



RIETI Discussion Paper Series 21-J-052

中国の産業補助金と上場企業のイノベーション活動 —マイクロデータ分析—

張 紅詠
経済産業研究所



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<https://www.rieti.go.jp/jp/>

中国の産業補助金と上場企業のイノベーション活動 —マイクロデータ分析—*

張 紅詠 (経済産業研究所)[†]

要 旨

本研究では、中国の製造業上場企業を対象とする約25万件の補助金の詳細なデータを用いて、中国の産業補助金に関する観察事実を提供し、補助金と企業のR&D投資・特許出願などとの関係を定量的に分析する。主な分析結果は次の通りである。第一に、近年中国における産業補助金の件数と金額が急増し、2019年に97%の製造業企業が少なくとも1件の補助金を受けており、補助金集約度の平均が1.8%に達している。重要なのは、生産雇用・貿易投資のための補助金よりR&D・特許などのイノベーション活動向けの補助金が多いことである。また、近年国有企業を対象とする補助金のシェアが低下しており、補助金集約度は国有企業と民間企業との間に大きな差はないが、1社あたりの補助金額は国有企業が民間企業の2~3倍ある。第二に、補助金とR&D投資との間に正の相関関係があり、補助金と特許出願との間にも正の相関関係がある。産業間のバラつきが大きいですが、近年その正の相関関係はより顕著になっている。第三に、2015年より実施された産業政策「中国製造2025」の効果について差の差(difference-in-differences, DID)分析を行った結果、「中国製造2025」関連の補助金を受けていない企業に比べて、補助金を受けている企業は2015年以降R&D投資が14.9%、特許の出願件数(登録件数)が18.3%(24.9%)、それぞれ増加していることが明らかになった。これらの結果は「中国製造2025」をはじめとする産業政策・補助金が近年中国企業のイノベーション活動の拡大に対して一定の効果があったことを示唆している。ただし、補助金が投資・生産の規模を拡大させるものの、生産性への効果は限定的である。

キーワード：補助金、上場企業、R&D、特許、「中国製造2025」

JEL classification: O25, O38

RIETI ディスカッション・ペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び(独)経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

*本稿は、独立行政法人経済産業研究所(RIETI)におけるプロジェクト「グローバル・サプライチェーンの危機と課題に関する実証研究」の成果の一部である。本稿の原案に対して、安藤晴彦、小野寺修、大関裕倫、森川正之、吉田泰彦、西垣淳子、富浦英一、乾友彦、武田晴人、呂寅満、川村徳士、劉徳強、伊藤亜聖、大橋英夫、梶谷懐、関志雄、北野尚宏、渡邊真理子ならびに経済産業研究所ディスカッション・ペーパー検討会、京都大学経済学研究科「中国経済研究会」、立教大学経済学研究科「東アジア高成長史研究会」の方々から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して、感謝の意を表したい。なお、本研究は立教大学学術推進特別重点資金(SFR)「アジアの高成長と企業投資に関する国際比較史研究：日本、韓国、台湾、中国、インド」(代表者：林采成)の助成を受けたものである。

[†] E-mail: zhang-hong-yong@rieti.go.jp

1. 序論

特定の産業を奨励したり規制したりすることによって一国の産業構造を変えようとする産業政策は、先進国と途上国において広く実施されている¹。戦後の米国・欧州、1950~60年代の日本、1960~70年代の韓国・台湾、最近の中国やインドはその典型例である。現在、産業政策は一種の保護主義として再び注目されている。産業政策の回帰について、Dani Rodrik ハーバード大教授は、“The real question about industrial policy is not whether it should be practiced, but how.”と指摘している(Rodrik, 2010)。つまり、産業政策は実施すべきかどうかではなく、重要なのはどのように実施すべきかである。先進国と途上国を問わず、政府が補助金・税制などの金銭的誘因を使うことによって、発展産業を育成・保護したり、衰退産業から資源の移転を調整・援助したりする。また、補助金や税制による政策手段を用いることにより市場の失敗を是正し、資源配分を望ましい方向に誘導する。

近年中国における産業補助金が急増している。図1は中国上場企業を対象とする補助金額の推移を示している。製造業に対する補助金額は2007年の145億元(約2,240億円)未満から2019年の1,600億元(約2兆5,000億円)まで急増し、平均成長率は24%もあった。特に、2018~19年米中貿易摩擦の影響もあり、補助金の規模がさらに拡大している。注目すべきことに、2015年まで製造業と非製造業の差は小さいが、「中国製造2025」が実施された2015年以降、製造業と非製造業の差が急速に拡大している²。また、製造業への補助金の件数は2007年の3,400件から2019年の31,000件まで増えており、同じ期間に非製造業の件数は1,700件から14,000件まで増えた。

米中対立の長期化と新型コロナウイルスのパンデミックの影響もあり、2020年に中国上場企業向けの補助金額が約3.6兆円にも達し、過去最高となった³。特に、半導体などハイテク産業への補助金の伸びが大きく、今後産業補助金は特定の産業・製品のサプライチェーンを大きく変化させる可能性がある。一方、こうした産業補助金の急拡大によって公正な競争環境が損なわれるという懸念も高まっている。中国政府による補助金(政府補助金、低利融資、税制優遇、債務免除などを含む広義の補助金)を巡っては、先進国を中心とした複数の国から様々な指摘がなされている(経済産業省2019)。WTO(世界貿易機関)では、補助金

¹ 伊藤・清野・奥野・鈴木(1988)によれば、産業政策とは、一国の産業(部門)間の資源配分、または特定産業(部門)内の産業組織に介入することにより、その国の経済厚生に影響を与えようとする政策である。

² 2008年国際金融危機の影響により原油価格の急騰急落したため、中国政府は石油部門に多額の補助金を支給した。

³ 日本経済新聞、「中国、産業補助金が20年最高 上場企業向け3.6兆円」、2021年5月16日。

とその他の支援が不透明であり、市場を歪曲させ、過剰生産能力問題の原因となっているとも指摘されている。しかし、中国政府（中央と地方の両方）は、補助金や税制優遇などのインセンティブを積極的に提供することを通じて企業のイノベーション能力の向上と技術・品質のアップグレードを目指していることも事実である。過去の20年間、中国企業は鉄鋼、造船、ソーラーパネルなどいくつかグローバルな産業を迅速に支配するようになった。その背後には中国政府による強力な支援がある。2015年に発表した「中国製造2025」では、建国100周年の2049年までに世界の製造業の発展を率いる製造強国になるとの目標を掲げている。

中国政府の産業補助金に対する批判が多いが、補助金の効果を評価するマイクロ計量実証分析は非常に少ない。本研究は、中国製造業上場企業を対象とする約25万件の補助金に関する詳細なデータを用いて産業補助金に関する観察事実を提供し、補助金と中国企業のイノベーション活動（R&D投資、特許出願など）との関係を定量的に分析するものである。上場企業は中国経済におけるプレゼンスが高く、2019年に上場企業が製造業（規模以上製造業企業）売上高の25%、雇用者数の31%、R&D投資の30%も占めている⁴。注目すべきなのは、中国の産業補助金の多くは上場企業に配分されていることである。筆者の試算によれば、2013年に上場企業を対象とする補助金が製造業補助金全体の約55%も占めている⁵。従って、上場企業を対象とする補助金の分析は非常に重要である。本研究は中国の産業補助金に関する三つの質問を答えようとする。中国における産業補助金はどのように実施されているのか、その規模はどのくらい大きいのか？産業補助金は中国企業の研究開発（R&D）・特許出願などのイノベーション活動にどの程度寄与しているのか？近年国内外で注目されている産業政策「中国製造2025」はどのくらいの効果があったのか？

中国上場企業データベースでは、各企業が受け取る各補助金プロジェクトの補助金額だけでなく、各補助金プロジェクトの名前・内容に関する貴重な情報が含まれており、中国の産業補助金に関しては一番包括的なデータベースである⁶。政府は補助金をランダムに企業に配分する可能性が低いため、補助金とイノベーションの因果関係を識別するのは難しい。そこで、本研究は傾向スコアマッチング（propensity score matching, PSM）と差の差（difference-in-differences, DID）分析を用いて「中国製造2025」関連の補助金を受けている企業と受けていない企業間の比較可能性を確保した前提で推定を行った。分析で使用しているデータは、上場企業約4,000社（うち、製造業約2,500社）、2007~19年のパネルデータ

⁴ 中国上場企業データベースと『中国統計年鑑』より筆者算出。

⁵ 中国上場企業データベースと規模以上工業統計の個票データより筆者算出。

⁶ 非上場企業もカバーしている企業レベルのデータ（規模以上工業統計）の場合、2013年頃まで補助金のデータがあるが、金額以外の情報が含まれていない。

である。各企業に、補助金以外、R&D 投資、投資（固定資産投資と無形資産投資の合計）、特許の出願・登録件数、売上高、雇用者数、所有形態などの企業属性が含まれている。

本研究の主な分析結果は三つある。第一に、近年製造業上場企業に対する産業補助金の件数と金額が急増し、2019年に97%の企業が補助金を受けており、補助金集約度が平均1.8%に上っている。重要なのは、生産雇用・貿易投資向けの補助金よりR&D・特許などのイノベーション活動向けの補助金が多いことである。第二に、補助金とR&Dの間に正の相関関係があり、補助金と特許出願の間にも正の相関関係がある。産業間のバラつきが大きいのが、近年その正の相関関係はより顕著になっている。第三に、2015年より実施された「中国製造2025」の効果についてPSMとDID推定を行った結果から、「中国製造2025」関連の補助金を受けていない企業に比べて、補助金を受けている企業は2015年以降R&D投資が14.9%、特許の出願件数（登録件数）が18.3%(24.9%)増加したことが明らかになった。興味深いのは、補助金が生産規模を拡大させるものの、生産性への効果（特に国有企業の場合）は限定的であることである。本研究の分析結果は、総じて補助金と「中国製造2025」の正の効果を示しているが、経済厚生観点からこれらの政策は有益か有害かについて示したものはないことに留意する必要がある。

2. 先行研究

補助金に関する理論研究と実証研究が多い。例えば、R&D補助金に関しては、Hall and Van Reenen (2000), Bloom, Griffith, and Van Reenen (2002), Bronzini and Iachini (2004)などがある。輸出補助金に関しては、Das, Robots, and Tybout (2007)などがある。また、産業立地補助金に関しては、Neumark and Simpson (2015)、Criscuolo, Martin, Overman, and Van Reenen (2019)などがある。環境補助金に関しては、Aldy, Gerarden, and Sweeney (2018)などがある。日本企業に関する研究では、関沢・牧岡・山口(2020)は、中小企業庁が実施している「ものづくり補助金」の効果进行分析した。Bloom, Van Reenen, and Williams (2019)はR&D補助金などのイノベーション政策の効果に関する優れたサーベイ論文である。

ここでは、中国の産業補助金に関する研究を中心にサーベイする。まず、本研究は、補助金・イノベーション政策と企業のイノベーション活動に関する先行研究に緊密に関連している。Guo, Guo, and Jiang (2016)は、科技型（技術系）中小企業を対象とするR&Dプログラムが対象企業の新製品売上高と特許登録件数に正の効果を有することを報告している。Howell (2017)によれば、生産補助金はハイテク産業（medium-high tech and high-tech）の企業のR&D活動と新製品売上高のみに対して正の有意の効果がある⁷。また、Dai and Wang (2019)

⁷ これらの研究は2007年までの規模以上工業統計(Annual Survey on Industrial Firms)の企業デー

は 2006~16 年の上場企業データを用いて、高技術企業(high- and new- technology enterprise, HNTE)プログラム (認定される企業に対して法人税の減免措置あり) の効果について分析した。その結果によると、高技術企業プログラムは上場企業の R&D 集約度と全要素生産性 (TFP) を上昇させる効果がある。さらに、Ito, Li, and Wang (2014)は中央政府より地方政府によって実施されている政策の方が企業のイノベーション活動に強い効果を持つことを示した。これらの研究はいずれも傾向スコアマッチングを利用した。

産業補助金が中国企業の生産性と国際競争力を高めると考えられる。Aghion, Cai, Dewatripont, Du, Harrison, and Legros (2015)は競争的な産業で実施された政策融資、補助金、関税削減などの産業政策、産業内の競争を促すような産業政策は、製造業企業の生産性を向上させたことを明らかにした。中国鉄鋼業企業を分析対象とする張(2019)は、補助金と生産性、資本集約度、輸出、新製品開発との間に正の相関あることを示している。また、Girma, Gong, Gorg, and Yu (2008)によれば、生産補助金が製造業企業 1 社当たりの輸出規模を拡大させる効果がある。さらに、Kalouptsidi (2018)と Barwick, Kalouptsidi, and Zahur (2019) は、2000 年代中国造船業の産業政策は、造船所のコストを大きく低下させ、国内投資・参入を促した結果、国際市場でのマーケットシェアを劇的に拡大させた (日本と韓国のマーケットシェアが低下した) ことを明らかにした。ただし、生産・投資のための補助金はマーケットシェアの拡大に有効だったが、参入補助金は無駄だった。また、補助金はもっとも生産性の高い企業には配分していないと指摘している。

多くの途上国 (例えば、1970 年代の韓国、現代の中国) は一部の川上産業に有利な産業政策を取っている。生産ネットワークの視点からすると、川上産業を補助する政策は、市場の不完全性 (例えば資金制約) とそれによる投入価格の上昇と生産コストの増大といった歪み、資源のミスアロケーションを是正し、経済全体の効率性を高める効果があると指摘されている。Liu (2019)は理論モデルと産業連関表を用いて川上産業の国有・非国有企業への補助金は中国经济全体の効率を約 4.8%高めると試算している。

補助金による資源のミスアロケーション、過剰生産問題もしばしば指摘されている。Wei, Zhuan, and Zhang (2017)は、国有企業に比べて民間企業・外資企業による R&D 投資のリターンが高いが、国有企業の補助金集約度のほうが逆に高い、という資源配分の歪みがあると指摘している。企業サーベイを用いた Cheng, Fan, Hoshi, and Hu (2019) も補助金配分の非効率

タを用いたものである。規模以上工業統計の調査対象は次の通りである。(1) 1998 年から 2006 年まで工業 (鉱業・製造業・電気水道ガス) に属するすべての国有企業と売上高 500 万元以上の非国有企業 ; (2) 2007 年から 2010 年まで売上高 500 万元以上のすべての工業企業 ; (3) 2011 年以降売上高 2000 万元以上のすべての工業企業。

性を指摘している。彼らの分析によれば、補助金を受けている企業は確かに多くの特許を出願（登録も）しているが、海外での出願件数は少なく、補助金が画期的なイノベーションではなく漸進的なイノベーションだけ促進したにすぎない。さらに、Watanabe (2021)は鉄鋼業上場企業データを用いて補助金と営業収益との因果関係を検証し、補助金を通じた救済を受けた国有企業が救済を受けた翌年度も本業での赤字を継続させ、過剰生産していることを指摘している。

本研究の特徴は、プロジェクトレベルの補助金データを用いた実証分析である。分析では、操作変数法、傾向スコアマッチングと差の差分析などを用いて産業政策と企業のイノベーション活動の因果関係を示す。筆者の知っている限り、本研究は初めてプロジェクトレベルの補助金データを用いて中国の産業補助金と「中国製造 2025」の効果を定量的に評価するものである。「中国製造 2025」をはじめとする産業政策・補助金が近年中国企業の R&D 投資と特許出願などのイノベーション活動の拡大に対して一定の効果があったことを明らかにした。

3. データ

3. 1 補助金

補助金は産業政策の手段として非常に重要であるが、実際中国政府が企業に対してどのくらい補助金を支給しているのか？その実態を把握するのはそう簡単ではない。マクロレベルでみると、政府の財政支出のうち補助金に関する統計データの公表は不十分であり、以上の問いには答えられない⁸。そこで、本研究は中国における産業補助金を分析するにあたって、WIND 中国上場企業データベースの中の補助金データベースを利用した。ここでの補助金は上場企業の年次報告書に記載されている政府補助金のことである。データ期間は 2007~19 年、補助金の件数はのべ約 36 万件、うち、製造業約 25 万件にも上る。各企業が毎年中央政府・地方政府から受け取る様々な補助金については、各補助金プロジェクトの金額、名称及びその内容（どこから、何のためなど）を報告している。例えば、「3C 机器人研发・产业化项目」という補助金プロジェクトがあり、3C ロボットの R&D と産業化のため、中国科学技术部より支給されたものである⁹。

⁸ 2007 年より政府財政支出の公表データは大きな変化があった。『中国財政統計年鑑』では、2007 年まで「政策性補助支出」という項目があったものの、主に価格補助金であり、農産品・石炭などの品目を対象としたものである。また、2009 年までに国有企業の赤字を補填するための補助金「国有企業赤字補助支出」があったものの、補助金の一部にすぎず、補助金の全貌はわからない。

