

우리나라 과학기술성과의 지역기술 특성화 분석*

A Study on the Regional Speciality of the S&T Outcomes in Korea.

정용일**·이방래***·주시형****·원동규*****·배영문*****

Yong-il Jeong · Bang-rae Lee · Si-hyung Joo · Dong-kyu Won · Young-moon Bay

차 례

1. 서론	5. 한국의 지역별 과학기술 특성 분석
2. 연구설계	6. 결론
3. 우리나라 주요 과학기술 성과 현황	·참고문헌
4. 우리나라 과학기술성과 추이 분석	

초 록

우리나라의 과학기술성과가 1997년부터 2003년까지 지역별로 얼마나, 어떻게 산출되는가를 살펴 보고 지역별로 어떠한 특성을 갖는가를 분석하였다. 지역특성화 분석은 주요 과학기술성과인 논문과 특허정보를 기반으로 우리나라의 광역자치단체 중에서 서울, 부산, 인천, 울산, 대구, 광주, 대전 등 1개 특별시와 6개 광역시를 대상으로 하였다. 우리나라의 주요 지역의 기술 분야별 논문과 특허의 게재 및 등록 순위, 게재 건수 및 등록 건수 분포를 계량정보학의 방법론을 적용하여 분석하였다. 분석 결과 과학기술성과가 지역 차원에서 몇 개의 소수 분야에 집중되고 있음을 확인하였다. 또한 지역 차원에서 기술의 성과가 과학의 성과보다 좀더 소수의 몇 개 분야에 집중되고 있음을 확인하였다.

키 워 드

과학기술성과, 지역특성화, 지역균형발전, 지역기술혁신

* 본 연구는 "제11회 한국과학기술정보인프라워크숍" 학술발표대회에서 우수논문으로 선정된 논문을 수정·보완한 것임.

** 한국과학기술정보연구원 선임연구원
(Senior Researcher, Korea Institute of Science and Technology Information, yijeong@kisti.re.kr)

*** 한국과학기술정보연구원 연구원
(Researcher, Korea Institute of Science and Technology Information, brlee@kisti.re.kr)

**** 한국생산기술연구원 연구원
(Researcher, Korea Institute of Industrial Technology, onestar@kitech.re.kr)

***** 한국과학기술정보연구원 책임연구원
(Principal Researcher, Korea Institute of Science and Technology Information, dkwon@kisti.re.kr)

***** 한국과학기술정보연구원 책임연구원
(Principal Researcher, Korea Institute of Science and Technology Information, ymbay@kisti.re.kr)

• 논문접수일자 : 2007년 2월 5일

• 게재확정일자 : 2007년 3월 8일

ABSTRACT

The advance of science and technology becomes the nerves of the development of economy and industry of our future in the regional level as well as in the national and international level. In Korea, it has been more than 10 years since local governments launched, and they are strategically fostering their specialized regional industries. Both the central government and the regional governments prepare and execute policies to foster specialized regional industries. Though there are many kinds of methods to analyze the outcomes of science and technology of region, in this paper, we measure the outcomes of science and technology of region by applying an informetric analysis on the SCIE papers and USPA patents. To seek for the regional speciality, we analyze the total national outcomes and the regional outcomes of S&T activities in Korea.

KEYWORDS

RIS, Regional S&T, Regional R&D Outcomes, Regional Speciality

1. 서론

국가를 구성하는 핵심적 경제사회 단위인 지역의 경쟁력은 국가경쟁력의 근간이 된다. 21세기 세계화, 정보화시대의 도래로 혁신 단위로서 국가보다는 지역의 의미가 부각되고 있으며, 극단적으로는 국가 차원의 단일 NIS 모델이 존재하지 않으며 단지 “지역의 고유한 혁신체제”가 존재한다(Nelson 1993)는 주장도 있다. 새로운 시대적 상황에서 국가경쟁력 향상을 위해서는 기술혁신을 통해 투입 대비 산출의 생산성을 획기적으로 개선하는 ‘혁신주도의 성장전략(innovation-driven growth)’이 필요하다. 참여정부는 지역균형발전이라는 새로운 국가비전에서 전국 각 지역이 각

각의 특성과 비교우위를 바탕으로 특성화 발전전략을 수립해 나가도록 지원하고 있다(성경룡, 박동 외 2005). 그 일환으로 기술혁신 활동의 근간인 지역혁신체제(RIS)의 강화를 위해 혁신클러스터, 사이언스 파크 개발, 산학연 네트워킹 등을 활발히 추진하고 있다. 아울러 세계화되고 있는 경제환경에서 실제 기업들 간의 핵심작용은 지역화되고 있고, 기업경쟁력의 창출과 조직의 핵심적 경제 단위가 지역 차원으로 이루어지고 있다(Ohmae 1995). 지역혁신체제의 강화를 통한 국가적 혁신주도 성장전략의 성공을 위해서는 국가적 수준에서 경제성장을 위한 과학기술 전략의 수립과 함께 지역수준의 과학기술 특성분석을 통한 전략수립이 필수적이다. 그러나 국가 차

원의 과학기술전략은 많은 연구(Nelson and Winter 1982; Freeman 1994; 정용일 외 2005)에서 제시되고 있으나 아직 지역의 과학기술의 특성에 대한 연구는 부족한 상황이다.

한편 지식창출과 기술혁신이 경쟁력의 원천이 되고 이를 위한 유효한 수단이 클러스터라는 인식이 확산되고 있다(성경룡, 유진근 외 2005). 이러한 상황에서 우리 정부는 미국의 실리콘밸리와 같은 세계적인 혁신클러스터를 육성하는 지원정책을 추진하고 있다. 그러나 과거에 정부의 지역전략산업 지원정책을 살펴보면 정치적인 고려를 우선시하는 경향도 없지 않았다. 즉 개별지역은 서로 다른 지리적 여건 및 인력구성으로 인하여 서로 다른 과학기술 분야에서 특성화되었다고 일반적으로 생각할 수 있는데, 이러한 것을 충분히 고려했다고 볼 수 없다. 한편 지역적으로 과학기술연구가 특성화되었다면 과학기술의 속성을 반영하여 논문이나 특허 등의 성과로 표출되는 것이 일반적이다. 따라서 본 연구에서는 과학기술성과에 대한 계량정보학적인 분석방법을 이용하여 지역적으로 과학기술 분야가 특화되었는지를 우선적으로 살펴보고, 특화되었다면 각 지역에 특화된 기술 분야는 무엇인지를 살펴보고자 한다. 또한 이러한 연구결과를 토대로 지역의 과학기술산업정책 수립과정상에 의사결정을 지원할 수 있는 객관적인 데이터와 현황분석 자료를 산출하고자 한다.

