

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月 27日現在

機関番号：32683

研究種目：基礎研究(C)

研究期間：2010～2012

課題番号：22530187

研究課題名（和文）産業部門間の非均斉成長の理論的・実証的研究

研究課題名（英文）Studies on An Unbalanced Growth Among Industries

研究代表者

高橋 青天（TAKAHASHI HARUTAKA）

明治学院大学・経済学部・教授

研究者番号：10206831

研究成果の概要（和文）：

マクロ経済レベルで観察される要素報酬率一定という「カルドアの定式化された事実」と産業レベルで観察される産業構造変化である「クズネッツ・プロセス」を統一的に理論分析できるであろうか？この問題を、各産業が異なる全要素生産性の成長率を持つ非均斉成長モデルを構築し、ターンパイク定理を証明する。こうして、これらのマクロと産業レベルで異なる経済事実を使い統一的に説明する。

研究成果の概要（英文）：

Kardor (1961) found that aggregated labor share exhibits constant over time. On the other hand, Kuznets (1965) observed the shift of population from traditional to modern activities. In other words, although the macro-based observation exhibits the balanced evolution of aggregated labor share, the industry-based observation shows the unbalanced evolution of industry labor's share. We have witnessed recent theoretical models attempted to reconcile of these contradictory facts. For example, Echevarria (1997), Kongsamut, Rebelo and Xie (2001), Acemoglu and Guerrieri (2008) and Young (2010) are among others. I will set up a neoclassical two-sector optimal growth model with technical progresses based on the model studied by Uzawa (1964) and Ara (1969). I will apply the turnpike theory developed by Scheinkman and McKenzie instead of Uzawa's analytical method. I will demonstrate that 1) there exists an optimal steady state (OSS) where each sector's output grows at the sector specific technical progress and 2) the optimal path with a sufficient initial stock will converge to the OSS. The first result implies that the OSS exhibits Kaldor's stylized facts, and the second one implies that the optimal path will feature the Kuznets Process through its transition period.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,400,000	420,000	1,820,000
2011年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：産業構造、多部門最適成長モデル、ターンパイク定理、資本集約度、全要素生産性

1. 研究開始当初の背景

過去 20 年間、多くのマクロ経済学者は国別経済格差問題を経済成長理論により分析してきた。ところが、集計された概念を使うマクロ分析では、経済成長に伴う構造変化を分析できなかった。

2. 研究の目的

本研究では、多部門モデルという産業レベルの成長モデルを構築し、経済成長と産業構造の変化を分析することにある。

3. 研究の方法

本研究では、理論的分析だけでなく、各国のデータを使った実証分析も同時に行われた。

(1) 実証分析：EU KLEMS データを使い産業の成長と全要素生産性の関係をしらべた。

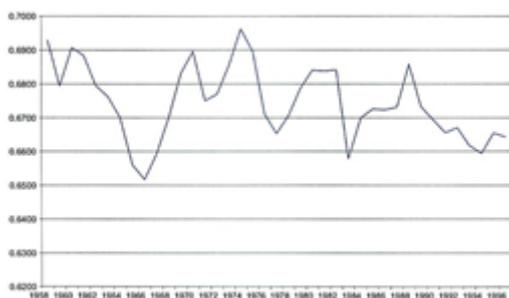
(2) OECD 諸国の産業連関表を使い、産業を消費財部門と投資財部門の 2 部門へ集計し、2 部門間の構造変化を資本集約度の変化を通して調べた。

(3) 各部門が異なる全要素生産性の成長率を持つ 2 部門最適成長モデルを構築し、実証研究の結果を踏まえ分析した。

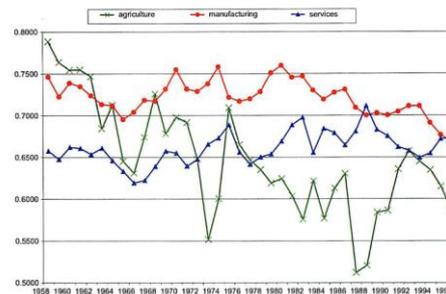
(4) 2 部門最適成長モデルを一般化し多部門最適成長モデルを構築し分析を行った。

