

# 제조기업의 연구개발활동과 소비자지향성이 기술혁신에 미치는 영향<sup>†</sup>

R&d Activities, Consumer-orientedness, and Innovation  
in Manufacturing Industries of Korea

송차웅(Chiong Song)\*, 오완근(Wankeun Oh)\*\*

## 목 차

- |           |             |
|-----------|-------------|
| I. 서론     | IV. 실증분석 결과 |
| II. 데이터   | V. 결론 및 시사점 |
| III. 분석모형 |             |

## 국 문 요 약

본 연구는 과학기술정책연구원이 지난 2008년도에 조사한 '기술혁신조사(KIS) 2008'의 원자료를 활용하여, 2005년부터 2007년까지 국내 제조업 기업들이 이루어낸 혁신의 결정요인에 대해 분석하였다. Probit 모형을 활용한 실증분석 결과 기업규모와 시장집중도가 기업의 기술혁신 활동을 유인하는 주요 결정요인이라는 스펙터 가설을 지지하는 연구결과를 얻었다. 또한 기업이 수행하는 연구개발 활동 역시 혁신을 촉진할 수 있는 요인으로 나타났다. 이와 함께 시장에 있어서 소비자지향성의 척도라 할 수 있는 광고 선전비 집약도가 혁신이 일어날 확률에 긍정적인 영향을 주는 것으로 추정되었다.

핵심어 : 기술혁신조사, 기술혁신, 제품혁신, 공정혁신

※ 논문접수일: 2009.11.27, 1차수정일: 2010.2.17, 게재확정일: 2010.2.18

† 이 논문은 2009년도 한국기술혁신학회 추계학술대회와 한국은행 세미나에서 발표한 것을 수정·보완한 것이다. 저자들은 유익한 논평과 조언을 해주신 강종구 박사님, 김현정 박사님, 유복근 박사님, 학회 및 세미나 참가들과 특히 익명의 세 분 심사자께 깊이 감사드린다. 논문에 남아있을지 모르는 오류는 전적으로 저자들의 책임임을 밝힌다. 오완근은 본 논문이 한국은행 객원연구원으로 근무하는 기간 중에 작성되었으며 2010학년도 한국외국어대학교 학술연구비의 지원에 의하여 이루어진 것임을 밝힌다.

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

\*\* 한국외국어대학교 경제학과 교수, wanoh@hufs.ac.kr, 031-330-4247, 교신저자

---

## ABSTRACT

---

This study analyzes determinants of innovation in Korea manufacturing industries from 2005 to 2007. In order to do this, we use raw data from 'Korea Innovation Survey 2008: Manufacturing Sector' conducted by STEPI, and also collect financial statement data from Korea Investors Service. As an analytical method for the empirical test, we utilize Probit model.

Empirical results show that firm size and market concentration have positive relationship with firm's innovation activities. These support the 'Schumpeterian hypothesis'. This would be the most distinguished feature of this study compared to previous literatures.

Our study also shows that R&D personnel ratio, R&D intensity, and advertising intensity have positive effects on firms' innovation. Thus, we can say that R&D activities and consumer orientation are the main determinants of innovation. However, profit ratio and growth rate do not have any statistically significant effect on firms' innovation.

Key Words : Innovation, Korea Innovation Survey, Firm Size, Market Concentration, Consumer Orientation

---

## I. 서 론

기업이 수행하는 기술혁신 활동은 기업의 성장과 국가경제의 발전을 견인할 수 있는 주요 원동력이라 할 수 있다. 그렇다면 기업의 기술혁신 활동을 촉진시킬 수 있는 결정요인은 무엇인가? 기술혁신 결정요인에 대한 이론적 토대를 제공한 경제학자는 슈페터(Joseph Schumpeter)라고 할 수 있다. 슈페터에 의하면, 규모가 커질수록 기업은 그 규모에 비례하여 더욱 혁신적이며 기업이 보유하게 되는 시장지배력은 기술변화에 대한 필요조건과 인센티브(incentive)를 제공하게 된다는 것이다.

