

마중물 또는 눈먼 돈: 정부 연구개발 지원금이 연구개발 투자와 기업 혁신에 미치는 영향

최환석(주저자)

서강대학교 박사과정, 중소기업연구원 연구원
(hschoi@kosbi.re.kr)

김양민(교신저자)

서강대학교 경영대학 교수
(ymkim@sogang.ac.kr)

본 연구는 대리인 이론에 기초하여 정부의 연구개발 지원이 개별 기업의 자체 연구개발 투자 및 혁신 성과에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 그리고 이러한 관계에 있어 재무적 여력이 미치는 조절효과에 대해서도 살펴보았다. 이를 위해 2010년부터 2012년까지 정부 연구개발 지원을 1회 이상 받은 약 5,800개의 상장 및 비상장 기업을 대상으로 분석을 시행하였다. 본 연구의 실증분석 결과, 정부의 연구개발 지원과 개별 기업의 자체 연구개발 투자 사이에 역 U자의 관계가 발견되었다. 또한 개별 기업의 총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중 역시 기업의 연구개발 성과와 역 U자형 관계를 가지는 것으로 나타났다. 이러한 결과들은 정부의 지원이 어느 수준까지는 기업의 연구개발을 촉진시키는 마중물의 역할을 하지만, 지나치게 많은 보조금은 오히려 도덕적 해이를 야기하여 기업의 혁신을 저해할 수 있다는 것을 의미한다. 마지막으로 개별 기업이 자체적으로 보유한 재무적 여력은 정부 지원금 비중과 특허, 논문 실적 등의 1차적 연구개발 성과 간에는 유의미한 영향을 미치지 않았지만, 사업화 실적으로 측정된 2차적 연구개발 성과 간에 대해서는 유의미한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구는 이러한 결과를 바탕으로 시사점과 그 한계점에 대하여 논의하였다.

주제어: 정부 지원, 연구개발(R&D) 투자, 혁신, 재무적 여력

1. 서론

조직 슬랙(Organizational slack)이 기업에 미치는 영향에 대해서는 재무, 전략, 회계분야 등에서 많은 연구가 이루어져왔다. 조직 슬랙은 기업 조직에서 기업의 존속에 필요한 자원 외의 잉여 이용가능자원을 의미한다. 이론적으로 조직 슬랙은 비효율성을 야기하고 위험회피적인 의사결정을 유도하며, 궁극적으로 조직성과를 저해시킨다는 것이 대리인 이론가들의 주장이다(Jensen, 1986; 1989). 반면 조직 슬랙이 조직에 안전망을 제공하여 새로운 기회

와 혁신을 창출하는 마중물의 역할을 하고 조직의 민첩성 및 유연성을 키워주기도 하며, 더 많은 위험을 감수하는 전략의 실행과 연구개발 투자를 촉진시킨다는 주장도 존재한다(Cyert and March, 1963; Greve, 2003). 이론적으로 엇갈린 입장을 대변하듯 이 분야의 연구들은 슬랙이 조직성과나 혁신에 미치는 영향에 대해 엇갈린 결과들을 보고해 왔다. 최근 이 분야의 흐름은 모든 경우에 조직 슬랙이 좋거나 나쁘거나 한 것은 아니며, 해당 기업의 특성에 따라 조직 슬랙이 약이 되기도 독이 되기도 한다는 결과들을 보고하고 있다(George, 2005; Kim, Kim, and Lee, 2008).

그렇다면 정부에 의해서 인위적으로 생겨난 슬랙, 즉 정부의 보조금이나 지원금은 기업에 어떤 영향을 미치는가? 조직 슬랙에 대한 연구와 마찬가지로 민간 기업에 대한 정부의 공적 지원이 해당 기업의 혁신을 얼마나 효과적으로 촉진하는가에 대해서도 지금까지 많은 논의가 진행되어 왔다(David, Hall, and Toole, 2000; Busom, 2000; Garcia-Quevedo, 2004; Gonzalez and Pazo, 2008). 하지만 선행 연구의 결과들이 연구 대상이나 변수, 방법 등에 따라 상반되게 나타나고 있으며, 그로 인해 아직까지 명확한 합의가 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 특히 정부 지원 중 세계감면이 기업의 연구개발 촉진과 그에 따른 혁신에 미치는 긍정적인 효과에 대해서는 점차 일반적인 공감대가 형성되고 있지만, 연구개발 목적의 직접적인 지원금 보조에 대해서는 여전히 논란이 지속되고 있다. 예를 들어 Czarnitzki and Hussinger(2004)는 독일 제조업체를 대상으로 정부의 연구개발 지원금 효과를 분석한 결과 정부 지원이 개별 기업의 추가적인 연구개발 투자를 유도하고 특허 출원과 같은 전반적 혁신 수준을 향상시키는 것으로 조사된 반면, Wallsten(2000)은 미국의 기술집약적 중소기업에 대한 정부의 지원금이 개별 기업의 민간 연구개발 투자를 오히려 감소시키고 그로 인해 혁신 수준 개선이 충분히 나타나지 않은 것으로 보고하였다.

이처럼 정부 연구개발 지원금이 갖는 상반된 효과들의 주요 원인 중 하나로 정부와 개별 기업 간의 정보 비대칭성으로 인한 도덕적 해이(moral hazard) 내지는 일종의 대리인 문제 발생을 들 수 있다(Svensson, 2011; Arslan-Ayaydin, Barnum, Karan, and Ozdemir, 2014). 지원금 보조를 통한 대부분의 정부 개입(government intervention)과 마찬가지로 연구개발 지원 역시 개별 기업이 해당

활동에 얼마나 많은 노력을 쏟는지에 대해 정부가 직접적으로 관찰하기가 어렵다. 이러한 정보의 비대칭성은 개별 기업이 정부 지원을 원래의 목적이 아닌 자사의 이익에 부합하게 사용하거나, 또는 정부 지원을 전략적으로 활용하여 자사의 자원 소모를 경감시키는 방향으로 활용하는 기회주의적 행동의 유인을 제공한다. 특히 이러한 정보의 비대칭성은 연구개발이 가지는 비경쟁성과 비배타성(non-excludability)으로 인해 연구개발을 수행하는 기업이 다른 경쟁자들의 무임승차 기회가 발생할 수 있다고 느낄 때 더욱 커질 수 있다(Anton and Yao, 2002).

이러한 관점에서 본 연구는 대리인 이론에 기반하여 정부 연구개발 지원금이 개별 기업의 연구개발 투자와 혁신에 미치는 결과를 분석한다. 개별기업의 연구개발 투자의 선행요인은 그간 국내외를 막론하고 경영전략 분야의 주요 연구과제였다(Ahuja and Lampert, 2001; David, Hitt, and Gimeno, 2001; Barker and Mueller, 2002; 이호욱·박종훈·강소라, 2006; 서정일·장호원, 2010; 김현섭·송재용, 2011; 박지현·김양민, 2012; 박지현·김양민, 2015). 본 연구에서는 우선적으로 정부의 지원금 수혜에 따라 개별 기업의 연구개발 투자가 어떻게 달라지는지 분석하고, 이를 바탕으로 정부 지원금이 실제 기업의 혁신 성과에 미치는 영향을 파악한다. 또한 일반적으로 기업은 위험도가 높은 연구개발 투자에 대해 내부자금에 의존하는 경향을 보이는데, 이러한 기업의 내부자금 활용 여력이 정부의 연구개발 지원금 효과에 어떠한 영향을 미치는지 살펴본다.

본 연구의 연구 질문은 다음과 같은 세 가지이다. 첫째, 정부 연구개발 지원금은 개별기업의 연구개발 투자와 혁신에 약(藥)인가 독(毒)인가?; 둘째, 만약 약이라면 어떤 경우에 그 약효가 배가될 것인가?;

셋째, 독이라면 어떤 경우에 그 해악이 더 커질 것인가? 이에 대해 본 연구는 조직 슬랙이나 정부 지원금의 효과가 연구 집단이나 대상에 따라 상반되게 나타난다는 George(2005), Kim et al.(2008), 그리고 David et al.(2000) 등의 연구와 그 맥을 같이 한다.

이러한 질문들에 대한 검증을 위해 본 연구는 대리인 이론에 기반하여 2010-2012년 기간 동안 정부 연구개발 지원금을 1회 이상 받은 약 5,800여개의 한국 기업을 대상으로 정부 연구개발 지원금이 수혜 기업의 자체 연구개발 투자와 혁신 성과에 미치는 영향을 분석하였다. 한국은 국내총연구개발비(Gross domestic Expenditure on R&D: GERD)에서 정부 지출이 차지하는 비중이 2013년 기준 약 10.9%로 주요 OECD 국가들에 비해 상대적으로 높은 수준을 차지하고 있으며, 그 증가폭 역시 과거에 비해 빠르게 확대되고 있다(OECD Science, Technology, and Industry Scoreboard 2015). 따라서 한국 기업의 데이터에 바탕한 본 연구의 실증분석 결과는 최근 많은 국가들이 자국 기업의 혁신을 유도하기 위해 다양한 정책적 지원을 확대하고 있는 상황에서 기업 혁신과 정부의 정책적 지원 및 그 효용성에 대해 작은 실마리를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구는 다음과 같이 구성되었다. 먼저 정부 지원금이 개별 기업의 연구개발 투자와 혁신 성과에 미치는 영향에 대해 주요 가설을 설정하고, 이후 이러한 관계에 기업의 재무적 여력이 미치는 조절 효과에 대한 가설을 수립한다. 다음으로 연구 분석 결과를 제시하고, 마지막으로 본 연구의 시사점과 추가적 고찰 방향에 대해 서술한다.

II. 이론적 배경 및 가설

2.1 정부 연구개발 지원금과 개별 기업의 연구개발 투자

정부의 연구개발 지원에 대한 주요 이슈 중 하나는 공적 연구개발 지원금이 개별 기업의 연구개발 투자에 어떠한 영향을 주느냐이다. 이에 대해 이미 많은 선행 연구들이 이루어졌음에도 불구하고 정부의 직접적인 지원이 민간 기업의 연구개발 투자를 증가시킨다는 결과(보완효과)와, 오히려 이를 위축시킨다는 결과(대체효과)가 혼재되어 나타나고 있다. 예를 들어 David et al.(2000)은 Hamberg(1966) 이후 2000년까지 이루어진 정부 연구개발 지원 및 민간 기업의 연구개발 투자에 대한 33개 논문을 정리하였는데, 다양한 국가와 분석단위, 자료를 활용한 해당 연구들 중 22개의 논문이 두 변수 간의 보완적 관계를 제시한 반면, 11개의 논문이 대체적 관계를 나타내는 것으로 조사되었다.

