

개방형 혁신여건 조성을 통한 정부 R&D투자의 성과 제고

김재홍†

Performance Improvement of Government R & D Investments Through Creating Open Innovation Conditions

Jae-Hong Kim†

ABSTRACT

To improve the performance of R&D investments, government has taken great efforts for advancing the structure and process in R&D systems. However, due to the drastic internal/external changes in the technological environment and the steady increase of investment scale, the necessity for a innovative approach which accomplishes returns to scale through the utilization of various external resources is emerging. In this regard, open innovation approach can minimize the possibility of government failures by strengthening the absorptive capacity of external resources and enhancing the cooperation and participation of diverse innovative participants within the R&D system.

This paper evaluates the previous researches and government policies concerning the performances of government R&D investments, and presents the connectivity between open innovation and its possible contribution to the improvement of R&D investment performances.

Key Words : Government R&D investments, Open innovation, Government failures

† 지식경제부 신산업정책관(교신저자)
논문접수 : 2010년 3월 3일, 1차 수정을 거쳐,
심사완료 : 2010년 6월 5일

1. 서론

R&D투자가 늘어나고 경제성장에 대한 기여도가 높아짐에 따라, R&D투자의 성과에 대한 관심이 증가하고 있다. 우리나라의 정부와 민간부문을 합친 국가 총 R&D 투자율을 살펴보면, 국내총생산(GDP) 대비 3.5%로 경제협력개발기구(OECD) 가입국 가운데 스웨덴(3.9%), 핀란드(3.6%)에 이어 세 번째로 높은 수준이다. 일본(3.4%), 미국(2.7%) 등은 우리나라보다 낮다. 정부는 이러한 국가 총 R&D 투자비율을 2012년에는 5%까지 끌어올릴 계획이다. 이렇게 되면 GDP 대비 투자비율로 보았을 때 우리나라는 R&D 지출을 가장 많이 하는 나라가 될 것으로 예상된다.

문제는 R&D투자가 제대로 이루어지고 있는지는 것이다. 특히 13조원을 넘어선 정부 R&D투자의 성과를 제고하는 것은 투자확대 노력만큼이나 중요한 부분이 될 수 있다. 즉 미래의 경쟁우위를 잘 찾아 기술을 개발하고, 투자대비 성과창출의 효율성을 극대화시켜 나간다면, 정부 R&D투자는 자원왜곡을 최소화하면서 국가경제에 미치는 효과가 더욱 커질 것이다.

정부 R&D투자의 지속적 확대에 따른 가시적 성과를 달성하기 위해서는, 정부 R&D투자의 방향과 투자효율성 개선을 위한 새로운 R&D 패러다임이 요구되고 있다. 최근 OECD는 글로벌 경쟁의 새로운 비즈니스 모델로 각광받고 있는 '개방형 혁신'에 주목하고 있다. 이는 개방형 혁신이 외부자원의 적절한 활용과 내부 지식자원의 수익화를 통해 R&D투자의 비용과 시간을 최소화하면서, 동시에 투자효과를 더욱 높일 수 있다는 점 때문이다. 이러한 이유로 민간 R&D투자의 활성화와 정부 R&D투자의 성과제고 측면에서 개방형 혁신활동의 중요성에 대한 이론적 논의가 활발히 이루어지고 있다.

따라서 본 논문에서는 먼저 정부 R&D투

자의 성과에 관한 기존 연구와 개방형 혁신이론을 살펴보고, 개방형 혁신이론이 강조하고 있는 개방형 혁신여건 조성을 통해 정부 R&D 성과 제고에 기여할 수 있는 방안을 제시해 보고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 R&D 성과와 환경적 요인

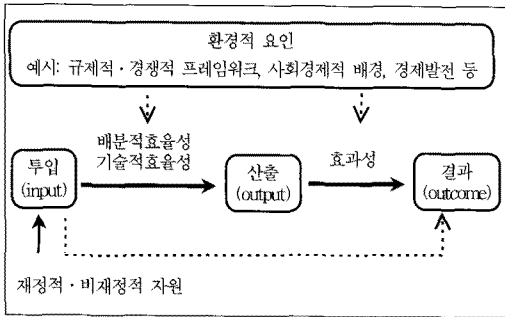
R&D 성과는 R&D 수행을 통해 얻게 되는 논문·특허·기술적 노하우 등 직접적인 산출물과 산출된 기술과 지식의 私用을 통해 귀속되는 기업의 사적 수익, 그리고 해당 산업의 부가가치 증가 및 기술의 사회적 확산을 통해 발생하는 사회적 수익 등으로 나눌 수 있다. 다른 한편으로는 이를 R&D 수행 결과의 직접성 정도와 그 내용에 따라 특허·제품·논문 등 R&D 과제 수행 직후 산출되는 '1차적 성과'라 할 수 있는 '기술적 성과'와 이러한 기술적 성과의 활용으로 인한 비용절감·매출증가·품질개선·기여도 등 '2차적인 성과'라 할 수 있는 '경제사회적 성과'로 구분할 수도 있다[5].

<그림 1>은 R&D가 이루어지는 과정을 나타내고 있다[15]. 이 그림에서 산출(output)은 특허·신제품·공정·논문·지식 등의 지적산출물로 볼 수 있으며, 결과(outcome)는 비용절감·매출증대 등과 같은 구체적인 경제사회적 가치 창출을 의미하는 것으로 볼 수 있다. 따라서 R&D 성과는 산출과 결과를 포함하는 개념으로 볼 수 있으며, 이러한 R&D 성과는 효율성 및 효과성과 밀접한 관계가 있다.

