

為替バンド制における為替相場変動

小川英治

1 序

1973年に変動為替相場制へ移行してから20年が経とうとしている。その間に変動為替相場制の問題点として為替相場のボラティリティ（変動性）とミスアラインメント（不整合）が指摘されてきた。特に、後者は各国で貿易収支不均衡を生み出した原因の一つである。しかも、リアラインメント（為替相場調整）を行っても元通りに戻らない状況、いわゆる履歴現象も発生している。そのため、近年、為替相場制度の見直しの中で、為替相場変動をある幅の中に押し込めるといった、許容変動幅をもった為替相場制度（以下、為替バンド制と呼ぶ）が議論されている。その代表的なものとしてWilliamson (1985)によって提案されたターゲット・ゾーンがある。

そこで、本稿は、為替バンド制によって為替相場がどのような影響を受けるのかを考察する。このような問題について、近年、確率過程を導入した理論的研究¹⁾が進められている。本稿でも、為替相場を決定する要因の一つであるマクロ経済の基礎的諸条件、いわゆるファンダメンタルズがトレンドと一定の分散をもつ確率過程に従う状況において、許容変動幅の上下限でのみ為替介入が行われる為替バンド制を採用することによって許容変動幅内における為替相場の変動がどのような影響を受けるかを分析する。

これまでの研究では、恒久的に維持されると信頼されている為替バンド制下において、為替介入が上下限で為替相場をはね返すという市場の予想によって為替介入のない許容変動幅内の為替相場の変動が抑制されるというもの

であった。ここでは、さらに外貨準備不足のために為替バンド制が将来に維持できなくなる可能性がある場合についても分析し、その場合にも為替バンド制は許容変動幅内の為替相場の変動を抑制する効果をもっていることが示される。

また、本稿では、為替バンド制の上限と下限が限りなく接近した為替相場制度として固定為替相場制を考えることによって、固定為替相場制について為替バンド制と同様の分析を行う。その結果、ファンダメンタルズそして為替相場が趨勢的に変化する傾向がある場合に、その為替相場の趨勢的な変化を為替相場が固定され続けるという予想によって相殺されることが示される。これは、固定相場が維持されるという予想によって実際に維持される一方、固定相場が維持されそうにないという予想によって実際に維持できなくなることを意味する。いわゆる自己実現的な予想がここで作用している。

本稿の構成は以下の通りである。次節で分析のためのモデルを提示する。トレンドをもったブラウン運動に従うファンダメンタルズを伸縮価格マネタリー・モデルに導入する。第3節ではそのモデルを利用して変動為替相場制下における為替相場の変動をみる。第4節では許容変動幅の上下限でのみ為替介入を行う為替バンド制下における為替相場の変動を分析し、変動為替相場制下におけるそれと比較する。第5節では為替バンド制の極端なケースとして固定為替相場制を取扱い、為替相場の趨勢的な変化が予想されるときにどのようにして固定相場が維持されるかを分析する。第6節では、為替バンド制下において、外貨準備残高が十分に存在せず、投機の攻撃を受けて為替バンド制が放棄される場合の為替相場の変動を分析する。最後に、結論で本稿の分析をまとめる。

2 モデル

先ず、通貨当局が外国為替市場に何ら介入しない変動為替相場制下において為替相場がどのように決定されるかを示す理論モデルを説明する²⁾。パラメータが相等しい対称的な二国経済を想定する。両国では財価格が伸縮的に

変化すると仮定する。そして、両国間で資本移動が完全であり、内外の金融資産が完全代替である³⁾と仮定する。このような状況においては、為替相場は以下の伸縮価格マネタリー・モデル⁴⁾に従って決定される。

$$(1) \quad m(t) - p(t) = \psi y(t) - \alpha i(t) + \varepsilon(t)$$

$$(2) \quad m^*(t) - p^*(t) = \psi y^*(t) - \alpha i^*(t) + \varepsilon^*(t)$$

$$(3) \quad q(t) = s(t) + p^*(t) - p(t)$$

$$(4) \quad i(t) = i^*(t) + E[ds(t)|\phi(t)]/dt$$

$$(5) \quad m(t) = \ln(R(t) + D(t))$$

$$(6) \quad m^*(t) = \ln(R^*(t) + D^*(t))$$

但し、 m : 貨幣供給残高の対数、 R : 外貨準備残高、 D : 国内信用残高、 p : 国内物価水準の対数、 y : 国内産出量の対数、 i : 名目利子率、 ε : 貨幣需要（あるいは貨幣供給）の攪乱項、 q : 実質為替相場、 s : 外国為替の直物相場（外国通貨に対する本国通貨の価値）の対数、 ϕ : 貨幣需要の所得弾力性、 α : 貨幣需要の利子半弾力性、 $E(\cdot|\cdot)$: 条件付き期待演算子、 $\phi(t)$: t 時点の情報の集合。星印 (*) は外国の変数を表わす。

