

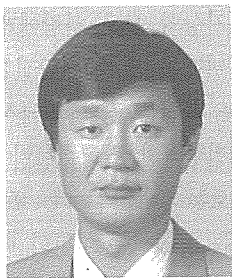
# 유럽연합의 생명공학 —정책·연구동향 등 심층 분석

유럽연합(EU)의 생명공학은 어디까지 와 있는가.

EU는 생명공학 연구에서 미국·일본과 더불어 경쟁력을 강화하기 위해 장기프로그램을 세우고 막대한 예산을 투입하고 있다.

81년 연구프로그램 태동과 함께 시작된 생명공학기술개발은 생화학 및 유전공학의 연구결과를 유럽의 농업분야에 응용하는데 초점을 두었다.

유럽연합의 생명공학 연구현황을 정재준 재영한국과학기술자협회장의 특별기고를 통해 알아본다.



鄭在峻  
(재영한국과학기술자협회장)

를 생명과학분야에 책정, 99개의 연구과제를 지원한 이후, 점차 그 비중이 증가되어 제4차 Framework(1994~1998년) 프로그램에서는 Framework프로그램 총 예산의 13%에 해당하는 1천6백74억ECU를 생명과학과 기술분야(Life Science and Technologies)에 배정함으로써 EU에 있어서 생명과학연구의 중요성을 재삼 확인하여 주고 있다.

## 생명공학연구 81년 시작

EU에 있어서의 생명공학연구프로그램의 태동은 1981년 BEP(Biomolecular Engineering Programme)에서 시작되었다고 볼 수 있다. 이 프로그램은 향상된 생명공학산업 제품의 제조를 위하여 새로운 생명공학기술 개발을 적극 장려하는데 그 목적을 두었으며 생화학 및 유전공학의 연구결과를 유럽의 농업분야에 응용하는데 초점을 두었다. BEP의 평가작업을 토대로 European Commission은 1983년

‘Communication on Biotechnology’를 발간하게 되었고, 그 이후 이 보고서가 향후 EU의 생명공학정책을 입안하는데 초석이 되었다. EU는 BEP에 이어 BAP(Biotechnology Action Programme)라는 생명공학프로그램을 실시하였는데, 이는 EU회원국의 능력배양 뿐만 아니라 개선된 농업 및 생명산업 상품과 연관된 부문에 있어 미국, 일본과의 경쟁능력을 배양하는데 필요한 기반 확충에 그 목적을 두었다. 또한 이 프로그램은 생물학적 위험물질(Bio-hazards)과 관련된 새로운 평가방법을 개발하고 유럽 내에서의 조화를 꾀한 공동의 생명공학정책 수립에 기여한다는 부수적 목적을 가지고 있다.

상기의 두 프로그램(BEP와 BAP)을 기초로 Commission은 생명공학의 개발과 장려를 적극 추진하게 되었으며, 1991년에는 EU 내의 부수적인 안전 즉 생명공학에 있어서의 규제적 측면, 안전성(Biosafety), 윤리적 측면을 포함하는 복합적인 전략정책을 발표하기에 이르렀다. 이 전략이 발표된 후 Commission은 일관성 있는 정책과, 생명공학을 촉진하고 보호하는 제도적 Framework을 유도하기 위하여 1989년 유럽화학산업연합(CEFIC) 산하에 기업인들로 구성된 생명공학자문위원회(SAGB)를 발족함과 동시에 여러 행정부서의(농업, 산업, 소비자보호, 환경, 연구개발부) 고위 행정직으로 구성된 생명공학조정위원회(BCC)를 신설하였다.

