한국경제지리학회지 제15권 제2호 2012(147~165)

중소기업의 개방형 혁신활동 특성과 외부 협력 네트워크 분석

이희연* · 이세원**

요약 : 이 논문은 중소기업을 대상으로 최근 기술혁신의 새로운 패러다임으로 대두되고 있는 개방형 혁신활동을 파악하는 데 목적을 두었다. 특히 중소기업들이 기술혁신 과정에서 어떻게 외부와의 협력 네트워크가 구축되며, 실제로 어떤 단계에서 개방형 혁신활동이 이루어지는 가를 분석하였다. 외부와의 협력을 통해 기술개발을 경험한 3,400개 중소기업을 대상으로 개방형 혁신활동의 특성을 파악하였으며, 기술혁신과정의 어떤 단계에서 어떻게 개방형 혁신활동이 이루어지는 가를 구체적으로 파악하기 위하여 충북테크노파크에 입지한 14개 업체를 대상으로 하여 심층 인터뷰도 병행하였다. 연구 결과 기업 자체의 혁신역량이 부족한 중소기업의 경우 아이디어 단계 및 기술개발 단계에서 개방형 혁신활동을 통해 외부로부터 다양한 자원을 활용하며, 기업이 혁신적일수록 개방형 혁신활동을 활발하게 수행하고 있고, 이직이나 창업과 같은 노동시장의 유연성도 나타나고 있다.

주요어 : 폐쇄형 혁신, 개방형 혁신, 중소기업, 외부 협력 네트워크

1. 서론

우리나라는 지난 20여년 동안 지속적으로 연구개발비를 증대시켜왔으며, GDP 대비 연구개발비의 비중은 약 3.5%에 달하고 있다. 이에 따라 우리나라의 연구개발 투자 및 특허 출원은 세계적인 수준을 보이고 있지만 성과 측면에서는 여전히 선진국에 비해 뒤떨어지는 것으로 나타나고 있다. 일례로 우리나라의 기술무역 규모는 미국, 일본, 독일에 비하면 현저히 낮으며, 기술무역수지는 적자를 보이고 있다(한국산업기술진흥협회, 2010). 이는 우리나라의 경우 투자 및 혁신성과가 상대적으로 비효율적임을 말해준다.

최근에 들어 제품수명주기가 점점 더 짧아지면서 더 이상 기업 내부의 자원만을 활용하는 것이 효율적이지 않게 되자, 기업들은 투자의 효율성을 높이고 심화되어가는 시장경쟁 하에서 불확실성을 극복하기 위해 새로운 기술혁신의 방법을 추구하게 되었다.

한편 여러 분야의 공동연구, 인터넷 및 지식중개 사이트와의 정보공유, 벤처 캐피탈 시장의 성장, 국제적 생산네트워크와 같은 지식환경이 점차 변화되면서 전통적인 혁신 시스템의 효율성은 도전받게 되었다(Chesbrough, 2003a; Ball, 2004). 뿐만 아니라 지식의 급속한 확산, 고급인력의 높은 유동성, 지식 생산주체의 다변화 및 벤처 캐피탈의 성장 등으로 인해 기술의 사업화 경로도 점차 개방되어가고 있다.

* 서울대학교 환경대학원 교수
* 서울대학교 환경대학원 환경계획학과 박사과정

이에 따라 기업 내부 연구개발 중심의 폐쇄형 혁신(closed innovation)에서 외부 지식과 기술을 적극적으로 활용하여 기업의 혁신 원천을 다양화하고 기업 내부의 혁신역량을 가속화하는 개방형 혁신(open innovation)으로 패러다임이 전환되고 있다.

선진국의 경우 이미 2000년대에 들어오면서 혁신을 위해 투입되는 비용은 지속적으로 증가하는 반면에 제품수명주기가 단축되자 수익의 불균형을 해소하기 위한 전략적인 비즈니스 모델로 개방형 혁신이 도입되기 시작하였다. 이러한 기술혁신의 개방화는 현재 연구, 개발, 상업화에 이르는 일련의 혁신과정에 까지 적용되고 있으며, 기업 내·외부의 다양한 자원 활용을 통하여 혁신의 비용을 줄이고 부가가치 창출을 극대화하는데 초점을 두고 있다(Chen *et al.*, 2004; Chiaromonte, 2006; Gann, 2005; Gaule, 2006).

그동안 개방형 혁신에 관한 연구는 주로 대기업이나 다국적기업에 초점이 맞추어져 왔다(Huston & Sakkab, 2007; Kirschbaum, 2005). 이는 중소기업의 경우 외부 자원에 접근할 수 있는 능력이나 기업 간 교류할 수 있는 기술자산이 상대적으로 적고, 혁신활동을 수행하기 위한 정보 원천이나 정보 활용도도 낮아 개방형 혁신활동을 적극적으로 수행하지 않을 것으로 간주되었기 때문이다.

그러나 오히려 중소기업의 경우 자신의 부족한 혁신역량을 보완하기 위해 지역의 다양한 생산주체들과의 협력 네트워크를 통해 외부 자원을 활용하여 혁신을 이루어나가려는 동기도 높을 것이며(Edwards *et al*, 2005; Narula, 2004), 더 나아가 혁신역량이 취약한 중소기업이 외부 지식과 기술자원을 이용한다면 한 단계 더 발전할 수 있는 좋은 계기가 될 수 있다는 점이 부각되고 있다. 최근 해외 연구결과에 따르면 중소기업들도 대학, 공공·민간 연구기관이나 경쟁업체, 수요자(고객) 등 다양한 외부 주체들과의 적극적인 협력을 통해 지식을 공유하면서 적극적으로 개방형 혁신을 시도하고 있는 것으로 분석되고 있다(Bullinger *et al.*, 2004; Laursen & Salter, 2006; Narula, 2004).

개방형 혁신에 관한 국내 연구의 경우 주로 기업 수준에서 개방형 혁신이 기업의 혁신성과에 얼마나 영향을 미치고 있으며, 개방형 혁신에 영향을 미치는 기업 특성을 분석하는데 초점을 두고 있다(권영관, 2010; 복득규·이원희, 2008; 손동원, 2009; 윤병윤, 2008; 윤진효·류건우, 2009; 윤진효·최명신, 2008).

우리나라의 경우 2009년 약 307만개의 중소기업체에서 종사하는 근로자수는 약 1,175만명으로 전체 종사자수의 87.7%를 차지할 정도로 국가경제에서 큰 비중을 차지하고 있다. 그러나 중소기업의 연구개발 투자규모와 인력은 대기업에 비해 매우 낮은 편이다. 이에 따라 최근 중소기업들을 중심으로 기업 간 기술협력과 기술거래에 의한 지적 재산권 유동화 방안이 검토되고 있으며, 이러한 움직임은 국내뿐만 아니라 EEN(Enterprise Europe Network)에 가입함으로써 국제적으로도 확장해나가고 있다.

이러한 배경 하에서 본 연구는 기술혁신을 경험한 중소기업을 대상으로 개방형 혁신활동의 특성을 파악하고, 실제로 기술혁신과정에서 어떻게 외부와의 협력 네트워크를 구축하면서 기술혁신을 경험하게 되는 가를 분석하는데 목적을 두었다.

중소기업의 개방형 혁신을 분석하기 위해 본 연구에서는 두 가지 자료를 사용하였다. 첫 번째 자료는 '2009년 중소기업 기술통계조사'이다. 이 자료는 2007~08년 21,272개 중소 제조업체 및 4,093개 사업서비스업체 가운데 기술혁신을 수행한 3,400개 업체(제조업체 2,778개, 사업서비스업체 622개)를 표본추출하여 방문조사를 통해 기술혁신 활동(정보원천), 투자현황 및 기술수준, 기업성과 등을 조사한 자료이다. 두 번째 자료는 중소기업들이 기술혁신 과정에서 어떻게 개방형 혁신활동이 일어나게 되며, 협력 네트워킹이 어떻게

구축되고, 주요 정보 원천들은 무엇인가를 구체적으로 파악하기 위해 충북테크노파크에 입주한 기술혁신을 경험한 14개 중소기업체를 대상으로 2011년 10월 25~27일에 걸쳐 심층 인터뷰를 통해 수집한 자료이다.

2. 개방형 혁신에 대한 이론 고찰 및 선행연구 검토

1) 개방형 혁신에 대한 이론 고찰

개방형 혁신이란 외부의 아이디어와 기술을 활용하고 내부의 기술자원을 외부에 판매함으로써 기업의 성과를 높이려는 새로운 기술혁신 방법이라고 정의할 수 있다(Chesbrough, 2003b). 최근 기술혁신의 속도가 급속히 빨라지고, 혁신의 원천이 다양하게 변화하면서 기업 내부의 연구개발에만 의존하는 것이 아니라 외부의 기술이나 아이디어를 적극 활용하여 혁신의 원천을 다양화하고 내부의 혁신역량을 높이려는 개방형 혁신은 선택이 아닌 기업 생존의 핵심적 요소로 주목받고 있다(Chesbrough *et al.*, 2006).