(1) 式は、実質貨幣残高の供給と需要が等しいという自国の貨幣市場均衡式を表わす。(1) 式の右辺にある ε は貨幣需要の攪乱項を意味するが、貨幣供給の攪乱項としても解釈できよう。(2) 式は外国の貨幣市場均衡式を表わす。(3) 式は実質為替相場の定義式である。(4) 式はカバーなしの金利平價式を表わす。右辺の第二項は予想為替相場変化率を意味する。ここでは、現時点 t に有する情報の集合を利用して為替相場を予想する合理的期待を仮定する。(5) 式と (6) 式はそれぞれ本国と外国の貨幣供給残高が外貨準備残高と国内信用残高から構成されることを表わす。さしあたり、通貨当局による為替介入のない変動為替相場制を想定しているので、外貨準備残高は一定である。それに対して、後述される固定為替相場制や為替バンド制において通貨当局が外国為替市場に介入する際に、それと同時に外貨準備残高の変動を国内信用残高によって相殺する不胎化政策を行わないと仮定する。したがって、その場合には、通貨当局の介入によって外貨準備残高が増減すると同時

に、貨幣供給残高が増減する。

(1)～(4)式より、為替相場について整理すると次式が得られる。

$$(7) \quad s(t) = k(t) + \alpha E[ds(t)|\phi(t)]/dt$$

但し、

$$(8a) \quad k(t) = m(t) - m^*(t) + v(t)$$

$$(8b) \quad v(t) = -\phi(y(t) - y^*(t)) + q(t) - \varepsilon(t) + \varepsilon^*(t)$$

(7)式より、為替相場 $s(t)$ は、マクロ経済のファンダメンタルズを表わす $k(t)$ と為替相場変化の予想に関係する投機的要因との和となる。但し、ここでは、ファンダメンタルズは貨幣供給要因 $m(t) - m^*(t)$ と貨幣需要要因 $v(t)$ から構成される⁵⁾。

通貨当局による介入が行われない場合にファンダメンタルズの動向が一定のトレンド（あるいはドリフト）と単位時間当たり一定の分散をもったブラウン運動に従うと仮定する。すなわち、ファンダメンタルズの変化が次式に従うと仮定する。

$$(9) \quad dk(t) = \eta dt + \sigma dz(t)$$

但し、 η, σ : 定数、 dz : 標準的なウィナー過程。ここで注意すべきことは、通貨当局が不胎化せずに外国為替市場に介入する場合には貨幣供給残高に影響が及ぶことになり、ファンダメンタルズは(9)式の確率過程に従わなくなる。

もし投機的バブルが排除されるならば、合理的期待の仮定より、(7)式を満たす唯一の均衡為替相場経路が得られる。為替相場が安定化経路 (saddle path) 上を変化すると仮定し、その安定化経路上の為替相場は次式で示される。

$$(10) \quad s(t) = \alpha^{-1} \int_t^{\infty} e^{-(t-\tau)/\alpha} E(k(\tau)|\phi(t)) d\tau = S(k(t))$$

その為替相場を二階微分可能な現在のファンダメンタルズ $k(t)$ の関数として表わす。将来のファンダメンタルズの予想が t 時点の情報の集合 $\phi(t)$ にも依存するので、将来に為替相場制度が変更され、ファンダメンタルズの

確率過程が変化しそうだとも市場が t 時点において考える場合には、 $S(k)$ は為替相場制度の変更の可能性にも依存する⁶⁾。

3 変動為替相場制

そこで、通貨当局が恒久的に外国為替市場に介入せず、変動為替相場制を維持するというケースから考察しよう。すなわち、為替相場は恒久的に (9) 式の確率過程に従う。したがって、将来のファンダメンタルズの予想は現時点のファンダメンタルズ $k(t)$ のみに依存する。変動為替相場制下における安定化経路上の為替相場は次式に示される。

$$\begin{aligned} (11) \quad s(t) &= \alpha^{-1} \int_t^{\infty} e^{(\alpha-t)\tau} E(k(\tau)|k(t)) d\tau \\ &= \alpha^{-1} \int_t^{\infty} e^{(\alpha-t)\tau} (k(t) + (\tau-t)\eta) d\tau \\ &= k(t) + \alpha\eta = G(k(t)) \end{aligned}$$

$s = S(k)$ と同様に、この為替相場を二階微分可能な現在のファンダメンタルズ $k(t)$ の関数として表わす。すなわち、 $s = G(k)$ は、変動為替相場制下でファンダメンタルズが (9) 式の確率過程に従う場合において微分方程式 (7) を満たす為替相場を意味する。

伊藤の補題を利用して予想為替相場変化率が次式のように表わされる。

$$(12) \quad E(ds|\phi)/dt = E(dG(k)|\phi)/dt = \eta G'(k) + \frac{\sigma^2}{2} G''(k)$$

(12) 式を (7) 式に代入すると次式が得られる。

$$(13) \quad s = G(k) = k + \sigma\eta G'(k) + \frac{\alpha\sigma^2}{2} G''(k)$$

$G(k) = A_1 e^{\lambda_1 k} + A_2 e^{\lambda_2 k} + A_3 k + A_4$ と置いて、未定係数法により (13) 式の一般解は次式となる。

$$(14) \quad s = G(k) = k + \alpha\eta + A_1 e^{\lambda_1 k} + A_2 e^{\lambda_2 k}$$

但し、

$$(15a) \quad \lambda_1 = \frac{\eta + \left(\eta^2 + \frac{2\sigma^2}{\alpha}\right)^{1/2}}{\sigma^2} > 0$$

$$(15b) \quad \lambda_2 = \frac{\eta - \left(\eta^2 + \frac{2\sigma^2}{\alpha}\right)^{1/2}}{\sigma^2} < 0^n$$

