

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | Multinational R&D and Innovation under the COVID-19 Mobility Shock:Evidence from Japanese Firms   |
| Author(s)    | 米倉, 功大; 中村, 健太  |
| Citation     | 年次学術大会講演要旨集, 40: 99-103   |
| Issue Date   | 2025-11-08  |
| Type         | Conference Paper  |
| Text version | publisher   |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/10119/20229">https://hdl.handle.net/10119/20229</a>   |
| Rights       | 本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management. |
| Description  | 一般講演要旨  |

# 1 B O 5

## Multinational R&D and Innovation under the COVID-19 Mobility Shock: Evidence from Japanese Firms

○米倉功大, 中村健太 (神戸大学)  
yonekou1121@gmail.com

### 1. はじめに

本研究は、新型コロナウイルスによるパンデミックが研究開発活動 (R&D) に与えた影響、特に移動や対面コミュニケーションの制限が多国籍な R&D に及ぼした影響を分析するものである。なお、本研究における「多国籍な R&D」とは、「複数の国・地域の研究者・技術者によって実施される研究開発活動」とし、国内企業の海外拠点を通じて実施される場合と、日本企業と海外企業との協業として行われる場合を含む。こうした R&D では、グローバルに分散した知識にアクセスし、活用することが期待される。また、外国市場に適応した R&D を行う上でも、多国籍化は有効である。他方で、拠点間の調整にかかるコストは、多国籍な R&D の主要なデメリットとされる。パンデミックは R&D プロジェクト内の情報伝達や協力の仕組みを変容させ、多国籍な R&D に悪影響を及ぼしたのだろうか。本研究では、Difference-in-Differences (DiD) モデルを用いて、この点を検証する。

### 2. 先行研究と仮説

#### 多国籍化した R&D に関する先行研究

研究開発の多国籍化・分散化が進む中、多国籍な R&D とイノベーションの関係を論じた研究は蓄積が進んでいるものの、結果は必ずしも一様ではない。例えば、Belderbos et al. (2023) は、国際化を肯定的に捉えているのに対し、Singh (2008) は否定的な評価を与えている。また、Lahini (2010) は逆 U 字型の効果を主張している。ただし、R&D に係る関係者の結びつきが強い状況下で、国際化がイノベーションに正の影響を与えることは、共通して支持されている。

#### パンデミックとイノベーションに関する先行研究

COVID-19 および過去のパンデミックが R&D に及ぼした影響については、近年活発に研究が行われている。例えば、Inoue et al. (2022) や Trunschke et al. (2024) は、共同研究の割合が高いことが特許出願のより大きな減少につながることを報告しており、R&D の実施形態によってパンデミックの影響が異なることを示している。また、Wen et al. (2022) は、パンデミックはイノベーションを停滞させる一方で、海外直接投資や国際人材交流による知識フローは、その悪影響を緩和する効果があると報告している。

#### 仮説

本研究では以下の三つの仮説を設定する。第一に、COVID-19 パンデミックによる移動制限と対面コミュニケーションの制約により、多国籍な R&D において国境を越えた情報交換は極めて困難となり、

R&D の量的成果である特許出願件数はより大きく減少したと考えられる。第二に、対面コミュニケーションの急激な減少が多国籍な R&D における部門間の深い知識共有を阻害し、研究開発成果の質をより大きく低下させた可能性がある。第三に、パンデミックによるコミュニケーション様式の変化は、複雑な知識と技術的専門性を特徴とし緊密な情報交換と高度な連携が必要なハイテク分野により深刻な悪影響を及ぼしたと予想される。

### 3. データと変数

#### データソースとサンプル

分析対象は 2020 年時点で東証に上場していた製造業企業である。特許データは「IIP パテントデータベース」から取得し、引用情報は「PATSTAT」、企業財務情報は「日経 Financial Quest」を用いた。分析単位は「企業×技術分野 (IPC サブクラス)」とした。これは、同一企業内でも技術分野によって多国籍な R&D の程度や知識の複雑さが異なるためである。以下では、各企業のある技術分野を「R&D 部門」と記す。また、EUROSTAT の「Eurostat indicators on High-tech industry and Knowledge-intensive services」に基づき、ハイテク分野を特定した。

