

부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인 분석*

-기업규모와 시장구조를 중심으로-

An Analysis on the Determinants of Innovation
-Medium Core Firms in Material and Component Industry-

송치웅(Chi Ung Song)**

목 차

- | | |
|-------------------|------------------|
| I. 서론 | IV. 분석모형 |
| II. 이론적 배경 및 문헌고찰 | V. 실증분석 결과 |
| III. 데이터 | VI. 결론 및 정책적 시사점 |

국 문 요 약

본 연구는 부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인을 분석하기 위해 기업규모, 시장집중도 그리고 기업의 특성을 나타내는 일반변수들과 혁신유무의 관계를 측정하였다. 본 연구는 이를 위하여 과학기술정책연구원이 조사한 '기술혁신조사' (KIS2005)의 원자료와 Probit 모형을 활용하였다.

실증분석 결과에 의하면 기업규모는 혁신의 유무와 정(+)의 관계에 있으나 시장집중도는 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기업특성을 나타내는 일반변수 중에는 순이익과 연구개발비가 혁신유무와 정(+)의 관계를 갖는 반면, 수출액과 자기자본비율은 부(-)의 관계에 있는 것으로 나타났다.

결론적으로, 부품소재 중핵기업의 기술혁신 활동을 촉진하기 위해서는 기업규모의 증대와 경쟁적인 시장구조의 조성이 이루어져야 할 것이며 또한 연구개발 활동에 대한 재정적 지원과 함께 자본 및 금융시장에서의 원활한 자본조달이 뒷받침되어야 할 것이다. 다만, 본 연구의 실증분석에서 나타난 수출액과 혁신유무의 관계에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것이다.

핵심어 : 부품소재, 기업규모, 시장구조, 기술혁신

* 본 논문은 '부품소재 중핵기업 육성방안' (부품소재혁신정책 연구회, 2006) 보고서의 내용에 기반을 두고 있음.

** 과학기술정책연구원 부연구위원, cusong@stepi.re.kr, 02-3284-1773

ABSTRACT

The main purpose of this study is to analyze the determinants of innovation in the medium core firms that belong to components and materials industry. For this purpose, we introduce the Schumpeterian hypothesis as a theoretical background at first. According to the Schumpeterian hypothesis, large firms in concentrated markets are likely to have more innovative activities. That means, firm size and market structure are the main determinant of innovation. Then, we propose other economic factors that have been considered to have effects on firms' innovative activities in previous studies. Those factors are export, profit, growth rate, R&D expenditure and capital intensity.

In order to analyze the determinants of innovation, we estimate whether firm size, market structure, export, profit, growth rate, R&D expenditure and capital intensity affect to the possibility of creating innovation in medium core firms. In order to do this, our study uses survey data from 'Korean Innovation Survey(2005)' conducted by STEPI as well as utilizes the probit model as an analytical method.

According to the empirical results, firm size has a positive relationship with innovative activities of medium core firms but market concentration does not. We find the negative correlation between market concentration and innovative activities in this study. Thus, we have to say that we do not fully support the Schumpeterian hypothesis in this case.

Among other variables, profit and R&D expenditure are estimated to have positive relationship with innovative activities, while export and capital intensity are estimated to have negative relationship with innovative activities. In case of growth rate, we do not find any significant relationship with innovative activities.

In conclusion, larger firm size, higher market competition, more access to the financial market and additional R&D investment would facilitate innovative activities of medium core firms. However, we have to review the relationship between export and innovative activities that has been estimated in this study.

While the estimated effect of export on innovative activities can be explained by the own characteristics of medium core firms that produce and supply capital goods to final manufacturer, we have address this issue in the future.

Key words : determinants of innovation, Schumpeterian hypothesis, firm size, market structure, medium core firms

I. 서 론

한국경제는 기술력에 기반을 둔 제조업과 정보통신(IT, information technology) 산업의 성장과 수출증대를 기반으로 지속적인 성장을 이루어낼 수 있었다. 그리고 기술집약적 제조업과 정보통신 산업에 기반을 둔 경제성장은 부품소재 산업의 중요성을 다시 한 번 새롭게 인식시키는 계기가 되었다.

그렇다면 부품소재 산업의 기술경쟁력과 기술혁신 역량의 강화는 어떻게 이루어질 수 있는가? 기본적으로 산업의 기술경쟁력과 기술혁신 역량은 해당산업에 소속된 기업의 기술혁신 활동에 의해 제고될 수밖에 없다. 따라서 기업의 기술혁신 활동에 영향을 줄 수 있는 경제적 요인을 규명하고 이를 기반으로 기업의 기술혁신 활동을 촉진할 수 있는 경제정책이 시행되어야 할 것이다.

본 연구는 부품소재 기업의 기술혁신 활동에 영향을 미칠 수 있는 경제적 요인을 제시하고, 이들이 혁신활동에 어떠한 영향을 미치는가를 실증적으로 분석해 보고자 한다. 이를 위해 본 연구는 오스트리아 학파의 경제학자 슈페터가 제시한 슈페터 가설에 대한 실증적 검증을 통해 부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인을 분석할 것이다.

사실 슈페터 가설에 대한 검증은 많은 연구자들에 의해 진행되어 왔으나, 슈페터 가설을 강력하게 지지하는 연구결과는 아직 제시되지 않고 있으며 기존의 연구결과 역시 서로 일치하지 않는다. 그럼에도 불구하고 기업의 기술혁신 활동을 결정하는 결정요인에 대한 연구는 그 분석대상과 기간을 달리하며 꾸준히 진행되고 있는데, 이는 그만큼 기업의 기술혁신 활동이 갖는 중요성이 크기 때문일 것이다.

본 연구 역시 슈페터 가설에 대한 실증분석을 시도해 온 선행연구의 연장선상에 있으나, 다음과 같은 점에서 선행연구와는 구별되는 차별성을 지니고 있다. 우선 본 연구는 부품소재 중핵기업군을 대상으로 실증분석을 수행한다는 점에서 차별성을 지닌다. 그리고 부품소재 중핵기업을 대상으로 기업규모 및 시장구조 뿐만 아니라 수출액, 영업 순이익, 연구개발비, 성장률 그리고 자기자본비율 등과 같은 기업의 일반적 특성이 중핵기업의 기술혁신 활동에 미치는 영향을 분석하였다는 측면에서 의미가 있다고 보아야 할 것이다.

본 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 부품소재 산업과 중핵기업의 현황에 대해 고찰함과 동시에 부품소재 산업에 대한 선행연구에서 제시된 연구의 결과를 살펴보고, 제3장에서는 본 연구가 활용한 데이터에 대한 설명이 있을 것이다. 다음 제4장과 제5장에서는 본 연구의 실증분석 모형과 연구결과에 대한 설명이 제시될 것이고 마지막 장에서는 연구의 결론과 시사점이 제시될 것이다.

II. 이론적 배경 및 문헌고찰

1. 부품소재산업에 대한 이해¹⁾²⁾

1.1. 부품소재 산업의 현황

부품소재 산업은 우리나라 경제의 성장과 제조업의 글로벌 경쟁력 확보에 중추적 역할을 담당해 왔다. 특히 국내 제조업에서 차지하는 부품소재 산업의 비중과 중요성은 매우 크다. 2003년을 기준으로 볼 때, 부품소재 산업은 국내 제조업 생산액의 38%(257.2조원)을 차지하고 있으며 고용의 경우에는 46.3%(126만여 명)을 차지하고 있다. 여기에서 1998년도 이후부터는 제조업 전체 수출의 40% 이상을 점유하면서 수출주도형 경제성장의 첨병 역할을 훌륭히 수행하고 있다.

부품소재 산업의 구조적인 측면을 살펴보면, 중소기업이 전체 기업의 99% 이상을 차지하고 있다. 이와 같이 중소기업이 절대 다수를 차지하고 있기 때문에, 부품소재 산업의 성장은 실질적인 고용파급 효과를 창출할 수 있을 것이다. 그러나 생산액과 부가가치의 비중을 살펴보면(2002년 기준), 전체 기업의 1% 정도를 차지하고 있는 대기업이 생산의 44.5%와 부가가치의 48.9%를 차지하는 반면, 절대적 다수를 차지하고 있는 중소기업은 생산액의 55.5%, 부가가치의 52.1%를 점유하는 것으로 나타나고 있다.

이와 같은 현상이 나타나게 된 것은 기술혁신의 중요성이 큰 부품소재 산업에서 국내 글로벌 기업과 대기업 집단의 역할과 기능이 증대했기 때문이라고 보아야 할 것이다. 특히 우리나라의 글로벌 기업은 기술혁신 자원의 확보에서부터 기술혁신 역량의 확보, 글로벌 경쟁력 제고 및 기업성과의 도출에 이르는 기술혁신 활동의 선순환 구조를 구축하고 있는데다, 대부분이 국내의 대기업 집단과 연계되어 있기 때문에 기술혁신 자원의 확보, 보완 시스템 구축, 기술개발 리스크 관리 및 시너지 효과의 극대화를 추진할 수 있었다. 그 결과, 국내의 글로벌 기업은 다른 부품소재 기업과는 비교할 수 없는 기업경영 및 혁신활동의 성과를 창출하게 되었다.

