

令和元年6月18日現在

機関番号：34601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K17128

研究課題名（和文）企業ダイナミクスにおいて共同研究が果たす役割：特許データを用いた定量分析

研究課題名（英文）Collaborative Research in Firm Dynamics

研究代表者

蟹 雅代（Kani, Masayo）

帝塚山大学・経済経営学部・准教授

研究者番号：20509187

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、企業ダイナミクスに係わるテーマの一つとして、企業の技術変化に注目し、企業の技術構成の変化と共同研究の関係について、特許データを用いて定量的検証を行った。特許（当該企業の新技術）と企業の特許ポートフォリオ（当該企業の既存技術）の技術距離を計測し、技術距離と共同研究の選択がどのような関係にあるのかを示した。分析結果について、探索的な技術分野（技術距離が遠い）では共同研究が発生しやすいこと、技術距離と共同研究の確率はU字の関係が見られることがわかった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

昨今のオープンイノベーションや産学連携への高い関心が示すように、共同研究のような外部組織との協調が重要であることは共通認識となっている。これを政策課題として取り上げるには、客観的なエビデンスを提示する必要があるが、企業内部の動向はデータ化が困難であり、定性的な分析が多いのが現実である。本研究では、特許データを用いることで、企業の技術構成の変遷をデータで入手することが可能となり、定量的な評価を示すことができる。

本研究は、企業ダイナミクスの原動力として共同研究がなぜ重要であるのかを示す研究であり、企業ダイナミクスのメカニズムの理解に大いに貢献するものである。

研究成果の概要（英文）：Using a Japanese patent database, this study provides empirical analyses to enhance understanding about how firms choose collaborative research at the level of an individual patent technology. To assess whether the technology field belongs to the balance between exploration and exploitation, we measure the technological distance between a focal patent technology and a patent portfolio of a firm. We find that a firm is likely to undertake collaborative research in the more explorative technology field when it is especially dissimilar from the company's existing patent portfolio.

研究分野：企業経済学、イノベーションの経済学

キーワード：共同研究 技術距離 探索と活用 企業ダイナミクス

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

企業の参入退出及び同一企業内での業種・産業・製品転換のため、資源の移動が起こり、経済の新陳代謝が促される。こうした企業のダイナミクスに関する実証分析が注目を集めている。日本の製品転換の状況について、川上・宮川(2013)では「工業統計調査」の個票データを用いて実証分析している。1998年から2003年に存続する企業に対して、製品構成の変化(分類の数1812)を調べたところ、製品構成を変更しなかった企業の割合は67%であった。Bernard, Redding and Schott(2010)によると、米国では変更無しが32%であり、日本は製品転換が起こりにくいことを示している。

このような企業の問題は、近年、経営学で注目を集める Teece らのダイナミック・ケイパビリティ論(DC論)と密接に関連している。ダイナミック・ケイパビリティは、「急激に変化する環境に対処するために、組織の利用できる内外の資源を統合・構築・再構成する能力」と定義されている(ティース、2012)。企業が自ら変化を促す能力が、持続的な成長や収益につながるという理論的枠組みを提示している。ティース(2012)は、「1990年代以降の日本経済の弱体化は、ダイナミック・ケイパビリティの弱さに起因する」と論じている。これは、川上・宮川(2013)で示される「日本の製造業は製品転換の割合が低い」という実証的事実と整合的である。すなわち、日本は「ダイナミック・ケイパビリティの弱さ」のため資源の統合・構築・再配置が上手く進まず、事業の転換が滞り、持続的な成長を妨げていると解釈できる。

企業ダイナミクスを理解する上で重要な点は、企業が持続的なパフォーマンスを生み出すため、自ら資源を統合・構築・再配置し、事業を転換していることである。しかし、先行研究では、しばしば異質な生産性を持つ企業をモデルで仮定するため、「企業内外の資源を統合・構築・再配置」の部分は所与とされる。そこで、本研究では、この部分について、特に企業の資源のうち技術知識を取り上げ、企業内外の技術知識の統合・構築・再配置に関する企業行動を分析する。

