
지식 확산과 집적경제를 고려한 기업의 기술협력파트너 위치선정 행태

조유리*

<목 차>

- I. 서 론
- II. 이론 및 가설
- III. 자료 분석
- IV. 결과 분석
- V. 결 론

국문초록 : 본 연구는 기업의 핵심 기술전략 중 하나인 기술협력과 관련하여 기업들이 어디에 위치한 기술협력파트너를 더 선호하는지에 대하여 알아본다. 가까운 거리일수록 지식의 전달이나 확산이 효과적이라는 점에서 근접한 파트너가 유리할 수 있지만, 새롭고 다양한 지식의 확보가 기술협력의 목적이려면 원거리 파트너의 장점 역시 간과할 수 없다. 또한, 기업들이 많이 모여있는 집적지에서 발생하는 외부경제 및 불경제 현상 역시 고려할 필요가 있다. 따라서 이번 연구에서는 두 협력파트너가 서로 가까이 위치하는가와 각각 얼마나 많은 기업이 밀집한 곳에 위치하는가를 통해 지리적 특징이 기업의 파트너 선택에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보았다.

2008년도 기술혁신조사를 이용한 실증분석 결과를 요약하면, 기업은 기술협력파트너를 선택하는 데에 있어서 파트너의 지리적 근접성을 매우 중요하게 생각한다. 효과적인 의사소통이 가능하고, 정보비대칭성을 줄이며, 협력관계 중에도 꾸준한 모니터링이 용이하기 때문이다. 하지만, 파트너가 집적지에 위치한다는 것은 파트너 선택에 별다른 영향을 주지 못한다.

* KAIST 테크노경영대학원 경영공학 박사과정 (blackjo@business.kaist.ac.kr)

반면, 자신이 집적지에 위치해있다는 것은 중요한 요소로 여기는데, 관련산업의 집적지에 위치할 경우 파트너를 가까운 곳에서 찾으려는 경향이 있지만, 비관련산업이 많은 곳에 위치했을 경우 파트너를 외부에서 찾으려는 경향을 보인다. 관련산업 집적지 내의 파트너에게서 자신에게 유용한 혁신 정보를 얻을 수 있는 반면, 비관련산업의 집적지는 혼잡비용, 의도치 않은 지식유출, 기술적 구속 등의 단점에 대한 우려가 더 큰 것으로 보인다. 이러한 특성은 경쟁사, 공급자, 수요자, 대학, 정부연구소 등 파트너의 종류에 관계없이 상당부분 일정하게 나타나며, 다만 정부연구소와의 협력의 경우에만 지리적 근접성의 효과가 약화된다.

본 연구는 기업의 혁신 행태를 분석하는 데에 여러 시사점을 제시한다. 우선, 기업은 효과적인 지식확산을 위해 근접한 파트너를 선택하지만, 자신이 비관련 산업 집적지에 위치한 경우 외부의 파트너를 적극적으로 선택하려는 행태를 보인다. 가까운 파트너와 관련 기술을 집중적으로 연구하려는 유인과 외부의 파트너에게서 새로운 아이디어를 얻으려는 유인이 종합적으로 작용하고 있음을 유추할 수 있다. 이에 따라 정책 방향 역시, 산업클러스터 내에서 비슷한 기술을 가진 기업들끼리의 협력을 유도하는 한편, 클러스터-클러스터 간 혹은 다양한 지역 간에 여러 기술을 전파하고 공유할 수 있는 기회를 제공할 필요가 있다.

주제어 : 기술협력, 지식확산, 집적의 (불)경제

Does Geography Matter in Technological Partner Selection?

JO Yuri

Abstract : This paper investigates what kind of technological partner firms want to cooperate with in terms of partner location. Two geographical factors are considered. One is geographical proximity, given the tradeoff between the effectiveness of knowledge spillovers in proximity and diverse knowledge absorption from geographically distant partners. The other is how many other firms are co-located with potential partners because it is known that clustering regions can create more technological outputs. Analysis on 2008 Korea Innovation Survey data finds that partner proximity is the single most important factor in choosing a cooperation partner. While firms that are located in a region crowded with related industries prefer proximate partners, others that are surrounded by unrelated industries are more likely to cooperate with distant partners.

The findings suggest that geographical proximity matters in partner selection because it not only stimulates knowledge spillovers but also reduces costs involving R&D cooperation such as monitoring costs and information costs. Moreover, firms take into consideration both the benefits and risks of clustering regions. If there are so many unrelated firms that they create agglomeration diseconomies such as congestion costs and unintentional knowledge leakages, firms are more likely to try to find their cooperation partners in other regions.

Key Words : R&D cooperation, knowledge spillovers, agglomeration (dis)economies

I. 서론

많은 기업들이 기업 내부의 연구개발투자(in-house R&D)만으로 기술을 확보하는 데 어려움을 겪고 있다. 이미 개발된 기술의 경우 구매 혹은 라이선싱 등으로 확보하거나 관련 기술인력을 영입하는 등의 방법을 쓸 수 있으나, 아직 시장에 나오지 않은 새로운 기술의 경우 기술의 불확실성, 막대한 투자비용, 기업 내부의 역량 부족 등의 이유로 한 기업이 단독으로 기술을 확보하는 것은 쉽지 않다. 그런 의미에서 여러 조직 간에 기술을 거래하고, 특허권을 공유하며, 협력을 통하여 새로운 기술을 개발하는 것은 새로운 대안이 될 수 있다. 일례로, 세계적인 대기업인 P&G는 자신의 연구개발전략을 R&D (Research & Development)가 아니라 C&D(Connect & Development)라고 부를 정도로 외부조직과의 활동을 통한 혁신에 노력을 기울였다(Huston and Sakkab, 2006). 이에 따라, Teece(2007)는 외부 조직과의 기술적 상호활동, 즉 외부조직과 연계하고 그들을 활용하는 능력은 기업의 기술 전략과 역량에 핵심적인 요인이라고 강조하였다.

기술협력은 외부조직과의 기술상호활동 중 수 십 년간 단연 주목을 받아온 분야이다. 1980년대 일본의 반도체 산업은 정부 주도 하에 기업 간 기술협력 컨소시엄을 통하여 급속도로 성장하였는데, 이에 자극을 받은 미국과 유럽은 기술협력의 경우 반독점법 적용을 완화하였으며 각각 Sematech과 ESPRIT라는 협력 프로그램을 시도하였다. 하지만 기대했던 것보다 기술 협력에 대한 기업들의 참여율은 높지 않았는데, 이에 따라 여러 학자들이 어떠한 기업들이 어떠한 상황에서 기술 협력에 참여하는지(Cassiman and Veugelers, 2002; Hernán et al., 2003), 어떤 기술협력 파트너를 원하는지에 대해 집중적으로 연구하였다(Belderbos et al., 2004b; Fritsch and Lukas, 2001; López, 2008). 기업의 크기, 연구개발투자 등 기업적 특징과 산업의 집중도, 기술 기회 등 산업적 특징이 전반적으로 기업의 기술협력 참여를 결정하며, 최근에는 기업 간의 비대칭적 특성이나 협력 관계의 조직적 특징이 기술 협력에 미치는 영향 등에 대해서도 연구되고 있다(Röller et al., 2007; Okamuro, 2007).

기술협력 파트너에 대한 연구는 비교적 최근이야 시작되었다. 경쟁사를 파트너로 하는 기술협력은 협약을 맺기가 쉽지 않다는 연구에서부터(Chung et al., 2000; Ceccagnoli, 2005; Röller et al., 2007; Lhuillery and Pfister, 2009; Lee et al., 2010), 기업 파트너와 연구소 파트너는 선택하는 유인이 다르다는 연구까지 다양하다(Belderbos et al., 2004a; 2004b). 최근에는 경쟁사, 연구소 등의 파트너 유형뿐 아니라 파트너가 가지고 있는 특징

에 대한 연구로 확장되고 있다. 기업크기나 사업영역 등의 일반적인 특징, 어떠한 기술 영역에서 강점을 보이는가와 같은 기술적인 특징이 협력여부에 미치는 영향을 살펴보는 연구들이 등장하고 있다.

지리적 특징 역시 파트너가 가진 주요 특성 중 하나이다. 기업이 협력파트너를 선택할 때 위치 특성을 고려하는지, 한다면 가까이 있는 것과 멀리 있는 것 혹은 산업클러스터에 위치한 것과 외파로 떨어진 것 중 어느 것을 선호하는지 등은 기업의 기술협력 행태에 대한 여러 시사점을 줄 수 있다.

파트너의 지리적 위치가 중요한 이유는 기술협력이 기술과 지식이라는 무형의 자산을 이용하기 때문이다. 지식은 특정한 형태를 갖추고 있지 않기 때문에 일부가 의도치 않게 외부로 이전되는가 하면, 동시에 전문가 수준의 고도의 이해를 요하기 때문에 이를 전달하려면 일반적인 재화 이상의 노력을 필요로 하기도 한다. 때문에 지식은 한정적인 거리 이내에서 의도대로 혹은 의도치 않게 효과적으로 전달되고 확산되는 특징이 있다(Jaffe et al., 1993). 따라서 기술협력의 파트너를 고를 때, 파트너와의 효과적인 지식교류를 위해 파트너가 어디에 위치하는지를 고려하는 것은 매우 중요하다. 뿐만 아니라, 기업들이 한 곳에 몰려있을수록 집적의 경제효과 때문에 성과가 달라진다는 점에서(Audretsch and Feldman, 1996; Acs, 2002), 자신 혹은 파트너가 집적지에 위치하고 있는가 하는 점도 협력을 결정할 때 중요한 요인이 될 것이다.

따라서, 이번 연구는 2008년도 기술혁신조사를 이용하여, 기업이 기술혁신 파트너를 선택할 때 파트너의 근접성을 얼마나 중요하게 여기는지, 그리고 파트너가 산업집적지에 위치해 있을 때를 그렇지 않을 때보다 더 선호하는지 알아본다. 또한, 자신의 위치가 산업집적지일 때, 파트너의 근접성을 중요시하는지도 알아본다. 마지막으로 파트너의 지리적 특징에 대한 고려가 파트너의 종류에 따라 다른지를 살펴볼 것이다.

결과를 요약하면, 기업은 기술협력파트너를 선택하는 데에 있어서 파트너의 지리적 근접성을 매우 중요하게 생각한다. 효과적인 의사소통이 가능하고, 정보비대칭성을 줄이며, 협력관계 중에도 꾸준한 모니터링이 용이하기 때문이다. 하지만, 파트너가 집적지에 위치한다는 것은 파트너 선택에 별다른 영향을 주지 못한다. 반면, 자신이 집적지에 위치해 있다는 것은 중요한 요소로 여기는데, 관련산업의 집적지에 위치할 경우 파트너를 가까운 곳에서 찾으려는 경향이 있지만, 비관련산업이 많은 곳에 위치했을 경우 파트너를 외부에서 찾으려는 경향을 보인다. 또한 이러한 특성은 파트너의 종류에 관계없이 상당부분 일정하게 나타나며, 다만 정부연구소와의 협력의 경우에만 지리적 근접성의 효과가 약화된다.

본 연구는 기업의 혁신 행태를 분석하는 데에 여러 시사점을 제시한다. 우선, 기업은

효과적인 지식확산을 위해 근접한 파트너를 선택하지만, 자신이 비관련 제조업 집적지에 위치한 경우 외부의 파트너를 적극적으로 선택하려는 행태를 보인다. 가까운 파트너와 관련 기술을 집중적으로 연구하려는 유인과 외부의 파트너에게서 새로운 아이디어를 얻으려는 유인이 종합적으로 작용하고 있음을 유추할 수 있다. 즉, 기업은 근접한 파트너와 원거리 파트너의 장단점을 모두 고려하고 있다. 이에 따라 정책 방향 역시, 산업클러스터 내에서 비슷한 기술을 가진 기업들끼리의 협력을 유도하는 한편, 클러스터-클러스터 간 혹은 다양한 지역 간에 여러 종류의 기술을 서로 전파할 수 있도록 도울 필요가 있음을 시사하고 있다.

