

## 外国為替市場の安定性

森 井 昭 顕

### は し が き

外国為替相場は、外国通貨に対する国内通貨一単位の価格として、定義することができる。為替相場には、直物相場 (spot rate),  $R_s$  と、先物相場 (forward rate),  $R_f$  の二種類がある。直物相場とは、現時点における外国通貨と国内通貨の引渡し (delivery) に関する相場である。先物相場とは、ある特定の期日に、両通貨の引渡し契約に対して、一般に広く行われている相場である。いわゆる現時点から30日後、60日後、あるいは、90日後の相場である。

外国為替市場における短期均衡に対しては、直物通貨に対する需要と供給が等しいく、また、先物通貨に対しても需要と供給が等しいことが必要である。

まず第一に、投機家が、先物為替に介入するケースを取り扱う。ただし、最も単純なケースである単一通貨への投機行動を考へる。第二に、外国為替における短期安定性 (short-run stability) を吟味する。第三に、外国為替市場の動学的安定条件を求め、本稿を閉じたい。

### I 先物為替投機に対する平均分散<sup>1)</sup>

投機家がとるポジションの大きさは、期待された単位当りの利益のバランスに依存する。いま、現時点の先物為替相場  $R_f$  が、期待された将来の直物相場  $ER_s$  を越えると仮定する。すなわち、 $R_f > ER_s$  である。この場合、投機家は、先物を売る契約をしている価格以下で、引渡し期日の直物を買って利益を得るために、国内通貨の先物を売るだろう。逆に、 $R_f < ER_s$  ならば、投機家は、国内通貨の先物を買うかもしれない。つまり、投機家のポジションは、生ずる危険に対する差 (difference) である。

為替投機の分析に、期待された効用極大化の理論を使用する。我々は、次のような仮定をおく。

- i) 効用函数の独立変数 (argument) は、期末における投機家の純資産である。つまり、 $u = u(c)$  である。

---

1) Martin S. Feldstein: [4] には多通貨投機と政策的意味について詳記されている。

ii) 投機家は、危険回避者 (risk-avertter) である。すなわち、 $u'(c) > 0$ ,  $u'' < 0$  であるということである。

iii) 投機家は、各々の可能な活動に、主観的可能性配分 (subjective probability distribution) を加へると仮定する。その配分の平均 (means) を  $\mu$  とし、その分散 (variances) を  $\sigma$  で表わす。期待された効用  $u^*$  が極大になるところで、投機家は、その投機を選ぶだろう。効用 ( $c$ ) が、 $\mu$  と  $\sigma$  のみの函数、すなわち、 $u = u(\mu, \sigma)$  であるとすれば、投機行動は、 $\mu$  と  $\sigma$  平面の無差別曲線で実行される。また、それは、投機家を選ばねばならない  $\mu$  と  $\sigma$  の諸点の軌跡である投機機会ライン (speculation opportunity line) で実行されるかもしれない。

投機家が危険回避者であるという仮定は、無差別曲線にそって  $d\mu/d\sigma > 0$  であることを意味している。つまり、 $\mu$  が増加する場合にのみ、 $\sigma$  が増加するような任意の一定の無差別水準にあるということである。さらに、 $d^2\mu/d\sigma^2 > 0$  であることは、無差別曲線が、下に凸であることを意味している。このことを図示すれば、次のような Fig. 1 になる。

