

コロナ禍における第二回緊急事態宣言 がイノベーションに与えた影響

公共政策学教育部 経済政策コース 2年 加見伊於理
公共政策学教育部 経済政策コース 1年 柘植武蔵
公共政策学教育部 経済政策コース 1年 丸田湧介

目次

1	はじめに	3
1.1	イノベーション政策とその背景	3
1.2	緊急事態宣言とイノベーション政策分析の関係	3
1.3	リサーチクエスション	4
2	緊急事態宣言をめぐる現実の推移	5
3	先行研究	6
3.1	金銭的アプローチに着目した先行研究	6
3.2	人的交流に着目した先行研究	7
3.3	本論文における理論モデル・仮説	7
4	分析方法	8
4.1	分析の枠組み	8
4.2	データ概要	8
5	推定結果	10
6	政策的含意	12
7	今後の課題	13
8	参考文献	15
9	謝辞	16
10	付録	17

1 はじめに

1.1 イノベーション政策とその背景

近年、少子高齢化による生産年齢人口の減少、労働時間の減少、厳しい財政制約下での生産性向上に向けた施策の必要性といった内的要因や、国際競争の激化といった外的要因から、イノベーション政策が注目されている。

また、社会課題の解決といった点でも、脱炭素化に向けたグリーンイノベーションやデジタル技術を活用するデジタルイノベーションに代表されるように、イノベーションに高い関心が集まっている。

しかし、果たして日本のイノベーション政策は有効に機能しているのでしょうか。

実際にこれまで、助成金や研究開発税制といった金銭的なアプローチや、民間企業のイノベーション環境を整備するといった様々な政策が採られてきており¹、これらの経済学的な分析は数多い。特に金銭的なアプローチに対する分析は多く、例えば助成金であれば、日本の中小企業技術革新制度の参考となった米国の SBIR 制度をはじめ、様々な検証がなされてきている。また研究開発投資を促進させる政策についても様々な結果が出ているが、概ねそのような政策はイノベーションや企業業績の向上に資するとの結果が多いようである。

しかし、イノベーションの実現は金銭的なアプローチのみならず、多様な要素から構成される。例えば、藤田(2004)は都市間の知識労働者の流動化を促進することで各都市でのメンバー構成が変化し、イノベーション活動を支える、知識の多様性を保つことができることを示唆している。また実際にそのような人的交流を促進する政策も行われてきている。しかし、そのような政策の実証分析は、金銭的なアプローチに対する分析に比してその数は少ない。

ここにおいて、非金銭的アプローチのイノベーション政策について分析を行う価値が生じる。

1.2 緊急事態宣言とイノベーション政策分析の関係

さて、近年のコロナ禍において発令された緊急事態宣言は、対面での人的交流を著しく減少させた。緊急事態宣言の発令という政策判断をするにあたり、陽性者数や重症者数など、医療的なパラメーターに重点を置きすぎて、行動制限による経済・社会的コストを軽視しているのではないかと、との指摘も経済学者などから出ている。人的交流の減少により、もしイノベーションが阻害されているなら、これも重要な経済・社会的コストの一部であり、今後感染症の蔓延など同様の事態が発生した際、政策判断の変数に加えられるべきである。

したがって、緊急事態宣言による自粛で職場に行けない、人的交流が阻害されるといったことがイノベーションに及ぼす影響や、リモートワークなど、コロナ禍においてデジタル環境が整備されたことに伴うイノベーションへの影響を測ることが本稿の目的である。

¹ 付録 1：政策一覧に例を記載している。

1.3 リサーチクエスチョン

ここまで述べてきたような問題意識から、本稿では「緊急事態宣言の発令という政策は、その地域におけるイノベーションにどのような影響を与えたのか？」をリサーチクエスチョンとして分析を行った。

2 緊急事態宣言をめぐる現実の推移

分析に先立って、本稿における分析対象である緊急事態宣言について概要を述べておきたい。

日本では2020年1月に国内初の新型コロナウイルス感染者が確認され、その後感染者が増加してきたことを受け、2020年3月に新型インフルエンザ等特別措置法などが改正され、内閣総理大臣が緊急事態宣言を発令することが可能となった。緊急事態宣言が発令されると、対象地域の都道府県知事は外出の自粛や営業時間短縮といった要請などを行うことができるようになり、この点が本稿で着目していく人的交流の阻害である。

第一回目の緊急事態宣言は2020年4月に発令され、その後第二回目が2021年1月に、第三回目が同年4月、第四回目が同年7月と続いた。

本稿では分析に用いた特許出願数のデータ制約の関係から、第二回目の緊急事態宣言のみを対象とし分析を行うこととした。第二回目の緊急事態宣言が発令された地域は、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、栃木県、岐阜県、愛知県、京都府、大阪府、兵庫県、福岡県の11都府県である。

これらの地域では不要不急の外出自粛や20時以降の外出自粛などが都道府県知事から要請され、また政府も出勤者の削減を目指しテレワークやローテーション勤務を事業者に要請するなどした。

