

# 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

성태윤\* · 김도연\*\* · 노정녀\*\*\*

본고는 R&D 집중도와 수출비중의 상관관계를 산업 차원에서 실증분석하였다. 1993~2008년까지 한국 제조업의 산업별 자료를 사용한 실증분석을 통해 산업별 수출비중이 R&D 집중도와 양(+)의 상관관계가 있음을 발견하였다. 이 결과는 여러 독립변수들과 추정방정식에 대해서도 견조한 결과로 나타났다. 국제시장에서의 경쟁이 수출산업에서 보편적으로 보다 치열하다고 간주할 수 있다는 측면에서, 수출산업군에 속하는 기업들이 더 활발하게 R&D에 투자하게 되는 것으로 추론할 수 있다.

핵심주제어: R&D 집중도, 수출비중, 산업 차원 분석  
경제학문헌목록 주제분류: O3, F1

## I. 서 론

시장의 국제화로 인해 교역이 활발해짐에 따라 기업들 간의 경쟁이 더욱 치열하게 진행되고 있다. 국내시장에만 머무르지 않고 해외시장의 수요까지 시장을 확대할 수 있다는 점에서는 국제시장의 개방화가 진행될수록 경쟁력을 갖춘 기업들의 매출은 더욱 높아질 전망이다. 그러나 수요가 증가한 만큼 공급 측면에서의 경쟁도 강화되었다. 그에 따라 기업들은 국제시장에서 경쟁력을 확보하고자 다양한 노력을 기울이게 되었다. 특히, 과거의 유사한 상품의 가격경쟁에서 벗어나 차별화된 제품에 의한 품질경쟁이 더욱 중요해진 만큼 기업들은 꾸준한 품질차별화를 위해 자본과 노동을 R&D에 투자하고 있다.

\* 연세대학교 상경대학 경제학부 부교수(제1저자), 전화: (02) 2123-5494, E-mail: tsung@yonsei.ac.kr

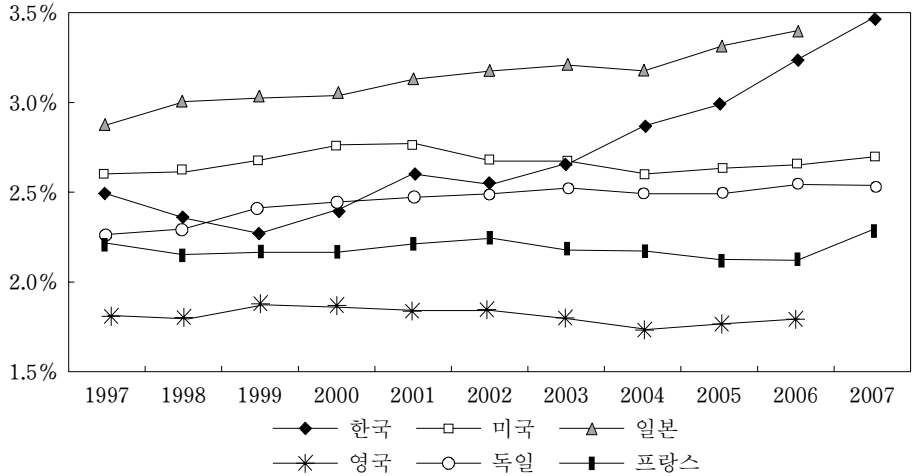
\*\* 한국과학기술원(KAIST) 테크노경영대학원(공동저자), 전화: (02) 958-3638, E-mail: purpplin@business.kaist.ac.kr

\*\*\* 연세대학교 상경대학 경제학부 조교수(공동저자), 전화: (02) 2123-5493, E-mail: angelano@yonsei.ac.kr

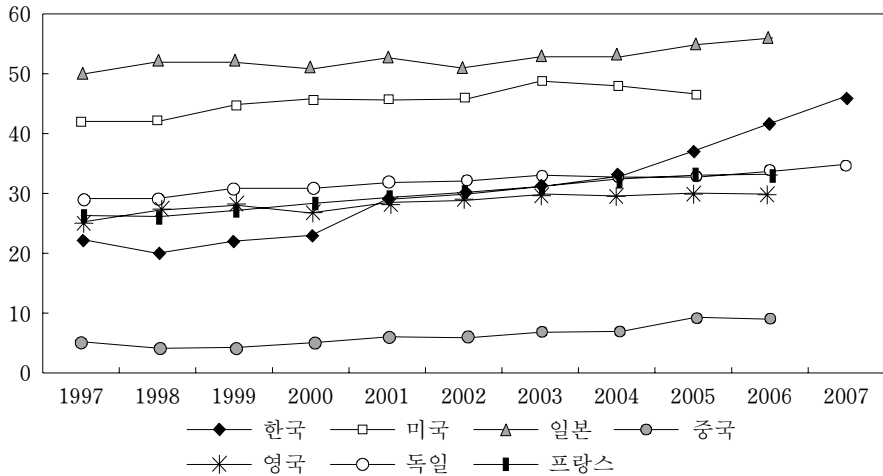
논문투고일: 2009. 5. 8 수정일: 2009. 5. 22 게재확정일: 2009. 6. 4

96 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

패널 A: GDP 대비 R&D 지출비중



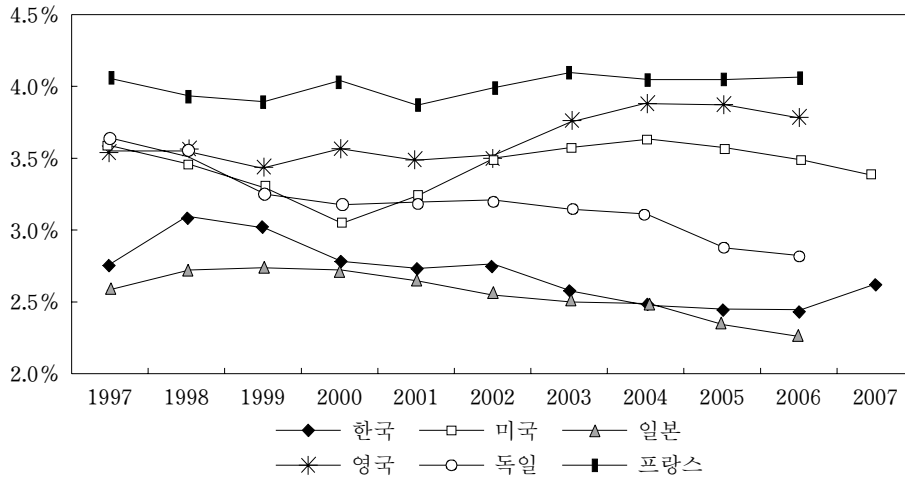
패널 B: 인구 1만 명당 연구원수



특히, 반도체산업과 자동차산업 등의 수출비중이 매우 높은 우리나라는 R&D 투자에 대해 매우 적극적인 것으로 나타난다. <그림 1>의 패널 A는 주요 선진국들의 GDP 대비 R&D 지출비중을 보여 준다.<sup>1)</sup> 패널 A에서 나타난 바와 같이, 영국을 제외한 대부분의 국가들은 GDP 대비 R&D 지출비중이 늘어난 것으로 파악할 수 있다. 즉, 대부분 국가에서 R&D 지출의 성장속도가 GDP의 성장속도를 뛰어넘는 것으로 보여진다. 1997년보다 GDP 대비 R&D 지출비중이 하락한 국가는 영국밖에 없으며, 대부분의 국가들의 경우에 R&D 투자가 지속적

1) <그림 1>은 한국산업기술진흥협회(KOITA)의 자료를 인용함.

