

우리나라 생명공학 벤처의 발전 방안

한국기술혁신학회 2001년 춘계학술대회 발표논문

2001. 5. 19

한남대학교

이규현 (한남대학교 경영학부 교수)

조성복 ((주)바이오 알엔즈 대표)

- I. 서론
- II. Genomics산업의 등장
- III. 분야별 생명공학 기술과 벤처
- IV. 우리나라 생명공학 벤처 현황
- V. 우리나라 생명공학 벤처의 발전방안

1. 서론

- 지난 2001년 2월 중순, 세계적인 과학 잡지 Nature와 Science지에 인간 유전체 서열 초안이 발표되었다. 1990년 미국의 Human Genome Research Institute를 중심으로 시작된 Human Genome Project는 네 개의 미국 내 센터를 비롯하여 영국, 일본, 프랑스, 독일, 중국의 연구소들이 콘소시엄을 이루며, 총 연구비 30억 달러를 투자하여 전 세계 1,100여명의 과학자들이 전체 30억 쌍에 이르는 인간의 유전자 서열을 분석하였고, 셀레라 지노믹스사는 독자적인 기술로 2년 반 동안 약 2억 5천만 달러의 비용으로 거대한 국제 콘소시엄을 추월하여 유전자 서열 지도를 완성하였다.

- 1950년대 초에 왓슨(Watson)과 크릭(Crick)이 유전물질인 DNA의 분자구조를 밝힘으로써 생명현상의 신비를 분자수준에서 이해하려고 하는 분자생물학이 생명현상의 연구를 주도하면서 종래와는 다른 새로운 차원에서의 생명공학이 발전되기 시작하였다. DNA라고 부르는 비교적 간단한 구조의 화합물에 의하여 모든 생물의 유전이 이루어지고 있음을 알게 되었다. 즉 DNA는 자기와 똑같은 DNA를 복제(replication)할 수도 있고 또한 자기가 갖고 있는 유전정보를 RNA형태로 전사(transcription)하여 RNA가 암호로 갖고 있는 유전메시지가 리보솜에 의해 20문자의 알파벳으로 된 단백질 구조로 번역되는 소위 유전정보 전달과정 상의 3가지 주요단계를 정의한 중심원리(central dogma)가 밝혀지게 되었다

- 임의의 생물유전자를 잘라내어 다른 생물의 DNA에 연결하여 그 생물의 유전자를 만들어 발현시킴으로서, 즉 유전자 발현의 인위적 조절을 통하여 삽입된 유전자가 목적하는 산물, 곧 단백질을 생산해 내는 기술이 발전하고, 세포와 세포를 융합하는 세포융합기술과 세포의 핵만을 치환하는 핵치환 기술이 발달하고 이러한 기술의 복합적인 발전이 총체적인 생명공학 혁명을 가속화시키고 있다.

- Richard Oliver(2000)와 같은 저자는 21세기에는 생물학과 소재과학이 새로운 '경제엔진'을 창조해 내면서, "한 세대가 지나가기 전에 전세계의 모든 기업은 직, 간접으로 생명공학 관련기업이 될 것이며, 생명공학 소재 기술에 대한 이해와 대비 없이는 어떤 기업도 생존하기 힘들다"라는 예언을 하고 있다. 이러한 예언처럼, 생명공학의 위력을 이해하기 시작하는 많은 기업들은 생명공학 분야로서 사업의 중심을 옮기고 있으며, 이 분야에 기술을 가진 많은 과학자들에 의해서 새로운 벤처들이 나타나고 있다.

- 이러한 생명공학(BT)분야는 정보기술(IT)과 나노기술(NT)과 융합되면서 수많은 새로운 기술, 상품과 서비스와 시장을 창출시키면서 21세기 전략 산업으로 부상하고 있다. 이제 생명공학 산업은 정보통신 산업과 함께 국가경쟁력에서 가장 중요한 산업이 되고 있으며, 이러한 산업에서 생명력을 주고 있는 벤처기업들에 대한 발전방안을 검토하는 것은 매우 중요한 과제로 등장하고 있다.

II. Genomics산업의 등장

Genomics는 생물체의 유전정보를 해독할 뿐 아니라 그것을 분자수준에서 조작할 수 있는 가능성을 제공함으로써, 의료, 의약, 농업, 화학, 환경 등 생명공학과 관련된 거의 전 분야에서 획기적인 혁신의 가능성을 열어주고 있다.

기존의 생물산업 관련 분야들이 Genomics를 중심 축으로 근본적으로 변화되고 있다고 보아야한다. 특히 기존의 보건의료 및 식품 뿐 아니라 화학, 환경, 에너지 등 생명공학과 관련이 적었던 분야들까지도 생명공학 기술의 혜택을 받게 되고 있으며, 이들 분야에서는 점차 물리적, 화학적 과정보다는 생물학적 과정이 핵심 수단으로 자리잡아가는 방향으로 변화되고 있다. 이러한 기술개발은 관련 분야에서 벤처들의 출현을 의미한다.

1. Bioinformatics의 부상 : 막대한 양의 정보가 담겨 있는 DNA가 다양한 단백질질을 생산하고 이 단백질들이 상호 작용하면서 더욱 복잡한 정보를 처리하는 분야로, Genomics의 발전은 생명공학기술의 접근 방식을 근본적으로 변화시키고 있다. 향후 대부분의 생명공학 기술개발활동은 Bioinformatics에서 활성화될 것이다. 생체내에 단백질의 실체를 밝히는 인간프로테오믹스 프로젝트(Human Proteome Project)가 부상하고 있다.

2. 의학/의약 기술개발에 미치는 효과

- 질병치료에서 변화가 나타나고 있다. 질병치료는 인간게놈의 연구를 기반으로 각종 불치병의 퇴치, 개인별 맞춤형 의약품 개발과 질병예방 등이 조만간 가능해질 것이다. 특정 질병의 발병과 관계된 유전자의 이상을 조기에 발견할 수 있는 DNA칩의 개발로 치료보다는 예방이 의료의 주류를 형성할 것이고 개인의 유전적 특성을 고려한 '맞춤' 의학이 발달하게 될 것으로 전망하고 있다.

