

# 대·중소기업별 연구개발 활동의 혁신성과 분석\*

김원규\*\* · 김진웅\*\*\*

한국경제에서 노동 한 단위당 부가가치 증가율에 있어 대·중소기업 간 격차가 지속되고 있는 한편, 경제 내 중소기업의 비중은 확대되고 있다. 이는 그만큼 우리 경제의 성장잠재력이 저하되고 있음을 의미하는 것이다. 이러한 측면에서 본 연구의 목적은 실증분석들을 통해 연구개발 활동의 강화가 대·중소기업의 총요소생산성 증가율에 어떤 영향을 미치는지를 살펴보는 한편, 과연 정부의 연구개발 지원이 대·중소기업의 연구개발 투자를 촉진하는지 아니면 구축(crowding-out)하는지를 살펴보는 것이다. 본 연구에서의 실증분석 결과는 다음과 같다. 첫째, 대·중소기업별로 연구개발 집약도가 총요소생산성에 미치는 효과를 추정한 결과, 대기업에 비해 중소기업의 연구개발 투자효과가 단기적으로 뿐만 아니라 장기적인 누적효과의 견지에서 큰 것으로 나타났다. 둘째, 정부의 연구개발 지원이 대·중소기업의 연구개발 투자를 촉진하는지 아니면 구축하는지를 분석하였는데, 단기적인 효과와 장기적인 누적효과의 차원에서 대기업에 대한 지원효과가 중소기업에 낮게 나타났다.

핵심주제어: 총요소생산성, 연구개발 투자, 동태적 패널모형, 기업 규모, 성장잠재력  
경제학문헌목록 주제분류: C23, D22, D24, L60

## I. 서 론

대·중소기업 간 동반성장 이슈가 주요 정책과제로 부각되고 있는데, 이는 공정사회의 실현이라는 정책목표 외에도 성장과 혁신의 관점에서 시너지 효과 제고를 통한 경제 전체의 성장잠재력 확충과도 밀접한 관련이 있다고 할 수 있다. 왜냐하면 제조업과 서비스산업 간 동반발전의 문제<sup>1)</sup>와 마찬가지로 대기업

\* 이 논문은 동아대학교 교내연구비 지원에 의하여 연구되었으며, 산업연구원 보고서 『대·중소기업 간 총요소생산성 및 연구개발투자효과 비교분석』을 수정·보완하였음.

\*\* 제1저자, 산업연구원 선임연구위원, 전화: (02) 3299-3186, E-mail: wkkim@kiet.re.kr

\*\*\* 교신저자, 동아대학교 국제무역학과 조교수, 전화: (051) 200-8739, E-mail: jwkim01@dau.ac.kr

논문투고일: 2014. 1. 8 수정일: 2014. 2. 19 게재확정일: 2014. 3. 25

과 중소기업 간의 생산성 증가율 격차는 중소기업의 비중 확대와 더불어 경제 전체의 성장잠재력을 저하시킬 수 있기 때문이다. 실제로 한국경제에서 노동한 단위당 부가가치 증가율에 있어 대·중소기업 간 격차가 지속되고 있는 한편, 경제 내 중소기업의 비중은 확대되고 있는데,<sup>2)</sup> 이는 그만큼 우리 경제의 성장잠재력이 저하되고 있음을 의미하는 것이다. 우리 경제 내 중소기업<sup>3)</sup>의 비중은 사업체 수 기준으로 1994년 99.3%에서 2009년 99.9%로, 종사자 수 기준으로는 1994년 75.1%에서 2009년 87.7%로 증가해 왔다(중소기업중앙회, 2011). 또한 중소기업의 비중은 사업체 수 기준으로 1973년 93.9%에서 2009년 99.0%로 확대되었고, 종사자 수 기준으로는 1973년 42.6%에서 2009년 73.5%로 크게 확대되었다. 또한 부가가치 기준으로도 중소기업의 비중은 1973년 33.7%에서 2009년 48.2%로 확대되었다. 한편, Ayyagari, Demircuc-Kunt, and Maksimovic (2011)에 의하면, 우리나라 중소기업의 고용 비중(2004년 종사자 수 300인 미만 기준)은 86.5%로 99개 개발도상국의 평균과 중간값(70.5%와 73.4%)을 크게 상회하고 있다고 밝히고 있다. Ayyagari, Beck, and Demircuc-Kunt(2007)에 따르면, 1990년대 평균 기준으로 우리나라 중소기업의 고용 비중(종사자 수 250인 미만 기준)은 76.25%로 분석대상 54개 국가 중 7번째로 높은 수준을 나타내고 있다. 또한 중소기업청(2010)<sup>4)</sup>에 따르면, 우리나라의 중소기업 비중은 사업체 수와 종사자 수 기준으로 일본과 미국에 비해 높은 99.5%와 76.3%를 나타내고 있고, 출하액 기준으로는 일본(47.2%)에 비해 다소 낮은 45.0%를 나타내고 있다.<sup>5)</sup>

이 같은 측면에서 볼 때, 본 연구의 필요성은 실제 대·중소기업 간 구조적인 생산성 증가율 격차 문제가 상존하고 있는지에 대한 비교분석뿐 아니라 이들 간 혁신역량, 즉 생산성 결정구조를 비교분석하는 데에 있다. 또한 본 연구의 목적은 실증분석들을 통해 연구개발 활동의 강화가 대·중소기업의 총요소생산성 증가율에 어떤 영향을 미치는지를 각각 살펴보는 한편, 과연 정부의 연구개

1) 이와 관련된 연구는 김원규·유현선(2011) 참조.

2) 참고로 중소기업의 비중 확대와 경제성장 간의 관계에 대해서는 상반된 견해들이 존재하지만, 이에 대해서는 본 논문의 주된 관점이 아니므로 다루지는 않음. 이에 대해서는 Beck, Demircuc-Kunt, and Levine(2005), Altiwanger, Jarmin, and Miranda(2010) 등을 참조할 것.

3) 10인 이상 종사자 수 300인 미만 사업체 기준.

4) 중소기업청(2010).

5) 중소기업의 기준은 한국의 경우 종업원 5인 이상 사업체 중 300인 미만 비중(2008년), 일본은 종업원 4인 이상 사업체 중 300인 미만 비중(2007년), 미국은 500인 미만 비중(2006년).

발 지원이 대·중소기업의 연구개발 투자를 촉진하는지 아니면 구축(crowding-out)하는지를 살펴보는 것이다. 이 같은 필요성과 목적 하에 본 연구의 구성은 다음과 같이 이루어진다.

먼저 제Ⅱ절에서는 기업 연구개발 투자의 생산성 증대효과에 관한 선행연구를 정리하고, 이때 정부지원의 기업 연구개발 투자 증대효과에 대한 선행연구를 함께 소개한다.<sup>6)</sup> 제Ⅲ절에서는 실증분석에서 사용되는 대·중소기업 생산성을 살펴본 후, 총요소생산성 증가율의 주요 결정요인인 연구개발 집약도를 대·중소기업 간에 비교해 보고 혁신 강화를 위한 대·중소기업에 대한 정부의 연구개발 지원 비중을 살펴본다. 제Ⅳ절에서는 대·중소기업별로 2000~2009년의 기간과 17개 제조업 업종을 대상으로 총요소생산성 증가율과 연구개발 집약도 간의 관계를 분석한다. 또한 제Ⅴ절에서는 1999~2009년의 기간과 17개 제조업 업종을 대상으로 대·중소기업별로 연구개발 투자 관련 정부 지원과 민간부문의 연구개발 투자 간의 관계를 분석한다. 마지막으로 제Ⅵ절에서는 결과 및 시사점을 정리한다.

## II. 선행연구 검토

### 1. 연구개발 투자의 총요소생산성에 대한 효과

산업별 자료를 사용하여 총요소생산성 증가율과 연구개발 집약도 간의 관계를 분석한 대표적인 연구들로는 Terleckyj(1980), Sveikauskas(1981), Griliches and Lichtenberg(1984a; 1984b), Griliches(1994) 등이 있다. 상기의 연구들은 모두 미국의 산업들을 분석대상으로 하고 있다. Sveikauskas(1981), Griliches(1994), Griliches and Lichtenberg(1984b) 등에서는 독립변수로서 자체 산업의 연구개발 집약도만을 사용하고 있는 반면, Terleckyj(1980), Griliches and Lichtenberg(1984a) 등에서는 각 산업의 자체 연구개발 집약도 외에 여타 산업으로부터의 기술 확산 정도를 나타내는 변수를 독립변수로서 고려하고 있다. 이들 연구들에서 자체 산업 연구개발 집약도의 추정계수는 5% 수준에서 통계

6) 1970년대 이후 총요소생산성 증가율의 주요 결정요인으로서 연구개발 집약도를 고려하는 많은 연구들이 이루어져 왔는데, 이는 혁신의 주요 결정요인으로서 연구개발 활동이 매우 중요하기 때문이다.

적 유의성을 확보한 가운데 0.17~0.34의 수준을 나타내고 있고, 여타 산업으로부터의 기술 확산을 나타내는 변수의 추정계수는 5% 수준에서 유의적이면서 0.41~0.82의 수준을 나타내고 있다.

한편, Griffith, Redding, and Reenen(2004)에서는 연도별(1974~1990년), 국가별(OECD 12개국), 산업별 자료를 사용하여 국가 간의 상대적 총요소생산성 수준, 연구개발 집약도, 인적자본 등과 총요소생산성 증가율 간의 관계를 분석하고 있다. 추정결과 연구개발 집약도의 추정계수는 5% 수준에서 유의적이면서 모형에 따라서 0.43~0.95의 수준을 나타내고 있다.

