

한국 광산업(光産業) 기술지식 창출의 공간구조

임영훈* · 박삼옥**

The Spatial Structure of the Production of Technological Knowledge in the Korean Photonics Industry

Young Hun Lim* · Sam Ock Park**

요약 : 본 연구는 국내 광산업 기술지식 창출의 공간구조를 살펴보는 데 목적을 둔다. 지식창출의 대리 지표로서 특허데이터를 활용하였으며, 키워드를 이용하여 1996~2007년 사이에 출원된 광산업 등록특허를 대상으로 했다. 미국특허상표청에 등록된 광산업 특허는 한국이 대만과 더불어 광산업 분야의 후발주자로서 급속히 성장하고 있음을 보여주었다. 한국특허청에 등록된 광산업 특허는 단독특허와 공동특허로 구분하여 살펴보았다. 단독특허의 경우, 광산업 기술지식이 서울, 수원, 대전에 상당히 편중되어 창출되고 있지만 편중 정도는 점차 완화되고 있음을 보여주었다. 공동특허의 경우도 상기된 지역들이 대체로 중심적인 위치를 차지하지만, 지역 간 군집과 연결 양상은 시기별로 상이했다. 공동특허에 참여하는 주체가 다양해진 데 기인하며 정보통신 인프라 개선, 광산업 육성, 산학협력 촉진과 같은 정책적 영향이 주요했던 것으로 보인다.

주요어 : 광산업, 기술지식, 특허, 단독특허, 공동특허

Abstract : The purpose of this study is to investigate the spatial structure of the production of technological knowledge in the Korean photonics industry. Patent data were used as a proxy of knowledge production. The data were gathered by keywords among the registered patents which were applied from 1996 to 2007. The photonics industry patents registered at United States Patent Trademark Office(USPTO) show that Korea and Taiwan, as a latecomer, have rapidly increased. The photonics industry patents registered at Korean Intellectual Property Office(KIPO) were analyzed by type of application: single-applicant and co-applicant patents. The analysis of single-applicant patents shows that technological knowledge in the Korean photonics industry has been produced mainly in Seoul, Suwon, and Daejeon. The degree of spatial bias, however, has been slightly decreased during the study period. Above-mentioned regions are also main centers in the analysis of co-applicant patents, but the forms of inter-regional cluster and network are different over time. It is because agents participating in co-applicant patents are diverse and increased. Furthermore, it seems that policies, such as the improvement of the infrastructure of ICT, the promotion of the photonics industry and the industry-university-institute collaboration, are very influential.

Key Words : photonics industry, technological knowledge, patent, single-applicant patent, co-applicant patent

* 서울대학교 사회과학대학 지리학과 박사과정(Doctoral Student, Department of Geography, Seoul National University), limyh96@snu.ac.kr

** 서울대학교 지리학과 교수(Professor, Department of Geography, Seoul National University), parkso@snu.ac.kr

1. 서론

1) 연구배경과 목적

21세기 경제성장과 산업발전에 있어 핵심적 이슈는 신기술 개발과 에너지자원 문제의 극복이라고 할 수 있다. 소위 6T로 불리는 신기술의 개발은 기존의 기술 경제패러다임과 달리 에너지자원에 의한 제약이 적고 지식창출과 기술혁신이 주요한 원동력이 된다. 신기술의 지식창출과 기술혁신, 기술응용은 배타적인 하나의 기술이나 산업영역에서 이루어지지 않고 여러 기술과 산업영역에 걸쳐 발생한다(Rosenkopf and Nerkar, 2001; Adner and Levinthal, 2002). 산업 부문 간의 네트워크를 통해 이러한 지식과 기술이 만들어지는 이면에는 공간적 속성이 존재하기 때문에, 지식창출과 기술혁신에 대한 연구들은 다양한 공간적 스케일에서 이루어지는 경제공간의 변화를 함께 다룬다(Lundvall, 1992; Cooke, 1998; 2001; Oinas and Malecki, 1999; Porter, 2000a; 2000b; Park, 2000; 2001; 박삼옥, 2009). 즉, 기술혁신은 지역과 밀접한 관계가 있고 새로운 기술의 창출과 확산은 공간적 차원을 가지고 있으며, 기술혁신과 지역의 관계가 고정적이지 않기 때문에 기술혁신공간 및 경제공간은 역동적으로 변한다(Le Heron and Harrington, 2005; Park, 2009a).

한편 지식창출과 기술혁신을 분석할 경우에 보통 특허를 대리지표로 많이 활용한다. 특허가 지식창출과 기술혁신의 모든 성과를 반영하는 것은 아니지만, 현실을 분석하는 수단으로 매우 유용하기 때문이다(Acs *et al.*, 2002; OECD, 2009). 물론 특허자료를 활용한 연구는 그 목적에 따라 다양한 방식으로 이루어진다. 우선 특허활동이 경제성장과 산업경쟁력에 기여하는 효과나 관계를 분석하는 경우이다(한국개발연구원, 2003; 김태기 · 장선미, 2005; 강호진 · 박전영, 2007). 이는 지식자본으로서 특허가 증가함에 따라 경제성장과 산업경쟁력에 어느 정도 기여하는지를 분석하는데 목적을 둔다. 특허활동을 활발하게 만들어주는 결정요인을 분석하는데 목적을 둔 연구들도 있다(Jaffe, 1986; 강성진 · 서환주, 2005; 서환주, 2005; 정진화,

2006; 김홍주, 2006; 정준호, 2007). 결정요인은 기업이나 대학 등과 같이 행위주체 차원의 특성에 관심을 두거나, 공간단위를 설정하여 지역 차원의 특성에 관심을 두고 분석이 이루어진다. 이는 특허활동을 촉진시키는 결정요인을 분석함으로써 행위주체와 지역 차원에서 전략적 혹은 정책적으로 대응할 수 있는 논리를 제공한다. 마지막으로 특허활동을 통한 지식과 기술의 공간적 확산을 분석하는데 목적을 두는 경우이다(Jaffe *et al.*, 1993; Anselin *et al.*, 1997; Mariani, 2004). 지식기반경제 하에서 지식과 기술의 외부성 증대로 인하여 상호작용과 교류가 중요해졌고, 여기에는 공간적 메커니즘이 작용하기 때문이다. 공간적 메커니즘은 주로 국지적 확산과 집적에 주목한다. 확산의 측정은 특허인용정보를 주로 활용하지만, 국내 특허의 경우 인용정보가 잘 갖추어지지 않았기 때문에 확산의 공간성에 대한 연구가 부족한 편이다¹⁾. 다만 최근에는 확산과 관련하여 특허인용정보 대신 공동특허 출원인의 지역정보를 활용하여 공간네트워크를 분석하는 경우도 있다(김홍주, 2007).

이에 본 연구에서는 단독특허와 공동특허의 분포, 출원인 정보를 활용하여 공간적 차원에서 신기술 산업의 기술지식 창출을 분석하는데 목적을 둔다. 대상이 되는 신기술 산업은 광산업(photronics industry)이다. 그동안 신기술 산업과 관련된 많은 연구들은 ICT, BT, NT 등을 주로 다루었지만, 신기술로서 주목받고 있고 에너지자원 절약적인 광기술을 기반으로 한 광산업에는 많이 주목하지 않았다. 광산업은 18세기 광학기로부터 시작되어 1960년대 레이저가 발명되면서 이미 그 중요성이 인식되었지만, 국내에서는 1990년대를 전후하여 정보통신기술이 발전하고 인터넷 기반이 급속하게 확대되면서 주목받기 시작하였다. 또한 국내에서는 2000년부터 지역전략산업 육성정책의 일환으로 광주 광산업클러스터 조성을 필두로 하여 광산업 성장이 가속화되고 있다(임영훈 · 박삼옥, 2006).

그러나 국내 광산업은 광주 광산업클러스터뿐만 아니라 여러 지역에 걸쳐서 성장하고 있다. 지역적으로 분산되어 있는 다양한 산업과 행위주체들에 의해서 광기술의 개발과 응용이 이루어지고 있기 때문이다. 따라서 국내 광산업에서 기술지식이 어떤 공간구조를 이

루면서 창출되고 있는가를 살펴보기 위해서 전체 지역을 대상으로 분석을 시도하였다. 다만 광주 광산업클러스터를 육성하려는 노력이 공간구조에 어느 정도 영향을 미칠 것으로 판단하였기 때문에, 광산업 집적화 계획의 단계에 맞추어 시기를 구분한 후에 공간구조의 변화를 살펴볼 필요가 있다. 이에 광산업 집적화 계획이 수립되기 이전의 4년(1996~1999)을 1기, 광산업 집적화 계획 1단계에 해당하는 기간(2000~2003)을 2기, 2단계에 해당하는 기간(2004~2007)을 3기로 구분하여 총 12년에 걸친 광산업 기술지식 창출의 공간구조를 파악하는데 중점을 두고 연구를 진행하였다.