- 신약개발 과정에서 변화가 나타나고 있다. 과거 의약개발의 첫 단계는 질병에 대한 동물모델을 결정하는 것이었고, 새로이 발견된 의약 평가는 임상실험을 거치기까지는 정확히 알 수 없었다. 그러나 향후의 의약개발은 특정한 질병의 치료에 적합하다고 생각되는 분자모형에 집중되고 있고 의약에 대한 평가도 개발과정 초기에 이루어진다.

- Genomics 와 Bioinformatics의 진보에 따라 특정 질병의 치료에 적합한 분자모형을 훨씬 더 빠른 속도로 확인할 수 있게 될 것으로 전망되고 있다. 의약개발에 Genomics를 응용하는 Pharmacogenomics가 새로운 의약개발 패러다임으로 자리잡을 것이다.

3. 농업 및 식품분야의 기술개발에 미치는 영향

- Genomics 연구결과를 활용해 특정 속성을 지닌 동식물의 설계가 가능해지고 있다. 병충해에 강하고 영양분도 풍부한 GMO 작물은 농약 사용을 줄이고도 수확량을 늘림으로써 제 2의 녹색혁명을 전인할 수 있는 가능성이 주어지고 있다. 유전자 조작 작물은 현재 미국이 전세계의 64%를 차지하고 있다.

- 복제양 돌리의 탄생이후 모체와 동일한 유전자를 가진 생명체의 복제기술이 급진전하여, 축산뿐 아니라 의료, 생태계 복원 등에 다양하게 활용될 전망이다.

4. 화학/공정/환경 분야의 기술개발에 미치는 영향

- 생물화학분야에서의 변화: 산업적으로 유용한 화학물질들을 미생물이나 식물을 통해 생물학적 방법으로 획득하는 기술에 대한 연구가 증가하고 있다. 식물에 플라스틱 생산 유전자를 주입하여 생분해성 플라스틱을 생산하려는 시도가 그 대표적인 사례이다.

- 생물공정분야에서의 변화: 생물공정 (bioprocessing)은 제조업의 생산공정을 물리·화학적 과정이 아닌 생물학적 과정으로 대체하는 것으로 독성물질의 발생을 억제하는 효과가 있다. 유기체에서 유래된 생촉매(biocatalysts)가 생물공정 연구의 주요 초점이다.

- 생물환경 분야에서의 변화 : 생물정화법 (bioremediation)은 미생물과 같은 유기체를 이용하여 해롭고 위험한 오염물질과 쓰레기를 제거하거나 녹여버리는 기술. 유전자 조작된 버섯 균류, 박테리아, 조류 (藻類)등을 수은, 구리, 카드뮴, 우라늄, 코발트 등과 같은 금속오염물질이나 방사성 핵종(核種)을 포획하는 생물 흡수 시스템으로 이용하는 것이 대표적이다.

III. 분야별 생명공학 기술과 벤처

1. 산업의 성숙화

- 선진국의 사례를 보면 생명공학 분야에서의 성숙을 볼 수 있다. 미국은 2,000여 개의 생명공학 연구기관이 있다. 유럽연합에 1,000개 이상, 여타의 국가에서도 1,000여 개의 연구기관들이 연구에 몰두하고 있으며, 연구에서 나타난 기술들이 상품화 단계를 거치면서 이 분야의 산업은 년 평균 약 30퍼센트 이상의 성장률을 보이고 있는 고성장 산업이 되고 있다. 이러한 산업의 성장의 내부에는 시장이 있고 시장의 고성장은 기업들에게 기회가 되고 있다.

- 화학회사인 듀폰, 노바티스, 몬산토, 바스프 등이 생명공학 기업으로서의 사업 변화를 꾀하고 있다. 생명공학 시장에서 미국이 차지하는 비중이 약 90%이상의 수준이며, 미국에서는 산업경제 발전의 핵심분야인 기계산업보다도 생명공학 산업에 보다 많은 사람의 고용인력이 창출되어 있다. 기계산업 전공자들조차도 생명공학에 대하여 이해하지않으면 안되게 되고 있다.

- 바이오 신약 및 백신들은 대부분 암, 치매, 심장병, 동맥경화, 에이즈, 비만 등 질병의 치료를 목적으로 하고 있으며, 또한 임신 등 많은 의료진단이 가능하게 되고 에이즈 및 악성 질병에 오염되지 않도록 사전에 차단되어지고 있다. 이러한 진단시약 및 기술들은 갈수록 대중의 인기를 얻고있다.

- 고기, 과일, 채소류 같은 식품류 중 약 1/3정도는 이미 바이오 기술의 영향을 받은 것이다. 성장이 빠른 옥수수, 한랭이나 병충해에 강한 각종 식물, 맛이 더 좋아진 당근 등 수없이 많이 있다.

- 바이오 소재 생산공정에 의해 새로운 섬유, 플라스틱, 접착제 및 금속과 같은 일상생활용품을 현재보다도 더 싼값에 생산하고 있다

- 바이오를 이용하여 화학물질, 펄프, 종이, 섬유, 식품, 금속, 광물, 에너지 생산에 있어서 폐기물이 훨씬 적게 나오고 에너지 소모가 적은 공정이 개발되고 있다. 어쩌면 화학세계를 바이오의 세계로 바꾸어 가는 시간이 더욱 단축 될 것이라는 예측이 나오고 있다.

- 우리나라에서도 바이오 산업의 붐이 예상되며 “2008년 국내 바이오산업 6조 규모”(동아2001.1.1)로 예상하며, 정부는 올해를 생명공학의 해로 지정하고 생명공학 벤처를 600개 양성하고 세계 14위에서 7위로 기술수준을 높이고 약 3,000억 원의 투자확대, 국가 유전체 연구센터 설립 등 추진하고 있다.

