銀行のバランス・シート調整と経済変動

渡 辺 和 則

1. はじめに

本稿の目的は，全体としての民間銀行部門によるバランス・シートの調整の遅れが経済の安定性を阻害するという点についてモデル分析を行うことである。

金融的不安定性の理論の出発点はケインズの『貨幣論』と『一般理論』であるが，その理論は，正統派とケインズ派との数々の論争において真剣に取り上げられることはほとんどなかった。それが本格的に議論され始めたのは，Minsky［1975，1982，1986］による「金融不安定性仮説」の登場によってである。しかし，かれは緻密なモデル分析を行ったわけではない。かれの主張のモデル化は最初にTaylor and O'Conell［1985］によって行われた。かれらのモデルがそれまでの*IS-LM*分析と異なっているのは，銀行の貸出供給をモデルに導入することによって，右下がりの*LM*曲線を定式化した点にある。*LM*曲線が右下がりである場合には，企業の期待利潤率の増大によって*IS*曲線の右方シフトが生じると，総需要が拡張する過程において利子率の下落が起き，それによる投資の増加を通じて総生産量の増加は一層促進される。それに続くDowne［1987］，Franke and Semmler［1989］，Skott［1994a,b］，足立［1994］，渡辺［1992，1995］も右下がりの*LM*曲線の定式化を分析の中心においている。

本稿における分析は，以上の業績と同じ問題意識をもって展開されるが，その特徴は，銀行行動の定式化にある。既存の銀行行動の分析によれば，民間銀行は，現行の預金利子率の下で預金をすべて受け入れ，利潤が最大になるように，預金を貸出と証券に配分するような行動をとるとされている。そのような定式化は，個別の銀行行動の分析の段階にとどまっている限りにおいては何の問題も生じないが，しかし，それがそのまま銀行部門全体の行動の分析に適用されると，論理的な不都合が生じる。というのは，マクロレベルにおいては，預金残高（マネー・サプライ）の増加は，銀行部門全体の資産の拡張があって初めて実現するのであり，その逆ではないからである。(1) 銀行行動の分析を扱った論文の多くはそうした認識を欠いている。

本稿は，この視点から全体としての銀行部門の行動の定式化を行っている点において，これまでの金融不安定性の理論と決定的に異なる。さらにそのような視点に立つと，ただちに銀行部門全体としての資産調整を中心としたバランス・シートの調整をモデルの中に導入する必要が生まれる。そこで本稿では，民間銀行部門によるバランス・シートの動学的調整方程式を含むマクロモデルを構築し，比較動学分析によって民間銀行部門のバランス・シートの調整が経済の安定性に及ぼす影響を分析する。

さて，本稿の構成は次の通りである。まず第2節では，企業の投資決定と投資資金調達，家計の資産選択，民間銀行部門の貸出供給と証券需要の決定について分析し，民間銀行部門のバランス・シートの動学的調整方程式を含む金融マクロモデルを構築する。第3節では，民間銀行部門による貸出供給率の変化による体系の動学経路の短期的な変動を分析する。第4節では，ハイパワード・マネー，期待利潤率，利潤分配率等の変動が貸出供給率の動学経路に及ぼす影響を分析する。そして最後に以上の分析の要約

と結論を述べる。

2. モデルの構造

2.1 各経済主体のバランス・シートと損益計算書

本稿のモデルが対象とする経済主体は，中央銀行，民間銀行部門，非金融民間部門であり，さらに非金融民間部門は企業部門と家計部門（労働者家計と資本家家計）に分かれる。まず，本稿の分析を通じて置かれる主要な仮定を以下に列挙しよう。(2)

(ⅰ) 企業部門は，フル・コスト原理によって価格を決定し，その下で生産量は需要量に対して受動的に決定する。雇用量は生産量に労働係数を乗じた水準に決定される。

(ⅱ) 企業の産出額から賃金支払額を控除した残余としての利潤の中から民間銀行部門に対する債務の返済と証券利子が支払われる。その残りはすべて株主資本家に配当として分配される。したがって，企業貯蓄は0である。

(ⅲ) 企業部門は銀行借入と証券発行によって投資資金の調達を行う。証券には株式も含まれる。銀行借入は一期物で，証券は永久証券である。

(ⅳ) 実物資産を保有するのは企業だけである。他方，企業は貨幣を保有しない。

(ⅴ) 現金は存在せず，取引決済はすべて銀行預金の振り替えによって行われる。

(ⅵ) 民間銀行部門は労働力を雇用しない。民間銀行部門は企業貸付と証券購入によって資産の拡大を図り，それによって得られる利子収入等はすべて資本家家計に移転される。

(ⅶ) 労働者家計の所得の源泉は賃金だけであり，すべて消費のために支出される。

(ⅷ) 資本家家計は初期累積資産として預金と証券を保有する。預金には利子は付かない。資本家家計は消費しないで，利子・配当をすべて貯蓄し，それを証券と預金によって保有する。

(ⅸ) 各経済主体はフローとストックの需給量に関する意志決定を期末均衡に従って行う。

以上の諸仮定の下で，各経済主体の期末の計画バランス・シート（B/S）と損益計算書（P/L）は下表によって示される。

本稿において使用される主要な記号は，以下の通りである。ただし，上付きdとsは需要と供給を示し，そして下付きf, h, bはそれぞれ企業，家計，銀行を示す。さらに，上付き－（バー）は一定値を示す。

R = 準備預金残高（中央銀行信用），L = 銀行貸出ストック量，B = 証券ストック量，D = 預金残高，K = 資本ストック，X = 生産量（実質国内純生産），V = 配当，W = 家計の初期純資産額，C = 消費，S = 貯蓄，I = 投資，N = 雇用量，i = 証券利子率，ρ = 銀行貸出利子率，p = 価格，w = 名目賃金。

2.2 企業の価格決定

仮定により，企業の生産部門が決定する価格と保有する生産技術は以下の通りである。

企業部門

B/S

資 産	負 債
初期資本ストックpK	銀行借入L^d
投資需要pI	証券供給B^s

P/L

支 出	収 入
証券利子支払$\bar{i}B$	産出額pX
銀行借入返済$(1+\bar{\rho})L$	
配当支払V_f	
賃金支払wN	

家計部門

B/S

資 産	負 債
証券需要B_h^d	初期純資産W
預金需要D_h^d	貯 蓄S_h

P/L

支 出	収 入
貯 蓄S_h	利子受取$\bar{i}B_h$
消 費C_h	配当受取V_f+V_b
	賃金受取wN

民間銀行部門

資　産	B/S	負　債
準備預金需要 R^d 貸出供給 L^s 証券需要 B_b^d		中央銀行借入 R^s 預金供給 D^s

支　出	P/L	収　入
配当支払 $(1+\overline{\rho})L+\overline{i}\,B_b$		貸付元利受取 $(1+\overline{\rho})L$ 証券利子受取 $\overline{i}\,B_b$

中央銀行

資　産	B/S	負　債
中央銀行貸出 R^s		準備預金供給 R^s

産出・資本比率　$u = X/K$　(1)
労働・産出比率　$n = N/X$　(2)
価格　$p = (1+\tau)wn$　(3)

名目賃金は期首においてすでに労使間交渉によって決定済みであり，賃金契約の変更はないとする。マーク・アップ率τと技術係数nは一定である。

2.3　企業の投資決定

企業の投資部門は，投資によって得られるキャッシュ・フローの現在価値P_kと投資の供給価格が一致するように投資水準を決定すると仮定する。キャッシュ・フローの有限流列$\{Q_t\}$は，割引率をzとすると，年当たりの収益がzP_kであるような無限流列$\{Q\}$と等価であるから，投資の需要価格P_kは，

$$P_k = \frac{Q}{z} \tag{4}$$

であり，資本コストを計算する際には十分考慮されなければならない。そこでいま，借り手リスクを示すリスク・プレミアムδは，銀行借入残高・証券発行残高比率(L/B)の増加関数であるとする。これは，仮定により，銀行借入は一期物で，証券は永久証券であるから，企業は投資計画において銀行借入残高の相対比率の増加に対してより敏感にならざるを得ないからである。このとき企業は次式で示される資本コストを割引率として採用するとする。(3)

$$z = \frac{\rho L + iB}{L + B} + \delta\underset{(+)}{(L/B)} = z(\underset{(+)}{\rho},\ \underset{(+)}{i},\ \underset{(+)}{\zeta}) \tag{5}$$

ここで，$\zeta = L/B$である。

投資の期待収益は投資水準Iと今期の利潤と期待利潤率に依存して決定されるとする。

$$Q = Q(\underset{(-)}{I},\ \underset{(+)}{\pi uKp},\ \underset{(+)}{r^e}) \tag{6}$$

ここで，π = 利潤分配率 $(=\tau/(1+\tau))$，r^e = 期待利潤率である。

投資の供給価格は財の市場価格に等しいとすると，投資Iは

$$Q(I,\ \pi uKp,\ r^e) = zp \tag{7}$$

によって決定される。実際，これをIについて解くと，

$$I = I(\underset{(+)}{\pi uKp},\ \underset{(-)}{\rho},\ \underset{(-)}{i},\ \underset{(-)}{\zeta},\ \underset{(+)}{r^e}) \tag{8}$$

である(4)。さらに，利潤額に関して一次同次性を仮定すると，投資は次のような投資関数によって表される。

$$I = k(\underset{(-)}{\rho},\ \underset{(-)}{i},\ \underset{(-)}{\zeta},\ \underset{(+)}{r^e})\pi uKp \tag{9}$$