4. 研究成果

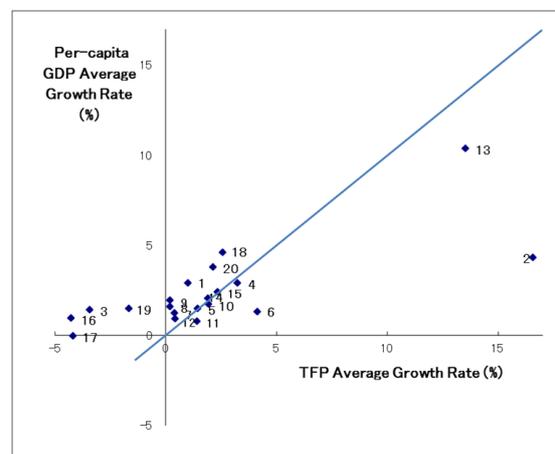
マクロ経済学の良く知られた事実として、カルドアによる「定式化された事実」がある。なかでも、「偉大な比」と呼ばれている、労働報酬率の GDP 比が約 70% で一定であるという事実が有名である。以下の米国に関するデータはこれが成立していることを示している。



これに反して、産業レベルのデータからは、「クズネッツ過程」と呼ばれる、産業構造変化に伴う産業間人口移動による産業間の労働報酬率の変動が知られている。米国に関するデータでもこのことを確認できる。



(1) まず、各国の産業別データを使い、どの国においても、産業間の成長率は異なっており、各産業の成長率はその産業の全要素生産性の成長率に密接に関連しているという実証結果が得られた。例えば、米国においても産業別 TFP 成長率と産業別 GDP 成長率は以下の図のように密接な関係がある。



(2) OECD 諸国に関して、消費財部門と投資財部門の 2 部門に産業を集計し、その資本集約度を計測したところ、消費財部門の資本集約度が投資財部門のそれよりも大きいことが分かった。(図 1 参照) さらに日本に関しては、1975 年ごろ資本集約度の逆転が生じていることが実証的に示された。(図 2 参照)

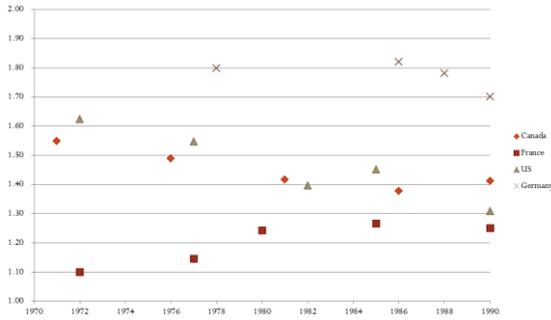


図 1

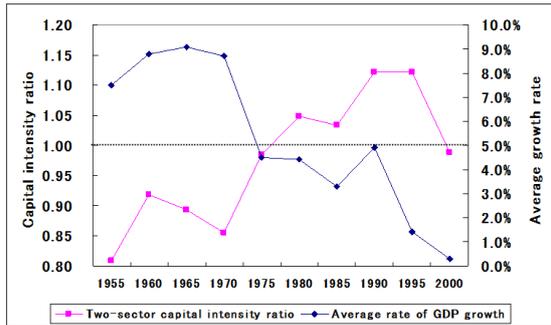


図 2

(3) 各部門が異なる全要素生産性の成長率を持つ以下の2部門最適成長モデルを構築する。

$$\text{Max} \sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1}{1+r} \right)^t U(c(t))$$