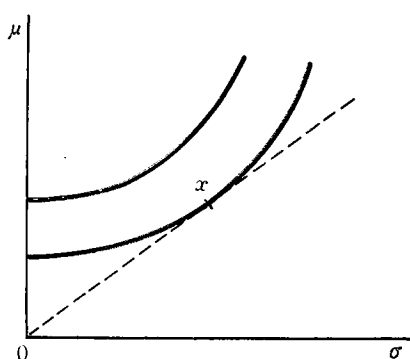


Fig. 1

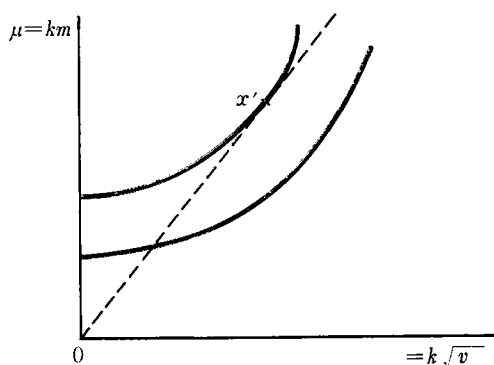


Fig. 2

ここで、我々は、投機が一通貨に起ると仮定する。先物相場  $R_f$  が、将来の直物相場  $ER_s^*$  の投機家が期待した値を越えたとする。この場合、投機家は、彼が売る先物為替一単位当たり  $m = [R_f - ER_s^*]$  の利益を期待する。この単位当りの変化、つまり、 $v = [(R_f - R_s^*) \text{ の変化}]$  は、 $R_s^*$  の変化に等しい。 $R_f$  は、もちろん既知の定数である。

投機家が、先物為替一単位の短期ポジションを、 $\mu = m$ ,  $\sigma = \sqrt{v}$  に置いているとする。いま、先物為替  $k$  単に、その短期ポジションを増加することは、その点を、 $\mu = km$ ,  $\sigma = k\sqrt{v}$  に移動することである。このことは、投機機会ラインが、高い無差別曲線に接する点で、最適規模の投機 (optimum size speculation) の決定を意味している。すなわち、Fig. 2 は、そのことを示している。無差別曲線凸状は、常に斯様な有限の最適投機、例へば、点  $x$  が存在するということである。

さて、次の三状態について考へる。つまり、i) 一定変化 ( $v$ ) による期待された単位利益 ( $m$ ) の増加であり、ii) 一定の相対的变化すなわち、 $v/m^2$  による  $m$  の増加であり、iii) 一定の  $m$  による  $v$  の増加である。

i) 一定の  $v$  による  $m$  の増加

その変化を變へることなしに、投機一単位当りの平均利益 (mean gain) を増加することは、先物ポジションの任意の規模に対応する  $\mu=\sigma$  点を、垂直に上方ヘシフトすることである。つまり、Fig. 3 の如くである。

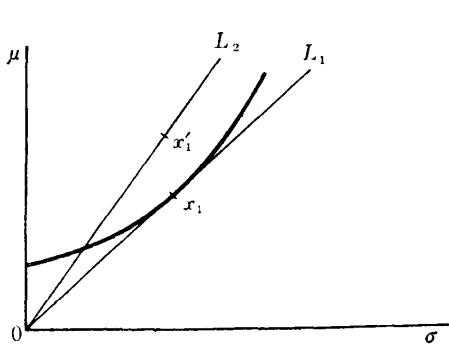


Fig. 3

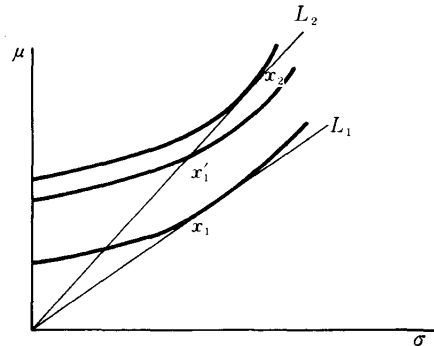


Fig. 4

望ましい投機 ( $x$ ) の規模に関するこの変化の影響は、無差別曲線についての一層の資料なしに決定することができない。無差別曲線が、Fig. 3 の如く、 $x_1'$  点で直線  $L_2$  に接しているならば、 $m$  の増加は、投機家の活動に影響を及ぼさない。しかし、無差別曲線が、 $x_1'$  において、上から  $L_2$  をカットする場合、つまり、Fig. 4 のケースでは、投機家は、より高い無差別曲線に移動する。すなわち、 $x_2$  へ移動するのである。より高い  $d\mu/d\sigma$  は、危険回避 (risk-aversion) が大きいことを意味している。危険回避が、危険の大きさのみ依存し、期待された利益から独立であるならば、 $d\mu/d\sigma$  は、ある垂直線に沿って一定である。このケースにおいて、 $L_2$  上の  $x_1'$  における無差別曲線は、 $L_1$  の勾配と同じであり、 $L_2$  を上からカットする。それ故に、より多くの投機を刺戟する。

