

# DNA組換産業에 脚光

## 美国의 大財閥들 앞다퉀 大挙참여

玄 源 福 抄 譯

(서울研究團地代辯人)

DNA  
組換技術  
로 만든 製品  
이 市場에 선을보  
이자면 아직도 1년  
이상은 기다려야 한다.  
그러나 DNA 組換技術은  
이미 몇억弗 규모의 새  
로운 企業을 일으켜 놓  
았다. 美国에서 붐을  
일으키고 있는 DN  
A組換産業의 이  
모저모를 살펴  
봤다.

(편집자주)

### ○. 듀폰社도 独自研究

DNA組換技術로 만든 製品은 아직도 市場에  
첫선을 보이지 않았으나 이 기술을 개척하기  
위해 企業을 창설한 몇몇 과학자들과 기업가들

은 적어도 서면상으로는 벌써 億萬長者로 만들  
어 낼 展望이다.

遺伝子를 接合하는 이 産業에서 선두를 달리  
고 있는 것은 위험부담자본의 뒷받침으로 설립  
된 4개의 작은 기업들이다. 이 기업의 창설자  
와 자문역 가운데는 저명한 分子生物學者 들이  
끼어 있다. 그 다음으로 이 분야로 뛰어든 것  
은 大製藥會社들이다. 최근에는 듀폰社와 인디  
애너·스탠다드·오일社와 같은 石油化學界의  
大資本들도 참여하기 시작했고 이 企業人들은  
독자적으로 研究開發팀을 모집하거나 또는 이  
분야의 小企業들과 연관을 맺고 있다.

이미 많은 돈이 위험부담을 안고 투자되는 등  
들뜬 분위기로 법석을 떨고 있어 새로운 遺伝子  
技術의 誕生은 특히 株主들에게 흡사 半導體產  
業이 태동할 때와 같은 흥분을 자아내게 하고  
있다. E·F·허턴社의 投資分析家인 벨슨·슈  
나이더는 『우리의 의견으로서는 월街에서 아직  
도 DNA 研究의 應用범위가 얼마나 크다는 것  
을 완전히 이해하지 못하고 있는 것으로 안다.  
이 기술은 保健이나 製藥분야는 물론이고 에너  
지, 食品제조과정, 農業, 有機化學에도 심각한  
영향을 줄 수 있다』고 주장하고 있다.

DNA組換技術은 企業의으로 밝은 장래를 약  
속한다고 하나 그 將來라는 것이 얼마나 가까  
운 것인가에 관해서는 추측이 구구하다. 消費

市場에 등장한 첫번째의 DNA組換 製品으로 꼽히고 있는 후보는 人間 인슐린이다.

### ○ 1年内에 市場에 登場

엘리·릴리(Eli Lilly) 製藥会社와의 계약으로 샌프란시스코에 있는 제네테크社は 人工으로 만든 遺伝子로부터 A, B쇄인의 人間인슐린을 생산하기 위해 박테리아를 프로그래밍 하는데 성공했다. E·F·헛튼社의 슈나이더에 의하면 릴리의 人間인슐린은 美食品醫藥局(FDA)의 제동만 없다면 『1年内에 市場에 登場할 수 있을 것』이라고 알려졌으며 生産價는 돼지와 가축의 腺에서 인슐린을 추출하는 현재의 방법보다 30~50%나 싸질 것으로 보고 있다. 그러나 릴리의 당사자들은 펍 진중한 태도를 보이고 있다. 제네테크社와의 계약사업을 감독하고 있는 릴리의 研究担当副所長인 어빙·존슨은 『아직도 많이 남아있는 개발작업이 모두 끝날 때까지는 生産價를 미리 추정할 수 없다』고 말하고 있다. 존슨은 개발문제가 꽤 이른시일내에 해결될 수 있다고 보고 있으나 人間인슐린을 시장에서 첫선을 보일 시기와 이에 대한 FDA의 태도에 대해서는 예측하기를 꺼렸다.

