SCIENCE & TECHNOLOGY POLICY

· 동향과 이슈 · 2014. 02. 11. | 제6호

2011년도 중국공개특허에 따른 중국 바이오 동향

정교민, 안두현

STEPI 과학기술정책연구원
SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY INSTITUTE

개 요

■ **2011년 공개된 중국특허 4,710건을 산업별(농수축산업, 화학, 에너지-환경, 식품, 의약품-인체 유전자, 식물 관련, 벡터 등 인프라), 출원인 소속 국가와 특성(대학, 기업, 정부-출연(연), 병원, 재단, 개인), 발명자의 소속 국가, 유전자 특허로 구분함**

■ **산업별**

- 의약품·인체 유전자(26.1%), 식물(24.0%), 화학(14.5%), 농수축산업(13.3%), 인프라(10.6%), 에너지-환경(7.0%), 식품(4.5%)
  - 2010년 미국등록특허 2,982건 중 식물(32.1%), 인프라(25.2%), 의약품·인체 유전자(12.9%), 농수축산업(2.7%), 에너지·환경(1.7%), 식품(1.3%)

■ **출원인**

- 대학 및 공공기관이 70% 이상을 차지: 출원 전체- 대학(48.6%), 정부기관/출연(연)(24.5%), 기업(19.3%), 개인(5.8%), 병원(1.7%), 재단(0.1%)
  - 2010년 미국등록특허에서는 기업(68.6%), 대학(17.9%), 정부기관·출연(연)(7.5%), 개인(2.6%), 재단(1.7%), 병원(1.4%)
- 중국인 출원 4,658건(98.9%)으로 자국 출원 비중이 절대적
  - 2010년 미국등록특허에서는 출원인 소속국가가 미국인 경우 64.0%
- 중국인 출원별: 대학(49.0%), 정부기관·출연(연)(24.7%), 기업(18.7%), 개인(5.8%), 병원(1.7%), 재단(0.0%)

■ **외국인 출원**

- 외국인 출원은 52건(1.1%)에 불과
- 출원건수 순은 일본, 한국, 대만, 미국, 독일 등임
- 기업 출원이 많음
- 의약품·인체 유전자, 화학 비중이 높음(식품에서는 대만, 일본)

■ **공동 출원**

- 공동 출원 485건(10.3%)

개 요

- 식품(19.4%), 의약품·인체 유전자(14.8%), 에너지·환경 (12.7%), 농수축산업(8.1%), 화학(7.9%), 식물(7.2%), 인프라(6.8%)
- 2010년 미국등록특허에서 공동 출원 비중은 8.0%

● 중국 내 공동 출원– 316건(6.8%)

- 에너지·환경(7.6%), 식품(11.5%), 의약품·인체 유전자(9.6%), 농수축산업(5.8%), 식물(5.0%), 인프라(5.0%), 화학(4.9%)

● 외국과 공동 출원 2건: 홍콩과 중국, 일본과 중국. 빈도가 극히 낮음

■ 유전자재조합, 발효 관련, 신규분야

● 특허 내용을 유전자재조합 기술을 도입한 경우 58.9%와 유전자재조합 기술이 도입하지 않은 기술(발효)은 41.1%

● 산업별

산업	농수축산업	화학	에너지·환경	식품	의약품·인체 유전자	식물	인프라	계
발효	226	407	276	175	360	293	199	1,936
%	36.1	59.6	83.4	82.9	30.1	25.9	40.0	41.1
재조합	400	276	55	36	869	838	300	2,774
%	63.9	40.4	16.6	17.1	69.9	74.1	60.0	58.9

■ 시사점

● 중국인 출원 비중 98.9%(외국인 1.1%)로, 자국 출원비중이 매우 높음

● 유전자재조합 기술을 도입한 경우 58.9%와 (도입하지 않은) 발효기술 41.1%

● 공고 자료 보완이 늦어져 특허내용의 품질에 대한 평가는 어려움

● 중국 바이오분야 2011년 공개내용을 분석한 결과이어서, 중국에서 연도별 추이나 다른 국가와의 비교가 어려움. 본 보고에서는 2011년 결과만 언급함

Ⅰ 배 경

■ 중국 바이오산업

- 중국 최근 자료는 ChinaBio Today, bionews.com.cn, BIOTECH CHINA 등을 통해 소개되고 있음
- 국가발전개혁위원회 '바이오산업 12.5규획'이 2012년 6월 28~30일 장쑤(江蘇)성 타이저우(泰州), 제6회 중국 바이오산업총회에서 발표
- 2013년 1월 국무원에서 '바이오산업 발전 계획' 확정
  - 바이오산업을 통해 인구성장, 식품 안전, 에너지 보존, 환경보호 문제를 해결
  - 바이오산업을 집중 육성해 2015년까지 관련 산업 생산규모를 4조3천억 위안(730조원)으로 확대
  - 2020년까지 바이오산업을 중국 차세대 경제성장동력으로 육성
  - 신약개발 등 지적재산권을 통해 1백억 위안 생산규모 대기업 육성
  - 바이오 제약 생산규모를 2015년 4천억 위안까지 확대

