IMES DISCUSSION PAPER SERIES

開放小国の対外債務と国内経済調整について

ふじき　ひろし　わたなべ　きよし
藤木　裕・渡邉喜芳

Discussion Paper No. 2003-J-11

IMES

INSTITUTE FOR MONETARY AND ECONOMIC STUDIES

BANK OF JAPAN

日本銀行金融研究所

〒103-8660 日本橋郵便局私書箱 30 号

IMES Discussion Paper Series 2003-J-11
2003 年 6 月

開放小国の対外債務と国内経済調整について

藤木　裕（ふじき ひろし）*・渡邉喜芳（わたなべ きよし）**

要　旨

本稿は、多額の対外債務を抱える小国を念頭に、国際資本市場から加わるショックと、国内の財政政策運営が、対外債務残高の調整と貿易財・非貿易財間での国内生産資源配分に与える長期的な影響について理論的に検討する。幾つかのショックについての分析結果を示しているが、例えば、財政支出増加前後の長期均衡を比較すると、自由な国際資本市場のもとでも無限の資金供給は行われず、国内経済では海外資本流入量を与件として貿易財部門と非貿易財部門で活発な資源移動が必要となり、経済厚生も悪化する。

キーワード；　対外債務、２部門経済モデル

JEL classification: F34

* 日本銀行金融研究所調査役（E-mail: hiroshi.fujiki@boj.or.jp）
** 日本銀行金融研究所（E-mail: kiyoshi.watanabe@boj.or.jp）

本稿の作成にあたっては、北川章臣助教授（横浜市立大学）、金融研究所スタッフから有益なコメントをいただいた。本稿に示されている意見は筆者ら個人に属し、日本銀行、金融研究所の公式見解を示すものではない。

目　次

１．はじめに

1990 年代における世界的な資本移動の活発化を受けて、自由な資本移動のもとにおける各国のマクロ経済政策の相互関係についての議論が深まっている[1]。こうしたなかで、1990 年代初めから、自由な資本移動のもとにおける厳格な固定相場制の実験として注目されていたアルゼンチンのカレンシー・ボード制についての評価は大きく変化したと思われる[2]。

すなわち、アルゼンチンがメキシコ危機の余波を乗り切り、1996-98 年に 5.5%、8.1%、3.9%と高い経済成長を達成した時期までは、アルゼンチン経済の成功の一要因としてカレンシー・ボード制を評価する見方が広まった[3]。ところが、1993-98 年の高い経済成長のもとでもアルゼンチンの公的部門の政府債務・GDP 比率は 12 パーセントポイント上昇し、1998 年には 40%に達した。また、失業率は 1995 年に記録した 10%台後半からほとんど低下しなかった。結局アルゼンチンは、2002 年にカレンシー・ボード制からの離脱を余儀なくされた。このアルゼンチンの経験を経て、その後は、財政政策の健全性が保たれない場合、自由な資本移動のもとでは厳格な固定相場制さえもうまく機能しない、という見方が有力になっている[4]。

---

[1] 1990 年代に行われた資本勘定の自由化自体がそもそも有益だったかどうか、との問題（例えば、Rodrik［1998］）についても、依然として論争が続いている（最近の研究の展望は、Eichengreen［2001］参照）。

[2] アルゼンチンを含む米州におけるドル化の是非を中心とした為替相場制度選択についての議論は本稿の射程を超える。この点に関する優れた展望論文として Corbo[2002]参照。また、米州、欧州、東アジアの為替相場制度と地域通貨圏の最近の展望として、日本語文献では大谷・藤木[2002]がある。

[3] 例えば、当時 IMF の調査局長だった Mussa[2002]は、メキシコ危機以後のアルゼンチン経済のパフォーマンスをみて、①自分を含む IMF 職員は導入当初半信半疑だったカレンシー・ボード制の有効性を認めるようになった、②しかし、メキシコ危機以後の力強い経済成長の中でも、アルゼンチン政府全体の財政赤字は目標をやや上回る程度にしか削減されず､結果的に財政赤字が累積することへの懸念が生まれていった、と回顧している。

[4]アルゼンチン危機の原因として、ブラジル危機以後のアルゼンチンの輸出競争力低下を強調する議論もある（例えば Feldstein [2002]、Perry and Servén [2002] 参照）。こうした論者は、一国の為替相場制度は、重要な貿易相手国の為替相場制度を考慮に入れたうえで選択すべき、という評

こうした見解の例として、例えば Mussa[2002]は、アルゼンチンの危機の本質は、放漫財政が、対外債務のデフォルトと金融市場・経済の崩壊を招いたことであり、財政赤字の累積はどんな為替相場制度のもとであっても悲惨な結果を招いたであろう、と主張している。Corden[2002]も、カレンシー･ボード制運営の前提条件である「好景気のうちに財政支出を削減しておく」ことができなかったことがアルゼンチンでは致命傷だった、と指摘している。

こうした教訓を踏まえて、固定相場制を持続可能とするような財政政策運営のあり方についての議論、とくに、国際的な資本流入の急停止と[5]、それを引き起こす財政政策の役割についての再検討がこのところ学界でみられはじめている。

例えば、Calvo [2002] は、内生的経済成長モデルを用いて開放経済の急激な資本流入停止と財政政策の関係を説明している。資本を唯一の生産要素とする線形の生産関数を用いて生産が行われ、貿易財に政府が課税して対外債務を支払うような経済を考える。この経済では、プラスの経済成長で資本流入のある均衡と、ゼロ成長で資本流入がない均衡が存在し、これら 2 つの均衡の選択は海外投資家の協調行動によってなされ、通常は経済成長がプラスで資本流入のある均衡が選択される。ところが、このモデルのもとでは、例えば、隠されていた政府債務が発覚するなど政府債務を大きく膨張させるようなショックが生じると、実質為替レートが増価し、資本流入の停止したゼロ成長の均衡に移ることが示されている。

価をしている。

[5] 放漫な財政政策よりも資本流入の停止のほうがアルゼンチン経済にとって深刻な影響を与えた、という見方も存在する。例えば、Calvo, Izquierdo and Talvi [2002]は、1998 年以後のアルゼンチンへの資本流入の持続的な急減少により､①アルゼンチンのように貿易財の経済に占めるウエイトの小さい国では､資本流入が減少した分だけ輸入を削減しようとすると大きな実質為替相場の変化が必要となった、②負債がドル建てであるため、実質為替レートの変化による企業･金融機関のバランスシート効果が増幅された､③ドル建て負債が巨額である状況では、為替切下げが生じた場合、自国通貨建てでみた対外債務の規模が返済不能になるまで拡大した、という点から、財政赤字以上に資本流入の停止が問題であったかもしれない、と指摘している。

また、東アジア通貨危機に関する分析でも、従来はモラルハザードに焦点をあてる見方（例えば、Corsetti *et al*. [1999]、Krugman [1998]、Schneider and Tornell [2003]）と、銀行危機と流動性供給、為替相場制度との関係を検討する見方（例えば、Chang and Velasco [2000, 2001]）が有力であった[6]ものの、このところ財政政策の広範な影響を重要視する文献が登場しはじめている。

例えば、Burnside, Eichenbaum and Rebelo [2001] は、通貨危機発生の原因について、政府の金融機関に対する暗黙の債務保証の存在が認知されることにより、将来の財政赤字額に関する民間部門の期待が上方に修正された場合に、こうした将来の財政赤字を賄うためには自国通貨切下げによる名目債務削減ないし貨幣発行差益増加かインフレ課税のいずれかが必要であることから、固定相場制へのアタックがいずれ発生すると主張している[7]。

こうした資本流入、あるいは経常収支と財政政策の関係の分析にあたって、Calvo[2002]や Burnside, Eichenbaum and Rebelo [2001]は 1 財モデルを用いて分析を行っている。しかし、財政政策の国内経済と資本流入に対する効果を分析するにあたって、貿易財と非貿易財を区別することが有益であり、より望ましいと思われる。なぜなら、Caballero and Krishnamurthy [2001a]が定義した「国際的担保として通用する財」、つまり対外借入や利払いに充当することができる財は、国際市場で換金可能な貿易財に限られる、と想定するのが妥当であると考えられるからである。もしそうであれば、対外債務の返済能力の評価にあたって重要なのはむしろ貿易財の生産が維持できるかどうか、という点となるだろう。

また、まだ危機が生じていないケースについても巨額の債務を抱えた国におい

---

6 服部[2002]はこうした 2 つの見方を統合し、長期的には対外債務返済能力に問題がない国が一時的に流動性危機に陥ったケースや、通貨危機の深度がファンダメンタルズにより説明できる程度を超えたケースが存在したことを踏まえ、通貨危機発生時における緊急の流動性供給の効果と必要性について論じている。

7 ここで危機の原因となるのは将来の政府債務であり、Krugman[1979]らの通貨危機の第一世代

て、国際資本市場の情勢変化に伴って通貨危機が懸念される状況が生じた場合、貿易財、非貿易財部門でどのような調整が必要とされるか、という点について理解を深めることも、危機予防の観点から有益であろう[8]。

なお、開放小国における対外債務削減とそれに伴う貿易財と非貿易財の間の資源移動、政府支出の役割について 2 部門経済モデルを用いた分析自体はすでに多数なされており、Turnovsky [1997]の 4.1 節に要約されている。本稿では、こうしたモデルを通貨危機と財政の関係を検証する、より今日的な問題意識から活用する試み、ということができる。以下では、Turnovsky [1997]4.2 節の 2 部門モデルを拡張したモデルを用いる。主な変更点は、Bhandari, Haque and Turnovsky [1990]にならって、①ソブリン・リスクプレミアムが対外債務残高の増加に伴い上昇するため、国際資本市場からの資金調達による国内の消費支出の平準化効果を減少させる、②対外債務が存在する国において、対外債務返済や利払いのためには貿易財の生産が必要である、というより現実的な想定をモデルに加え

モデルが強調する現在の政府債務が増加することではない。

[8]実際、最近の通貨危機の分析にも 2 部門経済モデルを用いた例がみられる。例えば、Schneider and Tornell [2003]は海外投資家からの借入がバランスシート効果により実体経済に与える要因を貿易財・非貿易財の 2 部門モデルで検討している。彼らのモデルでは、貿易財生産企業は完全な資本市場と一定の貿易財価格に直面し、貿易財と労働を用いて貿易財を生産し、債務契約を完全に守る。一方、非貿易財の企業は、自国通貨(非貿易財)建または外貨(貿易財)建借入を海外投資家から行って非貿易財を生産する。ここで、非貿易財の生産に非貿易財を用いた投資が必要であると仮定されている。経済には好況と不況がランダムに訪れ、実質為替レートが変動する。非貿易財の企業家は好景気を期待したときは借入を増やし、実際に、好況となると生産と非貿易財価格（実質為替レートの逆数）がともに上昇する。ここで、非貿易財企業に対して政府が債務保証を行うと、非貿易財企業は不況で実質為替レートの下落が予想されるとき外貨（貿易財）建借入を増加させ、外貨建収入が減少するものの借入負担は減らない状況を意図的に作り出すことで企業破綻の可能性を上昇させ、政府の債務保証によって海外投資家の債権が守られることを示すことで、不況のときも海外投資家が投資を継続するよう促すのが最適になる。実際に不況になり、実質為替レートが下落すると、海外からの過大な借入でバランスシート効果も増幅され、企業倒産が起こり、なかなか経済が回復しないような均衡が生じる。Schneider and Tornell [2003]では海外借入と「非貿易財を使った非貿易財の生産」とのバランスシート効果による非貿易財の好況・不況のサイクルに政府の暗黙の債務保証が与える影響が強調されている。これに対し、本稿は、好況・不況のサイクルや危機発生原因の説明よりも、外的なショックのもとで中長期的に経済が必要とされる構造調整について関心を集中している。

る[9]。そして、世界利子率の上昇やソブリン・リスクプレミアムの上昇といった、国際資本市場の変化のもとで国内経済に要求される資源の再配分を検討する。さらに、政府支出が増加する場合および貿易財生産部門の生産性が低下する場合についても検討する。