ii) 一定の相対的变化による  $m$  の増加

一定の相対的变化 ( $v/m^2$ ) による  $m$  の増加は、望ましい投機水準の通減に原因がある。原点からの任意の放射線は、ある一定の相対的变化 ( $v/m^2$ ) に対応している。一定の  $v/m^2$  による  $m$  の増加は、もとの投機機会ライン上の諸点の番号変更 (renumbering) に等しい。その各点は、より小さな投機ポジションを示している。

iii) 一定の  $m$  による  $v$  の増加

この変化は、任意の規模の投機に対応する  $\mu$  と  $\sigma$  の点を、水平に右に移動させることで

ある。つまり、Fig. 5 の如きである。

この影響は、危険回避が  $\mu$  とともに十分に増加しないならば、望ましい投機を逓減するだろう。危険回避が  $\mu$  と独立であるならば、か差別曲線は、垂直に  $x_1$  より下の点を、下無らカットする。つまり、 $L_2$  の接線は、その点の左にある。また、その影響は、危険回避が  $\mu$  とともに逓減する場合にも、有力である。一定の平均（mean）分散（variance）の増加も、投機を逓減するだろう。

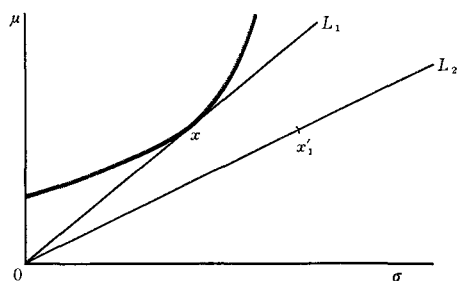


Fig. 5

## Ⅱ 外為市場における短期安定性

自国通貨の供給は、前期末の通貨ストック  $S(t-1)$  であり、 $t$  期における基礎的収支（basic balance） $X$  と、同期中における外国の公定販売（foreign official sales） $T$  とする。すなわち、次の式で書き表わされる。

$$S(t) = S(t-1) - X + T \quad \dots\dots\dots (\text{II}-1)$$

$t$  期中の自国の基礎的収支の赤字は、通貨供給にプラスし、その黒字は、マイナスで示している。その基礎的収支の黒字とか赤字は、外国為替に対する自国通貨の価格と攪乱項（disturbance term） $w$  の函数とする。

$$X = c_1 p + w \quad \dots\dots\dots (\text{II}-2)$$

ただし、 $c_1$  は定数である。ここで、 $T$  と  $w$  は外生変数と仮定すれば、 $t$  期における自国通貨の供給函数  $S(t)$  は、次の如く示される。

$$S(t) = S(t-1) + T - c_1 p - w \quad \dots\dots\dots (\text{II}-3)$$

次に、自国通貨のストックに対する需要に関しては、二要素から成っているとする。第一は、先物市場で掛けつなぎ（hedge）されるストックである。 $x_1$  を自国通貨資産の純収入とすれば、 $x_1$  は二構成要素から成っている。つまり、外国利率の差  $x_3$  と外国通貨  $x_2$  に対する先物プレミアム（+）あるいは割引（-）である。すなわち、 $x_1 \equiv x_3 - x_2$  である。第二は、自国通貨ストックに対して、掛けつなぎされない需要である。それは、自国通貨の期待された高騰（expected appreciation）（ $p - p^*$ ）に依存している。自国通貨の期待された高騰（+）あるいは下落（-）は、外国為替に関する現在の価格  $p$  と期待された価格  $p^*$  の差であり、外国利率  $x_3$  から成っている。従って、 $t$  期における自国通貨資

