

우리 나라 기업의 기술혁신활동 결정요인: 지역 간 차이를 중심으로*

성 태 경**

본 연구에서는 최근 과학기술정책연구원이 발표한 KIS(Korean Innovation Survey) 2002를 활용하여, 지역 간 기업의 기술혁신활동 결정요인을 비교·분석하였다. 기술혁신활동을 제품혁신, 제품개선, 그리고 공정혁신으로 구분하였으며, 기술혁신활동의 결정요인으로는 기업 간 네트워크, 기업규모, 이윤율, 수출비율, 해외지분, 기업연령, 시장집중도, 벤처기업 여부, R&D활동 착수 여부, 그리고 산업별 R&D집약도 등이 고려되었다. 분석된 표본은 제조업에 속한 1,128개 기업으로 정성적 분석방법인 로지스틱 회귀모형(logistic regression model)을 사용하였다.

분석결과, 첫째 대도시소재 기업들보다는 지방소재 기업들이, 그리고 비충청권 소재 기업들보다는 충청권소재 기업이 더 혁신적인 것으로 나타났다. 그러나 이는 각각 공정혁신과 제품개선의 경우에만 성립하였다. 둘째, 예측한 대로 대도시소재 기업과 지방소재 기업 간, 그리고 충청권소재 기업과 비충청권소재 기업 간 기술혁신활동의 결정요인에 있어서 많은 차이점이 발견되었다. 충청권소재 기업의 경우 제품개선활동에 있어서 네트워크만이 유일한 결정요인으로 나타난 반면에, 비충청권소재 기업의 경우에는 네트워크는 물론 기업규모, 벤처기업 여부, R&D활동 착수 여부 등이 중요한 요인으로 분석되었다. 지방소재 기업들과 대도시소재 기업들도 공정혁신의 경우 역U자가설에 대해서 상반된 결과가 나타나는 등 여러 면에서 차이를 나타냈다. 셋째, 지역에 관계없이 기업 간 네트워크는 모든 유형의 기술혁신활동에 양(+)의 효과를 나타내어, 혁신활동에서 협력의 중요성을 확인해 주었다. 다만, 충청권소재 기업들의 경우 제품혁신활동에서 네트워크의 역할이 나타나지 않았다. 따라서 대덕밸리라는 지역혁신시스템(regional innovation system: RIS)이 충청권소재 기업들의 기술혁신 성과를 가져 왔다는 기존의 해석은 체계적 사례연구를 통해서 더 보완되어야 할 것으로 여겨진다.

핵심주제어: 기술혁신활동, 지역 간 차이, 네트워크, 로지스틱 회귀모형, KIS 2002

경제학문헌목록 주제분류: L20, O31, R11

* 본 논문은 과학기술정책연구원(STEPI)의 KIS(Korean Innovation Survey) 2002를 활용하여 작성되었음.

** 전주대학교 경영학부 교수, 전화: (063) 220-2542, E-mail: sungtk@jj.ac.kr
논문투고일: 2004. 9. 30 수정일: 2004. 11. 25 게재확정일: 2004. 12. 10

I. 서 론

최근 정부는 지역 간 균형발전을 중요한 정책과제로 삼아, 이를 추진하고 있는 것 같다. 이 정책의 배경에는 경제, 교육, 문화 등 여러 측면에서 수도권과 지방, 영남권과 호남권, 충청권과 비충청권 등 지역 간 절대적·상대적 차이가 존재한다는 인식이 깔려 있다고 볼 수 있다. 이러한 지역 간 차이는 기업의 기술혁신활동 정도 및 그 결정요인 측면에서도 찾아볼 수 있다.

과학기술정책연구원(STEPI)이 3,775개 기업들에 대해 구축한 KIS(Korean Innovation Survey) 2002에 의하면, 기업의 기술혁신율이 지역별로 차이를 보이는 것으로 나타났다. 수도권소재 기업의 지역혁신율¹⁾은 44%로 비수도권소재 기업의 41%와 큰 차이가 없었으나, 대도시소재 기업과 지방소재 기업과는 큰 차이를 보였다. 즉, 서울, 인천, 대구, 부산, 울산, 대전, 광주 등 대도시소재 기업의 지역혁신율은 40% 이하인 반면에, 지방소재 기업들의 지역혁신율은 45% 이상으로 조사되었다. 뿐만 아니라 충북과 대전의 지역혁신율은 각각 58%와 54%로 매우 높게 나타나, 이를 대덕연구단지에 지역적으로 인접해 있기 때문인 것으로 해석하였다. 즉, 대덕밸리라는 지역혁신시스템(regional innovation system: RIS)이 충청권소재 기업들의 기술혁신성과를 가져왔다는 것이다.

이 점에 착안하여 본 연구에서는 지역 간 기업의 기술혁신활동 정도와 그 결정요인을 실증적으로 비교·분석해 보고자 한다. 즉, 지방소재 기업들은 평균적으로 대도시소재 기업들에 비해서 더 혁신적인지, 그리고 이들 지역 간 기업의 혁신활동 결정요인에 어떠한 차이가 있는지를 분석해 보고자 한다. 이러한 작업은 충북, 충남 및 대전 등의 충청권소재 기업들과 타지역소재 기업들 간에도 이루어질 것이다.

뿐만 아니라 이러한 질문에 대한 답은 기술혁신의 유형에 따라서도 달라질 수 있을 것이다. KIS 2002 데이터에서는 혁신유형을 크게 제품혁신(product innovation), 제품개선(product improvement), 공정혁신(process innovation) 등으로 구분하고 있으므로, 혁신유형별로도 지역 간 기업혁신활동의 차이를 분석할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 기술혁신활동의 결정요인에 관한 기존의 이론적·실증적 연구결과들을 검토하고 가설을 설정한다. 제Ⅲ절에서

1) 지역혁신율 = ((지역별 기술혁신 기업수) ÷ (지역별 설문응답 기업수)) × 100.

는 KIS 2002를 활용하여 우리 나라 제조업에 대한 추정모형을 설정하고 데이터 및 변수들을 설명한다. 제Ⅳ절에서는 지역별로 추정결과를 제시하고 설명한다. 제Ⅴ절에서는 논문을 요약하고 주요 결론을 도출한다.

II. 기업의 기술혁신활동에 관한 기존 연구의 검토

1. 기업규모와 기술혁신

Schumpeter(1942)에 따르면 대기업은 규모의 경제성으로 인하여 기술혁신활동에 더 적극적일 것으로 본다. 이는 R&D활동 자체에 규모의 경제가 작용하고 필요한 임계모체(critical mass)가 존재하기 때문이다. 즉, 대기업은 대규모 실험실을 갖추고 있으며, 서로 정보를 공유할 수 있는 다양한 분야의 전문가를 고용할 수 있다. 또한 다양한 R&D투자 포트폴리오를 구성함으로써 투자위험을 감소시킬 수 있으며, 발명의 성과를 활용하는 데 도움이 되는 조직구조, 마케팅, 관리기법 등 다른 경영활동면에서도 대기업이 중소기업보다 유리한 위치에 있다(Hitt *et al.*, 1990; Graves and Langowitz, 1993).

그러나 이에 대해서 반론도 제기되었다. Scherer and Ross(1990) 등에 의하면 기업규모가 커갈수록 R&D의 효율성이 떨어질 수 있다고 한다. 대기업에서는 조직이 방만하게 관리되며, 관료주의로 말미암아 과학자나 기술자의 발명동기가 손상될 가능성이 커진다는 것이다. 뿐만 아니라 대기업에서는 중소기업과 달리 발명가의 개별적 노력 또는 성과에 대해서 보상이 분명하게 이루어지지 않음으로써 발명의욕이 저하될 수 있다는 주장도 있다.

이에 따라 실증연구의 결과도 혼재하고 있다. Cohen(1995)의 서베이 논문에 따르면, 많은 연구들이 기업규모와 R&D집약도는 양(+의 관계를 가지고 있는 것으로 보고하고 있다. 그러나 Horowitz and Kolodny(1981) 등 일부 실증연구 결과들은 오히려 중소기업들의 R&D투자활동이 대기업보다 더 활발한 것으로 보고하고 있으며, Kamien and Schwartz(1975), Link(1980) 등은 중간규모 기업들의 R&D투자가 가장 활발한 것으로 보고하고 있다.

기업규모와 R&D투자의 관계는 기술혁신의 유형과 기업이 소속된 산업의 특성에 의존하는 것으로도 나타나고 있다. Acs and Audretsch(1987)는 대기업들은 자본 및 광고집약적인 산업과 독과점적인 시장에서 상대적으로 더 혁신적이며,

24 우리 나라 기업의 기술혁신활동 결정요인: 지역 간 차이를 중심으로

소규모 기업들은 도입기 또는 성장기에 있는 산업이나 경쟁적인 시장에서 R&D활동을 더 활발히 하는 것으로 보고하고 있다.²⁾ 뿐만 아니라 연구대상을 개별 산업으로 하느냐, 아니면 모든 산업을 포함하느냐에 따라서도 결과 및 해석이 엇갈리고 있다. 모든 산업을 포함시키는 연구들, 예를 들어 Hamberg(1964), Comarnor(1967), Meisel and Lin(1983) 등은 기업규모와 R&D투자가 양(+)³⁾의 관계라는 슈페터 가설을 지지하고 있다. 개별 산업을 대상으로 하는 연구들 중에서 대표적 연구인 Mansfield(1964)에서는 미국의 화학산업에서만 슈페터 가설이 강하게 지지되고 있다. 반면에 독일의 조립금속산업을 대상으로 한 Kraft(1989)에서는 기업규모와 R&D성과 간에 양(+)⁴⁾의 관계가 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않은 것으로 분석되었다.

우리 나라의 경우에는 제조업 54개 산업을 대상으로 한 강명현(1994)은 산업 집중도가 같은 산업들 중에서 평균기업규모가 큰 산업일수록 덜 기술혁신적인 것으로 보고하여, 슈페터적인 견해에 의문을 제기하였다. 우리 나라 기계산업에 속한 기업들을 대상으로 기업특성적 측면에서 기업규모와 기술혁신활동의 관계를 분석한 성태경(2001)에서는 규모가 큰 기업일수록 R&D집약도가 클 것이라는 슈페터적 가설은 기각된 반면에, 규모가 큰 기업일수록 기술혁신의 성과(특허)가 클 것이라는 가설은 성립되는 것으로 보고하고 있다. 그러나 원료합성형 산업에 대해서 분석한 김병문(1992)에서는 기술혁신활동(기술개발 및 도입)은 기업규모의 증가함수로 분석되었고, 337개 상장기업을 분석한 성태경(2003)에서는 기업규모(종업원수와 매출액 기준)는 R&D지출액과 특허수에 대해서 모두 양(+)⁵⁾의 효과를 가지는 것으로 나타났다.