3 先行研究

3.1 金銭的アプローチに着目した先行研究

まず、従来の実証分析において頻繁に着目されてきた金銭的イノベーション政策について分析を行った研究を以下に示す。

- Kasahara et al. (2014) は、税額控除が持つ企業の研究開発投資に与える影響及びそのメカニズムについて着目した。具体的には、日本の製造業企業のパネルデータを用いて、2003 年の税額控除制度改革が企業の研究開発支出に及ぼす効果を実証的に検証した。その結果、負債比率が高い企業ほど、税額控除率(研究開発費に占める税額控除額の割合)の上昇により研究開発投資が有意に促進された(特に小規模な企業でその効果が大きかった)ことが示唆された。また、2003 年度税制改正がなければ、2003 年度における研究開発投資は 3.0-3.4%低下していたこと、また、その低下のうち 0.3-0.6%は資金制約の効果であることが示された。
- Kobayashi (2014) は、傾向スコアマッチング法を用いて、中小企業に対する研究開発税制の効果、及びその効果の業種、規模、流動性制約などの企業特性による差を検証した。その結果、研究開発税制は中小企業の研究開発費の増加を誘発し、さらに、流動性制約のある企業に対する R&D 税額控除の効果は、制約のない企業に対する効果よりもはるかに大きいことが分かった。
- 細野ら (2015) は、研究開発税額控除制度の利用は「2 つのチャンネル」を通じて研究開発投資を促進する、という観点に着目し日本の研究開発税額控除制度を実証的に評価した。「2 つのチャンネル」は具体的には、現在における研究開発税額控除の利用は資本コストの低下を通じて研究開発投資を促進する一方で、過去における研究開発税額控除の利用は、内部資金の増加による資金制約の緩和を通じて研究開発投資を促進するという、研究開発税額控除が持つ両側面に着目したものである。実証研究により、以下 2 つの結果を打ち出した。
 - 当期における研究開発税額控除の利用は、外部資金依存度が低い産業に属する企業に対して大きな投資促進効果を生み出す。しかし一方、外部資金依存度が高い産業に属する企業においては、外部資金の利用に伴うエージェンシーコストの増加によってその一部の効果が相殺される。
 - 外部資金依存度が高い産業に属する企業の場合、前期の税額控除の利用は内部資金を有意に増加させないため、研究開発投資の促進に繋がらない。これら 2 つの結論は、資金制約に直面している企業に関し研究開発税額控除の投資促進効果が限定的となることを示した。

3.2 人的交流に着目した先行研究

次に、非金銭的アプローチ、その中でも人的交流に着目した研究を以下に示す。

- 藤田 (2004) は、集積とイノベーションとの関係において、多様性を通じた集積力とイノベーションの場の形成に着目した。人間の多様性についても言及しており、多様な知識労働者が一つの地域で密なコミュニケーションを行うことにより、短期的には知識外部性が増大し、集積の効果が増すとしている。他方、長期的には地域内の多様性が時間と共に減少するため、知識外部性が減少していくとしており、それを防ぐ方法の一つとして、地域間の知識労働者の移動を促進し、各地域の知識労働者の構成を継続的に変えていくことを挙げている。
- Saito, et.al. (2015)は、発明家の移動が組織の生産性あたえる影響に着目した。元データとして特許公開文書から出願番号などの情報を用い、電話帳からユニークな名前の発明者を抽出して研究を行なった。その結果、以下の4つの結論を打ち出した。
 - 移動型発明者は定住型発明者より生産性が高い。
 - 移動型発明者の生産性は最初の組織で最も高くなる。
 - 生産性の高い発明者の生産性は移動により低下するが、生産性の低い発明者の生産性は移動により高くなる。
 - 異なる組織での経験が豊富な発明者らの組織では定住型発明者の生産性は高くなる（移動型発明者が外部の企業出身であると特に高くなる）。
- 田村 (2016) は、1997年10月の北陸（長野）新幹線の開通を用いた自然実験フレームワークを用いて、新規に開通した高速鉄道が知識移転に与える影響を、Open Street Routing Machine(OSRM)の道路網ネットワークデータ及び特許引用データを用いて検証した。具体的には、北陸新幹線の開通により影響を受ける地域を処置群に、どの新幹線からも離れており新幹線以外の特許引用に影響を与える要因を制御する地域を参照群に設定し検証した。検証の結果、高速鉄道は知識移転を促進し、移転の地理範囲を拡大すると結論付けた。

3.3 本論文における理論モデル・仮説

3.2項において、これらの先行研究は共通して、地域間移動がイノベーションに正の効果を与えていることを示している。また、移動だけでなくコミュニケーションといった人的交流がイノベーションに与える影響についても示唆されており、これらの先行研究を踏まえて「緊急事態宣言は人的交流を阻害し、イノベーションに負の効果を与えた。」という仮説をもとに分析を行うこととした。

