

연구개발 보조금 정책의 구축효과에 대한 연구: 한국과 중국의 비교분석

진봉우* · 김상겸**

요약

본 연구는 정부의 연구개발 보조금 정책이 기업의 연구개발 활동에 어떤 영향을 미치는지, 또한 보조금 정책의 구축효과가 존재하는지에 대해 살펴본 연구이다. 본 연구는 이중차분분석(DID) 모형을 기반으로 한국과 중국의 최신 기업데이터를 활용하여, 양국 정부의 연구개발 보조금 정책이 기업규모별, 종사업종별, 경쟁수준별로 어떠한 영향을 미쳤는지를 살펴보았다. 아울러, 정부보조금이 기업자체의 연구개발 투자액에 미치는 영향도 함께 살펴봄으로써, 보조금의 구축효과(crowding out effect)에 대해서도 살펴보았다.

본 연구의 분석결과에 따르면, 한국과 중국 양국 모두에서 정부의 연구개발 보조금은 기업의 연구개발 투자액을 유의하게 증가시키는 것으로 분석되었으나, 그 효과는 우리나라의 경우가 더욱 뚜렷한 것으로 나타났다. 또한 정부의 연구개발 보조금 정책이 기업의 연구개발 투자를 촉진하는 효과는 기업규모별, 산업별, 경쟁수준별로 다소 간의 차이가 존재하지만 전반적으로는 유효한 것으로 파악되었다. 한편 정부 보조금이 기업의 자체 연구개발 투자에 미치는 영향은 한국과 중국이 크게 다른 것으로 나타났으며, 특히 정부 보조금이 민간 기업의 연구개발투자를 구축하는 현상은 중국에서만 발견되었다.

핵심 주제어: 연구개발(R&D) 보조금, 연구개발(R&D)활동, 보조금의 구축효과, 이중차분(DID)분석모형

* 제1저자, 단국대학교 경제학과 박사과정, chen650@naver.com

** 교신저자, 단국대학교 경제학과 교수, iamskkim@dankook.ac.kr

<논문 투고일> 2023.3.06

<논문 수정일> 2023.3.25

<게재 확정일> 2023.4.11

I. 서론

산업구조가 고도화됨에 따라 기업의 연구개발(Research and Development, R&D)활동에 대한 관심이 높아지고 있다. 기업의 연구개발 활동은 현실에서 생산성 개선이나 수익성 제고 등의 형태로 나타나며, 이를 통칭하여 혁신을 통한 경쟁력 제고라고 한다. 이와 같은 기업의 연구개발 활동은 개별 경제주체의 단위에서는 경쟁력 강화나 수익성 개선의 형태로 나타나지만, 그 확산여부에 따라 산업과 국가 경제 차원의 국면적 전환(paradigm shift)으로까지 이어질 수 있는 강력한 변화요인으로 작용한다. 실제로 연구개발의 성과는 단지 연구활동을 수행한 기업에만 국한되는 것이 아니라, 유관기업이나 관련업종에 종사하고 있는 기업들에게도 긍정적인 영향을 미치는 경우가 많으며, 이러한 현상이 축적되는 경우에는 크고 작은 산업혁명으로 이어지는 것으로 알려져 왔다. 이는 연구개발 활동에는 본질적으로 긍정적 외부성(positive externality)이 내재함을 의미한다. 하지만 긍정적 외부성이 존재하는 경우에는 시장에서의 결과가 사회적으로 바람직한 수준에 미치지 못하는 것이 일반적이다. 기업의 연구개발 활동 역시 그러한 것으로 인식된다. 실제로 현실에서 연구개발 활동은 그 본질상 커다란 불확실성에 노출되어 있기 때문에, 이를 기업에게만 맡겨두는 경우에는 사회적으로 바람직한 수준보다 적게 이루어지는, 소위 연구개발의 과소공급(under supply)의 문제가 발생한다. 이러한 맥락에서, 연구개발 활동에 대한 정부의 개입은 사회적 최적수준(social optimal) 달성을 위함이라는 논거가 확보되는 것이다.

실제로 세계 각국 정부는 다양한 방식으로 기업의 연구개발 활동에 개입하고 있다. 기업의 연구개발 활동에 대한 세부담 완화정책이나 보조금 지급정책은 이에 대한 대표적 정책이라 할 수 있다. 이들 정책은 기업의 연구개발 비용의 일부를 정부가 부담하여 기업 스스로가 사회적으로 바람직한 수준의 연구개발 활동을 수행하도록 하는, 일종의 경제적 유인제도라 할 수 있다.¹⁾ 현실적으로도 기업 연구개발 활동에 대한 보조금 지급정책은 가장 보편적 형태의 연구개발 촉진정책이라 할 수 있으며, 오래전부터 우리나라를 비롯한 많은 나라에서 도입된 바 있다. 우리나라의

1) 세부담 완화정책과 보조금 지급 정책은 외형적으로는 다른 형태를 띠고 있으나, 그 작동 기제(working mechanism)는 동일한 것으로 평가된다.

연구개발 투자규모는 경제발전에 따라 꾸준히 증가하여 왔으며, 실제로 GDP 대비 연구개발투자 규모는 2010년 2.5% 수준에서 2021년에는 4.96%수준까지 증가하였는데, 이는 세계 1위 수준이다.²⁾ 마찬가지로, 우리나라 연구개발 부문의 정부 예산 규모 역시 2017년 20조원 규모에서 2022년에는 30조원에 육박하는 수준으로 증가하였다.

연구개발 보조금 정책의 성과에 대한 연구는 그동안 다양하게 수행된 바 있다. 기업차원의 미시데이터를 활용한 많은 연구들에서는 정부의 연구개발 보조금이 기업의 수익성이나 생산성 등의 성과개선에 미친 영향에 초점을 두고 있다. 즉 연구개발 보조금이 기업의 성과개선 효과 여부에 연구의 주된 관심을 두고 있는 것이다. 선행연구에서 지적한 바와 같이, 정부 보조금은 기업 성과에 두 가지 경로를 통해 영향을 미치는 것으로 알려져 있다. 즉 기업부분에 부여된 정부 보조금은 그 자체로 연구개발 활동에 투입되기도 하지만, 운영방식에 따라 기업의 연구개발 투자를 촉진하는 방식으로 작용하기도 한다.³⁾ 예컨대 연구개발 보조금이 기업의 연구개발 투자와 대응(matching) 방식으로 집행되는 경우에는 정부 보조금이 기업의 연구개발 활동을 유도하고 촉진하는 방식으로 작용하는 것이다. 이는 정책이 당초의 의도했던 기능을 수행하는 것으로 볼 수 있다. 반면, 정부 보조금이 기업이 자체적으로 투입하려고 했던 연구개발비를 대체하는 경우에는 당초의 정책의도와는 다른 결과로 이어질 수 있을 것이다. 예를 들어, 정부 보조금이 대응비율 등의 단서 조건 없이 무조건부(unconditional)의 방식으로 부여되는 경우, 기업은 자체 연구개발 비용을 보조금으로 대체시키는 방식으로 대응할 수 있는데, 이 경우 정부의 연구개발 보조금이 민간의 연구투자를 오히려 위축시키는 보조금의 구축효과(crowding out effect)로 이어질 수 있을 것이다. 이는 충분히 개연성이 있는 논리라 사료되지만, 유감스럽게도 구축효과에 대한 실증분석 등의 연구사례는 비교적 드문편으로 인식된다. 또한 연구개발 보조금 정책의 효과와 관련된 연구들은 특정 국가의 경우에 한정되는 경우가 대부분이기 때문에, 국가 간의 비교연구는 더욱 찾아보기 어려운 것이 사실이다.

본 연구는 이러한 문제인식을 토대로 수행되었다. 본 연구는 정부의 연구개발 보

2) OECD, Stat-Science과 과학기술정보통신부 ‘2021년 연구개발(R&D)활동 조사’를 인용하였으며, 2022년은 예산기준임.

3) 진봉우·김상겸(2021) 참고.

조금이 기업의 연구개발 투자에 미친 영향을 두 가지 경로로 추정해본 연구이다. 즉 본 연구에서는 정부 보조금이 수혜기업의 연구개발 투자를 활성화시켰는지, 그리고 보조금이 기업의 자체 연구개발 투자를 구축하지는 않았는지에 대해 살펴보았다. 이를 위해 본 연구에서는 우리나라와 중국의 최신 기업데이터를 활용하여 분석결과의 유의성과 현실적 함의를 더욱 제고하고자 하였다. 아울러 본 연구에서는 이상의 분석결과를 토대로, 우리나라와 중국의 보조금 정책과 관련한 정책적 함의를 도출해보았다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 다음에 이어질 제Ⅱ장에서는 연구개발 보조금 정책과 그 효과에 대한 이론적 검토를 수행하기로 한다. 국내외 다양한 선행연구결과를 살펴보고, 주요 결과를 정리하도록 한다. 제Ⅲ장에서는 우리나라와 중국의 최신 기업데이터를 활용하여, 정부의 연구개발 보조금이 기업의 연구개발 활동에 미친 영향을 다각적으로 실증분석해보기로 한다. 아울러 정부 보조금이 민간기업의 연구개발 투자를 구축했는지 여부 등에 대해서도 함께 살펴보기로 한다. 끝으로 제Ⅳ장에서는 주요결과를 해석해보고, 정책적 시사점을 도출해 보기로 한다.

Ⅱ. 선행연구 정리

정부 연구개발 보조금의 효과에 대한 연구는 크게 두 가지 범주의 연구로 구분될 수 있다. 하나는 정부의 연구개발 보조금이 수혜기업의 수익성이나 생산성에 미치는 영향을 살펴본 연구이고, 또 다른 하나는 정부의 연구개발 보조금이 기업자체의 연구개발 활동에 미친 영향에 대한 연구이다. 기업수익성과 관련한 부분은 경제학은 물론, 경영학의 생산관리론, 재무론, 회계이론 등 기업관련 연구들의 고유한 관심분야이기 때문에 그동안 많은 연구가 수행되어왔으며, 그 결과 역시 충분히 축적된 것으로 평가된다. 이에 비하여 후자의 범주, 즉 정부 보조금이 기업의 연구개발 투자에 미친 영향에 대한 연구는 상대적으로 덜 활발했던 것으로 보인다. 이는 보조금이라는 것이 기업경영의 측면에서는 그리 보편적인 주제가 아닐뿐더러, 그 성과측정의 필요성 역시 그다지 높지 않았기 때문이라 사료된다. 더구나 정부가 도입한 다양한 보조금 정책 가운데 기업의 연구개발 부문에 대한 보조금은 그 도입

역사가 그리 길지 않을 뿐 아니라, 활성화 정도 역시 국가별로 편차가 크기 때문에 심도있는 연구를 위한 충분한 여건이 조성되지 않았음에도 기인하는 것으로 보인다. 이에 본 연구에서는 정부 보조금이 기업의 연구개발 활동에 미친 영향에 대한 연구들에 초점을 두고, 국내외 주요 연구들에 대해 살펴보기로 한다.