変動為替相場制下においては、投機的バブルを排除しない一般解としては(14)式に従って為替相場は変動する。一方、投機的バブルを排除する場合には、(14)式に境界条件として $A_1 = A_2 = 0$ と置くことによって、為替相場は(11)式に従って変動する。(11)式より明らかなように、変動為替相場制下においては、安定化経路上の為替相場は、現在のファンダメンタルズと予想されるファンダメンタルズの趨勢的变化によって説明される。後者の予想されるファンダメンタルズの趨勢的变化は予想為替変化率に影響する。外国の利率を所与とすれば、それがさらに自国利率を変化させることを通して貨幣需要に影響し、現在の為替相場に影響を及ぼす。

あるいは、(14)式はファンダメンタルズの確率過程の変更が将来起こり得る可能性を含めた一般解としても解釈できる⁹⁾。ファンダメンタルズの確率過程(9)式が将来に変更しそうにない場合には、線型部分 $k + a\eta$ が安定化経路上の解となる。そうすると、(14)式の内線型部分は、恒久的変動為替相場制下の安定化経路からの乖離を表わす。将来に通貨当局が外国為替市場へ介入する可能性がある場合には、将来にファンダメンタルズの確率過程が変わることを意味する。それ故に、為替相場が線型の(11)式と等しくなることはないであろう。将来に通貨当局が外国為替市場へ介入しそうな場合には、実際に通貨当局が介入する前の変動為替相場制下においてすでに為替相場は(14)式の内線型部分が現われる。

4 為替バンド制

次に、変動為替相場制と固定為替相場制との中間的的制度である許容変動幅をもった為替バンド制下における為替相場の変動について分析する。このよ

うな為替相場制には、ワイド・バンドやターゲット・ゾーン⁹⁾が含まれる。通貨当局が為替相場の上限 \bar{s} と下限 \underline{s} を設定し、為替相場を上限と下限との間の許容変動幅内に維持する。為替相場が上下限に達したときに、通貨当局は国内信用残高を調整することによってファンダメンタルズを変化させる。あるいは、外国為替市場に介入するが、不胎化政策をとらないとも想定できる。後者の場合には、結果的に貨幣供給残高が影響を受けてファンダメンタルズを変化させることになる。

したがって、もし $S(k)$ が k の単調増加関数であれば、通貨当局は、為替相場に上限 \bar{s} と下限 \underline{s} を設定すると同時に、ファンダメンタルズに対して上限 \bar{k} と下限 \underline{k} を設定すると考えられる。逆に、もしファンダメンタルズを範囲 $[\underline{k}, \bar{k}]$ を超えないようにするならば、為替相場は上限 $S(\bar{k})$ と下限 $S(\underline{k})$ との間に限定される。

さしあたり、通貨当局が十分に外貨準備残高を保有しているために、為替バンド制が恒久的に維持されると信頼されていると仮定する。通貨当局は、ファンダメンタルズ k が (9) 式の確率過程に従って \underline{k} または \bar{k} に達したときにのみ、無限小の介入¹⁰⁾ を行うことによってファンダメンタルズ k を変化させ、為替バンド制を維持する。したがって、通貨当局は上下限で介入するだけで、許容変動幅内で介入しない¹¹⁾。

上述の介入政策を以下のように公式化することができる¹²⁾。通貨当局が介入しない場合のファンダメンタルズの値 $k(t)$ を $K(t)$ と定義する。(9) 式によって $K(t)$ は次式に従う。

$$(16) \quad dK(t) = \eta dt + \sigma dz(t)$$

t 時点までにファンダメンタルズが下限 \underline{k} に達した際に行われてきた外国通貨買い介入の累積を $L(t)$ とし、そして t 時点までにファンダメンタルズが上限 \bar{k} に達した際に行われてきた外国通貨売り介入の累積を $U(t)$ とする。(7) 式に表れているファンダメンタルズ k は次式によって与えられる。

$$(17) \quad k(t) = K(t) + L(t) - U(t)$$

したがって、(16) 式によってファンダメンタルズ k は次式の確率過程に従

う。

$$(18) \quad dk(t) = \eta dt + \sigma dz(t) + dL(t) - dU(t)$$

但し、 $k = \underline{k}$ の場合には、 $dL(t) > 0, dU(t) = 0$

$$\underline{k} < k < \bar{k} \text{ の場合には } dL(t) = dU(t) = 0$$

$$k = \bar{k} \text{ の場合には、 } dL(t) = 0, dU(t) > 0$$

$dL(t)$: ファンダメンタルズが下限 \underline{k} に達した際に行われる無限小の外国通貨買い介入, $dU(t)$: ファンダメンタルズが上限 \bar{k} に達した際に行われる無限小の外国通貨売り介入。

このような為替バンド制下における為替相場の動向を決定するために、ファンダメンタルズ k が (18) 式の確率過程に従うことを所与として、(7) 式を満たす為替相場の経路について解く。これは、(10) 式に表わされる為替相場にファンダメンタルズの上限と下限の条件を課すことになる。

$$(19) \quad s(t) = S(k(t))$$

$$= \alpha^{-1} \int_t^{\infty} e^{-(t-\tau)\alpha} E(k(\tau) | k(t), k(\tau) \in [\underline{k}, \bar{k}]) d\tau$$