2.4　投資資金の調達

企業の今期末の計画バランス・シートの均衡は，

$$pK + pI = L^d + B^s \tag{10}$$

である。今期首のバランス・シートの均衡は

$$pK = B + L \tag{11}$$

である。(10) − (11) により，

$$pI = (L^d - L) + (B^s - B) \tag{12}$$

である。銀行借入は一期物であるから，今期首には前期の借入元本を返済しなければならないので，今期末に計画される銀行借入需要残高L^dは今期の借入需要フローΔL^dだけからなる。すなわち，

$$L^d = \Delta L^d \tag{13}$$

である。銀行借入は資本ストックの市場価値を

担保としてその価値の一定割合であるとする。ただし，担保の掛け目率ϕは今期の利潤率と利子率（銀行貸出利子率と証券利子率）ならび期待利潤率に依存して決定されるとする。

$$L^d = \phi(\underset{(+)}{\pi u},\ \underset{(-)}{\rho},\ \underset{(-)}{i},\ \underset{(+)}{r^e})Kp \tag{14}$$

ここで，L^dの各変数に関する偏微係数の符号の意味はこうである。今期の利潤率が増加すると債務の返済が容易になるので，企業は銀行借入を積極的に増加させようとする。また，銀行借入と証券発行は粗代替性の関係にあるとすると，銀行の貸出利子率の下落と証券利子率の上昇によって銀行借入需要は増加する。

今期末の計画される証券供給残高は，銀行借入需要が決定されると予算制約式 (12) によって自動的に決定される。

$$\begin{aligned} B^s &= k(\rho, i, \xi, r^e)\pi uKp - \phi(\pi u, \rho, i, r^e)Kp + B \\ &= \left\{\lambda(\underset{(\pm)}{\rho},\ \underset{(-)}{i},\ \underset{(-)}{\xi},\ \underset{(\pm)}{r^e})\pi u + b\right\}Kp \end{aligned} \tag{15}$$

この関数の各変数に関する偏微係数は次のようになる。

$$\frac{\partial B^s}{\partial \pi u} = \left(\underset{(+)}{k} - \underset{(+)}{\frac{\partial \phi}{\partial \pi u}}\right)Kp \geq \gtreqless 0 \tag{16.1}$$

$$\frac{\partial B^s}{\partial \rho} = \left(\frac{\partial k}{\partial \rho}\pi u - \frac{\partial \phi}{\partial \rho}\right)Kp \gtreqless 0 \tag{16.2}$$

$$\frac{\partial B^s}{\partial i} = \left(\underset{(-)}{\frac{\partial k}{\partial i}}\pi u - \underset{(+)}{\frac{\partial \phi}{\partial i}}\right)Kp < 0 \tag{16.3}$$

$$\frac{\partial B^s}{\partial \xi} = \underset{(-)}{\frac{\partial k}{\partial \xi}}\pi uKp < 0 \tag{16.4}$$

$$\frac{\partial B^s}{\partial r^e} = \left(\underset{(+)}{\frac{\partial k}{\partial r^e}}\pi u - \underset{(+)}{\frac{\partial \phi}{\partial r^e}}\right)Kp \gtreqless 0 \tag{16.5}$$

2.5　家計部門の消費決定と資産選択

家計部門の期末の計画バランス・シートの均衡は

$$B_h^d + D^d = W + S_h \tag{17}$$

である。今期首のバランス・シートの均衡は

$$B_h + D_h = W \tag{18}$$

である。損益計算書の均衡は

$$S_h + C_h = wN + V_f + V_b + \bar{i}B_h \tag{19}$$

である。ただし，

$$V_f = \pi upK - \bar{i}(B_h + B_b) - (1 + \bar{\rho})L \tag{20.1}$$

$$V_b = \bar{i}Bb + (1 + \bar{\rho})L \tag{20.2}$$

仮定により，資本家家計は消費を行わず，労働者家計は貯蓄を行わないので，家計部門の消費は

$$C_h = wN \tag{21}$$

である。他方，(17)～(21) により，資本家家計の期末の計画バランス・シートの均衡は

$$B_h^d + D_h^d = \pi uKp + B_h + D_h \tag{22}$$

である。これは，資本家家計は今期の累積貯蓄額（上式の右辺の合計）を今期末において証券と預金によって保有する計画であることを示している。

資本家家計は証券利子率と企業部門の業績見通しに基づいて証券需要を最初に決定し，その後に預金需要を決定するとする。資本家家計による企業部門の業績見通しは，今期の利潤率と資本家家計が企業業績見通しに対して抱く確信の状態によって表される。銀行借入は1期物であるので，次期には今期の元金と利子が返済されなければならず，そのために，銀行借入残高・証券発行残高比率ξ (=L/B) の増大は，次期の配当の減少を予想させる。したがって，資本家家計の確信の状態はξの増加関数である。

以上を考慮すると，資本家家計の証券需要と預金残高需要は次のように表される。

$$B_h^d = \mu(\underset{(+)}{i},\ \underset{(+)}{\pi u},\ \underset{(-)}{\xi})(\pi u + b_h + d_h)Kp \tag{23}$$

$$D_h^d = \left\{1 - \mu(i, \pi u, \xi)\right\}(\pi u + b_h + d_h)Kp \tag{24}$$

ここで，$b_h = B_h / pK,\ d_h = D_h / pK$　である。

2.6　民間銀行部門の行動(5)

まず，経済全体で預金量（マネー・サプライ）

がどのように決定されるかを考えてみよう。個人Aが企業（または個人）Bから100万円の取引の支払いを受け，その結果個人Aの預金残高が100万円増加した場合を考えよう。このとき民間銀行部門全体で預金残高は増大しているだろうか。もしも全体としての民間銀行部門の預金量すなわち負債総額が増大しているならば，それに見合った資産総額も増大していなければならない。100万円の支払いが企業Bの預金によってなされたものであるならば，民間銀行部門全体での総資産は変化していないので全体としての預金残高は変化していない。つまりそれは企業Bから個人Aへの単なる預金の振り替えにすぎない。ところが100万円の支払いが企業Bへの銀行貸出によるものであるならば，民間銀行部門の資産総額も100万円増加しており，全体としての預金残高は100万円増加していることになる。

個別銀行の預金残高の増加が民間銀行部門全体の預金残高の増加であると考えると，ただちに「合成の誤謬」に陥ることになる。個別の銀行にとって，預金は貸出のための源泉であるが，その論理が民間銀行部門全体については当てはまらない。民間銀行部門全体の行動の分析を行う場合には，貸出と預金の因果関係を逆転させなければならない。すなわち，民間銀行部門による与信量（貸出，金融資産または実物資産の購入等）の増加があって初めて全体としての預金残高の増加が起こるのであって，決してその逆ではない。したがって，全体としての預金残高すなわちマネー・サプライは民間銀行部門の与信量によって決定され，与信量が増加しない限りマネー・サプライの増加は起こり得ないのである。

以上の観点から民間銀行部門の行動を定式化してみよう。まず，中央銀行と民間銀行部門の今期末の計画バランス・シートの均衡は

$$R^s = R^d \tag{25}$$

$$R^d + L^s + B_b^d = R^s + D^s \tag{26}$$

である。これより，

$$L^s + B_b^s = D^s \tag{27}$$

である。個別の銀行は一定の預金利子率のもとで自行に対する預金需要を全て受け入れることになるので，個別の銀行については預金残高は受動的に決定されることになる。しかし上述のように，全体としての民間銀行部門は与信量（資産総額）に等しい預金残高を負債総額として保有することになるで，資産総額を上回る預金供給を行うことはできない。したがって(27)は，左辺の与信量が決定され，その結果として右辺の預金供給量が決まると読まれなければならない。そのめたにはまず左辺のL^sとB_b^sが定式化され，それに対応した形でD^sが定式化されなければならない。

民間銀行は証券利子率に対して貸し手リスク分を上乗せして貸出利子率を決定するとする。その場合，銀行にとっての貸し手リスクは次期において債務不履行が発生するかもしれないというリスクである。その貸し手リスクは，企業の利潤の減少関数であり，さらに$\xi\ (= L/B)$の増加関数である。このとき貸出利子率は，貸し手リスクをσとすると，

$$\rho = i + \sigma(\underset{(-)}{\pi upK},\ \underset{(+)}{\xi}) \tag{28}$$

である。民間銀行はこの貸出利子率の下で企業の借入需要に対して受動的に貸出を行うとすると，貸出供給量は

$$L^s = \phi(\pi u,\ \rho,\ i,\ r^e)Kp \tag{29}$$

である。証券フロー需要も貸出利子率と証券利子率と利潤額に依存して決定され，利潤額に関して一次同次であるとすると，証券ストック需要は次式で表される。

$$B_b^d = \left\{\eta(\underset{(+)}{\rho},\ \underset{(+)}{i})\,\pi u + b_b\right\}Kp \tag{30}$$

ところで，与信量が預金残高すなわちマネー・サプライを決定するといっても，民間銀行部門は与信量を無制限に拡張できるわけではない。それは，与信の結果として創造される預金供給量に対して一定割合の準備預金所要額を積まなければならないからである。必要準備需要は，

