

1 ソロー＝スワン・モデル

1. 1 経済成長経路

本節では、第2章で議論されたモデルを解説するために、離散型のフレームワークのもとで、貯蓄率が一定に固定されているソロー＝スワン・モデルが展開される¹。現在から将来にかけて、現在に近いものから順に、第0期、第1期、第2期、… と呼ばれるある同一の時間間隔で区切られた期間が順次設定されているものとする。まず、記号の定義を行う。

$Y_t = t$ 期における国民生産物； $C_t = t$ 期における消費； $I_t = t$ 期における投資；

$K_t = t$ 期の期首における資本ストック； $P_t = t$ 期の期首における総人口；

$L_t = t$ 期の期首における労働力人口；

仮定 1

(1) 総人口と労働力人口は一致しており、しかも労働力人口は初期時点における所与の水準

\bar{L}_0 から同一の率 $n \geq 0$ で外生的に成長する。ここで $\bar{L}_0 > 0$ 。したがって、各 $t \geq 0$ につい

て、 $L_t = \bar{L}_0(1+n)^t$ と表される。

(2) 各 $t \geq 0$ について、労働力人口と資本ストックがそれぞれ完全雇用および完全利用されている。

(3) 各 $t \geq 0$ について、マクロ的な生産状況が次のようなコブ＝ダグラス型生産関数によって表される。

$$Y_t = K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} \quad (\alpha \text{ は定数で } 0 < \alpha < 1).$$

ここでは、ハロッドの中立的技術進歩 $H_t = A_0(1+x)^t L_t$ が想定されている。

(4) 各 $t \geq 0$ について、銀行制度の充実により、貯蓄と投資が一致するように調整がなされている。

(5) 資本ストックは一定の率 $\delta \geq 0$ で減耗する。

(6) 各 $t \geq 0$ において、同一の貯蓄関数 $S_t = sY_t$ ($0 < s < 1$) が存在する。ここで s は定数で

あり、貯蓄性向あるいは貯蓄率と呼ばれる。

上記のように規定されたソロー＝スワン・モデルのもとで実行可能性について考察しておこう。仮定により、貯蓄と投資が一致するので、次のことが成立する。

¹ Solow (1956)および Swan (1956)を参照せよ。

$$Y_t - C_t = S_t = I_t.$$

したがって,

$$sK_t^\alpha H_t^{1-\alpha} = K_{t+1} - K_t + \delta K_t.$$

ここで、有効労働一人当たりの変数を次のように定義しよう。

$$z_t = K_t / H_t, \quad e_t = C_t / H_t.$$

そのとき,

$$\begin{aligned} sz_t^\alpha &= z_{t+1}(1+n)(1+x) - z_t + \delta z_t \\ &= (1+n)(1+x)(z_{t+1} - z_t) + (n+x+nx+\delta)z_t. \end{aligned}$$

ここで、最右辺の第2項は本文の第2章における置換必要分である。

以上のことより、実行可能な（一人当りの）資本ストックの時間経路は次のように定義される。

定義1: 任意の t に対して、次式を満足する時間経路(z_t)は均衡成長経路と呼ばれる。

$$z_{t+1} = \frac{1}{(1+n)(1+x)} \{sz_t^\alpha + (1-\delta)z_t\}$$

均衡成長経路に付随する各経済変数の時間経路は次のように与えられる。

$$K_t = \bar{L}_0 \{(1+n)(1+x)\}^t z_t,$$

$$Y_t = \bar{L}_0 \{(1+n)(1+x)\}^t z_t^\alpha,$$

$$C_t = (1-s)\bar{L}_0 \{(1+n)(1+x)\}^t z_t^\alpha,$$

$$I_t = S_t = s\bar{L}_0 \{(1+n)(1+x)\}^t z_t^\alpha.$$

定義2: すべての経済変数が一定の率で成長するような実行可能な成長経路は持続的成長経路といわれる。また、すべての集計的な経済変数が同一の率で成長するような実行可能な成長経路は均斉成長経路と呼ばれる。

有効労働一単位当り資本ストック経路(z_t)は次の定差方程式によって規定されることになる。

$$z_{t+1} - z_t = \frac{1}{(1+n)(1+x)} \{sz_t^\alpha - (\delta + n + x + nx)z_t\}$$