2) 연구방법

연구에 사용한 자료는 광산업과 관련된 등록특허이다. 특정산업을 분석하는 경우에는 보통 표준산업분류를 기준으로 관련 자료를 수집한다. 그러나 현재 사용되고 있는 광산업의 제품분류는 산업과 지자체 차원에서 광산업을 정책적으로 육성하기 위해 작성한 것이기 때문에, 표준산업분류를 그대로 이용하는 경우 타산업과 중첩되어 광산업의 현실을 왜곡할 우려가 있다(권영섭 등, 2005). 더욱이 특허는 법률적인 목적을 위해 기술을 중심으로 분류하기 때문에 기존의 표준산업분

류를 이용하여 특허데이터를 수집하는 것이 쉽지 않다. 물론 강성진·서환주(2005)는 기업의 특허출원자료를 활용한 기술혁신요인과 기술파급효과를 분석하기 위하여, 특허의 기술분류인 국제특허분류(IPC)를 산업분류로 변환하여 활용한 바 있다. 그러나 본 연구는 광산업 제품 그 자체보다는 기술지식이 창출되는 공간구조의 분석에 중점을 두고 있기 때문에, 기술분류와 산업분류를 일치시켜 활용할 필요는 없다고 판단하였다. 특히 새롭게 성장하고 있는 신기술의 경우에는 관련 제품이 빠르게 변화하기 때문에, 이런 분야를 추적하기 위해서는 키워드나 특허의 요약문 및 전문을 활용할 수 있다(OECD, 2009).

이에 본 연구는 키워드를 사용하여 자료를 수집하였으며, 그 과정은 표 1과 같다. 자료는 한국특허정보원의 특허정보검색서비스에서 수집하였다. 자료를 수집하였던 2008년 9월 말 현재까지 등록상태에 있는 특허가 대상이 되었으며 특허명칭에 광, light, optical 중 하나라도 들어가 있고 1996년부터 2007년 사이에 출원된 특허만을 추출하였다. 출원기간은 앞서 언급하였던 1기, 2기, 3기의 구분에 따라 산정된 기간이다.

자료의 수집 결과, 국내특허의 경우에는 총 19,877개의 특허가 추출되었으며 단독특허 18,638개(93.8%), 공동특허 1,239개(6.2%)로 구성되어 있다. 단독특허는

표 1. 광산업 특허데이터 추출 방법

구분	한국특허청(KIPO)		미국특허상표청(USPTO)
상태	등록특허		등록특허
키워드 검색	발명(고안)의 명칭 = 광 or LIGHT or OPTICAL		발명(고안)의 명칭 = LIGHT or OPTICAL
출원일자	1996년 1월 1일~2007년 12월 31일		좌동
등록일자	2008년 9월 29일 현재까지		좌동
검색결과	유형	출원인 국적	
	단독특허	국내	해외
		13,539	5,099
			소계: 18,638
	공동특허	1,239	
총계	19,877		총계: 72,501

자료: 한국특허정보원 특허정보검색서비스(<http://www.kipris.or.kr>), 미국특허상표청(USPTO; United States Patent Trademark Office), <http://www.uspto.gov>

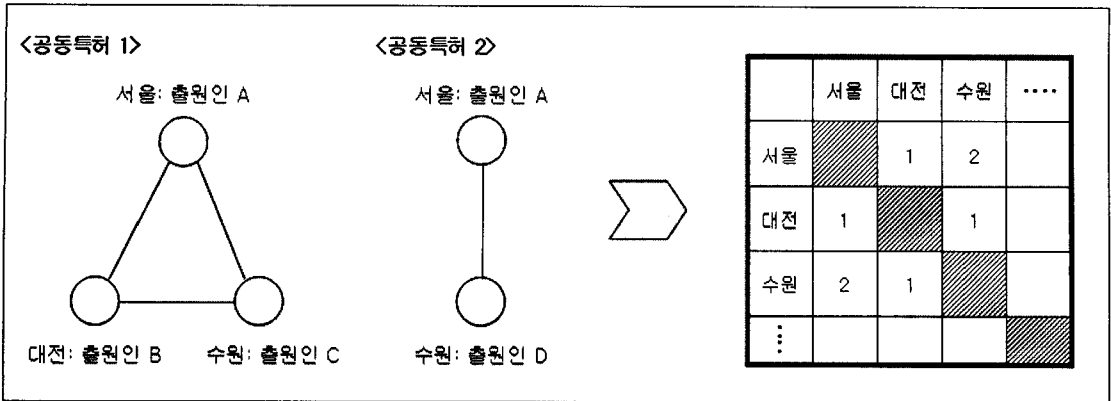


그림 1. 공동특허 데이터 지역매트릭스 구축 과정

국내출원인이 13,539개(72.6%), 해외출원인이 5,099개(27.4%)를 등록하였다. 동 기간 미국특허상표청(USPTO)에 등록된 특허는 72,501개로 국내특허의 약 3.6배에 이른다. 미국특허를 통해 살펴보고자 하는 바는 세계 광산업시장에서 가장 큰 비중을 차지하고 있는 미국에 주로 어느 국가들이 특허를 등록하고 있는가에 관한 것이다. 이를 통해 세계 광산업 기술지식의 창출 공간에서 국내 광산업이 차지하는 위치를 단편적으로 관찰할 수 있을 것이다. 따라서 검색 결과가 국내 광산업과 미국 광산업의 규모를 반영하는 것으로 오인해서는 안 된다. 다만 동일한 기준에 의거하여 자료를 수집한 점으로 미루어본다면, 국내 광산업 특허의 양적인 성장이 두드러진 것만은 사실이다.

국내 광산업 단독특허는 기술지식의 공간적 분포를 대략적으로 파악하는데 이용될 수 있지만, 공동특허는 주체들 간의 상호작용과 협력을 통해 기술지식의 흐름과 축적이 발생하는 지역 간 네트워크를 파악하는데 활용할 수 있다. 이에 광산업 기술지식 창출의 공간구조를 분석하려는 연구의 목적에 맞도록 공동특허는 별도의 가공작업을 거쳐야 한다. 본 연구에서는 공동특허를 상호작용과 경험 공유에 의한 지식교류로 보고, 출원인이 입지한 지역은 그러한 상호작용과 지식교류의 경험이 축적되는 노드로 상정한다²⁾. 따라서 출원인에 의한 공동특허는 지역 간 네트워크의 형성을 의미하며, 공동특허의 양은 지역 간 네트워크의 강도를 결

정짓는 것으로 이해하고자 한다. 출원인은 개인, 기업, 기관 등을 구분하지 않았다. 지역단위는 서울, 인천, 대전, 광주, 대구, 울산, 부산의 7개 광역 도시와 158개 시·군을 합하여 총 165개의 지역 노드로 설정하였다. 이런 조건 하에서, 서로 다른 지역의 출원인 2인이 공동특허를 낸 경우 두 지역의 연결도가 1씩 증가한다. 만약 서로 다른 지역의 출원인 3인이 공동특허를 낸 경우에는 가능한 조합인 ${}_3C_2$ 만큼의 연결이 형성된다. 공동특허 데이터 지역매트릭스를 구축하는 과정은 그림 1과 같다. 이런 과정을 거쳐 형성된 자료는 165×165의 지역매트릭스 형태를 띤다. 본 연구는 광산업 기술지식 창출의 공간구조를 파악하기 위해 이러한 지역매트릭스를 활용하여 군집분석(cluster analysis)과 연결망 분석(network analysis)을 시도하였다.

2. 미국등록특허를 통해 살펴본 광산업의 국제적 특허활동

미국특허상표청(USPTO)에 등록된 광산업 특허를 통해서 광산업의 기술지식 창출에 있어 각 국가가 차지하는 위상을 가늠해볼 수 있다. 미국등록특허가 국제적 기술지식 창출의 현황을 모두 반영하는 것은 아니지만, 해외에 특허를 출원하는 경우 보통 여러 국가

에 걸쳐 출원하기 때문에 각 국가의 위상을 가늠하는 척도로 활용하는데 큰 무리는 없을 것이다³⁾.

미국특허상표청에 등록된 광산업 특허는 72,501개에 이른다. 이 중에서 출원인 정보를 담고 있지 않은 특허를 제외한 58,709개 특허의 출원인 국가를 분석하였다(표 2). 전체 기간(1996~2007)에 걸쳐 살펴보면, 일본과 미국이 각각 42.78%, 32.98%를 차지하여 두 국가가 차지하는 비중이 약 76%에 이른다. 이는 광산업 선진국으로 알려진 일본과 미국의 위상을 잘 반영해주고 있다. 일본은 미국보다 일찍부터 광산업을 육성하기 시작한 것으로 알려져 있으며 Sony, Matsushita, Fujitsu, Canon, Toshiba 등과 같은 다국적 기업의 활동에 의하여 광산업 특허에서 높은 비중을 차지하고 있다. 한국과 대만은 광산업 분야의 후발주자로서 최근에 급속히 성장하고 있다. 한국은 2000년을 전후하여 국가적으로 광산업 육성의 중요성을 인식하고 정책적으로 지원하기 시작하였다. 광산업 분야에서 한국의 국제적 특허활동은 대부분 삼성전자, 삼성전기, 삼성SDI, LG전자, LG 필립스 LCD, 대우일렉트로닉스, 한국전자통신연구원(ETRI), KAIST 등과 같은 일부 대기

업과 연구기관에 의해 주도되고 있지만, 중소 광산업체들의 활동도 조금씩 늘어나는 추세이다. 한국의 국제적 특허활동 성과는 대체로 세계 광산업시장 점유율(5~6%)과 비슷한 수준이다. 대만도 국가적 지원을 바탕으로 정보의 기록, 저장, 입출력과 관련된 각종 매체들과 LED 분야에서 2000년을 전후하여 빠르게 성장하고 있다(박동배, 2002).

