

中国におけるイノベーション政策の効果推計

多層・多ルート of 政策体系は機能しているのか？

伊 藤 亜 聖
李 卓 然
王 敏

概 要

中国政府は2006年以降、海外技術の輸入に頼らない自主的なイノベーションの実現を目指し、各層の政府と各種の支援政策によって企業の研究開発とイノベーション活動を促進しようとしてきた。本稿は中国四川省成都市のデータを用いて、各政府レベルと、各カテゴリーの政策が、企業の知的財産権出願数、新製品数、工程改善数にどのような影響を与えているかを傾向スコアマッチング法によって推計した。分析の結果、全政策を合計した平均効果として、知的財産権出願数を約2つ増加させることが示されたほか、政府のレベルとしてはよりローカルな政府が実施している政策が効果的であり、また政策カテゴリーとしてはイノベーションの活動自体をサポートする政策が効果的であることが報告された。この結果、この10年に急速に整備された中国の「多層かつ多ルート」なイノベーション政策体系は、全体として企業のイノベーションを推進する効果を持つと同時に、効率化の余地が大きいことが示唆される。

キーワード

中国、ナショナルイノベーションシステム、イノベーション政策、政策評価、傾向スコアマッチング法

はじめに

中国政府は1978年の経済改革の始動と同時に科学技術政策の改革にも着手し、以来、市場経済化の趨勢のもとで科学技術の発展とイノベーションの推進を図ってきた。1990年代後半以降の中国の科学技術関連支出を見ると、1995年から2005年まで年平均19%の急激な増加を見せており、この支出増は国際的に見ても「例外的なスピード」だと見なされ

ている (OECD, 2009, p.16). 2006年に国務院より公布された「国家中長期科学技術発展計画 (2006 - 2020年)」は中国が目指すイノベーションシステム、目標、政策手段を示したもので、2000年代後半以降に入り、更に多くの関連政策が実行されている。経済発展、そして財政投入の伸びと並行して、中国の知的財産権出願数の伸びも著しく、2011年以降、中国が国別で世界最多の知的財産権出願数を記録している (WIPO, 2013)¹⁾。

中国のイノベーションシステムについては、例えば OECD (2009a) が包括的に政策立案機関や歴史的变化、そしてその課題を報告している。同報告書によれば、中国での科学技術と研究開発への投資は急増しており、第一世代の革新的な企業群も育ちつつあるものの、イノベーションシステムとしては研究機関、企業、地域といった各構成要素間の調整が足りない段階にあると指摘している (p.16-18)。また、Breznitz and Murphree (2011) は地域イノベーションシステムの視点から、北京、上海、珠江デルタの事例研究を通して、地域によって地方政府、大学と研究機関、そして民営企業がイノベーションに果たす役割が異なることを見出している。

こうした記述的な分析に加えて、イノベーション政策の評価に当たっては、定量的にその効果を推計する研究が国際的に蓄積されている。例えば Almus and Czarnitzki (2003) はドイツの企業データを用いて、研究開発支出への補助金が、企業の研究開発投入額を促進する効果を報告しており、González and Pazó (2008) はスペインのデータから同様の結果を報告している。近年では、中国に関しても、産業や企業レベルのデータを用いて、政策が実際にイノベーション活動を促進しているか否かを分析する研究が蓄積されつつある。例えば、王・顧・郭・劉 (2014) は上海市の企業レベルパネルデータを用いて、政府による研究開発支出への補助金が、企業の研究開発投入額の増加を促進しているとの結果を報告している。同論文では合計 11 本の中国語論文をレビューしており、そのうち 8 本は補助金が研究開発投入額を促進しているという結果を得たことが紹介されている。このことから、中国政府が実施しているイノベーション政策のうち、少なくともその一部は正の効果を持っていることが、一定のコンセンサスとなりつつあると考えられる。

本稿では、中国四川省成都市の企業サーベイデータを用いて政策の効果を推計するが、先行研究では検討が十分にされてこなかった以下の二点に注目して分析を実施する。第一に、各レベルの政府の政策効果をそれぞれ分析する。後述するように、中国のイノベーション政策の実行主体は、中央政府に限られず、省政府、市政府も含まれる。第二に、イノベーション政策を、5つのカテゴリーに分け、それぞれの政策効果を推計する。次節でくわし

1) 知的財産権は一般に産業財産権と著作権等に大別され、このうち産業財産権に発明特許、実用新案、意匠、商標の権利が含まれている。後述するように、本稿の実証分析で取り扱うのはこのうちの発明特許、実用新案、意匠の3つであり、本稿では便宜上、これら3つを総称して知的財産権と呼ぶこととする。

く検討するが、中国のイノベーションシステムの特徴として、多層的かつ多ルートな政策体系を指摘でき、どの政府レベルの政策が有効であるか、またどのカテゴリーの政策が有効であるかを検討することは、中国の重層的なイノベーションシステムが如何に機能しているのか評価するうえでも重要な論点となる。

本論に入る前に、本稿でのイノベーションの定義とその測度、そして関連政策の範囲について言及しておこう。本稿ではOECDが作成したオスロマニュアルに従い、イノベーションの定義として「新しいあるいは顕著な製品・工程の改善、新たなマーケティング方法、ビジネスにおける新たな組織的方法の実施（OECD, 2009b, p.11-12）」と捉え、その測度としては企業が出願した知的財産権数、新たに開発された製品数、そして生産・業務工程の改善数を用いることとする。また、イノベーションに関連する政策としては、科学技術政策とイノベーション政策の両方を検討対象として分析を進める²⁾。

本稿の構成は次の通りである。第一節では、イノベーション政策の必要性とその類型について確認したうえで、中国のイノベーション政策の立案者、イノベーションの担い手、政策体系の特徴を整理する。第二節では、成都市のデータを用いて、傾向スコアマッチング法によって政策効果を推計し、結果を報告する。最後に本稿から得られた知見とその限定性を述べる。

I. イノベーション政策の必要性と中国の政策立案機関

1. イノベーション政策の根拠と類型

イノベーション政策には2つの前提があり、その第一は技術進歩とイノベーションの発生により一国の社会厚生を改善できることで、第二はそのための資源配分を実現するうえでの何らかの市場の失敗があることである（青木, 2011）。後者については、知識や情報は占有することができないため、投資を実行したとしても、利益を得ることができないという非排他性をはじめ、地域的なスピルオーバー効果や、消費者の便益の向上を企業が考慮しないことによって、研究開発が過少となることが指摘されている（青木, 2011; 大橋編,

2) これは2つの理由による。第一に、後で取り上げる関連先行研究であるSteinmueller (2010)、青木 (2011) は、基礎科学と応用技術への政策に加えて、各国政府が実施している関連機関の関係の調整などを含むイノベーション政策を分析対象としている。また第二に、中国政府の科学技術政策の中長期計画においても、科学技術の範囲にとどまらず、企業のイノベーションを促進することを最も重要な課題と位置づけている。科学技術政策とイノベーション政策が一体となっている現状を踏まえて、本稿では両者を特段の区別を行うことなく取り上げる。

2014).

このようなイノベーションの過少水準を克服する政策は、供給サイド、需要サイド、補完財政策、組織改革政策の4類型に分けることができる (Steinmueller, 2010; 青木, 2011). 第一の供給サイド政策には、企業の研究開発費への税額控除や、特定の産業分野や地域への優遇政策が含まれる。第二の需要サイドの政策には消費者への補助が、そして第三の補完財政策には人材の育成が含まれ、そして第四の組織改革にはイノベーションに関わる既存組織のコーディネーションと連携の改善が含まれている。

David et al (2000) によれば、ある時点での企業の研究開発プロジェクトの実行数は、実行プロジェクト数の増加によって限界費用は増加する一方で、限界利潤は減少するために、当該実行研究開発プロジェクト数から得られる利潤と生じる費用が一致した水準で決定されるはずである。ここで、上記の政策カテゴリーでいえば、供給サイドの政策、例えば企業の研究開発支出への補助金を実施された場合には、研究開発プロジェクトの実施コストが削減され、これにより企業はより多くのプロジェクトを実施でき、より多くの新製品開発や工程の改善が生じると期待できる。同様に、供給サイドの政策、例えば消費者への補助金により、潜在的な研究開発プロジェクトへの利潤が増加した場合にも企業はより多くの研究開発プロジェクトを実行すると考えられる。実際に、OECD 諸国は企業の研究開発支出に対する税額控除をはじめとする各種のイノベーション政策を実施しており (OECD, 2010)、企業の研究開発とイノベーション活動を後押ししようとしている。

イノベーション政策の効果については、公的研究機関への資金補助が行われた場合には、民間の研究機関の活動を抑制するという代替的效果が生じる可能性と、知識と成果のスピルオーバーによって民間の研究機関の活動を促進する効果の両方が指摘されている。一方、企業への直接的な補助金や支援策の実施には上記のような代替効果は生じず、企業の研究開発活動の促進を通して、イノベーションを後押しすると考えられる (David et al, 2000)。ただし、補助金や税制優遇によって企業が得た追加的資金が、実際に研究開発活動に投入されるとは限らない。この点はイノベーション政策に関わる企業の機会主義やモラルハザードと位置づけられ、政策の評価やモニタリングによって研究開発活動自体に利用されるように政策が設計されるべきだと考えられる (Steinmueller, 2010)。

2. 中国のイノベーションシステムと政策体系

計画経済期の中国には前述の David et al が考えるような、市場のインセンティブに反応した形での製品や工程の改善を行うメカニズムは基本的に存在しなかったと考えられる。存在したのはソ連のシステムを起源とする研究開発のシステムで、生産部門と開発部

門の分断を特徴としていた。1980年代まで、中国科学院が基礎研究を行っていたほか、國務院の各政府部門が直接に管理する研究所と設計院が、当該部門での製品標準の策定、製品デザインの決定、新製品の開発とテストなどを行っていた（丸山，1988，第四章）³⁾。企業或いは工場が需要に対応して製品開発や設計、更にはマーケティングを工夫する余地はなかったか、極めて限定されていた⁴⁾。その後の国営企業改革と市場経済化の進展に伴い、多くの産業で研究開発のインセンティブに反応する民営企業が成長を持続し、併せて2000年頃を境として多くの元国営の研究所が民営企業に改組されるか売却されたことによって、中国の研究開発支出に占める国有（旧国営）・政府部門の比率は大きく下がった（Gu and Lundvall, 2006）⁵⁾。

現在、中央政府レベルで特に重要な中長期のガイドラインとして、2006年に発表された「国家中長期科学技術発展計画（2006 - 2020年）」（以下、「科技計画」）を挙げることができる。「科技計画」では具体的目標として、①研究開発支出の対GDP比率を2005年時点の1.3%から、2020年には2.5%に引き上げる、②GDP成長への技術進歩の貢献率を60%以上とする⁶⁾、③対外技術依存度を30%以下に引き下げる、④国民が取得した知的財産権数と科学論文の被引用数をそれぞれ世界5位以内とする、を設定している。研究開発支出の対GDP比率を例にとると、2010年時点では1.77%となっており、2006年時点での当初の計画を下回っているものの、着実に支出が増大している⁷⁾。OECDが公表している、1999年から2010年までの主要国の研究開発支出総額を見たものが図1である。中国の研究開発支出は2001年にイギリスを、2006年にドイツを、2009年に日本を抜き、更に成長を継続している。「科技計画」では、財政経常収入の伸びよりも明確に高い伸び率で科学技術関連の財政支出額を増加させることも明記されており、引き続き中長期にわたる増加が見込まれる⁸⁾。

