

令和元年6月20日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K03621

研究課題名(和文)人口減少が産業構造変化および経済成長に与える影響

研究課題名(英文)The Effects of Population Decline on Structural Change and Economic Growth

研究代表者

佐々木 啓明(Sasaki, Hiroaki)

京都大学・経済学研究科・教授

研究者番号：70534840

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、人口成長率がマイナスの経済において、産業構造がどのように変化していくのか、および経済成長率がどのように変化していくのかを理論的に分析することである。製造業と農業という2部門が存在する2国が貿易を行う状況をモデル化し、両国の人口成長率の大小関係に応じて、長期における貿易パターンと1人当たり所得成長率がどのように決定されるのかを分析した。その結果、両国の人口成長率の差異が、両国の貿易パターンと1人当たり所得成長率の差異を生み出すことを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の目的は、人口成長率がマイナスの経済において、産業構造がどのように変化していくのか、および経済成長率がどのように変化していくのかを理論的に分析することである。これまで、産業構造変化と経済成長の関係を分析した研究は数多くあった。また、人口減少が経済成長に与える影響を分析した研究も生まれつつある。しかし、これら2つを統合した研究は、管見の限り、存在しない。現在の日本のように、人口成長率がマイナスとなっている経済を分析するには、これら2つの分野を統合する必要がある。本研究の成果は、日本だけでなく、今後、人口減少を経験する可能性がある経済の分析にも大きく貢献することが可能である。

研究成果の概要(英文)：The main purpose of this study is to theoretically investigate how the structure of an economy changes and how the growth rate of the economy changes when the growth rate of the population is negative. We model a situation in which there exist two countries with the manufacturing sector and the agricultural sector and these two countries engage in free trade. Using the model, we investigate the relationship between the long-run trade patterns and the long-run growth rate of per capita income. Our results show that the difference in the population growth rates between the two countries produces the difference in the per capita income growth rates between the two countries.

研究分野：経済成長論

キーワード：経済成長 人口減少 産業構造変化 国際貿易

1. 研究開始当初の背景

本研究は、人口成長率がマイナスの経済において、産業構造がどのように変化していくのか、および経済成長率がどのように変化していくのかを理論的に分析する。これまで、産業構造変化が経済成長に与える影響を分析した研究は数多くあった。また、人口減少が経済成長に与える影響を分析した研究も生まれつつある。しかし、これら2つを統合した研究は、管見の限り、存在しない。現在の日本のように、人口成長率がマイナスとなっている経済を分析するには、これら2つの分野を統合する必要がある。本研究の成果は、日本だけでなく、今後、人口減少を経験する可能性がある国の分析にも大きく貢献することが可能である。

産業構造の変化と経済成長の関係はどのようにになっているのか。これまで、数多くの理論研究および実証研究が蓄積されてきた。本研究は、この分野に理論的に貢献する。その際、現在の日本のように人口減少を前提とした分析を行う。研究代表者は、これまで、構造変化と経済成長の関係、人口減少と経済成長の関係、これらを独立して分析してきた。については、Sasaki (2007), Sasaki (2012), Sasaki (2015a)という論文として、については、Sasaki and Hoshida (2014), Sasaki (2015b), Sasaki (2015c)という論文として、研究成果を公表した。以下ではそれぞれの要点を簡潔に示す。

では、製造業とサービスの2部門成長モデルを構築し、どのような条件の下で、サービス化が進行するのか、そして、サービス化が進行すると経済成長率はどうなるのかを分析した。Sasaki (2007)では、サービスが製造業における中間投入になっているケースを、Sasaki (2012)では、製造業とサービスの生産性がそれぞれ内生的に決定されるケースを、Sasaki (2015a)では、これら2つを統合したケースを、それぞれ分析した。