패널 C: 정부·공공 부담 R&D 지출비중



자료: 한국산업기술진흥협회(KOTRA).

<그림 1> 국가별 R&D 행태 비교

으로 조금씩 상승한 것을 알 수 있다. 우리나라는 다른 나라들보다 훨씬 빠른 R&D 성장을 기록하였다. 1999년에 일본, 미국, 독일보다 낮았던 GDP 대비 R&D 지출비중은 이후의 급격한 상승세에 힘입어 2007년에는 R&D 투자에 가장 적극적인 일본마저 제치게 된다.

우리나라는 R&D분야에 대한 노동력 투입에서도 적극적인 움직임을 보여 주고 있다. <그림 1>의 패널 B는 주요 국가들의 인구 1만 명당 연구원수의 추이를 보여 준다. 우리나라의 R&D 노동력은 1999년 이후 급격하게 증가하여 2007년에는 미국과 비슷한 수준에 이르게 되었고, 일본을 제외한 기타 선진국들을 넘어서게 되었다.

<그림 1>의 패널 C는 정부·공공 부담 R&D 지출비중을 보여 준다. 한국과 일본은 GDP 대비 R&D 지출비중이 가장 높은데도 불구하고, 정부·공공 부담 R&D 지출비중은 낮다는 것을 확인할 수 있다. 이는 기업들이 정부의 지원을 기다리지 않고 자발적으로 R&D 투자에 적극적인 움직임을 보였다고 해석할 수 있다.<sup>2)</sup>

이처럼 일본과 한국이 R&D 투자에 적극적인 것은 자동차나 전자제품 등 지속적인 R&D 투자를 필요로 하는 첨단산업에서의 수출이 국가 GDP에서 많은

2) 이은재(1998)는 공공부문의 R&D 보조금 지원이 우리나라 수출에 영향을 주지 못한다는 점을 실증분석을 통해 지적하였다.

98 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

비중을 차지하고 있는 것을 하나의 원인으로 추론해 볼 수 있다. 특히, 한국과 일본의 정부·공공 부담 R&D 지출비중이 낮는데 비하여 민간 R&D 비중이 높은 것은 두 나라의 경우에 수출부문에 있는 기업들이 자발적으로 R&D 투자에 적극적일 수밖에 없는 것으로 해석할 수 있다.

이와 같은 현상들을 해석하는 데 있어, 본 연구는 수출비중이 높은 산업에 속해 있는 기업들이 R&D 투자에 적극적일 수밖에 없다는 가설을 제시한다. 수출비중이 높은 산업에 속한 기업들은 외국의 기업들도 포함된 국제적인 경쟁에 직면하게 되므로, 경쟁의 범위가 국내에 국한되지 않는다. 반대로 수출비중이 낮은 산업에 속한 기업들은 경쟁의 범위가 국내에 국한되는 경향이 강하다. 국제적인 교역에서의 경쟁은 가격경쟁뿐만 아니라 품질경쟁도 매우 중요하게 작용한다. Flam and Helpman(1987)은 북미와 남미 사이의 교역에 대해 분석한 연구에서, 제품의 품질이 교역방향을 결정하는 중요한 역할을 담당한다고 주장하였다. 부유한 국가에서는 높은 품질의 재화를 생산하는데 있어서 상대적인 이점을 가지고 있고, 부유한 국가의 국민들은 가난한 국가의 국민들에 비해 높은 품질의 재화를 더 많이 소비한다는 것이다. 따라서 선진국으로의 수출을 위해서는 품질경쟁이 불가피하게 된다. 이를 뒷받침하는 많은 이론적·실증적 연구가 현재까지 이어져 오고 있다.<sup>3)</sup> 품질경쟁에서 우위를 점하기 위해서는 기업들이 R&D 투자에 적극적일 수밖에 없다.

따라서 더욱 치열한 경쟁에서 우위를 점하기 위해 해당 산업의 기업들은 평균적으로 다른 산업의 기업들보다 R&D 투자에 더욱 적극적일 가능성이 크다. 위의 국가별 분석에서 한국과 일본이 R&D 활동에 적극적일 이유도 이와 같은 관점으로 해석될 수 있다는 것이다.

산업별 분석을 시행하기에 앞서, 본 연구는 간단한 기업별 분석을 제시한다. 수출산업이 R&D 투자에 적극적일 것이라는 본 연구의 예상은 기업들의 경쟁을 근거로 하고 있기 때문이다. 산업 내의 개별 기업들에 대한 간단한 분석을 제공함으로써 이를 종합한 산업별 분석의 타당성이 더욱 높아질 수 있다. 따라서 수출비중이 가장 높은 산업인 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업에 속한 기업들을 대상으로 수출과 R&D 행태 사이의 관계를 분석한다.<sup>4)</sup>

<표 2>는 특정 산업에 속한 상장기업들을 대상으로 한 실증분석 결과이다.

3) 이론적 연구는 Stokey(1991), Murphy and Shleifer(1997), 실증적 연구는 Schott(2004), Hummels and Klenow(2005) 등을 참조.

4) 분석에 포함된 기업들은 모두 상장기업이다.

종속변수로는 R&D 집중도를 사용하였고, 독립변수에는 수출비율과 기업규모를 나타내는 자산규모의 로그값을 대입하였다.<sup>5)</sup> 수출비율은 총매출액 대비 수출액의 비중을 뜻한다.<sup>6)</sup> 결과에 따르면 산업 내의 개별 기업들도 수출비율에 따라서 R&D 행태에 영향을 받는 것으로 나타났다. 이에 비하여 수출비중이 낮은 산업 내의 개별 기업을 대상으로 살펴본 결과는 R&D 행태에 수출비중이 별다른 영향을 미치지 않는 것으로 나타난다. 우리나라에서 수출비중이 높은 산업에 속한 기업들은 수출을 많이 할수록 R&D 투자에 대해서도 더욱 적극적이라는 것이다.

이러한 관점에서 수출비중이 높은 산업에서 R&D 투자가 적극적으로 이루어졌는지를 실증분석한다. 이를 위해 먼저 제Ⅱ절에서는 수출과 R&D를 연결하는 것으로 해석할 수 있는 기존 문헌에 대해서 고찰한다. 그리고 제Ⅲ절에서는 분석에 사용되는 변수들에 대한 설명과 가설을 제시한다. 이러한 변수들을 사용하여 분석한 결과를 제Ⅳ절에서 보고하는데, GLS 분석과 함께 수출비중변수가 가질 수 있는 내생성을 고려하여 도구변수를 이용한 2SLS 분석도 함께 제시한다. 그리고 제Ⅴ절에서는 논문의 결론을 내린다.