将来におけるファンダメンタルズの確率過程の変更の可能性を含めた一般解という (14) 式の解釈がここで利用できる。すなわち、為替相場が上下限に達するまで通貨当局は為替介入を行わず、為替相場が自由に変動する。しかし、為替相場が上下限に達すると、通貨当局によってファンダメンタルズがコントロールされ、ファンダメンタルズの確率過程が変更される可能性がある。

合理的期待の仮定の下では、ファンダメンタルズの上限 \bar{k} あるいは下限 \underline{k} であっても予想される超過利潤機会が存在することはない。超過利潤機会が予想されれば、合理的な経済主体はそれを利用するはずであるから上限や下限の直前にはそれらの水準に極めて近い水準に変化しているはずである。したがって、 $S(k)$ の関数は連続的となる。 $S(k)$ が $[\underline{k}, \bar{k}]$ の全範囲で連続的であるために、もし $s(k)$ が上限 \bar{k} と下限 \underline{k} で $G(k)$ と同じ関数と一致しなければ、上限と下限との間の範囲内で $G(k)$ の形の関数と一致し得ない。そ

れ故に、 $k=\bar{k}$ と $k=\underline{k}$ で(14)式が成立する。そして、 $G(k)$ は $k=\bar{k}$ と $k=\underline{k}$ に接することになる。すなわち、 $G'(k)=G'(\bar{k})=0$ 。これは「smooth-pasting」条件と呼ばれる。(14)式を利用して、この条件を書き表すと、

$$(20a) \quad 1 + A_1 \lambda_1 e^{\lambda_1 \bar{k}} + A_2 \lambda_2 e^{\lambda_2 \bar{k}} = 0$$

$$(20b) \quad 1 + A_1 \lambda_1 e^{\lambda_1 \underline{k}} + A_2 \lambda_2 e^{\lambda_2 \underline{k}} = 0$$

(20)式より、 A_1 と A_2 を求め、(14)式に代入すると、為替バンド制下における安定化経路上の為替相場を次式のように導出できる。

$$(21) \quad s = S(k) \\ = k + a\eta + \frac{\lambda_2 e^{\lambda_2 \bar{k} + \lambda_1 k} - \lambda_2 e^{\lambda_2 k + \lambda_1 \bar{k}} + \lambda_1 e^{\lambda_1 k + \lambda_2 \bar{k}} - \lambda_1 e^{\lambda_1 \bar{k} + \lambda_2 k}}{\lambda_1 \lambda_2 e^{\lambda_2 k + \lambda_1 \bar{k}} - \lambda_1 \lambda_2 e^{\lambda_2 \bar{k} + \lambda_1 k}}$$

変動為替相場制と比較すると、為替バンド制下における為替相場は(21)式の右辺の第三項の非線型部分だけ相違がある。この相違は、ファンダメンタルズそして為替相場に上限と下限を設定したことを反映している。

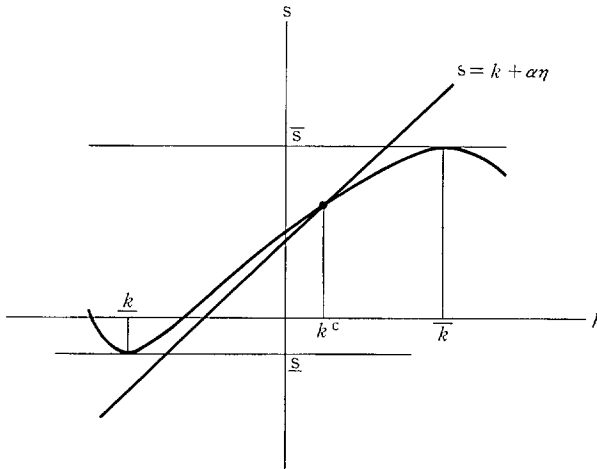
上述のようにファンダメンタルズの確率過程がトレンドを持つ場合には、一般的に

$$(22) \quad k = \frac{1}{\lambda_1 - \lambda_2} \ln \left[-\frac{\lambda_1 (e^{\lambda_1 \bar{k}} - e^{\lambda_1 k})}{\lambda_2 (e^{\lambda_2 k} - e^{\lambda_2 \bar{k}})} \right]$$

のとき、(21)式の非線型部分が0となる。非線型部分が0となる臨界的ファンダメンタルズを k^c とする。 $k > k^c$ のときに非線型部分は負であり、一方、 $k < k^c$ のときに非線型部分は正である。したがって、 k^c を境にして、ファンダメンタルズが上限に接近するにつれて、変動為替相場制下よりも為替相場の減価を抑制する傾向があり、一方、ファンダメンタルズが下限に接近するにつれて変動為替相場制下よりも為替相場の増価を抑制する傾向がある。これは、為替相場が上限に接近するにつれて、上限に達した場合に通貨当局が為替相場の減価を止める介入を行うという期待が強くなるからである。同様に、為替相場が下限に接近するにつれて、下限に達した場合に通貨当局が為替相場の増価を止める介入を行うという期待が強くなるからである。