持続的成長経路 (z_t), $z_t = z (t \geq 0)$ がこの定差方程式の平衡点として一意に求められる。つまり、次式によって持続的成長経路が求められることになる。

$$sz_t^\alpha = (\delta + n + x + nx)z_t.$$

また初期の値 \bar{z}_0 を所与とすると、そこから出発する成長経路 (z_t) は一意に確定する。さらに、すべての経路は長期的に平衡点 z_* に漸近していくことになる。したがって、長期均衡点より資本集約度が小である場合、集約度 z は上昇し、その結果、有効労働 1 単位あたりの国民所得も増加する。労働の生産性は上昇しているのので、一人当たりの所得も増加する。また、長期均衡状態では、資本集約度は z_* に落ち着き、その結果、有効労働 1 単位あたりの産出は一定になり、一人当たり産出は外生的な技術進歩率 x で成長する。

この z_* に対応して、持続的均衡成長経路に付随する各変数は次のように与えられる。

$$K_t = z_* \bar{L}_0 \{(1+n)(1+x)\}^t,$$

$$Y_t = \bar{L}_0 \{(1+n)(1+x)\}^t z_*^\alpha,$$

$$C_t = (1-s) \bar{L}_0 \{(1+n)(1+x)\}^t z_*^\alpha,$$

$$I_t = S_t = s \bar{L}_0 \{(1+n)(1+x)\}^t z_*^\alpha.$$

以上のことから、持続的成長経路に付随する各経済変数の時間経路の成長率は $(1+n)(1+x) - 1$ である。以上のことより、ソロー＝スワン・モデルのもとでは次のことが導かれる。

命題 1: ソロー＝スワン・モデルでは、次のことが成立する。

- (1) 唯一の持続的成長経路が存在する。しかも、それに付随する水準変数の成長率は自然成長率（労働力人口の成長率プラス外生的技術進歩率）に等しい。
- (2) 初期の状態がどのようなものであっても、長期的には持続的成長経路へ漸近していく。
- (3) 次のことが成立する。

$$\frac{z_{t+1} - z_t}{z_t} = \frac{1}{(1+n)(1+x)} \left\{ \frac{sz_t^\alpha}{z_t} - (\delta + n + x + nx) \right\}.$$

初期の資本ストックの水準が低いほど、1人当りの資本ストックと有効労働1単位当たり所得の成長率が高い²ということ、つまり、 β 収束性が示されている。種々のパラメータが似通っている場合には、 β 収束性が確認されることになる。

²一人当たり国民所得の成長率は次のように表される。

$$\frac{y_{t+1} - y_t}{y_t} = \frac{z_{t+1}^\alpha - z_t^\alpha}{z_t^\alpha} = \left(\frac{z_{t+1}}{z_t} \right)^\alpha - 1.$$

2 経済成長の実証分析

2.1 ソロー＝スワン・モデルの実証分析

計量経済学的手法に依拠して、経済成長に関する種々の実証分析が行われている。ここでは、前節で展開されたソロー＝スワン・モデルを元に基本的な分析例を紹介しておくことにしよう³。持続的成長経路における z_t を z_* とすると、前節の議論から次式が成立する。

$$\begin{aligned}sz_*^\alpha &= (1 + n + x + nx)z_* - (1 - \delta)z_* \\ &= (n + x + nx + \delta)z_*.\end{aligned}$$

したがって、

$$z_t = z_* = \left(\frac{s}{n + x + nx + \delta} \right)^{\frac{1}{1-\alpha}}.$$

したがって、持続的成長経路上では次のように表される。

$$\begin{aligned}\frac{Y_t}{L_t} &= A_0(1+x)^t \left(\frac{K_t}{H_t} \right)^\alpha \\ &= A_0(1+x)^t z_t^\alpha \\ &= A_0(1+x)^t \left(\frac{s}{n + x + nx + \delta} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}}\end{aligned}$$

したがって、次の式が成立する。

$$\log \frac{Y_t}{L_t} = \log A_0 + t \log(1+x) + \frac{\alpha}{1-\alpha} \log s - \frac{\alpha}{1-\alpha} \log(n+x+nx+\delta).$$

t を所与とし、 x と δ を国家間で一定だとして、 n 、 s と Y_t/L_t の関係を最小2乗推定法で推定する。そのために、次のようにおくことにする。

$$\log A_0 = a - \varepsilon, \quad \beta_0 = a + t \log(1+x).$$

ここで、 a は一定、 ε はそれぞれの国固有のショックとし、次の式に基づいて回帰分析を行なう。

$$\log \frac{Y_t}{L_t} = \beta_0 + \beta_1 \log s - \beta_2 \log(n+x+nx+\delta) + \varepsilon.$$

