

## 1. 서론

우리나라의 R&D 투자는 1980-90년대를 거치면서 양적으로 비약적인 발전을 하였고 2000년대를 지나서는 기업별, 산업별 매출대비 R&D 집약도가 일부 산업들에서 이미 선진국 수준으로 확대되는 등 양적으로, 질적으로 선진국과 기술경쟁이 가능한 수준까지 도약해 왔다. 그러나 개별 산업 부문으로 본다면 반도체, LCD, 무선통신 등의 분야에서 글로벌 기술 경쟁력을 갖추어 나가고 있는 반면 아직까지 부품 소재 분야와 같이 원천기술, 기초기술 경쟁력과 기초과학의 연구역량이 뒷받침 되어야 하는 산업분야들에서는 선진국과의 기술 격차가 매우 높다고 할 수 있다. 특히 전통적인 산업 분야이면서 중소기업 주도의 산업 부문에서는 R&D 투자와 기술 경쟁력을 바탕으로 우리나라의 재도약이 필요한 시점이지만 아직까지 국내의 전통산업의 중소기업들의 기술적 역량이 제대로 육성되지 못한 상황이어서 가격 경쟁력에 바탕을 두고 있는 이들 전통산업 중소기업들이 기술혁신형 중소기업으로 변모하기 위한 정책적 관심이 높아지고 있다.

여기에서는 우리나라의 산업 부문별로 R&D 투자가 부가가치 창출에 미치는 영향과 정책과제에 대해서 살펴보고자 한다. 과거 우리나라의 산업들이 임금경쟁력과 자본경쟁력을 바탕으로 부가가치를 창출하였다고 한다면 과연 1990년대 이후 우리나라의 산

\* 기술경제연구센터 부연구위원(e-mail: leews@stepi.re.kr)

업들에서 R&D 투자가 부가가치 창출에 어느 정도 영향을 미쳤는지에 대하여 실증분석결과를 제시하고자 한다. 산업의 부가가치 창출에는 노동인력의 기여도, 자본의 기여도가 있을 수 있는데 총요소생산성(Total Factor Productivity)은 전체의 부가가치 창출에서 노동과 자본의 기여를 제외한 나머지 요소들의 부가가치 생산성을 추정한다. 따라서 R&D 투자가 총요소생산성에 미치는 탄력성을 추정, 결과를 살펴봄으로써 R&D 투자가 노동과 자본의 기여도를 제외하고 부가가치 창출에 미치는 영향이 어느 정도인지를 살펴볼 수 있다. 이러한 R&D 투자의 총요소생산성에 대한 탄력성 추정을 기술수준에 따른 산업군별로 제시함으로써 우리나라의 산업들이 산업군별로 R&D 투자가 어느 정도의 부가가치 창출 효과를 가져왔는지를 상호 비교할 수 있게 된다. 그리고 기존의 연구들과의 비교를 통해서 해외 산업들의 R&D 투자 효율성에 어느 정도 근접한지를 비교해 본다.

## 2. 미국, 일본을 비롯한 선진국에서의 R&D 투자의 총요소생산성 효과

신태영 외(2006)은 R&D 투자의 총요소생산성 효과에 대한 국제연구와 국내연구를 잘 정리하고 있다. 여기에서 제시하고 있는 국가별 R&D 투자의 총요소생산성 효과를 살펴보면 먼저 미국의 경우 대부분의 연구결과들이 1950-70년대를 대상으로 실증분석을 실시한 연구결과들이며 상대적으로 총요소생산성의 R&D 투자 탄력성이 낮게 나타나고 있다. Griliches (1980, 1986)은 미국 제조업체들을 대상으로 한

R&D 투자의 총요소생산성 효과를 제시하고 있는데, 1959-1977년 기간동안 산업별 수준의 추정에서 Griliches(1980)은 미국 39개 제조업의 R&D 투자에 의한 탄력성을 0.03-0.07로 매우 낮게 추정하고 있다. 반면 652개의 미국기업을 대상으로 1966-1977년 기간 동안 기업 수준에서 R&D 투자의 총요소생산성을 추정한 결과에서는 0.12의 탄력성 수치를 제시하고 있다. 또한 1959-1969년 기간에서 미국의 144개 제조업 분야를 대상으로 R&D 투자의 효과를 추정한 Sveikauskas and Sveikauskas(1982)의 연구에서는 그 탄력성을 0.22~0.25범위로 측정하고 있다. Lichtenberg and Siegel(1991)은 1972-1985년도의 2,000여개의 미국 기업을 대상으로한 R&D 투자의 효과를 살펴보면 그 탄력성이 0.35로 측정되었다. Scherer(1982)는 1964-1969, 1973-1978년 기간 동안 87개 미국 제조업을 대상으로 한 추정에서 탄력성을 0.13-0.29로 추정하고 있다. 개별 산업에 대한 추정에서는 Schankerman (1981)가 1963년 미국 석유화학 산업의 110개 기업을 대상으로 한 연구에서 0.10~0.16의 탄력성을 제시하고 있다. 이들 결과들은 1960-80년대 초반까지의 미국 제조업의 R&D 투자의 총요소생산성 탄력성을 0.03-0.35의 범위에서 추정하고 있다는 것을 보여주고 있다.