민간 기업에 대한 정부의 연구개발 지원이 보완효과를 나타낸다는 주장은 기본적으로 시장 실패의 관점에 바탕을 두고 있다. 개별 기업은 연구개발 투자에 따른 결과물을 모두 최적화하여 활용할 수 없으며, 새로운 지식은 기술확산(spillover)과 같은 형태로 다른 회사로 전이될 수 있기 때문에 연구개발 투자로 인한 개별 기업의 효용은 사회 전체의 효용보다 작게 나타난다(Wieser, 2005). 따라서 기업들은 사회적 최적 수준보다 낮은 수준에서 연구개발 투자를 시행할 유인을 갖게 된다(Arrow, 1962; Teece, 1986). 또한 불완전한 자본 시장의 존재로 인해 연구개발 수행 기업과 외부 투자자 간에 정보의 비대칭성 및 역선택 문제가 발생할 수 있으며, 이

로 인해 해당 기업은 사회적으로 가치 있는 연구개발 프로젝트를 포기하게 된다(Griliches, 1986; Kaplan and Stromberg, 2002; Carpenter and Petersen, 2002; Hall, 2002). 이러한 문제점들을 해결하기 위해 정부는 민간 기업에게 연구개발 목적의 지원금을 보조하게 되고, 이를 통해 개별 기업들의 연구개발 투자가 활성화되는 보완효과가 나타난다는 것이다.

반면 정부의 연구개발 지원금이 오히려 개별 기업의 연구개발 투자를 감소시킬 수 있다는 결과들도 존재하는데, 최근 이러한 현상을 대리인 이론을 통해 설명하려는 노력들이 이어지고 있다. 실제 과학기술정책 분야에서는 대리인 이론을 적용하는 사례가 증가하고 있으며(Braun, 1993; Guston, 1996; Van der Meulen, 1998),¹⁾ 이들의 분석 대상은 각각 조금씩 다르기는 하지만 기본적으로 정부기관을 주인, 연구수행기관을 대리인으로 상정하여 이들 간의 관계를 계약에 의한 관계로 해석한다. 즉, 정부는 연구개발 수행과 관련하여 이를 위한 자원을 가지고 있지만 스스로의 목적을 실현시킬 수 있는 기술을 가지지 못 했기 때문에 대신 연구개발을 수행할 대리인인 기업이나 기관을 선정하게 되고, 이들은 적절한 자원을 받아들이는 한편 정부의 이익을 강화시키기 위해 노력한다는 것이다(Coleman, 1990).

하지만 이러한 과정에서 정부는 실제 기업들이 연구개발을 위해 얼마나 많은 노력을 쏟는지에 대해 직접적으로 관찰하기 어려우며, 이로 인해 개별 기업들은 정부의 이익 달성을 위해 최선의 노력을 쏟지 않고 오히려 자사의 이익 추구를 도모하는 도덕적 해이가 발생할 수 있다. Arrow(1963)에 따르면 정부가 지원하는 연구개발 과제의 참여자들은 실패

에 따른 손실비용을 지지 않기 때문에 이들 사이에서 도덕적 해이가 발생할 수 있는 것으로 나타났다. 비슷한 맥락에서 Johnson(2003), Hill, Lockhart, and Unlu(2013) 등은 정부 지원금이 상대적으로 조달비용이 낮고 만기가 길기 때문에 빈번한 협상을 통해 차입자에 대한 감시가 동반되는 일반적인 민간 자금에 비해 도덕적 해이의 발생 가능성이 높다고 주장하였다.

정부 연구개발 지원 수혜에 따른 기업 수준의 도덕적 해이 발생에 대해서는 아직 많은 실증연구가 이루어져진 않았지만, Arslan-Ayaydin et al.(2014)은 터키 정부로부터 연구개발 목적의 정부 보조금을 받은 기업을 대상으로 연구를 진행한 결과 수혜 기업의 도덕적 해이로 인해 연구개발 보조금이 비효율적으로 사용된다는 것을 증명하였다. 특히 해당 연구에 따르면 기업의 총자산 대비 연구개발 보조금의 액수가 커질수록 도덕적 해이가 상대적으로 크게 나타나고 정부 지원금의 성과가 더욱 감소하는 것으로 분석되었다.

대리인 이론에서는 조직 슬랙을 대리인 문제가 발생하는 주요 원인으로 바라보고 있으며, 지나치게 과도한 자원은 기업의 비효율성을 유발하고 성과를 저해시킬 수 있는 것으로 보고되어 왔다(Jensen, 1986; 1989). 과도한 조직 슬랙이 경영자로 하여금 위험성이 높은 전략적 방안의 실행을 회피하게 만들고, 그들의 사적인 목적을 추구하게 만들 유인을 제공할 수 있다는 것이다. 이와 유사하게 Baker and Nelson(2005), George(2005) 등은 과도한 자원이 아니라 소폭 부족한 수준의 자원을 보유했을 때 기업이 보다 효율적으로 행동하고, 자원의 배분이나 활용에 혁신적으로 대응할 수 있는 유인이 증

1) Science and Public Policy(2003, vol.20, no.5)에서 과학기술정책에서의 주인-대리인 이슈를 특집으로 다루었음.

가된다고 보고하였다. 이들은 지나친 자원이 조직적 안주나 관성을 야기하고 경영자의 개인적 목표를 추구할 수 있는 여지를 제공함으로써, 연구개발과 같은 위험성이 높은 투자를 감소시킬 뿐만 아니라 궁극적으로 기업의 혁신을 저해시킬 수 있다고 주장하였다.

본 연구는 이러한 기존 대리인 이론들에 기반하여 정부에 의해 인위적으로 주어진 슬랙, 즉 정부의 보조금이나 지원금도 기업에 유사한 효과를 나타낼 것이라고 추론한다. 즉, 특정 수준에 이르기까지는 정부의 연구개발 지원금이 수혜 기업의 연구개발 투자를 촉진시키지만, 그 크기가 지나치게 커지면 오히려 수혜 기업의 조직적 안주나 관성을 유발하여 자체 연구개발 투자를 줄임으로써 자사의 자원 소모를 경감시킬 유인을 제공할 수 있다는 것이다. 이는 Jaffee and Stiglitz(1990)가 대여자(lender)에 의해 결정된 지원금이나 대출금의 규모는 차입자(borrower)의 행위에 직접적으로 영향을 끼친다고 주장한 내용과 일관되는 주장이다. 이를 바탕으로 본 연구는 다음과 같은 가설을 도출하였다.

가설 1: 정부의 연구개발 지원금은 개별 기업의 자체 연구개발 투자와 역 U자형 관계를 가질 것이다.

2.2 정부 지원금 비중과 개별 기업의 혁신 성과

앞에서 예측한 바와 같이 일정 수준까지의 정부 지원금은 개별 기업의 자체 연구개발 투자를 촉진시키지만, 그 규모가 지나치게 커질 경우 오히려 연구개발 투자가 감소할 수 있다면 그로 인해 기업의 실제 혁신 성과는 어떻게 달라질 수 있을까? 기존 선행 연구에서 정부의 연구개발 지원이 개별 기업의

혁신 성과에 미치는 긍정적인 영향은 여러 차례 보고되어 왔으며, 이는 민간 기업의 연구개발에 대한 정부 지원 타당성의 중요한 근거로 자리매김하였다. 예를 들어 Czarnitzki and Hussinger(2004)는 독일 제조업체를 대상으로 정부 연구개발 지원과 특허 출원 수의 관계를 분석한 결과 두 변수 간의 긍정적 관계가 나타난다고 보고하였으며, 이를 바탕으로 EU 내 민간 기업의 기술적 발전 및 경쟁력 확보를 위한 공적 연구개발 지원 확대 안을 담고 있는 "European Action Plan 2010" 시행을 지지하였다.

또한 Branstetter and Sakakibara(1998)는 일본 정부의 하이테크 산업 내 자국 기업 간 연구개발 컨소시엄 지원 자료 분석에 근거하여 해당 컨소시엄 참여 업체들의 특허 건수가 약 5% 증가한 것을 증명하였으며, 이와 유사한 여러 연구 결과들은 1987년 미국의 민간 공동 하이테크 컨소시엄인 SEMATECH(Semiconductor Manufacturing Technology)가 발족하게 되는 계기가 되었다. 그리고 Medda and Piga(2007)는 이탈리아 정부의 연구개발 지원으로 수혜 기업들의 고위험(high-risk) 연구개발 프로젝트 수행 정도가 높아졌고 장기적으로 기업의 혁신성과 성장성이 증가하였다고 분석했으며, 이러한 결과는 이탈리아 정부의 연구개발 지원이 지속되는데 역할을 담당하였다.

그러나 앞에서 논의한 바와 같이 특정 수준 이상의 정부 지원금이 개별 기업의 연구개발 투자를 오히려 감소시킬 경우 기업의 혁신 성과가 증진될 수 있는지는 결국 해당 기업이 수행한 총 연구개발 투자의 변화에 영향을 받게 된다. 정부 연구개발 지원금에 의해 개별 기업의 연구개발 투자가 얼마나 줄어드는지, 즉 정부 지원금에 대한 개별 자본의 공급 탄력성(the elasticity of supply of private capital)에 의해 혁신 성과가 결정되는 것이다. 만약 정부 지

원금 증가보다 개별 기업의 연구개발 투자 감소가 더 크게 나타난다면 결과적으로 개별 기업의 총 연구개발 투자가 줄어들게 되고, 이는 혁신 성과의 감소와 연결될 수 있다.

이에 대해 몇몇의 선행 연구들이 이루어졌는데 Lichtenberg(1984)는 미국 연방 연구개발 자금 지원 1달러에 대해 민간 연구개발 투자가 0.08달러 감소한다고 보고하였고, Wallsten(2000)은 미국 내 중소기업 연구개발 지원금 보조 프로그램 중 하나인 SBIR(Small Business Innovation Research)의 1990년부터 1992년까지 데이터에 바탕하여 정부 지원금 1달러에 대해 약 0.84달러 크기의 개별 기업 자체 연구개발 투자 감소가 나타났다는 결과를 제시하였다. 이와 유사하게 Higgins and Link(1981)는 174개의 미국 제조업체에 대한 횡단면 데이터를 분석한 결과 정부 지원금이 10% 증가할 경우 개별 기업의 자체 연구개발 투자 예산이 1.3% 감소하는 것을 증명하였다. 국내의 경우에도 고상원 · 권남훈 · 이경남(2005)은 1995년부터 2002년까지 국내 기업 데이터의 분석 결과를 바탕으로 연구개발 보조금을 받지 않던 기업들이 보조금을 받게 되면 해당 기업의 자체 연구개발 투자가 평균 15.6% 줄어들며, 보조금의 규모를 100만원 늘림에 따라 약 28만원 정도 기업 자체 연구개발 투자가 감소한다고 보고하였다. 이러한 선행 연구들에 비추어볼 때 정부 지원금으로 인해 개별 기업의 연구개발 투자가 줄어들더라도 해당 기업이 수행하는 총 연구개발 투자 액수는 대체적으로 증가하고 그에 따라 기업의 혁신 성과 역시 향상될 가능성이 있는 것으로 추론할 수 있다.