2. 연구설계

역의 과학기술성과를 살펴보기 위해 계량정보학에서 사용되는 순위 분포법칙을 이용할 것이다(Egghe and Rousseau 1990). 순위 분포법칙에 대한 보다 정확한 표현이 지프의 법칙(Zipf's Law)인데, 이는 문헌 내에 등장하는 모든 용어를 출현빈도대로 나열했을 때 빈도×순위는 일정하다는 것을 말한다. 일반적인 용어를 사용하면 지프법칙은 다음과 같다.

$$g(r) = \frac{F}{r^\beta}$$

여기서 r 은 순위(rank), $g(r)$ 은 빈도수, F 와 β 는 상수이다(Egghe and Rousseau 1990, 294). 가장 많은 빈도수를 가진 용어가 1순위가 되고, 두 번째로 많은 빈도수를 가진 용어가 2순위가 된다. 한편 빈도×순위가 일정하다는 것은 몇 개 단어의 발생빈도가 매우 높고, 나머지 대부분의 단어는 발생빈도가 매우 낮다는 것을 말하고 있다. 과학기술성과 분야에서도 이러한 법칙이 성립된다면 시사하는 바가 크다. 만약 과학기술의 성과가 몇 개의 분야에 집중되어 있다면 각 지역의 과학기술정책을 추진하는 담당자는 우선 이를 정확히 확인하고 제반 과학기술진흥정책을 추진해 나가야 할 것이다.

그렇다면 지역의 과학기술성과는 어떻게 측정하고 분석할 것인가? 일반적으로 논문, 특허, 사업화 및 기술이전 그리고 기술료 등을 주요

과학기술성과로서 지칭하는데, 본 연구에서는 과학과 기술을 각각 대표하는 논문(SCIE)과 특허(USPA)를 대리변수로 선정하여 분석하였다. 지역의 과학기술적 성과를 측정하는 다양한 방법이 있을 수 있으나, 본 논문에서는 과학기술 성과의 대표적 사례인 지역별 SCIE 논문 게재 건수와 미국 특허(USPA) 등록 건수를 사용하여 정보계량분석 방법을 활용하여 지역의 과학기술적 성과를 측정하였다. SCI(Science Citation Index)는 미국 과학정보연구소(ISI:Institute of Scientific Information)가 과학기술분야 학술잡지에 게재된 논문 색인을 수록한 데이터베이스로 SCIE(Science Citation Index Expanded)는 SCI의 확장판이고, 논문, 특허 등의 서지정보를 활용한 정보계량분석은 분석방법론에 있어서 기술통계연구, 인용연구, 성장연구 등 다양한 방법론을 제공하고 있다(Hood 1998, 40-48). 본 연구에서는 한국 전체의 과학기술 성과를 살펴본 이후에 이들 성과를 지역별로 구분하여 살펴본다. 지역별 분석에 있어서 광역지역별로 구분하여 살펴볼 것이고 특히 서울, 부

산, 인천, 울산, 대구, 광주, 대전 등 1개 특별시와 6개 광역시를 중점적으로 살펴볼 것이다. 또한 지역별 과학기술적 특성을 살펴보기 위해 지역적으로 특화된 과학기술 영역을 살펴본다.

본 논문에서는 지역의 과학기술성과가 각 지역별로 어떤 분야에 집중되어 있는지를 살펴보기 위해 계량정보학에서 사용되는 지프의 법칙을 차용하였다. SCIE 논문에는 주제분류가 있고 미국등록특허에는 세계지적재산권기구(WIPO, World Intellectual Property Organization)의 기준분류를 적용할 수 있다. 지프의 법칙에 사용되는 연구대상과 요소를 논문과 특허에 대해 적용하였는데 <표 1>과 같다. 즉 논문에 대해서는 주제분류가 연구대상이고 특허에 대해서는 WIPO 분류가 연구대상이다. 본 연구에서는 지프의 법칙이 과학기술의 성과 분야에서도 동일하게 적용되는지에 대해 다음과 같은 가설을 설정하고, 과학기술 성과 데이터에 대해 회귀분석을 이용하여 실증적으로 증명하고자 한다.

<표 1> 지프의 법칙(Zipf's Law)의 과학기술성과에 대한 적용

구 분	계량정보학	SCIE	USPA
연구대상	문헌 내의 용어	주제분류	WIPO 분류
r	각 용어의 순위	주제분류별 논문수 순위	WIPO 분류별 미국등록특허 순위
$g(r)$	각 용어의 빈도수	주제분류별 논문수	WIPO 분류별 미국등록특허 건수
상수 F, β			

- 가설1 : 지역의 과학기술성과인 SCIE 논문에서 [주제분류별 논문수×주제분류의 논문수 순위]는 일정하다.
- 가설2 : 지역의 과학기술성과인 미국등록특허에서 [WIPO 분류별 특허수×WIPO 분류별 특허수 순위]는 일정하다.

인 논문, 특히, 기술이전 및 사업화 그리고 제품화된 상품 등은 과학기술 분야의 주요 지표로서 활용된다. 최근 들어 과학기술이 경제 및 산업 분야에서 차지하는 비중은 점차 증대되고 있다. 기초과학연구 분야는 ICT분야의 총아인 인터넷과 함께 경제 및 사회를 변화, 발전시키는 원천으로서 IT, BT, NT 등의 원천, 핵심기술 분야의 혁신은 기초과학 분야와 밀접히 관련되어 있다. 공공 분야의 자금지원을 받는 R&D는 응용기술연구 분야 및 문제해결에 필요한 새로운 도구와 방법을 제공한다

3. 우리나라 주요 과학기술성과 현황

연구개발투자의 최종적인 결과이면서 성과

〈표 2〉 연도별, 지역별 SCIE 논문 게재 현황

SCIE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	합계
강원	154	177	204	251	288	319	362	1,755
경기	705	812	1,065	1,264	1,469	1,610	1,936	8,860
경남	164	198	218	236	303	355	400	1,874
경북	545	659	716	755	865	926	1,050	5,516
광주	164	260	353	440	597	687	764	3,264
국외	1,129	1,376	1,565	1,655	2,021	2,228	2,667	12,642
N/A	59	51	65	77	61	102	140	554
대구	203	258	280	362	398	478	593	2,572
대전	1,723	1,858	2,109	2,007	2,160	2,191	2,601	14,649
부산	295	413	457	508	680	726	846	3,925
서울	2,810	3,452	4,075	4,716	5,386	5,865	6,841	33,145
울산	32	48	56	62	59	76	86	419
인천	166	181	298	343	335	413	524	2,259
전남	33	49	56	65	75	128	149	554
전북	192	198	252	313	406	443	488	2,291
제주	14	21	29	27	50	58	79	279
충남	118	171	198	225	273	289	352	1,625
충북	134	150	188	192	231	248	286	1,430
합계	8,638	10,333	12,182	13,498	15,658	17,142	20,164	97,615