논문은 다음과 같이 구성되어있다. 다음 2장에서는 관련 연구를 살펴보고 실증분석이 가능하도록 기술협력파트너의 지리적 근접성에 관한 가설을 도출할 것이다. 3장에서는 자료 수집, 변수 구성 및 분석에 사용할 계량 모형에 대해서 살펴본다. 4장은 계량모형의 추정 결과를 보인 후, 지리적으로 가까운 협력파트너를 선택하거나 혹은 꺼려하는 기업들의 행태에 대하여 토의한다. 마지막으로 5장에서는 분석 결과에서 얻은 학문적, 정책적 시사점을 검토할 것이다.

II. 이론 및 가설

1980년대 이후 기업 간, 혹은 기업·연구소 간 기술협력은 기업의 핵심기술전략 중 하나로 부상되었다. 기술협력을 통해서 더 많은 혁신성과를 이룰 수 있을 뿐 아니라 (Branstetter and Sakakibara, 1998), 수익성이 낮은 현재 산업에서 다른 산업으로 기술 진로를 탐색할 기회를 얻기도 한다(Sakakibara, 2001). 하지만, 기대한 결과를 얻기 위해서 파트너의 선택 역시 신중해야 한다.

우선은 파트너의 유형을 생각해 볼 수 있다. 여러 연구에 의하면 기업이 처한 환경이나 어떠한 기술을 개발하느냐에 따라 파트너의 선택이 달라진다. 예를 들어, 시장에 새로운 형태의 제품을 내놓고 싶을 때는 대학이나 연구소를 선호하지만, 기존 제품을 개선하고자 할 때는 공급자를 선호한다(Belderbos et al., 2004b; Aschhoff and Schmidt, 2008). 같은 유형의 파트너라 할지라도 파트너 고유의 특성 역시 고려해야 하는데, 많은 기업들이 파트너가 어떠한 기술적 역량을 갖췄는가, 어떠한 기술 영역에서 성과를 보여왔는가를 중요시한다(Sakakibara, 1997b; Park et al., 2009). 경쟁사 간의 협력인 경우,

기술유출의 위험을 감안하여 크기가 비슷한 파트너끼리 협력한다는 연구도 있다(Chung et al., 2000; Röller et al., 2007).

협력파트너의 중요한 특징 중 하나는 지리적인 특성이다. 기업이 기술협력파트너의 지리적 특성을 고려할 것인가, 한다면 어떤 특징을 고려할 것인가 하는 의문은 근본적으로 지식확산의 지역적 한계(Geographically localized knowledge spillovers)라는 이론적 배경에 근거한다. 한번 생성된 지식은 확산이 가능하지만(Arrow, 1962; Romer, 1986), 지식의 확산은 거저 얻어지는 것이 아니라 적극적인 노력이 필요하며(즉 상당한 비용을 요구하며), 지리적으로 한계가 있다는 것이다(Griliches, 1992; Jaffe et al., 1993; Keller, 2002). 지식확산의 지역적 한계 때문에, 활발한 지식확산을 통해 새로운 지식을 창출하고 기술발전을 이루려면 특정 지역에 산업을 밀집시키는 클러스터가 효과적이라고 보기도 한다(Audretsch and Feldman, 1996).

지식확산의 한계는 지식의 속성과도 밀접하게 연관된다. 예를 들어, 문서화하기 쉬운 지식, 특허 등을 통해 공개적으로 드러나는 지식, 단순한 지식 등은 먼 곳까지도 쉽게 확산이 가능한 반면, 일부 전문가에게 체화되는 지식, 암묵적으로만 알고 있는 지식, 아직 확고하게 정립되지 않은 지식은 직접적인 만남을 통해 전달되는 것이 일반적이다. 연구개발단계의 기술도 이러한 특성을 지니기 때문에, 기술협력 참여 연구자들이 근거리에 위치하는 것이 지식확산에 더 효과적일 것이다.

더욱이, 연구개발활동은 불확실성이 높고 협력참여자간 정보비대칭성으로 인해, 협력 활동 중 거래비용, 모니터링 비용 등 추가적인 비용이 발생할 가능성이 높다(Williamson, 1979). 상대방의 거리가 가까울 때 이를 좀 더 효과적으로 관리할 수 있고 비용발생을 줄일 수 있다(Leiponen and Helfat, 2006). 또한 자신과 같은 지역에 위치한 기업과 협력하게 되면, 파트너 정보 수집 외에도 지역에 특화된 기술정책 정보 역시 별도의 노력 없이 쉽게 얻을 수 있으므로, 정보의 불충분에서 오는 새로운 위험을 더욱 효과적으로 차단할 수 있다(Figueiredo et al., 2002; Li et al., 2008).

따라서, 기술협력을 시도하는 기업들이 파트너의 지리적 특징을 고려한다면, 가장 먼저 파트너와의 원활한 의사소통과 비용절감을 위하여 자신과 가까운 지역에 위치한 파트너를 선택하려는 유인이 높을 것으로 예상된다. 이에 따라 다음의 첫 번째 가설을 유도할 수 있다.

<가설 1> 기업은 기술협력 파트너를 선정할 때, 자신과 가까운 지역에 위치한 파트너를 선호한다.

하지만, 기업이 기술협력을 통해 얻고자 하는 것은 막대한 기술개발비용을 낮추는 데에만 있지 않다. 실제로 많은 실증연구에서 공통적으로 드러난 협력의 가장 큰 동인은 비용 절감이 아니라 참여하는 기업 간 보완적인 지식의 공유이다(Sakakibara, 1997a; Ceccagnoli, 2005). 때문에 연구비 절감이라는 목적으로 모인 기술협력보다 지식의 공유를 목적으로 하는 기술협력에 기업들은 더 적극적으로 참여하고 투자를 늘리는 경향이 있다(Sakakibara, 1997b). 따라서, 효과적으로 지식을 전달하고 협력의 비용을 절감하기 위하여 가까운 파트너를 선택하려는 유인과 함께 반드시 고려해야 하는 것이 파트너가 보완적인 지식을 소유하고 있는가 하는 점이다.

다른 조건이 동일하다면, 관련 산업이 밀집한 지역의 파트너가 자신이 가지지 못한 부족한 기술을 보완하는 데 가장 적절하다고 볼 수 있다. 지식이 중요한 고기술(high-tech) 산업에서 기업들이 지리적으로 집적하는 ‘클러스터링’ 현상이 발생하며(Audretsch and Feldman, 1996; Koo, 2005), 집적지에서의 혁신성고가 다른 지역보다 더욱 높은 것으로 보고되었기 때문이다. 일례로, Baptista and Swann(1998)은 지역 내에 산업의 집적도가 높으면 기업의 혁신성고가 증가한다고 하였고, Baptista(2000)은 지역 내에 신기술을 채택한 기업이 많을수록 기업의 채택확률이 상승하기 때문에 집적지가 신기술 확산에 효과적임을 보이기도 하였다.

따라서, 관련 기술 정보가 효과적으로 확산되고 신기술이 창출되는 산업 집적지가 있다면, 그곳에 위치한 파트너가 기술협력에 더 적합할 것이다. 특히 자신이 집적지에 위치하고 있지 않다면, 최근의 기술 정보에 뒤처지지 않기 위해서도 집적지의 파트너를 선호할 것이다. 이를 정리하여, 다음과 같이 두 번째 가설을 도출하였다.

<가설 2> 기업은 기술협력 파트너를 선정할 때, 산업집적지에 위치한 파트너를 선호한다.

앞의 두 가설은 파트너의 근접성(가설 1)과 산업집적지의 혁신성(가설 2)을 다루었다. 이는 자연스럽게 기업이 이미 집적지에 위치해 있을 때 가까운 파트너를 더욱 선호할 것이라는 예측으로 이어질 수 있다. 이미 혁신 활동이 왕성한 지역에 위치해 있다면, 그 집적지 내에서 파트너를 선택하는 것이 유용한 기술을 보유한 파트너를 탐색하는 데에 용이하고, 근접한 파트너와의 의사소통 비용까지 절감할 수 있기 때문이다. Subramanian and Soh(2009)는 기술이 특정 산업에 특화될수록 가까운 지역의 파트너가 선호됨을 보이면서, 기술적 활용(technological exploitation)과 지역적 활용(geographical exploitation)

이 연관된다고 주장하였다. 특정 기술을 더욱 깊게 발전시키기 위해서는 기존 기술을 잘 알고 있는 주변의 전문가들이 적극적으로 개입하고 협력해야 한다는 것이다.

또한 특정 산업의 클러스터 지역일 경우, 정부의 지원을 받을 수 있다는 이점도 무시할 수 없다. 정부 지원은 행정 편의를 제공하는 것으로 시작해서 최근에는 활발한 협력을 통한 시너지효과를 유도하려는 정책으로 이어지고 있다(삼성경제연구소, 2002). 뿐만 아니라, 특정 산업의 밀집지역에 관련 대학연구소 등도 같이 입지하기 때문에 고등기술 및 고급인력을 가까운 곳에서 적극적으로 확보할 수도 있다.

따라서 주위에 관련 산업이 이미 풍부하게 입지해있다면, 이를 적극적으로 활용하여 협력파트너를 구할 것으로 생각된다. 이를 정리해 다음의 가설을 유도할 수 있다.

<가설 3> 기업은 기술협력 파트너를 선정할 때, 관련 산업이 밀집한 지역에 위치한 기업의 경우 해당 지역에 위치한 파트너를 선호한다.

하지만 밀집지역에는 좋은 점과 더불어 위험요소도 함께 한다. 많은 연구들에서 밀집지역의 폐해를 지적하고 있는데, 크게 혼잡비용, 의도하지 않은 지식 확산의 위험, 특정 기술양식으로의 매몰 등 세 가지로 요약할 수 있다.

우선, 혼잡비용(congestion cost)은 밀집으로 인해 운송비, 지대 등을 포함한 원재료비가 상승하는 것으로 도시화가 진행되면서 일어나는 현상이다. Baptista and Swann (1998)은 너무 많은 기업들이 밀집한 지역은 혼잡비용 때문에 혁신이 저해될 수 있다고 주장하였다. 특히 비관련 산업이 많이 집적되어 있으면, 지식확산효과보다 혼잡비용이 더 커져, 집적의 순효과는 음으로 나타남을 보였다.

둘째는, 지역 내에 의도하지 않은 지식확산이다. 효과적인 지식전달과 원활한 협력의 진행을 위해서 기술협력 구성원들은 자주 모임을 갖고 활발한 의사소통을 시도한다. 하지만, Belderbos et al.(2004b)와 Singh(2007)을 비롯한 많은 연구자들이 이러한 비공식적 교류 때문에 기술협력이 의도치 않은 지식확산으로 이어질 수 있음을 제시하였다. 더불어, Atallah(2002)와 Ishii(2004)는 공급자 등 직접적인 경쟁관계가 아닌 파트너와의 협력임에도 불구하고, 이들을 통해서 경쟁사로 기술정보가 새어나갈 수 있음을 언급하였다. 지식유출의 우려는 기업들이 연구시설의 입지를 선택할 때 경쟁기업이 적은 지역을 선호하는 현상으로 이어지기도 한다(Cantwell and Santangelo, 2002; Shaver and Flyer, 2000).

