

## GMO 관련 특허동향분석

시장 분석팀

본 고에서는 유전자변형 식품에 대한 특허 정보를 조사하여 이를 중심으로 특허맵핑(Patent Mapping)을 행하였다. 이를 통해 20여년간의 기술흐름의 추이, 최근 기술동향, 출원인 분석을 하였다. 국가 및 기술 분야별로 세분화, 체계화하여 다각적으로 기술의 현황 및 기술의 주요 분포정도 등을 분석하였으며, 다양한 그래프를 이용하여 이를 표현하였다. 이러한 특허의 동향 분석을 이용하여 유전자변형 식품의 기술개발 동향을 파악하고자 하였다.

### I. 분석의 범위 및 방법

특허 정보 분석을 위하여 한국과학기술정보연구원(<http://www.kisti.re.kr>)에서 제공하는 각국의 특허정보 데이터베이스를 활용하였으며 특허검색의 범위는 출원연도를 기준으로 하였는데 <표 1>에 나타난 바와 같이 분석대상 국가마다 차이가 있어 필요에 따라 출원연도는 시작점에서 약간의 차이를 보일 수도 있다. 분석대상 국가는 한국, 미국, 일본, 유럽으로 하였다.

<표 1> 특허분석에 이용된 데이터베이스

(2003. 11. 21 현재)

데이터베이스	내용	정보원	수록 년도	수록건수	검색어	갱신주기
KUPA	한국공개특허	한국특허청	1983~현재	934,425	한글	월2회
EUPA	유럽특허	유럽특허청 국제특허청	1976~현재	2,201,086	영문	주간
JEPA	일본특허	일본특허청	1978~현재	6,175,692	영문	월간
USPA	미국특허	미국특허청	1976~현재	2,904,940	영문	주간

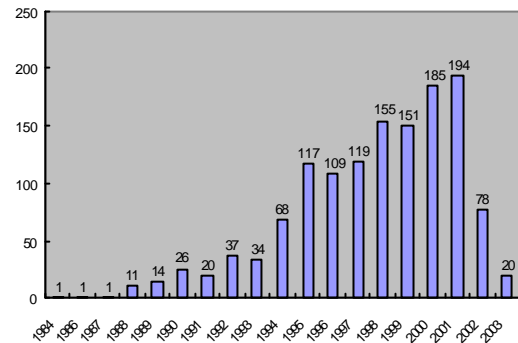
또한, 본 고에서 유전자변형 식품과 관련한 특허 분석대상이 되는 특허는 미국의 경우는 등록분이고, 미국을 제외한 국가는 출원분이다. 아울러, 특허출원은 조기공개신청을 하지 않는 한 통상적으로 출원을 한 후 18개월이 경과한 때에 일반에게 공개되므로, 본 특허분석을 위해 조사된 2002년도 이후의 특허출원분은 당해 연도의 전체적인 정보를 반영하지 못하므로 특허분석에 있어서는 크게 유의성을 가지지 못함을 밝혀둔다.

한국과학기술정보연구원의 특허 데이터베이스를 이용하여 유전자변형 식품 개발과 관련한 <표 2>와 같은 검색식을 가지고 검색하였다. 유전자변형에 관련한 특허를 검색하였으며, 이는 기술개요에서 말한 바와 같이 유전자변형된 식물이나 동물이 식품, 의약품, 화장품 등으로 사용되어 이를 구분하기 어렵기 때문이다.

이렇게 검색한 1,341건을 특허청에서 제공하는 특허분석 프로그램을 이용하여 엑셀로 변환 후, 자료들을 적절하게 필터링하였다. 이후, 필터링한 자료를 가지고 특허맵핑을 통해 특허분석을 실시하였다.

검색을 하였다. 이를 이용하여 식품, 의약품, 화장품 등으로 개발하는 것으로써, 어떤 목적으로 유전자변형을 가했는지를 구별하는 것이 실제 어렵기 때문에 개발 목적을 구별하지 않고 분석하였다.