³ ソロー＝スワン・モデルに関する実証例を紹介しておく。この例は Mankiw, Romer, and Weil (1992) における連続型の例を離散型に修整したものである。

2. 1 成長会計と全要素生産性 (TFP)

次に Barro and Sala-i-Martin (2004), Barro (1999)等の所論に依拠して,第3章で説明された成長会計について解説する。いま,次のような生産関数によってマクロ的生産状況が表現されるとしよう。

$$\begin{aligned} Y(t) &= F(A(t), K(t), L(t)) \\ &= A(t)\hat{F}(K(t), L(t)). \end{aligned}$$

そのとき,対数を取り,時間 t で微分し整理すると,次のように表される。

$$\frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} = \frac{\dot{A}(t)}{A(t)} + \frac{F_K K(t)}{Y(t)} \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} + \frac{F_L L(t)}{Y(t)} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)}.$$

この式より技術進歩率は次のように求められる。

$$\frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} - \frac{F_K K(t)}{Y(t)} \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - \frac{F_L L(t)}{Y(t)} \frac{\dot{L}(t)}{L(t)}.$$

ここで,技術進歩率の推計方法として次のことが考えられる。

- (1) 完全競争を前提として,要素価格が限界生産性に一致するということを考慮して,資本の分配率 s_K と労働の分配率 s_L をもとに次のように技術進歩率を計測する。

$$\frac{\dot{A}(t)}{A(t)} = \frac{\dot{Y}(t)}{Y(t)} - s_K \frac{\dot{K}(t)}{K(t)} - s_L \frac{\dot{L}(t)}{L(t)}.$$

上記の推定値は全要素生産性 (total factor productivity: TFP) と呼ばれている。

- (2) 上の式について, \dot{Y}/Y を K の成長率と L の成長率に回帰する。その結果,定数項の推定値を求め,技術進歩率の推定値とする。

(2)の手法には,外生性に関連する問題が生じる可能性がある。したがって,通常,(1)の成長会計の手法が使用されている。

3 ラーニング・バイ・ドゥーイングと国際貿易

3. 1 基本的設定

第 5 章では、貿易が国家間の成長に対して収束の力だけでなく、拡散の力をも生み出すことを示した。この付論では Grossman and Helpman (1995) で展開されたラーニング・バイ・ドゥーイング（以下では LBD と書く）を伴う簡単な成長モデルをもとに、貿易が生産性の成長に対してどのような影響を与えるかを確認してみよう。

経済には 2 つの財、 x 財と y 財が存在する。この 2 つの財はともに労働のみを用いて生産される。ここでは労働供給 L は一定であり、資本蓄積は考慮しない。具体的に i 財の生産関数は以下のように規模に関して収穫一定の性質を持つものとしよう。

$$Z_i = A_i \frac{L_i}{a_i}.$$

ただし L_i および Z_i はそれぞれ i 財の生産に投入される労働と i 財の産出量を表す。 A_i は i 財の生産に寄与する知識ストックを表す。明らかに知識ストックが蓄積されていくほど生産性は高まっていく。 $1/a_i$ は知識ストックの影響を除いた生産性を表すパラメータである。

次に LBD のプロセスを定式化しよう。ここでは知識ストック A_i は過去に i 財を生産した経験から蓄積されるものとする。つまり生産活動を行うほど企業や労働者は生産活動に熟達し、生産をより効率的に行うことができるようになる。このような定式化のもとでは、 i 財部門における知識ストックの増加分 ΔA_i はその生産量と以下のように関係づけられる。

$$\Delta A_i = \delta_i Z_i.$$

ただし δ_i は i 財部門における学習速度を表すパラメータである。この式は今期の i 財部門での産出量が多いほどその部門の知識ストックの伸びも大きいということを意味している⁴。最後に消費者についてであるが、消費者は x 財および y 財を消費することによって効用を得る。ここで消費者の効用関数は以下のように与えられるものとしよう。