요컨대, 기업규모의 기술혁신 성과에 대한 효과는 복잡하며, 하나의 가설을 통해 이를 단순화시키는 것은 어려운 문제이다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 슈페터적 관점에서 다음의 가설을 검증해 보고자 한다.

[가설 1] 기업규모가 클수록 기술혁신활동은 활발할 것이다.

2) 기술혁신활동변수를 투입으로서의 R&D투자가 아닌 성과로 본 Scherer(1965), Pavitt *et al.*(1987), 그리고 Acs and Audretsch(1990, 1991) 등에서도 오히려 소규모 기업이 규모에 비해서 상대적으로 더 기술혁신활동에 종사하며 R&D의 생산성, 즉 R&D단위당 기술혁신 성과도 기업규모가 커지면 감소하는 것으로 나타나고 있다.

2. 시장구조와 기술혁신

슈페터는 불완전경쟁시장이 기술혁신활동의 이득을 내부화시키는 환경을 제공한다고 보았다. 즉, 독점적 시장일수록 기술혁신활동이 활발할 것이라는 주장이다. 그러나 이에 대한 실증연구들의 결과도 기업규모와 마찬가지로 의견의 일치를 보지 못하고 있다. 다만 R&D집약도와 기술혁신활동은 처음에는 시장집중도가 증가함에 따라 증가하지만, 나중에는 시장집중도가 증가함에 따라 감소한다는 잠정적인 결론을 도출하고 있다. 예를 들어, Sherer(1970)와 Kelly(1970)는 R&D집약도는 시장집중률이 50% 내지 60% 수준에서 최고치를 기록하는 것으로 보고하고 있다.

시장구조와 기술혁신 간의 연관성에 대한 국내의 실증연구로는 이원영·정진승(1987), 하성근·정갑영(1988), 강명현(1994), 성태경(2001), Shin(2003) 등을 들 수 있는데, 공히 시장지배력이 증가할수록 기술혁신활동이 증대된다는 슈페터 가설을 기각하고 있다. 그러나 하성근·정갑영(1988), 강명현(1994), Shin(2003) 등에서 경쟁적 시장과 독점적 시장의 중간 정도 시장에서 기술혁신이 활발하다는 역U자관계를 찾아 내었다. 본 연구에서는 시장구조와 기술혁신의 관계에 대한 슈페터의 견해에 따라서 다음의 가설을 설정한다.

[가설 2] 시장이 독점적일수록 기술혁신활동은 활발할 것이다.

3. 지역, 네트워크 그리고 기술혁신

1980년대 후반 이후 기술혁신 연구에서 부각되고 있는 접근방법이 네트워크 또는 시스템의 관점이다. 기술혁신을 수행함에 있어서 기본적으로 기업간 경쟁과 협력이 모두 필요하지만, 현대의 경제 및 기술구조하에서는 경쟁보다는 기업 간 네트워크 또는 협력이 중요하게 되었다(Sung and Carlsson, 2003). 이에 따라 지금까지 국가혁신체제(Freeman, 1987; Lundvall, 1988; Nelson, 1988), 부문별 기술혁신체제(Breschi and Malerba, 1995; Malerba, 2002), 지역혁신체제(Saxenian, 1994), 기술시스템(Carlsson and Stankiewicz, 1991), Porter의 다이아몬드(Porter, 1990) 등 다양한 개념의 혁신시스템이 제시되어 왔다. 이 중에서 지역을 분석단위로 하는 지역혁신체제(regional innovation system: RIS)는 미국의 실리콘 벨리와 Route 128지역에서 보는 것처럼 특정 지역 내에서의 경제주

26 우리 나라 기업의 기술혁신활동 결정요인: 지역 간 차이를 중심으로

체 간 활발한 상호작용이 기술 및 산업발전의 중요한 요인이 된다는 개념이다. 뿐만 아니라 기업 차원에서도 네트워크효과에 대한 이론적 모형들이 개발되고 있다. 특히 Hakansson(1987, 1989, 1992)과 Hakansson and Snehota(1995)에 의해서 소개된 경제적 네트워크모형은 기업이 외부적 자원 또는 네트워크를 구축함으로써 기술혁신을 성공적으로 수행할 수 있음을 잘 보여 주고 있다.

지역과 네트워크에 대한 실증연구에서도 네트워크의 중요성이 확인되고 있다. 예를 들어, Rogers(2004)는 오스트레일리아의 소규모 제조기업들에 대한 연구에서 네트워킹과 기술혁신 간의 양(+)의 관계를 발견하였고, Oerlemans *et al.* (1998)은 네덜란드 북부지역 소재 기업들에 대한 연구에서 네트워크변수와 내부자원을 포함하는 모형이 내부자원변수만을 포함하는 모형보다 기술혁신활동을 보다 더 잘 설명한다는 점을 발견하였다.

특히, 대기업에 비해서 기술능력이 낮고 R&D자원이 부족한 중소기업들은 기술혁신활동의 한 원천으로서 외부적 지식네트워크에 의존할 가능성이 더 크다고 볼 수 있는데, 이탈리아 15개 지역에 대해 특허성과를 연구한 Audretsch and Vivarelli(1994)는 특허성과가 지역 내 R&D수준과 대학의 연구수준에 의존하며, 특히 종업원 100명 이하의 중소기업들이 대기업에 비해서 외부적 연구에 더 큰 혜택을 받는 것으로 보고하고 있다. Feldman(1994)은 미국에서도 이러한 현상이 있는 것으로 확인하였다. 영국의 576개 제조기업을 대상으로 한 Love and Roper(1999)는 네트워크의 집약도(network intensity)는 기술혁신의 건수와 양(+)의 관계가 있음을 보였다. 우리 나라의 경우에는 기업 간 네트워크 또는 지역특성의 기술혁신활동에 대한 계량적 효과가 보고 되고 있지 않다. 본 연구에서는 지역 및 네트워크와 관련하여 다음의 두 가지 가설을 검증하고자 한다.

[가설 3] 혁신시스템이 구축된 지역에 인접한 기업일수록 기술혁신활동이 활발할 것이다.

[가설 4] 다른 기업 또는 기관과 공식적 협력관계를 맺은 기업이 기술혁신활동의 성과가 더 좋을 것이다.

4. 벤처기업

벤처기업과 일반기업 간에는 기술혁신활동의 강도나 행태면에서 차이를 가질 것으로 기대할 수 있다. 우리 나라에 대한 실증연구에서는 종속변수(기술혁신활

동)를 R&D투자액으로 보았을 경우에, 벤처기업의 R&D투자액이나 집약도가 일반기업에 비해서 더 많거나 높다는 연구와 그렇게 보기 어렵다는 연구가 혼재하고 있다. 유승훈·정군오(2003)에서는 벤처기업의 기술혁신활동(R&D집약도 및 1인당 R&D투자액)은 일반기업에 비해서 활발한 것으로 분석되고 있으나, 유승훈(2003)에서는 변수(R&D투자액 또는 R&D집약도)나 분석방법에 따라서 결과가 상이하게 나타나고 있다. 본 연구에서는 벤처기업의 특성상 일반기업에 비해서 기술혁신활동이 활발할 것으로 본다.

[가설 5] 벤처기업은 일반기업에 비해서 기술혁신활동이 활발할 것이다.

5. 기타 요인들

지금까지 기업의 기술혁신활동 결정요인으로서 기업규모, 시장집중도 등 전통적인 요인 이외에도 많은 요인들이 제시되어 왔다. 여기에서는 우리의 분석과 관련되는, 다시 말해 KIS 2002 데이터에서 활용가능한 변수들에 초점을 맞추어, 이러한 요인들을 검토해 보고 가설을 설정하고자 한다.

첫째, 수출성과와 기술혁신활동은 서로 연계될 수 있다. 해외시장에 참여하는 기업일수록 기술혁신활동의 필요성이 더욱 커질 것이다. 즉, 해외시장에서 세계적인 기업들과 경쟁하기 위해서는 제품개발 및 품질개선을 위한 R&D활동에 더 많은 자원을 투입할 것이다. 수출활동과 기술혁신활동에 관한 실증적 연구도 활발히 진행되고 있다. 특히, Hobday(1995)에 따르면 동남아시아 지역에서 수출활동이 생산성과 성장에 직접적으로 영향을 미치는데, 이는 혁신하는 방법에 대한 지식이 해외시장으로부터 수출기업에 효과적으로 전수되기 때문이라고 설명하고 있다. Bhattacharya and Bloch(2004)도 기술혁신활동과 수출활동 간의 양(+)의 관계를 보고하고 있다. 그러나 우리 나라에서는 이러한 증거가 보고되고 있지 않다. 예를 들어, 337개 상장 제조업체를 대상으로 분석한 성태경(2002)에서 R&D집약도의 결정요인으로 수출비율을 사용하였는데, 통계적으로 유의한 관계를 보이지 않았다. 본 연구에서는 수출활동과 기술혁신활동 간의 양(+)의 관계를 기대한다. 즉,

[가설 6] 수출이 활발한 기업일수록 기술혁신활동을 수행하고자 하는 의욕과 성과가 클 것이다.

둘째, 기술혁신활동에 있어서 해외지분의 역할이다. 이에 대해서는 의견이 엇갈린다. 일부 연구는 해외지분은 기술 및 지식에 대한 접근을 용이하게 하고 금융자원의 활용기회를 제공하므로, 양자 간의 양(+)의 관계를 주장하나, 제품생애주기가설에 의하면 혁신활동은 국내시장과 근접한 곳에서 이루어지는 것으로 이해될 있다.³⁾ 우리 나라에 대한 실증분석에서도 허영도(1996)는 외국인은 본국의 R&D활동에 집중하므로 한국에서의 R&D활동은 취약한 것으로 보고하고 있는 반면에, 조성표 외(2002)와 유승훈(2003)은 외국인 지분이 큰 기업일수록 R&D집약도가 더 큰 것으로 보고하였다. 본 연구에서는 외국인의 지분참여는 기술정보의 교류를 용이하게 한다는 관점에서 다음의 가설을 설정한다.

[가설 7] 해외지분이 높을수록 기술혁신의 성과가 더 클 것이다.