우리나라의 연구개발 활동과 총요소생산성 간의 관계를 분석한 연구들로는 김인철·김원규·김학수(2003), 김원규·김진웅(2010), 김원규(2011a; 2011b) 등이 있다. 이들 연구들에서는 경제총량변수에서 보다 세분화하여 산업별 총량변수를 이용하여 주로 경제 전반의 연구개발 활동의 총요소생산성에 대한 연구를 하고 있다.

김인철·김원규·김학수(2003)에서는 1996~2002년의 기간과 제조업 내 21개 업종을 대상으로 총요소생산성과 자체 업종의 연구개발스톡 비중(=연구개발스톡/자본스톡) 및 여타 업종의 가중평균 연구개발스톡 비중 간의 관계를 고정효과모형에 의해 추정하였다. 추정결과 현재의 연구개발스톡 비중이 2년 후의 총요소생산성 수준에 5% 유의수준에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타내고 있다. 또한 중간재 또는 자본재 투입구조를 가중치로 고려한 여타 업종의 연구개발스톡 비중도 2년 후의 총요소생산성에 5% 수준에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타난다.

김원규·김진웅(2010)에서는 1981~2009년의 기간과 9개 대분류 산업을 대상으로 총요소생산성과 연구개발스톡, 여타 산업의 총요소생산성 간의 장기적 관계를 Kao, Chiang, and Chen(1999)의 DOLS(dynamic OLS) 방식에 의해 추정하였다. 추정결과 자체적인 연구개발스톡과 여타 산업의 총요소생산성은 개별 산업의 총요소생산성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 여기서는 여타 산업의 총요소생산성을 측정하기 위한 가중치로서, ① 총중간재 투입 내 여타 중간재 투입 비중, ② 총산출 대비 여타 중간재 투입 비중, ③ 총자본재 투입 내 여타 자본재 투입 비중, ④ 총산출 대비 여타 자본재 투입 비중 등을 각각 사용하였다. 다만, 자체적인 연구개발스톡은 ①의 경우만, 그리고 여타 산업의 총요소생산성은 ③의 경우에만 추정계수가 10% 수준에서 유의적이지 않는 것으로 나타났고, 나머지 경우에는 모든 추정계수들이 5%에서 유의적인 것으로

나타났다.

김원규(2011a)에서는 제조업 내 22개 업종과 1993~2008년의 기간을 대상으로 총요소생산성과 연구개발스톡, 여타 산업의 총요소생산성 간의 장기적 관계를 김원규·김진웅(2010)과 동일한 방식을 사용하여 추정하였다. 추정결과, 자체적인 연구개발스톡은 총요소생산성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나나 여타 산업의 총요소생산성을 측정하기 위한 가중치로서 ②와 ④를 사용한 경우에는 자체 연구개발스톡의 추정계수가 1% 수준에서 유의적이었다. 또한 여타 산업의 총요소생산성은 가중치로서 ①과 ③을 사용한 경우에 개별 산업의 총요소생산성에 5% 유의수준에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

김원규(2011b)에서는 여타 산업의 총요소생산성이 공급구조 외에 수요구조를 통해서도 개별 산업으로 파급될 수 있다는 점을 고려하여 수요구조를 고려한 여타 산업의 총요소생산성, 자체 연구개발스톡, 개별 산업의 총요소생산성 간의 장기적 관계를 추정하였다. 제조업 내 22개 업종과 1993~2008년의 기간을 대상으로 추정한 결과에 따르면, 여타 산업의 총요소생산성을 측정하기 위한 가중치로서 중간재와 자본재 수요구조를 사용한 경우 모두 자체적인 연구개발스톡이 개별 산업의 총요소생산성에 1% 유의수준에서 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 여타 산업의 총요소생산성은 가중치로서 중간재 수요구조를 반영한 경우에만 1% 유의수준에서 개별 산업의 총요소생산성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이상의 선행연구들에서는 연구개발 활동이 총요소생산성에 미치는 영향을 총량적 또는 산업구분을 통해 연구한 것들이 대부분이었으며, 일부 연구에서는 이에 추가하여 산업 간 생산성 파급효과를 추가로 포함시킨 것들이었다. 본 연구에서는 이러한 선행연구들에서 살펴보지 않았던 두 가지 점에 집중하는데, 첫째는 대·중소기업별 연구개발 활동의 총요소생산성에 대한 영향의 차이를 살펴보는 동시에, 둘째는 정부의 연구개발 지원이 대·중소기업의 연구개발 투자를 촉진하는지 아니면 구축하는지를 살펴보는 것이 이에 해당한다.

## 2. 연구개발 투자에 대한 정부 지원 효과

기업의 자료를 사용하여 연구개발 투자에 있어 정부 지원의 효과를 분석한 연구들은, 특히 2000년대 초에 활발하게 이루어졌는데, 이러한 연구들은 <표 1>과 같이 요약·정리될 수 있다. <표 1>의 기존연구들을 살펴볼 때 그 결과는 다

〈표 1〉 2000년대 초의 기존연구들

연도	통계/분석기간	저자	분석방법	결과
2000	핀란드/ 1985~1993	Toivanen and Niinen	통제변수 포함 회귀분석	연구개발 보조금은 대기업의 경우 민간 부담 연구개발 투자에 영향을 미치지 않으나 중소기업의 경우 5% 만큼 민간부 문 투자를 증가시킴.
2000	스페인/ 1998	Busom	통제변수 포함 회귀분석	분석대상 기업 중 2/3는 20% 만큼 민 간부문 연구개발 투자를 증가시키고 나 머지 1/3은 구축효과가 발생함.
2000	미국 SBIR통계/ 1990~1992	Wallsten	Instrumental Variable Approach	정부가 높은 기대수익의 프로젝트를 선 호하기 때문에 정부 보조금 없이도 민 간의 연구개발 투자는 실현됨.
2000	이스라엘/ 1990~1995	Lach	매칭표본과 통 제변수 포함 회귀분석	매칭방법과 보조금 더미변수를 사용할 때 보조금은 민간부문의 연구개발 투자 를 증가시키고, 회귀분석에 기초할 경 우 1달러의 연구개발 보조금은 41센트 만큼 민간 연구개발 투자를 증가시킴.
2001	독일/ 1994~1998	Czarnitzki and Fier	통제변수 포함 회귀분석	평균적으로 1유로의 보조금은 민간부 문 연구개발 투자를 1.3~1.4유로만큼 증가시킴.
2003	독일/ 1995, 1997, 1999	Almus and Czarnitzki	매칭표본 (matched samples)	정부 연구개발지원제도에 참여한 구동 독지역 기업들은 매출의 4%에 상응하 는 수준으로 민간 연구개발 투자를 증 가시킴.
2003	프랑스/ 1985~1997	Duguet	매칭표본	연구개발 보조금은 민간부문 연구개발 투자를 증가시킴.

자료: Lööf and Hesmati(2005).

소 상이한 것으로 나타났는데, 이에 대해 살펴본다.

먼저 Lach(2000), Czarnitzki and Fier(2001), Almus and Czarnitzki(2003), Duguet(2003) 등은 정부의 보조금 지원이 민간부문의 연구개발 투자를 촉진하는 것으로 밝히고 있다. 그러나 Toivanen and Niinen(2000), Busom(2000) 등에서는 표본기업 내에서 정부 보조금의 효과가 상반되게 나타나는 것으로 분석하고 있으며, Wallsten(2000)은 미국 SBIR 프로그램 내에서 정부 지원이 민간부문의 연구개발 투자를 증가시키지 못한 것으로 제시하고 있다.

또한 Lööf and Hesmati(2005)는 스웨덴의 2001년 CIS 자료(Community

Innovation Survey)에 기초하여 두 가지의 semi-parametric approach(Kernel 추정치와 Nearest Neighbor 추정치)에 의해 정부 연구개발 보조금의 효과를 분석하였다. 분석결과 두 가지 추정치 중 Nearest Neighbor 추정치가 우월한 것으로 제시하고 있으며, 그 추정치에 따르면 중소기업에 대해서만 정부의 지원이 민간 부문의 연구개발 투자를 촉진하는 것으로 나타났다. Czarnitzki(2006)에서는 독일의 중소기업 자료를 사용하여 서독지역과 동독지역에서의 정부 연구개발 지원 여부 효과를 Tobit 모형을 사용하여 추정하였으며, 추정결과 정부의 연구개발 지원은 서독지역과 동독지역 모두 1% 유의수준에서 기업의 연구개발 투자를 확대시키는 것으로 나타났고, 동독지역의 연구개발 지원효과와 연구개발 수행확률이 서독지역보다 각각 2.1배와 2.6배 높은 것으로 나타났다.

González and Pazó(2008)에서는 1990~1999년의 기간과 스페인의 제조업체를 대상으로 연구개발 관련 정부 지원이 민간부문의 연구개발 투자에 어떤 영향을 미치는지를 매칭분석 방법(bias-corrected nearest-neighbor matching estimator)에 의해 분석하였다. 분석결과 정부 지원과 민간부문의 연구개발 투자 간에 완전하거나 부분적인 구축효과(crowding-out effect)는 없는 것으로 나타났고, 중소기업이나 저기술부문에 속한 기업들은 정부 보조금이 없었다면 연구개발 활동을 수행하지 않았을 것이라고 분석하였다.

