Title	開放マクロ経済の最適収支動学(3.内生的成長モデル(ローマー=バロー・モデル)における3収支の動学的最適化分析)
Author(s)	徳島, 武
Citation	
Issue Date	2006-02-26
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/270
Rights	

第３章　「内生的成長モデル（ローマー＝バロー・モデル）における３収支の動学的最適化分析」

１．はじめに

徳島（1996, 1997）の論文において、新古典派成長モデルと政府支出の効果を考慮したバロー（Barro（1990), Barro and Sala-i-Martin（1990)）の内生的成長モデルにおける、社会的に最適（パレート最適）な財政収支、経常収支、貿易収支の３収支の動学分析がなされた。また財政収支均衡の仮定は、Turnovsky（1995）等の説明にあるように予算制約式を満足するように自動的に調整されるということから、恒常的政府支出の下では当然の仮定とするのが一般的であるが、それらの論文ではその最適条件による裏付けも示された。しかし内生的成長モデルにおける分析では、政府支出による社会資本の充実の生産増加効果のみならず、Romer（1986）によって指摘されたような、民間部門における資本ストックの増加が知識やノウハウの蓄積をもたらして、それが１企業のみならず社会全体に波及（スピル・オーバー）して社会全体の技術レベルを引き上げ生産を効率化し、生産を増加させる効果も考慮すべきである。そこで本論文ではこの両効果を考慮した成長モデルをローマー＝バロー・モデルとし、それらの論文同様の３収支の動学分析を行い、財政収支均衡の仮定を吟味する。

我々は Blanchard and Fischer（1989）で用いられてるモデルに政府部門を導入し、生産関数を既述の両効果を考慮したものに改めて分析を行う。第２節ではモデルについて説明し、第３節では投資の調整費用が存在しないケースを分析し、第４節ではそれが存在するケースを分析し、第５節では結論をまとめることにする。

2．モデル

中央計画当局が第０期（今期）における代表的家計の厚生を、制約条件の下で最大化することを仮定する。代表的家計の瞬時的効用関数を

$$u_t = u(c_t,\ g_t) \tag{2.1}$$

とする。c_t は消費であり、g_t は政府支出である[1)]。右下の添字 t は時間を示している。この効用関数は非負であり、強い凹関数であって

$$0 < u_1,\ u_2 \qquad u_{11},\ u_{22} < 0$$

$$\begin{vmatrix} u_{11} & u_{12} \\ u_{21} & u_{22} \end{vmatrix} = u_{11}u_{22} - u_{12}u_{21} > 0 \qquad u_{12} = u_{21}$$

を仮定する[2)]。無限期間モデルを仮定すると、代表的家計の厚生はそれの消費と政府支出の効用の総現在価値となり

$$\int_0^\infty u(c_t,\ g_t)e^{-\theta t}dt \tag{2.2}$$

となる。θ は時間選好率あるいは主観的割引率であり、所与の正の値をとると仮定する。生産関数は y_t を国民所得、k_t を資本ストックとすると

$$y_t = (hk_t^s)k_t^{1-\alpha}g_t^\alpha \qquad 0 < s,\ h \qquad 0 < \alpha < 1 \tag{2.3}$$

となる。s, h, α, は所与の値である。カッコの中が資本ストックの増加による生産性上昇の効果を示している[3)]。制約条件は、対外債務ストック、資本ストック、そして政府債務（＝国債）ストックの各々とフロー変数の関係を示す式であり

$$\dot{F}_t = c_t + i_t + g_t + \theta F_t - (hk_t^s)k_t^{1-\alpha}g_t^\alpha \tag{2.4}$$

$$\dot{k}_t = i_t \tag{2.5}$$

$$\dot{B}_t = g_t + \theta B_t - \tau_t \tag{2.6}$$

である。F_tは対外債務ストック、B_tは政府債務ストックであり、対外取引は対外債務ですべて決済され、政府債務はすべて国内で取引される。i_tは純投資であり、τ_tは一括税であって所与と仮定する。小国の仮定より自国利子率と外国利子率は所与で等しく、またθと等しいと仮定する。

