

令和 3 年 5 月 30 日現在

機関番号：13301

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2020

課題番号：19K13646

研究課題名（和文）2種類のイノベーションと経済成長に関する理論研究

研究課題名（英文）Two-types innovation and economic growth

研究代表者

大木 一慶（Ohki, Kazuyoshi）

金沢大学・経済学経営学系・講師

研究者番号：90803445

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,000,000円

研究成果の概要（和文）：本研究はまず、異質性のある既存企業が破壊的イノベーションを実施するモデルを構築して、既存企業への研究補助、新規企業への研究補助、特許期間延長といった政策がイノベーションや経済成長率に与える影響について分析を行った。本モデルでは、既存企業の規模と破壊的イノベーションへ誘因が負の相関になる、既存企業への研究補助が経済成長率を引き下げる場合がある、総人口と総イノベーションが負の相関になる場合がある、といった基本的なR&Dベースの内生成長理論では導出できないような興味深い結果を得て、DP刊行まで進めることが出来た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で分析した破壊的イノベーションとは、既存製品の価値を大きく損なうようなイノベーションを指し、例としては大型規格から小型規格への移行、アナログ規格からデジタル規格への移行などが挙げられる。こうした事例は過去に限定された特殊事例ではなく、これからも連綿と続いていく可能性が高い。自動車産業を例にとると、全固体リチウムイオン電池の普及は電気自動車の性能面での弱点克服につながり、電気動力に特化した新規企業がガソリン動力を中心とした現在の自動車産業を一変させる可能性を秘めている。よって、マクロ経済学的フレームワークで破壊的イノベーションを詳細に分析することは、学術的にも社会的にも価値があるといえる。

研究成果の概要（英文）：In this project, I constructed a model where heterogeneous incumbents conduct disruptive innovation. Then, we examine the effects of policies such as a subsidy for innovation by incumbents, a subsidy for innovation by entrants, and the extension of patent length. In this model, I obtained interesting results which are not derived in basic endogenous growth model based on the R&D activity, for example, the scale of incumbents and incentive for disruptive innovation is a negative relationship, there is a case where subsidy for entrants decreases the growth rate, there is a case where population size and aggregate innovation is a negative relationship. I released this research as "Disruptive Innovation by Heterogeneous Incumbents and Economic Growth: When do incumbents switch to new technology?".

研究分野：理論経済学

キーワード：経済成長理論 R&amp;D イノベーション マクロ経済学 破壊的イノベーション 持続的イノベーション 企業の異質性

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、研究者個人に帰属します。

## 1. 研究開始当初の背景

R&D ベースの内生成長理論は、Grossman and Helpman (1991)などの『新規企業』の R&D のみを分析した研究からスタートし、 Segerstrom (2007)などの『既存企業』の R&D を考慮した研究を経て、Acemoglu, and Cao (2015)や Akcigit, and Kerr (2018)などの『既存企業の異質性』を考慮した研究が現在の最先端となっている。こうした先行研究では『品質改善型のイノベーション (quality ladder)』と『財拡張型のイノベーション (variety expansion)』という 2 軸をベースに多くの分析が蓄積されてきた。

しかし『既存企業の異質性』を考慮したとき、上述した 2 軸に加えて、『破壊的 (Disruptive) イノベーション』と『持続的 (Incremental) イノベーション』という 2 軸が新たに重要なポイントになると私は考えた。その根拠は経営学分野で Christensen (1997)によって発表された実証研究に依拠する。彼の研究によると、破壊的イノベーションは小規模企業が積極的な一方で、持続的イノベーションは大規模企業が積極的になるということである。つまり、企業規模と両イノベーションの関係は正反対になるということである。

企業の異質性を考慮した R&D ベースの先行研究では専ら『持続的イノベーション』のみが考慮され、『破壊的イノベーション』に関してはほとんど分析が行われていなかった。そこで『破壊的イノベーション』と『持続的イノベーション』と『企業規模』と『経済成長』の関係性を深く研究してみようという考えに至った。

## 2. 研究の目的

本研究の最終目的は、『異質性のある企業』が『破壊的イノベーション』『持続的イノベーション』の『両方』を実施するマクロ経済モデルを構築し、両イノベーションと経済成長の関係について分析すること 既存企業の破壊的イノベーションへの研究補助、持続的イノベーションへの研究補助、新規企業への研究補助、特許期間の延長といった政策が、マクロ経済変数にどのような影響を与えるのか分析することである。