셋째, 집적지에서는 특정 기술로의 매몰 우려가 있다. 기술에는 기존의 기술을 토대로

새로운 기술을 생산해내는 식의 일정한 방향성이 있기 때문에(technological trajectories), 기업은 자신의 과거 기술에 집착하게 되고 이것이 기술적 구속(technological lock-in)을 가져올 수 있다. 특히 시장에서 독점적인 기술을 소유한 기업일수록 기존 기술을 뛰어넘는 새로운 기술 개발을 위한 투자에 소극적이고 기존 기술에 구속되는 경향이 있다(Reinganum, 1983). 결국, 지리적으로 집적한 기업들이 혁신의 노력을 등한시하고 외부에서 새로이 발견되고 연구되는 기술 동향을 인지하지 못할 때 지역 전체가 기술 발전에서 도태되는 혁신맹점지(blind-spot)가 될 수 있다(Pouder and St. John, 1996; Narula, 2002).

따라서, 기술협력의 파트너를 선택하고자 할 때 가까운 지역만이 해답은 아니다. 집적지의 불경제 때문에 혁신이 저해될 수 있다고 보고한 일련의 연구들을 생각하면(e.g., Beaudry and Breshi, 2003; Shaver and Flyer, 2000; Harrison et al. 1996; Suarez-Villa and Walrod, 1997), 집적지 바깥에 멀리 떨어져있는 상대방과의 활동을 통해 전혀 새로운 생각과 기술을 접할 기회를 얻을 수도 있다. 이에 관하여 Giuliani and Bell(2005)은 기술적 역량이 높은 기업들이 외부로부터 새로운 기술을 습득하고 이를 지역 내의 다른 기업에게 전파함으로써 기술 혁신이 일어나는 현상을 강조하기도 했다.

<가설 3>에서 밝힌 바와 같이 유관 산업이 밀집한 클러스터에 위치한 기업이라면 집적지의 장점이 단점보다 더 중요한 반면, 자신과 직접적으로 관련되지 않은 산업이 전반적으로 밀집한 경우에는 혼잡비용, 무의식적인 지식확산, 기술적 구속 등의 집적지 단점이 크게 작용할 것으로 생각된다. 따라서 밀집지역의 단점을 고려한 네 번째 가설을 얻을 수 있다.

<가설 4> 기업은 기술협력 파트너를 선정할 때, 비관련 산업이 많이 밀집한 지역에 위치한 기업의 경우 외부 지역에 위치한 파트너를 선호한다.

마지막으로, 위에서 살펴본 파트너의 지리적 특성이 모든 파트너에 동일하게 적용될 것인가에 대하여 검토해 보자. 많은 기업이 특정 지역에 모이는 집적현상의 이유는 지식 확산 외에도, 기업들 간에 중간재를 공유함으로써 생기는 규모의 경제효과와 인력 수급을 용이하게 하려는 노동 시장의 효율성 등이 있다(Marshall, 1890; Figueiredo et al., 2009). 이러한 다양한 관계와 기술협력을 동시에 맺을 수 있는 파트너와 기술협력만을 위한 파트너는 근접성에 대한 선호가 다를 수 있다.

좀 더 구체적으로 살펴보면, 공급자나 수요자와 같이 수직관계에 놓여있는 기업체는 서로 근거리에서 위치하는 경우가 많다(Krugman, 1991). 경쟁사 역시 중간재와 노동인력

을 효과적으로 공급하기 위해 같이 입지하기도 한다(Duranton and Puga, 2004). 때문에 이들과의 기술협력은 시장 거래 관계에 덧붙여 추가적으로 이루어지는 편이다. 예를 들어, 기업들이 다른 파트너들보다 공급자나 수요자와의 기술협력을 상대적으로 더 선호하는 이유는 상대방의 기술 현황을 잘 파악하고 있고 신기술 개발의 성과를 공유하기가 용이하기 때문이다(Sakakibara, 2001). 또한, 협력 이외에 이미 성립된 관계를 통해 거래비용, 모니터링비용, 지식유출 등의 추가적인 비용의 발생을 효과적으로 차단할 수 있다(Li et al., 2008). 따라서, 근거리에서 함께 규모의 경제를 누리거나 거래관계에 있었던 기업체들과 자연스럽게 기술협력관계로 옮겨갈 가능성이 높다.

반면, 대학이나 정부출연 연구소와 같은 파트너는 일반적으로 기술협력 이외에 추가적인 관계를 맺지 않는다. 더욱이 이들은 상대적으로 적은 수만 존재하기 때문에 선택의 여지 또한 많지 않다. 대학 등의 연구기관과의 협력은 상대적으로 근접성에 대한 고려가 덜 할 것으로 예상하는 이유다. 이에 따라 다음의 가설을 수립하였다.

<가설 5> 기업은 기술협력 파트너를 선정할 때, 산업체와 협력할 때에 연구기관과 협력할 때보다 자신과 가까운 지역에 위치한 파트너를 더욱 선호할 것이다.

지금까지 기술협력 파트너의 지리적 특성에 대해 지리적 근접성의 중요성, 산업집적지의 혁신효과 및 불경제 효과를 중심으로 살펴보았다. 다음 장에서는 가설을 실증적으로 검증해보고자 한다.

Ⅲ. 자료 분석

1. 연구 자료 및 변수

이번 연구에서 쓰인 자료는 과학기술정책연구원에서 시행한 ‘2008년도 한국의 기술혁신조사: 제조업부문’의 설문조사 자료이다. 기술혁신조사 자료는 OECD의 오슬로매뉴얼에 기반하여 세계적으로 시행되는 ‘Community Innovation Survey’ 조사의 한국판으로, 기술혁신과 관련한 기업의 행태와 성과 등을 심층적으로 분석하는 데에 유용한 자료를 제공해주고 있다.¹⁾ 2002년부터 3년 간격으로 과학기술정책연구원의 주관으로 시행되고

있다. 2008년 자료만을 사용한 이유는 기술혁신조사 중 처음으로 협력파트너의 위치를 광역시도단위로 기록하였기 때문이다. 이에 따라 이번 연구의 분석 단위는 기업이며 지역 단위는 광역시도이다.²⁾

협력파트너는 크게 다섯 가지 유형, 경쟁사, 공급자, 수요자, 대학, 정부연구소로 구분하였으며, 각각의 협력파트너가 위치한 지역을 종속변수로 하였다(변수명은 순서대로 CHOICE_COM, CHOICE_SUP, CHOICE_CUS, CHOICE_UNI, CHOICE_INS이다). 이번 연구는 계량모형으로 조건부로지모형을 사용하기 때문에(자세한 내용은 다음 절을 참고), 각각의 협력파트너에 따라 데이터셋이 생성된다. 따라서, 총 5개의 데이터셋이 준비되었으며, 최종 데이터셋은 경쟁사의 경우 61개, 공급자 80개, 수요자 104개, 대학 126개, 정부연구소 99개의 기업으로 구성되었다.

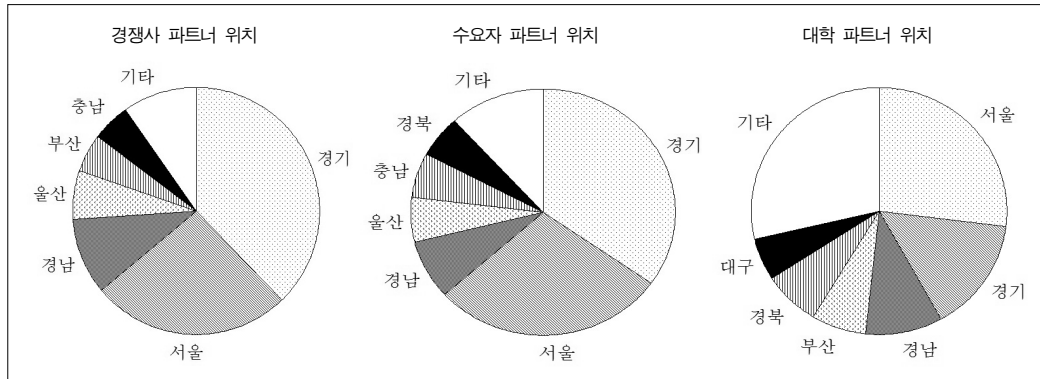
<그림 1>은 기술협력 파트너로 선정된 경쟁사, 수요자, 대학들이 어디에 위치하는지를 나타낸 파이도표이다. 우선, 경쟁사와 수요자 파트너는 비슷한 형태를 보이는데, 대표적인 제조업 집적지인 경기와 서울에 위치한 기업이 파트너로 많이 선택되었다. 두 지역을 합하면 약 64%의 파트너가 이 지역에 위치한다. 하지만 세 번째의 대학 파트너의 경우는 조금 다르다. 서울과 경기의 수도권에서 파트너를 선택하는 빈도가 역시 가장 높지만 그 비율은 앞서의 경쟁사, 수요자 경우보다 낮다(42%). 또한, 도표에는 포함되지 않은 기타 지역의 비율이 상대적으로 높아서, 대학 파트너의 경우 지역적으로 좀 더 고르게 분포되어있다는 것을 알 수 있다.

다음으로 기술혁신조사에서 연구소의 위치를 묻는 설문문항을 이용, 협력파트너의

-
- 1) 기술혁신조사와 관련한 추가적인 정보는 과학기술정책연구원의 홈페이지와 분석보고서(김현호 외, 2008)를 참고하라.
 - 2) 자료의 한계로 지리 단위를 광역시도로 한정하였다. 기존의 해외연구들은 한국의 광역시도 이상의 큰 지리단위를 사용하였는데, 예를 들어 Baptista and Swann(1998)은 영국의 11개, Aharonson et al.(2007)은 캐나다의 10개 주 단위를 사용하기도 했다. 미국의 경우 많은 논문에서 MSA(Metropolitan Statistical Area)단위를 사용하고 있는데(e.g., Acs et al., 2002), Carlino et al.(2007)은 물리적인 거리는 크다 할지라도 대부분의 기업들이 MSA 내 특정지역에서 활동하고 있다며 MSA 단위의 타당성을 주장하였다. 한국의 경우에도 넓이 자체는 크더라도 일부지역에 집중적으로 분포하는 산업단지의 양상을 본다면 광역시도 단위가 적절하다(한국산업단지공단에서 제공하는 한국산업단지현황을 참조하라). 다만 많은 혁신정책, 산업집적지 정책 등이 광역시도보다 시군구 단위로 이루어지고 있고, 다른 광역시도라도 두 파트너 간의 실제 거리는 가까울 수 있다는 점에서 광역시도로 근접성을 측정하는 것은 분명 한계점을 가지고 있다. 가장 정확한 정보를 얻으려면, 두 협력 파트너가 누구인지 식별한 후 둘의 주소정보로 집적지 여부를 판단하고 거리를 측정하는 것이다. 이는 변수의 조작성을 높일 뿐 아니라 협력관계의 특성에 대한 추가적인 정보를 얻을 수 있어 향후 연구 수행시 바람직한 방향이라고 할 수 있다.

위치가 연구소와 근거리에 위치하는지를 더미변수화하였다. 본사나 생산시설 보다는 연구소가 기술협력의 주체가 될 것으로 보아, 기업 소속 연구소의 위치를 기업의 위치로 삼았다. 해당지역에 기업 연구소가 존재하면 1, 아니면 0의 값을 갖는 변수 LOC_LB를 만든다. 기술혁신조사는 최대 두 개의 연구소 위치를 수집하였는데, 대부분의 기업들이 2개 이하의 연구소를 갖기 때문에 더 많은 연구소에 따른 문제는 없을 것으로 파악하였다.³⁾

<그림 1> 기술협력 파트너의 위치



<표 1>은 각 협력파트너별로 같은 지역과 다른 지역 중 어느 곳을 선호하는지 표로 나타낸 것이다. 예를 들어, 경쟁사 파트너의 위치를 보고한 61개의 표본 기업 중 30개의 기업이 자신의 연구소와 같은 광역지역에 위치한 경쟁사 파트너를 선택하였으며, 나머지 31개 기업이 타 지역에서 파트너를 선택하였다. 다른 종류의 파트너 경우에도 같은 지역과 다른 지역이 거의 절반씩으로 나뉘어있다. 즉, 기업들은 파트너의 지리적 위치와 관련하여 같은 지역만을 선호하는 것도 아니고, 외부 기업을 위주로 선택하는 것도 아닌 적절한 균형을 이루고 있다. 다만 정부연구소의 경우에만 같은 지역 선호비율이 39.4%로 조금 더 낮게 나타났다. 이는 정부연구소의 위치가 수도권과 대전광역시 등으로 지역적 편중이 심하기 때문인 것으로 파악된다.