4 分析方法

本章では、ここまで述べたリサーチクエスションとその答えに関する仮説を検証するために行った分析の手法について述べる。

4.1 分析の枠組み

本分析は、2011 年から 2021 年までの都道府県別の 3 月の特許出願数のデータと、その他複数のデータを用いて、以下の推定式で重回帰分析を行った。データの制約上、3 月のデータのみを使用して季節変動を排することとしたため、各都道府県につき 2011 年から 2021 年までの 11 年分のパネルデータ(n=517)を用いた。推定はプーリングされたデータを用いた OLS で行った。

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * D_{emerge2} + \beta_2 * D_{emerge2_2} + \beta_3 * D_{comdown} + \beta_4 * D_{shinsai2} + \beta_5 * D_{year} + \beta_6 * D_{pref} + \beta_7 * x_{it} + \varepsilon_{it}$$

また、上記の推定式による分析に加え、緊急事態宣言ダミー($D_{emerge2}$)と通勤時間減少ダミー($D_{comdown}$)の交差項を加えた推定も行った。

4.2 データ概要

本節では分析に用いた各データの概要を説明する。 Y_{it} が被説明変数となる都道府県 i の t 年 3 月における特許出願数である。なお、各特許をどの都道府県に割り当てるかの基準は特許庁の特許情報標準データ記載の発明人住所である。一つの特許に対し発明人が複数存在する場合、リストの一番上に記載されている筆頭発明人の住所を基準として採用した。

$D_{emerge2}$ が緊急事態宣言ダミーであり、2021 年 1 月から 2 月にかけて緊急事態宣言が出されていた都道府県かつ、2021 年のデータであるもののみ 1 をとる。本稿では、このダミー変数の係数を今回検証したい「緊急事態宣言の発出という政策が特許発明に与えた影響」と捉えている。

しかし、都道府県の中には 2021 年 3 月においても緊急事態宣言が延長して発令されていた地域も存在する。このような地域では、外出などの行動が制限されていたと考えられ、特許を申請しに行くのが難しいなどの物理的理由で出願特許数に影響が出る可能性がある。これは緊急事態宣言が人との対面交流の減少を通じて特許出願に与える影響とは関係ないため、このような都道府県かつ 2021 年のデータであるもののみ 1 をとる緊急事態宣言延長ダミー($D_{emerge2_2}$)を制御変数として加えた。

コロナ禍によって一時期人の移動が著しく制限されたが、その結果テレワークなどのデジタル化が進んだ面もある。このデジタル化の進展は、革新的なイノベーションのニーズを増大させたり、新たなコミュニケーション機会を生んだり、通勤不要の効率的な働き方を促

進したりして、イノベーションによってプラスの影響を与えた可能性もある。そこで、政策の効果を見るにあたってそれらをコントロールするため、その都道府県の 2021 年の通勤時間が 2016 年より減少している場合 1 をとる通勤時間減少ダミー($D_{comdown}$)を制御変数に加え、各都道府県の情報通信業従業者数(x_{it})もデジタル化の度合いを示すものとして制御変数に加えた。

さらに、2011 年 3 月に起こった東日本大震災は、被災地の日常生活を困難にし、特許の出願にも少なからず影響を与えたと考えられる。よって、東日本大震災で震度 6 弱以上の揺れが観測された都道府県の 2011 年のデータのみ 1 をとる被災地ダミー($D_{shinsai2}$)も制御変数に加えた。また、年度ダミーと都道府県ダミーも制御変数に加えた。なお、ダミー変数以外の変数の記述統計は表 1 の通りである。

表 1：記述統計表

	平均値	中央値	標準偏差	最大値	最小値
特許数	628.7	108	1735.0	12203	6
情報通信業 従業者数	34281.8	4032	159391.4	1188004	201

また、各データの出所は表 2 の通りである。

表 2：データの出所

データ名	出所
特許数	特許庁「特許情報標準データ」2022 年 11 月 9 日更新分まで
通勤時間	総務省「社会生活基本調査」平成 28 年度・令和 3 年度
情報通信産業 従業者数	総務省「情報通信業基本調査」2011～2021 年度

5 推定結果

実施した重回帰分析($D_{emerge2}$ と $D_{comdown}$ の交差項なし)の推定結果は図 1 の通りである。なお、都道府県ダミー、年ダミーは表示していないため、付録 2 に記載している。

Statistical models	
	Model 1
(Intercept)	3379.15*** (52.08)
d_emerge2	-157.67*** (58.04)
comdown	29.69 (41.74)
d_shinsai2	-42.35 (53.62)
d_emerge2_2	-474.98*** (86.88)
num_emp	-0.00*** (0.00)
R ²	0.99
Adj. R ²	0.99
Num. obs.	517
*** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1	

図 1：推定結果(結果 1)