후세의 경제학자들은 이를 ‘슈페터의 가설(Schumpeter’s hypothesis)’이라 명하고 이를 실증적으로 검증하고자 노력해 왔다. 연구개발비 집약도를 혁신활동의 지표로 상정한 실증분석에서 Scherer(1965)는 기업규모와 연구개발비 집약도 사이에 역U자 관계가 존재한다는 연구 결과를 제시하였다. 이는 기업규모가 혁신활동에 긍정적인 영향을 주게 되지만, 기업규모가 일정수준 이상이 되면 오히려 혁신의 확률이 감소하게 된다는 것을 의미한다. Kamien & Schwartz(1982) 역시 연구개발비 집약도를 혁신지표로 상정하여 기업규모와 혁신의 관계를 분석하였으며, 기업규모가 혁신에 유의한 영향을 주지 않는다는 결과를 제시하였다. 또한 Acs & Audretsch(1987)의 연구에 의하면, 시장집중도는 혁신활동에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하성근·정갑영(1988)의 연구에서는 독점과 경쟁의 중간적인 시장구조에서 기업의 연구개발 활동이 가장 활발하게 이루어지는 것으로 나타났다. 이와 함께 신태영(1999), 송치웅(2007) 및 송치웅·오완근(2007) 등의 연구에서도 기업규모와 혁신의 가능성 사이에 역U자 관계가 성립하며 시장집중도가 높아질수록 혁신의 가능성이 오히려 감소한다는 연구결과를 보고하고 있다.

한편, Farber(1981), Lunn(1986), Koeller(1995) 그리고 Levin & Reiss(1988) 등은 연립방정식 모형을 활용하여, 시장집중도와 기업의 기술혁신 사이에 존재하는 상호 간의 인과관계를 분석하였다. Lunn(1986)에 의하면, 공정혁신과 시장집중도는 서로 유의한 영향을 주고받지만 제품혁신과 시장집중도의 사이에는 유의한 상관관계가 존재하지 않는다고 한다. Koeller(1995)는 대기업의 혁신활동이 대기업의 시장집중도를 높여주는 반면, 높은 시장집중도는 중소기업의 혁신활동에 도움이 되지 않는다는 연구결과를 제시하였다.

이상과 같이 시장집중도와 혁신이 상호 간에 결정요인으로 작용한다는 것은 시장집중도가 모형 내에서 결정되는 내생변수가 된다는 것을 의미한다. 따라서 최근의 연구들은 기술혁신과 시장집중도를 연결할 수 있는 메커니즘(mechanism)을 찾기 위한 연구를 시도하게 되었으며, 기술적 기회(technological opportunity)와 수요특성(demand characteristics)을 주요 메커니

증으로 제시하게 되었다. 그 대표적인 것이 Sutton(1996)의 연구로, 혁신과 시장집중도의 결정요인으로 기술적 기회인 연구개발 비용함수의 탄력성과 수요특성인 수평적 제품다각화를 제시하였다.

여기에서 연구개발 비용함수의 탄력성은 궁극적으로 기업의 연구개발 집약도의 변화와 연결되고, 수평적 제품다각화는 광고 선전비 집약도와 연계된다. Mueller & Rogers(1980)에 의하면, 성공적인 제품다각화로부터 얻는 이익이 클 경우 기업은 최적의 다각화를 달성하기 위해 광고 선전비 수준을 높이게 된다는 것이다. 한편, Farber(1981)에 의하면, 연구개발(R&D)과 광고(advertising)는 기업 수요의 증가와 진입장벽 창출에 있어서의 보완적인 투입요소가 된다고 한다. 또한 광고 선전비는 기업의 소비지지향성과 정(+)의 관계를 지니기 때문에, 소비지지향성이 증가할수록 광고 선전비가 증가하게 된다는 것이다. 산업계의 환경혁신에 미치는 요인을 실증적으로 분석한 연구에서, 이미홍(2003) 역시 광고 선전비를 기업과 소비자의 관계를 나타내는 변수로서 사용하였다.

본 연구에서는 2005년부터 2007년의 3년 동안 우리나라 제조업 기업의 기술혁신 활동에 영향을 주었던 주요 결정요인들을 분석하고자 한다. 먼저 기업규모와 시장집중도가 혁신에 어떠한 영향을 주었는가를 분석함으로써, 슈페터의 가설을 다시 한 번 검증하고자 한다. 이는 과학기술정책연구원(STEPI)에서 수행했던 '기술혁신조사(KIS2008)'에 나타난 기업규모와 혁신률의 관계를 실증적으로 검증할 필요성이 있기 때문이다. '기술혁신조사(KIS2008)'에 의하면, 기업의 규모가 증가할수록 혁신활동이 성공할 확률이 증가하며, 그 증가폭도 높아지는 것으로 조사되었다.<sup>1)</sup> 따라서 기업규모가 혁신에 정(+)의 영향을 주게 되며, 규모가 커질수록 더욱 혁신적이라는 슈페터의 가설이 성립할 수 있게 된다. 또한 일반적으로 규모가 커질수록 시장에 대한 지배력 역시 증가한다는 전형적 사실(stylized factor)에 기반하여, 시장집중도 역시 혁신에 정(+)의 영향을 주게 될 것으로 가정할 수 있다. 본 연구는 이를 실증적으로 검증하고자 한다.