本研究で取り上げる企業行動の着想には、近年研究が進んでいるオープンイノベーションが関わっている。特に、インバウンド活動と呼ばれる外部のアイデアを取り込む活動について、非主要事業分野やノンコア技術分野での外部組織との連携が観察されている。例えば、企業にとって異分野への挑戦といった事前にパフォーマンスを予見しにくい状況や資源蓄積が乏しい分野では、パートナーとリスクをシェアし、お互いに貢献を引き出す仕組みとして、共同研究が有効であると考えられる。そこで、本研究において、企業の技術変遷の中でどのような分野で外部組織との連携が起こっているのか検証し定量的に評価を行うことで、企業の技術構成が変化するタイミングで何が起こっているかを示していく。

2. 研究の目的

本研究の目的は、企業ダイナミクスに係わるテーマの一つとして、企業の技術変化を促すものは何であるのかを定量的に明らかにすることである。近年、参入退出や事業転換などの企業ダイナミクスの経済分析が蓄積されつつあるが、企業内の資源構成の変化を明示的に捉え、定量的な分析を行った研究は少ない。「企業ダイナミクスにおいて、共同研究が企業内外の技術知識の統合・構築・再配置を進める端緒となっているのではないか」という問題意識のもと、共同研究が企業のどのような技術で行われているのかを検証することで、共同研究と技術構成の変化の関係を実証的に示す。

3. 研究の方法

(1) データの作成

本研究では、特許データベースを活用することで企業の技術構成の変化を客観的に評価し、その上で変化を促す活動として共同研究の役割に注目する。特許データは、知的財産研究所で公開されている IIP パテントデータベースを利用している。これは、日本の特許庁の整理標準化データを研究者用の特許分析データベースに変換したものである。個別特許について、出願から権利消滅までの日付、技術分類、引用、出願人・権利者・発明者の情報が収められている。本研究では、共同研究が行われた特許技術を共同出願によって識別する。技術分類は国際特許分類(以下、IPC)を用いる。さらに、発明者引用情報を利用するため、Tamada DB データを用いている。

企業の技術構成の変化を追跡する際、企業名称の変更に注意が必要である。すなわち、組織変化を伴わない企業名称の変更は、その企業の資源に変化はないため、同じ企業であると考えられる。一方、合併等の組織変化は資源の移転が起こるため、異なる組織となる。後述の技術距離の測定では、当該特許技術と既存の特許技術蓄積の距離を測るため、当該企業の過去の出願を追跡できることが重要となる。そこで、本研究では、科学技術・学術政策研究所で公開されている NISTEP 企業名辞書を用いて、企業名変更を追跡している。NISTEP 企業名辞書は、社名の変更や合併等企業の変遷を追跡したデータであり、特許データの名寄せができるという意味でもこのデータの利用価値は高い。NISTEP 企業名辞書を使って、企業名称変更は同一企業とする企業コードを付与している。また、データに企業属性を追加するため、企業財務データと接続を行う。特許データに証券コードを接続する際、上述の NISTEP 企業名辞書を用いる。具体的には、企業財務データ(一部・二部上場企業)と NISTEP 企業名辞書は、証券コードによって接続可能であり、IIP パテントデータベースと NISTEP 企業名辞書は、接続テーブルが公開

されている。以上のデータセット作成作業によって、特許データから技術分野や共同研究の情報を得て、企業変遷を考慮して企業データを接続することで、企業の技術構成の変化を分析するデータセットを得ている。