3) 1985年時点においても、科学者とエンジニアが中国科学院に32174名、それに対して國務院各部門には93026名所属していた（丸山，1988，p.205）。

4) 改革開放の開始時点で、「中国に企業は存在しない」と小宮隆太郎は指摘したが、仮にこの説に従うと、企業が市場メカニズムのもとで研究開発を行い、イノベーションを実施することも原理的にはなかったこととなる。

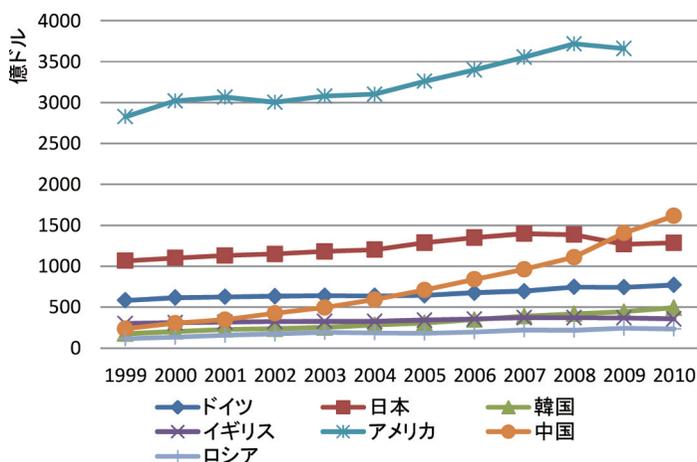
5) 1978年3月の全国科学大会にて鄧小平が述べた「科学技術は生産力である」という発言（その後「科学技術は第一の生産力である」となる）は、その後の中国の科学技術の重要政策文書にも度々登場するスローガンとなっている。

6) 資本と労働の投入によって説明されない要因によるGDP成長を測る指標を指す。

7) 「科技計画」では2010年時点研究開発支出の対GDP比率を2%とすることを目標としていた（2010年のデータは『中国科技統計年鑑2012』，p.246より）。また、2006年から2011年の間、中国の統計によるとこの技術進歩の貢献率は51.7%であった（『中国科学技術統計年鑑2012』p.15）。

8) 「科技計画」の9章を参照。なお、「科技計画」の公布から7年を経て、万鋼・科学技術部部長をトップとして、計画の中期評価が実施されている（『科技日報』2013年11月9日記事「科技規劃綱要中期評估全面啓動」参照）。

図1 主要国のR&D支出額推移



注：2005年価格・購買力平価換算のデータ。

出所：OECD iLibrary (<http://oecd-ilibrary.org/>) より (2014年3月20日閲覧)。

「科技計画」の特徴として次の3点を指摘することができる。第一に、市場メカニズムを前提とした企業への支援策を重視しつつも、政府調達をはじめとした需要面への介入や、研究機関や人材育成といった関連機関や補完要素への介入までを含めた包括的な計画となっている点、第二に、重点課題として海外技術への依存から脱却を目指した「自主イノベーション」を設定し、これを企業への支援を拡充することによって実現しようとしているものの、研究開発費の資金源を見ると地域的な差異も大きい点、そして第三に、「多層のかつ多ルート」による財政投入の実施を明記している点である。

2006年の「科技計画」の第一の特徴として、その包括性を指摘できる。同計画では、前述の目標を達成するために、税制優遇、金融優遇政策、政府調達の活用、技術の導入と吸収の促進、知的財産の保護、人材政策の拡充、教育と科学の普及活動の実施、技術プラットフォームの設立、関連部門と政策課題についてのコーディネーションの推進を明記している（陳編，2006，pp.40-49）。前述のSteinmuellerの政策分類で言えば、供給側では税制と金融優遇によりインセンティブを付与し、需要面では政府調達を実施し、人材や知的財産制度の強化といった面から補完財政政策を実施し、更に組織間の調整にも着手することでイノベーションシステムの改善を図っていると位置づけられる⁹⁾。

9) 政府調達の情報は財政部が指定する「中国政府採購網 (<http://www.ccgp.gov.cn/>)」に各種情報が掲載されている。なお、中国に法人を持つ外資企業による製品を「自主イノベーション」の支援対象とするか否かを巡り、外資企業から内資優遇だとの不満が表明され、2012年以降には「オープンイノベーション（開放創新）」という言葉も政府の政策文書に登場している（『中国産経新聞報』2013年10月28日記事「完善国家創新政策体系 政府採購応有担当」）。

第二の特徴は、市場メカニズムのもとでの企業を主体とした「自主イノベーション」を推進することを基軸にすえつつも、地域ごとの異なるイノベーション体系の構築を図っている点である。まず「科技計画」では市場メカニズムの発揮を強調し、企業がイノベーションの主体であることを認めている¹⁰⁾。「自主イノベーション」の概念を解釈するのは難しいが、政府の文献を見ると、企業レベルでは自らの知的財産に基づく市場競争力のある製品の開発、国産部品に基づくハイテク製品の開発と生産、有力な国際ブランドの育成を念頭に置いているものと考えられる¹¹⁾。

ここで2003年から2011年までの研究開発投資額とその資金源の推移を見てみると、企業の研究開発が急増していることを確認できる（表1参照）。表1のパネル（A）から、政府資金の増加も観察されるものの、企業の自己資金による研究開発支出が2003年時点でも60.1%、2011年には73.9%に達していることがわかる。またパネル（B）の支出機関を見ると、2011年時点で、研究開発支出額の8687億元のうち、6579億元（75.7%）を企業が占め、さらにその資金の93%が自己資金からまかなわれていたことが確認できる。同年、

表1 中国のR&D資金源の推移と支出主体

(A) R&D資金源の推移(2003-2011年)									
年	金額(億元)					比率			
	合計	政府資金	企業自己資金	国外資金	その他資金	政府資金	企業自己資金	国外資金	その他資金
2003	1540	461	925	30	124	29.9%	60.1%	1.9%	8.0%
2004	1966	524	1291	25	126	26.6%	65.7%	1.3%	6.4%
2005	2450	645	1643	23	139	26.3%	67.0%	0.9%	5.7%
2006	3003	742	2074	48	139	24.7%	69.1%	1.6%	4.6%
2007	3710	914	2611	50	136	24.6%	70.4%	1.3%	3.7%
2008	4616	1089	3312	57	158	23.6%	71.7%	1.2%	3.4%
2009	5802	1358	4163	78	203	23.4%	71.7%	1.3%	3.5%
2010	7063	1696	5063	92	211	24.0%	71.7%	1.3%	3.0%
2011	8687	1883	6421	116	267	21.7%	73.9%	1.3%	3.1%

(B) 2011年のR&D資金源と支出機関									
支出機関	金額(億元)					比率			
	合計	政府資金	企業自己資金	国外資金	その他資金	政府資金	企業自己資金	国外資金	その他資金
合計	8687	1883	6421	116	267	21.7%	73.9%	1.3%	3.1%
企業	6579	289	6118	105	68	4.4%	93.0%	1.6%	1.0%
うち、規模以上工業企業	5994	251	5648	46	49	4.2%	94.2%	0.8%	0.8%
研究機関	1307	1106	40	5	156	84.6%	3.1%	0.4%	11.9%
学校	689	405	243	6	35	58.8%	35.3%	0.9%	5.1%
その他	112	83	20	1	8	74.2%	17.7%	0.6%	7.5%

出所：『中国科技統計年鑑』2012年版，p.11より。

10) 「科技計画」第4章では、具体的指標のほかに「国家イノベーションシステムの建設」を目標として掲げており、その中身は「政府が主導し、市場資源配分メカニズムの基礎的な作用を十分に発揮させ、各科学技術イノベーション主体の緊密な連携と相互作用をもつ社会システムを目指す。現段階では、その第一の重点は企業を主体とし、産学研の結合による技術イノベーションシステムの建設とする」としている。

11) 「中共中央國務院關於實施科技規劃綱要增強自主創新能力的決定」、陳編、2006、p.35-39を参照。木村（2013）は中国の技術導入額の細目の推移を示しているが、これによれば海外から技術導入は1980年代にはプラント導入、設備導入が多かったが、2000年代には技術ライセンスやコンサルティングが中心となっている。

中国におけるイノベーション政策の効果推計 多層・多ルートの政策体系は機能しているのか？

政府資金は合計 1883 億元 (21.6%) となっており、重要な資金源となっているものの、急増する中国の研究開発支出額は、おもに企業の自己資金の増加によって生じていたことが確認できる。中国政府も、イノベーション関連の財政支出を増加させているものの、如何に企業による研究開発を更に加速させるかが、重要な政策課題となっている。

企業のイノベーション活動を促進する具体的な政策には、まず税制優遇として①研究開発支出の 150% 相当額を当該年の課税額から控除する政策、②研究開発に用いる検査設備の減価償却の加速政策、③高技術企業認定された企業の所得税の減免（一般企業 25% に対して認定企業は 15% を適用）、④規定を満たした技術センターにおける技術開発用品輸入に関する関税免除などが含まれる。また、金融支援には①政策金融機関による重点プロジェクトへの優先融資、②政府の基金利用、利子補助、担保などによる補助、③科学技術型中小企業への支援などが含まれている¹²⁾。ここで『工業企業科技活動統計年鑑』から、2011 年の各所有制企業の平均補助金額を算出したものが表 2 である。同表では、政府部門からの科学技術活動資金、研究開発費の税額控除、企業認定による企業所得税減免分を把握できる。これによれば、2011 年に、中国の一定規模以上の工業企業は平均で、35.8 万元の何らかの科学技術政策の優遇処置を受けているが、この中でも株式有限公司と国有企業が多額の支援の対象となっていることがわかる。企業数では過半数を越える私営企業が実は重点的な補助対象とはなっておらず、より規模が大きい株式有限公司がとりわけ重点的な補助対象となっている。

表 2 一定規模以上の工業企業への補助金内訳 (2011 年)

	企業数 (社)	政策資金投入総額(万元)			1社当たり補助金額(万元)				
		三項目 合計 (A+B+C)	(A) 政府部門から の科学技術活 動資金	(B) 研究開発費の 税額控除	(C) 高技術 企業認定による 免税	三項目 合計 (A+B+C)	(A) 政府部門から の科学技術活 動資金	(B) 研究開発費の 税額控除	(C) 高技術 企業認定による 免税
合計	325751	11661380	3741801	2523999	5395580	35.8	11.5	7.7	16.6
国有企業	6706	813360	386611	185716	241033	121.3	57.7	27.7	35.9
集団所有制企業	5345	27290	12208	2311	12771	5.1	2.3	0.4	2.4
株式合作企業	2431	20170	9804	2864	7502	8.3	4.0	1.2	3.1
聯營企業	510	9303	3435	2537	3331	18.2	6.7	5.0	6.5
有限責任公司	58861	3419305	1621792	774641	1022872	58.1	27.6	13.2	17.4
株式有限公司	8637	3080178	668060	503149	1908969	356.6	77.3	58.3	221.0
私営企業	180109	1580628	517137	408024	655467	8.8	2.9	2.3	3.6
その他企業	5919	70614	16002	10311	44301	11.9	2.7	1.7	7.5
香港、マカオ、 台湾企業	25977	1063429	200930	290087	572412	40.9	7.7	11.2	22.0
外資企業	31256	1577105	305822	344360	926923	50.5	9.8	11.0	29.7