이와 함께 본 연구는 최근의 선행연구에서 강조하고 있는 연구개발 활동과 소비지지향성이 혁신과 어떠한 관계에 있는지를 실증적으로 분석하고자 한다. 연구개발 활동은 새로운 지식 및 기술의 창출을 가능하게 하며, 이를 바탕으로 기업의 혁신활동을 유인하는 핵심적 요인이라 할 수 있다. 그렇기 때문에 기업과 정부는 연구개발 활동에 대한 투자를 강화하고 있다. 본 연구는 기업의 연구개발 활동을 나타내는 연구개발 인력비율과 연구개발비 집약도가 혁신에 미치는 영향을 분석하여, 연구개발 활동과 혁신의 관계를 살펴보고자 한다.

또한 본 연구는 수요특성인 소비지지향성과 기업의 혁신활동 사이의 관계를 살펴보고자 한

1) 김현호 외(2008), 「2008년도 한국의 기술혁신조사: 제조업 부문」, 과학기술정책연구원

다. 소비자지향성이 높은 기업일수록 소비자수요에 대응한 혁신활동에 더 적극적일 것으로 가정하고, 소비자지향성의 척도인 광고 선전비 집약도가 혁신에 주는 영향을 분석하고자 한다. 이와 함께 기업변수인 이윤율이 혁신에 미치는 영향을 분석하였다.

## II. 데이터

### 1. '기술혁신조사(KIS2008): 제조업부문'<sup>2)</sup>

본 연구는 기업의 기술혁신 활동에 대한 결정요인을 실증적으로 분석하기 위하여 과학기술정책연구원(STEPI)이 2008년도에 조사한 '기술혁신조사(KIS2008): 제조업 부문'의 원자료를 활용하였다.

1996년 처음으로 시행되었던 기술혁신조사(KIS, Korea Innovation Survey)는 우리나라 제조업 기업의 혁신활동 전반에 대한 현황 파악과, 국가의 혁신정책 수립과 혁신연구에 필요한 데이터의 확보 및 제공을 그 목적으로 한다. 2002년부터 제조업부문과 서비스업부문으로 분리되었으며, 2003년에 통계청의 '승인통계(제 39501호)'로서 지정되었다. 제조업 부문에 대한 조사는 2002년도부터 그리고 서비스업 부문에 대한 조사는 2003년도부터 매 3년마다 실시되고 있다.

2008년에 실시된 조사는 Oslo Manual 3차 개정판의 기본 틀과 Eurostat의 CIS 4 표준설문지 그리고 다수 국가별 설문지(영국, 캐나다, 뉴질랜드)를 근간으로, 국내의 실정을 고려하여 내용을 구성하였다. 설문지의 구성은 일반사항, 혁신활동, 제품혁신, 공정혁신, 조직혁신, 마케팅혁신, 혁신비용, 정부 지원제도, 특허 그리고 대외개방 등으로 이루어져 있다.

설문구성에서 알 수 있는 바와 같이, 기술혁신조사는 혁신을 제품혁신, 공정혁신, 조직혁신 및 마케팅 혁신으로 구분하고 있다. 제품의 본질적인 특성, 기술적 사항, 사용자 친화성 및 용도의 측면에서, 새롭거나 획기적으로 개선된 제품을 도입하여 시장에 출시하고 매출에 영향을 준 경우를 제품혁신으로서 규정한다. 공정혁신은 생산 공정, 물류공정 및 지원방식 등에서 완전히 새롭거나 개선된 방식을 적용하여 비용절감 및 품질향상을 이루어낸 경우를 의미한다. 조직혁신은 새로운 업무수행, 지식관리, 업무유연성 강화 및 외부조직과의 관계개선과 같이 기업내부에 새로운 조직운영 방식을 도입하여 기업역량 강화 및 업무효율성 개선이 이루어진 경우를 말한다. 마케팅혁신은 제품디자인, 포장, 제품촉진, 제품배치 및 제품가격 등 판매 마케팅 방식에 있어서 커다란 변화를 도입한 경우를 말한다.

2) 보다 자세한 사항은 김현호 외(2008), 「2008년도 한국의 기술혁신조사: 제조업 부문」, 과학기술정책연구원 참조.

한편, 본 조사의 모집단은 2005년 이전에 설립되었으며 표준산업분류코드(KSIC) 15-37에 속하는 상시종업원 10인 이상의 전국기업체들이다. 그리고 표본의 추출을 위해서는 ‘통계청 2006년도 사업체 기초통계조사’에 기반을 둔 기업명부와 사업체명부의 개인사업체가 활용되었다. 표본추출방법은 다단계 층화계통추출법을 사용하였으며, 무작위 추출법(random sampling)으로 최종 표본기업을 선정하였다. 이후 추출된 표본을 이용한 설문조사를 실시하여 최종적으로 3,081개의 기업체가 조사에 응답하였다.