$$U(C_x, C_y) = (C_x^\alpha + C_y^\alpha)^{\frac{1}{\alpha}}.$$

ただし C_i は i 財の消費量である。また α は正のパラメータである。

3. 2 閉鎖経済のケース

まずはこの経済が貿易を行っていないケースを考えてみよう。 i 財の価格を p_i 、消費者の所得を I とすると、消費者の直面する予算制約は $p_x C_x + p_y C_y = I$ となる。消費者はこの予算制約を所与として上記の効用関数を最大化するように C_i を決定する。この効用最大化問題から $C_x/C_y = (p_x/p_y)^\sigma$ を得ることができる。ただし $\sigma \equiv 1/(1-\alpha)$ であり、これは 2

⁴ ここではある部門における過去の生産が、別の部門の知識ストックに影響を与えることはないと仮定している。

財の代替の弾力性を表している。ここでは $\sigma > 1$ と仮定しよう。また均衡において 2 財がともに生産されるためには以下の式が成立する必要がある。

$$p_i = w \frac{a_i}{A_i}.$$

w は賃金である。これより 2 財の相対価格は $p_x/p_y = Sa_y/a_x$ と求められる。ただし

$S \equiv A_y/A_x$ は 2 つの部門の相対的知識ストックを表す。これらの条件および $wL = I$ となる

ことを用いると、閉鎖経済での 2 財の産出量がそれぞれ以下のように得られる。

$$Z_x = \frac{(Sa_x/a_y)^{-\sigma} (A_y L / a_y)}{(Sa_y/a_x)^{1-\sigma} + 1},$$

$$Z_y = \frac{(A_y L / a_y)}{(A_y a_y / a_x)^{1-\sigma} + 1}.$$

ここで与えられた x 財と y 財の産出量を $\Delta A_i = \delta_i Z_i$ に代入することによって相対的知識ス

トックの増加分を求めることができる。さらに $\Delta S/S = \Delta A_y/A_y - \Delta A_x/A_x$ であることを用

いると最終的に S の増加率は以下のようになる。

$$\frac{\Delta S}{S} = \frac{L}{1 + (Sa_y/a_x)^{1-\sigma}} \left[\frac{\delta_y}{a_y} - \frac{\delta_x}{a_x} \left(\frac{Sa_x}{a_y} \right)^{1-\sigma} \right] \equiv h(S).$$

$h(S)$ を S で微分すると、 $\sigma > 1$ という仮定から $dh(S)/dS$ は正となる。すなわち $h(S)$ の表す曲線は右上がりとなる。また $\Delta S/S = 0$ を解くことにより、 S が一定であるような値が \tilde{S} として求められる。これより S の動きは下図を用いて表すことができる。

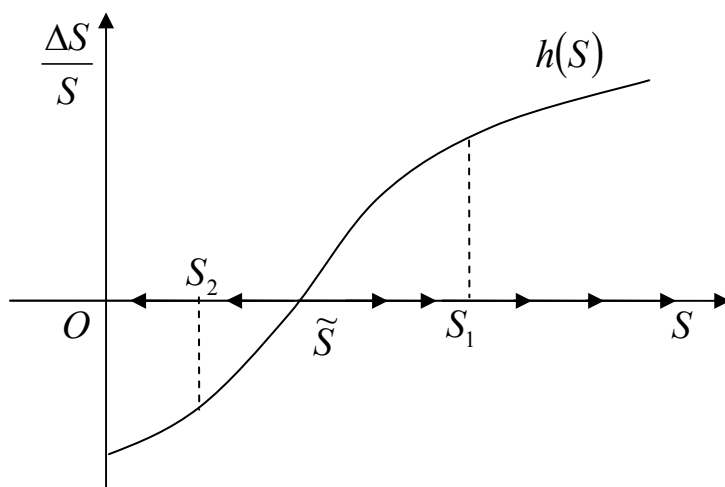


図 1 相対的知識ストックの挙動

図1より初期時点において S の値が \tilde{S} より大きい(図1の S_1)ならば、その後 S は増加していき、経済は長期的に y 財部門に特化していくことになる。一方で初期時点に S の値が \tilde{S} より小さい(図1の S_2)ならば、 S は減少し、最終的に経済は x 財部門に特化していく。本文中にもあるように、長期の成長率は初期の相対的知識ストックがどこに位置するのかということに依存している。明らかに市場は最も速い成長軌道を保証しないのである。

