

平成22年 5月20日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2007～2009

課題番号：19730142

研究課題名（和文） 非指数関数的経済成長理論の構築と応用

研究課題名（英文） Construction of a theory of non-exponential growth and its applications

研究代表者

堀井 亮（Ryo Horii）

東北大学・大学院経済学研究科・准教授

研究者番号：90324855

研究成果の概要（和文）：

従来の経済成長モデルにおいては、財の量・質・バラエティーの少なくとの1つにおいて指数関数的増大がなければ定常的な経済成長が不可能である。しかし、本研究により（1）新しい部門が発展に従って継続的に発生する、（2）各部門の産出する財に対する消費者の限界効用の弾力性が消費量に対して一定以上の程度で逡減する、かつ（3）各部門の財価格が一定以上の速度で逡減する、という3つの条件があれば、新技術による部門数の線形な増加によって定常的な経済成長が可能になることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：

In existing theories of economic growth, it is considered that sustained growth is possible only when quantity, quality, or variety increases exponentially. This study shows that sustained growth is in fact possible without the exponential increase of any variable if the following three conditions are satisfied: (i) new goods are introduced continually, (ii) the elasticity of marginal utility of consumer for each variety of good decreases with the amount of consumption of that good, and (iii) the price of each variety of goods declines over time.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,200,000	0	1,200,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,200,000	600,000	3,800,000

研究分野：マクロ経済学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：マクロ経済学、経済成長

1. 研究開始当初の背景

アメリカにおいて持続的成長が始まった

1870年以降、第2次世界大戦前後等の短期的な変動を除けば実質経済成長率は約1.8%

でほぼ一定しており、アメリカ経済が定常成長経路上にあることを示している。他の国々では日本の高度経済成長期や現在の中国のように発展途上の一定期間高い経済成長率が観測されることもあるが、長期的にはアメリカが現在達しているような定常成長経路に収束すると考えられている。

定義上、定常成長経路上では実質 GDP の成長率は一定であり、数学的には集計的な実質 GDP が指数関数的にいつまでも増加し続けることを意味する。しかし、集計的データのみ注目しこの結果を文字通り受け取ると超長期において非現実的な生産増加が発生することになる。仮に 1.8%成長が続いたとすると、計算上一人あたり実質 GDP は西暦 3000 年までに現在の約 560 万倍に達する。しかし、どのような財に注目したとしても、このような生産増加が起こることは現実的ではない。この問題は集計的変数にのみ注目することから発生している。

一方、実質 GDP の指数関数的増大を説明する既存の内生的経済成長理論も脆弱な仮定に依拠している。たとえば研究開発に基づく内生的経済成長理論には Romer (1990) のように財のヴァラエティーの指数関数的増加を考えるものや、Aghion and Howitt (1992) のように財の質の指数関数的向上を考えるものがあるが、いずれも既存のヴァラエティーや質のストックが新たなヴァラエティーや質を開発する際に正の外部性を与えると仮定しており、かつそのストックが RY&D 生産性に与える外部性の弾力性が厳密に 1 であると仮定している。また、AK 資本蓄積モデルや Lucas (1988) の人的資本蓄積モデルでは、再生産可能な生産要素の(外部性を含めた)生産弾力性が厳密に 1 であると仮定することで、資本ストックの指数関数的蓄積を導いている。これらのナイフエッジ的仮定は指数関数的成長を導くために必要であり、最新の理論まで一貫して用いられている。しかし、この強い仮定はミクロレベルでのデータと必ずしも整合的ではなく、現状では定常経済成長経路の必要条件という技術的要請によって正当化されている。

2. 研究の目的

上記のように、過去のデータが定常成長経路に強く整合的であるにもかかわらず、それを説明する既存理論は脆弱な仮定に依存しており、その超長期の含意は説得的でない。そこで本研究では経済成長の定義に立ち戻り「定常成長経路は指数関数的増加を意味する」という概念を再検討し、これらの問題を克服するモデルを構築すること目的とする。

また、そのモデルがマクロ経済の諸問題にどのような含意を持つか検討する。

具体的にはまず、マクロ経済の内訳(部門・産業・財)とそれらの非均質性を明示的に扱い、新規の財(あるいは部門・産業)の増加パターンと、それらの生産増加・価格低下速度がいかなる条件を満たせば史実と整合的な集計的定常成長を実現させるかを明らかにする。特に本研究では、個別の財の生産量や新規の財の導入速度が指数関数的に増加しない場合であっても集計的定常成長が実現される可能性を示す。

そのうえで、上記のような非指数関数的定常成長経路が市場経済において実現するためにはどのような理論モデルが必要か検討し、いくつかの仮説に基づきプロトタイプを作成する。特に、既存の内生的成長モデルのようなナイフエッジ的仮定を必要としない理論モデルを構築する。