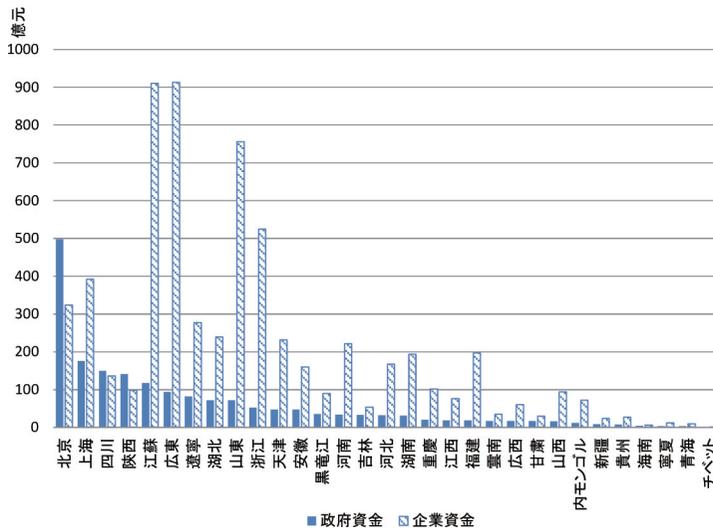
出所：『工業企業科技活動統計年鑑』2012 年版、p.31 及び p.209 より作成。

また中国の場合、地域によっても研究開発資金源の構造に大きな偏差がある。図 2 は、中国の一級行政区（省、直轄市、省レベル自治区）別の研究開発資金源を、政府資金と企業資金について見たものである。多くの地域では企業の自己資金による研究開発が政府資金よりも多くなっているが、北京市、四川省、陝西省では政府資金の方が多くなっている。

12) 「國務院關於實施《國家中長期科學和技術發展規劃綱要（2006 - 2020 年）》若干配套政策的通知」を参照。

これらの地域には公的研究機関が多いことが知られており、北京市には中国科学院が、四川省と陝西省には航空・軍事技術系の研究所が多く立地していることがこうした特徴をもたらしていると考えられる。一方、多額の企業資金が投入されているのは広東省、江蘇省、山東省、浙江省となっており、企業活動が活発な地域であることがわかる。「科技計画」は第七章の「科技体制改革と国家イノベーションシステムの建設」において、地域の特徴と優位性を生かした「地域イノベーションシステム（原文では区域創新体系）」を打ち立てることを明記しており（陳編，2006，p.27），Breznitz and Murphree（2011）が見出した中国国内での複数の種類の地域イノベーションシステムを、中国政府も意識して政策を立案していると考えられる。

図2 中国の地域別 R&D 資金源の内訳（2011年）



注：R&D 支出にはこの他に海外資金とその他資金があるが、小額であるため省略した。
出所：『中国科技統計年鑑』2012年版，p.12より。

そして「科技計画」の第三の特徴として、「多層的かつ多ルート（原文では「多層次，多隧道」或いは「多元化，多隧道」）な政策介入をあげることができる¹³⁾。

まず「多ルート」は、中国の科学技術・イノベーション政策の立案・実施機関が多様であることを意味している。政府部門を例にとると、現在、中国の中央政府の部門数は25あり、その中でも科学技術部、国家発展改革委員会、財政部、教育部、中国科学院が技術・イノベーション政策の主たる政策立案者だとされている。Liu et al(2011)は科学技術・イノベーショ

13) 「科技計画」の本文9章の他に「國務院關於實施《國家中長期科學和技術發展規劃綱要（2006 - 2020年）》若干配套政策的通知」，「中共中央國務院關於實施科技規劃綱要增強自主創新能力的決定」でも言及されている。陳編（2006），pp.31-32，p.38，p.40，p.61-62を参照。

ン政策の政策文書に記された、当該政策の立案主体を集計することで、次のような結果を報告している。第一に、1980年から2005年にかけて合計287のイノベーション関連政策が打ち出され、このうち単独の機関（日本の省庁にあたる国家部門と共産党中央委員会などの党機構を含む）によって策定されたものが72.5%に達するが、近年、複数の部門の連名の形での政策が増加している。第二に、同期間に部門レベルによって策定された213の政策のうち、科学技術部が42.3%の政策に、財政部が23.9%の政策に、そして国家発展改革委員会が21.6%の政策に関与しており、中核的なアクターである。第三に、「科技計画」が公布されて以降の、2006年から2008年には合計79の政策が立案され、財政部、科学技術部、国家発展改革委員会が引き続き重要な政策立案者である¹⁴⁾。

次に「多層的」とは、各レベルの政府がそれぞれ政策を打ち出している点が挙げられる。中央レベルと地方レベルの科学技術関連支出を見たものが表3であるが、2005年頃まで中央政府の支出額が大きかったものの、「科技計画」が策定されて以降には、中央と地方がおおむね同規模の財政支出をしていることがわかる。中国では中央政府のみならず、地方政府による支援策にも目を向ける必要がある。

表3 中国の中央政府及び地方政府の科学技術関連支出の推移（億元）

年	1990	1995	2000	2005	2007	2009	2011
中央政府支出	98	216	350	808	1043	1649	2469
地方政府支出	42	87	226	527	1071	1576	2434

出所：『中国科技統計年鑑2012』p.15より。

本稿で注目する四川省成都市の企業が享受した各レベルの科学技術・イノベーション政策の件数と規模を示したものが表4である。成都市の企業の場合、国家から得る支援政策の数は増えているものの、その総額支援額は2008年の771億元から2012年には208億元にむしろ減少しており、この間、四川省からの支援額は増加していた。市レベルの件数・金額は2012年についてのみ得られたが、おおむね国レベル、省レベル、市レベルの支援総額には大きな差がないことがわかる。ただし、政策1件あたりの支援額で見ると、国家レベルの政策では70万元、省レベルでは42万元、市レベルでは18万元となっており、より上層の政府の政策的支援がより大規模であることがわかる。OECDは中国のイノベーション政策体系を巡るこうした重層性（“multilevel governance system”）について、地方政府が政策の運用面で優位性がある可能性を指摘しつつも、中央政府と地方政府の関係

14) 管轄部門別の政策について中国語では「～口」と呼ばれる。例えば科技部系の政策は「科技口 (kejikou)」, 工業情報化部系は末端部門の名前から「経信口 (jingxinkou)」となる。特定領域への政策について重複する政府部門の政策がない場合には、こうした言葉は不要であるため、このような表現の存在は特定領域内の「多ルート」の政策体系の存在を示唆するものである。

がもたらす潜在的な問題点として、地方政府の能力によって政策のパフォーマンスに大きく差がつく可能性と、政府レベル間の政策調整の難しさを指摘している (OECD, 2009a, pp.444-446).

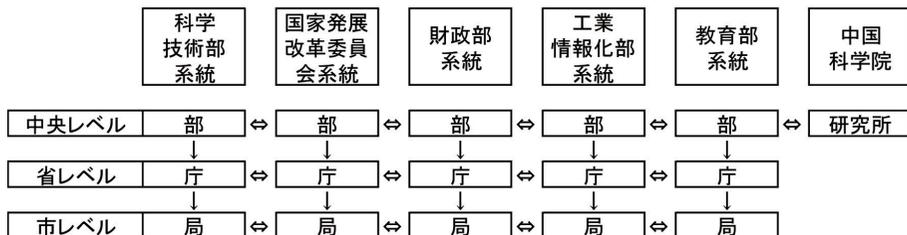
表 4 成都市企業が享受した科学技術・イノベーション関連政策の推移 (2008 - 2012 年)

年	国家レベル政策			省レベル政策			市レベル政策		
	政策数	支援額 (100万元)	平均支援額 (100万元)	政策数	支援額 (100万元)	平均支援額 (100万元)	政策数	支援額 (100万元)	平均支援額 (100万元)
2008	152	771	5.07	267	40	0.15	N.A.	N.A.	N.A.
2009	239	377	1.58	374	78	0.21	N.A.	N.A.	N.A.
2010	215	373	1.73	327	111	0.34	N.A.	N.A.	N.A.
2011	193	243	1.26	480	174	0.36	N.A.	N.A.	N.A.
2012	299	208	0.70	509	216	0.42	928	167.8	0.18
合計	1098	1972	1.80	2103	660	0.31	N.A.	N.A.	N.A.

出所：成都市科学技術情報研究所 (2013), pp.13-14 より。

ここで「多層かつ多ルート」な政策体系を概念図として図 3 に示した。主要な政府部門によって立案された各種政策が、各レベルの政府によって実行されることで、多様な政策チャンネルが形成されることとなる¹⁵⁾。ここに中国のイノベーションシステムの重要な特徴の一つがあると考えられることができる。既存研究では、王・顧・郭・劉 (2014) に見られるように、政府の補助金を一括して扱っているものが多く、張・陳 (2013) が研究開発への直接的な補助金と、その他の税制優遇などの間接的な補助金を区別しているものの、イノベーション体系を評価するうえで、より詳細な政策情報を用いた分析が望ましい。以下では、政策全体、各政府レベルの政策効果、そして政策カテゴリ別の政策効果を推計する。その際、政策全体としては企業のイノベーション活動を促進しているとの仮説を立てることができるが、政策レベルやカテゴリ別にはどのチャンネルがより効果的かについての仮説を立てることは難しい。このために、本稿では政策レベル別とカテゴリ別には事前の仮説を設定せず、事実発見に注力する。

図 3 中国のイノベーション政策アクター



出所：OECD (2009a), Liu, et al (2011) より作成。

15) 科学技術部系統を例にとると主要な国家レベルの政策関連情報は科学技術部 HP に、省レベル政策は例えば四川省科学技術庁 HP に、そして市レベルでは成都市科学技術局 HP に情報が公開されている。

II. 政策効果の推計

1. 分析方法

政策が企業のイノベーション活動に与えるネットの効果を推計する際、様々な観察可能な企業属性をコントロールしたうえでも、最小二乗法による推定を行った場合には、政府がもともと能力の高い企業を政策対象として選択する傾向があり、その能力が観察できない場合には、セレクションバイアスを生じ、政策の効果を過大評価する恐れがある。このようなバイアスを避けるためには、操作変数やパネルデータでの分析が候補となるが、本研究ではクロスセクションのデータを用いるために、近年政策評価の研究で広く活用されている傾向スコアマッチング法を用いた分析を加える。