연구개발 보조금과 관련된 국내연구들은 비교적 최근에 활성화된 분야로 그 연구결과 역시 제한적인 것으로 평가된다. 관련 연구들 가운데 가장 빈번히 인용되는 김기완(2010)의 연구는 Griliches(1985) 및 Griliches and Regev(1995)의 모형을 토대로 수행된 연구이다. 동 연구에서는 Griliches 연구에서 활용된 함수를 토대로, 정부의 연구개발 보조금 정책이 기업의 연구개발 투자에 어떤 영향을 미쳤는지를 분석하였다. 동 연구에서는 한국과학기술평가원(KISTEP)에서 발간하고 있는 ‘과학기술 연구개발 활동조사 보고서’ 상에 제시된 연구개발 보조금 정보와 Kis-value에 제시된 기업 재무데이터를 활용하여 보조금의 효과를 살펴본 바 있는데, 이에 따르면 정부의 연구개발 보조금 규모는 기업의 전체 연구개발 투자비의 4.9% 수준이지만 기업의 연구개발 투자를 활성화시키는데 효과적이었으며, 그 효과는 대기업보다 중소기업의 경우 보다 더 뚜렷하였음을 밝히고 있다.

‘과학기술 연구개발 활동조사 보고서’ 상의 데이터는 관련연구에서 비교적 빈번히 활용되고 있는데, 흥미로운 점은 비록 동일한 데이터를 적용했다 하더라도 분석에 적용한 데이터 시점에 따라 엇갈리는 결과를 제시하고 있다는 것이다. 예컨대, 고상원(2004)와 신태영(2004)의 연구는 ‘과학기술 연구개발 활동조사 보고서’상의 데이터를 활용한 연구라는 점에서 공통점이 있지만, 서로 거리가 있는 연구결과를 제시한 바 있다. 실제로 고상원(2004)의 연구에서는 1995-1998년의 보조금과 기업의 연구개발 데이터를 활용하여 정부의 연구개발 보조금이 민간기업의 연구개발 투자비의 축소를 가져왔다고 주장한 반면, 1982-2002년의 데이터를 활용한 신태영(2004)의 연구에서는 보조금이 기업의 연구개발 투자를 촉진하였다고 결론 지은 바 있다. ‘과학기술 연구개발 활동조사 보고서’ 상의 데이터를 활용한 또 다른 연구인 송종국(2007)의 논문에서는 정부 보조금이 기업의 연구개발 투자에 미친 영향은 보조금 수혜기업의 규모에 따라 달라지는 것으로 분석한 바 있다. 비록 충분히 축적된 연구결과라 하기는 어렵지만, 이상의 논의를 토대로 평가해본다면, 정부 보조금이 기업의 연구개발 활동에 미치는 영향은 수혜기업의 규모와 집행 시기에

따라 다른 결과를 나타냄을 파악할 수 있다. 김건식(2019)의 연구에서는 2011-2016년의 벤처기업 데이터를 통해, 정부 보조금의 효과를 분석한 바 있다. 동 연구에서는 보조금 수혜 기업의 경우, 그렇지 않은 기업들에 비해 연구개발 투자의 강도가 평균적으로 상승하였음을 지적하면서, 정부 보조금을 수령한 기업들의 경우 연구개발 투자뿐 아니라, 외부자본과의 협력에도 보다 능동적이었음을 밝힌 바 있다. 비교적 최근의 연구라 할 수 있는 진봉우·김상겸(2021)의 연구에서는 한국과 중국에서의 정부 보조금이 기업수익성에 미친 효과를 살펴본 바 있다. 연구결과에 따르면 한국의 경우 정부의 보조금이 기업의 연구개발 투자와 수익성에 긍정적인 영향을 발휘한 반면, 중국의 경우에는 정부 보조금이 기업 수익성 제고에 유의한 영향을 미치지 못한 것으로 분석하였다.

연구개발 보조금의 효과에 대한 해외 연구는 보다 다양한 관점에서 수행된 바 있다. Duguet(2003)의 연구에서는 프랑스의 1985-1997년 기업데이터와 대응모형(match model)을 활용하여 정부 보조금의 효과를 분석한 바 있다. 연구결과에 따르면, 매출액 대비 부채비율이 높은 기업일수록, 그리고 총투자 가운데 연구개발 투자비중이 높은 기업일수록 더 많은 연구개발 보조금을 받는 것으로 나타났으며, 기업의 연구개발 투자액 역시 보조금 액수와 양(+)의 상관관계에 있다고 지적하였다. Takalo와 Tanayama(2010)는 핀란드의 기업데이터를 활용하여 정부 보조금이 기업의 연구개발 투자 및 외부자본 유치에 미치는 영향을 살펴본 바 있는데, 핀란드에서 정부 보조금은 기업의 연구개발 투자를 활성화시킴과 동시에, 기업으로 하여금 외부 자본에 대한 수요를 저감시킴으로써 기업의 재무적 여건을 보다 개선시키는 작용을 한다고 밝힌 바 있다. 동 연구에서는 또한, 정부 보조금의 수혜 여부는 자본 시장에서 해당 기업의 평판(reputation)을 개선시켜주는 것과 같이 일종의 신호등 효과(signaling effect)를 유발하여, 장기적으로 기업의 자본조달 비용을 저감시켜주는 작용을 한다고 주장하였다. 이와는 달리, David 외(2000)의 연구에서는 과거 35년간 연구개발 보조금과 민간 연구개발투자 간의 관계에 대한 조사를 수행하였는데, 연구개발 보조금의 효과는 수혜기업의 대응방식에 따라 상이하게 나타남을 밝힌 바 있다. 이는 어떤 기업이 공공부문에서 제공되는 연구개발 보조금을 받았을 때, 이를 자체 연구개발 투자에 대한 대체재로 인식하는지 또는 보완재로 인식하는지에 따라 보조금의 성과가 달라질 수 있음을 지적한 것으로, 보

조금 정책의 효과를 기업의 대응측면에서 분석했다는 점에서 다른 연구들과 차별성을 갖는 것으로 평가된다.

한편, Lee와 Cin(2010)은 2000-2007년 사이, 한국 제조업 기업(상장·비상장)의 데이터를 활용하여 정부의 신기술 개발 보조금 정책의 효과에 대해 살펴본 바 있다. 연구결과에 따르면, 한국에서의 보조금 정책은 기업의 연구개발 실패 위험을 정부가 분담하면서, 기업의 신기술 개발과 관련한 일련의 자본비용을 절감시켜 기업으로 하여금 고위험 연구개발 활동을 장려하는 효과를 발생시켰다고 주장하였다.⁴⁾ 비교적 최근의 연구라 할 수 있는, Boeing 외(2022)의 연구에서는 2009-2015년의 중국 의약상장 기업데이터를 활용하여, 정부의 연구개발 보조금과 기업의 연구개발 투자 사이의 관계를 분석한 바 있다. 연구결과에 따르면 중국 정부의 보조금은 민간기업의 연구개발 투자는 증가시키지만, 국영기업의 경우에는 이러한 효과가 관찰되지 않음을 밝힌 바 있다. 이는 정부 보조금의 효과가 기업 지배구조(corporate governance)와 같은 특성에도 민감할 수 있음을 지적한 것으로 평가된다. Qi 외(2022)의 연구에서는 2008-2017년 사이의 중국 기업데이터를 활용하여 정부 보조금의 효과를 살펴본 바 있다. 동 연구에서는 정부로부터 보조금을 받는 총 178개 재생에너지 기업들의 자료를 활용하여, 보조금 효과를 추정한 바 있는데 보조금을 수혜받는 기업들의 경우 기업 자체의 연구개발 투자비를 낮추는 방식으로 대응함을 밝힌 바 있다. 이는 연구개발 활동에 대한 정부 보조금이 민간기업의 연구개발 투자를 위축시키는, 즉 구축효과를 발생시킬 수 있음을 지적한 것이다.

이상의 논의를 종합해보면, 대체로 연구개발 보조금 정책은 기업의 연구개발 투자에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타나지만, 그 효과는 시기별, 국가별로 편차가 있는 것으로 파악된다. 또한 선행연구들은 논의의 초점을 주로 특정 국가나 특정 분야에 한정했기 때문에, 산업간 또는 국가간 비교연구에 대해서는 아직 수행되지 않은 것으로 보인다. 본 연구에서는 우리나라와 중국의 정부 연구개발 보조금의 효과를 산업별, 기업규모별, 기업이 처한 경쟁수준별로 살펴봄으로서 산업간, 국가간 비교를 시도해 보고자 한다.

4) Becker(2015)의 연구에서도 이와 유사한 주장이 제기된 바 있음.

Ⅲ. 연구개발 보조금 정책에 대한 실증분석

제Ⅲ장에서는 연구개발 보조금 정책이 기업의 연구개발투자 등에 미치는 영향에 대해 한국과 중국의 최신 기업데이터를 활용하여 실증분석해보기로 한다. 본 장에서 살펴보고자 하는 바는 정부 연구개발 보조금과 관련된 두 가지 논의, 즉 보조금이 기업의 연구개발투자를 활성화시키는지, 그리고 민간 연구개발투자를 구축하는 효과는 없는지에 대한 다각적인 분석을 시도해보기로 한다.