## 3. 研究の方法

異質性のある企業が破壊的イノベーションと持続的イノベーションの『両方』を実施するマクロ経済モデルをいきなり構築して分析することは、技術的に難しいことに加えて既存研究からの乖離も大きい。そこで本研究課題ではまず、『異質性のある既存企業が破壊的イノベーションのみを行うモデル』と『異質性のある既存企業が持続的イノベーションのみを行うモデル』を個別に構築して分析する方法を採った。

## 4. 研究成果

『異質性のある既存企業が破壊的イノベーションのみを行うモデル』を、"Disruptive Innovation by Heterogeneous Incumbents and Economic Growth: When do incumbents switch to new technology?"として執筆し、DP として刊行した。

本モデルでは得られる結果は、イノベーション関数の形状に依存する。

第一ステップとして、最も解析的分析を実施しやすいようにイノベーション関数の特定化して分析を行った。その下で得られた主要結果は以下のとおりである： 規模が大きく高利潤を獲得している既存企業ほど、破壊的イノベーションには消極的になる 新規企業への研究補助・既存企業の破壊的イノベーションへの研究補助・特許期間の延長は、経済成長率を上昇させる 既存企業の破壊的イノベーションへの研究補助・特許期間の延長は、平均品質を上昇させる 新規企業への研究補助は、平均品質を下落させる。

の直感的理由：規模の大きな企業は現在保有している技術によって大きな利益を上げているために、新たな技術への投資をするよりも既存技術を用いて出来るだけ長く利益を出したいというインセンティブが働くためである。この結果は Christensen (1997)の事例研究とも整合的である。

の直感的理由：参入促進政策や既存企業への手厚い政策は、新規企業の参入を促し、その結果競争が激化することによって、経済成長率が上昇する。この結果は多くの R&D ベース

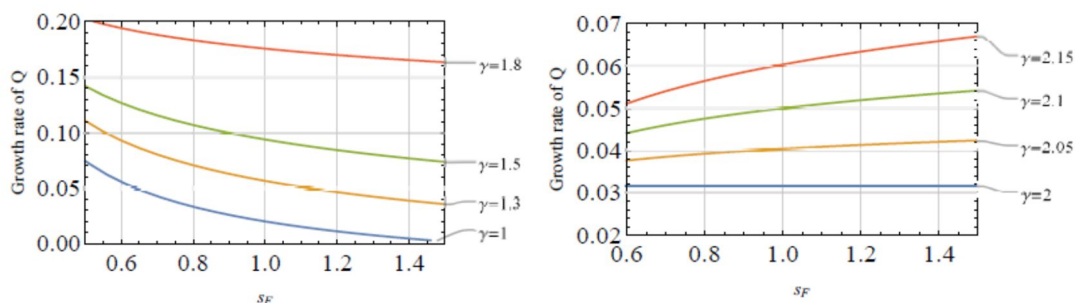
の内生成長モデルで得られている結果とも整合的である。

の直感的理由：既存企業の破壊的イノベーションへの研究補助は破壊的イノベーションからの期待利得を増加させることで破壊的イノベーションを先延ばしにすることによる損失を増加させる一方で、特許期間の延長は競争を激化させることで破壊的イノベーションを先延ばしにすることによる便益を減少させる。両者とも既存企業が新たな技術へシフトする誘因を増加させるため、技術更新の新陳代謝が活性化し、その結果平均品質が上昇する。

の直感的理由：新規企業への研究補助は、破壊的イノベーションを実施する誘因に対して2つの相反する効果を持つ。一方で競争を激化させることによって破壊的イノベーションを先延ばしにすることによる便益を減少させ、他方で破壊的イノベーションからの期待利得を減少させることによって破壊的イノベーションを先延ばしにすることによる損失を減少させる。本モデルでは後者の効果が支配的であることを解析的に導出することができるため、新規企業への研究補助によって技術更新の新陳代謝が不活性化し、その結果平均品質が下落する。

第一ステップの特定化において平均品質から一定程度の正の外部性が発生するような仮定をしていたが、第二ステップではその設定をより一般的なものへと拡張する。その下では、イノベーション技術に対する平均品質からの外部性が大きい場合、新規企業への研究補助が経済成長率を引き下げる可能性があるという結果が得られた。

の直感的理由：の結果から、新規企業への研究補助は平均品質を下落させる効果がある。仮にある産業における平均品質からの正の外部性が大きい場合、平均品質の下落はその産業全体の平均企業価値を大きく下落させ、その効果が新規企業への参入費用下落の効果を上回った場合には、新規企業の参入を妨げ、経済成長率が下落する。既存の内生成長モデルでは、新規企業への参入補助が成長率を高めるということは自明のように扱われているが、本モデルではそうならないケースが存在することを示すことが出来た。