※ N/A : not available

〈표 3〉 연도별, 지역별 미국 특허(USPA) 등록 현황

USPA	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	합계
강원	2,3	4,4	5,9	8,9	7,6	9,6	6,9	45,7
경기	716,6	1,321,6	1,494,6	1,415,9	1,539,7	1,657,2	1,669,5	9,815,1
경남	72,6	94,8	114,8	69,0	63,5	71,2	69,6	555,4
경북	54,2	104,4	117,1	131,3	143,3	143,1	180,2	873,7
광주	5,7	18,0	38,5	25,7	31,9	31,5	66,7	217,9
국외	46,1	97,2	128,7	96,2	131,2	119,5	108,3	727,1
대구	23,4	31,2	43,7	32,9	43,2	39,9	75,2	289,5
대전	115,7	230,3	245,1	268,9	244,0	268,2	297,0	1,669,3
부산	21,7	21,0	26,1	22,7	25,9	32,4	37,9	187,7
서울	654,2	1,024,4	922,5	805,0	863,7	861,8	920,8	6,052,4
울산	5,5	16,3	9,5	12,7	23,2	48,0	28,5	143,7
인천	53,9	86,2	125,0	70,1	47,5	53,0	61,0	501,6
전남		3,1	2,5	5,6	3,6	5,6	3,8	24,2
전북	1,5	5,6	6,8	7,5	12,8	18,7	17,4	70,3
제주	1,5	1,8	0,3	1,1	2,4	2,0	2,0	11,1
충남	8,8	14,0	24,7	41,8	44,4	82,0	74,9	290,5
충북	48,0	84,9	166,9	164,3	145,8	129,9	109,7	849,5
N/A	7,5	7,8	9,3	2,5	1,3	4,4	4,7	37,4
합계	1,839,0	3,167,0	3,482,0	3,182,0	3,375,0	3,583,0	3,734,0	22,362,0

※ N/A : not available

(OECD 2002, 16). 본 논문에서는 한국의 과학과 기술의 성과를 살펴보기 위해 1997년부터 2003년까지 한국인이 작성한 9만9,032편의 SCIE 논문을 Web of Science Database (ISI)에서 취득하였고, 동일 기간에 대해 한국 기업이 등록한 2만2,362건의 미국 특허를 미국 특허청에서 취득하였다. 논문과 특허를 지역별로 정리하기 위해 논문의 경우 저자가 속한 기관 정보를 바탕으로 지역별로 분류하였고, 특허는 발명자의 주소지 정보를 바탕으로 지역별로 분류하였다. 논문의 경우 한 논문에

대해서 공동저자수가 n일 때, 각 저자의 지역별 배분을 1/n 로 하여 지역별로 배분한 값의 합이 총 논문수와 일치하도록 하였다. 특허의 경우에도 동일하게 적용하였다. 논문과 특허의 연도별, 지역별 현황을 각각 〈표 2〉, 〈표 3〉에 나타내었다.

〈표 2〉에서 보는 바와 같이 SCIE 논문의 경우 1997년부터 2003년까지 지속적으로 증가하는 추세이지만, 1997년부터 1998년 사이에 증가율이 미미한 이유는 IMF 경제위기가 상대적으로 영향이 덜 할 것 같은 연구개발

분야에도 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 이러한 경향이 특허에서도 나타나는데, 특허의 경우 출원에서 등록까지 소요되는 시간이 필요하기 때문에 IMF 경제위기의 부정적 파급 효과가 1998년이 아닌 2000년 이후에 주로 나타나고 있다. 특히 <표 2>에서 보는 바와 같이 2000년과 2001년에는 1999년의 3,482건보다 낮은 각각 3,182건과 3,375건을 기록하고 있어 특허등록 건수가 오히려 감소하는 것으로 나타났다. 이와 같은 현상에서도 알 수 있듯이 연구개발성과인 논문과 특허가 단순히 과학기술 분야에만 국한되는 지표가 아니라 국가 사회경제적 측면에서도 선행 또는 후행하는 지표임을 나타낸다고 할 수 있다.

4. 우리나라 과학기술성과 추이분석

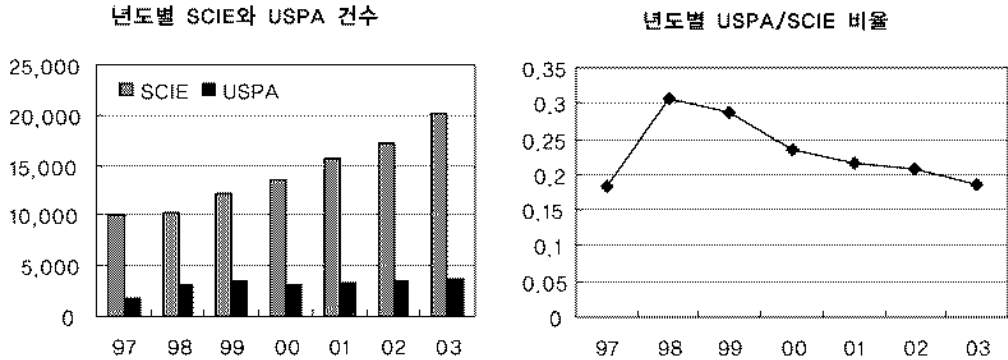
우리나라의 과학기술성과는 다음의 <표 4>와 <그림 1>에서 나타난 SCIE 논문 게재 건수

와 미국등록 특허건수로 살펴볼 때 지속적으로 성장하고 있음을 확인할 수 있다. 논문과 특허가 꾸준히 증가추세를 이루고 있으나 논문이 특허에 비해서 더욱 크게 증가세를 유지하고 있고, <그림 1>에서 보는 바와 같이 USPA/SCIE 비율이 1998년 이후 계속 감소하고 있는 것으로 보아 한국은 과학적 성과를 기술적 성과로 이어가는 데에 문제점을 갖고 있을 수 있음을 예측할 수 있다.

1998년과 1999년의 미국등록 특허의 급격한 증가와 이에 뒤따르는 급격한 감소는 1990년대 중반 벤처육성정책과 지적재산권의 중요성에 대한 한국 기업의 인식강화 등의 이유로 1998년과 1999년에 비정상적으로 특허등록이 늘어났기 때문이라 볼 수 있다. 또한 이는 외환위기 이후 (일시적인) 특허출원의 감소와 복합적으로 나타나는 현상인데 이는 내국인의 국내 특허등록 및 출원통계와 비교해 확인할 수 있다.