傾向スコアマッチング法 (Propensity Score Matching) は、何らかの処置 (treatment) の対象となる以前の属性が限りなく近い2つのサンプルを比較することで、処置の効果を推計しようとするものである (Dehejia and Wahba, 2002; González and Pazó, 2008)。ここで、企業 i が政策サポートを受けていない場合 ($T=0$) のイノベーション活動水準を $Y_i(0)$ とし、政策サポートを受けた場合 ($T=1$) のイノベーション活動水準を $Y_i(1)$ としよう。この場合には、政策による処置効果 (treatment effect) は $Y_i(1) - Y_i(0)$ によって推計することができる。しかし、現実には、政策対象となった企業の、政策を受けてなかった場合のイノベーション活動水準 $Y_i(0)$ のデータは得られない。ここで、 $Y_i(0)$ を何らかの仮定を置くことで得ることが必要となる。傾向スコアマッチング法では、政策処置を受ける以前の様々な企業属性 X_i が同一であれば、得られたであろうイノベーション水準が同一であると仮定をする。

$$E[Y(0)|T=1, X=x] = E[Y(0)|T=0, X=x] \quad (1).$$

ここで式 (1) は、 x という条件の企業で、政策を受けなかった時 ($T=0$) のイノベーション活動水準の期待値 (右辺) が、同一の x という条件で政策を受けた企業 ($T=1$) がもしも政策対象となっていなかった場合のイノベーション活動水準 (左辺) と同一であることを意味している。この仮定により、処置効果 $Y_i(1) - Y_i(0)$ は、政策を受けた企業 i の観察されるパフォーマンスと、企業 i と政策処置前の条件が同一である企業のパフォーマンスを比較する、すなわち $E[Y(1)|T=1, X=x] - E[Y(0)|T=0, X=x]$ によって推計可能となる。このような推論は反実仮想モデル (counterfactual model) と呼ばれ、実際に処置グループをマッチングする際には、政策対象となる確率モデルを共変量を用いて推計し、政策対象に選定される傾向スコアを得て、その確率が近いサンプルを比較することで、類似した企業の比較が可能となる。具体的なマッチング法はいくつか存在するが、マッチング後には処置群

への平均的処置効果 (the Average Treatment effect on the Treated, ATT) を以下のよう
に算出することができる。

$$ATT = \frac{1}{N} \sum_{i|T_i=1} [Y_i(1) - \frac{1}{J_i} Y_j(0)] \quad (2) .$$

ここで N は処置群のサンプル数を、 J_i は比較対照群のサンプル数を指す。政策処置を受けた企業 1 社に対して、1 社の処置群を比較する (例えば傾向スコアが最も近い企業 1 社をマッチングする方法は最近傍マッチングと呼ばれる) 場合には $J_i=1$ となるが、絶対値の傾向スコアで見て大きく異なる企業がマッチングされることによるバイアスが発生するおそれもあるため、一定範囲内の企業を複数社マッチングすることでバイアスを避ける (カリパーマッチング) 場合には複数社の平均との差を求めることとなる。

例えば、東ドイツの企業レベルデータを用いて、補助金が企業の研究開発支出に与える影響を傾向スコアマッチング法で推計した Almus and Czarnitzki (2003) では、企業の従業員数、その二乗、産業ダミー、研究開発部門ダミー、資本集約度を用いてプロビットモデルで政策に選定される確率を推計し、カリパーマッチングによって処置効果を推計し、その結果、政策によって企業の売上に占める研究開発投入額が 3.94% 上昇したと結論づけている。本稿では、次項で述べるデータを用いて、まずプロビットモデルによって政策に選定される確率を、登録資本金、企業年齢、その二乗、国有企業ダミー、外資企業ダミー、中核地域立地ダミー、ハイテク産業ダミーを用いて推計し、そのうえでベースラインとしてカリパーマッチングを用いて平均的処置効果を推計する¹⁶⁾。

2. データ

本研究で用いるデータは四川省成都市で、現地政府が 2012 年に実施した企業レベルデータである。四川省はすでに図 2 で見たように、政府からの資金援助が相対的に多い地域であるが、これらの補助金は主に現地の研究機関を支援するものだと考えられ、現地企業の

16) ここでのハイテク産業は、電子情報産業、バイオ・新医薬産業、航空宇宙産業、新材料産業である。ベースラインで用いたカリパーの範囲は 0.01 である。サンプル数が大きく、処置群と対象群のサンプル数のバランスが取れている場合には、産業分類や所有制を限定したうえでマッチング対象を選定することが可能である。本データではサンプル数が限られ、また特に特定産業の効果を推計する際には処置群のサンプル数がさらに限定されるため、こうした部分的完全マッチングを行うとバイアスが大きくなってしまうため、本分析では大まかな産業分類と所有制を傾向スコアによってコントロールする方法をベースラインとして採用する。

イノベーション活動が政策によって促進されているか否かは推計の価値があるだろう。

本データのサンプル数は最大で394社となっており、時間によって変わりにくい企業の属性（立地、所有制、登録資本金、産業）、イノベーションの代理変数（直近3年の知的財産権出願数、新製品数、工程改善数）、どの政策を享受したのかに関する情報が含まれる。なお、知的財産権出願数には発明、実用新案（中国語では実用新型）、意匠（同、外観設計）の3種類が含まれている。また本データのサンプルには製造業の他にサービス業も含まれており、また20以上の政策についての情報が含まれている。更に、各企業がどのレベルの政府の政策を享受したのかに関する情報も得られるため、政策のレベル、及び政策のカテゴリー別の推計が可能となる。

本サーベイのサンプルと全産業の企業法人を対象に実施された「成都市第二次経済センサス公報（成都市第二次全国経済普查領導小組弁公室・成都市統計局、2008年末データ）」で報告されている企業分布を比較すると、次の点を指摘できる。第一に、本サーベイは企業の立地面では成都市内の開発区（「高新区」）を含む20の区から幅広くサンプルを取っており、上位地区10区の企業法人数シェアはセンサスで報告されている74.2%よりも低い59.1%となっている。第二に、所有制の面では394サンプルのうち国有企業27社(6.9%)、外資・合弁企業53社(13.4%)、その他(民間企業を中心とする)企業が314社となっており、これはセンサスにおいて報告されている国有企業1452社(2.5%)、外資企業1282社(2.2%)、その他企業約5.6万社(95.3%)に比べると、国有企業と外資企業の比率が高い。第三に、産業分類については、サーベイでは政策的関心から独自の産業分類が採用されており、その内容は電子情報産業(108社)、新技術産業(65社)、資源・環境産業(5社)、食品加工技術産業(35社)、生物・新医薬産業(21社)、高技術サービス業(21社)、設備製造技術産業(21社)、ハイテク技術産業(49社)、航空宇宙技術産業(20社)、新エネルギー産業(19社)、農業科学技術産業(23社)、その他(7社)となっている。以上から、2008年センサスに比べると、若干郊外地域企業の比率、国有企業と外資企業の比率が高く、とりわけ技術開発に関わるセクターを中心にサンプルが選定されている。とくに所有制と産業分類の面でのサンプリングバイアスは否定できないが、本稿の主たる関心である政策レベル・カテゴリー別の効果推計に与える影響は限定的だと考えられる¹⁷⁾。

各変数の記述統計は表5に示したとおりである。一般に、処置群（政策を享受した企業）は政策を一つも享受していない企業よりも規模が大きく、イノベーション代理指標で見てもより生産的である。また、処置群では国有企業と外資企業の比率が相対的に高い。例え

17) サンプリングによって結果的にイノベーション政策が比較的効きやすい（政策によるイノベーション活動への促進効果が大きい）所有制や産業分類が相対的に多く選ばれている可能性は否定できないが、政策レベル別・カテゴリー別の効果推計に大きな影響を与えることは考えにくい。

ば、全サンプルに含まれる国有企業 27 社のうち、22 社 (81.5%) と、外資・合弁企業 53 社のうち 33 社 (62.3%) が何らかの政策を享受している。これに対して、その他の企業合計 314 社うち政策を享受した企業は 122 社 (38.8%) にすぎない。このように様々な条件が異なる 2 群を、そのまま比較するのでは他の条件が同一とならないため、既に述べたマッチング処理によって他の条件を揃えることが必要となる。

表 5 変数の記述統計量

変数名	全サンプル		処置群 (個別政策ダミーの 1つ以上が1)		マッチング処理前の 対照群 (個別政策ダミーが すべてゼロ)	
	サンプル数	平均	サンプル数	平均	サンプル数	平均
生産額	360	6931.342	159	13822.810	201	1479.881
知的財産権出願数	394	1.442	177	2.676	217	0.435
新製品数	394	3.134	177	5.467	217	1.230
工程改善数	393	1.905	176	3.259	217	0.806
従業員数	394	153.893	177	257.627	217	69.281
log(登録資本金)	391	5.902	176	6.650	215	5.290
研究開発人員(%)	394	0.232	177	0.260	217	0.210
研究開発部門ダミー	394	0.622	177	0.819	217	0.461
産学連携ダミー	394	0.500	177	0.627	217	0.396
国有企業ダミー	394	0.069	177	0.124	217	0.023
外資・合弁企業ダミー	394	0.135	177	0.186	217	0.092
中核地域立地ダミー	394	0.398	177	0.463	217	0.346
ハイテク産業ダミー	394	0.541	177	0.610	217	0.484
企業年齢	392	6.339	176	8.011	216	4.977
企業年齢の二乗	392	73.217	176	100.330	216	51.125
全政策ダミー	394	0.449	177	1.000	217	0
国家レベル政策ダミー	394	0.155	177	0.277	217	0.055
省レベル政策ダミー	394	0.228	177	0.446	217	0.051
市レベル政策ダミー	394	0.289	177	0.554	217	0.074
サービス政策ダミー	394	0.183	177	0.407	217	0
知財・技術支援ダミー	394	0.259	177	0.576	217	0
企業認定ダミー	394	0.236	177	0.525	217	0
税制・金融優遇ダミー	394	0.201	177	0.446	217	0
人材政策ダミー	394	0.028	177	0.062	217	0

注：全政策ダミーはいずれかの個別政策を享受した場合に1をとる。ただし、国家、省、市レベル政策のダミーは、個別政策への回答とは別の質問から構築されているため、全政策ダミーがゼロのサンプルにおいても若干の企業が各レベル政策を享受したと回答している。

個別政策の関しては、本データから表 6 に示した 5 分類で合計 27 の政策の企業レベルでの処置状況を特定できた。第一の政策類型は (A) 各種のイノベーション活動へのサービス政策で、検査機器の共有や企業への技術コンサルティングなどが含まれている。第二の類型は、(B) 知的財産・技術へのサポートで、技術契約へのサポート、知的財産権出願への補助金が含まれている。第三の (C) 企業認定には、ハイテク (高新技術) 企業認定が含まれており、すでに述べたように、この認定を得ると企業所得税が 10% 減免される。そして第四が (D) 各種の財政・税制支援で、研究開発支出への税額控除が含まれている。最後の (E) は人材政策補助で、国家レベル、省レベル、市レベルの優遇政策が含まれている。このように本データには豊富な政策に関する情報が含まれているが、企業が個別の政策を

享受した具体的な年を得ることができなかった。このため、政策開始以後2年かけて企業が政策を享受したと仮定し、2010年以降に実施された政策については、実際の分析からは排除して推計を行うことで、政策が2011年頃のイノベーション代理指標に与える処置効果を推計することとする¹⁸⁾。

表6 サンプル対象企業が享受したイノベーション政策

	政策類型	政策名	政策開始年
1	(A) イノベーション活動へのサービス	大型検査設備の共有	2007
2		科学技術情報の共有	2007
3		技術戦略コンサルティング	2007
4		農業科学技術イノベーションプラットフォーム	2007
5		科学技術成果へのサービス	2007
6		重要産業技術プラットフォーム	2010
7	(B) 知的財産・技術関連支援	技術契約登記サービス	2000
8		特許補助金	2005
9		科学技術補助金	2006
10		知的財産への総合的サービス	2007
11		技術取引への補助金	2013
12	(C) 企業認定と関連サービス	高新技術企業認定	1996
13		省レベルイノベーション企業認定	2007
14		市レベル自主イノベーション製品認定	2007
15		技術先進サービス企業認定	2010
16	(D) 税制優遇及び金融サポート	重点ソフトウェア企業への税制優遇	2000
17		ベンチャーキャピタル企業の非上場投資への税制優遇	2006
18		研究開発費の税額控除	2008
19		技術保険	2008
20		科学技術型中小企業への上場支援	2010
21		国家重点プロジェクト参画企業への税制優遇	2010
22		シードキャピタル(事業化支援)	2011
23		リスク保険資金	2011
24		中小企業担保への税制優遇	2012
25	(E) 人材政策	国家千人計画	2008
26		四川省百人計画	2009
27		成都市高級創業者人材支援	2011