그러나 이러한 경우에도 총 연구개발 투자 대비 개별 기업 부담금의 비중이 감소하게 되는데, 그 정도가 지나치게 되면 오히려 기업의 혁신 성과가 낮아질 가능성도 존재한다. 본 연구의 이론적 고찰에

대한 바탕이 되고 있는 대리인 이론에서는 경영자의 지분(stock shares)과 기업가치(firm's value)의 관계를 설명함으로써 대리인 문제의 발생 가능성을 파악하려는 노력이 일찍부터 시작되어 왔다(Jensen and Meckling, 1976; Fama and Jensen, 1983). Jensen and Meckling(1976)은 경영자의 지분율이 낮고 주주가 분산되어 있을 경우, 내부자(insider)는 파시적 소비(perquisite consumption)와 같이 자신의 사적인 이익(personal benefits)을 최대화시키는 방향으로 기업 자산을 활용하려는 유인을 가질 수 있다고 주장하였다. 이 경우 내부자의 지분율이 증가하게 되면 사적이익의 추구로 발생하게 되는 비용을 자신이 더욱 많이 부담해야 하기 때문에 대리인 비용은 감소하게 된다. 또한 Zajac and Westphal(1994), Bilter, Moskowitz, and Vissing-Jorgensen(2005) 등도 경영자의 지분이 증가(감소)할수록 주주와 경영자의 이해가 일치(불일치)되어 기업가치가 증가(감소)한다는 결과를 제시하였다.

이러한 관점에 따르면 총 연구개발 투자 중 개별 기업의 자체 부담금 비중이 지나치게 낮아질 경우 기업의 혁신 성과가 오히려 감소할 수 있다. 연구개발을 수행하는 기업들이 가지게 되는 실패에 대한 재정적 부담 및 손실비용이 줄어들기 때문에 수혜 기업들의 도덕적 해이가 나타날 유인이 높아질 수 있기 때문이다. 이는 Stiglitz(1988)가 시장 실패를 보완하기 위한 정부의 연구개발 지원 프로그램들이 오히려 민간 기업들로 하여금 프로그램이 의도한 효과들을 달성하지 못 하도록 하는 인센티브를 제공한다고 주장한 내용과 일관되는 점이다.

또한 Svensson(2011)은 스웨덴 정부의 개인사업자 및 중소기업 연구개발에 대한 소프트론(soft loans) 지원 효과를 분석한 결과, 이들의 도덕적 해이로 인해 민간 자본만으로 출원된 특허보다 정

부 지원을 받은 특허가 갱신(renewal)이나 사업화(commercialization)로 측정된 생존 확률이 현저히 낮게 나타나는 것으로 분석되었다. 국내의 경우에도 장금영(2010)은 2003년부터 2007년까지 前 지식경제부에서 지원한 산업기술개발사업 자료 분석 결과에 근거하여 총 연구개발 투자 대비 민간 투자금의 비중이 높을수록 연구개발 성과가 높게 나타난다는 것을 증명하였고, 양동우(2011) 역시 2000년부터 2009년까지 시행된 정부의 지역사업 공공기술개발 사업에 참가한 969개 기업의 자료를 분석한 결과 도덕적 해이 발생으로 인해 개별 기업의 연구개발 비용 대비 정부 지원금 비중이 해당 기업의 연구개발 성과에 유의미한 음(-)의 영향을 미친다는 것을 보고하였다.

이와 같은 논의들에 기초하여 본 연구는 정부의 연구개발 지원금이 커질수록 대체적으로 개별 기업의 혁신 성과는 증가하지만, 개별 기업의 부담금 비중이 지나치게 낮아지게 되면 실패에 대한 재정적 부담 및 손실비용이 줄어들기 때문에 도덕적 해이가 발생할 수 있다고 추론하였다. 이러한 추론을 검증하기 위해 본 연구는 기업의 혁신 성과를 기존 연구에 따라 1차적 성과(기술적, 과학적 성과 등) 및 2차적 성과(사업화 성과)로 구분하여(Brown and Svensson, 1998) 다음과 같은 가설을 도출하였다.

가설 2(a): 개별 기업의 총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중은 해당 기업의 특허 출원 건수(기술적 성과)와 역의 U자형 관계를 가질 것이다.

가설 2(b): 개별 기업의 총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중은 해당 기업의 논문 게재 건수(과학적 성과)와 역의 U자형 관계를 가질 것이다.

가설 2(c): 개별 기업의 총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중은 해당 기업의 사업화 실적(경제적 성과)과 역의 U자형 관계를 가질 것이다.

2.3 재무적 여력의 조절효과

기업이 연구개발을 수행하는데 중요한 영향을 미치는 요인 중 하나는 자금조달 방법이다. 일반적으로 연구개발은 다른 종류의 기업 의사결정에 비해 상대적으로 불확실성이 크고 그 결과가 단기에 나타나지 않을 가능성이 높으며, 이러한 특성으로 인해 정보의 비대칭성이 발생하여 외부자금 조달에 더 많은 비용이 소요된다(Alam and Walton, 1995; Zantout, 1997). 자금조달이 기업의 투자에 미치는 최초의 실증분석은 Fazzari, Hubbard, and Petersen(1988)에 의해 이루어졌다. 이들은 투자 방정식에서 토빈의 Q로 측정되는 투자기회를 통제 한 상태에서 내부자금 가용성을 의미하는 현금흐름 변수와 기업의 투자 지출 간의 관계를 파악하였는데, 분석 결과에 따르면 외부자금이 내부자금보다 조달 비용이 높기 때문에 내부현금흐름이 높은 기업일수록 더 많은 투자 지출을 시행하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 연구개발 투자에 대해서도 일관되게 나타나고 있는데 Himmelberg and Petersen (1994)은 내부자금의 크기에 따라 연구개발 투자가 결정된다는 결과를 제시하였으며, Hall(1992)은 미국 제조업체를 대상으로 한 분석에 기초하여 내부자금이 연구개발 투자에 정(+)의 영향을 미치는 것을 증명하였다. 특히 연구개발 투자는 지속적으로 이루어지지 않을 경우 상당한 조정비용이 발생할 수 있기 때문에, 기업이 내부자금을 활용하여 연구개발을 수행하는 경향은 더욱 커질 수 있다(Himmelberg

and Petersen, 1994).

이러한 논의와 유사하게 기업의 내부자금 가용성을 보여주는 주요 변수 중 하나인 재무적 여력(financial slack)이 연구개발 투자에 미치는 긍정적 영향은 많은 연구들에서 보고되어 왔다. Penrose(1959)는 효과적인 재무적 여력의 관리가 기업의 생존과 성장에 밀접히 연관되어 있다고 언급하였으며, 특히 이러한 관계는 기술적 변화가 빠르게 나타나는 산업일수록 높은 것으로 나타나고 있다(Greve, 2003; Mishina, Pollack, and Porac, 2004). 이는 재무적 여력이 기업의 새로운 기술 개발과 시장 기회 탐색을 위한 자원과 자율성을 제공해주며, 그에 따른 기업의 위험감수(risk taking) 성향을 확대시켜 줄 수 있기 때문이다. 예를 들어 Cyert and March (1963)는 기업의 재무적 여력이 새로운 연구개발 노력과 혁신을 향상시킨다고 보고하였고, 비슷한 관점에서 O'Brien(2003) 역시 재무적 여력은 기업이 어려운 시기에 놓였을 때도 지속적으로 R&D 투자를 시행함으로써 혁신을 달성할 수 있게 해주는 역할을 한다고 주장하였다. 그 외에도 다른 연구들에서 재무적 여력은 기업에 충분한 자원과 안전망을 제공함으로써 혁신적 요소의 도입을 촉진시키는 것으로 분석되었다(Bourgeois, 1981; Damanpour, 1987; March 1991).

이러한 관점에서 본 연구는 기업의 재무적 여력이 정부 지원금 비중과 연구개발 성과 간에 긍정적인 조절효과를 미칠 것으로 추측하였다. 정부 지원금은 조달비용이 상대적으로 낮고, 연구개발의 실패에 따른 손실비용 역시 크지 않다는 특성을 지니기 때문에 정부 지원금의 수혜는 기업의 재무적 여력이 확대되는 것과 유사한 효과를 제공해 줄 수 있다고 판단하였기 때문이다. 또한 동일한 정부 지원금을 받았을 경우 재무적 여력이 큰 기업이 추가적으로 관

련 연구개발을 시행할 가능성이 높고, 그로 인해 혁신 성과 역시 커질 수 있다고 예상하였다. 이러한 추론에 바탕하여 본 연구는 다음과 같은 가설을 수립하였다.

가설 3: 개별 기업이 자체적으로 보유한 재무적 여력이 많을수록 총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중이 해당 기업의 혁신 성과(특허 출원, 논문 게재, 사업화)에 미치는 정(+)의 영향은 증가할 것이다.

III. 연구 방법

3.1 자료

본 연구는 앞서 기술한 가설들의 검증을 위해 2010년부터 2012년까지 정부 연구개발 지원금을 1회 이상 받은 한국의 모든 상장 및 비상장 기업을 대상으로 분석을 진행하였다. 이들 회사의 리스트와 연구개발 지원 관련 자료는 중소기업청과 과학기술정책 연구원에 집계된 정보를 사용하였다. 이후 회사별 사업자번호를 통해 한국기업데이터(Korea Enterprises Data)의 재무자료를 결합하여 해당 기간 동안 재무적 정보를 파악하였고, 고용정보원의 상시근로자 정보를 사용하여 고용관련 자료를 확보하였다. 본 연구의 분석기간 동안 재무자료 및 상시종업원 정보가 누락된 기업, 중요한 사업양도 등으로 기업성과에 영향을 줄 수 있는 사건이 있었던 기업, 특허 등의 연구개발 성과가 비공개인 기업을 제외했으며, 최종적으로 5,779개의 기업에 대해 분석단위가 기업-연도인 10,031개의 사례가 연구표본에 포함되었다. 또

한 기업들이 속한 산업을 한국표준산업분류(KSIC) 제 9차 개정의 2단위 업종 구분을 기준으로 유사성을 가진 9개 산업으로 재분류²⁾하여 분석을 진행했다.

3.2 변수의 측정

3.2.1 종속 변수의 측정

본 연구는 개별 기업의 자체 연구개발 투자 및 연구개발 성과를 각각 종속변수로 사용하여 두 번의 분석을 진행하였다. 우선 개별 기업의 자체 연구개발 투자의 경우 정확한 실적을 측정하기 어렵기 때문에 한국기업데이터에 수록된 재무제표 중 손익계산서 상의 연구비 및 경상개발비와 제조원가명세서 상의 연구개발투자를 합하여 대리변수로 정의하였다. 이후 이를 상시종업원 수로 나누어 최종적인 개별 기업 자체 연구개발 투자 지표로 활용하였다.

연구개발 성과 측정은 각 정책당국의 정부 지원 수혜기업에 대한 성과 정보를 사용하였다. 국내외 특허 출원 건수, 국내외 SCI 논문 게재 건수, 사업화 건수를 사용하여 연구개발을 통한 기술적, 과학적, 경제적 성과를 각각 개별적으로 측정하였다. 사업화 실적의 경우 기술개발자의 직접사업화를 통한 창업이나 상품화, 공정개선은 물론, 기술이 이전되었을 시 이전된 업체에서 발생한 창업, 상품화, 공정개선의 발생 건수를 모두 합하여 사업화 실적으로 측정하였다.

