

# R&D에서의 공공/민간 파트너십에 관한 연구\*

A Study on the Public/Private Partnership in R&D

강명훈\*\*

Kang, Myung-Hun

目次	
I. 서론	
II. 공공/민간 파트너십의 논리적 근거	2. 공공/민간 파트너십의 성공요인
III. 공공/민간 파트너십의 유형	3. 공공/민간 파트너십의 평가
1. 대학/산업 파트너십(산·학협동)	V. 공공/민간 파트너십 자금지원체계
2. 정부(연)/산업 파트너십 (산·연협동)	1. 시장 및 정부실패와 공공자금지원
IV. 공공/민간 파트너십의 요인 및 평가	2. 파트너십에서 공공자금지원의 문제점
1. 공공/민간 파트너십의 비용 및 저해 요인	3. 공공자금지원의 최적설계 : 경매 메커니즘
	VI. 결론

## I. 서 론

산업체들이 국내, 국제간 R&D협조를 급격히 증가시키고 있는데 부응하여 OECD 국가들은 공공/산업 사이의 연구 파트너십을 권장, 촉진하여 왔다. 이와 같은 경향은 최근 OECD 정부들이 R&D자원을 조성하기 위하여 산업체들과의 파트너십에 더욱 의존하고, 그에 따라 R&D를 위한 공공지출을 증가함에 따라 더욱 강화되어왔다. 기업들은 불확실성, 자원제약 그리고 R&D 파급효과의 내부화에 대한 곤란성으로부터 기인하는 시

\* 본 연구는 1999년 정보통신정책연구원의 산업조직 프로젝트 연구결과인, 연구보고 99-16 「연구개발 자금 지원에 관한 타당성 분석」에서 발췌·요약하였음

\*\* 본 연구소 상임연구원, 단국대학교 상경학부 교수

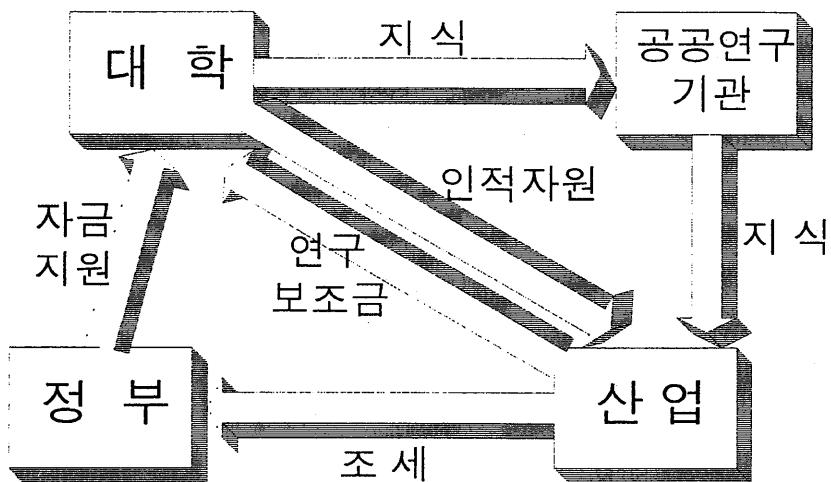
장실패를 극복하기 위하여 파트너십에 참가한다. 마찬가지로, R&D파트너십에 대한 공적지원은 시장기구 단독으로는 해결할 수 없는 비슷한 유형의 시장실패에 대한 하나의 정책적 대응이다.

이 같은 공적지원은, 예를 들면 파트너십과 관련된 거래비용이 너무 높아 협력을 유도하기 힘들거나 파트너십에 참가할 인센티브(즉, 요소투입 비용의 분담, 생산물의 전유)가 불충분하여 기업들이 사회적 이익에 기여하는 R&D 프로젝트를 거부할 때 집행하게 된다. 혁신체계내의 다양한 주체들간의 협동동기의 부조화로 발생되는 체계적 실패는 R&D와 기술부문에서의 협동을 방해하고, 결과적으로 상대적으로 적은 사회적 이익을 초래한다.

공공/민간 파트너십의 주요 매력은 정부가 전통적인 R&D 보조정책을 통해 승리자(정책수혜자)를 뽑을 때 발생되는 시장실패의 비용을 감소시킬 수 있다는 데 있다. 공공/민간 파트너십은 경쟁에 의한 참가자들의 선택, 프로젝트 선발과 관리에 있어서 민간부문의 큰 영향력, 그리고 최적의 참가자와 프로젝트의 채택 보장 등을 포함하고 있다. 산업체와 정부는 종종 공공/민간 파트너십의 직·간접적 이익(즉, 비용분담과 기술공유)을 요란하게 선전하지만, 대체시장의 자원과 기회비용 그리고 규제적 수단 같은 정책적 해결 차원에서 잠재적 비용이 있다고 하겠다.

기술정책 분야에서의 공공/민간 파트너십은 공공과 민간이 상호 협력하여 금융, 연구, 인적·사회간접자원에 직접 또는 간접적으로 기여하는 '혁신'에 기초한 관계로 정의될 수 있다. 이와 같이 파트너십은 산업 R&D의 보조를 위한 단순한 계약연구 메커니즘 이상을 의미한다. 파트너십은 연구와 그 결과를 상업화하는 데 있어 일반적 또는 특수한 목적들을 관리하는 공식 또는 비공식 협정일 수 있다. 물론 비공식 협정이 공식적 협정을 암도하고 있기는 하지만, 이와 같은 비공식적 협정은 비용과 수익이 직접 또는 간접적으로 계산 가능하게 되면 좀더 조직화가 가능하게 된다. 공공/민간 파트너십은 전혀 새로운 것이 아니다. 사실, 공적연구부문과 산업체간의 협동은 19세기 이후 독일 연구시스템의 특징이 되어왔다. 20세기 초 영국에서의 산업과 대학(과학과 공학 분야 대학)의 협동은 대학이 산업체에 대한 일종의 컨설턴트로서 학문적 연구를 수행함을 의미하였으며, 이 같은 형태의 상호교류는 이후에 산업체연구소들의 발전에 의해 대체되었다. <그림 1>은 대학, 산업, 정부간의 전통적인 파트너십을 도식적으로 보여주고 있다.

〈그림 1〉 대학·산업·정부간의 전통적 파트너십



1997년 미국 하버드대의 제인 파운틴교수는 경쟁관계에 있는 기업들을 포함해 연구소, 대학, 주 및 연방정부 등이 생산적 협력관계를 구축할 수 있는 사회적 능력을 가리키는 '사회적 자본 : 기술혁신을 가능케 하는 힘(social capital : a key enabler of innovation)'이라는 개념을 제시했고 미국경제가 강한 이유는 바로 사회적 자본이 발달했기 때문이라는 것이다. 그녀는 최근 미국에서 크게 늘고 있는 파트너십과 컨소시움, 네트워크 등이 사회적 자본의 구체적 조직형태라고 분석했다. 그리고 그 대표적인 사례가 생명공학이며, 이 분야의 기업들은 다른 기업들과 연구개발을 위한 파트너십을 계속 확대하고 있다. 이들 기업은 1990년에 이미 74%였던 다른 기업과의 공동연구개발 비율을 1994년에는 86%로 올림으로써 거의 모든 기업이 참여하고 있는 셈이다. 이것은 연구비용이 막대하게 소요되고 기술주기가 짧기 때문이기도 하지만, 기본적으로 생명공학이 한 회사만으로는 연구되기 어렵기 때문이다. 이런 사정은 어느 나라나 마찬가지인데도, 미국 만이 이 분야에서 독보적인 위치를 차지하고 있는 것은 사회적 자본이 주효했기 때문이라고 파운틴교수는 지적했다. 그리고 그녀에 따르면 사회적 자본은 신뢰, 규범, 네트워크의 세 가지로 구성되어진다고 주장하고 있다.<sup>1)</sup>

또한 그녀는 사회적 자본의 형성에서 정부의 역할에 관해서 경고를 하였다. 정부의 많은 정책은 경쟁을 염두에 두고 있지만, 경쟁이 해로울 때도 있다. 따라서 정부는 부지불

1) 동아일보, 2000년 1월 11일.

식간에 기술혁신을 위한 동맹과 공동사업을 가로막는 것은 아닌지 유념해야 한다는 것이다. 정부는 건강한 경쟁은 물론 건강한 협력을 위해서도 '개입'할 수 있다. 정부가 재정지원이나 규범의 집행을 통해 네트워크의 중심도 될 수 있다. 그러나 기업들이 스스로 기술혁신을 위한 파트너를 찾아내는 것을 방해할 정도로 개입이 과도해서는 안된다. 특히, 돈질적인 집단이며 국가주도의 경제개발 역사를 갖고 있는 한국과 같은 경우에는 기술혁신을 위해서 파트너십을 통한 이질적 요소의 도입이 시급하다. 특히와 벤처캐피탈, 연구개발과 상품화에 따르는 금융기법의 원활한 작동을 위해서 공공/민간 파트너십을 통한 '사회적 자본'의 구축이 무엇보다도 시급하다. 따라서 본 연구에서는 공공/민간 파트너십에 관한 이론을 논리적 근거, 유형, 요인 및 평가, 자금지원체계 등을 중심으로 알아봄으로써 우리나라 '사회적 자본'의 구축에 일조하는 것이 목적이이다.

## II. 공공/ 민간 파트너십의 논리적 근거<sup>2)</sup>

공공/민간 파트너십의 증가를 촉진한 요소들은, 시장동기에 의해 민간 R&D와 기업들 간의 연합을 유발하는 요소들과 여러 가지 면에서 관계가 있다. 공공/민간 파트너십, 특히 산·학협동을 촉진한 주요 요소들 중 세 가지는 1) 지식기반 경제로의 이행의 가속화, 2) 세계화와 경쟁의 증가, 3) 정부가 직면한 예산제약과 그것이 대학 연구지원의 피탄에 미친 영향 그리고 연구비용의 일반적 증가추세이다. 이 외에도 기업의 의사결정이 영향을 미친 요소들이 추가되어야 하는데 특히 짧아진 제품 주기로 인한 R&D기간의 단축, 기술의 수렴, 공적지원을 받는 연구들을 지배하는 지적재산권법의 변화 등이 그것이다.

혁신과 기술정책 분야에서 정부가 파트너십을 촉진하는 논리적 근거는 이중적이다. 즉 정부는 R&D에 대한 기업들의 과소투자를 초래하는 시장실패를 개선하고 R&D에 대한 공적지원의 효율성을 증진한다. 기술과 혁신에의 과소투자와 연관된 시장실패는 사유화에 관련된 문제들과 민간 투자자들이 떠맡아야 하는 위험과 불확실성들에서 기인한다. 시장실패가 충분한 이익의 전유문제와 관련이 있다면 파트너십의 역할은 민간기업들이 R&I에 투자할 유인을 증가시키는(즉, 지적재산권을 통해) 것이다. 시장실패가 불확실성에서 기인하는 기술상의 위험-이것은 개별기업이든 또는 컨소시엄이든간에 민간부문투자를 어렵게 한다-때문이라면 정부가 합작연구를 지원하는 것이 적절할 것이다. 기업들이 연구를

2) 이 장은 주로 Cervantes(1998)와 이장재·장동훈(1994)을 참조·인용하였음.

과를 완전히 전유하기 힘든 분야에서는 R&D에 대한 공적지원이 타당할 수 있다. 정(+)의 네트워크 외부성을 가진 환경분야는 파트너십의 가장 일반적 목표의 하나이다. 국가방위, 경제적 경쟁력 또는 지속적 발전 등에 대한 고려는 파트너십 형성에 종종 중요한 역할을 한다. 공적지원의 효율성과 관련하여, 파트너십은 중복투자를 제거하고 R&D의 기간을 감소시키고, 공적연구의 추가적 파급효과를 자극함으로서 공적 R&D지원의 효율성을 개선시킨다.