## II. 기존 문헌연구

기존의 많은 연구들은 기업들의 R&D 투자가 수출의 성과로 이어지는지에 대해 관심을 보여 왔다. 예를 들어, Hughes(1986)는 수출과 R&D가 상호적으로 작용하고 있음을 밝혀 내었다. 그는 연립방정식(simultaneous equation)모형을 이용하여, 수출과 R&D가 상호적으로 영향을 미치고 있으며, 양 방향 모두 양(+)의 영향력을 가진다고 주장하였다. 이러한 측면과 관련하여 Grossman and Helpman(1990)은 기술혁신 부분에서 우위를 점한 국가가 수출에 있어서도 유리하다는 입장을 제시하였다. 관련된 여러 실증분석 결과들이 제시되어 왔는데, Greenhalgh(1990)는 영국의 기업들을 대상으로 한 실증분석에서 혁신수준이 높은 기업들은 주로 수출기업이며, 기술수준이 낮은 기업들은 대체로 수입기업이

5) 종속변수에 사용된 R&D 집중도는 2003년 자료이며, 독립변수에 사용된 수출비율과 자산 규모는 2001~2003년의 평균자료이다.

6) 산업 전체의 수입액은 자료획득이 가능하고, 따라서 산업별 분석에서는 수입까지 고려하여 전체 수출 및 수입의 합계에 대한 수출비중을 살펴지만 개별 기업에 대한 분석에서는 수입액 자료가 존재하지 않으므로 총매출액 대비 수출액을 중심으로 살펴본다.

라는 점을 발견하였다. 또한 그는 기술혁신에 성공한 기업들이 생산하는 제품은 낮은 가격탄력성과 높은 소득탄력성을 가진다고 하였다. Zhao and Li(1997)는 중국의 제조업분야 기업들을 대상으로 한 실증분석에서 R&D 집중도가 높은 기업들의 수출성향과 수출성장이 높다고 지적하였다. 또한 그들은 Hughes(1986)의 연구와 비슷하게 연립방정식모형을 이용하여 R&D와 수출의 상호관계를 통계적으로 검증하였다. Wakelin(1998)은 영국의 기업들을 대상으로 한 실증분석을 통해 과거의 혁신성과가 많은 기업들이 많은 수출을 한다고 주장하였다. Roper and Love(2002)는 영국과 독일의 제조업분야 기업들을 대상으로 한 연구에서 혁신기업일수록 수출확률과 수출성향이 높다는 점을 실증분석을 통해 확인하였다.

그러나 R&D에 대한 투자가 수출에 대한 성과로 이어지지 못한다는 연구도 존재한다. 김병우(2006)는 우리나라의 R&D 투자 증가가 한국과 미국 사이의 기술격차를 감소시켜 대미 수출을 증가시키는 효과를 가져 올 것으로 예상하였으나, 실제로는 R&D 투자 증가가 대미 수출을 증가시키지 못하였다는 점을 실증적으로 확인하였다. 또한 성태경(2002)은 337개 상장기업들을 대상으로 한 분석에서 수출비율이 높을수록 R&D 집약도가 오히려 낮아진다는 점을 보고하였다. 또한 Ito and Pucik(1993)은 일본의 제조업분야 기업들을 대상으로 수출에 영향을 주는 요인들을 분석하였는데, 기업규모는 수출에 양(+의 영향을 주는데 비해 R&D 집중도는 수출에 대해 영향을 주지 못한다고 주장하였다.

또한 수입과 R&D와의 관계를 살펴본 연구도 있다. Scherer and Huh(1992)의 연구에 따르면, 평균적인 수입 증가는 R&D 집중도를 낮추는 단기적인 영향을 가지는 것으로 밝혀졌다. 그들은 시장의 집중도가 높을 때 이와 같은 현상이 더욱 강하게 나타난다고 주장하였다. 반대로 무역장벽이 존재하는 경우에는 이와 같은 현상이 덜 두드러지게 나타난다고 하였다.

R&D와 수출의 관계를 밝히는 데 있어서, 본 연구는 산업별 분석에 초점을 맞춘다. 이와 비슷한 연구로는 Gruber, Mehta, and Vernon(1967)을 들 수 있다. 그들은 미국의 산업별 자료를 이용한 실증분석에서 R&D 집중도가 높은 산업에서 수출이 많이 이루어지고 있음을 보고한 바 있다. 그러나 본 연구와는 달리, R&D 집중도의 일반적인 결정요인을 함께 고려하면서 수출의 역할을 살펴본 경우는 아니다. 또한 유승훈(2003)은 기업의 R&D 투자에 영향을 주는 요인들을 분석하였는데, IT기업이 비IT기업에 비해 R&D 활동이 적극적이었던 점을 밝혀 내었다. 그의 연구는 산업별로 R&D 활동에 차이가 있음을 보여 준

다는 점에서 본 연구와의 관련성을 찾을 수 있다.

R&D와 교역 사이의 관계를 살펴본 많은 연구들이 대부분 기업 차원의 분석에 초점을 맞춘다. 그것은 개별 기업의 R&D 효과가 수출활동에 영향을 미치는지의 여부를 판단하기 위함인데, 실제로 기업을 대상으로 한 여러 연구에서 R&D에 대한 투자나 혁신성고가 수출을 증가시키는 영향력을 가지는 것으로 나타나지만, 또한 일부 연구에서는 다른 결과를 보고하기도 한다. 따라서 본 논문에서는 이와 같은 기업대상 연구들과는 다르게 산업 차원에서의 관련성에 초점을 둔다. 본 연구에서 산업 차원의 분석에 초점을 맞추는 이유는 산업 특성이 R&D 활동에 미치는 영향을 분석하기 위함이며, 그 산업별 특성 중의 하나로 산업 내 수출활동이 산업의 평균적인 R&D 집중도에 영향을 미칠 것으로 예상하기 때문이다. 이와 함께 본 연구에서는 수출변수가 가질 수 있는 내생성 문제를 줄인 경우에 있어서 수출이 R&D 활동에 산업 차원에서 어떤 영향을 미치는지도 파악하도록 한다.

### Ⅲ. 변수들에 대한 설명과 가설

산업 차원에서 수출입과 R&D 집중도와와의 관계를 분석하기 위해서, 본 연구에서는 제조업분야 한국표준산업분류 2자리 자료를 이용한다. <표 1>은 본 연구에 사용된 산업별 분류와 각 산업의 2008년 R&D 집중도와 교역량 대비 수출비중의 자료를 보여 준다. 분석에 사용된 시계열은 1993~2008년까지의 연도별 자료이다.<sup>7)</sup>

우선 본 연구에서 종속변수로 사용되는 R&D 집중도 변수는 기업들의 재무제표를 통해 얻어 내었다. 상장회사뿐만 아니라 비상장회사를 모두 포함하여 외부 감사를 받는 모든 기업을 대상으로 하되, 산업별로 R&D 지출액과 매출액의 합계를 구하는 방식으로 산업별 R&D 집중도를 구하였다. 국내 기업의 R&D 지출액을 구하는 방식은 조성표·이연희·박선영·배정희(2002)의 방법이 널리 쓰이는데, 본 연구에서도 이를 따라 대차대조표, 손익계산서, 제조원가명세서 등에 기재된 R&D 관련 항목들을 이용하여 각 산업별 R&D 지출액을 산정하였

7) 본 연구에서는 수출비중을 계산하기 위해 한국은행의 산업연관표 자료를 인용하였다. 그런데 1993년 이전의 자료는 SITC산업분류와 명확하게 연관짓는 데 어려움이 따르기 때문에 1993년 이후의 자료를 인용하였다.