한편, 국내 부품소재 산업의 기술력은 선진국 대비 78.8%(2004년 기준) 수준으로 평가되고 있는데, 특히 일본과 비교할 때 경쟁력이 70% 이하인 업체의 비율이 약 40%에 이르고 있다. 이는 기본적으로 기초·원천기술의 부족 때문이며, 기초·원천기술이 부족한 이유

1) 이광호(2006)

2) 배용호 외(2005)

는 기본적으로 2차 소재산업의 취약에 기인한다고 보아야 한다. 1차 소재가 자연 상태에서 얻어지는 원료를 바탕으로 생산되는 범용소재를 의미한다면, 2차 소재는 1차 소재와 부품 모듈 및 완제품과의 연결과정에서 필요에 적합하게 설계되는 소재를 의미하며 고도의 기술력을 요구한다. 또한 2차 소재 산업은 과학기술기반에 크게 의존하며 기술혁신과 투자수익의 회수에 필요한 시간이 상대적으로 길고 리스크가 크다. 이와 같은 2차 소재 산업의 특성들로 인해, 국내 부품소재 기업들은 2차 소재의 개발과 생산에 적극적으로 참여하지 못한 것이 사실이며 또한 선도적인 기업 역시 나타나지 못하고 있다.

1.2. 부품소재 중핵기업의 역할 및 중요성

부품소재 산업에서 중핵기업이라는 용어가 본격적으로 사용된 것은 산업자원부가 '2010년 부품소재산업 비전'이라는 정책방안을 제시하면서부터이다. 이 정책에서는 공급가치사슬(supply value chain)에 의해 부품소재 산업을 소재-부품-모듈-완제품 기업군으로 분류하고 각 단계에 적합한 기술혁신 방안을 제시하였다. 이에 따르면 부품기업은 중소기업이 그리고 완제품은 대기업이 각각 역할을 수행하며, 개별 부품을 납품받아 모듈단위의 부품소재를 수요 대기업에 공급하고 있는 기업군을 따로 중핵기업이라고 정의하였다. 산업자원부는 중핵기업의 외형적 조건으로 매출 2천억 원 및 수출 1억 달러 이상의 기준을 선정하였다.

산업자원부가 중핵기업이라는 용어를 제안하고 이를 정책적으로 육성하겠다는 방안을 제시한 이유는 무엇인가? 이는 중핵기업이 부품소재 산업에서 차지하고 있는 다음과 같은 중요성 때문이다. 첫째, 중소기업과 수요 대기업을 연결하는 공급가치사슬 상의 연계성이다. 중핵기업은 주로 모듈단위의 부품과 전문화된 소재를 생산하는 역할을 담당하고 있으며, 이는 공급가치사슬에서 하위 단위부품기업 및 범용소재 생산기업과 수요 대기업을 연결하는 역할인 것이다. 둘째, 글로벌 경제의 부품조달체계로의 편입을 통한 생존 조건의 확보이다. 글로벌 부품조달체계에 편입하기 위해서는 무엇보다 모듈의 신뢰성과 생산능력이 요구되는데, 이를 충족시키기 위해서는 수요 대기업이 요구하는 기준의 품질이 편차 없이 일정해야 하며 또한 대량의 생산능력을 갖추어야 한다. 즉 수요 대기업이 납품업체에게 요구하는 가장 중요한 조건은 우수한 품질과 부품의 안정적 공급이다. 그렇기 때문에 모듈기업의 규모가 커질 수밖에 없으며, 기업 내부에서 품질향상과 기술혁신을 수행할 연구개발 전담조직이 존재해야 한다. 셋째, 적극적인 연구개발 활동을 통한 기술혁신의 주도성과 그 파급효과이다. 중핵기업은 수요 대기업에 대한 전속성이 강한 소규모 기업과는 달리 자체적인 제품 및 공정혁신에 의해 제품을 다각화하거나 수요 대기업에 대한 공급선을 변화

시킬 수 있다. 그리고 수요 대기업의 신제품 개발과 아키텍처 변화에 대응하기 위해 끊임 없이 기술혁신을 요구받으므로, 여기서 축적된 기술역량을 바탕으로 독자적인 신제품의 개발과 사업의 확장이 가능하게 된다. 이렇게 성장한 중핵기업은 기술혁신을 주도함으로써 대기업과 대등한 관계를 획득할 수 있으며, 하위 납품 부품기업들에 대해 기술혁신을 촉진하는 역할과 기능을 담당하게 된다.

2. 부품소재산업에 대한 선행연구

〈표 1〉에서 볼 수 있듯이, 부품소재 산업에 대한 선행연구들은 주로 산업 전반의 거시적 경쟁력을 다루어 왔다.

〈표 1〉 부품소재산업에 대한 선행연구

연구기관	연구주제	주요 분석지표
산업연구원	산업경쟁력, 산업특성, 교역구조	무역수지, 무역특화지수, 생산성, R&D 투자, 특허
한국산업기술재단	산업경쟁력 기술로드맵	수입의존도, 기술연관관계
서울대 기술정책 협동과정	산업특성, 기술연관관계, 무역경쟁력, 기업경쟁력, 기술금융	특허, 부가가치 및 생산성, R&D 강도, 혁신성공률
삼성경제연구소	산업경쟁력, FTA 영향	무역수지, 국산화율 R&D 강도
전국경제인연합회	산업경쟁력	무역수지, 무역특화지수
산업은행	국제경쟁력 비교	무역특화지수, 시장점유율, 수출경합지수
한국은행	한·중·일 국제경쟁력 비교	무역수지, 생산성, 산업연관도
전자부품연구원	산업경쟁력, 기술특성	무역수지, 국산화율, 수익성
부품소재산업진흥원	산업현황, FTA 영향	무역수지, 정부지원

출처: 배용호 외(2005), 「부품·소재산업의 기술혁신역량 제고: 중핵기업을 중심으로」

대부분의 선행연구들은 무역수지, 무역특화수지, 생산성, 국산화율, 시장점유율 및 산업 연관도 등의 지표를 사용하여 산업 전체의 경쟁력과 산업별·국가별 경쟁력을 평가해 왔다. 그 결과, 부품소재 산업에 있어서의 기술경쟁력의 원천이나 획득과정 또는 기업의 기술혁신 활동에 영향을 미치는 경제적 요인들에 대한 정성적·정량적 분석은 충분히 이루어지지 않은 것이 사실이다. 특히 최근에 들어 부품소재 산업에 있어서도 기술혁신의 중요성이 부각되면서, 부품소재 산업의 기술혁신 특성을 특허 또는 R&D 투자규모로 분석하려는 시도가 있었으나 기업의 기술혁신 활동에 대한 본격적인 실증분석은 아직까지 이루어지지 않고 있다.

부품소재 산업과 기업의 기술혁신 활동에 대한 실증분석이 진행되지 못했던 가장 큰 이유는 아마도 부품소재 산업이라는 실체의 모호성일 것이다. 사실 부품소재는 완제품(세트)에 대비되는 용어로, 완제품이 정의되어야만 정확한 분류가 가능하다. 1990년대 이전만 하더라도, 완제품 사이의 구분이 비교적 명확했기 때문에 각각에 해당하는 부품소재에 대한 규정 역시 상대적으로 명확했던 것이 사실이다. 그러나 1990년대 중반 이후, 기술의 융합화 및 복잡화와 부품소재의 범용화 및 중층화가 진행되면서 부품소재에 대한 명확한 분류가 어려워지게 되었다. 그리고 부품소재 산업에 대한 명확한 규정과 분류의 어려움은 부품소재 기업에 대한 명확한 규정과 분류의 어려움을 가져오게 되었고, 부품소재 기업의 기술혁신 활동에 대한 미시적 측면의 실증분석을 어렵게 만드는 배경이 되었다. 그 결과, 선행 연구들은 거시적인 측면에서의 경쟁력 분석에 초점을 맞추게 되었으며, 이로 인해 부품소재 산업 및 기업에 대한 정성적 인식과 정량적 통계분석이 서로 일치하는 현상이 발생하였다.

따라서 부품소재 기업의 기술혁신 활동을 분석하기 위해서라도 부품소재 산업과 기업에 대한 명확한 규정과 분류가 필요하게 되었으며, 이러한 시대적 요청에 대한 대응으로 산업자원부는 '2010년 부품소재산업 비전' 정책방안을 통해 부품소재 중핵기업에 대한 규정을 제시했다고 보아야 할 것이다.