그러나 시장실패의 본질은 공공/민간 파트너십의 형태와 논리적 근거에 하나의 함의를 갖는다. 이론적으로 정부가 R&D파트너십을 지원하는 단계는 바로 민간에 의한 시장실패의 해결이 어려운 단계에서이다. 이것은 일반적으로 기술의 경쟁전 단계에서 발생한다. 그러나 예를 들어서 금융시장에서 만약 시장실패가 새로운 생산물과 생산과정의 개발을 위한 기술의 응용 및 사용에서 과소투자를 놓는다면 상업화 단계에서의 공공/민간 파트너십 또한 합리화될 수 있다. 높은 대체성을 갖는 생산물시장에서의 새로운 기술의 격렬한 응용경쟁은 또한 기업들의 과소기술투자를 놓을 수 있다. 따라서 시장실패가 경쟁전 단계인가 아니면 시장에 좀더 가까운가에 따라 정보의 제공과 자금지원과 같은 정부지원을 결정할 필요가 있다는 주장이 있다. 이 경우 정책적 전략은 정부지원의 규모를 시장실패의 정도에 조화시키는 것이며, 민간부문의 참여를 억제함 없이 최대의 파급효과를 내도록 파트너십을 설계하는 것이다.

그러나 대학의 연구에서 생산된 지식을 이용하는 능력은 기업마다 다른데 이것은 주로 기업의 외부지식에 대한 '접근'과 '흡수'와 관련된 것이다. 먼저 접근의 문제를 보면 교육 수준에 따라 외부지식을 이용할 수 있는 능력이 다르다. 외부지식을 이용하는데 있어 대학에서 교육을 받은 자와 그렇지 못한 자간에는 차이가 있다. 대학졸업자들은 그들이 가진 문제가 무엇인지를 알고 있다면 과학서적을 읽는다든지 공공부문의 과학자와 접촉한다든지 하는 식으로 답을 찾을 수 있다. 그러나 대학교육을 받지 못한 인력은 이런 자원을 이용하는데 한계가 있기 때문에 과학지식을 산업에 적용시키는데 문제가 생긴다. 따라서 과학에 기반한 기업들이 대학과 공동연구를 많이 하는 이유는 처음부터 산업에서 양성된 인력들이 외부의 과학기반자원을 이용하도록 자극할 수 있기 때문이다.

다음으로 흡수의 문제를 보면 이런 지식을 이해하고 적용할 수 있는 기업의 내적 능력이 중요함을 알 수 있다. 기술이전을 통하거나 필요한 교육이나 작업경험을 가진 직원을 채용하거나, 또는 컨설턴트를 고용하거나 관련경험과 지식을 가진 외부인사와의 상호교류를 통해 새로운 과학이나 기술을 적용할 수 있다. 하지만 기업이 새로운 영역에서 경쟁력을 가진 참모를 가지고 있지 않다면 이것은 특정 제품이나 과정을 위한 새로운 분야의 가능성을 이해하는 능력을 저하시킬 것이다.

최근 기술혁신의 현저한 특징은 과학과 기술의 밀착화 현상으로, 이는 신기술이 기초과학적 기반을 요구한다는 것을 의미하고 있다. 또한 기술은 점점 과학화됨에 따라 순수과학과 산업기술간의 뚜렷한 구분이 사라지는 실정이다(Onida & Malerba, 1989). 따라서 몇몇 대기업들은 자체적으로 기초연구를 수행하게 되어 과학의 기업내재화 현상으로 나타나고 있으며, 이는 한편으로 기초과학능력을 가지지 못하는 기업의 협력을 증가시키는 요인이 되고 있다. 또한 신기술의 발전, 세계 경쟁의 격화, 노동집약적 산업의 개도국으로의 이전으로 인해 선진국의 산업에서 기술혁신의 압력이 증가함에 따라 경쟁전 단계에서 외부 기술획득전략과 표준화의 중요성이 높아졌고 이에 따라 협동연구의 중요성은 증대하고 있다(Riedil, 1989).

또 하나의 중요한 변화는 연구개발산업의 대형화, 복잡화, 시스템화, 첨단화로서, 이러한 현상은 기술개발에 투입되는 비용을 기하급수적으로 증가시킴과 동시에 연구개발에 필연적으로 수반되는 위험부담을 가중시키고 있는 실정이다. 그리고 오늘날 국제경쟁력이 단순한 가격우위나 기타 요인에 의해 결정되기보다는 투입된 기술의 수준에 의해 결정됨에 따라 연구개발 시스템의 변화와 함께 국제경쟁력의 변화가 수반되는 협동연구의 중요성이 부각되고 있는 것이다.

협동연구의 현실적 필요성은 다음과 같이 정리될 수 있다. 첫째, 연구주체들간에 있어서 연구개발 단계별 역할분담과 상호보완을 통한 연구개발 생산성을 극대화하기 위해서 협동연구의 방식이 필요하다. 둘째, 기술개발 추세상 기초·응용연구의 중요성이 증대되고 기술수명주기가 단축됨에 따라 협동연구의 수요가 증가하고 있다. 셋째, 연구개발 수행방법상 효율성과 국가적 전략목표에 입각한 일관성 있는 연구개발 추진이 필요하므로 협동연구가 요청된다. 넷째, 국가내 산·학·연 연구주체간의 기술소유와 수요를 연계시키는 방안이 필요하므로 협동연구가 요구되는 것이다.

오늘날 협동연구개발의 세 가지 중요한 특징은 첫째, 소위 첨단기술산업이 주된 대상이 되고 있다. 둘째, 전통적인 대학-산업체간의 연계에서 산업체-정부연구소 또는 기업체간의 협력형태가 중심이 되고 있다. 셋째, 지식의 증대는 물론 기술의 상업적 적용을 강조하고 있는 점을 특징으로 들 수 있다. 이상과 같은 기술 및 관련 환경의 변화는 기업의 전략적 형태에도 영향을 미쳐 협동원리에 대한 기업의 형태를 변화시켰다.

### III. 공공/민간 파트너십의 유형

일반적으로 공공/민간 파트너십은 형태와 관련된 참여주체들의 성격에 따라 다음과 같

이 나뉘어질 수 있다. 1) 대학/산업 파트너십, 2) 정부출연(연)/산업 파트너십, 3) 위 두 가지의 혼합, 예를 들면 여러 공공연구단체들을 서로 간에 또는 산업에 연결시키는 것이다. 공공/민간 파트너십은 또한 정부의 기능적 목적과 목표들-기술발전과 전략적 연구의 지원, 기술파급과 상업화의 증진, 기술기반적 기업의 재편성과 같은-에 따라 구분될 수 있다.

### 1. 대학/산업 파트너십(산·학협동)<sup>3)</sup>

공공/민간 파트너십의 중요성은 OECD 국가들간의 제도적 구조의 차이와 연구특화의 차이를 반영하고 있다. 예를 들어 미국에서는 대학/산업 파트너십이 지배적 형태인데, 이는 특수한 미국의 특성과 대학연구를 위한 자금조달의 기본구조를 반영하는 것이다. 미국 대학에서는 기초과학연구를 하는 과학자들이 주로 외부자금을 경쟁적으로 받아내는 것에 반해, 유럽의 OECD 국가에서의 대학연구는 전통적으로 대학 내의 연구자금에 의해 지원 받는다. 물론 벨기에, 네덜란드, 영국과 같은 나라들에서는 상급교육기관들이 연구를 위한 예산이 점점 불충분해져 자금원천을 다양화하고 있기는 하지만, 1980년대 이래로 특히 캐나다, 독일, 네덜란드, 미국과 같은 나라들에서 상급교육기관 연구중 산업체로부터 지원받는 부분의 비중이 눈에 띠게 증가해 왔다. Senker(1998)는 대학과 산업체간의 교류의 증가를 설명할 수 있는 세 가지 중요 요소를 인용하고 있는데, 즉 1) 대학들이 비정부 자금원천을 찾을 필요성, 2) 경쟁과 R&D의 짧아진 기간에 자극되어 산업체가 국내에서보다는 좀더 넓은 과학기반에 접근할 필요성, 3) 정부지원 R&D의 높은 이익(예를 들어, 상업화와 파급효과를 통한)에 대한 압력이다.

여러 OECD 국가들은 또한 공공자금지원을 받는 연구의 결과를 좌우 할 수 있는 지적재산권에 변화를 주어 왔는데 이는 부분적으로는 대학의 특허출원 활동의 증가를 반영하는 것이다. 미국에서는 민간 공동연구벤처의 형성을 허용한 반독점법의 변화가 입법을 통해 법제화되었는데, 여기에서 새로운 법규정들은 대학들이 연방지원 연구로부터 얻어진 혁신의 소유권을 소유할 수 있고 연방실험실들의 경우는 민간 부문으로 이전하도록 요구한다. OECD 국가의 정부들은 대학들에 기술의 국가 간 이전과 산업연계를 담당하는 기관들의 설립을 돋고, 기술배양지, 과학단지, 좀더 최근에는 인재센터의 설립을 도왔는데 이런 것들은 공적 R&D자출과 지식파급으로부터 얻어지는 효율성의 증가를 위한 것들이다. 그러나 이런 다양한 연결기관들의 성공은 아직 확실하지 않다. 지식기관들에 대한 공공자금 지원은, 산업체의 참가가 불충분하기 때문에 여전히 이슈로 남아 있다. 하지만 가

3) 이 절은 주로 OECD Secretariat(1998)을 참조·인용하였음.

장 성공적인 계획들 중 하나는, 학제적 접근을 택한 후 특수한 기술집합체(예를 들면 생의학과 정보기술)에 집중하는 것이다.

대학들은 국가의 혁신 시스템에서 항상 주요 지식의 창조자였다. 그러나 대학의 역할을 확장하고 민간부문으로의 지식이전에 좀더 관여하여야 한다는 믿음이 증가하고 있다. 정부가 국가의 경쟁력을 증가시키는 방법을 찾는 노력을 함에 따라 대학들은 혁신시스템과 그것의 보급을 강화하는데 관심을 기울이고 있다(OECD, 1997). 좀더 밀접한 산·학협동은 학계에서 창조된 지식의 경제적 영향을 강화하는 잠재력을 갖는다고 믿어지고 있기 때문이다. 결과적으로 산·학협동은 정책입안자에게 매력적인 도구가 되고 있으며, 많은 나라에서 혁신정책에 관한 의제에 산·학협동이 주요한 아이템이 되고 있다.

전통적으로 사회는 대체로 대학을 지식의 추구와 고급교육을 통해 공공에 봉사하는 따라서 정부에 의해 지원 받는 기관으로 간주한다. 정부에 의한 지원, 공공에의 봉사, 고급 교육이 대학의 역할과 대학에 적절한 활동의 유형을 위한 근거를 제공한다. 공공지원(또는 자금)의 원칙상 민간자금의 사용은 오직 주요 사회적 목표—즉, 지식의 추구와 교육의 지원을 위해서만 허용된다. 이전에는 대학이 직접적으로 민간기부자에게 이익을 주는 활동을 하기 위하여 민간자금을 받는 것은 부적절하다고 생각되었다. 즉, 민간자금은 오직 어떠한 조건의 첨부 없이 보조금이나 기부의 형태로만 받아들여질 수 있었다. 또한 공공에 대한 봉사라는 목적은 민간기업과의 공동사업의 가능성과 참가가능성을 제한하였다. 민간기업을 위한 연구의 수행은 공공에의 봉사와는 상반된다고 인식되었고 따라서 이러한 연구는 기업의 특수한 목표에 영합할 뿐이지 전반적인 공공에 이익이 되는 것은 아니라는 생각때문이었다. 마지막으로 대학교육은 광범위한 학생들의 지적지평을 여는 것이 주된 목적이기 때문에, 특수한 기술에 대한 고용자의 필요를 수용하고 그러한 필요에 맞게 조정하는 것이 대학들의 교육목적은 아니었다.