## 2. 요약통계량

본 연구는 과학기술정책연구원(STEPI)의 ‘기술혁신조사(KIS2008): 제조업부문’의 원자료를 중심으로 기업의 기술혁신 결정요인을 분석하였다. 기술혁신조사의 조사 기간은 2005년부터 2007년의 3년이며, 조사대상은 22개의 제조업부문에서 활동했던 3,081개 기업이다. 이와 함께 본 연구는 한국신용평가원의 기업 재무제표 데이터를 활용하여, 기업단위의 연구개발비와 광고 선전비에 대한 자료를 수집하였다. 다음의 <표 1>은 본 연구에서 활용한 기초통계량을 요약한 것이다.

<표 1> 요약 통계량

단위: 백만 원

변수	표본 수	평균값	최소값	최대값
전체혁신유무	9,243	0.4492	0	1
제품혁신유무	9,243	0.4177	0	1
공정혁신유무	9,243	0.3197	0	1
기업매출액	8,858	113,671	38	3.05e+07
산업매출액	9,273	4.43e+07	2,617,452	1.79e+08
매출액비율	8,858	0.0026	7.07e-07	0.3027
매출액비율 제곱	8,858	0.0001	4.91e-13	0.0916
연구인력	9,239	13.676	0	6,000
종업원	9,243	208.80	3	56,025
연구인력 비율	9,239	0.0404	0	0.9062
연구개발비	9,242	338.87	0	448,627
연구개발 집약도	8,857	0.0011	0	0.3359
광고 선전비	2,619	2,436.9	0	146,850
광고 선전비 집약도	2,617	0.0087	7.34e-08	0.5537
순이익	8,743	7,968.4	-198,534	5,911,800
이윤율	8,740	0.0511	-14.797	5.3259
시장집중도(CR3)	9,243	0.1938	0.0115	0.6049

주: 매출액, 순이익, 광고 선전비는 모두 백만 원 단위로 표시되었음.

본 연구는 제품혁신, 공정혁신, 조직혁신, 마케팅 혁신의 4대 혁신 중에서 제품혁신 및 공정 혁신으로 구성되는 전체혁신을 대상으로 혁신의 결정요인을 분석하고자 한다. 여기에서 기술 혁신조사는 혁신성과의 건수를 조사한 것이 아니라 혁신성과의 유무만을 조사했기 때문에, 제품혁신과 공정혁신은 각각 1의 최대값(혁신성과가 있는 경우)과 0의 최소값(혁신성과가 없는 경우)을 갖게 된다. 그리고 전체혁신은 제품혁신이나 공정혁신 중에서 어느 하나의 성과가 있거나 제품혁신과 공정혁신 모두 성과가 있는 경우에 1의 값을 갖게 된다.

### III. 분석모형

#### 1. 실증모형

기술혁신에 관한 기존의 선행연구는 투입요소(연구개발 지출액/연구개발 집약도) 또는 산출결과(특허건수/혁신건수)를 혁신의 지표로 상정하고, 정량적(quantitative) 분석기법을 활용하여 기업의 기술혁신에 영향을 미치는 요인들을 분석하여 왔다.

그러나 신태영(1999)에 의하면, 투입요소와 산출결과를 기준으로 혁신을 측정하는 경우에는 다음과 같은 문제가 있다. 첫째, 투입요소는 혁신을 창출하기 위한 투자일 뿐이며 그 자체가 혁신은 아니라는 것이다. 둘째, 혁신은 일정기간 동안에 창출된 지식을 나타내는 연구개발 지출(flow)에 의해서 일어나는 것이 아니라 여러 기간에 걸쳐 누적된 지식의 축적을 나타내는 연구개발 스톡(stock)에 의해 영향을 받는다. 셋째, 특허의 경우 대부분이 상업화되지 못하거나 극히 소수만이 기술발전에 실질적인 공헌을 하고 있는 것이 현실이다. 넷째, 혁신건수의 경우, 혁신의 산출결과가 지니는 경제적인 가치가 서로 다르기 때문에 기업 및 산업 간의 비교가 쉽지 않다. 그리고 제품, 공정, 조직 및 마케팅과 같이 서로 상이한 혁신결과를 동일한 결과로 가정하게 되는 문제가 발생할 수 있다.

Bhattacharya & Bloch(2004), 신태영(1999) 그리고 성태경(2005) 등과 같은 최근의 연구들은 이와 같은 문제의식에 기반을 두고, 일정한 기간 동안 기업의 혁신실적이 있었는지의 여부를 혁신의 지표로 상정한 Probit 모형을 활용하여 기업의 혁신에 영향을 미치는 요인들을 분석하였다.

