

국가 기술혁신활동의 지역간 네트워크와 성과분석에 관한 연구

Interregional Network and Economical Outcome Analysis of National Innovation Activities

유선희(Sun-Hi Yoo)*, 박현우(Hyun-Woo Park)**, 원동규(Dong-Kyu Won)***

요약

지역별 산업 및 육성을 위해서는 지역 기술혁신 활동을 보다 실제적으로 모니터링하고 이를 바탕으로 분석하는 것이 중요하다. 특히 통계를 이용하여 지역별, 국가별 혁신 능력을 비교하는 연구는 많이 있어왔지만, 기존의 방법은 주로 출원인(기업)의 본사를 기준으로 행해져 왔으며, 실제 혁신활동이 행해지고 있는 지역을 기준으로 하지는 못하였다. 따라서 본 연구에서는 실제 혁신활동을 대표한다고 할 수 있는 발명자의 지역분포 현황과 발명자간의 네트워크를 분석함으로써 특정 기술분야의 인력교류가 지역적으로 어떤 관계를 보이는지를 알아보았고, 이러한 지역혁신이 지역별 경제적 성과와 어떠한 연관성을 갖는지를 알아보고자 하였다. 이를 위해서 2005년 출원된 한국등록특허를 기준으로 내국인이 출원한 특허 전체를 대상으로 한 지역간 네트워크 분석을 통해 분석한 기술혁신활동의 지역간 연계구조와 이후의 경제적 성과를 분석하였다.

키워드: 지역 기술혁신, 네트워크 분석, 경제적 성과, 지역간 지식 교류, 한국등록특허

1. 서 언

지역혁신체제(regional innovation system)의 개념은 학자들마다 다양하게 정의되고, 이와 유사한 개념들이 문화, 지역 및 국가의 차이에 따라 혼용되어 사용되고 있다. 예를 들면, 테크노파크, 테크노폴리스, 혁신 클러스터, 첨단산업집적지, 신산업지구 등의 용어가 혼용되고 있다. 지역혁신체제는 지역의 기업을 중심으로 각 혁신주체들(대학, 연구소, 정부, 금융기관 등)이 역동적 협력과 학습에 의해 혁신을 이루고 이를 통해 지역발전을 도모하는 체제라고 할 수 있다.(Cook, 1998)

지역은 기술혁신활동에 관련하여 매우 큰 역동성을 가지고 있어서, 그 결과 하이테크산업, 과학공원 개발, 기술 네트워킹, 지역혁신 정책 등이 최근에 활발하게 추진되고 있는 상황이며, 이는 세계화되고 있는 경제환경에서 실제 기업들간의 핵심작용은 지역화되고 있고, 기업경쟁력의 창출과 조직의 핵심적 경제단위가 지역차원으로 이루어진다는 연구(Ohmae, 1995)에 근거를 두고 있다. 이와 관련된 개념들은 직간접적으로 생산 패러다임이 포디즘(Fordism)에서 후기포디즘(post-Fordism)으로 넘어가는 것을 반영하고 있으며(Florida, 1995), 여기서 후기포디즘은 지식집약, 정보화, 중소기업 중심의 사회를 의미하게 된다. 또한 여기에서는 혁신주체들간의 상호작용과 관계, 혁신의 사용자와 공급자간 관계가 형성되는데, 이와 같은 관계형성의 중요한 단위가 지리적 측면이고, 그 결과 지역을 중심으로 하여 군집(cluster)의 개념이 생겨나게 되었다(Chung,

* 유선희, 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 02-3299-6054, sunny@kisti.re.kr

** 박현우, 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 02-3299-6051, hpark@kisti.re.kr

*** 원동규, 한국과학기술정보연구원 책임연구원, 02-3299-6053, dkwon@kisti.re.kr

2002). 최근에 강조되고 있는 지식기반사회의 지역발전 노력에 있어서 시스템적 접근방법이 중요한 의미를 가지고 있다(Cooke, 1998). 이는 80년대 중반이후 기술혁신을 효과적으로 창출하기 위해 활발히 연구된 국가혁신체제(NIS; national innovation system)에 관한 논의(Lundvall, 1992; Freeman, 1987; Nelson, 1993)에 바탕을 두고 있다.