다른 나라들에 대한 R&D 투자 효과 추정에 대한 연구는 미국 이외에는 일본에 대한 연구가 대부분이라고 할 수 있는데, Mansfield(1988)가 17개 일본 제조업을 대상으로 1969-1970년 기간 동안의 R&D 투자의 총요소생산성 효과를 추정한 결과에서는 그 탄력성을 0.42로 높게 제시하고 있다. Goto and Suzuki (1989)는

1976-1984년을 대상으로 40개 일본 제조업에 대하여 R&D 투자의 효과를 추정한 결과 0.22-0.56의 탄력성을 갖는다고 제시하고 있다. Odagiri and Itawa (1986)는 1966-1973년 기간의 135개 일본기업을 대상으로 한 추정에서는 0.20, 1974-1982년 168개 일본기업을 대상으로 한 추정에서는 0.17이라는 추정치를 제시하고 있다. 따라서 일본 제조업의 경우에는 1970-1980년대 초반에 걸쳐서 R&D 투자의 총요소생산성 효과의 탄력성을 0.17-0.56으로 미국에 비해 높게 제시하고 있다.

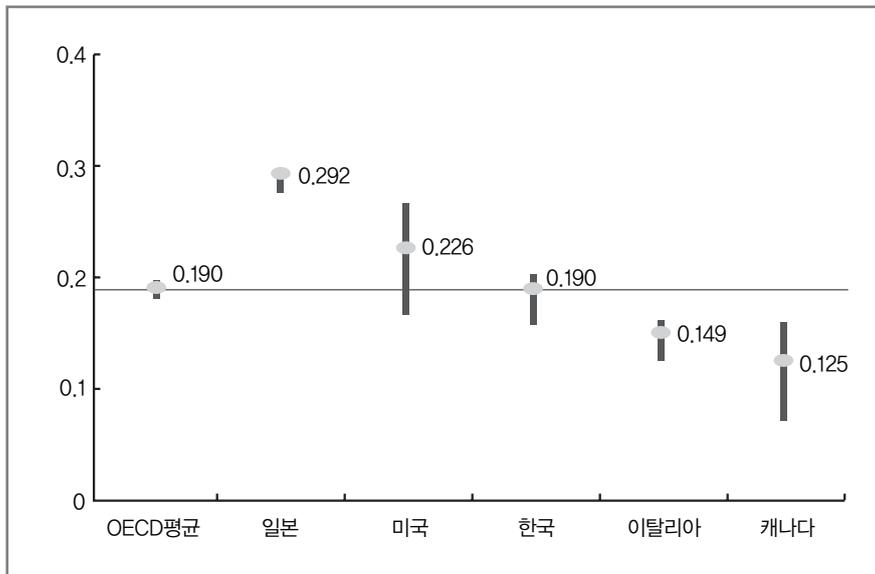
다수의 국가들을 대상으로 한 국제연구에서는 Coe and Helpman(1995)이 대표적으로 22개 OECD 국가를 대상으로 제조업, 서비스업

등을 모두 포함한 거시경제 관점에서의 총요소생산성의 R&D 투자 탄력성을 추정, 제시하고 있다. 여기에서 Coe and Helpman(1995)은 G7국가의 경우 그 탄력성이 0.234로 추정된 반면 non-G7 국가들의 경우에는 그 탄력성이 0.078에 그치는 것으로 제시하고 있다.

### 3. 우리나라에서의 R&D 투자의 총요소 생산성 효과

우리나라의 R&D 투자의 효과에 대한 연구 결과들도 상당수 존재하고 있지만, 총요소생산성의 R&D 투자 탄력성 자체를 추정한 연구논문들은 생각만큼 많지 않다. 상당 수의 연구결

〈그림 1〉 총요소생산성에 대한 R&D 투자 탄력도 국제비교  
(미국, 일본, 캐나다, 이탈리아, 한국: 1970~2004년)



주: R&D 투자의 총요소생산성에 대한 탄력성을 6가지 경우에 대하여 추정하였음(총투자의 감가상각률이 4%, 6%, 10%로 가정할 세 가지 경우와 노동소득분배율을 0.7의 고정값과 국가별로 노동소득분배율의 1970-2004년 평균값을 취한 두 가지 경우의 조합). 막대그래프는 이러한 R&D 투자 탄력성 추정치들 가운데 최고값과 최저값의 범위를 표시, 점그래프는 6개의 추정치 가운데 중간값을 표시.