超過準備がないとすると，

$$R^d = \theta D^s = \theta\left\{L^s + B_b^d\right\} \tag{31}$$

である。総準備供給R^sは中央銀行によって一定水準Rに維持されるならば，準備市場の均衡は（25）より，

$$R^d = R \tag{32}$$

として表されるので，総預金供給量（マネー・サプライ）は

$$D^s = (1/\theta)R \tag{33}$$

である。このとき貸出供給量は借入需要量に対して受動的に決定されるので，民間銀行部門のバランス・シートについて不均衡が起こり得る。それが個別の民間銀行の段階であれば，短期資金市場における貸借を通じて準備の配分調整がなされるので，何の問題も生じない。しかし全体としての民間銀行部門については，そうしたバランス・シートの不均衡は銀行間での準備の配分調整によって解消されない。それは資産総額の調整によってのみ解消される。ここでは，そのための方法として企業に対する貸出供給量の調整が行われるとする。いまその調整の割合をε（$\geqq 0$）で表示すると，有効貸出供給量$\hat{L}^s$は

$$\hat{L}^s = \varepsilon L^d = \varepsilon\phi(\pi u, \rho, i, r^e)Kp \tag{34}$$

である。このとき民間銀行部門のバランス・シートの動学的調整方程式は

$$\dot{\varepsilon} = h_3\left\{(1/\theta)\gamma - \varepsilon\phi(\pi u, \rho, i, r^e) - \eta(\rho, i)\pi u - b_b\right\} \tag{35}$$

で表される。ここで，h_3 = 正の調整速度，$\gamma = R/pK$である。

2.7　完結した体系

われわれのモデルには，6つの市場（財，労働，預金，貸出，証券，準備）と8個の変数（価格，賃金，産出・資本比率，労働雇用量，銀行貸出供給率，銀行貸出量，貸出利子率，証券利子率）が含まれている。しかしワルラス法則により証券市場の均衡条件を除去することができるので，分析の対象となるのは5つの市場である。賃金は外生変数であるから，価格も外生変数として扱われる。したがって決定されるべき変数は6個（u, i, ε, ρ, l^s, N）である。結局，われわれのモデルは以下の6本の方程式によって表される。

$$\dot{u} = h_1\left\{k(\rho, i, \zeta, r^e)\pi u - \beta\phi(\pi u, \rho, i, r^e) - \pi u\right\} \tag{36-1}$$

$$\dot{i} = h_2\left\{\left[1 - \mu(i, \pi u, \zeta)\right](\pi u + b_h + d_h) - (1/\theta)\gamma\right\} \tag{36-2}$$

$$\dot{\varepsilon} = h_3\left\{(1/\theta)\gamma - \varepsilon\phi(\pi u, \rho, i, r^e) - \eta(\rho, i)\pi u - b_b\right\} \tag{36-3}$$

$$\rho = i + \sigma(\pi u p K, \zeta) \tag{36-4}$$

$$\hat{l}^s = \varepsilon\phi(\pi u, \rho, i, r^e)\pi u \tag{36-5}$$

$$N = nuK \tag{36-6}$$

（36-1）は，財市場の動学的調整方程式である。民間銀行部門による貸出調整が行われる場合には，企業部門の有効投資I^*は

$$I^* = \left\{k(\rho, i, \zeta, r^e)\pi u - \beta\phi(\pi u, \rho, i, r^e)\right\}Kp \tag{37}$$

である。ただし，h_1は正の調整速度で，$\beta = 1 - \varepsilon$である。

総貯蓄Sは資本家家計の貯蓄のみであるから

$$S = \pi u K p \tag{38}$$

である。財市場は貯蓄・投資が一致するように調整されるとすると，pKは一定であるから，（36-1）が得られる。

（36-2）は，預金市場の動学的調整方程式である。証券利子率は預金保有に対する機会コストであり，またワルラス法則(6)により証券市場が除去されるので，預金市場の不均衡の調整は証券利子率によってなされることになる。これより，（36-2）が得られる。ただし，h_2は正の調整速度である。

（36-3）は，民間銀行部門のバランス・シートの動学的調整方程式である。

(36-4) は，民間銀行部門の貸出利子率の決定式である。民間銀行部門の貸出利子率は証券利子率とリスクプレミアムに対して即時的に調整されるとすると，(36-4) が得られる。

(36-5) は，民間銀行部門の貸出市場の均衡条件である。貸出市場は即時的に調整されるとすると，(36-5)が得られる。ただし，$\hat{l}^s = \hat{L}^s/pK$ である。

(36-6) は労働雇用量の決定式（労働市場の均衡条件）である。労働・産出比率と資本ストックは一定とし，労働雇用量は労働需要量に即時的に調整されるとすると，(36-6) が得られる。

体系内での諸変数間の決定関係は次のようである。εは民間銀行部門全体のバランス・シートの不均衡を調整する変数であるから，その調整速度は財市場と預金市場のそれよりもかなり遅い。そのことにより，全体系は，(36-1)，(36-2)，(36-4)，(36-6) から成る第1のサブシステムと，(36-3) と (36-5) から成る第2のサブシステムに分けられる。調整速度は第1のサブシステムにおける方が速くて，そこにおいて，u，i，ρ，Nが決定される。その後で第2のサブシステムでの調整が進み，それによって $\hat{l}^s$ とεが決定される。ただし，価格は，賃金が外生変数であるから，外生変数として扱われる。以上の動学的調整を通じて，6個の変数（u，i，ε，ρ，$\hat{l}^s$，N）が決定される。

3. 体系の短期的な運動経路の安定性

本節では，εをパラメーターとした場合に，第1のサブシステムの運動経路がεの変化によってどのような影響を受けるかを検討する。

(36-4) を考慮して，$\dot{u} = \dot{i} = 0$を満たす経済学的に意味のある均衡解（u^*，i^*）が存在するとして，(36-1) と (36-2) を均衡解の近傍で線形化する。

$$\begin{pmatrix} \dot{u} \\ \dot{i} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} u - u^* \\ i - i^* \end{pmatrix} \qquad (39)$$

ここで，ヤコービ行列Mの各要素は均衡点で評価されており，以下のように表される。ただし，h_i（$i = 1$，2）は正の調整速度である。

$$a_{11} = h_1(A_1 - \beta A_2) \gtreqless 0 \qquad (40\text{-}1)$$

$$a_{12} = h_1(B_1 - \beta B_2) \gtreqless 0 \qquad (40\text{-}2)$$

$$a_{21} = h_2\left(-\underset{(+)}{\frac{\partial \mu}{\partial u}} \pi \Omega + (1 - \mu)\pi \right) \gtreqless 0 \qquad (40\text{-}3)$$

$$a_{22} = -h_2 \Omega \underset{(+)}{\frac{\partial \mu}{\partial i}} < 0 \qquad (40\text{-}4)$$

$$A_1 = \left(\underset{(+)}{k} + \underset{(-)}{\frac{\partial k}{\partial \rho}} \underset{(-)}{\frac{\partial \rho}{\partial \pi u}} \pi u^* - 1 \right) \pi \gtreqless 0 \qquad (40\text{-}5)$$

$$A_2 = \left(\underset{(+)}{\frac{\partial \phi}{\partial \pi u}} + \underset{(-)}{\frac{\partial \phi}{\partial \rho}} \underset{(-)}{\frac{\partial \rho}{\partial \pi u}} \right) \pi > 0 \qquad (40\text{-}6)$$

$$B_1 = \underset{(-)}{\frac{\partial k}{\partial \rho}} + \underset{(-)}{\frac{\partial k}{\partial i}} < 0 \qquad (40\text{-}7)$$

$$B_2 = \underset{(-)}{\frac{\partial \phi}{\partial \rho}} + \underset{(+)}{\frac{\partial \phi}{\partial i}} \gtreqless 0 \qquad (40\text{-}8)$$

$$\Omega = \pi u^* + b_h + d_h > 0 \qquad (40\text{-}9)$$

a_{11}とa_{12}はβ（$= 1 - \varepsilon$）の変化に従い，その符号が変化するので，体系の運動経路もその影響を受ける。そこで他のパラメータを固定しておき，βのみを変化させたときの体系の運動を検討しよう。

a_{11}とa_{12}のβの変化に伴う符号の変化を調べることから始めよう。そのためにまず，A_1，B_1とB_2，ならびにa_{21}の符号について以下の仮定を置く。(7)

仮定1　$\underset{(+)}{k} + \underset{(-)}{\frac{\partial k}{\partial \rho}} \underset{(-)}{\frac{\partial \rho}{\partial \pi u}} \pi u < 1 \quad at\ (u^*, i^*)$

仮定2　$\underset{(-)}{\frac{\partial \phi}{\partial \rho}} + \underset{(+)}{\frac{\partial \phi}{\partial i}} < \underset{(-)}{\frac{\partial k}{\partial \rho}} + \underset{(-)}{\frac{\partial k}{\partial i}} < 0 \quad at\ (u^*, i^*)$

仮定3 $\frac{(1-\mu)}{\mu}\frac{u}{\Omega}<\underset{(+)}{\frac{\partial\mu}{\partial u}}+\frac{u}{\mu} \quad at\ (u^*, i^*)$

仮定1と仮定2は，それぞれ，限界貯蓄性向が限界投資性向より大きいこと，そして投資は証券利子率の変化に対して借入需要よりも感応的であることを示している。さらに，仮定3は，資本家家計の資産選択において，預金と証券との代替性が大きいことを示している。それらの仮定の下では，βの変化に伴うa_{11}とa_{12}の符号の変化は下表1の通りである。