こうした検討を通して、多額の対外債務がある国で、政府の無駄な支出、例えば非貿易財の無駄な消費に象徴される財政政策の非効率的な運営がリスク・プレミアムの上昇を引き起こし、外貨調達コストを引き上げた場合、他の条件を一定として政府支出が増加する前後の長期均衡を比較すると、自由な国際資本市場のもとでも無限の資金供給は行われず、国内経済では貿易財部門と非貿易財部門で資源の再配分が必要となることが示される[10]。

言うまでもなく、本稿の分析が前提とする通貨危機発生国における「非貿易財の無駄な消費に象徴される非効率な財政政策運営」という想定の現実妥当性は国によって異なる。しかし、こうした想定は、少なくともTommasi *et al*. [2001]によって要約された以下のようなアルゼンチンの財政政策の特色を近似すると思われる。すなわち、アルゼンチンでは、国防と外交以外の行政は憲法により地方政府と中央政府の共同権限となっており、初等・中等教育などは地方政府の専管事項である。この結果、地方政府はすべての政府支出の半分を担っている。一方、強い徴税能力を歴史的に持たない地方政府は徴税を中央政府に委任しており、税収の8割は中央政府に集中している。したがって、中央政府は支出額に応じて地方政府に税収を移転する必要が生じている。このような制度を前

---

9 Turnovsky [1997]自身も Bhandari, Haque and Turnovsky [1990]の想定を加えた分析が可能としているものの、数値解析例は示されていない。

10 本稿では、自由な資本市場の保険機能が限られている現状では、債務国自身が危機を回避するためにどのような政策運営を中長期的に行うべきか、という問題も大切だ、との立場をとっている。他方、Caballero [2003]は、IMF が主導する債務リストラプロセスは破綻が予想されるような国々にしか直接有益ではなく、その他多くの国々のためには民間、政府部門が債券市場を多様化し国際資本市場のリスク再配分機能を高めることがはるかに重要だ、と指摘している。確かに、

提にすると、地方政府はたとえ景気が好くても将来の中央政府からの移転支出が減少することを恐れ、むしろ支出を増加させてしまう。例えば、アルゼンチンで1990年代の好況の中で急激に地方政府の支出が増加した背景として、公務員人件費の増加が指摘されている[11]。

以下 2 節では理論モデルを提示し、定常均衡を導出する。3 節では、定常均衡に対する外生変数変更の効果を数値解析によって確認する。4 節は分析結果を要約しており、細かい数学的議論は数学付録にまとめている。

２．開放経済モデル

以上の問題意識を踏まえ、本節では、前述のように Turnovsky[1997]の 4.2 節に示されている 2 部門経済モデルに、Bhandari, Haque and Turnovsky [1990]に従い、対外債務の増加に伴いリスク・プレミアムが上昇することを明示的に仮定する形で拡張した開放経済モデルを導入する。

この経済には、貿易財と非貿易財を生産する生産者兼消費者（以下、消費者）、政府、海外投資家が存在する。消費者は、財の相対価格と海外投資家からの借入金利を所与として、各期毎に生産量・消費量、および、資本蓄積（投資）に関する意思決定を行う。非貿易財は自国で消費されるか、投資財として活用される。貿易財は自国で消費されるか、輸出される[12]。

こうした国際資本市場の保険機能に関する分析も重要ではあるが、本稿の射程を超えている。

[11] アルゼンチンの行政改革の成果として、1989 年に 87 万人だった中央政府職員が 1990-1995 年のメネム政権下で 1994 年には 18 万人にまで削減されたことはよく知られている。ところが、地方政府の人員はこの間 110 万人でほとんど変化していない。つまり、メネム政権の行政改革は中央政府にとどまっていたと考えられる。また、メネム政権下で、地方政府への移転支出は倍増しており､政府が裁量的に地方に配分できる移転支出の内訳についても失業が増加している都市部に対してよりも、与党への投票が多いものの相対的に豊かではない地域に分配されていた。例えば、都市化の進んだ地方政府の予算が中央政府に依存する割合は 43%だが、それ以外の地方政府予算の中央政府への依存度は 78%に達する（Gibson and Calvo [1997]）。

[12] 投資財が貿易財であると仮定することも可能である。しかし、その場合は投資の調整コストを導入しないかぎり、貿易財価格が海外市場で与えられて一定のため、資本ストックが瞬時に調

消費者は、国際資本市場において各時点で債券を取引することによって、海外投資家と借入・貸出契約を結ぶことができる。ただし、債券の取引は、貿易財を対価としてなされ、非貿易財は国際的には資金の貸借の裏付けとしての機能を有していないとする。これは、貿易財だけが Caballero and Krishnamurthy [2001a] が定義した「国際的担保として通用する財」であると仮定することと同義である。この国の消費者に対して貸出を行う海外投資家は、グループを形成しており、世界利子率に当該国の対外債務状況に応じたリスク・プレミアムを上乗せした共通の金利で貸出を行う。最後に、政府は、消費者から一括人頭税を徴収し、その資金で貿易財・非貿易財を購入する。

以下の分析では、対外債務の調整プロセスに焦点をあてるため、当該国は対外債務国であると仮定する。貿易財の価格は国際財市場において決定されており、この国にとっては一定とする。そこで、貿易財の価格を財の計量単位を選択することによって 1 に基準化し、非貿易財の価格を q とする。モデルの概要を数学的に説明すると以下の通りである。より厳密な議論は数学付録にまとめてある。

（1）消費者

消費者の異時点間にわたる効用関数を以下のように定義する。

$$\int_{t=0}^{\infty} U(C_t^T, C_t^N) e^{-\beta t} dt$$

ここで、β は主観的割引率を表わし、C は財の消費量を、上添文字 $(i = T, N,$ 以下同じ$)$ はそれぞれ貿易財、非貿易財を表わし、下付文字の t は時間を示す。

貿易財と非貿易財の生産関数はそれぞれ、

整でき、興味あるダイナミックスは生まれない。一方、非貿易財を投資財に使う場合は、非貿易財の生産を増加させることにコストがかかるため、投資の調整費用がなくても資本蓄積のダイナミックスが生じる。こうした文献の解題については、Turnovsky [1997]の 4.1 節が詳しい。

$$Y^T = F(K^T, L^T)$$
$$Y^N = H(K^N, L^N)$$

とする。ここで、Y は生産量、K は資本量、L は労働投入量を表わす。両部門の生産関数は、いずれも一次同次とする。

資本は減耗せず、投資はすべて資本の増加につながるとする[13]。すなわち、

$$\dot{K}_t = I_t$$

が成り立つとする。ここで、K はこの経済に存在する総資本量を、$\dot{K}$ は資本 K の時間に関する微分を（以下、・は時間に関する微分を表わすものとする)、I は投資を表わす。また、資本は各生産部門に割り振られ、以下の式を満たす。

$$K = K^T + K^N$$

人口成長はなく、労働人口 $\overline{L}$ は各生産部門に割り振られ、以下の式を満たす。

$$\overline{L} = L^T + L^N$$

（2）政府

政府は、消費者から一括人頭税 T を徴収し、その資金で貿易財・非貿易財を購入する。単純化のため、均衡財政を仮定すると、政府の予算制約式は、

$$G^T + q\,G^N = T$$

と書ける。ここで G^T, G^N はそれぞれ貿易財部門・非貿易財部門への政府支出を表わす。いずれの部門への政府支出も消費者の効用関数および生産関数には含まれていない。つまり、政府は消費者の生産の一部を生産性や効用の増加をもたらすことなく消費しており、その意味で政府支出は単なる浪費、といえる。ただし、ここでの政府支出の徴税方式は一括人頭税であり、市場価格に対して一定の割合で徴税するというタイプのものではないため、価格にゆがみをもた

[13] 資本減耗を仮定したモデルでは、長期均衡の投資は資本ストックの減耗分に対応する分だけ行われる。しかし、以下の分析結果は定性的には大きな影響を受けない。

らすものではない。

（３）海外投資家

国際資本市場では、債務国の消費者に対して貸出を行う海外投資家グループが存在し、資金の借り手である債務国の消費者の対外債務返済能力（信用力）・担保力といったリスクを考慮して、共通の貸出金利を設定する。

ここでは、単純化のため、当該国の民間対外債務残高が高まると、デフォルトのリスクが高まるものと海外投資家が予想し、貸出金利が上昇すると考える。具体的には、Bhandari, Haque and Turnovsky [1990]にしたがって対外債務残高を $b\ (\geq 0)$ で表わし、貸出金利 r_s を以下のように定義する。

$$r_s = r_s(b),\ r' > 0,\ r'' > 0,\ \ (b \geq 0) \qquad \textbf{(1)}$$

以下示すモデルではすべての借入は民間債務と仮定している。ちなみに、Perry and Servén[2002]によれば、アルゼンチンの対外債務の GDP 比率は 1993 年から 2001 年までの間に図表 1の１列目にあるように 27.7%から 58.3%にまで上昇している。また、図表 1の 2、3 列目をみると、民間部門の債務がこの間 5.6%から 25.5%にまで上昇しており、危機の直前の 1999 年から 2001 年にかけては政府債務がおおむね横ばいであるのに対し、民間債務のウエイトは増加している。したがって、危機の前の第一次近似として民間部門の債務に焦点を絞る、との仮定は許容できると考えられる[14]。

（４）消費者の最適化行動

[14] Perry and Servén[2002]は 1998 年以後アルゼンチン政府の外国債発行が横ばいとなる中で、内国債発行残高が増加し､内国債のかなりの部分がアルゼンチン国内民間金融部門によって保有されていたことも指摘している。つまり、この期間の民間部門による対外借入は、民間部門の消費水準維持のためというよりも、内国債投資に振り向けられることで、間接的にアルゼンチン政府の支出をファイナンスしていたとも考えられる。

消費者は、企業を所有し、その企業に労働、資本を提供し、賃金を受け取るとともに、企業の利潤に対する請求権を有している。また、来期以降の資本の蓄積に必要な投資財の購入も行う。

消費者は、前期の借入の元本と利子の返済、および、今期の借入を国際資本市場から毎期行う。その予算制約式は、対外債務残高がプラスの場合を考えているため通常と符号条件が逆になることに注意すると、

$$\dot{b}_t = r_{dt} b_t - \left(Y_t^T - C_t^T\right) - q_t\left(Y_t^N - C_t^N\right) + q_t I_t + T_t$$

となる。ここで、r_dは、消費者が国際金融市場で直面する借入金利であり、消費者にとっては所与である。消費者は、効用関数を最大化するように異時点間にわたる投資・生産・消費計画を決定するので、動学的最適化問題は、以下のように定式化される。

$$\begin{aligned}
&\underset{\{C_t^T, C_t^N, K_t^T, K_t^N, L_t^T, L_t^N, I_t, b_t\}_{t\in[0,\infty)}}{Max} && \int_{t=0}^{\infty} U(C_t^T, C_t^N) e^{-\beta t} dt \\
&subject\ \ to && \dot{b}_t = r_{dt} b_t + C_t^T + q_t C_t^N + q_t I_t + T_t - Y_t^T - q_t Y_t^N, \\
& && K_0 = \overline{K}, \\
& && b_0 = \overline{b} > 0 \\
& && I_t = \dot{K}_t, \\
& && K_t = K_t^T + K_t^N, \\
& && \overline{L} = L_t^T + L_t^N
\end{aligned}$$

この問題の Current Value Hamiltonian を以下のように定義する。

$$\begin{aligned}
\mathrm{H} = {} & U(C^T, C^N) + \lambda_1\left\{Y^T + qY^N - C^T - qC^N - qI - T - r_d b\right\} \\
& + \lambda_2\, I + \lambda_3\, (K - K^T - K^N) + \lambda_4(\overline{L} - L^T - L^N)
\end{aligned}$$

