

# 中国のイノベーションの地域間格差

ERINA 調査研究部研究主任

李春霞

## 要旨

中国は東部・中部・西部・東北の4大地域間の経済格差が大きく、特に近年東北地域の経済成長率は全国平均よりも低い。中国政府は東北地域を対象に、「東北地区振興計画」を打ち出した。本稿は、中国の4大地域間のイノベーションの投入 (input) と産出 (output) に注目し、省レベルと企業レベルのデータを用いて地域間のイノベーションの格差を解明することを目的とする。まず、省レベルでは、東北地域の域内総生産の全国に占める割合が低下し、研究開発支出 (R&D 支出)、研究開発者数、発明特許の出願数・登録数の全国に占める割合も域内総生産の割合よりも低下したことが分かった。次に、企業レベルの分析では、東北地域の上場企業による国内特許出願数や国際特許出願数が他の地域の企業よりも少ないことが検証された。イノベーション能力の不足も東北地域の成長が他地域より遅れをとる一因である可能性が示唆された。

キーワード：イノベーション、地域格差、特許出願、東北地域

JEL Classification Codes: O18, O31, R11

## 1. はじめに

1978年改革開放以降、中国経済は成長し続けているが、地域間において経済格差が顕在化し、特に東部は他の地域よりも発展している。中国の東北地域はもともと重要な重工業地帯として中国の工業発展に重要な役割を果たしてきたが、近年東北地域の経済成長が鈍化し、経済成長率は全国平均を下回っている。

こうした状況を踏まえ、中国国家発展改革委員会と国務院の東北地区等旧工業基地の振興指導グループ弁公室は連名で2007年に「東北地区振興計画」を公布し、旧工業地帯の振興、資源枯渇型都市の産業構造転換、イノベーション能力の強化などを目指している。さらに、2012年と2016年には「東北振興第12次5カ年計画」、「第13次5カ年計画」を公布した。

イノベーション能力の強化は東北地域にとどまらず、中国全体の課題である。1978年以降、中国は経済の高度成長を実現したが、資本投資による寄与度が高かったため、投資効率の低下や資源の浪費などの問題も深刻になった。また、中国の労働人口が減少に転じたため、資本投資や労働者の増加による成長は持続できなくなった。そのため技術進歩や効率の改善を含む全要素生産性の上昇による成長への

転換は喫緊の課題となっている。中国政府はこの問題を十分に認識し、全要素生産性の上昇を目指しイノベーションを成長の原動力とし、特に知的財産権の獲得を重要視している。

こうした背景のなか、中国では研究開発への資金・人材の投入が増加し続け、その結果イノベーションの成果である特許出願数は急速に増加している。前述したように、中国の地域間に経済格差が存在しているため、地域間においてイノベーションの格差も存在すると考えられる。本稿は、イノベーションの投入や産出に注目し、省レベルデータと企業レベルのマイクロデータを用いて地域間においてイノベーションの格差があるかどうかを検証することを目的とする。

中国国家统计局が2011年に公布した「東西中部と東北地区区分方法」によれば、中国の4大地域は以下の通りである。

東部地域: 北京、天津、河北、上海、江蘇、浙江、福建、山東、広東、海南。

中部地域: 山西、安徽、江西、河南、湖北、湖南。

西部地域: 内モンゴル、広西、重慶、四川、貴州、雲南、チベット、陝西、甘肅、青海、寧夏、新疆。

東北地域: 遼寧、吉林、黒龍江。

本稿は上記区分方法に基づき、全国の

31の省・直轄市・自治区を4地域に分ける。本稿の構成は以下の通りである。次節では先行研究をレビューする。第3節では、省レベルのデータを用いてイノベーションの地域間の格差の有無を考察する。第4節では、中国の上場企業の個票データを用い、企業による発明特許出願数に4大地域間の格差があるかどうかを検証する。第5節では、結論を述べる。

## 2. 先行研究

中国の地域間格差に関する先行研究は多数存在する。まず、地域間の経済格差に関しては、秋田・川村 (2001) は1990-1997年の中国の省・直轄市・自治区別の域内総生産と人口データを用いて、中国の地域所得格差をタイル尺度により計測した。中国の地域間で所得格差が存在すると同時に、省内においても所得格差が拡大したことを明らかにした。

中国のイノベーションの地域間格差に関する先行研究も幾つかある。劉・郭 (2021) は、2001-2016年の中国地級市と省のデータを使い、タイル指数法を用いて中国の省・地域内部と省・地域間のイノベーション能力の格差を考察した。劉・郭によれば、地域間に関しては、東部のイノベーション能力とイノベーションの伸び率

はともに高く、西部と東北地域のイノベーションの伸び率は最も低い。また地域内の格差に関しては、東部地域内部の格差は大きく、他の地域は小さい。

楊他(2018)は中国の4大地域をさらに8地域に細分し、省レベルの2001-2014年の特許登録数、1万人あたりの新商品売上高の集計値を各地域のイノベーション能力の代理指標とし、1万人あたりの研究開発者数、大学在学学生人数の対総人口比をイノベーションの人的資本投入の指標とし、タイル指数法、空間 Markov 連鎖モデル、空間 Dubin モデルで8地域のイノベーション能力の地域間格差、影響要因および空間スピルオーバー効果を検証した。特許登録数から測った各地域のイノベーション能力に関しては、東部沿海地域、長江中流地域のイノベーション能力は伸びが最も高く、西北地域と東北地域のイノベーション能力の伸びは最も低い。4分位に分けてみると、東北3省のイノベーション能力は2001年時点の第3または第4分位から2014年の第2分位へ低下した。また、タイル指数分析では、8地域間のイノベーション格差は地域内格差よりも大きい。さらに、イノベーション能力に正のスピルオーバー効果が検出された。

先行研究劉・郭(2021)および楊他(2018)からは、中国の地域間においてイノベーション能力の格差の存在が明らかになっている。イノベーションに関する省の集計値は、政府、大学・研究機関、企業などの数値から構成されるため、大学や研究機関が多く存在する地域では、省の集計値も大きくなる。そのため、イノベーションの地域間比較においてより望ましいのは、企業レベルの個票データの活用であろう。また、先行研究楊他(2018)では、国内特許出願数や登録数が利用されている。近年、中国出願人による国際特許出願数も急速に増加し、PCT(Patent Cooperation Treaty、特許協力条約)国際特許出願数(第4節で詳述する)では世界第1位となった。国内特許出願と比べてPCT国際特許出願数の入手・整理のほうが難しい。本稿は、企業レベルの個票データを用い、国内特許出願数のみならず、PCT国際特許出願数のデータも利用し、地域間のイノベーション格差を検証す