2. 생명공학 산업의 특성

- 바이오테크 산업은 첨단산업 중에서 가장 높은 성장이 전망되고 있다. 바이오 산업은 1990 ~97 년에 연평균 32%의 높은 성장률을 기록했으며, 미국 DRI(Decision Resources Incorporation)는 1995 ~2005 년의 생물산업의 연평균 증가율을 22.1%로 전망하였다 (반도체 9.4%, 메카트로닉스 9.1%, 신소재 6.9%, 자동차 3.5%, 항공기 1.4%).

<표 1>주요 첨단산업의 세계 시장규모 추이 (단위 :억 달러)

산업	1997년	2000년	2003년	2008년
생물산업	313	540	740	1,250
반도체산업	1,470	1,480	2,125	3,701
정보통신산업	7,070	9,210	12,340	21,320

자료 : Ernst & Young(1998), Dataquest (1998), KISDI(1998)

- 생명공학 산업은 과학적 연구개발 성과를 기반으로 하는 산업이다. 기초연구와

산업화 연구가 밀접히 연계되어 있다. 따라서 학술연구의 결과가 산업발전에 기여하는 정도가 매우 높으며, 과학적 발견을 효율적으로 활용할 수 있는 체제를 구축하는 것이 기술혁신 및 산업화를 촉진하는 토대가 된다.

- 독창적인 연구개발과 핵심 특허의 취득 여부가 경쟁우위에서 중요한 요건으로 등장한다. 생명공학 산업의 주도권을 확보하고 지속적인 고수익을 유지하기 위해서는 원천기술을 바탕으로 한 특허권의 획득 및 활용이 필수적이다(특허청,2001.5.14).

- 생명공학 산업은 불확실성과 위험성이 높은 기술개발을 요하는 산업이다. 기술개발에 막대한 연구비가 필요하고 상업화에 장기간이 소요된다. 생물의약의 경우 제품 당 평균 1~3억 달러의 개발비가 들고 상업화에는 10년 이상이 소요되는 경우도 있다.

- 생명공학기술개발은 제품과 서비스가 시장에 선보일 때까지의 리드타임이 길기 때문에 연구개발 및 산업화 과정을 효율화, 신속화하는 것이 중요하다. 유전자 자원에 대한 지적재산권의 확보와 함께 유전자 조작을 통한 리드타임의 축소가 경쟁우위 확보에 핵심적인 역할을 담당하고 있다. 최근 제품수명은 줄어들지만 리드타임은 증가하는 양상이 전개되고 있다.

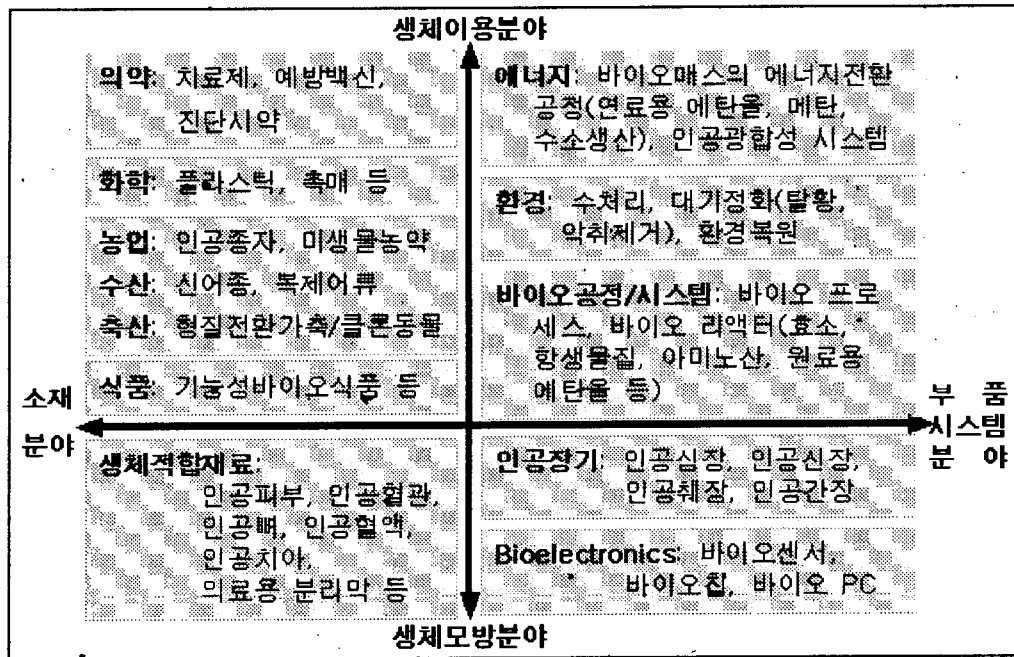
3. 분야별 생명공학 산업과 벤처의 현황

생명공학 산업과 벤처는 기술의 특성상 '고위험-고수익'의 벤처형 산업/기업 구조를 가지고 발전하는 경우가 많다.

대기업보다는 연구성과를 빨리 조기에 상업화할 수 있는 벤처기업 특히 DBFs (Dedicated Biotechnology Firms)에 의해 신기술의 상업화가 주도되고 있다. 그러나 대기업은 마케팅이나 유통망 등과 같은 보완적 자산(complementary assets)을 확보하고 규제에 적응하는 데에는 대기업이 유리하다. 따라서 대기업과 벤처기업이 협력관계로서 기술의 상업화를 성공시켜 가는 경우가 많다.

유형으로는 대기업 및 연구 특화 전문벤처기업과 연구개발에서 생산까지 수행하는 전문벤처기업 등 다양한 조직적 유형들로 구성되어 경쟁과 협력의 관계로서 총체적인 산업적 구조 형성을 하는 것이 커다란 특징의 하나라고 볼 수 있다.

분야별 바이오기술 이용가능 분야



(가) 의약

- 유전자 정보에 기반한 새로운 의약이 개발되어 난치병 치료, 유전병 치료, 장수, 사고에 대비한 장기 이식 등 질병 치료에 새로운 가능성을 열어주고 있다. 분야별로는 DNA칩, 기관이식, 유전자 치료, 맞춤형 등이 있다.