次に，線形化方程式（39）のヤコービ行列Mの固有方程式を考えよう(8)。

$$F(\lambda)=\lambda^2-(\mathrm{Trace}\ M)\lambda+\mathrm{Det}M=0 \tag{41}$$

ここで，次のように置こう。

$$G(\lambda)=\lambda^2 \tag{42-1}$$

$$\begin{aligned}H(\lambda;\beta)=&\{h_1(A_1-\beta A_2)+a_{22}\}\lambda\\&-h_1(A_1-\beta A_2)a_{22}\\&+h_1(B_1-\beta B_2)a_{21}\end{aligned} \tag{42-2}$$

$H(\lambda;\beta)$ のグラフは，βに関係なく点T $\{\lambda;H(\lambda;\beta)\}$ を通り，その点を中心としてβの増加に従い順時計回りに回転する。ただし，

$$\bar{\lambda}=a_{22}-(a_{21}B_2/A_2)<0 \tag{43-1}$$

$$\begin{aligned}H(\bar{\lambda};\beta)=&a_{22}^2-a_{21}(h_1A_1B_1\\&+B_2a_{22}-h_1A_2B_1)/A_2>0\end{aligned} \tag{43-2}$$

$G(\bar{\lambda})$ と$H(\bar{\lambda};\beta)$ について，

$$\begin{aligned}&G(\bar{\lambda})\gtreqless H(\bar{\lambda};\beta)\\&\Leftrightarrow\bar{\lambda}\gtreqless h_1(A_1B_2-A_2B_1)/B_2<0\end{aligned} \tag{44}$$

であるから，二つの場合に分けて分析を行うことにする。

(I) $G(\bar{\lambda})\leqq H(\bar{\lambda};\beta)$ の場合。

$H(\lambda;\beta)$ のグラフが原点を通るときのβの値は，

$$\beta_0=\frac{A_1a_{22}-B_1a_{21}}{A_2a_{22}-B_2a_{21}} \tag{45}$$

である。β_0の符号について次の補題1が成り立つ。

補題1

仮定1～3の下で，$A_1a_{22}-B_1a_{21}>0$である。すなわち，$\beta_0<0$である。

(証明)

$A_1a_{22}-B_1a_{21}<0$とすると，$0<B_1/B_2<\beta_0<1$である。$H(\lambda;\beta)$ のグラフは，定点Tを中心にしてβの増加に従い，順時計回りに回転するので，$G(\lambda)$ のグラフと$H(\lambda;\beta_0)$ および$H(\lambda;0)$ のグラフの関係は図1のようになる。これより，$0<\beta<\beta_0$において，$\mathrm{Det}M<0$である。

ところが，表1により，$0<B_1/B_2<\beta<\beta_0$において，$\mathrm{Det}M>0$である。これは明らかに矛盾である。したがって，$A_1a_{22}-B_1a_{21}>0$である。(証了)

εは非負の実数であるから，βは1以下の実数である。この点に注意すると，$H(\lambda;0)$ と$H(\lambda;1)$ および$H(\lambda;\beta_0)$ の関係は図2のように示される。

$\beta_0<\beta\leqq1$において，固有値は負の相異なる実数である。$\beta=\beta_0<0$において，固有値は負と0の実数である。$\beta_0<\beta$において，正と負の相異なる実数である。以上により，均衡解の局所的な性質が明らかになる。したがって定理1が得られる。

定理1

仮定1～3の下で，第1サブシステムの運動経路は表2に示されるようにβの変化に影響を受ける。

上の定理によってβがβ_0を超えると，均衡点は不安定であることが判明したが，均衡点が鞍点であるから初期値が安定経路に乗っておれ

表1

β		A_1/A_2		0		B_1/B_2		1
a_{11}	+	0	−	−	−	−	−	−
a_{12}	−	−	−	−	−	0	+	+

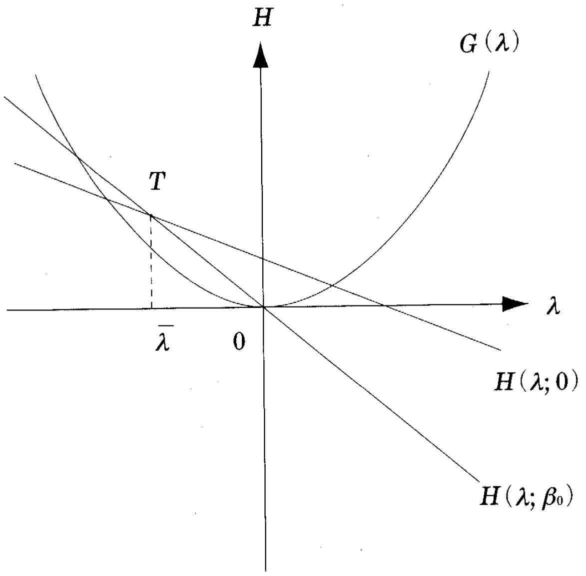

図1

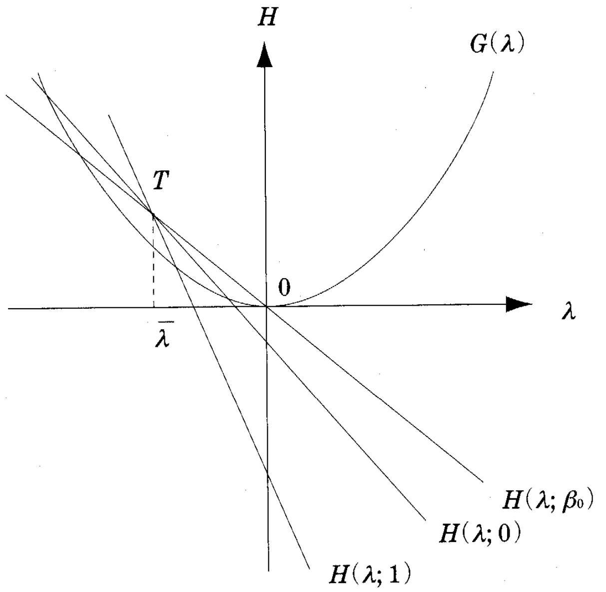

図2

表2

βの値	固有値λ	均衡点の局所的な性質
$\beta_0<\beta\leqq 1$	$\lambda_1<\lambda_2<0$	漸近安定な結節点
$\beta=\beta_0<0$	$\lambda_1=\lambda_2=0$	漸近安定な退化結節点
$\beta<\beta_0$	$\lambda_1<0<\lambda_2$	不安定な鞍点

ば体系は安定である。そこで，リューヴィル（*Liouville*）の定理を利用してそうした可能性の存在を検討してみよう。(9)

定理2（リューヴィル（*Liouville*））

$$\dot{x}=f(x) \qquad x\in R^n \tag{46}$$

が定める相流を$\{\varphi_t\}$とし，Σを相空間R^nの領域とする。このとき，

$$\frac{dm}{dt}(\varphi_t(\Sigma))=\int_{\varphi_t(\Sigma)}\mathrm{div}f(x)\,dx \tag{47}$$

ただし，$m(\varphi_t(\Sigma))$は，Σが$\{\varphi_t\}$によって$\varphi_t(\Sigma)$に写ったときの体積である。

特に，$f(x)=Mx$の場合には，ベクトル場の発散は

$$\mathrm{div}f(x)=M \tag{48}$$

であり，したがって，

$$\begin{aligned}\frac{dm}{dt}(\varphi_t(\Sigma))&=\int_{\varphi_t(\Sigma)}\mathrm{Trace}\,M dx\\&=\mathrm{Trace}\,M\cdot m(\varphi_t(\Sigma))\end{aligned} \tag{49}$$

が成り立つ。ゆえに，

$$m(\varphi_t(\Sigma))=m(\Sigma)\cdot\mathrm{expt}(\mathrm{Trace}M) \tag{50}$$

である。

さて，上の定理2を動学的調整方程式体系（39）に適用してみよう。Trace$M=0$となるときのβは，

$$\hat{\beta}=\frac{h_1A_1+a_{22}}{h_1A_2}<0 \tag{51}$$

であり，$\beta>\hat{\beta}$（<0）の範囲では，Trace$M<0$であるから，（39）が定める相流$\{\varphi_t\}$は指数関数的に縮小的である。したがって，$\beta>\hat{\beta}$（<0）において，均衡解（u^*, i^*）は鞍点であるが，その場合にも体系の運動経路は（u^*, i^*）に向かって落ち込んでいく。その意味で体系は不安定経路に乗って発散してしまうことはない。しかし，$d\mathrm{Trace}\ M/d\beta=-h_1A_2<0$であるから，$\beta$が$\hat{\beta}$に向かって減少するに従い，体積$m(\varphi_t(\Sigma))$の縮小の度合いは小さくなる。そしてついに$\beta=\hat{\beta}$において，体積$m(\varphi_t(\Sigma))$は一定であり，相流$\{\varphi_t\}$は保測的である。ところが$\beta<\hat{\beta}$においては，div $f(x)>0$により，体積は拡大的になり，相流$\{\varphi_t\}$は均衡解（u^*, i^*）からますます乖離することになる。