결과적으로, 호기심에 의해 축발된 연구가 학문적 연구의 가장 적절한 형태이고 이런 연구가 대학의 중심된 임무로 받아들여졌다. 기초과학분야에 대한 기여가 국가의 연구/개발 노력에서 대학의 가장 적절한 역할로 간주되었다. 연구결과를 출판하고, 그러한 연구 결과를 사용하고자 하는 모든 사람에게 공개하는 것이 대학이 경제와 대학·민간부문간의 교류의 형태에 기여하는 주요 수단이었다. 연구결과를 출판함으로서 대학은 공공에의 봉사라는 첫 번째 임무를 완수하였다. 대학이 경제에 기여하는 두 번째 형태는 숙련된 사람들을 교육시키는 것이었다. 대학 졸업생들은 대학으로부터 민간부문으로의 지식전달을 보완하는 원동력으로 인식되었다. 연구와 훈련(교육) 간의 관계는 상대적으로 명백한 것 이었다. 즉, 연구와 훈련을 통해 얻어진 지식은 교육의 수단으로서 사용되어야 한다.

그렇지만 대학, 민간부문, 정부사이의 교류에 대한 전통적 관계는 지난 20년 간 중요

한 변화를 겪어왔다. 특히 대학으로부터 산업으로의 지식의 흐름이 더 이상 공공의 영역을 통해서 이루어지지 않는다. 마찬가지로 민간부문에서 대학으로의 자원의 흐름도 더 이상 보조금이나 기부의 형태 등에 국한되어 있지도 않다. 국가경제의 차원에서 보면 이러한 변화들은 대부분 다음의 세 가지 요소에 의해 이루어졌다. 1) 지식기반경제로의 빠른 이행, 2) 세계화와 경쟁의 증가, 3) 정부제정의 제약과 그것이 대학연구 지원형태와 연구비용의 일반적 증가에 미친 영향. 이러한 세 가지 요소들의 상호작용이 정부를 하나의 불가피한 위치에 처하게 하였다. 정부는 한편으로 R&D지출에 대한 필요성과 지식을 전파하고 적용하는 노력을 할 필요성을 인식하고 다른 한편으로는 감소하는 자금으로 말미암아 정부의 지출은 연구개발에 제한된다.

정부가 혁신기반경제의 효율성을 개선할 방법을 찾는다는 것은 놀라운 일이 아니다. 대학과 민간부문간의 여러 가지의 협동(연구)형태를 촉진하고 지원하는 것은 이 목적의 성취를 위한 하나의 방법으로 보여진다. 오늘날 대부분의 정책입안자들은 그 같은 협동이 대학으로부터 지식이 최종수요자(민간부문)에게로 부드럽고 빠르게 전파되도록 하여 혁신시스템의 전파력을 증가시킨다고 본다. 인적자본에 관해서는 협동이 대학생들에 대한 훈련을 강화하고 졸업생들의 대학과 민간부문 사이에서의 이동을 쉽게 한다. 또한 정부는 대학과 민간부문 사이의 밀접한 협동으로 대학이 정부펀드의 손실을 보충하리라 기대한다. 그리고 대학연구를 시장수요에 밀접하게 연결시키는 것은 또한 민간부문의 요구에 대한 하나의 대응으로 받아들여진다.

정부의 시각을 반영하는 것에 더불어, 1980년대 중반 이래로 대학과 산업간의 유대는 아래와 같이 대학과 산업부문 양측의 동기변화로 인하여 강화되어 왔다. 산업의 연구지원에 대한 대학의 태도가 변하여 왔는데 이는 정부지원의 감소, 산업계와의 연대로부터 얻어지는 지식교환의 증가를 통해-이익, 특허와 기술이전의 수수료를 포함한 상업적 관계들 때문이다. 대학에 기술이전사무소와 산업계와의 연락사무소를 설립하고, 대학의 역할에 기술이전 역할을 명시적으로 포함시키는 것 등은 학계내의 태도변화를 보여주는 징조들이다. 마찬가지로 대학은 공공자금이 여전히 대학자원의 주요 원천임에도 불구하고, 더 이상 공공자금을 대학활동 지원을 위한 유일의 적절한 원천이라고 보지 않는다. 정부는 R&D펀드의 기준의 초점을 성과와 경제적 영향에 맞추고 있는 경향이 있는데, 이 같은 경향이 대학의 태도변화를 촉진하고 자극하게 된다.

산업측은 점점 대학이 수행하는 연구의 질을 다시 인식하고 있다. 이는 부분적으로는 생명공학(biotechnology), 초전자공학(microelectronics)과 같은 과학기반(또는 high-technology) 산업의 대두와 확장을 반영하는 것이데 그러한 산업에서는 기업이 대학의 경험과 연구결과에 접근할 필요가 있다. 이익마진의 감소에 직면하여, 많은 기업들

이 기초연구의 많은 부분을 대학을 포함한 외부에 위탁하고 있다. 연구개발의 외부위탁의 증가경향에 관한 최근의 한 연구는 기업들이 두 가지 동인을 고려함을 보여주고 있다.

1) 내부적 동인 : 이는 기업들이 더 이상 모든 것을 개발하고 알만큼 대규모적이거나 부유하지는 않으며 그러면서도 혁신이 기업의 생존과 번영에 결정적인 요소로 작용하는 점 점 복잡해지고 어려운 환경에서 경영을 하게된다는 기업의 인식을 반영한다. 2) 외부적 동인 : 이는 기업외부에서 지식을 얻을 기회(특히 대학, 연구기관들과의 파트너십을 통해)가 증가하고 있음을 반영한다(Conference Board of Canada, 1998).

## 2. 정부(연)/산업 파트너십(산·연협동)<sup>4)</sup>

정부/산업 파트너십은 일반적으로 중앙정부가 지원하는 연구기관들과 경쟁전 또는 가능성 연구에 초점을 맞추고 있는 대기업들로 구성된 천소시엄을 함께 연결한다. 가장 잘 알려진 예들 중에는, 초전자공학과 같은 고급제조기술 분야에서의 천소시엄(예를 들면 미국의 SEMATECH, 일본의 VLSI, 또는 유럽연합의 JESSI)이 있다. 미국의 첨단기술 프로그램(Advanced Technology Program-ATP)을 포함하여, 산업천소시엄을 지원하는 정부프로그램의 주요 목적은 기술상의 위험을 줄이기는 하지만 기업들로 하여금 그들의 시장전략에 상응하는 상업상의 위험을 감당하게 한다. 정부와 산업천소시엄간의 파트너십은 외부연구의 실행에 대학들이나 실험실들을 포함시키기도 하지만 일반적으로는 지원을 담당한 정부기관들과 기업들이 주요 참가자들이다.

또 다른 형태의 정부/산업 파트너십은 정부실험실 또는 센터들과 기업들간의 공동연구 벤처의 형태를 취한다. 미국 정부연구시설들의 사유화에 따라, 계약연구가 이러한 연구시설들 뿐 아니라 정부연구위원회를 위한 하나의 자금원천이 되었다. 캐나다의 외부고문위원회는 좀더 응용 지향적이고 수요자중심의 공공연구소들을 만들어 왔다. 1980년대 미국의 법률변화는 공동연구개발을 위한 협정(CRADA)의 창설을 자극하였는데 그것은 그 자체가 협동기술프로그램을 의미하는 것이라기 보다는 연방연구소들이 다용도 기술의 상업화의 한 방법으로 산업계와의 파트너십에 참여할 수 있는 메커니즘을 의미하는 것이었다.

많은 OECD국가들에서는, 산업/연구소 파트너십이 산업/대학 파트너십보다 더 일반적인 형태이다. 이는 대학들이 기초, 응용연구에서 큰 역할을 하는 나라들(오스트리아, 벨기에, 캐나다, 스웨덴, 영국, 미국)과 공공연구소들이 좀더 본질적 또는 중요한 역할을 하는 나라들(프랑스, 독일, 네덜란드, 노르웨이)간의 차이를 반영한다. 오스트리아, 스웨덴, 그리고 중앙·동유럽 국가들에서는 부문별 또는 하부연구소들이 또한 중요한데, 이들

4) 이 절은 주로 Cervantes(1998)와 이장재·장동훈(1994)를 참조·인용하였음.

나라들에서는 많은 연구소들이 산업계와의 공동작업을 개선하도록 재정비되어 왔다. 특히 할만한 것은 1980년대 미국에서 주로 대학에 연구소를 설립하는 봄이 강하게 불었는데, 이들 연구소들은 특별한 산업의 요구(예를 들면 제조업의 로봇공학)에 초점을 맞추었다.

Coursey & Bozeman(1989)은 미국의 정부연구소가 참여하는 산·연 협동연구를 대상으로 협동연구수행 주체의 유형에 따라 협동연구를 분류하여 각 유형별로 사례를 제시하였다. 그들은 미국의 정부연구소(Oak Ridge National Laboratory : ORNL)의 사례를 중심으로 정부연구소와 민간기업간의 협동연구를 일곱 가지로 분류하였다.

첫째, 연구합자회사(Joint Research Venture)로 정부연구소와 민간기업이 연구개발을 수행할 목적하에 새로운 조직을 설립하여 협동연구를 수행하는 형태로 정부연구소와 민간기업간의 협동연구로는 흔하지 않는 형태이다. 다양한 형태가 존재하나 주된 수행 형태로는 기업이 자금조달과 시장개척을 담당하고 정부연구소는 전적으로 연구를 담당하는 형태로 이루어진다. 대상기술로는 기술의 실용가능성과 상업적 가능성이 보이나 많은 엔지니어링 문제가 남아 있는 혁신주기의 초기단계 기술개발에 적합하다. 한국의 경우 유사한 사례로 연구원창업지원제도에 의해 설립된 (주)아펙스 사례를 들 수 있다.<sup>5)</sup>

둘째, 협동연구센터(Collaborative Research Center)로 이는 연구소내(주로 비공식적으로) 연구원과 외부기관의 공동연구를 추진하기 위해 설립된다. 이때 외부기관은 연구소가 보유한 고가의 특수장비를 이용할 수 있는 반면 연구소는 연구장비의 이용료를 받을 뿐만 아니라 연구소내 연구자들에게 새로운 시각이나 아이디어를 가질 수 있는 기회를 제공하게 된다. 또한 외부기관은 연구소의 고가 희귀장비를 이용하여 연구결과를 독점할 수 있는 이익을 가진다. 한국의 경우 유사한 형태는 출연(연)의 연구개발시설 및 기자재 공동이용 제도를 들 수 있다.

셋째, 연구컨소시움(Research Consortium)으로 이는 복수의 기업이 내는 회비를 가지고 자금을 조달하여 정부연구소에서 기업공통의 기초응용연구를 행하는 형태이다. 이러한 형태로 수행되는 기술은 시장잠재력은 크나 한 기업이 감당할 수 없을 정도로 위험 이 큰 연구의 경우에 적합한 형태이다. ORNL에 설치된 15개 기업이 참여하는 Thermomechanical Model Software Development Center(TMSDC)가 그러한 형태의 사례이다. 한국의 경우 산업기술연구조합이 출연(연)을 통하여 연구를 수행하는 사례가 유사한 유형이다.

넷째, R&D합자회사(R&D Limited Partnership)로 연구개발자금을 기업연합(Syndicate)을 통해 조달하여 연구소내에 설립되는 사업조직이다. 중소기업들이 연구에

5) 아펙스는 한국전자통신(연)의 연구원들이 자본을 투자하여 창업하였고, 지속적으로 한국전자통신(연)의 기술자문과 장비사용의 편의를 제공받고 있다.