개방형 혁신을 처음으로 언급한 Chesbrough는 복사기 업체인 제록스사를 사례로 하여 연구하였다. 제록스사는 1970년 팔로알토리서치센터(PARC)를 설립하고 레이저 프린팅, 네트워크의 표준인 이더넷(ethernet), 맥킨토시와 윈도우의 모태가 된 GUI(Graphic User Interface), 워드프로세서 등 다양한 기술을 개발하였다. 그럼에도 불구하고 제록스사는 이러한 기술들의 성과를 향유하지 못한 채 다른 기업들(예: 애플, MS, 어도비 등)에게 이 기술들이 이전되었다. 그러나 이렇게 이전된 기술들은 다른 기업들을 성장시키는데 크게 기여하였다. 이 과정을 연구하던 Chesbrough(2003b)는 최고의 인재들을 모아 내부적으로 기술역량을 축적하는 제록스사의 수직적 통합구조의 R&D 관행의 문제점을 발견하게 되었고, 독점적으로 내부 역량을 토대로 성장하는 혁신을 폐쇄형 혁신(closed Innovation)이라고 명명하였다.

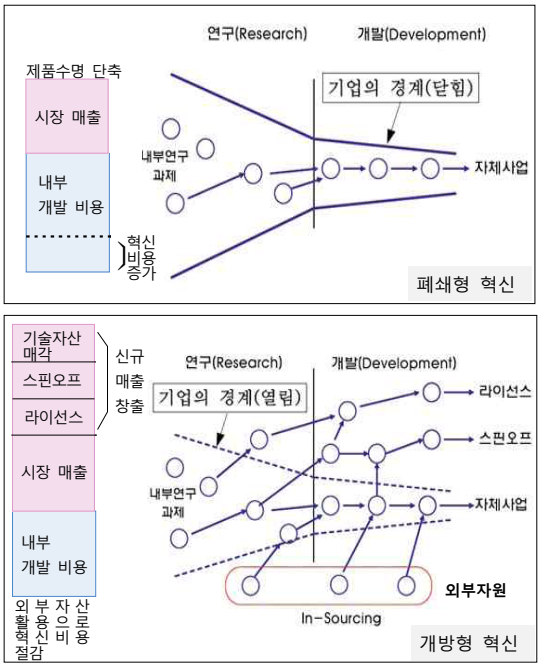

그림 1. 폐쇄형 혁신과 개방형 혁신개념 비교

출처: Chesbrough(2003b), p.xxii & p.xxv를 참조하여 재구성함.

폐쇄형 혁신과 반대되는 개념인 개방형 혁신(open innovation)이란 기업이 기술 및 지식 활용에 있어서 내부 원천에만 의존하지 않고, 외부의 다양한 원천을 적극적으로 활용할 뿐만 아니라, 자사의 지식과 기술들을 다른 기업들에게도 활용할 기회를 제공하며, 더 나아가 교차 라이선싱(countenance licensing)을 통해 자신이 개발한 기술까지 적극적으로 시장화하는 것을 말한다(그림 1).

혁신 패러다임이 개방형 혁신으로 전환하게 된 이유[1)]로는 첫째, 지식기반의 확대와 지식 생산 주체의 다변화(기업이 감당해야 할 R&D 비용 급

증), 둘째, 고급인력의 유동성 증가와 벤처캐피탈의 발달로 기술사업화 경로의 개방화(고급인력의 높은 유동성은 지식확산의 폭과 다양한 사업화 채널을 가져옴), 셋째, 기술개발 비용의 증가와 제품수명주기 축소로 인한 혁신의 효율성 변화. 넷째, 공동연구를 요구하는 기술의 복합화(전문성 확보를 위해 다른 분야의 기업이나 연구기관과의 전략적 제휴화), 다섯째, 정보통신 기술의 발달로 인해 지식 중개 사이트의 등장(NineSigma, Innocentive 등), 여섯째, 세계화와 혁신의 국제분업 확산(신흥 개발도상국가들이 기술혁신의 파트너로 성장) 등이다(Chesbrough, 2003a; Cooke, 2005; Hagedoorn, *et al.*, 1994; West *et al.*, 2006).

개방형 혁신은 기존의 협력 네트워크와 유사한 개념이라고도 볼 수 있으나 가장 큰 차이점은 네트워킹을 구축하는 것으로 그치는 것이 아니라 외부의 기술 원천을 적극적으로 내부로 끌어들여 내부의 역량을 강화할 뿐만 아니라 내부에서 개발된 기술자산의 외부 판매, 내부 기술의 사업화를 위한 분사화 등을 통해 개발한 기술가치를 제고하는 등 혁신의 성과를 높이려고 한다는 점에서 다르다. 이러한 개방형 혁신활동은 연구, 개발, 상업화에 이르는 기술혁신 과정 전체 속에서 일어날 수 있으며, 외부 환경과의 상호작용을 통해 기업은 수익을 창출하고 보완적 자원을 획득하게 된다.

개방형 혁신도 크게 두 가지 유형의 흐름으로 나누어볼 수 있다. 기업 외부로부터 내부로 지식 또는 아이디어가 유입(inward)되는 경우(예: 공동연구, 벤처 투자, 인소싱 등)와 기업의 지식이 외부로 유출(outward)되는 경우(예: 기술자산 판매, 분사화, 프로젝트 공개 등)가 있다.

Witzeman *et al.*(2006)은 개방형 혁신이 혁신을 향상시키는데 효과적인 방법이라 할지라도 외부에 대한 의존성을 높이기 때문에 기업은 그들이 소유해야 하는 것과 외부에서 조달해야 하는 것 사이에서 균형을 찾아야함을 강조하였다. 즉, 개방형 혁신의 성공을 위해서는 외부 자원은 무엇(what)인가? 외부 자원을 찾기(find) 위해 어떤 메커니즘을 적용해야 하는가?, 외부 자원에 접근(get)하기 위한 계획, 구조, 협상을 하기 위해 어떤 프로세스를 사용해야 하는가? 어떤 도구, 지표, 관리(manage)기법들이 협력관계를 실행하기 위해 활용되어야 하는가의 네 가지로 구분하였다. 또한 외부와의 R&D 협력 시에 발생할 수 있는 노하우나 기밀 사항들을 보호하는 관리방안도 정립할 필요가 있음을 주장하였다(Huston & Sakkab, 2007; Lichtenthaler & Ernst, 2006).

2) 선행연구 검토

개방형 혁신을 주제로 다룬 국내 연구들의 대부분은 개방형 혁신의 수행이 기업의 역량에 따라 다소 차이가 있으나 혁신성과에는 상당히 긍정적인 영향을 미치고 있다는 점에 초점을 두고 있다. 복득규 · 이원희(2008)는 제조업의 협력 파트너를 유형화하여 지식의 탐색, 협력, 확산의 측면에서 분석하였고, 개발단계에서 외부 지식 채널이 넓을수록 개방형 혁신의 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석하였다. 권영관(2010)은 중소기업을 대상으로 개방형 혁신의 수행유무가 성과에 기여하는 정도를 측정하였으며, 외부의 혁신주체들로부터 획득하는 지식의 다양성이 높은 것이 중소기업의 성과에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인하였다. 또한 윤병윤(2009)은 중소기업의 산업별로 적절한 오픈 이노베이션 모형을 4가지로 구분하였으며, 이를 촉진시키기 위한 정책적 방향을 제시하였다.

한편 Kim & Park(2010)은 우리나라 중소기업과 대기업을 대상으로 개방형 혁신활동을 비교 · 분석하였으며, 실증분석을 통해 중소기업의 개방형 혁신활동들 모두가 혁신성과에 긍정적인 영향을 가져다주는 것은 아님을 보여주었다. Lee *et al.*,(2010)는 개방형 혁신을 통한 중소기업의 성장

잠재성은 매우 크며, 개방형 혁신을 촉진시킬 수 있는 중개적 네트워킹 구축이 필요함을 강조하였다.

해외 선행연구에서도 제조업 및 지식기반산업의 개방형 혁신을 측정하면서 기업의 특성에 따라 혁신 성과에 미치는 지식 채널의 넓이와 깊이는 다르지만 대부분의 실증 분석결과 기업 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 분석되고 있다(Arranz and Arroyabe, 2008; Chen and Chen, 2008; Laursen and Salter, 2006).

한편 개방형 혁신을 주제로 한 연구들 가운데 기업 자체의 특성뿐만 아니라 기업이 입지한 클러스터 및 지역 환경을 포함시켜 분석한 연구도 수행되었다(윤진효 · 최명신, 2008; 이세원 · 이희연, 2012; Belderbos *et al.*, 2004; Zang *et al.*, 2010). 이들 연구의 초점은 기업들이 외부와의 개방형 혁신활동을 펼치는데 있어서 기업이 입지한 주변환경(해당 클러스터 또는 지역의 혁신환경)이 기업들의 개방형 혁신활동에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 강조하고 있다. 이는 개방형 혁신이 진행될수록 지역의 혁신환경이 매우 중요해짐을 말해주며, 따라서 경제성장을 위해 대학 및 연구기관에서 생산되는 지식과 기술을 효율적으로 확산시키는 공유체계를 구축하고, 이를 토대로 혁신 성과를 이끌어내는 것이 중요함을 시사해준다.

혁신과정에서 외부 주체와의 협력 네트워크 구축에 초점을 둔 연구들을 보면, R&D 협력은 주체들 간의 상호보완적 관계, 정보 및 아이디어 공유, 규모의 경제효과 등 많은 이점을 향유하게 하므로 기술혁신의 성공 및 재정적 성과를 높이고 있다는 결과를 보여주고 있다. Hagedoom & Schakenrad(1994)에 의하면 특허 공유 및 공동연구, 기술이전 등 기술적으로 부족한 부분을 보완하는 관계 형성은 기술혁신에 긍정적인 영향을 미치며, Ahuja(2000)의 연구에서도 외부의 주체와 공동 R&D를 수행함으로써 기업 간 협력관계의 수가 많을수록 상호작용적 학습이 발생해 혁신성과에 유의한 결과를 미치는 것으로 나타났다.