일반적으로 '효율성'(efficiency)은 투입(input)과 산출(output) 간의 관계를 나타내는 개념으로 사용된다[12]. 따라서 주어진 투입량으로 최대의 산출량을 얻거나 최소의 투입량으로 주어진 산출량을 얻는 것 등 다양한

측면으로 설명된다. 효율성과 같이 혼용되어 쓰이기도 하지만 효율성과는 다른 ‘효과성’(effectiveness)은 목표 달성의 정도를 나타내는 개념으로 이해되고 있다. 즉, 효율성이 정부가 최소한의 자원을 활용하여 주어진 산출물을 생산하는 정도를 의미한다면, 효과성은 정부가 대중에게 공급하는 제품과 서비스의 양적·질적 수준을 의미한다.

Cincera et al.(2009)은 이러한 효율성과 효과성은 모두 환경적 요인(environment factors) 또는 정책프레임 여건(conditions)에 영향을 받는다고 주장한다 [10]. 정부 R&D투자의 효율성과 효과성에 영향을 미치는 결정요소에는 제도적 결정요소 뿐만 아니라 비즈니스 환경과 R&D 수행에 영향을 미치는 정책프레임 여건과 환경요소 측면의 다양한 지표(indicators)가 포함된다.



〈그림 1〉 R&D 과정

2.2 정부 R&D 성과분석에 관한 선행연구

2.2.1 성과분석의 한계

정부 R&D투자의 효율성과 효과성, 즉 생산성이 제고되면 그 결과는 R&D투자의 성과로 나타나게 된다. 따라서 성과분석을 통해서 정부 R&D투자의 생산성을 판단할 수가 있다. 그러나 그동안 이루어진 정부 R&D투자의 성과분석에 관한 선행연구들을

살펴보면, 성과분석을 통해 정부 R&D투자의 생산성을 판단하기는 쉽지 않아 보인다.

정부 R&D투자의 성과분석은 1970년대 이후 지속적인 실증분석의 대상이 되어 왔는데, 그 내용을 보면 정부 R&D투자와 경제사회적 영향 간의 관계분석과 정부 R&D투자와 민간 R&D투자 간의 관계분석으로 나누어 볼 수 있다.

그동안 수행된 국내외 선행연구 결과들을 종합해 보면, 우선 정부 R&D투자와 경제성장 또는 중요소생산성 간의 관계에 있어서는 연구자가 누구냐에 따라 사용하는 개념과 그 기여도 등에 있어서 다소 차이가 있으나, 거의 모든 선행연구가 정부 R&D투자가 경제성장 또는 중요소생산성에 긍정적인 영향을 미친다는 분석결과를 제시하고 있다. 그러나 하준경(2005)은 우리나라 R&D투자 집중도가 OECD 국가들 중에서 상위권에 속하고 있지만, 생산성 증가율의 R&D 탄력성은 0.264로 미국의 5.460에 비해 턱없이 낮은 것으로 나타나 R&D투자의 생산성 향상에 대한 기여가 선진국 수준에 비해 크게 미흡하다고 주장한다[4].

정부 R&D투자와 민간 R&D투자 간의 관계에 있어서는 연구자에 따라서는 다소 상반된 분석결과를 제시하는 경우도 있다. 특히 기업수준에서 수행된 분석결과에서는 정부 R&D투자가 민간 R&D투자를 대체하는 사례가 많은 것으로 보고하고 있으나, 국가수준이나 산업수준에 있어서는 분석결과는 대부분 정부 R&D투자가 민간 R&D투자를 보완 내지 촉진한다는 연구결과를 제시하고 있다[2]. 예를 들면 권남훈·고상원(2004)은 정부의 R&D투자에 대한 직접 보조금이 민간 부분의 R&D투자를 구축(crowding-out)하고 있음을 보이면서 정부의 R&D투자 정책이 효과적이지 못하다는 가능성을 제시하고 있다[3].

한편, R&D투자가 경제적 성과로 이어지는 것은 불확실한 과정으로서 언제 어느 정

도 규모의 성과가 나타날지 정확히 알기가 어렵기 때문에 정부 R&D투자의 성과를 실증적으로 추정하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 더구나 우리나라와 같이 정부 R&D투자가 국가 전체 R&D투자에서 차지하는 비중이 민간의 R&D투자보다 훨씬 적은 경우에는 국가 전체적인 총량지표를 통해 정부 R&D투자의 성과를 추정한다는 것은 더욱 어려운 일일 것이다. 따라서 여기에서는 정부 R&D투자의 효율성 문제에 초점을 맞추어 선행연구들을 평가해 보고자 한다.

2.2.2 국가 간 비교연구

R&D투자의 효율성에 관한 논의는 분석 수준 및 내용에 따라서 매우 다양하나, 대부분의 연구들은 R&D 시스템의 다양한 특성으로 인해 그 성과 및 효율성을 측정하기가 쉽지 않으며, 보다 객관적인 효율성 측정 방법론 개발이 필요하다는 지적이 일반적이다 [3].

한편, 기존의 선행연구들은 주로 R&D투자 자체의 효율성 측면을 다루고 있어, 정부 R&D투자의 효율성과 영향요인에 대한 분석은 거의 없다. 정부 R&D투자를 대상으로 한 연구도 주로 사업단위에서 이루어지고 있어 전반적인 정부 R&D투자의 성과에 대한 영향요인에 관한 연구는 제한적인 수준에서 이루어지고 있다. 즉, 선택과 집중, 산학협력 촉진, 지적재산권 보호, 연구 성과의 사업화 촉진 등 정부 R&D투자의 성과를 높이는 데 중요한 정책으로 논의되어 오던 것들이 실제로 국가 간 R&D투자의 효율성 차이를 설명하는데 어떤 영향을 미치고 있는지에 대한 실증적 분석은 거의 없는 실정이다.