## 産業研究

참여할 수 있는 형태로 상업성이 있는 상품이나 공정기술이 가능성을 드러낸 초기 단계에 있는 기술에 적합하다. ORNL에 설립된 원자의 검색도구를 개발하고 생산하는 Atom Sciences Incorporated가 대표적 사례이다.

다섯째, 위탁개발(subcontracting)이다. 이는 정부산하 연구소가 연구를 위탁하여 개발하는 형태를 가지며, 기업의 연구아이디어가 독점적 제품이나 공정으로 발전되는 과정에서 발생하는 위험을 기업에 대한 자금의 지원을 통해 감소시키는 장점을 지닌다. 미국의 에너지성(DoE) 하에 많은 연구소가 이러한 형태의 연구계약을 맺고 있으며, ORNL의 경우 템코 열 펌프(Temcor heat pump)를 EUS(Energy Utilization System Incorporated)사에 위탁하여 개발한 사례를 들 수 있다. 한국의 경우는 국방과학기술원(ADD)에서 국방연구개발사업의 일환으로 일부과제를 민간기업에 위탁하여 개발하고 있는 사례가 이 형태와 유사하다.

여섯째, 자문위원회(Advisory Board)로서 연구소로 하여금 산업계의 연구개발 수요를 파악하게 하고, 산·연간 가능한 협력유형의 모색 및 의견교환의 개선을 목적으로 한 기업들의 조직이다. 이들의 기능은 기초나 초기 응용연구가 상업성 있는 제품이나 공정연구로 발전할 수 있도록 지원하는 것이다 아울러 이러한 형태는 적은 유지비용으로 기업들이 연구소의 연구에 관심을 가지고 할 수 있는 장점이 있다. ORNL에 설치된 건물지붕의 구조와 열효율성에 관련된 지붕산업 연구자문위원회(Roof Industry Research Advisory Panel : RIRAP)가 대표적 예이다.

일곱째, 사업하부구조 지원(business infrastructure)으로 정부연구소가 보유하고 있는 연구장비 및 연구인력 등의 연구개발자원을 활용하여 연구소의 인접지역을 첨단 및 각종기업들의 결집지로 형성하기 위한 각종 지원업무를 수행하는 형태를 가리킨다. ORNL과 Knoxville 사이의 지역에 Technology Corridor Development와 테네시 혁신센터(Tennessee Innovation Center)를 설치하여 Route 128과 Research Triangle Park와 같은 과학연구단지로 형성하고자 하고 있는 사례를 들 수 있다.

## IV. 공공/민간 파트너십의 요인 및 평가<sup>6)</sup>

구조적 조건과 지적재산권은 공공/민간 파트너십을 위한 인프라에 직접적인 관계가 있다. 조세체계와 규제는 공동R&D벤처(co-operative R&D venture)에의 투자유인과

6) 이 장은 주로 이장재·장동훈(1994)를 참조·인용하였음.

## R&D에서의 공공/민간 파트너십에 관한연구

비용에 경제전반에 걸친 영향을 미친다. 경쟁에 관한 규칙(예를 들어 반독점법)은 공공/민간 파트너십에 대한 전제조건을 설정하는데 도움을 준다. 경쟁완화정책은 공동작업이 경쟁이 왜곡되기 전에 얼마나 최종생산물 시장의 개발에 가까워 질 수 있는지에 대한 의문을 제기한다. 그러나 이런 문제는 고도로 집중된 R&D집약적인 부문들에 더 있음직하고 R&D 파트너십의 형태와 목적에 의해 좌우된다. 규제들이 대학이나 실험실, 연구소들에 대한 공공 R&D 지원을 좌우하듯, 지적재산권의 본질도 또한 파트너십을 위한 인센티브에 영향을 미친다.

### 1. 공공/민간 파트너십의 비용 및 저해요인

협동연구개발은 연구개발 고유의 문제를 해결하여 연구개발의 효율성과 투자의 증대에 기여할 것으로 기대된다. 그러나 이와 같은 협동연구개발의 잠재적인 편익은 모두 실현되기 어려우며, 또한 협동연구개발은 다음과 같은 잠재적인 비용을 수반하고 있다.

첫째, 협동연구개발은 참여주체들간의 조정비용과 무임승차자의 문제를 야기시켜 효율성이 저하될 수 있다. 참여주체들간의 조정비용은 협동의 계약과 역할분담 그리고 성과분담 등의 합의에서 장기간 첨예하게 발생할 수 있고, 연구개발 수행에서도 협동성과를 개체별로 극대화하려는 무임승차자의 문제가 발생하게 된다. 또한 연구주체의 상이한 연구문화와 인식의 차이로 인해 불필요한 조정비용이 발생할 수도 있다. 이러한 현상은 특히 보완적 관계보다 경쟁적 관계의 주체가 협동하게 될 때 일반적으로 크게 나타난다. 아울러 산업체와 대학 및 정부연구소간 협동연구의 경우는 연구문화와 인식의 차이로 인한 비용발생의 가능성이 높은 것이다.

둘째, 협동연구개발성과의 불완전한 전유성과 협동성과의 내부화에 따르는 비용을 들 수 있다. 연구개발의 성과는 기업비밀로 유지할 수 있으며, 대학특허라는 제도적 장치에 의해 보호되고 있다. 이러한 전유성을 위해 기업은 경쟁상대 보다도 먼저 제품을 시장에 공급하고 학습곡선을 먼저 빨리 하강시킴으로써 기술혁신의 결실을 수중에 넣을 수 있다. 그러나 협동연구개발의 성과는 모든 잠재적인 개발자가 참여하여 시행되지 않는 한, 외부로 기술유출의 가능성이 높아 불완전한 전유성을 가지게 된다. 또한 협동연구의 성과를 개별기업이 내부화하여 상품화하는 데에는 기업의 기술능력과 협동기업간의 불완전한 기술 및 정보의 교환으로 인해 많은 어려움이 따른다. 따라서 개별기업이 가지는 연구개발 성과의 불완전한 전유성과 협동연구 성과의 불완전한 내부화 현상은 높은 비용을 요구하는 요인으로 작용하게 된다.

셋째, 협동연구개발이 적정 연구개발 수준을 저하시켜 후생상의 손실을 야기할 수 있다

## 產業研究

는 점이다. 이는 협동연구개발을 통한 기술 카르텔을 한 예로 들 수 있다. 다른 종류의 카르텔과 마찬가지고 협동연구를 통한 기술카르텔은 기술시장에서의 경쟁을 제한함으로써 기술의 가격상승을 가져올 수도 있다. 기술카르텔은 과점상태에서의 극대화를 위해 적정 수준의 연구개발을 억제하게 되어 사회적 차원에서 동태적 효율성을 저해할 수도 있는 것이다. 이러한 사례로는 미국의 자동차생산자가 공해방지기술의 개발을 공동으로 제한하려고 한 경우를 들 수 있다.

또한 연구개발협동의 저해요인에 대한 산업체와 대학 및 정부연구조직의 견해는 상당히 일치하고 있다. 그러므로 협동연구개발의 장애와 저해요인을 논의하는 과정에서 양자의 견해를 고려할 수 있다. 첫째, 기업이 필요로 하고 있는 가장 적절한 기술적 능력이다. 정보통신과 정밀전자 분야의 많은 대기업들은 연구관리에서 근본적인(핵심)능력이 그들 실험실의 내부에 있다는 인식 때문에 협동연구개발을 거부하고 있다. 대기업의 내부연구에 대한 선호는 그들의 뛰어난 자금조달 능력에서 비롯된다. 최근에는 기초교육 부문도 기업이 내부적으로 수행하려는 경향이 나타나고 있다.

둘째, 비용과 생산성의 차이를 들 수 있다. 특히 공공부문 연구자에 대한 낮은 명목임금은 정신자세, 낮은 성과, 짧은 연구자의 과도한 이전에서 비롯되는 낮은 생산성 등을 유발한다. 일반적으로 산업체들은 대학 및 정부연구소의 연구방향 및 연구기간에 대해 불평을 가진다. 한편 학문적 연구기관 뿐만 아니라 응용연구지향의 정부연구기관에서는 산업체와의 연구개발이 창의적인 과학연구의 개발에 적합하지 못한 제약 하에서 이루어지고 있다고 문제를 제기한다. 그리고 외부 연구개발에 따르는 높은 비용은 산업체 특히 중소기업의 경우는 협동연구의 중대한 저해요인으로 작용하고 있다.

셋째, 산업체 및 대학과 연구소가 보유하고 있는 협동에서 요구되는 최소규모의 적정기술과 장비의 부족은 협동이 중·단기 및 공식적임 목적 지향과제로 수행될 때, 협동의 효과적인 집행에 중대한 장식과 기술의 상호활용 여부를 결정하게 하는 중요한 요소가 된다. 이러한 관점에서 중소기업은 협동연구 개발과제를 수행하는 데 애로점을 가진다. 이러한 요인은 또한 중소기업이 협동연구개발에 대한 더 큰 유인을 갖는 이유가 되기도 한다.

넷째, 연구개발자원의 부족은 국가 수준의 경우에도 중대한 문제가 된다. 첨단기술의 개발과정에 투입되는 인적, 물적 자원의 구조적 부족상태는 후발국가에서 특히 커다란 장애요인으로 등장한다. 연구개발에 필요한 '한계규모'에 다다르지 못할 때, 연구개발 노력의 단편화가 이루어지고 이러한 결과는 비효율성을 가져오게 된다.

다섯째, 기술혁신의 이익은 혁신기업의 연구개발 성과의 전유성을 높이므로 협동연구개발의 사전조건으로 기밀의 유지가 중요한 관심의 대상이 된다. 이러한 점에서 기업과 정

부연구기관 혹은 대학 사이의 협동은 구조적으로 갈등적 관계를 가진다. 기업은 기밀의 유지와 연구개발 과정에 대한 통제를 요구한다. 반면 대학 및 정부연구기관은 과학문헌 등을 통해 연구성과의 공표를 매우 선호한다. 따라서 기업이 사내 연구개발 전략을 선택하는 가장 기본적 이유는 협동연구개발 성과에 대한 통제력의 상실이라는 인식에서 비롯된다.

여섯째, 연구 협력자에 의한 소유권의 분배에 대한 불일치가 발생할 수 있다. 그러나 이 문제는 상당히 낙관적인 것이다. 연구기관은 발명으로부터 이익을 얻는데 민감하지 않다. 일반적으로 로얄티는 판매액의 1-10%까지 변화한다. 이러한 소유권의 분배를 위해 프랑스의 CNRS나 EC의 많은 프로그램에는 중재법칙이 존재한다.

일곱째, 공공연구기관의 관료적인 문서주의와 법적 제약은 산업체 및 대학과 정부연구 기관 모두에게 저해요인으로 작용한다. 관료적 문서주의는 대학의 경우나 국가 과학센터 같은 연구기관에서 자주 발생하며, 이는 예정되지 않은 지체와 비용발생이라는 제약을 유발시킨다. 의사결정에서의 지체와 관료적 염격성의 적용은 특히 기술적 내용이 자주 변화되는 연구 프로그램에서 주요한 저해요인으로 작용한다.

여덟째, 교수와 연구자의 시간활용에 대한 물리적, 재정적 제약은 법적 제약의 한 요인이다.

아홉째, 의사전달과 조정문제는 효율적인 연구개발 협동이 이루어지기 위해서는 중요하게 고려되어야 할 점이다. 물리적 의사전달의 어려움은 비효율적인 교통, 우편과 통신 서비스 때문에 국제 협동 프로젝트뿐만이 아니라 심지어 국내 협동 프로젝트에서도 발생된다. 또한 연구개발 협동에서 발생하는 학문적 저해요인은 단일 학문적 연구의 전통으로부터 비롯된다. 학제적 연구의 접근 방법에 대한 협동 쌍방의 비판은 자신만의 접근방법을 고집하는 학문적 접근방법의 차이에서 발생되는 것이다.

## 2. 공공/민간 파트너십의 성공요인

협동연구에서 성공을 평가하는데 따르는 커다란 어려움은 협동이 가져다 주는 이익이 기술적 측면보다는 협동연구 참여자의 전략을 변화시키는데 있다는 사실이다. 이러한 측면에서 협동연구가 성공에 도달하기 어렵게 하는 주요 요인들은 다음과 같이 지적된다 (Dodgson, 1992). 첫째, 시간에 따른 협동목적의 변화. 둘째, 시간에 따른 협상력의 변화. 셋째, 시간의 경과에 따른 협동연구 형성의 초기 원인의 변화. 넷째, 협동연구의 초기 문제에 대한 잘못된 정의 등이다. 또한 협동연구는 성공여부를 판단하기가 어려운데 이러한 이유로는 협동연구의 목적이 매우 다양하다는 점과 기술적 위험성과 상업적 위험

성이 서로 다르다는 점 등을 지적할 수 있다. 이러한 어려움으로 인해 협동연구의 성공여부는 기대치에 도달했는가의 여부를 기업에 질문함으로써 가능하며, 여기서 덧붙여 협동연구의 성과가 기업화되는 시간적 요소를 고려할 필요성이 있는 것이다.

협동연구에서의 성공개념은 대체로 다음과 같이 세가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째, 협동연구를 통한 연구과제가 기술적으로 성공한 경우이다. 기술적으로 성공한 경우는 협동연구의 목적이 기술적 문제의 해결일 경우 가장 적합한 평가방법이라 할 수 있다. 분석의 대상은 기술개발목표 대비 성과정도이다. 둘째, 상업적 성공의 경우이다. 이는 협동연구의 경제적 성과를 측정하여 성공을 평가하는 방법으로 분석대상은 경제적 성과 대비 투입비용이다. 이 경우 시간적 요소의 처리문제가 중요한 과제로 남는다. 셋째, 전략적 성공의 개념이다. 전략적 성공은 협동연구의 내용에는 나타나지 않는 기업의 전략적 의도를 대상으로 판단해야 하므로 연구주체의 주관적 판단에 의존하는 방법이다. 분석대상은 전략적 의도 대비 성과 달성을 나타낼 수 있다.

협동연구에 대한 분석은 협동의 대상기술, 기업규모와 협동연구의 규모, 협동의 형태와 협동기간, 공공정책 등과 같은 대상에 대해 다양하게 시도되어 왔다. 이러한 다양성에도 불구하고 협동연구의 전략적 성격과 주요문제에 대해서는 많은 프로젝트 관리자들 사이에서 일치된 견해가 나타나고 있는 데 이러한 요인들이 협동연구의 주요 성공요인으로 지적될 수 있는 것이다. 그러나 협동연구의 성공에 대한 개념 정의와 함께 협동연구의 성공요인 또한 분석하는 데는 많은 어려움이 따른다. 일반적으로 협동연구개발의 성과는 많은 경우 기대치에 미달하는 것으로 알려지고 있다. 성과가 낮은 주된 이유로는 기업이 처한 환경, 기술적 능력, 상업화에 대한 전략적 의도의 부족 등으로 나타나고 있다. 이러한 사실은 협동연구의 성과에 미치는 주요요인이 협동연구의 관리적 요소(충분한 재정적 지원, 상호신뢰, 연구자의 긴밀한 접촉 등)로 해결이 불가능한 경우가 많다는 것을 나타내고 있다. 따라서 협동연구라는 전략적 선택이 연구성과에 미치는 영향을 평가하기가 어렵고, 협동연구의 성공요인에 대한 파악 또한 어려운 것이 사실이다.

또한 협동연구의 성공요인은 성과요인을 포함하여 다음과 같이 환경적 요인과 관리적 요인으로 구분하여 살펴볼 수 있다. 환경적 요인은 외부환경의 위협에 대한 협동연구의 필요성과 각종 협동연구를 지원하기 위한 정책과 제도 등으로 나타나는 기업 외부요인과 기업의 사전적 기술개발 경험과 보완적 기술개발노력, 기업화를 위한 기업의 기술능력, 최고경영자의 의지 등으로 나타나는 기업내부요인으로 나누어 볼 수 있다. 협동연구의 관리적 요인은 협동연구자의 선정, 계약의 내용과 구체성, 목표에 대한 합의 및 조정 등이 포함되는 협동연구의 형성요인과 신뢰도 및 의사소통의 정도, 협력조직의 유연성, 참여의 정도, 역할분담, 유능한 연구관리자의 존재 등이 포함되는 연구관리 요인으로 구분해 볼

수 있다.

### 3. 공공/민간 파트너십의 평가

공공/민간 파트너십의 평가는 프로그램 디자인을 개선하고 비용과 수익을 평가하고 개선정책을 위한 중요한 피드백을 발생시키는데 필수적이다. 위험의 감소가 첨단기술 프로그램의 참가자들에게는 참가의 주된 이유가 아닌 것과 같이, 파트너십이 비용분담을 허용함에도 불구하고 비용분담이 항상 공동연구의 주된 동기인 것은 아니다. 제약업이나 항공우주산업과 같이 집중된 산업의 경우에는 비용부담이 공동연구의 주된 동기이지만 반대로 지식에의 접근이 주요 동기가 될 수 있는데, 이는 인적자본 개발에서의 외부경제나 비대칭적 정보로 인한 시장실패가 더욱 중요한 것임을 시사한다. 한편 어떤 증거들은 기업들이 연방실험실과의 파트너십에 참가하는 중요한 이유 중 하나는 단기적인 유형의 이익보다는 기술원천에의 접근임을 시사하고 있다. 연구결과에 대한 파트너십의 평가에 보면, 선진국의 대규모 프로그램의 경우 추가적 R&D의 발생이라는 중요한 레버지지효과가 있다는 증거가 있다. 반면 정부주도의 파트너십(예를 들어 부문별 우선순위를 정하는 것)은 자원배분을 왜곡시켜, 희소한 자원이 비교우위가 거의 없는 분야에 할당될 위험이 있다. 이러한 파트너십 연구의 평가는 다음의 세가지 평가기준을 동시에 고려하여야 한다.

첫째, 경제적 기준(효율성 : efficiency)이다. 정부 연구개발 프로그램 체계의 평가는 먼저 경제적 기준에 의거할 수 있다. 경제적 기준은 국가 경쟁력 확보를 위한 연구개발 수요의 확대와 함께 연구개발 비용의 급격한 증대로 인해 중요시되는데 이는 제한된 자원의 효율적 사용에 대한 요구로부터 비롯되었다. 경제적 기준은 정부의 연구개발에 대한 개입이 공공재의 생산, 고도의 위험성 및 불확실성 영역과 이익의 전유성 문제의 보완, 연구개발규모의 경제성이라는 관점에서 정당화되고, 정부 연구개발 활동에서 효율성을 중시하지 않았던 과거의 사고방식에 전환을 가져왔다.

따라서 정부의 연구개발에서의 민간부문의 효율성을 최대한 이용하려는 추세가 두드러지게 나타나고 있으며, 미국 등의 국가에서는 막대한 연구개발투자의 경제적 효율성 여부에 대한 비판이 나타나고 있는 실정이다. 연구개발의 효율성을 높이기 위해 나타나는 형태중의 하나는 정부와 민간부문의 공동연구이며, 이와 아울러 연구개발 활동을 조직화하고 조화로운 결합을 시도하려는 노력들이 나타나고 있다.

연구개발투자에 대한 의사결정을 위한 효율성 기준은 단기적인 투입-산출의 관계에 기초를 둔 정태적 효율성보다는 연구개발 성과의 장기적 회임성을 고려한 동태적 효율성이

보다 중요한 기준이 되어야 한다. 그리고 한정된 연구개발 투자재원의 배분은 상대적으로 기회비용을 수반하는 것이므로 연구개발 투자의 최적 배분을 위해서는 투자활동으로 인해 나타나는 경제적 편익뿐만 아니라 상대적으로 상실되는 기회비용도 동시에 고려되어야만 한다. 이러한 경제적 기준을 감안한 정부의 연구개발 프로그램은 과학과 기술의 상호연관성에 대한 고려와 함께 중장기적으로 기술의 전후방 효과 및 수평적 연관성의 고리가 차단되지 않도록 프로그램의 설계와 재원의 배분노력이 요구된다.

둘째, 정치·정책적 기준(합의: consensus)이다. 연구개발 투자재원을 동원하고 배분하는데 대한 정치적 합의는 매우 중요하다. 국가목적의 달성을 위한 과학기술적 목표에 대해 정부와 민간의 일치성이 이루어져야 정치적 합의의 도출이 가능하게 된다. 따라서 과학기술에 대한 정부와 국민의 공감대 형성이 필요하다. 이러한 합의를 바탕을 하는 정치·정책적 합리성은 경제적 효율성 못지 않게 국가 연구개발 투자 재원의 동원과 선택에서 고려해야 하는 중요한 기준이 된다.

국가발전전략으로 과학기술 우선주의를 표방하는 것은 정치적 의지를 정책적·제도적으로 구현하여 정부 연구개발투자에서 자원배분의 합리성을 높일 수 있는 반면, 투자배분을 왜곡하는 요인이 될 수도 있다. 즉, 국가적인 과학기술목표에 대한 정부부처간의 상이한 시각은 정부차원에서 연구개발투자에 대한 자원배분의 경쟁을 유발하여 연구개발투자의 연계성 결여를 초래할 가능성도 있으므로 정부 부처간의 국가 과학기술목적에 대한 합의도 매우 중요하다. 따라서 과학기술 우선주의의 설정을 통하여 제한된 연구개발 자원을 배분하는 과정은 효율성의 경제적 기준뿐만 아니라 합의라는 정치·정책적 합리성의 기준으로 살펴 볼 필요가 있는 것이다.

이러한 합의의 과정을 연구개발 프로그램의 형성과 자원배분의 관점에서 살펴보면, 먼저 전략적 단계에서 연구개발 프로그램에 대한 정부 각 부처의 이해관계를 통합하는 방향으로 이루어져야 하며, 정책당국과 예산당국간에 야기될 수 있는 갈등을 조정해야 한다. 그리고 대규모 연구개발 프로그램의 경우 특정부처의 소관결정, 대형연구시설의 특정 지역 배치 등은 정부부처만이 아니라 국민의 대의기관인 의회의 참여도 중요한 영향을 미치게 된다.

산업기술에 관련된 연구개발의 우선순위를 결정하기 위해서는 민간부문의 참여를 제도화하는 장치가 필요하며, 정부는 정책적으로 민간부문의 연구개발투자가 국가전략의 우선 순위와 부합되도록 유도하는 것이 필요하다. 마지막으로 연구개발 투자재원의 배분은 국가 연구개발과정에서 독자적인 연구영역 하에서 상호영향을 미치고 있는 과학기술집단의 체제유지적인 요구를 감안할 때 어느 정도 균형성을 유지하는 노력이 요구된다.

## V. 공공/민간 파트너십 자금지원체계<sup>7)</sup>

공공지원 파트너십을 어떻게 설계하여야 하는가? 어떤 형태의 파트너십에는 어떤 형태의 자금지원(보조금, 융자, 투자 등)이 가장 적절한가? 그 대답은 다른 형태의 파트너십은 파트너십의 각 단계마다(즉, R&D로부터 상업화까지) 다른 형태의 자금지원장치가 필요하다는 것이다. 경제적 관점에서 보면 파트너십을 자금지원하는 데에는 두 가지 주요 문제가 제기된다. 첫 번째는 최적규모의 공공지원과, 두 번째는 가장 효율적인 지원 메커니즘(보조금, 융자, 간접지원 등)과 관계가 있다. 이론적으로는 첫 번째 문제에 대한 대답은, 불확실성과(기술주기의 초기에는 위험이 높다) 부적절성을 줄여 사회적 합계수익이 한계비용과 일치하도록 하는 규모일 것이다. 또 다른 견해는 공공자금지원의 비중이 연구의 공공적 성격이 늘어남에 따라 증가해야 한다는 것이다. 이 견해는 정당하지만 또한 문제점이 있기도 하다. 왜냐하면 개인과 사회적 이익의 차이가 항상 개인의 불충분한 이익과 불확실성이 사적투자를 방해하는 정도와 높은 상관관계를 갖는 것은 아니기 때문이다.

R&D투자에의 정부자금지원의 가장 큰 정당성은 주로 R&D투자의 공공재적 성격에서 기인하는 시장실패이다. 그러나 정부의 간섭은 또 다른 비효율, 즉 정부의 실패를 낳을 수 있다. 여기에 공공/민간 파트너십이 수행하는 프로젝트에 대한 정부자금지원 메커니즘 설계의 어려움이 있다. 따라서 바람직한 공공자금 지원메커니즘은 시장실패에 의한 과소 투자와 정부에 의한 시장대체에서 오는 비효율성을 동시에 해결해야 한다. 즉 공공/민간 민간투자의 성과에 최대의 레버리지효과를 내도록 메커니즘을 설계되어야 한다. 최대의 레버리지효과는 자금효율성의 극대화를 의미하는바, 바람직한 결과를 얻기 위하여 최소한의 공공자금이 사용되는 것을 보장하고, 주어진 적절한 액수의 공공자금으로 그 같은 결과를 얻는데 필요한 유인을 보장하는 것이다. 여기서 제안될 경매메커니즘은 잠재적으로 이러한 조건들을 만족시킨다.

### 1. 시장 및 정부실패와 공공자금지원

시장실패는 일반적으로 사적이익과 공공이익 또는 비용이 상이하여 시장결과가 사회적 최적수준과 다르게 되는 상황과 관계된다. 일반적으로 두 개의 상호 관련된 시장실패의 원인이 있다. 즉 하나는 전유(專有)의 어려움—민간기업은 전형적으로 그들의 혁신투자가

7) 이 장은 주로 Scott(1998)을 참조·인용하였음.

낳은 모든 사회적 이익을 전유하지는 않는다—이고, 또 하나는 위험과 불확실성이다. 이 같은 두 원인들은 서로 관련되어 있는데, 전유의 어려움으로 인하여 받아들이기 힘들만큼 빈약한 투자결과의 가능성성이 높아지기 때문이다. 따라서 만약 전유화 정도의 차이로 인하여, 똑같은 수익변화를 갖는 두 개의 프로젝트가 서로 다른 기대수익을 낳는다면, 수익의 전유가 낮은 따라서 낮은 기대수익을 갖는 프로젝트가 기업에게 더 큰 위험을 야기한다.

전유의 어려움과 불확실성은 지식의 과급과 독점가격으로 조차도 착취되지 않는 소비자임여, 혁신 후 가격을 한계비용으로 떨어뜨리는 경쟁, R&D를 수행하고 있는 기업이 직면하는 기술상 시장상의 위험 등으로부터 유래된다. 지식의 과급효과는 장기간에 걸쳐 발생하고 그 구분도 불분명하여 지적재산권에 의한 내부화는 한계가 있다. 더욱이 설사 지적재산권이 적절히 주어진다 해도 R&D의 이익이 장기적인 성격이어서(대부분의 기초적인 R&D분야의 경우), 투자의 회수에 지나치게 장기간이 소요된다면 다시 시장실패의 문제가 발생한다. 더욱이 유사R&D의 결과로 인한 경쟁의 격화는 이러한 경향을 더욱 강화하여 기업은 직면한 위험 또한 시장실패를 낳는다. 기존의 설비를 확장하는 투자의 경우 최소한 기술상의 위험은 없다. R&D투자의 경우 기술적, 상업적이라는 2종의 위험에 노출되어 있다.

R&D투자에 대한 공공/민간 파트너십을 통한 공공자금지원은 민간기업의 R&D투자의 수익률을 증가시키고 따라서 민간기업에게 투자계획을 실행할 동기를 부여함으로서 과소 투자 문제를 바로잡는다. 공공자금지원은 민간기업의 투자결과에 대한 확률분포를 바꿈으로서 직접적으로 전유와 관련된 문제와 위험을 제거한다. 공공자금지원은 전형적으로 민간기업의 수익률 확률분포를 오른쪽으로 이동시켜 파업의 가능성성을 낮춘다. 기대수익의 증가는 직접 투자동기를 증가시켜 전유와 관계된 문제를 줄인다. 그러나 정부의 간섭은 또 하나의 비효율을 낳을 가능성이 있다. 만약 민간부문이 기술프로젝트에 대한 투자성격을 정부보다 잘 안다. 또는 적어도 수익과 위험의 흐름에 대한 최선의 짐작을 할 수 있다면, 정부가 파트너를 정하는 메커니즘 하에서는 열등한 파트너가 선택될 잠재적 위험이 있다.

이러한 주장들은 대부분의 R&D프로젝트가 정부주도에 의해 실행되는(특히 프로젝트들의 우선순위를 정하여 지원하는) 우리나라의 경우에 상당히 타당한 비판이라 하겠다. 우리나라 정부관료들은 정치적 이유로 가시적인 경제성과를 바라며 따라서 선전이 용이한 응용중심의 R&D투자에 우선순위를 두는 경향이 있다. 그러나 이러한 관행은 위에서 설명한 이유로 시장실패에 따른 과소투자를 해결할 없이 관료적 체계 특유의 또 하나의 비효율을 낳을 가능성이 있다. 따라서 정부의 자금지원 메커니즘은 시장실패와 정부의 실패를 동시에 해결하는 것이 되어야 할 것이다.

## 2. 파트너십에서 공공자금지원의 문제점

시장실패와 정부실패 문제는 파트너십에 대한 공공자금지원에 여러 가지의 어려움을 초래한다. 기술개발 투자는 초기의 연구투자에서 마지막 상업화까지 여러 단계를 거치며 각 단계마다 위험과 기대수익이 다르다. 따라서 어떤 사람들은 각 단계마다 금융지원 방식이 달라야 한다고 주장한다. 예를 들어 R&D 투자의 초기단계에는 성공의 확률이 낮고 따라서 위험이 높기 때문에 정부자금지원은 초기 단계에 집중되어야 하고 그 이후 단계는 시장기구에 맡겨야 한다고 주장된다 (김선근, 1997). 확실히 R&D가 상업화의 단계에 가까워질수록 불확실성은 줄어든다. 그러나 이러한 논의는 R&D투자에 특이한 시장실패의 본질을 간과하고 있다. 앞에서 설명하였듯이 R&D투자의 이익은 장기간에 걸쳐 발생하고 장기적인 이익일수록 외부성의 성격이 강하다. 따라서 R&D투자 전단계에 걸쳐 시장실패로 인한 과소투자의 위험은 도사리고 있다. 예를 들어 정부자금지원이 R&D투자의 초기에 그치고 나머지 단계는 민간자금에 맡겨진다면, 정부의 의도와는 달리 민간자금은 R&D 결과 중 상업화의 성공이 높은 것에만 선택적으로 투자를 하려고 할 것이다. 우리는 다시 시장실패의 문제에 부딪친다.

부채에 의한 자금조달은 위험이 높은 R&D 투자에 대한 적절한 금융방법이 아니다. 차입(부채)은 고정이자율을 조건으로 이루어지기 때문에, 대부자와 차용자의 수익이 비대칭적이고 따라서 대부자는 차용자의 기회주의적 행동에 노출된다. 즉 차용자만이 프로젝트 성공시의 수익(상층부 이익)에 참가하고, 반면 실패시의 위험(하층부 위험)에는 차용자, 대부자 모두 참가하기 때문에 차용자에게는 자금차입시의 약속과는 달리 큰 위험을 감수하려는 동기가 있을 수 있다. 따라서, 이 경우 주식금융이 그 같은 위험투자의 적절한 자금조달방법이 될 것이다. 즉, 투자자들이 위험벤처의 상부이익을 나누어 갖는다.

그러나 만약 부채주주가 주주권을 R&D투자기업의 지배를 위해 행사하면 대리인 문제가 발생하기 때문에 주식금융은 투자관리에 대한 적극적 접근이 필요하다. 기업의 적극적인 주주들은 부채주주들과 잠재적인 상부이익을 공유해야 되기 때문에 지배권을 행사하는 주주들은 모험자본을 획득한 기업가들이든 단순히 기업의 관리자들이든 외부의 주주들이 선호하는 것보다 위험을 덜 부담하려는 동기가 있다. 좀더 일반적으로, 추가적인 동기메커니즘이 없다면 그들은 부채주주의 최선의 이익을 위해 일할 동기를 갖고 있지 않다.

최근 벤처캐피탈시장의 급격한 발전으로 R&D투자에 자금공급이 상당히 원활해졌고 그런 만큼 정부간섭의 필요성이 줄어들었다는 견해가 있다. Gompers와 Lerner(1997)는 벤처캐피탈투자들을 위한 자금재원이 최근에 급격히 증가해 오고 있음을 지적하고 있

다. 벤처캐피탈의 증가와 더불어, 한편으로는 벤처기업에 투자된 주식자본이 어떻게 쓰이는지 감시하는데 민간 벤처기업이 정부보다 낫다는 믿음에 따라 정부자금지원에 대한 불신이 확산된다. 그러나 벤처캐피탈시장에서의 사적자금의 증가와 그 같은 자금투자에 대한 민간시장의 관리능력에도 불구하고, 전유문제와 위험 때문에 사적자금 자체가 전형적으로 기술, R&D에 과소투자를 한다는 것은 하나의 딜레마이다.

더 나아가, 벤처캐피탈시장은 투자자와 기업 간에 적극적이고 진행적인 관계를 요구하는데, 이러한 관계는 정부에 의해서는 성공적으로 수행되기 어렵고 비용이 많이 들기 때문에 자금지원메커니즘은 사적시장에 의존하여야 하며 가능한 한 사적시장의 의사결정을 대체하지 말아야 한다. 이 경우 정부의 역할은 파트너십에의 직접적인 자금지원 보다는 벤처캐피탈시장의 활성화를 통해 자금의 흐름이 R&D투자, 특히 응용중심적인 R&D투자에 유입되도록 하는 간접적인 정책을 취하는 것이 바람직하다. 벤처캐피탈시장에서는 초기단계의 기업에 대한 가치평가와 그러한 기업에 모여드는 벤처캐피탈 양 사이에 매우 확고한 관계가 있다. 특히 많은 액수의 벤처캐피탈의 위탁은 새로운 투자의 가치를 증가시킨다. 명백히 많은 액수의 벤처캐피탈 계약은, 벤처캐피탈을 구하는 기업에 의해 제공된 위험자산에 대한 경쟁을 증가시키고 따라서 높은 자산가격을 결과한다. 이러한 맥락에서 민간 벤처캐피탈의 활동은 정부자금지원 시기의 구별을 위한 하나의 지표로 사용될 수 있다. 즉 벤처캐피탈이 상대적으로 저조할 때가 공공자금에 대한 필요가 가장 높을 때 일 수 있다.

### 3. 공공자금지원의 최적설계: 경매메커니즘

공공/민간 파트너십을 불가피하게 만드는 것은 새로운 기술과 경쟁이다: 초기 공공/민간 파트너십의 빈약한 성과는 파트너십에의 공공자금지원에 대한 새로운 접근법이 필요함을 암시하며, 증가하는 기술투자를 다루기 위하여 모험자본시장이 급격히 발전하고 있는 현대에는 그러한 새로운 접근법이 더욱 불가피하다. 만약 공공자금지원이 기초/일반연구 이상으로 확장되어야 한다는 주장이 타당하다면, 정부는 단순히 상업적 결과를 지원할 몇몇 기술분야를 선정하고 선택된 프로젝트에 자금을 쏟아 붓는 것 이상으로 무엇인가를 할 필요가 있다. 이는 다음과 같은 질문을 제기한다. 어떻게 정부는 그 같은 지원이 민간 투자에 최대의 레버리지효과를 내도록 할 수 있는가?

레버리지효과에 대한 문제는 시장실패에 의해 결과된 과소투자를 바로잡기 위하여 사회적 최적 양의 자금지원을 해야한다고 처방하는 것 이상의 것이다. 기술정책은 이론적으로는 맞으나 실행 상에 있어서는 공허한 처방—즉 투자의 사회적 한계비용과 한계수익이

일치하는 수준까지 투자를 증가시키기 위하여 충분한 공공자금을 투입하여야 한다고 말하는 것-이상의 것을 하여야 한다. 정부는 어떻게 그 같은 공공자금공급을 최적화하는가? 무엇이 공공자금의 최적 액수이고 어떤 형태로 이루어져야 하는가? 어떻게 정부는 그 같은 지원이 민간투자에 레버리지효과를 극대화하도록 보장할 수 있는가? 이것은 시장실패와 과소투자의 정도는 혁신투자의 형태에 따라 다르며, 산업환경의 형태에 따라 다르다. 따라서 공공/민간 파트너십에 공공자금을 공급하는 메커니즘은 다양한 기술, 경제 환경에서 잘 작동될 수 있게 충분히 유연성이 있어야 한다.

아래에서 제안될 공공자금공급 메커니즘은 이러한 문제들을 해결할 수 있다. 왜냐하면 그러한 유망한 프로젝트들에 대해서는, 이 메커니즘이 민간부문이 정부에게 공공자금지원을 받은 프로젝트의 비용을 완전히 상환하게 하는 결과를 낳기 때문이다. 약간의 거래비용이 상환되지 않은 체 남아 있을 수 있다. 그러나 시간이 지남에 따라 프로젝트 선택과 자금지원원칙에 관한 경험이 증가함에 따라 그 메커니즘은 공적지원을 받아서는 안될 프로젝트를 구별하고 퇴출시키는 것을 가능케 한다. 공공자금지원을 위한 최적 메커니즘의 일반적 성격은 다음과 같이 요약될 수 있다. 민간부문이 최선의 민간파트너를 선택하게 하고 공공부문에 최소의 비용을 야기하면서 바람직한 수준의 투자를 하게 하는 동기를 제공하는 메커니즘이나, 공공부문이나 민간부문의 기회주의적 행동을 피하는 메커니즘이고, 여기서 소개될 입찰 메커니즘은 잠재적으로 이러한 조건들을 모두 충족시킨다.

최적의 메커니즘은 민간부문이 조건부 평가를 사용하여 적합한 자가 파트너가 되는 입찰을 하게 한다. 특별히 그 입찰은 선불 입찰(up-front bid), 주기적 지불 입찰(periodic payment bid) 그리고 로열티 입찰(royalty bid)을 포함한 혼합입찰 메커니즘일 수 있다. 민간기업들은 정부가 자금지원할 공공/민간 파트너십 프로젝트에서 민간 파트너가 되기 위하여 옳은 것에 입찰한다. 또는 R&D를 수행할 기업이 직접 입찰하는 대신에 공공투자를 관리하는 민간 벤처기업이 프로젝트를 관리하기 위하여 올바른 것에 입찰할 수도 있다.

그러나 McAfee and McMillan (1987)이 명확히 하였듯이, 경매에 제시된 자산과 경매 참가자들의 성격과 그 자산가치에 대한 참가자들의 믿음 등이 혼합되어 있는 상태에서는 경매의 형태를 쉽게 확정지을 수 없다. 혁신의 성격, 시장실패의 성격, 정책의 주안점 등에 따라 다른 형태의 경매가 쓰일 수 있다. 예를 들면, 정부의 모든 지불이 R&D투자 구입을 위해서만 사용되게 하기 위해서는 R&D투자계획으로부터의 민간파트너 이익은 혁신의 양에 따라 이루어지도록 하는 요소를 첨가해야 한다. 제안된 3중입찰 메커니즘이 공공자금을 최적으로 레버리지화하는 잠재력이 있다는 것을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 간단한 예에서 설명되었듯이 경매절차에서는 최소비용으로 최대의 결과를 생산할 수 있는(또는 그럴 수 있다고 생각하는) 최적의 기업이 공공/민간 파트너십의 민간파트너가 되는 입찰에서 승리한다.

둘째, 정부의 투자비용이 최소화된다. 위의 두 번째 예에서 비용은 다음의 현재 가치이다. 1) 선불투자(F) - 민간파트너에 의해 지불된 선불, 2) 유동비용(c) - 민간파트너의 주기적 유동자본. 따라서 최소의 비용으로 연구를 할 수 있는 최고능력의 기업은 선불지불과 주기적 유동자본을 위해 가장 높은 가격으로 입찰을 할 것이다. 정부의 순비용은 정부가 받는 로열티에 의해 더욱 줄어든다.

셋째, 로열티 지불은 민간기업에 의한 실제지불을 R&D투자의 실제적 성과와 생산된 혁신에 연동시킴으로서 불확실성의 영향을 완화시키는 조건부 지불의 역할을 한다. 따라서 조건부지불 메커니즘은 민간기업이 입찰하려는 의향을 증가시켜 입찰승리를 증가시키며 정부에의 기대비용을 감소시킨다. 가치에 대한 큰 불확실성은 경매에서 낮은 기대가격을 의미한다. 하나의 조건부가격 메커니즘의 형태로서의 로열티입찰의 사용은 그 문제를 회피하여 사실상 사후가격을 결정한다. 로열티 지불은 생산된 혁신의 양에 의존하기 때문이다. 앞의 예에서, R&D프로젝트의 사회적 기대수익은 130이고 사적기대수익은 105이다. 만약 로열티지불이 수익이 105이상일 때만 행해진다면, 기업의 입장에서는 사적기대수익 105 이상을 기대할 수 있고 따라서 위험이 감소된다. 그러나 이미 언급되었듯이 입찰 승리자가 파트너십에서 결과된 혁신을 전유하는 방법을 변화시키는 문제가 발생할 수 있다.

넷째, 로열티 수입의 더욱 중요한 기능은 그것이 정부의 기회주의적 행동 가능성을 줄인다는 데 있다. 정부지원이 하나의 프로젝트를 여러 해 동안 지원한다고 가정하자. 이 경우 로열티 수입은 정부의 입장에선 일종의 배당수입에 해당되기 때문에 정부의 주주적 지위를 강화시킨다. 정부의 주주적 지위는 공공부문의 정책기조의 변화에도 불구하고 전투자기간에 걸쳐 공공지원이 행해진다는 신뢰성을 보장하는 하나의 방법일 수 있다. 주주적 지위는 또한 정부가 프로젝트를 중간에 폐기하지 않는다는 것을 보증하는 것을 도울 수 있고 따라서 민간의 참가와 투자를 더욱 매력적이게 한다. 이 기능은 우리나라와 같이 정책결정체계 내의 상부관리자의 견해-종종 정치적 견해-의 변화에 의해 기존의 정책이 변화 또는 폐기되는, 따라서 정부지원의 연속성에 대한 신뢰가 낮은 경우 특히 중요하다. 물론 로열티 메커니즘이 위험을 완화하고 계속적인 공공지원을 보장함에도 불구하고, 혁신사용의 대가로서 정부에 지불되는 로열티는 그로 인한 혁신동기의 감소가 이익을 압도하지 않을 만큼 충분히 낮아야 한다.

다섯째, 민간기업들이 선불, 주기적 지불 모두를 포함한 프로젝트에 투자하기 때문에,

공공자금지원에 의한 유동비용(c)의 지불을 유지하기 위해, 프로젝트의 기대수익에서 민간의 뜻이 유지되게 하기 위해서는 민간파트너는 신뢰할만한 행동을 할 것이 요구되고 따라서 민간투자자의 기회주의적 행동의 가능성성이 완화된다.

이러한 입찰 메커니즘이 반드시 전혀 새로운 정책관행을 의미하는 것은 아니다. 우리나라에서 발견되는 이 입찰 메커니즘의 기본 아이디어의 일부분을 포함한(즉 정부지원의 레버리지화 극대화) 예는 반도체개발이다. 정부가 반도체 개발계획을 주도하였지만 이 프로젝트를 따기 위해서 삼성, 현대, 금성이 격렬한 경쟁을 하였다. 물론 정부의 자금지원이 하나의 유인이기는 했지만, 향후 개발비의 주요 담당자는 민간이었기 때문에 가장 효율적으로 개발을 수행할 수 있는 기업이 비용을 포함한 가장 매력적인 계획을 제출하여 승리자가 되었다. 물론 이러한 경쟁의 이유는 기업들의 상업화에 대한 확신에서 기인한 것이기도 하지만, 부분적으로는 경쟁을 통해 최적의 민간기업이 선발되는 입찰 메커니즘의 성격을 반영하는 것이기도 하다. 문제는 이러한 관행을 더욱 완전한 제도로 발전시키고 더 나아가 좀더 기초적인 연구 스펙트럼에까지 확산시키는 것이다.

여기서 제안된 경매 메커니즘에서는 민간기업이 R&D의 선불고정비용, 유동비용, 혁신으로부터 결과되는 이익의 흐름을 반영하는 3중입찰을 사용하여 공공/민간 파트너십에 입찰한다. 정부는 올바른 기업이 입찰에 승리하기를 바라며 혁신을 얻기 위해 최적의 그러나 너무 많지는 않은 금액을 지불하기를 바란다. 3중입찰 메커니즘은 잠재적으로 바람직한 결과를 제공할 것이다. 정부지원의 연구와 기술투자를 수행하는 초기단계의 기업과는 반대로, 입찰 메커니즘은 민간 벤처기업이 계약에 입찰하게 함으로서 공공투자에 대한 민간 벤처캐피탈시장의 감독이 초기단계의 기업 또는 공동벤처에서 행사되게 한다.

## VII. 결 론

공공/민간 파트너십은 새로운 기술정책 파라다임의 통합인데, 그러한 파라다임은 정부 주도의 기술증진 프로그램보다는 민간부문과 시장의 의해 견인되는 협동벤처가 특징이다. 정부의 입장에서 대학/산업, 공공연구기관/산업 파트너십의 이익은 자금원천의 다양화와 대학원생에 대한 훈련개선 뿐 아니라 공공 R&D의 사유화와 상업화에 의해 사회적 이익이 높아지는 것이다. 위험감소와 비용분담 외에 파트너십은 또한 기업들이 기술에 접근하고, 새로운 개발을 추적하고, 그들의 중심분야 이외의 분야에서의 모험적 연구를 수행하는 것을 돋는다. 그러나 파트너십 정책과 계획들이 산업체와 공공연구자 간의 공동작업이 본질적으로 좋은 것이라는 인식에만 의존하여 설계되어서는 안 된다. 산업체가 유형, 무

## 産業研究

형의 특수한 목적들을 성취하기 위하여 공공/민간 파트너십에 참가하듯 정부와 공공연구 기관들 또한 투입/산출에 대한 분명한 목적과 기간계획을 설정하여야 한다.