<표 4> 우리나라 과학기술성과(논문, 특허) 현황

구 분	SCIE	USPA	USPA/SCIE
1997년	8,638	1,839	0.213
1998년	10,333	3,167	0.306
1999년	12,182	3,482	0.286
2000년	13,498	3,182	0.236
2001년	15,658	3,375	0.216
2002년	17,142	3,583	0.209
2003년	20,164	3,734	0.185

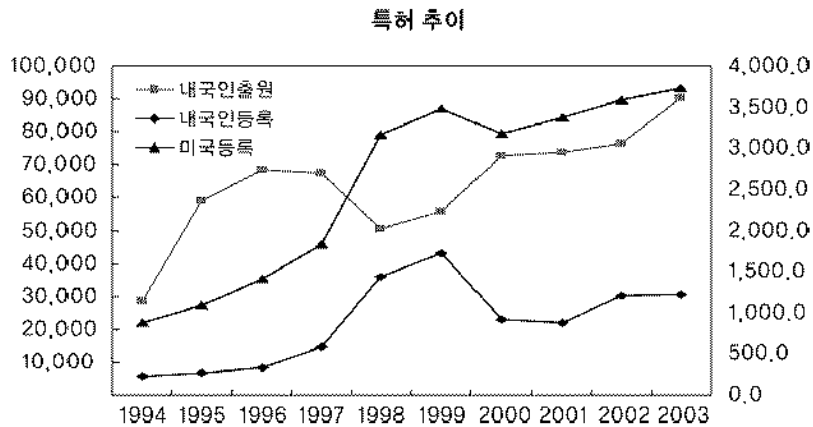


〈그림 1〉 우리나라 과학기술성과(SCIE 논문수, USPA 특허수, USPA/SCIE 비율)

〈표 5〉 내국인의 한국특허 등록 및 출원추이와 미국특허 등록추이

구 분	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
한국특허출원	28,564	59,236	68,413	67,346	50,596	55,970	72,831	73,714	76,570	90,313
한국특허등록	5,774	6,575	8,321	14,497	35,900	43,314	22,943	21,833	30,175	30,525
미국특허등록	874.0	1,091.0	1,415.0	1,839.0	3,167.0	3,482.0	3,182.0	3,375.0	3,583.0	3,734.0

※출처 : 한국 특허청 홈페이지(www.kipo.go.kr), 미국특허청 홈페이지(www.uspto.gov)



※ 출처 : 한국 특허: www.kipo.go.kr; 미국특허: www.uspto.gov

〈그림 2〉 내국인의 한국특허 등록 및 출원추이와 미국특허 등록추이

5. 한국의 지역별 과학기술 특성분석

5.1 한국의 지역별 특허 과학기술 분석

지역별로 특허된 기술영역을 살펴보기 위해 SCIE 논문과 미국 등록특허를 지역별, 과학기술 영역별로 분류하였다. 지역별 분류를 위해서 SCIE 논문의 경우 저자의 주소지 정보, 미국 등록특허의 경우 발명자의 주소지 정보를 사용하였고, 과학기술 영역별 분류를 위해서 SCIE에 대해서는 논문의 과학적 영역

을 나타내는 주제분류(Subject Category)를 분류기준으로, 미국 등록특허에 대해서는 특허의 기술적 영역을 나타내는 WIPO 분류를 기준(미국특허분류를 사용하지 않고 WIPO 분류를 사용한 것은 산업분류와 유사하여 해석이 편리함)으로 사용하였다. 이렇게 분류된 주제별 논문수 및 WIPO 분류별 특허수를 논문수 및 특허수를 기준으로 내림차순으로 정렬하여 지역별로 과학기술 분류별 순위를 매겼다. 각 지역별 SCIE와 미국등록특허수를 부록에 첨부하였고, 분류별-지역별 SCIE와

〈표 6〉 SCIE 논문수의 주제분류별-지역별 분포(1997-2003년 합계)

순위	주제분류	광주	대구	대전	부산	서울	울산	인천	소계	합계
1	Physics, Applied	199a	83	960	158	1,573	18	64	3,054 ^c	5,310 ^e
		3.7% ^b	1.6%	18.1%	3.0%	29.6%	0.3%	1.2%	57.5% ^d	5.4% ^f
2	Engineering, Electrical & Electronic	137	141	1,162	74	1,607	8	69	3,198	4,839
		2.8%	2.9%	24.0%	1.5%	33.2%	0.2%	1.4%	66.1%	5.0%
3	Physics, Multidisciplinary	102	127	618	233	1,415	32	121	2,647	4,773
		2.1%	2.7%	12.9%	4.9%	29.6%	0.7%	2.5%	55.5%	4.9%
4	Materials Science, Multidisciplinary	103	75	844	214	1,341	19	191	2,787	4,640
		2.2%	1.6%	18.2%	4.6%	28.9%	0.4%	4.1%	60.1%	4.8%
5	Polymer Science	213	115	733	250	1,247	55	164	2,778	4,162
		5.1%	2.8%	17.6%	6.0%	30.0%	1.3%	3.9%	66.7%	4.3%
6	Chemistry, Multidisciplinary	209	134	629	209	1,256	21	155	2,612	4,041
		5.2%	3.3%	15.6%	5.2%	31.1%	0.5%	3.8%	64.6%	4.1%
7	Biochemistry & Molecular Biology	172	141	458	113	1,158	17	37	2,096	3,468
		5.0%	4.1%	13.2%	3.3%	33.4%	0.5%	1.1%	60.5%	3.6%
8	Physics, Condensed Matter	55	43	415	90	777	10	62	1,452	2,680
		2.0%	1.6%	15.5%	3.4%	29.0%	0.4%	2.3%	54.2%	2.7%
9	Engineering, Mechanical	70	41	329	177	599	12	112	1,341	2,193
		3.2%	1.9%	15.0%	8.1%	27.3%	0.5%	5.1%	61.2%	2.2%
10	Biotechnology & Applied Microbiology	84	68	415	102	460	11	49	1,189	1,956
		4.3%	3.5%	21.2%	5.2%	23.5%	0.6%	2.5%	60.8%	2.0%

미국등록특허수를 <표 6> 및 <표 7>에 제시하였다.

<표 6>에서 합계(1997-2003년)는 한국전체의 주제분류별 논문 건수이고 합계의 백분율은 한국전체 논문 총건수(1997-2003년 합계=97,615건) 대비 주제분류별 논문 건수의 백분율($f=e/97,615*100$)이며, 각 지역의 백분율은 주제분류별 논문 건수 대비 각 지역의 논문 건수의 백분율($b=a/e*100$)을 나타낸다. 특히 소계는 7개 지역 논문건수의 합계이고,

소계의 백분율은 주제분류별 논문 건수 대비 소계의 백분율을 나타낸다. SCIE 논문의 주제분류는 200여개이고, <표 6>은 한국인이 성과를 많이 낸 10개 주제분류에 대해서만 살펴보고 있다. Physics-Applied 주제 분야는 1997년부터 2003년까지 나온 총논문(97,615건)의 5.4%인 5,310건의 성과를 보였다. 이 분야만을 살펴보면 서울에서 29.6%의 성과를 보이면서 독보적이고, 대전 지역이 18.1%의 성과를 보인다. 또한 이 분야에서 광주, 대구,