<그림 1>은 유전자변형 생물체에 대한 특허출원의 전체적인 추이를 살펴본 것이다. 해외특허는 물론, 국내특허들도 포함한 것이다. 유전자변형 생물체에 대한 특허출원은 1980년대 후반에 들어서면서 증가하였다. 1994년까지 점차 증가되던 특허출원은 계몽프로젝트가 본격화된 1995년 이후에 급격히 증가하는 모습을 보였다.



<그림 1> 특허출원건수 추이

## II. 특허출원동향

### 1. 전체 특허동향

#### 1.1. 연도별 출원동향

유전자변형 식품과 관련한 특허의 경우, 유전자를 도입하여, 형질을 변환시킨 생물체에 대하여

특허검색대상이 앞서 말한 바와 같이 2002년에 출원한 것들은 제대로 반영되지 않기 때문에, 이러한 증가는 지속되고 있다고 평가할 수 있다.

계몽프로젝트의 성공과 바이오인포매틱스, 지노

<표 2> 특허분석용 검색식

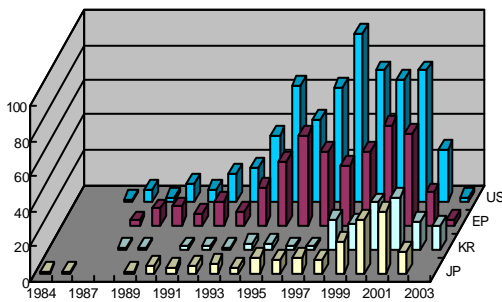
검색식(영문)	검색식(한글)
질문식 번호/질문식 #1 transgenic adj (animal or plant) #2 genetically adj modified adj (animal or plant) #3 #1 or #2	질문식 번호/질문식 #1 유전자 adj 변형 adj (동물 or 식물 or 작물) #2 유전자 adj 조작 adj (동물 or 식물 or 작물) #3 형질전환 adj (동물 or 식물 or 작물) #4 #1 or #2 or #3

믹스, 프로테오믹스 같은 새로운 학문의 등장, 체세포복제 기술 등 관련 기술의 발달은 유전자변형 생물체 개발에 보다 폭넓은 개발자원을 제공하고 있다. 따라서, 유전자변형 생물체에 대한 연구개발과 특허출원은 지속적으로 증가할 것으로 보인다. 또한, 기능성 식품에 대한 소비자들의 관심이 증가하고 있어, 관련 연구개발도 활기를 띠 것으로 전망된다.

### 1.2. 국가별 출원동향

<그림 2>는 유전자변형 생물체에 대한 국가별 특허 출원동향을 나타낸 것이다. 유전자변형 생물체와 관련하여 출원된 전체 특허 1,341건 중 미국이 626건으로 약 47%를 차지하고 있으며, 유럽이 415건으로 31%으로 그 뒤를 잇고 있다. 일본과 한국은 각각 12%, 10%를 차지하는 것으로 나타나 유전자변형 생물체에 대한 지적재산권 취득이 주로 미국과 유럽 및 세계특허의 취득으로 이루어지고 있다.

미국이나 유럽특허들의 출원동향을 보면, 1980년대 후반에 조금씩 출원되던 특허가, 1990년대 중반이후에 양적으로 급격히 팽창하는 모습을 보여준다. 반면에, 일본과 한국의 경우는 1990년 후반에 양적인 성장이 두드러지게 나타나는 모습을 보이고 있다. 이러한 현상은 일본이나 한국의 경우, 유전자변형 생물체에 대한 상업화가 유럽이나 미국보다 늦다는 것을 간접적으로 보여준다.

