

経済財政分析ディスカッション・ペーパー

～人的資本に基づく技術移転理論は各国の所得格差を説明するか：動学パネル分析による検証～

青木 大樹・清谷 春樹

Economic Research Bureau

CABINET OFFICE

内閣府政策統括官室（経済財政分析担当）

本稿は、政策統括官（経済財政分析担当）のスタッフ及び外部研究者による研究成果をとりまとめたもので、学界、研究機関等、関連する方々から幅広くコメントを頂くことを意図している。ただし、本稿の内容や意見は、執筆者個人に属するものである。

～人的資本に基づく技術移転理論は各国の所得格差を説明するか
：動学パネル分析による検証～

目 次

【要旨】

1. 序論
 - 1.1. 世界各国の所得格差の推移と経済成長理論
 - 1.2. 本稿の目的と構成

2. 経済成長理論による所得格差の説明
 - 2.1. 新古典派経済成長理論と所得格差
 - 2.2. 新しい経済成長理論：人的資本を媒介とした技術開発と技術移転
 - 2.2.1. 財の生産過程
 - 2.2.2. 資本蓄積の動学と生産関数の関係
 - 2.2.3. 定常状態における均斉成長経路

3. 人的資本を媒介とした技術移転モデルの検証
 - 3.1. 推計式の定式化と使用するデータ
 - 3.2. パネル・データを活用した推計
 - 3.2.1. Jones(1996)における実証分析の課題
 - 3.2.2. 動学パネル推計による各国の一人当たり所得水準の推計
 - 3.3. 推計結果の解釈
 - 3.3.1. 「成長の奇跡」と「成長の破綻」
 - 3.3.2. 東アジア諸国の経済成長と収斂仮説
 - 3.3.3. 一人当たり所得水準格差の将来展望

4. 結論

【参考文献】

～人的資本に基づく技術移転理論は各国の所得格差を説明するか
： 動学パネル分析による検証*～

青木大樹[†]・清谷春樹[‡]

【要旨】

各国の所得格差の大部分は生産性の相違によって説明されてきた。生産性の源泉となる新技術は、潜在的には世界中の誰もが利用可能であるが、それらの波及過程に障壁がある場合には、各国の所得格差が長期的にも解消されない。近年の経済成長理論は、新技術の利用可能性の決定要因として、人的資本の果たす役割を強調してきた。こうした理論の現実的妥当性を否定する実証研究も少なくないが、その原因の一つに推計式と理論との整合性の欠如を挙げる有力な指摘がなされている。本稿では、観察不可能な変数が各国経済に及ぼす影響のコントロールと、現実の所得水準の定常状態への移行過程の定式化の双方を可能とするパネル・データ分析の手法を応用して先行研究の発展を試みた。その結果、人的資本に対する投資意欲の格差は所得格差の重要な要因であり、新たな生産技術が世界中に速やかに波及し、各国の所得格差が縮小に向かうためには、低所得国において貯蓄性向のみならず人的資本に対する投資意欲の向上が不可欠であることが判明した。他方、これら以外の各国固有の要因によって所得格差が生じている部分も無視できないほど大きく、これを明示的に取り扱うことが今後の分析の課題となることも示唆された。

* 本稿の作成に当たり、齋藤潤内閣府政策統括官から適切な指導と有益な指摘をいただいた。ここに記して感謝したい。なお、あり得べき誤りはすべて著者の責任である。

[†] 内閣府計量分析室参事官補佐。

[‡] 前内閣府計量分析室参事官補佐。

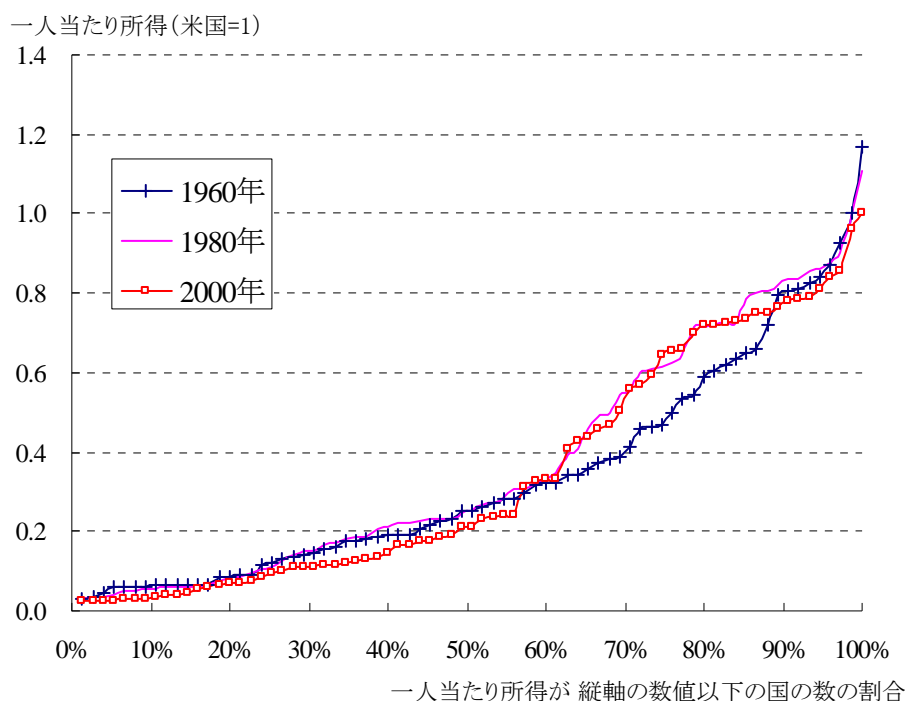
1. 序 論

1.1. 世界各国の所得格差の推移と経済成長理論

「なぜある国は豊かであり、他の国は貧しいのか」という問いかけは、経済成長理論において長らく中心的なテーマの一つであり続けている。また、各国間における経済成長格差の拡大は近年に限られた現象ではなく、一人当たり所得の持続的な向上が開始された産業革命以後の一貫した傾向でもあることから、経済史においても重要なテーマの一つとされてきた (Clark and Feenstra, 2001)。

標準的な成長会計による実証研究が示してきたのは、この所得格差の源泉が生産性の格差であることであった。したがって、世界各国の所得格差を説明することは「なぜ各国間で生産性に格差があるのか」を説明することにほかならない。ところが、生産性の格差の原因を説明することは容易ではない。しばしば生産性の改善は、技術革新によってもたらされると解釈される。こうした理解に立つ場合、グローバル化の進展によって貿易、投資、移住を通じた国家間の接触の頻度が著しく増した現代においては、ある国で開発された新たな技術が速やかに他国にも普及し、生産性の格差とそれに起因する所得格差も解消の方向に向かうと考えることが自然なようにも思われる。

図1 世界各国の所得水準の分布



(備考)

1. Penn World Table (Version 6.2, Heston, Summers and Aten 2006) より作成。
2. 本稿での分析対象となった世界 75 か国について図示している。

ところが現実には各国の所得格差は必ずしもそのような動きを示していない。図 1 は人口一人当たり所得の分布を示している。これによれば、1960 年の時点では一人当たり所得が米国の 20%以下である国々の数が、対象とされている世界 75 か国のうち約 4 割となっている。また、およそ 8 割の国々の所得水準は米国の 60%以下にとどまっている。各国の所得格差は 1980 年までに中位所得国で縮小の動きを見せた。すなわち、およそ 4 割の国々の一人当たり所得が米国の 20%以下であるという状況には変化が生じなかったものの、所得水準が米国の 60%以下である国々の占める割合は約 7 割まで低下した。しかしながら、このような発展途上国のキャッチアップと所得水準の収斂の動きがその後更に進展したとは言えず、2000 年に至っても中位所得国の所得分布の状況は 1980 年から目立った変化を示していない。代わりに高所得国と低所得国との格差が拡大の動きを見せ、2000 年時点では所得水準が米国の 20%以下の国々が全体の約半数にまで増加している。

問題は、なぜ最先端の生産技術が速やかに世界中に広まっていかないのか、という点にある。これについて近年の経済成長理論は、技術の伝播と普及が人間同士のコミュニケーションを通じてもたらされるものであることに着目する。すなわち、技術というものは労働力や資本設備のような物的投入とは異なり、実演や訓練を通じた学習過程を経て実用化に至るという性質をもっており、単に利用に供されていることだけが重要なのではなく、それを生産過程に体化しようとする人間の努力と切り離して考えることができない。このように技術移転を学習過程として捉える見地からは、人的資本の果たす役割が強調される。人々が学習能力や技能に対して投資を行うことを通じて、一国経済が新技術を速やかに吸収することが可能となるし、逆に、技術を吸収し使いこなす技能をもった労働力が確保されていない国では、他国で開発された新技術が実用化されない。各国間の人的資本の相違は、それぞれが利用可能な技術水準の格差を生み、それが生産性と所得の格差につながる。こうした考え方は、Nelson and Phelps (1966) がいち早く主張していたことから、今日では Nelson-Phelps 仮説と呼ばれ、数多くの関連研究が蓄積されてきている¹。

このような理論は説得力のあるものと考えられるが、人的資本と経済成長との関係は必ずしも実証的な支持を受けているわけではなく、人的資本の重要性を否定するような結果や理論と整合的でない結果を報告するものも少なくない。しかしながら他方で、そのような実証面での失敗は推計に用いる変数の解釈や推計式の定式化が不適切なことに起因するものであり、理論と整合的な定式化の下では人的資本の重要性を確認する結果を得ることができるとの傾聴に値する指摘が Jones (1996) によってなされている。

¹ 例えば Acemoglu (2002)、Benhabib and Spiegel (2005)、Hornstein, Krussel and Violante (2005) 等が挙げられる。

1.2. 本稿の目的と構成

本稿では、Jones (1996) の指摘を踏まえた上で実証分析の手法を拡張し、人的資本に基礎を置く技術移転理論が事実と整合的なのかどうか、また、この理論によって各国の所得格差がどの程度説明されるのかについての検証を試みる。