⁹ 3C とは、Computer、Connective、Consumer Electronics の頭文字で、コンピューター、携帯電話、家電を指す。

本研究では、キーワードを使って上場企業の補助金データベースを検索し、各補助金プロジェクトの名前・目的に基づいて、「中国製造 2025」、R&D、特許、生産、輸出、雇用、税金還付・利子補給などのカテゴリーに補助金を独自に分類した。分類の方法の詳細は付録 A 参照。この方法を用いた分類には誤差があることを否めないが、セカンドベストな方法である¹⁰。一部の補助金プロジェクトに関しては、名称と内容では単に「奨励金」、「補助金」や「政府補助金」と記載されていないため、その中身は確認できない。これらの補助金は「その他の補助金」と分類した。また、ここでの補助金はより広い意味での低利の融資、税制優遇、債務免除などはカバーしていないため、基本的には狭義の補助金であることに留意する必要がある¹¹。分析では、企業が補助金を受けているかどうか示すダミー変数、補助金集約度（補助金が売上高に占める割合）などを用いる。税制優遇と低利の融資については後述する。

表 1 は 2007 年から 2019 年まで製造業と非製造業において補助金を受ける企業の数と割合を示したものである。製造業では、2007 年に 78%の上場企業が補助金を受けたが、2019 年になって 97%の企業が少なくとも 1 件の補助金を受けた。非製造業でも同様に補助金を受けている企業の割合は 2019 年に 93%に達した。上場企業の場合、補助金は一部の企業ではなく、ほとんどの企業に配分されていることがわかる。補助金を受けていない企業はむしろ少数である。規模以上工業統計の個票データを用いた筆者の計算によると、売上高 2,000 万元以上の製造業企業の場合、補助金を受けている企業の割合は毎年約 10%程度（例えば、2013 年データでは約 10.5%、315,954 社の内、33,041 社）の企業が補助金を受けている。

図 2 は製造業と非製造業の補助金集約度（補助金／売上高）の推移を示している。2015 年まで製造業より非製造業の補助金集約度が高かったか同じ程度だったが、2015 年以降、製造業のほうが高い傾向が続いている。製造業企業の補助金集約度は 2015 年の 1.72%から

¹⁰ 同じ手法とデータを用いた張（2021）の試算によると、ロボットの研究開発や導入のための補助金対象プロジェクトの数は、2015 年には 47 件だったのが 2019 年には 139 件に増えており、ロボット関連の補助金の総額は、2015 年の 46 億元から 2019 年には 154 億元に増加した。近年産業補助金が中国企業によるロボットの研究開発や製造、導入に貢献している可能性があることを示唆している。

¹¹ 中国規模以上工業統計のマイクロデータを用いた先行研究（Aghion, Cai, Dewatripont, Du, Harrison, and Legros, 2015; 張, 2019 など）では、補助金は生産量や売上高などに基づいて政府が決まった補助金定額を定期的に支給した収入、あるいは徴収した付加価値税の返納額を指す。これは生産補助金であると見なされる（Girma, Gong, Gorg, and Yu, 2008）。なお、該統計では、企業は受け取った補助金の総額しか報告していない。現時点では、規模以上工業統計は 2013 年までのデータしか利用できない。

2019年の1.85%まで上昇しており、より製造業を重視するように補助金政策の変化があったことを示唆している。実際、規模以上製造業企業の場合、2013年に補助金集約度の平均は1.3%（補助金を受けた企業のみで算出）、製造業上場企業の1.6%より低い。

本研究の特徴は補助金プロジェクトレベルの分析である。表2は2007年から2019年まで補助金の種類・目的別の件数を示している。R&D、特許、その他技術関連、人材などイノベーション関連の補助金件数は、2015~16年あたりに一番多いが、それ以降でも毎年1万件を超えている。そのうち、R&Dと特許のための補助金は年間それぞれ3,000件と2,000件以上がある。近年、生産・雇用、貿易投資のための補助金件数も少なくないが、R&D・特許のための補助金に比べて少ない。また、毎年イノベーション関連の補助金の件数が補助金総件数に占める割合は約4割以上である。例えば、2019年時点でイノベーションのための補助金件数は12,693件、補助金件数の合計は31,624件、イノベーション関連補助金の割合は約4割になっている。件数だけでなく、イノベーション関連補助金の金額も大きい。図3は、種類・目的別補助金額の推移を示したものである。生産・雇用、貿易・投資向けの補助金より、イノベーション向けの補助金は急増していることがわかる。ただし、先述したように分類できない補助金プロジェクトが多数あるため、これらの数字はあくまでも筆者の試算であることを留意する必要がある¹²。

産業補助金と国有企業が緊密に関連しており、両者がセットになって政策的に議論されることが多く、とくに国有企業への補助金に対する批判も多い。中国における産業補助金のほとんどは国有企業に支給されているという誤解もある。図4は国有企業への補助金と民間企業への補助金の推移を示している。2017年まで国有企業に対する補助金の総額が民間企業のそれを上回っていたが（民間企業の1.5倍以上）、2017年以降逆転して民間企業に対する補助金額のほうが多い。2019年に民間企業への補助金総額は802億元だったことに対して、国有企業のほうは747億元だった¹³。国有企業が補助金総額に占める割合は2007年の75%から2019年の48%まで低下した。近年、産業補助金の大半は国有企業に配分されているわけではないことがわかる。図3では示していないが、補助金集約度を見ると、2007年

¹² 貿易・投資補助金のうち、輸出補助金、輸出信用保険補助金、重点輸出企業奨励などの補助金が含まれている。輸出企業の場合、輸出時に中国政府に納付した増値（付加価値）税を還付するという輸出税還付制度もある。こちらも広義の補助金の一種であるが、ここでの補助金には含まれていない。2001年以降、中国の輸出還付額は2016年除く年々増加しており、米中貿易摩擦の一因ともなっている。2017年に輸出企業全体の輸出還付額は1.4万亿元、中央政府の財政収入に占める割合は9.6%にも達し、大きな財政負担となっている（海通証券2018参照）。

¹³ Lardy (2019)によれば、2015年非金融類上場企業が受ける補助金総額は1,570億人民元、その70%は国有企業に配分されている。彼は非上場の国有企業を含む国有企業への補助金総額は約5430億元に上ると試算している。

と 2019 年に民間企業の 1.3~1.8% に対して、国有企業は 1.3~1.6%、両者の間に大きな差はない。ただし、国有企業より民間企業の上場企業の数が多いため、1 社あたりの補助金額はやはり国有企業のほうが多い。筆者の試算によれば、2007~19 年の間、国有企業 1 社あたりの補助金は民間企業のその 2~3 倍ある。

近年、半導体などハイテク産業に対する産業補助金が注目されている。図 5 は 2010 年と 2019 年製造業産業別の補助金額を示している。2010 年に補助金が一番多い産業のトップ 3 は電気製品、化学製品と電子製品である。2019 年になって補助が一番多いのは電子・通信機器であり、補助金額は 384 億元、製造業全体の約 24% も占めている。二番目に多いのは自動車およびその他の輸送用機械、それから化学製品、電気製品、産業機械および機器がある。これらの産業は「中国製造 2025」に指定され、奨励・育成される重点分野でもある。

狭義の補助金に加え、税制優遇と低利の融資などを含む、いわゆる広義の補助金が重要であると指摘されている¹⁴。ここでは、税制優遇と低利の融資は、Aghion, Cai, Dewatripont, Du, Harrison, and Legros (2015) に従って上場企業の財務データを用いて次のように試算する。まず、企業が実際負担した法人税率が法定税率 (25%) より低い場合、つまり実際納付した法人税が利益に占める割合が 25% 以下の場合、税制優遇 (tax holiday) を受ける企業と定義している¹⁵。近年実効税率は低下している傾向があり、2019 年に平均は 13.5%、中央値は 13.2% となっている (付録の図 B 1 参照)。いずれも法定税率の 25% を大きく下回っており、国が重点的に援助する必要のあるハイテク企業の軽減税率の 15% よりも低いことがわかる。また、税制優遇を受ける企業の割合は 2008 年の 68% から 2019 年の 77% まで上昇し、約 9 ポイント増加している。狭義の産業補助金だけでなく、上場企業への税制支援も拡大していることを伺える。

同様に各企業の実効金利 (effective interest rate)、財務費用が流動負債に占める割合を算出し、実効金利が中央値より低い企業は、低利の融資を受ける企業と定義している。支払い利息のデータを用いるのは望ましいが、欠損値が多いため、財務費用を用いて実効金利を算出した¹⁶。この計測はメジャーメント・エラーがあるものの、1 つの目安としては有用である。例えば、この方法で算出した 2007 年上場企業の実効金利の平均は 3.5% であることに対して、非上場企業データ (規模以上工業統計) を用いた Aghion, Cai, Dewatripont, Du, Harrison,

¹⁴ Haley and Haley (2013) は、鉄鋼などの主要産業では広義の補助金が工業生産の 30% 超える可能性があるとして指摘している。さらに、Lam and Schipke (2017) は、国有企業に対する補助金、低利の融資、税制優遇などを含む広義の補助金が GDP の約 3% (1.8 兆元) に上ると試算している。

¹⁵ 2008 年 1 月 1 日より外商投資企業および国内企業の基本法人税率は 25% に統一された。

¹⁶ 財務費用がゼロまた流動資産がゼロである企業を除く。

and Legros (2015)では、2007年製造業企業の実効金利(支払い利息/流動負債)の平均は3.3%、近い数字になっている。留意すべきなのは、非上場企業より上場企業のほうが低い金利で資金を調達できる可能性が高いと考えられるため、ここでの実効金利は若干過大評価している可能性がある。近年上場企業の実効金利も低下している傾向があり、その中央値は2007年の3.5%から2019年の2.4%まで下がっていることがわかる(付録の図B2参照)。2014~19年中国の貸出基準金利プラス固定マージン1%は約5.4~7.6%となっているという比較基準を考慮すると、多くの上場企業の実効金利が比較基準金利よりも低い結果となっている¹⁷。さらに、実効金利が中央値よりも低い企業(低利の融資を受ける企業)の割合は、2007年の37%から2019年の58%まで上昇し、約21ポイント増加している。上場企業に対する低利の融資も拡大していることを示唆している。

3. 2 R&D・特許などのデータ

本研究の分析に用いるR&D投資の変数は、主にWIND中国上場企業の財務データベースから取得しているが、欠損値があるため、CSMAR中国上場企業の財務データベースを用いて補完した。特許データは、CSMAR中国上場企業の特許データベースを利用した。各企業に特許(発明)、実用新案、意匠に係る出願件数、登録件数に関する情報が含まれる。さらに、CSMAR中国上場企業の財務データベースでは、各企業に、産業分類、所有形態(国有、民間)などの基本情報に加え、売上高、雇用者数、賃金、固定資産、投資、諸費用、税金、利子などの財務情報、合計100以上の変数が含まれている。各企業には証券番号(ID)が付いているため、それを利用して企業データをパネル化した。分析用のデータは2007年から2019年までの13年間(ただし、特許データは2007~18年)である。企業数は2007年885社、2019年2,453社があり、サンプル数は計21,043ある。分析の対象は主に製造業上場企業である。売上高は2桁産業レベルの産出デフレーター、投資と資本ストックは固定資産投資のデフレーターを用いて実質化した¹⁸。なお、産業分類は中国産業生産性データベース(CIP)による産業分類に統一した(産業分類の詳細は付録の表B1参照)。

図6は2007年から2019年までの間、製造業上場企業によるR&D投資の推移を示したものである。R&D投資は2007年の240億元から2019年の5,809億元まで拡大し、平均成長率は約32%だった。また、R&D集約度(R&D投資/売上高)は、2010年の2.6%から2019

¹⁷ 経済産業省(2019)によれば、貸出基準金利プラス固定マージン1%は2014年2月~2019年2月に中国人民銀行が発表した貸し出し基準金利の最大値(償還期間5年以上)と最小値(償還期間1年)に、OECD輸出信用アレンジメントで規定する最低貸出金利の算出方法に準じ、固定マージン1%を加算したものである。商業銀行による貸し出しは記載の基準金利にリスクプレミアムや銀行の利益を加算して算出される。

¹⁸ 各デフレーターは中国国家统计局『中国統計年鑑』が公表したものをを用いる。

年の 5.4%まで上昇している。R&D 投資と集約度ともに高い水準に達している¹⁹。因みに、日本企業の場合、2010 年に上場企業の R&D 集約度は約 3.5%、2019 年に従業員 50 人以上かつ資本金（または出資金）3,000 万円以上の製造業企業の R&D 集約度は約 5.08%だった²⁰。R&D 投入に関しては、中国企業が日本企業に急速にキャッチアップしている。

図 7 は 2007~18 年の期間、製造業上場企業による特許・実用新案・意匠の出願・登録件数を示している。特許・実用新案・意匠全体の出願件数は急増しており、2010 年に 5 万件未満だったが、2015 年に 13 万件を超え、2018 年に 23 万件以上に達した。近年、特許出願のシェアは約 5 割弱を占めている。登録件数をみると、2010 年に約 3 万件、2015 年に 9 万件を超え、2018 年に 16 万件以上に達した。特許登録のシェアは 2007 年の 13%から 2018 年の 25%まで上昇している。出願・登録件数からみると、中国企業のイノベーション活動が物凄いスピードで拡大していることがわかる。

3. 3 散布図による観察事実

回帰分析を行う前に、ここでは散布図を使って補助金とイノベーション活動の関係を確認したい。図 8 は産業レベルで補助金と R&D 投資の関係を示したものである。横軸は補助金集約度の平均、縦軸は R&D 集約度の平均である。図の中の数字は産業コードである。この図から、補助金集約度が高いほど、R&D 集約度は高い傾向が見て取れる。つまり、補助金と R&D 投資との間に正の相関関係がある。精密器具・事務用品(22)、電子・通信機器(21)、産業機械および機器(19)では、補助金集約度が高く R&D 集約度も非常に高い一方、食品・飲料(6)、石油・石炭製品(13)などでは、補助金集約度が低く R&D 集約度も低い、産業間のバラつきが大きいことがわかる。また、補助金と R&D 投資の相関係数は、2010 年に 0.68、2018 年に 0.92、相関が非常に強い。2015 年「中国製造 2025」実施後、補助金と R&D 投資の関係がより強くなっていることがわかる。

次に図 9 によると、補助金と特許出願の間にも正の相関関係がある。補助金集約度が高いほど、特許出願件数が多い傾向がある。図 6 と同様に、電子・通信機器(21)では補助金集約度が高く、イノベーション活動も活発であることが見て取れる。2010 年に比べて、2018 年に産業間のバラつきが大きくなっており、補助金集約度は大きな変化はないものの、電気製品(20)、電子・通信機器(21)、自動車およびその他の輸送用機械(23)では平均特許出願件数は急増したことがわかる。また、補助金と特許出願の相関係数は、2010 年の 0.16 に対して 2018 年が 0.39、時間が経つにつれて相関関係が強くなっており、補助金が特許出願とも

¹⁹ さらに、R&D 人員が雇用者数に占める割合も 2015 年の 13.5%から 2019 年の 15.9%まで上昇している。

²⁰ 宮川・乾・滝澤・ボーイング・金・張 (2019)、2020 年経済産業省「企業活動基本調査」参照。

緊密に関連している。

最後に、**図 10** は R&D 投資と特許出願件数との関係を示したものである。横軸は R&D 集約度の平均、縦軸は出願件数の平均である。この図から、R&D 集約度が高いほど、出願件数も多い傾向が見て取れる。つまり、R&D 投資と出願件数の間に正の相関関係がある。特に、電気製品(20)、電子・通信機器(21)、自動車およびその他の輸送用機械(23)では、R&D 集約度が高くて出願件数も多い。また、R&D 投資と特許出願件数の相関係数は、2010 年の 0.30 から 2018 年の 0.53 まで大きくなっており、R&D 投資が特許出願への寄与度が増していることを示唆している。

4. 回帰分析

4. 1 補助金の効果

この節では、産業補助金と企業の R&D 投資・生産性との関係について回帰分析を行う。先述したように、政府は補助金をランダムに企業に配分する可能性が低いいため、先行研究では傾向スコアマッチングを用いた分析が多い。しかし、本研究では毎年約 9 割の製造業上場企業が補助金を受け取っているため、補助金を受けている企業と比較可能な補助金を受けていない企業を抽出することが困難である。ここでは、内生性の問題に対処するには、式(1)で固定効果モデル(fixed-effect model)による推定を行う。固定効果推定は内生性の問題を完全に対処できないが、同様の推定結果は、第 5 節での差の差推定によっても得られている。

$$y_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 \log(\text{Subsidies})_{it} + FE_i + FE_t + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

i, s, t はそれぞれ企業、産業、年である。ここで、 y_{it} は、R&D 投資、投資（固定資産投資と無形資産投資の合計）、売上高、労働生産性、TFP などのアウトカム指標の対数値である。TFP は Levinsohn and Petrin (2003) と Akerberg, Caves, and Frazer (2015) が開発した手法を用いる。 $\log(\text{Subsidies})_{it}$ は、補助金額の対数値である。 FE_i は時間を通じて変化しない企業の固定効果であり、例えば、経営者のマネジメント能力などをコントロールしている。 FE_t は年固定効果であり、マクロ経済のショックをコントロールしている。 α_1 は関心のある係数、正であると予想される。サンプルは製造業上場企業、データ期間は 2007 年から 2019 年までである。