혁신과 지역간의 관계에 대해서는 많은 연구가 이루어져 왔는데, 지역에 대해서는 “혁신적 환경 (innovative milieux)”(Aydalot, 1986; Maillat, 1992). 또는 산업 지역(Becattini, 1991, Piore & Sabel, 1984) 그리고, “테크노폴(technopole)”(Benko, 1991)과 같은 장소 형태를 의미하였다.

지역적으로 가깝다는 것은 기업의 지역시스템이 실질적으로 규모의 경제에 의존하도록 하게 한다. 여기서 규모의 경제는 이러한 과정의 일부에 의한 시장의 변화에 대한 유연성과 적응력을 잃지 않으면서 전체 생산 과정과 연결되어 있다(Klein, Tremblay, Fontan, 2003).

이러한 지역 시스템의 융합효과는 개별적 생산 문제를 종합적으로 담당하고 지역관리를 담당하기 위해 지역적 협력형태를 만들도록 하게 된다. 여기에 이러한 형태의 시스템에 의한 시너지가 나타난다. 이러한 시너지는 기업이 비교할만한 생산 공정의 일부분이라는 사실과, 구축된 종합적 학습과정의 목적이 통상의 문제를 해결하기 위한 것이라는 사실에 의해 가능해진다. 이러한 해결의 의미는 새로운 인프라를 뜻하고, 대기업, 중소기업, 고등 교육 기관(대학, 연구기관), 지역자치단체 및 중앙정부 기관간의 파트너십을 강화하려는 의지를 통해 표현된다.

기존의 사례연구에 의하면 혁신지역에서 비교적 공통적으로 나타나는 혁신주체로는 중앙 및 지방정부, 대기업과 중소기업, 대학 및 연구기관, 전문가 혹은 시민단체, 금융기관 등으로 정리된다. 그 중에서 정부는 정책기능을 담당하고, 기업은 주로 생산기능을, 대학과 연구기관은 연구 및 교육훈련을 담당하는 한편, 법률, 경영, 세무 전문회사, 즉, 용역회사들은 기업의 창업과 성장에 필요한 전문서비스를 제공하고, 전문가, 기업가협회나 단체는 다양한 혁신주체간 교류를 촉진하는 역할을 담당한다.

각종 혁신주체들은 지역적, 국가적, 국제적 차원에서 자본, 기술, 인력, 정보, 상품 등을 상호 교환하는 강하거나 약한 연계, 혹은 지속적이거나 단속적인 연계를 형성하고 있는 것으로 파악된다. 그 과정에서 해당 지역에 학습효과, 시너지(synergy) 효과, 파생(spun-off) 효과, 연구개발 및 교육훈련 효과 등을 발생시킬 수 있다. 이렇게 혁신주체간의 연계에 대한 연구는 다양하게 있어왔지만, 지역간의 혁신체제 연계가 각각의 지역혁신체제에 미치는 영향에 대해서는 검토되지 않았다.

또한 선진 외국의 지역혁신에 대한 선행연구는 주로 국가적 수준이나 거시적 차원에서 이루어져 왔고, 최근에는 미시적 수준의 지역혁신체제의 네트워크 내부에서 이루어지는 행위자들의 상호작용에 관심이 높아지고 있다. OECD 국가들은 기존의 지역혁신체제와 관련된 공급 지향적 정책(지식 생산)에서 최근에는 수요자 지향적 정책으로 전환하여 네트워크 내의 행위자들의 상호 협동과 경쟁의 메커니즘에 초점을 두고 있다(Doloreus&Parto, 2005²⁾; 배준구, 2006). 학자들도 최근에 지역혁신에 대한 기존의 연구가 너무 거시적 수준에서 이루어진 것에 대한 비판과 함께 네트워크 내부의 행위자들 간의 상호작용에 대한 집행수준의 분석에 대한 필요성, 혁신체제 내에서의 행위자들간의 동태적 과정 분석의 필요성을 강조하고 있다고 언급하였다(배준구, 2006).