る。

### 3. 省レベルデータによる分析

#### 3.1 域内総生産の比較

本節では、省レベルのデータを利用し、地域間のイノベーション格差があるかどうかを考察する。

まず、全国のGDPに占める4大地域の域内総生産の割合の推移を見てみる(図1)。

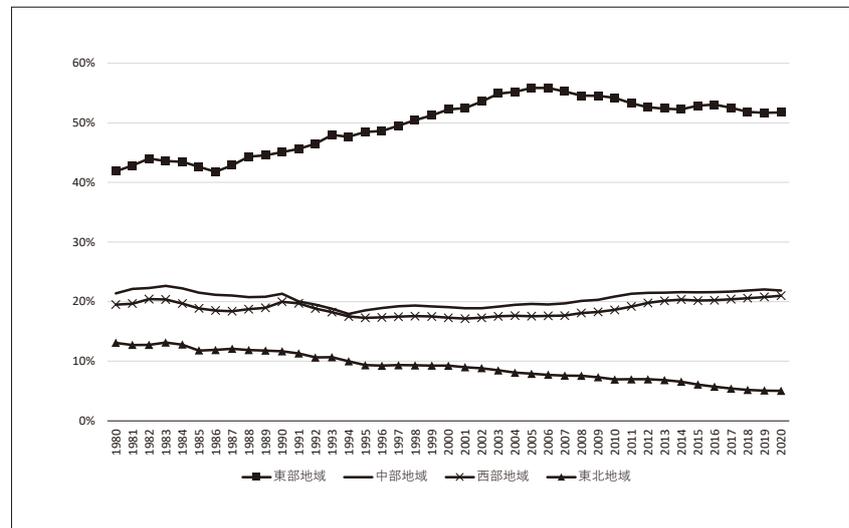
全国のGDPに占める東部の割合は増加し続け、2006年に56%でピークになった。その後若干低下したものの、2018-2020年には全国の52%を占めており、安

定している。中部と西部は2000年代に入ってから全国のGDPに占める割合は僅少ではあるが上昇している。全国のGDPに占める東北地域の域内総生産の割合は低下し続け、1960年ピーク時の19.2%から徐々に低下し、1980-1993年には11-13%程度を維持していたが、1995年以降は10%を下回るようになり、2020年にはわずか5%まで低下した。4大地域のうち、全国のGDPに占める割合が減少したのは東北地域だけである。

#### 3.2 イノベーション投入の比較

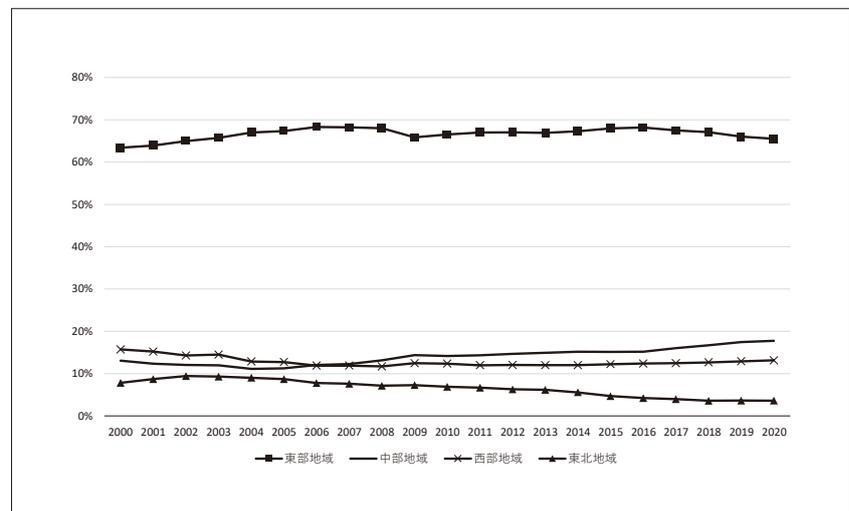
イノベーションを生み出すには、研究開

図1 GDPに占める4大地域の域内総生産の割合



出所: CEIC データベースの省別域内総生産のデータに基づき筆者作成  
注: 4大地域の域内総生産の合計とGDPは合致しない。

図2 4大地域の研究開発支出の全国合計に占める割合



出所: CEIC データベースの省別研究開発支出のデータに基づき筆者作成

表1 中国各省の域内総生産に対する研究開発支出の比 (%)

| 順位 | 省         | 地域 | 2000       | 2003       | 2006       | 2009       | 2012       | 2015       | 2018       | 2020       |
|----|-----------|----|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 1  | 北京        | 東部 | 4.9        | 5.1        | 5.3        | 5.5        | 5.6        | 5.6        | 5.7        | 6.4        |
| 2  | 上海        | 東部 | 1.6        | 1.9        | 2.5        | 2.8        | 3.2        | 3.5        | 3.8        | 4.2        |
| 3  | 天津        | 東部 | 1.5        | 1.6        | 2.1        | 2.4        | 4.0        | 4.7        | 3.7        | 3.4        |
| 4  | 広東        | 東部 | 1.0        | 1.1        | 1.2        | 1.7        | 2.2        | 2.4        | 2.7        | 3.1        |
| 5  | 江蘇        | 東部 | 0.9        | 1.2        | 1.6        | 2.0        | 2.4        | 2.5        | 2.7        | 2.9        |
| 6  | 浙江        | 東部 | 0.5        | 0.8        | 1.4        | 1.7        | 2.1        | 2.3        | 2.5        | 2.9        |
| 7  | 陝西        | 西部 | 2.7        | 2.6        | 2.1        | 2.3        | 2.0        | 2.2        | 2.2        | 2.4        |
|    | <b>全国</b> |    | <b>0.9</b> | <b>1.1</b> | <b>1.4</b> | <b>1.7</b> | <b>1.9</b> | <b>2.1</b> | <b>2.1</b> | <b>2.4</b> |
| 8  | 湖北        | 中部 | 1.0        | 1.2        | 1.2        | 1.7        | 1.7        | 1.9        | 2.0        | 2.3        |
| 9  | 山東        | 東部 | 0.6        | 0.9        | 1.1        | 1.5        | 2.4        | 2.6        | 2.5        | 2.3        |
| 10 | 安徽        | 中部 | 0.7        | 0.8        | 1.0        | 1.4        | 1.5        | 1.8        | 1.9        | 2.3        |
| 11 | 遼寧        | 東北 | 0.9        | 1.4        | 1.5        | 1.5        | 2.2        | 1.8        | 2.0        | 2.2        |
| 12 | 四川        | 西部 | 1.1        | 1.5        | 1.2        | 1.5        | 1.5        | 1.7        | 1.7        | 2.2        |
| 13 | 湖南        | 中部 | 0.5        | 0.7        | 0.7        | 1.2        | 1.4        | 1.4        | 1.8        | 2.2        |
| 14 | 重慶        | 西部 | 0.6        | 0.7        | 0.9        | 1.2        | 1.4        | 1.5        | 1.9        | 2.1        |
| 15 | 福建        | 東部 | 0.6        | 0.8        | 0.9        | 1.1        | 1.3        | 1.5        | 1.7        | 1.9        |
| 16 | 河北        | 東部 | 0.5        | 0.6        | 0.7        | 0.8        | 1.1        | 1.3        | 1.5        | 1.8        |
| 17 | 江西        | 中部 | 0.4        | 0.6        | 0.8        | 1.0        | 0.9        | 1.0        | 1.4        | 1.7        |
| 18 | 河南        | 中部 | 0.5        | 0.5        | 0.7        | 0.9        | 1.1        | 1.2        | 1.3        | 1.6        |
| 19 | 寧夏        | 西部 | 0.6        | 0.5        | 0.7        | 0.8        | 0.9        | 1.0        | 1.3        | 1.5        |
| 20 | 吉林        | 東北 | 0.7        | 1.0        | 1.0        | 1.1        | 1.3        | 1.4        | 1.0        | 1.3        |
| 21 | 黒竜江       | 東北 | 0.5        | 0.8        | 0.9        | 1.3        | 1.3        | 1.3        | 1.1        | 1.3        |
| 22 | 甘肅        | 西部 | 0.7        | 0.9        | 1.1        | 1.1        | 1.1        | 1.3        | 1.2        | 1.2        |
| 23 | 山西        | 中部 | 0.5        | 0.6        | 0.7        | 1.1        | 1.1        | 1.1        | 1.1        | 1.2        |
| 24 | 雲南        | 西部 | 0.3        | 0.4        | 0.5        | 0.6        | 0.6        | 0.7        | 0.9        | 1.0        |
| 25 | 内モンゴル     | 西部 | 0.2        | 0.3        | 0.3        | 0.5        | 1.0        | 1.1        | 0.8        | 0.9        |
| 26 | 貴州        | 西部 | 0.4        | 0.6        | 0.6        | 0.7        | 0.6        | 0.6        | 0.8        | 0.9        |
| 27 | 広西        | 西部 | 0.4        | 0.4        | 0.4        | 0.6        | 0.9        | 0.7        | 0.7        | 0.8        |
| 28 | 青海        | 西部 | 0.5        | 0.6        | 0.5        | 0.7        | 0.9        | 0.6        | 0.6        | 0.7        |
| 29 | 海南        | 東部 | 0.2        | 0.2        | 0.2        | 0.4        | 0.5        | 0.5        | 0.5        | 0.7        |
| 30 | 新疆        | 西部 | 0.2        | 0.2        | 0.3        | 0.5        | 0.5        | 0.6        | 0.5        | 0.5        |
| 31 | チベット      | 西部 | 0.2        | 0.2        | 0.2        | 0.3        | 0.3        | 0.3        | 0.2        | 0.2        |

