수 없다. 전사용 세미나의 전형이다.”

네트워크는 우선 구축이 되어야 하지만 더 중요한 것은 실천적 운용이다. 전국적으로 구축되고 있는 산업 클러스터 내에 만들어지고 있는 네트워크 시스템들은 아직 제대로 운용되고 있지 않다. 운용을 위해서는 네트워크를 통한 세부 프로그램들이 마련되어야 하고 그에 대한 끊임없는 시행과 검토가 이루어지면서 개선되어 나가야 한다. 교류를 통한 기술 향상

등에 대한 구성원들의 긍정적 태도부족, 네트워크의 운용에 대한 정책당국자의 인식부족, 예산 지원부족, 네트워크 운용담당자의 인센티브 부족 등이 이유일 것이다. 네트워크 운용은 쉽지 않다. 건물과 시설물 구축은 돈만 있으면 되지만 네트워크 운용은 돈도 필요하고, 지속적인 관심과 노력, 열정이 모두 필요하기 때문이다.

허브네트워크의 부재

지역 바이오 벤처 기업에 대한 지원육성기관은 산업자원부, 중소기업청, 테크노파크, 중소기업진흥공단, 광역지방정부, 시군, 각 대학 등 매우 다양하다. 그리고 기관별로 지원방식이 다양하다. 지원기관이 많고 지원방식이 다양한 것은 좋은데, 따로 지원문화와 행정역학관계 때문에 비효율적/중복적 지원이 이루어지기 쉽다. 과연 이 기관들이 유기적인 관계를 가지고 바이오 기업들을 지원하고 있는가에 대해서는 의문이 간다.

이를테면 ‘바이오 기업의 마케팅 전략’에 대한 특강은 여러 기관에서 중복적으로 할 필요 없이 한군데에서 시행하면서 각 기관별 지원기업에 연락하여 함께 수강하도록 하면 된다. 이런 것이 클러스터 네트워크의 장점이다. 현재까지는 이러한 연결체제가 제대로 되어 있지 않다. 지원기관별로 네트워크 구축에 열을 올리지만 닫힌 선전용 네트워크에 지나지 못하고 있다. 이러한 네트워크들을 연결하여 시너지 효과를 창출하기 위해서는 허브 네트워크의 구축이 반드시 필요하다.

물리적 집적이 기능적 연대를 이루리라는 막연한 기대

테크노파크, 바이오진흥원 등 하드웨어 지원시설 및 기관이 한곳에 집적되어 있으면 자동적으로 네트워크가 형성되리라는 생각을 하기 쉽다. 거리가 아무리 가까워도 업체 및 지원기관들을 연계시킬 수 있는 소프트웨어 인프라가 구축되고 운용되지 않으면 효율적인 네트워크는 형성되지 않는다. 소프트웨어 인프라 구축은 하드웨어 인프라 구축과 같이 하나의 독

립된 중요한 일이다.

6) 바이오 산업인력 수급의 문제점

석·박사급 고급인력이 필요

학사급 바이오 전공자는 현재로서도 그 수급에 큰 애로사항이 없다. 그리고 2004년부터 중앙정부의 지원 하에 지방별로 바이오 인력 양성사업이 진행되고 있다. 중앙정부의 지원이 향후 5년간 지속될 예정으로 있기 때문에 상당수의 바이오 전공 학사인력이 지역에서 배출될 것이다. 문제는 하이테크 바이오 벤처에서 학사급 인력은 별 도움이 되지 않는다는 점이다. 그리고 학사급 바이오 인력은 바이오 산업 고유의 연구개발 업종에 취직이 되지 않는다. 춘천에 있는 바이오 기업의 대부분이 바이오 학사인력은 별 소용이 없다는 데 의견을 같이한다. 의약품개발기업 K사장의 지적이다.

“바이오 벤처에서는 구성원 대부분이 자율적인 실험을 진행할 수 있어야 하는데 학사급 바이오 인력은 아무 소용이 없다. 그렇다고 이들에게 1년 이상 봉급을 주면서까지 실험 기본기를 가르칠 수 있는 자금이나 시간이 없다. 바이오 벤처 기업은 바로 현장에서 실험해 줄 수 있는 석·박사 인력이 필요하다.”

자율적 실험연구능력이 있는 석·박사 바이오 인력수급 난제

고부가가치 바이오 벤처에서 필요로 하는 인력은 실험 등 연구개발을 자율적으로 할 수 있는 석·박사급 인력이다. 과거 5년간 행해진 BK 프로그램 등을 통해 수도권 대학들이 장학금을 지급하면서 지방대 출신 대학원 지방생들을 대거 모집해 감에 따라 지방대는 학생들에게 좋은 인센티브를 주어도 대학원 지방생을 구하기 힘든 실정이다. 모 지방 대학 유전공학과에 근무하는 B교수의 불평이다.

“지방 대학에서 연구 활동하기는 너무 힘들다. 대학원 학생이 없기 때문이
다. 학부 학생일 때 애써 인연을 잘 맺어 놓아도 졸업과 동시에 수도권 소재
대학원으로 가 버린다.”