2. 스펀터 가설에 대한 이해

기업의 기술혁신 활동을 결정하는 결정요인에 대한 이론적인 토대를 제공한 것은 오스트리아 학파의 경제학자 스펀터였다. 독점기업과 혁신은 정(+)의 관계에 있으며 대기업은 중소기업에 비해 규모에 비례하는 것보다 더 혁신적이라는 스펀터 가설을 바탕으로 기업

규모와 시장 구조가 기업의 기술혁신 활동에 미치는 영향을 분석한 연구들이 끊임없이 진행되어 왔는데, 후세의 경제학들이 슈퍼터 가설을 지지하는 근거는 다음과 같다.(Symeonidis, 1996)

- (1) 연구개발 프로젝트를 수행하는데 필요한 고정비용의 규모는 매우 크다. 또한 연구개발 활동에 소요된 고정비용은 프로젝트의 성과와 관계없이 소모되는 매몰비용(sunk cost)이다. 따라서 프로젝트가 실패했을 경우에 발생하는 자본손실은 대기업이 아니면 감당하기 어렵다.
- (2) 기술혁신에는 규모 또는 범위의 경제(economies of scale)가 존재한다. 따라서 대규모의 연구개발 투자를 수행할 수 있는 대기업이 기술개발로부터 얻는 이익이 상대적으로 더 크다.
- (3) 기업규모가 크고 자본력이 풍부한 대기업일수록 경영다각화를 수월하게 추진할 수 있으며, 다각화된 대기업은 여러 종류의 연구개발 프로젝트를 동시에 수행할 수 있기 때문에 연구개발 프로젝트의 성과에 따른 위험성을 분산할 수 있다.
- (4) 대기업은 중소기업에 비해 연구개발 수행에 필요한 자금을 조달하기가 상대적으로 수월하다. 대기업들은 보다 풍부한 내부자본(cash-flow)을 보유하고 있으며, 금융 및 자본시장을 통한 외부자금 조달능력 역시 우월하기 때문에 대규모의 연구개발 투자가 가능하며 또한 보다 다양한 연구개발 프로젝트를 운영할 수 있다.
- (5) 기업의 규모가 커질수록 기술혁신의 성과에 대한 전용능력(appropriability)이 커진다. 그리고 전용능력에 의해 발생하는 이익은 지속적인 기업의 기술혁신 활동을 유인하는 인센티브의 역할을 하게 된다.

3. 선행연구에 대한 고찰³⁾

슈페터 가설이 제시된 이후 기업의 기술혁신 활동과 기업규모 및 시장집중도의 관계를 실증적으로 분석한 많은 연구들이 진행되어 왔다. Scherer(1965b)는 연구개발 집약도를 종속변수로 상정하고 기업규모가 연구개발 집약도에 미치는 영향을 분석하였다. 이 연구의 결과에 따르면 기업의 규모와 연구개발 집약도 사이에는 역U자 관계가 성립하는 것으로 나타났다. Kamien & Schwartz(1982) 역시 연구개발 집약도를 혁신의 지표로 상정하고 기업규모와 혁신의 관계를 실증적으로 분석하였는데, 연구결과에 의하면 기업규모와 기술

3) 신태영 외(2006)

혁신 활동 사이의 연관성은 비교적 약한 것으로 나타났다. 그리고 Soete(1979), Freeman (1982) 및 Rothwell & Zegveld(1982)의 연구에서도 기업규모는 기업의 혁신활동에 유의한 영향을 미치지 않는다는 실증결과가 제시되었다.

1980년대 이후부터는 기업의 규모와 함께 전용능력(appropriability)과 사업다각화(diversification)가 기업의 기술혁신에 미치는 영향을 분석한 실증연구가 진행되어 왔다. Pavitt(1984) 그리고 Pavitt et al.(1987) 등은 기업규모가 기술혁신에 유의한 영향을 미치지 않으며, 오히려 기술 및 수요의 특성이 기업의 혁신활동에 보다 중요한 요소라는 실증결과를 제시하였다. Cohen et al.(1987) 역시 기업규모가 아닌 전용능력과 기술적 기회가 기술혁신의 차이를 설명한다는 연구결과를 발표하였다. 이밖에 Cohen & Klepper(1996)의 연구에서는 기술혁신에 있어 기업의 규모보다는 경영의 단위가 더 중요하다는 주장을 제기하게 된다.

이와 함께, Acs & Audretsch(1987)는 혁신의 건수를 혁신활동의 지표로 규정한 실증분석에서 대기업은 자본집약도, 시장집중도 그리고 광고비 집약도가 높은 산업에서 혁신을 이룰 가능성이 더 크고 반면, 중소기업은 인적자본이 중요한 역할을 수행하는 초기단계의 산업에서 혁신에 더 유리하다는 연구결과를 보고하였다. Acs & Audretsch(1988)는 기업의 기술혁신 활동이 연구개발비 지출 및 숙련노동자의 비율에는 비례하지만 시장의 집중도와는 부(-)의 관계를 갖는다는 연구결과를 제시하였다. 이외에도 Geroski(1990)는 잠재적인 경쟁압력의 상승과 기업의 시장지배력 약화가 혁신을 촉진한다고 주장하였으며, Geroski & Pomroy(1990)는 혁신이 시장의 경쟁에 미치는 영향을 분석하고 혁신이 기업의 시장지배력을 완화시키는 효과를 지닌다는 연구결과를 제시하였다.

혁신의 유무를 혁신지표로 상정한 실증연구에서, Bhattacharya & Bloch(2004)는 기술적 특성에 따라 산업을 high-technology 산업과 low-technology 산업으로 분류하고 서로 다른 기술적 특성을 갖는 산업에서 기업의 기술혁신 결정요인이 어떻게 차이가 나는지를 분석하였다. 실증분석 결과에 의하면 high-technology 산업에서는 기업규모, 시장집중도, 수출 그리고 연구개발 집약도가 기업의 혁신활동과 비례하고 low-technology 산업에서는 기업규모와 수익성이 기술혁신 활동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

한편 일단의 선행연구는 시장구조와 혁신활동 상호간에 존재하는 인과관계를 분석하였다. Lunn(1986)은 혁신을 제품혁신과 공정혁신으로 분류하고 혁신건수를 혁신지표로 상정한 실증분석을 실시하였다. 이 연구에 의하면 공정혁신과 시장집중도는 서로 유의성 있는 영향을 주고받지만 제품혁신과 시장집중도 사이에는 유의성 있는 관계가 존재하지 않는다는 연구결과가 제시되었다. Koeller(1995) 역시 시장구조와 혁신 그리고 혁신과 시장구조

의 관계를 연립방정식체계로 설정하고 양자의 관계를 분석하였는데, 대기업의 경우 왕성한 혁신활동이 대기업의 시장집중도를 높이지만 높은 시장집중도는 오히려 중소기업의 혁신활동을 저해하는 것으로 나타났다.

시장구조와 기업의 혁신활동이 상호간에 영향을 주고받는다 것은 시장구조가 모형의 틀 안에서 결정되는 내생변수라는 것을 의미한다. 시장구조를 내생변수로 가정하고 시장구조와 혁신활동을 연결하는 메커니즘을 찾기 위한 실증연구에서는 기술적 기회(technological opportunity)와 수요특성(demand characteristics)이 기업의 혁신활동과 시장구조를 연결하는 주요 메커니즘이라는 주장을 제시하게 된다. Sutton(1996)은 연구개발 집약도와 시장집중도의 주요 결정요인으로 산업특성을 지닌 두 개의 외생변수를 제시하였는데, 하나는 기술특성인 R&D 비용함수의 탄력성이고 다른 하나는 수요특성인 수평적 제품다각화이다. 기술적 기회가 높은 산업에서는 제품개선을 위한 연구개발비 지출과 신제품을 개발하기 위한 연구개발비 지출 사이에 trade-off 관계가 존재하며, 제품개선을 위한 연구개발 활동은 상대적으로 높은 시장집중도를 유인하지만 신제품개발을 위한 연구개발 활동은 상대적으로 낮은 시장집중도를 유인하게 된다는 것이 Sutton의 연구결과이다.

국내의 연구결과를 살펴보면 다음과 같다. 하성근·정갑영(1988)은 독점과 경쟁의 중간적인 시장구조에서 기업의 연구개발 활동이 가장 활발하다는 연구결과를 제시하였고, 강명현(1994) 역시 기술혁신과 시장집중도 사이에 정(+)의 관계가 존재하고 기술혁신 활동은 시장집중도가 중간 수준일 때 가장 활발하다고 주장하였다. 또한 신태영(1999)은 기업규모와 혁신활동이 서로 비례하지만 기업규모가 일정수준 이상으로 증가하게 되면 혁신의 가능성이 오히려 감소한다는 연구결과를 제시하였다. 유승훈(2003)은 규모가 큰 기업일수록 연구개발비 지출이 크다는 연구결과를 발표하였으며 성태경(2005)은 기업의 기술혁신 결정요인이 혁신유형(제품·공정)에 따라 다르고, 대기업과 중견기업의 경우 기업규모가 기술혁신과 유의한 관계를 갖는다는 연구결과를 발표하였다.