김원규(2008)에서는 우리나라의 1991~2005년과 21개 제조업을 대상으로 정부 R&D 지원 집약도 증감과 총R&D 집약도 증감 간의 관계를 대기업과 중소기업으로 구분하여 고정효과모형(fixed effect model)에 의해 추정하였다. 추정결과 중소기업의 경우 정부 R&D 지원이 자체 부담의 R&D 활동을 촉진하는 것으로 나타난 반면, 대기업의 경우에는 자체 부담의 R&D 활동을 구축할 가능성이 큰 것으로 분석되었다.

Taymaz and Üçdoğruk(2009)에서는 터키의 1993~2001년 기간과 제조업체를 대상으로 연구개발 수행의사 및 연구개발 집약도의 결정요인들을 분석하였으며, 분석결과 중소기업은 대기업에 비해 R&D를 적극적으로 수행하지 않으나 일단 R&D를 수행할 경우 대기업에 비해 연구개발 집약도가 높은 것으로 나타났다. 더욱이 정부의 중소기업에 대한 연구개발 지원은 중소기업의 연구개발 활동을 촉진하고 그 효과는 대기업에 비해 큰 것으로 분석되었다.

### Ⅲ. 데이터 분석

본 연구에 사용된 데이터는 통계청 광공업 통계에 기초하여 대기업과 중소기업으로 구분하고 각각을 17개 제조업으로 분류하였다. 연구개발 투자의 경우 교육과학기술부의 과학기술 연구개발 활동조사를 이용하였다. 또한 경상가격의 불변가격화를 위하여 한국은행의 국민소득계정에서 구한 디플레이터를 이용하였고, 노동소득분배율은 한국은행의 기업경영 분석을 이용한다. 다음에서는 본 연구에서 사용된 데이터에 대한 추정방법 및 현황을 소개한다.

#### 1. 대·중소기업 간 총요소생산성 비교분석<sup>7)</sup>

##### (1) 대·중소기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율

통계청의 광공업 통계에 기초하여 산출된 대·중소기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율을 살펴보면, 2000년대 들어 중소기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율은 대기업에 비해 1.8%p 낮은 6.1%를 나타내고 있다.

기간별로 살펴보면, 대기업과 중소기업 모두 세계적인 금융위기의 여파로 2000년대 후반의 노동 한 단위당 부가가치 증가율이 2000년대 전반에 비해 1.8%p 내외 감소한 것으로 나타나고 있다. 2000년대 전·후반 모두 중소기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율이 대기업에 비해 1.9%p 내외 정도 낮은 것으로 나타나 2000년대 들어 지속적으로 중소기업의 성장이 대기업에 비해 낮다는 것을 알 수 있다. 업종별로 대·중소기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율을 비교해 보면, 2000년대 들어 중소기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율이 대기업보다 높은 수준을 보인 업종으로는 17개 제조업 업종 중 고무·플라스틱제품(업종7), 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비(업종11), 자동차·트레일러(업종15) 등 3개 업종에 불과하다. 2000년대 후반에 중소기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율이 플러스를 보이면서 대기업보다 높은 수준을 보인 업종은 음식료품(업종1), 펄프·종이·종이제품(업종5), 화학제품(업종6), 고무·플라스틱제

7) 현재 총량변수로 구축된 데이터를 사용하기 위해서 통계청의 광공업 통계를 이용하였지만, 이미 기업의 퇴출(exit)현상이 반영되어 있고 기업 규모가 작을수록 퇴출확률이 높다는 점을 감안할 때, 연속기업만을 고려하는 경우에 비해 정확한 값을 구하기 어렵다는 한계가 존재한다. 만약 광공업 통계의 기업 데이터를 이용하여 연속기업을 찾아 연결하는 작업을 거친다면 이 같은 데이터상의 근본적인 문제를 극복할 수 있을 것임.



품(업종7), 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비(업종11), 기타기계·장비(업종14) 등 6개 업종이었다.

〈표 2〉 대·중소기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율 추이  
(단위: 불변기준, %)

업종	대기업			중소기업		
	2000~2009	2000~2005	2006~2009	2000~2009	2000~2005	2006~2009
0	7.9	8.6	6.9	6.1	6.8	5.0
1	4.6	7.6	0.4	1.4	1.5	1.3
2	3.0	3.4	2.2	2.1	6.5	-4.3
3	17.4	22.6	9.9	11.0	14.5	6.0
4	9.0	10.4	6.9	6.1	8.1	3.3
5	3.8	2.7	5.5	3.8	2.5	5.6
6	8.3	11.8	3.3	5.1	5.5	4.5
7	-0.7	0.0	-1.8	2.1	1.0	3.9
8	9.8	6.1	15.6	4.5	6.4	1.6
9	3.7	9.7	-4.6	1.6	3.1	-0.5
10	4.3	2.0	7.7	-1.3	0.6	-4.1
11	17.0	16.1	18.4	19.0	16.9	22.1
12	11.1	10.2	12.5	5.8	4.0	8.5
13	6.5	12.3	-1.7	4.0	6.9	-0.3
14	5.1	6.5	3.2	3.4	3.3	3.5
15	5.9	2.6	11.0	6.7	5.6	8.4
16	7.5	10.4	3.2	5.1	8.7	0.0
17	12.6	1.7	31.2	3.5	6.8	-1.3

- 주: 1) 노동 한 단위당 부가가치는 통계청 광공업 통계의 부가가치를 부가가치 디플레이터로 나누어 불변화한 후 다시 노동(=종업원 수\*연근로시간)으로 나누어 산출함.  
 2) 업종에서 0: 제조업, 1: 음식료품, 2: 섬유제품, 3: 의복·모피제품, 4: 가죽·가방·신발, 5: 펄프·종이·종이제품, 6: 화학제품, 7: 고무·플라스틱제품, 8: 비금속광물제품, 9: 1차금속제품, 10: 금속가공제품, 11: 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비, 12: 정밀기기, 13: 전기장비, 14: 기타기계·장비, 15: 자동차·트레일러, 16: 기타 운송장비, 17: 가구제조업을 나타냄.  
 3) 제조업 중에서 나무·나무제품, 인쇄·기록매체복제업, 코크스·연탄·석유정제품, 기타 제조업은 대·중소기업 관련 자료의 한계로 제외함.

## (2) 대·중소기업의 총요소생산성 증가율

대·중소기업의 총요소생산성 증가율은 광공업 통계 등에 기초하여 아래 식으로 산출한다.

$$\text{총요소생산성 증가율: } \Delta \ln A_{it}^k = \Delta \ln (Y/L)_{it}^k - (1 - a_{it}^k) * \Delta \ln (K/L)_{it}^k$$

단,  $k$ 는 대 또는 중소기업이며, 중소기업 기준은 종사자 수 10인 이상 300인 미만 사업체이다. 하첨자  $i$ 는 산업패널,  $t$ 는 연도를 나타낸다.

$(Y/L)_{it}$ 는 노동 한 단위당 부가가치이고  $(K/L)_{it}$ 는 노동 한 단위당 유형고정 자산으로서 통계청 광공업 통계의 유형자산을 유형자산 디플레이터로 나누어 불변화한 다음 노동(=종업원 수\*연근로시간)으로 다시 나누어 산출한다. 업종별 유형자산 디플레이터는 유형자산별 연도별 디플레이터를 업종별 유형자산 구성비로 가중평균하여 산출한다. 그리고  $a_{it}$ 는 한국은행 기업경영 분석의 전기와 현재기의 업종별 노동소득분배율을 평균한 노동의 부가가치 탄력성이다.<sup>8)</sup>

노동 한단위당 부가가치 증가율의 주요 결정요인인 총요소생산성 증가율을 광공업 통계에 기초하여 작성한 결과, 2000년대 들어 중소기업의 총요소생산성 증가율은 대기업에 비해 2%p 낮은 4.9%를 기록하였다.

기간별로 살펴보면, 중소기업의 총요소생산성 증가율은 2000년대 전·후반 모두 대기업에 비해 2%p 내외 낮은 것으로 나타났다. 또한 2000년대 전반과 비교하여 2000년대 후반의 총요소생산성 증가율은 대기업의 경우 3.9%p 하락하였고 중소기업의 경우에도 3.6%p 정도 하락하였다. 업종별로 대·중소기업 간 총요소생산성 증가율을 비교해 보면, 2000년대 들어 중소기업의 총요소생산성 증가율이 플러스 부호를 보이면서 대기업보다 양호한 수준을 보인 업종으로는 섬유제품(업종2), 펄프·종이·종이제품(업종5), 고무·플라스틱제품(업종7), 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비(업종11) 등 4개 업종에 불과하였다. 2000년대 후반에 중소기업의 총요소생산성 증가율이 플러스를 보이면서 대기업보다 높은 수준을 보인 업종은 화학제품(업종6), 고무·플라스틱제품(업종7) 등 2개 업종에 불과하였다.

8) 노동소득분배율을 산출하기 위해 광공업 통계의 급여액을 사용할 경우, 여타 노동비용을 고려하지 못함에 따라 노동소득분배율이 과소추정(under-estimation)되는 문제가 발생하므로, 본 연구에서는 한국은행 기업경영 분석상의 대·중소기업 노동소득분배율을 사용함.