본 연구는 기술혁신과 지역간의 관계를 분석하려는 것으로, 전체 수준에서 구축된 그물 같은 상호관계 구조내에서 같은 지리적 공간을 공유하면서 경제, 사회, 정치 및 문화적 수행자들 간의 강한 연계에 의해 창출되는 시스템적 효과를 분석하고, 경제적 성과와의 다양한 측면에서의 관계를 분석하고자 한다.

2) Doloreux, D., Parto, S., (2005), "Regional Innovation Systems: Current discourse and unresolved issues", *Technology in Society*, vol.27, pp.133-153.

II. 본 문

1. 지역간 기술혁신활동 연계에 관한 선행연구

도시 및 지역의 지식기반 변화를 측정할 경우, 고용의 변화, 근로자 1인당 총부가가치 및 변이할당 분석 등을 주로 이용하였다(Lever, 2002). 그러나 국가내 지역간 지식연계를 고려할 경우에는 일반적으로 재화나 서비스의 지역간 거래, 자본재나 연구 인력의 이동, 특허 및 기술문헌의 인용빈도, 산업간 공동연구 등 다양한 방법을 이용하여 가중치를 측정할 수 있다. 이는 두 지역간에 거래가 많을수록, 연구인력 및 숙련공의 이동이 빈번 할수록 특허나 기술문헌의 인용빈도가 높을수록 두 지역간 기술-지식의 흐름도 많아질 것이라는 논리에 근거하고 있다. 이러한 논리에 기초하여 구성된 가중치는 크게 두 가지로 분류되는데, 첫째는 연구개발의 방향을 나타내는 척도(direction measure)이며, 두 번째는 산업간 지식-기술거리를 나타내는 척도이다. 이러한 기술지식거리를 측정하여 가중치를 구성하는 방법은 기술지식공간을 설정하고 그 공간 내에서 각 지역들의 상대적 위치를 측정하는 것이다. 기술지식공간은 그 지역이 보유하고 있는 특허 분포로부터 구성하거나, 노동인력의 전공별, 학위별 또는 직능별 분포자료를 이용할 수 있다. 이러한 방법은 각 지역이 보유하고 있는 같은 종류의 특허가 많고, 유사한 전공이나 직능을 지닌 노동인력이 많을수록 연구개발 및 노하우와 관련된 지식의 확산이 잘 이루어질 것이라는 논리에 기초한다.

지역간 기술혁신활동의 연계는 그 주체를 발명자로 볼 경우 지식간 연계라 할 수 있다. 지식간 연계를 측정하기 위해서는 무엇보다도 관계의 경로나 크기를 나타내는 가중치, 즉 지식연계 행렬이 우선적으로 측정되어야 한다.

이를 위한 기존의 방법으로는 투입산출지표에 의한 산업간의 근접성을 상호간의 매출에 의해 측정하는 방법(Brown & Conrad, 1967), 자본과 중간재 투입의 구입매트릭스를 사용하여 측정하는 방법(Terleckyj, 1974), 또한 특허정보를 대응지표로 이용하여 기업 또는 조직의 기술지식흐름을 여러 가지 각도로 추정하여 기업간 기술거리의 측정방법(Jaffe, 1986) 등이 있다.