出所：サーベイデータ及び現地政策担当者への聞き取りより作成。

分析では、次に3つのレベルでの推計を行う。まずいずれかの政策を享受した企業が1をとるダミーを与えて、全政策の平均的な処置効果を求める。これにより政策全般が、平均的にどのような効果を持つのかを推計することができる。そして第二に、政策レベルに注目し、国、省、市の3つのレベルについてそれぞれ処置効果を求める。そして最後に表

18) 既に述べたように、イノベーションの代理指標の原データは直近3年の知的財産権出願数、新製品数、工程改善数であり、2010年から2012年の合計値が記入されている。推計では、これを3で除することで、年平均の知的財産権出願数、新製品数、工程改善数を求め、これをアウトプットの指標として用いた。なお、知的財産権データには、発明、実用新案、意匠が含まれ、企業ごとの主要な知的財産権は把握できるが、3種それぞれの件数は把握できない。『中国科学技術統計年鑑 2012』(p.182, 185)によれば発明、実用新案の3種の国内知的財産権受理件数はマクロに見ると実用新案が多い傾向があるものの、件数の差はそれほど大きくないことから、本稿では3種の知財の性質的差を特段区別しない。

4に示した政策リストのカテゴリーごとに推計を実施し、どのカテゴリーが効果的かを推計する。

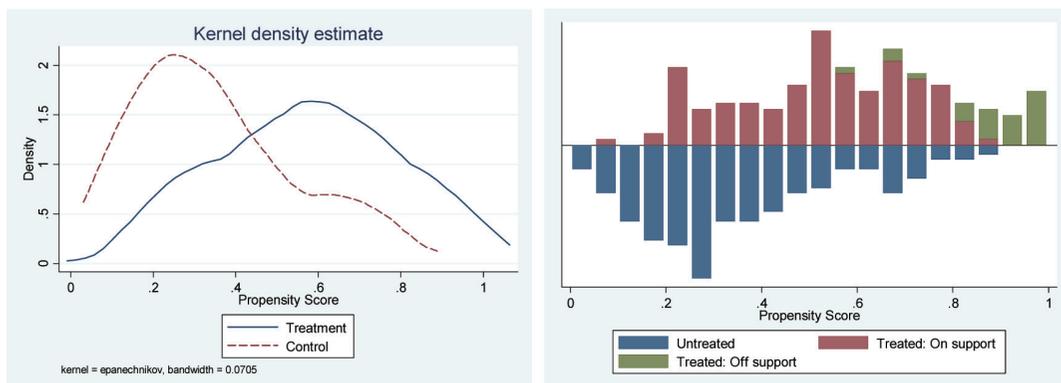
傾向スコアを得るために、まず全政策ダミーを被説明変数とするプロビット推計を行い、その結果を表7に示した。この際、政策対象選定に先行し、政策選定とイノベーション代理指標のどちらにも影響を与えると考えられる変数（共変量）を用いるため、政策によって影響を事後的に受ける可能性がある変数（中間変数と呼ばれ、この場合には例えば雇用者数や研究開発部門ダミー）はベースラインの分析では用いず、登録資本金や所有制、概括的に産業や立地をコントロールする変数、そして企業年齢を利用した¹⁹⁾。表7から、登録資本金の大きな企業、国有企業、外資・合併企業、中核地域に立地している企業、一定の経験を積んでいる（企業年齢は正、企業年齢の二乗が負）が政策の対象となる傾向があることがわかる。この推計から得られた傾向スコアを用いてマッチングを行うが、処置群に対して、同等の傾向スコアを持つ企業が存在するかを図示したものが図4-AとBである。図4-Aは処置群と対照群の傾向スコアの分布を示しており、第一に政策対象となった企業の分布がより高い傾向スコアを持つことと、第二に対照群の企業との分布の重なりが確認できる。図4-Bはマッチングの結果を示しており、縦軸上方には処置群を、下方には対照群を表示し、類似した傾向スコアの対照群を持たない処置群（図4-Bの“Treated: Off support”）にはマッチングが行われていないことを示している。

表7 全政策のプロビット推計結果

	係数	Z値
log(登録資本金)	0.226	5.08
国有企業ダミー	0.859	2.48
外資・合併企業ダミー	0.350	1.74
中核地域ダミー	0.457	3.01
ハイテク産業ダミー	0.176	1.18
企業年齢	0.106	3.51
企業年齢の二乗	-0.003	-2.36
定数項	-2.320	-7.89
観測数	390	
Log Likelihood	-219.6	
LR chi2(7)	97.76	
Prob>chi2	0.0000	
疑似決定係数	0.1821	

19) 本来、政策対象となった時点での属性をコントロールすることが望ましいが、本稿ではデータの限定性から、主に企業設立時の条件を揃えるアプローチを採用している。

図4-AとB 傾向スコアの分布とマッチングの結果
 (A) 傾向スコアの分布 (B) マッチングの結果



マッチング前後の基本統計量を示したものが表8である。われわれのベースライン推計ではカリパーマッチングを行っており、その結果、マッチング後には処置群と対照群との間に企業の属性を示す共変量がほぼ同レベルとなるように処理されていることがわかる。処置群と対照群の平均の差はマッチング前には統計的に有意な差が見られたが、マッチング後にはすべての共変量について統計的に見て有意な差が見られないことが確認できる。3つの政府レベルと、5つのカテゴリーについても全政策において実施したようなプロビット推計とマッチングを行い、その結果は付表1と付表2に報告した。一部変数については処置群と対照群との間に差が生じているものの、基本的にマッチング上の深刻な問題点は見られなかった。

表8 全政策のマッチング前後の基本統計量

		平均値		平均の差の検定 (t値)
		処置群	対照群	
log(登録資本金)	マッチング前	6.650	5.291	7.89
	マッチング後	6.415	6.512	-0.49
国有企業ダミー	マッチング前	0.124	0.023	4.03
	マッチング後	0.038	0.053	-0.59
外資・合併企業ダミー	マッチング前	0.186	0.092	2.75
	マッチング後	0.182	0.182	0.00
中核地域ダミー	マッチング前	0.463	0.346	2.38
	マッチング後	0.409	0.402	0.12
ハイテク産業ダミー	マッチング前	0.610	0.484	2.52
	マッチング後	0.576	0.545	0.49
企業年齢	マッチング前	8.011	4.977	5.38
	マッチング後	7.152	7.235	-0.12
企業年齢の二乗	マッチング前	100.330	51.125	3.50
	マッチング後	79.091	91.765	-0.72

3. 分析結果

ベースラインの分析で求めた、処置群への平均的処置効果（ATT）を表9に示した。

第一に、(A)には全政策の平均効果を示しており、何らかの政策を享受した企業は同等の条件を持つ企業に比べて平均で生産額が4233万元、知的財産権出願数が1.97件、新製品数は3.85個、工程改善数が1.5件多いことを意味している。各アウトプットの変数の値が、マッチング前の処置群と対照群との差よりも、マッチング後に小さくなっているのは、政府による政策対象選定がランダムになされておらず、より経営能力の高い企業が選定されるセレクション効果によって生じていると考えられる。傾向スコアを用いて他の条件が同等の企業との比較を行ったうえでも、全政策の平均効果が、すべてのイノベーション代理変数に正の効果を持っていることから、一般に中国で実施されているイノベーション政策は、全体として見て、企業のイノベーション活動を促進していることを示している。

第二に、(B)では、国家、省、市の3つの政策レベルについて、それぞれ別々に傾向スコアを求めて処置効果を求めた結果を表示している。まず国家レベルの政策の効果を見ると、生産額、新製品、工程改善数への効果は観察されず ($t < 1.65$)、知的財産権出願数に対して有意水準10%で1.35件の正の促進効果が観察される。省レベルの政策では、生産額、知的財産権出願数、工程改善数に対して促進効果が見られ、市レベルの政策はすべての指標に対して正の促進効果が示唆された。既に表4で示したように、一般に上級政府のサポート政策は1件当たりの補助額が大きいいため、上級政府の政策の方でむしろ正の促進効果が観察されないことは意外な結果である。この点については後で再び取り上げ、議論する。

第三に、(C)政策カテゴリー別の結果を見てみよう。まず(a)イノベーション活動へのサービスと(b)知的財産・技術関連支援の二つのカテゴリーが、3つのイノベーション代理変数に正の効果を持っていることが確認でき、総じて有効な政策であることが示唆される。(c)企業認定と関連サービスは、生産額を大きく増加させる効果(6992万元)が示唆されるものの、イノベーション代理変数への効果は知的財産権出願数(3.11件)に限られており、製品開発と生産面での改善には効果が見られない²⁰⁾。(d)税制優遇及び金融支援政策は、新製品数と工程改善数に効果がある可能性を排除できないものの、その効果は明確には観察することができない。そして最後に、(e)人材政策は、既に述べたように処置群のサンプル数が限られているために、安定的な推定が難しく、あくまで参考までの結果だが、イ

20) 企業認定を得た企業では生産額が6992万元増大するという結果は、全サンプルの生産額が平均6931万元であることから考えると、政策によって生産額が倍増することを意味するが、過大評価の可能性は排除できない。潜在的なバイアスの可能性としては政策開始時点での企業規模を厳密にはコントロールできていない点が挙げられるだろう。

中国におけるイノベーション政策の効果推計 多層・多ルートの政策体系は機能しているのか？

ノベーションを促進する効果は観察されなかった。

これらの結果から、イノベーション政策全般は企業の活動を促進していること、よりローカルな政府の政策が有効であること、そしてイノベーション活動への各種のサービスと知的財産・技術関連支援が有効であることが示唆された。

表9 ベースライン推計の結果

		(A) 全政策効果の推計結果							
		生産額		知的財産権出願数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)
全政策効果	処置群と対照群の差	12124	4233	2.35	1.97	4.72	3.85	2.75	1.50
	平均の差のt統計量	3.69	3.28	5.95	4.26	3.87	2.66	4.12	2.80
		(B) 政策レベル別効果の推計結果							
		生産額		知的財産権出願数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)
国家レベル政策効果	処置群と対照群の差	7983	-6684	2.55	1.35	3.53	0.90	3.16	0.93
	平均の差のt統計量	1.79	-0.50	4.75	1.70	2.13	0.30	3.51	0.77
省レベル政策効果	処置群と対照群の差	16107	7425	3.40	3.29	4.07	1.50	3.94	4.20
	平均の差のt統計量	4.22	2.57	7.60	4.11	2.83	0.53	5.11	2.86
市レベル政策効果	処置群と対照群の差	14095	5061	3.21	2.67	4.19	4.76	3.79	3.09
	平均の差のt統計量	3.95	2.17	7.69	4.56	3.14	2.62	5.29	3.41
		(C) 政策カテゴリー別効果の推計結果							
		生産額		知的財産権出願数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)
(a) イノベーション活動へのサービス	処置群と対照群の差	12841	-356	2.43	2.35	6.33	6.76	1.61	2.15
	平均の差のt統計量	3.05	-0.10	4.76	2.58	4.09	2.22	1.86	1.89
(b) 知的財産・技術関連支援	処置群と対照群の差	15454	3552	3.19	1.90	4.88	4.24	3.75	2.52
	平均の差のt統計量	4.22	1.46	7.39	2.56	3.56	2.50	5.06	3.68
(c) 企業認定と関連サービス	処置群と対照群の差	17847	6992	3.77	3.11	2.98	2.80	3.24	1.71
	平均の差のt統計量	4.69	2.74	8.54	3.82	2.05	1.18	4.14	1.22
(d) 税制優遇及び金融支援	処置群と対照群の差	16342	2071	1.87	-0.01	6.11	5.55	2.68	1.69
	平均の差のt統計量	4.07	0.67	3.76	-0.01	4.10	1.60	3.25	1.48
(e) 人材政策	処置群と対照群の差	8337	10619	-0.31	0.63	9.38	12.13	0.06	1.50
	平均の差のt統計量	0.83	1.32	-0.25	1.11	2.52	1.25	0.03	1.60