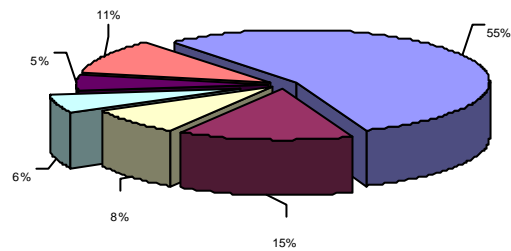


<그림 2> 국가별 특허출원동향

### 1.3. 국적별 특허출원동향

유전자변형 생물체에 대한 특허 출원인의 국적별 현황을 <그림 3>에 나타내었다. 출원인의 국적을 보면 미국이 742건으로 전체의 과반수를 넘긴 약 55%로 가장 많은 특허를 출원하였다. 그 다음으로 일본(15%), 독일(8%), 한국(6%)순으로 나타났다. 이러한 경향성에서 미국이 유전자변형 생물체에 대한 기술개발이 가장 많이 되고 있음을 알 수 있으며, 미국, 일본, 독일, 한국, 영국 등의 유전자변형 생물체개발 관련 기술 경쟁력을 간접적으로 알 수 있다.

미국, 일본, 독일의 경우 유전자변형 생물체개발 관련 대형 회사들이 많이 특허를 출원하고 있어서, 이들 회사들이 기술경쟁력은 물론, 개발한 기술에 대한 재산권방어에 많은 노력을 경주하고 있음을 알 수 있다.



<그림 3>출원인 국적별 특허출원현황

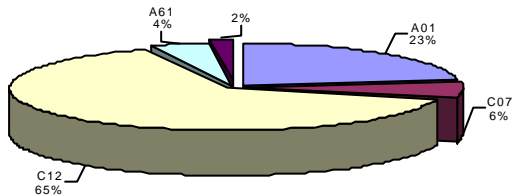
## 2. 해외 특허동향

연도별 특허출원동향이나 출원인 국적별 출원동향은 전체특허동향과 비슷하기 때문에 여기에서는 다루지 않고, 기술분류별 동향과 주요출원인별 현황에 대한 분석을 주로 실시하였다.

### 2.1. 기술별 현황

<그림 4>은 유전자변형 생물체 개발에 대한 기술분류별 특허출원동향을 나타낸 것이다. 유전자

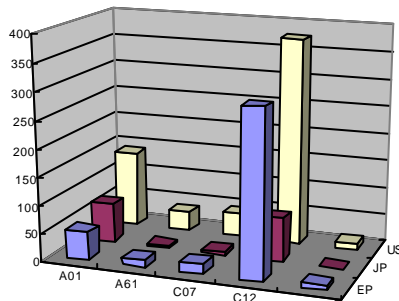
변형 생물체와 관련하여 출원된 특허들 중에서 가장 많은 기술분야는 돌연변이나 유전자공학기술(C12)로 약 65%를 차지하고 있으며, 이는 유전자 변형 생물체개발의 핵심기술분야라 할 수 있다. 다음으로 기술개발이 활발하게 이루어지는 기술은 유전자변형 식품과 가장 직접적으로 관련된, 농업, 임업, 축산, 어업 관련 기술(A01)기술로 약 23%를 차지하고 있다. 이는 유전자변형 생물체를 개발하여 주로 활용되는 분야가 농업 같은 1차산업이고, 따라서 유전자변형 생물체개발이 유전자변형 식품 개발과 매우 상관관계가 높음을 간접적으로 보여준다고 할 수 있다.



<그림 4> 기술분류별 특허출원현황

그 이외에도, 유전자변형 생물체를 이용한 분리정제(C07)과 의학 및 수의학 관련기술(A61)들이 연구 개발되고 있음을 알 수 있다.

국가별로 보면, 출원된 특허들이 기술 분류별로 약간씩 차이가 있다<그림 5>. 미국의 경우는 농업, 임업, 축산, 어업과 관련한 기술개발이 양적으로 많이 이루어지고 있으며, 일본은 이 분야 기술 개발 비중이 상대적으로 높다.



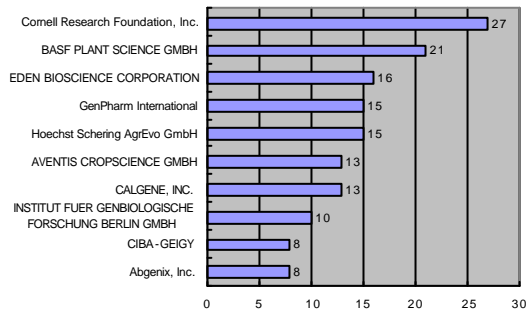
<그림 5> 기술분야에 따른 국가별 특허출원현황

유럽의 경우, 농업, 임업, 축산 등 관련기술(A01)과 유전자공학기술(C12)들이 각각 13.3%와 76.7%로 두 분야가 전체의 90%를 차지하고 있다.