이와 같이 슈퍼마켓 가설에 대한 선행연구는 서로 엇갈린 결론을 제시하고 있으며 슈퍼마켓 가설을 강력하게 뒷받침하는 연구결과는 나타나지 않고 있다. 이는 슈퍼마켓 가설을 뒷받침할 이론적 분석이 충분히 이루어지지 않았고 기술혁신과 기업규모 및 시장구조의 관계를 분석할 실증분석의 틀이 정형화되어 있지 않기 때문인 것으로 보인다.

Ⅲ. 데이터

본 연구는 부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인을 실증적으로 분석하기 위해서 과학 기술정책연구원(STEPI)의 '기술혁신조사' (KIS 2005)에 포함된 333개 부품소재 중핵기업의 원자료를 활용하였다. 본래 '기술혁신조사' 는 지난 2002년부터 2004년도까지 국내 제조업 기업의 기술혁신 활동을 조사한 자료로서, 본 연구는 이 중에서 전기전자, 자동차, 기계 및 소재산업에 속한 중핵기업의 원자료를 추출하였다.

〈표 2〉 요약 통계량

변수	표본 수	평균값	최소 값	최대 값
혁 신 건 수	999	5.1321	0	517
제품혁신건수	999	3.9779	0	511
공정혁신건수	999	0.7427	0	23
기업 규모	957	970734.4	40,401	5.76e+7
기업규모 제곱	957	1.34e+13	1632,241	3.32e+15
시장 집중도	999	113.3063	43	169
수 출 액	305	1070151	1692,175	4.76e+07
순 이 익	957	68550.4	-2046670	1.08e+07
성 장 륜	943	156.5589	-85	54125
연구개발비	767	36530.86	0	4789889
자기자본비율	929	48.69736	-316.23	93.87

- ※ 기업규모는 매출액 기준임.
- ※ 기업규모(매출액), 수출액, 순이익 및 연구개발비는 백만 원 단위임.
- ※ 표본수가 999개인 것은 333개의 기업이 3년간 활동한 자료를 조사하였기 때문임.

본 연구는 혁신을 전체혁신, 제품혁신 그리고 공정혁신으로 분류하였다. 여기에서 전체 혁신은 제품혁신과 공정혁신을 합한 결과이다. 위의 〈표 2〉에서 볼 수 있듯이, 부품소재 중핵기업들의 기술혁신 활동은 상대적으로 제품혁신에 치중되어 있음을 알 수 있다.

본 연구는 부품소재 분야 중에서 비교적 기술 집약도가 높은 전기전자, 기계, 소재 및 자동차 산업에 속한 중핵기업들을 분석대상으로 선정하였는데, 이는 이들 산업들이 우리나라 부품소재 산업에서 차지하는 비중이 가장 크고 또한 기술적인 측면에서 차세대 성장산

업과 높은 연관성을 지니고 있기 때문이다. 다음의 <표 3>은 각각의 산업에 소속된 중핵기업의 수를 보여주고 있다.

<표 3> 부품소재 중핵기업의 산업분류

산업분류	기업의 수
전 기 전 자	114
자 동 차	73
기 계	20
소 재	126

※ '기술혁신조사' (KIS 2005) 참조

IV. 분석모형

1. 혁신의 정의

기술혁신에 관한 연구에서 가장 먼저 결정해야 할 것은 혁신지표의 결정이다. 선행연구에서 활용한 혁신의 지표는 다음의 두 가지로 분류할 수 있다. 하나는 투입요소이고 다른 하나는 산출이다. 투입요소를 기준으로 혁신지표를 규정한 연구에서는 연구개발 활동에 투입된 지출액(expenditure)이나 기업 매출액에 대한 연구개발비의 비율을 나타내는 연구개발 집약도(intensity)가 혁신의 지표로 사용되었다. 반면에 산출결과를 기준으로 혁신지표를 규정한 연구에서는 특허건수(patent count)와 혁신건수(number of innovation)가 혁신지표로 사용되었다. 두 가지 형태의 혁신지표를 활용한 연구는 대부분 정량적(quantitative) 분석기법을 활용하여 기업의 기술혁신에 영향을 미치는 요인들을 분석하였다. 그러나 투입요소와 산출결과를 기준으로 혁신을 측정하는 경우에는 다음과 같은 문제점들이 있을 수 있다.(신태영, 1999)

- (1) 연구개발 지출은 혁신을 창출하기 위한 투자이지 그 자체가 혁신은 아니다.
- (2) 기술혁신은 일정한 기간 동안 창출된 지식을 나타내는 연구개발 지출(flow)에 의해서 일어나는 것이 아니라, 여러 기간 동안에 누적된 지식의 축적을 나타내는 연구개

발 스톡(stock)에 의해 영향을 받게 된다. 이와 같은 경우 지식의 대체투자속도(진부화율)를 측정하기 쉽지 않고, 연구개발의 노력이 연구개발 스톡에 포함되는 기간과 외부효과에 대한 정확한 정보를 구하기가 쉽지 않다.

- (3) 특허의 경우, 대부분이 상업화되지 못하고 있으며 극히 소수만이 기술발전에 실질적인 공헌을 하고 있는 것이 현실이다. 또한 개별적으로 접수되고 인허된 특허가 실질적으로는 동일한 혁신에 의한 것일 가능성이 존재하고 있다.
- (4) 혁신건수의 경우, 혁신의 산출결과가 갖는 경제적 가치가 서로 다르기 때문에 기업 및 산업 간의 비교가 어렵다. 그리고 제품혁신, 공정혁신 및 서비스 혁신 등과 같이 서로 상이한 혁신결과를 동일한 결과로 가정하게 되는 문제가 있을 수 있다.

최근의 연구들은 이와 같은 문제의식을 바탕으로 투입요소 또는 산출결과가 아닌 혁신 결과의 유무를 혁신지표로 상징하고 정성적(qualitative) 분석방법을 활용하여 기업의 기술혁신에 영향을 주는 결정요인을 실증적으로 분석하고 있다. 즉 일정한 기간 동안에 기업의 혁신실적이 있었는지 여부를 혁신지표로 상징하고 기업규모와 산업구조 등과 같은 경제적 요인들이 기술혁신의 유무에 어떠한 영향을 미치는가를 실증적으로 분석하는 것이다. Bhattacharya & Bloch(2004), 신태영(1999), 유승훈(2003) 그리고 성태경(2005) 등의 연구가 이에 해당하는 선행연구로서, 이들은 혁신결과에 대한 유무를 혁신지표로 상징하고 정성적 계량분석 방법을 활용하여 기업의 기술혁신에 영향을 미치는 경제적 결정요인들을 분석하였다.

본 연구 역시 2002년부터 2004년 동안에 혁신의 결과가 있었는지의 여부를 혁신의 지표로 상징하고, 정성적(qualitative) 분석방법인 Probit 모형을 활용하여 부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인을 실증적으로 분석하였다.

2. 종속변수와 설명변수

‘기술혁신조사’(KIS 2005)는 각 연도별로 기업이 창출한 혁신건수를 조사하였다. 본 연구는 이를 기준으로 한 건 이상의 혁신건수가 있는 경우에는 종속변수가 1의 값을 갖고 혁신건수가 없는 경우는 종속변수가 0의 값을 갖는 것으로 가정하였다. 이는 본 연구의 실증분석 모형인 Probit 모형이 1과 0의 종속변수를 갖는 선택변수모형이기 때문이다. 혁신의 분류에 따라 전체혁신의 유무, 제품혁신의 유무 그리고 공정혁신의 유무 등 세 개의 종

속변수가 존재하며, 설명변수로는 기업규모, 시장집중도, 수출액, 순이익, 성장률, 연구개발비 그리고 자기자본비율이 사용되었다.