表 3 は補助金と R&D 投資・生産性に関する推定結果を示している。列 1~列 3 では、補助金の係数は正であり、統計的に 1%水準で有意である。補助金は、R&D 投資、投資および売上高との間に正の相関関係がある。補助金額が 10%増えたときに、R&D 投資が 1.73%、

固定資産と無形資産の投資が 0.74%、売上高が 0.43%、それぞれ増える²¹。2007~19 年の間、製造業における補助金（R&D 投資）が年平均 24%（31%）の成長率で拡大していることを考慮すると、補助金の弾力性 0.173 は、補助金の拡大が R&D 投資の増加の約 13%を説明できることを意味している。補助金によって説明できない残りの部分は、市場・需要の拡大、市場競争、国際貿易、イノベーション政策などによって説明されると考えられるが、ここでの関心事ではない²²。注目すべきなのは、投資に比べて、R&D 投資のほうでは補助金の弾力性が大きいことである。一方、列 4~6 では、補助金と労働生産性との間に正の相関関係があるが、補助金と TFP の関係は明白ではない。補助金額が 10%増加したときに、労働生産性が 0.06%、TFP が 0.09%（列 5）しか上がらず、補助金の弾力性は非常に小さいことがわかる。これらの結果は、補助金が R&D 投資、固定資産と無形資産の投資、生産規模を拡大させる可能性がある一方、生産性への効果はあるとしても限定的であることを示唆している。

4. 2 補助金の効果の異質性

ここでは、（1）企業の所有形態、（2）イノベーション関連補助金と他の補助金の違い、（3）広義の補助金を考慮した補助金の効果を考察する。分析結果は付録の表 B 2 ~ B 4 で示されている。

付録の表 B 2 は所有形態の違いを考慮してサンプルを国有企業と民間企業に分けたときの推定結果を示している。R&D 投資、固定資産と無形資産の投資に関しては国有企業と民間企業との間に大きな差は観察されないが、補助金が国有企業より民間企業の生産規模を拡大させる可能性がある。興味深いのは、補助金と国有企業の生産性との間に正の相関関係がない（列 6 では負で有意）一方、補助金と民間企業の生産性との間に正の相関関係があることである。補助金が国有企業より民間企業の生産性を高める可能性があることを示唆している。

これまでの補助金の変数は各時点企業の受け取った補助金総額を用いているが、付録の表 B 3 は補助金の目的を考慮して補助金総額をイノベーション関連補助金と他の補助金に分けたときの推定結果を示したものである。R&D 投資・投資・売上高に関してはイノベーション関連補助金の係数は正で有意であるが、生産性に関してはイノベーション関連補助金の係数は有意ではない。イノベーション補助金は生産性向上ではなく、主に投資と生産の

²¹ Bloom, Bond, and Van Reenen (2007)に従って、投資比率 $\frac{I_{it}}{K_{it-1}}$ （投資/ラグ一期の資本ストック）を被説明変数とした推定結果では、補助金の弾力性は 0.339 である。補助金額が 10%増えたときに、投資比率が約 0.339 ポイント増える。資本集約度（資本ストック/雇用者数）の場合、補助金額が 10%増えたときに、資本集約度が 0.16%増える。

²² これらの要因については、Bloom, Van Reenen, and Williams (2019)参照。

拡大に寄与していることを示唆している。驚くことに、イノベーション関連補助金の係数よりも他の補助金の係数が大きく、統計的な有意性も高い。1つの解釈としては、他の補助金には、税金還付・利子補給だけでなく、分類のできない産業補助金も含まれている（表2参照）ため、これらの補助金もR&D投資、固定資産と無形資産の投資に投入される可能性があることを示唆している。

付録の表B4は補助金に加え、税制優遇と低利融資、いわゆる広義の補助金を考慮した推定結果を示したものである。ここでは、補助金、税制優遇と低利融資のパラメータ推定値の大小関係を比較するために、これらの政策の代理変数としてすべてダミー変数を用いる²³。企業の固定効果をコントロールしているため、ダミー変数の係数は、政策を受けなかったときから政策を受けるようになったときの効果を捉えている。補助金の係数は表3のそれより大きくなっており、列8を除き統計的に正で有意である。補助金を受けることによってR&D投資が202%、投資が75.2%、売上高が36.9%、いずれも大きく拡大する可能性がある。次に、税制優遇企業ダミーの係数は、すべての列では、税制優遇企業ダミーの係数は正で、統計的に1%水準で有意である。税制優遇を受けるようになったときに、R&D投資が32.2%、投資が26.8%、売上高が13.8%、それぞれ増加し、生産性も約10~13%高くなることを意味している。同様に、低利の融資を受けるようになったときに、R&D投資と売上高は有意ではなく、投資が12.4%増加し、TFPが約2~6%高くなることを意味している。興味深いのは、投資と売上高に関しては補助金の効果が一番大きく、税制優遇の効果が低利融資の効果よりも大きいこと、TFPに関しては税制優遇の効果が一番大きいことが示されていることである。現状では、一部の産業では補助金が過剰生産能力につながり、貿易摩擦まで引き起こしている。従って、生産性向上の観点から、補助金と低利の融資より税制優遇のほうが望ましいことを示唆している。

4. 3 補助金と特許生産関数

この節では、R&D投資をイノベーションのインプットの代理変数とし、特許の生産関数(patents production function)を推定する。出願件数と登録件数は特許生産のアウトプットとする。具体的には、式(2)を利用して固定効果モデルとポワソン疑似最尤推定法(poisson pseudo maximum likelihood, PPML)による推定を行う。

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \log(R\&D)_{it} + FE_i + FE_t + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

ここで、 y_{it} は特許・実用新案・意匠に係る出願件数または登録件数である。固定効果モデ

²³ 表1で示されたように近年ほぼすべての企業が補助金を受けているため、補助金企業ダミーではなく、補助金の対数値を用いて推定された係数は表3とほぼ同じで頑健である。

ルによる推定では被説明変数は対数値、PPMLによる推定では被説明変数は原数値である²⁴。 $\log(R\&D)_{it}$ は、R&D投資の対数値である。Hu and Jefferson (2009)などに従って、R&D投資と出願・登録件数はともに t 期の値を使用するが、イノベーション投入と産出のタイムラグを考慮し、ラグ一期をとったR&D投資を用いた推定結果も頑健である。 β_1 は関心のある係数、正であると予想される。サンプルは製造業上場企業、データ期間は2007~18年である。推定の際、出願件数が正であるにもかかわらずR&D投資がゼロである企業を除く。

表4は式(2)の推定結果を報告している。列(1)-(4)では固定効果モデルによる推定結果、列(5)-(8)ではPPMLによる推定結果が示されている。PPMLで推定された係数のサイズは若干大きい傾向があるが、R&D投資の係数はすべての列で統計的に有意に正である。マグニチュードで言うと、R&D投資が10%増えたときに、出願件数が2.65% (列1)、登録件数が2.19% (列2)、特許出願件数が2.31% (列3)、特許登録件数が1.35% (列4)、それぞれ増加する。このことは、R&D投資が出願件数と登録件数に対して一定の効果があることを示唆している。PPMLによる推定結果では、R&D投資の弾力性は0.419 (列4)、Hu and Jefferson (2009)の推定結果 (約0.3) と一致している²⁵。ただし、Hu and Jefferson (2009)が指摘したように、欧米企業によるR&D投資の弾力性 (約0.8~0.9) に比べて、中国企業によるR&D投資の弾力性は非常に小さいと言わざるを得ない²⁶。R&D投資の弾力性が小さいことは、中国企業のR&Dの生産性が低いことを示唆している。2007~18年の(特許)出願件数とR&D投資を考慮すると、R&D投資の弾力性の0.419 (列5)と0.529 (列7)は、R&D投資は(特許)出願件数の約42~56%を説明できることを意味している。R&D投資が説明できない残りの部分は、政府のイノベーション政策・産業政策 (たとえば、知的財産権保護の強化など、Hu and Jefferson 2009 参照)、企業活動の国際化や国際競争の激化などによって説明されると考えられるが、ここでの関心事ではない²⁷。なお、付録の表B5では、説明変数にラグ1期のR&D投資を加えた結果も頑健であることが示されている。今期のR&D投資よりラグ1期のR&D投資の弾力性はやや小さくなっている傾向がある。

Wei, Zhuan, and Zhang (2017)は国有企業より民間企業によるR&D投資のリターンが高いと指摘している。ここでは、所有形態の違いを考慮し、サンプルを国有企業と民間企業に分

²⁴ 出願件数・登録件数がゼロであるサンプル数は約4,000~7,000以上があるため、プラス1で対数値を取る。頑健性チェックとして原数値とPPML推定も行っている。

²⁵ Hu and Jefferson (2009)は国家統計局が行った大中型工業企業調査 (Survey of Large and Medium Size Enterprises)1995~2001年のデータとZero Inflated Poisson (ZIP)モデルなどの手法を用いて推定を行った。

²⁶ 推定手法とデータは多少異なるため、弾力性は単純に比較できないことを留意する必要がある。

²⁷ 税制優遇を得るために一部の企業がR&D投資を過大に報告していることもR&Dリターンの低さの一因であると考えられる (Chen, Liu, Serrato, and Xu, 2021 参照)。

けて推定した。Wei, Zhuan, and Zhang (2017)の結果と一致して、出願件数と登録件数に関してはやはり国有企業に比べて民間企業のR&D投資の弾力性は若干大きいことが確認された(付録の表B6参照)²⁸。Konig, Song, Storesletten, and Zilibotti (2020)は、理論上生産性の高い企業がイノベーション活動を行う一方生産性の低い企業が模倣するが、中国の現状では生産性の低い企業がR&D活動を沢山行っていると指摘している²⁹。

R&D投資と特許の出願・登録は相互に密接に関係しており、相互に影響し合っている。R&D投資によって特許出願・登録件数が増えるといった因果関係だけでなく、特許をいっぱい持っている企業ほど積極的にR&D投資を行っているといった逆の因果関係も存在する。R&D投資の内生性の問題に対処するには、操作変数法(instrument variable, IV)による推定を行う。ラグ1期の補助金を操作変数として利用する³⁰。具体的には、第1段階では、 $\log(R\&D)_{it-1}$ を被説明変数、操作変数である $\log(Subsidies)_{it-1}$ を説明変数とする式を最小二乗法で推定し、R&D投資の予測値 $\log(\widehat{R\&D})_{it-1}$ を算出する。第2段階では、算出したR&D投資の予測値 $\log(\widehat{R\&D})_{it-1}$ を $\log(R\&D)_{it-1}$ の代わりに説明変数として用いて、本来の推定式(2)を推定する。

表5はIV法を用いた推定結果を示したものである。まず、第1段階の推定結果をみると、補助金の係数は有意にプラスになっており、補助金がR&D投資に影響を与えていることがわかる。次に、第2段階の推定結果をみると、説明変数にR&D投資の予測値と示されており、第1段階の推定結果から企業ごとに算出したR&D投資の予測値が用いられている。その係数は有意にプラスになっており、R&D投資が多い企業ほど出願件数・登録件数が高い傾向があることがわかる。また、第1段階でのF統計量の値は10より大きく、弱い操作変数(weak instrument)ではないことがわかる。IV法で推定されたR&D投資の係数は、固定効果モデルとPPMLで推定された係数より大きくなる傾向がある。これらの結果は、R&D投資することで出願件数・登録件数が増加するという効果が存在することを示唆するものと解釈できる³¹。

²⁸ 彼らは2005~07年の中国規模以上工業統計と中国国家知識産権局(CNIPA)の特許データをマッチングしたデータを用いて分析を行った。

²⁹ 彼らの試算によれば、R&D投資のミスアロケーションが解消されれば、2001~07年の間中国製造業企業の生産性は約1/3~1/2程度上昇する。

³⁰ 適切な操作変数の条件としては、①説明変数に影響を与えること、②被説明変数からの影響は直接受けないことである(山本, 2015)。ここでは、ラグ1期の補助金はラグ1期のR&D投資に影響を与えるが、今期の特許出願・登録件数からの影響を直接受けないと仮定している。理由は、R&D投資はイノベーションのインプットであり、そのアウトプットは特許出願・登録件数である。

³¹ なお、ラグ一期をとった補助金とR&D投資を用いた推定結果も頑健である。

5. 「中国製造 2025」の中間評価

5. 1 背景

中国政府が 2015 年 5 月に産業政策「中国製造 2025」(Made in China 2025, MIC2025) を発表した。その背景には、中国経済の変化(新常态、内需拡大、人件費の上昇など)と製造業を巡る国内外の環境変化(次世代情報技術と製造業の融合による産業変革、先進国の第 4 次産業革命など)がある。「中国製造 2025」は国家戦略として、「製造大国」から「製造強国」へ転換し(いわゆる量から質への転換)、2025 年までに製造強国に入り、建国 100 年(2049 年)までに世界の製造強国の先頭グループ入りを目指している。「中国製造 2025」の重点 10 産業・23 分野は、次世代情報技術、高度なデジタル制御の工作機械・ロボット、航空・宇宙設備、省エネ・新エネ自動車、新素材、バイオ医薬・高性能医療機械などがある(詳細は付録の表 B 7 参照)³²。重点分野に対して金融支援、財政税制支援が実施されている。

「中国製造 2025」戦略の実施にあたって、イノベーション駆動、品質優先、グリーン発展、構造最適化、人材本位といった 5 つの基本方針がある。イノベーション駆動の方針では、イノベーションを製造業発展の核心と位置づけ、イノベーションに有利な制度環境の整備、分野や産業を超えたオープンイノベーションの推進、複数の重点分野でカギとなる基盤技術の突破を実現し、製造業のデジタル化・ネットワーク化・スマート化、イノベーションによる駆動を目指している。さらに、市場主導・政府誘導、現実立脚・長期視野、全体推進・重点突破、自主発展・協力開放といった 4 つの基本原則がある。市場主導・政府誘導の原則では、改革を全面的に深め、資源配置における市場の決定的役割を十分に発揮させ、企業の主体としての地位を強め、企業の活力と創造力をさらに引き出すと同時に、政府の役割を積極的に転換し、発展戦略の計画・誘導の機能を強化し、関連の支援策を整え、企業の発展に良好な環境を創造する。

「中国製造 2025」戦略の最優先課題は、製造業イノベーション能力の向上である。特に、カギとなるコア技術の R&D を強化する。企業のイノベーション主体としての地位を強化し、企業のイノベーション能力向上を支援するには、国家科学技術プログラム(特別プロジェクト、基金など)を通じて、産業におけるカギとなるコア技術の R&D を支援する。さらに、知的財産権の運用を強化することも戦略の任務と重点である。製造業の重点分野において、カギとなるコア技術の知的財産権の蓄積を進め、産業化向けの特許と戦略を形成する。知的財産権を活用した市場競争への企業参加を奨励・支援し、知的財産権を持つ優れた企業

³² 「中国製造 2025」と関連政策の詳細は、経済産業省(2018)、国务院(2015)、国家製造強国建設戦略諮問委員会(2015) 参照。

を育てることを目標とされている。

5. 2 マクロレベル指標からみた「中国製造 2025」

「中国製造 2025」戦略では、2013 年と 2015 年製造業の実績に基づき、2020 年と 2025 年に向けて製造業のイノベーション能力が目指す指標とその目標値が設定されている。具体的には、規模以上製造業企業の R&D 集約度、規模以上製造業企業の売上高 1 億元あたりの有効（発明）特許件数という二つの指標がある³³。これらの指標の目標値と実績値（2020 年まで）を比較するには、本研究は『中国統計年鑑』各年版から規模以上製造業企業の売上高、R&D 支出及び有効（発明）特許件数の集計データを入手してマクロレベルの R&D 集約度、売上高 1 億元あたりの有効（発明）特許件数の実績値（2020 年まで）を算出した。