さらにそれぞれのプロトタイプが過去の集計的のみならず非集計的(財別・産業別)時系列データとどの程度整合性を持つか吟味し、最も妥当な定式化を特定する。

3. 研究の方法

本研究では、集計的な生産量増加の内部構造を吟味し、定常成長が可能となるミクロの条件を明らかにする。上記の通り、アメリカ経済の実質経済成長率は過去 130 年間にわたり安定的であった。これは集計された実質 GDP が指数関数的に増加してきたことを意味する。しかし、この事実は何か特定の製品の(品質調整済の)生産量がこの期間にわたり指数関数的に増加してきたことを意味しない。

初期においては食料等の一次産品が GDP のうち大きなシェアを占めていたが、次第に工業製品のシェアが増加し、その後サービスのシェアが増加し主要な構成要素となった。さらには、工業製品の中でも時代を経るに従って新しい財が開発され、主要な構成要素となる財の種類は変遷してきている。つまり、集計レベルでの指数的生産量増加は、必ずしも既存の財の指数関数的生産量増加を必要とせず、新しい部門、新しい産業、あるいは新しい財が次々に生まれ、GDP におけるシェアを増加させていることに依存している。但し、長期にわたり財・産業・部門の数(以後「財の種類」と記す)が指数関数的に増加する状況は財の質や量の指数関数的増加と同様考えにくい。そこで本研究では財の量・質のみならず、財の種類においても指数関数的増加ではないかたちで定常成長が

可能となることを示す。

なぜ GDP の構成要素である財の量・質・種類が指数的に増えないのに統計上の実質 GDP は指数的に増える事が可能なのか？ 本研究では、その理由は実質 GDP の基準年が定期的に改訂されることにあると考える。実質 GDP 成長率は1年間に生産される財の量・質・種類の増加を比較的最近の基準年の価格で評価する。（これは経済成長の意義、つまり消費者の厚生改善という意味からも適切なことである）。基準年改訂ごとに既存財ストックのうち古いビンテージの価格およびそれらへの支出が新規導入財に対し十分低下するならば、既存財のストックが増えても実質 GDP 成長率計算式に表れる新規の財1種類ごとの重要性は低下しない。仮に新規に導入される財のフローが一定であったとしても、新規の財の既存財に対する支出シェアは減少しない可能性がある。この場合、仮に新規に導入される財のフローが指数関数的増加でなく一定であったとしても、比較的最近導入され価格の高い財の生産増が導入後一定期間続くならば、正の経済成長率が維持され集計上の定常成長が可能となる。

このアイデアを具体化するため、まず新規の財(あるいは部門・産業)の増加パターンと、それらの価格低下、生産増速度がいかなる条件を満たせば集計的定常成長を実現させるかを数学的に明らかにする。

4. 研究成果

既存の variety-expansion 型の内生的経済理論でよく用いられる Dixit-Stiglitz 型独占的競争モデルを拡張し、指数関数的増大に依存しない形での定常的な経済成長が可能になるための条件を検討した。その結果、以下の3条件が必要であることになった明らかにした。(1) 経済が異なる多数の部門で形成されており、技術変化等により新しい部門が発展に従って継続的に発生する、(2) 各部門の産出する財に対する消費者の限界効用の弾力性が一定ではなく消費量に対して一定以上の程度で逓減する、かつ(3) 各部門の財価格が一定以上の速度で逓減する、という3つの条件があれば、新技術による部門数の線形な増加によって定常的な経済成長が可能になることが明らかになった。

従来の variety-expansion 型モデルにおいても(1)は成立するが、通常は簡単化のため消費者の各部門の財に対する限界効用の弾力性が一定となるCES型の効用関数を仮定する。効用関数がCESで合ったとすると、代替の弾力性が1以下(つまり各財の需要の価格弾力性が1以下)でなければ、未導

入の財が常に存在する variety-expansion モデルにおいては効用関数がうまく定義できず(常に0になる)、また独占的競争均衡も存在しない。ところが、代替の弾力性が1以下の場合、価格が下がれば下がるほどその財に対する消費者の支出シェアが上がる。通常新しく導入された財は既存財に比べ価格が高いため、このことは新しい財ほどGDPにおけるシェアが小さい(少なくとも大きいことはない)ことを意味する。

数学的にGDP経済成長率は各セクターのGDP支出シェアで加重した各セクターの技術進歩率の加重平均に等しいことを示すことができるので、上記CES関数の元では既存財の効果が大きく、新しい財が指数関数的に導入されない限り、経済が発展してセクター数が増えるにつれ全GDPシェアにおける新セクターのプレゼンスが小さくなり、経済成長への効果が逓減し、GDP成長率を持続させることができなくなってしまうのである。