$$\text{subject to: } K(0) = \bar{K} \text{ and } L(0) = \bar{L},$$

$$(1) Y(t) + (1-\delta)K(t) - K(t+1) = 0,$$

$$(2) C(t) = A_0(t)K_0(t)^{\alpha_1}L_0(t)^{\alpha_2},$$

and

$$(3) Y(t) = A_1(t)K_1(t)^{\beta_1}L_1(t)^{\beta_2}$$

$$\text{where } \alpha_1 + \alpha_2 = 1 \text{ and } \beta_1 + \beta_2 = 1,$$

$$(4) L_0(t) + L_1(t) = L(t),$$

$$(5) K_0(t) + K_1(t) = K(t).$$

これらのモデルを各産業のTFP成長率で割ることにより、以下の変数を定義する。

$$y(t) = \frac{Y(t)}{A_1(t)L(t)}, \quad \tilde{c}(t) = \frac{C(t)}{A_0(t)L(t)},$$

$$k_1(t) = \frac{K_1(t)}{L(t)}, \quad k_0(t) = \frac{K_0(t)}{L(t)},$$

$$\ell_1(t) = \frac{L_1(t)}{L(t)}, \quad \ell_0(t) = \frac{L_0(t)}{L(t)},$$

これらの変数を使い、我々のモデルを以下のコンスタント・スケールモデルへと変換できる。

$$\text{Max} \sum_{t=0}^{\infty} \rho^t \tilde{c}(t) \quad \text{where } \rho = \frac{1+a_0}{1+r}.$$

$$\text{s.t. } k(0) = \bar{k},$$

$$\tilde{c}(t) = k_0(t)^{\alpha_1} \ell_0(t)^{\alpha_2},$$

and

$$y(t) = k_1(t)^{\beta_1} \ell_1(t)^{\beta_2}.$$

$$y(t) + (1-\delta)k(t) - (1+g)k(t+1) = 0,$$

$$\ell_0(t) + \ell_1(t) = 1,$$

$$k_0(t) + k_1(t) = k(t).$$

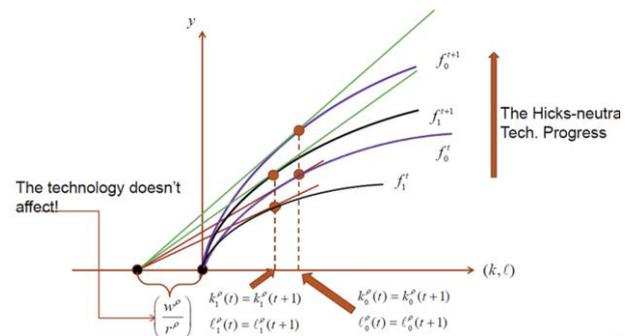
さらに、社会的生産関数： $\tilde{c} = T(y, k)$ を使い、さらにモデルを誘導系モデルへと書き換えることができる。

$$\text{Max} \sum_{t=0}^{\infty} \rho^t V(k(t), k(t+1))$$

s.t.

$$(k(t), k(t+1)) \in D \text{ for } t \geq 0 \text{ and } k(0) = \bar{k}.$$

このモデルに関して、初期値無感応性が成立するターンパイク定理を証明する。この定理は、初期値に関係なく、最適経路が最適定常過程へ収束することを意味している。最適定常過程は、基準化前のモデルでは、各部門がそれぞれのTFP成長率で成長することを意味している。定常過程の性質は、以下の図で示されている。



また賃金・レンタル率が一定であり、かつ両産業のTFP成長過程が共和分の関係にあれば、集計された労働報酬率が一定になるというカルドアの定式化された事実を証明できる。ターンパイク定理は以下の2ステップを使っ

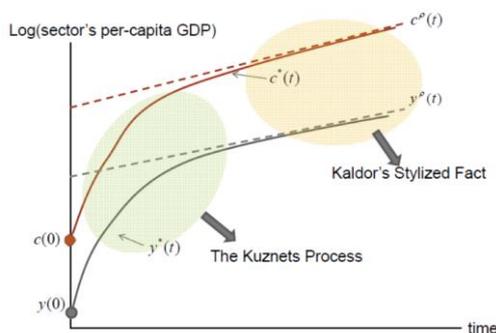
て証明される。まず、定常状態での局所安定性を以下のオイラー方程式を定常状態の近傍で展開し、その固有根を調べることで証明する。