〈표 3〉 대·중소기업의 중요소생산성 증가율 추이

(단위: 불변기준, %)

업종	대기업			중소기업		
	2000~2009	2000~2005	2006~2009	2000~2009	2000~2005	2006~2009
0	6.9	8.5	4.6	4.9	6.3	2.7
1	4.9	8.2	0.1	1.6	2.8	-0.1
2	-0.0	-0.1	0.1	1.6	5.7	-4.7
3	17.3	26.3	3.8	8.9	12.6	3.5
4	4.9	4.3	5.7	4.3	6.5	1.1
5	2.9	1.6	4.8	3.4	3.0	3.9
6	8.3	12.2	2.5	4.7	5.7	3.3
7	0.4	2.5	-2.7	1.3	0.8	2.0
8	7.3	3.5	13.0	4.4	6.8	0.8
9	0.6	6.5	-8.2	-0.4	2.7	-5.1
10	2.7	2.2	3.5	-2.7	0.8	-8.0
11	13.9	12.5	16.1	15.0	14.3	16.0
12	16.1	10.5	24.6	4.2	2.4	6.9
13	4.9	10.5	-3.6	3.3	7.0	-2.4
14	3.9	7.3	-1.3	1.8	3.1	-0.1
15	6.3	5.6	7.4	5.4	5.4	5.4
16	6.4	9.6	1.6	3.8	8.6	-3.4
17	9.7	3.5	19.0	2.4	5.5	-2.2

주: 업종 구분은 〈표 1〉 참조.

2000년대의 노동 한 단위당 부가가치 증가율을 투자 증가에 따른 자본심화(capital deepening)와 혁신에 따른 중요소생산성 증가율로 분해해 보면, 대기업의 경우 노동 한 단위당 부가가치 증가율(7.9%)에 대한 자본심화의 기여도는 1.0%p, 중요소생산성 증가율의 기여도는 6.9%p였다. 중소기업의 경우 노동 한 단위당 부가가치 증가율(6.1%)에 있어 자본심화의 기여도는 1.2%p, 중요소생산성 증가율의 기여도는 4.9%p인 것으로 나타났다. 이를 통해 중소기업의 경우 대기업에 비해 투자보다는 생산성 향상 정도가 미흡하여 노동 한 단위당 부가가치 증가율이 대기업에 비해 낮다는 것을 알 수 있다.

앞에서 언급한 바와 같이 2000년대 후반에는 노동 한 단위당 부가가치 증가율이 대기업의 경우 6.9%를 나타낸 반면, 중소기업은 그보다 1.9%p 정도 낮은 5.0%를 보이고 있다. 이 중에서 자본심화의 기여도는 대기업과 중소기업 모두 2.3%p이나 총요소생산성 증가율의 기여도는 대기업의 경우 4.6%p, 중소기업은 2.7%p인 것으로 나타났다. 이는 2000년대 들어 투자부진으로 대·중소기업 모두 자본심화의 성장기여도가 매우 낮고, 대·중소기업 간 노동 한 단위당 부가가치 증가율 차이는 총요소생산성 증가율의 차이에 의해 결정되었음을 의미한다.

### (3) 대·중소기업의 총요소생산성 수준

혁신과 성장의 관점에서는 총요소생산성 증가율이 매우 중요하지만 효율성의 관점에서는 총요소생산성의 수준도 매우 중요하다. 따라서 대·중소기업 간 총요소생산성의 수준을 비교해 볼 필요가 있다. 우선, 광공업 통계에 기초하여 산출된 노동 한 단위당 부가가치를 비교해 보면, 중소기업의 노동 한 단위당 부가가치는 1999년 이후 지속적으로 대기업의 수준을 하회하고 있다. 대기업 대비 중소기업의 노동 한 단위당 부가가치는 1999년 36.4% 수준에서 2009년 30.7%로 오히려 그 상대적 격차가 확대되었다. 업종별로 살펴보면, 중소기업의 노동 한 단위당 부가가치가 대기를 상회한 업종은 1개 업종도 없었다.

기업의 효율성 정도를 나타내는 총요소생산성 수준(광공업 통계기준)은 1999년 이후 지속적으로 중소기업이 대기를 하회하였다. 대기업 대비 중소기업의 상대적인 총요소생산성은 중소기업의 총요소생산성 증가율이 1999년 이후 대기업 수준을 하회함에 따라 1999년 85.5%에서 2009년 69.8% 수준으로 감소하였다.

업종별로 대·중소기업 간 총요소생산성 수준을 비교해 보면, 2009년 현재 중소기업의 총요소생산성이 대기업보다 높은 수준을 보인 업종은 섬유제품(업종2), 가죽·가방·신발(업종4), 화학제품(업종6), 제1차금속제품(업종9), 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비(업종11) 등 5개 업종에 불과하다.

종합하면, 2000년대 이후 대기업의 노동 한 단위당 부가가치 증가율과 총요소생산성 증가율은 중소기업에 비해 높은 수준을 지속하고 있음을 알 수 있다. 또한 노동 한 단위당 부가가치와 총요소생산성도 대기업이 중소기업보다 지속적으로 높은 수준을 유지하고 있고, 더욱이 그 격차는 확대되고 있음을 알 수 있다.

〈표 4〉 대·중소기업의 노동 한 단위당 부가가치와 중요소생산성<sup>9)</sup>  
 (단위: 불변기준, 천 원)

업종	노동 한 단위당 부가가치				중요소생산성( $A_{it}$ )			
	대기업		중소기업		대기업		중소기업	
	1999	2009	1999	2009	1999	2009	1999	2009
0	59.6	127.3	21.7	39.1	3.10	6.19	2.65	4.32
1	41.7	65.5	39.0	44.7	4.55	7.46	4.83	5.68
2	28.1	37.6	15.1	18.6	2.78	2.77	2.43	2.84
3	24.2	119.9	10.1	28.8	4.39	24.80	4.14	10.13
4	16.0	37.8	16.0	29.0	3.64	5.92	4.56	7.04
5	69.6	101.1	26.6	38.5	2.25	3.00	1.89	2.65
6	80.6	178.7	58.2	95.7	1.70	3.91	2.50	4.00
7	58.7	54.6	23.0	28.4	4.46	4.66	3.63	4.12
8	66.0	167.8	30.1	46.7	2.19	4.53	1.97	3.06
9	99.7	143.8	43.9	51.5	2.32	2.45	2.80	2.68
10	34.5	52.3	25.2	22.1	6.36	8.33	6.76	5.14
11	44.9	215.7	10.6	60.0	1.37	5.52	1.26	5.62
12	27.9	80.0	21.7	38.0	6.18	31.02	7.28	11.09
13	36.5	68.3	18.8	27.6	4.05	6.58	3.27	4.53
14	55.1	91.0	23.9	33.3	7.49	11.02	5.33	6.39
15	64.7	114.5	19.9	38.1	35.07	65.69	13.01	22.30
16	34.9	71.8	11.7	19.2	28.21	53.49	10.23	15.00
17	30.9	101.2	19.4	27.3	11.99	31.59	9.06	11.55

주: 업종 구분은 〈표 1〉 참조.

9) 1999년 중요소생산성은 1999년의 자료를 사용하여  $[\ln A_i = \ln(Y/L)_i - (1 - a_i) * \ln(K/L)_i]$ 에 의해 산출하였고, 1999년 이후의 중요소생산성은 1999년의 중요소생산성에 연도별 중요소생산성 증가율( $\Delta \ln A_{it}$ )을 누적적으로 더하여 산출함. 1999년의 중소기업 중요소생산성 산출을 위한 노동소득분배율로서 대기업의 노동소득분배율을 사용하였는데, 이는 생산구조가 상이한 부문 간 중요소생산성 비교를 위해서는 동일한 생산구조를 가정해야 하기 때문임. 생산구조가 상이한 부문 간 생산효율성 비교분석과 관련해서는 Aw and Batra(1998)와 Yang and Chen(2009) 참조.

## 2. 대·중소기업 간 연구개발 투자 현황 비교분석

### (1) 대·중소기업의 연구개발 투자 집약도

중요소생산성 증가율의 결정요인으로서 중요한 변수는 연구개발 집약도라 할 수 있는데, 대·중소기업 간 부가가치 대비 연구개발 투자 비율<sup>10)</sup>을 비교해 보

〈표 5〉 대·중소기업의 부가가치 대비 연구개발비 비율

(단위: %)

업종	대기업		중소기업	
	1999~2005	2006~2009	1999~2005	2006~2009
0	7.70	9.57	1.79	2.89
1	3.40	5.16	0.31	0.56
2	2.43	3.42	0.28	0.94
3	1.44	1.20	0.17	0.55
4	3.31	0.58	0.71	0.89
5	0.57	0.48	0.14	0.30
6	7.84	14.34	1.86	2.84
7	3.99	5.57	0.76	1.25
8	2.20	2.88	0.44	0.71
9	1.45	2.16	0.54	0.83
10	1.70	1.99	0.58	0.95
11	12.98	15.71	9.40	12.13
12	9.94	19.50	5.55	9.56
13	2.61	4.38	2.13	4.10
14	6.58	8.95	2.44	4.24
15	9.00	12.41	1.64	3.13
16	5.17	2.70	1.06	1.61
17	3.49	4.08	0.32	0.84

주: 1) 교육과학기술부의 대·중소기업 연구개발비를 통계청 광공업 통계상의 대·중소기업 부가가치(중사자 수 10인 이상 사업체 기준)로 나누어 산출함.

2) 업종 구분은 〈표 1〉 참조.