産に対する需要函数  $D(t)$  は、次の如くである。

$$D(t) = h(x_3 - x_2) + a_1(p - p^*) + a_3x_3 \quad \dots\dots\dots (\text{II} - 4)$$

$h, a_1, a_3$  は定数であり、 $h$  の項は、掛けつなぎの係数であり、 $a_1$  の項は、掛けつなぎをしない人に関係がある係数である。

直物市場における均衡条件は、 $S(t) = D(t)$  であることを要する。すなわち、(II—3) 式と (II—4) 式から、次の (II—5) 式が導かれる。

$$\begin{aligned} S(t-1) + T - c_1p - w &= h(x_3 - x_2) + a_1(p - p^*) + a_3x_3 \\ (a_1 + c_1)p - hx_2 &= S(t-1) + T - w + a_1p^* - (a_3 + h)x_3 \\ \therefore (a_1 + c_1)p - hx_2 &= W + a_1p^* - (a_3 + h)x_3 \quad \dots\dots\dots (\text{II} - 5) \\ \therefore W &= S(t-1) + T - w \end{aligned}$$

短期の完全な均衡は、先物市場もまた均衡であることが、必要である。

掛けつなぎする人 (hedger) によって、需給された先物ストックは、 $h(p - p^*)$  である。 $G$  を先物に対する投機家の立場 (position) とすれば、次の如き式で表わされる。

$$G = g_1(p - p^*) + g_2x_2 \quad \dots\dots\dots (\text{II} - 6)$$

つまり、投機家は、自国通貨の期待された高騰あるいは下落に依存し、外国通貨に対する先物プレミアムあるいは割引から成っていることを示している。 $g_1$  と  $g_2$  は定数である。

先物市場における均衡条件は、掛けつなぎする人の立場と投資家の立場が等しくなければならない。

$$\begin{aligned} g_1(p - p^*) + g_2x_2 &= h(x_3 - x_2) \\ \therefore g_1p + (g_2 + h)x_2 &= g_1p^* + hx_3 \quad \dots\dots\dots (\text{II} - 7) \end{aligned}$$

短期為替相場の決定モデルは、(II—5) 式と (II—7) 式から成っている。独立変数は、期待された価格  $p^*$ 、利子率の差  $x_3$ 、障害項  $W$  である。従属変数は、外国為替に対する自国通貨の価格  $p$  と外国為替に対する先物プレミアムあるいは割引  $x_2$  である。これは二式から、 $p(t)$  と  $x_2(t)$  の解を求めれば、次のようにして得ることができる。

$$\begin{aligned} p(t) &= \frac{[W + a_1p^* - (a_3 + h)x_3] - h}{\begin{vmatrix} g_1 & (g_2 + h) \end{vmatrix}} \quad \dots\dots\dots (\text{II} - 8) \\ \therefore p(t) &= B_1p^* + B_2W - B_3x_3 \\ \therefore B_1 &= \frac{[a_1(g_2 + h) + g_1h]}{\Delta_1} \quad B_2 = \frac{(g_2 + h)}{\Delta_1} \end{aligned}$$

$$B_3 = \frac{(a_3 g_2 + a_3 h + g_2 h)}{\Delta_1} \quad \Delta_1 \equiv [(a_1 + c_1)(g_2 + h)] + g_1 h$$

同様にして,

$$x_2(t) = \frac{1}{\Delta_1} \begin{vmatrix} (a_1 + c_1) & [W + a_1 p^* - (a_3 + h)x_3] \\ g_1 & (g_1 p^* + h x_3) \end{vmatrix}$$

$$\therefore x_2(t) = A_1 p^* - A_2 W + A_3 x_3 \quad \dots\dots\dots (\text{II}-9)$$

$$\therefore A_1 = \frac{c_1 g_1}{\Delta_1} \quad A_2 = \frac{g_1}{\Delta_1} \quad A_3 = \frac{(a_1 h + c_1 h + a_3 g_1 + h g_1)}{\Delta_1}$$

