

## 지적재산권제도가 생명공학기술의 응용에 미치는 영향

구본우\* · 안재빈\*\*

### 요약

최근 20~30년간 생명공학기술은 괄목할 만한 성장을 이루었고, 이러한 신기술에 대한 지적재산권 또한 국제적으로 강화되는 추세에 있다. 지적재산권제도가 연구개발 활동에 긍정적 인센티브를 제공하므로 이 제도를 더욱 강화하여야 한다고 주장하는 옹호론자들이 있는 반면, 지적재산권이 생명공학기술의 응용 — 특히 개발도상국가들의 농작물 관련 연구개발 활동 — 을 위축시킬 수 있다고 주장하는 학자들도 있다. 그러나 이러한 논쟁은 대부분의 경우 관련기술에 대한 지적재산권의 특성이나 이 제도의 실제적 집행 현황에 대한 정확한 정보 없이 이루어지는 경향이 있다. 본 논문에서는 농업 분야에 관련된 생명공학기술의 연구개발 활동에 대한 국제적 현황을 조사하고, 이에 관련된 지적재산권제도의 구조적 특성을 주요 국가의 예를 통해 고찰하고자 한다.

핵심 주제어 : 특허권, 품종보호권, 민간 및 정부기관 연구투자,  
생명공학기술

## I. 서 론

인류가 정착하여 농작물을 처음 재배하기 시작한 이래로, 농업분야의 생산성 증대는 종자의 개발과 이의 국제적 이동을 통해 이루어졌다. 고대에는 사람들이 다른 지역으로 이주할 때 씨앗을 갖고 이동함으로써 작물이 타 지역으로 전파될 수 있었다. 15세기 후반, 콜럼버스를 통해 유럽에 도

\* Research Fellow, International Food Policy Research Institute, 2033 K St. NW, Washington D. C. 20006-1002, U.S.A., b.koo@cgiar.org

\*\* 대외경제정책연구원, 서울특별시 강남구 대치동 942-1, 우편번호 135-283.

입된 신세계의 새로운 농작물들은 유럽 각국이 전세계의 농작물을 찾아 나서게 되는 계기가 되었다. 따라서 대부분의 농작물은 원산지 이외의 타 지역에서도 널리 재배될 수 있었고, 이러한 농작물의 범세계적 공유를 통해서 농작물의 수확이 전세계적으로 크게 증대될 수 있었다.

기존보다 더욱 체계적이고 과학적인 품종개량의 노력은 1866년에 발표된 멘델의 유전법칙에 기초해서 20세기에 들어와서야 본격적으로 시작되었다. 과거에 축적된 여러 종자와 새로운 품종개량 기술, 그리고 이에 부수되는 노하우(know-how) 등의 국제적 파급 효과(spill-over)를 통하여 농작물의 생산성은 비약적으로 증대되었다. 1960년대에 시작된 녹색혁명(Green Revolution)을 통해 개발도상국은 개량된 품종들을 선진국으로부터 대대적으로 도입하기 시작하였고, 각 지역의 특수한 생산제약조건<sup>1)</sup>에 보다 효과적으로 대응하기 위해서 품종들을 지역 환경에 적합한 품종으로 개량하려는 노력을 가속하였다(Evenson and Gollin, 2003).

기존의 품종을 바탕으로 새로운 품종을 개량하는 일련의 과정을 통해 농작물 품종은 지난 수천 년간 지속적으로 발전되어 왔다. 한편, 20세기 말 새로운 생명공학기술이 보급되면서 이 분야는 과거에는 상상하지 못할 정도의 급격한 발전을 이루게 되었다. 오늘날에는, 최근 20여 년 간 발전해 온 생명공학기술을 이용하여, 다른 유기체(식물뿐만 아니라 동물)의 유전자 일부를 식물에 주입함으로써 새로운 품종을 개발하기에 이르렀다. 이러한 발전 속에서 결국 농작물 품종개량의 장래는 생명공학기술의 발전과 보급에 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 하지만 새로이 개발된 품종과 이에 필요한 생명공학기술들은 최근 들어 지적재산권에 의해 점차적으로 사용이 제한받고 있고, 이러한 추세는 각국의 연구개발정책 수립에 중요한 고려사항이 되고 있다.

급격히 변화하는 시장상황 및 지적재산권제도의 전세계적 강화가 생명공학기술의 발전과 보급에 어떤 영향을 미칠지, 그리고 특히 개발도상국가들의 경제발전엔 필수적인 농작물 품종개량 활동에 어떠한 영향을 끼치게 될지에 관해서는 아직 연구가 미흡하다. 본 논문에서는 이러한 문제들을 풀어나가기 위한 첫 번째 단계로서, 농작물에 관련된 생명공학기술에 대한 투자와 연구

1) 예를 들면, 농작물에 피해를 입히는 병충해, 제한된 토지, 급수능력 등으로부터 비롯되는 제약 등을 나열할 수 있다.

개발 및 지적재산권 현황을 국제적 측면에서 비교분석한 후, 지적재산권제도가 농작물 품종의 개량, 보호 및 사용에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

## II. 농업 관련 생명공학기술의 연구개발

### 1. 농업 관련 연구개발투자의 국제적 현황

1995년 현재 정부 및 민간부문에서 지원된 과학분야 총투자지출은 전 세계적으로 약 5,000억 달러에 달했으며, 그 중 85%가 선진국에서 이루어졌다. 농업 관련 연구에는 그 중 7% 정도에 해당하는 약 330억 달러가 투자되었다.

농업부문에 대한 기존의 투자는 대부분 정부기관에 의해 지원되어 왔지만, 최근 들어 그 비중이 점차 줄고 있는 추세이다. 전세계적으로 농업 관련 연구에 지원된 정부기관 투자의 절대액수는 물가상승률을 감안하고서도, 1976년의 118억 달러에서 1995년의 220억 달러로 지난 20년간 거의 2배 정도 늘었다. 하지만, 연구비 지출액의 증가율은 비슷한 기간 동안에 급격히 줄어들었다. 선진국의 경우 1980년대에는 연 2.2%의 연구비 증가율을 기록한 반면, 1991년과 1996년 사이에는 연 0.2%의 증가율만을 유지했을 뿐이다. 한편 아프리카지역에서는 연구비의 지출이 같은 기간 동안에 전혀 증가하지 못하였으며, 아시아에서는 이전 10년간 연 7.5%이던 증가율이 1990년대에는 연 4.4%의 증가율에 머물고 있을 뿐이다(Pardey and Beintema, 2001).

농업 관련 연구비 지출의 국가별 분포 또한 지난 수십 년간 크게 변화된 양상을 보인다. 1990년대에 들어와서 개발도상국가의 정부기관이 처음으로 선진국의 정부기관에 비해 농업 관련 연구에 더 많은 투자를 한 것으로 나타났다. <표 1>에서 보는 바와 같이, 1995년 선진국 정부부문에서는 과거 20년 전과 동일한 수준인 총 102억 달러를 농업 관련 연구에 투자했는데, 이 중 미국, 일본, 프랑스 및 독일 등 4개국이 전체의 2/3를 차지하였다. 반면에 1995년 당시 개발도상국 전체에서 이루어진 농업 관련 정부기관 투자액수는 총 114억 달러이고, 이 중 44%가 중국, 인도, 브라질 등 세 국가에서 이루어졌다.

**【표 1】 1995년 현재 민간 및 정부 기관의 농업분야 연구투자 :**  
1993년 미국 달러 기준

(단위 : 억 달러, %)

	연구지출액			비율		
	정 부	민 간	총 합	정 부	민 간	총 합
개발도상국가	114	7	121	95	5	100
선진국가	102	108	210	49	51	100
총 합	216	115	331	65	35	100

자료 : Pardey and Beintema (2001).