본 연구 역시 혁신결과의 유무를 혁신의 지표(종속변수)로 상정하고 Probit 모형을 활용하여 기업규모, 시장집중도, 연구개발 활동, 소비자지향성, 순이익 및 성장률 등이 기업의 혁신에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

본 연구의 분석모형인 Probit 모형은 이진 선택변수모형(choice variable model)으로서, 1과 0의 값을 갖는 종속변수에 대한 설명변수의 관계로 표현되는 모형이다. 본 연구의 종속변수는 기술혁신의 실적이 있는 경우에는 1의 값을 갖고 혁신실적이 없는 경우에는 0의 값을 갖는다. 일정기간 동안에 기업의 혁신실적 유무가 일단의 설명변수로서 설명될 때, 다음의 식 (1)과 같이 표시될 수 있다. 여기서 종속변수와 설명변수는 서로 비선형(nonlinear)의 관계를 갖게 된다.

$$\begin{aligned} P(y=1) &= F(x\beta) \\ P(y=0) &= 1 - F(x\beta) \end{aligned} \quad (1)$$

여기에서 P는 확률, F는 확률분포함수, y는 종속변수, x는 설명변수, 그리고  $\beta$ 는 파라미터(parameter)를 나타낸다. (공식 1)에서 y=1일 확률, 즉 기술혁신의 실적이 존재할 확률이  $x\beta$ 의 함수로서 나타나게 되는데, f(·)가 정규확률분포함수이면 이를 Probit 모형이라 한다.  $\beta$ 는 혁신이 일어날 확률의 크기를 결정하는 설명변수(x)의 계수(coefficient)이다. Probit 모형을 상정할 경우에는 다음의 식 (2)와 같다.

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

이때  $\phi(\cdot)$ 는 standard normal pdf,  $\Phi(\cdot)$ 는 standard normal cdf 이며, 식 (2)의 likelihood function을 극대화하여 추정치  $\beta$ 를 얻을 수 있다.

## 2. 종속변수 및 설명변수

### 1) 종속변수

본 연구에서는 기업의 혁신을 전체혁신, 제품혁신 그리고 공정혁신으로 분류한다. 따라서 본 연구에서의 종속변수는 각각 전체혁신의 유무, 제품혁신의 유무 및 공정혁신의 유무로 이루어지며, 각각 혁신실적이 있을 경우에는 1, 없을 경우에는 0의 값을 갖게 된다. 여기에서 제품혁신이나 공정혁신 둘 중의 하나가 1의 값을 갖게 되면 전체혁신은 1의 값을 갖게 된다.

### 2) 설명변수

본 연구는 슈퍼터 가설을 우선적으로 검증하기 위하여 기업규모와 시장집중도를 설명변수



에 포함시켰다. 본 연구는 기업규모의 지표로 매출액비중을 활용하였는데, 이는 기업이 속한 산업의 매출액에서 개별 기업이 차지하는 매출액의 비중을 의미하며 다음과 같이 측정된다.

$$\text{기업규모} = \text{기업의 매출액} / \text{산업의 매출액}$$

또한 기업규모와 혁신유무 사이에 역U자 관계가 존재하는지를 검증하기 위해서 기업규모의 제곱을 설명변수에 포함하였다. 만약 기업규모의 제곱이 혁신의 유무에 부(-)의 영향을 준다면, 기업규모와 혁신유무 사이에 역U자 관계가 성립하게 된다. 성태경(2005)과 신태영(1999)의 선행연구에서는 기업규모의 제곱이 혁신의 확률에 부(-)의 영향을 준다는 분석결과를 얻음으로써 기업규모와 혁신유무 사이에 역U자 관계가 존재하는 것을 확인한 바가 있다.

시장집중도와 혁신의 관계를 살펴보기 위해서 본 연구는 시장집중도를 측정하는 가장 보편적인 지수인 상위 3개 기업지수(CR3)를 시장집중도의 지표로 사용하였다. 상위 3개 기업지수(CR3)는 다음과 같이 측정하게 된다.

$$\text{CR3} = (\text{상위 3개 기업 매출액} / \text{산업의 매출액}) * 100$$

한편, 기업의 연구개발 활동이 혁신유무에 미치는 영향을 분석하기 위해서 기업별 연구 인력의 비율과 연구개발비 집약도를 포함하였다. 연구인력 비율과 연구개발비 집약도는 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{연구인력 비율} = \text{기업의 연구개발 인력} / \text{기업의 종업원 수}$$

$$\text{연구개발비 집약도} = \text{기업의 연구개발비} / \text{기업의 매출액}$$

여기서 기업의 연구개발 활동은 광고 선전비와 함께 기업에 대한 시장수요를 증가시키는 요소이며, 광고 선전비는 기업의 소비자지향성과 정(+)의 관계를 갖는다.<sup>3)</sup> 즉, 광고 선전비와 혁신의 관계는 소비자지향성과 혁신의 관계로 해석될 수 있다. 이에 따라 광고 선전비 집약도를 포함하였다.