我々の解くべき動学的最適化の問題は以下のようにまとめられる。

$$\max\int_0^\infty u(c_t,\ g_t)e^{-\theta t}dt$$

$$s.t.\ \dot{F}_t = c_t+i_t+g_t+\theta F_t-(hk_t^s)k_t^{1-\alpha}g_t^\alpha$$

$$\dot{k}_t = i_t$$

$$\dot{B}_t = g_t+\theta B_t-\tau_t$$

$$F_0,\ k_0,\ B_0 \text{ given},\ \tau_t = \tau_0 = const.$$

$$c_t,\ i_t,\ g_t,\ F_t,\ k_t,\ B_t,\ \tau_t \geqq 0 \ for\ all\ t$$

制御変数はc_t, i_t, g_tであり、状態変数はF_t, k_t, B_tである。各々の変数は1人当りのものであるが、人口成長はないものと仮定し、現時点（第0期）での人口を1とする。また以下の分析では特に必要を認めない限り、右下の添字tは省略する。

3．投資の調整費用が存在しないケース

このケースにおけるハミルトニアンは、$-\lambda$, β, γを共役変数とすると

$$H = u(c,\ g)-\lambda\{c+i+g+\theta F-(hk^s)k^{1-\alpha}g^\alpha\}$$
$$+\beta i+\gamma(g+\theta B-\tau)$$

である。最適のための条件は

$$\frac{\partial H}{\partial c} = 0 \qquad \therefore u_1 = \lambda \quad (3.1)$$

$$\frac{\partial H}{\partial i} = 0 \qquad \therefore \lambda = \beta \tag{3.2}$$

$$\frac{\partial H}{\partial g} = 0 \qquad \therefore u_2 = \lambda(1 - h\alpha k^{s+1-\alpha} g^{\alpha-1}) - \gamma \tag{3.3}$$

$$\dot{\lambda} = \lambda\theta + \frac{\partial H}{\partial F} = 0 \qquad \therefore \lambda = \text{const.} \tag{3.4}$$

$$\dot{\beta} = \beta\theta - \frac{\partial H}{\partial k} = \beta\{\theta - h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^{\alpha}\} \tag{3.5}$$

$$\dot{\gamma} = \gamma\theta - \frac{\partial H}{\partial B} = 0 \qquad \therefore \gamma = \text{const.} \tag{3.6}$$

$$\lim_{t \to \infty}(-\lambda F)e^{-\theta t} = 0 \tag{3.7}$$

$$\lim_{t \to \infty} \beta k e^{-\theta t} = 0 \tag{3.8}$$

$$\lim_{t \to \infty} \gamma B e^{-\theta t} = 0 \tag{3.9}$$

となる。λ が一定の値となり消費の限界効用（u_1）が一定となるため、c は一定の値となり、また λ と β が等しいことより

$$\dot{\beta} = \beta\{\theta - h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^{\alpha}\} = 0$$

となり

$$\theta = h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^{\alpha}$$

となる。γ も一定なので、(3.3) 式より $k^{s+1-\alpha}g^{\alpha-1}$ が一定で政府支出の限界効用（u_2）が一定であることと、k と g の値が一定であることは同値である。また $k^{s+1-\alpha}g^{\alpha-1} = k^{s-\alpha}g^{\alpha}(k/g)$ なので $k^{s+1-\alpha}g^{\alpha-1}$ が一定で k と g が一定であることと、$k^{s-\alpha}g^{\alpha}$ が一定であることは同値である。よって k の値は一定で $i = 0$ であり、g の値も一定である。以上の結果をまとめると

$$c,\ g,\ k,\ \lambda,\ \beta,\ \gamma = \text{const.},\ i = 0$$

となる。これより財政収支と経常収支及び貿易収支の動学分析が可能となる。

財政収支をBB_t、経常収支をCA_t、貿易収支をTB_tとすると

$$BB_t = \dot{B}_t = g_t + \theta B_t - \tau_0$$
$$CA_t = -\dot{F}_t = (hk_t^s)k_t^{1-\alpha}g_t^\alpha - c_t - i_t - g_t - \theta F_t$$
$$TB_t = (hk_t^s)k_t^{1-\alpha}g_t^\alpha - c_t - i_t - g_t$$