또한, 1990년대 중반 무렵의 농업 관련 전체 연구투자 330억 달러 가운데 1/3 정도가 민간기관에 의해 투자되었다. 그러나 이 중 극히 일부만이 개발도상국가에 의해 이루어진 반면, 거의 대부분(전체 민간투자의 94%인 108억 달러)이 선진국가에서 이루어졌으며, 선진국의 경우 민간기관 투자가 전체의 절반 이상을 차지하지만, 개발도상국가의 경우 정부기관투자가 여전히 농업 관련 연구의 주요한 재정원천이 되고 있다.

최근 들어 선진국에서는 기존에 정부부문에서 담당했던 농업 관련 연구 활동이 민간기관에 의해 대체되어 가고 있는 추세이며, 특히 새로운 품종의 개발과 같이 상업성이 큰 분야에서 그러한 현상이 두드러지게 발견된다. 미국의 경우 1960년대 민간부문의 농업 관련 연구개발 투자액이 정부기관 연구 투자액의 90% 정도 규모였으나, 1996년에는 133%로 증가했다. 민간기관의 연구투자는 농업 관련 생명공학기술이 발전되면서 가속화되었고, 이러한 기술은 지적재산권에 의해 강력한 보호를 받고 있다. 특히 광범위한 영역에 적용하기 수월한 기술— 예를 들면, 식품가공이나 화학제품(살충제·제초제·비료 등)—에서 민간부문의 역할이 증대되고 있다. 따라서 민간부문 연구는 이러한 시장이 상대적으로 크게 발달한 선진국에 편중되어 있는 반면, 지적재산권제도가 미비되어 있고 관련시장의 규모가 작은 개발도상국에서는 민간부문 투자가 활발히 이루어지지 않고 있는 실정이다.

## 2. 지식스톡과 연구효율성

농업분야 연구투자의 효율성을 측정할 수 있는 보다 나은 방법은 연구투자비의 절대적인 수치보다는 그 수치를 국내 농업생산량과 비교한 상대치

를 분석하는 것이다. 1995년 현재 개발도상국가에서는 정부 및 민간기관 연구투자를 합하여 농산품 100달러당 66센트를 연구개발부문에 지출한 반면, 선진국은 5.43달러를 농업분야 연구에 지출하였다. 연구효율성에 근거한 이러한 8배 정도의 차이는 농업부문에 존재하는 선진국과 후진국 간 기술 격차를 대체적으로 반영한다고 볼 수 있다. 하지만 이러한 격차가 최근 들어 점점 커진다는 점에서 문제의 심각성이 있다. 1970년대에는 3.5배 정도 수준이던 선진국과 후진국 간 정부부문 연구효율성의 격차가 최근에는 4.3배로 벌어졌다. 민간부문의 연구지출도 연구효율성 지표에 포함하여 비교한다면, 그 차이는 훨씬 더 커질 것으로 예상된다.

하지만, 이러한 지표의 비교는 선진국과 후진국 간 기술 격차의 일부만을 보여줄 뿐이다. 과학기술이란 과거의 투자와 노력이 꾸준히 축적되어 이루어진 산물(産物)이다. 새로운 기술은 새로운 아이디어를 통해 미래의 기술을 발전시키는 한편, 지식스톡을 더욱 공고히 만드는 역할을 한다. 예를 들면, 새로운 농작물 품종의 개발은 과거로부터 축적된 지식스톡(즉, 기존의 품종, 새로운 육종기술, 생명공학기술)들을 기초로 보다 용이하고 효율적으로 이루어진다. 이러한 누적적인 특성으로 인해, 오늘날 농업분야의 혁신을 수행함에 있어 과거의 관련연구들이 필수적인 부분이 되고 있다. 만약, 기존 품종이나 품종개량에 관련된 기술의 축적이 빈약하거나 소실되어 현재의 지식스톡이 충분하지 않다면, 농업분야의 연구개발은 저해될 것이다. 따라서 연구분야에 충분한 기금을 투자하는 것만이 과학발전에 필요한 전부가 아니라, 이에 못지 않게 새로운 기술들을 축적하고 지식스톡을 보존하는 것이 매우 중요하다. 그러나 일반적으로 지식스톡의 중요성이 정책결정 과정에 제대로 인식되지 못하고 있는 것이 안타까운 상황이다.

Pardey and Beintema (2001)는 미국과 사하라사막 이남의 아프리카 국가들을 대상으로 전체연구투자로부터 발생한 과학지식스톡의 크기를 측정하는 바 있다. 미국의 경우는 1850년부터의 자료를, 아프리카 지역은 1900년부터의 자료를 이용하여 과거의 연구투자지출 흐름을 조사하였는데, 더 오래 전에 발생한 연구개발 지출일수록 현재의 지식스톡(화폐가치로 환산된)에 미치는 영향이 점차 감소한다는 가정 하에 지식스톡을 측정하였다. 이 연구에 의하면 미국의 경우 1995년 현재 축적된 지식스톡이 당해 농업 생산량의 11배 정도되는 것으로 나타났다. 즉, 농산품 100달러당 1,100달러 정도 가치의 지식스톡이 축적되어 있다는 것이다. 반면, 아프리카의 경

우는 1995년 현재 축적된 지식스톡이 당해 농업생산량에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 즉, 1995년 현재 미국의 농업생산량 대비 지식스톡의 규모는 아프리카의 규모에 비해 거의 12배 이상 높은 것으로 나타났다.

농업 관련 생명공학연구의 지역별 현황을 비교할 수 있는 또 다른 지표로는 각국에서 실시된 유전자 변형작물의 실지실험(實地實驗, field trial)<sup>2)</sup>의 횟수를 분석하는 것이다. '생명공학기술'(biotechnology)은 크게 농업 관련 기술과 의학분야 관련 기술로 분류될 수 있는데, 그 구분이 명확한 것은 아니다. 농업 관련 생명공학기술이라는 개념도 경작기술 등 전통적인 품종 개량기술에서부터 현대의 게놈 및 유전공학에 관련된 기술 등을 포함하고 있다. 게다가 의학분야에 관련된 생명공학기술이 농업분야에 응용되고 있기 때문에, 농업 관련 생명공학기술의 정의에 따라 위에서 측정 한 지표의 비교 결과가 달라질 가능성이 있다. Pardey and Beintema (2001)는 농작물 관련 생명공학연구에만 국한해서 1987년부터 2000년 12월까지의 농작물을 대상으로 한 실험횟수를 지역별로 정리하였다. <표 2>에 정리된 이 자료는 총 27개 국가에서 14가지의 농작물에 대한 183가지의 실험사례들(events)을 대상으로 실험이 행해졌음을 보여주고 있다.<sup>3)</sup>

전세계에서 행해진 실험사례 중 84%가 선진국에서 일어났다. 그 중 2/3 가량은 미국과 캐나다에서만 행해진 것이다. 이는 전세계 농업부문 연구개발의 64%가 선진국에서 이루어졌다는 이전의 분석결과에 비해, 선진국과 후진국 간 생명공학기술 연구 활동의 격차를 더욱 뚜렷하게 보여준다. 이렇듯 확연하게 나타나는 농업부문 생명공학기술 연구의 지역간 불균형은 크게 두 가지 근본적인 요인에 의해 설명될 수 있다. 첫째, 대부분의 생명공학 실험은 민간기업들에 의해 행해졌으며 민간부문의 농업 관련 연구개발은 대부분 선진국에서 이루어지고 있다. 둘째, 이러한 유형의 첨단산업은 고도의 기술을 가진 과학자들, 값비싼 연구시설 등을 제공할 수 있는 인프라, 그리고 실험의 수행을 도울 수 있는 숙련된 연구보조 인력 등을 필요로

2) 의약분야에서 의약품 개발한 후, 식품의약청(Food and Drug Administration)의 승인을 받기 위해 여러 가지 실험을 거쳐야 하는 것처럼, 유전자 변형 농작물의 경우도 인증을 받기 위해 실지실험을 포함한 여러 실험을 거쳐야 한다.