미국은 두 기술분야가 각각 23.2%와 61.5%를 차지하고, 일본은 44.4%와 50%를 차지하고 있다. 즉, 유전자를 조작하여, 농업, 임업, 축산, 어업 등 식품의 재료로 개발할 가능성이 많은 연구는 일본에서 가장 비중있게 이루어지고 있으며, 그 다음으로 미국에서 활발히 진행되고 있다고 할 수 있다. 일본의 경우, 농업 관련산업의 취약이 연구개발의 주요 원동력으로 작용했을 가능성이 크며, 미국은 전세계를 대상으로 하는 농업수출국인 점이 이 분야의 연구개발을 활발하게 진행시킨 원인 중에 하나일 것이다. 반면, 상대적으로 유럽에서는 유전자변형 식품에 대한 우려가 높아서, 이 분야의 연구개발과 상업화에 대한 적극성이 다른 지역보다 낮은 것으로 보인다.

## 2.2. 출원인별 현황

<그림 6>은 해외특허 분석결과, 유전자변형 생물체관련 특허들의 주요 출원인들을 중심으로한 출원현황을 나타낸 것이다. 가장 많은 특허를 출원한 곳은 코넬연구재단으로 이 재단은 주로 식물 관련한 특허를 출원하였다. 바이러스나, 질병, 해충, 곰팡이 등에 저항성을 가진 식물개발에 관한 특허나, 성장이 촉진되는 식품개발에 관한 특허들을 다수 출원하고 있다.



<그림 6> 주요 출원인별 특허출원 현황

그 다음으로 많은 특허를 출원한 바스프의 경우는 주로 다양한 스트레스에 대응하는 단백질을 대량발현하는 식물개발과 이에 대한 응용에 대한 특허가 주를 이루고 있으며, 불포화지방산 함량을 증가시키는 유전자를 도입하는 특허들도 여러개 출원하였다. Eden Bioscience의 경우는 주로 과민성 반응을 이용하여, 형질전환된 식물의 효과를 증진시키는 특허를 다수 출원하였다. 식물에 도입된 대표적인 형질로는 성장촉진, 스트레스 내성, 질병 및 곤충에 대한 저항성 등을 들고 있다. GenPharm사의 경우는 주로 동물에 형질을 도입하여, 항체를 생산하는 방법에 대한 특허를 출원하고 있어, 유전자변형 식품과는 상관관계가 떨어지는 특허를 출원하고 있는 것으로 분석되었다.

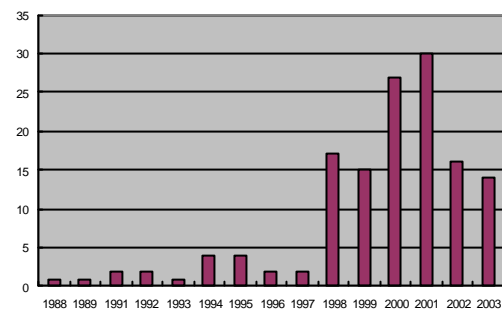
Hoechst Schering AgrEvo사의 경우는 식물내의 녹말, 유기산, 당의 함량정도를 변화시키는 특허들과 식물의 성장이나 수확정도를 변화시키는 형질전환에 관한 특허들을 다수 출원하였으며, Aventis croscience사는 식물 형질전환 기법에 대한 특허와 식물내의 녹말함량과 관련한 특허들을 다수 출원하였다. Calgene사는 식물과 관련한 단백질, 프로모터, 코딩시퀀스, 지방산 대사관련 등 다양한 종류의 유전자에 대한 특허를 출원하였으며, 그 이외에도, 형질전환 식물개발용 마커개발, 포유동물유래의 펩타이드를 생산하는 작물개발 등 다양한 종류의 특허를 출원하였다.