자료: 이우성(2007)

과들은 R&D 투자 집약도의 총요소생산성 효과를 추정함으로써 R&D 투자의 사회적 수익률을 추정하는데 초점을 맞추고 있기 때문에 탄력성 수치를 추정하여 제시하고 있는 연구결과들은 많지 않다. 거시경제 차원에서 총요소생산성의 R&D 투자 탄력성을 추정한 연구결과 가운데 신태영(2005)은 CES 생산함수를 활용하여 1970~2004년 동안의 거시시계열 자료에 대한 분석을 통해, 노동증대형 기술진보에 대한 연구개발 스톡의 탄력성은 0.205, Hicks 중립적 기술진보에 대한 탄력성은 0.252로 추정하였다. 하준경(2005)은 1970~2000년 거시시계열 자료를 통하여 동태적 모의실험을 추정한 결과 총요소생산성의 R&D 탄력성을 0.264로 추정하였다. 이 밖에 김원규(2004)는 1970~2002년 기간 동안의 거시시계열 자료를 바탕으로 한 총요소생산성의 R&D 투자 탄력성에서 0.13이라는 수치를 제시하였다.

이우성(2007)은 거시경제자료를 바탕으로 우리나라 총요소생산성의 R&D 투자 탄력성을 추정하고 이를 동일한 방법론으로 주요 기술선진국가들과 OECD 패널자료를 가지고 추정함으로써 상호 비교하고자 한다. 여기서 우리나라의 총요소생산성에 대한 R&D 투자 탄력도를 OECD 국가패널자료와 미국, 일본, 캐나다, 이탈리아 등 4개 선진국과 비교분석한 결과, 우리나라는 기술혁신역량이 높은 미국과 일본에 비해서는 R&D 투자 효율성이 떨어지는 반면에, 국가 R&D 집약도가 2% 미만인 캐나다와 이탈리아에 비해서는 높은 것으로 나타나며, 전반적으로 OECD 국가 평균 수준으로 나타났다.

또한 우리나라 총요소생산성의 R&D 투자

탄력성을 1990년을 기점으로 나누어서 분석한 결과 우리나라의 R&D 투자 탄력도가 1990년대에 들어서 이전(1970~1990년)에 비해 뚜렷이 개선되는 추세를 보이는 것으로 나타났다. 1970~1990년 시기와 1991~2004년 시기를 구분하여 추정한 결과, 이전 시기에는 R&D 투자 탄력도가 0.152였으나, R&D 집약도가 빠르게 증가하기 시작하여 2% 수준을 넘어섰던 1991년 이후에는 R&D 투자 탄력도가 0.205로 추정되었다. 이우성(2007)은 우리나라의 R&D 투자의 효율성이 1990년대 이래로 일부 민간기업집단의 기술혁신역량이 세계적 수준으로 도약하면서 크게 늘기 시작하였다고 분석하고 있다.

〈표 1〉 우리나라 R&D 투자 탄력도의 시기별 변화

	1970-1990년	1991-2004년
R&D 투자탄력도	0.152	0.205

#### 4. 우리나라 R&D 투자의 산업별 효과<sup>1)</sup>

본 장에서는 우리나라 R&D 투자의 총요소생산성 효과를 산업군별로 분석하고자 한다. 거시경제적인 차원에서의 R&D 투자의 총요소생산성 효과는 국내에서도 수차례 검증된바 있지만 산업의 특성별로, 국내 산업의 발전단계별로 R&D 투자의 총요소생산성 효과는 매우 큰 차이를 보일 수 있다. 특별히 우리나라와 같이 불균형 발전을 추진하면서 선택과 집중을 통한 경제성장을 추구한 경우에는 산업별 격차와 불균형이 높을 수 있다. 특히 대기업집단을 중심으로 한 규모와 범위의 경제가 주요 경쟁력이었던 우리나라는 기술혁신에 있어서도 이들 대기업

집단을 중심으로 첨단산업 분야의 글로벌 경쟁력을 갖추어 가면서 R&D 투자 집약도와 효율성을 높여 왔기 때문에 전통산업분야, 중소기업 중심의 산업분야에서 기술경쟁력과 R&D 투자

〈표 2〉 기술 난이도에 의한 제조업 산업분류

구분	해당 제조업 산업
고기술(high technology) 제조업	컴퓨터 및 사무용 기기 제조업; 전자부품, 영상, 의료, 정밀, 음향 및 통신, 장비제조업; 광학기기 및 시계 제조업
중고기술(high-medium technology) 제조업	화합물 및 화학제품 제조업, 기타 기계 및 장비 제조업, 기타 전기기계 및 전기변환장치 제조업, 자동차 및 트레일러 제조업, 기타 운송장비 제조업
중저기술(low-medium technology) 제조업	코르크, 석유정제품 및 핵연료 제조업; 고무 및 플라스틱 제품 제조업; 비금속광물제품 제조업; 제1차 금속산업, 조립금속제품 제조업
저기술(low technology) 제조업	음·식료품 제조업, 담배 제조업, 섬유제품 제조업; 봉제의복 제외, 봉제의복 및 모피제품 제조업, 가죽, 가방 및 신발 제조업, 목재 및 나무제품 제조업; 가구제외, 펄프, 종이 및 종이제품 제조업; 출판, 인쇄 및 기록 매체 복제업, 가구 및 기타 제품 제조업; 재생용 가공원료 생산업