1. 분석 모형의 개요

본 장에서는 연구개발 보조금 정책이 기업의 연구개발투자 활동에 미치는 영향에 대해, 우리나라와 중국의 기업데이터를 활용하여 실증분석해보기로 한다. 분석을 위한 기본 모형은 관련 이론과 선행연구들을 참고하여 다음의 식(1)과 같이 설정하였다.⁵⁾

$$RD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 RDS_{i,t} + \beta_2 Growth_{i,t} + \beta_3 Age_{i,t} + \beta_4 Capital_{i,t} + \beta_5 Labor_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (1)$$

식(1)에서 RD 는 기업의 연구개발 투자액, RDS 는 보조금 수혜여부를 나타내는 더미변수이다. $Growth$ 는 기업의 영업이익증가율, Age 는 기업의 존속기간, $Capital$ 은 기업의 총 자본, $Labor$ 는 기업의 총 근로자 수를 나타낸다.⁶⁾ 따라서 식(1)은 기업의 연구개발투자는 기업의 수익성과 업력(존속기간), 자본 및 노동량과 같은 생산요소, 그리고 정부 연구개발보조금의 수혜여부에 영향을 받음을 의미한다. 각 변수의 하첨자인 i 와 t 는 특정 시점 t 기의 기업 i 를 의미한다. 본 연구에서는 실증분석을 위해 식(1)을 이중차분모형(different in different, DID)의 형태로 구현하였는데, 이러한 조치는 분석에 활용한 데이터에서 발생할 수 있는 편의

5) 본 연구에서는 Ren et.al.(2021) 및 김영훈 외(2016)의 연구를 참고하여 R&D보조금은 더미변수로, 이중차분모형을 적용하였다. 보다 상세한 내용은 김영훈 외(2016), Ren et.al.(2021)을 참고하시오.

6) 이는 기업의 연구개발 활동의 활성화 정도는 연구개발 투자액에 연동됨, 즉 양(+의 상관관계)에 있음을 암묵적으로 가정한 설정이다.

(bias)를 제어하고자 함이다. 후술하겠지만 본 분석에서는 보조금 수혜기업을 분석 집단(treatment group)으로, 그렇지 않은 기업을 비교집단(control group)으로 설정하였는데, 이중차분모형을 적용하는 경우 두 집단사이의 관찰되지 않은 요인으로 인한 영향을 효과적으로 제어할 수 있다.⁷⁾

한편, 정부 보조금이 기업의 자체연구개발비에 미치는 효과, 즉 정부 보조금의 구축효과를 살펴보기 위해 종속변수를 기업자체의 연구개발 투자액으로 하는 모형을 설정하여 보았다. 현실에서 보조금 수혜기업의 연구개발투자비는 기업자체의 연구개발투자와 정부로부터 받는 연구개발 보조금으로 구성되는데, 본 분석에서는 보조금이 기업의 자체연구개발 투자비를 구축하는 효과를 살펴보기 위해 기업의 연구개발 투자비를 보조금과 자체투자비로 구분하여 접근하였다. 따라서 구축효과 분석을 위한 회귀식은 다음의 식(2)와 같다.

$$RD_{o,i,t} = \beta_0 + \beta_1 RDS_{i,t} + \beta_2 Growth_{i,t} + \beta_3 Age_{i,t} + \beta_4 Capital_{i,t} + \beta_5 Labor_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (2)$$

식(2)에서 RD_o 는 보조금을 제외한 기업의 자체연구투자비를 의미하며, 그 외의 변수설정은 식(1)과 동일하다.

2. 데이터 및 변수의 기초 통계량

실증분석을 위한 우리나라의 기업 데이터는 Kis-value의 9차 표준산업분류(KSIC-9) 상 제조업 종사기업들의 재무데이터와 Data-Guide에서 제공하는 기업별 연구개발 투자 데이터를 결합하여 생성하였다. 데이터 시계열은 2010~2018년의 9년간이며, 총 10,968개 기업-연도 관찰치들로 구성된 패널데이터를 구축하였다. 중국의 기업자료는 China Stock Market Accounting Research Database(CSMAR)에 등록된 제조업의 재무데이터를 토대로 추출하였다. 데이터의 시계열은 우리나라 데이터와 같은 2010~2018년의 9년이며, 총 14,352개의 기업-연도 관찰치들로 구성된 패널데이터를 생성하였다. 보조금의 효과를 비교하기 위한 양국의 재무변수는 미국 달러(US dollar) 기준 당해 연도 구매력 평가

7) Eftekhar 외(2006)를 참고하시오.

(Purchasing Power Parity, PPP)로 환산하였으며, 단위는 백만달러이다. 한편, 모형에 적용한 변수들은 앞서 설명한 바와 같이 기업의 연구개발투자액(RD), 연구개발 보조금 수여 여부(RDS), 기업의 자체연구개발비(RD_o), 기업의 영업수익의 증가율($Growth$), 자본액($Capital$), 근로자 수($Labor$), 기업의 존속기간(Age)이며, 그 내용은 다음의 [표 1]에 정리하였다.

[표 1] 변수의 정의

변수명	정의	비고
RD	Log(기업의 총 연구개발 투자액)	기업의 총 연구개발 투자액
RD_o	Log(기업의 자체연구개발 투자액)	기업의 총 연구개발 투자액 - 연구개발 보조금
RDS	더미변수	기업 보조금 받는 경우 $RDS=1$, 그 외 $RDS=0$
$Growth$	기업 영업수익의 증가율	$(t\text{기 영업수익}-t-1\text{기 영업수익})/(t-1\text{기 영업수익})$
$Capital$	Log(총자본액)	기업의 자본총액
$Labor$	Log(근로자 수)	기업의 근로자 수
Age	Log(기업의 존속기간)	기업의 존속기간(=분석연도-기업의 설립연도)

변수별 기초 통계량은 다음의 [표 2]에 제시되어 있다. 이에 따르면 중국기업들의 영업이익, 자본액, 직원 수, 연구개발 투자액 등의 평균 값은 전반적으로 우리나라 기업들에 비해 더 큰 것으로 나타났다. 중국 보조금 변수의 평균값(0.653)는 한국 평균(0.132)에 비해 상당히 큰 것으로 나타났는데, 이는 중국의 기업 보조금 지원강도가 높음에 기인한다. 실제로 기초통계에는 보조금 수혜기업과 비수혜기업이 모두 포함되어 있으므로 중국기업의 보조금 수혜 비율이 더 높음을 함의하는 것이다.

[표 2] 변수별 기초 통계량

Variable	한국			중국		
	Obs	Mean	Std. Dev.	Obs	Mean	Std. Dev.
<i>RD</i>	10,968	0.123	1.896	14,352	2.343	1.527
<i>RD_O</i>	10,789	0.101	0.355	14,352	2.251	1.557
<i>RDS</i>	10,968	0.132	0.338	14,352	0.653	0.476
<i>Growth</i>	9,633	0.182	0.355	14,351	0.295	5.771
<i>Age</i>	10,968	3.071	0.784	14,352	2.671	0.421
<i>Capital</i>	10,968	5.185	1.452	14,351	6.707	1.176
<i>Labor</i>	10,813	5.399	1.202	14,346	7.666	1.167

[표 3]과 [표 4]는 각각 우리나라와 중국의 변수 간 상관성 분석결과를 요약한 것이다. 분석결과에 따르면, 정부 연구개발 보조금 정책은 양국에서 모두 기업의 연구개발투자에 양(+의 영향을 미친 것으로 파악되었다. 이때 양국 간 정책효과를 살펴보면, 우리나라의 연구개발 보조금 추정치(0.298)가 중국의 그것(0.012)보다 크게 나타나, 영향의 정도가 더욱 뚜렷한 것으로 나타났다.

[표 3] 한국의 상관성분석

	<i>RD</i>	<i>RDS</i>	<i>Growth</i>	<i>Age</i>	<i>Capital</i>	<i>Labor</i>
<i>RD</i>	1.000					
<i>RDS</i>	0.298*	1.000				
<i>Growth</i>	0.024*	0.015	1.000			
<i>Age</i>	-0.052*	-0.130*	-0.137*	1.000		
<i>Capital</i>	0.139*	-0.133*	-0.037*	0.406*	1.000	
<i>Labor</i>	0.146*	-0.054*	-0.016	0.302*	0.655*	1.000

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

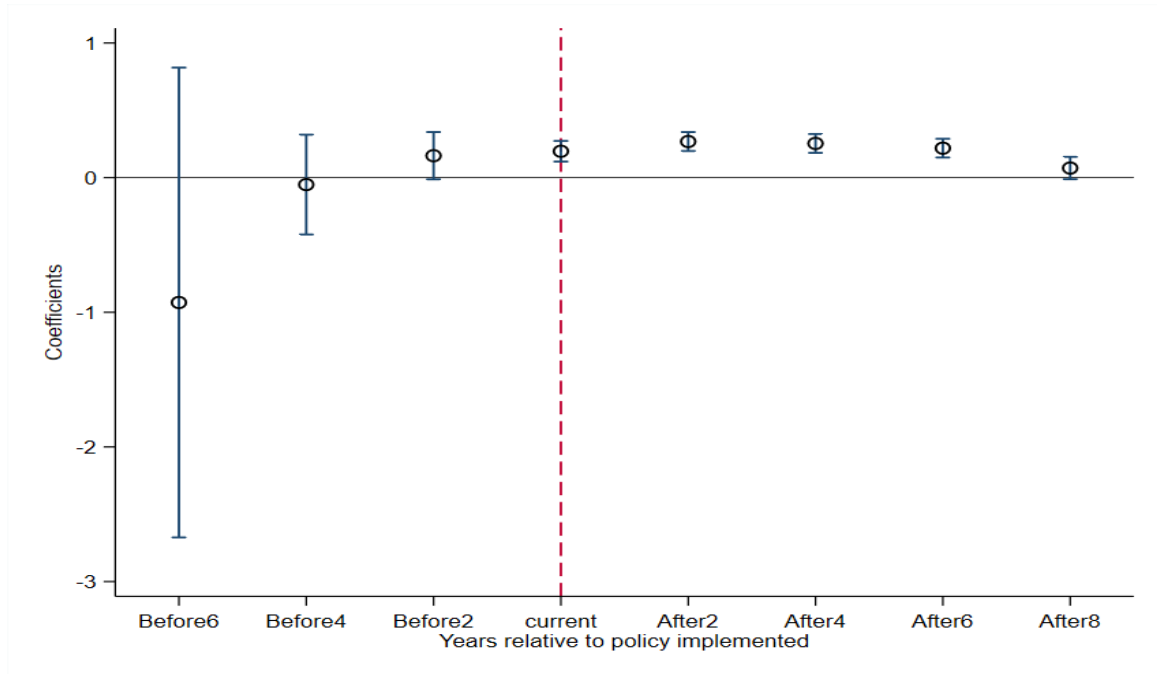
[표 4] 중국의 상관성분석

	<i>RD</i>	<i>RDS</i>	<i>Growth</i>	<i>Age</i>	<i>Capital</i>	<i>Labor</i>
<i>RD</i>	1.000					
<i>RDS</i>	0.012*	1.000				
<i>Growth</i>	0.071*	-0.045*	1.000			
<i>Age</i>	0.075*	-0.170*	-0.108*	1.000		
<i>Capital</i>	0.604*	0.010	0.034*	0.167*	1.000	
<i>Labor</i>	0.549*	0.015	0.028*	0.159*	0.598*	1.000