R&D투자의 효율성에 관한 국가 간 비교 연구를 다루고 있는 주요 선행연구들을 평가해 보면, <표 1>에서 보는 바와 같이 우선 투입변수 측면에서 대부분 연구비·연구

인력 등 제한적인 변수만을 사용하고 기술 혁신 활동에 영향을 줄 수 있는 다양한 변수를 고려하지 못하고 있다. 이는 R&D투자의 효율성에 영향을 미치는 R&D 프로세스, R&D 역량에 관련되는 변수들을 체계적이고 종합적으로 고려하고 있지 못하다는 것이다. 다만, Wang & Huang(2007)은 투입변수로 대학 진학률, PC 대중도 및 집약도, 영어회화 수준 등과 같은 환경변수를 고려하고 있으나, 이러한 요소가 환경변수에서 어느 정도 중요성이 있는지에 대해서는 다소 의문스럽다.

반면에 권명화(2008)는 투입변수로 R&D 인력·총 연구개발비 외에도 개방성·지식재산권 보호 정도·경쟁정도·산학연계 등 R&D 성과에 영향을 줄 수 있는 환경적 측면을 고려하고 있다. 이는 곧 Wang & Huang의 연구보다 포괄적이고 중요성이 있는 투입요소가 고려되고 있으며, 우리나라의 R&D 투입이 양적인 팽창보다는 R&D 투입이 성과로 전환될 수 있는 프로세스 상의 비효율성 제거가 보다 시급함을 지적함으로써 R&D 전략에 대한 방향성을 어느 정도는 제시해주고 있다고 볼 수 있다.

〈표 1〉 R&D투자의 효율성에 관한 국가 간 비교연구

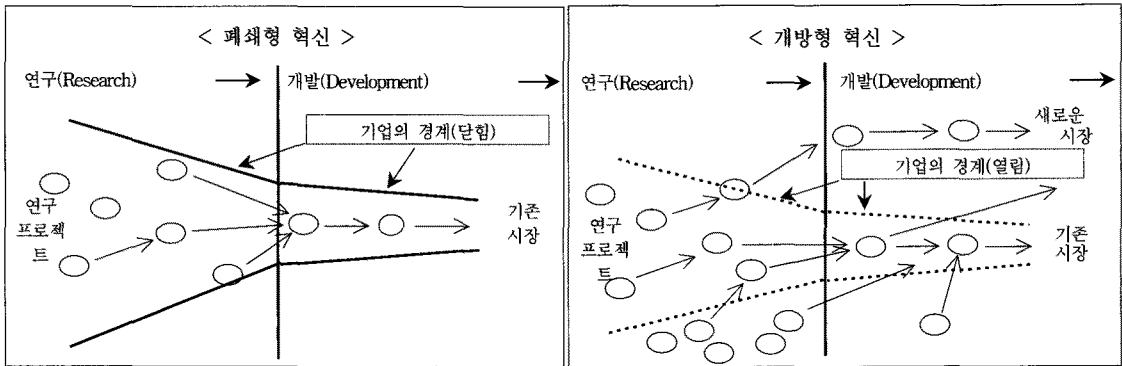
구분	투입변수	종속변수	분석결과
고민수·이덕주(2003): OECD 27개국[1]	· GDP 대비 R&D지출 · 총인구 대비 연구인력	· 논문 수(SCI 논문 수) · 특허 수(미국 특허등록 건수)	· 총 R&D비용, 연구원 수 대비 특허출원/등록 수는 규모의 보수체감을 보임 · GDP대비 R&D지출 비중, 노동인구 천명당 연구원 수 대비 특허출원/등록 수는 규모의 보수 체증을 보임 · GDP 대비 R&D지출 비중, 노동 인구 천명당 연구원 수 대비 논문 수는 규모의 보수 체증을 보임
조윤애 외(2005): OECD 15개국[6]	· GDP 대비 R&D지출/ 인구1,000명당 연구원 수 · 정부와 민간의 역할분담/ 산학협동/기술 응용 및 상업화/지재권보호/ 금융시장의 효율성	· 추정된 특허출원함수에 의해 도출된 국제특허 출원 건수와 실제 출원 건수의 차이	· 총 R&D지출에서 정부지출이 차지하는 비중이 클수록 특허출원이 평균 추정치보다 높음 · 산학협력과 기술개발의 응용 및 활용에 대한 지원이 활발할수록 R&D 효율성이 큼
Kocher et al.(2006): OECD 21개국[13]	· 인구 수 · R&D 지출 · 대학 수	· 논문 수(10개 저널대상 국가별 논문 수)	· 미국을 제외한 모든 국가에서 규모의 수확체증을 보임
Wang & Huang (2007):OECD 23개국, 비OECD 7개국[19]	· R&D 총투자(GERD) · R&D 자본스톡 · 연구원/기능인력 수 · 환경변수: 대학 진학률/ PC대중도 및 집약도/ 영어회화수준	· 특허 수(미국 특허등록 건수) · 논문 수(SCI 논문 수/ EI 논문 수)	· 대학 진학률 및 R&D인력의 영어회화능력과 R&D 효율성 간에는 (+)의 관계가 있음 · R&D의 순효율성이 나타나는 국가는 30개국 중 절반이하 수준임 · 30개국 중 2/3 이상이 규모의 수확체증을 보임
권명화(2008): OECD 36개국[3]	· R&D 인력/총 연구개발비 · 개방성/지식재산권 보호 정도/독점정도/산학연계	· 논문 수 · 특허 수(미국 특허등록 건수)	· 핀란드, 노르웨이, 스웨덴 등은 최근 6년 동안 R&D 효율성이 급격히 낮아짐 · 아시아 국가 중 한국의 R&D 효율성이 가장 낮게 나타남 · 산학연 연계 및 벤처캐피털 시장의 발달 수준은 R&D 효율성과 (+)의 관계를 가짐
Lee & Park(2005): OECD 27개국[14]	· R&D 총투자 · 연구원 수	· 기술부역수지 · 논문 수 · 특허 수	· 필리핀의 R&D 효율성이 매우 높으며, 한국·중국· 대만의 R&D 효율성이 매우 낮게 나타남

