

서울 바이오산업 육성 방안

## 서울 바이오산업 육성 방안

신 창 호

서울 바이오산업 육성 방안

시 정 연  
2004-R-25

# 서울 바이오산업 육성 방안

The Promotion Strategy of Seoul Biotechnology Industry

2004



서울시정개발연구원

Seoul Development Institute

## 연구진

---

연구책임신창호	• 도시경영연구부 선임연구위원
연구원김재경	• 도시경영연구부 위촉연구원
연구원이한일	• 도시경영연구부 위촉연구원
연구원한인영	• 도시경영연구부 위촉연구원

---

이 보고서의 내용은 연구진의 견해로서  
서울특별시의 정책과는 다를 수도 있습니다.

## 요약 및 정책건의

---

### I. 연구의 개요

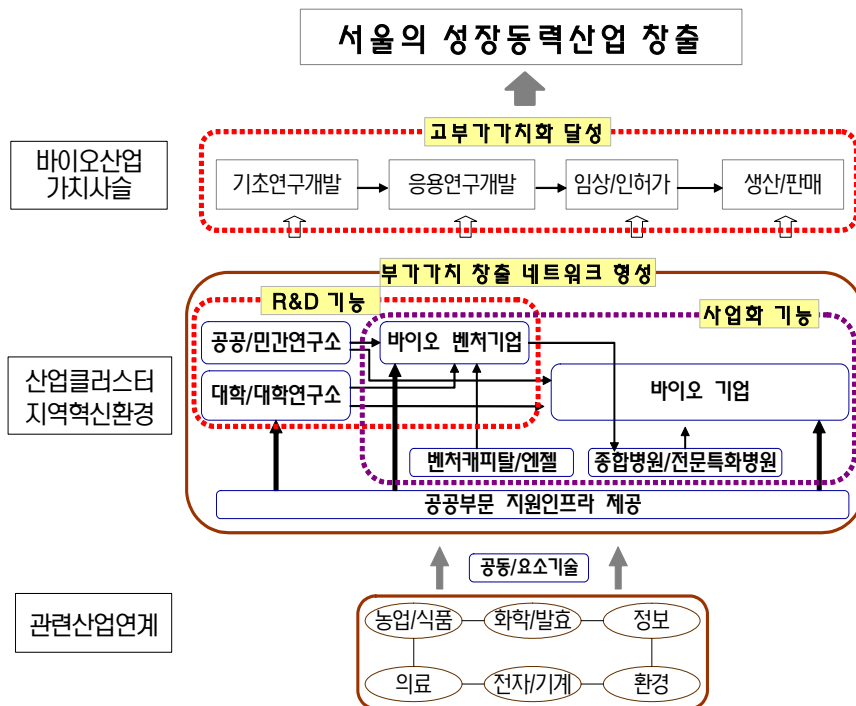
#### 1. 연구의 배경 및 목적

- 서울시의 새로운 성장 기축을 담당할 신산업으로서 바이오산업(Biotechnology 또는 Bioindustry)을 육성할 필요성이 제기되고 있음.
- 현재 서울 지역에는 우수한 대학 및 연구기관과 같은 지적 클러스터 및 기업지원 서비스업이 집적돼 있어 성장에 유리함.
- 또한 전 세계적으로도 바이오산업은 미래전략산업으로서 그 중요성이 부각되고 있으며 지역별로 연관기관들이 지리적으로 집적하여 혁신클러스터를 형성하고 있음
- 그러나 현재 서울을 포함한 수도권에는 전국 바이오벤처기업의 58%가 집적하고 있음에도 불구하고 바이오클러스터 육성 전략은 미비함.
- 다른 어느 지역보다도 바이오산업에 대한 비교우위가 높은 서울 및 수도권 지역의 국제경쟁력을 확보하는 한편 바이오산업 분야의 혁신환경을 조성할 필요가 있음.
- 본 연구의 목적은 바이오산업의 특성을 고려하여 서울지역 바이오산업 관련 혁신환경과 산업 환경을 조사·분석하고, 바이오산업 혁신클러스터 조성방안을 모색하여 서울 바이오산업의 국제경쟁력을 확보하는 것임.

#### 2. 연구의 범위 및 방법

- 본 연구는 서울지역 바이오산업들의 클러스터 형성과 지속적인 혁신환경 창출을 위한 지역혁신체제 구축을 목적으로, 산업클러스터와 지역혁신체제를 아우르는 혁신클러스터를 분석의 틀로 채택하였음.

- 이는 해외 주요 사례에서 성공적인 바이오산업의 육성이 혁신 클러스터 구축과 밀접한 연관을 맺고 있음을 볼 수 있기 때문이다.
- ‘혁신클러스터’는 경제주체들의 단순한 집중이 아니라, 상호 관련된 업체들의 협력 네트워크가 왕성하여 이것이 산업의 혁신으로 연결되는 경제활동의 집적 및 네트워크를 지칭함.



<그림> 분석틀: 혁신클러스터

□ 본 연구는 이러한 분석틀을 바탕으로 하여 시간적으로는 1980년대 초부터 2004년 초까지의 실태, 공간적으로는 서울시를 주 대상으로 하되, 지역연계를 고려할 경우 수도권지역까지를 연구의 범위로 삼았음.

- 연구방법으로는 문헌 및 이론 연구, 전문가 자문, 면담 조사 및 특허 통계자료 분석 등을 사용함.

## II. 연구의 내용

### 1. 바이오산업의 특성

- 바이오산업은 “생물체가 가지는 유전, 번식, 성장, 자기제어 및 물질대사 등의 기능과 정보를 생명공학기술(Biotechnology)을 이용하여 인류에게 필요한 유용물질과 서비스를 상업적으로 가공·생산하는 산업군”으로서, 기반 기술이 되는 생명공학기술을 사업화함으로써 생성된 대표적인 지식기반 산업임.
- 바이오산업의 기반 기술인 생명공학기술은 ① 특정산업 만을 육성하는 기술이 아니라 공통기반기술이며, ② 기초연구의 성과를 직접 사업화로 연결되기 쉬우며, ③ 유전자의 무한성과 특허화 가능성을 지닌 한편, ④ 현재 안정성 및 사회 윤리적 수용의 문제에 봉착하고 있다는 특징을 지니고 있음.

### 2. 바이오산업관련 법과 제도

- 바이오산업 육성과 관련한 대표적인 현행 법률로는 2003년 12월에 개정된 ‘생명공학육성법’이 있음.
- ‘생명공학육성법’은 국가 차원의 바이오산업 육성을 목적으로 주로 생명공학육성계획의 수립 및 육성시책의 강구, 연구 및 기술협력, 공동연구의 촉진 등을 규정함.
- 한편 최근 논란의 대상이 되고 있는 생명공학의 윤리적 문제와 관련하여서는 ‘유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률’(2001년 3월 제정)과 ‘생명윤리 및 안

전에 관한 법률’(2004년 1월 제정)이 생명윤리 및 안전성 확보, 생명공학기술의 오남용을 방지하려는 취지에서 제정됨.

- 이와 함께 생명공학기술의 특허관리를 위해서 2000년 개정된 ‘생명공학 특허 심사 기준’에는 인간 배아, 간세포 등 인간 관련기술은 생명윤리의 문제와 결합하여 특허가 불가능하게 설정되어 있음.
- 중앙정부 차원의 육성계획으로는 1993년 12월년 수립된 「생명공학육성기본계획 (Biotech 2000)」이 있으며, 현재 제1 · 2단계(‘94~2001)를 거쳐 제3단계 (2002~2007)에 접어들었음.
- 특히 바이오 클러스터의 육성과 관련하여서는 산업자원부의 「산업집적활성화기본 계획」(2003)이 있음.
- 「산업집적활성화기본계획」에서는 지역별로 차별화된 특화분야를 설정하고 지역거점을 중심으로 전국적인 네트워크를 구축하는 방안을 제시함.
- 그러나 서울시에 대해서는 기초연구개발 및 바이오 벤처기업의 창업에 중점을 두는 목표만 있을 뿐 특화분야 선정 및 육성방안은 부재함.
- 지방정부의 육성계획은 주로 국가균형발전 5개년 계획의 맥락에서 설정되었음
- 국가균형발전 5개년 계획에서는 16개 광역지자체가 지역 내 의견수렴과 지역혁신협의회를 거쳐 자율적으로 각각 4개씩의 전략산업을 선정하도록 하였음. 각 시도별로 선정된 전략산업 중 바이오산업이 여러 지자체(10개)에서 중복 선정됨에 따라서 세부 중점분야를 차별화하였음.
- 지방정부의 육성계획 사례로서 「오송 생명과학단지」 조성 계획을 살펴보았음. 「오송 의료과학단지」 조성계획은 충청북도가 충청권 및 중부지역의 바이오보건산업의 메카로 성장하기 위해서 2006년 가동을 목표로 1996년에 수립되었음.
- 한편 서울시는 국가균형발전5개년 계획의 일환으로서 제1차 서울지역혁신발전 5개년 계획을 수립하였으며, 이 계획에서 바이오산업을 전략산업으로 육성, 관련 육성

계획을 수립하였음.

- 현재 서울시는 바이오산업 육성 지원을 위해 2004-2008년까지 총 1,102.5억원 규모의 예산을 책정함. 그러나 주로 공급자 중심의 혁신 인프라 조성에만 치우쳐, 바이오 업체들의 실정에 부합하는 수요자 중심으로의 지원체계 및 운영방안에 대한 모색이 요구되고 있음.

### 3. 해외 주요 바이오 클러스터 육성 사례

- 해외 주요 바이오 클러스터 활성화 지역으로서 미국의 메릴랜드주와 매사추세츠주 보스턴 지역, 캐나다의 퀘벡주, 영국의 캠브리지 지역, 독일의 뮌헨지역과 싱가포르의 바이오 클러스터를 선정했으며, 이들 지역의 일반현황 및 해당 지역 중앙정부와 지방정부의 육성정책을 다음의 표로 요약하였음.



<표> 해외 주요지역 바이오 클러스터 육성정책 비교

국가	지역	일반현황	중앙정부 육성정책	지방정부 육성정책
미국	메릴랜드	<ul style="list-style-type: none"> <li>•바이오 기업 총 315개 (2004년 기준)</li> <li>•종사자 16,010명 (2000년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•21세기를 향한 생물공학기술 주도정책 (1992)</li> <li>•생물공학연구 프로그램 (1994)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•생물산업 육성계획 (1991)</li> <li>•연구단지 1개</li> <li>•창업보육시설 7개</li> </ul>
	보스턴	<ul style="list-style-type: none"> <li>•바이오 기업 총 403개 (2003년 기준)</li> <li>•종사자 18,970명 (2000년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•21세기를 향한 생물공학기술 주도정책 (1992)</li> <li>•생물공학연구 프로그램 (1994)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•주정부 벤처캐피탈 운영</li> </ul>
캐나다	퀘벡주	<ul style="list-style-type: none"> <li>•바이오 기업 총 278개 (2001년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•3단계 국가생명공학산업전략 (1983)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Biotech City(2001) 프로젝트</li> <li>•주정부 Innovatech Grand Montreal 벤처캐피탈 그룹 조성(1992)</li> </ul>
영국	캠브리지	<ul style="list-style-type: none"> <li>•바이오 기업 총 185개 (2003년 기준)</li> <li>•종사자 약 1만명 (2003년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Biotechnology means Business program (1995)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•과학기술단지 6개</li> </ul>
독일	뮌헨	<ul style="list-style-type: none"> <li>•바이엘른주 바이오 관련 기업체 절반 집중</li> <li>•종사자 약 6,000명 (2003년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•생명공학 육성 프로그램 (2001)</li> <li>•BioRegio 프로그램 (1996)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Hightech Initiative (2000)프로그램</li> <li>•창업보육기관 (Bio-M)설립</li> </ul>
싱가포르		<ul style="list-style-type: none"> <li>•생산규모 6조9천억원 (2002년 기준)</li> <li>•종사자 7,177명 (2002년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•바이오 메디컬 이니시어티브(2000)</li> <li>•바이오 폴리스 건립(2003)</li> </ul>	

□ 한편 해외 주요 바이오 클러스터 활성화 지역의 지역혁신역량과 기업지원 현황은 다음의 표로 요약함

<표> 해외 주요지역 바이오 클러스터의 지역혁신역량과 기업지원현황 비교

국가	지역	지역혁신역량	기업지원현황
미국	메릴랜드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국국립보건원(NIH)등 연방연구기관 6개</li> <li>• 메릴랜드 주립대학, 존스 홉킨스 대학 등 학문·연구기관 다수</li> <li>• 네트워크 관리기구(MdBio,BioAlliance)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자돈 및 벤처캐피탈 지원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-CIP,EF,Tuncan Capital II,Project Acelerator Awards, Equity Investment Program등</li> </ul> </li> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-ED Opportunity Fund ,MDFA</li> <li>-창업보육시설 및 연구단지를 통한 보육</li> </ul> </li> <li>• 조세지원 정책                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-경기침체지역에 투자하는 기업 조세 감면</li> <li>-25명이상 사업장 세액공제</li> </ul> </li> <li>• 상업화 지원 - TEDCO</li> </ul>
	보스턴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIT, Harvard U.,Massachusetts General Hospital 등</li> <li>• 네트워크 관리기구(MBC,MassMedic)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자돈 및 벤처캐피탈 지원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-주정부 운영 MBI ,MTDC</li> <li>-150개의 벤처캐피탈 존재</li> </ul> </li> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-MassDevelopment의 연구기반시설 구입자금 지원</li> </ul> </li> </ul>
캐나다	퀘벡주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 몬트리올 심장연구소 등 다수의 연구기관과 몬트리올 의과대학 및 생명공학연구원 등이 소재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자돈 및 벤처캐피탈 지원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-48개 벤처캐피탈 존재</li> <li>-국제금융센터 소재</li> </ul> </li> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-퀘벡생명공학혁신센터의 창업보육</li> <li>-Biotech City 프로젝트 참여 기업 조세혜택 제공</li> </ul> </li> </ul>
영국	캠브리지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambridge대학과 다수의 지역병원에 소속된 연구기관</li> <li>• 네트워크 관리기구(ERBI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-6개 과학기술단지내 입주</li> <li>-Babraham&amp;St.John's Incubator의 창업보육</li> <li>-BM의 신생기업 보육지원</li> <li>-BEP의 지적재산권 취득 관리 서비스 지원</li> </ul> </li> </ul>
독일	원헨	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 막시밀란 대학 등 교육기관, Max-Plank연구소, 국립환경·건강연구센터 등 입지</li> <li>• 연방정부의 BioRegio 프로그램 대상지역으로서 1.5억 마르크 지원</li> <li>• 네트워크 관리기구(Bayern Innovative)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자돈 및 벤처캐피탈 지원                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bio-M의 종자돈 지원</li> <li>-20개 민간 벤처 캐피탈,BTU(연방정부),바이에른 캐피탈(주정부) 존재</li> </ul> </li> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-창업보육기관 Bio-M 설립</li> <li>-창업지원기관 IZB, 와이헨 스테판 등</li> <li>-바이에른 이노베이티브의 지원</li> </ul> </li> </ul>
싱가포르		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명과학 인재개발 프로그램</li> <li>-해외 인적 자본 유치 및 국내 인재 교육</li> <li>• 생명과학 연구비 무한 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문                             <ul style="list-style-type: none"> <li>-창업보육시설 바이오 폴리스 건립(2003)</li> <li>-창업시 창업 제반 비용 정부 지원</li> <li>-바이오 기업에 대한 세제혜택</li> </ul> </li> </ul>

#### 4. 서울 바이오산업의 현황

- 서울 바이오산업 육성을 위해서 서울 바이오산업의 현황 및 실태를 파악할 필요가 있음.
- 이를 위해서 우선 서울 바이오산업의 전반적인 현황 및 실태 파악에 앞서 바이오산업이 가지고 있는 특수성으로 인해 발생하는 현행 분류체계상의 문제점들을 점검해 보고, 나아가 기술 중심으로 접근한 산업분류와의 비교를 시도하였음.
- 바이오산업은 정의상 전통적인 산업과는 달리 산출물이 아닌 기술에 기반하기 때문에, 바이오산업의 범위 규정 및 세부 산업 분야의 분류가 현실적으로 어려운 면이 존재함.
- 본 연구에서는 바이오제품에 사용되는 생명공학기술을 조사 군집분석을 시행하여, 공통기반기술에 기반 한 하위 부문(의약, 식품, 화학 등)과 독립적인 하위 부문(자원, 농업, 환경 등)으로 구분될 수 있음을 보였음.
- 이러한 결과를 바탕으로 본 연구에서는 바이오산업 전 부문보다는 생물의약품분야를 중심으로 바이오식품, 생물화학, 생물전자 등의 중첩영역인 「생물보건의료분야」로 연구의 관심대상을 축소함.
- 그러나 비록 기존의 분류체계가 한계를 내포하고 있지만, 서울 바이오산업의 현황을 개괄하기 위해서 기존의 세 가지 자료를 활용하여 분석함.
- 가장 포괄적인 사업체기초통계자료를 이용한 분석과 함께, 주로 바이오 벤처업체 중심으로 본 바이오벤처기업자료를 이용한 분석 그리고 혁신에서 보다 의미를 지니는 연구소 보유 바이오업체 자료를 이용한 분석을 통해서 다차원적으로 분석을 시도함.
- 분석 결과를 종합해 보면 현재 전국 대비 서울바이오산업의 비중은 사업체수 기준으로 424개(20.9%), 바이오 벤처업체의 경우에는 262개(36.7%), 기술연구소 보유 바이오 업체는 162개(34.5%)로 나타났으며, 바이오 의약, 바이오 식품 등 주로

R&D기능 및 고급 장비 의존적인 업종이 주를 이루고 있음.

- 서울시 권역내의 공간적 분포는 IT 클러스터 등이 조성 된 강남· 서초구와 대학 및 공공연구기관 주변(관악·성북구 등)지역에 자연발생적으로 집적해 있는 것으로 확인됨.
  - 또한 경기지역을 포함한 수도권 지역의 바이오 벤처업체는 713개(57.2%)이고 서울시 소재 바이오업체의 연구소 중 15% 이상이 경기 지역에 분포함으로써 경기 지역과 지역간 협력체계 구축을 통한 수도권 바이오 클러스터 육성 필요성을 확인할 수 있었음.
- 이러한 개괄적인 현황에서 보다 심도 있는 바이오산업의 실태를 분석하기 위해 서울소재 바이오벤처기업을 대상으로 심층 면담 조사를 실시하였으며, 그 결과를 운영상의 실태와 가치사슬상의 실태로 분리하여 다음 두개의 표로 나누어 제시함.

<표> 서울 바이오벤처업체의 운영 실태

항목	실	태
입지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주로 영업 및 관리 업무 시설을 중심으로 서울에 입지</li> <li>• 본사: 영업상의 이점과 우수인력의 유치가 주요 입지 요인</li> <li>• 연구시설: 대학 또는 공공연구기관 주변, 주택가 등 연구 환경이 유익미하게 작용</li> <li>• 생산시설: 생산시설에 대한 규제와 타 지방과 비교하여 상대적으로 빈약한 지원 및 유인책으로 인해 주로 지방에 위치함</li> </ul>	
자금	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 정부자금연구비: 기업에서 가장 큰 부담인 인건비가 제한되어 있는 연구과제체계에서 실질적인 도움이 되지 않음</li> <li>• 투자기관: 장기적인 투자가 불가능하고 자금규모에서도 한계를 보이며 투자 자본의 차별화가 이뤄져 있지 않음</li> </ul>	
인력	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 고급인력 및 숙련인력은 부족하고 중급인력은 공급 과잉현상</li> <li>• 전문 인허가 관련 인력이나 전문 경영 인력 부족</li> </ul>	
경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 외부기관에 자문을 얻고 있으나 전문적인 공급 체계가 미비</li> <li>• 연구인력 중심으로 편중되어 있으며 컨설팅 서비스에 대한 인식도 낮고 기업가 정신이 약함</li> <li>• 전문 경영 CEO와 기술개발 CEO 역할 분할 방식 대안으로 제시</li> </ul>	
인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대부분이 지방에 편중되어 있고 그나마 서울에 소재하고 있던 바이오관련 시설도 지방 이전계획</li> </ul>	

<표> 서울 바이오산업의 가치사슬상 실태

가치사슬단계	실 태
기술개발 및 협력	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 바이오벤처기업들 중 자체개발 비중이 70% 공동연구개발이 24%정도</li> <li>· 대학 및 국공립연구기관: 대학에서 기초연구를 담당하고 있으나 벤처기업에 직접적인 기술이전은 적고 주로 중앙정부의 연구 과제를 공동연구 하는 방식으로 협력</li> <li>· 대기업: 지분투자나 조인트 벤처 형태 설립</li> <li>· 병원: 공동임상 실험과 함께 환자정보 공유 등 상호 학습을 유발할 수 있는 교류</li> </ul>
매출	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개발한 기술을 이용해 직업 임상과정 및 인허가 과정을 거쳐 생산 판매하는 기업과 관련 분야 대기업 및 중견기업에 이전하는 형태</li> <li>· 매출이 발생하고 있는 기업은 약 72%정도이며 이중 순수 기술개발을 통해 매출이 발생하는 업체는 35%정도로 아직 연구개발 단계인 기업 중에는 개발 기간이 긴 생물 의약품 개발을 주력으로 삼고 있는 업체 비중이 과반수 이상임</li> <li>· 수출 비중이 약 7%로 주로 국내 시장을 대상으로 하고 있음</li> </ul>
기술이전	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 특히 대형제약기업들에게 이전하는 형태로 기술이전이 이뤄지며 이는 특허 출원 및 등록 유지비용의 부담과 수익성 차원에서 이뤄짐</li> <li>· 기술에 대한 기술이전 주체들의 기대수준 차이로 판매와 구매하고자 하는 가격의 차이가 발생하고 있지만 아직 기술 평가 체계가 국내에 미흡</li> </ul>
임상	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 병원과 임상관련 CRO(Contact Research Organization)에서 임상을 담당 및 대행하고 있고 벤처기업들은 서울 및 지방의 종합병원과 공동임상체계를 구축 활용하고 있음</li> </ul>
인허가	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인허가에는 장시간의 기간과 충분한 자금력이 요구되나 자금이 부족한 경우가 많아 기능성 식품이나 기능성 화장품으로 전환하여 허가를 받아 시판하는 경우가 많음</li> <li>· 인허가 심사기간과 심사절차가 길고 까다롭다는 지적이 많음</li> </ul>
생산	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대량생산할 수 있는 시설은 인천 송도와 전라남도에 설치할 예정이나 거리상 서울 업체들이 이용하기 불편함</li> <li>· 소규모 생산시설의 허가절차가 여타시설과 구별이 없어 허가 어려움</li> </ul>
마케팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 판매의 경우 직접 판매하는 경우와 기존 판매망을 갖춘 기업과의 협력으로 이뤄지나 광고 규정이 까다롭고 아직 유통망이 없는 경우 판로 개척에 어려움이 많음</li> <li>· 해외 시장 진출의 경우 기업의 신뢰도가 문제 되고 있음</li> </ul>

## 5. 서울 바이오산업의 혁신환경

- 서울 바이오산업의 혁신환경을 분석하기 위해서 혁신 주체들의 혁신활동과 주체 간 상호 작용의 바탕이 되는 혁신환경 그리고 이를 통해서 창출된 혁신성과로서 특례의 현황을 살펴보았음.
- 바이오산업 혁신의 특성상 혁신 주체들이 가치사슬 네트워크를 형성, 전문화 및 역할 분담, 그리고 기술이전을 포함하는 상호협력과 연계가 중요하며, 암묵적 지식에 기반 한 학습을 위한 네트워크 상 주체들이 지리적으로 근접되어야 할 필요가 있음.
- 이 때 후자가 혁신의 하드웨어적인 기능을 한다면, 전자는 소프트웨어적인 기능을 의미하는 것으로서 먼저 후자에 해당하는 주체들의 현황을 살펴보는 한편, 전자는 혁신환경 평가 및 혁신 성과를 통해서 간접적으로 접근하였음.
- 혁신주체의 현황은 연구 개발기관, 기업 혁신 지원부분으로 나누어 살펴보았음
- 대표적인 연구 개발기관 중 하나인 대학의 경우 서울 소재 4년제 대학의 60%인 25개에 바이오관련 학과 및 전공이 설치된 한편, 17개 대학교 73개 대학이 바이오 관련 연구소를 보유하여 인력 공급 및 기초기술 공급 측면에서 강점을 보임. 반면 국공립연구기관은 대부분 경기 및 충남, 대전지역으로 이전한 상태이며 현재 국제백신연구소 외 4곳이 서울에 소재하고 있어 수적이 측면에서 상대적으로 약한 것으로 나타남.
- 민간연구기관의 경우에는 전국의 23.2%인 109개가 서울에 입지하고 있는 것으로 나타났으며, 서울 내에서 특징적으로 바이오식품연구소는 강남지역에 91.7%가 밀집해 있고 바이오의약연구소는 주요 대학가에 집적해 있음.
- 기업 혁신 지원 관련 기관들의 경우 수적인 측면에서는 서울이 상대적으로 풍부한 것으로 나타남.
- 임상대행기관의 경우 식약청 지정 임상 시험 실시 기관으로 선정된 병원 중 35%가

서울에 소재하고 있으며, 특허 및 법률 서비스 지원기관으로서의 지식재산권연구센터/보건산업기술이전센터가 소재하는 한편 대한변리사회에 등록된 변리사 중 91.7%가 서울에 위치하고 있는 것으로 나타남.

- 창업 및 입지지원기능을 하는 벤처 집적시설은 전국의 51.2%가, 창업보육센터는 12.0%가 서울시에 소재하고 있는 것으로 나타남.
- 반면 자금의 주된 지원 기관이라 할 수 있는 신기술금융회사, 신용보증기금, 벤처캐피탈 등의 서울 입지 비율도 역시 매우 높게 나타났지만, 대부분의 투자가 IT부문에만 편중된 한편 지원된 자금의 조기 회수로 인해서 바이오업체들의 금융 환경은 그다지 좋지 않은 것으로 나타남.
- 이러한 혁신 주체들을 기반으로 한 서울 바이오산업의 혁신성과를 주로 출원 및 등록 특허 자료를 바탕으로 살펴본 결과 생물의약품의 개발 및 산업화와 관련 한 특허의 경우 전국대비 47%로서, 비교적 혁신 성과가 양호한 것으로 나타났지만 서울 지역 전체적으로 특화된 특정 분야는 발견되지 않았으며, 단지 면역계 약물분야 및 항암제분야가 상대적으로 특화되어 있는 것으로 나타남.
- 이와 함께 질병예방/진단/치료의 혁신 기술에 대한 특허출원의 경우에도 유사하게 전국대비 40%로 높은 비중을 차지하고 있으나, 특별한 특화 품목은 발견되지 않았으며, 단지 유전자 치료 분야에서 상대적으로 약한 특화정도를 나타냈고 특징적으로 강남구와 서초구에서 소규모 벤처센터와 개인의 특허 출원이 서울 전체의 37%를 차지하는 것으로 나타남.
- 혁신주체 및 혁신성과와 함께 혁신 실태를 종합하여 혁신 환경을 평가하였으며, 이를 다음의 표로 요약함

<표> 서울 바이오산업의 혁신환경 평가 요약표

가치 사슬 단계	혁신인자	주체	강점	약점	정책방향
기초 연구	기초과학 역량	대학/ 국공립 연구기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대학 보유 정도</li> <li>• 중앙정부의 생명공학 기 초연구 일부 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국공립연구기관 지방이전</li> <li>• 전반적인 대학지원사업에 서 수도권 대학 배제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서울시 차원의 기초과학 육성 지원 (특히 배제된 사업을 중심)</li> </ul>
	산학협력 활성도	대학/ 벤처	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요대학 내·주변 벤처 기업 및 민간기업 연구 소 집적</li> <li>• 기술이전 방식으로 공 동 연구 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인적 네트워크 의존적인 산학 교류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산·학·연 교류 체계 확 대 구축할 수 있는 장 마련</li> </ul>
응용 연구	벤처기업 활성도	벤처	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수적으로 다수 입지</li> <li>• R&amp;D주도클러스터형성</li> <li>• 활발한 창업 보다는 주로 안정적인 성장단계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• R&amp;D주도 및 보건부문의 응용연구 사업화의 한계</li> <li>• 수익모델 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 응용연구의 사업화 지원</li> </ul>
	응용연구 성과 기술이전 활성도	벤처/ 대기업 기술이전 관련 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구개발 역량을 갖춘 기 업 다수 입지</li> <li>• 특허 등의 형태로 응용연 구 성과 축적</li> <li>• 바이오 관련 대기업 다수 입지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 이전 주체간의 기술이전 의 기대수준의 격차존재</li> <li>• 기술이전 및 기술평가 체 계 미비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종합적이면서도 직접적인 투자를 수반한 기술이전 지원</li> <li>• 기술평가 인력 양성 및 해외인력 유치</li> </ul>
인증 생산	임상 인허가 지원 역량	임상 인허가 관련기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 임상관련 기관 다수 입지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인허가 전문인력 부족</li> <li>• 소규모 실험실 공장이나 pilot plant에 대한 허가 절차상 문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 실험실 공장이나 pilot plant 허가 조건 완화 및 절차 개선</li> <li>• 인허가관련 컨설팅지원</li> </ul>
	생산역량	벤처	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 일반산업단지내 APT형 공장의 공급 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산시설 규제</li> <li>• 지방에 비해 상대적으로 빈약한 지원 및 유인책</li> <li>• APT형 공장의 이화학 관 련 폐수처리시설 빈약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 마곡 등 개발지구에 바이 오전문 APT형 공장 구축 유도</li> </ul>
판매	마케팅 역량	벤처	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최종수요자로서의 병의원 다수 입지</li> <li>• 소득수준 향상에 따른 바 이오제품 잠재수요증대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 판로 및 유통망 구축의 한계</li> <li>• 해외진출 실적 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 공동매장 형태 매장지원</li> <li>• 직접적인 해외마케팅지원</li> </ul>
	경영 법률 컨설팅 지원역량	컨설팅 관련 기관	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 현 공공 컨설팅 지원 기 관 바이오전문인력 전무</li> <li>• 민간 컨설팅 기관 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서울시 차원의 바이오 관 련 컨설팅 지원</li> </ul>
혁신 인프라	인력공급 역량	대학	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 풍부한 인력 공급풀 보유</li> <li>• 중앙정부의 바이오전문 인력양성계획 일부 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 인력 수급상의 질적 괴리 (고급/숙련인력 부족)</li> <li>• 전문 경영, 인허가 인력 양성 체계 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산·학·연계 협력을 통 한 수요자 중심의 인력 양성 사업 지원</li> </ul>
	자금조달 역량	금융관련 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 전국 신기술금융회사 100% 서울 입지</li> <li>• 전국 벤처캐피탈 90%이 상 서울 입지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IT투자 편중</li> <li>• 바이오전문 민간투자경색</li> <li>• 바이오 전문 벤처캐피탈 리스트 인력 부족 심화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 서울시 차원의 사업화 부 문 투자 간접지원</li> </ul>
	타 클러스 터와 연계 가능성	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 강남·서초지역 IT클러스 터와 연계 가능(BIT)</li> <li>• 경기 남부 제약클러스터 와 연계 기반 구축</li> <li>• 인천 송도 국제 규모 GMP생산시설 설치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주요 바이오 인프라 시설 지방 이전 및 지방 설치 계획</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연계를 위한 정책 고려</li> <li>• 서울 서부 마곡 지역 인 천 송도와 연계를 위한 바이오전문 pilot 생산시 설 단지 조성</li> </ul>

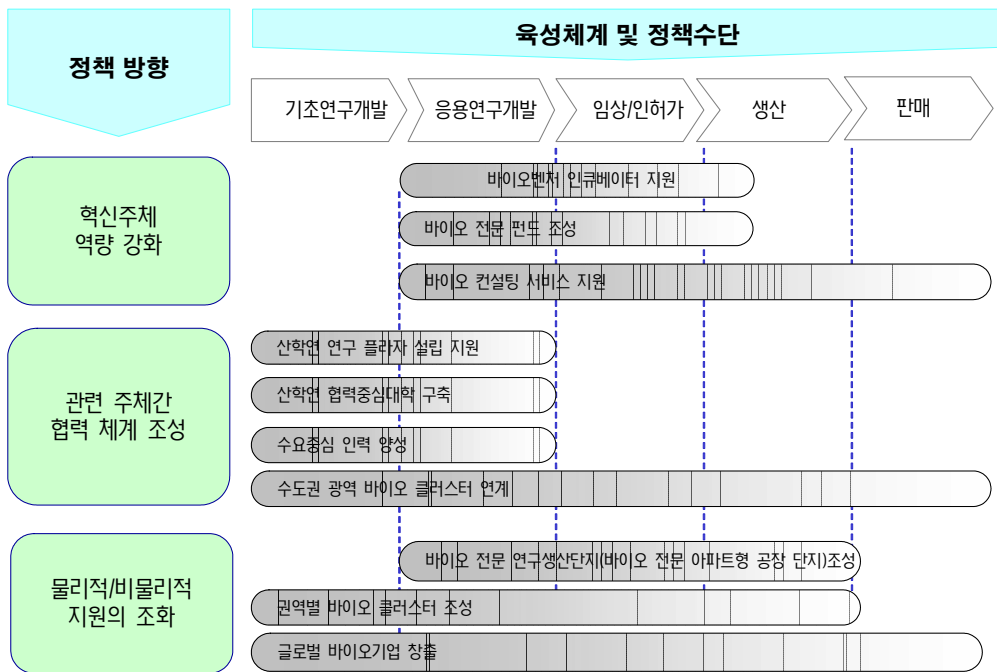


- 종합적으로 서울 바이오산업의 혁신환경은 주체간 네트워크의 양적인 측면(네트워크의 폭이나 깊이)에서는 상대적으로 잘 갖추어져 있으나 협력, 연계 등을 비롯한 네트워크 상 상호작용의 질적 정도에서는 약한 것으로 평가되고 있음

### Ⅲ. 정책건의

#### 1. 정책의 기본 방향

- 서울 바이오산업의 육성 방안을 도출하기 위한 정책의 기본 방향으로 ①핵심 주체의 역량 강화, ②관련 주체간 협력체계 조성, ③물리적/비물리적 지원의 조화라는 세 가지 기본 방향을 설정함.
- 이러한 기본 방향을 통합하여 종합적으로 바이오 혁신클러스터 조성을 목표로 설정함.
- 첫 번째 방향인 주체의 역량강화와 두 번째 방향인 협력체계 조성을 통해 바이오산업 혁신클러스터를 육성할 수 있음. 이를 위해서는 세 번째 방향인 물리적/비물리적 지원제도가 요구됨
- 이상의 내용을 정리하면 다음의 그림과 같다.



<그림> 서울 바이오산업 육성 방향 및 체계

## 2. 정책수단

### 1) 산·학·연 협력체계 구축

- 기초연구를 담당하는 대학과 이를 이전받아 응용연구개발에 초점을 맞추고 있는 바이오업체간 원활한 협력과 연계 체계의 구축을 목표로 함. 이를 위하여 산·학·연 협력중심대학지원사업, 산·학·연 연구플라자, 학교기업 지원사업, 수요자 중심의 인력 양성 등의 정책수단이 요구됨.

#### (가) 산·학·연 협력중심대학 지원사업

- 서울시 바이오산업 산학협력체계 구축 및 확산을 선도할 중심대학을 선정하여 모든 기술관련 과정을 대학이 종합적으로 추진할 수 있도록 지원함.
- 바이오 산·학·연 협력중심대학을 바이오 산업 혁신클러스터의 핵심 거점으로 육성하

고, 협력대학, 기업, 지원기관들을 연계하도록 함. 특히, 바이오산업의 성장을 위한 핵심 신기술의 연구, 개발에 중점을 둔 사업을 추진함.

- 대학과 기업간 네트워크 축진을 위한 인프라의 구축, 공동장비 지원센터의 설치 운영, 프로젝트 운영 애로사항 해결을 위한 기술 및 경영지도, 기술이전 지도 등의 역할 수행.

#### (나) 산·학·연 연구플라자 설립

- 산·학·연 공동기술개발 컨소시엄 사업 운영 우수대학을 선정하여 산·학·연 연구플라자 설립을 지원하고 이를 산·학·연의 핵심거점으로 육성
- 산·학·연 연구플라자의 주요 사업내용은 산·학·연 공동사업의 총괄(주체간 분쟁 중재), 중소기업에 대한 상담 및 교육기능 수행, 사업수행과 관련한 행정지원, 바이오산업 관련 국내외 자료 제공, 인력 pool 데이터베이스 운영, 각 주체별 프로젝트 명 데이터베이스 운영, 지적재산권 관리 등임.
- 산·학·연 연구플라자 설립대상 학교 선정기준은 산·학·연 공동기술개발 컨소시엄 사업 운영 우수대학을 공모하여 선정하며, 바이오기업의 사업추진시 당면하는 애로기술의 해결을 위한 사업에도 초점을 둠.

#### (다) 학교기업 지원사업

- 서울시내 대학의 교육과정과 연계하여 직접 생산 및 판매를 통해서 수익을 창출하는 학교기업의 설립을 지원하도록 함.
- 지원대상 학교선정의 기준은 1단계에서는 산학협력단이 설치된 서울소재 대학중 바이오산업 관련 창업보육센터 및 벤처기업을 설치·운영하는 대학을 우선 지원하도록 하고 2단계에서는 학생들의 현장실습 활용도와 수익발생 등을 기준으로 학교기업을 선정함.
- 학교기업을 통한 기대효과는 대학자체의 특화기술의 현장실습 활용, 바이오 분야와 타분야의 접목을 통한 새로운 분야 개척, 대학의 재정확보 기여, 청년실업의 해소

등임.

- 특히 대학 연구실과 연계한 벤처업체의 경우 대부분이 신생업체라는 점을 고려한다면 바이오벤처분야의 인큐베이터 지원이 필수적임. 또한, 인큐베이터 과정 졸업 후에도 안정적인 사업운영을 할 수 있도록 대학 인큐베이터에 경영관련 민간 전문인도입을 지원하며, 정부차원에서의 장비구입 보조금 지급 및 인큐베이터 간의 장비교류 등을 연계하는 기능이 필요함.

#### (라) 수요자 중심의 인력 양성

- 기업의 인력수요와 대학의 인력 공급간의 양적·질적 불일치를 해소하기 위해서는 수요자 중심의 인력양성 방안이 요구됨.
- 양적인 측면에서의 노력은 바이오산업 구직박람회 개최 및 해외 우수인력 유입을 위한 해외 바이오관련 Job Market에 대한 정보 제공하는 방안 등이 있음.
- 질적인 측면에서의 노력은 숙련인력 및 바이오산업 지원인력의 육성 등을 들 수 있음.
- 산·학·연 연계형 대학원: 산학협력 중심대학사업 및 산·학·연 연구플라자 사업 등에 참여하는 대학, 기업, 연구소 등이 컨소시엄을 형성하여 산·학·연 연계형 대학원 통합과정을 개설하여 수요가 가장 많은 실무경력을 갖춘 석/박사급 인력 양성
- 바이오 컨설팅 분야의 인재 육성: 경영, 법학 등 타 분야와 연계한 바이오 관련 특성 전공 대학원과정의 개설
- 바이오 관련 전문 인턴쉽: 바이오기업 및 바이오컨설팅기업 등에 바이오관련 인턴쉽과정을 확충하여 바이오관련 전공자 및 경영 등의 여타분야 전공자들의 실무경험을 배양

## 2) 글로벌 기업군 창출

### 가) 글로벌 바이오 프로젝트

- 서울바이오 산업은 초기의 활발한 창업단계에서 벗어나 성장단계에 진입하고 있음.
- 이러한 단계에서 연구성과를 사업화에 연결시키기 위해서는 전임상/임상시험 및 인허가 과정을 위한 적정규모의 자금, 인허가 및 관련 경영 능력, 그리고 응용기술 판매 등의 전문적 비즈니스 능력이 요구됨.
- 그러나 현재 서울 바이오산업은 이러한 적절한 지원체계의 미비로 그 이상의 단계로 나아가지 못하고 있는 ‘죽음의 계곡’에 진입한 상태임.
- 또한 이로 인해 투자시장 등에서 바이오산업에 대한 부정적인 인식이 가중되어, 바이오산업 특히 바이오벤처업체의 자금난 심화 가중
- 이러한 상황을 극복하기 위해 세계시장으로의 진출이 반드시 요구되고 있지만 그동안 양적성장 위주의 정책추진으로 질적 성장이 미흡하여 진출 실적은 매우 저조
- 앞으로는 응용 연구성과의 사업화를 활성화하기 위한 투자, 컨설팅 등의 총체적인 지원이 요구되며, 특히 세계시장을 겨냥한 성공사례의 역할을 할 수 있는 글로벌 바이오기업 육성에 초점을 맞춘 지원 방안 필요함.
- 우선 세계시장을 겨냥한 성공사례를 창출해내기 위해 선택과 집중의 원리를 바탕으로 ‘글로벌 바이오 프로젝트’를 마련
- 이 사업의 특성은 특히 국제시장에 진출 가능성이 높은 기술에 대한 사업화에 집중 지원임.
- 서울시내 축적되어 있는 연구 성과물 중에서 국제적 사업성은 있으나 높은 리스크와 자금부담으로 사업화가 어려운 전 임상 단계를 마치고, 임상1단계를 앞둔 기술을 지원대상으로 한정함.
- 지원대상 선정기준은 기술성의 평가보다는 사업화 성공가능성에 우선순위를 부여함.
- ‘글로벌 바이오 프로젝트’는 성공사례 창출이라는 본연의 역할에 충실하기 위해 기존 사업화 개발 프로젝트의 성격을 탈피해 일종의 프로젝트 파이낸싱 형태를 취하

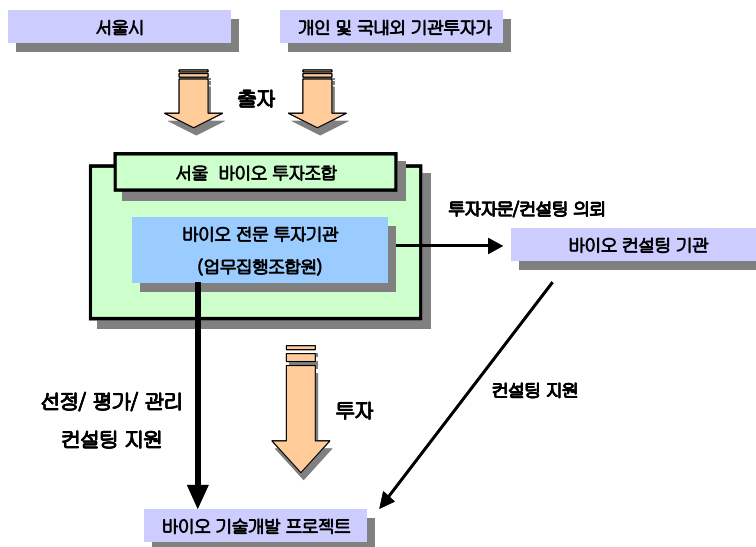
도록 함.

- 서울시가 서울 바이오 펀드에 공동출자하고, 펀드 운영주체가 투자하는 형태로 지원함.
- 이 방법의 장점은 다음과 같음.

첫째, 민간투자기관에 의한 수익성 위주의 시장 주도적 투자 가능

둘째, 기술적 전문성을 제공할 뿐만 아니라 경영 등에 대한 효율적이고 엄정한 평가 및 지원 체제 구축을 통하여 투자대상기업의 경영효율성 증대

셋째, 민간투자기관 역시 자금의 일부를 투자하기 때문에 도덕적 해이문제 완화



<그림> 글로벌 바이오 프로젝트의 개념도

#### □ 서울 글로벌 바이오 투자 조합 조성

- 투자주체: 서울시, 바이오 전문 투자회사(업무 집행조합원), 국내외 기관투자자

- 운영주체 : 조합 출자금은 효율적 관리를 위해 바이오 전문 투자기관에 위탁하여 운영함
- 출자금의 운용 및 관리 : 지원 대상 바이오업체는 전임상을 마치고 임상 1단계를 앞둔 기술 개발 프로젝트로 한정하되, 투자 지원 프로젝트 선정 및 투자 지원금액의 범위는 업무 집행 조합원에 위임함. 또한 투자 대상 프로젝트의 평가 및 관리도 업무집행 조합원이 담당하며, 단 손실이 발생한 경우에는 업무집행조합원이 조합에 출자한 금액의 범위 내에서 그 손실금을 우선 충당하도록 규정함.
- 지원 방향 : 투자 지원을 받은 프로젝트는 임상1단계 내지는 임상2·3단계 또는 이후 품목 허가를 받을 수 있도록 하여 부가가치를 향상시킴. 업무 집행조합원은 이를 위해서 투자 기업의 관리와 함께 바이오 전문 컨설팅 기관에 의뢰 컨설팅 서비스를 지원 받을 수 있도록 유도하여, 각 프로젝트의 수익 창출에 기여하도록 함.

#### 나) 바이오 컨설팅 서비스 지원

- 응용연구개발에서 사업화로 원활히 연결시키기 위해서는 전문 펀드를 통한 자금 지원과 함께 경영·인허가·법률 등과 관련된 토털 컨설팅 지원이 요구됨.
- 이러한 바이오 컨설팅 서비스를 지원함에 있어서 먼저 지원 방향은 다음과 같음
  - 우선 토털 서비스 지원이 요구되는 바이오벤처기업과 계약을 체결, 기술지원 네트워크를 구성하여, 상용화를 목적으로 연구개발을 관리해 주는 컨설팅을 제공하는 방향으로, 특히 기술 이전과 관련하여서는 관련 특허, 법률, 경영, 회계 상의 모든 컨설팅을 종합적으로 제공하는 역할을 수행
  - 국내외 사업화 가능 기술을 Screening 및 발굴하여, 이를 직접 구매한 이후, 자체적인 연구개발 기구나 위탁연구기관(CRO)에 의뢰하여 보완·수정 연구를 추가하여 기술의 가치를 증대시킨 다음 이를 국내외 바이오 중견업체 또는 대기업 등에 판매하는 방식의 P&D(Purchase & Development)형 지원도 고려해야 함
- 이러한 바이오 컨설팅 서비스 지원을 위한 방안

- 민간 바이오 전문 컨설팅 기업을 지원하기 위해서 세제 감면 및 홍보 지원하고, 바이오업체에서 컨설팅 지원을 받고자 할 경우 컨설팅 비용의 50%를 서울시 차원에서 부담함.
- 취약한 민간 바이오 컨설팅 업체들을 대신하여 정부(중앙정부, 서울시)와 민간이 매칭 펀드 형태로 출자한 주식형 법인 형태로 구성 지원 하는 방안이 있음.

### 3) 바이오 혁신클러스터 조성

- 바이오 혁신클러스터를 조성함으로써 클러스터 내의 집적, 교류, 협력, 혁신의 시너지 효과를 극대화함으로써 바이오산업의 생산성을 높이고, 원활한 신기술개발 및 사업화가능성을 제고시킬 수 있음.
- 서울 바이오벤처기업은 부분 권역별로 높은 집적도를 나타내며, 특히 집적지역을 구분해보면 대학 내 연구소 및 창업보육센터와 연계한 바이오벤처 클러스터, 현재 개발 구상중인 마곡의 의료 및 신약 중심의 클러스터 그리고 바이오관련연구소가 집적해 있는 홍릉 클러스터의 3가지로 유형화 할 수 있음.
- 서울시가 이러한 지역들을 특화분야와 기술 등을 중심으로 집적지로 육성한다면 그에 따른 시너지 효과가 증대될 것이며 이에 대한 사업내용은 다음과 같음.
- 서울 바이오산업 육성전략 협의체 구성
  - 서울 바이오산업 육성전략 협의체는 서울 바이오클러스터의 활성화 및 역량강화를 목표로 하는 조직체임. 이를 통해 바이오산업의 핵심지역인 서울시 및 수도권의 바이오클러스터간의 결절점 역할을 수행함으로써, 클러스터내/클러스터간 협력 및 연계를 효과적으로 달성할 수 있음.
  - 이 협의체의 주요 구성원으로는 대학(산·학·연 협력중심대학, 산·학·연 연구플라자 참여대학 등), 서울시, 관련 연구소, 관련 협회 및 바이오기업, 바이오컨설팅업체, 유관기관 등을 들 수 있음.



- 서울 바이오산업 육성전략 협의체의 역할은 다음과 같음.

첫째, 서울 바이오클러스터 주체간 관련학회 및 협의회 개최

둘째, 세계 바이오 관련 박람회 정보제공 및 참가지원

셋째, 해외 유명 바이오 클러스터와의 공동 워크숍 개최 및 교류지원

넷째, 참여주체간 의견조율 및 시정부에의 정책건의 등을 담당

#### □ 마곡 바이오 클러스터 구축

- 마곡 클러스터는 대학클러스터의 창업보육기능과 홍릉지역 연구소 기능의 한계점을 보완함과 동시에 새로운 바이오산업 가치 창조로 그 목표를 설정함.

- 새로운 바이오 클러스터로서 마곡바이오 클러스터가 갖추어야 할 내용은 다음과 같음.

첫째, 세계 우수 연구소와 바이오 기업 유치에 노력을 기울이고 이를 위한 기반시설 확충, 세제지원, 종합병원 건립 등의 임상연구 환경 구축

둘째, 바이오 산업과 IT산업, NT산업을 연계하여 시스템즈 바이올로지 산업과 바이오멤스 기술 등의 분야에 특화한 세계 바이오산업의 선도적 분야 개척

- 전문적이고 다양한 구성과 물리적 요건을 갖춘 아파트형공장 및 실험실공장을 공급하여 연구개발 성과가 생산품으로 나타내어질 수 있도록 해야 하며, 마곡 바이오 클러스터 내에 조성하는 것이 효과적임. 바이오전문 아파트형 공장은 생명공학기술의 특성상 이화학적 폐기물처리, 무균시설, 방진시설 등이 필수적임. 특히 연구개발과 생산이 동시에 동등한 공간 내에서 수행되는 경우가 많기 때문에 일반 실험실의 규모를 확대한 실험실 생산시설 필요

#### □ 서울시 바이오산업 개발진흥지구 지정

- 서울시 바이오클러스터를 서울시 산업개발진흥지구로 포함시켜 이에 따른 제도적, 재정적 지원을 바이오산업에 집중시킴.

- 서울시는 서울특별시전략산업육성및기업지원에관한조례 제3장에서 산업개발진흥지구의 지정 및 개발을 규정하고 있음.
- 서울시 산업개발진흥지구로 지정이 됨으로써 얻을 수 있는 제도적 지원으로는 기반시설의 우선공급, 도시계획상의 행위제한(건폐율·용적율) 등의 완화, 기업에 대한 시세의 감면 등임.
- 바이오산업 개발진흥지구로의 지정은 기존 애로사항으로 지적되어 온 pilot plant 등 소규모 생산시설 입지 원활, 정부 지원에 따른 벤처인큐베이터로서의 역할 등의 효과가 기대됨.

#### □ 수도권 광역 클러스터와 연계

- 서울의 바이오클러스터는 연구개발 기능에 있어서 전문화가 이루어진 반면 수도권 바이오클러스터는 생산기능에 있어서 전문화가 이루어져 있음.
- 현재 서울시는 각종 규제정책으로 생산시설의 원활한 설치가 어려운 한계가 있으므로 서울바이오 클러스터의 연구기능과 수도권 바이오클러스터의 생산기능을 효과적으로 연계하여 수도권을 동북아 바이오산업의 허브로 성장시킴.
- 특히 의약품 분야에 있어서 이미 국제적 생산설비 기준을 갖춘 인천 송도의 cGMP, 시설과 경기도 남부의 의약품 제조업 클러스터의 연계가 중요
- 이를 지원하기 위한 서울시의 역할은 서울과 수도권 바이오클러스터의 공동 세미나 개최 지원, 공동 연구프로젝트 수행의 재정적 지원, 서울시 바이오벤처업체 등의 임상실험 및 제품생산을 위한 수도권 생산시설 정보제공 및 시설사용 비용 저리용자 등이 필요함.
- 또한, 수도권 광역 클러스터의 효율적인 상호연계를 위해서는 서울시와 수도권소재 기업을 연결해주는 관련 바이오산업 관련 협회들인 생물산업협회, 바이오벤처협회 등의 적극적인 중개/매개 역할이 요구됨.

# 목 차

---

제 I 장 연구의 개요 .....	1
제1절 연구의 배경 및 목적 .....	1
1. 연구의 배경 및 필요성 .....	1
2. 연구의 목적 및 기대효과 .....	3
제2절 연구의 범위 및 방법 .....	4
1. 연구의 범위 .....	4
2. 연구의 방법 및 구성 .....	5
제3절 바이오산업의 특성 및 분석틀의 설정 .....	7
1. 바이오산업의 정의 및 특성 .....	7
2. 분석틀로서의 혁신클러스터 .....	11
제 II 장 바이오산업 관련 법과 제도 .....	19
제1절 바이오산업 관련 법률 .....	19
1. 생명공학육성 관련법 .....	19
2. 생명공학 윤리문제 .....	19
3. 생명공학기술의 특허관리 .....	22
제2절 국내 주요 바이오산업의 육성정책 .....	24
1. 중앙 정부의 육성 계획 .....	24
2. 서울시의 바이오산업 육성계획 .....	31
제 III 장 해외 주요 바이오 클러스터 육성사례 .....	37
제1절 미국의 바이오 클러스터 .....	37
1. 미국 바이오산업의 현황 .....	37
2. 메릴랜드 주 바이오산업의 현황 .....	39
3. 매사추세츠 주 보스턴 바이오 클러스터 .....	44
제2절 캐나다의 퀘벡 주 바이오 클러스터 .....	47

1. 캐나다 바이오산업의 현황 .....	47
2. 퀘벡주 바이오 클러스터 .....	47
제3절 영국의 캠브리지 바이오 클러스터 .....	51
1. 영국 바이오산업의 현황 .....	51
2. 캠브리지의 바이오 클러스터 .....	51
제4절 독일 뮌헨 바이오 클러스터 .....	54
1. 독일 바이오산업의 현황 .....	54
2. 뮌헨 바이오 클러스터 .....	54
제5절 싱가포르 바이오 클러스터 .....	58
1. 싱가포르 바이오산업의 현황 .....	58
2. 지역혁신역량 .....	58
3. 기업지원현황 .....	61
제6절 정책적 시사점 .....	62
1. 사례지역 바이오 클러스터 성공요인 .....	62
2. 서울 바이오 클러스터 육성을 위한 시사점 .....	66
제 IV 장 서울 바이오산업의 현황 .....	73
제1절 서울 바이오산업의 현황 .....	73
1. 바이오산업의 특수성 이해 .....	73
2. 서울 바이오산업의 현황 분석 .....	80
3. 사업체기초통계자료를 이용한 현황 .....	82
4. 바이오 벤처기업 현황 .....	86
5. 기술 연구소 보유 바이오 업체 현황 분석 .....	94
6. 수도권 바이오산업의 공간적 분포 .....	99
제2절 서울 바이오기업의 실태분석 .....	102
1. 서울 바이오기업 실태분석의 표본설계 .....	102
2. 서울 바이오벤처기업의 운영 실태 .....	106
3. 서울 바이오산업의 가치사슬상 실태 .....	114
제3절 소 결 .....	132

제 V 장 서울 바이오산업의 혁신환경 .....	137
제1절 서울 바이오산업의 혁신 역량 .....	137
1. 서울 바이오산업의 혁신주체 .....	137
2. 서울 바이오산업의 혁신성과 .....	162
제2절 서울 바이오산업의 혁신환경 .....	177
1. 혁신환경의 평가기준 .....	177
2. 혁신환경 평가 .....	181
제3절 소결 .....	193
제 VI 장 서울 바이오산업의 육성 방안 .....	197
제1절 정책의 기본 방향 .....	197
제2절 정책 수단 .....	200
1. 산·학·연 협력체계 구축 .....	200
2. 글로벌 기업군의 창출 .....	207
3. 바이오 혁신클러스터 조성 .....	216
참고문헌 .....	227
부    록 .....	233
ABSTRACT .....	262

## 표 목 차

<표 1> 우리나라의 바이오안정성 관리체계 .....	21
<표 2> 주요국가의 특허보호 대상 비교 .....	22
<표 3> 부처별 생명공학 주요 업무 .....	24
<표 4> 산업자원부 바이오산업 지원 추진 과제 .....	26
<표 5> 산업자원부의 바이오산업 지역별 특화 및 연계방안 .....	27
<표 6> 국가균형발전 5개년 계획에 따른 지역별 중점 분야(바이오산업) .....	28
<표 7> 오송생명과학단지의 개요 .....	31
<표 8> 제 1 차 서울지역혁신발전 5개년 계획상의 서울시 전략산업 .....	32
<표 9> 서울시 전략산업 육성 소요 예산(2004년-2008년) .....	34
<표 10> 미국 바이오산업 현황 .....	38
<표 11> 미국 주별 바이오산업 육성동향 .....	39
<표 12> 바이오 기업의 기능별 분류 .....	40
<표 13> 바이오 관련 연구기관 .....	41
<표 14> 메릴랜드주의 첨단산업육성 프로그램 .....	42
<표 15> 바이오산업관련 주요 창업보육시설 및 바이오 연구단지 .....	43
<표 16> 미국 보스톤의 바이오산업 분류별 기업수 .....	45
<표 17> 캐나다 퀘벡주 바이오시티 프로젝트의 주요 유치기관 .....	48
<표 18> 해외 주요지역 바이오 클러스터 육성정책 비교 .....	62
<표 19> 해외 주요지역 바이오 클러스터 지역혁신역량과 기업지원현황 비교 .....	63
<표 20> 바이오산업 분류체계 비교(한국바이오벤처협회, 산업연구원) .....	75
<표 21> 군집분석 결과로 본 제품 및 산업간 기술적 연관관계 .....	77
<표 22> 한국표준산업분류에 의한 바이오산업 분류 .....	82
<표 23> 전체산업 대비 바이오산업 비중 (2002년 기준) .....	82
<표 24> 서울 바이오산업 업종별 사업체수 및 종사자수 현황 (2002년 기준) .....	83
<표 25> 서울시 자치구별 바이오산업 업종별 사업체분포 (2002년 기준) .....	85
<표 26> 전국 바이오벤처의 지역별 분야별 분포 .....	87
<표 27> 서울 바이오 벤처의 창업추이 .....	89
<표 28> 전국대비 서울 바이오벤처 창업비중(2000년 기준) .....	89
<표 29> 서울시 바이오 벤처 자치구별 분포 .....	91
<표 30> 바이오 벤처의 대학·연구기관 내 분포 현황 .....	93
<표 31> 바이오 벤처의 분야별 종사자 분포 .....	94
<표 32> 바이오 연구소 보유 바이오기업 지역별 분야별 분포 .....	95
<표 33> 서울시 바이오 연구소 보유 기업체의 자치구별 분포 .....	98
<표 34> 경기도 제약산업 현황 .....	102

<표 35> 자치구/업종별 심층 면담 조사 표본 추출 현황 .....	105
<표 36> 자치구/업종별 심층 면담 조사 표본 추출 현황 .....	106
<표 37> 바이오부문의 투자결성 및 투자금액 .....	110
<표 38> 서울시 바이오산업 매출액 현황 .....	122
<표 39> 신약기술개발 성과 .....	125
<표 40> 서울 바이오벤처업체의 운영 실태 .....	133
<표 41> 바이오산업의 가치사슬상 실태 .....	134
<표 42> 서울소재 바이오산업관련 대학연구소 분포 .....	141
<표 43> 서울 및 수도권 소재 바이오관련 국공립연구기관 현황 .....	143
<표 44> 바이오 민간 기업 연구소 지역별 분야별 분포 .....	144
<표 45> 바이오 기업(본사)와 연구소 분포 현황 .....	146
<표 46> 분야별 바이오 연구소 규모 .....	147
<표 47> 지역별 연구인력 분포 현황 .....	148
<표 48> 서울시 바이오 민간 기업 연구소 자치구별 분포 .....	149
<표 49> 서울시 바이오 기업(본사)과 연구소 분포 현황(서울지역) .....	151
<표 50> 서울시 바이오 기업(본사)과 연구소 분포 현황(경기 지역) .....	152
<표 51> 서울시 소재 의약품 임상 시험 실시기관 현황 .....	155
<표 52> 기술사업화 지원기관 현황 .....	157
<표 53> 정부 지정 기술거래기관 및 기술평가기관 현황 .....	158
<표 54> 서울시 자금관련 지원시설 현황 .....	159
<표 55> 서울시 입지관련 지원시설 현황 .....	160
<표 56> 서울시 창업보육센터내 바이오 업체 현황(2004년 9월 현재) .....	161
<표 57> 바이오산업 관련 분야별 특허분석 대상 건수 .....	163
<표 58> 전국 기술 분야/지역별 특화지수(LQ) 분석 .....	168
<표 59> 서울시 자치구별/전략제품별 특화지수(LQ) .....	169
<표 60> 기술 분야/지역별 특화지수(LQ) 분석 .....	174
<표 61> 서울시 자치구별/전략제품별 특화지수(LQ) .....	176
<표 62> 바이오 클러스터 개발을 위한 10대 중요 요소 .....	179
<표 63> 바이오 전문 아파트형 공장의 공간구성안 .....	225

## 그 립 목 차

<그림 1> 연구의 흐름도 .....	6
<그림 2> 산업클러스터 발전단계별 핵심요인 및 정책수단 .....	12
<그림 3> 분석틀: 혁신클러스터 .....	15
<그림 4> 생명공학육성기본계획(Biotech 2000) 추진체계 .....	25
<그림 5> 국가균형발전 5개년 계획에 따른 지역별 전략산업 현황 .....	28
<그림 6> 오송생명과학단지 조감도 .....	30
<그림 7> 바이오산업 간의 기술적 연관관계의 도시 .....	80
<그림 8> 전국 바이오벤처 업종별 창업추이 .....	88
<그림 9> 서울시 바이오 벤처기업의 공간적 분포 .....	92
<그림 10> 전국 분야별 연구소 보유 바이오기업 규모 분포 .....	96
<그림 11> 서울시 분야별 연구소 보유 바이오기업 규모 분포 .....	97
<그림 12> 서울시 바이오 연구소 보유 바이오기업의 공간적 분포 .....	99
<그림 13> 수도권 바이오 벤처기업의 공간적 분포 .....	100
<그림 14> 가치사슬단계/성장단계별 기업위치 모식도 .....	104
<그림 15> 인력 수급의 질적 괴리 현상 .....	111
<그림 16> 서울시 바이오기업의 기술개발 유형 .....	115
<그림 17> 바이오벤처기업의 매출 발생 전략 모식도 .....	118
<그림 18> 서울 바이오기업의 매출 발생 현황 .....	119
<그림 19> 연구개발추진 중인 기업 .....	120
<그림 20> 매출발생(수입품 판매 제외) 기업의 부문별 비중 .....	120
<그림 21> 바이오산업 총매출액 대비 부문별 비중 .....	121
<그림 22> 바이오산업 총 수출액 대비 부문별 비중 .....	123
<그림 23> 식약청 인허가 체계(신약) .....	128
<그림 24> 바이오산업 가치사슬 네트워크와 혁신주체 .....	138
<그림 25> 바이오 민간 기업 연구소(본사 서울 소재)의 공간적 분포 .....	150
<그림 26> 서울시 바이오 민간기업 연구소 연구인력 자치구별 분포표 .....	153
<그림 27> 주요 혁신 기관의 공간적 분포 .....	154
<그림 28> 전국 벤처 창업보육센터 현황 .....	161
<그림 29> 광역자치단체별 특허건수 및 특허비용 .....	164
<그림 30> 지역별/연도별 출원 동향과 1년 단위 출원 성장률 .....	165
<그림 31> 전국 시도별 인구 10만명당 특허수 .....	165
<그림 32> 지역별/전략제품별 인구 10만명당 특허수 .....	167
<그림 33> 서울시 자치구별 특허건수 및 특허비용 .....	168
<그림 34> 서울시 자치구별 핵심 출원인 .....	170



<그림 35> 광역자치단체별 특허건수 및 특허비율 .....	171
<그림 36> 지역별/연도별 출원 동향 및 성장률 분석 .....	172
<그림 37> 인구 10만명당 특허수 .....	173
<그림 38> 지역별/전략제품별 인구 10만명당 특허수 .....	173
<그림 39> 서울시 자치구별 출원 점유율 .....	175
<그림 40> 서울시 자치구별 핵심 출원인 .....	177
<그림 41> 서울시 생물 의약품 개발 및 산업화 관련 특허 주요 출원인 .....	182
<그림 42> 기본방향과 정책방안 .....	199
<그림 43> 산·학·연 협력체계 구축방안 .....	200
<그림 44> 효율적인 바이오산업 산·학·연 네트워크 (구상) .....	203
<그림 45> 바이오산업의 발전단계 .....	208
<그림 46> 글로벌 바이오 프로젝트의 개념도 .....	210
<그림 47> 바이오 컨설팅 지원 체계 안(토탈 서비스 지원) .....	213
<그림 48> 바이오 컨설팅 지원 체계 안(P&D형 지원) .....	214
<그림 49> 마곡지구의 지리적 여건 .....	220
<그림 50> 수도권 광역 바이오클러스터 연계 체계 .....	223
<그림 51> 바이오 전문 아파트형 공장 구성안 .....	225

# 第 I 章

## 연구의 개요

제 1 절 연구의 배경 및 목적

제 2 절 연구의 범위 및 방법

제 3 절 바이오산업의 특징 및 분석틀의 설정

# 제 I 장 연구의 개요

## 제1절 연구의 배경 및 목적

### 1. 연구의 배경 및 필요성

전 세계적으로 지역 경제의 세계화 현상이 가속화 되고 산업 재구조화가 급속하게 진전되면서 서울의 경우도 산업구조상 급격한 변화를 경험하고 있다. ‘고용 없는 성장’이라는 어두운 전망이 예측되고 있음에도 불구하고, 향후 서울의 산업을 이끌어갈 전략에 대한 뚜렷한 대책이 미흡한 것이 사실이다.

현재 지속적인 일자리 창출을 통해 안정된 소득을 보장해 줌으로써 서울 시민의 삶의 질을 향상시킬 수 있는, 새로운 성장의 기축이 필요하다는 지적이 일어나고 있으며 바로 이러한 역할을 수행 할 수 있는 사업으로 바이오산업(Biotechnology Industry 또는 Bioindustry)이 유력하게 대두되고 있다.

바이오산업은 생명공학기술을 적용하는 산업으로 기초연구의 성과가 직접 사업화에 연결되기 쉬운 특성을 갖고 있다. 현재 서울은 우수한 대학 및 연구기관이 밀집하고 있는 등 이미 지적 클러스터가 형성되어 있고 기업지원 서비스업이 집적되어 있어 바이오산업이 성장하기에 유리한 지역이다. 이에 덧붙여 서울에 집적된 우수한 인재, 벤처 캐피탈과 같은 자본, 국제 비즈니스 서비스업 등은 서울이 바이오산업의 국제적 허브로서 발전할 수 있다는 가능성도 보여주고 있다.

바이오산업의 기반기술인 생명공학기술은 특정한 산업육성에 한정되는 기술이 아닌 공통기반기술 혹은 요소기술적인 특징을 가진다. 생명공학 기술은 의료, 농업·식품, 화학·발효, 전자·기계, 정보, 환경 등 다양한 산업에 영향<sup>1)</sup>을 미치고 있다. 이처럼 생명공학기술은 그 적용범위가 넓기 때문에 연구개발의 성과를 실용화하는 실적과 속도를 높인다면 서울지역의 고용창출에 크게 기여하고 경제적 파급효과를 가져 올 수

---

1) 가령 유전자치료나 새로운 의약품의 개발, 고품질·고수량의 작물이나 기능성식품의 개발, 화학공업의 프로세스 전환, 실리콘 등 반도체 대신 바이오칩이나 바이오센서 등의 신소재 개발, IT를 구사한 DNA감정이나 미생물 이용 환경정화 등등의 사례는 생명과학기술을 공업적으로 응용할 수 있는 가능성이 무한함을 보여주고 있다.

있을 것으로 기대된다.

IT, NT, ET산업과 함께 21세기의 선도 유망 기술로 주목받고 있는 생명공학기술의 상용화와 함께 등장한 바이오산업은 현재 타 첨단 산업에 비해 가장 빠른 성장에 예상되고 있어 차세대 성장산업<sup>2)</sup> 및 미래전략산업으로서 국내외적으로 중요성이 부각되고 있다. 이미 미국, 일본, 유럽 등 선진국에서는 이러한 바이오산업에 대한 육성을 국가수준의 프로젝트로 인식하여 막대한 자금을 지원하고 있다.

바이오산업이 발달한 선진지역에서는 대학, 연구기관 등 경쟁력 있는 중추기능을 핵으로 하여 바이오 관련 산업이 지리적으로 집적한 혁신클러스터가 형성되는 경향이 발견되고 있다. 주요 바이오산업 클러스터라 할 수 있는 미국 보스턴 진 타운, 샌프란시스코 샌디에고 지역, 메릴랜드 바이오 캐피탈 지역 등에서 바로 이러한 경향을 확인할 수 있는데, 이들 클러스터에서는 지역에서 개발된 기술을 받아, 상류에서 하류까지(연구개발에서 임상 이용에 관한 공정까지) 연구기관·병원 등을 핵으로 관련 산업이 집적하고 상호 보완적으로 연계하고 있는 것으로 알려져 있다.

이러한 바이오 혁신클러스터 구축에 대해서 중앙 정부차원에서도 1989년 산업자원의 「생물산업 발전전략 수립」을 시작으로 약 16가지의 시책을 통해 전국적으로 바이오벤처지원센터(BVC)와 신규 지역진흥사업<sup>3)</sup>을 연계하여 권역별·지역별로 특성화하는 바이오 클러스터의 조성 작업이 추진 중에 있다. 그러나 전국 바이오벤처기업의 58%가 집적해 있는 서울을 포함한 수도권에는 국가적인 바이오클러스터 육성 전략이 부재한 현실에 있다. 중앙정부 차원의 정책방향에서 서울 및 수도권이 배제된 이유는 국가 차원의 신산업 육성에서 서울 및 수도권을 지원하는 것은 지역균형 발전의 취지에 어긋날 수 있다는 논리가 작용하였기 때문이다.

서울은 전국 바이오 벤처기업의 36.7%가 집적해 있을 뿐만 아니라 바이오산업의

---

2) Ernst & Young사 및 OECD에 의하면 세계 바이오 제품의 시장규모는 1990년 44억 달러에서 2003년에는 740억 달러에 이르러 1990-1997년 동안 연평균 31%의 높은 증가율을 나타내고 있는 것으로 보고하고 있으며, 특히 OECD는 세계 바이오 제품시장이 향후에도 연평균 15% 정도 꾸준히 증가하여 2010년에는 1,500억 달러를 상회할 것으로 전망하고 있다(과학기술부, 2003).

3) 8개 바이오벤처지원센터는 강원(춘천), 대전(생명연), 전북(생물센터), 전남(동신대), 경남(바이오21센터), 충북(영동대), 경북(상주대), 제주(제주대)이며, 11개 지역진흥사업은 충북 오송생명과학산업단지 외 10곳이다.

성장과 관련이 높은 IT산업의 집적도도 높다. 또한 인근 경기(16.2%), 인천(1.2%)지역에도 바이오 벤처기업의 집적이 높아 다른 어느 지역보다도 바이오산업 발전에 경쟁우위를 보유하고 있다. 이렇게 타 지역에 비해 높은 집적도를 보이는 서울의 역할이 중요함에도 불구하고 서울 바이오산업에 대한 체계적인 정책연구는 미흡한 것이 사실이다.

이러한 서울의 바이오산업 육성을 위해서는 서울을 중심으로 인천, 경기지역에 산발적으로 분포해 있는 바이오 업체, 바이오 관련 대학 연구소, 연구기관, 벤처캐피탈, 기업지원기관, IT와 같은 관련 산업 업체, 기관들을 선진 지역 사례와 같이 바이오산업 혁신클러스터로 발전시키는 것이 중요하다. 바이오산업 혁신클러스터를 조성하기 위해서는 대학, 연구소의 연구 및 창업을 촉진하고 기업, 대학, 지원기관이 상호 협력하고 경쟁하는 산·학·연 협력체제 구축이 필요하며 서울, 인천, 경기 지역의 행정구역을 벗어난 지역간 협력 체제를 구축할 필요가 있다. 한 걸음 더 나아가 궁극적으로 수도권 지역이 바이오산업의 국내외를 연결하는 연구개발 허브로서의 역할을 수행할 수 있는 방안을 모색하여야 한다.

또한 이와 함께 서울 바이오산업에 대한 심도 있는 고찰이 요구된다. 따라서 서울 바이오산업의 특성을 파악하여, 발전 가능성에 대한 심도 있는 고찰이 우선적으로 필요하다.

## 2. 연구의 목적 및 기대효과

본 연구의 목적은 바이오산업의 특성을 고려하여 서울지역의 바이오산업 관련 혁신 환경과 산업 환경을 조사·분석하고, 혁신클러스터를 조성하는 방안을 모색하여 서울 바이오산업의 국제경쟁력을 확보하는 데 있다. 바이오산업 분야의 보다 활성화된 혁신환경 조성은 서울 지역경제의 고용창출 효과 증대를 가져오며 시민 생활과 건강의 향상에 기여할 것이다.

생명공학기술은 기초연구와 응용개발연구가 밀접하게 관련되어 있는 상호의존적 기술혁신의 특성을 가지고 있기 때문에 연구개발 측면의 환경이 중요하게 작용한다. 이와 동시에 기술에 대한 사업화에 관해서는 시장적인 측면의 여건, 사업전개의 각 단

계에서 필요한 자원(입지, 인력, 자금, 등)의 여건이 중요하게 작용하게 된다. 그러므로 연구개발 측면의 환경과 사업화를 위한 자원지원 현황을 분석하여 정책제언을 하고자 한다. 또한 산업 환경으로서 바이오기업의 실태, 공간적 분포, 사업상의 애로사항, 정책적 요구사항 등을 조사 분석하고자 한다. 이를 통해 서울 바이오산업의 발전이 갖는 국내 차원에서의 역할 및 국제적 차원에서의 역할을 모색하여, 국내 전체 바이오산업의 동반 성장 방안을 도출해 내고자 한다.

본 연구에서는 서울 바이오산업의 실태파악을 통해 지원제도를 마련함으로써 바이오산업을 육성하고 고용창출, 시민 생활과 건강의 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 또한 바이오산업과 다른 산업(IT, ET)과의 융합 및 기술교류를 도모함으로써 서울 산업의 경쟁력을 제고하고 경기도 지역 바이오 업체와 연계한 수도권 바이오 혁신클러스터의 형성에 기여하며, 나아가 국내외를 연계하는 바이오산업의 허브를 구축하는 데에 초석을 닦을 수 있을 것이라 판단된다.

## 제2절 연구의 범위 및 방법

### 1. 연구의 범위

국내 바이오산업의 태동기인 1980년대 초부터 2004년 초까지의 실태를 바탕으로 하여 서울 바이오산업의 여건을 분석한다. 그리고 바이오산업에 대한 국내외 연구기관의 향후 전망치를 반영하면서 신규 서울시도시기본계획2020의 목표 연도를 고려하여 본 연구의 시간적 범위를 1980년대부터 2020년까지로 상정하기로 한다.

본 연구의 대상(내용) 범위는 다음과 같다.

- (1) 바이오기술 관련 대학 연구소, 연구기관, 지원기관 등 혁신환경 현황 분석
- (2) 서울 바이오기업의 입지분포 및 응용분야별 실태 분석
- (3) 서울 바이오산업의 산업 환경 및 산학·지역연계 분석
- (4) 국내외 바이오산업 클러스터의 운영실태, 성공요인 등 벤치마킹
- (5) 기본적으로 바이오산업(BT)으로 한정하되 기술융합을 고려할 경우 정보통

## 신산업(IT) 및 환경공학산업(ET)으로 확장

본 연구의 공간적 범위는 연구목적에 부합되게 서울시를 주 대상으로 하되, 지역연계를 고려할 경우 수도권 지역, 전국으로 확장하고자 하며 사례연구를 위해서는 국내외 중앙정부 및 지방정부까지 포함하고자 한다.

## 2. 연구의 방법 및 구성

본 연구에서는 방법론상 크게 문헌 및 이론 연구, 통계자료 분석, 면담조사, 전문가 자문회의 등을 사용하였다.

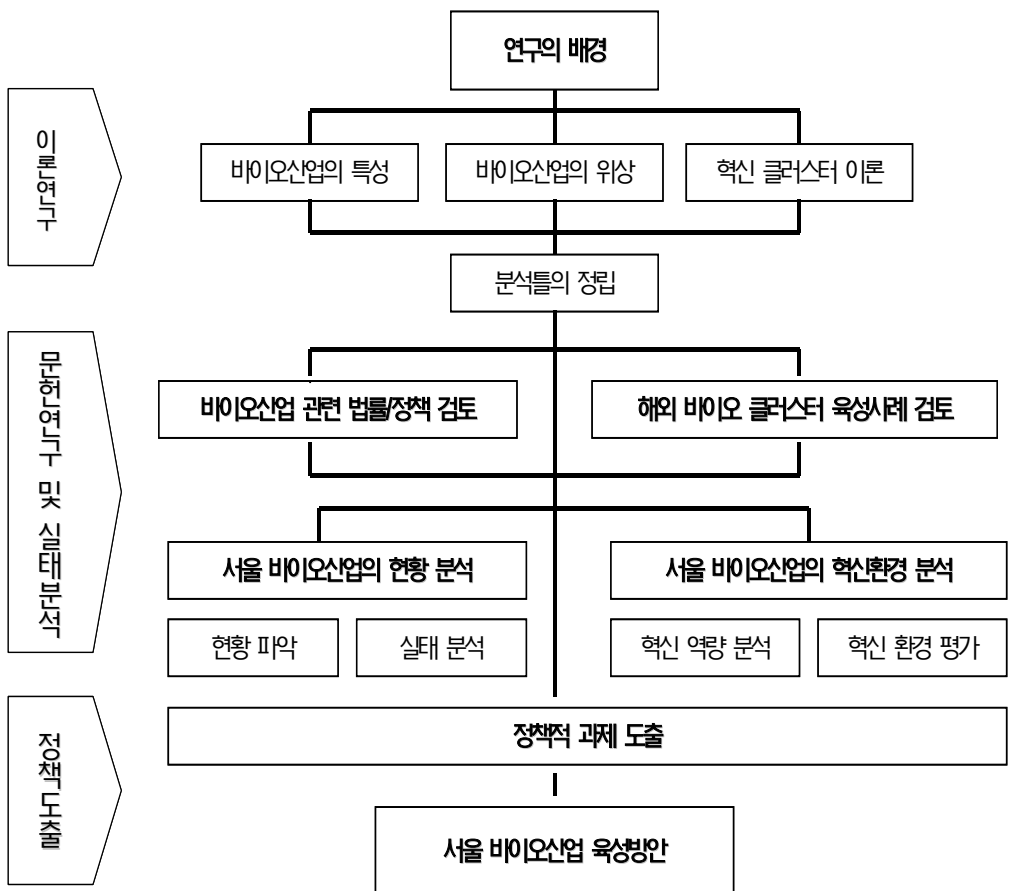
우선 문헌 및 이론 연구는 다음과 같은 사항을 고려하였다.

- (1) 바이오산업 관련 이론 및 국내외 선행 연구조사
- (2) 바이오산업의 지원체계 및 관련제도 분석
- (3) 벤치마킹을 통한 국내외 바이오산업 수범사례 및 장점 도입

통계자료 분석 및 면담조사에서는 다음과 같은 사항을 고려하였다.

- (1) 전국 및 서울의 바이오산업(기업)의 현황 및 분포 조사
- (2) 서울시 바이오산업의 실태분석을 위한 심층면담 조사

이에 덧붙여서 전문가 자문회의의 경우에는 연구 방향 및 연구내용에 대한 전문적인 검토를 수용하였다.



<그림 1> 연구의 흐름도



## 제3절 바이오산업의 특성 및 분석틀의 설정

### 1. 바이오산업의 정의 및 특성

#### 1) 바이오산업의 정의

바이오산업에 대한 정의는 기술 환경 및 산업화 특성에 따라서 조금씩 차이가 존재한다. 일반적으로 국가별로 축적된 기술의 내역이나 산업화 전략에 따라서 결정되며<sup>4)</sup> 생물학적 시스템 또는 공정의 응용으로 정의된다. 국내의 경우 현재 일반적으로 바이오산업(Biotechnology Industry 또는 Bioindustry)에 대해 “생물체가 가지는 유전, 번식, 성장, 자기제어 및 물질대사 등의 기능과 정보를 생명공학기술(Biotechnology)을 이용하여 인류에게 필요한 유용물질과 서비스를 상업적으로 가공·생산하는 산업군”으로 정의하고 있다<sup>5)</sup>.

기존 산업과는 차별된 바이오산업의 정의로 인해서 바이오산업은 산업 분류 및 범위 규정과 관련하여 기존 산업과는 다른 특수성을 지닐 수밖에 없게 된다. 우선 제품이나 서비스 등 산출물별 분류가 아닌 생명공학기술이라는 기술 적용 여부에 따라 분류되기 때문에 주로 산출물을 기반으로 한 한국표준산업분류(KSIC)로는 바이오산업을 분류하는데 현실적인 한계가 있다. 또한 생명공학의 기술범위가 확대됨에 따라 바이오산업의 범위도 확대되고 있어 범위의 규정 자체도 모호해지고 있다.

---

4) 가령 미국의 경우에는 “생명공학기술을 바탕으로 생물체가 지닌 기능과 정보를 활용하여 인류가 필요로 하는 유용물질을 생산하는 산업군”(미국 OTA, 1991)으로 정의하며, 캐나다의 경우에는 생명 산업을 “살아있는 유기체 또는 유기체의 일부분을 과학적 또는 공학적인 과정을 통해 직간접적으로 응용하는 산업”으로 정의하는데, 이때 “과학적인 과정”이란 자연형태 또는 혁신적인 방법에 의한 변형된 형태로 재화의 용역을 생산하는 활동과 현존하는 과정을 개선하는 활동을 포함하는 것으로 보고 있다(캐나다 통계청 Biotechnology Firm Survey, 1997). 한편 일본의 경우에는 생명공학을 “물질의 변형, 정보의 변형·처리·통신, 에너지 전환에 있어서 생물학적 기능을 이용 또는 모방하는 기술”로 정의된다.