향후로도 수도권 대학 바이오 분야 교수들이 바이오 관련 대형 연구 프
젝트를 많이 수주할 것으로 예상되므로 연구비 지출을 통한 석·박사
독점현상은 계속될 것이다. 따라서 특단의 조치가 없이는 석사, 박사급 인
력이 지방 대학에서 지역산업에 필요한 만큼 충분히 배출될 수 없을 것이
다. 해당 지역 대학 대학원 출신 연구 인력은 그 수가 너무 적고 수도권 대
학 출신 석·박사는 채용하기 힘들다. 지방의 바이오산업진흥원에 입주해
있는 K사장의 이야기를 들어 볼 필요가 있다.

“수도권 출신 석·박사들은 우리 지방에 오기를 기피하고 있는 것 같다. 어
찌든 인터뷰하러 온 석·박사급 취업 후보자들도 동종 기업보다 30% 봉급 더
주고 숙식 제공하고 스톡옵션 주는 등 수도권 기업에서는 기대할 수 없는 대
우를 해 주겠다는데도 마지막 순간 고개를 돌린다. 지역 대학에서 배출하는
바이오 석·박사의 수가 너무 적다. 하이테크 바이오 기업은 석·박사급 고급
인력이 있어야 연구개발해 나가는 데 사람 구하기 어려워 기업하기 힘들다.”

지방 대학에서의 바이오 석·박사 양성 활성화 필요

현재 지방 대학들이 중앙정부의 지원금으로 진행하고 있는 누리 바이오
인력양성 프로그램 만으로서는 하이테크 바이오 기업의 고급인력 수급난
을 해결하기 힘들다. 본 연구의 특성상 구체적인 내용을 논의하기는 어렵
지만 인력수급과 관련된 문제의 인식과 해결방법의 방향성은 정확히 해
볼 필요가 있다. 지방 대학 출신 바이오 석·박사를 늘리는 특별한 대책이
있어야 한다. 해당 지역 내 바이오 벤처와 연계한 석·박사 프로그램을 운
영하면서 각종 인센티브를 제공하는 방법부터 시작해서 대학원생 생활비
지급 등 혁신적인 방법의 바이오 전공 대학원생 유치전략이 필요하다. 우

선적으로 현재 시행중인 누리 인력양성사업에서 바이오 학사 지원예산을
대거 바이오 석·박사 지원자금으로 전환시켜야 한다.

7) 바이오 산업에 대한 정책담당자의 지속적 드라이브 미스

첨단 바이오 산업을 통해 지역발전을 꾀하고자 처음에는 의욕적으로 출
발하나 시간이 흐르면서 열정이 식어 가는 경우가 있다. 바이오 산업의 특
성상 그 효과를 단시간에 만들기 힘들므로 몇 년 동안 가시적인 실적 없이
지나가면 리더십을 담당하는 집단에서 지치는 경우도 있고 다른 산업분야
에서 발전 동력을 찾아보려는 경우도 생긴다. 이를테면 1997년에 춘천시
에서는 국내 최초로 바이오 집적시설 조성사업을 시작했고 이때만 하더라
도 첨단 바이오 산업을 통한 지역 발전에 많은 기대가 있었다. 그 당시 정
책담당자는 바이오 산업에 대한 확신을 가지고 여러 가지 리더십을 발휘
하였으나 세월이 흐르고 정책담당자가 바뀌면서 초기에 보였던 바이오 산
업에 대한 열정적 리더십은 여러 갈래로 분산된 느낌을 주고 있다. 춘천시
소재 대학 A교수의 이야기를 들어 보자.

“춘천은 전국에서 가장 먼저 바이오 진흥구역으로 지정되어 좋은 시작을
했다. 그 당시 책임을 맡았던 정책담당자도 적극적으로 바이오를 지역대표산
업으로 밀었다. 그런데 지금은 관광 레포츠 등 여러 가지 분야로 지역의 에너
지가 너무 분산되고 있다.”

리더십의 중요성에 대해서는 현 국가균형발전위원회 관계자도 다음과
같이 강조를 했다.

“제대로 된 바이오 클러스터 조성을 위해서는 열정적인 리더십을 가진 사
람이 필요하다. IT와는 달리 바이오는 단기간에 승부가 나지 않으므로 지속

적인 리더십이 필요하다. 이 지역에는 과거의 열정적인 리더십이 식어 가는 것 같다. 원주는 교수 한 사람이 일에 몰두해서 리더십을 발휘하니 의료기기 단지가 잘 만들어지고 있다. 이 지역의 바이오 산업은 초기의 적극적 리더십이 지속적으로 발휘되어야 살아날 수 있다.

샌디에이고 바이오 클러스터는 샌디에이고대학(UCSD)의 애킨슨 총장과 수잔 골딩 샌디에이고 시장이 장기간 헌신적 리더십을 발휘한 데서 생긴 작품이다. 시장, 대학총장 또는 유사한 위치에 있을 수 있는 정책담당자들이 바이오 산업에 대해 특별한 열정을 가지지 않는 한 바이오 클러스터의 비약적 발전은 기대하기 힘들다.