이들의 주요 업무로는 EU생명공학

최근 들어 생명공학이 21세기를 이끌어 갈 중요한 산업으로서 재인식되고 있으며 이러한 추세에 맞추어 세계 각국은 이 분야에 대한 연구를 집중적으로 지원·육성하고 있다. EU(European Union)의 생명공학연구정책은 이 분야에 있어서 미국, 일본과의 경쟁력을 강화하기 위한 유럽의 생명공학산업 육성에 그 초점을 두고 있다. 생명공학분야를 제3차 Framework프로그램(1990~1994년)부터 지원분야로 선정하여 총 예산 6백98억ECU중 약 1백86억ECU

정책의 평가, Commission과 산업계 및 이익집단을 포함한 토론위원회 구성, Commission이 마련한 생명공학분야 계획 및 전략의 검토 등이며 이러한 기구들은 단순히 생명공학에 국한한 정책 의사결정을 보조하는 기능을 넘어서 각 산업간의 상호연계를 반영한 균형있는 생명공학정책을 입안할 수 있도록 하는 보조적인 역할을 담당하고 있다.

1992년 Commission은 'Biotechnology after the 1991 communication: A stock taking' 이라는 보고서를 발표하면서 생명공학은 유럽적인 시각에서 통합된 규제 Framework를 추구하고, 산업경쟁력을 증진시킴과 동시에 인간, 동물, 식물을 보호하고 환경보존을 추구함을 다시 한번 강조하였다. 이외에도 지적재산권, 생명공학의 공공인식, 생명공학 인력의 확보 및 교육, 연구개발, 생명공학의 범주 등이 이 보고서에서 지적되었는데, 특히 지적재산권 측면에서는 산업구조가 점차 기술집약적으로 변해감에 따라 특허의 중요성이 대두됨으로써 EU 또한 생명공학에 있어서의 지적재산권 보호에 노력을 아끼지 않는 입장을 표명하고 있다. 그러나 유전공학에 있어서 EU는 미국과 달리 부분적 유전자 배열정보 (DNA sequences)는 지적보호가 불가능하다는 입장을 취하고 있다.

이상과 같이 EU의 생명공학정책은 계속적으로 보완되고 있으며 그 핵심을 21세기의 생명과학 산업은 일 반대중의 이해를 최대한 반영하여 연구활동을 추진함과 동시에 이를 상업

적으로 전환할 수 있는 능력의 배양과 생명과학 분야의 연구개발 활동은 향후 사회의 많은 문제를 해결하는데 중요한 역할을 담당하여야 하며 이를 위하여 정책의 결정은 과학적인 증거에 기반하여 입안하고 수행하여야 한다는데 두고 있다.

EU의 생명공학정책은 미국과 비교해 볼 때, 생명공학정책에서의 주요 관심사는 크게 다를 바가 없지만 규제범위, 절차, 유연성, 경쟁력, 사용자 편의성, 지적재산권, 공공성에서 그 차이를 발견할 수 있다. 광의적인 면에서의 규제는 현재의 생명공학분야에서 경쟁력을 유도함과 동시에 환경정책과 보건정책을 포함하는 사전 예방이라는 관점이 유사하나 그 적용의 규제적인 측면에서 볼 때 미국과 EU는 다르다고 할 수 있다. 가장 두드러진 규제적 특징은 미국에서는 제품(product)에 근거한 규제접근방식인 반면 EU에서는 공정(process)에 근거한 규제접근방식을 택하고 있다는 것이다. 절차상에서도 두드러진 차이를 보여, 유전적으로 변형된 유기체 (genetically modified organism: GMO)의 방출절차 (field release consent)인 경우 각각의 EU에서는 각 EU 회원국에 통보를 해야 하는 반면, 미국은 주(State)보다는 연방정부(Federal)에서 일괄적으로 처리가 된다. 또한 EU에서는 사용된 기법이 유전자의 변형을 가져오는 즉시 규제가 적용되는 반면 미국은 제품에 관한 법률의 해당 여부에 따라 규제 적용이 다르다. 따라서, EU는 GMO의 의도적 유출과 사용한도에 대하여 각각의 수

평적 입법이 적용되는 구조를 가지고 있는 반면에 미국은 수직적 구조를 가지고 있다. 나아가 제품에 관한 법률에는 의도적 유출, 사용한도, 제품 판매허가 조항이 포함되어 있어 포괄적인 측면을 내포하고 있을 뿐 아니라, 규제적 측면에서의 의도적 유출, 사용한도, 판매인증의 수정에서도 유연성을 보이고 있다.