4. 頑健性のチェック

推計結果の頑健性を確認するために、ここでは追加的な分析結果を報告する。

まず、傾向スコアマッチングの方法を変化させて推計を行った。マッチング法をベースラインで行った傾向スコア一定範囲内の企業とのマッチングから、もっとも傾向スコアが近い対照群企業1社とマッチングをする、最近傍マッチング法 (nearest matching) に変

更して分析を実施した。その結果は付表3に示したが、われわれのベースラインの分析結果の主要な発見を覆さなかった。即ち、全政策のイノベーション活動の促進効果、よりローカルな政府の政策の有効性、イノベーション活動への各種サービスと知的財産・技術へのサポートが有効であることが確認された。次に、傾向スコアを求めるプロビットモデルに、企業レベルでの研究開発部門の有無と大学・研究機関との共同研究活動の有無を追加して推計を行い、ATTを推計した²¹⁾。この結果、政策レベルについてはベースラインと同様の結果が得られた。またカテゴリー別の推計では、税制・金融政策の知的財産権出願数への正の効果（処置効果 1.11, $t=1.85$ ）が得られた点は、ベースラインと異なる結果となったが、その他の結果はおおむねベースラインと同様の結果となった。更に条件を強める意味で、研究開発部門の有無と大学・研究機関との共同研究活動の有無に加えて雇用者数を追加し、分析を行った（付表4参照）。雇用規模をコントロールしたため、生産額への効果が大きく変化し、またイノベーション代理変数への政策効果はベースラインよりも小さくなる傾向が見られたものの、政策レベルと政策カテゴリー別の推計において、主要な結論は変化しなかった²²⁾。

つぎに、企業の属性をより強くマッチングした分析を実施した。傾向スコアマッチング法では、例えば産業分類や、所有制など一部の属性について完全にマッチングした分析を行うことも可能である。ただし、この場合、対照群のサンプル数が限られる場合には、同等の属性を持つ企業とのマッチングが難しく、マッチングのペアが限定されるか、あるいは分析結果にバイアスをもたらす可能性がある（例えば産業 k の処置群企業 ($T=1$) を産業 k の対照群企業 ($T=0$) とのみマッチングを行うためにはより大きなサンプル数が必要である）。本データでは、全政策ダミーについては、処置群と対照群との傾向スコアの分布が大きく重なっているため、産業または所有制を限定したうえでも有効なマッチング結

21) 研究開発部門の有無や大学・研究機関との共同研究ダミーをベースラインで用いていない理由は、これらの変数が、処置（政策）の影響を受ける可能性があるためである。つまり、政策を享受したことをきっかけとして、研究開発部門を立ち上げ、また大学との共同研究を開始し、その結果、イノベーション活動が活発化する可能性がある。実際には研究開発部門の設置を直接補助する政策はなく、また先行研究でもこうした中間変数の一部を用いた分析はあるが、こうした変数を含めて傾向スコアを求めてマッチングをした場合には、結果的に企業のパフォーマンスを揃えて比較することにつながり、政策効果を過小評価する可能性がある。実際、研究開発部門の有無や大学・研究機関との共同研究の有無を含めたプロビットモデルから傾向スコアを求めた場合には、全政策の処置効果は、生産額に 2614 万円 ($t=2.05$)、知的財産権出願数に 1.49 ($t=3.06$)、新製品に 3.79 ($t=2.80$)、工程改善数に 1.31 ($t=2.57$) となり、ベースラインよりも低い推計結果が報告された。

22) Almus and Czarnitzki (2003) は政策を享受することによって研究開発人員を増員する可能性はあるものの、人員数の増加を直接補助する政策がない場合には共変数として用いても問題は限定的であるとの立場で、これらの変数を用いた推計を行っている。なお、同論文では処置群と対照群が必ず同一産業となるように条件を付けている。

果（マッチングの共変量の平均すべてで統計的に有意な差がない）を得ることができ、おむね結果は変わらなかった。例えば、所有制を特定化してマッチングを行った場合には全政策の促進効果は知的財産権出願を 2.00 件、新製品を 3.76 個、工程改善を 2.07 件となり、産業分類を限定した場合には促進効果は知的財産権出願を 2.10 件、新製品を 4.72 個、工程改善を 2.06 件（いずれも有意な t 値）となり、効果の大きさは多少変化したものの、結果は質的には変化しなかった。

また、理想的には、3つの政策レベルがある場合に、因果効果を求める政策以外の政策享受状況が同一の企業と比較することが望ましい。そこで、傾向スコアを求めるプロビット推計に、他の政策の享受状況（政策レベル別の国家レベル政策の推計であれば省レベルと市レベル政策の享受状況）を含めて推計を実施した²³⁾。この場合には、政策レベル別では、国家レベルの政策は統計的に有意な促進効果は観察されず、これに対して省レベル政策では生産額と知的財産権出願、市レベル政策では新製品と工程改善に対して統計的に有意な促進効果が観察された。また政策カテゴリー別の推計においても、税制・金融政策の効果はいずれのイノベーション代理指標でも観察されなかったのに対して、各種イノベーション活動へのサービス、知的財産・技術への支援政策、企業認定政策はいずれかのイノベーション代理指標に対して促進効果が観察された。

なお、既に述べたように、最小二乗法による分析にはセレクション効果が含まれているため、政策効果を過大評価する可能性があるが、他の政策ダミーを共変量としてコントロールした結果を参考までに付表5に示した。全政策効果、各政策レベルの効果、各カテゴリーの効果それぞれのモデルで推計した結果を見ると、他の政策を共変量としてコントロールしたうえで、おむね我々の傾向スコアマッチング法で得られた結果と類似した結果が得られている。

5. 議論

以上の分析結果から、次の点については比較的頑健な結果であると考えられる。第一に、全政策を平均的に見ると、企業のイノベーション活動を促進する効果があると考えられ、特に知的財産権出願数を例にとると、政策享受企業は非享受企業に比べて約2件多い。第

23) 特に省レベル政策と市レベル政策の享受状況には強い相関関係があるが、この関係はどちらが原因変数なのかを特定することが難しい（共変量なのか中間変数なのか特定することが難しい）。隠れた共変量 (hidden covariate) が存在する場合、傾向スコアマッチングの結果にバイアスが生じるが、もう一方で中間変数をコントロールした場合には政策効果を過小推計することにつながる（星野, 2009, 第4章）。このため、ベースラインでは他の政策の状況について検討を加えていない。

二に、政府レベル別の推計の結果、よりローカルな政府が策定した政策がより効果的であることが確認された。そして第三に、政策カテゴリー別に見ると、負の効果は観察されなかったが、政策効果にはばらつきが見られ、各種イノベーション活動へのサービスと、知的財産と技術へのサポート政策が比較的效果的であることが示唆された。中国政府が2006年以降に策定し、実行を進めてきた政策は、費用対効果は別として、少なくとも企業のイノベーション活動を促進しているという意味において、効果的な政策となっていることが示唆された。

先行研究との関係で言えば、王・顧・郭・劉（2014）でもサーベイされているように、中国の科学技術関連政策が企業の研究開発投資を増加させる効果が多くの研究で確認されており、政策全体として企業のイノベーション活動を推進しているという本研究の結果は先行研究と整合的である。先行研究では政策レベル別、そして政策カテゴリー別の推計は限られており、張・陳（2013）が直接的な研究開発への補助金が効果を持つ一方で、税制優遇や付加価値税の返還などの間接的な政策では研究開発の促進効果はないことを報告している。本分析の税制優遇と金融関連政策の中には研究開発費の税額控除など、企業の研究開発を促進すると考えられる政策も含まれており、このカテゴリーの促進効果がベースラインでは明確には確認されなかったことは少々意外である。ただし、企業のイノベーション活動自体や、その成果への支援策（カテゴリー a と b）で明確な効果が見られた点は、張・陳（2013）の主張と整合的だと考えられる。

それでは中国の「多層的かつ多ルート」なイノベーション政策体系をどのように評価すればよいのであろうか。本分析結果から、多くの政策立案・実行機構が存在し、各チャンネルから財政資源を投入している状況下で、それぞれの政策の効率には大きなばらつきがあることが示唆された。政策実行主体の能力や、政策カテゴリーの目標が異なるためにこうした差が生じている可能性があり、イノベーション政策体系としては効率化の余地が大きいと評価することができるだろう。一部の先行研究では政策補助金が企業の機会主義をまねく可能性が指摘されており、中国においても政策チャンネルによってはこうした状況が発生している可能性がある。

2014年3月に成都市にて筆者らが実施したインタビューで、ある民営ソフトウェア企業経営者は、政策補助金の金額の大きさゆえに、企業存続のために政策補助金を申請する経営者が決して少なくないと述べた²⁴⁾。また、こうした政策への申請を代行する業者も存在しており、こうした業者は各種補助金の申請フォーマットや基準への知識のみならず、政府関係者との一定の関係を背景に持っている²⁵⁾。また、広東省ではLED技術の普及を推

24) 2014年3月10日に実施したLH公司（ソフトウェア産業）からの聞き取りより。

25) 2014年3月10日に実施したSX公司（コンサルティング業）からの聞き取りより。

進する政策を巡って、補助政策に選定された企業からのリポートを受け取っていた広東省科学技術庁のトップが逮捕されるという事件が起きており、中国では企業と政府官僚との間の機会主義と癒着を管理するようなメカニズムが強化される必要があるとの議論がメディアで展開されている²⁶⁾。政策対象となった企業が、事後的にどのような研究開発活動を行ったのかを政府にフィードバックする仕組みなどを整備することで、このような機会主義や本来の目的とは異なる補助金の利用をコントロールすることができるかもしれない。

ただし、本研究で得られた結果については次の点での限界がある。第一に、本研究では企業レベルでの政策開始時期の情報は得られなかったため、政策を享受した時点での企業属性を厳密にはコントロールはできておらず、またあくまでも2010年までに政策が実施されたと仮定した平均効果を推計している。また第二に、中央政府の政策の方がより補助額が大きく、またより長期的な研究開発を補助するために利用されている可能性があり、この場合には本研究で用いた方法ではその効果を政策に推計できていない可能性がある。つまり、政策によってその目的、対象、タイムスパンが違う可能性がある。第三に、本分析では、個別企業で観察されるプライベートな意味での因果効果に注目したが、ある政策がスピルオーバー効果を持ち、特定地域内の企業全体のイノベーション活動を推進しているような場合には、本分析の方法ではこの効果を推計することはできない。また、第四に、本研究で用いたデータは成都市において収集されたもので、サンプルバイアスの可能性は否定できない。特に政府レベル別の推計で、省と市レベルの政策がより効果的であったという結果については、異なる地域のデータによって確認する必要があるだろう。第五に、本分析ではデータの特性とサンプルサイズの関係で、産業分類、所有形態、他の政策の享受状況を完全にはコントロールできなかった。これらの属性や条件をコントロールした場合には、結果が変化する可能性はあり、今後より充実したデータからの検証を行うことが求められる。