この最適制御問題の最適化の一階条件は、

$$\frac{\partial U}{\partial C^T} = \frac{1}{q}\cdot\frac{\partial U}{\partial C^N} = \lambda_1$$

$$\frac{\partial F}{\partial K^T} = q\frac{\partial H}{\partial K^N},\quad \frac{\partial F}{\partial L^T} = q\frac{\partial H}{\partial L^N}$$

$$\frac{\dot{q}}{q} = r_d - \frac{1}{q} f'(k^T) = r_d - h'(k^N)$$

$$\dot{\lambda}_1 = \lambda_1 \{\beta - r_d\}$$

$$\lim_{t\to\infty} \lambda_{1t} b_t e^{-rt} = 0 \qquad \text{（non-Ponzi game 条件）}$$

$$\lim_{t\to\infty} \lambda_{3t} K_t e^{-rt} = 0 \qquad \text{（横断面条件）}$$

となる。ここで、$k^i\ (i = T, N)$ は資本=労働比率を表わす。

（５）定常状態の導出

この経済における定常状態では、

$$\dot{\lambda}_1 = \dot{b} = \dot{K} = \dot{q} = 0$$

すなわち、毎期の予算制約式にかかるラグランジュ乗数である富の限界効用、対外債務残高、資本、非貿易財価格が時間を通じて一定となる。

また、国際資本市場における貸借が均衡では一致し、

$$r_d = r_s(b) \equiv r(b)$$

が成立する。

最適化問題の一階条件、財市場と労働市場の均衡条件より、定常状態では、

$$\frac{\partial U\left(C^{T*}, C^{N*}\right)}{\partial C^T} = \lambda_1^*, \quad \frac{\partial U\left(C^{T*}, C^{N*}\right)}{\partial C^N} = \lambda_1^* q^*, \quad \left(C^{T*}, C^{N*} > 0\right) \tag{2}$$

$$\beta = r(b^*) = h'(k^{N*}) = \frac{1}{q^*} f'(k^{T*}) \tag{3}$$

$$f(k^{T*}) - k^{T*} f'(k^{T*}) = q^* \left(h(k^{N*}) - k^{N*} h'(k^{N*})\right) \tag{4}$$

$$K^* = K^{T*} + K^{N*} \tag{5}$$

$$\overline{L} = L^{T*} + L^{N*} \tag{6}$$

$$F(K^{T*}, L^{T*}) = C^{T*} + G^T + r(b^*) \cdot b^* \tag{7}$$

$$H\left(K^{N*}, L^{N*}\right) = C^{N*} + G^N \tag{8}$$

$$G^T + q^* G^N = T \tag{9}$$

が成立する（添え字の*は、定常状態における値を表わす)。

ここで、**(2)**式は貿易財、非貿易財の消費に関するオイラー方程式である。**(3)**式は主観的割引率と海外からの借入利子率の均等化および、海外からの借入利子率と貿易財・非貿易財部門における資本の限界生産性の均等化を表わす。**(4)**式は両生産部門における労働の限界生産性の均等化式、**(5)**･**(6)**式は資本財・労働市場における需給均衡式、**(7)**･**(8)**式は貿易財・非貿易財市場の市場均衡式、また、**(9)**式は政府の均衡財政下での予算制約式を表わしている。

(3)式の最初の等号により、この経済の長期的な対外債務残高は海外からの借入利子率が主観的割引率に等しくなるように決定される。次の等号から、資本の限界生産性も海外からの借入利子率に等しくなるように決定され、これが両部門の資本=労働比率を決定する。**(3)**式の 3 番目の等号と**(4)**式から貿易財部門での資本=労働比率、非貿易財価格q^*（非貿易財の長期均衡価格、すなわち、実質為替レート）が決定される。

(7)－**(9)**式より、政府支出が貿易財部門に向けられるか、あるいは非貿易財部門へ向けられるかに応じて、各部門の生産量に与える効果が異なり得ることがわかる。この定常状態では資本蓄積が終わった状態であるので投資はゼロになっている。

（６）定常状態の特色と政府支出拡大の効果についての検討

長期において成立する定常状態の特色は、**(3)**式により、海外からの借入利子率が債務残高を決定するとともに、これが資本の限界生産性と等しくなることを通して貿易財・非貿易財部門における資本=労働比率を一定に保ち、さらに**(4)**式で非貿易財の価格も決定していることである。

このように価格が一定の定常状態において、仮に政府支出の増加による外生

的な需要増加が生じた場合、民間消費の減少、もしくは、生産量の増加による調整が起きることが予想される。

定常均衡では、資本=労働比率は一定に保たれたままであるので、貿易財・非貿易財部門間の生産量の調整は労働投入量と資本の部門間の調整によって行う。つまり、財の需要増加（もしくは減少）に対しては、生産部門間での労働と資本の移動により、生産量の調整が行われるため、仮に労働移動や資本移動が構造的・制度的な障壁の存在によって妨げられる場合には、対外債務の支払いに必要な貿易財の生産が充分行えなかったりするようなリスクが高まることが予想される。

この間、対外債務は海外からの借入利子率が一定に保たれているため、変化しない。

長期均衡における外生的な政府支出の増加によって対外債務が増加しない結果は奇妙に思われるかもしれない。この結果は、Bhandari, Haque and Turnovsky [1990]にしたがって**(1)**式を導入したため得られているので、以下詳しく説明する。

もし対外債務残高に関係なく国際資本市場から一定の金利で借入が可能であれば、**(1)**式での r_s の b への依存関係はなくなる。このとき、**(2)**－**(6)**式から、一定の世界利子率が主観的割引率と等しくなり、これが貿易財、非貿易財の消費と経済の総資本を決定し、借入残高の影響は生じなくなる。逆に、政府支出を貿易財について増加させると、**(7)**－**(9)**式で動きうる変数は対外借入だけであり、国内の資源配分を一定にしたまま、対外債務を増加させて政府支出をファイナンスし、それを輸入に回す、という行動を民間部門がとる。つまり、「自由な資本市場に直面している」との仮定を文字どおり受止めると、対外債務残高の増加は確かに生じる。しかし、国内民間消費は影響を受けないことになる。

しかし、本稿の想定では、対外債務残高は消費者の主観的割引率とリスク・

プレミアムが上乗せされた海外投資家の貸出金利を等しくさせるように調整されてしまっているため、国内の資源配分を一定にしたまま対外債務残高を増加させ、政府支出を増やすルートは遮断されている。つまり、政府の浪費を対外借入の増加で賄うことには市場規律による歯止めが働いていると考えられる。逆に、こうした制約を踏まえずに政府支出を増加させていると、国内の生産、したがって消費のスケジュールに悪影響を与えることになる。

こうした本稿の議論は、たとえ少々高い金利を支払っても、一定の金利で無限に借入ができる、という自由な国際資本市場を前提とした理論モデルの想定は時として不適切で、むしろ一定の海外資本流入量を与件として、どのような国内の調整が行われるか、という点の分析が重要である、という Caballero and Krishnamurthy [2001b]の問題意識とも合致している。

３．外生変数の変化による長期均衡への影響：数値例

本節では、前節で導出した定常状態における各内生変数の値が世界利子率、海外投資家のリスク・プレミアム（の限界的な増加率）、政府支出の増加、生産性の低下といった外生変数の変化により、どのように影響されるか検討する。

なお、経済成長論の文献ではこうした外生変数の変化の影響について位相図を用いた分析が多くの場合有益であることが示されている。しかし、ここでのモデルは 4 変数を対象としており、解析解を導出したり、位相図を用いた分析を行うことは技術的に困難である（ただし、貿易財が非貿易財に対して粗代替的な関係にあるとすれば、数学付録で示したように、均衡の近傍では鞍点径路が存在することが示されている）。

そこで、以下では生産関数や効用関数のパラメーターを特定化して均衡をまず求め、これへのショックテストを行うことでひとつの定常均衡がショックの

後にどのようなあらたな均衡に長期的に移動するか、という点を中心に、数値例を用いて分析を行う。

まず、効用関数を以下の addi-log 型とする。

$$U(C_t^T, C_t^N) = \frac{\left(C_t^T\right)^{1-\sigma_T}}{1-\sigma_T} + \frac{\left(C_t^N\right)^{1-\sigma_N}}{1-\sigma_N}$$

パラメーターは Nishiyama[2002]にしたがって $\sigma_T = 1/1.4,\ \ \sigma_N = 1/4$ とする。

次に、貿易財・非貿易財の生産関数をそれぞれコブ･ダグラス型にする。

$$F(K,L) = AK^{\alpha}L^{1-\alpha},\ A = 1$$

$$H(K,L) = K^{\phi}L^{1-\phi}$$

分析結果は両部門の要素集約度によって影響されるため､貿易財部門が資本集約的な場合 $(\alpha = 0.3,\ \phi = 0.25)$ と、非貿易財部門が資本集約的な場合 $(\alpha = 0.25,\ \phi = 0.3)$ に分けて検討を行う。最後に、海外投資家の貸出関数を、一定の世界利子率 $r0$ とリスク・プレミアムに分割し、以下の関数で近似する。

$$r_s(b) = r0 + r1 \cdot b^2$$

数値解析の順序は以下の通りである。まず主観的割引率=0.03、$r0$（世界利子率）=0.02、$r1$（リスク・プレミアムパラメーター）=0.004、貿易財への政府支出=0.3、非貿易財への政府支出=0.3、A（生産性パラメーター）=1、を初期値として設定する。

次に、内生変数の対外債務、利子率、利払い、非貿易財価格、貿易財部門における資本=労働比率、非貿易財部門における資本=労働比率、貿易財部門における労働雇用量、非貿易財部門における労働雇用量、社会総資本、貿易財の生産量、非貿易財の生産量、貿易財・非貿易財の消費量、瞬時的効用、富の限界効用を計算する。さらに、対外債務の負担をみるために、利払い・貿易財生産量比率、元本＋利払いの貿易財生産量への比率も計算する。最後に、動学方程式

の係数行列の固有値を示し、2 つの（実部が）マイナスの固有ベクトルがあることから、鞍点経路があることを確認する。このようにして求めた定常状態を、シミュレーションのベンチマークとする。

次に、この均衡に対して、①世界利子率の上昇(0.02→0.025)、②リスク・プレミアムの上昇(0.004→0.007)、③貿易財への政府支出拡大(0.3→0.5)、④非貿易財への政府支出拡大(0.3→0.5)という 4 つの外生変数変更の効果を確認する。さらに、⑤リスク・プレミアムの上昇と非貿易財部門への支出増加が同時におこる場合を検討し、最後に、貿易財部門の生産性が低下(A：1→0.95)した場合に、ベンチマーク、上記の①から⑤の結果がどのようになるか、合計で 12 通りの計算を、上述のように貿易財部門が資本集約的な場合($\alpha = 0.3,\ \phi = 0.25$、図表 2)と、非貿易財部門が資本集約的な場合 ($\alpha = 0.25,\ \phi = 0.3$)に分けて示した（図表 3)。いずれの場合も、ショックは永続的とする。分析結果について説明すると以下の通りである。

（1）世界利子率の上昇

世界利子率が上昇すると、他の条件を一定として海外からの借入利子率が上昇するため、消費者はこれが主観的割引率と等しくなるまで対外債務残高を減少させる。

対外債務残高の調整に伴い、利払い額が減少するかどうかは、貸出利子関数の形状に依存する。もし、対外債務額が減少し、利払い額も減少するのであれば、その減少分だけ、利払いにあてるために貿易財を生産する必要性が低下することになる。図表 2の（1）列はこのように利払いも減少するケースを示している。貿易財部門から非貿易財部門への労働移動が生じ、貿易財部門で集約的に使われている資本の総量も減少する。また、消費も増加し効用水準が高まる。

（2）リスク・プレミアムの上昇

リスク・プレミアム上昇の効果は、世界利子率の上昇の場合と同様に、他の条件を一定として海外からの借入利子率を引き上げるため、対外債務残高を減少させる方向に作用し[15]、利払い額の増減は、貸出利子関数の形状に依存する。図表 2の（2）列が示すように、利払い額そのものが減少するのであれば、その減少分だけ、貿易財を生産する必要性が低下することになり、貿易財部門から非貿易財部門への労働移動が生じる。

（3）政府支出の拡大

ある生産部門への政府支出増加が生産に及ぼす効果は、その財の資本＝労働比率に依存することが予想される。したがって、以下では、貿易財部門が資本集約的な場合（図表 2)、非貿易財部門が資本集約的な場合（図表 3）について考察する。

まず、対外債務残高については、主観的割引率と海外からの借入利子率が一致するように対外債務残高が決定されるため、当初の定常状態と変化しない。したがって、利払い額も変化しない。政府支出の増加はすべて生産量の増加、もしくは、消費の減少によって調整される。