한편, 종속 변수 중 연구개발 성과는 독립 변수와 1년의 시차를 설정한 반면, 개별 기업의 연구개발

투자는 지원금 수혜가 발생한 해당 연도의 값으로 분석을 진행하였다. 이는 정부 지원과 민간 연구개발 투자 관계를 조사한 대다수 선행 연구들이 지원 사업 종료 이후의 기업 연구개발 투자 변화를 측정 한 것과는 상이한 점이다. 이와 같이 설정한 이유는 대부분의 선행 연구들이 정책적 관점에서 정부 지원 정책에 대한 보완 또는 구축효과(crowding in or out effect)를 파악하려는 목적을 가졌던 반면, 본 연구에서는 연구개발 지원금 수혜에 따른 개별 기업의 도덕적 해이 발생에 논의를 집중하고 있기 때문이다. 특히, 국가연구개발사업 과제 중 적지 않은 수가 연구 수행기간이 1년 미만으로 이루어지고 있다는 점을 고려해 볼 때, 이러한 설정이 연구 목적에 보다 적합하다고 판단하였다.

3.2.2 독립 변수의 측정

두 번의 분석 모형에서 독립 변수는 각각 개별 기업이 받은 정부 연구개발 지원금 및 총 연구개발 투자 대비 정부 지원금 비중이 사용되었다. 개별 기업이 받은 정부 연구개발 지원금은 해당 기업이 특정 연도에 정부로부터 보조받은 연구개발 지원금의 총액수를 상시종업원 수로 나누어 측정하였다. 종속 변수의 측정에서와 같이 연구개발 지원금을 매출액이 아닌 상시종업원 수로 나누어 사용한 이유는 매출액이 경기변동 등의 외생요인에 의해 크게 변화되어 나타나는 영향을 조절하기 위해서이다. 이러한 방법은 기존의 선행 연구들에서 자주 사용되어 왔다 (Hill and Snell, 1989; Hitt, Hoskisson, and

2) 본 연구 표본의 산업 구분 및 비율: 음식료품 제조업(2.4%), 섬유·의복·봉제·피혁·모피·가방·신발(2.9%), 석유화학·고무·플라스틱 제조업(11.9%), 비금속·1차 금속·금속가공 제조업(6.9%), 전기·전자·의료정밀·영상음향·통신장비·광학기계(48.5%), 운송기기 제조업(8.6%), 목재·펄프·가구제조업(0.7%), 인쇄·출판·영상·방송통신·정보서비스업(14.2%), 도매 및 상품중개업(3.4%).

Kim, 1997). 또한 총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중은 특정 연도에 기업이 지원 받은 정부 지원금과 개별 연구개발 투자의 합에서 정부 지원금이 차지하는 비중으로 측정하여 분석에 사용하였다.

3.2.3 조절 변수의 측정

본 연구는 정부 지원금과 개별 기업의 혁신 성과 간의 조절 변수로서 재무적 여력을 사용하였다. 이는 기존 선행 연구들에서 사용된 바와 같이 유동부채 대비 현금 및 유가증권을 포함하는 유동 자산의 비중으로 측정하였다(Singh, 1986; Greve, 2003).

3.2.4 통제 변수의 측정

기존의 선행 연구들에서 기업의 R&D 투자나 혁신 수준에 유의미한 영향을 미칠 수 있다고 보고되었던 기업연령(서정일 · 장호원, 2010; 박지현 · 김양민, 2015), 기업 규모(김현섭 · 송재용, 2011; 박지현 · 김양민, 2015), 기업 성과(Mahmood and Mitchell, 2004; 박지현 · 김양민, 2015), 전년도 R&D 투자(Hansen and Hill, 1991)를 기본적인 통제 변수로 포함시켰다. 기업 연령은 분석 연도와 창업 연도의 차로 계산하여 모형에 포함시켰고, 기업 규모는 총 매출액에 자연로그를 취한 값으로 측정하였다. 또한 기업 성과는 전년도의 ROA를 사용하여 통제하였으며, 전년도 R&D 투자는 이전 연도의 매출액 대비 연구개발 투자 비율인 R&D 집약도로 측정하여 모형에 포함시켰다.

그 외에도 본 연구는 제품수명주기와 그에 따른 시장 수요가 R&D 활동에 미치는 영향을 통제하기 위해 매출액증가율을 모형에 포함시켰으며, 자본집약적인 생산 공정을 가진 기업이 노동집약적 기업보

다 혁신활동에 보다 의존적일 수 있기 때문에 총자산을 종업원 수로 나눈 자본집중도를 통제하였다. 그리고 기업의 공개(IPO) 여부에 따른 효과를 조절하기 위해 더미변수(상장 기업 1, 외감을 포함한 비상장 기업 0)를 설정하였으며, 이와 유사하게 혁신을 지원하는 인프라에 대한 접근성 정도가 미치는 영향을 통제하기 위해 더미변수(서울 및 수도권 1, 그 외 0)를 모형에 포함시켰다. 마지막으로 산업 더미변수 및 연도 더미변수를 포함시킴으로써 각각 산업에 따른 영향과 시간적 효과를 통제하였다.

3.3 분석방법

본 연구의 데이터는 2010년부터 2012년까지의 불균형 패널 데이터이다. 따라서 White 검정을 시행하여 이분산성 여부를 확인하였으며, 그 결과 이분산성이 확인되었다($p < .01$). 일반적으로 패널 데이터에서 이분산성이 확인될 경우 GLS(generalized least squares)를 통해 효율적 불편추정량을 구할 수 있는 것으로 알려져 있으며(Sayrs, 1989), 이에 따라 본 연구는 정부 지원금이 개별 기업의 연구개발 투자에 미치는 영향을 분석하기 위해 GLS를 통한 회귀분석을 실시하였다.

한편, 정부 지원금 비중에 따른 기업의 혁신 성과를 측정하기 위해 본 연구는 비선형 추정방법인 카운트 자료 회귀분석(count data regression) 모형 중에서 음이항 모형(negative binomial model, 이하 NBM으로 표기)을 이용하여 회귀계수를 추정하였다. 이는 기업의 혁신 성과가 마이너스(-) 값을 갖지 않는 카운트 자료이며, <그림 1>과 같이 다수의 0의 값으로 인해 왼쪽으로 치우친 분포를 가지기 때문이다. 이러한 자료에 대해 일반적으로 사용되는 최소자승법(OLS)을 적용할 경우 몇몇 핵심적인 가

정들을 위반하게 되어 추정 결과가 왜곡될 수 있으며, 이와 같은 문제점을 해결하는 가장 효과적인 방법은 카운트 자료에 적합한 확률분포함수를 따르는 비선형모형을 이용하는 것이다(Wooldridge, 2008).

카운트 자료 회귀분석에서 종속변수($y = 0, 1, 2, \dots$)가 발생할 확률(λ)은 설명변수 x 에 의해 결정되며, $\lambda = \exp(x\beta)$ (β 는 추정계수벡터)의 지수함수를 따른다고 가정한다. 특히 x 가 주어져 있을 때 y 의 평균이 y 의 분산과 동일한 경우를 'equi-dispersion' 특성이라고 하며, 이러한 경우 포아송 회귀분석(Poisson regression)을 사용하여 종속변수를 추정할 수 있다. 그러나 본 연구의 분석 대상인 연구개발 성과는 y 의 평균이 분산보다 작은 '과산포(over-dispersion)' 특성을 나타내는 것으로 파악되었는데, 이러한 데이터에 대해 포아송 회귀모형을 사용하면 통계적 검정의 신뢰성에 문제가 발생할 수 있다(이희찬·한진영, 2004). 이와 같은 문제를 해결할 수 있는 방법 중 하나는 모형의 오차항이 감마분포(gamma distribution)를 따르는 NBM을 이용하는 것으로 알려져 있으며, 이에 따라 본 연구에서는

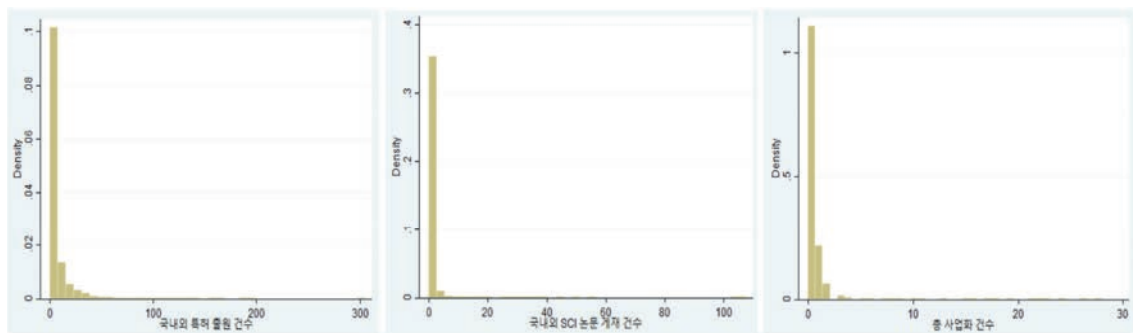
NBM을 통해 회귀계수를 추정하였다.³⁾

IV. 연구 결과

4.1 실증분석 결과

가설 검증에 앞서 본 연구의 표본으로 사용된 주요 변수들에 대한 기술통계와 피어슨(Pearson) 상관관계를 <표 1>에 정리하였다. 분석 결과 주요 독립변수들 간의 상관관계수가 대부분 0.3 이하로 나타나 다중공선성(multicollinearity)에 대한 우려가 크지 않은 것으로 판단되었다. 또한 상호작용 변수를 포함한 VIF(Variance Inflation Factor) 검증을 추가적으로 시행해본 결과, 평균값이 1.26, 최대값이 2.04로 모두 10보다 낮게 나타나 큰 문제가 없는 것으로 확인되었기 때문에 모든 변수를 포함하여 분석을 진행하였다(Kennedy, 1998).

<표 2>에는 가설검증을 위한 통계분석 결과가 나



<그림 1> 분석 대상 기업의 혁신 성과 분포

3) 카운트 자료를 이용한 회귀분석에 대한 자세한 설명은 Cameron and Trivedi(1998) 'Regression Analysis of Count Data'를 참조.

〈표 1〉 기술통계 및 상관분석

변수	Mean	S.D.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. 개별 기업 연구개발 투자	14.981	26.512	1														
2. 국내외 특허 출원	6.577	13.979	0.017	1													
3. 국내외 논문 발표	0.460	3.065	0.006	0.464**	1												
4. 사업화 건수	0.391	1.214	0.029**	0.225**	0.053**	1											
5. 정부 연구개발 지원금	33.676	95.882	0.189**	0.259**	0.073**	0.063**	1										
6. 총 연구개발 투자 대비 정부 지원금 비중	66.736	33.822	-0.478**	0.180**	0.069**	0.036**	0.169**	1									
7. 재무적 여력	3.641	34.259	0.015	-0.006	-0.002	-0.006	0.014	0.006	1								
8. 기업 연령	12.165	8.507	-0.164**	0.070**	0.027**	-0.030**	-0.117**	0.067**	-0.024*	1							
9. 기업 규모	9.005	1.644	-0.212**	0.134**	0.057**	-0.013	-0.206**	0.067**	-0.053**	0.507**	1						
10. 기업 성과	3.594	17.042	0.056**	-0.048**	-0.035**	0.006	-0.001	-0.078**	0.014	-0.043**	0.067**	1					
11. R&D 집약도	1.013	4.150	0.340**	0.005	0.020*	0.009	0.078**	-0.169**	0.008	-0.112**	-0.274**	-0.073**	1				
12. 매출액증가율	24.509	64.704	0.019	-0.035**	-0.012	0.009	0.008	-0.018	-0.017	-0.162**	-0.015	0.176**	-0.026**	1			
13. 자본집중도	319.714	340.526	0.034**	0.051**	0.024*	-0.032**	0.034**	0.082**	0.026**	0.208**	0.365**	-0.035**	-0.062**	-0.031**	1		
14. IPO 여부	0.109	0.312	-0.087**	0.145**	0.093**	0.019	-0.079**	0.078**	-0.008	0.293**	0.436**	-0.008	-0.065**	-0.015	0.258**	1	
15. 수도권 위치 여부	0.489	0.499	0.003	0.062**	0.045**	0.006	0.018	0.078**	-0.031**	0.051**	0.026**	-0.039**	-0.006	-0.004	-0.002	0.094**	1

주) N = 10,031. *p < .05. **p < .01.