3. 바이오 클러스터 구축시 유의요인

바이오 클러스터는 세계적으로 형성 초기단계

전세계에 산재한 바이오 클러스터들은 대부분 조성되고 있는 중으로 아직 초기단계에 머물러 있다. 샌프란시스코 베이, 케임브리지, 샌디에이고 등이 성공적인 바이오 클러스터들로 인구에 회자되고 있으나, 이 클러스터들조차 아직 성숙단계에 이르지 못했다. 사실 바이오 클러스터 조성에는 타 산업과 달리 장구한 세월이 요구되므로 아직은 결과를 가지고 논할 시기가 아니다. 즉 “이렇게 하면 실패한다”는 실증적 결과가 없다. 특히 최근에 바이오 클러스터 구축을 시작한 우리나라의 경우 성공 또는 실패를 논할 사례가 하나도 없다. 다만 시행착오를 줄이고 보다 효율적인 바이오 클러스터 구축을 위해서는 성공요인뿐만 아니라 실패 가능성을 높이는 요인들도 심사숙고해야 할 것으로 보인다. 아래와 같은 사항들에 유의하지 않

고 바이오 클러스터를 구축하면 실패할 가능성이 높아지므로 구축단계에서 이러한 요인들을 최소화해야 할 것이다.

1) IT산업 육성방안과 유사한 정책 피하기

IT산업 육성방안 복사하면 고부가가치 하이테크 바이오기업은 소멸

우리나라에서는 첨단산업이라면 우선 IT산업을 떠올린다. 그리고 대부분의 첨단산업에서 IT산업의 육성방안을 복사하여 사용하는 경향이 있다. 그러나 IT산업의 육성방안을 바이오 산업에 동일하게 적용하면 실패할 가능성이 높다. 중소기업청, 테크노파크, 바이오산업진흥원 등에서 사용하는 각종 평가기준들 중 가장 중요한 것이 재래식 산업 또는 IT산업에서 사용하는 현재 매출액과 향후 3년간 예상매출액이다. 바이오 산업은 이런 기준들로서는 육성이 불가능하다. 정책자금 등 각종 지원책을 사용할 때 이런 기준을 적용하면 저부가가치 바이오 기술기업만 남고 하이테크 바이오 기업은 모두 소멸될 수밖에 없다. 이를테면 가장 부가가치가 높은 의약품 개발 바이오 기업은 성공하기 전까지 매출이 거의 발생하지 않기 때문이다. 현재 각종 지원기관에서 사용하는 평가기준들에는 하이테크 바이오 산업을 육성하는 데 저해요인이 되는 것이 많다. 매출액을 지나치게 강조하는 코스닥의 상장기준도 하이테크 바이오 산업발전에 저해요인이 되고 있다. 가장 고부가가치 바이오인 의약품 개발 바이오 기업을 평가하고 지원하기 위한 기준의 설정이 필요하다.

투자회수기간의 차이

IT벤처는 투자회수기간이 2년 내지 5년 정도로 회수기간이 짧고 미래가 어느 정도 가시적인 데 반해 첨단 바이오 벤처는 투자회수기간이 짧아야 5년이고 의약품 개발인 경우 15년을 초과할 수도 있다. IT산업 투자에서와

같은 기준과 단기간 성과기대를 가지고 바이오 산업에 투자하면 중도하차할 수밖에 없다. 바이오는 빈 독에 물 붓는 심정으로 장기간 투자해야 그 결실을 기대할 수 있다.

IT보다 기술평가하기 힘든 바이오

IT기술인 경우 여러 가지 방법으로 그 기술의 가치를 평가할 수 있다. 그러나 바이오의 경우 기술의 범위가 무한대이고, 실험 대상이 기계가 아닌 사람이며, 새로운 학문적 패러다임이 계속 등장하고 있으므로 기술평가가 불가능한 경우가 많다. 사료나 기능성 식품 같은 단순 기술은 평가가 어렵지 않으나 의약품 개발과 같은 고급 바이오 기술은 객관적 기술평가가 대단히 어렵다. 사실 의약품 개발기술은 국내에서 평가가 거의 불가능하다. 고급 바이오 기술은 그 자체를 평가하기보다는 개발하는 사람이나 기업의 능력에 따른 간접적인 평가를 하는 수밖에 없다.

결과까지 시간이 많이 걸리는 바이오 산업

IT산업은 번득이는 아이디어로도 성공할 수 있다. 이를테면 미국의 야후, 한국의 다음 등 성공한 인터넷 기업들은 20대나 30대의 사람들이 약간의 아이디어와 사업추진력으로 시장선점효과를 통해 성공한 사례이다. 바이오 산업은 다르다. 일생을 걸고 개발한 연구성과를 사업화시키는 것이다. 바이오 기술 연구개발자는 나이가 많을 수밖에 없고 사업의 정열 또한 식어 갈 수밖에 없다. 사업화를 위한 각종 경영지원뿐만 아니라, 필요한 경우 사업가로서의 정열까지 수혈해 주어야 하는 것이 바이오 산업이다.