いま、貿易財部門が資本集約的な場合、図表 2の（3）列にあるように、政府支出の貿易財部門への拡大がその生産を増やし、対外債務の対貿易財生産量比率は低下することになる。一方、非貿易財部門への政府支出の拡大は、図表 2の（4）列にあるように、非貿易財部門の生産量を増加させることになり、そのために必要な労働力の非貿易財部門への移動をもたらし、社会総資本を減少さ

[15]実際、Calvo, Izquierdo and Talvi [2002]が指摘するように、アルゼンチンは 2001 年以後急激なソブリン・スプレッドの上昇にみまわれ、2001 年以後資本流入が小さくなり、経常収支赤字の輸

せる方向に機能する。

次に、非貿易財部門が資本集約的な場合は、貿易財部門への政府支出増加によって図表 3の（3）列にあるように社会総資本を低下させる。ただし、貿易財の生産は増加するため、対外債務の対貿易財生産量比率を低下させる。一方、図表 3の（4）列にあるように、非貿易財部門への政府支出拡大は、社会総資本を増加させる方向に働く。

いま、思考実験として、貿易財が資本集約的である場合、非貿易財部門への政府支出拡大がなされ、社会総資本を縮小させたとする。こうした政府支出の増加がリスク・プレミアムのパラメーター$r1$ の外生的な拡大と同時におこったとするならば、図表 2の（5）列にみられるように、総資本、貿易財の生産量、対外債務のすべてが収縮し、経済厚生も悪化するような経済調整を迫られることになる。

（4）生産性の低下

貿易財部門に生産性ショックがおこった場合について、貿易財部門が資本集約的なケースについて詳しく検討する。

こうした状況では、生産性が相対的に向上した非貿易財部門への労働移動がおこり、非貿易財の生産量も増加する。逆に、貿易財部門は生産量が低下し、それに伴って、元本＋利払いの貿易財生産量比率も増加する（図表 2の（6）列）。

アルゼンチン経済の苦境に関しては、交易条件の変化、とくにブラジル危機以後の輸出競争力低下の効果が指摘されることもある（Calvo, Izquierdo and Talvi[2002]）。カルボ達により、こうした状況では対外債務問題がより深刻になる可能性が検討されている。本稿の分析でも、図表 2の（10）列をみると、輸

入に対する割合が 2001 年には 14%まで悪化した。

出部門の生産性の低下と政府の非貿易財支出の増加、という条件がそろうと、利払い・貿易財生産量比率、対外債務残高の貿易財生産量との比率は対外債務残高が一定にもかかわらず上昇することがわかる。

図表 2の（11）列は、こうした状況で政府の非貿易財への支出が増え、しかもリスク・プレミアムが上昇するケースを考えている。この場合は、貿易財部門の収縮、非貿易財部門価格の低下、対外債務残高の縮小、といった影響が経済におよび、即時的効用水準も低下する。

非貿易財部門が資本集約的なケースについては図表 3の（6）－（11）列にまとめられている。生産性が相対的に向上した非貿易財部門への労働移動がおこり、生産量も増加することは同様であるものの、社会総資本は増加する（図表 3の（6）列)。（11）列は、こうした状況で政府の非貿易財への支出が増え、しかもリスク・プレミアムが上昇するケースを考えている。この場合も、貿易財部門の収縮、非貿易財部門価格の低下、対外債務残高の縮小、即時的効用水準の低下が生じる。ただし、社会総資本は増加している。

（5）短期的な影響についての留意点

ここでのモデルは 4 変数を対象としており、解を解析的に導出することが困難であることを本節のはじめで述べた。このことは、長期均衡にいたる均衡解の動学経路を導けず、短期の挙動を正確には把握していないことを意味している。ただし、いくつかの場合については若干の推測が可能である。

数学付録で詳しく示したように、このモデルの動学的な挙動を決定しているのは、富の限界効用、非貿易財の価格、資本、対外債務残高の 4 変数である。これまでのショックテストは、すべてのショックが正確に予見されており、永続的なものに限られている。こうした前提のもとでは、ショックがおこって即座

に調整可能な変数は富の限界効用と非貿易財の価格であり、資本と対外債務残高については徐々に新しい均衡に向かって到達する変数と考えられる。

例えば、図表 3の（1）列目で検討されている世界利子率上昇の効果は、まず対外債務残高が調整される前に利払いが増加し、その後徐々に新しい長期の定常状態に向かって利払いが減少していくと考えられる。もし非貿易財部門が資本集約的であれば、利払いの減少に伴って徐々に貿易財部門の生産が縮小し、非貿易財の生産と社会総資本が増加するような調整がおこり、非貿易財の価格が一旦上昇し、新しい均衡に向けて低下していくような調整過程が予想される。仮に、社会総資本の調整が債務残高の調整よりも常に早ければ、図表 4に示した当初の均衡 A から新しい均衡 B に向かう調整過程は、均等割合で社会総資本と債務残高が調整される実線の経路の右上にある破線の経路にしたがうことが予想される。

ただし、経済分析で多く用いられる 2 変数の分析の場合は、新しい均衡 B に到達する経路を位相図に正確に記述できるのに対して、ここでの分析は 4 変数を対象とした非線型の体系を均衡の近傍で線形近似したものであり、厳密には非貿易財の価格や富の限界効用も刻々と変化している。したがって、こうした経路の正確な位置についての議論は推測の域を出ないため、本稿では長期均衡の比較に焦点を絞った。

また、本節の分析結果の導出にあたっては、海外投資家の貸出金利関数である **(1)**式が重要な役割を果たした。Bhandari, Haque and Turnovsky [1990]では、海外投資家の貸出金利に影響するのは対外債務の水準ではなく、対外債務の輸出余力や総資本に対する比率である、との想定も示唆されている。補論では、こうした問題意識を踏まえ、2 節で提示した 2 部門経済モデルで海外投資家の貸出金利関数を $r_s = r_s(b/K),\ r_s' > 0, r_s'' > 0,\ \ (b \geq 0)$ と定式化し、同様の分析を行った結果

を報告している。補論で示したように、この定式化のもとでは、解析解が導けないのみならず、均衡の近傍で鞍点径路が存在するかどうかを確認することができない。

４．まとめと展望

本稿の分析をまとめると以下の通りである。多額の対外債務がある国で、放漫な財政政策の運営が他の条件を一定としてリスク・プレミアムの上昇を引き起こし、海外からの借入利子率を引き上げたとする。この場合、自由な国際資本市場といえども無限の資金供給を保証するものではなく、国内経済では貿易財部門と非貿易財部門との間で活発な資源移動が必要となる。

いま、海外資本調達に担保として役立つのが貿易財で、当該部門が資本集約的であり、しかも生産性低下による対外競争力の低下にみまわれたなら、国内経済は資源の大幅な移動が要請される。仮にこうした構造調整を遮る要因があるような場合、国内経済は対外的なショックが生じた後あらたな定常均衡にスムースに移動することができず、失業の増大や資本の遊休化などの追加的な困難に直面することが示唆される[16]。

本稿では、Tomassi *et al*. [2001]の主張を念頭に、無駄な政府支出が経済の構造調整に与える影響を理論モデルによって要約した。ただし、こうした問題がより先鋭になるような、賃金の硬直性や政府の徴税能力が低いために実際は価格機構に影響を与えるような歪みのある課税しか行えない、といった要因を本稿では明示的に扱えていない。また、Tomassi *et al*. [2001]の、「地方政府はその短

[16] これに関連して、Calvo, Izquierdo and Talvi [2002]は、国内の名目価格が硬直的であるような経済では、固定相場制が崩壊するまで大きく実質為替相場が減価する、という経済的帰結が民間部門にはなかなか理解されないため、政治的にも財政赤字を小さくすることは困難であり、構造改革を送らせてしまう、との仮説を示している。

期的利益を追求して中央政府の債務削減に協力しないため、放置しておくと必ずアルゼンチン政府全体として海外部門からの借入に依存するようになる」との主張がアルゼンチン危機の本質なのであれば、国民が自発的に財政支出削減に協力するような枠組みを作らない限り、部門間の資源移動に関する理解を深めたとしても危機はなくならないと考えられる。その意味では、分配面の政治経済学的考察が必要で、通常のマクロ経済学の枠組みを超えた議論が必要となるだろう。

事実、Tommasi *et al*. [2001]では、より具体的に、経済学者が強調する中央集権的な規律に従った財政政策という解決策はアルゼンチンの以下のような政治的文脈では無効であると主張している。まず、アルゼンチンの選挙制度のもとでは、議員の選出にあたり、政党のリストに掲載される必要がある。このリストに掲載されるプロセスでは地方の有力者の支援が決定的な意味を持っており、結果的に地方政府が議員選出に大きな力を持つ。こうした選挙制度のもとでは、中央政府の財源をめぐる地方政府の争奪がもともと発生しやすく、しかもリストに再掲載される確率は 4 分の 1 程度であるため、近視眼的な決定が繰り返される可能性がある。例えば、地方政府の財政が破綻すると中央政府が国債を贈与し、それを地方政府が市場で売却して資金調達するケースが 1992-94 年に 7 つの地方で発生している。また、保険料の徴収が難しい中で賦課方式の年金を維持していたために、地方の年金制度が破綻した際も政府が補填している。こうした政治的枠組みのもとでは、財政規律の実効性は保証されない。むしろ、必要なのは、地方有力者の国政への力を弱める一方で中央議会の力を強め、中長期的な視野で財政政策を政府全体で考えられるような枠組みを作ることであると強調している。

本稿では上記のような政治経済学的な背景までは踏み込まず、どのような国内

の構造調整が経済に加わるショックに応じて中長期的に必要になるか、という点を示すことに力点をおいている。こうした政治経済学の分析を含む検討は今後の課題としたい。

以上

図表 1：アルゼンチンの対外債務、GDP 比率＜%＞

年	合計	うち連邦・地方政府	うち民間非金融部門・金融部門
1993	27.7	22.1	5.6
1994	29.6	23.5	6.1
1995	39.0	26.8	12.1
1996	41.8	27.3	14.5
1997	44.8	28.2	16.6
1998	48.6	30.5	18.0
1999	53.6	33.2	20.4
2000	54.0	33.9	20.1
2001	58.3	33.2	25.1

出所：Perry and Servén [2002] p.47, Table 4.5

図表 2：貿易財部門が資本集約的な場合（α=0.3, φ=0.25）のショックテスト

	ベンチマーク	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
生産性パラメーター	1.0000	0	0	0	0	0
世界利子率	0.0200	+0.0050	0	0	0	0
リスク･プレミアム	0.0040	0	+0.0030	0	0	+0.0030
貿易財部門への政府支出	0.3000	0	0	+0.2000	0	0
非貿易財部門への政府支出	0.3000	0	0	0	+0.1726	+0.1726
政府総支出	0.6478	0	0	+0.2000	+0.2000	+0.2000
対外債務	1.5811	-0.4631	-0.3859	0	0	-0.3859
利子率	0.0300	0	0	0	0	0
利払い	0.0474	-0.0139	-0.0116	0	0	-0.0116
非貿易財価格	1.1592	0	0	0	0	0
貿易財部門における資本＝労働比率	21.7221	0	0	0	0	0
非貿易財部門における資本＝労働比率	16.8950	0	0	0	0	0
社会総資本	19.5477	-0.0180	-0.0150	+0.2546	-0.1385	-0.1529
貿易財部門における労働雇用量	0.5495	-0.0037	-0.0031	+0.0527	-0.0287	-0.0317
非貿易財部門における労働雇用量	0.4505	+0.0037	+0.0031	-0.0527	+0.0287	+0.0317
貿易財の生産量	1.3838	-0.0094	-0.0079	+0.1328	-0.0722	-0.0798
非貿易財の生産量	0.9133	+0.0076	+0.0063	-0.1069	+0.0582	+0.0642
利払い/貿易財生産量	0.0343	-0.0099	-0.0082	-0.0030	+0.0019	-0.0068
(元本＋利払い)/貿易財生産量	1.1769	-0.3390	-0.2822	-0.1031	+0.0648	-0.2328
貿易財の自国消費量	1.0364	+0.0045	+0.0037	-0.0672	-0.0722	-0.0682
非貿易財の消費量	0.6133	+0.0076	+0.0063	-0.1069	-0.1144	-0.1084
即時的効用水準	4.4599	+0.0129	+0.0108	-0.1908	-0.2048	-0.1935
富の限界効用	0.9748	-0.0030	-0.0025	+0.0478	+0.0516	+0.0485
動学方程式の係数行列の固有値	-1.5371	-1.2913	-1.7610	-1.5441	-1.5331	-1.7563
	-0.0384	-0.0401	-0.0414	-0.0341	-0.0341	-0.0370
	0.1086	0.0995	0.1024	0.1043	0.1045	0.0981
	1.7468	1.5119	1.9800	1.7538	1.7427	1.9752

