

持続的貿易黒字と為替レート変動*

学習院大学経済学部

宮川 努

要旨

本論文では、投資調整費用関数に限界的な固定費用を導入することによって、貿易黒字の持続性を考察している。限界的な固定費用より設備投資は非線形の性質をもつが、生産性を説明変数とすると、円高方向のみに反応する非線形性が確認できる。またVARモデルでも非製造業の生産性や公共投資のショックが為替レートに与える影響についてはモデルが予見した結果が得られる。

資本主義では、「輸出かさもなくば死」でなくてはならないというのは真実ではない。

Lerner (1951)

1 国際収支調整における為替レートの役割

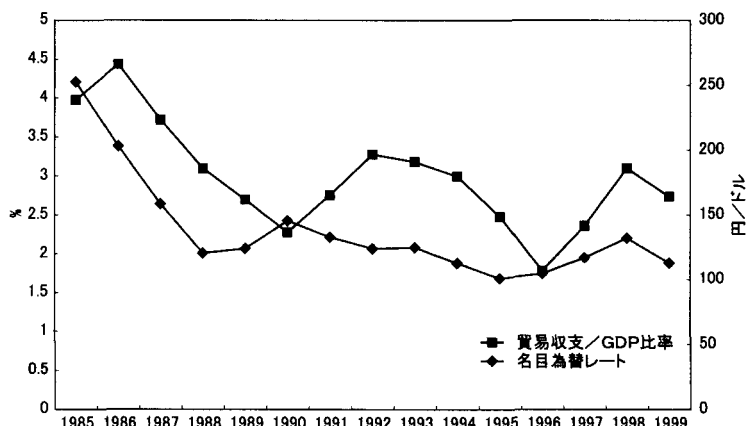
1980年代から90年代初めにかけて、わが国は多額の貿易黒字または経常黒字が恒常化し、これに伴って米国を中心とする貿易相手国との経済摩擦に悩まされることとなった。変動相場制度が始まる以前には、貿易収支は為替レートの変動によって調整されるという考え方が一般的であった。しかし73年から変動相場制度に移行した後、為替レートが大きく変動を続けたにもかかわらず、それに伴って国際収支が調整されたケースはほとんど見られなかった。

図1は、1985年から90年代後半までの貿易収支/GDP比率と円/ドルレートの推移をみたものである。わが国の貿易収支は、70年代後半の石油危機を経て、80年代に入ると急速に黒字が増加し、80年代半ばにはGDP比率で4%を超えるに至った。このため鉄鋼、自動車、電気機械など当時の主要な輸出製品における貿易摩擦が生じた。80年代後半のGDP比率は徐々に低下したが、90年代に入って再び上昇した。その後90年代の半ばに一時的に下落した後98年、99年と2.5%を超える状態が続いている。これをみると、為替レートが86年以降ほぼ一貫して円高方向で推移しているのに対し、貿易収支/GDP比率は、常に1.5%以上の比率で循環的に変動している。90年代後半は、米国経済が好調で、日本経済が相当な低成長にあえいだため注目はされなかったが、日本

* 本論分は、Miyagawa and Takeda (1994) "Investment and the Persistence of Japanese Trade Surplus," をもとに新たなデータと推計を加えたものである。原論文の共著者である竹田陽介氏（上智大学）に感謝するとともに、原論文を報告したセミナー（日本経済学会、東京大学、一橋大学、京都大学、日本経済研究センター）での貴重なコメントに感謝したい。なお本論文の誤りに関しては、すべて筆者の責任に帰する。

は依然巨額の貿易黒字を続けており、為替レートは何らこれを調整する方向で動いていないのである。

図1 貿易収支と為替レートの変動



変動相場制に入って経済学者は、為替レートの変動要因は短期的には財・サービスの国際間取引ではなく、資本移動の要因が大きいことを認識した。したがって内外の金融資産の収益率が、国際間の資本移動に影響を与え、ひいては為替レートを決定する要因になるのである。

一方経常収支または貿易収支については、1国の貯蓄・投資差額によって決定されるというISバランス論が支配的である。すでに、ISバランス論の妥当性については、小宮教授とエコノミストのリチャード・クー氏との論争があるが、図1をみる限り、最近の国際収支比率は、設備投資が旺盛なときには低下し、停滞しているときには上昇するという、設備投資循環と逆の位相を示している。また国際収支が黒字を続けているのは、投資比率を上回る高い貯蓄率が持続しているためであり、こうした点からISバランス論の妥当性がほぼ確認されているといえよう¹。またこのISバランス論に基づき、景気循環を除く構造的な経常黒字の比率を出す試みも行われている²。

しかし以上のように、変動相場制下における為替レートと国際収支の決定が理解されたからといって、日本の国際収支変動や為替レートとの関係が、それで済むわけではない。例えば、ISバランス論だけでは日本の貿易黒字の長期化を説明することはできない。また宮川・徳井(1994)で指摘したように、ISバランスを構成している要素が為替レート変動によって影響を受けるとすれば、国際収支は間接的に為替レート変動と関わりをもつようになるのである。

実際Backus, Kehoe and Kydland (1994)は、OECD諸国のデータを使って純輸出の自己相関係数を計測しているが、日本は0.81と非常に高い相関性を示している。ちなみに、彼らの分析では、先進11カ国の中位値は0.71で、日本を上回る自己相関係数を示す国はスイスだけである。またMiyagawa and Takeda (1994)は、Cochrane統計量を使って、ドルベースの貿易収支の約半分が恒常的なショックで占められていることを示している。そして、Tokui and Miyagawa (1991)、宮川・徳井(1994)では、製造業の設備投資行動が実質為替レートの影響を受けることを示して

¹ 小宮・クー論争については、小宮(1994)、クー(1994)を参照されたい。

² 例えば、深尾(1987)、植田(1992)を参照されたい。

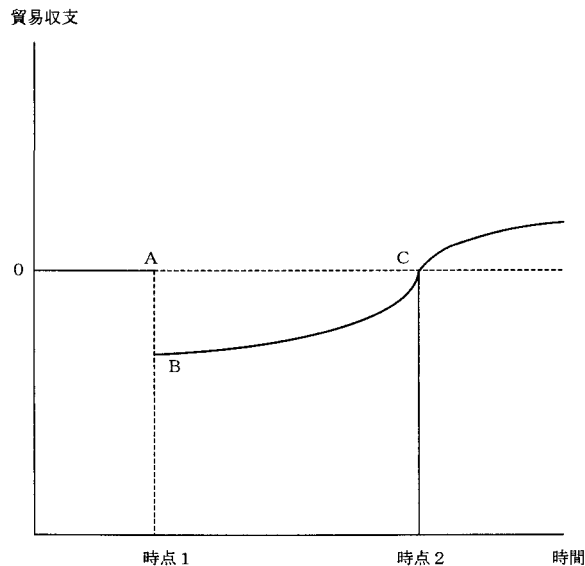
いる。このように、何故日本の場合貿易黒字が継続するかということは、単に設備投資の調整が長引いたという説明だけでは不十分であり、企業行動や家計行動の要因にまで遡って考察する必要がある。本章はこうした問題意識に基づき、特に企業投資行動の特徴から、為替レート変動と持続的な貿易黒字の現象を理論・実証両面から分析しようとするものである。