となる。財政収支の式より

$$\dot{B}_t = g_t + \theta B_t - \tau_0$$

として両辺を積分すると

$$B_0 = \int_0^\infty (\tau_0 - g_t)e^{-\theta t}dt \tag{3.10}$$

が求められる。g_tが一定であるので、$g_t < \tau_0$のとき累積財政黒字が無限大となり、$\tau_0 < g_t$のとき累積財政赤字が無限大となる。よって（3.10）式と横断面の条件（3.9）式より

$$\tau_0 = g_t = g_0 = \text{const.}\ ,\ B_0 = 0$$

となり、今期（第0期）以前から一貫して財政収支が均衡している状態が社会的最適の同値となる。次に経常収支及び貿易収支の動学分析を行う。経常収支の式より

$$\dot{F}_t = -TB_t + \theta F_t$$

として両辺を積分すると

$$F_0 = \int_0^\infty TB_t e^{-\theta t}dt \tag{3.11}$$

が求められる。c_t, g_t, k_tが一定でi_tがゼロであるので、$0 < TB_t$のとき累積貿易黒字が無限大となり、$TB_t < 0$のとき累積貿易赤字が無限大となる。よって（3.11）式と横断面の条件（3.7）式より

$$TB_t = TB_0 = 0, \; F_0 = 0$$

となり、今期（第０期）以前から一貫して経常収支も貿易収支も均衡している状態が社会的最適の同値となる。

4．投資の調整費用が存在するケース

このケースにおけるハミルトニアンは、$-\lambda, \lambda q, \gamma$ を共役変数とすると

$$H = u(c, g) - \lambda\{c + i[1+\phi] + g + \theta F - (hk^s)k^{1-\alpha}g^{\alpha}\} + \lambda qi + \gamma(g + \theta B - \tau)$$

である。ϕ は投資の調整費用であり

$$\phi_t = \phi(i_t/k_t), \; \phi(0) = 0, \; 0 < \phi', \phi''$$

である。最適のための条件は

$$\frac{\partial H}{\partial c} = 0 \qquad \therefore u_1 = \lambda \qquad (4.1)$$

$$\frac{\partial H}{\partial i} = 0 \qquad \therefore q = 1 + \phi + \frac{i}{k}\phi' \qquad (4.2)$$

$$\frac{\partial H}{\partial g} = 0 \qquad \therefore u_2 = \lambda(1 - h\alpha k^{s+1-\alpha}g^{\alpha-1}) - \gamma \qquad (4.3)$$

$$\dot{\lambda} = \lambda\theta + \frac{\partial H}{\partial F} = 0 \qquad \therefore \lambda = \text{const.} \qquad (4.4)$$

$$(\dot{\lambda q}) = \lambda q\theta - \frac{\partial H}{\partial k} \qquad (4.5)$$

$$\dot{\gamma} = \gamma\theta - \frac{\partial H}{\partial B} = 0 \qquad \therefore \gamma = \text{const.} \qquad (4.6)$$

$$\lim_{t\to\infty}(-\lambda F)e^{-\theta t} = 0 \qquad (4.7)$$

$$\lim_{t\to\infty}(\lambda qk)e^{-\theta t} = 0 \qquad (4.8)$$

$$\lim_{t \to \infty} \gamma B e^{-\theta t} = 0 \tag{4.9}$$

となる。λ が一定の値となるため消費の限界効用（u_1）は一定であり、c は一定の値となる。また λ が一定であるので、(4.5) 式より

$$(\dot{\lambda q}) = \lambda \dot{q} = \lambda \left\{ q\theta - h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^{\alpha} - \left(\frac{i}{k}\right)^2 \phi' \right\}$$

となり

$$\dot{q} = q\theta - h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^{\alpha} - \left(\frac{i}{k}\right)^2 \phi' \tag{4.10}$$