オイラー方程式：

$$V_z(k^p, k^p) + \rho V_x(k^p, k^p) = 0$$

for all $t \geq 0$

この証明には、目的関数の表面に存在する1次元の線分上の動学が重要な働きをする。この線分は Neumann-McKenzie Facet と呼ばれている。資本集約度条件を使い、この動学が2期の周期解を持たないことを示すことにより局所安定を証明する。第2ステップとして、最適経路は定常経路の任意の近傍に入り、しかもそこに留まり、その近傍をいくらでも小さくできるという「近傍ターンパイク定理」を証明する。近傍ターンパイクの証明でも、Neumann-McKenzie Facet 上の動学が重要な役割を果たす。こうして、局所安定性と近傍ターンパイクが同時に成り立つようにパラメータを選択することで、大域的安定性であるターンパイク定理が証明される。さらに、定常経路へと収束する移行過程においてはクズネッツ・プロセスと呼ばれている構造変化が生じ、定常経路では集計された要素報酬率の比率が一定となる「カルドアの定式化された事実」が成立することが証明された。このように、この研究では理論的にマクロレベルの現象と産業レベルの現象を統一的に説明していることが重要な点である。これらの結果は以下の図で示されている。



この結果は、**Unbalanced Growth in A Neoclassical Two-sector Optimal Growth Model with Technical Progress: A Reconciliation of Kaldor's Stylized Facts and the Kuznets Process** として英文論文にまと

められている。

(4) 2部門での結論を多部門へ一般化することができることを理論的に証明した。モデルは上記2部門モデルを $n - 1$ 部門の資本財部門と消費財部門に一般化した n 財モデルである。証明は、2部門の場合と同様に、局所安定性と近傍ターンパイク定理を証明する。何れの証明においても Neumann-McKenzie Facet の安定性が重要な役割を果たす。さらに、安定性の証明には、「一般化された資本集約度条件」が必要となる。この結果は **Unbalanced Growth in A Neoclassical Multi-sector Optimal Growth Model with Technical Progress: A Turnpike Approach** として英文論文にまとめられている。

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3件)

- ① Harutaka Takahashi, "Does The Capital Intensity Matter? Evidence from The Postwar Japanese Economy and Other OECD Countries" *Macroeconomic Dynamics* Vol 16, 2012 46-48.
DOI:10.1017/S1366100511000514
- ② 高橋青天, 「日本におけるバブル崩壊後の財政政策の効果」、*財政研究* 6巻、2012, 76-94.
- ③ 高橋青天, 「「市場の失敗」と交渉ゲーム—Gauthier の道徳理論」, *経済論叢* (中央大学), 2012, 第52巻1号、65-80.

[学会発表] (計3件)

- ① 高橋青天, 国際研究集会：
12th Viennese Workshop on Optimal Control, Dynamic Games and Nonlinear Dynamics
発表論題：An Unbalanced Two-sector Growth Model with Constant Returns: A Turnpike Approach
発表日：2012年6月

② 高橋青天、日本経済学会北海道大会
発表論題：An Unbalanced Two-sector
Growth Model with Constant Returns:
A Turnpike Approach
発表日：2012年6月

③ 高橋青天、国際研究集会：
New challenges for macroeconomic
regulation : financial crisis,
stabilisation policy and sustainable
development
発表論題：Does the capital Intensity
Matter? Evidence from the Postwar
Japanese Economy and Other OECD
Countries
発表日：2011年6月

[その他]

ホームページ等

- Turnpike Theory Website
(<http://turnpiketheory.com>)

を開設し、ターンパイク理論に関するこれまでの議論をまとめたサーベイ的解説と、本補助金で行った、ターンパイク理論応用研究に関する英文での解説を掲載。

6. 研究組織

(1) 研究代表者

高橋 青天 (Takahashi Harutaka)
明治学院大学・経済学部・教授
研究者番号：10206831

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし