人的資本と経済成長

片山尚平

（受付　2001年10月11日）

1. はじめに

この論文で，われわれは，ソロー・モデルあるいはラムゼイ型の新古典派成長モデルに人的資本を組み込んで拡張したモデルを考察する。というのは，ソロー・モデルに代表される新古典派成長モデルが予測する各国間の成長率，利子率の格差および収束は，経験的データに十分適合しているとはみなされていないからである。つまり，ソロー・モデルあるいは新古典派成長モデルのこのような現象に対する質的な説明力は評価されているが，量的な説明力については疑問視されてきた。よって，このような現象をよりよく説明するための理論的一般化が，人的資本を導入する形で行われてきた。

ソロー・モデルに人的資本を組み込んで拡張したモデルはいくつか存在するが，ここでは，それにかかわる三つのモデルを共通の枠組みのもとで紹介し，それらの理論の構造，政策的インプリケーションおよび現実妥当性についてソローらの新古典派成長モデルとも比較しつつ検討する。

最初に，もっとも単純なJones（1998）のモデルをとりあげ，第二番目にMankiw, Romer and Weil（1992）とRomer（1996）のモデルを考察し，最後にBarro and Sala-i-Martin（1995）とBarro, Mankiw and Sala-i-Martin（1995）のモデルを説明する。以上を通じて，人的資本を成長モデルに導入することの意義，人的資本を導入した成長モデルの構造やなぜある国は豊かである国は貧しいのかなどが明らかにされる。

2. ジョーンズのモデル

産出物 Y は物的資本 K と人的資本 H を用いて生産され，各資本に対して収穫逓減で全資本に対して収穫不変のコブ・ダグラス型生産関数

$$Y = K^{\alpha}(AH)^{1-\alpha} \qquad 0<\alpha<1 \tag{1}$$

が想定されている。ここで，A は労働増大的技術を表し，g の率で外生的に成長する。また，H は人的資本で増幅された労働量を意味している。この生産関数は，生の労働力 L が技能労働力 H に置き換えられている点でソロー・モデルの生産関数と異なる。

人的資本あるいは技能労働 H は，ルーカスの内生的成長モデルの場合と同様に，個人が時間を労働のかわりに技能の修得に使うことによって蓄積される。人的資本 H は，次式にしたがって生みだされるものとする。

$$H = e^{\phi u} L \qquad \phi > 0 \tag{2}$$

ここで，L は技能習得前の労働であり，u は個人が技能習得に配分する時間の割合である。また，ϕ は，正の定数であり，L と u はともに外生変数である。技能未修得労働 L が u の割合だけの時間を技能の習得に費やせば，(2)式にしたがって技能労働 H が生みだされる。よって，人的資本は u と L の増加関数であり，技能習得に費やす時間の割合 u のわずかな増加が，人的資本を $\phi \times 100\%$ ほど増加させるものと考えられている。そして，$u=0$ のとき $H=L$ となり，個人が技能習得に時間を費やさない場合には(1)式は通常の生産関数に帰着する[1)]。

物的資本 K は，貯蓄あるいは投資を通じて蓄積される。

$$\dot{K} = s_K Y - \delta K \tag{3}$$

ここで，s と δ は定数であり，それぞれ，物的資本への投資率と物的資本の減耗率を表している。

生産関数(1)を L で割り，小文字を労働者一人あたり表示の変数とすると，

$$y = k^{\alpha} (Ah)^{1-\alpha} \tag{4}$$

が導かれる。ここで，h は $e^{\phi u}$ である。さらに，この両辺を Ah で割ることにより，

$$\tilde{y} = \tilde{k}^{\alpha} \tag{5}$$

が得られる。ここで，$\tilde{y}$，$\tilde{k}$ は，それぞれ，y，k を Ah で割った変数として定義されている。

資本蓄積方程式(3)は，これらの変数を使って

$$\dot{\tilde{k}} = s_K \tilde{y} - (n + g + \delta)\tilde{k} \tag{6}$$

のように書きかえることができる。(6)式は技術進歩を含むソロー・モデルの場合と形式的に同じであるので，$\tilde{k}$ はソロー・モデルと同じ動きをする。つまり，人的資本を導入しても，元のソロー・モデルと動学的構造は変わらない（図１）。図１の $\tilde{k}$ は，$\tilde{k}$ の定常状態値を表している。