2.3. 개방형 혁신이론

2.3.1 기초개념

Chesbrough(2003)는 지금까지 기업의 R&D 행태는 초기 연구단계에서 내부과제만을 추진하고 그 중에서 개발 가능성이 높은 과제를 선별하여 사업화해 나가는 ‘폐쇄형 혁신’(closed innovation) 방식인데 반해, 앞으로는 기업들이 기술혁신과 사업화 과정에서 다양한 방식으로 지식·기술 등 내·외부의 자원을 적극적으로 활용하는 ‘개방형 혁신’(open innovation) 패러다임을 사용해야 한다고 주장한다[9].

그는 개방형 혁신 패러다임이 주목을 받게 된 것은 그동안 혁신이론의 버팀목 역할을 해왔던 폐쇄형 혁신 패러다임이 점차 그 중요성을 잃게 되는데 기인하고 있다고 본다. 즉, 그 요인들은 첫째, 경험이 많고 숙련된 인력의 이동성이 높아졌다는 것이다. 이러한 고숙련 인력의 이동성 증가는 곧 지식의 이동을 원활하게 하는 효과가 있다. 둘째, 민간 벤처 캐피털의 출현이 증가했다는 것이다. 이러한 벤처 캐피털의 증가는 연구에 필요한 자금지원을 가능하게 함으로써 창업회사들이 성장성과 가치성을 갖춘 회사가 될 수 있도록 도와주는 역할을 한다.



<그림 2> 폐쇄형 혁신과 개방형 혁신의 개념 비교

벤처 캐피탈의 도움으로 이들 창업회사들은 기존의 대규모 회사들과 만만치 않은 경쟁상대가 될 수 있다. 셋째, 제품수명 주기가 빨라지고 있다는 것이다. 제품수명 주기의 단축은 특정한 기술의 자체 수명도 짧아지게 하는 효과가 있기 때문에 그 기업 자체에서 사업화 내지 상품화하기 어려운 아이디어나 기술을 라이선스나 분사화를 통해 기업 외부로 내보내고, 기업 외부에서 개발된 창조적인 아이디어나 기술을 기업 내부로 받아들이는 것을 촉진하는 결과를 가져온다.

2.3.2 정부 R&D사업에의 도입 필요성

대부분의 국가들은 기술혁신 촉진이나 산업경쟁력 제고라는 관점에서 정부 보조금이나 세제지원 등을 포함한 직·간접적인 지원이 중요한 의미를 지닌다고 보고 있다. 따라서 세계 각국은 정책적인 필요에 의해 규모나 정도의 차이는 있으나 거의 대부분의 국가가 기업의 R&D 활동에 대한 정부지원 수단을 강구하고 있는 것이 현실이다. 그러나 R&D 활동에 대한 정부개입의 정당성을 인정한다 하더라도 정부개입이 시장이나 체제의 불완전성을 보완 내지 치유할 수 있다고 명확히 말하기는 어렵다. 즉, 시장실패나

체제실패가 존재하듯이 특정 이익집단에 포획(capture)되어 정부의 R&D 정책이 특정 산업 내지 기업을 보호하는 경향으로 치우치는 등 정부실패 또한 가능하다는 것이다.

개방형 혁신은 R&D 과정에서 다양한 방식으로 지식·기술 등 내·외부의 자원을 적극적으로 활용함으로써 폐쇄형 혁신과는 달리 정부실패를 줄일 수 있는 가능성이 매우 크다. 즉 개방형 혁신을 기반으로 한 정책 패러다임은 시장기능 중심의 혁신활동을 가능하게 함으로써 정부실패에 대한 보완적 역할을 제공할 수 있다. 예컨대 개방형 혁신을 통해 외부 전문가의 지식·정보 등을 최대한 활용함으로써 연구과제의 선정·평가과정에서 보다 창의적이고 효율적인 R&D성과를 가져올 수 있다. 이는 제한된 전문가의 지식 등으로 인해 진정한 사회의 공동 목적과 이해를 정확하게 판단하기 어려운 오류를 범할 수 있는, 즉 정부실패의 가능성을 줄일 수 있다는 점과 연결될 수 있다.

de Jong et al.(2008)의 최근 연구 또한 개방형 혁신이 정부실패의 위험성과 혁신에 대한 부담을 줄일 수 있다고 지적하고 있다 [11]. OECD(2008)도 R&D 투자의 종합적인 성과제고와 혁신의 효율성 향상을 위해 개방형 혁신의 중요성을 지적하고 있으며, 이를 위한 정부의 역할로서 개방형 혁신을 촉진할 수 있는 다양한 정책 이슈를 제기하고

있다[16]. 이러한 이슈들의 주요 특징은 개방형 혁신활동 자체보다는 이를 촉진할 수 있는 다양한 기반정책에 초점을 두고 있다. 즉 인적 자원의 이동성 강화 등은 자유로운 지식흐름을 촉진하고, 외부기술과 지식의 활용성을 배가시킬 수 있다. 또한 벤처 캐피털은 새로운 아이디어의 제품화·상용화를 촉진하는 등 다양한 개방형 혁신전략의 수행을 용이하게 하기 때문이다.