2 J curveとS curve

分析に入る前に、これまで経済学がどのようにして持続的な貿易黒字現象を説明しようとしてきたかを簡単にみておこう。まず為替レートの変動がうまく貿易収支の調整をもたらさない議論として最も古くから知られているのは、J curve効果である。これはもともと固定相場制の下で、英国がポンドの切り下げを行ったにもかかわらず、国際収支が改善しない現象について説明しようとした議論である。しかし変動相場制に入ってから、為替レートの変動が必ずしも国際収支を調整しないことから、当初はこの議論が援用されてきた。

図2は、J curve効果を図解したものである。いま初期の時点（時点1）で貿易収支が均衡しており、A点にあったとする。この時点で円安が生じた場合、もし輸出入の数量調整が速やかにおこなわれたとすれば、貿易収支は黒字化する。しかし輸出入の契約がなされ、実際に製品が船積みされて輸送され、それが輸出先の通関時点で記録されるまでには通常数ヶ月を要するので、この間輸出入の数量は変化しない。さらに新しい為替レートの水準に対して、実際に輸入業者が発注計画を変更したり、輸出企業が生産体制を整えるまでにはさらに時間を要する。こうしたことから輸出入の数量は当面変化せず、その後の輸出の増加及び輸入の減少も徐々に調整されることになる。

図2



ここで、輸出入契約が輸出先国の通貨（例えばドル建て）で行われているとする。この場合、為替レートが円安になったにもかかわらず、当面貿易量が変化しないとすれば、ドルベースで

測った輸出金額は円安によって縮小し、貿易収支の悪化が生じる。これがB点からC点に至る状況である。その後円安による価格体系の変更により輸出量の増加と輸入量の減少が進むため、貿易収支は徐々に改善し、時点2以降は黒字化することになる。こうした時間の経緯を通じた貿易収支の変化の中で、B点からC点に至る部分がアルファベットのJの字に似ていることから、円安にもかかわらず、短期的に貿易収支の赤字が生じる（円高の場合は、短期的に貿易収支の黒字が生じる）現象を、J curve効果と呼んでいる。

J curve効果は、為替レートの変動に代表される価格調整のスピードに対して、企業側の数量調整のスピードが遅いことから生じた。この議論をより発展させたものが、Krugman (1987)が提起したPTM (Pricing to Market) 理論である。PTM理論とは、企業が自らの製品に対する市場の価格弾力性に応じて値付けをすることを指す。すなわち、当該企業の製品に対する輸出先市場での需要の価格弾力性が小さければ、たとえ円高になったとしても輸出先市場での価格をさほど上昇させず、しかも販売量の減少はわずかに止まるため、輸出先の通貨で測った輸出金額もほとんど減少しない。ここでも為替レートに代表される価格調整がうまく製品価格に転嫁されず数量調整が生じないという現象が生じ、円高でも貿易収支の黒字が長期化することになる³。

企業の価格戦略ではなく、設備投資行動からJ curveに似た効果を導出したのが、Backus, Kehoe and Kydland (1994) (以下ではBKKモデルと呼ぶ) である。彼らの分析は次のように要約できる。最初に日本の生産性が上昇したとしよう。このとき日本の製品価格は低下するため、輸入デフレータ/輸出デフレータで測った交易条件は上昇する。一方生産性の上昇から資本の限界生産力は上昇し、設備投資が誘発される。これに対して家計は資本ストックの増加に伴う将来の所得増を先取りして現在の消費を増加させるため、貯蓄は減少する。こうして貯蓄・投資バランスから貿易収支は赤字となる。交易条件の上昇は、円安と同様の効果をもたらすため、短期的には円安下での赤字が生じることになる。しかし時間がたつにつれて、設備投資は減少するため、長期的には貿易収支は黒字に向かうことになる。BKKモデルでは、為替レートの変動に伴うこうした貿易収支の変化の軌跡をS curveと呼んだ。

BKKモデルではS curveの検証を行っている。ここでは、設備投資を含めることにより、純輸出と交易条件が理論通りの関係になることが示されている。このBKKモデル以降、生産性の変化によって引き起こされた資本蓄積と実質為替レートの変化が国際収支にどのような影響を与えるかについて数々の実証分析が提示されている。その中で最も興味深い分析は、Glick and Rogoff (1996) (以下GRモデルと呼ぶ) であろう。GRモデルでは、基本的にはBKKモデルより単純な、Sachs (1981) 流の1財モデルを使いながら、生産性ショックの部分グローバルなショックと1国固有のショックに分けて分析した点に特徴がある⁴。すでにみたように、1国固有の生産性ショックは、貯蓄・投資バランスを通じて経常収支に影響を与えるが、グローバルな生産性ショックは、各国に同様の変化を与えるため経常収支を変化させない。GRモデルではG-7諸国のデータを使い、それらの国のGDPで加重平均した生産性ショックをグローバルなショックとして、経常収支関数と設備投資関数の推計を試みている。推計結果は、ほぼ理論通りであったが、

³ こうした問題をpass-through問題と呼んでいる。pass-through問題に関する実証分析については、Marston(1990)、小川(1990)、佐々木(1996)を参照されたい。

⁴ Sachs(1981)流の異時点間の最適化モデルを国際マクロ経済に応用した例は、Blanchard and Fischer(1989) 第2章でもみられる。

1 国の固有ショックに対する経常収支の反応が設備投資よりも小さい点が指摘された。Iscan (2000) は、GRモデルを貿易財と非貿易財の2部門モデルに拡張することによって、さらに交易条件が経常収支や設備投資に与える影響についても実証したが、明確な結果は得られなかった。

この他にも生産性ショックと実質為替レート、そして国際収支との関係を実証した分析は多いが、日本の特徴である国際収支が一方向に持続するという状況を説明したものは少ない。例えばBKKモデルに基いて、Backus (1993) は、日本の持続的な貿易黒字を説明しようとした。彼は、日本の交易条件、GNP、貿易収支/GNP比率をとって、これをVARモデルで推計した。この推計結果を利用して円高により交易条件が低下した場合の予測をおこなったが、結果はS curveが示すよりもはるかに長く貿易黒字が続く見通しとなった。また、すでにみたIscan (2000) のG-7諸国を対象にした実証分析でも、交易条件が経常収支に与える影響を確認することはできなかった。

以上の点から、本章では日本の持続的な貿易黒字の解明を目的として、理論及び実証両面から分析をおこなう。まず次節では、持続的な貿易黒字を生み出すメカニズムを、既存の理論モデルを少し変更することによって明らかにする。ここで使用するモデルは、基本的には、家計及び企業が異時点間の最適化を行うミクロ的基礎を持つモデルを国際経済に拡張したものである。この考え方は、Sachs (1981) に始まるが、我々のモデルは、Brock (1988) , Murphy (1989) , Obstfeld and Rogoff (1996) 第4章、Iscan (2000) のように、貿易財及び非貿易財の2財モデルに拡張している点である。さらに彼らのモデルとも異なる点は、設備投資の考え方にある。これまであげた分析では、いずれの場合も資本蓄積に付加的な費用がかかる、所謂調整費用モデルを考えているが、ここではその調整費用の考え方を工夫している。すなわちわずかな投資額であったとしても固定的な調整費用がかかると仮定しているのである。Abel and Eberly (1994) はこうした調整費用をaugmented adjustment cost functionと呼んでいるが、これを導入することによって、為替レートの変動にもかかわらず、持続的な貿易黒字が生じるメカニズムを明らかにする⁵。

