

# 教育と経済成長

片山 尚平

(受付 2005 年 5 月 9 日)

## 1. はじめに

今日、豊かな国々と貧しい国々が存在し、快適な生活を送っている人々がいる一方で、その日の糧にも困っている人々もいる。豊かで快適な生活を送っている人たちは成長が持続することを願い、飢えに苦しんでいる人は経済の発展を期待していることであろう。

そのためには、経済成長の要因あるいは源泉を明らかにする必要があるが、1980年代後半以降経済成長の決定要因をめぐる研究が行われてきたが、その最も重要な要因は何かについて合意はまだ形成されていないようである。ただし、国内に一定レベルの教育を受けた人材が揃っていないければ技術の開発はおろか技術の導入すらおぼつかなくなり、その国が順調な経済成長を遂げることが出来ないことは明白である。

そこで、本稿では、教育あるいは人的資本と経済成長の關係に焦点をあて、従来の成長モデルを教育あるいは人的資本を導入する方向で拡張して、教育が一人あたり所得やその成長率に及ぼす影響を主として考察する。ただし、我々は、本稿での教育の目的を人的資本の形成に限定する。

また、我々は、多くの経済成長をめぐる研究を、人的資本と全要素生産性という概念に注目して、理論的・実証的に整理することを本稿の副次的な目的とする。

本稿の構成は、以下のとおりである。次の第2節では、新古典派成長モデルに教育を導入して、教育が一人あたり所得やその成長率などへ及ぼす効果を考察する。第3節では、教育を含む内生的成長モデルを提示して、このモデルにおける教育の経済成長へのインプリケーションを明らかにする。第4節では、実証分析の結果を踏まえて、経済成長の要因としての教育の重要性を評価する。第5節は結論部分であり、本稿の内容の要約と今後の課題が提示される。

## 2. 教育と新古典派成長理論

この節では、ソローに代表される新古典派成長モデル<sup>1)</sup>を教育あるいは人的資本を導入す

---

1) 代表的な文献は、Solow (1956) である。

ることを通じて拡張し、教育あるいは人的資本が経済成長に及ぼす効果を考察する。その前に、ベースとなるソローらの新古典派成長理論の構造、意義および問題点を簡潔に要約しておこう<sup>2)</sup>。

ソローらの新古典派成長モデルにおいて、貯蓄率、人口成長率および技術進歩率は外生的であり、それぞれある一定値が仮定されている。また、生産関数のインプットとして資本と労働が存在し、規模に関して収穫不変そして各インプットについては収穫逓減となるような生産技術が想定されている。貯蓄は全額投資に向けられるため、生産物市場は均衡し、賃金の調整を通じて労働市場も均衡する。

資本ストックが少ない発展途上の経済においては、貯蓄・投資を通じた資本蓄積を通じて経済は成長し、効率労働単位あたり資本ストックや効率労働単位あたり所得が増大していく。ただし、資本に関する収穫逓減のため、やがて貯蓄・投資は効率労働単位あたり資本ストックを維持するのに必要な更新投資水準に落ち着き、効率労働単位あたり資本ストックや効率労働単位あたり所得の増加が止む。

このように、新古典派成長モデルの下では、資本蓄積過程を経て経済は効率労働単位あたり資本ストックや効率労働単位あたり産出水準が一定となる定常状態に到達する。定常状態での一人あたり所得あるいは一人あたり資本ストックの成長率は、外生的に与えられる技術進歩率に等しい。

新古典派成長モデルからの主要な結論は、次のとおりである。つまり、どの経済も資本蓄積を通じて定常状態に到達し、定常状態に達した後は一人あたり所得あるいは一人あたり資本ストックは、外生的に与えられた技術進歩率で成長する。また、貯蓄率が高いか人口増加率が小さい経済ほど定常状態での一人あたり所得あるいは一人あたり資本ストック水準が大きくなり、逆に貯蓄率が低いか人口増加率が大きい経済ほど定常状態での一人あたり所得あるいは一人あたり資本ストックは小さくなる。

さて、カルドアは経済成長について次に挙げる6つ現象を見出した。

(1)一人あたり所得が長期的に成長している。(2)一人あたり資本が長期的に成長している。(3)利潤率がほぼ一定である。(4)資本産出高比率がほぼ一定である。(5)労働と資本への所得分配率がほぼ一定である。(6)一人あたり所得の成長率には国による大きな格差が存在している。

このカルドアの定型化された事実のうち、新古典派の成長理論は、(6)以外の現象をおおむね説明することが可能である<sup>3)</sup>。ただし、定常状態への収束を予測する新古典派成長モデ

---

2) Barro and Sala-i-Martin (2004), Jones (2002), Romer (2002) と Weil (2005) では、最近の経済成長研究の成果が手際よくまとめられている。

