

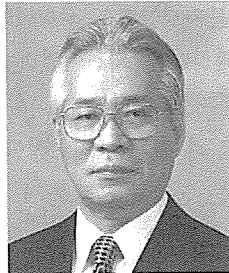
「유전공학」이름 80년에 첫 상륙 국책연구과제 선정 집중지원

1950년대 초
구미선진국에서 일기 시작한
분자생물학의 돌풍은
30여년간 세계를 휩쓸고 난 후
급기야는 1980년대 초
‘유전공학’이란 이름으로
우리나라에 상륙했다.

1980년 11월
‘유전공학’을 주제로 한
심포지엄을 최초로 열었으며

1982년 정부는
‘생명공학’을 국책연구과제로
선정하여 연구비 등을
집중적으로 지원했다.

이 해 3월 산업계에서는
민간주도의 한국유전공학
연구조합을 만들고
4월 학계에서는
유전공학 학술협의회도
설립했다.



朴相大
〈서울대 자연과학대학 생명과학부 교수〉

Watson과 Crick이 유전현상의 분자적 이해에 대한 획기적인 전기를 마련하면서 출범한 분자생물학은 점차 이 분야의 지식이 체계화되고 중요개념이 확립되면서 그 파급효과는 엄청나게 확산되어 나갔다. 이는 생물학에서 차지하는 분자생물학의 위치가 마치 물리학에서 양자역학이 차지하는 것과 비유된다.

즉, Bohr, Heisenberg, Schrodinger 등에 의해 1920~30년대 초에 확립된 양자역학은 모든 물리적 현상을 입자수준에서 기술할 수 있게 됨으로써 현대물리학이 혁신적으로 개편된 것과 같이, 분자생물학은 생명현상을 분자수준에서 규명하게 됨으로써 현대 생명과학에 큰 변혁을 가져오게 하

였다.

현대 생명과학에 큰 변혁

1960년대 들어와 Jacob, Monod, Lwoff(1960) 등이 오페론설을 밝힌 데 이어, Nirenberg, Khorana, Holley(1961~1965) 등은 전령 RNA 개념과 유전암호를 완전 해독하는 데 성공하였다. 이로써 유전물질의 복제와 회복, 전사와 단백질 합성에 이르는 유전자 발현의 조절기작이 확립되었다.

또한 Gellert(1967)는 DNA 연결효소를, Arber, Smith, Nathans(1962~1970) 등은 제한효소를, 그리고 Baltimore와 Temin(1970)은 역전사효소를 각각 발견함으로써 유전자조작의 길이 열리게 된 것이다.

1970년대에 들어와 과학기술 전반에 걸쳐 이룩된 경이적인 발전은 유전자조작(gene manipulation), 하이브리도마(hybridoma), 핵치환(nuclear transplantation) 기술을 이용한 유전공학의 출범이다. Berg(1972)는 제한효소와 DNA 연결효소를 이용하여 종류가 다른 두 바이러스 즉, SV40와 사파지로부터 분리한 DNA 단편을 묶어

새로운 유전자 조성들을 갖는 재조합 DNA를 만드는데 성공하였다. 이어 Cohen과 Boyer(1973)는 이 재조합 DNA를 숙주세포인 세균에 도입함으로써 생물학적 활성을 갖는 잡종 조립 생명체의 출현을 실현시켰다.

또한 Sanger, Nicklen, Coulson (1975) 등과 Maxam과 Gilbert (1977)는 각각 DNA 염기서열을 결정하는 신속한 방법을 개발함으로써 유전자의 구조와 그 발현의 조절기작을 추구하는데 크게 공헌하게 된다.

이와 같이 재조합 DNA의 복제기술 개발은 분자생물학적 연구가 생명현상의 본질 규명을 목표로 하는 순수기초학문의 영역을 넘어 인류복지 증진에 기여하는 응용연구에도 그 관건이 되고 있음을 실증한 것이다.

이러한 응용연구의 첫 결실은 Boyer(1978)에 의해 유전자 조작기법으로 성장억제 호르몬(somatostatin)을 대장균에서 생산하는 데 성공한 것이 그 예이다. 이어 Gilbert(1978)는 같은 방법으로 인슐린과 인터페론을 대장균의 조립생명체로부터 얻었다.

이와 같은 실질적인 연구성과에 자극되어 1980년대 중반까지 유전공학 관련 기업이 7백43개사나 설립되고, 1980년 미국 대법원은 유전적으로 조작한 미생물에 대해서도 특허권을 인정해 줌으로써 특정 생물체제 생산을 위한 치열한 경쟁을 벌이게 되었다.