Jones の論文は、各国経済の定常状態の相違に焦点を当てた最小二乗推計を行い、現実の一人当たり所得の定常状態からの乖離については推計誤差によって捕捉されると解釈しているが、これに対して改善のポイントを2点挙げることができる。まず、推計誤差の解釈と推計手法との整合性である。最小二乗推計量が望ましい性質を満たすためには、説明変数の外生性の仮定が満たされる必要があるが、推計誤差は定常状態からの乖離だけではなく、説明変数だけでは捉えきれない各国間の定常状態の相違をも含んでいる可能性がある。そのような「観察されない変数」が説明変数との相関をもつ場合には、説明変数と誤差項との間に相関関係が生じ、最小二乗推計量は偏りを伴ったものとなる。また、現実の経済成長を説明する上では、長期的な定常状態だけではなく定常状態への移行過程を明らかにすることもまた重要であるが、同論文では移行動学を捨象してしまっている。

本稿では、各国間の個体差をもたらす観察不可能な変数の影響のコントロールと、現実の経済が長期的な均衡状態から乖離している場合の経時的な調整過程の定式化の双方を可能とするパネル分析の応用を試みる。これらの要素を考慮したうえでの推計結果が人的資本を媒介とする技術移転理論を支持するものであるかどうか、また、推計結果が各国の経済発展の過程をどのように説明するのかを検証するのが本稿の目的である。

本稿の構成は以下のとおりである。まず次節において、人的資本の蓄積が生産技術の波及プロセスに影響を及ぼし、各国の所得水準を決定することを説明する理論モデルを解説する。第3節では第2節で取り上げる理論モデルと整合的な推計式の定式化について説明し、世界各国のパネル・データを用いた分析を行う。最後に、第4節において本稿における実証分析の結果を要約し、結論を述べる。

2. 経済成長理論による所得格差の説明

ここでは経済成長理論が各国間の所得格差についてどのような説明を行っているのかについての整理を行う。

2.1. 新古典派経済成長理論と所得格差

まず、近年における経済成長理論の発展の土台となった新古典派経済成長理論(いわゆるソロー・モデル)が異なる経済の間の所得の格差についてどのような説明を行っているのかについてみてみよう。

新古典派成長理論において長期的な所得水準（定常状態での所得水準）に影響を及ぼすのは、人口成長率や資本財への投資率、技術水準等の基礎的諸条件であり、これらを共有する国々の間では、一人当たり所得水準に収斂がみられるとされる。このような所得水準の収斂を保証するメカニズムは動学的な資本蓄積である。すなわち、一人当たりの資本装備率が低水準な経済では所得水準も低い、その分資本装備率が既に高い経済と比較すると、追加的な投資がもたらす利益が大きい。このため、初期時点での所得水準が低い国では、高所得国と比べて資本蓄積が促されると同時に経済成長率も高くなる。このように、資本蓄積を通じて低所得国が高所得国よりも経済成長のペースを速めるため、異なる所得水準の国々の間で長期的な所得水準の収斂が生じることとなる。

他方、このような「収斂仮説」のコロラリーとして重要なことは、人口成長率や投資率、技術水準といった基礎的諸条件が異なる経済の間では、長期的に到達可能な所得水準も異なるため、所得格差が残されるということである。例えば Baumol (1986) は 1870 年から 1979 年までの先進工業国について、初期の所得水準の低い国ほど経済成長率が高いという収斂仮説と整合的な事実を報告しているが、De Long (1988) はそのような関係は観測期間の最終時点で高い所得水準を達成している工業国だけを対象とするという標本の選び方によって生み出されているに過ぎない可能性がある」と指摘しており、実際に発展途上国をも含めた大規模標本においては、初期時点での所得水準とその後の経済成長率との間に新古典派成長理論の説くような関係を見出すことができない (Jones 2002、第 3 章)。

そのように一人当たり所得水準の収斂が普遍的な現象として見出せない理由について Mankiw, Romer and Weil (1992) や Barro and Sala-i-Martin (1992) は、各国経済が長期的に到達可能な資本装備率や生産性の水準に格差があるためであると説明している。すなわち、各国経済は固有の定常状態に向かって成長しているのであり、定常状態に近い経済の間では所得水準の収斂が観察される一方、定常状態が異なる経済はそれぞれの長期均衡に向かって推移していくため、収斂が観察されないということである。このように、各国の定常状態の相違を調整した場合にのみ収斂が観察されるという現象を、これらの研究者は「条件付き収斂」と呼んでいる。

2.2. 新しい経済成長理論：人的資本を媒介とした技術開発と技術移転

新古典派経済成長理論では、各国の生産性は外生的に与えられる変数とされていた。このため、長期的に到達可能な生産性の水準が異なる経済の間では、長期的に到達可能な所得水準が異なるといっても、いかなる要因によってそうした生産性の格差がもたらされるのかについてはほとんど説明がなされなかったと言ってよい。

これに対し、Romer (1990) に代表される新しい経済成長理論は、持続的な経済成長の源泉となる技術進歩を生産化しようと試みる点に特徴をもつ。そこでは生産技

術の革新をもたらす新たな知識やアイデアは、潜在的には誰もが同時に利用できるという非競合的な性質をもつことと、アイデア産業の独占競争的な市場環境によって生まれる利潤機会が技術革新の動機となっていることが強調される。また、既に考案されたアイデアを活用したり、新たなアイデアを生み出すのは人間の努力を投入することが不可欠であることから、そのような理論においては、人的資本が新技術の研究開発と利用の双方にとって中心的な役割を担っている。したがって、新しい経済成長理論においては生産性の源泉は人的資本にあり、各国の生産性の格差は人的資本の格差として説明がなされる。

本稿では、このような考え方に基づく新しい経済成長理論の研究成果の蓄積を踏まえた定型的な理論モデルとして、Jones (2002) で展開されているモデルを題材とした分析を行う²。

2.2.1. 財の生産過程

まず、本稿で取り上げるモデル経済においては、三種類の財が生産されることが仮定される。すなわち、1) 最終消費財、2) 技能あるいは経験に代表される人的資本、そして3) 最終消費財の生産過程において利用される中間投入財である。ある経済における労働力の賦存量を L として、それぞれの財の生産に従事する労働力を順に L_Y 、 L_h 、 L_A とする。すなわち、

$$L = L_Y + L_h + L_A. \quad (1)$$

が成立する。

最終消費財は、完全競争の下で無数の企業が L_Y の労働投入と様々な中間投入 x_i を組み合わせることによって生産される。ここで重要な役割を果たすのが人的資本である。労働者一人当たりの人的資本の蓄積 h がどの程度進んでいるかによって、労働者が使いこなすことのできる中間投入財の範囲が決定される。すなわち、最終消費財 Y の生産関数は次のような式で表される。

$$Y = L_Y^{1-\alpha} \int_{i=0}^h x_i^\alpha di, \quad 0 < \alpha < 1. \quad (2)$$

ここでは個々の中間投入 x_i の限界生産力が逓減すると仮定されているため、生産過程で利用可能な中間投入財のバリエーションが高まるほど、同じ金額の中間投入を行った場合に産出される最終財の量は増加する。生産性の向上は中間投入財の種類が研究開発を通じて増加し、それが労働者の技能形成と相まって実用化され

² 以下の理論モデルの背景や詳細な解説については、Jones (2002) の第5章及び第6章を参照。

ることによって実現することとなる。

一人当たりの人的資本 h は、労働者が最終財の生産に従事する代わりに、利用可能な時間の一定割合 u を割いて技能の習得のための投資（学習や訓練）を行うことによって形成される³。ここで、人的資本の生産関数が一般的には以下の形式をとることを仮定する。

$$g_h \equiv \frac{\dot{h}}{h} = \mu e^{\theta u} \left(\frac{A}{h} \right)^\gamma. \quad (3)$$

ここで μ は任意の正の定数、 θ は技能習得の能率性を表すパラメータである。 A はこれまでに発明された中間投入財の種類の数すなわち技術水準の上限を表すパラメータである。したがって、労働者が技能形成に割く時間が長ければ長いほど、人的資本の増加率は高まる。また、 γ は人的資本蓄積関数の曲率を表すパラメータである。 γ が正の値を取る場合には、最先端の技術水準 A に対して現状の労働者の技能 h が低いほど人的資本投資の能率が高まるという意味において、後発者の利益が存在する状況が体现されることとなる。

また、人的資本は、新たな中間投入財に関するアイデアを生み出す原動力ともなる。但しここでは自国だけでなく世界のどこで生み出されたアイデアであっても、それを使いこなす技能さえあれば利用可能となるのであるから、先端技術のフロンティアは、世界中の研究者 L_A^W が自らの技能と経験を投入することによって行われる。

$$\dot{A} = \delta h^{w\beta} L_A^w A^\varphi, \quad \delta > 0, \quad \beta > 0. \quad (4)$$

φ は既存の研究開発の成果が新規の研究開発に及ぼす影響を表すパラメータである。既存の発明やアイデアの量が増加するほど、研究開発投資の重複が生まれるなどして研究開発の限界生産性が低下していく可能性も考えられるが、他方で既存の研究開発の成果が相互にシナジー効果を発揮することによって新たな発明が刺激されるという効果も考えられる。 $\varphi < 0$ のケースは前者の効果が上回る状況を、 $\varphi > 0$ のケースは後者の効果が支配的な状況を表すこととなる。

2.2.2. 資本蓄積の動学と生産関数の関係

人的資本が時間の投入によって形成されるのに対し、物的資本財 K は最終財を

³ したがって、 $L_h \equiv uL$ となる。

消費に充てずに貯蓄に回すことによって蓄積されるものとする。すなわち、貯蓄率（ここでは輸出入を捨象しているので投資率にも等しい）を s_K 、資本財の減価償却率を d とすると、資本財の蓄積過程は次のように表現される。

$$\dot{K} = s_K Y - dK. \quad (5)$$

蓄積された資本財は、発明によって考案された中間投入財へと加工され、最終財の生産過程に投入される。ここでは簡単に 1 単位の資本財と 1 単位分の中間投入財のバスケットとが費用をかけずに相互変換できるものと仮定する。すなわち、

$$\int_{i=0}^h x_i di = K. \quad (6)$$

中間投入財に対する需要はすべて対称的であり、すべての i に対して $x_i = x$ であることを仮定すると、上の関係式 (6) は以下のように変形される。

$$h x = K \Leftrightarrow x = \frac{K}{h}. \quad (7)$$

これを (2) に代入することにより、最終財の生産関数を標準的なコブ＝ダグラス型の関数の形式で表現することが可能である。

$$Y = K^\alpha (hL_Y)^{1-\alpha}. \quad (8)$$

2.2.3. 定常状態における均斉成長経路

長期的な均衡としての定常状態においては、生産技術のフロンティア A が一定率で拡大していくのと歩調を合わせて、最先端の技術を生産過程において実用化するために必要な人的資本の蓄積が進展し、両者の比率が一定に保たれるはずである。すなわち、(3) 式より、 g_h が一定となるときには、 h と A の比率も一定であり、 $g_h = g_A$ が成立していることが分かる。