102 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

〈표 1〉 산업분류

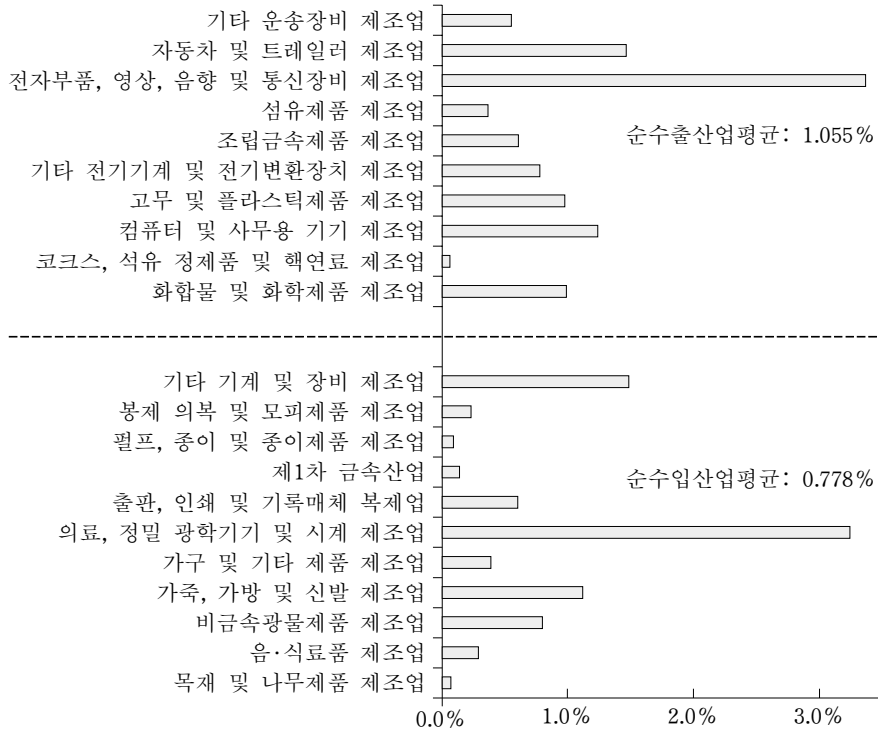
표준산업분류	산업(제조업)	R&D 집중도(%)	수출비중(%)
15	음·식료품 제조업	0.29	16.62
17	섬유제품 제조업	0.40	70.51
18	봉제 의복 및 모피제품 제조업	0.24	37.55
19	가죽, 가방 및 신발 제조업	1.12	25.85
20	목재 및 나무제품 제조업	0.07	3.03
21	펄프, 종이 및 종이제품 제조업	0.10	37.48
22	출판, 인쇄 및 기록매체 복제업	0.63	35.64
23	코크스, 석유 정제품 및 핵연료 제조업	0.08	55.75
24	화합물 및 화학제품 제조업	1.00	51.48
25	고무 및 플라스틱제품 제조업	0.99	58.15
26	비금속 광물제품 제조업	0.82	21.84
27	제1차 금속산업	0.14	36.17
28	조립 금속제품 제조업	0.62	66.00
29	기타 기계 및 장비 제조업	1.50	46.06
30	컴퓨터 및 사무용 기기 제조업	1.25	57.12
31	기타 전기기계 및 전기변환장치 제조업	0.79	62.00
32	전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업	3.38	83.08
33	의료, 정밀 광학기기 및 시계 제조업	3.25	30.38
34	자동차 및 트레일러 제조업	1.47	83.85
35	기타 운송장비 제조업	0.57	83.92
36	가구 및 기타 제품 제조업	0.40	30.31

다. 이와 같이 구해진 산업별 R&D 지출액을 산업별 총매출액으로 나누어 R&D 집중도를 구해 내었다.

독립변수들을 살펴보면, 우선 각 산업의 교역에 대한 특성을 측정하기 위해 수출비중이라는 변수를 사용하였다. 수출비중은 각 산업의 총교역량(수출+수입) 중에서 수출이 차지하는 비중을 뜻한다. 산업별 교역량 자료는 한국은행에서 제공하는 산업연관표에서 인용하였다. 수출비중이 높을수록 해당 산업의 수입량에 비해 수출량이 많다는 것을 뜻한다. 산업별로 살펴보면, 자동차 및 트레일러 제조업, 기타 운송장비 제조업, 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업 등의 산업에서 수출비중이 높은 것으로 나타난다. 반면에 목재 및 나무제품 제조업과 음·식료품 제조업은 수출보다는 수입에 많이 의존하는 것으로 나타났다.

본 연구에서 가장 중점적으로 검증하고자 하는 가설은 수출비중이 높은 산업일수록 R&D 집중도가 높게 나타나는지에 대한 것이다. 〈그림 2〉는 수출비중에 따라 산업들을 순수출산업과 순수입산업으로 나눈 뒤, 각 산업들의 R&D 집중





〈그림 2〉 순수출산업과 순수입산업의 R&D 집중도 비교(2008년 자료)

도를 그래프로 나타낸 것이다. 수입이 수출보다 많은 산업을 순수입산업으로, 반대의 경우를 순수출산업으로 정의하였다. 그래프에 따르면 의료, 정밀 광학기기 및 시계 제조업과 같은 예외적인 산업도 존재하지만, 순수출산업의 R&D 집중도가 순수입산업의 R&D 집중도보다 높다는 것을 대체적으로 확인할 수 있다.

수출산업의 R&D 집중도가 높을 것이라고 예상하는 이유는 국제시장에서의 경쟁이 수입산업보다는 수출산업에서 더욱 치열하기 때문이다. 수입산업이 대체로 국내시장에서의 경쟁에 초점을 맞추는 반면에, 수출산업은 해외시장에서 경쟁을 해야 하기 때문에 전 세계 기업들과의 치열한 경쟁을 피할 수 없다. 더구나 제품차별화로 인해 시장 내에서 경쟁의 흐름이 과거 가격경쟁에서 벗어나 품질경쟁으로 진화함에 따라, 수출산업 내의 기업들은 치열한 국제적 품질경쟁에서 우위를 점하기 위해 R&D에 대한 투자를 아낄 수 없게 된다는 것이다.

R&D의 결정요인과 관련하여 추가적으로 사용된 산업별 특성을 나타내는 변수들은 기술적 기회(technological opportunity), 전유성(appropriability), 흡수역량(absorptive capacity) 및 시장집중도인데, 이와 같은 변수들은 기업들의 R&D 행

104 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

〈표 2〉 R&D 행태에 미치는 수출의 영향(개별 기업대상)

R&D 집중도	(1)+(2): 수출비중이 높은 산업	(3)+(4): 수출비중이 낮은 산업
상수항	-0.07817**(-2.45)	-0.00766(-0.59)
수출비율	0.03657**(2.16)	-0.02144(-0.15)
자산규모(로그값)	0.01109*** (2.89)	0.00121(0.79)
관측치	54	33
F 통계량	6.19***	0.32
R <sup>2</sup>	0.1954	0.0212

주: (1): 전자부품, 영상, 음향 및 통신장비 제조업, (2): 자동차 및 트레일러 제조업, (3): 목재 및 나무제품 제조업, (4): 음·식료품 제조업.

태를 분석하는 연구에서 흔히 볼 수 있는 변수들이다. 시장집중도를 제외한 변수들은 서규원·이창양(2005)의 연구에서 인용하여 사용하였다. 서규원·이창양(2005)의 연구는 신태영·송위진·엄미정·이정열(2002)이 제공하는 자료를 이용하여 산업별 특성을 나타내는 변수들을 계산하였는데, 기술적 기회는 ‘주력제품의 수명주기’ 항목을 이용하였고, 전유성은 ‘기술혁신 보호’ 항목을 이용하였다. 마지막으로 흡수역량은 ‘R&D 연구부서의 존재 여부’ 항목을 이용하였다. 시장집중도 변수는 산업별 상위 3개 기업의 시장집중도(CR3)를 사용하였는데, 연도별로 각 산업에 대해서 산업 전체 매출액 대비 상위 3개 기업의 합산 매출액의 비율을 사용하였다.

기술적 기회는 R&D 집중도에 양(+)의 영향을 미칠 것으로 예상된다. R&D를 통해 얻어지는 성과가 높을수록 기업들의 R&D 투자에 대한 동기가 더 큰 것이 일반적이다. 기술적 기회가 높은 산업은 R&D의 성과가 더 클 가능성이 높기 때문에, 해당 산업에 속한 기업들은 다른 산업의 기업들에 비해 R&D에 더 많은 투자를 할 것으로 예상된다. Nelson(1959)은 관련된 분야의 기초과학이 발전되어 있는 산업에서 R&D를 하는 경우에 더욱 큰 성과를 얻을 수 있다는 점을 밝혀 내었다. Scherer(1965)는 실증분석을 통해 이와 같은 가설을 입증하였고, Klevorick, Levin, Nelson, and Winter(1995)는 R&D 집중도를 결정하는 요인 중에서 기술적 기회가 결정적인 영향을 미친다는 점을 보고한 바 있다.

전유성은 R&D의 결과물을 해당 기업이 얼마나 전유하여 사용할 수 있는지를 나타낸다. 전유성에 영향을 미치는 변수로는 제도적 장치와 R&D 결과물의 성격을 꼽을 수 있다. 제도적 장치는 특허, 기술유출 방지에 관한 법률이나 제

도 같은 것을 들 수 있는데, R&D 결과물을 다른 기업이 공유하여 사용하는 것을 방지하는 제도적인 규제를 뜻한다. 또한 R&D 결과물의 성격도 전유성에 영향을 미칠 수 있다. 모방이나 흡수, 공유가 어려운 기술은 제도적 장치가 따로 마련되어 있지 않다고 하더라도 높은 전유성을 갖는다. 본 연구에서는 전유성의 대리변수(proxy variable)로 산업 내 기술혁신 보호를 위한 제도적 장치의 효율성을 사용한다. 전유성은 R&D 집중도에 양(+ )의 영향을 미칠 것으로 예상된다. R&D의 결과물을 다른 기업들이 공유하기 쉬운 상황보다는, 결과물을 고스란히 전유할 수 있는 상황에서 기업들은 R&D에 대한 투자를 아까워하지 않을 것이다. 그러나 Levin(1988)은 전유성이 높은 산업의 R&D 집중도가 반드시 높게 나타나는 것은 아니라고 지적하였다. 전유성이 낮은 상황, 즉 다른 기업의 R&D 결과물을 쉽게 공유할 수 있는 상황에서 R&D에 대한 투자가 더 활발해질 가능성도 있다는 것이다. 그는 기업들이 R&D를 통해 R&D의 궁극적인 목적에 해당하는 핵심기술을 얻어 내지만, 그 뿐만 아니라 R&D 기술의 증대도 획득한다고 주장하였다. 그는 핵심기술에 대한 전유성은 R&D 집중도에 양(+ )의 영향을 미치지만, R&D 기술에 대한 전유성은 기업들의 R&D 활동에 대해 반대의 영향을 미칠 수 있다는 점을 지적하였다.

흡수능력은 외부의 기술이나 지식을 받아들이는 능력을 뜻하는데, 이 역시 R&D 집중도에 양의 영향을 미칠 것으로 예상된다. Cohen and Levinthal(1989)은 R&D의 결과물이 기술이나 지식의 습득에만 그치는 것이 아니라 기업의 흡수능력을 발전시키는 역할까지 포함한다고 주장하였다. 따라서 흡수능력이 좋은 기업들은 외부의 기술을 받아들이는 능력을 최대한 효율적으로 이용하기 위해 R&D 투자에 집중할 것으로 예상된다.

시장집중도는 R&D 집중도에 음(-)의 영향을 미칠 것으로 예상된다. 일반적으로 경쟁이 심한 산업 내에서는 기업들이 경쟁에서 우위를 점하기 위해 R&D를 활발하게 진행할 가능성이 높다. 이러한 경우에는 시장집중도가 낮을수록 R&D 집중도가 높아지는 결과가 도출된다. 그러나 Levin, Cohen, and Mowery(1985)는 시장집중도에 따른 R&D 집중도가 Inverse-U 형태를 띤다는 가설을 제시하였다. 시장집중도가 너무 낮아 산업 내에서 경쟁하는 기업의 수가 지나치게 많은 경우에는 R&D 산출물을 전유하기 어렵게 될 수 있다는 것이다.