자료: Hatzichronoglou(1997)

〈표 3〉 지식집약도에 따른 서비스업 분류

		해당산업(분류번호)
지식집약 서비스업 (KIS)	고기술 서비스업	통신업(64), 정보처리 및 기타 컴퓨터 운영 관련업(72), 전기, 전자, 통신 및 정밀기기 수리업(9212), 연구개발업(73)
	사업 서비스업	수상운송업(61), 항공운송업(62), 부동산업(70), 기계장비 및 소비용품 임대업(71), 전문, 과학 및 기술서비스업A(74), 사업지원 서비스업(75)
	금융 서비스업	금융 및 보험업(65~67)
	기타	교육서비스업(80), 보건 및 사회복지사업(85~86), 오락, 문화 및 운동관련 서비스업(87, 88)
저지식집약 서비스업 (LKIS)	일반 사업 서비스업	도소매업(51,52) 숙박 및 음식점업(55), 육상운송 및 파이프라인 운송업(60), 여행알선, 창고 및 운송관련 서비스업(63), 수리업(92)
	기타	차량판매 및 차량연료 소매업(50), 공공행정, 국방 및 사회보장행정(76), 하수처리, 폐기물처리 및 청소관련 서비스업(90), 회원단체(91), 기타서비스업(93), 가사서비스업(95), 국제 및 외국기4관(99)

주: ()안은 한국표준산업분류(KSIC)

자료: Eurostat(2004) "Science and Technology in Europe"

의 중요소생산성에 대한 효과와 그 기여도가 높지 않으리라고 예측가능하다. 산업별로 중요소생산성의 R&D 투자에 대한 탄력성 추정은 이러한 예측을 뒷받침해 주고 있다.

R&D 집약도에 따른 기술수준별 산업군으로 패널자료를 구성하였는데, 제조업 산업군의 분류는 Hatzichronoglou(1997)의 OECD 기준을 따르되 기술수준에 따라 저기술산업(low-tech)과 중저기술산업(medium-low tech), 중고기 기술산업(medium-high tech), 고기술 첨단산업(high-tech) 4가지로 재분류하였다(〈표 2〉 참조). 서비스 산업의 경우에도 OECD의 기준에 따라 지식집약 서비스 산업과 저지식집약 서비스 산업군으로 나누었다(〈표 3〉 참조).

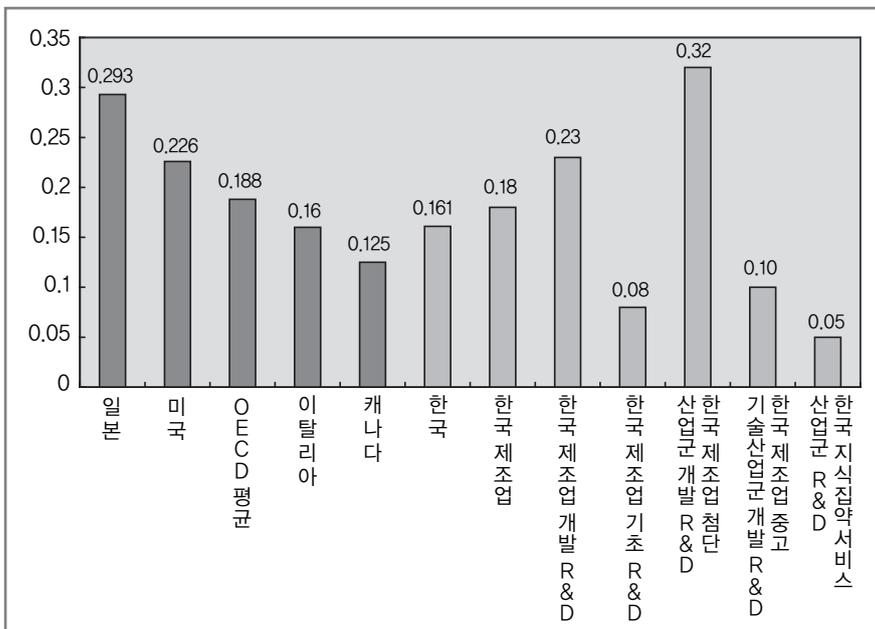
먼저 전년도의 총R&D 투자스톡이 중요소생산성에 미치는 영향은 통계적으로 유의미하며 탄력성은 0.18로 일반적으로 거시경제적 관점

에서 추정된 우리나라의 R&D 투자스톡에 대한 중요소생산성의 탄력성 수치인 0.15- 0.25의 범위에 근접하게 추정되었다.