為替バンド制下におけるファンダメンタルズ k と為替相場 s との関係を

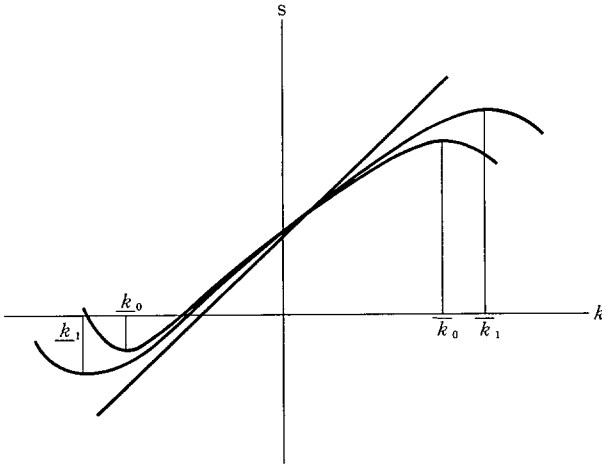
図1



図示しよう。特にファンダメンタルズの確率過程のトレンドの影響を明示的にするために、上限と下限が対称的なケース ($\bar{k} = -k$) を取り上げる。このような対称的なケースでは、ファンダメンタルズのトレンドが正である ($\eta > 0$) 場合には臨界的ファンダメンタルズ k^c が正となる。反対に、ファンダメンタルズのトレンドが負である ($\eta < 0$) である場合には臨界的ファンダメンタルズ k^c が負となる。そして、ファンダメンタルズにトレンドとしての変動がない場合には臨界的ファンダメンタルズ k^c がゼロとなる。したがって、図1に示されるように、ファンダメンタルズと為替相場との関係が描かれる。

(21) 式から明らかのように、上限と下限の幅が拡大するにつれて、為替バンド制による為替相場変動の抑制効果は小さくなる(図2)。その極端なケースとして、もし上限と下限との間の範囲が無限大であるならば、すなわち、上限 \bar{k} を無限大、下限をマイナス無限大にすると、(21) 式は、(11) 式で表わされる変動為替相場制下の為替相場と同じになる。

図 2



5 固定為替相場制

ここで、為替バンド制の一つの極端なケースとして固定為替相場制について考察する。固定相場制が恒久的に維持されることについて外国為替市場において完全な信頼があると想定する。すなわち、通貨当局が十分に外貨準備を保有しているために、固定為替相場制の放棄が起こりそうにないと市場が予想している状況を想定する。

為替バンド制下における為替相場を表わす (21) 式において、ファンダメンタルズの上限と下限とを限りなく接近させることによって、それを固定為替相場制として特徴付ける。現在のファンダメンタルズを k_0 とし、上限 \bar{k} と下限 \underline{k} を k_0 に限りなく近付ける。その際に固定される為替相場を s_0 としよう。

$$(23) \quad s(t) = s_0 = \lim_{\substack{\bar{k} \rightarrow k_0 \\ \underline{k} \rightarrow k_0}} S(k_0; \bar{k}, \underline{k}) = k_0 + \alpha\eta - \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\lambda_1 \lambda_2} = k_0$$

但し、 $k_0 = m(t) - m^*(t) + v(t)$

$$= \ln(R(t) + D(t)) - \ln(R^*(t) + D^*(t)) + v(t)$$

(23) 式より、固定為替相場制下では、為替相場は、予想される為替相場の変化の影響を排除して、現在のファンダメンタルズに固定できる。例えば、ファンダメンタルズが趨勢的に自国通貨を減価させる傾向があるとしても、固定為替相場制が信頼されている限りは、趨勢的な自国通貨減価の予想（右辺の第二項）が為替相場を現在の相場に固定され続けるという予想（右辺の第三項）によって相殺されてしまうからである。

しかしながら、ここで注意しなければならないことは、ファンダメンタルズが趨勢的に変化する傾向にある場合には、通貨当局が同じ方向に外国為替市場に介入し続けなければならないということである。例えば、自国の貨幣需要が趨勢的に減少していく場合には、自国通貨が減価する傾向にある。もし外国の通貨当局が何ら政策をとらないならば、自国の通貨当局は外貨を売却して自国通貨を買い続けなければならない。不胎化政策をとらないとすれば、それによって貨幣供給残高が減少して、ファンダメンタルズを一定にし、為替相場を固定することができる。あるいは、自国の通貨当局が貨幣需要の趨勢的な変化に対して国内信用残高によって調整することもできる。この場合には、為替相場変化に対する圧力が相殺されるので通貨当局は外国為替市場に介入する必要がない。いずれにせよ、自国の貨幣需要の趨勢的な減少に対して貨幣供給残高が減少しなければならない。しかしながら、貨幣供給残高はいつかはその下限におつかるであろう。そうなった場合には固定為替相場制が放棄されることになる。

6 投機と外貨準備残高

固定為替相場制と同様に為替バンド制においても、外国から外貨準備の融資制度や外国との協調介入がない状況において自国の通貨当局の外貨準備が十分に少ない場合には投機の攻撃を受ける可能性がある。為替相場が許容変動幅の上限 \bar{s} に達したときには、通貨当局が不胎化しない介入によって外貨準備の限界まで外国通貨を売却する意思があると想定する。外貨準備が十