3.3 開放経済のケース

次にこのタイプの経済が2つ存在するものとし、それらの地域をそれぞれ「自国」と「外国」と呼ぶことにする、外国を表す変数にはすべてアスタリスク(*)を付ける。またこれまでの議論においてはLBDが2つの部門で生じると仮定したが、以下では議論を明確化するためにLBDが y 財部門のみで生じるものと仮定しよう。

y 財部門で生じるLBDについてであるが、このとき本文中にもあるように2つの可能性がある。1つはある国での y 財の生産経験が別の国の知識ストックにスピルオーバーする場合であり、もう1つはスピルオーバーが国内に限って生じる場合である。まずは前者のケースについて考える。このケースでは(2)式は次のように書き換えられる。

$$\Delta A_y = \Delta A_y^* = \delta_y (Z_y + Z_y^*).$$

この式は国境を越えた完全なスピルオーバーを想定している。このとき両国の知識ストックは完全に一致することになることに注意しよう。

初期時点に自国は x 財に比較優位を持ち、 x 財に完全特化する一方で外国は y 財に比較優位を持ち、 y 財に完全特化するものとしよう。このような特化のパターンが初期に実現した場合は、両国における y 財部門の知識ストックの増加率は $\Delta A_y^*/A_y^* = \delta L^*/a_y^*$ となる。このとき外国は y 財に特化するため生産性を上昇させることができる一方で、自国は x 財のみを生産しているために知識ストック増加による利益を享受できない。初期の貿易パターンは比較優位により決定されるため、両国の成長パターンは初期条件に大きく影響を受けるのである。ただしこのケースでは、初期時点に自国が x 財に特化したとしても、外国の経験を通じて自国の y 財部門における知識ストックが同じ率で成長するため、ある時点で自国もまた y 財の生産を始めることになる(つまり自国は x 財と y 財の両者を生産する)。

次に後者のケースとしてLBDが国内に限られるようなケースを考えてみよう。上述のケースと同様に初期時点に自国は x 財に比較優位を持ち、 x 財に完全特化する一方で外国は y 財に比較優位を持ち、 y 財に完全特化しているものとしよう。このケースでは自国では y 財を全く生産しないことから自国の y 財の生産性は伸びることはない。一方で外国については $\Delta A_y^*/A_y^* = \delta L^*/a_y^*$ であり、比較優位を持つ y 財の生産性は一定の率で上昇し続けることになる。ここでは国境を越えた完全なスピルオーバーの場合とは異なり、自国における y 財

部門の生産性が上昇しないことから、長期的にも自国が y 財の生産を行い、成長が加速する可能性はない。結果として本文中にもあるようにこのような特化パターンが初期時点で成立した場合、LBD は時間を通じて比較優位を強めるに過ぎないということになる。

このように初期の比較優位が貿易パターンを決定する一方で貿易パターンはLBDを通じて多様な成長経路を生み出すことが理解されるだろう。

4. 制度と政治

本節では、Acemoglu et al (2006)の議論に基づき、発展途上国が先進国にキャッチアップする際に、適切な制度の転換や、クリーンな政府の存在が重要な役割を果たしうるということを示す。

発展途上国の経済を想定する。Acemoglu et al (2006)では動学モデルを考えたが、ここでは、紙幅の都合上、静学モデルを想定する。この発展途上国の経済の生産性を上昇させるためには、2つの方法があるものとする。第1は、主に先進国の技術を模倣、学習、応用し、生産性を改善するというものである。これを模倣と総称することにする。模倣を行った場合、この経済の生産性 B_M は $B_M = \alpha \bar{A}$ となるものとする。ただし、 \bar{A} は先進国経済の生産性、 $\alpha(0 < \alpha < 1)$ はパラメータである。途上国経済の生産性 B_M は先進国経済の生産性の一定割合 α となることに注意しよう。

第2の方法は、イノベーションによって生産性を高めるというものである。この場合の生産性 B_M は $B_M = \beta \bar{A} + \gamma A$ となるものとする。ただし β 、 γ はパラメータであり、

$0 < \beta < \alpha$ 、 $\gamma > 1$ を仮定する。また、 $A(A < \bar{A})$ は当該国の既存の技術水準である。模倣の方がイノベーションと比較して、海外の技術からより多くを吸収するということが、そして、イノベーションは模倣と比較して、自国の技術水準がより重要となるということに注意しよう。