3. 정부 R&D사업과 개방형 혁신여건

3.1 정부 R&D사업에 대한 평가

3.1.1 투자 구조·관리·여건 측면

정부는 그동안 R&D투자의 생산성을 제고하기 위해 여러 가지 노력을 기울여 왔다. 먼저 효과성과 직접적인 관계가 있는 투자 구조 측면에서는 선택과 집중을 위해 국가적 차원에서의 투자 목표와 방향, 우선순위 등에 많은 노력을 기울이고 있다. R&D 자금에 대한 지원 방향을 단기적인 응용·개발 중심에서 중장기적인 성장잠재력 확충을 위한 산업원천기술개발에 대한 지원을 강화하고, 녹색성장·신성장·융합 신산업 등에 대한 투자 확대를 통해 사회경제적 환경변화에 대응하기 위한 노력을 경주하고 있다. 또한, 투입 중심에서 산출 중심의 R&D 활동을 중시하고, 개별적 R&D 활동 위주에서 협력적 R&D 거버넌스를 강조하고 있다.

한편 효율성과 직접적인 관계가 있는 투자관리 측면에서는 R&D 프로세스를 개선하기 위해 그 동안 많은 노력을 기울여 왔다. 일반적으로 R&D사업은 연구기획, 연구과제 선정, 연구수행, 연구완료 및 결과보고, 사후관리의 단계로 진행되며, 이러한 과정에서 아래 <표 2>에 정리되어 있는 바와 같이 여러 가지 다양한 업무가 이루어진다. 투자관리 측면에서의 접근법은 결국 이러한

R&D 단계별 주요 업무 하나 하나에 대해 과학적이고 체계적인 내용이나 절차를 갖춤으로써 정부 R&D투자의 효율성을 높이려는 것이다.

<표 2> 정부 R&D사업의 단계별 주요 업무

구분	단계	주요 업무
기획업무	사전조사	· 국내의 기술수요 및 예측조사, 기술수준 파악 및 외부환경 분석 · 장·중·단기 목표 설정(우선순위 포함)
	후보과제(분야) 도출	· 대과제/세부과제 도출 · 소요재원 산출 및 예산의 심사
	과제선정	· REF 확정, 사업(과제 공모) 공고 및 신청접수 · 과제 심의 및 선정
관리업무	협약 및 진도관리	· 선정결과 접수 및 통보 · 협약 및 진도관리, 연구비(예산) 정산
평가업무	결과평가	· 중간평가(계속 수행여부 결정, 연구방향 및 연구비 조정 등) · 최종평가(과제 성공여부 판정, 사업화 방안 등)
관리업무	사후관리	· 연구성과 활용·관리(특허 등) · 기술료 계약체결, 징수, 사용관리
지원업무	지원사업	· DB 및 전산처리 시스템 구축 · 산·학·연 협동지원 사업

그러나 정부의 이러한 노력이 과거와 같이 성장을 제대로 견인하지 못하고 있으며, R&D의 양적 성과 대비 질적 성과 또한 취약하다는 지적이 제기되고 있다. 이를 투자 구조 측면에서 보면 기술무역 적자 등 산업의 구조적표설정과 우선순위 분야의 결정에 있어서 전략적 개념의 적용이 지나치게 포괄적이고 목표도 광범위하여 개별 사업 간 중복이 나타난다. 연구과제의 선정에 있어서도 그 절차나 선정을 위한 평가내용, 진행방법 등의 면에 있어서도 전문가 집단의 활용과 평가결과 등에 대한 객관성과 공정성을 보장할 수 있는 차원까지는 미흡한 수준이므로 끊임없이 잡음이 발생하고 있다. 연구수행 단계에 있어서 과제관리와 중간평가·

최종평가에 관한 내용이 제도적으로는 잘 구비되어 있음에도 불구하고 정실과 인맥에 얽혀 냉정하고 공정한 평가가 쉽지 않다. 또한 정부 R&D사업의 실질적인 평가는 상업화된 이후에나 객관적인 자료가 나올 수 있는데, 개발에서 상업화까지는 상당한 시간이 소요되기 때문에 직접적인 R&D 성과측정에도 애로가 많다.

이러한 투자관리 측면과는 달리 투자여건 측면은 연구 수행주체가 R&D 수행과정상 행하는 다양한 혁신활동과 역량개선과 관련된 부분이다. 이 부분은 소위 ‘기술혁신의 블랙박스’를 충분히 해소하지 않을 경우, 정책적인 접근이 쉽지 않은 부분이다. Rosenberg(1982)가 이야기하는 기술혁신의 블랙박스, 즉 기술혁신 과정의 내부에서 발생하는 기술의 특성, 생산성 증가의 메커니즘, 기술학습, 기술이전의 속도, 정부 정책의 효과 등 R&D 역량에 영향을 줄 수 있는 특성들에 대한 정책적 접근은 R&D 투자의 효율성 제고 측면에서도 중요한 영향을 미칠 수 있다[17].

이와 같이 기술혁신의 블랙박스를 제거하고 R&D 수행주체가 혁신역량을 제대로 발휘할 수 있게 하기 위해서는 투자관리 측면뿐만 아니라 투자여건 측면을 종합적으로 고려할 필요가 있다. 이를 위해서는 새로운 혁신기회가 생긴 연구수행 주체가 혁신활동의 효율성과 기술의 학습과정을 바탕으로 혁신능력을 축적하고, 이를 혁신성으로 연결시킬 수 있는 새로운 정책 패러다임이 필요하다. 특히 공공연구기관과 달리 기업의 경우, 정부 R&D투자의 수행주체이자 직접적인 사회경제적 성과창출의 주체라는 점에서 기업의 혁신성과를 점진적으로 높일 수 있는 방향으로 정부 R&D투자의 생산성 제고를 위한 패러다임이 변화할 필요가 있다.