그밖에도 중소기업을 대상으로 한 국내 연구들에서도 외부와의 협력 네트워크과 기업의 기술혁신성과 및 기업성과 간의 관계를 밝히는데 초점을 둔 연구들도 이루어졌다(김영조, 2005; 유태욱 · 양동우, 2009; 황정태 외, 2010).

3. 중소기업의 개방형 혁신활동 특성 및 정보원천의 다양성

1) 중소기업의 개방형 혁신활동 특성

우리나라의 개방형 혁신은 외부와의 협력을 통해 기업의 혁신 성과를 높이려는데 초점을 두고 있으며, 아직까지 자사의 기술 원천의 개방화를 통해 사업화나 신규 매출을 창출하는 단계까지는 이르지 못하고 있는 것으로 파악되고 있다(임영모 · 복득규, 2006). 본 연구에서는 중소기업들의 경우 자사가 보유한 기술자산을 유출채널을 통해 시장화하는 단계까지는 이르지 못하고 있는 실정을 감안하여, 중소기업들이 외부와 기술을 공동 또는 위탁개발하거나, 국내 · 외로부터 기술을 도입하는 경우를 개방형 혁신활동이라고 간주하였다. '2009년 중소기업기술통계조사' 자료를 보면 중소기업의 기술개발 방법을 자체(단독)개발과 외부 협력방식으로 구분하고 있다, 조사 결과 3,400개 업체 가운데 외부 협력을 통해 기술혁신을 수행하고 있는 업체의 비중이 42.8%로 나타나고 있어 여전히 기업 자체의 단독개발 비중이 높은 편이라고 볼 수 있다.

외부와의 기술협력의 유형을 보면 공동개발, 위탁개발, 국내 기술도입, 해외 기술도입의 4개 유형으로 구분되고 있다. 외부 협력을 통해 기술을 개발하고 있는 기업들 가운데 80.5%가 공동개발 형식으로 외부의 기술 자원을 내부화하고 있고,

표 1. 중소기업이 기술개발을 위한 외부 협력유형 및 협력대상

기업 수(비율)	협력유형	기업 수(비율)	협력대상	기업 수(비율)	만족도
1456 (42.8%)	공동개발	1172(80.5%)	대학	609(52.0%)	3.88
			국공립연구기관	352(30.0%)	3.94
			민간연구기관	180(15.4%)	3.72
			대기업	258(22.0%)	3.79
			중소기업	373(31.8%)	3.69
			외국기업 및 기관	77(6.6%)	3.56
	위탁개발	430(29.5%)	대학	231(53.7%)	3.77
			국공립연구기관	149(34.7%)	3.81
			민간연구기관	75(17.4%)	3.53
			대기업	97(22.6%)	3.58
			중소기업	189(44.0%)	3.54
			외국기업 및 기관	40(9.3%)	3.43
	국내기술도입	161(11.1%)			
	해외기술도입	81(5.6%)			

자료: 중소기업 기술통계조사(2009).
주: '07~'08년 기술혁신을 수행한 3,400개 중소제조업(2,778개) 및 사업서비스업체(622개)의 자료를 표본으로 함.
'협력대상'은 중복선택을 할 수 있기 때문에 '협력유형'의 기업 수 대비 선택한 협력대상의 비율로 해석됨.

29.5%가 위탁개발을 하지만, 기술도입 방식 비율은 매우 낮게 나타나고 있다. 이는 외부로부터 기술도입에 드는 비용 문제도 있지만 중소 제조업체들의 경우 자신들이 어느 정도 원천기술을 가지고 있기 때문으로도 풀이할 수 있다.

외부와의 기술협력 대상을 보면 대학, 국공립 · 민간 연구기관과 협력하는 연구형과 대기업, 중소기업, 외국기업과 협력하는 기업형으로 구분될 수 있다. 공동개발과 위탁개발의 협력대상을 비교해 보면 공동개발의 경우 연구형 협력대상에 대한 의존도가 높은데 비해 위탁개발 시에는 상대적으로 기업에 대한 의존도가 다소 더 높게 나타나고 있다. 이는 중소기업에서 감당하기 어려운 R&D 비용과 인력에 대한 부담을 줄이기 위해 연구기관들과 공동개발을 수행하지만, 생산라인의 부족 및 기술력보완을 위해서는 위탁개발을 선호하고 있음을 시사해준다.

한편 기업의 성장단계에 따라서 개방형 혁신활동을 수행하는 외부 협력주체들도 다소 차이를 보이고 있다(표 2). 시장진입기 또는 성장기의 중소기업들은 대학 및 연구기관에 대한 의존도가 높으며, 이들과의 협력을 통한 만족도도 구조조정기의 기업들에 비해 높게 나타나고 있다. 시장진입기 또는 성장기에 놓인 신생기업들은 기존 기업들에 비해 여러 가지 불리한 조건을 가지고 있으며, 기업의 생존 또는 성장에 필요한 자원을 기업 내부에서 충분히 해결할 수 없기 때문에 외부와의 협력을 통해 혁신역량을 구축하기 위해 적극적으로 노력하며, 따라서 그에 대한 만족도도 높다고 풀이할 수 있다.

한편 중소기업이 입지한 지역에 따라서도 외부 협력을 통해 기술혁신을 수행하고 있는 업체의 비중이 다르게 나타나고 있다. 외부와의 협력을 가장 많이 하고 있는 중소기업들은 광주광역시(32.2%), 강원도, 경북에 입지한 기업들로 나타나고 있다. 반면에 제주도를 제외하면 서울은 기술

표 2. 기업의 성장단계별 협력대상과 만족도 비교

성장단계	협력 대상	기업 수(비율)	만족도
시장진입기 144 업체 (38.1%)	대학	**70(48.6%)**	**4.01**
	국공립연구기관	**35(24.3%)**	**4.00**
	민간연구기관	12(8.3%)	3.75
	대기업	23(16.0%)	3.57
	중소기업	56(38.9%)	3.86
	외국기업 및 기관	7(4.9%)	3.71
성장기 750 업체 (42.8%)	대학	**392(52.3%)**	3.87
	국공립연구기관	**235(31.3%)**	3.92
	민간연구기관	110(14.7%)	3.66
	대기업	148(19.7%)	3.80
	중소기업	241(32.1%)	3.62
	외국기업 및 기관	51(6.8%)	3.59
성숙기 391 업체 (35.8%)	대학	198(50.6%)	3.87
	국공립연구기관	112(28.6%)	3.96
	민간연구기관	63(16.1%)	3.78
	대기업	83(21.2%)	3.94
	중소기업	118(30.2%)	3.71
	외국기업 및 기관	26(6.6%)	3.65
구조조정기 79업체 (44.9%)	대학	**36(29.0%)**	**3.44**
	국공립연구기관	20(16.1%)	3.85
	민간연구기관	14(11.3%)	3.57
	대기업	16(12.9%)	3.44
	중소기업	32(25.8%)	3.53
	외국기업 및 기관	6(4.8%)	3.33

자료: 중소기업 기술통계조사(2009)
주: 성장단계는 중소기업기술통계조사표 항목을 사용함.

개발 시에 외부와 협력하는 비율(20.2%)이 가장 낮게 나타나고 있다(그림 2). 이는 서울에 입지한 중소기업의 경우 자체적으로 기술개발하는 기업들이 많은 반면에 광주광역시나

강원도에 입지한 중소기업들의 경우 외부와의 공동개발을 통한 개방형 혁신활동을 활발히 하고 있음을 시사해준다.

2) 개방형 혁신을 위한 정보 원천의 다양성

혁신역량이 부족한 중소기업은 외부의 자원을 적극적으로 탐색·활용하려고 한다. 기업의 개방형 혁신활동을 측정하기 위해 외부로부터 정보를 얻는 원천을 채널(chennel)이라고 일컬으며, 정보원천의 수(채널의 넓이: breadth)와 정보 만족도(채널의 깊이: depth) 지표를 사용한다. 즉, 얼마나 다양한 외부 지식원(채널)을 통해 정보 및 아이디어를 얻고 있으며, 이들을 통해 얻는 정보 원천에 대해 얼마나 만족하는 가를 분석하는 것이다, 정보원천이 다양하여 채널이 넓고 각 정보원천에 대한 만족도가 높아 채널이 깊을수록 혁신 성과나 기업의 성과가 향상되는 것으로 알려져있다(Laursen and Salter, 2006).