■ 중국 바이오 연구

- 중국 바이오산업은 1984년부터 시작된 것으로 알려짐. 우리나라 생명공학과 같은 시점
- 2000년 중국 바이오기업은 6백 개 이상, 24억$ 생산. 2005년 바이오기업은 9백 개 이상으로 증가(위키피디아)
- OECD Biotechnology Statistics-China에서 자료를 얻을 수 있으나 2004년 자료임
- 2013년 발표, 네이처 출판지수에서 5대 과학중점주목국가 하나로 중국을 지목
  - 세계 2백대 연구기관 중 중국 9개 기관이 포함
  - 중국과학원 12위, 과학기술대학 72위, 칭화대 88위
- 네이처 아태지역 출판지수 2012(화학, 지구-환경과학, 생명과학, 물리학) 생명과학분야 논문게재 상위 10개 기관: CAS, 도쿄대, RIKEN, 오사카대, 교토대, BGI, 멜버른대, 칭화대, 토호쿠대, 나고야대(참고: 서울대 18위, KAIST 20위)

- 네이처 발간 바이오분야 잡지별 2012년 논문게재 5위
  - Nature- 도쿄대, CAS, 교토대, RIKEN, 오사카대
  - Nature Biotechnology- BGI, 교토대, RIKEN, 퀸스랜드대, 시드니대
  - Nature Cell Biology- 도쿄대, 오사카대, RIKEN, CAS, A*STAR
  - Nature Chemical Biology- 도쿄대, RIKEN, 교토대, 나고야대, CAS
  - Nature Genetics- RIKEN, 도쿄대, CAS, BGI, Queensland Inst. Medical Res
  - Nature Immunology- RIKEN, CAS, Second Military의대, 오사카대, 멜버른대
  - Nature Neuroscience- CAS, RIKEN, 교토대, 도쿄대, 홍콩대
  - Nature Medicine- 도쿄대, 교토대, 게이오대, 오사카대, 멜버른대
  - Nature Structural and Molecular Biology- 도쿄대, CAS, RIKEN, 오사카대, 칭화대
- 120개 국가전략기술을 분석한 '2012년도 기술수준평가(KISTEP)'에서,
  - 중국이 앞선 전략기술- 항공-우주(우주발사체 개발기술, 우주감시 시스템기술, 우주비행체 개발 및 관제운영기술, 미래형 유인 항공기기술, 지능형 무인 비행체기술), 의료(한의약 효능 및 기전 규명기술), 에너지-자원-극한기술(자원탐사기술, 자원개발처리기술, 고효율 석탄 가스화-액화 발전기술, 차세대 가속기기술, 지열기술), 기계-제조-공정(첨단 무기개발기술), 바이오(생명시스템 분석기술)
  - 중국과 기술수준이 비슷한 전략기술- 에너지-자원-극한기술(핵융합기술)

■ 조사 목적

- FOCUST사에서 제공하는 중국특허 영문 데이터베이스를 사용, 중국의 바이오 분야 연구동향을 분석함

Ⅱ 중국특허 분석결과

■ 일반통계

● 산업별, 출원인별

- FOCUST사에서 제공하는 중국특허 영문 데이터베이스를 사용, 국제특허분류 C12N 중 2011년 공개된 특허 4,710건을 선발함
- 특허응용산업으로 농수축산업(a), 화학(c), 에너지·환경(e), 식품(f), 의약품·인체 유전자(m), 식물(p), 인프라(s)로 구분함
- 특허 출원인을 대학(a), 기업(c), 정부기관·출연(연)(g), 병원(h; 대학병원도 포함), 개인(p)으로 구분함
- 산업별, 출원인별 비교 결과를 〈표 1〉로 정리함

표 1 산업별, 출원인별 비교 결과

출원인 / 산업	a	c	g	h	o	p	계
a	301	104	199	1	–	34	626
c	452	145	89	–	2	16	685
e	174	68	84	–	–	21	331
f	115	52	43	–	–	18	211
m	506	303	291	67	1	127	1,230
p	563	165	395	–	–	33	1,132
s	261	104	94	14	2	34	501
계	2,372	941	1,195	82	5	283	