현재 진행되고 있는 EU의 제4차 Framework programme에서의 생명과학의 연구는 크게 3개의 프로그램인 생명공학(BIOTECH: 5백52억 ECU) 생의학 및 건강분야(BIOMED: 3백36억 ECU) 농어업분야(FAIR: 6백7억 ECU)와 기타(1백79억 ECU)로 나뉜다.

이와 같은 생명과학 및 관련 기술분야 프로그램들은 서로 밀접한 관계를 가지고 있으며, 생명공학프로그램이 기초연구분야에 초점을 맞추어 진행되는 반면 생의학 및 건강분야와 농어업분야프로그램은 생명공학 연구성과의 응용을 촉진시키려는 데 그 목적을 가지고 있다.

각 프로그램이 가지고 있는 목적과 내용을 살펴보면, '생명기술 (life technologies)'이라고 일컬어지는 생명과학분야는 그 어느 기술보다 광범위한 새로운 시장개척의 잠재성을 가지고 있으며 그 응용분야로는 제약, 화학, 식품, 농업 그리고 관련 기기산업이 그 대표적 예라 할 수 있다. 따라서 제4차 Framework에서의 생명공학프로그램의 주요목적은 유럽 전역에 걸친 분자생물학 및 세포생물학 연구로부터 도출된 지식의 응용 유럽 각국의 협력 하에 이

〈표 1〉 생명공학프로그램(BIOTECH)의 연구과제 및 예산배정

연구 분야	예산비율, %
동물 및 식물공학	24
세포공장	22
계놈분석	16
구조생물학	10
표준연구, 생물다양성 및 사회적 승인	9.5
면역학과 감염성 질병 백신연구	7
신경과학에서의 세포간 신호전달체계	6
하부구조 조성	5.5

루어진 생명공학의 연구결과를 산업 및 사회적 이익으로 가시화 할 수 있도록 전환함을 그 기초로 하고 있다.

### 프로그램 8개 분과로 나뉜다

생명공학프로그램(BIOTECH)의 연구범위는 〈표 1〉에 나타난 바와 같이 크게 8개의 연구분과로 나뉘어져 있다.

이들의 각각 프로그램을 구체적으로 살펴보면 식물 및 동물공학분야에서는 식물분자공학기술, 단백질공학, 동물계놈지도 등을 개발하는데 그 목적을 두고 있으며 궁극적으로 기초연구와 응용간을 연결해 줄 다분과 학문과 기술들의 결합에 주역점을 두고 있다. EU의 생명공학프로그램중 두 번째로 예산배정이 많은 연구분야는 세포공장(cell factories)인데, 이 연구는 생명과학에서 생물공정(bio-process)으로의 전환을 주목적으로 하고 있다.

즉, 살아있는 세포를 어떻게 생산적으로 이용할 것인가에 대한 이해와 어떻게 산업적으로 세포공정을 활용하여 생물공정을 안전하고 효율적으로 운영할 것인가에 대한 연구이다.

이 분야의 주요 주제는 세포 공장에서의 생물학적 구성요소와 화학적 구성요소에 관한 연구가 있다.

#### 계놈분석

프로그램은 광범위하게는 3개의 연구분과로 구분이 되는데, 그 첫번째는 EU국가들의 강점 분야인 Bacillus subtilis, Yeast 그리고 Arabidopsis 계놈 분야에서의 전략적인 지위를 지속시키기 위한 유전자분석 분야이고, 두번째는 발견된 유전자들의 기능을 탐색하는 분야, 마지막으로는 컴퓨터를 이용한 유전자비교연구 분야로 되어있다.

구조생물학연구프로그램은 가) 생물학적 고분자의 기능이 그 구조와 조직과 어떠한 연관성을 가지고 있는가에 대한 이해와 이를 통한 유용한 특성을 가지고 있는 향상된 생물분자의 설계를 위한 구조와 기능의 상관관계에 관한 연구와, 나) 구조생물학과 마이크로 그리고 나노공학의 상호 교류를 통한 나노수준에서 분자설계를 가능케 하기 위한 구조생물학과 전자공학과의 상호관계에 관한 연구의 두가지 분야로 구성되어 있다.