この理論モデルを説明した後、日本のデータを利用して二つの側面から実証分析をおこなう。一つは設備投資関数の計測である。もし調整費用に固定費用が含まれるとすると、設備投資関数は非線型になる。第4節では、持続的な貿易黒字をもたらす、この設備投資関数の非線形性を検証する。そして第5節では、第3節のマクロモデルにおける、主要変数をとりあげてVARモデルによる分析をおこなう。ここでは貿易財及び非貿易財の生産性、財政支出、実質為替レート、貿易収支をとりあげ、インパルス反応を通して、生産性や財政支出が実質為替レートや貿易収支に与える影響を考察する。最終節ではこうした分析の結果を要約する。

3 持続的な貿易収支を説明するマクロ・モデル

3.1 モデルの構造

我々のモデルの前提は以下の通りである。

- (1) 財は2財（貿易財／非貿易財）で構成される。小国の仮定から、貿易財価格は国際価格に等しく所与とする。貿易財価格で測った非貿易財価格を p とする。 p は、邦貨建て実質為替

⁵ 大瀧 (1994) 第8章は、不確実性下で資本蓄積に固定費用 (sunk costs) がかかる状況で、産業調整モデルを構築し、同様の結論を導出している。

レートの逆数と解釈することができる。小国のため、実質利子率 r も所与とする。

- (2) 消費は、貿易財のみとする。非貿易財は、財政支出と投資支出に利用される。
- (3) 貿易財産業の生産要素は、資本と労働で、非貿易財の生産要素は労働のみとする。ともに1次同次の生産関数を考える⁶。
- (4) 両産業に雇用される労働量は常に一定とする。
- 仮定(3)から各産業の生産関数は、

$$Y_t^T = F(K_t, L_t^T) = A_t^T K_t^\alpha (L_t^T)^{1-\alpha} \quad (1)$$

$$Y_t^N = A_t^N L_t^N \quad (2)$$

と表すことができる。ここで Y は付加価値、 K は資本投入量、 L は労働投入量、 A は全要素生産性、 T と N はそれぞれ貿易財産業、非貿易財産業を表す。

そして仮定(4)は、

$$\bar{L}_t = L_t^T + L_t^N$$

と表すことができる。

両産業における完全競争の仮定と伸縮的な労働移動が仮定されると、各産業に属する企業の利潤最大化から、

$$Y_t^T = Y_t^T(K_t, p_t) \quad (3)$$

$$Y_{K^T} > 0, Y_{p^T} < 0$$

$$Y_t^N = Y_t^N(K_t, p_t) \quad (4)$$

$$Y_{K^N} < 0, Y_{p^N} > 0$$

となる。資本の増加は、貿易財産業での労働の限界生産力を上昇させるため、労働力が非貿易財から貿易財へと移動し、貿易財産業の生産が増え、非貿易財産業の生産が減少する。実質為替レートの増価は、非貿易財価格の上昇を意味するため、貿易財産業から非貿易財産業へと労働力が移動し、非貿易財産業の生産増加、貿易財産業の生産減少が生じる。

次に投資関数を考えよう。まず資本蓄積は、

$$\dot{K}_t = I_t - \delta K_t \quad (5)$$

$$\dot{K} = \frac{\partial K}{\partial t}$$

⁶ なお貿易財産業が資本集約的であれば、非貿易財産業の生産要素に資本を加えても結論は変わらないが、ここでは産業間の資本移動に関する問題を簡単にするために、(3)のような仮定をおく。

ある。(5)式でIは設備投資量, δ は減価償却率(時間に対して一定)とする。

投資の調整費用は, Abel and Eberly (1994) にならって,

$$\Phi(z_t) = az_t + (c/2)z_t^2 \quad z \geq \delta \quad (6-1)$$

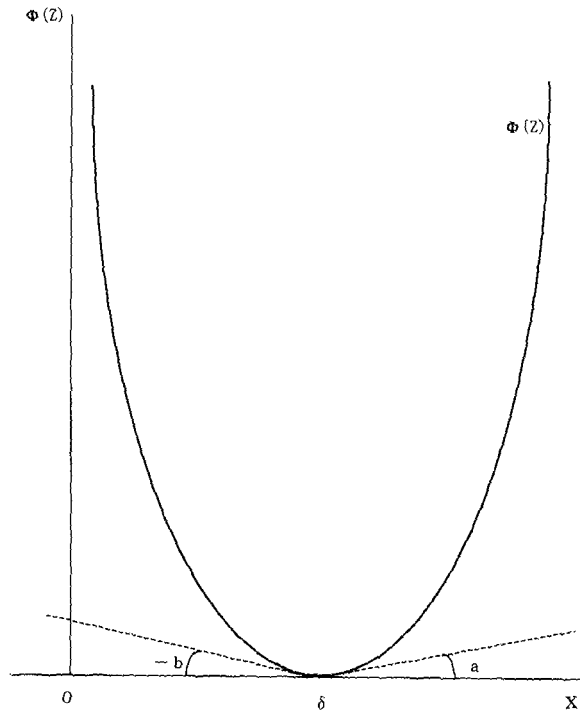
$$-bz_t + (c/2)z_t^2 \quad z \leq \delta \quad (6-2)$$

$$\lim_{z \rightarrow +\delta} \Phi_z = a, \quad \lim_{z \rightarrow -\delta} \Phi_z = -b,$$

$$a > 0, 0 < b < 1, c > 0$$

拡張的な調整費用関数を考える(図3参照)⁷。ここでzは, 投資/資本ストック比率である。

図3



貿易財産業における企業の割引現在価値を(5), (6)式の制約にしたがって最大化すると, 設備投資比率に関する1次条件は,

$$q_t = 1 + \Phi_z \quad \text{when } q \geq 1 + a \quad \text{または} \quad q \leq 1 - b \quad (7)$$

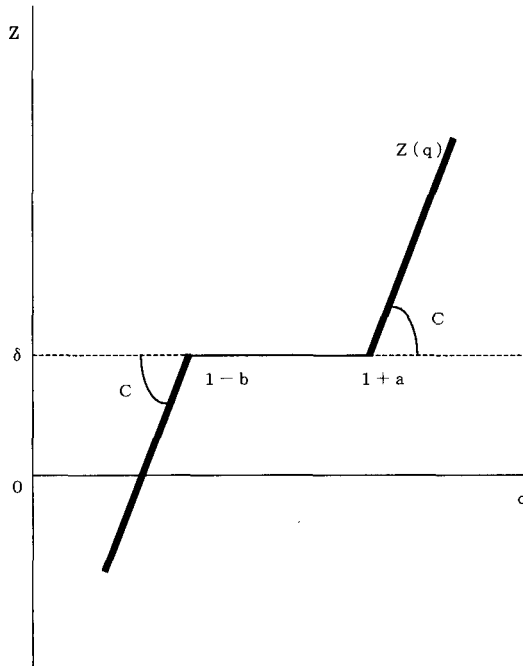
⁷ Abel and Eberly (1994) の拡張的調整費用関数は, 正確には ①購入及び売却に要する費用, ②資本成長がない時点で2次微分ができない調整費用がある, ③固定費用の3つを含んでいるが, 我々の調整費用関数は, この②の特徴に焦点をあてている。

となる。ここで q は、非貿易財価格で測ったトービンの q である。(7) 式から最適な設備投資比率 z は、トービンの q の関数として叙述できる (図4参照)。

$$z_t = z(q_t) \quad \text{when } q \geq 1+a \quad \text{または} \quad q \leq 1-b \quad (8-1)$$

$$z_t = \delta \quad \text{when } 1-b \leq q \leq 1+a \quad (8-2)$$

図4



(8) 式で表現される設備投資関数は、 q が $1-b$ と $1+a$ の間の値をとるときには、限界的な固定費用を賄うことができないため、資本蓄積や資本廃棄が償却分以上に進まない、所謂閾値が存在することを示している。