그러나 존슨은 遺伝子接合 技術이 장차 企業의 利用될 展望에 대해서는 펍 樂觀的이다. 그는 『DNA組換技術이 갖고 있는 潜在的인 應用범위는 그것을 이용하는 사람의 생각에 따라 달라지게 마련이다』고 말하고 있다. 이 기술의 利用은 현재 3개의 넓은 카테고리 분류되고 있다. 첫째는 인슐린, 成長호르몬, 인터페론과 같은 치료에 중점을 둔 복합 生物分子를 만들기 위해 박테리아를 프로그래밍하는 구상이다. 두번째의 용도는 抗生劑와 같은 物質을 만드는 종래의 醱酵과정을 개선하는 것인데 이것은 그렇게 떠들석한 기술은 못되지만 직접적으로 경제적인 이익을 가져올 수 있다는 의의를 내포하고 있다. 세번째의 應用범위는 직접 化學·에너지 産業에 관여되는 것이다. 그중의 한 프로젝트는 박테리아를 이용하여 에틸렌을 에틸렌클리콜로 轉換시키는 것이며 다른 하나는 바이오마스를 에틸·알콜로 醱酵시키는 일이다.

### ○ 創始者는 億万長者대

企業化를 목적으로 遺伝子接合技術의 개발을 추진하고 있는 곳은 세터스(Cetus), 제네테크(Genotech), 제넥스(Genex), 바이오젠(Biogen) 등 4개의 작은 企業들이다. 이 4개社중 가장 오래된 세터스社は 전형적인 遺伝子 技術을 이용해서 産業用的인 우수한 미생물을 生産할 목적으로 1971년 설립되었다. 이 기업의 科學諮問委員會의 의장은 록펠러研究所長인 미생물학자 조슈아 레더버그이다. 로날드·케이프, 도널드 그레이저, 피터 팔리등 이 회사의 3명의 창설자들은 株의 20%를 갖고 있다. 최근의 株式去來로 미루어 볼 때 이 회사의 서면상 가치는 약 1억달러 이므로 이들은 서면상이건 어떻든간에 모두 부자가 되었다. 세터스社株중 25%는 소칼社(쉐브론) 22%는 스탠다드·오일社(인티애너) 16%는 내셔널·디스틸러社가 보유하고 있고 나머지 株는 2백여명의 群小株主들이 갖고 있다. 캘리포니아州 버클리에 자리한 세터스社は 현재 35명의 博士들을 포함하여 2백명안팎의 직원을 갖고 있다.

세터스社의 주요한 프로젝트중의 하나는 不動化醱素와 細胞를 이용하여 에틸렌과 프로필렌을 그 酸化物과 글리콜로 轉換하는 것이다. 이 生体触媒는 높은 온도와 압력과 金屬触媒를 요구하는 재래식 방법보다 비용을 덜 들이고도 목적을 달성할 수 있을 것이라고 생각하고 있다. 이 프로젝트는 소칼社와 함께 추진중이다. 다른 하나의 프로젝트는 세터스社가 개발한 펍 효율적인 이스트菌株로 설탕을 알콜로 轉換하는 것이다. 세터스社は 현재 모두 15건의 프로젝트를 갖고 있는데 이것을 크게 나누면 石油와 에너지, 藥品, 化學 그리고 單細胞蛋白質등 4개의 工業分野이다.

### ○ 제네테크社의 成功例

그곳에서 灣을 건너 샌프란시스코에 이르면 遺伝子接合技術 利用分野에서 가장 널리 알려진 제네테크社가 있다. 오늘날까지 가장 떠들석하게 알려진 이회사의 2가지 成功事例는 人間인슐린과 人間成長호르몬을 만든 獨創的인

방법이다. 인슐린 프로젝트는 엘리·릴리社와의 계약으로 이루어졌고 成長호르몬 프로젝트는 成長호르몬의 가장 큰 재래식 제조업체인 스위스의 A. B. 카비(Kabi)社와의 계약으로 추진되었다. 제네테크社의 成長호르몬은 準合成 방법으로 만든 것이다. 遺伝子の 80퍼센트가 메신저 RNA를 카피한 것이고 나머지는 合成되었다.

제네테크社의 成長호르몬·프로젝트는 샌프란시스코 소재의 캘리포니아大学(UCSF) 研究者들과 경쟁관계로 몰아 넣었다. UCSF 연구팀은 엘리·릴리와의 계약으로 또 다른 하나의 成長호르몬 생산과정을 개발하고 있다. 그런데 허버트·보이어와 같은 사람은 제네테크社 UCSF에 두쪽 모두 관련을 갖고 있기 때문에 이 경쟁관계는 꽤 미묘한 것이 되었다.