표준연구, 생물다양성 및 사회적 허용성에 관한 연구 프로그램은 국제적으로 승인된 표준과 위험평가시스템 개발 그리고 EU공동체 내에서의 규제를 과학적으로 지원할 수 있는

방법 및 데이터베이스 개발에 주목적을 두고 있으며 주요 연구분야는 약물독성학에 있어서의 동물실험을 대체할 수 있는 실험관내 실험방법의 개발, 생물학적 안정성, 생명공학이 환경에 미치는 영향, 생물다양성(biodiversity) 및 생명공학에 대한 사회적 허용성에 관한 연구로 되어있다.

#### 그밖의 3개 연구프로그램으로는

1) 면역시스템의 기능 및 면역시스템의 각기 다른 특징이나 상태를 규명함으로써 신생명공학에서 도출된 물질들을 개발하여 인간 및 동물병리학에 있어서의 예방이나 통제를 연구의 주요 목적으로 하고 있는 면역학과 감염성 질병백신 연구프로그램

2) 세포생물학, 분자생물학, 약리학, 분자유전학 및 생화학 등의 다분과 학문적 접근을 통하여 생물의 발달 및 성장과정에 있어 세포생리학과 신경조직 내에서의 세포간의 신호전달체계에 대한 명확한 이해를 도모하고 궁극적으로 신경조직의 기능장애의 새로운 치료방법을 개발하기 위한 신경과학에서의 세포간 신호전달체계 연구프로그램

3) 생물학 연구환경 및 연구프로젝트에 있어 통합·정리된 생명공학정보, 생물학적 재료 및 활용에 대한 지원과 유럽 전역을 통괄 연계시킨 연구조직의 네트워크 및 시설들의 협력을 형성하는데 주 목적을 두고 있는 하부구조 조성 프로그램이 있다.

### 생의학·건강프로그램 포함

EU의 생명과학 연구에서 두번째의 핵을 갖는 연구분야로는 생의학 및

건강프로그램, 일명 BIOMED프로그램이 있다.

이 연구는 서두에서 지적한 바와 같이 총 EU예산의 2.7%에 해당되며 그 주요 프로그램은 <표 2>에 나타난 바와 같다.

광의적 측면에서의 이 프로그램들이 갖는 목적은 사회·경제적으로 영향을 미치는 암, 에이즈, 결핵 및 심장계통 질환에 대한 중점적 연구와 노화와 연관된 질병의 예방과 치료 방법의 개선을 위한 기초연구와 진료 연구를 통합하며, 인체계놈연구프로그램에서는 연구결과를 인간의 건강 증진에 활용하는데 목적을 두고 있다.

또한 인간의 뇌질환 및 신경질환에 대한 분자생물학 및 세포학 그리고 진로적 접근을 통한 차세대 약품개발, 생의학 및 의공학 기술의 적용 측면에서 개인의 보호 및 일반적인 표준의 정립, 기초진료 및 건강에 관한 요구의 평가, 건강관련 기술의 평가, 신기술의 도입에 따른 유럽식 접근의 정의 도출, 사기업 부문에 의해 지원되는 건강시스템과 공공지원의 건강시스템의 균형에 관한 연구 등도 이 프로그램의 주요 목적으로 되

어있다.

### 농어업프로그램도 진행

세번째로 4.9%의 EU 전체예산을 차지하는 농어업프로그램(FAIR프로그램)은 크게 6가지 연구분야로 나누어진다.

즉, 농업, 임업 및 농촌개발(37%), 어업 및 양식(17%), 식품공학의 기존기술 및 신기술(16%), 통합생산체계 및 생산구조의 변화(15%), 생산비율의 증가 및 생산구조 변화방법(7%), 기타(8%)순으로 예산이 배정되어 있다. 특히 농어업 부문의 연구는 생산효율과 경쟁력을 겸비하면서 환경의 보존에 공헌하며, EU 내의 환경, 영양 및 지역사회에 연관된 인간의 삶의 질을 개선하는데 그 목적을 두고 있다. 이들의 주요 프로그램들을 살펴보면 생물학적 자원을 이용한 새로운 기회의 창출, 수산자원의 보존을 가능케 하는 상황에서의 생산기반 제공, 신제품 및 기존제품의 공급을 위한 양식기술 개발, 연구소로부터 생산현장으로의 기술적 아이디어 이전 등이 현재 EU에서 진행되고 있는 프로그램들이라 할 수 있겠다.