어떤 형태들은 몇몇 나라에 좀더 보급되어 있는 등, OECD 국가들에는 다양한 형태의 공공/민간 파트너십이 존재하는데, 이는 R&D에 대한 공공지원(대학과 실험실들을 포함하여)을 위한 제도시스템의 차이를 반영하는 것이다. 이 문제들에 관한 경험과 연구들에 의하면 하나의 주어진 정책적 목적에 가장 적합한 파트너십의 형태는 제삼자들과 그들의 목적에 의존할 뿐 아니라 좀더 중요하게는 시장실패와 시스템의 실패의 유형에 의존함을 시사한다. 따라서 파트너십 프로그램들은 기업들과 공공연구 파트너들이 활동하는 시장과 제도적 환경에 목적을 두고 선택되어져야 한다. 혁신망에서 기업들의 크기, 분야, 위치(예를 들어 내부적 R&D 능력) 등은 또한 공공연구자와의 협동작업의 능력에 중요한 의미를 갖는다. 여러 OECD 국가들은 개혁을 수행해 왔는데 그러한 개혁들은 한편으로는 공공/민간 파트너십 뿐 아니라 민간의 기술개발에 관련된 골격조건(예를 들어 반독점법, 지적재산권, 학문연구자들을 위한 규칙 등)을 개선시켰으며 다른 한편으로는 연관된 시장 실패의 유형에 따른 직·간접의 지원(조세유인, 경쟁적 보조금, 간접지원 등)을 통해 지역적, 국가적 차원의 파트너십을 촉진하였다.

파트너십의 설계와 수행에 관해서도 OECD 국가들 사이에 다양한 접근법의 차이가 있다. 대학/산업의 관계는 아마도 가장 일반적인 형태의 파트너십이며, 이러한 파트너십은 비공식 협동작업으로부터 특수한 목적의 계약연구, 인재센터, 지식이전, 훈련계획에 이르기까지 다양한 형태를 취한다. 여러 나라로부터 얻어진 교훈들은 파트너십 계획에 대한 공공자금지원은 비용분담을 통한 산업계의 기여를 극대화하도록 설계되어야 한다는 것을 시사하는데, 이는 위험과 순후생손실을 억제하면서 프로젝트의 시장성을 증가시키고 모든 민간 파트너들에게 동기를 부여한다. 더 나아가 공공/민간 파트너십은 공공연구자와 산업 계간 공공연구의 파급효과를 위해 중요한 다른 형태의 협동작업을 방해하지 않도록 설계되어야 한다.

R&D와 기술을 위한 공공/민간 파트너십의 성과에 대한 증거는 제한되어 있기는 하지만, 사례연구나 단편적 증거들은 그런 파트너십이 적절하게 설계되기만 한다면, 많은 간접의, 무형의 이익(예컨대 네트워킹 개선, 잠재적 지식의 흐름)을 발생시킬 뿐 아니라 R&D에 레버리지효과를 미칠 수 있음을 시사하다. 이런 의미에서 비공식적 연결이 주로 대규모의 협동벤처에 초점을 맞추는 파트너십 정책에 시사점을 갖는데, 즉 비공식적 연결은 공식적 협정을 위한 접착제의 역할을 하고 외부지식의 원천을 넓이는 데 도움을 준다. 공공/민간 파트너십에 대한 자료수집의 개선-숫자, 부문별, 지리적 기원에 관해서 뿐 아니라 특별히 파트너십의 조직과 관리, 자금지원 메커니즘, 사업결과의 개선-또한 필요

하다.

요약하면, 공공/민간 파트너십은 정부의 임무(예를 들어 건강, 방위, 환경)와 시장목적 사이의 시너지효과를 강화할 수 있다. 공공/민간 파트너십은 또한 여러 논문들에서 지적되었듯이 R&D에 대한 정부지원의 효율성을 개선 할 수 있다. 그러나 산업계의 자금이 R&D, 특히 미래의 혁신과 경제성장에 점점 결정적인 장기R&D를 위한 정부자금지원을 대체할 수 있다고 전제되어서는 안 된다.

대부분의 R&D프로젝트가 정부주도에 의해 실행되고, 특히 프로젝트들의 우선순위를 정하여 지원되는 한국의 경우에, 정부관료들은 정치적 이유로 가시적인 경제성과를 바라고 선전이 용이한 응용중심의 R&D투자에 우선순위를 두는 경향이 있다. 그러나 이러한 관행은 위에서 설명한 이유로 시장실패에 따른 과소투자를 해결함 없이 관료적 체계 특유의 또 하나의 비효율을 놓을 가능성이 있다. 따라서 정부의 자금지원 메커니즘은 시장실패와 정부의 실패를 동시에 해결하는 것이 되어야 할 것이다. 그리고 정부는 부지불식간에 기술혁신을 위한 동맹과 공동사업을 가로막는 것은 아닌지 유념해야 한다. 정부는 건강한 경쟁은 물론 건강한 협력을 위해서도 '개입'할 수 있다. 정부가 재정지원이나 규범의 집행을 통해 네트워크의 중심도 될 수 있다. 그러나 기업들이 스스로 기술혁신을 위한 파트너를 찾아내는 것을 방해할 정도로 개입이 과도해서는 안된다. 특히 동질적인 집단이며 국가주도의 경제개발 역사를 갖고 있는 한국과 같은 국가는 기술혁신을 위해서 파트너십을 통한 이질적 요소의 도입이 시급하다.

한편 한국은 경제력 집중의 문제가 대두되고 있고 재벌기업 위주의 경제성장을 해온 관계로 상대적으로 중소기업들의 성장이 미약하다. 앞으로의 전진한 경제성장을 위해서는 중소기업의 육성이 시급하고, 이를 위해서는 공공/민간 파트너십에 점차적으로 중소기업들을 많이 포함시키고 복수의 공공연구 제공자들을 함께 연결시켜야 한다. 이것은 첫째, 기업에서의 성공적인 혁신은 경쟁자의 숫자를 늘려 생산물시장에서의 기업들의 성과를 개선하고 일자리를 늘리고, 둘째, 중소기업들은 R&D 포트폴리오 능력이 제한되어 있고 정보, 인적·물적 자본과 같은 자원이 부족으로 기술혁신에 있어 높은 위험과 불확실성에 직면해 있기 때문이다.

한국에서 공공/민간 파트너십에 관한 연구는 아직 초보적 단계로, 그것의 대표격인 산·학·연 협동행위에 관한 현상이 제대로 연구되지 않고 있다고 평가할 수 있다. 이러한 점에서 향후 산·학·연 협동연구에 관한 보다 체계적인 연구를 위해서는 다음과 같은 연구가 요청된다. 첫째, 산·학·연 협동연구의 편익과 비용에 대한 정량적인 분석. 둘째, 산·학·연 협동연구를 위한 적절한 조직구조와 기능에 관한 연구. 셋째, 산·학·연 협동연구의 계약형태에 관한 연구. 넷째, 산·학·연 협동연구의 수행 메커니즘에 관

## 産業研究

한 연구, 다섯째, 산·학·연 협동연구의 유형화 연구와 유형별 특성 및 성과요인 도출연구, 여섯째, 협동연구와 기업의 기술획득전략에 관한 연구, 일곱째, 산·학·연 협동연구의 사례연구, 여덟째, 협동연구를 위한 정책적 지원제도의 성과에 대한 평가와 한국의 산·학·연 협동연구의 장·단점 분석 등을 향후 공공/민간 파트너십연구에 대한 연구과제로 제시할 수 있다.

향후 공공/민간 파트너십연구에 대한 다양하고도 다각적인 연구가 이루어져 산·학·연 협동연구에 대한 정확한 현상 파악은 물론 협동연구의 촉진 및 성과제고를 위한 보다 구체적인 정책적 대안이 제시되기를 기대한다. 또한 종합적이고 분석적인 국가연구개발사업에 대한 공공/민간 파트너십 차원에서의 후속연구가 조속히 추진되기를 바란다.

## 참 고 문 헌

- 과학기술정책관리연구소, 국내 연구개발조직의 육성과 상호 연관체계 구축에 관한 연구, 1993. 12.
- 김선근, 「산업기술개발의 불확실성에 따른 금융지원의 역할분담에 관한 이론적 고찰」, 『기술혁신연구』, 제5권, 제1호, 1997.
- 이달환·오재건, 「정부출연(연)의 연구활동과 산·연협력」, 『한국의 국가혁신체제-경제 위기 극복을 위한 기술혁신정책의 방향』, 과학기술정책관리연구소, 1998.
- 이장재, 「대학의 연구활동과 산·학협력」, 『한국의 국가혁신체제-경제위기 극복을 위한 기술혁신정책의 방향』, 과학기술정책관리연구소, 1998.
- 이장재, 『국가연구개발사업 비교연구-특정연구개발사업과 공업기반기술개발사업을 중심으로』, 과학기술정책관리연구소, 1993.
- 이장재·장동훈, 『산·학·연 협동연구의 지원제도 및 성공요인 분석』, 정책보고 94-02, 과학기술정책관리연구소, 1994.
- 조신·이광훈·강사웅·권오봉, 『정보통신산업에서의 합리적 연구개발 정책 연구』, 정보통신정책연구소, 1993.
- 황용수 외, 『정보통신연구개발사업의 지원방법 및 산·학·연 연계의 적정화 방안』, 과학기술정책관리연구소·정보통신연구관리단, 1998
- 황용수·이재억, 『정부연구개발사업의 분석·평가요소와 예산수립에 관한 탐색연구』, 과학기술정책관리연구소, 1994.
- Bozeman, B., "Evaluating Government Technology Transfer : Can the

- New Cooperative Technology Development Paradigm Enhance U.S. Industries Competitiveness?", *International Conference on Changing Technology Environment and Policy Responses*, Seoil : STEPI, 1991.
- Cervantes, Mario., "Public/Private Partnerships in Science and Technology an overview", *OECD Science Technology Industry Review*, No. 23, 1998, pp.7-21.
- Conference Board of Canada, *Making University-Industry Collaborative Research Work*, 1998.
- Coursey, D. & Bozeman, B., "A Typology of Industry-GovernmentLaboratory Cooperative Research : Implication for Government Laboratory Policies and Competitiveness", in Link, A. & Tassey, G.(eds.), *Cooperative Research and Development : The Industry-University -Government Relationship*. Kluwer Academin Publisher, Boston, 1989.
- Dodgson, M., "The Strategic Management of R&D Collaboration", *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 4, No. 3, 1992, pp.227-244..
- Gompers, P. & Lerner, J., "Money Chasing Deals? The Impact of Fund Inflows on Private Equity Valuations", Harvard University and National Bureau of Economics Research, manuscript, August, 1997.
- Guy, Ken., Clrak, John. & Stroyan, James., "Characterising Participation in Eropean Advanced Technology Programmes", *OECD Science Technology Industry Review*, No. 23, 1998, pp.131-159.
- McAfee, R.P. & McMillan, J., "Auctions and Bidding", *The Journal of Economic Literature* 25, No.2, 1987, pp.699-738.
- OECD Secretariat., "Trends in University-Industry Research Partnerships", *OECD Science Technology Industry Review*, No. 23, 1998, pp.39-65.
- OECD, *National Innovation System*, Paris, 1997.
- Scott, John T., "Financing And Leveraging Public/Private Partnerships : The Hurdle-Lowering Auction", *OECD Science Technology Industry Review*, No. 23, 1998, pp.67-84.

産業研究

- Senker, Jacqueline., "Rationale for Partnerships : Building National Innovation System", OECD Science Technology Industry Review, No. 23, 1998, pp.23-37.
- Shapira, P., Kingsley, G. & Youtie, J., "Manufacturing Partnerships : Evaluation in the Context of Government Reform", Evaluation and Program Planning, Vol.2, No.1, 1997, pp.103-112.
- Shapira, Philip. & Youtie, Jan., "Manufacturing Partnerships : Co-ordinating Industrial Modernisation Services in the United States", OECD Science Technology Industry Review, No. 23, 1998, pp.81-103.