3) 다른 연구(Jo and Lee, 2009)를 통하여, 2001/2002 한국기술연구소총람(한국산업기술진흥협회 발간)에서 420개의 기업을 샘플링 분석한 결과 약 99%의 기업이 2개 이하의 연구소를 운영하고 있는 것을 확인하였다. 극히 일부의 대기업 혹은 기술집약적 기업만이 3개 이상의 연구소를 소유하였다.

<표 1> 파트너별 같은 광역지역 선택 비율

협력파트너	기업수	같은 지역 파트너	다른 지역 파트너	같은 지역 선택 비율
경쟁사	61	30	31	49.2%
공급자	80	43	37	53.8%
수요자	104	49	55	47.1%
대학	126	63	63	50.0%
정부연구소	99	39	60	39.4%

집적지역인가를 파악하기 위해 해당 지역에 위치한 기업수로 관련 산업 및 비관련 산업의 크기를 측정하였다. 자료는 2004년도에 광공업통계조사이다. 우선, 해당 기업과 같은 3디짓의 표준산업코드를 갖는 기업의 수를 SIC3_FIRMS라는 변수로, 다른 3디짓의 표준산업코드를 갖는 기업들의 수를 MFG_FIRMS라는 변수로 만들었다. 변수 MFG_FIRMS는 지역의 전반적인 제조업 크기를 나타내는 반면, SIC3_FIRMS는 해당기업과 관련된 산업이 얼마나 집적되어있는가를 나타낼 수 있다. 즉, SIC3_FIRMS는 유관 산업의 집적을 나타내는 변수로써 <가설 2>와 <가설 3>을 설명하는 변수가 될 것이며, MFG_FIRMS는 비관련 산업의 집적을 나타내는 변수로 <가설 4>를 검증하는 변수가 될 것이다.

또한, 협력파트너가 기업이나 정부연구소인 경우, 기업수는 지역적 특성을 충분히 반영하지 못할 수 있기 때문에, 이들 파트너의 경우 각각 광역지역별 대학 수(NUM_UNI)와 정부연구소의 수(NUM_INS)를 변수화하였다. 자료는 과학기술부에서 출간한 2005년도 과학기술연구활동조사보고서를 사용하였다. 마지막으로, 제조업, 관련산업, 연구소의 수 등으로도 파악하지 못하는 다양한 지역적 특성을 반영하기 위하여 지역더미 변수를 추가하였다.

다음의 <표 2>는 각 독립변수의 기초통계량을 요약한 것이다. <표 2>를 보면, 지역의 비관련 제조업 수(MFG_FIRMS)는 평균 7,120개인 것을 알 수 있다. 하지만 관련산업 기업 수(SIC3_FIRMS)는 데이터셋마다 다른데, 예를 들어 경쟁사 파트너의 경우 약 158개, 공급자 파트너의 경우 약 146개 정도이다. 대학(NUM_UNI)과 정부연구소(NUM_INS)의 수는 각각, 평균 25개와 15개 정도 분포하고 있다. <표 2>에서 유의할 점은, MFG_FIRMS, SIC3_FIRMS의 두 변수가 평균보다 표준편차가 훨씬 큰 비대칭의 분포를 가지고 있다는 점이다. 분석시에는 이를 고려하여 변수를 대수변환하여 사용하였다.

<표 2> 독립변수의 기초통계량

협력파트너	변수*	관측수	평균	표준편차	최소	최대
경쟁사	SIC3_FIRMS	976	158	423	0	5,976
	MFG_FIRMS	976	7,120	8,550	349	34,831
공급자	SIC3_FIRMS	1,280	146	343	0	5,976
	MFG_FIRMS	1,280	7,120	8,549	349	34,831
수요자	SIC3_FIRMS	1,664	154	344	0	3,645
	MFG_FIRMS	1,664	7,120	8,548	349	34,831
대학	SIC3_FIRMS	2,016	169	403	0	5,976
	MFG_FIRMS	2,016	7,120	8,547	349	34,831
	NUM_UNI	2,016	25	14	7	59
정부연구소	SIC3_FIRMS	1,584	143	304	0	3,645
	MFG_FIRMS	1,584	7,120	8,548	349	34,831
	NUM_INS	1,584	15	12	1	47

* SIC3_FIRMS: 지역별 해당기업과 같은 3디짓 표준산업코드를 갖는 기업의 수
MFG_FIRMS: 지역별 해당기업과 다른 3디짓 표준산업코드를 갖는 기업의 수
NUM_UNI: 지역별 대학의 수
NUM_INS: 지역별 정부연구소의 수

2. 계량 분석 모형

이번 연구는 기업이 연구협력 파트너를 선택함에 있어서 여러 가능한 지역 중 특정한 지역을 선택하는 이유를 알아본다. 계량모형은 조건부로지트모형이 적합하다. 기업 i 의 협력파트너가 지역 j 에 위치해있을 때 얻는 이점을 π_{ij} 라 놓은 다음 ($1 \leq j \leq J$), 그 이점이 지역적 특성의 선형결합이라고 가정하면 다음과 같은 식을 얻을 수 있다.

$$\pi_{ij} = z_{ij}'\beta + \epsilon_{ij} \quad (1)$$

윗 식에서 z_{ij} 는 다양한 지역적 특징을 나타내는 변수들의 벡터이고, β 는 지역변수들의 계수 벡터, ϵ_{ij} 는 기업 i 의 지역 j 에 해당하는 오차항이다. 이 오차항 ϵ_{ij} 이 모든 i, j 에 대하여 독립적으로 분포하고 Type-I의 극단값분포를 갖는다고 가정하면 (즉 누적분포의 형태가 $F(\epsilon_{ij}) = \exp(-\exp(-\epsilon_{ij}))$ 와 같다면), 기업 i 가 지역 j 에 위치한 파트너를 선택할 확률은 다음의 식과 같은 조건부로지트함수로 주어지며(McFadden, 1974), 이 식을 이용하여 지역별 변수가 파트너 선택에 미치는 영향 정도를 나타내는 계수 β 를 최우추

정법(Maximum Likelihood Estimation; MLE)으로 구할 수 있다.⁴⁾

$$\Pr(Y_i = j | z_i) = \frac{\exp(z'_{ij}\beta)}{\sum_{k=1}^J \exp(z'_{ik}\beta)} \quad (2)$$

이번 연구에서 파트너의 지역적 특징으로 삼은 변수는 근거리에 있는가(LOC_LB)와 산업집적지에 있는가(SIC3_FIRMS, MFG_FIRMS)하는 점이다. 따라서 π_{ij} 는 다음과 같은 식으로 정리할 수 있다. 다음 식에서 α_j 는 독립변수 외의 지역적 특징을 반영하기 위한 지역고정상수로, 지역더미변수로 구성된다.

$$\begin{aligned} \pi_{ij} = & \alpha_j + \beta_1 \cdot LOC_LB_{ij} + \beta_2 \cdot SIC3_FIRMS_{ij} + \beta_3 \cdot MFG_FIRMS_{ij} \\ & + \beta_4 \cdot (SIC3_FIRMS_{ij} \times LOC_LB_{ij}) + \beta_5 (MFG_FIRMS_{ij} \times LOC_LB_{ij}) + \epsilon_{ij} \quad (3)^5) \end{aligned}$$

수식 (3)을 기본으로 모형을 추정하게 되는데, β_1 은 연구소와 가까운 지역의 파트너에 대한 선호 정도를 나타내는 계수가 될 것이며, β_2 는 관련 산업의 집적지에 위치한 파트너의 선호 정도를 나타낼 것이다. 또한, β_4 와 β_5 는 기업이 각각 관련 산업 밀집지역과 비관련 산업 밀집지역에 위치했을 때 파트너 선택의 경향을 보여주게 된다. 가설에 따르면, β_1 , β_2 , β_3 는 양의 계수를 가질 것이며, β_5 는 음의 계수를 가질 것으로 예측된다.

기술적으로 수식 (3)에서 눈여겨볼 만한 것은 지역고정상수인 α_j 이다. 지역고정상수를 포함하는 조건부로짓모형은 수학적으로 네스티드-조건부로짓모형(nested conditional logit model)과 같다(Bartik, 1985). 결과적으로, 지역고정상수를 포함하는 모형은 그렇지 않은 모형보다 다음 절에서 설명할 ‘선택가능성으로부터의 독립특성(Independence of

4) 최우추정법은 우도함수(likelihood function)을 최대화하게끔 추정량을 구하는 방법이다. 조건부로짓모형에서의 우도함수는 $L = \prod_{Y_i=1} \Pr(Y_i=1) \prod_{Y_i=2} \Pr(Y_i=2) \dots \prod_{Y_i=J} \Pr(Y_i=J)$ 로 표기된다($\Pr(Y_i=j)$ 는 식(2)를 따른다). 우도함수에 로그를 취해 $\ln L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^J d_{ij} \ln \Pr(Y_i=j)$ 로 두고 (기업 i 가 지역 j 의 파트너를 선택했다면 d_{ij} 는 1의 값을 갖고 그 외는 모두 0의 값을 갖는다), 이를 최대화하는 $\hat{\beta}$ 을 뉴턴-랩슨법 등으로 계산한다.

5) LOC_LB: 지역별 해당기업의 연구소 소재 여부 (1 or 0)

SIC3_FIRMS: 지역별 해당기업과 같은 3자리 표준산업코드를 갖는 기업의 수

MFG_FIRMS: 지역별 해당기업과 다른 3자리 표준산업코드를 갖는 기업의 수

Irrelevant Alternatives; IIA)' 확보에 더 유리하여, 어떤 지역변수를 모형에 추가하거나 배제하여도 추정된 결과가 크게 달라지지 않는다는 강건성의 장점이 있다.

3. 강건성 검증

앞 절에서 본 바와 같이, 조건부로지모형을 유도하기 위하여 오차항(ϵ_{ij})이 독립적이라고 가정하는데, 이 때문에 조건부로지모형을 추정할 때 반드시 검증해야 하는 것이 '선택가능성으로부터의 독립특성(Independence of Irrelevant Alternatives; IIA)'이다. '선택가능성으로부터의 독립특성'이란 선택할 수 있는 전체 지역 범위가 달라져도 특정 지역을 선택할 확률의 오즈(odds)값은 일정해야 한다는 특성이다. 예를 들어, 서울, 경기, 강원 중에서 서울을 선택할 확률의 오즈값은 서울, 경기 중에서 서울을 선택할 확률의 오즈값과 같아야 한다.

이번 연구에서는 '선택가능성으로부터의 독립특성'을 확인하기 위하여 하우스만-맥과든 검정을 실시하였다(Hausman and McFadden, 1984).⁶⁾ 이 검정은 모든 선택지가 포함된 상황에서 추정한 모형의 계수와 각각의 선택지를 제거하고 추정한 모형의 계수를 비교하여 지나치게 큰 차이를 보일 경우 귀무가설(독립성)을 기각한다. 16개의 광역시도를 모두 포함한 모형과 그 중 하나를 제외한 모형을 비교하여 검정을 실시하였다. 다음의 분석결과 장에서 보일 모든 모형에 대하여 하우스만-맥과든 검정을 실시하였으며, 귀무가설을 기각하지 못함을 확인하였다.