### 생명공학프로그램의 지원체제

1993년에 발표된 유럽공동체의 연구관리보고서에 의하면 EU의 연구개발 활동은 다음과 같은 목적에 의해 재구분되어야 함을 주장하고 있다. 첫째는 EU자원을 최대한으로 활용하기 위하여 목표지향적으로 지원되어야 할 분야를 설정해야 한다는 것이고, 둘째는 각국의 연구개발 활동과 EU간의 조정이 이루어져야 하며, 셋째로는 기술이전을 위한 조건을 개선시켜야 한다는 것이다. 이를 근간으로 하여 EU의 생명공학프로그램은 그 목적과 지원방법에 따라 다음의 세가지로 분류되고 있다.

1) 집중적 지원(concentrated means) : 연구개발 활동에 대한 잠재적 이익이 높게 예상되는 연구주체들로서 주로 중·장기적 프로젝트들이 포함된다. 현재 세포공장, 계놈분석, 식물 및 동물공학과 신경과학에서의 세포간 신호전달체계에 관한 연구 등이 이 방법에 의해 지원된다.

2) 협력적 지원(concertation effort) : 국가 프로그램들간의 조정 및 협력관계의 수립에 의해 지원되는 연구프로그램들로서 각국에서 현재 진행되고 있는 프로그램들간의 조화와 상호교류를 촉진시킴으로써 부가 가치 효과를 증폭시키는데 목적을 두고 있다. 여기에는 면역학과 감염성 질병 백신연구, 표준연구, 생물다양성 및 사회적 승인 그리고 하부구조 조성 등의 분야가 그 지원대상으로 포함되어 있다.

3) 수평적 지원(horizontal activities) : 대학연구기관, 공공부문 연

<표 2> 생의학 및 건강연구프로그램(BIOMED)의 연구과제 및 예산배정

연구 분야	예산비율, %
사회 및 경제적으로 중요한 영향을 미치는 질병에 관한 연구	42
인체계놈 연구	12
뇌 연구	12
생의학 기술 및 의공학 연구	11
약학 연구	11
공공위생 연구	10
생의학 윤리에 관한 연구	2

구기관, 산업계(특히 중소기업)간의 연계촉진을 위하여 생명과학의 응용에 필수적인 활동을 지원하는데 목적을 두고있다. 특히 사회 및 경제적으로 중요한 영향을 미치는 질병에 관한 연구 및 생의학 윤리에 관한 연구분야가 이 방법에 의해 지원되고 있다. 현재 진행중인 제4차 Framework프로그램이 거의 종료됨에 따라 21세기를 향한 EU의 제5차 Framework Programme의 계획수립이 현재 최종 결정단계에 있으며, 이와 관련된 연관기관의 의견수렴이 종결되어 99년 초부터 연구가 개시될 계획으로 있다.

### 제5차 Framework프로그램

제5차 Framework프로그램은 다음 세기를 준비하는 연구활동에 역점을 두고 있다는 점에서 이제까지 진행되어 온 제4차 Framework와는 큰 차이가 있다고 할 수 있으며 더욱이 프로그램에 대한 관리 및 실행면에서도 큰 변화를 주고있다.

제5차 Framework프로그램의 특징으로는 기존의 4차 프로그램이 18개의 연구분야로 나뉘어져 진행되어 온 것과는 대조적으로 3개의 주제별 프로그램과 3개의 수평 프로그램으로 이루어져 상대적으로 지원분야 체계가 단순화되었다는 점을 들 수 있다. 지원체계의 단순화는 연구개발 지원이 사회·경제적 목표에의 보다 용이한 달성과 더불어 효율적인 지원 활동과 투명성 보장을 위해 기획되었으며 4개의 주제별 프로그램 내에는 각각 핵심활동 분야 및 기반기술 개발활동, 그리고 하부구조 구축지원

활동 등이 포함되어 있다.