미국, EU, 일본 삼극특허패밀리(Triadic Patent Families)를 통해 각 국가의 전분야에 걸친 국제적 특허활동 현황(표 3)을 살펴보면 일반적으로 미국, 일본, 독일, 한국 순으로 나타난다(Park, 2009b). 한국은 독일 다음에 위치하고 있지만 1995년에 비해 2005년에 그 격차가 상당히 좁혀져서 한국의 국제적 특허활동이 급속하게 성장했음을 알 수 있다. 이러한 성장세를 반영하듯, 광산업 분야의 미국등록특허에서는 한국이 일본과 미국에 이어 세 번째로 높은 비중을 차지하고 있다. 한국은 외환위기를 겪고 있던 1999년 당시에 미국 특허에 대한 광산업 특허 출원이 다소 감소했다. 그러나 2000년에는 전년 대비 15% 정도의 증가율을 보였는데 특허출원 이전에 소요되는 연구기간을 1~2년 정

표 2. 각 국가별 광산업 미국등록특허 현황

국가	1기(1996~1999)		2기(2000~2003)		3기(2004~2007)		전체(1996~2007)	
	특허 수(개)	비중(%)	특허 수(개)	비중(%)	특허 수(개)	비중(%)	특허 수(개)	비중(%)
일본(JP)	8,314	41.46	11,554	46.96	5,245	37.32	25,113	42.78
미국(US)	7,860	39.20	6,068	24.66	5,437	38.69	19,365	32.98
한국(KR)	746	3.72	1,242	5.05	913	6.50	2,901	4.94
대만(TW)	332	1.66	1,281	5.21	958	6.82	2,571	4.38
독일(DE)	704	3.51	1,173	4.77	396	2.82	2,273	3.87
프랑스(FR)	529	2.64	661	2.69	153	1.09	1,343	2.29
캐나다(CA)	333	1.66	556	2.26	159	1.13	1,048	1.79
영국(GB)	309	1.54	402	1.63	109	0.78	820	1.40
네덜란드(NL)	163	0.81	387	1.57	131	0.93	681	1.16
이탈리아(IT)	158	0.79	223	0.91	56	0.40	437	0.74
∴								
합계	20,051	100.00	24,604	100.00	14,054	100.00	58,709	100.00

자료: 한국특허정보원 특허정보검색서비스(<http://www.kipris.or.kr>)

도로 가정한다면, 외환위기 당시에도 기술개발을 위한 연구가 지속되었기 때문에 가능했던 것으로 생각된다. 대만은 삼극특허패밀리에서 매우 낮은 비중을 차지하고 있지만 미국등록특허에서는 높은 비중을 보이고 있으며, 2000년대 들어 광산업 분야 미국등록특허에서는 독일보다도 높은 비중을 차지하고 있다. 대만의 경제 성장과 기술적 발전이 미국, 특히 실리콘밸리와 유사, 경제적 연계와 밀접한 관련이 있다는 Saxenian and Hsu(2001)의 연구와 마찬가지로 대만과 미국의 밀접한 관련성을 보여주는 결과이다.

표 2의 3기(2004~2007)에 미국특허상표청에 출원된 광산업 특허의 수가 이전에 비해 상당히 적은 이유는, 특허 출원-심사-등록에 일정 기간이 소요되기 때문에 추출된 데이터에 포함되지 않은 탓도 있지만 전반적인

특허 감소 동향과 맥을 같이하는 결과로 볼 수 있다. 1990~2005년 기간 동안에 미국특허상표청에 등록된 전체 특허 동향을 분석한 결과에 따르면, 2002년부터 감소세에 접어들고 있으며 전 세계 주요 특허권자들 역시 일부를 제외하면 감소세를 보이고 있다(한국특허정보원, 2007). 따라서 이 기간에 출원된 모든 광산업 특허의 등록이 마쳐지면 3기 광산업 미국등록특허의 수는 늘어나겠지만, 이전 기간을 상회하는 수준까지 증가할 것으로 보기는 힘들 것으로 예상된다.

출원년도에 따른 등록특허의 비중을 살펴보면 국제적 특허활동과 국내 특허활동에 차이가 있다(그림 2). 2008년 9월 말까지 미국특허상표청에 등록된 광산업 특허들은 2000~2003년 시기에 많이 출원되었다. 반면에 한국특허청에 등록된 특허의 경우 2003년 이후의

표 3. 주요 국가의 국제적 특허활동 현황

Triadic Patent Families						USPTO					
순위 (2005)	국가	1995		2005		순위 (2005)	국가	1995		2005	
		특허 수 (개)	비중 (%)	특허 수 (개)	비중 (%)			특허 수 (개)	비중 (%)	특허 수 (개)	비중 (%)
1	미국	11,996	34.07	15,774	30.50	1	미국	123,958	58.37	207,867	53.20
2	일본	9,450	26.84	14,976	28.96	2	일본	39,872	18.77	71,994	18.43
3	독일	4,780	13.58	6,298	12.18	3	독일	11,853	5.58	20,664	5.29
4	한국	315	0.89	2,811	5.44	4	한국	2,820	1.33	17,217	4.41
5	프랑스	1,951	5.54	2,472	4.78	5	대만	4,054	1.10	16,617	4.25
6	영국	1,535	4.36	1,651	3.19	6	캐나다	4,745	2.23	8,638	2.21
7	네덜란드	742	2.11	1,092	2.11	7	영국	5,202	2.45	7,968	2.04
8	스위스	735	2.09	807	1.56	8	프랑스	5,001	2.35	6,972	1.78
9	캐나다	367	1.04	777	1.50	9	네덜란드	1,570	0.74	3,189	0.82
10	스웨덴	738	2.10	732	1.42	10	이스라엘	1,072	0.50	3,157	0.81
11	이탈리아	605	1.72	722	1.40	11	이탈리아	2,128	1.00	2,993	0.77
12	이스라엘	155	0.44	418	0.81	12	호주	1,007	0.47	2,919	0.75
13	호주	225	0.64	385	0.74	13	스위스	1,917	0.90	2,447	0.63
14	벨기에	368	1.05	361	0.70	14	스웨덴	1,500	0.71	2,243	0.57
15	중국	20	0.06	356	0.69	15	중국	144	0.07	2,127	0.54
∴											
21	대만	17	0.05	114	0.22						

출처: Park, 2009b

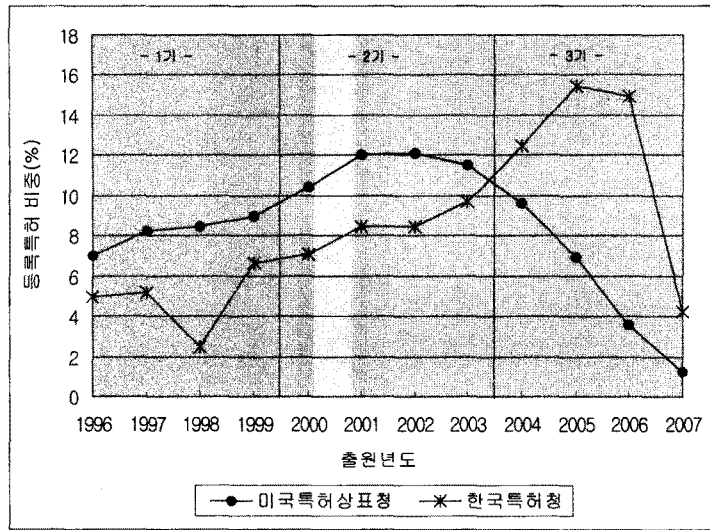


그림 2. 출원년도에 따른 광산업 등록특허 비중

출원 비중이 매우 높게 나타났다. 국내 특허관리체계의 개선으로 출원-심사-등록에 소요되는 기간이 짧아진 영향도 있지만, 광산업의 중요성에 대한 인식이 확대됨에 따라 적극적으로 추진되어온 광산업 기술지식 창출의 가시적인 성과가 2003년 이후부터 두드러지게 나타난 결과로 보인다. 미국등록특허로 살펴본 광산업 기술지식 창출이 국가별로 극심한 불균형을 보이듯이, 국내에서도 상당히 불균형적인 지역적 편중 구조를 보이고 있다. 이에 국내 광산업 기술지식 창출의 공간적 특성을 광산업 단독특허 및 공동특허의 자료 분석을 통해서 살펴보고자 한다.