- 특허응용산업은 의약품·인체 유전자(26.1%), 식물(24.0%), 화학(14.5%), 농수축산업(13.3%), 인프라(10.6%), 에너지·환경(7.0%), 식품(4.5%) 순서로 출원건수가 많음
- 2010년 미국등록특허 2,982건 중 식물(32.1%), 인프라(25.2%), 의약품·인체 유전자(12.9%), 농수축산업(2.7%), 에너지·환경(1.7%), 식품(1.3%) 순서로 출원되었음
- 특허 출원인은 대학(48.6%), 정부기관·출연(연)(24.5%), 기업(19.3%), 개인(5.8%), 병원(1.7%), 재단(0.1%) 순서로 출원건수가 많음

- 2010년 미국등록특허에서는 기업(68.6%), 대학(17.9%), 정부기관·출연(연)(7.5%), 개인(2.6%), 재단(1.7%), 병원(1.4%) 순서로 출원건수가 많음

● 중국인 출원

- 중국인 출원건수는 4,658건으로, 비중은 98.9%, 즉 대부분임
- 2010년 미국등록특허에서는 출원인이 미국인 비중은 64.0%
- 중국인 출원별: 대학(49.0%), 정부기관·출연(연)(24.7%), 기업(18.7%), 개인(5.8%), 병원(1.7%), 재단(0.0%)
- 25건 이상 출원한 출원기관을 〈표 2〉로 정리하고, 동시에 출원건수에서 절반 이상 비중을 나타낸 산업을 고딕으로 표시함
- 특히 전염병 또는 검역기관에서 96건 출원

표 2 25건 이상 출원한 출원기관의 산업별 비교

출 원 인	a	c	e	f	m	p	s	계
Jiangnan Univ.	1	**79**	2	20	5	3	11	121
Nanjing Agricultural Univ.	12	12	4	7	6	**68**	2	111
China Agricultural Univ.	23	3	5	9	13	43	7	103
BGI (Shenzhen)	–	–	–	–	3	**59**	4	66
Shanghai Jiao Tong Univ.	1	4	5	–	13	16	12	51
Shandong Univ.	6	13	8	–	3	10	9	49
Peking Univ.	–	3	8	–	14	11	10	46
Sun Yat-Sen Univ.	11	2	2	1	**23**	5	1	45
Fudan Univ.	2	–	–	–	14	**22**	5	43
Institute of Genetics & Developmental Biology	1	3	–	–	5	**34**	–	43
Tsinghua Univ.	2	8	5	–	10	12	5	42
Institute of Microbiology	8	4	6	1	15	1	2	37
South China Agricultural Univ.	**19**	3	–	1	7	7	1	38
Institute of Botany	–	1	2	2	–	**30**	1	36
Southwest Univ.	6	–	1	–	3	**23**	2	35
Second Military Medical Univ.	1	1	–	–	**28**	–	1	31
Shandong Agricultural Univ.	6	5	1	–	–	**18**	1	31
Huazhong Agricultural Univ.	9	1	1	–	1	**18**	–	30
Chinese Academy of Inspection & Quarantine	4	1	–	3	9	12	–	29
Harbin Veterinary Res. Inst.	**23**	–	–	–	5	–	–	28
Xiamen Univ.	7	9	1	–	7	2	1	27
Institute of Microbiology & Epidemiology	5	–	–	–	**18**	–	4	27
Ocean University of China	12	2	2	–	5	2	3	26
Northwest Agricultural & Forestry Univ.	11	1	1	–	2	5	5	25
Nanjing Univ. of Technology	–	**23**	1	–	–	–	1	25
Zhejiang Acad. Agri. Sci.	6	1	–	–	3	**13**	2	25

● 외국인 출원

- 외국인 출원 52건으로, 비중은 1.1%
- 출원건수 별로 일본, 한국, 대만, 미국, 독일 등의 순서로 나타남
- 기업 출원은 40건으로, 비중은 70%
- 의약품-인체 유전자, 화학 비중이 높음
- 식품분야는 대만과 일본에서 출원됨
- 결과를 〈표 3〉과 〈표 4〉로 정리함

표 3 산업분야별 외국인 국가

	a	c	e	f	m	p	s
독일	–	2	1	–	–	–	1
스페인	–	–	–	–	1	–	–
프랑스	1	1	–	–	1	–	–
홍콩	1	–	–	–	1	1	–
일본	–	4	1	1	6	–	3
한국	1	2	–	–	3	3	1
대만	–	1	1	2	3	–	2
미국	–	1	–	–	1	2	5

표 4 출원인별 외국인 국가

	a	c	g	h	o	p	계
독일	–	4	–	–	–	–	4
스페인	–	1	–	–	–	–	1
프랑스	–	2	1	–	–	–	3
홍콩	2	1	1	–	–	–	3
일본	1	14	–	–	–	–	15
한국	3	3	4	–	–	–	10
대만	–	7	–	–	2	1	9
미국	1	8	–	–	–	–	9