生産性を上昇させるために、模倣とイノベーションのどちらが望ましいのかは、 $a \equiv \frac{A}{\bar{A}}$ に依存して決まる。具体的には、 $a > \frac{\alpha - \beta}{\gamma} \equiv \hat{a}$ という関係が成立する場合には、イノベーション戦略を用いることが望ましいということがわかる。

既存の技術と先進国の技術の差が比較的大きい(小さい)場合、模倣(イノベーション)戦略を用いた方が生産性の上昇には効果的である。これは、生産性の差が大きい(a が小さい)ときほど、模倣が生産性をより効率的に上昇させることができるという仮定があるからである。逆に、世界の最先端技術と当該国の生産性の差が比較的小さい(a が大きい)場合、イノベーション戦略を用いた方が生産性の上昇には効果的である。これは、 a が充分に大きくなると、模倣から得られるものは相対的に少なくなり、イノベーションが相対的に重要になるからである。Acemoglu et al (2006)は、より詳細な動学モデルを用いて、途上国が発展し、先進国にキャッチアップするためには、模倣からイノベーションへの転換が適切に行われることが重要であることを示している。

上記の設定に対して、企業の行動を導入し、検討することにしよう。経済には2つのタイプの企業があるものとする。第1は模倣のみを行うことができる企業であり、これをタ

イプ M と呼ぶことにする。他方はイノベーションのみを行うことができる企業であり、これをタイプ N と呼ぶことにしよう。それぞれの企業が既存の技術を模倣、もしくはイノベーションによって改良した場合、 M タイプの企業の利潤は $\pi_M = B_M y$ 、 N タイプの企業の利潤は $\pi_N = B_N y$ で与えられるものとする。ただし、市場において存在可能な技術は 1 つだけであり、 $\pi_M > (<) \pi_N$ である場合には、 $M(N)$ タイプの企業のみが競争に勝って市場で生き残り、生産性の改善競争において相手よりも劣った企業は、市場から駆逐されるものとする。すると、 $a < (>) \hat{a}$ の場合には、 $M(N)$ タイプのみが市場に存在することになる。

いま、既存の技術の水準と先進国との技術の比を表す a の値が \hat{a} よりも大きいとしよう。上で見たように、この場合には、イノベーション企業が競争に勝ち生き残るはずである。

しかしながら、ここでは、市場を歪める力によってそのような状況が生じないようなケースを提示することにしよう。2 つの仮定を新たに加える。第 1 に、ここでは、静学モデルを検討したが、この経済には、「過去」が存在しており、その「過去」においては、タイプ M の企業が効率的に生産性を改善できていたと暗黙のうちに仮定する。すなわち、「過去」においては、 $a < \hat{a}$ であったが、「過去」における生産性の改善により我々が検討している「現在」においては、 $a > \hat{a}$ となったと仮定するのである。このとき、 M タイプの企業は、過去において利潤を獲得していたため、利潤の一部を自社内に蓄えていたとする。そして、場合によっては、「現在」において、政府に賄賂を贈ることによって、イノベーションが得意な企業の新規参入を阻止しようとするものとしよう。

第 2 の仮定は政府についてのものである。政府はタイプ M の企業からもらう賄賂額と賄賂をもらうことによって政策を歪めるという不効用（あまりにひどい政策を行うと政権を追われるリスクも増加すると考えることができるかもしれないし、反倫理的な行動をとることによる良心の痛みのようなものもあるかもしれない）を比較し、賄賂を受け取り、イノベーション企業の新規参入を阻止し既存の企業を保護するのか、賄賂を受け取らず、国全体での生産性の改善を優先するのかを決定するものとする。ここでは、Acemoglu et al (2006) にしたがって、政府は賄賂額が hA 以上であった場合には、市場を歪めるような政策を採用し、賄賂を受け取るものと仮定する。 M タイプの企業が賄賂を贈り、市場を歪めるような政策を政府に採らせることに成功するためには 2 つの条件がある。第 1 に自社に蓄えてある資金が hA 以上あることである。この設定は、未来の利潤をあてにした借金をして、賄賂を送ることはできないと仮定した、Acemoglu et al (2006) にしたがっている。ここでは静学モデルを検討しているが、賄賂を渡すよりも生産を行い、利潤を実際に得るのは後