중소기업들이 기술혁신과정에서 정보 및 아이

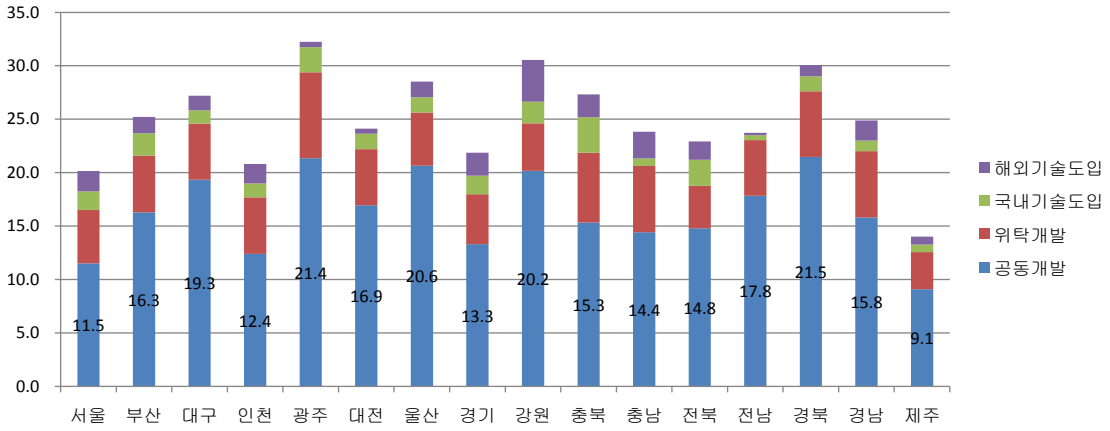

그림 2. 지역별 중소기업의 외부 협력비율과 협력 유형 비교

표 3. 다양한 정보원천의 활용성과 만족도

정보원천(채널)	기업 수(비율)	만족도
회사 내부	**1817(53.4%)**	**3.94**
세미나, 박람회	**1224(36.0%)**	**3.69**
고객(납품기업)	**1101(32.4%)**	**3.75**
경쟁업체	1077(31.7%)	3.50
전문저널, 서적	910(26.8%)	3.58
공급업체	573(16.9%)	3.60
대학	458(13.5%)	3.71
민간서비스업체	303(8.9%)	3.58
국공립 연구기관	294(8.6%)	3.71

자료: 중소기업 기술통계조사(2009).
주: 정보원천은 중복선택에 의한 결과임.

디어를 얻기 위해 가장 많이 활용하는 채널은 회사 내부(53.4%)가 가장 높았으며, 만족도도 역시 가장 높게 나타났다. 조사대상 업체의 상당수가 중소 제조업체라는 특성을 고려해볼 때 회사 내부 정보가 중요시되는 이유는 기업 내부의 원천기술 확보 때문이라고 풀이할 수 있다. 이는 Arundel(2001)의 EU기업들을 대상으로 실증 분석한 결과에서도 상호배타성을 가진 기업의 기술비밀이 공개된 특허보다 더 중요한 것으로 나타났으며, 기업 내부의 정보가 가장 중요함을 뒷받침해준다.

한편 중소기업들이 기술혁신을 위한 정보원천을 보면 경쟁기업이나 대학, 연구기관과 같은 채널보다 세미나 및 박람회를 통한 기업가들의 만남에 의한 정보 교류의 채널을 더 많이 활용하고 있다는 점은 주목할 만하다(표 3). 따라서 기술 연구회 및 세미나, 기술·특허관련 문헌정보, 전시회 및 박람회 등에서 기업가들의 만남을 통해 정보를 교류하는 개방형 정보 네트워크가 점차 중요해지고 있음을 시사해준다.

중소기업이 개방형 혁신을 선택하는데 영향을 미치는 요인을 분석하기 위하여 3,400개 기업을 대상으로 개방형 혁신을 수행한 기업('1')과 개방형 혁신을 수행하지 않은 기업('0')으로 구분하여 이항 로지스틱 모델을 설정하였다. 이항 로지스틱 모델의 추정 결과 기업규모가 클수록, 창업시기가 경과될수록, 기술수준이 높을수록, 혁신 기업일수록 개방형 혁신을 선택할 확률이 높게 나타났다. 그러나 통계적으로 유의하지는 않게 추정되었지만 기업 자체의 연구개발비가 많을수록 개방형 혁신을 선택하지 않는 것으로 나타났다(표 4).

또한 다양한 정보원천에 대한 만족도가 개방형 혁신 선택에 미치는 영향력을 추정한 결과 기업 내부에서 얻는 정보에 대한 만족도가 높을수록, 고객으로부터 얻는 정보에 대한 만족도가 높을수록 개방형 혁신을 선택하지 않을 확률이 높게 나타났다. 반면에 세미나 및 박람회를 통해 얻는 정

표 4. 개방형 혁신 선택확률 모형 추정 결과

구분		계수	wald	Exp(β)
기업특성	기업규모	0.171***	19.50	1.187
	연령	0.008**	2.78	1.008
	기술 수준	0.330***	30.72	1.392
	혁신형 기업	0.302***	14.43	1.353
	연구개발비	−0.027	1.105	0.973
	지식재산권(IP)	0.033	1.045	1.033
정보원천	세미나 및 박람회	0.064***	8.95	1.067
	전문저널, 서적	−0.036	2.14	0.965
	회사 내부	−0.071***	13.41	0.932
	경쟁업체	0.060***	7.07	1.062
	공급업체	0.074***	7.24	1.077
	민간 서비스업체	−0.026	0.49	0.974
	고객(수요기업)	−0.126***	33.67	0.882
	대학	0.369***	124.29	1.446
	국공립연구기관	0.296***	51.78	1.345
−2 Log Likelihood		4177.747		
Hosmer & Lemeshow 검정		카이제곱(9.96), α=.286		

주: 1) ***: α=0.001, **: α=0.01에서 유의함.
2) Hosmer & Lemeshow 검정 결과 예측확률과 관측확률간의 차이가 유의하지 않음을 말해주며, 이 모델이 개방형 혁신 선택확률을 잘 예측하고 있다고 풀이할 수 있음.

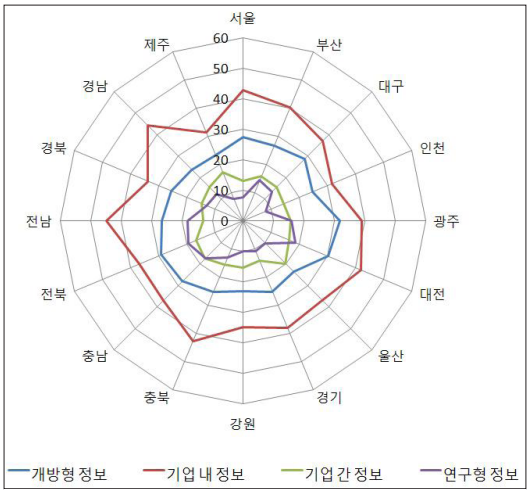

그림 3. 지역별 중소기업의 정보원천에 대한 만족도

자료: 중소기업 기술통계조사(2009).
주: 정보원천에 대한 각 채널에 대한 만족도를 합성하여 지수화한 것임.

보, 경쟁업체, 공급업체, 대학 및 연구기관으로부터 얻는 정보들에 대한 만족도가 높은 기업일수록 개방형 혁신을 선택할 확률이 높아지는 것으로 나타났다. 특히 대학이나 연구기관을 통해 얻는 정보에 대한 만족도가 높을수록 개방형 혁신을 선택할 확률이 상대적으로 더 높아지는 것으로 나타나고 있다.

한편 정보원천의 유형별 만족도를 중소기업이 입지한 지역별로 비교해보면 모든 지역에서 기업 내 정보 네트워크 만족도가 가장 높게 나타나고 있으나 특히 경남과 전남에서 상대적으로 높게 나타나고 있다. 두 번째로 만족도가 높은 개방형 정보 네트워크의 경우 대전과 광주에 입지한 중소기업들에서 만족도가 상대적으로 높게 나타나고 있다. 또한 울산과 충남은 기업 간 정보 네트워크, 대전과 전북은 연구형 정보 네트워크에 대한 만족도가 상대적으로 높게 나타났다(그림 3). 개방형과 연구형 정보 네트워크에 대한 만족도가 상대적으로 높은 대전의 경우 대덕연구단지에 정부출연기관 및 민간 연구기관, 대학들이 입지하면서 '대덕밸리'로 불리워질만큼 대기업뿐 아니라 중소규모의 혁신기업들이 입지하고 있어 연구형과 개방형 정보 네트워크가 매우 잘 구축·활성화되어 있고 만족도도 높음을 시사해준다. 한편 기계·장비·자동차·트레일러와 같은 중공업의 비중이 높은 경남과 울산에서는 기업 내부 정보 네트워크와 기업 간 정보 네트워크가 매우 중요하고 만족도도 높게 나타나고 있어 기업의 업종 및 기술수준에 따라서 기술개발 시에 활용되는 정보 네트워크의 유형도 달라지고 있다고 풀이할 수 있다.

지금까지 중소기업의 개방형 혁신활동 특성 과 정보원천의 유형화 및 외부와의 정보 협력 네트워크의 만족도에 따른 개방형 혁신 수행 여부에 대해 살펴보았다. 그러나 중소기업이 외부와의 협력 네트워크를 구축하였다고 해서 모두 기업의 혁신성과나 기업성과가 개선되는 것은 아닐 것이다. 따라서 외부와의 협력 네트워크 구축을 통해 기술혁신을 경험한 기업들을 대상으로 하여 어떻게 기술혁신 과정에서 개방형 혁신활동이 이루어졌으며, 개방형 혁신의 구체적인 방법 및 개방형 혁신활동을 통해 얻는 정보들이 어떻게 기술혁신과정에 활용되었는 가에 대해 세부적으로 파악해볼 필요가 있다.

4. 중소기업의 기술혁신과정에서 개방형 혁신의 활용

1) 기업의 성장단계별 외부 협력요인의 차이

본 연구에서는 중소기업의 개방형 혁신활동이 실제로 어떻게 이루어지며, 기술혁신을 위한 외부와의 협력 네트워크를 통해 얻는 정보들이 어떻게 기술혁신과정에서 활용되어 혁신성과로 나타나는가를 분석하기 위해 충북테크노파크에 입주한 기

표 5. 심층 인터뷰 대상기업

업체	업 종	설립 년도	기술 수준	혁신 경험
M1	화학제품(화장품)	2006	중간	○
M2	전자부품	2002	중간	○
M3	식료품	2009	고	○
M4	식료품	2009	중간	○
M5	금속가공	1991	고	○
M6	측정, 제어 정밀기기	2007	고	○
M7	의약품	1979	중간	○
M8	화학제품	2005	중간	○
M9	기계금속	1992	저	○
M10	바이오	1999	중간	○
M11	화학제품	2011	저	○
M12	반도체	2001	고	○
S1	컴퓨터 프로그래밍	2009	고	○
S2	컴퓨터 프로그래밍	2005	고	○

주: 'M'은 제조업체를, 'S'는 사업서비스업체를 가리킴.