図 11 は、「中国製造 2025」の設定した製造業 R&D 集約度の目標値と実績値を示したものである。R&D 集約度の目標値は、2015 年に 0.95%（厳密に言うとき着地見込み）、2020 年に 1.26%、2025 年に 1.68%である。それに対して、規模以上企業の R&D 集約度の実績値は、2015 年に 0.97%、2020 年に 1.54%もあり、目標値を上回っている。重要なのは、2015 年を境にして大きく上昇したことである。さらに、上場企業の場合、2015 年に 2.65%、2020 年に 3.32%（2019 年の数値で代理）となっている³⁴。2015 年以降規模以上企業全体をみても上場企業だけをみても R&D 集約度が大きく上昇していることがわかる。図 12 は、「中国製造 2025」の設定した製造業売上高 1 億元あたりの有効（発明）特許件数の目標値と実績値を示したものである³⁵。売上高 1 億元あたりの有効発明特許件数の目標値は、2015 年に 0.44 件（厳密に言うとき着地見込み）、2020 年に 0.70 件、2025 年に 1.1 件である。それに対して、実績値は、2015 年に 0.56 件、2020 年に 1.46 件となっており、2020 年時点ですでに 2025 年の目標値を大きく上回っている。「中国製造 2025」によって特許申請・登録件数が急増していることを示唆している。

製造業のイノベーション能力に関連して、製造業の品質・競争力を示す指標として、製造業品質競争力指数、付加価値比率、労働生産性上昇率及びその目標値が設定されている。デ

³³ 規模以上製造業企業は、2007 年から 2010 年まで売上高 500 万元以上の企業、2011 年以降売上高 2,000 万元以上の企業を指す。

³⁴ これは製造業上場企業の R&D 支出の総額が売上高の総額で割った数値であり、R&D 集約度の平均値ではない。

³⁵ 大中型製造業企業とは、2003 年から 2011 年まで雇用者数 300 人以上かつ売上高 3,000 万元以上かつ総資産 4,000 万元以上の企業、2011 年以降雇用者数 300 人以上かつ売上高 2,000 万元以上の企業のことである。

一タの制約により、ここでは、労働生産性上昇率に注目する³⁶。労働生産性上昇率の目標値として、2020年に7.5%前後（第13次5カ年計画(2016~20)の平均上昇率）、2025年に6.5%前後（第14次5カ年計画(2021~25)の平均上昇率）が示されている。ここでは、『中国統計年鑑』各年版と『中国工業統計年鑑』各年版から規模以上製造業企業の売上高と雇用者数の集計データ、生産者物価指数を入手して2006年から2020年まで5年ごとに実質労働生産性上昇率の平均値を算出した。図13では、製造業労働生産性上昇率の目標値と実績値が示されている。2016~20年の目標値7.5%に対して、同期間規模以上企業の実績値は2.6%、上場企業の実績値は5.6%しかなく、いずれも目標値を大きく下回っている³⁷。2011~15年から2016~20年までの間、上場企業の労働生産性上昇率は約3.1ポイント上昇したが限定的である一方、規模以上企業のそれは約8.2ポイント大きく低下したことがわかる。これらの結果は、「中国製造2025」の生産性向上への効果は限定的であることを示唆している。

5.3 ミクロデータを用いた差の差(DID)分析

この節では、補助金と上場企業のミクロデータとDID分析の手法を用いて「中国製造2025」の政策効果を推定する。分析では、まず「中国製造2025」の重点分野と品目を示すキーワードを利用して上場企業の補助金データベースを検索することによって、「中国製造2025」関連の補助金プロジェクトを識別することを試みた。「中国製造2025」関連の補助金（以下、MIC補助金）1件以上を受けている企業を「中国製造2025」企業（以下、MIC企業）と定義している。2015年製造業上場企業1,792社の内、397社（約22%）がMIC補助金を受けている。

表6はMIC補助金の件数と金額を示したものである。パネルAでは、キーワードで特定できたMIC補助金のみの件数と金額が示している。2015~19年の間、MIC補助金の件数は毎年約1,000件以上があり、補助金総件数の3.8%を占めている。MIC補助金の金額は年平均48億元、総金額の5.1%を占めている。ただし、この試算にはキーワードで拾うことができなかった補助金プロジェクト、中身が確認できない補助金などが含まれていないため、MIC補助金の規模を過少評価している可能性があることに留意する必要がある。一方、パネルBでは、MIC企業が受け取るすべての補助金の件数と金額が示されている。この場合、2015~19年の間、MIC企業に対するすべての補助金の件数は毎年約10,000件以上もあり、

³⁶ 品質競争力指数は、工業製品の品質の全体のレベルを反映する総合指標であり、品質レベルと発展能力の両面で合計12項目の指標から算出されたものであるが、その12項目の詳細は明らかにされていない。また、中国国家统计局は2008年以降、製造業の付加価値に関するデータを公表していない。

³⁷ 名目労働生産性上昇率を用いた場合、2016-20年に規模以上企業の実績値は4%、上場企業の実績値は7.2%となっているが、それでも目標値の7.5%を下回っている。

補助金総件数の 41.3%を占めている。金額で見ると、MIC 企業に対するすべての補助金は年平均 256 億元、総金額の 24.1%を占めている。件数と金額ともかなり大きな数字となっている³⁸。結論を言うと、パネル A とパネル B のどちらも、MIC 企業に対する補助金は無視できないほどの件数と金額があることを示している。

「中国製造 2025」の政策の効果を客観的に測定するには、DID 分析を行う。具体的には、「中国製造 2025」政策実施前後、効果の大きさを計測したい分析対象（MIC 補助金を受けている企業）とその比較対象（MIC 補助金を受けていない企業）のアウトカム指標やコントロール変数を用いて、式(3)を推定する。

$$y_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 Treatment_i \times Post2015_t + FE_i + FE_t + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

ここで、 y_{it} は R&D 投資、投資（固定資産投資と無形資産投資の合計）、売上高、労働生産性、TFP、出願件数、登録件数などのアウトカム指標である。 $Treatment_i$ は、MIC 補助金を受けている企業(トリートメント・グループ、*treatment group*)に 1、それ以外の企業(コントロール・グループ、*control group*)に 0 をとるダミー変数である³⁹。 $Post2015_t$ は、「中国製造 2025」実施後（2015 年後）に 1、2015 年に 0.5、実施前（2015 年前）に 0 をとる変数である⁴⁰。 $Treatment_i \times Post2015_t$ はグループによる差と時点による差の両方によるアウトカムの差を捉えており、その係数 γ_1 が平均処置効果（average treatment effect, ATE）である。つまり、係数 γ_1 は、MIC 補助金を受けていない企業と比べて、それを受けている企業のアウトカムが 2015 年前後でどの程度変化したかを示している。さらに、 FE_i は企業の固定効果、 FE_t は年固定効果を示している⁴¹。サンプルは製造業上場企業、データ期間は 2007~19 年（特許のデータは 2007~18 年）である。

³⁸ 「中国製造 2025」指定した重点産業・分野に対する補助金をすべて MIC 補助金と見なす方法もあるが、「中国製造 2025」と関係のない補助金も含まれてしまうため、MIC 補助金の規模を過大推計する可能性がある。また、上場企業データベースにおける産業分類は「中国製造 2025」の重点 10 産業・23 分野に対応していないところがあるという問題もある。経済産業省（2019）では「中国製造 2025」関連補助金は 2017 年時点で全体の約 4 割を占めると試算、この数値は過大評価となっている可能性がある。

³⁹ 「中国製造 2025」指定した重点産業・品目に 1、それ以外の産業・品目に 0 をとる結果も頑健であり、 γ_1 の推定値は若干大きくなる傾向がある。

⁴⁰ 「中国製造 2025」は 2015 年 5 月より実施されたため、 $Post2015_t$ は 2015 年に 0.5 とする。2015 年に 1 とした推定結果も頑健である。

⁴¹ 式(3)では、企業の固定効果と年固定効果をコントロールしているため、時点にかかわらずグループ間で生じているアウトカムの差を示す $Treatment_i$ とグループにかかわらず 2015 年前後で生じている差を示す $Post2015_t$ は除く。

適切な差の差分分析の条件としては、政策実施前、トリートメント・グループとコントロール・グループのアウトカム指標のトレンドが同じ傾向（parallel trend）である。これは実際のデータを用いて確認したい。図 14 は、トリートメント・グループとコントロール・グループの補助金額（パネル A）、R&D 投資（B）、特許の出願件数（C）と特許の登録件数（D）について、それぞれの平均の推移を示したものである。ここでの補助金額は企業が受け取るすべての補助金の金額である。この図からは、すべてのアウトカム指標に関しては、2015 年「中国製造 2025」政策実施前（2007~14 年）、トリートメント・グループ（MIC）とコントロール・グループ（non-MIC）は同じ傾向があり、グループ間に大きな差はないことがわかる。しかし、「中国製造 2025」政策実施後（2015 年～）、コントロール・グループに比べて、トリートメント・グループの補助金額、R&D 投資、特許の出願件数・登録件数はすべて急増しており、グループ間の差が拡大していることが見て取れる。MIC 補助金を受けている企業のイノベーション活動が、他の企業よりも拡大していることを示唆している。

MIC 補助金の支援の対象企業はどのような条件で選定されたのか、どのようなプロセスや手続きがあったのかに関する情報は不足しており、詳細はわからない。当然ながら、「中国製造 2025」の重点 10 産業・23 分野と MIC 企業はランダムに選んでいるわけではない。DID 分析では、豊富な観察可能変数（R&D 集約度、出願件数、従業員数、労働生産性、利益率、国有企業かどうかなど）を用い、それらの特徴が似ているコントロール・グループの企業を傾向スコアマッチング（PSM）によって選択した後に、DID 推定法を応用した。傾向スコアとは、トリートメント・グループに入る確率のことを指す。傾向スコアは、MIC 企業である場合に 1、そうでない場合に 0 をとるダミー変数を被説明変数とし、企業の属性を説明変数とするプロビットモデル（probit model）を推定し、その予測値として求める。ここでの目的は、これらの企業特性が MIC 企業に選定される際の重要な決定要因かどうか調べることである。推定では 2012~14 年の企業属性の平均値を用いる。

付録の表 B 8 では、プロビットモデルを用いた推定結果が示されている。R&D 集約度と出願件数の係数は有意にプラスになっており、R&D 投資旺盛な企業ほど、出願件数の多い企業ほど、MIC 補助金を受ける確率が高い⁴²。一方、雇用者数、労働生産性、利益率の係数は統計的に有意ではないため、MIC 補助金を受けある確率にプラスあるいはマイナスの影響は認められない。重要なのは、国有企業ダミーが有意ではなく、MIC 補助金を受ける確率は国有企業と民間企業では異なることである⁴³。

⁴² Boeing (2016)では、質の高い特許を保有している企業ほど、補助金を受けた経験がある企業ほど、R&D 補助金を受ける傾向があることが示されている。

⁴³ 非上場企業を対象とした企業サーベイを用いた研究（例えば、Cheng, Fan, Hoshi, and Hu 2019

以上の決定要因をもとに傾向スコアは算出され、傾向スコアの近いトリートメント・グループとコントロール・グループをマッチさせ、属性の近い企業を比較する。マッチングしたサンプルの信頼性を確認するには、トリートメント・グループとマッチさせたコントロール・グループの企業属性についてt検定(t-test)を行った。付録の表B9は、トリートメント・グループとマッチさせたコントロール・グループの企業属性の平均値(2012~14年)を示したものである。MIC企業は275社、non-MIC社は1,296社、合計1,571社がある。t検定の結果によると、「中国製造2025」実施前の段階では、MIC企業とnon-MIC企業の間での企業属性に相違が見られない。これはPSM法によるものが妥当であることを意味している。

5.4 DIDの推定結果

表7の推定結果をみると、列1~3のすべての交差項 $Treatment_i \times Post2015_t$ の係数 γ_1 は有意にプラスになっており、「中国製造2025」政策によってトリートメント・グループのR&D投資、固定資産・無形資産の投資と売上高は、コントロール・グループよりも増加したことが示されている。「中国製造2025」政策の実施によってR&D投資が14.9%、投資が29.2%、売上高が23.4%、それぞれ増加しているという推定結果が得られた。この増加分が「中国製造2025」政策の平均処置効果と見なす。一方、生産性に関しては、トリートメント・グループとコントロール・グループの間に統計的に有意な差がない。「中国製造2025」の実施によってトリートメント・グループの投資と生産の規模が拡大しているものの、企業の生産性は必ずしも上昇していない。これらの結果はマクロレベルの指標(図11~13)と概ね一致している。1つの解釈としては、「中国製造2025」は重点産業・分野をターゲットとして先端な革新的な技術の創出を目的とする長期的な国家戦略であり、それを通じて国全体のイノベーション能力を底上げすることを目指している。一方、製造業の生産性上昇率も重要な指標であるものの、生産性を高めることより生産性上昇率の維持を目標としている(2016-20年の平均上昇率が7.5%、2016-20年の平均成長率が6.5%)。

表8の推定結果では、すべての交差項 $Treatment_i \times Post2015_t$ の係数 γ_1 は有意にプラスになっており、「中国製造2025」政策によってトリートメント・グループの出願件数と登録件数は、コントロール・グループよりも増加したことが示されている。コントロール・グループに比べて、トリートメント・グループの出願件数は13.3~17.3%、登録件数は18.3~24.9%も増加していることがわかる。重要なのは、特許・実用新案・意匠全体の出願・登録件数より特許の出願・登録件数への効果が大きいことである。これらの結果は、表7と図10の結果と一致しており、「中国製造2025」の政策支援を受けて上場企業のイノベーション活動が

は、イノベーション補助金が国有企業と政治とのつながりを持った企業に優先的に配分されていると指摘している。

拡大していることを示唆している。勿論、「中国製造 2025」は国家戦略として長期的に（少なくとも 10 年にわたって）中国企業のイノベーション活動に影響すると期待されるため、これらの結果はあくまでも「中国製造 2025」の中間評価に過ぎない。

5. 5 プラセボテスト (placebo test)

DID 分析の妥当性(Validity)をチェックするため、「中国製造 2025」政策実施の時点と MIC 補助金を受けているかどうかを示すダミー変数をランダムに割り当てプラセボテストを行った。具体的には、まず、1,571 社からランダムに 275 社を選んで MIC 企業とする。次に、2007~19 年から 1 年をランダムに選んで「中国製造 2025」実施の年とする。最後に、この二つのランダム化から偽の(false)交差項、 $Treatment_i^{false} \times Post_t^{false}$ を構築した。このランダム化された $Treatment_i^{false} \times Post_t^{false}$ はアウトカム指標に対して効果がないはずである。また、レアイベントに影響されないように 500 回ランダム化してデータを構築した。付録の図 B 3 は、500 回ランダム化したシミュレーション・テストで推定された係数の分布をプロットしたものである。パネル A は R&D 投資、パネル B は出願件数の結果である⁴⁴。これらの推定値の分布の中心はゼロに近くにある。R&D 投資の結果では、平均は 0.0026、標準偏差は 0.0535 となっている一方、実際の推定値は 0.149 である（表 7 の列(1)）。出願件数の結果では、平均は-0.0012、標準偏差は 0.0194 となっている一方、実際の推定値は 0.133 である（表 8 の列(1)）。これらの結果は、「中国製造 2025」の効果は観察できない要因によるものである可能性が低いことを示唆している。

6. 結論

本研究は、中国上場企業を対象とする補助金のデータを用いて、補助金とイノベーション活動の関係を分析したものである。補助金の対象となる産業・企業が幅広いが、産業間企業間のバラつきも大きい。繊維・衣服、石油・石炭製品などの伝統的な産業より電子・通信機器などの産業向けの補助金、生産活動よりイノベーション活動向けの補助金がますます重要になっている。産業レベルで見ると、補助金と R&D 投資の間、補助金と特許出願の間、R&D 投資と特許出願の間、いずれも正の相関関係がある。企業レベルの回帰分析では、①補助金が多い企業ほど R&D 投資が多いこと、②R&D 投資が多い企業ほど出願件数・登録件数が高いこと、③産業政策「中国製造 2025」が中国企業の R&D 投資・特許出願などのイノベーション活動の拡大には一定の効果があることがわかった。さらに、補助金が投資・生産を拡大させるものの、生産性への効果は限定的である。

⁴⁴ 紙面の都合で R&D 投資と出願件数の結果のみ報告しているが、投資や特許の出願（登録）件数などの結果も同様である。

本研究では上場企業を対象とする補助金の効果を分析したが、いくつかの課題が残っている。まず、特許に関する分析では、件数のみの分析に留まっており、特許の内容（「中国製造 2025」の分野・品目に関連しているかどうかなど）、特許の質（国内出願と海外出願の違い、引用件数など）を考慮していない。今後、Orbis Intellectual Property などの特許データベースとリンクした分析を試みる価値がある。また、最近の研究で指摘されるように、産業連関や生産ネットワークを通じた産業政策の波及効果が重要である。正の外部性が働く場合、「中国製造 2025」が中国経済全体にも大きな効果をもたらすと考えられる。「中国製造 2025」は国家戦略として長期的に（少なくとも 10 年にわたって）中国企業のイノベーション活動に影響すると考えられるため、本研究の分析結果はあくまでも「中国製造 2025」の中間評価に過ぎない。最後に、本研究では産業補助金のコスト・ミスアロケーション、過剰生産能力などの問題を明示的に考慮していない。これらの問題は今後の課題にしたい。