(6)において $\dot{\tilde{k}}=0$ として $\tilde{k}$ について解き，これを(5)式の生産関数に代入すると，$\tilde{y}$ の定常状態値

$$\tilde{y}^* = \{s_K / (n + g + \delta)\}^{\alpha/(1-\alpha)}$$

が求められる。この両辺に Ah を掛けると，労働者一人あたり産出

1) Hall and Jones（1999）でも，E を修学年数として，人的資本で増幅された労働が(2)に類似した $H = e^{\phi(E)} L$ という関数を通じて生みだされると想定されている。

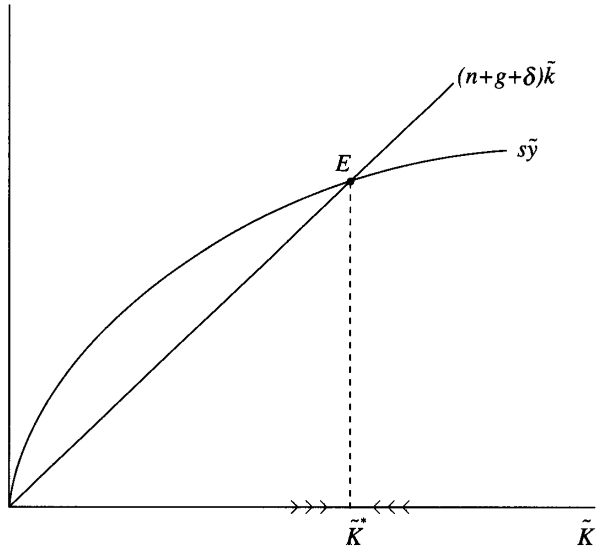

図 1

$$y^*(t)=\{s_K/(n+g+\delta)\}^{\alpha/(1-\alpha)}A(t)h \tag{7}$$

が得られる。ここで，t は時間を表す変数である。

(7)より以下のことがわかる。定常状態では，一人あたり産出 y は，技術水準 A の増加率と同率の g で成長する。また，貯蓄率（投資率）s_K，技術水準 A や技能蓄積のために費やす時間の比率 u が大きいほど，一人あたり産出は大きくなる。一方，人口の増加率 n が大きいほど，一人あたり産出は小さくなる。

Hall and Jones（1999）は同様の人的資本の生産過程を設定したうえで国際的なデータを考慮して，以下のような結論を導出した。つまり，国際的な一人あたり産出水準の差は，主として物的資本と人的資本への投資および生産性（技術水準）の相違に起因する。中でも，生産性の違いが，この一人あたり産出水準の相違を説明する最大の要因である。そして，彼らは，資本蓄積と生産性は社会的インフラストラクチュアーに関係するので，一人あたり産出水準の差の決定要因を社会的インフラストラクチュアー，つまり制度と経済政策であるとみなした。

ジョーンズは技術は国境を超えて流出すると考え，A の増加率は各国で同じであるが，A の水準は国ごとに異なるという仮定を置いて，このモデルの適合度を調べた。すなわち，彼は，各国のアメリカに対する相対所得をとりあげ，相対所得の現実値とモデルからの相対所得の定常状態予測値を比較した。その結果，前者の値は後者の値によって近似され，モデルの適合度は良好であるとみなされる。

また，キャッチ・アップ現象にかかわる収束の問題について，彼は条件付き収束の概念を導入して検討した。彼は貧しい国ほど速い成長を遂げ，やがてすべての国が最富裕国の一人