この q の動学的経路は、

$$\dot{q}_t = (r + \delta - \frac{\dot{p}_t}{p_t})q_t - \frac{F_K}{p_t} + \phi(z_t) - \phi_z z_t \quad (9)$$

と表現できる。ここで、資本の限界生産力は、実質為替レート関数の関数である。すなわち、実質為替レートが増価すると、労働力が非貿易財へと移動するため、資本の限界生産力は低下し、

$$F_K = F_K(p_t), \quad F_{Kp} < 0 \quad (10)$$

となる。

次に家計の行動を叙述しよう。家計の瞬時的効用関数は、

$$u(C_t) = (1-\rho)^{-1} C_t^{1-\rho}$$

というCRRA (constant relative risk aversion) 型効用関数であるとする。ρは、現在と将来の消費の代替弾力性の逆数である。この家計の予算制約式は、

$$\dot{B}_t = rB_t + Y^T(K_t, p_t) + p_t Y^N(K_t, p_t) - C_t - p_t \{z_t + \phi(z_t)\} K_t - T_t \quad (11)$$

と表すことができる。ここでBは、家計の貯蓄によって蓄積される対外資産残高である。Tは一括税を表す。(11)式は、家計の収入が資産収入と当期の生産からの収入の合計であり、そこから消費、投資、税支出を控除した残額が新たな貯蓄として対外資産の蓄積となることを示している。なお家計は初期の時点で一定の対外資産を保有しているものとする。また無限期先において家計の資産がマイナスになることはない。これは家計が無限に借入を行うことができないという制約である。

以上の条件のもとに家計は、将来にわたる効用の割引現在価値、すなわち

$$U_0 = \int_0^{\infty} u(C_t) e^{-\beta t} dt \quad (12)$$

を最大化する。ここでβは、家計の主観的割引率である。(12)式の最大化によって求められる消費の最適経路は、

$$\frac{\dot{C}_t}{C_t} = \frac{1}{\rho} (r - \beta) \quad (13)$$

となる。(13)式からわかるように、実質金利と割引率が乖離する場合、消費は単調に増加するか減少する。こうしたケースを排除するために、ここでは実質金利と主観的割引率は等しいと考える。

最後に各財市場の均衡条件は、

$$Y^T(K_t, p_t) - C_t = \dot{B}_t - rB_t \quad (14)$$

$$Y^N(K_t, p_t) = \{z_t + \phi(z_t)\} K_t + G_t \quad (15)$$

となる。(14)式が貿易財市場、(15)式が非貿易財市場の均衡条件である。(14)式の左辺は、貿易財の国内生産から国内消費を控除した部分であるから、貿易収支に相当する。政府は均衡予算を組むものとし、 $p_t G_t = T_t$ とする。

3.2 長期均衡と動学的特性

このモデルの定常状態は次のように表すことができる。*は定常値を示している。

$$\bar{L}_i^* = L_i^{T*} + L_i^{N*} \quad (16)$$

$$F_L = w^* \quad (17)$$

$$p^* A_N = w^* \quad (18)$$

$$Y^T(K^*, p^*) - C^* + rH^* = 0 \quad (19)$$

$$Y^N(K^*, p^*) = G \quad (20)$$

$$H^* = \bar{H} \quad (21)$$

$$(r + \delta)q^* = \frac{F_K(p^*)}{p^*} \quad (22)$$

$$z(q^*)K^* = \delta K^* \quad (23)$$

ここで w は貿易財価格で測った実質賃金である。(16)式から(18)式は労働市場の長期均衡状態を表し、貿易財、非貿易財部門の労働量と実質賃金が決定される。(19)式、(20)式は、貿易財、非貿易財市場の長期均衡式で、消費量と両財の相対価格が決まる。(21)式は対外資産の長期均衡状態を示し、(22)式、(23)式はトービンの q と最適資本量が決まる。以上のように、8本の方程式で8つの変数の長期均衡値が決定される。

次にこのモデルの動学的特性を考えよう。このモデルのダイナミクスは、基本的に資本ストック、トービンの q そして実質為替レート（両財の相対価格）の3つの変数によって叙述される。ここで、交易条件の変化は、非貿易財市場の需給均衡条件の変化によって引き起こされる。したがって(15)式から

$$\frac{\dot{p}_i}{p_i} = \frac{\theta z K}{Y^N \gamma} q - \frac{\varepsilon \dot{K}}{\gamma K} \quad (24)$$

と書くことができる。ここで、 θ は設備投資比率のトービンの q に対する弾力性、 γ は非貿易財生産量の交易条件に対する弾力性、 ε は非貿易財生産量の資本ストックに対する弾力性を示している。(24)式を(9)式に代入してトービンの q について整理すると⁸、

⁸ これは交易条件の変化について合理的期待を仮定することを意味する。

$$\dot{q}_t = \frac{1}{J} \left\{ [r + \frac{\varepsilon}{\gamma} z_t + (1 - \frac{\varepsilon}{\gamma}) \delta] q_t - \frac{F_{Kt}}{p_t} + \phi(z_t) - \phi_z z_t \right\} \quad (25)$$

$$J = 1 + \frac{\theta z K q}{Y^N \gamma} > 0$$

となる。すでにみたように、投資の調整費用に限界的な固定費用がかかるため、資本蓄積が生じない閾値が存在するが、この閾値以外の部分では、マクロ体系は、(5)式と(25)式という2本の動学方程式にしたがう。

この2本の動学方程式を、定常均衡の周りで線形化して解くと、

$$q - q^* = \frac{\lambda_1}{z_q K} (K_0 - K^*) e^{\lambda_1 t} \quad (26)$$

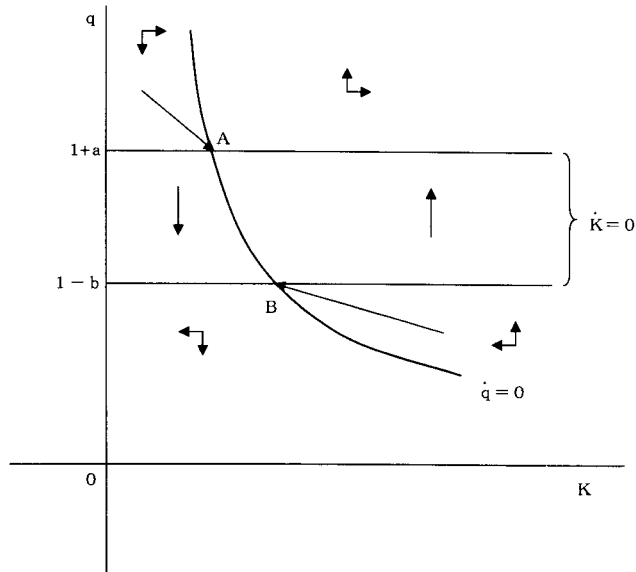
$$K - K^* = (K_0 - K^*) e^{\lambda_1 t} \quad (27)$$

となる。ここで、 λ_1 は特性方程式

$$L(\lambda) = \lambda^2 - J^{-1} (r + \delta + \frac{\alpha^2}{1 - \alpha} z_q q) \lambda - \frac{F_{Kt}}{p} z_q$$