参考文献

- Akerberg, D. A., K. Caves, and G. Frazer (2015) “Identification properties of recent production function estimators,” *Econometrica*, 83: 2411-2451.
- Aghion, P., J. Cai, M. Dewatripont, L. Du, A. Harrison, and P. Legros (2015) “Industrial policy and competition,” *American Economic Journal: Macroeconomics*, 7(4): 1–32.
- Aldy, Joseph, Todd D. Gerarden, and Richard L. Sweeney (2018) “Investment versus Output Subsidies: Implications of Alternative Incentives for Wind Energy,” NBER Working Paper No. 24378.
- Barwick, J. P., M. Kalouptsi, and N. B. Zahur (2019) “Industrial policy implementation: Empirical evidence from China’s shipbuilding industry,” NBER Working Paper 26075.
- Bloom, Nicholas, Rachel Griffith, and John Van Reenen (2002) “Do R&D tax credits work? Evidence from a panel of countries 1979–1997,” *Journal of Public Economics*, 85 (1): 1–31.
- Bloom, Nicholas, Stephen Bond, and John Van Reenen (2007) “Uncertainty and Investment Dynamics,” *Review of Economic Studies*, 74: 391–415.
- Bloom, Nicholas, John Van Reenen, and Heidi Williams (2019) “A Toolkit of Policies to Promote Innovation,” *Journal of Economic Perspectives*, 33(3): 163-184.
- Boeing, Philipp, Elisabeth Mueller, and Philipp Sandner (2016) “China’s R&D explosion—Analyzing productivity effects across ownership types and over time,” *Research Policy*, 45: 159-176.
- Boeing, Philipp (2016) “The allocation and effectiveness of China’s R&D subsidies – Evidence from listed firms,” *Research Policy*, 45: 1774-1789.
- Bronzini, Raffaello and Eleonora Iachini (2014) “Are Incentives for R&D Effective? Evidence from a Regression Discontinuity Approach,” *American Economic Journal: Economic Policy*, 6(4): 100-134.
- Chen, Zhao, Zhikuo Liu, Juan Serrato, and Daniel Xu (2021) “Notching R&D Investment with Corporate Income Tax Cuts in China,” *American Economic Review*, 111(7): 2065-2100.
- Cheng, Hong, Hanbing Fan, Takeo Hoshi, and Dezhuang Hu (2019) “Do Innovation Subsidies Make Chinese Firms More Innovative? Evidence from the China Employer Employee Survey,” NBER Working Paper No. 25432.
- Crisuolo, Chiara, Ralf Martin, Henry G. Overman, and John Van Reenen (2019) “Some Causal Effects of an Industrial Policy,” *American Economic Review*, 109 (1): 48–85.
- Dai, Xiaoyong and Fang Wang (2019) “Does the high- and new-technology enterprise program promote innovative performance? Evidence from Chinese firms,” *China Economic Review*, 57: 101330.
- Das, Sanghamitra, Mark J. Roberts, and James R. Tybout (2007) “Market Entry Costs, Producer Heterogeneity, and Export Dynamics,” *Econometrica*, 75 (3): 837–873.

- Girma, S., Y. Gong, H. Gorg, and Z. Yu (2008) "Can production subsidies explain China's export performance? Evidence from firm-level data," *The Scandinavian Journal of Economics*, 111(4): 863–891.
- Guo, Di, Yan Guo, and Kun Jiang (2016) "Government-subsidized R&D and firm innovation: Evidence from China," *Research Policy*, 45: 1129-1144.
- Haley, Usha and George Haley (2013) *Subsidies to Chinese Industry: State Capitalism, Business Strategy, and Trade Policy*, Oxford Scholarship Online.
- Hall, Bronwyn and John Van Reenen (2000) "How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence," *Research Policy*, 29 (4): 449–469.
- Howell, Anthony (2017) "Picking 'winners' in China: Do subsidies matter for indigenous innovation and firm productivity," *China Economic Review*, 44: 154-165.
- Hu, A. Guangzhou and Gary H. Jefferson (2009) "A great wall of patents: What is behind China's recent patent explosion?" *Journal of Development Economics*, 90: 57-68.
- Ito, Asei, Zhuoran Li., and Min Wang (2014) "What Types of Science and Technology Policies Stimulate Innovation? Evidence from Chinese firm-level data," RIETI Discussion Paper 14-E-056.
- Kalouptsi Myrto (2018) "Detection and Impact of Industrial Subsidies: The Case of Chinese Shipbuilding," *Review of Economic Studies*, 85: 1111-1158.
- Konig Michael, Zheng Song, Kjetil Storesletten, and Fabrizio Zilibotti (2020) "From Imitation to Innovation: Where Is All that Chinese R&D Going?" NBER Working Paper No. 27404.
- Lam, W. Raphael and Alfred Schipke (2017) State-Owned Enterprise Reform, In *Modernizing China: Investing in Soft Infrastructure*, d. W. Raphael Lam, Markus Rodlauer, and Alfred Schipke, Washington: International Monetary Fund.
- Lardy R. Nicholas (2019) *The State Strikes Back : The End of Economic Reform in China?* the Peterson Institute for International Economics.
- Levinsohn, J. and Petrin, A. (2003) "Estimating production functions using inputs to control for unobservables," *Review of Economic Studies*, 70: 317–341.
- Liu E. (2019) "Industrial policies in production networks," *Quarterly Journal of Economics*, 134(4): 1883-1948.
- Neumark, David and Helen Simpson (2015) "Place-based policies," in Gilles Duranton, Vernon Henderson, and William Strange, eds., *Handbook of Regional and Urban Economics*, vol. 5, Elsevier, Amsterdam.
- Rodrik, D. (2010) The return of industrial policy, *Project Syndicate*, 12 April 2010.
- Watanabe Mariko (2021) "Competitive Neutrality of State-owned Enterprises in China's Steel Industry: Causal Inference on the Impacts of Subsidies," Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3538075>.

Wei, S.-J., X. Zhuan, and X. Zhang (2017) “From “Made in China” to “Innovated in China”: Necessity, Prospect, and Challenges,” *Journal of Economic Perspectives*, 31(1): 49-70.

伊藤元重・清野一治・奥野正寛・鈴木興太郎（1988）『産業政策の経済分析』、東京大学出版会。

経済産業省（2018）『平成 29 年度製造基盤技術実態等調査』（中国製造業の実態を踏まえた我が国製造業の産業競争力調査）。

経済産業省（2019）『通商白書 2019』。

関沢洋一・牧岡亮・山口晃（2020）「ものづくり補助金の効果分析：回帰不連続デザインを用いた分析」、RIETI Discussion Paper Series 20-J-032。

張紅詠（2019）「中国の産業政策と企業成長—鉄鋼業からのエビデンス」、武田晴人・林采成編『歴史としての高成長：東アジアの経験』第 10 章、京都大学学術出版会。

張紅詠（2021）「中国におけるロボット産業の勃興と日本へのインプリケーション」、RIETI コラム、2021 年 9 月 16 日掲載。

宮川努・乾友彦・滝澤美帆・フィリップボーイング・金榮慤・張紅詠（2019）「東アジア諸国における経済成長と生産性—マクロ・産業・企業レベルにおける比較研究—」、学習院大学東洋文化研究所・調査研究報告 65: 1-29。

山本勲（2015）『実証分析のための計量経済学』、中央経済社。

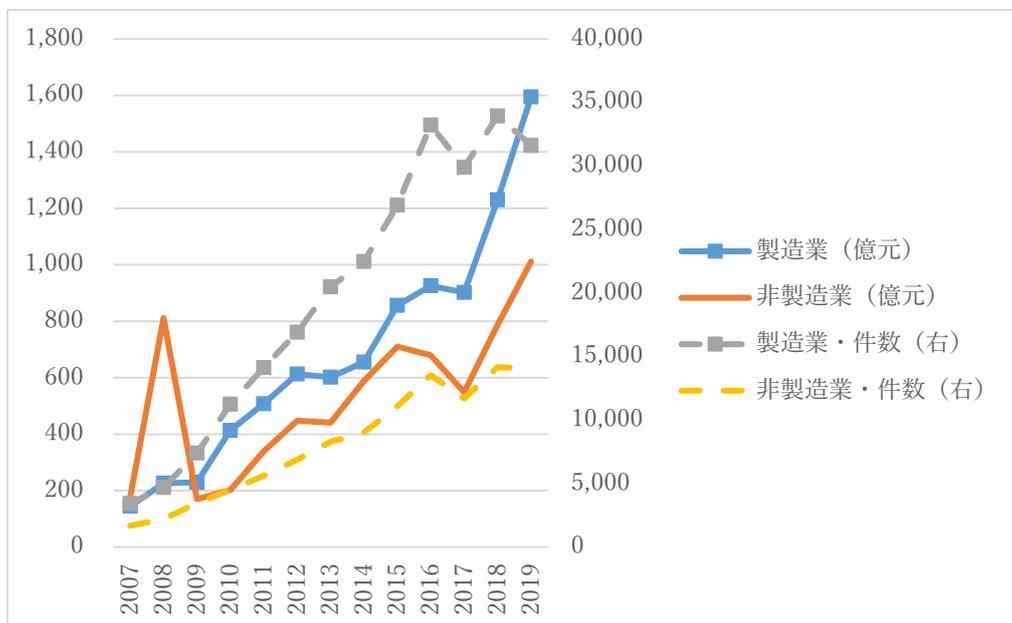
国務院（2015）国务院关于印发《中国制造 2025》的通知、国发〔2015〕28 号、2015 年 5 月 8 日。

国家製造強国建設戰略諮問委員会（2015）《中国制造 2025》重点领域技术路线图、2015 年 9 月 29 日。

海通証券（2018）財政補貼知多少？—財稅改革謝列之二、証券研究報告、2018 年 8 月 8 日。

図表

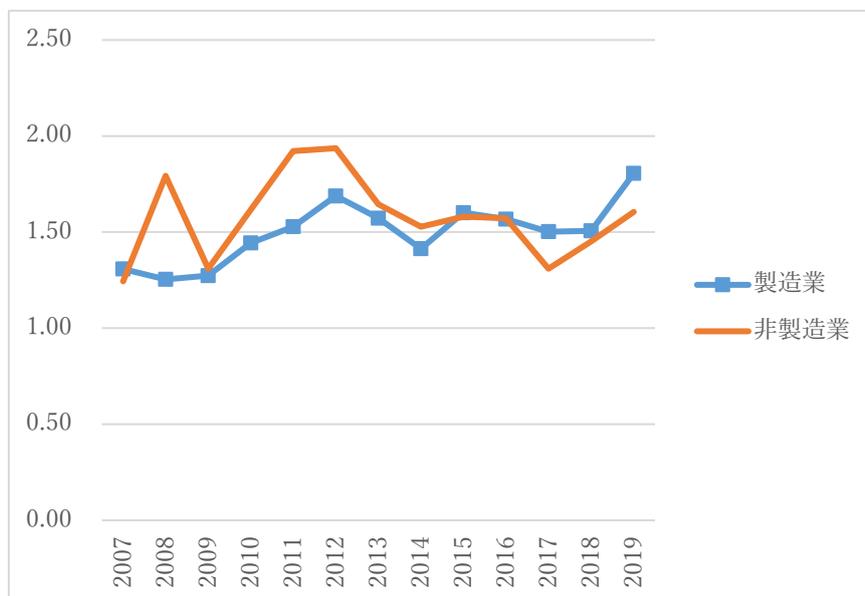
図1. 補助金額の推移



注：非製造業は金融・保険・不動産を除く。

出所：中国上場企業データベースより筆者作成。

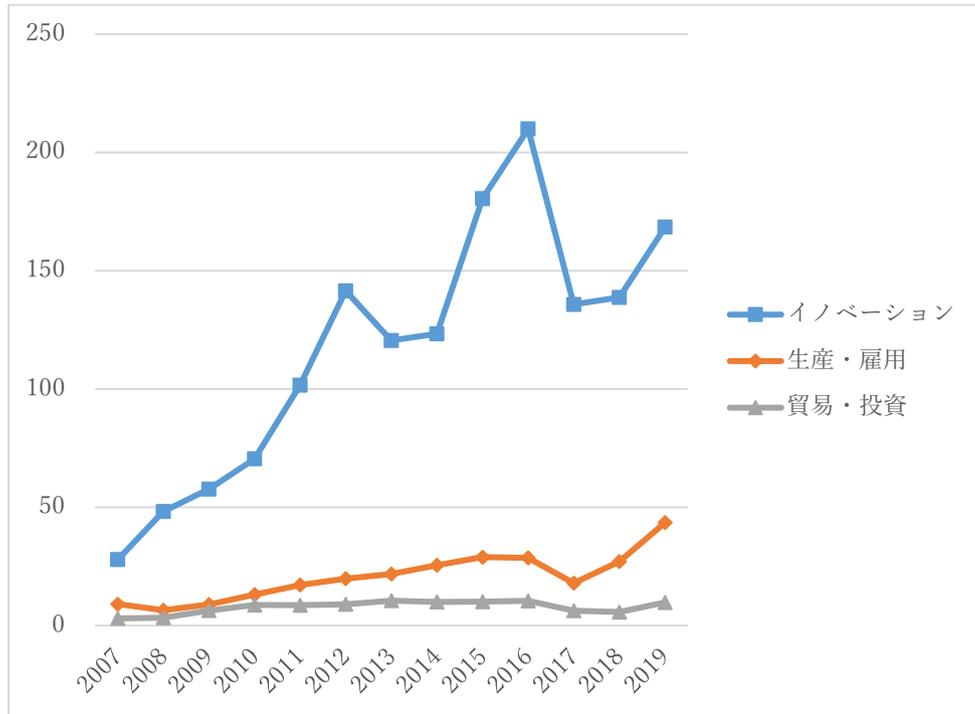
図2. 補助金集約度 (%)