특히, Jaffe는 R&D의 기술적 파급효과(R&D spillover) 추정을 위해 먼저 기업이 보유한 특허를 임의의 49개 분류로 나누고 이를 위치벡터화하여 해당 기업의 기술적 위치를 표현하였다. 이렇게 표현된 기업의 기술적 위치를 가지고 기업간 기술거리를 계산한 후, R&D비용과 연계시켜 잠재적 기술 파급효과를 표현하였다. 다시 말해, Jaffe는 각 기업에 관해 해당기업 외의 모든 기업들의 연구개발비용을 기술적 연관성의 척도에 따라 가중평균하고, 파급효과의 풀(spillover pool)이라는 변수를 만들었으며 최종적으로 파급효과 풀의 크기가 각 기업의 특허수와 양의 상관관계를 가진다는 결론을 도출하였다. '기술파급효과의 풀'이 기술파급효과 추정의 대리변수로 활용되었다. 참고로 Jaffe의 연구에서 기술파급효과에 대한 기본전제는 산업간, 기업간 기술거리가 가까울수록 지식의 흐름이 용이하다는 것을 기본 가정으로 하고 있다.

지역간 혁신활동의 연계는 특정 지역내의 기업, 연구소의 지식인력들의 다른 지역으로의 이동, 교류, 접촉, 산업간 특허권 구입, 상호 라이선스, 그리고 학회, 회의, 세미나, 심포지엄 등을 통해서 이루어진다.

이러한 경로를 통한 흐름량을 측정하기는 매우 어렵기 때문에 대응변수(proxy)로 유사성 행렬을 구하여 지역간 지식흐름량을 측정하였다. 예를 들어 A지역과 B지역의 세부산업별 숙련노동인력의 직능별 비율이 비슷하다면 두 지역의 지식적 배경이 유사하고, 따라서 지식의 흡수나 방출(즉, 지역간 지식의 흐름)이 용이하다고 분석한 것이다(원동규, 2002).

또한, 본 연구진은 좀더 직접적이고 실질적으로, 특허의 공동 발명자의 거주지역 즉, 어떤 특허를 이루기 위해 발명자의 거주지역을 혁신활동이 발생하는 곳으로 가정하여 분석한 바 있다(유선희, 2006). 즉, 어떤 특정한 분야에 있어서 A 지역과 B 지역에 거주하는 발명자가 출원한 특허가 많을수록 A 지역과 B 지역은 지

식적 연계가 높다고 보는 것이다. 다시 말해, 지역간 혁신활동의 연계를 서로 다른 지역에 거주하는 발명자가 동일한 특허산출물을 구성하는데 기여할 경우 지역간 지식의 연계가 이루어졌다고 할 수 있고, 이를 측정하기 위해 특허정보의 발명자 거주지를 활용하였다.

여기에서 기본적 가정은 A 지역, B 지역의 발명자는 그 지역의 기술혁신 환경을 활용함으로써 혁신활동이 이루어졌다는 것과, 발명자의 실제 거주지역과 특허상에서의 발명자의 주소는 일치한다는 것이다.

해당 연구에서는 혁신활동의 대표적 산출물로 특허를 대상으로 하였는데, 어떤 지역에서 특허가 발생하는가에 대한 문제, 즉, 어느 지역이 기술혁신 달성에 기여했는가는 쉽게 대답할 수 없고, 결과에 대한 영향도 상당할 것이다.

대부분의 특허는 발명의 지역적 근원지를 결정하기 위한 2가지 정보를 갖고 있다. 첫째는 “특허출원 회사 소재지” 개념인데, 이것은 기술혁신의 공간적 기여에 대한 큰 왜곡을 가져다 주게된다(Blind and Grupp, 1999). 왜냐면, 대부분의 경우, 출원인 회사의 주소는 본사의 위치를 의미하는데, 이것은 기술혁신의 개발의 지식환경이 실제로 존재하는 연구실의 주소와는 상당히 다르기 때문이다.

두 번째 개념 즉, “발명자 거주지”를 적용하면 그러한 편차는 매우 줄어들게 된다. 이러한 개념에 따르면 기술혁신의 근원은 발명자의 거주지역으로 지정된다. 이것은 발명자가 그의 작업장(회사의 연구소) 부근에 살고 있다는 것을 암묵적으로 가정하는 것이다.