### 3. 국내 특허동향

1983년 이전에 국내 특허는 심사가 완료된 특허에 한하여 공고를 하는 제도를 취했다. 반면에 1983년부터는 출원한 특허를 공개하는 방식으로 바뀌어서 한국특허청이 제공하는 한국공개특허의 데이터베이스는 1983년에 공개된 특허부터 수록되어 있다. 따라서 1981년 이전에 출원된 유전자변형 생물체와 관련된 특허는 본 특허 동향에는 반영되지 않았다.

#### 3.1. 연도별 출원동향

<그림 7>은 유전자변형 생물체와 관련하여 국내에 출원한 특허들의 수를 연도별로 나타낸 것이다. 1988년에 처음 관련특허가 출원되어 1997년까지는 그리 활발하게 특허가 출원되지 않았으나, 1998년 이후 출원된 특허의 수가 급증하여 지금에 이르고 있다.



<그림 7> 국내 특허출원 동향

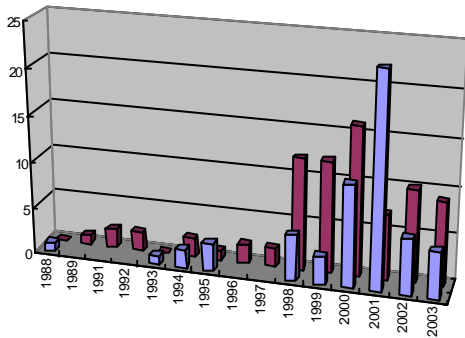
1998년 이후, 바이오벤처회사 설립의 급속한 증가, 성장, 그리고 이로 인한 지적재산권 획득노력이 맞물려, 관련 특허의 출원이 급격히 증가한 것으로 보인다. 또한, 국내의 이러한 움직임과 함께, 국내시장에서 지적재산권을 수호하려는 외국계 회사들의 특허출원도 급증한 것으로 보인다. 이는 <그림 8>에서 보는 바와 같이 1998년과 1999년에는 외국계 회사들의 출원이, 2000년 이후에는 국내 출원인들의 출원이 많은 것도 이와 무관치 않을 것이다. 또한, 이러한 현상은 2002년 이후에도 지속될 것으로 보인다. 2003년에 출원되어 공개된 특허수가 이미 10여건에 이르는 것도 이러한 현상을 시사한다고 할 수 있다.

#### 3.2. 국가별 국내특허 출원 동향

유전자변형 생물체에 대한 특허 출원인의 동향을 국내와 국외로 구분하여 <그림 8>에 나타내었다. 1997년 이전까지는 주로 외국인이 국내에 특

허를 출원함으로써, 지적재산권을 방어한 반면에, 1998년부터 내국인의 특허출원이 급격히 증가하여 2001년에 내국인의 출원이 최고에 달했다. 2002년부터의 특허출원이 현재의 분석에서 제대로 다뤄지지 않는 것을 감안할 때, 이러한 내국인의 특허출원 증가현상은 당분간 지속될 것으로 보인다.

외국인들의 특허출원도 1998년을 기점으로 급격히 증가하는 모습을 보였다. 이는 내국인의 활발한 특허출원과 무관하지 않는 것으로 보인다. 국내에서 지적재산권의 신청이 증가함에 따라, 이를 적극적으로 방어하는 것으로 보이며, 유전자정보의 급격한 증가도 특허출원의 급증에 한 원인으로 꼽을 수 있다.