備考：ショックを与えた変数にはシャドーを付してある。(1)~(5)列は、ショックを与えた場合の、ベンチマークの値からの乖離幅を表わしたもの。ただし、動学方程式の係数行列の固有値は新しい定常均衡の回りで評価した値。

図表 2：貿易財部門が資本集約的な場合のショックテスト（続き）

	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
生産性パラメーター	-0.0500	-0.0500	-0.0500	-0.0500	-0.0500	-0.0500
世界利子率	0	+0.0050	0	0	0	0
リスク･プレミアム	0	0	+0.0030	0	0	+0.0030
貿易財部門への政府支出	0	0	0	+0.2000	0	0
非貿易財部門への政府支出	0	0	0	0	+0.2343	+0.2343
政府総支出	-0.0174	-0.0174	-0.0174	+0.1826	+0.1826	+0.1826
対外債務	0	-0.4631	-0.3859	0	0	-0.3859
利子率	0	0	0	0	0	0
利払い	0	-0.0139	-0.0116	0	0	-0.0116
非貿易財価格	-0.0580	-0.0580	-0.0580	-0.0580	-0.0580	-0.0580
貿易財部門における資本＝労働比率	0	0	0	0	0	0
非貿易財部門における資本＝労働比率	0	0	0	0	0	0
社会総資本	-0.0036	-0.0227	-0.0195	+0.2660	-0.1476	-0.1628
貿易財部門における労働雇用量	-0.0007	-0.0047	-0.0041	+0.0551	-0.0306	-0.0337
非貿易財部門における労働雇用量	+0.0007	+0.0047	+0.0041	-0.0551	+0.0306	+0.0337
貿易財の生産量	-0.0019	-0.0119	-0.0102	+0.1388	-0.0770	-0.0849
非貿易財の生産量	+0.0015	+0.0096	+0.0082	-0.1117	+0.0620	+0.0684
利払い/貿易財生産量	+0.0000	-0.0098	-0.0082	-0.0031	+0.0020	-0.0067
(元本＋利払い)/貿易財生産量	+0.0016	-0.3375	-0.2806	-0.1073	+0.0694	-0.2291
貿易財の自国消費量	-0.0710	-0.0666	-0.0673	-0.1374	-0.1423	-0.1383
非貿易財の消費量	+0.0015	+0.0096	+0.0082	-0.1117	-0.1196	-0.1132
即時的効用水準	-0.0692	-0.0557	-0.0579	-0.2701	-0.2849	-0.2729
富の限界効用	+0.0507	+0.0473	+0.0479	+0.1042	+0.1085	+0.1050
動学方程式の係数行列の固有値	-1.5119	-1.2714	-1.7314	-1.5130	-1.5112	-1.7304
	-0.0344	-0.0358	-0.0370	-0.0302	-0.0299	-0.0324
	0.1290	0.1185	0.1222	0.1248	0.1246	0.1176
	1.7210	1.4923	1.9498	1.7220	1.7202	1.9488

備考：ショックを与えた変数にはシャドーを付してある。(6)~(11)列は、ショックを与えた場合の、ベンチマークの値からの乖離幅を表わしたもの。ただし、動学方程式の係数行列の固有値は新しい定常均衡の回りで評価した値。

図表 3：非貿易財部門が資本集約的な場合（α=0.25, φ=0.3）のショックテスト

	ベンチマーク	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
生産性パラメーター	1.0000	0	0	0	0	0
世界利子率	0.0200	+0.0050	0	0	0	0
リスク･プレミアム	0.0040	0	+0.0030	0	0	+0.0030
貿易財部門への政府支出	0.3000	0	0	+0.2000	0	0
非貿易財部門への政府支出	0.3000	0	0	0	+0.2343	+0.2343
政府総支出	0.5561	0	0	+0.2000	+0.2000	+0.2000
対外債務	1.5811	-0.4631	-0.3859	0	0	-0.3859
利子率	0.0300	0	0	0	0	0
利払い	0.0474	-0.0139	-0.0116	0	0	-0.0116
非貿易財価格	0.8536	0	0	0	0	0
貿易財部門における資本＝労働比率	20.8654	0	0	0	0	0
非貿易財部門における資本＝労働比率	26.8270	0	0	0	0	0
社会総資本	23.6575	+0.0285	+0.0238	-0.4021	+0.1449	+0.1678
貿易財部門における労働雇用量	0.5316	-0.0048	-0.0040	+0.0675	-0.0243	-0.0281
非貿易財部門における労働雇用量	0.4684	+0.0048	+0.0040	-0.0675	+0.0243	+0.0281
貿易財の生産量	1.1363	-0.0102	-0.0085	+0.1442	-0.0519	-0.0602
非貿易財の生産量	1.2565	+0.0128	+0.0107	-0.1810	+0.0652	+0.0755
利払い/貿易財生産量	0.0417	-0.0120	-0.0100	-0.0047	+0.0020	-0.0084
(元本＋利払い)/貿易財生産量	1.4333	-0.4106	-0.3417	-0.1614	+0.0686	-0.2893
貿易財の自国消費量	0.7888	+0.0037	+0.0031	-0.0558	-0.0519	-0.0486
非貿易財の消費量	0.9565	+0.0128	+0.0107	-0.1810	-0.1691	-0.1588
即時的効用水準	4.5602	+0.0173	+0.0144	-0.2556	-0.2382	-0.2230
富の限界効用	1.1846	-0.0039	-0.0033	+0.0638	+0.0591	+0.0550
動学方程式の係数行列の固有値	-1.5395	-1.3134	-1.7567	-1.5306	-1.5426	-1.7603
	-0.0508	-0.0502	-0.0517	-0.0460	-0.0459	-0.0468
	0.0808	0.0802	0.0817	0.0760	0.0759	0.0768
	1.5695	1.3434	1.7868	1.5606	1.5726	1.7903

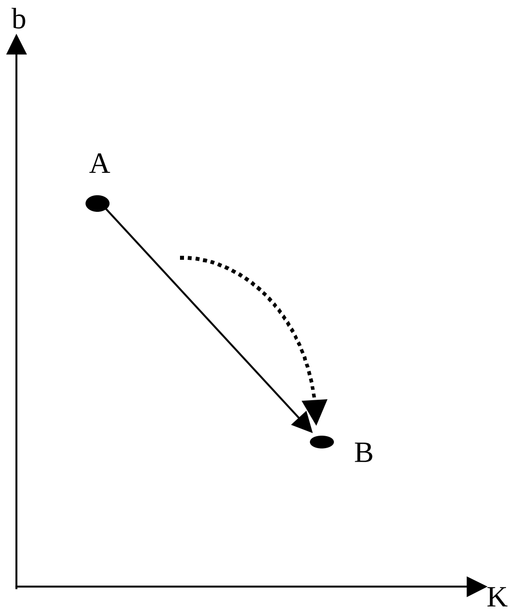
備考：ショックを与えた変数にはシャドーを付してある。(1)~(5)列は、ショックを与えた場合の、ベンチマークの値からの乖離幅を表わしたもの。ただし、動学方程式の係数行列の固有値は新しい定常均衡の回りで評価した値。

図表 3：非貿易財部門が資本集約的な場合のショックテスト（続き）

	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
生産性パラメーター	-0.0500	-0.0500	-0.0500	-0.0500	-0.0500	-0.0500
世界利子率	0	+0.0050	0	0	0	0
リスク･プレミアム	0	0	+0.0030	0	0	+0.0030
貿易財部門への政府支出	0	0	0	+0.2000	0	0
非貿易財部門への政府支出	0	0	0	0	+0.2466	+0.2466
政府総支出	-0.0128	-0.0128	-0.0128	+0.1872	+0.1872	+0.1872
対外債務	0	-0.4631	-0.3859	0	0	-0.3859
利子率	0	0	0	0	0	0
利払い	0	-0.0139	-0.0116	0	0	-0.0116
非貿易財価格	-0.0427	-0.0427	-0.0427	-0.0427	-0.0427	-0.0427
貿易財部門における資本＝労働比率	0	0	0	0	0	0
非貿易財部門における資本＝労働比率	0	0	0	0	0	0
社会総資本	+0.1145	+0.1438	+0.1389	-0.2994	+0.2558	+0.2794
貿易財部門における労働雇用量	-0.0192	-0.0241	-0.0233	+0.0502	-0.0429	-0.0469
非貿易財部門における労働雇用量	+0.0192	+0.0241	+0.0233	-0.0502	+0.0429	+0.0469
貿易財の生産量	-0.0411	-0.0515	-0.0498	+0.1073	-0.0917	-0.1002
非貿易財の生産量	+0.0515	+0.0647	+0.0625	-0.1347	+0.1151	+0.1257
利払い/貿易財生産量	+0.0016	-0.0108	-0.0087	-0.0036	+0.0037	-0.0071
(元本＋利払い)/貿易財生産量	+0.0537	-0.3717	-0.3002	-0.1237	+0.1258	-0.2451
貿易財の自国消費量	-0.0411	-0.0376	-0.0382	-0.0927	-0.0917	-0.0886
非貿易財の消費量	+0.0515	+0.0647	+0.0625	-0.1347	-0.1315	-0.1209
即時的効用水準	+0.0022	+0.0195	+0.0166	-0.2535	-0.2489	-0.2338
富の限界効用	+0.0461	+0.0421	+0.0428	+0.1106	+0.1093	+0.1052
動学方程式の係数行列の固有値	-1.5333	-1.3102	-1.7488	-1.5167	-1.5388	-1.7551
	-0.0622	-0.0611	-0.0634	-0.0574	-0.0567	-0.0578
	0.0719	0.0715	0.0726	0.0672	0.0664	0.0670
	1.5615	1.3377	1.7774	1.5449	1.5670	1.7837

備考：ショックを与えた変数にはシャドーを付してある。(6)~(11)列は、ショックを与えた場合の、ベンチマークの値からの乖離幅を表わしたもの。ただし、動学方程式の係数行列の固有値は新しい定常均衡の回りで評価した値。

図表 4：ダイナミックスの例



数学付録

数学付録では、３節の分析について数学的に説明する。

（１）均衡解の導出

消費者の効用最大化行動は、以下の最適化問題によって表わされる。

$$\underset{\left\{C_t^T, C_t^N, K_t^T, K_t^N, L_t^T, L_t^N, I_t, b_t\right\}_{t\in[0,\infty)}}{Max} \int_{t=0}^{\infty} U(C_t^T, C_t^N) e^{-\beta t} dt$$

$$\begin{aligned} \textit{subject to} \quad & \dot{b}_t = r_{dt} \cdot b_t + C_t^T + q_t \cdot C_t^N + q_t \cdot I_t + T_t - Y_t^T - q_t \cdot Y_t^N, \\ & K_0 = \overline{K}, \\ & b_0 = \overline{b} > 0 \\ & I_t = \dot{K}_t, \\ & K_t = K_t^T + K_t^N, \\ & \overline{L} = L_t^T + L_t^N \end{aligned}$$

この動学的な最適化問題を解くために、以下の Current Value Hamiltonian を定式化する。

$$\begin{aligned} \mathrm{H} = U(C^T, C^N) + \lambda_1 \left\{ Y^T + q \cdot Y^N - C^T - q \cdot C^N - q \cdot I - T - r_d \cdot b \right\} \\ + \lambda_2 \cdot I + \lambda_3 (K - K^T - K^N) + \lambda_4 (L - L^T - L^N) \end{aligned}$$