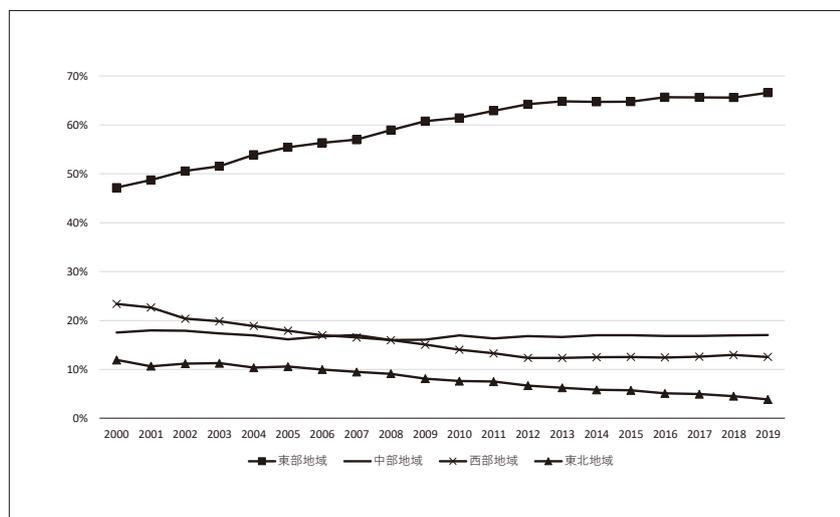
出所: CEIC データベース

発資金や人的資本の投入が必要不可欠である。ここでは、まず、全国の研究開発支出に占める4大地域の割合を見ていく(図2)。全体的な傾向として、研究開発支出の割合の変化は緩やかであり、大きな変動がない。東部の割合は2000年の63%から2008年の68%へと微増したが、2009年に66%と若干落ち、2020年には65%の水準を維持している。中部の割合は2005年に11%であったが、2020年には18%まで上昇した。西部は、2004年以降あまり変動がなく、12%–13%で推移している。しかし、東北地域は低下傾向にあり、2005年の9%から2020年の4%にまで下落した。

各省の研究開発支出を比較する際、支出額だけではなく、研究開発支出の対域内総生産比(研究開発支出の域内総生産に占める割合)もよく利用される。表1は2000–2020年の研究開発支出の対域内総生産比を示したものである。なお、2020年の数値の高い順に並べた。東北地域についてみると、表1は一部の年のみを表示しているが、遼寧省の数値は2001–2007年および2012–2014年において全国平均を上回り、2015年以降に全国平均を下回るようになった。吉林省と黒龍江省の2000年の数値はそれぞれ0.7%と0.5%となり、全国平均を下回った。その後、比率は上昇したものの、全国平均との差はますます拡大してきた。

次に、イノベーションにとってもう一つの重要な投入要素である研究開発者数も見ていく。図3は4大地域の研究開発者数の全国合計に占める割合を示している。全国合計に占める東部の割合は伸び続け、2000年の47%から2019年には67%まで上昇した。中部の割合は横ばいであり、西部は2000年から2012年にかけて23%から12%まで低下したが、2012年以降12%–13%を維持している。他方、東北地域の割合は一貫して低下傾向にあり、2000年に全国に占める割合は12%であったが、2019年にはわずか4%まで下落した。2010年代以降、4大地域のうち、研究開発支出と同様に、東北地域だけは、研究開発者数の全国合計に占める割合が低下した。

図3 全国合計に占める4大地域の研究開発者数の割合



出所: CEIC データベースの省別研究開発者数のデータに基づき筆者作成

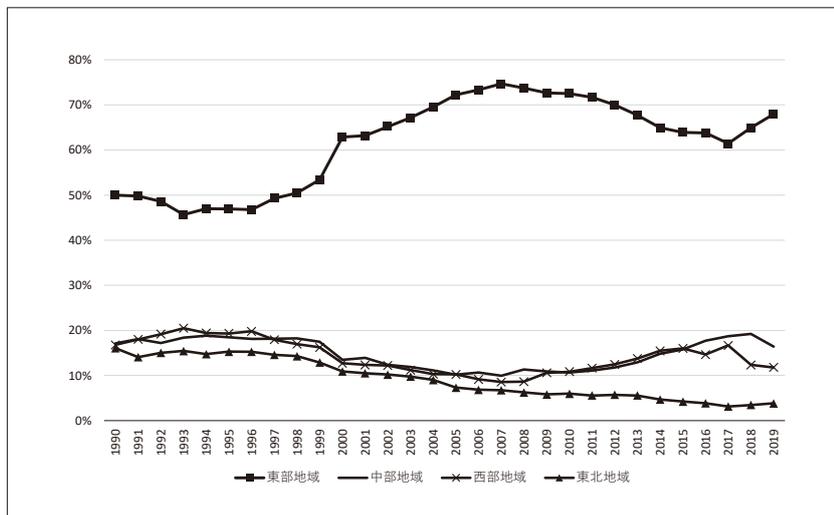
### 3.3 イノベーション産出の比較

発明特許の出願数はイノベーションの産出を測る指標としてよく利用されている。中国では、特許は発明特許、実用新案、意匠の3種類に区別される。本稿では、その中でも最も技術レベルが高い発明特許に関して検討していく。図4は中国の発明特許出願合計数(2009年までは受理数)の地域別構成を示している。東部の発明特許出願数の割合は1993年から上昇し続け、2007年にピークの75%まで上昇した。2008年から減少に転じたが、2017年に降また増え続け、2019年に全国の68%

を占めている。中部と西部は1990年代半ばより2006-2008年頃まで低下し続けたが、2009年から2017-2018年までは右肩上がりの上昇に転じた。東北地域の割合は一貫して低下し、1990年には16%で中部と西部とはほぼ同じであったが、2017年以降わずかに3-4%にまで減少した。