ところが、上記条件(2)で示したように、各部門の産出する財に対する消費者の限界効用の弾力性が一定ではなく消費量に対して一定以上の程度で逓減するならば、十分安くなり消費量が大きくなった財に対する支出シェアは低下し、GDP成長率を産出する上でのこれらの古いセクターの効果は小さくなる。特に条件(3)で示したように各部門の財価格が一定以上の速度で逓減するならば、経済発展に伴いセクター数が持続的に増加したとしても、古いセクターのGDPシェアにしめるプレゼンスは一定限度で押さえられ、技術進歩の見込める新セクターの成長効果がいつまでも一定の大きさと保つことができることが分かった。

その際、あたらしい財の導入速度は一定でよく(指数関数的増加は必要ない)、また、古い財のコスト低下速度も指数関数的低下よりもずっと遅く、生産性増加の速度が時間の線形関数よりもわずかでも速ければ(コスト低下が時間のマイナス1次関数よりもわずかでも早ければ)十分であることが分かった。これは、財の生産性増加のみで長期経済成長を説明する際の指数関数的生産性増加(あるいは指数関数的コスト低下)に比べると遙かに弱い条件であり、実証的にも十分現実的な範囲であることが分かった。

これらの研究成果に関連する論文は一部が出版済みであるが、主要な部分は現在査読誌に於いて審査中である(下記には含まれていない)。現在、3つの海外ジャーナルより、合計3本の論文について好意的なレフェリ

ーレポートと改定請求を得ており、一部は既にそのレポートを取り入れた改訂稿を提出している。

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5件)

1. Ryo Horii and Yoshiyasu Ono (2009) "Information Cycles and Depression in a Stochastic Money-in-Utility Model," MPRA Paper 13485, University Library of Munich, 1-27. 査読なし
2. Ryo Horii and Masaru Sasaki (2008) "Dual Poverty Trap: Intra- and Intergenerational Linkages in Frictional Labor Markets," MPRA Paper 13484, University Library of Munich, 1-24. 査読なし
3. Ryo Horii, Ryoji Ohdoi, and Kazuhiro Yamamoto (2008) "Financial infrastructure, technological shift, and inequality in economic development," MPRA Paper 7919, University Library of Munich, 1-44. 査読なし
4. Ryo Horii, Akiomi Kitagawa, and Koichi Futagami (2008) "Availability of Higher Education and Long-Term Economic Growth," Japanese Economic Review, Vol. 59(2), 156-177. 査読あり
5. Masako Ikefuji, and Ryo Horii (2007) "Wealth Heterogeneity and Escape from the Poverty-Environment Trap," Journal of Public Economic Theory, vol. 9(6), pages 1041-1068. 査読あり

[学会発表] (計7件)

1. 論題 : Dual Poverty Trap: Intra and Intergenerational Linkages in Frictional Labor Markets.
学会・研究会名 : Winter Institute 2010
発表年月日 : 2010年2月27日
発表場所 : 琵琶湖リゾートクラブ
発表者 : 堀井 亮
2. 論題 : Dual Poverty Trap: Intra and Intergenerational Linkages in Frictional Labor Markets.
学会・研究会名 : 経済研究会
発表年月日 : 2010年1月22日

発表場所 : 小樽商科大学
発表者 : 堀井 亮

3. 論題 : Dual Poverty Trap: Intra and Intergenerational Linkages in Frictional Labor Markets.

学会・研究会名 : 同志社経済セミナー

発表年月日 : 2009年6月5日

発表場所 : 同志社大学経済学部

発表者 : 堀井 亮

4. 論題 : Dual Poverty Trap: Intra and Intergenerational Linkages

学会・研究会名 : Public Economic Theory 08 Seoul

発表年月日 : 2008年6月29日

発表場所 : Hanyang University

発表者 : 堀井 亮

5. 論題 : Financial Infrastructure, Technological Shift, and Inequality in Economic Development

発表年月日 : 2008年2月19日

発表場所 : 京都大学経済研究所

発表者 : 堀井 亮

6. 論題 : Financial Infrastructure, Technological Shift, and Inequality in Economic Development

学会・研究会名 : 火曜日WIPセミナー

発表年月日 : 2008年1月8日

発表場所 : 東京工業大学

発表者 : 堀井 亮

7. 論題 : A Non-exponential Theory of Sustained Growth

学会・研究会名 : COE/OEIO セミナー

発表年月日 : 2007年5月24日

発表場所 : 大阪大学

発表者 : 堀井 亮

[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 :

出願年月日 :

国内外の別 :

○取得状況 (計0件)

名称 :

発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]
ホームページ等
<http://www.econ.jpn.org/horii/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

堀井 亮 (Ryo Horii)
東北大学・大学院経済学研究科・准教授
研究者番号：90324855

(2) 研究分担者

なし ()

研究者番号：

(3) 連携研究者

なし ()

研究者番号：