次に、技術フロンティアの生産関数 (4) 式を変形すると、

$$g_A \equiv \frac{\dot{A}}{A} = \delta \left(\frac{h^W}{A} \right)^\beta \frac{L_A^W}{A^{1-\beta-\varphi}}.$$

という関係が得られるが、ここで h^W/A が一定に保たれ、左辺すなわち技術フロンティアの拡大率も一定であるときには、右辺の最終項も一定に保たれていなければならない。これは L_A^W と $A^{1-\beta-\varphi}$ が同率で成長することを意味している。定常状態においては、世界の労働力人口の一定比率が新たな中間財の研究開発に従事しているため、 L_A^W は世界の労働力人口成長率 n^W で成長している。したがって、

$$g_h = g_A = \frac{n^W}{1-\beta-\varphi}$$

が成立する。

また、資本財の蓄積過程（５）と生産関数（８）を最終財の生産労働者一人当たりの形式に変形することにより、

$$g_y = g_k \quad \text{及び} \quad g_y = \alpha g_k + (1-\alpha)g_h, \quad y \equiv \frac{Y}{L_Y}, \quad k \equiv \frac{K}{L_Y}$$

という関係が得られる。これらより、 $g_y = g_k = g_h$ という関係が導かれることと、 $g_h = g_A$ という関係から、定常状態においては、技術フロンティア、一人当たりの資本、一人当たり資本財、一人当たり所得が同率 g で成長していることが明らかとなる。

$$g \equiv g_A = g_h = g_k = g_y. \quad (9)$$

定常状態における所得水準はどのように決まるだろうか。まず資本蓄積式（５）より、定常状態における資本産出比率が一定であることがわかる。

$$g_K^* = s_K \frac{Y^*}{K^*} - d \Leftrightarrow g_k^* + n = s_K \frac{y^*}{k^*} - d \Leftrightarrow \frac{k^*}{y^*} = \frac{s_K}{n + g + d}. \quad (10)$$

ここで、 n は一国経済における人口成長率、*を添えた変数は定常状態におけるそ

れを表すものとする。これを生産関数（8）に代入することで、以下の関係を得る。

$$y^* = \left(\frac{s_K}{n+g+d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \left(\frac{h^*}{A^*} \right) A^*.$$

さらに、（3）式より

$$g = \mu e^{\theta u} \left(\frac{A^*}{h^*} \right)^\gamma$$

が成立することと併せて、

$$y^* = \left(\frac{s_K}{n+g+d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \left(\frac{\mu e^{\theta u}}{g} \right)^{\frac{1}{\gamma}} A^*. \quad (11)$$

となる。したがって、長期的な定常状態における一人当たり所得の成長率は、（9）式で表されるように世界全体の技術フロンティアの成長率によって規定される一方、定常状態の水準自体は、その国の人口成長率や貯蓄率、資本財の減価償却率や人的資本への投資意欲等によって左右されるため、それらの条件が異なる国々の間では一人当たり所得の水準に格差が生じることがわかる。

3. 人的資本を媒介とした技術移転モデルの検証

本節では、前節で展開された人的資本を媒介とした技術移転モデルの現実的な妥当性について、実証研究において近年盛んに用いられるようになったパネル・データ分析による検証を行う。

3.1. 推計式の定式化と使用するデータ

前節のモデルを用いて、人的資本と経済成長との関係に関する実証上の「パズル」に対する一つの解答を提示した Jones（1996）では、世界各国のデータを利用して（11）式の推計を行っている。同式の両辺の対数を取ると、

$$\ln y^* = \ln A^* + \frac{1}{\gamma} \ln \frac{\mu}{g} + \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln s_K - \frac{\alpha}{1-\alpha} \ln(n+g+d) + \frac{\theta}{\gamma} u. \quad (12)$$

となる。各国の一人当たり所得水準や資本財への投資率に関する統計は Heston, Summers and Aten（2006）による Penn World Table（Version 6.2）から得ること

ができる。潜在的に世界各国がアクセスしうる技術フロンティアの拡大率 g をどのようにして計測するのかという問題があるが、ここでは、過去 40 年に渡って、全要素生産性 (Total Factor Productivity, TFP) の成長を源泉として持続的かつ安定的な成長を経験してきた米国の一人当たり所得の平均成長率を世界全体の技術フロンティアの成長率と見做すこととし、各変数は米国のそれとの差分で定義することとする。

人的資本形成に対する時間の投入率 u については、理論上は高校や大学等の教育機関で受ける教育の他、職場内での研修や資格の取得など技能形成に関わるあらゆる活動に投入された時間を包括的に考慮に入れることが望ましいが、現実にはとくに途上国ではそうした活動に投入された時間のすべてを統計によって把握することは難しい。そこで Jones (1996) は、Barro and Lee (2001) が提供する世界各国の平均教育到達年数に関する統計を人的資本投資に対する各国労働者の選好を表す代理変数として利用している。厳密にはある国における教育到達年数を N とし、これを技能形成に対する時間の投入率を表す指標とみなすには、対応する利用可能な時間 T で割り、

$$u \cong \frac{N}{T}$$

という関係を得ることが必要である。しかしながら、 T が定数であると考えれば、推計式 (12) においては定数項の一部とみなすことができるため、 N の水準そのものを説明変数として採用することが推計式の定式化との間に齟齬を来たすわけではない。以上をまとめると、Jones (1996) における推計式の定式化は以下のとおりとなる。

$$\ln y^* = \beta_0 + \beta_1 [\ln s_K - \ln(n + g + d)] + \beta_2 N + \varepsilon. \quad (13)$$

強調されるべき点は、教育到達年数が人的資本の「ストック」の代理変数としてではなく、それを形成する「フロー」の投資率の代理変数として取り扱われていることである。これに対して、成長会計に基づいたアプローチを採用するそれまでの先行研究は、各国の平均的な教育水準に係るデータを人的資本ストックの代理変数とみなして推計を行い、経済成長率の回帰式において人的資本の増加率 (平均教育年数や就学率の対数前期差) が小さな説明力しかもたない、時には負の寄与を示すという結果を報告してきた (Benhabib and Spiegel 1994, Islam 1995, Prichett 1996, Judson 1996 等)。

前節での議論に照らせば、これらの先行研究における変数の取扱いは理論と整合的ではない。理論が示すところによれば、研究開発努力が続く限り技術フロンティアは拡大し続ける。最先端の技術を生産過程に体化することで生産性の向上が見込まれる限り、そのために必要な人的資本に対する投資が実行されるため、人的資本の蓄積は定常状態においても持続するはずである。ところが、教育年数のような変数は一定水準に到達するとそれ以上の上昇が見込まれなくなる。こうした変数を人的資本ストックの代理変数として用いることは、定常状態での持続的な経済成長を説明する理論との間で矛盾を生じてしまうというのが Jones (1996) の指摘である。その代わりにこれをフローの投資率を表す変数とみなすことによって、教育年数が上限に到達した後も一定率で人的資本ストックの蓄積が持続することとなり、理論モデルと推計式との整合性が確保される。

以上のような定式化の下、クロスセクション・データを用いた (13) 式の最小二乗推計を行うと、前節の理論モデルを支持する結果が得られることを Jones (1996) は報告している。表 1 に同様のデータを用いて最小二乗推計を行った結果を示す。経済成長に対する人的資本の効果が検出されないと報告する過去の実証分析に従い、平均教育年数の「変化率 (対数差分)」を説明変数とした推計結果 (表 1 の「既存の定式化」の欄) を見ると、人的資本の係数は通常の意味水準に照らして統計学的に有意に負の値を取っている。これに対し、Jones (1996) の提案するように平均教育年数の「水準」を説明変数とした定式化 (表 1 の「Jones (1996) の定式化」の欄) の下では、定常状態での所得水準に対する教育到達年数の効果は有意に正であり、理論と整合的な結果が得られている。また、物的資本への投資率の係数から算出される資本分配率 (α) を見ると、既存の定式化の下では 52.7% と大きな値を示しているのに対し、Jones (1996) の定式化の下では 34.9% と妥当な数値となっている。また、回帰式の当てはまりも既存の定式化よりも改善している。

表 1 最小二乗法による (13) 式の推計結果

変数	既存の定式化		Jones (1996) の定式化	
定数項	8.933	(0.1662)	7.236	(0.1358)
$\ln[s_K / (n + g + d)]$	1.115	(0.1272)	0.556	(0.1298)
N	—		0.274	(0.0310)
$\ln N_{1999} - \ln N_{1960}$	-0.708	(0.1467)	—	
α	0.527		0.349	
\bar{R}^2	0.684		0.799	

(備考)

1. 1966～1999年のデータが継続的に利用可能な75か国を標本として推計。
2. 括弧内は標準偏差。
3. 各変数の定義は以下のとおり。
 - ・ y : 各年の一人当たり実質GDP (ラスパイレス指数)
 - ・ s_K : 各年の実質民間投資／実質GDP (後方5年平均)
 - ・ n : 1960～99年の平均人口成長率 (年率)
 - ・ g : 1960～99年の米国の一人当たり実質GDPの平均成長率 (年率2.47%)

(以上 Penn World Table Version 6.2、Heston 他 2006)

- ・ d : 0.05 で一定
 - ・ N : 各年における平均教育年数 (Barro and Lee 2001)
-

3.2. パネル・データを活用した推計

上記のように Jones (1996) は、新しい経済成長理論の現実的妥当性を検証する上で示唆に富む指摘を行っているものの、実証分析の方法は非常に簡便なものにとどめられており、改善の余地や課題を残している。とりわけ同論文で用いられている Heston 他 (2006) や Barro and Lee (2001) のデータはパネル・データとしての性質を備えており、それらのデータに含まれた情報を余さず活用するためには、最小二乗法よりもパネル・データの分析に適した推計手法を用いることが望ましい。