- (1) 개별기업의 연간 매출액을 기업규모의 지표로 사용하였다.
- (2) 기업의 규모와 기술혁신 사이에 역U자 관계가 성립하는지를 살펴보기 위하여 기업 규모의 제곱(2차항)을 포함하였다. 기업규모의 제곱이 부(-)의 부호를 갖게 될 경우 역U자 관계가 성립하는 것으로 추정할 수 있다.
- (3) 시장집중도를 나타내는 상위 3개 기업 집중지수(CR3)와 허핀달지수 중에서 본 연구는 허핀달 지수(산업별)를 사용하였다.
- (4) 일반적으로 수출활동이 활발할수록 국제시장에서의 경쟁에 더 많이 노출되기 때문에 혁신활동이 활발할 것으로 기대되고 따라서 수출액과 혁신의 가능성 사이에는 정(+)의 관계가 성립되는 것으로 알려지고 있다. 그러나 부품소재 중핵기업의 경우에는 완제품을 직접 수출하는 것이 아니기 때문에 수요자인 수요대기업과의 관계가 고려되어야 할 것이다.
- (5) 기업의 영업 순이익을 고려하였으며,
- (6) 또한 기업의 자기자본비율을 설명변수에 포함하였다. 기업의 영업 순이익과 자기자본비율을 실증분석 대상에 포함한 것은 기업의 기술혁신 활동에 대한 자본금융제약(financial constraints)의 영향을 살펴보기 위한 것이다. 자본 및 금융제약은 스펀터의 가설을 지지하는 근거로서 제시되는데, 자본시장이 갖는 불완전성과 연구개발 활동에 존재하는 매몰비용(sunk cost)으로 인해서 시장지배력을 보유한 대기업이 중소기업에 비해서 기술혁신 활동에 더 유리하다는 것이다.(Symeonidis, 1996)
- (7) 기업의 성장률을 설명변수에 포함하였는데, 이는 기업이 성장 및 확대가 기술혁신 활동에 미치는 영향을 살펴보기 위한 것이다. 성장률이 높은 기업일수록 혁신이 일어날 가능성이 높을 것으로 기대할 수 있다. 한편, 기업 성장률은 매출액의 성장률로 측정하였다.
- (8) 연구개발(R&D) 활동은 혁신을 창출하는 가장 직접적이고 중요한 수단이라 할 수 있다. 본 연구는 연구개발 활동을 나타내는 지표인 연구개발비를 설명변수에 포함하여, 기술혁신 활동에 대한 연구개발비의 영향을 측정하였다.

3. 실증모형

본 연구는 혁신결과의 유무를 혁신의 지표 즉 종속변수로 상정하고, 기술혁신이 일어날 가능성에 대한 기업규모, 시장구조(집중도), 수출액, (영업)순이익, 성장률, 연구개발비 및 자기자본비율의 영향을 실증적으로 분석하였다. 본 연구에서 사용한 실증분석 모형은 Probit 모형으로 흔히 선택변수모형이라고 부른다.

혁신결과의 유무를 혁신지표로 상정하고 정성적 계량분석 방법을 활용하여 기업의 기술 혁신에 영향을 미치는 결정요인들을 분석한 선행연구 중에서 Bhattacharya & Bloch(2004), 신태영(1999), 그리고 성태경(2005) 등이 Probit 모형을 활용하여 기술혁신 결정요인을 분석하였다.

이와 같은 Probit 모형의 종속변수는 혁신결과의 유무를 나타내는 변수로서 기술혁신의 실적이 있는 경우에는 1, 없는 경우에는 0의 값을 갖게 된다. 이와 같이 1과 0의 값을 갖는 종속변수와 설명변수들의 관계로서 표현되는 모형을 선택변수모형(choice variable model)이라 부르며, 다음과 같이 식(1)로 표현될 수 있다. 여기서 종속변수와 설명변수는 서로 비선형(non-linear)의 관계를 가지게 된다.

$$P(y = 1) = F(x\beta)$$

$$P(y = 0) = 1 - F(x\beta) \dots\dots\dots \text{식 (1)}$$

단, P≡확률, F≡확률분포함수, y≡종속변수, x≡설명변수, β≡parameter

식(1)에서 y=1일 확률, 즉 혁신결과가 존재할 확률이 xβ의 함수로 나타나게 되는데, f(•)가 정규확률분포함수이면 Probit 모형이라고 한다. β는 기술혁신이 일어날 가능성의 크기를 결정하는 설명변수(x)의 회귀계수(coefficient)이다. 따라서 Probit 모형을 상정할 경우 식은 다음과 같다.

$$P(y = 1) = \int_{-\infty}^{\beta} \phi(t) dt = \Phi(x\beta) \quad \text{식 (2)}$$

단, φ(•)는 standard normal pdf, Φ(•)는 standard normal cdf 이며, 식(2)의 likelihood function을 극대화하여 추정치 β를 얻을 수 있다.

본 연구는 기업규모 및 시장집중도가 부품소재 중핵기업의 혁신활동에 어떠한 영향을 미치는지를 실증적으로 분석하고자 하며, 동시에 기업의 일반특성을 나타내는 수출액, 순이익, 성장률, 연구개발 투자 및 자기자본비율이 기업의 기술혁신 활동에 어떠한 영향을 주는가를 분석해 보고자 한다. 그러므로 본 연구에서 활용한 Probit 모형은 다음과 같다.

$$P(y = 1) = \Phi(x\beta) \dots\dots\dots \text{식 (3)}$$

단, $x\beta \equiv$ 기업규모, 기업규모의 제곱(2차항), 시장집중도, 수출액, 순이익, 성장률, 연구개발비, 자기자본비율

본 연구는 혁신을 전체혁신, 제품혁신 그리고 공정혁신으로 분류하였다. 그러므로 본 연구는 전체, 제품 및 공정혁신의 유무의 세 가지 종속변수를 상정하고 각각의 종속변수에 대한 설명변수의 관계를 Probit 모형을 활용하여 분석하였다.

V. 실증분석 결과

혁신결과의 유무를 종속변수로 상정하고 Probit 모형을 활용하여 부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인을 분석한 본 연구의 실증분석 결과는 다음의 <표 4>와 같다.

여기서 <표 4>는 Probit 회귀분석에 의해 추정된 회귀계수(regression coefficient)의 값과 통계학적 유의성을 보여주고 있다.

<표 4> 실증분석 결과 - 회귀계수(coefficient)의 값과 유의성

	전체혁신	제품혁신	공정혁신
기업규모	2.53e-10 * (0.086)	3.17e-10 * (0.054)	2.98e-10 (0.287)
기업규모 제곱	-8.67e-21 * (0.066)	-1.07e-20 ** (0.033)	-5.81e-21 (0.694)
시장집중도	-0.0035 ** (0.048)	-0.0029 (0.107)	-0.0009 (0.636)
수출액	-1.13e-09 ** (0.004)	-1.31e-09 ** (0.003)	-9.24e-10 * (0.077)
순이익	7.50e-10 * (0.099)	8.76e-10 * (0.069)	9.65e-10 (0.246)
성장률	0.0004 (0.769)	-0.0001 (0.818)	0.0001 (0.760)
연구개발비	0.0001 ** (0.004)	0.0001 ** (0.002)	4.66e-06 (0.359)
자기자본비율	-0.0096 * (0.060)	-0.0090 * (0.081)	-0.0114 ** (0.048)
표본 수	243	243	243
Log likelihood	-143.08	-137.29	-110.94
LR chi2(8)	25.88	24.13	19.65
Prob > chi2	0.0011	0.0022	0.0118
pseudo R ²	0.0829	0.0808	0.0813

※ **는 계수(Coefficient)가 5% 유의수준에서, *는 계수가 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄.
 ※ ()의 값은 유의확률을 나타냄.

일반적인 선형모형의 경우, 설명변수의 변화에 의한 종속변수의 기대치인 $E(y|x)$ 가 $x\beta$ 이기 때문에 회귀계수 β 는 종속변수 y 에 대한 한계효과를 나타내게 된다.

그러나 Probit 모형의 경우에는 표준정규누적분포함수가 종속변수에 대한 증가함수이고 $E(y|x)$ 가 $\Phi(x\beta)$ 이기 때문에 회귀계수 β 의 값 자체가 한계효과를 나타내지 않는다. 다만 β 의 부호를 통해 설명변수가 혁신활동을 할 가능성에 긍정적인(정+) 효과를 주는지 또는 부정적인(부-) 효과를 주는지를 파악할 수 있을 뿐이다. 일반적으로 한계효과는 설명변수의 변화에 따른 종속변수의 기대치의 변화를 나타내므로 종속변수의 기대치를 설명변수로 미분하여 다음과 같이 구할 수 있다.

$$\frac{\partial E(y|x)}{\partial x} = \phi(x\beta)\beta \quad \text{식 (4)}$$

단, ϕ 는 표준정규확률밀도함수이며, 한계효과는 설명변수가 한 단위 증가할 경우에 혁신 확률이 평균적으로 얼마나 증가하는가를 나타낸다.

〈표 5〉 실증분석 결과 - 한계효과(marginal effect)의 값과 유의성

	전체혁신	제품혁신	공정혁신
기업규모	9.01e-11 * (0.086)	9.91e-11 * (0.054)	6.65e-11 (0.287)
기업규모 제곱	-3.09e-21 * (0.066)	-3.36e-21 ** (0.033)	-1.30e-21 (0.694)
시장집중도	-0.0013 ** (0.048)	-0.0009 (0.107)	-0.0002 (0.636)
수출비율	-4.02e-10 ** (0.004)	-4.08e-10 ** (0.003)	-2.06e-10 * (0.077)
순이익	2.67e-10 * (0.099)	2.74e-10 * (0.069)	2.15e-10 (0.246)
성장률	0.0001 (0.769)	-0.0000 (0.818)	0.0000 (0.760)
연구개발비	4.20e-06 ** (0.004)	4.30e-06 ** (0.002)	1.04e-06 (0.359)
자기자본비율	-0.0034 * (0.060)	-0.0028 * (0.081)	-0.0025 ** (0.048)
Observed P (관측확률)	0.3416	0.3045	0.1975
Predicted P (예측확률)	0.3162	0.2425	0.1405

※ **는 한계효과(df/dx)가 5% 유의수준에서, *는 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄.