おわりに

中国政府が目指す企業を主体とした自主イノベーションの推進にあたり、中国のイノ

26) 『北京晩報』2013年9月5日記事「蘇文洋：広東科技口局幹批量落馬 科研經費成提款機」を参照。記事に登場するあるLED業界関係者は「省科技庁は毎年45億元のLED産業への補助金の支出権利を掌握しており、この資金を手に入れるため、企業はみな、知恵を搾っている。人間関係と政府とのコネクションは補助金を手に入れるための鍵であり、ここにレントシーキングの大きな余地がある」と述べている。このような状況下で、支出された補助金が、研究開発やイノベーションに利用されているかは疑問である。

バージョン政策体系の一つの重要な特徴として「多層性と多ルート性」がある。この特徴ゆえに中国では数多くの政策が各レベルの政府で実行されてきたが、こうしたイノベーション政策体系と企業レベルのパフォーマンスとの関係を考察することは、これまでデータの制約から行うことが難しかった。本稿ではデータ上の制約はあるものの、中国のイノベーション政策体系の「多層性と多ルート性」に分析の焦点を当て、政策が企業の知的財産権出願数、新製品数、工程改善数に与える影響を推計した。

傾向スコアマッチングで企業の属性をコントロールしたうえで因果効果（処置群への平均的処置効果）を算出した結果、全政策合計ではいずれのイノベーション代理指標へも正の促進効果があることが確認された。一方、政策レベルと政策カテゴリ別の推計からは、よりローカルな政府の政策が効果的で、また企業のイノベーション活動や知的財産に関する支援政策がより効果的であることが確認された。これらの結果は、マッチングの方法や傾向スコアの算出法を調整した場合にもおおむね頑健であった。

これらの結果はあくまでも成都市のデータを用いた分析結果であり、安易に一般化されるべきではないが、少なくとも中国の「多層かつ多ルート」なイノベーション政策体系が、均質な効果を持っているのではない可能性は指摘できるだろう。とりわけ興味深い結果は、よりローカルな政府による政策の立案と実行が効率的である点が示唆されたことで、このことは中国のイノベーションシステムを評価するうえでも、地域的な視点を導入する必要があることを意味する。地方政府は各地域の企業活動の状況を理解してより有効な政策を実行する可能性と、企業との近接性ゆえに癒着や汚職をもたらす可能性の両方があると考えられるが、本分析の結果からは企業のイノベーション活動を推進する効果があることが確認された。中国のイノベーション政策体系をより本格的に評価するためには、異なる地域やデータで更なる評価を行う必要があり、また政策のレベルやカテゴリによってどのようなメカニズムで異なる効果が生じているのかを検討する必要があるだろう。

※謝辞

本論文の執筆に当たり、戸堂康之先生（早稲田大学）、若杉隆平先生（学習院大学、RIETI）より貴重なコメントと支援を頂きました。また、China Association for Management of Technology (CAMOT) の2014年次コンファレンス（北京・清華大学経済管理学院、2014年5月27-28日）と、The Chinese Economists Society (CES) の2014年次コンファレンス（広州・暨南大学経済学部、2014年6月14-15日）のコメントーターと参加者、そして匿名のレフリーから貴重な指摘を頂きました。ここに記して深く感謝を申し上げます。なお、本研究は日本学術振興会科学研究補助金（26780140, 50401443）から支援を受けました。

付表1 各政策レベル・カテゴリー別のプロビットモデル推計結果

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	国家レベル 政策	省レベル 政策	市レベル 政策	各種サービ ス政策	知的財産 関連政策	企業認定 政策	税制・金融 政策	人材政策
log(登録資本金)	0.153*** (0.0543)	0.198*** (0.0510)	0.256*** (0.0479)	0.206*** (0.0495)	0.227*** (0.0491)	0.226*** (0.0499)	0.161*** (0.0494)	0.132 (0.0852)
国有企業ダミー	0.542* (0.293)	0.363 (0.289)	0.527* (0.291)	0.565** (0.280)	0.413 (0.296)	0.396 (0.294)	0.673** (0.285)	0.0360 (0.522)
外資・合併企業ダ ミー	0.307 (0.226)	0.344 (0.211)	0.241 (0.201)	0.243 (0.214)	0.130 (0.206)	0.274 (0.210)	0.310 (0.212)	0.563* (0.329)
中核地域ダミー	0.166 (0.179)	0.273 (0.168)	0.179 (0.159)	0.0726 (0.166)	0.152 (0.161)	0.225 (0.167)	0.246 (0.169)	0.0664 (0.298)
ハイテク産業ダミー	0.256 (0.181)	0.283* (0.169)	0.229 (0.158)	0.157 (0.166)	0.363** (0.160)	0.274* (0.166)	0.159 (0.167)	-0.156 (0.296)
企業年齢	0.200*** (0.0571)	0.238*** (0.0524)	0.0810** (0.0318)	-0.0313 (0.0331)	0.0911*** (0.0323)	0.153*** (0.0378)	0.0804** (0.0329)	-0.00118 (0.0632)
企業年齢の二乗	-0.00839*** (0.00289)	-0.00962*** (0.00264)	-0.00192 (0.00121)	0.00109 (0.00125)	-0.00199 (0.00123)	-0.00509*** (0.00160)	-0.00169 (0.00123)	-0.000251 (0.00265)
定数項	-3.056*** (0.402)	-3.263*** (0.377)	-2.815*** (0.327)	-2.264*** (0.327)	-2.835*** (0.336)	-3.114*** (0.352)	-2.558*** (0.336)	-2.784*** (0.581)
観測数	390	390	390	390	390	390	390	390
疑似決定係数	0.1592	0.2026	0.1751	0.0955	0.1686	0.1893	0.1399	0.0678

付表2 各政策レベル・カテゴリー別のペーシライズマンマニング結果

	国家レベル政策				省レベル政策				市レベル政策											
	平均値		平均の差の検定		平均値		平均の差の検定		平均値		平均の差の検定									
	処置群	対照群			処置群	対照群			処置群	対照群										
log(登録資本金)	マツチング前	6.95	5.71	5.05	6.96	5.59	6.52	7.00	5.46	8.21										
	マツチング後	6.70	6.57	0.42	6.70	6.76	-0.21	6.73	6.93	-0.89										
国有企業ダミー	マツチング前	0.18	0.05	3.82	0.14	0.05	3.28	0.15	0.04	4.12										
	マツチング後	0.13	0.13	0.00	0.08	0.17	-1.72	0.09	0.03	1.56										
外資・合併企業ダミー	マツチング前	0.21	0.12	1.96	0.21	0.11	2.44	0.19	0.11	2.18										
	マツチング後	0.22	0.20	0.23	0.24	0.20	0.59	0.20	0.29	-1.36										
中核地域ダミー	マツチング前	0.46	0.39	1.05	0.47	0.38	1.50	0.42	0.39	0.58										
	マツチング後	0.44	0.44	0.00	0.45	0.46	-0.16	0.40	0.33	1.06										
ハイテク産業ダミー	マツチング前	0.67	0.52	2.25	0.67	0.50	2.75	0.62	0.51	2.10										
	マツチング後	0.67	0.59	0.79	0.63	0.61	0.33	0.60	0.56	0.44										
企業年齢	マツチング前	8.44	5.85	3.14	8.61	5.67	4.32	8.65	5.40	5.24										
	マツチング後	7.93	8.85	-1.12	8.24	7.80	0.58	8.09	7.59	0.61										
企業年齢の二乗	マツチング前	93.49	69.48	1.23	96.92	66.25	1.82	114.51	56.49	3.77										
	マツチング後	80.37	97.26	-1.01	89.11	81.20	0.53	97.26	88.10	0.44										
	各種サービス政策				知的財産関連政策				企業認定政策				税制・金融政策				人材政策			
	平均値		平均の差の検定		平均値		平均の差の検定		平均値		平均の差の検定		平均値		平均の差の検定		平均値		平均の差の検定	
	処置群	対照群			処置群	対照群			処置群	対照群			処置群	対照群			処置群	対照群		
log(登録資本金)	マツチング前	6.92	5.67	5.42	6.97	5.53	7.34	7.04	5.55	7.30	5.64	5.84	6.95	5.87	1.94					
	マツチング後	6.84	6.99	-0.52	6.68	6.80	-0.55	6.82	6.55	1.18	6.58	6.63	-0.17	7.18	7.03	0.19				
国有企業ダミー	マツチング前	0.17	0.05	3.70	0.15	0.04	3.70	0.15	0.04	3.63	0.18	0.04	4.37	0.09	0.07	0.30				
	マツチング後	0.14	0.06	1.46	0.07	0.13	-1.28	0.07	0.14	-1.36	0.13	0.14	-0.26	0.10	0.00	1.00				
外資・合併企業ダミー	マツチング前	0.19	0.12	1.65	0.19	0.12	1.78	0.20	0.11	2.27	0.20	0.12	1.99	0.36	0.13	2.27				
	マツチング後	0.20	0.19	0.22	0.20	0.19	0.19	0.24	0.25	-0.19	0.19	0.19	0.00	0.40	0.40	0.00				
中核地域ダミー	マツチング前	0.40	0.40	0.08	0.43	0.39	0.79	0.45	0.38	1.20	0.46	0.38	1.16	0.36	0.40	-0.24				
	マツチング後	0.39	0.53	-1.60	0.39	0.35	0.48	0.42	0.35	0.85	0.41	0.28	1.49	0.30	0.30	0.00				
ハイテク産業ダミー	マツチング前	0.61	0.52	1.33	0.66	0.50	2.76	0.66	0.50	2.57	0.63	0.52	1.84	0.55	0.54	0.03				
	マツチング後	0.61	0.61	0.00	0.60	0.57	0.47	0.58	0.60	-0.17	0.61	0.61	0.00	0.50	0.40	0.43				
企業年齢	マツチング前	7.19	6.15	1.40	8.98	5.41	5.59	8.79	5.59	4.81	9.04	5.66	4.79	6.82	6.33	0.28				
	マツチング後	6.88	6.08	0.89	8.37	7.63	0.84	8.75	8.78	-0.03	7.94	7.88	0.07	7.40	5.90	0.61				
企業年齢の二乗	マツチング前	92.19	68.95	1.27	121.43	56.26	4.12	106.75	62.93	2.84	123.37	60.56	3.61	77.36	73.10	0.10				
	マツチング後	75.91	58.61	1.09	105.39	88.01	0.77	108.11	100.78	0.32	92.72	82.66	0.50	85.00	58.70	0.59				