また、図4は発明特許出願数のみを示しているが、発明特許登録数についても同じ傾向が見られる。特許登録数とは、審査を経て特許権が付与された出願の数である。以上の分析から、イノベーションの投入と産出両面において、東北地域の全国合計に占める割合が低下したことが明らかとなった。

図4 発明特許出願数に占める4大地域の割合



出所: 中国国家知的財産権局の知的財産権統計年報各年版のデータに基づき筆者作成

注: (1) 1990-2009年のデータは国家知的財産権局の受理件数、2010-2019年は出願数である。出願数=受理件数-出願費用未納付によりみなし取り下げ件数。2017年より国家知的財産権局は受理件数を公表しなくなった。2010-2016年の受理件数と出願数を比較してみたが、あまり差がなく、地域の割合は変わっても0.6%以下である。

(2) 中国国家知的財産権局が知的財産権統計年報で公表した「全国」の元データは、「香港・マカオ・台湾」からの出願を含む。4大地域の構成比の計算に用いた分母となる「全国」のデータは、「香港・マカオ・台湾」を除いた中国大陸31省・直轄市・自治区の合計値、すなわち4大地域の合計値である。

表2 東北地域のイノベーション力: イノベーション指標全国計に対する東北地域の割合/域内総生産の全国計に占める東北地域の割合

|             | 2000        | 2001        | 2002 | 2003 | 2004        | 2005        | 2006 | 2007        | 2008        | 2009        |
|-------------|-------------|-------------|------|------|-------------|-------------|------|-------------|-------------|-------------|
| (1) 研究開発支出  | 0.85        | 0.97        | 1.07 | 1.10 | 1.12        | 1.10        | 1.01 | <b>1.00</b> | <b>0.95</b> | <b>1.00</b> |
| (2) 研究開発者数  | 1.15        | 1.24        | 1.28 | 1.22 | 1.31        | 1.26        | 1.23 | 1.20        | 1.07        | 1.04        |
| (3) 発明特許出願数 | 1.18        | 1.17        | 1.16 | 1.15 | <b>1.12</b> | <b>0.93</b> | 0.89 | 0.89        | 0.83        | 0.80        |
| (4) 発明特許登録数 | 1.53        | 1.41        | 1.46 | 1.26 | 1.29        | 1.21        | 1.21 | <b>1.10</b> | <b>0.92</b> | 0.90        |
|             | 2010        | 2011        | 2012 | 2013 | 2014        | 2015        | 2016 | 2017        | 2018        | 2019        |
| (1) 研究開発支出  | 0.99        | 0.96        | 0.90 | 0.90 | 0.85        | 0.77        | 0.74 | 0.74        | 0.70        | 0.71        |
| (2) 研究開発者数  | <b>1.08</b> | <b>0.96</b> | 0.89 | 0.85 | 0.87        | 0.84        | 0.86 | 0.83        | 0.74        | 0.76        |
| (3) 発明特許出願数 | 0.86        | 0.82        | 0.84 | 0.85 | 0.72        | 0.69        | 0.68 | 0.58        | 0.67        | 0.75        |
| (4) 発明特許登録数 | 0.91        | 0.86        | 0.83 | 0.80 | 0.76        | 0.82        | 0.80 | 0.91        | 0.82        | 0.81        |

出所: CEIC データベースのデータ、中国国家知的財産権局の知的財産権統計年報各年版のデータに基づき筆者作成

注: (1) 表の中の太字は1を下回った項目を意味する。

(2) 表には(1)から(4)のそれぞれの全国計に対する東北地域の割合を域内総生産全国計に占める東北地域の割合の比を示した。(1)-(2)は本文の式(1)、(3)-(4)は本文の式(2)に対応する。

### 3.4 東北地域におけるイノベーション力の低下

もともと、東北地域は、域内総生産の全国に占める割合は低下したので、研究開発支出、研究開発者数、特許出願数の割合とともに低下したのは、必然だともいえる。ここでは、下記式(1)-(2)を使い、東北地域のイノベーション投入・産出が域内総生産と同じ比率で変化しただろうかを考察する。

式(1): 全国のイノベーション投入に占める東北地域の割合 / 域内総生産の全国計に占める東北地域の割合

式(2): 全国のイノベーション産出に占める東北地域の割合 / 域内総生産の全国計に占める東北地域の割合

式(1)のイノベーション投入の指標は研究開発支出と研究開発者数であり、式(2)のイノベーション産出の指標は発明特許出願数と発明特許登録数である。これらの式の計算結果が1になれば、東北地域のイノベーション投入・産出と域内総生産の相対的地位は合致することになる。1より大きければ、東北地域におけるイノベーション活動は域内総生産よりも相対的に活発であることを意味する。反対に、1より小さければ、東北地域におけるイノベーション活動は地域総生産と比べて停滞していることを意味する。表2は2000-2019年の上記式(1)-(2)の計算結果をまとめている。

式(1) 研究開発支出について見ると、2002-2006年は1を上回り、2010年に1を下回って以降低下が続いている。(2) 研究開発者数に関しては、2010-2011年を境目に1を下回った。つまり、2010年代、東北地域の研究開発支出と研究開発者数は域内総生産以上に減少した。(3) 発明特許出願数に関しては、2000-2004年は1を上回っており、域内総生産以上のイノベーション産出があったが、2005年に1を切った。(4) 発明特許登録数も2008年に1を下回った。すなわち、イノベーションの産出に関しても、域内総生産以上に減少した。

## 4. 企業レベル個票データによる分析

### 4.1 分析方法の説明とデータの概要

本稿の課題は、中国の4大地域間において企業のイノベーション力に差があるかを検証することにある。そのため、企業レベルの個票データを用いた分析を行う。分析のために用いたデータは、中国の上海証券取引所と深圳証券取引所の上場企業データ(中国上場企業データベース)である。ここから、製造業、農林畜漁業、鉱業のすべての企業、サービス業のうちソフトウェアと情報サービス業や科学研究と技術サービス業に分類される企業計2762社に関するデータを取得した。製造業の企業はサービス業より多くの特許を出願しているため、すべての製造業企業を研究対象とした。上場には多くの条件を満たす必要があるため、上場できる企業は各地域の優良企業であると考えられる。なお、この中国上場企業データベースからは、研究対象となった企業に関する2006-2018年の期間における財務データが入手できる。2006年以降上場した企業に関しては、上場した年以降のデータが得られる。つまり、企業の財務データはアンバランスパネルデータ(Unbalanced Panel Data)である。

続いて、これらの企業の財務データにイノベーション力に関する指標を接続する。一般的に、企業のイノベーション力は投入と産出の2つの方向から評価できる。イノベーションの投入は主に研究開発支出によって評価できる。一方で、イノベーションの産出は、特許出願数から評価されることが多い。ただし、近年、国内だけではなく、国際特許の出願も増えているため、この2つを区別する必要がある。そこで、本稿では、イノベーションの産出面を国内特許出願数とWIPO(World Intellectual Property Organization、世界知的著作権機関)へのPCT(Patent Cooperation Treaty、特許協力条約)国際特許出願の2つの指標で評価する。