(II-8) 式と (II-9) 式の各係数は正である。

いま、我々は、簡単化のために、期待された価格  $p^*$  が、前期価格  $p(t-1)$  と今期に生じた価格変化  $\Delta p(t)$  に等しいとする。未定定数  $\lambda$  をかければ、 $p^*$  は次の如く表わされる。

$$p^* = \lambda_1 p(t-1) + \lambda \Delta p(t) \quad \dots\dots\dots (\text{II}-10)$$

あるいは

$$p^* = \lambda p(t) + \mu p(t-1) \quad \dots\dots\dots (\text{II}-11)$$

$$\therefore \Delta p(t) = p(t) - p(t-1), \mu = \lambda_1 - \lambda$$

(II-11) 式を (II-5) 式と (II-7) 式に代入すれば、

$$(a_1 + c_1)p - h x_2 = W + a_1 [\lambda p + \mu p(t-1)] - (a_3 + h)x_3$$

$$\therefore [a_1(1-\lambda) + c_1]p(t) - h x_2 = W - (a_3 + h)x_3 + a_1 \mu p(t-1) \quad \dots (\text{II}-12)$$

$$g_1 p + (g_2 + h)x_2 = g_1 [\lambda p + \mu p(t-1)] + h x_3$$

$$\therefore g_1(1-\lambda)p + (g_2 + h)x_2 = h x_3 + g_1 \mu p(t-1) \quad \dots\dots\dots (\text{II}-13)$$

外国為替に対する自国通貨の価格  $p(t)$  と先物相場  $x_2(t)$  を求めれば、次の (II-14) 式と (II-15) 式が得られる。

$$p(t) = \frac{1}{\Delta_2} \begin{vmatrix} [W - (a_3 + h)x_3 + a_1 \mu p(t-1)] & -h \\ (h x_3 + g_1 \mu p(t-1)) & (g_2 + h) \end{vmatrix}$$

$$\therefore p(t) = B_1' p(t-1) + B_2' W - B_3' x_3 \quad \dots\dots\dots (\text{II}-14)$$

$$\therefore B_1' = \frac{[a_1(g_1 + h) + h g_1]}{\Delta_2} \quad B_2' = \frac{(g_2 + h)}{\Delta_2}$$

$$B_3' = \frac{[a_3(g_2 + h) - h g_2]}{\Delta_2}$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} [a_1(1-\lambda) + c_1] & -h \\ g_1(1-\lambda) & (g_2 + h) \end{vmatrix}$$

$$= (1-\lambda)[a_1(g_2 + h) + g_1 h] + c_1(g_2 + h)$$

$$x_2(t) = \frac{1}{\Delta_2} \begin{vmatrix} [a_1(1-\lambda) + c_1] & [W - (a_3 + h)x_3 + a_1\mu p(t-1)] \\ g_1(1-\lambda) & [hx_3 + g_1\mu p(t-1)] \end{vmatrix}$$

$$\therefore x_2(t) = A_1'p(t-1) - A_2'W + A_3'x_3 \quad \dots\dots\dots (\text{II}-15)$$

$$\therefore A_1' = \frac{c_1g_1\mu}{\Delta_2} \quad A_2' = \frac{g_1(1-\lambda)}{\Delta_2}$$

$$A_3' = \frac{[(1-\lambda)(a_1h + a_3g_1 + g_1h) + c_1h]}{\Delta_2}$$

短期における外国為替市場の安定性は、 $p(t)$  に対する方程式 (II-14) を解くことによって求めることができる。 $p(t)$  は、二階定差方程式によって決定されるから、 $p(t+1)$  と  $p(t)$  を求めよう。ここで、 $W \equiv S(t-1) + T - w$  を考慮する。

$$p(t) = B_1p(t-1) + B_2S(t-1) + B_2(T-w) - B_3x_3 \quad \dots\dots\dots (\text{II}-16)$$

$$p(t+1) = B_1p(t) + B_2S(t) + B_2(T-w) - B_3x_3 \quad \dots\dots\dots (\text{II}-17)$$