또한, 다음 장의 모든 분석 결과에서 맥과든 결정계수(McFadden pseudo R^2)를 살펴보면 모형의 적합도(goodness-of-fit)가 매우 높음을 알 수 있다. Louviere et al.(2000)에 따르면, 로짓함수 형태의 모형에서 결정계수(Pseudo R^2)가 0.2에서 0.4까지의 값을 가지면 이는 선형모형에서 0.7에서 0.9에 이르는 결정계수 값과 마찬가지로의 수준으로 매우 높은 적합도를 뜻한다. 다음 장의 분석 결과에 나타난 맥과든 결정계수 값은 0.35~0.54 정도로, 매우 높은 적합도를 보여주었다.

6) '선택가능성으로부터의 독립특성'을 검증하기 위한 대표적인 방법으로는 하우스만-맥과든 검정과 스몰-후시아오 검정이 있다(Small and Hsiao, 1985). 하지만 두 방법 모두 완벽하게 독립성을 검증하지 못하는 것으로 알려져 있으며, 독립특성을 확보하기 위해서 선형적으로 서로 명백히 다른 선택지를 구성하는 것이 가장 바람직하다(Long and Freese, 2006). 하지만, 독립특성을 사후적으로 확인하는 것도 조건부로지모형을 추정할 때 반드시 거쳐야 하는 검증이므로 이번 연구에서는 일반적으로 많이 쓰이는 하우스만-맥과든 검정을 이용하였다.

IV. 결과 분석

다음의 <표 3>은 기술혁신조사의 데이터셋을 조건부로짓모형으로 추정한 결과를 보인 것이다. 지역에 얼마나 많은 제조업 기업이 밀집해있는가를 나타내는 변수인 MFG_FIRMS와 SIC3_FIRMS는 변수 특성상 왜도(skewness)가 매우 높기 때문에, 지나치게 큰 관측치의 영향을 줄이고 추정된 계수를 쉽게 해석하기 위하여 대수값을 취하였다. 따라서 추정된 계수는 독립변수의 변화율에 따른 오즈값 변화율의 비, 즉 오즈탄력성의 의미를 갖는다.⁷⁾

<표 3>의 결과를 가설과 연관하여 살펴보도록 하자. 첫째로, <가설 1>에서 예측한 바와 같이, 기업은 자신과 같은 지역에 위치한 파트너를 선택할 확률이 높다. <표 3>의 모든 데이터셋에서 LOC_LB의 계수는 양의 값을 갖고 모두 유의수준 5% 이상에서 통계적으로 유의하다. 변수 LOC_LB가 양의 계수를 갖는다는 것은 기업이 같은 지역에 위치한 파트너를(LOC_LB=1) 선택하고자 하는 유인이 그렇지 않은 지역(LOC_LB=0)보다 높다는 것을 의미한다. 특히, LOC_LB가 이진변수이기 때문에 기업과 같은 곳에 위치하는가에 따른 선택 확률비가 e 에 대한 계수의 지수 승을 의미한다.⁸⁾ 따라서, 연구소가 위치한 지역에서 협력 파트너를 선택할 확률은 그렇지 않은 곳에서 파트너를 선택할 확률보다 정부연구소의 경우 약 400배, 공급자의 경우 약 5.2×10^7 배 만큼 클 정도로 매우 큰 영향을 미치고 있다.

자신의 연구 시설과 같은 지역에 위치한 파트너를 선택한다는 것은 이미 가설에서 밝힌 바와 같이, 파트너 간에 효과적으로 의사소통하고 기술협력에 필요한 지식을 빠르게 확산시킬 수 있으며, 파트너의 행동을 관찰하고 원하는 방향으로 유도하는 데에 유리하

7) 특정변수에 자연로그값을 취하게 되면, 조건부로짓의 계수는 해당변수의 변화율에 따른 오즈값 변화율의 비, 즉 오즈탄력성으로 해석할 수 있다. 이를 증명하면 다음과 같다. 우선 특정변수를 로그변환하면, 즉 $z_{ij} = \ln x_{ij}$ 이라 놓으면, 다른 변수들은 지역마다 차이가 없다고 가정할 때 수식 (2)의 확률은 $P(y_i = j|x_i) = x_{ij}^\beta / \sum_{k=1}^J x_{ik}^\beta$ 로 간단하게 정리된다. 따라서 기업 i 가 지역 j 에 위치할 확률의 오즈값은 $\Omega_j = P_j / (1 - P_j) = x_{ij}^\beta / \sum_{k \neq j} x_{ik}^\beta$ 로 주어지며, 여기서 다시 해당 변수에 대한 오즈값 탄력성을 구하면 $(\delta \Omega_j / \delta x_{ij})(x_{ij} / \Omega_j) = \beta$ 임을 알 수 있다. 일반적으로 로짓형태의 함수는 비선형이라 계수의 경제학적인 의미를 설명하는 데에 선형함수만큼 직관적이지 않지만, 변수를 대수변환하면 계수 해석이 쉬워진다는 특징이 있다.

8) 수식 (2)에서 다른 변수들이 동일한 값을 갖는다고 하면, 두 지역 a, b 간의 선택확률의 비는 $P_a / P_b = e^{\beta(x_{ia} - x_{ib})}$ 과 같이 주어진다. LOC_LB 변수는 이진변수이기 때문에, LOC_LB에서 발생하는 확률의 변화는 $x_{ia} = 1$ 과 $x_{ib} = 0$ 을 비교하면, 두 지역 간 선택확률의 비가 e^β 인 것을 알 수 있다.

기 때문이다. <표 3>의 결과에 의하면 이러한 경향은 파트너의 종류에 관계없이 일관적으로 발견된다는 것도 흥미롭다. 경쟁사, 공급자, 수요자 등의 산업체와 협력할 때와 마찬가지로 대학이나 정부연구소 등의 연구기관과 협력할 때도 모두 가까운 지역에 있는 파트너를 선택할 확률이 높은 것으로 나타났다.

<표 3> 협력파트너별 지역선택에 대한 조건부로지모형 추정결과*

독립변수**	경쟁사	공급자	수요자	대학	정부연구소
LOC_LB	7.8459 ** (2.07)	17.7815 *** (4.53)	11.4763 *** (3.91)	15.1263 *** (6.19)	5.9825 ** (2.54)
SIC3_FIRMS (log)	0.7029 ** (2.36)	0.3629 (1.28)	0.2662 (1.44)	-0.1120 (-0.84)	0.0506 (0.29)
MFG_FIRMS (log)	-0.5163 (-0.06)	-12.8651 (-1.44)	-0.9566 (-0.12)	1.3468 (1.33)	-8.0867 (-1.17)
SIC3_FIRMS × LOC_LB (log)	0.5163 * (1.80)	0.4416 * (1.74)	0.3380 * (1.81)	0.3572 ** (2.28)	0.2805 (1.64)
MFG_FIRMS × LOC_LB (log)	-0.9183 ** (-2.19)	-1.8967 *** (-4.22)	-1.2111 *** (-3.65)	-1.5741 *** (-5.45)	-0.6150 ** (-2.16)
지역고정상수	포함	포함	포함	포함	포함
관측수	976	1280	1664	2016	1584
LR X ²	185.23 ***	227.84 ***	265.42 ***	281.50 ***	197.78 ***
Pseudo R ²	0.5476	0.5136	0.4602	0.4029	0.3603

* 추정된 계수 밑 괄호 안에 z-통계량을 표시하였다. 별표는 z-통계량의 통계적 유의성을 나타내는 것으로, ***, **, *는 양측검정에서 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 의미한다.

** LOC_LB: 지역별 해당기업의 연구소 소재 여부 (1 or 0)

SIC3_FIRMS: 지역별 해당기업과 같은 3디짓 표준산업코드를 갖는 기업의 수

MFG_FIRMS: 지역별 해당기업과 다른 3디짓 표준산업코드를 갖는 기업의 수

둘째로, SIC3_FIRMS의 계수를 보면 산업집적지에 위치한 파트너를 선택하는 경향은 약한 것으로 확인되었다. 우선, 경쟁사를 파트너로 할 때 SIC3_FIRMS의 계수가 약 0.70의 값을 갖고 이는 5% 유의수준에서 통계적으로 유의하다. 계수의 의미를 탄력성으로 해석해보면, 관련 산업의 기업수가 1% 증가하는 지역에서 경쟁사 파트너를 선택할 오즈비가 0.70% 정도 증가함을 의미한다. 이는 <가설 2>에서 밝힌 바와 같이, 산업집적지에 위치한 경쟁사에게서 보완적 기술을 얻을 수 있을 것으로 기대하기 때문인 것으로 보인다. 다만, 집적지의 파트너를 선호하는 경향은 다른 파트너에서는 통계적으로 유의하게

나타나지 않았다. 심지어 대학 파트너의 경우에는 SIC3_FIRMS의 계수가 음의 값을 보이고 있다. 따라서, <표 3>의 결과는 산업집적지의 파트너를 선택할 것이라는 <가설 2>를 경쟁사 파트너에 한해서 약하게 뒷받침하고 있다.

셋째, 자신과 유사한 동종산업의 기업이 많은 지역에 위치한 기업일수록 해당 지역에서 파트너를 선택할 확률이 높아진다. <표 3>에서 SIC3_FIRMS와 LOC_LB의 교호항, 즉 $SIC3_FIRMS \times LOC_LB$ 의 계수가 전반적으로 유의수준 5%, 10% 정도에서 통계적으로 유의하다. 정부연구소와의 협력만이 SIC3_FIRMS×LOC_LB의 계수가 유의하지 않지만, 부호는 여전히 양의 방향을 띠고 있다. 따라서, 관련 산업이 집적한 지역에 위치한 기업일수록 부근에서 파트너를 선택할 확률이 높음을 알 수 있다. 계량적으로 해석해보면, 경쟁사와의 기술협력인 경우 가까운 지역에서 파트너를 선택할 확률은 주위에 관련 산업의 기업수가 1% 증가할 때 확률의 오즈비가 0.52% 정도 증가한다. 마찬가지로 공급자와 협력할 확률의 오즈비는 기업이 위치한 지역에 관련산업이 1% 증가할수록 0.44% 증가함을 알 수 있다.

따라서, <표 3>의 결과는 <가설 3>을 지지한다. 관련산업이 밀집한 곳에 입지한 기업은 활발한 혁신성과를 내는 집적지의 이점을 누리면서 동시에 효율적인 협력관계를 구축할 수 있도록 근접한 파트너를 선택할 확률이 높다. 또한, 관련산업이 많은 지역에 위치한 기업은 파트너에 대한 정보를 다양한 방식으로 수집하여 정보의 비대칭으로 인한 비효율성을 줄일 수 있으며, 클러스터 내 기술협력과 관련한 정부지원의 집중적인 혜택을 받을 수 있다.

흥미로운 점은, SIC3_FIRMS 변수 자체는 해당 지역의 파트너가 선택될 확률에 큰 영향을 주지 못했다는 점이다. 앞서 언급한 바와 같이, SIC3_FIRMS 변수는 대부분의 파트너에서 통계적으로 유의하지 않은 것으로 추정되었다. 즉, 기업의 입장에서 자신과 관련된 산업의 클러스터 지역이라 할지라도 자신이 그 지역에 같이 입지한 것이 아니면 중요한 선택 대상이 아님을 알 수 있다. <표 3>의 결과를 이용하여 상징적인 예를 하나 들어 보자. 어떤 섬유기업이 강원도에 위치한다고 하면, 이 기업은 근처에 위치한 파트너를 선택할 가능성은 높지만, 대구에 관련산업 클러스터가 존재한다 할지라도 대구의 기업들을 선택할 확률은 높지 않다. 반면, 대구의 클러스터 내 기업이라면, 가깝기 때문에 지역 내의 기업들을 선택할 뿐 아니라 클러스터라는 것을 고려하여 더욱 더 지역 내부의 파트너를 선택하려 한다는 것이다. 이는 기술협력의 파트너를 선택함에 있어서 지리적 근접성의 중요성을 다시 한번 확인하는 결과이다.