<표 7> 미국등록특허 건수의 분류별-지역별 분포(1997-2003년 합계)

순위	WIPO 분류	중분류	광주	대구	대전	부산	서울	울산	인천	소계	합계
1	30	전기/ 반도체	16,3 ^a	66,4	378,2	42,9	1,328,8	10,5	101,4	1,944,5 ^c	5,857,3 ^e
			0,3% ^b	1,1%	6,5%	0,7%	22,7%	0,2%	1,7%	33,2% ^d	26,2% ^f
2	31	전자/통신	4,0	78,2	267,3	12,0	1,193,0	2,1	65,9	1,622,4	3,528,8
			0,1%	2,2%	7,6%	0,3%	33,8%	0,1%	1,9%	46,0%	15,8%
3	28	정보매체		22,0	63,1	11,8	930,9	2,7	36,8	1,067,2	3,032,9
			0,0%	0,7%	2,1%	0,4%	30,7%	0,1%	1,2%	35,2%	13,6%
4	26	측정/광학	10,5	30,4	158,6	23,3	562,6	8,4	23,0	821,8	2,379,0
			0,4%	1,3%	6,7%	1,0%	23,6%	0,4%	1,2%	34,5%	10,6%
5	27	컴퓨터	10,3	25,7	130,5	14,0	526,5	7,5	36,5	751,0	1,727,6
			0,6%	1,5%	7,6%	0,8%	30,5%	0,4%	2,1%	43,5%	7,7%
6	10	운송/포장	10,1	14,0	11,1	2,3	124,1	54,2	26,5	242,3	634,5
			1,6%	2,2%	1,8%	0,4%	19,6%	8,5%	4,2%	38,2%	2,8%
7	24	조명/가열	19,9	1,5	14,7	10,6	147,9	2,0	80,0	276,5	610,2
			3,3%	0,2%	2,4%	1,7%	24,2%	0,3%	13,1%	45,3%	2,7%
8	23	기계부품	1,5		8,7	13,5	84,9	8,5	11,6	128,7	418,9
			0,4%	0,0%	2,1%	3,2%	20,3%	2,0%	2,8%	30,7%	1,9%
9	6	분리/혼합	20,7	1,3	58,7	5,5	94,0	4,3	10,8	195,3	397,2
			5,2%	0,3%	14,8%	1,4%	23,7%	1,1%	2,7%	49,2%	1,8%
10	13	유기화학	9,8	1,8	139,3	3,3	116,4	1,7	3,2	275,5	385,2
			2,5%	0,5%	36,2%	0,9%	30,2%	0,4%	0,8%	71,5%	1,7%

대전, 부산, 서울, 울산, 인천 등 7개 지역의 성과가 차지하는 비중은 57.5%를 차지하고 있다. 한편 상위 10개의 다른 주제분류도 살펴보면 한국전체 대비 대략 55-65%를 이들 7개 지역에서 성과를 보이고 있어서 과반수 이상의 성과를 광역시 및 서울특별시 지역에서 성과를 보이고 있음을 알 수 있다. 각 주제분류별 성과의 지역별 순위는 서울, 대전이 1위와 2위를 고수하고 있다.

〈표 7〉에서 합계(1997-2003년)는 한국전체의 분류별 미국등록특허 건수를, 합계의 백분율은 한국전체 미국등록특허 총건수(1997-2003년 합계=22,362건) 대비 분류별 미국등록특허 건수의 백분율($f=e/22,362*100$)을, 각 지역의 백분율은 분류별 미국등록특허 건수 대비 각 지역의 미국등록특허 건수의 백분율($b=a/e*100$)이며, 소계는 7개 지역 미국등록특허 건수의 합계이고 소계의 백분율은 분류별 미국등록특허 건수 대비 소계의 백분율을 의미한다. 미국등록특허의 WIPO 분류는 32개가 있는데 〈표 7〉은 한국인이 성과를 많이 낸 10개 분류에 대해서만 살펴보고 있다. 30(전기/반도체) 분야는 1997년부터 2003년까지 나온 미국등록특허(22,362건)의 26.2%인 5,857건의 성과를 보였다. 이 분야만을 살펴보면 서울에서 22.7%를 차지하고 있고, 대전에서 6.5%를 보이고 있다. 또한 이 분야에서 광주, 대구, 대전, 부산, 서울, 울산, 인천 등 7개 지역의 성과가 차지하는 비중은 33.2%를 차지하고 있다. 한편 상위 10개의 다

른 분류도 살펴보면 한국전체 대비 대략 30-50%를 이들 7개 지역에서 성과를 보이고 있는데, 다만 유기화학 분야는 71.5%를 7개 지역에서 차지하고 있다. SCIE 논문과 비교하면 미국등록특허는 광역시 및 서울 지역의 비중이 상대적으로 낮게 나오는데 이는 경기도 지역에서 높은 미국특허등록 건수를 보이고 있기 때문이다. 경기 지역의 1997-2003년도 미국등록특허 건수의 합계는 9,815건으로 이 기간 동안 한국인이 생성한 미국등록특허(22,362건)의 43.9%에 해당된다.

지역별 순위를 상위 10개 분야에 대해서 살펴보면 30(전기/반도체), 31(전자/통신), 28(정보매체), 26(측정/광학), 27(컴퓨터), 6(분리/혼합) 분야에서 서울, 대전이 1위와 2위를 고수하고 있다. 그러나 10(운송/포장) 분야는 서울(19.6%), 울산(8.5%)이 1위와 2위를 보이고 있고, 24(조명/가열) 분야는 서울(24.2%), 인천(13.1%)의 순위이고, 23(기계부품) 분야는 서울(20.3%), 인천(2.8%)의 순위를 보이고 있고, 13(유기화학) 분야는 대전(36.2%), 서울(30.2%)의 순위를 보이고 있다.

부록에서는 각 지역별 SCIE와 USPA의 분류별 건수와 순위를 상위 10개 분야에 대해서 제시하고 있는데, 간략히 지역별 최상위 1개 분야만 요약해서 살펴보면 다음과 같다. SCIE로 살펴보면 서울, 대전, 대구 지역에서 “Engineering, Electrical & Electronic”이 1순위를 차지하고 있고 부산, 광주 및 울산 지역은 “Polymer Science”가 1순위이고, 인천 지역은 “Materials Science,

Multidisciplinary”가 1순위를 차지하고 있다. 미국등록특허로 살펴보면 서울, 부산, 대전, 인천 지역에서 30(전기/반도체) 분야가 1순위를 나타내고, 대구 지역은 31(전자/통신) 분야, 광주 지역은 3(가정용품), 울산 지역은 10(운송/포장) 분야가 1순위를 차지하고 있다.