따라서 본 연구에서도 발명자 거주지를 기술혁신활동의 지역적 근원지로 간주하여 실제 혁신활동이 지역으로 어떠한 관계가 있는지를 네트워크 분석을 통해 가시화 하였다.

2. 연구설계

본 연구는 지역간 기술혁신 활동의 연계를 파악하기 위해, 비체화된 지식이라 할 수 있는 특허의 지역간 연계 구조를 네트워크 분석을 통해 시각적으로 나타내고자 한 것이다. 일반적으로 기술혁신 활동의 성과의 대표적인 지표로 특허를 들 수 있으며, 이러한 특허의 지역적 분포나 연계를 분석할 경우 특허 출원인의 주소를 활용하여 분석하여 왔다. 그러나 앞에서 언급한 선행연구에서와 같이 출원인의 소재지(본사 주소)와 실제 기술혁신이 일어나고 있는 연구소나 연구자의 주소는 상이한 경우가 많기 때문에 실질적인 지식의 연계를 파악하기 위해서는 후자를 활용하는 것이 더 합리적이라 할 수 있다.

따라서 본 연구는 특정 분야의 특허군에서 개별 특허는 혁신활동 결과로 간주하고, 해당 혁신활동은 발명자들간을 관계에 의해 이루어졌다고 할 수 있기 때문에 이러한 관계를 네트워크 분석을 통해 알아보고, 지역의 경제적 성과와의 관계를 분석하고자 하였다.

1) 데이터수집 및 데이터 변환

(1) 대상 기술군 데이터 수집

본 연구에서 분석을 위한 데이터는 KISTI의 www.ndsl.kr의 특허정보를 대상으로 하였으며, 2005년도 출원한 특허중에서 등록된 한국특허를 대상(74,195건)으로 하였다. 2005년도 출원한 등록특허를 대상으로 한 이유는 먼저, 혁신활동의 결과에 대해 일정기준 이상의 기준을 부여하기 위해 등록특허를 대상으로 하였고, 2005년도는 인구통계 등 통계 데이터의 기준 시점으로 유리한 면이 있고, 그 이후의 경제적 성과와의 관계를 분석도 가능하기 때문이다.

(2) 데이터 변환 및 처리

분석을 위해서는 특허정보 중에서 출원인의 주소와 발명자의 주소를 국내 16개 지역자치단체별로 추출하

여 분류하였다. 따라서 각각의 특허별로 출원인 주소와 발명자 주소를 계수하여 나타내었는데, 이를 이용하여 16개 지역별로 특허발생 현황을 파악하게 된다.

또한 지역별 지식의 연관관계를 분석하기 위해 발명자가 2인 이상인 특허를 따로 추출하여 발명자 거주지별 특허 행렬로 변환하였다

2) 지역별 혁신활동 연계 구조 가시화

도출된 지역간 연계행렬을 네트워크 분석하여 가시화하였다. 네트워크 분석은 구성요소(node)간 상호작용(linkage)을 시스템적으로 시각화(visualizing)함으로써 그 연결망(네트워크)의 구조를 분석하는 정량적 기법으로, 본 연구에서는 구성요소를 발명자의 거주지(16개 광역자치지역)로, 공동 발명을 상호작용으로 보았다. 이러한 과정을 통해 얻어진 각 지역들간의 백터는 지역간 연계 정도를 측정하기 위해 활용될 수 있다.

먼저 연관성 정도를 파악하기 위해서 백터간 거리를 기준으로 할 수도 있고, 일정한 기준값(cut-off value)을 넘게 되면 그 두 기술군은 네트워크 분석에서 상호작용이 존재하는 것으로 파악할 수 있을 것이다.