（II）$G(\bar{\lambda})\geqq H(\bar{\lambda};\beta)$の場合。

$H(\lambda;\beta)$が$G(\lambda)$と唯1点で交わるためには，

$$判別式=(a_{11}-a_{22})^2+4a_{12}a_{21}=0 \tag{52}$$

でなければならない。ところが$a_{21}<0$より，

$a_{12}>0$でなければならない。すなわち，(52)を満たす2個のβ^*_1とβ^*_2（$\beta^*_1<\beta^*_2$）について，$B_1/B_2<\beta^*_1<\beta^*_2$でなければならない。ただし，$\beta^*_1$と$\beta^*_2$が1より大であるかどうかは不確定である。

以上により，次の定理3が得られる。

定理3

仮定1～3の下で，$G(\bar{\lambda})\geqq H(\bar{\lambda};\beta)$ であるならば，第1サブシステムの運動経路は表3に示されるようにβの変化に影響を受ける。ただし，$\beta_0=\beta$のときには，$\dot{u}=0$と$\dot{i}=0$が一致し，均衡解は一義的ではない。体系の動学経路がどの均衡解に収束するかは初期条件に応じて決まり，その初期条件がいつまでも動学経路に影響する。

表3

βの値	固有値λ	均衡点の局所的な性質
$\beta^*_2<\beta$	$\lambda_1<\lambda_2<0$	漸近安定な結節点
$\beta^*_2=\beta$	$\lambda_1=\lambda_2=0$	漸近安定な退化結節点
$\beta^*_1<\beta<\beta^*_2$	$\lambda_1,\lambda_2=v\pm i\omega<0$ $v<0$	漸近安定な渦状点
$\beta^*_1=\beta$	$\lambda_1=\lambda_2=0$	漸近安定な退化結節点
$\beta_0<\beta<\beta^*_1$	$\lambda_1<\lambda_2<0$	漸近安定な結節点
$\beta_0=\beta$	$\lambda_1<0=\lambda_2$	
$\beta<\beta_0$	$\lambda_1<0<\lambda_2$	不安定な鞍点

$B_1/B_2<\beta^*_1<\beta^*_2$，$(A_1/A_2)<\beta_0<0$

これまで，資本家家計の証券需要は産出係数の変化に対して感応的であるとして，$a_{21}<0$の場合について分析を行ってきた。それは仮定3によって保証されていた。以下では，その代わりに仮定4を置き，資本家家計の証券需要は産出係数の変化に対して感応的でない場合，すなわち$a_{21}>0$を想定しよう。

仮定4　$0<\dfrac{\partial\mu}{\partial u}\dfrac{u}{\mu}<\dfrac{1-\mu}{\mu}\dfrac{u}{\Omega}\quad at\,(u^*,i^*)$

この仮定の下では，$\bar{\lambda}$の符号は次式によって示されるように不確定であるのが，$\bar{\lambda}>0$として分析を行う(10)。

$$\bar{\lambda}=\underset{(-)}{a_{22}}-\underset{(+)}{a_{21}}(\underset{(-)}{B_2}/\underset{(+)}{A_2})\gtreqless 0 \qquad (53)$$

このとき，$H(\bar{\lambda};\beta)$ の符号について次の補題2が成り立つ。

補題2

$a_{21}>0$のとき，仮定1，2，4の下で，以下の諸条件が成立するならば，$H(\bar{\lambda};\beta)\leqq 0$である。

(1.1) 資本家家計の資産選択において，利潤率の変化に関する証券と預金の代替性が小さい。

(1.2) 財市場の調整速度は速い。

(1.3) 利潤率の変化に対する投資の弾力性は十分小さい。

(1.4) 利子率（証券利子率と銀行貸出利子率）の変化に対する投資の弾力性は十分に大きい。

(1.5) 借入需要は，利潤率よりも利子率（証券利子率と銀行貸出利子率）の変化に対してより感応的である。

（証明）

$$H(\bar{\lambda};\beta)=a_{22}^2-a_{21}(h_1A_1B_2+a_{22}B_2-h_1A_2B_1)/A_2$$

において，以下の条件が満たされるならば，$H(\lambda;\beta)\leqq 0$である。

(1.a) a_{21}が十分大きい。

(1.b) h_1が十分大きい。

(1.c) $|A_1|$が十分大きい。

(1.d) $|B_1|$が十分大きい。

(1.e) $|B_2/A_2|$が十分大きい。

(1.a) は (1.1) によって満たされる。(1.b) は (1.2) によって満たされる。(1.c) は (1.3) によって満たされる。(1.d) は (1.4) によって満たされる。さらに (1.c) は (1.5) によって満たされる。（証了）

βの変化に対する$H(\lambda;\beta)$ のグラフの位置

の変化について，次の補題3が成り立つ。

補題3

仮定1，2，4を仮定する。$a_{21} > 0$，$\bar{\lambda} > 0$であるとき，以下の事柄が成り立つ。

(1.1) $H(\lambda;\beta)$ のグラフが原点を通るとき，βの値（β_0）は正である。

(1.2) $H(\lambda;1)$ のグラフの切片は正である。

(1.3) $H(\lambda;\beta)$ のグラフの傾きが0であるとき，βの値（$\hat{\beta}$）は負である。

(1.4) $H(\lambda;\beta)$ のグラフが$G(\lambda)$ のグラフと唯1点で交わるとき，βの値β^*_1とβ^*_2（$\beta^*_1 < \beta^*_2$）について，次の不等式が成り立つ。$\beta^*_1 < \beta^*_2 < (A_1 / A_2) < 0$。

(証明)

(1.1)（42−2）より，

$$\beta_0 = \frac{A_1 a_{22} - B_1 a_{21}}{A_2 a_{22} - B_2 a_{21}} > 0 \qquad (54)$$

($\because \bar{\lambda} > 0$より分母$> 0$)

(1.2) $H(\lambda;\beta)$ のグラフは，βが増加するに従い，定点Tを中心にして順時計回りに回転するので，$H(\lambda;1)$ のグラフの切片は$H(\lambda;\beta_0)$ のグラフの切片よりも大きい。ところが，(1.1)より，$\beta_0 > 0$だから，$H(\lambda;1)$ のグラフの切片は正である。

(1.3) $H(\lambda;\beta)$ のグラフの傾き$=\mathrm{Trace}M = 0$とおくと，

$$\hat{\beta} = (a_{22} + h_1 A_1)/h_1 A_2 < 0 \qquad (55)$$

(1.4) $\beta = A_1 / A_2$のとき$a_{11} = 0$だから，判別式$= \alpha_{22}^2 > 0$。よって，$H(\lambda;A_1/A_2)$ と$G(\lambda)$ は相異なる2点で交わる。さらに，$H(\lambda;\beta)$ のグラフは，βが増加するに従い，定点Tを中心として順時計回りに回転するので，$\beta^*_1 < \beta^*_2 < (A_1/A_2)$ である。(証了)

以上の結果は図3によって示される。ここで注目すべき点は，$\beta = \hat{\beta}$において$\mathrm{Trace}M = 0$および$\mathrm{Det}M > 0$であり，固有値が純虚数であるということである。すなわち，$\beta = \hat{\beta}$ の近傍において，βが$\beta < \hat{\beta}$から$\beta > \hat{\beta}$へ増加すると，一組の共役複素固有値の実部の符号が，負から正に変化するので，$\beta = \hat{\beta}$ を境にして，均衡解の安定性が大きく変化するということである。したがって，均衡解の分岐現象（*Bifurcation*）が現われることが予想される。実際，われわれはその事実をホップの分岐定理（*Hopf Bifurcation Theorem*）によって示すことができる。

定理4（ホップの分岐定理 *Hopf Bifurcation Theorem* — リミットサイクルの存在）(11)

パラメータβを含む動学体系Z（36-1, 36-2）において，パラメータβがある値$\hat{\beta}$をとるとき，$\mathrm{Trace}M(\hat{\beta}) = 0$が成り立つとする。このとき，以下の条件（1.1）および（1.2）が成り立つならば，動学体系Zには（$u^*(\hat{\beta})$，$i^*(\hat{\beta})$）から分岐する周期解の族が存在し，循環の周期は近似的に$2\pi/\omega$に一致する。ここで，$\lambda(\hat{\beta}) = i\omega$である。

(1.1) 体系Zの均衡解で評価されたヤコビ行列Mは一組の純虚数固有値をもち，実部がゼロである。さらに，そのような固有値はそれ以外に存在しない。すなわち，λ_i $(i = 1, 2)$とするとき，

$\mathrm{Re}\lambda_i(\hat{\beta}) = 0$, $\mathrm{Im}\lambda_i(\hat{\beta}) \neq 0$ $(i = 1,\ 2)$

が成り立つ。

(1.2) $\dfrac{\partial \mathrm{Re}\,\lambda_i}{\partial \beta}(\hat{\beta}) \neq 0$ $(i = 1, 2)$

(証明)

(1.1) の吟味

$\beta = \hat{\beta}$において，$\lambda_1, \lambda_2 = \pm\sqrt{\mathrm{Det}\,M} \neq 0$

($\because \mathrm{Det}M = h_1(A_1 - \hat{\beta} A_2)\,a_{22} - h_1(B_1 - \hat{\beta} B_2)\,a_{21} > 0$)

(1.2) の吟味

$$\frac{\partial \mathrm{Re}\,\lambda_i(\hat{\beta})}{\partial \beta} = \frac{\partial(\mathrm{Det}\,M)^{\frac{1}{2}}}{\partial \beta}$$

$$= h_1(\mathrm{Det}\,M)^{-\frac{1}{2}}(B_2 a_{21} - A_2 a_{22})/2 \neq 0$$

($\because \lambda_0 = (a_{22} / A_2 - a_{21} B_2)\ / A_2 > 0$)