3) 여기서 각 실험사례(event)란 어떤 작물에 특정 유전자를 투입하는 것을 말하며, 해당 작물에 독특한 특징이 발현되는 것을 목적으로 한다. 예를 들어, 어떠한 목화품종에 병충해를 제거할 수 있는 Bt (*Bacillus thuringiensis*) 유전자를 투입하는 경우, 이를 하나의 사례(event)로 취급할 수 있다.

【표 2】 각국의 유전자변형 작물 실시실험 횟수 (단위 : %)

	승인된 사례, 농작물 및 국가 수			실 지 실험			
	국가	사례	농작물	횟 수		비 율	
				국가	실험	세계 대비	민간기관 비중
선진국가	19	160	14	20	9,701	84	na
미 국	1	49	14	1	6,337	55	83
캐 나 다	1	49	4	1	1,233	11	64
기 타	17	62	5	18	2,131	18	na
개발도상국가	8	23	4	19	1,822	16	na
아르헨티나	1	7	3	1	393	3	90
중 국	1	5	4	1	45	0.4	na
기 타	6	11	3	17	1,384	12	na
총 합	27	183	14	39	11,523	100	na

자료 : Pardey and Beintema (2001).

한다. 대부분의 실험이 민간기관에서 행해졌다 하더라도 거기에 포함된 고도의 연구와 그 변화의 속도는 생명과학의 '응용' 측면에서 과거의 연구들로부터 축적된 과학지식스톡과 현재 진행중인 기초연구들로부터 중요한 파급 효과(spillover)를 받고 있다. 이러한 모든 요소들은 후진국에서보다는 선진국에서 더 쉽게 제공되게 마련이다.

### Ⅲ. 지적재산권에 관한 경제학적 고찰

연구개발에 대한 투자 및 응용의 의사결정은 경제학적 방법으로 분석이 가능하다. 연구의 주체, 재원의 조달방법, 연구개발의 하부구조, 연구결과 의 손익분석 등은 모두 경제적 인센티브에 의해 영향을 받게 된다. 하지만 연구의 결과물은 정보재(information goods)로 간주되며, 정보재의 특징은 이를 개발하는데 소요되는 고정비용이 생산하는데 드는 한계비용에 비해 매우 크다는 점이다.<sup>4)</sup> 만약 정보재의 개발을 시장 기능에 맡겨 둔다면, 모

4) 농작물의 종자(seeds)는 이러한 특성을 가진 전형적인 예이다. 즉, 새로운 종자를 개발하는 데는 수년간의 투자가 요구되지만, 이의 재생산은 추가적인 비용을 거의 들이지 않고 가능하다.

든 경제주체들은 연구를 통해 새로운 제품을 개발하기보다는 다른 사람의 연구를 모방하고자 할 것이다. 따라서 새로운 제품의 개발은 사회의 적정 수준에 미달하게 되고, 이는 시장의 실패(market failure)로 귀착된다.

지적재산권(intellectual property rights)은 사회적 이익과 개인의 인센티브를 보다 조화롭게 이루기 위한 목적에서 생겨났고, 현재 세계적 거의 모든 국가에서 시행되고 있다. 특허권(patent)과 같은 지적재산권은 신기술의 내용을 일반에 공개하는데 대한 보상으로 발명가에게 — 신기술 자체가 본질적으로 독점적이고 제한적인 성격을 갖는다 하더라도 — 일종의 독점권을 제공하는 것이다(Nordhaus, 1969). 일반에 공개된 정보는 다른 연구자들이 한층 더 발전된 연구를 하는데 유용하게 쓰이게 될 것이며, 독점권 자체는 투자 인센티브를 증대시켜 발명을 직접적으로 장려하는 역할을 한다. 반면 특허의 사회적 비용으로는 독점권으로 인해 소비자들이 일정기간 동안 높은 독점가격을 지불하여야 하고, 다른 발명가들의 연구활동 영역이 제한된다는 점이다. 이러한 단기적인 독점비용 이외에도 특허권은 장기적으로 경제발전과 관련된 비용을 수반할 수도 있다.

앞에서 언급하였듯이 대부분의 기술발전은 과거의 연구개발 과정이 누적됨으로써 이루어진 것이다. 만약에 강력한 특허권제도를 실시하면, 현재 연구개발에 많은 인센티브를 부여하게 되지만, 해당기술을 이용하기 위한 권리사용권(license)의 협상에 따른 과도한 거래비용을 유발시키고 뒤이어 일어나게 될 연구개발을 지체시키거나 저해할 수 있는 문제점이 있다(Merges and Nelson, 1990). 후발 연구기술이 지체됨으로써 발생하는 장기적 비용은 특허제도를 실시하는데 매우 중요한 정책 고려사항임에도 불구하고 현실적으로 종종 간과되는 경향이 있다(Koo and Wright, 2002).

장기적인 비용을 줄이고 기술 거래를 촉진시키는 한 가지 방법은 재산권을 명확히 하는 것이다. 미국의 경우, 대학과 비영리 연구소들로 하여금 정부에서 지원된 자금을 통해 발명된 연구기술에 대해 특허권과 같은 독점적인 권리를 가질 수 있도록 허용한 1980년의 Bayh-Dole 법안과 그 밖의 일련의 법률들이 이러한 목적을 위해 입안되었다(Jaffe, 2000). 기업들은 재산권이 명확히 확립되지 못한 부문의 기술 개발 및 응용을 위한 대규모 투자를 꺼리는 경향이 있다. 이러한 사실은 “모든 이들에 의해 연구되어질 수 있는 부분이 어느 누구에 의해서도 연구되고 있지 않다”라는 내용을 담은 미국 하원의 1945년 보고서에 잘 표현되어 있다. Bayh-Dole 법안의 주



목적은 기술거래 시장을 활성화하는 것이었으며, 이 법안이 이러한 소기 목적을 달성하였음을 보여주는 사례들이 있다(Jensen and Thursby, 2001). 그러나 Bayh-Dole 법안은 해당 발명이 응용기술이나 상품의 개발에 대규모 지출을 요구하는 경우에 특히 효과적인데, 문제는 모든 분야의 기술들이 이러한 조건을 충족하지 않는다는 것이다. 게다가 일부에서는 세미나나 학술지를 통한 정보의 교환이 특허권제도의 존재로 인해 위축되기 때문에 이 법안 자체가 오히려 기초적인 과학지식의 흐름을 제약하고 지체시키는 경우가 있을 수 있다고 주장한다(Mazzoleni and Nelson, 1998).<sup>5)</sup> 또한 많은 대학연구기관이 기초적인 과학기술의 연구보다는 금전적 보상이 수반되는 응용과학분야에 연구의 중점을 두는 현상도 일어나고 있다.