5) 한국생물산업협회 홈페이지

## 2) 생명공학기술의 특성과 BT혁명

생명공학기술이란 ‘생명과학의 기술을 공업적으로 응용하는 기술’로 정의할 수 있다. 생명공학기술은 기술혁신능력이 중요한 전형적인 지식 집약적 기술로서 그 산업적 특성은 다음과 같다.

첫째, 특정산업 만을 육성하는 기술이 아니라 공통기반기술로서의 특징을 지니고 있다. 이 때문에 생명공학기술의 발달은 기존 산업의 발전과 새로운 산업의 창출을 촉진시키며, 나아가서 산업구조의 고도화, 전문적인 일자리를 창출하여 시민 생활의 향상에 기여할 수 있게 된다.

둘째, 연구개발과 사업화가 근접해 있음을 들 수 있다. 현재 생명공학분야에서는 자연계에 존재하는 생물이나 생체 내로부터 유용한 기능을 가지는 유전자나 생체분자를 추출해내어 그것을 그대로 효소나 의약품의 원료 등으로 개발하는 것이 기술적으로 가능해지고 있다. 이런 기초연구의 성과는 일반적으로 직접 사업화로 연결되기 쉽다는 특성을 가지고 있다.

셋째, 유전자의 무한성과 특허성을 들 수 있다. 본래 생명공학기술은 생명현상을 공업적으로 이용하는 것이며, 그 생명현상의 근간을 이루는 것이 생체 내에 존재하는 유전자이다. 리처드 올리버(2002)의 연구와 같이 다른 산업분야는 원소 조합에 따른 유한(有限)한 결과를 대상으로 하지만 바이오산업은 (의약부문의 경우) 자생체는 유사하지만 서로 다른 개체의 자기 복제를 통해 무한(無限)한 유전자가 존재하므로, 그 연구범위는 무한하며 이들 유전자에 대한 특허를 다른 개발자보다 앞서 취득하는 것이 바이오 연구개발 및 사업화 경쟁에서 아주 중요하게 영향을 미치고 있다.

넷째, 생명공학기술은 안정성의 확인 및 사회 윤리적 수용과 관련한 문제를 안고 있다. 구체적으로는 유전자 변환식품의 안정성 문제나 복제기술에 대한 생명윤리에 관한 국민적 합의 필요성 등의 문제를 안고 있으며, 이러한 문제는 현재 생명공학기술 혁신 전반에 작용하고 있어 해결을 위한 사회적 논의와 합의 도출이 요구된다.

또한 최근 ‘IT혁명’과 같이 ‘BT혁명’이라는 용어가 사용될 정도로 생명공학기술이 급격한 진보와 비약적인 발전을 하고 있는 점도 주목할 필요가 있다. 물론 생명공학기술은 과거에도 활용되어 왔다. 대표적이며 전통적인 생명공학기술로는 교배, 양조, 발효, 효소처리 등의 기술로서 알콜 음료, 유제품, 조미료와 같은 가공식품에서 많이 이

용되어 왔다. 이러한 전통적인 생명공학기술은 교배에 의한 농산물의 품종개량에서처럼, 자연의 돌연변이 등을 이용하기 때문에 우연성에 강하게 의존하고 있어 10여 년 이상의 긴 시간을 요구하는 사업이었다. 또 제약업계에서도 종래에는 천연의 동식물 조직이나 미생물로부터 약효가 있을 것 같은 후보 화합물을 탐색한 후, 동물·미생물 실험에서 약효와 안정성을 확인한 후, 또다시 신약의 효과나 부작용을 확인하기 위해 사람을 대상으로 임상 실험하는데 10년 이상이 소요된다. 이러한 가운데 최근 바이오 기술 혁명(BT혁명)<sup>6)</sup>이라는 새로운 진전으로 인하여 전통적 생명공학기술 적용 과정에 근본적으로 변혁이 일어났으며, 효율성이 크게 향상되었다.

최근의 BT혁명에서는 유전자변환기술, 나아가 유전자해석기술 등을 이용하여 연구 성과를 비교적 단기간에 실현할 수 있게 되었다. 특히 2000년에 미국의 바이오 벤처기업인 세레라 제노믹스사가 슈퍼컴퓨터를 활용하여 인간 게놈의 구조해석을 완성한 성과는 유전자해석기술이라고 연구개발 방법을 확립하여 뉴 바이오를 급속하게 확산시키는 계기가 되었으며, 이때부터 생명공학분야에 대한 기대는 미래산업의 개척자로서의 위치를 확보하게 되었다. 현재 유전자 구조해석 결과를 통해 유전자의 기능해석과 그 결과에 바탕을 둔 연구·기술개발이 전개되는 이른바 포스트 게놈시대에 돌입했다는

---

6) 올리버(Richard W. Oliver: 2000)는 바이오 혁명을 농업혁명, 산업혁명, 정보혁명에 이은 제4의 물결로 규정하고 이전 기술과 구별되는 다음과 같은 특징을 갖고 있다고 보고 있다.

- ① 진정한 의미의 글로벌 경제로의 이행 촉발 : 산업혁명이 기술발달을 통한 최초의 글로벌 경제 이행을 유발했지만 이 시대의 산업기술은 자국내의 원자재와 노동력에 기반을 둔 배타적인 기술이었으며, 정보혁명은 분산적이며 분권적인 기술과 시장의 자유화를 통해 세계경제의 경계를 허물었지만 일부 기술의 경우 적용에 몇 년이 소요되어 진정한 의미의 글로벌 경제화를 이끌지 못하였다. 반면에 바이오 기술은 물리학이나 화학과 달리 국가와 사회의 장벽을 자유롭게 이동할 수 있다는 점에서 개별국가와 개인은 바이오혁명을 필연적으로 받아들일 수밖에 없으며 바이오기술의 효율성과 막강한 경제논리는 경제의 글로벌화를 더욱 강화하였었다.
- ② 역사상 가장 빠른 상업화 : 산업시대에는 과학적 지식의 공유시스템이 부재하여 지식과급과 상업화가 느렸지만, 현대 바이오 혁명은 인터넷이라는 비교적 저렴한 정보창치의 상호작용을 통해 바이오 기술 자체가 빠르게 전파될 뿐만 아니라 상업화는 수 일 내에 가능하여 경제혁명을 창조할 것이다.
- ③ 무한한 가능성의 세계 : 산업혁명과 정보혁명을 유발한 핵심기술의 물리적 특성은 “유한”함에 있다. 즉 화학과 물리학과 같은 기존 기술은 수많은 화합물을 만들어 낼 수 있지만 결국 원소들의 수리적 조합으로 유한성을 갖고 있는 반면 생물학은 세포가 지속적으로 재생되며 DNA는 스스로를 유사하지만 새로운 형태로 끊임없이 변화하므로 새로운 창조의 무한성을 가진다. 따라서 그 잠재력과 특허의 무한성이 경제에 미칠 파급효과는 상상을 초월할 것이다.

것이 일반적인 인식이다. 즉 연구개발의 목표가 유전자 구조해석에서 유전자의 기능해석으로, 더 나아가 유전자로 발현된 단백질의 구조나 기능의 규명으로 변화되고 있다는 것이며, 특히 정보기술(IT)과 생명과학의 융합영역인 바이오인포매틱스(Bioinformatics)의 발달은 이러한 유전자 기능해석 기술을 비약적으로 발전시키고 있다. 현재 이러한 생명공학기술에서의 획기적인 기술진보는 유전자 구조 해석, 유전자변환 기술을 바탕으로 의료, 농업·식품, 화학·발효, 전자·기계, 정보, 환경 등 다양한 산업에 영향을 미치고 있다. 예를 들면 유전자치료나 새로운 의약품의 개발, 고품질·고수량의 작물이나 기능성식품의 개발, 화학공업의 프로세스 전환, 실리콘 등 반도체 대신 바이오칩이나 바이오센서 등의 신소재 개발, IT를 구사한 DNA감정이나 미생물 이용 환경정화 등 생명과학 기술을 공업적으로 응용할 가능성은 무한할 것으로 예측되고 있다.

### 3) 바이오산업의 특성7)

현재 바이오산업은 첨단기술 산업 중에서도 가장 높은 성장이 전망되고 있는 21세기의 미래 유망산업으로 인식되고 있다. 2000년대 첨단기술 산업의 전 세계 수급구조를 예측한 미국의 DRI는 반도체, 생물산업, 메카트로닉스, 신소재 등 8개 첨단산업 중 바이오산업의 연평균 증가율이 22.1%로 고성장할 것으로 전망하였다.

바이오산업은 핵심특허 및 신기술의 의존도가 높은 기술·지식 집약적 고부가가치

---

7) 올리버(2002)는 바이오산업의 구조적 특징을 다음의 네 가지로 규정하였다.

- ① 작지만 무수한 연구개발 중심의 회사들 : 현재 전 세계 바이오 관련 기업 5,000여 개 중 대부분이 30명 내지 100명 정도의 소규모 기업으로, 이들은 주로 연구개발에 주력하며 큰 제약회사에 마케팅 및 제품과 서비스의 유통을 일임하고 있다
- ② 관련 주요 기업의 생명공학분야로의 유입 : 듀폰, 몬산토, 노바티스와 같은 거대 기업이 화학회사에서 바이오회사로 발 빠르게 전환하고 있다. 거대 제약회사 역시 스스로 바이오 비즈니스에 뛰어들거나 작은 연구중심의 바이오벤처와 전략적 제휴를 통해 바이오산업에 진입하였다.
- ③ 천문학적 연구개발 투자비 : 1995년 미국 바이오기업 종업원의 1인당 평균 연구비는 6만 9천 달러로, 전체업종 평균의 7,651달러의 9배 이상을 상회한다. 상위 5개 바이오 회사의 연구원 1인당 연간 연구비는 10만 달러를 넘으며, 제약회사들도 보통 4만 달러 이상을 지출하였다.
- ④ 거대한 잠재력을 갖고 있는 시장v: 바이오산업은 그 자체 급성장을 경험하고 있지만, 바이오 기술혁신에 영향을 받는 다른 산업(보건의료, 화학약품, 농업, 광업 및 환경분야)까지 포함하면 미국 GDP의 15%에 육박한다.

산업으로서 생물의약품의 경우 부가가치의 비중이 60%를 넘는 제품<sup>8)</sup>도 있다. 또한 이 중기술(IT·ET)과의 융합이 이루어지는 집적화 산업이며, 전자정보 기술을 확보한 기업이 진입하기에 유리한 것도 바이오산업의 특성 중 하나이다. 바이오산업에 적용되는 생명공학 기술은 IT산업과 마찬가지로 기반기술의 성격을 지니고 있어, 화학, 기계, 전자, 소재기술 등을 통한 하드웨어 및 소프트웨어 소모품, 서비스의 다양한 결합이 가능하여 기술·경제적 파급효과가 큰 편이다.

또한 바이오산업은 새로운 물질의 창출과 같은 기초기술의 성과가 곧 특허권의 형태로 나타나 곧 산업화에 직결되기 쉽기 때문에 기초기술과 산업기술 간의 경계가 없다. 이로 인하여 대학과 연구기관에서 도출되는 기초연구의 성과를 사업화로 연결시키는 것이 중요한 과제로 부각되고 있다<sup>9)</sup>.

한편 바이오 제품은 실험에서 임상단계를 거쳐 상품화하기까지 오랜 시간과 비용이 필요하므로 투자자본의 확보가 필수적이며, 부존자원이 아닌 고급인력 및 지식에 대한 의존도가 높으므로 연구 전문인력과 자금조달 환경이 뛰어난 기존의 산업지역에서 발전할 가능성이 높다. 이는 바이오산업이 서울과 같이 고급 인력풀과 금융시장이 발달한 지역에서 발전할 수 있음을 보여주고 있다.

## 2. 분석틀로서의 혁신클러스터

### 1) 산업클러스터

최근 지역경제의 세계화가 이루어지고 있는 추세 속에서 지리적 근접의 중요성이 오히려 커지고 있다. 특히 기업이 특정한 국가나 지역에 산업클러스터를 형성하는 경향이 증가하고 있다. 경제적 관점에서의 산업클러스터 개념은 알프레드 마샬(1890)로부터 시작되어, 산업지구(industrial district) 및 신산업지구(new industrial district)의 개념을 거쳐, 포터(1990)의 국가 경쟁력과 산업클러스터의 상관 관계를 설명하는 이론을

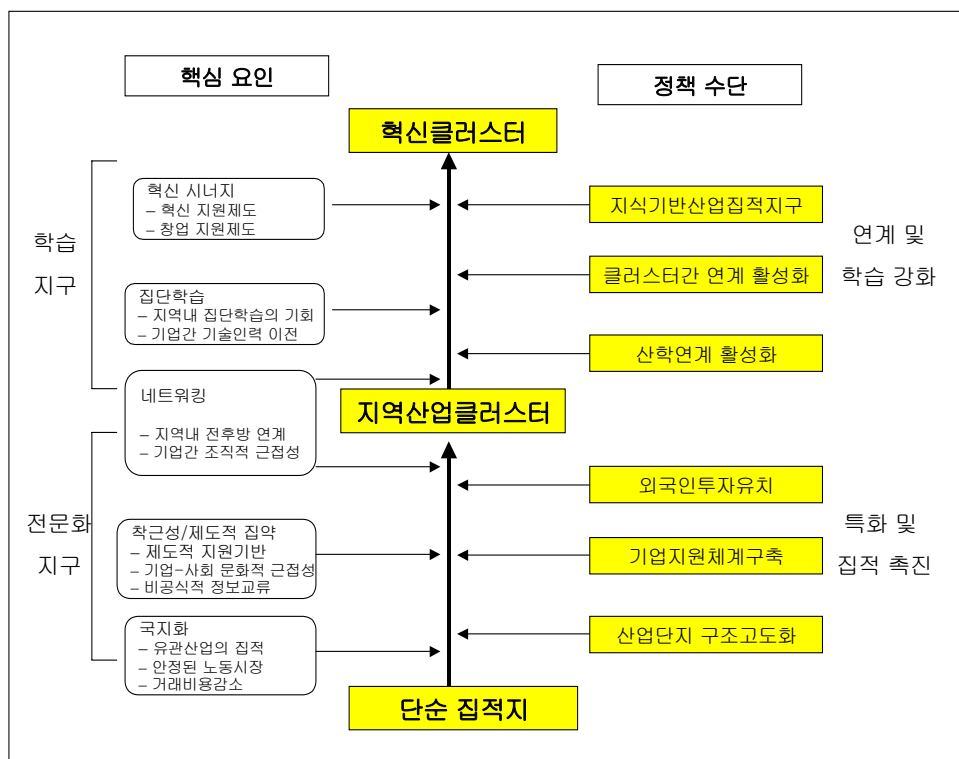
---

8) 대표적인 생물산업 제품으로 항암제 인터페론은 1g당 가격이 5,000달러로서 금의 357배, 반도체(256M DRAM)의 14배이며, 부가가치비중도 60%로 매우 높은 제품이다.

9) 대학의 기초연구 성과가 직접 사업화로 연결될 가능성이 높기 때문에 대학의 실험실 창업에 큰 기대를 걸 수 있다. 가령 미국 바이오산업 클러스터의 핵심은 대학 실험실 출신의 벤처이며, 과학자 창업이나 바이오업계 창업자가 주를 이루고 있다는 점에서 주목할 필요가 있다.

통해서 정립되었다. 이러한 산업클러스터는 ‘상호 연관된 기업 및 기업지원 집단들의 지리적 집중(Porter, 2000; Feser & Bergman, 2000)’, ‘부가가치를 창출하는 가치사슬에 연계된 기업, 대학·연구소(지식생산기관), 서비스기관·컨설턴트·브로커·벤처캐피털(지원기관) 및 고객간의 네트워크(OECD)’로 정의되며, 일반적으로 경쟁력 확보 및 혁신창출의 기구 역할을 담당하는 것으로 인식되어 왔다.

이와 관련하여 서울에는 전국 바이오 벤처기업의 37.6%가 집적되어 있을 뿐만 아니라, IT산업, 비즈니스서비스업 등 다양한 관련 산업이 집적되어 있어 클러스터를 형성할 경우 긍정적 집적경제효과를 유발할 수 있을 것으로 기대된다.



자료: 김주한 외(2003)

<그림 2> 산업클러스터 발전단계별 핵심요인 및 정책수단

## 2) 혁신클러스터

‘혁신클러스터’는 독립적 경제활동 주체들의 단순한 집중이 아니라, 상호 관련된 업체들의 왕성한 협력 네트워크가 산업의 혁신으로 연결되는 경제활동의 집적 및 네트워크를 지칭한다. 또한 산업 군집을 주축으로 금융 및 제도적 환경, 지식 하부구조, 생산의 특화, 수요 등을 바탕으로 다양한 경제주체들이 지역의 생산과정이나 새로운 기술, 지식의 창출, 교류, 확산에 상호협력 함으로써 혁신을 가능케 하는 집합적 시스템을 의미한다. 혁신클러스터는 종래의 생산 및 거래비용을 감소시키기 위한 단순한 산업집적지가 아니라, 기술혁신 및 지식창출의 근원지이므로, 지역 및 산업 경쟁력 향상의 원천으로서 혁신에 기반한 클러스터의 역할이 증대되고 있다.

네트워크나 클러스터가 중요해지는 이유는 혁신의 원천이 되는 지식 중에 맥락 제한적이며 지역 및 기업 특수성을 지닌 경우<sup>10)</sup>가 많기 때문이다. 이러한 지식들을 산업 혁신으로 연결시키려 할 경우에는 반드시 직접적인 상호작용을 통한 학습의 과정이 있어야 한다. 결국 지식을 혁신으로 연결시키는 것이 자동적이지 않고, 반드시 학습이라는 과정을 거쳐야 한다는 것은 혁신에 있어서 학습의 역할이 중요함을 보여준다. 학습은 개별기업의 범위를 벗어나 혁신지구 내부에 존재하는 공통된 지식을 창출하고 이전하는 기제(Capello, 1999)로서 클러스터 내에 형성된 지식이나 기술 등의 성과가 관련 주체 누구나 이용할 수 있는 공공재가 되어 혁신 과정의 성과를 촉진시키게 된다. 이와 같은 학습을 통한 혁신의 가능성은 가치사슬 내의 전후단계에서 선형적으로 발생할 뿐만 아니라 가치사슬의 여러 단계에 관여하는 다양한 주체들의 상호작용을 통해서도 발생하게 된다. 혁신클러스터는 지식 학습의 외부성을 강화하기 위한 것으로 클러스터의 주체, 주체들 간의 상호작용 및 연계, 이들과 관련된 지원조직이나 기관, 제도 등의 혁신환경으로 구성된다.

혁신클러스터의 구성주체는 기업, 공급자, 고객, 경쟁자, 관련 산업의 기업들, 직업 훈련기관, 제도, 협회 등이며 이들은 기업군, 공급자 기업군, 경제 하부구조 지원군(인

---

10) 지식은 여러 가지 기준으로 분류가 가능하지만, 문서화 또는 코드화 될 수 있느냐에 따라서 명시지(codified knowledge)와 암묵지(tacit knowledge)로 구분될 수 있다. 전자의 대표적인 예는 신문 등이라면, 후자의 경우는 know-how등을 들 수 있다. 맥락 의존적이면서도 기업 및 지역 특수성을 갖는 지식은 일반적으로 후자의 경우가 많으며, 산업적으로도 여전히 이러한 지식은 혁신에서 큰 비중을 차지하는 것으로 알려져 있다.

력, 행정, 정보, 금융 등)으로 나눌 수 있다. 또한, 혁신 클러스터 내 주체들의 양적 현황(클러스터 깊이) 및 클러스터 내 관련 주체들의 다양성(클러스터 너비)은 외부경제 및 상호협력의 토대가 되기 때문에 중요하다. 또한 주체들 간의 상호작용 및 연계는 기업간, 기업·공공·민간의 상호작용으로 구성되며, 상호작용의 강도와 질이 클러스터의 성격규정과 산업발전을 가능하는 중요한 척도가 되고 있다.

이와 같이 집적경제 효과를 창출할 수 있는 지역 산업클러스터에서 혁신클러스터로 발전할 경우, 집단학습 등을 통한 혁신시너지 창출로 인해서 혁신 수행력이 높아져 국제 경쟁력을 확보할 수 있게 된다. 혁신클러스터가 형성될 경우 지역 내 경제주체의 기술 인력의 이전 등이 원활히 이뤄지면서 새로운 기술과 혁신에 대한 집단학습이 용이해진다. 또한 집단적 학습을 통해 형성된 잠재적 혁신능력을 실질적인 수익으로 전환할 수 있는 각종 혁신지원체제가 구축된다면 혁신시너지를 창출하여 혁신 수행력을 더욱 향상시킬 수 있다.

한편 바이오산업이 지닌 산업적 특성 곧 연구개발의 성과가 사업화로 직결되는 특성으로 인해, 지역적으로 바이오산업 혁신클러스터가 조성될 경우 앞서 지적한 집단적 학습 및 혁신 시너지 효과를 통해 연구기관과 벤처기업간의 연계를 강화하여 사업 성공가능성이 높은 기술 개발이 가능하게 된다. 이를 통해 연구 개발된 기술의 사업화 성공률도 높아져 혁신 수행력이 한층 더 높아 질 수 있을 것으로 기대된다<sup>11)</sup>.

### 3) 연구의 분석틀

본 연구의 목적은 다음 그림과 같이 서울지역 바이오산업들의 클러스터 형성과 지속적인 혁신환경 창출을 위한 지역혁신체계 구축에 있으므로 산업클러스터와 지역혁신체계를 아우르는 혁신클러스터를 분석의 틀로 채택하고자 한다.

산업클러스터의 형성을 통한 지역혁신환경의 조성을 위해서는 공공/민간연구소, 대학연구소, 병원시설 등 바이오산업 핵심의 연구개발기능을 중심으로 바이오벤처와 관

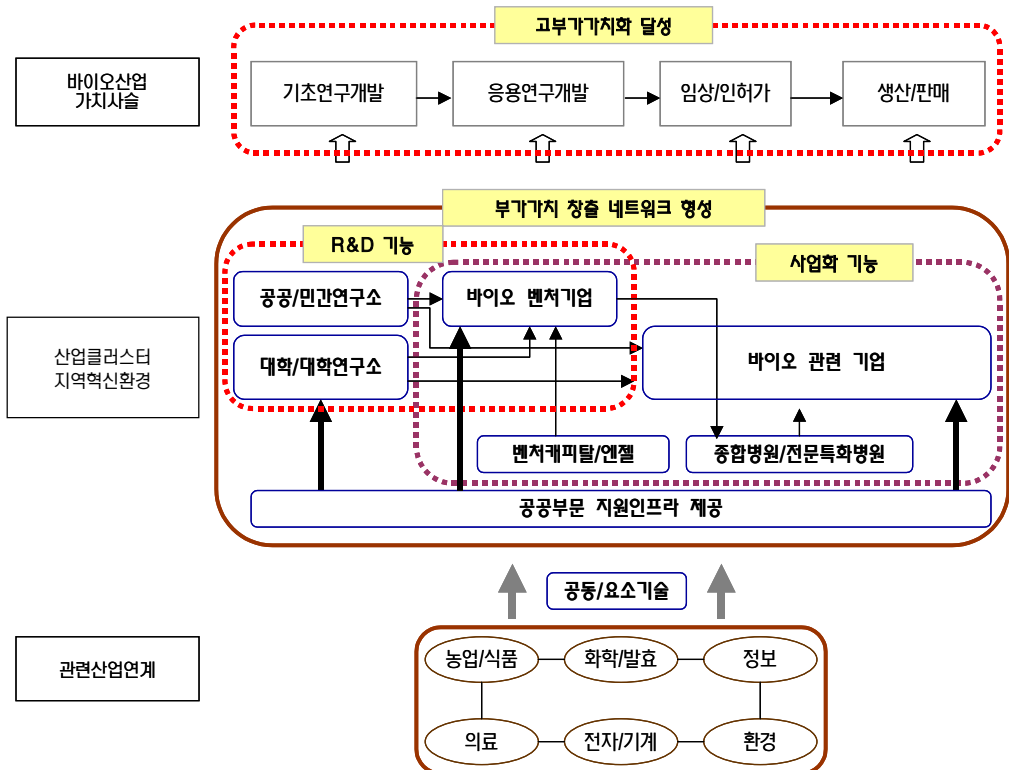
---

11) 이와 관련하여서 Fabiani and Pellegrini(1998)는 혁신클러스터에 소속된 바이오기업이 그렇지 못한 기업에 비해 40%이상 수익이 높다는 사실을, Bergman and Feser(1999)는 혁신클러스터 형성이 잘된 지역이 그렇지 못한 지역에 비해 혁신수행력이 높다는 사실을 밝혀 바이오산업에서 혁신 클러스터 조성의 필요성을 역설하였다.



련기업의 생산기능과의 네트워크를 활성화하고 이러한 연계를 효율적으로 접합시키기 위해 공공부문과 기업지원서비스(지역금융, 교육훈련, 물류, 유통 등)를 강화해야 한다. 또한 바이오산업이 공통기반산업으로서의 기능을 구현하기 위해 관련산업 간의 연계가 모색되어야 한다.

바이오산업의 부가가치 창출 사슬은 기초연구개발→임상시험→사업화→생산/판매 단계로 분류될 수 있다. 생명공학기술에 기반을 둔 다단계의 부가가치 생산과정은 기능과 단계에 따라 분화 및 해체되므로 전문적인 혁신주체들 간에 역할 분담과 협력관계도 유지해야 한다(김주한 외 2003). 일반적으로 바이오산업이 부가가치 창출 네트워크를 구축하는 이유는 신기술의 개발과 사용에 있어 위험 정도를 감소시키고자 하는 것이다. 즉 모든 가치사슬 단계를 내부적으로 수행하기보다는 단계별·기능별로 전문화된 기업이 다양한 형태로 협력하거나 지식을 교환하여 혁신을 가속화하는 것이 위험관리 측면에서 유리하기 때문이다.



<그림 3> 분석틀: 혁신클러스터

또한 바이오산업은 암묵적 지식(tacit knowledge)의 중요성이 큰 산업이므로 직접적인 사회적 접촉과 구체적인 행위를 통한 학습이 중요하다. 즉 부가가치 가치사슬 내의 네트워크 참여 주체들간 긴밀한 접촉이 가능한 네트워크와 클러스터의 형성이 부가가치 창출에 필수적이다. 이러한 부가가치 사슬상의 네트워크는 기업간 관계뿐만 아니라 공공부문의 역할(지원인프라의 제공), 자본 부문(벤처캐피탈, 엔젤)의 제도적 지원, R&D기관의 네트워크 모두 핵심요소로 작용하게 된다.

이러한 과정들을 통해서 서울지역이 바이오산업의 혁신클러스터를 창출해 낸다면 스스로를 강화하는 누적적 선순환(virtuous circle)이 작용할 수 있게 될 것이다(신창호, 2001). 특히 특정산업의 유치를 둘러싸고 지방정부 사이의 경쟁이 첨예해져 공공정책이 이러한 선순환 과정에 본격적으로 개입할 경우, 클러스터는 더욱 공고해질 수 있다. 성장의 경로에 들어선 클러스터가 제공할 수 있는 풍부한 기회와 경제적 이익이 관련 기업들에게 대외적으로 알려지고, 기업가들과 기술 인력들의 주목이 집중됨으로써 아이디어와 숙련을 가진 산업 주체들을 유인할 것이다.

## 第 II 章

### 바이오산업 관련 법과 제도

제 1 절 바이오산업 관련 법률

제 2 절 국내 주요 바이오산업 육성 정책

## 제 II 장 바이오산업 관련 법과 제도

### 제1절 바이오산업 관련 법률

#### 1. 생명공학육성 관련법

2003년 12월에 개정된 ‘생명공학육성법’은 국가 차원의 바이오산업 육성을 목적으로 제정된 생명공학산업의 기본법이다. 동 법은 생명공학육성계획의 수립 및 육성시책의 강구, 연구 및 기술협력, 공동연구의 촉진 등을 규정하고 있고, 이 중 지원조항으로는 생명공학의 산업적 응용촉진에 대한 지원(동 법 제11조), 공동연구의 지원(동 법 제10조 및 시행령 제12조), 신기술제품의 생산지원(동 법 시행령 제13조) 등이다. 동 법은 학계·연구기관 및 산업계간의 생명공학연구 및 기술개발을 위한 공동연구를 촉진하기 위하여 공동연구에 필요한 연구기자재·시약의 공동수입 및 연구시설을 공동 활용할 것을 권고하고, 이에 필요한 지원을 할 수 있게 하였다(동 법 제10조 및 시행령 제12조). 또한 생명공학 연구결과의 산업화를 촉진하기 위한 신기술제품의 생산을 지원하기 위하여 생명공학종합정책심의회 심의를 거쳐 관계부처의 장에게 자금의 지원과 제품의 우선구매 등 필요한 조치를 취할 수 있게 하였다(동 법 시행령 제13조). 하지만 생명공학육성법은 생명공학연구의 활성화를 위한 관계기관의 정책수립 및 지원시책에 대한 권고조항 등 총론적인 면에 한정되어 있고, 자금·입지 지원 등 생명공학기업에 대한 직·간접적 지원조항은 미흡하다 할 수 있다.

생명공학육성법 외에도 뇌 연구의 기반을 조성하고 뇌 연구를 보다 효율적으로 육성·발전시켜 산업화를 추진하기 위하여 2002년 12월 ‘뇌연구촉진법’이 개정 시행 중에 있다.

#### 2. 생명공학 윤리문제

생명공학에 대한 윤리문제는 1972년 미국의 생명과학자인 Berg에 의해 세계 최초로 유전자 이식이 성공한 후 사회적 관심을 불러일으켰다. 바이오 기술의 핵심이 DNA에 담긴 유전자 정보를 해독하고 인위적으로 조작하는 것이기에 기술적으로 인간을 포

함한 모든 생명체에 상관없이 적용 가능함에 따라, 생명공학의 문제는 과학기술의 영역을 넘어 사회, 윤리, 문화, 법률 등 광범위한 분야에서 논의되고 있다. 생명공학 윤리 문제는 크게 유전자변형생물체(LMO)의 안전성에 대한 문제와 인간게놈 프로젝트(HGP) 등 DNA 복제기술의 윤리성 문제로 나누어 볼 수 있다.

유전자변형작물이 본격적으로 상업화되기 시작한 1996년 이후 유전자변형생물체에 내재된 잠재적 유해성으로부터 자국 국민, 동물, 환경, 식물을 보호하기 위한 범세계적인 논의가 일어났고 그 결과 2003년 9월 유전자변형생물체의 국가간 이동에 중점을 둔 “카르테헤나의정서(The Cartagena Protocol on Biosafety to the Convention on Biological Diversity): 일명 바이오안전성의정서”가 실효되었다. 바이오안전성의정서는 현대 바이오기술에 의한 LMOs의 국가간 이동에 초점을 두고, 생물다양성 및 인체건강에 미칠 수도 있는 유해성으로부터 LMOs의 이동, 취급, 사용분야에 적절한 안전을 확보하는데 목적을 두고 있다. 우리나라는 바이오안전성의정서의 범정부차원의 국내 이행체제의 구축방안에 따라 2001년 3월 ‘유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률’이 제정되었다. 동 법은 유전자변형생물체를 정의하여(동 법 제2조 제1항) 유전자변형생물체의 수출입 및 안전관리(제2장), 정보보호(제3장), 위반 시 벌칙(제6장) 등을 규정하고 있다. 하지만 동 법은 바이오안전성의정서에 비준함으로써 효력이 발생하는 바, 아직 동 의정서에 비준하지 않은 우리나라는 관련 부처소관 개별법에 의해 LMOs관리가 이루어지고 있다.

현재 바이오안전성 확보를 위한 관리는 산업자원부를 중심으로 LMOs의 유형·용도와 중앙부처의 기능을 고려하여 수입승인, 생산승인, 안전관리 등을 통한 역할을 분담하고 있다.

<표 1> 우리나라의 바이오안정성 관리체계

소관부처	업 무
산업자원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 의정서 및 국내이행법의 의무준수를 위한 국내법적 기반완비, 범부처간 조정, 부처별 안전관리계획 종합</li> <li>· LMOs의 정보수집 및 통합관리를 위한 바이오안정성정보센터의 기반구축</li> </ul>
농림부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 농업용 LMOs의 연구·개발, 생산, 유통 등 안전관리체계 구축</li> <li>· 위해성평가기관 지정준비 중</li> </ul>
보건복지부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· LMOs의 인체위해성에 대한 심사·평가 등 안전관리업무수행계획 작성</li> </ul>
해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 해양 및 수산용 용전자변형생물체의 수출입과 관련해 환경 위해성 관리</li> </ul>
과학기술부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 시험·연구용 LMOs의 환경위해성관리 소관</li> <li>· LMOs 안정성평가기술의 개발, 연구시설의 운영안전기준 고시</li> </ul>
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>· LMOs의 환경위해성에 대한 심사</li> </ul>

자료: 과학기술부, 「2003 생명공학백서」. 2004

바이오산업이 가장 발달한 미국에서는 인간게놈프로젝트의 일환으로 인간유전체 연구의 윤리적, 법률적 의미 뿐만 아니라 사회적 의미에 대해 연구하고 대응하기 위해 Ethical, Legal and Social Implications(ELSI)프로그램을 운영하였으며 현재 이 ELSI프로그램은 생명윤리에 대한 종합적인 접근방식으로 간주되어 여러 국가에서 이에 해당하는 프로그램을 도입하고 있다. 우리나라의 ELSI 연구는 2001년 과학기술부 21세기 프론티어 사업 인간유전체기능연구사업단의 일환으로 시작되었다. 사회학, 윤리학, 법학, 생물학 등의 전문가로 공동연구팀을 구성하여 유전정보의 오남용 방지 및 프라이버시의 보호 등 ELSI에 대한 관심 확대와 기초자료 확보, 연구기반 구축을 추진하고 있으나 아직 연구방향과 의제를 설정하고 추진체계를 다듬는 초기단계에 있다. 2004년 1월에 제정된 ‘생명윤리및안전에관한법률’은 2005년 시행을 예정으로 생명과학기술에 있어서 생명윤리 및 안전을 확보하고 생명공학기술의 오남용을 방지하는 것을 골자로 하고 있다. 동 법에서는 배아 등의 생성·연구에서 인간복제 등의 금지(제3장 제1절), 유전자검사(제4장), 유전정보 등의 보호 및 이용(제5장), 위반 시 벌칙(제9장) 등 인간생명과 관련된 연구 수행에 대한 범위 및 절차를 명시하고 있다.

### 3. 생명공학기술의 특허관리

세계 각국은 바이오기술을 미래 국가경쟁력을 좌우하는 보고로 인식하여 기술력의 우위 확보와 미래시장의 선점을 위해 특허권의 확보에 심혈을 기울이고 있다. 바이오기술로부터 나오는 정보의 양이 나날이 증가하므로 특허권 등의 제도를 통해 생물정보를 선점하고, 난립하는 수많은 정보 중 핵심정보를 확보·처리하는 것이 바이오산업 경쟁력의 핵심이기 때문이다. 특히 포스트지놈 시대가 도래 함에 따라 단순한 유전자 서열정보는 그 자체가 특허보호 대상이 아니기 때문에, 유전자의 기능을 규명하는 연구에서 기술주체들 간의 경쟁이 점차 치열해지고 있다. 바이오기술관련, 특히 생명공학 관련 특허는 발명에 의한 특허와는 달리 유기체의 성장을 지배하는 특정 염기서열의 발견 및 기능규명과 같은 물질특허이므로 바이오기술 개발에 있어 보호의 범위를 정하는 것은 매우 까다로운 작업이다.

<표 2> 주요국가의 특허보호 대상 비교

구 분		한 국	미 국	유럽(EPO)	일 본
물질	유전자	특허가능	특허가능	특허가능	특허가능
	DNA단편	특정 질병의 진단용 등 구체적인 유용성이 입증된 경우에만	특허가능	특허가능	특허가능
	단백질	특허가능	특허가능	특허가능	특허가능
	미생물	특허가능	특허가능	특허가능	특허가능
	동물	특허가능	특허가능	특허가능 (단, 품종은 불가)	특허가능
	식물	무성적으로 반복생식할 수 있는 변종식물만 가능	특허가능	특허가능 (단, 품종은 불가)	특허가능
	인간, 인체의 일부	특허불가	특허불가	특허불가	특허불가
	인간 배아, 간세포	특허불가	특허가능	특허불가	특허불가
방법	수술방법	사람불가 동물가능	특허가능	특허불가	사람불가 동물가능
	진단방법				
	치료방법				

자료: 전문진 외, 「현대의 생물공학과 생물산업」, 2003.

현재 우리나라에서는 특허청에서 2000년 ‘생명공학 심사기준’ 개정으로 다양한 생명공학 기준에 의해 특허를 보호하고 있다. 우리나라는 1987년 물질특허를 도입한 이래 동식물을 포함한 생물공학의 특허를 대폭 허용하고 있다. 2000년 개정 시 HGP의 산물인 DNA단편, SNP 등에 대한 심사기준을 추가하는 등 새로운 형태의 발견을 보호할 기준을 마련하였지만 인간 배아, 간세포 등 인간관련 기술은 생명윤리의 문제와 결합하여 특허가 불가능하게 설정되어 있다.



## 제2절 국내 주요 바이오산업의 육성정책

### 1. 중앙 정부의 육성 계획

#### 1) 중앙정부의 생명공학 육성정책

중앙정부 차원의 바이오산업 육성 정책은 기술지식 인프라 확충 중심의 생명공학 육성정책의 일환으로 실행되어 왔다. 1983년 「생명공학육성법」이 제정된 이후 바이오산업 육성정책은 유전자 재조합 기술 등 바이오분야 R&D 지원으로 시작되었다. 특히 범국가적 생명공학육성정책이라 할 수 있는 「생명공학육성기본계획(Biotech 2000)」이 1994년 수립되면서 중앙정부 차원에서의 생명공학기술 인프라 확충 정책은 본격화되었다. 위 계획은 2000년대 초까지 우리 기술을 선진국 수준으로 높이고 세계 생명공학 시장에 우리 기술로 도전하여 5% 이상을 점유하는 것을 목표로 삼고 있다. 바이오산업 및 기술의 적용범위와 기술유형이 다양하게 분포하므로 과학기술부 주관으로 7개 부처에서 공동으로 수행하고 있다. 제1, 2단계('94~2001)를 거쳐 현재 제3단계(2002~2007)를 수행 중이며, 총16조 924억원(정부6조4,134억원, 민간 9조 6,790억원) 규모이다.

<표 3> 부처별 생명공학 주요 업무

부 처	주 요 업 무
과학기술부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대형국책연구개발사업간 연계 및 기능정립</li> <li>• BT와 타 첨단산업간 융합지원강화</li> <li>• 생명공학 정보 및 유전자원 인프라 확충</li> </ul>
농림부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 농업BT분야 정책개발</li> <li>• 농업관련 생명공학산물의 인권·윤리제도 확립</li> </ul>
산업자원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미래핵심기술의 개발</li> <li>• 전국적인 바이오클러스터 구축</li> <li>• BT관련 외국기업유치 및 글로벌 네트워크 구축</li> </ul>
보건복지부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물의약 관련 연구개발집중지원</li> <li>• 생명공학의 인간존엄성 확보를 위한 법적·제도적 기반 정비</li> </ul>
교육인적자원부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국제적 경쟁우위확보가 가능한 기술분야에 대한 우수고급인력양성</li> </ul>
환경부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 환경 관련 기술개발지원 및 인프라 구축</li> </ul>
해양수산부	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 해양 바이오 관련 연구개발사업의 체계화 및 인프라 구축</li> </ul>

자료 : 과학기술부 외, 「2003년도 생명공학육성계획」 「생명공학 제3단계 기본계획」 정리



추진방향」을 발표하고 바이오산업의 경쟁력 강화를 위한 추진과제를 발표하였다. 지역과 업종에 기반한 ‘선택과 집중’을 통해 산업화 기반을 조기에 마련하여 바이오산업을 새로운 경제성장의 엔진으로 정착시키고, 국제경쟁력 확보시까지 정부의 지속적인 역할 강화를 강조하고 있다. 산업자원부의 지원 추진체계는 다음과 같다.

<표 4> 산업자원부 바이오산업 지원 추진 과제

핵심과제	세 부 과 제
신기술 핵심분야 기술 개발 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 산업화 기초기술 및 응용기술 등 사업화 가능 분야에 대한 대형프로젝트 지원 확대</li> <li>• BT와 타 첨단기술과 융합분야 및 전통산업과 접목분야 지원 강화</li> </ul>
조기산업화를 위한 인프라 기반 확충	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BT관련 우수전문 인력의 양성 및 활용 (전문 생산인력 양성, 산·학 협동과정 지원)</li> <li>• 조기산업화 지원기반 조성 (BT산업 표준산업분류, Roadmap 마련)</li> </ul>
집적화 거점의 확대	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 지역별 바이오 클러스터 조성 (바이오벤처지원센터와 지역진흥산업의 연계)</li> <li>• 상호 연계를 통한 전국적인 Bio-Network 구축 (지역BT산업진흥협의회 운영)</li> </ul>
바이오 벤처 성장 및 글로벌화 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 벤처 성장 생태환경 구축 (바이오벤처 전용펀드 확대)</li> <li>• 글로벌 네트워크 구축 (해외 BT지원센터 설치, 외국 BT기업 유치)</li> </ul>

자료 : 산업자원부, 「바이오산업 정책 추진방향」(2002)에서 정리

또한 바이오 클러스터의 육성과 관련하여 산업집적활성화기본계획(2003)에서는 지역별로 차별화된 특화분야를 설정하고 지역거점을 중심으로 전국적인 네트워크를 구축하는 방안을 제시하고 있다. 8개의 바이오벤처지원센터와 지역산업발전계획에 따른 11개 BT사업의 효율적 추진을 통해 지역별로 바이오산업 집적지를 조성하고 산업화의 기반을 조기에 구축하려는 계획을 가지고 있다. 연구개발 역량이 뛰어난 대전을 바이오산업의 핵심거점으로, 인천, 춘천, 나주, 전주를 권역별 유망거점으로 하여 전국적인 바이오벨트를 구축하려는 계획 속에서 서울에 대해서는 기초연구개발 및 바이오 벤처기업의 창업에 중점을 두는 것을 목표로 할 뿐 특화분야의 선정 및 육성방안은 빠져있다.

<표 5> 산업자원부의 바이오산업 지역별 특화 및 연계방안

권역	시·도	특화분야	특화 및 연계방안	비고
수도권	인천	생물환경	· 생물산업 기술실용화 센터와 인센티브를 통해 창업 및 국내외 기업유치	유망거점
	경기	생물의약	· 시장원리에 따른 기존집적지의 자생적 진화	핵심거점
충청권	대전	생물산업 전문분야	· 기초 및 응용연구 중심 · 전국적인 생물산업 지대망의 중심지역	핵심거점
	충북	생물의약	· 오송보건의료단지를 중심으로 한 생물산업 집적지 조성	유망거점
서남권	전북	생물식품	· 한방·식품분야의 기술개발 및 창업지원 · 전남 및 대전과의 연계사업 추진	유망거점
	전남	생물농업 생물식품	· 지역내 생물자원의 활용 및 기존 음식료업의 고부가가치화 · 동신대 TIC 및 화순의 생물농업 지원센터와의 연계	유망거점
동남권	경남	생물소재 생물건강	· 진주-김해를 연결하는 바이오벨트 구축 · 진주지역은 생물소재, 김해지역은 생물건강 및 의생명 분야에 특화	유망거점
강원·제주권	강원	생물환경 생물해양	· 생물산업의 선도지역으로서 지원센터→post-TBI→ 생물산업단지로의 발전	유망거점

자료 : 산업자원부, 「산업집적활성화기본계획(2004~2008)」, 2003.

이와 같이 중앙정부 차원의 바이오산업 육성 정책은 생명공학육성기본계획수립(1993)과 함께 본격화된 한편, 산업자원부의 산업집적활성화기본계획수립으로 지역별 바이오 클러스터 육성을 계획하고 있지만, 서울시는 이에서 배제된 상태이다.

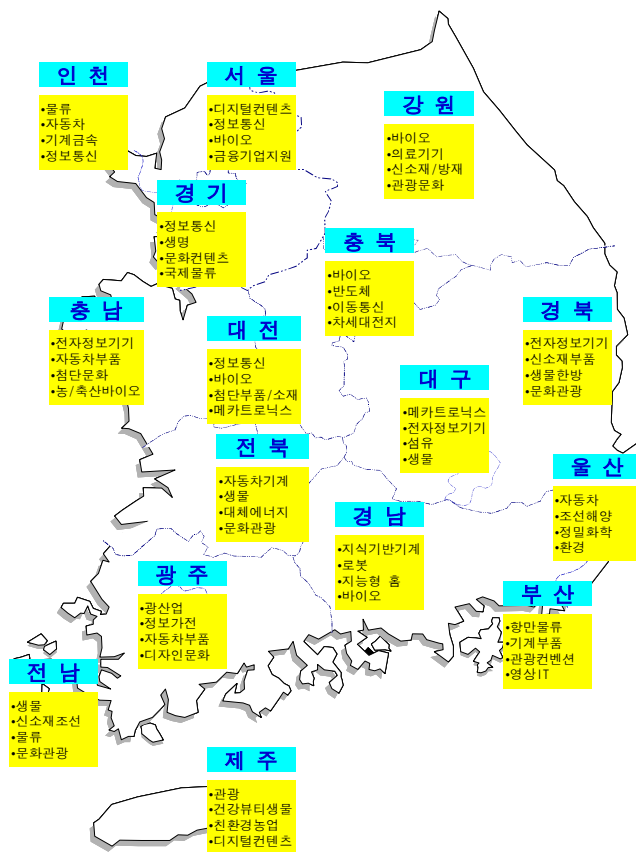
### 3) 전국 바이오산업 육성 계획 - 제1차 국토균형발전 5개년 계획

이상의 중앙정부 차원에서의 바이오산업 육성 정책과는 별도로 지방정부별 육성정책이 또한 수립되고 있다. 국가균형발전 5개년 계획에서 16개 광역지자체는 지역 내 의견수렴과 지역혁신협의회 심의를 거쳐 자율적으로 각각 4개씩의 전략산업을 선정하도록 하고 있다. 각 시도별로 선정된 전략산업 중 바이오산업은 전자(정보)·정보통신산업과 함께 각각 12개 지자체, 10개 지자체가 중복하여 선정됨에 따라서 세부 중점분야를 지역의 여건 등을 고려하여 차별화하고 있다.

<표 6> 국가균형발전 5개년 계획에 따른 지역별 중점 분야(바이오산업)

중북 전략산업	지역별 중점분야
바이오산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 서울(바이오 신약 · 의료)</li> <li>· 대구(바이오신소재)</li> <li>· 대전(바이오의약)</li> <li>· 경기(바이오 의약)</li> <li>· 강원(실버청정 · 해양)</li> <li>· 충북(바이오 신약 · 장기)</li> <li>· 충남(농축산) · 전북(발효산업)</li> <li>· 전남(농업)</li> <li>· 제주(해양식품)</li> </ul>

자료 : 국가균형발전위원회 · 산자부, 「제1차 국가균형발전 5개년 계획(안)」, 2004.



자료 : 국가균형발전위원회 · 산자부, 「제1차 국가균형발전 5개년 계획(안)」, 2004.6.

<그림 5> 국가균형발전 5개년 계획에 따른 지역별 전략산업 현황

#### 4) 충청북도 오송생명과학단지

1996년 「오송의료과학단지」의 개발 계획이 수립된 이후 충청북도는 2006년 가동을 목표로 오송생명과학단지를 바이오보건산업의 메카로 육성하고 있다. 오송생명과학단지는 연구시설용지 13만 1,000평, 생산시설용지 50만 9천평, 주거용지 10만 6천평, 학교 부지 11만 4천평, 도로·공원 등 기반시설에 41만 7천 평을 조성하여 연구와 주거기능이 조화로운 복합단지로 조성될 예정이다.

주요 입주업종은 난치병 치료기술, 인공장기 등 첨단의료기술 및 기기, 전통 의료기술, 신약 및 식품개발, 의약품·의료기기·식품 등으로 주로 보건산업관련 업종으로 한정되고 있다. 2001년 9월 실시한 오송생명과학단지의 입지수요 조사결과 약 160개의 바이오관련 업체가 입주의사를 표명하였다. 이는 구체적으로 의약 55개, 의료기기 61개, 바이오식품 25개, 바이오화장품 7개, 기타 4개, 국책기관 4개, 연구지원시설 4개 등이다. 특히 국책기관인 식품의약품안전청과 국립보건원, 국립독성연구소, 보건산업진흥원 등 4개 기관이 2006년까지 입주함에 따라 임상시험, 신약개발, 특허, 국제협력 등에 적절한 행정서비스의 지원이 용이하게 되었다.

또한 생명과학 분야와 보건전문 인력을 양성하는 대학원 중심의 보건과학기술원을 설립하고, 생명의과학연구소, 창업보육센터, 바이오정보센터 등을 유치함으로써 전반적인 기업지원서비스를 제공하려는 계획을 가지고 있다. 현재 한국과학기술원과 충북대, 충남대 등 16개 대학이 인근에 산재해 있고, 청주국제공항 및 경부·중부고속도로, 경부고속철도 등 인적·물적 인프라의 구축도 뛰어나다.

또한 산업단지의 특성상 입주업체에 대해 국세·지방세 감면, 연구비 지원 등 다양한 기업지원 혜택을 부여하고 있다. 이 중 국세 및 지방세 감면의 상당 부분은 수도권 과밀억제권역 및 대도시 이외의 지역에 입주함으로써 수혜 받는 혜택이다.

국세 지원으로는 법인이 공장시설 전부 또는 본사를 수도권 생활지역 외로 2005년까지 이전할 경우 5년간 법인세 전부, 다음 5년 간 법인세의 50% 감면(조세특례제한법 제63조의 2)이 포함된다. 또한 외국인 투자에 대하여 7년 간 당해 사업소득에 대한 법인세 또는 소득세 상당액에 외국인투자비율을 곱한 금액의 전액 면제, 그 다음 3년 간 50%가 감면된다(조세특례제한법 제121조의2). 2003년 12월 31일 이전에 수도권 과밀억

제권역 외의 지역에서 창업한 중소기업 또는 벤처기업에 대하여 5년 간 법인세 및 소득세 50% 감면, 2년 이내에 취득하는 사업용 재산에 대하여 취득세, 등록세 면제, 5년간 재산세, 종합토지세 50% 감면을 시행하고 있고, 감면 세액에 대한 농어촌특별세 비과세조치를 취하고 있다(조세특례제한법 제6조).

지방세 지원으로는 산업단지 내 공장용 건물 신축증축용으로 취득하는 부동산에 대해 취득세 및 등록세를 면제해주고 재산세 및 종합토지세를 5년간 50% 감면해 주고 있다(지방세법 제276조). 과밀억제권역에서 법인이 주사무소를 매각하고 대도시 이외의 지역으로 이전하여 사업을 영위하기 위하여 2005년 말까지 부동산을 취득하는 경우 취득세를 면제해주고, 이전에 따른 법인 등기 및 부동산 등기에 대해 등록세를 면제하고 있다(지방세법 제274조). 대도시내 공장을 대도시외의 지역으로 이전하기 위하여 부동산을 2005년 말까지 취득할 경우(지방세법 제275조), 기업부설연구소용 부동산을 취득하는 경우 취득세 및 등록세를 면제하고 있다(지방세법 제82조).

연구비 지원으로는 신약개발, 생체의료공학 등 보건의료연구개발비가 우선 지원되고 있고 금융혜택으로는 입주기업에 대해 산업기반자금을 장기 저리로 우선 지원한다. 또한 경영안정자금(6.25%) 및 벤처우수기업특별지원자금(연 3%)이 저금리로 지원되고 있다.



<그림 6> 오송생명과학단지 조감도

<표 7> 오송생명과학단지의 개요

구 분	내 용
범위	· 충청북도 청원군 강외면 오송지역 약 140만 평
입주업종	· 의약품, 의료기기, 난치병 치료기술 및 전통의료기술 등 바이오보건관련 산업
일반특징	· 국내 최초의 바이오 특화 산업단지 · 연구, 생산, 주거, 교육, 기반시설이 조화된 복합연구주거단지 · 국책연구기관을 유치함으로써 실질적인 관(官)의 행정·제도·기술·정보 등 제반지원업무를 촉진
산업 및 기반구조	· IT산업 중심의 오창과학산업단지가 근방에 입지하여 기술교류가 용이 · 청주국제공항, 경부고속철, 경부·중부고속도로 교통인프라와 대청댐의 풍부한 용수 등 간접자본을 확보 · 한국과학기술원, 생명과학연구원 오창캠퍼스, 충남대, 충북대 등 16개 대학 등 교육기반이 형성
주요 지원시설	· 국책기관: 식품의약품안전청, 국립보건원, 국립독성연구소, 보건산업진흥원 · 보건과학기술원, 생명의과학연구소, 창업보육센터, 바이오정보센터 등 지원기관 입주
지원시책	· 국제지원 : 법인세 및 소득세, 취득·등록세 차등 감면 · 지방세지원: 취득세·등록세, 재산세 차등 감면 · 연구비지원: 보건의료개발비 우선 지원 · 금융혜택: 산업기반자금, 경영안정화자금 등 저리융자
비전	· 대전 대덕단지, 오창산업단지과 연계한 첨단미래산업벨트를 구축

자료 : <http://bio-osong.mohw.go.kr>에서 재정리.

## 2. 서울시의 바이오산업 육성계획

서울시 차원의 바이오산업 육성 계획은 제1차 서울지역 혁신발전 5개년 계획 상에서 바이오산업을 전략산업으로 선정하고 육성방향을 제시하고 있다. 이 계획의 요지는 서울지역 전략산업의 하나로서 바이오산업을 선정하고 그 산업을 육성하기 위해 혁신주체들의 역량을 강화하며 혁신주체들 간의 네트워크를 구축하는 지역혁신체계 구축에 중점을 두고 있다. 서울지역의 전략산업으로서 산업의 기술 및 지식 집약성, 입지 우위성, 성장 잠재력, 중앙정부 및 서울시의 정책의지에 부합 유무와 같은 기준으로 바이오산업과 함께 디지털콘텐츠산업, 정보통신산업, 금융 및 기업지원서비스업이 4대 전략산업으로 선정되었다.



<표 8> 제 1 차 서울지역혁신발전 5개년 계획상의 서울시 전략산업

서울 전략산업	세부 산업	선정 근거
디지털컨텐츠 산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 영상/애니메이션 산업</li> <li>· 게임산업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 풍부한 자본 및 멀티미디어 콘텐츠 사업 수요존재</li> <li>· DMC 건설중</li> <li>· 디자인컨텐츠 산업의 시장규모 확대</li> </ul>
정보통신산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정보통신서비스업</li> <li>· 정보통신제조업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 경쟁력을 갖춘 클러스터 존재</li> <li>· 사업관련 지식의 풍부한 집적</li> <li>· 풍부한 기반시설의 존재</li> </ul>
바이오산업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 생물산업</li> <li>· 바이오신약/장기</li> <li>· 바이오-나노산업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 다수의 바이오벤처 입지</li> <li>· 산업관련 지적 인프라 및 다양한 기반 시설존재</li> </ul>
금융·사업서비스업	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 금융 및 보험업</li> <li>· 사업서비스업</li> </ul> (정보통신서비스업 제외)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 경제의 세계화에 따라 경제성장의 핵심분야로 부상</li> <li>· 고도의 지식집약적 산업</li> <li>· 도심, 여의도, 강남권을 중심으로 클러스터 형성</li> </ul>

자료:서울특별시·서울시정개발연구원, 「서울특별시 제1차 지역혁신발전5개년계획, 2004.7.

바이오산업 육성방안에서는 서울을 동북아 바이오연구개발의 교류 거점으로 부상시킨다는 목표 하에 전략산업으로서의 바이오산업 육성 계획을 다음과 같이 제시하고 있다.

#### (1) 바이오/나노 특화지구 육성

홍릉, 성수, 문정, 마곡 등을 대상으로 바이오 클러스터를 조성하여 클러스터의 거점시설로서 바이오/나노 혁신센터, 바이오 특화 인큐베이터를 설치하여 서울 바이오 플랫폼 기능을 하도록 한다. 즉 상기 센터에서 연구개발, 창업, 경영·판매 등 애로사항에 대해 일괄적 서비스를 지원한다. 여기에서 대학, 연구기관 등 연구개발 집적지역을 바이오/나노 특화지구로 지정하여 바이오산업의 생태계를 조성하도록 한다.

#### (2) 서울 바이오혁신센터 설치

바이오 전문 창업보육센터를 설치하여 바이오산업 연구 및 실험을 위한 공동 연구, 실험 장비 및 바이오산업 실험 후 나오는 실험 폐기물 처리 시설을 구축한다. 그리고 경영·자금지원, 엔젤·벤처캐피탈을 통한 연구기금을 조성하고 지원한다. 창업기업의 초기 정착을 위한 경영·회계자문 등의 컨설팅을 수행하고 바이오관련 우선 입지 지역

으로 선정 및 개발에 필요한 지원 시책을 강구한다.

### (3) 바이오 테크노비즈니스센터 설립

BT기술 분야의 국내외 우수기업 R&D센터를 유치하여 서울 바이오산업의 혁신역량을 강화하도록 한다. 이 센터를 국제수준의 안전성 및 효력을 시험하는 국내외 선도기업의 테스트센터 등으로 활용하고 기술개발 및 규제동향 등 정보수집을 통한 산·학·연구의 정보기지로 육성한다. 세계 유명 바이오집적지와 기술협력, 투자유치 등 상호협력을 위한 협약을 체결하고 기술 및 규제동향 등 정보수집 및 국제표준화 추진에 힘쓰도록 한다.

### (4) 바이오 전문 창업보육센터 설립

바이오특화 인큐베이터를 인근 대학과 연계하여 설치할 계획이다. 구체적으로 BIT·BINT기술융합 분야는 서울대와 연계하여 관악구 봉천동 일대에, BT·ET은 한양대·고려대와 연계하여 성동구 성수동 일대 준공업지역에, 마지막으로 BIT 기술융합분야는 서울대·연세대와 연계하여 강서구 마곡지구에 설치할 계획이다. 이곳의 바이오창업업체에 대한 입지공간, 기술·경영 컨설팅 등 지원할 예정이다.

### (5) 바이오 생산전문 맞춤형 아파트형 공장 설립

강서구 마곡지구 첨단산업단지에 80~100개 업체가 입주할 수 있는 아파트형 공장을 설립할 계획이다. 이 곳에 사업화단계에 있는 창업보육업체에 연구개발 제품의 시험공장 및 전문생산시설을 구축하며, 유리한 조건으로 입지공간을 제공하여 바이오산업을 육성한다.

### (6) 서울 바이오산업 네트워크 구축

대학, 연구소, 지자체, 기업, 지원기관으로 구성된 바이오 스타 프로젝트를 육성한다. 바이오 기업의 기초연구개발시기부터 사업화가 완료되는 전체 발전단계에 참여하는 각 혁신주체의 커뮤니티 형성을 통해 신뢰와 협력의 분위기를 조성하고 현안에 대한 토의를 통해 상호 협동할 수 있는 체제를 구축할 예정이다. 바이오산업의 발전단계별 이슈(자금조달, 기술교류, 생산설비, 교육, 특허관리, 마케팅 등)를 담당할 수 있는 소위원회를 설치/운영하고 바이오시티 연합회를 결성하여 타 지역과의 네트워크를 구

축함으로써 서울 바이오산업의 광역화를 주도할 계획이다. 이와 더불어 서울 바이오 국제협력센터를 조성하여 바이오산업의 국제적 연구개발 환경과 인적 네트워크를 통해 서울 바이오산업의 글로벌화를 주도하도록 할 예정이다.

#### (7) 장기 자금지원

벤처캐피탈·엔젤에 대한 기업홍보를 통해 바이오 발전단계별 바이오 펀드를 조성하여 바이오기업의 연구개발 환경을 육성할 계획이다. 바이오산업의 경우 기초연구에만 보통 2-3년 소요되므로 연구개발 및 사업화를 촉진하기 위해 기금을 조성할 필요가 있다. 사업설명회, 심사를 통한 지원업체를 선정하여 서울시의 직접 지원 또는 엔젤·벤처캐피탈의 공동투자를 유도하고 투자자금은 해당기업의 성과가 가시화되거나 수익을 창출할 때 로열티의 형태로 환급하고 또한 성공불 응자 제도의 도입을 검토할 필요가 있다.

서울시에서는 이러한 바이오산업 육성을 지원하기 위해서 2004-2008년까지 총 1,102.5억원 규모의 예산을 책정하였다. 그러나 이러한 서울시 차원에서의 바이오산업 육성정책은 주로 공급자 중심의 혁신 인프라 조성에만 치우쳐 있기 때문에, 바이오 업체들의 실정에 부합하는 수요자 중심으로의 지원체계 및 운영방안에 대한 모색이 요구된다.

<표 9> 서울시 전략산업 육성 소요 예산(2004년-2008년) (단위: 억원)

추진내용	투자규모	2004	2005	2006	2007	2008
BT산업화 지원	1,102.5	-	85.5	137.0	237.0	643.0
전체 전략산업 육성 지원	22,491.6	512.4	4,822.2	5,620.4	5,769.8	5,766.8

자료 : 서울특별시·서울시정개발연구원, 「서울특별시 제1차 지역혁신발전5개년계획」, 2004.7.

## 제 III 장

### 해외 주요 바이오 클러스터 육성사례

제 1 절 미국의 바이오 클러스터

제 2 절 캐나다의 바이오 클러스터

제 3 절 영국의 캠브리지 바이오 클러스터

제 4 절 독일의 뮌헨 바이오 클러스터

제 5 절 싱가포르 바이오 클러스터

제 6 절 정책적 시사점

## 제 III 장 해외 주요 바이오 클러스터 육성사례

### 제1절 미국의 바이오 클러스터

#### 1. 미국 바이오산업의 현황

미국은 세계적으로 생명공학이 가장 발달되어 있고, 세계 생명공학의 혁신을 주도하고 있다. 의약, 농업, 식품 등 전 산업 분야에서 우위를 점하고 있고 특히 의약, 질병 등 보건의료 분야의 발전이 두드러지게 나타나고 있다. 미국의 바이오산업육성은 1992년 연방정부 차원에서 21세기를 향한 생물공학기술 주도정책(Biotechnology for the 21st Century), 1994년 생물공학연구 프로그램(Biotechnology Research Initiative Program) 등을 수립하여 생물산업에 대한 범정부적 정책지원프로그램으로 구축되었다. 또한 생물공학정보원(IBI)을 설치하여 통합정보시스템을 확립하고, 생물공학정책 위원회를 설치하여 생물공학 연구비의 지원 및 조정 등을 담당하고 있다. 생물공학연구 주도 프로그램은 기술개발(농업·에너지·환경·보건·제조/생물 공정), 사회적 영향 연구(구조 생물학·해양 생물공학·genome 프로젝트), 하부구조(시설·기기·데이터 베이스·기타·훈련/경력 개발)의 3개 부문으로 구성되어 있다. 연방정부는 12개 정부부처에서 생물공학기술 개발비로 1994년에 43억 달러를 지원하였으며, 2000년에는 166억 달러 이상을 지원하고 있다. 이중 국립보건원(NIH)이 70% 이상의 예산을 사용하여 생명과학 및 생물의약 개발기반을 구축하고 주도적인 역할을 수행하고 있다.

이와 같은 결과로 미국 바이오산업은 매출액 기준으로 5년('96~2001) 사이에 두 배 증가할 정도로 고속 성장을 하고 있다. 2001년 사업체수, 종사자수는 전년 대비 각각 5.6%, 9.8% 성장하였다.

&lt;표 10&gt; 미국 바이오산업 현황

(단위 : 10억 달러, 개, 명)

구분	2001	2000	1999	1998	1997	1996
매출	20.7	19.3	16.1	14.5	13	10.8
수입	28.4	26.7	22.3	20.2	17.4	14.6
R&D지출	15.7	14.2	10.7	10.6	9.0	7.9
상장기업수	342	339	300	316	317	294
총기업수	1,457	1,379	1,273	1,311	1,274	1,287
종사자	191,000	174,000	162,000	155,000	141,000	118,000

자료 : BIO. 2003, 「Editors' and Reporters' Guide 2003-2004」

바이오산업이 미국경제에 미친 기여도는 매우 높은 것으로 나타났다. 직·간접적으로 약 437,400명의 고용을 창출하고, 460억 달러의 수익, 288억 달러의 소득증대, 995억 달러의 세수 증대 등의 파급효과를 가져왔다(Ernst & Young, 2000). 이와 같이 바이오산업의 높은 효과로 인해 미국 내 많은 주정부에서는 바이오산업을 직·간접적으로 육성하고자 하는 계획을 수행 중에 있다(Bio, 2001).

생물산업을 정책적으로 육성하는 주정부 정책은 일반적으로 다음과 같은 특징을 갖고 있다. 16개 주에서는 담배판매기금을 바이오산업 관련 연구개발에 사용하고 있고 8개 주는 인접 대학 바이오 연구시설에 대한 연방정부기금을 보조하고 있다. 6개 주에서는 바이오기업의 종자돈 및 벤처캐피탈(Seed and Venture Fund)의 수주확보가 용이하도록 적절히 지원하고 있으며 9개 주는 바이오기업이 관련시설을 이용할 때 세제혜택을 부여하고 있다. 그리고 35개 주에서는 바이오 네트워크와 교역 연합체(Trade Association)를 육성하고 있다. 또한 일부 주에서는 바이오산업에 대한 개인투자가 용이하도록 각종 세제감면 조치를 시행하고 있고 연구단지 및 창업보육시설을 육성하고 있다.

<표 11> 미국 주별 바이오산업 육성동향

주(州)	생물육성계획	기술육성계획 (생물산업 포함)	연구단지	창업보육시설	개시년도
알칸소	○		-	1	2000
코네티컷		○	2	-	1998
플로리다	○		-	1	1998
하와이	○		-	-	1999
루아지애나		○	-	-	2000
매릴랜드	○		1	7	1991
메사추세츠		○	8	1	1993
미시간	○		-	1	2000
미네소타	○		-	1	2001
미저리	○		-	-	2000
뉴멕시코	○		-	-	1999
뉴욕	○		2	-	NA
오레곤	○		-	1	1999
버몬트		○	-	-	1996

자료 : Bio, 2001, 「State Government Initiatives in Biotechnology 2001」

## 2. 메릴랜드 주 바이오산업의 현황

### 1) 메릴랜드주 바이오산업의 일반현황

2004년 기준 MdBio의 조사에 의하면 메릴랜드의 바이오 기업은 총 315개로 나타났다. 2001년 기준 미국 상무부 자료에 의하면 기업 수 기준으로 메릴랜드 바이오산업이 미국 전체에서 차지하는 비중은 7.7%로 캘리포니아 25.6%, 메사추세츠 8.6%에 이어 3위에 해당된다. 1999년 기준 주내 대학에서 생명과학(life science)에 지출된 R&D 지출액은 약 59만 달러로 8위, NIH 보조금 규모는 5위(2000년)를 차지하였다.

현재 약 270여 개의 바이오 기업이 주로 Bethesda-Baltimore 지역에 밀집되어 있다. 2000년 기준 바이오산업에 종사하는 전문과학자 규모는 16,010명으로 8위를 차지하고 있다. 주요 분야의 고용규모는 임상실험분야 6,760명(42.2%), 생물학적 약제 분야 4,970명(31.0%), 보건의료분야를 제외한 순수 생물학 분야 1,560명(9.7%), 의학 분야 1,190명(7.4%), 농업 및 식품 분야 290명(1.8%) 순으로 나타나고 있다.

바이오 업체의 기능별 분류를 살펴보면 연구개발에 특화된 업체가 103개로 가장

많으며, 연구·마케팅·제조활동을 동시에 수행하는 업체가 64개로 나타났다. 2001년 기준으로 활동 중인 메릴랜드 바이오 기업의 35%가 1997~2001년에 사이에 설립된 사실로 볼 때, 연구개발 특화기업의 높은 비중은 바이오 가치사슬 상 초기인 기초연구개발 및 새로운 신약의 개발 단계의 빈도가 높음을 의미한다. 연구·마케팅·제조활동을 동시에 수행하는 복합화 기업이 35%를 차지하는 사실은 기초연구개발 뿐만 아니라 다양한 가치사슬 상에 부가가치 창출을 시도하는 경향이 점점 높아지고 있음을 보여주고 있다.

<표 12> 바이오 기업의 기능별 분류

구분	연구개발	마케팅	제 조	연구+ 마케팅	연구+제조	마케팅+ 제 조	연구+마케 팅+제조	합계
업체 수	103	1	6	1	8	0	64	183

주: 315개 중 기능별 분류가 가능한 183개 업체를 대상으로 함

자료: www.mdbio.org에서 재구성

## (1) 지역혁신역량

메릴랜드주에는 미국국립보건원(NIH), 미국표준과학연구소(NIST) 등 연방연구기관이 6개가 입지하고 있으며, 메릴랜드 주립대학, 존스 홉킨스 대학 등 학문적 연구기관도 다수 입지하고 있다. 메릴랜드 178개 바이오 기업의 창업자 중 122명이 창업 전에 관련회사에 근무한 적이 있으며, 회사 취업 전에는 메릴랜드 소재 대학이나 연방연구소에서 연구한 경력을 갖고 있다. 이중 NIH가 창업자의 주 배출원이 되고 있다. 전체 창업자 중 50명 이상이 NIH에서 연구한 경력이 있는 것으로 나타났다. NIH는 메릴랜드 바이오산업의 연구개발역량 뿐만 아니라 산업화 역량에도 기여하고 있으며 배출된 기업의 제품 구매자 역할도 담당하고 있다.



<표 13> 바이오 관련 연구기관

학문 기관	연구 기관
<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Johns Hopkins University</li> <li>• The 11 campus University of Maryland</li> <li>• Universitiy of Maryland Biotechnology Institute</li> <li>• Institute of Hunman Virology</li> <li>• Center for Advanced Research in Biotechnology</li> <li>• Center for Marine Biotechnology</li> <li>• Medical Biotechnology Center</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The National Institutes of Health(NIH)</li> <li>• The National Institutes of Standard and Technology(NIST)</li> <li>• Food and Drug Administration</li> <li>• Beltsville Agricultural Research Center</li> <li>• Walter Reed Army Institute of Research and Navel Medical Research Center</li> <li>• Environmental Protection Agency</li> </ul>

자료: [www.mdbio.org](http://www.mdbio.org)

바이오산업의 네트워크를 관리하는 지역관리기구로는 MdBio와 BioAlliance (Maryland Bioscience Alliance)가 있다. BioAlliance는 정기적인 모임을 통해 산업종사자의 상호접촉을 촉진하여 정부규제, 인력수급 등 현안을 도출하여 정책에 반영하고자 하는 비공식 네트워크 조직이다. Mdbio는 창업기업의 지속적 발전과 기술의 상업화를 촉진하기 위해 메릴랜드 주정부에 의해 만들어진 비영리단체로 Biocenter 등의 공용인프라 운영과 기술개발과 상업화를 위한 기금을 운영하고 있다.

## (2) 기업지원현황

메릴랜드주는 1991년부터 본격적으로 세제·자금지원, R&D, 상업화, 산업시설지원 등을 통해 바이오산업 육성을 시작하였다. 종자돈 및 벤처캐피탈 지원부문에서의 지원 정책으로서 메릴랜드주는 바이오산업을 포함한 첨단산업을 육성하기 위한 몇 가지 프로그램 및 기금을 운영하고 있다.

<표 14> 메릴랜드주의 첨단산업육성 프로그램

프로그램 명	내 용
Challenge Investment Program(CIP)	초기성장단계기업(start-up firms)이 신상품을 시장에 출시하거나 시장을 개척하는 데 소요되는 자금을 지원하는 제도. 주정부는 지원기업이 수익을 창출하거나 안정궤도에 있을 때 지원자금 만큼의 로열티 배당을 통해 기금을 충당하고 있음.
Enterprise Investment Fund(EIF)	신생첨단기업의 고용촉진, 공정비용, 제품의 마케팅비용과 같은 초기투자비 비용에 직접지분 형태로 투자됨. 투자범위는 15만 달러에서 50만 달러에 달함.
Tuncan Capital II	Bethesda지역의 벤처캐피탈을 지원하기 위해 약 4백만 달러 규모로 조성된 기금으로 전체 기금의 절반정도가 바이오 기업에게 투자되고 있음.
Project Acelerator Awards	제품개발의 완성단계 또는 상업화단계에 있는 바이오 기업만을 대상으로 지원하는 기금으로 Mdbio에서 지급함. 업체 당 투자 범위는 2만 5천 달러에서 20만 달러에 달함. 투자의 대가로 지원기업은 로열티를 지급함.
Equity Investment Program	성장 가능성 있는 바이오 기업을 대상으로 Mdbio와 엔젤투자자가 공동으로 투자함. 기업은 투자의 대가로 주식 또는 채권을 지급함.

연구 인프라 및 기업설비부문으로서 Economic Development Opportunity Fund(Maryland Sunny Day Fund), Maryland Industrial Development Finance Authority(MIDFA)와 같은 프로그램을 통해 바이오산업을 포함한 첨단기업이 연구기반시설의 조성 및 장비의 구입에 필요한 자금을 지원하고 있다. 또한 7개의 창업보육시설 및 한 곳의 연구단지를 조성함으로써 바이오 기업의 창업기반을 형성하고 있다.

<표 15> 바이오산업관련 주요 창업보육시설 및 바이오 연구단지

이 름	기 능
Alpha Center	· 비영리단체로 약 18,000 평방 피트의 바이오 연구시설제공
Association for Entrepreneurial Science	· 48,000 평방 피트의 연구공간제공
Bard Laboratories	· Baltimore City Community College 내에 38,000 평방 피트의 연구공간 및 사무공간 제공
Medical Biotechnology Center	· University of Maryland Biotechnology Institute에 바이오 의약과 제약 관련 연구공간제공
Technology Development Center	· Maryland High Technology Council이 운영하는 기관으로 24개의 연구공간(wet lab) 보유
A Commercial/Wet Lab Office Building	· 66,000 평방 피트 규모의 연구·사무공간, 실험동물보육시설 입주
The Technology Enterprise Center	· University of Maryland에 입지해 있으며 다수의 연구공간 제공
Shady Grove Life Sciences Center	· 메릴랜드주 최대 과학산업단지로 입주기업 외에 University of Maryland Biotechnology Institute와 The 11 campus University System of Maryland, Johss Hopkins University가 입지하고 있음

자료: Bio, 「State Government Initiatives in Biotechnology 2001」 (2001).

메릴랜드주는 바이오 업체를 포함하는 연구개발 전문기업을 대상으로 몇 가지 조세정책을 시행하여 R&D를 촉진하고 있다. 예를 들어 경기침체지역에 생산설비를 설립하거나 시설을 확장하는 기업에게 일정부분 조세를 감면하고 있다. 또한 최소 25명 이상의 고용을 창출하는 기업에게는 세액공제 혜택을 주고 있다. 상업화 지원을 위해서 Maryland Technology Development Corporation(TEDCO)에서 제공하는 University Technology Development Fund는 대학실험실 연구기술의 사업타당성 분석에 지원되며 최대 50,000달러까지 지원되고 있다. TEDCO에서 제공하는 Federal Laboratory Partnership Program은 前상업화 연구개발단계에서 연방연구소를 사용하고자 하는 기업을 보조하고 있다.

### 3. 매사추세츠 주 보스턴 바이오 클러스터

#### 1) 지역여건

보스턴은 초기 유럽인들의 정착기부터 주요한 국제적 항구이자 매사추세츠주 정부의 수도로 오늘날 광역보스턴 지역은 세계에서 가장 혁신적인 경제지역의 하나라는 평가를 받고 있다. 이곳에는 MIT, 하버드 대학, 보스턴 대학 등 유수의 연구교육기관이 입지하고 있다. 광역보스턴은 매사추세츠주 전체인구와 고용의 절반을 차지하고 있으며, 대부분의 공공·상업·산업제도가 이 지역에 집중되어 있다. Route 128 지역을 중심으로 방위 및 전자통신산업 위주로 발달하였으나, 최근에는 금융서비스 및 인터넷 소프트웨어, 바이오산업 분야를 중심으로 이루어지고 있다. 이 곳은 실리콘 벨리 이전부터 하이테크 산업의 메카로서 미국 산업계를 선도해 왔다.

이 지역 바이오 클러스터의 역사는 1970년대 전반으로 올라가며, 우선 바이오 연구자와 화학공학의 엔지니어가 중심이 되어 환경, 의료, 에너지 분야의 연구성과와 자금을 활용하여, Bio-chemistry와 Biochemical engineering이라고 하는 새로운 연구영역을 창출해 내었다. 그 결과 이 분야에 대한 새로운 연구자금이 생겨났으며, 이 연구자금으로 인해 젊은 교수들이 모여들기 시작했다. 이러한 인재들의 결집과 더불어 매사추세츠 주에서는 방위관련 전자산업이 발전하였으며, 그후 컴퓨터산업의 발전이 벤처캐피탈이라는 또 하나의 산업을 생겨나게 하였다. 이로 인해 사업자금, 연구인재, 연방자금을 획득하는 힘, 대기업과 연계하는 힘(대형 제약회사와 협동하는 힘)이 지역에 집적되고 이것이 확대되어 바이오클러스터의 탄생으로 이어지게 된 것이다.

#### 2) 보스턴지역 바이오산업의 일반현황

2003년 기준 MBC(Massachusetts Biotechnology Council)의 조사에 의하면 매사추세츠에 입지한 바이오 기업 및 관련기관은 총 403개로 나타났다. 2001년 기준 미국 상무부 자료에 의하면 기업 수 기준으로 매사추세츠 바이오산업의 미국 전체 비중은 8.6%로 2위에 해당한다. 대부분의 바이오 기업이 광역 보스턴 지역을 우회하는 route 128 근방에 입지하고 있다. 1999년 기준 주내 대학에서 생명과학에 지출된 R&D 지출액은 약 64만 달러로 6위, NIH 보조금 지원규모는 2위를 차지하고 있다.

바이오기업의 업종별 분류를 보면 신약·치료제 개발업체가 136개로 49.5%로 가장 많고, 유전체·단백질 연구업체(Genomics)가 52개(18.9%), 연구서비스업체가 51개(18.5%), 플랫폼 테크놀러지가 40개(14.5%)로 주변 지원분야도 많이 분포하고 있다.

<표 16> 미국 보스턴의 바이오산업 분류별 기업수

분 야	기업수	분 야	기업수
Agricultural Biotechnology	12	Human Diagnostics	44
Bioinformatics Services	20	Human Therapeutics	136
Biological Devices	30	Industrial Biotechnology	5
Contract Manufacturing	24	Marine Biotechnology	6
Contract Research	51	Platform Technologies	40
Environmental Biotechnology	4	Veterinary Diagnostics	8
Genomics/Proteomics	52	Others	37

주 : MBC에 등록된 275개 바이오 업체를 대상으로 조사, 대부분의 기업이 두 개 이상의 업종에 종사함

자료: [www.massbio.org](http://www.massbio.org).

MBC에 등록된 275개 바이오기업 중 146개 업체(53.1%)가 '96~'01년 사이에 생긴 업체로 창업이 활발하다. 2000년 기준 바이오산업에 종사하는 전문과학자 규모는 18,970명으로 미국내에서 전체 2위를 차지하고 있으며 주요 고용분야는 임상실험분야 7,630명(40.3%), 생물학적 약제분야 5,710명(30.2%), 보건의료를 제외한 순수 생물학 분야 2,120명(11.2%) 순으로 나타났다.

### 3) 지역혁신역량

MIT, Harvard University, Massachusetts General Hospital 등이 보스턴 바이오산업의 중추적 역할을 수행하고 있다. 위 기관은 기초연구자금으로 매년 770만 달러 이상이 지원되고 있다. MIT 대학의 Technology Licensing Office를 통해 기술이전이 활발해지고 있으며, 이를 통해 매년 20개 이상의 start-ups 기업이 탄생하고 있다.

이 지역의 바이오산업 네트워크를 관리하는 지역관리기구로는 Massachusetts Biotechnology Council(MBC)와 Massachusetts Medical Device Industry Council(MassMedic)를 들 수 있다. MBC는 2003년 기준 275개의 지역 내 바이오기업,

대학연구기관 및 지원기관이 가입한 비영리 교역단체로 제조 및 연구지원, 교육진흥정책을 주로 수행하고 있다. MassMedic는 약 200여 개의 의료장비제조업체를 중심으로 조직된 단체로 지역내 제조업체와 연구기관과의 협력을 지원하고 있다.

#### 4) 기업지원현황

메사추세츠주에는 150여 개 이상의 벤처캐피탈 (대부분이 보스턴과 routel28에 입지)이 존재하여 바이오벤처의 자금지원을 원활히 하고 있다. 종자돈 및 벤처캐피탈 지원부문에서 Massachusetts Biomedical Initiative (MBI)와 Massachusetts Technology Development Corporation (MTDC) 등 주정부에 의해 운영되는 벤처캐피탈 회사에 의해 자금이 지원되고 있다. 주요 지원부문은 바이오산업, 의료보호, 의료장비, 인포메틱스, 의료관련 서비스업, 의약개발 등이다. Massachusetts Development Finance Agency(MassDevelopment)는 바이오기업의 연구기반시설의 조성과 장비의 구입에 필요한 자금을 지원하고 있다. 이처럼 양호한 창업환경을 바탕으로 보험·투자신탁, 벤처캐피탈, 변호사·변리사, 경영컨설턴트 등 지적 서비스 종사자들이 늘고 있다.

메사추세츠 주에서는 최근 Biogen을 비롯해 바이오 벤처기업에 활발한 M&A의 움직임을 볼 수 있다. 이것도 적대적 매수라기보다는 당해 기업이 보유하는 특허권의 잠재적 경제가치를 감안하면 매각으로 인해 누적적자를 보전하고도 거액의 수입을 얻을 수 있기 때문에, 계속적인 연구개발 투자로 이어져 긍정적인 효과를 가져온다.(?)

## 제2절 캐나다의 퀘백 주 바이오 클러스터

### 1. 캐나다 바이오산업의 현황

캐나다는 미국과 함께 세계 바이오시장을 주도하고 있으며 범국가적 차원에서 바이오산업을 육성하고 있다. 1983년 생명공학을 국가전략부문으로 선정한 이후, 국가차원의 3단계 국가생명공학산업전략(NBS)을 추진하여 생명공학분야 인력자원의 확보, 금융지원·산업체 및 대학간 연구협력활동의 촉진, 생명공학 분야 기업투자 분위기 조성 등 다양한 형태의 지원 정책을 구사하고 있다. 이를 통해 2001년 기준 500여 개의 기업과 25,000여명이 바이오산업에 종사하고 있으며 연간 20억 달러의 수입을 올리고 있다. 고용과 수출이 연평균 10% 이상으로 증가하는 고속성장산업으로 관련기업의 연간 R&D지출이 3억 5천만 달러, 비영리연구기관(대학 및 국립연구기관)의 바이오관련 R&D지출이 연간 4억 달러 규모에 이를 정도이다.