업들을 대상으로 심층 인터뷰를 실시하였다. 충북테크노파크는 충북 청원군 오창읍에 위치하고 있으며, 제천에 있는 한방산업관을 포함해 약 90여 개 중소기업들이 입주해있다.

심층 인터뷰 대상 업체는 제천을 제외한 테크노파크 내에 입주해있는 약 70여 개의 중소기업들 가운데 기술혁신을 통해 기업 성과를 경험한 14개 기업으로 약 20%에 해당하는 표본 수이다(표 5). 테크노파크에 입주한 대부분의 기업들은 설립된 지 10년 미만의 기업들이며, 설립년도가 오래된 기업들의 경우 본사는 이미 외부로 나가있고 기업의 부설연구소를 테크노파크 내에 입주시키면서 테크노파크에서 제공하는 이점을 누리고 있었다.

충북테크노파크는 중소기업들에게 '인큐베이터' 역할을 수행하고 있다. 기술 개발~제품 개발을 시도하고 있는 단계의 기업은 BI(business incubation) 사업 대상으로, 그리고 생산 준비~본격 성장하고 있는 단계의 기업은 POST-BI 사업대상으로 구분하여 기업의 성장단계별로 필요한 각종

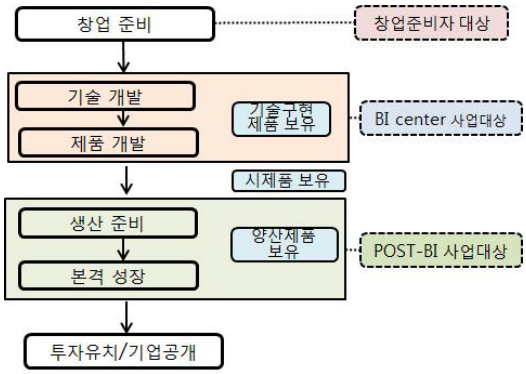

그림 4. 중소기업의 성장단계별 외부 협력 유발요인

자료: 테크노파크의 내부 자료 "기술기반 기업지원을 위한 컨설팅 매뉴얼"을 참고하여 구성함.

자원들을 제공하고 있다(그림 4).

BI 사업대상에 속한 기업의 경우 창업 및 기술개발을 위해 필요한 각종 정보나 아이디어를 얻기 위해 외부와의 정보 채널을 적극적으로 활용하는데 비해 어느 정도 기업의 기반을 다진 POST-BI 사업대상에 단계에 속한 기업의 경우 기술협력과 생산활동을 위해 외부와 협력 네트워크를 구축하는 것으로 나타났다. 또한 심층 인터뷰를 통해 기업이 창업 이후 기술을 개발하고 기업의 성장하는데 까지 각 단계별로 서로 다른 개방형 혁신활동이 이루어지고 있음을 파악할 수 있었다.

중소기업의 기술혁신과정은 아이디어 단계와 기술개발 단계로 구분할 수 있다(그림 5). 아이디어 단계는 구체적인 사업화 방안을 논의하기 전 단계를 말하며 기업가의 인적 네트워크, 다른 업종들과의 정보 교류, 해외기술 및 특허 동향 파악 등 가장 다양한 정보수집이 요구되는 단계이다. 따라서 공식적 · 비공식적 정보 네트워크를 통해 다양한 정보를 수집하고 이를 통해 형성된 아이디어를 구체적으로 사업화시키려고 노력하게 된다. 아이디어가 생겨나면 기업 내부 회의를 거치고, 테크노파크나 외부 연구기관에 의뢰해 관련

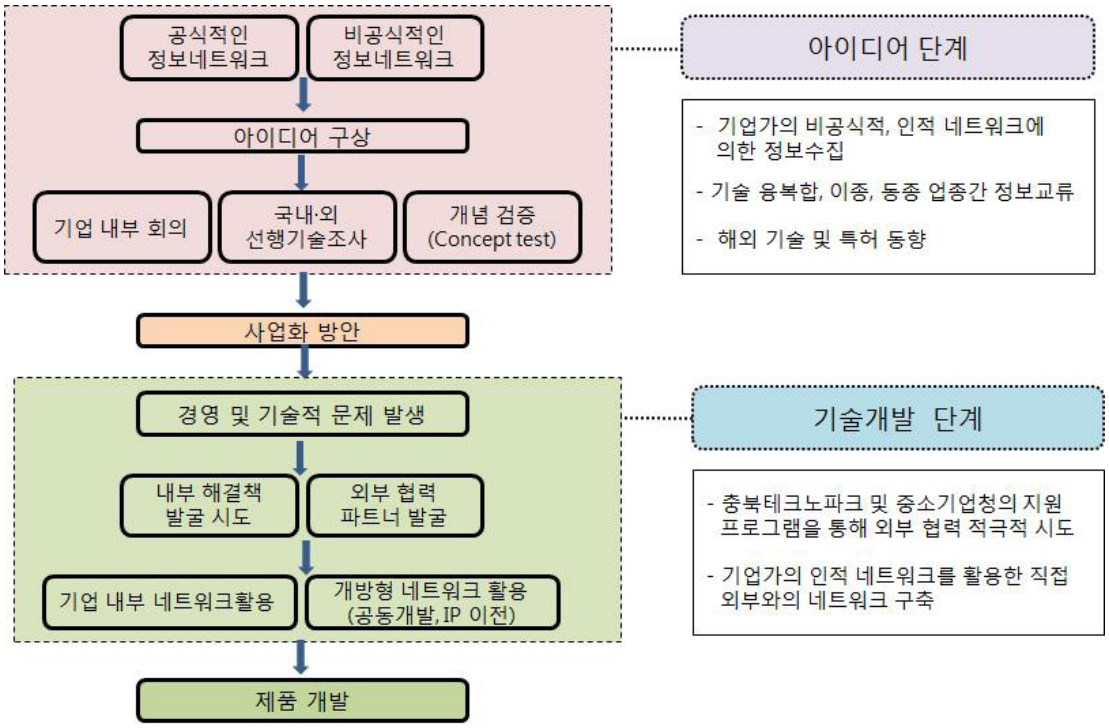

그림 5. 중소기업의 기술혁신 과정

된 국내·외 선행 기술조사를 실시한다. 선행기술조사를 통해 암묵적인 아이디어가 어느 정도 실현될 수 있는 지를 검토하고, 테크노파크 내에 있는 다른 기업가들과 관련 전문가들에 의한 개념 검정(concept test)을 통해 다양한 아이디어가 더 추가되면서 본격적인 사업화 방안을 구상하게 된다.

그 다음 기술개발 단계에서는 아이디어를 사업화시키기 위해 경영 및 기술적 문제를 검토하고 해결책을 찾는 단계이다. 기업의 내부 역량이 부족한 중소기업의 경우 테크노파크 및 다른 기관의 지원 프로그램들을 활용하여 외부 협력파트너를 발굴하거나 기업가의 인적 네트워크를 통해 협력 네트워크를 구축한다. 어느 정도 자리잡은 중소기업이나 대기업의 경우 사업화 시킬 수 있는 다양한 경로를 확보하고 있지만 그렇지 못한 신생 중소기업의 경우 이 단계에서 외부와 협력할 수 있는 개방형 혁신에 대한 필요성이 가장 커지게 된다. 실제로 심층인터뷰 결과 14개 기업 중 2개 기업을 제외한 12개 기업에서 개방형 혁신이 이 과정에서 가장 필요하였으며, 실제로 개방형 혁신을 통해 매출액에 긍정적 영향을 가져왔다고 응답하였다.

> "테크노파크 내 기업들이 대부분 소기업이기 때문에 거의 공동개발 방식을 하고 있어 외부와의 협력 비중이 계속 높아질 수밖에 없습니다. 매일 신제품이 쏟아져 나오는 시대에 대처하기 위해서는 잘할 수 있는 영역을 특화하면서 공동개발하여야 합니다."(M8기업 기술개발팀장)

테크노파크와 같이 창업 초기단계의 소기업들이 다수 밀집해 있는 클러스터에서는 개방형 혁신이 하나의 전략으로 어느 정도 자리잡고 있음을

심층인터뷰를 통해 확인할 수 있었다.

2) 아이디어 단계에서 개방형 혁신활동

중소기업이 아이디어를 구상하는 단계에서 다양한 정보를 수집하기 위해 활용하는 정보원천은 공식적인 부문과 비공식적인 부문으로 구분될 수 있다. 공식적인 정보 네트워크는 기업내부의 연구개발, 경쟁기업이나 고객, 대학 및 연구기관, 국내외 전시회나 박람회, 문헌정보 등을 말하며 기술연구회, 친목 및 사교단체, 스포츠 모임 등은 비공식적인 정보 네트워크라 할 수 있다. 인터뷰 결과 비공식 네트워크의 중요성이 상당히 인지되어 있었다.