지적재산권 제도가 연구개발을 장려한다는 실증적 근거는 무엇이 있을까? 현재로서는 특허권의 비용편익 분석과 같은 지적재산권의 가치 측정을 수행할 수 있는 마땅한 시장이 존재하지 않지만, 특허권제도가 연구개발에 끼치는 종합적 영향을 측정하려는 시도를 한 몇몇의 연구들이 있다. Levine *et al.* (1987)에 의하면, 제약(pharmaceutical)부문을 제외한 대부분의 산업에서는 특허권보다는 영업비밀(trade secret)이나 시장선점 우위 효과(first-mover advantage) 등과 같은 방법이 수익을 증대하는데 더욱 효과적인 방법으로 나타났다. 일부 학자는 특허권을 통해 얻게 되는 사적가치(private value)를 특허 관련 자료들을 이용하여 추정한 결과, 몇몇 소수의 특허권에 대부분의 가치가 집중되어 있음을 밝힌 바 있다(Lanjouw *et al.*, 1998). 또한 Schankerman (1998)은 유럽의 특허권 갱신자료들을 이용하여, 특허권의 사적 가치가 관련 연구개발에 쓰인 지출의 15~25%에 지나지 않음을 밝혔는데, 이러한 결과는 특허권이 연구개발 활동에 큰 영향을 끼치지 못한다는 견해를 제시해 준다. 미국의 자료를 이용한 대부분의 실증연구들에서도 농작물 품종보호권제도가 품종개량 연구투자를 늘리는데 효과적이라고 주장할 만한 설득력 있는 근거가 부족함을 보여준다(Knudson and Pray, 1991; Alston and Venner, 2002).

특허권이나 품종보호권 등을 통해 큰 수익을 얻지 못하는 것이 사실이라면, 새로운 품종을 개발한 사람들은 왜 계속 지적재산권을 신청하고 있는 것일까? 특허권 행사만으로는 대기업들이 그들의 연구개발 투자를 회수하

5) 학술지에 출판되는 순간, 특허권을 부여받을 자격이 사라진다. 따라서 많은 연구자들은 연구결과를 특허를 신청한 후까지 연기하는 경향이 있다.

기 힘들다는 주장을 받아들이다더라도, 연구개발 자금을 지원하는 벤처캐피탈 회사들이나 소규모 신생기업에게는 특허권제도가 여전히 중요한 유인장치(incentive mechanism)가 될 수 있다. 특허권을 자산으로서 소유하는 것은 생산 및 판매 능력을 갖춰나가는 동안 벤처캐피탈을 유치하거나 관련 기술을 확보하는데 중요할 수 있다. 게다가 반도체산업의 예에서 보여지듯이, 경쟁기업들의 제품생산을 방해하거나 상호특허사용협약<sup>6)</sup>에 관한 협상에서 교섭을 유리하게 끌기 위한 도구로서 특허권을 사용하게 된다(Hall and Ziedonis, 2001). 특허권의 유용가치가 크지 않더라도 보다 많은 특허권을 소유하려는 이와 같은 전략적 특허행위(strategic patenting)로 인해서 특허등록률이 계속 증가하고 있으며, 연구개발 투자에 비해 상대적으로 높은 특허율을 유지하고 있는 것이다.

## IV. 지적재산권을 통한 생명공학기술 보호

### 1. 농작물 관련 지적재산권의 종류

농작물에 관련된 지적재산권 중 가장 대표적인 제도는 식물 신품종만을 보호하는 품종보호제도(plant breeders rights)와 기존의 특허제도(patent)이다.<sup>7)</sup> 품종보호제도는 다수의 선진국들이 지난 수십 년간 시행해 온 제도이다. 예를 들어, 독일은 적어도 1950년대부터 품종보호권을 실시하였으며, 유럽의 몇몇 국가들은 1960년대 초 식물 신품종의 보호에 관한 국제협약을 체결하였다. 이는 후에 “국제 식물신품종 보호동맹(International Union for the Protection of New Varieties of Plants : UPOV)”으로 발전하여, 2004년 현재 전세계 55개국 이 동맹의 가입국이다. 1994년 국제무역기구의 주도로 체결된 “교역 관련 지적재산권(Trade Related Aspects of Intellectual Property) 협약”에서 모든 가입국은 식물

6) 삼성전자와 소니사 간에 상호 특허사용협약을 체결했다고 가정하자. 각 회사의 특허 100건씩을 서로 무상으로 사용하는 계약을 체결할 경우, 이 때 중요한 것은 특허의 개수(quantity)이지 특허의 질(quality)이 아니다.

7) 그 밖에 영업비밀, 상표등록권, 계약 등의 방법을 통해서도 새로운 품종을 보호할 수 있다.

품종의 보호를 의무적으로 실시하도록 강제되었는데, 많은 개발도상국이 1990년대 말 이후 UPOV에 가입하였다. 이들 가입국은 UPOV에서 권고하는 품종보호제도를 실시하고 있거나 준비하고 있다.

품종보호권은 식물 품종에 대해서만 보호권리를 부여한다는 점에서 모든 종류의 발명에 적용되는 특허권과 차이가 있다. 예를 들어, 유성생식작물인 쌀, 밀, 옥수수, 보리 등이나 과수, 화훼, 채소 등과 같이 삽목(挿木), 접목(接木) 등을 통해 번식하는 무성생식작물들이 품종보호권의 대상이 된다. 이러한 권리를 받기 위하여 새로운 품종은 기존의 품종과 다른 구별성(distinctiveness), 동일한 작물이 수확되는 균일성(uniformity), 그리고 세대간에 품종이 변하지 않는 안정성(stability)의 특성을 지녀야 한다. 이는 특허권을 받기 위한 조건인 신규성(novelty), 진보성(nonobviousness), 산업상 이용 가능성(utility)보다 훨씬 수월한 조건이다. 반면, 품종보호권에는 보호권자의 권리를 제한하는 여러 예외 조항이 있어서, 일반적으로 이의 가치가 특허권보다 낮다고 간주된다.

품종보호권 이외에 식물은 기존의 특허권으로도 보호를 받을 수 있는데, 현재 미국이 이러한 추세를 주도하고 있다. 1980년대 이후부터 미국에서는 식물 품종 이외에 식물의 일부분, 세포조직, 유전자, 또는 육종방법 등에 대해서도 특허권이 부여되고 있다(Koo *et al.*, 2004). 특허권은 품종보호권에 비해 보호대상 범위가 넓고 부여되는 권리도 강해서, 미국의 경우 특허권의 중요성이 점점 강조되고 있다. 유럽이나 다른 선진국에서도 점차로 새로운 식물에 대하여 기존의 품종보호권 이외에 특허권을 부여하기 시작하고 있지만, 개발도상국에서는 아직 식물은 특허권의 보호대상에서 제외되어 있다.

## 2. 품종보호권의 세계적 추세

〈표 3〉은 UPOV 회원국 중 37개 국가들의 품종보호권 출원 경향을 1인당 국민소득에 기초하여 분류해서 정리한 것이다. 〈표 3〉에 나타난 바와 같이 1971년 이래 전세계적으로 약 13만 8,000건의 품종보호권 출원이 있었다. 1970년대와 1980년대 동안 총 출원의 92~96%가 선진국에서 이루어졌으나, 그 비중은 1990년대를 지나면서 줄어들기 시작하여 2001~2002년에는 전체의 75% 정도를 차지하였다. 아르헨티나, 칠레, 체코, 헝

【표 3】 품종보호권 출원 현황: 소득그룹별 (1971~2002)<sup>8)</sup>

소득그룹	1971~	1976~	1981~	1986~	1991~	1996~	2001~	계
	1975	1980	1985	1990	1995	2000	2002	
출원수	(누계)							
고소득국가 (21)	3,015	5,794	10,871	20,433	31,361	34,287	13,257	119,018
중상위소득국가 (8)	66	206	402	1,658	3,555	5,228	2,369	13,484
중하위소득국가 (7)	25	34	57	58	158	2,980	2,121	5,433
저소득국가 (1)	-	-	-	-	-	23	-	23
총합	3,106	6,034	11,330	22,149	35,074	42,518	17,747	137,958
총합대비 비율	(% )							
고소득국가 (21)	97	96	96	92	89	81	75	86
중상위소득국가 (8)	2	3	4	7	10	12	13	10
중하위소득국가 (7)	1	1	1	0	0	7	12	4
저소득국가 (1)	0	0	0	0	0	0	0	0
총합	100	100	100	100	100	100	100	100

자료 : UPOV (2003b), Koo *et al.* (2003).