では、人口成長率がマイナスの経済成長モデルを構築し、長期的な動向を分析した。Sasaki and Hoshida (2014)では、内生的成長モデルで人口成長率がマイナスのケースを、Sasaki (2015b)では、農業と製造業という2部門を有する小国開放経済の内生的成長モデルで人口成長率がマイナスのケースを、Sasaki (2015c)では、農業と製造業を有する自国と外国が貿易を行う2国の内生的成長モデルで人口成長率がマイナスのケースを、それぞれ分析した。

日本では、サービス化が進行していると同時に人口減少も生じている。したがって、これら2つを統合した分析が必要となる。その理由は、需要サイド、供給サイドそれぞれに存在する。まず、需要サイドについて。先進国においてはサービス化が進行しているが、人口減少により、サービスに対する需要が減少すれば、サービス化の進行が停滞する可能性がある。つぎに、供給サイドについて。製造業とサービス業の2部門経済を考える。人口減少が進むと、労働集約的なサービス業の生産量が減り、資本集約的な製造業の生産量が増える(リプチンスキー定理)。このとき、サービスの雇用シェアは低下し、製造業の雇用シェアは増大する。この意味で、人口減少が進むと、サービス化は停滞する。つまり、人口減少を考慮すると、需要サイド、供給サイドの両面において、サービス化の進行を遅らせる可能性がある。しかし、技術進歩、資本蓄積を考慮すると、サービス化が進行するか停滞するかはわからない。なぜなら、技術進歩、資本蓄積はサービス化を進行させるからである(Klyuev, 2005; Rogerson, 2008; Buera and Kaboski, 2009)。

以上のことより、日本のように人口減少を経験している国を分析するためには、人口減少を考慮した経済成長モデルを構築し、産業構造変化と経済成長の関係を分析することが必要である。このことを踏まえて、本研究では、経済成長モデルに負の人口成長率を導入し、それをを用いて分析を進め、人口減少社会に対する政策的インプリケーションを導き出すことを目的とする。

参考文献

- Sasaki, H. (2007) "The Rise of Service Employment and its Impact on Aggregate Productivity Growth," *Structural Change and Economic Dynamics* 18 (4), 438-459.
- Sasaki, H. (2012) "Endogenous Phase Switch in Baumol's Service Paradox Model," *Structural Change and Economic Dynamics* 23 (1), 25-35.
- Sasaki, H. and Hoshida, K. (2014) "Semi-Endogenous R&D Growth Model with Negative Population Growth," MPRA Paper 53833, University Library of Munich.
- Sasaki, H. (2015a) "Is Growth Declining in the Service Economy?" Graduate School of Economics, Hitotsubashi University, Center for Research on Contemporary Economic Systems Discussion Paper Series, No. 58.
- Sasaki, H. (2015b) "International Trade and Industrialization with Negative Population Growth," *Macroeconomic Dynamics*, forthcoming.
- Sasaki (2015c) "Positive and Negative Population Growth and Long-Run Trade Patterns: A Non-Scale Growth Model," *The International Economy*, forthcoming.
- Buera, F. J. and Kaboski, J. P. (2009) "Can Traditional Theories of Structural Change Fit the Data?" *Journal of the European Economic Association* 7 (2-3), 469-477.
- Rogerson, R. (2008) "Structural Transformation and the Deterioration of European Labor Market Outcomes," *Journal of Political Economy* 116 (2), 235-259.
- Klyuev, V. (2005) "Evolution of the relative price of goods and services in a neoclassical model of capital accumulation," *Review of Economics Dynamics* 8, 720-730.