2) 지역의 현실과 유리된 정책 피하기

중앙정부로부터의 획일적 정책

우리나라는 전세계에 유례없는 강력한 중앙집권 시스템을 유지하고 있다(김원동, 2003). 따라서 현장에 있는 정책담당 실무자들의 생각보다는 중앙으로부터의 지침이 훨씬 중요하게 취급되는 경향이 많다. 자금 및 정책적 구속력을 가진 중앙정부의 각 부처(재정부, 산업자원부 등)에서는 각 지역의 개별 사정을 잘 모르므로 지역발전을 위한 자금의 용도와 결과에 대해 전국적으로 획일화된 기준을 적용하게 된다. 따라서 각 지역의 특색을 살리기보다는 중앙정부 관료들의 기준에 맞추는 정책을 시행할 가능성이 크다. 즉 지역의 현실과 유리된 정책이 얼마든지 추진될 수 있다. 지방분권이 더 진행되면 조금은 나아지겠지만 아직까지는 지역에 맞는 발전정책을 시행하는 데 이 중앙집권 시스템이 저해요인으로 작용하고 있다. 바이오 클러스터의 경우도 마찬가지로 지역을 잘 모르나 예산권을 가지고 있는 중앙관료들의 기준에 맞도록 구축방안을 마련할 가능성이 크다. 소프트웨어 구축보다는 건물 짓는 데 치중하는 것도 중앙에 대한 보고용으로 부담이 적기 때문이다.

지역의 능력이 감안되지 않는 정책

바이오 클러스터 구축을 추진하는 각 지방정부는 첨단 바이오 산업 활성화를 통한 지역경제발전을 홍보하고 있다. 과연 한국에서 암젠이나 하이브리테크 같은 첨단 바이오 벤처가 얼마나 나올 수 있을까? 2003년 산업연구원에서 조사(김주한, 김선배, 최윤희, 2003)한 바에 따르면 한국의 16개 바이오 클러스터 구축지역 중 연구개발형 바이오 클러스터로 분류될 수 있는 곳은 대전밖에 없다고 한다. 대전조차도 산학연계가 부실한 상태라 가까운 시일 내에 가시적인 성과는 보이기 힘든 것으로 평가되었다. 바이오 클러스터를 충실히 구축해 나가기 위해서는 꿈도 필요하지만 현실적으

로 이를 수 있는 내용도 중요하다. 냉정하게 지역여건을 고려하여 클러스터 내 바이오 산업의 성격을 규정해 나가야 할 것이다. 국내 각 지역의 바이오진흥원에 입주해 있는 바이오 기업들 중에서 의약품 개발로 분류될 수 있는 바이오 기업은 극소수이다. 의약품 개발기업은 영원히 그 꿈을 못 이룰 수도 있으므로 바이오 칩, 기능성 식품 등의 분야에서 현실적인 토대를 만들어 가면서 신약 개발이라는 꿈을 가져야 할 것이다. 단 창업 전 단계에 있는 신약원료 개발기술 등 고부가가치 기술에 대한 조사 및 기업화 유도사업은 지속적으로 해야 한다.

3) R&D바이오와 시장수요 중심 바이오의 구분 지원 필요

고부가가치 바이오 기업에 대한 차별적 육성정책 필요

대부분의 국내 바이오 기업들은 단기적으로 매출을 올릴 수 있는 생물환경, 기능성 식품, 생물소재 및 화장품에 종사하고 있으므로 장기적으로 스핀 오프를 통한 첨단 바이오 비즈니스 생태계 조성에 도움이 되기 힘들다. 고부가가치를 창출하고 바이오 클러스터 구축에 혁명적인 상승효과를 일으킬 수 있는 의약품 계열의 바이오 기업들을 차별적으로 육성할 필요가 있다.

고급기술 중심 바이오 기업과 시장수요 중심 바이오 기업을 구분하는 육성정책

각 지역의 바이오 산업이 처한 위상과 미래의 바이오 산업이 주는 사업의 기회와 경제적 효익, 산업구조의 고도화 등을 감안하여, 기술 중심/장기투자/고위험/고수익에 해당하는 바이오 업종과 시장수요 중심/단기투자/저위험/저수익 해당 업종의 두 부분으로 나누어 바이오 기업 육성정책을 수행해야 한다. 성장과정이 다르고 성공효과가 다른 기업군을 동일한 기준으로 지원하는 현재의 시스템은 개선되어야 한다. 의약품을 개발하는 첨단

바이오 벤처는 성공할 때까지 매출액이 거의 없지만 성공했을 경우의 산업진작효과는 대단히 크다. 의약품개발 벤처에 기능성 식품 개발 바이오 기업의 기준을 적용하는 것은 맞지 않다.

4. 바이오 클러스터 육성 포인트

1) 소프트웨어적 솔루션 활용

부족한 비즈니스 에코 시스템

8년 전 우리나라에서 가장 먼저 바이오 집적시설 구축사업을 시작한 춘천은 클러스터 발전에 필요한 스타 기업 부재, 지식기반, 자금, 소프트웨어 인프라 등이 아직도 전반적으로 부족하다. 중앙정부의 대규모 지원 하에 바이오 클러스터 형성이 신속하게 이루어지고 있는 충북 오송 지역도 이러한 비즈니스 에코 시스템 구축을 위한 계획이 제대로 마련되어 있지는 않다. 대부분의 국내 바이오 클러스터에는 비즈니스 에코 시스템도 제대로 마련되지 않았고 제대로 된 성공기업 사례 또한 아직 없다. 그리고 바이오 클러스터 구축 관계자들이 아직까지 비즈니스 에코 시스템에 대한 중요성을 인식하고 있는 것으로 보이지는 않는다. 성공적인 바이오 클러스터 구축을 위해서는 하드웨어 인프라 조성과 함께 비즈니스 에코 시스템 구축 계획이 수반되어야 한다.