$$\text{광고 선전비 집약도} = \text{기업의 광고 선전비} / \text{기업의 매출액}$$

마지막으로 기업의 순이익이 혁신에 미치는 영향력을 분석하기 위해 이윤율을 설명변수로 포함하였다.

$$\text{이윤율} = \text{기업의 순이익} / \text{기업의 매출액}$$

3) Farber(1981)

결론적으로, 본 연구의 실증분석 모형은 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$P(y = 1) = \Phi(x\beta_i) \tag{3}$$

단, 설명변수는 기업규모, 기업규모 제곱, 시장집중도, 연구인력 비율, 연구개발비 집약도, 광고 선전비 집약도, 이윤율

### IV. 실증분석 결과

#### 1. 회귀계수 및 한계효과에 대한 추정결과

다음의 <표 2>는 Probit 모형에 의해서 추정된 회귀계수(regression coefficient)의 값을 보여주고 있다.

<표 2> 회귀계수(Coefficient)에 대한 추정결과

회귀계수	전체혁신	제품혁신	공정혁신
기업규모	36.290**	26.902**	27.791**
기업규모의 제곱	-109.008**	-84.999**	-99.090**
시장집중도	0.917**	0.597**	1.342**
연구인력 비율	11.257**	9.074**	2.930**
연구개발비 집약도	30.228**	22.517**	6.698**
광고 선전비 집약도	4.045**	5.553**	5.261**
이윤율	0.023	0.199	0.211
표본 수	2612	2612	2612
Log likelihood	-1111.584	-1272.313	-1597.770
LR Chi2(10)	597.00	597.97	265.03
Prob > Chi2	0.000	0.000	0.000
Pseudo R2	0.211	0.166	0.076

주: \*\*는 5% 유의수준에서 유의함을 나타내고, \*는 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄.

일반적으로 선형모형의 경우에는 설명변수 변화에 의한 종속변수 변화의 기대치인  $E(y|x)$ 가  $x\beta$ 이기 때문에 설명변수의 회귀계수  $\beta$ 는 종속변수  $y$ 에 대한 한계효과를 나타내게 된다. 그렇지만 Probit 모형의 경우에는 표준정규누적분포함수가 종속변수에 대한 증가함수이고

$E(y|x)$ 가  $\Phi(x\beta)$ 이기 때문에, 회귀계수  $\beta$ 의 값 자체가 한계효과를 나타내지는 않는다. 다만  $\beta$ 의 부호를 바탕으로 설명변수가 혁신의 확률에 긍정적(정+)인 효과를 주는지 또는 부정적(부-)인 효과를 주는가의 여부를 파악할 수 있을 뿐이다. 따라서 Probit 모형의 경우에는 별도로 한계효과를 추정해야 한다. 일반적으로 한계효과는 설명변수 변화에 따른 종속변수의 기대치의 변화를 나타내므로, 종속변수의 기대치를 설명변수를 미분하여 구할 수 있다.

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

다음의 <표 3>은 설명변수의 변화에 따른 각각의 종속변수(전체혁신, 제품혁신 및 공정혁신 유무)의 변화를 측정하는 한계효과의 값과 통계학적 유의성을 보여주고 있다.

<표 3> 한계효과(marginal effect)에 대한 추정결과

회귀계수	전체혁신	제품혁신	공정혁신
기업규모	7.869**	7.563**	10.417**
기업규모의 제곱	-23.654**	-23.897**	-37.145**
시장집중도	0.198**	0.167**	0.503**
연구인력 비율	2.441**	2.551**	1.098**
연구개발비 집약도	6.554**	6.330**	2.511**
광고 선전비 집약도	0.877**	1.555**	1.972**
이윤율	0.005	0.056	0.079
Observed P (관측확률)	0.769	0.728	0.623
Predicted P (예측확률)	0.865	0.798	0.637

주: 관측확률은 설명변수의 통계 값에 의해서 y가 1일 확률을 나타내고 예측확률은 회귀분석에 의한 설명변수의 추정 값에 의해 y가 1이 될 확률을 나타냄.

주: \*\*는 5% 유의수준에서 유의함을 나타내고 \*는 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄.