넷째, 비관련 산업이 많은 지역에 위치한 기업의 경우, 외부 지역의 파트너를 선택할

확률이 높아진다. <표 3>의 모든 협력파트너의 경우에서, MFG_FIRMS와 LOC_LB의 교호항은 음의 계수를 가지며, 이 계수는 유의수준 1% 혹은 5%에서 통계적으로 유의하다. 공급자 파트너를 예로 들어 MFG_FIRMS×LOC_LB의 계수를 해석해보면, 내가 위치한 지역의 제조업 기업의 수가 1% 증가하면 같은 지역에서 파트너를 찾을 확률의 오즈 값이 약 1.90% 하락한다. 이는 여러 산업이 전반적으로 많이 밀집한 지역에 위치한 기업은 외부 지역에서 파트너를 선택할 확률이 높다는 <가설 4>를 지지하는 결과이다.

제조업 전반이 밀집된 지역에 위치한 기업이 의사소통의 어려움 등 비용이 상승함에도 불구하고 외부 파트너를 선호하는 이유는 앞서 밝힌 바와 같이 밀집지역에서 발생하는 부정적 요인에서 기인한다고 할 수 있다.⁹⁾ 집적지에서 발생하는 혼잡비용, 의도치 않은 지식의 확산, 지식의 매몰 우려 등이 그것이다. 기술협력을 통해서 자신의 고유 기술이 유출될 위험이 있을 뿐 아니라, 같은 지역 기업들과의 협력만을 계속한다면 다양한 기술을 접할 기회를 놓치고 특정 기술에만 매달리는 매몰현상을 일으킬 수 있다. 집적지의 단점은 어떤 산업이 밀집하든 존재할 수 있지만, 관련산업은 장점이 더 크게 작용하는 반면 비관련 산업의 밀집은 단점이 더 부각될 수 있다. 눈에 띄는 점은, SIC3_FIRMS에서와 마찬가지로 MFG_FIRMS 역시 LOC_LB와의 교호작용을 배제하면 통계적으로 유의하지 않다. 즉, 자신과 인접한 지역이 아닌 이상 산업의 밀집지역은 파트너 선택에 통계적으로 유의한 결과를 미치지 못한다.

지금까지의 <표 3>의 결과를 정리하면, 기업들에게 있어서 파트너의 위치를 결정짓는 가장 큰 변수는 자신과 가까이 위치해 있는가 하는 점이다. 같은 지역에 위치한 파트너를 선택할 확률이 그렇지 않은 파트너를 선택할 확률보다 압도적으로 높다. 이에 더하여, 동종산업이 집적한 지역에 위치한 기업은 근접한 파트너를 더욱더 선호한다. 하지만, 근접성이 언제나 파트너 선택을 유도하지는 않는데, 비관련 산업이 많이 위치한 지역의 기업은 외부 파트너를 선택하려는 경향이 있다.

마지막으로, 위치 선택에 있어서 파트너 별로 차이를 보이는지 살펴보자. <표 3>의

9) 변수 MFG_FIRMS가 전체 제조업 기업 수에서 SIC3_FIRMS 만큼을 감한 수, 즉 자신의 산업을 제외한 비관련 산업의 기업수임을 고려할 때, 밀집지역의 부정적 요인 이전에 우선 근교에 자신과 관련한 산업이 적기 때문이라는 단순한 이유도 있을 수 있다. 하지만 <표 3>의 또 다른 결과, 외부에 관련산업(SIC3_FIRMS)이 많다 하더라도 선택확률에 큰 영향을 미치지 못한다는 결과를 보면, 단순히 관련산업 파트너를 찾는다는 것은 설득력이 떨어진다. 즉, 외부에 아무리 많은 관련기업이 존재하더라도 자신과 같은 위치가 아니면 굳이 선택하지 않는다는 것을 생각해 보면, MFG_FIRMS×LOC_LB가 음의 계수를 가진다는 것은 상당부분 밀집지에 단점이 있을 수 있음을 시사하는 것이다.

독립변수는 이진변수(LOC_LB)이거나 대수변환된 변수(SIC3_FIRMS, MFG_FIRMS)이기 때문에 계수 간의 상대적인 비교가 가능하다. 전반적으로 공급자, 수요자, 대학 등의 파트너에 대한 추정결과는 서로 크게 다르지 않다. 하지만, 정부연구소와 협력하는 기업들은 파트너의 근접성(LOC_LB)의 계수가 5.98로 다른 파트너의 경우보다 상대적으로 크기가 작다. 또한 다른 파트너의 경우와는 달리, 자신이 관련산업 집적지에 위치해 있는지의 여부 역시 파트너 위치선택(SIC3_FIRMS×LOC_LB)에 유의한 영향을 미치지 않는다. 따라서 정부연구소와의 협력에서 파트너의 위치는 다른 경우보다 상대적으로 덜 고려되는 것으로 보인다. 이는 정부연구소의 수가 한정적이고 일부지역에 집중되어있는 특징에 기인했을 것이다. 따라서 산업체 파트너와 연구기관 파트너의 지역 선택에 차이가 있을 것이라는 <가설 5>는 정부연구소에 한하여 일부분만 적용되는 것으로 판단된다.

다음으로, <표 4>는 대학이나 정부연구소를 파트너로 하는 경우에 대한 추가적인 분석 결과이다. <표 3>에서 SIC3_FIRMS와 MFG_FIRMS의 두 독립변수는 관련 혹은 비관련 산업의 집적정도를 나타내는 것으로 대학이나 정부연구소의 집적을 설명하지 못한다. 또한, <표 3>에서 정부연구소가 산업이 아닌 연구소 위치를 중요시할 것이라는 점을 시사하였기 때문에, 산업집적이 아닌 연구기관의 집적에 대한 변수가 필요하다. <표 4>에서는 대학 및 정부연구소의 수를 각각 NUM_UNI, NUM_INS라는 변수로 추가하였다. 주의할 점은 NUM_UNI, NUM_INS 변수들이 지역 더미와 선형결합관계에 있으므로 <표 4>의 모형에 더 이상 지역더미상수들이 포함되지 않는다는 것이다. 추정결과의 강건성이나 일관성을 위해서 지역 특성에 대한 별도의 변수가 필요하다. 이를 위해, 지역별 인구수와 산업 다양성을 변수화하였으며 이에 대한 결과는 표에서 생략되었다.¹⁰⁾

10) 산업 다양성은 표준산업코드 2디짓 수준에서의 기업 수를 이용하여 허핀달-허쉬만 지수를 구한 다음 이 수치를 1에서 차감하여 변수화하였다.

<표 4> 대학과 정부연구소 협력파트너의 지역선택에 대한
조건부로지모형 추정결과¹⁾

독립변수 ²⁾	대학	정부연구소
LOC_LB	11.3940 *** (3.83)	1.5848 (0.61)
SIC3_FIRMS (log)	-0.1540 (-1.20)	0.1233 (0.85)
MFG_FIRMS (log)	0.4404 (1.39)	-0.4040 (-1.11)
SIC3_FIRMS × LOC_LB (log)	0.2934 * (1.91)	0.0991 (0.59)
MFG_FIRMS × LOC_LB (log)	-0.9365 ** (-2.19)	0.3546 (0.95)
NUM_UNI	0.0082 (0.33)	
NUM_UNI × LOC_LB	-0.0508 ** (-2.26)	
NUM_INS		0.1413 *** (4.31)
NUM_INS × LOC_LB		-0.1283 *** (-4.77)
지역변수 (인구, 산업다양성)	포함	포함
관측수	2016	1584
LR X ²	272.74 ***	192.66 ***
Pseudo R ²	0.3904	0.3509

1) 계수 밑 괄호에 z-통계량을 표시하였다. 별표는 z-통계량의 통계적 유의성을 나타내는 것으로, ***, **, *는 양측검정에서 각각 유의수준 1%, 5%, 10%에서 통계적으로 유의함을 의미함.

2) LOC_LB: 지역별 해당기업의 연구소 소재 여부 (1 or 0)

SIC3_FIRMS: 지역별 해당기업과 같은 3디짓 표준산업코드를 갖는 기업의 수

MFG_FIRMS: 지역별 해당기업과 다른 3디짓 표준산업코드를 갖는 기업의 수

NUM_UNI: 지역별 대학의 수

NUM_INS: 지역별 정부연구소의 수

<표 4>에서 대학을 파트너로 하는 경우를 보면, <표 3>에서 발견된 대학 파트너 관련 결과가 대부분 유지된다. 즉 가까이 있는 파트너를 선호하고 관련산업 집적지에서는 내부의, 비관련산업 집적지에서는 외부의 파트너를 선택할 확률이 높다. 하지만 정부연구소의 경우, NUM_INS 변수가 추가됨에 따라 LOC_LB의 통계적 유의성이 낮아졌다는

점이 주의를 끈다. 즉, 앞서 언급한 바와 같이 정부연구소를 협력파트너로 삼는 경우에는 지역에 정부연구소가 많이 존재하는지 여부가 중요하지, 근접한 파트너를 선택할 만큼 파트너가 풍부한 상황이 아니라는 것이다.

변수들을 자세히 살펴보면, 우선 연구기관의 수를 나타내는 NUM_UNI, NUM_INS 변수 모두 양의 계수를 가지고 있어 선택확률에 양의 영향을 주지만, NUM_INS 변수만 유의수준 1%에서 통계적으로 유의하다. 많은 정부연구소가 있는 지역에서 파트너를 선택할 확률이 통계적으로 유의하게 높음을 의미한다.

흥미로운 점은, NUM_UNI과 NUM_INS 모두 LOC_LB과의 교호항이 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 음의 계수를 가지고 있다는 점이다. 이는 자신이 속한 지역에 연구기관이 많은 경우 자신의 지역을 피하려는 경향을 보여주는 것이다. 추정된 계수에 의하면, 자신이 위치한 기업에 대학이 하나 더 늘어날 경우 이들과 협력할 확률이 약 5% 정도 줄어들고, 정부연구소가 하나 더 늘어날 경우 약 13% 정도 확률이 줄어든다는 뜻이다.¹¹⁾ 이는 <가설 4>에서 논의한 바와 같이 집적지에서 발생할 수 있는 부정적 요인에 대한 고려가 기업의 집적뿐 아니라 연구기관의 집적에서도 이루어지고 있음을 시사한다. 특히 이번 결과는 Singh(2008), Subramanian and Soh(2009) 등의 보고와 연관이 있는데, 이들 연구는 기업들이 새로운 기술개발 등 탐색적 연구를 하고자 할 때는 참여자간 비효율성을 떠안더라도 원거리 탐색을 시도한다고 발표하였다. 연구기관과의 협력이 탐색적 연구일 가능성이 높다는 점에서 기술적 구축을 염려하는 기업의 유인을 다시 한 번 확인할 수 있다.

V. 결 론

이번 연구는 기업의 핵심 기술전략 중 하나인 기술협력과 관련하여 협력파트너의 지리적 특징의 중요성에 대해서 알아보았다. 지식확산의 지리적 한계, 산업의 밀집지역에서 발생하는 외부경제 및 외부불경제 현상을 살펴보고, 이에 따라 다섯 가지의 가설을 도출하였다. 가설에 의해, (1) 지리적으로 근접하거나 (2) 집적지에 위치한 파트너를 기업들이 더 선호할 것이라고 예상하였다. 또한, 해당 기업 자체의 위치도 중요하다는 점에서 (3) 자신이 관련산업의 집적지에 위치한 경우 근접 파트너의 선호경향이 더 강해질

11) 수치에 대한 계산은 각주 8)을 참조하라.