が求められる。以上より

$$c,\ \lambda,\ \gamma = \text{const.}$$

の結果が得られる。これより財政収支の動学分析が可能となる。前節同様財政収支を定義して

$$B_0 = \int_0^{\infty} (\tau_0 - g_t) e^{-\theta t} dt \tag{3.10}$$

が求められる。前節同様に g_t の値を決めることはできないが (3.10) 式と横断面の条件 (4.9) 式より g_t が一定の値をとり、

$$\tau_0 = g_t = g_0 = \text{const.}\ ,\ B_0 = 0$$

となり、今期（第 0 期）以前から一貫して財政収支が均衡している状態が、社会的最適の十分条件であることは明かである。また (4.3) 式の最適条件より求められる政府支出の限界効用（u_2）については、図 4 － 1 に示すように、政府支出の限界効用曲線が k の増加により下方シフトし、k の減少により上方シフトして、均衡政府支出 $g^*(= g_0)$ に対する限界効用がその動きに応じて変化すると解釈できる。

次に経常収支及び貿易収支の動学分析を行う。そのためにはi, k, qの関係を分析しなければならない[4]。(4.2) 式より

$$q = \Psi(i/k),\ \Psi(0) = 1,\ 0 < \Psi'^{5)} \tag{4.11}$$

の関数を定義する。この逆関数を$i/k = \varphi(q)$と定義すると

$$\dot{k} = i = k\varphi(q),\ \varphi(1) = 0,\ 0 < \varphi' \tag{4.12}$$

となる。この式を (4.10) 式へ代入して

$$\dot{q} = q\theta - h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^{\alpha} - \varphi(q)^2\phi' \tag{4.10'}$$

を得る。i, k, qの関係は (4.12) 式と (4.10') 式の連立微分方程式の位相図を描くことによって示される。定常状態 ($dk/dt = dq/dt = 0$) においては、qの均衡値をq^*、kの均衡値をk^*とおくと

$$q^* = 1 \qquad \theta = h(s+1-\alpha)k^{*s-\alpha}g^{*\alpha}$$

となる。g^*が一定なのでk^*の値は一意に定まる。この均衡点の近傍の状態を分析する。

$$\dot{k} = k\varphi(q) = F(k,\ q) = 0$$
$$\dot{q} = q\theta - h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^{\alpha} = G(k,\ q) = 0$$

とおくと

$$\left.\frac{dq}{dk}\right|_{\dot{k}=0} = -\frac{F_k}{F_q} = -\frac{\varphi(q)}{k\varphi'(q)} = -\frac{\varphi(1)}{k^*\varphi'(1)} = 0$$
$$\left.\frac{dq}{dk}\right|_{\dot{q}=0} = -\frac{G_k}{G_q} = \frac{1}{\theta}\{h(s+1-\alpha)(s-\alpha)k^{*s-(\alpha+1)}g^{*\alpha}\} \gtreqless 0 \Leftrightarrow s \gtreqless \alpha$$

となる。右下の添字はその変数による偏導関数であることを示している。
$s < \alpha$のとき図４－２のような鞍点の、$\alpha < s$のとき図４－３のような不安

定渦状点の、そして $s=\alpha$ のとき図4－4のような中立不安定の位相図が描かれる。また代数的に分析すると線形近似の式が

$$\begin{bmatrix} \dot{k} \\ \dot{q} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & k^{*}\varphi'(1) \\ -(s-\alpha)h(s+1-\alpha)k^{*s-(\alpha+1)}g^{*\alpha} & \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} k-k^{*} \\ q-1 \end{bmatrix}$$

となり、係数行列式を Δ、トレースを tr とおくと

$\Delta=(s-\alpha)h(s+1-\alpha)\varphi'(1)k^{*s-\alpha}g^{*\alpha}$, $tr=\theta$

$s<\alpha$ のとき	$0<tr$	$\Delta<0$	：鞍点
$\alpha<s$ のとき	$0<tr$	$0<\Delta$	：不安定渦状点
$s=\alpha$ のとき	$0<tr$	$\Delta=0$	：中立不安定