(2) 技術距離の計測

本研究では、当該技術が企業にとってどのような位置づけにある技術かを以下の方法で計測している。技術距離の計測に関する研究は多くの蓄積があるが、ここでは Akcigit et al. (2016) で提案された技術距離 (technological propinquity) の手法を採用する。これは、個別特許と企業の特許ポートフォリオの距離を計測するものであり、自社にとって当該技術がどのような位置づけであるかを評価できる。まず、発明者引用情報を用いて IPC クラス (例: A01) の距離マトリックスを作成する (126 × 126 のマトリックス)。これは IPC クラス間の距離を測定したもので、例えば、IPC クラス X と Y は常に両方引用される場合、距離は 0 となり、X と Y の技術距離は近い。一方、IPC クラス X と Y は常に別々に引用される場合、距離は 1 となり、X と Y の技術距離は遠い。次に、この距離マトリックスを用いて、企業の特許ポートフォリオ (当該企業のその時点までのすべての特許出願) と当該特許の IPC クラスの距離を測ることで、当該特許が企業にとってどのような特許であるか計測できる。例えば、ある企業が一つの IPC クラスでのみ特許出願を行っていて、当該特許も同じ IPC クラスであれば、技術距離は 0 となる。すなわち、当該特許はその企業にとって既存技術を踏襲する技術開発上にあると言える。一方、既存技術と遠い IPC クラスで当該特許が生じている場合、それはその企業にとってこれまでの技術開発から離れたところに位置する新分野での開発であり、企業の技術変化の端緒となっている可能性がある。すなわち、当該技術と特許ポートフォリオの距離を計測することで、当該技術がその企業にとって探索的な技術 (exploration) か活用的な技術 (exploitation) かを調べることができる。

4. 研究成果

本研究における分析は、特許出願単位、期間は 1980 年から 2012 年の出願を対象としている。

図 1 は、上述の「研究の方法(1)データの作成」で作成したデータセットを用いて、特許出願 6,969,816 件の技術距離の分布を示している。横軸は技術距離、縦軸は割合を表している。技術距離 0.9~1 の階級が 5 割近くあり、値が高く出ていることがわかる。Akcigit et al. (2016) が用いた米国特許データと比べ、日本は過去において 1 件あたりの発明者引用が少なかったため、IPC クラスの距離マトリックスの値が大きくなっており、技術距離が大きい範囲に分布している可能性があることに留意を必要とする。

当該特許と特許ポートフォリオの技術距離を用いて、企業にとってどのような技術において共同研究が選択されるのかを検証する。推定モデルはプロビットモデルである。技術距離の他に、コントロール変数として、企業の特許ポートフォリオの規模 (当該特許以前の特許出願件数の累積) と総資産 (特許出願当時) を用いる。

推定結果について、技術距離のパラメータ推定値はプラスで統計的に有意な値を示しており、自社の既存技術から技術距離が遠い技術ほど共同研究の確率が高くなることがわかる。すなわち、企業にとって探索的な技術開発において共同研究が選択される。