3.2.1. Jones (1996) における実証分析の課題

多くの先行研究で活用される Heston 他 (2006) の所得水準や Barro and Lee (2001) の教育到達年数のデータは、クロスセクションの情報だけでなく、前者の場合は1年ごとに、後者の場合は5年ごとに継続してデータが記録されており、時系列の情報をも含んだパネル・データの構造をもつ。このような構造をもつデータに含まれた情報を活用することの利点は、単に観察点の増加によって推定量の効率性や検定統計量の検出力を向上させることにとどまらず、クロスセクションの情報を活用して推定量に偏りをもたらすような経済主体間の個体差をコントロールすることや、時系列方向の情報を活用して経済主体の動学的な反応を捉えることをも可能とする点にある (北村 2006)。経済成長理論では、1) 基礎的諸条件の異なる国々の間では定常状態も異なること、2) 定常状態と移行動学の双方が現実の所得水準を決定することを考えると、経済主体の個体差や動学的な反応に関する情報を含んだパネル・データの有用性は高い。

パネル・データを標本とした推計を行う場合に注意が必要なのは、個々のクロスセクション・データが時系列方向に独立して分布しているとの仮定を置くことができない点である。例えば観察不可能な変数が時点 t におけるある国の定常状

態に影響を及ぼしている場合、その変数は時点 $t+1$ におけるその国の定常状態に対しても引き続き影響を及ぼしている可能性が高い。そのような個体差をもたらす要因の効果を ζ_i としよう（ここでは、そのような効果が時間を通じて一定であると仮定する）。すると、推計の対象となる (13) 式をある国 i について見ると、

$$\ln y_{i,t}^* = \beta_0 + \beta_1 [\ln s_{K,i,t} - \ln(n_{i,t} + g_t + d_{i,t})] + \beta_2 N_{i,t} + \zeta_i + \varepsilon_{i,t} \quad (14)$$

となる。ここで注意しなければならないのは、 ζ_i が貯蓄率や平均教育年数との間で相関をもつ可能性があるということである。例えば、この推計式においては人的資本に対する投資率の分母となる可処分時間 T は定数項の一部とされているが、途上国も含めた世界各国の統計においては、平均寿命の相違などから利用可能な時間にも相当の個体差があると考えられるし、そうした可処分時間の相違が推計式において説明変数として取り上げられている平均教育年数にも影響を及ぼしている可能性がある。他にも、各国間の教育の質の違いが平均教育年数に影響を及ぼしたり、金融市場の発展度合いの違いが貯蓄率に影響を及ぼしたりといったことも考えられる。

(13) 式のような定式化の下では ζ_i が誤差項の一部に含まれるため、 ζ_i が説明変数との間で相関をもつ場合には、説明変数と誤差項との間に相関が生じ、最小二乗推計量に偏りを生じてしまう。望ましい性質をもつ推計量を得るためには、各国間に個体差をもたらす固有の要因による影響をコントロールすることが不可欠である。

他方、各国経済の異時点間の反応に関する情報の活用により、定常状態での所得水準だけではなく、そこに向かって現実の経済成長率が調整されていくプロセスを明示的に把握することも残された課題である。収斂仮説に関するこれまでの実証研究が明らかにしてきたことは、当初の所得水準が定常状態よりも下方にあればあるほど経済の成長速度は速く、上方にあればあるほど遅いということであった (Mankiw, Romer and Weil 1992, Barro and Sala-i-Martin 1992)。「移行動学の原理 (Principle of Transition Dynamics)」(Jones 2002、第3章)とも名付けられるこのような現象の定式化を可能とするのがパネル分析を活用することのもう一つの利点である。

いま、「移行動学の原理」が明らかにするように、前期の所得水準と定常状態の所得水準との距離に応じて成長率の加減速が生じるとの想定を置くと、現実の所得水準は以下のように表される。

$$\ln y_{i,t} - \ln y_{i,t-1} = g + \lambda(\ln y_i^* - \ln y_{i,t-1}).$$

$$\Leftrightarrow \ln y_{i,t} = g + (1 - \lambda)\ln y_{i,t-1} + \lambda \ln y_i^*. \quad (15)$$

(14) 式と (15) 式を合わせ、係数を整理すると、移行動学の原理を考慮に入れた推計式は以下のようになる。

$$\ln y_{i,t} = \tilde{\beta}_0 + \tilde{\zeta}_i + \tilde{\beta}_1 \ln y_{i,t-1} + \tilde{\beta}_2 \ln s_{K,i,t} + \tilde{\beta}_3 N_{i,t} + \varepsilon_{i,t}. \quad (16)$$

なお、ここでは $\ln(n + g + d)$ の項についても、世界の技術フロンティア g は各国共通であるが、減価償却率や人口増加率の相違に応じて個体差が生じると考えられることから、固定効果 $\tilde{\zeta}_i$ の一部として取り扱うこととした。

3.2.2. 動学パネル推計による各国の一人当たり所得水準の推計

(16) 式の各々のパラメータについて望ましい性質をもつ推定量を得るには、いくつかの工夫が必要である。まず、固定効果 $\tilde{\zeta}_i$ が時間を通じて不変であるとの仮定を利用し、各変数の差分を取ることで、定数項とともに固定効果を推計式から消去し、すべての標本対象国についてまとめると、

$$d \ln y_t = \tilde{\beta}_1 d \ln y_{t-1} + \tilde{\beta}_2 d \ln s_{K,t} + \tilde{\beta}_3 d N_t + d \varepsilon_t \quad (17)$$

を得る。(17) 式においては、誤差項と説明変数 $d \ln y_{t-1}$ との間に ε_{t-1} と $\ln y_{t-1}$ の関係を通じた相関が生じるため、各パラメータの不偏一致推定量を最小二乗法によって得ることはできない。このような問題に対処する決定的な方法は未だ確立されていないが、一つの有力な方法として、操作変数法による推計が考えられる

(Bond 2002、Cameron and Trivedi 2004、第 22 章)。ここでは $\ln y_{t-2}$ や $d \ln y_{t-2}$ 、 $\ln s_{K,t-1}$ 及び N_{t-1} (及び更に高次のこれらのラグ変数) を操作変数として活用することが考えられる。

表 2 に操作変数法による (17) 式の推計結果を示す。前期の所得水準 $\ln y_{t-1}$ 、資本財への投資率 $s_{K,t}$ 、人的資本への投資率 N_t のいずれも理論と整合的かつ統計学的に有意な影響を及ぼしている。推計式は差分の形式を取っているが、これを水準で表した (16) 式を用いることにより、固定効果を含めた定数項について、

$$\tilde{\beta}_0 + \tilde{\zeta}_i = \ln \bar{y}_{i,t} + \tilde{\beta}_1 \ln \bar{y}_{i,t-1} + \tilde{\beta}_2 \ln \bar{s}_{K,i,t} + \tilde{\beta}_3 \bar{N}_{i,t}.$$

として求めることができる (\bar{x}_i はある変数 x の i 国における時系列平均値)。また、定常状態において $y_t = y_{t-1} = y^*$ が成立することから、個々の国 i について

$$\ln y_i^* = \frac{\tilde{\beta}_0}{1 - \tilde{\beta}_1} + \frac{\tilde{\zeta}_i}{1 - \tilde{\beta}_1} + \frac{\tilde{\beta}_2}{1 - \tilde{\beta}_1} \ln s_{K,i,t} + \frac{\tilde{\beta}_3}{1 - \tilde{\beta}_1} N_{i,t} \quad (18)$$

という関係が得られる。つまりここでは、Jones (1996) が推計を行った (13) 式の関係は、長期的な均衡状態として想定されていることとなる。長期均衡としての定常状態への調整速度 λ は $1 - \tilde{\beta}_1 = 0.431$ となる。使用した標本は5年ごとのパネル・データであるから、これは経済成長率の加減速を通じて5年間で定常状態からの乖離の43.1%、年率で7.4%が調整されるということを意味している。また、物的資本及び人的資本への投資率が所得水準に及ぼす長期的な限界効果はそれぞれ0.421及び0.192となる。したがって、追加的な1年間の教育年数の増加は、長期的に到達可能な所得水準を19.2%向上させる効果をもつということになる。また、物的資本投資率の限界効果から導かれる資本分配率 α は約30%と妥当な数値となっている。

図2は推計結果から得られた2000年時点での各国の一人当たり定常状態所得水準を規定する要因について、1) 資本財への投資率、2) 人的資本への投資率、3) それ以外の各国固有の要因の3つに分類し、それぞれが米国との格差をどの程度説明するのかを示すものである。これによると、人的資本に対する投資率が定常状態所得水準の決定要因として重要であることがわかる。物的資本への投資率の相違の影響は小さく、これだけで各国の所得水準の格差を説明することは困難である。他方、これら二つの要因によっては説明されない各国固有の要因の寄与が大きいことにも注目する必要がある。ここには本稿の推計では明示的に考慮されていない変数すべての影響が含まれるため、その内容を明らかにすることは困難であるが、各国の人口成長率や減価償却率の相違がもたらす影響のほか、貯蓄と投資をつなぐ金融市場の効率性や教育の質のような要因や、法制度や社会インフラストラクチャーの相違のように本稿の理論モデルにおいて考慮されていない要因など、さまざまな変数が影響を及ぼしている可能性がある。

以上を要約すると、推計結果は、1) 長期均衡に至る動学的な調整過程について、資本蓄積のみを考慮している新古典派成長モデルでは各国の所得水準の格差を説明することは困難であること、2) 人的資本をも考慮に入れた新しい成長理

論では各国の所得格差がかなり良く説明されること、3) 但し、モデルが明示的に考慮していないその他の各国固有の要因が所得格差に及ぼす影響も無視できない程度に大きく、今後の理論面及び実証面での課題も残されていること、の三点を示していると言えよう。