上表より、緊急事態宣言ダミー($D_{emerge2}$)の係数は-157.67 で、統計的にも有意という結果になった。同時に、緊急事態宣言延長ダミー($D_{emerge2_2}$)の係数は-474.98 と緊急事態宣言ダミーよりも絶対値の大きな負の値を取り、統計的に有意となった。これを結果 1 と呼ぶ。

さらに、緊急事態宣言ダミー($D_{emerge2}$)と通勤時間減少ダミー($D_{comdown}$)の交差項を追加した分析も行った。その推定結果は図 2 の通りである。

Statistical models	
	Model 1
(Intercept)	3366.31*** (52.35)
d_emerge2	-257.31*** (77.37)
comdown	-15.77 (47.76)
d_shinsai2	-41.92 (53.45)
d_emerge2_2	-466.68*** (86.72)
num_emp	-0.00*** (0.00)
d_emerge2:comdown	188.47* (97.16)
R ²	0.99
Adj. R ²	0.99
Num. obs.	517
*** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1	

図 2 : $D_{emerge2}$ と $D_{comdown}$ の交差項を含んだ推定結果(結果 2)

図 2 より、緊急事態宣言ダミー($D_{emerge2}$)の係数は-257.31 で、統計的にも有意という結果になった。緊急事態宣言ダミー($D_{emerge2}$)と通勤時間減少ダミー($D_{comdown}$)の交差項の係数は 188.47 で、10%の有意水準で統計的に有意という結果になった。これらを結果 2 と呼ぶ。

6 政策的含意

結果 1 において、緊急事態宣言ダミー($D_{emerge2}$)の係数が有意にマイナスであり、絶対値もある程度大きかったことから、コロナ禍における緊急事態宣言の発令はイノベーションに有意に負の影響を与えることが示唆された。ただ、緊急事態宣言延長ダミーの方が係数の絶対値が 3 倍程度大きかったことから、2021 年 3 月時点で緊急事態宣言が出ていたことによる物理的なマイナス(申請のための外出がしにくいなど)が特許申請に与える影響の方が大きかったと思われる。

また、緊急事態宣言により人流の抑制が図られたことを考えると、上記の結果は先行研究から導き出された「緊急事態宣言は人的交流を阻害し、イノベーションに負の効果を与えた。」という本稿 3.2 で述べた仮説を裏付けるものであると言える。人的交流とイノベーションの関係が本稿でも示されたことは、感染症対策に関する政策だけでなく、研究者のコミュニティ作りなどの政策にも示唆を与えるのではないだろうか。

一方で、結果 2 において、有意水準は 10%にとどまるものの、緊急事態宣言ダミー($D_{emerge2}$)と通勤時間減少ダミー($D_{comdown}$)の交差項の係数が 188.47 とプラスになっていることから、緊急事態宣言で人的交流が失われたマイナスの効果と、緊急事態宣言がテレワーク等を推進したことによるイノベーションへのプラスの効果があり、結果 1 はそれが相殺されていたことがわかる。

このことから、緊急事態宣言などの人流を抑制する政策を行う場合、テレワークの推進など、それを補うような政策を同時に行うことで、逆にイノベーションにプラス方向の影響を与えられることが示唆された。

コロナ禍において、初期においてはウイルスの特性などがわかりにくかったこともあり、とにかく感染を抑えることを考えた政策がとられた。しかし、徐々に情報が蓄積する中で、「感染拡大のデメリット」と「感染対策のデメリット」を天秤にかけて適切なバランスの対策を行うことが重要視されている。厳しい感染対策により、人流が制限されることによるデメリットは感染者数のように即時に数字でわかるわけではないため、政策決定に用いられづらい。本稿の分析により、感染対策には人的交流を妨げイノベーションを阻害する効果と、逆にテレワーク等を促進しイノベーションを促進する効果があり、それらが相殺されて全体としてはイノベーションを妨げる効果を持つことが明らかとなった。

2023 年 1 月現在、新型コロナウイルス禍は完全に収束したとは言えず、今後また感染が拡大する可能性もある。そして歴史を踏まえれば、今後また遠くないうちに別の感染症が大流行する可能性もあるであろう。その時、人流制限を含むような感染対策の政策を立案する際、イノベーションの阻害も感染対策のデメリットの一つとして考慮した上で総合的に政策を判断する必要があるのではないだろうか。

7 今後の課題

本分析を行うにあたって、いくつかの懸念点が見つかった。下記にそれを述べ、今後の分析の課題としたい。

I. 対象年月のデータの不完全性

今回、データの一部に特許庁の標準データを用いて推計を行った。特許情報標準データの発行対象は、公報発行後の出願が対象であり、出願公開が出願から1年6か月後に行われる。しかし、分析の対象の年月のデータが1年6か月経過して直ちに特許情報標準データにすべて掲載されるわけではない。そのため、分析に用いた2022年11月9日の更新分までの特許情報標準データには、特許庁が出願月から2か月ほどで作成する特許出願等統計速報にある出願数分の特許データが全て載っていない。例を挙げると、2020年まではおおむね出願数の90%が掲載されているが、分析対象である2021年3月に出版された特許データは出願数の70%強が掲載されている。このように、データの特性上致し方無いが、データの不完全性が分析上の懸念点として挙げられる。

