

令和 5 年 6 月 2 日現在

機関番号：24405

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K13480

研究課題名（和文）波及効果を踏まえた研究開発補助金とイノベーションの実証分析

研究課題名（英文）Empirical Analysis on R&D Subsidies and Innovation with Spillovers

研究代表者

五十川 大也（Isogawa, Daiya）

大阪公立大学・大学院経済学研究科・准教授

研究者番号：90708645

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,200,000円

研究成果の概要（和文）：市場内の競合企業との関係を踏まえて企業が意思決定を行う経済学モデルを構築した上で、わが国の研究開発補助金のインパクトを評価するためのシミュレーション分析を行った。分析では、研究開発活動の波及効果を踏まえて、現状の補助金が当該市場における企業群の研究開発活動をどの程度促進しているのか、それがどれほどイノベーションに繋がっているのか、という点を明らかにしている。また、どのように補助金を配分するのが社会的に望ましいのかを定量的な指標に基づいた検証を行った結果、市場における競争状況が重要な要素となる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

研究開発補助金が企業に与える影響を実証的に分析した研究は多くの蓄積があるが、それらは「研究開発補助金を受給した企業に対する」補助金の効果に焦点を合わせており、波及効果や企業間の相互依存関係を踏まえて市場全体に対する補助金の評価を行った研究はほとんど存在しない。他企業への影響を組み入れて研究開発補助金の評価を行う本研究は政策的重要性を有するとともに、学術的独自性が極めて高い。また、本研究は今後の科学技術イノベーション政策のあり方について民間部門への財政支援の観点からエビデンスを提供する点で政策的意義を有する。

研究成果の概要（英文）：We constructed an economic model in which a private firm makes R&D decisions considering the relationship with rivals within the market. Based on this model, we conducted a simulation analysis to evaluate the impact of R&D subsidies in Japan. The analysis aimed to determine the extent to which the current subsidies are stimulating firms' R&D investment in the market, taking into account the spillover effects of R&D activities and their contribution to innovation. Additionally, we performed a quantitative analysis to investigate the socially desirable allocation of R&D subsidies. The results indicated that the degree of market competition is an important factor in determining the effectiveness of R&D subsidies.

研究分野：産業組織論

キーワード：研究開発補助金 イノベーション 波及効果 イノベーション調査 構造推定

1. 研究開始当初の背景

わが国を含む先進諸国が少子高齢化を始めとした社会・経済構造の急速な変化に直面している昨今、新産業の創出、産業競争力の強化、雇用の促進などを通じた経済成長を果たすため、民間部門のイノベーションに対する関心がますます高まっていると言える。同時に、民間企業がイノベーションを生み出す研究開発活動を支援するための政策的介入がどのようにあるべきか、科学技術イノベーション政策の側面からエビデンスに基づいた議論が求められている状況にある。

理論的には、研究開発活動に正の波及効果が存在する場合に、研究開発投資を促進する政策介入が正当化されうる。民間企業はイノベーションの成果を完全には専有することができず、他の企業への知識や技術の波及が生じること、それによって他企業が便益を受けることは広く主張されてきた (Nelson, 1959, Arrow, 1962)。この時、社会的に最適な水準と比して社会で生み出されるイノベーションが過少となるため、研究開発補助金 (民間企業の研究開発投資に対する国や地方公共団体等による補助金) をはじめとする財政支援策が有効に機能する可能性がある。

加えて、イノベーションを通じた企業間の関係には、技術的・知識的な波及効果とは異なる軸も存在する。独占的な状況を除いて民間企業が活動する上で競合する企業の存在は無視できない要素であり、企業の研究開発活動および結果としてのイノベーションは、多くの場合に競合他社に経済的なインパクトを与える。特に、製品市場の競争を通じて競合企業の利潤に負の影響がある場合、これは負の波及効果 (Bloom et al, 2013) とも呼ばれる。さらに、この波及効果を踏まえて企業の意思決定が行われることも考えられるため、これにより企業の研究開発活動や生産活動が相互依存関係を有する点も指摘できる。いずれにせよ、研究開発補助金等の政策介入が民間部門のイノベーションに与えるインパクトを評価する際には、製品市場を通じた他企業への影響を無視することはできない。