(표 2) GLS 및 음이항 모형(NBM) 분석 결과

분석모형	GLS				NBM										
	개발 기업 자체 연구개발 투자				기업의 연구개발 성과			기업의 SCI 성과			기업의 SCI 논문 게재			기업의 SCI 사업화 실적	
	모형 1	모형 2	모형 3	모형 4	국내의 특허 출원	국내의 SCI 논문 게재	사업화 실적	모형 5	모형 6	모형 7	모형 8	모형 9	모형 10	모형 11	
Constant	42.08411*** (2.16881)	32.36110*** (2.20404)	0.67471*** (0.23886)	-3.07432*** (0.54790)	-0.98362** (0.42371)	-0.84123*** (0.27096)	-5.18342*** (0.64282)	-1.93275** (0.47836)	-0.87892*** (0.27195)	-4.85463*** (0.00365)	-0.00198 (0.00365)	-0.00198 (0.00365)	-4.85463*** (0.00365)	-2.01698*** (0.48208)	
기업 연령	-0.18792*** (0.03566)	-0.17623*** (0.03511)	0.00205 (0.00361)	-0.00390 (0.00803)	-0.01091 (0.00682)	0.00367 (0.00358)	-0.00392 (0.00805)	-0.01131* (0.00679)	0.00365 (0.00358)	0.00365 (0.00358)	0.00365 (0.00358)	0.00365 (0.00358)	0.00365 (0.00358)	-0.11402* (0.00678)	
기업 규모	-4.04513*** (0.20578)	-3.14113*** (0.20881)	0.13043*** (0.02177)	0.17196*** (0.04904)	0.01843 (0.03890)	0.16631*** (0.02180)	0.22463*** (0.04976)	0.02969 (0.03894)	0.16746*** (0.02177)	0.21267*** (0.04951)	0.16746*** (0.02177)	0.21267*** (0.04951)	0.16746*** (0.02177)	0.03131 (0.03914)	
전년도 기업 성과	0.10394*** (0.01668)	0.09585*** (0.01541)	-0.00157 (0.00208)	-0.00240 (0.00418)	0.00538 (0.00357)	-0.00164 (0.00206)	-0.00346 (0.00421)	0.00572* (0.00355)	-0.00165 (0.00206)	-0.00226 (0.00420)	-0.00226 (0.00420)	-0.00226 (0.00420)	-0.00226 (0.00420)	0.00355 (0.00355)	
전년도 R&D 집약도	0.05061*** (0.01668)	0.05146*** (0.01642)	0.00615 (0.00677)	0.01709 (0.01214)	-0.00070 (0.00334)	0.01277* (0.00770)	0.02445* (0.01426)	-0.00046 (0.00315)	0.01301* (0.00774)	0.02467* (0.01432)	-0.00049 (0.00315)	-0.00049 (0.00315)	-0.00049 (0.00315)	-0.00049 (0.00315)	
매출액 증가율	0.00369 (0.00405)	0.00183 (0.00399)	-0.06131 (0.04070)	-0.01866 (0.07639)	-0.1152 (0.07006)	-0.06442* (0.04023)	-0.05050 (0.07606)	-0.02219 (0.69835)	-0.06291 (0.04025)	-0.05081 (0.07607)	-0.02028 (0.06977)	-0.02028 (0.06977)	-0.02028 (0.06977)	-0.02028 (0.06977)	
차분점중도	0.00994*** (0.00081)	0.00771*** (0.00081)	0.00001 (0.00009)	-0.00030 (0.00023)	-0.00030 (0.00017)	-0.00003 (0.00009)	-0.00029 (0.00023)	-0.00027 (0.00017)	-0.00003 (0.00009)	0.00033 (0.00024)	0.00033 (0.00024)	0.00033 (0.00024)	0.00033 (0.00024)	0.00033 (0.00024)	
IPO 여부	-0.20748 (0.92210)	-0.16444 (0.90769)	0.34560*** (0.08485)	0.68165*** (0.18435)	0.53667*** (0.15235)	0.33209*** (0.08436)	0.70810*** (0.18366)	0.53144*** (0.15275)	0.32899*** (0.08441)	0.74319*** (0.18425)	0.50276*** (0.15393)	0.50276*** (0.15393)	0.50276*** (0.15393)	0.50276*** (0.15393)	
수도권 위치 여부	1.55322*** (0.53045)	1.20287** (0.52275)	0.17298*** (0.05384)	0.24966** (0.12354)	0.06500 (0.09793)	0.15487*** (0.05295)	0.27678** (0.12207)	0.05203 (0.09750)	0.15266*** (0.05295)	0.28170** (0.12216)	0.04620 (0.09750)	0.04620 (0.09750)	0.04620 (0.09750)	0.04620 (0.09750)	
채무적 여력	-0.00003 (0.00737)	-0.00028 (0.00726)	-0.00159 (0.00191)	0.00747 (0.00839)	-0.00175 (0.00301)	-0.00101 (0.00200)	0.00623 (0.00804)	-0.00142 (0.00281)	0.00784 (0.00707)	0.02198 (0.01536)	0.10770** (0.04169)	0.10770** (0.04169)	0.10770** (0.04169)	0.10770** (0.04169)	
정부 연구개발 지원		0.07978*** (0.00472)													
정부 연구개발 지원 제공량		-0.00003*** (3.24e-06)													
총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중															
총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중 제곱항															
채무적 여력 x 정부 연구개발 지원금 비중															
Wald Chi2	1104.81***	1461.44***	445.68***	178.65***	113.16***	591.16***	240.03***	131.82***	593.85***	248.72***	0.0238	0.0393	135.64***	0.0225	
LR Chi2															
Pseudo R2			0.0179	0.0282	0.0187	0.0237	0.0379	0.0218	0.0237	0.0379	0.0218	0.0237	0.0218	0.0225	

주) 산업과 연도에 대한 터미 변수는 분석 모형에 포함되었으나 표에는 제시하지 않았음
* p < .10, ** p < .05, *** p < .01.

와 있다. 모형 1, 2는 연구개발투자를 종속변수로 하는 GLS 회귀분석 모델의 결과로 그 중 모형 1은 통제변수만 포함한 모형이다. 통제변수 중 기업연령과 기업크기는 연구개발투자에 유의미한 부(-)의 영향을 갖는 반면, 전년도 기업성과, 전년도 연구개발투자, 자본집중도가 높을수록 그리고 기업이 수도권에 위치한 경우 그렇지 않은 경우보다 높은 R&D 투자를 보이는 것으로 나타났다. 기업의 크기가 클수록 R&D 투자집중도가 낮아진다는 것은 기존의 연구결과(예: 서정일 · 장호원, 2010; 박지현 · 김양민, 2012; 박지현 · 김양민, 2015)와는 상반되는 것으로 기존 연구들이 거래소에 상장된 제조업체만을 대상으로 한 연구인데 반해, 본 연구는 상장기업과 비상장 기업을 모두 포함하고 일부 서비스업이나 도매 및 중개업까지 포함된 자료를 사용했기 때문으로 보인다.

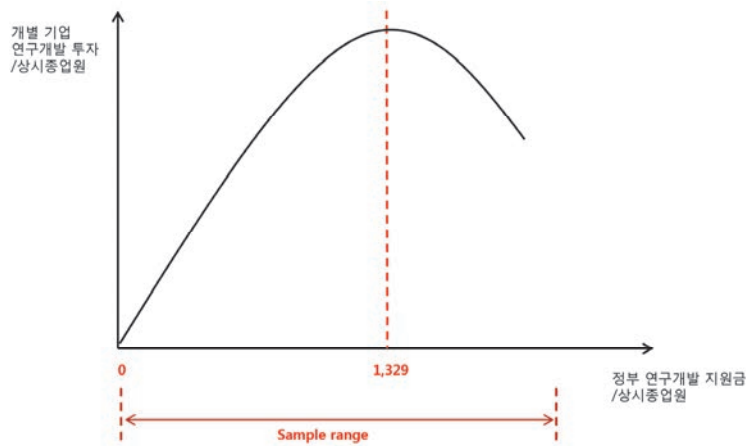
모형 3 - 모형 11은 각각 국내외 특허출원, 국내외 SCI 논문 게재, 사업화 실적을 종속변수로 하는 NBM 분석결과가 나와 있다. 그중 모형 3 - 모형 5는 통제변수만을 포함한 모형들이다. 세 가지 연구개발성과 변수 모두에서 상장되어 있는 경우가 그렇지 않은 경우보다 연구개발성과가 높은 것으로 나왔다. 반면 기업의 수도권 위치와 기업크기는 국내외 특허출원과 국내외 SCI 논문게재에만 정(+)의 영향을 미치고 사업화 실적에는 통계학적으로 의미 있는 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 즉 연구개발투자 집중도 자체에는 기업크기가 부(-)의 영향을 미치지 않지만 국내외 특허출원이나 국내외 SCI 논문게재 등의 연구개발 성과에는 기업크기가 정(+)의 영향을 미친다는 것이다.

가설 검증을 위한 분석 결과는 <표 2>의 모형 2, 그리고 모형 6 - 모형 11까지에 제시되어 있다. 가설 1은 정부의 연구개발 지원금이 개별 기업의 연구

개발 투자에 역의 U자형 영향을 미칠 것으로 예상하였다. 모형 2의 결과에서 정부 지원금은 양(+)의 계수 값을, 정부 지원금의 제공항은 음(-)의 계수값을 가지는 것으로 나타났으며, 두 변수는 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 것으로 분석되었다. 특히 곡선 모형의 변곡점 값을 계산한 결과 <그림 2>와 같이 독립 변수의 크기가 약 1,329인 지점에서 변곡이 발생했으며, 이 값은 본 연구의 분석 자료 내에 들어오는 것으로 확인되었다. 따라서 실제 역의 U자형 영향이 본 연구의 분석 자료로 지지되었다.