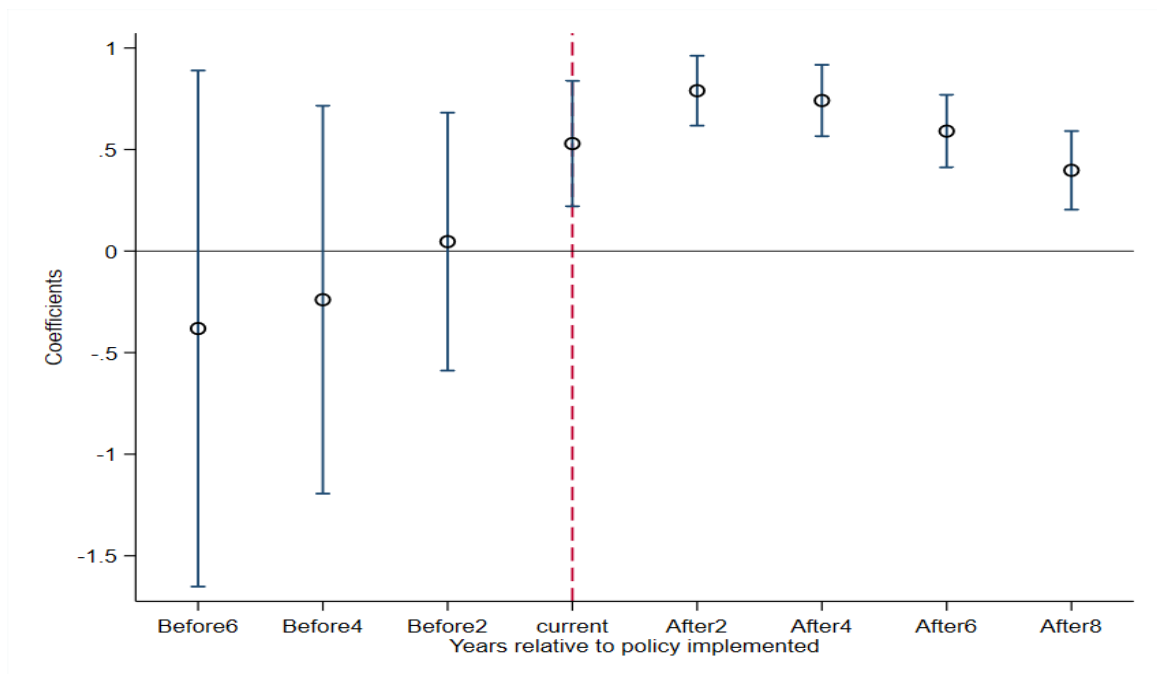
주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

이중차감분석을 통해 보다 효과적인 실증분석 결과를 얻기 위해서는 연구개발 보조금의 수혜기업과 비수혜기업 간의 본질적인 차이가 없어야 한다. 즉 분석대상 기업들은 보조금 정책의 수혜여부 외에, 기업의 연구개발투자에 영향을 미치는 다른 요인들, 예컨대 기업의 재무특성 등과 같은 요인들의 차이가 없어야 한다. 이의 검증을 위해 본 분석에서는 평행추세가정(parallel trend assumption)에 대한 분석을 수행하였으며 그 결과는 [그림 1]과 [그림 2]에 제시하였다. 이를 살펴보면 우리나라와 중국의 보조금 정책 시행 전(그림 중앙의 파선) 더미 변수의 추정치는 0에서 크게 변동하지 않았으며, 보조금 정책 시행 전 분석집단과 비교집단 사이의 추세가 일치하는 것으로 나타났다. 이는 정책 도입 전에 보조금 정책 외의 다른 요인들은 기업의 연구개발투자에 영향을 미치지 않음을 의미한다. 또한 정책 시행 후 더미변수의 추정치를 살펴보면 정책 시행 2년 이후부터는 정책효과가 감소하는 추세를 나타내는 것으로 파악된다.

[그림 1] 한국의 Parallel Trend 검토



[그림 2] 중국의 Parallel Trend 검토



3. 실증분석 결과

1) 연구개발 보조금이 기업의 연구개발투자에 미친 효과분석

[표 5]는 이중차감분석 모형을 이용하여 우리나라와 중국의 연구개발 보조금 정책의 효과를 분석한 결과를 정리한 것이다. 이에 따르면 연구개발 보조금 정책은 한국과 중국 모두에서 기업의 연구개발투자에 유의한 양(+)의 효과를 발생시킨 것으로 나타났다. 아울러 추정치의 상대적 크기를 통해 평가할 때, 우리나라의 보조금 정책은 중국보다 훨씬 더 효과적인 것으로 나타났다. 이러한 차이는 진봉우·김상겸(2021)의 연구에서 밝힌 바와 같이, 한국과 중국 사이의 제도적 차이에 주로 기인하는 것으로 보인다. 즉, 우리나라의 보조금 제도는 보조금의 선정과 운영 등 제도 전반에 걸쳐 엄격성이 강조되는 반면, 중국의 경우에는 국유기업 위주의 선정과 보조금의 비효율적 집행 등의 문제가 상존하기 때문인 것으로 평가된다.

한편, 기업의 영업수익, 자본액, 근로자 수는 기업의 연구개발투자에 유의한 양의 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 이는 재무상태가 양호하고 기업규모 및 근로자 수가 많을수록 연구개발투자에 더욱 적극적으로 나설 수 있기 때문으로 판단된다. Thornhill(2006)의 연구에서 지적한 바와 같이, 실제로 이러한 기업의 경우 연구개발 활동을 포함한 위험저항 능력과 위기대응 능력이 강하고, 기술경쟁력이 높기 때문에 활발한 연구개발 활동을 수행할 수 있다.

기업의 존속기간에 대한 추정치는 양국 모두 유의한 음(-)으로 나타났다. Li 외의 연구(2020)에서 지적한 바와 같이 업력(존속기간)이 긴 기업의 경우 지식과 경험의 축적이 상대적으로 더 크고, 이로 인한 경쟁력이 더 우수하기 때문에 후발기업들에 비해 연구개발 투자에 덜 적극적이기 때문인 것으로 해석된다.

[표 5] 식(1)의 분석 결과

Variables	한국		중국	
	<i>RD</i>	<i>RD</i>	<i>RD</i>	<i>RD</i>
<i>RDS</i>	0.764*** (0.051)	0.829*** (0.053)	0.311*** (0.029)	0.204*** (0.022)
<i>Growth</i>		0.000 (0.000)		-0.002 (0.002)
<i>Age</i>		-0.144*** (0.028)		-0.404*** (0.024)
<i>Capital</i>		0.431*** (0.024)		0.555*** (0.014)
<i>Labor</i>		0.085*** (0.027)		0.291*** (0.014)
Constant	0.003 (0.048)	-2.038*** (0.159)	1.172*** (0.047)	-3.603*** (0.084)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	10,968	9,567	14,352	14,344
R-squared	0.333	0.406	0.177	0.522

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

다음의 [표 6]은 식(1)에 대한 분석을 기업규모별로 구분한 것이다. 우리나라의 경우 대기업, 중소기업, 벤처기업 등으로 구분하지만 중국의 경우에는 우리나라와 같은 구분 기준이 없다. 이에 본 연구에서는 선행연구의 사례에 따라 기업규모의 중위수(6.553)를 기준으로 하여 대기업과 중소기업으로 구분하였다.⁸⁾ 이와 같은 방식을 통해, 비록 기업규모에 대한 분류체계가 동일하지는 않더라도 보조금 정책의 기업규모별 효과를 대략적으로라도 가늠해볼 수는 있을 것으로 사료된다. 분석 결과에 따르면 정부보조금이 기업의 연구개발투자에 미치는 영향은 대기업의 경우가 벤처기업과 중소기업의 경우에 비해 더 큰 것으로 나타났으나 그 차이는 미미하였다. 이러한 결과는 김기완(2010)의 연구결과와는 다소간의 차이가 있는 것이지만, 추정치의 상대적 크기와 표준편차를 고려할 때 상반된 결과라 단정하기는 어

8) 이러한 방식은 Guo et.al.(2020)의 연구에서 적용된 바가 있다.

렵다. 이러한 점을 고려하면, 기업규모에 따른 정책영향의 차이는 제한적인 것으로 보인다. 중국의 경우 우리나라와 마찬가지로 대기업에서의 영향정도가 중소기업에 비해 더 크게 나타났으나, 기업규모에 따른 차이는 우리나라보다 더욱 뚜렷하게 나타났다. 즉 보조금이 기업 연구개발투자에 미치는 영향은 대기업의 경우 중소기업에 비해 확연하게 큰 것으로 파악되었다. 이는 중국 보조금 제도의 특성에 기인하는 것으로 보인다. 중국의 연구개발 보조금은 주로 국유기업을 위주로 부여되는데, 국유기업은 대부분 규모가 큰 대기업인 경우가 많아 보조금 정책의 효과가 중소기업에 비해 상대적으로 더 뚜렷하게 나타나는 것으로 사료된다.