제네테크社는 1976년 보이어와 로버트 스완슨이 설립했다. 두사람이 1백만달러의 회사로 출발시킨 이 기업은 현재 25명의 博士를 포함한 50명이상의 직원과 같은 수의 외부의 자문을 가진 서면상 6천 5백만달러의 큰 企業으로 성장했다. 이 株의 약 반은 2명의 창설자와 과학자문 및 운영간부가 보유하고 있으나 그중에서 株를 관 사람은 아무도 없다. 이 企業의 나머지 株는 토론토의 국제니켈社(Inco)와 같은 위험 투자자본을 제공한 企業들이 갖고 있다. Inco는 제네테크社의 초기의 후원자였고 세터스社에도 잠깐 투자했으며 바이오젠社의設立을 도왔다. 그밖의 후원자는 클라이너·앤드 퍼킨스社, 몬산토社, 피츠버그의 힐만社, 샌프란시스코의 메이필드 횡드社, 프랑스의 소피노바社, 클리블랜드의 루브리졸社 등이다.

美 워싱턴 교외 베테즈다에 자리한 제넥스社의 주요한 프로젝트는 값비싼 아미노酸을 생산할 良質의 박테리아를 만드는 것이다. 이 企業은 12명의 전속 科學者를 갖고 있으며 科學諮問委員會의 의장은 미시건大学의 데이비드·잭슨이다. 이 企業은 1977년 로버트·존슨과 레슬리 글릭크가 창설했다. 창설자와 科學諮問들은 株式의 3분의 1을 보유하고 있다. 몬산토社와 에머슨·일렉트릭社가 공동투자한 인노벤社가 3분의 1이 조금 모자라는 株를 갖고

있고 코퍼社는 최근 글릭크가 약 3분의 1 미만이라고 말한 이 企業의 株에 대해 3백만달러를 支拂했는데 이것은 이 企業의 서면상 資產이 9백만달러 이상이 된다는 것을 의미한다.

다른 3社가 이미 美国내에 설립되었다는 이유도 있고해서 바이오젠社의 설립자들은 1978년 록셈부르크에 法人을 설립하기로 결정하고 제네바에 研究施設을 두고 있다. 거의 모두가 유럽사람들로 구성된 이 企業의 科學諮問委員會에는 하버드大学의 월터·길버트와 MIT의 필립·샤프가 참여하고 있다. 이 企業은 Inco社의 위험부담 자본부장이던 맨·아담스의 製로 설립되었는데 Inco는 아직도 株의 23퍼센트를 보유하고 있다. 최근 製藥会社인 셔링·플로우(Schering-Plough)社가 16퍼센트의 利權을 8백만 달러에 구입하므로써 이 企業의 서면상 資產은 5천만달러로 설정되었다. 바이오젠社의 주요한 사업의 하나는 왁찐이다. 이 企業의 科學諮問委員會의 委員인 에딘버러大学의 키니스·머레이는 B型肝炎 비루스의 껍질蛋白質을 클로닝하는데 성공했으며 이것으로 抗肝炎ワクチン의 주성분을 만들 수 있다.

### ○ 製藥会社도 参与

한편 엘리·릴리社, 업존社, 화이저社, G·D·서얼社, 머크社, 호프만·라·로체社등 여러 製藥会社들도 DNA 組換技術의 경쟁력을 키우기 시작했다. 이 大企業들은 DNA 組換技術 개발을 서둘러 추진하고 있는 것은 아니나 자기들의 계획을 밝히기도 꺼려하고 있다. 『작은 회사들은 서둘러 成功하자는 생각에서 모험도 하고 앞으로 계획하고 있는 프로젝트의 목록도 공개하고 있으나 우리 그룹은 보다 광범위하게 데이터·베이스를 갖추면서 이들과는 조금 다른 종류의 프로젝트를 밀고 나가게 될 것이다』고 릴리의 어빙·존슨은 말하고 있다. 릴리社는 DNA 組換技術을 일반적으로 적용할 수 있다고 보는 醱酵技術, 医学研究, 農業등에 관련된 프로젝트를 갖고 있다.

업존社에서는 5~6명의 효율적인 醱酵方法과 새로운 抗生劑生産法을 개발하고 있다. G·

D·서얼社は 英國 하이·와이컴에 있는 이 기업의 研究所에서 DNA 組換研究를 진행시키고 있다. 그곳 과학자들은 최근 박테리아를 이용하여 플루·바이러스(flu virus) 抗原赤血球凝集素를 생산했다.

화이자社와 호프먼·라·로쉐社도 遺伝子接合技術을 이용해서 抗바이러스性물질인 인터페론을 생산할 것을 계획하고 있다.