5.2 우리나라 과학기술성과의 지역별 특성화

한국의 지역별 특화 과학기술의 탁월성을 분석하기 위해 한국의 7개 도시 지역에 대해서 지역별 논문과 특허의 과학기술 분야별 게재 및 등록 순위와 게재 건수 및 등록 건수 분포가 지프의 법칙을 따르는지를 분석하였다. 계량정보학 분야에서 지프의 법칙이 의미하는 바는 문헌 내에 등장하는 모든 용어를 출현빈도대로 나열했을 때 빈도×순위는 일정하다는 것이다. 본 논문에서는 계량정보학 분야의 지프의 법칙을 차용하여 과학기술의 대표적인 성과인 논문과 특허에서도 지프의 법칙이 성립하는지 살펴보았다. 즉 연구대상으로 문헌 내의 단어가 아닌 SCIE 논문의 주제분류와 미국등록특허의 WIPO 분류를 살펴보았다. 연구설계 부분에서 본 연구에서 설정한 가설을 제시하고 있다. 가설의 핵심은 분류별 논문수 및 특허수와 순위를 곱한 값은 일정하다는 것이다.

앞에서 설정한 두 가지 가설을 1997년부터 2003년까지의 한국인이 산출한 SCIE 논문과

미국등록특허에 대해서 회귀분석을 실시하여 검증한다. 만약 회귀분석결과 두 개의 가설이 타당하다면 이는 지프의 법칙이 과학기술의 대표적인 성과인 SCIE 논문과 미국등록특허에도 동일하게 적용된다는 의미이다. 이를 다시 해석하면 지역별 과학기술의 성과가 특수한 몇 개의 분야에 집중되어 있다는 의미이다. 지프의 법칙의 일반적인 형태는 $g(r) = j = F/r^\beta$ 로 나타나고, 여기서 r 는 순위(rank), $g(r)=j$ 는 빈도수, F 와 β 는 상수이다(Egghe, 1990). 이 식에 자연로그를 취하면 $\ln g(r) = \ln F - \beta \ln(r)$ 의 회귀선을 얻게 된다. 본 연구에서는 서울, 부산, 대전, 대구, 광주, 인천, 울산 지역에서 1997년부터 2003년까지 산출된 SCIE 논문과 미국등록특허에 대해서 각각 주제분류와 WIPO 분류를 이용하여 회귀선을 구하였다. 각 지역별, 과학기술분류별 논문 및 특허의 순위와 분포 정보를 사용하여 연도별 평균치를 구하여 순위분포함수를 만족하는지 회귀분석을 하고 그 결과를 <표 8>에 제시하였다.

대부분의 회귀선에서 수정된 R 제곱 값이 높은 값을 가지고 있어서 회귀선이 적합하다고 볼 수 있는데, 다만 울산 지역만 상대적으로 수정된 R 제곱 값이 낮게 나와서 회귀선의 설명력이 상대적으로 떨어진다고 볼 수 있다. 유의확률도 모두 0.000이므로 회귀모형이 유의하다고 할 수 있다. 따라서 앞에서 과학기술 성과에 대해 설정한 두 가지 가설이 타당하다고 볼 수 있다. 이는 지프의 법칙이 과학기술

〈표 8〉 지역별 과학기술성과의 순위분포

지역	과학기술성과	$\ln g(r) = \ln F - \beta \ln(r)$	수정된 R^2	유의확률
서울	SCIE	$\ln_g(r) = 5,990 - 0,618 \ln(r)$	0,898	0,000
	USPA	$\ln_g(r) = 6,380 - 1,652 \ln(r)$	0,809	0,000
부산	SCIE	$\ln_g(r) = 4,154 - 0,707 \ln(r)$	0,893	0,000
	USPA	$\ln_g(r) = 1,865 - 0,772 \ln(r)$	0,949	0,000
대전	SCIE	$\ln_g(r) = 5,640 - 0,770 \ln(r)$	0,911	0,000
	USPA	$\ln_g(r) = 4,885 - 1,435 \ln(r)$	0,919	0,000
대구	SCIE	$\ln_g(r) = 3,403 - 0,776 \ln(r)$	0,911	0,000
	USPA	$\ln_g(r) = 2,872 - 1,186 \ln(r)$	0,958	0,000
광주	SCIE	$\ln_g(r) = 3,967 - 0,710 \ln(r)$	0,941	0,000
	USPA	$\ln_g(r) = 2,362 - 0,882 \ln(r)$	0,826	0,000
인천	SCIE	$\ln_g(r) = 3,874 - 0,827 \ln(r)$	0,932	0,000
	USPA	$\ln_g(r) = 3,801 - 1,455 \ln(r)$	0,890	0,000
울산	SCIE	$\ln_g(r) = 1,950 - 0,622 \ln(r)$	0,988	0,000
	USPA	$\ln_g(r) = 2,105 - 0,926 \ln(r)$	0,608	0,000

의 성과인 SCIE 논문과 미국등록특허에도 동일하게 적용되므로 각 지역별 과학기술의 성과가 특수한 몇 개의 분야에 집중되고 있다고 해석할 수 있다. 한편 〈표 8〉에서 보는 바와 같이 모든 지역에서 기술적 성과인 USPA의 β 값이 과학적 성과인 SCIE의 β 값보다 크게 나타나는 것을 알 수 있다. 기술적 성과가 과학적 성과보다 지역 차원에서 소수의 몇 개 분야에 더욱 집중되어 있다는 것을 의미한다.

6. 결론

과학기술성과의 파급효과는 기술혁신이라

는 복합적 과정을 통해 국가 및 지역경제발전에 기여하고, 시민들의 삶의 질도 향상시켜준다. 특히 국가기술혁신정책에서 지역의 과학기술성과를 분석해 보는 것은 효과적이고 효율적인 기술산업정책의 수립 및 집행에 있어서 대단히 중요한 작업이다. 본 연구는 과학기술성과와 지역혁신활동의 관계에 있어서 계량적 현황 및 특성을 분석하여 주요한 정보를 제공할 수 있는 분석방법에 관한 것이다. 우리나라의 과학기술성과가 1997년부터 2003년까지 지역별로 어느 정도로 어떻게 산출되는가의 추이를 분석하고, 지역 차원에서 각각 어떠한 특성을 갖는가에 대한 현황을 조사·분석하였다.