(II-17) 式から (II-16) 式を引けば

$$p(t+1) - p(t) = B_1p(t) - B_1p(t-1) + B_2[S(t) - S(t-1)] \quad \dots\dots\dots (\text{II}-18)$$

$S(t) - S(t-1)$  の値は、(II-3) 式から求められ、これを (II-18) 式に代入すれば

$$p(t+1) - p(t) = B_1p(t) - B_1p(t-1) + B_2[T - w - c_1p(t)]$$

$$\therefore p(t+1) + [c_1B_2 - (1+B_1)]p(t) + B_1p(t-1) = B_2(T-w) \quad \dots\dots\dots (\text{II}-19)$$

$p(t)$  の均衡値を  $\bar{p}$  とすれば、(II-19) 式から  $\bar{p}$  が決定される。

$$\bar{p} = \frac{T-w}{c_1} \quad \dots\dots\dots (\text{II}-20)$$

$p(t)$  が、その均衡値  $\bar{p}$  に収斂するかどうかは、(II-19) 式の特持方程式の根による。まず、(II-19) 式を次のように書き換え、特性方程式を求めねばならない。

$$p(t+1) + [c_1B_2 - (1+B_1)]p(t) + B_1p(t-1) = 0 \quad \dots\dots\dots (\text{II}-21)$$

ここで、 $p(A) = Ax^t$  とおく。

$$Ax^t(x^2 + \alpha x + B_1) = 0 \quad \dots\dots\dots (\text{II}-22)$$

$$\therefore \alpha = c_1B_2 - (1+B_1)$$

(II-22) 式の根を  $x_1, x_2$  とすれば

$$x_1 = -\frac{1}{2}(-a + \sqrt{a^2 - 4B_1})$$

$$x_2 = -\frac{1}{2}(-a - \sqrt{a^2 - 4B_1})$$

$x_1 \neq x_2$  であれば (II-21) 式の解は、次の如くである。

$$p(t) = A_1 x_1^t + A_2 x_2^t \quad \dots\dots\dots (\text{II}-23)$$

従って、(II-19) 式の一般解は、次の式で表わされる。

$$p(t) = A_1 x_1^t + A_2 x_2^t + \frac{T-w}{c_1} \quad \dots\dots\dots (\text{II}-24)$$

$p(t)$  が、時間  $t$  の経過とともに、 $\bar{p}$  に収斂するかどうかは、根の判別式  $D$  によって推論することができる<sup>2)</sup>。

$D > 0$  のとき、相異なる実根をもつ。すなわち、 $a^2 > 4B_1$  である。次は、 $D = 0$  の場合、つまり、等根、 $a^2 = 4B_1$  であり、 $x = -a/2$  になる。最後は、 $D < 0$  つまり、虚根の  $\sqrt{D_1}$  である。

Case i)  $x_1 \neq x_2$  のとき、 $|x_1| > 1$ ,  $|x_2| > 1$  ならば  $p(t)$  は発散 (divergent) する。

Case ii)  $x_1 \neq x_2$  のとき、 $|x_1| < 1$ ,  $|x_2| < 1$  の場合には、 $p(t)$  は  $\bar{p}$  に収斂 (converge) する。この Case においては、 $B_1 > 0$  であり、1 よりも小でなければならない。

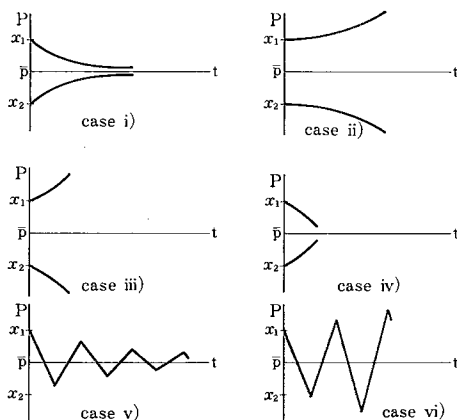
$c_1 > 0$  であるから、 $c_1 B_1$  は正である。

Case iii)  $x_1 = x_2 = x$  のとき、 $|x| > 1$  ならば爆発的 (explosive) である。

Case iv)  $x_1 = x_2 = x$  のとき、 $|x| < 1$  の場合には、速座に収束する。

この他、多くの事柄が考へられるけれども、為替相場の安定、不安定の考察に対する結論をくだすことができるだろう。以上のこれらの Case を作図すれば、右の如くである。