기술수준별 산업군의 차이가 R&D 투자스톡의 중요소생산성에 대한 영향에 차이를 가져오는 것을 분석하여 보면 산업별로 중요소생산성의 R&D 투자 탄력성이 크게 차이가 존재한다는 것을 알 수 있다.

우리나라 제조업 분야에서 R&D 투자스톡이 중요소생산성에 미치는 영향을 기술수준별 세부산업군에서 살펴본다면 우리나라의 R&D 투자는 첨단산업군의 개발 R&D 투자가 가장 효율성이 높은 것으로 나타난다. 첨단산업군의 개발 R&D 투자에 이어 중고기기술산업군의 개발 R&D 투자가 효율성이 높은 것으로 나타난다. 지식집약 서비스 산업군의 전체 R&D 투자는 통계적으로 유의미하게 R&D 투자가 부가가치

〈그림 2〉 우리나라 산업의 중요소생산성 R&D 투자 탄력성 국제비교



창출에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나지만 첨단제조업이나 중고기 기술 산업군에 비해서 그 탄력성이 매우 떨어지는 것으로 나타난다. 기초 연구의 탄력성에 대한 추정도 마찬가지이다. 전체 제조업의 기초 R&D 투자의 경우 통계적으로 유의미하게 제조업의 총요소생산성에 영향을 미치는 것으로 나타나지만 그 탄력성은 개발 R&D 투자에 비해서 크게 뒤쳐지는 것으로 나타난다. 한편 중저기술 이하의 산업군과 저지식집약산업군에서는 R&D 투자가 총요소생산성에 미치는 영향이 통계적으로 유의미하지 않게 나타나서 이들 산업군에서의 R&D 투자가 매우 저조하여 그 영향력이 낮거나 총요소생산성과 부가가치 창출에 미치는 효율성이 매우 낮은 것으로 나타난다.

이러한 실증분석은 우리나라의 제조업과 서비스업의 R&D 투자의 효율성을 잘 보여주고 있다고 할 수 있다. 우리나라의 R&D 투자가 글로벌 대기업을 중심으로 한 첨단산업 분야에서 개발 R&D 투자가 가장 높은 성과를 보이고 있는 반면에 기초과학을 중심으로 한 R&D 투자의 경우 아직까지 산업적 성과나 부가가치 창출로 이어지지 못하고 있다고 할 수 있다. 또한 최근 자동차 산업과 조선 산업 등을 중심으로 중고기 기술 산업군(전통산업군)에서도 R&D 투자가 확대되고 있지만 아직까지 부가가치 창출로 이어지는 효율성은 첨단산업군에 비해서 뒤쳐지고 있다는 것을 보여주고 있다. 반면 우리나라의 저지식집약 서비스 산업군과 중저기술 이하의 제조업군에서는 R&D 투자와 같은 혁신활동이 매우 저조하며 아직까지 노동투입이나 자본투입과 같은 투입형 산업구조에서 벗어나지 못하고 혁신형 산업구조로 전환되지 못하고 있다

는 것을 보여주고 있다.

산업별 R&D 투자 효율성을 직접적으로 국제비교하기에는 대상 국가들의 개별 산업군들에 대한 실증분석 자료가 부족하기에 어렵다. 그렇지만 산업평균적으로 볼 때 우리나라의 첨단제조업의 개발 R&D 효율성은 이미 일본과 미국의 산업평균 수준에 근접하며 기존의 연구 결과들에 근거한 제조업의 R&D 효율성과도 경쟁력을 갖춘 것으로 판단할 수 있다. 그러나 우리나라 R&D 투자 가운데 연구단계별로는 기초 R&D, 그리고 산업분야별로는 전통산업군인 중고기 기술 이하의 산업군, 그리고 서비스 산업 분야에서의 R&D 효율성과 성과는 매우 뒤쳐져 있다는 것을 알 수 있다.

따라서 우리나라가 R&D 투자의 확대와 R&D 투자의 효율성 제고를 통해서 총요소생산성과 부가가치 확대, 경제성장으로 이어지는 혁신주도형 경제성장을 위해서는, 전통산업군을 비롯한 서비스 산업들과 같은 기술혁신에 아직까지 뒤쳐져 있는 이들 취약산업군들에서의 R&D투자 확대와 R&D 투자의 효율성 증대가 중요한 과제이며, 연구개발 단계별로는 기초 R&D 투자의 확대와 효율성의 증대가 잠재성장률의 증대에 매우 중요한 정책대상이라는 것을 시사해 주고 있다.

