

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 15 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25380220

研究課題名(和文) 企業規模の分布と経済成長

研究課題名(英文) Firm size distribution and economic growth

研究代表者

及川 浩希(Oikawa, Koki)

早稲田大学・社会科学総合学院・准教授

研究者番号：90468728

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、企業の特許引用の重複度合いを計測し、その時系列上の変化と企業のイノベーション成果への影響を分析した。特に焦点を当てたのは、企業群による技術グループ間の競争で、米国の特許データから、多極度によってとらえられるグループ間競争の度合いが、1990年以前はイノベーションにポジティブに影響するものの、以降はマイナスの効果に転じることを見出した。プロ・パテント政策への転換によって、技術グループ間競争が研究開発よりもレント・シーキング活動の誘因を高めたものと解釈でき、制度的な要因で本来のグループ間競争インセンティブが歪められている可能性を提示した。

研究成果の概要(英文)：We construct a new method to describe firm distributions within technology fields and the dynamic behavior of these distributions. To locate firms on a technology space, we apply multidimensional scaling for the inter-firm technological dissimilarity matrices that are computed from patent citation overlaps among firms using the NBER US patent dataset. Our estimated firm distributions show increasing trends in technological distance and polarization on average, where we follow Duclos and et al. (2004) to measure polarization. We construct a model of inter-group competition in which polarization stimulates R&D incentives. The model fits data before the major patent reform in the United States in 1980s and polarization increases citation-weighted number of patent applications. After about 1990, the impact of polarization is reversed.

研究分野：マクロ経済学、企業動学

キーワード：イノベーション 技術空間上の企業分布

## 1. 研究開始当初の背景

技術革新が経済成長の源泉となることは古くから指摘されており、近年の経済成長分析では、技術革新・研究開発を動学的一般均衡モデルに明示的に取り入れた内生的成長理論を用いることが一般的である。その中で比較的新しい局面として、生産性や企業規模などの点で多様な企業が共存している状況を前提として内生的成長理論を構築する研究がその数を増やしつつあり、企業動学から得られた実証的知見との接合と、イノベーションによって誘発される資源再分配の分析が、経済成長の議論の中でも蓄積され始めている。

こうした流れに属する研究では、通常、統計的に得られた企業の分布が、モデル経済の定常状態として再現されるように理論の構築が行われる。ただし、それはあくまで記述的なものであって、規範的な議論は含まれない。言い換えると、現実の企業分布を均衡として矛盾なく描けるものの、どのような分布が望ましいのかについては言及されない。けれども、少数の大企業が市場のほとんどを占めている場合と、中規模の企業が多数ひしめき合っているのとで、市場競争の程度が全く異なることから分かるように、ある産業内の企業規模や市場占有率の分布は、その産業における市場競争の程度と密接にかかわっている。Aghion et al. (2005)の実証研究では、市場競争の度合いと産業内全体の研究開発との間には逆 U 字型の関係が存在し、研究開発を活性化するのに最適な競争の程度が存在することが示唆されており、どこかに「望ましい」企業規模分布があることが予想される。

しかし、先行研究における企業間異質性を導入した内生的成長モデルでは、企業の分布の特性が経済成長に与える効果を分析することはできない。そのため、この考察をさらに進めて、経済成長政策に対する新たなインプリケーションを導き出すためには、これまでにないフレームワークが必要である。

## 2. 研究の目的

本研究の最終的な目標は、企業の異質性を前提とし、その分布の特性がマクロ的な経済成長に影響する形のフィードバック効果を持つ内生的成長理論を構築することである。ここで重要なのは、企業の異質性とその分布をミクロ・レベルでの実証分析から抽出し、マクロの成長理論を構築する上でも常にエビデンス・ベースドな地点から離れないことである。

そのためにはまず、着目すべき異質性に関するミクロ的な観察が必要となる。経済成長の源泉であるイノベーションをダイレクトに把握するため、本研究では、企業の研究開発における異質性に重点を置き、次の三つの段階的目的を立てた。

- (1) 企業の技術特性を表すデータから分布の形状を直接推計する方法の構築。(方法論の確立)
- (2) 技術的側面での企業分布の集計されたイノベーション総量への影響。(ミクロ・産業レベルの実証分析)
- (3) (2)の帰結を内包した内生的経済成長モデルの構築。

## 3. 研究の方法

マクロモデルの礎となるミクロ的エビデンスについては、アメリカ特許商標庁で登録された企業の特許情報を利用した。Hall et al (2001)による 2 桁分類の各技術カテゴリーで、企業が出願した特許明細に記載されている先行特許引用は、その企業の研究開発が参照している先行技術であるため、引用の重複が多ければ技術的に近いと解釈できる。技術空間上の企業の分布状況の推定は、多次元尺度構成法を用いた。

分布の特性としては、平均距離や集中度の他に、重要な要素として、Esteban and Ray(1994)などで定義された多極度(polarization)を取り入れた。多極度はもともとグループ間の競争度合いを捉えるために開発されてきた尺度である。本研究の文脈では、企業が技術グループを形成し、その技術グループ間の競争を捉えるものと想定される。

分布の特性がイノベーションに対して持つ効果についての実証分析は技術グループごとの固定効果を持つ負の二項回帰モデルに夜パネル推定を行った。これにより分布からイノベーションへの影響経路を想定することが可能となる。