캐나다는 지리적 연계가 강한 바이오산업 클러스터를 형성하고 있으며 주요 입지로는 퀘백주(몬트리올), 온타리오주(토론토, 오타와), 브리티시 컬럼비아주(밴쿠버) 등이 있다. 특히 퀘백주는 주정부차원에서 바이오산업을 주의 주요산업으로 선정한 첫 번째 주로써 높은 수준의 바이오산업을 육성하고 있다.

### 2. 퀘백주 바이오 클러스터

#### 1) 지역여건

퀘백주 바이오 클러스터의 중심인 몬트리올 지역에는 4,800여 개의 제조업체가 150,000명을 고용하고 있는 북미지역 제조업부문에서 3위를 기록하고 있다. 이곳은 운송기기, 조립 금속제품 및 전기전자제품 등 다양한 업종이 발달하였다. 이동통신 및 전자분야가 전체 수출의 1/3이상을 차지하고 있으며 전체 퀘백주 수출기업의 58%가 몬트리올 지역에 입지하고 있다. 퀘백주 고도기술기업의 70%, 중간기술기업의 55.5%가 몬트리올지역에 입지하고 있다. 몬트리올지역의 산업부문별 고용자수 비중을 보면 공

공서비스 분야가 47.3%, 제조업 19.1%, 무역업 15.7%, 비즈니스 서비스업 11.6%의 순을 보인다.

## 2) 퀘백주 바이오산업의 일반현황

퀘백정부는 2001년 「The City of Biotechnology and Human Health of Metropolitan Montreal」을 건설한다는 구상 하에 「Biotech City」 프로젝트를 추진하고 있다. 바이오시티는 다양한 분야의 전문화된 연구센터를 포함하며, 학습, 상업용 개발, 신규 비즈니스의 인큐베이팅을 실행하고 선진부문의 생명공학·의약회사의 유치를 목적으로 하고 있다. 본 프로젝트는 사이언스 파크로서 INRS(Institut national de la recherche scientifique)의 Armand-Frappier 캠퍼스를 이전한 형태이며, 숙련된 전문가를 양성하기 위한 교육과 훈련에 초점이 맞추어져 있다. INRS는 바이오시티에서 숙련된 전문가를 훈련시키고 인간, 동물, 환경과 관련된 다양한 연구기관을 유치하고 있다.

<표 17> 캐나다 퀘백주 바이오시티 프로젝트의 주요 유치기관

이 름	기 능
Microbiology and Biotechnology Center	· 미생물조직체에 대한 연구 및 산업적 응용 모색
The Human Health Research Center	· 인간보건관련 분야 연구
The INRS Doping Control Laboratory	· 식물생명공학 관련 연구를 수행하고 약용식물의 유기적 생산 및 실험 수행
The Ambulatory Technology Research Center	· 외래전문기술과 상업적 응용을 연구하고 대학 스핀오프 및 재택 비즈니스를 개발
The Quebec Biotechnology Innovation Center	· 기업인큐베이터 기능을 수행하고 대학연구와 산학협동사업의 상업화를 촉진
The Biotechnology Development Center	· 일종의 창업보육센터로 15개 업체를 유치함
Laval Technopole	· 몬트리올 라발지역에 신규투자를 통한 경제개발을 추진하기 위한 기관으로 약 60여개의 바이오기업을 유치



2001년 기준 퀘벡주에는 민간기업, 연구기관, 지원조직을 포함한 총 346개 생명공학 관련기관이 있으며, 상업화에 주력하는 일반기업은 278개 사가 있다. 광역몬트리올지역(Great Montreal Area)에 134개, 생로랑(Saint-Laurent)지역 25개, 라발(Laval)지역 24개 등 몬트리올지역에 186개 업체가 집적하고 있으며 퀘벡시에 44개 기업이 입지하고 있다. 이 지역 전체기업의 50%가 설립 후 7년 미만의 신생기업이며, 70% 이상의 기업이 고용규모가 50명 미만의 소기업이다.

퀘벡주는 바이오산업을 인간보건(Human health), 동물(Animal ag-bio), 식물(Plant ag-bio), 환경(Environment), 동물영양(Animal nutrition), 인간영양(Human nutrition), 기술수단(technology tool), 기업을 위한 전문서비스 등 8개 분야로 분류하고 있다. 업종별로 인간보건분야가 163개로 가장 많으며, 전문서비스분야가 31개, 인간영양 및 환경관련 기업이 27개, 동물분야가 10개, 식물분야기업이 8개, 동물영양 7개, 기술수단 5개 업체 순으로 나타나고 있다. 총 종사자수는 8,074명으로 인간보건분야가 6,979명(86.4%)으로 가장 높으며, 인간영양 413명(5.1%), 환경 369명(4.6%)의 순을 보이고 있다.

### 3) 지역혁신역량

몬트리올 지역에는 몬트리올 심장연구소(Montreal Heart Institute), 몬트리올 신경연구소(Montreal Neurological Institute), 몬트리올 암연구소, 임상연구소 등 다수의 연구기관이 형성되어 있다. 맥길 의과대학과 몬트리올 의과대학은 연간 5,000명 이상의 보건과학 졸업생을 배출하고 있어 몬트리올 지역이 생명의약분야 중심지로 성장하는데 결정적인 역할을 하고 있다. 맥길대학교에는 「McGill BioFair」라는 생명공학분야 고용박람회를 개최하여 지역내 대학에서 화학 및 기술인력을 고용하는 수단으로 활용되고 있다. 몬트리올의 생명공학연구원(BRI: Biotechnology Research Institute)은 바이오 의약 및 바이오가공, 바이오환경에 특화하여 약 400여명의 연구인력을 보유하고 있으며 생명화학 및 응용 분자 생물학 분야의 연구를 수행 중에 있다. 1994년 몬트리올 맥길대학, 몬트리올대학, Merck Frosst, Bio-Mega 등과 함께 산·학·연 연구컨소시엄인 ‘몬트리올 구조생물학 조인트 센터’를 구축하고 있다.

퀘백생명공학혁신센터(Quebec Biotechnology Innovation Center)는 스타트업 상태에 있거나 탄생 단계에 있는 바이오기업의 인큐베이터 기능을 수행하고 있다. 이곳에서는 스타트업의 위험을 최소화하기 위하여 인큐베이션 전단계의 연구-기업가가 사업계획을 수립하고 지적재산권 합의과정 및 투자자를 모집하는 과정을 지원하며, 인큐베이션 단계에서는 기업이 부가가치를 실현하고 기술개발을 완성하여 상업화하는 과정을 지원하고 있다. 광범위한 비즈니스 인큐베이터로서 기술지원 이외에 비즈니스 조언, 비즈니스 지원, 정보공유를 위한 네트워크 지원을 통해 스타트업의 초기 탄생비용을 절감시키고 있다.

#### 4) 기업지원현황

퀘백주 전체에 48개의 벤처캐피탈이 운영 중에 있으며, 1992년 몬트리올의 산업이 침체기에 있을 때, 퀘백정부는 공공자금으로 Innovatech Grand Montreal이라는 벤처캐피탈 그룹을 조성하여 자금을 수월히 지원하였다. 프로젝트에 대한 신속한 평가와 확실한 금융지원을 바탕으로 Innovatech Grand Montreal은 벤처기업이 출발단계에 있을 때 기업의 프로젝트와 참여자들의 기술수준을 평가하였고, 다른 벤처캐피탈 투자자의 공동참여를 촉진하고 있다. 또한 국제금융센터(IFC: International Financial Center)를 통해 대부, 신용장, 금융리스, 재무관리 등 몬트리올에 정착하려는 기업에게 원활한 정착서비스를 제공하고 주로 법무, 규율, 금융환경 관련 업무를 제공하고 있다.

퀘백정부는 바이오 시티에 참여하는 기업들에게 다양한 조세혜택을 제공하고 있다. 연구개발에 지출한 급여에 대해서는 20%까지 공제가 가능하고 소기업에 대해서는 2백만 달러에 40%까지 공제범위를 확대하고 과거 3년간 평균지출에 비해 연구개발지출을 증가시킨 기업은 추가 연구비 지출분의 55% 세금공제혜택을 부여하고 있다. 대학, 병원, 공공연구기관에 대해서는 기관의 규모에 상관없이 총 지출액의 40~80%까지 반환 가능한 세금공제범위를 적용하고 있다. 또한 퀘백 주내 대학 및 연구기관에 종사하는 외국 연구자 및 전문가에 대해서는 최대 5년간 조세휴무(tax holiday)를 적용하고 있다.

## 제3절 영국의 캠브리지 바이오 클러스터

### 1. 영국 바이오산업의 현황

영국의 바이오산업은 유럽 바이오 시장을 주도하고 있다. 2000년 기준 270여 개의 바이오기업에 14,000명이 종사하고 있으며, 이는 유럽 바이오기업의 1/4을 차지한다. 바이오 관련 서비스 업체까지 포함할 경우 약 460개의 바이오 관련 기업에 4만 여명이 고용되어 있다.

벤처캐피탈이 영국 전지역에 고르게 분포되어 있으며 지난 10년 간 바이오산업에 3억 4천4백만 파운드를 투자하였다. 영국정부의 바이오관련 지출은 연평균 6억 5천만 파운드에 달하며 Wellcome Trust, Cancer Research Campaign, Imperial Cancer Research Fund와 같은 비영리단체에 의한 지출규모도 상당히 크다.

또한 Sanger Centre, Roslin Institute, European Bioinformatics Institute 등 국제수준의 바이오 관련 연구기관을 유치함으로써 기초 및 응용연구를 지원하고 있다. 현재 영국 바이오 업체의 54.1%가 Cambridge, South East England(Oxfordshire and Surrey), London에 집중되어 있다.

영국정부는 현재 기술의 개발보다는 바이오기술의 상업화에 주력하고 있으며 이를 위해 1995년부터 Biotechnology means Business program을 수행중에 있다. 이 계획은 정부와 기업이 공동출자하는 연구조합을 운영하고 정부가 지원한 연구결과의 효율적 상업화를 위해 LINK사업을 운영하고 있다.

### 2. 캠브리지의 바이오 클러스터

#### 1) 캠브리지 바이오산업의 일반현황

캠브리지 지역 노동시장의 약 11%는 37,000개의 고도기술 일자리가 차지하고 있다. R&D가 24%, 전자 17%, 컴퓨터서비스 13%, 기술장비 8%의 순으로 나타나고 있다. 바이오 업종은 7%를 점유하고 있으며 약 2,600명이 종사하고 있다.

2003년 기준 Combridgeshore지역에는 185여 개의 바이오 업체가 분포하고 있으며, 벤처캐피탈 등 지원업종은 250여 개가 집적하고 있다. 바이오산업과 직접 관련된 산업에 종사하는 사람은 약 1만 명이며, 생명과학(Life Science)으로 확장하면 약 25,000명이 종사하고 있다. 분야별로 바이오 의약이 55%, 의료서비스 10%, 바이오 진단 7%, 바이오 공정 8%의 순을 보이고 있다. 지원업종에서는 기술지원 40%, 마케팅이 31%, 경영자문 15%, 회계 및 벤처캐피탈이 9%의 순을 보이고 있다. 대부분의 특허서비스 및 바이오 장치분야업체는 Cambridge대학에서 스핀아웃한 IT업체에서 다시 파생된 업체이다.

Combridgeshore 반경 25마일 내에 Glaxo-SmithKline, Merck과 같은 대형 제약회사와 Amgen, Bapp, Genzyme와 같은 바이오 전문기업들이 바이오벤처나 R&D기업과 공동으로 의약품에 대한 상업화개발연구를 수행 중에 있다. Cambridge라는 거대 수요 시장이 존재하므로 대다수의 기업도 인접하여 위치하고 있다. 대학에서 스핀아웃 한 바이오기업이 모 대학의 연구지원을 위해 재투자하는 경우가 많으며 이를 통해 산·학·연관이 긴밀히 유지되고 있다.

## 2) 지역혁신역량

지역바이오산업의 중추적 역할을 하는 연구기관 대부분이 지역 병원이나 Cambridge대학에 소속되어 있다. The Laboratory of Molecular Biology at Addenbrookes Hospital, Cambridge University's Institute of Biotechnology, Centre for Protein Engineering 등의 연구 기관들이 이에 해당한다. 특히 Babraham Institute and Sanger Institute는 기능유전자연구에 특화된 연구기관이다. 또한 Institute for Food Research, John Innes Centre, Institute of Arabbe Crop Research 등은 바이오 농산물에 특화된 연구기관이다.

바이오산업의 지역 네트워크를 총괄하는 기관으로서 ERBI(Eastern Region Biotechnology Initiative)가 존재한다. ERBI는 지역 바이오 업체의 네트워크를 구축하고 잡지 발행, 바이오 관련 국제회의 및 세미나 개최, 바이오 관련 정보를 기업에게 제공하는 기능을 수행하고 있다.

### 3) 기업지원현황

Cambridge Science Park, St. John's Innovation Centre, Hinxton Science Park 등 총6개 과학기술단지에 Sanger Institute 등 연구기관과 바이오 기업이 입지하고 있다. Babraham and St. John's incubator는 바이오 제약에 특화된 신생기업의 보육을 담당하고 있다. BMI(Biotechnology Mentoring and Incubator Challenge)는 스타트업 기업을 대상으로 인큐베이터 시설을 제공하고 기업서비스를 지원하는 기능을 수행하고 있고 BEP(Biotechnology Exploitation Platform)을 통해 연구기관에 한해 지적재산권의 취득에 관한 서비스를 지원하고 있다.

## 제4절 독일 뮌헨 바이오 클러스터

### 1. 독일 바이오산업의 현황

독일 바이오산업은 최근까지 성장세를 지속하고 있다. 2003년 기준으로 독일의 바이오 기업체는 약 570여개, 이중 중소기업은 300여개 이상으로 추산되어 유럽 최고 수준이며 총 고용인원은 약 24,000여명으로 추산되고 있다. 특히 바이오 의약품의 경우 의약품의 경우 2000년 기준으로 세계시장의 9%를 점유하고 있으며, 임상시험에 들어가 있는 것까지 합치면 약 25% 이상 점유하는 것으로 추산되고 있다. 또한 독일의 바이오 의약품의 총 시장규모는 200마르크(약 1조 2000억원)로 독일 전체 의약품 시장의 7%를 점유하고 있다.

독일 바이오산업의 기반이 되는 생명공학 및 유전자공학 기술육성 정책은 ‘향후 5년 동안의 생명공학 육성 프로그램’이 2001년 1월 24일 독일 연방 교육연구부(BMBF)에 의해서 발표된 이후 구체화되고 있다. 생명공학 육성을 위해 독일정부는 2001년 이후 5년 동안 15억 마르크(약 9000억원)를 투자할 계획이며, 게놈연구네트워크 구축을 위해서 3억 5000만 마르크(약 2100억원)를 지출할 예정이다.

### 2. 뮌헨 바이오 클러스터

#### 1) 뮌헨 바이오 클러스터의 일반현황

뮌헨은 독일 최대의 기술 클러스터를 형성하고 있는 지역으로서, 바이엘른주 바이오 관련 기업의 약 절반이 집중하여 있으며, 종업원 구성비로 독일 전체의 약 25%를 차지하고 있다. 바이오기술 관련 기술기반기업의 고용 규모는 약 3,500명 정도이며, 특히 세계 최고 수준의 의약품 관련 14개 기업이 약 12,000명 정도의 종업원을 고용하고 있다. 독일은 16개 주로 구성된 연방 국가이며, 대학교육이나 연구프로젝트 등에 있어 연방정부와 주정부의 역할이 분명하게 나누어져 있다.

연방정부의 BioRegio 프로그램 선정지역의 하나인 바이에른주 뮌헨은 중핵기관 Bio-M의 창업촉진 지원정책 등에 의해 바이오벤처의 창업수가 비약적으로 증가하였

다. 동시에 주정부도 ‘지역의 역량 증대와 기업가정신 함양에는 지역간 경쟁이 중요하다’는 인식하에 High-tech-Initiative(2000)프로그램을 실시하고 있다. 그 내용은 주내 각 지역의 과학기술과 교육을 강력하게 지원하고, 지역의 주체성을 존중하면서 핵심역량을 명확하게 설정하고 시장 메커니즘에 기반한 경쟁 환경을 구축하는데 노력한다는 것이다.

## 2) 지역혁신역량

뮌헨지역에는 막시밀리안대학, 뮌헨공과대학, 막시밀리안대학 유전자센터, Max-Planck 연구소(뉴로바이올로지연구소, 바이오케미칼연구소, 심리학연구소), 국립 환경·건강연구센터, 대학병원 등으로 대표되는 강력한 지식기반이 존재한다. 특히 남서부 지역의 마르틴 스트리트에는 대학, 대학병원, 연구소, 인큐베이터, 인더스트리 파크가 중심으로 부터 걸어서 20분 정도의 지역에 집중되어 있어, 기초연구에서 임상·응용연구까지 연계하면서 기능적으로 연구개발을 추진할 수 있는 커뮤니티가 형성되어 있다.

90년대 후반 뮌헨지역을 중심으로 바이오관련 산업이 급성장한 배경에는 1996년에 독일 연방정부가 실시한 바이오기술 분야의 클러스터 형성 프로그램인 ‘BioRegio’의 대상지역으로 선정된 것이 있다. 동 프로그램은 바이오 분야의 연구기관, 기업의 집적이 이미 어느 정도 이루어져 있으며, 구체적인 산업기술 전략을 가지고 있는 지역을 전제로 선정하며, 5년(1997-2001년)동안 지원금 1.5억 마르크를 지원받는 권리를 제공 한다. 17개 지역이 응모하여 뮌헨을 포함한 3개 지역이 선정되었는데, 선정방식은 ‘육성형 콘테스트 방식’으로서 응모한 각 지역에 계획 작성 비용으로 지원금을 제공하고, 컨설팅 회사, 은행, 산업계도 관여해서 연구기관의 상호협력 체제나 연구개발자금 공급체제 등 면밀한 계획서 작성에 기반 한 것으로서, 선정되지 않은 지역의 지자체도 바이오산업 지원을 위해 지역 네트워크를 구축할 수 있도록 하였다. 이 시책의 특징은 어느 정도의 산업집적이 형성되어 있으며 독자적인 전략을 가지고 있는 최적의 지역을 선정하여 그 지역을 대상으로 집중적이고 지속적인 지원을 하여 국제경쟁력을 가지는 지역으로 육성한다는 것이다. 그 결과 바이엘른 주에서는 1995년 대기업을 포함하여 75개사 밖에 없었던 바이오관련 기업이 2000년에는 300개사 이상이 되어 유럽 최대의 집적지가

되었으며, 2000년 독일 국내 바이오 분야 취업자의 20%, 벤처 캐피탈의 45%가 집중하기에 이르렀다. 주정부는 앞으로 EU를 대표하는 바이오 클러스터로서 세계 20위 이내의 지위를 유지하고, 향후 10년 이내에 고용을 25% 확대하려는 목표를 세우고 있다.

바이에른 주의 기술·지식 이전을 위한 센터인 Bayern Innovativ가 2000년 이후 정보 제공과 제휴를 목적하는 Network Life Science Barvaria를 운영하고 있다. 바이에른 주의 구상과 함께 BioRegio가 고안되어 바이에른 주 경제 운수 기술 담당부의 재정 지원을 받고 있다. Network Life Science Barvaria는 신기술을 이용할 기회를 제공한다거나 기존의 가치사슬 이외의 장래성 있는 연계를 목표로 한 당사자 간 접촉을 장려하는 정책으로서 신생기업이나 중소기업의 혁신을 지원하고 있다.

### 3) 기업지원현황

바이오 기업체의 창업을 종합적으로 지원하는 기관으로서 Bio-M을 설립 운영하고 있다. 원래는 'BioRegio' 제안서를 작성했던 주체인 Initiative of Biotech in Munich (바이에른주의 경제부, 지역대학교수 등에 의해 운영)기관이 바이에른주, 은행, 헥스트 등 제약회사, 대학교수 등이 출자하여 종합창업지원회사로서 재출발한 것이다. 지원 대상지역은 바이에른주 전역이지만, 기존의 산업집적이 높은 뮌헨 및 그 근교지역에 집중하고 있다. 주식을 발행해서 조달한 1,500마르크 중 이미 1,300~1,400 마르크를 주로 씨드 자금으로 한 건당 30만 마르크를 상한으로 하여 14개 회사에 출자하고 있으며, 주된 활동 내역은 창업자와 바이오기업의 코디네이트, 프로젝트 기획의 평가, 씨드 자금의 제공, 정보 서비스, 홍보활동, 인큐베이션 등이 있다. 기타 기업지원기관으로서 EU특허청, 독일특허청 및 바이오 전문 법률가·벤처캐피탈 회사가 집중하고 있다.

인큐베이터 (창업지원)로서 IZB는 바이오테크놀로지 이노베이티브 창업지원센터로서 원래 max-plank소유였으나 Bio-M이 흡수했으며, 실적적으로는 2001년 12월 현재 15개사 200명을 지원했으며 이미 9개 기업 150명이 졸업하였다. 그 밖에 와이헨 스테판, 바이오 파크(레겐스부르크), 사이언스 파크(울스 버그), IZMP Erlangen (의료기기) 등의 기관 들이 창업지원을 하고 있다.

바이에른 이노베이티브 GmbH는 '진보적인 바이에른의 미래' 구상의 일환으로서 1995년 3월 기술기반기업(TBF)에 최신기술에 관한 정보제공, 연구개발 파트너와 매칭



을 해 주는 기술이전 조정기관으로서 설립되었으며, 2001년 현재 종업원 14명으로 구성되어 있다. 또한 EU가 자금을 제공하고 있는 연구개발 프로젝트에 지역 과학자나 업계 관계자가 접근할 수 있는 서비스도 제공하고 있다.

기업지원 회사로는 바이에른 캐피탈 GmbH이 존재 한다. 본사는 바이에른주 개발 금융공사(LFA)가 100% 출자한 회사이며, 의결권을 가지지 않는 silent partner로서 민간 리스크 머니 공급회사와 공동투자를 하고 있다. 출자형태는 TBF의 BTU프로그램과 유사하며, 리드 인베스터인 민간 리스크 머니 공급회사의 공동 인베스터로서 출자하며, 또 7% 금리를 부과하는 대신 배당에 대해서는 exit fee로서 출자액에 대해서 일정한 요금을 징수할 뿐이다. 출자상한액은 건당 백만 유로, 금리 7%(매각시 배당금 징수), 출자실적 107건, 출자액 1억 유로, 신규고용창출은 약 2,500명이다.

## 제5절 싱가포르 바이오 클러스터

### 1. 싱가포르 바이오산업의 현황

싱가포르는 2000년 경제 발전 전략 Industry21(I 21)의 일환으로 바이오메디컬 이니시어티브(Biomedical Initiative)를 발족, 정부주도의 바이오산업 특히 바이오메디컬 부문에 특화된 산업육성 정책을 시행해왔으며, 이를 통해 생산액 기준으로 2002년 48%라는 고성장을 보이는 등 동아시아 바이오메디컬 허브로서 부상하고 있다.

싱가포르의 바이오산업 육성 정책은 1988년 싱가포르 경제개발청(the Economic Development Board ; EDB)이 ‘국가BT계획’을 수립함으로써 시작되었으나, 1999년 수립된 지식기반 경제 발전 전략 Industry21(I 21)에서 일렉트로닉스, 케미컬, 엔지니어링에 이은 네 번째의 축으로서 바이오산업을 규정하는 한편 2000년에 바이오메디컬 이니시어티브(Biomedical Initiative)가 발족되면서부터 본격화되었다. 이러한 지원정책의 성과로서 2002년 기준으로 싱가포르 바이오산업의 생산규모는 97억 싱가포르 달러(약 6조 9천억원)로서 이는 2001년 대비 48% 성장한 것이며, 총 고용인원은 2001년 대비 11% 증가한 7,177명이다. 특히 싱가포르의 선택과 집중한 전략적 정책에 힘입어 주로 바이오메디컬 부문을 중심으로 발전하였으며, 2002년 현재 바이오메디컬 부문은 싱가포르 바이오산업 전체의 82%를 차지하고 있다.

### 2. 지역혁신역량

현재 싱가포르에는 해외 우수 바이오기업의 집적이 진행되고 있는데, 예를 들어 화이자, 벡튼디킨슨, 웨링 플라우, 그락소 스미스 크라인, 존스 홉킨스 대학, 벡스타 등의 기업이 싱가포르에 진출하고 있는 한편 해외의 우수한 바이오기업이 싱가포르에 자회사를 설립하는 등 해외자본의 바이오 기업체가 싱가포르에 설립되고 있다. 한편 싱가포르는 2005년까지 15개의 대형 제약회사를 유치하여 동남아시아 지역에서의 임상실험이나 신약개발의 거점이 될 구상을 하고 있다. 또한 인적자원의 부족한 현실을 감안하여 해외 바이오 부문 스타급 연구자를 적극적으로 초빙하는 한편 세계 일류대학을 싱가포르에 유치하는 정책을 지속적으로 취하고 있다. 이는 싱가포르가 단기와 장기의

이원적 정책 목표를 설정하고 있기 때문이다. 단기적으로는 해외로부터 세계적 일류의 바이오 기업과 인재를 유치하여 집적시키는 한편, 이를 바탕으로 장기적으로 국내에서 인재와 연구능력을 육성하고자 하는 것이다.

바이오산업 특히 바이오메디컬 부문을 지원하기 위해 해외 기업 및 우수인력을 유치할 필요가 있으며, 이를 위해 지식기반 인프라 지원정책은 정보통신 및 인터넷, DB 차원의 인프라 구축, 기술이전체계 구축, 지적재산권 보호체계 구축 등 종합적인 인프라 패키지 지원 정책으로 특징지을 수 있다. 이 중 연구 편의시설 확충 및 가치사슬 전 단계 지원 측면을 보다 자세히 살펴보도록 하겠다.

2003년 6월 첨단 창업보육 시설인 ‘바이오폴리스(Biopolis)’라는 생명과학의 복합단지가 건설되었다. 바이오폴리스에는 게놈 연구소, 바이오 엔지니어링 연구소, 바이오 인포매틱스 연구소 등 공공 연구기관 외에 민간의 연구기관이 집적하고 있다. 바이오폴리스는 싱가포르가 추진하고 있는 One North 프로젝트(프로젝트명은 싱가포르가 위치하는 북위 1도에서 유래)의 테크노폴리스의 일부로서 건설하고 있다. 테크노폴리스 주변에는 기존의 국립대학 등 연구기관이 집적하고 있으나, One North 프로젝트의 목적은 테크노폴리스의 건설로 연구기관 집적도를 높여 이 지역을 싱가포르에 있어서 연구개발 네트워크의 중심지 역할을 수행하도록 하는데 목적이 있다. 바이오폴리스가 포함된 테크노폴리스에는 연구시설 이외에도 산학간, 기업간의 공동개발과 협력을 위한 시설(오디토리움, 공동회의실 등)과 연구인력 및 그 가족들을 위한 제반 편의시설(상업시설, 아파트와 Pocket Housing)등을 제공하는 등 일종의 뉴타운을 형성하였다.

한편 싱가포르는 바이오메디컬 부문의 가치사슬 단계 중 임상 및 인허가 관련 지원 인프라를 구축하고 있다. 우선 싱가포르 신약 승인 기관인 의약품평가센터(the Center for Drug Evaluation)에서는 승인절차 기간이 약 8~12개월 정도로 비교적 짧아 해외 바이오메디컬 기업 및 일반제약 기업의 유인 요건으로 작용하고 있다. 또한 천연물연구센터(the Center for Natural Product Research), 싱가포르조직 네트워크(Singapore Tissue Network), 싱가포르 국립대학 바이오 인포매틱스 센터와 과학기술청(A\*STAR) 산하 바이오인포매틱스 연구소는 각각 천연물 신약소재 제공, 임상 실험을 위한 인체 조직 제공, 외국 대학 및 연구소와 연계한 바이오인포매틱스 연구 및 연구인력 양성의 역할을 담당하고 있다. 싱가포르 국립 암 센터에서는 인폼드 콘센트 및 독자적인 심사 기준을 거쳐 개인의 병력이나 약물투여 데이터 등의 축적과 함께 정상세포와 암세포

쌍방의 유전자 분석 등이 이루어지고 있다.

현재 주요 선진국에서는 이와 같은 익명화된 개인의 일관된 병리 데이터를 입수하는 것이 곤란하지만, 싱가포르에서는 합법적으로 입수할 수 있어 이 데이터베이스를 구축·활용함으로써 유전자진단 사업 시스템을 만들 수 있다. 이러한 고도의 연구가 실시될 수 있는 것이 해외기업을 유인하고 있다. 또한 싱가포르에서는 재생의료 연구를 하기 위해 필요한 ES세포(배아줄기세포: 인체를 형성하는 모든 세포로 분화할 수 있는 근본의 세포)의 취급에 관한 가이드라인이 정해져 있어 연구자는 안심하고 연구를 추진할 수 있다.

싱가포르는 정부주도의 유치활동으로 해외의 바이오 관련 우수 인재를 초빙함으로써 국내 인적자본 부족을 보완하는 전략을 취하고 있다. 또한 해외의 스타급 연구자를 유치함으로써 싱가포르의 브랜드를 향상시키는 한편 이들에게 국내 인재를 교육시키게 함으로써 국내 인재의 수준 향상을 도모하고 있다.

해외 인력을 유치하기 위한 기구는 인력 정책을 조율하는 교육자와 산업 대표자들로 구성된 바이오메디컬 과학인력 자문위원회, 해외 인재의 식별 및 유치를 계획하는 바이오메디컬 연구회, 정보제공 및 실무를 담당하는 인력청(the Ministry of Manpower)산하의 컨택 싱가포르(Contact Singapore)로 그 기능이 삼분되어 있다. 이들 기구를 통해서 무제한의 연구비 지원을 포함한 자유로운 연구 환경, 최고급 연구시설, 간편한 행정 절차와 쾌적한 주거환경 등을 제공함으로써 적극적으로 해외인력을 유치하고 있다.

한편 해외인력 유치뿐만 아니라 국내인력의 해외교육 장려 및 해외 선도 연구기관과의 인력교류협력 체계를 구축하고 있다. 바이오메디컬 연구회의 장학제도 ‘National Science Scholarships’는 싱가포르 자국민의 해외 우수대학 지원 기회를 주는 한편 수혜자들에게 의무적으로 졸업 후 싱가포르 연구소, 대학, 병원 등에서 근무할 것을 요구하고 있다. 또한 해외 포스트 닥터 과정 알선 및 해외우수 대학과 연계한 학위 과정을 운영하고 있다.

### 3. 기업지원현황

싱가포르 바이오산업 관련 기업지원은 주로 싱가포르 경제개발청(EDB)이 전담하고 있다. 경제개발청(EDB)은 잠재적 투자의 일환으로 1987년부터 미국 및 유럽 바이오메디칼 기업에 투자하는 한편 이들 기업과 지속적인 협력관계를 구축하고 있다. 이를 기반으로 이들 기업이 해외진출을 시도할 때 싱가포르로의 유치를 유도해 왔다. 또한 30여개 바이오 벤처 캐피탈기업에 대한 투자자금 조성을 지원하는 한편, 미국의 Chiron Corporation과 같은 국제적인 바이오 벤처 캐피탈 기업을 지원 싱가포르 바이오메디컬 기업에 대한 투자를 유도하고 있다. 이에 덧붙여 해외 투자 기관 및 투자자들에 대한 편의 시설 지원 및 조세 감면책 등으로 바이오메디컬 기업에 대한 투자를 유인하고 있다.

한편 경제개발청은 과학혁신역량 발전 프로그램의 일환으로 기관투자자와 공동으로 연구개발에 대한 투자를 하고 있다. 싱가포르는 특징적으로 자국 연구자나 대학 및 연구기관에 대한 투자지원 뿐만 아니라 해외 연구개발 주체에 대한 투자도 병행하고 있다. 싱가포르 과학기술청(A\*STAR)은 미국 Johns Hopkinson 대학에 2백 2십만 달러(약 24억원)를 연구비로 지원하여, 이로 인해 발생한 소득의 10%는 의무적으로 싱가포르 과학기술청에 로열티 명목으로 지급되고 있다.

## 제6절 정책적 시사점

### 1. 사례지역 바이오 클러스터 성공요인

전술한 바와 같이 본 연구에서는 해외 주요 바이오 클러스터 활성화 지역으로서 미국의 메릴랜드 주와 메사추세츠 주 보스턴 지역, 캐나다의 퀘벡 주, 영국의 캠브리지 지역, 독일의 뮌헨지역과 싱가포르의 바이오 클러스터를 선정했으며, 이들 지역의 일반 현황 및 해당 지역 중앙정부와 지방정부의 육성정책은 다음 표와 같다.

<표 18> 해외 주요지역 바이오 클러스터 육성정책 비교

국가	지역	일반현황	중앙정부 육성정책	지방정부 육성정책
미국	메릴랜드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 기업 총 315개 (2004년 기준)</li> <li>• 종사자 16,010명 (2000년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21세기를 향한 생물공학기술 주도정책 (1992)</li> <li>• 생물공학연구 프로그램 (1994)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생물산업 육성계획 (1991)</li> <li>• 연구단지 1개</li> <li>• 창업보육시설 7개</li> </ul>
	보스턴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 기업 총 403개 (2003년 기준)</li> <li>• 종사자 18,970명 (2000년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 21세기를 향한 생물공학기술 주도정책 (1992)</li> <li>• 생물공학연구 프로그램 (1994)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 주정부 벤처캐피탈 운영</li> </ul>
캐나다	퀘벡주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 기업 총 278개 (2001년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3단계 국가생명공학산업전략 (1983)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotech City(2001) 프로젝트</li> <li>• 주정부 Innovatech Grand Montreal 벤처캐피탈 그룹 조성 (1992)</li> </ul>
영국	캠브리지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 기업 총 185개 (2003년 기준)</li> <li>• 종사자 약 1만명 (2003년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotechnology means Business program (1995)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 과학기술단지 6개</li> </ul>
독일	뮌헨	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이엘른주 바이오 관련 기업체 절반 집중</li> <li>• 종사자 약 6,000명 (2003년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명공학 육성 프로그램 (2001)</li> <li>• BioRegio 프로그램 (1996)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hightech-Initiative (2000)프로그램</li> <li>• 창업보육기관 (Bio-M)설립</li> </ul>
싱가포르		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산규모 6조9천억원 (2002년 기준)</li> <li>• 종사자 7,177명 (2002년 기준)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 바이오 메디컬 이니셔티브(2000)</li> <li>• 바이오 폴리스 건립(2003)</li> </ul>	

한편 해외 주요 바이오 클러스터 활성화 지역의 지역혁신역량과 기업지원 현황은 다음과 같다.

<표 19> 해외 주요지역 바이오 클러스터 지역혁신역량과 기업지원현황 비교

국가	지역	지역혁신역량	기업지원현황
미국	메릴랜드	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미국국립보건원(NIH) 등 연방연구기관 6개</li> <li>• 메릴랜드 주립대, 존스 홉킨스 대 등 학문, 연구기관 다수</li> <li>• 네트워크 관리기구 (MdBio,BioAlliance)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자돈 및 벤처캐피탈 지원               <ul style="list-style-type: none"> <li>-CIP,EF,Tuncan Capital II, Project Acelerator Awards, Equity Investment Program 등</li> </ul> </li> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문               <ul style="list-style-type: none"> <li>-ED Opportunity Fund ,MIDFA</li> <li>-창업보육시설 및 연구단지를 통한 보육</li> </ul> </li> <li>• 조세지원 정책               <ul style="list-style-type: none"> <li>-경기침체지역에 투자하는 기업 조세 감면</li> <li>-25명이상 사업장 세액공제</li> </ul> </li> <li>• 상업화 지원 - TEDCO</li> </ul>
	보스턴	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MIT, Harvard U.,Massachusetts General Hospital 등</li> <li>• 네트워크 관리기구 (MBC,MassMedic)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자돈 및 벤처캐피탈 지원               <ul style="list-style-type: none"> <li>-주정부 운영 MBI ,MTDC</li> <li>-150개의 벤처캐피탈 존재</li> </ul> </li> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Mass Development의 연구기반시설 구입자금 지원</li> </ul> </li> </ul>
캐나다	퀘벡주	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 몬트리올 심장연구소 등 다수의 연구기관과 몬트리올 의과대학 및 생명공학연구원 등이 소재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자돈 및 벤처캐피탈 지원               <ul style="list-style-type: none"> <li>-48개 벤처캐피탈 존재</li> <li>-국제금융센터 소재</li> </ul> </li> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문               <ul style="list-style-type: none"> <li>-퀘벡생명공학혁신센터의 창업보육</li> <li>-Biotech City 프로젝트 참여 기업 조세혜택 제공</li> </ul> </li> </ul>
영국	캠브리지	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cambridge대학과 다수의 지역병원에 소속된 연구기관</li> <li>• 네트워크 관리기구(ERBI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문               <ul style="list-style-type: none"> <li>-6개 과학기술단지내 입주</li> <li>-Babraham&amp;St.John's Incubator의 창업보육</li> <li>-BNI의 신생기업 보육지원</li> <li>-BEP 지적재산권 취득 관리·서비스 지원</li> </ul> </li> </ul>
독일	원헨	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 막시밀리안 대학 등 교육기관, Max-Planck연구소, 국립환경건강연구센터 등 입지</li> <li>• 연방정부의 BioRegio 프로그램 대상 지역으로서 1.5억 마르크 지원</li> <li>• 네트워크 관리기구 (Bayern Inovativ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 종자돈 및 벤처캐피탈 지원               <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bio-M의 종자돈 지원</li> <li>-20개 민간 벤처 캐피탈,BTU (연방정부), 바이에른 캐피탈(주정부) 존재</li> </ul> </li> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문               <ul style="list-style-type: none"> <li>-창업보육기관 Bio-M 설립</li> <li>-창업지원기관 IZB, 와이헨스테판 등</li> <li>-바이에른 이노베이티브의 지원</li> </ul> </li> </ul>
싱가포르		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생명과학 인재개발 프로그램               <ul style="list-style-type: none"> <li>-해외 인적 자본 유치 및 국내 인재 교육</li> </ul> </li> <li>• 생명과학 연구비 무한 지원</li> <li>• 바이오 폴리스 건립(2003)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 연구 인프라 및 기업설비 부문               <ul style="list-style-type: none"> <li>-창업보육시설</li> <li>-창업시 창업 제반 비용 정부 지원</li> <li>-바이오 기업에 대한 세제혜택</li> </ul> </li> </ul>

## 1) 다양한 지적 인프라 및 지식기반산업의 존재

우선 이들 사례지역에는 바이오산업의 중추적 역할을 담당하는 바이오 관련 정부 기관, 기업연구소, 대학 등 다양한 지적 인프라가 입지함으로써 지역의 혁신역량을 강화하고 있는 것으로 나타났다. 지역종합대학과 의과대학 중심으로 형성된 학문기관은 바이오산업인력을 꾸준히 배출하고 있는 한편, 지역 내 바이오 벤처의 스핀오프 구성체의 역할을 수행하고 있다. 정부연구기관 또한 바이오 창업자의 많은 부분을 배출하고 있으며 연구예산의 집행을 통해 지역연구개발역량 및 산업화역량 강화에 기여하고 있는 것으로 나타났다.

한편 사례지역에는 지식기반산업이 이미 조성되어 있어서 바이오산업의 발전을 촉진하고 있음을 볼 수 있다. 보스턴의 route 128, 캐나다 몬트리올지역, 영국의 캠브리지 지역은 바이오클러스터가 형성되기 이전에 이미 R&D업종, 소프트웨어, 전자산업 등 다양한 첨단지식기반산업이 지역고용의 높은 비중을 차지하고 있었다. 기초연구역량이 조성된 이러한 지역산업기반이 바이오산업의 파생을 유발하고 자생적 성장을 가능하게 했던 원동력이라 할 수 있다. 또한 기반기술로서 바이오기술의 특성상 기존 지식기반 산업과의 기술적 접목이 가능한 환경이 조성되어 동반·성장할 수 있는 분위기가 형성된 것도 큰 요인이 되었다.

## 2) 정부의 강력한 정책지원

사례지역 대부분은 1980년대 초 바이오산업을 국가기간산업으로 선정하고 중앙정부차원의 제도정비 및 바이오산업 인프라의 구축에 심혈을 기울여 왔음을 볼 수 있다. 특히 다양한 바이오부문 중에서 ‘선택과 집중’을 통해 고부가가치 분야인 바이오 의약 및 보건과학 연구에 집중 투자하였다. 또한 국가차원의 지원전략으로 정부연구기관의 연구역량강화, 관계부처간의 협력 및 지원시스템 구축, 산·학·연의 연계, 인력양성 활성화 프로그램 등 연구여건 및 연구 환경조성에 중점을 두고 추진하였다. 이와 함께 생명공학기술 개발에 대한 지원예산을 크게 증가시키는 한편 하부 지적 인프라에 지급되는 연구자금을 통해 개발역량강화를 지속적으로 추진하고 있는 것으로 나타났다.

한편 사례지역 바이오클러스터가 조성된 지방정부 또한 다양한 시책을 통해 바이



오산업을 육성한 것도 큰 힘이 된 것으로 나타났다. 지방정부 차원에서 start-ups를 대상으로 자금지원과 기술개발을 위한 다양한 프로그램을 수립하고 있으며, 생명공학기술을 포함한 첨단산업 기업을 대상으로 고용확대 및 연구장비 구입 시 세제감면 등을 통해서 기업의 자금부담을 경감시키는 정책을 시행하고 있다. 이와 함께 미국 매릴랜드, 캐나다 몬트리올, 영국 캠브리지에서는 리서치파크, 인큐베이터시설, 연구단지 등의 입지지원시설을 조성하여 바이오 기업의 창업기반을 형성하고 있다.

### 3) 긴밀한 협력네트워크의 구축

사례지역들이 단순한 바이오기업 집적지가 아닌 혁신클러스터로서 활성화될 수 있었던 원인 중의 하나는 클러스터의 구성주체 간 네트워크를 형성하고 협력관계의 조성을 담당하는 중심기관이 있었기 때문인 것으로 보인다. 가령 미국 메사추세츠 주의 MBC, 매릴랜드주의 MdBio, 영국 캠브리지의 ERBI는 지역 바이오클러스터의 구심체로서 단체에 가입한 연구기관, 기업체, 대학연구실간의 네트워크를 구축하고 바이오 관련 정보의 제공, 교육훈련, 펀드조성, 자금지원, 구직알선 등의 기능을 수행하고 있다.

또한 이와 함께 특히 미국의 경우에서 대학과 연구기관에서 스핀 아웃된 벤처기업들이 다시 대학에 연구투자를 하는 사례가 많았으며, 영국의 경우 대형제약회사와 대형화된 바이오 전문기업들이 바이오 벤처와 R&D 전문업체와의 기술교류와 공동연구가 활성화되어 있는 것으로 나타나 긴밀한 협력 네트워크 구축이 바이오 혁신클러스터 구축의 기반임을 볼 수 있다.

### 4) 벤처캐피탈 등 기업지원기관의 적극적 활동

또한 사례지역들에서 공통적으로 벤처캐피탈을 포함한 다양한 형태의 자금지원시스템이 구축, 바이오기업들이 기업의 핵심역량을 연구개발에 집중할 수 있는 환경이 조성되어 있는 것으로 나타났다. 특히 벤처캐피탈이 다수 입지함으로써 바이오기업의 자금조달 여건이 풍부해 졌으며, 메사추세츠의 MBI, MTDC, 캐나다의 Innovatech Grand Montreal 등 정부차원에서 벤처캐피탈을 형성하여 자금지원을 원활히 하고 있는 것으로 나타났다.

이와 함께 매릴랜드의 CIP, EIF, 메사추세츠의 MassDevelopment 등 주정부 및 해당 지역 바이오 중심기관을 통해서도 기술개발, 기술이전, 상업화 촉진을 위해 기업발 전단계별로 다양한 자금지원이 이루어지고 있는 것으로 나타났다.

## 5) 다수의 바이오 벤처 집적

사례지역들에서는 공통적으로 연구기능 중심의 바이오벤처기업이 다수 존재하고 있는 것으로 나타났다. 특히 정부연구기관(미국의 NIH, 캐나다의 BRI)과 대학(영국의 Cambridge, 미국의 MIT 등)등에서 스핀 아웃한 바이오벤처기업이 다수 소재하고 있는 한편, 이러한 업체들은 다시 상위기관과의 협력네트워크를 구축함으로써 지역클러스터의 기반을 형성하고 있는 것으로 나타났다.

또한 바이오산업을 포함한 과학기술관련 창업보육시설과 연구단지가 다수 입지하여 연구·사무공간을 지원하고 있으며, 이곳을 중심으로 연구기관·학교·바이오벤처가 집적을 이루고 있는 것으로 보인다.

## 6) 거대 수요 시장의 존재

바이오 관련 제품은 그 기능이 특화되어 있으므로 개발기업이 제품판매로부터 수익을 창출하기 위해서는 대형소비시장이 존재해야 한다. 이와 관련하여서 미국과 캐나다의 바이오기업들은 북아메리카라는 대규모 수요시장을, 영국의 업체들은 EU라는 거대시장을 보유하고 있는 것을 알 수 있다. 특히 이들 지역의 바이오기업들은 기술제휴뿐만 아니라 전 세계 유통망을 확보하기 위하여 다국적 대형 제약회사와의 전략적 판매제휴시스템을 적극 활용하고 있는 것으로 나타났다.

# 2. 서울 바이오 클러스터 육성을 위한 시사점

## 1) 서울시 차원의 제도인프라 구축

서울 바이오산업은 그 성장잠재력이 매우 크지만, 현재 서울시 차원의 정책지원은 매우 미비한 상태라는 것이 일반적인 인식이다. 서울시내에 광범위한 바이오산업관련

자원을 효율적으로 지원하기 위해서는 앞의 사례에서 보여지듯이 혁신클러스터 구축이라는 맥락에서의 정책 입안과 병행해야 할 필요가 있다. 이는 바이오산업 집적지 일대의 바이오기업, 연구시설, 학교, 병원시설 등 기반시설을 연계할 수 있도록 직·간접적인 정책적 지원을 집중함으로써 성장 및 연관 파급효과를 극대화할 수 있기 때문이다.

이를 위해서는 바이오기업의 기초연구개발부터 사업화까지 전 가치사슬 단계에 참여하는 각 혁신주체의 커뮤니티 형성이 활성화되고, 산학네트워크, 산업네트워크, 사회 및 조직네트워크를 조성하기 위해 전 분야를 총괄하는 핵심적인 협의기관의 신설이 필요하다. 이러한 기관을 통해 고급연구기관과의 협력체제 강화, 지역대학과의 산학협력 조성, 동업종간의 기술개발협력강화 등을 추진해야 한다.

또한 대부분의 연구가 바이오벤처기업과 대학 연구실 중심의 소규모로 진행되고 있기 때문에, 벤처업체와 대기업(중견기업)간의 교류확대, 바이오기업간의 M&A 유도, 바이오전문 벤처캐피탈의 육성을 통해 사업의 대형화를 조성할 필요가 있다. 아울러 해외선진 바이오클러스터 혁신기관과의 국제교류 협력 체제를 구축하여 선진사례를 벤치마킹해야 할 필요가 있다.

## 2) 특화분야의 선정

한편 바이오산업의 범위는 광범위하고 다양하기 때문에 모든 분야를 일괄적으로 육성하기란 어려운 면이 있다. 따라서 ‘선택과 집중’의 논리에 입각하여 서울 산업 환경과 사업수행 여건에 가장 적합한 분야를 선택, 집중적으로 지원하는 것이 바람직할 것이다.

분야별 전국대비 분포현황, 분야별 전문지원기관의 분포, 서울시 소재 집적지별 특성을 파악하여 산·학·연 공동협력 모색과 타 지역과 차별화된 특성화지구로의 발전을 모색해야 한다.

또한 선정된 바이오부문의 응용연구를 신속하게 추진하기 위해서는 생명공학기술에 의해 높은 가치창조가 기대되는 분야의 테마를 선정하고, 합의를 형성한 다음, 그 응용연구에 자원을 집중시켜야 한다. 이를 위해서는 우수한 연구자를 모으고 인센티브를 제공하는 한편, 개발에 필요한 실험설비 등 인프라를 정비하기 위한 재원을 확보해야 할 필요가 있다. 이를 위해서 자연과학, 의학, 공학, 법학, 경영학 등의 전문가로 구

성된 응용, 실용화 지향의 학제적 협력관계를 구축해야 한다.

### 3) 바이오 특화 연구공간의 조성

또한 사례지역의 대부분에서는 바이오벤처기업 뿐만 아니라 다양한 과학기술업종의 입지를 지원하는 산업단지, 사이언스 파크, 리서치파크 등이 조성되어 있다.

바이오산업은 타 산업에 비해 연구개발에 대한 의존도가 높으며 공용장비 및 실험시설의 구비가 필수적이므로 별도의 입지공간을 공급하는 것이 필요하다. 또한 바이오 start-ups은 신기술과 연구개발 역량을 기반으로 대도시의 대학·연구기관에서 출발하여 사업화단계에 이르면 주변지역에 추가적인 실험 공간 및 생산시설을 확보하고 있다. 이러한 사실을 고려하여 대학 연구소를 중심으로 혁신클러스터를 조성하기 위해서 기존 창업보육센터를 활용하여 공용실험실 장비를 구축·공급하여, 산업단지 내 첨단 아파트형 공장의 활용, 별도의 바이오지원연구센터의 공급도 모색되어야 할 것이다.

### 4) 자본시장의 육성 및 전문인력 양성

바이오산업은 신약개발의 예에서 알 수 있듯이 상품화되기 까지는 장기간이 소요되는 한편 대규모 투자가 이루어져야 한다. 이때 안정적인 연구개발 지원을 위해서는 벤처캐피탈과 엔젤의 육성이 필요하며, 앞에서도 언급했듯이 현재 대부분이 IT분야로 자금지원이 집중되고 있는 바, 정책적 지원을 통해서 바이오기업로의 투자지원을 유도할 필요가 있다.

사례지역들 특히 미국의 경우에는 연방정부 R&D 자금의 49%(2002년)가 생명과학 분야에 투자될 뿐만 아니라 자본시장이 잘 발달되어 모험자본이 풍부하고, 상당 기간 동안 적자 흐름을 감수해야 하는 생명공학 기업들이 계속해서 제품을 개발하고 상업화할 수 있도록 지원이 있는 것으로 나타났다(과기부, 2003). 이러한 사례들은 서울시 차원의 바이오기금 및 펀드를 운영하여 자금동원능력이 부족한 소규모 바이오벤처 및 대학 바이오 Lab에 대한 직접적인 자금지원도 모색할 필요가 있음을 보여준다고 할 수 있다.

또한 바이오산업은 대표적인 고부가가치 지식기반산업으로 기업의 경쟁력은 전문

인력 확보 여부에 좌우될 수 밖에 없다. 그러나 전문인력은 장시간의 교육기간이 필요한 바, 인력수급 불일치의 문제가 발생할 소지가 있다. 이러한 점을 감안하여서 서울 바이오산업의 중장기적 발전을 위해 체계적인 인력육성 프로그램 및 국제적 인적교류 시스템을 구축할 필요가 있다.

## 5) 활발한 산·학·연계

기술개발과 실용화를 위해서는 연구기관의 유망한 연구 성과를 벤처업체 또는 기존 중견기업에 이전하는 것이 필요하다. 가령 사례지역 특히 미국의 경우 생명공학 기업들의 혁신은 대부분 대학과의 연계에 뿌리를 두고 있음을 볼 수 있다. 이때 미국의 생명공학 기업은 다음과 같은 방식에 의해 대학들과 인적교류를 형성하고 있는 것으로 나타났다. 우선 교수 등을 포함한 대학 연구 인력에 의한 직접적인 벤처창업, 둘째 대학의 유명 과학자들을 기업의 기술 자문위원으로 위촉하는 방안, 셋째 기업들의 박사 후 연구과정 지원 등이며, 이러한 교류 협력을 통해서 기업과 대학간의 협동연구가 활발한 것으로 보인다. 또한 산학관계의 긴밀성은 생명공학 기업들이 지리적으로 특정지역에 집중하게 만드는 이유인 것으로 보인다. 이는 유명대학들이 있는 샌프란시스코만 지역과 보스턴/뉴잉글랜드 지역 등에 생명공학 기업들이 밀집하고 있다는 사례에서도 알 수 있다. 이에 덧붙여 유럽의 경우도 옥스퍼드, 캠브리지, 스톡홀름과 독일의 Bio-Region(Munich, Rhine/Neckar, Rhineland), 프랑스의 몇몇 지역에서는 바이오기업과 공공연구기관을 중심으로 생명공학 클러스터를 형성하고 있음을 볼 수 있다.

## 第Ⅳ章

### 서울 바이오산업의 현황

제 1 절 서울 바이오산업의 현황

제 2 절 서울 바이오기업의 실태분석

## 제 IV 장 서울 바이오산업의 현황

### 제1절 서울 바이오산업의 현황

#### 1. 바이오산업의 특수성 이해

서울 바이오산업의 현황을 분석하기에 앞서 바이오산업에 대해 좀더 구체적인 이해를 위해서 바이오산업의 특수성 특히 기술/제품의 이원화된 특성을 먼저 살펴보고자 한다.

산업 및 혁신지원 정책에 있어서 전체적인 현황을 파악하기 위해서는 우선 바이오 기업체들에 대한 분류가 요구되며 이때 산업 분류기준이 필요하다. 여기서는 현행 바이오산업의 산업분류체계의 현주소를 알아보는 한편 이를 기반으로 바이오산업의 특성이라 할 수 있는 기술/제품 이원화된 특성을 파악해 보고자 한다.

##### 1) 바이오산업 분류체계

바이오산업은 일반 산업과는 달리 그 특성상 생명공학기술을 기반으로 정의되기 때문에 기존의 분류체계 특히 산출물을 기반으로 한 한국표준산업분류체계(KSIC)로는 분류하기 어려운 면이 있다. 이로 인해서 현행 바이오산업 관련 각종 조사 자료에는 표준화된 분류체계의 미비로 인해 신뢰성에 대한 문제가 제기되고 있다(최윤희 2001, 김한호 외, 2004). 이는 생명공학기술이 신산업을 창출하거나 기존산업을 혁신시키는 기반기술로 사용되고 있고 아울러 생명공학기술을 기반으로 하는 산업의 범위가 확대되어 기존의 산업분류체계에 기초한 자료조사가 어렵기 때문이다.

이러한 분류체계상의 문제는 단지 조사 자료의 신뢰성만의 문제로 그치지 않는다. 기존 산업군 중에서 생명공학기술의 활용 여부에 따라 바이오산업을 규정할 경우 비록 동일한 바이오산업으로 규정된다고 할지라도 바이오산업 내 세부분야별로 산업적 또는 혁신에서의 특성은 기존 산업의 특성에 의존적일 수밖에 없게 된다. 이로 인해서 비록 하나의 산업으로서 일반적으로 규정하고 있는 바이오산업은 실상 산업 또는 혁신 특성 면에서 서로 이질적인 산업들의 군(群)일 수밖에 없으며, 이러한 바이오산업의 또 다른

특수성 곧 기존 산업 의존성은 산업 및 혁신지원 정책에서 반드시 고려해야 할 부분이라 할 수 있다.

최근 여러 시책을 통해서 바이오산업에 대한 육성의 관심으로 산업적 측면에서 또는 지역적으로 바이오산업을 육성하기 위한 연구들이 있어 왔지만 이러한 특수성을 고려한 경우는 드물다. 기존의 연구에서 주로 고려하고 있는 바이오산업의 산업·혁신 특성은 바이오 의약산업 특히 바이오 신약에 초점을 맞추고 있다. 물론 현재 바이오산업 내 세부분야 중 바이오의약 분야의 규모가 가장 큰 것이 사실이나 실제 현황이나 통계 분석 시에는 이러한 바이오신약 분야와는 특성상 이질적인 다른 여타의 세부분야도 포함하고 있기 때문에 현재 바이오산업을 제대로 파악하는데 한계가 있다.

이러한 이유로 인해서 바이오산업에 대해 정확한 분류를 위한 노력이 국내외적으로 있어 왔다. 국제적으로는 경제협력개발기구(OECD)의 NESTI(National Experts on Science and Technology Indicators)사업의 일환으로 2000년에 논의가 시작되어 현재 진행 중이다. 국내에서는 한국생물산업협회가 1991년 미국 상무성 분류기준을 기반으로 1992년 매년 약 270여개의 기업을 대상으로 실태조사를 실시하고 있다. 한편 한국생물산업협회와는 별도로 바이오벤처협회에서도 2001년 생명공학기술 및 바이오산업 분류체계를 마련하여 8개 분야로 바이오산업을 규정하고 있다. 한국표준산업분류체계 작성 기관인 통계청에서는 신산업들에 대해서 2000년도에 ‘특수목적용 산업분류표’를 설정하여 정보산업, 환경산업 등의 산업을 새로이 분류하였는데, 바이오산업의 경우에 한해서는 산업이 아닌 생명공학기술이라는 ‘기술’로 규정하였는데, 이는 앞서 살펴본 바와 같이 산출물 중심의 분류체계인 한국표준산업분류체계로는 바이오산업을 제대로 규정하기 어려움을 반영하는 것이다. 이러한 분류체계상의 어려움을 감안하여 정부에서는 바이오산업의 정의와 범위에 대한 표준화된 기준 마련을 위해서 「생명공학육성 기본계획(Biotech 2000)」의 일환인 산업자원부 산업기반조성사업인 「생물기술, 산업제품의 표준화 기반구축」 구축사업을 통해서 8개 분야의 분류체계(안) 및 생물공학기술 분류체계(안)을 제시하였다.



<표 20> 바이오산업 분류체계 비교(한국바이오벤처협회, 산업연구원)

바이오벤처 협회의 바이오산업 분류체계		산업연구원의 바이오산업 분류체계	
부문	해당 기술 관련 주요 제품 분류	대분류	소분류
바이오의약	①항생제 ②백신 ③항암제 ④진단시약 ⑤호르몬제 ⑥면역조절제 ⑦혈액단백질 제제 ⑧유전자 치료 ⑨인공장기 ⑩기타 생물약품	생물의약	항암제(1) 백신(2) 호르몬제(3) 항생제(4) 면역제제(5) 혈액제제(6) 제해제(7) 성장인자(8) 복제장기(9) 동물약품(10) 진단시약 및 진단키트(11) 기타 생물의약품 (0)
바이오 화학	①산업용효소·시약류 ②생체고분자재료 ③향료 ④천연색소 ⑤바이오 화장품 ⑥의약 원료 및 중간재 ⑦계면활성제 ⑧제초제 ⑨기타 생물화학제	생물화학	고분자재료(1) 산업용 효소 및 시약류(2) 연구실험용 효소 및 시약류(3) 향료(4) 천연색소(5) 바이오화장품 및 생활화학제품(6) 기타 생물화학제품(0)
바이오 식품	①아미노산·핵산·펩티드·지질 ②감미제 ③기능성 식품 및 소재 ④발효식품 ⑤특수영양식품 ⑥식품효소 ⑦식품안정·보존제 ⑧천연약용식품 ⑨식품포장 ⑩기타 바이오식품	바이오 식품	건강보조식품(1) 영양보충용식품(2) 인삼제품류(3) 기능성 소재(4) 발효식품 (5) 식품첨가물(6) 사료첨가제(7) 기타 바이오식품(0)
바이오 환경	①미생물처리제 ②폐수처리 시스템 ③폐기물처리 시스템 ④대기오염처리제 ⑤환경오염 측정 시스템 ⑥환경복원 시스템 ⑦자원재활용 시스템 ⑧소취제 ⑨응집제 ⑩기타 생물환경제품	생물환경	미생물처리제(1) 생물고정화 소재 및 설비(2) 생물환경제제 및 시스템(3) 환경오염측정기구(4) 환경시설 건설 및 복원사업(5) 오염진단 및 측정 서비스(6) 기타 생물환경제품 및 서비스(0)
바이오 에너지 및 자원	①연료용 에탄올 ②바이오 가스 ③이산화탄소 고정화 ④금속제련 ⑤미생물침출 ⑥인공 광합성 시스템 ⑦생물 펄핑 ⑧생물 신소재 ⑨기타 바이오 에너지 및 자원제품	바이오 에너지 및 자원	바이오연료(1) 인공종자 및 묘목(2) 천연약용식품(3) 형질전환 동식물(4) 실험동물(5) 해양생물자원제(6) 생물농약(7) 기타 바이오에너지 및 자원 생산(0)
바이오 농업 및 해양	①사료첨가제 ②동물약품 ③생물농약 ④생물비료 ⑤실험동물 ⑥형질전환동물 ⑦형질전환식물 ⑧해양생물자원제 ⑨곤충자원제 ⑩기타 생물농업 및 해양 제품	생물전자	DNA칩(1) 단백질칩(2) 바이오센서(3) 바이오 MEMS(4) 기타 생물전자제품(0)
바이오 공정 및 기기	①생물반응기 ②발효시스템 ③분리·정제 시스템 ④동·식물 세포배양 ⑤유전자 발현 시스템 ⑥공장 및 공정 설계 ⑦DNA합성 및 서열분석기 ⑧단백질 서열 분석기 ⑨실험 및 의료기기 ⑩기타 생물공정 및 기기제품	생물 공정 및 기기	생물반응기(1) 의료기기 및 진단기(2) 실험 및 연구개발용 기기(3) 공장 및 공정설계(4) 기타 생물공정 및 기기(0)
바이오 검정 및 정보	①DNA 칩 ②단백질 칩 ③모델동물 ④생물정보학 ⑤진단키트 ⑥약리활성 스크리닝 ⑦단백질 구조·기능 분석기술 ⑧안전성 및 효능 평가기술 ⑨컨설팅 및 정보서비스 ⑩기타 생물검정 및 측정시스템	생물검정, 정보개발 서비스 및 연구개발업	생물정보서비스(1) 유전자관련 분석 서비스(2) 단백질관련 분석서비스(3) 연구개발서비스(4) 안전성 및 효능평가기술 서비스(5) 그 외 진단 및 보관 서비스(6) 기타 생물검정 개발 서비스(0)

자료: 한국바이오벤처협회(2001), 바이오산업분야 제품·기술 분류기준안

자료: 산업연구원(2004), 생물산업 분류체계안

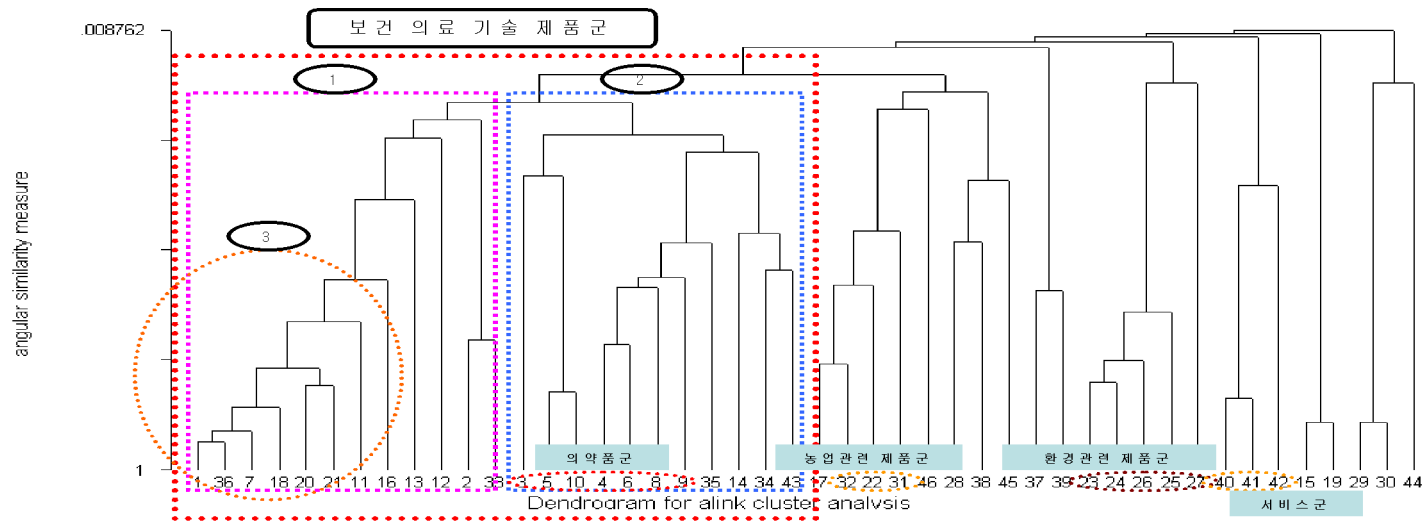
그러나 이러한 분류체계들은 비록 기술적 요소를 고려했다고 하지만 산출물을 중심으로 한 분류체계이다. 이때 앞서 언급한 바와 같이 바이오산업이 기술을 기반으로 규정된 산업이라는 특수성을 지니고 있다는 점을 감안해 본다면, 산업 및 혁신 지원 정책을 입안하는데 있어서 그리고 이를 위한 현황의 파악에 있어서 세부분야간 기술적인 상호연관 관계에 대한 고려는 선행될 필요가 있다.

본 연구에서는 이러한 세부분야간 기술적인 상호연관관계를 파악하기 위해서 산업 연구원에서 수행한 「2002년도 국내 생물산업 통계」 자료 중 바이오산업으로 규정된 각 제품별로 사용된 생명공학기술 자료를 활용하여 분석하였다<sup>12)</sup>.

다음 그림은 46개 품목들의 기술적 유사성을 바탕으로 군집분석을 한 결과이다. 우선 이들 품목들의 군집은 크게 두 개로 분리될 수 있음을 볼 수 있다. 하나는 주로 생물의약품산업을 중심으로 바이오식품 및 생물화학산업의 일부 품목과 이와 연관된 기기 및 서비스업종이 포함된 보건 의료기술 제품군으로서 기술적 유사성에 있어서 타 분야의 품목군들과는 차별성을 지니고 있어 하나의 군집으로 구별된다. 반면 농업 관련한 품목군, 환경관련 품목군, 기타 서비스 품목군들 및 기타 개별 품목들의 경우 품목군간 상호 기술적인 유사성이 상대적으로 떨어지는, 다시 말해서 상호 독립적인 품목군 및 품목들로서 개별적인 기술 영역을 형성하고 있는 군집들이라고 할 수 있다. 보건 의료기술 제품군에 있어서 다시 두개의 군집으로 분리가 가능한데, 항생제, 재해제, 항암제, 기타의약품(생물의약품), 건강보조식품, 기능성소재, 식품첨가물(바이오식품), 바이오화장품 및 생활화학제품, 산업용 효소시약, 고분자 제품(생물화학)들로 구성된 군집(①)과 ①군집에서 제외된 생물의약품들과 단백질 및 DNA 칩, 시약제품, 연구개발서비스 업종의 군집(②)으로 구성되어 있다.

---

12) 「2002년도 국내 생물산업 통계」에서는 통계청 승인을 받아 2002년 기준으로 국내 바이오산업 556개 기업에 대한 설문조사를 실시하였다. 이러한 조사를 바탕으로 이들 기업이 생산한 총 574개 제품에 대해서 사용된 생명공학기술을 자체적으로 마련한 생명공학기술 분류기준에 따라서 분류 총 84개 항목으로 제시하였다. 이때 하나의 품목에 두 개 이상의 기술이 사용될 수 있음을 반영하였다. 본 연구에서는 이 자료를 기반으로 품목별 기술사용 연관관계를 분석하였다. 보다 자세한 내용은 부록 참조.



<표 21> 군집분석 결과로 본 제품 및 산업간 기술적 연관관계(산업연구원 바이오분류체계를 바탕으로)

대분류	소분류	대분류	소분류
생물 의약	1.항생제 2.항암제 3.백신 4.호르몬제 5.면역제제 6.혈액제제 7.저해제 8. 성장인자 9. 동물약품 10.진단시약 및 진단키트 11.기타 생물의학제품	바이오 에너지 및 자원	28.인공종자 및 묘목 29.형질전환 동식물 30.실험동물 31.생물농약 32.비료 33.기타 바이오에너지 및 자원 생산
생물 화학	12.고분자재료 13.산업용 효소 및 시약류 14.연구/실험용 효소 및 시약류 15.항료 16.바이오화장품 및 생활화학제품 17.기타 생물화학제품	생물전자	34.DNA칩 35.단백질칩
바이오 식품	18.건강보조식품 19.영양보충용식품 20.기능성소재 21.식품첨가물 22.사료첨가제	생물공정 및 기기	36.생물반응기 37 실험 및 연구개발용 기기 38.공장 및 공정설계 39.기타 생물공정 및 기기
생물 환경	23.미생물처리제 24.미생물고정화소재 및 설비 25.생물환경제제 및 시스템 26.환경 오염측정기구 27.환경시설 건설 및 복원사업	생물검정 보개발 서비스 및 연구개발업	40.생물정보서비스 41.유전자관련 분석 서비스 42.단백질관련 분석 서비스 43.연구개발서비스 44.안전성 및 효능평가기술 서비스 45.그 외 진단 및 보 관 서비스 46.기타 생물검정, 정보개발 서비스

우선 ②군집은 주로 의약품 제조업을 중심으로 이와 연관된 기술을 가진 생물전자 산업으로 구성된 군집이라 할 수 있다. 이는 생물전자산업(IT)과 의약품 제조업간에 기술적 중첩 영역이 존재함을 의미하며, 이를 기반으로 한 두 산업의 동반 발전의 가능성을 보여주는 것이라 할 수 있다<sup>13)</sup>. 한편 ①군집의 경우에는 생물 의약품, 화학, 식품간의 기술적 중첩영역을 보여주고 있다고 할 수 있다. 특히 상대적으로 기술적 유사성이 높은 ③군집의 경우 생물약품 중 항생제, 제해제 등과 기능성 건강식품 등이 공동의 기반기술을 사용하고 있음을 보여 준다. <그림 7>은 위의 군집분석 결과를 개략적으로 도시한 것으로서 기술적으로 유사성의 정도를 ③군집을 중심으로 동심원상의 거리로 표현하였다. 상대적으로 독립적인 환경, 자원(농업), 검정·정보 분야와 유사성이 높은 의약, 식품, 화학분야 그리고 이들 산업과 연관관계를 맺고 있는 전자 및 기기 분야로 나눌 수 있음을 알 수 있다. 특히 앞서 지적한 바와 같이 바이오의약, 식품, 화학분야의 중첩영역 내 제품군들은 상대적으로 유사한 기술적 기반을 가지고 있다.

이러한 기술적 중첩영역은 산업 및 혁신 지원 정책에서 몇 가지 의미를 지닌다.

첫째, 기술적 유사성의 차이는 기술 및 지식 파급효과의 차이에 영향을 주게 되는데, 이러한 점은 지식의 생성·확산·활용을 증대시키는 것을 주 목적으로 하고 있는 혁신체계 구축 정책에서 고려되어야 할 사항이라 할 수 있다. 한 분야의 기술 혁신은 보다 유사한 분야 또는 기술적 영역에 있어서 중첩된 타 분야의 혁신에 대해서 상대적으로 강한 영향을 주게 됨을 고려해 볼 경우, 바이오산업과 같은 부문에 대한 혁신체계 구축 시 유사성이 높은 분야 간에 연계할 경우 혁신의 효율성이 보다 증대될 수 있기 때문이다.

둘째, 기술적으로 중첩된 영역의 품목에 대한 생산은 기업의 입장에서는 범위의 경제(economy of scale)를 실현할 수 있는 기반이 된다. 가령 합성제 계열의 의약품 등과 건강보조식품, 기능성 화장품 등은 상호 유사한 기술적 기반을 가지고 있기 때문에 이를 결합 생산할 경우에는 연구개발 측면에서의 평균비용 절감이 가능케 된다<sup>14)</sup>. 일

13) 기술적 유사성이 높을 경우 한 산업의 혁신은 유사성이 높은 산업에 파급(spillover)될 가능성이 커지게 된다.

14) 실제로 이들 제품들에 대해서 가령 신약을 목적으로 개발된 기술을 이용하여, 기능성식품 내지는 기능성화장품 등으로 허가를 받아 판매된 사례들을 면담조사를 통해서 찾을 수 있었다. 신약

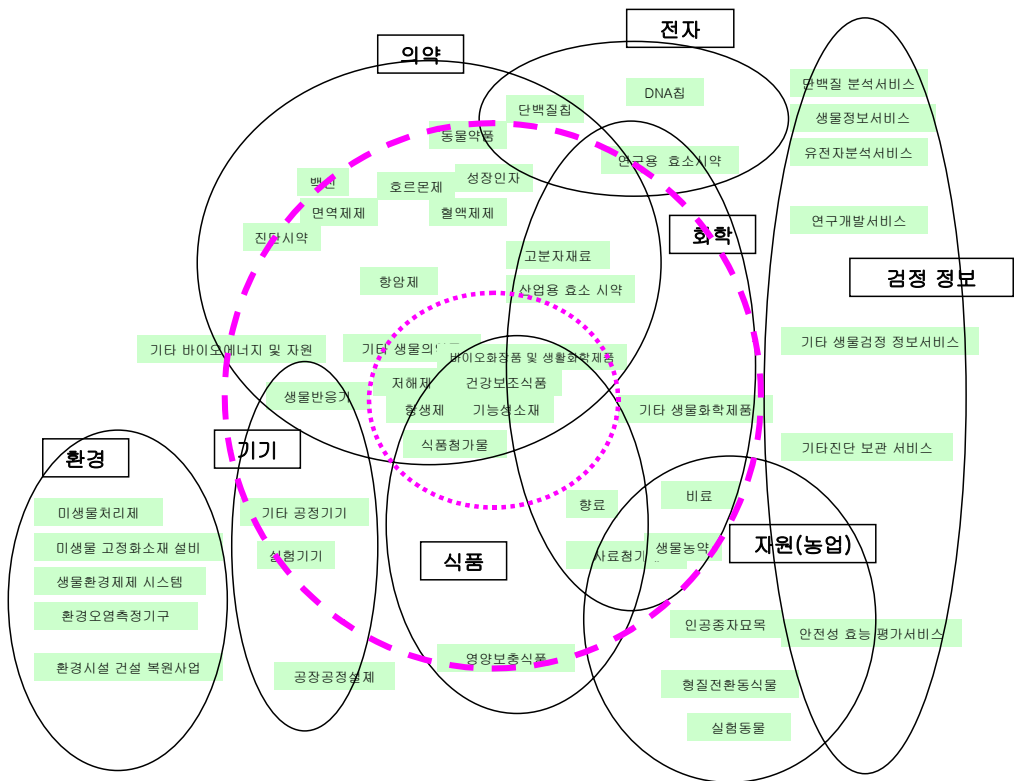
반적으로 산업분류체계에서는 주력제품을 분류기준으로 하게 되는데, 상기의 범위의 경제 실현을 고려할 때 기술적으로 중첩된 영역의 제품을 결합 생산하는 기업은 기존의 분류체계에서 상호 분리되기 어려운 중첩영역이 존재하여 분리된 분야로 보기 어려울 수 있음을 추측해 볼 수 있다.

셋째, 전술한 바와 같이 바이오산업 내 세부분야별로 혁신의 특성 및 체계에는 차이가 있다. 특히 바이오산업이 기존 산업에서 생명공학기술 사용을 기반으로 규정되어 있기 때문에 세부분야별로 기존 산업의 혁신 특성 및 체계에 의존적일 수밖에 없게 된다. 가령 동일한 바이오산업의 범주에 있지만, 의약 부문의 혁신 특성과 체계는 환경 부문과는 차별성이 있으며, 이러한 차이는 주로 기존 산업의 차별성에서 연유하는 것이 일반적인 경향이다. 이로 인해서 바이오산업에 대한 전반적인 혁신의 특성이나 체계를 규정하는 것은 무리가 있을 수밖에 없으며, 개별 분야별로 접근하는 것이 타당하다. 그러나 앞서 살펴본 기술적으로 중첩된 부분들의 경우에는 비록 어느 정도 기존 산업에 따라 차별성을 지니지만, 또한 기술적 유사성의 정도에서 오는 혁신의 특성과 체계상 유사성의 정도도 커지게 된다. 이로 인해서 전체적인 바이오산업 보다는 유사성을 지닌 부분들을 통합하여 살펴보는 것이 효율적이게 된다.

따라서 본 연구에서 주로 기술적으로 바이오산업 전 부문을 대상으로 하기보다는 생물의약을 중심으로 바이오식품, 생물화학, 생물전자 등과의 중첩 영역을 바탕으로 대상을 축소하고 이를 「생물 보건의료분야」라고 규정하고자 한다. 이러한 규정은 서울 지역의 지역혁신발전 5개년 계획에서 전략산업으로 규정된 바이오산업의 바이오신약, 의료분야와 맥락을 같이하면서 상대적으로 혁신의 특성과 체계가 이질적인 생물환경, 농업 등의 분야와 분리하여 볼 수 있는 장점을 지니고 있다.

---

개발의 경우에는 장시간의 기술개발 투자가 요구되는데, 벤처기업 등의 소규모 기업의 경우에는 큰 부담이 될 수 있다. 이로 인해서 단기적인 현금흐름을 개선하기 위해서 기술적으로 유사한 기능성 식품내지는 기능성 화장품 등을 제조 판매하는 경우가 있다.



<그림 7> 바이오산업 간의 기술적 연관관계의 도시

## 2. 서울 바이오산업의 현황 분석

비록 바이오산업은 기술적인 의미에서 규정됨에도 불구하고 기술적으로 분류하기 어렵기 때문에 본 연구에서도 서울 바이오산업의 현황을 분석하기 위해서 기존의 분류체계를 활용하기로 한다.

본 연구에서는 바이오산업의 현황을 3가지 측면에서 분석하였다.

첫째, 한국바이오벤처협회(2004)의 바이오벤처기업 자료를 이용하여 8개 바이오 응용기술의 분류에 따른 현황 분석, 둘째, 권영섭·김동주(2002)가 한국표준산업분류체계(KSIC)를 이용하여 분류한 생물산업분류체계를 수정한 내용에 따른 사업체기초통계자료를 이용한 현황분석, 셋째, 한국기술연구소총람(2004)를 이용하여 바이오산업분야 제품·기술 분류기준안을 최윤희(2001)의 생물공학 및 바이오산업 분류 기준을 바탕으로

보완 수정, 9개 분야로 분류하는 기준을 가지고 바이오 기술 연구소를 보유하고 있는 바이오 업체 현황을 분석하였다.

전술한 바와 같이 바이오산업의 특성으로 인해서 바이오산업에 대한 명확한 분류 기준이 아직 정립되어 있지 않은 관계로 산업 분류가 용이하지는 않다. 한국바이오벤처협회(2004)와 최윤희(2001)는 모두 바이오산업을 8개 세부 부문으로 분류하였으나 전자의 경우 주로 제품 중심으로 후자의 경우 기술 중심으로 분류하였다는 점에서 차이를 보이는 한편 산업 분야 면에서도 전자의 경우 바이오전자 및 기계 후자의 경우 바이오 농업 항목에서 불일치를 이루고 있다. 본 연구에서는 이러한 두 분류기준을 통합 수정하여 9개 부분으로 분류하였다. 8개 분야에 따른 바이오산업 현황분석은 정확성을 가지나 이용 가능한 자료인 바이오벤처 자료만을 사용할 경우 전체 바이오산업의 과소 추정으로 인한 대표성의 문제를 가지고 있을 뿐만 아니라 바이오 벤처의 창업이 2000년 이후 본격적으로 활발하여 그 이전의 시계열추세를 분석하는데 한계를 보인다.

한국표준산업분류산업체계에 의한 방법은 주요 바이오 상품을 기준으로 광범위한 분석과 추세분석이 가능하나 세세분류(5-digit)를 이용할 경우에도 非바이오상품이 포함되는 경우가 발생하여 과대추정의 문제를 가지고 있다. 또한 권영섭·김동주(2002)의 산업분류는 바이오산업을 바이오식품 및 바이오의약 업종에 한정하고 있어 기타 바이오 업종을 누락하고 있다. 본 연구는 권영섭·김동주의 산업분류에 추가하여 <표 22>의 업종을 대상으로 분석하고자 하다.

한편 한국기술연구소총람(2004)를 이용한 분석은 바이오산업의 경우 가치사슬 상 기업간에 역할 분담이 이루어지고 있다는 경험적 사실을 분석에 포함하지 못하고 다만 하나의 기업이 연구개발 활동을 함께 하는 경우에 한해서 분석이 가능하며, 연구소급 규모의 연구시설이 아닌 연구실급 소규모 연구시설을 가진 기업을 분석에 포함할 수 없다는 한계를 지니고 있다.

<표 22> 한국표준산업분류에 의한 바이오산업 분류

본 연 구	국 토 연 구 원	15454	식품첨가물 제조업	24222	한의학 조제품 제조업
		24211	의약품 화합물 및 향생물질 제조업	24223	동물용 약제품 제조업
		24212	생물학적 제제 제조업	24230	의료용품 및 기타 의약관련 제품 제조업
		24221	의약품 약제품 제조업		
		24312	농약제조업	73101	물리, 화학 및 생물학 연구개발업
		24331	계면활성제 제조업	73102	농학연구개발업
				73103	의학 및 약학 연구개발업

### 3. 사업체기초통계자료를 이용한 현황

표준산업분류에 따른 바이오산업 현황은 2002년 기준으로 사업체와 종사자가 각각 424개와 19,184명으로 조사되었다. 이는 서울시 전체사업체 수 735,258개의 0.06%, 전체 종사자 수 3,805,462명의 0.02%로 나타나 서울 바이오산업의 전체 산업 대비 비중은 아주 작은 것으로 나타났다. 한편 전국 바이오산업 대비 서울 바이오산업의 비중은 사업체수 기준으로 20.9%, 종사자 기준으로 30.0%로 높은 집적도를 나타내고 있다.

<표 23> 전체산업 대비 바이오산업 비중 (2002년 기준) (단위: 개, 명, %)

구 분	서울 전산업	바이오산업	전국 바이오	서울 전산업/ 서울 바이오	서울 바이오/ 전국 바이오
사업체수	735,258	424	2,024	0.06	20.9
종사자수	3,805,462	19,184	64,052	0.50	30.0
평균 종사자수	5.2	45.2	31.6	-	-

자료: 통계청, 사업체기초통계조사보고서, 2003.