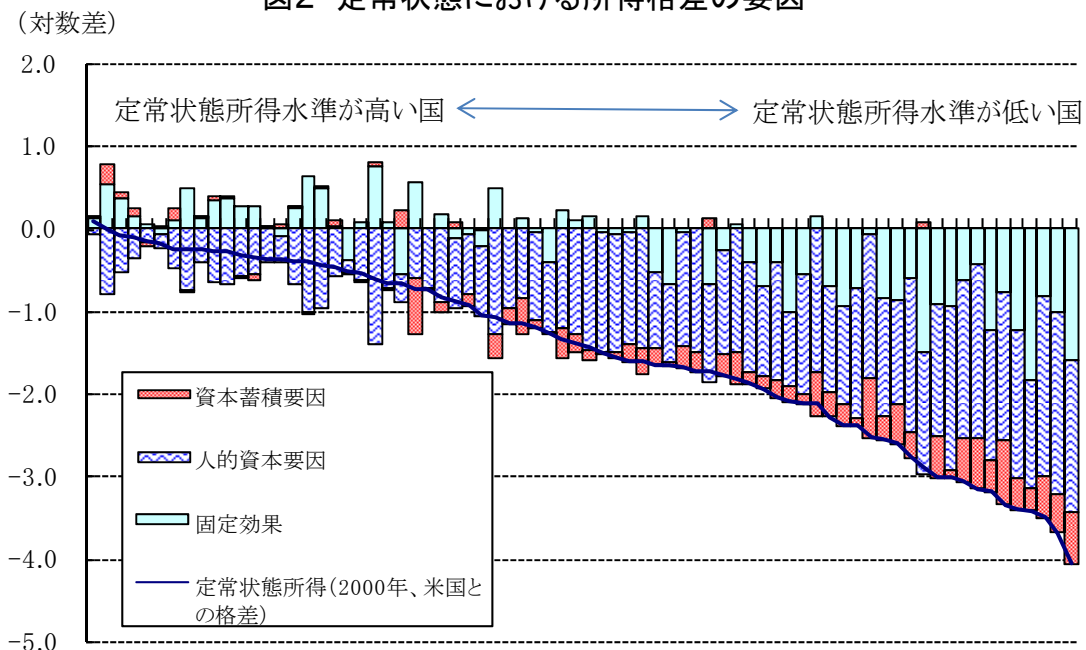
表2 操作変数法による(17)式の推計結果

変数	1960-2000		定常状態
$d \ln y_{t-1}$	0.569	(0.0373)	
$d \ln s_{K,t}$	0.182	(0.0398)	0.421
dN_t	0.0829	(0.0118)	0.192
λ	0.431		
α	0.296		
操作変数	$d \ln y_{t-2}, d \ln s_{K,t-1}, dN_{t-1}$		

(備考)

1. 標本対象国及び使用した各変数は(13)式の推計と同じ。
2. 括弧内は推定量の標準偏差。

図2 定常状態における所得格差の要因



3.3. 推計結果の解釈

3.3.1. 「成長の奇跡」と「成長の破綻」

経済成長論や経済発展論の世界では、戦後の日本経済の飛躍的な発展は「成長の奇跡」の古典的な例とされてきた。他方で、20世紀初めには世界で最も豊かな国の一つであったにもかかわらず、1930年代以降各国の経済成長に遅れを取り、遂には所得水準が米国の3割程度にまで低下したアルゼンチンは「成長の破綻」の典型例とされる。この対照的な二国の経済発展の歴史について、本稿の理論モデルからどのような示唆が得られるであろうか。

まず、図2に各期間の期初における日本の現実所得水準の定常状態からの乖離率と期間中の現実の一人当たり所得の成長率との関係及び定常状態の所得水準の変化要因を示している。これによれば、1965年時点の所得水準は定常状態と比較すると80%以上も低い状態であった。これは高い貯蓄率や教育水準にみられるように、日本では初期時点において物的・人的資本に対する投資意欲が先進諸国と比較しても遜色の無い水準にあり、したがって定常状態の一人当たり所得もこれら諸国と同様に高い水準にあったことによるものである。経済の定常状態からの乖離分の7.4%が毎年の経済成長の加速によって調整されるという推計結果に従えば、年率で実に約6%の成長加速がもたらされることになる。この期間の現実の一人当たり所得の成長率は8.4%であったから、一人当たり所得水準の飛躍的な上昇の大部分は移行動学の原理によって説明されると言ってもよい。このような急速な経済成長を経て、現実の所得水準が定常状態に接近するにつれて成長の加速は弱まり、安定成長期に移行した1980年時点では定常状態からの乖離率は約30%、それによる成長加速は2%程度となった(図3-1)。他方、定常状態における所得水準の成長率は、資本財投資率の鈍化によって低下していったが、1980年代後半には人的資本への投資率の上昇を受けて再び上昇した(図3-2)。定常状態所得水準の上昇に引き上げられる形で現実の一人当たり経済成長率も1980年代前半の2.2%から後半には4.0%へと急上昇したが、1990年までには現実の所得水準と定常状態とのギャップが相当縮小した結果、現実の経済成長率は鈍化している。

次に、図4にアルゼンチンのケースを示す。日本の場合と顕著に異なるのは、1965年の時点で既に所得水準が定常状態を上回っている点である(図4-1)。移行動学の原理がむしろ成長を減速させる方向に作用する中で、1970年代前半は人的資本に対する投資率が向上しなかったことから定常状態の所得水準にもほとんど変化が見られず(図4-2)、所得水準が停滞した様子が見て取れる。更に1980年代に入ると人的資本への投資意欲の伸び悩みと貯蓄率の低下を背景に定常状態所得水準が低下し、低い定常状態に向かって現実の所得水準が調整される過程で一人当たり所得が低下した。その後1980年代後半に入ると人的資本に対する

投資意欲の高まりに加え、1990年以降は物的資本への投資率も上昇し、定常状態所得水準が持続的な上昇に転じた結果、定常状態と現実の所得水準とのギャップが成長率を加速させる効果が強まっていき、90年代になってようやく一人当たり所得の成長が再開されるに至っている。

以上のように、日本の「成長の奇跡」とアルゼンチンの「成長の破綻」は、移行動学と定常状態所得水準の双方の概念を用いることによって説明が可能である。すなわち、前者は当初低所得国としてスタートした経済が定常状態に向かって経済成長率を加速させる中で、物的・人的資本への投資率の高まりによって定常状態の所得水準自体が高所得国並みに上昇し、持続的な経済成長を実現しながら高所得国への移行を達成したケースとして説明がなされる。他方、後者は当初の所得水準が定常状態を上回っていたことから成長率が減速するとともに、その後も物的・人的資本双方に対する投資の伸び悩みに起因する低い定常状態に制約され、経済成長の停滞が長期化したケースであると評価できる。

3.3.2. 東アジア諸国の経済成長と収斂仮説

日本経済に続いて高度経済成長を実現した、あるいは実現しつつあるアジア N I E s 及び A S E A N 諸国・地域に対しても注目が集まり、「東アジアの奇跡」とも呼ばれているが、これら諸国のめざましい成長に対する経済成長論の観点からの評価については論争がある。

とりわけ、Barro (1991) や Mankiw 他 (1992) が各国間の人的資本の相違を考慮に入れることで途上国も含めた標本においても各国成長率の定常状態への収斂仮説が支持されるとの報告を行っているのに対して、Helliwell (1992) や Fukuda and Toya (1995) は、東アジア諸国についてはそうした点を考慮に入れても経済成長は発散傾向を示し、収斂仮説が支持されないと報告している。これに対して、福田・神谷・外谷 (1995) は就学率のような教育到達度に係る指標よりも政府の教育支出に着目し、教育の「質」を考慮した推計を行うことで、理論が想定するような人的資本の差異を考慮した条件付収斂を支持する結果が得られると報告している。

このように、先行する実証研究はとりわけ東アジア諸国については論争的な結果を示しているが、就学率や就学年数のような教育到達度を用いた過去の実証研究は、人的資本の役割を明示的に考慮した経済成長理論と整合的ではない推計モデルの定式化を行っている点に問題を抱えていたのであり、この点を克服した上でこれら諸国について得られる実証結果を改めて吟味することは興味深い。