분자생물학이 학문적 정체성을 점차 확보해 나가고 또한 엄청난 응용 가능성을 제시하게 되자, 이미 학문적으로나 방법론적으로 확고한 위치에 있던 기존 학문분야, 즉 생화학과의 충돌이

불가피하게 되었다. 전통학문과 새로운 과학질서와의 충돌 현상은 1960년대 중반부터 나타나기 시작한다. 분자생물학자들은 DNA와 같은 거대생명 분자는 그 보다 작은 생화학과 관련된 분자와는 다루는 내용이나, 규모, 실험기법, 심지어 산업적 이용 가능성과 그 영향력 등 여러 면에서 차이가 있다고 주장한다.

그러나 생화학자들은 이를 받아들이지 않고 분자생물학은 생화학의 한 부분에 불과하다는 의견이었다. 이리하여 거대분자를 둘러싼 생화학자와 분자생물학자의 갈등은 전통적인 질서를 고수하려는 진영과 새로운 초분야적인 과학질서를 구축하려는 진영과의 대립양상을 띠게 된다. 이러한 대립적인 과학적 권위 싸움에서 분자생물학자들은 이 분야의 기업 가능성을 대대적으로 선전하고 정부를 설득, 결국 정부와 기업으로부터 막대한 지원을 얻는데 성공하게 된다.

또한 과학정책을 자신들에게 유리한 방향으로 유도하는 한편, 이를 바탕으로 분자생물학을 새롭게 규정하여 자신들의 분야가 분자수준의 생물학 전반에 걸쳐 유일한 지위와 정체성을 확보할 수 있도록 노력하였다.

마침내 1960년대를 거치면서 Chargaff의 유명한 말처럼 “영업허가를 받지 않은 생화학의 개업행위”인 분자생물학은 자신들의 독자적인 지위와 학문적 정체성을 확보하는데 성공하였다. 즉, 그들은 기존의 전통적인 학문분야를 제치고 초분야적이고 다원주의적인 새로운 과학질서를 구축하게 된 것이다.

제2차대전 후 50년대 초 탄생

어느 나라를 막론하고 그 나라 과학기술의 수준은 국가차원의 뒷받침이 얼마나 이루어지는가에 따라 크게 좌우된다. 분자생물학의 탄생 시기를 1950년대 초로 볼 때, 그 이전의 여러 나라 실정은 2차 세계대전을 치르는데 여념이 없었던 시기였다.

그럼에도 불구하고 미국과 영국이 순수 기초과학의 맥락을 꾸준히 이어왔음은 대단히 중요한 사실로 받아들여진다. 다시 말해 2차 세계대전에서 패전의 쓴 잔을 맛보아야했던 독일, 이탈리아, 일본 등은 전쟁 수행에 필요한 일부 분야를 제외하고는 모든 학문활동이 중단되었다.

그러나 미국과 영국은 이 와중에서도 우수한 과학자를 받아들이고 이들이 비교적 꾸준하게 연구에 종사할 수 있도록 기회와 지원을 제공한 것이 결과적으로 분자생물학의 탄생에 결정적으로 기여한 업적들이 이들 국가에서 나오게 된 것이다.

그러나 패전 후의 독일과 일본도 긴 안목으로 앞날을 예견하고 기초과학 육성에 노력을 기울이게 된다.

그 예로 독일 하이델베르그에 ‘유럽 분자생물학연구소(EMBL)’를 창설한 것이나, 일본이 물리·화학 분야를 육성하기 위해 설립한 ‘이화학연구소(RIKEN)’에 생명과학 분야의 연구도 수행하도록 개편하고, 또한 미시마의 ‘국립유전학연구소’와 오카자키의 ‘국립대학생물학공동연구기구’ 등을 설치 운영하였다.

이들 기구가 그 후 명실공히 분자생물학의 발전을 위한 산실 역할을 한

것을 보면 한 나라의 과학·기술의 발전을 위해서는 국가차원의 올바른 정책 입안과 적절한 지원이 얼마나 중요한가를 단적으로 보여준 예라 할 수 있다.

82년 국책연구과제로 선정

1950년대 초 구미 선진국에서 일기 시작한 분자생물학의 돌풍은 30여년간 전 세계를 휩쓸고, 급기야 우리나라에도 그 여파가 유전공학이란 이름으로 1980년대 초에 상륙하게 된다. 이러한 여파는 제일 먼저 서울대학교에 재직 한 몇몇 교수와 연세대 및 고려대 일부 교수에 의해 새롭게 받아들여지고, 이를 기점으로 하여 유전공학은 학계, 산업체, 정부기관에 빠른 속도로 확산, 전국에 새로운 물결을 일으키게 된다.