注：補助金集約度＝補助金／売上高×100。集約度は補助金を受けた企業の平均値である。非製造業は金融・保険・不動産を除く。

出所：中国上場企業データベースより作成。

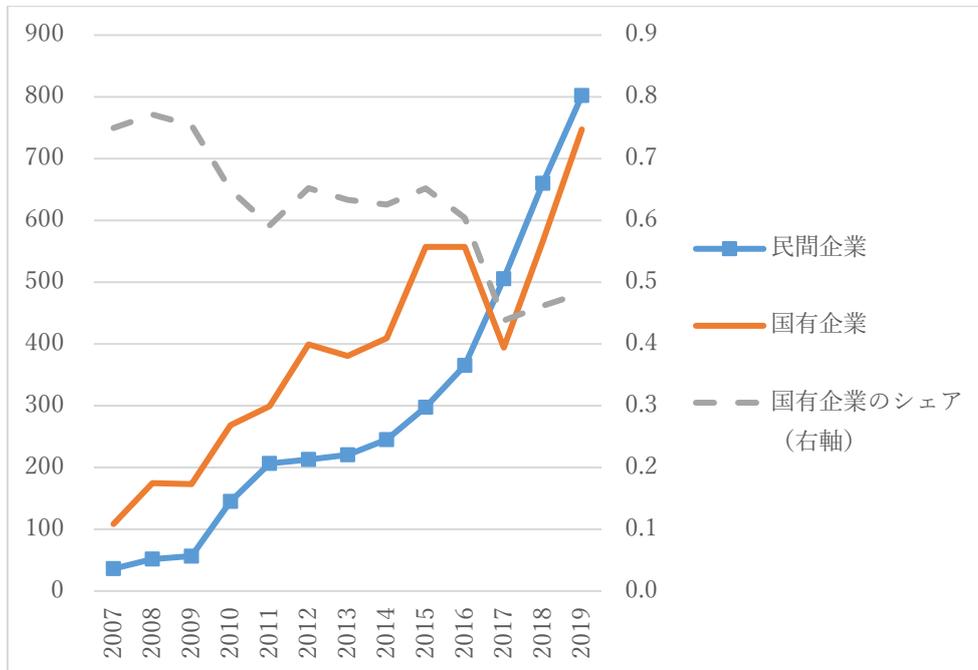
図3. イノベーション補助金の推移（億元）



注：製造業のみ。

出所：中国上場企業データベースより作成。

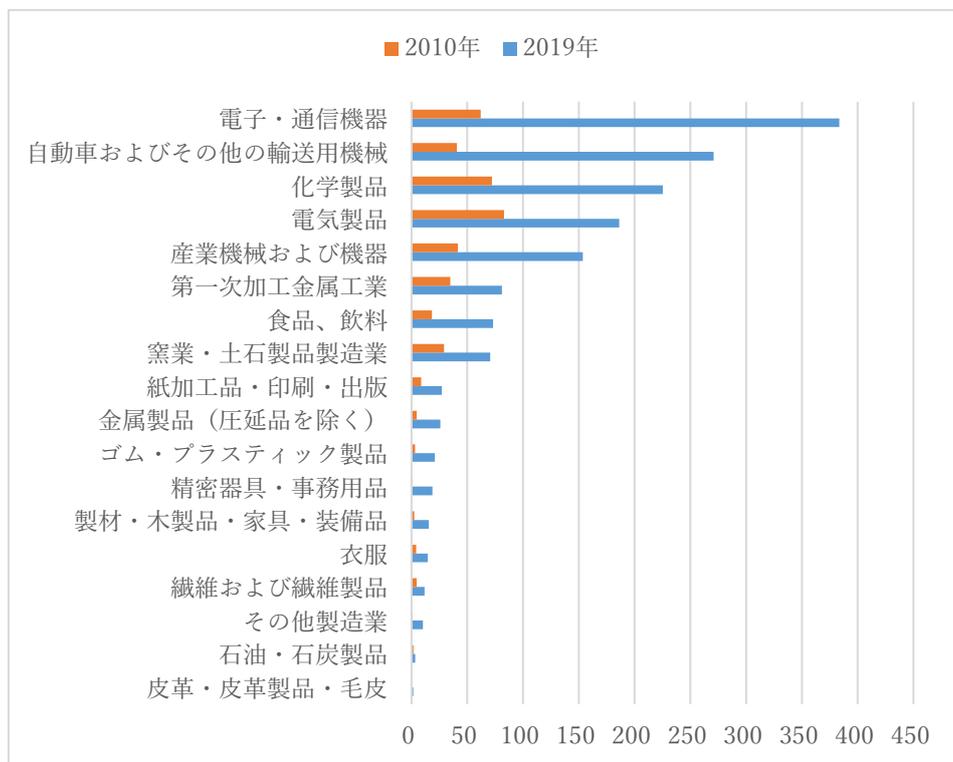
図4. 国有企業の補助金（億元）



注：製造業のみ。

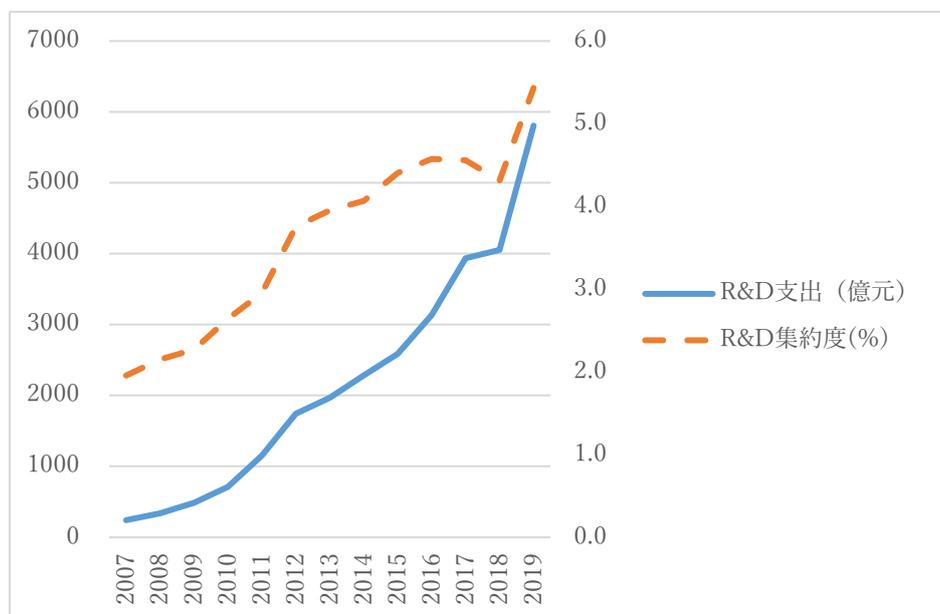
出所：中国上場企業データベースより作成。

図5. 産業別補助金額（億元）



出所：中国上場企業データベースより作成。

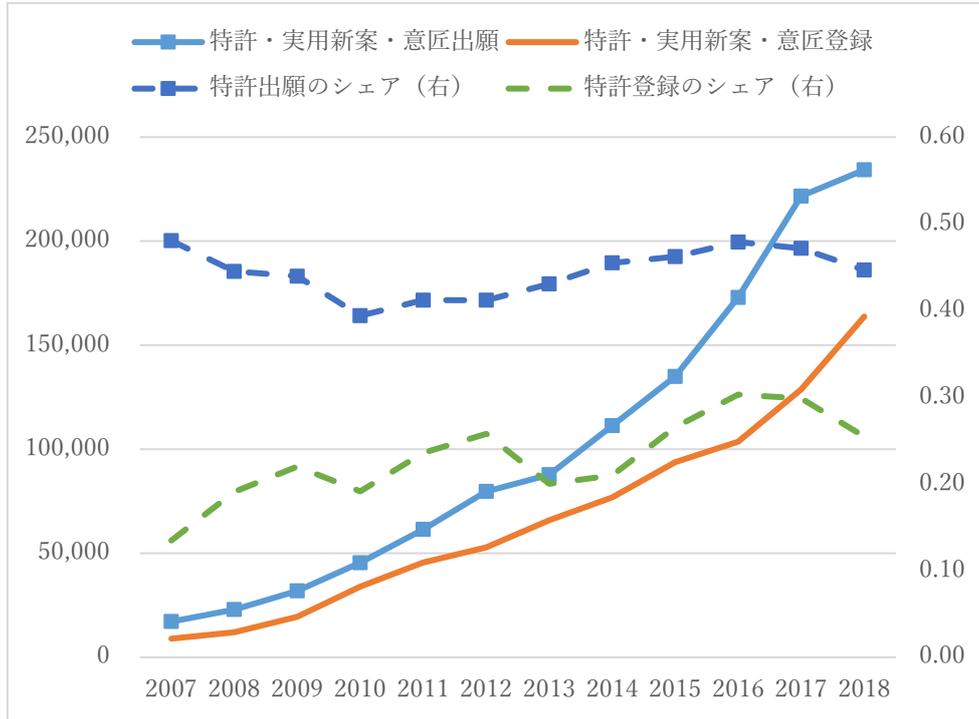
図6. R&D 投資の推移



注：R&D集約度=R&D支出/売上高×100。集約度はR&Dを行った企業の平均値である。製造業のみ。

出所：中国上場企業データベースより作成。

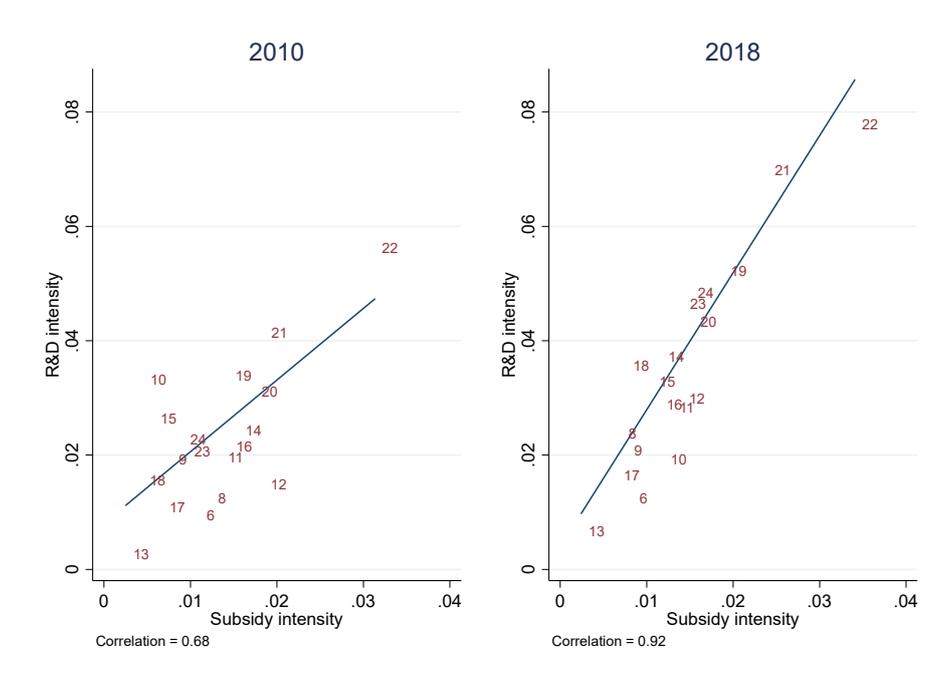
図7. 特許出願・登録件数



注：製造業のみ。

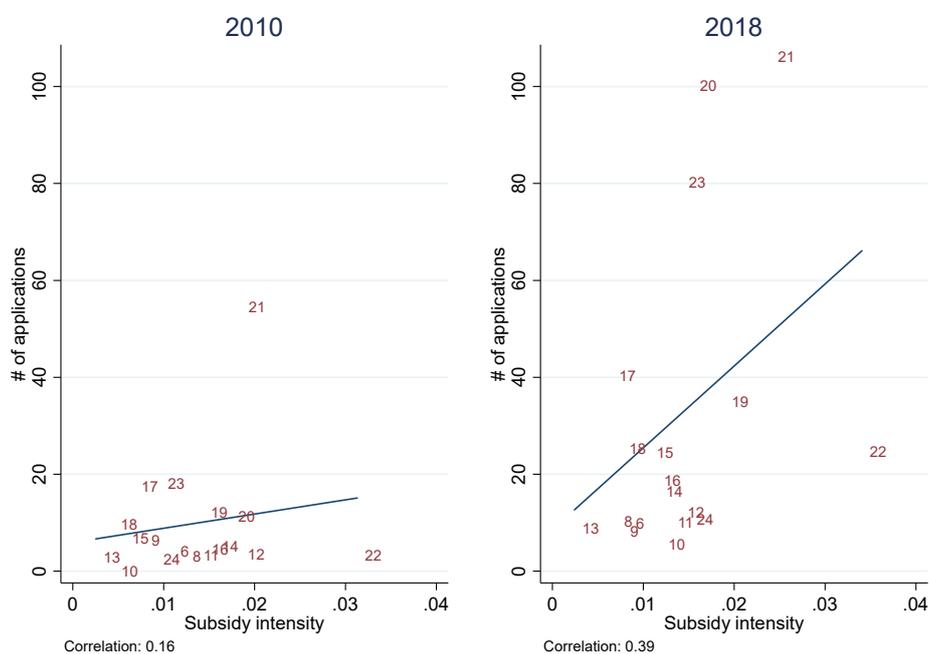
出所：中国上場企業データベースより作成。

図8. 補助金と R&D 投資の関係



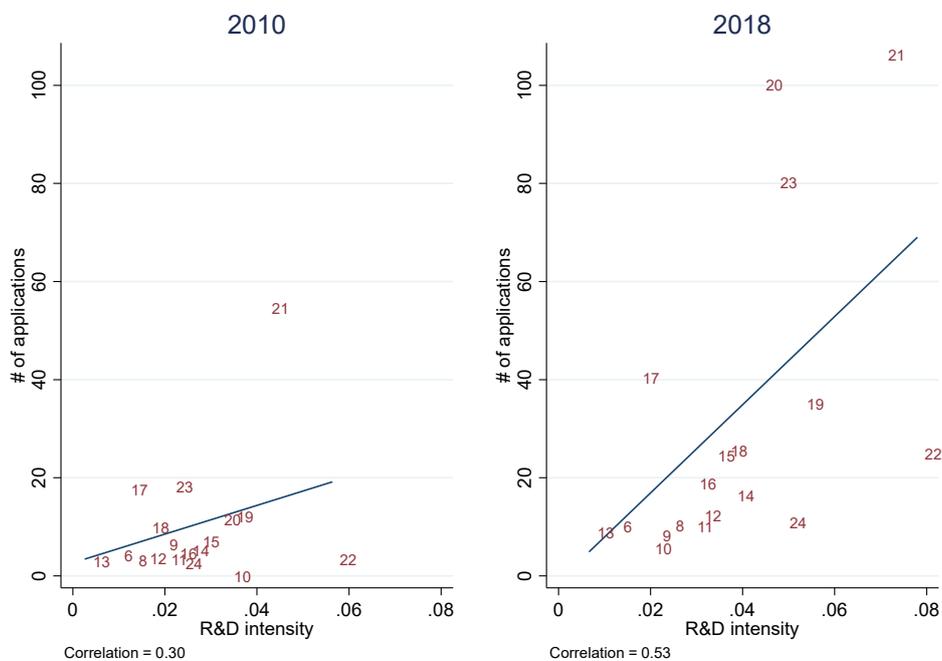
出所：中国上場企業データベースより作成。

図9. 補助金と特許出願の関係



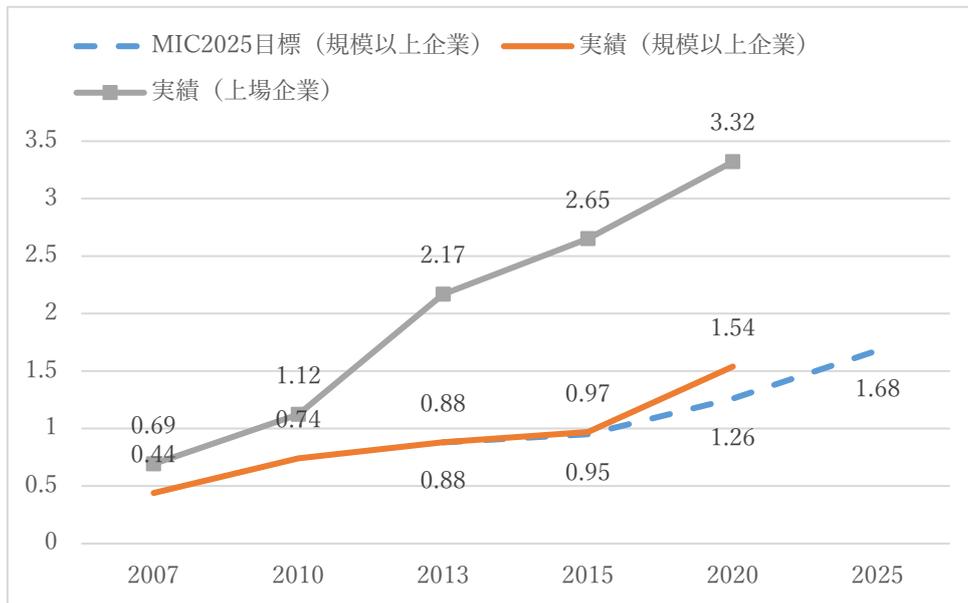
出所：中国上場企業データベースより作成。

図10. R&D投資と特許出願の関係



出所：中国上場企業データベースより作成。

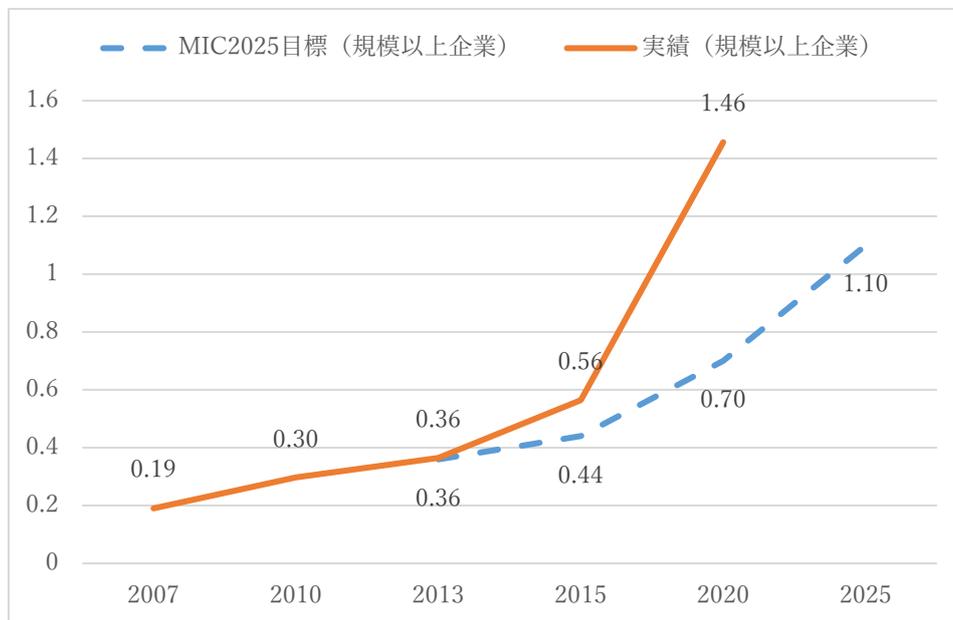
図 11. 「中国製造 2025」の目標と実績：R&D 集約度 (%)