研究開発支出に関しては、中国上場企業データベースにある財務データからアプローチできる。他方で、特許件数に関しては、別データベースと接続することが必要になる。そこで、国内特許出願数に関しては、中国知的財産権出版社(IPPH)の特許検索データベース(CNIPR)を利用し、企業名称に基づいて当該企業のすべての特許出願個票データを検索して入手した。このデータベースは、特許調査実務者が使用するものであり、経済学研究のためのものではないため、企業名称の変更に対応していない。一方、上場企業は企業名称をしばしば変更するので、現在の名称だけを使うと正確な特許出願データを把握できない。筆者は中国上場企業データベースや上場企業の情報・株価を収録しているサイト「新浪财经」(sina finance)<sup>1</sup>から企業の株式コードを用いて、当該企業が設立してから2021年まで使ったすべての名称を調べて整理した。企業の旧名称と現名称を同時に使用して検索し、企業の特許出願データの取得に漏れがないようにした。

次に、PCT 国際特許出願に関して簡単に説明する。PCT 条約に基づくWIPO 特許出願の方法は2種類ある。第1に、直接 WIPO に出願してから、その出願を国内に移行する方法である。第2に、先に国内に出願し、12カ月以内に国内出願を基礎として「優先権」を主張し WIPO に出願する方法である。前述した CNIPR データベースには、第1の方法による PCT 国際出願から国内への移行であれば、PCT 国際出願番号が記載されている。つまり、PCT 国際出願番号があれば、当該出願は PCT 国際出願である。

一方で、第2の方法による出願の場合は、CNIPR データベースに国際出願の記録がない。そこで、筆者は、WIPO の特許データベース(PATENTSCOPE)を用いて、中国出願人(居住地は中国)による PCT 出願個票を入手した。このデータベースから入手した PCT 出願個票には、第2の方法による PCT 出願であれば、「優先権番号」が記載されている。この番号は、PCT 出願の根拠となる国内出

願の出願番号である。そこで、さらに、この「優先権番号」とCNIPRの国内出願の個票データの出願番号とをすべて照合し、PCT 出願の元となる国内出願を識別した。以上の方法により、第2の方法に関しても、PCT 出願の件数を整理した。

以上の2つの方法による出願数を合計したものが当該企業の PCT 出願数になる。続いて、特許データを整理し、企業別・年別の国内特許出願数、国際特許出願数のデータベースを構築した。さらに、企業名称を使い、特許データと企業の財務データを接続した。また、企業の財務データは2006-2018年であるが、後述するように研究開発から特許出願までのタイムラグを考慮し、2019年の特許出願データを分析用データセットに加えた。

このデータセットを用いて、企業のイノベーション力において地域間差が生じるかを検証していく。ここでは、イノベーション力(innovation)を被説明変数とする次のような推計モデルを想定する。

$$\text{innovation}_{it} = \alpha + \beta_1 R\&D_{it} + \beta_2 \text{central} + \beta_3 \text{west} + \beta_4 \text{northeast} + \gamma X_{it} \quad (式3)$$

表3に分析で用いた変数の定義と基本統計量を示している。被説明変数であるイノベーション力(innovation)は、特許出願数で計測される。ここでは、企業*i*が*t*年に特許出願した特許出願数の対数値をとった。なお、出願数が0の企業があるので、対数変換に際して1を加算している。

この際、上述の通り、国内特許出願数(application)とPCT 国際特許出願数(pct)の2種類の変数それぞれに関して検証を行う。

企業のイノベーションの産出を決定づける最も重要な要因と考えられるのが、イノベーションの投入である研究開発支出である。そこで、推計モデルの第1項として、企業*i*が*t*年に支出した研究開発費に1を加算した対数値(R&D)を導入する。

さらに、本稿の分析の主眼は、イノベーション力に対する地域の影響にあるので、企業の所在地を考慮する。そこで、東

<sup>1</sup> <https://finance.sina.com.cn/>

部地域をレファレンスカテゴリー (=0)として、企業がそれぞれ中部 (central)、西部 (west)、東北 (northeast) に所在する場合を1とするダミー変数を作成した。

また、イノベーション力の検証のために、企業の様々な属性をコントロールするための変数ベクトル ( $X_{it}$ ) を導入する。ここでは、企業の所有形態、規模など様々な側面を考慮する。所有制に関しては、sina finance から企業の登記所有情報を調べ、国有企業 (state)、民間企業 (private)、外資企業 (fie) をダミー変数によって区別した<sup>2</sup>。ただし、所有形態に関する情報が得られない企業については、その他企業 (other) として、レファレンスカテゴリーとした。また、中国上場企業データベースによる分類に従い、大型企業ダミー (large) と中型企業ダミー (middle) を作成した。

その他のコントロール変数として、売上高 (sales)、従業員数 (staff)、企業が設立してから年数 (age) を導入する。また、中国は1985年に本格的な特許制度を導入し、2000年代から特許出願数が急増し始めたので、特許の歴史はまだ浅い。ここから、出願実績の有無がその後の企業の特許出願にプラスの影響を与え

うると考えられる。そのため、Dang and Motohashi (2015) に習い、初めて特許出願してから経験年数 (experience) を説明変数に加えた。

最後に、コントロール変数として企業の産業部門を考慮する。製造業は農林畜産業やサービス業よりも多くの特許を出願している。また、同じ製造業でも、電子通信設備製造業や自動車製造業などの技術集約型産業は特許出願数が多い。そのため、分析では製造業に関しては中分類まで、他の産業は大分類まで細分し、産業ダミー変数で産業の違いをコントロールしている。

以上の変数を用いて分析する。なお、企業の地域ダミーは変化しない変数であるため、パネルデータの固定効果モデルでは地域ダミーを推計できない。そのため、ランダム効果モデルを採用する。

#### 4. 2 国内特許出願数の推計結果

表4に、国内特許出願数 (application) の決定要因に関する分析結果を示した。以下では、本稿の主眼である、地域ダミー変数のパラメーターとその有意性に注目して、分析結果を見ていく。モデル [1] - [4] は、数式 (3) に基づく分析結果である。

モデル [1] は国内特許出願数を研究開発支出、従業員数、売上高、特許出願の経験年数、地域ダミーで説明したものであり、企業の年齢、所有制、企業規模、産業をコントロールしている。研究開発支出 (R&D) のパラメーターは0.0107と推計され、1%水準で有意である。つまり、企業の研究開発支出が1%増加すると、特許出願は0.0107%増加する関係にある。従業員数 (staff) と売上高 (sales) のパラメーターは正で、1%水準で有意である。

中部地域ダミー-centralのパラメーターは-0.0278と推計されたが、有意ではない。つまり、企業の研究開発支出や従業員数などの条件が全く同じ場合、東部企業と中部企業による特許出願数は統計的に差があることを検出できなかった。西部地域ダミー-westのパラメーターは-0.1009、東北地域ダミー-northeastのパラメーターは-0.1577で、いずれも1%水準で有意である。東部企業と比べ、西部や東北地域の企業による特許出願数は少なく、特に東北地域と東部の差が大きい。この結果は、[2]-[4]においても頑健に示された。いずれのモデルにおいても地域ダミーは負に推計され1%水準で有意であり、特に東北地域のダミーのパラメーターが小さい。つまり、イノベーションの産出においては、東部・西部・東北地域に格差が存在し、東北地域と東部の格差が最も大きい。

また、経験年数 (experience) は正に推計され、1%水準で有意である。企業年齢 (age) は負に推計され1%水準で有意である。大型企業ダミー変数 (large) は正に推計され10%水準で有意であるが、中型企業ダミー変数 (middle) のパラメーターは統計的に有意ではない。また、所有形態は、国有 (state)、民間 (private)、外資 (fie) は5%水準以下で正に有意である。