※ ()의 값은 유의확률을 나타냄.

※ 관측확률은 분석에 포함된 설명변수에 의해 $y=1$ 일 확률을 나타내고, 예측확률은 회귀분석에 의해 추정된 설명변수의 값에 의해 $y=1$ 이 될 확률을 나타냄.

위의 <표 5>는 설명변수들의 변화에 따른 종속변수(전체, 제품 및 공정혁신 유무)의 변화를 측정하는 한계효과의 값과 그 통계학적 유의성을 보여주고 있는데, 전반적으로 볼 때 한계효과가 비교적 작다는 것을 알 수 있다.

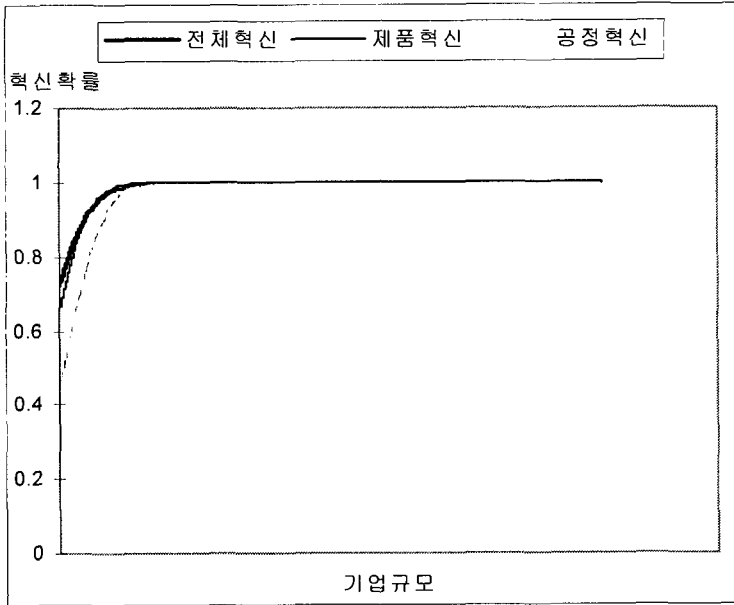
1. 슈퍼터 가설에 대한 검증

본 연구는 기업의 규모와 시장집중도가 부품소재 중핵기업의 기술혁신 활동에 어떠한 영향을 미치는가를 실증적으로 분석하였는데, 이는 독점기업과 혁신은 정(+)²의 관계에 있으며, 대기업은 중소기업에 비해 규모에 비례하는 것보다 더 혁신적이라는 슈퍼터 가설에 대한 검증을 의미한다.

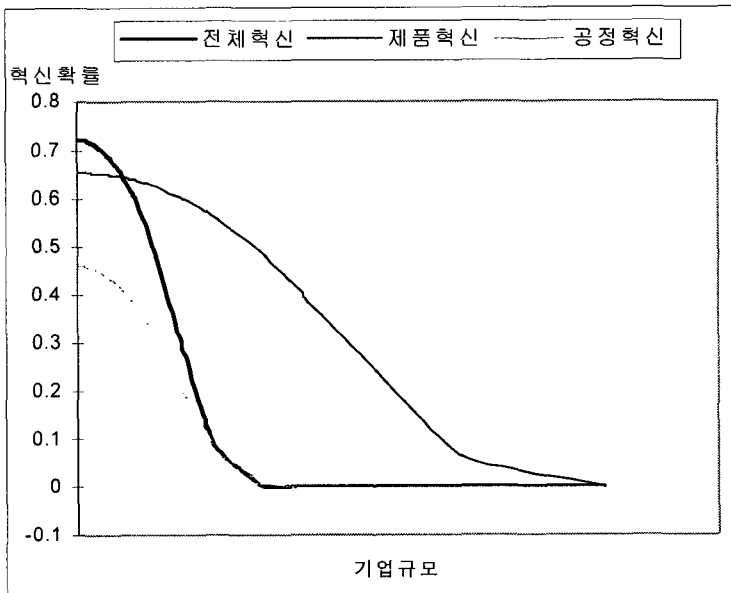
위의 <표 4>와 <표 5>에 나타난 바와 같이 기업규모는 전체 및 제품혁신의 유무와 유의성 있는 정(+)²의 관계에 있는 것으로 측정되었으나, 공정혁신 유무와는 유의성 있는 관계가 성립하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 기업의 규모가 증가할수록 제품혁신이 일어날 가능성은 증가하지만, 공정혁신이 일어날 가능성에는 영향을 주지 않는 것으로 보아야 할 것이다.

그러나 기업규모의 제곱(2차항)이 전체 및 제품혁신의 가능성과 유의성 있는 부(-)²의 관계에 있는 것으로 측정되었는바, 이는 기업규모가 일정한 수준 이상으로 커지게 되면 제품 혁신 및 전체혁신이 일어날 가능성이 오히려 감소하게 된다는 것을 의미한다. 기업규모의 제곱을 포함한 분석결과는 기업의 규모와 혁신의 가능성 사이에 역U자 관계가 존재한다는 것을 제시한다고 볼 수 있다. 또한 혁신의 가능성에 대한 기업규모의 한계효과 역시 비교적 크지 않은 것으로 측정되었다. 다음의 <그림 1>과 <그림 2>는 기업규모와 기술혁신의 가능성에 대한 본 연구의 실증분석 결과를 잘 보여주고 있다.

〈그림 1〉 기업규모와 혁신의 가능성

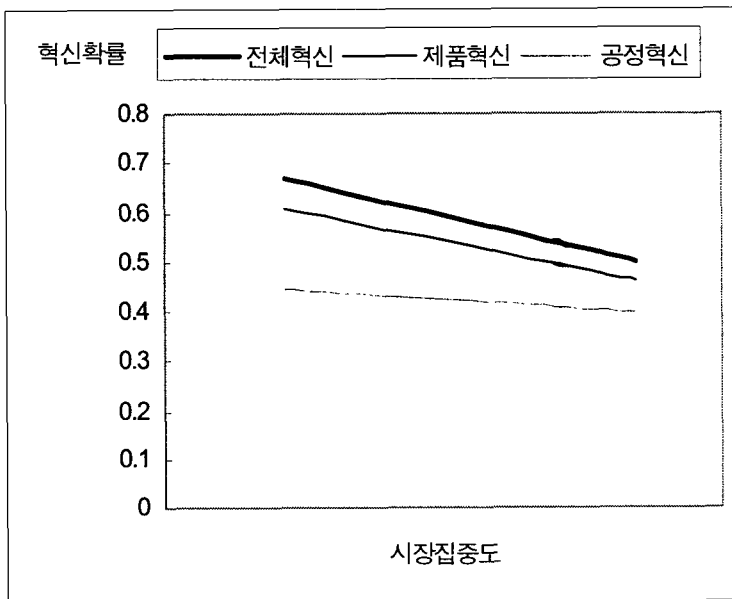


〈그림 2〉 기업규모의 제곱(2차항)을 고려한 실증분석 결과



시장집중도는 모든 혁신의 유무와 부(-)의 관계에 있는 것으로 나타났으나, 전체혁신의 유무에 대한 영향력만이 통계학적으로 유의성 있고 제품혁신 및 공정혁신의 유무에는 유의성 있는 영향을 미치지 않는 것으로 측정되었다. 또한 모든 혁신유무에 대한 시장집중도의 한계효과 역시 상대적으로 작은 것으로 나타났다. 다음의 <그림 3>은 시장집중도와 혁신의 가능성에 대한 본 연구의 분석결과를 보여주고 있다.

<그림 3> 시장집중도와 혁신의 가능성



시장집중도와 전체혁신의 유무 사이에 측정된 부(-)의 부호는 기업의 전체적인 혁신이 일어날 가능성이 시장집중도와 반비례한다는 것을 의미한다. 즉 시장에 있어서 기업의 시장지배력이 증가할수록 기업의 혁신이 일어날 확률은 오히려 감소할 것이라는 것을 나타낸다. 이를 바탕으로 우리는 시장이 보다 경쟁적인 환경일 경우에 기업의 기술혁신 활동이 활발히 일어날 것이라는 추론을 제시할 수 있을 것이다.

2. 기업의 일반특성과 기술혁신

기업특성을 나타내는 일반변수들은 각각의 혁신유무에 대하여 서로 다른 영향을 주는 것으로 측정되었다. 수출액과 자기자본비율은 모든 혁신의 유무와 유의성 있는 부(-)의 관

계에 있는 것으로 나타났고, 순이익과 연구개발비는 전체혁신 및 제품혁신의 유무와 유의성 있는 정(+)의 관계를 갖는 것으로 측정되었다. 순이익과 연구개발비의 경우 공정혁신에 미치는 영향은 통계학적으로 유의하지 않은 것으로 나타났고, 기업의 성장률은 어떠한 형태의 혁신에도 유의성 있는 영향을 주지 않는 것으로 측정되었다.