注：R&D 集約度 = 製造業 R&D 支出 / 製造業売上高 × 100。2020 年の上場企業では 2019 年の実績値を用いる。

出所：国務院(2015)、『中国統計年鑑』各年版、上場企業データベースより筆者作成。

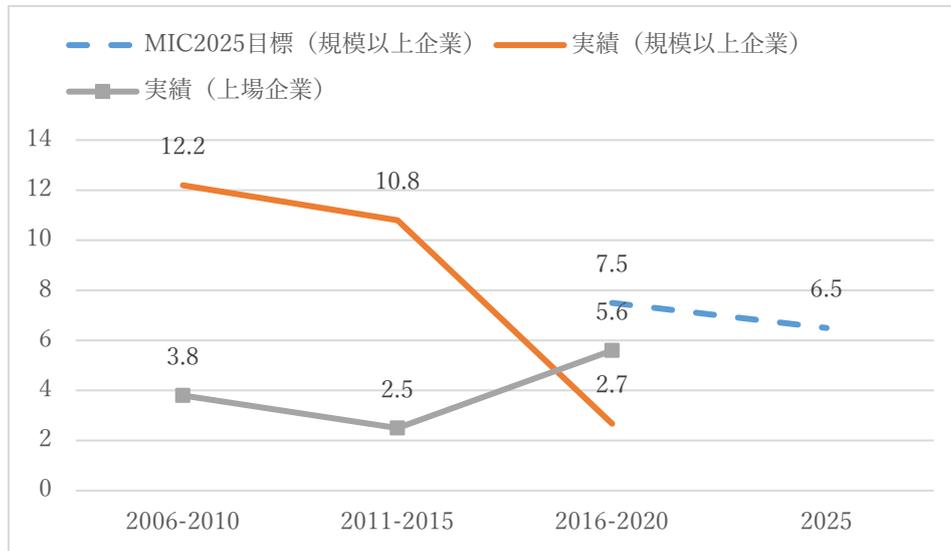
図 12. 「中国製造 2025」の目標と実績：売上高 1 億元当たりの特許件数



注：売上高 1 億元当たりの有効（発明）特許件数 = 製造業有効（発明）特許件数 / 製造業売上高（億元）。2007 年と 2010 年は規模以上企業のデータは欠損しているため、大中型企業のデータを利用する。

出所：国務院(2015)、『中国統計年鑑』各年版より筆者作成。

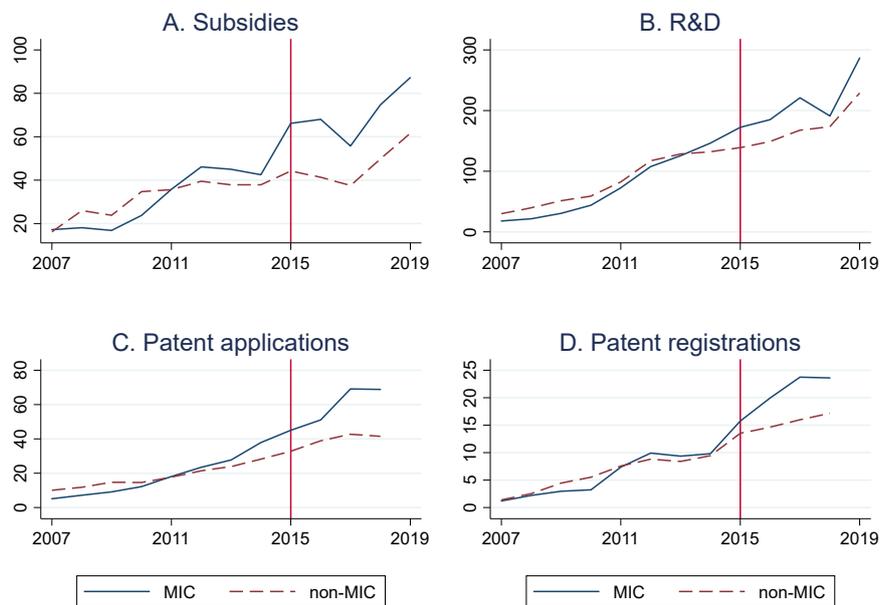
図 13. 「中国製造 2025」の目標と実績：労働生産性上昇率（%）



注：労働生産性＝製造業売上高（億元）／製造業雇用者数（万人）。実質労働生産性上昇率の実績は各期間の平均値である。2016-2020年の上場企業では2016-2019年の実績値を用いる。

出所：国務院(2015)、『中国統計年鑑』『中国工業統計年鑑』各年版、上場企業データベースより筆者作成。

図 14. MIC 企業 VS non-MIC 企業



注：補助金額・R&D投資の単位は百万元、特許出願・登録の単位は件数。金額と件数は各グループの平均値。

出所：中国上場企業データベースより作成。

表 1. 補助金の企業数

| | 製造業 | | | | 非製造業 | | | |
|------|--------|-------|--------|--------------|--------|-------|--------|--------------|
| | あり | なし | 合計 | 補助金あり の割合 | あり | なし | 合計 | 補助金あり の割合 |
| 2007 | 689 | 196 | 885 | 0.78 | 392 | 210 | 602 | 0.65 |
| 2008 | 773 | 142 | 915 | 0.84 | 448 | 167 | 615 | 0.73 |
| 2009 | 904 | 107 | 1,011 | 0.89 | 536 | 132 | 668 | 0.80 |
| 2010 | 1,161 | 95 | 1,256 | 0.92 | 635 | 134 | 769 | 0.83 |
| 2011 | 1,333 | 91 | 1,424 | 0.94 | 716 | 113 | 829 | 0.86 |
| 2012 | 1,414 | 94 | 1,508 | 0.94 | 775 | 95 | 870 | 0.89 |
| 2013 | 1,461 | 76 | 1,537 | 0.95 | 789 | 99 | 888 | 0.89 |
| 2014 | 1,548 | 147 | 1,695 | 0.91 | 829 | 111 | 940 | 0.88 |
| 2015 | 1,687 | 105 | 1,792 | 0.94 | 899 | 90 | 989 | 0.91 |
| 2016 | 1,881 | 142 | 2,023 | 0.93 | 989 | 95 | 1,084 | 0.91 |
| 2017 | 2,037 | 204 | 2,241 | 0.91 | 987 | 164 | 1,151 | 0.86 |
| 2018 | 2,236 | 67 | 2,303 | 0.97 | 1,114 | 58 | 1,172 | 0.95 |
| 2019 | 2,389 | 64 | 2,453 | 0.97 | 1,163 | 91 | 1,254 | 0.93 |
| 合計 | 19,513 | 1,530 | 21,043 | 0.93 | 10,272 | 1,559 | 11,831 | 0.87 |

注：非製造業は金融・保険・不動産を除く。

出所：中国上場企業データベースより作成。

表 2. 補助金の種類・目的（件数）

| | イノベーション | | | | 生産・雇用 | 貿易投資 | 税・利子 | その他 | 合計 |
|------|---------|----------------|-----------------|---------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | (1) | (2) | (3) | (4) | | | | | |
| | R&D | 特許・ 実用新案・意匠 | 他の科学技術 関連・人材 | 計 | | | | | |
| 2007 | 452 | 157 | 1,072 | 1,681 | 136 | 349 | 578 | 687 | 3,431 |
| 2008 | 594 | 285 | 1,449 | 2,328 | 175 | 398 | 682 | 1,115 | 4,698 |
| 2009 | 774 | 485 | 2,130 | 3,389 | 369 | 592 | 1,068 | 1,988 | 7,406 |
| 2010 | 1,236 | 814 | 3,415 | 5,465 | 522 | 856 | 1,314 | 3,093 | 11,250 |
| 2011 | 1,695 | 1,109 | 4,616 | 7,420 | 614 | 954 | 1,387 | 3,757 | 14,132 |
| 2012 | 2,059 | 1,448 | 5,417 | 8,924 | 781 | 1,061 | 1,607 | 4,542 | 16,915 |
| 2013 | 2,180 | 1,829 | 5,788 | 9,797 | 933 | 1,187 | 1,876 | 6,693 | 20,486 |
| 2014 | 2,301 | 1,956 | 6,372 | 10,629 | 1,100 | 1,120 | 1,853 | 7,779 | 22,481 |
| 2015 | 7,096 | 2,419 | 10,754 | 20,269 | 1,567 | 1,287 | 1,950 | 1,841 | 26,914 |
| 2016 | 8,945 | 2,989 | 13,296 | 25,230 | 2,692 | 1,280 | 2,282 | 1,739 | 33,223 |
| 2017 | 3,005 | 2,728 | 7,745 | 13,478 | 2,122 | 819 | 1,624 | 11,851 | 29,894 |
| 2018 | 3,635 | 2,675 | 8,937 | 15,247 | 2,563 | 746 | 2,474 | 12,912 | 33,942 |
| 2019 | 3,293 | 2,025 | 7,375 | 12,693 | 2,359 | 642 | 2,882 | 13,048 | 31,624 |
| 合計 | 37,265 | 20,919 | 78,366 | 136,550 | 15,933 | 11,291 | 21,577 | 71,045 | 256,396 |

注：製造業のみ。

出所：中国上場企業データベースより作成。

表3. 補助金の効果：ベースライン

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|----------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | log(R&D) | log(投資) | log(売上高) | log(労働生産性) | log(TFP_LP) | log(TFP_ACF) |
| log(補助金) | 0.173*** (0.0178) | 0.0742*** (0.0110) | 0.0435*** (0.00572) | 0.00667* (0.00346) | 0.00907*** (0.00242) | -0.00104 (0.00113) |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 20878 | 20624 | 20640 | 20011 | 19407 | 19414 |
| R-sq | 0.729 | 0.664 | 0.873 | 0.732 | 0.795 | 0.716 |

注：固定効果モデルによる推定。***、**、*はそれぞれ1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表4. 特許生産関数：ベースライン

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | log(出願) | log(登録) | log(特許出願) | log(特許登録) | 出願 | 登録 | 特許出願 | 特許登録 |
| log(R&D) | 0.265*** (0.0183) | 0.219*** (0.0174) | 0.231*** (0.0170) | 0.135*** (0.0141) | 0.419*** (0.0472) | 0.340*** (0.0366) | 0.529*** (0.0745) | 0.411*** (0.0850) |
| Firm FE | Yes |
| Year FE | Yes |
| N | 16228 | 16228 | 16228 | 16228 | 16008 | 15940 | 15770 | 15433 |
| R-sq | 0.750 | 0.748 | 0.761 | 0.731 | | | | |

注：(1)-(2)と(5)-(6)は特許・実用新案・意匠の件数、(3)-(4)と(7)-(8)は特許の件数。(1)-(4)は固定効果モデルによる推定、(5)-(8)はPPMLによる推定。***、**、*はそれぞれ1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表 5. 補助金と特許生産関数

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|----------------|----------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| パネルA: 第2段階 | log(出願) | log(登録) | log(特許出願) | log(特許登録) |
| ラグlog(R&D)の予測値 | 0.767*** (0.100) | 0.853*** (0.101) | 0.902*** (0.104) | 0.680*** (0.0863) |
| パネルB: 第1段階 | ラグlog(R&D) | | | |
| ラグlog(補助金) | 0.116*** (0.0179) | | | |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 13303 | 13303 | 13303 | 13303 |
| Joint F-stat | 74.6 | | | |

注：(1)-(2)は特許・実用新案・意匠の件数、(3)-(4)は特許の件数。IV法による推定。第2段階での被説明変数はすべて件数。***、**、*はそれぞれ1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表 6. 「中国製造 2025」補助金の件数・金額

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|--------------------------------------|--------|---------|--------|---------|---------|---------|-------|---------|
| パネルA: キーワードで特定できたMIC2025補助金のみ | | | | | | | | |
| | 件数 | | | | 金額 (億元) | | | |
| | MIC | non-MIC | 合計 | (1)/(3) | MIC | non-MIC | 合計 | (5)/(7) |
| 2015 | 1,063 | 25,786 | 26,849 | 0.040 | 61 | 795 | 856 | 0.077 |
| 2016 | 1,302 | 31,793 | 33,095 | 0.039 | 78 | 847 | 926 | 0.093 |
| 2017 | 1,063 | 28,627 | 29,690 | 0.036 | 17 | 885 | 902 | 0.019 |
| 2018 | 1,298 | 32,579 | 33,877 | 0.038 | 46 | 1,184 | 1,230 | 0.039 |
| 2019 | 1,242 | 30,344 | 31,586 | 0.039 | 39 | 1,510 | 1,549 | 0.026 |
| 平均 | 1,194 | 29,826 | 31,019 | 0.038 | 48 | 1,044 | 1,093 | 0.051 |
| パネルB: MIC2025企業に対するすべての補助金 | | | | | | | | |
| | 件数 | | | | 金額 (億元) | | | |
| | MIC | non-MIC | 合計 | (1)/(3) | MIC | non-MIC | 合計 | (5)/(7) |
| 2015 | 9,941 | 16,908 | 26,849 | 0.370 | 239 | 618 | 856 | 0.279 |
| 2016 | 13,451 | 19,644 | 33,095 | 0.406 | 263 | 663 | 926 | 0.284 |
| 2017 | 12,269 | 17,421 | 29,690 | 0.413 | 197 | 705 | 902 | 0.218 |
| 2018 | 14,952 | 18,925 | 33,877 | 0.441 | 291 | 939 | 1,230 | 0.236 |
| 2019 | 13,668 | 17,918 | 31,586 | 0.433 | 293 | 1,256 | 1,549 | 0.189 |
| 平均 | 12,856 | 18,163 | 31,019 | 0.413 | 256 | 836 | 1,093 | 0.241 |

出所：中国上場企業データベースより作成。

表 7. 「中国製造 2025」の効果：投資と生産性

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| | log(R&D) | log(投資) | log(売上高) | log(労働生産性) | log(TFP_LP) | log(TFP_ACF) |
| Treatment × Post2015 | 0.149*** (0.0550) | 0.292*** (0.0788) | 0.234*** (0.0508) | 0.0129 (0.0355) | 0.0553 (0.0339) | -0.0280 (0.0171) |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 15801 | 17433 | 17467 | 17446 | 16878 | 16889 |
| R-sq | 0.794 | 0.677 | 0.863 | 0.719 | 0.785 | 0.694 |

注：DID による推定。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表 8. 「中国製造 2025」の効果：特許出願

| | (1) | (2) | (3) | (4) |
|----------------------|--------------------|----------------------|---------------------|----------------------|
| | log(出願) | log(登録) | log(特許出願) | log(特許登録) |
| Treatment × Post2015 | 0.133* (0.0688) | 0.183*** (0.0658) | 0.173** (0.0688) | 0.249*** (0.0670) |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 14285 | 14285 | 14285 | 14285 |
| R-sq | 0.749 | 0.749 | 0.755 | 0.729 |