本研究では DiD モデルを用いてパンデミックの影響を推定する。処置群は、多国籍 R&D を活発に行う R&D 部門、対照群はそれ以外である。こうした割り当ては、パンデミックによる移動や対面コミュニケーションの制限は、多国籍 R&D においてより制約的であったとの推測に基づくものである。具体的には、パンデミック前の期間において、特許出願全体に占める MIX 特許（複数国の発明者による特許）の割合が 15%以上の研究開発部門を処置群とした。

#### 被説明変数

被説明変数は、出願件数、総引用数、総ファミリーサイズの 3 種類である。これらの変数は、研究開発成果の量と質に関連している。まず、「出願件数 (PAT)」は、特定の技術分野において企業が 1 年間に提出した特許の数であり、研究開発成果の「量」を示す指標である。次に「総引用数 (CITE)」は R&D 部門が提出した特許が他の特許から引用された回数の合計を示す指標であり、特許の影響力や技術的価値を示す。引用数は時間経過とともに増加するため、出願から 3 年以内の引用のみを分析対象とした。最後に「総ファミリーサイズ」であるが、この変数は当該 R&D 部門が提出した特許のファミリーサイズの総和を表す。この変数を用いることで、国際的な広がりから質を評価できる。

#### 説明変数

DiD 分析において、パンデミックの影響は、サンプルを処置群と対照群に分割するダミー変数と、処置のタイミングを示すダミー変数 (POST2020) の交差項の係数として推定される。WHO は 2020 年 3 月 11 日にパンデミックを宣言していることから、本研究においては 2020 年以降をパンデミック期間 (POST2020=1) と設定する。このほか、企業の売上高 (対数値) と研究開発集約度、R&D 部門固定効果および年固定効果をモデルに加えている。

#### 4. 分析結果

Figure 1 は、処置群と対照群別に平均出願数の推移を示したものである（観測単位は R&D 部門）。まず対照群について見ると、パンデミックにより出願数に顕著な減少が見られる。一方で、処置群では、興味深いことにパンデミックによるショックがほとんど観察されない。多国籍化した R&D 部門ではパンデミックがもたらす悪影響が緩和されていた可能性が示唆される。Figure 1 と同様の傾向は、以下の回帰分析でも確認される。

Figure 1: The average number of patent applications divided into treatment and control groups

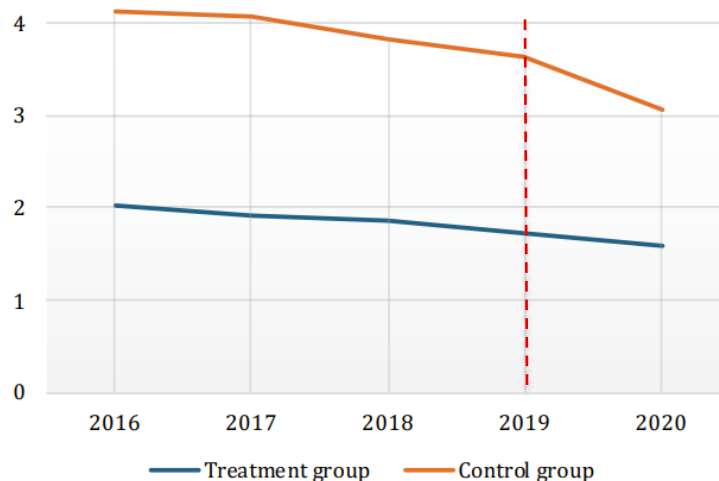


Table 1 は、被説明変数に出願数と総引用数を用いた DiD 推定の結果を示している。出願数に対して POST2020 の係数は負で有意であった一方、DiD 係数は正で有意であった。この結果は、COVID-19 パンデミックが研究開発の量的成果に負の影響を与えたこと、また、この負の影響は、国内外の研究者間の共同研究を通じて発明された特許の割合が高い R&D 部門では緩和されたことを示している。次に、サブサンプルに関する分析として、ハイテクおよびその他の技術分野の結果を議論する。ハイテクにおける DiD の係数は有意であり、全サンプルの係数よりも大きい。また、その他の技術分野における DiD の係数は、全サンプルの係数よりも小さいが有意である。これは、ハイテク分野における緩和効果がより大きいことを示唆している。