となる。最初に $s<\alpha$ のケースを考えると、最適条件より k と q は図4－2の安定経路上を移動し[6]、k の値が均衡値より小さい場合には、k が増加して q が減少して i が正、大きい場合には k が減少して q が増加して i が負となる。経常収支と貿易収支は

$$CA_t=-\dot{F}_t=(hk_t^s)k_t^{1-\alpha}g_t^{\alpha}-c_t-i_t\left[1+\phi_t\right]-g_t-\theta F_t$$

$$TB_t=(hk_t^s)k_t^{1-\alpha}g_t^{\alpha}-c_t-i_t\left[1+\phi_t\right]-g_t$$

と定義され、前節同様

$$\dot{F}_t=-TB_t+\theta F_t$$

とおくと、(3.11) 式の

$$F_0=\int_0^{\infty} TB_t e^{-\theta t}dt \tag{3.11}$$

が求められる。この式は対外債務の初期値により貿易収支の動学が制約されることを意味している。i が正のケースに限定すると、貿易収支の動学は図

4－5のようになる。$(hk^s)k^{1-\alpha}g^\alpha-i\left[1+\phi\right]$ の値は、時間の経過とともに k の値が増加してゆくと、$(hk^s)k^{1-\alpha}g^\alpha$ の値が大きくなり[7]、ϕ と i の値が小さくなる[8] ので増加し、$c+g$ の値が一定なので、社会的に最適な貿易収支は最初は赤字でその後黒字となる。(3.11) 式より、累積貿易黒字の大きさは対外債務の初期値により制約される。我々のモデルでは経常収支の動学分析はできない。次に $\alpha < s$ のケースを考えると、最適条件を満足する k と q の最適経路は存在しないため[9]、社会的に最適な経常収支及び貿易収支の動学は存在しないことになる。また $s = \alpha$ のケースも同様に、社会的に最適な経常収支及び貿易収支の動学は存在しない[10]。この3ケースを資本の限界生産力の観点から比較してみると

$$y = (hk^s)k^{1-\alpha}g^\alpha = hk^{s+1-\alpha}g^\alpha$$

$$\frac{\partial y}{\partial k} = h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^\alpha \quad \frac{\partial^2 y}{\partial k^2} = h(s+1-\alpha)(s-\alpha)k^{s-(\alpha+1)}g^\alpha$$

$s < \alpha$ のとき　$\partial^2 y/\partial k^2 < 0$

$\alpha < s$ のとき　$0 < \partial^2 y/\partial k^2$

$s = \alpha$ のとき　$\partial^2 y/\partial k^2 = 0$

となる[11]。$s < \alpha$ のケースは政府支出一定の下で資本の限界生産力が逓減する経済であり、$\alpha < s$ のケースはそれが逓増する経済であり、そして $s = \alpha$ のケースはそれが一定の経済である。また α と s の経済学的意味の観点から比較すると、$s < \alpha$ のケースは、生産システムにおける政府支出のウエイトが高く、生産効率上昇の波及効果が小さい経済であり、$\alpha < s$ のケースはそのウエイトが低くてその効果が大きい経済であり、そして $s = \alpha$ のケースはそれらが等しい経済である。また政府支出の限界効用は、(4.3) 式より α の値が一定とすると $s < \alpha$ のケースが最も高い。社会的最適と同値である貿易収支の動学が存在するケースが、$s < \alpha$ のケースに限定されることの意味についての議論は別の機会に譲り、ここではその結果だけを示しておく。