> "테크노파크에는 운동을 함께하는 동호회도 있고, 주로 매월 열리는 기업협의회나 다른 업종들 간 협의회를 통해 저녁식사를 함께하면서 정보를 교류합니다. 때문에 최근 트렌드에 빠르게 접근할 수 있고 무엇보다 가장 큰 이점은 여기에 모인 사람들과 이야기할 수 있는 공간을 만들어준다는 것입니다."(S1기업 사장)

테크노파크와 인근 오창과학산업단지에는 그 목적에 따라 축구나 골프 동호회와 같은 스포츠 모임, 기술협의회나 CEO 과정 교육회 등의 학술적 모임, 반도체 산업의 미니 클러스터 같이 관련된 기업들이 존재하고 있어 정보교류가 매우 활발하게 이루어지고 있다. 테크노파크에서는 이러한 비공식적인 모임들을 지원하기 위해 외부기관의 전문가를 초빙해 강연을 하거나 교육이 필요한 부분을 기업들이 자발적으로 신청하면 이를 받아들여서 교육을 실시하고 있다. 그밖에도 분과를 만들어서 모임을 만들면 식대를 제공하거나 음악회나 테크노파크 관련 행사 등을 주최하는 방식으로 테크노파크 내 직원들이나 기업가들의 만남을 적극적으로 지원하고 있었다.

기업의 성장단계에 따라 기술개발에 대한 입장의 차이는 존재하지만 기업가의 입장에서 볼 때 아이디어를 구상하는 단계에서는 공식적인 네트워크보다는 비공식적인 네트워크를 통해 얻는 정보의 중요성이 더 크다고 답하는 비율이 높았다. 특히 S1, S2 업체와 같은 컴퓨터 프로그래밍 업종의 경우 비공식적인 부문에서 얻는 정보들이 공식적인 부문에서 얻는 정보들보다 더 중요하다고 답하였다. 이러한 성향은 제조업체들에서도 동일하게 나타났으며 M2기업의 경우 5대5 (공식적 부문 대 비공식적인부문), M4기업은 3대7, M11기업은 2대8이라고 응답하였다. 이와 같이 아이디어 단계에서는 기업가들의 인적 네트워크에 의한 정보 교류가 가장 큰 영향력을 미치고 있었다.

> "공식적인 부문에서는 기술·특허관련 문헌정보나 고객(납품기업)에서 얻는 정보가 있지만, 실제로 기술연구회나 세미나 등에서 만나 사장님들 간에 커피를 마시면서 나누는 대화가 아이디어를 얻는데 보다 더 큰 영향을 주고 있습니다."(S1, S2 기업 사장)

테크노파크에 입지하면서 얻는 가장 큰 장점은 정보를 교류할 수 있는 장소를 제공한다는 것이 심층 인터뷰를 통해 들을 수 있는 대다수 기업들의 응답이었다. M6 기업의 경우 지리적 이점과 함께 테크노파크 내의 좋은 인프라가 기술개발 단계의 기업들에게 매우 적합하며, 대외적으로는 혁신에 대해 선도적인 기업이라는 이미지를 나타낼 수 있어서 정보를 얻거나 기타 협회들에 참가하기 좋다는 이유도 들고 있었다. 이외에도 M1, M3, M4, M5, M10, M11 등의 제조업체들에서는 개발된 기술을 검증하거나 테스트하기 위한 고가의 검사 장비를 이용할 수 있는 것도 테크노파크에 입지한 이점으로 손꼽았다. 특히 제조업의 경우 기업이 본격적으로 성장하여 안정적인 기반을 잡기 전까지 테크노파크에 있는 장비들을 사용함으로서 생산비용을 절감할 수 있고 기업의 생산기술 및 제품에 관한 테스트를 받을 수 있다는 점이 중소기

업들이 테크노파크에 입지하려는 이유 중에 하나임을 엿볼 수 있다.

3) 기술개발 단계에서 개방형 혁신활동

일단 기업이 기술개발 단계에 접어들거나 POST-BI 사업대상이 되는 기업의 경우 상대적으로 자체 기술개발에 대한 비중이 높으며, 제품생산과 마케팅에 집중하려고 한다. 기술개발 단계에서도 기업의 역량에 따라 외부 네트워크와의 협력이 요구된다. 특히 구체적인 사업화 단계로 진행시키는 과정에서 발생하는 문제들을 해결하기 위해 테크노파크에서는 중소기업들을 R&D 사업화 경로로 연결시켜주거나 수출 계약 시에 필요한 중소기업의 경영 및 행정업무를 지원해주고 있다. 기술개발 단계에서는 기업의 원천기술의 매력도는 크지만 실제 사업화하는데 필요한 기술개발 자금이 가장 문제시된다. 특히 시제품 생산과 제품개발에 대한 자금 문제로 인해 외부와의 협력을 시도하게 되지만 기술유출의 위험부담이 있어 외부와의 협력개발을 다소 어렵게 만드는 요인도 되고 있다.

> "기업이 자리잡기까지는 기술유출이 심각한 변수로 작용하는데, 한 예로 할리데이비슨에 헤드라이트를 납품하는 회사가 저가의 중국제품으로 교체해 사용하는 바람에 납품이 취소된 기업은 큰 타격을 입었다. 때문에 기술개발 단계 이후 기술유출에 매우 민감할 뿐만 아니라 기술을 보호하고 거래할 수 있는 경영능력을 요구받게 됩니다." (기업지원단 4급 연구원)

기업의 기술개발과정에서 자체 단독개발과 외부와의 협력개발에 대한 비중을 설문한 결과 M7, M12, M11, M10 기업을 제외한 나머지 기업들의 경우 20~30% 정도 외부와 기술협력을 하고 있으며, 기술도입보다는 공동 및 위탁개발을 하고 있다(표 6). M9 기업은 기계금속제조업으로 해외기술을 90% 정도 도입하고 있고, M3 기업도 공동·위탁을 통한 기술개발의 비중이 약 50%를 차지해 적극적으로 개방형 혁신활동을 하고 있는 것으로 나타났다. 외부와의 협력을 추진하는 경우 테크노파크 내 기업 코디네이터가 추천하는 프로그램을 통해 연결되거나 일부 기업들은 테크노파크에 입주한 다른 기업들과 협력을 시도하는 것으로 나타났다.

표 6. 기술개발과정에서 외부와의 협력 비율

업체	단독개발(%)	외부와 협력개발(%)	협력 기술개발 방법
M1	70	30	공동, 위탁개발, 국내기술도입
M2	70	30	공동 및 위탁개발
M3	50	50	공동 및 위탁개발
M4	75	25	공동 및 위탁개발
M5	80	20	해외기술도입
M6	90	10	위탁개발
M7	–	–	–
M8	60	40	공동 및 위탁개발
M9	10	90	해외기술도입
M10	100	–	–
M11	100	–	–
M12	100	–	–
S1	70	30	공동 및 위탁개발
S2	90	10	위탁개발

주: 해당기업의 기술개발방법 유형별 건수와 금액을 기준으로 산출한 비율임.

> "기술이전을 받은 경험은 한 번 있었으며, 연구소와 대학과 협력하는 경우 도움이 많이 되었습니다. 산업관리공단 내 미니클러스터의 이용이 높아 테크노파크나 오창과학산업단지 내에서 기술협력을 많이 시도하고 있습니다."(M2기업 연구소장)

> "중소기업 간 협업사업지원 프로그램에서 우수상을 수상한 사례가 있는데, 충북테크노파크에서 서로 친분이 있는 유산균 개발 회사 사장님과 소고기 가공육 회사 사장님이 모임에서 우연히 대

화를 나눈 것을 계기로 협업을 시도해 유산균을 함유한 소고기를 특허 냈습니다. 협력사업은 보통 경쟁기업이 아니라 아예 다른 업종 간에 서 많이 이루어집니다."(충북테크노파크 기업코디네이터)

제조업의 경우 연관된 업종의 협력업체들이 모인 곳으로 이주하는 경우도 있었다. M8기업은 프린터 생산업체로서 창업은 부산에서 했으나 관련 기업들이 충북에 많이 입지해 있어 충북테크노파크에 입주하게 되었다.

전반적으로 볼 때 기업들이 기술개발을 수행하는 단계에서 대학이나 연구기관을 찾거나 기업의 사장이나 연구소장의 인적 네트워크를 통해 협력업체 선정과 기술개발 방향에 이르기 까지 개방형 혁신활동을 수행하는 것으로 나타났다.

4) 외부 협력 네트워크의 영역적 범위

앞에서 살펴 본 바와 같이 아이디어 단계와 기술개발 단계에 따라 개방형 혁신활동이 다소 차이가 나고 있었다. 본 연구에서는 각 단계에서 기업이 외부와의 협력 네트워크를 구축하는 영역적 범위를 조사하였다. 아이디어 단계의 경우 다양한 정보를 얻기 위해 기업들은 공식적 부문(대학 및 연구기관, 고객, 전시회 및 박람회 등)의 네트워크는 수도권에 대한 의존도가 높게 나타났으나, 비공식적인 부문(기술 연구회, 친목 및 사교단체, 동호회 등)의 네트워크는 지리적으로 인접해 있는 대전·충청권과 충북테크노파크 내에서 주로 이루어지고 있었다.

이러한 외부 협력 네트워크의 영역적 범위는 기술개발 단계에 있는 업체들에서도 거의 유사하게 나타났다. 즉, 대학 및 연구기관이 집중되어 있고 전시회나 박람회가 열릴 수 있는 지역 환경이 갖춰진 수도권에서 공식적 부문의 정보를 얻지만, 비공식적인 정보 네트워크는 기업이 입지한 주변 지역의 외부 주체들과의 교류를 통해 기술혁신을 수행하고 있었다.