図3-1 日本の経済成長率と定常状態からの乖離率

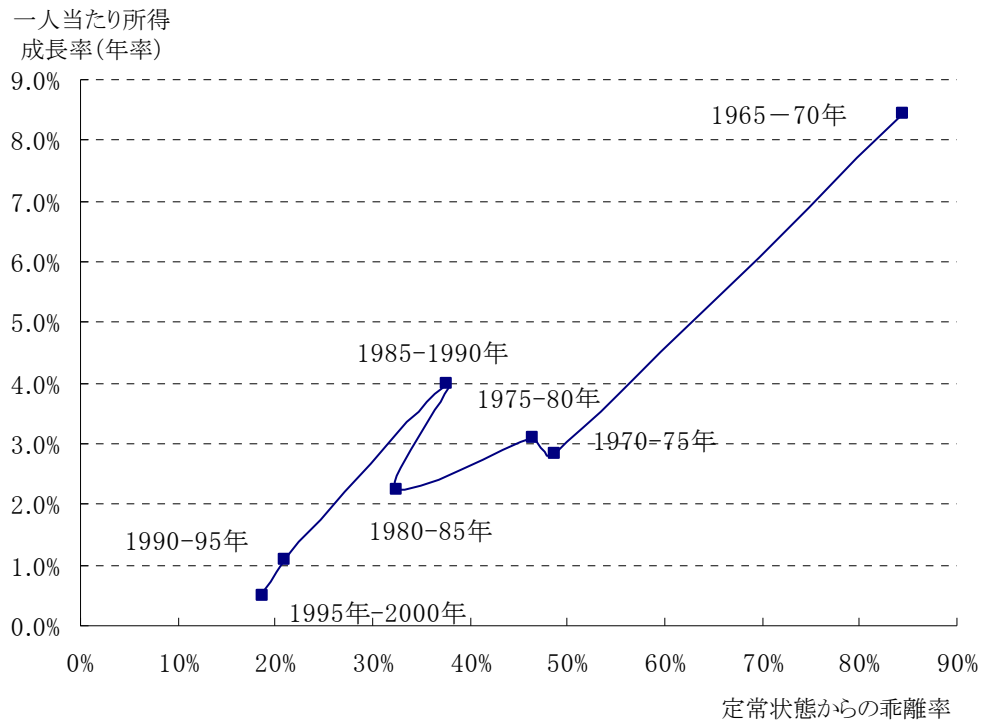


図3-2 日本における定常状態所得水準の変化要因

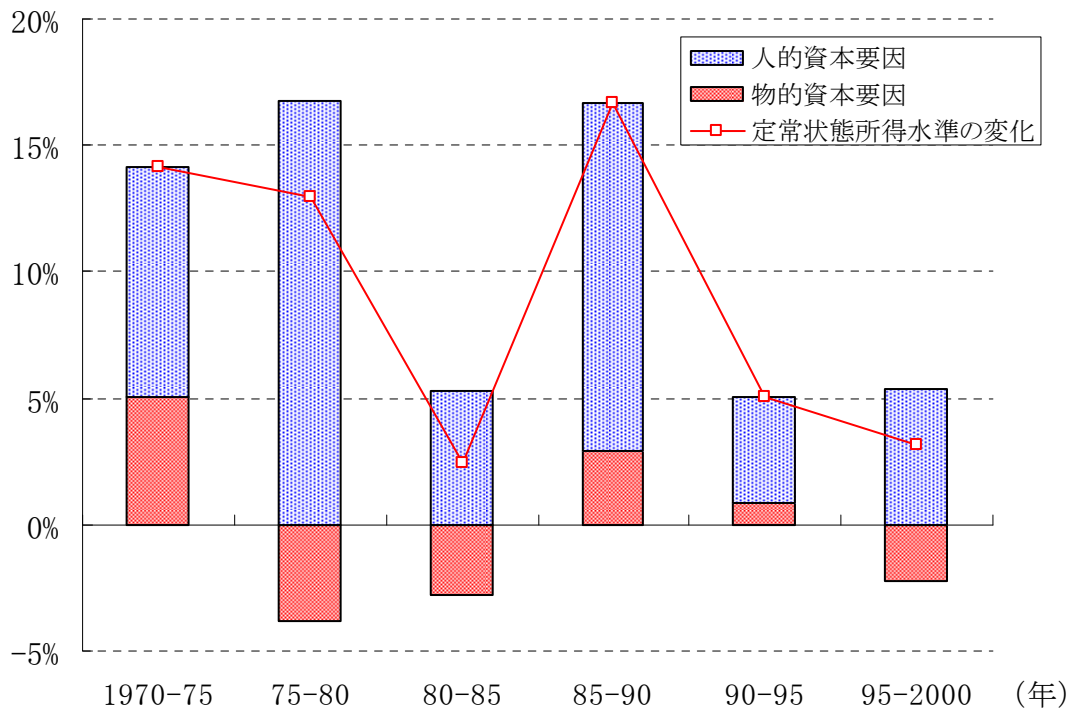


図4-1 アルゼンチンの経済成長率と定常状態からの乖離率

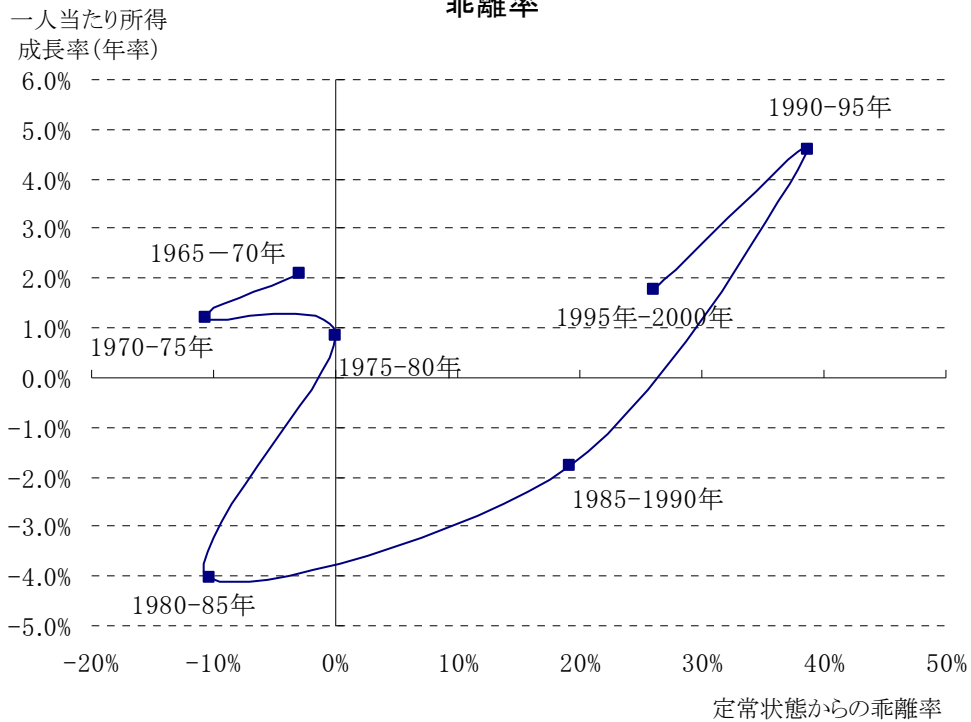


図4-2 アルゼンチンにおける定常状態所得水準の変化要因

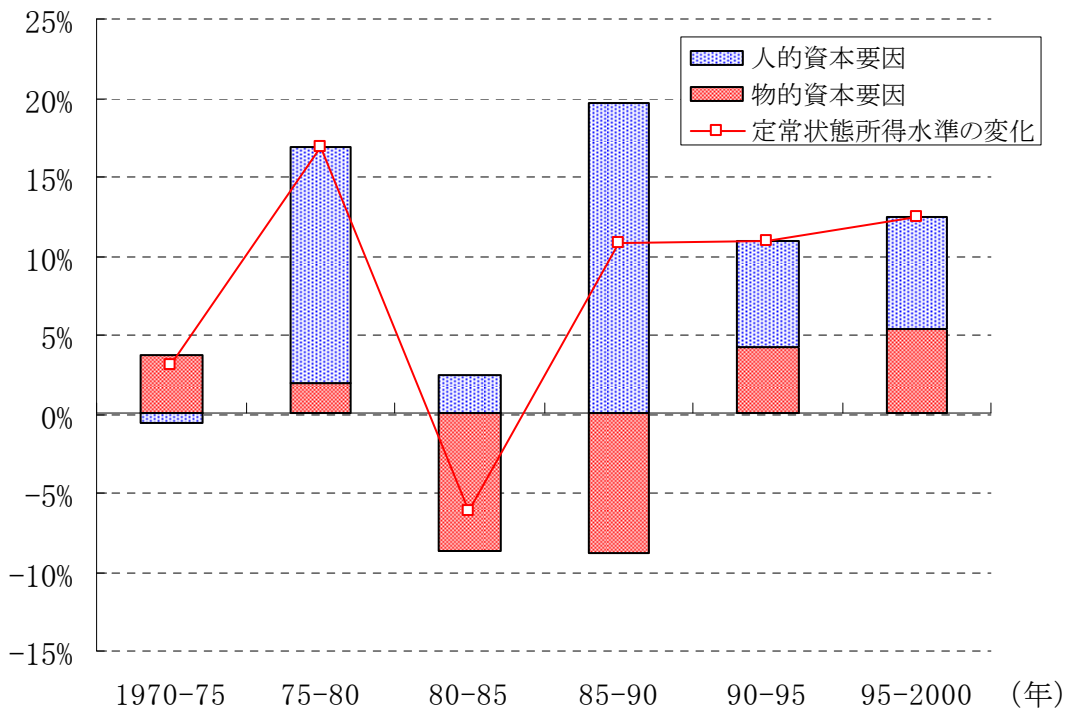


図5 東アジア諸国の移行動学

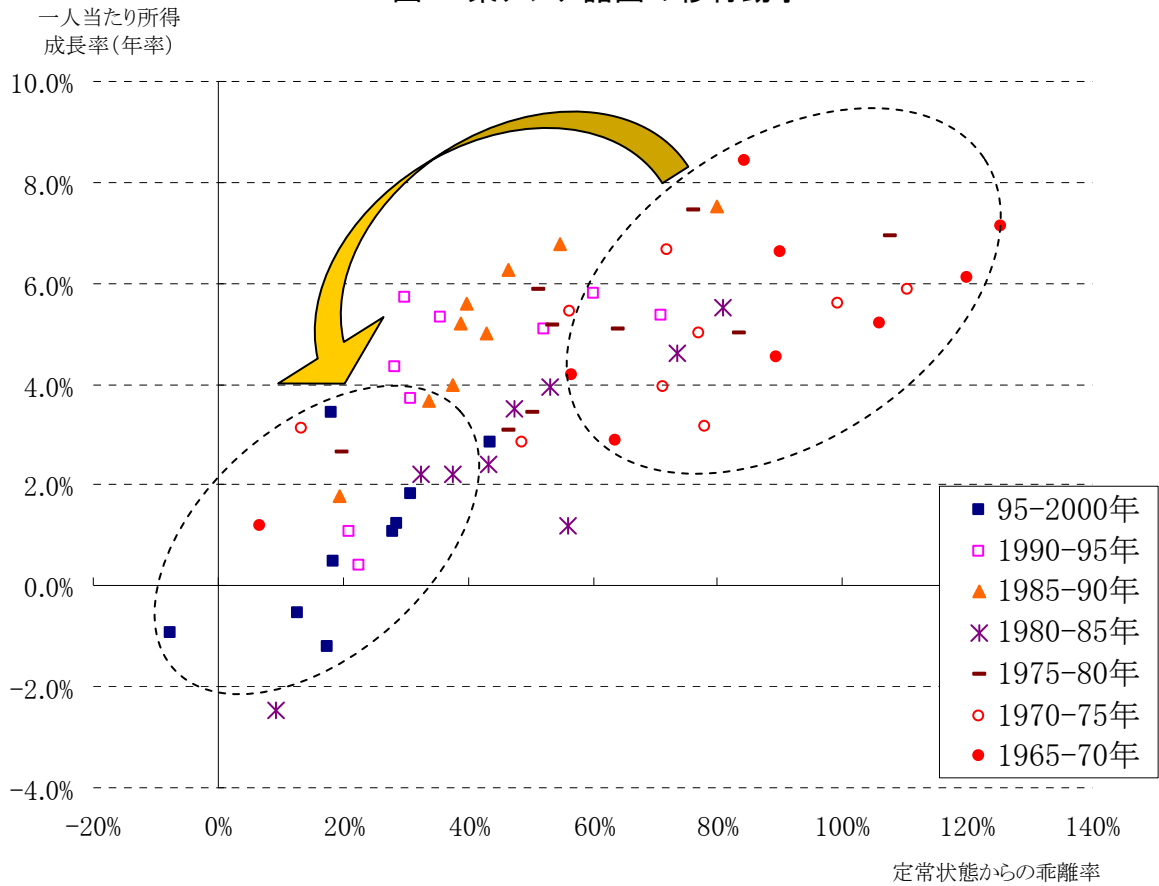


図5は本稿での推計結果から得られる東アジア諸国（日本、韓国、シンガポール、香港、台湾、タイ、マレーシア、インドネシア、フィリピン：ここでは便宜上「諸国」と呼ぶ）の各期間の期初における現実所得水準の定常状態からの乖離率と期間中の一人当たり所得の成長率との関係を図示したものである。これによれば、1）これら諸国が当初は定常状態よりも大幅に低い所得水準からスタートし、定常状態に向かって経済成長を加速化させた、2）所得水準の急速な上昇に伴い定常状態との距離が縮小するにつれて経済成長が安定化に向かっていった、という移行動学の原理と符合する発展過程を経験してきたことを確認できる。