가리, 폴란드, 슬로바키아, 남아프리카공화국 그리고 우루과이와 같은 중상위권 국가들에서 품종보호권의 출원이 1970년대 초 이래 꾸준히 증가하여 온 반면, 브라질, 불가리아, 중국, 콜롬비아, 루마니아, 러시아, 우크라이나와 같은 중하위권 국가들은 그보다 10년 정도 뒤쳐져 증가하기 시작했다.

대부분의 고소득 국가들은 1971년 이전에 품종보호권 법안이 제정되어 있었지만, 중산층 국가들의 경우 1971년 2개국, 1985년 5개국, 1990년 8개국, 2002년에 15개국으로 품종보호제도를 갖춘 나라의 수가 급속히 늘어왔다. 이들 국가들에서 품종보호권제도가 확립되는 속도가 빨라지는 것은 법적·경제학적·제도적인 요인들로 설명될 수 있을 것이다. 예를 들어, 품종보호권의 존재와 그 효력에 대한 인식이 증가하고, 이에 따른 정책적 의사결정 과정이 향상되고, 권리의 출원과 심사에 드는 비용이 줄어들어 따라 품종보호 출원이 증가한다고 볼 수 있다. 하지만 저소득국가 중에

8) ( )는 해당그룹에 속하는 국가의 수를 나타낸다. 소득분류는 World Bank (2004)의 기준을 따랐다. 즉, 2003년 현재 1인당 국민총소득이 \$9,386 이상인 국가들은 고소득 국가로, \$3,036~9,385는 중상위 소득국가, \$766~3,035는 중하위 소득국가, \$766 이하는 저소득국가로 분류되었다.

【표 4】 외국인에 의해 출원된 품종보호권의 비율 (1998~2002)<sup>9)</sup>

해당 그룹	총 합	내 국 인	외 국 인
		(출원수)	
고소득국가 (23)	39,079	26,893	12,186
중상위소득국가 (11)	5,583	1,945	3,638
중하위소득국가 (12)	6,109	4,592	1,517
저소득국가 (4)	487	299	188
총 합 (50)	51,258	33,729	17,529

자료 : UPOV (2003a).

서 키르히스탄만이 23개의 권리보호요청을 출원했을 뿐이다. 이는 후진국의 법적 기반이 빈약하고 품종보호권을 집행하는데 따르는 비용이 편익에 비해 상당히 큰 현실을 반영하고 있다고 할 수 있다.

〈표 4〉는 각국에 출원된 품종보호권을 신청인에 따라 내국인과 외국인으로 분류하였다. 1998년과 2002년 사이에 50여 UPOV 가입국가들에서 이루어진 출원 중 약 34%(총 5만 1,258건 중 1만 7,529건)가 외국인에 의해 신청된 것이다. 외국인에 의한 출원이 이렇게 상당한 비율을 차지한다는 사실은 한 지역에서 수행된 품종개량 연구가 잠재적으로 다른 지역의 종자시장과 상품개발에 광범위한 파급 효과를 갖게 됨을 보여준다. 자국 품종보호권 시장에 대한 외국인의 참여 정도는 국가별·지역별로 크게 다르다. 그룹별로 볼 때 고소득국가에서 외국인에 의해 이루어진 출원은 약 31%를 차지하는 반면, 중상위국가에서는 65%, 중하위국가에서는 25%, 저소득국가에서는 39%를 이루고 있다. 국가별 외국인 참여도의 차이는 더욱 크다. 예를 들어, 스위스와 캐나다에서는 그 비중이 85%인 반면, 미국에서는 42%, 영국은 37%, 일본 24%, 네덜란드와 독일은 16%, 프랑스는 11%의 외국인 참여도를 보이고 있다.

세계적으로 종자시장의 규모는 연간 300억 달러에 이르는 것으로 추정된다(ISF 2003). 유럽연합(European Union)내 종자시장의 경제적 가치는 약 52억 달러 규모로 57억 달러에 이르는 미국시장에 비해 약간 작긴 하지만, 〈표 5〉를 보면 1971년 이래 신청된 품종보호권 출원 수는 미국에

9) 그룹분류기준은 〈표 3〉의 경우와 같다.

【표 5】 EU 및 미국에서의 농작물 관련 지적재산권 출원 현황

국가/지역	1970 이전	1971 ~75	1976 ~80	1981 ~85	1986 ~90	1991 ~95	1996 ~2000	2001 ~02	총합
(출원 수)									
E U	598	843	4,369	6,374	13,254	20,290	19,232	7,472	72,432
네덜란드	140	213	518	1,369	4,252	6,838	4,278	1,386	18,994
프랑스	-	-	2,151	2,046	3,206	3,395	2,326	686	13,810
독일	212	244	436	1,007	2,275	3,042	1,306	472	8,994
영국	2	6	8	6	500	2,365	1,334	359	4,580
기타	244	380	1,256	1,946	3,021	4650	1344	188	12,029
CPVO	-	-	-	-	-	-	8,644	4,381	13,025
미 국	3,495	1,313	1,587	2,046	3,150	3,754	6,539	2,013	23,896
품종보호권	-	600	614	934	1,228	1,505	1,943	562	7,386
식물특허권	3,495	713	973	1,105	1,883	2,089	3,666	1,346	15,270
특허권				6	39	160	930	105	1,240

자료 : UPOV (2003b), CPVO (2003).

비해 3배가 넘는 것으로 나타나 있다. 이러한 차이를 갖는 큰 이유는 미국에서는 품종당 하나씩의 출원만이 이루어지지만, 유럽에서는 같은 품종에 대해서 국가들마다 각기 출원을 하여 그 수가 중복되었기 때문일 것이다. 게다가 제공되는 품종보호제도의 형태가 미국과 유럽 간에 서로 다른 것도 한 이유가 될 수 있다. 미국에서 출원되는 관련 보호권 중의 약 5%는 특허권의 형태로 시행되고 있다.

〈표 5〉에서 보면 네덜란드, 프랑스, 독일 그리고 영국 등 4개국이 유럽에서 이루어지는 출원의 대부분을 차지하고 있다. 유럽의 공동품종보호청(Community Plant Variety Office : CPVO)에 출원된 품종보호권을 국가별 자료에 추가해서 살펴보면, 네덜란드가 유럽 전체의 35%를, 프랑스가 22%를, 독일이 16%를, 그리고 영국이 8%를 차지하고 있다.<sup>10)</sup> CPVO에 출원된 보호권 수는 해마다 증가해 왔는데, 이는 매년 감소하고 있는 각 국가 특허청의 출원 수를 상쇄해 주고 있다.

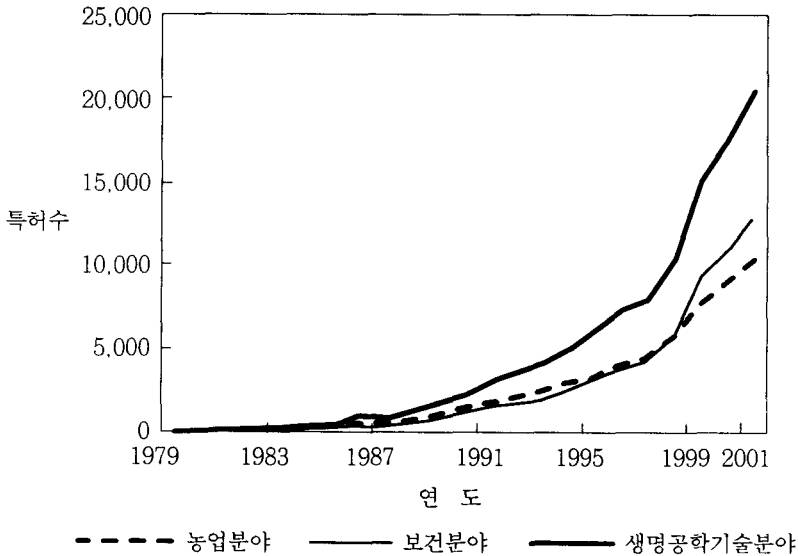
10) CPVO 회원국가는 오스트리아, 벨기에, 덴마크, 핀란드, 프랑스, 독일, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 네덜란드, 포르투갈, 스페인, 스웨덴, 영국 등이다. EU 회원국은 아니지만 UPOV에 가입된 국가의 개인이나 기업들도 CPVO에 보호권의 출원이 가능하다.