소프트웨어적 육성방안을 통한 돌파

‘필요는 성공의 어머니’라는 간단한 경구를 생각해 볼 필요가 있다. 샌디에이고도 지역산업의 쇠퇴, 국가연구소의 유치실패 등 여러 가지 불리한

여건을 타개하기 위해 UCSD CONNECT 설립 등을 포함한 여러 가지 노력을 하다 보니까 오히려 태생적 여건이 훨씬 좋은 지역보다도 바이오 클러스터를 더 훌륭하게 발전시킬 수 있었다. 정책 책임자의 바이오 관련 리더십 유도, 스타 기업 육성, 허브네트워크의 조성, 지주 바이오 회사의 설립 등 아이디어성 대안을 끊임없이 생각하고 추진해야 한다.

2) 스타 기업 집중 육성

바이오 스타 기업을 탄생시키자

2004년 현재 스타 기업 육성 프로젝트가 전국적으로 유행하고 있다. 진부한 면이 있지만 스타 기업이 탄생하면 전후방산업진작효과, 스핀 오프 효과 등 클러스터 형성에 파격적인 진작효과를 기대할 수 있다. 이미 해외의 여러 선진 바이오 클러스터에서 스타 기업 탄생으로 인한 효과가 입증되었다.

바이오 스타 기업 탄생을 위해서는 비즈니스 에코 시스템 마련이 중요

스타 기업은 단순한 포상 또는 정책자금 집중만으로는 탄생되지 않는다. 스타 기업 탄생을 위한 비즈니스 환경과 선택과 집중의 논리에 입각한 정책적 지원이 잘 조화되어야 스타 탄생 가능성이 높아진다. A지역 전략 산업기획단 관계자는 이 점을 특별히 강조했다.

“스타 기업은 비즈니스 에코 시스템을 통해 자연스럽게 탄생되는 것이지 상급 지급한다고 해서 스타 기업이 되는 것이 아니다. 스타 기업 탄생을 위한 비즈니스 에코 시스템을 마련하는 것이 중요하다.”

3) 맞춤형 바이오 산업육성정책

고부가가치 하이테크 바이오와 시장 중심 바이오는 완전히 다른 비즈니스 신약후보물질을 개발하는 고부가가치 바이오 기업은 성공 직전까지 매출은 하나도 발생하지 않는다. 의약품 개발사업은 최첨단의 기술수준이 요구되면서 성공할 확률은 매우 적은 모험산업이나 성공하면 엄청난 바이오 클러스터 발전효과를 동반한다. 극단적으로 의약품 개발사업만이 진정한 바이오 산업이라고 A지역 전략산업기획단 관계자는 주장하기도 한다.

“기능성 식품은 엄격히 말해 우리가 꿈꾸는 바이오가 아니다. 바이오 칩 개발업체도 진정한 고부가가치 바이오라 할 수 없다. 생명과학자들에게 꿈을 심어 주고 창업 희망을 가지게 하면서, 고도의 생명과학기술 증진효과를 가져올 수 있는 의약품 개발기업이 꿈과 모험정신을 가진 진정한 바이오 기업이다.”

반면 기능성 식품이나 사료분야의 시장 중심 바이오 기업들은 시작부터 꾸준한 매출이 발생하는 장점이 있는 저위험/저수익사업이다. 최첨단기술도 필요 없는 상대적으로 안정된 사업이다. 그런데 성공하더라도 그 파급효과는 제한적이다.

R&D 중심 바이오 기업과 시장 중심 바이오 기업을 구분한 지원책 마련

이 두 가지 기업군이 일반적으로 동일 지역의 바이오진흥원 내에 함께 혼재해 있다. 그리고 일반적으로 동일한 기준 하에 평가를 받는다. 함께 입주해 있으니 기업의 목소리 크기도 동일하다. 잘못된 지원방식이다. 입주 건물도 다르고 지원방식도 달라야 한다. 이미 함께 있고 지원을 해야 하는 것은 어쩔 수 없다고 하더라도 향후의 평가기준과 지원방식에서는 완전히 다른 모듈을 사용해야 할 것이다. A지역 바이오진흥원 관계자의 말이다.

“꿈이 큰 것은 의약품 개발기업 등 고부가가치 바이오 기업이지만 그 꿈을 현실화시키기는 쉽지 않습니다. 기능성 식품기업은 바이오 산업 진작효과가 약하지만 매출 및 고용 등의 기여가 있고 비교적 단기간에 가능성을 보이는 장점이 있습니다. 따라서 여러 종류의 기업을 함께 육성하는 정책이 필요합니다. 물론 다른 모듈로 지원하는 것은 검토해 볼 만합니다.”