付表3 ニアレストマッチング推計の結果

(A) 全政策効果の推計結果									
		生産額		知的財産権数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)
全政策効果	処置群と対照群の差	12124	11660	2.35	2.30	4.72	4.61	2.75	2.41
	平均の差のt統計量	3.69	3.11	5.95	5.09	3.87	3.02	4.12	2.99
(B) 政策レベル別効果の推計結果									
		生産額		知的財産権数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)
国家レベル政策効果	処置群と対照群の差	7983	-19124	2.55	2.01	3.53	-1.72	3.16	1.25
	平均の差のt統計量	1.79	-1.50	4.75	2.18	2.13	-0.41	3.51	0.55
省レベル政策効果	処置群と対照群の差	16107	14385	3.40	3.54	4.07	2.04	3.94	3.98
	平均の差のt統計量	4.22	2.20	7.60	4.72	2.83	0.73	5.11	2.99
市レベル政策効果	処置群と対照群の差	14095	11480	3.21	3.17	4.19	4.51	3.79	3.61
	平均の差のt統計量	3.95	2.16	7.69	5.14	3.14	2.72	5.29	3.25
(C) 政策カテゴリー別効果の推計結果									
		生産額		知的財産権数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果(ATT)
(a) イノベーション活動へのサービス	処置群と対照群の差	12841	6168	2.43	1.72	6.33	6.02	1.61	0.77
	平均の差のt統計量	3.05	0.71	4.76	1.56	4.09	2.04	1.86	0.37
(b) 知的財産・技術関連支援	処置群と対照群の差	15454	12408	3.19	2.54	4.88	5.42	3.75	3.95
	平均の差のt統計量	4.22	2.12	7.39	3.16	3.56	2.76	5.06	3.28
(c) 企業認定と関連サービス	処置群と対照群の差	17847	9648	3.77	3.52	2.98	2.63	3.24	2.47
	平均の差のt統計量	4.69	1.22	8.54	4.42	2.05	1.20	4.14	1.50
(d) 税制優遇及び金融支援	処置群と対照群の差	16342	11578	1.87	0.45	6.11	4.46	2.68	2.34
	平均の差のt統計量	4.07	1.43	3.76	0.35	4.10	1.41	3.25	1.57
(e) 人材政策	処置群と対照群の差	8337	10619	-0.31	0.63	9.38	12.13	0.06	1.50
	平均の差のt統計量	0.83	1.32	-0.25	1.11	2.52	1.25	0.03	1.60

付表4 共変量を追加した推計の結果

(A) 全政策効果の推計結果									
		生産額		知的財産権出願数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)
全政策効果	処置群と対照群の差	12124	3432	2.35	1.76	4.72	3.31	2.75	1.68
	平均の差のt統計量	3.69	3.05	5.95	3.91	3.87	2.72	4.12	3.62
(B) 政策レベル別効果の推計結果									
		生産額		知的財産権出願数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)
国家レベル政策効果	処置群と対照群の差	7983	-1316	2.55	2.08	3.53	2.99	3.16	2.72
	平均の差のt統計量	1.79	-0.22	4.75	2.18	2.13	1.08	3.51	1.37
省レベル政策効果	処置群と対照群の差	16107	-3186	3.40	1.82	4.07	-1.99	3.94	0.77
	平均の差のt統計量	4.22	-0.65	7.60	2.00	2.83	-0.61	5.11	0.60
市レベル政策効果	処置群と対照群の差	14095	3737	3.21	2.02	4.19	2.50	3.79	1.92
	平均の差のt統計量	3.95	1.74	7.69	2.65	3.14	2.72	5.29	2.48
(C) 政策カテゴリー別効果の推計結果									
		生産額		知的財産権出願数		新製品数		工程改善数	
		マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)	マッチング前	マッチング後の平均効果 (ATT)
(a) イノベーション活動へのサービス	処置群と対照群の差	12841	371	2.43	1.98	6.33	6.25	1.61	2.17
	平均の差のt統計量	3.05	0.10	4.76	2.10	4.09	1.81	1.86	1.89
(b) 知的財産・技術関連支援	処置群と対照群の差	15454	1505	3.19	1.62	4.88	2.33	3.75	1.40
	平均の差のt統計量	4.22	0.31	7.39	1.74	3.56	1.03	5.06	1.31
(c) 企業認定と関連サービス	処置群と対照群の差	17847	2858	3.77	3.01	2.98	1.43	3.24	2.27
	平均の差のt統計量	4.69	0.63	8.54	3.64	2.05	0.64	4.14	2.38
(d) 税制優遇及び金融支援	処置群と対照群の差	16342	-3558	1.87	1.12	6.11	3.87	2.68	0.43
	平均の差のt統計量	4.07	-1.02	3.76	1.93	4.10	1.53	3.25	0.81
(e) 人材政策	処置群と対照群の差	8337	11977	-0.31	-1.33	9.38	4.80	0.06	-2.33
	平均の差のt統計量	0.83	1.58	-0.25	-0.84	2.52	0.41	0.03	-0.75

注: 研究開発部門ダミー、大学・研究機関との共同研究ダミー、雇用者数をプロビット推計に追加した結果。

付表5 OLS 推計の結果

(A) 全政策効果の推計結果				
	(1)	(2)	(3)	(4)
	log(生産額)	log(知的財産権 出願数)	log(新製品数)	log(工程改善数)
全政策ダミー	0.871*** (0.183)	0.552*** (0.102)	0.496*** (0.127)	0.446*** (0.121)
観測数	359	390	390	389
決定係数	0.532	0.265	0.144	0.152
(B) 政策レベル別効果の推計結果				
	(1)	(2)	(3)	(4)
	log(生産額)	log(特許数)	log(新製品数)	log(工程改善数)
国家レベル 政策ダミー	0.214 (0.237)	0.148 (0.169)	0.346 (0.238)	0.240 (0.192)
省レベル 政策ダミー	0.325 (0.238)	0.404** (0.184)	0.131 (0.223)	0.262 (0.207)
市レベル 政策ダミー	0.407* (0.221)	0.510*** (0.160)	0.371* (0.193)	0.421** (0.176)
観測数	359	390	390	389
決定係数	0.520	0.333	0.161	0.195
(C) 政策カテゴリー別効果の推計結果				
	(1)	(2)	(3)	(4)
	log(生産額)	log(特許数)	log(新製品数)	log(工程改善数)
(a) イノベーション活動	0.233 (0.204)	0.283* (0.145)	0.334* (0.178)	0.204 (0.164)
(b) 知的財産・技術ダミー	0.518** (0.202)	0.555*** (0.149)	0.483** (0.193)	0.694*** (0.178)
(c) 企業認定と 関連サービスダミー	0.598*** (0.230)	0.683*** (0.148)	0.0245 (0.175)	0.0461 (0.156)
(d) 税制優遇及び金融支 援ダミー	0.360* (0.208)	-0.116 (0.141)	0.212 (0.181)	0.0160 (0.156)
(e) 人材政策ダミー	0.284 (0.394)	-0.440* (0.255)	0.450 (0.388)	-0.229 (0.315)
観測数	359	390	390	389
決定係数	0.552	0.374	0.181	0.199

注：政策ダミーの他にベースライン分析のプロビット推計で用いた共変量をコントロールしたが、結果は省略した。なお、カッコ内は頑健な標準誤差、***は $p<0.01$ を、**は $p<0.05$ を、*は $p<0.1$ を意味する。

参考文献

<日本語文献>

- 青木玲子「科学・技術・イノベーション政策の経済学」『経済研究』Vol.62, No.3, 2011年, 270-280頁。
 大橋弘編『プロダクト・イノベーションの経済分析』東京大学出版会, 2014年。
 木村公一郎「技術:海外からの技術導入と旺盛な参入」渡邊真理子編著『中国の産業はどのように発展してきたか』勁草書房, 2013年。
 星野崇宏『調査観察データの統計科学 因果推論・選択バイアス・データ融合』岩波書店, 2009年。
 丸山伸郎『中国の工業化と産業技術進歩』アジア経済研究所, 1988年。

<中国語文献>

- 陳海濤編『科学和技术發展配套政策法规与科技自主創新及典型案例分析（第一卷～第四卷）』科学技術出版社, 2006年。
 成都市科学技術情報研究所『成都市国家創新型城市建設年度報告 2013』成都市科学技術情報研究所, 2013年。
 丁小義・潘申彪・余江娜「政府直接資助与浙江省企業 R&D 投入分析」『科学学研究』Vol.25, Supp.2, 2007年, 248-253頁。
 王霞・顧琪虹・郭兵・劉璐「政府 R&D 資助对企業 R&D 投入的作用—基于 2008-2012 年上海 1480 家民營企業数据的实证分析」『技術經濟』Vol.33, No.4, 2014年, 1-7頁。
 張宗益・陳龍「政府補貼对我國戰略性新興產業内部 R&D 投入影響的实证研究」『技術經濟』Vol.32, No.6, 2013年, 15-20頁。

<英語文献>

- Almus, Matthias, and Dirk Czarnitzki, "The Effects of Public R&D Subsidies on Firms' Innovation Activities," *Journal of Business & Economic Statistics*, 21 (2), 2003, pp.226-236.
 Breznitz, Dan, and Michael Murphree, *Run of the Red Queen: Government, Innovation, and Economic Growth in China*, New Haven and London: Yale University Press, 2011.
 David, A. Paul, Bronwyn H. Hall, and Andrew A. Toole, "Is public R&D a complement or substitute for private R&D? A review of the econometric evidence," *Research Policy*, 29 (4-5), 2000, pp.497-529.
 Dehejia, H. Rajeev, and Sadek Wahba, "Propensity Score-Matching Methods for Nonexperimental Causal Studies," *The Review of Economics and Statistics*, 84 (1), 2002, pp.151-161.
 González, Xulia, and Consuelo Pazó, "Do public subsidies stimulate private R&D spending?," *Research Policy*, 37 (3), 2008, pp.371-389.
 Gu, Shulin, and Bengt-Ake Lundvall, "China's innovation system and the move towards harmonious growth and endogenous innovation," *Innovation: Management, Policy & Practice*, Vol.8, Issue1-2, 2006, pp.1-26.
 Hall, Bronwyn and John Van Reenen, "How effective are fiscal incentives for R&D? A review of the evidence," *Research Policy*, 29 (4-5), 2000, pp.449-469.
 Huang, Can, Celeste Amorim, Mark Spinoglio, Borges Gouveia, and Augusto Medina, "Organization, Programme and Structure: An Analysis of the Chinese Innovation Policy Framework," *R&D Management*, 34 (4), 2004, pp.367-387.
 Liu, Feng-chao, Denis Fred Simon, Yu-tao Sun, and Cong Cao, "China's innovation policies: Evolution, institution structure, and trajectory," *Research Policy*, 40 (7), 2011, pp.917-931.
 OECD, *OECD Reviews of Innovation Policy: China 2008*, OECD Publishing, 2009a.
 OECD, *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, OECD Publishing, 2009b.
 Padilla-Pérez, Ramón, and Yannick Gaudin, "Science, technology and innovation policies in small and developing economies: The case of Central America," *Research Policy*, 43 (4), 2014, pp.749-759.
 Steinmueller, Edward, "Economics of Technology Policy," in Bronwyn Hall and Nathan Rosenberg (Eds.), *Handbook of the Economics of Innovation*, volume 2, 2010, pp.1181-1218.

中国におけるイノベーション政策の効果推計 多層・多ルートの政策体系は機能しているのか？

WIPO (World Intellectual Property Organization) , WIPO IP Facts and Figures, WIPO Publication No. 943E/13, 2013.

(http://www.wipo.int/export/sites/www/freepublications/en/statistics/943/wipo_pub_943_2013.pdf) .