3. 국내 광산업 단독특허로 살펴본 기술지식 창출의 공간적 특성

국내 광산업 단독특허는 외환위기 당시인 1998년에만 출원이 급감하였고, 대체로 1996년부터 2007년 사이에 꾸준히 증가하였다(그림 3). 광산업에 대한 관심이 표면화되기 이전 단계인 1기(1996~1999) 동안에는 국내 출원인의 특허가 해외 출원인 특허를 약간 상회

하면서 일정한 폭을 유지하고 있다. 그러나 광산업이 표면화되고 정책적으로 육성 노력을 기울이기 시작한 2기(2000~2003)부터 국내 출원인 특허가 빠르게 증가하기 시작하였으며, 그 결과 2002년부터는 해외 출원인 특허와의 간격이 크게 벌어졌다. 이런 패턴은 3기(2004~2007)에도 계속 유지되며 해외 출원인 특허는 다소 둔화되고 있다. 국내 특허의 경우 출원-심사-등록까지 2년 안팎의 시간이 소요되므로 2007년에 출원된 특허가 적게 나타난 것은 출원과 등록 사이의 시간 격차에 기인한다. 추후에 동일한 방법으로 자료를 추가한다면 2006년과 2007년에 출원된 특허 성과는 상향조정될 것이다. 2000년에 접어들면서 국내 출원인과 해외 출원인의 단독특허 간격이 벌어진 것은, 광산업의 중요성에 대한 국내 인식 확대와 더불어 정책적으로 육성 노력을 기울인 결과라고 보여진다. 비록 특허의 질에 대해서는 판단할 수 없지만, 최소한 양적인 성장에 있어서는 상당히 두드러진 현상이다.

국내 광산업 기술지식이 급성장하게 된 이면에는 지역적으로 편중된 공간구조가 나타났다(표 4). 국내 출원인 단독특허의 지역별 비중을 살펴보면 상위 3개 지역인 서울, 수원, 대전이 차지하는 비중이 1기에는 80.14%, 2기에는 78.02%, 3기에는 72.78%에 이른다.

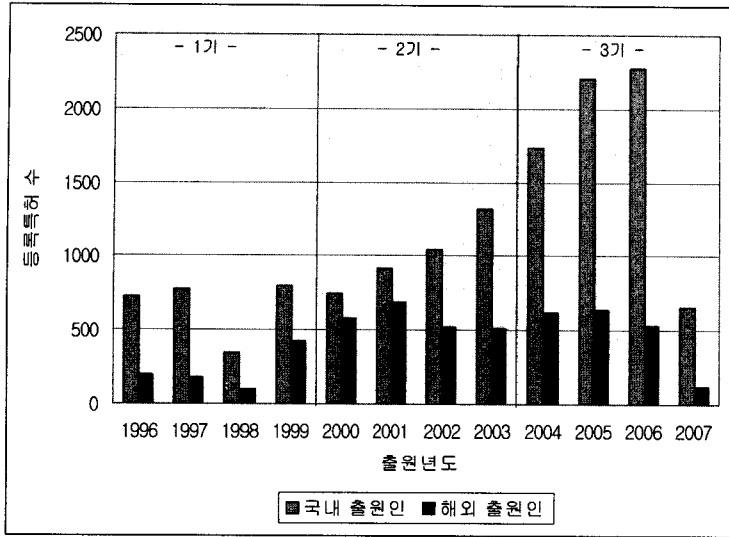


그림 3. 국내 광산업 단독특허 출원인 국적별 현황

상위 3개 지역에 대하여 매우 편중된 구조를 보이고는 있지만 편중된 정도는 시간이 지날수록 다소 완화된 결과를 보여준다. 한편 비수도권 지역의 비중이 점차 높아지면서 수도권이 차지하는 비중은 낮아졌고, 수도권 내에서는 서울과 수원이 차지하는 비중이 낮아지면서 편중된 정도가 완화되었다. 비수도권 지역 중에서는 광주의 증가세가 두드러졌다. 광산업 집적지를 조성하기 시작한 2기부터 광주에는 광산업 관련 주체들이 크게 증가하였다. 국내 광산업 단독특허에서 광주가 차지하는 비중이 높아지고 있다는 점에서 볼 때, 단순히 생산주체만 늘어난 집적지가 아니라 기술지식의 창출이 병행된 광산업 클러스터로 성장해가는 과정에 있다고 보여진다(임영훈 · 박삼욱, 2006).

국내 광산업의 역사가 광산업 육성 정책보다 더 오래되었다 하더라도, 국내에서 광산업에 주목하고 집중적으로 육성하기 시작한지는 십년도 채 되지 않았다. 또한 국내 경제에서 수도권이 차지하는 비중과 도시화 경제의 환경을 감안하면, 광산업 기술지식 창출이 지역적으로 편중된 공간구조를 보이는 것은 이상할 바가 없다. 그러나 광산업을 육성하기 이전과 이후를 나누어 살펴보면, 지역 편중의 양상은 유지되지만 시간의 경과에 따라 다소 완화되었음을 알 수 있다. 그림 4는

광산업 기술지식 창출의 지역 편중 현상을 시기별로 비교해보기 위한 로렌즈곡선이다. 결과를 살펴보면 광산업을 육성하기 시작한 2기와 3기는 그 이전인 1기에 비해 지역 편중이 다소 완화되었음을 알 수 있다. 지역 편중 혹은 지역 격차를 비교해보기 위해서 지니계수를 산출하였다. 지니계수는 지역 격차를 1차적으로 가늠해 보는 간단한 방법이며 변동계수, 타일계수, 순위규모계수와 더불어 자주 활용된다(변병설, 1999). 광산업 기술지식 창출의 시기별 지니계수를 살펴보면 1기(0.901)에 비해 2기(0.877)와 3기(0.881)에서 편중 정도가 완화되었지만, 2기에서 3기로 넘어가면서 약간 높아졌다. 앞서 언급했듯이 2006~2007년에 출원된 특허의 등록이 마감되는 시점에서 데이터를 추가해 분석할 경우, 3기의 계수값은 변동의 여지가 있다. 따라서 현재로서는 2기와 3기의 편중 정도를 정확하게 비교할 수는 없지만, 비슷한 수준이라고 해석하는데 큰 무리는 없어 보인다. 광산업을 육성하기 이전인 1기에는 서울, 대전, 수원 일대의 대기업과 연구기관에 의해 광산업 기술지식이 대부분 창출되었지만, 광산업을 육성하기 시작한 이후에는 광주를 비롯한 여러 지역의 주체들이 광산업 기술지식 창출에 참여하게 되었다. 단독 특허의 지역별 비중에서 수도권의 비중이 점차 낮아지

표 4. 국내 광산업 단독특허 시기별 지역 비중

순위	1기(1996~1999)			2기(2000~2003)			3기(2004~2007)		
	지역	특허 수(개)	비중(%)	지역	특허 수(개)	비중(%)	지역	특허 수(개)	비중(%)
1	서울	962	36.38	서울	1,440	35.78	수원시	2,701	39.32
2	수원시	961	36.35	수원시	1,308	32.50	서울	1,853	26.97
3	대전	196	7.41	대전	392	9.74	대전	446	6.49
4	인천	148	5.60	성남시	104	2.58	광주	181	2.63
5	성남시	117	4.43	광주	93	2.31	안산시	149	2.17
6	이천시	39	1.48	이천시	46	1.14	구미시	118	1.72
7	용인시	38	1.44	인천	46	1.14	성남시	114	1.66
8	창원시	34	1.29	용인시	44	1.09	인천	100	1.46
9	광주	19	0.72	안양시	38	0.94	용인시	83	1.21
10	구미시	13	0.49	안산시	34	0.84	화성시	75	1.09
∴	∴			∴			∴		
	합계	2,644	100.00	합계	4,025	100.00	합계	6,870	100.00

자료: 한국특허정보원 특허정보검색서비스(<http://www.kipris.or.kr>)

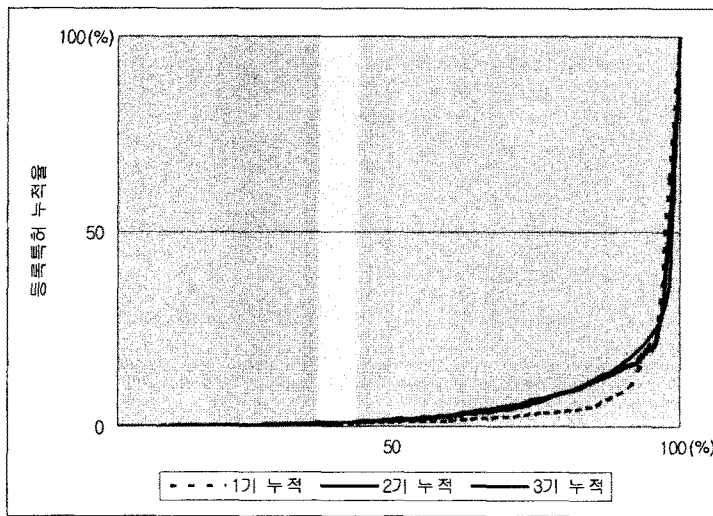


그림 4. 국내 출원인 단독특허 시기별 로렌츠곡선

고 수도권 내에서도 서울과 수원의 비중이 낮아진 것은, 비수도권 지역과 수도권 내 서울 및 수원을 제외한 지역에 있는 주체들의 참여가 많아졌기 때문이다. 이러한 지역들에 있는 주체들의 참여가 많아졌다는 것은 대기업, 연구기관뿐만 아니라 광기술을 응용하는 전문

화된 중소기업들의 참여가 증가했음을 의미한다.