또한 각 산업의 기업별 특성을 고려하기 위해, 산업별로 상위 10개 기업의 평균자산규모를 구하였다. 각 산업별로 기업들을 자산규모에 따라 정렬한 뒤에 그 중 규모가 가장 큰 10개 기업의 평균자산을 변수로 사용하였다. 이는 기업

〈표 3〉 변수들의 요약 통계량과 상관관계

패널 A: 요약 통계량

변 수	관측치	평균	표준편차	최소값	최대값
R&D 집중도(%)	336	0.948	1.093	0.005	5.453
수출비중(%)	336	51.386	21.796	3.028	89.933
상위 10대 기업 평균자산(조 원)	336	1.368	2.024	0.058	13.798
기술적 기회	21	2.736	0.135	2.429	2.917
전유성	21	4.078	0.323	3.417	5.000
흡수역량	21	0.711	0.135	0.429	1.000
시장집중도	336	0.377	0.222	0.090	0.970
종업원수/자산총액 산업별 평균	336	4.477	2.674	0.321	21.732

패널 B: 독립변수들 간의 상관관계

	(1) 수출비중	(2) 기술적 기회	(3) 전유성	(4) 흡수역량	(5) 시장집중도	(6) 10대 기업 평균자산
(1)	1.0000					
(2)	-0.2375	1.0000				
(3)	-0.0577	0.4793	1.0000			
(4)	0.1137	0.1930	0.2193	1.0000		
(5)	0.1950	0.2382	0.0163	0.4211	1.0000	
(6)	0.3431	0.1607	-0.1711	0.0904	0.3008	1.0000

의 규모가 R&D 행태에 영향을 미친다는 기존 연구들의 분석결과를 반영하기 위한 것이다. Lee and Sung(2005)의 연구에 따르면, 기업규모와 R&D 지출의 관계는 통계적으로 유의한 것으로 나타난다. 보다 구체적으로, Lee and Sung (2005)은 기술경쟁력이 낮은 기업들의 R&D 지출은 기업의 규모에 비례한 것보다 더 낮은 것으로(less-than-proportional) 나타났으며, 반대로 기술경쟁력이 높은 기업들의 R&D 지출은 기업규모에 비례한 것보다 더 높은 것으로(more-than-proportional) 나타났다.

마지막으로 2SLS분석에 사용되는 수출비중의 도구변수(instrumental variable)로 산업별 생산요소 집약도를 반영하기 위해서 자산규모 대비 종업원 숫자의 평균값을 사용하는데, 이는 해당 산업 내의 기업 재무제표를 통해 얻어 내었다. 산업별로 기업의 평균자산규모와 평균종업원수를 구하여 그 비율을 도구변수로

사용하였다. <표 3>은 분석에 포함되는 변수들의 요약 통계량과 변수들 간의 상관관계를 보여 준다.

#### IV. 분석결과

##### 1. 실증분석 결과

본 연구는 산업별 R&D 집중도의 분포가 다를 수 있다는 점을 고려하여 OLS 회귀분석에서 나온 잔차의 이분산성(heteroscedasticity)을 Breusch-Pagan test를 통해 검증하였다. 검증결과 동분산(homoscedasticity)의 귀무가설을 0.1% 유의수준 내에서 기각하므로, OLS 회귀분석에서 나온 잔차는 이분산성을 가지는 것으로 확인되었다. 따라서 본 연구는 이분산성을 고려한 GLS분석을 시도한다. <표 4>는 잔차의 이분산성을 통제한 GLS 회귀분석 결과를 보여 준다.<sup>8)</sup>

<표 4> GLS 회귀분석 결과

R&D 집중도	모형 1	모형 2	모형 3
상수항	0.33902*** (4.72)	-6.17295*** (-13.36)	-5.57100*** (-15.82)
수출비중	0.00993*** (7.62)	0.00474*** (3.33)	0.00321*** (2.87)
기술적 기회		2.29363*** (10.25)	1.96438*** (10.98)
전유성		-0.30332*** (-3.28)	-0.22121*** (-2.97)
흡수역량		2.36530*** (10.92)	2.44018*** (11.94)
시장집중도		0.03844 (0.24)	-0.29389** (-2.08)
10대 기업 평균자산			0.08213*** (3.95)
관측치	336	336	336
Wald $\chi^2$	58.12***	348.07***	482.89***

8) 본 연구에서 OLS 회귀분석의 경우와 GLS 회귀분석의 경우는 전반적인 결과에 있어서 큰 차이를 보이지 않는 것으로 나타났다.

## 108 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

먼저 산업별 수출비중은 R&D 집중도에 통계적으로 유의한 양(+)<sup>1)</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 수출비중 하나만을 독립변수에 포함시킨 경우와, 기타 산업별·기업별 특성을 반영하는 변수들을 독립변수에 추가적으로 포함시킨 경우 모두에서 뚜렷하게 나타났다. 이는 수출비중이 높은 산업일수록 더욱 극심한 경쟁에 노출되기 때문에 R&D 투자에 더욱 적극적일 것이라는 예상과 일치하는 결과이다.

기타 통제변수들에 대해서는 기술적 기회, 흡수역량, 시장집중도와 같은 산업별 특성을 나타내는 변수들이 R&D 집중도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 기술적 기회와 흡수역량은 R&D 집중도에 양(+)<sup>2)</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 모두 앞서 밝혔던 예상과 일치하는 결과이다. 반면에 전유성은 R&D 집중도에 대해 음(-)<sup>3)</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 이는 R&D 기술의 spillover가 기업들의 R&D 투자를 촉진시킬 수 있다는 Levin(1988)의 지적이 한국의 산업별 자료를 대상으로 한 분석에서 통계적으로 일치한 것으로 해석될 수 있다.

기업의 규모를 뜻하는 산업 내 상위 10개 기업 평균자산규모는 R&D 집중도에 양(+)<sup>4)</sup>의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서 규모가 큰 기업이 많이 속해 있는 산업에서 R&D 투자에 더욱 적극적인 것으로 파악된다.

## 2. 2SLS 분석결과

본 연구는 분석결과의 견조성(robustness)을 확인하기 위해 도구변수를 이용한 2SLS 분석결과를 포함시킨다. 여기에서는 수출비중변수가 내생성(endogeneity)을 가질 수 있다는 측면을 고려하여, 수출비중의 내생성을 고려한 도구변수를 사용한다. 실제로 수출이 R&D에 영향을 미칠 뿐만 아니라 R&D가 수출에 영향을 미친다고 생각할 수도 있기 때문이다. 즉, R&D 집중도가 높은 산업은 기술적 수준이 높을 가능성이 크고, 따라서 수출에서도 유리한 고지를 점하게 되어 더 많은 수출을 이끌어 낼 수 있다고 추론할 수도 있다는 것이다. 따라서 기업 차원에 초점을 둔 Hughes(1986)의 연구에서도 이와 같은 측면을 고려하기 위해 수출에 대한 도구변수를 사용한 바 있다.

이와 같이 독립변수의 내생성을 고려하기 위해서는 도구변수를 사용하는데, 도구변수로 사용되는 변수는 종속변수와의 관련성은 낮으면서 내생변수인 독립변수와는 밀접한 관계를 가지고 있어야 한다. 따라서 본 연구에서는 R&D 집중

〈표 5〉 증속변수, 내생변수, 도구변수의 상관관계

	R&D 집중도	수출비중	종업원수/자산총액 산업별 평균
R&D 집중도	1.0000		
수출비중	0.1504	1.0000	
종업원수/자산총액 산업별 평균	0.0090	0.1701	1.0000

〈표 6〉 2SLS 회귀분석 결과

패널 A: 제1단계

수출비중	
상수항	45.17836***(19.72)
종업원수/자산총액 산업별 평균	1.38668***(3.16)
관측치	336
F 통계량	9.95***
R <sup>2</sup>	0.0289

패널 B: 제2단계

R&D 집중도	모형 1
상수항	-14.07233***(-6.21)
수출비중(도구변수화)	0.04293***(4.15)
기술적 기회	5.37470***(5.61)
전유성	-0.88244***(-3.11)
흡수역량	2.91864***(5.41)
시장집중도	-0.86994**(-2.39)
10대 기업 평균자산	-0.03103(-0.56)
관측치	336
F 통계량	20.97***

도와의 관련성은 적으면서 수출비중에는 통계적으로 유의한 영향을 미치는 변수인 생산요소 집중도를 도구변수로 사용한다.