総被引用数を従属変数とした分析では、全サンプルに関する DiD の係数は正ではあるが有意ではなかった。一方、ハイテクセクターの分析では、DiD 係数は正かつ有意であり、特許の質に関しても負のショックを緩和する効果があることが示された。その他のセクターに関する推定結果は、概ね全サンプルの場合と同じであり、パンデミックが R&D 成果の質に対して統計的に有意な影響をもたらしたとは言えない。なお、これらの DiD 分析について Wald 検定とブラセボ検定を実施し、平行トレンド仮定に反する強い証拠はないことを確認している。

最後に Table 2 でファミリーサイズを従属変数とした DiD 推定の結果を示す（紙面の都合上、DiD 関連の係数および標準誤差以外は省略）。パテントファミリーの定義の違いに基づき二つの方法（DOCDB および INPADOC）でファミリーサイズを計測しているが分析結果に大差はなく、DiD 係数が負かつ有意であった。多国籍 R&D 活動に従事する R&D 部門は、そうでない R&D 部門と比較して COVID-19 の影響による特許の質の低下が顕著であることを示唆している。なお、この結果は同じく特許の質を

示す変数である総引用数に関する結果とは異なるが、これは COVID-19 パンデミックが比較的最近のイベントであるため、前方引用の集計期間が十分に長く確保できなかったことが影響している可能性がある。その意味では、ファミリーサイズを用いた分析の方がより信頼性が高いと考えられる。

Table 1: The results of the baseline estimation

|                       | Full sample |            | High-tech sector |           | Other sector |            |
|-----------------------|-------------|------------|------------------|-----------|--------------|------------|
| Y                     | PAT         | CITE       | PAT              | CITE      | PAT          | CITE       |
| DiD                   | 0.31*       | 0.012      | 1.14*            | 0.15**    | 0.27*        | 0.0034     |
|                       | (0.19)      | (0.025)    | (0.65)           | (0.07)    | (0.20)       | (0.026)    |
| POST2020              | -1.00***    | -0.11***   | -2.00***         | -0.12***  | -0.94***     | -0.11***   |
|                       | (0.048)     | (0.0025)   | (0.45)           | (0.01)    | (0.04)       | (0.003)    |
| SALE                  | 0.28***     | -0.05**    | 0.39***          | -0.0048   | 0.17         | -0.098**   |
|                       | (0.068)     | (0.02)     | (0.095)          | (0.0039)  | (0.13)       | (0.05)     |
| RD                    | 0.00011***  | 0.0000025  | 0.0014*          | 0.0004    | 0.00008**    | -0.00001   |
|                       | (0.000026)  | (0.000012) | (0.0008)         | (0.00039) | (0.00004)    | (0.000018) |
| R&D units             | Included    | Included   | Included         | Included  | Included     | Included   |
| Fixed effects         | Included    | Included   | Included         | Included  | Included     | Included   |
| Year dummy            | Included    | Included   | Included         | Included  | Included     | Included   |
| Within R <sup>2</sup> | 0.056       | 0.0047     | 0.053            | 0.0053    | 0.0062       | 0.0049     |
| Observations          | 147,877     | 147,877    | 8,864            | 8,864     | 139,013      | 139,013    |

\*\*\* :0.01, \*\* :0.05, \* :0.1, Robust standard errors clustered at R&D units level in parentheses.