가설 2(a) - 가설 2(c)는 개별 기업의 총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중이 해당 기업의 혁신 성과와 역의 U자형 관계를 가질 것이라고 예측했으며, 분석 결과 세 가설 모두 지지되는 것으로 나타났다. 모형 6 - 모형 8에 따르면 특허 출원(기술적 성과), SCI 논문 게재 건수(과학적 성과) 및 사업화 건수(경제적 성과)에 대해 정부 지원금 비중의 제공항과 일차항은 모두 5% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 값을 가지는 것으로 나타났으며, 제공항은 음(-)의 값을, 일차항은 양(+)의 값을 가지는 것으로 분석되어 역의 U자형 관계가 지지되었다. 이러한 결과를 바탕으로 기업의 총 연구개발 투자 내 정부 지원금 비중이 지나치게 커질 경우 기업의 도덕적 해이로 인해 오히려 혁신 성과가 감소할 수 있다는 본 연구의 가설이 지지되었다.

가설 3은 개별 기업의 재무적 여력이 정부 지원금 비중과 해당 기업의 혁신 성과에 양(+)의 조절효과를 미친다고 설정하였으나 모형 9 - 모형 11에 따르면 이러한 가설은 특허와 논문 게재 실적의 1차적 연구개발 성과에 대해서는 지지되지 않은 반면, 사업화 실적으로 측정된 2차적 성과에 대해서는 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 우선 모형 9



〈그림 2〉 정부 연구개발 지원금과 개별 기업 자체 연구개발 투자 간의 관계

와 모형 10의 결과를 보면 정부 지원금 비중과 기업의 1차적 혁신 성과인 특허 출원 및 SCI 논문 게재 건수 관계에 대해 상호작용 항은 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 또한 두 모형 모두에서 재무적 여력 변수 자체도 각각의 종속 변수에 통계적으로 유의미한 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었는데, 이는 재무적 여력이 높을수록 기업의 연구개발 투자 및 혁신 성과가 높아진다는 대부분의 선행 연구들과 일치하지 않는 점이다.

이러한 결과는 표본 편중(selection bias) 문제로 인해 발생했을 가능성을 생각해볼 수 있다. 본 연구의 분석 자료는 모두 정부의 연구개발 지원을 이미 받은 기업들로부터 이루어져 있기 때문에, 이러한 특성으로 인해 분석 결과가 왜곡되어 나타났을 가능성이 존재한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 실제 정부의 연구개발 지원금을 받은 그룹과 그렇지 않은 그룹을 함께 비교함으로써 보다 정확한 효과를 분석할 수 있을 것으로 생각된다. 한편 모형 11에서는 개별 기업의 재무적 여력과 정부 지원금 비중의 상호작용 항이 기업의 2차적 혁신 성과인 사업화 실적

에 유의미한 양(+의 값)을 갖는 것으로 나타났다($p < .01$). 또한 해당 모형에서는 재무적 여력 변수 자체도 통계적으로 유의미한 양(+의 값)을 갖는 것으로 분석되었다($p < .05$).

4.2 추가적 분석

전체적으로 본 연구에서 가정한 정부 연구개발 지원금과 개별 기업의 연구개발 투자, 정부 연구개발 비중과 기업 혁신 성과 간의 역 U자형 관계는 지지되는 것으로 나타났다. 그러나 본 연구는 이러한 결과에 대한 강건성 검증을 위해 추가적인 분석을 시행하였다.

첫째, 특허나 논문 등의 혁신 성과는 일반적인 산업보다 하이테크 산업에서 보다 많이 발생하는 경향이 존재한다. 따라서 본 연구는 정부 연구개발 비중과 수혜 기업의 혁신 성과 간의 관계에 대해 산업통계 이전에 전기·전자·의료정밀·영상음향·통신장비·광학기계로 산업을 제한하여 추가적인 분석을 시행하였다. 그 결과, 국내의 특허 출원에 대해

서 정부 지원금 비중의 일차항(0.03995)과 제곱항(-0.00025)은 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 값을 가지는 것으로 나타났다. 또한 사업화 건수에 대해서는 정부 지원금 비중의 일차항(0.03270) 및 제곱항(-0.00024)이 모두 10% 유의수준에서 유의미한 것으로 제시되었다. 반면, SCI 논문 게재 건수에 대해서 정부 지원금 비중의 일차항(0.03141) 및 제곱항(-0.00014)은 역 U자형을 나타냈지만, 통계적으로는 두 값 모두 유의미하지 않은 것으로 분석되었다.

둘째, 위와 유사한 관점에서 서비스업에 속하는 기업들을 제외하고 제조업만을 대상으로 추가적 분석을 시행하였다. 이를 위해 본 연구의 기존 샘플에서 인쇄·출판·영상·방송통신·정보서비스업 및 도매·상품중개업에 속하는 기업들을 제외하고 추가적 분석을 시행하였다. 그 결과, 국내외 특허 출원에 대해서 정부 지원금 비중의 일차항(0.04194)과 제곱항(-0.00025)은 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 또한 사업화 건수에 대해서 일차항(0.04092) 및 제곱항(-0.00027)이 모두 5% 유의수준에서 유의미한 것으로 나타났다. 반면, SCI 논문 게재 건수에 대해서 일차항(0.03371)은 10% 유의수준에서 통계적으로 유의미하였으나, 제곱항(-0.00011)은 음의 값을 가지지만 통계적으로는 유의하지 않은 것으로 분석되었다.

하이테크 산업과 제조업으로 제한한 추가적 분석 결과를 보면 국내외 특허 출원과 사업화 건수에 대해서는 정부 지원금 비중과 기업 혁신 성과 간의 역 U자형 관계가 지지되었고, SCI 게재 건수에 대해서는 역 U자형 관계가 성립하지 않는 것으로 나타났다. 하지만 SCI 논문 게재 건수에 대해서도 통계적 유의성은 만족시키지 못 했지만 역 U자형의 방향성 자체는 성립되는 것으로 나타났다.

마지막으로 정부 연구개발 지원금과 개별 기업 연구개발 투자 간의 역 U자형 관계에 대한 가설 1의 추가적 검증을 위해 본 연구는 기준년도 개별 기업 연구개발 투자 값에서 전년도 값을 뺀 증분의 크기로 종속변수를 측정하여 추가적인 분석을 시행하였다. 그 결과 정부 지원금의 일차항(0.07978) 및 제곱항(-0.00003)은 모두 1% 유의수준에서 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이는 정부 지원금이 증가할 경우 개별 기업의 연구개발 투자의 전년대비 증가폭도 대체적으로 확대되지만, 그 수준이 일정 이상을 넘어가면 오히려 증가폭이 축소된다는 결과를 보여준다.

V. 논의 및 결론

본 연구는 정부의 연구개발 보조금이 해당기업의 연구개발 활동과 혁신에 어떤 영향을 미치는지를 정부 연구개발 지원금을 1회 이상 받은 약 5,800개의 한국 기업을 대상으로 3년 치 자료를 가지고 분석을 진행하였다. 이러한 자료는 해당 기간 동안 정부 연구개발 지원금을 보조받은 기업의 전수 자료에 가까워 대표성이 높으며, 특허 및 사업화 건수 등의 기술적 연구개발 성과 자료 역시 그 희소성이 높다고 할 수 있다. 본 연구의 기본적 의의는 이러한 자료에 기초하여 정부 지원금에 대한 기업의 도덕적 해이 발생 여부를 실증적으로 분석해보았다는 점이라고 할 수 있다. 특히 정부 지원금의 효과에 대한 대부분 선행 연구들이 민간 연구개발의 유발 또는 대체효과나 고용 창출 효과 등에 초점을 맞추고 있으며, 수혜 기업의 도덕적 해이를 실증적으로 분석한 사례가 많지 않다는 점에서 기여점을 제공한다. 이는 1990년대

이후 과학기술정책 분야에서 정부기관과 연구수행 기관을 대리인 관계로 바라보는 흐름에 대한 이해도를 향상시켜줄 수 있기 때문이다. 본 연구는 정부 연구개발 지원금 또는 보조금에 대해 수혜 기업의 도덕적 해이가 발생할 수 있다는 Svensson(2011), Arslan-Ayaydin et al.(2014) 등의 연구와 일관된 결과를 발견하였다. 특히 Arslan-Ayaydin et al.(2014)은 터키 기업의 데이터를 바탕으로 연구개발 보조금의 액수가 커질수록 수혜 기업의 도덕적 해이가 상대적으로 크게 나타난다는 것을 증명한 바 있다. 본 연구는 그러한 내용과 대체적인 맥을 같이 하고 있으며, 그 주요 내용을 간단히 정리하면 다음과 같다.

첫째, 정부의 연구개발 보조금은 개별 기업의 자체 연구개발 투자와 역 U자형 관계를 갖는 것으로 나타났다. 즉 어느 정도의 연구개발 보조금은 기업 연구개발비 지출의 마중물 역할을 할 수 있지만, 지나치게 많은 보조금은 오히려 도덕적 해이를 야기하여 연구개발 지출을 떨어뜨릴 수 있다는 결과이다. 이 한 번의 연구로 정부의 연구개발 보조금을 특정 기업에 몰아주면 도덕적 해이가 나타난다는 결론을 내릴 수는 없겠으나, 적어도 지나치게 많은 보조금이 연구개발에 있어서 약이 아니고 독이 될 수도 있다는 점을 시사한다는 점에서 의미 있는 결과라 하겠다.

둘째, 정부의 연구개발 보조금은 단순히 연구개발비 지출 뿐 아니라 연구개발의 성과와도 역 U자형 관계를 갖는 것으로 나타났다. 일정한 수준까지는 연구개발 보조금이 수혜 기업의 혁신성과에 기여하지만, 전체 연구개발비 중 정부 보조금이 차지하는 비중이 지나치게 높아지면 오히려 혁신 성과가 줄어든다는 것이다. 앞에서의 정부 지원금과 기업 연구개발비 지출 때의 관계와 마찬가지로 지나치게 많은

연구개발 보조금이 기업의 도덕적 해이를 야기해 오히려 연구 성과를 저해할 가능성이 있다는 것이다.

셋째, 개별 기업의 재무적 여력이 정부 지원금 비중과 해당 기업의 혁신 성과간의 관계를 강화시킬 것이라는 가설은 연구개발의 1차적 성과에 대해서는 지지되지 않은 반면, 2차적 성과에 대해서는 지지되었다. 이러한 연구 결과는 중요한 시사점을 제공해 줄 수 있을 것으로 생각된다. 연구개발 성과를 측정하는데 있어서 특허나 논문 등과 같은 1차적 성과의 메커니즘과, 실제 이를 바탕으로 기업이 사업화 등을 통해 경제적 이익을 추구하는 2차적 성과의 메커니즘 간에 차이가 존재할 가능성을 고려해볼 필요가 있다는 것이다.