한편 서울 바이오산업의 평균종사자 규모는 45.2명으로 서울시 전체산업 평균종사자 5.2명에 비해 9배 이상 크며, 전국 바이오산업의 평균 규모인 31.6명에 비해서도 13.6명 많은 것으로 나타나 서울 바이오산업의 육성이 고용창출의 기여도가 높을 수



있음을 보여주었다.

업종별 분포를 살펴보면 의약품 약제품 제조업이 타 업종에 비해 높게 나타나 사업체 수의 25.5%, 종사자 수의 68.2%를 차지하고 있으며 이와 관련한 의학 및 약학 연구개발업이 각각 18.2%, 10.0%를 점유하고 있다. 이 밖에 물리, 화학 및 생물학 연구개발업이 사업체 수의 15.6%, 종사자 수의 6.9%를 차지하고 있으나 다른 업종은 모두 미미한 비중을 보이고 있다.

업종별 평균 종사자수는 의약품 약제품 제조업이 121.2명으로 바이오산업 평균 종사자인 45.2명보다 2.7배 이상 크며, 다른 업종들은 모두 평균 종사자보다 낮은 수준을 보이고 있다. 농약제조업이 42.4명, 이와 관련한 농학연구개발업이 19.8명으로 타 업종에 비해 높은 수준을 보이고 있으나, 의약품 화합물 및 향생물질 제조업, 한의학 조제품 제조업은 10명 미만의 평균 종사자를 보유하고 있는 것으로 나타났다.

<표 24> 서울 바이오산업 업종별 사업체수 및 종사자수 현황 (2002년 기준)  
(단위: 개, 명, %)

구분		사업체수	비중(%)	종사자수	비중(%)	평균 종사자
제조업	식품첨가물 제조업(1)	27	6.4	387	2.0	14.3
	의약품 화합물 및 향생물질 제조업(2)	12	2.8	91	0.5	7.6
	생물학적 제제 제조업(3)	15	3.5	197	1.0	13.1
	의약품 약제품 제조업(4)	108	25.5	13,087	68.2	121.2
	한의학 조제품 제조업(5)	22	5.2	213	1.1	9.7
	동물용 약제품 제조업(6)	17	4.0	324	1.7	19.1
	의료용품 및 기타 의약품관련 제품제조업(7)	28	6.6	545	2.8	19.5
	농약제조업(8)	10	2.4	434	2.3	43.4
	계면활성제 제조업(9)	18	4.2	189	1.0	10.5
서비스업	물리, 화학 및 생물학 연구개발업(10)	66	15.6	1,328	6.9	20.1
	농학연구개발업(11)	24	5.7	476	2.5	19.8
	의학 및 약학 연구개발업(12)	77	18.2	1,913	10.0	24.8
합계		424	100.0	19,184	100.0	45.2

자료: 통계청, 사업체기초통계조사보고서, 2003.

서울시 자치구별 바이오 업체의 업종별 사업체 수 분포를 보면 강남구 17.7%(75개), 서초구 15.1%(64개), 송파구 7.3%(31개), 영등포구 6.1%(26개) 등 주요 강남지역에 46.2%가 분포하고 있으며, 강북지역에는 종로구 6.1%, 동대문구 6.1%를 중심으로 분포하는 것으로 나타났다.

집적도가 높은 강남구의 경우 의약품 약제품 제조업(4)이 28.0%(21개), 물리, 화학 및 생물학 연구개발업(10)이 24.0%(18개), 의학 및 약학 연구개발업(12)이 20%(15개) 등 의약품 관련 제조업과 연구개발업 중심으로 모든 업종에 다양한 분포를 보였다. 한편 강북에서 가장 높은 집적도를 보인 동대문구의 경우 경동시장이 한방약령시로 특화되어 있어 한의학 조제품 제조업이 42.3%(11개)로 가장 높으며, 의학 및 약학 연구개발업이 15.4%(4개)의 비중을 보이고 있다.

업종별로 보면 의약품 약제품 제조업, 의료용품 및 기타 의학관련 제품 제조업, 물리, 화학 및 생물학 연구개발업, 의학 및 약학 연구개발업은 대부분의 자치구에 분포하고 있으나 한의학 조제품 제조업을 제외한 그 이외의 업종은 강남지역에 집적하고 있는 것으로 나타났다. 업종별 종사자 수 분포를 보면 강남구 21.0%, 동대문구 12.3%, 서초구 11.7%, 용산구 8.2%의 순으로 나타났는데, 강남구와 서초구는 대부분 업종분포에서, 용산구는 의약품 약제품 제조업과 이와 관련한 의학 및 약학 연구개발의 비중이 매우 높으며, 동대문구는 의약품 약제품 제조업과 물리, 화학 및 생물학 연구개발업, 농학연구개발업에 높은 비중을 보이고 있는 것으로 나타났다.

<표 25> 서울시 자치구별 바이오산업 업종별 사업체분포 (2002년 기준)

(단위: 개, %)

구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	합계	비중
종로구	-	-	-	6	1	-	-	1	-	6	3	9	26	6.1
중구	2	2	-	5	-	-	1	3	2	3	-	3	21	5.0
용산구	-	-	-	8	-	-	-	-	1	2	-	2	13	3.1
성동구	-	1	1	4	-	3	1	-	-	4	-	2	16	3.8
광진구	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	1	1	6	1.4
동대문구	1	-	1	2	11	1	1	-	1	1	3	4	26	6.1
중랑구	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	4	0.9
성북구	1	-	-	2	-	-	-	-	-	4	-	3	10	2.4
도봉구	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	1	4	0.9
노원구	2	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	2	6	1.4
은평구	2	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	1	6	1.4
서대문구	-	-	-	1	-	-	1	-	-	4	1	2	9	2.1
마포구	-	-	-	3	-	-	2	1	1	-	-	3	10	2.4
양천구	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	1	4	0.9
강서구	-	1	1	1	-	1	2	-	1	1	1	2	11	2.6
구로구	-	-	-	6	1	1	2	-	1	2	-	-	13	3.1
금천구	-	-	2	-	1	-	2	-	-	1	-	1	7	1.7
영등포구	3	1	4	8	-	-	2	-	2	1	2	3	26	6.1
동작구	-	1	-	6	1	-	1	-	1	1	-	3	14	3.3
관악구	1	1	-	-	1	-	-	1	-	2	2	9	17	4.0
서초구	6	3	3	19	-	4	2	1	3	10	7	6	64	15.1
강남구	4	1	1	21	1	3	4	2	3	18	2	15	75	17.7
송파구	2	-	2	9	2	3	2	-	2	5	1	3	31	7.3
강동구	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	1	5	1.2
합계	27	12	15	108	22	17	28	10	18	66	24	77	424	100

주 : 업종의 각 숫자는 <표 22>의 각 바이오업종을 나타냄

자료: 통계청, 사업체기초통계조사보고서, 2003.

## 4. 바이오 벤처기업 현황

### 1) 전국 현황

2004년 5월 기준 전국 바이오벤처기업은 713개이며, 지역별 비중을 보면 서울 262개(36.7%), 경기 137개(19.2%), 대전 96개(13.5%), 강원 44개(6.2%), 충남 34개(4.8%)의 순으로 나타나 서울 지역에 바이오벤처기업이 가장 높은 비중을 보이고 있는 한편, 서울, 경기, 인천을 포괄하는 수도권에 408개가 입지하여 전국대비 57.2%로 높은 집적도를 보이고 있다. 충남·대전지역은 대덕연구단지와 생명공학연구원으로부터 스핀아웃한 바이오벤처가 집적하여 있으며, 서울에서 벗어나 생산 공장 근처로 이주한 업체를 포함하여 총 130개(18.3%)가 입지하고 있다. 강원도는 정부주도의 지역 BVC사업의 일환으로 설립한 춘천 바이오벤처지원센터가 성공적으로 정착되어 다른 대도시지역에도 앞서는 44개(6.2%)의 업체가 입지하고 있다.

바이오벤처의 분야별 분포를 보면 바이오의약이 239개(33.5%)로 가장 많으며, 바이오식품 100개(14.0%), 바이오화학·바이오환경 96개(13.5%), 바이오공정 및 장비 70개(9.8%)의 순으로 나타났다.

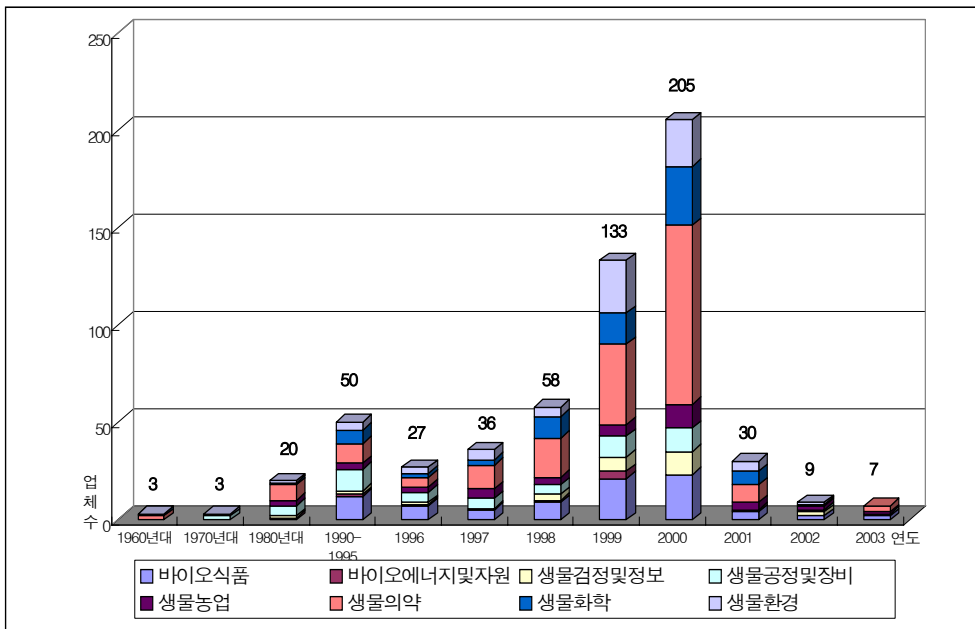
&lt;표 26&gt; 전국 바이오벤처의 지역별 분야별 분포

(단위:개, %)

구분	바이오 식품	바이오 에너지 및 자원	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 화학	바이오 환경	계	
									합계	비율
서울	34	2	27	32	7	105	31	24	262	36.7
경기	18	1	6	14	11	46	22	19	137	19.2
대전	6	8	3	10	4	34	16	15	96	13.5
강원	9	-	2	2	8	15	-	8	44	6.2
충남	8	1	1	4	3	11	3	3	34	4.8
부산	3	-	1	3	4	3	4	5	23	3.2
경북	3	-	1	2	2	5	3	5	21	2.9
충북	4	-	1	1	2	3	4	4	19	2.7
대구	-	-	1	-	2	9	2	2	16	2.2
경남	5	-	-	-	2	2	5	1	15	2.1
전북	5	-	-	1	5	1	2	-	14	2.0
인천	-	1	-	1	-	3	1	3	9	1.3
전남	2	-	-	-	2	1	-	2	7	1.0
광주	1	-	-	-	1	-	2	2	6	0.8
울산	-	1	-	-	-	1	-	3	5	0.7
제주	2	-	1	-	1	-	1	-	5	0.7
계	합계	100	14	44	70	54	239	96	713	
	비율	14.0	2.0	6.2	9.8	7.6	33.5	13.5		

자료: 한국바이오벤처협회(2004년 5월 21일 기준)

전국 바이오벤처기업의 창업 추이를 보면 다른 벤처 창업 붐과 맞물려서 1990년대 후반에 가장 크게 발생한 것으로 나타났다. 이를 좀 더 자세히 살펴보면 1996년부터 증가세를 보여 1999년과 2000년에 최고의 절정을 이루다가 그 이후 급격한 감소세를 보이고 있다. 창업이 절정을 이룬 2000년 한 해의 신규벤처는 총 205개로 조사업체의 35.3%를 차지하고 있으며 업종별로는 바이오의약이 92개(44.9%), 바이오화학 30개(14.6%), 바이오환경 24개(11.7%), 바이오식품 23개(11.2%)의 분포를 보이고 있어 바이오의약 분야에 창업이 집중되었음을 알 수 있다.



주: 132개 업체는 미확인

<그림 8> 전국 바이오벤처 업종별 창업추이

## 2) 서울시 바이오 벤처기업 분포현황

2004년 5월 기준 서울의 바이오벤처기업은 총 262개로 전국의 36.7%를 차지하고 있으며 바이오에너지 및 자원과 바이오농업분야를 제외하고 다른 전 분야에서 타 지역에 비해 높은 집적도를 보이고 있다. 서울에 입지한 바이오기업의 분야별 전국 대비 비중은 바이오검정 및 정보 61.4%(32개), 바이오공정 및 장비 45.7%(32개), 바이오의약 43.9%(105개), 바이오 식품 34.0%(34개), 바이오화학 32.3%(31개) 등의 순으로서 R&D 기능과 고급 연구장비에 대한 의존도가 높은 업종에서 높은 집적을 보이는 것으로 파악되어 향후 서울의 바이오 특화분야 지정 시 이러한 상대적 비교우위업종을 고려할 수 있으며, 서울시 지원기관의 혁신역량 및 협력관계를 파악해야 할 것으로 보인다.

&lt;표 27&gt; 서울 바이오 벤처의 창업추이

(단위:개, %)

구분	바이오 식품	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 화학	바이오 환경	계	
								합계	비율
1960년대	0	0	0	0	2	0	0	2	0.9
1970년대	0	0	2	0	0	0	1	3	1.4
1980년대	0	1	2	1	3	1	0	8	3.6
1990-1995	5	1	2	0	6	5	2	21	9.5
1996	2	-	1	1	4	1	1	10	4.5
1997	3	1	2	-	4	2	1	13	5.9
1998	4	-	4	-	7	3	2	20	9.0
1999	8	5	5	1	13	1	5	38	17.1
2000	6	9	7	3	46	8	8	87	39.2
2001	2	-	-	-	8	3	-	13	5.9
2002	-	1	-	1	-	1	-	3	1.4
2003	1	-	1	-	2	-	-	4	1.8
총 합계	31	18	26	7	95	25	20	222	100.0

주: 40개는 미확인업체

자료: 한국바이오벤처협회

서울시 바이오 벤처의 창업추이는 전국 추세와 비슷하게 1990년대 후반부터 성장세를 보이다가 2000년에 최고조를 이루었으며, 그 이후 급격한 감소세를 경험하고 있다. 창업의 정점을 이룬 2000년의 신규업체는 총 87개로 조사대상업체의 39.2%를 차지하고 있으며 바이오의약분야가 46개(52.8%)로 절반 이상을 차지하고 있으며 바이오검정 및 정보, 바이오환경, 바이오화학의 순을 보이고 있어 R&D기능이 중요한 분야에서 창업활동이 활발했던 것으로 나타났다.

&lt;표 28&gt; 전국대비 서울 바이오벤처 창업비중(2000년 기준)

(단위:개, %)

구분	바이오 식품	바이오검 정 및 정보	바이오공 정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 화학	바이오 환경	합계
전국	23	12	12	12	92	30	24	205
서울	6	9	7	3	46	8	8	87
서울/전국	26.1	75.0	58.3	25.0	50.0	26.7	33.3	42.4

자료: 한국바이오벤처협회

2000년에 창업한 서울 바이오벤처업체의 전국대비 비중을 보면 42.4%로 현재의 업체 비중인 36.7%로 높게 나타났으며, 특히 바이오검정 및 정보, 바이오공정 및 장비, 바이오의약 등 R&D 및 특화장비 의존도가 높은 분야에서 높은 창업을 보이는 반면, 바이오 식품과 바이오농업 등 자원 의존적인 분야에서는 낮은 창업을 보였다.

한편 서울시 자치구별 바이오벤처의 분포를 살펴보면 강남구 55개(21.0%), 관악구 41개(15.6%), 서초구 32개(12.2%) 등 강남지역에 48.8%가 입지하고 있으며, 강북지역은 서대문구 19개(7.3%), 종로구와 성북구가 15개(5.7%) 순으로 분포하고 있다. 반면 강북구와 도봉구에 입지한 바이오벤처기업은 없는 것으로 나타났다. 한편 강남·서초구는 바이오의약 분야가 지역 내에서 차지하는 비중이 각각 47.2%, 37.5%로 수위를 보이고 있으며 바이오에너지 및 자원분야를 제외한 전 분야에서 고른 분포를 보이고 있다.

특히 강남·서초구의 바이오 벤처업체들의 경우 테헤란 벨리를 중심으로 하는 기존의 IT클러스터와 공간적 배경이 유사한데, 이는 바이오 클러스터가 독립적으로 형성되기보다 지식기반산업이 이미 조성되어 있어 산업연계 및 혁신창출이 용이한 지역에 형성될 가능성이 높다는 사실과 관련지어서 생각해 볼 때, 강남·서초지역의 바이오 클러스터와 IT클러스터와의 상호 연계를 통한 시너지효과로 말미암아 BIT산업이 활성화될 가능성이 있음을 기대해 볼 수 있게 한다.

이에 덧붙여서 주요 대학이 분포하고 있는 관악구(서울대), 서대문구(연세대), 종로구(서울의대), 성북구(KIST, 고려대), 광진구(건국대)등에서도 바이오 벤처기업의 집적도가 높은 것으로 나타났는데 이는 생명공학기술의 산업적 특성에서도 살펴본 바와 같이 대학 연구실 등에서의 연구 성과를 직접 사업화하는 비중이 높다는 사실과 연관지어 생각해 볼 수 있다.



&lt;표 29&gt; 서울시 바이오 벤처 자치구별 분포

(단위: 개, %)

구 분	바이오 식품	바이오 에너지 및 자원	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 화학	바이오 환경	총합계
강남구	8 (23.5)	0 (0.0)	7 (25.9)	6 (18.8)	2 (28.6)	26 (24.8)	4 (12.9)	2 (8.3)	55 (21.0)
강동구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.9)	1 (3.2)	1 (4.2)	4 (1.5)
강서구	2 (5.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (0.8)
관악구	6 (17.6)	0 (0.0)	4 (14.8)	6 (18.8)	0 (0.0)	15 (14.3)	7 (22.6)	3 (12.5)	41 (15.6)
광진구	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.7)	1 (3.1)	0 (0.0)	1 (1.0)	2 (6.5)	3 (12.5)	8 (3.1)
구로구	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.7)	5 (15.6)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	6 (2.3)
금천구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.1)	0 (0.0)	1 (1.0)	3 (9.7)	1 (4.2)	6 (2.3)
노원구	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.1)	0 (0.0)	1 (1.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.1)
동대문구	1 (2.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.1)	1 (14.3)	3 (2.9)	2 (6.5)	0 (0.0)	8 (3.1)
동작구	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.7)	1 (3.1)	0 (0.0)	2 (1.9)	0 (0.0)	1 (4.2)	5 (1.9)
마포구	2 (5.9)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (2.9)	1 (3.2)	0 (0.0)	6 (2.3)
서대문구	1 (2.9)	1 (50.0)	2 (7.4)	1 (3.1)	0 (0.0)	12 (11.4)	1 (3.2)	1 (4.2)	19 (7.3)
서초구	6 (17.6)	0 (0.0)	4 (14.8)	2 (6.3)	1 (14.3)	12 (11.4)	5 (16.1)	2 (8.3)	32 (12.2)
성동구	1 (2.9)	0 (0.0)	1 (3.7)	3 (9.4)	0 (0.0)	4 (2.9)	1 (3.2)	1 (4.2)	11 (4.2)
성북구	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.7)	1 (3.1)	0 (0.0)	7 (6.7)	1 (3.2)	5 (20.8)	15 (5.7)
송파구	3 (8.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (6.3)	1 (14.3)	2 (1.9)	1 (3.2)	0 (0.0)	9 (3.4)
양천구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.2)	1 (0.4)
영등포구	2 (5.9)	0 (0.0)	3 (11.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (8.3)	7 (2.7)
용산구	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.0)	1 (3.2)	0 (0.0)	3 (1.1)
은평구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.2)	0 (0.0)	1 (0.4)
종로구	0 (0.0)	1 (50.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (14.3)	13 (12.4)	0 (0.0)	0 (0.0)	15 (5.7)
중구	1 (2.9)	0 (0.0)	1 (3.7)	0 (0.0)	1 (14.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (4.2)	4 (1.5)
종량구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (3.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.4)
총 합계	3 (100.0)	2 (100.0)	27 (100.0)	32 (100.0)	7 (100.0)	105 (100.0)	31 (100.0)	24 (100.0)	262 (100.0)

자료: 한국바이오벤처협회(2004년 5월 기준)



<그림 9> 서울시 바이오 벤처기업의 공간적 분포

대학과 바이오벤처기업과의 지리적 연관성은 바이오벤처기업 중 대학 내 연구소 및 창업보육센터 등을 통한 창업이 활발하여, 서울시 전체 바이오 벤처의 27.9%를 차지하고 있다는 사실에서 좀 더 명확해 진다. 특히 관악구, 서대문구, 성북구, 용산구 등 특정 자치구의 경우 대학 내 바이오 벤처의 비중이 해당 구 전체 바이오 벤처 비중의 60%를 상회하고 있는 것으로 나타났다.

이는 바이오산업의 특성상 초기 연구개발이 중요하여, 바이오산업에 진출한 소규모의 바이오 Lab의 경우 대형연구 기계설비보다는 지속적인 실험 및 연구개발에 의존하는 면이 크기 때문에 실험장비 및 연구 인력과의 교류가 용이한 대학 내 입지를 선호하기 때문인 것으로 보인다. 결국 대학 내 연구시설은 향후 산·학·연계를 통한 산업집적지로서의 구심역할의 가능성이 있다고 할 수 있다.

&lt;표 30&gt; 바이오 벤처의 대학·연구기관 내 분포 현황

(단위: 개, %)

구분	바이오 식품	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 화학	바이오 환경	계	
								합계	지역 내 비중
관악구(서울대)	2	-	3	6	10	5	3	29	70.7
광진구(건국대)	-	-	1	-	-	2	2	5	62.5
노원구(광운대)	-	-	-	1	-	-	-	1	33.3
동작구(중앙대)	-	-	-	-	1	-	-	1	20.0
서대문구(연세대)	1	1	2	1	8	1	-	14	73.7
서초구(카톨릭의대)	-	-	-	-	1	-	-	1	3.1
성동구(한양대)	-	-	-	1	1	-	1	3	27.3
성북구	고려대	-	-	-	1	1	1	3	66.7
	KIST	-	-	-	1	3	3	7	
용산구(단국대)	-	-	1	-	1	-	-	2	66.7
종로구(서울의대)	-	-	-	-	7	-	-	7	46.7
총 합계	3	1	7	10	33	9	10	73	27.9

주: 정부연구기관 벤처시설, 대학 내 실험실 벤처, 대학 내 창업보육센터 입주 기업을 대상

자료: 한국바이오벤처협회(2004년 5월 기준)

요컨대 앞서 살펴본 서울시의 바이오 벤처기업들은 분포적 특징에 따라 두 가지 벤처기업군으로 구별할 수 있다.

(㉠) IT 클러스터 등 지식기반산업이 이미 조성되어 있어 산업연계 및 혁신창출이 용이한 강남·서초구 바이오 벤처기업群

(㉡) 대학 내 연구소 및 창업보육센터 등을 통해서 창업하였거나 대학이나 공공연구기관과의 실험 장비 및 연구인력 교류를 위해서 대학 주변에 집적한 관악구, 서대문구, 종로구, 성북구, 광진구, 서초구, 성동구 등에 존재하는 독립적인 바이오 벤처기업群

&lt;표 31&gt; 바이오 벤처의 분야별 종사자 분포

(단위:개, %)

인원	바이오 식품	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 화학	바이오 환경	계	
								합계	비중
10명 미만	10	7	2	1	22	5	1	48	40.0
11~20명	4	3	4	1	17	2	1	32	26.7
21~30명	2	0	3	0	2	1	3	11	9.2
31~40명	1	0	0	0	6	1	1	9	7.5
41~50명	0	2	0	0	2	3	0	7	5.8
51~100명	1	0	2	2	2	1	1	9	7.5
101명 이상	0	0	1	2	1	0	0	4	3.3
총 합계	18	12	12	6	52	13	7	120	100.0
평균 종사자수	14.7	16.5	44.7	106.7	19.7	24.6	24.7	26.3	

주: 종사자의 정보 입수가 가능한 120개 업체를 대상으로 분석

자료: 한국바이오벤처협회(2004년 5월 기준)

한편 서울 바이오 벤처기업 인력 현황을 살펴보면 종사자 정보 입수가 가능한 120개 업체를 대상으로 분석한 결과 서울시 바이오벤처기업의 평균 종사자는 26.3명으로 나타났으며, 10명 미만의 영세업체가 40.0%, 11~20명 미만이 26.7%, 21~30명 미만이 9.2%를 차지하고 있으며, 특히 50명 미만의 소기업이 차지하는 비중은 89.2%를 보이고 있는 것으로 나타났다. 업종별로는 바이오농업이 106.7명으로 가장 많고, 바이오공정 및 장비, 바이오환경, 바이오화학 순으로 나타났다.

이는 바이오농업과 바이오의약에서는 100명 이상의 기업도 존재하는 등 종사자 규모별로 다양하게 분포하고 있으나, 바이오식품, 바이오검정 및 정보 바이오화학 등에서는 소규모업체의 비중이 상대적으로 높기 때문인 것으로 분석된다.

## 5. 기술 연구소 보유 바이오 업체 현황 분석

2003년 8월 말 현재 전국적으로 바이오 관련 기술 연구소를 보유한 바이오기업은 총 470개이며, 지역별 비중을 보면 서울 162개(34.5%), 경기 120개(25.5%), 대전 62개(13.2%), 충남 27개(5.7%)의 순으로 나타나 앞서 살펴 본 바이오 벤처기업 및 사업체 기초 통계자료와 비슷하게 서울지역이 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 경기, 대전, 충남 등의 순으로 나타났다.

<표 32> 바이오 연구소 보유 바이오기업 지역별 분야별 분포 (단위: 개, %)

구분	바이오 식품	바이오 에너지 및 자원	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 전자 및 기계	바이오 화학	바이오 환경	계	
										합계	비율
서울	27	4	20	11	8	57	5	18	12	162	34.47
경기	16	4	8	16	18	36	4	6	12	120	25.53
대전	9	2	9	9	4	16		4	9	62	13.19
충남	6	1			5	8		6	1	27	5.74
충북	2	4	2	3	1	4		2	1	19	4.04
경북	1		2	1	6	2	1			13	2.77
강원			3		2	3	3		1	12	2.55
인천	3					2			5	10	2.13
경남	7							2		9	1.91
대구	2		1	1		4		1		9	1.91
전북	2		1		1	3	1			8	1.70
전남	2				2	1		1	1	7	1.49
광주		1	1			1			1	4	0.85
부산	1	1			1				1	4	0.85
울산								1	2	3	0.64
제주									1	1	0.21
계	합계	78	17	47	41	48	137	14	41	47	470
	비율	16.60	3.62	10.00	8.72	10.21	29.15	2.98	8.72	10.00	

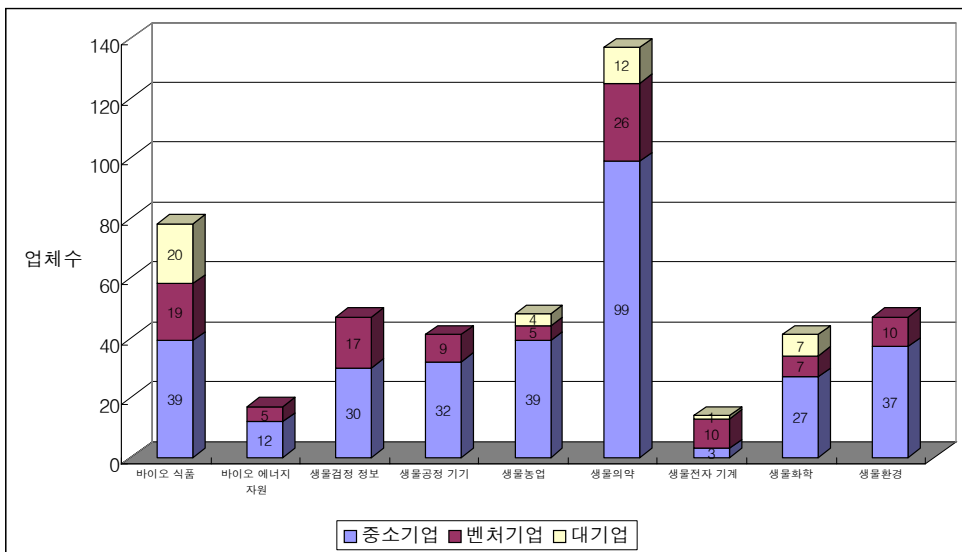
자료 : 한국기술연구소총람(2003)

바이오 기술 연구소 보유 바이오 기업의 분야별 분포에서도 앞의 두 자료와 유사하게 바이오 의약이 137개(29.2%)로 가장 많은 것으로 나타났으며, 바이오 식품 78개(16.6%), 바이오 농업 48개(10.2%), 바이오 검정 및 정보·바이오 환경 각각 47개(10%), 바이오 공정 및 장비·바이오 화학 41개(8.7%)순으로 나타났다. 이 중 바이오 연구소 보유 바이오 농업업체의 비중이 바이오 농업 벤처업체의 비중에 비해서 상대적으로 높게 나타나고 있는데, 이는 아직 바이오 농업 분야의 벤처 창업이 상대적으로 저조한 반면 기존의 종묘, 비료 등 농업 관련 대기업·중소기업 중에서 연구개발 영역을 확대하여 생명공학 분야로 진출이 활발한 결과로 보인다.

서울에 입지하고 있는 기술연구소 보유 바이오기업의 분야별 전국 대비 비중을 보면, 바이오 검정 및 정보 20개(42.6%), 바이오 화학 18개(43.9%), 바이오 의약 57개(41.6%), 바이오 전자 및 기계 5개(35.7%), 바이오 식품 27개(34.6%) 순으로 나타나 바이오 벤처업체 비중과 유사하게 R&D 기능과 고급 연구 장비에 대한 의존도가 높은

업종에서 집적을 보이는 것으로 나타났다.

전국 바이오 기술 연구소 보유 바이오 업체를 규모 분포별로 보면 전체적 비중은 각각 대기업 9.4%, 벤처기업 23.0%, 중소기업 67.7%로서 주로 중소기업 중심으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 분야별로 업체 규모별 비중은 바이오의약의 경우 각각 8.8%, 19.0%, 72.3%, 바이오식품 25.6%, 24.4%, 50.0%, 바이오농업 8.3%, 10.4%, 81.3% 등으로 나타났다. 이 중 바이오검정 및 정보, 바이오 공정 및 장비, 바이오 에너지 및 자원, 바이오 환경의 경우 대기업체가 없는 반면 중소기업이 약 60~80%의 비중을 보이는 것으로 나타나 중소기업 위주의 산업 구조를 보이고 있다. 한편 바이오 전자 및 기계의 경우 벤처업체 비중이 71.4%로서, 이 분야가 최근 R&D 성과를 바로 창업으로 연결시키는 R&D기반 업체들로 구성된 신생 산업 분야임을 알 수 있다.

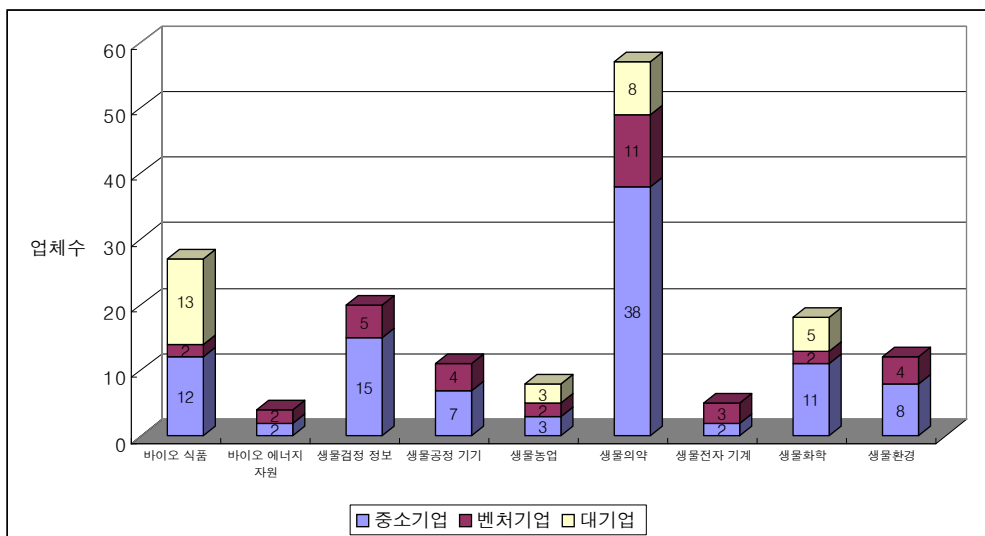


<그림 10> 전국 분야별 연구소 보유 바이오기업 규모 분포

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

서울시의 업체 규모 분포를 보면 전반적으로는 전국적 분포와 유사하다. 서울시의 전체적인 기업 규모 분포를 보면, 대기업 17.9%, 벤처기업 21.6%, 중소기업 60.5%로서 전국 분포에 비해 대기업이 비중이 다소 높은 것으로 나타났다. 분야별로도 전국적 분포와 유사하나 바이오 식품의 경우 대기업 48.1%, 벤처기업 7.4%, 중소기업 44.4%로서

전국적 분포에 비해서 벤처기업의 비중은 상대적으로 낮은 대신 대기업의 비중은 높은 것으로 나타났다. 이는 서울지역에 본사를 두고 있는 대규모 식품업체에서 사업 다각화 및 연구개발 다각화의 과정에서 특히 기능성 식품 분야로의 연구개발 영역 확대로 인해서 기존 대기업에서 바이오식품업체로의 전환이 두드러진 반면, 벤처창업은 주로 바이오벤처 진흥지원 사업이 이루어지고 있는 충청권(영동), 호남권(나주) 등지에서 활발하기 때문인 것으로 보인다.



<그림 11> 서울시 분야별 연구소 보유 바이오기업 규모 분포

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

서울시 자치구별 바이오 민간 연구소 본사의 분포를 살펴보면 강남구 36개(22.2%), 서초구 20개(12.3%), 관악구 11개(6.8%), 서대문구·성동구·영등포구 각각 10개(6.2%)로 나타나 바이오 벤처기업과 유사한 분포를 보이고 있다. 바이오 벤처기업 분포에 비해서 민간 연구소 본사의 분포는 대기업, 중소기업 등이 포함된 관계로 벤처기업 분포에 비해서 상대적으로 지역적 분포에 있어서 고른 양상을 보이고 있다.

한편 강남·서초·관악구는 지리적으로 근접해 있고, 그 비중이 서울시 전체의 약 40% 정도를 점유하고 있을 정도로 집적도가 높은 한편, 주로 바이오 의약 분야 중심의 유사한 산업구조를 지니고 있어 이들 지역에서 지역간 연계를 통한 바이오 클러스

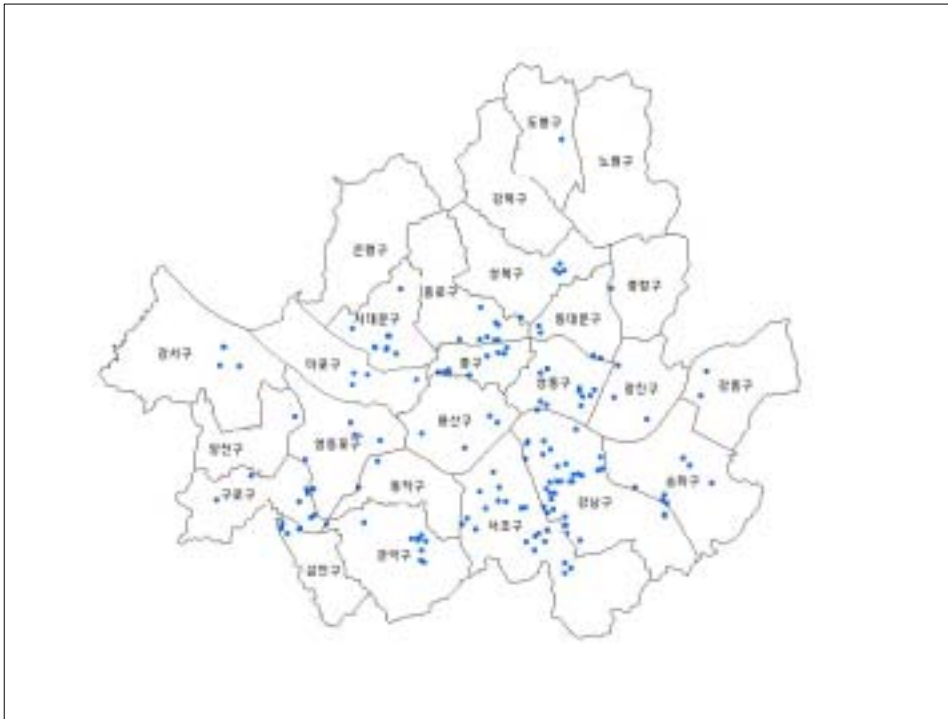
터로서 육성이 가능할 것으로 전망된다.

<표 33> 서울시 바이오 연구소 보유 기업체의 자치구별 분포 (단위: 개, %)

	바이오 식품	바이오 에너지 및 자원	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 전자 및 기계	바 이 오 화학	바 이 오 환경	합계
강남구	6 (22.2)	1 (25.0)	3 (15.0)	3 (27.3)	3 (37.5)	8 (14.0)	4 (80.0)	5 (27.8)	3 (25.0)	36 (22.2)
강동구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.5)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (1.2)
강서구	1 (3.7)	0 (0.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (5.6)	0 (0.0)	4 (2.5)
관악구	1 (3.7)	1 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	8 (14.0)	0 (0.0)	1 (5.6)	0 (0.0)	11 (6.8)
광진구	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	1 (12.5)	1 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.9)
구로구	1 (3.7)	1 (25.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (5.6)	1 (8.3)	5 (3.1)
금천구	1 (3.7)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (9.1)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (16.7)	5 (3.1)
도봉구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.6)
동대문구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (9.1)	0 (0.0)	3 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	4 (2.5)
동작구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (5.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (1.9)
마포구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	3 (5.3)	0 (0.0)	1 (5.6)	0 (0.0)	4 (2.5)
서대문구	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (12.3)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (8.3)	10 (6.2)
서초구	2 (7.4)	0 (0.0)	4 (20.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7 (12.3)	1 (20.0)	3 (16.7)	3 (25.0)	20 (12.3)
성동구	1 (3.7)	0 (0.0)	1 (5.0)	3 (27.3)	0 (0.0)	4 (7.0)	0 (0.0)	1 (5.6)	0 (0.0)	10 (6.2)
성북구	1 (3.7)	1 (25.0)	1 (5.0)	1 (9.1)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	5 (3.1)
송파구	2 (7.4)	0 (0.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	1 (12.5)	1 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (16.7)	7 (4.3)
영등포구	3 (11.1)	0 (0.0)	2 (10.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	2 (3.5)	0 (0.0)	3 (16.7)	0 (0.0)	10 (6.2)
용산구	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	1 (12.5)	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (5.6)	0 (0.0)	4 (2.5)
종로구	3 (11.1)	0 (0.0)	2 (10.0)	1 (9.1)	0 (0.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	1 (5.6)	0 (0.0)	8 (4.9)
중구	5 (18.5)	0 (0.0)	1 (5.0)	0 (0.0)	2 (25.0)	1 (1.8)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	9 (5.6)
중랑구	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (9.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (0.6)
합계	27 (100.0)	4 (100.0)	20 (100.0)	11 (100.0)	8 (100.0)	57 (100.0)	5 (100.0)	18 (100.0)	12 (100.0)	162 (100.0)

자료 : 한국기술연구소총람(2003)





자료 : 한국기술연구소총람(2003)

<그림 12> 서울시 바이오 연구소 보유 바이오기업의 공간적 분포

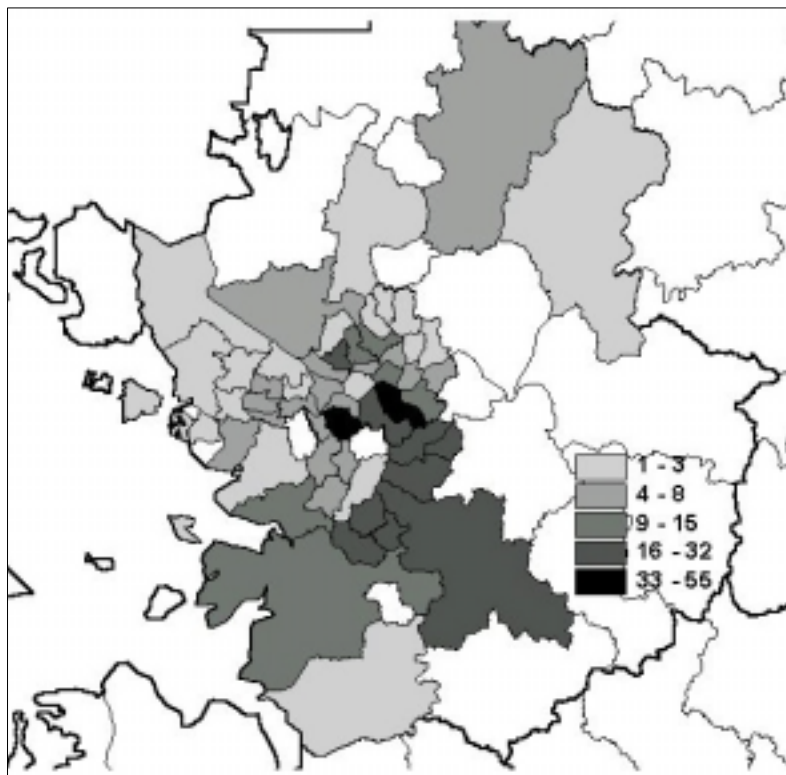
## 6. 수도권 바이오산업의 공간적 분포

### 1) 수도권 바이오 클러스터의 현황

한국 산업의 중심지인 수도권은 서울, 인천, 경기도 광역자치단체라는 행정적인 분리에도 불구하고, 산업 활동의 지리적 근접성으로 인해 단일경제권역을 형성하고 있다.

한편 수도권의 바이오산업은 광역적 수준에서 이루어지는 산업 활동의 지리적 근접성을 전형적으로 보여주고 있다. <그림 13>는 전국 바이오 벤처의 57.2%가 집적하고 있는 수도권 전체 바이오 벤처기업의 분포를 나타내고 있다. 우선 경기도의 경우를 살펴보면 총 134개 업체(소재지 확인이 불가능한 3개 업체는 제외)중 수원시 16.4%(22

개), 용인시 15.7%(21개), 성남시 13.4%(18개), 화성시 11.2%(15개) 등을 중심으로 바이오벤처가 집적하고 있다. 인천의 경우는 현재 9개의 벤처만이 남동구 지역을 중심으로 집적하고 있으나, 향후 송도지역에 생물산업벤처단지의 조성을 통해 대규모 바이오 업체의 진입이 예상되고 있다. 인천·경기 143개 바이오벤처 업체의 종별로는 바이오 의약이 34.3%(49개), 바이오화학 16.1%(23개), 바이오환경 15.4%(22개), 바이오식품 11.2%(16개)등이 주를 이루고 있는 것으로 나타났다.



<그림 13> 수도권 바이오 벤처기업의 공간적 분포

한편 경기도 바이오벤처 기업들은 경기도 북부보다는 남부지역에 집적이 원활히 일어나고 있음을 알 수 있는데, 특히 서울에서 바이오벤처의 높은 집적도를 보이는 강남·서초구의 확산경로에 있는 성남, 용인 지역에 집중적으로 분포하고 있는 것으로 나타났다. 이와 같은 강남에서 성남·용인으로 가는 경로로의 집적은 서울 강남지역의

높은 임대료 상승, 교통 혼잡이 주 요인이 될 수도 있으나, 한편으로는 강남지역에 집적한 기업지원서비스에 대한 높은 의존도로 인해서 접근이 용이한 지역에 입지한 것으로도 볼 수 있다. 또한 수원과 화성 또한 경기도에서 높은 집적을 보이는 곳으로 이 지역 또한 경부고속도로를 따라 형성되어 있다.

## 2) 수도권 바이오 클러스터의 정책적 함의

이와 같은 수도권 바이오 클러스터의 공간적 특성은 최근 산업정책의 기본 패러다임이 혁신정책으로 전환되는 한편 지방자치체의 실시로 산업정책의 상당 부분이 지방정부로 이양됨으로 인해 점차 산업정책이 지역주도로 전개되고 있는 현실에서 정책적으로 중요한 함의를 지니고 있다. 비록 클러스터 육성의 기본적인 접근 방향이 클러스터 내 기업간의 협력 활성화에 있지만, 지역경제의 활성화 차원에서 클러스터를 형성하고 있는 지역간 협력 또한 필수적이라 할 수 있기 때문이다.

특히 서울·경기를 포함하는 수도권에 입지하고 있는 상당수의 바이오기업들이 연구개발·판매·관리 중심의 본사기능은 서울로, 연구 개발·생산·제조 기능은 경기도로 기능 분화하여 입지하고 있다는 사실을 감안해 볼 때, 수도권내 지방자치단체들이 협력을 통해서 행정 경계를 넘어 활동하고 있는 기업의 여건을 개선해야 할 필요가 있으며(신창호, 2001), 이를 위한 지역간 협력체계의 구축이 요구된다.

또한 설령 본사의 연구기능이나 생산기능이 수도권을 넘어 대전 등 타 지방에 있는 바이오벤처라고 할지라도 서울지역에 따로 연락사무소를 두는 것은 서울지역의 수요시장과 기업지원서비스에 대한 수요의존도를 반영하는 것으로 서울과 수도권 이외 지역간의 연계강화도 고려해야 할 것이다.

이에 덧붙여서 지역간 협력체계 구축을 통한 연계강화를 시도할 경우 지역간 접근성 개선도 고려해야 한다. 접근성은 지역간 원활한 상호작용의 핵심조건이므로 각 지방자치단체들은 접근성에 대한 정책 역시 수립할 필요가 있다. 이러한 접근성은 지역간의 물리적 접근성뿐만 아니라 소프트웨어 인프라의 접근성도 포함하여 각종 정보의 제공도 병행해야 할 것이다.

한편 경기지역은 국내 의약품 제조업체의 41%인 25개가 집중되어 있는 한편 제약

관련 연구소의 경우에도 64%가 입지하고 있는 등, 경기도에는 이미 제약 클러스터가 형성되어 있다(이상훈; 2003). 경기도의 경우 제약산업 및 연구소의 집적은 서울에 위치한 제약업체들의 생산공장과 연구소가 교외화 하면서 이루어졌으며 제약관련 연구소 중 57개가 1990년대 들어 경기도에 설립되었다. 사업체 기준으로 화성에 25.2%로 집적도가 높은 한편 안산, 용인, 시흥, 안성지역 등 주로 경기도 남부지역에서 높은 집적도를 보이고 있다. 이와 같은 경기도 남부의 제약산업 클러스터는 서울 바이오산업 특히 신약개발 부문과의 연계 발전을 도모할 수 있는 중요한 기반으로 볼 수 있다.

<표 34> 경기도 제약산업 현황

(단위: 개)

지역		의약품 제조업체수	제약관련 연구소
수도권	경기	251 (41%)	57 (64%)
	서울	37	7
	인천	24	1
	소계	312	65
중부권		131	20
영남권		120	3
호남권		47	1
총계		922	154

자료: 이상훈(2003), p.101.

## 제2절 서울 바이오기업의 실태분석

### 1. 서울 바이오기업 실태분석의 표본설계

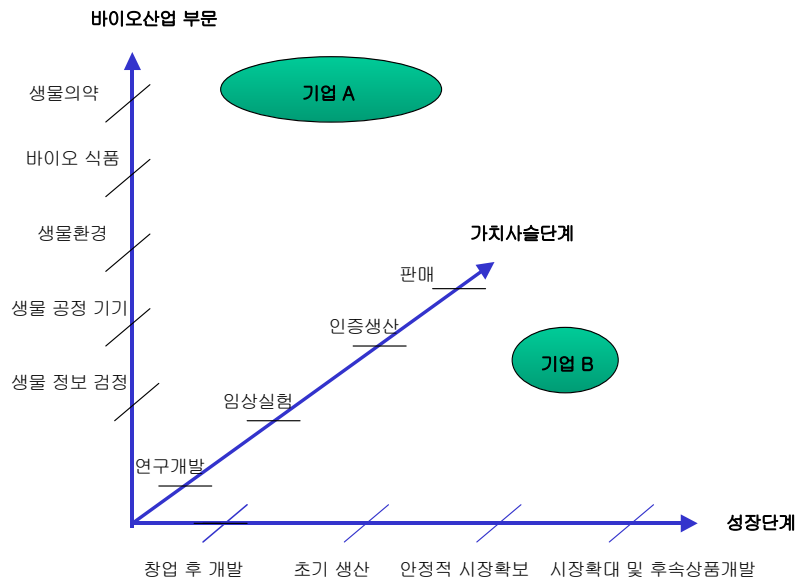
서울 바이오산업의 실태를 심층적으로 분석하기 위해서 서울 소재 바이오기업 중 특히 바이오벤처기업을 대상으로 심층 면담분석을 실시하였다. 이를 바탕으로 앞서 살펴본 현황과 혁신역량 평가와 함께 서울 바이오산업에 대한 종합적 평가를 내리고 기술 및 산업혁신에 요구되는 혁신인자를 도출하여 체계적인 육성 방안을 모색해 보고자 한다.

바이오기업의 실태를 정확하게 분석하기 위해서 심층면담 방식을 채택하였으며 바이오산업의 특성을 반영하여 선정할 필요가 있다. 이때 선정의 기준으로 고려해야 하는 사항은 다음과 같다.

우선, 일반적으로 바이오산업의 산업구조는 프랙탈화(fractalization)되어 있다. 즉, 가치사슬상의 기능이 보다 작은 단계로 나누어지고 단계별로 핵심경쟁력을 보유한 주체들의 기능을 집중시키면서 산업 전체적으로 모듈화 되어 가는 특징을 보이고 있다(최윤희 외 2002). 바이오기업들은 연구개발전문기업(CRO), 제조생산전문기업(CMO), 마케팅 및 판매전문기업(CSO) 등 각 기업체가 핵심경쟁력을 보유한 분야에 대해 기능을 분화하여 전문성을 기른다. 이렇게 분화된 기능들은 다양한 기술 분야를 결합하는 과정에서 연구개발 및 상품화 단계별로 아웃소싱을 통해 연계된다. 이로 인해서 바이오기업의 실태분석 시 이러한 가치사슬상의 기능적 분화를 고려해야 한다.

그러나 산업구조상의 프랙탈화는 바이오산업의 전 부문에 해당되기 보다는 주로 바이오의약부문을 중심으로 발생하고 있는 현상이라 할 수 있다. 물론, 현재 국내 및 서울의 바이오산업 분야에서 바이오의약 부문의 비중이 크다는 것은 사실이지만 타 부문의 경우 다른 산업 구조적 특성을 보이고 있음도 고려해야 할 것이다. 또한 단일 기업의 경우 개발 기술 또는 제품별로 다른 가치사슬단계를 가질 수 있다. 이렇게 일률적인 가치사슬단계별 분석만으로는 한계가 있기 때문에, 부문별 특성을 함께 고려해야 한다. 특히 식품, 의료기기, 환경산업 등 전통산업의 영역에서 바이오기술을 활용하는 경우에는 구조적으로 기존산업의 특성을 그대로 가지고 있기에 이를 반영할 필요성이 있다.

이에 덧붙여서 각 기업의 성장단계도 선정의 기준으로 고려되어야 한다. 바이오산업에서 벤처기업은 양적인 측면에서나 기능적 측면에서 중요한 비중을 차지하고 있다. 벤처기업에 대한 지원 정책은 벤처기업의 특성과 관련해서 성장단계별로 차별화되어야 하기에(김영배 외 1999) 이러한 측면도 업체 선정 시 고려대상이라고 할 수 있다.



<그림 14> 가치사슬단계/성장단계별 기업위치 모식도

그러나 앞서 언급한 바와 같이 바이오 벤처기업을 가치사슬 단계별로 완전히 구별하는 데에는 한계가 있다. 기업 중에는 하나 이상의 가치사슬 단계를 지니고 있는 경우가 많고 동시에 중점을 두는 분야도 직접적인 진술을 통하지 않고는 파악하기 곤란하다.

성장단계에 있어서 서울시 소재 바이오 벤처기업의 약 66% 이상이 1999년에서 2001년 사이에 설립된 성장기(초기·고도) 단계의 기업으로 볼 수 있다. 반면 창업기에 해당할 수 있는 기업의 비중(2003년 이후 설립)은 단 2%(약 4개) 정도로 추산되고 있다. 이러한 특성으로 인하여 본 연구의 심층 면담조사를 실시할 조사대상 기업선정 시 우선 서울시 자치구별·업종별 분포를 이용하여 바이오벤처기업을 추출하였고 이후 면담조사 과정을 거쳐 앞서 살펴본 발전단계 및 가치사슬상의 위치 및 성장단계별 위치를 재분류하는 분석틀을 사용하였다.

바이오벤처기업 선정을 위해서 우선 <표 29>의 서울시 바이오 벤처기업 자치구별·업종별 분포 자료를 이용하였다. <표 35>는 이러한 분포 자료를 바탕으로 추출한 업체 분포자료이다. 각 자치구별·업종별 자료를 바탕으로 각 항목의 비중을 계산하여 표본을 추출하였으며, 이때 설립연도와 함께 주요 집적지(강남·서초, 관악, 성북) 지역

에 비중을 두어 추출하였다.

<표 35> 자치구/업종별 심층 면담 조사 표본 추출 현황

	바이오 식품	바이오 에너지 자원	생물검정 정보	생물공정 장비	생물 농업	생물 의약	생물 화학	생물 환경	합계
강남구	1		1	1		2			5
강동구									0
강서구									0
관악구	1			1		1	1		4
광진구									0
구로구									0
금천구									0
노원구									0
동대문구									0
동작구									0
마포구									0
서대문구						1			1
서초구			1			1	1		3
성동구									0
성북구						1		1	2
송파구									0
양천구									0
영등포구									0
용산구									0
은평구									0
종로구						1			1
중구									0
중랑구									0
합 계	2	0	2	2	0	7	2	1	16

<표 36>는 심층 면담조사를 실시한 바이오벤처 기업들의 가치사슬상 및 성장 단계상의 위치와 일반적인 위치를 정리한 것이다. 이 업체들을 대상으로 심층면담한 내용을 분석한 결과를 토대로 다음 절에서 서울 바이오벤처기업들의 전반적인 운영 실태와 함께 가치사슬상의 실태를 분석하였다.

<표 36> 자치구/업종별 심층 면담 조사 표본 추출 현황

업체명	주력 사업 부문	위 치		
		지리적위치	가치사슬상 위치	성장단계별 위치
다이노나(주)	생물의약	서초구	연구개발	창업 후 개발
(주)싸이제닉	생물의약	강남구	임상실험	창업 후 개발
메타볼랩(주)	생물의약	종로구	판매	초기생산
페타젠	생물의약	서대문구	임상실험	창업 후 개발
퓨리메드(주)	생물의약	강남구	인증생산	초기생산
한국신약개발연구조합	생물의약	서초구	판매 (컨설팅,관리)	-
DNA Link, INC	생물의약	서대문구	연구개발	창업 후 개발
ViroMed Co., Ltd	생물의약	관악구	임상실험	창업 후 개발
(주)렉스진바이오텍	바이오식품	서초구	판매	시장 확대 및 후속상품개발
베지퀸	바이오식품	서초구	인증생산	초기생산
(주)나노하이드리드	생물화학	관악구	연구개발	창업 후 개발
바이오세인트(주)	생물환경	동작구	판매	안정적 시장확보
(주)메리디안	생물 공정·장비	송파구	인증생산	초기생산
디지털바이오테크놀러지	생물 공정·장비	관악구	인증생산	초기 생산
(주) 한국바이오 네트워크	생물 검정·정보	강남구	판매(컨설팅)	안정적 시장확보

## 2. 서울 바이오벤처기업의 운영 실태

### 1) 입지

#### (1) 입지 특성

면담 결과 바이오벤처 업체들은 영업 및 관리 업무를 전담하는 경영 및 비즈니스 기능과 관련된 시설을 중심으로 서울에 입지하고 있는 것으로 나타났다. 주요 입지 형태로는 크게 3가지 정도로 나누어 살펴볼 수 있다.

##### ① 본사만 소재하는 형태

- 연구시설 및 생산시설이 있는 경우에는 지방에 소재하는 형태
- 연구시설 및 생산시설이 없는 경우는 주로 아웃소싱에 의존하는 형태



② 본사와 연구시설이 소재하는 형태

- 연구시설과 생산시설을 분리할 수 없는 형태(실험실 공장이나 pilot plant 등)
- 생산시설만 지방에 소재하는 형태
- 생산시설이 없는 경우에는 아웃소싱에 의존하는 형태

③ 본사와 연구시설, 생산시설이 소재하는 형태

(2) 입지 조건

서울 바이오벤처기업 본사의 경우 고객 접촉용이, 교통, 자본 접근성 등 영업상의 이점과 우수 인력 유치가 주요 입지 요인으로 작용하는 것으로 나타났다.

반면 연구시설의 입지는 주로 대학 내 또는 주변(공공연구기관 주변), 주택가 등에 입지하는 성향이 나타났다. 대학 내 또는 주변에 입지하는 요인으로서는 대학과 공동 연구(주로 정부과제)를 통한 산학 협력, 대학의 인력·장비 공유, 대학 연구 인력과의 인적 교류를 통한 기술 교류와 상대적으로 좋은 연구 환경이 작용한 것으로 나타났다. 주택가의 경우도 상대적으로 좋은 연구 환경이 주요인으로 지적되었는데, 이를 통해 일반적으로 연구시설은 영업 및 생산 시설과 다르게 연구 환경이라는 요소가 유의미하게 작용하는 것을 알 수 있다.

생산시설은 주로 지방에 입지하고 서울에 입지하는 것은 비교적 소규모인 것으로 나타났다. 서울에 생산시설이 입지하기 어려운 이유로서 다음과 같은 사항이 지적되었다.

㉠ 생산시설에 대한 규제

바이오 생산시설의 경우에도 일반 생산시설과 동일한 기준이 적용되어 환경 및 폐기물에 관련한 규제가 존재하고 있는 것으로 나타났다. 특히 실험실 공장 등의 생산시설이나 시제품 생산시설 등은 연구시설과 구분이 모호하고 연구시설과 함께 존재할 경우에는 시너지 효과를 내지만, 대학 내 생산시설에 대해서는 허가가 나지 않음이 지적되었다.

㉡ 지방과 비교해 상대적으로 빈약한 지원 및 유인책

서울에 비해서 풍부한 지방자치단체 및 중기청 등의 경영 컨설팅 및 교육 지원 등의 지원 및 유인책(취득세 감면 등 조세 혜택, 보조금 등)이 바이오벤처기업들 또는 기

업의 생산시설이 지방 이주에 대한 유인으로 작용하고 있다. 이로 인해서 판매 사무소만 서울에 두고 실제로 본사나 생산시설을 지방으로 이주하는 빈도가 높은 것으로 나타났다.

이에 덧붙여서 서울시에서는 현재 특별한 세제 혜택이 없는 편이며, 특히 서울 과밀화를 막기 위해 지방세를 중과하기 때문에 본사마저도 지방으로 이전하려는 의사를 가진 기업이 다수 있는 것으로 나타났다. 다만 거주 문제로 인해서 서울에 아직 남아 있는 경우가 많은 것으로 나타났다.

한편 바이오기업들의 효과적인 입지지원 전략으로 마련된 서울의 아파트형 공장의 경우에는 공간만 제공해주지만, 생산시설에 적합한 폐수처리시설이 없는 경우가 있기 때문에 이에 대한 정책적 고려가 필요한 것으로 지적되었다.

## 2) 자금

바이오벤처기업들은 창업 시의 자금 조달을 주로 자기 자본 및 창업투자회사(벤처캐피탈), 엔젤 투자를 통해서 확보하였으며, 이후의 일반적인 자금조달 방법은 크게 세 가지로서 창투자/엔젤 등의 투자, 대기업 등의 지분 투자, 정부과제를 통한 연구비 지원인 것으로 나타났다.

### (1) 정부과제 연구비

현재 중앙정부의 연구과제를 담당하는 부처는 주로 과학기술부, 산업자원부, 보건복지부 등이며, 이들 중 기업 대상 사업화 지원 응용 연구개발 과제는 주로 산업자원부에서 관할하며, 부분적으로 과학기술부와 보건복지부에서 관할하게 된다. 그러나 이러한 정부 연구과제의 연구비가 바이오기업들의 입장에서는 실제적인 도움이 안 되는 것으로 나타났다. 기업 입장에서는 인건비 부담이 크지만 현행 연구과제 체계에서 이를 활용할 수 없게 되어 있기 때문이다. 정부과제는 인건비로 사용가능한 간접비의 비중이 낮은 편이며, 특히 인건비의 경우는 보통 일반적으로 30% 이상을 넘을 수 없게 되어 있다. 이로 인해서 바이오벤처기업들은 이러한 정부과제 연구비를 시약 구입 등이 아니면 주로 설비투자에 지출하게 되지만, 장비를 설치한 이후에도 인력 부족으로 장

비를 운영할 수 없어서 노후화가 심해져 다시 장비를 구입해야 하는 악순환을 계속하게 되는 경우가 빈번하다는 지적이 있다. 이에 대해서 간접비의 비중을 50% 정도로 높여 주는 방안이나 전체 연구비의 30~50% 정도를 유연하게 사용할 수 있도록 보장하고 사후관리를 철저히 하는 방안 등이 바이오벤처기업의 입장에서는 효과적일 것이라는 지적이 있다.

## (2) 투자기관 - 창투사, 창투조합, 엔젤 등

현재 서울 바이오벤처기업들은 대부분 창업 1~2년차의 초기기업 보다는 3~5년차의 중간단계의 기업들로서 약 66%이상이 1999년에서 2001년 사이에 설립되었다. 이들 기업의 연구과제 중 상당수가 5년 이상 개발된 연구과제들이 현재 전임상 또는 임상시험을 필요로 하는 단계이지만, 이러한 실험은 5~10년 이상 상대적으로 장시간이 걸리는 한편 비용 측면에서도 부담이 크기 때문에 국내에서는 일부 대기업을 제외하고는 자체적인 추가개발이 어려운 실정이다.

그럼에도 현재 민간에서 이러한 중장기적인 바이오 투자 체계가 미비한 상태이다. 민간 창업투자회사에 의한 5년 만기 펀드의 경우 현실적으로 이러한 바이오 분야에 대한 투자가 불가능하며, 자금 규모에서도 한계를 지니고 있음이 지적되고 있다. 더욱이 사업을 실현하기까지 비교적 장기간이 소요된다는 특성상 투자에 대한 회수기간이 길어지고 이는 투자자들에게 상대적 투자 매력도를 떨어뜨리는 요인으로 작용하고 있는 것으로 나타났다.

기존 국내 투자기관들은 자신들의 경영수익성 악화에 따라 단기간에 회수 가능한 투자 프로젝트에 대해서만 적극적일 뿐 투자 회수에 대한 리스크가 높은 5년 이상을 필요로 하는 중장기 투자 프로젝트에는 거의 무관심한 상황이다. 최근 바이오 전문투자회사(조합) 중 조합 3곳, 창투사 1곳이 해산했으며 조합 19곳, 창투사 17곳이 사실상 투자를 중단한 상태이다.

또한 현재 바이오관련 창투사의 벤처캐피탈리스트들의 전업 등으로 투자가 침체돼 있을 뿐만 아니라 관련 분야의 바이오관련 인재들의 유출 또한 심각하여 투자기관의 지속적인 컨설팅 및 평가 기능을 제대로 발휘하고 있지 못한 형편이다.

이로 인해서 기업가치의 하락과 벤처기업에 대한 투자시장의 경색으로 자금조달이 어려워져 벤처기업들의 경영난이 가중되고 있다. 바이오벤처 기업들 중 일부는 이러한

수익모델 약화로 기술용역(또는 이전)이나 개발기간이 약 5년 정도로 상대적으로 짧은 기능성 건강식품 등으로 사업 전략을 전환하여 명맥을 유지하는 경우가 많은 것으로 나타났다.

<표 37> 바이오부문의 투자결성 및 투자금액

창투자	투자조합	결성금액	결성일	업체수	투자금액
현대기술투자	현대바이오텍펀드1호	50억	2000. 2	15	40억
	현대바이오텍펀드2호	100억	2000. 6	23	83억
우리기술투자	바이오투자조합5호	100억	2000. 6	11	71억
	바이오투자조합6호	200억	2000. 12	8	51억
	바이오투자조합8호	100억	2002. 4	1	10억
한미열린기술투자	HTIC-바이오투자조합	50억	2000. 6	7	25억
무한기술투자	무한메디칼벤처조합2호	100억	2000. 12	14	100억
	SK무한라이프사이언스	110억	2000. 2	23	82억
	MAF무한아그로바이오	100억	2001. 12	3	17억
UTC벤처	UTC생물벤처투자조합1호	170억	2000. 4	9	87억
녹십자벤처투자	바이오투자조합1호	100억	2001. 3	10	24억
한국바이오기술투자	KBIC바이오펀드1호	40억	2001. 1	6	34억
	KBIC바이오펀드2호	50억	2002. 6	3	22억
	MAF-KBIC Agro Bio 펀드	80억	2002. 12	4	43억
한국기술투자	MOST4호벤처투자조합	213억	2001. 12	6	30억
총 계	15개	1,563억		137	656억

자료: 한국바이오기술투자(2004)

또한 바이오 벤처투자 전문기관 사이에는 투자 자본의 차별화가 이루어져 있지 않고 Secondary fund 같은 기능이 없어 국내 투자기관이 벤처기업에 1차로 투자한 투자 주식의 유동화가 현실적으로 어려워 투자자본의 건전한 순환이 이루어지고 있지 못하고 있다는 지적이 많다.

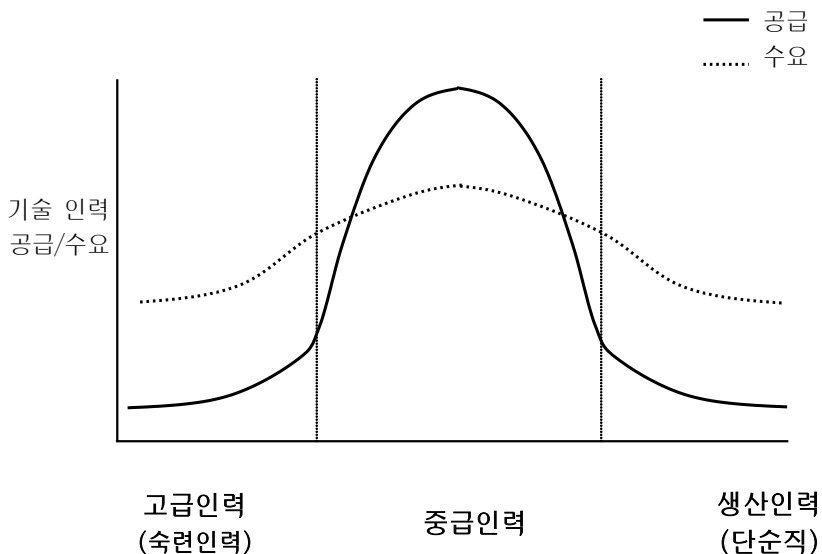
이러한 민간 투자기관들이 가지고 있는 한계로 인해 공공부문의 지원이 요구되지만 중앙정부의 경우에는 정부과제들을 통해 전임상 및 임상시험 이전 단계에 대한 지원에 집중하고 있을 뿐, 전임상 이후에 대한 중장기적인 대규모 자금 지원 체계를 갖추고 있지 못하고 있는 것으로 나타났다.

### 3) 인력

초장기의 바이오벤처기업에서는 CEO가 주로 대학교수나 공공연구기관의 연구원 등과 같은 연구 인력이며 직원 또한 연구 인력들로 이루어져 있으나 이후 전문경영 CEO로의 교체와 인력의 전공·출신 세분화가 이루어지는 경향이 있으며, 변화는 주로 투자자들의 요구 등에 의해서 인위적으로 이루어지는 경우가 많은 것으로 나타났다.

인력 수요 측면에서 바이오벤처기업에서는 주로 연구 인력에 대한 수요가 많다. 대학 연구실 등에서 창업한 벤처기업의 경우 초기에 주로 대학 연구실내의 연구 인력을 활용하다 성장한 이후에는 직접 선발을 통해서도 확충하는 경향이 있는 것으로 나타났다. 그러나 연구 인력은 이직률이 심하기 때문에 주로 성장 이후에도 대학과 연계하여 대학 내 연구 인력을 활용하는 경우가 많은 것으로 나타났다.

이러한 인력수요에 대한 인력 조달 측면에서의 문제점으로는 주로 대학 배출인력과 현장에서 요구하는 인력간의 질적 괴리 현상이 지적되었다. 우선 기업이 요구하는 박사급 이상의 핵심 고급인력 및 관련 업무의 숙련인력은 부족한 반면, 대졸 중급인력은 공급 과잉 현상을 빚고 있어서 수급의 불일치가 심각한 것으로 나타났다.



<그림 15> 인력 수급의 질적 괴리 현상

일반적으로 박사급 인력 수급에 있어 박사급 핵심 인력이 절대치로도 선진국들에 비해 부족하지만 이들 박사급 인력들조차도 주로 대학으로 가고자 하는 성향이 강하다는 점이 문제로 지적되었다. 이는 고학력자 사회의 폐쇄성으로 인해서 대학을 선호하는 측면이 강한 한편, 고급 인력과 관련하여 기업에 대한 지원이 거의 없으며, 혹 지원이 있어도 대학 등에 비해서 지원을 받기가 현실적으로 어렵기 때문인 것으로 나타났다.

숙련인력 수급과 관련하여 대학 졸업 이상의 인력들 중에서 기업이 원하는 업무능력을 갖춘 인력을 구하기 어렵다는 것이 일반적인 경향으로 지적되었다. 보통 신입사원의 지식은 기업 필요수준의 26% 정도를 충족하며, 숙련인력으로 양성되는데 평균 2년 이상 소요되는 것으로 알려져 있다(전경련, 2002). 이에 대한 재교육 이후 이직률도 높아 업무능력을 갖춘 인력을 확보하는 것은 기업에게 큰 부담으로 자리 잡고 있다.

한편 전문 인허가 관련 인력이나 전문 경영 인력 등의 공급 역시 매우 부족한 것으로 나타나고 있다. 이와 관계된 대학의 학과도 1개 학과(생물법제학 관련 학과 1개소)밖에 존재하지 않으며, 이마저 2003년부터 정부 지원으로 서울 소재 일부 대학에서 실시 중인 BT교육시스템의 혁신지원 및 융합화학기술인력 양성 사업의 일환으로 개설된 것으로 아직까지 기업의 인력 수요를 충족시키기에는 부족하다. 이렇게 아직 생명공학기술에 대한 전문적인 소양 및 지식을 갖춘 전문 경영인력 양성 프로그램은 전무한 실정으로 나타났다.

#### 4) 경영

바이오벤처기업은 일반적으로 경영상 회계, 인허가, 특허 등록, KGMP생산시설과 관련하여 외부기관에 자문을 얻고 있는 것으로 나타났다. 그러나 아직 이러한 자문 서비스에 대한 전문적인 공급 체계가 미비할 뿐만 아니라 이에 대한 기업가들의 인식도 아직 성숙하지 못하여 존재하는 서비스마저도 활발히 활용되고 있지 못함이 지적되었다.

바이오기업의 발전에 있어 세계적인 바이오 상품 개발동향의 분석을 바탕으로 하

는 전략적 사업계획 수립과 기술 사업화를 위한 글로벌 비즈니스 역량을 갖추고 있는 전문인력, 그리고 인프라 확보가 필수적인 성공요소이지만, 현재 바이오벤처기업의 주요인력 구성이 주로 연구 인력 중심으로 편중되어 있어, 기술의 사업화에 대한 실무 경험이 부족한 상황이며, 또한 이러한 업무를 수행할 수 있는 전문 인력도 거의 없는 상태이다.

또한 현재 인력의 경우에는 제품 개발 전 과정에 대한 이해 부족, 즉 생명공학 전반에 대한 정보가 부족하여 상용화가 힘든 연구를 진행하는 경우가 많은 것으로 지적되고 있다. 제품화를 목표로 기초연구에서 상품화까지 토털서비스를 제공하는 컨설팅 서비스가 필요하지만 민간 부문에서 뿐만 아니라 정부 차원의 지원도 부족한 것으로 나타났다.

물론 컨설팅 서비스의 공급이 전무한 것만은 아니다. 가령 중소기업청이나 기술신용보증기금 등의 공공기관 및 창투사 등에서도 컨설팅 서비스를 제공하고 있으나 이들 기관에 바이오전문 인력이 거의 전무한 상태여서 앞서 지적한 전문화된 바이오 토털 서비스 공급에는 한계가 있는 것으로 지적되고 있다. 또한 민간 전문 컨설팅 기업들이 존재하나 이들의 수적인 면에서나 규모면에서 컨설팅 서비스 수요를 충당하기에는 역부족이라는 것이 일반적인 지적이다.

이렇게 바이오벤처기업 전문 컨설팅 서비스가 열악한 상황이지만 이에 대한 인식 자체도 전반적으로 낙후되어 있다는 지적이 있다. 바이오벤처기업 중 상당수는 컨설팅 서비스의 실효성에 대해서 의심하는 경우가 많으며, 이로 인해서 이러한 서비스를 주로 한 끼 식사 등을 통한 비공식 인적 네트워크 차원에서 활용하고 있는 경우가 많은 것으로 보인다.

바이오 기업의 경영상 문제로 지적되는 또 하나의 주요 사항은 바이오 벤처 기업 CEO를 담당하고 있는 기초 및 응용연구 개발자들의 기업가 정신이 약하다는 것이다. 사업성이 부족한 기술을 개발하거나 혹 상업화 한다고 하더라도 혼자 독식하려는 경향이 있다는 점이 지적되고 있어, 공적 지원에 앞서 연구 개발자로서의 몫을 줄이려는 CEO들의 자발적인 노력이 필요하다는 점이 지적되고 있다. 보통 가치사슬 단계 중에서 기초 및 응용 연구 개발보다도 임상 및 사업화 단계에서 많은 부가가치를 창출하여 이 부문을 담당하는 주체들에게 이윤이 많이 돌아가는 것이 일반적이라 할 수 있다.

그러나 현실적으로는 기초 및 응용 연구 개발자가 너무 많이 가져가려하는 문제가

있어, 좋은 기업가 문화를 정착시키는 것도 또한 시급한 문제라 할 수 있다. 이에 대해서 창업 당시에는 기초 및 응용 연구 개발자가 CEO를 담당하다가 연구 개발 시기에 사업화 단계로 진입하는 시기에는 전문 경영인이 CEO를 담당하는 형태 또는 영업이나 자금 관련해서는 전문 경영 CEO와 기술개발 관련 CEO가 역할을 분담하고 있는 형태의 기업 경영 형태가 대안으로서 제시되고 있다.

## 5) 인프라

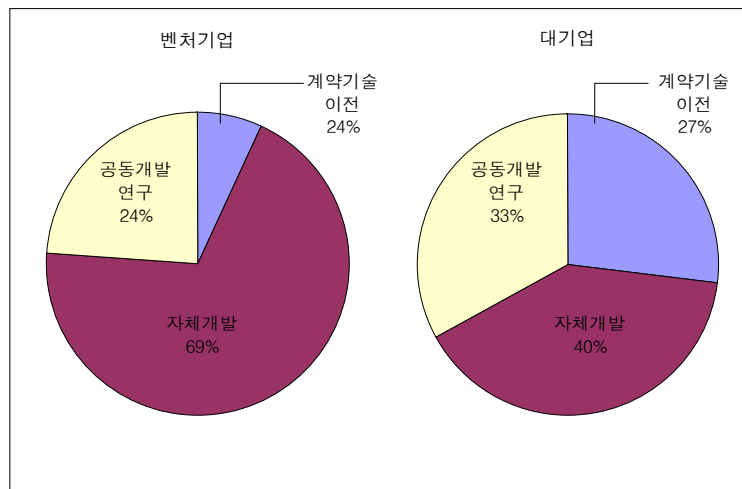
바이오산업 관련 주요 인프라 구축 사업은 현재 중앙 정부 및 관계 부처에서 계획하고 있다. 특히 이미 임상센터 건립 등은 보건복지부가 진행 중이며, 현재 독성 시험센터, 안정화 센터 등 인프라 구축을 보건복지부가 주로 담당하고 있다. 그러나 대부분이 지방에 편중되어 있고 더욱이 국립보건원이나 식약청이 오송으로 이전할 계획과 함께 그나마 서울시에 소재하고 있던 바이오관련 인프라 시설도 지방 이전 계획에 있다. 서울지역의 인프라 부족은 서울지역 바이오벤처 기업들에게는 지역혁신체계 구축이라는 맥락에서 볼 때 문제점으로 지적되고 있다.

## 3. 서울 바이오산업의 가치사슬 상 실태

### 1) 기술 개발 및 협력

기술개발은 주로 자체적인 개발을 하고 있는 비중이 높으며, 대학이나 공공연구기관과 공동 개발하는 비중도 높은 것으로 나타나고 있다. 비록 서울시를 대상으로 한 자료는 아니지만 국내 벤처기업의 경우 자체개발 비중이 약 70%, 공동 연구 개발의 비중이 24% 정도로서 기술 바이오벤처기업이 대학이나 공공연구기관 등에서 기초연구 성과를 직접 이전 받는 비중은 그리 높지 않은 것으로 나타났다(최윤희, 2002).





자료: 최윤희(2002)

<그림 16> 서울시 바이오기업의 기술개발 유형

또한 대학 및 국공립연구기관 이외에 바이오벤처기업들은 병원, 타 바이오벤처기업 등과도 기술개발 연구 협력관계를 맺고 있는 것으로 나타났다.

#### (1) 대학 및 국공립연구기관

서울의 경우는 타 지역에 비해서 상대적으로 공공연구기관인 국공립연구기관에 비해 대학의 비중이 비교적 높은 편이다. 물론 앞서 살펴 본 바와 같이 서울 내 국공립 연구기관 중 하나인 한국과학기술원은 바이오분야의 특허 산출 면에서 우위를 점하고 있지만, 이를 제외하면 실제적으로 기초연구를 담당하고 있는 기관은 단연 대학이라고 할 수 있다. 이로 인해서 서울에서는 바이오분야의 기초연구는 대학이 담당하고 있으며, 벤처기업 등에서는 응용연구를 하게 되는 것이 일반적이지만, 이 두 연구개발 주체 간의 가교역할은 주로 기술창업이나 공동연구를 통해서 이루어지고 직접적인 기술 이전방법을 활용하는 경향은 적은 것으로 나타났다.

바이오관련 기술 창업은 주로 바이오산업에 대한 관심이 높아지고 정책적 지원이 증가한 1990년대 후반부터 성장세를 보이다가 2000년에 최고조를 이루었으며, 2001년 이후 상대적으로 약화되어 최근 1~2년간은 창업이 크게 감소한 것으로 나타났다. 이는 바이오관련 기술 창업이 2000년까지 크게 집중되면서 상대적으로 이후 소강상태를

보이고 있을 뿐 창업 잠재력 자체가 감소한 것은 아닌 것으로 봐야 하지만(최윤희, 2002), 상대적으로 기술이전 방법으로서의 창업 비중은 감소한 것만은 분명하다.

공동연구의 경우는 주로 국공립·사립대학 실험실과 공동 연구 개발 특히 중앙 정부의 연구 과제를 공동으로 연구하는 방식으로 협력하고 있는 것으로 나타났다. 한편 이러한 공동연구나 그 밖의 대학 등의 연구 인력과 교류를 기반으로 주로 인적네트워크가 활용되는 것으로 나타났다. 이는 바이오관련 지역혁신체계 구축이라는 맥락에서 서울 소재 대학 등의 기초연구 역량 확충 및 기초 연구 성과에 대한 사업화 지원을 통한 혁신 활성화를 위해서는 인적 네트워크 기반 교류 체계를 양적으로나 질적으로 확대 구축시킬 수 있는 장(場)을 마련할 필요가 있는 것을 보여준다.

한편 기술이전과 관련하여서는 현재 대학이나 연구기관의 기술개발 성과를 바이오 기업으로 이전할 경우 제도적으로 연구개발에 투입된 재원의 일부를 바이오벤처기업으로부터 회수하도록 되어 있는데, 이 때 업체에 부과되는 기술료 자체만으로도 바이오벤처기업에는 부담으로 작용하고 있다는 지적이 있다<sup>15)</sup>. 특히 실제적으로 상업화에 성공할 확률에 대한 위험부담이 존재하는 기술을 이전받는 바이오 벤처 기업들로서는 기술을 구입하고 제품화에 실패하거나 적절한 시장을 찾지 못해서 수익을 내지 못할 경우 위험을 분산할 방법이 없기 때문에 기업 생존 자체가 어려워질 소지가 큰 것이 사실이다.

## (2) 대기업(중견기업)

대기업 및 중견기업과의 협력관계는 주로 지분투자나 조인트 벤처 설립 형태를 통해 기술개발 협력을 하고 있는 것으로 나타났다. 가령 대기업 등은 대량 생산 설비 투자 및 대량 생산기술 개발과 함께 마케팅 영업 분야에, 바이오벤처기업은 핵심 기술개발에 주력하면서 상호보완적인 협력관계를 가지고 있는 경우가 있는 것으로 나타났다.

---

15) 기술료 관련 규정(산업발전시행령)에 따르면, 기술료 징수율은 기술개발사업 성과의 실시권을 획득한 사업자가 중소기업인 경우는 정부출연금의 20%, 대기업인 경우에는 40%로 규정하고 하고 있다.

### (3) 병원

병원과의 협력관계에서는 공동 임상실험과 함께 환자정보 공유 등과 같이 상호 학습을 유발할 수 있는 교류를 하고 있는 것으로 나타났다. 가령 의료시설을 이용하는 환자와 관련한 정보를 의사들과의 교류를 통해서 취득하고 제품을 무상으로 제공해 준 후 결과를 보고 받는 형태로서 협력 관계를 맺고 있는 것으로 나타났다.

### (4) 바이오벤처기업

타 바이오벤처기업의 경우에는 단기적인 프로젝트 아웃소싱을 하는 경우가 많은 것으로 나타났다.