(証了)

以上により次の定理5が成り立つ。

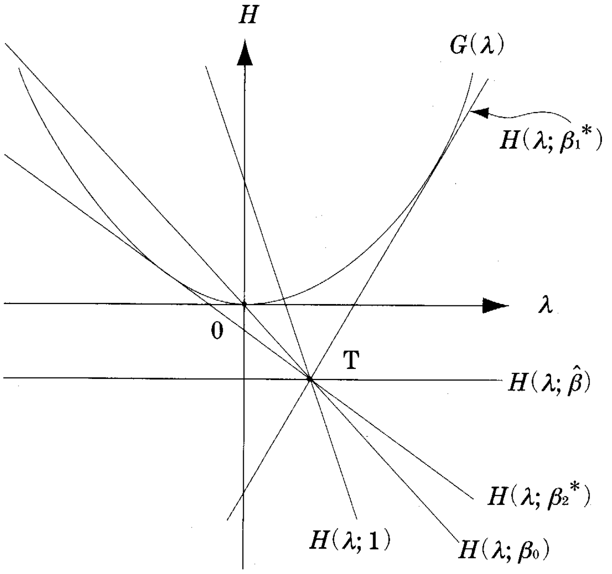

図3

定理5

仮定1，2，4を仮定する。$a_{21}>0$，$\bar{\lambda}>0$であるとき，βの変化に伴う均衡解（u^*，i^*）の局所的安定性について以下の結果（表4）が成り立つ。

さらにリューヴィルの定理2により，次の定理6が成り立つ。

定理6

$\beta<\hat{\beta}$において体系が定める相流は指数関数的に縮小的である。$\beta=\hat{\beta}$において，相流は保測的であり，$\hat{\beta}<\beta$において，相流は指数関数的に拡大的である。

4. 貸出供給率の動学経路の比較動学分析

本節では，貸出供給率の動学経路が，ハイパワード・マネー，期待利潤率，利潤分配率，民間銀行部門の貸出残高・証券発行残高比率，民間銀行部門の証券保有残高の変動によっていかなる影響を受けるかを検討する。

貸出供給率εを所与とすると，(36-1) と (36-2) より，均衡解

$$u=u(\varepsilon),\quad \partial u/\partial\varepsilon>0 \qquad (56\text{-}1)$$

表4

βの値	固有値λ	均衡点の局所的な性質
$\beta_0<\beta\leqq 1$	$\lambda_1<0<\lambda_2$	不安定な鞍点
$\beta=\beta_0$	$\lambda_1<0=\lambda_2$	
$\beta^*{}_2<\beta<\beta_0$	$\lambda_1<\lambda_2<0$	漸近安定な結節点
$\beta=\beta^*{}_2$	$\lambda_1=\lambda_2<0$	漸近安定な退化結節点
$\hat{\beta}<\beta<\beta^*{}_2$	$\lambda_1,\lambda_2=v\pm i\omega<0$ $v<0$	漸近安定な渦状点
$\beta=\hat{\beta}$	$\lambda_1,\lambda_2=\pm i\omega$	渦心点（ホップ分岐）
$\beta^*{}_1<\beta<\hat{\beta}$	$\lambda_1,\lambda_2=v\pm i\omega>0$ $v>0$	不安定な渦状点
$\beta=\beta^*{}_1$	$\lambda_1=\lambda_2>0$	不安定な退化結節点
$\beta<\beta^*{}_1$	$\lambda_1>\lambda_2>0$	不安定な結節点

$$i=i(\varepsilon),\quad \partial i/\partial\varepsilon \gtrless 0\ as\ a_{21}\gtrless 0 \qquad (56\text{-}2)$$

を得る。これよりεの動学的調整方程式 (36-3) は，

$$\dot{\varepsilon}=h_3\Big\{(1/\theta)\gamma-\varepsilon\phi\,(\pi u(\varepsilon),\rho(\varepsilon),i(\varepsilon)) \\ -\eta(\rho(\varepsilon),i(\varepsilon))\pi u(\varepsilon)-b_b\Big\} \qquad (57)$$

である。ε^*を$\dot{\varepsilon}=0$における均衡解とすると，それが安定な均衡解であるための必要十分条件は

$$\frac{\partial\dot{\varepsilon}}{\partial\varepsilon}=-h_3\left\{a_0+a_1\frac{\partial u}{\partial\varepsilon}+a_2\frac{\partial i}{\partial\varepsilon}\right\} \\ =h_3J<0 \qquad at\ \varepsilon=\varepsilon^* \qquad (58)$$

である。ただし，Jはε^*において評価された値である。

$$a_0=\phi>0 \qquad (59\text{-}1)$$

$$a_1=\varepsilon^*\pi\left(\frac{\partial\phi}{\partial\pi u}+\frac{\partial\phi}{\partial\rho}\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}\right) \\ +\pi\left(\frac{\partial\eta}{\partial\rho}\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}+\eta\pi\right)\gtrless 0 \qquad (59\text{-}2)$$

$$a_2=\varepsilon^*\left(\frac{\partial\phi}{\partial\rho}+\frac{\partial\phi}{\partial i}\right)+\left(\frac{\partial\eta}{\partial\rho}+\frac{\partial\eta}{\partial i}\right)\gtrless 0 \qquad (59\text{-}3)$$

(58) は，$a_{21}<0$の下では，$a_1(\varepsilon^*)>0$と$a_2(\varepsilon^*)<0$が満たされるならば成り立ち，また

$a_{21}>0$の下では，$a_1(\varepsilon^*)>0$と$a_2(\varepsilon^*)>0$が満たされるならば成り立つ。したがって安定条件に関して次の定理7が成り立つ。

定理7

(1) $a_{21}<0$とするとき，以下の条件が満たされるならば，(57) はε^*の近傍で安定である。

$$(1.1)\quad 0<-\left(\underset{(+)}{\frac{\partial\eta}{\partial\rho}}\underset{(-)}{\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}}+\eta\right)<\varepsilon^*\left(\underset{(+)}{\frac{\partial\phi}{\partial\pi u}}+\underset{(-)}{\frac{\partial\phi}{\partial\rho}}\underset{(-)}{\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}}\right)$$

$$(1.2)\quad 0<-\varepsilon^*\left(\underset{(-)}{\frac{\partial\phi}{\partial\rho}}+\underset{(+)}{\frac{\partial\phi}{\partial i}}\right)<\left(\underset{(+)}{\frac{\partial\eta}{\partial\rho}}+\underset{(+)}{\frac{\partial\eta}{\partial i}}\right)\pi u$$

(2) $a_{21}>0$とするとき，以下の条件が満たされるならば，(57) はε^*の近傍で安定である。

$$(2.1)\quad 0<-\left(\underset{(+)}{\frac{\partial\eta}{\partial\rho}}\underset{(-)}{\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}}+\eta\right)<\varepsilon^*\left(\underset{(+)}{\frac{\partial\phi}{\partial\pi u}}+\underset{(-)}{\frac{\partial\phi}{\partial\rho}}\underset{(-)}{\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}}\right)$$

$$(2.2)\quad 0<\left(\underset{(+)}{\frac{\partial\eta}{\partial\rho}}+\underset{(+)}{\frac{\partial\eta}{\partial i}}\right)\pi u<-\varepsilon^*\left(\underset{(-)}{\frac{\partial\phi}{\partial\rho}}+\underset{(+)}{\frac{\partial\phi}{\partial i}}\right)$$

(1.1) と (2.1) は，民間銀行部門の有効貸出供給は証券需要よりも利潤率の変化に対して感応的であることを示している。(1.2) は，民間銀行部門の証券需要は有効貸出供給よりも証券利子率の変化に対して感応的であることを示す。(2.2) はその逆である。

以下において，上記の安定条件が満たされているとして，ε^*の動学経路の比較動学分析を行おう。$\dot{\varepsilon}=0$を全微分すると，

$$\begin{aligned}Jd\varepsilon=&-\frac{d\gamma}{\theta}+\varepsilon^*\frac{\partial\phi}{\partial r^e}dr^e\\&+\left\{\varepsilon^*\left(\frac{\partial\phi}{\partial\pi u}+\frac{\partial\phi}{\partial\rho}\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}\right)+\frac{\partial\eta}{\partial\rho}\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}+\eta\right\}ud\pi\\&+\left(\varepsilon^*\frac{\partial\phi}{\partial\rho}\frac{\partial\rho}{\partial\zeta}+\frac{\partial\eta}{\partial\rho}\frac{\partial\rho}{\partial\zeta}\pi u\right)d\zeta+db_b\qquad(60)\end{aligned}$$