4.1節で説明したように、企業の所有情報が正確でない可能性も否定できないため、モデル [2] では、企業の所有ダミーと規模ダミーを外して推計した。モデル [1] と比べて大きな差がないので、頑健な結

表3 変数定義および記述統計量

| 変数名         | 定義                     | 平均値    | 標準偏差  | 最小値   | 最大値    | N     |
|-------------|------------------------|--------|-------|-------|--------|-------|
| application | (国内特許出願数+1) (自然対数)     | 0.536  | 0.596 | 0.000 | 3.857  | 22482 |
| pct         | (PCT 国際特許出願数+1) (自然対数) | 0.056  | 0.232 | 0.000 | 3.536  | 22482 |
| R&D         | (研究開発支出+1) (自然対数)      | 1.397  | 2.854 | 0.000 | 9.731  | 22482 |
| staff       | 従業員数 (自然対数)            | 3.289  | 0.560 | 0.000 | 5.743  | 22482 |
| sales       | 売上高 (元) (自然対数)         | 9.180  | 0.669 | 0.000 | 12.461 | 22482 |
| experience  | 初特許出願からの経験年数           | 8.331  | 5.137 | 0.000 | 33.000 | 19973 |
| age         | 企業年齢                   | 15.733 | 5.604 | 0.000 | 63.000 | 22482 |
| east        | 東部ダミー                  | 0.650  | 0.477 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| central     | 中部ダミー                  | 0.148  | 0.355 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| west        | 西部ダミー                  | 0.155  | 0.362 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| northeast   | 東北ダミー                  | 0.047  | 0.212 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| state       | 国有企業ダミー                | 0.149  | 0.356 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| private     | 私営企業ダミー                | 0.572  | 0.495 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| fie         | 外資企業ダミー                | 0.046  | 0.210 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| other       | その他企業ダミー               | 0.233  | 0.423 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| large       | 大型企業ダミー                | 0.821  | 0.383 | 0.000 | 1.000  | 22482 |
| middle      | 中型企業ダミー                | 0.159  | 0.366 | 0.000 | 1.000  | 22482 |

出所:筆者作成

<sup>2</sup> なお、中国では合併企業の場合、外資出資率が25%以上であれば、外資企業として登記される。したがって、登記上の外資企業の中には実際には中国資本によって支配されている企業も少なくない。または、中国企業が外国資本に買収されたため、外資企業として登記されるケースもある。このように、登記上外資企業であっても、実際には中国系企業である場合が多い。

果であると言える。

モデル[1]と[2]では、研究開発支出に対する特許出願数の弾力性<sup>3</sup>が中国全土で同じであることが仮定されている。実際には、3節で見た通り、研究開発支出においても特許出願数においても、すなわちイノベーション力の投入と産出の両面において地域差が確認されていることから、特許出願弾力性が地域ごとに異なる可能性も考えられる。そこで、モデル[3]–[4]では、研究開発支出(R&D)と地域ダミー変数(central, west, northeast)の交差項(R&D×central, R&D×west, R&D×northeast)を加えることによって、地域間

に生じる特許出願弾力性の差を考慮した分析を行った。[1]と[2]と比べて、結果には大きな変化がなく、研究開発支出の対数値と地域ダミー変数の交差項に関して統計的に有意な結果は得られなかった。

続いて、モデル[5]–[8]では、研究開発の開始から特許出願するまでには一定の時間が要する可能性を考慮して、タイムラグを考慮した分析を行った。すなわち、企業*i*が*t*+1年に出した特許出願は*t*年に行われた研究開発の成果であるという想定のもとで、1期のタイムラグをとった分析を行った。モデル[5]–[8]の分析結果では、タイムラグをとっていない[1]–[4]と比べ

て、研究開発支出、従業員数、売上高、経験年数のパラメーターは若干小さくなったが、有意性には変化がない。企業年齢は有意でなくなった。なお、上述の通り、地域ダミー変数の結果はパラメーターは若干変わったが、有意性は変わっていない。また、研究開発支出と地域ダミー変数の交差項については、中部に関しては同様の結果が得られたが、西部の交差項は負で有意に推計され、東北地域に関しては5%水準で正に有意な結果を得た。すなわち、東北地域における研究開発支出に対する特許出願の弾力性は他地域よりも大きいいため、研究開発支出を増加することによって、東部企業よりも特許出願を大きく増やせる可能性が期待できる。