3) この点については、永谷 (2003) を参考にした。

ルでは、(6)のような国ごとの格差は元々説明しづらい現象であろう。

GDP や労働生産性の水準やそれらの成長率の国ごとの格差や分布をより良く説明するため、人的資本を導入することによって新古典派成長モデルを修正する試みがなされた。以下では、そのような試みの一部を考察する。

片山 (2002) で示されているように、新古典派成長モデルに人的資本の蓄積を結合する方法はいくつか存在する。ここでは、できるだけ次節と共通の枠組みの下で説明するという意図から、Lucas (1988) で提示された人的資本にもとづく内生的成長モデルにできるだけ類似したモデルを設定する<sup>4)</sup>。

まず、生産関数として、次のようなものが想定される。

$$Y = AK^\alpha H^\beta L^{1-(\alpha+\beta)}, \alpha > 0, \beta > 0, \alpha + \beta < 1 \quad (1)$$

ここで、 $Y, K$  は、それぞれ産出量、資本ストックを表している。また、 $H, L$  は、それぞれ Lucas モデルで導入された人的資本の量、生の労働量を表している。なお、 $A$  は技術の水準を表す正の定数であり、時間を通じて一定であると仮定する。

いま、政府支出と租税を考慮しなければ、生産と所得の均等は

$$Y = C + S$$

と表せる。生産によって生み出された所得は、消費あるいは貯蓄に向かう。貯蓄は資本設備を対象とした貯蓄（投資）と人的資本を対象とした貯蓄（投資）に分けられるので、この均等式は

$$Y = cL + s_K Y + s_H Y \quad (2)$$

と書き換えられる。 $c, \delta$  は、それぞれ一人当たり消費、資本減耗率を表すものとする。単純化のため、資本ストックと人的資本に対する資本減耗率は同じ大きさの定数であると仮定されている。なお、 $s_K, s_H$  は、それぞれ一定の資本ストック蓄積のための貯蓄率、人的資本蓄積のための貯蓄率を表す。 $H$  は人的資本の総量であり、

$$H/L = h$$

という関係が想定されている。

さて、(1)式および(2)式を考慮することにより、次のような一人当たり表示の資本蓄積方程式

$$\dot{k} = s_K A k^\alpha h^\beta - (\delta + n)k \quad (3)$$

が導かれる。ここで、 $n$  は人口の成長率であり、正の定数とみなされている。 $\alpha, \beta$  も正の定数と考えるが、それらは 0 と 1 の間の大きさである。

他方、同様にして、次のような人的資本  $h$  の蓄積式が導かれる。

4) 小塩 (2002), (2003) と澤田 (2003) では、教育と経済成長の関係が簡潔にまとめられている。

$$\dot{h} = s_H A k^\alpha h^\beta - (\delta + n)h \quad (4)$$

$\alpha, \beta$  に関する仮定から、生産関数において資本ストックと人的資本に対して収穫逓減が想定されていることがわかる。このように、生産過程において生産要素の増加に伴って収穫逓減が生じるという状況は、新古典派の特性である。

さて、この経済の動向は、(3)と(4)式で示されている。以下では、これらの式に基づいて分析を行っていく。(3)式と(4)式は、我々の経済の動向を示す  $k$  と  $h$  に関する連立微分方程式である。

図1は、この連立方程式体系の位相図である。図の  $\dot{k}=0$  線は、(3)式の  $\dot{k}$  をゼロとすることによって求められる。

$$0 = s_K A k^\alpha h^\beta - (\delta + n)k \quad (5)$$

この右上がりに描かれた線の下で、 $k$  は不変となる。

一方、 $\dot{h}=0$  線は  $h$  が不変となる状況を示している。この線は、(4)式の  $\dot{h}$  をゼロとすることによって得られるが、

$$0 = s_H A k^\alpha h^\beta - (\delta + n)h \quad (6)$$

右上がりの形状を示す線として描かれる。

図の点  $E$  は定常状態を表し、 $h^*, k^*$  は、それぞれ定常状態に対応する  $h, k$  の値である。 $\dot{k}$  が  $h$  の増加関数であり、 $\dot{h}$  も  $k$  の増加関数であるので、図1で表されるような矢印の向きをもつ位相図が描かれる。

図の矢印の方向が示すように、定常状態は大域的に安定である。つまり、図上のどの初期

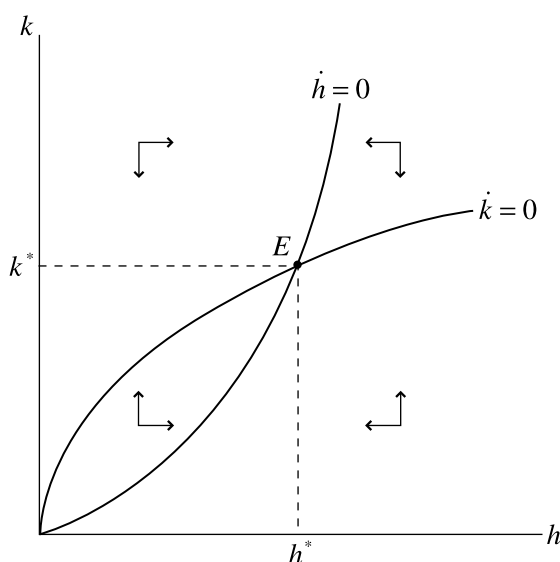


図1

点から出発しても、経済は矢印の向きにしたがって動くことにより、やがて定常状態に達する。定常状態では、一人当たり資本ストック、一人当たり人的資本および一人当たり産出は一定値にとどまる。したがって、そこでは、総資本ストック、総人的資本と総産出はすべて人口成長率  $n$  で成長する。

次に、均衡の近傍での比較静学分析を試みる。つまり、物的資本に対する貯蓄率  $s_K$  あるいは人的資本に対する貯蓄率  $s_H$  の変化が、長期的に人的資本  $h$ 、資本ストック  $k$  や産出  $y$  へどのような影響を及ぼすかを考察する。

まず、貯蓄率  $s_K$  が変化した場合の効果を分析しよう。例えばこの貯蓄率が上昇すると、図2で描かれるように、 $\dot{k}=0$  線を上方へシフトさせるが、 $\dot{h}=0$  線には影響しない。これは定常状態を点  $E'$  へと右上に移し、 $h^*$  と  $k^*$  の増加をもたらす。また、一人あたり産出量  $y$  は

$$y = Ak^\alpha h^\beta$$

であるから、物的資本に対する貯蓄率の上昇は定常状態において  $k$  および  $h$  の増加を通じて  $y$  の増加を生み出す。

このことは、人的資本あるいは教育を含む新古典派成長モデルにおいても、通常の新古典派成長モデルと同様に、物的資本に対する貯蓄率が高いほど長期的な一人あたり資本ストック及び一人あたり所得が大きいことを意味する。また、このより高い貯蓄率は同時により大きな一人あたり人的資本を生み出す。

次に、貯蓄率  $s_H$  が変化した場合の効果を分析しよう。例えばこの貯蓄率が上昇すると、図3で描かれるように、 $\dot{h}=0$  線が下方へシフトするが、 $\dot{k}=0$  線には影響がない。このシ

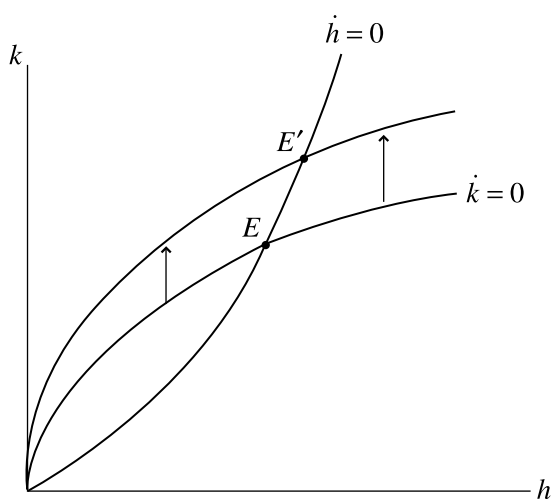


図2

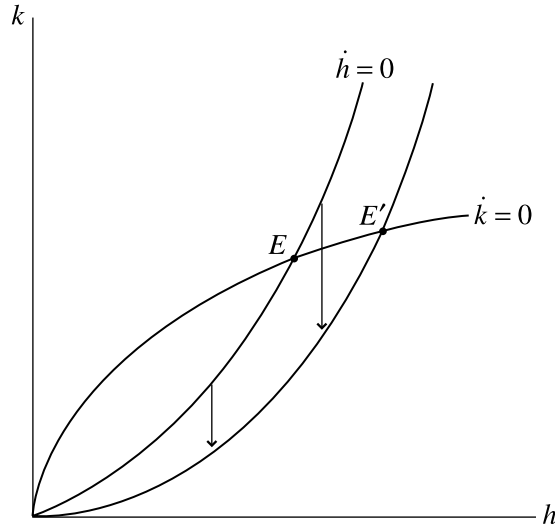


図 3

フトを通じて定常状態が点  $E'$  へシフトし、 $h^*$  と  $k^*$  の増加がもたらされる。一人あたり産出量  $y$  は

$$y = Ak^\alpha h^\beta$$

と表示されるので、人的資本に対する貯蓄率の上昇は定常状態において  $k$  および  $h$  を増加させ、その結果として  $y$  の増加を生み出す。

すなわち、人的資本あるいは教育を導入した新古典派成長モデルにおいて、人的資本に対する貯蓄率が高いほど長期的な一人あたり資本ストック、一人あたり人的資本および一人あたり所得が大きくなる。

結局、物的資本あるいは人的資本に対する貯蓄率の上昇は、物的資本あるいは人的資本の蓄積を促進し、産出を拡大する。産出の拡大が所得の拡大をもたらし、一層の物的資本と人的資本の蓄積を促す。

物的資本に対する貯蓄率の上昇だけでなく、人的資本に対する貯蓄率の上昇も長期的に一人あたり所得の増加をもたらすことが明らかにされたが、いずれの貯蓄率の上昇も長期的に一人あたり所得の成長率に影響を及ぼさない。定常状態における一人あたり所得の上昇率は、一定の人口増加率に固定したままである。

次節では、われわれは、一人あたり所得が持続的に増大するようなメカニズムを組み込んだ成長モデルを展開する。このような成長モデルは、新しい成長モデル、または内生的成長モデルといわれる。われわれは人的資本あるいは教育に注目しているので、次の成長モデルにおいても人的資本あるいは教育が重要な役割を演ずることになる。

### 3. 教育と内生的成長理論

この節では、われわれは、一人当たり所得が持続的に上昇するメカニズムを持つ成長モデルを設定する。そのような成長モデルは新しい成長モデルあるいは内生的成長理論と呼ばれるが、ここでは内生的成長理論のなかでも人的資本が重要な役割を演じるようなモデルを提示する。

人的資本あるいは教育を重視する代表的な内生的成長理論として、Lucas (1988) が挙げられる。次に、われわれは、前節の新古典派成長モデルを Lucas 型の内生的成長モデルに拡張してみよう。

ここで展開する成長モデルの前節の人的資本を導入した新古典派成長モデルとの重要な相違は、人的資本あるいは効率労働が財・サービスの生産あるいは人的資本の蓄積のために代替的に用いられる点である。

すなわち、Lucas 型の内生的成長モデルにおいては、たとえば、所与の人的資本のうち、そのより多くを財・サービスの生産のために使えば、人的資本の蓄積のために使われる人的資本の量がより少なくなることが想定されている。

以上のことを考慮して、財・サービスの生産関数は、一人当たりタームで

$$y = Ak^\alpha (uh)^{1-\alpha} \quad (7)$$

と書き表される。ここで、 $u$  は、人的資本のうち、財・サービスの生産に向けられる比率である。資本ストックと人的資本を所与とすれば、この比率が大きいくほど、財・サービスの生産は大きくなる。

また、 $u$  が大きければ人的資本の蓄積に向けられる人的資本比率  $1 - u$  が小さくなり、そのため人的資本の蓄積のために使われる人的資本量が少なくなり、人的資本の蓄積が抑制される。

さて、前節の(4)式に対応する人的資本の蓄積方程式は、

$$\dot{h} = \sigma(1-u)h - (\delta + n)h \quad (8)$$

である。ここで、 $\sigma$  は人的資本の増加に及ぼす人的資本のインパクト、つまり人的資本の生産過程での人的資本の生産性を表すパラメーターである。

ここで注意すべき点は、人的資本の蓄積過程を表す(8)式において、 $\sigma, u$  所与のもとで第1項が  $h$  の一次関数であり、 $h$  の限界生産性が一定であって逓減しないことである。これには、教育がもつ外部性などの理由が考えられる。一方、新古典派成長モデルの場合には、(4)式において  $s_H, A, k$  所与のもとで第1項に対応する  $h$  の限界生産性は逓減する。

特に、Solow (2000) において強調されているように、人的資本の蓄積過程における  $h$  の

限界生産性が不変であるかそれとも逓減するかが、内生的成長モデルあるいは新古典派成長モデルを生み出す鍵となっている。

次に、資本ストックの蓄積方程式を求めよう。(7)式を利用すると、

$$\dot{\tilde{k}} = sAu^{1-\alpha}\tilde{k}^\alpha - (\delta+n+g)\tilde{k} \quad (9)$$

が導かれる。ただし、 $s, \tilde{k}, g$  は、それぞれ貯蓄率、人的資本 ( $hL$ ) 単位あたり資本ストック、一人あたり人的資本の成長率  $\dot{h}/h$  を表している。

(9)式において  $\tilde{k}$  以外のパラメーター・変数が不変とみなされれば、(9)式は新古典派成長モデルにおける基本方程式に類似したものとなる。ここでは、通常の新古典派成長モデルと同様に、定常状態は安定であり、 $\tilde{k}$  は定常状態に向かって単調に収束する (図4)。

定常状態では  $\tilde{k}$  は一定であるから、資本ストック  $K$  の長期的成長率は、人的資本の平均水準である  $h$  の成長率と労働の成長率の和である。また、長期的な一人あたり資本ストック  $k$  の成長率は人的資本の平均水準  $h$  の成長率である。

人的資本の平均水準の成長率  $\dot{h}/h$  は、(8)式を  $h$  で割ることによって、次式のように

$$\dot{h}/h = \sigma(1-u) - (\delta+n) \quad (10)$$

表される。 $\dot{h}/h$  は時間を通じて一定であるが、 $\sigma$  の増加関数、 $u, \delta, n$  の減少関数である。特に、(10)式において、人的資本が財・サービスの生産に向けられる比率  $u$  が高い (低い) ほど、つまり人的資本の生産に向けられる人的資本の比率  $1-u$  が低い (高い) ほど、人的資本の成長率  $\dot{h}/h$  は低く (高く) なることに注目しよう。

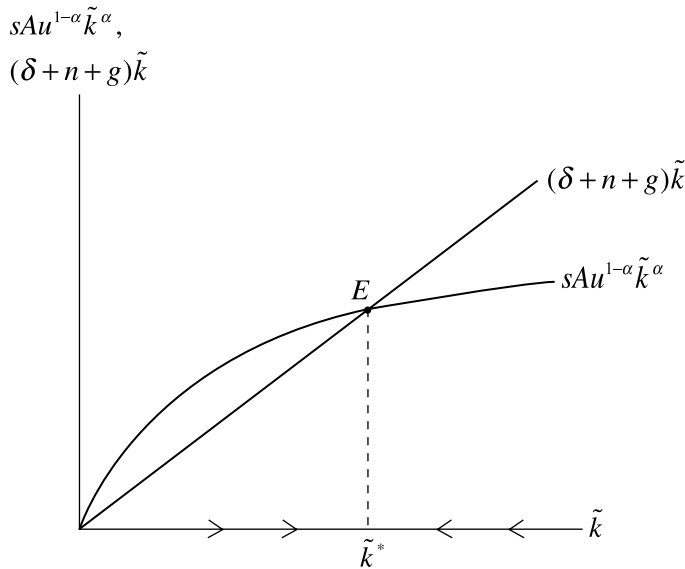


図 4

結局、長期的に一人あたり資本ストックの成長率  $\dot{k}/k$  は一人あたり人的資本の成長率に等しいので、人的資本の生産性を表すパラメーター  $\sigma$  や人的資本の生産に向けられる人的資本の比率  $1-u$  が大きいほど、一人あたり資本ストックの成長率は大きくなる。他方、固定・人的資本減耗率  $\delta$  や人口成長率  $n$  が大きければ、定常状態において一人あたり資本ストックの成長率は小さくなる。

生産関数(7)の対数を取り、そしてそれを時間で微分することによって、

$$\dot{y}/y = \alpha \dot{k}/k + (1-\alpha) \dot{h}/h$$

が得られる。また、定常状態において  $\dot{k}/k$  と  $\dot{h}/h$  は等しいので、一人あたり所得の成長率  $\dot{y}/y$  は定常状態において  $\dot{k}/k$  と  $\dot{h}/h$  に等しい。以上より、定常状態では  $\dot{y}/y$ ,  $\dot{k}/k$  と  $\dot{h}/h$  はすべて等しく、いずれも  $\sigma$  の増加関数、 $u, \delta, n$  の減少関数となる。

結局、本節において、 $h$  の増加を表す式、(8)式が  $h$  の一次関数で表されていることにより、時間を通じて  $h$  が一定の率で持続的な成長を遂げる。それを通じて、外生的な技術進歩がない場合でも、一人あたり所得  $y$  や一人あたり資本ストック  $k$  も  $h$  の増加率に等しい率で長期的に増加していくことが可能となったのである。

#### 4. 教育と成長の現実

第2節と第3節では成長過程における人的資本あるいは教育の役割を理論的に考察したが、この節では教育の成長への効果などを実証的な側面から考察し、成長過程における人的資本あるいは教育の実際の意義および役割を評価してみたい。

Mankiw, Romer, and Weil (1992) では、一人あたり所得に関して、国際的なデータを用いてクロス・セクション分析を行っている。つまり、一人あたり所得を被説明変数として、国際的な所得分布が説明変数である貯蓄率や（人口成長率＋技術進歩率＋資本減耗率）によってどの程度説明されるか、そして実証結果に基づく資本分配率が現実の資本分配率に適合するか否かなどを検討した。

彼らの実証結果によれば、ソロータイプの新古典派成長モデルに基づく回帰方程式は1985年の世界の所得分布をおおむね（6割程度）説明できるとされた。しかし、得られた一人あたり所得の貯蓄率（投資率）あるいは（人口成長率＋技術進歩率＋資本減耗率）に関する弾力性から資本分配率を計算すると0.59などといった過大な数値が導かれた。

その結果、彼らは、新古典派成長モデルは世界の所得分布をかなり説明しうるけれども、新古典派成長モデルを前提として一人あたり所得などの国際データを用いて推定される資本分配率（約0.59）は 1/3 程度の現実の資本分配率に比べて過大となるため、新古典派成長モデルが成功し、支持されるとは限らないとみなした。

また、資本ストックの半分以上は人的資本が占めるという説もあり、彼らはソローモデルに人的資本を追加し、その影響を研究した。

彼らは、生産関数を

$$Y = K^{\alpha} H^{\beta} (AL)^{1-\alpha-\beta}$$

と設定した。そこで、 $H$  は人的資本ストックである。 $\alpha + \beta < 1$  が仮定され、いずれの資本に対しても収穫逓減が想定されている。さらに、二つの資本インプットにおいて、規模に関する収穫は逓減する。

また、生産物は消費と資本ストックだけでなく、人的資本にも適用されるものと仮定された。その結果、経済の動向は

$$\begin{aligned}\dot{k} &= s_k y - (n + g + \delta)k \\ \dot{h} &= s_h y - (n + g + \delta)h\end{aligned}\tag{11}$$

によって決定される。そこで、 $y = Y / AL$ 、 $k = K / AL$  と  $h = H / AL$  は労働の効率単位あたりの数量である。 $s_k, s_h$  は、それぞれ物的資本、人的資本に投資される所得の比である。

生産関数と(11)式を考慮することにより、定常状態の一人当たり所得が  $(n + g + \delta), s_k$  や  $s_h$  などに依存することがわかる。そこで、彼らは、一人当たり所得を被説明変数、 $(n + g + \delta), s_k$  と  $s_h$  を説明変数として、国際的なデータを使って回帰分析を行った。ただし、人的資本蓄積率の代理変数として、労働人口における中等学校 (secondary school) 就学率が使われた。

実証分析の結果は、人的資本を導入することによって、モデルのパフォーマンスが改善したことを示す。つまり、 $(n + g + \delta), s_k$  と  $s_h$  の3変数が1985年の一人当たり所得の国際分布の8割程度を説明し、投資率や人口成長など  $(n + g + \delta)$  の係数が下がって、 $\alpha, \beta$  の値が共におよそ 1/3 となり現実的な数値となった。

ただし、世界全体をサンプルとした場合、貧しい国が豊かな国より速く成長し、一人あたり所得水準が同じになるという新古典派成長モデルが予測する収束傾向は見られないようである。内生的成長モデルでは、成長率の相違が存続し、一人当たり所得は収束しないため、このような諸国間の差を説明することは可能である。

Mankiw, Romer, and Weil (1992) は、ソローモデルあるいは人的資本を導入することによって増幅されたソローモデルが、条件付収束という概念を適用することによって、諸国間のこのような差を説明できるとした。条件付収束とは、貯蓄率や人口成長率の相違がもたらす諸国間の定常状態の相違を前提として、各国の成長率が単純にその初期所得水準に依存すると考える (絶対的収束) のではなく、初期所得水準と定常状態の所得水準の差に依存するという考え方である。

彼らは定常状態にない経済を対象として、収束スピードを表す式

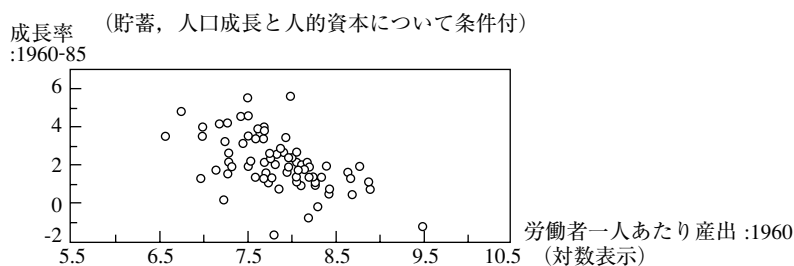


図 5  
(出所) Mankiw, Romer and Weil (1992)

$$\frac{d\ln(y(t))}{dt} = \lambda[\ln(y^*) - \ln(y(t))]$$

を、定常状態の周りで近似することによって導出した。ただし、 $\lambda = (n + g + \delta)(1 - \alpha - \beta)$ であり、 $y^*$ 、 $y(t)$  は、それぞれ効率労働単位あたり産出水準の定常値、 $t$  期の現実値である。そして、一人当たり所得の成長率を被説明変数、物的資本に対する貯蓄率、人的資本に対する貯蓄率、人口成長率等と初期一人当たり所得水準を説明変数とする回帰方程式を設定し、それにもとづいて実証分析を行った。

その結果、説明変数に物的資本に対する貯蓄率と人口成長率等を加えると回帰のフィットが改善し、初期所得水準の係数が負となり収束傾向が出てきた。そして、図 5 で示されるように、説明変数に人的資本に対する貯蓄率を追加すると、回帰のフィットがさらに改善し、初期所得水準の係数が減少し収束傾向が顕著となった<sup>5)</sup>。

また、彼らは、定常状態からの乖離が半減する期間をソローモデルが 17 年と予測するのに対して、人的資本を導入して増幅したソローモデルは 34 年と予測することを指摘した。要するに、彼らは、定常状態への収束スピードも考慮すると、特に増幅された新古典派成長モデルがデータをよく説明するものとみなした。

さて、Lucas 等の内生的成長論者は、利潤率あるいは資本の限界生産物の国際的な差が存在するのに対して、ソローモデルはそのような差を説明できないのではないかと論じ、ソローモデルに疑念を示している。

この批判に対して、Mankiw, Romer, and Weil (1992) は、定常状態において、資本の限界生産物は人口成長率や貯蓄率に依存し、人口成長率が大きいほどそして貯蓄率が小さいほど資本の限界生産物が大きくなることを示した。低貯蓄国では資本産出比が小さくなることを通じて資本の限界生産物が大きくなり、高貯蓄国では資本産出比が大きくなることを通じて

5) Barro (2001) は、教育の量と質が共に経済成長へ影響するが、量の拡大よりも質（テストスコア）の改善のほうが経済成長にとってより重要であると論じている。

資本の限界生産物が小さくなる傾向がある。

Mankiw 等は、このようにソローモデルは貧しい国で資本の収益率が高く、豊かな国で資本の収益率が低くなる状況を説明することが可能であるのに対し、むしろ資本（資本の組）が規模に関して収穫不変を仮定する内生的成長モデルでは資本の収益率が発展段階と共に変化せず、資本収益の国際間の差を説明できないのではないかと反論している。

一方、内生的成長モデルを支持する Helpman (2004) は、生産性という概念に注目して、Mankiw 等の成長モデルが経済成長の満足な説明を与えないとは思わないと述べている。彼は、Solow (1957) がその基礎を与えた成長勘定を利用し、産出の成長に対するインプットの寄与分とそれらの差である全要素生産性 (TFP) を考察した。

全要素生産性の向上は、種々の形態をとる技術変化の総効果を表している。Helpman は、20世紀前半のアメリカのデータを使った Solow (1957) の研究で TFP の成長が産出の成長の約80%を占め、インプットの質を調整して推定した Jorgenson and Yip (2001) の実証研究では1960－1995年における G7 の国々中 5 カ国で TFP の成長が産出の成長の40%前後を占めたことを指摘した。また、彼は、1966－1990年の Nics の国々に対して同様の推定を行った Young (1995) も引用し、シンガポールを除いて TFP 成長が小さくなかったと論じている。

Islam (1995) のデータなどにもとづき、TFP の水準 (1960－1985年平均) や TFP 平均成長率 (1971－1995年) が諸国間でかなり異なること、そして TFP 水準の高い国は高い一人当たり所得 (成長率) を持つ傾向があることが指摘された。Helpman は、この点について Hall and Jones (1999) の研究も引用し、一人当たり所得の差を説明する要因として、生産性 (TFP) の差が物的資本や教育 (人的資本) の差よりもはるかに重要であることを論じている (図6)。

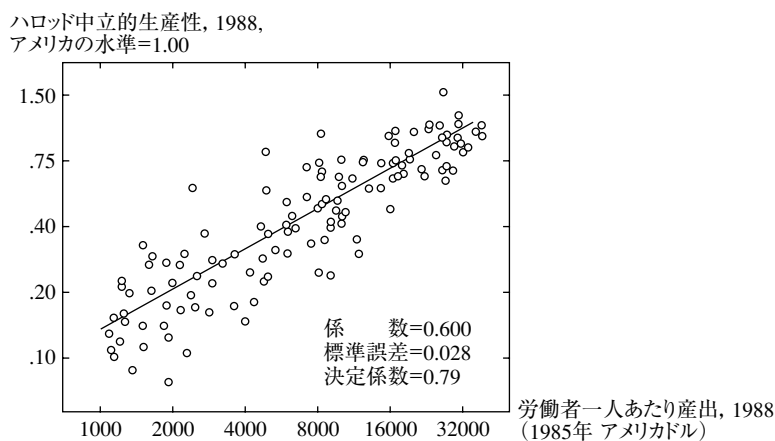


図 6  
(出所) Hall and Jones (1999)

結局、国際データや先行研究にもとづいて形成された Helpman の主張の要点は、全要素生産性が国際的な一人あたり所得の格差および成長パターンの相違を説明するのに重要な役割を演じるということである。

## 5. 終 わ り に

世界の国々の中では、豊かな国、貧しい国そしてその中間的な国が存在している。ただし、趨勢としては、中間的な国の数が減少し、豊かな国と貧しい国に世界が二極分化していく方向にあると考えられている。

そこで、諸国の生活水準に関わる一人あたり所得とその成長率に注目し、何が一人あたり所得の国際的な格差を生み出すのか、あるいは経済成長の決定要因は何かを問題にした。本章では、従来のモデルに教育あるいは人的資本を導入し、増幅されたモデルを用いて教育が一人あたり所得やその成長率へ及ぼす効果などを考察した。

まず、我々は人的資本を新古典派成長モデルに組み入れた。生産関数に人的資本が導入され、生産物は消費、物的投資及び人的投資のために使われるものとした。定常状態は大域的に安定であり、物的資本あるいは人的資本に対する貯蓄率（投資率）の上昇は、いずれも長期的に一人あたり資本ストック、一人あたり人的資本や一人あたり所得を増加させる。

次に、人的資本を含む内生的成長モデルを考察した。人的資本の総量が財・サービスの生産あるいは人的資本の蓄積のために使われ、人的資本の蓄積において人的資本の生産性は不変であると仮定した。人的資本の成長率は、人的資本の生産における人的資本の生産性の増加関数、人的資本が財・サービスの生産に向けられる比率、資本減耗率及び人口増加率の減少関数となった。また、長期的な一人あたり資本ストックの成長率と長期的な一人あたり所得の成長率は、共に一人あたり人的資本の成長率に一致した。

次いで、実証的側面から人的資本の一人あたり所得とその成長率への影響などを考察した。Mankiw, Romer, and Weil (1992) では、人的資本を導入することによって拡張したソローモデルを用いて実証分析が行われた。人的資本の導入により、世界の所得分布を説明する回帰方程式の説明力が増し、物的・人的資本分配率の推計値が現実的なものとなった。また、条件付収束概念を適用し、諸国の所得成長率を被説明変数とする回帰方程式に対する実証分析を行った。人的資本の導入は、回帰のフィットを改善し、収束傾向を拡大した。そして、定常状態への収束スピードは、人的資本の導入により緩められ、より現実的な大きさとなった。

一方、Helpman (2004) は、マンキュー等のモデルは経済成長を適切に説明するモデルではないと考え、その根拠として全要素生産性（TFP）を取り上げている。彼は、成長勘定を適用した実証研究などを参考にして、産出の成長に対して TFP の成長がかなりの部分を占

めると論じた。また、彼は、先行研究などを引用して、一人あたり所得の国際格差を説明する上でも、TFPの相違が重要な役割を演じることを強調している。

最後に、全要素生産性の水準やその成長率が国際的な所得格差や経済成長パターンを説明する重要な要因であるとすれば、どのようにして全要素生産性の水準やその成長率の差が生み出されるのかを理解することが必要であり、それは今後の課題とする。

## 参 考 文 献

- Barro, R. J. (2001) "Human Capital and Growth," *American Economic Review*.
- Barro, R. J. and X. Sala-i-Martin (2004) *Economic Growth Second Edition*, MacGraw-Hill.
- Hall, R. E. and C. J. Jones (1999) "Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?," *Quarterly Journal of Economics*.
- Islam, N. (1995) "Growth Empirics: A Panel Data Approach," *Quarterly Journal of Economics*.
- Jones, C. J. (2002) *Introduction to Economic Growth, Second Edition*, Norton.
- Jorgenson, D. W. and E. Wip (2001) "Whatever Happened to Productivity Growth?," In C. H., Hulten, E. R. Dean, and M. J. Harper, eds., *New Developments in Productivity Analysis*, University of Chicago Press.
- Helpman, E. (2004) *The Mystery of Economic Growth*, The Belknap Press of Harvard University Press.
- Klenow, P. and A. R. Clare (1997) "The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has It Gone Too Far?" *NBER Macroeconomics Annual 1997*.
- Lucas, R. E. (1988) "On the Mechanics of Economic Development," *Journal of Monetary Economics*.
- Mankiw, N. G., D. Romer, and D. N. Weil (1992) "A Contribution to the Empirics of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*.
- Romer, D. (2002) *Advanced Macroeconomics, Second Edition*, McGraw-Hill.
- Solow, R. M. (1956) "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*.
- Solow, R. M. (1957) "Technical Change and the Aggregate Production Function," *Review of Economics and Statistics*.
- Solow, R. M. (2000) *Growth Theory: An Exposition, Second Edition*, Oxford University Press (ロバート・M・ソロー『成長理論 第2版』福岡正夫訳, 岩波書店, 2000年).
- Weil, D. N. (2005) *Economic Growth*, Addison Wesley.
- Young, A. (1995) "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience," *Quarterly Journal of Economics*.
- 小塩隆士 (2002) 『教育の経済分析』日本評論社.
- 小塩隆士 (2003) 『教育を経済学で考える』日本評論社.
- 片山尚平 (2002) 『マクロ経済の理論と政策』晃洋書房.
- 澤田康幸 (2003) 「教育開発の経済学—現状と展望」大塚啓二郎・黒崎卓編『教育と経済発展』東洋経済新報社.
- 永谷敬三 (2003) 『経済学で読み解く教育問題』東洋経済新報社.