광산업은 광기술의 융합성과 복잡성으로 인하여 다양한 최종수요시장을 형성하며, 이러한 최종수요시장을 주도하는 시스템통합자인 대기업, 대기업과 분업체계를 형성하는 전문화된 중소기업으로 구성된다

(Hendry *et al.*, 2000; 삼성종합기술원, 2001). 따라서 앞으로 광기술의 응용영역이 확대되고 참여주체가 많아지게 되면, 광산업 기술지식 창출에서 지역적으로 편중된 공간구조는 완화됨과 동시에 광주를 비롯하여 비수도권 지역에서 광기술을 응용한 다양한 산업클러스터가 형성될 수 있을 것으로 보인다.

4. 국내 광산업 공동특허로 살펴본 기술지식 창출의 공간적 특성

단독특허의 지역적 분포는 국내 광산업 기술지식 창출의 지역적 편중을 가늠해보는 1차적인 수단이 된다. 그러나 단독특허의 지역 분포는 개별주체의 역량, 특히 일부 대기업과 연구기관에 의해 크게 영향을 받으며, 기술지식의 창출이 개별주체 안에서 이루어지기 때문에 상호작용과 기술지식 교류에 의한 지역 간 네트워크 측면을 살펴보는 데에는 한계가 있다. 지식기반경제 하에서 지식의 창출은 주체들 간의 상호작용과 협력을 기반으로 학습을 통해 이루어진다는 점(Hudson, 1999; Antonelli, 2000; 2003; Park, 2001; Capello and Faggian, 2005; Lundvall, 2006), 지식주체들의 지역 내외부적 네트워크 활동에 의해 경제활동 공간의 구조가 변화한다는 점(Maskell and Malmberg, 2007)으로 미루어볼 때, 공동특허는 단독특허와 달리 지역 편중과 지역 교류를 함께 고려하여 공간구조의 변화를 이해할 수 있는 수단이 된다. 따라서 단독특허가 집중되어 있는 지역과 더불어 공동특허를 통해 교류가 많이 이루어지는 지역이 국내 광산업의 기술지식 창출과 산업 성장에 있어 핵심적인 지역이 된다고 볼 수 있다.

국내 광산업 공동특허는 2기(2000~2003)에 접어들면서 크게 증가했다(표 5). 시기별로 보면 증가세가 뚜렷하게 나타나며, 2007년까지 출원된 모든 공동특허의 심사 및 등록이 마감되는 시점이 되면 3기의 공동특허는 더욱 증가할 것이다.

공동특허가 많아진다는 것은 두 가지 측면에서 생각해볼 수 있다. 첫째는 다른 지역에 있는 주체들과의 교

표 5. 국내 광산업 출원년도별 공동특허 수

시기	공동특허 수	출원년도	공동특허 수
1기	270	1996	66
		1997	67
		1998	48
		1999	89
2기	379	2000	82
		2001	85
		2002	113
		2003	99
3기	590	2004	134
		2005	223
		2006	173
		2007	60
합계	1,239	합계	1,239

자료: 한국특허정보원 특허정보검색서비스(<http://www.kipris.or.kr>)

류가 많아진다는 점이다. 다른 지역의 주체들과 교류를 활발히 한다는 것은 기술지식을 창출하는 과정에서 해당지역의 중심성과 개방성이 높아짐을 의미한다고 볼 수 있다. 둘째는 지역 내 주체들 사이의 교류가 많아진다는 점이다. 지역 내 주체들끼리의 공동특허가 많아지는 것은 기술지식 창출에 있어 지역 내 상호작용과 협력의 수준이 높아져서 클러스터가 형성되어 가는 과정으로 이해할 수 있다.

본 연구에서 사용된 군집분석은 교류가 많은 지역들끼리 군집을 이루는 양태를 보여준다. 분석의 목적은 단독특허의 수도권(서울, 인천 포함) 편중과 달리, 비수도권에서 군집을 이루는 지역이 나타나는지 확인하기 위함이다. 연결망분석도 군집분석과 마찬가지로 중심적인 지역을 찾아내는데 1차적인 목적이 있지만, 앞서 언급한 두 번째 경우와 같이 지역 내 상호작용과 협력의 수준을 간접적으로 확인하는데 사용될 수 있다. 군집분석은 대상들 간의 거리 개념을 통해 군집되는 지역을 순차적으로 묶어내는 기법으로, 기본원칙은 군집 내 대상들 간의 유사성은 극대화하고, 군집 간 유사성은 극소화하는 것이다(채서일, 2005). 공동특허를 통한 군집분석에서는 공동특허의 양을 두 지역 간의 밀접성으로 간주하였고 단일결합법(single linkage

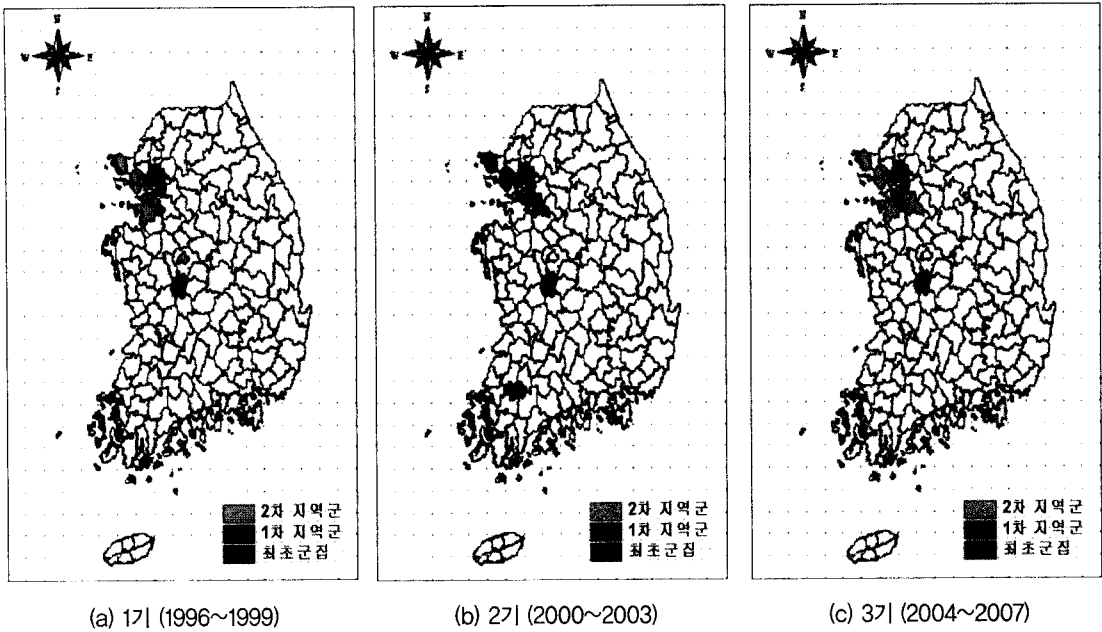


그림 5. 광산업 공동특허로 본 시기별 지역 군집

method)을 활용하였다. 여기서 단일결합법은 대상 간의 밀접성을 기준으로 하여 최초의 군집을 형성한다. 이후 그 군집 내에 있는 대상들과 가장 밀접성이 높은 지역을 순차적으로 군집화하게 된다. 이러한 과정을 거쳐 도출된 결과는 그림 5의 지도에 표현되어 있는데, 단독특허의 지역적 편중과 마찬가지로 공동특허를 통한 지역 간 네트워크도 일부 지역들에 편중되어 있음을 보여준다.

1기에는 대전, 성남, 서울이 1차 지역군을 이루고 있으며 2기와 3기에 접어들면 수원을 비롯한 경기도 일부 도시들이 1차 지역군에 포함된다. 현재 광산업 집적지가 조성되어 있는 광주 지역의 경우에는 2기에만 1차 지역군에 포함된다. 2차 지역군까지 함께 고려하면 단독특허에서 나타났던 패턴과 마찬가지로 서울, 인천을 비롯한 수도권과 대전이 공동특허에 있어서 중요한 군집을 이룬다. 군집은 최초 군집을 중심으로 눈덩이 굴리기 식으로 군집이 커지는 형태를 취하고 있다. 단독특허에서 높은 비중을 차지하는 지역과 최초의 군집 형성이 반드시 일치하지는 않는다. 단독특허에서는 서울과 수원이 항상 1, 2위를 다투고 있지만, 최초 군집

은 시기에 따라 다르게 형성되고 있다. 시기에 따라 지역 군집의 양상이 달라지는 것은 시기별로 공동특허를 주로 출원하는 주체의 구성이 다르기 때문이다.

1기에 해당하는 1996~1999년은 94년 4월에 수립된 '초고속정보통신망 구축계획'에 따라 통신망 구축에 대한 집중적인 투자가 이루어졌던 시기와 일치한다. 따라서 1기에는 대전에 입지한 정부출연연구소인 한국전자통신연구원(ETRI)과 국내 통신 기간망 점유율이 가장 높고 성남에 입지한 공기업이었던 KT가 광산업 공동특허의 대부분을 차지하고 있는 것으로 보인다. 1기에는 대전과 성남을 최초군집으로 하여 점차 군집되어가는 모습을 보이고 있다.