表4 国内出願数の推計結果：ランダム効果モデル

| モデル               | 被説明変数: <i>t</i> 期の国内特許出願数の対数 |                       |                       |                       | 被説明変数: <i>t</i> +1期の国内特許出願数の対数 |                       |                       |                       |
|-------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                   | [1]                          | [2]                   | [3]                   | [4]                   | [5]                            | [6]                   | [7]                   | [8]                   |
| R&D               | 0.0107***<br>[7.97]          | 0.0107***<br>[7.95]   | 0.0105***<br>[6.37]   | 0.0105***<br>[6.38]   | 0.0098***<br>[7.18]            | 0.0099***<br>[7.25]   | 0.0098***<br>[5.89]   | 0.0099***<br>[5.96]   |
| staff             | 0.0927***<br>[12.12]         | 0.0962***<br>[12.68]  | 0.0930***<br>[12.15]  | 0.0965***<br>[12.71]  | 0.0839***<br>[10.84]           | 0.0893***<br>[11.63]  | 0.0844***<br>[10.91]  | 0.0898***<br>[11.69]  |
| sales             | 0.0503***<br>[7.44]          | 0.0523***<br>[7.84]   | 0.0502***<br>[7.43]   | 0.0521***<br>[7.82]   | 0.0475***<br>[6.95]            | 0.0522***<br>[7.74]   | 0.0471***<br>[6.90]   | 0.0518***<br>[7.69]   |
| experience        | 0.0315***<br>[21.06]         | 0.0281***<br>[33.55]  | 0.0315***<br>[21.08]  | 0.0280***<br>[33.52]  | 0.0225***<br>[14.55]           | 0.0216***<br>[25.48]  | 0.0225***<br>[14.54]  | 0.0216***<br>[25.44]  |
| age               | -0.0035**<br>[-2.54]         |                       | -0.0036**<br>[-2.57]  |                       | -0.0006<br>[-0.40]             |                       | -0.0006<br>[-0.41]    |                       |
| state             | 0.1357***<br>[4.20]          |                       | 0.1350***<br>[4.18]   |                       | 0.1517***<br>[4.49]            |                       | 0.1502***<br>[4.45]   |                       |
| private           | 0.0658***<br>[2.75]          |                       | 0.0657***<br>[2.75]   |                       | 0.0585**<br>[2.34]             |                       | 0.0587**<br>[2.35]    |                       |
| fie               | 0.0847**<br>[2.10]           |                       | 0.0846**<br>[2.10]    |                       | 0.0784*<br>[1.87]              |                       | 0.0786*<br>[1.87]     |                       |
| large             | 0.1064<br>[1.58]             |                       | 0.1057<br>[1.57]      |                       | 0.1528**<br>[2.17]             |                       | 0.1520**<br>[2.16]    |                       |
| middle            | -0.0003<br>[-0.01]           |                       | -0.0008<br>[-0.01]    |                       | 0.0223<br>[0.31]               |                       | 0.0218<br>[0.30]      |                       |
| central           | -0.0278<br>[-1.12]           | -0.0176<br>[-0.71]    | -0.0277<br>[-1.09]    | -0.0174<br>[-0.69]    | -0.0242<br>[-0.93]             | -0.0107<br>[-0.41]    | -0.0270<br>[-1.02]    | -0.0135<br>[-0.51]    |
| west              | -0.1009***<br>[-3.75]        | -0.0971***<br>[-3.62] | -0.0990***<br>[-3.59] | -0.0946***<br>[-3.44] | -0.1132***<br>[-4.02]          | -0.1046***<br>[-3.74] | -0.1009***<br>[-3.50] | -0.0920***<br>[-3.22] |
| northeast         | -0.1577***<br>[-3.40]        | -0.1559***<br>[-3.35] | -0.1702***<br>[-3.61] | -0.1691***<br>[-3.57] | -0.1738***<br>[-3.59]          | -0.1663***<br>[-3.43] | -0.1946***<br>[-3.95] | -0.1881***<br>[-3.82] |
| R&D×central       |                              |                       | -0.0001<br>[-0.02]    | -0.0002<br>[-0.05]    |                                |                       | 0.0022<br>[0.61]      | 0.0021<br>[0.58]      |
| R&D×west          |                              |                       | -0.0011<br>[-0.29]    | -0.0014<br>[-0.38]    |                                |                       | -0.0072*<br>[-1.92]   | -0.0075**<br>[-1.99]  |
| R&D×northeast     |                              |                       | 0.0085<br>[1.41]      | 0.0088<br>[1.47]      |                                |                       | 0.0140**<br>[2.32]    | 0.0146**<br>[2.41]    |
| 産業ダミー             | yes                          | yes                   | yes                   | yes                   | yes                            | yes                   | yes                   | yes                   |
| _cons             | -0.7499***<br>[-5.74]        | -0.6596***<br>[-5.80] | -0.7486***<br>[-5.73] | -0.6592***<br>[-5.80] | -0.7183***<br>[-5.29]          | -0.5918***<br>[-5.03] | -0.7214***<br>[-5.31] | -0.5954***<br>[-5.06] |
| R-squared: Within | 0.1032                       | 0.1040                | 0.1033                | 0.1042                | 0.0679                         | 0.0679                | 0.0687                | 0.0687                |
| Between           | 0.2920                       | 0.2776                | 0.2915                | 0.2771                | 0.2736                         | 0.2634                | 0.2719                | 0.2617                |
| Overall           | 0.2574                       | 0.2455                | 0.2570                | 0.2450                | 0.2377                         | 0.2275                | 0.2360                | 0.2258                |
| Number of obs     | 19973                        | 19973                 | 19973                 | 19973                 | 19973                          | 19973                 | 19973                 | 19973                 |
| Number of groups  | 2522                         | 2522                  | 2522                  | 2522                  | 2522                           | 2522                  | 2522                  | 2522                  |

出所：筆者推定  
注：括弧内はz値。\*は10%、\*\*は5%、\*\*\*は1%水準で有意を意味する。

#### 4.3 PCT国際特許出願数の推計結果

次に、PCT国際特許出願数(pct)を被説明変数とする分析結果について見ていく(表5)。4.2節と同じ手続きで、モデル[9]–[12]では基本モデルを、[13]–[16]ではタイムラグを考慮したモデルを推計した。さらに、モデル[11]、[12]、[15]、[16]では、研究開発支出と地域ダミー変数との交差項を導入した分析を行った。

モデル[9]–[12]の分析結果は、国内特許出願数を被説明変数とするモデル[1]–[8]と同様に、研究開発支出、従業員数、売上高、経験年数が依然として1%の有意水準で正に推計されている。ただし、これらの変数のパラメーターは小さくなっている。PCT国際特許出願を行っていない企業がまだ多く、国内特許出願数はPCT国際特許出願数よりもはるかに多く行われている。そのため、パラメーターが国内特許出願の場合よりも小さくなると考えられる。企業の所有形態や規模はいずれも統計的に非有意であった。

地域ダミー変数に関しては、中部、西部、東北地域のいずれも負に統計的に有意な結果となった。また、モデル[11]を除き、東北地域ダミー(northeast)のパラメーターが最も小さい。以上の分析結果は、中部、西部、東北地域の企業によるPCT国際特許出願数が東部企業から大