福田他（1995）では、このような結果を得るためには教育の質の相違による影響をコントロールすることが必要であると述べている。すなわち、これら諸国においては初等・中等教育に対する政府支出が人的資本の蓄積に重要な役割を果たしており、就学率が同じであっても政府の教育支出額の相違に応じて各々の定常状態の相違がもたらされているとの主張である。教育の質自体は数値化が困難な要因であるため、どのような変数によってコントロールするのは非常に難しい問題であり、代理変数の選択によっては異なる実証結果がもたらされる可能性も

ある。パネル推計を活用することの利点は、このように観察が困難あるいは不可能な変数を明示的に考慮せずとも、その影響を固定効果としてコントロールできる点にある。他方で固定効果モデルでは、教育の質以外にも法制度その他の社会インフラストラクチャーや対外的な開放度の相違、更には説明変数の測定誤差など、およそ各国の所得水準に相違をもたらすと考えられる変数の影響がすべて固定効果に集約されるため、必ずしも教育の質の相違だけを抽出できるわけではないが、福田他（1995）の主張の妥当性を評価するうえでは一定の有用な情報を提供するものと考えられる。そこで、本稿で推計された定常状態所得水準（対数値、2000年時点）に対する各要因の寄与度を地域別に比較した表3を見ると、東アジア諸国における固定効果は、平均すれば中南米諸国とともに先進地域の北米・西欧諸国（オーストラリアとニュージーランドを含む）と低開発国が多数を占めるその他アジア・アフリカ諸国の中間にあるが、その標準偏差はアフリカ諸国に次いで高く、域内諸国の平均と比べて0.4倍～2.3倍程度の所得格差の発生は、通常見られる範囲内の影響であると判断される。したがって、定常状態の所得水準の標準偏差も他のアジア諸国やアフリカ諸国並みに大きな値を示しているが、これは域内各国間の固定効果の差異による部分が相当大きいものと評価できる。こうした事実は、教育に対する時間の投入量だけではなく教育の質も東アジア諸国の所得水準の相違に影響を及ぼしており、所得水準の収斂を見出すためには双方の影響をコントロールする必要があるとの福田他（1995）の見解とも整合的であると言えよう。

表3 定常状態所得水準（2000年時点）に対する各要因の寄与度

地域	東アジア	北米・西欧	その他アジア	中南米	アフリカ
定常状態					
平均値	9.520	10.084	8.345	8.932	7.645
標準偏差	0.835	0.335	0.850	0.463	0.894
固定効果					
平均値	0.023	0.415	-0.362	0.094	-0.499
標準偏差	0.520	0.269	0.393	0.351	0.671
資本財投資率					
平均値	-0.706	-0.602	-0.928	-0.867	-1.045
標準偏差	0.252	0.112	0.264	0.216	0.383
人的資本投資率					
平均値	0.823	1.330	0.489	0.720	0.305
標準偏差	0.257	0.413	0.455	0.323	0.232

3.3.3. 一人当たり所得水準格差の将来展望

最後に、各国の所得水準が今後どのように推移すると見込まれるかについて検討する。

図6は推計の対象となった世界75か国について、各期間の期初における現実所得水準の定常状態からの乖離率と期間中の一人当たり経済成長率を図示したものである。これまでに見た日本やアルゼンチン、東アジア諸国と同様に、定常状態より下方に位置する経済ほど急速に成長し、定常状態より上方に位置する経済ほど成長が鈍化するという移行動学の原理の作用により、貯蓄率や人的資本投資率、その他の各国経済に固有の要因による影響をコントロールした上での所得水準が収斂する「条件付収斂」の傾向がみられることを確認することができる。

しかしながら、このような条件付収斂仮説が各国の現実の所得水準の推移について意味するところは、同じ定常状態を共有する経済の間では同一の一人当たり所得水準が実現する一方、定常状態の異なる経済はそれぞれの定常状態に収束し、長期的な所得水準も異なったものとなるということである。前掲の表3からも確認できるように、世界各国の定常状態の所得水準は投資率や固定効果の相違に応じて地域ごとに相当異なっており、例えば北米・西欧諸国の平均とアフリカ諸国の平均では11.5倍の格差がある。また、図7-1は、推計された定常状態所得水準の分布の推移を示しているが、これによると、1970年代前半に縮小傾向にあった定常状態所得水準の格差は、1970年代後半に拡大した後やや縮小に向かっているが、1970年以前の状況に回帰するには至っていない。こうしたことから判断すると、各国経済が長期的に到達可能な所得水準には、なお大きな格差が存在していると言わざるを得ない。

このような定常状態の所得水準格差の推移は、冒頭の図1で見たような、初期時点(1960年)と比較すると改善の動きが見られたものの、1980年以降あまり変化の見られなかった現実の所得格差の動向を、背後で規定してきたものと考えられる。さらに、表4は図6で示した各時点での各国の定常状態からの乖離率の標準偏差の推移を示しているが、定常状態からの乖離率は時とともに縮小していることから判断すると、既に各国経済はそれぞれの定常状態に収束しつつある。このことから、仮に定常状態が今後も大きく変化しないのだとすれば、所得格差は固定化されるものと考えられる。実際、図7-2において2000年時点での各国の所得水準を定常状態所得水準と比較しても、所得水準が米国の10%以上40%以下と80%以上の部分で所得分布の湾曲が現状よりも緩やかになることが展望されるにとどまる。これらの事実を照らせば、低所得国間あるいは高所得国間それぞれにおいて所得水準が長期的に定常状態の水準に収斂していくとしても、所得格差の縮小が普遍的な現象として観察されることは期待し難く、とくに最貧国の状況は現状とほとんど変わらないと予想される、ということになる。

図6 世界各国の移行動学

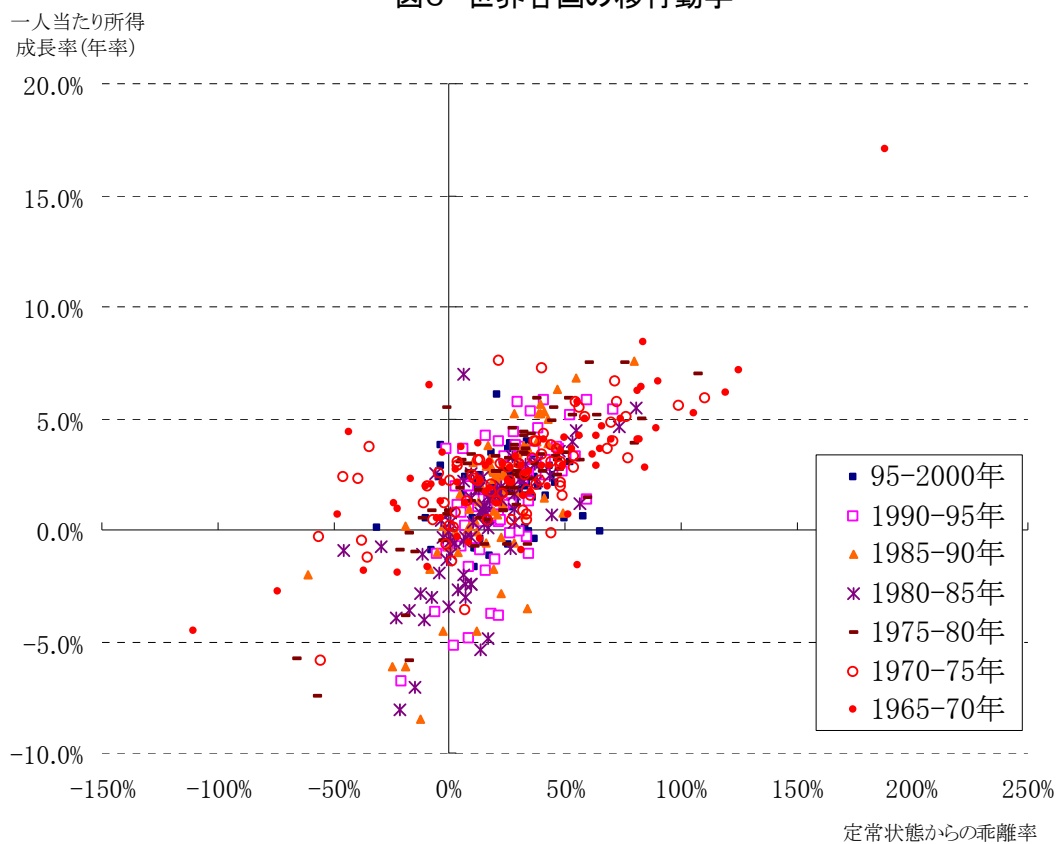


表4 定常状態からの乖離率の標準偏差

1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995
-70	-75	-80	-85	-90	-95	-2000
0.467	0.337	0.285	0.219	0.200	0.169	0.157