품종보호권이 신청된 작물들의 종류에 대해서 살펴보면, 관상식물이 미국과 유럽 모두에서 절반 이상을 차지한다(Koo *et al.*, 2004). 미국에서는 1970년 이래로 밀과 옥수수와 같은 곡물류, 식물성기름과 섬유류(oil and fibers), 과수작물 등이 10% 이상을 차지해 왔는데, 곡물류와 식물성기름·섬유류 그리고 야채류에는 주로 농작물 품종보호 권리가 적용되는 반면, 관상작물과 과일류에는 식물특허권(plant patents)이 적용된다. 유럽에서는 곡물류가 품종보호권 출원의 1/4 이상을 차지하고 그 다음으로 야채류(10%), 기름 및 섬유 작물(5%), 과일류(5%) 등이 따르고 있다.

### 3. 생명공학기술 특허 현황

농업 및 의학 분야에 관련된 생명공학기술 분야의 특허권 출원 행태의 국제적 양상은 <그림 1>에 나타나 있다. 이는 국제 특허협력조약(Patent Cooperation Treaty) 하에서 출원된 특허의 수를 연도별로 나타낸 그래프이다. 위의 자료들은 각국의 특허청에서 사용되는 국제특허분류(International Patent Classification) 기준에 근거해 분류하였다. 먼저 “생명공학기술”에 관련된 특허권을 간추린 후, 이를 다시 농업부분에 관련된 생명공학기술과 의학부분에 관련된 생명공학기술로 세분하였다. 이 작업에서 채택한 “생명공학기술”의 개념은 OECD에서 정의한 대로 “지식·상품·서비스 생산을 위해 살아 있는 유기체 자체나 일부분 및 그 제품에 과학기술을 적용하여 생물이나 무생물질의 조직을 바꾸는 것”을 의미한다. 처음에는 농업 관련 생명공학기술 특허권 수가 의학 관련 특허권 수보다 훨씬 많았으나, 1999년부터 그 상황이 역전되었다. 게다가 1980년대 말부터 1990년대에 이르기까지 급격히 증가해 온 특허출원 수는 이제 안정적으로 돌아섰다. 농작물 관련 생명공학기술에 대한 정의에 따라 상이한 결과를 얻을 수 있다. 본 논문에서는 농작물의 유전자 변형, 유기체 혹은 효소에 기반을 둔 식품보존기술, 물이나 토양에 대한 미생물학적 처리, 미생물이나 효소를 구성하는 성분 등을 모두 포함하는 보다 폭넓은 정의를 이용하였다.

<그림 1>을 통해서, 생명공학기술의 특허권 출원 비중이 최근 들어 늘고 있는 추세임을 알 수 있다. 1985년에는 총 특허출원의 4%를 차지하던 것이 1990년 무렵에는 9.7%로 늘었고, 2000년에는 18.5%를 차지하게 되었다. 세계적으로 생명공학기술 혁신의 지리적·제도적 원천이 변화하고 있

**그림 1** 생명공학기술 특허 현황: PCT 출원

자료 : CAMBIA-IP Resource database.

으며, 기술개발의 파급 효과나 기술이전이 이루어지고 있기 때문에 기초자료들에 포함된 특허의 종류에 따라 그 결과가 크게 달라질 수 있다.

## V. 생명공학기술의 응용 현황

### 1. 전통적 방법에 의한 품종개량

지난 수십 년간 전세계 곡물 생산량의 증가는 화학비료나 제초제, 살충제와 같은 농화학물질의 사용이 늘고, 관개시설이 발달하고, 고수확 개량품종을 사용한 것 등에 기인했다. 선진국의 경우 농업 수확량이 지난 수백 년 전부터 꾸준히 증가해 왔다. 한 예로, Olmstead and Rhode (2002)는 1839년부터 1909년 사이에 발생한 미국의 노동생산성 증가의 약 절반 정도가 생물학적 기술의 발전을 통한 농업생산성 증가에 기인한 것이라고 분석하였다. Pardey *et al.* (1996)은 미국에서의 밀 품종의 발전이 20세기



간중에 가속되었다고 밝혔다. 즉, 1970년 이전에는 연평균 5.1종의 밀 품종이 상업적으로 성공을 거두었으나, 1971년부터 1990년 사이에는 그 수가 21.6종으로 크게 증가하였다.

일반적으로 제품개발을 위한 투자시점과 이로부터의 수익이 실현되는 시점에는 장기간의 시차가 존재하게 마련이다. 20세기 후반 미국의 경우 기초적인 유전자 샘플을 만들고 인적·물리적 기반을 조성한 후 제품을 통한 수익을 얻기까지 수십 년이 걸렸다. 개발도상국에서의 과학적 품종개량기술이 선진국에 비해 훨씬 뒤쳐져 있지만, 1950~1960년대에 들어서면서 개량품종들이 점차적으로 보급되어 농업 생산량이 증가하게 되었다. 1960년대 중반 중국과 인도에서 1헥타르당 1톤 가량의 밀이 수확되던 것이 1990년대 후반 인도에서는 1헥타르당 2.5톤 이상, 중국에서는 약 4톤 정도가 수확되었다.

대부분의 농작물 개량 연구는 공공기관의 주도로 이루어졌는데, 1960년대와 1970년대 농업혁명의 근간이 된 단신종자(semi-dwarf) 품종들의 개발과 보급은 대부분 정부 및 국제 연구기관에 의해 수행된 것이다. 당시 대부분의 개량품종은 지적재산권에 등록되지 않은 채 민간에 자유로이 보급되었다. 반면에 옥수수의 경우, 민간부문의 역할이 정부부문에 비해 훨씬 더 두드러졌다. 1930년대 미국에서 개발된 변종기술(hybrid technologies)은 생물학적인 지적재산권의 역할을 하였고, 옥수수 종자의 민간시장 발달에 큰 기여를 하였다. 변종기술을 통하여 생산된 작물은 첫 세대의 수확량은 매우 크지만 2세대에는 그 수확량이 급격히 감소된다. 따라서 이러한 품종을 구입한 소비자는 종자를 수 세대간 재사용할 수 없으므로, 매년 새로운 씨앗을 구입하여야 한다. 옥수수는 변종기술을 사용하기가 용이한 작물이고, 따라서 옥수수 종자시장에서의 민간부문 역할이 크게 두드러진다.

농업 관련 연구는 지리적·환경적 제약에 영향을 받기도 하지만, 지역간의 기술파급 효과에 의해서도 매우 광범위한 영향을 받는다. Alston (2002)은 이러한 현상을 경제학적으로 분석한 결과, 세계 전체생산성 증가의 절반 이상이 연구개발의 지역간 혹은 국제적 파급 효과에 의해 가능했다고 결론지었다. Pardey *et al.*(1996)은 브라질을 대상으로 농작물개량 연구로부터 발생하는 경제적 이윤을 측정하였다. 그들은 1994~2000년 기간 동안 브라질에서 고지대 쌀의 품종개량을 통해 얻은 총 수익의 64% (1999년 기준 16억 8,300만 달러)가 국내 민간 기관이나 해외기술의 이전

을 통해 발생한 것임을 밝혀냈다. 마찬가지로, 1981~2003년 사이 콩류에 대한 품종개량 연구결과 얻어진 총 수익의 77%(1999년 기준 124억 7,300만 달러)가 민간연구와 해외요인에 의한 것이었고, 22%가 미국으로부터의 파급기술로 인한 것임을 보여주었다.