<sup>3</sup> 研究開発支出が1%変化した時に、特許出願数が何%変化するかを示す。

表5 PCT 国際特許出願数の推計結果：ランダム効果モデル

| モデル               | 被説明変数: $t$ 期の PCT 国際特許出願数の対数 |                              |                              |                              | 被説明変数: $t+1$ 期の PCT 国際特許出願数の対数 |                              |                              |                              |
|-------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|                   | [9]                          | [10]                         | [11]                         | [12]                         | [13]                           | [14]                         | [15]                         | [16]                         |
| R&D               | 0.0037***<br>[6.00]          | 0.0036***<br>[5.81]          | 0.0052***<br>[6.88]          | 0.0051***<br>[6.77]          | 0.0024***<br>[3.77]            | 0.0023***<br>[3.60]          | 0.0039***<br>[5.07]          | 0.0038***<br>[4.99]          |
| staff             | 0.0333***<br>[9.46]          | 0.0333***<br>[9.54]          | 0.0332***<br>[9.44]          | 0.0332***<br>[9.53]          | 0.0307***<br>[8.62]            | 0.0309***<br>[8.77]          | 0.0307***<br>[8.63]          | 0.0310***<br>[8.78]          |
| sales             | 0.0181***<br>[5.83]          | 0.0169***<br>[5.52]          | 0.0181***<br>[5.81]          | 0.0169***<br>[5.51]          | 0.0195***<br>[6.21]            | 0.0185***<br>[5.98]          | 0.0194***<br>[6.18]          | 0.0184***<br>[5.95]          |
| experience        | 0.0078***<br>[11.40]         | 0.0048***<br>[12.41]         | 0.0078***<br>[11.37]         | 0.0048***<br>[12.47]         | 0.0065***<br>[9.56]            | 0.0033***<br>[8.44]          | 0.0065***<br>[9.53]          | 0.0033***<br>[8.49]          |
| age               | -0.0034***<br>[-5.29]        |                              | -0.0033***<br>[-5.22]        |                              | -0.0035***<br>[-5.63]          |                              | -0.0035***<br>[-5.55]        |                              |
| state             | 0.0126<br>[0.85]             |                              | 0.0128<br>[0.86]             |                              | 0.0153<br>[1.06]               |                              | 0.0153<br>[1.06]             |                              |
| private           | 0.0148<br>[1.35]             |                              | 0.0156<br>[1.42]             |                              | 0.0116<br>[1.08]               |                              | 0.0124<br>[1.16]             |                              |
| fie               | 0.0187<br>[1.01]             |                              | 0.0194<br>[1.05]             |                              | 0.0041<br>[0.23]               |                              | 0.0049<br>[0.27]             |                              |
| large             | 0.0215<br>[0.69]             |                              | 0.0212<br>[0.68]             |                              | 0.0262<br>[0.87]               |                              | 0.0258<br>[0.85]             |                              |
| middle            | 0.0008<br>[0.02]             |                              | 0.0004<br>[0.01]             |                              | 0.0024<br>[0.08]               |                              | 0.0020<br>[0.07]             |                              |
| central           | -0.0378***<br>[-3.30]        | -0.0365***<br>[-3.20]        | -0.0339***<br>[-2.91]        | -0.0326***<br>[-2.81]        | -0.0398***<br>[-3.57]          | -0.0372***<br>[-3.35]        | -0.0365***<br>[-3.22]        | -0.0339***<br>[-3.01]        |
| west              | -0.0458***<br>[-3.70]        | -0.0474***<br>[-3.86]        | -0.0381***<br>[-3.00]        | -0.0396***<br>[-3.15]        | -0.0486***<br>[-4.03]          | -0.0486***<br>[-4.08]        | -0.0386***<br>[-3.12]        | -0.0386***<br>[-3.15]        |
| northeast         | -0.0472***<br>[-2.21]        | -0.0517***<br>[-2.43]        | -0.0378***<br>[-1.74]        | -0.0422***<br>[-1.95]        | -0.0492***<br>[-2.38]          | -0.0526***<br>[-2.54]        | -0.0425***<br>[-2.02]        | -0.0458***<br>[-2.17]        |
| R&D*central       |                              |                              | -0.0030*<br>[-1.79]          | -0.0030*<br>[-1.82]          |                                |                              | -0.0025<br>[-1.47]           | -0.0026<br>[-1.52]           |
| R&D*west          |                              |                              | -0.0049***<br>[-2.84]        | -0.0050***<br>[-2.91]        |                                |                              | -0.0062***<br>[-3.57]        | -0.0064***<br>[-3.67]        |
| R&D*northeast     |                              |                              | -0.0065**<br>[-2.36]         | -0.0066**<br>[-2.40]         |                                |                              | -0.0047*<br>[-1.68]          | -0.0048*<br>[-1.72]          |
| 産業ダミー<br>_cons    | yes<br>-0.2784***<br>[-4.64] | yes<br>-0.2679***<br>[-5.15] | yes<br>-0.2834***<br>[-4.72] | yes<br>-0.2725***<br>[-5.23] | yes<br>-0.2727***<br>[-4.65]   | yes<br>-0.2633***<br>[-5.16] | yes<br>-0.2786***<br>[-4.75] | yes<br>-0.2688***<br>[-5.27] |
| R-squared: Within | 0.0249                       | 0.0245                       | 0.0254                       | 0.0251                       | 0.0134                         | 0.0132                       | 0.0140                       | 0.0139                       |
| Between           | 0.1351                       | 0.1307                       | 0.1366                       | 0.1323                       | 0.1376                         | 0.1316                       | 0.1392                       | 0.1333                       |
| Overall           | 0.1103                       | 0.1069                       | 0.1113                       | 0.1078                       | 0.1080                         | 0.1028                       | 0.1088                       | 0.1034                       |
| Number of obs     | 19973                        | 19973                        | 19973                        | 19973                        | 19973                          | 19973                        | 19973                        | 19973                        |
| Number of groups  | 2522                         | 2522                         | 2522                         | 2522                         | 2522                           | 2522                         | 2522                         | 2522                         |

出所：筆者推定

注：括弧内は  $z$  値。\* は10%、\*\* は5%、\*\*\* は1% 有意を意味する。

大きく後れを取っており、とりわけ東北地域の国際特許出願数における後進性が著しいことをはっきりと示している。このことは、モデル[13]－[16]においても確認された。

研究開発支出と地域ダミー変数の交差項に関しては、中部は負に推計され、10%水準で有意である。西部と東北地域の研究開発支出との交差項は負で1%または5%水準で有意である。すなわち、中部・西部・東北地域の研究開発支出に対する国際特許出願弾力性は東部より低いといえよう。

(謝辞)

本研究は、科学研究費助成事業（若手研究）「日本・中国企業の国際特許共同出願に関する研究」（課題番号20K13564）の研究成果である。謝意を表する。

## 5. おわりに

本稿は、イノベーションの投入や産出に注目し、省レベル集計データと企業レベルのマイクロデータを用いてイノベーションの地域格差の有無を検証した。その結果、以下の結論が得られた。

第1に、省レベル集計データの分析では、域内総生産、研究開発支出、研究開発者数、国内発明特許出願数において、全国合計に占める東北地域の割合は低下しつつあることが分かった。中国の地域間において、経済格差だけではなく、イノベーションの格差も存在する。

第2に、2010年代、東北地域の研究開発支出、研究開発者数、発明特許の出願数・登録数の全国合計に占める割合は域内総生産の割合以上に減少した。

第3に、企業レベル個票データを用いた分析では、東部より西部や東北地域の企業による国内特許出願数が少ないことが検証され、イノベーションにおいて地域間の格差が存在することが証明できた。他方、1期のタイムラグをとる場合、東北地域の研究開発支出と東北地域ダミーの交差項は正で統計的に有意である。すなわち、東北地域の研究開発支出に対する特許出願弾力性は東部よりも高いことが示唆されている。後発地域である東北は、研究開発支出を増やせば、より多くのイノベーション産出を生み出せるといえよう。

第4に、企業レベル個票データを利用するPCT国際特許出願数の分析では、東部を基準とする場合、中部、西部、東北地域の企業によるPCT国際特許出願数が統計的に少ない結果となり、西部、東北地域の研究開発支出に対する特許出願弾力性は東部よりも低いことが証明された。

本稿の分析より、近年東北地域の経済成長の鈍化は、イノベーション投入の少なさと関連があることが示唆された。東北地域の発展のために、イノベーションの投入を増やし、イノベーション能力を高める必要があるといえよう。

1期のタイムラグをとったモデル[13]－[16]では、研究開発支出と地域ダミー変数の交差項に関して、中部は有意ではなく、西部と東北地域ではパラメーターが若干変化したが依然として有意である。モデル[13]－[16]の分析もまた、表4モデル[9]－[12]よりも、研究開発支出、従業員、売上高、経験年数、企業年齢のパラメーターが若干変わったものの、有意性には変化がない、という結果を得た。企業の所有形態と規模に関しては有意な結果が得られなかった。

## <参考文献>

秋田隆裕・川村和美(2001)「中国の地域所得格差」『ERINA REPORT』、第40号、pp. 45-54。

劉華軍・郭立祥(2021)「中国創新力的空間差異及其来源結構分解」『經濟与管理評論』2021年第4号、pp. 125-136。

楊明海・張紅霞・孫亞男・李倩倩(2018)「中国八大綜合經濟区科技創新能力的区域差距及其影響因素研究」『数量經濟技術經濟研究』、2018年第4号、pp. 3-19。

中国国家發展改革委員会・国務院振興東北地区等旧工業基地指導グループ弁公室(2007)「東北地区振興計画」(<https://www.ndrc.gov.cn/fggz/fzzlgh/gjjzxgh/200709/P020191104623128975047.pdf>) (2021年11月1日アクセス)

中国国家統計局(2011)「東西中部和東北地区劃分方法」([http://www.stats.gov.cn/ztjc/zthd/sjtjr/dejtjkr/tjkr/201106/t20110613\\_71947.htm](http://www.stats.gov.cn/ztjc/zthd/sjtjr/dejtjkr/tjkr/201106/t20110613_71947.htm)) (2021年11月1日アクセス)

Dang, Jianwei and Kazuyuki Motohashi (2015) “Patent statistics: A good indicator for innovation in China? Patent subsidy program impacts on patent quality” *China Economic Review Volume 35*, Sep 2015, 137-155.