の負の実根である。したがって、この動学体系は、図5のように、鞍点均衡となる。

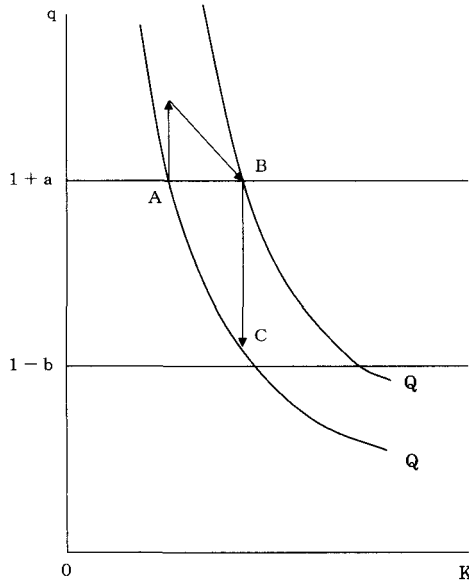
図5



3.3 生産性ショックと貿易収支の変化

我々は、このモデルを利用して、供給サイド及び需要サイドの変化が貿易収支にどのような効果をもたらすかを検討する。最初に経済は図6のA点のような場所にいると考える。このとき貿易収支は均衡している。

図6



供給サイドのショックから考えると、これは貿易財部門の生産性ショックと非貿易財部門の生産性ショックという二つのショックを考えることができる。まず貿易財部門の生産性が上昇する場合を考えてみよう。このとき貿易財産業における労働の限界生産力は上昇するため、労働力が非貿易財産業から貿易財産業へ移動する。このため非貿易財の供給が減少し、非貿易財価格は上昇、すなわち実質為替レートが増価する。

$$\frac{dp}{dA^T} = \frac{p}{A^T} > 0$$

貿易財産業の生産性上昇は、資本の限界生産力も上昇させるが、一方で非貿易財価格も上昇するため、(22)式の分母、分子双方が増加することになり、結果的にトービンの q は変化せず、資本蓄積も行われぬ。このため、貿易財産業の生産性変化では、ダイナミックな変化は生ぜず、貿易収支の変化もない。

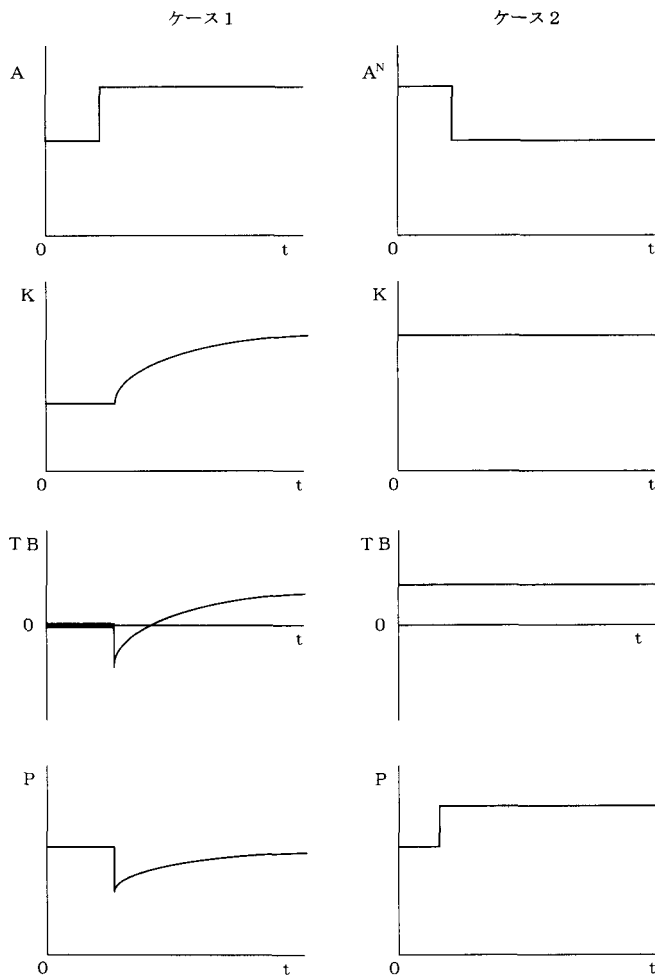
次に非貿易財部門の生産性ショックを考えよう。このケースではまず非貿易財部門の生産性上昇が生じた場合を考える。このときは非貿易財部門の労働の限界生産力が上昇し、労働力が貿易財部門から非貿易財部門へ移動するため、非貿易財部門の供給量が増加し、非貿易財価格は下落する（実質為替レートは減価する）。これは投資財価格の低下を意味するため、トービンの q は上昇し、資本蓄積が生じる。すなわち非貿易財価格の低下とともに、トービンの q はジャンプし、それから徐々に資本蓄積が起き、資本量は図3のB点に到達する。

資本量の増加は、貿易財産業の供給能力の増加を意味するが、これは図7のように単調に増加する。一方消費量は、(14)式から

$$C_t = rB_t + r \int_t^{\infty} Y^T(K_s, p_s) e^{-r(s-t)} ds \quad (28)$$

と表すことができる。(28)式から消費は、貿易財生産量の将来経路に依存するため、貿易財の生産量が増加していくことがわかった時点で、家計はすぐに消費量を増加させる。この消費水準は、一時的には貿易財生産量を上回るが、新たな長期均衡点では、貿易財生産量を下回る⁹。

図7



⁹ これは、対外負債を無限に拡大できないという制約から導かれる。

貿易収支TBは、

$$TB_t = Y^T(K_t, p_t) - C_t \quad (29)$$

で表されるため、生産性ショックが起きた当初は貿易収支は赤字になるが、やがて黒字へと転じて、長期均衡状態に収束する。

以上の状況は、BKKモデルにおけるS curveと同様の状況である。ここでは、実質為替レートの減価とともに、貿易収支の赤字が生じる現象が説明される。我々はそうではなく、実質為替レートが増価してもさらに貿易黒字が長期化する現象を説明したいと考える。このため、図6のB点においてA点とは逆の非貿易財産業における生産性の減少ショックを想定する。このときQ'Q'曲線は再びQQ曲線へと戻るが、長期均衡点はA点へと収束しない。これはすでにみた投資調整費用関数に限界的な固定費用が含まれていることによる。

すなわち非貿易財部門の生産性減少により、非貿易財価格及びトービンのqは、前回と対称的に、価格の上昇及びqの低下（実質為替レートの増価）となっている。しかしトービンのqが1-bを下回るほどに低下しないとすれば、企業は投資を減少させるコストを負担することを嫌い、資本量を維持する選択をする。このため、本来なら生じる資本減少が起きないため、前回と逆の動学的プロセスも働かない。また非貿易財価格の上昇は、非貿易財部門における労働の限界生産力の上昇をもたらすが、これは当初の生産性減少によって相殺され、結果的に両部門の供給量及び消費量は変化しない。このため実質為替レートが増価したにもかかわらず貿易黒字が継続するという現象が生じる。こうした非対称な効果は、経済が辿ってきた過去の経路やその時点の状況に依存するため、「履歴効果 (Hysteresis)」と呼ばれる¹⁰。

3.4 需要サイドのショックと貿易収支

次に需要サイドのショックを考えよう。我々のモデルでは需要サイドのショックは、財政支出の変化によって代表される。いま財政支出の減少がおきたと考えよう。このとき、非貿易財市場では供給超過となり、非貿易財価格の下落（実質為替レートの減価）が生じる。もし初期の時点で経済がA点にあったとすれば、非貿易財部門における生産性上昇と同様、トービンのqが上昇し、資本蓄積が生じる。この資本蓄積により、消費の瞬時的な増加と貿易財生産量の継続的な増加が生じ、貿易収支は、一時的な赤字を経て黒字へと転ずる。