본 연구에서는 자산규모 대비 종업원수의 평균값을 도구변수로 사용한다. 산업 내 기업들의 평균자산규모와 평균종업원수를 구하여 그 비율을 계산한 것인데, 산업 내 기업들의 평균적인 자본과 노동력의 비율을 나타낸다고 할 수 있다. 실제로 우리나라에서 수출비중이 높은 산업의 경우는 자산규모에 비해 많은 노동력을 고용한 것으로 나타난다. 반면에 수입비중이 높은 산업의 경우는 자산규모에 비해 노동력을 적게 고용한 것으로 나타난다. 〈표 5〉는 증속변수, 내생변수, 도구변수의 상관관계를 보여 준다. 도구변수인 평균자산규모 대비 중

110 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

업원수와 종속변수인 R&D 집중도의 상관관계는 매우 낮은(0.0090) 반면에, 도구변수와 설명변수인 수출집중도의 상관관계는 비교적 높은(0.1701) 것으로 나타났다. 따라서 실제 상관관계에서도 자산규모 대비 종업원수의 평균값은 도구변수로서 적합하다고 할 수 있다.

〈표 6〉은 도구변수를 이용한 2SLS 분석결과를 보여 준다. 우선 제1단계(first stage) 회귀분석을 보여 주는 Panel A를 살펴보면, 자산규모 대비 종업원 숫자의 평균값은 수출비중에 대해 높은 양(+)의 영향력을 지닌 것으로 나타났다. 이 결과를 바탕으로 Panel B는 도구변수를 이용한 제2단계(second stage) 회귀분석의 결과를 보여 준다. 분석결과가 이미 검증되었던 결과와 크게 다르지 않

〈표 7〉 종속변수, 내생변수, 도구변수의 상관관계: 추가분석

	R&D 집중도	수출비중	자본/자산 산업별 중간값
R&D 집중도	1.0000		
수출비중	0.1504	1.0000	
자본/자산 산업별 중간값	0.0173	-0.1205	1.0000

〈표 8〉 2SLS 회귀분석 결과: 추가분석

패널 A: 제1단계

수출비중	
상수항	60.47403*** (14.18)
자본/자산 산업별 중간값	-29.45923** (-2.22)
관측치	336
F 통계량	4.92**
R <sup>2</sup>	0.0145

패널 B: 제2단계

R&D 집중도	모형 1
상수항	-10.56487*** (-4.96)
수출비중(도구변수화)	0.02316** (2.25)
기술적 기회	3.90161*** (4.33)
전유성	-0.59111** (-2.36)
흡수역량	3.08782*** (6.82)
시장집중도	-0.56519* (-1.79)
10대 기업 평균자산	0.05423 (1.04)
관측치	336
F 통계량	26.85***



음을 확인할 수 있다. 통계적 유의성이 다소 낮아지기는 하였지만, 도구변수화된 수출비중변수는 여전히 R&D 집중도에 대해서 통계적으로 유의한 양(+)의 영향력을 가지는 것으로 나타났다. 또한 기타 통제변수들의 영향력도 OLS 분석결과와 거의 비슷한 것으로 나타났다. 다만 상위 10개 기업의 자산규모는 2SLS 분석에서는 통계적 유의성이 검증되지 않았다.

본 연구는 도구변수의 타당성을 더욱 높이기 위해, 추가적으로 도구변수를 선정하여 이에 대한 분석결과도 제시한다. 추가적인 도구변수로는 자산 대비 자본비율의 중간값을 선정하였다. 일반적으로 환율이나 기타 외생적인 요소에 영향을 받는 수출산업은 상대적으로 안정적인 내수산업에 비해 일정한 수익을 올리기 어려운 측면이 있기 때문에 현금흐름이 일정하지 않을 수 있고, 그에 따라 부채비율이 영향 받을 가능성이 있다는 것이다. 또한 수출산업은 대체로 투자에 적극적이기 때문에 부채비율이 높을 수도 있다. 반면에 R&D 투자를 부채로 조달하는 경우는 드물기 때문에, 자기자본비율은 R&D 집중도에는 영향을 미치지 않으면서 수출비중과는 관련이 있는 변수라고 할 수 있다. <표 7>과 <표 8>은 변수들 간의 상관관계 및 2SLS 분석결과를 보여 준다.

## V. 결 론

실증분석 결과를 살펴보면, 산업 내 수출비중이 높을수록 산업의 R&D 집중도가 높아지는 것을 확인할 수 있다. 즉, 수출산업 내의 기업들이 대체로 R&D 투자를 활발하게 진행한다는 것이다. 기타 통제변수들의 통계적 유의성도 전반적으로 예상과 일치하는 결과를 보여 주기 때문에, 본 연구가 제시하는 통계적 분석은 신뢰성을 가진다고 할 수 있다. 특히, 수출비중변수의 내생성을 감안하여 도구변수를 사용한 2SLS 분석에서도 예상과 일치하는 일관된 결과를 얻을 수 있었다.

본 연구의 분석결과는 R&D 집중도가 높은 산업에서 수출이 많이 관찰된다는 Gruber, Mehta, and Vernon(1967)의 연구와도 어느 정도 일관된 결과를 보여 주고 있다. 또한 R&D 활동과 수출의 관계가 비례한다는 측면에서 바라보면 Hughes(1986)를 비롯한 기존 연구들과도 일맥상통하는 측면이 있다고 할 수 있다. 다만 Hughes(1986)의 경우를 비롯해서 기존 연구들이 기업 차원의 분석에 초점을 맞춰 개별 기업의 R&D 투자가 수출증대라는 결과물을 가져온다는 점

112 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

을 확인한 데 반해, 본 연구는 산업 차원의 분석에서 수출비중이 높은 산업의 기업들이 R&D 투자를 대체로 많이 한다는 점을 보여 주고 있다. 즉, 산업별로 평균적인 R&D 투자수준을 살펴보면 수출산업의 R&D 집중도가 높다는 것이다.