4) 외부 기업, 연구소 유치

중대형 제약사가 클러스터 내에 있으면 전후방 산업진작효과를 높일 수 있다. 중대형 제약사의 존재 자체로 초창기 클러스터의 가치는 높아진다. 또한 클러스터 내의 바이오 벤처 기업들과 면 대 면 교류를 통해 상호 지식자본을 넓히면서 기술 및 자본교류뿐만 아니라 자본 및 경영자원의 지원을 기대할 수 있다. 또한 바이오 관련 연구소 및 국책기관이 유치되고 역내 네트워크화되면 이들 기관의 지원으로 바이오 클러스터의 발전은 가속화될 수 있다. 쉬운 일은 아니지만 각 지역의 정책담당자를 비롯한 관련자들이 적극적으로 추진해야 할 필요가 있다. 한 춘천시 관계자는 다음과 같이 지역의 기업유치의지를 피력했다.

“2004년에 한화제약 및 이룸을 춘천에 유치했다. 다른 기업도 계속 시도중이다. 토지제공 등 각종 파격적 인센티브도 고려 대상에 있다. 이를 위해 거두리에 바이오 산업단지도 조성 예정이다. 4년 후 고속도로와 전철이 개통되면 천안보다 춘천이 서울에 더 가까워지니까 기업유치가 쉬워질 것이다. 국책 바이오 연구소들은 안타깝게도 대거 충북 오송으로 가게 되었지만 기업유치실적은 좋아질 것이다.”

5) 기존 네트워크의 효율화와 허브 네트워크의 설립

네트워크 등 소프트웨어 인프라에 집중하자

국내 대부분의 바이오 산업진흥구역에서는 집적시설 등 하드웨어 인프라는 어느 정도 갖추어지고 있다. 그런데 건물 등 하드웨어 인프라는 예산만 확보되면 갖출 수 있으므로 가장 실행하기 쉬운 것만 지금까지 한 것으로 혹평할 수도 있다. 이제는 소프트웨어 인프라에 집중할 필요가 있다. 소프트웨어 인프라는 하드웨어 인프라에 비해 예산은 적게 소요될지 모르나 끊임없는 노력을 요구한다는 점에서 제대로 구축하고 운용하기가 매우 힘들다. 소프트웨어 인프라는 그 성격상 눈에 보이지 않으므로 그 역할을 간과하기 쉬우나 사실 하드웨어 인프라 이상으로 중요하다. 컴퓨터를 움직이는 데 주도적 역할을 하는 것은 하드웨어보다는 소프트웨어이다.

초기 기술 이상의 부가가치를 고양시킬 수 있는 인큐베이터 필요

국내 바이오 집적시설에 입주해 있는 바이오 벤처 기업들은 대부분 초기 기술개발만 한 상태에서 계속 머물러 있다. 그리고 그 이후의 진행상황에 대해서는 아무런 경영노하우와 자본투입이 없이 기업을 운영하고 있다. 기술개발자로서 창업한 기술사장들이 계속 사장을 맡고 있으며 전문경영인을 CEO로 영입할 여유도 없다. 기술교류를 통한 첨단화, 법률, 조직경영, 마케팅, 해외진출 등을 지원하기 위한 것이 소프트웨어 인프라이다. 이 책 IV장에는 이에 대한 벤치마킹 자료로서, 샌디에이고의 UCSD CONNECT에서 운영하는 각종 프로그램이 상세히 소개되어 있다.

열린 네트워크를 통해 바이오 벤처 CEO들이 가진 자기 기술평가의 거품과 집착을 줄여야

국내 바이오 벤처 기업들의 CEO 대부분이 기술개발에 승부를 걸고 회사를 시작했다. 그런데 이들 중 상당수가 기업 초기에 자신이 가진 기술가

치와 성공한 후의 기업가치가 유사한 것으로 착각하는 경향이 있다. 이를테면 성공하였을 경우 예상되는 기업가치가 1,000억 원이면 자기 기술의 가치도 1,000억 원쯤 되는 것으로 생각하는 경향이 있다. 사실 초기 기술의 가치는 1억 원이 안 될 수도 있다. 실제로 국내 바이오 벤처 기업들이 가진 기술을 지금 당장 국내 제약사에 기술 이전할 경우 1억 원도 받기가 쉽지 않을 것이다. 국내 증권제약회사인 S제약 관계자의 말이다.

“바이오 벤처 하는 사람들은 환상에 잡혀 자기 최면을 거는 경향이 있다. 그들은 자기네 기술이 수백억 원 가치라고 생각한다. 우리로서는 국내 바이오 벤처가 개발한 바이오 기술은 오천만 원도 주고 사기 힘들다. 기초단계의 기술을 우리가 사더라도 상품화되기까지는 상업화 기술로의 전환, 생산, 마케팅 등 무수한 비용이 들어간다. 그래도 성공할 확률이 10%나 되겠는가?”