요약한다면 충북테크노파크에 입지한 중소기업들은 창업 및 사업화 과정을 통해 기업이 자리잡기까지 다양한 정보원천을 활용하지만, 비공식적인 인적 네트워크가 크게 작용한 결과 외부 협력 네트워크의 영역적 범위는 자신이 속했던 대학이나 지역에서 크게 벗어나지 않고 있음을 파악할 수 있었다.

심층 인터뷰를 통해 충북테크노파크 내에서 인력의 이직 및 창업이 활발하게 이루어지고 있음을 확인할 수 있었다. 14개 기업 중 M6과 M10 기업을 제외한 12개 기업에서 전문 인력의 이직 및 창업이 있었다고 대답하였으며, M5기업(구조용 금속제품을 생산하는 기업)의 경우 유사 중소기업으로 스카우트 되는 인력의 비중이 상당히 높다고 응답하였다. 특히 기술개발 과정에서 새로운 기술을 만들어 내거나 특허 출원을 하는 경우 다른 중소기업이나 대기업으로부터 스카우트 제의를 받는 경우가 많아 기술유출로 이어지는 위험성을 안고 있었다. 따라서 원천기술을 가진 기업들의 경우 유동적인 인력공급을 안정적으로 정착시키려고 노력하고 있지만, 한편으로는 창업보육센터를 통해 충북테크노파크 내·외에서 창업이 활발히 이루어지고 있음을 파악할 수 있었다

충북테크노파크에 입지한 중소기업들이 자금문제 다음으로 겪는 가장 큰 어려움은 전문인력의 확보라고 응답하고 있다. 중소기업의 특성상 이직이 많아 유동적 노동시장에 대해 아예 폐쇄적이거나 아니면 적극적으로 개방적인 성향으로 인력난에 대처하고 있었다. 가장 개방적 성향이 강했던 S1 기업의 대표는 대학 교수직을 그만두고 창업을 한 기업으로 유동적인 노동시장을 안정적으로 정착시키기 위해 직원들과의 수평적 관계가 매우 중요함을 강조하였다.

"이직은 많은 편이며 특히 대기업이나 다른 중소기업으로의 이직이 많은 편입니다. 창업 시에는

표 7. 외부 협력 네트워크의 영역적 범위

업체명	외부협력	공식적 부문	비공식적 부문	이직 및 창업
M1	대전·충청권	대전·충청권	대전·충청권	대전·충청권
M2	대전·충청권	대전	대전·충청권	대전·충청권
M3	충북테크노파크	수도권	충북테크노파크	수도권
M4	대전·충청권	대전·충청권	대전·충청권	대전·충청권
M5	해외	전주	충북테크노파크	대전·충청권
M6	대전·충청권	수도권, 해외	수도권	수도권
M7	대전·충청권	–	대전·충청권	대전·충청권
M8	충청권, 울산	수도권	충북테크노파크	충청, 경남권
M9	해외	수도권	–	–
M10	–	수도권	수도권	–
M11	–	수도권	충청권	–
M12	대전·충청권	–	–	–
S1	대전·충청권	대전·충청권	대전·충청권	대전·충청권
S2	충북테크노파크	전국	충청권	대전·충청권

주: 기업이 외부 협력하는 지역들 가운데 가장 비중이 높은 지역을 선택할 경우의 결과임.

가르치던 학생들을 데리고 나와 소규모로 시작했지만, 점차 직원들의 추천을 받아 청주에 있는 대학에서 직원들을 채용해오고 있습니다."(S1기업 사장)

인력의 이직 및 창업의 영역적 범위도 주로 대전·충청권에서 나타나고 있었다(표 7). 기업의 입장에서도 수도권이나 다른 지역으로부터 인력을 채용할 경우 지역에 정착하기 다소 어렵고 채용한 이후에도 이직률이 높아지는 경향이 있기 때문에 가능한 주변지역의 인재들을 적극적으로 채용하고 있다. M2 기업은 본사가 대전에 위치해 있어 주로 대전권에서 인력을 채용하며, 기업 의 연구소가 있는 테크노파크로 전근시키는 전략을 취하고 있었다. 이는 기술개발을 담당하는 연구직의 경우 생산공장들이 밀집해 있는 산업단지보다 각 기업의 연구원들이 모여 있는 테크노파크에서 근무하는 경우 근로환경도 더 쾌적하고 직장에 대한 정착률을 높이는데도 도움이 된다고 응답하였다.

5. 결론

급속한 기술변화, 제품수명주기의 단축, 글로벌 경쟁심화, 지식의 급속한 확산, 고급인력의 높은 유동성, 지식 생산주체의 다변화, R&D 효율성 제고 압력 등의 현상이 나타나면서 기업 경쟁력 강화를 위해 기업 내부의 자원만을 활용하는 전통적인 혁신 시스템의 효율성은 도전받게 되었다. 이에 따라 외부의 지식과 기술의 적극적 활용을 통해 기업의 혁신 원천을 다양화하고 기업 내부의 혁신역량을 가속화하는 개방형 혁신으로 패러다임이 전환되고 있다. 기업들은 개방형 혁신을 통해 기술개발 속도 제고, 기업 내·외부 혁신자원 결합을 통한 경쟁역량 강화 등과 같은 편익을 누리려는 전략을 취하고 있다.

본 연구는 기술혁신을 경험한 중소기업을 대상으로 하여 개방형 혁신활동의 특성과 정보원천의 다양성을 파악하고, 실제로 기술혁신 과정에서 이루어지는 외부와의 협력 네트워크를 분석하는데

목적을 두었다. 기술혁신을 수행한 3,400개 업체를 대상으로 외부 협력 네트워크 특성과 각 정보 네트워크를 통해 얻는 정보의 만족도를 파악하였으며, 보다 구체적으로 기술혁신과정에서 왜, 어떻게 개방형 혁신을 수행하게 되는 가를 파악하기 위해 충북테크노파크에 입지한 14개 업체를 대상으로 하여 심층 인터뷰를 실시하였다.

본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째. 외부 협력을 통해 기술혁신을 수행하고 있는 중소기업체의 비중은 42.8%로 나타나고 있으며, 주로 공동개발을 통해 외부의 기술 자원을 내부화하고 있었다. 특히 기업규모가 크고 혁신적이며 기술수준이 높은 기업일수록 개방형 혁신을 수행하는 확률이 높게 나타났다.

둘째, 중소기업들이 개방형 혁신활동을 유발하게 하는 동기와 협력 대상은 기업이 창업하여 본격적인 성장에 이르기까지 성장단계에 따라서 차이가 나고 있다. 기업이 아이디어를 구상하는 단계에서는 다양한 정보를 수집하기 위해 개방형 혁신을 수행하며, 특히 세미나 및 각종 모임을 통한 개방형 정보 채널의 활용 빈도가 높게 나타나고 있다. 그러나 기술개발 단계에서는 기업의 역량에 따라 개방형 혁신을 수행하는 동기가 달라지며, 대학 및 연구기관과 같은 연구형 정보 채널의 활용 빈도가 더 높게 나타나고 있다.

셋째, 비공식적인 정보 네트워크의 구축이 개방형 혁신활동을 수행하는데 매우 중요한 역할을 하고 있다. 외부 협력대상을 선정하는데 있어서 기업가의 인적 네트워크에 의해 연결되는 경우가 많았으며, 따라서 주로 지리적으로 가까운 지역에 입지한 외부 주체들과 협력하고 있었다. 비공식적인 부문을 통한 기업가들의 만남이 매우 중요하기 때문에 테크노파크는 중소기업들에게 정보를 교류할 수 있는 장소로 중요한 역할을 하고 있는 것으로 나타났다.

넷째, 기술혁신을 경험한 중소기업들의 경우 혁신을 실제로 수행하고 있는 전문가들의 이직 및 창업을 비교적 개방적으로 인지하고 있으며, 따라서 유연한 노동시장이 존재하고 있다는 점이다. 중소기업의 특성상 이직률이 높지만, 기술개발과정에서 전문 인력의 이직은 기술유출로 이어지기 때문에 기업가들은 전문 인력의 안정적인 정착을 위해 다방면에서 노력하고 있었다. 이직이나 창업은 대전 · 충청권에서 이루어지고 있으며, 충북테크노파크 내에서도 이직이 이루어지고 있었다.

개방형 혁신으로 혁신 패러다임의 전환은 기업 내부의 역량이 부족한 중소기업들에게 외부 지식과 자원을 활용함으로서 기업 경쟁력을 높일 수 있는 기회가 될 수 있다. 특히 기업은 소수의 핵심 역량에만 집중하고 부족한 다른 영역은 외부로부터 자원을 활용한다면 혁신비용을 줄이면서도 혁신성과를 더 높일 수 있을 것이다. 심층 인터뷰 결과 기술연구회, 친목 및 사교단체, 스포츠 모임 등의 비공식적 모임에서 나누는 기업가들과의 대화와 인적 네트워크가 기술혁신과정에 지대한 영향을 미치고 있으며 이는 매출액 증가로도 어느 정도 이어지고 있으며, 정보에 대한 만족도도 높은 것으로 나타났다. 실제로 인터뷰에 응한 대부분의 기업 대표들은 정보원천을 너무 학문적으로만 구분하고 있으며, 비공식적으로 교류되는 정보 네트워크의 중요성을 간과하는 면이 있다는 점을 지적하였다.