分に少ない場合には、通貨当局の介入が投機の攻撃を受けることによって自国通貨の買い支えを強いられ、通貨当局保有の外貨準備を限界まで売却し尽くすことになる。そして、外貨準備が限界に達すると、通貨当局は為替バンド制の上限を維持することを放棄し、変動為替相場制に移行すると予想される。それによって投機家は確実にキャピタル・ゲインを得られる。

上述のモデルを利用して、外貨準備が不足している場合の為替バンド制を考察する¹³⁾。投機の攻撃を受ける前の貨幣供給残高を m とする。そして、投機の攻撃を受けた後に外貨準備残高がすべて売却されてしまった貨幣供給残高を m^- とする。

$$(24a) \quad m(t) = \ln(R(t) + D(t))$$

$$(24b) \quad m^-(t) = \ln(D(t))$$

投機の攻撃を受ける前の為替相場は (14) 式の一般解から得られる。もし v が投機の攻撃を引き起こす水準 v^- になると、投機の攻撃を受けて変動為替相場制へ変更するために、(14) 式において $A_1=0$ と置くことができない。現在の想定する状況では実質的に為替バンド制の下限が実効性をもたないことから、 $A_2=0$ と置く。したがって、投機前の為替相場は次式に従って変動する。

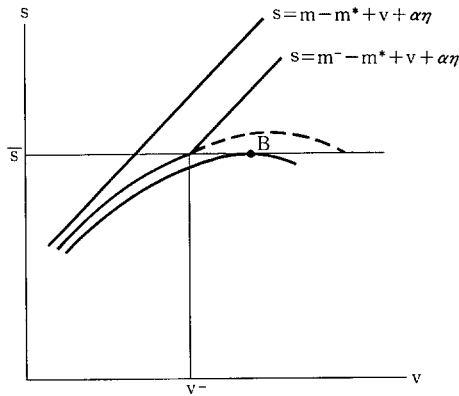
$$(25) \quad s(t) = m(t) - m^*(t) + v(t) + a\eta + A_1 e^{A_1 t}$$

一方、投機の攻撃を受けた後は通貨当局は外国為替市場に介入できず、為替相場が自由に変動するようになる。したがって、投機後の為替相場は次式に従って変動する。

$$(26) \quad s(t) = m^-(t) - m^*(t) + v(t) + a\eta$$

合理的期待の仮定の下では、為替相場の上限においても予想される超過利潤機会が存在しないので、 $v=v^-$ のとき $s=\bar{s}$ であるような A_1 を選択しなければならない (25)・(26) 式より、 $m > m^-$ であるから $A_1 < 0$ であることが必要である。それ故に、投機の攻撃の直前まで、通貨当局が自国通貨を防衛しようとするという情報によって、上限において自国通貨の減価が抑制されるであろうという予想によって実際に自国通貨の減価が抑制される。 v と

図3



s との間の実際の関係が図3に示されている。ここでも変動為替相場制下におけるよりも為替相場の変動が抑制されることが示される。しかし、外貨準備残高が少ないために、結局は投機の攻撃によって為替相場は上限を超えてしまう。その後は、変動為替相場制下における為替相場の変動を示す。

次に、為替バンド制を維持できる最小の外貨準備残高を導出する。これは為替バンド制を維持可能か否かの臨界的水準である。もしすべての外貨準備残高を売却した後に残った貨幣供給残高に対応する変動為替相場制下の v と s との関係式が図3の点 B より右方にならば、上限を維持することができないと市場が予想し、投機の攻撃を受ける。したがって、その変動為替相場制下の v と s の関係式が、為替バンド制下の v と s の関係式の「smooth pasting」条件が成立する点を通る状況が臨界的な状況である。すなわち、為替バンド制下の v と s の関係式が $s = \bar{s}$ かつ $v = v^-$ で「smooth pasting」条件を満たす。

(25)・(26) 式に $s = \bar{s}$ と $v = v^-$ を代入すると、次式が得られる。

$$(27) \quad \bar{s} = m - m^* + v^- + \alpha\eta + A_1 e^{\lambda_1 k}$$

$$(28) \quad \bar{s} = m^- - m^* + v^- + \alpha\eta$$

さらに、「smooth pasting」条件より次式が得られる。

$$(29) \quad \frac{ds}{dv} = 1 + \lambda_1 A_1 e^{\lambda_1 k} = 0$$

(27)～(29)式より、投機の攻撃が引き起こす貨幣供給残高の最大の変化が導出できる。

$$(30) \quad m^- - m = -\frac{1}{\lambda_1}$$

一方、不胎化政策をとらないという仮定を所与とすると、投機の攻撃によって減少した貨幣供給は外貨準備の減少を反映する。

$$(31) \quad m^- - m = -\ln\left(\frac{D+R}{D}\right) = -\ln(1+r)$$

但し、 $r(=R/D)$: 国内信用残高に対する外貨準備残高の比率。

(30)・(31)式より、臨界的な外貨準備率 r^c が得られる。

$$(33) \quad r^c = e^{1/\lambda_1} - 1$$

この臨界的な外貨準備率より実際の外貨準備率が大きければ、通貨当局は投機の攻撃に対して自国通貨を防衛できることから、為替バンド制の放棄を予想した投機が行われず、為替バンド制は投機の攻撃に晒されない。一方、臨界的な外貨準備率より実際の外貨準備率が小さければ、通貨当局は投機の攻撃に対して自国通貨を最終的に防衛できないことから、為替相場が上限に達したときに為替バンド制が放棄されることを市場は予想する。これによって、自国通貨は投機の攻撃を受け、そして実際に為替バンド制から変動為替相場制へ移行せざるを得なくなる。