である。これより，以下の結果が得られる。

$$\frac{d\varepsilon}{d\gamma}=\underset{(-)}{\frac{-1}{\theta J}}>0\qquad(61\text{-}1)$$

$$\frac{d\varepsilon}{dr^e}=\underset{(-)}{\frac{\varepsilon^*}{J}}\underset{(+)}{\frac{\partial\phi}{\partial r^e}}<0\qquad(61\text{-}2)$$

$$\begin{aligned}\frac{d\varepsilon}{d\pi}=&\underset{(-)}{\frac{u^*}{J}}\left\{\varepsilon^*\left(\underset{(+)}{\frac{\partial\phi}{\partial\pi u}}+\underset{(-)}{\frac{\partial\phi}{\partial\rho}}\underset{(-)}{\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}}\right)\right.\\&\left.+\underset{(+)}{\frac{\partial\eta}{\partial\rho}}\underset{(-)}{\frac{\partial\rho}{\partial\pi u}}+\eta\right\}\gtreqless 0\qquad(61\text{-}3)\end{aligned}$$

$$\frac{d\varepsilon}{d\zeta}=\left\{\varepsilon^*\underset{(-)}{\frac{\partial\phi}{\partial\rho}}\underset{(+)}{\frac{\partial\rho}{\partial\zeta}}+\underset{(+)}{\frac{\partial\eta}{\partial\rho}}\underset{(+)}{\frac{\partial\rho}{\partial\zeta}}\pi u\right\}/\underset{(-)}{J}\gtreqless 0\qquad(61\text{-}4)$$

$$\frac{d\varepsilon}{db_b}=\underset{(-)}{\frac{1}{J}}<0\qquad(61\text{-}5)$$

換言すれば，ハイパワード・マネーの増加に伴う民間銀行部門の負債総額の枠の拡大は，貸出供給率を高め，期待利潤率と民間銀行部門の証券保有残高の増大は貸出供給率を低下させる。民間銀行部門の貸出供給が証券需要よりも利潤率の変化に対して十分強く感応的であるならば，利潤分配率の上昇によって貸出供給率は低下する。企業の借入需要が証券需要よりも銀行貸出残高・証券発行残高比率の変化に対して十分に強く感応的であるならば，銀行貸出残高・証券発行残高比率の上昇によって貸出供給率は上昇する。

以上の結果に基づいて，γ，r^e，π，ζ，b_bの変化がuとiに与える効果が明らかになる。

$$\frac{du}{d\gamma}=\underset{(+)}{\frac{\partial u}{\partial\varepsilon}}\underset{(+)}{\frac{d\varepsilon}{d\gamma}}>0\qquad(62\text{-}1)$$

$$\frac{di}{d\gamma}=\underset{(\pm)}{\frac{\partial i}{\partial\varepsilon}}\underset{(+)}{\frac{d\varepsilon}{d\gamma}}\gtreqless 0\quad as\ a_{21}\gtreqless 0\qquad(62\text{-}2)$$

$$\frac{du}{dr^e} = \underset{(+)}{\frac{\partial u}{\partial \varepsilon}} \underset{(-)}{\frac{d\varepsilon}{dr^e}} < 0 \tag{62-3}$$

$$\frac{di}{dr^e} = \underset{(\pm)}{\frac{\partial i}{\partial \varepsilon}} \underset{(+)}{\frac{d\varepsilon}{dr^e}} \gtreqless 0 \quad as \quad a_{21} \gtreqless 0 \tag{62-4}$$

$$\frac{du}{d\pi} = \underset{(+)}{\frac{\partial u}{\partial \varepsilon}} \underset{(\pm)}{\frac{d\varepsilon}{d\pi}} \gtreqless 0 \tag{62-5}$$

$$\frac{di}{d\pi} = \underset{(\pm)}{\frac{\partial i}{\partial \varepsilon}} \underset{(+)}{\frac{d\varepsilon}{d\pi}} \gtreqless 0 \quad as \; \underset{(\pm)}{a_{21}} \underset{(\pm)}{\frac{d\varepsilon}{d\pi}} \gtreqless 0 \tag{62-6}$$

$$\frac{du}{d\zeta} = \underset{(+)}{\frac{\partial u}{\partial \varepsilon}} \underset{(\pm)}{\frac{d\varepsilon}{d\zeta}} \gtreqless 0 \tag{62-7}$$

$$\frac{di}{d\zeta} = \underset{(\pm)}{\frac{\partial i}{\partial \varepsilon}} \underset{(\pm)}{\frac{d\varepsilon}{d\zeta}} \gtreqless 0 \quad as \; \underset{(\pm)}{a_{21}} \underset{(\pm)}{\frac{d\varepsilon}{d\zeta}} \gtreqless 0 \tag{62-8}$$

$$\frac{du}{db_b} = \underset{(+)}{\frac{\partial u}{\partial \varepsilon}} \underset{(-)}{\frac{d\varepsilon}{db_b}} < 0 \tag{62-9}$$

$$\frac{di}{db_b} = \underset{(\pm)}{\frac{\partial i}{\partial \varepsilon}} \underset{(-)}{\frac{d\varepsilon}{db_b}} \gtreqless 0 \quad as \quad a_{21} \gtreqless 0 \tag{62-10}$$

以上の結果の解釈は以下の通りである。

(1) ハイパワード・マネーγの増大効果。(61-1), (62-1), (62-2) について.

ハイパワード・マネーγが増大し民間銀行部門の負債総額の枠が拡大されると，εの上昇が起こる。それによって企業の有効投資が増加し，産出係数は上昇する。このとき$a_{21}<0$ならば，γの増大によってεが上昇すると証券利子率が下落するので，有効投資の増加を通じて産出係数は一層刺激される。他方，$a_{21}>0$ならば，γが増大するとεの上昇によって利子率は上昇するので，産出係数の上昇は抑制される。産出係数と利潤率は同方向に変化する。したがって，$a_{21}<0$ならば，γの増大に対して産出係数と利潤率はより大幅な上昇を示す。

(2) 期待利潤率r^eの増大効果。(61-2), (62-3), (62-4) について。

期待利潤率r^eが増大すると，企業の借入需要の増加を通じてεの下落が生じる。それによって企業の有効投資が減少し，産出係数は低下する。このとき$a_{21}<0$ならば，r^eの増大によってεが低下すると証券利子率が上昇するので，有効投資の減少を通じて産出係数の低下は一層促進される。他方，$a_{21}>0$ならば，r^eが増大するとεの上昇によって証券利子率は下落するので，産出係数の低下は緩和される。したがって，$a_{21}<0$ならば，r^eの増大に対して産出係数と利潤率はより大幅な低下を示す。

(3) 利潤分配率πの増大効果。(61-3), (62-5), (62-6) について。

利潤分配率πが増大すると企業の借入需要の増加と民間銀行の証券需要の減少が起こる。利潤分配率と利潤率は同方向に変化する。したがって企業の借入需要が利潤率の変化に対して民間銀行の証券需要よりも十分強く反応するならば，民間銀行部門の資産総額が負債総額を上回りεの下落が生じる。それによって企業の有効投資が減少し，産出係数は低下する。このとき$a_{21}<0$ならば，πの増大によるεの下落は証券利子率の上昇を引き起こすので，産出係数の低下は有効投資の減少を通じて一層促進される。他方，$a_{21}>0$ならば，πの増大はεの下落を通じて証券利子率を下落させるので，産出係数の低下は緩和される。したがって，$a_{21}<0$ならば，πの増大に対して産出係数と利潤率はより大幅な低下を示す。

ところが逆に，民間銀行の証券需要のほうが企業の借入需要よりも利潤率の変化に対してより強く反応するならば，利潤分配率の増大によってεは上昇するので，産出係数は企業の有効投資の増加を通じて上昇する。このとき$a_{21}<0$ならば，πの増大によるεの上昇は証券利子率の下落を引き起こすので，有効投資の増加を通じて産出係数の上昇は一層促進される。他方，$a_{21}>0$ならば，πの増大はεの上昇を通じて証券利子率の上昇をもたらすので，産出係数の上

昇は抑制される。したがって，$a_{21}<0$の場合には，πの増大に対して産出係数と利潤率はより大幅な上昇を示す。

(4) 銀行借入残高・証券発行残高比率ζの増大効果。(61-4)，(62-7)，(62-8) について。

銀行借入残高・証券発行残高比率ζの増大は，銀行貸出利子率ρの上昇を通じて，企業の借入需要の減少と民間銀行の証券需要の増加をもたらす。このとき民間銀行の証券需要が貸出利子率に対して企業の借入需要よりも十分に強く反応するならば，民間銀行部門の資産総額が負債総額を上回り，εの下落が生じる。それによって企業の有効投資が減少し，産出係数は低下する。このとき$a_{21}<0$ならば，ζの増大によるεの下落は証券利子率の上昇を引き起こすので，有効投資の減少を通じて，産出係数の低下は一層促進される。また$a_{21}>0$の場合には，ζが増大するとεの上昇によって証券利子率が下落するので，産出係数の低下は緩和される。したがって，$a_{21}<0$の場合には，ζの増大に対して産出係数と利潤率はより大幅な低下を示す。

(5) 民間銀行の証券保有残高b_bの増大効果。(61-5)，(62-9)，(62-10) について。

民間銀行の証券保有残高b_bの増大は，負債総額に対する資産総額の超過が発生し，εの下落が生じる。それによって企業の有効投資が減少し，産出係数は低下する。このとき$a_{21}<0$ならば，b_bの増大はεの下落を通じて証券利子率の上昇を引き起こすので，有効投資の一層の減少を通じて，産出係数の低下はさらに促進される。他方$a_{21}>0$ならば，b_bの増大はεの上昇を通じて証券利子率の下落をもたらすので，産出係数の低下は緩和される。したがって，$a_{21}<0$の場合には，b_bの増大に対して産出係数と利潤率はより大幅な低下を示す。

5. 要約と結論

本稿の目的は，民間銀行部門のバランス・シートの調整の遅れによって経済変動が引き起こされるという状況を，金融マクロモデルによって分析することであった。そのために，民間銀行部門のバランス・シートの動学的調整方程式を含む金融マクロモデルを構成し，貸出供給率と経済の安定性の関係についての分析を行った。結論は以下のように要約される。