## 2) 매출

일반적으로 바이오벤처기업이 기술개발(주로 응용기술개발)에 성공한 이후 사업화를 시도하게 되는데 이때 두 가지 방향으로 접근하게 된다. 우선 기술을 개발한 기업이 개발 기술을 이용하여 직접 임상과정 및 인허가 과정을 거쳐 생산 판매하는 전략이 있는 한편, 개발 기술을 국내외 타 기업, 특히 관련 분야 대기업 및 중견기업(가령 제약기업이나 식품기업 등)에 이전하는 형태를 취할 수도 있다.

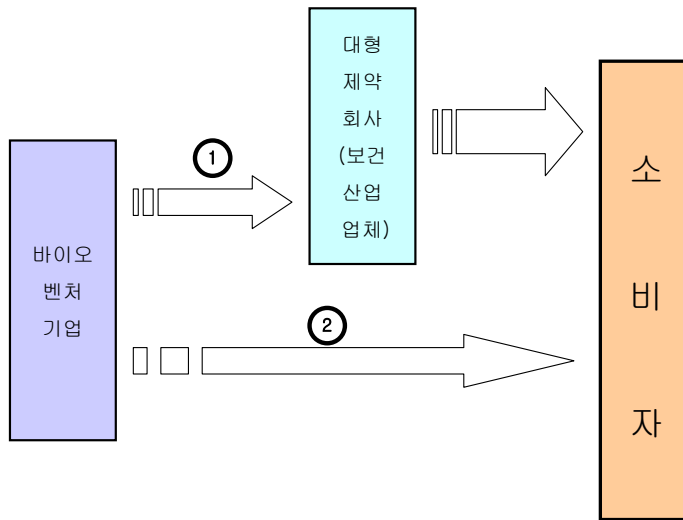
이러한 두 가지 사업전략에는 각각의 장단점이 있는데, 우선 전자의 경우 곧 직접 제품화하여 사업화하면 상대적으로 벤처기업 자체 개발 기술이 창출하는 고부가가치를 전유할 수 있지만<sup>16)</sup>, 임상 및 인허가 과정에서 발생하는 위험(risk) 및 보통 10년 이상 걸릴 수 있는 장기간의 소요자금 등은 소규모기업에게는 큰 부담으로 작용하게 된다. 반면 이러한 부담에서 비교적 자유로운 국내 외 제약, 식품 등 보건산업 대기업에 기술 이전을 통해서 이들 기업들로 하여금 임상 및 인허가, 생산 판매 과정을 담당하는 대신 수입의 일부를 라이선싱 수입으로 취득하는 형태는 이러한 부담이 적은 대신 상대적으로 저부가가치를 향유해 수익성이 낮을 수밖에 없다는 단점이 있다.

바이오벤처기업 중에는 두 가지 형태 모두를 사용하는 경우와 한 가지에 특화된

---

16) 특히 의약품의 경우에는 임상 각 단계 및 인허가 제품화 단계를 거치는 과정에서 그 전단계에 비해서 상대적으로 높은 부가가치를 창출해 내는 것으로 알려져 있다.

경우 모두 존재하는 것으로 나타났으며, 이 때 선택은 기업의 사업 전략에 달려 있게 된다.



<그림 17> 바이오벤처기업의 매출 발생 전략 모식도

일반적으로 생물 의약 부문의 경우 상대적으로 개발 기간과 비용적 측면에서 부담이 크기 때문에 전문화 특히 기술이전을 대상으로 사업 전략을 선택한 연구개발전문기업형태로의 경향이 두드러지는 반면 바이오식품, 바이오화학 등 상대적으로 부담이 적은 기업들의 경우에는 직접 제품화하려는 경향을 보이는 것으로 나타났다.

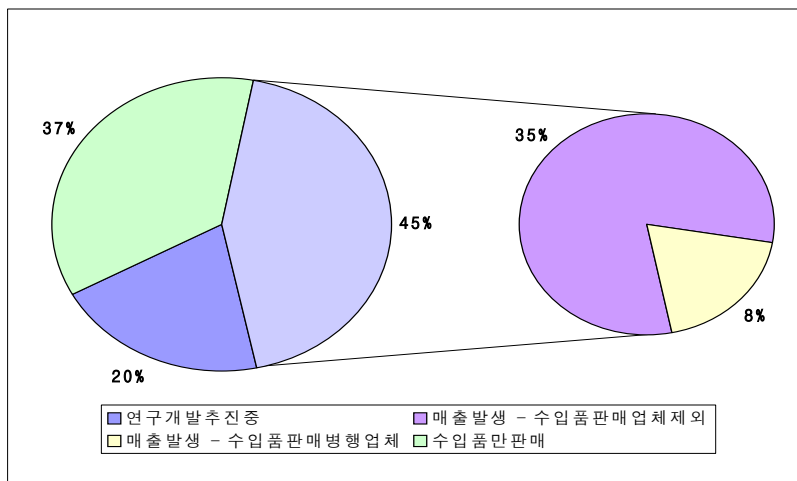
그러나 항암제나 기능성식품 등과 같이 공통 기반 기술을 기반으로 지닌 제품을 생산하는 경우에는 이 둘의 중간적인 전략을 취하려는 경향이 있는 것으로 나타난다. 가령 상대적으로 긴 의약품 개발 기간으로 인해서 의약품 기술을 임상 등의 소요 기간이 짧은 기능성 식품에 적용하여 제품을 판매함으로써 단기적인 현금흐름을 개선하는 기업들이 존재하는 것으로 나타났다.

기술이전은 개발 기술을 특허 출원 및 등록 절차를 거쳐서 특허화하여 라이선싱하는 방법과 원료 물질을 특허화하여 이를 판매하는 방법이 있다. 한편 개발 기술을 적용하여 임상 단계를 거쳐 직접 제품화하는 경우로서 상대적으로 임상단계 및 인허가 절차가 간편한 바이오식품 및 화장품 등에서 발생하고 있는데, 바이오 관련 서비스 업종도 제품화 판매 형태에 해당한다고 볼 수 있다.

이상 서울 바이오산업의 전반적인 매출 현황을 설문조사를 통해 파악해 보았다. 설

문조사 분석은 산업자원부 기술표준원과 산업연구원이 2003년 11월 ~12월에 실시한 「2002년 국내 생물산업 실태조사」<sup>17)</sup>를 양 기관의 협조를 얻어 이 중 서울시 소재 바이오기업<sup>18)</sup>을 대상으로 재분석하였다.

서울 바이오산업의 매출현황을 살펴보면 우선 현재 매출이 발생하고 있는 기업은 약 72% 정도이며, 수입품을 판매하는 업체를 제외하고 순수하게 기술 개발을 통해서 매출을 발생시킬 수 있는 업체는 35% 정도인 것으로 나타났다. 이는 순수하게 생명공학기술을 기반으로 한 바이오기업의 과반수 이상이 어떤 형태로든 매출을 발생시키고 있음을 알 수 있다.

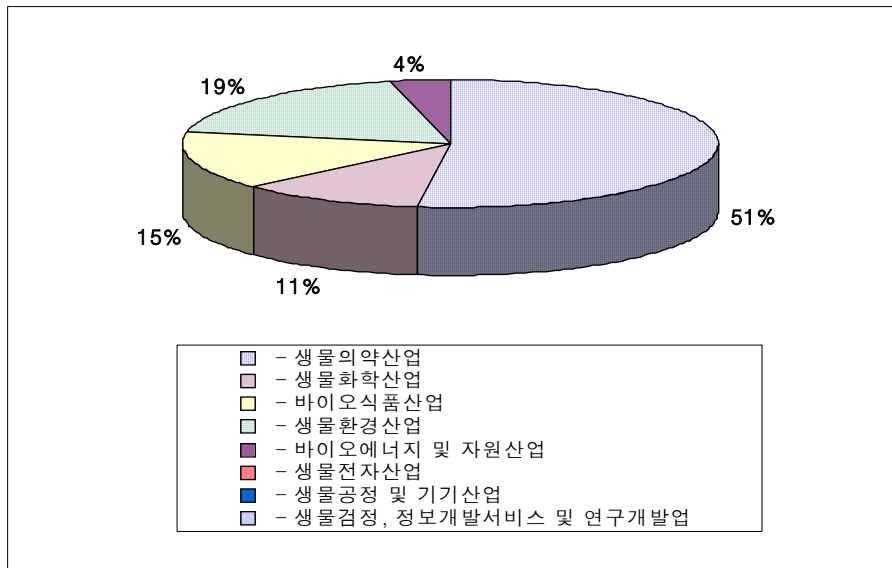


<그림 18> 서울 바이오기업의 매출 발생 현황

한편 아직 연구개발 단계의 기업 중에는 생물의약품 개발을 주력으로 삼고 있는 업체들의 비중이 과반수이상인 것으로 나타났는데, 이는 의약품 특히 신약에 대한 개발 기간이 상대적으로 다른 품목에 비해서 장시간이 걸리기 때문에 아직 매출이 발생하지 않는 기업의 비중이 상대적으로 높은 것으로 보인다.

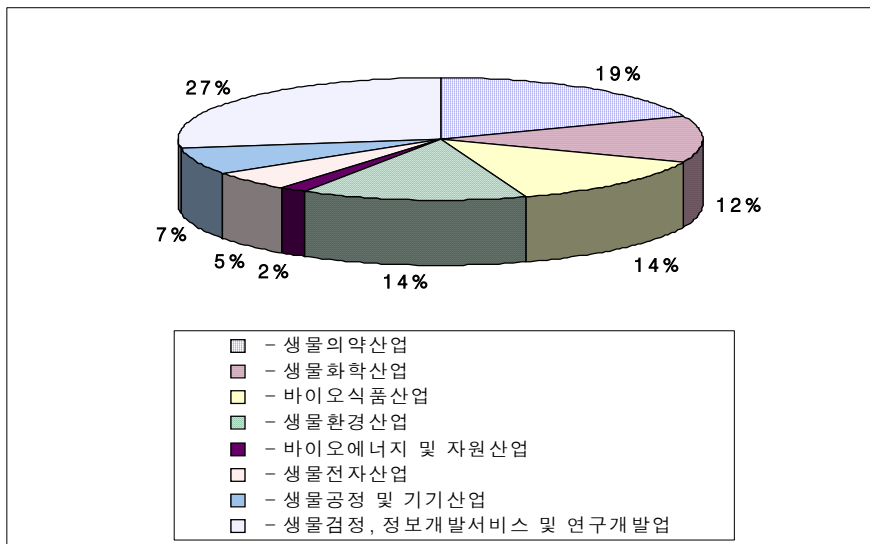
17) 「2002년 국내 생물산업 실태조사」는 산업자원부 산업기반조성사업 「생물기술, 산업 제품의 표준화 기반 구축사업」의 일환으로 2003년 11.5~12.31에 수행된 조사이다. 조사 기준일은 2002년 12.31일 현재이며, 이 조사는 통계청 승인 통계(승인번호 제 11515호)로서 본 연구에서는 기술표준원과 산업연구원과 함께 통계청의 승인을 얻어 조사 자료를 사용하였다.

18) 「2002년 국내 생물산업 실태조사」에서 공장, 연구소등이 본사 소재지와 다를 경우에는 공장, 연구소, 본사 위치순으로 지역이 배정되었다.



<그림 19> 연구개발추진 중인 기업

매출 발생 기업의 경우에는 생물검정·정보개발서비스 및 연구개발업의 비중이 27%로서 가장 높았으며, 생물의약품 19%, 바이오식품, 생물환경 각각 14%, 생물화학 12%로 나타났다. 주로 서비스 분야에서의 매출 비중이 높은 이유는 우선 검정 및 정보개발서비스는 타 부문에 비해서 개발 이후 임상이나 인허가 절차 등을 밟지 않고 바로 매출을 발생시킬 수 있기 때문인 것으로 보인다.

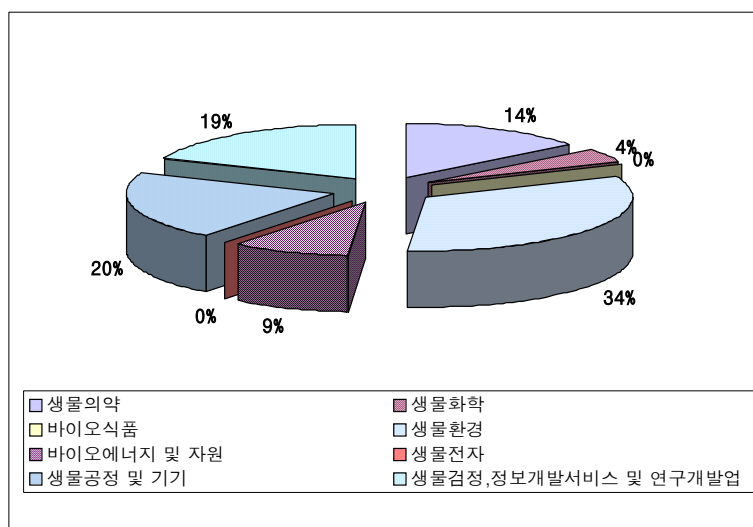


<그림 20> 매출발생(수입품 판매 제외) 기업의 부문별 비중

서울 바이오산업에서 매출액 규모가 가장 큰 부문은 생물환경부문으로서 조사 대상 서울업체의 총 매출액 대비 20% 정도인 것으로 나타났다. 다음으로는 생물 검정, 정보개발서비스, 연구개발업으로서 18%, 바이오식품, 생물화학, 생물의학부문에서 각각 16% 정도로 나타났다.

이러한 결과는 일반적으로 고부가가치 산업으로 인식되고 있는 생물 의학 부문이나 보건 의료 부문에 속하는 바이오식품 및 생물화학 부문보다 생물환경 및 바이오산업 관련 서비스업 부문에서의 경제적 성과가 현시점에서는 우월함을 보여주고 있다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 전자의 분야 곧 보건 의료 관련 부문 혁신의 특수성에 기인한 것으로 해석할 수 있다.

상대적으로 장기간의 개발 절차가 요구되는 부문들에 비해서 특별한 임상실험이나 인허가 절차가 요구 되지 않는 부문에서 상대적으로 쉽게 사업화가 가능하여 현 시점에서는 경제적 성과 면에서 더 나은 결과를 보여주고 있다고 볼 수 있는 것이다. 이는 또한 기업의 수적인 면에서 상대적으로 큰 규모를 차지하고 있는 생물의학, 바이오식품, 생물화학부문에 속한 바이오기업에서 아직 그 동안 연구 성과를 사업화하여 매출과 연결시키는데 한계를 보이고 있다는 사실과도 관계가 깊다고 볼 수 있다. 이는 향후 이들 분야에 대한 효과적인 정책지원이 있을 경우 현재와는 다른 양상의 성과를 나타낼 수 있는 잠재력을 지니고 있음을 의미한다.



<그림 21> 바이오산업 총매출액 대비 부문별 비중

서울 바이오기업들은 총 매출에서 수출이 차지하는 비중이 약 7% 정도로 낮아 해외시장으로의 진출보다 국내시장을 대상으로 기업활동을 하고 있는 것으로 나타났다. 수출 규모면에서는 생물환경 34%, 생물공정 및 기기 20%를 차지하면서 이 두 부문은 매출액 대비 수출의 비중에서도 각각 약 23%와 14%로 상대적으로 높은 것으로 나타나 해외시장 진출이 활발한 것으로 나타났다.

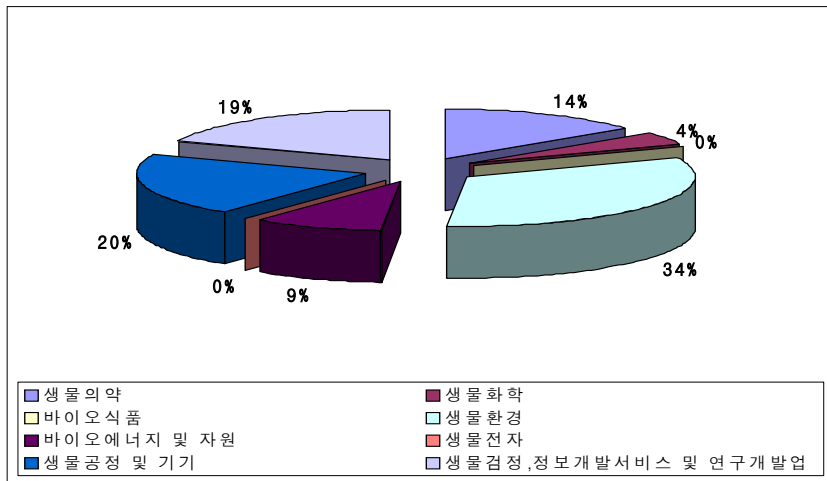
한편 서울 바이오산업 중 생물전자, 바이오에너지 및 자원, 생물검정 및 정보·연구개발업 등의 경우에는 평균 매출액 규모가 상대적으로 작은 것으로 나타나 이들 분야가 아직 규모면에서 소규모 기업으로 구성되어 있음을 간접적으로 확인할 수 있다. 특히 바이오관련 서비스업의 경우 매출 규모면에서 타 부문에 비해서 차지하는 비중은 높았지만, 발생 기업수도 상대적으로 많아 평균적인 매출규모면에서 볼 경우 주로 소규모 업체들이 주류를 이루고 있는 것으로 보인다.

<표 38> 서울시 바이오산업 매출액 현황

(단위: 백만원)

	국내판매	비중(%)	평균	수출	비중(%)	평균	매출액	평균
생물의약	12,306	89.8	1,231	1,402	10.2	467	13,708	1,054
생물화학	13,530	97.0	846	413	3.0	207	13,943	775
바이오식품	13,688	100.0	1,141	-	0.0	-	13,688	1,141
생물환경	15,618	83.1	1,302	3,166	23.1	1,583	18,784	1,342
바이오에너지 및 자원	448	33.5	224	891	6.5	891	1,339	446
생물전자	1,415	100.0	472	-	0.0	-	1,415	472
생물공정 및 기기	6,459	76.5	2,153	1,982	14.5	661	8,441	1,407
생물검정,정보 개발서비스 및 연구개발업	14,723	88.9	545	1,839	13.4	613	16,562	552
총 합계	78,187	89.0	920	9,693	7.07	692	87,880	888





<그림 22> 바이오산업 총 수출액 대비 부문별 비중

### 3) 기술이전

바이오벤처기업, 특히 생물 의약 관련 업체들은 개발 기술을 타 기업 특히 대형 제약 기업들에게 이전하는 형태로 생존하고 있는 성향이 강한 것으로 지적되고 있다. 반면 기능성 식품 등 바이오 식품이나 생물 화학 분야의 경우에는 앞서 언급한 바와 같이 기술 이전과 함께 원료에 대한 특허를 이전 판매하는 형태로 생존하고 있다.

만일 바이오벤처기업이 개발한 기술을 특허화 곧 특허출원 및 등록하게 되면 특허 유지비용이 이들에게 부담으로 작용하게 된다. 상업화를 위한 기술이전이 되는 경우 특허유지비용의 부담이 기술이전 대상자 곧 기술 구매자에게 전가된다. 유지비용의 부담이 없어지거나 기술이전을 신속히 달성하기 위해서는 특허 출원과 더불어 원천기술의 효능과 안전성 등에 대한 추가적인 연구가 병행되어야 함에도 불구하고 투자의 한계로 개발이 늦어지거나 특허 출원 및 등록에 만족하고 사장되는 경우가 많아, 심할 경우 특허를 포기하는 경우도 있다.

그럼에도 불구하고 기술이전을 원하는 바이오기업의 입장에서는 기술을 특허화하여 이전·라이센싱 하였을 때 수익성이 매우 떨어진다고 보고 있는 것으로 나타났다. 우선 일반적으로 바이오기업 특히 바이오벤처기업의 경우에는 임상단계에 진입하기 이전 곧 전임상(동물실험) 단계에서의 기술이전을 시도하는 경우가 많은데, 이때의 이전

은 큰 부가가치를 창출할 수 없는 경우가 많기 때문이다.

또한 기술에 대한 기술이전 주체들 간의 기대수준의 차이도 이러한 기술이전의 저 수익성에 원인으로 작용하고 있다고 볼 수 있다. 기술 이전 대상 곧 기술 구입의 주체인 대기업이나 중견기업과 기술이전 주체인 바이오벤처기업간에 기술에 대한 요구 수준 및 평가에 대한 차이가 존재한다. 현실적으로 기술 이전 주체가 공급할 수 있는 기술개발 수준에 비해 기술 이전 대상 주체가 상업성이 있다고 판단하여 구매하고자 하는 기술은 이 보다 더 높은 수준을 요구하고 있는 것이다.

또한 기술을 구입하고자 하는 주체와 판매하고자 하는 주체 간에 기술 가치에 대한 평가가 상이하여 판매하고자 하는 가격과 구입하고자 하는 가격차이가 발생하고 있다. 이러한 문제는 전자의 경우에는 거래를 충족시킬 수 있을 정도의 기술개발 기대수준의 격차에서 비롯되며, 후자의 경우는 기술가치 평가체계의 미비로 인한 기술 가격 형성의 어려움에서 말미암은 것이라 할 수 있다.

결국 기술이전을 원하는 바이오벤처기업들의 경우 고부가가치를 창출할 수 있는 임상단계로 진입할 수 없기 때문에 기술이전을 시도하나 이러한 역량을 지닌 대기업 및 중견기업의 경우 기술이 상대적으로 수익성이 없는 것으로 평가하고 있는 것으로 나타났다. 이로 인해서 직접 이를 개발하여 판매하거나 또는 기능성 식품 등으로 전환하여 판매하는 사업 전략을 모색하고자 하는 경우가 많다고 지적되고 있다.

이에 덧붙여 기술이전을 시도하는 바이오벤처기업의 입장에서 투자가 직접적으로 이루어지 않는 기술거래소 등 현재의 제 3자에 의한 기술 중개에 대해서는 기대를 걸고 있지 않는 것으로 나타나 기존의 기술 중개 체계의 실효성에 한계가 있는 것으로 보인다.

한편 앞서 언급한 바와 같이 기술 이전 시 중요한 기능을 담당하는 기술 평가 체계가 국내에서는 아직 미흡하다는 것이 일반적인 지적이다. 특히 바이오 기술에 대한 전문 평가 인력은 매우 부족한 것이 현실이며 이를 담당할 인력을 양성하거나 해외에서 유치하는 것이 요구되고 있다.

기술 이전 계약 시 기술 공개를 요구하는 경우가 있는데, 만일 기술 이전 대상 주체가 동종 또는 유사한 기술을 개발 중일 경우에는 이를 공개할 경우 기술 이전 업체에게 타격을 줄 수 있다. 이점은 특히 해외 기업을 대상으로 기술 이전 시 문제가 되는 사항이다. 이와 함께 기술이전 기업체 내 특허 및 기술이전을 전담할 수 있는 전문

인력의 부족도 기술 이전 시 문제점으로 지적되고 있다. 이로 인해서 보통 변리사에게 위탁하는 경우가 많은데, 변리사는 특히 관련한 업무가 있을 경우 중재자 역할 정도만 하고 있는 것으로 나타났다. 또한 국내에는 기술이전과 관련한 컨설팅 체계가 확립되어 있지 못한 것이 현실이며, 보건진흥원이나 기술거래소등의 관련 기관 및 일부 민간 바이오컨설팅 업체들에서 이러한 기능을 담당하고 있으나 아직 활성화되지 못하고 있는 것으로 보인다.

#### 4) 임상

임상 실험은 4가지 단계로 나누어지는데, 전임상(동물실험), 임상1상(독성검사), 2상, 3상 단계를 거치게 된다. 임상 각 단계를 거치면서, 선별 검증된 기술의 부가가치는 지속적으로 증가하게 되는 반면, 위험 부담과 막대한 비용 등이 요구되며 각 단계 별로 성공할 확률도 크게 줄어드는 것이 일반적이다.

<표 39> 신약기술개발 성과

개발단계	신물질 창출	전임상	임상			제조승인신청
			1상	2상	3상	
R&D 비중 (%)	10	35	50			5
연구기간 (년)	2-3	3-5	1	2	3	2
성공확률 (%)	-	1	70			29
라이센싱 시 경제가치	1배	3배	10-30배	30-50배	100배	

일반적으로 바이오 벤처업체들은 주로 전임상(동물실험) 단계에서 그 이상의 단계를 수행할 수 있는 대기업 및 중견기업 등에 이전하는 경향이 있는 것으로 나타났다. 그러나 이러한 성향은 주로 생물 의약품에 한정된 것으로 비교적 임상이 간단한 식품, 화장품, 의료기기 등의 경우 직접 임상 단계를 거쳐 제품화 하는 경우가 있다. 참고로 기능성 식품의 임상실험의 경우에는 평균적으로 약 2년 정도가 소요된다.

한편 전임상(동물실험)단계 이상 임상 1·2·3상까지 진행할 수 있는 역량을 갖춘

기업의 경우에는 실험실 공장 등이 요구되게 되는데, 이 경우에도 임상 실험용 제조시설의 허가를 식약청에서 받아야 한다.

임상 실험을 담당 및 대행하는 기관은 크게 병원과 임상 관련 CRO(Contact Research Organization)이다. 병원 등은 주로 대인 임상 단계인 임상 1상, 2상, 3상 및 이에 준하는 실험을 담당한다면, CRO의 경우에는 주로 전임상(동물실험) 등에 주력하고 있는 것으로 나타났다. 다수의 벤처기업들은 좀 더 고부가가치를 창출하기 위해서 임상을 시도하게 되며, 이 경우에는 서울시 및 지방의 주요 병원(주로 종합병원)과의 공동 임상체계를 구축 활용하고 있는 경우가 있다.

가령 A업체의 경우 임상은 고려대, 경희의료원, 존 홉킨스 의대등과 협약하여 공동 임상 체계를 구축하는 한편 병·의원 체인 특히 한방병원 체인을 구축하고 있어 이를 기반으로 임상이 끝난 처방을 소싱하고 있는 사례가 있다. 전임상(동물실험) 단계를 담당하는 CRO기업 수는 최근 증가 추세에 있으며, 이러한 CRO 기업에게 아웃소싱을 하게 되면 이와 관련한 인허가 업무도 대행해 주게 되는데, 바이오기업들은 위탁 CRO 기업을 주로 인지도를 기준으로 선정하는 성향이 있음이 나타났다.

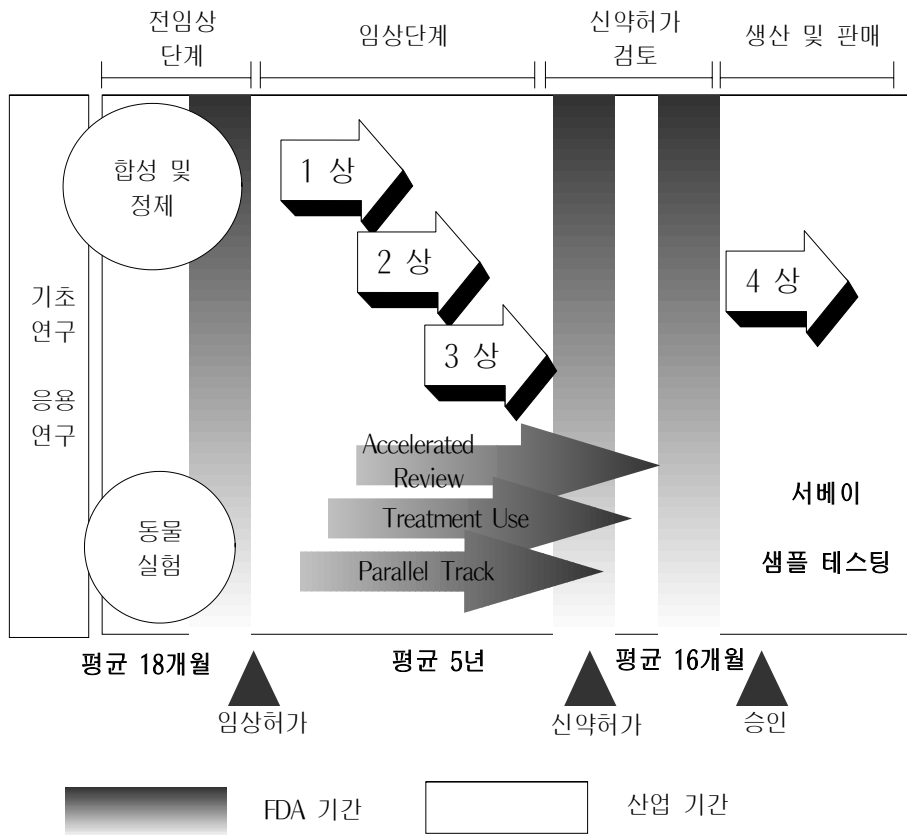
## 5) 인허가

생물의약품, 화학, 식품, 의료기기 등 보건관련 바이오산업에서는 일반적으로 인허가에 장시간의 기간과 충분한 자금력이 요구되는 것이 일반적이지만 바이오 벤처기업의 경우에는 자금력이 부족한 경우가 많다. 특히 의약품 개발의 경우 시간이 많이 소요되기 때문에 개발 이전에 매출을 발생시키기 위해서 유사한 기반 기술을 사용하는 기능성 식품이나 기능성 화장품등으로 전환하여 허가를 받아 시판하게 되는 경우가 있다. 가령 A업체의 경우 초기에는 식품으로 허가를 받아 대기업에 이전하였지만 이에 대한 기술을 좀 더 개발하여 2단계로 기능성 식품 허가를 받는 한편, 3단계로 의약품으로서 개발하기 위한 연구를 동시에 진행하고 있는 사례가 있다.

식약청 인허가는 심사 기간 및 절차가 긴 편이어서 막대한 자금이 소요되며, 또한 심사 자체도 바이오벤처기업 입장에서는 매우 까다롭다는 지적이 있다. 가령 심사기간이 고정돼 있어 중간에 심사가 완료되더라도 다음 단계로 갈 수 없으며, 반드시 정해

진 기간을 다 소모해야 하고 또한 심사 기간을 다 채워도 인증이 잘 안되는 경우가 많다고 한다. 또한 요구 서류를 다 내어도 인증이 잘 안되는 경우가 많으며, 만일 요구하는 서류가 없을 경우에는 실험을 다시 해서 제출해야 하는 경우가 있다고 한다. 이와 같이 절차상 엄격한 면은 바이오벤처기업의 인적구성 상 대학교수 및 연구원등과 같은 연구인력 중심이라는 사실과 맞물려 인허가 관계에 대해서 어려움을 증폭시키고 있다. 결국 이와 같은 사실은 만일 식약청 심사절차와 관련한 컨설팅 지원 및 관련 인력 지원이 있을 경우 사업화 가능성을 크게 향상 시킬 수 있을 것으로 기대된다.

한편 의약품 등록 시 제조 시설이 있는 경우에만 허가를 내주는 것으로 나타났는데, 이로 인해서 제조 시설을 갖추지 못한 경우에는 이를 사업화하는데 큰 어려움이 되고 있다는 지적이 있다. 이에 대해서 CMO(Contact Manufacture Organization)와의 계약 생산 방식이 가능할 경우에는 허가를 내주도록 제도적 개선이 네트워크 형성을 통한 기업의 사업화 역량을 향상 시킬 수 있을 것으로 보인다.



<그림 23> 식약청 인허가 체계(신약)

## 6) 생산

임상을 거친 기술을 제품화하여 판매하기 위해서는 우선 이를 대량 생산할 수 있는 생산시설이 요구된다. 일반적으로 생산은 직접 생산설비를 갖추어서 생산하는 방식과 전문생산업체(CMO)에 위탁 생산하는 방식이 있다.

특히 생물 의약품을 제조하는 경우는 엄격한 생산설비 기준이 적용된 생산시설 곧 GMP(GMP에 대한 설명)가 요구되는데, 이를 바이오벤처기업에서 직접 갖추는 것은 큰 부담이 되는 것이 사실이다. 이에 대해서 현재 국내에는 바이오관련 인프라 구축 차원에서 대규모 GMP관련 생산시설을 인천 송도와 전라남도에서 설치할 예정으로 되어 있다. 송도 GMP 시설은 민간기업에게 기업부담금 할당이 요구될 것으로 계획되어 있

지만, 서울지역에 대규모 GMP시설이 부재한 현실에서 바이오기업들이 해외 시장 진출을 위해서 이와 같은 시설을 활용할 수밖에 없을 것으로 보인다. 한편 전라남도에도 GMP시설을 산업자원부 주관 하에 설립할 예정이지만, 거리상으로 서울지역 업체들이 이용하기는 불편한 점이 많을 것으로 보인다.

한편 바이오벤처기업에서 생산시설 특히 소규모의 실험실 생산시설(실험실 공장)을 설치할 경우와 관련하여서 허가 절차상에 일반 생산 시설과의 구별이 없음으로 인해서 어려움을 겪고 있는 것으로 나타났다. 바이오벤처기업에서 KGMP(Korea Good Manufacture Practice)<sup>19)</sup> 기준 실험실 생산시설을 설치할 경우에는 비록 인장은 식약청이 담당하지만, 구청 등의 지자체에서 생산시설이란 이유로 일반 생산시설 기준을 적용하고 있는 것으로 나타났다. 이러한 실험실 생산시설의 인증절차는 우선 구청에서 생산시설(공장)로 허가가 난 이후 식약청에 인증을 받을 수 있게 되어 있지만, 구청 등에는 바이오 관련 전문가가 없기 때문에 일반 생산시설과 동일하게 취급하게 되는 경우가 많아 연구시설과 연계해야 하는 특수성에 대한 고려가 필요한 것으로 나타났다.

이러한 문제를 해결하기 위해 실험실 내 생산시설에 대해서는 우선 식약청 인증 후 구청에서 허가를 내 주도록 하는 방식으로의 절차상의 변화가 요구되며, 또한 환경적 영향이 일반 생산시설과는 차별성이 있기 때문에 이에 대한 특수한 고려가 필요할 것으로 보인다. 특히 연구시설과 연계가 요구되는 특수성으로 인해서 연구시설이 대학 등에 있을 경우에는 대학 학내에 입지하는 것이 요구되지만, 생산시설이라는 이유만으로 학교 내에는 지자체에서 허가를 내주지 않게 되어 있어 문제가 있음이 지적되고 있다. 현재 창업보육센터에 한해서만 허가를 해주고 있는데, 이로 인해서 생산시설을 연구시설과 분리하여 외부에 만들어야 하는 어려움이 있으며, 이러한 결과 바이오산업의 특성상 연구시설과 생산시설의 연계를 통해서 얻을 수 있는 시너지 효과를 발생시킬 수 없게 되는 경우가 많다는 점이 지적되고 있다.

---

19) KGMP는 Korean Good Manufacturing Practice의 준말로 우수 약품 제조 및 품질 기준이라고도 하며, KFDA에서 심사하고 부여하는 품질 인증서 임.

## 7) 마케팅(판매 및 홍보)

제품 판매의 형태에는 대량 생산된 제품을 직접 판매하는 경우와 기존 판매망을 갖추고 있는 대기업 또는 중견기업과의 다양한 형태의 협력 -전략적 제휴나 위탁 판매 등- 을 이용하여 판매하는 경우가 있다. 특히 기능성 건강식품의 경우에는 아직 국내 판매망이나 판매 체계가 갖추어지지 못한 영역으로 인해서 다단계 판매 회사 등을 이용하여 판매하는 경우도 있는 것으로 나타났다. 한편 주요 제품 홍보 방법으로는 대중매체 또는 인터넷 등을 이용한 광고와 국내외 박람회나 전시회 등을 통한 홍보가 있는 것으로 나타났다.

제품화하여 판매하는 시점에서는 국내외 시장으로 진출하게 되는데 이때 국내시장으로의 접근과 해외 시장으로의 접근으로 나누어 살펴볼 필요가 있다. 현재 국내시장으로 접근할 경우 바이오벤처기업의 입장에서 가장 큰 어려움은 판로 개척으로 보고 있다. 유통망, 특히 약품 등에 대한 유통망이 없는 경우에는 전시회 등을 활용해야 하나 이에 대한 재정적 부담이 크며, 이로 인해서 결국 연구 개발 성과를 신약이 아닌 기능성 식품으로 전환하여 판매하여, 매출을 발생 시키려 하는 사업 전략을 선택하게 되는데, 이 경우에도 기능성 식품에 대한 유통망이 갖추어지지 않은 상태에서는 방관업자들이나 다단계 판매망에 의존하는 기형적인 형태로 될 수밖에 없다는 지적이 있다.

또한 국내시장 판매와 관련한 홍보에서 기능성 식품에 대한 기능성 식품법의 광고조건이 까다로우며 이로 인해서 홍보에 어려움을 겪고 있는 경우가 많은 것으로 나타났다. 기능성 식품법은 광고에 대한 제약이 많으며, 과대광고에 대한 심의가 강화되어 병명 등을 기재할 수 없게 되어 있다. 이런 방송심의 문제로 시판되지 못하는 경우가 있는 경우도 나타났다. 한편 현재 의약품, 기능성 의약품에 대한 법규는 제정되어 있지만, 기능성 화장품에 대한 법규는 정비되어 있지 않은 것도 문제점으로 지적되고 있다. 기능성 화장품은 미백, 주름제거, 자외선 차단에 대해서만 규정되어있어, 이외의 품목에 대해서는 일반 화장품으로 등록해야 하는데, 이에 대한 제도적 보완책이 필요한 것으로 보인다.

해외 시장 진출 시에는 해외에서의 기업 신뢰도가 문제가 된다. 신뢰를 보장할 품질 인증 마크 등이 필요하지만 이에 대한 제반 절차에서의 지원은 미비한 것으로 나타



났다. 한편 현재는 해외 시장 진출 시 수출대상국에서도 다시 허가를 받아야 하는 어려움이 있다. 특히 수출 대상국마다 제조설비에 대한 요구사항이 달라지는데, 제조설비가 달라도 생산이 가능하다는 사실을 인증 받아야 하는 어려움이 있다. 특히 유럽과 같은 해외시장에서는 우선 언어의 장벽과 함께 아시아지역의 기업이라는 불리함이 상존하며, 임상 시험 단계를 지나 그 결과까지를 제시해야 관심을 보여주는 경우가 많은 것으로 나타났다. 이에 대해서 바이오산업 협회에서 전시회나 파트너링을 지원해 주고 있으며, 보건진흥원에서도 해외의 컨설팅업체와의 연계를 지원해주는 한편 홍보 지원은 있지만 직접적인 해외 마케팅 지원은 부족한 것으로 지적되고 있다. 신용보증기금이나 KOTRA등에서 현재 마케팅 지원을 해주기는 하지만 담보가 있어야 자금을 대출해주는 형태이며, 지원 규모도 6-7억 원 정도로서 효과적이지 못한 것으로 보인다.

해외시장의 홍보에 있어 국제 전시회 및 박람회 등을 통한 홍보 시 소요되는 비용이 바이오기업에게는 상대적으로 큰 부담으로 작용하는 것으로 나타났다. 일반적으로 한번 출품하여 부스하나를 사용하는데 비용이 대략 2,000-3,000만원 정도 소요된다. 현재 KOTRA 등에서 부스 사용비의 50%를 지원해주지만 그럼에도 불구하고 바이오 벤처기업에게는 큰 부담으로 작용하고 있는 것으로 나타났다.

### 제3절 소 결

본 절에서는 서울 바이오산업의 전반적인 현황 및 실태 파악을 시도하였다. 우선 현황을 파악에 앞서서 바이오산업이 가지고 있는 특수성에 대해서 살펴보았다. 바이오산업은 그 정의상 전통적인 산업과는 달리 산출물이 아닌 기술에 기반 하기 때문에, 바이오산업의 범위 규정 및 세부 산업 분야의 분류가 현실적으로 어려운 면이 있다. 본 절에서는 이러한 바이오산업의 특수성에 대해서 현행 분류체계상의 문제점들을 점검해 보고, 나아가 기술 중심으로 접근한 산업분류와의 비교를 통해서 바이오 산업내에 존재하는 공통기반기술에 기반 한 하위 부문(의약,식품,화학 등)과 독립적인 하위 부문(자원(농업),환경 등)이 구분됨을 확인하였다. 특히 본 연구에서는 이러한 결과를 바탕으로 본 연구에서는 바이오산업 전 부문보다는 생물·의약분야를 중심으로 바이오 식품, 생물화학, 생물전자 등의 중첩영역인 「생물·보건·의료분야」로 연구의 관심대상을 축소할 것을 제시하였다.

한편 비록 한계를 내포하고 있지만, 서울 바이오산업의 현황을 개괄하기 위해서 본 절에서는 기존의 분류기준들을 바탕으로 하였다. 세가지 기준을 사용하였는데. 가장 포괄적인 사업체기초통계자료를 이용한 분석과 함께, 주로 벤처업체 중심으로 본 벤처기업자료를 이용한 분석 그리고 혁신에서 보다 의미를 지니는 민간 연구소 보유 업체 자료를 이용한 분석을 통해서 다차원적으로 분석을 시도하였다.

분석 결과를 종합해 보면 현재 전국 대비 서울바이오산업의 비중은 사업체수 기준으로는 424개(20.9%), 바이오 벤처업체의 경우에는 262개(36.7%), 기술연구소 보유 바이오 업체는 162개(34.5%)로 나타났으며, 바이오 의약, 바이오 식품 등 주로 R&D기능 및 고급 장비 의존적인 업종이 위주를 이루고 있는 것으로 확인되었다. 또한 서울시 권역내의 공간적 분포는 IT 클러스터 등이 조성 된 강남·서초구와 대학 및 공공연구기관 주변(관악·성북구 등)지역에 자연발생적으로 집적해 있는 것으로 확인되었다.

이와 함께 경기지역을 포함한 수도권 지역도 살펴보았는데, 수도권내 바이오 벤처업체는 713개(57.2%)인 한편 서울시 소재 바이오업체의 연구소 중 15%이상이 수도권 지역에 분포함으로서 경기 지역과 지역간 협력체계 구축을 통한 수도권 바이오 클러스터 육성 필요성을 확인할 수 있었다.

이러한 개괄적인 현황에서 보다 심도 있는 바이오산업의 실태를 분석하기 위해서 서울소재 바이오벤처기업들을 대상으로 심층 면담 조사를 실시하였다. 그 결과를 운영상의 실태와 가치사슬상의 실태를 분리하여 <표 40>과 <표 41>으로 나누어 제시하였다.

<표 40> 서울 바이오벤처업체의 운영 실태

항목	실태
입지	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 주로 영업 및 관리 업무 시설을 중심으로 서울에 입지</li> <li>· 본사: 영업상의 이점과 우수인력의 유치가 주요 입지 요인</li> <li>· 연구시설: 대학 또는 공공연구기관 주변, 주택가 등 연구 환경이 유의미하게 작용</li> <li>· 생산시설: 생산시설에 대한 규제와 타 지방과 비교하여 상대적으로 빈약한 지원 및 유인책으로 인해 주로 지방에 위치함</li> </ul>
자금	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 정부자금연구비: 기업에서 가장 큰 부담인 인건비가 제한되어 있는 연구과제체계에서 실질적인 도움이 되지 않음</li> <li>· 투자기관: 장기적인 투자가 불가능하고 자금규모에서도 한계를 보이며 투자 자본의 차별화가 이뤄져 있지 않음</li> </ul>
인력	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 고급인력 및 숙련인력은 부족하고 중급인력은 공급 과잉현상</li> <li>· 전무 인허가 관련 인력이나 전문 경영 인력 부족</li> </ul>
경영	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 외부기관에 자문을 얻고 있으나 전문적인 공급 체계가 미비</li> <li>· 연구인력 중심으로 편중되어 있으며 컨설팅 서비스에 대한 인식도 낮고 기업가 정신이 약함</li> <li>· 전문 경영 CEO와 기술개발 CEO 역할 분할 방식 대안으로 제시</li> </ul>
인프라	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대부분이 지방에 편중되어 있고 그나마 서울에 소재하고 있던 바이오관련 시설도 지방 이전계획</li> </ul>

<표 41> 바이오산업의 가치사슬상 실태

가치사슬단계	실 태
기술개발 및 협력	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 바이오벤처기업들 중 자체개발 비중이 70% 공동연구개발이 24%정도</li> <li>· 대학 및 공공립연구기관: 대학에서 기초연구를 담당하고 있으나 벤처기업에 직접적인 기술이전은 적고 주로 중앙정부의 연구 과제를 공동연구 연구하는 방식으로 협력</li> <li>· 대기업: 지분투자나 조인트 벤처 설립 형태</li> <li>· 병원: 공동임상 실험과 함께 환자정보 공유 등 상호 학습을 유발할 수 있는 교류</li> </ul>
매출	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 개발한 기술을 이용해 직업 임상과정 및 인허가 과정을 거쳐 생산 판매하는 기업과 관련 분야 대기업 및 중견기업에 이전하는 형태</li> <li>· 매출이 발생하고 있는 기업은 약 72%정도이며 이중 순수 기술개발을 통해 매출이 발생하는 업체는 35%정도로 아직 연구개발 단계인 기업 중에는 개발 기간이 긴 생물약품 개발을 주력으로 삼고 있는 업체 비중이 과반수이상임</li> <li>· 수출 비중이 약 7%로 주로 국내 시장을 대상으로 하고 있음</li> </ul>
기술이전	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 특히 대형제약기업들에게 이전하는 형태로 기술이전이 이뤄지며 이는 특허출원 및 등록의 유지비용의 부담과 수익성 차원에서 이뤄짐</li> <li>· 기술에 대한 기술이전 주체들의 기대수준 차이로 판매와 구매하고자 하는 가격의 차이가 발생하고 있지만 아직 기술 평가 체계가 국내에 미흡</li> </ul>
임상	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 병원과 임상관련 CRO(Contact Research Organization)에서 임상을 담당 및 대행하고 있고 벤처기업들은 서울 및 지방의 주종합병원과의 공동임상체계를 구축 활용하고 있음</li> </ul>
인허가	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 인허가에는 장시간의 기간과 충분한 자금력이 요구되나 자금이 부족한 경우가 많아 기능성 식품이나 기능성 화장품으로 전환하여 허가를 받아 시판하는 경우가 많음</li> <li>· 인허가 심사기간과 심사절차 가 길고 까다롭다는 지적이 많음</li> </ul>
생산	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 대량생산할 수 있는 생산시설은 인천 송도와 전라남도에 설치할 예정이나 거리상 서울 업체들이 이용하기 불편함</li> <li>· 소규모 생산시설의 허가절차가 일발과 구별이 없어 어려 난점</li> </ul>
마케팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 국내 판매의 경우 직접 판매하는 경우와 기존 판매망을 갖춘 기업과의 협력으로 이뤄지나 광고 규정이 까다롭고 아직 유통망이 없는 경우 판로 개척에 어려움이 많음</li> <li>· 해외 시장 진출의 경우 기업의 신뢰도가 문제가 되고 있음</li> </ul>

第 V 章  
서울 바이오산업의  
혁신환경

제 1 절 서울 바이오산업의 혁신역량

제 2 절 서울 바이오산업의 혁신환경

## 제 V 장 서울 바이오산업의 혁신환경

### 제1절 서울 바이오산업의 혁신 역량

바이오산업은 생명공학이라는 기술을 기반으로 정의된 산업인 만큼 기술지식에 대한 의존도가 상대적으로 크다고 할 수 있다. 따라서 바이오산업의 특성을 감안하여 서울 바이오산업의 혁신 역량과 환경에 대한 평가를 하고자 한다. 혁신역량에 대한 분석은 크게 두 가지 방향에서 접근하고자 한다. 우선 혁신과 관련된 하드웨어적인 기능을 하는 혁신 클러스터의 구성주체들의 현황을 살펴보고자 한다<sup>20)</sup>. 이 후 이러한 구성주체들로 구성된 체계를 바탕으로 이루어지는 혁신활동의 성과를 분석함으로써 간접적으로 서울 바이오산업의 혁신 역량을 가늠해 보고자 한다. 특히 후자의 경우에는 혁신활동의 성과 중 하나인 특허자료를 중심으로 서울 생명공학기술의 현주소와 함께 향후 연구 개발 지원 방향 및 중점 분야를 파악하고 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

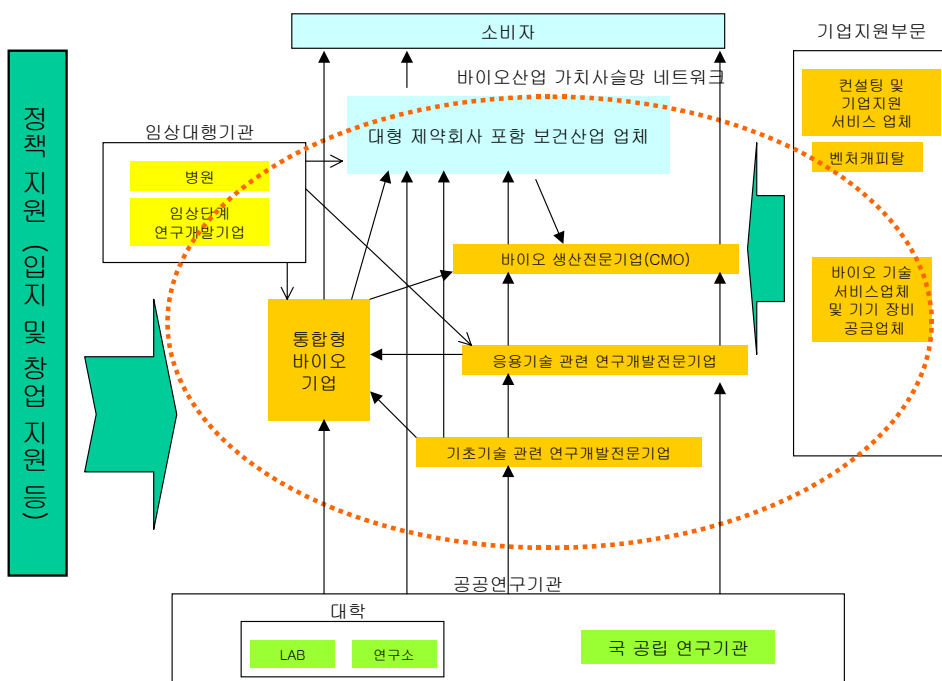
#### 1. 서울 바이오산업의 혁신주체

본 연구의 분석 틀인 혁신클러스터는 단순히 연관기업의 집적이 아닌 부가가치의 창출에 기여하는 가치사슬 전 단계의 혁신주체 및 기능의 유기적 연계를 강조하고 있다. 이는 혁신클러스터가 산업클러스터에 지역혁신체계가 결합된 형태이고, 관련기관과의 시스템적 특성이 강조되는 한편 각 주체의 기능에 따른 역할 분담과 협력관계 역시 중요시되기 때문이다.

---

20) 일반 체계론(general system theory)에서는 체계(시스템)를 구조와 기능으로 나누어 개념화하고 정의한다. 여기서 구조가 일반적으로 체계를 구성하는 구성요소들이라면, 기능은 이러한 구성요소 간의 상호관계 속에 존재하는 과정들(processes)을 의미한다. 본 연구에서는 이러한 일반 체계론적 개념을 서울 바이오산업의 혁신 체계에 적용하고자 한다. 그러나 혁신 체계의 구조 곧 혁신 체계를 구성하는 주체들의 경우에는 객관적으로 파악이 가능하지만, 혁신 체계의 기능적 측면은 이러한 정량적인 접근이 어려운 면이 있기 때문에 많은 연구에서 설문조사 등을 통한 정성적인 분석을 하고 있다. 본 연구에서는 이를 다음 절에서 다루게 될 심층 면담 조사를 이용한 서울 바이오산업 실태분석을 통해서 간접적으로 제시하고자 한다.

한편 바이오산업은 그 특성상 여러 단계의 공정을 거쳐 고부가가치를 창출하는 산업이다. 일반적으로 바이오산업의 부가가치 창출 사슬은 크게 연구-개발-시험 및 인증-생산-판매 단계로 분류되어 선형적인 것처럼 보일 수 있지만, 실제로 각 기능 및 단계를 담당하는 혁신 주체들 간의 상호 연관관계는 보다 다중·다차원적이기 때문에 다음 그림과 같이 부가가치 창출망 또는 창출네트워크라는 표현이 더 적절하다고 할 수 있다. 이와 같은 네트워크 형태의 부가가치 창출 체계는 바이오산업의 혁신을 촉진하기 위해서 크게는 네트워크 상의 각 혁신주체별로 전문화와 함께 기능 및 역할 분담을 장려하는 혁신 환경, 그리고 이들 간 기술이전을 포함하는 상호협력과 연계가 적극적으로 이루어지는 것이 중요하다는 사실을 시사한다.



자료 : 김주한 외(2003), p.48 의 그림을 재구성함.

<그림 24> 바이오산업 가치사슬 네트워크와 혁신주체

바이오산업의 부가가치 창출 네트워크에는 지식 창출의 핵심역할을 하는 대학 및 국·공립 연구기관을 포함하는 공공연구기관과 기업 부설 연구소 또는 연구시설 등의 민간 연구기관이 존재하며, 이들이 주로 전체 혁신 체계상 기술·지식 공급부문으로서의 역할을 수행한다. 이 때 주체 간 관계자산(relational asset)이나 지식과 정보의 파급효과(Spillover effects)를 극대화하기 위해서는 이러한 기술·지식 공급부문을 담당하고 있는 연구기관들 간의 지리적 근접성과 함께 더 나아가 기술 수요 부문이라 할 수 있는 기업, 지원 부문인 병원이나 정책지원 기관 등 네트워크 상의 주체들의 지리적 근접성이 필요한 것으로 알려져 있다(김주한 외 2003)<sup>21)</sup>.

이는 전술한 바와 같이 바이오산업이 혁신에 있어서 암묵적 지식의 중요성이 큰 산업이기 때문이다. 이러한 지식에 대한 상호작용에 의한 학습(learning by interaction) 및 집단적 학습(collective learning)에 상호간 공유하는 영역의 존재가 중요한 역할을 하게 되며, 지리적 근접성은 이러한 주체 상호간 공유하는 영역의 기반이 될 수 있기 때문이다. 따라서 바이오산업의 부가가치 사슬 네트워크에 있어 네트워크상의 주체 간 학습을 활성화 시킬 수 있는 네트워크와 이를 지리적으로 근접시킨 클러스터의 형성은 부가가치 창출에 효과적이게 된다.

본 연구에서는 이러한 바이오산업의 혁신체계를 크게 지식·기술 공급부문을 담당하고 있는 연구개발기관, 지식·기술 수요부문인 동시에 상업화의 주체인 기업, 이들 기업의 혁신활동을 지원하는 기업 혁신 지원부문으로 나누어 살펴보고자 한다. 또한 기업 혁신 지원부문은 지식 가치사슬 상 임상단계를 담당하는 동시에 최종 수요자의 역할을 겸하고 있는 병원 등의 임상대행 기관, 그리고 특허 및 법률관련 서비스, 기술 사업화 지원, 벤처캐피탈과 같은 기업지원부문과 입지 및 창업을 지원하고 있는 정책 지원기관으로 나누어서 현황을 파악해 보고, 특히 서울이라는 지리적 공간 속에서의 관계를 파악해 보고자 한다<sup>22)</sup>.

---

21) 물론 이들 주체들 간의 지리적 근접성이 반드시 혁신의 역량의 증대 또는 시너지효과를 보장해주는 필요조건은 아니지만, 충분조건이 될 수 있다. 혁신클러스터를 조성하고자 하는 정책적인 관심의 이유가 여기에 있음을 상기할 필요가 있다.

22) 기업 관련한 현황은 산업 현황과 중복되기 때문에 이를 제외한 부문에 관련해서 본 장에서 다루



## 1) 연구개발기관

### (1) 공공연구기관

#### 가. 대학

대학은 서울시 바이오산업 혁신체계 내에서 두 가지 역할을 담당하게 된다. 우선 업체 및 관련 연구기관에서 요구하는 연구인력 및 생산인력의 공급원인 동시에 대학의 연구실에서는 생명공학기술의 기초 원천기술의 공급원으로서의 역할을 하게 된다.

서울시 소재 바이오관련 대학 내 학부 및 대학원 전공 현황은 <부록 2>, <부록 3>과 같다. 현재 서울시 소재 4년제 대학은 총 44개로서 이 중 국공립대학은 6개, 사립대학은 38개이다. 이 중 학부 및 대학원에 바이오관련 학과 및 전공을 설치하고 있는 대학은 25개로서 약 60% 정도로 나타났다. 이를 좀 더 자세히 살펴보면 우선 학부의 경우 총 123개의 전공이, 석사과정의 경우 130개(세부전공 542개), 박사과정의 경우 120개(세부전공 539개)의 전공이 설치되어 있으며, 바이오 관련 전문/특수 대학원은 11개 45개 전공이 설치되어 있다. 또한 산·학·연 협동과정의 경우에는 총 5개 대학 43개 전공이 24개 국공립 연구기관 및 기업체들과 연계된 학위과정이 개설되어 있다.

한편 서울소재 17개 대학에서 73개의 대학 내 바이오 관련 연구소에서 연구 개발 활동이 이루어지고 있는 것으로 나타났다. 이 중 특히 바이오 의약 관련 대학연구소가 28곳(52.1%)으로서 가장 높은 비중을 보이고 있으며, 바이오 화학 12개(16.4%), 바이오 에너지 및 자원 9개(12.3%), 바이오 환경 5개(15.2%) 순이며 바이오 농업 및 해양관련 대학연구소는 서울에 소재하지 않는 것으로 나타났다.

이와 같은 서울 소재 대학 및 대학 내 바이오관련 연구소 현황은 연구개발 인력 및 생산인력 배출과 원천기술공급의 측면에서 서울 바이오산업의 성장잠재력이 매우 높다는 점을 시사하고 있다.

---

기로 한다.

<표 42> 서울소재 바이오산업관련 대학연구소 분포

(단위: 개)

구분	바이오 의약	바이오 화학	바이오 식품	바이오 에너지 및 자원	바이오 환경	바이오 공정	바이오 검증 및 정보	누계
건국대	의과학연 구 소	유전공학 연구 소	식품개 발 연구 소	동물자원 연구 소			생명분자 정보학 연구센터	5
경희대	동서약학 연구 소 , 외 2	유전공학 연구 소		식물대사 연구 센터	지구환경 연구 소			6
고려대	바이러스 병 연구 소 외 6	생명자원 연구 소 외 1		환경 연구 원		한국인공 장기센터		11
국민대		바이오텍 연구 소						1
덕성여대	약학 연구 소							1
동덕여대	종합약학 연구 소							1
명지대		생명공학 연구 소						1
서울대	종합약학 연구 소 외 4	미생물 연구 소 외 2		에너지자원 신 기 술 연 구 소 외 1	환경안전 연구 소	화학공정 신기 술 연 구 소		12
서울산업대				대 체 에 너 지 기 술 연구 소	가스기 술 연구 소			2
서울시립대					환경공학 센터			1
성균관대	약학 연 구 소 외 3	고분자기 술 연구 소	생명공학 연구 소					6
송실대				폐기물자원화 연구 센터				1
숙명여대	약학 연구 소						의약정보 연구 소	2
연세대	내분비 연구 소 외 6	단백질 연구 소	식품영양 과학 연 구 소	신에너지/ 환경 시 스템 연 구 소		생물산업 소재 연 구 소 외 1		12
이화여대	약학 연구 소 외 2	생명과학 기술원						4
중앙대	약학 연구 소							1
한양대	의과학 연구 소 외 3			에 너 지 환경 기 술 연구 소	환경공학 연구 소			6
17개 대학	38	12	3	9	5	4	2	73

자료: 각 대학교 홈페이지

## 나. 국·공립연구기관

현재 이전에 서울에 소재하던 바이오 관련 국·공립연구기관의 대부분이 경기 및 충남·대전 지역으로 이전한 상태이며, 서울에는 <표 43>과 같이 국제백신연구소, 국립산림과학원, 국립독성연구원, 국립보건연구원, KIST(생체과학연구부)가 소재하고 있다. 또한 바이오산업에서의 연구 개발 관리 및 연구 지원 국공립 기관으로서 과학기술정책연구원, 농생명과학연구정보센터(서울대), 한국과학기술기획평가원, 농림기술관리센터(한국농촌경제연구원), 보건의료연구실(한국보건사회연구원), 보건의료기술연구기획평가단(한국보건산업진흥원), 한국산업기술평가원이 서울에 소재하고 있다. 또한 지리적으로 인접한 수도권 지역에는 국립종자관리소 등 19개 바이오관련 국공립연구기관이 소재하고 있다.

<표 43> 서울 및 수도권 소재 바이오관련 국공립연구기관 현황

기관	지역	주관 기관명	연구 기관명	주소	기능
공공 연구 개발 기관	서울	국제연합 (국제연합 개발계획)	국제백신연구소	관악구	백신개발연구
		산림청	국립산림과학원	동대문구	임목육종·생산기술 개발
		식품의약품안전청	국립독성연구원	은평구	식의약품의 독성 연구
		질병관리본부	국립보건연구원	은평구	바이러스·세균·유전체를 통한 질병연구
		한국과학 기술연구원	생체 과학 연구부	의약화학연구센터	신규의약품 개발, 청정비대칭합성 기술 개발
				생화학물질연구센터	뇌질환 조절 물질 개발, 감염제 신약 개발, 청정유지 반응 개발, 효소를 이용한 유기화학반응연구
				생체대사연구센터	초정밀 극미량 분석법 개발 연구, 대사체학 연구
				생체재료연구센터	인공장기 개발, 생체친화성재료 바이오 기능재료 개발
				의과학연구센터	단백질 기능 이상에 따른 질병 연구, 지속성 약물 개발, 생체역학, 만성질환 및 뇌기능 연구
				학습기억현상연구센터	뇌의 작용 분석, 세포내 칼슘 이온 농도 저 절 유전자 기능 분석, 뇌질환 모델 마우스 정립
				도핑컨트롤연구센터	신 약물분석 방법 연구, 혈액도핑 검사 방법 연구
		국립종자관리소	본소	안양시	벼·보리 등 주요농작물의 우량종자 생산·공 급 및 유통 업무
				포천군	임업생산성 향상을 위한 산림생산 기술 분 야 연구, 광릉시험림관리업무
			국립수목원	포천시	자생식물자원 조사, 보존방법 개발, 활용연 구
	경기	농촌진흥청	본청	수원시	농과학기술 연구 및 보급, 농업자재 품질 관

		농업생명 공학연구원	본원		수원시	리 및 전문농업인 육성
			종자은행		수원시	생물자원 종합 관리, 연구 개발 및 실용화
		농업과학기술 원	본원		수원시	유전자원 수집, 연구 보존 및 분양
			농촌자원개발연구소		수원시	농업환경자원 조사 관리, 해충 및 유용산업 곤충 연구, 안전 농산물 생산 기술 개발
		작물과학원			수원시	농촌환경 자원 개발 및 소득화
		농업공학연구소			수원시	벼 품종 개발 및 육종, 유전자 개발을 위한 연구
		원에연구소	본소 이목동		수원시	농업 생산용 기기 개발
			본소 탑동		수원시	원에 및 채소과수, 화훼류 품종 개량, 재배 법 개선, 종자 생산
		축산연구소			수원시	상동
		축산연구소			수원시	가축 유전육종 및 품종개량, 사료 지원, 시 설 개선, 육종 재배 연구
	한국수산과학원	서해수산연구소			인천시	서해어업자원 보전, 유용수산생물 증양식 기 술개발, 황해환경 관리
	한국식품개발 연구원	본원			성남시	농임축수산물의 처리,저장, 가공 기술을 개 발 보급
	한국해양 연구원	본원	본원		안산시	해양환경 및 기후 변화, 자원 관리 이용 개 발에 관한 연구
			해양생물자원연구본부		안산시	해양생태계 구조 기능 연구, 환경 변화에 따 른 변화 및 자원 및 생산 기술 연구
		극지연구소			안산시	극한지 자연환경 및 자연자원 연구, 극지 기 지 운영 및 지원
		내수면생태연구소			가평군	내수면 어업 진흥을 위한 조사 및 시험 연 구
연구 관리 지원 기관	과학기술정책 연구원	본원			동작구	과학기술 활동 및 과학기술과 관련된 경제 사회의 제반문제를 연구·분석,국가 과학기술 정책의 수립
	서울대학교	서울대농생명과학연구정보센터			관악구	연구정보 데이터베이스 구축
	한국과학기술기획 평가원	본원			서초구	과학기술 현황 파악, 발전 추세예측 및 연구 개발사업 종합 관리 및 지원
	한국농촌경제 연구원	농림기술관리센터			서초구	국내외 기술동향 분석, 연구인력연구결과 데 이터베이스 구축, 지적소유권 관리
	한국보건사회 연구원	보건의료연구실			은평구	보건 의료 정책 수립을 위한 연구 및 국내 외 전문기관과의 정보 교류 및 공동 연구
	한국보건산업 진흥원	보건의료기술연구기획평가단			동작구	연구비 관리, 정부 보건복지 분야 출연 연구 비를 보건복지부에서 위탁받아서 집행
	한국산업기술 평가원	본원			강남구	산업기술 조사 동향 파악, 기술개발사업 기 획 평가 및 관리, 품질인증 기술지원

## (2) 민간 연구기관 - 민간 기업 연구소 현황

### 가. 전국현황

바이오 민간기업 연구소 현황을 파악하기 위해서 본 연구에서는 한국기술연구총람 (2003)을 이용<sup>23)</sup>하였다.

우선 바이오 기업 연구소의 지역별 분포를 보면 경기 157개(33.4%), 서울 109개

(23.2%), 대전 60개(12.8%), 충남 35개(7.5%) 순으로 나타나 앞서 살펴본 바이오기업(본사) 분포와는 달리 경기지역에 바이오 연구소가 집적되어 있는 것으로 나타났다.

<표 44> 바이오 민간 기업 연구소 지역별 분야별 분포 (단위 : 개, %)

구분	바이오 식품	바이오 에너지 및 자원	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의약	바이오 전자 및 기계	바이오 화학	바이오 환경	계	
										합계	비율
경기	22	4	11	17	19	55	4	12	13	157	33.40
서울	15	3	19	10	3	32	6	11	10	109	23.19
대전	8	3	5	11	4	18		5	6	60	12.77
충남	9	2			5	10		5	4	35	7.45
충북	1	3	2	1	3	4		2	2	18	3.83
강원	3		4		2	3	2		1	15	3.19
경북	1		2	1	5	4	1	1		15	3.19
인천	5					4		1	4	14	2.98
경남	7				2	1		2		12	2.55
전북	2		2		2	3	1			10	2.13
대구	2		1	1	1	2		1		8	1.70
광주		1	1			1			2	5	1.06
전남	1				2			1	1	5	1.06
부산	1	1							1	3	0.64
울산									2	2	0.43
제주	1								1	2	0.43
계	합계	78	17	47	41	48	137	14	41	47	470
	비율	16.60	3.62	10.00	8.72	10.21	29.15	2.98	8.72	10.00	

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

이는 앞서 지적된 사항과 같이 가치사슬상의 기초·응용 연구개발 주체의 공간적 위치와 생산·인증·판매 주체의 공간적 위치가 이원화되어 있음을 보여주고 있다. 이와 관련하여서 <표 45>는 바이오 업체(본사)와 바이오 연구소간의 분포상의 연관관계

23) 한국기술연구소총람(2003)을 이용한 바이오기업 및 민간 기업 연구소의 현황 분석은 앞서 언급한 바이오벤처 자료의 한계를 보완해 주는 한편 가치 사슬 상 기초·응용 연구개발의 실제적인 주체인 기업 연구소와 생산·인증·판매의 실제적인 주체인 기업(본사)를 분리해서 파악할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 특히 이러한 기업(본사)와 연구소간의 공간적 분포 상황은 혁신체제 구축을 위한 지역간 연계와 관련된 중요한 함의를 제공해 준다.

를 보다 자세히 나타내고 있다. 이 표에서 행은 본사의 지역적 위치를, 열은 해당 업체의 연구소의 지역적 위치를 나타내고 있는데, 서울, 경기, 대전, 충남, 충북의 경우 본사와 연구소간의 지역적 분화가 분명한 것으로 나타나고 있다. 이러한 공간적 분화 현상은 지원 정책에 있어서 이원화의 필요성을 보여주고 있다. 지역혁신체제상 혁신 네트워크 구축은 주로 실제적인 연구개발 주체 곧 연구시설의 공간적 분포와 연관해서 구성되어야 하는 반면, 기업 지원정책 및 관련 제반시설은 기업 본사의 공간적 분포와 연관시켜야 하기 때문이다<sup>24)</sup>.

서울시의 경우 총 162개의 바이오 업체(본사)의 연구소 92개(56.3%)가 서울시 경계 내에 부설되어있는 것으로 나타나 거의 절반에 가까운 연구소가 서울시 경계 밖에 있는 것으로 나타났다. 서울시에 본사를 두고 있는 바이오 업체의 지역적 분포는 경기 39개(24.6%), 대전 8개(4.9%), 충남 · 인천 5개(3.1%), 충북 · 강원 4개(2.5%) 순으로 나타나 주로 지역적으로 근접해 있으면서도 기반 시설이 상대적으로 갖추어진 경기지역에 주로 분포하고 있는 한편, 이외의 지역에서는 주로 정책적인 바이오진흥사업에 의해 형성된 지역 바이오 클러스터에 연구소가 입지하고 있는 것으로 나타났다. 특히 서울 소재의 바이오기업 연구소의 25% 이상이 인천 · 경기를 포함하는 수도권 지역에 분포하고 있는 것으로 나타났다. 이는 서울 바이오 클러스터 육성 시 이들 지역과 연계할 필요성과 함께, 한편으로는 클러스터 육성 정책을 이들 지역과 연계 확대하여 현재 부재(不在)하고 있는 수도권 바이오 클러스터 육성의 가능성을 보여주고 있다고 할 수 있다.

---

24) 이러한 공간적 분화는 지역혁신체제를 기반으로 한 바이오 클러스터 육성과 관련해서 반드시 고려가 되어야 할 필요가 있지만, 기존 바이오기업의 공간적 분포 자료에서는 제대로 반영하지 못해왔던 사항이라 할 수 있다.

<표 45> 바이오 기업(본사)와 연구소 분포 현황

본사 연구소	서울	경기	대전	충남	충북	강원	경북	인천	경남	전북	대구	광주	전남	부산	울산	제주	합계
서울	92	39	8	5	4	4	1	5	1		1		1			1	162
경기	7	110	1		1					1							120
대전	3	4	47	6					1	1							62
충남	3			23		1											27
충북	1	1	3	1	13												19
강원	2					10											12
경북							12				1						13
인천								9				1					10
경남									9								9
전북										8							8
대구		1					2				6						9
광주												4					4
전남	2	1											4				7
부산									1					3			4
울산			1												2		3
제주																1	1
합계	110	156	60	35	18	15	15	14	12	10	8	5	5	3	2	2	470

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

전국 바이오 기업 연구소의 규모를 보면 평균적인 연구실 면적의 경우 바이오 화학 2,129㎡, 바이오 의약 1,104㎡, 바이오 농업 903.3㎡ 순으로 나타나 주로 대기업 비중이 높은 분야에서 크게 나타남을 볼 수 있다. 이들 분야의 경우 기존 대기업이 연구 개발 영역을 확대하는 과정에서 기존 연구소를 확대 증축하거나 기존 연구시설의 일부를 바이오 분야로 전용한 경우라 할 수 있다.

연구소 평균 예산 규모의 경우 바이오 화학의 경우 평균 약 20억원 정도, 바이오 식품, 바이오 에너지 및 자원, 바이오 농업, 바이오 의약, 바이오 전자 및 기계의 경우 평균 약 10억~20억원 정도의 규모를 보이는 반면에 바이오 검정 및 정보, 바이오 공정 및 장비, 바이오 환경 등의 경우 10억원 미만으로 나타났다. 특히 바이오 환경의 경우 평균 약 4억 정도로 나타났는데, 이들 분야의 경우 이들 분야에 진출하고 있는 대기업은 거의 없는 반면, 주로 중소기업이나 신규 벤처기업 위주로서 규모면에서 상대적으로 작은 것으로 보인다.

<표 46> 분야별 바이오 연구소 규모

	평균 규모(㎡)	연구소 평균 예산(2003년 기준, 백만 원)
바이오 식품	607.9	1409.7
바이오 에너지 및 자원	411.0	1162.1
바이오 검정 및 정보	158.5	608.8
바이오 공정 및 장비	193.0	510.4
바이오 농업	903.3	1733.6
바이오 의약	1104.0	1652.8
바이오 전자 및 기계	708.9	1050.8
바이오 화학	2129.0	1985.7
바이오 환경	166.5	396.9
전체 평균	786.0	1272.9

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

바이오 관련 연구 인력의 전국적 분포를 보면 박사급 연구 인력을 기준으로 대전 246명(32.9%), 경기 218명(29.1%), 서울 134명(17.9%)으로 나타났으며, 석사급 연구 인력은 경기 1,166명(40.3%), 서울 628명(21.7%), 대전 531명(18.4%)으로서 서울·경기지역을 포함하는 수도권지역에 박사급의 경우 약 45%이상, 석사급의 경우 60%이상의 연구 인력이 분포하고 있는 것으로 나타났다. 한편 연구 인력은 지식 네트워크 상의 암묵적 지식의 대리 변수로 일반적으로 인식되고 있다는 점에 주목할 필요가 있다(Kaiser, 2002). 특히 바이오 클러스터와 같은 바이오기업 및 연구기관의 공간적 집적은 연구 인력간의 직간접적인 접촉이나 이동 등을 통한 지식·기술의 확산효과 및 혁신의 생산성에 유의미한 영향을 줄 수 있기 때문에 대리 변수로서의 연구 인력의 공간적 분포는 혁신 클러스터 육성 정책상 유의미할 수 있다. 이와 연관해서 볼 경우 서울을 포함한 수도권 지역의 연구 인력의 집중에 따라 이 지역의 혁신 기반 및 네트워크 구축을 통한 클러스터 육성을 위한 역량은 크다고 할 수 있다.



&lt;표 47&gt; 지역별 연구인력 분포 현황

(단위 :명, %)

	박사	석사	학사
서울	134 (17.91)	628 (21.72)	294 (20.78)
경기	218 (29.14)	1166 (40.33)	472 (33.36)
대전	246 (32.89)	531 (18.37)	149 (10.53)
충남	39 (5.21)	197 (6.81)	146 (10.32)
충북	28 (3.74)	79 (2.73)	42 (2.97)
경북	13 (1.74)	70 (2.42)	61 (4.31)
강원	11 (1.47)	47 (1.63)	48 (3.39)
인천	17 (2.27)	48 (1.66)	37 (2.61)
대구	11 (1.47)	32 (1.11)	15 (1.06)
경남	16 (2.14)	35 (1.21)	82 (5.80)
전북	7 (0.94)	22 (0.76)	22 (1.55)
전남	2 (0.27)	9 (0.31)	13 (0.92)
광주	3 (0.40)	13 (0.45)	12 (0.85)
울산	3 (0.40)	4 (0.14)	3 (0.21)
제주	0 (0.00)	7 (0.24)	5 (0.35)
합계	748	2891	1415

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

#### 나. 서울시 바이오 민간 기업 연구소 현황

서울시 자치구별 바이오 민간 기업 연구소의 분포를 보면 강남구 12개(13.0%), 관악구 10개(10.9%), 서대문구·성동구 9개(9.8%), 구로구 8개(8.7%), 서초구·영등포구 7개(7.6%)로서 본사의 지역적 분포와 유사한 것으로 나타났다. 바이오 식품 연구소의 경우 강남·구로·관악구 등 강남지역에 서울 전체 바이오 식품 연구소의 91.7%의 연

구소가 집중되어 있으며, 바이오 화학, 바이오 환경, 바이오 전자 및 기계 등도 90% 이상 강남지역에 분포하는 것으로 나타났다. 한편 바이오 의학 연구소의 경우 관악구 7개(25.4%), 서대문구 6개(21.4%)가 상대적으로 타 자치구에 비해서 집중되어 있는데, 이들 중 절반은 각각 서울대(3개)와 연세대(3개) 내 연구소를 설립된 것으로서 이들 대학과의 연계관계를 구축하고 있는 것으로 나타났다.

<표 48> 서울시 바이오 민간 기업 연구소 자치구별 분포 (단위: 개, %)

구분	바이오 식품	바이오 에너지 및 자원	바이오 검정 및 정보	바이오 공정 및 장비	바이오 농업	바이오 의학	바이오 전자 및 기계	바이오 화학	바이오 환경	계	
										합계	비율
강남구	2		1	2		1	2	1	3	12	13.0
강동구						2				2	2.2
관악구	1	1				7		1		10	10.9
광진구			1		1				1	3	3.3
구로구	3	1	1					2	1	8	8.7
금천구	1			1						2	2.2
동대문				2		1		1		4	4.3
동작구						2				2	2.2
마포구						1				1	1.1
서대문			2			6			1	9	9.8
서초구			2			1	1	1	2	7	7.6
성동구	1		1	3		2		2		9	9.8
성북구		1	1	1		1				4	4.3
송파구	1		1			1			1	4	4.3
영등포	3		2			1		1		7	7.6
용산구			1		1	1				3	3.3
종로구			2	1		1				4	4.3
중구			1							1	1.1
계	합계	12	3	16	10	28	3	9	9	92	
	비율	13.0	3.3	17.4	10.9	2.2	30.4	3.3	9.8		

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

<표 48>은 서울시 바이오 민간 기업연구소와 본사의 공간적 연관관계를 보여주고 있다. 이를 통해서 서울시에 소재하고 있는 연구소는 전반적으로 자치구 단위에서 본사 위치와 일치하고 있음을 알 수 있다. 서울시 소재 본사를 두고 있는 연구소 중에서 서울시에 소재하고 있는 것을 살펴보면 강동구·중랑구의 경우 100%, 관악구, 광진

구, 구로구, 서대문구, 성동구 등은 서 80% 이상인 것으로 나타났다. 특히 관악구의 경우 관악구 소재 본사를 두고 있는 11개 연구소 중 10개가 서울에 입지하고 있는 것으로 나타났으며, 이 중 6개는 서울대학교 내에 소재하고 있는 것으로서 주로 이 지역의 연구소의 입지 요건에서 대학과의 산학 연계 및 네트워크 등 혁신기반요건이 중요했던 것으로 보인다.



자료 : 한국기술연구소총람(2003)

<그림 25> 바이오 민간 기업 연구소(본사 서울 소재)의 공간적 분포

반면 강남구와 서초구의 경우 각각 36개, 20개의 본사를 두고 있는 연구소 중에서 14개(38.9%), 10개(50%)만이 서울에 입지하고 있어 상대적으로 낮은 비율을 보이고 있다. 이는 이들 지역의 생산·인증·판매 등과 관련된 시장 및 자원 요건이 바이오기업 본사 입지 요건으로서는 적절하지만, 상대적으로 연구 개발 시설의 입지로서는 적절하지 못했기 때문인 것으로 보인다. 이로 인해 강남구와 서초구 소재 바이오 업체의 경

우 가치사슬 상 공간적 기능 분화가 뚜렷한 지역으로 판단된다.

<표 49> 서울시 바이오 기업(본사)과 연구소 분포 현황(서울지역)

(단위 : 개, %)

연구소 본사	강남	강동	관악	광진	구로	금천	동대	동작	마포	서대문	서초	성동	성북	송파	영등포	용산	종로	중구	계	서울 비율
강남구	12						1	1											14	38.9
강동구		2																	2	100
강서구														1					1	25.0
관악구			10																10	90.9
광진구				2															2	66.7
구로구					4														4	80.0
금천구						2													2	40.0
동대문							2												2	50.0
동작구								1											1	33.3
마포구									1			1							2	50.0
서대문										8									8	80.0
서초구					1					1	7				1				10	50.0
성동구												8							8	80.0
성북구													4						4	80.0
송파구				1										3					4	57.1
영등포					1										6				7	70.0
용산구																3			3	75.0
종로구																	4		4	50.0
중구					2													1	3	33.3
중랑구							1												1	100
합계	12	2	10	3	8	2	4	2	1	9	7	9	4	4	7	3	4	1	92	56.8

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

경기도에 입지하면서 본사가 서울에 소재된 연구소를 살펴보면 강남구 14개 (38.9%), 서초구 6개(30.0%) 순으로 나타났다. 강남구·서초구의 경우 앞서 살펴본 바와 같이 본사 입지 비중은 서울시내에서 가장 높은 반면 연구소는 각각 38.9%와 50.0%만이 서울에 입지할 뿐이며 대부분은 타 지역에 분산되어 있되 그 중에서도 지리적으로 근접해 있는 경기도 지역에 주로 입지하고 있는 것으로 나타났다.

<표 50> 서울시 바이오 기업(본사)과 연구소 분포 현황(경기 지역)

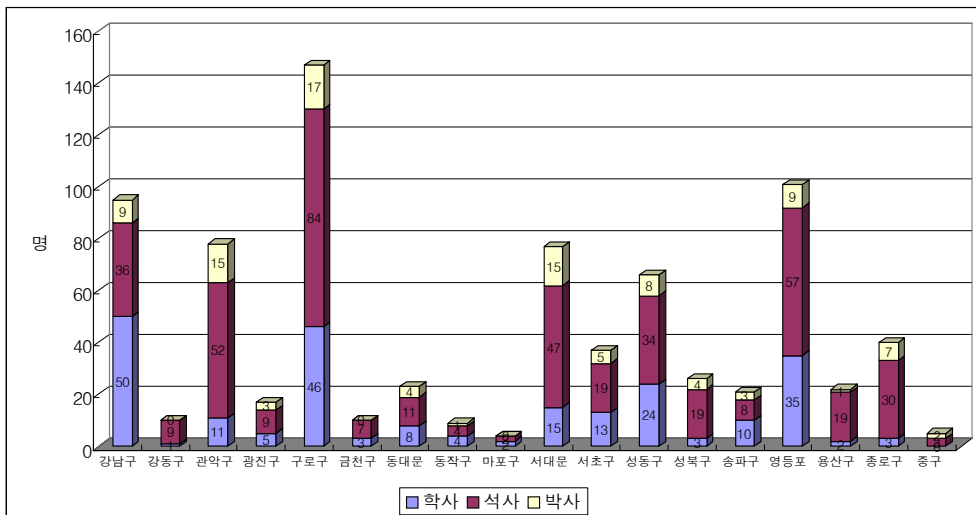
	가 평 군	군 포 시	부 천 시	성 남 시	수 원 시	시 흥 시	안 산 시	안 성 시	오 산 시	용 인 시	의 왕 시	이 천 시	평 택 시	포 천 군	화 성 시	합계	경기 비율
강남구				1	1	2		1	1	2	1	2			3	14	38.9
강서구												1				1	25.0
광진구															1	1	33.3
구로구															1	1	20.0
금천구	1														2	3	60.0
동대문										1						1	25.0
동작구		1					1									2	66.7
마포구															1	1	25.0
서대문							1									1	10.0
서초구		1			1		1			2				1		6	30.0
성동구															1	1	10.0
송파구				1												1	14.3
영등포															1	1	10.0
용산구										1						1	25.0
종로구			1											1		2	25.0
중구										1		1				2	22.2
합계	1	2	1	2	2	2	3	1	1	7	1	4	1	1	10	39	24.1

자료 : 한국기술연구소총람(2003)

서울 소재 본사를 두고 있는 바이오 민간 기업 중 경기도에 입지하고 있는 연구소는 화성시 10개, 용인시 7개, 이천시 4개, 안산시 3개, 군포·성남·수원·시흥시 2개 순으로 나타났다. 이들 지역은 주로 경기도 남부 지역에 해당하는 것으로서 이는 바이오 벤처의 경기도 지역의 지역적 분포와 유사하다. 특히 안산·군포·성남·시흥 등 경기도 남부지역은 강남지역으로의 접근성이 용이하고 이 지역에 구축된 경기도 제약 산업 클러스터와의 연계 가능성이 주요 입지요인으로 작용한 것으로 보인다.