3. 실증분석 결과

1) 지역별 혁신활동 연계 분석

(1) 지역별 특허출원 현황

발명자 거주지를 기준으로 등록건수에 대해 살펴볼 경우 경기도가 36.0%로 가장 높았고, 서울 28.3%, 대전 6.5%순, 인천 4.1% 순으로 나타났다. 출원인 소재지를 기준으로 할 경우에는 마찬가지로 서울이 36.1%로 가장 높았지만, 경기 36.0%, 대전 5.2%, 인천 3% 순으로 발명자를 기준으로 한 경우와 다소 차이가 있었다<표 1>.

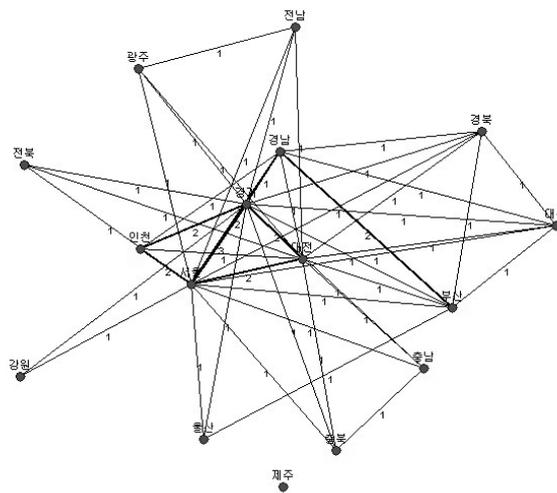
<표 1> 2005년 출원된 한국등록특허의 지역별 특허출원 점유율(%)

광역시	출원인 소재지 기준 (점유율 %)	발명자 거주지 기준 (점유율 %)	점유율 증가율 %
강원	0.8%	0.9%	4.8%
경기	36.0%	36.0%	0.0%
경남	2.1%	3.7%	78.0%
경북	3.6%	3.5%	-2.3%
광주	1.7%	2.0%	18.4%
대구	2.1%	3.4%	64.0%
대전	5.2%	6.5%	25.3%
부산	2.0%	3.0%	50.0%
서울	36.1%	28.3%	-21.5%
울산	0.5%	0.8%	52.7%
인천	3.0%	4.1%	37.3%
전남	0.9%	1.1%	25.1%
전북	1.0%	1.4%	38.7%
제주	0.2%	0.2%	7.6%
충남	3.0%	3.0%	0.0%
충북	1.9%	2.2%	18.7%

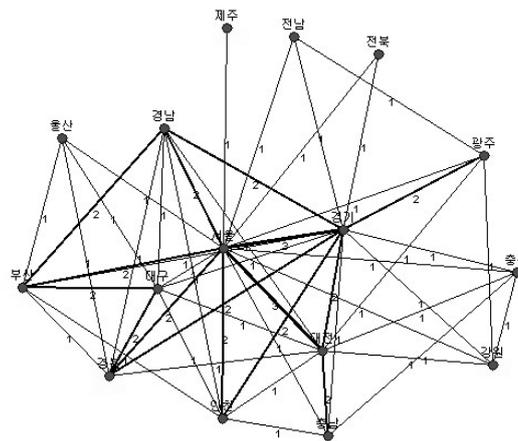
(2) 기술혁신 활동의 지역별 연계

<그림 1>은 개별 특허별로 공동 발명자 거주지를 계수하고, 이들의 관계를 분석하여 얻어진 결과이다. 여기에서 연결선의 의미는 해당 지역(노드) 거주자들의 공동발명을 의미한다. <그림 4>에서 알 수 있듯이 서울-경기가 밀접한 연계를 갖고 있는 것으로 나타났고, 경기도를 중심으로는 서울, 인천, 대전, 경남이, 서울을 중심으로는 경기, 인천, 대전이, 부산을 중심으로는 경남이 네트워크로 연결되어 있다. 따라서 본 지역별 혁신활동 연계에서는 발명자들간의 연계는 극히 일부지역에 편중되어 일어나고 있다.