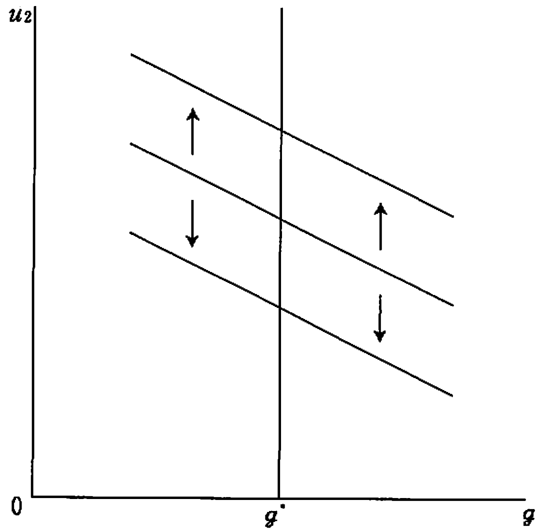

図４－１

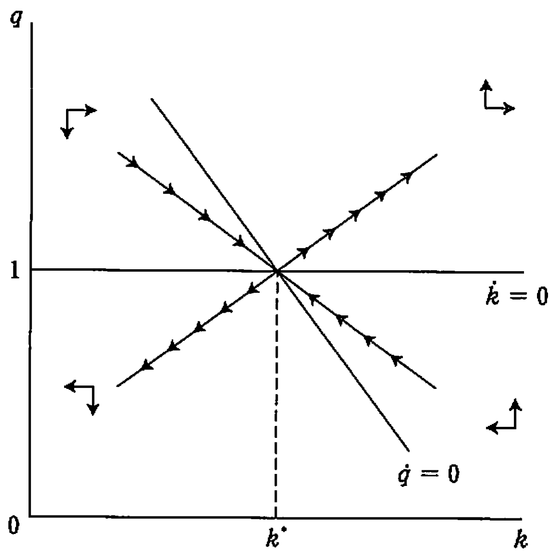

図４－２

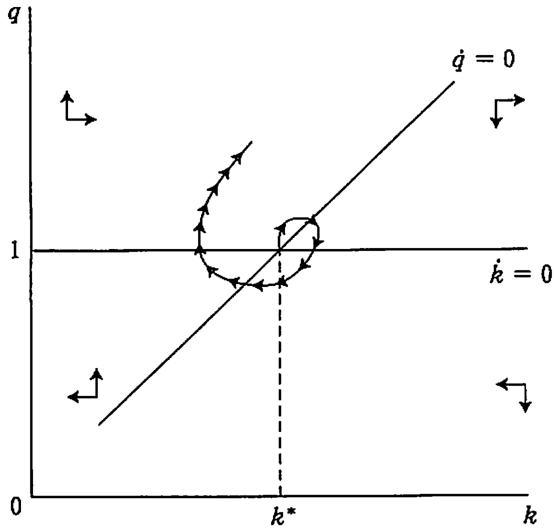

図 4 − 3

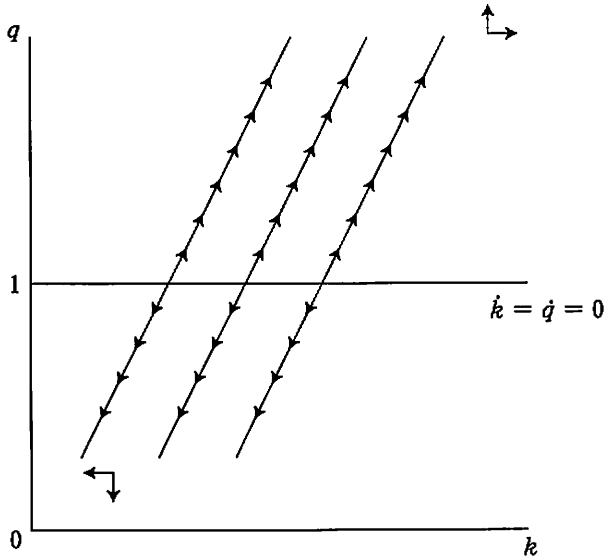

図 4 − 4

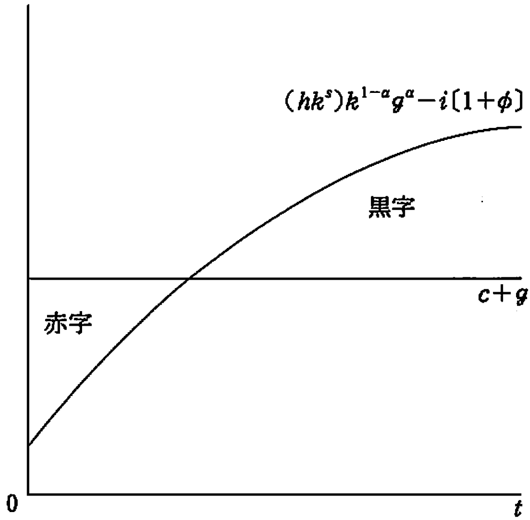

図 4 － 5

5. おわりに

我々のモデルにおける分析結果は以下のとおりである。ただし（Ⅱ）ⅰ）以外は同値である。

（Ⅰ）投資の調整費用が存在しないケース

ⅰ）財政収支均衡

ⅱ）経常収支及び貿易収支均衡

（Ⅱ）投資の調整費用が存在するケース

ⅰ）財政収支均衡（十分条件）

ⅱ）貿易収支は赤字から黒字へ（純投資正、$s<\alpha$）

内生的成長モデルのローマー＝バロー・モデルにおいても、新古典派成長モデル及び内生的成長モデルのバロー・モデルとほぼ同様の結論が得られた。ただし投資の調整費用が存在するケースにおける貿易収支の動学分析は、$s<\alpha$という特殊な仮定を要することが確認された。逆に言えば$\alpha \leqq s$のケースでは、社会的に最適（パレート最適）な貿易収支の動学は存在しないということである。このことは異時点間の所得と支出の最適化を理論的根拠とする経常収支及び貿易収支の動学理論にとって、かなり深刻な問題である。この点についてはまた別の機会に論じることにしたい。また本論文においても、財政収支均衡の仮定が最適条件に裏付けられていることが示されたのであるが、我々のモデルの性質上財政収支均衡とは

（恒常的政府支出）＝（恒常的税収）

を意味していることに注意しなければならない。

注

1）我々のモデルは、民間部門と政府部門の供給する財を同質とする合成財のモデルである。よって政府部門の供給する財も、民間部門の供給する財同様に、競合性と排除性を持つ。

2）$u_1 = \partial u/\partial c_t$, $u_2 = \partial u/\partial g_t$, $u_{12} = \partial^2 u/\partial g_t \partial c_t$

$u_{21} = \partial^2 u/\partial c_t \partial g_t$, $u_{11} = \partial^2 u/\partial c_t^2$, $u_{22} = \partial^2 u/\partial g_t^2$

である。

3）この効果をこの関数で表示する方法は、津曲（1993）による。