1. パラメータとしての貸出供給率の変化が体系の短期的な動学経路に及ぼす影響。

(1) 以下の条件（ア）～（ウ）が満たされるならば，貸出供給率が増加しても，マクロ経済の変動は安定領域において非循環的である。

（ア）証券と預金の間の代替の弾力性が大きい。（イ）限界貯蓄性向が限界投資性向より大きい。（ウ）証券利子率は借入需要よりも投資に強く影響を及ぼす。

(2) 以下の条件（ア）～（ウ）が満たされるならば，安定領域において，貸出供給率の変化によって経済の循環的な変動が起こる。

（ア）証券と預金の間の代替の弾力性が小さい。（イ）財市場の調整速度が速い。（ウ）投資と借入需要が利潤率よりも利子率に強く反応する。

2. 貸出供給率の動学経路の比較動学分析による主要な結果。

(1) ハイパワード・マネーが増加すると貸出供給率が上昇する。このとき，証券と預金の間の代替の弾力性が大きいならば，利子率が下落するので，有効投資の増加を通じて産出量の増加は一層促進される。

(2) 期待利潤率が増大すると貸出供給率の低下によって投資が減少する。このとき，証券と預金の間の代替の弾力性が大きいならば，利子率が上昇するので，投資の一段の減少を通じて産出量の減少が一層促進される。

本稿では，ハイパワード・マネーを一定として分析を行ったが，中央銀行が利子率の変化を平準化するようにハイパワード・マネーの供給を行うとした場合，民間銀行部門の貸出供給率の変化による経済の安定性に関する本稿の結論

がどのように変更されるかは大変興味深い問題であるが，これについては，今後の課題としたい。

本稿を作成するにあたって，各種の問題点についての議論に応じて頂いた野村芳正教授（千葉大学），柿原和夫教授（千葉大学），松田忠三教授（千葉大学），笠松学教授（早稲田大学），山田幸俊教授（桜美林大学），八木尚志助教授（群馬大学）に対して感謝します。もちろん論文の内容に関してはすべて筆者の責任です。

注

(1) この点を指摘した重要なものとして，横山［1977］，吉川［1992，1993，1996］，藤野［1994］，岩田［1996］がある。

(2) バランス・シートと損益計算書を使ったモデルの構築は藤野［1994］による。

(3) $dz=\left\{\zeta(1+\zeta)d\rho+(1+\zeta)di\right\}(1+\zeta)^{-2}+\delta' d\zeta$

これより

$\frac{\partial z}{\partial \rho}>0$，$\frac{\partial z}{\partial i}>0$，$\frac{\partial z}{\partial \zeta}>0$ である。

(4)
$$\underset{(-)}{(\partial Q/\partial I)}dI+\underset{(+)}{(\partial Q/\partial \pi upk)}d\pi upk+\underset{(+)}{(\partial Q/\partial r^e)}dr^e=zd\rho+pdz$$

これより，$\frac{\partial I}{\partial z}<0$。ところが（4）より，$z$は$\rho$と$i$の増加関数であるから，$\frac{\partial I}{\partial \rho}<0$，$\frac{\partial I}{\partial i}<0$。また，$\frac{\partial I}{\partial \pi upk}>0$，$\frac{\partial I}{\partial r^e}>0$ である。

(5) ここでの分析視点は注(1) で掲げた文献に負っている。とくに，ここでの例示は横山［1977］に負っている。

(6) ワルラス法則は次のように示される。

$$\begin{aligned}&\left\{k-\beta\phi-\pi u\right\}\\&+\left\{(1-\mu)(\pi u+b_h+d_h)-(1/\theta)\gamma\right\}\\&+\left\{(1/\theta)\gamma-\varepsilon\phi-(\eta+b_b)\right\}\\&+\left\{(\eta+b_b+\mu)-(k-\phi+b)\right\}\\&=0\end{aligned}$$

(7) 仮定3は，$B_2-B_1<0$と $|\partial\phi/\partial\rho|>(\partial\phi/\partial i)$ を保証するためのものである。

(8)（9）この分析方法については丹羽［1988］，pp.151－168を参照。

(10) $\bar{\lambda}<0$の場合はすでに検討した場合と同様な結果になるので，ここでは扱わない．また，$\bar{\lambda}>0$かつ$H(\bar{\lambda};\beta)\geqq 0$の場合は，$\beta$の変化に関係なく常に正の実数固有値が1個存在し，$\beta$の変化による均衡解の安定性の変化は生じないので，ここでは扱わない。

(11) Lorenz［1993］，pp.80－118を参照。

参考文献

Bernanke, Ben S and Blinder, Alan. [1987], "Credit, Money, and Aggregate Demand", *American Economic Review and Proceedings*, 78 (2), 435–9.

Darity, William, Jr. [1987], "Debt, Finance, Production, and Trade in a North-South Model: The Surplus Approach", *Cambridge Journal of Econmics*, 11, 211–227.

Downe, E.A. [1987], "Minsky's Model of Financial Fragility: A Suggested Addition," *Journal of Post Keynesian Economics*, 9 (3), 440–54.

Dutt, Amitava Krishna. [1994], "On the Long-run Stability of Capitalist Econmies: Implication of a Model of Growth and Distribution," in Amitava Krishna Dutt (eds), *New Direction in Analytical Political Economy*. Edward Elgar.

Franke, R. and W. Semmler. [1989], "A Dynamical Macroeconomic Growth Model with External Finacing of Firms: A Numerical Stability Analysis," in E.J. Nell and W. Semmler (eds.) *Nicholas Kaldor and Mainstream Econmics*: Confrontation or Convergence ?.Macmillan.

Flaschel, P., R. Franke, and W. Semmler. [1997], *Dynamic Macroeconomics. Instability, Fluctuations, and Growth in Monetary Economies*. MIT Press.

Hicks, John R. [1977], *Economic Perspectives*: *Further Essays on Money and Growth*, Oxford University Press.（貝塚啓明訳『経済学の思考方法――貨幣と成長についての再論』岩波書店，1985年.）

Hicks. John R.[1989], *Market Theory of Money*, Oxford University Press.（花輪俊哉・小川英治訳『貨幣と市場経済』東洋経済新報社，1993年.）

Jarsulic, Marc. [1994], "Profits and Dynamic," in Amitava Krishna Dutt (eds), *New Direction in Analytical Political Economy*. Edward Elgar.

Lorenz, Hans-Walter. [1993], *Nonlinear Dynamical Econnomics and Chaotic Motion*. Spriger-Verlarg.

Minsky, Hyman P. [1975], *John Maynard Keynes*. Columbia University Press.（堀内昭義訳『ケインズ理論とは何か』岩波書店，1988年.）

Minsky, Hyman P. [1982], *Can "It" Happen again ?*. M.E. Sharpe.（岩佐与市訳『投資と金融』日本経済評論社，1988年.）

Minsky, Hyman P. [1986], *Stabilizing an Unstable Economy*. New Haven: Yale University Press.（吉野紀・浅田統一郎・内田和男訳『金融不安定性の経済学』多賀出版，1989年.）

Morishima, Michio. [1992], *Capital and Credit - A New Formation of General Equilibrium Theory*, Cambridge University Press.（安富歩訳『新しい一般均衡理論：資本と信用の経済学』創文社，1994年.）

Skott, Peter. [1994a], "Financial Innovation and Minsky Cycles," in G. Epstein and H. Gintis (eds), *The Political Economy of Investment, Saving and Finance*. Cambridge: Cambridge University Press.

Skott, Peter. [1994b], "On the Modlling of Systemic Financial Fragility", in Amitava Krishna Dutt (eds), *New Direction in Analytical Political Economy*. Edward Elgar.

Taylor, L. and O'Conell, S.A. [1985], "A Minsky Crisis," *Quarterly Journal of Economics*, 100, Supplemennt, 872–85.

Taylor, Lance. [1991], *Income Distribution Inflation and Growth: Lectures on Structuralist Macroeconomic Theory*. MIT Press.

浅田統一郎［1997］,『成長と循環のマクロ動学』日本経済評論社.

足立英之［1994］,『マクロ動学の理論』有斐閣.

岩田規久男［1996］,『金融政策の経済学「日銀理論の検証」』日本経済新聞社.

丹羽敏雄［1988］,『微分方程式と力学系の理論入門』遊星社.

藤野正三郎［1994］,『日本のマネーサプライ』勁草書房.

森嶋通夫［1984］,『無資源国の経済学——新しい経済学入門』岩波書店.

横山昭雄［1977］,『現代の金融構造』日本経済新聞社.

吉川洋［1992］,『日本経済とマクロ経済』東洋経済新報社.

吉川洋・堀宣昭［1993］,「郵便貯金シフトとマネー・サプライ」『郵政研究月報』NO.56, 6–23.

吉川洋［1996］,『金融政策と日本経済』日本経済新聞社.

渡辺和則［1992］,「金融的不安定性の動学的モデル」, ポスト・ケインズ派経済学研究会編『経済動態と市場理論的基礎』日本経済評論社，所収.

渡辺和則［1995］,「情報の非対称性と投資資金調達」青木達彦編著『金融脆弱性と不安定性』日本経済評論社，所収.

和田貞夫［1989］,『動態的経済分析の方法』中央経済社.