[표 6] 기업규모별 실증분석 결과

Variables	한국			중국	
	대기업- RD	벤처기업- RD	중소기업- RD	대기업- RD	중소기업- RD
<i>RDS</i>	0.786*** (0.098)	0.749*** (0.036)	0.727*** (0.026)	0.243*** (0.027)	0.138*** (0.035)
<i>Growth</i>	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.002 (0.002)	0.006 (0.008)
<i>Age</i>	-0.049 (0.041)	-0.108*** (0.014)	-0.042** (0.016)	-0.496*** (0.040)	-0.304*** (0.026)
<i>Capital</i>	0.185*** (0.028)	0.168*** (0.013)	0.167*** (0.016)	0.491*** (0.024)	0.723*** (0.024)
<i>Labor</i>	0.161*** (0.035)	-0.027** (0.013)	0.007 (0.017)	0.394*** (0.022)	0.179*** (0.017)
Constant	-2.020*** (0.264)	-0.213** (0.102)	-0.506*** (0.092)	-4.008*** (0.167)	-3.825*** (0.141)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	655	4,471	4,283	7,174	7,170
R-squared	0.558	0.219	0.242	0.465	0.364

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

다음의 [표 7]은 식(1)에 대한 분석을 산업별, 즉 석유, 석탄, 화학 등의 전통제조업, 제약관련 업종(BT), 컴퓨터, 전자부품 관련 업종(IT) 등으로 구분하여 분석한 것이다. 분석결과에 따르면 정부의 연구개발 보조금은 고려한 모든 업종에서 기업의 연구개발 투자를 증가시킨 것으로 나타났다. 이러한 결과는 한국과 중국에서 동일한 양상으로 나타났으나, 업종별 영향의 정도는 상이한 것으로 파악되었다. 한국의 경우 정부 보조금이 기업의 연구개발투자를 활성화시키는 정도는 BT업종, 전통제조업, IT업종의 순서로 나타났지만, 중국의 경우에는 전통제조업의 경우가 다른 두 업종에 비해 압도적으로 더 높은 것으로 파악되었다. 우리나라에서 BT업종의 정책효과가 가장 뚜렷한 원인 가운데 하나는, 해당업종의 연구개발 특성에 따른 것으로 사료된다. 즉 BT업종은 연구개발의 위험성과 성공시의 보수가 가장 높은, 즉 대표적인 고위험-고수익(high risk high return)업종으로 인식되는데, 이러한 특성으로 말미암아 정부 보조금의 영향이 다른 업종에 비해 상대적으로 더 큰 것으로 인식된다. 반면, 중국의 경우 전통업종에서의 정책효과가 BT, IT업종에 비해 압도적으로 더 큰 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 중국의 보조금 제도 상의 특성에 기인하는 것으로 평가된다. Szamosszegi와 Kyle(2011)의 연구와 Dai와 Cheng(2015)의 연구에 따르면 중국에서 정부 보조금은 대체로 국유기업들에 집중되는 경향을 보이고 있는데, 실제 국유기업들은 전통업종에 종사하는 경우가 대부분이라는 것이다. 이와 같이 보조금 집행이 전통업종에 집중되는 경향이 강하기 때문에, 상대적으로 전통업종에서의 정책효과가 더욱 뚜렷하게 나타난 것으로 평가된다.

[표 7] 종사업종별 실증분석 결과

Variables	한국			중국		
	석유, 석탄, 화학업- RD	제약업- RD	컴퓨터 및 전자부품- RD	석유, 석탄, 화학업- RD	제약업- RD	컴퓨터 및 전자부품- RD
<i>RDS</i>	0.791*** (0.061)	0.924*** (0.063)	0.542*** (0.051)	0.522*** (0.070)	0.182*** (0.070)	0.183** (0.088)
<i>Growth</i>	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.055*** (0.019)	0.004 (0.013)	0.134** (0.066)
<i>Age</i>	-0.044* (0.024)	0.081** (0.034)	0.112*** (0.031)	-0.590*** (0.080)	0.373*** (0.078)	0.245*** (0.073)
<i>Capital</i>	0.179*** (0.018)	0.274*** (0.035)	0.175*** (0.026)	0.514*** (0.046)	0.608*** (0.042)	0.154*** (0.052)
<i>Labor</i>	-0.039 (0.025)	-0.079** (0.039)	0.017 (0.027)	-0.065 (0.049)	0.253*** (0.040)	0.849*** (0.059)
Constant	-0.508*** (0.180)	-0.222 (0.225)	-0.245 (0.164)	-0.866*** (0.272)	-3.479*** (0.254)	-4.191*** (0.334)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	983	927	1,825	1,623	1,334	256
R-squared	0.287	0.263	0.129	0.311	0.510	0.756

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

본 분석에서는 산업별 분석 외에, 시장구조에 따른 분석도 수행하였다. 즉 연구 개발 활동은 기업이 소속된 산업의 경쟁정도에도 영향을 받는 것으로 보고, 고경쟁 산업과 저경쟁 산업으로 구분하여 분석한 것이다. 이때 경쟁정도는 기업이 속한 산업의 경쟁도 지수인 HHI(Herfindahl-Hirschman index)를 계산하여 구분하였다.⁹⁾ [표 8]은 경쟁정도에 따른 분석결과를 정리한 것이다. 이에 따르면 우리나라

9) 본 분석에서 고경쟁 산업과 저경쟁 산업은 선행연구사례를 따라 HHI의 중위수를 기준으로 높으면 저경쟁 산업으로 낮으면 저경쟁 산업으로 분류하였다. 한국의 HHI 추정결과 중위수는 0.01이고 중국의 경우 중위수는 0.006인 것으로 파악되었다. 보다 상세한 내용은 Singla and Singh(2019)를 참고하시오.

에서 보조금이 기업의 연구개발 활동에 미치는 영향은 경쟁정도가 낮은 산업에서 상대적으로 더 뚜렷한 것으로 나타났다. 즉 정부 보조금은 고경쟁 산업과 저경쟁 산업 모두에서 기업의 연구개발 활성화에 유의한 양(+의 영향을 미치지만, 활성화의 정도는 저경쟁 산업에서 다소 큰 것으로 나타난 것이다. 이는 고경쟁 산업의 경우 높은 경쟁압력으로 인해 이미 연구개발 활동이 충분히 활성화되어 있는 상태이기 때문에, 보조금의 영향이 상대적으로 낮은 반면, 저경쟁 산업에 속한 기업의 경우에는 보조금과 같은 특별한 동기가 부여되기 전에는 기업 스스로 연구개발 활성화의 필요성이 높지 않으며, 이에 따라 보조금 정책의 도입 효과가 상대적으로 더 뚜렷한 것으로 평가된다. 반면 중국의 경우에는 우리나라와 상반된 결과를 나타내었다. 중국에서 정부 보조금은 고경쟁 산업에 속한 기업의 연구개발투자를 상대적으로 더 크게 활성화시킨 것으로 나타났는데, 이는 중국 경제의 상황적 특성에 따른 것으로 이해된다. 주지하는 바와 같이 중국경제는 오랜기간동안 사회주의 계획경제 체제를 유지해왔기 때문에 시장경제의 운영경험이 비교적 짧은 편이다. 더구나 시장경제 체제로 전환된 이후에도 정부 주도의 경제운영기조는 오랫동안 지속되었으므로 시장경제 체제의 고유한 경쟁구조가 충분히 확립되지 않은 것으로 알려져 있다. 이러한 측면에서 보자면, 중국은 비록 외형적으로는 시장경제 체제를 갖추고는 있으나 강력한 정부 주도의 경제운영 기조가 아직도 남아있으며, 이에 따라 기업들의 자유로운 경쟁이 충분히 활성화되었다 보기 어렵다. 결국 이러한 맥락에서 보자면 고경쟁 산업에 속한 기업의 경우에는 경쟁기업과의 차별화를 위한 연구개발의 필요성이 높을 것이며 보조금 정책의 효과 역시 상대적으로 뚜렷할 것으로 평가된다. 마찬가지로, 저경쟁 산업에 속한 기업의 경우에는 연구개발 활동을 통한 시장선도나 경쟁기업과의 차별화의 필요성이 높지 않을 것이며, 보조금 정책이 연구개발을 활성화시키는 효과 역시 상대적으로 작을 것으로 이해할 수 있다.¹⁰⁾

10) 이와 관련된 내용은 朱恒鹏(2004), 屠新泉 et al.(2020)의 연구에 보다 상세히 논의되어 있다.

[표 8] 소속 산업의 경쟁정도에 따른 실증분석 결과

Variables	한국		중국	
	고경쟁산업-RD	저경쟁산업-RD	고경쟁산업-RD	저경쟁산업-RD
<i>RDS</i>	0.665*** (0.032)	0.805*** (0.027)	0.237*** (0.034)	0.165*** (0.028)
<i>Growth</i>	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.002 (0.002)	-0.005 (0.007)
<i>Age</i>	-0.090*** (0.015)	-0.076*** (0.014)	-0.489*** (0.038)	-0.328*** (0.029)
<i>Capital</i>	0.168*** (0.012)	0.190*** (0.012)	0.495*** (0.022)	0.617*** (0.017)
<i>Labor</i>	0.010 (0.013)	-0.006 (0.014)	0.351*** (0.022)	0.231*** (0.017)
Constant	-0.415*** (0.090)	-0.543*** (0.085)	-3.689*** (0.136)	-3.505*** (0.103)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	4,742	4,667	6,982	7,362
R-squared	0.221	0.290	0.509	0.541

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

한편, 본 분석에서는 추가적으로 보조금의 시차효과도 살펴보았다. 연구개발활동은 본질적으로 단기에 효과가 발생하지는 않으며, 그 효과가 가시적으로 나타나기까지는 일정한 시간이 소요되는 것이 보편적이다. 실제로 연구개발 활동의 성과 등에 대한 연구들에서는 연구개발 활동과 그 성과가 관찰되는 시차를 고려하여 각 변수 간의 시차모형을 구성하는 경우가 일반적이다. 하지만, 본 연구는 정부의 보조금이 기업의 연구개발투자액에 미치는 영향에 초점을 둔 것이기 때문에 보조금의 성과가 실제의 기업활동, 즉 기업의 생산성이나 수익성으로 현실화되는 과정과는 차이가 있을 수 있다. 이러한 측면에서 본 분석의 경우에는 시차의 영향이 상대적으로 작을 것으로 예상된다. 그럼에도 불구하고 보조금의 효과분석에 있어 소요시차를 고려하는 것 역시 일정수준의 의미는 있을 것으로 평가된다. 보조금의 시차효과 분석식은 식(1)을 기본으로 하여, 다음과 같이 설정하였다.

$$RD_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 RDS_{i,t-n} + \beta_2 Growth_{i,t} + \beta_3 Age_{i,t} + \beta_4 Capital_{i,t} + \beta_5 Labor_{i,t} + \epsilon_{i,t} \quad (1)'$$

식(1)'에서 시차효과는 보조금 변수(*RDS*)의 하첨자 *n*으로 표현된다. 즉 *n*=1인 경우 보조금과 기업의 연구개발투자비는 1기의 시차를 갖고, *n*=2의 경우 두 변수 간에는 2기의 시차가 존재함을 의미한다. 이때 본 연구에서 1시차는 1년을 의미한다. 다음의 [표 9]는 식(1)'에 대한 분석결과를 정리한 것이다.