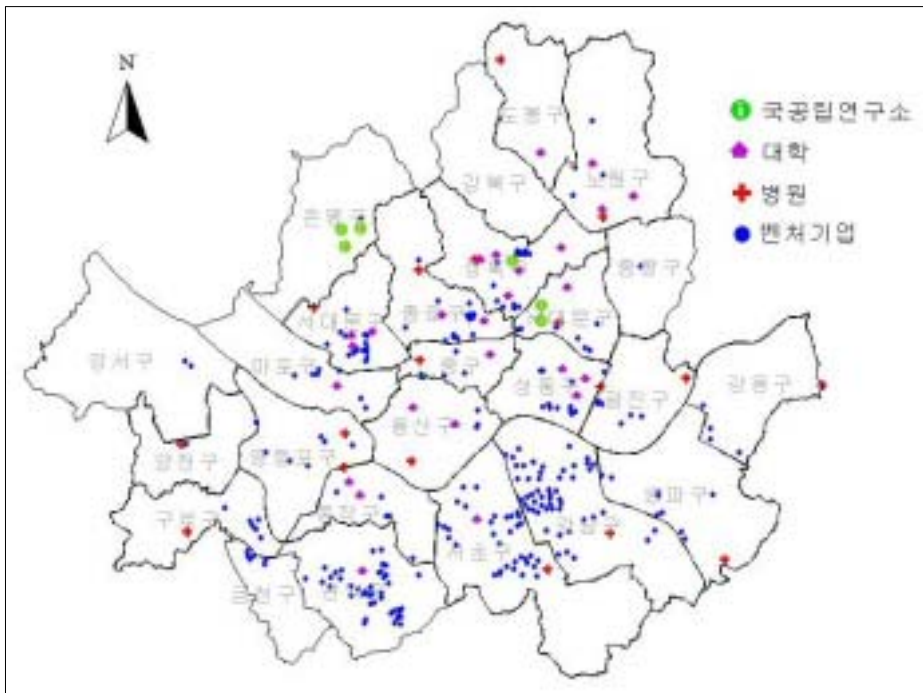
한편 서울시 자치구별 연구 인력 현황을 보면 다음 그림에서 볼 수 있듯이 박사급 연구인력 기준으로 구로구 17명, 관악구 15명, 서대문구 15명, 강남구·영등포구 9명 순으로 나타났으며, 석사급인 경우 구로구 84명, 영등포구 57명, 관악구 52명, 서대문구 47명, 강남구 36명 순으로 나타났다. 특히, 구로구의 경우 바이오 식품 대기업체인 CJ(주)에 소속된 대형 연구소가 입지함으로 인해서 높은 비중을 나타내고 있다. 전술한 바와 같이 연구 인력은 암묵적 지식의 대리 지표로서 사용 가능한데, 이같은 경우 구

로·영등포구 지역과 관악·강남·서초구 지역 등의 강남 지역의 지식의 크기가 상대적으로 큰 편이며 이 두 지역의 지식 네트워크 연계를 강화할 경우 이를 통한 지식 교류 및 파급 효과가 클 것으로 전망된다. 한편 이들 지역과 서대문구, 성동구 등의 강북 지역과의 연계도 필요할 것으로 전망된다.



자료 : 한국기술연구소총람(2003)

<그림 26> 서울시 바이오 민간기업 연구소 연구인력 자치구별 분포



자료 : 한국기술연구소총람(2003)

<그림 27> 주요 혁신기관의 공간적 분포

## 2) 기업 혁신 지원부문

### (1) 임상대행기관

우선 바이오산업에서 최종 수요자의 역할을 담당하는 서울시 소재 병원의 경우 병원은 2002년 현재 총 179개, 의원의 경우 11,389개로서, 전국 병원 1,045개 및 의원 41,330개 대비 각각 약 17%와 28% 정도를 차지하고 있다.

반면 가치사슬 상 임상 단계를 담당할 수 있는 규모가 있는 병원의 경우에는 의약품(일반제제류)에 대한 식약청 지정 임상 시험 실시 기관으로 선정된 89개 병원 중 32개(35%)가 서울에 소재하고 있다. 이 중 임상 제1상 단계의 시험이 가능한 병원이 11개(52%)로 매우 높게 나타났으며, 제2상의 경우 16개(24%), 제3상 및 기타 시험이 가능한 병원이 32개(35%)가 소재하고 있는 것으로 나타났다.

<표 51> 서울시 소재 의약품 임상 시험 실시기관 현황

	임상 제1상	임상 제2상	임상 제3상 및 기타 <sup>25)</sup>	자치구
강북삼성병원			●	종로구
강북삼성병원			●	종로구
강동성심병원		●	●	강동구
경희대 의대부속 병원		●	●	동대문구
경희대 한방병원			●	동대문구
고려대 의대 부속병원	●	●	●	성북구
고려대 의대부속 구로병원			●	구로구
국립 서울병원			●	광진구
국립 의료원			●	중구 을
꽃마음한방병원			●	서초구
삼성 서울병원	●	●	●	강남구
삼성제일병원		●	●	중구
서울보호병원			●	강동구
서울대학교병원	●	●	●	종로구
서울시립 보라매병원			●	동작구
서울아산병원	●	●	●	송파구
순천향대 의대 부속병원	●	●	●	용산구
연세 암센터	●	●	●	서대문구
연세대 의대 세브란스병원	●	●	●	서대문구
연세대 의대 영동세브란스병원		●	●	강남구
을지병원		●	●	노원구
이화여대 의대부속 동대문병원	●	●	●	종로구
이화여대 의대부속 목동병원	●	●	●	양천구
인제대 상계백병원		●	●	노원구
인제대 서울백병원			●	중구
중앙대 의대부속 병원			●	중구
중앙대 의대부속 용산병원		●	●	용산구
지방공사 강남병원			●	강남구
카톨릭대 강남성모병원	●	●	●	서초구
카톨릭대 성모병원	●	●	●	영등포구
카톨릭대 성마오로병원		●	●	동대문구
한국원자력연구소부설 원자력병원		●	●	노원구
한국전력공사부속 한일병원			●	도봉구
한림대 강남성심병원		●	●	영등포구
한림대 한강성심병원		●	●	영등포구
한양대학교 병원		●	●	성동구

주 : 식품의약품안전청 지정 일반재제류 의약품 임상시험 실시기관 현황(2004.9.8일 현재)

자료 : 식품의약품안전청 홈페이지(<http://www.kfda.go.kr>)

25) 임상 제3상 및 재평가 목적의 임상시험 또는 이에 준하는 시험 실시 기관이다.



## (2) 기업지원부문

### 가. 특허 및 법률 서비스 지원

특허권을 비롯한 지식재산권의 보호를 위한 서울 소재 지원기관으로는 한국발명진흥회의 지식재산권연구센터, 한국보건산업진흥원의 보건산업기술이전센터가 운영되고 있으며, 개별적으로는 변리사를 이용할 수 있다.

지식재산권연구센터에서는 지식재산권 관련 국내외 분쟁에 대한 효율적인 대응방안을 수립하고 국내외 지식재산권의 동향 및 신지식재산권 분야의 관련 문제를 조사, 연구, 분석함으로써 국가 및 기업의 대외 지식재산권 전략 및 정책수립을 수행하고 있다. 한편 보건산업기술센터의 ‘특허경비지원사업’은 보건산업 관련 우수기술에 대한 특허비용을 지원하여 연구 성과를 특허화 하는데 지원하고, 기술이전지원도 병행하여 기술의 산업화<sup>26)</sup>를 촉진하는 역할을 수행하고 있다.

한편 변리사의 경우 대한변리사회에 등록된 총 833명의 변리사 중 91.7%인 764명이 서울에 있으며, 종류별로는 일반 법률서비스 36.6%, 전기·전자·통신 19.8%, 기계·토건 15.5%이며 바이오 기술과 관련된 화공·화학·약학은 181명(21.7%)인 것으로 나타났다.

### 나. 기술사업화 지원

기술이전을 지원하는 기관으로는 한국보건산업진흥원내의 보건산업기술이전센터와 한국발명진흥회의 특허기술사업화알선센터 등이 있다.

보건산업기술이전센터는 해외기술이전사업, 국제기술이전파트너링 등의 사업을 통해 보유기술이 국내 마케팅 및 해외이전, 해외기술의 국내도입을 알선하고 있으며 특허기술의 평가도 동시에 수행하고 있다. 한편 특허기술사업화알선센터에서는 우수특허기술의 사장화 방지 및 사업화촉진을 위한 특허기술사업화 지원으로써 시작품 제작지원, 해외출원비용 보조·융자사업 등을 추진하고 특허기술의 이전거래 지원사업으로 on-line, off-line 특허기술장터 운영, 특허기술이전박람회, 특허기술이전촉진사업 등을

---

26) 기술 사업화 지원을 받은 경우 비용 지원을 받은 특허기술이 기술이전을 통한 수익이 발생하면, 지원금 전액을 한국보건산업진흥원에 우선 반납하도록 하는 방식으로 운영되고 있다.

추진하고 있다. 동시에 특허기술평가지원도 추진하고 있다.

<표 52> 기술사업화 지원기관 현황

기관	사업	업무 내용
보건산업 기술이전센터 (보건산업진흥원)	해외기술이전사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 해외기술이전을 원하는 기업을 대상으로 착수금 및 유지비용 부담 없이 해외기술거래기관과의 기술마케팅 협력을 통해 기술이전 지원</li> <li>- 기술이전 성사시 성공수수료 지급</li> </ul>
	국제기술이전파트너링	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 미국 SBR(Society of Biomedical Research)와의 연례 컨퍼런스 개최를 통해 미국내 기업과의 네트워크 구축기회를 제공하고 기술과 자본공유기회 제공</li> </ul>
	Health Techomart	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 대학, 연구원, 벤처기업이 보유하고 있는 보건산업관련 기술을 off-line으로 관련기업에게 홍보하고, 진흥원이 개별마케팅을 수행함으로써 사업화 추진</li> <li>- 기술전시장의 제공 및 기술마케팅 상담 진행</li> </ul>
	특허경비지원사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 보건사업관련 기술에 대한 특허비용을 지급하여 연구성과의 권리화 지원</li> </ul>
특허기술 사업화 알선센터 (한국발명진흥회)	시작품 제작지원사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 건당 3,000만원 내에서 시작품 제작지원. 중소기업의 경우 80%내 지원</li> </ul>
	해외출원비용보조·융자사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 특허기술의 해외권리화 비용을 장기저리로 대출</li> </ul>
	특허기술이전거래사업	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인터넷특허기술장터 운영, 특허기술상설장터 운영, 대한민국특허기술이전박람회 개최, 특허기술이전촉진 용자사업</li> </ul>

자료: 보건산업진흥원 홈페이지([www.khidi.or.kr](http://www.khidi.or.kr)), 한국발명진흥회 홈페이지([www.kipa.org](http://www.kipa.org))

<표 53> 정부 지정 기술거래기관 및 기술평가기관 현황

분류	서울		경기·인천				
	기관명	소재지	기관명		소재지		
정부지정 기술거래 기관	한국기술거래소		강남구				
	한국발명진흥회 본회		강남구		고등기술연구원	경기도 용인시	
	기술신용 보증기금	서울지역본부	영등포구	기술신용 보증기금	경기기술평가센터	경기도 수원시	
		서울기술평가센터	영등포구		경기지역본부	경기도 수원시	
		강남기술평가센터	강남구		화성상담센터	경기도 화성시	
		강동기술평가센터	송파구		인천기술평가센터	인천시 남동구	
		강남지역관리센터	강남구		인천지역관리센터	인천시 남동구	
		강서지역관리센터	영등포구	전자부품연 구원	본원	경기도 평택시	
		중부기술평가센터	중구		분당분원	경기도 성남시	
			부천분원	경기도 부천시			
	(주) 대일기업평가원		영등포구				
	코리아 바이오 네트워크		강남구				
	한국과학기술정보연구원		동대문구				
	한국보건산업진흥원		동작구				
	한국산업은행 본점		영등포구				
	마크프로		영등포구				
정부지정 기술평가 기관	한국기술거래소		강남구				
	기술신용 보증기금	서울지역본부	영등포구	기술신용보 증기금	경기기술평가센터	경기도 수원시	
		서울기술평가센터	영등포구		경기지역본부	경기도 수원시	
		강남기술평가센터	강남구		화성상담센터	경기도 화성시	
		강동기술평가센터	송파구		인천기술평가센터	인천시 남동구	
		강남지역관리센터	강남구		인천지역관리센터	인천시 남동구	
		강서지역관리센터	영등포구	전자부품연 구원	본원	경기도 평택시	
		중부기술평가센터	중구		분당분원	경기도 성남시	
			부천분원	경기도 부천시			
	한국발명진흥회 본회		강남구				
	한국산업은행 본점		영등포구				
	한국과학기술정보연구원		동대문구				
	한국보건산업진흥원		동작구				
지역기술 이전센터			경기기술이전센터		경기도 안산시		
			인천기술이전센터 (송도테크노파크)		인천시 연수구		
기술이전 교류회 운영기관	(주) 대일기업평가원		영등포구		송도테크노파크	인천시 연수구	
	서강대학교 기술이전센터		마포구		경기테크노파크	경기도 안산시	
	수도권 공공기술이전 컨소시엄	성북구	전자부품연 구원	본원	경기도 평택시		
				분당분원	경기도 성남시		
				부천분원	경기도 부천시		
	한국기술벤처재단		성북구		한국산업기술대학교		경기도 시흥시
	한국발명진흥회 본회		강남구				
한양대학교 기술이전센터		성동구					
대학기술 이전센터	고려대학교 기술이전센터		성북구		경희대학교 기술이전센터	경기도 용인시	
	서강대학교 기술이전센터		마포구		성균관대학교 기술이전센터	경기도 수원시	
	한양대학교 기술이전센터		성동구		아주대학교 기술이전센터	경기도 수원시	
					인하대학교 기술이전센터	인천시 남구	
기술이전 컨소시엄	수도권 공공기술이전 컨소시엄	성북구					

자료 : 기술거래소 홈페이지(<http://www.kttc.or.kr>)

## 다. 자금 지원

일반기업 및 벤처기업을 대상으로 기술개발 및 창업에 필요한 자금은 주로 신기술 금융회사, 신용보증기금, 벤처캐피탈(창업투자회사)을 통해서 조달되고 있다. 우선 기술 사업자에 대한 투·융자를 목적으로 하는 신기술금융회사는 전국 6개 신기술금융회사가 모두 서울에 소재하고 있으며, 이외에 담보력이 부족한 중소기업체를 위해 신용보증기금 등이 자금지원을 하고 있다. 또한 서울지역 내 벤처캐피탈(창업투자회사)은 2003년 말 기준 244개로 전국의 90.0%를 점유하고 있다.

<표 54> 서울시 자금관련 지원시설 현황

구분	설립목적	주요업무	설립현황
벤처캐피탈	창업자 또는 벤처기업에 대한 투자	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 벤처기업투자</li> <li>- 창업투자조합결성 및 업무의 진행</li> <li>- 해외기술의 알선·보급 및 해외투자</li> <li>- 사업타당성 검토, 경영 및 기술융역 사업</li> </ul>	전국 271개 중 244개 서울 입지
신기술금융회사	신기술사업자에 대한 투·융자 및 경영기술지도	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 기업의 기술개발과 기술의 사업 및 공정개선을 위한 투·융자</li> <li>- 중소기업의 창업과 기술개발 지원</li> </ul>	전국 6개 모두 서울 입지
신용보증기관	담보력이 부족한 중소기업, 소상공인 등에 신용보증 지원을 지원	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 신기술개발, 개발기술의 사업화하는 기업에 대한 지원</li> </ul>	신용보증기금

그러나 이와 같이 좋은 금융환경임에도 불구하고 바이오산업과 관련된 투자 금융 시장의 상황은 그리 좋은 환경이 아니라는 것이 일반적인 견해이다. 최근 바이오 전문 3개 조합 1개 창투사(녹십자)가 해산, 19개 조합 17개 창투사가 사실상 투자를 중단한 상태이며, 2004년 현재 벤처캐피탈 중 바이오 전문 벤처캐피탈은 1곳(한국바이오기술투자)에 불과하다. 또한 대부분이 IT투자에 편중되어 있으며, 현재 약 20개 업체가 바이오벤처에 대한 투자를 진행에 중에 있지만, 이에 대한 투자 회수 시한 만료 시점이 다가오면서 투자 회수를 서두르는 한편 재투자가 불투명한 상황에서 바이오벤처기업의 자금난이 심각해 질 것으로 전망되고 있다. 투자 규모는 2004년 기준으로 8,915억원 중 331억원, 869업체 중 42개를 대상으로 투자가 이루어진 것으로 나타났다.

### (3) 정책지원기관 - 창업 및 입지지원

서울시의 생산 및 창업을 위한 입지지원시설은 산업단지, 벤처집적시설, 창업보육센터 등으로 구성되어 있다. 서울시에 입지한 일반산업단지는 서울디지털산업단지와 서울온수지방산업단지가 있다. 특히 서울디지털산업단지에 급증하고 있는 아파트형 공장에 소규모 지식기반산업인 바이오기업의 입주가 용이할 것으로 판단된다.

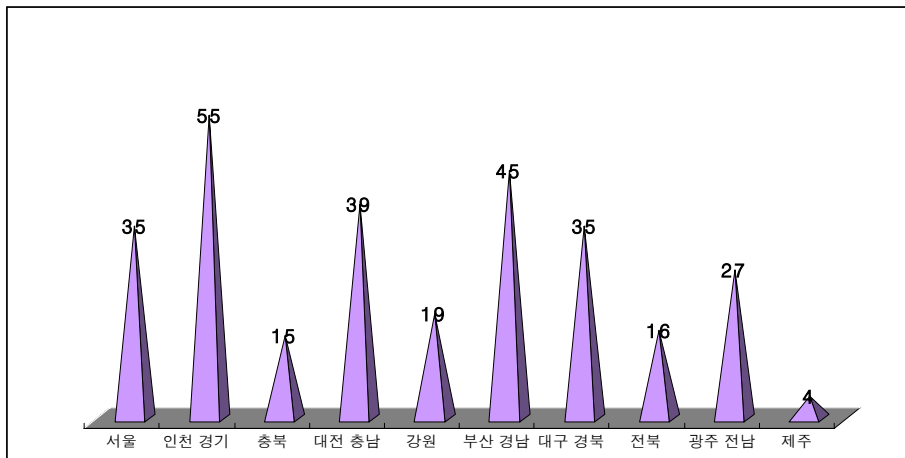
한편 2003년 12월 기준 서울의 벤처집적시설은 총 65곳으로 전국 127곳의 51.2%를 점유하고 있다.

<표 55> 서울시 입지관련 지원시설 현황

구분		일반산업단지(2)	벤처집적시설(65)	지원센터(21)
위 치	강남	서울디지털산업단지 서울온수지방산업단지	아주빌딩 등 61개 - 서초구: 교대벤처타워 등 14개 - 강남구: MAS빌딩 등 30개 - 기 타: 키콕스벤처타워 등 17개	
	강북	-	TM벤처연구개발단지 등 4개	동대문구 벤처센터 등 21개

자료 : 서울시 벤처넷 홈페이지(<http://www.venturenet.or.kr/>)

창업보육센터는 2004년 현재 전국 290개 창업보육센터 중 35개(12%)가 서울시에 소재하고 있으며, 총 532개 업체가 입주하고 있다. 이 중 15개 창업보육센터에 바이오 관련 57개 업체가 입주하고 있으며, 이는 서울시 창업보육센터 입주 업체 대비 약 11% 정도인 것으로 나타났다.



자료 : 중소기업청 창업종합시스템 홈페이지(2004.9월 현황)

<그림 28> 전국 벤처 창업보육센터 현황

<표 56> 서울시 창업보육센터내 바이오 업체 현황(2004년 9월 현재)

사업자명	센터명	업종	
		바이오 환경	의료 정밀 제조업
건국대학교	건국대벤처창업지원센터	3	1
경희대학교	경희창업보육센터	8	1
고려대학교	고려대창업보육센터	2	1
서울대학교	유전공학특화창업보육센터	4	1
서울시립대학교	서울시립대창업보육센터	3	
연세대학교	연세대학교창업센터	1	1
중앙대학교	중앙대창업보육센터	1	
요업기술원	세라믹스 창업보육센터	1	
한국과학기술연구원	신산업창업보육센터	3	2
국립환경연구원	환경신기술창업보육센터(ETBI)	10	
서울특별시	서울산업진흥재단운영 서울창업보육센터	2	1
(사)벤처기업협회	서울벤처인큐베이터	1	1
한국기술벤처재단	홍릉벤처밸리 창업보육센터	5	2
서강대학교	서강창업보육센터		1
세종대학교	세종대학교창업보육센터		1
합 계		44	13

자료 : 중소기업청 창업종합시스템 홈페이지(2004.9월 현황)

## 2. 서울 바이오산업의 혁신성과

서울 바이오 혁신클러스터의 구성주체들로 구성된 체계를 바탕으로 이루어지는 혁신활동의 성과를 분석함으로써 간접적으로 서울 바이오산업의 혁신 역량을 가늠해 보고자 한다.

일반적으로 혁신활동의 성과는 특허·실용신안·의장·상표 등 지식재산권과 같은 새로운 지식의 창출이나 그 지식의 상업적 응용과 같은 혁신의 산출(innovation outcome)<sup>27)</sup>외에 그 산출로 인한 경제적 이익 등으로 구성된다(신창호 외 2002). 본 연구에서는 특히 혁신활동의 성과 중 하나인 특허자료를 중심으로 서울 생명공학기술의 현주소와 함께 향후 연구 개발의 지원 방향 및 중점 분야를 파악하고 정책적 시사점을 도출하고자 한다. 이를 위해서 서울시 지역의 특허 통계분석을 통하여 각 전략제품/기능 분야별로 1993년부터 2002년까지 국내에 출원공개된 특허의 지역별 분포현황을 파악하고 지역별 산업기술 개발을 추정하였다. 본 분석에서는 서울지역혁신발전 5개년 계획에서 선정한 바이오산업의 전략부문이 생물의약(신약) 및 의료부문임을 감안하여<sup>28)</sup>, 주 분석 대상 범위<sup>29)</sup>를 생물의약, 생물전자 및 의료기기로 한정하였다.

분석 대상 특허는 총 9,929건이지만 이중 8,000건 이상이 생물의약 관련 특허로 나타났다기 때문에 특정분야의 동향이 전체분야의 동향을 대변하는 오류를 범할 수 있는 문제점이 있다. 본 연구에서는 특허분석을 통한 지역별 산업기술개발 정도를 추정하는 방법론을 제시하는 관점에서 이러한 오류를 조금이나마 줄이기 위해 의약품 개발 및 산업화와 질병예방/진단/치료 기술분야로 항목을 대별하여 분석을 실시하였다.

---

27) 혁신 산출을 가늠하는 지표로는 한 혁신 체계 내에서 존재하는 혁신가의 비중과 혁신의 빈도 등이 있다.

28) 바이오산업 자체가 비교적 광범위한 뿐만 아니라 아직 산업 및 기술에 대한 분류체계조차 온전히 정립되지 않은 상태이기 때문에 전 부문을 대상으로 한 분석 대신 전략산업으로 선정된 부문을 대상으로 분석을 하였다.

29) 분석 대상 제품의 범위는 <부록 4>의 분석 키워드표를 참조하기 바란다.

<표 57> 바이오산업 관련 분야별 특허분석 대상 건수

분    아		산업부문	국적		합계
			내국인	외국인	
생물 의약의 개발 및 산업화	심혈관계약물	생물의약	416	1,138	1,554
	항암제		551	494	1,045
	중추신경계약물		382	973	1,355
	호흡기계약물		192	598	790
	대사계약물		500	1,037	1,537
	면역계약물		262	609	871
	백신		261	622	883
	합계		2,564	5,471	8,035
질병예방/ 진단/ 치료의 혁신	재활/의료복지시스템	생물의약/의료복지	215	32	247
	세포치료 및 재생의료 시스템	생물의약 생물의약	76	30	106
	유전자치료		103	196	299
	예측의료시스템	생물전자	140	13	153
	생체진단기기	생물공정 및 의료기기	510	154	664
	정밀의료영상기기		270	155	425
	합계		1,314	580	1,894
총합계			3,878	6,051	9,929

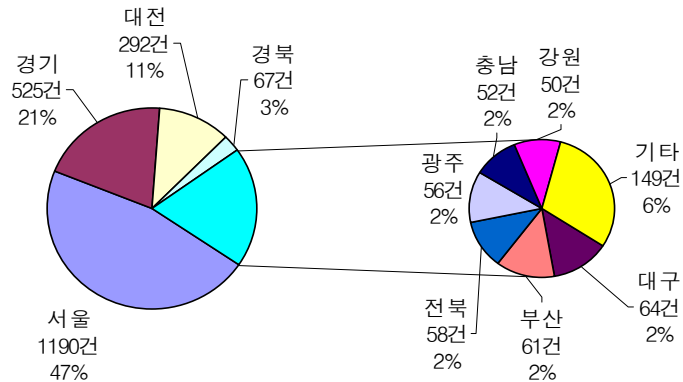
## 1) 생물 의약품의 개발 및 산업화

### (1) 전국현황

우선 생물 의약품의 개발 및 산업화와 관련한 특허 출원건수<sup>30)</sup>를 살펴보면 서울이 1,190건(47%)으로 가장 많은 것으로 나타났으며, 경기도 525건(21%), 대전 292건(11%) 순으로 나타났다.

30) 의약품 개발 및 산업화 기술 관련 특허의 광역자치단체별 특허동향을 살펴보기 위해 본 연구에서는 총 8,035건의 출원 특허 중 출원인의 국적이 한국으로 표기된 2,564건을 대상으로 분석을 실시하였다.



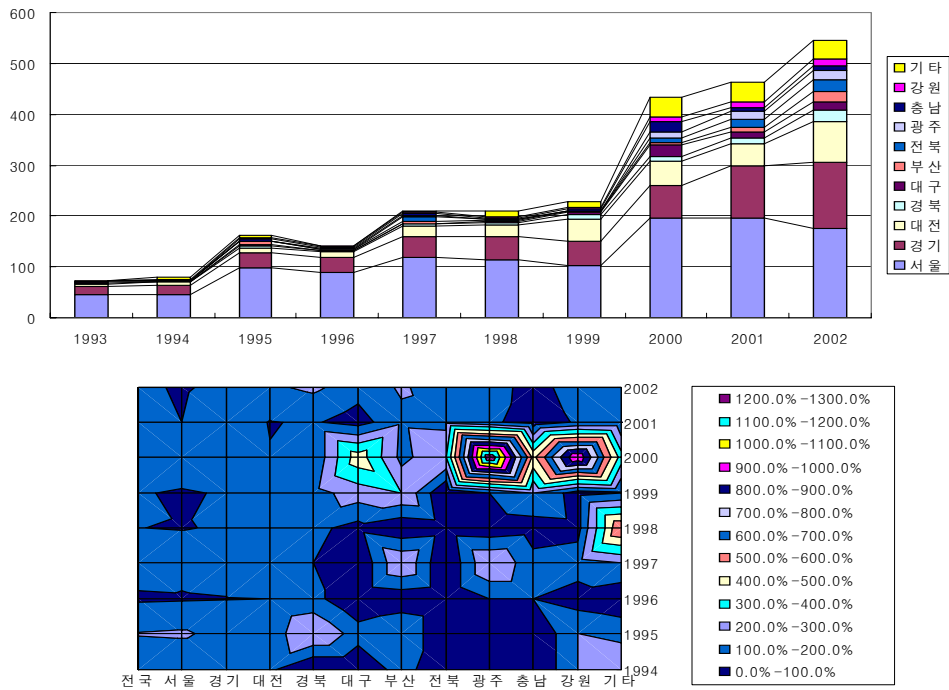


<그림 29> 광역자치단체별 특허건수 및 특허비율

특히 수도권 지역이 전체 출원의 68%를 점유하고 있어 수도권 지역의 비중이 높은 것으로 나타났다<sup>31)</sup>.

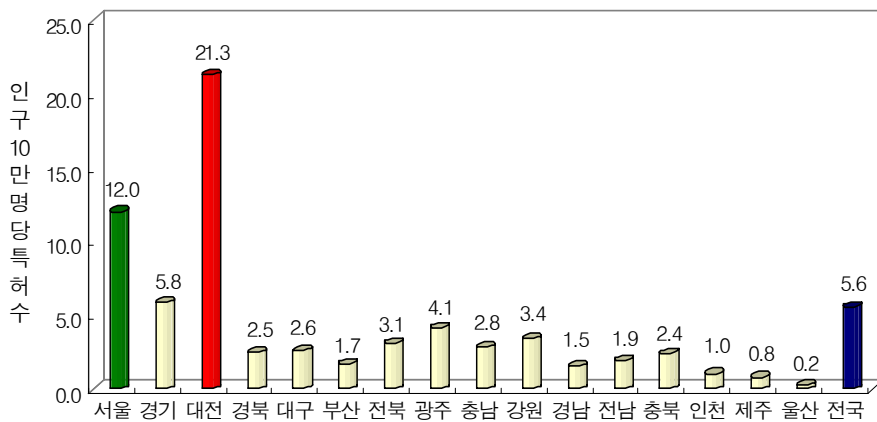
한편 지역별/연도별 출원 동향을 살펴보면 2000년이 지나면서 출원수가 급격하게 증가 하였는데, 이러한 증가는 서울, 경기, 대전 중심으로 이루어졌음을 알 수 있다.

31) 그러나 서울 지역에 크게 집중된 이유를 살펴봤을 때, 제조업의 경우 공장은 지방에 있으나 본사가 서울에 있음으로 인해서 서울 주소로 출원되는 경우나 개인 출원의 경우 개인이 거주하는 지역이 지역별 통계분석에 반영될 가능성을 감안한다면, 서울 대비 타 지방의 특허건수도 실제로는 상당히 높을 수도 있다.



<그림 30> 지역별/연도별 출원 동향과 1년 단위 출원 성장률

한편 IMF의 영향으로 1998년에는 출원수가 감소하였지만 2000년에는 전반적으로 출원율이 증가한 반면, 광주와 강원도의 출원율이 비약적으로 증가하였음을 알 수 있다.



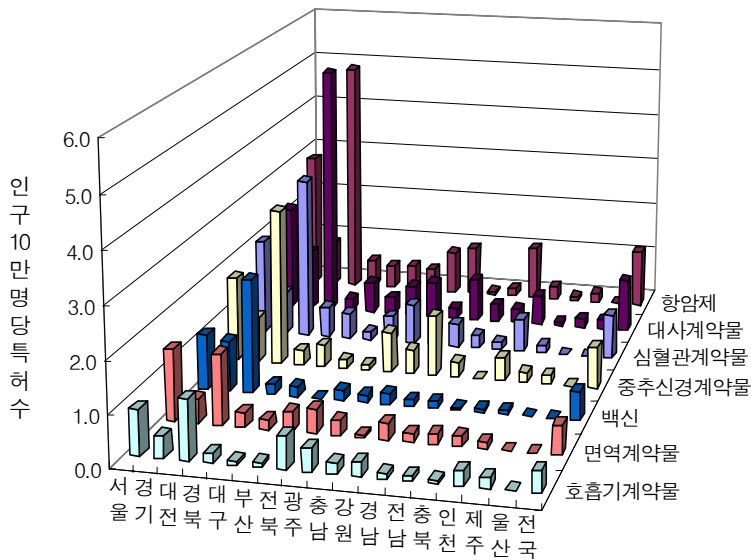
<그림 31>전국 시도별 인구 10만명당 특허수

인구 10만 명당 생물 의약품의 개발 및 산업화와 관련한 특허 출원건수는 대전이 21.3건으로 가장 많으며, 서울이 12.0건, 경기도가 5.8건으로서 이 세지역의 경우는 전국 평균인 5.6건 이상의 수준을 보이고 있다<sup>32)</sup>. 한편 각 지역에서 의약품 개발 및 산업화 기술 분야 중 출원이 집중되고 있는 전략제품은 인구 10만명당 가장 많은 수의 특허를 출원한 대전 지역의 경우 항암제, 서울 역시 항암제 분야의 특허수가 많고, 경기도는 대사계약물분야의 출원수가 가장 높게 나타나고 있다. 그러나 해당지역의 출원수만을 갖고 출원수가 많은 기술 분야가 해당지역의 특화된 기술이라는 판단을 내리기는 어려우며, 지역별 특화 기술을 판단하기 위해 LQ값<sup>33)</sup>을 계산해 보았다.

---

32) 한편 특허청에서 실시한 2002년 한국의 특허동향 자료는 한국에 공개된 특허 전체를 기준으로 서울 194, 경기 258, 대전 143, 충북 139, 인천 116으로 경기도가 10만명당 특허수가 가장 많은 것으로 조사되었으나 의약품 개발 및 산업화 기술 분야와 관련된 특허에서는 대전이 가장 많은 것으로 나타나고 있다. 이는 대전의 경우 한국생명공학연구원, 한국화학연구원 등의 영향으로 의약품 개발 및 산업화 기술 분야 관련 특허가 다른 분야의 특허에 비해 상대적으로 많다고 볼 수 있다.

33) 특허지수(LQ)는 해당 지역의 특정 기술 분야에 대한 집중도를 나타내는 것으로서 일반적으로 특허분석시 특허지수가 5이상( $LQ \geq 5$ )을 고특화 기술, 3이상 5미만( $3 \leq LQ < 5$ )을 중특화 기술이라 분류하는데, 고특화 기술의 경우 해당 지역의 기술이 타 지역에 비해 집중적으로 육성 또는 연구 개발되고 있음을 나타낸다. 특허지수는 분석대상 건수가 많은 경우 비교적 정확한 분석지표가 되는데 본 연구에서 다루는 의약품 개발 및 산업화 기술 분야의 경우 분석대상 특허건수가 적어 특허지수로서의 의미가 다소 떨어짐을 미리 밝힌다. 이에 대한 보다 자세한 정의는 <부록>을 참조하기 바란다.



<그림 32> 지역별/전략제품별 인구 10만명당 특허수

계산 결과 고특화 또는 중특화 기술이라 볼 수 있는 3 이상의 수치가 지역별로 거의 나타나지 않았는데, 서울, 경기, 대전 지역을 볼 때, 의약품 개발 및 산업화 기술 분야에 대한 각 지역의 집중적인 연구개발은 다소 미약한 것으로 나타났다<sup>34)</sup>. 단 서울 지역은 지역 내에서 개별 기술별로 보았을 때, 면역계약물분야와 항암제분야에서 타 기술보다 약간 높게 나타나고 있다.

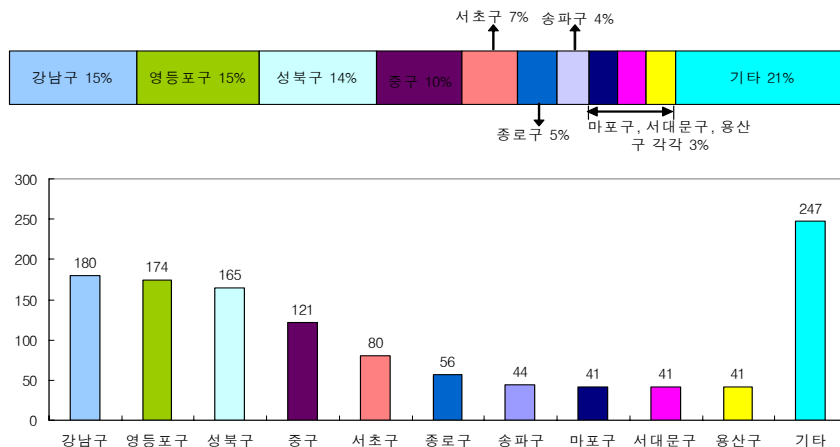
34) 비록 인천, 제주, 울산지역에서 큰 수치가 나타나지만 이들 지역의 출원수 자체가 매우 적기 때문에 거의 의미는 없다고 보는 것이 타당하다.

<표 58> 전국 기술 분야/지역별 특화지수(LQ) 분석

	심혈관계	항암제	중추신경계	호흡기계	대사계	면역계	백신
서울	1.0	1.1	1.0	1.0	0.9	1.1	0.9
경기	0.9	0.7	1.1	1.0	1.1	0.8	1.7
대전	0.9	1.1	1.0	0.7	1.2	0.6	1.0
경북	1.6	1.1	0.8	1.0	0.5	1.2	0.9
대구	1.3	0.9	1.2	0.4	1.3	0.8	0.8
부산	0.6	1.4	0.7	0.7	1.1	2.2	0.0
전북	1.1	0.7	0.2	2.8	1.1	1.5	0.7
광주	1.2	1.0	1.3	1.4	0.9	0.7	0.4
충남	1.3	1.7	1.2	1.0	0.4	0.2	0.8
강원	0.9	0.1	2.4	1.1	1.3	1.0	0.4
경남	1.1	0.5	1.3	0.9	1.3	1.1	0.9
전남	0.5	2.7	0.0	0.7	0.8	1.0	0.3
충북	1.8	0.5	1.3	0.4	1.3	0.8	0.3
인천	1.0	0.4	1.3	3.7	0.4	1.2	0.8
제주	0.0	1.2	1.7	3.3	1.3	0.0	0.0
울산	0.0	0.0	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0

## (2) 서울시 자치구별 특허동향 및 특허기술분석

본 절에서는 의약품 개발 및 산업화 기술 분야 관련 특허에서 출원인의 주소가 서울 지역으로 되어 있는 1,190건을 대상으로 자치단체별 특화지수 및 특허동향을 분석하였다.



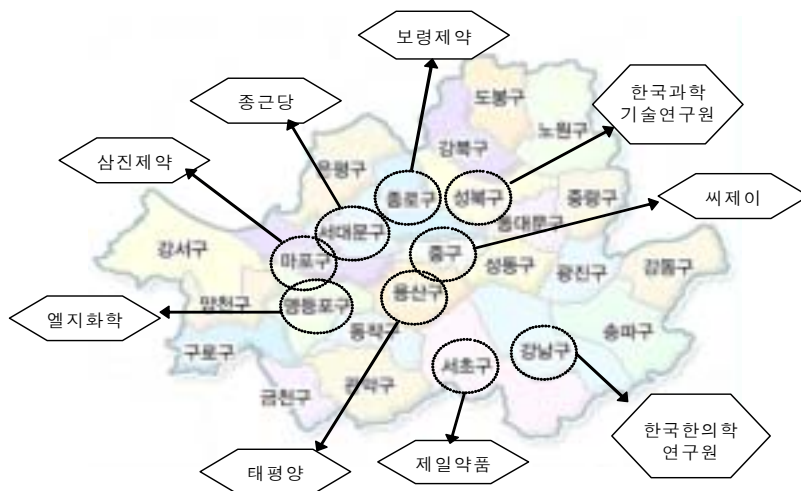
<그림 33> 서울시 자치구별 특허건수 및 특허비율

자치구별로 살펴보면 강남구와 영등포구, 성북구, 중구의 점유율이 가장 높으며, 이외의 지역은 10%를 넘지 않는 것으로 나타났다. 강남구와 영등포구만 포함해서 서울 전체 출원의 30%를 차지하고 있지만, 두 지역의 출원 성격은 다소 차이가 있는 것으로 보인다. 우선 강남구는 대기업보다는 개인 출원이나 중소기업의 출원 비중이 높게 나타나고 있는 반면, 영등포구는 대기업 출원이 많은 것으로 나타났다. 이는 지역적으로 강남구에는 대기업부터 소규모 벤처까지 다양한 업계가 위치하고 있는 반면 영등포구지역에 엘지그룹의 계열사들이 위치하고 있기 때문인 것으로 보인다. 한편 성북구는 한국과학기술연구원에서 출원을 주도하고 있다.

<표 59> 서울시 자치구별/전략제품별 특화지수(LQ)

	심혈관계	항암제	중추신경계	호흡기계	대사계	면역계	백신
강남구	0.7	0.8	1.4	0.6	1.7	0.9	0.3
영등포구	0.5	1.5	0.6	0.5	0.5	1.7	1.7
성북구	1.9	1.2	1.1	0.5	0.3	0.8	0.8
중구	0.7	0.4	0.8	1.6	0.6	1.6	2.8
서초구	0.4	1.4	0.7	1.7	1.5	0.3	0.8
종로구	1.2	0.8	1.9	1.4	0.6	0.3	1.2
송파구	1.4	0.9	0.8	1.2	1.1	1.4	0.0
용산구	1.7	0.5	0.5	1.6	2.0	0.2	0.3
서대문구	1.8	1.1	1.0	1.0	1.0	0.2	0.3
마포구	0.5	1.6	1.2	0.7	1.1	1.0	0.3
기타	1.0	0.8	1.0	1.3	1.2	1.0	0.8

자치구별 특화지수를 살펴보면 자치구별 출원건수의 차이가 많으며 건수도 많지 않은 관계로 사실상 특화된 기술이 지역별로 나타나는 것이 무리이기는 하지만, 지역별로 강남구는 대사계약물분야에서, 영등포구는 면역계약물과 백신분야에서, 성북구는 심혈관계약물분야에서 LQ 지수값이 높게 나타나고 있다. 또한 기술별로 살펴보면, 심혈관계약물분야는 서대문구, 성북구 지역의 특화지수 수치가 높으며, 대사계약물은 강남구와 용산구, 면역계약물은 영등포구와 중구에서 높게 나타나고 있다.



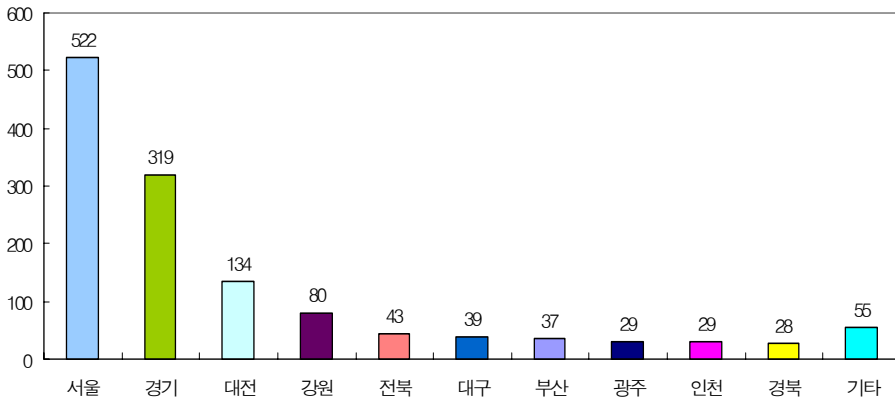
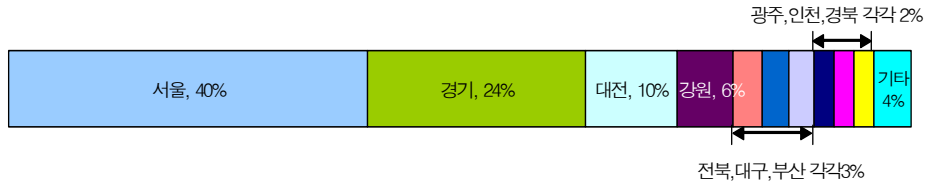
<그림 34> 서울시 자치구별 핵심 출원인

한편 서울시 자치구별 핵심 출원인을 살펴보면, 강남구의 출원수가 집중되어 있음에도 핵심 출원인은 뚜렷이 나타나지 않고, 개인 위주의 소규모 출원이나 중소기업 등에서 매우 다양하게 나타나고 있다. 강남구의 최상위 출원인은 한국한의학연구원으로 180건 중 24건으로 나타났으며, 그 외 개인 및 중소기업들이 10건 미만의 출원수를 보이고 있다. 반면 서울 전 지역에서 대부분 기업(대기업)이나 국공립연구기관을 중심으로 출원이 집중되는 현상을 나타내고 있으며, 특히 영등포구의 경우에는 영등포구 전체 출원 174건 중 엘지화학 등 엘지 계열사의 출원이 139건으로 약 80%를 점유하고 있는 것으로 나타난 한편, 성북구의 경우 한국과학기술연구원이 성북구 전체 출원 165건 중 132건을 출원하여 80%를 차지하는 것으로 나타났다.

## 2) 질병예방/진단/치료의 혁신 기술에 대한 특허동향

### (1) 전국현황

질병예방/진단/치료 기술 관련 특허의 광역자치단체별 특허동향을 살펴보기 위해 총 1,894건에서 출원인의 국적이 한국으로 표기된 1,314건을 기준으로 분석을 실시하였다.

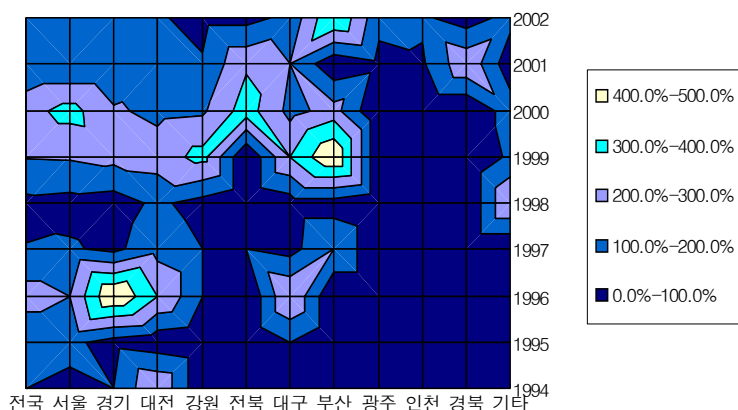
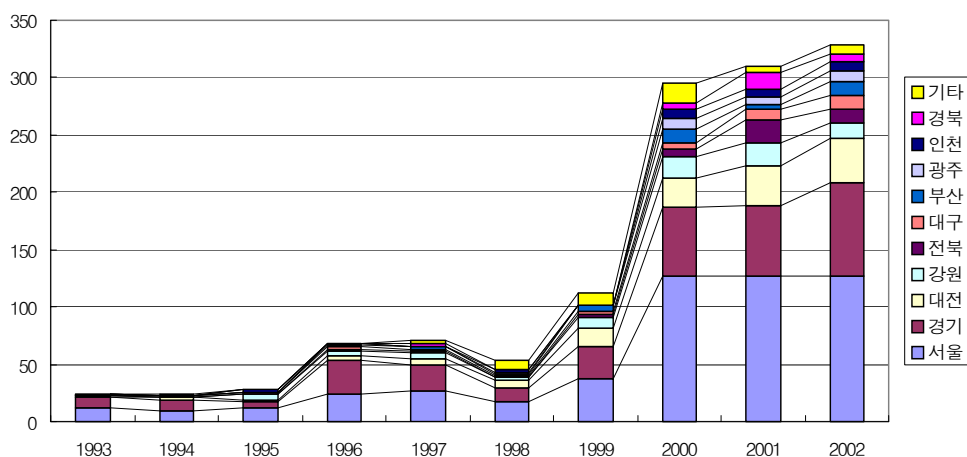


<그림 35> 광역자치단체별 특허건수 및 특허비율

광역자치단체별 특허건수를 살펴보면 서울의 출원건수가 522건(40%)로 가장 많고 경기도가 319건(24%), 대전이 134건(10%) 순으로 나타나 역시 수도권 지역이 전체 출원의 64%를 점유하고 있는 것으로 나타났다.

한편 지역별/연도별 출원 동향과 1년 단위 출원 성장률을 살펴보면 2000년도가 넘어서면서 출원수가 급격하게 증가한 것으로 나타났다. 지역별로도 서울, 경기, 대전 중심으로 출원이 이루어지고 있으며, 이 세 지역이 차지하는 비율이 가장 높게 나타나고 있다. 연도별 성장률은 역시 생물 의약품의 개발 및 산업화 관련 특허 동향과 마찬가지로 1998년 이전까지는 경기도 중심으로 출원이 이루어지다가 IMF의 영향으로 잠시 1998년 출원수가 감소하지만, 1998년 이후 거의 모든 지역에서 출원율이 증가하는 양상을 보이고 있다.

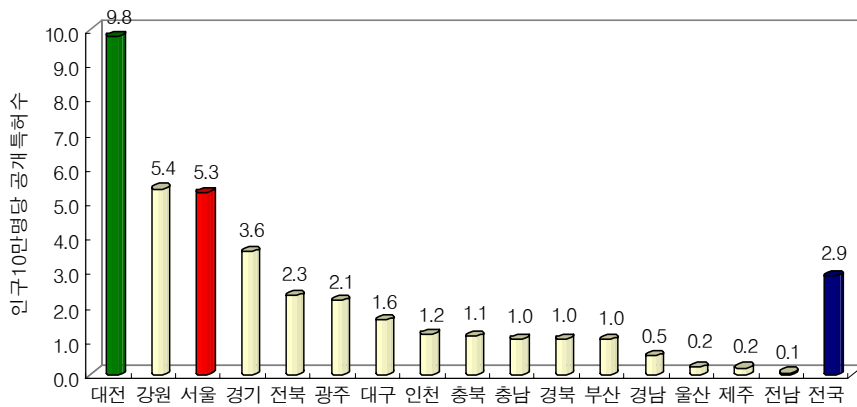




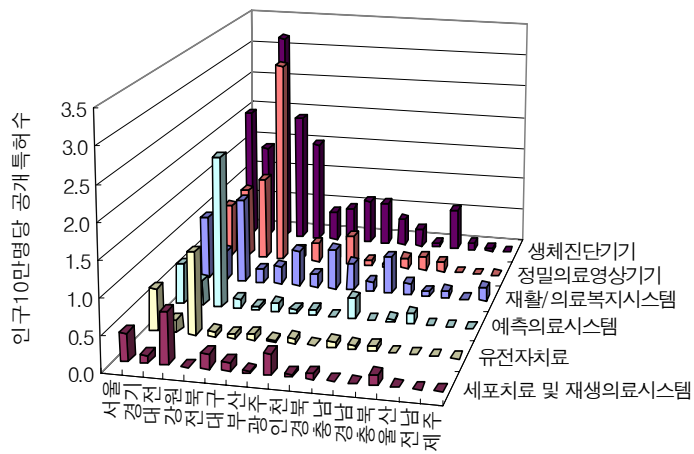
<그림 36> 지역별/연도별 출원 동향 및 성장률 분석

앞서 살펴본 생물 의약품의 개발 및 산업화 관련 특허의 경향과 유사하게 질병예방/진단/치료 기술 관련 10만 명당 특허수에서도 대전이 9.8건으로 가장 많았으며, 강원이 5.4건, 서울이 5.3건, 전국 평균은 2.9건으로 계산되었다.

지역별로 질병예방/진단/치료 기술 분야 중 출원이 집중되고 있는 전략제품의 경우를 살펴보면 서울과 경기도 역시 대전 지역과 동일하게 생체진단기기 분야, 인구 10만 명당 가장 많은 수의 특허를 출원한 대전 지역의 경우 생체진단기기 분야, 강원도는 정밀의료영상기기 분야의 출원수가 가장 높게 나타나고 있다. 그러나 해당지역의 출원수만을 갖고 출원수가 많은 기술 분야가 해당지역의 특화된 기술이라는 판단을 내리기는 어렵기 때문에 앞서 살펴본 LQ를 계산하여 지역별 특화 기술을 판단하였다.



<그림 37> 인구 10만명 당 특허수



<그림 38> 지역별/전략제품별 인구 10만명 당 특허수

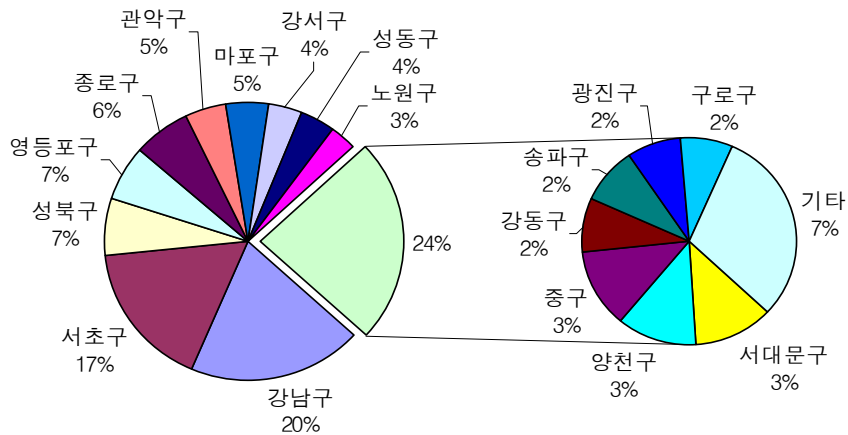
<표 60> 기술 분야/지역별 특화지수(LQ) 분석

	재활/의료 복지시스템	세포치료 및 재생의료시스템	유전자치료	예측의료 시스템	생체진단기기	정밀의료 영상기기
서울	1.1	1.3	1.5	1.0	1.0	0.7
경기	0.7	0.5	0.6	0.9	1.0	1.4
대전	0.8	1.3	1.5	2.1	0.8	0.6
강원	0.2	0.0	0.2	0.2	0.9	2.7
전북	0.7	1.6	0.3	0.2	1.7	0.3
대구	2.0	1.3	0.7	0.7	0.7	0.9
부산	1.2	0.5	0.3	0.5	1.3	0.9
광주	1.7	2.4	0.4	0.3	0.8	1.0
인천	2.1	0.6	0.0	0.0	1.4	0.3
경북	0.9	1.2	0.9	2.7	1.0	0.2
충남	3.2	0.0	0.7	0.0	0.7	0.8
경남	1.9	0.0	1.6	0.6	0.3	1.8
충북	0.4	2.2	0.0	1.2	1.5	0.6
울산	3.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0
전남	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	0.0
제주	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

지역별 특화지수를 살펴보면 고특화 또는 중특화 기술이라 볼 수 있는 3 이상의 수치가 지역별로 거의 나타나지 않고 있다. 다만 제주와 울산지역에서 큰 수치가 나타나지만 이들 지역의 출원수 자체가 매우 적기 때문에 거의 의미는 없으며, 서울, 경기, 대전, 강원 지역을 중심으로 볼 때, 질병예방/진단/치료 기술 분야에 대한 각 지역의 집중적인 연구개발은 다소 미약한 것으로 나타났다. 단 지역 내 현황을 살펴보면, 서울 지역은 지역 내에서 개별 기술별로 보았을 때, 유전자 치료 분야에서 타 기술보다 약간 높게 나타나며, 경기도 지역은 지역 내에서 정밀의료 영상기기 분야에서 다소 높게 나타나고 있다. 대전지역은 예측의료시스템 분야에서 수치가 다소 높게 나타나며, 강원도 지역에서는 정밀의료 영상기기 분야에서 LQ 수치가 2.7로 비교적 높다.

## (2) 서울시 자치구별 특허동향 및 특화기술분석

본 절에서는 질병예방/진단/치료 기술 분야 관련 특허에서 출원인의 주소가 서울 지역으로 되어 있는 522건을 대상으로 세부 자치단체로 분류하여 자치단체별 특화지수 및 특허동향을 살펴보기로 한다.



<그림 39> 서울시 자치구별 출원 점유율

자치구별로 살펴보면 강남구와 서초구의 점유율이 가장 높으며, 이외의 지역은 10%를 넘지 않는 것으로 나타났다. 강남구와 서초구만 포함해서 서울 전체 출원의 37%를 점유하고 있는데, 둘 사이의 출원 성격은 다소 차이가 있다. 강남구 지역은 개인 출원보다는 소규모 벤처센터에서의 출원 비중이 높게 나타나고 있으며, 서초구 지역은 개인 출원이 많은 것으로 나타나고 있는데, 지역적으로 강남지역에 벤처 타운이 형성되어 있는 것으로 보인다. 한편 성북구 지역의 경우는 한국과학기술연구원에서 출원을 주도 하고 있으며, 영등포구의 경우는 엘지전자가 핵심 출원인이다.

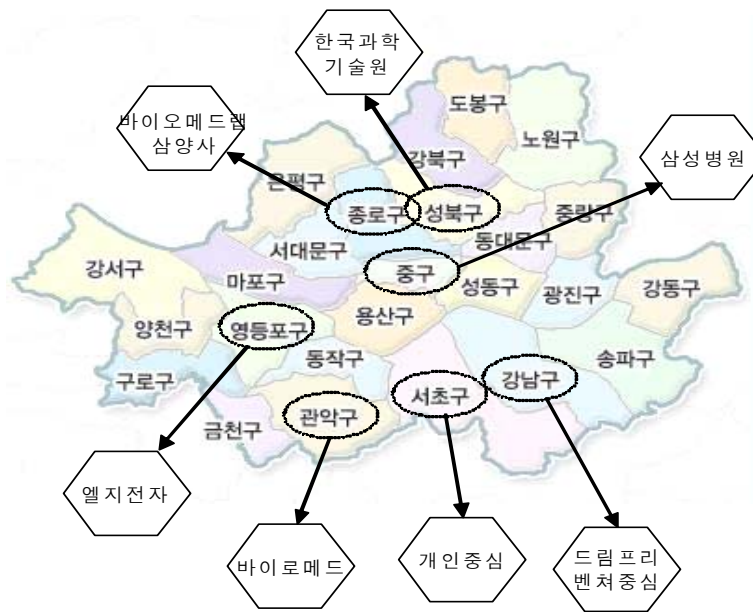
한편 특화 지수를 보면 지역별로 강남구는 정밀의료영상기기 분야에서, 서초구는 생체진단기기 분야에서 특화지수 값이 높게 나타나고 있다. 기술별로 살펴보면, 재활/의료복지 시스템 관련 기술 분야는 강서구, 노원구 지역의 특화지수 수치가 높으며, 정밀의료영상기기는 송파구, 유전자치료는 양천구에서 높게 나타나고 있다.

<표 61> 서울시 자치구별/전략제품별 특화지수(LQ)

	재활/의료 복지시스템	세포치료 및 재생의료시스템	유전자치료	예측의료 시스템	생체 진단기기	정밀의료 영상기기
강남구	1.0	0.9	0.5	1.1	1.0	1.3
서초구	0.5	0.3	1.1	0.4	1.4	1.2
성북구	0.3	2.3	2.2	0.5	1.0	0.6
영등포구	0.5	0.8	1.8	2.9	0.5	0.8
종로구	0.7	2.4	1.1	2.2	0.8	0.2
관악구	0.0	2.1	2.4	1.8	0.5	1.1
마포구	2.4	1.7	0.4	0.8	0.7	0.6
강서구	3.8	0.6	0.0	0.4	0.4	0.6
성동구	0.3	0.0	0.9	1.4	1.1	1.8
노원구	3.2	0.8	0.5	0.0	0.8	0.0
서대문구	2.3	1.8	1.7	0.6	0.5	0.0
양천구	0.0	0.0	2.9	1.8	1.1	0.5
중구	0.8	0.0	2.3	0.6	1.1	0.9
강동구	0.5	1.2	0.0	0.8	1.2	1.8
송파구	1.0	0.0	0.0	0.8	0.7	3.1
광진구	2.3	2.7	0.0	0.9	0.5	0.7
구로구	0.6	0.0	0.0	0.0	1.3	2.7
기타	1.0	0.7	0.0	0.5	1.6	0.9

자치구별로 출원인 경향을 살펴보면, 강남구와 서초구가 출원수가 집중되어 있음에도 핵심 출원인은 뚜렷히 나타나지 않고 개인 위주의 소규모 출원이 집중되고 있다. 강남구의 경우를 예로 들면, 최상위 출원인이 드림프리사로 나타났으나 강남구 전체 출원수가 102건인데 반해 드림프리에서 출원한 건은 4건이다.

서울 전 지역에서 대부분 개인이나 벤처회사를 중심으로 출원이 집중되는 현상을 나타내고 있으며, 이와는 다소 다른 지역이 영등포구, 성북구 정도이다. 영등포구의 경우 영등포구 전체 출원 34건 중 엘지전자 출원이 17건으로 50%의 점유율을 나타내며, 성북구의 경우 한국과학기술원이 성북구 전체 출원 35건 중 12건을 출원하여 34%의 점유율을 보이고 있다.



<그림 40> 서울시 자치구별 핵심 출원인

## 제2절 서울 바이오산업의 혁신환경

### 1. 혁신환경의 평가기준

서울 바이오산업의 혁신환경을 평가하기 위해서 이와 관련된 연구들을 검토하였다. 우선 포터와 스텐(Porter, M & Stern, S., 1999)은 혁신클러스터와 관련하여서 혁신성과를 창출하는 능력인 혁신역량의 개념들을 제시하였는데, 혁신역량은 혁신의 결정요인이며, 혁신역량의 차이는 경제지리의 차이 뿐 아니라 혁신정책(기초연구에 대한 공공지원 수준, 지적 재산권에 대한 법적 보호 등)의 차이를 나타낸다고 보고 있다. 여기서 혁신역량은 공유 혁신인프라(strong common innovation infrastructure), 클러스터의 특수적 혁신환경(cluster-specific innovation environment), 공유 혁신인프라와 클러스터의 특수적 혁신환경을 효과적으로 연계하는 연계시스템의 질적 수준(quality of linkages)으로 구성 된다. 공유 혁신인프라는 전반적인 과학기술 정책 환경, 기초연구와 보다 높은 수준의 교육을 지원하는 메커니즘, 아이디어가 개발되고 상업화되는 누적적

인 기술지식의 “스톡”, 산업전반에 걸쳐 혁신활성화를 촉진하는 인센티브 제공 차원의 특허제도, 연구개발에 대한 지원 등을 의미하며, 혁신 클러스터 특수 혁신환경은 산업 혁신에 관련된 특정한 조건을 지칭하는데, 개별기업이 직면하는 경쟁의 정도, 지역적 혁신 가능성, 지역적 혁신 인력의 가용성 등 미시적 혁신조건을 말한다. 또한 연계시스템의 질적 수준이란 특정한 클러스터에서 신기술의 상업화를 촉진하는 대학 체계, 벤처육성을 위한 자금과 같은 지원메커니즘이나 제도, 공동혁신 인프라의 연구개발과 유능한 인력을 효과적으로 연계하는 메커니즘 등이 해당된다. 포터와 스톤(1999)은 이러한 혁신클러스터의 시스템적 특성을 강조하면서, 특히 부가가치 창출에 기여하는 가치사슬에서 모든 단계의 주체 및 기능의 유기적 연계 및 상호의존성이 중요함을 지적하고 있다.

한편 영국의 DTI(1999)는 「Biotechnology Clusters」라는 보고서에서 바이오 클러스터 육성 시에 필요한 10 가지 혁신인자를 제시하였는데, 이는 다음과 같다.

(ㄱ) 건실한 과학연구기반(Strong Science Base) : 기초·응용·임상 연구 등을 위한 대학과 벤처기업이 필요하다.

(ㄴ) 기업가 문화(Entrepreneurial culture) : 대학 및 연구기관이 기업문화를 흡수하는 자세를 가짐으로써 기술의 상업화에 대한 노력이 필요하다.

(ㄷ) 성장산업기반(Growing company base) : 바이오벤처기업이 발전모델로 삼을 수 있는 기업(role model)이 필요하며, 연구개발을 지속할 수 있는 산업기반이 필요하다.

(ㄹ) 핵심인재유치(Ability to attract key staff) : 연구개발 전문 인력과 우수한 경영 전문 인력을 유치하기 위해 훌륭한 주거환경과 다양한 고용기회를 확보해야 한다.

(ㅁ) 자금조달의 용이성(Availability of finance) : 바이오기업에 대한 장기적인 자금 지원제도가 필요하며 기업공개를 통해 주식시장으로부터 자금도입을 지원해야 한다.

(ㅂ) 공간 및 사회 인프라(Premises and Infrastructure) : 바이오기업의 변화하는 수 용에 적절히 대응할 수 있는 다양한 형태의 연구 공간 및 사회 인프라의 조성이 필요하다.

(ㅅ) 사업지원서비스 및 대기업(Business support services and large companies) : 바이오기업을 위해 특허업무, 법률서비스, 인력채용, 자산관리와 같은 사업지원서비스가 필요하며 바이오기업에 대한 경영자문, 제품의 상업화 지원을 위해 대기업(제약, 화학)과의 공조가 필요하다.

(o) 숙련된 노동력(Skilled workforce) : 바이오 전문 인력의 확보를 위해 다양한 훈련프로그램이 필요하다.

(z) 효율적인 연계(Effective networks) : 바이오기업 간의 연계를 촉진하는 중심적인 협의체와 정보를 공유할 수 있는 체계가 마련되어야 한다.

(ㄱ) 정책지원환경(Supportive policy environment) : 기업체에 의한 바이오클러스터의 자연적 조성이 용이하도록 중앙정부와 지방정부는 경제적·제도적인 발전환경을 조성해야 한다.

이와 같은 DTI의 10대 바이오 혁신인자는 기타 지식기반 클러스터의 활성화에도 적용될 수 있는 일반적인 요소라 할 수 있다. 특히 바이오산업은 일반적으로 기초연구 → 기술개발 → 상품개발 → 인·허가(특히 바이오의약의 경우) → 생산 → 판매와 같이 부가가치 사슬 상에서 역할분담이 명확히 구분되고, 단계별로 중추적인 혁신기관이 상이하다. 따라서 혁신인자 또한 각 단계별로 적용되는 부분과 전 단계에서 모두 적용되는 부분들로 구분해야 할 필요성이 있다.

<표 62>바이오 클러스터 개발을 위한 10대 중요 요소

중요 요소	개요
건실한 과학기반	· 기초 및 응용임상연구와 같은 주도적 연구기반, 대학 출신 기업가, 충분한 연구인력의 확보
기업가 문화	· 대학과 연구기관이 기술을 상업화하기 위한 인식과 노력이 필요
성장산업기반	· start up기업의 지속적 연구개발능력의 유지를 위한 기반형성
핵심인재유치	· 다양한 고용기회, 훌륭한 주거환경, 바이오 클러스터로서의 이미지와 명성 유지
공간 및 사회인프라	· 바이오벤처의 특성에 맞는 다양한 형태의 연구공간 공급
자금조달의 용이성	· 바이오벤처에 대한 장기적인 자금지원 제도 필요
사업지원서비스 및 대기업	· 바이오벤처를 위한 특허 업무, 인력채용, 자산관리 지원 등 전문사업서비스업체와 경영자문과 상업화 지원을 위한 대기업이 필요
숙련된 노동력	· 숙련된 노동력의 확보 지원과 양성 프로그램의 운영
효율적인 연계	· 바이오기업 단체 등을 통한 시설과 정보 공유체계의 마련
정책지원환경	· 중앙정부나 지방정부가 경제적·제도적으로 바이오 클러스터 발전환경을 조성

자료: DTI, 「Biotechnology Clusters」, 1999.



한편 김주한 외(2003)는 바이오 클러스터 육성에 필요한 혁신인자를 연관산업과 지역기관과의 협력구도 구축, 인력, 원료 및 장비 등에 대한 접근 용이성, 지역에 대한 홍보 역량, 임계규모 이상의 공급·수요시장의 보유, 지역의 자금조달역량(금융기관, 벤처캐피탈) 강화, IT를 포함한 다양한 과학기반역량의 보유, 가치사슬 전 단계에 걸친 외부 네트워크와의 연계성, 인력양성 프로그램, 기술이전 서비스 등 정부의 각종 정책 서비스로 분류하고 이들을 세분화하여 가치사슬 단계별(기초연구개발, 응용연구개발, 생산·인증, 판매)로 정리하였는데, 이는 다음과 같다.

(㉠) 기초연구개발 단계에 중요한 혁신인자

- 과학기반의 역량보유 (생물학, 농학, 의학 등 바이오관련 기초과학 및 연구개발 역량을 가진 대학, 공공기관, 연구소 등의 보유 및 유치)
- 상업화 환경 (과학기반의 연구개발 성과를 이용하여 벤처기업의 창업이 활성화 될 수 있는 환경)
- 대기업·벤처·대학 간 협력기반 조성
- 세계적인 선진인력, 기업, 연구소와의 네트워크 구축

(㉡) 응용연구개발 단계에 중요한 혁신인자

- 응용연구와 산업화 관련 지원이 가능한 기관과 설비의 구축
- 산·학·연 네트워크의 활성화
- 초기 산업화 지원체계 보유 : 시제품 생산을 위한 제조지원서비스 및 설계·디자인 서비스

(㉢) 생산·인증단계에 중요한 혁신인자

- 대기업이나 중견기업을 중심으로 한 지역 내부의 기존 토착 또는 주력산업과의 밀접한 연관관계 구축

- 생산인력의 임금 수준 등 비용 경쟁력 확보

(㉣) 판매 단계에 중요한 혁신인자

- 지역 인근 시장의 활성화
- 국제시장에 진출할 수 있는 역량 보유
- 마케팅을 지원할 수 있는 경영, 법·제도 등 하드웨어 및 소프트웨어 서비스 역량 보유

(ㄷ) 혁신 인프라

- 핵심기관과 시설 간의 지리적 인접성
- 물리적 단지 조성 유무
- 기술과 산업의 빠른 발전에 부응하기 위한 IT 인프라 보유로 말미암은 정보화 역량
- 지역 내 사회간접자본 인프라의 경쟁력 보유
- 고급 기술인력 등을 양성·공급하거나 지역 내로 유인 할 수 있는 유인환경 조성
- 지역 지명도 제고를 위한 정부의 적극적 홍보 등 정책지원 역량

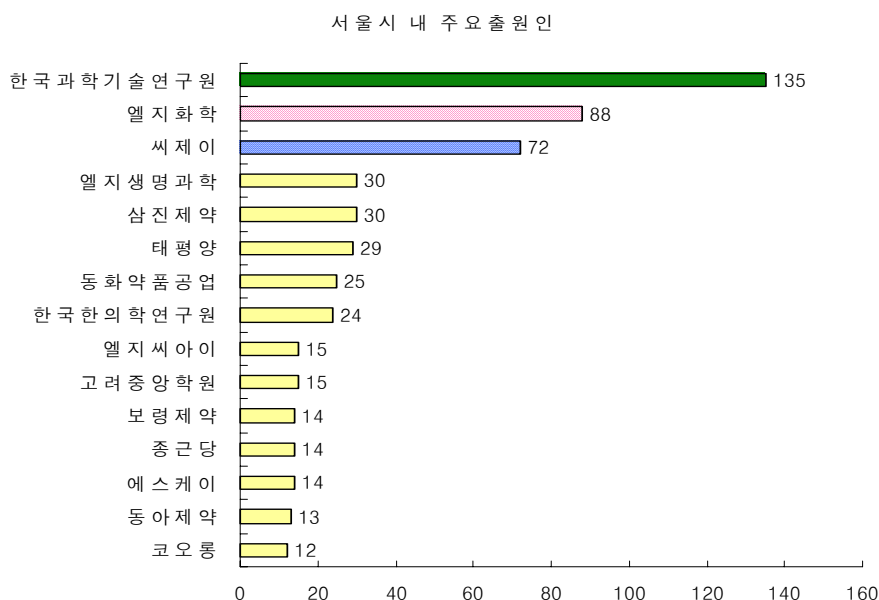
본 절에서는 서울바이오산업의 혁신 환경을 평가하기 위해서 서울 바이오산업의 현실에 맞는 혁신 인자를 추출, 이에 대해 평가하고자 한다.

## 2. 혁신환경 평가

### 1) 기초과학기반 역량

바이오산업의 특성상 기초연구 성과가 직접적으로 사업화로 연결될 수 있기 때문에, 생명공학기술에 대한 기초과학기반의 역량 보유는 바이오클러스터에서 중요한 위치를 차지한다.

우선 서울시의 과학기반의 역량으로서 생물학, 농학, 의학 등 바이오관련 기초과학 및 연구개발 역량을 가진 대학, 국공립연구기관 등의 보유 정도는 서울이 가진 강점으로 볼 수 있다. 우선 전국적으로 대학이 가장 많이 분포하고 있을 뿐만 아니라 서울소재 4년제 대학의 60%인 25개 대학에 바이오관련 학과 및 전공이 설치되어 있는 한편, 17개 대학, 73개 대학 바이오 관련 연구소가 소재하고 있기 때문이다. 또한 이와 함께 중앙정부의 생명공학기술 기초분야에 대한 대규모 투자 계획에서 서울 소재 대학이 상당부분 포함되어 대학 부문의 기초연구 역량이 한층 강화되고 있다.



<그림 41> 서울시 생물 의약품 개발 및 산업화 관련 특허 주요 출원인

반면 서울 소재 바이오 관련 국·공립연구기관의 대부분이 경기 및 충남·대전 지역으로 이전한 상태여서 한국과학기술연구원 등 5개 기관 정도가 서울에 소재하여 보유 정도에서는 상대적으로 기초연구 기반으로서의 기능이 약한 편임을 알 수 있다. 그러나 혁신성과 면에서 특허 출원 등의 실적을 볼 경우, 한국과학기술연구원이 특히 생물의약 및 의료분야의 연구 성과 측면에서 차지하는 비중은 상당히 높은 것으로 나타나 대학 못지않은 기초과학 역량을 보유하고 있음을 알 수 있다.

그러나 이와 같이 서울소재 대학이 기초과학 역량을 갖추고 있지만, 이를 지속적으로 보유할 수 있을지에 대해서는 의문이 제기되고 있다. 최근 전반적인 대학지원 사업의 경우 중앙정부 차원의 지원은 국가균형발전 전략으로 인해 서울권 대학에 대한 차별화 현상이 심화되고 있기 때문이다. 특히 국가균형발전특별법에 의한 「지방대학 혁신역량 강화사업」<sup>35)</sup>이나, 국가균형발전특별회계 지역혁신계정사업에 의한 공모사업

35) 중앙 정부는 국가균형발전특별법에 의거 수도권 대학을 제외한 「지방대학 혁신역량 강화 사업」을 시행하였다. 이 사업에 따라 지방대 육성을 위해서 2004년도 국고 예산 2,200억원이 지원

등에서 서울 및 수도권 소재 대학을 배제시키거나 공모 참가 시 불이익을 주는 것<sup>36)</sup>으로 나타났다. 현재 비록 생명공학육성계획에 따른 지원이 서울권역 내 대학에 대해서 이루어지고 있지만, 일부 특정대학(서울대, 고려대, 서강대 등)에 한정된 것이라는 사실을 고려해 볼 경우, 서울바이오산업의 지속적인 기초과학역량 보유를 위해서는 서울시 자체적인 대학 지원 사업이 필요하다고 할 수 있다.

## 2) 인력공급 역량

서울 바이오산업의 인력공급은 앞서 살펴본 대학이 주로 담당하고 있다. 서울시 소재 4년제 대학은 총 44개로서 이 중 국공립대학은 6개, 사립대학은 38개이며, 총 학생 수는 460,139명으로 추산된다. 또한 이 중 약 60% 정도의 대학에 학부의 경우 총 123개, 석사과정의 경우 130개(세부전공 542개), 박사과정의 경우 120개(세부전공 539개), 바이오 관련 전문/특수 대학원은 11개 45개 전공 등이 개설되어 있어 풍부한 인력 공급 풀을 지니고 있다. 이러한 인력 공급 풀은 서울 내에서 상대적으로 구인을 위한 탐색 및 거래비용을 절감시킬 수 있는 기반이 될 수 있다.

이와 함께 중앙정부의 바이오산업 전문인력 육성 계획은 서울 소재 일부 대학들이 대상이다. 가령 생물산업 기술인력 단기양성 프로그램(서울대, 고려대, 건국대, 서강대), BT 교육시스템의 혁신지원 사업(서울대, 고려대 등)의 주 대상은 서울소재 대학으로서 이러한 지원을 통해서 양질의 인력 공급이 가능케 된다.

그러나 이러한 풍부한 대학의 인력공급 역량에도 불구하고 대학의 배출인력과 현장에서 요구되는 인력간의 질적 괴리 현상은 문제점으로 지적되고 있다. 특히 박사급 이상의 핵심 고급인력 및 관련 업무의 숙련인력은 부족한 반면, 대졸 중급인력은 공급 과잉 현상으로 수급 불일치 현상이 심각한 것으로 나타났다. 이와 함께 전문 인허가 관련 인력이나 전문 경영 인력 등의 공급은 거의 전무한 실정이어서, 이와 관련된 기관의 운영과 관련 서비스 지원에 한계가 있는 것으로 보인다.

---

될 예정이며, 2005년도 이후에는 3,000억원으로 확대 지원될 예정으로 되어 있다. 하지만 이 지원 사업에서 서울, 인천, 경기 등 수도권 대학은 지원대상에서 원천적으로 제외되어 있다.

36) 중앙 정부의 국가균형발전특별회계 지역 혁신 계정사업 중 과학기술부 공모사업의 경우 전 사업에서 수도권 소재 대학이 배제된 한편, 산업자원부, 교육인적자원원부 사업에서는 공모 평가 시 불이익을 주는 것으로 나타났다.

이러한 인력수급상의 불일치 때문에 결국 인력 수요자인 바이오기업과 대학이 연계 협력을 통해서 수요자 중심의 인력 양성 사업이 요구되는 것이다.

### 3) 산학협력의 활성화(대학-벤처 간 친밀도)

대학과 벤처기업의 산학협력 정도는 우선 서울지역의 바이오벤처기업의 입지적 특성에서 확인할 수 있다. 서울지역 바이오벤처기업의 집적도는 서울시 소재 주요대학 주변 곧 관악구(서울대), 서대문구(연세대), 종로구(서울의대), 성북구(고려대), 광진구(건국대) 등에서 집적도가 높은 것<sup>37)</sup>으로 나타나고 있다. 이러한 입지적 특성은 주로 대학과 공동 연구(주로 정부과제)를 통한 협력, 대학의 인력·장비 공유, 대학 연구 인력과의 인적 교류를 통한 기술 교류 등 산학협력의 가능성이 주요 원인이라 할 수 있다. 이러한 현상은 또한 벤처기업의 입지뿐만 아니라 민간 기업 연구소의 경우에서도 확인할 수 있는데, 민간 기업 연구소 중 상당수<sup>38)</sup>가 주요 대학 내에 입지하여 대학과의 산학 연계 및 네트워크 등 혁신기반요건으로서 기능을 하고 있다. 이러한 입지적 특성은 서울 바이오산업의 산학 협력 기반이 잘 갖추어져 있음을 보여준다.

한편 산학 협력을 통한 기초연구 성과의 기술이전을 살펴보면 직접적인 기술 이전 형태라 할 수 있는 기술 창업은 최근 1~2년간 크게 감소하였다. 반면 공동연구 등을 통한 기술이전의 경우에는 아직까지 높은 비중을 차지하고 있지만, 여전히 벤처기업은 자체적인 기술개발의 비중이 높은 것으로 나타났다.

한편 이러한 공동연구나 대학 등의 연구 인력과의 교류만으로 자칫 교류의 범위 자체가 협소해 질 수 있는 우려도 가능해진다. 이는 이러한 인적 네트워크 기반 교류 체계를 양적으로나 질적으로 확대 구축시킬 수 있는 장(場)을 마련하기 위한 정책적 고려가 필요함을 보여준다.

---

37) 이와 같은 입지적 특성은 이들 바이오벤처가 주로 대학 창업(start-ups) 내지는 적어도 대학과 연관성을 갖고 창업을 한 형태이기 때문에 산학 협력 면에서 의미가 있다. 현재 바이오벤처기업 중에는 대학 내 창업보육센터 등을 통한 창업의 경우 서울시 전체 바이오 벤처의 27.9%를 차지하고 있는 것으로 나타나는 한편, 특히 관악구, 서대문구, 성북구, 용산구 등의 경우 대학 내 바이오 벤처의 비중이 해당 구 전체 바이오 벤처 비중의 60%를 상회하고 있다.

38) 가령 관악구 소재 11개 연구소 중 6개가 서울대학교 내에 소재하고 있다.

#### 4) 벤처기업의 활성화도

서울시 바이오벤처기업은 단지 수적으로 봤을 경우에는 전국 대비 36.7%(262개)로서, 서울에는 상대적으로 많은 바이오기업들이 입지해 있다. 부문별로 바이오의약 43.9%(105개), 바이오 식품 34.0%(34개), 바이오검정 및 정보 61.4%(32개), 바이오공정 및 장비 45.7%(32개), 바이오화학 32.3%(31개) 등 R&D기능과 고급 연구 장비에 대한 의존도가 높은 업종을 중심으로 구성되어 있어, 서울 바이오벤처 클러스터가 주로 R&D 주도형 클러스터로서 타 지방 클러스터와는 차별화된 특성을 보이고 있다<sup>39)</sup>.

이러한 바이오벤처 업체들은 주로 1990년대 후반부터 2000년까지 창업되었으며, 이로 인해서 과반수 이상의 업체들이 초기 연구개발 단계를 벗어나 매출을 발생시키고 있는 단계로서 활발한 창업보다는 안정적인 성장이 요구되는 단계라 할 수 있다.

그러나 비록 서울 바이오벤처 클러스터가 R&D 주도의 산업 구조를 보이고 있지만, 매출은 주로 생물환경부문 및 생물 검정, 정보개발서비스, 연구 개발업 등 상대적으로 쉽게 사업화가 가능한 부문에서 발생하고 있다. 그러나 기업의 수적인 면에서 상대적으로 큰 규모를 차지하고 있는 생물의약, 바이오식품, 생물화학부문의 바이오기업에서 아직 그 동안 연구성과를 사업화하여 매출과 연결시키는데 한계를 보이는 것으로 나타났다. 결국 서울 벤처의 활성화를 위해서는 응용 연구 성과의 사업화에 대한 정책적 지원이 필요함을 알 수 있다.