2. 研究の目的

総務省統計局『世界の統計 2018』によると、先進国の人口成長率は低下していき、2050年に0%になると予測されている。とりわけ、日本はすでに人口減少の局面に入っており、2050年の人口成長率は-0.9%と推定されている。来るべき人口減少社会に向けて、経済学成長理論はどのような提言ができるだろうか。

本研究は、人口成長率がマイナスの経済において、産業構造がどのように変化していくのか、および経済成長率がどのように変化していくのかを理論的に分析する。これまで、産業構造変化が経済成長に与える影響を分析した研究は数多くあった。また、人口減少が経済成長に与える影響を分析した研究も生まれつつある。しかし、これら2つを統合した研究は、管見の限り、存在しない。現在の日本のように、人口成長率がマイナスとなっている経済を分析するには、これら2つの分野を統合する必要がある。本研究の成果は、日本だけでなく、今後、人口減少を経験する可能性がある国の分析にも大きく貢献することが可能である。

研究代表者のこれまでの研究により、経済成長モデルにおいて人口成長率をマイナスにした場合、人口成長率がプラスの部分だけを単にマイナスに置き換えるだけでは済まず、直感と反するような結果が得られる。本研究では、産業構造変化を伴う経済成長モデルにおいて人口減少を考慮した場合、どのような結果が得られるのかを分析する。このような研究は他に類を見ない画期的な試みである。また、研究代表者のこれまでの研究では、人口成長率をパラメータとして外生的に与えていたが、本研究では、家計の効用最大化により人口成長率を内生化する。これにより、経済政策が人口成長率に与える影響を分析することができ、さらには、経済政策が産業構造や経済成長率に与える影響を分析することができるようになる。これは、人口減少に突入した日本経済において、どのような経済政策が有効であるのか、という議論に資することが可能となる。

3. 研究の方法

人口成長率が外生的に与えられるモデルを構築し、人口成長率が産業構造変化および経済成長率に与える影響を理論的に分析する。このモデルには、農業、製造業、サービス業という3部門が存在する。いずれの部門も生産要素として、労働と資本が投入される。各部門の技術進歩率は異なるように定式化する。構造変化の文脈では、とりわけ、製造業の技術進歩率はサービス業の技術進歩率を上回ることが仮定される。つぎに、消費者の効用は、農産品の消費、製造業製品の消費、そしてサービスの消費に依存するように定式化される。ここで、産業構造変化をもたらすために、ノン・ホモセティックな効用関数を用いる。具体的には、農産品の需要の所得弾力性は1より小さく、製造業製品の需要の所得弾力性は1に等しく、サービスの需要の所得弾力性は1より大きくなるように定式化する。一般的な産業構造変化のモデルでは、技術進歩率の部門間格差とノン・ホモセティックな効用関数の相互作用により、産業構造変化が、すなわち、各部門の付加価値シェア、および雇用シェアの通時的な変動が生じる。本研究では、ここにマイナスの人口成長率を導入する。解析的手法を用い、モデルから生み出される各変数の時間経路、および長期の成長率などを分析する。

4. 研究成果

本研究の目的は、人口成長率がマイナスの経済において、産業構造がどのように変化していくのか、および経済成長率がどのように変化していくのかを理論的に分析することである。これまで、産業構造変化と経済成長の関係性を分析した研究は数多くあった。また、人口減少が経済成長に与える影響を分析した研究も生まれつつある。しかし、これら2つを統合した研究は、管見の限り、存在しない。現在の日本のように、人口成長率がマイナスとなっている経済を分析するには、これら2つの分野を統合する必要がある。本研究の成果は、日本だけでなく、今後、人口減少を経験する可能性がある経済の分析にも大きく貢献することが可能である。

平成28年度は、本研究の第1段階として、分析の基礎となるモデルを構築し、人口成長率がマイナスではなくプラスの場合を分析した。その成果は、Structural Change and Economic Dynamics誌にアクセプトされた"Population Growth and Trade Patterns in Semi-Endogenous Growth Economies"という論文にまとめられた。