이 문제에 대해 최근에 기업들의 R&D 성과를 높일 수 있는 방안으로 주목받고 있는 ‘개방형 혁신’ 이론이 새로운 시각을 제시해

주고 있다.

3.1.2 개방적 요소 측면

아래 표는 정부부처 중에서 가장 큰 규모의 R&D 예산을 집행하고 있고 기업 등 외부기관의 참여도가 높은 지식경제부의 R&D 사업에 대해 프로세스를 중심으로 개방적 요소를 어느 정도 받아들이고 있는지를 개략적으로 평가해 본 내용이다.

아래 표에서 알 수 있듯이 정부 R&D 프로세스는 개방성이 부족하다고 볼 수 있다. 여기에는 국가 R&D 사업의 기획 시행 및 평가과정에서의 정보공개 미흡, 민간참여 부족 및 민간부문의 창의적 아이디어의 유입 제한 등이 보다 더 활성화될 필요성이 있음을 보여주고 있다.

〈표 3〉 개방적 요소 도입 현황

구분	개방형 혁신요소	현재 수준
R&D사업 전 과정에 대한 개방성	· 외부 전문가에 대한 참여시스템 구비 여부	· 일부 과정에 외부 전문가 참여시스템 구축
	· 외부 아이디어에 대한 유입시스템 구비여부	· 일부 외부 아이디어에 대한 유입시스템 구축
R&D 사업 단계 별 개방성	기획 단계	· 선정·평가위원 명단 공개여부 · 과제별 분석·평가 자료 공개여부 · 과제별 예산 현황 공개여부
	수행 및 평가 단계	· 산학연 협력(공동 연구) 지원여부 · 평가위원 선정절차 공개여부 · 평가의견 공개여부
	사후 관리 단계	· 보고서 초록 공개 여부 · 최종보고서 공개 여부(연구자가 동의할 경우) · 성과활용 조사 및 평가내용 공개여부
		· 위원 명단 사후공개 · RFP는 공개, 기타 자료는 사후공개 · 최종 지원과제 리스트만 공개
		· 산학연 협력 대부분 허용 · 평가위원 선정결과 대부분 비공개 · 평가의견은 대부분 비공개(필요시 개별적으로 사후공개)
		· 초록의 경우 일부 공개 · 최종보고서는 대부분 열람만 가능(연구자가 동의할 경우) · 성과활용 조사 및 평가내용도 대부분 열람만 가능

그러나 이러한 문제보다 더 중요한 문제로 지적할 수 있는 사항중 하나는 민간부문의 개방형 혁신에 대한 기반이 미흡하다는 점이다. 여기에는 기업의 인식부족, 기술중개 기능 미흡 및 지식재산권의 역할 미흡이라는 세부문제 등이 포함된다. 그 다음 문제로는 민간 R&D의 아웃소싱이 부족하다는 점을 들 수 있으며, 여기에는 민간부문 지원을 위한 정책 환경이 미흡하고 지원 역시 부족하다는 점이 지적되고 있다.

3.2 정부 R&D 투자환경과 개방형 혁신여건

앞의 <그림 1>에서 살펴보았듯이 정부 R&D투자의 성과는 효율성과 효과성에 의해 결정되며, 정책 프레임워크와 사회경제적인 배경 등을 포함하는 환경적 요소에 의해 영향을 받는다.

그런데 정부 R&D투자의 성과를 높이기 위해서는 대부분 투입과 산출 간의 관계에 초점을 두고 연구과제 선정, 연구비 배분, 연구수행 모니터링 및 평가 등과 관련된 내용이나 절차를 개선함으로써 R&D 프로세스상의 효율성을 높이는데 관심을 갖는다.

그러나 이러한 투자관리 측면이 해결된다고 해서 정부 R&D투자의 성과가 근본적으로 높아지는 것은 아니다. 투자환경 측면에서 기술의 학습 및 이전에 관련된 인력이나 지식, 자금, 법 또는 제도 등 R&D 역량이 강화되지 않고서는 정부 R&D투자의 성과 문제가 근본적으로 해결되기는 어렵다. 앞서서도 언급했듯이 기술의 학습 및 이전과 관련된 기술혁신의 블랙박스에 대한 정책적 접근은 R&D투자의 성과에 중요한 영향을 미친다. 개방형 혁신 이론에서는 개방형 혁신이 잘 일어나기 위해서는 지식, 인력, 자금, 제도 등에 관련되는 혁신여건이 잘 갖추어져 있어야 한다고 보고 있다[9][11][18].

<표 4> 개방형 혁신여건

구분	Chesbrough (2003)	deJongetal. (2008)	Vanhaverbeke et al.(2009)
인적 자원	· 많은 외부 아이디어 · 높은 노동 이동성	· 풍부한 기초지식 · 양질의 이동성 있는 노동력	· 우수인력을 통한 양질의 지식창출 확산
금융 연계성/ 기업가 정신	· VC의 활발한 활동 · 왕성한 창업활동	· 자금접근의 용이성 · 기업가 정신	· 유연한 금융 연계 · 경쟁촉진
지식재산권	· 적극적 활용을 위한 IP 관리	· 기술 중개시장 활성화	· IP 정책
제도·시스템	-	-	· 정부의 역할 및 제도 · 시스템 혁신

이러한 혁신여건은 민간 기업뿐만 아니라 정부의 R&D투자에 있어서도 환경적 요인으로 작용하며, R&D 역량과 직접적인 관계가 있다.