이러한 결과는 단지 물리적인 위치(환경)간의 교류를 의미하기 때문에, 지식의 교류와 반드시 일치한다고 볼 수는 없다. 지식의 교류를 다양한 매체를 통한 정보에 기반하기 때문이다. 그러나, 본 결과는 지역혁신체제를 연구하는데 있어서 지역혁신이 국가혁신체제 내에서 어떻게 작동하는지에 대한 하나의 중요한 정보로 활용될 수 있을 것으로 판단된다.



(a) 발명자 거주지 기준



(b) 출원인 소재지 기준

<그림 1> 기술혁신활동의 지역별 연계 네트워크

<표 2>에 각 지역별 중심성 지수와 를 나타내었다. 지역별 연계 네트워크 분석에 있어서 혁신활동의 중심(허브)역할을 하는 지역을 분석하기 위해서는 일반적으로 연결 중심성(degree centrality)과 흐름 매개 중심성(flow betweenness centrality)을 고려할 수 있다. 연결 중심성에 있어서는 서울, 경기, 대전, 부산 순으로 혁신

신활동에 있어서 허브의 역할을 하는 것으로 분석되었다. 또한 지식의 흐름에 있어서 중간 매개역할의 정도를 나타내는 흐름 매개 중심성은 서울이 가장 높았고, 그 다음으로 경기, 대전, 경남 순이었다.

<표 2> 지역별 기술혁신과 지역별 총생산

지역	등록특허 비중	연결 중심성	흐름매개 중심성	1인당 총생산(단위: 만원)			
	2005	2005	2005	2005	2006	2007	2008
강원	0.9%	0.333	57.021	1,576	1,654	1,732	1,749
경기	36.0%	1	550.565	1,637	1,764	1,872	1,935
경남	3.7%	0.867	267.923	1,916	2,024	2,133	2,235
경북	3.5%	0.6	155.876	2,380	2,411	2,620	2,663
광주	2.0%	0.467	109.847	1,337	1,424	1,474	1,484
대구	3.4%	0.733	236.091	1,171	1,217	1,272	1,289
대전	6.5%	0.933	350.142	1,392	1,440	1,485	1,509
부산	3.0%	0.867	219.037	1,368	1,416	1,483	1,504
서울	28.3%	1	584.255	2,140	2,233	2,330	2,366
울산	0.8%	0.467	43.341	3,990	4,066	4,236	4,282
인천	4.1%	0.733	246.153	1,605	1,713	1,839	1,845
전남	1.1%	0.467	54.945	2,359	2,400	2,560	2,605
전북	1.4%	0.667	75.265	1,418	1,482	1,566	1,582
제주	0.2%	0.133	8.729	1,501	1,532	1,630	1,590
충남	3.0%	0.6	128.665	2,527	2,847	3,063	3,278
충북	2.2%	0.533	91.844	1,838	1,910	2,021	2,071

III. 결 언

본 연구는 기술혁신활동에 있어서 지리적 공간의 영향에 대한 분석을 기준으로 하여 지역간의 연계관계와 경제적 성과와 관계에 관한 주요 정보를 제공할 수 있는 분석방법에 관한 것이다. 국내 지역혁신에 대한 정책 의사결정시, 그 지역의 기술혁신에 미치는 다양한 영향요인에 대한 분석과 더불어 물리적 공간에 대한 새로운 접근이 이루어질 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구의 한계를 들자면, 기술혁신활동의 근원지를 출원인에서 발명자로 변경함으로써 왜곡을 줄일 수 있었지만, 이 또한 정도 차이는 있지만 왜곡문제에서 자유로울 수 없다는 점, 경제적 성과의 여러 가지 요인중 하나가 기술혁신과 직접적 연관에 다소 무리가 따른다는 점을 들 수 있겠다.