기술개발은 기업성공의 여정에 있어 시작에 불과할 뿐이다. 초기의 기술가치는 적정 매출액을 달성하는 등 성공하였을 경우 예상되는 총 기업가치의 7%도 되지 않는다는 것이 일반적인 평이다. 바이오 벤처의 성공확률이 5%라면 현재 기업가치는 성공하였을 때 기업가치의 0.35%도 되지 않는 것이다. 바이오 벤처 CEO들의 자기 환상을 걷어낼 필요가 있다. 그래야만 그동안 아까워서 못 내놓은 것도 별 것 아닌 줄 알고 마음을 열면서 협력/기술교류/네트워크 형성이 효율적으로 이루어질 수 있다. 물론 기술개발 이후의 일은 네트워크 등 지원기관에서 도와주어야 한다. 기술의 상품화, 경영전략수립, 생산, 마케팅, 판매, 회계, 펀딩, 홍보 등 최종 기업가치의 90% 이상을 차지하는 경영부문에 대해서 이들 CEO들은 문외한이다. 이들 대부분은 오래 전에 흘러간 공급자 우위의 경제시대 사고방식을 가지고 있으며 물건을 잘 만들면 자동적으로 팔리는 줄 알고 있다. 오랜 세월 연구를 해 오다 보니 자신의 일에 대한 자기 환상적 가치부여에 익숙해 있다. 그리고 지원기관들조차 그 CEO들의 논리를 따라서 정책수립을 하는 경향이 있다. 자신의 기술이 기업성공에서 차지하는 비중이 얼마 되지 않

는다는 사실을 제대로 깨우치는 것이 대단히 중요하다. 사업실패를 통해 경영의 중요성을 알았을 때에는 이미 돌이킬 수 없는 상태가 되었을 경우가 많다. 가능한 한 기업발전 초기단계에서 바이오 CEO들에게 실천적인 경영교육을 제공하여 환상을 벗어나 냉정한 기업발전계획을 수립하도록 지원해야 할 것이다.

6) 혁신 구성원의 리더십과 참여 인센티브 제공

혁신적 리더십

샌디에이고 바이오 클러스터가 성공을 한 기본바탕에는 애트킨슨 UCSF 총장과 수잔 골딩 샌디에이고 시장의 혁신적인 리더십이 있었다. 과연 국내 각 바이오 산업 진흥구역의 행정기관 및 대학의 책임자들이 바이오 산업에 얼마나 열중하고 있는지를 돌아볼 필요가 있다. 사실 시장이나 총장이 다양한 이해관계로 인해 바이오 산업에 적극적 관심을 가지지 힘들더라도 교수나 주요 공직자들이 해당 지역에서 리더십을 발휘하면 바이오 클러스터 구축을 성공적으로 진행할 수 있다. 세계 최고의 벤처 단지인 실리콘밸리의 초창기에서는 스탠포드대학의 터먼 교수의 리더십이 중요한 출발 엔진이었다. 국내에서는 원주, 진주 등에서 지역 대학 교수들의 적극적 리더십과 참여로 산뜻한 출발을 하고 있다. 지역의 바이오 클러스터가 발전하려면 책임자, 또는 관련자들의 적극적인 리더십이 반드시 필요하다.

바이오 클러스터 내 혁신 구성원의 적극적 참여 인센티브 부족

기본적으로 바이오 기업사장들은 기업의 흥망성쇠가 본인의 장래와 직접 연관된 만큼 도덕적 해이가 있을 수가 없다. 그러나 바이오 클러스터는 기업집단만으로는 성장할 수 없고 관련된 모든 기관들이 유기적 네트워크

를 가지고 협조적으로 잘 움직일 때 제대로 성장할 수 있다. 각 지역의 바이오 클러스터 내에는 광역지방자치단체, 시군, 바이오 진흥원, 중소기업청, 테크노파크, 대학 등 많은 지원기관이 있다. 그리고 이러한 지원기관의 관련자들이 바이오 기업육성에 적극적인 의지를 가지고 참여할 때 바이오 클러스터의 진정한 발전을 기대할 수 있다. 그런데 과연 이들 지원기관의 조직에 근무하는 공직자 및 교수들이 자신의 일처럼 지역의 바이오 클러스터 육성에 참여하고 있는지에 대해서는 의문이 있다.

혁신 구성원 모두가 윈윈(win-win)할 수 있는 인센티브 시스템 고안

샌디에이고 성공의 배경에는 리더십뿐만 아니라 조직 구성원들에게 결과와 보상을 연결하는 미국식 인센티브 시스템이 있었다. 국내에서는 현재와 같은 인센티브 시스템으로서는 구성원들의 적극적 참여를 기대하기 힘들다. 이를테면 대학 교수들이 현재와 같이 학술 연구실적에 의해서만 자신의 업적을 평가받는 이상 바이오 클러스터 형성에 적극적인 참여를 할 인센티브는 없다. 그런데 산학협동 노력을 학술 연구와 비슷한 비중으로 대학 교수들의 업적평가에 포함시킨다면 교수들의 산학협동 참여도는 훨씬 높아질 것이다. 기타 금전적 보상, 승진 등도 방법이 될 수 있다. 이러한 인센티브 시스템을 바탕으로 1인 1사 컨설팅 또는 공무원, 교수, 기타 전문가로 지원팀을 만드는 방법들을 사용하면 훨씬 효과적인 육성방법이 될 것이다. 봉사정신의 강조나 업무상 기본적으로 해야 한다는 당위성만으로는 적극적 참여는 기대하기 힘들고 네트워크 시스템은 제대로 작동되지 않는다. 지역의 바이오 클러스터 형성에 참여하는 모든 혁신 구성원이 윈윈(win-win)할 수 있는 시스템이 고안되어야 한다.