であると考えてもよいであろう。第 2 の条件は、 $B_M y - hA = \alpha \bar{A} - hA > 0$ すなわち、

$a < \frac{\alpha}{h}$ となることである。これは、賄賂を渡したとしても、賄賂額を上回る利潤が得られ

るという条件である。 $\hat{a} < a < \frac{\alpha}{h}$ であるケースにおいては、本来はイノベーションが行われ

るべきであるにも関わらず、模倣を得意とするタイプ M の企業が生き残るのである。Acemoglu et al (2006)では、このような政府と生産性の低い既存企業との癒着により、経済構造の転換が適切に進まず長期的に経済が停滞してしまうような可能性についても論じている。

また、ここでは、「過去」において M タイプの企業が自社内にためた資金は所与であるとしたが、実際にはこの値は「過去」における様々な企業の活動や政府の政策によって決定されるであろう。したがって、「過去」において、消費者よりも生産者の利潤を優先するような政策が政府によって採用され、その結果、 M タイプの企業が自社内に蓄積した資金の額がより多くなった場合には、賄賂が成功し、産業構造の転換が適切に進まないという可能性もまた大きくなる。すなわち、政と財との癒着やクリーンでない政府の存在が 1 国の産業構造の転換を遅らせ、長期的な経済低迷を招くという可能性もこのようなモデルによって示唆されることになるのである。

5. 不平等

これまでの章で見てきたように、近年においても、豊かな国と貧しい国の間には依然として大きな所得格差がある。高所得国と低所得国の間の格差は、どのような要因によって生じたのであろうか。また、低所得国が貧困を削減し、高所得国にキャッチアップしていくには、どのような条件が必要であらうか。こうした問題の解明は、経済学者にとっての主要なテーマである。本節では、国家間の所得格差の要因を実証的に分析した代表的文献である Hall and Jones (1999) の概要を紹介しておこう。

Hall and Jones (1999) の分析は、次のような集計的生産関数から出発する。

$$Y_i = K_i^\alpha (A_i H_i)^{1-\alpha}.$$

i は国を表すインデックスであり、 Y_i, K_i, H_i は、それぞれ産出、物的資本、人的資本の集計量である。また、 A_i は生産性の指標を表しており、 α は $0 < \alpha < 1$ を満たすパラメータである。なお、人的資本は H_i は、次式で与えられる。

$$H_i = e^{\phi(E_i)} L_i.$$

ただし、 E_i は就学年数、 L_i は労働投入を表す。 $\phi(E_i)$ の具体的な形は次式で規定される。

$$\phi(E_i) = \begin{cases} 0.134 \times E_i & (E_i \leq 4 \text{ のとき}) \\ 0.134 \times 4 + 0.101 \times (E_i - 4) & (4 < E_i \leq 8 \text{ のとき}) \\ 0.134 \times 4 + 0.101 \times 4 + (E_i - 8) & (E_i > 8 \text{ のとき}) \end{cases}$$

ここで、0.134, 0.101, 0.068 という数値は、Psacharopoulos (1994) によって推定されたサブサハラ・アフリカ、世界全体、OECD 諸国における教育の平均収益率に対応している。

いま、労働者 1 人当たり変数について $y_i \equiv Y_i / L_i$ 、 $h_i \equiv H_i / L_i$ とおき、上記の生産関数を次のように書き換える。

$$y_i = \left(\frac{K_i}{Y_i} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} h_i A_i.$$

このような変形を施すことで、労働者 1 人当たり産出に影響を及ぼす要因を資本・産出比率、人的資本、生産性の 3 つの側面からとらえることができる。この式に基づいて、Hall

and Jones (1999) はアメリカ合衆国と他の国・地域を比較し、労働者 1 人当たり産出、資本・産出比率、人的資本、生産性にどの程度の差異があるかを検討した⁵。たとえば、アメリカ合衆国とアルゼンチンを比較した場合、アルゼンチンの 1 人当たり産出水準はアメリカ合衆国の 41.8%であり、資本・産出比率、人的資本、生産性については、それぞれ 95.3%、67.6%、64.8%であった。また、127 カ国の平均でみると、1 人当たり産出は 29.6%、資本・産出比率は 85.3%、人的資本は 56.5%、生産性は 51.6%であった。