それでは非貿易財部門の生産性ショックと同様、一旦財政支出が増加した後で、再び財政支出が減少し元の水準に戻った場合を考えてみよう。このときやはり実質為替レートは増価し、トービンのqは下落するが、企業には設備を減少させるインセンティブはない。このため資本蓄積と逆の状況は生じない。しかし、非貿易財部門における生産性ショックとは少し異なる減少が起きる。すなわち、非貿易財部門の価格が上昇するため、労働力が非貿易財部門から貿易財部門へと移動し、貿易財部門の生産は労働サイドから瞬時的に減少するのである。

¹⁰ 履歴効果については、1980年代の後半以来多くの文献が存在する。Baldwin (1988), Dixit (1989a), (1989b), (1991), (1992), Krugman (1988), Fukao and Ohtaki (1994), 大瀧 (1994) を参照されたい。

$$\frac{dY_t^T}{dG} = \frac{Y_p^T}{Y_p^N} > 0$$

これは、生産性ショックの場合、そのショックが相対価格の変化を相殺していたが、需要ショックの場合はそうした効果が生じないため、両部門に生産量の変化が生じるのである。しかし(28)式から、貿易財部門の生産量の減少は、瞬時に消費量の変化をもたらすため、両者の差である貿易黒字は変化しない。

したがって、財政支出の変化にみられる需要ショックの場合も、その効果に非対称性がみられ、履歴効果が生じる。このため、経済の状況次第では、為替レートの増価にもかかわらず、貿易黒字が継続することが生じるのである。このことはまた、財政政策が必ずしも貿易収支を特定の方向に動かすとは限らないということを示している。

4 非線形な設備投資関数の推計

我々は、以上のモデルが現実の日本経済についてどの程度のあてはまりを持つかということに関し、二つの方法で実証分析を行う。一つは、貿易収支の持続的黒字が、設備投資の非線形性に依存するため、設備投資関数の推計を試みる。もう一つは、VARモデルを使って生産性ショックが為替レートや貿易収支に及ぼす影響を考察する。

それではまず、設備投資関数の推計から考えよう。非線形な設備投資関数の推計については、Honda and Suzuki(2000)、鈴木(2001)のようにマイクロ・データを使い、ロジスティック関数をあてはめることで、非線形な設備投資関数を実証した分析がある。しかし、ここではより単純な非線形性を考える。すなわち、説明変数が正の場合と負の場合とで、係数に違いが見られるという非線形性を考える。我々のモデルから資本蓄積は、貿易財部門、非貿易財部門の生産性や財政支出に依存するため、Zhou(2000)にならって次のような推計式を書くことができる。

$$\frac{I_t}{K_t} = a_0 + a_1 TFP_t^+ + a_2 TFP_t^- + a_3 G_t^+ + a_4 G_t^- \quad (30)$$

ここで被説明変数は、設備投資比率、TFPは全要素生産性変化率、Gは財政支出の指標である。全要素生産性については、全産業ベースの場合、製造業、非製造業の場合、それぞれのケースを考える。各変数に+の符号がついている場合は、変化率がプラスのとき以外は、0のデータが入る変数である。逆に-の符号がついている場合は、変化率がマイナスのとき以外に0のデータが入る変数である。

使用したデータのうち、財政支出以外は、宮川・白石(2000)、宮川・中村・山内(2000)で作成したデータを利用した。両論文では、内閣府『国民経済計算』及び総務省『固定資本マトリックス』を使って建設、機械別の設備投資系列を作成し、それをベンチマークイヤー法で、積み上げて純資本ストックを作成している。この資本ストック系列と、『国民経済計算』の実質GDP、総務省の『労働力調査』、厚生労働省の『毎月勤労統計』を利用して総要素生産性を算出した。残りの財政支出は、『国民経済計算』より公的資本形成のGDP比をとった。

(30) 式の推計結果は表1に掲げられている。まず全産業の設備投資をみると、全産業TFPを構成比が大きい非貿易財のTFPと考えれば、符号条件を満たしている。また公共投資比率の符号もマイナスとなり符号条件を満たしている。また全産業TFPが上昇する場合の係数は、下落する場合の係数より高くなっている。しかし、その後の推計では全体または非製造業のTFPが下落する場合には有意な係数がみられるが、上昇する場合は有意ではないという結果を得ている。我々のモデルでは、TFP（特に非貿易財）の下落は為替レートの増価を意味するため、日本のケースでいえば円高が生じていることになる。したがってこの推計結果は、円高で設備投資が減少することは確認できるが、円安の際に設備投資が増加するかどうかは不確定であるという意味での非対称性が存在することを示している。しかし、この効果も製造業の設備投資を被説明変数にした場合は確認できない。

表1 設備投資関数の推計結果

被説明変数：設備投資/資本ストックの対数値

設備投資の種類	全産業				製造業								
	全資産	建設投資	機械投資	機械投資	全資産	建設投資	機械投資	建設投資	機械投資	建設投資	機械投資	建設投資	機械投資
定数項	2.670	2.649	2.540	2.521	3.023	2.998	2.814	2.826	2.154	2.172	3.217	3.235	
全産業TFP	0.012		0.015		0.015		-0.006		-0.002		-0.009		
(マイナス)	(1.810)*		(1.659)*		(1.678)*		(-1.169)		(-0.167)		(-1.333)		
全産業TFP	0.014		0.005		0.005		0.001		0.014		-0.003		
(プラス)	(1.853)*		(0.492)		(0.488)		(0.251)		(1.211)		(-0.410)		
非製造業TFP		0.010		0.009		0.009		-4.730E-04		-0.008		2.000E-03	
(マイナス)		(4.562)***		(3.298)***		(3.266)***		(-0.300)		(-2.637)***		(0.782)	
非製造業TFP		0.004		-1.430E-04		-2.060E-04		1.030E-04		0.004		-0.002	
(プラス)		(0.828)		(-0.022)		(-0.032)		(0.029)		(0.561)		(-0.404)	
公共投資比率	-0.007	-0.001	-0.004	0.002	-0.004	0.002	0.003	0.001	1.928E-04	7.840E-05	0.004	0.001	
(マイナス)	(-1.889)*	(-0.311)	(-0.789)	(0.521)	(-0.738)	(0.596)	(1.008)	(0.454)	(0.035)	(0.017)	(1.061)	(0.357)	
公共投資比率	-0.001	2.273E-04	-0.001	1.220E-04	-0.001	-1.102E-04	0.001	4.913E-04	-0.004	-0.005	0.002	0.002	
(プラス)	(-0.518)	(-0.115)	(-0.347)	(0.046)	(-0.437)	(-0.041)	(0.413)	(0.332)	(-1.243)	(-1.649)*	(0.974)	(1.058)	
RHO	0.967	0.968	0.856	0.856	0.856	0.956	0.991	0.991	0.878	0.885	0.993	0.994	
Adj. R ² R	0.812	0.827	0.707	0.727	0.755	0.770	0.878	0.875	0.757	0.770	0.855	0.852	
D.W.比	2.140	2.121	2.523	2.639	2.130	2.143	1.472	1.484	2.443	2.361	1.745	1.731	
推計期間	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4	1971:1-98:4

一方公共投資比率の場合は、全産業ベースでは、公共投資がマイナスになると有意に0でない係数を取り、一方公共投資がプラスになる場合は、係数が0であることを棄却できないため、ここでは非線形性が確認できる。また製造業の建設投資の場合は逆に公共投資が増加する局面で設備投資に有意にマイナスの影響を与え、減少する局面では係数の有意性が確認できないという意味で非線形性がある。