10) 교육과학기술부의 연구개발 투자는 연구개발을 수행한 기업을 대상으로 하고 있고, 통계청의 광공업 통계는 연구개발 수행 여부와 관계없이 중사자 10인 이상 사업체를 대상으로 하고 있는데, 광공업 통계는 10인 미만 사업체를 고려하고 있지 않아 부가가치 대비

〈표 6〉 연구개발 수행 대·중소기업의 매출액 대비 연구개발 투자 비율

(단위: %)

업종	대기업		중소기업	
	1999~2005	2006~2009	1999~2005	2006~2009
0	2.41	2.64	3.10	3.50
1	0.53	0.64	1.29	1.72
2	0.51	0.21	1.46	2.14
3	1.29	0.84	1.19	1.63
4	0.74	0.91	2.32	1.71
5	0.27	0.21	1.16	1.03
6	1.45	1.74	2.78	3.18
7	2.02	2.54	2.04	2.34
8	0.92	0.99	1.90	2.21
9	0.56	0.56	0.95	1.09
10	1.12	2.04	2.05	2.01
11	5.25	6.40	4.90	5.41
12	3.14	7.29	6.91	8.11
13	1.75	1.70	2.59	3.40
14	2.04	2.29	3.71	4.26
15	2.75	3.18	2.12	2.72
16	1.52	0.82	2.20	2.66
17	0.72	1.07	1.48	1.36

주: 연구개발 투자는 자체 사용액(=자체 부담분+외부로부터 받은 금액-외부로 지출한 금액) 기준이고 연구개발 투자 비율은 기간별 연구개발 투자 합계를 기간별 매출액 합계로 나누어 산출함.

자료: 교육과학기술부, 과학기술연구개발 활동조사.

면, 1999년 이후 대·중소기업의 연구개발 집약도가 모두 증가 추세를 보이고 있으나 중소기업의 연구개발 집약도가 대기업에 비해 지속적으로 크게 낮게 나타났다. 중소기업의 연구개발 집약도는 1999~2005년의 기간 중 대기업에 비해 5.9%p 낮은 1.8%를 나타내고 있고, 2006~2009년의 기간 중에도 대기업에 비해 6.7%p나 낮은 2.9%를 나타내었다. 이는 대기업에 비해 중소기업의 총요소

연구개발 투자 비율은, 특히 중소기업의 경우 다소 높게 추정되는 문제점을 가지고 있음.

생산성 증가율이 낮은 요인 중의 하나가 바로 연구개발 집약도가 대기업에 크게 낮기 때문이라는 것을 의미한다.

2006~2009년 기간을 대상으로 업종별로 대·중소기업 간 부가가치 대비 연구개발 투자 비율을 비교해 보면, 중소기업의 연구개발 집약도가 대기업보다 높은 업종은 가죽·가방·신발(업종4) 1개 업종에 불과한데, 이 경우도 중소기업의 연구개발 집약도가 크게 상승했다기보다는 대기업의 연구개발 집약도가 크게 감소한 데 기인한다.

이처럼 중소기업의 연구개발 집약도가 대기업에 비해 크게 낮은 것은 연구개발을 수행하는 중소기업의 비중이 매우 낮기 때문이라고 할 수 있을 것이다. 중소기업 중 연구개발을 수행하는 기업의 비중이 2001년 12.4%에서 2009년 28.5%로 크게 확대되기는 하였으나 여전히 대부분의 중소기업이 연구개발 수행이 미흡하다.<sup>11)</sup>

또한 연구개발을 수행하는 기업을 대상으로 조사한 결과에 따르면, 중소기업의 매출액 대비 연구개발 투자 비율은 1999년 이후 증가 추세를 보였을 뿐만 아니라 대기업에 비해서도 지속적으로 높은 수준을 보이고 있고 더구나 그 격차가 다소 확대된 것으로 나타나고 있다.<sup>12)</sup> 2006~2009년 기준으로 중소기업의 매출액 대비 연구개발비 비율은 대기업에 비해 0.9%p 정도 높은 것으로 나타났다, 17개 제조업 업종 중 13개 업종에서 중소기업의 연구개발 집약도가 대기업에 비해 높게 나타나고 있다.

## (2) 대·중소기업 연구개발 투자에 대한 정부 지원 비중

중소기업의 연구개발 투자 중 정부·공공부문의 부담 비중은 1999~2005년 12.6%에서 2000년대 후반 14.3%로 증가한 데 반해, 대기업의 연구개발 투자 중 정부·공공부문의 부담 비중은 4.0%에서 2.8%로 하락하였다.

2006~2009년 기준으로 17개 제조업 업종 중 모든 업종에서 중소기업의 연구개발 투자 중 정부·공공부문의 부담 비중이 대기업보다 높은 것으로 나타났다. 한편, 기업에 대한 정부·공공부문의 연구개발 투자 중 중소기업의 비중은 1999~2005년 40.6%에서 2000년대 후반 59.0%로 크게 확대되었다. 정부의 중소기업에 대한 연구개발 투자 지원 확대에 힘입어 중소기업의 정부·공공부문

11) 중소기업청(2010), 중소기업 관련 통계, p. 8.

12) 교육과학기술부의 연구개발 활동조사보고서는 연구개발을 수행한 기업을 대상으로 연구개발 활동을 조사함.



〈표 7〉 대·중소기업의 연구개발 투자 중 정부·공공부문 투자 비중

(단위: %)

업종	대기업		중소기업	
	1999~2005	2006~2009	1999~2005	2006~2009
0	4.00	2.76	12.62	14.26
1	0.99	1.12	10.21	15.31
2	8.48	7.99	13.92	23.91
3	0.29	0.00	5.40	3.04
4	0.26	0.00	5.29	8.77
5	1.63	0.30	5.82	9.76
6	5.25	7.43	12.88	16.84
7	1.81	4.86	9.05	10.49
8	3.49	1.66	16.13	18.56
9	4.14	4.85	30.06	19.47
10	8.59	7.00	15.71	16.84
11	1.56	0.69	10.03	10.93
12	9.88	19.70	20.26	20.34
13	8.58	6.07	13.84	14.60
14	16.28	14.05	16.11	17.15
15	1.37	2.03	7.68	8.14
16	34.69	11.97	22.37	27.63
17	0.15	0.72	2.08	5.69

주: 1) 정부·공공부문 투자 비중은 업종별 연구개발 투자 중 정부·공공부문의 부담 비중임.

2) 업종 구분은 〈표 1〉 참조.

자료: 교육과학기술부, 과학기술연구개발 활동조사.

부담 연구개발 집약도는 1999~2005년 0.23%에서 2000년대 후반 0.41%로 확대된 반면, 대기업의 경우에는 0.33%에서 0.26%로 감소되었다.

정부·공공부문 부담 연구개발 집약도를 업종별로 살펴보면, 중소기업의 경우 1차금속제품(업종9)을 제외한 모든 업종에서 동 집약도가 증가하였다. 대기업의 경우에는 가죽·가방·신발(업종4), 펄프·종이·종이제품(업종5), 비금속광물제품(업종8), 전자부품·컴퓨터·영상·음향·통신장비(업종11), 기타 운송장비(업종16) 등 5개 업종에서 동 집약도가 감소하였다.

〈표 8〉 대·중소기업의 부가가치 대비 자원별 연구개발 투자 비중

(단위: %)

업종	대기업				중소기업			
	1999~2005		2006~2009		1999~2005		2006~2009	
	정부부담	민간부담	정부부담	민간부담	정부부담	민간부담	정부부담	민간부담
0	0.33	7.34	0.26	9.29	0.23	1.54	0.41	2.47
1	0.03	3.36	0.06	5.11	0.03	0.28	0.09	0.48
2	0.20	2.24	0.27	3.15	0.04	0.24	0.22	0.72
3	0.00	1.44	0.00	1.20	0.01	0.16	0.02	0.54
4	0.02	3.29	0.00	0.58	0.04	0.67	0.08	0.79
5	0.01	0.56	0.00	0.48	0.01	0.13	0.03	0.27
6	0.42	7.41	1.05	13.28	0.24	1.62	0.47	2.36
7	0.08	3.91	0.27	5.30	0.07	0.68	0.13	1.12
8	0.08	2.12	0.05	2.82	0.07	0.37	0.13	0.58
9	0.06	1.39	0.11	2.06	0.16	0.38	0.16	0.67
10	0.14	1.55	0.16	1.83	0.09	0.49	0.16	0.78
11	0.23	12.72	0.11	15.59	0.97	8.19	1.31	10.71
12	1.18	8.66	4.07	14.96	1.13	4.41	1.93	7.62
13	0.22	2.39	0.27	4.11	0.29	1.83	0.60	3.50
14	1.05	5.33	1.26	7.59	0.40	2.04	0.73	3.51
15	0.14	8.83	0.26	12.15	0.13	1.51	0.25	2.86
16	1.84	3.31	0.32	2.36	0.24	0.81	0.45	1.16
17	0.01	3.49	0.04	4.04	0.01	0.32	0.07	0.77

주: 1) 교육과학기술부의 대·중소기업 자원별 연구개발투자비를 통계청 광공업 통계상의 대·중소기업 부가가치(종사자 수 10인 이상 사업체 기준)로 나누어 산출함.  
 2) 업종 구분은 〈표 1〉 참조.

민간부문 부담 연구개발 집약도는 대·중소기업 모두 2000년대 들어 증가 추세를 보이고 있는 가운데 중소기업의 동 집약도는 대기업에 비해 크게 낮은 수준을 지속하고 있다. 1999~2005년과 2000년대 후반 동 집약도는 대기업의 경우 각각 7.3%와 9.3%인데 반해, 중소기업의 동 집약도는 각각 1.5%와 2.5%에 불과하다. 따라서 2000년대 중소기업의 연구개발 집약도가 대기업에 비해 크게 낮은 것은 중소기업의 민간부문 부담 연구개발 집약도가 대기업에 비해 크게

낮은 데 기인한다고 할 수 있다.

한편, 1999~2005년과 2000년대 후반의 정부·공공부문 부담 및 민간부담 연구개발 집약도를 비교해 보면, 중소기업의 경우 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도와 민간부담 연구개발 집약도가 모두 증가한 반면, 대기업의 경우에는 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도는 감소하였으나 민간부담 연구개발 집약도는 증가하였다. 업종별로 살펴보더라도 17개 업종 중 중소기업의 경우는 16개 업종에서, 대기업의 경우에는 11개 업종에서 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도와 민간부담 연구개발 집약도가 모두 증가하였다. 이러한 사실은 특히 중소기업의 경우 연구개발 투자와 관련된 정부의 지원이 중소기업의 자체 연구개발 투자를 구축하지 않고 촉진(promotion)할 가능성을 시사하고 있다. 또한 대기업의 경우에도 정부의 연구개발 투자 지원이 자체 연구개발 투자를 촉진하거나 정부 지원과 관계없이 연구개발 투자를 수행하고 있음을 의미한다고 할 수 있을 것이다.

#### IV. 대·중소기업의 연구개발 투자효과 비교분석

##### 1. 추정방법

본 연구에서는 총요소생산성 증가율(DTFP)을 연구개발 집약도(RDI)의 함수로 설정하되 아래의 식과 같이 대·중소기업으로 구분하여 그 관계를 추정하고 총요소생산성 증가율과 연구개발 집약도 간의 동태적 관계를 고려한다.

$$\begin{aligned} \text{추정모형: } DTFP_{it}^k = & c_1 * DTFP_{it-1}^k + c_2 * DTFP_{it-2}^k + a_0 * RDI_{it}^k \\ & + a_1 * RDI_{it-1}^k + a_2 * RDI_{it-2}^k + IE + TE + e_{it} \end{aligned}$$

단, 상기 추정모형에서  $DTFP$ 는 <표 3>의 총요소생산성 증가율,  $RDI$ 는 <표 5>의 부가가치 대비 연구개발 투자 비율(연구개발 집약도),  $IE$ 는 산업더미변수,  $TE$ 는 연도별 더미변수,  $e$ 는 오차항,  $k$ 는 대·중소기업을 나타낸다.

실증분석 모형은 <표 2>~<표 8>에 제시된 제조업 내 17개 업종과 2000~2009년의 기간을 대상으로 Arellano and Bond(1991)의 동태적 패널모형(dynamic panel model)에 의해 추정한다.<sup>13)</sup> Arellano and Bond(1991)에 따르면, 변수들 간

의 동태적 관계를 추정할 경우 종속변수의 시차변수( $DTFP_{it-p}$ )와 시간과 무관한 산업고유의 특성( $IE$ ) 간의 관계로 인한 시차변수 추정계수의 편의(bias) 문제를 해소하기 위해 본래의 추정모형을 차분하게 된다. 이 경우 차분 시차종속변수( $\Delta DTFP_{it-p}$ )와 차분 오차항( $\Delta e_{it}$ ) 간의 상관관계로 인한 시차변수 추정계수의 편의 문제가 또 발생하고, 이와 더불어 독립변수( $RDI_{it-p}$ )의 내생성 문제(endogeneity problem)로 인한 독립변수 추정계수의 편의 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해소하기 위해 차분된 추정모형을 수준변수들의 시차변수들을 도구변수(instrumental variable)로 사용하여 추정한다. 동태적 패널모형 추정을 위한 도구변수들은  $\{DTFP_{i1}, DTFP_{i2}, \dots, DTFP_{is}, RDI_{i1}, RDI_{i2}, \dots, RDI_{is}\}$ 로 설정하며, 이때  $s=\{1, 2, \dots, T-2\}$ 이다.

## 2. 추정결과

우선, 대기업을 대상으로 2기 전까지의 시차변수들을 고려하여 추정한 다음 통계적 유의성이 낮은 변수를 제외하여 재추정하였는데, 그 추정결과에 따르면 1기 전과 2기 전의 중요소생산성 증가율은 최소한 5% 유의수준에서 현재의 중요소생산성 증가율에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 현재의 중요소생산성 증가율이 높으면 2년 후까지의 중요소생산성 증가율이 낮아진다는 것을 의미한다.

연구개발 집약도의 경우에는 현재 변수가 10% 유의수준에서 현재의 중요소생산성 증가율에 부정적인 영향을 미치나 1기 전의 시차변수는 현재의 중요소생산성 증가율에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 현재의 연구개발 집약도가 높으면 처음에는 기업에 부담요인으로 작용하여 중요소생산성 증가율이 감소하나 다음 기에는 연구개발 활동의 성과가 나타나 중요소생산성 증가율을 확대하는 요인으로 작용함을 의미한다. 연구개발 집약도가 중요소생산성 증가율에 미치는 효과는 처음에는  $-1.5908$ , 그 다음 기에는  $1.9174$ , 그리

13) Arellano and Bond(1991) 이래로 동태적 패널모형과 관련된 연구들이 많이 이루어졌는데, 특히 1기 시차종속변수의 추정계수가 “1”에 근접하거나 시간과 무관한 개별 효과( $IE$ )의 분산이 매우 클 경우 도구변수로서 시차수준변수의 유용성이 크게 떨어지는 weak instrument problem이 발생하는데, 이러한 문제를 해소하기 위해 추가적으로 수준변수모형에 차분시차변수들을 도구변수로서 사용하는 system-GMM 추정방식의 우월성이 제시되었음. 이와 관련된 연구로는 Arellano and Bover(1995), Blundell and Bond(1998; 1999), Blundell, Bond, and Windmeijer(2000) 등이 있음. 본 연구에서는 weak instrument problem이 발생하지 않는 것으로 판단되어 Arellano and Bond(1991)의 GMM 방식을 사용함.

〈표 9〉 동태적 패널모형에 의한 연구개발 집약도와 총요소생산성 증가율 간의 관계 추정

$k$	$c_1$	$c_2$	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$J$ -통계치
대기업	-0.6291*** (0.0000)	-0.3271 (0.1142)	-1.9453 (0.2240)	1.9298 (0.1122)	-1.0526 (0.7610)	7.07 〈0.2153〉
	-0.6433*** (0.0000)	-0.3420** (0.0444)	-1.5908* (0.0503)	1.9174** (0.0187)	-	6.65 〈0.3549〉
중소기업	-0.2944 (0.1408)	-0.1695 (0.1803)	-5.6306 (0.3620)	3.0533* (0.0635)	-3.5266 (0.1905)	8.72 〈0.1207〉
	-0.3611*** (0.0000)	-	-	5.2588** (0.0259)	-	11.14 〈0.1328〉

주: 1) 〈 〉는 도구변수들의 타당성 검정을 위한 카이스퀘어 분포의  $p$ 값임.

2) \*\*\*, \*\*, \*는 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의적임을 나타내고, ( )는 추정계수의 유의성 정도를 나타내는  $p$ 값임.

고 장기적인 누적효과는  $0.1645 [= (a_0 + a_1) / (1 - c_1 - c_2)]$ 인 것으로 나타난다. 이는 현재의 연구개발 집약도가 0.1%p 증가하면 총요소생산성 증가율이 처음에는 0.159%p 감소하고 그 다음 기에는 0.192%p 증가하며 장기적으로 그 누적효과가 0.016%p임을 의미한다.

중소기업의 경우도 2기 전까지의 시차변수들을 고려하여 추정한 다음 통계적 유의성이 낮은 변수를 제외하여 재추정하였으며, 그 추정결과는 다음과 같다. 첫째, 1기 전의 총요소생산성 증가율은 최소한 1% 유의수준에서 현재의 총요소생산성 증가율에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이는 현재의 총요소생산성 증가율이 높으면 1년 후의 총요소생산성 증가율이 낮아진다는 것을 의미한다. 둘째, 연구개발 집약도의 경우 1기 전의 시차변수만이 5% 유의수준에서 현재의 총요소생산성 증가율에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 현재의 연구개발 집약도가 높으면 처음에는 중소기업의 총요소생산성 증가율에 영향을 미치지 않으나 다음 기에는 연구개발 활동의 성과로 총요소생산성 증가율이 확대된다는 것을 의미한다. 셋째, 연구개발 집약도가 총요소생산성 증가율에 미치는 효과는 처음에는 “0”, 그 다음 기에는 5.2588, 그리고 장기적인 누적효과는  $3.8646 [= a_0 / (1 - c_1)]$ 인 것으로 나타난다. 이는 현재의 연구개발 집약도가 0.1%p 증가하면, 총요소생산성 증가율이 처음에는 영향을 받지 않으나 그 다음 기에는 0.526%p나 증가하고 장기적으로 그 누적효과는 0.386%p임을 의미한다.

연구개발 집약도가 총요소생산성 증가율에 미치는 효과를 대기업과 중소기업

으로 구분하여 비교해 보면, 단기적인 효과와 장기적인 누적효과의 견지에서 대기업보다는 중소기업의 연구개발 활동 성과가 높다는 것을 알 수 있다. 이는 대기업의 경우 연구개발 투자의 효율성을 제고하는 노력이 필요하다는 것을 의미하고, 중소기업의 경우에는 대기업에 비해 연구개발 투자가 매우 미흡하다는 점을 고려하여 연구개발 활동을 보다 강화할 필요가 있음을 시사한다.<sup>14)</sup> 다만, 제Ⅲ절에서 언급된 바와 같이 연구개발을 수행하고 있는 중소기업의 연구개발 집약도가 대기업보다는 높은 상황이지만 대부분의 중소기업이 연구개발을 수행하고 있지 않은 점을 고려할 때, 중소기업의 연구개발 활동 참여를 촉진할 필요성이 제기된다. 한편, 동태적 패널모형의 추정을 위해 사용된 도구변수들은  $J$ -통계치에 기초할 때 대기업과 중소기업 모두 10% 유의수준에서 타당한 것으로 나타났다.

## V. 대·중소기업 연구개발 투자에 대한 정부 지원 효과분석

### 1. 추정방법<sup>15)</sup>

본 연구에서는 1999~2009년의 기간과 제조업 내 17개 업종을 대상으로 정부의 연구개발 지원이 민간부문의 연구개발 활동을 촉진하는지 또는 구축하는지 여부를 살펴보기 위해, 아래의 추정모형을 Arellano and Bond(1991)의 동태적 패널모형에 의해 추정한다.

$$\begin{aligned} \text{추정모형: } PRDI_{it}^k = & c_1 * PRDI_{it-1}^k + c_2 * PRDI_{it-2}^k + a_0 * GRDI_{it}^k \\ & + a_1 * GRDI_{it-1}^k + a_2 * GRDI_{it-2}^k + IE + TE + e_{it} \end{aligned}$$

단,  $PRDI$ 는 부가가치 대비 민간부문 부담 연구개발 투자 비율,  $GRDI$ 는 부가가치 대비 정부·공공부문 부담 연구개발 투자 비율,  $IE$ 는 산업터미변수,  $TE$

14) 이는 대기업 및 중소기업에 있어서 각각 향후에 총요소생산성을 더욱 향상시키기 위해 상대적인 중요성을 나타내고 있는 것임.

15) 제Ⅳ절과 제Ⅴ절은 각각 ‘연구개발의 TFP 개선효과’와 ‘정부 지원의 민간 연구개발 투자 구축효과’를 분석하고 있음. 이들을 하나의 모형으로 포함시켜 정부의 연구개발 지원이 TFP에 미치는 영향을 보다 직접적으로 분석해 보는 것을 고려할 수 있지만, 변수 간의 상관성과 시차 문제로 인하여 분석에 어려움이 존재함.

는 연도별 더미변수,  $e$ 는 오차항,  $k$ 는 대·중소기업을 나타낸다. 이때 동태적 패널모형 추정을 위한 도구변수들로는 독립변수의 내생성을 고려하여  $\{PRDI_{i1}, PRDI_{i2}, \dots, PRDI_{is}, GRDI_{i1}, GRDI_{i2}, \dots, GRDI_{is}\}$ 를 사용하며, 이때  $s = \{1, 2, \dots, T-2\}$ 이다.

## 2. 추정결과

제IV절에서와 유사하게, 대기업을 대상으로 2기 전까지의 시차변수들을 고려하여 추정한 다음 통계적 유의성이 낮은 변수를 제외하여 재추정하였다. 그 추정결과에 따르면, 1기 전의 민간부문 부담 연구개발 집약도는 10% 수준에서 유의적이지 않는 것으로 나타났으나 12% 수준에서 한계적으로 통계적 유의성을 가지면서 현재의 민간부문 부담 연구개발 집약도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도의 경우에는 현재 변수가 1% 유의수준에서 현재의 민간부문 부담 연구개발 집약도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 정부의 대기업을 위한 연구개발 지원은 현재의 연구개발 활동을 촉진함을 의미한다. 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도가 민간부문 부담 연구개발 집약도에 미치는 효과는 현재기에 1.6132, 그리고 장기적인 누적효과는  $3.0716 [= a_0 / (1 - c_1)]$ 인 것으로 나타낼 수 있다. 이는 현재의 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도가 0.1%p 증가하면 민간부문 부담 연구개발 집약도가 처음에는 0.161%p 증가하고 장기적인 누적효과는 0.307%p임을 의미한다.

중소기업의 경우도 2기 전까지의 시차변수들을 고려하여 추정한 다음 통계적 유의성이 낮은 변수를 제외하여 재추정하였다. 그 추정결과에 따르면, 2기 전의 민간부문 부담 연구개발 집약도는 1% 유의수준에서 현재의 민간부문 부담 연구개발 집약도에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도의 경우 현재 변수 및 1기 전의 시차변수가 1% 유의수준에서 현재의 민간부문 부담 연구개발 집약도에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 중소기업에 대한 정부의 연구개발 지원은 현재뿐만 아니라 1년 후의 연구개발 활동을 촉진한다는 것을 의미한다. 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도가 민간부문 부담 연구개발 집약도에 미치는 효과는 처음에는 3.3422, 그 다음 기에는 1.1828, 그리고 장기적인 누적효과는  $3.6157 [= (a_0 + a_1) / (1 - c_2)]$ 인 것으로 나타난다. 이는 현재의 정부·공공부문 부담 연구개발 집약도

〈표 10〉 동태적 패널모형에 의한 민간부문의 연구개발 투자에 대한 정부 지원의 효과분석

$k$	$c_1$	$c_2$	$a_0$	$a_1$	$a_2$	$J$ -통계치
대기업	-0.2289 (0.6524)	-0.6753 (0.3492)	2.5269* (0.0907)	-2.0209 (0.2309)	1.7011 (0.2427)	4.45 〈0.3489〉
	0.4748 (0.1206)	-	1.6132*** (0.0070)	-	-	4.61 〈0.5944〉
중소기업	-0.0202 (0.8086)	-0.1916*** (0.0000)	3.4969*** (0.0038)	1.2505** (0.0219)	-0.1923 (0.5027)	6.08 〈0.1934〉
	-	-0.2515*** (0.0000)	3.3422*** (0.0000)	1.1828*** (0.0000)	-	7.30 〈0.2936〉

주: 1) 〈 〉는 도구변수들의 타당성 검정을 위한 카이스퀘어 분포의  $p$ 값임.

2) \*\*\*, \*\*, \*는 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의적임을 나타내고, ( )는 추정계수의 유의성 정도를 나타내는  $p$ 값임.

가 0.1%p 증가하면, 민간부문 부담 연구개발 집약도가 0.334%p 증가하고, 그 다음 기에는 0.118%p 증가하며, 장기적인 누적효과는 0.362%p임을 의미한다.

정부·공공부문 부담 연구개발 집약도가 민간부문 부담 연구개발 집약도에 미치는 효과를 대기업과 중소기업으로 구분하여 비교해 보면, 단기적인 효과와 장기적인 누적효과의 견지에서 정부의 연구개발 지원이 대기업과 중소기업의 연구개발 투자를 구축하지 않고 촉진한다는 것을 알 수 있다. 이처럼 정부의 연구개발 지원이 최소한 대·중소기업의 연구개발 투자를 구축하지 않는 것은 정부 지원시 통상 기업의 대응자금(matching fund)을 요구하고 있는 데 기인한 다고 할 수 있다. 또한 대기업보다는 중소기업의 연구개발 투자를 더욱 촉진한 다는 것을 알 수 있다. 이는 중소기업에 비해 대기업에 대한 정부 연구개발 지원의 효율성을 더욱 제고할 필요가 있음을 의미한다고 할 수 있다. 한편, 동태 적 패널모형의 추정을 위해 사용된 도구변수들은  $J$ -통계치에 기초할 때 대기업과 중소기업 모두 10% 유의수준에서 타당성을 확보하고 있는 것으로 나타났다.

## VI. 결론 및 시사점

분석결과에 따르면, 대·중소기업 간 노동 한 단위당 부가가치 증가율 격차의 주요 요인으로서 투자보다는 대·중소기업 간 총요소생산성 증가율 격차를 들



수 있다. 2000년대 들어 중소기업의 총요소생산성 증가율은 대기업에 비해 낮은 수준을 지속하고 있는 실정이다.

이러한 대·중소기업 간 총요소생산성 증가율 격차는 대·중소기업 간 연구개발 집약도의 차이에 의해 설명될 수 있는데, 1999년 이후 중소기업의 연구개발 집약도는 대기업의 수준을 크게 하회하고 있는 실정이다. 그러나 중소기업의 연구개발 집약도가 낮은 것은 연구개발을 수행하고 있는 기업의 연구개발 집약도가 낮기 때문이 아니라 연구개발을 수행하지 않는 중소기업의 비중이 매우 큰 데 기인한다고 할 수 있다.

한편, 대·중소기업별로 연구개발 집약도가 총요소생산성에 미치는 효과를 추정한 결과, 대기업의 경우 연구개발 집약도의 증가는 처음에 총요소생산성 증가율을 감소시키나 그 다음에는 총요소생산성 증가율을 확대시키는 것으로 나타났다. 장기적인 누적효과는 0.1645인 것으로 나타났다. 중소기업의 경우에는 연구개발 집약도의 증가가 처음에 총요소생산성 증가율에 영향을 미치지 못하나 그 다음 기에 총요소생산성 증가율을 증가시키고 장기적인 누적효과는 3.8646인 것으로 나타났다. 이처럼 대기업에 비해 중소기업의 연구개발 투자효과가 단기적으로 뿐만 아니라 장기적인 누적효과의 견지에서 큰 것으로 나타났는데, 이는 대기업의 경우 연구개발 투자의 효율성을 제고하는 노력이 필요함을 시사한다. 또한 중소기업의 경우에는 연구개발 투자효과가 대기업에 비해 크지만 많은 중소기업들이 연구개발 활동을 수행하고 있지 않다는 점에서 중소기업의 연구개발 활동 참여를 촉진할 필요가 있다고 할 수 있다.