2기에 해당하는 2000~2003년은 광산업의 중요성에 대한 인식이 확대되고 국가적으로 육성하기 시작한 시기이다. 이 시기는 1기에 비해 광산업 공동특허에 참여하는 주체들이 다양화되었으며 1차 지역군으로 군집되는 지역들이 많아졌다. 최초군집 형성에는 대전의 한국전자통신연구원과 서울의 한국정보통신대학의 공동특허가 크게 기여하였다. 한국전자통신연구원 이외에도 대전에 위치한 한국원자력연구원(KAERI), 한국표

준과학연구원(KRISS), 한국화학연구원(KRICT) 등 다양한 분야의 연구기관들이 광산업 공동특허에 참여하였다. 정책적으로 광산업 집적지를 조성한 광주의 경우, 광주과학기술원(GIST)이 수원에 위치한 대기업들과 공동특허를 내면서 1차 지역군에 묶였지만, 광주에 입지한 중소 광산업체들도 대전의 여러 연구기관들과 공동특허에 참여하기 시작했다.

3기에 해당하는 2004~2007년은 산학협력 공동특허의 증가가 두드러진 시기이다. 2003년에 “산업교육진흥법”이 “산업교육진흥 및 산학협력촉진에 관한 법률”로 개정되면서 대학마다 산학협력단을 구성하였고, 산업계와 공공기관이 대학을 공동연구의 파트너로 인식하기 시작하면서 공동특허 출원이 증가하였다(특허청·한국특허정보원, 2006). 이러한 특허 동향은 광산업 공동특허에서도 나타났다. 3기에는 서울에 있는 대학들과 수원에 위치한 대기업에 의한 공동특허가 서울과 수원의 최초군집 형성에 크게 기여하였으며, 수도권에 위치한 중소기업들의 공동특허도 늘어나기 시작했다. 특이한 점은 광주의 경우, 광산업 집적화 계획 1단계에 해당하는 2기에는 1차 지역군에 해당되었으나, 3기에는 2차 지역군에도 포함되지 않았다는 것이다. 이러한 현상은 연결망 분석을 통해서도 확인할 수 있었다.

연결망분석도 군집분석과 마찬가지로 교류가 많은 지역들을 확인하는데 사용될 수 있다. 다만 군집분석에서는 교류가 많은 지역들끼리 군집을 이루고 있는 양태를 보여주었다면, 연결망분석에서는 교류가 많은 중심적인 지역뿐만 아니라 연결망의 밀도와 강도를 확인할 수 있다. 연결망 분석에서 공동특허의 양은 지역 간 연결의 강도를 의미한다. 분석기법에서는 연결의 양과 무관하게 연결 유무만을 이용하는 방법과 연결의 양을 그대로 이용하는 방법을 제공한다(손동원, 2002). 전자의 데이터는 이분데이터(dichotomized

data)의 형태가 되며, 후자의 데이터는 계량데이터(valued data)의 형태를 띤다. 이분데이터를 이용하여 분석을 할 경우에, 특정지역이 다른 지역들과 얼마나 많은 연결고리를 가지고 있는지 알 수 있다. 이 경우는 앞서 언급하였던 지역의 중심성 및 개방성과 관련이 된다. 반면에 계량데이터를 이용하면 다른 지역과 연결되는 강도, 즉 공동특허의 양에 영향을 받게 된다. 이 경우 다른 지역과의 연결고리 수가 아닌 연결 강도의 영향을 받기 때문에, 지역 간 공동특허가 아닌 지역 내 공동특허가 많다면 연결망의 밀도가 낮아지게 된다.

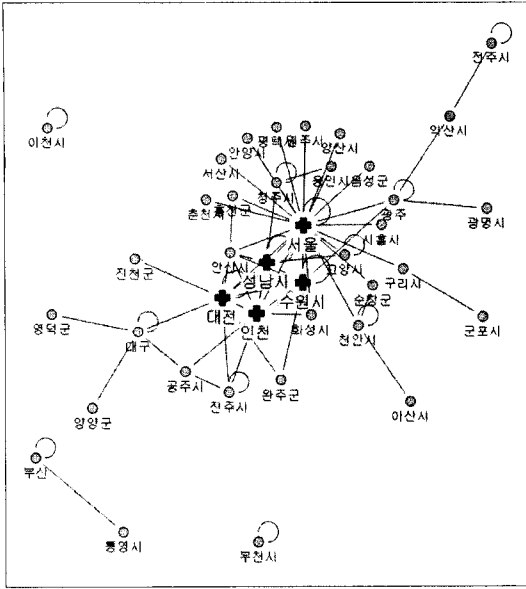
표 6은 이분데이터를 이용한 연결망의 밀도와 계량데이터를 이용한 연결망의 밀도를 비교하여 보여준다. 이분데이터를 이용하여 도출된 지역연결망 밀도는 시기가 지남에 따라 조금씩 증가하고 있다. 이는 연결망에 포함되는 지역이 늘어남과 동시에 지역들 간의 연결고리가 많아지고 있음을 의미한다. 산학연 협력의 기반이 마련되고 광산업 육성 정책이 바탕이 되어, 지역 내 주체들이 타지역의 주체들과 공동특허를 내는 경향이 많아졌기 때문이다. 1기에만 해도 서울, 수원, 성남, 대전, 인천에 기반을 둔 일부 대기업과 연구기관, 대학이 공동특허를 주도했다. 그러나 최근에는 그 이외의 지역에서 산학연 협력을 통해 대학, 연구기관, 전문화된 중소기업의 기술개발 참여가 늘어나면서 연결망의 밀도가 증가한 것이다.

반면에 계량데이터를 이용한 밀도는 1기에 비해 2기, 3기에서 감소한 결과를 보여주었다. 이는 지역 간 연결고리의 수는 증가한데 반해 지역 간 연결의 강도는 상대적으로 감소했음을 의미한다. 다시 말해서, 지역 내부에서 이루어지는 공동특허가 지역 외부와의 공동특허에 비해 상대적으로 증가했다는 것이다.

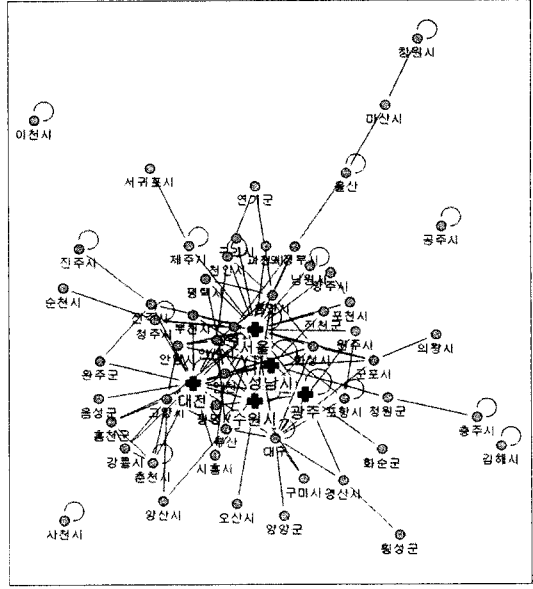
이러한 결과는 계량데이터를 이용한 연결망 그래프를 통해서 보다 구체적으로 알 수 있다(그림 6). 연결망

표 6. 데이터 형태에 따른 시기별 지역연결망 밀도

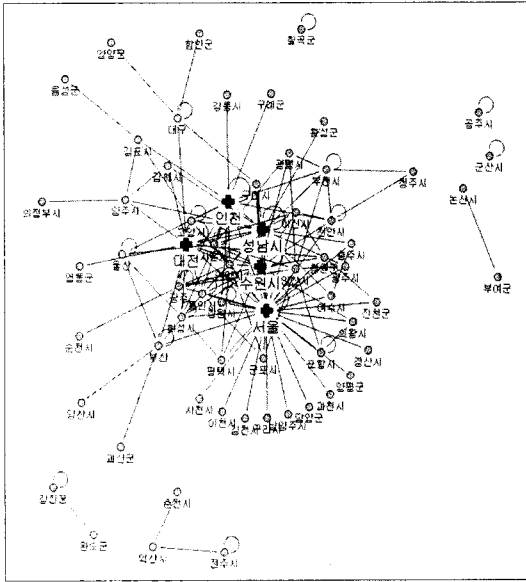
	1기	증감	2기	증감	3기	전체
이분데이터 ⁵⁾	0.004	↗	0.009	↗	0.010	0.018
계량데이터 ⁶⁾	0.040	↘	0.025	-	0.025	0.090



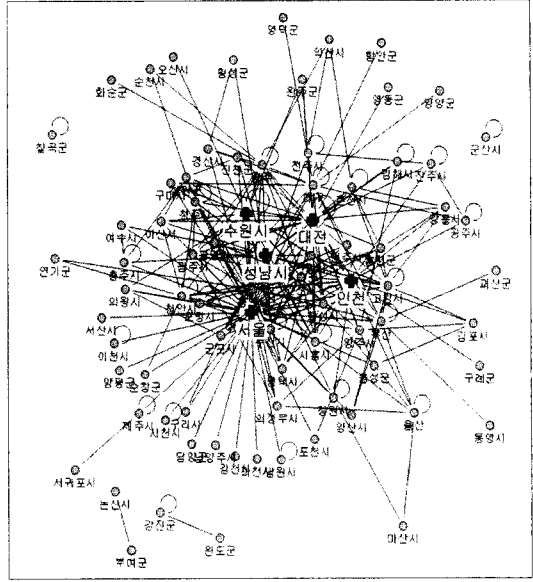
(a) 1기 (1996~1999)



(b) 2기 (2000~2003)



(c) 3기 (2004~2007)



(d) 전체 (1996~2007)

그림 6. 광산업 공동특화로 본 시기별 지역연결망(계량데이터)

십자가는 연결망 정도가 높은 상위 5개 지역을 의미함.