5 為替レート及び貿易収支への影響

次に時系列分析を用いて、為替レート及び貿易収支への影響を調べてみよう。ここでは、これまで設備投資の推計に利用してきた製造業及び非製造業の全要素生産性、公共投資/GDP比率に加えて、新たに実質為替レート、貿易収支/GDP比率を作成し、5変数のVARモデルを推計する。ここで実質為替レートは、名目円/ドルレート（邦貨建て）に米国及び日本のGDPデフレーター比を乗じたものである。一方、貿易収支は、日本銀行『国際収支統計』よりとっている。

まずこの5変数の定常性を調べる。表2は、5つの変数について、Augmented Dickey=Fuller

TestとPhillips=Perron Testをおこなった結果である。これをみると、一部の変数（トレンドを含む全要素生産性系列）には、定常性がみられるが、その他の変数はいずれも非定常である。

表2 単位根検定の結果(p-value)

	製造業TFP	非製造業TFP	公共投資比率	実質為替レート	貿易収支比率
Dickey=Fuller Test	0.951	0.573	0.504	0.459	0.076
	0.137	0.902	0.856	0.231	0.373
Phillips =Perron Test	0.890	0.001	0.192	0.422	0.370
	0.000	0.010	0.579	0.456	0.739

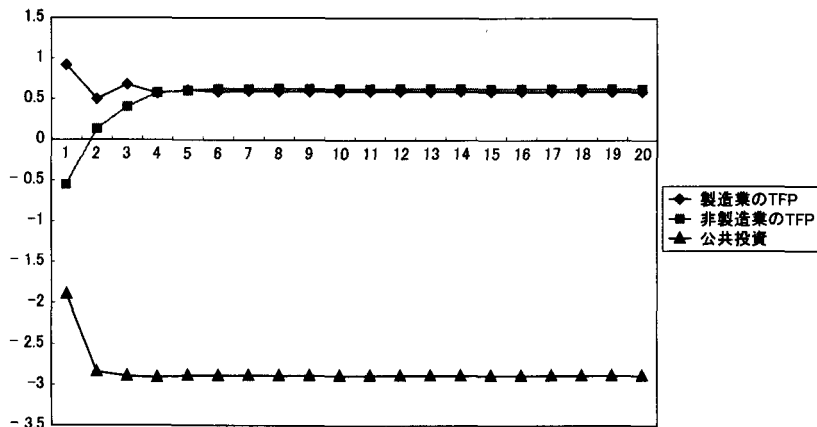
注1 上段がトレンドなしの検定結果。下段がトレンドを含む検定結果。

注2 結果は、AICが最も低いラグ数を記載。

このため、全ての変数について階差をとった上で、VARモデルを推計した。我々が興味を持っているのは、生産性や公共投資に関わる変数が、実質為替レートや貿易収支にどのような影響を及ぼすかということなので、ここでは生産性ショックや公共投資ショックのインパルス反応に焦点をあてた¹¹。

まず我々は、5変数について1期のラグから3期のラグの場合についてVARモデルを推計した。推計期間は、1973年第1四半期から98年第4四半期である。この中で、SBIC基準の最も低い1期ラグのモデルについて、インパルス反応をみた。図8及び図9は、このモデルに基づいて作成された為替レート及び貿易収支の累積インパルス反応である。

図8 為替レートの累積インパルス反応



¹¹ Grangerの因果性についても調べたが、実質為替レートと貿易収支間の因果性以外には有意な結果を得ることができなかった。

図9 貿易収支の累積インパルス反応

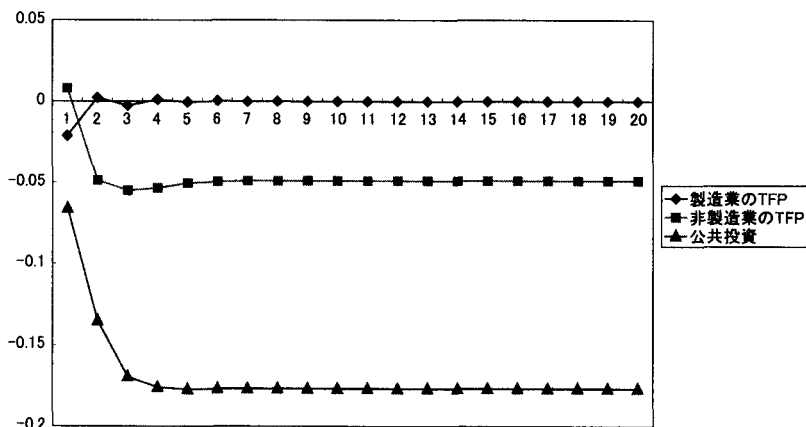


図8をみると、製造業のTFP以外の変数は、理論モデルが示した通りに実質為替レートに影響を与えている。すなわち非製造業TFPの上昇は実質為替レートを円安方向へと向かわせており、一方公共投資の増加は、実質為替レートを円高方向へと変動させている。

これに対して、図9に示された貿易収支の方では、製造業のTFPが、ほぼ理論モデルの予見通りとなっている。製造業を貿易財とみなすと、理論モデルでは貿易財産業における生産性ショックは、同産業の資本の限界生産力を上昇させるが、一方で実質為替レートを円高方向へと導き、非貿易財産業への労働移動が促がされるため、結果的に両効果が相殺し、資本蓄積は行われず貿易収支への影響もみられない。我々が推計したインパルス反応では、まさに製造業の生産性ショックが起きて2四半期以降はほとんど貿易収支に対して中立的である状況が示されている。

ところが、非製造業の生産性ショックの場合は、貿易収支に対しては2四半期以降赤字が続く状況となる。これは生産性ショックによる設備投資の増加がそのまま貿易収支に影響を与えているためである。BKKモデルの場合は、設備投資の増加は一時的に貿易赤字をもたらすが、定常状態では黒字に転ずる。しかし我々の推計ではそのようなS curve効果は生じていない。

また公共投資のショックの場合も、貿易収支を赤字にさせる。こちらは本来一時的に貿易収支が黒字になることが望ましいが、そうした効果はみられない。

もっともこうしたインパルス反応で我々のモデルを正確に確認することには限界がある。すなわち我々の理論モデルでは、実質為替レートに対する効果は、どの時点でもその方向性が決っているが、貿易収支は履歴効果をもつため、その効果はショックが与えられた時点によって異なる。前節の設備投資関数の推計でも、そうした履歴効果を生じさせる設備投資関数の非線形性がみられている。その意味で、非製造業の生産性ショックや公共投資のショックが理論モデルの結果と異なるのもやむをえない側面がある。

6 結論の要約と今後の課題

1980年代以降、趨勢的には円高が続く中で、日本の貿易収支は黒字を継続しつづけている。貿易黒字が継続する理論的説明としては、J curve効果やBKKモデルが提示するS curve 効果などがあるが、いずれも日本の持続的な貿易黒字を説明するには不十分である。

こうした問題意識から、我々は2財開放モデルを使って、より持続的な貿易黒字を説明しようと試みた。我々のモデルの特徴は、設備投資にある。すなわち設備投資の調整費用関数に限界的な固定費用を含めることにより、非線形な設備投資関数を導出している。これにより、実質為替レートが変動しても設備投資（あるいは設備の削減）を行うインセンティブが生じない領域が存在する。設備投資はISバランスを通して、貿易収支の変動をもたらすが、様々な生産性ショックや政府支出のショックに伴う実質為替レートの変動がこの領域内に止まるならば、貿易収支が変動しないケースがおきる。したがってもし初期の時点で貿易黒字が存在していれば、たとえ生産性ショックや政府支出のショックが起きて円高方向へと為替レートが変動したとしても貿易黒字が持続するという状況が生じるのである。