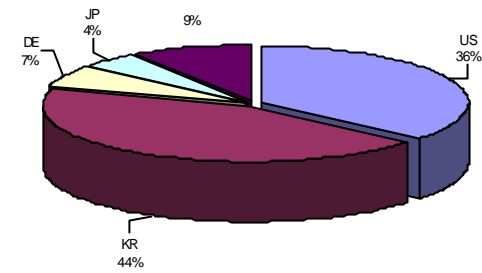


<그림 8> 국가별 국내특허 출원 동향

보다 자세하게 국내에 출원된 특허들의 출원인 국적별 현황을 나타낸 것이 <그림 9>이다. 출원된 국내특허의 약 44%가 국내인에 의해 이루어져 있어, 유전자변형 생물체개발과 관련한 국내산업 기술력이 일정한 수준에 올라 있음을 알 수 있다. 그 다음으로 많은 나라는 미국으로 약 36%를 차지하고 있으며, 국내에 미국계 출원인으로 특허를 방어하고 있는 회사로는 솔크 인스티튜트 포 바이올로지칼 스터디즈, 노바티스, 센젠타, 몬산토 등으로 많은 특허를 출원하고 있다.

그 다음으로는 Aventis croplscience사를 대표로

하는 독일계 출원인이 7%를 차지하고, 일본이 4%로 그 뒤를 잇고 있다. 그 외에도 프랑스, 영국, 싱가포르 등 다양한 국가들의 출원인들이 국내특허를 출원하여 지적재산권을 적극적으로 방어하고 있다.

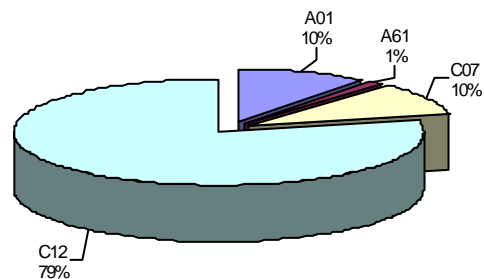


<그림 9> 국가별 국내특허 출원 현황

### 3.3. 기술분류별 출원현황

<그림 10>은 국내에 출원된 유전자변형 생물체와 관련한 특허들을 국제 특허 분류(IPC)에 따라 분류한 현황을 나타낸 것이다. 국내에 출원된 특허의 대부분인 79%가 유전자 재조합기술(C12N)에 관련된 것이다. 이는 유전자변형을 위한 근본적인 특허이기 때문에 비율이 높은 것으로 보이며, 해외특허의 경우(65%)보다 높은 편이다.

유전자 재조합기술의 뒤를 이어 특허출원이 많은 분야는 농업, 어업, 축산, 임업과 관련한 기술(A01)과 유전자변형 생물체에서 유용한 물질을 분리정제해 내는 기술(C07)들로 나타났다.



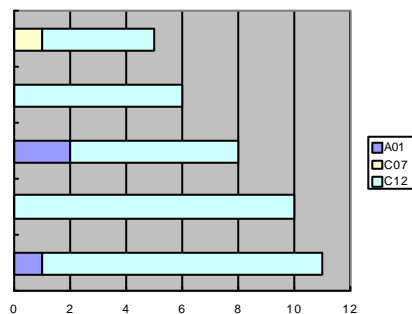
<그림 10> 국제특허분류(IPC) 별 국내특허 출원현황

생산기법과 관련한 기술인 C12와 C07가 상업화와 밀접한 관계를 가지고 있어 많은 부분을 차지하고(89%), 나머지 응용분야의 기술인 A01과 A61의 특허는 상대적으로 적게 출원되었다.

### 3.4. 주요출원인 현황

국내에 특허를 출원한 출원인들은 다양하게 존재하며, 작가는 1건에서부터 많게는 11건까지 출원하고 있다. 이들 중에서 국내에 5건이상 출원한 출원인을 주요출원인으로 분류하여 이들의 국제특허분류별 현황을 <그림 11>에 나타내었다.

국내에서 가장 특허를 많이 출원한 출원인은 금호석유화학으로 이들은 여러 가지 식물발현 시스템 및 프로모터에 관한 특허, 여러 식물 유래의 효소 단백질의 유전정보, 식물의 광반응과 관련된 유전자관련 특허, 항균력이나 가뭄, 환경적응과 관련한 기술, 잔디 및 해바라기 형질변환 식물개발 등 다양한 분야의 특허를 출원하였다. 금호석유화학이 가지고 있는 A01분야의 특허는 음지회피성을 감소시킨 형질전환 잔디개발에 관한 것으로 유전자변형 식품과는 거리가 있는 기술이다.