과학기술성과에 대한 분석결과를 볼 때 계량정보학 분야의 지프의 법칙이 과학기술성과인 SCIE 논문과 미국등록특허에도 동일하게 적용되고 있음을 확인할 수 있었다. 다시 말하면 각 지역별 과학기술의 성과가 특수한 몇 개의 분야에 집중되고 있다는 의미이다. 한편 지역 차원에서 기술적 성과가 과학적 성과보다 좀 더 몇 개의 소수 분야에 더욱 집중되어 있었다. 지역별로 특성화된 과학기술성과를 살펴보면 서울 지역의 경우 학제간 연계 및 파급효과가 큰 분야에서 논문이 많이 나왔으며, 전기/반도체, 전자/통신, 정보매체, 측정/광학, 컴퓨터 등 첨단산업 분야에서 미국 특허가 많았다. 부산 지역은 첨단산업과 화학, 기계부품 등의 기반산업이 조화를 이루었으며, 대전 지역은 전기전자 및 화학 분야에서, 대구 지역은 논문과 특허가 생산되는 산업 분야가 조금 다르면서 논문은 화학 분야, 특허는 전기전자 분야에서 과학기술성과를 보이고 있다. 광주 지역은 전기전자 등의 첨단산업보다는 화학 및 바이오 또는 일반 생활용품 분야에서, 인천 지역은 전기전자, 조명/가열 등의 분야에서 특허를 많이 내는 등 지역별로 독특한 과학기술성과를 보이고 있다. 마지막으로 울산 지역은 중화학공업이 발달된 지역의 특성을 반영하듯 재료, 화학, 기계 등의 분야에서 과학기술성과를 보이고 있다.

본 연구의 결과를 종합하면 과학기술 분야에서 과학부문은 국가 전체적인 차원에서 접근하여 종합적이고 체계적인 R&D 정책기획,

집행 및 평가를 진행하는 것이 바람직할 것이다. 하지만 기술 및 산업부문의 경우 국가 차원에서는 총괄적인 기획강화 및 지원확대를 추진하고, 개별 지방정부 차원에서는 선택과 집중을 통하여 지역혁신체제 구축을 위한 적극적인 정책적 투자와 지원이 필요하다고 볼 수 있다. 궁극적으로 중앙정부는 혁신기술 창출을 위하여 지속적인 연구개발투자 비중확대와 더불어 생산성향상을 위한 성과의 양적, 질적 수준 향상을 도모하고, 지방정부는 자립형 지방화 및 지역특성화 발전을 위한 지역특화기술 및 전략산업육성을 적극 추진하여야 할 것이다.

참고문헌

- 권오혁 외, 2002, 『첨단산업과 도시』, 서울: 한울아카데미.
- 국가균형발전위원회, 2004, 『한국의 지역전략산업』, 서울: 폴리테이아.
- 성경룡 외, 2005, 『동북아시아의 한반도 공간구상과 균형발전전략』, 서울: jplus AD.
- 송위진, 2006, 『기술혁신과 과학기술정책』, 서울: 르네상스.
- 원동규, 2002, 『지식기반 공간구조형성과 지역간 지식연계망구조에 관한 연구』, 박사학위논문, 서울대학교 대학원, 도시및지역계획.
- 야노토루, 1997, 『지역연구의 방법』, 아시아지역경제연구회역, 서울: 전예원.

- 정용일 외, 2005, 「계량정보분석을 통한 지식의 Mapping과 활용」, (서울) : 한국과학기술정보연구원.
- Altvater-mackensen N, et al, 2005, "Science and Technology in the region: The output of regional science and technology, its strength and its leading institutions," *Scientometrics*, 63(3): 463-529.
- Americo Tristao Bernards et, al, 2003, "Cross-over, thresholds, and interactions between science and technology: lessons for less-developed countries," *Research policy*, 32: 865-885.
- Arnold verbeek et, al, 2005, "Linking science to technology: Using bibliographic references in patents to build linkage schemes," *Scientometrics*, 54(3): 399-420.
- Becattini, G, 1991, "Italian Districts: Problems and Perspectives," *International Studies of Management & Organization*, 21(1): 8390.
- Freeman, C, 1987, *Technology Policy and Economic Performance: Lessons From Japan* London: Pinter.
- _____, 1994, "The Economics of Technical Change," *Cambridge Journal of Economics*, 18: 463-514.
- Hood, W, W, 1998, *An informetric study of the distribution of bibliographic records in online databases: a case study using the literature of Fuzzy Set Theory*, 1965-1993. Ph.D. diss., The University of New South Wales.
- Kwok Tong-Soo, 2002, *Zipf's Law for Cities: A Cross Country Investigation*, mimeo, London School of Economics.
- Egghe, L, 2005, "Zipfian and Lotkaian Continuous Concentration Theory," *Journal of the american society for information science and technology*, 56(9): 935-945.
- Egghe, L., Rousseau, R., 1990, *Introduction to Informetrics*, Amsterdam: Elsevier Science Publishers.
- Maillat, D, 1992, "Milieux et dynamique territoriale de l'innovation," *Canadian Journal of Regional Science*, XV(2): 199-218.
- Martin Meyer, 2006, "Measuring science-technology interaction in the knowledge-driven economy: The case of a small economy," *Scientometrics*, 66(2): 425-439.
- Nelson, R, R, and S, G, Winter, 1982, *The Evolutionary Theory of Economic Chang*, Cambridge: Harvard University Press.
- Nelson, R, R, 1993, *National Innovation*

Systems: A Comparative Analysis,
Oxford: Oxford University Press,
Ohmae, K, 1995, *The End of the Nation*

-State: The Rise of Regional Economies,
New York: The Free Press,

부 록

〈부표 1〉 서울지역의 SCIE와 USPA의 분류별 건수 및 순위

순위	SCIE			USPA			
	주 제 분 류	건수	백분율	WIPO분류	중분류	건수	백분율
1	Engineering, Electrical & Electronic	1,607	4.8%	30	전기/반도체	1,328,8	22.0%
2	Physics, Applied	1,573	4.7%	31	전자/통신	1,193,0	19.7%
3	Physics, Multidisciplinary	1,415	4.3%	28	정보매체	930,9	15.4%
4	Materials Science, Multidisciplinary	1,341	4.0%	26	측정/광학	562,6	9.3%
5	Chemistry, Multidisciplinary	1,256	3.8%	27	컴퓨터	526,5	8.7%
6	Polymer Science	1,247	3.8%	24	조명/가열	147,9	2.4%
7	Biochemistry & Molecular Biology	1,158	3.5%	10	운송/포장	124,1	2.1%
8	Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging	867	2.6%	13	유기화학	116,4	1.9%
9	Medicine, General & Internal	806	2.4%	6	분리/혼합	94,0	1.6%
10	Physics, Condensed Matter	777	2.3%	4	의료/레이저	93,8	1.6%
합계		33,145				6,052	

※ 합계는 1997~2003년의 전체건수이고, 백분율은 전체건수에 대한 것임(〈부표 1〉부터 〈부표 7〉까지 동일하게 적용).