그래프에서 알 수 있듯이, 시간이 흐를수록 연결망에 포함되는 지역의 수는 늘어나고 연결 고리도 복잡하게 증가하고 있다. 연결노드(지역)와 연결고리의 수는 동일하기 때문에 그래프 형태만 놓고 본다면 이분데이터와 계량데이터의 그래프는 거의 동일하지만, 계량데이터에서는 연결고리의 수가 아닌 타지역과의 연결 강도에 영향을 받게 된다.

그림에 표시된 십자가는 연결의 강도가 높은 상위 5개 지역을 의미하는데 대체로 서울, 수원, 성남, 대전, 인천의 강도가 제일 높게 나타났으며 2기의 경우에만 인천 대신 광주가 포함되었다. 앞서 군집분석과 마찬가지로 광주는 2기에서 두드러진 특징을 보여준다. 실제 데이터를 살펴보면 광주의 경우 2기와 3기에서 비슷한 수준의 지역 연결고리를 가지고 있지만, 2기에서는 타지역 주체들과의 공동특허 비중이 높는데 비해 3기에서는 지역 내 공동특허의 비중이 높아졌다. 3기에는 광주과학기술원이 광주 내 중소 광산업체들과 공동특허를 출원하는 경우가 많아졌으며, 2004년에 준공된 한국광기술원(KOPTI)도 광주 내 공동특허 출원에 기여하기 시작했다. 여기까지의 분석 결과만을 가지고 확인하기는 어렵지만, 광주의 경우 초기에는 광산업의 집적이 이루어지지 않았기 때문에 외부지역과의 연계가 높게 나타난 것이고, 광산업이 집적되면서부터는 광산업 기술지식 창출을 위한 지역 내 상호작용과 협력 수준이 점차 높아져서 일종의 광산업 클러스터로 성장해가는 과정에 있다고 생각된다(임영훈 · 박삼욱, 2006). 이러한 생각을 확실히 하기 위해서는 앞으로 개별지역 수준에서 기술지식 창출의 형성 과정과 네트워크에 대하여 좀 더 면밀히 분석할 필요가 있을 것이다.

5. 결론

지금까지 광산업 기술지식 창출의 공간구조를 살펴보기 위하여, 미국특허상표청(USPTO)과 한국특허청(KIPO)에 등록된 광산업 특허를 분석하였다.

미국등록특허는 광산업 기술지식 창출에 있어 각 국가가 차지하는 위상을 가늠해보는 척도로 활용하였다.

광산업 선진국으로 알려진 일본과 미국은 세계 광산업 시장에서 높은 비중을 차지하는 만큼 광산업 특허에서도 큰 비중을 차지하고 있다. 한국과 대만은 일본, 미국에 비해 비중 면에서는 낮지만, 광산업 후발주자로서 빠른 성장의 면모를 보이고 있다. 중국, 러시아 등의 국가들도 광기술의 수준과 성장 속도에 있어 상당히 인정받고 있다. 그러나 국제적 특허활동은 기술의 보호와 배타적인 상업화를 전제로 펼쳐지기 때문에, 광기술의 산업화 수준이 떨어지는 국가들은 국제적 특허활동도 저조하게 나타났다. 한국 광산업의 세계시장 점유율(5~6%)과 미국등록특허 비중(4.92%)이 비슷한 수준인 점으로 미루어보면, 산업화 수준과 국제적 특허활동은 직접적인 관계는 아니더라도 상당한 연관성이 있다고 볼 수 있다.

한국 특허청에 등록된 광산업 특허는 국내 출원인에 의해 성장이 주도되고 있다. 광산업의 중요성에 대한 인식이 확대되고 정책적인 지원이 있기 이전에는 국내 출원인과 해외 출원인 특허의 격차가 크지 않았다. 그러나 2000년 이후 특히 2002년부터는 국내 광기술의 개발과 응용이 빠르게 성장하면서 격차가 크게 벌어지기 시작했다.

국내 광산업 특허의 지역적 편중 정도는 매우 높게 나타났다. 광산업 특허의 대부분을 대기업과 연구기관이 주도하고 있기 때문에, 이들이 입지한 지역으로 상당히 편중된 모습을 보이고 있다. 시간이 지날수록 지역적으로 편중된 정도는 다소 완화되었지만 서울과 인천을 포함한 수도권, 연구기능으로 특화된 대전, 광산업을 적극적으로 육성하는 광주 일대에서 광산업 기술지식이 주로 창출되고 있음을 알 수 있다.

기술지식의 창출에서 상호작용과 교류가 중요해졌음을 반영하듯 공동특허의 양도 늘어나고 있다. 군집분석 결과를 살펴보면, 최초군집을 형성한 지역을 중심으로 군집화 양상이 나타났다. 1, 2차 지역군을 구성하는 지역들은 단독특허에서 차지하는 비중도 높은 지역들이다. 단독특허가 많은 지역들은 대체로 공동특허도 많은 지역임을 알 수 있다. 연결망분석을 통해서 전체 연결망의 형태와 밀도를 확인할 수 있었다. 연결망분석 결과, 시간이 지남에 따라 공동특허에 참여하는 지역들이 늘어나서 연결망 형태가 조밀해지고 밀도

는 높아졌다. 산학연 협력의 확산과 정책적 지원을 바탕으로, 앞서 언급한 지역들 이외의 지역에서도 공동 특허 참여가 늘어났기 때문이다. 공동특허의 양은 점차 증가하고 있지만 계량데이터를 통해 살펴본 연결망 밀도는 낮아지고 있다. 시간이 지날수록 지역 내 교류가 타지역 주체들과의 교류에 비해 상대적으로 증가하고 있기 때문이다. 이것이 지역 내 상호작용과 협력에 기초한 클러스터의 형성을 의미하는 결과라면, 국내 광산업 기술지식의 공간구조는 지역 편중이 보다 완화되고 다수의 군집을 형성하는 구조로 바뀔 수도 있을 것이다.

광산업 기술지식 창출의 공간구조 역학에는 정보통신산업 인프라 개선, 광산업 육성, 산학연 협력 촉진과 같은 정책적 영향이 주요했던 것으로 보인다. 향후 분석 대상기간을 연장하고 개별 기업의 실제 지식네트워크를 확인하는 연구를 수행한다면, 광산업 기술지식 창출 공간구조의 변화에 대해 보다 명확한 결과를 얻을 수 있을 것으로 생각된다.

주

- 1) 통계청에 의하면, 2008년부터는 특허를 출원할 때 선행발명 특허에 대한 인용정보를 정확하게 기재하도록 되어 있지만 이전에 등록된 특허들은 인용정보를 제대로 제공해주지 못하는 단점이 있다. 특허데이터를 활용해서 지식의 확산을 분석하는 국내 연구들이 부족한 것은 이런 이유 때문인 것으로 생각된다.
- 2) OECD에서는 공동특허를 이용하여 기술지식 창출의 공간적 특성을 분석할 때, 발명자의 주소지 정보에 기반할 것을 권장하고 있다. 비록 특허에 대한 독점적 권리가 1차적으로 발명자에게 발생한다 하더라도, 현실적으로 대부분의 특허가 기업, 연구기관, 대학 등에서 이루어지기 때문에 권리는 출원인에 속하는 경우가 많다(한국특허정보원, 2008). 이에 공동특허를 이용한 분석을 위해 지역과 국가를 구분하여 계산할 경우에는 연구 목적에 따라 발명인과 출원인 중 선택하여 사용할 수 있다. 본 연구에서 활용한 광산업 특허의 대부분은 개인의 신분이 아닌 기업, 연구기관, 대학에 속해있는 신분에서 비롯되었다. 따라서 그 권리가 대체로 출원인에 귀속된다고 생각하여 발명정보보다는 출원인 주소지에 기반하여 분석을 시도한 것이다.