4）以下の分析方法は Blanchard and Fischer (1989) chap.2 を参照。

5）$\Psi' = \phi' + \phi' + (i/k)\phi'' = 2\phi' + (i/k)\phi''$ となり、$0 < \phi', \phi''$ であるので正となる。

6）図4－2の安定経路が最適経路となる。最適経路より上の領域では、k が正の無限大に発散して（4.8）式の横断面の条件を満たさない。それより下の領域では $q < 1$ より $dk/dt < 0$ となり、k はゼロの値まで減少し、その時 y がゼロとなるので c もゼロとなって消費の限界効用（$u_1 = \lambda$）が無限大となるため、（4.4）式の λ 一定の条件を満たさない。最適経路上の均衡点では k は正の値 k^* に収束し、y が正の一定値となり c も正の一定値となるため消費の限界効用（$u_1 = \lambda$）も正の一定値となり、$q = 1$ であるので、（4.8）式の横断面の条件を満たしている。またこの均衡点では $dk/dt = i = 0,\ q = 1$ であるが、これは（4.2）式の条件も満たしている。そしてこの経路上でも（4.2）式の条件は、

$\partial q/\partial k = -2\phi'(i/k^2) - \phi''(i^2/k^3) < 0(\because 0 < \phi', \phi'')$ となることから満たされ、k は正の値をとるので y も正の値をとり、一定の正の c の値が保証されて消費の限界効用（$u_1 = \lambda$）が一定となるため、（4.4）式の条件も満たしている。

7）$y = (hk^s)k^{1-\alpha}g^{\alpha} = hk^{s+1-\alpha}g^{\alpha}$ で、$0 < s+1-\alpha(\because 0 < s,\ 0 < \alpha < 1)$ である。これより $\partial y/\partial k = h(s+1-\alpha)k^{s-\alpha}g^{\alpha}$ が正となり、k の増加により y が増加する。

8）$\partial\phi/\partial k = \phi'\partial(i/k)/\partial k = -\phi' i/k^2 < 0(\because 0 < \phi')$ である。また

$\partial\phi/\partial i = \phi'\partial(i/k)/\partial i = \phi'/k > 0(\because 0 < \phi')$ でもある。