우리나라에서 유전공학 분야가 알려진 것은 아마도 1975년 9월 29일자 대학신문에 '인공합성유전자, 그 연구의 규제운동(박상대)'이란 1백70행의 기고문이 효시일 것이다. 그러나 유전공학 열기의 기폭제가 된 것은 1980년 11월 28~30일 연세대학교에서 개최된 한국생물과학협회 주관의 '유전공학' 주제의 심포지엄으로 보는 것이 타당하다.

이 심포지엄에는 '유전공학의 기초' (이세영), '유전자 재조합기술의 기초 연구에의 응용' (강현삼), '유전공학의 산업에의 응용' (노현모), '유전공학의 윤리 및 규제' (박상대) 등 4편이 발표되었다. 그러나 그 발표내용은 본인들의 연구결과가 아닌 선진국에서 이룩한 유전공학 기법과 그 잠재적 응용성

에 대한 소개에 불과하였다. 그럼에도 불구하고 유전공학 분야의 종합적이고, 체계적인 내용을 정리 발표하게 된 것은 이 분야의 육성을 위해 정부의 지원정책을 이끌어낸 획기적인 학술행사로 평가된다. 이는 다음 해 '생명공학 육성을 위한 정책보고서(1981, 과기처)'가 발표된 것으로 미루어 알 수 있다.

1982년은 우리나라의 분자생물학 발전사에 있어 한 획을 긋는 기념비적인 해이다. 즉 그 해 1월 정부는 국책연구 과제로 '생명공학'을 선정하는데 이어, 3월에는 산업계의 '유전공학연구조합' 결성, 4월에는 학계의 '유전공학학술협의회' 창립, 9월에는 정부의 '특정연구개발비' 투입 등 일련의 시책들은 비록 시대의 요청에 부응하기 위해 유전공학이란 이름을 붙였으되 이 땅에 분자생물학 발전의 터전을 마련한 중대한 사건들이었다.

먼저 정부는 1982년부터 시작되는 '제5차 경제사회발전 5개년 계획' 기간 중에 생명공학을 핵심기술 개발과제로 선정하고, 8개 분야 (미생물 유전자재조합, 고등생물 유전자재조합, 단일항체 생산, 세포융합, 발효공정, 유전자재조합 소재개발, 핵치환, 안전성 평가)의 기술개발을 위해 집중 지원할 것을 결정하였다. 그리고 그 시작년도인 1982년에는 우선 유전공학의 기본기술과 생물자원 및 이용기술에 대한 부분적인 연구가 시작되도록 특정연구개발비를 과학기술처가 직접 배정하였다.

한편 산업계에서는 생물공학의 기술 혁신을 촉진하고 특히 유전공학 기술

개발에 적극 참여하기 위하여 1982년 3월4일, 13개 기업(녹십자, 동아제약, 동양맥주, 럭키, 삼양식품, 서울미원, 유한양행, 제일제당, 종근당, 태평양 화학공업, 한국야쿠르트유업, 현대건설, 현대중공업)이 공동으로 참여한 민간주도의 '한국유전공학연구조합(회장 정주영)'을 설립하였다.

이들 기업은 각기 관련 생명공학연구소를 설립·운영하면서 조합의 주관 아래 공통부분 연구개발사업, 연구기반 조성사업, 전문인력 양성과 확보사업, 정책개선사업, 기술정보체계 구축사업 등의 기술개발 계획을 추진하도록 하였다.

이에 따라 1982년도에 기업주도 유전공학사업으로 '유전공학기술에 의한 아미노산 생산 박테리아 균주의 개발' 등 6개 과제에 대해 정부출연 특정연구개발비 1억9천만원과 기업자체 부담 4억5천만원, 도합 6억4천만원의 연구비가 투입되었다.

이어 1983년에는 '유전공학기술을 이용한 B형간염 백신개발' 등 7개 과제에 정부출연 4억7천만원과, 기업의 대응연구비 6억, 합계 10억8천만원이 지원되었다.

이같은 규모의 연구비는 당시 기초 과학 분야에는 연구비가 거의 전무하다시피 한 실정에 비추어 볼 때 가히 천문학적 숫자의 엄청난 연구비가 아닐 수 없었다. 1980년대 초 이러한 연구비 지원정책은 우리나라에 분자생물학을 정착시키고 발전시키는 기폭제가 되었으며, 오늘날 생물산업 분야의 국가 경쟁력을 갖추는데 밑거름 역할을 하였다. ⑤7