이와 같이 수출산업 내의 기업들의 R&D 집중도가 높은 것은 해당 산업의 기업들이 직면한 국제적 경쟁상황에서 그 원인을 찾을 수 있다. 수출산업은 국내수요뿐만 아니라 해외의 수요까지 끌어들여야 하기 때문에 외국기업들과의 경쟁이 불가피하다. 반대로 수출의 비중이 낮은 수입산업에 속한 기업들은 국내시장에서의 수요경쟁에 직면하는 경우가 많기 때문에 수출산업의 기업들에 비해 경쟁이 덜 심하다고 할 수 있다. 특히, 높은 품질의 재화를 소비하는 경향이 강한 선진국으로의 수출에 있어서는 해외기업들과의 품질경쟁이 불가피하고, 품질경쟁에서의 우위를 점하기 위해서는 수출기업들이 R&D 투자에 적극적이지 않을 수 없다. 우리나라에서 대표적으로 수출비중이 높은 산업은 반도체로 대표되는 전자부품 및 기계 제조업과 자동차로 대표되는 운송장비 제조업을 꼽을 수 있다. 이들은 기술경쟁을 선도하는 산업에 속하기 때문에 시장 내에서의 경쟁이 심해질수록 더욱 기술혁신에 매진할 수밖에 없다. 자동차와 전자제품의 수출비중이 높다는 점에서, 한국과 일본은 비슷한 교역구조를 가지고 있다고 할 수 있다. 다른 선진국들과 비교하였을 때 이 두 나라가 공통적으로 R&D 투자에 대해 더욱 활발한 것은 이와 같은 교역구조의 공통점에서 비롯되었을 가능성이 크다. 더욱이 두 나라에서 정부의 R&D 지원이 낮은 수준임에도 불구하고 기업들이 자발적으로 R&D 투자를 높은 수준으로 유지하는 이유는 두 나라의 교역구조상 특정 산업 내의 기업들이 R&D 활동을 지속적으로 유지하지 않으면 안 되는 상황에 놓여 있기 때문으로 해석할 수 있다.

## 참 고 문 헌

- 김병우, 「R&D 투자가 한국경제 수출에 미치는 영향 분석」, 『기술혁신연구』 제 14권, 2006, 31~65.
- 서규원·이창양, 「기술혁신 활동에 대한 다중 원천들의 효과 분석」, 『기술혁신연구』 제13권, 2005, 27~46.
- 성태경, 「기업의 기술혁신 활동 결정요인: 자원기반 관점에서 본 탐색적 연구」, 『기술혁신연구』 제10권, 2002, 69~90.

- 신태영 · 송위진 · 엄미정 · 이정열, 『2002년도 한국의 기술혁신조사: 제조업』, 과학기술정책연구원, 2002.
- 유승훈, 「기업의 R&D 투자 결정요인 분석: 준모수적 추정법을 적용하여」, 『기술혁신연구』 제6권, 2003, 279~297.
- 이은재, 「공공부문 R&D 보조금지원이 우리 나라 수출에 미치는 영향에 관한 실증분석」, 『국제통상연구』 제3권, 1998, 83~104.
- 조성표 · 이연희 · 박선영 · 배정희, 「R&D Scoreboard에 의한 연구개발투자와 성과의 연관성 분석」, 『기술혁신연구』 제10권, 2002, 98~123.
- Cohen, Wesley and Daniel Levinthal, “Innovation and Learning: The Two Faces of R&D,” *The Economic Journal*, Vol. 99, 1989, 569~596.
- Flam, Harry and Elhanan Helpman, “Vertical Product Differentiation and North-South Trade,” *American Economic Review*, Vol. 77, 1987, 810~822.
- Greenhalgh, Christine, “Innovation and Trade Performance in the United Kingdom,” *The Economic Journal*, Vol. 100, 1990, 105~118.
- Grossman, Gene M. and Elhanan Helpman, “The ‘New’ Growth Theory: Trade, Innovation, and Growth,” *The American Economic Review*, Vol. 80, 1990, 86~91.
- Gruber, William, Dileep Mehta, and Raymond Vernon, “The R&D Factor in International Trade and International Investment of United States Industries,” *The Journal of Political Economy*, Vol. 75, 1967, 20~37.
- Hughes, Kirsty S., “Export and Innovation: A Simultaneous Model,” *European Economic Review*, Vol. 30, 1986, 383~399.
- Hummels, David and Peter J. Klenow, “The Variety and Quality of a Nation’s Exports,” *The American Economic Review*, Vol. 95, 2005, 704~723.
- Ito, Kiyohiko and Vladimir Pucik, “R&D Spending, Domestic Competition, and Export Performance of Japanese Manufacturing Firms,” *Strategic Management Journal*, Vol. 14, 1993, 61~75.
- Klevorick, Alvin, Richard Levin, Richard Nelson, and Sidney Winter, “On the Sources and Significance of Interindustry Differences in Technological Opportunities,” *Research Policy*, Vol. 24, 1995, 185~205.
- Lee, Chang-Yang and Taeyoon Sung, “Schumpeter’s Legacy: A new Perspective on the Relationship between Firm Size and R&D,” *Research Policy*, Vol. 34,

114 수출산업에서 R&D 투자가 보다 적극적으로 이루어지는가?

2005, 914~931.

Levin, Richard, "Appropriability, R&D Spending, and Technological Performance," *The American Economic Review*, Vol. 78, 1988, 424~428.

Levin, Richard, Wesley Cohen, and David Mowery, "R&D, Appropriability, and Market Structure: New Evidence on Some Schumpeterian Hypotheses," *The American Economic Review*, Vol. 75, 1985, 20~24.

Murphy, Kevin M. and Andrei Shleifer, "Quality and Trade," *Journal of Development Economics*, Vol. 53, 1997, 1~15.

Nelson, Richard, "The Simple Economics of Basic Research," *Journal of Political Economy*, Vol. 67, 1959, 297~306.

Roper, Stephen and James H. Love, "Innovation and Export Performance: Evidence from the UK and German Manufacturing Plants," *Research Policy*, Vol. 31, 2002, 1087~1102.

Scherer, F. M., "Firm Size, Market Structure, Opportunity, and the Output of Patented Inventions," *The American Economic Review*, Vol. 55, 1965, 1097~1125.

Scherer, F. M. and Keun Huh, "R&D Reactions to High-Technology Import Competition," *The Review of Economics and Statistics*, Vol. 74, 1992, 202~212.

Schott, Peter K., "Across-Product versus Within-Product Specialization in International Trade," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 119, 2004, 647~678.

Stokey, Nancy L., "The Volume and Composition of Trade between Rich and Poor Countries," *Review of Economic Studies*, Vol. 58, 1991, 63~80.

Wakelin, Katharine, "Innovation and Export Behaviour at the Firm Level," *Research Policy*, Vol. 26, 1998, 829~841.

Zhao, Hongxin and Hongyu Li, "R&D and Export: An Empirical Analysis of Chinese Manufacturing Firms," *The Journal of High Technology Management Research*, Vol. 8, 1997, 89~105.

[Abstract]

## Do Exporting Industries Have More Active R&D Investment?

Taeyoon Sung · Doyeon Kim · Joung Yeo No

This paper investigates the relationship between R&D intensity and the ratio of export to trade at the industry level. Using industry level data from Korean manufacturing sector from 1993~2008, we find that R&D intensity is positively related to the ratio of export relative to trade at the industry level. The result turns out to be robust to various control variables and specifications. This implies that because competition tends to be higher in the international market, firms in export-oriented industries tend to have higher R&D investments.

**Keywords:** R&D intensity, export share, industry-level analysis

**JEL Classification:** O3, F1