## 4. 研究成果

### (1) 方法論的成果：

特許引用重複に基づく新しい企業間技術的距離の計測方法の提示と、それを用いた技術空間上の企業分布の推定を行った。先行研究で広く用いられている技術的距離の概念は、同一の技術カテゴリーの中での異質性や企業分布を測ることができないため、技術カテゴリーにとらわれない独自の技術的距離の尺度を構築した。これは本研究にとどまらず、今後、企業間の技術的な関連性に関する様々な実証分析に活用できる新規の手法である。次に、多極度の尺度の理論的拡張を行った。先行研究において、分布の多極度は 1 次元で定義されているが、技術空間は非常に多くの次元で構成されると考えられる。基本的には考慮できる次元が多い方が分析の正確性は増すが、状況把握と解釈のしやすさ、および統計技術との兼ね合いを考慮して、本研究では 2 次元の

技術空間を採用している。そのため、多極度も2次元に分布に適用できるよう、拡張を行った。採用する次元によって考慮すべきパラメータの範囲がどのように変わるのかを明確にすることができた。

(2) 実証分析：

米国特許の引用情報から得られた技術的距離は、各技術カテゴリーの中で平均的に上昇傾向を持っていることが見出された。つまり、技術分野を絞ると、その中では企業間の異質性が広がっているということである。また、企業分布の多極度も、同様に上昇傾向を持っていた。すなわち、異質性は満遍なく分布を引き延ばすように広がっているわけではなく、部分的な偏りを作りながら、全体としての差が拡大されているということである。これは、技術グループの形成を示唆する。以上の観察を踏まえて、イノベーションと多極度の関係を中心とした回帰分析を行った。その結果、技術カテゴリー全体のイノベーションの量（被引用回数でウェイト付けした特許出願数）は、技術空間上の企業分布の多極度と負の相関関係を持つことがまず見出された。言い換えると、技術グループ間の競争は集計されたイノベーションに関してはネガティブという解釈になる。しかし、より詳細に分析を進めていくと、1980年台の半ば頃を境に、この傾向に逆転現象が見られることが分かった。すなわち、サンプル期間の前半にはポジティブだった影響が、後半に入ると強くネガティブに変化しているということである。

これは事前には予測していなかったポイントであり、関係性のより正確な把握と、構造変化がいかにして起こっているかの検討をする必要があった。マクロ的な経済成長のモデルに進む前に、この影響関係の劇的な変化の原因を把握しておかなければ、頑健なモデル構築はできない。この問題の検討を優先したことが、当初の目的を遂行しきれなかった最大の理由である。

前述の逆転現象は、アメリカの特許政策がアンチ・パテントからプロ・パテントに大きく舵を切った時期に一致している。このことから、行き過ぎたプロ・パテント政策のもとでは、技術グループ間競争は特許訴訟等のレント・シーキング的な活動に多くのリソースが割かれるようになり、研究開発のインセンティブを高める方向に働かないばかりか、むしろそこからリソースを奪う形でイノベーションの量を減らしてしまうという解釈ができる。企業分布は経済全体のイノベーションに影響するが、その影響の仕方は制度の条件によって変わるので、望ましい企業分布は、望ましい特許制度とセツ

トにして考察せねばならない、ということも、一つの政策的なインプリケーションと言えるだろう。

(3) 多極度と研究開発の理論モデル

技術空間上の企業分布がどのように個々の企業の研究開発インセンティブに影響するのかを説明する理論モデルを構築した。この理論は、Esteban and Ray (2011)のモデルを拡張することによって得られ、基本的には技術グループ間で業界標準を争うモデルとして記述される。グループ内における知識のスピルオーバーがもたらす正の外部性と、対立するグループが業界標準を形成した時のドラスティックなダメージが、技術グループ間の競争の構造を作り出す。こうした環境では、企業の分布の偏りが同一の技術空間上である程度離れたところに成立しているほど、つまり多極度が高いほど、グループ間競争は過酷になり、グループ内の個々の企業の研究開発のインセンティブは高められることになる。

この理論は企業分布の特性がイノベーションにどのように影響するかに対する説明は与えているが、内生成長理論への導入には至らなかった。この点については、今後の課題としたい。

<引用文献>

Aghion, P., N. Bloom, R. Blundell, R. Griffith, and P. Howitt (2005), "Competition and Innovation: An Inverted-U Relationship," *Quarterly Journal of Economics*, vol.120, no.2, pp.701-728.

Esteban, J. and D. Ray (1994), "On the Measurement of Polarization," *Econometrica* vol.62, no.4, pp.819-51.

Esteban, J. and D. Ray (2011). Linking Conflict to Inequality and Polarization. *American Economic Review*, vol.101, no.4, pp.1345-74.

Hall, B., A. Jaffe, and M. Trajtenberg (2001), "The NBER Patent Citation Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools," NBER Working Papers 8498.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1件)

Koki Oikawa, "A Microfoundation for Stochastic Frontier Analysis," *Economics Letters* (査読あり), v139, 2016, pp.15-17.

〔学会発表〕(計 5件)

Koki Oikawa, "Technology Polarization,"  
European Association for Research in  
Industrial Organization, 2016年8月(予  
定) リスボン(ポルトガル)

Koki Oikawa, "Technology Polarization,"  
European Economic Association, 2016年8  
月(予定) ジュネーブ(スイス)

Koki Oikawa, "Technology Polarization,"  
Computing in Economics and Finance, 2016  
年6月27日(予定) ボルドー(フランス)

Koki Oikawa, "Technology Polarization,"  
Western Economic Association  
International, 2015年6月28日、ホノルル  
(アメリカ合衆国)

及川浩希, "Technology Polarization," 日  
本経済学会, 2015年5月23日、新潟大学(新  
潟)

〔図書〕(計 件)

〔産業財産権〕  
出願状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕  
ホームページ等

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

及川浩希(OIKAWA, Koki)  
早稲田大学社会科学総合学術院・准教授  
研究者番号：90468728

### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者 ( )

研究者番号：