- 이 중 DNA칩을 개발하여 생산하는 회사는 국내의 마크로젠이 있으며, 바이오니아는 올리고 DNA칩 생산에 주력하며, 바이오넥스는 단일염기변이(SNP) DNA칩을 개발하고 있다. 미국의 기업으로는 Affymetrix와 Incyte, Cellomics, Ciphergen Biosystem 등이 대표적 기업으로 주목받고 있다.

- 유전자 치료는 질병의 원인을 유전자 차원에서 해석하여 근본적으로 치료하는 방법으로 기대가 되고 있으며, 국내 벤처기업으로는 바이오메드, 바이로젠, 벡터코어에이, 웰진, 젠덱스, 진캠, 툴젠, 펜젠 등이 있다.

- 1996년 미국의 넥스트랜스사는 유전적으로 변형된 돼지의 간장을 급성 간질환

환자에게 사용할 수 있도록 정부로부터 승인받았다. 이외에도 환자의 간세포(stem cell)을 이용하여 환자 자신에게 필요한 기관을 복제하는 기술을 연구 중이다. 우리나라에서도 마리아 클리닉에서 인간 배아 간세포를 분화시켜 각 기관의 세포로 배양하는 연구가 현재 상당히 진행되고 있다.

(나) 식품

재료 및 제조 공정에 바이오기술을 적용한 식품들이 등장하고 있다. 발효기술을 이용한 전통적 발효식품(빵, 주류, 된장, 간장, 치즈, 요구르트)과 유전자 재조합, 세포융합, 조직배양, 바이오리액터 등을 이용한 식품들이 등장하고 있다.

- 신감미료는 단맛을 가지면서 저칼로리, 성인병, 충치를 일으키지 않는 제품 등의 조건을 충족시켜야 하며 현재 롯데의 파라티노스, 삼양제넥스의 스테비오사이드와 올리고당, 대상의 아스파탐이 생산되고 있다.

- 생명공학을 이용한 기능성 식품은 먼저 생체조절 기능 물질들이 밝혀져야 만들어질 수 있다. 유진사이언스에서 판매되는 유쿨은 체내의 콜레스테롤의 흡수를 방지하여 콜레스테롤을 낮춰주는 효과가 있고, 바이오맥스의 JBB-1 물질은 혈중 콜레스테롤을 감소시켜 혈액순환을 원활하게 하고, 고지혈증을 예방, 치료한다.

- 에그바이오텍은 특수면역 단백질을 함유하는 계란을 생산하는데, 치주 예방 IgY 계란, 위와 장을 보호하는 IgY 계란 등이 있다. 그외 혈압 강하 효과가 있는 홍국과 항산화 기능이 있는 아스타산틴 등을 생산하는 화인코, 인삼이나 버섯 추출물, 식물 추출물을 이용한 기능성 식품등을 생산하는 코인텍, 콜레스테롤을 조절하며, 다이어트 식품으로도 응용 가능한 폴리만을 개발한 케이비피 등 다수의 벤처기업들이 있다.

(다) 농업/형질전환 동.식물

인류는 농경이 시작된 이래 끊임없이 품종개량에 노력해 왔으나, 수 만년동안 이루어져 온 변화보다 더 많은 변화가 최근 10년간 이루어지고 있다.

- 1996년 몬산토(Monsanto)사가 글리포세이드라는 제초제 성분에 내성을 갖는

유전자를 사용하여 라운드업래디 목화, 콩, 옥수수를 시리즈로 개발하였으며, 이들 제조제 내성 농작물은 동일회사의 라운드업 제조제에 대해서만 효과를 갖는다.

해충에 강한 농작물로는 내충성 토마토가 몬산토사에 의해 1995년 처음 나온 이래 목화, 옥수수, 감자 등이 개발되었고, 가까운 시일 내에 해바라기, 콩, 캐놀라, 밀, 토마토 등이 개발될 예정이다.

몬산토(Monsanto)는 또한 푸른색이나 카키색을 띠는 면화도 개발 중에 있고, 듀폰(DuPont)사는 미생물을 이용하여 석유화학제품인 폴리에스테르보다 탄력성이 5배나 강한 합성섬유 3GT를 개발하였다. 카길(Cargill)과 다우(Dow)사도 옥수수로부터 플라스틱을 얻는 바이오 기술을 개발 중에 있다. 이와 같이 제조업의 신원료물질을 농작물에서 얻는 시도가 계속되고 있으며, 최근에는 식물을 이용하여 의약품으로 쓸 수 있는 단백질이나 백신 등을 생산하여 식물을 먹음으로써 치료가 가능하거나 예방주사를 맞는 것과 같은 효과를 얻을 수 있다.

- 우리나라에서도 식물을 이용한 의약품 생산은 현재 넥스젠이나 벡텍이라는 벤처기업에서 연구 중이다. 특히 넥스젠은 제2세대 식물이용기술의 선두 벤처기업으로서 업계의 많은 관심을 끌고 있다.

- 1997년 영국에서 복제된 아기양 돌리 이후 우리나라에서도 1999년 2월 세계 5번째로 서울대 수의학과 황우석 교수팀이 체세포 복제 젓소인 영롱이를 만드는데 성공하였다. 국내의 복제동물 연구는 정부주도로 이루어지고 있으며, 2000년 3월에는 농림부 산하 농촌진흥청 축산기술연구소에서 한우복제 생산을 활성화시키기 위한 가축복제연구센터가 출범하였다.

- 국내의 기업으로는 유전자조작에 의한 형질전환 생쥐를 생산하는 마크로젠에서는 2000년 6월 T세포가 결핍된 유전자 이식 생쥐와 당뇨병 발생 유전자 이식 생쥐 2건이 국내 최초 동물특허로 등록되었으며, '보람이'의 주인공인 생명공학연구원의 이경광 박사팀도 최근 에니젠이라는 벤처회사를 창업하여 활발하게 움직이고 있다.