石油와 化学会社들은 대개 専門化된 企業을 買入하므로서 이 산업에 대한 관심을 보이고 있다. 그러나 듀폰社は DNA組換을 포함한 分子遺伝學을 연구할 5명에서 10명에 이르는 科學者들을 모집하고 있다. 듀폰社가 관심을 갖는 분야는 診斷用品, 医薬品, 農化學品 등이다.

### ○ 技術 革新에 小企業이 積極性

遺伝工學에 관한 産業界의 潜在力開發 狀況을 볼 때 小企業이 大企業보다 技術革新에 더 적극적인 경향을 갖고 있다는 종래의 주장을 확인해 주는 듯한 인상을 받는다. 小規模의 遺伝子接合 企業과 일부 업저버들도 그렇게 생각하고 있다. 『큰 製藥会社나 化学会社들은 遺伝子組換技術의 企業的인 潜在力을 내다 보지 못했으나 별안간 깨닫고 이제는 뒤질세라 애쓰고 있는 것 같다』고 슈나이더는 요즘의 사정을 평하고 있다. 세터스社의 로날드 케이프도 『우리가 시작할 때는 製藥界를 이리저리 뛰어 다니면서 2~3년간 목이 쉬도록 외쳤으나 만나는 사람마다 멀거나 쳐다볼 뿐이었다』고 말하고 있다. 그러나 大企業의 重役들은 大企業이 遺伝子接合技術에 대해 조심스레 接近하고 있는 것은 보다 打算的인 이유에서 나온 것이며 이 사업에서 利益을 얻자면 아직도 먼 앞날에 일이거나 不確實한 일이고 더구나 DNA組換외에도 장래가 촉망되는 사업이 얼마든지 있다고 주장하고 있다. 産業界의 한 업저버는 『小企業이라는 것은 모두가 契約事業으로 스스로를 돌보이게 해서 生存해야 하기 때문에 支援을 얻기 위해서는 자기들의 活動을 최대한으로 이용하려고 한다』고 지적하고 있다. 듀폰社의 研究副

所長 램프·하디는 『이 分野는 예상보다 훨씬 빨리 움직이고 있으나 利益을 얻을 수 있을 때까지는 아직도 많은 歲月이 걸릴 것 같다』고 말하고 있다.

### ○ FDA去就에 關心

79년 10월 美保健研究院에서 가진 회의에서는 DNA組換 應用 技術의 하나인 순수 ワク센의 生産은 예상보다 훨씬 늦게 실현될 것 같다는 보고가 있었다. 細菌學者들은 비루스 遺伝子를 操作하는 方法이 크게 進歩했다고 보고 했으나 노련한 ワクチン 메이커들은 이 새로운 技術이 당장에 무엇을 제공해 줄 것인지 회의적이다. 美國 立앨러지 및 感染病研究所 부소장인 존·시일은 『DNA組換技術에서 短期的으로 利益을 얻을 수 있으리라고는 생각되지 않는다. 비교적 오랜 시일이 걸릴 것 같다』고 말하고 있다.

4개의 규모가 작은 遺伝子 接合会社들의 서면상 資産을 합친다면 2억 2천 5백만 달러를 넘어섰는데 이것은 投資家들이 投資價值를 認定하는 事業이 케도에 올랐다는 것을 증명하는 것이다. 한편 첫번째의 DNA組換製品이 市場에 선을 보이자면 人體인슐린의 경우에도 1년은 기다려야 하고 만약에 美食品醫藥局(FDA)이 이것을 特製品이 아닌 特藥品으로 규정하고 臨床試驗까지 요구한다면 그보다 훨씬 오랜 시간이 소요될 것이다. 또 遺伝子接合의 微生物의 도움으로 진행되는 醱酵과정도 알려진 것이 없다. 다른 하나의 不安要素는 特許를 둘러싼 상황이다. 지금까지 DNA組換에 관해서 등록된 特許는 없다. 美特許局은 議會의 立法을 거쳐야만 살아 있는 微生物에 대한 特許를 내 줄 수 있다는 立場에 있으며 微生物 特許에 관한 訟事가 大審院에 계류되고 있다.

현재로서는 DNA組換技術을 企業的으로 利用한다는 문제는 아직도 요란스럽게 떠드는 상태에 있으나 이 분야는 아주 빠른 속도로 발전했고 분명히 관심거리로 될 만큼 成長하고 있는 것은 사실이다. (Science 9. Nov. 79, pp 663-665)