Table 2: DiD analysis using family size indicators

|                       | Full sample |          | High-tech sector |          | Other sector |          |
|-----------------------|-------------|----------|------------------|----------|--------------|----------|
| Y                     | DOCDB       | INPADOCs | DOCDB            | INPADOCs | DOCDB        | INPADOCs |
| DiD                   | -2.21**     | -2.39**  | 0.65             | 1.23     | -2.39**      | -2.61**  |
|                       | (1.10)      | (1.20)   | (2.74)           | (2.76)   | (1.16)       | (1.27)   |
| POST2020              | -3.15***    | -3.41*** | -5.14***         | -5.60*** | -3.01***     | -3.26*** |
|                       | (0.12)      | (5.75)   | (0.92)           | (1.03)   | (0.12)       | (0.17)   |
| Within R <sup>2</sup> | 0.0064      | 0.0032   | 0.0060           | 0.0053   | 0.0068       | 0.74     |
| Observations          | 147,877     | 147,877  | 8,864            | 8,864    | 139,013      | 139,013  |

\*\*\* :0.01, \*\* :0.05, \* :0.1, Robust standard errors clustered at R&D units level in parentheses.

## 5. 結論

COVID-19 パンデミックは、イノベーションの量的成果である特許出願件数に負の影響を及ぼした。ただし、国際共同発明の割合が高い R&D 部門ではこの負の影響が緩和されたことが確認された。この結果は当初の仮説とは矛盾するが、パンデミック中に急速に普及したオンラインツールの活用を通じて、R&D プロジェクト内の知識移転効率が向上したことを反映していると解釈できる。イノベーションの質的成果に関する分析結果は、被説明変数の選択に依存するものであった。総被引用数を用いた分析では、国際共同発明の割合が高い R&D 部門とその他の R&D 部門で COVID-19 の影響に統計的に有意な差は認められなかった。一方、ファミリーサイズを被説明変数とした分析では、国際共同発明の割合が高い R&D 部門ほどファミリーサイズの減少幅が大きかった。この結果は仮説 2 を部分的に支持するものである。ハイテク分野のサブサンプルを用いた分析では、特許出願件数、引用数、ファミリーサイズを被説明変数とした全分析において、全サンプルの分析結果のより大きな緩和効果が確認された。多様

な情報源へのアクセスがより重要であるハイテク分野では、オンラインツールの普及が特許の量と質の両面で効果的だったと示唆される。

最後に本研究から得られる含意を二つ述べる。第一に、オンライン環境への適応能力は、今後の企業経営におけるイノベーションに不可欠となることである。これは出願数やハイテク分野の分析における緩和効果から明らかである。第二に、現時点において高品質なイノベーションを達成するには、対面接触が依然として不可欠であることである。出願数の分析とは対照的に、総引用数やファミリーサイズを用いた分析では緩和効果が認められなかった。これは特許品質の観点でオンラインコミュニケーションが対面接触を補完できないことを示しており、オンラインツールの現状の限界を浮き彫りにしている。

## 参考文献

- Belderbos, R., Leten, B., & Suzuki, S. (2023). International R&D and MNCs' innovation performance: An integrated approach. *Journal of International Management*, 29(6), 101083. <https://doi.org/10.1016/j.intman.2023.101083>
- Inoue, H., Nakajima, K., Okazaki, T., & Saito, Y. U. (2022). The role of face-to-face contact on innovation: Evidence from the Spanish flu pandemic in Japan (CIGS Working Paper Series No. 22-007E). The Canon Institute for Global Studies. <https://ideas.repec.org/p/cnn/wpaper/22-007e.html>
- Lahiri, N. (2010). Geographic distribution of R&D activity: How does it affect innovation quality? *Academy of Management Journal*, 53(5), 1194–1209. <http://www.jstor.org/stable/20788815>
- Singh, J. (2008). Distributed R&D, cross-regional knowledge integration and quality of innovative output. *Research Policy*, 37(1), 77–96. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.09.004>
- Trunschke, M., Peters, B., Czarnitzki, D., & Rammer, C. (2024). Pandemic effects: Do innovation activities of firms suffer from Long COVID? *Research Policy*, 53(7), 105024. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.105024>
- Wen, J., Wang, S., Yang, X., & Zhou, X. (2023). Impacts of epidemics on innovation: An empirical analysis. *Technovation*, 119, 102634. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2022.102634>