■ 공동 출원

● 공동 출원

- 공동 출원 485건(10.3%)
- 2010년 미국등록특허에서 공동 출원 비중은 8.0%

- 식품(19.4%), 의약품·인체 유전자(14.8%), 에너지·환경(12.7%), 농수축산업(8.1%), 화학(7.9%), 식물(7.2%), 인프라(6.8%)
- 결과를 〈표 5〉로 정리함

표 5 공동 출원

	a	c	e	f	m	p	s	계
대학	10	12	12	12	34	21	8	109
기업	18	24	18	11	53	19	8	151
출연연	6	10	5	7	34	27	6	95
병원	–	–	–	–	13	–	–	13
개인	17	8	7	11	48	14	12	117
계	51	54	42	41	182	81	34	485

● 중국 내 공동 출원

- 중국 내 공동 출원 316건으로, 비중은 65.1%. 중국 출원의 6.8%
- 에너지·환경(7.6%), 식품(11.5%), 의약품·인체 유전자(9.6%), 농수축산업(5.8%), 식물(5.0%), 인프라(5.0%), 화학(4.9%)
- 중국과 타국과의 공동 출원은 2건

■ 유전자재조합과 발효 관련 기술 비교

● 기술 분류

- 유전자재조합기술 도입 여부에 따라 유전자재조합, 발효 관련, 신규 분야로 구분
- 유전자재조합기술을 기술 진보상태에 따라, 유전자재조합기술(융합단백질 포함), 부분적인 유전자(probe, primer 등), 유전자 염기서열(y는 단일유전자, whole는 유전체), 유전자에 대한 anti-sense, siRNA 등 변형상태로 구분하고, 이외에 모델동물(animal model)과 칩(chip)이 포함시킴
- 발효 관련에는 발효조건, 신규 미생물, 고정화기술 도입, 발효장치 등이 포함됨
- 신규 분야로 재생(regeneration), 줄기세포(stem cell), 공생(symbiosis) 등을 포함시킴
- 결과를 〈표 6〉으로 정리함
- 유전자재조합 58.9%, 발효 41.1%
- 농수축산업, 의약품·인체 유전자, 식물, 인프라 분야에서 유전자재조합 비율이 60% 이상으로 높음

표 6 산업별 기술도입

	a	c	e	f	m	p	s	계
발효	226	407	276	175	360	293	199	1,936
%	36.1	59.6	83.4	82.9	30.1	25.9	40.0	41.1
재조합	400	276	55	36	869	838	300	2,774
%	63.9	40.4	16.6	17.1	69.9	74.1	60.0	58.9
recom	189	181	37	20	336	285	247	1,295
partial	117	16	7	13	227	301	26	707
y	69	51	11	1	112	190	15	449
whole	–	–	–	–	1	1	–	2
vari	25	28	–	2	193	61	12	321

- 발효 관련
  - 신규 미생물, 발효조건(공정), 고정화기술 도입한 공정, 발효장치 등 발효기술 외에 신규 물질 등 중요한 내용이 포함된 기타 부분으로 구분함
  - 결과를 〈표 7〉로 정리함
  - 신규 미생물 분리에는 적극적이지만, 공정, 고정화 관련 발효공학 기술 분야 비중이 매우 낮음
  - 줄기세포 연구 외에 재생, 공생 분야 연구도 증가하고 있음

표 7 발효 관련

	a	c	e	f	m	p	s	계
미생물	62	175	154	88	64	179	8	730
공정	3	25	27	11	4	4	8	82
고정화	1	44	11	3	–	–	12	71
장치	–	–	2	–	3	1	17	33
기타	150	163	79	72	215	99	123	901
재생	–	–	–	–	4	–	2	6
줄기세포	9	–	–	–	68	–	27	104
공생	1	–	3	1	2	10	–	17

Ⅲ 시사점

- 2011년 바이오분야 중국공개특허 4,710건을 분석
- 중국인 출원 비중 98.9%(외국인 1.1%)로, 자국 출원비중이 매우 높음
- 유전자재조합 기술을 도입한 경우 58.9%와 (도입하지 않은) 발효기술 41.1%
- 공고 자료 보완이 늦어져 특허내용의 품질에 대한 평가는 어려움
- 중국 바이오분야 2011년 공개내용을 분석한 결과이어서, 중국에서 연도별 추이나 다른 국가와의 비교가 어려움. 본 보고에서는 2011년 결과만 언급함

필자 정교민(과학기술정책연구원 연구개발정책본부 연구원)
안두현(과학기술정책연구원 연구개발정책본부 본부장)

참고문헌

정교민·안두현(2012), “미국특허 연속출원제도와 이를 활용한 특허권 확보 노력– 미국특허청 2010년 바이오분야 C12N 등록특허를 중심으로”, 「Issues & Policy」, 제63호, 과학기술정책연구원.

한국과학기술기획평가원(2013), 「2012년도 기술수준평가」.