(15a)・(33)式より、臨界的な外貨準備率はファンダメンタルズの確率過程におけるトレンドと分散に依存することが明らかである ($dr^c/d\eta > 0$, $dr^c/d\sigma^2 > 0$)。ファンダメンタルズのトレンドが自国通貨を減価させる方向にその速度が速くなればなるほど、投機による時間当りの利得が多くなることを意味し、より強い投機の攻撃を受ける。したがって、投機の攻撃から為替バンド制を防衛するためには外貨準備残高がそれだけ多くあることが必要である。一方、ファンダメンタルズの分散が大きければ大きいほど、為替相

場の変動の分散が大きくなる。これは投機による損失も大きくなるもののその利得も大きくなることを意味するので、分散が高まれば投機の攻撃を受ける可能性が高くなる。したがって、投機の攻撃から為替バンド制を防衛するためには外貨準備残高がそれだけ多くあることが必要である。

7 結論

本稿は、許容変動幅の上下限でのみ為替介入が行われる為替バンド制下においてトレンドと一定の分散をもつ確率的ファンダメンタルズが為替相場の変動にどのような影響を及ぼすかを理論的に分析した。為替介入のない変動為替相場制と比較して、為替バンド制下においては、介入のない許容変動幅内においても為替相場の変動が抑制される傾向がある。通貨当局の外貨準備残高が十分に存在する場合には、上下限に達すると為替相場がはね返されると、為替相場が許容変動幅内であってもすでに市場が予想するために、許容変動幅内における為替相場の変動が抑制される。さらに、興味深いことに、外貨準備残高が十分に存在しないために投機の攻撃によって為替バンド制が放棄される状況においても、市場が通貨当局による許容変動幅の上限での為替介入を評価し、許容変動幅内における為替相場の変動が、外貨準備残高が十分に存在する場合よりは抑制の程度は小さくなるが、ある程度抑制される。したがって、為替バンド制は、上下限でのみ介入が行われるとしても、また、それが恒久的に維持できないとしても、許容変動幅内における為替相場の変動を抑制する効果を有する。

同じことが固定為替相場制においても言える。特に、ファンダメンタルズが趨勢的に変化する傾向にある場合に、固定相場に信頼性がなければその趨勢的变化の予想が為替相場に反映され、投機の攻撃を受けることになる。しかし、固定相場に信頼性があるならばその固定相場から為替相場が変化し得ないという予想がその趨勢的变化の予想を相殺してしまう。したがって、固定為替相場制が維持可能か否かは、ファンダメンタルズの趨勢的变化に対しても固定相場が維持されるという信頼性及びその予想に依存する。いわゆる

自己実現的な予想がここで作用している。

ここでは為替相場が伸縮価格マネタリー・モデルによって決定されることを想定しているが、その妥当性が今後検討すべき課題として残っている。本稿の分析におけるように、為替バンド制下の為替相場変動の抑制効果を分析する限りにおいては、為替相場の確率過程を外生的に与えた上で分析することには問題はないと考えられる。しかしながら、例えば、為替バンド制の一つの目的であるオーバーシュート抑制効果については現在のモデルでは分析できない。あるいは、為替バンド制が為替相場変動を抑制する効果を通してリスク・プレミアム及び内外金利差にどのような影響を及ぼし得るかについても現在のモデルでは分析できない。したがって、これらを分析できる為替相場決定モデルを利用した上で為替バンド制を考察し直す必要がある。

- 1) Krugman (1991, 1992), Delgado and Dumas (1990, 1992), Froot and Obstfeld (1991), Svensson (1991), Krugman and Rotemberg (1990, 1992)
- 2) モデルは基本的に Froot and Obstfeld (1991) に基づいている。
- 3) 為替リスク及び危険回避的な投資家を考慮に入れて、内外の金融資産を不完全代替と仮定できる。その際には、(4) 式のカバーなし金利平価式にリスク・プレミアム ρ が付加され、(4) 式は次式となる。

$$(4') \quad i(t) = i^*(t) + E[ds(t)|\phi(t)]/dt + \rho(t)$$

したがって、リスク・プレミアムが存在する場合には、次式の形でリスク・プレミアムが v に付加されることになる。

$$(8b') \quad v(t) = -\phi(y(t) - y^*(t)) + q(t) + \alpha\rho(t) - \varepsilon(t) + \varepsilon^*(t)$$

- 4) 伸縮価格マネタリー・モデルとして Frenkel (1976), Mussa (1976) がある。為替相場決定モデルのサーベイとして Frankel (1983), Ogawa (1987) を参照。
- 5) このことは内外資産の完全代替という仮定に依存している。注 (3) で示したように、内外の金融資産が不完全代替である場合には、ファンダメンタルズにリスク・プレミアムが付加される。そして、リスク・プレミアムは自国債券残高と外国債券残高の比率に依存することから、累積経常収支もファンダメンタルズを決定する一要因となり得る (Frankel (1983))。
- 6) 将来の為替相場制度の変更の可能性が為替相場に及ぼす影響を分析した

研究に Flood and Garber (1983), Froot and Obstfeld (1991, 1992) がある。

7) (14) 式より, λ_1 と λ_2 は次式の根として導出される。

$$\frac{\alpha\sigma^2}{2}\lambda^2 + \alpha\eta\lambda - 1 = 0$$

8) Froot and Obstfeld (1991)

9) ターゲット・ゾーンは, 金融政策を利用して, ファンダメンタルズを調整することによって為替相場の変動を約20%の幅に抑制しようとするものである (Williamson (1985)).