기업변수들에 대한 실증분석에서 주목할 만한 결과는 수출과 혁신유무 사이에 나타난 부(-)의 관계일 것이다. 일반적으로 수출활동을 많이 하는 기업일수록 국제시장에서의 경쟁에 더 많이 노출되기 때문에 혁신활동을 더 활발히 추진할 것으로 기대하게 된다. 그렇기 때문에 기존의 경제이론과 선행연구에서는 수출활동이 기업의 기술혁신 활동에 긍정적인 영향을 주는 것으로 알려지고 있다. 그러므로 본 연구의 연구결과는 예상을 벗어난 뜻밖의 결과로 받아들여질 수 있을 것이다. 그러나 본 연구의 분석대상이 부품소재 중핵기업이라는 것을 고려한다면, 본 연구의 실증분석 결과는 다음과 같이 해석될 수 있다.

부품소재 중핵기업은 산업자원부의 「2010년 부품소재산업 비전」에서 규정하는 바와 같이 완제품을 생산하는 것이 아니라 완제품 생산에 필요한 부품 및 소재를 생산하여 수요 대기업에 공급하는 역할을 담당한다. 따라서 부품소재 중핵기업이 생산한 제품이 자본재의 형태로 수요 대기업의 완제품에 포함되어 수출되더라도 이 부분은 부품소재 중핵기업의 수출통계에 포함되지 않는다. 즉 부품소재 중핵기업이 직접 수출한 부분은 수출통계에 명시적으로 나타나지만, 수요 대기업의 완제품 수출로 이루어진 간접수출은 통계상에서 제외될 가능성이 매우 크다고 보아야 한다. 그 결과, 국제시장에서의 경쟁 즉 수출활동이 부품소재 중핵기업의 기술혁신 활동에 긍정적인 영향을 주고 있음에도 불구하고, 그 영향력이 통계상의 관행으로 인해 대폭 축소되거나 왜곡될 여지가 있다는 추론이 가능할 것이다. 그러나 이는 어디까지나 추론이며, 본 연구에서 나타난 수출과 혁신의 관계에 대해서는 추가적인 실증분석이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

한편, 기업 재무제표의 중요 항목인 순이익과 자기자본비율이 혁신의 유무에 미치는 영향을 분석한 결과는 중핵기업의 경영활동에 대한 또 하나의 흥미로운 시사점을 제공한다고 볼 수 있다. 연구결과에 따르면 자기자본비율은 모든 혁신의 가능성에 부(-)의 영향을 주지만, 순이익은 전체혁신 및 제품혁신의 가능성과 유의성 있는 정(+)의 관계에 있는 것으로 측정되었고, 순이익과 공정혁신 가능성 역시 유의성은 없지만 서로 정(+)의 관계에 있는 것으로 나타났다. 이 결과는 부품소재 중핵기업들이 순이익을 사내유보금 등의 형식으로 자기자본화하지 않고 이를 연구개발 활동에 투입하면서, 혁신이 일어날 가능성은 높아졌지만 자기자본비율은 상대적으로 낮아졌기 때문에 나타난 것으로 추론할 수 있다. 이는 '기술혁신조사'에 나타난 기초통계량을 통해서도 어느 정도 확인해 볼 수 있다. '기술혁

신조사'의 원자료에 의하면, 중핵기업의 연평균 순이익은 약 7백억 원에 이르지만 연평균 자기자본비율은 50%에 미치지 못하는 것으로 나타났다.

일반적으로 기업의 연구개발 활동은 기술혁신을 위한 가장 중요한 요인으로 인식되어 왔다. 기존의 경제이론과 많은 선행연구(Acs & Audretsch, 1988 등)에서도 연구개발 투자와 기술혁신 사이에 정(+)의 관계가 성립한다는 연구결과를 제시하고 있다. 본 연구의 실증분석에서도 연구개발 투자는 혁신의 가능성에 긍정적인 영향을 주는 것으로 측정되었는데, 부품소재 중핵기업을 대상으로 한 본 연구에서는 연구개발비 투자가 공정혁신 보다는 제품혁신의 가능성에 보다 유의성 있는 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 본 연구의 연구결과는 기존의 경제이론과 선행연구의 결과와 부합한다고 볼 수 있다.

VI. 결론 및 정책적 시사점

1. 연구의 결론 및 정책적 시사점

부품소재 산업은 한국경제의 균형 있는 성장과 지속적인 성장 동력의 근원이라 할 수 있다. 그러나 부품소재 산업이 갖는 정체성의 모호함으로 인해 기존의 선행연구는 주로 거시적인 측면에서 산업의 경쟁력을 다루어 왔으며, 기술경쟁력의 기반이 되는 기업의 기술혁신 활동과 결정요인에 대한 실증적 분석은 충분이 이루어지지 않았다.

본 연구는 부품소재 산업을 명료하게 규정한 산업자원부의 정책방안 「2010년 부품소재 산업 비전」을 바탕으로 선행연구에서 중점적으로 다루지 못했던 부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인에 대한 실증분석을 시도하였다. 먼저 본 연구는 기업규모 및 시장집중도와 기업의 혁신활동에 대한 이론적 토대를 제공한 슈페터 가설을 검증하고, 기업의 일반특성을 나타내는 수출액, 순이익, 연구개발비, 성장률 그리고 자기자본비율과 기술혁신의 관계를 실증적으로 분석하였다.

슈페터 가설에 대한 본 연구의 검증결과는 다음과 같다. 중핵기업의 혁신확률은 기업규모가 증가할수록 높아지지만, 기업규모가 일정수준 이상으로 커지게 되면 오히려 감소하게 된다. 따라서 기업규모와 기술혁신의 가능성 사이에는 역U자 관계가 성립한다는 추론을 제시할 수 있을 것이다. 시장집중도의 경우에는 혁신의 가능성과 부(-)의 관계에 있는 것으로 측정되었는데, 이는 시장이 보다 경쟁적인 환경일 경우에 기업의 기술혁신 활동이 더

활발할 것이라는 추론의 근거로 해석할 수 있을 것이다. 결론적으로, 본 연구의 실증분석 결과는 슈퍼터 가설을 지지하지 않는다.

기업의 일반특성이 기술혁신의 가능성에 미치는 영향에 대한 실증분석은 몇 가지 흥미로운 시사점을 제공해 준다. 중핵기업의 수출활동은 제품-공정혁신의 가능성에 부(-)의 영향을 주는 것으로 측정되었는데, 이는 완제품이 아닌 중간 자본재를 생산하여 수요 대기업에 공급하는 부품소재 중핵기업의 특성에 기인한다고 보아야 할 것이다. 그리고 금융 및 자본시장에서의 자본조달 능력이 상대적으로 부족한 중핵기업은 순이익을 사내유보자금으로 축적하지 않고 이를 기술혁신 활동에 투자한 것으로 추정된다. 그 결과, 순이익은 전체 및 제품혁신의 가능성에 긍정적인 영향을 주었지만 자기자본비율은 부(-)의 관계에 있는 것으로 측정되었다. 연구개발비의 경우, 기존의 이론과 선행연구에서 제시하는 바와 같이 중핵기업의 혁신활동에 긍정적인 영향력을 갖는 것으로 나타났다.

결론적으로, 부품소재 중핵기업의 기술혁신 활동은 공정혁신보다는 제품혁신에 치중되어 있으며, 기업규모와 연구개발비, 내부자본(순이익) 그리고 경쟁적인 시장 환경이 기업의 기술혁신 활동을 촉진시키는 것으로 나타났다.

부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인에 대한 본 연구의 실증분석은 정책적인 측면에서 몇 가지 시사점을 제공해 준다. 우선 정부는 부품소재 중핵기업의 외형적 성장을 지원할 수 있는 정책적 수단을 제공해야 할 것이다. 본 연구의 실증분석 결과는 기업의 규모와 혁신의 가능성 사이에 역U자 관계가 성립하는 것으로 나타났으나, 실질적으로 혁신의 가능성이 감소하기 시작하는 수준의 기업규모를 지닌 부품소재 중핵기업은 극히 일부에 불과한 것이 사실이다. 따라서 대다수의 부품소재 중핵기업은 지금보다 외형적 규모가 더 성장해야 할 것으로 보인다. 이를 위해서는 부품소재 중핵기업의 기술혁신 활동뿐만 아니라 경영활동에 대한 조세감면과 금융지원 등이 필요할 것이다.

또한 기술혁신의 주체인 중핵기업의 외형적 성장과 더불어 보다 경쟁적인 시장구조를 보장할 수 있는 공정경쟁 정책의 엄정한 집행이 필요할 것이다. 부품소재 산업 내부의 공정경쟁이 우선적으로 보장되어야 할 것이며, 특히 부품소재 중핵기업과 수요 대기업 간의 공정한 거래가 보장되어야 할 것이다.