あたり所得水準に達するという（絶対的）収束はデータから認められないと考え，条件付き収束概念に対して彼のモデルを応用しようとした。基本方程式(6)より，一人あたり所得の成長率は一人あたり所得がその定常状態値を下回っているほど大きいと考えられる。そこで，彼は世界の条件付き収束をとりあげ，一人あたり GDP の定常状態からの乖離でもって一人あたり GDP の成長率を説明しようとした。その結果，必ずしもより貧しい国がより速く成長しているわけではないが，定常状態より相対的に貧しい国はより速く成長する傾向があることが確認された。

3. D. ローマー等のモデル

経済の産出 Y は，資本 K，人的資本 H と労働 L を結合して生産される。

$$Y = K^{\alpha} H^{\beta} (AL)^{1-\alpha-\beta} \quad \alpha > 0,\ \beta > 0,\ \alpha + \beta < 1 \tag{8}$$

ここで，L は労働者数を表し，H は熟練労働者が供給する人的資本の量であり，そして A は技術の水準すなわち労働の効率性を表している。α は物的資本のシェアであり，β は人的資本のシェアである。(8)では，各インプットに対して収穫逓減，全資本に対して収穫逓減，そしてインプット全体については収穫不変が仮定されている。この 1 部門モデルで，産出物は物的資本への投資，人的資本への投資と消費のために使われる。

資本ストック K の蓄積過程は，単純化のため資本減耗は考慮せず，

$$\dot{K} = s_K Y \tag{9}$$

と表され，人的資本の蓄積も同様に定式化される。

$$\dot{H} = s_H Y \tag{10}$$

ここで，s_H は人的資本の蓄積に配分される産出物の割合であり，所与の定数である。この(10)式においては人的資本を生みだすためには資源が必要とされ，1 単位の消費は無費用で 1 単位の物的資本あるいは人的資本に変換されると仮定されている。それに対してジョーンズ・モデルの(2)式では，ルーカスの内生的成長モデルと同様に，人的資本の生産はそれに割かれる時間を必要としている。

労働 L と技術 A はこれまでどおり外生変数とみなし，それぞれ，n，g の率で増加するものとする。

$$\dot{L}/L = n,\ \dot{A}/A = g$$

さて，生産関数(8)を AL で割ると，次式が得られる。

$$y = k^{\alpha} h^{\beta} \tag{11}$$

ここで，$y = Y/AL$，$k = K/AL$，$h = H/AL$ と定義される。

(9)や(11)などを使って，次式が導かれる。

$$\dot{k} = s_K k^{\alpha} h^{\beta} - (n+g)k \tag{12}$$

(12)は，効率労働単位あたりの物的資本の変動を表す物的資本の蓄積方程式である。

同様に，(10)や(11)などを使って，効率労働単位あたりの人的資本の蓄積方程式が得られる。

$$\dot{h} = s_H k^{\alpha} h^{\beta} - (n+g)h \tag{13}$$

この(12)と(13)の連立微分方程式が，k と h の通時的な動きを決定する。(12)において $\dot{k}=0$ とすると，図２の $\dot{k}=0$ 線が導かれる。同様に，(13)で $\dot{h}=0$ として，図２の $\dot{h}=0$ 線が描かれる。k が h の増加関数であり，h も k の増加関数であるので，図２で表されるような矢印の向きをもつ位相図が得られる。