製造業と農業という2部門が存在する2国が貿易を行う状況をモデル化し、両国の人口成長率の大小関係に応じて、長期における貿易パターンと1人当たり所得成長率がどのように決定されるのかを分析した。その結果、両国の人口成長率の差異が、両国の貿易パターンと1人当たり所得成長率の差異を生み出すことを明らかにした。第1に、自国が不完全特化で、外国が農業に完全特化する貿易パターンは、持続不可能であることがわかった。これに対して、自国が製造業に完全特化し、外国が農業に完全特化する貿易パターンは、もし自国の人口成長率が外国の人口成長率より低い場合は持続可能であり、もし自国の人口成長率が外国の人口成長率より高い場合は持続不可能であることがわかった。第2に、自国の人口成長率が外国の人口成長率より高いとき、閉鎖経済における2国間の成長率格差は、自由貿易へ移行することによって、均等化されることがわかった。第3に、自国の人口成長率が外国の人口成長率より低いとき、閉鎖経済における2国間の成長率格差は、自由貿易へ移行することによって逆転する。第3に、自国の人口成長率が外国の人口成長率より高いもしくは等しいならば、自由貿易における各国

の1人当たり消費成長率は、閉鎖経済における1人当たり消費成長率と等しいかあるいは高くなることがわかった。これに対して、自国の人口成長率が外国の人口成長率より低いならば、自由貿易へ移行することによって、外国の1人当たり消費成長率は、閉鎖経済のときと比較して、低くなることがわかった。

平成29年度は、"The Solow Growth Model with a CES Production Function and Declining Population," MPRA Paper 80062, Munich Personal RePEc Archive という論文を作成した。研究代表者はこれまで、人口減少を考慮した経済成長理論の研究を進めてきたが、それらすべてにおいて、企業の生産関数はコブ=ダグラス型であると仮定していた。これに対して上述の論文では、企業の生産関数は労働と資本の代替の弾力性が一定であるCES型であると仮定し、長期における人口1人当たり産出の成長率を分析した。この研究により、生産関数の定式化に依りて得られる結果が大きく異なることが明らかとなった。

コブ=ダグラス型生産関数の場合は、技術進歩率がゼロであっても、長期における1人当たり産出の成長率は正となる。これに対して、CES型生産関数の場合は、もし労働と資本の代替の弾力性が1より小さければ、長期における1人当たり産出の成長率は技術進歩率に等しくなり、したがって、長期の成長率を決定するのは技術進歩であることを明らかにした。これに対して、もし労働と資本の代替の弾力性が1より大きければ、長期における1人当たり産出の成長率は、人口成長率の減少関数となることがわかった。多くの実証研究において、マクロ経済における労働と資本の代替の弾力性は1より小さいことが示唆されている。これは、代替の弾力性が1であるコブ=ダグラス型生産関数よりは、代替の弾力性が1より小さい場合のCES型生産関数を用いた分析のほうが、より現実的であること意味する。つまり、代替の弾力性が1より小さい場合のCES型生産関数から得られる結果、すなわち、人口減少社会における長期の人口1人当たり産出の成長率は、技術進歩率に等しくなるという結果が、現実的なのである。それゆえ、人口減少社会において1人当たり産出を持続的に成長させるためには、継続的な技術進歩が必要となる。

研究計画最終年度である平成30年度は、平成29年度に構築した経済成長モデルを拡張した。平成29年度に構築したモデルにおいては、貯蓄率が外生的に与えられており、消費者は所得の一定割合を貯蓄すると仮定されていた。そして、人口成長率がマイナスの場合であっても、長期における1人当たり所得や1人当たり消費の成長率は正となることを明らかにした。これに対して平成30年度に構築したモデルにおいては、消費者はラムゼイ型の動学的最適化問題を解いて貯蓄率を内生的に決定する。この経済成長モデルにおいて、人口成長率がマイナスの場合を分析すると、人口が一定率で減少していく経済においても、最適成長経路が存在し、しかも、長期における1人当たり所得や1人当たり消費の成長率が正となることがわかった。