(라) 화학

- 화학산업의 중심은 효소축매의 공업적 이용이다. 효소는 크게 의료용과 공업용으로 분류되며, 공업용 효소는 다시 식품 관련용과 화학공업용으로 다양하게 쓰이고 있다. 식품, 세제, 섬유, 피혁산업 등에서 사용되며, 공업적으로 가장 많이 사용

되는 곳이 세제산업이다. 섬유 가공에 있어서 셀룰라아제(셀룰로즈 분해효소)를 처리하여 물빠진 청바지를 만들 수 있고, 피혁 가공에 있어서는 프로테아제(단백질 분해효소)를 처리하여 가죽의 털을 제거하는데 사용한다.

- 효소를 이용해 유용 물질을 생산하는 연구의 중심은 바이오리액터이다. 아미노산이 바이오리액터로 효율적으로 생산되고 있으며, 이 아미노산은 조미료, 식품첨가물, 사료, 향료, 제약 중간체 등 이용 범위가 광범위하다.

- 사료첨가제로 사용되는 수종의 효소가 개발되고 있으며, 대성미생물연구소에서는 인 분해효소인 고기능성 파이테아제를 한국생명공학연구원과 공동으로 개발하여 대량생산, 판매하고 있으며, 도드람 사료는 우송대학과 공동으로 자일라네이즈를 대량생산하기 위한 연구를 진행하고 있다.

(마) 환경

- 환경오염을 제거하기 위하여 바이오기술이 적극적으로 이용되고 있다. 환경에서 미생물의 역할은 촉매자의 역할이며, 동시에 분해자이다. 생태계의 안정성과 오염제거의 주된 담당자는 수권과 토양을 중심으로 광범위하게 서식하고 있는 미생물이다. 환경생명공학이란 미생물과 처리공정의 개발이 주된 연구분야이다

- 미생물을 이용하여 환경제품을 생산 또는 환경사업을 하는 많은 기업들이 활동하고 있다. 인바이오넷, 그린바이오텍, 제노바이오텍 등이 있으며, 미생물을 이용한 수처리제, 고분자 응집제, 탈취제가 주류를 이룬다.

- 바이오기술을 이용하여 각종 오염 물질을 효율적으로 제거할 수 있다. 이를 생물정화(Bioremediation)라고 하며, 생물의 분해능력에 의존해 자연계에 존재하는 느린 분해 프로세스에 일정한 반응공정을 도입함으로써 미생물변환을 빠르게 일어나도록 한다. 생물정화 사업을 하는 기업으로는 에코 솔루션이 토양정화를 중심으로 사업영역을 확대하고 있고, 제노바이오텍은 베트남의 고엽제를 분해하는 미생물을 찾아 베트남의 토양정화 사업을 준비중이다. 최근 스테비아텍이라고 하는 벤처기업도 식물소재인 스테비아를 활용하여 유용물질의 추출뿐 아니라 토양 환경복원기술의 개발에도 주력하고 있다.

IV. 우리나라 생명공학 벤처 현황

생명공학산업이 정보통신산업과 함께 국가의 2대 핵심전략산업으로 정착하였다는 것은 생명공학 벤처에서는 대단히 의의 있는 일이다

- 국내 바이오벤처 창업열기의 확산과 아울러 99년도 말 현재 약 40여개 미만의 바이오벤처기업의 수가 한해동안 약 400여개의 기업군으로 성장하여 산업의 기반을 조성할 수 있게 되었다는 것은 분명히 획기적인 사건이라고 볼 수 있다.

- 작년 하반기부터 급격한 경기하강과 시장 침체의 영향으로 투자의 분위기는 급냉하고 벤처회의론이 대두되면서 벤처기업가들은 천당과 지옥을 함께 경험했다고 할 정도로 어려운 상황을 맞이하고 있다.

- 2001년도 바이오벤처 전망을 개관하여 보면, 바이오벤처 업계는 대체로 계속하여 조정기를 가질 것으로 보인다. 금년도 3-6월 즉 상반기 중에 대부분의 벤처기업들이 심각한 자금난에 시달릴 것으로 예상되며, 이로 인하여 인위적이든 자연적이든 기업간 합병이 확산 되면서 조정이 이루어지면서 진정한 기술력을 기반으로 한 벤처기업만이 생존하게 될 것이다. 하반기 이후 정착의 단계를 거치면서 생명공학 벤처들의 기반이 구축될 것으로 본다.

1. 업종별 현황

- 2000년 12월말 현재 주요 생명공학벤처의 업종별 현황을 살펴보면 생물의약 33%, 바이오식품 19%, 생물농업 14%, 생물화학 11%등으로 분류되고 있다.

- 아직 우리 나라는 생명공학벤처 기업의 정확한 분류기준이 미흡하여 정확도 면에서는 다소 미흡한 면이 있으나, 생물의약의 경우 선진국에서는 대체로 50%이상을 차지하고 있는 것을 고려할 때 우리나라의 생물의약분야 벤처는 아직도 질적/양적으로 대단히 미흡한 수준이다.

- 기술적인 면에서 첨단성을 요구하고 투자 위험이 높으며 사업초기에 막대한 투자가 요구되어지는 바이오 의약품의 경우는 이제 막 출발선에 선 시작단계일 뿐

이다. 정부의 정책 지원이 요구된다.

2. 성장단계별 현황

- 성장단계별로 보면 대다수가 설립초기 단계로서 99년도 이후 설립한 기업이 약 70% 이상이다. 이러한 기업들은 설립초기 대개 자본금 규모는 약 2.8억 원 수준이었으나 현재는 약 13억 원에 달하고 있다. 또한 인력규모도 설립초기는 약 5명 수준이었으나 현재는 약 15명 수준으로 증가되어 있다.

- 작년도의 매출실적을 분석하여 보면 약 70%가 5억 미만의 수준이며, 10억 이상의 매출을 달성한 기업은 전체기업의 약 10% 수준에 그치고 있다. 대부분의 바이오벤처 기업이 작년도 신생기업임을 감안할 때 당연한 결과라고 보이며, 상당수가 금년도 이후 본격적인 제품의 생산을 계획하고 있다.