以上のような理論的背景を踏まえ、本研究ではわが国における研究開発補助金の影響について実証的に検証することを研究課題とした。研究課題の核心をなす「問い」として、二つに分けて整理することができる。第一に、民間部門の研究開発活動に関する正の波及効果と負の波及効果はどの程度であり、研究開発補助金が (補助金を直接受給した企業だけでなく) 市場全体にどのような影響をもたらすのか、という点である。無論、研究開発補助金はそれを受給した企業に直接的な影響を与えるが、二種類の波及効果の存在により、直接的な影響を評価するだけでは補助金の効果全体を把握することはできない。波及効果を踏まえて、補助金が当該市場における企業群の研究開発活動をどの程度促進するのか、それがどれほどイノベーションに繋がるのか、社会厚生をどの程度変化させるのか、という点を定量化することでこの「問い」に答えることを目標とした。第二の「問い」は、二種類の波及効果を踏まえて、どのように補助金を配分するのが社会的に望ましいのか、という点である。限られた財政状況の下、目標を達成するためにいかに効率的に資金を投入するかという視点は不可欠である。この点に関して本研究では主に社会厚生視点から望ましいあり方を検証した。特に、どの産業、あるいはどのような市場に補助金を重点的に配分するのが望ましいのかを分析の枠内で明らかにしている。

2. 研究の目的

本研究の目的は、(1) わが国における研究開発補助金の経済的影響を二種類の波及効果を踏まえて定量的に評価すること、(2) 望ましい研究開発補助金の配分について実証的に検証すること、を通じて今後の科学技術イノベーション政策のあり方について民間部門への財政支援の観点からエビデンスを提供することである。

研究開発補助金が企業に与える影響を実証的に分析した研究は多くの蓄積があり、マッチング法 (例えば、Almus and Czarnitzki, 2003) や差分の差分法 (例えば、Lach, 2002) 等の手法によって各国で定量的な評価が行われている。しかしながら、これらの分析は「研究開発補助金を受給した企業に対する」補助金の効果に焦点を合わせており、二種類の波及効果や企業間の相互依存関係を踏まえて市場全体に対する補助金の評価を行った研究はほとんど存在しない。他企業への影響を組み入れて研究開発補助金の評価を行う本研究は政策的重要性を有するとともに、学術的独自性が極めて高い。

3. 研究の方法

経済学モデルに基づく実証分析を通じて、先述の二つの「問い」に答えることが本研究の目標である。この目標を達成するために、本研究では構造推定手法を採用する。構造推定手法は本研究において二つの面から強みを有する。第一に、民間企業の意思決定の背後にある利得構造 (企

業が直面する需要構造や費用構造)を明らかにするため、社会厚生 of 定量的な評価に直接つなげることができる。第二に、シミュレーション分析を通じて仮想的な状況の評価を行うことが可能である (Einav and Levin, 2010)。これにより、補助金の配分方法が変化した場合にどのようなアウトカム(研究開発投資、イノベーション、社会厚生)が実現するのかを現在の状況と比較することが可能であり、どのように補助金を配分するのが社会的に望ましいのかを定量的な指標に基づいて検証することができる。

具体的な手順として、本研究ではまず、市場内の競合企業との関係を踏まえて企業が意思決定を行う経済学モデルを構築する。このモデルは、企業の利潤関数(正確にはその背後にある需要関数と費用関数)を含んでおり、企業の利潤および意思決定が二種類の波及効果の影響を受ける点を明示的に表現する。第二段階として、モデルに含まれるパラメータ(利潤関数のパラメータ、特に波及効果を捉える構造パラメータ)をデータから推定する。データとしては、日本におけるイノベーション調査である「全国イノベーション調査」(文部科学省科学技術・学術政策研究所)を用いる。最後に、推定したパラメータのもとでシミュレーション分析を行い、わが国の研究開発補助金のインパクトについて定量的に評価し、二つの「問い」に解答する。