것이며, (4) 비관련산업의 집적지에서는 원거리 파트너를 선택할 것이라고 생각하였다. 또한, (5) 산업체를 파트너로 할 때 위치에 대한 고려가 파트너가 연구기관일 때보다 더 뚜렷하게 나타날 것으로 보였다.

위의 가설을 검증하기 위하여 2008년도 기술혁신조사를 이용하였다. 기업의 위치와 지역별 산업 집적 정도를 변수화한 다음, 조건부로짓모형으로 기업이 어떠한 지역에 위치한 파트너를 더 선호하는지를 추정하였다. 결과적으로, 기업이 파트너의 위치 문제에서 가장 중요시하는 것은 근접성이다. 효과적인 의사소통이 가능하고, 정보비대칭성을 줄이며, 협력관계 중에도 꾸준한 모니터링이 용이하다는 점에서 같은 지역에 위치한 기업이나 연구기관은 좋은 파트너가 될 수 있다. 또한, 스스로가 집적지에 위치해 있다면 근교에서 파트너를 찾으려는 유인은 더 강해진다. 클러스터 등의 집적지 내에서 좋은 기술을 가진 유용한 파트너를 쉽게 찾아 효율적인 협력관계를 맺으려는 유인이 엇보인다. 하지만, 비관련 산업이 집적되어있는 지역에 위치한 기업이라면, 외부에서 파트너를 찾으려는 경향이 있는 것으로 확인되었다. 즉, 같은 집적지라 하더라도 어떠한 산업구성으로 이루어져있느냐에 따라 파트너를 선택하려는 경향이 다르다. 이는 집적지에서 발생할 수 있는 부정적인 요인, 즉 혼잡비용, 의도치 않은 지식유출 및 특정한 기술방식으로의 매몰을 피하기 위한 기업들의 노력이라고 생각된다.

이번 연구는 여러 면에서 의미 있는 시사점을 줄 수 있을 것으로 기대된다. 우선 학문적 측면에서, 기업이 파트너의 근접성을 중요시한다는 결과는 지식확산과 관련한 기존 연구와 상당부분 일치하는 발견이라고 할 수 있다. 많은 연구에서 지식확산의 기제가 무엇인지, 특히 어떠한 기제적 특성 때문에 지리적으로 확산이 한정되는지 밝히려고 노력하였다(Zucker et al., 1998; Ameid and Kogut, 1999; Lamoreaux and Sokoloff, 2000). 그 중에서 많은 지지를 받는 이론 중 하나가 기술협력이다. 기업과 기업 간, 혹은 기업과 대학 간의 협력관계가 주로 가까운 파트너끼리 형성되기 때문에 지식확산의 지역경계가 생긴다는 것이다(Saxenian, 1991; Zucker et al., 1998).

이번 연구에서 한발 더 나아간 것은 관련산업이 밀집한 지역에 위치한 기업이 근접한 파트너를 더욱 더 선호한다는 점이다. 즉, 지식확산의 지리적 경계 현상으로 집적지가 발생하지만, 이미 발생한 집적지 안에서 더 많은 추가적인 협력이 일어난다는 것이다. 산업집적, 기술협력, 지식확산의 기제는 일방향이 아니라 서로가 서로를 강화하는 선순환적인 관계일 가능성을 암시한다고 하겠다.

하지만, 기업들은 산업집적지 내부에서 활발한 기술협력관계를 맺는 것과 함께 외부의 파트너가 갖는 장점 역시 고려하고 있다. 이번 연구는 모든 파트너의 경우에서 비관

런 산업이 많이 집적한 곳에 위치한 기업은 다른 지역에서 파트너를 선택할 확률이 높음을 밝혔다. 이와 같은 결과가 중요한 이유는 외부조직의 역할에 대해 중대한 의미를 내포하고 있기 때문이다. 바로 혁신에 있어서 다양성, 이질성의 역할이다. 기업이 혼자 힘으로 연구개발을 하지 않고 외부와 기술적인 연계를 갖는 이유는 외부로부터 다양한 기술지식과 아이디어를 수혈하기 위해서이다. 이와 관련하여, 기존의 많은 연구들 역시 다양성이 혁신에 긍정적이라는 사실을 밝혀왔다(Feldman and Audretsch, 1999; Carlino et al., 2007). Sakakibara(1997b)는 실증분석을 통해, Katsoulacos and Ulph(1998)은 이론적인 모형을 통해 기술협력 참여자들이 서로 다른 기술적 배경을 갖고 있을 때 기업들이 연구투자를 강화하고 협력에 적극적으로 참여함을 보였다. 또한, Simonen and McCann(2008)은 지역 간에 인력이 이동함으로써 다양한 지식을 전파하는 것이 혁신 성과에 가장 유의한 요인이라고 하였다. 따라서 이번 연구의 결과는 기술적 배경의 다양성, 산업의 다양성, 인력의 다양성과 더불어, 기술 활동을 함께할 외부조직의 지리적 다양성 역시 중요한 요인임을 시사하였다.

연구방법에 있어서도 기존의 연구들이 지리적 특성에 관련한 연구와 기업의 혁신활동 연구가 분리되어있었던 것에 비해, 이번 연구는 한국 기업들의 기술혁신 과정에서 지리적인 사항을 고려했다. 혁신활동의 지리적 특성 연구는 미국이나 유럽 등 대륙 단위의 큰 범위를 대상으로 이뤄지곤 했으며, 때문에 한국과 같은 상대적으로 좁은 지역에서도 적용될 수 있는가에 대해서 의문이 제기되어왔다. 이번 연구는 기업들이 근접한 파트너에 대한 강한 선호를 가지고 있음을 보여, 우리 나라에서도 지식확산이나 기술활동에 있어서 지리적 한계가 존재하는 것을 확인하였다.

기업 전략적 측면에서 보면, 기업들은 연구개발활동에 외부조직을 적극적으로 활용할 필요가 있다. 최근의 기술개발은 막대한 연구비가 투자될 뿐 아니라 여러 분야가 융합하는 양상을 띠고 있기 때문에 혼자서 모든 기술을 다 개발하고 소유하는 것은 현실적으로 어려울 수밖에 없다. 그런 점에서 자신이 필요로 하는 기술을 소유하고 있거나 함께 개발할 수 있을만한 상대방과 적극적으로 연구 네트워크를 형성하고 활용해야 한다. 지금도 지역마다 다양하게 구성된 산업클러스터에는 기업 간의 상호활동을 촉진하는 다양한 프로그램들이 마련되어있다. 이를 적극적으로 활용하고, 필요하다면 추가적인 기술 관련 네트워크를 스스로 개척하는 것도 바람직하다.

또한 기술활동의 목적이 무엇이나에 따라 상대방을 적절하게 선택하여야 할 것이다. 외부에서 이질적이고 보완적인 기술을 확보하려면 지리적으로 먼 곳에 있는 조직을 상대방으로 선택하는 것도 하나의 방법이 될 수 있다. 하지만 혁신 성과보다 연구개발에

들어가는 비용을 절감하려는 목적으로 외부조직을 활용하려는 것이라면 근접한 지역에 위치한 상대방을 선택하는 것이 더 유리하다. 지식 확산이나 의사소통, 협력 조직 관리 면에서 근거리가 더 효과적이기 때문이다.

이번 연구는 정부 정책적인 측면에서도 유익한 함의를 내포하고 있다. 혁신활동을 하는 조직들이 서로 연구 네트워크를 맺고 상호활동을 펼치는 것은 일차적으로 기업 각자의 혁신 성과를 상승시키는 효과가 있지만 무엇보다 국가 경제 전체의 입장에서 매우 중요한 일이다. 여러 경제 주체의 불필요한 연구개발 중복투자를 줄여 효율적으로 자원을 배분할 뿐 아니라, 경제 주체 간 지식 확산과 기술 공유를 통해 국가 경제의 멈추지 않는 성장동력을 실현할 수 있기 때문이다(Romer, 1986). 따라서 기업으로 하여금 지역 내외의 여러 외부조직들과 연계하여 새로운 기술을 창출할 수 있도록 다양하고 실효성있는 기술정책이 추진되어야 할 것이다.

또한, 지역과 지역 간 기술교류가 좀 더 원활히 일어날 수 있도록 지원해야 한다. 특히 산업집적지가 내부의 기술 교류만을 강조한 채 혁신맹점지(blind-spot)화되는 것은 위험하다. 클러스터 내의 상호기술활동과 더불어 클러스터와 클러스터 간, 원거리 지역 간에 기술교류, 기술거래, 기술협력을 원활히 할 수 있도록 도울 필요가 있다. 지금의 클러스터 정책은 클러스터 내부 주체들 간의 협력을 강조하고 있지만, 점차 클러스터 외부에서 지식을 흡수하고 활용하는 것에 관심을 기울여야 할 것이다.

다만 이번 연구는 연구방법 측면에서 몇 가지 아쉬운 점을 가지고 있는데, 이를 개선한다면 기업의 기술협력활동을 더욱 잘 이해할 수 있을 것으로 기대된다. 우선 지역단위가 광역시도단위이다. 지역단체별로 행정단위가 분리되어있으므로, 시군구 단위의 자료는 세부적인 정보를 제공할 수 있다. 둘째, 약 100개 내외 기업의 단순한 설문만을 대상으로 했기 때문에 표본이 한정적이다. 현재로서는 기업의 협력파트너에 대한 광범위한 자료수집이 쉽지 않다. 하지만, 최근의 몇몇 연구들은 미국 내 대기업부터 시작하여 한 기업이 맺고 있는 모든 협력관계를 확인할 수 있는 포트폴리오를 수집하고 있다(Park et al, 2009; Diestre, 2009). 협력포트폴리오를 수집할 수 있다면 기업의 기술협력 전략을 총체적으로 분석할 수 있다는 큰 장점이 있다. 셋째, 이번 연구는 기업이 어디에 위치한 파트너를 선택하는지 살펴보는데 그쳤고, 어디와 협력하는 것이 실질적인 성과에 더 유리한지 파악하지 못했다. 일부 연구에서 외부파트너와의 협력이 더 높은 성과를 가져올 수 있으리라는 가능성을 제시했으나(조유리, 2009), 이에 대한 결론은 좀 더 정밀한 연구가 필요하다.