人口減少下において動学的最適化を考慮した経済成長モデルの分析は、管見の限り存在しない。この意味において、画期的な研究成果であると言える。貯蓄率を一定とするモデルと貯蓄率を内生化するモデルでは、大きな違いが存在する。動学的最適化により貯蓄率を内生化すると、最適な貯蓄率はつねにゼロであることがわかった。すなわち、消費者は、初期時点より、すべての所得を消費に回すという動学経路を無限期間にわたって選択する。これは、動学的最適化を考慮せず貯蓄率を一定とするモデルから得られた結果を解釈する際に注意が必要であることを示している。動学的最適化を考慮しないということは、消費者は近視眼的行動をとることを意味している。したがって、消費者が近視眼的であれば、正かつ一定の貯蓄率を選択するが、消費者が将来を見越して合理的に行動すれば、ゼロの貯蓄率を選択することになる。本モデルでは、貯蓄率がゼロであるにもかかわらず、1人当たり資本ストックが上昇していく。貯蓄率がゼロということは、投資による資本蓄積が一切ないことを意味している。この場合に1人当たり資本ストックが上昇する理由は、人口減少のみによって資本深化が生じるからである。

人口減少は、経済成長にとって負の影響を与えると広く考えられている。たとえば、年金システムの維持や税収面において、人口減少に伴って経済のパイが小さくなることは負の影響があるように思われる。しかし、経済学的に考えて、経済厚生にとって重要なのは1人当たり所得水準である。国民所得が一定である限り、つまり経済成長がなくとも、人口減少は1人当たり所得水準を増大させ、経済厚生を上昇させる可能性がある。したがって、単純に人口が減るだけであれば、人口減少は必ずしも負の影響を与えるわけではない。本研究の成果は、貯蓄率が外生的に与えられる場合であっても、内生的に決定される場合であっても、人口減少経済における長期の1人当たり所得の成長率および1人当たり消費の成長率は正となりうることを示している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

Hiroaki Sasaki, "Population Growth and Trade Patterns in Semi-Endogenous Growth Economies," Structural Change and Economic Dynamics, Vol. 41, pp. 1-12, 2017.

Hiroaki Sasaki, "A Note on the Solow Growth Model with a CES Production Function and Declining Population," MPRA Paper 80062, Munich Personal RePEc Archive, 2017.

〔学会発表〕(計 9 件)

佐々木 啓明, "Population Growth and Trade Patterns in Semi-Endogenous Growth Economies," 日本経済学会 2016 年度春季大会, 名古屋大学, 2016 年 6 月 18 日.

佐々木 啓明, "Population Growth and Trade Patterns in Semi-Endogenous Growth Economies," 日本国際経済学会第 75 回全国大会, 中京大学, 2016 年 10 月 30 日.

佐々木 啓明, "The Solow Growth Model with a CES Production Function and Declining Population," Tohoku University Alumni Workshop in Economics, 龍谷大学, 2018 年 2 月 18 日.

佐々木 啓明, "The Solow Growth Model with a CES Production Function and Declining Population," 佐賀大学経済学会研究会, 佐賀大学, 2018 年 3 月 28 日.

佐々木 啓明, "Capital Accumulation and the Rate of Profit in a Two-Class Optimizing Economy," 制度的経済動学セミナー, 京都大学, 2018 年 8 月 20 日.

佐々木 啓明, "The Solow Growth Model with a CES Production Function and Declining Population," 日本経済学会 2018 年度秋季大会, 学習院大学, 2018 年 9 月 8 日.

Hiroaki Sasaki, "Differences in Wage-Determination Systems between Regular and Non-Regular Employment in a Kaleckian Model," 22nd FMM Conference in Berlin, 2018 年 10 月 27 日.

Hiroaki Sasaki, "Goodwin Growth Cycles with Workers' Saving," Economic Theory Workshop, University of Massachusetts Amherst, 2018 年 11 月 5 日.

Hiroaki Sasaki, "Implications of Workers' Saving Behavior in a Kaleckian Model with Capital Accumulation," Macro Lunch Seminar, The New School for Social Research, 2018 年 11 月 8 日.

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年：
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

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。