左図が平均品質からの外部性 ( $\gamma$ ) が小さいケース、右図が平均品質からの外部性 ( $\gamma$ ) が大きいケースである。縦軸は経済成長率を表し、横軸は新規企業への研究補助度合を表しており、 $s_F$  が小さいほど、新規企業への研究補助が大きいことを表している。結果を見れば明らかであるが、平均品質からの外部性が小さい場合は新規企業への研究補助が大きくなると経済成長率が高くなっている。その一方で外部性が大きい場合は新規企業への研究補助が大きくなると経済成長率が低くなっている。

第一ステップの特定化において市場規模から負の外部性が発生するような仮定をしていた（市場規模が大きいとマーケティング費用が余計にかかる）が、第三ステップではその仮定が成り立たないような状況を分析している。その下では、総人口と総イノベーションの間に負の相関が生じるような状況があるという結果が得られた。

の直感的理由：総人口が多いとき、市場規模が大きくなる。市場規模の大きさは、破壊的イノベーションを実施する誘因に対して2つの相反する効果を持つ。一方で大きな市場規模は利潤を増加させることによって破壊的イノベーションを先延ばしにすることによる便益を増加させ、他方で大きな市場規模は破壊的イノベーションからの期待利得を増加させることによって破壊的イノベーションを先延ばしにすることによる損失を増加させる。第一ステップでは簡単化のために2つの効果が完全に相殺するような仮定をしていた。しかし第三ステップの設定では後者の効果がなくなることによって、市場規模が大きいほど破壊的イノベーションが少なくなる。仮にある産業の参入障壁が十分に高い場合、その産業におけるイノベーションは既存企業のみが担っており、その産業において総人口と総イノベーションの間に負の相関が観測されるという結果がモデル上で生じる。

従来の内生成長モデルの設定では、総人口と総イノベーションの間に正の相関が生じることが多く、総イノベーションと経済成長率の間の正の相関関係と、総人口と総R&D従事者の正の相関関係から、総R&D従事者と経済成長率の間に正の相関関係がモデル上で観測される。しかしJones(1995)によって総R&D従事者と経済成長率の間に正の相関関係が現実経済では観測されないと指摘されたことで、多くの既存研究で総R&D従事者と経済成長率の間

の正の相関関係を消すような努力がなされてきた。本モデルにおける結果はその解決方法の1つになる可能性があると考えている。上述したように本モデルにおいて産業の参入障壁が十分に高い産業において総人口と総イノベーションの間に負の相関が観測される。本モデルでは破壊的イノベーションと経済成長率の間に正の相関が生じるような設定を組み入れてはいないが、そうした拡張をすることは難しくはないため、今後の研究課題のひとつになり得ると考えている。

-----  
Acemoglu, D., Cao, D., 2015. Innovation by entrants and incumbents, *Journal of Economic Theory*, 157, 255–294.

Akcigit, U., Kerr, W., 2018, Growth through Heterogeneous Innovation, *Journal of Political Economics*, 126(4), 1374--1443.

Christensen, C., 1997, The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail, [papers.ssrn.com](http://papers.ssrn.com).

Grossman, G. M., Helpman, E., 1991. Innovation and Growth in the Global Economy. MIT Press, Cambridge, MA.

Jones, C. I. (1995), Time Series Tests of Endogenous Growth Models, *Quarterly Journal of Economics* 110, 495–525.

Segerstrom, P. S., 2007. Intel economics, *International Economic Review* 48(1), 247–280.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 Iwaisako Tatsuro, Ohki Kazuyoshi	4. 巻 121
2. 論文標題 Innovation by Heterogeneous Leaders	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 The Scandinavian Journal of Economics	6. 最初と最後の頁 1673 ~ 1704
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/sjoe.12347	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Ohki Kazuyoshi	4. 巻 96771
2. 論文標題 Disruptive Innovation by Heterogeneous Incumbents and Economic Growth: When do incumbents switch to new technology?	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 MPRA Paper	6. 最初と最後の頁 1 ~ 63
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Ohki Kazuyoshi	4. 巻 106766
2. 論文標題 Should public broadcasting companies be continued, scrambled, disbanded or privatized?	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 MPRA Paper	6. 最初と最後の頁 1~30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8 . 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------