#### 5) 응용연구 성과의 기술이전 활성화도

우선 서울소재 연구개발 역량을 갖춘 바이오기업은 162개(34.5%)로서 벤처기업과 수적으로 비슷한 것으로 나타났으며 이들의 응용 연구 개발 또한 활발한 것으로 나타났다. 기술개발 성과에 대한 배타적인 권리 설정이라 할 수 있는 특허 출원을 볼 경우 특히 바이오벤처의 성과가 그 동안 많이 축적되어 왔음을 알 수 있다. 특히 생물의약

---

39) 김주한 외(2003)은 바이오 클러스터를 R&D주도형, 제조기반형, 자원활용형으로 구분하였다. 여기서 R&D주도형 클러스터는 생물의약, 화학, 생물검정 및 정보, 생물전자 등의 업체들의 비중이 높으며, 생명공학기술 수준은 융합기술과 첨단기술 위주이며, 산업의 발전단계는 기초연구개발 보다는 응용연구개발과 생산 및 상업화 단계의 비중이 크며, 따라서 클러스터 내의 혁신주체의 중심은 자연과학 및 의학계열 대학 및 연구소 등 과학기반이 되게 된다.

및 의료분야에서 강남구를 중심으로 벤처들의 특허 출원 성과가 높은 것으로 나타났으며, 더욱이 의료기기 방면에서는 서울 전 지역에서 대부분 벤처회사<sup>40)</sup>를 중심으로 출원이 집중되는 현상을 보이고 있다.

한편 이전 대상인 연구개발 역량을 갖춘 바이오관련 대기업의 경우 전국 대비 65%가 서울에 입지하고 있어 수적인 측면에서는 풍부한 것으로 나타났다. 특히 생물화학의 경우에는 약 70% 정도이며, 생물 의약 및 바이오식품<sup>41)</sup>의 경우 약 65% 정도로 나타났다.

그러나 응용연구의 기술이전은 그리 활발하지 않은 것으로 나타났다. 이는 기술이전 주체들 간의 기대수준의 차이가 한 가지 원인으로 지적되고 있다. 우선 일반적인 응용기술 성과의 공급 주체인 벤처기업의 입장에서는 기술이전이 상대적으로 수익성이 떨어지는 것으로 보고 있어 기술이전에 적극적이지 못하고 있다. 이는 주로 전임상(동물실험) 단계에서의 기술이전을 시도하여 큰 부가가치를 창출할 수 없기 때문인 것으로 보인다. 한편 기술 수요측인 대기업 및 중견기업의 경우 상업성이 있다고 판단하여 구매하고자 하는 기술의 수준에 비해서 판매를 시도하는 기술의 수준이 낮다고 평가하고 있다. 이에 덧붙여 기술가치 평가체계의 미비로 인해서 주체간 기술가치에 대한 평가가 상이하여 판매하고자 하는 가격과 구매하고자 하는 가격차가 존재하는 것도 기술이전의 활성화에 제약조건으로 작용하고 있다. 이와 같이 기술수요와 공급간의 심각한 격차는 기술이전의 걸림돌로서 작용하고 있지만, 이를 보완해 줄 기술이전체계는 현재 미비하다는 것이 일반적인 평가이다.

현재 서울에는 기술이전관련 기관이 전문한 것은 아니지만 투자가 직접적으로 이루어지지 않는 한국기술거래소 등 제 3자에 의한 기존의 기술 중개 체계는 그 실효성면에서 한계가 있는 것으로 지적되고 있다. 특히 생명공학기술에 대한 전문 평가 인력은 매우 부족하며, 이를 담당할 인력을 양성하거나 해외에서 유치하는 것이 요구되고 있

---

40)특허 분석 시 출원인 중 서울지역에 개인 출원의 비중이 높은 것으로 나타났다. 이를 순수하게 개인의 발명에 의한 특허로 볼 수 있지만, 상대적으로 규모가 작은 벤처 업체 등에서 법인명인가 아닌 개인(주로 CEO)의 명의로 특허를 출원하는 경우가 빈번하다는 사실을 비취어 볼 경우, 실제 벤처의 특허 출원 성과는 더 클 것으로 보인다.

41)현재 세계적인 바이오관련 연구기관인 파스퇴르 연구소가 서울(홍릉)에 입지하고 있으며, 구로구의 경우 바이오 식품 대기업체인 CJ(주)에 소속된 대형 연구소가 입지하고 있는 대기업 및 대형 연구기관들이 서울에 소재하고 있다.

다. 이에 덧붙여 기술이전과 관련된 컨설팅 체계가 또한 미비하여 이에 대한 정책적 지원이 요구된다.

## 6) 임상 및 인허가 지원 역량

서울시는 임상과 관련하여 병원은 전국대비 17%(179개), 의원은 28%(11,389개)인데, 이중 식약청 지정 임상시험 실시 병원은 35%(32개)가 소재하여 임상 지원 시설이 수적인 면에서 풍부한 것으로 나타났다. 이는 임상 단계에 진입한 바이오기업들이 공동 임상체계를 구축 활용할 수 있는 기반이 되는 동시에 실제적으로 최종수요자 역할을 할 수 있는 이들과의 피드백을 통한 상호작용에 의한 학습을 위한 기반이 될 수 있을 것으로 평가된다.

그러나 임상과 관련된 각종 인허가 절차는 실제로 임상 단계에 접어든 기업들에게는 어려움으로 작용하고 있다. 우선 임상단계에서 요구되는 소규모의 실험실 생산시설(실험실 공장)이나 Pilot plant를 설치할 경우와 관련하여 허가 절차상에 일반 생산 시설과의 구별이 없음으로 인해서 어려움이 있다. 이와 함께 임상 각 단계별 식약청 인허가 절차가 엄격하며, 특히 바이오벤처기업의 인적구성 상 인허가 관련 인력의 부족으로 인해서 이러한 어려움이 더욱 가중되고 있는 것으로 보인다.

결국 인허가 지원 역량을 확충하기 위해서는 우선적으로 인허가 절차상 제도적 개선이 요구된다. 그리고 이와 함께 인허가와 관련한 컨설팅 지원 및 관련 인력 지원에 대한 정책적 고려도 있어야 할 것이다.

## 7) 생산 역량

실제적으로 서울에 입지하고 상당수의 바이오기업들이 판매·관리 중심의 본사기능 또는 본사 및 연구개발 기능만 서울에 입지한 채, 생산·제조 기능은 주로 경기도로 분화하여 입지하고 있는 것으로 나타났다. 이는 주로 생산시설에 대한 규제, 지방과 비교해 상대적으로 빈약한 지원 및 유인책으로 인한 것으로서, 서울에 입지하고 있는 경우에는 비교적 소규모의 실험실 공장 내지는 pilot plant 정도의 수준인 것으로 나타났다.



한편 소규모 생산시설은 서울시의 아파트형 공장 등에 수용을 유도할 수 있다면, 비록 기능적으로 주된 생산시설이 지방에 있다고 하지만, 임상 단계나 시제품 생산 등의 생산 역량의 서울시 자체적인 보유도 기대할 수 있을 것이다. 현재 서울시에는 서울디지털산업단지와 서울온수지방산업단지 등 일반산업단지를 갖추고 있다. 특히 서울디지털산업단지에 급증하고 있는 아파트형 공장은 소규모 지식기반산업인 바이오기업의 입주가 용이할 것으로 기대되고 있다. 또한 최근 개발 계획을 수립하고 있는 마곡에도 바이오산업 클러스터를 조성하고 바이오 전문 아파트형 공장을 설치할 경우, 서울시 바이오산업의 생산 역량을 대거 확충할 수 있을 것으로 보인다. 한편 현재 서울의 아파트형 공장의 경우에는 공간만 제공해주지만, 생산시설에 적합한 폐수처리시설은 없는 경우가 있는 것으로 나타나 이에 대한 대책 마련이 요구된다.

## 8) 마케팅 역량

최종수요자로서 서울시 소재 병원은 2002년 현재 총 179개, 의원의 경우 11,389개로서 상당히 풍부한 편으로 평가된다. 이와 함께 건강에 대한 국민적인 관심은 소득수준이 향상되면서 높아지고, 더욱이 소득 분포 상 고소득층의 비중이 상대적으로 높은 서울지역의 바이오보건관련 제품 및 서비스에 대한 수요는 날로 증가 추세이다.

그러나 이러한 서울 및 국내시장의 수요에도 불구하고, 현재까지는 주로 매출이 직접적인 보건 관련 분야가 아닌 생물환경이나 정보서비스 등에서 발생하고 있는 것은 아직까지 전반적으로 제품 판매 단계에 이르지 않았다는 사실과도 관련이 있다. 그러나 비록 판매 단계에 와 있다 하더라도 판로 및 유통망 등의 개척 등에서 어려움이 있기 때문이라는 지적이 있다. 이와 관련하여서 판매 단계에 와 있는 벤처업체들을 대상으로 소비지 주변에 시장과 접촉할 수 있는 장으로서 공동 매장 형태의 매장 지원이 필요하다.

한편 매출에서 수출이 차지하는 비중은 7% 정도로 매우 낮은 것으로 나타나, 현재까지 해외시장 진출은 미미한 것으로 보인다. 해외시장의 경우 직접적인 해외 마케팅 지원체계가 요구된다.

## 9) 경영·법률·컨설팅 지원 역량

서울시의 경영·법률·컨설팅 지원 역량을 살펴보면, 우선 특허권을 비롯한 지적재산권 지원기관으로는 한국발명진흥회(지식재산권연구센터), 한국보건산업진흥원(보건산업기술이전센터)과 개별 변리사 사무소 다수가 소재하지만, 바이오분야의 전문 법률 지원 기관은 매우 부족한 것으로 나타났다.

또한 중소기업청이나 기술신용보증기금 등의 공공기관 및 창투사 등에서 경영 컨설팅 서비스를 제공하고 있으나 이들 기관에서도 바이오전문 인력이 거의 전무한 상태여서 바이오 전문 토털 서비스 공급에는 한계가 있으며, 민간 전문 컨설팅 업체들이 존재하나 수적인 면에서나 규모면에서 컨설팅 서비스 수요를 충족하기에는 한계가 있는 것으로 나타나 현시점에서의 서울 바이오산업의 컨설팅 지원 역량을 확충해야 할 필요성이 요구되고 있다.

## 10) 지역 내 자금조달 역량

바이오벤처기업들의 주 자금 조달원인 신기술금융회사, 신용보증기금, 벤처캐피탈(창업투자회사)의 경우 신기술금융회사는 전국 6개 모두 서울에 소재하고 있으며, 벤처캐피탈은 전국의 90.0%(244개)이상이 서울에 소재하는 등 기관의 수적인 측면에서는 좋은 금융환경으로 보이고 있다.

그러나 이러한 좋은 금융환경임에도 불구하고, 바이오산업과 관련 자금 지원 상황은 부정적이라는 것이 일반적인 인식이다. 앞서 살펴본 바와 같이 수적으로 전국의 90% 벤처캐피탈이 역내에 소재하지만 대부분이 IT분야의 투자에 편중되어 있으며, 이에 덧붙여서 최근 다수의 바이오전문 창투사 및 투자조합이 사실상 투자를 중단한 상태이다. 또한 현재 약 20개 업체가 바이오벤처에 대한 투자를 진행 중에 있지만, 이에 대한 투자 회수 시한 만료 시점이 다가오면서 투자 회수를 서두르는 한편 채투자가 불투명한 상황이다. 특히 서울 바이오벤처기업들은 상당수가 안정적인 성장단계로 접어들면서 현재 가치사슬 상 전임상 또는 임상단계로 접어들고 있는 기업의 비중이 증가하고 있지만, 5~10년 이상의 장시간이 걸리며, 특히 비용 측면에서 부담이 크기 때문에 자체적인 추가개발이 어려운 실정에 있다.

그러나 현재 민간에서 중장기적인 바이오 투자 체계가 미비한 상태이며, 또한 바이오관련 창투사의 벤처캐피탈리스트들이 전업 등으로 관련 분야 인력도 부족한 상태로 서 공공부문 특히 서울시 차원의 지원이 요구되고 있다.

## 11) 타 클러스터와의 연계 가능성

우선 현재 바이오벤처 약 90여 개(33.2%)가 집적하고 있는 강남·서초구의 경우에는 테헤란 밸리를 중심으로 하는 기존의 IT클러스터와 지역적 공유 정도가 높은 것으로 나타나고 있다<sup>42)</sup>. 또한 이 두 지역은 IT와 연관성이 깊은 정밀의료영상기기 분야(강남구), 생체진단기기 분야(서초구) 등에서 높은 특화 정도를 나타내고 있어 이 지역의 바이오벤처 클러스터와 IT클러스터와의 상호 연계를 통한 시너지효과로 말미암아 BIT산업이 활성화될 가능성이 있음을 보여주고 있다.

한편 경기남부의 제약산업 클러스터는 서울 바이오산업 특히 신약개발 부문과의 연계 발전을 도모할 수 있는 중요한 기반이 될 수 있을 것으로 보인다. 특히 바이오의 약분문의 비중이 상대적으로 높은 강남·서초 바이오벤처 클러스터의 경우 지역 내 상당수의 바이오기업들이 연구 개발·판매·관리 중심의 본사기능은 서울에, 연구 개발·생산·제조 기능은 경기도로 기능 분화하여 입지하고 있으며, 주로 이들이 강남·서초구의 확산경로에 있는 성남, 용인 지역 및 경부고속도로 상에 있는 수원과 화성 등 경기 남부지역으로 까지 뻗어 있어 자연스러운 연계 관계를 구축할 수 있는 기반이 확립되어 있다고 할 수 있다.

한편 현재 국립보건원 등의 주요 바이오관련 인프라 시설의 지방 이전 계획이 세워져 있으며, 그 외 향후 중앙정부 차원의 인프라 구축사업<sup>43)</sup>도 지방에 편중되어 있다. 이로 인해서 서울지역 바이오기업들이 이러한 인프라 시설과 근접성이 떨어짐으로 인해서 애로가 있을 것으로 전망되고 있다.

이러한 문제를 해결하는 방안으로서 우선 인천 송도에 설치 예정인 국제적 수준의

---

42) 강남구와 서초구는 IT 분야 중 특히 IT관련 서비스업 및 통신업의 비중이 높아 서울시 전체 두 분야에 한해서 40%가 강남·서초구에 입지하고 있다.

43) 중앙 정부의 바이오관련 인프라 시설 구축사업 중 서울 지역에 해당되는 사업은 한국파스퇴르 연구소 설립(서울 흥릉), KOREA바이오허브 센터 설치(서울 관악구 서울대내) 2개이다.

GMP생산시설과의 연계 방안이 요구 될 것으로 보인다. 특히 서울의 서부에 위치한 마곡 지역에 인천 송도 GMP생산시설과 연계시킬 수 있는 연구생산시설이나 아파트형 공장을 기반으로 한 Pilot plant 설치를 유도하는 정책적 고려가 요구된다.

## 12) 서울 바이오산업의 혁신환경 평가 요약

가치 사슬 단계	혁신인자	주체	강점	약점	정책방향
기초 연구	기초과학 역량	대학/국공립 연구기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>대학 보유 정도</li> <li>중앙정부의 생명공학 기초연구 일부 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>국공립연구기관 지방이전</li> <li>전반적인 대학지원사업에서 수도권 대학 배제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서울시 차원의 기초과학 육성 지원 (특히 배제된 사업을 중심)</li> </ul>
	산학협력 활성화도	대학/벤처	<ul style="list-style-type: none"> <li>주요대학 내·주변 벤처기업 및 민간기업 연구소 집적</li> <li>기술이전 방식으로 공동 연구 활성화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인적 네트워크 의존적인 산학 교류</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산·학·연 교류 체계 확대 구축할 수 있는 장 마련</li> </ul>
응용 연구	벤처기업 활성화도	벤처	<ul style="list-style-type: none"> <li>수적으로 다수 입지</li> <li>R&amp;D주도클러스터형성</li> <li>활발한 창업 보다는 주로 안정적인 성장단계</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>R&amp;D주도 및 보건부문의 응용연구 사업화의 한계</li> <li>수익모델 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>응용연구의 사업화 지원</li> </ul>
	응용연구 성과 기술이전 활성화도	벤처/대기업 기술이전 관련 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>연구개발 역량을 갖춘 기업 다수 입지</li> <li>특허 등의 형태로 응용연구 성과 축적</li> <li>바이오 관련 대기업 다수 입지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>이전 주체간의 기술이전의 기대수준의 격차존재</li> <li>기술이전 및 기술평가 체계 미비</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>종합적이면서도 직접적인 투자를 수반한 기술이전 지원</li> <li>기술평가 인력 양성 및 해외인력 유치</li> </ul>
인증 생산	임상 인허가 지원 역량	임상 인허가 관련기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>임상관련 기관 다수 입지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인허가 전문인력 부족</li> <li>소규모 실험실 공장이나 pilot plant에 대한 허가 절차상 문제</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>실험실 공장이나 pilot plant 허가 조건 완화 및 절차 개선</li> <li>인허가관련 컨설팅지원</li> </ul>
	생산역량	벤처	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반산업단지내 APT형 공장의 공급 증가</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>생산시설 규제</li> <li>지방에 비해 상대적으로 빈약한 지원 및 유인책</li> <li>APT형 공장의 이화학 관련 폐수처리시설 빈약</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>마곡 등 개발지구에 바이오전문 APT형 공장 구축 유도</li> </ul>
판매	마케팅 역량	벤처	<ul style="list-style-type: none"> <li>최종수요자로서의 병의원 다수 입지</li> <li>소득수준 향상에 따른 바이오제품 잠재수요증대</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>판로 및 유통망 구축의 한계</li> <li>해외진출 실적 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>공동매장 형태 매장지원</li> <li>직접적인 해외마케팅지원</li> </ul>
	경영 법률 컨설팅 지원역량	컨설팅 관련 기관	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>현 공공 컨설팅 지원 기관 바이오전문인력 전무</li> <li>민간 컨설팅 기관 부족</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서울시 차원의 바이오 관련 컨설팅 지원</li> </ul>
혁신 인프라	인력공급 역량	대학	<ul style="list-style-type: none"> <li>풍부한 인력 공급풀 보유</li> <li>중앙정부의 바이오전문 인력양성계획 일부 지원</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>인력 수급상의 질적 괴리 (고급/숙련인력 부족)</li> <li>전문 경영, 인허가 인력 양성 체계 부재</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산·학·연계 협력을 통한 수요자 중심의 인력 양성 사업 지원</li> </ul>
	자금조달 역량	금융관련 기관	<ul style="list-style-type: none"> <li>전국 신기술금융회사 100% 서울 입지</li> <li>전국 벤처캐피탈 90%이상 서울 입지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IT투자 편중</li> <li>바이오전문 민간투자경색</li> <li>바이오 전문 벤처캐피탈 리스트 인력 부족 심화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>서울시 차원의 사업화 부문 투자 간접지원</li> </ul>
	타 클러스터와 연계 가능성	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>강남·서초지역 IT클러스터와 연계 가능(BIT)</li> <li>경기 남부 제약클러스터와 연계 기반 구축</li> <li>인천 송도 국제 규모 GMP생산시설 설치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>주요 바이오 인프라 시설 지방 이전 및 지방 설치 계획</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>연계를 위한 정책 고려</li> <li>서울 서부 마곡 지역 이전 송도와 연계를 위한 바이오전문 pilot 생산시설 단지 조성</li> </ul>

### 제3절 소결

본 절에서는 서울 바이오산업의 혁신환경을 분석하기 위해서 혁신 주체들과 이들의 혁신활동과 주체 간 상호 작용의 바탕이 되는 혁신환경 그리고 이를 통해서 창출된 혁신성과의 현황을 살펴보았다.

우선 바이오산업의 혁신의 특성상 혁신 주체들이 가치사슬 네트워크를 형성, 전문화 및 역할 분담, 그리고 기술이전을 포함하는 상호협력과 연계가 중요하며, 암묵적 지식에 기반 한 학습을 위한 네트워크 상 주체들의 지리적으로 근접되어야 할 필요가 있다. 이 때 후자가 혁신의 하드웨어적인 기능을 한다면, 전자는 소프트웨어적인 기능을 의미하는 것으로서 본 절에서는 먼저 후자에 해당하는 주체들의 현황을 살펴보는 한편, 전자는 혁신환경 평가 및 혁신 성과를 통해서 간접적으로 접근하였다.

혁신주체의 현황은 연구개발기관, 기업 혁신 지원부분으로 나누어 살펴보았다.

대표적인 연구개발기관 중 하나인 대학의 경우 서울 소재 4년제 대학의 60%인 25개에 바이오관련 학과 및 전공이 설치된 한편 17개 대학교 73개 대학에 바이오 관련 연구소가 소재, 인력 공급 및 기초 공급 측면에서 강점을 보이고 있다. 한편 국공립연구기관은 대부분 경기 및 충남, 대전지역으로 이전한 상태이며 현재 국제백신연구소 외 4곳이 소재하고 있어 수적이 측면에서 상대적으로 약한 것으로 나타났다. 민간연구기관의 경우에는 전국의 23.2%인 서울 109개가 서울에 입지하고 있는 것으로 나타났으며, 서울 내에서 특징적으로 바이오식품연구소는 강남지역에 91.7%가 밀집해 있고 바이오의약연구소는 주요 대학가에 집적해 있는 것으로 나타났다.

한편 기업 혁신 지원 관련 기관들의 경우 수적인 측면에서는 서울이 상대적으로 풍부한 것으로 나타났다. 우선 임상대행기관의 경우 식약청 지정 임상 시험 실시 기관으로 선정된 병원 중 35%가 서울에 소재하고 있으며, 특허 및 법률 서비스 지원기관으로서의 지식재산권연구센터/보건산업기술이전센터가 소재하는 한편 대한변리사회에 등록된 변리사 중 91.7%가 서울에 위치하고 있는 것으로 나타났다. 이와 함께 창업 및 입지지원기능을 하는 벤처 집적시설은 전국의 51.2%가, 창업보육센터는 12%가 서울시에 소재하고 있는 것으로 나타났다. 반면 비록 자금 주 지원 기관이라 할 수 있는 신기술금융회사, 신용보증기금, 벤처캐피탈 등의 서울 입지 비율도 역시 매우 높게 나타

났지만, 대부분의 투자가 IT부문에만 편중된 한편 지원된 자금조기 회수로 인해서 바이오업체들의 입장에서의 금융 환경은 그다지 좋지 않은 것으로 나타났다.

한편 이러한 혁신 주체들을 기반으로 한 서울 바이오산업의 혁신성과를 주로 출원 및 등록 특허 자료를 바탕으로 살펴보았다. 이때 생물의약품의 개발 및 산업화와 관련한 특허의 경우 전국대비 47%로서, 비교적 혁신 성과가 양호한 것으로 나타났다. 그러나 서울지역 전체적으로 특화된 특정 분야는 발견되지 않았으며, 단지 면역계 약물분야 및 항암제분야가 상대적으로 특화되어 있는 것으로 나타났다. 한편 특징적으로 강남구와 영등포구가 전체 특허 출원 비중이 높았는데, 주로 강남구는 개일 출원이나 중소기업 출원이, 영등포구는 대기업 출원이 많은 한편 서울 전체적으로는 대부분 기업(대기업)이나 국공립연구기관을 중심으로 출원이 집중되고 있음이 확인되었다.

이와 함께 질병예방/진단/치료의 혁신 기술에 대한 특허출원의 경우에도 유사하게 전국대비 40%로 높은 비중을 차지하고 있으나, 특별한 특화 품목은 발견되지 않았으며, 단지 유전자 치료 분야에서 상대적으로 약한 특화정도를 나타냈다. 한편 특징적으로 강남구와 서초구에서 소규모 벤처센터와 개인의 특허 출원이 서울 시 대비 37%를 차지하는 것으로 나타났다.

종합적으로 서울 바이오산업의 혁신환경은 주체간의 네트워크의 양적인 측면(네트워크의 폭이나 깊이)에서는 상대적으로 잘 갖추어져 있으나, 협력, 연계 등을 비롯한 네트워크 상의 상호작용의 질적 정도에서는 약한 것으로 평가되고 있다.

## 第 VI 章

### 서울 바이오산업 육성 방안

제 1 절 서울 바이오산업의 육성 목표 및 방향

제 2 절 서울 바이오산업의 육성 정책 수단



## 제 VI 장 서울 바이오산업의 육성 방안

### 제1절 정책의 기본 방향

본 연구에서는 서울 바이오산업의 육성 방안을 도출하기 위한 정책의 기본 방향으로 ①핵심 주체의 역량 강화, ②관련 주체간 협력체계 조성, ③물리적/비물리적 지원의 조화라는 세 가지 기본 방향을 선정하였다.

#### (1) 핵심 주체의 역량 강화

먼저, 바이오산업의 육성을 위한 첫 번째 방향은 핵심 주체의 역량 강화이다. 바이오산업의 핵심 주체로는 바이오 관련 기업 및 민간연구소, 공공 연구소, 대학 및 대학원, 벤처투자회사, 컨설팅회사 등을 들 수 있다.

바이오산업에서 각 주체가 담당하는 역할은 점차 전문화, 분업화되고 있는 추세이다. 바이오산업의 산업구조는 프랙탈화(fractalization)되어 있어, 가치사슬상의 기능이 계속해서 보다 작은 단계로 나누어지고 단계별로 핵심경쟁력을 보유한 주체들의 기능이 집중되면서 산업 전체적으로 모듈화되어 가는 특징을 보이고 있다.

그러므로 가치사슬 상의 기초/응용연구개발, 임상시험, 생산, 판매 등 여러 과정에 핵심적으로 관계하는 주체들 간의 기능과 단계에 따른 역할 분담 및 협력관계 구축이 필수적이다. 이를 위해서는 각 주체별로 경쟁력을 갖춘 부문에 특성화된 역량 강화가 요구되고, 우수 인재육성, 글로벌 기업군 창출, 바이오 전문 컨설팅의 지원 등 이를 뒷받침할 수 있는 정책방안이 필요하다.

#### (2) 관련 주체간 협력체계 조성

두 번째 기본 방향은 기초연구개발의 주된 주체인 대학 및 국공립연구기관과 응용연구개발의 주체인 바이오 기업간의 산·학·연 협력체계를 구축하는 것이다. 이러한

산·학·연 협력체계는 수요자 중심의 기초연구와 기초 연구 성과 이전에서 공동연구 중심의 협력, 수요자 중심의 전문 인력 양성 및 공급 체계 구축을 목표로 이루어져야 한다.

관련 주체간 협력체계 구축은 앞서 언급한 산·학·연 협력체계를 중심으로 지원을 담당하는 공공 부문, 자금(투자펀드), 컨설팅 등 다양한 부문이 결합되어 총체적으로 작동되어야 한다.

이러한 협력체계 구축을 통해 실행할 수 있는 핵심 기능으로는 연구기관, 기업체, 대학연구실간의 네트워크를 구축하고 바이오 관련 정보의 제공, 교육훈련, 펀드조성, 자금지원, 구직알선 등을 들 수 있다.

주체간 협력체계 구축이라는 정책의 기본 방향은 연구개발의 산학협력 강화 및 산·학·연 협력체계 구축, 인큐베이터 지원 등으로 구체화할 수 있다.

### (3) 물리적/비물리적 지원의 조화

세 번째 정책의 기본 방향은 물리적 지원정책과 비물리적 지원정책과의 조화이다. 바이오산업의 효율적인 발전을 위해서는 기술개발지원, 투자자금지원, 연계체계 조성 등 소프트웨어적인 지원방안과 아울러 연구개발 및 임상실험, 생산 등의 가치사슬상의 기능들이 효과적으로 수행될 수 있는 다양한 물리적 공간 마련이 요구된다.

특히, 현재 서울에서는 IT, NT 등 바이오산업의 발전을 위해서 필요한 관련 산업들의 연구개발기능이 집적되어 있는 연구/생산 공간이 부재하여 바이오산업의 발전에 걸림돌이 되고 있으므로 새로운 신산업공간조성 등을 포함한 물리적 지원체계의 조성이 필요하다.

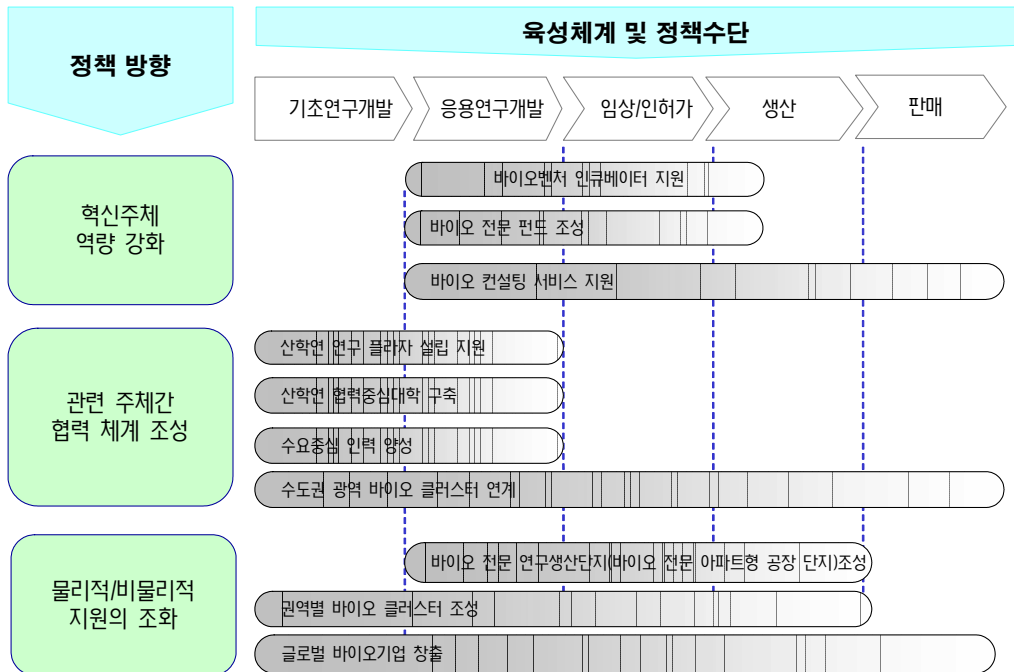
또한, 바이오산업의 특성상 연구개발과 생산 등이 동시에 동등한 공간 내에서 수행되는 경우가 많으며, 또한 바이오산업의 경우 폐기물처리, 무균시설, 방진시설 등의 필수적인 시설들이 필요한 경우가 대부분이므로 일반적인 생산공간에 이러한 기능을 추가한 바이오산업 전용 생산시설(바이오산업 전용 아파트형공장 등)의 공급이 절실하다.

#### (4) 바이오 혁신클러스터 조성: 기본방향의 통합

첫 번째 방향인 주체의 역량강화와 두 번째 방향인 협력체계 조성을 통해 바이오 산업 혁신클러스터를 육성할 수 있다. 즉, 상호 관련된 업체들의 왕성한 협력 네트워크가 산업의 혁신으로 연결되는 경제활동의 집적 및 네트워크를 목표로 삼는 것이다. 이를 위해서는 세 번째 방향인 물리적/비물리적 지원제도가 요구된다. 즉, 산업 군집을 주축으로 금융 및 제도적 환경, 지식 하부구조, 생산의 특화, 수요 등을 바탕으로 다양한 경제주체들이 지역의 생산과정이나 새로운 기술, 지식의 창출, 교류, 확산에 상호협력 함으로써 혁신을 가능케 하는 집합적 시스템을 구축하는 것이다.

이러한 바이오 혁신클러스터가 형성될 경우 혁신클러스터 내 다양한 핵심주체간 기술이전, 인력활용 등이 원활히 이뤄지면서 새로운 기술과 혁신에 대한 학습/발견이 용이해진다. 또한, 형성된 잠재적 혁신능력을 실질적인 수익으로 전환할 수 있는 각종 물리적/비물리적 혁신지원체제를 구축하여 혁신 수행력을 더욱 증가시킬 수 있다.

이상의 내용을 정리하면 아래의 그림과 같다.



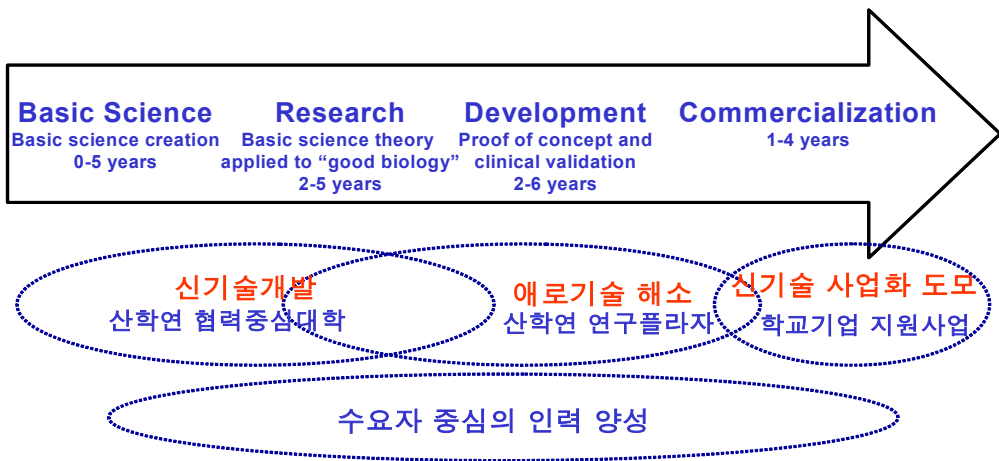
<그림 42> 기본방향과 정책방안

## 제2절 정책 수단

### 1. 산·학·연 협력체계 구축

#### 1) 개요

기초연구를 주로 담당하는 대학 및 국공립 연구기관과 이를 이전 받아 응용연구개발에 초점을 맞추고 있는 바이오업체 간의 원활한 협력과 연계를 위해서는 기존의 협력체계를 새롭게 하는 방안이 요구되고 있다. 이는 기존의 산·학·연 협력체계가 미약하여 대학이나 국공립 연구기관에 축적되어 있는 기술·지식을 사업화로 연결시키는 실적이 실제로 저조하기 때문이다. 이러한 산·학·연의 연계협력 체계에는 또한 기업의 인력수요와 대학에서의 인력 공급 간의 양적·질적 불일치를 해소하기 위한 수요자 중심의 인력 양성 방안도 함께 고려되어야 한다.



<그림 43> 산·학·연 협력체계 구축 방안

#### 2) 사업내용

첫째, 산·학·연 협력중심대학 지원사업

둘째, 산·학·연 연구 플라자 설립

셋째, 학교기업 지원

넷째, 수요중심 인력양성

다섯째, 바이오벤처 인큐베이터 지원

#### (1) 산·학·연 협력중심대학 지원사업

산·학·연 협력사업의 성공적인 수행을 위해서는 신기술개발, 애로기술해결, 인력양성, 기술이전 등의 모든 기술관련 과정을 대학이 종합적으로 추진할 수 있도록 하는 지원이 필요하다. 이를 위해서는 대학과 기업 간 및 기업과 기업간 네트워크 축진을 위한 인프라의 구축, 공동장비 지원센터를 설치 운영, 프로젝트 운영 애로사항 해결을 위한 기술 및 경영지도, 기술이전 및 지도를 위한 기반 구축 등이 필요하다.

특히 이러한 산·학·연 협력중심대학은 향후 제시하게 될 서울 내 대학 중심의 바이오클러스터의 핵심 거점으로서 역할을 고려해야 한다. 특히 미국, 캐나다, 영국, 독일 등의 해외 바이오클러스터 육성 성공 사례에서 찾아 볼 수 있듯이 각 클러스터에서 구심점으로서의 역할을 생명공학관련 기초과학 연구개발 역량을 갖춘 대학들이 담당하고 있다. 이러한 사실을 감안하여 가령 관악구(서울대), 서대문구(연세대), 종로구(서울의대), 성북구(KIST, 고려대), 광진구(건국대)등의 대학 주변에 집적된 바이오벤처기업들과 연계한 바이오 벤처 클러스터나 개발 구상 단계에 있는 마곡 지역에 연세대, 서강대, 이화여대 등 서북권 대학들과 연계한 연구/생산/임상실험 클러스터 클러스터의 구축에 있어서 기초과학 연구개발 역량을 갖춘 대학들을 선정·지원을 통해서 클러스터의 핵심 거점이 되게 하는 방향으로 육성하고, 이를 구심점으로 기업, 지원기관 들을 연계하도록 해야 한다.

이러한 사업을 시행함에 있어서 지원조건으로는 총사업비 중 대학이 25%를 부담하는 것으로 해야 한다(단, 10%이상 현금 출자의무). 그리고 지원방식으로는 사업별 한도 내에서 자율편성하는 패키지 형태의 일괄지원 형식으로 사업효과의 극대화를 도모한다.

지원목적	지원한도	지원내용
지역기업과의 기술개발 및 지도 이전사업	40% 이내	주문형 R&D 연구개발 지원센터 설치 및 연구 개발비 등
지역기업의 활용지원을 위한 연구장비 구입	40% 이내	공동장비 지원센터 설치 및 공용장비 검색·신청 서비스 구축 등
기업 지원체계 개편 등을 위한 사업비 및 운영비	40% 이내	산학협력 체결기업, 산학협의회 운영, 산학협력 전담교수제 도입, 대학과 산업체간 인력교류 확대, 만남의 장소 운영, 각종 세미나 및 특강, 웹 서비스 제공 등
지역산업에 필요한 인력양성 지원비	20% 이내	산업단지 기업체 임직원에게 대한 특성화 교육과정 운영, 기업과의 공동 프로젝트 및 연구개발 추진을 위한 특성학과 산업발전 장학금, 우수 석·박사생의 연구보조금 등

## (2) 산·학·연 연구플라자 설립

현재 산·학·연의 핵심거점이 될만한 시설이 부재하여 대학과 연구소 그리고 기업간의 교류가 다소 원활하지 못하다는 지적이 제기되고 있다. 이러한 문제점을 해소하기 위해서는 산·학·연 공동기술개발 컨소시엄사업 참여 대학 중 우수대학 한 곳을 선정하여 산·학·연 연구센터 설립 및 시설비 지원 등을 통해 산·학·연 사업 및 중소기업 지원시설로 육성할 필요가 있다. 즉, 산·학·연사업의 참여 주체 간 연구 성과의 통합 및 확산을 위한 교류의 장소로 활용하고자 하는 것이다.

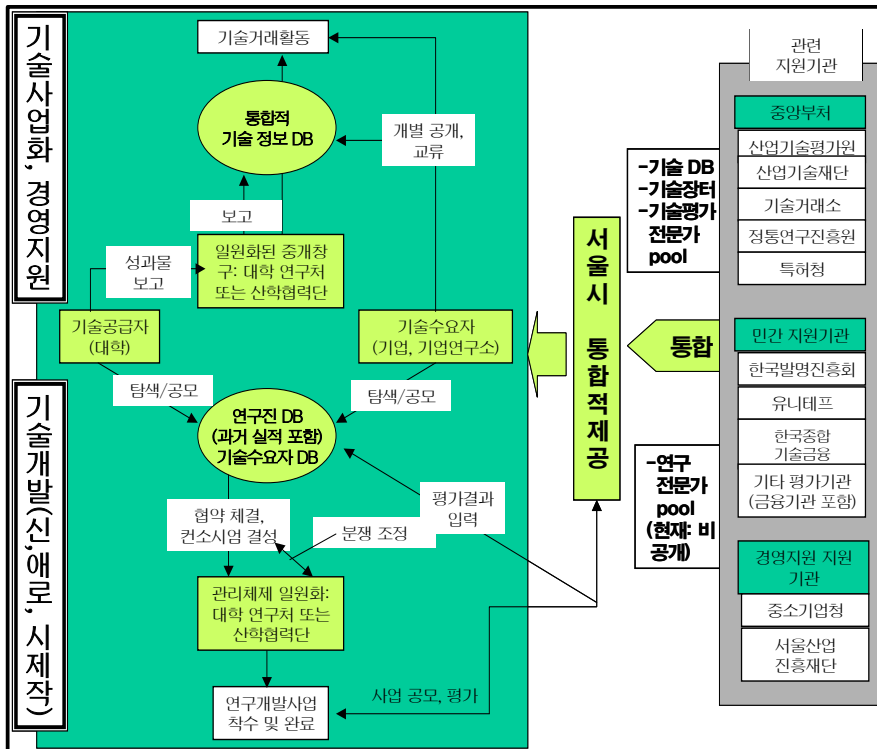
우선 산·학·연 연구플라자 설립대상 학교선정의 기준은 산학 협력단 운영 우수대학을 공모하여 선정하도록 한다. 산·학·연 연구플라자의 주요 사업내용은 산·학·연 공동사업의 총괄(주체간 분쟁 중재), 중소기업에 대한 상담 및 교육기능 수행, 각 주체간 정보교류, 사업수행과 관련한 행정지원, 바이오산업 관련 국내외 자료 제공, 인력 pool 데이터베이스 운영, 각 주체별 연구수행중인 프로젝트명 데이터베이스 운영, 지적재산권 관리 등이다.

사업내용을 좀 더 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 산·학·연 연구플라자의 사업내용 중 산·학·연 공동사업의 총괄에 있어서의 기능이 가장 많이 요구되고 있다. 현재 기업과 학교간 산·학·연 프로젝트 시행의 어려움으로 각 주체의 자율성 확보 및 책임제 도입이 시급하다는 점이 자주 지적되고

있다. 기업체와 학교측의 입장차이로 여러 프로젝트가 난관에 부딪치는 경우가 자주 있고 이러한 이유 때문에 기업의 입장에서는 학교와의 산·학·연 프로젝트를 꺼려하는 경향이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 책임을 개별 혁신주체의 상위기관에 이양할 필요가 있으며, 산학협력사업 종합관리조직으로서 산학협력단의 활성화를 지원하여야 한다.

이러한 방향으로 구축된 산·학·연 협력체계는 다음 그림을 통해서 대략적으로 살펴볼 수 있다.



<그림 44> 효율적인 바이오산업 산·학·연 네트워크 (구상)

### (3) 학교기업 지원사업

학교기업 사업이란 서울시내 대학의 학생 및 교원의 현장실습교육과 연구에 활용하고, 산업체 등으로의 기술이전 등을 촉진하기 위하여 특정 학과 또는 교육과정과 연계하여 직접 생산 및 판매 등을 통해서 수익을 창출하는 학교기업의 설립을 지원하는 사업이다. 이 사업은 주 목적 중 하나는 대학 내 인력을 직접 활용하여 바이오산업체에서 요구되는 기술 등을 익힐 수 있는 기회를 제공하여 업체에서 요구되는 인력을 양성하는데 있다. 서울시 소재 대학의 60% 이상이 바이오관련 학과 또는 전공을 설치하고 있기 때문에 이들 대학에 바이오 학교 기업을 설치하도록 지원 할 경우 바이오산업에서 요구되는 숙련 인력 양성도 함께 이룰 수 있을 것으로 보인다.

지원대상 학교선정의 기준은 1단계에서는 산학 협력단이 설치된 서울 소재 대학 중 바이오산업 관련 창업보육센터 및 벤처기업을 설치·운영하는 대학을 우선 지원하도록 하고 2단계에서는 학생들의 현장실습 활용도가 높고 일정수준 이상의 수익 발생이 기대되는 학교기업을 대상으로 지원한다.

학교기업의 운영목적은 첫째 이들 대학 자체의 특화된 기술을 학교기업에 직접 적용하여 학생들의 현장실습에 활용하고 수익발생을 도모하도록 하는 것이다. 둘째, 바이오산업과 여타 정보통신기술(IT)을 접목시켜 새로운 바이오산업의 분야를 개척하도록 하는 것이다. 셋째, 학교기업의 수익창출로 대학의 재정확보에 기여하고 청년실업 등의 문제를 해소하고자 한다. 지원원칙은 총사업비의 50%에 대해서는 대학이 부담하고, 서울시는 학교기업의 인건비, 기자재 구입비, 현장실습비, 학교기업 설치 및 운영활성화를 위한 인프라 구축 등을 지원한다.

한편 이러한 학교기업 지원 사업에는 대학 연구실과 연계해서 설립한 신생 벤처업체에 대한 인큐베이션 지원이 포함될 필요가 있다. 이를 위한 부차적인 사업 방안은 다음과 같다.

첫째, 대학 벤처 인큐베이터에 경영관련 민간 전문인 도입을 지원해야 한다. 국내 벤처인큐베이터의 상당수를 이루는 대학 창업보육센터의 경우 대부분 소속대학의 교수들이 센터장을 겸임하고 있어 전문적인 인큐베이터로서의 역할을 수행하는데 많은 어려움을 겪고 있다. 창업초기 벤처기업들의 시장 진입률을 높이고 경쟁력을 갖춘 벤처기업으로 성장시키기 위해서는 기술개발 이외에도 전문경영에 대한 지도도 매우 중요



하다. 이와 같은 전문 경영인의 경영관련 지도를 통해 바이오벤처기업이 인큐베이터 과정 졸업 후에도 안정적인 사업운영을 할 수 있도록 하여야 한다.

둘째, 바이오 벤처기업은 그 특성상 연구 및 실험을 바탕으로 기술의 개발이 이루어지기 때문에 다양한 연구장비가 필요하다. 그러나 재정적 제약조건 등으로 인하여 연구장비의 도입이 어려워 연구가 한계에 부딪히는 경우가 다수 존재한다. 따라서 바이오 벤처기업의 기술진보를 향상시키기 위해서는 정부차원에서의 바이오벤처 인큐베이터의 장비구입 보조금 지급 및 인큐베이터 간의 장비교류 등을 연계하는 기능이 필요하다. 또한 의과대학 및 부속병원 그리고 시립병원 등과의 네트워크 형성을 통하여 벤처기업도 이들의 인프라를 활용할 수 있는 환경을 마련해 주어야 한다. 그리고 장비 이외에도 대학 인접부지와 서울시 내 관련 유희시설을 정비하여 바이오 전문 인큐베이션 공간을 제공하여야 한다.

#### (4) 수요중심 인력양성

기업의 인력수요와 대학에서의 인력 공급간의 양적·질적 불일치를 해소하기 위해서는 수요자 중심의 인력양성 방안이 요구된다. 이에 대해 양적인 측면과 질적인 측면의 두 가지로 나누어 정책을 제시하면 양적인 측면에서는 바이오산업 구직 박람회의 개최, 질적인 측면에서는 바이오 관련 전문 대학원과정의 개설, 학부생 인턴쉽 확충 등을 들 수 있다.

먼저 양적인 측면에 있어서 대학과 업체간의 구직박람회 참여를 통한 Job Market의 정보제공이 중요하다. 현재 다수의 중소기업의 경우 원활한 인력공급이 이루어지지 않아 경영상의 어려움을 겪고 있는 반면 대학의 입장에서는 졸업생의 취업난 등으로 곤란을 겪고 있다. 따라서 취업박람회 등을 개최하여 수요자와 공급자간의 교류의 장을 형성할 필요가 있다.

둘째, 질적인 측면의 인력공급과 관련하여 숙련인력의 육성이 필요하다. 인력 수요자라 할 수 있는 바이오 업체에서 박사급 이상의 고급인력과 바이오관련 경영 및 인허가 관련 전문 인력에 대한 시급한 수요가 있음을 감안한다면 이와 관련한 지원 정책이 필요하다. 이를 위해서는 바이오 전문 산·학 연계형 대학원 통합 과정의 개설이 필요하다. 우선 바이오 관련 분야 전공에 있어서는 업계(가령 한국생물산업협회 및 한국바

이오벤처협회 등)와 서울 권역 대학간 협력체계 구축을 통해서 업체와 학교간의 공동 프로젝트 추진 및 기업이 필요로 하는 특정분야에 전공과정 개설 등이 필요하다. 또한 타 분야와 연계된 바이오 관련 전문 대학원과정 개설이 필요하다. 즉, 생명공학관련학과와 경영, 법학 등을 연계한 특성 전공과정<sup>44)</sup>을 집중 육성해야 한다. 그리고 학부과정 상에서는 경영학부 재학생을 위한 이공계 소개 과목의 개설이나, 이공계 학생들의 경영, 회계에 대한 일반 교양과목의 신설 (예: 기술벤처기업의 경영론, 이공계 벤처기업의 회계, 경영 실무 연구 등) 등이 요구된다. 이러한 전공과정을 특히 서울권 대학들에 확대 개설하도록 유도하는 것이 필요하다. 이는 특히 바이오컨설팅분야 지원과 관련하여 바이오산업에 대한 기술적, 과학적 이해를 가지고 벤처기업의 관리, 운영을 담당할 수 있는 전문 관리 인력의 양성을 도모하고자 하는데 의의가 있다.

셋째, 바이오관련 전문 인턴십 과정을 확충하여 바이오관련 전공자 및 경영 등의 여타 분야 전공자들의 실무경험을 배양해야 한다. 즉 산업체에서 필요로 하는 전문직업기술 인력을 주문식으로 육성하고 학생들이 졸업 후 곧바로 입사할 수 있는 시스템을 구축하여야 한다.

---

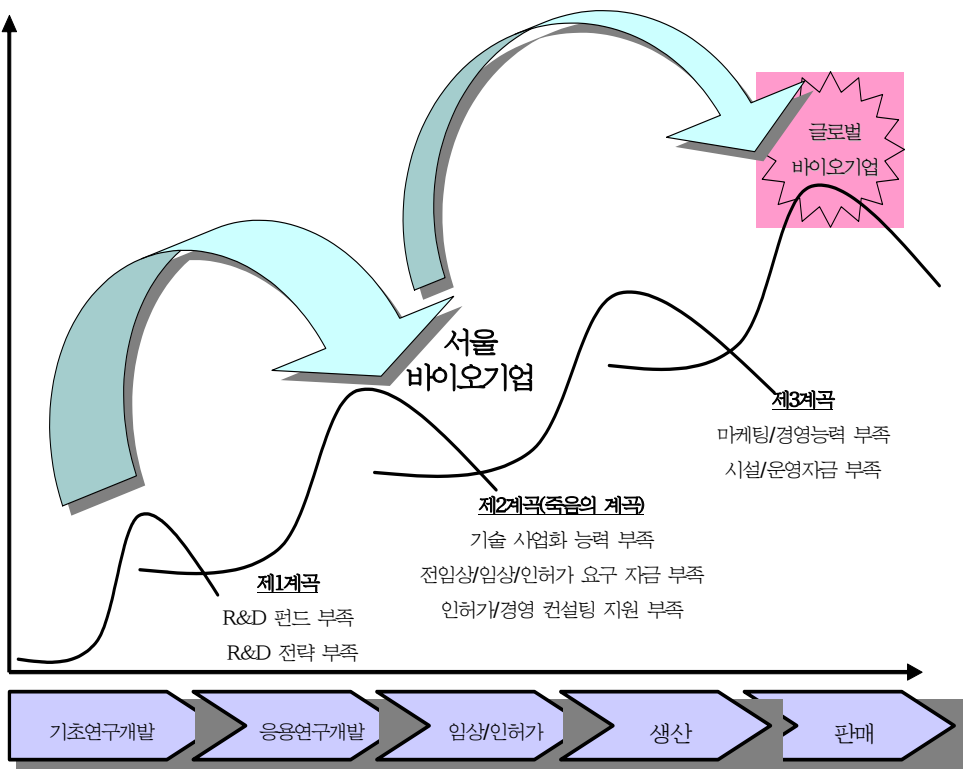
44) 이러한 특성화된 과정의 예로서 현재 생명공학육성기본계획에 의거 시행되고 있는 생물법제학(고려대) 과정이 있으며, 바이오기업에서 요구되는 품질관리 기술 전문인력 양성을 주 목적으로 산업자원부의 지원 사업으로 2002년부터 설립·운영되고 있다. 주로 이 과정에서는 바이오산업 제품 품질 관리 기술에 관한 이론 및 실습을 단기간 교육하여 현장에 바로 투입할 수 있는 바이오품질관리 전문요원을 양성하고 있다.

## 2. 글로벌 기업군의 창출

### 1) 개요

주로 기초연구를 담당하는 대학과 응용연구개발을 담당하는 바이오업체간의 유기적 연계·협력의 강화와 함께 응용연구 성과를 임상 시험 및 인허가 취득을 통해서 사업화에 연결시키는 방안이 모색되어야 할 필요가 있다.

앞서 지적한 바와 같이 현재 서울 바이오산업은 초기 활발한 창업 단계에서 벗어나 성장단계에 진입하고 있다. 이러한 단계에서 연구 성과를 사업화에 연결시키기 위해서는 전임상/임상 시험 및 인허가 과정을 위한 적정 규모의 자금, 인허가 및 관련 경영 능력, 그리고 응용 기술을 판매 또는 사업화에 연결시킬 수 있는 적절한 사업화 능력 등의 전문적인 비즈니스 능력이 요구된다. 그러나 현재 서울 바이오산업은 이들에 대한 적절한 지원 체계의 미비로 인해서 그 이상의 단계로 가지 못하고 있는 속칭 ‘죽음의 계곡’에 진입해 있는 상태이다. 또한 이로 인해서 투자 시장 등에서 바이오산업에 대한 부정적인 인식이 가중되어, 바이오산업 특히 바이오벤처업체의 자금난이 심화되고 있다. 이와 함께 이러한 상황을 극복하는 한편 바이오산업이 서울의 성장 동력 산업으로서 자리 매김하기 위해서 협소한 국내 시장에서 벗어나 세계 시장으로의 진출이 반드시 요구되고 있지만, 진출 실적 면에서도 매우 저조한 것이 현실이다. 이는 그동안 중앙 정부 지원 및 국민적 관심에 힘입어 서울 바이오산업이 양적인 성장을 거두었지만, 세계시장을 선도할 만한 글로벌 차원의 기업 육성 등의 질적 차원 성장에는 미흡했기 때문이다. 이와 같은 이유들로 인해서 응용 연구 성과의 사업화를 활성화하기 위한 투자, 컨설팅 등의 총체적인 지원이 요구되며, 특히 세계시장을 겨냥한 성공사례의 역할을 할 수 있는 글로벌 바이오기업 육성에 초점을 맞춘 지원 방안이 필요하다.



<그림 45> 바이오산업의 발전단계

## 2) 사업내용

첫째, 글로벌 바이오 프로젝트

둘째, 바이오 컨설팅 서비스 지원

### (1) 글로벌 바이오 프로젝트

현재 바이오산업에 대한 지원이 주로 기초연구 개발단계에 집중된 반면 세계시장을 목표로 한 산업화 기술개발은 미흡한 실정이다. 이러한 현실을 감안하여 서울 바이오산업이 서울의 성장 기축이 되기 위해서는 기존 연구개발 성과 특히 응용연구개발 단계의 성과들을 사업화로 연결시키는 정책 지원 방안이 필요하다. 특히 국내 협소한

시장 규모를 감안하여, 세계시장을 겨냥한 성공사례를 창출해 내기 위한 서울시 차원에서의 지원이 요구된다. 이때 지원은 성공사례 창출에 요구되는 필요사항에 대한 총체적이면서도 선택과 집중의 원리를 바탕으로 해야 한다.

이러한 원리를 바탕으로 한 사업을 본 연구에서는 ‘글로벌 바이오 프로젝트’를 제안한다. 우선 이 사업의 특성은 사업화 특히 국제 시장에서 진출 가능성이 높은 기술에 대한 집중지원을 한다. 현재 서울시내 축적되어 있는 연구 성과물 중에서 국제적 사업성이 있으나 높은 리스크와 자금부담으로 인해서 사업화가 현실적으로 어려운 기술 상대적 전 임상 내지는 임상 1단계 진입을 앞둔 기술을 지원 대상으로 한정한다. 또한 지원 대상 기술 선정 시 우선적으로 기술성보다 사업화 성공가능성 및 시장성을 고려해야 한다.

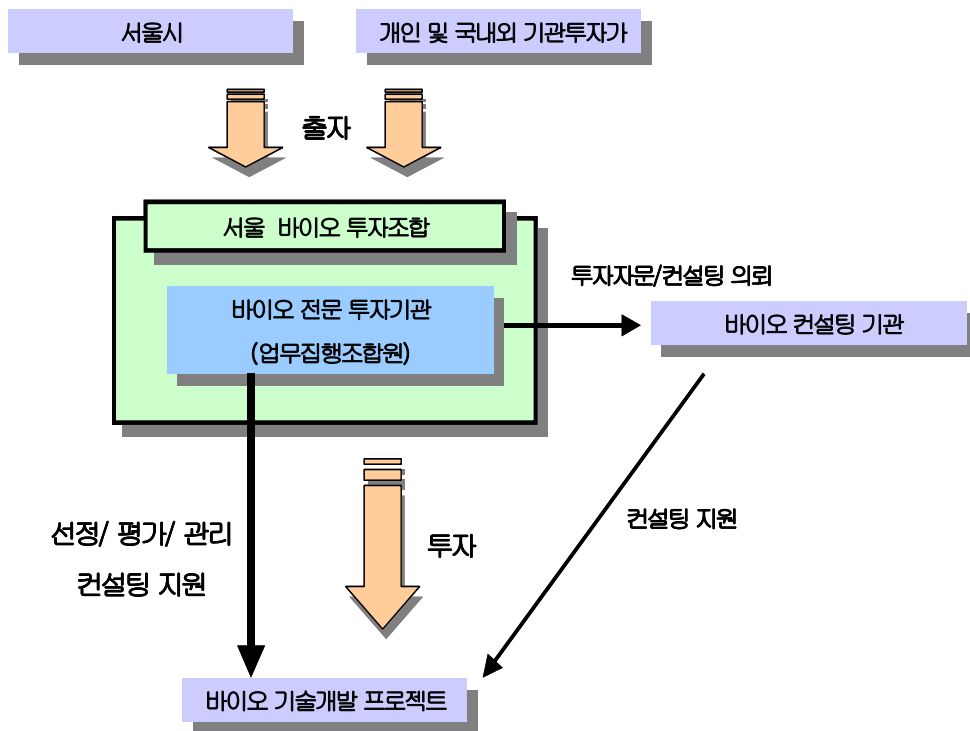
한편 ‘글로벌 바이오 프로젝트’는 성공사례 창출이라는 본연의 역할에 충실하기 위해서 기존의 사업화 개발 프로젝트의 성격을 탈피하여 일종의 프로젝트 투자 형태를 취하도록 한다. 이때 서울시는 향후 제시될 서울 바이오 펀드에 공동 출자하고, 펀드의 운영주체(업무집행조합원)이 민간 바이오 전문 투자기관에 투자대상에 대한 선정/평가/관리 및 컨설팅 지원 업무를 위임하는 방식을 취하도록 한다.

이러한 방식에는 다음과 같은 장점이 있다.

우선 단순한 매칭 펀드 형 자금지원 방식에서 벗어나 지원 금액을 투자 형태 특히 수익을 목적으로 하는 민간 투자기관에 의한 투자 형태로 전환함으로써 수익성 위주의 시장 주도적 투자 기능을 할 수 있다.

둘째 기술적 전문성을 제공할 뿐만 아니라 경영 등에 대한 효율적이고 엄정한 평가 및 지원 체제 구축을 통하여 투자 대상기업의 경영효율성 증대 효과를 기대할 수 있다.

셋째 조합의 운영 조합원 형태로 참여하는 민간 투자기관은 직접 투자 자금 곧 지원 금액의 일부를 출자하기 때문에 해당 기관의 도덕적 해이문제를 완화할 수 있다.



<그림 46> 글로벌 바이오 프로젝트의 개념도

한편 이러한 ‘글로벌 바이오 프로젝트’는 앞서 언급한 바와 같이 서울시가 출자(민간과 공동출자)를 통해서 일종의 공공펀드인 바이오펀드 조성을 전제하고 있다. 우선 이러한 공공펀드의 조성의 필요성은 다음과 같다. 전술한 바와 같이 현재 바이오 벤처기업들의 경우 사업을 실현하기까지 IT기업들에 비해 비교적 많은 준비시간이 소요투자의 회임기간이 길어 민간 투자자들에게는 상대적인 투자 매력도가 떨어진다. 이와 아울러서 주요 민간투자기관은 투자자본의 차별화가 이루어져 있지 않으며, 구주매입자금(secondary fund)같은 기능이 없어 벤처기업에 1차로 투자한 투자주식의 유동화가 현실적으로 용이하지 않아 투자자금의 건전한 순환이 이루어지고 있지 못하고 있다. 이로 인해서 비록 전임상/임상/인허가 단계를 앞두고 있는 국내 바이오기업 특히 바이오벤처업체들에게는 창업 투자 이후의 제2의 투자지원을 통한 자금유입이 필요한 상황이지만, 이를 민간에서 기대할 수 없는 상황이다. 이러한 현실을 감안한다면, 바이오산

업의 특수성을 감안한 공공 투자자본이 필요하며, 특히 창업 이후의 응용연구단계에서 사업화까지를 이끌어 내는데 중점을 두는 전문 공공펀드 조성이 필요하다.

한편 공공펀드 구성에 있어서는 수익성 측면도 고려되어야 한다. 비록 공공펀드가 현재 저조한 민간 부문의 투자 지원을 대신하여, 바이오산업 활성화를 통한 서울 경제 활성화라는 공공 서비스 창출에 일차적인 목표가 있지만, 펀드로서의 특성상 적정 수익률은 보장되어야 하며, 또한 이를 통해서 민간 투자를 활성화 시킬 수 있는 ‘마중물’로서의 역할을 동시에 수행할 수 있는 방안이 모색되어야 한다. 이러한 점들을 고려하여 본 연구에서는 다음과 같은 바이오 전문 펀드(가칭 ‘서울 글로벌 바이오 투자 조합’) 조성 방안을 제시하였다.

- 가. 투자주체: 서울시, 바이오 전문 투자회사(업무 집행조합원), 국내외 기관투자자
- 나. 운영주체 : 조합 출자금은 효율적 관리를 위해 바이오 전문 투자기관에 위탁하여 운영함
- 다. 출자금의 운용 및 관리 : 지원 대상 바이오업체는 전임상을 마치고 임상 1단계를 앞둔 기술 개발 프로젝트로 한정하되, 투자 지원 프로젝트 선정 및 투자 지원금액의 범위는 업무 집행 조합원에 위임함. 또한 투자 대상 프로젝트의 평가 및 관리도 업무집행 조합원이 담당하며, 단 손실이 발생한 경우에는 업무집행조합원이 조합에 출자한 금액의 범위 내에서 그 손실금을 우선 충당하도록 규정함.
- 라 지원 방향 : 투자 지원을 받은 프로젝트는 임상1단계 내지는 임상2·3단계 또는 이후 품목 허가를 받을 수 있도록 하여 부가가치를 향상시킴. 업무 집행조합원은 이를 위해서 투자 기업의 관리와 함께 바이오 전문 컨설팅 기관에 의뢰 컨설팅 서비스를 지원 받을 수 있도록 유도하여, 각 프로젝트의 수익 창출에 기여하도록 함.

## (2) 바이오 전문 컨설팅 서비스 지원 방안

앞서 살펴 본 바와 같이 응용연구개발에서 사업화로 원활히 연결시키기 위해서는 전문 펀드를 통한 자금 지원과 함께 경영·인허가·법률 등과 관련된 토털 컨설팅 지원이 요구된다. 특히 서울 바이오 벤처기업들은 사업화를 위한 전문 인력의 부족으로 개발 중인 핵심기술의 시장성 분석이나 산업적 가치평가에 대한 역량이 취약하여 사업

전략 수립에 있어서도 효율성이 떨어지고 있다는 지적이 있다. 더욱이 바이오산업은 기술집약적 산업이라는 특성으로 인해, 해당기술이나 제품에 대한 세계적 개발동향의 분석을 바탕으로 하는 전략적 사업계획 수립과 기술사업화를 위한 글로벌 비즈니스 역량을 갖추고 있는 전문 인력과 인프라의 확보가 필수적인 성공요소라는 점에서 이러한 전문 인력 부족 현상은 심각하게 고려해 봐야할 대상이 되고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 바이오 컨설팅 서비스에 대한 지원 방안이 필요하다.

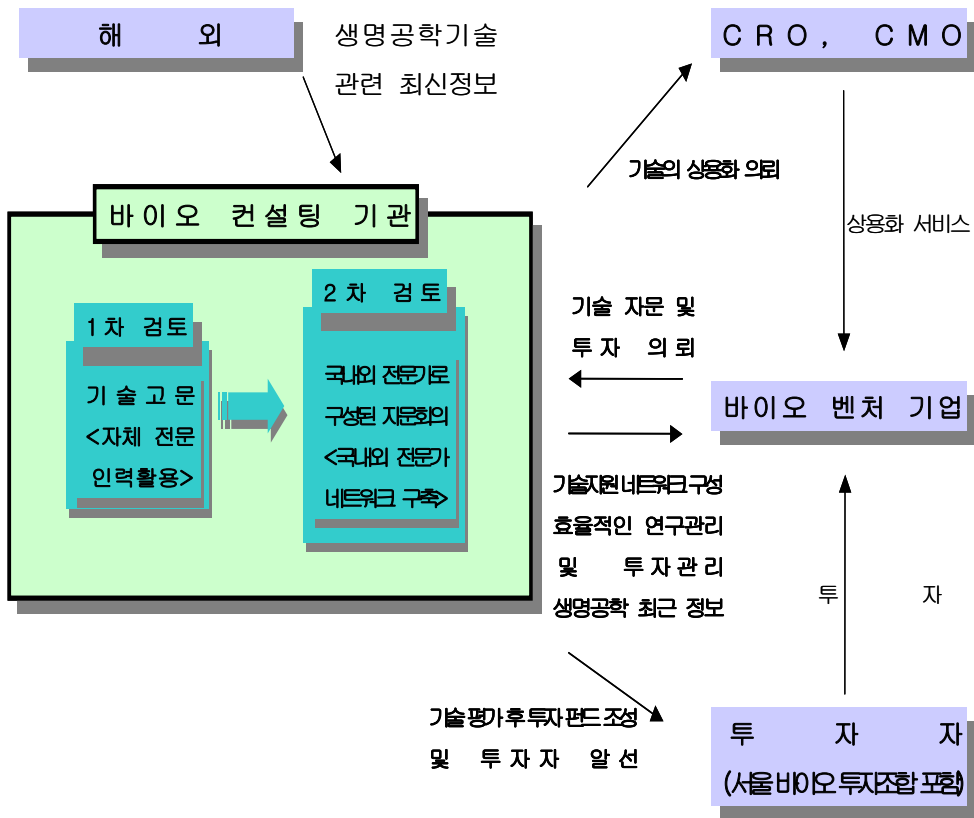
#### 가. 바이오 컨설팅 서비스 지원 방향

이러한 바이오 컨설팅 서비스를 지원함에 있어서 먼저 지원 방향에 대해서 다음과 같이 제시하였다.

##### ① 토털 서비스 지원

바이오벤처기업과 계약을 체결, 기술지원 네트워크를 구성하여, 상용화를 목적으로 연구개발을 관리해 주는 컨설팅 제공하는 방향으로서, 특히 기술 이전과 관련하여서는 관련 특허, 법률, 경영, 회계 상의 모든 컨설팅을 종합적으로 제공하는 역할을 수행하게 되는 소극적인 기술 거래 중개 방식이라 할 수 있다.

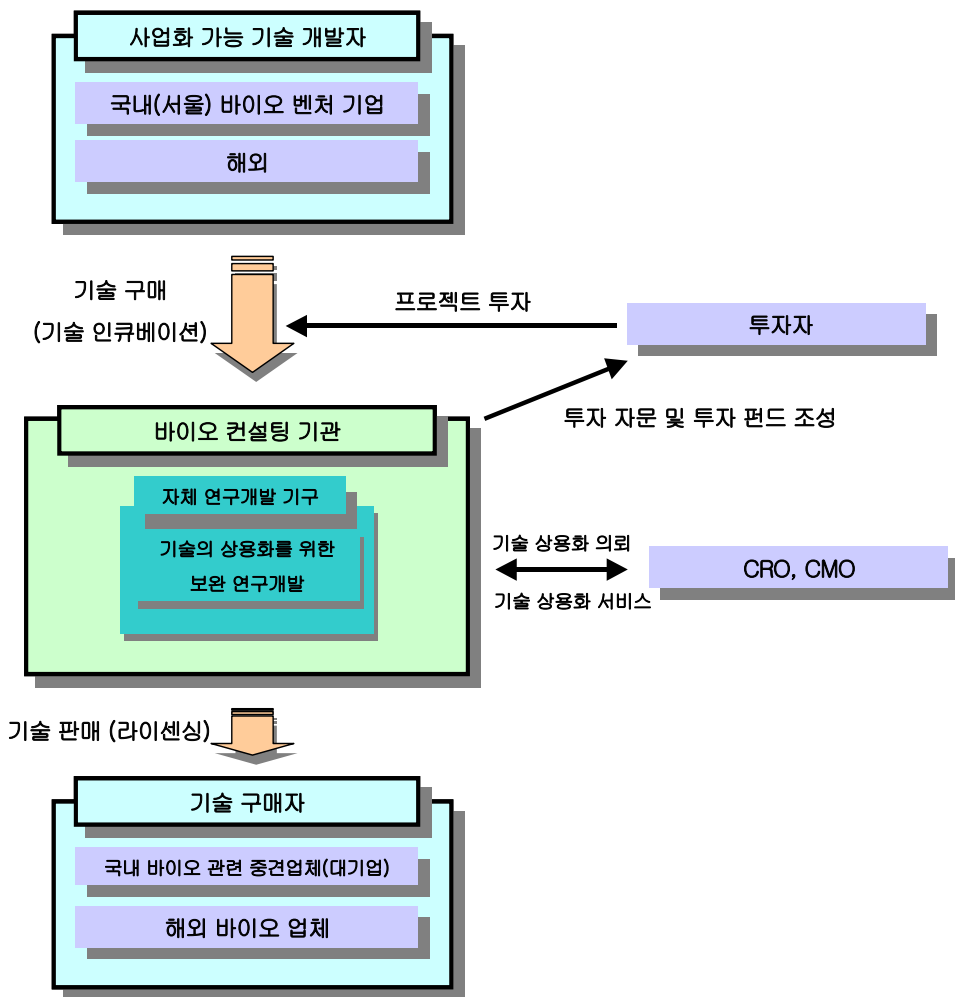




<그림 47> 바이오 컨설팅 지원 체계 안(토털 서비스 지원)

## ② P&D(Purchase & Development)형 지원

국내외 사업화 가능 기술을 Screening 및 발굴하여, 이를 직접 구매한 이후, 자체적인 연구개발 기구나 위탁연구기관(CRO)에 의뢰하여 보완·수정 연구를 추가하여 기술의 가치를 증대시킨 다음 이를 국내외 바이오 중견업체 또는 대기업 등에 판매하는 방식으로서, 사업이나 또는 제품단위별로 매각하거나, 연구실 단위로 판매할 수도 있다.



<그림 48> 바이오 컨설팅 지원 체계 안(P&D형 지원)

#### 나. 바이오 컨설팅 서비스의 지원 사항

우선 시장조사 및 사업성의 판단을 위한 서비스가 필요하다. 이를 위해서 기술의 성공 가능성 평가 및 기술지도, 특허전략 수립, 제품개발전략 수립, 제품 경쟁력, 생산 공정 및 시장성 검토, 생산 원가 검토 등이 요구된다. 이와 함께 응용연구개발단계에서 사업화 가능한 기술을 발굴할 수 있는 기술 및 사업성 평가 역량이 필요하다. 이를 위해서 시장규모, 타당성분석 등을 수행해야 한다. 또한 관련 특허의 현황에 대한 연구, 검토, 개발 방향성을 정하기 위하여 타 회사의 기술개발 및 특허취득 상황을 검토해야

한다. 이에 덧붙여서 최신 정보 제공을 통한 기술개발개선 및 가속화 도모하며, 특히 전임상, 임상, 허가 등록에 필요한 자료들을 공급해야 한다.

한편 제 3자적인 기술 거래가 아닌 직접적인 투자를 통한 기술 거래를 하거나 최소한 이를 이끌어 낼 수 있는 체계가 요구되는데, 이를 위해서 우선 기술가치를 향상시킬 수 있는 연구개발 체계가 필요한 한편 기술도입 및 기술공여의 상호라이선스(cross licensing), 특허권리의 구매 등의 사업 방식도 요구된다.

#### 다. 바이오 컨설팅 서비스 지원 방안

##### ① 민간 바이오 컨설팅 업체 지원

우선 현재 서울시에 소재하고 있는 바이오 전문 컨설팅 업체의 수는 극소수이며, 바이오산업에 대한 폭넓은 지식을 지닌 전문 컨설턴트 또한 극도로 부족한 것이 현실이다. 또한 이들에 대한 바이오기업체들의 인식수준 및 인지정도도 낮다는 것이 일반적인 지적이다. 이와 같이 취약한 민간 바이오 컨설팅 업체를 지원하기 위해서 세계감면 및 홍보 지원 등의 지원이 요구되며, 더 나아가서는 서울시 등의 공공부문과 컨설팅 서비스에 대한 수요가 있는 바이오기업체들이 투자하고, 민간 컨설팅 업체들이 참여하는 형식의 컨소시엄을 구성하는 방안도 고려해 볼 수 있다. 이와 함께 바이오업체에서 컨설팅 지원을 받고자 할 경우 컨설팅 비용의 50%를 서울시 차원에서 부담하는 방안도 고려 할 수 있다.

##### ② 바이오 컨설팅 독립 법인 설립 지원

취약한 민간 바이오 컨설팅 업체들을 대신하여 정부(중앙정부, 서울시)와 민간이 매칭펀드 형태로 출자한 주식형 법인 형태로 구성하는 방안도 고려해 볼 수 있다. 특히 이러한 법인으로 하여금 투자와 연관된 컨설팅 곧 전문기술평가 및 서비스를 통하여 투자 심사부터 기술거래 후 자금 회수까지 전 과정에서의 토털 컨설팅 및 관리를 수행하게 하며, 이에 덧붙여서 기술평가를 수행한 바이오벤처기업의 프로젝트에 대해서 기술 거래를 알선할 뿐만 아니라 기술구매 후 사업화하는 형태를 취하게 하는 방안을 고려해 볼 수 있다. 특히 P&D 사업형태로 기술을 구매하여 적절한 수요자에게 판매하거나, 또는 이를 수요자의 요구에 맞도록 보완·수정 연구를 첨가하는 인큐베이팅

을 하여 판매(또는 라인센싱)하는 방안도 있다.

### 3. 바이오 혁신클러스터 조성

#### 1) 개요

앞서 제시한 소프트웨어적인 지원과 함께 하드웨어적인 지원도 고려되어야 한다. 특히 주요 해외 사례에서 살펴보았듯이 해외 주요 바이오클러스터는 혁신기관 및 혁신 관련 기관을 공간적으로도 집적시킴으로서 혁신클러스터를 조성하여, 클러스터 내의 교류, 협력, 혁신의 시너지 효과 극대화, 생산성 향상, 기술개발 및 사업화 역량 증대 등의 효과를 토대로 성공 사례가 될 수 있었다. 이러한 점을 감안하여서, 서울의 경우에도 앞서 살펴본 혁신체계 상의 지원 방안과 함께 이를 공간적인 측면에서 결합시키는 정책적 지원을 통해서 서울 바이오 혁신 클러스터 창출을 도모해야 한다.

한편 본 연구에서 목표로 하고 있는 서울 바이오 혁신 클러스터는 그 대상이 일부 지역이 아닌 서울 전체 지역을 대상으로 한 상대적으로 광역적이면서도 개념적인 특성을 지니고 있다. 실제 조성을 위한 현실적인 지원 사업의 범위는 서울시 경계 내 특정 지역으로 한정해야 할 필요가 있다.

앞서 서울바이오산업의 현황분석 결과에서도 나타났듯이 서울 바이오산업 특히 바이오 벤처기업들은 부분 권역별 높은 집적도를 보이고 있다. 서울시의 바이오산업의 주요 집적지역을 구분해 보면 대학 내 연구소 및 창업보육센터와 연계된 대학 주변 바이오벤처 클러스터, KIST를 중심으로 집적해 있는 홍릉 클러스터 그리고 현재 개발 구상중인 마곡의 의료 및 신약 중심의 클러스터의 3가지로 유형화 할 수 있다. 이러한 지역들을 특화 분야와 기술 등을 중심으로 집적지로 육성한다면 그에 따른 시너지 효과를 증대시킬 수 있을 것이다.

이와 함께 서울 바이오 혁신 클러스터가 위계(位階)상 상위에 있는 수도권 바이오 혁신 클러스터의 맥락 하에서 조성되어야 함도 고려되어야 한다. 특히 앞서 살펴본 바와 같이 경기·인천 지역과의 기능적인 상호보완 관계는 상호연계 가능성의 바탕이 될 수 있기 때문이다.

## 2) 사업내용

- 첫째, 서울 바이오산업 육성전략 협의체 구성
- 둘째, 마곡 바이오 클러스터 구축
- 셋째, 서울시 바이오산업 개발 진흥지구 지정
- 넷째, 수도권 광역 클러스터와 연계
- 다섯째, 바이오전문 아파트형 공장 단지 조성 지원

### (1) 서울 바이오산업 육성전략 협의체 구성

혁신 클러스터 조성 시 서울이라는 지역 내의 혁신 기관을 아우르는 혁신 체계를 총괄할 수 있는 네트워크 관리기구가 필요하다. 이는 MdBio, BioAlliance(미국 메릴랜드), MBC, MassMedic(미국 보스턴), ERBI(영국 캠브리지), Bayren Inovativ(독일 뮌헨) 등의 네트워크 관리기구가 각 지역의 바이오 혁신 클러스터에서 차지하는 위상을 통해서 확인할 수 있다. 본 연구에서는 서울 바이오 혁신 클러스터 조성을 위해서 서울 바이오산업 혁신 체계 네트워크 관리기구로서의 ‘서울 바이오산업 육성전략 협의체’ 구성을 제안한다.

서울 바이오산업 육성전략 협의체는 서울 바이오클러스터의 활성화 및 역량강화를 목표로 하는 조직체라 할 수 있다. 이는 우선 서울시 내 특정 권역별로 조성될 클러스터의 연계 협력의 조정자(coordinator)인 동시에 이를 종합하여 시너지 효과를 창출 서울 지역 전체 혁신의 촉매자(catalyst)로서의 역할을 수행하게 된다. 또한 바이오산업의 핵심지역인 서울시 수도권의 바이오클러스터 간의 결절점(node)역할을 수행함으로써, 클러스터 간 협력 및 연계를 효과적으로 달성하는 역할을 수행하게 된다.

한편 이 협의체의 주요 구성원으로는 대학(산·학·연 협력중심대학, 산·학·연 연구플라자 참여대학 등), 서울시, 관련 연구소, 관련 협회 및 바이오기업, 바이오컨설팅업체, 유관기관 등이 될 수 있다. 이와 함께 서울 바이오산업 육성전략 협의체의 구체적인 역할로는. 첫째 서울 바이오클러스터 주체간 관련학회 및 협의회 개최, 둘째, 세계 바이오 관련 박람회 정보제공 및 참가지원, 셋째, 해외 유명 바이오 클러스터와의 공동 워크숍 개최 및 교류지원, 넷째, 참여주체간 의견조율 및 시정부에의 정책건의 등이 있다.

## (2) 서울시 바이오산업 개발진흥지구 지정

앞서 언급한 바와 같이 서울 바이오혁신 클러스터를 구성하게 될 서울시내 주요 집적지는 3가지로 유형화 할 수 있다. 이를 보다 자세히 살펴보면, 우선 주요 대학을 중심으로 관악구(서울대), 서대문구(연세대), 종로구(서울대 의과대학), 성북구(KIST, 고려대), 광진구(건국대) 등이 하나의 클러스터가 될 수 있다.

둘째, 이미 바이오벤처기업이 집중되어 성공사례로 평가받고 있는 홍릉 벤처벨리를 하나의 클러스터로 하여 다른 바이오관련 클러스터와 연계 발전시킬 수 있다.. 특히 홍릉지역은 KIST 연구원 출신의 바이오 연구소들이 집중해 있어 바이오관련 고급기술의 개발에 뛰어난 역량을 발휘할 것으로 기대된다.

셋째, 현재 개발구상이 진행 중인 마곡지역에 종합병원, 세계 유수의 관련 연구소 등을 중심으로 의료, 신약 등을 중심으로 하는 연구/생산/임상실험 클러스터로 육성이 가능하다. 아직 이곳에 집적된 시설은 없지만 대학 및 기업의 주요 연구시설 및 병원 등을 집적시킬 경우 향후의 서울 바이오 혁신 클러스터의 중심축으로 부상할 가능성이 있다.

이들 집적지역 또는 잠재 집적지역을 클러스터로 활성화 시키기 위해서는 서울시 차원에서 「산업개발진흥지구」에 포함시켜, 이에 따른 제도적, 재정적 지원을 집중시키는 방안이 필요하다.

법률적 측면에서 서울시 권역 내에는 「산업입지 및 개발에 관한 법률」 및 「수도권 정비계획법」상의 규제조치 등으로 서울시내에서는 바이오산업의 생산기능까지 담당할 수 있는 바이오전문 산업단지 조성은 현실적으로 한계가 있다. 그러나 「벤처기업 육성에 관한 특별조치법」에 의한 연구시설 내의 소규모 개별 실험실공장 설치의 가능하도록 규정되어 있다<sup>45)</sup>. 또한 「산업기술단지지원에 관한 특례법」의 경우 소규모 생산시설단지를 산업기술단지로 지정 받도록 유도할 경우에는 단지 내에 설치된 시험

---

45) 법률적으로 서울시에 바이오산업과 같은 지식기반 첨단산업 단지 조성이 전혀 불가능한 것이 아니다. 가령 「도시개발법」등 포괄적으로 도시개발사업이 가능하도록 규정하고 있는 한편, 「지역균형발전개발 및 지방중소기업육성에 관한 법률」 등에 따라 서울권역 내에서도 테크노 파크와 같은 연구단지 중심의 복합 단지 조성은 가능하다. 그러나 본 연구에서는 주로 서울 바이오산업 육성 정책을 중심으로 법률적인 사항을 검토하였기 때문에, 연구·생산시설 단지 조성의 주요 관련이 있는 법률 적용사항을 검토하였다.

생산시설은 「산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률」의 규정에도 불구하고 공장시설에 포함되지 않게 되기 때문에, 앞서 지적한 바와 같이 바이오 벤처기업이 연구시설과 연계된 소규모 생산시설(가령 실험실 공장 등)의 설립 허가 시 적용되던 절차상의 문제를 해결할 수 있게 된다. 이와 함께 「산업집적 활성화 및 공장설립에 관한 법률」에 의해서 지식기반산업지구<sup>46)</sup>로 지정하면 아파트형 공장<sup>47)</sup>을 지구 내에 설치할 경우 아파트형 공장의 설립에 필요한 자금을 중앙 정부 또는 지방자치단체에서 우선적으로 지원하도록 되어있다.

이와 함께 특히 서울시 자체적으로 「서울특별시 전략산업 육성 및 기업지원에 관한 조례」 제3장에서 「산업개발진흥지구」의 지정 및 개발을 할 수 있도록 규정하고 있다. 「산업개발진흥지구」로 지정될 경우에는 기반시설의 우선공급 및 도시계획상의 행위제한(건폐율·용적율) 등의 완화, 기업에 대한 시세의 감면 등의 혜택을 부여할 수 있다.