9）k が正のある値に収束しないので、最適条件を満たさない。

10） 9）と同様の理由による。

11）資本の限界生産力が常に正であることは、7）で示されている。

参 考 文 献

足立英之（1994）『マクロ動学の理論』有斐閣

岩井克人・伊藤元重編（1994）『現代の経済理論』東京大学出版会

大和瀬達二（1987）『経済学におけるダイナミカルシステムの理論』税務経理協会

小野善康（1992）『貨幣経済の動学理論』東京大学出版会

河合正弘（1994）『国際金融論』東京大学出版会

齋藤　誠（1996）『新しいマクロ経済学』有斐閣

須田美矢子編（1992）『対外不均衡の経済学』日本経済新聞社

竹中平蔵・小川一夫（1987）『対外不均衡のマクロ分析』東洋経済新報社

津曲正俊（1993）『経済成長理論の新展開』三菱経済研究所

徳島　武（1996）「小国開放経済の新古典派成長モデルにおける財政収支、経常収支そして貿易収支の動学分析：定額一括税と動学的最適化」『琉球大学経済研究』第52号, 313－328

————（1997）「小国開放経済の内生的成長モデル（バロー・モデル）における、財政収支、経常収支、そして貿易収支の動学分析：定額一括税と動学的最適化」『琉球大学経済研究』第53号, 221－236

西村清彦（1990）『経済学のための最適化理論入門』東京大学出版会

羽森茂之（1996）『消費者行動と日本の資産市場』東洋経済新報社

村田安雄（1990）「経常収支変動の異時点分析－無限期間モデル－」『関西大学経済論集』第40巻第1号, 51－76

————（1994）『現代マクロ経済学（新版）』有斐閣

山口利夫（1994）『最適成長理論とカオス動学の基礎』三菱経済研究所

Barro, R. J. (1974) "Are government bonds net wealth?", *Journal of Political Economy* 82 (6), 1095-1117

——— (1990) "Government spending in a simple model of endogenous growth", *Journal of Political Economy* 98, s103-125

——— and X., Sala-i-Martin (1990) "Public finance in models of economic growth", *NBER Working Paper* No.3362

——— and ——— (1995) *Economic Growth*, McGraw-Hill

Bazdarich, M.J. (1978) "Optimal growth and stages in the balance of payments", *Journal of International Economics* 4, 425-443

Blanchard, O.J. and S. Fischer (1989) *Lectures on Macroeconomics*, MIT Press

Devereux, M.B. and S.Shi (1991) "Capital accumulation and the current account in a two-country model", *Journal of International Economics* 30, 1-25

Frenkel, J.A. and A. Razin (1992) *Fiscal Policies and the World Economy 2nd. ed.*, MIT Press

Hayashi, F. (1982) "Tobin's marginal q and average q: a neoclassical interpretation", *Econometrica* 50 (1), 213-224

Kamien, M.I. and N.L. Schwartz (1991) *Dynamic Optimization 2nd. ed.*, North-Holland

Karayalcin, C. (1994) "Adjustment costs in investment, time preferences, and the current account", *Journal of Internatinal Economics* 37, 81-95

Lucas,R.E.,Jr (1988) "On the mechanics of economic development", *Journal of Monetary Economics* 22, July 3-42

Matsuyama, K. (1987) "Current account dynamics in a finite horizon model", *Journal of International Economics* 23, 299-313

Petit, M.L. (1990) *Control Theory and Dynamic Games in Economic Policy Analysis*, Cambridge University Press

Pitchford, J. (1995) *The Current Account and Foreign Debt*, Routledge

Romer,P. (1986) "Increasing returns and long-run growth", *Journal of Political Economy* 94 (5), 1002-1037

Sala-i-Martin, X. (1990) "Lecture notes on economic growth(II): five prototype models of endogenous growth", *NBER Working Paper* No.3564

Serven, L. (1995) "Capital goods imports, the real exchange rate and the current account", *Journal of International Economics* 39, 79-101

Turnovsky,S.J. (1995) *Methods of Macroeconomic Dynamics*, MIT Press

Van der Ploeg, F. (ed.) (1994) *The Handbook of International Macroeconomics*, Basil Blackwell