[표 9] 시차효과에 대한 분석결과

Variables	한국			중국		
	1시차	2시차	3시차	1시차	2시차	3시차
<i>RDS</i>	0.713*** (0.022)	0.663*** (0.023)	0.591*** (0.026)	0.173*** (0.024)	0.167*** (0.028)	0.155*** (0.033)
<i>Growth</i>	0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.000 (0.002)
<i>Age</i>	-0.092*** (0.011)	-0.102*** (0.012)	-0.112*** (0.013)	-0.403*** (0.025)	-0.350*** (0.027)	-0.345*** (0.030)
<i>Capital</i>	0.177*** (0.009)	0.172*** (0.010)	0.167*** (0.011)	0.542*** (0.015)	0.550*** (0.017)	0.540*** (0.020)
<i>Labor</i>	0.003 (0.011)	0.009 (0.012)	0.013 (0.013)	0.294*** (0.015)	0.281*** (0.017)	0.270*** (0.019)
Constant	-0.371*** (0.064)	-0.396*** (0.066)	-0.359*** (0.070)	-3.227*** (0.090)	-2.715*** (0.099)	-2.461*** (0.112)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	8,137	6,898	5,691	12,267	10,189	8,359
R-squared	0.250	0.241	0.229	0.505	0.485	0.457

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

시차효과를 고려한 분석결과 역시 식(1)에 대한 분석결과와 전반적으로 유사하게 나타났다. 즉 정부 보조금은 기업의 연구개발 활성화에 유의한 양(+의 효과를 발생시키는 것으로 나타난 것이다. 관심이되는 시차효과 역시 유의하게 존재하는 것으로 파악되었다. 즉 보조금이 기업의 연구개발활동을 활성화시키는 효과는 시차가 짧을수록 더 큰 것으로 나타났으며, 이러한 양상은 양국에서 동일하게 관찰되었다. 이러한 결과는 동시차 모형, 즉 시차가 없는 모형의 결과인 <표 5>와 비교해보아도 일관된 것으로 인식된다. 즉 정부 보조금이 기업의 연구개발 투자를 활성화시키는 효과는 시차효과가 존재하지만 그 크기는 동시차일 때 가장 크고, 시차가 증가할수록 작아지는 양상으로 나타난 것이다. 이와 같은 결과는 유사한 선행연구에서도 지적된 바가 있는데, 시차 증가에 따라 비용증가에 따른 보조금 투입액수 감소와 연구개발 활동의 불확실성 증가 등에 기인하는 것으로 평가된다.¹¹⁾

2) 연구개발 보조금의 구축효과에 대한 분석

본 소절에서는 보조금 수혜여부가 기업의 자체연구개발 투자비에 미치는 영향을 살펴보았다. 앞서 분석 식(2)를 통해 살펴본 바와 같이, 보조금 수혜기업의 연구개발투자비는 기업자체의 연구개발투자와 정부로부터 받는 연구개발 보조금으로 구성되는데, 본 분석에서는 보조금이 기업의 자체연구개발 투자비를 구축하는 효과를 살펴보기 위해 기업의 연구개발 투자비를 보조금 수혜액과 자체투자비로 구분하여 접근하였다.

이에 대한 분석결과에 따르면, 한국에서 정부 연구개발 보조금은 기업의 자체연구개발비에 유의한 양(+의 효과를 발생시킨 것으로 나타났다. 이는 정부 보조금 정책이 기업의 자체 연구개발 투자액 증가를 유발 또는 촉진시켰음을 뜻하며 결국 정책목적이 효과적으로 달성되었음을 의미한다. 또한 유의성이 인정된 다른 변수들, 예컨대 기업수익의 증가율이나 업력, 자본 및 노동량 등에 비해 영향의 정도가 상대적으로 크다는 점을 고려하면, 기업의 연구개발투자액을 결정함에 있어서 연구개발 보조금이 중요함을 파악할 수 있다. 이와는 대조적으로 중국의 경우는 정부 보조금이 기업 자체의 연구개발 투자액에는 유의한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 정부의 연구개발 보조금이 기업의 자체 연구개발 투자액

11) 유사한 분석결과는 김영훈, 황석원(2016), 진봉우, 김상겸(2021)에서 제기된 바 있다.

감소로 이어져, 결국 정부 보조금이 민간의 연구개발 투자액을 구축했음을 의미한다. 이를 앞서의 분석과 연계하여 분석하면, 중국의 연구개발 보조금 정책은 기업의 연구개발 투자비를 유의하게 증가시키지만, 이는 사실 정부 보조금 증가에 기인한 것임을 파악할 수 있다. 즉 중국기업들은 정부의 연구개발 보조금을 자체 연구개발비와 일종의 대체재로 간주하는 것이다. 정부 보조금이 기업의 자체 연구개발비에 미치는 영향에 대한 분석결과는 다음의 [표 10]에 정리되어 있다.

[표 10] 보조금의 구축효과에 대한 분석결과

Variables	한국		중국	
	<i>RDo</i>	<i>RDo</i>	<i>RDo</i>	<i>RDo</i>
<i>RDS</i>	0.117*** (0.013)	0.125*** (0.014)	-0.008* (0.006)	-0.012** (0.006)
<i>Growth</i>		0.0003** (0.0001)		-0.001 (0.000)
<i>Age</i>		-0.040*** (0.007)		-0.097*** (0.006)
<i>Capital</i>		0.069*** (0.006)		-0.001 (0.004)
<i>Labor</i>		-0.015** (0.007)		0.027*** (0.004)
Constant	0.331*** (0.014)	0.183*** (0.043)	0.667*** (0.009)	0.694*** (0.021)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	10,789	9,409	14,352	14,344
R-squared	0.101	0.129	0.136	0.160

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

기업 규모별 데이터를 활용하여 식(2)의 분석을 수행한 결과는 다음의 [표 11]에 정리되어 있다. 분석결과에 따르면 우리나라에서는 기업규모와는 무관하게 보조금 정책이 기업의 자체 연구개발투자를 증가시키는 작용을 하는 것으로 나타났다. 반

면, 중국 대기업의 경우에는 보조금 정책이 기업의 자체연구개발 투자에 유의한 음(-)의 영향을 발생시키는 것으로 분석되었지만, 중소기업의 경우에는 추정결과의 통계적 유의성이 확보되지 않았다. 따라서, 정부 보조금이 민간기업의 연구개발 투자를 구축하는 효과는 중국 대기업의 경우에만 유의한 것으로 파악되었다.

[표 11] 기업규모별 보조금의 구축효과에 대한 분석결과

Variables	한국			중국	
	대기업- <i>RDo</i>	벤처기업- <i>RDo</i>	중소기업- <i>RDo</i>	대기업- <i>RDo</i>	중소기업- <i>RDo</i>
<i>RDS</i>	1.475*** (0.334)	1.019*** (0.132)	0.856*** (0.200)	-0.055*** (0.008)	0.006 (0.008)
<i>Growth</i>	0.008 (0.005)	0.0001 (0.0001)	0.0002 (0.001)	-0.001** (0.000)	-0.011*** (0.002)
<i>Age</i>	-0.110 (0.020)	-0.271*** (0.115)	-0.482*** (0.110)	-0.079*** (0.009)	-0.090*** (0.008)
<i>Capital</i>	0.683*** (0.131)	0.578*** (0.098)	1.004*** (0.098)	-0.029*** (0.005)	0.097*** (0.007)
<i>Labor</i>	-0.776*** (0.187)	-0.250** (0.113)	-0.158* (0.092)	0.041*** (0.005)	0.012** (0.005)
Constant	10.786*** (1.123)	17.682*** (0.559)	17.156*** (0.848)	0.744*** (0.037)	0.239*** (0.043)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	339	1,734	1,466	7,174	7,170
R-squared	0.678	0.193	0.217	0.193	0.183

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

[표 12]는 보조금 정책이 기업의 자체연구개발 투자에 미친 영향을 업종별로 분석한 결과이다. 식(1)에 대한 분석결과와 마찬가지로, 우리나라의 경우에는 모든 업종에서 정부 보조금이 기업의 자체연구개발 투자증가에 유의한 양(+의 영향을

유발하는 것으로 나타났다. 이러한 효과는 전통업종이라 할 수 있는 석유, 석탄, 화학업에서 상대적으로 더 큰 것으로 나타났지만, BT업종과 IT업종 사이에는 큰 차이가 없었다. 반면, 중국의 경우에는 정부 보조금이 민간 연구개발투자비를 구축하는 효과가 업종 간에 상이한 것으로 나타났다. 즉 전통업종에서는 구축효과가 관찰되지 않았지만 BT와 IT업종에서는 보조금의 구축효과가 다소나마 존재하는 것으로 분석되었으며, 이들 업종 사이에는 IT업종의 구축효과가 근소하게 더 큰 것으로 나타났다. 이러한 결과는 중국의 연구개발 보조금 제도의 고유한 특성에 기인하는 것으로 보인다. 상술한 바와 같이 중국 정부의 연구개발 보조금은 국유기업에 집중되는 경향이 짙는데, 이들 국유기업들의 상당수가 전통업종에 종사하기 때문에 이들 업종에서는 보조금의 구축효과가 나타나지 않은 것이다. 이와 관련하여 胡文瑞(2015)의 연구에서는 중국 국유기업들은 중국 정부와 정책목표를 공유하기 때문에, 보조금 수혜에 따라 연구개발 투자에 적극적으로 나서야 한다고 밝힌 바 있다. 또한 이와 관련하여 邵学峰과 李翔宇(2015)의 연구에서는 중국 국유기업의 경우에는 경제활동에서 얻은 수익의 일부를 소속된 지방정부나 중앙정부와 공유할 정도로 밀접하기 때문에, 정부 정책에 적극적으로 보조를 맞추는 편이며 이에 따라 연구개발 보조금의 구축효과도 발생하지 않는다고 주장한 바 있다.