이들 지역을 앞서 제시된 법률상의 특정 지구로서 지정 특히 서울시 차원에서 「서울 바이오산업 개발진흥지구」로 설정할 경우 기존의 애로사항으로 지적되어왔던 서울권역 내에서도 연구기능과 연계된 소규모 생산역량을 함양의 기반이 될 수 있는 연구·생산시설 단지 조성도 가능할 것으로 보이는 한편 서울시 지원에 따른 벤처인큐베이터로서의 역할 등의 효과도 기대할 수 있을 것으로 보인다.

### (3) 마곡 바이오 클러스터 구축

보다 구체적인 클러스터 구축 사업으로서 현재 개발구상이 진행 중인 마곡지역에 종합병원, 세계 유수의 관련 연구소 등을 중심으로 의료, 신약 등을 중심으로 하는 연구/생산/임상실험 클러스터 구축을 고려해 볼 수 있다.

46) 「산업집적 활성화 및 공장설립에 관한 법률」에서 지식기반산업집적지구는 “첨단산업·서비스업 등 지식기반산업의 집적 촉진 및 육성, 동 산업의 합리적 재분배 등을 위하여 시·도지사가 지정한 지구”를 지칭한다.

47) 「산업집적 활성화 및 공장설립에 관한 법률」에서 아파트형 공장은 동일 건축물 안에 다수의 공장이 동시에 입주할 수 있는 3층 이상의 집합 건축물로서 6개 이상의 공장이 입주할 수 있는 건축물로 규정하고 있다.



자료 : 서울시 내부자료

<그림 49> 마곡지구의 지리적 여건

우선 마곡 지구는 서울시의 얼마 남지 않은 대규모 미개발지로서 향후에 발생하게 될 서울시의 새로운 공간수요를 효과적으로 담아낼 수 있는 유일한 공간으로 인식되고 있다. 이러한 마곡지구는 다음 몇 가지 측면에서 이러한 특성화된 클러스터 조성에 유리한 면이 있다.

우선 마곡 지구는 서울시내에서 가장 지가가 낮은 지역 중에 하나로 비교적 넓은 면적을 필요로 하는 대단위 산업단지 조성이 용이하며, 지리적으로 대규모 바이오 cGMP생산시설이 입주하게 될 인천 송도<sup>48)</sup>와 인접해 있으며, 교통에 있어서 인천국제공항, 김포공항 및 도심과 근접하고 있으며, 항로, 육로를 통해 서울시와 인접 도시를 연결하는 교통 네트워크의 결절점으로서의 기능<sup>49)</sup>을 담당하고 있다. 또한 연세대, 서강

48) 인천 송도에 조성되고 있는 송도 테크노파크에는 산업자원부의 지원으로 총 사업비 397억원을 투입, 미국 FDA인증에 대행하기 위한 cGMP시설(생물사업기술실용화센터)이 2004년 준공 예정으로 건설 중에 있다. 또한 송도 남측에는 미국 신약개발 벤처회사인 VaxGen사와 총 투자규모 1.5억달러의 실시협약을 체결, VaxGen사의 국내 합작법인(합작회사는 담배인삼공사) 셀트리온의 신약생산 생산시설 및 연구개발 센터가 2003년에 착공되었다.

49) 공항과 도심을 연결하는 공항로가 이 지구를 동서로 관통하고 있으며, 지하철 5호선, 9호선 및 인



대, 이화여대 등 주요 대학 집적 지역인 서울 서북지역과 인접해 있어서 이들 대학과의 연계가 용이하다.

이러한 마곡지역은 향후 도입이 검토되고 있는 IT, NT 관련 기업과의 연계를 강화하여 융합형 바이오 클러스터를 조성하고 이를 통해 바이오산업의 시장 확대를 도모할 수 있을 것으로 전망된다.

한편 새로운 바이오 클러스터로서 이러한 마곡바이오 클러스터가 갖추어야 할 내용은 다음과 같다.

첫째, 세계 유수 연구소와 바이오 기업 유치에 노력을 기울이고 이를 위한 기반시설 확충, 세제지원, 종합병원 건립 등의 임상연구 환경 구축이 필요하다.

둘째, 바이오 산업과 IT산업, NT산업을 연계하여 시스템즈 바이올로지 산업과 바이오패스 기술 등의 분야에 특화한 세계 바이오산업의 선도적 분야 개척이 요구된다.

이와 함께 향후 보다 자세히 제시될 바이오전문 아파트형 공장을 마곡 바이오 클러스터 내에 조성하는 것이 필요하다. 이때 바이오 전문 아파트형 공장이 전문적이고 다양한 구성과 물리적 요건을 갖춘 생산시설 및 실험실공장을 공급할 수 있다면 연구개발 성과를 생산품으로 나타내어지는데 있어서, 연구시설과 인접시켜 클러스터 내에 조성하는 것이 효과적이기 때문이다.

#### (4) 수도권 광역 바이오클러스터 연계

서울 지역에는 경영, 마케팅 기능을 담당하는 본사나 연구기능을 담당하는 대학, 연구소, 연구시설이 주로 분포되어 있으나, 생산시설은 시장원리에 따라 서울지역 내에서는 입지하기가 어려운 한계가 있어 대부분의 생산기능은 지방 의존적이다. 이에 따라 서울에서는 개발된 기술을 이용한 제품의 생산 등에 어려움이 많은 것으로 나타났다.

그러므로 이러한 연구와 생산의 분리에 따른 한계를 극복하기 위해서는 서울의 연구기능, 기획, 판매 기능과 경기도의 연구개발, 생산 기능, 인천 송도지역의 cGMP 생산시설 등을 연계하여 수도권 전체적으로 클러스터를 형성하여 혁신의 시너지 효과를 높이는 방안이 필요하다.

---

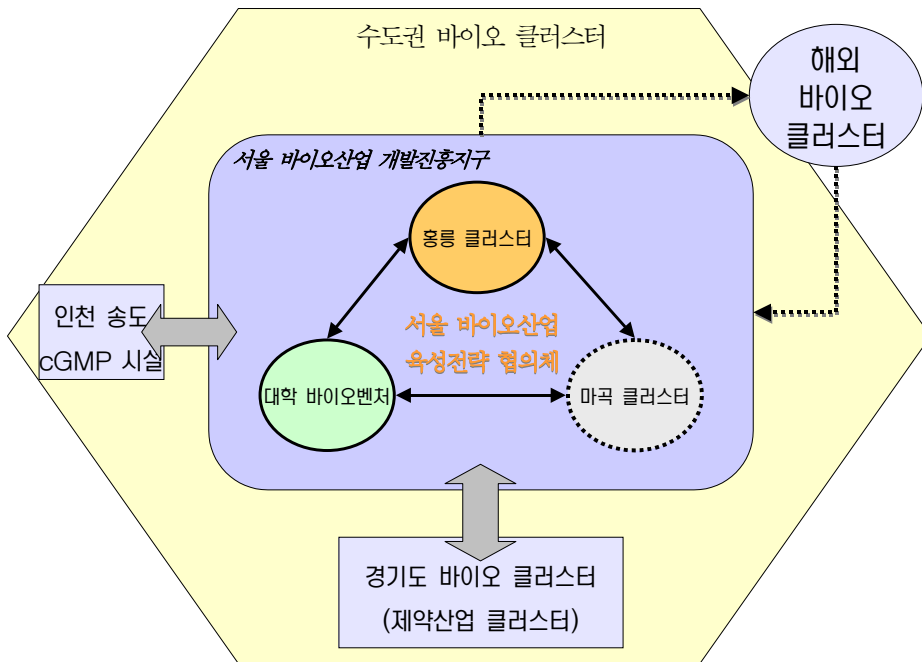
천공항 전용철도가 마곡지구를 통과하여 관문으로서의 역할을 담당하고 하고 있다.

우선 서울 지역 내에서 활발히 진행 중인 연구개발 기능은 지속적으로 지원하되 연구와 연계된 소규모 실험실형 공장이나 시제품 생산을 위한 파이롯 프랜트 등을 입지시킨다. 바이오산업은 연구개발과 생산(소규모 생산의 경우)의 구분이 모호한 산업적 특수성으로 인해 소규모 생산시설이 연구개발 기능과 인접할 경우 시너지효과를 유발할 수 있기 때문이다. 그리고 이러한 결과물로 만들어진 시제품에 대해서는 수도권의 바이오관련 생산시설을 적극 이용하여 제품화하도록 한다.

수도권내에서 서울, 인천, 경기지역이 각기 비교우위에 있는 기능을 중심으로 활동하면서 세 지역이 상호 연계하여 전체의 생산성을 높여 수도권을 동북아의 바이오산업의 허브로 구축한다. 이를 위해서는 바이오관련 생산시설의 입지를 유도하여야 하는데 이미 국제적 생산설비 기준을 갖춘 인천 송도의 cGMP시설이나 경기도 남부의 의약품 제조업 클러스터의 경우에는 이러한 생산역량을 충분히 뒷받침해 줄 수 있을 것으로 보인다. 이러한 서울의 연구개발 기능과 수도권의 대량 생산기능을 효과적으로 연계함으로써 국내 바이오산업이 세계시장에서 우위를 차지하도록 한다.

이를 지원하기 위한 서울시의 역할로서 서울과 수도권 바이오클러스터의 공동 세미나 개최 지원, 공동 연구프로젝트 수행의 재정적 지원, 서울시 바이오벤처업체 등의 임상실험 및 제품생산을 위한 수도권 생산시설 정보제공 및 시설사용 비용 저리용자 등이 요구된다.

또한, 수도권 광역 클러스터의 효율적인 상호연계를 위해서는 서울시와 수도권소재 기업을 연결해주는 관련 바이오산업 관련 협회들인 생물산업협회, 바이오벤처협회 등의 적극적인 중개/매개 역할이 요구된다.



<그림 50> 수도권 광역 바이오클러스터 연계 체계

##### (5) 바이오전문 아파트형 공장

바이오벤처기업의 특성에 맞추어, 전문적이고 다양한 구성과 물리적 요건을 갖춘 아파트형 공장 및 실험실 공장을 건설, 분양하여 연구개발의 성과가 생산품으로 나타내어질 수 있도록 한다<sup>50)</sup>. 특히 연구기능과 연계되어 있는 생산시설임을 감안한다면 시설내 대기·수질·소음·공해 등의 발생이 적은 도시형 아파트형 공장이 적합하다고 할 수 있다. 이러한 아파트형 공장을 공급함으로써 인해 연구와 생산의 기능을 통합한 집적경제 효과를 기대할 수 있다. 또한 ‘산업집적활성화 및 공장설립에 관한 법률’ 등

50) 서울시정개발연구원의 ‘서울 산업경쟁력 강화를 위한 아파트형 공장 제도개선에 관한 연구’의 설문결과를 살펴보면 바이오산업에 해당하는 의료·정밀기기 분야의 아파트형공장 입주업체 총 30개 업체중 22개 업체가 업종 전문화 아파트형 공장의 공급 필요성에 도움이 되는 것으로 응답하였다.(신창호, 2003, 서울산업경쟁력 강화를 위한 아파트형 공장 제도개선에 관한 연구, p. 137, 서울시정개발연구원)

을 통해 이루어지고 있는 입주 자금지원 및 세제지원 그리고 중앙정부, 서울시, 중소기업진흥공단 등에서 아파트형 공장에 제공하고 있는 협동화사업지원, 창업지원, 정보제공 등의 공공지원을 효과적으로 바이오산업에 집중시킬 수 있을 것으로 기대된다.

바이오전문 아파트형 공장은 그 특성상 다음의 기능과 시설들이 요구된다.

첫째, 시제품개발 및 평가를 위해서 시제품 개발지원 센터의 기능이 필요하다. 이를 통해서 신기술을 제품에 곧바로 적용시킬 수 있고 제품화에 따른 문제점을 다시 연구에 반영하는 등의 피드백이 원활히 이루어지도록 한다.

둘째, 시제품 전시 및 판매기능이 필요하다. 제품화된 기술을 전시함으로써 각 기술간의 교류를 촉진하고 더불어 판매기능을 함께 유치함으로써 시장개척을 가능하도록 해야한다.

셋째, 사업관련 행정정보, 제품의 유통정보, 신기술 동향 등을 제공하는 정보지원센터가 필요하다. 바이오산업은 그 특성상 변화의 속도가 빠르기 때문에 그에 신속히 대응하기 위해서는 신속 정확한 정보의 제공이 무엇보다 중요하다. 또한 사업관련 행정정보를 제공함으로써 행정상의 문제로 인한 기술의 제품화 어려움을 감소시켜야 한다.

넷째, 국내 바이오산업의 교류지원시설(회의실 및 세미나실)과 해외수출을 위한 국제업무시설이 요구된다.

이와 함께 바이오전문 생산시설임을 감안하여, 생명공학의 특성을 고려한 시설이 요구된다. 생명공학기술의 특성상 이화학적 폐기물처리, 무균시설, 방진시설 등이 필수적이므로 일반적인 생산 시설에 이러한 기능을 추가되어야 한다.

<표 63> 바이오 전문 아파트형 공장의 공간구성안

공간구성	구분	내용
지하2층	이화학 폐기물 처리시설	연구 및 제품생산 과정에서의 폐기물 처리
지하1층	복리후생시설	식당, 운동시설, 매점등을 설치하여 바이오 아파트공장내에 근무하는 근무자들의 복리후생 지원
1층	로비	-
	제품전시, 홍보·판매관	기술의 제품화과정을 전시하고 생산된 제품을 전시 판매함
	근린생활편의시설	은행 및 기타 필요시설을 위치시켜 업체들의 업무상 편의를 도모함
2층	세미나실, 회의실	업체간 교류의 장소를 제공하고 해외 바이어와의 회의등을 위한 공간을 제공함
	정보지원센터	최신기술동향 및 제품 유통 관련 정보등을 제공함
3층	오피스	아파트형 공장 입주 업체의 사무공간을 제공함
	제품개발지원센터	기술의 제품화와 관련하여 시제품의 생산등을 지원함
4~9층	개별공장, 실험실, 장비개발 지원시설	기술의 개발을 위한 실험실과 제품의 생산을 위한 공장을 설치함

4 ~9 F

개 별 공 장 ( 생 산 설 비 시 설 )  
 실험실, 장비개발지원시설  
 무균시설, 방진시설

3F 오피스, 제품개발 지원센터

2F 세미나실, 회의실, 정보지원센터

1F 제품전시, 홍보·판매관, 근린생활편의시설

B1 복리후생시설

B2 이화학 폐기물 처리시설

<그림 51> 바이오 전문 아파트형 공장 구성안

## 참 고 문 헌

# 참고문헌

## <국내 문헌>

- 고유상, 「바이오테크기업의 사업전략」, 삼성경제연구소, 2003.
- 과학기술부 외, 「2003년도 생명공학육성시행계획」, 2003.
- 과학기술부 외, 「생명공학육성 제3단계 기본계획」, 2001.
- 과학기술부, 「2003 생명공학백서」, 2003.
- 과학기술부, 「제1차 국가균형발전 5개년계획 (2004~2008)」, 2004.
- 교육인적자원부 외, 「국가전략분야 인력양성 종합계획 세부추진계획」, 2003.
- 교육인적자원부, 「제1차 국가균형발전 5개년계획」, 2004.
- 국토연구원, 「혁신클러스터로 지방발전을」, 2003.
- 권영섭, 김동주, 「지식기반산업의 입지특성과 지역경제활성화 방안 연구」, 국토연구원, 2002.
- 김경연, “2001년 바이오산업의 화두, 통합과 연계”. 「주간경제」 607호, LG경제연구원, 2001.
- 김경연, “국내 바이오 벤처기업의 현황과 발전방향”. 「주간경제」 705호, LG경제연구원, 2002.
- 김완주, 「생명과학과 벤처비즈니스」, 서울: 미래M&B, 2001.
- 김인중, 「대전광역시 바이오메카 구축방안」, 발표자료, 2000.
- 김인중, 「대전광역시 바이오메카 구축방안」, 산업연구원, 2002.
- 김재경, 「생물산업 및 유관산업간 지식과급효과 분석」, 서울대학교 경제학 석사학위논문, 2003.
- 김주한, 김선배, 최윤희, 「바이오클러스터의 성공조건과 발전방안」, 산업연구원, 2003.
- 김주한, 이항구, 이상연, 정은미, 「생물산업 발전을 위한 기반구축 방안」, 산업연구원, 2000.
- 김한호, 김재경, “기업 특허자료를 이용한 농어업 및 생물유관산업의 재분류”, 농촌경제 제 27권 제2호, 2004.
- 류현권 역, 「다가오는 제4의 물결 - 바이오테크 혁명」, R. Oliver, 서울: 청림출판, 2000.
- 문화관광부, 「제1차 국가균형발전 5개년 계획(안) (2004~2008)」, 2004.
- 박창근, 「시스템학」, 서울: 범양사, 1997.
- 산업연구원, 「차세대 성장동력(III) 미래유망산업」, 2003.
- 산업자원부, 「바이오산업 정책 추진방향」, 정책자료, 2002.
- 산업자원부, 「산업집적활성화기본계획(안) (2004~2008)」, 2003.
- 산업자원부, 「산업클러스터 활성화 정책 추진」, 2002.
- 서울산업진흥재단, 「서울시 바이오 벤처 지원 方案 검토」, 2003.

서울시정개발연구원. 「2004년도 기본연구사업계획서」. 2003.

서울특별시. 「서울, 세계 일류도시 2004 주요업무계획」. 2003.

서울특별시. 「제 1차 지역혁신발전 5개년계획(2004~2008)」. 2004.

서울특별시. 「서울바이오산업 중장기사업계획(안)」. 2003.

서울특별시. 「수입·지출 예산서」. 2003.

서울특별시. 「제1차 지역혁신발전 5개년계획 수립(안) (2004~2008)」. 2004.

서울특별시. 「첨단테크노파크 조성방안 검토보고」. 2004.

신창호, 정병순. 「서울 산업경쟁력 강화를 위한 지역혁신체제 구축 방안」. 서울시정개발연구원. 2002

신창호. 「서울시 IT산업 집적화 연구」. 서울시정개발연구원. 2001.

앨빈 토플러. 「위기를 넘어서: 21세기 한국의 비전」. Toffler Associates. 2001.

윤석근. 「생물정보(BT-IT융합) 산업의 성장전략」, 한양대학교 경영학 석사학위논문, 2003.

이상훈. 「경기도 바이오산업 육성 방안」. 경기개발연구원. 2003.

이상훈. 「캐나다 퀘벡주 생명공학산업 클러스터의 성공요인 분석」. 경기개발연구원. 2001.

재정경제부. 「제1차 국가균형발전 5개년 계획」. 2004.

재정경제부. 「참여정부의 과학기술 기본계획」. 2003.

전문진 외. 「현대의 생물공학과 생물산업」. 서울: 아카데미서적, 2003.

정영채. “한국생명산업의 현재와 미래”. 「유전공학연구논집」 제 13권 1호.

최윤희,정은미. 「포스트-지능시대의 한국 바이오산업 혁신 촉진방안」. 산업연구원. 2002

최윤희. “생물산업 분류와 통계의 현황과 과제”. 「월간KIET산업경제」 산업연구원. 2001.

한국바이오벤처협회. 「Bio News 2004년 5호」. 한국바이오벤처협회. 2004.

한국산업기술진흥협회. 「2003/2004 한국기술연구소총람」. 2003.

한국신약개발연구조합. 2003 사업보고서. 2003.

한상기, 일본 인터위크 종합연구소 바이오 동향연구회. 「바이오 비즈니스」, 서울: 현암사. 2001.

행정자치부. 「국가균형발전 5개년 계획」. 2004.

## <해외 문헌>

近藤 正幸. 「大學發ベンチャーの育成戦略」, 中央經濟社. 2002.

東京都バイオ産業振興方策検討委員會. 「東京都バイオ産業振興方策への提言-バイオ母都市東京をめざして-」. 2002.

長山 宗廣. “地域における新産業創出・産學官連携・クラスター政策の實際”. 「信金中金月報」. 信金中央金庫, 2002,10



- 中西 恭子. “最先端技術を地域産業振興へ結びつける取組み-バイオベンチャーへの期待と支援のためのポイント-”. 「地域経営ニュースレター」 vol 43. 野村総合研究所. 2002.
- 小田切宏之, 中村吉明. 「日本のバイオベンチャー企業 -その意義と実態-」, 文部科学省 科学技術政策研究所. 2002.
- JETRO NewYork. 「マサチューセッツ州 ジェンタウンにおけるバイオ産業集積実態調査. 2000.
- BIGT. 「Bio Science 2015」. Department of Trade and Industry, UK. 2003
- BIO. 「Editors' and Reporters' Guide 2003-2004」. 2003.
- BIO. 「State Government Initiatives in Biotechnology 2001」. 2001.
- Biotechnology Industry Organization. 「Editors' and Reporters' Guide 2003-2004」. 2003.
- Capello R. "Spatial Transfer of Knowledge in High-technology Milieus: Learning vs. Collective Learning Processes", *Regional Studies*, Vol. 33, no.4. 1999
- Cortright. J & H. Mayer. *High Tech Specialization : A Comparison of high technology centers*. 2001
- Daniels, P.W. ed., *Spatial Patterns of Office Growth and Location*, John Wiley & Sons, Chichester. 1979.
- DTI. 「Biotechnology Clusters」, DTI. 1999
- Ernst & Young "The Economic Contributions of the Biotechnology Industry to the U.S. Economy". 2000.
- Kaiser, U. "Measuring knowledge spillovers in manufacturing and services : empirical assessment of alternative approaches", *Research Policy* Vol. 31. 2002
- Kwon, Oh-Sang. "Biotechnology and Regional Economic Development". 「한국행정논집」. 2001.
- Michael E. Porter and Stern, S. *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*, Washington, D.C : Council on Competitiveness. 1999
- Michael E. Porter. "Clusters and the New Economics of Competition", *Harvard Business Review*, Nov.-Dec. 1998
- Michael E. Porter. *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Free Press, 1990
- Moulaert, F. and Sekia, F. "Territorial Innovation Models: A Critical Survey". 「Regional Studies」. 2003.
- OECD. *Commercialization of Agricultural Products Derived Through Modern Biotechnology: Survey Results*, OECD. 1995
- OECD. *Innovative Clusters*, OECD. 2001
- Philip Cooke. "Biotechnology Clusters as Regional, Sectoral Innovation Systems". *International Regional Science Review*, Vol.25, No1, p8-37. 2002.
- Walter. W. Powell. "Inter-Organizational Collaboration in the Biotechnology Industry", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, Vol.152. 1996.

## 부 록

## <부록 1> 바이오산업 품목 간 기술적 유사성 측정과 군집분석

본 연구에서는 본문에서 언급한 바와 같이 바이오산업이 기술을 기반으로 규정된 산업이라는 특수성을 감안하여, 세부분야간 기술적인 상호연관관계에 대한 파악을 위해서 산업연구원에서 수행한 「2002년도 국내 생물산업 통계」 자료 중 제품별로 사용된 생명공학기술 자료를 활용하여 분석하였다. 「2002년도 국내 생물산업 통계」에서는 통계청 승인을 받아 2002년 기준으로 국내 바이오산업 556개 기업에 대한 설문조사를 실시하였다. 이러한 조사를 바탕으로 이들 기업이 생산한 총 574개 제품에 대해서 사용된 생명공학기술을 자체적으로 마련한 생명공학기술 분류기준으로 분류, 총 84개 항목으로 제시하였다. 이때 하나의 품목에 두 개 이상의 기술이 사용될 수 있음을 반영하였다. 본 연구에서는 이 자료를 기반으로 품목별 기술사용 연관관계를 분석하였다.

품목간의 기술적 유사성을 측정을 위해서 우선 식(1)과 같이 바이오산업 각 품목들의 위치를 생명공학 기술 공간상의 벡터로 표현하였다. 일정 시점의 품목과 관련된 기술영역을  $k$ 개의 세부 영역으로 나눌 수 있다면,  $R_+^k$  차원의 기술공간을 정의할 수 있으며, 이때  $i$  번째 품목에 사용되는 기술의 분포<sup>51)</sup>는 다음과 같은 벡터로 표현이 가능하다.

$$f_i = (f_{i1}, \dots, f_{ik}) \quad (1)$$

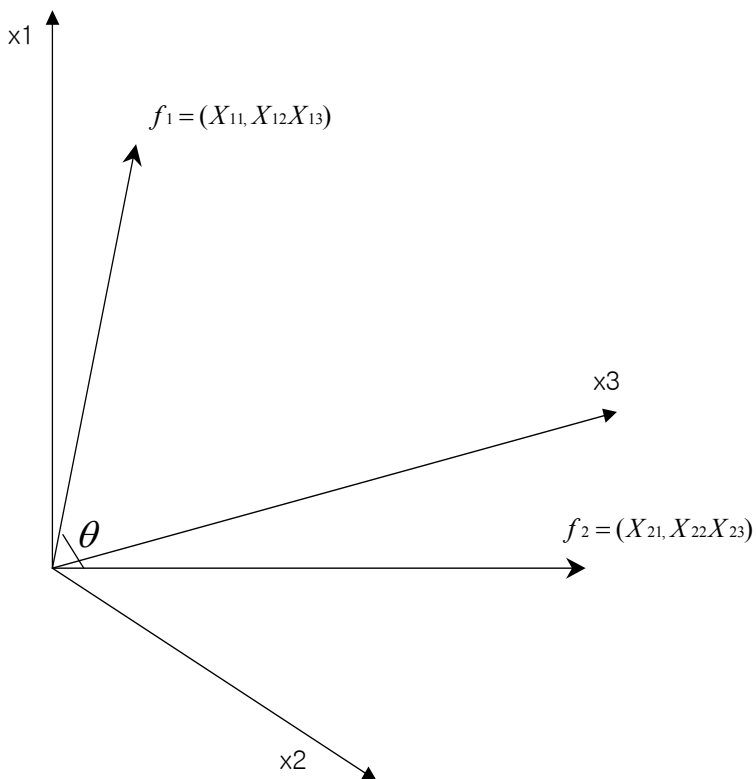
한편 품목별 사용 기술 분포는 각 품목에 사용된 생명공학기술 분류기준에 따른 기술 항목의 사용빈도로,<sup>52)</sup> 기술영역의 개수  $k$ 는 84개로 삼았다. 이러한 기술공간상의 벡터를 이용하여, Jaffe(1986)에서 제시한 무중심 상관기술거리(유사성정도)를 원용하여 제품 간 기술적 유사성을 측정하였는데, 이는 식(2) 와 같다.

$$w_{ij} = \frac{f_i \cdot f_j}{|f_i| \cdot |f_j|} \quad (2)$$

---

52) 개별 제품별 사용 기술에 대한 자료를 취득하기 어려운 관계로 품목 전체에 사용된 기술 중 해당 영역 기술이 차지하는 비중으로 계산하였다. 가령 항생제류의 품목의 경우 조사대상 제품이 17개이지만 사용기술이 중복되어서 26개 항목의 기술이 사용되었다.

이때  $w_{ij}$ 는 k차원의 기술공간상의 두 벡터  $f_i$ 와  $f_j$  사이에 아래 그림과 같은 관계를 나타내는 것으로서 곧  $w_{ij} = \cos\theta$ 가 된다. 이때 두 벡터가 직교 곧 상호 유사성이 없을 경우에는  $w_{ij}$ 가 0에 가까워지며, 유사성이 커질수록 1에 가까워지게 된다.



무중심 상관 기술거리(유사성 정도)의 개념적 도식

<표> 품목간 유사성 정도(일부 표시)

	항생제	항암제	백신
항생제	1.0000	0.5583	0.3511
항암제	0.5583	1.0000	0.2508
백신	0.3511	0.2508	1.0000
호르몬제	0.1358	0.4167	0.4196
면역제제	0.3018	0.2694	0.5321
혈액제제	0.2449	0.6480	0.5577
저해제	0.9354	0.5129	0.4181
성장인자	0.0000	0.3333	0.0579
동물약품	0.2024	0.4099	0.4789
진단시약 및 진단키트	0.0197	0.1375	0.1420
기타 생물의약품	0.6942	0.4869	0.1057
고분자재료	0.3009	0.1641	0.2992
산업용 효소 및 시약류	0.3713	0.2828	0.0573
연구/실험용 효소 및 시약류	0.1248	0.3064	0.1862
향료	0.0000	0.0000	0.0000
바이오헬스케어 및 생활화학제품	0.5405	0.2843	0.0247
기타 생활화학제품	0.0000	0.0000	0.0289
건강보조식품	0.8557	0.4434	0.2269
영양보충용식품	0.0000	0.0000	0.0000
기능성소재	0.8143	0.4447	0.5156
식품첨가물	0.7962	0.4801	0.3159
사료첨가제	0.4856	0.2922	0.1433
미생물처리제	0.1029	0.0489	0.0149
미생물 고정화소재 및 설비	0.0000	0.0000	0.0053
생물환경제제 및 시스템	0.0000	0.0000	0.1290
환경오염측정기구	0.0000	0.0000	0.0155
환경시설 건설 및 복원사업	0.0370	0.0000	0.0000
인공종자 및 묘목	0.0000	0.0000	0.0289

위 표는 식(2)의 방식으로 측정한 제품 간 기술적 유사성 정도 중에서 일부 의약품과 기타 품목간의 기술적 유사성 정도를 나타낸 것이다.

본 연구에서는 이러한 기술적 유사성을 바탕으로 군집분석을 실시하였다. 군집분석은 위계화 군집분석 중 평균연결법을 이용하였으며, STATA 7.0을 사용하였다.

## <부록 2> 생명공학 관련 학부 전공

	단과대학	학부/학과	전공
가톨릭대학	-	생명과학과	-
		생명공학부	생명공학전공
		생활과학부	식품영양학전공
		자연과학부	화학전공
건국대학교	이과대학	자연과학부	생명공학전공
			화학전공
	공과대학	화학·생물공학부	미생물공학전공
			화학공학전공
	축산대학	동물생명과학부	동물생명공학전공
			축산식품생물공학전공
		응용생명과학부	동물생산환경학전공
			응용생물과학전공
	생명환경과학대학	생명자원환경과학부	분자생명공학전공
			식량지원학전공
			원예학전공
			응용생물화학전공
경희대학교	수의과대학	수의예과/수의학과	산림환경과학전공
			식량지원학전공
	이과대학	이학부	생물학전공
	의과대학	의학과	화학전공
	한의학대학	한의학과	-
	치과대학	치의학	-
	약학대학	약학과	-
		한약학과	-
고려대학교	생명환경과학대학	생명유전공학부	-
		생명산업과학부	-
		식품과학부	-
		환경생태공학부	-
	이과대학	화학과	-
	공과대학	화공생명공학과	-
	의과대학	의예과/의학과	-
	생명과학대학	생명과학부	생명과학과
국민대학교	자연과학대학	테크노과학부	생명공학과
			생명나노화학전공
	산림과학대학	산림자원학과	식품생명과학전공
단국대학교	자연과학대학	자연과학부	분자생물학전공
			화학전공
덕성여자대학교	자연과학대학	화학과	-
	약학대학	약학부	약학
동국대학교	이과대학	생물학과	-
		식물자원학전공	-
	생명자원과학대학	식품공학전공	-
		산림자원학전공	-
	공과대학	생명화학공학	-

동덕여자대학교	약학대학	약학과	-
삼육대학교	-	생명과학과	-
	-	응용동물학과	-
	-	약학과	-
	-	화학과	-
상명대학교	자연과학대학	자연과학부	생명과학전공
서강대학교	-	자연과학부	생명과학전공
			화학과학전공
		공학부	화공생명공학전공
서경대학교	이공대학	생물공학과	-
		응용화학과	-
서울대학교	자연과학대학	생명과학부	-
		화학부	-
		응용화학부	-
			-
	농업생명과학대학	식물생산과학부	농학전공
			원예학전공
		생물자원공학부	천연섬유학전공
		응용생물화학부	농화학전공
			농생물학(식물병리)전공
			농생물학(응용곤충)전공
		동물자원과학부	-
		농생명공학부	-
	공과대학	식품공학과	-
		산림과학부	산림자원공학
	수의과대학	생물화학공학전공	-
		의용생체공학전공	-
	약학대학	수의의학과	-
		약학과	-
	의과대학	제약학과	-
		의예학과	-
	치과대학	치예의학과	-
		생물교육과	-
	사범대학	화학교육과	-
			-
서울산업대학	응용화학대학	식품공학과	-
서울여자대학교	자연과학대학	자연과학부	화학전공
		환경생명과학부	생명환경디자인전공
			생명공학전공
			응용미생물학전공
성신여자대학교	자연과학대학	식품과학부	식품공학전공
		생물학과	-
세종대학교	자연과학대학	화학생물학부	분자생물학
		응용화학부	응용화학
	생명과학대학	생명공학부	생명공학
			식품공학
숙명여자대학교	이과대학	분자생물학부	분자생물학
		생명과학전공	-
		약학부	약학전공
송실대학교	자연과학대학	생명정보학과	-
		화학과	-
	공과대학	환경화학공학과	-
연세대학교	이과대학	생물학과	-

		생화학과	-
		화학과	-
	공과대학	화공생명공학부	생명공학전공
			화학공학전공
	의과대학	의학과	-
이화여자대학교	자연과학대학	생명과학전공	-
		화학전공	-
	의과대학	의예과/의학과	-
	약학대학	약학전공	-
		제약학전공	-
중앙대학교	자연과학대학	생명과학과	-
		화학과	-
	산업과학대학	생물자원과학계열	동물자원과학과
		식품생물공학계열	원예과학과
			식품공학과
			생명공학과
	약학대학	약학전공	-
한국방송통신 대학	의과대학	제약학전공	-
		의학부	-
		자연과학부	농학과
한양대학교	공과대학	응용화학공학부	화학공학전공
	의과대학	의예과/의학과	-
	자연과학대학	자연과학부	화학전공
			생명과학전공

총 학과/전공: 123



### <부록 3> 생명공학 관련 일반대학원 과정

	석사과정	세부전공	박사과정	세부전공
가톨릭대학	생명과학과	분자생물학전공	생명과학과	분자생물학전공
		환경생물학전공		환경생물학전공
	화학과	생화학	화학과	생화학
	의학통계학과		-	
	의학과	해부학	의학과	해부학
		생리학		생리학
		생화학		생화학
		병리학		병리학
		약리학		약리학
		미생물학		미생물학
		기생충학		기생충학
		예방의학		예방의학
		내과학		내과학
		신경과학		신경과학
		정신과		정신과
		외과학		외과학
		정형외과학		정형외과학
		신경외과학		신경외과학
		흉부외과학		흉부외과학
		성형외과학		성형외과학
		마취과학		마취과학
		산부인과학		산부인과학
		소아과학		소아과학
		안과학		안과학
		이비인후과학		이비인후과학
		피부과학		피부과학
		비뇨기과학		비뇨기과학
		방사선과학		방사선과학
		임상병리학		임상병리학
		재활의학		재활의학
		응급의학		응급의학
		치과학		치과학
		가정의학		가정의학
		의공학		의공학
		방사선종양학		방사선종양학
		의학세포생물학		의학세포생물학
		생명의과학		생명의과학
		면역미생물학		면역미생물학
		신경생물학		신경생물학
		종양생물학		종양생물학
	협동과정 의과학과	의생물과학	협동과정 의과학과	의생물과학
		의물리과학		의물리과학
	협동과정 생명윤리학과		-	
건국대학교	생명과학과	식물학	생명과학과	식물학
		동물학		동물학
	생명과학과	미생물학	생명과학과	미생물학
	화학과	생화학	화학과	생화학

	동물생명공학과		동물생명공학과	
	동물자원학과	동물영양자원학	동물자원학과	동물영양자원학
		동물환경생태학		동물환경생태학
	축산식품생물 공학과	생물공학	축산식품생물 공학과	생물공학
	응용생물화학과		응용생물화학과	
	농학과	작물학	농학과	작물학
		작물육종학		작물육종학
	산림자원학과	산림자원생명공학	산림자원학과	산림자원생명공학
	원예학과	원예치료	원예학과	원예치료
	미생물공학과	생물공학	미생물공학과	생물공학
		발효생산및식품		발효생산및식품
		향장생물학		향장생물학
	환경공학과	환경공학과	환경공학과	환경공학과
	화학공학과	화학공학과	화학공학과	화학공학과
	수의학과	수의해부조직학	수의학과	수의해부조직학
		수의생리학		수의생리학
		수의약리독성학		수의약리독성학
		수의병리학		수의병리학
		수의미생물학 및 전염병학		수의미생물학 및 전염병학
		수의공중보건학		수의공중보건학
		수의산과학		수의산과학
		수의내과학		수의내과학
		수의외과학		수의외과학
	협동과정 신기술융합 BT/IT/NT 융합		협동과정 신기술융합 BT/IT/NT 융합	
경희대학교	생물학과	동물학	생물학과	동물학
		식물학		식물학
		미생물학		미생물학
		분자생물학		분자생물학
	화학과	환경생물학	화학과	환경생물학
		생화학		생화학
		생약학		생약학
		생화학		생화학
	약학/임상약학과	약물학	약학/임상약학과	약물학
		약제학		약제학
		약화학		약화학
		약품미생물학		약품미생물학
		유기합성화학		유기합성화학
		임상약학		임상약학
		천연물화학		천연물화학
		한약방제학		한약방제학
		본초학		본초학
		생약학		생약학
	한약학과	생화학	한약학과	생화학
		약물학		약물학
		약제학		약제학
		약화학		약화학
		약품미생물학		약품미생물학
		유기합성화학		유기합성화학
		위생약학		위생약학
		임상약학		임상약학

		천연물화학		천연물화학
		한약방제학		한약방제학
		한방약리학		한방약리학
		면역학		면역학
		분초학		분초학
		한방생리학		한방생리학
	의학과	해부학	의학과	해부학
		병리학		병리학
		기생충학		기생충학
		미생물학		미생물학
		약리학		약리학
		생리학		생리학
		생화학		생화학
		예방의학		예방의학
		분자생물학		분자생물학
		내과학		내과학
		일반외과학		일반외과학
		소아과학		소아과학
		산부인과학		산부인과학
		정형외과학		정형외과학
		신경외과학		신경외과학
		성형외과학		성형외과학
		흉부외과학		흉부외과학
		안과학		안과학
		비뇨기과학		비뇨기과학
		임상병리학		임상병리학
		재활의학과학		재활의학과학
		가정의학		가정의학
		진단방사선과학		진단방사선과학
		방사선종양학과학		방사선종양학과학
		피부과학		피부과학
		이비인후과학		이비인후과학
		정신과학		정신과학
		신경과학		신경과학
		마취과학		마취과학
한의학과	한의학과	보건통계학	한의학과	보건통계학
		의학연구방법론		의학연구방법론
		한의학특론		한의학특론
		임상면역학		임상면역학
		분자생물학		분자생물학
		신경과학		신경과학
		한의학경전강독		한의학경전강독
		근기중심의학과		근기중심의학과
	치의학과	한방처방		한방처방
		치과보존학	치의학과	치과보존학
		치과보철학		치과보철학
		구강악안면외과학		구강악안면외과학
		소아치과학		소아치과학
		치주과학		치주과학
		치과교정학		치과교정학
		구강악안면 방사선학		구강악안면 방사선학
		구강내과학		구강내과학

		예방치과학		예방치과학
		구강해부학		구강해부학
		구강생리학		구강생리학
		치과재료학		치과재료학
		구강병리학		구강병리학
		구강생화학		구강생화학
		치과약리학		치과약리학
		구강미생물학		구강미생물학
	협동과정 한의생명과학	한의분자생물학	협동과정 한의생명과학	한의분자생물학
		한의생물학		한의생물학
	협동과정 한방응용의학	한방신약개발학	협동과정 한방응용의학	한방신약개발학
		보건과학		보건과학
		의료기기개발학		의료기기개발학
		경락응용의학		경락응용의학
		스포츠한의학		스포츠한의학
고려대학교	화학과	생물화학	화학과	생물화학
	생명유전자원 공학과	생화학및생물공학	생명유전자원 공학과	생화학및생물공학
		식물생명유전공학		식물생명유전공학
		동물생명유전공학		동물생명유전공학
	생명산업과학과	식량작물학	생명산업과학과	식량작물학
		원예과학		원예과학
		식물병리학		식물병리학
	식품과학과	식품가공학	식품과학과	식품가공학
		식품생화학 및 안전성		식품생화학 및 안전성
		식품생물공학		식품생물공학
	환경생태공학과	생물자원및생태학	환경생태공학과	생물자원및생태학
		생물재료공학		생물재료공학
	생명과학과	분자유전학	생명과학과	분자유전학
		생물정보학		생물정보학
		생화학		생화학
	생명공학과	의약생명공학	생명공학과	의약생명공학
		생물법제학		생물법제학
	분자세포생물학	분자생물학	분자세포생물학	분자생물학
		세포발생학		세포발생학
	식품공학과		식품공학과	
	화공생명공학과	화학공학과	화공생명공학과	화학공학과
	의학	해부학	의학	해부학
		생리학		생리학
		생화학		생화학
		병리학		병리학
		미생물학		미생물학
		약리학		약리학
		예방의학		예방의학
		기생충학		기생충학
		법의학		법의학
		내과학		내과학
		외과학		외과학
		정형외과학		정형외과학
		신경외과학		신경외과학
		흉부외과학		흉부외과학
		성형외과학		성형외과학
		소아과학		소아과학

		산부인과학		산부인과학
		피부과학		피부과학
		비뇨과학		비뇨과학
		이비인후과학		이비인후과학
		안과학		안과학
		정신과학		정신과학
		진단방사선과학		진단방사선과학
		진장검사의학		진장검사의학
		마취통증의학		마취통증의학
		치과학		치과학
		재활의학		재활의학
		신경과학		신경과학
		사정의학		사정의학
		응급의학		응급의학
		방사선종양학		방사선종양학
		신경생물학		신경생물학
		분자인체유전학		분자인체유전학
		의용생체공학		의용생체공학
		감염면역학		감염면역학
		종양생물학		종양생물학
		분자세포 발생생물학		분자세포 발생생물학
	협동과정 보건학	환경및산업보건학	협동과정 보건학	환경및산업보건학
		역학및의료정보학		역학및의료정보학
		보건정책 및 병원관리		보건정책 및 병원관리
국민대학교	산림자원		산림자원	
단국대학교	분자생물학과		분자생물학과	
	화학과	생화학	화학과	생화학
덕성여자대학교	화학		화학	
	약학		-	
동국대학교	농학과	작물학전공	농학과	작물학전공
		유전육종학전공		유전육종학전공
		원예학전공		원예학전공
	임학과	상림생명공학전공	임학과	상림생명공학전공
	생물학과	곤충학전공	생물학과	곤충학전공
		미생물학전공		미생물학전공
		식물생리 및 유전공학전공		식물생리 및 유전공학전공
		동물생리 및 생화학전공		동물생리 및 생화학전공
		동물분류및생태학전공		동물분류및생태학전공
		분자생물학전공		분자생물학전공
동덕여자대학교	약학과	약학	약학과	분석및약제학
				생약및의약화학
				약물및생화학
	보건관리학과	보건학	-	
	생명과학과		-	
삼육대학교	약학과	생약학	약학과	생약학
		생화학		생화학
		미생물학		미생물학
		약물학		약물학
		약화학		약화학

		약제학		약제학
	화학과	생화학	화학과	생화학
상명대학교	생물학과	동물학	생물학과	동물학
		해양생물학		해양생물학
		유전학		유전학
		미생물학		미생물학
	생명공학과	분자유전학	생명공학과	분자유전학
		미생물공학		미생물공학
		세포생화학		세포생화학
		발생공학		발생공학
		합성의약화학		합성의약화학
		생명분리공학		생명분리공학
서경대학교	생명과학과		생명과학과	
	화학과		화학과	
	화공생명공학과		화공생명공학과	
서경대학교	생물공학과		생물공학과	
	응용화학과		-	
서울대학교	화학부		화학부	
	생명과학부		생명과학부	
	식물생산과학부	농학전공	식물생산과학부	농학전공
		원예과학전공		원예과학전공
	바이오시스템소재학부	바이오시스템공학전공	바이오시스템소재학부	바이오시스템공학전공
		바이오소재공학전공		바이오소재공학전공
	농생명공학부		농생명공학부	
	산림과학부	산림환경학전공	산림과학부	산림환경학전공
		환경재료과학전공		환경재료과학전공
	과학교육과	화학전공	과학교육과	화학전공
		생물전공		생물전공
	약학과	의약생명과학	약학과	의약생명과학
		생약분석약학		생약분석약학
		약물학		약물학
		예방임상약학		예방임상약학
	제약학과	약품화학	제약학과	약품화학
		약제과학		약제과학
		천연물과학		천연물과학
	응용화학부		응용화학부	
	의학과	해부학	의학과	해부학
		생리학		생리학
		생화학		생화학
		병리학		병리학
		미생물학		미생물학
		약리학		약리학
		예방의학		예방의학
		기생충학		기생충학
		법의학		법의학
		의공학		의공학
		의료관리학		의료관리학
		내과학		내과학
		외과학		외과학
		소아과학		소아과학
		산부인과학		산부인과학

		정형외과학		정형외과학
		비뇨기과학		비뇨기과학
		이비인후과학		이비인후과학
		흉부외과학		흉부외과학
		정신과학		정신과학
		안과학		안과학
		피부과학		피부과학
		방사선과학		방사선과학
		마취과학		마취과학
		성형외과학		성형외과학
		방사선종양학		방사선종양학
		검사의학		검사의학
		재활의학		재활의학
		의사학		의사학
		핵의학		핵의학
		임상병리학		임상병리학
		가정의학		가정의학
		면역학		면역학
		분자유전체의학		분자유전체의학
		분자종양의학		분자종양의학
		뇌신경과학		뇌신경과학
		응급의학		응급의학
	치의학과	예방치학	치의학과	예방치학
		구강해부학		구강해부학
		구강병리학		구강병리학
		치과생체재료과학		치과생체재료과학
		치과보철학		치과보철학
		치과보존학		치과보존학
		구강악안면외과학		구강악안면외과학
		소아치과학		소아치과학
		치주과학		치주과학
		구강악안면 방사선학		구강악안면 방사선학
		치과마취학		치과마취학
		두개악안면세포및발생 생물학		두개악안면세포및발생 생물학
		치과의료와 정보기술		치과의료와 정보기술
		구강악안면 감염면역학		구강악안면 감염면역학
		두개악안면 재건과학		두개악안면 재건과학
		사회치의학		사회치의학
		두개악안면구조및기능 생물학		두개악안면구조및기능 생물학
		수의학과		수의해부학
	수의생리학		수의생리학	
	수의미생물학		수의미생물학	
	수의병리학		수의병리학	
	수의공중보건학		수의공중보건학	
	수의내과학		수의내과학	
	수의외과학		수의외과학	
수의산과학	수의산과학			
협동과정 유전공학전공		협동과정 유전공학전공		

	협동과정 뇌과학전공		협동과정 뇌과학전공	
	협동과정 생물정보학전공		협동과정 생물정보학전공	
	협동과정 농업생물공학전공		협동과정 농업생물공학전공	
	협동과정 의용생체공학전공		협동과정 의용생체공학전공	
	협동과정 생물화학공학전공		협동과정 생물화학공학전공	
	협동과정 종양생물학전공		협동과정 종양생물학전공	
	협동과정 종양생물학전공		협동과정 종양생물학전공	
	협동과정 임상약리학전공		협동과정 임상약리학전공	
서울여자대학교	식품미생물공학과	식품공학	식품미생물공학과	식품공학
		미생물학		미생물학
	생물학과	분자생물학전공	생물학과	분자생물학전공
		미생물학전공		미생물학전공
		발생학전공		발생학전공
		환경생태학전공		환경생태학전공
		생태진화생물학전공		생태진화생물학전공
	원예학과	원예학	원예학과	원예학
성신여자대학교	생물학과		생물학과	
	화학과		화학과	
세종대학교	분자생물학과	식물분자생물학	분자생물학과	식물분자생물학
		분자생화학		분자생화학
		동물분자생물학		동물분자생물학
		신경생물학		신경생물학
	식품공학과	미생물학	식품공학과	미생물학
	생명공학	생명공학	생명공학	생명공학
	화학과	생화학	화학과	생화학
숙명여자대학교	생명과학과		생명과학과	
	약제약학과		약제약학과	
숭실대학교	생명정보학과	생명과학	-	
		생명정보학		
	환경화학공학	환경화학공학	환경화학공학	환경화학공학
연세대학교	생물학과	구조생물학	생물학과	구조생물학
		당생물학		당생물학
		면역학		면역학
		발생학		발생학
		분자미생물학		분자미생물학
		분자세포생물학		분자세포생물학
		분자암생물학		분자암생물학
		식물발생유전학		식물발생유전학
		식물분자생리학		식물분자생리학
		식물분자생물학		식물분자생물학
		유전학		유전학
		식물세포생리학		식물세포생리학
		신경계신초전달		신경계신초전달
		신경세포사멸기작		신경세포사멸기작
		환경미생물 유전체학		환경미생물 유전체학
	생화학		생화학	
	생명공학과		생명공학과	
	화학공학		화학공학	
	의학	병리학	의학	병리학
		내과학		내과학



		신경과학		신경과학
		정신과학		정신과학
		소아과학		소아과학
		피부과학		피부과학
		외과학		외과학
		흉부외과학		흉부외과학
		신경외과학		신경외과학
		정형외과학		정형외과학
		성형외과학		성형외과학
		산부인과학		산부인과학
		안과학		안과학
		이비인후과학		이비인후과학
		비뇨기과학		비뇨기과학
		가정의학		가정의학
		재활의학		재활의학
		진단방사선과학		진단방사선과학
		방사선종양학		방사선종양학
		마취통증의학		마취통증의학
		진단검사의학		진단검사의학
		응급의학		응급의학
		의공학		의공학
	치의학과	구강병리학	치의학과	구강병리학
		구강생물학		구강생물학
		예방치과학		예방치과학
		치과생체재료공학		치과생체재료공학
		교정과학		교정과학
		구강내과학		구강내과학
		구강악안면외과학		구강악안면외과학
		보존과학		보존과학
		보철과학		보철과학
		소아치과학		소아치과학
		구강악안면방사선과학		구강악안면방사선과학
		치주과학		치주과학
	보건학과		보건학과	
	협동과정 생물소재공학		협동과정 생물소재공학	
	협동과정 생체공학		협동과정 생체공학	
	협동과정 의료법,윤리학		협동과정 의료법,윤리학	
	협동과정 기능유전체학		-	
	협동과정 생체인식		-	
이화여자대학교	화학과	생화학	화학과	생화학
	생명과학과	미생물학	생명과학	미생물학
		발생학		발생학
		식물생리학		계통분류학
		동물분류학		생태학
		식물분류학		생리학
		세포학		분자생물학
		생태학		세포생물학
		분자생물학		유전학
		신경생리학	-	
		균학		
		유전학		
	약학	약학	약학과	약제학

				의약품합성화학및분석 화학
				생약학
				약물학및임상약학
				위생독성학
				생리화학
				미생물및면역학
분자생명과학부	분자생명과학부	분자생명과학	분자생명과학부	분자생명과학
		약학		약학
		화학		
		생물정보학		
의학과	의학과	해부학	의학과	해부학
		생리학		생리학
		생화학		생화학
		약리학		약리학
		병리학		병리학
		미생물학		미생물학
		기생충학		기생충학
		예방의학		예방의학
		내과학		내과학
		소아과학		소아과학
		정신과학		정신과학
		피부과학		피부과학
		외과학		외과학
		산부인과학		산부인과학
		정형외과학		정형외과학
		신경외과학		신경외과학
		비뇨기과학		비뇨기과학
		안과학		안과학
		이비인후과학		이비인후과학
		마취과학		마취과학
		진단방사선과학		진단방사선과학
		성형외과학		성형외과학
		진단검사의학		진단검사의학
		치과학		치과학
		흉부외과학		흉부외과학
		방사선종양학		방사선종양학
		뇌신경과학		뇌신경과학
		신경과학		신경과학
		재활의학		재활의학
		가정의학		가정의학
		응급의학		응급의학
중앙대학교	화학과	생화학	화학과	생화학
	생물학과	동물학	생물학과	동물학
		식물학		식물학
		미생물학		미생물학
	생명공학과	생명과학		
		생물공학		
	동물자원과학과	가축번식육종학	동물자원과학과	가축번식육종학
		가축영양학		가축영양학
		초지학		초지학
		축산물가공학		축산물가공학

	식품공학과	식품공학	식품공학과	식품공학
	원예학과	원예학	원예학과	원예학
	약학과	약화학	약학과	약화학
		약품분석학		약품분석학
		생약학		생약학
		약품미생물학		약품미생물학
		약제학		약제학
		위생약학		위생약학
		변태생리학		변태생리학
		약물학		약물학
		생화학		생화학
		약품물리화학		약품물리화학
		면역학		면역학
	화학공학과	화학공	화학공학과	화학공
	의학과	해부학	의학과	해부학
		조직학		조직학
		생리학		생리학
		생화학		생화학
		병리학		병리학
		미생물학		미생물학
		약리학		약리학
		예방의학		예방의학
		기생충학		기생충학
		내 과학		내 과학
		외 과학		외 과학
		흉부외과학		흉부외과학
		신경외과학		신경외과학
		성형외과학		성형외과학
		신경과학		신경과학
		정신과학		정신과학
		정형외과학		정형외과학
		산부인과학		산부인과학
		소아과학		소아과학
		안과학		안과학
		비뇨기과학		비뇨기과학
		피부과학		피부과학
		이비인후과학		이비인후과학
		방사선과학		방사선과학
		마취과학		마취과학
		임상병리학		임상병리학
		치과학		
		재활의학		-
한양대학교	의학과	해부학세포생물학	의학과	해부학세포생물학
		생리학		생리학
		생화학		생화학
		미생물학		미생물학
		기생충학		기생충학
		약리학		약리학
		예방의학		예방의학
		의학유전학		의학유전학
		산업의학		산업의학
		의공학		의공학

		가정의학		가정의학
		내과학		내과학
		외과학		외과학
		정형외과학		정형외과학
		신경외과학		신경외과학
		흉부외과학		흉부외과학
		성형외과학		성형외과학
		마취통증의학		마취통증의학
		소아과학		소아과학
		산부인과학		산부인과학
		신경정신과학		신경정신과학
		피부과학		피부과학
		비뇨기과학		비뇨기과학
		이비인후과학		이비인후과학
		안과학		안과학
		진단검사의학		진단검사의학
		치과학		치과학
		재활의학		재활의학
		진단방사선과학		진단방사선과학
		치료방사선과학		치료방사선과학
		신경과학		신경과학
화학공학과		화학공학과		
화학과		화학과		
생명과학과		생명과학과		
협동과정 의용생체공학	의학유전학	협동과정 의용생체공학	의학유전학	
	의용전자		의용전자	
	생물공학		생물공학	
	생체역학		생체역학	
	생체재료		생체재료	
	의용영상처리		의용영상처리	
	의료정보		의료정보	
협동과정 의생명공학	의학영상시스템	협동과정 의생명공학	의학영상시스템	
	발생신경생물		발생신경생물	
	분자면역		분자면역	
	분자종양		분자종양	
	생리활성물질		생리활성물질	
협동과정 보건관리학	생물정보	협동과정 보건관리학	생물정보	
	생체재료		생체재료	
	보건정책		보건정책	
	환경산업보건		환경산업보건	
	보건산업정보		보건산업정보	

총 석사과정 130개, 세부전공 542개  
박사과정 120개, 세부전공 539개

#### <부록 4> 생명공학관련 전문/특수대학원 및 산·학·연 협동과정

	전문/ 특수대학원	전공	학연산 협동과정 협력 기관	전공	
가톨릭대학	산업보건대학원	산업의학전공	-		
		산업위생학전공			
		산업보건간호학전공			
		보건 및 임상영양학전공			
		환경보건학전공			
	임상치과학 대학원	심미수복치과학			
		치과교정학과			
		구강악안면외과학과			
		치과임프란트학과			
건국대학교	농축대학원	경제작물재배학과	임업연구원	산림자원학	
		식품공학과	-		
		축산자원생산학과			
		축산식품공학과			
		응용수의학과			
		생물공학과			
		농축산경영학과			
		산림환경학과			
	산업대학원	환경공학과			
		생물공학과			
		향장학과			
		화학공학과			
	경희대학교	동서의학대학원			한약리학
			침구경락학	의학	
동서신경과학			한의학		
동서종양학			치의학		
의료공학			약학		
임상영양학			생물학		
-		식품의약품안전청	의학		
			한의학		
			약학		
			농학		
			한국한의학연구원	한의학	
		한국인삼연초 연구원	한의학		
		약학			
		작물실험장	한의학		
		생물학			
		국립보건원	생물학		
		한국생명공학원	생물학		
		약학			
		한국전기연구원	한의학		
고려대학교	생명환경과학 대학원	식품과	한국과학기술 연구원	생화학및생물공학	
		환경생태공		식물생명유전공학	
		생명유전공		동물생명유전공학	
	임상치의학대학원	치과교정학과		식량작물학	
		구강악안면외과학			생물자원및생태학

		심미수복학과	한국표준과학 연구원	분자유전학
		고급치과보철학과		생물정보학
		임플란트학과		생화학
	-			의약생명공학
				생물법제학
				분자생물학
				세포발생학
				식품공학
				생화학및생물공학
				생물화학
				식물병리학
		한국화학연구원		생물자원및생태학
			분자유전학	
			생물정보학	
			생화학	
			의약생명공학	
			생물법제학	
			분자생물학	
			세포발생학	
		식품공학		
		한국생산기술연구원	의약생명공학	
			화학공학	
			고분자화학	
			유기화학	
			생물법제학	
			분자생물학	
			세포발생학	
	식품공학			
	한국식품개발 연구원	의약생명공학		
		생물법제학		
		분자생물학		
		세포발생학		
	식품의약품안전청	식품공학		
		분자유전학		
		생물화학		
		고분자화학		
단국대학교	-	한국식품개발 연구원	분자생물학과	
서강대학교	-	한국화학연구원	화공생명공학과	
		한국과학기술 연구원	생명과학과	
			화공생명공학과	
		한국에너지기술 연구소	화공생명공학과	
		한국생명공학 연구원	생명과학과	
		국립보건원	생명과학과	
식품의약품안전청	생명과학과			
	세종대학교	-	한국생명공학 연구원	생명공학과
식품공학과				
한국식품개발			분자생물학과	
			식품공학과	

			연구원	
연세대학교	공학대학원	생명공학	한국과학기술 연구원	생물학
	-			생화학
				생명공학
				의학
				치의학
				보건학
			한국화학연구원	생물학
			국립환경연구원	생물학
			보건학	
			한국표준과학 연구원	생물학
			식품의약품안전청	생화학
				생물학
				생화학
	생명공학			
	생명공학연구원	보건학		
		생물학		
		생화학		
	질병관리본부	생명공학		
생물학				
생화학				
생명공학				
				의학
				협동과정 노화과학
이화여자 대학교	임상보건과학 대학원	임상약학전공	식품의약품안전청	생명과학과
		임상영양학전공		약학과
		임상간호학전공		
	임상치의학 대학원	임상치의학과	국립보건원	생명과학과
	-			약학과
			분자생명과학부	
			한국과학기술 연구원	생명과학과
			약학과	
			분자생명과학부	
			한국생명공학 연구원	생명과학과
			약학과	
			분자생명과학부	
한국보건사회 연구원	보건교육학과			
한국해양연구원	생명과학과			
중앙대학교	의약식품대학원	병원임상약학전공	한국식품개발 연구원	식품공학
		산업약학전공	식품의약품안전청	약학
		식품안전성관리 전공		생물학
		건강기능식품관리 전공	한국화학연구소	생물학
		향장품학 전공	국립과학수사 연구소	생물학
			국립보건원	의학
				생물학

전문/특수대학원 11개, 전공 45 ,협력기관 24 곳, 43개 전공(중복 제외)

## <부록 5> “서울시 바이오산업분야 전략제품 선정”사업의 특허정보 조사분석

### 가) 분석대상 및 검색기준

본 연구에서는 바이오산업 분야에 대하여 1993년부터 2002년까지의 국내 공개특허를 대상으로 각각의 키워드를 추출하고 각 분야의 특성에 따라 IPC제한검색을 실시한 후 검색결과에 대하여 특정키워드를 추출, Noise 제거작업을 실시하였다. 다음 페이지의 표는 본 연구의 분석대상특허를 추출하기 위한 키워드 및 분석대상건수를 나타낸 표이다.

### 나) 특허활동지수(Activity Index)

또한 본 연구에서는 1993년~2002년 사이에 출원공개된 특허 중 외국인 특허를 제외한 내국인 특허를 분석 대상건으로 하여 현재의 전국 행정구역 현황에 의거 광역자치단체 및 서울시의 특허출원동향과 인구 10만 명당 특허수를 조사하여 지역의 특허 활동수준을 살펴보았다.

특허활동 지수는 특정 기술분야에서 특정 출원인(연구주체)의 상대적 집중도를 살펴보기 위한 지표로서, 어느 분야에 R&D 자원을 집중하는가를 알 수 있다. 구하는 공식은 다음과 같다.

$$AI = \frac{\frac{\text{특정기술분야에서의특정출원인특허수}}{\text{특정기술분야의전체특허수}}}{\frac{\text{특정출원인의전체특허수}}{\text{전체총특허수}}}$$

즉, 특정 기술 분야에서 특정 출원인이 차지하는 비율을 전체 특허에서 특정 출원인이 차지하는 비율을 나누어 계산한다. 이 지수가 1보다 크다는 것은 상대적으로 그 분야에 더 집중하고 강점이 있는 것으로 볼 수 있다.

이와 같은 개념으로 특허지수(LQ : Location Quotient)를 구할 수 있다. 앞서 특허활동지수가 출원인에 대한 기술분야별 집중도를 나타낸다면 특허지수는 지역별 기술집중도를 표현한다.



$$LQ = \frac{\frac{\text{특정기술분야에서의특정지역특허수}}{\text{특정기술분야의전체특허수}}}{\frac{\text{특정지역의전체특허수}}{\text{전체총특허수}}}$$

#### 바이오산업 관련 분야별 특허검색 키워드

전략제품	키 워 드
심혈관계 약물	((((심혈관* ((심장 혈관) adj 질환*) 고지혈* 고혈압* 저혈압* 관상동맥* 부정맥* 심장혈관* 협심증* 심근* 동맥경화* 뇌졸중* 중풍* 뇌혈관* 말초혈관* 심부전* (콜레스테롤 adj 혈증*) (과콜레스테롤 adj 혈증*) (고콜레스테롤 adj 혈증*) ((허혈성 선천성) adj 심장질환*) (심근성 adj 허혈*) 판막* 부종*) and (약물* 약품* 약제* 약학* 제제* 제약* 유도제* 조성물* 억제제* 약용도* 치료제*)) and @AD>=19930101<=20021231) AND (A* C*).IPC.
항암제	((항암제* (항암 adj 치료제*) ((폐암* 위암* 간암* 자궁경부암* 유방암* 장암* 편평상피암* 직장암* 대장암* 피부암* 전립선암* 선암* 기저세포암* 백혈병* 난소암* 림프종* ((체장 취장) adj 두부암*) 경부암* 체장암* 뇌암* 신장암* 자궁내막암* (급성림프성 adj 백혈병*) 림프절종* 두경부암* 호지킨병* 흑색종* 섬유종* 골육종* 혈관육종* 림프절암* 근육종*) and (약물* 약품* 약제* 약학* 제제* 제약* 유도제* 조성물* 억제제* 약용도*)) ((알킬화* 니트로겐 머스타드계* 니트로겐 머스타드* 클로람부실* 멜팔란* 사이클로포스파마이드* 에틸렌이민* 티오테파* 알킬술포네이트* 부설판* 트리아진* 히드라진* 다카바진* 프로카바진* 니트로소우레아* 대사길항제* antimetabolites ((염산 푸린 피리미딘) adj 유도제*) 메소트렉세이트* 5-플루오로우라실 시타라빈 항생물질* antibiotics 아드리아마이신* 다우노루비신* 블레오마이신* 미토마이신 약티노마이신 (유사분열 adj 억제제*) 빈크리스틴* 빈블라스틴* 타목시펜* 시스플라틴* L-아스파라기네이스* 택솔*) and (항암* 항종양*)) and @AD>=19930101<=20021231) AND (A* C*).IPC.
중추신경계 약물	((중추신경* (항우울* 항불안* 불안증* 간질* 항정신병* 헌팅턴병* 파킨슨* 근위축성측색경화증* 치매* 울병* (다발성 adj 경화증*) 신경이완* 조병* 조증* 정신분열증* 중추신경흥분제* 각성제* 환각제* 중추신경억제제* 진정제* 진통제* 신경안정* 최면제* 항정신성* 마취제* (정신 adj 분열*) ((이극성 (정신 adj 의학적) 강박성 척수 뇌) adj (장해* 질환*)) ((약품 약물) adj 의존증*) 뇌허혈* 뇌부전*)) and (약물* 약품* 약제* 약학* 제제* 제약* 유도제* 조성물* 억제제* 약용도* 치료제*) and @AD>=19930101<=20021231) AND (A* C*).IPC.
호흡기계 약물	(((((호흡기* 기관지* 폐* 비강* 인두* 후두* 폐포*) adj (질환* 질병* 증후군*)) 기관지염* 폐기종* 기관지천식* (급성 adj 호흡곤란 adj 증후군*) (만성 adj 폐쇄성 adj 폐질환*) (포낭 adj 섬유증*) 폐섬유증* 결핵* 기침* 가래* 감기* 폐렴* 천식* 늑막염* 세균성폐렴* 폐결핵* 객혈* 인두염* 후두염* 폐암* 후두암* 편도선염* 백일해* 비염* 독감* 인플루엔자*))

	and (약물* 약품* 약제* 약학* 제제* 제약* 유도체* 조성물* 억제제* 약용도* 치료제*) and @AD>=19930101<=20021231) AND (A* C*).IPC.
대사계 약물	(((((대사* adj (질환* 질병* 증후군*)) (인슐린 adj 저항성 adj 증후군*) (내당능 adj 장애*) 당뇨* 비만* 골다공증* 인슐린* 통풍* 패닐케톤뇨증* ^갑상선 기능 저하증*^ 저혈당증*) and (약물* 약품* 약제* 약학* 제제* 제약* 유도체* 조성물* 억제제* 약용도* 치료제*) and @AD>=19930101<=20021231))) AND (A* C*).IPC.
면역계 약물	((면역억제제* 면역증강제* (면역 adj (억제* 증강*)) 알레르기* (관절염* and 면역*) 에이즈* ^후천성 면역 결핍증^ AIDS) and (약물* 약품* 약제* 약학* 제제* 제약* 유도체* 조성물* 억제제* 약용도* 치료제*) and @AD>=19930101<=20021231 ) AND (A* C*).IPC.
백신	(백신* 생백신* 사백신* ((경구용 단백질 펩타이드 DNA 혼합 예방 치료용) adj 백신*) ^바이러스 백신* 백신* (바이러스 adj 백신*)) and @AD>=19930101<=20021231
생체진단기기	(((((생체* 바이오* 인체* 신체* 의료*) and (신호* 정보*) and (진단* 진료* 검사*)) or (심전* 뇌파* 심음* 맥파* 근전* 혈류* 맥박* 맥진* 심박* 혈압* 신전* 체성분분석* (체성분 adj 분석*) 혈당*)) and (A61* G06*).ipc.) not (영상* 화상*)) not (조성물* 유도체* 제제* drug* 드러그* 제약* 식품* 추출물* 추출액*) and @AD>=19930101<=20021231
정밀의료영상기기	(((((생체* 의료*) and (신호* 정보*) and (영상* 화상*) and (진단* 진료* 검사*)) or (X-ray* X-선* Xray* X선* (X adj 선*) 엑스선* 엑스레이* (엑스 adj 레이*) (엑스 adj 선*) CT* (초음파 adj 영상*) 초음파영상* 심자* 근자* 뇌자* MRI* 엠알아이* 자기공명영상* (자기 adj 공명 adj 영상*) (자기공명 adj 영상*)) and (A61* G06*).ipc.) not (조성물* 유도체* 제제* drug* 드러그* 제약* 식품* 추출물* 추출액*) and @AD>=19930101<=20021231
재활/의료복지시스템	(((((노인* 실버* 장애인* 재택* 자택* 가정* 원격* 인터넷* 통신* 네트워크* 모니터링*) and ((재활* not 재활용*) 물리치료* 치료* 간호* 개호* 케어* 의료복지* (의료 adj 복지*)) and (A61* G06*).ipc.) not (조성물* 유도체* 제제* drug* 드러그* 제약* 식품* 추출물* 추출액*) and @AD>=19930101<=20021231
세포치료 및 재생의료시스템	(((((세포* 조직*) adj2 (재생* 복원* 대체*)) or 줄기세포* or ((생체* 바이오* 이식*) adj (인공장기* (인공 adj 장기*) (이종 adj 장기*) 이종장기*)) or (생체인공장기* 바이오인공장기* 이식용장기* 바이오이종장기* 생체이종장기* 이식용인공장기* 인공관절* (인공 adj 관절*) 인공고관절* 인공슬관절*)) not (조성물* 유도체* 제제* drug* 드러그* 제약* 식품* 추출물* 추출액*) and @AD>=19930101<=20021231
유전자 치료	(유전자 adj (치료* 전달제*)) or ((바이러스* 비바이러스*) adj 백신*) and @AD>=19930101<=20021231

## <부록 6> 생명공학육성시행계획 R&D 공동 인프라 구축 사업 현황

부처명	주관연구기관	Infra 시설 및 사업명		주요내용	시설	지역		
						서울	경기 인천	그 외 지역
과기부	한국생명공학연구원	바이오 인프라 사업 (나노 바이오)	유전자원지원·활용사업	유전자원 수집, 동정, 분양 및 정보기반 구축				대전
	한국생명공학연구원		국가유전체정보센터운영	유전체 연구정보 공동활용기반 구축	○			대전
	한국생명공학연구원		생명공학안전성평가기술개발사업	LMO 위해성 평가·관리·정보화에 관한 기반요소 기술 개발				대전
	한국식품공학연구원		기능성식품소재기반기술개발사업	구조와 기능분석 연구로 기능성 식품소재기반기술 연구	○		○	
	포항공대		방사광가속기 BT빔라인 자동화	현재 운영중인 빔라인 업그레이드				경남
	한국과학재단	특성화 장려사업	특수소재연구은행	연구소재를 확보·관리하는 소재은행을 선정하여 지원		○	○	경남 전북 외
	한국과학재단		전문연구정보센터	전문분야별 관련 정보를 수집·가공하여 연구정보 제공		○		포항 충북
	한국과학기술연구원	동북아 R&D 허브기반조성 사업	한국파스퇴르연구소설립	선진 연구관리기법을 도입하여 연구소운영의 새로 운 모델 제시	○	○		
	한국생명공학연구원	기술료 사업	생명공학 연구성과물 관리를 위한 기반기술개발사업	BT분야 연구성과물 등록제 운용을 위한 기반마련				대전
	생명(연) 기관고유	출연기관 고유사업 (생명연)	유전자은행사업	산업미생물 등 유전자원 수집 보존/ 보급				대전
	한국생명공학연구원		유용생물자원사업	실험동물 계통유지 보존/보급	○			대전
	한국생명공학연구원		Pilot Plant 사업	생물공정 산업화 기술지원	○			대전
	한국생명공학연구원		생물다양성지원사업	생물다양성 조사 및 정보의 유통	○			대전
	한국생명공학연구원		LMOs 안전성 평가사업	생명공학안전성평가시설 기반 구축	○			대전
농림부	농진청, 농생(연)	농업생명공학정보센터 구축 및 운영		농업생물정보 국가관리시스템의 활용체계 구축	○		○	
	농진청, 농생(연)	유용유전자 대량발굴 및 형질전환작물 개발		유전체 해독에 의한 유용유전자의 기능검정 및 활 용	○		○	
	농진청, 농생(연)	농업유전자원의 국가관리체계 확립 및 활용		농업유전자원(종자, 영양체, 농용미생물) 수집, 특성 평가, 보존 및 활용			○	

	농진청, 농생(연)	GMO 국가관리 및 안전성 평가	유전자 전환 농작물의 안전성 평가 및 심사			○	
	농진청 축산기술연구소	한우 유전자원의 수집, 평가 보존연구	한우 유전자 소재의 수집, 보존			○	충남
	농진청 축산기술연구소	돼지 유전자원의 수집, 평가 보존연구	돼지 유전자 소재의 수집, 보존			○	충남
산자부	한국생산기술연구원	생물산업기술실용화센터	국제수준의 생산기술 및 시설확보·지원	○	○		
	한국생명공학연구원	바이오안전성정보기반구축	국제협약, 국내법의 이행 및 종합적인 바이오 안전 기반 구축	○			대전
	한국생명공학연구원	LMO위해성평가센터구축	유전자변형생물체의 위해성평가기반구축	○			대전
	서울대학교	KOREA바이오허브 구축	바이오 집적지 연계 및 산업화 연구지원	○	○		
	단체(재단법인, 사단법인, 연구소 등)	바이오집적지 조성 (Bio Cluster 조성)	<바이오벤처지원센터> 생물벤처기업 창업지원 및 육성 <지역진흥사업> 권역별로 특성화된 산·학·연 집적지 조성	○			대전, 제주 외
	세종대학교	신기능성 탄수화물 소재개발기반구축	신기능성탄수화물 소재기술의 기반확대 및 전문인력 양성		○		
	연세대학교	프로테오믹스생물정보 인프라 구축	국내 프로테오믹스 분야의 전문성확보 및 국제 경쟁력 확보		○		
	생활환경시험연구원	생체적합성 의료용구 안전성 평가기반 구축	국제수준의 생체적합성 의료용구 안전성 평가체제 구축		○		
	한국생물산업협회	생물산업기술인력 단기양성사업	핵심기반기술 등 전문인력의 재교육 및 고급인력양성		○		
	바이오벤처협회	바이오산업 전문생산인력양성사업	기구축된 BVC를 활용하여 전문생산 기능인력 양성		○		
	한국생물산업협회	BT교육시스템의 혁신지원	BT분야 대학원 특성화교육 혁신시스템 구축을 통한 핵심고급 전문인력 양성		○		
	생물공학회	생물기술, 산업제품의 표준화기반 구축	생물산업기술 로드맵 작성 및 표준분류체계 구축		○		대전
복지부	한국생명산업협회	생물산업 전자상거래 활성화기반 구축사업	B2B 전자상거래 기반을 구축하여 생물산업 거래활성화 기반 조성		○		
	보건복지부	오송생명과학단지조성사업	충북 청원 오송지역에 140만평 규모의 생명과학단지 조성	○			충북
	식품의약품안전청	생명공학의약품안전성 기반기술 구축사업	생명공학의약품 품질평가기술 개발 및 평가 가이드라인 작성 및 시스템 구축		○		

	식품의약품안전청	세포치료제 안전관리사업	세포치료제 평가가이드 작성 및 품질평가기술 개발		○		
	식품의약품안전청	생물의약품 안전관리사업	생물의약품의 국가표준품 제조 및 품질평가법 확립		○		
	식품의약품안전청	조직공학제품 안전관리사업	조직공학제품의 제조공정평가 및 품질평가법 확립		○		
	식품의약품안전청	혈액제제 안전관리사업	혈액제제의 표준품확립 및 제조공정, 품질평가확립		○		
	식품의약품안전청	WHO인증 국가규제기관 추진사업	국제수준의 생물의약품 규제지식기반 구축 및 평가 확립		○		
	국립독성연구원	바이오제품 독성,임상평가사업	제품별 특성에 맞는 안전성, 유효성 평가기술개발 구축		○		
	국립독성연구원	유전자치료제 안전성연구사업	유전자치료제 안전성 평가기술기반 확립, 안전성 평가수행		○		
	국립독성연구원	독성유전체기술 이용 안전성·유효성 평가기술 개발사업	독성유전체기술을 이용한 안전성·유효성 평가기술 개발		○		
	국립독성연구원	국가실험동물관리	국가실험동물관리체계 구축		○		
	질병관리본부	유전체실용화사업	유전체역학조사, 생물정보학교육, 유전자은행설치, 기능 및 비교유전체 연구 등		○		
	한국보건산업진흥원	보건산업기술 사업화지원사업	보건산업관련 우수기술의 조사·발굴, 기술가치평가, 기술이전		○		
환경부	국립환경연구원	유전자변형생물체의 환경위해성평가 및 심사체계 구축연구	LMO안전관리체계 구축, 생물환경정보통합 시스템 구축			○	
	국립환경연구원	제2차 전국자연환경전국조사	전국의 자연생태 현황조사			○	
해양부	국립수산과학원	수산생명의 유전자은행 운영 및 정보관리	해양생물자원에 대한 유전자다양성 분석 및 유전자은행 D/B 구축				부산
	국립수산과학원	해양생물의 유전체 연구 및 활용기술개발	해양생물발현 유전자 확보로 조기 우량품종 개발				부산
	국립수산과학원	담수생물의 유전자원 보존연구	토종 담수어류 종보존				부산
	국립수산과학원	수산물의 산업과학화 연구	유용 수산물질의 산업화 기술개발				부산

자료: 2004년도 생명공학육성시행계획(2004)

## ABSTRACT

### The Promotion Strategy of Seoul Biotechnology Industry

<b><u>Project Number</u></b>	<b><u>SDI 04-R-25</u></b>
<b><u>Research Staff</u></b>	<b><u>Chang-Ho Shin (in Charge)</u></b>
	<b><u>Jae-Kyung Kim</u></b>
	<b><u>Han-il Lee</u></b>
	<b><u>In-young Han</u></b>

This study is essentially an analysis of the industrial and innovational environment of biotechnology in Seoul metropolitan area. Subsequently the strategies and policies to promote, especially to develop Seoul biotechnology innovative industrial cluster, are presented.

At present Seoul metropolitan needs a new economic growth engine. Biotechnology industry, a representative knowledge based and high value-added industry, has been recognized as and is recently chosen as a new future strategic industry in the first 5-year Regional Innovation Plan of Seoul(2004). Seoul has comparative advantage in promotion biotechnology industry in the sense that it contains knowledge-related infrastructure such as plenty of relatively excellent universities, research institutes and industry-assisting businesses like venture capitals or consulting companies. On the other hand, another distinctive characteristic of Seoul biotechnology industry is the high concentration of bio venture companies. Thirty seven percent of domestic Bio ventures are located in Seoul. Based on advantages and characteristic, this study suggests policies and action plans for facilitating biotechnology industry centered on bio ventures. For the systemic promotion strategy in mid/long term, this study uses regional innovation model/innovation policy framework.

Based on this study, the policy recommendations for the promotion strategy of Seoul biotechnology industry are as follows:

(1) Establishment of cooperation system among enterprises, universities and research institutes. To be more specific, first selecting core university for this project and support it. Second, building Research Plaza for a agency. Third, supporting University Enterprise project. Fourth, developing specialized human resources point to bio-companies.

(2) Organization of global bio-enterprise group. For the purpose, first, we suggest 'Global-Bio project' which is intended to target global market. Second, relieving biotechnology consulting service companies.

(3) Cultivating bio innovation cluster. In doing so, fist, organizing 'Seoul Biotechnology Industry Council'. Second, making up new 'Magok Bio Cluster'. Third, designating 'Seoul Biotechnology Industry Development District(SBIDD)'. Fourth, linking Seoul Biotechnology Cluster and Metropolis Area Biotechnology Cluster.

## Table of Contents

---

### ***Chapter 1 Introduction***

1. The purpose of the study
  - 1.1 Background and necessity
  - 1.2. Purpose and expected effect
2. The scope and methods of the study
  - 2.1 Scope
  - 2.2 Methods
3. The characteristics of Biotechnology Industry and the framework of the study
  - 3.1 Definition and characteristics of Biotechnology Industry
  - 3.2 Innovative Cluster as a framework

### ***Chapter 2 Laws and institutions related to Biotechnology Industry***

1. Laws
  - 1.1 Laws concerning biotechnology promotion
  - 1.2 Ethical problems of biotechnology
  - 1.3 Administrative systems of the intellectual property right of biotechnology
2. Institutions
  - 2.1 Central government's promotion plan
  - 2.2 Seoul local government's promotion plan

### ***Chapter 3 Reviews of Promotion case of foreign Bio-Clusters***

1. Bio-clusters of the U. S. A
  - 1.1 Present state of American biotechnology industry
  - 1.2 Maryland state's bio-cluster



- 1.3 Massachusetts state's bio-cluster
- 2. Bio-cluster of Quebec in Canada
  - 2.1 Present state of Canadian biotechnology industry
  - 2.2 Bio-cluster of Quebec
- 3. Bio-cluster of Cambridge in England
  - 3.1 Present state of English biotechnology industry
  - 3.2 Bio-cluster of Cambridge
- 4. Bio-cluster of Munich in Germany
  - 4.1 Present state of Germany biotechnology industry
  - 4.2 Bio-cluster of Munich
- 5. Bio-cluster of Singapore
  - 5.1 Present state of Singaporean biotechnology industry
  - 5.2 Regional innovative capacity of local government
  - 5.3 Present State of aid policy
- 6. Implications in policy
  - 6.1 success factors
  - 6.2 Implication in policy

#### ***Chapter 4 The present state of Seoul biotechnology industry***

- 1. Conditions
  - 1.1 Understanding of distinctive characteristics of biotechnology industry
  - 1.2 Outline of analyses
  - 1.3 Census on Basic characteristics of establishments
  - 1.4 bio venture companies
  - 1.5 biotechnology research companies
  - 1.6 Spatial distribution of biotechnology industry in Metropolis Area
- 2. Analysis
  - 2.1 Sampling design

2.2 Actual conditions of bio ventures

2.3 Actual conditions concerning Value chain

3. Summary

### ***Chapter 5 Innovative environment of Seoul biotechnology industry***

1. Innovative capacity of Seoul biotechnology industry

1.1 Innovative main bodies

1.2 Outcomes of innovation

2. Innovative environment of Seoul biotechnology industry

2.1 Criteria of evaluation

2.2 Evaluation

3. Summary

### ***Chapter 6 Policy recommendations of Seoul biotechnology industry***

1. Direction

2. Policy recommendation

2.1 Establishment of cooperation system among Enterprises, universities  
and research institutes

2.2 Organization of global bio-enterprise group

2.3 Cultivating biotechnology innovative cluster

시정연 2004-R-25

## 서울 바이오산업 육성방안

---

발 행 인 백 용 호

발 행 일 20004년 12월 31일

발 행 처 서울시정개발연구원

137-071 서울시 서초구 서초동 391번지

전화: (02)2149-1221 팩스: (02)2149-1245

---

ISBN 89-8052-381-5-93520

본 출판물의 판권은 서울시정개발연구원에 속합니다.