## 5. 시사점과 정책과제

전반적인 R&D 투자규모와 효율성에 있어서 우리나라는 실증분석결과에서 보듯이 1) 산업분야별로는 제2의 기술추격이 필요한 전통산업분야와 서비스 산업을 중심으로, 2) 연구단계별로는 기초과학연구에 대한 정부의 R&D 투자 지

원의 확대와 효율성의 증대가 필요하며, 특별히 이들 분야의 민간 R&D 투자를 촉진하는 기술 혁신지원제도의 확충이 필요하다.

우리나라의 기술개발전략은 Wong(1999)이 지적한대로 글로벌 대기업을 중심으로 한 “Reverse Product Life Cycle” 전략을 활용함으로써 기술추격형 산업구조에서 점차적으로 기술혁신형 산업구조로의 변화를 맞이하고 있다. 그러나 일부 첨단기술 제조업군에서는 글로벌 기술경쟁력의 확보로 빠른 혁신추종자에서 혁신주도자로 그 입지를 굳혀가고 있는 반면에 우리나라의 전체적인 과학기술체제와 과학기술 하부구조는 아직까지 기존의 기술추격형 산업 구조에 맞는 과학기술제도적 특성에서 벗어나지 못하고 있는 소위 제도적 경로의존성에 붙잡힌 “Lock-in” 시스템 실패를 경험하고 있다.

글로벌 선도기업들은 첨단산업 분야에서 점점 더 창의적 연구기반을 바탕으로 한 기초과학 연구와 기초기술연구의 중요성이 높아지고 있다. 따라서 외국의 과학연구기반에 의존하는 상황에서는 미래의 성장잠재력 확충과 경제 선진화를 기대하기 어려운 현실이다.

반면에 중고기술 이하의 산업군과 서비스 산업군에서는 중소기업들이나 대기업들이 기술혁신 중심의 기업경쟁력의 강화가 아니고서는 신흥 개발도상국가들의 도전이나 가격경쟁력을 유지할 수 없게 되는 한계적 경쟁 위협에 직면하고 있다. 결국 첨단산업분야가 아닌 중고기술 산업군 이하의 제조업군과 서비스 산업에서 R&D 투자확대를 비롯한 혁신활동이 본격화되지 않는다면 우리나라의 전반적인 혁신주도형 경제성장과 잠재성장률의 제고를 기대하기 어렵다. 우리나라의 경제규모는 이미 일부 글로벌

대기업과 일부 첨단산업부문의 혁신주도형으로의 변화만으로 전체적인 잠재성장률의 획기적인 제고를 기대하기 어려울 만큼 성장하여 왔으며, 이제는 혁신의 취약부문이라고 할 수 있는 요소투입형 산업군들과 혁신역량이 글로벌 대기업과 큰 격차를 보이고 있는 중소기업의 혁신역량 제고가 무엇보다도 중요하다.

### 1) 탈추격과 제2의 기술추격

우리나라의 혁신체제는 이원화, 양극화되어 있다고 할 수 있는데 글로벌 대기업들을 중심으로 한 탈추격형 선진 혁신시스템과 더불어 제2의 추격이 필요한 중소기업, 부품소재, 서비스 산업 혁신 시스템이 병존하고 있다. 이러한 불균형적인 구조를 산업부문별로 각기 다른 전략이 필요하다. 그러나 현재의 과학기술정책은 외환위기 이후 오히려 지나치게 탈추격형 혁신체제에 중점을 맞춤으로서 제2의 추격이 필요한 대부분의 산업들의 상황이 제대로 반영되지 못하고 있다.

산업별 R&D 투자의 총요소생산성에 대한 효율성 추정결과에서 보았듯이 우리나라는 일부 글로벌 대기업을 중심으로 한 첨단산업 분야에서의 R&D 투자는 세계적인 수준에 다다른 반면 대부분의 중고기술 이하의 산업군과 부품소재 산업군, 서비스 산업에서 혁신역량이나 R&D투자의 효율성이 선진국에 비하여 크게 낙후되어 있는 것이 사실이다. 사실, 탈추격형 혁신체제가 필요한 산업분야는 반도체, LCD 완성품 등 일부분야에 불과하며 대부분의 산업분야가 여전히 기술추격이 필요한 상황이며 과감한 R&D 투자를 통한 혁신형 산업으로의 변화가 필요하다. 최근 자동차 산업이 과감하게 R&D

투자를 확대하면서 혁신형 산업으로 변모하고 있지만 여전히 대부분의 중고기기술 이하의 산업군은 요소 투입형 산업의 특성을 벗어나지 못하고 있으며 혁신주도형 산업으로의 변화가 필요한 상황이라고 할 수 있다.