[표 12] 업종별 보조금의 구축효과에 대한 분석결과

Variables	한국			중국		
	석유, 석탄, 화학업- RDo	제약업- RDo	컴퓨터 및 전자부품- RDo	석유, 석탄, 화학업- RDo	제약업- RDo	컴퓨터 및 전자부품- RDo
<i>RDS</i>	0.238*** (0.049)	0.133*** (0.039)	0.158*** (0.032)	0.080*** (0.019)	-0.040** (0.017)	-0.073** (0.036)
<i>Growth</i>	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	0.000 (0.000)	0.003 (0.005)	-0.003 (0.003)	0.036 (0.027)
<i>Age</i>	-0.059*** (0.019)	0.074*** (0.021)	0.046** (0.020)	-0.174*** (0.021)	0.060*** (0.019)	0.055* (0.030)
<i>Capital</i>	0.031** (0.015)	0.085*** (0.022)	0.025 (0.016)	0.004 (0.012)	0.028*** (0.010)	-0.086*** (0.022)
<i>Labor</i>	0.010 (0.020)	-0.087*** (0.024)	0.024 (0.017)	0.000 (0.013)	0.005 (0.010)	0.150*** (0.024)
Constant	0.317** (0.145)	0.614*** (0.140)	0.423*** (0.104)	0.895*** (0.072)	0.676*** (0.062)	0.440*** (0.137)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	983	927	1,825	1,623	1,334	256
R-squared	0.067	0.056	0.031	0.161	0.144	0.273

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

다음의 [표 13]은 기업들이 속한 산업의 경쟁정도에 따른 분석결과를 정리한 것이다. 분석결과에 따르면 우리나라의 경우 정부 보조금은 고경쟁 산업과 저경쟁 산업 모두에서 기업의 자체 연구개발투자비를 증가시키는 것으로 나타나, 구축효과가 관찰되지 않았다. 이때 정부 보조금이 기업의 자체 연구개발투자비를 증가시키는 효과는 저경쟁 산업에서 상대적으로 더 뚜렷하게 나타났다. 이는 앞서 살펴본 바와 같이 기업들이 처한 환경적 특성에 따른 것으로 이해된다. 즉 저경쟁 산업에 속한 기업의 경우 연구개발 활동에 대한 필요성이 상대적으로 낮기 때문에, 보조금이 자체 연구개발을 활성화시키는 효과가 뚜렷한 반면, 고경쟁 산업에 속한 기업의 경우에는 경쟁력 유지를 위해 보조금 지급 이전에도 연구개발 활동을 활발히 했기 때문에, 보조금의 효과가 상대적으로 덜 뚜렷한 것으로 평가된다. 반면 중국의 경

우에는 정부 보조금이 기업의 자체연구개발 투자비를 위축시키는 효과, 즉 보조금의 구축효과가 고경쟁 산업과 저경쟁 산업 모두에서 유의하게 나타났으나 그 효과는 상대적으로 제한적인 것으로 파악되었다. 고경쟁 산업의 경우 이윤율이 낮아 불확실성이 높은 연구개발 활동에 충분한 자원을 할애하기 어려운데, 이에 따라 중국의 고경쟁 기업들은 보조금 의존도가 상대적으로 높은 것으로 인식된다. 결국 이러한 기업들의 경우 보조금과 자체 연구개발비의 대체성이 높아, 구축효과가 발생한 것으로 사료된다. 보조금의 구축효과는 저경쟁 산업보다 고경쟁 산업에서 상대적으로 더 높은 것으로 나타났으나 영향의 정도가 작아, 유의미한 차이라고 보기는 어렵다.¹²⁾

[표 13] 식(2)의 기업경쟁에 따라 실증분석 결과

Variables	한국		중국	
	고경쟁산업- <i>RDo</i>	저경쟁산업- <i>RDo</i>	고경쟁산업- <i>RDo</i>	저경쟁산업- <i>RDo</i>
<i>RDS</i>	0.919*** (0.155)	1.194*** (0.151)	-0.017** (0.008)	-0.007* (0.007)
<i>Growth</i>	-0.000 (0.001)	0.000 (0.000)	-0.001*** (0.000)	-0.002 (0.002)
<i>Age</i>	-0.249** (0.104)	-0.530*** (0.106)	-0.127*** (0.009)	-0.069*** (0.007)
<i>Capital</i>	0.783*** (0.071)	0.958*** (0.081)	-0.006 (0.005)	0.004 (0.005)
<i>Labor</i>	0.057 (0.079)	0.159 (0.105)	0.039*** (0.005)	0.016*** (0.004)
Constant	16.781*** (0.555)	17.016*** (0.593)	0.690*** (0.034)	0.708*** (0.027)
Firm	Yes	Yes	Yes	Yes
Year	Yes	Yes	Yes	Yes
Observations	1,795	1,744	6,982	7,362
R-squared	0.261	0.278	0.174	0.138

주) ***, **, *은 각각 1%, 5%, 10% 유의수준에서 유의함을 나타냄

12) 계수 추정치의 표준편차를 고려하면, 고경쟁 산업과 저경쟁 산업의 차이가 유의미하다고 보기 어렵다.

Ⅳ. 결론 및 정책적 시사점

1. 연구결과 요약

본 연구는 연구개발 투자에 대한 정부 보조금 정책이 기업의 연구개발 활동에 미친 영향에 대해 살펴본 연구이다. 구체적으로, 본 연구에서는 정부 보조금이 기업의 연구개발 투자비에 미친 영향과 정부 보조금이 기업 자체의 연구개발 투자비를 구축하는지에 대한 분석을 수행하였다. 이를 위해 본 분석에서는 한국과 중국의 최신 기업데이터를 활용하여 분석결과의 신뢰성을 제고하고자 하였다.

분석결과에 따르면, 정부의 연구개발 보조금은 기업의 연구개발 활성화에 유의한 양(+)의 영향을 미친 것으로 나타났다. 이러한 정책효과는 한국과 중국 모두에서 유사한 양상으로 나타났지만 한국의 경우 더욱 뚜렷한 것으로 파악되었다. 이러한 정책 효과의 차이는 보조금 운영과 관련한 한국과 중국의 경제적, 제도적 특성에 크게 기인하는 것으로 보인다. 실제로 우리나라의 경우 정부와 보조금 수혜기업의 연구개발 투자비가 사전에 정해진 일정 비율에 따라 대응(matching)되는 등, 보조금의 집행과정에서의 엄격성이 강조되고 있다. 반면, 중국의 경우 연구개발 보조금이 대체로 정부 소유의 국유기업 위주로 집행된다는 점, 그리고 국유기업은 경영효율성이 크게 강조되지 않는다는 점 등과 같은 특성으로 인해 보조금 제도가 상대적으로 덜 엄격히 운영되는 것으로 알려져 있다. 이러한 경제여건 및 제도적인 차이로 인해 보조금 정책의 성과가 차별화되는 것으로 평가된다.

아울러, 본 분석에서는 기업규모별, 종사 업종별, 소속산업의 경쟁수준별로 구분한 분석도 수행하였는데, 우리나라의 경우 대기업, BT산업, 저경쟁 산업에서의 보조금 효과가 상대적으로 더 뚜렷하게 나타났으며, 중국의 경우에는 대기업, 전통업종, 고경쟁 산업에서의 보조금 효과가 더 큰 것으로 파악되었다. 이와는 별도로 수행한 시차분석의 경우, 양국 모두에서 정부 보조금과 기업의 연구개발 투자비 사이의 시차가 작을수록 보조금의 정책효과가 더 큰 것으로 나타나, 보조금 정책의 즉시성이 확인되었다.

다음으로, 정부 보조금의 구축효과에 대한 분석결과에 따르면 우리나라의 경우 정부 보조금이 기업의 자체 연구개발비를 유의하게 증가시키는 것으로 분석되어,

구축효과가 나타나지 않았다. 또한 기업규모와 종사업종, 소속 산업의 경쟁수준 등과 무관하게 보조금의 구축효과가 관찰되지 않았다. 반면 중국의 경우에는 정부 보조금이 기업 자체의 연구개발비를 축소시키는 것으로 분석되었으며, 이러한 효과는 대기업, IT 및 BT산업, 고경쟁 산업에서 상대적으로 더 큰 것으로 파악되었다. 이러한 결과를 통해 볼 때, 중국에서는 정부 연구개발 보조금이 민간기업의 연구개발 투자비를 위축시키는 구축효과가 존재하는 것으로 평가된다.

이상의 분석결과를 토대로 우리나라와 중국의 정책효과를 비교해보면, 연구개발 보조금 정책은 우리나라에서 더 큰 효과를 나타낸 것으로 평가된다. 추정결과에 따르면 우리나라의 보조금 정책효과는 중국에 비해 약 4배 가량 더 큰 것으로 나타났다. 또한 우리나라에서 보조금 정책이 기업의 연구개발투자를 증가시키는 효과는 기업규모별, 종사업종별, 소속산업의 경쟁수준별로도 큰 차이가 없는 것으로 파악되었다. 무엇보다 주목해야 할 점은 우리나라의 연구개발 보조금 제도는 기업의 자체투자를 위축시키는 효과, 즉 구축효과가 없는 것으로 분석되었다는 점이다. 이러한 분석결과들을 종합해보면, 우리나라의 연구개발 보조금 정책은 상당히 유효할 뿐 아니라, 당초의 정책목적을 안정적으로 달성하고 있는 것으로 평가된다.

반면, 중국의 경우 보조금 정책이 기업의 연구개발 투자를 활성화시키는 효과는 있는 것으로 나타났지만, 그 크기는 우리나라에 비해 상대적으로 작은 것으로 평가된다. 중국의 연구개발 보조금 정책은 규모별로는 대기업에서, 업종별로는 전통제조업 분야에서 상대적으로 더 유효한 효과를 발생시킨 것으로 나타났다. 무엇보다 중국의 보조금 정책에서는 유의한 구축효과가 나타났음에 주목할 필요가 있다. 이는 중국의 경제적, 제도적 특성에 기인하는 것으로 평가된다. 중국은 전통적으로 중앙정부나 지방정부 산하의 국유기업들에 보조금이 집중되는 경향이 강하며 이에 따라 제도운영의 엄격성이나, 효율성 제고를 위한 유인(incentive)가 상대적으로 부족한 것이 사실이다. 경우에 따라서는 연구개발 보조금이 당초의 목적과는 거리가 있는, 예컨대 직원 복지향상 비용으로 활용된 사례 등도 지적된 바 있다.¹³⁾

이러한 분석결과를 토대로 정책적 시사점을 도출해보면, 정부의 연구개발 보조금 정책은 가급적 기업의 연구개발 투자를 활성화시키는 방향으로 운영되는 것이

13) 보조금 정책의 비효율성과 관련하여, 정부 보조금이 당초의 목적과 다른 용도로 사용된 경우에 대한 연구도 있다. 상세한 내용은 邹彩芬(2006) 高宏伟(2011)을 참고하시오.