## 2. 실증분석 결과

본 연구는 과학기술정책연구원의 ‘기술혁신조사(KIS2008)’에서 나타난 기업규모와 혁신률의 관계를 실증적으로 검증하기 위해 전체, 제품 및 공정혁신의 유무에 대한 기업규모의 영향을 추정하였다. 본 연구의 회귀계수 및 한계효과에 대한 추정결과에서 볼 수 있듯이, 기업의 규모는 모든 혁신(전체, 제품 및 공정)의 유무와 정(+)의 관계에 있는 것으로 나타났다. 따라서 기업규모는 모든 혁신의 가능성에 긍정적인 영향을 미치며, 기업의 규모가 커질수록 혁신

이 창출될 가능성이 증가한다고 할 수 있을 것이다. 이와 같은 추정결과는 기업규모가 커질수록 기업의 혁신률이 증가한 것으로 나타난 ‘기술혁신조사(KIS2008)’의 조사결과를 뒷받침하는 것이라고 볼 수 있을 것이다.

또한 본 연구는 기업규모와 함께 시장집중도가 기업의 혁신에 미치는 영향을 분석함으로써, 슈페터의 가설을 다시 한 번 검증하였다. 본 연구의 추정결과에 의하면, 시장집중도를 나타내는 상위 3개 기업지수(CR3) 역시 모든 혁신의 유무와 정(+)의 관계에 있는 것으로 측정되었다. 따라서 시장의 집중도가 더 높을수록 즉 상위 3개 기업의 시장지배력이 더 높을수록 혁신이 일어날 가능성이 더 높은 것으로 추론할 수 있으며, 시장구조가 불안정경쟁구조일수록 기업의 혁신이 일어날 가능성이 보다 증가한다는 추론이 가능할 것이다.

기업규모와 시장집중도가 모든 혁신의 유무와 정(+)의 관계에 있다는 본 연구의 실증분석 결과는 슈페터의 가설을 지지하는 것으로서, 2005년부터 2007년까지 3년 동안의 국내 제조업 부문에서는 상대적으로 규모가 크고 시장지배력이 높은 기업일수록 더 많은 혁신성과를 창출했을 것으로 볼 수 있다. 즉, 기업규모와 시장지배력이 기업의 혁신활동 여부를 결정하는 주요 결정요인으로서 작용했다고 보아야 할 것이다.

한편, 기업규모 제품은 모든 혁신의 유무와 부(-)의 관계에 있는 것으로 추정되었는데, 이는 성태경(2005) 및 신태영(1999) 등의 선행연구 결과와 일치하는 것이다. 따라서 기업규모 제품과 혁신의 확률 사이에는 역U자 관계가 성립하며, 기업규모가 일정수준 이상으로 증가하게 되면 혁신이 일어날 확률이 오히려 감소하게 된다고 추론할 수 있다.

본 연구는 기업규모 및 시장집중도와 함께 최근 선행연구에서 주목하고 있는 연구개발 활동과 소비자지향성이 기업의 혁신에 어떠한 영향을 주었는지를 분석하였다. 실증분석 결과에 의하면, 연구개발 활동의 척도라 할 수 있는 연구개발 인력비율과 연구개발비 집약도 모두 전체, 제품 및 공정혁신의 유무에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와 같은 연구결과는 Bhattacharya & Bloch(2004) 및 신태영 외(2006)의 선행연구와 일치하는 것으로서, 연구개발 활동이 기업의 혁신을 유인하는 핵심적 요인이라는 경제학 이론을 뒷받침하는 것이라고 볼 수 있다.

그리고 소비자지향성의 척도라 할 수 있는 광고 선전비 집약도 역시 모든 혁신의 유무와 정(+)의 관계에 있는 것으로 추정되었는데, 이는 시장에서의 수요에 민감한 기업일수록 혁신을 창출할 수 있는 가능성이 더 높다는 것을 의미한다고 보아야 할 것이다. 이와 같은 연구결과는 이미홍(2003)의 연구에서 제시한 결과와 유사하다고 볼 수 있을 것이다. 또한 Mueller & Rogers(1980)의 선행연구에서 보는 바와 같이, 광고 선전비 집약도는 소비자지향성뿐만 아니라 제품다각화의 척도로서 사용된다. 따라서 본 연구의 추정결과는 기업이 제품다각화를 추

진하는 과정에서 혁신이 일어날 가능성이 커진다는 의미로도 해석할 수 있을 것이다.

다만, 기업의 이윤율은 혁신의 확률에 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 Bhattacharya & Bloch (2004) 및 성태경(2005) 등의 연구결과와 유사한 것이다.

## V. 결론 및 시사점

본 연구의 실증분석 결과에 의하면, 기업규모와 시장집중도는 모두 혁신의 유무에 정(+)의 영향을 주는 것으로 나타났다. 즉, 기업규모가 크고 시장집중도가 높을수록 혁신이 일어날 확률이 높다는 것이다. 따라서 본 연구의 실증분석 결과는 슈페터의 가설을 지지한다. 이는 지금까지의 선행연구와는 차별되는 결과라고 할 수 있는데, 기존의 선행연구들은 대부분 슈페터의 가설을 지지하지 않거나 부분적으로 지지해 온 것이 사실이다.