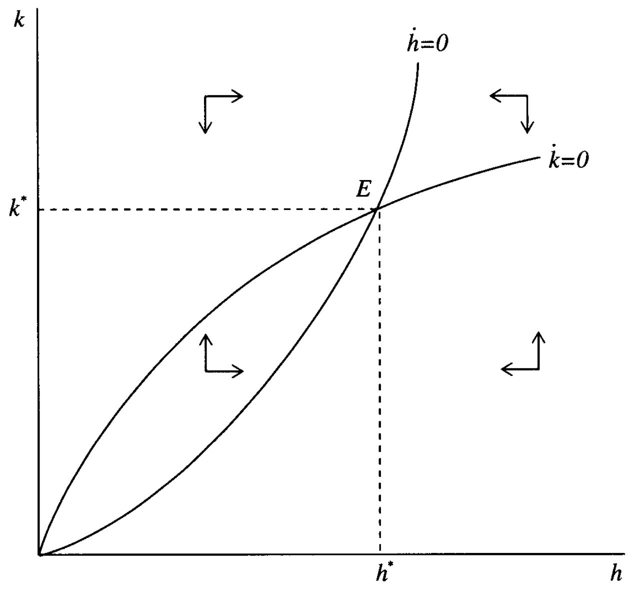

図 2

よって，k と h の初期値が決まると，k と h は図２の矢印にしたがって動くことになる。定常状態を示す点 E は大域的に安定であり，経済はその初期値にかかわらずこの定常点 E に収束していき，そこにとどまり続ける。

点 E において，k，h と y は一定値にとどまり，物的資本，人的資本と産出量は，すべて $n+g$ の率で成長する。したがって，この点 E は均斉成長経路上にあり，均斉成長経路上では，一人あたり産出，一人あたり物的資本と一人あたり人的資本は，ソロー・モデルと同様に，すべて外生的に与えられる技術進歩率 g で成長する。

ところで，均斉成長経路上での一人あたり産出水準は $A(t)y(t) = A(t)k^{\alpha}h^{\beta}$ と表される。この経路上で，物的資本に関する貯蓄率（投資率）s_K の上昇が生じたとしよう。s_K の上昇は $\dot{k}=0$ 線を上方へシフトさせるが，$\dot{h}=0$ には影響しない（図３）。その結果，新均斉成長経

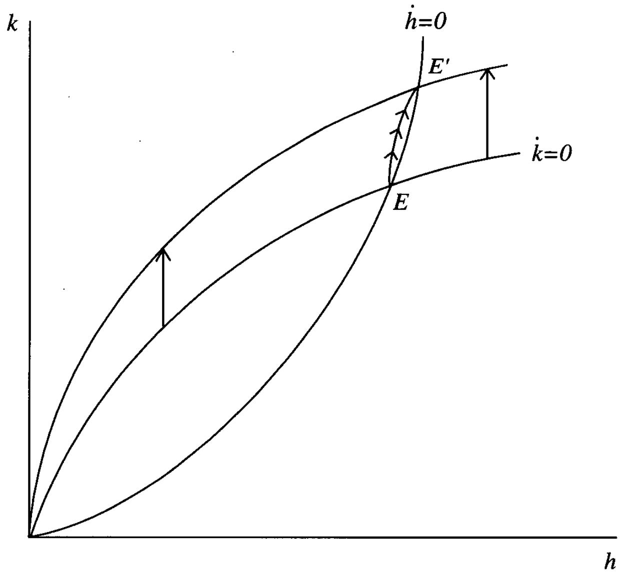

図 3

路を表す点 E' に向かって k と h は増加する。k と h が増加するその移行過程において，一人あたり産出水準は一時的に g より高い率で成長する。結局，この貯蓄率 s_K の上昇は，一人あたり産出水準の長期的な成長率には影響しないが，均斉成長経路上での一人あたり産出水準の増加をもたらしうる。以上のような貯蓄率 s_K の上昇が一人あたり産出水準およびその成長率へ与える質的な効果は，ソロー・モデルの場合と同様である。

しかし，ローマー等は，ソロー・モデルは貯蓄と人口成長の効果の方向を正しく予測するけれども，その効果の大きさを正しく予測しないと考えている。ローマー等のモデルとソロー・モデルにおける均斉成長経路上での効率労働量単位あたり産出 y の対数値は，それぞれ(14)，(15)で与えられ，

$$\ln y^* = \{\alpha/(1-\alpha-\beta)\}\ln s_K + \{\beta/(1-\alpha-\beta)\}\ln s_H - \{(\alpha+\beta)/(1-\alpha-\beta)\}\ln(n+g) \tag{14}$$

$$\ln y^* = \{\alpha/(1-\alpha)\}\ln s_K - \{\alpha/(1-\alpha)\}\ln(n+g) \tag{15}$$

貯蓄率と人口成長率への量的な効果は二つのモデル間で異なる。すなわち，人的資本を導入したローマー等のモデルにおいて均斉成長経路上で貯蓄率や人口成長の変化が一人あたり産出量へ及ぼす影響は，ソロー・モデルにおけるそれよりも大きい。というのは，人的資本を含むモデルでは，物的資本の貯蓄率の上昇は一人あたり所得の増加をもたらすが，その所得増を通じて人的資本が増加するため一人あたり所得の増加幅はより大きくなるであろう。同様に，人的資本を追加したモデルでは人口成長率の上昇は一人あたり物的資本だけでなく一人あたり人的資本も減少させるため一人あたり所得はより大きく減少するだろう。その結果，ソロー・モデルで国家間の大きな所得格差を説明するのに異常に大きな貯蓄率や人口成長の

違いが必要とされたのに対し，ローマー等のモデルは異常とはいえない程度の貯蓄率や人口成長の違いによって国家間の大きな所得格差を説明することができる。

均斉成長経路上では資本の限界生産物は貯蓄率と負に人口成長率と正に関係し，大きな貯蓄率と人口成長率の格差は収益率の大きな格差をもたらす。よって，ソロー・モデルでは大きな所得格差を生じるには貯蓄率や人口成長の大きな違いが必要とされるので，所得格差が大きければ大きな収益率の違いが必要となる。一方，人的資本を含むローマー等のモデルにおいては，大きな所得格差を説明するのに必要な貯蓄率や人口成長率の差はそれほど大きくないので，所得格差が大きくても収益率の違いが大きくなる必要はない。要するに，ソロー・モデルが予測する収益率格差はその現実の格差に比べて過大となる傾向があるが，人的資本をモデルに組み込むことによってこの傾向は解消される。

また，マンキュー＝ローマー＝ワイルは，実証研究を行い，このような人的資本を考慮するモデルが国家間の大きな所得格差を実際に説明できるのかを確かめた。彼等は，モデルから導かれる均斉成長経路上の一人あたり産出の対数値に関する式を，多数の国を含む標本から推定した。その結果，彼等は，モデルはデータに良く当てはまっており，推定結果から導かれる物的資本・人的資本の分配率の値も妥当であると評価している。また，このモデルにもとづく回帰結果は一人あたり産出の国家間でのバラツキのほぼ80％を説明するとみなされた。一方，ソロー・モデルに対しては，彼等は，推定される貯蓄や労働力成長のインパクトおよび資本分配率はモデルが予測するよりもはるかに大きくなることを指摘している。

続いてマンキュー＝ローマー＝ワイルは収束の問題に取りかかったが，一般に諸国は異なる定常状態に到達するので一人あたり所得の収束は期待すべきでないと論じた。そこで彼等は，国家間で均斉成長経路が異なることを考慮し，つまり国家間で永続的な所得格差があることを考慮して，定常状態での所得の決定要因を調整した後での収束すなわち条件付き収束を推論した。彼等は前と同じデータを使って一人あたり所得（対数値）と初期一人あたり所得（対数値）の差を定常状態所得の決定要因（対数値）や初期所得水準（対数値）で説明する式を推定した。その推定結果は，人的資本を考慮すると条件付き収束傾向が顕著になること，各国はほぼモデルが予測する率で均斉成長経路へ収束すること，そして推定された資本の所得分配率はその現実値とおおむね一致することなどを意味した。対照的に，ソロー・モデルでは，強い条件付き収束傾向は認められないし，収束スピードと資本分配率は過大に予測される。

この実証研究の結論は，人的資本の導入を通じたソロー・モデルの拡張はモデルの性能を改善するということである。つまり，実証結果は人的資本を組み入れて拡張したモデルを強く支持し，拡張モデルはクロス・カントリー・データに関する優れた一次近似であると評価されている。

4. R. バロー等のモデル

経済の産出 Y は，次式で示されるような資本ストック K，人的資本 H と生の労働 L をインプットとする生産関数を通じて生みだされる。

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

ここで，A はある一定の技術パラメーターである。α は物的資本のシェアであり，β は人的資本のシェアである。g と n は，それぞれ，外生的に与えられる労働増大的な技術進歩率と労働人口の成長率である。そして，Le^{gt} は効率労働を表している。生産は各インプットに対しては収穫逓減であり，全資本に対しても収穫逓減であるが，インプット全体に対しては収穫不変である。

この生産関数の両辺を効率労働 Le^{gt} で割り，$y = Y / Le^{gt}$，$k = K / Le^{gt}$，$h = H / Le^{gt}$ と定義すると

$$y = Ak^{\alpha}h^{\beta} \tag{14}$$

が得られる。

企業は家計の労働，物的資本と人的資本を使って生産活動を行い，企業の効率労働単位あたり利潤 π は

$$\pi = (1-\tau)Ak^{\alpha}h^{\beta} - w - R_k k - R_h h \tag{15}$$

と書き表される。ここで，w は賃金率であり，R_k は物的資本のレンタル価格であり，そして R_h は人的資本のレンタル価格である。また，τ は企業が産出に関して支払う比例税率を表している。企業は利潤を最大化し，限界生産物をレンタル価格に等しくする。

$$R_k = (1-\tau)\,\alpha A k^{\alpha-1}h^{\beta} = (1-\tau)\,\alpha y / k \tag{16a}$$

$$R_h = (1-\tau)\beta A k^{\alpha}h^{\beta-1} = (1-\tau)\,\beta y / h \tag{16b}$$

$$w = (1-\tau)Ak^{\alpha}h^{\beta} - R_k k - R_h h \tag{16c}$$

(16)の条件を(15)に代入すると，$\pi = 0$ が導かれる。

家計は次式で表される効用

$$U = \int_0^{\infty}\{(C^{1-\sigma} - 1)/(1-\sigma)\}e^{-(\rho-n)t}dt$$

の最大化を図る。ここで，C は一人あたり消費であり，ρ は主観的な時間選好率であり，そして σ は異時点間代替の弾力性の逆数である。

ここで提示されたモデルは教育部門を含まない 1 部門モデルであるため，産出量の各単位は，消費，物的資本の蓄積そして人的資本の蓄積に，1 対 1 の基準で配分される。家計は，一般に，物的資本，人的資本および効率的労働単位あたり純負債 d を保有している。それで，家計の予算制約式は次式で表される。

$$\dot{h}+\dot{k}-\dot{d}=w+(R_k-n-g-\delta)k-(r-n-g)d+(R_h-n-g-\delta)h-c \qquad (17)$$

ここで，r は実質利子率であり，$c=Ce^{-gt}$ と定義されている。

家計は国内債券市場で実質利子率 r で資金の貸し借りをするが，閉鎖経済では代表的家計の純負債（d）はゼロである。そして，利子率 r は総貯蓄と総投資が等しくなるように決定される。

説明の単純化のため，われわれは(16)式の 1 階の条件を(17)式に代入することによって家計と企業を統合する。その結果，次式が得られる。

$$\dot{h}+\dot{k}-\dot{d}=(1-\tau)Ak^{\alpha}h^{\beta}-(\delta+n+g)(k+h)-(r-n-g)d-c \qquad (18)$$

家計は，この(18)を制約条件としてその効用を最大にする。

われわれは，閉鎖経済を対象としているので，(18)式において $d=0$ とおく。また，収益率 r は二種類の資本の収益率，$R_k-\delta$ と $R_h-\delta$ に等しくならなければならない。このとき，$k/h=\alpha/\beta$ が(16a)と(16b)から導かれる。以上を考慮し，$z=k+h$ と定義すれば，(18)式は

$$\dot{z}=(1-\tau)\tilde{A}z^{\alpha+\beta}-(\delta+n+g)z-c \qquad (19)$$

のように書き換えられる。ここで，$\tilde{A}=A\alpha^{\alpha}\beta^{\beta}(\alpha+\beta)^{-(\alpha+\beta)}$ である。

家計は，(19)式を制約条件としてその効用を最大にすることから

$$\dot{c}/c=(1/\sigma)\{(1-\tau)\tilde{A}(\alpha+\beta)z^{\alpha+\beta-1}-(\delta+\rho+\sigma g)\} \qquad (20)$$

が求められる。

(19)式，(20)式と横断条件がこの経済の動学すなわち定常状態への c と z の移行の様子を説明する。定常状態では，$\dot{z}=\dot{c}=0$ であるので，z と c は一定である。ただし，一人あたり変数は，g の率で増えつづける。定常状態での効率労働単位あたり広義の資本 z^* の値は，次式で与えられる。

$$z^*=\{(1-\tau)\tilde{A}(\alpha+\beta)/(\delta+\rho+\sigma g)\}^{1/(1-\alpha-\beta)} \qquad (21)$$

また，z を二つの構成要素に分解することによって

$$k^*=z^*\alpha/(\alpha+\beta) \quad h^*=z^*\beta/(\alpha+\beta) \qquad (22)$$

が導出される。

さて，z^* は(21)より，ρ，σ，δ，と τ の減少関数であり，技術水準 $\tilde{A}$ の増加関数である。よって，(22)を考慮すると k^* と h^* も，ρ，σ，δ と τ の減少関係であり，$\tilde{A}$ の増加関数となる。

また，定常状態では(14)，(20)と(22)式は次式を意味し，

$$(z/y)^*=(1-\tau)(\alpha+\beta)/(\delta+\rho+\sigma g)$$

これに $\delta+n+g$ を掛けることによって，定常状態での粗投資率（粗貯蓄率）が求められる。

$$(i/y)^*=s^*=(1-\tau)(\delta+n+g)(\alpha+\beta)/(\delta+\rho+\sigma g) \qquad (23)$$

よって，高い税率をもつ国は投資誘因を損ない，定常状態での低い投資率あるいは低い貯蓄

率をもつことになる。

バロー＝マンキュー＝マーチンはこのモデルの成長率と収束率について計算し，以下のような点を指摘している。成長率は，定常状態水準に対する調整を行った後では，初期所得水準の負の関数になる。収束率はモデル中の各種パラメーターに依存するが，広義の資本シェアー，$\alpha+\beta$の変化により敏感に反応する。資本シェアー，$\alpha+\beta$が高ければ，モデルは収束スピードの経験値と整合的である。また，収束率は技術の水準や税率には影響されない[2)]。

5. おわりに

本章では，われわれは，ソロー・モデルに代表される新古典派成長モデルに人的資本を結合して拡張したモデルを考察した。このようなモデルとして，C. ジョーンズのモデル，D. ローマー等のモデルそしてR. バロー等のモデルをとりあげた。これらのモデルの主な共通点は，産出物がコブ・ダグラス型の生産関数を通じて生みだされることそして技術進歩率が外生的な一定率であることである。これらの点は，新古典派の成長モデルがもつ基本的特性である。