참고문헌

- 김현호 · 조가원 · 박동배 · 서정화 · 이정열 (2008), 『2008년도 한국의 기술혁신조사: 제조업 부문』, 서울: 과학기술정책연구원.
- 삼성경제연구소 (2002), 『산업클러스터 발전전략』, 서울: 삼성경제연구소.
- 조유리 (2009), “지역 내외 기업 및 연구소와의 활발한 기술적 상호활동이 혁신 성과에 미치는 영향”, 한국산업기술재단 기술사업화 논문공모전.
- Acs, Z. J. (2002), *Innovation and the Growth of Cities*, Cheltenham: Edward Elgar.
- Acs, Z. J., F. R. FitzRoy and I. Smith (2002), “High-technology Employment and R&D in Cities”, *Annals of Regional Science*, Vol. 36, pp. 373-386.
- Aharonson, B. S., J. A. C. Baum and M. P. Feldman (2007), “Desperately Seeking Spillovers? Increasing Returns, Industrial Organization and the Location of New Entrants in Geographic and Technological Space”, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 16, pp. 89-130.
- Almeida, P. and B. Kogut (1999), “Localization of Knowledge and the Mobility of Engineers in Regional Networks”, *Management Science*, Vol. 45, pp. 905-917.
- Arrow, K. J. (1962), “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention”, in R. R. Nelson (ed.) *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: Princeton University.
- Aschhoff, B. and T. Schmidt (2008), “Empirical Evidence on the Success of R&D Cooperation-Happy Together?”, *Review of Industrial Organization*, Vol. 33, pp. 41-62.
- Atallah, G. (2002), “Vertical R&D Spillovers, Cooperation, Market Structure, and Innovation”, *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 11, pp. 179-209.
- Audretsch, D. B. and M. P. Feldman (1996), “R&D Spillovers and the Geography of Innovation and Production”, *American Economic Review*, Vol. 86, pp. 630-640.
- Baptista, R. (2000), “Do Innovations Diffuse Faster within Geographical Clusters?”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 18, pp. 515-535.
- Baptista, R. and P. Swann (1998), “Do Firms in Clusters Innovate More?”, *Research Policy*, Vol. 27, pp. 525-540.
- Bartik, T. J. (1985), “Business Location Decisions in the United States: Estimates of the Effects of Unionization, Taxes, and Other Characteristics of States”, *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 3, pp. 14-22.
- Belderbos, R., M. Carree, B. Diederer, B. Lokshin and R. Vegeulers (2004a), “Heterogeneity in R&D Cooperation Strategies”, *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 22,

pp. 1237-1263.

- Belderbos, R., M. Carree and B. Lokshin (2004b), "Cooperative R&D and Firm Performance", *Research Policy*, Vol. 33, pp. 1477-1492.
- Beuadry, C. and S. Breshi (2003), "Are Firms in Clusters Really More Innovative?", *Economics of Innovation and New Technology*, Vol. 12, pp. 325-342.
- Branstetter, L. and M. Sakakibara (1998), "Japanese Research Consortia: A Microeconomic Analysis of Industrial Policy", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 46, pp. 207-233.
- Cantwell, J. and G. D. Santangelo (2002), "The New Geography of Corporate Research in Information and Communications Technology (ICT)", *Journal of Evolutionary Economics*, Vol. 12, pp. 163-197.
- Carlino, G. A., S. Chatterjee and R. M. Hunt (2007), "Urban Density and the Rate of Invention", *Journal of Urban Economics*, Vol. 61, pp. 389-419.
- Cassiman, B. and R. Veugelers (2002), "R&D Cooperation and Spillovers: Some Empirical Evidence from Belgium", *American Economic Review*, Vol. 92, pp. 1169-1184.
- Ceccagnoli, M. (2005), "Firm Heterogeneity, Imitation, and the Incentives for Cost Reducing R&D Effort", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 53, pp. 83-100.
- Chung, S., H. Singh, and K. Lee (2000), "Complementarity, Status Similarity and Social Capital as Drivers of Alliance Formation", *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 1-22.
- Diestre, L. (2009), "Are All "Sharks" Dangerous?: New Biotechnology Ventures and Partner Selection in R&D Alliances", Academy of Management Annual Meeting Chicago.
- Duranton, G. and D. Puga (2004), "Micro-foundation of Urban Agglomeration Economies", in J. V. Henderson and J. F. Thisse (ed.) *Handbook of Regional and Urban Economics*, Edition 1, Vol. 4, Ch. 46, pp. 2063-2117, Elsevier.
- Feldman, M. P. and D. B. Audretsch (1999), "Innovation in Cities: Science-based Diversity, Specialization and Localized Competition", *European Economic Review*, Vol. 43, pp. 409-429.
- Figueiredo, O., P. Guimarães and D. Woodward (2002), "Home-field Advantage: Location Decisions of Portuguese Entrepreneurs", *Journal of Urban Economics*, Vol. 52, pp. 341-361.
- Figueiredo, O., P. Guimarães and D. Woodward (2009), "Localization Economies and Establishment Size: Was Marshall Right after All?", *Journal of Economic Geography*, Vol. 9, pp. 853-868.
- Fritsch, M. and R. Lukas (2001), "Who Cooperates on R&D?", *Research Policy*, Vol. 30, pp. 297-312.
- Griliches, Z. (1992), "The Search for R&D Spillovers", *Scandinavian Journal of Economics*, Vol.

94, pp. 29-47.

- Giuliani, E. and M. Bell (2005), "The Micro-determinants of Meso-level Learning and Innovation: Evidence from a Chilean Wine Cluster", *Research Policy*, Vol. 34, pp. 47-68.
- Harrison, B., M. R. Kelley and J. Gant (1996), "Innovative Firm Behavior and Local Milieu: Exploring the Intersection of Agglomeration, Firm Effects, and Technological Change", *Economic Geography*, Vol. 72, pp. 233-258.
- Hausman, J. and D. McFadden (1984), "Specification Tests for the Multinomial Logit Model", *Econometrica*, Vol. 52, pp. 1219-1240.
- Hernán, R., P. L. Marín and G. Siotis (2003), "An Empirical Evaluation of the Determinants of Research Joint Venture Formation", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 51, pp. 75-89.
- Huston, L. and N. Sakkab (2006), "Connect and Develop: inside Procter & Gamble's New Model for Innovation", *Havard Business Review* #R0603C.
- Ishii, A. (2004), "Cooperative R&D between Vertically Related Firms with Spillovers", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 22, pp. 1213-1235.
- Jaffe, A. B., M. Trajtenberg and R. Henderson (1993), "Geographic Localization of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 79, pp. 577-598.
- Jo, Y. and C. Y. Lee (2009), "The Effect of R&D Location on Innovative Performance: Technological Autonomy vs. Communication Cost", *Academy of Management Annual Meeting Chicago*.
- Katsoulacos, Y. and D. Ulph (1998), "Endogenous Spillovers and the Performance of Research Joint Ventures", *Journal of Industrial Economics*, Vol. 46, pp. 333-357.
- Keller, W. (2002), "Geographic localization of International Technology Diffusion", *American Economic Review*, Vol. 92, pp. 120-142.
- Koo, J. (2005), "Knowledge-based Industry Clusters: Evidenced by Geographical Patterns of Patents in Manufacturing", *Urban Studies*, Vol. 42, pp. 1487-1505.
- Krugman, P. (1991), "Increasing Returns and Economic Geography", *Journal of Political Economy*, Vol. 99, pp. 483-499.
- Lamoreaux, N. R. and K. Sokoloff (2000), "The Geography of Invention in the American Glass Industry, 1870-1925", *Journal of Economic History*, Vol. 60, pp. 700-729.
- Lee, J., S. H. Park, Y. Ryu and Y. Baik (2010), "A Hidden Cost of Strategic Alliances under Schumpeterian Dynamics", *Research Policy*, Vol. 39, pp. 229-238.
- Leiponen, A. and C. E. Helfat (2006), "Geographical Location and Decentralization of Innovative Activity", *Mimeo*.

- Lhuillery S. and E. Pfister (2009), "R&D Cooperation and Failures in Innovation Projects: Empirical Evidence from French CIS Data", *Research Policy*, Vol. 38, pp. 45-57.
- Li, D., L. Eden, M. A. Hitt, R. D. Ireland (2008), "Friends, Acquaintances, or Strangers? Partner Selection in R&D Alliances", *Academy of Management Journal*, Vol. 51, pp. 315-334.
- Long, J. S. and J. Freese (2006), *Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata*, College Station: Stata Press.
- Lopéz, A. (2008), "Determinants of R&D Cooperation: Evidence from Spanish Manufacturing Firms", *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 26, pp. 113-136.
- Louviere, J. J., D. A. Hensher, J. D. Swait (2000), *Stated choice methods*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Marshall, A. (1890), *Principles of Economics*, London: Macmillan.
- McFadden, D. (1974), "Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior", In Zarembka, P. (ed.) *Frontiers in Econometrics*, New York: Academic Press.
- Narula, R. (2002), "Innovation Systems and 'Inertia' in R&D Location: Norwegian Firms and the Role of Systemic Lock-in", *Research Policy*, Vol. 31, pp. 795-816.
- Okamuro, H. (2007), "Determinants of Successful R&D Cooperation in Japanese Small Business: The Impact of Organizational and Contractual Characteristics", *Research Policy*, Vol. 36, pp. 1529-1544.
- Park, B. J., D. R. Gnyawali, M. K. Srivastava (2009), "Effects of Alliance Portfolio Resources and Competitive Attributes on Firm Innovation", *Academy of Management Annual Meeting Chicago*.
- Pouder, R. and C. H. St. John (1996), "Hot Spots and Blind Spots: Geographical Clusters of Firms and Innovation", *Academy of Management Review*, Vol. 21, pp. 1192-1225.
- Reinganum, J. F. (1983), "Uncertain Innovation and the Persistence of Monopoly", *American Economic Review*, Vol. 73, pp. 741-748.
- Röller, L., R. Siebert, M. M. Tombak (2007), "Why Firms Form (or Do Not Form) R&D Alliances", *Economic Journal*, Vol. 117, pp. 1122-1144.
- Romer, P. (1986), "Increasing Returns and Long-run Growth", *Journal of Political Economy*, Vol. 94, pp. 1002-1038.
- Sakakibara, M. (1997a), "Evaluating Government-sponsored R&D Consortia in Japan: Who Benefits and How?", *Research Policy*, Vol. 26, pp. 447-473.
- Sakakibara, M. (1997b), "Heterogeneity of Firm Capabilities and Cooperative Research and Development: An Empirical Examination of Motives", *Strategic Management Journal*,

Vol. 18, pp. 143-164.

- Sakakibara, M. (2001), "Cooperative Research and Development: Who participates and in which industries do projects take place?", *Research Policy*, Vol. 30, pp. 993-1018.
- Saxenian, A. (1991), "The Origins and Dynamics of Production Networks in Silicon Valley", *Research Policy*, Vol. 20, pp. 423-437.
- Shaver, J. M. and F. Flyer (2000), "Agglomeration Economies, Firm Heterogeneity, and Foreign Direct Investment in the United States", *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 1175-1193.
- Simonen, J. and P. McCann (2008), "Firm Innovation: The Influence of R&D Cooperation and the Geography of Human Capital Inputs", *Journal of Urban Economics*, Vol. 64, pp. 146-154.
- Singh, J. (2007), "Asymmetry of Knowledge Spillovers between MNCs and Host Country Firms", *Journal of International Business Studies*, Vol. 38, pp. 764-786.
- Singh, J. (2008), "Distributed R&D, Cross-regional Knowledge Integration and Quality of Innovative Output", *Research Policy*, Vol. 37, pp. 77-96.
- Small, K. A. and C. Hsiao (1985), "Multinomial Logit Specification Tests", *International Economic Review*, Vol. 26, pp. 619-627.
- Suarez-Villa, L. and W. Walrod (1997), "Operational Strategy, R&D and Intra-metropolitan Clustering in a Polycentric Structure: The Advanced Electronics Industries of the Los Angeles Basin", *Urban Studies*, Vol. 34, pp. 1343-1380.
- Subramanian, A. M. and P. Soh (2009), "The Importance of Interfirm Cooperation for New Knowledge Search", Academy of Management Annual Meeting Chicago.
- Teece, D. J. (2007), "Explicating Dynamic Capabilities: the Nature and Microfoundation of (Sustainable) Enterprise Performance", *Strategic Management Journal*, Vol. 28, pp. 1319-1350.
- Williamson, O. E. (1979), "Transaction-cost Economics: The Governance of Contractual Relations", *Journal of Law and Economics*, Vol. 22, pp. 233-261.
- Zucker, L., M. Darby, J. Armstrong (1998), "Geographically Localized Knowledge: Spillovers or Markets?", *Economic Inquiry*, Vol. 36, pp. 65-86.

□ 투고일: 2011. 08. 30 / 수정일: 2011. 09. 05 / 게재확정일: 2011. 09. 29