이러한 상황을 타개하고 우리나라가 혁신주도형 경제성장을 추구하기 위해서는 1) 글로벌 선도산업의 지속적 발전을 위한 탈추격형 혁신, 창의적 혁신, 미래 선도산업의 육성과 미래전략 기술의 개발의 지속적인 추진과 더불어 2) 제2의 기술추격이 필요한 대부분의 산업분야가 요소 투입형 산업구조에서 R&D 투자를 중심으로 한 혁신주도형 산업으로 변화하기 위한 역량의 확충이 필요하다.

### 2) 제조업과 서비스업의 동반혁신

한국경제는 기술중심의 첨단제조업 수출경쟁력이 높은 반면 경제의 서비스화가 더디 진행되고 서비스 산업의 생산성이 낮은 불균형 성장구조를 가지고 있다. 기술혁신을 통한 지속적인 제조업의 경쟁력 강화와 제조업의 서비스화를 통한 새로운 비즈니스 모델의 창출과 생산성 증대는 한국경제 성장잠재력 확충에 핵심이라고 할 수 있다. 기술혁신 중심의 제조업 발전은 경영혁신 중심의 서비스 산업의 발전과 병행되어야 한다.

우리나라는 유럽의 강소국이나 싱가포르, 홍콩 등의 도시국가들에서 대개 특정 산업군에 높은 경쟁력을 보유함으로써 선진경제를 이룬 나라들과는 달리 인구규모와 경제규모 면에서 중간규모의 국가라고 할 수 있으며 오히려 독일, 프랑스, 영국, 이탈리아와 같은 중규모의 인구규모를 가진 선진국가들과 같이 다양한 산업군

의 경쟁력을 보유하고 있는 국가로 성장해야 한다. 이는 스웨덴이나 핀란드와 같이 정보통신 산업분야에서 높은 경쟁력을 바탕으로 선진국가에 진입한 국가들과 달리 첨단기술제조업군 뿐만 아니라 기술혁신의 특성이 상이하지만 기술수준이 높은 중고기기술산업군, 점진적 혁신과 인적혁신이 높은 서비스 산업군의 분야에서도 높은 경쟁력을 유지하고 발전시키는 다양한 산업군의 경쟁력을 발전시킬 필요가 있다는 의미이다.

최근 서비스 산업의 낮은 생산성과 경제의 서비스화 현상을 이유로 우리나라의 산업구조가 서비스 산업 중심으로 재편되어야 한다는 목소리가 있지만, 단순하게 서비스 산업의 경쟁력 강화가 시장개방과 시장경쟁의 가속화로 촉진될 것이라고 보는 것은 바람직하지 않은 시각이다. 미국과 영국, 호주, 캐나다 등의 영미식 국가가 지식기반 서비스 산업군에서 높은 경쟁력과 생산성을 유지하고 있는 것은 단순히 이들 국가들이 시장경쟁의 자율성만을 통해서 이루어진 것이 아니며 서비스 산업의 혁신을 주도할 수 있는 창의적 대학교육과 연구역량이 있었기 때문이다. 서비스 혁신을 주도할 수 있는 창의적 인재의 육성과 더불어서 산업의 높은 과학기술역량 및 경영 역량을 바탕으로 과학기술혁신과 경영혁신이 융합화되면서 서비스의 혁신으로 이어지고 있다고 볼 수 있다. 시장경쟁의 활성화라는 제도적 환경과 더불어 혁신의 공급관점에서의 과학기술혁신역량과 경영혁신역량이 이들 영미식 국가들의 지식기반서비스 산업의 생산성 혁명을 이루어냈다고 볼 수 있다. 미국의 월마트의 생산성 혁명은 시장경쟁의 산물이기도 하지만 과학기술혁신과 경영혁신을 극대

화한 것이다. 우리나라의 서비스 산업군의 발전을 위해서도 과학기술혁신역량과 경영혁신역량의 확충이 필요하다.

### 3) 독자적인 기초과학 역량의 확보

우리나라의 기초과학 연구성과는 그간 양적인 측면에서 크게 늘어났다고 할 수 있다. 그러나 인용된 과학논문의 중요도를 통해 본 우리나라의 과학연구결과는 최하위권 수준인 것으로 나타나서, 양적인 성장에 비해서 독자적인 기초과학연구를 선도할 수 있는 기초과학연구역량은 아직까지 매우 취약한 실정이라고 할 수 있다. 우리나라가 중진국가의 규모와 생산성에서 벗어나 선진국가로 도약하기 위해서는 세계적인 수준의 독자적인 과학지식 창출의 역량 구축이 필요하다. 서구의 과학연구결과에 대한 의존에서 탈피하여 독자적인 과학역량을 확보함으로써 신산업 창출과 기초/원천 기술의 발전을 통한 국가경쟁력을 선진국 수준으로 끌어 올릴 수 있다.