最適解の一階条件は、以下のように表わされる。

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial C^T} = \frac{\partial U}{\partial C^T} - \lambda_1 = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial C^N} = \frac{\partial U}{\partial C^N} - \lambda_1 q = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial K^T} = \lambda_1 \frac{\partial F}{\partial K^T} - \lambda_3 = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial K^N} = \lambda_1 \cdot q \frac{\partial H}{\partial K^N} - \lambda_3 = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial K} = \lambda_3 = \beta \cdot \lambda_2 - \dot{\lambda}_2$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial L^T} = \lambda_1 \frac{\partial F}{\partial L^T} - \lambda_4 = 0,$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial L^N} = \lambda_1 \cdot q \frac{\partial H}{\partial L^N} - \lambda_4 = 0,$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial I} = -\lambda_1 \cdot q + \lambda_2 = 0,$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial b} = -\lambda_1 \cdot r_d = -\beta \cdot \lambda_1 + \dot{\lambda}_1$$

$$\lim_{t \to \infty} \lambda_{1t} \cdot b_t \cdot e^{-rt} = 0$$ （non-Ponzi game 条件）

$$\lim_{t \to \infty} \lambda_{3t} \cdot K_t \cdot e^{-rt} = 0$$ （横断面条件）

以上の条件式と市場均衡式から、均衡経路上においては、

$$\frac{\partial U}{\partial C^T} = \lambda_1, \quad \frac{\partial U}{\partial C^N} = \lambda_1 \cdot q, \quad \left(C^T, C^N > 0\right)$$

$$\frac{\dot{\lambda}_1}{\lambda_1} = \beta - r_d$$

$$f'(k^T) = q \cdot h'(k^N)$$

$$\left(f(k^T) - k^T f'(k^T)\right) = q\left(h(k^N) - k^N h'(k^N)\right)$$

$$K = K^T + K^N$$

$$\overline{L} = L^T + L^N$$

$$\frac{\dot{q}}{q} = r_d - \frac{1}{q} f'(k^T) = r_d - h'(k^N)$$

$$\dot{K} = H(K^N, L^N) - C^N - G^N$$

$$\dot{b} = r_d \cdot b + C^T + G^T - F(K^T, L^T)$$

$$G^T + qG^N = T$$

$$r_s(b) = r_d$$

が成立する。

（2）定常状態の導出

次に、$-^*$によって定常状態における値を表わすと、以下の**(10)**－**(18)**式が成り立つ。

$$\frac{\partial U\left(C^{T*}, C^{N*}\right)}{\partial C^T} = \lambda_1^*, \quad \frac{\partial U\left(C^{T*}, C^{N*}\right)}{\partial C^N} = \lambda_1^* q^*, \quad \left(C^{T*}, C^{N*} > 0\right) \qquad \textbf{(10)}$$

$$\beta = r(b^*) \equiv r_d = r_s(b^*) \qquad \textbf{(11)}$$

$$\frac{1}{q^*} f'(k^{T*}) = h'(k^{N*}) = r(b^*) \qquad \textbf{(12)}$$

$$f(k^{T*}) - k^{T*} f'(k^{T*}) = q^* \left(h(k^{N*}) - k^{N*} h'(k^{N*}) \right) \qquad \textbf{(13)}$$

$$K^* = K^{T*} + K^{N*} \qquad \textbf{(14)}$$

$$\overline{L} = L^{T*} + L^{N*} \qquad \textbf{(15)}$$

$$F(K^{T*}, L^{T*}) = C^{T*} + G^T + r(b^*) \cdot b^* \qquad \textbf{(16)}$$

$$H\left(K^{N*}, L^{N*}\right) = C^{N*} + G^N \qquad \textbf{(17)}$$

$$G^T + q^* G^N = T \qquad \textbf{(18)}$$

(10)式より定常状態においては、消費はλ_1, qの関数になるので、

$$C^{T^*} = C^{T^*}(\lambda_1, q)$$
$$C^{N^*} = C^{N^*}(\lambda_1, q)$$

と書ける。また、**(12)**、**(13)**式より、k^T, k^N はqの関数になるので、

$$k^{T^*} = k^{T^*}(q)$$
$$k^{N^*} = k^{N^*}(q)$$

と書ける。**(14)**式は、

$$K = k^T L^T + k^N L^N$$

と変形できるので、**(15)**式とともに、

$$L^{T^*} = L^{T^*}(q, K)$$
$$L^{N^*} = L^{N^*}(q, K)$$

と書ける。

以上より、貿易財、非貿易財の生産量はq、および、Kの関数になるので、

$$Y^{T^*} = L^{T^*}(q, K) \cdot f(k^{T^*}(q)) = Y^{T*}(q, K)$$
$$Y^{N^*} = L^{N*}(q, K) \cdot h(k^{N^*}(q)) = Y^{N*}(q, K)$$

となる。

また、定常状態における**(10)~(18)**式から、次の関係が成立する。

$$\frac{\partial k^{T*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*} = \frac{h(q^*)}{f''(q^*)(k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*))},$$

$$\frac{\partial k^{N*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*} = \frac{f(q^*)}{q^{*2}h''(q^*)(k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*))},$$

$$\frac{\partial L^{T*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = \frac{1}{k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*)},$$

$$\frac{\partial L^{N*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = \frac{1}{k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*)},$$

$$L^{T*}(q^*,K^*) = \frac{K^*-k^{N*}(q^*)}{k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*)},$$

$$L^{N*}(q^*,K^*) = \frac{k^{T*}(q^*)-K^*}{k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*)},$$

$$\frac{\partial L^{T*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*,K=K^*}$$

$$= \left[\frac{h(q^*)\,L^{T*}(q^*,K^*)}{f''(q^*)} + \frac{f(q^*)\,L^{N*}(q^*,K^*)}{q^{*2}\,h''(q^*)}\right]\frac{1}{(k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*))^2},$$

$$\frac{\partial L^{N*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*,K=K^*}$$

$$= -\left[\frac{h(q^*)\,L^{T*}(q^*,K^*)}{f''(q^*)} + \frac{f(q^*)\,L^{N*}(q^*,K^*)}{q^{*2}\,h''(q^*)}\right]\frac{1}{(k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*))^2},$$

$$\frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = f(q^*)\cdot\frac{\partial L^{T*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = \frac{f(q^*)}{k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*)},$$

$$\frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = h(q^*)\frac{\partial L^{N*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = \frac{h(q^*)}{k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*)},$$

$$\frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*,K=K^*}$$

$$= \left[\frac{q^*\left(h(q^*)\right)^2 L^{T*}(q^*,K^*)}{f''(q^*)} + \frac{\left(f(q^*)\right)^2 L^{N*}(q^*,K^*)}{q^{*2}\,h''(q^*)}\right]\frac{1}{(k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*))^2} < 0,$$

$$\left.\frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\right|_{q=q^*, K=K^*}$$

$$= -\left[\frac{\left(h(q^*)\right)^2 L^{T*}(q^*, K^*)}{f''(q^*)} + \frac{\left(f(q^*)\right)^2 L^{N*}(q^*, K^*)}{{q^*}^3 h''(q^*)}\right] \frac{1}{(k^{T*}(q^*) - k^{N*}(q^*))^2} > 0,$$

（3）定常状態の動学的経路の安定性条件

経済を規定する動学的経路は、以下の 5 つの方程式によって、表わされる。

$$\frac{\partial U}{\partial C^T} = \lambda_1 , \ \frac{\partial U}{\partial C^N} = \lambda_1 q$$

$$\dot{\lambda}_1 = \{ \beta - r(b) \} \lambda_1$$

$$\frac{\dot{q}}{q} = r(b) - \frac{1}{q} f'(k^T) = r(b) - h'(k^N)$$

$$f(k^T) - k^T f'(k^T) = q\left(h(k^N) - k^N h'(k^N)\right)$$

$$\dot{K} = H(K^N, L^N) - C^N - G^N$$

$$\dot{b} = C^T + pT^T + r(b) \cdot b - F(K^T, L^T)$$

定常状態の近傍において、定常状態を中心として線形近似を行ない、以下の式を導出する。

$$\begin{aligned}\dot{\lambda}_1 &= \left\{ \beta - r(b^*) \right\} \lambda_1^* - \lambda_1^* \cdot r'(b^*)(b - b^*) \\ &\quad + \left\{ \beta - r(b^*) \right\} (\lambda_1 - \lambda_1^*) \\ &= -\lambda_1^* \cdot r'(b^*)(b - b^*)\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\dot{q} &= \left\{ r(b^*) - h'(k^{N*}(q^*)) \right\} q^* + q^* \cdot r'(b^*)(b - b^*) \\ &\quad + \left\{ -q^* h''(k^{N*}(q^*)) \cdot \left.\frac{\partial k^{N*}}{\partial q}\right|_{q=q^*} \right\} (q - q^*) \\ &= \left\{ \frac{f(k^T(q^*))}{(k^{T*}(q^*) - k^{N*}(q^*))\, q^*} \right\} (q - q^*) + q^* \cdot r'(b^*)(b - b^*)\end{aligned}$$

$$
\begin{aligned}
\dot{K} &= Y^{N*}(q^*, K^*) - C^{N*}(\lambda_1^*, q^*) - G^N \\
&\quad + \left\{ \frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} - \frac{\partial C^{N*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \right\}(q - q^*) \\
&\quad + \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*}(K - K^*) - \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*}(\lambda_1 - \lambda_1^*) \\
&= \left\{ \frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} - \frac{\partial C^{N*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \right\}(q - q^*) \\
&\quad + \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*}(K - K^*) - \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*}(\lambda_1 - \lambda_1^*)
\end{aligned}
$$

$$
\begin{aligned}
\dot{b} &= \frac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*}(\lambda_1 - \lambda_1^*) \\
&\quad + \left\{ \frac{\partial C^{T*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \right\}(q - q^*) \\
&\quad - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*}(K - K^*) + \left\{ r(b^*) + r'(b^*) \cdot b^* \right\}(b - b^*)
\end{aligned}
$$

これらの式を行列形式で表記すると、

$$
\begin{bmatrix} \dot{\lambda}_1 \\ \dot{q} \\ \dot{K} \\ \dot{b} \end{bmatrix}
=
\begin{bmatrix}
0 & 0 & 0 & -\lambda_1^* \cdot r'(b^*) \\
0 & \dfrac{f^*}{q^*(k^{T*} - k^{N*})} & 0 & q^* \cdot r'(b^*) \\
-\dfrac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1} & \dfrac{\partial Y^{N*}}{\partial q} - \dfrac{\partial C^{N*}}{\partial q} & \dfrac{h^*}{(k^{N*} - k^{T*})} & 0 \\
\dfrac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1} & \dfrac{\partial C^{T*}}{\partial q} - \dfrac{\partial Y^{T*}}{\partial q} & -\dfrac{\partial Y^{T*}}{\partial K} & \beta
\end{bmatrix}
\begin{bmatrix} \lambda_1 - \lambda_1^* \\ q - q^* \\ K - K^* \\ b - b^* \end{bmatrix}
\tag{19}
$$

と書くことができる。

(19)式で示された係数行列の特性方程式の根である x, y, z, w は以下の**(20)**－**(23)**式の関係を満たす。

$$
\begin{aligned}
& x + y + z + w \\
&= \frac{f(k^{T*}(q^*))}{(k^{T*}(q^*) - k^{N*}(q^*))\,q^*} + \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} + \beta = 2\beta > 0
\end{aligned}
\tag{20}
$$

$$xy + xz + xw + yz + yw + zw \tag{21}$$
$$= \frac{h(k^N(q^*))}{(k^{T*} - k^{N*})} \cdot \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} + \lambda_1^* \cdot r'(b^*) \frac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*}$$
$$- q^* \cdot r'(b^*) \left(\frac{\partial C^{T*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \right) + \beta^2$$

$$xyz + xyw + xzw + yzw \tag{22}$$
$$= q^* \cdot r'(b^*) \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K} \cdot \left\{ \frac{\partial C^{T*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \right\}$$
$$+ \lambda_1^* \cdot r'(b^*) \cdot \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \cdot \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*}$$
$$+ q^* \cdot r'(b^*) \left\{ \frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} - \frac{\partial C^{N*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \right\} \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*}$$
$$- \frac{h^*}{(k^{T*} - k^{N*})} \cdot r'(b^*) \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*}$$

$$xyzw \tag{23}$$
$$= \lambda_1^* \cdot r'(b^*) \frac{h^*}{(k^{T*} - k^{N*})} \left\{ \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \cdot \frac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \right.$$
$$\left. - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \cdot \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \right\} > 0$$