- 바이오 부문의 연구개발에서 생산과 매출에 이르는 리드타임을 감안하여 볼 때 현재의 벤처 기업들로서는 최선의 노력을 하고 있으며, 이미 상당한 기술적 완성도를 가지고 있는 연구자를 중심으로 창업이 활발하게 이루어졌다는 것을 알 수 있다.

V. 우리나라 생명공학 벤처의 발전방안

생명공학 벤처가 발전하기 위해서는 기술, 상품, 시장 세 분야에서 동시에 발전이 이루어져야한다. 생명공학 벤처의 특성상 고도의 기술집약적인 분야이므로 이 분야가 가지고 있는 기술에 대한 이해가 선행되어야한다. genomics와 bioinformatics의 등장, 그리고 관련된 산업의 등장은 쉬지않는 신상품개발 가능성을 잉태하고 있다. 한국의 현실을 고려하여 세계적인 경쟁력을 확보할 수 있는 방향이 마련되어야한다. 우리나라 반도체 산업이 후발주자로서 선발주자가 된 것처럼, 생명공학 분야에서 늦게 시작하였다고 하더라도 산업의 경쟁력을 가질 수 있도록 도전을 요구하고 있다.

1. SWOT분석에서 기회와 위협

- 현재 생명공학 벤처들이 기회로 볼 수 있는 것은 포스트폴리오 분석에서 보면 시장이 급속도로 성장하고 있는 사업 속에 있어 성장사업을 하고 있다는 것이다.

매경 이코노미(Economy)가 각계 전문가 120인을 대상으로 금년도 경제를 예측한 내용을 보면 2000년도 약 1조3천억 원이었던 바이오 시장은 약 30%의 고도 성장을 하여 시장규모가 약 1조 7천억 원 수준으로 성장한다고 전망하고 있다. 여기서 주시하여야하는 것은 성장률이다. 포스트폴리오 분석 상에서 보면 성장사업에 해당한다. 세계시장 점유율에서는 아직 열세이나, 시장 성장률에서 고성장 사업이므로 성장 벤처들이 예상된다.

- 유전자 치료제 등을 중심으로 약 30%의 고성장을 예견하고 있다. 삼성기술원의 DNA칩, 엘지의 생물약/생물화학 등의 대규모 투자를 중심으로 대기업의 투자 확대 및 마크로젠, 바이오니아 등 벤처기업이 중심이 된 게노믹스가 활성화될 것으로 예상되며, 유전자 치료분야는 금년도부터 임상시험제품이 본격적으로 등장할 것으로 예상하고 있다.

- genome사업에 우리가 뛰어들지 못하였으나 post-genome시대에 새로운 목표를 세우면, 엘지화학, 유한양행 등 국내 신약개발의 성공사례를 기반으로 볼 때 post-genome시대에 새로운 방법론을 가지고 경쟁력을 기를 수 있다.

현재 생명공학 벤처에가 가장 위협은 '자금'난이라고 보아야한다. 생명공학 분야의 특성상 자금을 투입하고 빠르게 결과가 나타나지 않음으로서 지속적인 자금 투입은 기업으로 하여금 위협적인 요인으로 작용할 수 밖에 없다.

- 벤처에 대한 투자 지원이 필요하다. 벤처, 중소기업 - "정부지원 자금 잡아라" 정부의 정책자금이 금년도 5조8천억이 된다는 정부 홍보용 신문기사 내용이다. 과연 바이오 벤처를 위하여는 얼마나 될까? 대부분 정보통신부문 지원이다.

민간 창투자 등의 투자자금 보다는 년, 기금 등으로 구성된 공공성이 강한 투자펀드의 역할 및 참여 확대가 중요하며 특히 기술성이 확실한 초기 벤처들이 꽃을 피우기도 전에 시들어 가지 않도록 옥석을 가려 진정한 기술력 벤처에 대하여 과감한 투자의 확대지원이 시급한 실정이다. 최근 중소기업진흥공단과 보건산업진흥원이 협력하여 구성한 '국민벤처펀드'는 좋은 실레이며 지속적으로 확대되어져야 할 것이

다.

2. 기술기반 벤처생태계의 구축

- “생명공학벤처에는 차고가 없다, 다만 첨단장비를 갖춘 훌륭한 실험실만이 있을 뿐이다” 라는 말은 끊임없이 정진하는 연구개발 자세만이 벤처의 어려움을 극복하는 길임을 표현하고 있다. 생명공학 분야에서는 원천기술(platform technology)이 결정한다. 그러므로 특허와 규제에 의해 그 사업의 독점력이 강해지는 산업이라는 특성이 있다. 원천기술을 확보하기 위해서는 연구지원시스템의 변화를 필요하다. 일본과 유럽 등이 비슷한 기술력을 갖고 눈에 보이는 응용연구에 투자할 때 미국은 미래를 창조하는 기초연구에 투자하여 지금의 미국 생명공학의 경쟁력이 발생했다.

- 대덕벨리과 같이 그리고 앞으로 오송단지과 같이 벤처생태계가 구축되고, 그 생태계에서 social network를 통한 아이디어와 정보교류와 공유 등의 문화를 통하여 발전할 수 있다. 미국 등 선진국에서 뚜렷한 경향으로 추진되고 있는 바이오벤처 집적지의 조성과 이를 통한 공동 생산설비 등의 지원이 벤처의 성장을 위해서 핵심 사항이 된다. 이러한 생태계 내에서 산. 학. 연. 관 협력 및 정보, 특허, 마케팅 등 연계비즈니스 네트워크의 지원 강화, 해외진출 활성화를 위한 DB의 구축과 시장확대를 위한 각종 행정, 재정적 지원 등도 성장을 위한 환경이 조성되어가는 방향이 잡혀질 수 있다.