미국의 과학정책의 초석을 놓았다고 평가받고 있는 Bush(1945) 보고서에 따르면 신개념의 과학지식과 과학적 원리는 순수한 기초과학 연구에 기반하여 장기간의 연구결과들의 축적된 결과이며 신산업의 발전은 이러한 과학적 연구 기반에 의존하고 있다고 지적하고 있다. 또한 독자적인 과학연구의 역량을 갖추지 못하고 있는 경우에는 기술적 수준은 높다고 하더라도 새로운 과학지식창출에 기반한 신산업의 발전에 취약할 수 있다고 지적한다. 기본적으로 기술은 산업계의 수요에 특화되어 있으며 기존의 산업 구조의 질서 속에서 발전하는 경향을 보인다고 한다면, 신질서를 창조하는 과학적 연구는 기존

의 산업기술 질서를 파괴하고 재창조하는 과정을 거침으로써 새로운 산업의 발전을 초래한다고 할 수 있다. 따라서 독자적인 과학역량의 축적이 없이는 기술수준이 높다고 하더라도 신개념의 산업발전에 취약할 수 밖에 없다. 우리나라도 독일과 일본과 같이 기존 산업구조에 고착화되어 있는 기술위주의 과학기술체제를 구축함으로써 전통 중고기술폰출에서의 경쟁력 우위를 지속적으로 확보해 나가야 하겠지만, 동시에 영미형 국가들의 뛰어난 대학의 기초과학 연구 역량을 바탕으로 신산업을 발전시키는 기초과학 체제의 발전도 동시에 필요하다.

### 【참고문헌】

김원규(2004), “고령화에 따른 성장잠재력 둔화 가능성과 시사점”, 「산업경제정보」, 제239호, 2004.

신태영(2004), “연구개발투자의 경제성장에 대한 기여도”, 과학기술정책연구원.

신태영(2005), “기술혁신이 고용 및 성장에 미치는 영향: 요소대체율과 기술진보율에 대한 실증적 고찰”, 과학기술정책연구원.

신태영 외(2006), “연구개발투자의 경제성장 및 분배에 미치는 영향” 과학기술부.

이우성(2007), “R&D 투자를 통한 성장잠재력 확충 방안” 과학기술정책연구원 이슈 2007년 제2호.

이우성 외(2008), “성장잠재력 제고를 위한 기술혁신전략과 정책과제”, STEPI 보고서.

하준경(2005), “연구개발의 경제성장 효과 분석”, 「경제분석」, 금융경제연구원, 제11권 제2호, 2004.

- Bush, V. (1945) Science the endless frontier. Washington: United States Government Printing Office.
- Coe, David T. and Elhanan Helpman (1995), ‘International R&D Spillovers’, *European Economic Review* 39 (5): pp. 859–887.
- Goto, Akira and K. Suzuki(1989), ‘R&D Capital, Rate of Return on R&D Investment, and Spillover of R&D in Japanese Manufacturing Industries’ *Review of Economics and Statistics*, Vol. 71, No. 4(November), pp. 555–564.
- Griliches, Zvi(1980a), ‘R&D and the Productivity Slowdown’, *American Economic Review*, Vol. 70, pp. 343–348.
- Griliches, Zvi (1986), ‘Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970s’ *American Economic Review*, Vol. 76, No. 1, pp. 141–154.
- Lichtenberg, Frank R and Donald Siegel (1991), ‘The Impact of R&D Investment on Productivity – New Evidence Using Linked R&D–LRD Data’, *Economic Inquiry* 29 (April): pp. 203–228.
- Mansfield, Edwin(1988), ‘Industrial R&D in Japan and the United States: A Comparative Study’, *American Economic Review*, Vol. 78, No. 2 (May), pp. 223–228.
- Odagiri, Hiroyuki and H. Itawa(1986), ‘The Impact of R&D on Productivity Increase in Japanese Manufacturing Companies’, *Research Policy*, Vol. 15, pp. 13–19.
- Schankerman, M.(1981), ‘The Effects of Double–Counting and Expensing on the Measured Returns to R&D’ *Review of Economics and Statistics*, Vol. 63, No. 3, pp. 454– 458.
- Sveikauskas, C. D., and Loe Sveikauskas(1982), ‘Industry Characteristics and Productivity Growth’ , *Southern Economic Journal*, Vol. 48, No. 3, pp. 769–774.
- Wong, P.K. (1999), “National Innovation Systems for Rapid Technological Catch-up: An Analytical Framework and a Comparative Analysis of Korea, Taiwan and Singapore”, presented at the DRUID Summer Conference on National Innovation Systems.

【주】

- 1) 이 글의 연구결과는 이우성 외(2008) 보고서 “성장잠재력 제고를 위한 기술혁신 전략과 정책과제”에서 수행한 실증분석 결과를 요약 정리한 것임.
- 2) 구체적인 데이터와 실증분석방법론은 이우성 외(2008) 참조.