- 3) 개별 특허청의 특허자료를 이용할 때 생기는 편향성(bias)을 줄이기 위하여 삼극특허패밀리(Triadic Patent Families) 개념이 제시된 바 있다(Demis and Khan, 2004). 삼극특허패밀리는 기존의 특허패밀리 개념을 미국특허청(USPTO), 일본특허청(JPO), 유럽특허청(EPO)의 통합으로 확대적용한 개념으로서, 특허의 질이 반영되며 국가 간 비교가 용이해지는 이점이 있다. 본 연구와 같이 미국특허청의 자료만을 이용할 경우 미국의 광산업 기술지식 창출 위상이 다소 과대평가될 수는 있다. 그러나 자국이 아닌 해외의 특허청에 특허를 등록하는 것은 특허의 상용화와 국제적 보호권 획득을 목표로 한 선택적인 행위이며, 국가 간 무역의 흐름이 원활하고 경제규모가 큰 국가에 해외특허를 등록하는 경향이 강하다(Demis and Khan, 2004). 따라서 미국의 경제규모와 광산업 시장규모를 감안한다면, 미국특허청의 광산업 특허자료를 통해 각 국가의 광산업 기술지식 창출 위상을 가능하게 하는 데 큰 무리는 없을 것으로 사료된다.

$$4) \text{Gini coefficient} = \left(\frac{1}{2n^2 \bar{x}_i} \right) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |x_i - x_j|$$

\bar{x}_i 는 i 시기의 평균 단독특허 수 ($i=1$ 기, 2기, 3기)

x_i 는 i 지역의 단독특허 수

x_j 는 j 지역의 단독특허 수

$$5) \text{손동원, 2002: 이분데이터 밀도} = \frac{k}{g(g-1)/2}$$

(k 는 연결라인의 수, g 는 네트워크에 존재하는 노드의 수)

$$6) \text{손동원, 2002: 계량데이터 밀도} = \sum_{k=1}^g V_k/g(g-1) \quad (V_k \text{는 라인 } k$$

의 계량 값, g 는 네트워크에 존재하는 노드의 수)

참고문헌

- 강성진 · 서환주, 2005, "기업특허출원자료를 활용한 기술 혁신요인 및 기술과급효과 분석," 경제학연구 53(3), 121-151.
- 강호진 · 박건영, 2007, "산업별 특허출원이 비교우위에 미치는 영향에 관한 실증연구," 무역학회지, 32(3), 293-311.
- 권영섭 · 정석희 · 강호제 · 박경현, 2005, 지역특성화 발전을 위한 혁신 클러스터 육성방안 연구, 국토연 2005-28, 국토연구원.
- 김태기 · 장선미, 2005, "한국 제조업에서 기업의 특허가 생산성 증가에 미친 영향," 경제학연구, 53(3), 183-209.

- 김홍주, 2006, “지식창출의 결정요인 분석 -특히 데이터를 중심으로-,” *지역연구*, 22(3), 95-115.
- 김홍주, 2007, “공동연구에 의한 창조적 지식창출의 공간 분포와 네트워크 구조,” *국토계획*, 42(3), 241-259.
- 박동배, 2002, *광산업 장기발전을 위한 기술혁신 전략*, 정책연구, 2002-18, 과학기술정책연구원.
- 박삼옥, 2009, “지속 가능한 발전과 성장 동력 창출을 위한 경제활동공간의 조직,” *지속가능한 한국발전모델과 성장동력*, 48-109, 서울대학교출판문화원.
- 변병설, 1999, “지역간 격차이론,” *대한국토·도시계획학회 (편)*, *지역경제론*, 185-201, 보성각.
- 삼성종합기술원, 2001, *광산업*, SERI 심포지엄.
- 서환주, 2005, “한국의 특허출원건수 변화 분석: 요인분해 분석을 중심으로,” *기술혁신연구*, 13(3), 101-129.
- 손동원, 2002, *사회 네트워크 분석*, 경문사.
- 임영훈 · 박삼옥, 2006, “광주 광(光)산업 집적지의 형성과 그 특성,” *한국경제지리학회지*, 9(3), 273-296.
- 정준호, 2007, “혁신활동의 공간적 결정요인 분석,” *한국경제지리학회지*, 10(4), 394-413.
- 정진화, 2006, “기술개발의 성공요인 분석: 첨단기술 특허출원(등록)을 중심으로,” *산업경제연구*, 19(2), 451-474.
- 채서일, 2005, *사회과학조사방법론*, 비·앤·엠·북스.
- 특허청 · 한국특허정보원, 2006, *한국의 특허동향 2006*.
- 한국개발연구원, 2003, *지식재산이 경제발전에 미치는 영향*.
- 한국특허정보원, 2007, Patent 21 74(7월-8월).
- 한국특허정보원, 2008, Patent 21 80(7월-8월).
- Acs, Z. J., Anselin, L., and Varga, A., 2002, Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge, *Research Policy*, 31, 1069-1085.
- Adner, R. and Levinthal, D. A., 2002, The Emergence of emerging technologies, *California Management Review*, 45(1), 50-66.
- Anselin, L., Varga, A., and Acs, Z., 1997, Local geographic spillovers between university research and high technology innovations, *Journal of Urban Economics*, 42, 422-448
- Antonelli, C., 2000, Collective knowledge communication and innovation: the evidence of technological districts, *Regional Studies*, 34(6), 535-547.
- Antonelli, C., 2003, Knowledge complementarity and fugeability: implications for regional strategy, *Regional Studies*, 37(6&7), 595-606.
- Capello, R. and Faggian, A., 2005, Collective learning and relational capital in local innovation processes, *Regional Studies*, 39(1), 75-87.
- Cooke, P., 1998, Introduction: origins of concept, in Braczyk, H.-J., Cooke, P., and Heidenreich, M. (eds.), *Regional Innovation Systems: The Role of Governances in a Globalized World*, 2-25, UK: UCL Press.
- Cooke, P., 2001, Regional innovation systems, clusters, and the knowledge economy, *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945-974.
- Dernis, H. and Khan, M., 2004, *Triadic Patent Families Methodology*, OECD Science, Technology and Industry Working Papers.
- Hendry, C., Brown, J., and Defillippi, R., 2000, Regional clustering of high technology-based firms: optoelectronics in three countries, *Regional studies*, 34(2), 129-144.
- Hudson, R., 1999, The learning economy, the learning firm and the learning region: a sympathetic critique of the limits to learning, *European Urban and Regional Studies*, 6(1), 59-72.
- Jaffe, A. B., 1986, Technological opportunity and spillovers of R&D: evidence from firm's patents, profits, and market value, *The American Economic Review*, 76(5), 984-1001.
- Jaffe, A. B., Manuel, Trajtenberg, and Rebecca, Henderson, 1993, Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations, *The Quarterly Journal of Economics*, 577-598.
- Le Heron, R. and Harrington, J. W. (eds.), 2005, *New Economic Spaces: New Economic Geographies*, Aldershot: Ashgate.
- Lundvall, B.-A. (ed.), 1992, *National Systems of Innovation: Toward a Theory of Innovation and Interactive Learning*, London and New York: Pinter.
- Lundvall, B.-A., 2006, *Knowledge Management in the*

- Learning Economy*, DRUID Working Paper.
- Mariani, M., 2004, What determines technological hits? Geography versus firm competencies, *Research Policy*, 33, 1565-1582.
- Maskell, P. and Malmberg, A., 2007, Myopia, knowledge development and cluster evolution, *Journal of Economic Geography*, 7, 603-618.
- OECD, 2009, *OECD Patent Statistics Manual*.
- Oinas, P. and Malecki, E. J., 1999, Spatial innovation systems, in Malecki, E. J. and Oinas, P. (eds.), *Making Connections: Technological Learning and Regional Economic Change*, 7-33.
- Park, S. O., 2000, Innovation systems, networks, and the knowledge-based economy in Korea, in Dunning, J. H. (ed.), *Regions, Globalization, and the Knowledge-Based Economy*, 328-348.
- Park, S. O., 2001, Regional innovation strategies in the knowledge-based economy, *Geojournal*, 53, 29-38.
- Park, S. O., 2009a, A history of the Republic of Korea's industrial structural transformation and spatial development, in Huang, Y. and Bocchi, A. M. (eds.), *Reshaping Economic Geography in East Asia*, 320-337.
- Park, S. O., 2009b, *Reshaping Economic Spaces in the Global Knowledge-based Economy: A Theoretical Framework*, presented at the AAG annual meeting in Las Vegas, March 22-27, 2009.
- Porter, M., 2000a, Location, competition, and economic development: local clusters in a global economy, *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15-34.
- Porter, M., 2000b, Locations, clusters, and company strategy, in Clark, G. L., Feldman, M. P., and Gertler, M. S. (eds.), *The Oxford Handbook of Economic Geography*, 253-274.
- Rosenkopf, L. and Nerkar, A., 2001, Beyond local search: boundary-spanning, exploration, and impact in the optical disk industry, *Strategic Management Journal*, 22(4), 287-306.
- Saxenian, A. and Hsu, J.-Y., 2001, The Silicon valley-Hsinchu connection: technical communities and industrial upgrading, *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 893-920.
- <http://www.kipris.or.kr>
- <http://www.uspto.gov>
- 교신: 박삼옥, 151-746 서울시 관악구 관악로 599, 서울대학교 사회과학대학 지리학과 (이메일: parkso@snu.ac.kr, 전화: 02-880-6449, 팩스: 02-876-9498)
- Correspondence: Sam Ock Park, Department of Geography, College of Social Sciences, Seoul National University, 599 Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul, 151-746, Korea (E-mail: parkso@snu.ac.kr, phone: +82-2-880-6449, fax: +82-2-876-9498)
- 최초투고일 09. 06. 01
수정일 09. 06. 17
최종접수일 09. 06. 19