바람직할 것이다. 시차분석 결과를 통해 확인한 바와 같이, 정부의 연구개발 보조금과 기업의 연구개발투자는 그 시차가 짧을수록 더 큰 효과를 발휘하므로, 보조금 정책의 시의성 역시 중요하게 고려될 필요가 있다. 정책효과 극대화를 위해, 무엇보다 중요하게 고려되어야 할 부분은 정부 보조금이 기업의 연구개발 투자를 위축시키지 않도록 보다 정교한 제도가 마련되어야 한다는 점이다. 한국과 중국의 비교를 통해 살펴본 바와 같이, 연구개발 투자에 있어 정부의 기업 사이의 대응(matching)을 제도화하고, 그 비율을 보다 정교하게 설정하는 등 보조금이 당초의 용도에서 멀어지지 않도록 유도하는 것이 바람직할 것이다. 같은 맥락에서, 보조금 사용내역의 모니터링을 포함한 제반 관리감독 등의 개선 역시 지속적으로 모색될 필요가 있다. 특히, 지출방식이나 용처 등에 대한 엄격성을 강조하여 보조금이 당초의 정책목표에 부합하는 방식으로 투입될 수 있도록 감독할 필요가 있다.

본 연구는 정부의 연구개발 보조금이 기업의 연구개발투자에 미치는 영향과 보조금의 구축효과에 대해 살펴본 연구이다. 특히 한국과 중국기업들의 최신 미시데이터를 활용하여 그 결과를 비교 분석한 비교적 희소한 연구라는 점에서, 학술적 의의가 인정된다 할 것이다. 또한 이중차분 분석법을 활용하여 기업규모별, 종사업종별, 소속산업의 경쟁수준별 분석은 물론, 시차효과에 대한 분석을 추가적으로 수행했다는 점에서 이론적, 방법론적인 측면에서도 유의미한 성과를 거둔 것으로 사료된다. 하지만 본 연구의 결과가 과도히 해석되는 것은 마땅히 경계할 필요가 있을 것이다. 본 연구의 목적은 우리나라와 중국의 정부 연구개발 보조금의 정책적 효과를 분석 비교하고, 그 정책적 함의를 도출하는 데 있다. 이러한 맥락에서, 본 연구의 분석결과는 연구개발 보조금의 유효성 여부에 대한 일반적 결과로 과도히 해석되어서는 안될 것이다.

2. 미래에 대한 함의

기업의 연구개발 활동은 본질적으로 기업의 미래와 직결되는 개념이다. 연구개발은 기업의 생산성을 높이고 수익성을 개선하며 기업의 지속가능성을 확보하는 가장 기본적이고도 효과적인 활동이다. 아울러 연구개발 활동은 그 속성상 긍정적 외부성(positive externality)을 발생시키므로, 개별 기업들의 연구개발 활동은 동종, 이종업종 기업의 생산성과 수익성을 높이는 작용을 한다. 이러한 과정의 확산

은 산업 전반의 경쟁력 강화, 나아가 국가 경제의 활력강화로 이어질 수 있다. 결국 연구개발의 축적과 확산은 궁극적으로 혁신(innovation)과 산업혁명(industrial revolution)을 이루는 단초를 제공하는 것이다. 이러한 측면에서 기업의 연구개발 활동을 촉진하는 정부 보조금의 역할 역시 진지하게 인식될 필요가 있으며, 그 작동기제와 성과평가에 대한 연구 역시 충분히 활성화될 필요가 있다. 본 연구의 주제와 관련하여 향후 보다 활발하고 의미있는 연구가 진행되기를 바란다.

참고문헌

- 김기완, 2010, 기업에 대한 정부 R&D 보조금의 프리미엄 효과 분석, 정책분석평가학회보, 제20권 제4호, 117-139.
- 김건식, 2019, 제조 벤처기업의 혁신에서 R&D 보조금의 투입 및 행동 부가성 (Additionality) 효과: 대기업 매출비중의 조절효과를 중심으로, 기업가정신과 벤처연구(JSBI)(구 벤처경영연구), 제22권 제1호, 3-35.
- 김호, 김병근, 2012, 정부보조금의 민간연구개발투자에 대한 효과분석, 기술혁신학회지, 제15권 제3호, 649-674.
- 김영훈, 황석원, 2016, 정부의 R&D 지원이기업의 재무성과에 미치는 효과 분석, 한국혁신학회지, 제11권 제2호, 31-154.
- 권남훈, 고상원, 2004, 기업 R&D 투자에 대한 정부 직접 보조금의 효과, 국제경제연구, 제10권 제2호, 157-181.
- 송종국, 2007, R&D 투자 촉진을 위한 재정지원정책 효과분석, 정책연구, 제2007권, 1-108.
- 신태영, 2004, 기업의 혁신능력 확충을 위한 정부 연구개발투자 전략: 정부 R&D 투자가 기업의 R&D 활동에 미치는 영향, 정책연구, 제2004권, 1-88.
- 진봉우, 김상겸, 2021, 정부의 연구개발 보조금 정책이 기업 수익성에 미치는 영향에 대한 연구: 한국과 중국의 비교, 동서연구, 제33권 제2호, 95-119.
- 고상원, 권남훈, 2005, 민간 IT 연구개발투자에 대한 정부보조금의 효과, 국제경영연구, 제10권 제2호, 157-181.
- Becker, B. 2015, Public R&D policies and private R&D investment: A survey of the empirical evidence, *Journal of economic surveys*, Vol. 29, No. 5, pp 917-942.
- Boeing, P., Eberle, J., & Howell, A. 2022, The impact of China's R&D subsidies on R&D investment, technological upgrading and economic growth, *Technological Forecasting and*

- Social Change*, Vol. 174, pp 121212.
- Dai, X., & Cheng, L. 2015, Public selection and research and development effort of manufacturing enterprises in China: state owned enterprises versus non-state owned enterprises," *Innovation*, Vol. 17, No. 2, pp 182-195.
- David, P. A., Hall, B. H., & Toole, A. A. 2000, Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence," *Research policy*, Vol. 29, No. 4-5, pp 497-529.
- Duguet, E. 2003, Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D? Evidence from France using propensity score methods for non-experimental data(July 2003). University of Paris I Cahier de la MSE EUREQua Working Paper 2003(75), 38.
- Griliches, Z.. 1986, Productivity, R and D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970's. *The American Economic Review*, Vol. 76, No. 1, pp 141-154.
- Griliches, Z., & Regev, H. 1995, Firm productivity in Israeli industry 1979-1988, *Journal of econometrics*, Vol. 65, No. 1, pp 175-203.
- Guo, M., Kuai, Y., & Liu, X. 2020, Stock market response to environmental policies: Evidence from heavily polluting firms in China. *Economic Modelling*, 86, 306-316.
- Lee, E. Y., & Cin, B. C. 2010, The effect of risk-sharing government subsidy on corporate R&D investment: Empirical evidence from Korea, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 77. No. 6, pp 881-890.
- Li, J., Shan, Y., Tian, G., & Hao, X. 2020, Labor cost, government intervention, and corporate innovation: Evidence from China," *Journal of Corporate Finance*, Vol.

64, pp 101668.

- Qi, X., Guo, Y., Guo, P., Yao, X., & Liu, X. 2022, Do subsidies and R&D investment boost energy transition performance? Evidence from Chinese renewable energy firms, *Energy Policy*, Vol. 164, pp 112909.
- Ren, S., Sun, H., & Zhang, T. 2021, Do environmental subsidies spur environmental innovation? Empirical evidence from Chinese listed firms, *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 173, pp 121123.
- Singla, M., & Singh, S.. 2019, Board monitoring, product market competition and firm performance, *International Journal of Organizational Analysis*, Vol. 27, No. 4, pp 1036-1052.
- Szamoszegi, A. Z., & Kyle, C. 2011, An analysis of state-owned enterprises and state capitalism in China (Vol. 7). Washington, DC: US-China Economic and Security Review Commission.
- Takalo T. and Tanayama T. 2010, Adverse selection and financing of innovation: is there a need for R&D subsidies? *The Journal of Technology Transfer*, Vol. 35, No. 1, pp 16-41.
- Thornhill, S. 2006, Knowledge, innovation and firm performance in high-and low-technology regimes, *Journal of business venturing*, Vol. 21, NO. 5, pp 687-703.
- 胡文瑞. 2015, 论中央企业在我国企业技术创新中的地位和作用," 石油科技论坛, Vol. 5, pp 5.
- 邵学峰, 李翔宇. 2015, 我国资源型国有企业利润上缴问题及制度重构探析, 经济纵横, Vol. 5, pp, 5.

- 高宏伟. 2011, 政府补贴对大型国有企业研发的挤出效应研究,
中国科技论坛, 11(08), pp 17-22.
- 邹彩芬, 许家林, 王雅鹏. 2006,
政府财税补贴政策对农业上市公司绩效影响实证分析,
产业经济研究, 06(03), pp 53-59
- 屠新泉, 杨丹宁, 李思奇. 2020, 加入 WTO 20 年: 中国与 WTO
互动关系的演进, 改革, Vol. 14, pp 23-36
- 朱恒鹏. 2004, 地区间竞争, 财政自给率和公有制企业民营化,
经济研究, Vol. 10, pp 24-34.

A Study on the Crowding-out Effect of Government R&D Subsidy: A Comparative Analysis between Korea and China

PENGYU CHEN* · Sang Kyum Kim**

Abstract

This study examines the impact of government R&D subsidy onto firms' R&D activities. Based on the DID model, this study observes how government R&D subsidy policies affect firm's R&D expenditures across industries, sizes of companies and level of competition, using the latest micro-level firm data from Korea and China. In addition, this paper also investigates whether government R&D subsidy structure firms' R&D investment by differentiating the amount of firms' own R&D investment.

The results of this analysis show that government R&D subsidies significantly increase firms' R&D investment in both Korea and China, but the effect is more pronounced in Korea. In addition, the effectiveness of government R&D grant policies in promoting corporate R&D investment was evaluated as effective overall, although it varied according to firm size and industry. On the other hand, the effect of government subsidies on corporate R&D investment differs between Korea and China, with the crowded-out effect of government subsidies on firms' R&D investment found only in China.

Key word : R&D subsidy, corporate R&D investment, Crowding-out effects, DID model

* First Author, Department of Economics, Ph.D student at Dankook University, chen650@naver.com

** Corresponding Author, Professor, Department of Economics, Dankook University, iamskkim@dankook.ac.kr