現在公開されているデータと、未だ公開されていないデータに偏りが無いと仮定し、特許数のズレを補正して分析を行った。補正手法は、各時点・都道府県の特許数(Y_{it})に、データの公開比率の逆数を乗じ、データの出願総数を特許出願等統計速報にある出願数と同数にした。詳細な結果は付録4に記すが、簡潔に述べると、緊急事態宣言ダミーの正負の符号が変化し、また統計的に有意でなくなった。そのため、本分析と合わせるとやや頑健性に欠ける結果となった。考えられるデータ面や手法的な原因としては、公開データと未公開データの間に偏りがある、この補正手法に問題があるか可能性がある、など様々なものが考えられる。そのため、今後の課題として慎重に分析していきたい。

II. デジタル化を通勤時間の減少という変数でしか捉えられていない

今回の分析では、緊急事態宣言ダミー($D_{emergency2}$)と通勤時間減少ダミー($D_{comdown}$)の交差項を入れることで、緊急事態宣言の発令が人的交流を妨げイノベーションを阻害する効果と、逆にデジタル化を促進しイノベーションを促進する効果に分けて推定することができた。

しかし、今回の分析ではデジタル化を「通勤時間の減少」という変数でしか捉えられていない。緊急事態宣言がイノベーションに与えると考えられるプラスの効果は、テレワーク等の促進による通勤時間の減少だけではなく、半強制的なデジタル化による新たな技術の需要増加なども考えられるが、それらの効果は捉えられていない。そのような、もう少し直接的にデジタル化の進展を測れるような適切な指標を見つけることも今後の課題である。

III. 遅効性を持つ影響のラグを考慮した分析

今回の分析では、緊急事態宣言が発令された 2021 年 1 月から 3 月に着目し、分析を行った。しかし、緊急事態宣言がイノベーションに与える影響はある程度期間をおいて効果を発することも考えられる。例えば、緊急事態宣言が持つ人的交流の阻害効果が特許開発に負の影響をもたらしたとして、その影響を受けた時期の特許出願は数か月―数年後に出願される、このような側面も考えられる。また正の効果も同様であり、緊急事態宣言に伴うデジタルインフラの普及、そしてそれが持つイノベーションに対する正の効果は即座に現れるとは考えにくい。従って、緊急事態宣言が持つ効果が可視化される期間の分を考慮して分析するのが望ましいのだが、緊急事態宣言の影響に対してどれだけの期間のラグを取るべきかを決定する事は難しい。今後の分析では、このラグの期間をどのように設定するかを考慮して行っていく必要がある。

8 参考文献

- 田村龍一 (2016), 「高速鉄道が知識移転に与える効果 ―日本の特許引用を用いた実証分析―」, 『フィナンシャル・レビュー』, 財務省財務総合政策研究所, 2016-3-128, pp85-100
- 特許庁 (2021), 「特許出願等統計速報 令和3年3月分」, https://www.jpo.go.jp/resources/statistics/syutugan_toukei_sokuho/index.html
- 内閣官房 (2021), 「新型コロナウイルス感染症 緊急事態宣言の実施状況に関する報告」. https://corona.go.jp/news/pdf/houkoku_r031008.pdf (最終閲覧: 2023/01/18)
- 藤田昌久 (2004), 「日本の産業クラスター」 アジアとその他の地域の産業集積比較研究会編『アジアとその他の地域の産業集積比較 ―産業発展の要因―』. 日本貿易振興機構アジア経済研究所.
- 細野 薫・布袋 正樹・宮川 大介 (2015), 「研究開発税額控除は研究開発投資を促進するか? ―資本コストと内部資金を通じた効果の検証―」, RIETI Discussion Paper Series, 15-J-030.
- Berliant, M. and Fujita, M. (2012) “Culture and diversity in knowledge creation”, *Regional Science and Urban Economics*, vol 42, Issue 4, July 2012, pp 648-662
- Inoue, H., Nakajima, K. and Y.U. Saito (2018) “Localization of Collaborations in Knowledge Creation,” *The Annals of Regional Science*, vol 62, pp119–140
- Kasahara, H., Shimotsu, K and Suzuki, M. (2014), “Does an R&D tax credit affect R&D expenditure? The Japanese R&D tax credit reform in 2003”, *Journal of the Japanese and International Economies*, vol 31, March 2014, pp 72-97
- Kobayashi, Y. (2014), “Effect of R&D tax credits for SMEs in Japan: a microeconomic analysis focused on liquidity constraints”, *Small Business Economics*, vol, 42, pp311–327
- Saito, Y., Yamauchi, I. (2015) “Inventors' Mobility and Organizations' Productivity: Evidence from Japanese rare name inventors”, *RIETI Discussion Paper Series*, 15-E-128, November 2015, pp21-22