향후 발명자 주소에 대한 보정, 다양한 영향 요인에 대한 고려 및 시계열 동태분석 등을 통해 이러한 한계를 극복하고자 하며, 또한 향후 본 연구결과와 지역 혁신주체라 할 수 있는 연구소(공공, 대학, 민간 연구소 등)와의 비교분석을 통해 R&D 성과분석에의 주요한 분석틀을 마련할 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

박현우, 유선희(2007), “국내 혁신클러스터의 기술혁신 연계관계 연구”, 한국기술혁신학회지, 10(1), pp.98-120
 유병규외(2010), 지역별 R&D 효율성 평가와 과제-지역별 특화 전략이 필요하다, 통권 392호, 현대경제연구원
 허재용(2008), “퍼지다기준 의사결정기법을 이용한 지역혁신역량지수의 도출”, 기술혁신연구 16(1), pp.1-21.

- 배준구(2006), “프랑스 로렌지역 지역혁신정책상의 거버넌스 구조: 혁신주체간 협력관계를 중심으로”, 한국경제지리학회지, 9(1), pp.81-96.
- 김용학(2003), 사회 연결망 분석, 박영사.
- 원동규(2002), 지식기반 공간구조형성과 지역간 지식연계망구조에 관한 연구, 박사학위논문 서울대.
- 특허청(2005), 2005년 한국의 특허동향.
- Barabasi, A.L.(2002), “Linked: The New Science of Networks”,
- Becattini, G., (1991), “Italian Districts: Problems and Perspectives.”, *International studies of Management & Organization*, 21, 1, pp. 8390.
- Blind, K., Grupp, H.(1999), “Interdependencies between the science and technology infrastructure and innovation activities in German region: empirical findings and policy consequences”, *Research Policy* 28, pp. 451-468.
- Brown, M., Conrad, A. (1967), “The Influence of Research on CES Production Relations”, in Brown, M. (ed.), *The Theory and Empirical Analysis of Production*, Studies in Income and Wealth, 3, Columbia University Press for NBER., New York, pp. 275-340.
- Chung, S.(2002), “Building a national innovation system through regional innovation systems”, *Technovation*, 22, pp.485-491.
- Cooke, P.(1998), “Global Clustering and Regional Innovation: Systemic Integration in Wales”, in Braczyk, H.J.,m Cooke, P., Heidenreich, M. (ed.), *Regional Innovation System*, UCL Press, London, pp. 245-262.
- Deyle, H.G., Grupp, H.(2005), “Commuters and the regional assignment of innovative activities:A methodological patent study of German districts”, *Research Policy*, 34, pp.221-234.
- Florida, R.(1995), “Learning Region”, *Futures*, 27(5), pp.527-536.
- Freeman, C.(1987), *Technology Policy and Economic Performance: Lessons From Japan*, Pinter, London.
- Jaffe, A. (1986), “Technological Opportunity and Spillovers of R&D: Evidence from Firms’ Patents, Profits, and Market Value”, *American Economic Review*, 76(5), pp. 984-1001.
- Knoke, D., Kuklinski,J. (1982), *Network Analysis*, SAGE Publications.
- Lever, W.F. (2002), “Correlating the Knowledge-base of Cities with Economic Growth”, *Urban Studies*, 39(5/6).
- Lundvall, B. A.(1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*, Pinter, London.
- Maillat, D. (1992), “Milieux et dynamique territoriale de l’innovation”, *Canadian Journal of Regional Science*, 15(2), pp.199-218.
- Nelson, R. R.(1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*, Oxford University Press, Oxford.
- Ohmae, K.(1995), *The End of the Nation-State: The Rise of Regional Economies*, The Free Press, New York.
- Piore, M. and Sabel, C.F. (1984), *The Second Industrial Divide.*, New York, Basic Book
- Terleckyj, N. E. (1974), *Effects of R&D on the Productivity Growth of Industries: An Exploratory Study*, National Planning Association, Washington, D.C..
- Wasserman, S. and Faust, K. (1994), *Social Network Analysis : Methods and Applications (Structural Analysis in the Social Sciences)*, Cambridge University Press, Cambridge.