셋째, 활용가능한 금융자원이 많으면 많을수록 기술혁신활동이 활발해질 것으로 예측할 수 있다. 거래비용이론(transaction-costs economics)(Williamson, 1975, 1985, 1988)과 주인대리인이론(principal-agent theory)(Jensen and Meckling, 1976)에 따르면 내부금융능력의 활용가능성이 외부에서 조달되는 자금보다는 기술혁신활동에 더 유리하다. 이는 무엇보다도 외부자금시장과 기업경영진 간의 정보의 비대칭성에 기인한다. 즉, 기업경영진은 R&D프로젝트에 관해 외부자본시장에 표출하기 어려운 우월한 정보를 가지는데, 외부에서 R&D재원을 차입하게 되면 R&D프로젝트에 대한 정보가 공개될 수밖에 없으므로 잠재적인 경쟁기업들에게 정보제공의 기회가 되어, 궁극적으로는 기술혁신을 핵심 경쟁력으로 발전시키는 데 장애가 된다는 것이다. 그러므로 외부자본시장에 의한 정보의 수용과 통제는 자금조달순위이론(pecking order hypothesis)(Myers and Majluf, 1984)의 한 예가 될 수 있다. 많은 실증연구 결과들도 기업의 내부금융자원이 부족하면 기술혁신활동이 위축되는 반면에, 기업 내부적으로 창출되는 현금흐름은 기술혁신활동을 지원하는 것으로 보고하고 있다(Branch, 1974; Antonelli, 1989; Audretsch, 1995; Helfat, 1997). 우리 나라에 대한 연구로는 이종욱(1992)을 들 수 있는데, 세전이윤이 R&D투자를 결정함에 있어서 사내유보이윤 다음으로 중요하다는 점을 밝히고 있다. 따라서 우리는 다음의 가설을 설정한다.

[가설 8] 기술혁신활동은 중요한 기업전략수단이므로 활용가능한 금융자원

3) 이에 대한 자세한 논의는 Bishop and Wiseman(1999) 참조.

이 많을수록 기술혁신활동에 착수하게 될 것이다.

마지막으로, 기업연령이다. 기업연령이 작을수록 제품에 대한 혁신의지 및 개발 노력이 더 클 것으로 예측할 수 있다. 반면에 기업연령이 클수록 제품보다는 생산공정에 대한 혁신의지 및 노력이 클 것으로 기대된다. 이를 알아보기 위하여 본 연구에서는 다음의 가설을 설정한다.

[가설 9] 기업연령이 작을수록 제품관련 혁신활동이 활발한 반면에, 기업연령이 클수록 공정관련 혁신활동이 활발할 것이다.

III. 데이터, 모형 및 변수의 정의

1. KIS 데이터

우리 나라에서는 과학기술정책연구원(STPEI)이 설문지를 통해 기업에 대한 기술혁신조사를 수행해 오고 있으며, 최근 KIS 2002라는 체계적인 조사결과를 발표하였다.⁴⁾ 이 조사의 모집단은 『한경총람 2002 데이터베이스』의 10인 이상 제조업체 3만 2,551개이고, 이 중 6,233개의 표본을 추출하여, 설문지를 보낸 결과 3,775개의 기업이 이에 응답하였다(응답률 60.6%). 본 연구에서는 이 중에서 본 연구와 관련된 항목에 응답하지 않은 기업들을 제외하고, 최종적으로 1,128개 기업을 분석대상으로 삼았다.

KIS 2002 설문에서는 조사대상 기업의 소재지역을 묻고 있어, 기업의 기술혁신활동에 대한 지역별 분석이 가능하다. 본 연구에서는 서론에서 소개한 바와 같이 대도시(서울, 인천, 대구, 부산, 울산, 대전, 광주)소재 기업과 지방소재 기업, 그리고 충청권(충북, 대전, 충남)소재 기업과 비충청권소재 기업으로 나누어 분석한다. 또한 기술혁신의 유형을 제품혁신(technologically new product), 제품개선(technologically improved product), 그리고 공정혁신(technological process innovation)으로 구분하여 조사하고 있다.⁵⁾ 따라서 KIS 2002는 우리가 앞에서

4) KIS 1997과 KIS 2000도 발표하였으나, 이들은 실험적 성격이 강하였다(과학기술정책연구원, 2002).

5) 제품혁신은 기술적 특성이나 용도가 기존 제품과 확연히 다른 제품이나 서비스를 상업화에 성공하여 회사의 매출에 영향을 준 경우(예: 디지털카메라가 필름카메라 대체)를 의미하

30 우리 나라 기업의 기술혁신활동 결정요인: 지역 간 차이를 중심으로

제기한 문제들에 대해서 답할 수 있는 정보를 제공하고 있다.

2. 모형 및 변수

본 연구에서는 로지스틱 회귀방정식(logistic regression equation)을 사용하고자 한다. 이는 정성적인 분석을 위한 방법으로, 한 기업이 설명변수의 함수로서 기술혁신활동을 수행할 확률을 다음과 같이 추정할 수 있다. 즉,

$$\text{Prob.}(INNOV=1)=\frac{1}{1+e^{-(\alpha+\sum\beta_i X_i)}}.$$

여기서 종속변수인 *INNOV*는 0과 1의 값을 가지며, $\text{Prob.}(\cdot)$ 은 기술혁신활동을 수행할 확률을 나타낸다. X_i 는 설명변수로 정성적인 변수와 연속적인 변수가 혼합되어 추정될 수 있다. 이러한 변수의 혼합이 로지스틱 회귀모형에 적용 가능하다는 점은 Affifi and Clark(1990)에 의해서 밝혀진 바 있다. α 는 상수항이고 β 는 추정되는 계수의 값이다. e 는 자연로그함수의 밑수이다.

(1) 기술혁신활동 변수

기술혁신에 관한 실증분석에서 가장 문제가 되는 것은 기술혁신활동을 어떻게 측정할 것인가의 문제이다. 기존 연구들은 기술혁신의 투입지표로서 R&D지출액과 성과지표로서 특허를 주로 사용하여 왔고, 이 밖에도 정성적 또는 주관적인 측정치들도 사용되어 왔다. 그러나 각 측정치들은 단점을 가지고 있다. 특허의 경우에도 Kamien and Schwarz(1982)가 지적한 것처럼 많은 기술혁신활동의 결과들이 전혀 특허로 등록되지 않는 경우가 많고, 실사 특허등록을 했다고 하더라도 상업화되지 않거나 단지 기존 제품의 부수적인 수정에 그칠 수 있다.

본 연구에서는 KIS 설문조사로부터 기술혁신변수를 추출하였다. KIS 설문지 중 '기술적인 신제품 혁신'이라는 항목에서 "지난 2년 동안(2000년 1월~2001년 12월) 귀사에서는 기술적으로 새로운 제품이나 서비스를 개발하여 시장에 판매한 적이 있습니까?"라는 질문을 하고 있다. 이 질문에 대한 응답은 당해 기업이 혁신적 기업(innovator)인지, 아니면 비혁신적 기업(non-innovator)인지를 구분

고, 제품개선은 기존 제품의 기술적 성능이 고성능 부품이나 원료를 사용하여 확연히 달라진 경우(예: 휴대폰에 카메라 장착)를 의미한다. 공정혁신은 새로운 생산설비의 도입, 생산기법의 도입(예: JIT, ERP) 등을 말하며, 기존 라인의 추가확장, 포장기계의 도입 등 주변적 공정개선 및 사무전산화, 경영혁신, 서비스개선 등은 포함하지 않는다.

하는 정보로 활용할 수 있다. 따라서 이 질문에 대해 “있다”라고 대답한 경우에는 종속변수의 값을 1로, “없다”라고 대답한 경우에는 종속변수의 값을 0으로 놓았다. 즉,

기술혁신활동(제품혁신)이 전혀 없으면, $INNOV=0$
 기술혁신활동(제품혁신)이 있으면, $INNOV=1$

또 이 설문지에는 ‘기존 제품의 기술적 개선’이라는 항목에서 “지난 2년 동안(2000년 1월~2001년 12월) 귀사가 생산하고 있는 기존 제품이나 서비스 중 성능이나 품질을 현저히 개선한 제품이 있습니까?”라는 질문을 하고 있다. 제품혁신의 경우와 마찬가지로 이 질문에 대해 “있다”라고 대답한 경우에는 종속변수의 값을 1로, “없다”라고 대답한 경우에는 종속변수의 값을 0으로 놓았다. 즉,

기술혁신활동(제품개선)이 전혀 없으면, $INNOV=0$
 기술혁신활동(제품개선)이 있으면, $INNOV=1$

한편, KIS 설문지는 ‘기술적 공정혁신’이라는 항목에서 “지난 2년 동안(2000년 1월~2001년 12월) 귀사에서는 새로운 공정을 도입하였거나 기존 공정을 크게 개선한 적이 있습니까?”라는 질문을 하고 있다. 제품혁신의 경우와 마찬가지로 이 질문에 대해 “있다”라고 대답한 경우에는 종속변수의 값을 1로, “없다”라고 대답한 경우에는 종속변수의 값을 0으로 놓았다. 즉,

기술혁신활동(공정혁신)이 전혀 없으면, $INNOV=0$
 기술혁신활동(공정혁신)이 있으면, $INNOV=1$

따라서 본 실증분석의 목적은 기업의 제품혁신, 제품개선, 그리고 공정혁신에 대한 기업의 위치(status)와 연관된 요인들을 분석하는 것이다.

(2) 설명변수

1) 기업규모

기업규모(SIZE)는 상시고용 종업원수를 기준으로 측정하였고, 추정시에 나타날 수 있는 이분산의 문제를 해결하기 위하여 표본기업들의 평균종업원수로 정규화하였다(Deardorff, 1984). 즉,

$$SIZE = \frac{\text{기업의 종업원수}}{\text{표본기업들의 평균종업원수}}$$

32 우리 나라 기업의 기술혁신활동 결정요인: 지역 간 차이를 중심으로

[가설 1]에 따라서 기업규모는 기술혁신활동에 대해서 양(+)²의 효과를 가질 것으로 예상된다. 또 기업규모와 기술혁신활동 간의 역U자관계를 보기 위하여 기업규모제곱($SIZE^2$)을 고려한다.

2) 시장집중도

시장집중도(CR)를 나타내는 지수로서 상위 3개 기업 집중지수(CR_3)와 허핀달지수(Herfindahl index)가 활용가능하나, 본 연구에서는 통계적으로 더 의미 있는 허핀달지수를 선택하였다. KIS의 21개 산업분류표에 준하여 한국개발연구원(2002)에서 제공하는 허핀달지수를 변수로 삼았다. 시장집중도는 [가설 2]에 따라 음(-)의 계수값을 가질 것으로 예상된다.

3) 지 역

지역(REGION)은 더미변수를 사용한다. 즉, 본 연구에서 지역을 크게 대도시와 지방으로 구분하였으므로 지방소재 기업은 1, 대도시소재 기업은 0으로 놓았다. 충청권과 비충청권으로 구분하는 경우에는 충청권소재 기업을 1, 비충청권소재 기업을 0으로 놓았다. 먼저 충청권 지역은 대덕밸리에 인접해 있으므로 [가설 3]에 따라서 더미의 계수값이 양(+)으로 기대되며, 지방소재 더미는 일정한 관계를 예측하기 어렵다.