9 謝辞

最後に、本論文の執筆にあたって懇切にご指導いただいた東京大学大学院公共政策学教育部小川光教授ならびに同講師深澤映司先生、さらに、我々の分析対象であるデータを提供していただき、かつご多忙の中複数回の問い合わせのメールに対して丁寧にご対応くださった特許庁総務部総務課特許情報室の方々に深くお礼申し上げます。

10 付録

付録1 政策一覧

イノベーションを期して実施された政策のうち、金銭的なアプローチから取り組まれたものの例として以下のような政策が挙げられる。

政策名	実施地域	概要
あいちスタートアップ創業支援事業費補助金（起業支援金）	愛知県	愛知県において IT や新しい技術等を活用して県内の課題解決に取り組むなど、要件を満たした事業の起業や事業承継等に支援を行う。
オープンイノベーション促進税制	全国	国内の対象法人等がスタートアップ企業とのオープンイノベーションに向け、スタートアップ企業の新規発行株式を一定額以上取得する場合、その株式の取得価額の 25% を課税所得から控除する。
ゼロカーボン・イノベーション導入支援事業費補助金	北海道	新エネルギー資源を活用した実用化目前の先端技術等を地域の特性に合わせて最適化し、新エネルギーのサプライチェーンを構築する取組などに対して補助をする。
地域イノベーション創出研究開発支援事業	岩手県	将来の新事業や新産業の創出につながる研究シーズを発掘し、研究開発を支援する。
宮城県新規参入・新産業創出等支援事業費補助金	宮城県	産学官連携による新産業の創出及び高度電子機器産業等への市場参入の推進を図る。

また同様にイノベーションを期して実施された政策のうち、非金銭的なアプローチから取り組まれた政策として、以下のようなものが挙げられる。

政策名	実施地域	概要
あおり産学官金連携イノベーションアワード	青森県	青森県の産学官金連携活動のさらなる発展と裾野拡大を目的として、産学官金連携において先進的で優良な取組をしている県内の民間事業者を表彰する。
岩手イノベーションベース	岩手県	県が運営協議会会員として、起業家同士のネットワークの形成を図るなどしてイノベーションを後押ししている。
出向起業の促進	全国	大企業人材等新規事業創造支援事業費補助金（中小企業新事業創出促進対策事業）により、大企業等の人材が辞職せずに起業した、スタートアップへの出向・長期派遣研修等を通じて行う新規事業（出向起業）を支援。
スタートアップ出向	全国	大企業に所属しながらスタートアップ企業に出向することで、元の所属組織におけるイノベーションの着想などが期待され、イノベーション促進の一助となる。
横浜市イノベーション人材交流促進事業	横浜市	横浜市におけるイノベーション人材交流機会形成の一環として、スキルを有している副業・兼業人材を市内のスタートアップや中小企業の経営課題の解決や組織内外の人材交流、成長機会の獲得を支援する。

付録1 出典

・愛知県.(2022).「『あいちスタートアップ創業支援事業費補助金（起業支援金）』を実施します」.

<https://www.pref.aichi.jp/soshiki/startup/hojyo2022-1.html>(最終閲覧：2023/02/17)

・青森県.(2022).「あおり産官学金連携イノベーションアワード 2022」.

https://www.pref.aomori.lg.jp/soshiki/shoko/sozoka/sangakukankin-award-jyusyou2022_12.html(最終閲覧:2023/02/17)

・岩手県.(2019).「平成 30 年度地域イノベーション創出研究開発支援事業採択課題」.

<https://www.pref.iwate.jp/sangyoukoyou/monozukuri/kagakugijutsu/1008925/1008926.html>(最終閲覧：2023/02/17)

・岩手県.(2023).「岩手イノベーションベースについて」.

<https://www.pref.iwate.jp/sangyoukoyou/sangyoushinkou/shinjigyau/1045518/1045519/index.html>(最終閲覧：2023/02/17)

・経済産業省.(2023).「オープンイノベーション促進税制」.

https://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/open_innovation/open_innovation_zai.html(最終閲覧:2023/02/17)

・経済産業省.(2022).「出向起業の促進」

<https://www.meti.go.jp/policy/economy/jinzai/shukkokigyo/shukkokigyou.html>
(最終閲覧:2023/02/17)

・北海道.(2022).「ゼロカーボン・イノベーション導入支援事業（追加公募）」.

<https://www.pref.hokkaido.lg.jp/kz/kke/108001.html>(最終閲覧：2023/02/17)

・宮城県.(2022).「令和 4 年度 宮城県新規参入・新産業創出等支援事業費補助金（地域イノベーション創出型）の募集について【募集終了】」.

<https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/shinsan/r4innovation-2jibosyu.html>
(最終閲覧：2023/02/17)

・横浜市.(2023).「横浜市イノベーション人材交流促進事業」.