となる。

各項の符号条件についてみると、**(20)・(23)**式については正負が確定している。**(21)**式から、

$$\beta^2 < \frac{h^*}{(k^{N*} - k^{T*})} \cdot \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} - \lambda_1^* \cdot r'(b^*) \frac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*}$$
$$+ q^* \cdot r'(b^*) \left(\frac{\partial C^{T*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \right)$$

ならば、

$$xy + xz + xw + yz + yw + zw < 0$$

となる。したがって、このとき、**(19)**式より、係数行列の固有値の（実部の）符号について、2 つが正で、2 つが負であることがわかる。一方、このモデルでは、

4 変数のうち、λ_1, qがジャンプ可能な前向きの変数（jump variable）であり、K, bが後向きの先決変数である。したがって、前向きの変数の数と実部が負の固有値の数が一致しており、微分方程式系**(19)**式は鞍点径路を解に持つことがわかる。

補論：対外債務と貸出金利の代替的な定式化について

対外債務国への貸出金利については、対外債務の輸出余力や対外債務の GDP 比率などが影響する、との見方も多い。そこで、以下では海外投資家の貸出金利を**(1)**式の $r_s = r_s(b),\ r' > 0,\ r'' > 0,\ (b \geq 0)$ ではなく、対外債務と総資本の比率によって貸出金利が影響される、すなわち、$r_s = r_s(b/K),\ r' > 0,\ r'' > 0,\ (b \geq 0)$ との設定の下で分析を行う[17]。

（1）均衡解の導出

まず、代表的家計の最適化行動から導かれる Current Value Hamiltonian は以下のように定式化される。

$$\mathrm{H} = U(C^T, C^N) + \lambda_1\left\{Y^T + q\cdot Y^N - C^T - q\cdot C^N - qI - T^T - r_d\cdot b\right\}$$
$$+\lambda_2\cdot I + \lambda_3(K - K^T - K^N) + \lambda_4(L - L^T - L^N)$$

最適解の一階条件は、以下のように表わされる。

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial C^T} = \frac{\partial U}{\partial C^T} - \lambda_1 = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial C^N} = \frac{\partial U}{\partial C^N} - \lambda_1\cdot q = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial K^T} = \lambda_1\frac{\partial F}{\partial K^T} - \lambda_3 = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial K^N} = \lambda_1\cdot q\frac{\partial H}{\partial K^N} - \lambda_3 = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial K} = \lambda_3 = \beta\cdot\lambda_2 - \dot{\lambda}_2$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial L^T} = \lambda_1\frac{\partial F}{\partial L^T} - \lambda_4 = 0,$$

[17] 輸出の代理変数として貿易財の生産量で対外債務を基準化することも考えられる。しかし、本稿で仮定した一次同次の生産関数と資本、労働市場が伸縮的な枠組みでは、興味あるダイナミックスを得ることができない。

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial L^N} = \lambda_1 \cdot q \frac{\partial H}{\partial L^N} - \lambda_4 = 0$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial I} = -\lambda_1 \cdot q + \lambda_2 = 0\,,$$

$$\frac{\partial \mathrm{H}}{\partial b} = -r_d \cdot \lambda_1 = -\beta \cdot \lambda_1 + \dot{\lambda}_1$$

$\lim_{t\to\infty} \lambda_{1t} \cdot b_t \cdot e^{-rt} = 0$ （non-Ponzi game 条件）

$\lim_{t\to\infty} \lambda_{3t} \cdot K_t \cdot e^{-rt} = 0$ （横断面条件）

以上の条件式と市場均衡式から、均衡径路上においては、

$$\frac{\partial U}{\partial C^T} = \lambda_1\,,\ \frac{\partial U}{\partial C^N} = \lambda_1 \cdot q\,,\ \left(C^T, C^N > 0\right)$$

$$\frac{\dot{\lambda}_1}{\lambda_1} = \beta - r_d$$

$$f'(k^T) = q \cdot h'(k^N)$$

$$\left(f(k^T) - k^T f'(k^T)\right) = q\left(h(k^N) - k^N h'(k^N)\right)$$

$$K = K^T + K^N$$

$$\overline{L} = L^T + L^N$$

$$\frac{\dot{q}}{q} = r_d - \frac{1}{q} f'(k^T) = r_d - h'(k^N)$$

$$\dot{K} = H(K^N, L^N) - C^N - G^N$$

$$\dot{b} = r_d \cdot b + C^T + G^T - F(K^T, L^T)$$

$$G^T + q \cdot G^N = T$$

$$r_d = r_s\left(\frac{b}{K}\right)$$

が成立する。

（２）定常状態の導出

次に、添え字*によって定常状態における値を表わすと、以下の**(24)**－**(32)**式が

成り立つ。

$$\frac{\partial U\left(C^{T*},C^{N*}\right)}{\partial C^{T}}=\lambda_1^*,\quad \frac{\partial U\left(C^{T*},C^{N*}\right)}{\partial C^{N}}=\lambda_1^*\cdot q^*,\quad \left(C^{T*},C^{N*}>0\right) \tag{24}$$

$$\beta=r(\frac{b^*}{K^*})\equiv r_d=r_s(\frac{b^*}{K^*}) \tag{25}$$

$$\frac{1}{q^*}f'(k^{T*})=h'(k^{N*})=r(\frac{b^*}{K^*}) \tag{26}$$

$$f(k^{T*})-k^{T*}\cdot f'(k^{T*})=q^*\left(h(k^{N*})-k^{N*}\cdot h'(k^{N*})\right) \tag{27}$$

$$K^*=K^{T*}+K^{N*} \tag{28}$$

$$\overline{L}=L^{T*}+L^{N*} \tag{29}$$

$$F(K^{T*},L^{T*})=C^{T*}+T^{T}+r(\frac{b^*}{K^*})\cdot b^* \tag{30}$$

$$H\left(K^{N*},L^{N*}\right)=C^{N*}+G^{N} \tag{31}$$

$$G^{T}+q^*\cdot G^{N}=T^{T} \tag{32}$$

(24)式より定常状態においては、消費はλ_1,qの関数になるので、

$$C^{T^*}=C^{T^*}(\lambda_1,q)$$
$$C^{N^*}=C^{N^*}(\lambda_1,q)$$

と書ける。また、**(26)(27)**式より、k^T,k^Nはqの関数になるので、

$$k^{T^*}=k^{T^*}(q)$$
$$k^{N^*}=k^{N^*}(q)$$

と書ける。**(28)**式は、

$$K=k^{T}\cdot L^{T}+k^{N}\cdot L^{N}$$

と変形できるので、**(29)**式とともに、

$$L^{T^*}=L^{T^*}(q,K)$$
$$L^{N^*}=L^{N^*}(q,K)$$

と書ける。

以上より、貿易財、非貿易財の生産量はq、および、Kの関数になるので、

$$Y^{T^*} = L^{T^*}(q,K) \cdot f(k^{T^*}(q)) = Y^{T*}(q,K)$$
$$Y^{N^*} = L^{N*}(q,K) \cdot h(k^{N^*}(q)) = Y^{N*}(q,K)$$

となる。

また、定常状態における**(24)~(32)**式から、次の関係が成立する。

$$\frac{\partial k^{T*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*} = \frac{h(q^*)}{f''(q^*)(k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*))},$$

$$\frac{\partial k^{N*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*} = \frac{f(q^*)}{q^{*2}\cdot h''(q^*)(k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*))},$$

$$\frac{\partial L^{T*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = \frac{1}{k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*)},$$

$$\frac{\partial L^{N*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = \frac{1}{k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*)},$$

$$L^{T*}(q^*,K^*) = \frac{K^* - k^{N*}(q^*)}{k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*)},$$

$$L^{N*}(q^*,K^*) = \frac{k^{T*}(q^*)-K^*}{k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*)},$$

$$\frac{\partial L^{T*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*,K=K^*}$$
$$= \left[\frac{h(q^*)\,L^{T*}(q^*,K^*)}{f''(q^*)} + \frac{f(q^*)\,L^{N*}(q^*,K^*)}{q^{*2}\cdot h''(q^*)}\right]\frac{1}{(k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*))^2},$$

$$\frac{\partial L^{N*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*,K=K^*}$$
$$= -\left[\frac{h(q^*)\,L^{T*}(q^*,K^*)}{f''(q^*)} + \frac{f(q^*)\,L^{N*}(q^*,K^*)}{q^{*2}\cdot h''(q^*)}\right]\frac{1}{(k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*))^2},$$

$$\frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = f(q^*)\cdot\frac{\partial L^{T*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = \frac{f(q^*)}{k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*)},$$

$$\frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = h(q^*)\cdot\frac{\partial L^{N*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*,K=K^*} = \frac{h(q^*)}{k^{N*}(q^*)-k^{T*}(q^*)},$$

$$\left.\frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\right|_{q=q^*, K=K^*}$$

$$=\left[\frac{q^*\left(h(q^*)\right)^2 L^{T*}(q^*,K^*)}{f''(q^*)}+\frac{\left(f(q^*)\right)^2 L^{N*}(q^*,K^*)}{q^{*2}\cdot h''(q^*)}\right]\frac{1}{(k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*))^2}<0,$$

$$\left.\frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\right|_{q=q^*, K=K^*}$$

$$=-\left[\frac{\left(h(q^*)\right)^2 L^{T*}(q^*,K^*)}{f''(q^*)}+\frac{\left(f(q^*)\right)^2 L^{N*}(q^*,K^*)}{q^{*3}\cdot g''(q^*)}\right]\frac{1}{(k^{T*}(q^*)-k^{N*}(q^*))^2}>0,$$

（3）定常状態の動学的経路の安定性条件

経済を規定する動学的経路は、以下の 5 つの方程式によって、表わされる。

$$\frac{\partial U}{\partial C^T}=\lambda_1\,,\ \frac{\partial U}{\partial C^N}=\lambda_1\cdot q$$

$$\dot{\lambda}_1=\left\{\beta-r\,(\frac{b}{K})\right\}\lambda_1$$

$$\frac{\dot{q}}{q}=r(\frac{b}{K})-\frac{1}{q}\,f'(k^T)=r(\frac{b}{K})-h'(k^N)$$

$$f(k^T)-k^T\cdot f'(k^T)=q\left(h(k^N)-k^N\cdot h'(k^N)\right)$$

$$\dot{K}=H(K^N,L^N)-C^N-G^N$$

$$\dot{b}=C^T+G^T+r(\frac{b}{K})\cdot b-F(K^T,L^T)$$

定常状態の近傍において、定常状態を中心として線形近似を行ない、以下の式を導出する。

$$\dot{\lambda}_1=\left\{\beta-r(\frac{b^*}{K^*})\right\}\lambda_1^*+\left\{\beta-r(\frac{b^*}{K^*})\right\}(\lambda_1-\lambda_1^*)$$

$$+\lambda_1^*\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})\cdot\frac{b^*}{K^{*2}}(K-K^*)-\frac{\lambda_1^*}{K^*}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})(b-b^*)$$

$$=\lambda_1^*\cdot\frac{b^*}{K^{*2}}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})(K-K^*)-\frac{\lambda_1^*}{K^*}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})(b-b^*)$$

$$\dot{q} = \left\{ r(\frac{b^*}{K^*}) - h'(k_N^*(q^*)) \right\} q^*$$

$$+ \left\{ r(\frac{b^*}{K^*}) - h'(k_N^*(q^*)) - q^* h''(k^{N*}(q^*)) \cdot \frac{\partial k^{N*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*} \right\} (q - q^*)$$

$$- q^* \frac{b^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*})(K - K^*) + \frac{q^*}{K^*} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*})(b - b^*)$$

$$= \frac{f(q^*)}{q^* \cdot (k^{T*}(q^*) - k^{N*}(q^*))}(q - q^*) - q^* \frac{b^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*})(K - K^*)$$

$$+ \frac{q^*}{K^*} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*})(b - b^*)$$