次に、技術距離の 2 乗項を追加して、推定を行う。推定結果は、技術距離の 1 次項はマイナス、2

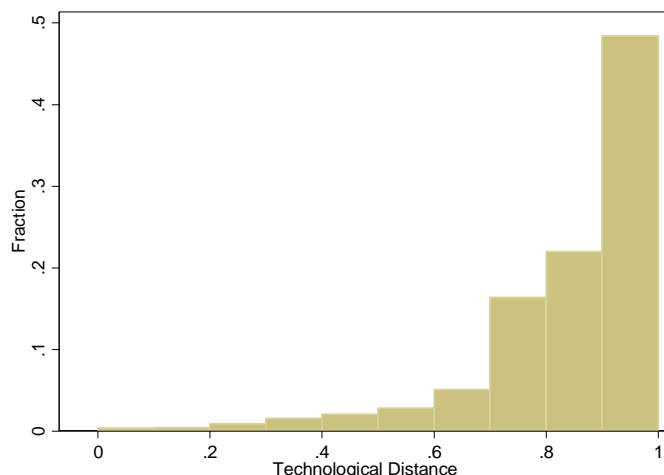


図 1 技術距離の分布

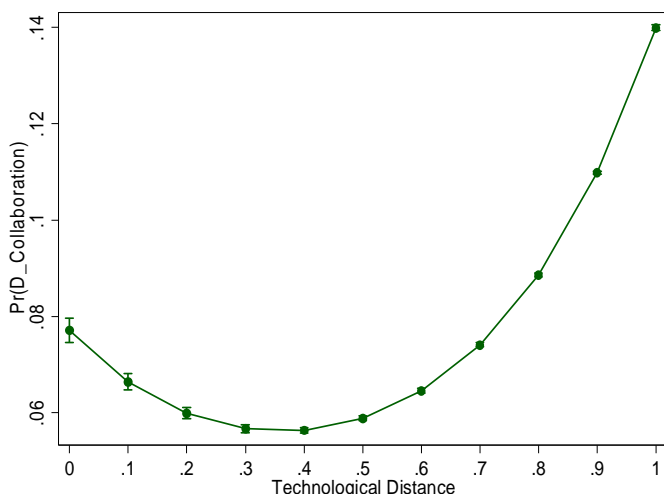


図 2 技術距離と共同研究の確率

次項はプラスで統計的に有意な結果を得ている。図2は推定したパラメータを用いて、技術距離（横軸）と共同研究の確率（縦軸）を示している。企業のポートフォリオから遠い技術（技術距離が1に近い）において、共同研究の確率が高くなることがわかる。一方、ポートフォリオと近い技術（技術距離が0）が最も共同研究の確率が低いわけではなく、技術距離と共同研究の確率の関係はU字型を示している。すなわち、当該企業にとって、探索的な技術において共同研究は起こりやすく、技術変化の端緒において外部組織との共同研究が活用される可能性があることを示している。また、技術距離と共同研究の確率の関係はU字型を描いているため、自社の既存技術が踏襲するような活用的な技術分野においても共同研究を選択される。

以上の分析は、企業財務データ（一部・二部上場企業）と接続する特許出願を対象としているため、大企業を対象とする結果である。そこで、企業財務データと接続せず、NISTEP企業名辞書に収録されている資本金データを用いて企業規模を考慮した分析を行う。NISTEP企業名辞書は、資本金1000万円未満、1000万円以上、1億円以上、10億円以上に分類している。ただし、資本金はNISTEP企業名辞書の調査年のデータであり、特許出願時とは異なることに留意が必要である。企業規模を考慮して行った分析では、先の分析と同様に技術距離と共同研究の確率にはU字型の関係が確認できる。さらに、企業規模別に見ると、中堅企業（資本金1億円以上10億円未満）で他の企業群と比べるとU字型がやや上方にある、すなわち共同研究の確率が高いことがわかる。

本研究では、企業の特許ポートフォリオと当該技術の距離を計測し、どのような技術において企業が共同研究を選択するかについて定量分析を行い、技術距離と共同研究確率の関係を示した。企業ダイナミクスにおいて、企業は技術構成を変化させ、事業の展開を図るが、探索的な技術開発を行う際には外部組織との共同研究を選択して、共同研究によって技術構成の変化の端緒を得ていることがわかった。今後の課題として、本研究では企業財務データと接続し企業規模を考慮した分析を行っているが、研究開発比率など企業規模以外の要因も考えられる。今後さらに詳細な分析を行い、企業の技術変遷について明らかにしていく。

引用文献

Akcigit, U., Celik, M.A., Greenwood, J. 2016. Buy, keep, or sell: Economic growth and the market for ideas. *Econometrica* 84(3), pp.943-984.

Bernard, A. B., Redding, S. J., Schott, P. K. 2010. Multiple-Product Firms and Product Switching. *American Economic Review*, 100(1), pp.70-97.

川上淳之・宮川努（2013）「日本企業の製品転換とその要因 工業統計表を使った実証分析」、『財務省財務総合政策研究所『フィナンシャル・レビュー』平成25年第1号、pp.55-79。
デビッド・J・ティース（2012）『ダイナミック・ケイパビリティ戦略』、ダイヤモンド社。

5．主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1件)

Masayo Kani, The choice of collaboration to engage in exploration and exploitation, Tezukayama RIEB Discussion Paper Series, 査読無し, No.25, 2019, pp.1-19.

〔学会発表〕(計 1件)

蟹雅代, The choice of collaboration to engage in exploration and exploitation, IIPR ワークショップ, 2018.

〔図書〕(計 0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

取得状況(計 0件)

〔その他〕

6．研究組織

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。