이와 같이 개방형 혁신 이론에서 말하는 혁신여건이 바로 R&D투자의 생산성과 관련된 환경적 요인, 즉 투자여건에 해당하기 때문에 이러한 혁신여건이 어떻게 갖추어져야 하는가 하는 문제는 바로 정부 R&D투자의 성과와 직결되는 문제이다. 즉, 개방형 혁신 이론에서 말하는 혁신여건이 잘 갖추어져 있으면 정부 R&D투자의 성과가 높을 가능성이 크다는 것이다.

3.3 개방형 혁신여건 조성을 위한 과제

앞에서 살펴 본 정부 R&D사업의 현실과 개방형 혁신여건과의 관계를 고려할 때 정부 R&D투자의 성과 제고를 위해서는 개방형 혁신여건을 어떻게 조성해 나가야 하는가? 이 문제에 대해 <표 4>에 정리된 기존의 연구결과를 중심으로 의견을 제시해 보고자 한다.

표에서 보듯이 개방형 혁신이 잘 일어날

수 있는 혁신여건에 대해 대부분 풍부한 기초 지식, 양질의 우수인력, 높은 노동이동성, 적절한 금융연계, 활발한 기업가 정신, 지식재산권(IP) 환경 등을 중요한 요소로 보고 있다는 것을 알 수 있다. 다만, Vanhaverbeke et al.[18]은 이러한 요소 외에도 정부의 역할 및 제도, 혁신 시스템을 또 다른 중요한 여건으로 보고 있다는 점에서 다른 사람과 다소 차이가 있다.

결국 이들의 연구 내용을 종합해 보면, 정부 R&D성과 제고를 위해서는 개방형 혁신여건을 다음과 같이 조성할 필요가 있다는 결론에 도달하게 된다.

첫째, 양질의 지식이 창출되고 확산되기 위해서는 우수한 교육시스템이 갖추어져야 하고, 숙련인력의 유동성이 확보되어야 한다.

둘째, 유연한 금융연계가 이루어지기 위해서는 아이디어를 사업화하고 시장에 진출할 수 있는 금융이 확보되어야 한다.

셋째, 효율적인 지식재산권(IP) 관리를 위해서는 IP 정책이 기업의 R&D 투자유인을 제공하고, 사회전반의 IP 확산효과를 유발하여야 한다.

넷째, 경쟁을 촉진하기 위해서는 새로운 지식의 사업화를 통해 혁신적 중소기업을 양성해야 한다.

다섯째, 기초연구에 대한 충분한 자금지원, 규칙제정자(rule-maker)·심판자·촉진자로서의 역할을 강화하는 등 정부의 적절한 역할 및 제도·규칙이 갖추어져 있어야 한다.

여섯째, 특정기업 중심의 지원이 아니라 혁신적 기업이 성장할 수 있는 토양 중심의 지원, 즉 시스템적인 혁신이 이루어질 수 있도록 해야 한다는 것이다.

그런데 2010년 3월 초 지식경제부가 정부 R&D사업을 대대적으로 손질한다는 내용의 '지식경제 R&D 혁신전략'을 발표하였다[7]. 여기에는 지식경제부 소관 R&D 체제를 시장 친화적이고 성과 중심의 경쟁체제로 전

환하기 위해 R&D 전략기획단 설치, 프로그램 재설계, 프로세스 전면 쇄신, 인프라 확충 및 효율화 등에 관한 내용이 포함되어 있다. 물론 혁신전략의 내용에 앞서 언급한 개방형 혁신여건과 관련된 내용이 포함되지 않은 것은 아니지만, 대부분의 내용이 R&D 추진체계와 프로세스 개선에 초점이 맞추어져 있다.

'지식경제 R&D 혁신전략'에서 중점을 두고 있는 추진체계와 프로세스 개선을 통해서도 R&D성과를 상당히 제고시킬 수도 있겠지만, 그 효과는 제한적일 수밖에 없다. 따라서 정부 R&D성과 제고를 위한 보다 근본적인 처방을 위해서는 개방형 혁신이론에서 주장하고 있는 개방형 혁신여건을 조성하기 위한 노력이 병행되어야 할 것이다.

4. 결론

R&D가 기업의 경쟁력 제고와 지속적인 경제성장을 위해 중요하다는 인식이 확산됨에 따라 우리나라도 1980년 이후 정부와 민간의 R&D투자를 지속적으로 확대해 왔다. 특히 1990년 중반 이후부터는 정부의 R&D투자가 큰 폭으로 증가해 왔으며, 이러한 정부 R&D투자 확대 기조는 앞으로도 지속될 것으로 예상된다.

우리 경제의 지속적인 성장을 위해서는 R&D투자 규모를 확대하는 것도 중요하겠지만, R&D투자 규모를 선진국 수준으로 끌어올리는 데는 한계가 있기 때문에 한정된 재원을 어떻게 효율적이고 효과적으로 사용할 것인가가 중요하다. 특히, 기업의 R&D투자는 개별 기업의 판단에 따라 투자가 이루어지기 때문에 투자성과에 관한 문제는 개별 기업 차원의 문제라고 할 수 있으나, 정부의 R&D투자는 정부 재정이 투입되기 때문에 국가 차원의 문제이다.