10) 有限規模の介入については, Flood and Garber (1989, 1992) によって分析されている。

11) 例えば, EMS では上下限での介入とともに許容変動幅内においても介入が行われている (Giovazzi and Giovannini (1989), Ungerer and others (1990)). Delgado and Dumas (1992) は, ファンダメンタルズが許容変動幅内にある場合にも通貨当局が外国為替市場に介入する状況をモデル化している。そして, 為替変動抑制型の介入を反映して, ファンダメンタルズが平均回帰過程に従うと仮定している。

12) Froot and Obstfeld (1991), Svensson (1991), Flood and Garber (1989), Delgado and Dumas (1992) らは, Harrison (1985) の規制されたブラウン運動の応用としてこの問題を取り扱っている。

13) 投機による為替相場制度の崩壊について Krugman (1979), Flood and Garber (1984) を参考にし, Krugman and Rotemberg (1990, 1992) のモデルを加味して, 上述のモデルを展開した。

参考文献

Delgado, Francisco and Bernard Dumas (1990) "Monetary contracting between central banks and the design of sustainable exchange-rate zones," *NBER Working Paper*, no. 3440.

Delgado, Francisco and Bernard Dumas (1992) "Target zones, broad and narrow," in Krugman and Miller (1992), 35-56.

Flood, Robert P. and Peter M. Garber (1983) "A model of stochastic process switching," *Econometrica*, vol. 51, no. 3, 537-551.

Flood, Robert P. and Peter M. Garber (1984) "Collapsing exchange-rate regimes: Some linear examples", *Journal of International Economics*.

- vol. 17, no1/2., 1-13.
- Flood, Robert P. and Peter M. Garber (1989) "The linkage between speculative attack and target zone models of exchange rates," *NBER Working Paper*, no. 2918.
- Flood, Robert P. and Peter M. Garber (1992) "The linkage between speculative attack and target zone models of exchange rates: some extended results," in Krugman and Miller (1992), 17-28.
- Frankel, Jeffrey A. (1983) "Monetary and portfolio-balance models of exchange rate determination," in Jagdeep S. Bhandari and Bluford H. Putnam eds., *Economic Interdependence and Flexible Exchange Rates*, MIT Press, 84-115.
- Frenkel, Jacob (1976) "A monetary approach to the exchange rate: Doctrinal aspects and empirical evidence," *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 78, no. 2, 200-224.
- Froot, Kenneth A. and Maurice Obstfeld (1991) "Exchange-rate dynamics under stochastic regime shifts: A unified approach," *Journal of International Economics*, vol. 31, no.3/4, 203-229.
- Froot, Kenneth A. and Maurice Obstfeld (1992) "Stochastic process switching: some simple solutions," in Krugman and Miller (1992), 61-74.
- Giavazzi, Francesco and Alberto Giovannini (1989) *Limiting Exchange Rate Flexibility: The European Monetary System*, MIT Press.
- Harrison, J. Michael (1985) *Brownian Motion and Stochastic Flow Systems*, Wiley.
- Krugman, Paul R. (1979) "A model of balance-of-payments crises," *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol. 11, no. 3, 311-325.
- Krugman, Paul R. (1991) "Target zones and Exchange rate dynamics," *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, issue 3, 669-682.
- Krugman, Paul R. (1992) "Exchange rates in a currency band: a sketch of the new approach" in Krugman and Miller (1992), 9-14.
- Krugman, Paul R. and Marcus Miller eds. (1992) *Exchange Rate Targets and Currency Bands*, Cambridge University Press.
- Krugman, Paul R. and Julio Rotemberg (1990) "Target zones with limited reserves," *NBER Working Paper*, no. 3418.
- Krugman, Paul R. and Julio Rotemberg (1992) "Speculative attacks on

- target zones,” in Krugman and Miller (1992), 117-132.
- Mussa, Michael (1976) “The exchange rate, the balance of payments, and monetary and fiscal policy under a regime of controlled floating,” *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 78, no. 2, 229-248.
- Ogawa, Eiji (1987), “Theories of exchange rates determination: A review,” *Hitotsubashi Journal of Commerce & Management*, vol. 22, no. 1, 27-54.
- Svensson, Lars E. O. (1991) “Target zones and interest rate variability,” *Journal of International Economics*, vol. 31, no. 1/2, 27-54.
- Ungerer, Horst, Jouko J. Hauvonen, Augusto Lopez-Claros, and Thomas Mayer (1990) *The European Monetary System: Developments and Perspectives*, IMF Occasional Paper, no. 73 (小川英治監訳『欧州通貨制度の展開と展望』生命保険文化研究所, 1992年)
- Williamson, John (1985) *The Exchange Rate System*, Institute for International Economics.

*本稿は、清明会より助成を受けた研究の成果の一部である。

(一橋大学助教授)