<https://www.city.yokohama.lg.jp/business/keizai/sougyo/jisedai/yoxojinzai.html>
(最終閲覧：2023/02/17)

付録2 第5章で省略したものも含めた、全ての変数の推定結果

モデル内全ての変数の係数					
Dependent valuable	estimate	std.error	Dependent valuable	estimate	std.error
(Intercept)	3379.15***	52.08	d_pref_埼玉県	-2062.91***	62.08
d_emerge2	-157.67***	58.04	d_pref_三重県	-3018.37***	62.30
comdown	29.69	41.74	d_pref_山形県	-3268.99***	62.41
d_shinsai2	-42.35	53.62	d_pref_山口県	-3180.34***	62.56
d_emerge2_2	-474.98***	86.88	d_pref_山梨県	-3187.56***	62.58
num_emp	-0.00***	0.00	d_pref_滋賀県	-2912.72***	62.79
d_year_2012	-2.83	28.65	d_pref_鹿児島県	-3283.33***	62.52
d_year_2013	-52.30*	28.65	d_pref_秋田県	-3287.66***	62.83
d_year_2014	-50.41*	28.73	d_pref_新潟県	-3170.80***	61.60
d_year_2015	-52.35*	28.72	d_pref_神奈川県	37.47	58.45
d_year_2016	-44.26	28.71	d_pref_青森県	-3283.47***	62.41
d_year_2017	-45.86	28.73	d_pref_静岡県	-2483.49***	60.36
d_year_2018	-57.64**	28.71	d_pref_石川県	-3213.13***	60.78
d_year_2019	-89.91***	28.77	d_pref_千葉県	-2631.22***	61.19
d_year_2020	-118.45***	28.73	d_pref_大阪府	42.79	63.79
d_year_2021	-98.71***	34.25	d_pref_大分県	-3269.21***	62.31
d_pref_愛媛県	-3079.27***	62.09	d_pref_長崎県	-3293.71***	62.55
d_pref_茨城県	-2692.74***	60.95	d_pref_長野県	-2508.89***	61.48
d_pref_岡山県	-3181.92***	60.94	d_pref_鳥取県	-3299.24***	62.72
d_pref_沖縄県	-3291.99***	61.98	d_pref_島根県	-3283.73***	62.87
d_pref_岩手県	-3279.37***	62.52	d_pref_東京都	12255.54***	578.66
d_pref_岐阜県	-3160.72***	61.73	d_pref_徳島県	-3273.01***	62.70
d_pref_宮崎県	-3292.61***	62.43	d_pref_栃木県	-3006.74***	62.8
d_pref_宮城県	-3161.99***	61.58	d_pref_奈良県	-3260.97***	62.88
d_pref_京都府	-2508.67***	60.12	d_pref_富山県	-3141.81***	59.89
d_pref_熊本県	-3271.43***	62.47	d_pref_福井県	-3245.53***	62.41
d_pref_群馬県	-3082.83***	62.10	d_pref_福岡県	-2851.57***	56.97
d_pref_広島県	-2947.86***	60.64	d_pref_福島県	-3247.16***	62.48
d_pref_香川県	-3226.42***	62.33	d_pref_兵庫県	-2529.23***	59.98
d_pref_高知県	-3301.06***	62.52	d_pref_北海道	-3167.93***	59.40
d_pref_佐賀県	-3300.52***	62.88	d_pref_和歌山県	-3279.39***	62.88
R2	0.99				
Adj. R2	0.99				
Num.obs.	517				
Note:	***p < 0.01; **p < 0.05; *p < 0.1				

付録3 特許出願数を補正した推計結果

Statistical models	
	Model 1
(Intercept)	3300.30*** (48.76)
d_emerge2	59.01 (54.33)
comdown	-55.03 (39.07)
d_shinsai2	-26.39 (50.19)
d_emerge2_2	96.10 (81.32)
num_emp	-0.00*** (0.00)
R ²	1.00
Adj. R ²	1.00
Num. obs.	517
*** p < 0.01; ** p < 0.05; * p < 0.1	

付録4 月次データを用いた分析

本論における分析では、他のデータの制約上特許数のデータは3月のみを使用し分析を行った。具体的に述べると、通勤時間のデータとして用いた総務省「社会生活基本調査」及び情報通信産業従業者数のデータとして用いた総務省「情報通信業基本調査」が年次データであったため、特許数データもそれに合わせて調整した。しかし、3月のみのデータを用いたこの分析では、他の月からのトレンドや影響を十分に考慮できていない可能性がある。

そのため、上記の側面で考慮して、月次データを用いたDID及び固定効果モデルを用いた推計を行った。基本的なモデルは以下の通りである。

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 * D_{emerge-p} + \beta_2 * D_{emerge-t} + \beta_3 * D_{emerge-p} * D_{emerge-t} + \beta_4 * D_{shinsai} + \beta_5 * D_{year} + \beta_6 D_{month} + \varepsilon_{it} \quad [1]$$

$$Y_{it} = \phi + \beta_2 * D_{emerge-t} + \beta_3 * D_{emerge-p} * D_{emerge-t} + \beta_4 * D_{shinsai} + \beta_5 * D_{year} + \beta_6 D_{month} + \varepsilon_{it} \quad [2]$$