집중화 분야의 선택

광의의 의미로 볼 때 바이오 산업은 아주 다양하다. 식품, 사료, 화장품, 기능성 식품, 진단칩, 의약품 등이 모두 바이오 산업에 해당된다. 식품 및 사료는 단기간에 매출을 올리는 효과가 있으나 전후방 산업진작효과 등을

통한 바이오 클러스터 형성효과는 미약하다. 한편 신약 개발로 대표되는 의약품은 고도의 기술 및 투자가 요구되며 기초기술이 있더라도 성과를 보기까지는 장구한 세월이 걸린다. 당장 매출액 등 표면적인 성과를 보이기에는 식품이나 사료, 기능성 식품 등이 편리하나 이러한 분야는 그 성장성에 한계가 있다. 역시 의약품 기업이 성공한다면 바이오 클러스터 발전에 가장 도움이 된다. 물론 의약품 개발은 장구한 세월이 요구되므로 기업이나 지원기관 모두 열심히 하는 가운데 ‘은근과 끈기’의 지혜가 요구된다. 또 하나의 틈새분야로서 현장진단기기(바이오 진단 칩과 동의어로 사용)를 들 수 있다. 성장성과 산업 품격 측면에서는 의약품 개발보다는 한층 떨어지지만 이 또한 하이테크 기술을 요구하고 있고 세계적으로 시장이 확대하고 있으며, 현재 국내 각 대학과 지역 바이오 기업의 기술력으로 도전해 볼 만한 분야이므로 집중의 대상이 될 만하다.

7) 바이오 지주회사 설립

경영능력은 없고 초기 기술개발능력만 있는 회사들로 구성된 바이오 진흥구역 내 바이오 산업

국내 바이오 벤처 대부분은 상품화 기술을 개발중인 초기단계에 머물러 있다. 기술이 개발되고 나면 이 기업들은 어떻게 사업을 펼쳐 나가야 할지 막막한 상태에 있다. 심지어는 지금 개발중인 기술이 상업화가 가능한 것인지 아닌지에 대한 객관적인 판단도 없이 정부 연구비 등의 지원을 받아가며 기술개발중이다. 이 기업의 CEO들은 기술개발능력은 있을지 모르나 기업의 성공을 위해 추가적으로 필요한 경영전략, 마케팅, 조직화, 펀딩 등 경영 전반에 걸친 능력이 있는 것으로 보이지는 않는다. 경영학을 공부할 기회도 실무에서 훈련받을 기회도 없이 ‘기술개발은 곧 성공’이라는 생각에 끌려 기업을 시작한 사람들이다. 특단의 조치 없이 내버려두면 상품화

되지 않는 기술을 끌어안고 2~3년 이내에 사라질 기업들이 많다. 원래 안 될 기술을 가지고 벤처를 시작한 경우는 소멸될 수밖에 없지만 상업화 가능성이 있는 기술도 함께 사장될 가능성이 높은 것이 문제이다. 경영부분에 혁신적인 도움이 필요하다. 네트워크의 적극적 운용을 통해 도와줄 수는 있지만 간접적 도움에 불과하다.

기술개발/생산부분을 제외한 모든 경영부분의 일을 해 주는 지주회사의 설립
경영능력이 부족한 바이오 진흥구역 내 중소 바이오 벤처 기업들의 경영부분 업무를 총괄해 주는 경영담당지주회사의 설립을 검토해 볼 만하다. 이 지주회사는 단순히 지분만으로 형성되는 회사가 아니고 개별기업들의 경영을 담당해 주는 회사이다. 개별 바이오 기업들에서는 기술개발과 생산만을 담당하고 지주회사에서 각 분야별 경영전문가가 경영전략수립, 마케팅, 홍보, 판매, 회계, 펀딩 등의 일을 해 주면 된다. 바이오 지주회사는 전문성과 효율성, 운영경비절약 등 경영부분에 관한 모든 것을 규모경제효과와 전문성을 가지고 할 수 있게 된다. 또한 개별 바이오 기업이 외부자금을 유치하기는 힘들지만 '00지역 바이오 지주회사'의 이름과 네트워크로 외부자금을 유치하기는 쉽다. 기술은 괜찮으나 경영부분이 부족해서 어려움을 겪는 많은 회사들을 살리고 개별기업의 기업가치도 높일 수 있다. 물론 거대 규모의 자본금 마련, 지분관계의 정리, 부실화에 대한 우려 등 지주회사의 설립에는 많은 어려움이 따를 것으로 예상된다. 여하튼 지역 바이오 지주회사는 특정 지역 바이오 클러스터 발전에 결정적 계기를 제공할 가능성이 있는 만큼 적극적 검토가 필요하다.