유럽공동체의 과학기술 기반을 강화시키는데 기여할 것으로 기대되는 4개의 주제별 분야에는 1)인간생활의 삶의 질 개선과 자연 및 생태계 자원 발굴, 2)사용자 친화적인 정보 사회의 창출, 3)경쟁력 강화 및 지속 가능한 성장, 4)생태계의 보존 등이 포함되어 있다. 각각의 주제별 분야 내에는 핵심활동분야가 정의되어 있다. 각각의 세부 핵심활동분야는 과학 및 기술적 문제해결에 저해요인으로 작용하는 모든 종류의 병목현상(과학, 기술 및 사회경제적 측면 등)을 해소하고자 하는 데에 초점을 맞추고 있다. 특히, 이는 유럽공동체 및 유럽 각국의 공공 및 사적 자원을 효율적으로 동원하여 통합적 과학기술체계를 창출하려는 데에 주 목적을 두고 있다.

또한 각각의 주제별 프로그램 내에는 핵심활동분야를 측면 지원하는 데에 목적을 둔 기반기술 개발활동이 포함되어 있다. 이는 하나 이상의 개발활동에 연관되어 있는 기술적 지식 및 노하우 또는 향후 유망분야에서의 유럽 연구개발 활동의 과학기술 수준을 높이려는 데 그 목적을 두고 있다. 마지막으로 각각의 주제별 프로그램은 기초 하부구조의 지원활동을 포괄하고 있는데 여기에는 대규모 설비, 우수연구센터 그리고 네트워크의 관리 등이 그 주요한 내용을 이루고 있다. 기초 하부구조의 지원활동을 통해 전 유럽 수준에서 연구개발 자원의 최대 활용, 국제연구의 강화 및 비용공제 등의 효과가 기대되고 있다.

제5차 Framework프로그램에서의 생명과학의 특징은 앞에서 언급한 제5차 프로그램의 특징과 그 맥락을 함께 하고 있으며 세부적인 특징으로는

- 생명과학프로그램의 단일화를 통한 연구분과 간의 시너지 효과의 창출,
- 제3차 및 제4차 Framework Programme에서 성공적으로 추진된 연구과제의 지속적 추진을 통한 진화속의 연속성 추구,
- 국가간 협력과 커뮤니케이션의 강화를 통한 중복회피 및 시너지 효과의 창출,
- 생물정보기술의 개발과 지식경영,
- 행정처리과정의 단순화 및 가속화를 통한 기술진보와 사회적 기대에 대한 부응,
- 대중과의 커뮤니케이션 확대,
- 핵심적인 요소로서의 산업체와 학계간의 젊은 과학기술자의 교환을 통한 훈련프로그램의 장려,
- 중소기업의 참여 및 역할을 촉진시킬 수 있는 메커니즘의 개발,
- 유럽 생명과학 기업에의 창업자본 유치를 들 수 있다.

제5차 Framework에서의 생명과학 연구는 제1연구 주제인 인간생활의 삶의 질 개선과 자연 및 생태계 자원 발굴에 포함되어 있으며 그 세부연구 과제로는 1)건강, 식품 그리고 환경적 요인, 2)바이러스 및 전염성 질병의 억제, 3) 세포공장, 4)노령연구 및 5)해안지역과 농촌지역의 통합발전으로 되어 있다. 따라서 생명과학분야의 연구는 보건과 환경개선을 통한 삶의 질 개선에 중점을 두고 있으며, 동시에 EU가 우위를 보이고 있는 생명공학, 농업산업, 보건 및 환경산업을 통하여 산업경쟁력을 더욱 강화시키겠다는 의지를 나타내고 있다.