〈부표 2〉 부산지역의 SCIE와 USPA의 분류별 건수 및 순위

순위	SCIE			USPA			
	주 제 분 류	건수	백분율	WIPO분류	중분류	건수	백분율
1	Polymer Science	250	6.4%	30	전기/반도체	42,9	22.9%

순위	SCIE			USPA			
	주 제 분 류	건수	백분율	WIPO분류	중분류	건수	백분율
2	Physics, Multidisciplinary	233	5,9%	26	측정/광학	23,3	12,4%
3	Materials Science, Multidisciplinary	214	5,5%	27	컴퓨터	14,0	7,4%
4	Chemistry, Multidisciplinary	209	5,3%	23	기계부품	13,5	7,2%
5	Engineering, Mechanical	177	4,5%	31	전자/통신	12,0	6,4%
6	Physics, Applied	158	4,0%	28	정보매체	11,8	6,3%
7	Biochemistry & Molecular Biology	113	2,9%	24	조명/가열	10,6	5,7%
8	Mathematics	110	2,8%	22	엔진/펌프	6,5	3,5%
9	Biotechnology & Applied Microbiology	102	2,6%	12	무기화학/수처리	5,5	2,9%
10	Engineering, Manufacturing	95	2,4%	6	분리/혼합	5,5	2,9%
합계		3,925				187,7	

〈부표 3〉 대전지역의 SCIE와 USPA의 분류별 건수 및 순위

순위	SCIE			USPA			
	주 제 분 류	건수	백분율	WIPO분류	중분류	건수	백분율
1	Engineering, Electrical & Electronic	1,162	7,9%	30	전기/반도체	378,2	22,7%
2	Physics, Applied	960	6,6%	31	전자/통신	267,3	16,0%
3	Materials Science, Multidisciplinary	844	5,8%	26	측정/광학	158,6	9,5%
4	Polymer Science	733	5,0%	13	유기화학	139,3	8,3%
5	Chemistry, Multidisciplinary	629	4,3%	27	컴퓨터	130,5	7,8%
6	Physics, Multidisciplinary	618	4,2%	14	고분자	99,0	5,9%
7	Biochemistry & Molecular Biology	458	3,1%	28	정보매체	63,1	3,8%
8	Nuclear Science & Technology	445	3,0%	6	분리/혼합	58,7	3,5%
9	Physics, Condensed Matter	415	2,8%	5	의약	57,9	3,5%
10	Biotechnology & Applied Microbiology	415	2,8%	17	아금/도금	49,2	2,9%
합계		14,649				1,669,3	

〈부표 4〉 대구지역의 SCIE와 USPA의 분류별 건수 및 순위

순위	SCIE			USPA			
	주 제 분 류	건수	백분율	WIPO분류	중분류	건수	백분율
1	Engineering, Electrical & Electronic	141	5,5%	31	전자/통신	78,2	27,0%
2	Biochemistry & Molecular Biology	141	5,5%	30	전기/ 반도체	66,4	22,9%
3	Chemistry, Multidisciplinary	134	5,2%	26	측정/광학	30,4	10,5%
4	Physics, Multidisciplinary	127	4,9%	27	컴퓨터	25,7	8,9%
5	Polymer Science	115	4,5%	28	정보매체	22,0	7,6%
6	Physics, Applied	83	3,2%	10	운송/포장	14,0	4,8%
7	Mathematics	82	3,2%	20	건설	7,5	2,6%
8	Surgery	81	3,2%	18	섬유	6,2	2,1%
9	Materials Science, Multidisciplinary	75	2,9%	17	야금/도금	5,7	2,0%
10	Biotechnology & Applied Microbiology	68	2,6%	12	무기화학/ 수처리	5,4	1,9%
합계		2,572				289,5	

〈부표 5〉 광주지역의 SCIE와 USPA의 분류별 건수 및 순위

순위	SCIE			USPA			
	주 제 분 류	건수	백분율	WIPO분류	중분류	건수	백분율
1	Polymer Science	213	6,5%	3	가정용품	27,8	12,8%
2	Chemistry, Multidisciplinary	209	6,4%	18	섬유	26,3	12,0%
3	Physics, Applied	199	6,1%	6	분리/혼합	20,7	9,5%
4	Biochemistry & Molecular Biology	172	5,3%	24	조명/가열	19,9	9,1%
5	Engineering, Electrical & Electronic	137	4,2%	16	바이오	16,7	7,7%
6	Pharmacology & Pharmacy	122	3,7%	30	전기/ 반도체	16,3	7,5%
7	Materials Science, Multidisciplinary	103	3,2%	22	엔진/펌프	13,7	6,3%
8	Physics, Multidisciplinary	102	3,1%	26	측정/광학	10,5	4,8%
9	Biotechnology & Applied Microbiology	84	2,6%	27	컴퓨터	10,3	4,7%
10	Engineering, Chemical	75	2,3%	10	운송/포장	10,1	4,6%
합계		3,264				217,9	

〈부표 6〉 인천지역의 SCIE와 USPA의 분류별 건수 및 순위

순위	SCIE			USPA			
	주 제 분 류	건수	백분율	WIPO분류	중분류	건수	백분율
1	Materials Science, Multidisciplinary	191	8.4%	30	전기/ 반도체	101,4	20,2%
2	Polymer Science	164	7,3%	24	조명/가열	80,0	15,9%
3	Chemistry, Multidisciplinary	155	6,8%	31	전자/통신	65,9	13,1%
4	Physics, Multidisciplinary	121	5,3%	28	정보매체	36,8	7,3%
5	Engineering, Mechanical	112	5,0%	27	컴퓨터	36,5	7,3%
6	Chemistry, Physical	80	3,6%	26	측정/광학	28,0	5,6%
7	Engineering, Electrical & Electronic	69	3,1%	10	운송/포장	26,5	5,3%
8	Physics, Applied	64	2,8%	3	가정용품	25,6	5,1%
9	Physics, Condensed Matter	62	2,8%	18	섬유	16,5	3,3%
10	Engineering, Chemical	60	2,6%	8	비금속가공	11,9	2,4%
합계		2,259				501,6	

〈부표 7〉 울산지역의 SCIE와 USPA의 분류별 건수 및 순위

순위	SCIE			USPA			
	주 제 분 류	건수	백분율	WIPO분류	중분류	건수	백분율
1	Polymer Science	55	13,1%	10	운송/포장	54,2	37,7%
2	Physics, Multidisciplinary	32	7,5%	30	전기/ 반도체	10,5	7,3%
3	Chemistry, Multidisciplinary	21	4,9%	20	건설	9,3	6,5%
4	Materials Science, Multidisciplinary	19	4,6%	14	고분자	8,9	6,2%
5	Physics, Applied	18	4,3%	23	기계부품	8,5	5,9%
6	Biochemistry & Molecular Biology	17	4,1%	26	측정/광학	8,4	5,8%
7	Engineering, Mechanical	12	2,8%	7	금속가공	8,0	5,6%
8	Biotechnology & Applied Microbiology	11	2,7%	27	컴퓨터	7,5	5,2%
9	Physics, Atomic, Molecular & Chemical	11	2,6%	22	엔진/펌프	4,5	3,1%
10	Physics, Condensed Matter	10	2,4%	6	분리/혼합	4,3	3,0%
합계		419				143,7	