注：被説明変数はすべて件数である。DID による推定。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

付録 A. 補助金分類の方法

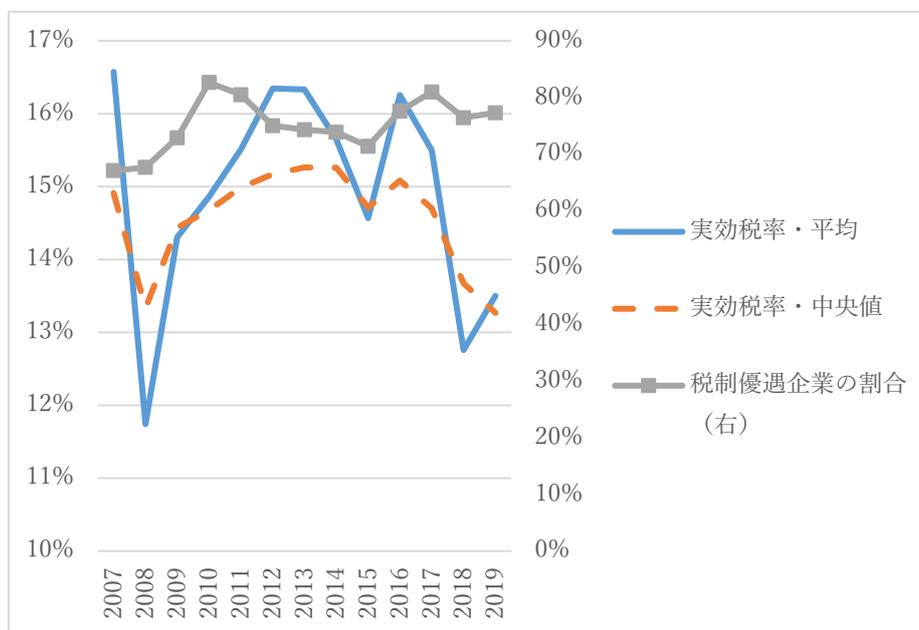
本研究では、キーワードを利用して上場企業の補助金データベースを検索し、各補助金プロジェクトの名前・目的などに基づいて、R&D、特許、生産、雇用、税金還付・利子補給、「中国製造 2025」などのカテゴリーに分けて独自に整理・分類した。カテゴリーごとに分類する際には、各補助金プロジェクトの名前・目的に関する情報のなか、下記の関連用語を少なくとも 1 つ含む。

| 補助金カテゴリー | キーワード |
|-------------|--|
| R&D | 研究开发, 研发 |
| 特許 | 专利, 商标, 创意, 知识产权, 标准, 名牌 |
| 他の科学技術関連・人材 | 科技, 技术, 创新, 科学技术, 新产品, 技改, 技术改造, 技术更新, 升级, 火炬, 人才 |
| 生産・雇用 | 生产, 就业, 稳岗, 失业 |
| 貿易投資 | 出口, 进口, 进出口, 贸易, 报关, 国际市场, 走出去, 对外投资 |
| 税・利子 | 税, 贴息 |
| 中国製造2025 | キーワード |
| | 中国制造, 信息技术, 集成电路, 信息通信, 芯片, 三维, 3D, 5G, 量子, 神经网络, 服务器, 大容量存储, 路由, 智能终端, 基站, 网络安全, 操作系统, 工业软件, 大数据, 制造物联, 工业平台, 机器人, 数控机床, 数控, 基础制造, 集成制造, 伺服电机, 轴承, 光栅, 减速器, 控制器, 传感器, 驱动器, 航空航天装备, 航空装备, 飞机, 客机, 直升机, 无人机, 通用飞机, 重比, 发动机, 机载设备, 航天装备, 火箭, 运载器, 卫星, 互联网, 卫星遥感, 导航, 载人航天, 月球探测, 深空探测, 海洋工程, 船舶, 深海探测, 海洋作业, 深海空间站, 浮式结构, 邮轮, 天然气船, 轨道, 交通装备, 新能源汽车, 电动汽车, 燃料电池, 低碳, 动力电池, 驱动电机, 内燃机, 轻量化材料, 智能控制, 电力装备, 煤电机组, 水电机组, 核电机组, 燃气轮机, 可再生能源, 储能装置, 智能电网, 大功率, 高温超导, 农机, 拖拉机, 复式作业, 收割机, 新材料, 特殊金属, 高性能结构, 高分子, 无机非金属, 型材加工, 高效合成, 超导材料, 纳米, 石墨烯, 生物基, 制药, 医疗器械, 化学药, 中药, 生物技术, 抗体, 蛋白, 多肽, 疫苗, 影像设备, 医用机器人, 诊疗设备, 支架, 生物3D打印, 干细胞 |

出所：筆者作成。

付録 B.

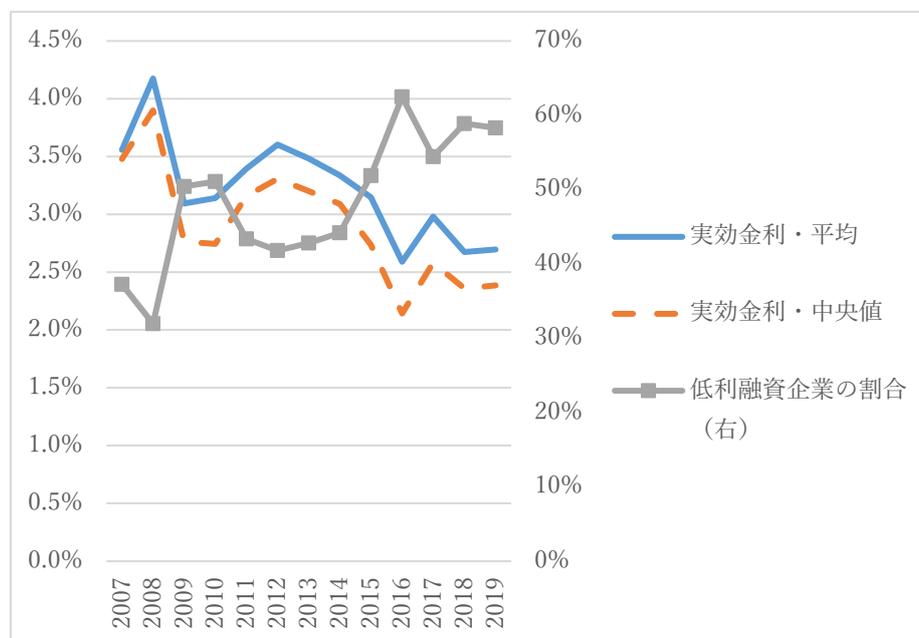
図 B1. 実効税率の推移



注：実効税率＝実際納付した法人税／利益×100。製造業のみ。

出所：中国上場企業データベースより作成。

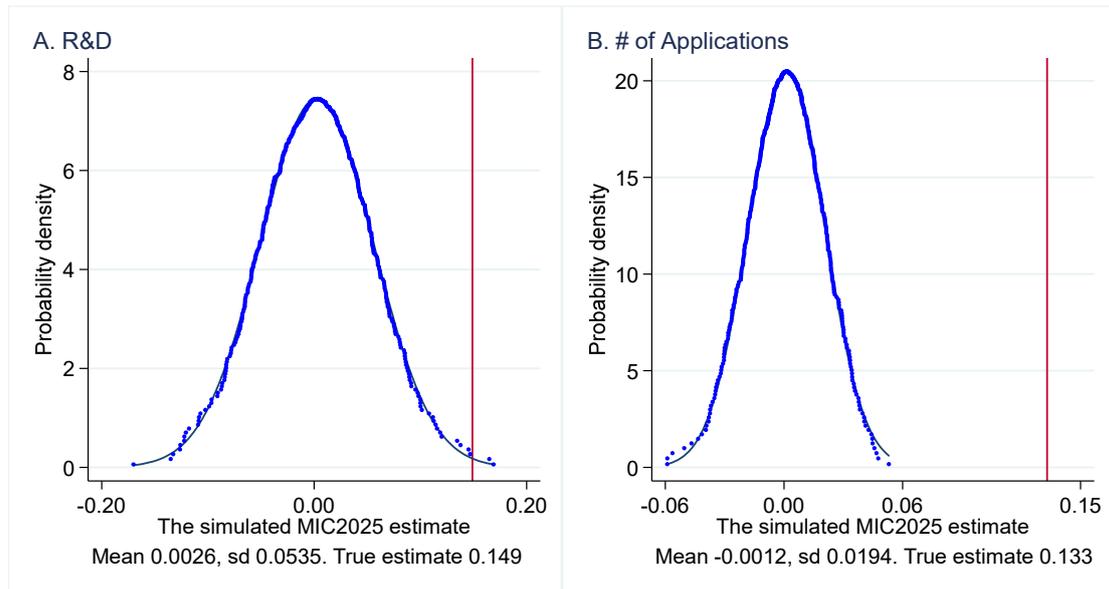
図 B2. 実効金利の推移



注：実効金利＝財務費用／流動負債×100。製造業のみ。

出所：中国上場企業データベースより作成。

図 B3. プラセボテスト



注：この図は、偽の(false)「中国製造 2025」実施の時点と MIC 補助金を受ける企業をランダム化して、式(3)と表7の列(1)・表8の列(1)の推定式を用いて500回シミュレーション・テストで推定された係数の密度をプロットしたものである。垂直線は、表7の列(1)と表8の列(1)で報告しているトリートメント効果の推定値を示している。

表 B1. 産業分類

| cip | 産業 |
|-----|-----------------|
| 6 | 食品、飲料 |
| 8 | 繊維および繊維製品 |
| 9 | 衣服 |
| 10 | 皮革・皮革製品・毛皮 |
| 11 | 製材・木製品・家具・装備品 |
| 12 | 紙加工品・印刷・出版 |
| 13 | 石油・石炭製品 |
| 14 | 化学製品 |
| 15 | ゴム・プラスチック製品 |
| 16 | 窯業・土石製品製造業 |
| 17 | 第一次加工金属工業 |
| 18 | 金属製品(圧延品を除く) |
| 19 | 産業機械および機器 |
| 20 | 電気製品 |
| 21 | 電子・通信機器 |
| 22 | 精密器具・事務用品 |
| 23 | 自動車およびその他の輸送用機械 |
| 24 | その他製造業 |

注：中国産業生産性データベース（CIP）による産業分類。

表 B 2. 補助金の効果：国有企業 VS 民間企業

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-----------|----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| | log(R&D) | log(投資) | log(売上高) | log(労働生産性) | log(TFP_LP) | log(TFP_ACF) |
| パネルA：国有企業 | | | | | | |
| log(補助金) | 0.157*** (0.0344) | 0.0432*** (0.00948) | 0.0191*** (0.00516) | -0.00355 (0.00346) | 0.00176 (0.00297) | -0.00325** (0.00142) |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 6684 | 6634 | 6642 | 6635 | 6410 | 6453 |
| R-sq | 0.657 | 0.697 | 0.910 | 0.750 | 0.838 | 0.714 |
| パネルB：民間企業 | | | | | | |
| log(補助金) | 0.150*** (0.0187) | 0.0669*** (0.0111) | 0.0432*** (0.00708) | 0.00953* (0.00527) | 0.00907*** (0.00340) | 0.000337 (0.00157) |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 13496 | 13299 | 13307 | 13292 | 12912 | 12879 |
| R-sq | 0.694 | 0.695 | 0.863 | 0.742 | 0.774 | 0.736 |

注：固定効果モデルによる推定。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表 B 3. 補助金の効果：イノベーション補助金

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | log(R&D) | log(投資) | log(売上高) | log(労働生産性) | log(TFP_LP) | log(TFP_ACF) |
| log(イノベーション補助金) | 0.0442*** (0.00670) | 0.0108*** (0.00246) | 0.00465*** (0.00130) | 0.000773 (0.000923) | 0.00121 (0.000793) | 0.000287 (0.000397) |
| log(他の補助金) | 0.118*** (0.0144) | 0.0516*** (0.00741) | 0.0324*** (0.00389) | 0.00425* (0.00237) | 0.00699*** (0.00162) | -0.00162** (0.000800) |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 20878 | 20624 | 20640 | 20011 | 19407 | 19414 |
| R-sq | 0.729 | 0.662 | 0.873 | 0.732 | 0.795 | 0.716 |

注：固定効果モデルによる推定。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表 B4. 補助金の効果：広義の補助金

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) |
|-----------|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| | log(R&D) | log(投資) | log(売上高) | log(労働生産性) | log(TFP_LP) | log(TFP_ACF) |
| 補助金企業ダミー | 2.020*** (0.391) | 0.752*** (0.172) | 0.369*** (0.0951) | 0.137** (0.0696) | 0.0581 (0.0464) | 0.0387* (0.0224) |
| 税制優遇企業ダミー | 0.338*** (0.106) | 0.276*** (0.0339) | 0.143*** (0.0186) | 0.117*** (0.0143) | 0.131*** (0.0114) | 0.109*** (0.00667) |
| 低利融資企業ダミー | 0.0330 (0.0938) | 0.124*** (0.0328) | -0.0163 (0.0197) | 0.00124 (0.0161) | 0.0614*** (0.0120) | 0.0253*** (0.00600) |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 14027 | 14021 | 14027 | 13593 | 13225 | 13197 |
| R-sq | 0.723 | 0.670 | 0.862 | 0.748 | 0.802 | 0.736 |

注：固定効果モデルによる推定。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表 B5. 特許生産関数：ラグ 1 期 R&D 投資

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | log(出願) | log(登録) | log(特許出願) | log(特許登録) | 出願 | 登録 | 特許出願 | 特許登録 |
| log(R&D) | 0.232*** (0.0189) | 0.156*** (0.0166) | 0.206*** (0.0175) | 0.0964*** (0.0135) | 0.358*** (0.0435) | 0.240*** (0.0304) | 0.428*** (0.0616) | 0.247*** (0.0625) |
| log(R&D)ラグ | 0.0616*** (0.0142) | 0.112*** (0.0136) | 0.0612*** (0.0130) | 0.0764*** (0.0114) | 0.111*** (0.0238) | 0.177*** (0.0267) | 0.148*** (0.0286) | 0.260*** (0.0554) |
| Firm FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| Year FE | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes | Yes |
| N | 13760 | 13760 | 13760 | 13760 | 13591 | 13527 | 13413 | 13140 |
| R-sq | 0.795 | 0.789 | 0.789 | 0.753 | | | | |

注：被説明変数はすべて件数である。固定効果モデルによる推定。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表 B 6. 特許生産関数：国有企業 VS 民間企業

| | (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
|----------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 国有企業 | | | | 民間企業 | | | |
| | log(出願) | log(登録) | log(特許出願) | log(特許登録) | log(出願) | log(登録) | log(特許出願) | log(特許登録) |
| log(R&D) | 0.242*** (0.0245) | 0.193*** (0.0254) | 0.207*** (0.0223) | 0.126*** (0.0214) | 0.282*** (0.0260) | 0.240*** (0.0225) | 0.250*** (0.0240) | 0.142*** (0.0177) |
| Firm FE | Yes |
| Year FE | Yes |
| N | 5216 | 5216 | 5216 | 5216 | 10922 | 10922 | 10922 | 10922 |
| R-sq | 0.822 | 0.813 | 0.821 | 0.774 | 0.709 | 0.710 | 0.721 | 0.697 |

注：被説明変数はすべて件数である。固定効果モデルによる推定。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意。括弧内は企業レベルでクラスタリングした標準誤差。

表 B 7. 「中国製造 2025」の重点分野

| 産業 | 分野 |
|---------------------|--|
| 1 次世代情報技術 | ①IC・専用設備、②情報通信設備、③OS・産業用ソフト、 ④スマート製造のコアとなる情報設備 |
| 2 CNC工作機械・ロボット | ①CNC工作機械・基盤製造設備、②ロボット |
| 3 航空・宇宙装備 | ①航空機、②航空エンジン、③航空機載設備・システム、④ 宇宙関連設備（運搬ロケット、衛星など） |
| 4 海洋エンジニアリング・ハイテク船舶 | 1分野。製品としては、海洋資源探査・開発設備、ハイテク 船舶、大型低速船舶用エンジンなど |
| 5 先進軌道交通設備 | 1分野。製品としては、中国基準の高速鉄道、中低速リニア など |
| 6 省エネ・新エネ自動車 | ①省エネ自動車、②新エネ自動車、③コネクテッドカー |
| 7 電力設備 | ①発電設備、②送変電設備 |
| 8 農業設備 | 1分野。製品としては、自動化、情報化、スマート化した農 業機械など |
| 9 新素材 | ①先進基盤素材、②コア戦略素材、③先端新素材 |
| 10 バイオ医薬・高性能医療機器 | ①バイオ医薬、②高性能医療機器 |

出所：経済産業省（2018）、国家製造強国建設戦略諮問委員会（2015）。

表 B8. MIC 企業の決定要因

| | MIC企業ダミー | 限界効果 |
|------------|---------------------|--------|
| R&D集約度 | 6.181*** (1.348) | 1.495 |
| log(出願件数) | 0.123*** (0.034) | 0.03 |
| log(雇用者数) | -0.061 (0.045) | -0.015 |
| log(労働生産性) | -0.098 (0.058) | -0.024 |
| 利益率 | 0.433 (0.287) | 0.105 |
| 国有企業ダミー | 0.073 (0.093) | 0.018 |
| N | 1571 | |
| Pseudo R2 | 0.06 | |

注：Probit モデルによる推定。説明変数は 2012~14 年の平均値を用いる。***、**、*はそれぞれ 1%、5%、10%水準で有意。括弧内は頑健な標準誤差。

表 B9. マッチングのバランスングテスト (balancing tests)

| 変数 | Treated | Control | %bias | t | p>t |
|------------|---------|---------|-------|-------|-------|
| R&D集約度 | 0.052 | 0.051 | 2.7 | 0.31 | 0.754 |
| log(出願件数) | 3.050 | 3.242 | -12.6 | -1.43 | 0.153 |
| log(雇用者数) | 7.612 | 7.675 | -5.5 | -0.62 | 0.535 |
| log(労働生産性) | 13.457 | 13.554 | -13.6 | -1.65 | 0.1 |
| 利益率 | 0.084 | 0.062 | 8.5 | 0.98 | 0.328 |
| 国有企業ダミー | 0.319 | 0.355 | -7.7 | -0.9 | 0.371 |

注：この表は、傾向スコアを用いてマッチさせたトリートメント・グループ (MIC 企業) とコントロール・グループ (non-MIC 企業) との間での企業属性に相違の有無を示したものである。MIC 企業は 275 社、non-MIC 社は 1,296 社がある。