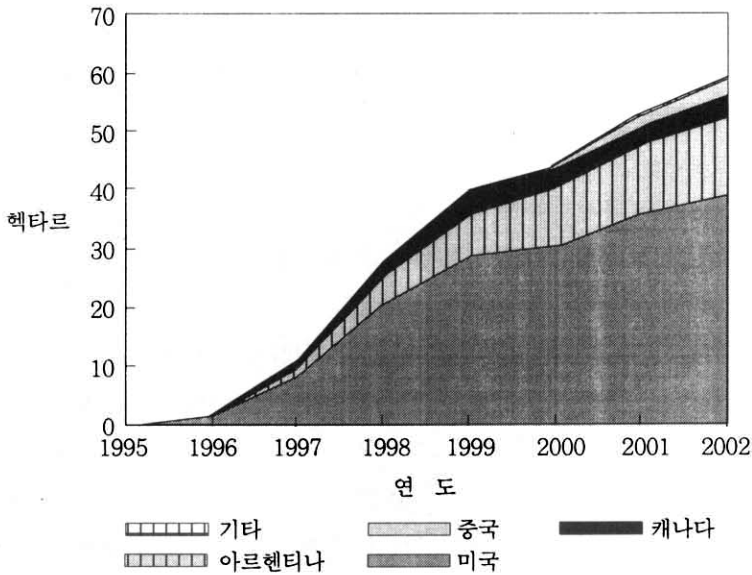
## 2. 유전자 변형기술을 이용한 품종개량

새로운 품종은 그의 특질이 제대로 발현될 수 있는 환경과 이의 상업적 이용이 승인된 지역에서 빠르게 도입되고 있다. 예를 들어, 1930년대 미국의 옥수수 변종기술 도입 과정을 연구한 Griliches (1957)는 1932년에서 1938년 사이의 6년 동안 변종품종을 재배하는 아이오와 주의 농지가 0%에서 50%로 증가하였으며, 1940년 무렵에는 90%에 달했음을 발견하였다. 이러한 과거의 경험에도 불구하고, 현재 생명공학기술을 이용해 개량된 품종의 지리적·기술적 적용범위는 여전히 좁은 상황이다. 2002년 현재, 유전자 변형품종을 위해 사용된 전세계 농지의 62%는 콩류(soybean)를 위해 재배되었고, 그 외에 옥수수(21%), 목화(12%), 카놀라(canola, 5%) 등이 재배되었다. 또한 <그림 2>에서 보듯이 2002년 현재, 단 4개 국가에서 이러한 유전자 변형 작물들의 대부분을 재배하였다. 이 중 전체의 2/3 가량이 미국에서 경작된 농지이며, 22%가 아르헨티나, 6%가 캐나다, 3%가 중국에서 이루어졌다. 바이러스 저항력이 배양된 파파야와 호박 등의 일부 소수 품종도 재배되었지만, 대부분의 경우 제초제 저항력이 배양된 콩류와 카놀라, 그리고 해충저항력이 배양된 옥수수와 목화류 등이 유전자 변형 작물의 대표적인 예이다.

<그림 2>는 또한 생명공학기술을 이용한 유전자 변형 작물들을 재배하는 전세계 농지의 점차 많은 부분을 개발도상국이 차지하고 있음을 보여준다. 하지만, 소수 국가의 소수 품종에만 이러한 현상이 국한된다. 즉, 아르헨티나의 콩류, 중국·남아프리카공화국 및 (2002년에 처음으로 포함된) 인도의 목화가 개발도상국의 유전자 변형 작물 재배농지의 대부분을 차지하였다.

선진국에서 개발된 새로운 품종은 농생태학적 환경이 비슷한 개발도상국 지역으로 용이하게 전파된다. 예를 들면, 대부분의 중국 목화품종은 1940년대와 1950년대에 중국에 소개된 구형 DeltaPine 품종을 기반으로 개발

**그림 2** 생명공학기술을 이용한 작물들이 재배되는 농지 현황



자료 : James (2002).

된 것이지만, 최근에 공식 승인된 Monasanto/DeltaPine 목화품종은 모두 미국에서 현재 재배되는 것과 같은 품종이다. 마찬가지로, 멕시코에서 재배되는 유전자 변형 목화품종은 미국에서 직접 도입된 것이고, 남아프리카공화국에서는 미국 품종인 NuCotn 37-B가 널리 쓰인다. 이러한 현상은 특히 기술의 파급비용이 매우 적은 경우에 주로 일어난다. 각 지역과 환경에 적합한 품종을 각각 개발하기보다, 대부분의 품종개발기업들은 파급 효과가 큰 품종을 본사에서 개발하고, 이를 각 지역에 단순히 이전하는 양태를 보이고 있다.

대부분의 농업 생명공학기술은 지역적 특성을 갖는데 이를 바탕으로 관련시장의 크기가 결정된다. Alston and Pardey (1999)에 따르면, 시장의 크기가 결정되는 과정은 기술적용 연구를 통해서 한 지역에서 얻어진 연구 결과를 다른 지역에 적용하는데 따르는 단위비용의 개념을 이용하여 이해할 수 있으며, 이것은 지역별 연구비에 추가적으로 더해지게 된다. 이러한 비용은 시장의 크기에 따라 증가하게 된다. 연구부문에 존재하는 규모·범위의 경제는 연구개발사업의 규모가 커짐에 따라 단위비용이 줄어들며, 연

구결과를 경제적으로 더 먼 거리의 지역에 이전할수록 비용이 증가한다는 거리의 비경제(diseconomies of distance)와 상충하게 된다. 따라서 연구사업의 크기가 증가할수록 초기에는 규모의 경제가 상대적으로 더 중요하므로 단위비용이 줄게 되나 결국에는 거리비용이 더 중요해지면서 그 비용이 다시 증가하게 된다.

## VI. 결 론

생명공학기술을 이용한 유전자 변형 품종의 연구의 대부분이 선진국에 의해(특히 민간부문) 이루어지고, 이러한 작물들을 재배하는 전세계 농지의 대부분도 이들 선진국들이 차지하고 있다. 더구나 현재 개발도상국에서 재배되는 대부분의 품종은 선진국의 연구로부터 파급되었거나 이를 단순 변형시켜 적용한 것이다. 개발도상국의 역할이 증대되기 위해서는 연구개발자가 그 수익의 상당 수준을 보장받을 수 있는 환경과 그러한 기술의 적용을 가능케 하는 경제적 인프라가 충분히 구축되어 있어야 한다. 하지만 개발도상국은 조세수입이 적어 정부지출이 상대적으로 값비싸게 여겨지거나 비교적 높은 기회비용을 갖는 특징을 갖는다. 따라서 대부분의 국가들은 농업과학분야, 교통, 통신, 교육, 보건 등 공공재 부문에 과소투자를 하는 경향이 있다. 농업부문연구는 상대적으로 높은 사회적 수익률을 갖고, 특히 농업의 비중이 상대적으로 큰 대다수 개발도상국가의 경우 농업연구분야의 건실한 투자가 경제발전에도 미치는 영향이 크다. 그러나 문제는 투자는 현재 이루어져서 재정부담은 지금 당장 느껴지는 반면, 투자에 따른 보상은 훨씬 미래에 이루어진다는 점이다.