일반적으로 연구개발 투자의 생산성을 측정하는 것은 쉽지 않은 일이며, 일부의 과학자나 연구자들은 고정적이고 단순화된 연구개발 성과의 측정 기준이 오히려 실질적인 혁신 동기를 저해시킬 수 있다고 지적한다. 그럼에도 불구하고 현대의 기업 투자나 정부 지원에서 차지하는 높은 비중으로 인해 연구개발 성과를 객관적으로 평가하려는 노력은 지속되고 있다. 이에 대해 Brown and Svensson(1998)은 연구개발 프로세스 과정을 하나 시스템으로 인식하는 관점을 제안한 바 있다. 이들은 연구개발 과정을 크게 프로세싱 시스템(processing system)과 리시빙 시스템(Receiving System)으로 구분하였는데, 프로세싱 시스템은 인력, 아이디어, 설비, 자금 등과 같은 자원들이 투입요소로 작용하여 연구, 개발, 실험 등의 과정을 거쳐서 특허 및 논문, 지식 등과 같은 기술적, 과학적 산출요소로 전환되는 과정을 의미한다. 또한 이렇게 생산된 결과물을 1차적 성과라고 지칭한다. 한편 리시빙 시스템은 프로세싱 시스템에서 만들어진 특허, 논문, 지식 등이 투입요소로 재작용하여 마케팅, 제조, 생산 공정 개선 등의 실제

적인 사업화를 통해 원가 절감이나 매출, 생산성 향상 등을 달성하고 경제적 성과를 획득하는 과정을 의미하며, 이러한 성과를 2차적 성과라고 지칭한다.

이러한 관점에 따르면 기업이 연구개발의 결과로서 기술적 또는 과학적 성과를 달성하더라도, 실제 이러한 결과가 사업화를 통한 경제적 성과로 이어지기까지는 또 다른 프로세스를 거쳐야 한다. 따라서 이 과정에서 기업은 추가적인 노력과 자원을 투입해야 하며, 1차적 성과와 2차적 성과의 발생 간에는 상당한 시차가 나타나게 된다.

본 연구의 결과는 정부 지원금 비중과 기업의 혁신 성과 간에 있어서 해당 기업의 재무적 여력이 1차적 연구개발 성과에 대해서는 유의미한 영향을 끼치지 못 한 반면, 2차적 성과에 대해서는 유의미한 긍정적 영향을 끼치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 기업의 자체적 투자 보유 능력을 보여주는 재무적 여력이 2차적 성과를 얻기 위해 필요한 추가적인 노력과 시간을 뒷받침해준다는 것을 암시할 수 있으며, 1차적 성과와 2차적 성과를 달성하는 메커니즘 간에 차이가 존재할 수 있다는 것을 의미한다. 지금까지 정부의 민간 기업에 대한 연구개발 지원성과 분석은 과학적, 기술적, 사업화 성과를 모두 동일한 관점에서 바라보고 접근하고 있지만, 위와 같은 가능성을 전제해 본다면 1차적 성과와 2차적 성과 간에 서로 다른 평가 기준이 필요할 수 있을 것으로 생각된다. 다만 정부 지원으로 발생한 직접적인 성과를 사용했음에도 불구하고 1차적 성과 및 2차적 성과가 모두 독립변수와 시차가 1년으로 동일하게 적용되고 있기 때문에 두 성과 간 시차의 발생 가능성이 제대로 반영되지 못 했을 가능성이 존재한다.

한편, 본 연구는 다음과 같은 몇 가지의 중요한 한계점을 가지고 있다. 첫째, 표본 편중(selection bias)에 따른 문제점을 가지고 있다. 정부 연구개발 지원

을 이미 받은 기업만을 대상으로 분석을 시행함에 따라 발생할 수 있는 중요한 문제점 중의 하나는 회귀분석의 내생성(endogeneity)에 따른 편향이다. 기업의 자체 연구개발 투자를 종속변수로, 정부의 연구개발 지원금을 독립변수로 각각 설정하여 회귀 분석을 시행할 경우, 만약 기업의 연구개발 투자를 높이는 특성이 정부의 연구개발 지원금 수혜 가능성 역시 높인다면 두 변수 사이의 인과관계가 없더라도 회귀분석에서는 정(+)의 관계가 나타날 수 있다. 예를 들어, 매출액이 클수록, 또는 기존의 연구개발 시설과 인원을 많이 갖춘 기업일수록 자체 연구개발 투자가 높을 가능성이 크며, 이런 기업들은 다시 정부 연구개발 지원금을 보조받을 가능성이 높아질 수 있다는 것이다. 향후 추가적 연구에서는 이러한 내생성을 제거하는 방법을 사용하여 보다 정확한 결과를 도출해낼 수 있을 것으로 생각된다.

둘째, 특히 등과 같은 기업의 연구개발 성과를 측정하는데 있어서 보다 장기의 자료를 사용하여 분석을 시행해 볼 필요가 있다. 본 연구에서는 데이터의 한계로 인해 정부 연구개발 지원 시점과 그 성과를 1년의 시차를 두고 분석을 진행하고 있으나, 많은 경우 연구개발의 성과는 보다 장기에 걸쳐서 나타날 가능성이 높다. 또한 앞에서 이미 기술한 바와 같이 1차적 연구개발 성과와 2차적 성과 간의 시차 발생 가능성을 염두에 둔 분석이 필요할 것으로 생각된다. 따라서 본 연구의 분석 결과를 해석할 때 이러한 점에 대해 유의할 필요가 있으며, 향후 보다 장기의 연구개발 성과 자료를 사용하여 추가적인 분석을 진행해볼 필요가 있다.

셋째, 자료의 신뢰성과 관련하여 개별 기업의 자체 연구개발 투자에 대한 보다 정확한 지표의 사용이 필요하다. 본 연구는 기업의 자체 연구개발 투자를 측정하기 위해 손익계산서 상의 연구비 및 경상개발

비와 제조원가명세서 상의 연구개발투자를 합하여 대리변수로 정의하였다. 그러나 실제 산업에서는 기업별로 연구개발비를 회계 처리하는 방식이 다르기 때문에 이러한 대리변수가 정확한 기업의 자체 연구개발 투자를 측정했다고 보기에는 어려운 측면이 있다. 예를 들어 기업에 따라서는 연구개발비를 바로 비용으로 처리하지 않고 무형자산 등으로 설정했다가 차후에 상각시키거나, 또는 일반 비용으로 회계 처리 했던 항목을 사후적으로 개발비로 전환하는 경우도 존재한다. 다양한 산업에 분포된 기업들이 모두 일관적이고 통일된 연구개발 회계 처리 기준을 적용하지 않았을 가능성이 존재하는 것이 사실이다. 또한 본 연구의 자료 중 많은 부분은 종사자 수가 작은 영세기업이 차지하고 있으며, 특히 이들은 기업 공개가 되지 않는 외부감사 미만의 업체들인 경우가 많다. 따라서 이들의 재무제표가 충실히 작성되지 않아서 신뢰성이 상대적으로 낮을 수 있는 가능성 역시 배제할 수 없다. 이러한 문제점을 보완하기 위해서는 설문조사 등과 같이 기업의 자체 연구개발 투자를 측정할 수 있는 별도의 자료수집 노력이 필요한 것으로 보인다.

마지막으로 본 연구의 성과추정 연도와 관련하여 보다 신중한 해석이 필요한 것으로 생각된다. 정부 사업이 시작된 연도의 기업 재무자료는 일반적으로 그 해 연말이 기준이 되는 반면, 실제 사업 시작 시점은 해당 연도의 중간에 이루어지는 경우가 많다. 이러한 재무자료 작성 시점과 실제 사업시점 간의 차이로 인해 주요 재무변수 값이 이미 정부 지원의 영향을 포함하고 있을 가능성을 완전히 배제할 수 없다. 이는 데이터의 한계로 인해 발생하는 점이라고 할 수 있으며, 본 연구의 결과를 해석하는데 있어서 유의해야 할 사항이다.

참고문헌

- 고상원 · 권남훈 · 이경남(2005), **민간 IT 연구개발투자에 대한 정부보조금의 효과**, 정보통신정책연구원.
- 김현섭 · 송재용(2011), "기업 소유구조가 연구개발(R&D) 투자에 미치는 영향," **전략경영연구**, 14, 93-112.
- 박지현 · 김양민(2012), "엇갈린 선택: 기관투자자의 유형과 연구개발(R&D) 투자," **전략경영연구**, 15(3), 19-42.
- 박지현 · 김양민(2015), "최고경영자와 최고경영진의 특색이 연구개발 투자에 미치는 영향," **전략경영연구**, 18(2), 45-73.
- 서정일 · 장호원(2010), "최고경영자(CEO), 최고 경영진(TMT), 기업 소유구조간의 상호작용이 R&D 투자에 미치는 영향," **전략경영연구**, 13, 29-49.
- 양동우(2011), "정부의 R&D지원정도가 R&D성과에 미치는 영향에 관한 실증연구," **대한경영학회지 춘계 학술발표대회 발표논문집**, 164-170.
- 이호욱 · 박종훈 · 강소라(2006), "최고경영진의 구성, 보상구조 및 인접성이 연구개발 투자에 미치는 영향," **인사조직연구**, 14, 29-56.
- 이희찬 · 한진영(2004), "전시관람수요의 결정요인: 절단된 가산자료모형의 적용," **관광학연구**, 28, 307-326.
- 장금영(2010), "연구개발투자의 성과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구: 정부의 산업기술개발사업을 중심으로," **기술혁신연구**, 18, 75-98.
- Ahuja, G., and C. Lampert(2001), "Entrepreneurship in the Large Corporation: A Longitudinal Study of how Established Firms Create Breakthrough Inventions," *Strategic Management Journal*, 22, 521-543.
- Alam, P., and K. S. Walton(1995), "Information Asymmetry and Valuation Effects of Debt Financing," *The Financial Review*, 30, 289-311.

- Anton, J. J., and D. A. Yao(2002), "The Sale of Intellectual Property: Strategic Disclosure, Property Rights, and Incomplete Contracts," *Review of Economic Studies*, 69, 513-531.
- Arrow, K. J.(1962), *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*. The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors, Princeton Univ. Press, 609-626.
- Arrow, K. J.(1963), "Uncertainty and Welfare Economics of Medical Care," *American Economic Review*, 53, 941-73.
- Arslan-Ayaydin, O., D. Barnum, M. B. Karan, and H. Ozdemir(2014), "How is Moral Hazard Related to Financing R&D and Innovations?," *European Research Studies Journal*, 17, 111-131.
- Baker, T., and R. E. Nelson(2005), "Creating Something from Nothing: Resource Construction through Entrepreneurial Bricolage," *Administrative Science Quarterly*, 50, 329-366.
- Barker, V. L., and G. C. Mueller(2002), "CEO Characteristics and Firm R&D Spending," *Management Science*, 48, 782-801.
- Bilster, M. P., T. J. Moskowitz, and A. Vissing-Jorgensen(2005), "Testing Agency Theory with Entrepreneur Effort and Wealth," *Journal of Finance*, 90, 539-576.
- Bourgeois, L.(1981), "On the Measurement of Organizational slack," *Academy of Management Review*, 6, 29-39.
- Branstetter, L., and M. Sakakibara(1998), "Japanese Research Consortia: A Microeconomic Analysis of Industrial Policy," *Journal of Industrial Economics*, 46, 207-233.
- Braun, D.(1993), "Who Governs Intermediary Agencies? Principal-agent Relations in Research Policy-making," *Journal of Public Policy*, 13, 135-162.
- Brown, M. G., and R. A. Svensson(1998), "Measuring R&D Productivity," *Research-Technology Management*, 41, 30-35.
- Busom, I.(2000), "An Empirical Evaluation of the Effects of R&D Subsidies," *Economics of Innovation and New Technology*, 9, 111-148.
- Cameron, A. C., and P. K. Trivedi(1998), *Regression Analysis of Count Data*, Cambridge University Press.
- Carpenter, R. E., and B. C. Petersen(2002), "Capital Market Imperfections, High-tech Investment, and New Equity Financing," *The Economic Journal*, 112, F54-F72.
- Coleman, J.(1990), *Foundations of Social Theory*, MA, The Belknap Press of Harvard University Press.
- Cyert, R. M., and J. G. March(1963). *A Behavioral Theory of the Firm*, NJ, Prentice Hall.
- Czarnitzki, D., and K. Hussinger(2004), "The Link between R&D Subsidies, R&D Spending and Technological Performance," *ZEW-Centre for European Economic Research Discussion Paper*, No. 04-56.
- Damanpour, F.(1987), "The Adoption of Technological, Administrative, and Ancillary Innovations: Impact of Organizational Factors," *Journal of Management*, 13, 675-688.
- David, P. A., B. H. Hall, and A. A. Toole(2000), "Is Public R&D a Complement or Substitute for Private R&D? A Review of the Econometric Evidence," *Research Policy*, 29, 497-529.
- David, P., M. Hitt, and J. Gimeno(2001), "The Influence of Activism by Institutional Investors on R&D," *Academy of Management Journal*, 44, 144-157.