본 연구의 분석결과에 따르면 중핵기업들은 순이익을 기술혁신 활동에 투자하여 혁신실적을 창출하는 반면, 이로 인해 기업 내부의 자기자본비율은 낮은 것으로 나타났다. 이는 부품소재 중핵기업들이 금융 및 자본시장으로부터 자금을 조달하기가 쉽지 않았기 때문인 것으로 보인다. 즉 외부자본의 조달이 용이하지 않았기 때문에, 금융비용이 들지 않는 내부 자본에 의존하여 혁신활동을 수행할 수밖에 없었던 것으로 짐작된다. 따라서 정부지원

의 방향은 중핵기업이 직면하고 있는 외부자본 조달의 제약조건을 완화 내지는 제거시키는 방향으로 진행되어야 하며, 이를 위해서는 먼저 정부와 국내의 자본·금융시장이 기술을 평가할 수 있는 능력을 갖추어야 할 것이다.

2. 미래연구의 과제

본 연구는 부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인을 실증적으로 분석했다는 측면에서 의미가 있다고 평가할 수 있을 것이다. 과학기술정책연구원의 '기술혁신조사' (KIS 2005) 원자료와 Probit 모형을 사용하여 실시된 실증분석에서 본 연구는 기존의 선행연구와는 차별되는 나름대로의 연구결과를 얻을 수 있었다.

그러나 본 연구에서 활용한 데이터는 설문조사(survey)에 의한 것이라는 점에서 나름대로의 장·단점을 지니고 있다고 보아야 할 것이다. 앞으로 진행될 연구에서는 실질 데이터(real data)를 확보하고 이를 활용하여 실증분석이 진행될 수 있어야 할 것이다. 이와 함께 표본의 크기가 확대되어야 할 것이다. 본 연구는 333개의 중핵기업들이 지난 3년 동안에 수행한 기술혁신 활동을 분석하였다. 미래의 연구는 표본 기간과 기업수를 보다 확대하여 실증분석을 시도하여야 할 것이다. 그리고 여기에서 활용된 Probit 모형 이외에 다른 실증 모형의 활용이 요청된다 할 것이며, 설명변수의 추가 또는 조정을 통해 기업의 혁신활동에 보다 유의한 영향을 미치는 요인을 찾아내야 할 것이다. 특히 본 연구에서 나타난 수출활동과 혁신활동의 관계에 대한 보다 세밀한 분석이 이루어져야 할 것으로 판단된다.

중핵기업의 기술혁신 결정요인에 대해 분석을 시도하는 것은 기업이 기술혁신 활동의 주역이기 때문이다. 기술력이 향상되지 않으면 기업의 시장(기술 및 상품)경쟁력은 제고될 수 없으며, 기업의 경쟁력이 제고되지 않으면 산업과 국가경제의 성장 역시 기대할 수 없기 때문이다. 따라서 기업의 기술혁신 활동에 대한 분석연구는 앞으로도 지속적으로 추진되어야 할 것이다.

참고문헌

- 강명헌 (1994), “경제력 집중과 기술혁신” , 「경제학연구」 41(3), 3-25.
- 배용호 외 (2005), 「부품·소재산업의 기술혁신역량 제고: 중핵기업을 중심으로」 과학기술 정책연구원.
- 성태경 (2005), “기업의 기술혁신성과 결정요인: 기업규모와 외부네트워크의 역할을 중심으로” , 「대한 경영학회지」 51, 1767-1788.
- 신태영 (1999), “제조업 기업의 기술혁신행태와 결정요인: 기업규모와 기술혁신” , 「기술혁신학회지」 2(2), 169-186.
- 신태영 외(2006), 「제조업 부문 기술혁신의 결정요인과 정책과제」 과학기술정책연구원.
- 유승훈 (2003), “기업의 R&D투자 결정요인 분석-준모수적 추정법을 적용하여” , 「기술혁신학회지」 6(3), 279-297.
- 이광호 외(2006), 「부품소재 중핵기업 육성방안(부품소재혁신정책연구회)」 산업자원부한국 부품소재산업진흥원.
- 하성근정갑영 (1988), “산업기술발전촉진을 위한 재정금융제도의 개선방안” , 「산업과 경영」 25(2), 70-73.
- Acs, Z.J. and D.B. Audretsch (1987), “Innovation, Market Structure and Firm Size” , *Review of Economics and Statistics* 69, 567-575.
- Acs, Z.J. and D.B. Audretsch (1988), “Innovation in Large and Small Firms: An Empirical Analysis” , *American Economic Review* 78(4), 678-690.
- Audretsch, D.B., (1995), "Firm Profitability, Growth, and Innovation", *Review of Industrial Organization* 10, 579-588.
- Bhattacharya, M. and H. Bloch (2004), “Determinants of Innovation” , *Small Business Economics* 22, 155-162.
- Cohen, W.M.(1995), “Empirical Studies of Innovative Activity” , in P. Stoneman, (ed), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*, Oxford; Blackwell.
- Cohen W.M. and S. Klepper (1996), “A Reprise of Size and R&D” , *Economic Journal* 106, 925-951.
- Cohen, W.M. and R.C. Levin and D.C. Mowery (1987), “Firm Size and R&D Intensity: A Re-examination?” , *Journal of Industrial Economics* 35, 543-563.

- Comanor, W.S. (1967), "Market Structure, Product Differentiation, and Industrial Research" , *Quarterly Journal of Economics* 81, 639-657.
- Farber, S. (1981), "Buyer Market Structure and R&D Effort: A Simultaneous Equations Model" , *The Review of Economics and Statistics* 63(3), 336-345.
- Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, 2nd edition, Frances Pinter, London.
- Geroski, P.A. (1990), "Innovation, Technological Opportunity, and Market Structure" , *Oxford Economic Papers* 42(3), 586-602.
- Geroski, P.A. and R. Pomroy (1990), "Innovation and the Evolution of Market Structure" , *Journal of Industrial Economics* 38(3), 299-314.
- Hatzichronoglou, T. (1997), "Revision of the High Technology Sector and Product Classification" , STI Working Paper, OECD/GD 216, Paris, OECD
- Kamien, M.I. and N. L. Schwartz (1982), *Market Structure and Innovation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Koeller, C.T. (1995), "Innovation, Market Structure and Firm Size: A Simultaneous Equations Model" , *Managerial and Decision Economics* 16, 259-269.
- Levin, R.C. (1988), "Appropriability, R&D Spending and Technological Performance" , *American Economic Review* 78, 424-428.
- Levin, R.C. and P.C. Reiss (1988), "Cost-Reducing and Demand-Creating R&D with Spillovers" , *Rand Journal of Economics* 19, 538-556.
- Lunn, J. (1986), "An Empirical analysis of Process and Product Patenting: A Simultaneous Equation Framework" , *Journal of Industrial Economics* 34, 319-330.
- Mansfield, E. (1963), "Size of Firm, Market Structure, and Innovation" , *Journal of Political Economy* 71, 556-576.
- Markham, J.W. (1965), "Market Structure, Business Conduct, and Innovation", *American Economic Review Proceedings* 55, 343-373.
- Nelson, R.R., M.J. Peck and E.D. Kalachek (1967), *Technology, Economic Growth and Public Policy*, Washington D.C.; Brookings Institution.
- Pavitt, K. (1984), "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory" , *Research Policy* 13, 343-373.
- Pavitt, K., M. Robinson and J. Townsend (1987), "The Size Distribution of

- Innovating Firms in UK: 1945-1983” , *Journal of Industrial Economics*, 35, 297-316.
- Rothwell, R. and W. Zegveld (1982), *Innovation and Small and Medium Sized Firm*, Frances Pinter, London.
- Scherer, F.M. (1965a), “Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions” , *American Economic Review* 55, 1097-1125.
- Scherer, F.M. (1965b), “Size of Firm, Oligopoly, and Research” , *Canadian Journal of Economics and Political Science* 31.
- Scherer, F.M. and K. Huh (1992), “R&D Reactions to High-Technology Import Competition” , *Review of Economics and Statistics* 74, 202-212.
- Schumpeter, J. (1934), *The Economic Theory of Development*, Harvard Univ. Press.
- Schumpeter, J. (1942), *Capitalism, Socialism and Democracy*, Harper and Row.
- Soete, L. (1979), “Firm Size and Innovative Activity: The Evidence Reconsidered” , *European Economic Review* 12, 319-304.
- Sutton, J. (1996), “Technology and Market Structure?” *European Economic Review* 40, 511-530.
- Symeonidis, G. (1996), “Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypothesis and Some New Themes?” OECD Economics Working Paper 161.

송치용

미국 George Washington University에서 “An Evaluation of Judgmental and Statistical Model Forecasts”로 경제학 박사학위(Ph. D)를 취득하고 현재 과학기술정책연구원(STEPI)에서 부 연구위원으로 재직 중이다. 연구 분야는 응용 미시경제학, 경제발전론, 기술경제학, 과학기술 국제협력 등이다.