또한 정부의 연구개발 지원이 대·중소기업의 연구개발 투자를 촉진하는지 아니면 구축하는지를 분석하였는데, 그 결과에 따르면 대기업의 경우 정부 지원(정부·공공부문 부담 연구개발 집약도)이 현재의 민간부문 부담 연구개발 집약도에 긍정적인 영향을 미치고 장기적인 누적효과는 3.0716인 것으로 나타났다. 중소기업의 경우에는 정부 지원(정부·공공부문 부담 연구개발 집약도)이 민간부문 부담 연구개발 집약도에 현재 및 다음 기에 긍정적인 영향을 미치고 장기적인 누적효과는 3.6157인 것으로 나타났다. 이처럼 정부의 연구개발 지원이 대·중소기업의 연구개발 활동을 촉진하는 것으로 나타났는데, 이는 정부 연구개발 지원의 타당성을 뒷받침하고 있음을 의미한다. 다만, 단기적인 효과와 장기적인 누적효과의 차원에서 대기업에 대한 지원효과가 중소기업에 낫다는 점에서 대기업에 대한 정부의 연구개발 지원의 효율성을 제고할 필요가 있다고 할 수 있을 것이다.

마지막으로, 대·중소기업으로 구분된 산업총량변수를 활용하고 있는 본 연구의 데이터에서는 기업의 퇴출정보가 이미 포함되어 있다는 점에서 데이터상의 한계가 존재할 수 있음을 다시 한 번 밝혀둔다. 그러나 기업이 퇴출 직전에 연구개발을 가장 먼저 축소하는 경향이 있으며 또한 생산성도 현격히 떨어진다는 점은 본 연구에서 기본적으로 고려하는 생산성과 연구개발 간의 궁극적인 양(+)의 관계와 방향성 측면에서 크게 다르지 않다. 또한 현재 이용 가능한 총량 자료를 사용하여 거시적인 관점에서 대기업과 중소기업을 나누어 산업패널을 분석하였다는 측면에서 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이라고 판단된다.

## 참 고 문 헌

- 김원규, “대기업·중소기업 간 정부 R&D지원 효과비교,” 『e-KIET산업경제정보』 383, 2008.
- \_\_\_\_\_, “제조업내 업종 간 생산성 과급효과 분석,” 『월간KIET산업경제』 2011-1, 2011a, 39~50.
- \_\_\_\_\_, “제조업내 수요업종의 공급업종에 대한 생산성 과급효과 분석,” 『e-KIET산업경제정보』 501, 2011b.
- 김원규·김진웅, “우리나라의 산업 간 생산성 과급효과 분석과 시사점,” 『e-KIET산업경제정보』 498, 2010.
- 김원규·유현선, “서비스산업 혁신의 결정요인 분석과 시사점,” 『e-KIET산업경제정보』 508, 2011.
- 김인철·김원규·김학수, 『연구개발투자의 효율성 분석』, 산업연구원 연구보고서 485, 2003.
- 중소기업중앙회, 2011 중소기업 위상지표, 5월, 2011.
- Almus, M. and D. Czarnitski, “The Effects of Public R&D Subsidies on Firms’ Innovation Activities: The Case of Eastern Germany,” *Journal of Business and Economic Statistics* 21(2), 2003, 226~236.
- Arellano, M. and S. Bond, “Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations,” *Review of Economic Studies* 58(2), 1991, 277~297.
- Arellano, M. and O. Bover, “Another Look at the Instrumental Variable Estimation of

- Error-components Models,” *Journal of Econometrics* 68(1), 1995, 29~51.
- Aw, B. Y. and G. Batra, “Technological Capability and Firm Efficiency in Taiwan,” *World Bank Economic Review* 12(1), 1998, 59~79.
- Ayyagari, M., T. Beck, and A. Demirguc-Kunt, “Small and Medium Enterprises Across the Globe,” *Small Business Economics* 29, 2007, 415~434.
- Ayyagari, M., A. Demirguc-Kunt, and V. Maksimovic, “Small vs. Young Firms across the World: Contribution to Employment, Job Creation, and Growth,” *World Bank Policy Research Working Paper* 5631, 2011.
- Beck, T., A. Demirguc-Kunt, and R. Levine, “SMEs, Growth, and Poverty,” *NBER Working Paper* 11224, 2005.
- Blundell, R. and S. Bond, “Initial Conditions and Moment Restrictions in Dynamic Panel Data Models,” *Journal of Econometrics* 87, 1998, 115~143.
- \_\_\_\_\_, “GMM Estimation with Persistent Panel Data: An Application to Production Functions,” *Econometric Reviews* 19(3), 2000, 321~340.
- Blundell, R., S. Bond, and F. Windmeijer, “Estimation in Dynamic Panel Data Models: Improving on the Performance of the Standard GMM Estimators,” Institute for Fiscal Studies, Working Paper, W00/12, 2000.
- Busom, I., “An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies,” *Economic Innovation and New Technology* 9(1), 2000, 111~148.
- Czarnitzki, D., “Research and Development in Small and Medium-Sized Enterprises: The Role of Financial Constraints and Public Funding,” *Scottish Journal of Political Economy* 53(3), 2006, 335~357.
- Czarnitzki, D. and A. Fier, “Do R&D Subsidies Matter?—Evidence from the German Service Sector,” *ZEW Discussion Paper* 01-19, 2001.
- Duguet, E., “Are Subsidies a Substitute or a Complement to Privately Funded R&D? Evidence from France Using Propensity Score Methods for Non-experimental Data,” *Universite de Paris I, Working Paper* 2003(75), 2003.
- González, X. and C. Pazo, “Do Public Subsidies Stimulate Private R&D Spending,” *Research Policy* 37, 2008, 371~389.
- Griliches, Z. and F. Lichtenberg, “Inter-industry Technology Flows and Productivity Growth: A Reexamination,” *Review of Economics and Statistics* 66(4), 1984a, 324~329.

- \_\_\_\_\_, "R&D and Productivity Growth at the Industry Level: Is There Still a Relationship?," in Z. Griliches, eds., *R&D, Patents and Productivity*, Chicago: University of Chicago Press, 1984b, 55~72.
- \_\_\_\_\_, "Productivity, R&D and the Data Constraints," *American Economic Review* 84(1), 1994, 1~23.
- Griffith, R., S. Redding, and J. V. Reenen, "Mapping the Two Faces of R&D: Productivity Growth in a Panel of OECD Countries," *Review of Economics and Statistics* 86(4), 2004, 883~895.
- Haltiwanger, J. C., R. S. Jarmin, and J. Miranda, "Who Creates Jobs? Small vs. Large vs. Young," *NBER Working Paper* 16300, 2010.
- Kao, C., M. Chiang, and B. Chen, "International R&D Spillovers: An Application of Estimation and Inference in Panel Cointegration," *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 61(S1), 1999, 691~709.
- Lach, S., "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel," *NBER Working Paper* 7943, 2000.
- Lööf, H. and A. Hesmati, "The Impact of Public Funding on Private R&D Investment. New Evidence from a Firm Level Innovation Study," *CESIS Working Papers* 06, Royal Institute of Technology, 2005.
- Sveikauskas, L., "Technological Inputs and Multifactor Productivity Growth," *Review of Economics and Statistics* 63(2), 1981, 275~282.
- Taymaz, Erol and Yeşim Üçdoğruk, "Overcoming the Double Hurdles to Investing in Technology: R&D Activities of Small Firms in Developing Countries," *Small Business Economics* 33(1), 2009, 109~128.
- Terleckyj, N. E., "Direct and Indirect Effects of Industrial Research and Development on the Productivity Growth of Industries," in J. W. Kendrick and B. N. Vaccara, eds., *New Developments in Productivity Measurement and Analysis*, Chicago: University of Chicago Press, 1980, 359~386.
- Toivanen, O. and P. Niininen, "Investment, R&D, Subsidies, and Credit Constraints," *Working Papers* W264, Department of Economics MIT and Helsinki School of Economics, 2000.
- Wallsten S. J., "The Effects of Government-industry R&D Programs on Private R&D: The Case of Small Business Innovation Research Program," *RAND*

*Journal of Economics* 31(1), 2000, 82~100.

Yang, Chih-Hai and Ku-Hsieh Chen, "Are Small Firms Less Efficient?," *Small Business Economics* 32(4), 2009, 375~395.

[Abstract]

## A Study on Innovation Performances via R&D Activities in SME and Large Enterprises\*

Won-Kyu Kim\*\* · Jin Woong Kim\*\*\*

In Korea, the growth gap in labor productivity between large enterprises and SMEs has persisted. Also, the share of small businesses has been expanded. These phenomena imply that the growth potential of our economy has been lowered. In this aspect, our purposes of this paper are to examine the effect of R&D activity on TFP (Total Factor Productivity) in both types of enterprises and to investigate whether government support for R&D promotes or suppresses R&D activities of private companies. Our empirical results are as follows. Firstly, the effect of R&D investment on TFP was greater in more SMEs than large enterprises. This result was the same as short-term or long-term. Secondly, the effect of government support for R&D activity on private R&D activities was also greater in more SMEs than large enterprises.

**Keywords:** total factor productivity, R&D investment, dynamic panel model, GMM, firm size, growth potential

**JEL Classification:** C23, D22, D24, L60

---

\* This work was supported by the Dong-A University research fund.

\*\* First Author, Senior Research Fellow, Korea Institute for Industrial Economics & Trade (KIET), Tel: +82-2-3299-3186, E-mail: wkkim@kiet.re.kr

\*\*\* Corresponding Author, Assistant Professor, Department of International Trade, Dong-A University, Tel: +82-51-200-8739, E-mail: jwkim01@dau.ac.kr