- Fama, E., and M. C. Jensen(1983), "Separation of Ownership and Control," *Journal of Law and Economics*, 26, 301-325.
- Fazzari, S., R. G. Hubbard, and B. C. Peterson (1988), "Financing Constraints and Corporate Investment," *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 145-195.
- Garcia-Quevedo, I.(2004), "Do Public Subsidies Complement Business R&D? A Meta Analysis of the Econometric Evidence," *Kyklos*, 57, 87-102.
- George, G.(2005), "Slack Resources and the Performance of Privately Held Firms," *Academy of Management Journal*, 48, 661-676.
- Gonzalez, X., and C. Pazo(2008), "Do Public Subsidies Stimulate Private R&D Spending?," *Research Policy*, 37, 371-389.
- Greve, H.(2003), "A Behavioral Theory of R&D Expenditures and Innovations: Evidence from Shipbuilding," *Academy of Management Journal*, 46, 685-702.
- Greve, H.(2003), *Organizational Learning from Performance Feedback: A Behavioral Perspective on Innovation and Change*, Cambridge University Press: UK.
- Griliches, Z.(1986), "Productivity, R&D and Basic Research at the Firm Level in the 1970's," *American Economic Review*, 76, 141-154.
- Guston, D. H.(1996), "Principal-agent Theory and the Structure of Science Policy," *Science and Public Policy*, 23, 229-240.
- Hall, B.(1992), *Investment and Research and Development at the Firm Level: Does the Source of Financing Matter?*, National Bureau of Economic Research Working Paper No. 4096.
- Hall, B.(2002), "The Financing of Research and Development," *Oxford Review of Economic Policy*, 18, 35-51.
- Hamberg, D.(1966), *R&D: Essays in the Economics of Research and Development*, Random House, New York.
- Hansen, G. S., and C. W. L. Hill(1991), "Are Institutional Investors Myopic? A Time-series Study of Four Technology Driven Industries," *Strategic Management Journal*, 12, 1-16.
- Higgins, R. S., and A. N. Link(1981), "Federal Support of Technological Growth in Industry: Some Evidence of Crowding Out," *IEEE Transactions on Engineering Management*, EM-28, 86-88.
- Hill, C., and S. Snell(1989), "Effects of Ownership Structure and Control on Corporate Productivity," *Academy of Management Journal*, 32, 25-46.
- Hill, M. D., G. B. Lockhart, and E. Unlu(2013), "Corporate Lobbying, High-risk Investment, and Agency Costs of Debt," *Working Paper*, SSRN eLibrary
- Himmelberg, C., and B. Petersen(1994), "R&D and Internal Finance: A Panel Study of Small Firms in High-tech Industries," *Review of Economic Statistics*, 76, 38-51.
- Hitt, M., R. Hoskisson, and H. Kim(1997), "International Diversification: Effects on Innovation and Firm Performance in Product-diversified Firms," *Academy of Management Journal*, 40, 767-798.
- Jaffee, D., and J. Stiglitz(1990), *Credit Rationing*, In Benjamin M. Friedman and Frank H. Hahn (Eds.), *Handbook of Monetary Economics*, 2, 838-888. New York: North-Holland.
- Jensen, M. C.(1986), "Agency Costs of Free Cash

- Flow, Corporate Finance, and Takeovers," *American Economic Review*, 76, 323-329.
- Jensen, M. C.(1989), "Eclipse of the Public Corporation," *Harvard Business Review*, 67, 61-74.
- Jensen, M. C., and W. H. Meckling(1976), "Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure," *Journal of Financial Economics*, 3, 305-360.
- Johnson, S. A.(2003), "Debt Maturity and the Effects of Growth Opportunities and Liquidity Risk on Leverage," *Review of Financial Studies*, 16, 209-236.
- Kaplan, S. N., and P. Stromberg(2002), "Financial Contracting Theory Meets the Real World: An Empirical Analysis of Venture Capital Contracts," *The Review of Economic Studies*, 70, 281-315.
- Kennedy, P.(1998), *A Guide to Econometrics*, Oxford: Blackwell.
- Kim, H., Kim, H., and Peggy M. Lee(2008), "Ownership Structure and the Relationship between Financial Slack and R&D Investments: Evidence from Korean Firms," *Organization Science*, 19, 404-418.
- Lichtenberg, F. R.(1984), "The Relationship between Federal Contract R&D and Company R&D," *American Economic Review*, 74, 73-78.
- Mahmood, I., and W. Mitchell(2004), "Two Faces: Effects of Business Groups on Innovation in Emerging Economies," *Management Science*, 50, 1348-1365.
- March, J. G.(1991), "Exploration and Exploitation in Organizational Learning," *Organization Science*, 2, 71-87.
- Medda, G., and C. A. Piga(2007), "Technological Spillovers and Productivity in Italian Manufacturing Firms," *Journal of Productivity Analysis*, 41, 419-434.
- Mishina, Y., Pollack, T., and Porac, J.(2004), "Are More Resources Always Better for Growth? Resource Stickiness in Product and Market Expansion," *Strategic Management Journal*, 25, 1179-1197.
- O'Brien, J. P.(2003), "The Capital Structure Implications of Pursuing a Strategy of Innovation," *Strategic Management Journal*, 24, 415-431.
- Organization for Economic Co-operation and Development(2015), *OECD Science, Technology, and Industry Scoreboard 2015*, OECD.
- Penrose, E. T.(1959), *The Theory of Growth of the Firm*, Blackwell: Oxford, U.K.
- Sayrs, L. W.(1989), *Pooled Time Series Analysis*, Sage Publications, Inc.
- Singh, J.(1986), "Performance, Slack, and Risk Taking in Organizational Decision Making," *Academy of Management Journal*, 29, 562-585.
- Stiglitz, J.(1998), *Economics of Public Sector*, 2d ed, New York: W.W. Norton and Company.
- Svensson, R.(2011), "Publicly-funded R&D Programs and Survival of Patents," *Applied Economics*, 45, 1343-1358.
- Teece, D.(1986), "Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy," *Research Policy*, 15, 285-305.
- Van der Meulen, B. J. R.(1998), "Science Policies as Principal-agent Games: Institutionalization and Path-dependency in the Relation between Government and Science," *Research Policy*, 27, 757-769.
- Wallsten, S. J.(2000), "Do Government-industry

- R&D Programs Increase Private R&D?: The Case of the Small Business Innovation Research Program," *The RAND Journal of Economics*, 31, 82-100.
- Wieser, R. (2005), "Research and Development Productivity and Spillovers: Empirical Evidence at the Firm Level," *Journal of Economic Surveys*, 19: 587-621.
- Wooldridge, J. M. (2008), *Introductory Econometrics: A Modern Approach*, Mason, OH: South-Western.
- Zantout, Z. Z. (1997), "A Test of the Debt-monitoring Hypothesis: The Case of Corporate R&D Expenditures," *The Financial Review*, 32, 21-48.
- Zajac, E. J., and J. D. Westphal (1994), "The Costs and Benefits of Managerial Incentives and Monitoring in Large U.S. Corporations: When is More Not Better?," *Strategic Management Journal*, 15, 121-142.

Too Much Support from the Government?: Government R&D Subsidies and their Impacts on R&D Investments and Firm Innovation

Hwanseok Choi* · Yangmin Kim**

Abstract

Following Agency theory, this research examines government R&D subsidies and their impacts on R&D investment intensities and R&D performance, which is measured by such proxies as the number of patents obtained, the number of SCI papers published, and the number of commercializations. This paper also investigates how firm's financial slack moderates the relationship between government R&D subsidies and R&D performance. To this end, hypotheses were developed and tested with an individual establishment level sample of approximately 5,800 Korean companies that have received R&D subsidy more than once from Korean government between 2010 and 2012. The results can be summarized as follows: (1) There is an inverted U-shaped relationship between government R&D subsidies and firm's R&D intensities, (2) There also is an inverted U-shaped relationship between the proportion of government R&D subsidies to firm's total R&D expenditure and R&D performance, and (3) financial slack of a company moderates the effects of the proportion of government R&D subsidies to firm's total R&D expenditure on such R&D output as number of commercializations. The results suggest that there are positive effects of government subsidies on firm's R&D intensities to some degree. Beyond certain points, however, government subsidies do not help firms increase their R&D intensities. Instead they decrease firm's R&D intensities. In a similar manner, there are positive effects of government subsidies on firm's innovation measured by number of patents obtained and number of commercializations. Beyond certain points, however, government subsidies

* Doctoral Student, Sogang Business School, Sogang University, First Author

** Professor, Sogang Business School, Sogang University, Corresponding Author

do not help firms innovate. Instead they decrease firms' outputs of innovation. This is particularly true in high- technology industries. The results suggest that too much of government R&D subsidies may not be beneficial for firms in terms of their own R&D efforts and innovation abilities. Theoretical contributions and practical implications of the study are discussed.

Key words: Government support, R&D investments, Innovation, Financial slack

-
- 저자 최환석은 현재 서강대학교 박사과정에 재학 중이며, 중소기업연구원에서 연구원으로 일하고 있다. 고려대학교 경영학과를 졸업하고, 美 조지워싱턴대학교에서 통계학 석사를 취득하였다. 前 지식경제부에서 전문관으로 일하였으며, 이후 중소기업연구원으로 옮겨 관련 이슈들에 대한 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 주요 관심분야는 기업 혁신과 성장, 시너지 창출, 글로벌 경쟁, 기업 지배구조 등이다.
 - 저자 김양민은 현재 서강대학교 경영대학 교수이며 미국 Marquette University 경영대학 조교수, University of Southern California 경영대학 방문교수를 역임하였다. Texas A&M대학교에서 경영학 박사학위를 취득하였고, 주요 관심분야는 전략적 리더십, 기업지배구조, 창업CEO의 특성, 기업혁신과 CEO승계 등이다. 전략경영학회의 상임이사, 인사조직학회의 상임이사 등을 역임하였다.