### 오늘의 EU 생명공학산업

현재 EU 내에 생명공학분야에 종사하는 인구는 약 2만7천명 정도로, 1995~1996년 기간동안 생명공학 중소기업의 고용은 약 60%가 증가하였다. 또한 연구개발 및 시장성 면에서는 1996년을 기준으로 할 때 약 15억ECU가 생명공학 연구개발에 투자되고 있으며, 생명공학 응용시장은 약 15억ECU 규모로 추정되고 있다. 그러나 최근의 EU의 생명공학 산업계는 미국과 일본과 비교하여 투자면에서 다소 감소하는 경향을 보이던 90년도 전반기와는 달리 그 투자가 증가되고 있는 경향을 보이고 있는데, EU의 생명공학산업에의 투자 감소에 영향을 미치는 요인들이었던 부정적 측면의 규제환경, 부정적 공공인식, 시장규모에 대한 투자자의 우려, 생명공학에 대한 강한 반대활동 등으로 생명공학산업의 저변확대

및 투자부진 등의 요인들을 보완하는데 그동안 EU가 많은 노력을 기울여 온 결과라 볼 수 있다.

유럽과 미국의 생명공학관련 기업의 현황을 비교해보면(〈표 3〉 참조) 유럽 전체의 기업수가 미국의 절반을 넘는 수준에 있음을 알 수 있으나, 기업규모별 분포나 지역집중도, 기업의 설립연수 등의 다른 지표들에 있어 비슷한 현황을 보이고 있으며 지금까지 미국과의 현저한 차이가 전반적으로 점차 좁혀지고 있는 현상을 볼 수 있다.

또한, 각 기업의 특성분야를 살펴보면(〈표 4〉) 미국 기업들이 치료제 분야 및 건강관련 산업분야에 집중되어 있는 반면 유럽 기업들은 치료제 분야 및 건강관련 산업분야, 공급업, 화학 및 환경 분야에 걸친 고른 분포를 보이고 있다. 유럽 기업들이 전략적 측면에서 두드러지게 나타나는 활동 등은 연구개발 및 상업화 활동에

서 다른 연구개발 주체들과의 협력확대라고 할 수 있다. 전통적으로 기초 연구분야와의 연계가 강했던 유럽 기업들이지만 최근 유럽지역에서 생명공학산업이 성숙해 나감에 따라 타기업과 상업화 단계에서 협력활동이 증가하는 추이를 보이고 있고, 유럽기업이 미국 연구개발력에의 접근노력이 두드러짐을 볼 수 있다.

유럽은 전통적으로 강한 과학적 기반을 가지고 있으나 연구활동의 결과를 상업화 하는 데에는 한계를 가지고 있었던 것이 사실이다. 기초연구와 응용연구 간의 전통적인 분리는 점차 축소되어 가고 있으며 특히, 생명과학분야에 있어서는 이런 경향이 더욱 두드러지고 있어 기초연구의 성과가 과거 어느 때보다도 빠르게 상업적인 활용으로 전환되고 있다. 따라서 이제까지 유럽이 경험한 연구개발의 성과를 상업화시키는 과정에서 의 병목현상은 혁신적 기업가의 출현을 자극시키는 창업자본의 결여와 연관되어 있다고 볼 수 있다.

그러나 21세기를 준비하며 시작하는 제5차 Framework프로그램이 다양한 핵심활동 분야에서 연구혁신 주체들과 중소기업의 긴밀한 협력관계를 유지하면서 의사소통의 조정 및 합리화, 연구결과의 확산을 위한 네트워크의 지원, 기술의 이전 및 재정 지원의 측면에서 전반적인 혁신활동의 고양과 핵심 연구활동분야에서의 중소기업의 참여를 적극 장려하려는 강한 의지를 가지고 있어 유럽에서의 소규모 기술집약적 산업인 생명공학산업의 발전이 보다 가속화 되리라 예상된다. ①7

〈표 3〉 미국 및 유럽지역 기업분포

	Europe	US
총 기업수	716	1287
기업당 평균 종업원수	40	90
4국가(유럽)/지역(미국) 집중도(%)	70%	74%
1986년 이후 설립기업(%)	45%	36%

자료 : Ernst & Young(1997)

〈표 4〉 생명공학 기업의 분야별 분포

분야	Europe	US
치료제(therapeutics)	20%	42%
건강관련(other health care)	22%	26%
농업관련(Agri-bio)	16%	8%
산업공급(Industry Suppliers)	22%	15%
화학 환경	20%	9%
총 계	100	100