$$\dot{K} = \left\{ Y^{N*}(q^*, K^*) - C^{N*}(\lambda_1^*, q^*) - G^N \right\} - \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\Big|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} (\lambda_1 - \lambda_1^*)$$

$$+ \left\{ \frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*, K=K^*} - \frac{\partial C^{N*}}{\partial q}\Big|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \right\} (q - q^*) + \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*, K=K^*} (K - K^*)$$

$$= -\frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\Big|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \cdot (\lambda_1 - \lambda_1^*) + \left\{ \frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*, K=K^*} - \frac{\partial C^{N*}}{\partial q}\Big|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \right\} (q - q^*)$$

$$+ \frac{\partial Y^{N*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*, K=K^*} \cdot (K - K^*)$$

$$\dot{b} = r(\frac{b^*}{K^*}) \cdot b^* + C^{T*}(\lambda_1^*, q^*) + G^T - Y^{T*}(q^*, K^*)$$

$$+ \frac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1}\Big|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \cdot (\lambda_1 - \lambda_1^*) + \left\{ \frac{\partial C^{T*}}{\partial q}\Big|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*, K=K^*} \right\} (q - q^*)$$

$$- \left\{ r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{b^{*2}}{K^{*2}} + \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*, K=K^*} \right\} (K - K^*) + \left\{ r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{b^*}{K^*} + r(\frac{b^*}{K^*}) \right\} (b - b^*)$$

$$= \frac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1}\Big|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \cdot (\lambda_1 - \lambda_1^*) + \left\{ \frac{\partial C^{T*}}{\partial q}\Big|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\Big|_{q=q^*, K=K^*} \right\} (q - q^*)$$

$$- \left\{ r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{b^{*2}}{K^{*2}} + \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\Big|_{q=q^*, K=K^*} \right\} (K - K^*) + \beta (b - b^*)$$

これらの式を行列形式で表記すると、

$$\begin{bmatrix}\dot{\lambda}_1\\ \dot{q}\\ \dot{K}\\ \dot{b}\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}0 & 0 & \lambda_1^*\cdot\frac{b^*}{K^{*2}}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) & -\frac{\lambda_1^*}{K^*}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})\\ 0 & \frac{f^*}{q^*(k^{T*}-k^{N*})} & -q^*\cdot\frac{b^*}{K^{*2}}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) & \frac{q^*}{K^*}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})\\ -\frac{\partial C^{N*}}{\partial\lambda_1} & \frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}-\frac{\partial C^{N*}}{\partial q} & \frac{h^*}{(k^{N*}-k^{T*})} & 0\\ \frac{\partial C^{T*}}{\partial\lambda_1} & \frac{\partial C^{T*}}{\partial q}-\frac{\partial Y^{T*}}{\partial q} & -\left\{r'(\frac{b^*}{K^*})\cdot\frac{b^{*2}}{K^{*2}}+\frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\right\} & \beta\end{bmatrix}\begin{bmatrix}\lambda_1-\lambda_1^*\\ q-q^*\\ K-K^*\\ b-b^*\end{bmatrix} \tag{33}$$

と書くことができる。

(33)式で示された係数行列の特性方程式の根である x, y, z, w は以下の**(34)**－**(37)**式の関係を満たす。

$$\begin{aligned}&x+y+z+w\\&=\frac{f^*}{q^*(k^{T*}-k^{N*})}+\frac{h^*}{(k^{N*}-k^{T*})}+\beta\\&=\beta+\beta=2\beta>0\end{aligned} \tag{34}$$

$$\begin{aligned}&xy+xz+xw+yz+yw+zw\\&=\Bigg\{\lambda_1^*\cdot\frac{b^*}{K^{*2}}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})\cdot\frac{\partial C^{N*}}{\partial\lambda_1}\Bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*,q=q^*}+q^*\cdot\frac{b^*}{K^{*2}}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})\left(\frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\Bigg|_{q=q^*,K=K^*}-\frac{\partial C^{N*}}{\partial q}\Bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*,q=q^*}\right)\\&\quad+\frac{\lambda_1^*}{K^{*2}}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})\cdot\frac{\partial C^{T*}}{\partial\lambda_1}\Bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*,q=q^*}+\frac{q^*}{K^{*2}}\cdot r'(\frac{b^*}{K^*})\left(\frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\Bigg|_{q=q^*,K=K^*}-\frac{\partial C^{T*}}{\partial q}\Bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*,q=q^*}\right)\Bigg\}\\&\quad-\frac{f^*\cdot h^*}{q^*(k^{N*}-k^{T*})^2}+\beta^2\end{aligned} \tag{35}$$

$$xyz + xyw + xzw + yzw \tag{36}$$

$$
\begin{aligned}
&= \Bigg\{ \lambda_1^* \cdot \frac{b^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{f(k^T(q^*))}{q^*(k^{T*} - k^{N*})} \cdot \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} + \beta \cdot \frac{\lambda_1^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \\
&- \frac{q^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{h^*}{k^{N*} - k^{T*}} \left(\frac{\partial C^{T*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \frac{\partial Y^{T*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \right) \\
&- \frac{\lambda_1^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \left(r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{b^{*2}}{K^{*2}} + \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \right) \\
&+ \frac{q^*}{K^*} \cdot \left(\frac{\partial C^{N*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \right) \left(r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{b^{*2}}{K^{*2}} + \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} \right) \\
&+ \beta \cdot \lambda_1^* \cdot \frac{b^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} + \frac{f(k^T(q^*)) \cdot h(k^N(q^*))}{q^* \cdot (k^{N*} - k^{T*})^2} \beta \\
&+ \beta \cdot q^* \cdot \frac{b^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) \left(\frac{\partial Y^{N*}}{\partial q}\bigg|_{q=q^*, K=K^*} - \frac{\partial C^{N*}}{\partial q}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \right) \Bigg\}
\end{aligned}
$$

$$xyzw \tag{37}$$

$$
\begin{aligned}
&= \frac{f^*}{q^*(k^{N*} - k^{T*})} \cdot \frac{\lambda_1^*}{K^{*2}} \cdot r'(\frac{b^*}{K^*}) \\
&* \Bigg\{ \frac{h^*}{(k^{N*} - k^{T*})} \cdot \frac{\partial C^{T*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} - \left(r'(\frac{b^*}{K^*}) \cdot \frac{b^{*2}}{K^{*2}} + \frac{\partial Y^{T*}}{\partial K} \right) \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \\
&+ \beta \cdot b^* \cdot \frac{\partial C^{N*}}{\partial \lambda_1}\bigg|_{\lambda_1=\lambda_1^*, q=q^*} \Bigg\}
\end{aligned}
$$

となる。

(37)式の符号についてみると、非貿易財が資本集約的であり、しかも $\left(r'(b^*/K^*) \cdot (b^{*2}/K^{*2})\right)$が小さなプラスの値をとり、その絶対値を$(\partial Y^{T*}/\partial K)$のマイナスの値が下回れば、$\left(r'(b^*/K^*) \cdot (b^{*2}/K^{*2}) + (\partial Y^{T*}/\partial K)\right)$はマイナスとなる。**(37)**式の符号はプラスとなる。しかし、その他の式についての正負を判定することは困難である。したがって、数学付録と同様の手法で係数行列の固有値の符号を確定することはできない。

参考文献

大谷聡・藤木裕「21 世紀の国際通貨制度：展望」『金融研究』第 21 巻第 4 号、日本銀行金融研究所、2002 年 12 月、77～114 頁

服部正純「通貨危機への対応策としての流動性供給の意義についてー最近の理論および実証研究からのインプリケーションー」『金融研究』第 21 巻第 2 号、日本銀行金融研究所、2002 年 6 月、179～211 頁

Bhandari，Jagdeep S., Nadeem Ul Haque, and Stephen J. Turnovsky, "Growth, External debt, and Sovereign Risk in a Small Open Economy," *IMF Staff Paper*, 37 (2), 1990, pp. 388-417.

Blanchard, Olivier, and Charles Kahn, “The Solution of Linear Difference Models under Rational Expectation,” *Econometrica*, 48 (5), 1980, pp.1305-1312.

Burnside, Craig, Martin Eichenbaum, and Sergio Rebelo, "Perspective Deficits and the Asian Currency Crisis," *Journal of Political Economy* 109, 2001, pp.1155-1197.

Caballero, Richard, “On the International Financial Architecture: Insuring Emerging Markets,” NBER Working Paper Series, No. 9570, 2003

Caballero, Ricardo J., and Arvind Krishnamurthy, “International and Domestic Collateral Constraints in a Model of Emerging Market Crises,” *Journal of Monetary Economics* 48, 2001a, pp.513-548.

Caballero, Ricardo J., and Arvind Krishnamurthy, “A ‘Vertical’ Analysis of Crises and Intervention: Fear of Floating and Ex-Ante Problem,” NBER Working Paper Series No. 8428, 2001b.

Calvo, Guillermo A., “Explaining Sudden Stop, Growth Collapse and BOP Crisis: The Case of Distortionary Output Tax,” Paper presented at the Third IMF Research Conference, 2002.

Calvo, Guillermo A., Alejandro, Izquierdo, and Ernesto Talvi, “Sudden Stops, the Real Exchange Rate and Fiscal Sustainability: Argentina’s Lessons,” mimeo, 2002.

Chang, Roberto, and Andrés Velasco, “Financial Fragility and the Exchange Rate Regime," *Journal of Economic Theory* 92, 2000, pp.1-34.

———, and ———, “A Model of Financial Crisis in Emerging Markets," *Quarterly Journal of Economics* CXVI, 2001, pp.489-517.

Corden, Max, *Too Sensational: On the Choice of Exchange Rate Regimes*, MIT Press, 2002.

Corbo, Vittorio, "Exchange Rate Regimes in the Americas: Is Dollarization the Solution?" *Monetary and Economic Studies*, 20 (S-1), Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2002, pp. 91-101.

Corsetti, Giancarlo, Paolo Pesenti, and Nouriel Roubini, "What Caused the Asian Currency and Financial Crisis?," *Japan and the World Economy*, 11, 1999, pp. 305-373.

Eichengreen, Barry, " Capital Account Liberalization: What Do Cross-Country Studies Tell Us?," *World Bank Economic Review*, 15 (3), 2001, pp. 341-365.

Feldstein, Martin, "Lessons from Argentina," mimeo, 2002, (http://www.nber.org/~confer/2002/argentina 02/feldstein.pdf).

Gibson, Edward L., and Ernesto Calvo, "Electoral Coalitions and Market Reforms: Evidence from Argentina," Paper presented at XX International Congress, Latin American Studies Association, April 17-19, 1997.

Krugman, Paul, "A Model of Balance-of-Payment Crisis," *Journal of Money, Credit and Banking*, 11 (3), 1979, pp. 311-325.

———, "What Happened to Asia?," unpublished manuscript, 1998.

Mussa, Michael, *Argentina and the Fund: From Triumph to Tragedy*, Institute for International Economics, March 25, 2002.

Nishiyama, Shinichi, "The Cross-Euler Equation Approach to Intertemporal Substitution in Import Demand," IMES Discussion Paper Series 2002-E-21, Institute for Monetary and Economic Studies, Bank of Japan, 2002.

Perry, Guillermo, and Luis Servén, "The Anatomy of A Multiple Crisis: Why Was Argentina Special and What Can We Learn From it?" Background Paper, Project on Exchange Rate Crisis in Emerging Markets: The Argentina Case, 2002, http://www.nber.org/~confer/2002/argentina02/perry.pdf .

Rodrik, Dani, "Who Needs Capital-Account Convertibility?," *Princeton Essays in International Finance*, No. 207, International Finance Section, Department of Economics, Princeton University, 1998.

Schneider, Martin, and Aaron Tornell, "Balance Sheet Effects, Bailout Guarantees, and Financial Crises," forthcoming *Review of Economic Studies*, 2003..

Tommasi, Mariano, Sevastián Saiegh, and Pablo Sanguinetti, "Fiscal Federalism in

Argentina: Policies, Politics and Institutional Reform," *Economia* 1 (2), 2001, pp.147-201.

Turnovsky, Stephen J., *International Macroeconomic Dynamics*, MIT Press, 1997.