図 7-1 世界各国の定常状態所得水準の分布の推移

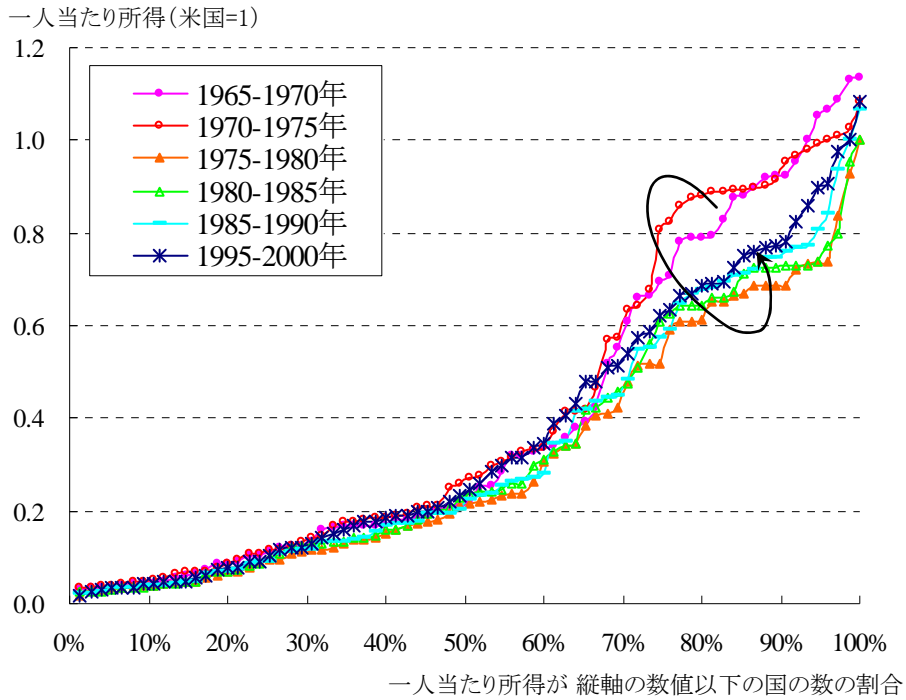
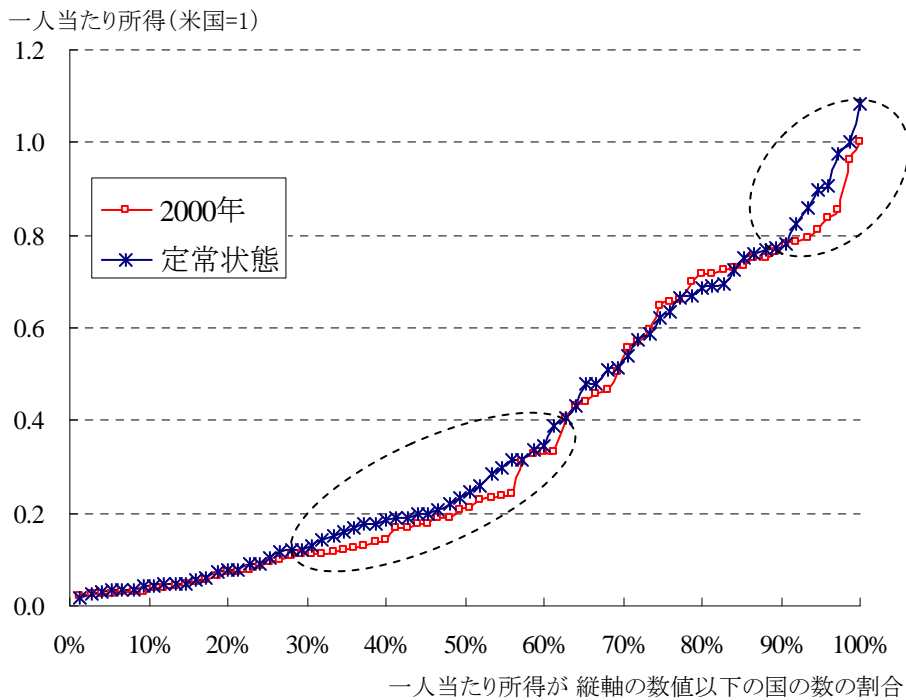


図 7-2 2000年時点での世界各国の所得水準の分布



4. 結論

標準的な経済成長理論においては、各国の一人当たり所得の格差は生産性の格差として説明される。グローバル化の進展とともに生産性の源泉となる技術進歩の国際的な伝播が加速化するのではないかと考えられるにも関わらず、所得格差の普遍的な縮小が観察されない理由について、新しい経済成長理論は新技術を生産過程に体化するうえで不可欠な要素となる人的資本に着目した説明を行ってきた。

本稿では、そのような人的資本を媒介とした技術移転モデルを実証的に検証するうえで有益な指摘を行った先行研究を踏まえ、近年盛んに用いられるようになったパネル・データ分析の応用による理論の検証を行った。推計結果は、1) 貯蓄率や人的資本への投資率に格差のある経済の間では、長期的均衡としての定常状態における所得水準も異なる、2) 現実の所得水準と定常状態との乖離度合いに応じて経済成長率が加減速されることにより、各国経済は定常状態に向かって調整されていく、という理論の含意を支持するものとなった。また、これらの結果は日本をはじめ東アジア諸国の経済成長の奇跡やアルゼンチンの経済成長の破綻といった事例についても整合的な説明を与える。本稿の実証結果に照らして将来を展望すると、各国の貯蓄性向や人的資本に対する投資意欲に大きな格差がある現状では、所得格差の縮小が普遍的な現象となることは期待し難い。とりわけ、新技術を生産過程において実用化するために必要な人的資本が各国の所得格差に寄与する部分が多いことから、世界中で行われる研究開発の成果として生まれる新技術が速やかに各国経済に波及して各々の生産性を高め、所得格差が持続的に縮小に向かうためには、低所得国において人々の貯蓄意欲のみならず教育をはじめとする人的資本への投資意欲が高まることが不可欠である。

他方で本稿の推計結果は、貯蓄率や人的資本への投資率の差異以外に定常状態での所得水準の違いをもたらす各国固有の要因の影響が無視できないほど大きいことも示している。実際、近年の実証研究では、経済開放度、金融市場の発展度、法的・社会的インフラストラクチャーの質など、本稿のモデルでは明示的に考慮していないような指標が経済成長に影響を及ぼすかどうかの検証を試みるものも多い(塩路 2001)。本稿のパネル・データ分析ではこれらの要因はすべて固定効果として処理されているが、これらの要因が経済成長に及ぼす影響を明示的に考慮し、検証可能な仮説を理論面において提示することや、そうした仮説の妥当性を実証研究によって検証することは今後の課題となろう。

【参考文献】

- Acemoglu, “Technical Change, Inequality and the Labor Market.” *Journal of Economic Literature*. Vol. 40, Issue 1, 2002, 7-72.
- Barro, Robert J. “Economic Growth in a Cross Section of Countries.” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No. 2, 1991, 407-443.
- _____. and Jong-Wha Lee. “International Data on Educational Attainment: Updates and Implications.” *Oxford Economic Papers*, Vol. 53, Issue 3, 2001, 541-563.
- _____. and Xavier Sala-i-Martin. ” Convergence.” *Journal of Political Economy*, Vol. 100, No. 2, 1992, 223-251.
- Baumol, William J. “Productivity Growth, Convergence and Welfare.” *American Economic Review*, Vol. 76, Issue 5, 1986, 1072-1085.
- Benhabib, Jess and Mark M. Spiegel. “The Role of Human Capital and Political Instability in Economic Development.” Baldassarri, Paganetto M. and Edmund S. Phelps eds. *International Differences in Growth Rates*. St. Martin’ s Press, Rome, 1994.
- _____. and _____. “Human Capital and Technology Diffusion.” Aghion, Phillip and Steven N. Durlauf eds. *Handbook of Economic Growth*. Vol. 1A, North-Holland, Amsterdam, 2005, 935-966.
- Bond, Stephen. “Dynamic Panel Data Models: a Guide to Micro Data Methods and Practice.” *CEMMAP Working Paper CWP09/02*, Centre for Microdata Methods and Practice, 2005.
- Cameron, A. Colin and Pravin K. Trivedi. *Microeconometrics: Methods and Applications*. Cambridge University Press, Cambridge, 2004.
- Clark, Gregory and Feenstra, Robert C., “Technology in the Great Divergence.”. *NBER Working Paper* , No. 8596, 2001.
- De Long, Bradford J. “Productivity Growth, Convergence, and Welfare: Comment.” *American Economic Review*, Vol. 78, Issue 5, 1988, 1138-1154.
- Fukuda, Shinich and Hideki Toya. “The Conditional Convergence in East Asian Countries: The Role of Exports for Economic Growth.” Ito, Takatoshi and Alan O. Krueger eds., *Growth Theories in Light of East Asian Experience*, University of Chicago Press, Chicago, IL. 1995, 247-262.
- Helliwell, “International Growth Linkage: Evidence From Asian and the OECD.” *NBER Working Paper*, No. 4245, 1992.
- Heston, Alan, Robert Summers and Bettina Aten. “The Penn World Table Version

- 6.2.” Center for International Comparison of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania, 2006.
- Hornstein, Andreas, Per Krussel and Giovanni Violante. “The Effects of Technical Change on Labor Market Inequalities.” Aghion, Phillip and Steven N. Durlauf eds. *Handbook of Economic Growth*. Vol. 1B, North-Holland, Amsterdam, 2005, 1275-1370.
- Islam, Nazrul. “Growth Empirics: a Panel Data Approach.” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 110, No. 4, 1995, 1127-1170.
- Jones, Charles I. “Human Capital, Ideas, and Economic Growth.” 1996.
 ————. *Introduction to Economic Growth*. 2nd ed. W. W. Norton & Company, Inc. New York, N. Y., 2002.
- Judson, Ruth. “Do Low Human Capital Coefficients Make Sense?” *Board of Governors of the Federal Reserve Working Paper*, No. 96-13, 1996.
- Mankiw, N. Gregory, David Romer and David Weil. “A Contribution to the Empirics of Economic Growth.” *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107, No. 2, 1992, 407-437.
- Nelson, Richard R. and Edmund S. Phelps. “Investment in Humans, Technological Diffusion, and Economic Growth.” *American Economic Review*, Vol. 56, No. 1/2, 1966, 69-75.
- Pritchett, Lant. “Where Has All the Education Gone?” *World Bank Policy Research Working Paper Series*, No. 1581, 1996.
- Romer, Paul M. “Endogenous Technological Change.” *Journal of Political Economy*, Vol. 98, No. 5, 1990, 71-102.
- 北村行伸「パネルデータの意義とその活用」独立行政法人労働政策研究・研修機構『日本労働研究雑誌』No. 551、2006年、6-16頁
- 塩路悦朗「クロス・カンントリー・データによる経済成長の分析：サーベイ」財務省財務総合政策研究所『フィナンシャル・レビュー』第54号、2001年、1-26頁
- 福田慎一、神谷明弘、外谷英樹「東アジアの成長に果たした人的資本の役割—新しい経済成長理論に基づくクロス・カンントリー分析からの視点」経済企画庁経済研究所『経済分析—政策分析の視点シリーズ』第3号、1995年