4) 네트워크

2000~2001년 사이에 2년 동안 다른 기업 또는 조직과 공식적인 협력관계를 맺었으면 1, 그렇지 않으면 0으로 놓았다. 협력파트너에는 모기업의 계열회사 또는 방계회사, 수요기업, 원료 및 부품공급업체, 기계 및 장비공급업체, 경쟁회사, 합작투자회사, 외부컨설팅업체, 대학, 정부출연연구소, 국공립시험연구소, 협회 또는 협동조합, 연구조합, 외부민간연구소 등이 제시되고 있다. [가설 4]에 의하여 네트워크(NETWORK)는 양(+)의 부호를 가질 것으로 예측된다.

5) 벤처기업 여부

벤처기업(VENTURE)인 경우에는 변수의 값을 1, 일반기업인 경우에는 변수값을 0으로 놓았다. 벤처기업 여부는 설문조사 대상기업의 응답에 의해서 구분된 것으로, 현재 우리 나라에서 벤처기업으로 지정되기 위해서는 특허권, 실용신안권 등을 사업화하거나, 벤처캐피털로부터 10% 이상 주식투자를 받거나,

연구개발비의 비율이 매출액 대비 5% 이상이거나, 벤처기업활성화위원회의 의견을 거친 기업 등 네 가지 기준 가운데 하나를 통과해야 한다. [가설 5]에 의해 벤처기업 더미는 양(+)¹⁾의 부호를 가질 것으로 기대된다.

6) 기업연령

2001년 시점에서 기업의 실제 나이를 변수로 사용하였다. 즉, 2001년에서 설립연도를 뺀 숫자를 기업연령(*AGE*)으로 보았다. [가설 9]에 의해서 기업연령은 제품혁신에 대해서는 음(-)의 효과를, 공정혁신에 대해서는 양(+)²⁾의 효과를 가질 것으로 기대할 수 있다.

7) 수출비율

수출비율(*EXPORT*)은 매출액에서 수출액이 차지하는 비율로 정의하였다. 기술혁신활동 착수 당시의 수출비율 정도를 사용하는 것이 타당할 것으로 생각되어 1999년의 수출비율을 변수로 삼았다. [가설 6]에 의해 수출비율의 기술혁신활동에 대한 양(+)³⁾의 효과를 기대할 수 있다.

8) 이윤율

활용가능한 금융자원을 나타내는 지표 중 매출액 대비 경상이익률을 사용하였다. 기업이윤이 발생한 이후 기업이 기술혁신활동에 착수할 것이고, 그 성과가 시차를 두고 나타날 것이므로 1999년 자료를 사용하였다. [가설 8]에 의해 이윤율(*PROFIT*)도 기술혁신활동에 대한 양(+)⁴⁾의 효과를 나타낼 것으로 기대된다.

9) 해외지분

해외지분율(*FOREIGN*)은 자본금 중 외국인 투자가 차지하는 비율을 사용하였다. 해외지분은 [가설 7]에 의해 양(+)⁵⁾의 계수값을 가질 것으로 예측된다.

10) R&D활동 착수 여부

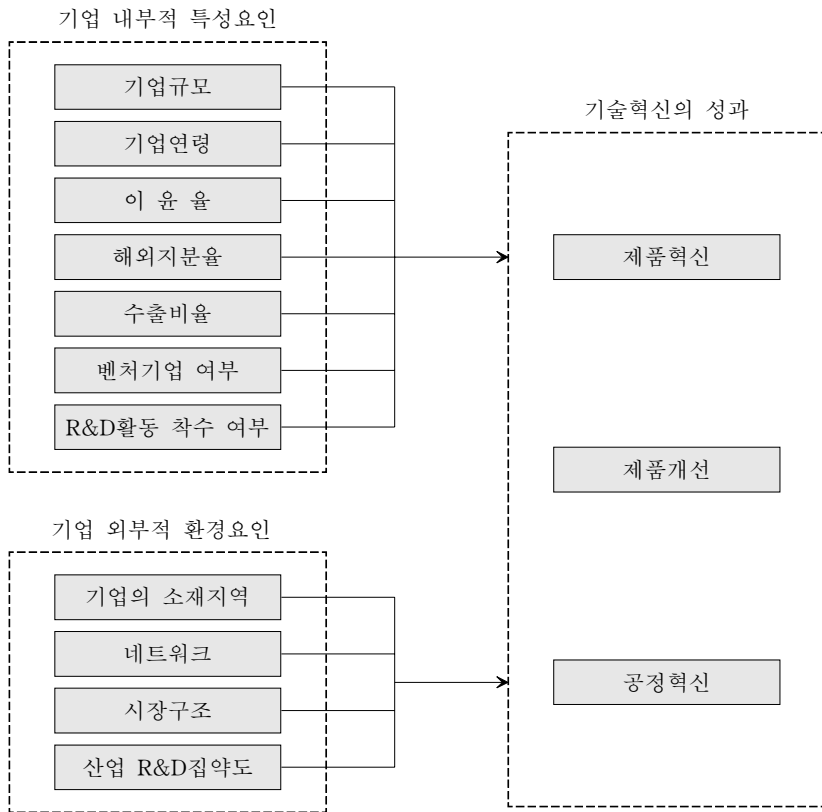
위에서 거론된 설명변수 이외에도 설문지에서 얻을 수 있는 정보로서 기업의 공식적 R&D활동의 착수 여부(*RD*)를 하나의 설명변수로 삼았다. 즉, 2000~2001년 사이에 2년 동안 R&D활동을 수행한 적이 있으면 1, 그렇지 않으면 0으로 놓았다. 양(+)⁶⁾의 부호가 예상된다.

〈표 1〉 설명변수의 통계적 특성: 평균, 표준편차, 그리고 피어슨 상관계수

	평균	표준편차	SIZE	NETWORK	AGE	PROFIT	FOREIGN	EXPORT	RD	CR	IN_RD	VENTURE
SIZE	1.00	4.43	1.000									
NETWORK	0.45	0.50	0.066**	1.000								
AGE	14.91	11.05	0.188**	0.110**	1.000							
PROFIT	0.12	0.40	-0.022	-0.028	-0.062*	1.000						
FOREIGN	4.95	17.75	0.021	0.067*	-0.008	-0.009	1.000					
EXPORT	0.29	1.07	0.026	0.031	0.048	0.058	0.011	1.000				
RD	0.91	0.29	0.040	0.096**	0.089**	-0.018	-0.030	0.022	1.000			
CR	184.6	72.28	-0.015	0.038	-0.145**	-0.079**	-0.016	-0.040	-0.012	1.000		
IN_RD	2.52	1.59	-0.061*	-0.009	-0.230**	0.023	0.005	-0.012	0.080**	0.134**	1.000	
VENTURE	0.30	0.46	-0.071*	0.068*	-0.233**	0.041	-0.120**	-0.014	0.167**	0.047	0.297**	1.000

주: **는 1%, *는 5% 수준에서 각각 유의함.

자료: 과학기술정책연구원(2002), 한국개발연구원(2002), 과학기술부(2004).



<그림 1> 기업의 기술혁신활동 결정모형

11) 산업별 R&D집약도

또한 산업별 기술적 기회(technological opportunity)를 통제하기 위한 산업통제 변수로서 산업의 R&D집약도를 포함시켰다. 산업별 R&D집약도(IN_RD)는 매출액 대비 R&D지출액으로 KIS 2002에서 분류한 21개 업종에 대해서 사용하였고, 과학기술부가 발간하는 『과학기술활동보고서』에서 추출하였다.

<표 1>에는 각 변수들의 통계적 특성과 변수 간의 상관관계가 나타나 있다. <표 1>에서 보는 바와 같이 각 변수 간 피어슨(Pearson) 상관계수가 낮게 나타나고 있다. 따라서 모든 변수를 포함하는 회귀방정식을 추정할 수 있다.

따라서 본 연구에서 사용될 모형은 <그림 1>과 같이 요약될 수 있다. 즉, 기술혁신 성과(제품혁신, 제품개선, 공정혁신)의 결정요인을 크게 기업 내부적 특

성요인과 기업 외부적 환경요인으로 구분할 수 있는데, 기업 내부적 특성요인으로는 기업규모, 기업연령, 이윤율, 해외지분율, 수출비율, 벤처기업 여부, R&D 활동 착수 여부 등을 들 수 있으며, 기업 외부적 환경요인으로는 기업이 소속된 시장의 집중도, 산업의 R&D집약도, 소재지역, 그리고 네트워크의 형성 여부 등을 들 수 있다. 특히, 본 연구는 소재지역과 기업 간 네트워크효과에 초점을 맞추고 있다. <그림 1>에 근거하여 본 연구에서 추정하고자 하는 회귀방정식 및 예상되는 계수의 부호값은 다음과 같다.

$$\text{Prob.}(INNOV=1)=\frac{1}{1+e^{-Z}}$$

$$\begin{aligned} \text{여기서, } Z = & \alpha + \sum \beta_i X_i = \alpha + \overset{(+)}{\beta_1} NETWORK + \overset{(?)}{\beta_2} REGION + \overset{(+)}{\beta_3} SIZE + \overset{(?)}{\beta_4} SIZE^2 \\ & + \overset{(?)}{\beta_5} AGE + \overset{(+)}{\beta_6} FOREIGN + \overset{(+)}{\beta_7} PROFIT + \overset{(+)}{\beta_8} EXPORT \\ & + \overset{(+)}{\beta_9} VENTURE + \overset{(+)}{\beta_{10}} RD + \overset{(+)}{\beta_{11}} CR + \overset{(?)}{\beta_{12}} IN_RD \end{aligned}$$

IV. 추정결과

1. 지방소재 기업과 대도시소재 기업

<표 2>, <표 3>, 그리고 <표 4>에는 로지스틱 회귀모형을 표본을 달리하여 각각 추정한 결과가 나타나 있다. 즉, <표 2>는 표본 전체를 대상으로 한 추정결과이고, <표 3>과 <표 4>는 각각 지방소재 기업과 대도시소재 기업을 대상으로 각각 추정한 결과이다. 표에는 계수값(B), Wald값, 유의확률, 그리고 EXP(B)가 나타나 있다. Wald값은 계수값(B)을 표준오차로 나누고, 이를 제곱한 값으로 독립변수의 유의성 검정을 위한 통계량이다. EXP(B)는 e^B 값으로 독립변수의 값이 1만큼 증가하는 경우 종속변수의 값이 0일 경우에 속할 확률보다 1에 속할 확률이 몇 배인가를 나타낸다. 예를 들어, <표 2>에서 네트워크(NETWORK)의 값이 증가할 때, 제품혁신을 할(INNOV=1) 확률이 제품혁신을 하지 않을(INNOV=0) 확률보다 1.779배 정도 크다는 것을 의미한다.

추정결과를 보면, 회귀모형의 적합도를 보여 주는 Chi-square값이 모든 회귀방정식에서 통계적으로 유의한 것으로 나타나고 있다. 즉, 지역별로 표본을 달

〈표 2〉 회귀분석 결과: 전체 표본(지역더미가 지방소재 기업인 경우)

	제품혁신			제품개선			공정혁신		
	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)
상수	-1.306***	17.168	0.271	-0.446	2.029	0.640	-0.521*	2.890	0.594
REGION	0.141	1.128	1.151	0.182	1.813	1.199	0.342***	7.087	1.408
NETWORK	0.576***	20.309	1.779	0.586***	18.679	1.815	0.707***	29.838	2.027
SIZE	0.093*	3.021	1.097	0.194**	6.497	1.215	0.323***	15.834	1.382
SIZE ²	0.000	0.543	1.000	-0.001	1.571	0.999	-0.002***	7.381	0.998
AGE	0.011*	2.899	1.011	0.005	0.464	1.005	0.004	0.343	1.004
FOREIGN	0.002	0.370	1.002	0.003	0.492	1.003	0.012***	7.938	1.012
PROFIT	-0.241	1.843	0.786	-0.017	0.011	0.983	0.549**	5.174	1.731
EXPORT	-0.033	0.335	0.967	0.080	0.774	1.084	0.106	1.361	1.111
VENTURE	0.695***	21.226	2.004	0.516***	10.104	1.675	0.100	0.451	1.105
RD	0.822***	12.467	2.276	0.677***	9.532	1.968	0.016	0.005	1.016
CR	0.000	0.155	1.000	-0.001	1.302	0.999	-0.001	1.858	0.999
IN_RD	0.037	0.761	1.037	0.020	0.192	1.020	0.010	0.058	1.010
표본수	1,128			1,128			1,128		
log 우도	-729.128			-669.434			-718.713		
Chi-square	91.381***			73.898***			106.839***		

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 각각 유의함.

리하든, 종속변수를 제품혁신으로 하든, 제품개선으로 하든, 공정혁신으로 하든, 모든 회귀방정식의 Chi-square값이 1% 수준에서 통계적으로 유의하다. 따라서 “회귀모형에 포함된 모든 독립변수의 계수값이 0일 것”이라는 귀무가설은 기각되어, 추정모형들은 매우 높은 설명력을 가진다고 볼 수 있다.

(1) 전체 표본

표본 전체에 대한 추정결과를 보면(〈표 2〉 참조), 기술혁신활동이 제품에 관한 것이냐 아니면 공정에 관한 것이냐에 따라서 추정결과가 크게 달라짐을 알 수 있다. 종속변수가 제품혁신인 경우에는 기업 간 네트워크(NETWORK), 기업규모(SIZE), 기업연령(AGE), 벤처기업 여부(VENTURE), 그리고 R&D활동 착수 여부(RD) 등이 통계적으로 유의한 계수값을 보이는 반면에, 종속변수가 공정혁신인 경우에는 지역(REGION), 네트워크(NETWORK), 기업규모(SIZE), 기업규모제곱(SIZE²), 해외지분(FOREIGN), 그리고 이윤율(PROFIT) 등이 통계적으로 유의한 계수값을 나타내고 있다. 제품개선의 경우에는 기업연령(AGE)의 역할이 없어질 뿐, 제품혁신의 경우와 같다.

먼저 본 논문의 주요 관심변수인 지역(*REGION*)부터 보면, 공정혁신의 경우에는 기술혁신활동과 양(+)¹의 관계를 가지나, 제품혁신 및 제품개선과는 통계적으로 유의한 관계를 가지지 않는 것으로 나타났다. 따라서 지방소재 기업들은 대도시소재 기업들과 제품관련 혁신활동면에서는 차이를 보이지 않으나, 공정혁신면에서는 더 혁신적이라고 볼 수 있다. 그러나 이러한 결과가 [가설 3]에서 설정한 대로 대도시보다 지방에서 혁신시스템이 잘 구축되었기 때문이라고 생각되지는 않는다. 오히려 지방소재 기업들은 신제품혁신 등 획기적 혁신(*radical innovation*)보다는 공정혁신이라는 점진적인 혁신(*gradual innovation*)에 전념하기 때문에 나타난 현상으로 여겨진다.

기업 간 네트워크(*NETWORK*)는 혁신유형에 관계없이 기술혁신활동에 양(+)²의 효과를 미치는 것으로 분석되었다. 즉, 기술혁신이 일어나는 분야가 제품혁신이든 제품개선이든 공정혁신이든, 외부기업 또는 기관과의 공식적인 협력관계를 맺은 기업들이 기술혁신활동의 성과를 보고할 가능성이 높은 것으로 분석되었다. 이는 기업의 생존과 성장을 위해서는 기술전략면에서 아직도 경쟁과 협력이 필요하나, 현대의 기술 및 산업의 특성상 경쟁보다는 협력의 중요성이 더 커졌음을 보여 주는 결과로 해석된다(Sung and Carlsson, 2003). 요컨대, 우리 나라 제조업에 대해서도 [가설 4]가 성립됨으로써, 혁신활동에서 협력의 중요성이 확인되었다고 볼 수 있다.

기업규모(*SIZE*)에 대한 슈페터의 관점에서 설정한 가설 1은 종속변수를 제품혁신과 제품개선으로 놓았을 경우에 각각 성립하였다. 즉, 기업규모의 제품혁신과 제품개선에 대한 계수가 각각 양(+)³의 값을 나타내어, 기업규모가 커 갈수록 제품혁신 또는 제품개선의 성과를 보고할 확률이 높아지는 것으로 나타났다. 이는 제품관련 혁신은 대부분이 획기적인 혁신이므로 연구소, R&D부서 등 공식적인 R&D조직을 갖춘 대기업이 그렇지 못한 중소기업들에 비해서 평균적으로 더 많은 성과를 가지기 때문인 것으로 여겨진다. 한편, 종속변수가 공정혁신인 경우에는 기업규모와 기술혁신활동 간의 역U자관계가 성립하였다. 즉, 종속변수가 공정혁신인 경우에만 기업규모(*SIZE*)는 공정혁신과 양(+)⁴의 관계를 가지고, 기업규모제곱(*SIZE*²)은 공정혁신과 음(-)⁵의 관계를 가진다. 따라서 소기업이나 대기업보다 중간규모의 기업들에서 공정혁신이 일어날 확률이 높다고 말할 수 있다.

이윤율(*PROFIT*)은 공정혁신의 경우에만 기술혁신활동에 대해 양(+)⁶의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉, 이윤율이 높은 기업일수록 공정혁신에 착수

하고 그 성과를 실현할 가능성이 커진다. 이는 이윤극대화를 추구하는 기업은 공정혁신을 통한 비용절감 노력을 수행한다는 해석을 가능하게 해 준다. 반대로 이윤율이 제품혁신과 통계적으로 유의한 관계를 보이지 않는다는 것은 신제품개발 등 새로운 기술혁신활동은 이윤의 정도와 관계없이 독자적으로 착수될 수 있음을 말해 준다.

해외지분(*FOREIGN*)은 공정혁신에 대해 양(+)¹의 관계를 가지나, 제품혁신 및 제품개선과는 통계적으로 유의한 관계를 보이지 않는다. 그러므로 외국기업이 참여한 기업일수록 제품혁신활동이나 제품개선활동보다는 공정혁신활동에 더 중점을 둘 확률이 커진다고 볼 수 있다. 이는 해외지분이 높은 기업일수록 독자적 제품개발활동보다는 기존 제품의 개선이나 위탁생산활동에 주력하는 현상을 반영하는 것으로 여겨진다. 따라서 본 연구는 허영도(1996)의 연구결과와 일치한다고 볼 수 있다.

기업의 나이(*AGE*)는 제품혁신의 경우에만 양(+)¹의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 따라서 “젊은 기업일수록 제품혁신에 더 적극적이고, 오랜 기업일수록 공정혁신에 더 적극적일 것”이라는 주장([가설 9])을 할 수 없다.

연구활동 관련변수인 R&D활동 착수 여부(*RD*)와 벤처기업 여부(*VENTURE*)는 제품혁신과 제품개선의 경우에만 기술혁신활동에 대해 양(+)¹의 효과를 갖는 것으로 나타났다. 즉, R&D활동 착수경험이 있는 기업일수록, 또는 벤처기업일수록 제품관련 혁신의 성과를 보고할 확률이 크다는 것을 말해 준다. 그러나 공정혁신에 대해서는 그렇게 말할 수 없다. 이는 벤처기업이 특허 등 신기술을 기반으로 하여 제품개발 및 혁신을 추구하는 기업이기 때문에 나타나는 당연한 결과로 보여진다.

한편, 시장구조변수(*CR*)와 수출비율(*EXPORT*)은 혁신유형에 관계없이 기술혁신활동과 어떠한 연관성을 보이지 않는 것으로 나타나, [가설 2]와 [가설 6]은 각각 기각되었다. 시장구조와 기술혁신 간 양(+)¹의 관계가 있다는 슈페터의 가설이 기각된 것은 기존의 연구결과들과 일치되는 것이다. 마찬가지로 수출비율과 기술혁신 간의 관계도 우리 나라에서는 분석대상과 변수에 관계없이 어떠한 통계적 유의성을 보이지 않고 있다.

마지막으로 산업통제변수인 산업별 R&D집약도(*IN_RD*)의 계수도 통계적인 유의성을 보이지 않았다. 따라서 산업별로 진유성의 차이가 나타나지 않는 것으로 보인다.

(2) 지방소재 기업

〈표 3〉에는 지방소재 기업만을 표본(648개 기업)으로 하는 로지스틱 회귀모형에 대한 추정결과가 나타나 있다. 표본 전체를 대상으로 한 추정결과와 비교하여 볼 때, 제품혁신과 공정혁신에 대해서는 미미한 차이를 보이고 있다.

먼저 종속변수가 제품혁신인 경우에 기업연령(AGE)의 역할이 나타나지 않는 것을 제외하고는 표본 전체를 대상으로 하는 회귀식에서의 제품혁신활동 결정요인과 같다. 즉, 지방소재 기업들의 제품혁신활동 과정에서 네트워크(NETWORK), 기업규모(SIZE), 벤처기업 여부(VENTURE), 그리고 R&D활동 착수 여부(RD) 등이 중요한 역할을 수행하고 있다. 공정혁신의 경우에도 이윤율(PROFIT)의 역할이 나타나지 않는 것을 제외하고는 표본 전체를 대상으로 하는 회귀식에서의 공정혁신활동 결정요인과 같다. 즉, 지방소재 기업들에 대해서도 기업규모와 공정혁신 간 여전히 역U자가설이 성립하고, 네트워크(NETWORK)와 해외지분(FOREIGN)의 역할이 나타난다.

한편, 종속변수가 제품개선인 경우에는 기업규모(SIZE)의 영향이 없어지고,

〈표 3〉 회귀분석 결과: 지방소재 기업

	제품혁신			제품개선			공정혁신		
	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)
상수	-1.254***	8.775	0.285	-0.657	2.405	0.518	-0.210	0.257	0.810
NETWORK	0.441**	6.786	1.554	0.619***	11.249	1.857	0.737***	17.940	2.077
SIZE	0.237*	3.605	1.286	-0.044	0.043	1.045	0.731***	15.823	2.057
SIZE ²	-0.004	0.328	0.996	0.006	0.032	1.006	-0.019**	5.896	0.981
AGE	0.005	0.288	1.005	0.026**	5.871	1.026	0.003	0.094	1.003
FOREIGN	0.002	0.181	1.002	0.006	1.462	1.006	0.012**	5.492	1.012
PROFIT	-0.137	0.496	0.872	0.173	0.608	1.188	0.432	2.413	1.540
EXPORT	-0.100	1.162	0.905	0.029	0.071	1.029	0.096	0.506	1.101
VENTURE	0.674***	11.175	1.962	0.642***	8.293	1.900	0.019	0.009	1.019
RD	1.002***	10.501	2.725	0.752***	6.799	2.120	-0.037	0.016	0.963
CR	0.000	0.016	1.000	0.000	0.001	1.000	-0.002	1.856	0.998
IN_RD	0.018	0.106	1.019	-0.035	0.346	0.965	0.012	0.041	1.012
표본수	648			648			648		
log 우도	-416.175			-375.168			-398.534		
Chi-square	55.564***			50.605***			76.594***		

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 각각 유의함.

기업연령(*AGE*)의 역할이 나타나는 등 약간의 차이가 보인다. 즉, 지방소재 기업들에 대해서는 기업규모가 커 갈수록 제품개선의 성과를 보고할 가능성이 커진다고 볼 수 없으나, 기업연령이 커 갈수록 제품개선활동의 성과를 보고할 확률이 커진다고 볼 수 있다.

(3) 대도시소재 기업

〈표 4〉에는 대도시소재 기업만을 표본(480개 기업)으로 하는 로지스틱 회귀 모형에 대한 추정결과가 나타나 있다. 이를 표본 전체를 대상으로 한 추정결과 및 지방소재 기업들을 표본으로 한 추정결과 비교하면, 모든 혁신유형에서 차이점이 발견된다.

먼저 제품혁신 및 제품개선의 경우 표본 전체와 지방소재 기업에 대해서는 역할을 가지던 R&D활동 착수 여부(*RD*)의 역할이 나타나지 않는다. 기업규모 변수와 관련하여 제품혁신의 경우에는 기업규모(*SIZE*)의 역할이 나타나지 않았으며, 제품개선의 경우에는 앞의 경우와 달리 역U자가설이 성립하였다. 공정혁신의 경우에는 이윤율(*PROFIT*)의 역할이 나타나고 있다. 즉, 대도시소재 기

〈표 4〉 회귀분석 결과: 대도시소재 기업

	제품혁신			제품개선			공정혁신		
	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)
상수	-1.228***	7.298	0.293	-0.019	0.002	0.981	-0.372	0.722	0.689
<i>NETWORK</i>	0.749***	14.290	2.114	0.618***	8.491	1.856	0.647***	10.630	1.892
<i>SIZE</i>	0.023	0.113	1.023	0.314***	7.747	1.368	0.211**	5.567	1.235
<i>SIZE</i> ²	0.000	0.011	1.000	-0.002*	3.458	0.998	-0.001*	2.890	0.999
<i>AGE</i>	0.019*	3.187	1.019	-0.018	2.581	0.982	-0.002	0.023	0.998
<i>FOREIGN</i>	0.003	0.179	1.003	-0.003	0.209	0.997	0.010	2.002	1.010
<i>PROFIT</i>	-0.539	1.848	0.583	-0.314	0.846	0.731	0.816*	3.491	2.261
<i>EXPORT</i>	0.036	0.119	1.036	0.199	1.188	1.220	0.103	0.729	1.109
<i>VENTURE</i>	0.692***	9.064	1.997	0.388	2.588	1.473	0.142	0.405	1.153
<i>RD</i>	0.570	2.504	1.769	0.474	1.845	1.606	0.052	0.022	1.053
<i>CR</i>	-0.001	0.229	0.999	-0.002	1.265	0.998	-0.001	0.650	0.999
<i>IN_RD</i>	0.070	1.177	1.072	0.078	1.276	1.081	-0.009	0.023	0.991
표본수	480			480			480		
log 우도	-309.367			-287.063			-314.563		
Chi-square	42.647***			36.927***			35.287***		

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 각각 유의함.

42 우리 나라 기업의 기술혁신활동 결정요인: 지역 간 차이를 중심으로

업들에 대해서는 기업이윤이 커질수록 공정혁신활동의 성과를 보고할 확률이 커진다고 볼 수 있다.

지방소재 기업과 대도시소재 기업의 공통되는 점은 이미 언급한 바와 같이 네트워크(NETWORK)가 모든 혁신유형에 대해서 양(+의 강한 효과를 갖는다는 것이다.

2. 총청권소재 기업과 비총청권소재 기업

<표 5>, <표 6>, 그리고 <표 7>에는 로지스틱 회귀모형을 표본을 달리하여 각각 추정된 결과가 나타나 있다. 즉, <표 5>는 표본 전체를 대상으로 하되 지역더미(총청권소재 기업=1)를 포함하여 추정된 결과이고, <표 6>과 <표 7>은 각각 비총청권소재 기업과 총청권소재 기업을 대상으로 추정된 결과이다. 앞에서 설명한 바와 마찬가지로 회귀모형의 적합도를 보여 주는 Chi-square값이 모든 회귀방정식에서 통계적으로 유의한 것으로 나타나고 있다.

<표 5> 회귀분석 결과: 전체 표본(지역더미가 총청권소재 기업인 경우)

	제품혁신			제품개선			공정혁신		
	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)
상수	-1.234	16.249	0.291	-0.385	1.599	0.681	-0.339	1.304	0.712
REGION	0.142	0.494	1.152	0.713***	8.796	2.039	0.210	1.055	1.233
NETWORK	0.580***	20.603	1.786	0.608***	19.304	1.837	0.712***	30.452	2.038
SIZE	0.090*	2.889	1.094	0.193**	6.381	1.213	0.317***	15.086	1.372
SIZE ²	0.000	0.495	1.000	-0.001	1.554	0.999	-0.002***	7.117	0.998
AGE	0.011*	2.798	1.011	0.005	0.450	1.005	0.003	0.229	1.003
FOREIGN	0.002	0.404	1.002	0.002	0.374	1.002	0.012***	8.515	1.013
PROFIT	-0.233	1.728	0.792	-0.006	0.001	0.994	0.576**	5.614	1.779
EXPORT	-0.033	0.335	0.967	0.084	0.841	1.087	0.102	1.300	1.107
VENTURE	0.692***	21.066	1.997	0.523***	10.363	1.688	0.087	0.347	1.091
RD	0.816***	12.248	2.261	0.647***	8.630	1.909	-0.010	0.002	1.010
CR	0.000	0.114	1.000	-0.001	1.309	0.999	-0.001	1.449	0.999
IN_RD	0.034	0.664	1.035	0.018	0.162	1.018	0.004	0.008	1.004
표본수	1,128			1,128			1,128		
log 우도	-729.487			-665.491			-721.735		
Chi-square	90.662***			81.784***			100.795***		

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 각각 유의함.

〈표 6〉 회귀분석 결과: 비충청권소재 기업

	제품혁신			제품개선			공정혁신		
	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)
상수	-1.185***	13.976	0.306	-0.399	1.613	0.671	-0.379	1.498	0.685
NETWORK	0.597***	19.501	1.817	0.574***	15.899	1.776	0.671***	24.190	1.955
SIZE	0.094*	2.897	1.099	0.196**	6.207	1.216	0.338***	15.144	1.402
SIZE ²	0.000	0.538	1.000	-0.001	1.640	0.999	-0.002***	7.264	0.998
AGE	0.007	1.037	1.007	0.005	0.368	1.005	0.004	0.333	1.004
FOREIGN	0.000	0.008	1.000	0.001	0.060	1.001	0.011**	5.789	1.011
PROFIT	-0.226	1.442	0.798	-0.013	0.006	0.987	0.614**	5.535	1.848
EXPORT	-0.038	0.439	0.962	0.072	0.666	1.074	0.087	1.047	1.091
VENTURE	0.627***	15.695	1.873	0.561***	10.972	1.753	0.093	0.351	1.097
RD	0.772***	10.331	2.164	0.629***	7.596	1.875	0.061	0.069	1.062
CR	0.000	0.006	1.000	-0.001	0.486	0.999	-0.001	1.565	0.999
IN_RD	0.033	0.578	1.0343	0.006	0.016	1.006	0.005	0.014	1.005
표본수	1,004			1,004			1,004		
log 우도	-653.048			-607.197			-644.553		
Chi-square	74.951***			64.187***			88.355***		

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 각각 유의함.

(1) 전체 표본

표본 전체에 대한 추정결과를 보면(〈표 5〉 참조), 지역더미로 지방과 대도시를 구분하여 역시 표본 전체에 대해서 추정한 〈표 2〉와 같다. 다만 지역더미가 제품개선의 경우에만 통계적으로 유의한 값을 가진다는 점이 다르다. 즉, 충청권소재 기업들은 비충청권소재 기업들과 제품혁신 및 공정혁신활동면에서는 차이를 보이지 않으나, 제품개선면에서는 더 혁신적이라고 볼 수 있다. 이러한 결과는 [가설 3]이 의미하는 바와 같이 충청권소재 기업들이 대덕밸리라는 지역 혁신시스템에 인접해 있기 때문에 향유하는 외부효과에 기인하는 것으로 해석할 수 있겠다. 그러나 이는 제품혁신이나 공정혁신이 아닌 제품개선활동에만 국한된다는 점에 유의해야 한다.

(2) 비충청권소재 기업

〈표 6〉에는 비충청권소재 기업만을 표본(1,004개 기업)으로 하는 로지스틱 회귀모형에 대한 추정결과가 나타나 있다. 이를 표본 전체를 대상으로 한 추정결과와 비교하면, 모든 혁신유형에서 차이점이 거의 발견되지 않는다. 다만 제품

44 우리 나라 기업의 기술혁신활동 결정요인: 지역 간 차이를 중심으로

〈표 7〉 회귀분석 결과: 충청권소재 기업

	제품혁신			제품개선			공정혁신		
	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)	계수값(B)	Wald값	EXP(B)
상수	-3.117**	4.105	0.044	0.785	0.268	2.192	0.000	0.000	1.000
NETWORK	0.401	0.812	1.494	1.065*	3.357	2.901	1.214***	7.983	3.366
SIZE	0.323	0.567	1.381	-2.395	1.530	0.091	0.472	1.094	1.603
SIZE ²	-0.026	0.526	0.974	1.005	1.077	2.733	-0.039	1.098	0.962
AGE	0.045*	3.360	1.047	0.039	1.587	1.039	-0.005	0.041	0.995
FOREIGN	0.020*	3.095	1.020	0.019	1.384	1.019	0.023*	3.023	1.024
PROFIT	-0.295	0.319	0.744	0.063	0.006	1.065	0.303	0.166	1.354
EXPORT	0.729	1.319	2.073	1.292	1.474	3.640	0.630	1.087	1.878
VENTURE	1.522***	7.998	4.582	0.179	0.087	1.196	0.018	0.001	1.018
RD	2.457**	3.954	11.674	1.102	1.077	2.750	-0.725	0.603	0.484
CR	-0.003	1.055	0.997	-0.007	2.629	0.993	0.001	0.127	1.001
IN_RD	0.083	0.303	1.086	0.220	1.392	1.246	-0.036	0.056	0.964
표본수	124			124			124		
log 우도	-69.967			-52.954			-71.565		
Chi-square	28.041***			18.744*			17.392*		

주: ***는 1%, **는 5%, *는 10% 수준에서 각각 유의함.

혁신에서 기업연령(AGE)의 역할이 나타나지 않는다는 점이 다르다.

(3) 충청권소재 기업

〈표 7〉에는 충청권소재 기업만을 표본(124개 기업)으로 하는 로지스틱 회귀 모형에 대한 추정결과가 나타나 있다. 비충청권 기업들을 대상으로 한 추정결과와 비교하여 볼 때, 모든 혁신유형에 대해서 커다란 차이를 보이고 있다.

먼저 종속변수가 제품혁신인 경우에 기업연령(AGE), 벤처기업 여부(VENTURE), R&D활동 착수 여부(RD) 등은 여전히 제품혁신활동의 중요한 결정요인으로 작용하고 있으나, 네트워크(NETWORK)의 역할이 나타나지 않았다. 따라서 충청권소재 기업들이 주변 대덕단지의 혜택으로 혁신율이 높아졌다는 해석에 의문이 제기된다. 대덕밸리라는 지역혁신시스템(regional innovation system)에 대한 평가를 단순히 혁신율만 가지고 평가하기보다는 체계적 사례연구를 통해서 더 보완되어야 할 것으로 여겨진다. 또한 충청권소재 기업들의 경우 비충청권소재 기업들과는 달리 해외지분(FOREIGN)이 양(+)의 효과를 가지는 것으로 나타나고 있다.

종속변수가 공정혁신인 경우에는 기업규모변수($SIZE$ 와 $SIZE^2$)와 이윤율($PROFIT$)의 역할이 나타나지 않는다. 즉, 비충청권소재 기업들과는 달리 기업 규모와 관련하여 역U자관계가 성립하지 않으며, 이윤율과 공정혁신 간에 통계적으로 유의한 관계를 가지지 않는다.

한편, 종속변수가 제품개선인 경우에는 네트워크($NETWORK$)가 기술혁신활동에서 유일하고도 중요한 결정요인으로 나타나고 있다. 거꾸로 말하면, 비충청권 기업들의 제품개선과정에서는 역할을 가지던 기업규모($SIZE$), 벤처기업 여부($VENTURE$), R&D활동 착수 여부(RD) 등이 충청권 기업들에 대해서는 제품혁신활동의 결정요인으로 작용하지 않는다.

V. 요약 및 결론

본 연구에서는 기업의 기술혁신활동의 정도와 그 결정요인이 지역 간에 차이가 있을 수 있다는 점에 착안하여, KIS 2002 데이터를 활용하여 이를 분석하였다. 분석대상은 KIS 2002 데이터에서 추출된 1,128개 기업으로, 정성적 분석방법인 로지스틱 회귀모형을 추정하였다. 연구결과는 다음과 같이 요약된다.

첫째, 지방소재 기업들은 대도시소재 기업들에 비해서 기술활동면에서 더 혁신적인 것으로 분석되었다. 그러나 이는 기술혁신활동이 공정혁신인 경우에 국한되며, 제품혁신이나 제품개선에 대해서는 더 혁신적이라고 말할 수 없다. 반면에 충청권소재 기업들은 제품개선활동면에서만 더 혁신적인 것으로 나타나, 대덕밸리의 충청권소재 기업들에 대한 혁신효과가 제품개선활동에 국한되는 것으로 해석하였다.

둘째, 지방소재 기업과 대도시소재 기업, 그리고 충청권소재 기업과 비충청권소재 기업 간에 기술혁신활동의 결정요인에 있어서 여러 가지 차이점이 발견되었다. 충청권소재 기업의 경우 제품개선활동에서 네트워크만이 유일한 결정요인으로 나타난 반면에, 비충청권소재 기업의 경우에는 네트워크는 물론 기업규모, 벤처기업 여부, R&D활동 착수 여부 등이 중요한 요인으로 작용하는 등 차이를 보였다. 지방소재 기업들과 대도시소재 기업들도 공정혁신의 경우 역U자 가설에 대해서 상반된 결과가 나타나는 등 여러 면에서 차이를 나타내었다.

셋째, 지역에 관계없이 기업 간 네트워크는 모든 유형의 기술혁신활동에 양(+)의 효과를 나타내었다. 즉, 어떤 지역에서든지 제품혁신, 제품개선, 공정혁

신분야에서 다른 기업 또는 기관과의 공식적인 협력관계를 맺은 기업들이 기술 혁신활동의 성과를 보고할 가능성이 높은 것으로 분석되었다. 다만, 충청권소재 기업들의 경우 제품혁신활동에서 네트워크의 역할이 나타나지 않았다. 따라서 신제품 혁신분야에서는 충청권소재 기업들이 주변 대덕단지의 혜택으로 혁신율이 높아졌다고 볼 수 없다. 따라서 대덕밸리라는 지역혁신시스템의 기업에 대한 효과는 체계적 사례연구를 통해서 더 보강되어야 할 것으로 여겨진다.

우리 나라 제조기업들에 대한 이와 같은 연구결과들은 중요한 정책적 시사점을 제공한다. 먼저 기술혁신정책은 기업 간 또는 외부기관과의 네트워킹을 촉진하는 방향으로 고안되어야 한다는 점을 들 수 있다. 또한 정부는 다양한 지역혁신시스템의 개념들, 예를 들어 기업도시, 테크노파크, 문화기술 클러스터, 지역소프트타운 등을 조성하고, 지역대학에 막대한 자금을 투입하여 지역 간 균형발전을 꾀하고 있는 중이다(Choi, 2004). 그러나 본 연구에서 나타난 바와 같이 대덕밸리라는 지역혁신시스템이 인접지역소재 기업들에게 신제품혁신 등 획기적인 혁신에 도움을 주었다기보다는 제품개선 등 점진적인 혁신활동에 주로 영향을 미친 것으로 분석된 점에 비추어 볼 때, 지역혁신시스템 내에서 신제품혁신과 같은 보다 과급효과가 큰 혁신활동이 유발되도록 유도해야 할 것이다.

그러나 이러한 결론 및 정책적 제안들은 다음과 같은 몇 가지 한계를 가지고 성립된다는 점을 염두에 두어야 한다. 먼저 기술혁신변수를 선정함에 있어서 기술혁신의 양과 질에 구분이 없다는 것이다. 가령 부가가치가 높은 제품군을 개발하여 출시한 기업이나, 단일제품을 개발한 기업이나 동일하게 혁신적인 기업으로 분류된다는 점이다. 또한 기업이 설문에 응답하는 과정에서 혁신활동에서 가장 핵심적인 '새로운'이라는 개념에 대해 기업의 주관적 생각이 반영될 수 있다는 점이다. 특히, 이러한 주관적 사고의 차이가 지역특성에 따라 다르게 나타날 수도 있을 것이다. 따라서 앞으로 이러한 문제점들을 보강하는 설문조사나 연구가 진행되기를 기대한다.

참 고 문 헌

- 강명현, 「경제력 집중과 기술혁신」, 『경제학연구』 제41집 제3호, 1994, 3~25.
과학기술부, 『과학기술활동보고서』, 서울, 2004.
과학기술정책연구원, 『2002년도 한국의 기술혁신조사: 제조업』, 서울, 2002.

- 김기태·이강식, 「시장구조와 기술혁신」, 『한국경제』 제17집 제2호, 1990, 1~24.
- 김병문, 「기술개발 및 기술도입과 기업규모에 관한 실증적 분석—한국 원료합성형 산업을 중심으로」, 『산업조직연구』 제1집, 1992, 85~104.
- 성태경, 「기업특성과 기술혁신활동: 슈페터적 가설을 중심으로」, 『산업조직연구』 제9권 제3호, 2001, 133~155.
- _____, 「기업의 기술혁신활동 결정요인: 자원기반관점에서 본 탐색적 연구」, 『기술혁신연구』 제10권 제2호, 2002, 69~90.
- _____, 「기업규모와 기술혁신활동의 연관성: 우리나라 제조업에 대한 실증적 연구」, 『중소기업연구』 제25권 제2호, 2003, 305~325.
- 신태영, 「제조업기업의 기술혁신행태와 결정요인: 기업규모와 기술혁신」, 『기술혁신학회지』 제2권 제2호, 1999, 169~186.
- 유승훈, 「기업의 R&D투자 결정요인분석—준모수적 추정법을 적용하여」, 『기술혁신학회지』 제6권 제3호, 2003, 279~297.
- 이병기, 『한국기업의 연구개발투자 결정요인과 기술정책』, 한국경제연구원, 1996.
- 이원영·정진승, 「시장구조와 기술혁신」, 『산업과 경영』 제24권 제2호, 1987, 21~124.
- 이종욱, 「R&D 결정요인과 거시경제정책: 한국전자산업을 중심으로」, 『경제학연구』 제40권 제1호, 1992, 51~74.
- 조성표·이연희·박선영·배정희, 「R&D Scoreboard에 의한 연구개발투자와 성과의 연관성분석」, 『기술혁신연구』 제10권 제1호, 2002, 98~123.
- 하성근·정갑영, 「산업기술발전 촉진을 위한 재정금융제도의 개선방안」, 『산업과 경영』 제25권 제2호, 1988, 70~73.
- 한국개발연구원, 『한국의 산업집중』, 서울, 2002.
- 허영도, 「해외기술도입과 자체연구개발의 관계 및 결정요인에 관한 연구」, 『경영학연구』 제25권, 제3호 1996, 83~100.
- Acs, Z.J. and D.B. Audretsch, "Innovation, Market Structure and Firm Size," *Review of Economics and Statistics*, 69, 1987, 567~574.
- _____, *Innovation and Small Firms*, Cambridge: MIT Press, 1990.
- _____, "R&D, Firm Size, and Innovative Activity," in Z.J. Acs and D.B. Audretsch, eds., *Innovation and Technological Change: An International Comparison*, Oxford: Basil Blackwell, 1991.

- Affifi, A. A. and V. Clark, *Computer-Aided Multivariate Analysis*, New York: Van Nostrand-Reinhold, 1990.
- Antonelli, C., "A Failure-Inducement Model of Research and Development Expenditure," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 12, 1989. 159~180.
- Audretsch, D. B., "Firm Profitability, Growth, and Innovation," *Review of Industrial Organization*, 10, 1995, 579~588.
- Audretsch, D. B. and M. Vivarelli, "Small Firms and R&D Spillovers: Evidence from Italy," CEPR Discussion Paper 927, 1994.
- Bhattacharya, M. and H. Bloch, "Determinants of Innovation," *Small Business Economics*, 22, 2004, 155~162.
- Bishop, P. and N. Wiseman, "External Ownership and Innovation in the United Kingdom," *Applied Economics*, 31, 1999, 443~450.
- Blundell, R., R. Griffith, and J. Van Reenen, "Dynamic Count Data Models of Technological Innovation," *Economic Journal*, 106, 1995, 333~344.
- Branch, B., "Research and Development Activity and Profitability: A Distributed Lag Analysis," *Journal of Political Economy*, 82, 1974, 999~1011.
- Breschi, S. and F. Malerba, "Sectoral Innovation Systems: Technological Regimes, Schumpeterian Dynamics and Spatial Boundaries," Paper Prepared for the Systems of Innovation Research Network Conference, Soderkoping, Sweden, 7~10 Sep., 1995.
- Carlsson, B. and R. Stankiewicz, "On the Nature, Functions and Composition of Technological Systems," *Journal of Evolutionary Economics*, 1, 1991, 93~118.
- Choi, J. S., "Potential and Limitation of New Industrial Policy in Korea: Fostering Innovative Clusters," Korea-Japan Joint Conference on Industrial Cluster and Industry-University-Government Links, Korean Society for Technology Management and Economics, Oct. 21, Seoul, 2004.
- Cohen, W., "Empirical Studies of Innovative Activity," in P. Stoneman, ed., *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford: Blackwell Publishing, 1995, 182~264.
- Comarnor, W. S., "Market Structure, Product Differentiation, and Industrial

- Research,” *Quarterly Journal of Economics*, 81, 1967, 639~657.
- Deardorff, A. V., “Testing Trade Theories and Predicting Trade Flows,” in W. J. Ronald and B. K. Peter, eds., *Handbook of International Economics*, MA: Blackwell Publishing, 1984, 467~517.
- Feldman, M. P., “Knowledge Complementarity and Innovation,” *Small Business Economics*, 6, 1994, 363~372.
- Freeman, C., *Technology policy and Economic Performance: Lessons from Japan*, London: Pinter, 1987.
- Grabowski, H. C., “The Determinants of Industrial Research and Development: A Study of the Chemical, Drug, and Petroleum Industries,” *Journal of Political Economy*, 76, 1968, 527~547.
- Graves, S. and J. Langowitz, “Innovative Productivity and Return to Scale in the Pharmaceutical Industry,” *Strategic Management Journal*, 14, 1993, 593~605.
- Hakansson, H., *Industrial Technological Development: A Network Approach*, London: Croom Helm, 1987.
- _____, *Corporate Technological Behavior: Cooperation and Networks*, London: Routledge, 1989.
- _____, “A Model of Industrial Networks,” in B. Axelsson and G. Easton, eds., *Industrial Networks: A New View of Reality*, London: Routledge, 1992.
- Hakansson, H. and I. Snehota, *Developing Relationships in Business Networks*, London: Routledge, 1995.
- Hamberg, D., “Size of firm, Oligopoly, and Research: The Evidence,” *Canadian Journal of Economics and Political Science*, 30, 1964, 62~75.
- Helfat, C., “Know-how and Asset Complementarity and Dynamic Capability Accumulation: the Case of R&D,” *Strategic Management Journal*, 18, 1997, 339~360.
- Hitt, M., R. Hoskisson, and R. Ireland, “Mergers and Acquisitions and Managerial Commitment to Innovation in M-Firm Firms,” *Strategic Management Journal*, 11, 1990, 29~47.
- Hobday, M., *Innovation in East Asia*, Aldershot: Edward Elgar, 1995.
- Horowitz, I. and R. Kolodney, “The Impact of Rule Making on R&D Investment

- of Small High-Technology Firms,” *Journal of Accounting, Auditing and Finance*, 4, 1981, 102~113.
- Jensen, M. and W.H. Meckling, “Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs, and Ownership Structure,” *Journal of Financial Economics*, 3, 1976, 305~360.
- Kamien, M.I. and N.L. Schwartz, “Market Structure and Innovation: A Survey,” *Journal of Economic Literature*, 13, 1975, 1~37.
- _____, *Market Structure and Innovation*, Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- Kelly, T.M., “The Influence of Firm Size and Market Structure on the Research Efforts of Large Multiple Firms,” Ph.D. Dissertation, Oklahoma State University, 1970.
- Kraft, K., “Market Structure, Firm Characteristics and Innovative Activity,” *Journal of Industrial Economics*, 37, 1989, 329~336.
- Link, A., “Firm Size and Efficient Entrepreneurial Activity: A Reformation of the Schumpeter Hypothesis,” *Journal of Political Economy*, 88, 1980, 771~782.
- Love, J. and S. Roper, “The Determinants of Innovation: R&D, Technology Transfer and Networking Effects,” *Review of Industrial Organization*, 15, 1999, 43~64.
- Lundvall, B.A., “Innovation as an Interactive Process: From User-Supplier Interaction to the National System of Innovation,” in G. Dosi *et al.*, eds., *The Technical Change and Economic Theory*, New York: Pinter, 1988, 349~369.
- Malerba, F., “Sectoral Systems of Innovation and Production,” *Research Policy*, 31, 2002, 247~264.
- Mansfield, E., “Industrial Research and Development Expenditures: Determinants, Prospects, and Relation of Size of Firm and Inventive Output,” *Journal of Political Economy*, 72, 1964, 319~340.
- Meisel, J.B. and S.A.Y. Lin, “The Impact of Market Structure on the Firm’s Allocation of Resources to Research and Development,” *Quarterly Review of Economics and Business*, 23, 1983, 28~43.

- Myers, S. C. and N. S. Majluf, "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information that Investors Do Not Have," *Journal of Financial Economics*, 13, 1984, 187~221.
- Nelson, R., "Institutions Supporting Technical Change in the United States," in G. Dosi *et al.*, eds., *Technical Change and Economic Theory*, London: Pinter, 1988.
- Oerlemans, L. A. G., M. T. H. Meeus, and F. W. M. Boekema, "Do Networks Matter for Innovation? The Usefulness of the Economic Network Approach in Analyzing Innovation," *Tijdschrift voor Economische Sociale Geografie*, 89, 1998, 298~309.
- Pavitt, K., M. Robinson, and J. Townsend, "The Size Distribution of Innovating Firms in the UK: 1945-1983," *Journal of Industrial Economics*, 35, 1987, 297~316.
- Porter, M. E., *The Competitive Advantage of Nations*, New York: Free Press, 1990.
- Rogers, M., "Networks, Firm Size and Innovation," *Small Business Economics*, 22, 2004, 141~153.
- Scherer, F. M., "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions," *American Economic Review*, 55, 1965, 1097~1125.
- _____, *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Chicago: Rand McNally, 1970.
- Saxneian, A. L., *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Cambridge: Harvard University Press, 1994.
- Scherer, F. M. and D. Ross, *Industrial Market Structure and Economic Performance*, Boston: Houghton-Mifflin, 1990.
- Schumpeter, J. A., *Capitalism, Socialism, and Democracy*, New York: Harper, 1942.
- Shin, T. Y., *Innovation Behaviors of Korea's Manufacturing Firms: Some Empirical Evidences on the Korean Innovation Survey (KIS) Dataset*, Seoul: STEPI, 2003.
- Sung, T. K. and B. Carlsson, "The Evolution of a Technological System: The Case of CNC Machine Tools in Korea," *Journal of Evolutionary Economics*,

52 우리 나라 기업의 기술혁신활동 결정요인: 지역 간 차이를 중심으로

13, 2003, 435~460.

Symeonidis, G., "Innovation, Firm Size, and Market Structure: Schumpeterian Hypotheses and Some New Themes," OECD Economics Department, Working Paper 161, 1996.

Williamson, O. E., *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York: Free Press, 1975.

_____, *The Economics of Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*, New York: Free Press, 1985.

_____, "Corporate Finance and Corporate Governance," *Journal of Finance*, 43, 1988, 567~591.

[Abstract]

Determinants of Firm's Innovative Activity: The Role of Regional Characteristics in Korea

Tae-Kyung Sung

The paper analyzes the determinants of firm's innovative activity, using Korean Innovation Survey (KIS) 2002 dataset. Especially, we focused on the role of regional characteristics and inter-firm networks in performing innovative activities. The product innovation, product improvement, and process innovation are used as proxies for innovative activity. The independent variables such as firm size, lagged profit rate, foreign equity ratio, export ratio, firm's age, venture dummy, market concentration ratio, R&D activity, industrial R&D intensity are considered. With data from 1,128 firms for the two years (2000~2001), we estimated the logistic regression model. We found that local-area-based firms and Chungcheong province-based firms are more innovative than municipal-area-based firms and non-Chungcheong province-based firms, only for process innovation and product improvement, respectively. As expected, we also found that determinants of innovative activity depend on regional characteristics. Another finding is that inter-firm networks have a strong positive effect on firm's innovative activities, regardless regional area and innovation type. However, networks variable does not play a role in performing product innovation for Chungcheong province-based firms. So it is questionable that Daedeok Vally, a regional innovation system (RIS), resulted in the outstanding innovative performance of Chungcheong province-based firms.

Keywords: innovative activity, region, network effect, logistic regression model, KIS 2002

JEL Classification: L20, O31, R11