- 대전의 대덕벨리, 오송단지의 조기 조성은 생명공학 벤처와 보건의료 벤처들의 집적화 지역육성이라는 관점에서 생명공학 벤처들의 발전에 기여할 것으로 본다. 최근 경기도의 한-독 산학협동단지 개념의 단지 추진 및 뮌헨공대 분교를 유치했다는 발표는 이러한 바이오벨트의 ‘국제화’ 관점의 시사점이 있다.

3. 산업, 대학, 연구소, 정부, 특히 대기업과의 협력

대학과 연구소가 기초적인 아이디어들을 생산하고 벤처에서 기술을 성숙시키고 대기업들에서 자금을 투여하면서 임상실험을 거치면서 상품화를 이루면서 그 상품이 세계시장으로 나아가는 접근을 볼 수 있다. 벤처에서 연구한 연구기술을 대기업에 값비싸게 팔 수 있게되는 경우가 많다.

4. 전문 인력의 체계적 육성, 공급

- 이제 게놈 연구발표는 시스템화를 촉진시키고 있다. 한 개의 유전자와 그 주변을 다루던 데서 전체 시스템을 다루는 연구가 되어가고 있다. 대학의 작은 연구실이 다루기 힘든 거대과학이 되어가고 있다. 연구네트워크를 개편할 수 있어야하고 인력의 체계적인 공급이 이루어져야한다. 벤처의 핵심기술의 공급원으로서 대학 및 연구소등에 대한 국책연구비를 확대 지원하고 생명공학 전문 인력을 공급할 수 있는 시스템을 마련하는 것이 중요하다.

- 연구 및 생산 현장에 필수적인 현장경험이 있는 연구인력의 확대 양성이 절대적이다. 이를 위하여 현재의 한정된 병역특례제도의 확대실시 및 인턴사원 확충을 위한 정부 보조금의 확대지원 등이 단기적 처방이 될 수 있을 것이며, 전문인력의 확대 양성의 차원에서 근본적인 정책수단을 강구하는 것도 장기적 안목에서 대단히 중요하다.

- 대전광역시에서는 대덕연구단지 내의 정부출연연구기관 및 지역 내 대학들과 연계하여 “생물과학고등기술원”(가칭)이라는 현장중심의 석. 박사과정 대학원을 설치하고자 하는 움직임을 보이고 있다. 다만 현재까지도 확실한 재원의 확보대책이 강구되지 않고 있어 적극적으로 추진되지 못하고 있다

- 근본적으로는 대학의 생명공학 관련 커리큘럼등을 변화시키는 것이다. bioinformatics는 IT와 BT가 결합되는 분야이며 이러한 분야에 대한 인력을 공급하기 위해서는 대학의 커리큘럼 등 여러 분야에서 변화가 필요하다. 특히, 포스트‘게놈’이 급속히 각광 받고 있는 추세에서 Functional or Comparative Genomics 등 ‘포스트’ 게놈에 투자가 요구된다.

4. 다른 산업과의 접목

생명공학 산업은 의료 산업 외에도 IT, 컴퓨터, 소재, 환경, 화학, 보건, 농업, 에너지 등 거의 전 산업분야와 접목되어 그 파급효과가 커지고 신기술과 신상품개발 분야가 확대되고있다. 거의 모든 화학제품을 바이오자원에서 공급하는 시대가 오고 있고, 개인의 의료정보와 치료, 보험, 고용 등이 접목되고 있다. IT와 BT의 접목은

급속도로 진척되고 있다. 이러한 접목은 산업을 재편할 뿐만아니라 새로운 패러다임을 가지고 준비할 것을 요구한다.

5. 세계 시장 지향성

- 첨단기술 기반 벤처들이 그러한 것처럼, 과학과 기술의 힘만을 믿으면서 벤처를 창업하기 때문에, 사회과학과 경영에 관련된 지식이 요구되는 마케팅과 경영 분야에서 어려움에 직면하는 경우가 많다. 실제로 현재 존재하는 약 400여 개의 생명공학 벤처들이 공존할 수 있는 국내 시장환경은 충분히 성숙되었다고 볼 수 없으며 벤처기업들은 세계지향성을 가지고 사업을 하여야한다.

- 첨단기술 기업들이 가지고 있는 캐즘(chasm)에 대하여 주의하여야한다. 혁신 수용층에서 받아들이지 않으면 기술과 상품의 시장 확산이 이루어지지 않는 것은 분명하지만, 혁신 수용층 이후에서도 수용에서 캐즘이 나타나고 있는 것은 시장의 특성에서 비롯된다. 시장에서의 수용에 대한 이해가 중요하다. 초기의 수익도 중요하다. 바이오 식품 벤처들은 바이오 식품에서 가장 먼저 수익을 올릴 수 있는 데도 불구하고 생물의약에 대한 편중된 정책으로 국가 대형과제들이 기초생물학과 생물의약 부문에 치우쳐 있다고 불만을 토로하고 있는 것은 초기 수익을 중요시여기는 벤처의 실정이다.

- 한국, 일본, 중국 세 나라는 문화적으로 interdependent culture에 해당하며 independent culture에 해당하는 미국이나 유럽과 다른 양상을 지니고 있으므로 문화적인 유사성이 있는 나라 사이의 협력을 통한 시장 개척이 필요하다고 본다. 지리적으로 가깝고 서로 협력의 범위를 넓힐 수 있는 여건이라고 본다.

6. 경쟁에서 제휴와 협력을 통한 성장

경영의 패러다임이 경쟁에서 협력으로 변화되고 있다. 협력을 통한 시스템 경쟁의 시대에 도래하고 있다.

- 벤처 상호간 극심한 경쟁은 전략적으로 좋지않다. 미생물 유사 업체 수는 약 100여 개(환경 30, 제제 30, 농약 비료 10)에 달하며 진단시약/키트 업체는 약 40여 개, 바이오식품의 경우 약 30개 업체가 심각한 경쟁시장에 함께 진입하고 있다. 이들의 특징은 기술적 대체성이 크고 제품의 효능적 특성이 약하기 때문에 벤처의 생

존에 어려움을 가중시킨다고 본다. 심각한 경쟁 속에서 공멸의 위험을 넘어서서 제휴를 통한 협력의 구도를 필요로 한다.