4. 研究成果

研究の中で、第一に市場内の競合企業との関係を踏まえて企業が意思決定を行う経済学モデルを構築し、モデルに含まれるパラメータ(利潤関数のパラメータ、特に波及効果を捉える構造パラメータ)をデータから推定した。推定結果からは、わが国民間部門における研究開発投資において二種類の波及効果が見られること、それらの大きさが企業や市場の属性によって異なることが明らかになった。第二に、わが国の研究開発補助金のインパクトを評価するためのシミュレーション分析を行った。分析では、研究開発活動の波及効果を踏まえて、現状の補助金が当該市場における企業群の研究開発活動をどの程度促進しているのか、それがどれほどイノベーションに繋がっているのか、という点を評価した。分析結果からは、わが国における補助金は研究開発投資を行う企業を増やすとともに、すでに研究開発投資を行っている企業についてもその投資額を引き上げる効果を持つことが示された。さらに、促進された研究開発投資が波及効果を通じて市場全体のイノベーションを活性化し、社会余剰を増大させている点も明らかになった。第三に、補助金の配分方法が変化した場合にどのようなアウトカム(研究開発投資、イノベーション、社会厚生)が実現するのかを現在の状況と比較し、どのように補助金を配分するのが社会的に望ましいのかを定量的な指標に基づいた検証を行った。結果からは市場競争の程度によって補助金の効果が異なることが明らかになり、補助金の効率的な配分を議論する際に市場における競争状況が重要な要素となる可能性が示唆された。

本研究の成果は二つの観点から位置づけることができる。一つは、研究開発補助金の効果に関する研究に新しい知見を加えるものである。前述のように、研究開発補助金の分析は数多く存在しているが、そのほとんどが「研究開発補助金を受給した企業に対する」補助金効果の評価に留まっており、補助金の他企業への間接的な影響を含めて評価した研究が不足している。本研究はこの点を補完するものである。もう一つは、研究開発活動における波及効果を測定する研究を応用したものである。この点に関する実証研究も過去に存在しており、最近のものとして正の波及効果と負の波及効果をそれぞれ識別、測定した Bloom et al. (2013) が挙げられる。Bloom et al. (2013) と比較して、本研究は二つの点で異なっている。第一に、本研究では波及効果を測定した上で、それを踏まえた研究開発補助金の評価までを行っている。この時、仮想的な状況をシミュレートすることで、様々な補助金配分方法の帰結を比較・検討することが可能である。第二に、本研究ではアウトカムの定量的な指標として社会厚生を含めた分析を行った。これは、構造推定手法と採らなかった Bloom et al. (2013) では評価できなかった点である。

- (1) Almus, M. and D. Czarnitzki (2003) "The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities: The Case of Eastern Germany," *Journal of Business & Economic Statistics*, 21, pp. 226-36.
- (2) Arrow, K. (1962) "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," in Universities-National Bureau, (ed), *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, UMI, Princeton.
- (3) Bloom, N., M. Schankerman and J. V. Reenen (2013) "Identifying Technology Spillovers and Product Market Rivalry," *Econometrica*, 81, pp. 1347-1393.
- (4) Einav L. and J. Levin (2010) "Empirical Industrial Organization: A Progress Report," *Journal of Economic Perspectives*, 24, pp. 145-162.
- (5) Lach, S. (2002) "Do R&D Subsidies Stimulate or Displace Private R&D? Evidence from Israel," *Journal of Industrial Economics*, 50, pp. 369-390.
- (6) Nelson, R. (1959) "The Simple Economics of Basic Scientific Research," *Journal of Political Economy*, 67, pp. 297-306.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 五十川大也
2. 発表標題 Effectiveness of Public Subsidy Policy in a Competitive Environment: Panel Data Analysis in Japan
3. 学会等名 CPRCセミナー
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Daiya Isogawa
2. 発表標題 Effectiveness of Public Subsidy Policy on Firm Performance in Dynamic R&D Investment: Panel Data Analysis in Japan
3. 学会等名 11th Asia-Pacific Innovation Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------