ジョーンズのモデルでは，人的資本の水準は技能習得に費やす時間の割合に依存する。すなわち，技能習得のためにより多くの時間を割くほど人的資本は増大すると考えられている。また，彼のモデルでは，人的資本の水準は通時的に一定である。人的資本の水準が変動しないため，また貯蓄率が固定しているため，ジョーンズ・モデルでは，動学過程が単純となり，外生的な技術進歩をもつソロー・モデルの場合と同様のものとなった。

ローマー等のモデルの特徴は，人的資本を蓄積するためには物的資本蓄積の場合と同様に資源あるいは産出物が必要とされるという点である。このモデルでは，人的資本の水準が時間を通じて変化していくので，動学体系は連立微分方程式で表され，ジョーンズ・モデルよりも複雑なものとなった。定常状態は大域的に安定である。つまり，初期点がどのようなものであっても，経済はこの定常状態に向かって移行していく。

バロー等のモデルの特徴は，家計の効用最大化と企業の利潤最大化行動が明示的に含まれている点そして税が含まれている点である。人的資本の蓄積過程の考え方はローマー等のモデルと同様であり，人的資本の蓄積に産出物が使われる。動学体系はローマー等のモデルの場合のように連立微分方程式で表されたが，もっとも複雑なものとなった。

2） Barro（1997）では，国際的なデータを使って一人あたり所得の成長率に関する実証研究が行われ，主な結論として一人あたり所得の水準がその成長率に対して負の影響を及ぼすこと（条件付き収束）および男性の中等以上の学校教育年数が一人あたり所得の成長率に対して正の影響を及ぼすことが指摘されている。Barro（2001）でも同様の研究が行われ，テスト結果（特に科学や数学）によって測定される教育の質が成長と強い相関を持つという結果が追加された。

これらのモデルにおいて，一人あたり産出の成長率は外生的な一定の技術進歩率となる。すなわち，政策などによって，この成長率を変えることはできない。ただし，ソロー等の新古典派成長モデルの場合と同様に，貯蓄率あるいは投資率を引き上げる政策は，一時的に一人あたり産出の成長率を高め，一人あたり産出水準を増大させることができる。技能の修得に費やす時間の割合を増やせば，一人あたり産出水準が増加することが，ジョーンズ・モデルにおいて確認された。また，ローマー等のモデルは人的資本蓄積のためにより多くの資源を割けば，一人あたり産出が増えることを予測する。

本稿でとりあげた成長モデルにもとづく実証研究の結果は，新古典派成長モデルは人的資本を導入することによって諸国の成長過程を量的により良く説明するようになることを示唆している。

参 考 文 献

Barro, R. J. (1997), *Determinants of Economic Growth: A Cross-Country Empirical Study*, Cambridge, MA: MIT Press.（大住圭介・大坂　仁『経済成長の決定要因―クロス・カントリー実証研究―』九州大学出版会，2001）

Barro, R. J. (2001), "Human Capital and Growth", *American Economic Review*, Vol. 91 (May), pp. 12–17.

Barro, R. J., Mankiw, N. G., and Sala-i-Martin, X. (1995), "Capital Mobility in Neoclassical Models of Growth," *American Economic Review*, Vol. 85 (March), pp. 103–115.

Barro, R. J. and Sala-i-Martin, X. (1995), *Economic Growth*, New York: McGraw-Hill.（大住圭介訳『内生的経済成長論Ⅰ・Ⅱ』九州大学出版会，1997）

Hall, R. E. and Jones, C. I. (1999), "Why Do Some Countries Produce So Much More Output Per Worker Than Others", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 114 (February), pp. 83–116.

Jones, C. I. (1998), *Introduction to Economic Growth*, New York: W. W. Norton.（香西泰訳『経済成長理論入門』日本経済新聞社，1999）

Mankiw, N. J., Romer, D., and Weil, D. N. (1992), "A Contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 107 (May), pp. 407–437.

Romer, D. (1996), *Advanced Macroeconomics*, New York: McGrow-Hill.（堀　雅博・岩成博夫・南条　隆訳『上級マクロ経済学』日本評論社，1998）