なぜ、国家間で、こうした資本・産出比率、人的資本および生産性の顕著な格差が存在しているのであろうか。Hall and Jones (1999) は、そうした格差の背景において、各国・地域の社会的インフラストラクチャー (social infrastructure) が重要な役割を果たしていると考えた。社会的インフラストラクチャーとは、個人の技能蓄積、企業の物的資本蓄積および生産活動に影響を及ぼす政府の政策や制度を意味する。そこで、Hall and Jones (1999) は「社会的インフラストラクチャーが資本形成や生産活動に影響を及ぼし、ひいては 1 人当たり所得の大きさを規定する」という仮説を検証するために、次のような同時方程式モデルを設定した。

$$\begin{cases} \log \frac{Y_i}{L_i} = \alpha + \beta \cdot S_i + \varepsilon_i, \\ S_i = \gamma + \delta \cdot \frac{Y_i}{L_i} + \theta_{1,i} \cdot X_{1,i} + \theta_{2,i} \cdot X_{2,i} + \cdots + \theta_{m,i} \cdot X_{m,i} + \eta_i. \end{cases}$$

ただし、 α 、 β 、 γ 、 θ_1 、 θ_2 、 \cdots 、 θ_m はパラメータ、 ε_i 、 η_i は誤差項、 S_i は社会的インフラストラクチャーの指標、 $X_{1,i}$ 、 $X_{2,i}$ 、 \cdots 、 $X_{m,i}$ は社会的インフラストラクチャーに影響を及ぼす諸変数を表す。このモデルの定式化から明らかなように、社会的インフラストラクチャーはモデルの外から与えられる外生変数ではなく、モデルの内部で決定される内生変数として扱われている。上記の同時方程式モデルの計量経済学的分析によって、Hall and Jones (1999) は、社会的インフラストラクチャーが物的・人的資本および生産性の重要な決定要因であることを実証的に確認した⁶。

上述のように、社会的インフラストラクチャーは個人や企業のインセンティブに影響を及ぼす制度や政府の政策を意味する。Hall and Jones (1999) の分析結果は、そうした制度や政府の政策が一国の経済パフォーマンスの決定要因として無視できないものであり、国家間の所得格差の問題に対して制度的・政策的側面からアプローチしていくことの重要性

⁵ Hall and Jones(1999) は、産出と資本について 1988 年のデータ、労働者 1 人当たり人的資本について 1985 年のデータを利用した。また、すべての国・地域に対して、パラメータ α の値を 1/3 に設定した。

⁶ 吉富 (2003) も制度の質の違いが国家間の所得格差を説明する有力な要因であるとする実証結果を得ており、Hall and Jones (1999) の分析結果を支持している。

を示唆する。

参考文献

Acemoglu, Daron, Philippe Aghion, and Fabrizio Zilibotti. 2006. "Distance to Frontier, Selection, and Economic Growth," *Journal of the European Economic Association* 4: 37-74.

Barro, Robert J. 1999. "Laibson Meets Ramsey in the Neoclassical Growth Model" *Quarterly Journal of Economics* 114: 1125-1152.

Barro, Robert J., and Xavier Sala-i-Martin. 2004. *Economic Growth*. Cambridge: MIT Press, 2nd Edition. (大住圭介訳, 『内生的経済成長論 I・II』2006, 九州大学出版会)

Grossman Gene M., and Elhanan Helpman. 1995. "Technology and Trade," In Gene M. Grossman and Kenneth Rogoff, eds., *Handbook of International Economics*, vol.3. Amsterdam: Elsevier.

Hall, Robert. E., and Charles I. Jones. 1999. "Why Do Some Countries Produce So Much More Output per Worker than Others?" *Quarterly Journal of Economics* 114: 83-116.

Mankiw, N. Gregory, David Romer, and David N. Weil. 1992. "A Contribution to the Empirics of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 107: 407-438.

Psacharopoulos, George. 1994. "Returns to Investment in Education: A Global Update." *World Development* 22: 1325-1343.

Solow, Robert M. 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 70: 65-94.

Swan, Trevor W. 1956. "Economic Growth and Capital Accumulation." *Economic Record* 32: 334-361.

吉富勝. 2003. 『アジア経済の真実 奇蹟, 危機, 制度の進化』東洋経済新報社.