이와 함께 본 연구에서는 연구개발 활동과 소비자지향성(광고 선전비 집약도)이 혁신에 긍정적인 영향을 주었다는 연구결과를 얻었다. 연구개발과 광고 선전은 시장에서의 수요 특성과 연관된다는 측면에서, 앞으로도 지속적으로 기업의 기술혁신 활동에 대한 주요 결정요인으로 작용할 가능성이 크다고 할 수 있다.

본 연구의 실증분석 결과는 지난 2005년부터 2007년까지의 3년 동안 국내 제조업 기업들의 혁신활동을 조사한 과학기술정책연구원의 '기술혁신조사(KIS2008)'의 원자료와 한국신용평가원의 기업 재무제표 데이터를 기반으로 얻은 것이다. 따라서 본 연구의 분석결과는 2005년부터 2007년까지의 3년이라는 제한된 기간을 대상으로 한 것임을 분명히 인식해야 할 것이다. 슈페터의 가설과 관련하여 본 연구가 기존의 선행연구들과는 차별되는 연구결과를 얻을 수 있었던 이유도 분석대상 기간에 있을 것으로 추정할 수 있다. 따라서 보다 보편적인 결론을 얻기 위해서는 무엇보다도 분석대상 기간의 확대가 미래 연구에서 수반되어야 할 것이다.

이와 함께 미래연구에서는 광고 선전비와 혁신 간의 내생성 문제에 대해 분석해 보아야 할 것이다. 또한 기업 및 사업체 중에서 기업에서만 광고 선전비 데이터가 수집된다는 것을 고려하여, 기업을 대상으로 실증분석을 시도할 필요가 있을 것이다.

## 참고문헌

- 김현호 외 (2008), 「2008년도 한국의 기술혁신조사: 제조업부문」 서울: 과학기술정책연구원.
- 성태경 (2005), “기업의 기술혁신성과 결정요인: 기업규모와 외부네트워크의 역할을 중심으로”, 「대한 경영학회지」 51 : 1767-1788.
- 송치용 (2007), “부품소재 중핵기업의 기술혁신 결정요인 분석”, 「기술혁신학회지」 10(3) : 431-457.
- 송치용-오완근 (2007), “제조업 기업의 기술혁신 결정요인에 대한 패널분석”, 기술경영경제학회 하계학술대회.
- 신태영 (1999), “제조업 기업의 기술혁신행태와 결정요인: 기업규모와 기술혁신”, 「기술혁신학회지」 2(2) : 169-186.
- 신태영 외 (2006), 「제조업 부문 기술혁신의 결정요인과 정책과제」 서울: 과학기술정책연구원
- 유승훈 (2003), “기업의 R&D투자 결정요인 분석-준모수적 추정법을 적용하여”, 「기술혁신학회지」 6(3) : 279-297.
- 이미홍 (2003), “산업계의 환경혁신에 미치는 영향요인 연구”, 「한국행정정보」 37(1) : 293-313.
- 하성근-정갑영 (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.
- Bertschek I. (1995), “Product and Process Innovation as a response to increasing imports and foreign direct investment”, *Journal of Industrial Economics* 43 : 341-357.
- 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. and W. M. Cohen and D. C. Mowery (1985), "R&D Appropriability, Opportunity, and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypothesis", *American Economic Review*, AEA Papers and Proceedings 75 : 20-24.
- 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.
- Mueller, W. F., and R. T. Rogers. (1980), "The Role of Advertising in Changing Concentration of Manufacturing Industries", *The Review of Economics and Statistics* 61(1) : 89-96
- 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.
- Scott, J. T. (1984), *Firm versus Industry Variability in R&D Intensity*, in Z. Griliches(eds.), R&D, Patents, and Productivity, University of Chicago Press, Chicago.
- 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.
- Syrneonidis, G. (1996), "Innovation, Firm Size and Market Structure: Schumpeterian Hypothesis and Some New Themes?" *OECD Economics Working Paper* 161.

### 송치웅

미국 The George Washington University에서 경제학 박사학위를 받고 현재 과학기술정책연구원(STEPI)에 재직 중이며, 주요 연구 분야는 응용경제학, 기술경제학 및 경제발전론이다.

### 오완근

미국 Texas A&M University에서 경제학 박사학위를 받고 현재 한국외국어대학교 경제학과에 재직 중이다. The Review of Economics and Statistics, Economic Inquiry, Journal of Policy Modeling, Energy Economics, Energy Policy 등에 다수의 논문을 발표하였다. 주요 연구 분야는 거시경제학, 경제성장론, 정보기술경제, 에너지경제이다.