중소기업의 경우 기술혁신과정에서 활용되는 개방형 정보 네트워크에 대한 만족도가 상대적으로 높으며, 개방형 혁신활동을 수행하는데 있어서 비공식적 부문의 네트워크가 중요한 역할을 한다는 점을 고려해 볼 때 향후 중소기업들이 개방형 정보 네트워크를 활용하도록 공식 또는 비공식 모임을 활성화해주는 것이 매우 필요하다. 즉, 중소기업들이 개방형 혁신을 통해 기술혁신을 효율적으로 수행하고 기업 성과를 높이기 위해서는 대학과 연구기관, 컨퍼런스나 박람회가 열릴 수 있는 회의장, 전문 인력공급이 가능한 노동시장, 기술거래가 가능한 사업 서비스업체 등 지식의 다양한

생산주체들과의 만남의 장을 만들어주는 것이 우선적으로 이루어져야 할 것이다. 더 나아가 치열한 기술개발 경쟁과 제품수명주기가 단축되는 환경 하에서 중소기업의 기술혁신이 혁신성과로까지 이어질 수 있도록 지역 단위에서 외부 주체들과의 공식적, 비공식적인 정보 교류가 지속적으로 이루어질 수 있도록 코디네이터 역할을 수행하는 관련 기관들의 역할을 더욱 강화시켜 나가는 전략을 수립하여야 할 것이다.

주

1) Tao & Magnotta(2006)는 미국의 입장에서 개방형 혁신이 발생하게 된 원동력을 네 가지로 설명 하고 있다. 첫째, 저비용의 신속한 R&D에 대한 압력 증가, 둘째, 어떤 회사도 글로벌 R&D 역량 의 1% 이상을 갖지 못한다는 인식, 셋째, 과학적 재능을 가진 인력의 미국 유입 감소, 넷째, 미국 이외의 지역이 연간 박사학위 인력 수에서 미국을 앞질렀다는 점이다.

참고문헌

권영관, 2010, "개방형 혁신이 혁신성과에 기여하는가? : 한국중소기업으로부터의 실증적 증거", 중소기업연구 32(2), pp.145-168.

김영조, 2005, "중소기업의 기술협력활동이 기술혁신 성과 및 재무적 성과에 미치는 영향–부산지역 중소 제조업체를 대상으로–", 중소기업연구 27(3), pp.123-154.

복득규 · 이원희, 2008, "한국 제조업의 개방형 기술혁신 현황과 효과분석", Issue Paper, 삼성경제연구소.

손동원, 2009, 개방형 혁신과 기업역량의 상호 작용, ST-EPI 기술혁신조사 논문집.

유태욱 · 양동우, 2009, "기술혁신활동, 기술적성과, 경제적성과 간의 관계에 관한 실증연구: 기술혁신형 중소기업을 중심으로", 벤처경영연구 12(4), pp. 69-93.

윤병윤, 2008, 중소기업의 오픈 이노베이션: 모델, 방법론, 정책을 중심으로, 과학기술정책연구원.

윤진효 · 최명신, 2008, "클러스터간 기업의 개방형 혁신과 성과의 관계 분석연구: 성서 및 구미 클러스터를 중심으로", 한국정책학회보 17(4), pp.163-192.

윤진효 · 류건우, 2009, "개방형 혁신의 이론과 현상에 관한 탐색적 연구", 통상정보연구 11(2), pp.203-230.

이세원 · 이희연, 2012, "위계선형모형을 이용한 중소기업의 혁신성과에 미치는 지역환경 요인분석", 국토계획 47(3).

임영모 · 복득규, 2006, "개방형 기술혁신의 확산과 시사점", CEO Information 575, 삼성경제연구소.

한국산업기술협회, 2010, 기술무역통계조사보고서, 교육과학기술부.

황정태 · 한재훈 · 강희종, 2010, "혁신을 위한 외부협력이 중소기업성과에 미치는 영향에 대한 다각적 분석", 기술혁신학회지 13(2), pp.332-364.

Ahuja, G., 2000, "Collaboration networks, structural holes, and innovation: A longitudinal study", *Administrative Science Quarterly* 45(3), pp.425-455.

Arranz, N. and Arroyabe, C., 2008, "The choice of partners in R&D cooperation : An empirical analysis of spanish firms," *Technovation* 28, pp.88-100.

Arundel, A., 2001, "The relative effectiveness of patents and secrecy for appropriation", *Research Policy* 30, pp. 611-624.

Ball, A., 2004, "Open innovation", *R&D Management* 34(3), pp.338-339.

Belderbos, R., Carree M. and Lokshin, B., 2004, "Cooperative R&D and firm performance", *Research Policy* 33, pp. 1477-1492.

Bullinger, H., Auernhammer, K. and Gomeringer. A., 2004, "Managing innovation networks in the knowledge-driven economy", *Technovation* 27(5), pp.241-253.

Chen, J., Chen, Y. and Vanhaverbeke, W., 2007, *Open Innovation Strategy and Catch-up of Chinese Firms*, Working Paper.

Chesbrough, H., 2003a, "The era of open innovation", *MIT Sloan Management Review* 44(3), pp.35-41.

Chesbrough, H., 2003b, *Open Innovation: The New Imperative for Creating and profiting from Technology*, Boston: Harvard Business School Press.

Chesbrough, H., 2004, "Managing open innovation", *Research Technology Management* 47(1), pp.23-26.

Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. & West, J.(eds.), 2006, *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, Oxford: Oxford University Press.

Chiaromonte, F., 2006, "Open innovation through alliances and partnership: theory and practice", *International Journal of Technology Management* 33(2-3), pp.111-114.

Cooke, P., 2005, "Regionally a symmetric knowledge capabilities and open innovation", *Research Policy* 34, pp. 1128-1149.

Edwards, T., Delbridge, R and Munday, M., 2005 "Understanding innovation in small and medium-sized enterprises: A process manifest", *Technovation* 25, pp.1119-1120.

Gann, D., 2005, "Open innovation: the new imperative for creating and profiting from technology", *Research Policy* 34(1), pp.122-123.

Gaule, A., 2006. *Open Innovation in Action: How to be strategic in the Search for New Sources of Value*, London: Blackwell.

Hagedoom, J and Schakenrad, J., 1994, "The effect of strategic technology alliances on company performance", *Strategic Management Journal* 15, pp.291-309.

Huston, L. and Sakkab, N., 2007, "Implementing open innovation", *Research Technology Management* 50(2), pp.21-25.

Kim, H. and Park, Y., 2010, " The effects of open innovation activity on performance of SMEs: the case of Korea", *International Journal of Technology Management* 52(3/4), pp.236-256.

Kirschbaum, R., 2005, "Open innovation in practice", *Research Technology Management* 48(4), pp.24-28.

Laursen, K. and Salter, A., 2006, "Open for innovation: the role of openness on explaining innovation performance among U.K. manufacturing firms", *Strategic Management Journal* 27, pp.131-150.

Lee, S., Park, G., Yoon, B. and Park, J., 2010, "Open innovation in SMEs-An intermediated network model", *Research Policy* 39, pp.290-300.

Lichtenthaler, U. and Ernst, H., 2006, "Attitudes to externally organising knowledge management tasks: A review, reconsideration and extension of the NIH syndrome", *R&D Management* 36(4), pp.367-386.

Narula, R., 2004, "R&D collaboration by SMEs: new opportunities and limitations in the face of globalization", *Technovation* 24(2), pp.153-161.

Tao, J. and Magnotta, V., 2006, " How air products and chemicals "identifies and accelerates", *Research Technology Management* 49(5), pp.12-16.

West, J., Vanhaverbeke, W. and Chesbrough, H., 2006, Open innovation: a research agenda, in Chesbrough, H., Vanhaverbeke, W. & West, J.(eds.), *Open Innovation: Researching a New Paradigm*, pp.285-307, Oxford: Oxford University Press.

Witzeman, S., Slowinski, G., Dirkx, R., Gollob, L., Tao, J., Ward, S. and Miraglia, S., 2006, "Harnessing external technology for innovation", *Research Technology Management* 49(3), pp.19-27.

Zang, S., Xie, X. and Tam, C., 2010, "Relationship between cooperation networks and innovation performance of SEMs," *Technovation* 30, pp.181-194.

교신: 이세원, 151-742, 서울시 관악구 관악로 1, 서울대학교 환경대학원, 전화:02-880-9322, 이메일: leesewon77@naver.com

Correspondence: Lee Se Won, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University, 1, Gwanak-ro, Gwanak-gu, Seoul, 151-742, Korea, Tel: +82-880-9322, e-mail: leesewon77@naver.com

최초투고일 2012년 5월 11일
최종접수일 2012년 5월 29일

Journal of the Economic Geographical Society of Korea
Vol.15, No.2, 2012(147-165)

Analyzing the Characteristics of Open Innovation Activity and the External Collaboration Network in SMEs

Lee Hee Yeon* · Lee Se Won**

Abstract : Recently, the theory of open innovation emerges as a new innovation paradigm. This paper aims to examine open innovation activities of SMEs. Many firms tend to search new knowledge from various external sources and to pursue to achieve innovation resources or knowledge of external innovators. Particularly, this paper focus on the process of external knowledge networking and open innovation occurred in the process of technology innovation. The data used in this study were those that had been collected for total 3,400 sample SMEs that had conducted R&D. and in-depth interviews were conducted with 14 SMEs located at Chungbuk-Technopark. Empirical findings can be summarized as follows; SMEs tend to search new knowledge from various external sources and to pursue to achieve innovation resources or knowledge of external innovators, because they have lack of innovation resources. therefore, the conducting of open innovation affected positively the innovation performance of SMEs. In addition, empirical findings also indicated that expanding flexibility of labor market enhances open innovation activities of SMEs.

Key Words : closed innovation, open innovation, small & medium-sized enterprises, external collaboration network

* Professor, Graduate School of Environmental Sudies, Seoul National University
** Graduate Student, Graduate School of Environmental Studies, Seoul National University