- 미국의 경우 바이오시장이 약 15조원인데 약 1,300개의 기업이 존재하나 우리나라의 경우 약 1조원 안팎의 시장규모에 약 400여 개의 기업이 존재함으로 미국과 비교하여 볼 때, 우리나라 기업들 사이에서 몸집늘리기가 증가할 것으로 예측할 수 있다.

- 대표적인 전략적 제휴의 형태로서, (주)인바이오넷은 동일 빌딩에 입주하여 있는 13개의 기업이 함께 “Bio-Community”를 형성하여 공동사업영역을 구축해 가고 있으며, 비슷한 형태의 “BioMedPark”(BMP), 등이 있다.

또한 바이오니아와 진캠은 DNA Chip 분야에서 상호 확고한 기술적 제휴관계를 형성하여 상당한 성공적 행보를 보여주고 있다,

최근 마크로젠과 씨트리가 인포메틱스의 제공과 신약 설계(Design)면에서 선도 벤처기업간에 전략적 제휴를 형성하여 시사해 주는 바가 있다

7. 정부의 장기적 안목의 산업 및 벤처육성 정책

- 가장 중요한 것은 ‘경쟁력’ 있고 ‘현실적’인 정책의 수립이다.

기술개발 및 인프라 정책에 있어서 ‘경쟁력’ 확보가 최우선적 개념이며, 예로서 일본의 경우 게놈연구와 아울러 게놈은 미국에 뒤져있음을 인정하고 일본이 세계적 경쟁력을 가지고 있는 효소 및 발효분야 기술에 게놈기술을 접목시켜 세계적 최고의 환경 및 공업제품 생산기술을 성취시키고자 하는 Green Bio Product or Green Bio Process PROGRAM을 국가 정책으로 뒷받침하여 강력한 지원계획을 수립하고 있는 것은 우리에게 시사하는 바가 크다.

- 실제적인 세부규정의 제. 개정에도 관심을 기울여야 한다.

국가 산업표준 분류 상의 바이오산업군의 설정 및 바이오제품의 국제적 품질관리체계 확립 등의 세부 규정에도 정책적 조명이 되어야 한다. 이를 통해 바이오에 적합한 지원육성 체계를 조기에 갖추어 나가야 한다.

예를 들어 바이오식품의 경우 세계적인 기술심사기준 및 체계적인 품질관리 제도를 설정하여 기술적인 수준이 미흡한 경우 과감히 인증하지 않는 제도를 도입함으로써 소비자와 시장의 신뢰도를 구축하는 것이 대단히 중요하다.

- 인. 허가 행정도 정책 수립의 차원에서 발전적으로 검토되어야 한다.

국내의 안전성 검사 및 임상시험 결과 등의 연구조사 자료는 외국에서 인정하지 않기 때문에 이중으로 시간과 비용의 부담이 들며 고충을 받는다. 중 장기적으로 반드시 우리의 기술 수준을 고양하는 정책적 노력이 필요하다.

신소재, 신물질의 경우 선진국의 사례를 들라고 한다. 우리나라의 현실적 상황 및 소비자의 안전을 감안할 때 심분 이해가 가는 입장이나 바이오 기업의 활성화 차원에서는 어떠한 방법으로도 개선이 요구되어 지는 사항이다.

- '국가연구비'의 확대자원이다.

미국의 경우 국방연구비를 포함하여 총 연구비의 약 25% 수준을 바이오 분야에 투자하고 있다. 우리 나라는 총 연구비의 7% 수준에 그치고 있는 것이 현실이다. 단기적으로 최소한 약 15% 이상 수준으로 향상시켜야 한다.

한편 이와 같은 투자연구비의 부족현실에서는 연구비의 효과적 집행이 중요하다. 광범위한 나누기 식의 배분보다는 경쟁력이 있는 특정 분야에 대하여 중. 장기적으로 집중화하여 배분함으로써 효과성을 높이는 것이 중요하다.

8. 생명공학 벤처기술에 대한 건전한 사회관 및 윤리관 확립

생명공학 기술은 생명에 대한 근원적인 문제를 제기하고 있는 기술개발을 유도하고 있기 때문에 벤처기업들 사이에서 기술을 올바르게 활용할 수 있는 가치관과 윤리관이 중요하게 되고 있다. 게놈연구, 동물복제, 인공장기, GMO 농산물 등 첨단 생명공학 기술의 상업적 활용에 대한 소비자의 우려의 목소리가 높다. 생명공학 분야에서는 기술과 사회의 유기적 상호관계를 유지시켜 기술이 올바른 방향으로 사회적 합목적성을 가지고 인류의 발전에 기여할 수 있도록 노력하는 것이 벤처의 발전과도 연관성이 있다.

참고문헌

과학기술부 외, 2001년도 국가 생명공학 육성 시행계획, 2001.

산업자원부, 2010의 산업 기술예측과 장기발전 전략, 1998.

안두현, 정교민, 생명공학 산업의 기술혁신 패턴 및 전개방향, 과학기술정책 연구원,

2000.

일본 바이오 산업회의, 21세기 생물산업 창조를 위한 정부의 역할, 2000.

특허청, 인간게놈지도 발표에 따른 생명공학 분야 연구결과의 특허 보호와 산업화
전망, 생명공학 세미나 자료집, 2001년 5월 14일.

제레미 리프킨, 전영택. 전병기 옮김, 바이오테크 시대, 서울, 민음사, 2000.

Brown, K, The Human Genome Business Today, Scientific America July, 2000.

Enriquez Juan, and Ray A. Goldberg, " Transforming Life, Transforming
Business: The Life-Science Revolution," Harvard Business Review, March-April
2000.

Nature (2001년 2월 15일자, vol 409, 745-964: The Human Genome)

OECD, Reviewing and Refining the Definition of Biotechnonology, 2000