表2：行った分析モデルにおける各変数の有無

変数		定数項	$D_{emerge-p}$	ϕ : 固定効果	$D_{emerge-t}$	$D_{emerge-p} * D_{emerge-t}$	$D_{shinsai}$	D_{year}	D_{month}
分析手法	(1)	○	○	×	○	○	○	×	×
	(2)	○	○	×	○	○	○	○	○
	(3)	×	×	○	○	○	○	×	×
	(4)	×	×	○	○	○	○	○	○

本論では3月のみのデータを用いて、通勤時間と情報通信業に関する制御変数をモデルに組み込んで分析を行っていたが、この分析では2011年1月以降の月次データを用いており、またそのデータの特性上通勤時間減少ダミーと情報通信業従業者数を除いた。

また、この分析ではDIDモデル[1]と固定効果モデル[2]で分析した。DIDモデルでは、 β_1 の項に緊急事態宣言発令都道府県ダミー($D_{emerge-p}$)を、 β_2 の項に緊急事態宣言発令年月ダミー($D_{emerge-t}$)を、 β_3 の項に上記二つの交差項を入れた。さらに、通常のDIDモデル(1)と、年・月特有の効果を抑える年ダミー及び月ダミーを入れた(2)を推計した。

しかし、共線性の関係から、このDIDモデルは十分な数の都道府県ダミーが入れない。そのため、都道府県固有の効果を十分に制御できていない可能性がある。それを踏まえ、都道府県の固有の効果を制御するため、固定効果モデル[2]でも推計した。なお、DIDと同じく、年ダミー及び月ダミーを入れていないモデル(3)と入れている(4)モデルで推計した。

詳細な結果は下記の図2に記すが、宣言の効果を表すとされる交差項は(1)―(4)のど

れも有意にはならなかった。そのため、本分析の頑健性を補強する結果にはならなかった。

しかし、この分析手法も、他の月からのトレンド等の影響の考慮は出来るもの、月次データを使う特性上、通勤時間や情報通人従業者数を入れられないため、主要な制御変数を落とさなければならない。そのため、制御変数を落としたことによる変化について影響を受けた懸念はある。この懸念点もデータの追加やモデルの改良などを用いて今後の分析で改良していかなければならない。

図2：月次データを用いた固定効果モデル・DIDでの解析結果

Dependent variable:	(1)	(2)	(3)	(4)
d_emerge_t	-1.636 -86.801	194.367* -100.166	-0.131 -38.86	198.820*** -42.57
d_emerge_p	1,260.896*** -30.717	1,264.780*** -30.407		
d_shinsai	-193.338 -328.626	-535.012 -329.655	225.557 -147.531	-109.895 -140.501
d_year_2012		-8.956 -54.941		-2.926 -23.35
d_year_2013		-33.006 -54.941		-26.976 -23.35
d_year_2014		-46.56 -54.941		-40.530* -23.35
d_year_2015		-57.81 -54.941		-51.780** -23.35
d_year_2016		-56.2 -54.941		-50.170** -23.35
d_year_2017		-58.115 -54.941		-52.085** -23.35
d_year_2018		-68.045 -54.941		-62.015*** -23.35
d_year_2019		-78.378 -54.941		-72.348*** -23.35
d_year_2020		-118.770** -54.941		-112.740*** -23.35
d_year_2021		-355.715*** -60.032		-353.023*** -25.515
d_year_2022		-440.484*** -61.658		-447.768*** -26.217
d_month_2		75.747 -54.865		76.542*** -23.317
d_month_3		308.633*** -55.064		303.402*** -23.403
d_month_4		27.871 -55.447		28.792 -23.565
d_month_5		4.908 -55.466		5.55 -23.573
d_month_6		52.339 -55.56		51.959** -23.613
d_month_7		36.883 -55.491		37.34 -23.583
d_month_8		22.015 -55.566		21.961 -23.615
d_month_9		96.395* -55.943		93.404*** -23.776
d_month_10		27.723 -56.797		27.853 -24.138
d_month_11		26.615 -56.797		26.746 -24.138
d_month_12		90.769 -56.797		90.882*** -24.138
d_emerge_t f d_emerge_p	45.822 -210.372	41.938 -208.227	45.456 -94.181	41.401 -88.494
Constant	140.975*** -12.726	172.560*** -54.461		
Observations	6574	6574	6574	6574
R ²	0.208	0.227	0.0004	0.12
Adjusted R ²	0.207	0.224	-0.007	0.111
F Statistic	431.123*** (df= 4:6569)	73.780*** (df= 26:6547)	0.870 (df= 3:6524)	35.620*** (df= 25:6502)
Note:	0.1.*p<0.05;***p<0.01			