그 동안 개량된 품종이나 이에 관련된 기술 및 노하우(know-how)의 지역적·국제적 파급 효과는 세계 농업생산성 증대에 상당한 역할을 해 왔다. 하지만, 이러한 추세가 앞으로도 지속되기를 기대하기는 힘들다. 첫째로, 선진국에서 개발되고 있는 기술의 형태가 과거와 달리 더 이상 저개발 국가에 쉽게 적용될 수 없는 방향으로 이전되고 있다. 선진국들의 관심은 주요 작물의 생산량 증가 등에서 벗어나 기타 상업적 농작물이나 비농업 분야들로 옮겨가고 있다. 둘째로, 선진국의 농업 관련 연구개발 분야에서 민간부문의 활동이 크게 증가하였지만, 대다수의 민간 생명과학회사들은

저개발국가들에 적용할 기술들의 개발 및 이전에 관심을 두지 않는다. 셋째로, 개발도상국가에 적용 가능한 기술이 있다하더라도, 그러한 기술을 적용하기 위해서는 과거에 비해 훨씬 더 복잡하고 해박한 과학적 연구·개발 능력이 요구된다. 개발도상국이 이러한 기술을 받아들일 재원이나 기초기술력이 없다면, 파급 효과는 상대적으로 줄어든다.

한편, 일부에서는 개발도상국의 지적재산권 제도를 강화시키는 것이 연구개발 투자를 촉진시키는 효과를 가질 것이라고 주장한다. 반면에 특허권과 품종보호권 같은 지적재산권이 강화되면 식량안보 문제를 다루는데 필요한 후진국들의 연구 및 개발을 저해하는 결과를 초래한다고 주장하는 이들도 있다. Binenbaum *et al.*(2003)은 세계 15개의 주요 식량작물을 이용해 지적재산권이 개발도상국의 식량작물에 대한 연구를 제한한다는 주장은 근거가 없다는 결론을 내렸다. 농작물 생명공학기술에 관한 지적재산권은 선진국지역에만 과도하게 몰려 있는데, 이는 곧 후진국에서는 이들 기술이 지적재산권의 보호를 받지 않고 있고 따라서 자유롭게 이용할 수 있음을 의미한다는 것이다. 오늘날 개발도상국에서 농작물 생명공학기술 연구가 부족한 이유는 단지 지적재산권제도가 약해서만은 아니다. 민간부분의 투자를 유발시키기에 부족한 협소한 시장, 정부부문의 과소투자, 그 밖의 사회제도의 미비 등이 중요한 요인이 되고 있다.

#### ◆ 참고문헌 ◆

- Alston, J. M. (2002), "Spillovers," *Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 48(3), pp. 315~346.
- \_\_\_\_\_ and P. G. Pardey (1999), "Developing Country Perspectives on Agricultural R&D : New Pressures for Self Reliance?" Chapter 2 in Pardey, J. M. Alston and R. R. Piggott, eds., *Agricultural R&D Policy in the Developing World*, Washington D.C. : International Food Policy Research Institute, Forthcoming.
- Alston, J. M. and R. J. Venner (2002), "The Effects of the US Plant Variety Protection Act on Wheat Genetic Improvement," *Research Policy* 31, pp. 527~542.

- Binenbaum, E., C. Nottenburg, P. G. Pardey, B. D. Wright and P. Zambrano (2003), "South-North Trade, Intellectual Property Jurisdictions, and Freedom to Operate in Agricultural Research on Staple Crops," *Economic Development and Cultural Change* 51(2), pp. 309~336.
- Community Plant Variety Office (CPVO) (2002), *Annual Report, 2001*. Community Plant Variety Office, Paris.
- Evenson, R. E. and D. Gollin (2003), "Assessing the Impact of the Green Revolution, 1960 to 2000," *Science*, Vol. 300, pp. 758~762.
- Griliches, Z. (1957), "Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change," *Econometrica* 25(4), pp. 501~522.
- Hall, B. H. and R. H. Ziedonis (2001), "The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the U.S. Semiconductor Industry, 1979~1995," *Rand Journal of Economics* 32(1), pp. 101~128.
- International Seed Federation (ISF) (2003), "Estimated Values of the Commercial Markets for Seed and Planting Material for Some Countries." Switzerland: International Seed Federation. Available at [www.worldseed.org/statistics.html](http://www.worldseed.org/statistics.html). Accessed September.
- Jaffe, A. B. (2000), "The U.S. Patent System in Transition: Policy Innovation and the Innovation Process," *Research Policy* 29(4-5), pp. 531~557.
- Jensen, R. and M. Thursby (2001), "Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions," *American Economic Review* 91(1), pp. 240~259.
- Knudson, M. K. and C. E. Pray (1991), "Plant Variety Protection, Private Funding, and Public Sector Research Priorities," *American Journal of Agricultural Economics* 73, pp. 882~886.
- Koo, B. and B. Wright (2002), "Economics of Patenting a Research Tool," *EPTD Discussion Paper* No. 88. Washington D.C.: International Food Policy Research Institute.
- Koo, B., P. G. Pardey, K. Qian and Y. Zhang, (2003), "The Economics

- of Generating and Maintaining Plant Variety Rights in China," *EPTD Discussion Paper* No. 100. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.
- Koo, B., C. Nottenburg and P. G. Pardey (2004), "Plants and Intellectual Property: An International Appraisal," *Science*, Vol. 306, pp. 1295~1297.
- Lanjouw, J., A. Pakes and J. Putnam (1998), "How to Count Patents and Value Intellectual Property: The Uses of Patent Renewal and Application Data," *Journal of Industrial Economics* 46(4), pp. 405~432.
- Levine, R., A. K. Klevorick, R. R. Nelson and S. G. Winter (1987), "Appropriating the Returns from Industrial Research and Development," *Brookings Papers on Economic Activity* 3, pp. 783~820.
- Mazzoleni, R. and R. R. Nelson (1998), "The Benefits and Costs of Strong Patent Protection: A Contribution to the Current Debate," *Research Policy* 27, pp. 275~286.
- Merges, R. P. and R. R. Nelson (1990), "On the Complex Economics of Patent Scope," *Columbia Law Review* 90, pp. 839~916.
- Nordhaus, W. (1969), *Invention, Growth and Welfare: A Theoretical Treatment of Technological Change*, Cambridge Massachusetts: MIT Press.
- Olmstead, A. L. and P. W. Rhode (2002), "The Red Queen and the Hard Reds: Productivity Growth in American Wheat, 1800~1940," *Journal of Economic History* 62(4), pp. 929~966.
- Pardey, P. G., J. M. Alston, C. Chan-Kang, E. Castello Magalhaes and S. A. Vosti (2004), "Assessing and Attributing the Benefits from Varietal Improvement Research in Brazil," *IFPRI Research Report* No. 136. Washington D.C.: International Food Policy Research Institute.
- Pardey, P. G. and N. M. Beintema (2001), "Slow Magic: Agricultural R&D a Century After Mendel," *Food Policy Report* Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.

- Pardey, P. G., J. M. Alston, J. E. Christian and S. Fan. (1996). "Hidden Harvest: U.S. Benefits from International Research Aid." *Food Policy Report*, Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute.
- Schankerman, M. (1998). "How Valuable is Patent Protection? Estimates by Technology Field," *RAND Journal of Economics* 29(1), pp. 77~107.
- UPOV (2003a). Plant Variety Protection Statistics for the Period 1998 ~2002, C/37/7, Geneva: International Union for the Protection of New Varieties of Plants.
- \_\_\_\_\_. (2003b). Plant Variety Database CD 2003/02, Geneva: International Union for the Protection of Plant Varieties.
- World Bank (2004). World Development Indicators Database 2004. Washington D.C.: World Bank.