앞에서 살펴 본 바와 같이 정부 R&D투자

의 성과는 생산성과 밀접한 관계가 있으며, 이는 정책 프레임워크와 사회경제적인 배경 등을 포함하는 환경적 요인에 의해 영향을 받는다. 최근 들어 R&D투자의 생산성 향상을 위한 새로운 패러다임으로 주목받고 있는 개방형 혁신이론은 외부자원의 적절한 활용과 내부 지식자원의 수익화를 강조하는 한편, 지식·인력·자금·제도 등과 관련된 혁신여건을 중요한 요소로 보고 있다. 이러한 혁신여건은 R&D투자의 성과에 영향을 미치는 환경적 요인에 해당하기 때문에 정부 R&D투자의 성과를 높이기 위해서는 개방형 혁신이론에서 말하는 혁신여건을 제대로 갖추는 것이 매우 중요하다고 볼 수 있다.

따라서 정부 R&D투자의 성과를 높이기 위해서는 R&D투자의 효과성 제고를 위한 투자 구조적인 측면, 효율성 제고를 위한 투자 관리적인 측면과 함께 환경적 요인에 해당하는 투자 여건적인 측면이 모두 함께 고려되어야 할 것이다. 아울러 이러한 논의는 개방형 혁신여건이 정부 R&D투자의 성과에 미치는 영향에 관한 실증분석을 통해 검증될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 고민수, 이덕주 (2003), 효율적 생산 프론티어를 이용한 연구개발활동의 규모의 보수성 측정, 한국경영과학회/대한산업공학회 2003 춘계공동학술대회 발표논문.
- [2] 권남훈, 고상원 (2004), 기업 연구개발 투자에 대한 정부 직접 보조금의 효과, 국제경제연구, 10(2), pp.157-178.
- [3] 권명화 (2008), 국가혁신역량의 결정요인에 관한 실증연구: R&D효율성 및 영향요인을 중심으로, 한국과학기술평가원(KISTEP).
- [4] 김기완 (2008), 정부 R&D 보조금의 기업성과에 대한 효과 분석, KDI.
- [5] 원동규, 유선희, 이용호 (2005), 국가 R&D의 성과분석론, 한국과학기술정보연구원, pp.5-9.
- [6] 조운애 외 (2005), 혁신역량 강화를 위한 연구개발투자의 효율성 제고방안, 산업연구원.
- [7] 지식경제부 (2010), 지식경제 R&D 혁신전략.
- [8] 하준경 (2005), 연구개발의 경제성장 효과 분석, 경제분석, 11(2), pp.83-105.
- [9] Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Boston: Harvard Business School Press.
- [10] Cincera, M., Czarnitzki, D. & Thorwarth, S. (2009), Efficiency of public spending in support of R&D activities, *Economic Papers* 376, European Commission.
- [11] de Jong, Jeroen P. J., Vanhaverbeke, W., Kalvet, T. & Chesbrough, H. W. (2008), *Policies for Open Innovation: Theory, Framework and Cases*, Vision Era-Net Report, Helsinki, Finland.
- [12] Hatry, H. (1976), Approaches to Productivity Measurement and Program Evaluation, *Public Productivity Review*, 1(3), 21-28.
- [13] Kocher, M. G., Luptacik, M. & Sutter, M. (2006), Measuring productivity of research in economics: A cross-country study using DEA, *Socio-Economic Planning Sciences*, 40, 314-332.
- [14] Lee, H. Y. & Park, Y. T. (2005), An International Comparison of R&D Efficiency: DEA Approach, *Asian Journal of technology Innovation*, 13(2), 207-222.
- [15] Mandl, U. & Ilzkovitz F. (2007), Effectiveness and Efficiency of Public Spending, Joint EC German Presidency Workshop on Efficiency of Spending on Education and R&D, Brussel.
- [16] OECD (2008), Policy Issue Paper: Business Symposium on Open Innovation in Global Networks, Paris: OECD.
- [17] Rosenberg, Nathan (1982), *Inside the black box: technology and economics*, New York: Cambridge University Press.
- [18] Vanhaverbeke, W., de Jong, Jeroen P. J. & Kalvet T. (2009), *Towards an Open Innovation Policy Framework*, Open Innovation Forum, Seoul, Korea.

- [19] Wang, E. & Huang, W. (2007), Relative efficiency of R&D activities: A cross-country study accounting for environmental factors in the DEA approach, *Research Policy*, 36, 260-273.

개방형 혁신여건 조성을 통한 정부 R&D투자의 성과 제고

김재홍†

요 약

그동안 정부는 R&D투자의 성과 제고를 위해 R&D 시스템 내의 구조와 프로세스를 개선하는데 많은 노력을 기울여 왔다. 그러나 대내외 기술 환경이 급변하고 투자규모가 지속적으로 증가함에 따라, 정부 R&D 또한 다양한 외부자원의 활용을 통해서 규모의 수확을 이룰 수 있는 혁신적인 접근방법이 필요한 상황이다. 이러한 관점에서 ‘개방형 혁신’은 외부자원에 대한 흡수능력(absorptive capacity)을 향상시키고, 다양한 혁신주체 간 협력과 참여를 제고시킬 수 있다는 점에서 ‘정부실패’의 가능성을 최소화시킬 수 있다. 본 논문은 정부 R&D투자의 성과에 관한 선행연구와 정부정책을 평가하고, 개방형 혁신이 정부 R&D투자의 성과 제고에 기여할 수 있는 연계성을 보여주고 있다.

키워드 : 정부 R&D투자, 개방형 혁신, 정부실패

† 지식경제부 신산업정책관(교신저자)



김재홍

1981 한양대학교
행정학과(행정학사)
1984 서울대학교
행정대학원(행정학석사)
1989 미국 위스콘신대학교(행정학석사)

2006-2008 한양대학교 일반대학원 행정학과
(박사과정 수료)

1983-2009 법제처, 상공부, 산자부 등 근무

2010-현재 지식경제부 신산업정책관

관심분야 : 산업기술, 지역경제, 신산업 정책 등

E-Mail: jkim1573@hanmail.net