我々はこうしたモデルが、現実の日本経済の貿易収支をどの程度説明しうるかということを確認するため、二つの実証研究をおこなった。一つは、持続的な貿易黒字を生み出す原因となっている設備投資の非線形性の確認であり、いま一つは、生産性ショックや政府支出のショックが実質為替レートや貿易収支に与える影響をVARモデルを使って確かめることである。

最初の設備投資の非線形性については、全産業ベースについては、非製造業の全要素生産性が低下するショックに対しては反応し、上昇するショックについては無反応であるという意味での非対称性はみられた。これは理論モデルに即していえば、円高の際には設備投資は減少するが、円安方向に対しては設備投資は反応しないということである。また全資産ベースでは、公共支出に対して、非製造業の生産性とは逆の設備投資が増加する方向での非対称性が確認される。しかし設備投資を製造業に限定した場合、こうした非対称性を確認することはできなかった。

次にVARモデルの推計によるインパルス反応の結果からは、非製造業の生産性ショックと公共投資のショックに関しては、実質為替レートに対して理論モデル通りの影響を与えることが確認できた。一方貿易収支のインパルス反応では、製造業における生産性ショックが理論通りに貿易収支に対して中立的な影響をもたらすことが示された。しかし残りの二つの変数については、いずれも短期または長期の状態のいずれかしか捉えることができなかった。このことは、インパルス反応による分析で、ショックの時点によって経済効果が異なるような履歴効果を捉えることの限界を示している。

以上の分析結果を踏まえて今後の分析の方向性について簡単に述べておきたい。我々の分析では生産性ショックを、いずれも国内の部門別GDPから算出している。しかし貿易財部門での生産性ショックは必ずしも国内のみで生じるわけではない。海外からの生産性ショックが貿易財部門に反映される場合も考えられよう。特に近年における経済のグローバル化やIT技術の世界的な伝播を考える場合、国際的な生産性ショックの波及と、それが設備投資などの国内経済変数に及ぼす過程の分析は非常に重要である。勿論こうした分析はすでに引用したGlick and Rogoff (1996) やIscan (2000) によって試みられているが、彼らの分析はG7諸国に限られている。しかし近年の日本経済への影響を考えれば、ヨーロッパ諸国よりもアジア諸国の動向が注目される。したがって今後はアジア諸国にまで範囲を拡大した分析が望まれるであろう。

参考文献

- 深尾 京司 (1987) 「日本の貯蓄・投資バランスと経常収支・為替レート」 『経済研究』 38
- 小宮 隆太郎 (1994) 『貿易黒字・赤字の経済学』 東洋経済新報社
- リチャード・クー (1994) 『良い円高・悪い円高』 東洋経済新報社
- 宮川 努・中村 勝克・山内 慎子 (2000) 「資産別・産業別資本ストックの作成と潜在成長力分析」 内閣府経済社会総合研究所「日本の潜在成長力プロジェクト」中間報告
- 宮川 努・白石 小百合 (2000) 「何故日本の経済成長は低下したか」 JCER Discussion Paper No. 62.
- 宮川 努・徳井 丞次 (1994) 『円高の経済学』 東洋経済新報社
- 小川 英治 (1990) 「内外価格差、浸透効果および期待為替相場」 『一橋論叢』 104
- 大瀧 雅之 (1994) 『景気循環の理論』 東京大学出版会
- 佐々木 百合 (1996) 「日本企業とPTM行動 -PTM弾力性の計測とインボイスカレンシーの影響について-」 『日本経済研究』 32 pp. 49-74
- 鈴木 和志 (2001) 『設備投資と金融市場』 東京大学出版会
- 植田 和男 (1992) 『国際収支不均衡下の金融政策』 東洋経済新報社
- Abel, Andrew B. and Janice C. Eberly (1994), "A Unified Model of Investment and under Uncertainty," *American Economic Review* 84, pp. 1369-1384.
- Backus, David K. (1993), "The Japanese Trade Balance: Recent History and Future Prospects," *NBER Working Paper* No. 4553.
- Backus, David K., Patric Kehoe and Finn Kydland (1994), "Dynamics of the Trade Balance and the Terms of Trade: The J-curve?," *American Economic Review* 84, pp. 84-103.
- Baldwin, Richard E. (1988), "Hysteresis in Import Penetration: The Beachhead Effect," *American Economic Review* 78, pp. 635-654.
- Blanchard, Olivier J. and Stanley Fischer (1989), *Lectures on Macroeconomics*, The MIT Press.
- Brock, Philip L. (1988), "Investment, the Current Account, and the Relative Price of Non-traded Goods in a Small Open Economy," *Journal of International Economics* 24, pp. 235-253.
- Dixit, Avinash (1989a), "Hysteresis, Import Penetration, and the Exchange Rate Pass-through," *Quarterly Journal of Economics* 104, pp. 205-228.
- Dixit, Avinash (1989b), "Entry and Exit Decisions under Uncertainty," *Journal of Political Economy* 97, pp. 620-638.
- Dixit, Avinash (1991), "Irreversible Investment with Price Ceilings," *Journal of Political Economy* 99, pp. 541-557.
- Dixit, Avinash (1992), "Investment and Hysteresis," *Journal of Economic Perspective* 6, pp. 107-132.
- Fukao Kyoji and Masayuki Ohtaki (1993), "Accumulation of Human Capital and the Business Cycle," *Journal of Political Economy* 101, pp. 73-99.

- Glick, Reuven and Kenneth Rogoff (1996), "Global versus Country-specific Productivity Shocks and the Current Account," *Journal of Monetary Economics* 35, pp. 159-192.
- Honda Yuzo and Kazuyuki Suzuki (2000), "Estimates of Investment Thresholds of Large Japanese Manufacturers," *The Japanese Economic Reviews* 51, pp. 473-491.
- Iscan, Talan B. (2000), "The Terms of Trade, Productivity Growth and the Current Account," *Journal of Monetary Economics* 45, pp. 587-611.
- Krugman, Paul (1987), "Pricing to Market When the Exchange Rate Changes," in S. W. Arndt and J. D. Richardson eds. *Real-Financial Linkages Among Open Economies*, The MIT Press.
- Lerner Abba P. (1951), *Economics of Employment*, McGraw-hill Book Company Inc. 浅野栄一・袴田兆彦訳『雇用と成長』日本経済評論社 1983年
- Marston, R. A. (1990), "Pricing to Market: Japanese Manufacturing," *Journal of International Economics* 29.
- Miyagawa Tsutomu and Yosuke Takeda (1994), "Investment and the Persistence of Japanese Trade Surplus," *JCER Discussion Paper No. 34*.
- Murphy, Robert (1989), "Stock Prices, Real Exchange Rates and Optimal Capital Accumulation," *IMF Staff Papers* 36.
- Sachs, Jeffery (1981), "The Current Account and Macroeconomic Adjustment in the 1970s," *Brookings Papers on Economic Activity* 12, pp. 201-268.
- Tokui Joji and Tsutomu Miyagawa (1991), "Price Competitiveness and the Investment Behavior in Japanese Manufacturing Industries," *JDB Discussion Paper Series No. 9105*.
- Zhou Chunsheng (2000), "Time-to-Build and Investment," *Review of Economics and Statistics* 82, pp. 273-282