<그림 11> 주요출원인의 국제특허분류(IPC) 별 특허출원현황

그 다음으로 많은 국내특허를 출원한 사람은 김진우로 주로 암과 관련한 유전자 및 단백질, 이를 동물에서 발현시킬 수 있는 시스템에 관한 특허를 출원하고 있다.

외국계 출원인으로 가장 많은 국내특허를 출원하고 있는 회사는 신젠타이다. 신젠타는 질병이나 해충에 대해 저항성을 가진 식품의 개발이나, 열안정성을 증가시키거나 특성에 내성을 보이는 형질, 개화와 관련한 형질을 전환시키는 기술들에 대해 특허를 출원하였다. 이외에도 형질전환에 필요한 바이러스 유래의 프로모터라든지, 회분에서만 특이적으로 작용하는 프로모터 등에 관한 특허도 출원하였다. 노바티스의 경우는 진균에 대해 내성을 보이는 유전자, 질병내성 관련 유전자, 살충효과를 나타내는 유전자 등에 대한 특허를 출원하였으며, 조건에 따라 자성에게 불임을 유발하는 기술에 대해서도 특허를 출원하고 있다. 솔크 인스티튜트 포 바이올로지칼 스터디즈는 개화를 조절한다든지, 식물의 성장을 촉진하고, 수율을 증가시키는 기술에 대한 특허를 출원하였다.

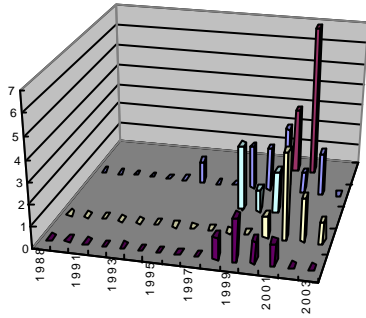
주요출원인들은 형질전환에 관련된 유전자에 대한 특허를 출원함으로써, 유전자 및 이들의 사용에 대해 폭넓게 재산권을 보호하는 모습을 취하고 있다. 이는 상업화에 중요한 기술과 정보에 해당하며, 따라서 C12분야의 기술이 주를 이루고 있는 것으로 보인다.

유전자변형 생물체에 대하여 국내특허를 5건 이상 출원한 주요출원인들의 연도별 출원동향을 <그림 12>에서 나타내었다. 주요출원인들 모두 주로 1998년 이후에 출원이 활발하게 이루어졌다. 솔크 인스티튜트 포 바이올로지칼 스터디즈와 노바티스는 1998년부터 2000년까지 주로 국내에 특허를 출원하였다. 신젠타의 경우는 이들보다 늦은 2000년부터 2003년까지 꾸준히 국내에 특허를 출원하여 지적재산권 방어에 들어갔다.

국내의 주요출원인인 금호석유화학의 경우는 1998년 이후 2002년까지 지속적으로 연구개발 성과들을 이용하여 특허를 출원하였다. 이러한 모습은 2003년에도 지속적으로 관찰될 것으로 전망된다. 금호석유화학의 경우, 1995년에 금호생명과학 연구소를 광주과학기술원내에 설립하여 식물에 대한 연구개발을 중점적으로 수행하고 있다.

금호석유화학은 2001년부터 전 연구과제의 초점을 상업화에 맞추어서, 2004년까지 대부분의 project에서 상업적 연구결과가 도출하는 것을 목표로 삼아, 다량의 지적재산권을 출원하고 있는 것으로 알려져 있다.

금호석유화학의 세부적인 연구분야로는 식물·작물 및 화훼류의 형질전환체 개발, 스트레스 및 병 저항성 작물의 개발, 대체에너지원으로서의 형질전환 작물 개발 등으로 주로 유전자변형 식물을 개발하는 것에 중점을 두고 있다. 이러한 성과들은 지속적으로 특허출원으로 연결되어, 지적재산권 획득이 지속적으로 이루어질 것으로 전망된다. <출처: 2003 기술산업정보분석, 한국과학기술정보연구원>



<그림 12> 주요출원인의 특허출원현황