短期為替市場の安定性、あるいは不安定性は、現実の価格  $p$  と短期均衡価格  $\bar{p}$  との偏差 (deviation) に関係がある。市場が安定的であるならば、その偏差は 0 に収束する。市場が不安定であるならば、その偏差は、時間  $t$  を通じて拡大する。 $B_1$  の絶対値が 1 よりも小であるならば、その市場は安定であ



2) A. C. Chiang: [10]の第17章を参照されたい。



ると結論できる。為替相場に生ずる任意の爆発的変動 (any explosive movement) は、短期均衡為替相場の変動の結果として生ずる。しかしながら、 $B_1$  の絶対値が1を越えるならば、為替市場は不安定であると結論づけられる<sup>3)</sup>。

最後に、先物相場に関して、均衡先物相場を  $\bar{x}_2$  とする。方程式 (II—13) において、 $p(t)=p(t-1)=\bar{p}$  とおき、 $\bar{x}_2$  を求めれば次のようになる。

$$\begin{aligned} (g_2+h)\bar{x}_2 &= hx_3 - g_1(1-\lambda-\mu)\bar{p} \\ \therefore \bar{x}_2 &= \frac{h}{h+g_2}x_3 - \frac{g_1}{h+g_2}(1-\lambda-\mu)\bar{p} \\ &= \frac{1}{1+\frac{g_2}{h}}x_3 - \frac{\frac{g_1}{h}}{1+\frac{g_2}{h}}(1-\lambda-\mu)\bar{p} \quad \dots\dots\dots (\text{II}—25) \end{aligned}$$

均衡先物相場  $\bar{x}_2$  は、掛けつなぎ函数に依存する。 $g_2/h$  は正であり、投機函数が、弾力的であるか、非弾力的であるかによって決定される。

### Ⅲ 外為市場の動学的安定性<sup>4)</sup>

ここで、取引される財の価格と量が、時間の遅れとともに、為替相場の変動に反応する場合の外国為替市場の動学的安定性について考察する。まず第一に、時間の遅れのない多国為替市場を示す。

[Notation]

X = 輸出量

M = 輸入量

II = 外国通貨による輸出価格

P = 自国通貨による輸入価格

R = 支払勘定建為替相場

B = 輸出額に対する輸入額の割合、すなわち

$$B = \frac{\text{MPR}}{\text{XII}} \quad \dots\dots\dots (\text{III}—1)$$

B, R, II, P, X, M の均衡値は、1である。(III—1) 式の数値を示せば、次の如くである。以下の記号で、小文字は対数値を表わす。

$$b = m + p + r - x - \pi \quad \dots\dots\dots (\text{III}—2)$$

3) Jerome L. Stein & Edward Tower: [2] を参照、実証研究も記載されていて興味深い。

4) A. J. C. Britton: [6] を参照。

$\varepsilon$  と  $\eta$  をそれぞれ輸入と輸出の価格弾力性とし、 $\alpha$  と  $\beta$  を相対的に為替相場に関する輸入と輸出の価格弾力性とすれば、均衡においては、次の式で示される。

$$\begin{aligned} m &= -\varepsilon p, & x &= -\eta \pi \\ p &= -\alpha r, & \pi &= \beta r \end{aligned} \quad \dots\dots\dots (\text{III}-3)$$

(III-3) 式を (III-2) 式に代入する。

$$b = r + \varepsilon \alpha r + \eta \beta r - \alpha r - \beta r \quad \dots\dots\dots (\text{III}-4)$$

もし、 $\alpha$  と  $\beta$  が 1 であるならば、自国の交易条件は、自国通貨の切り下げと同じ割合で悪化する。また、 $\alpha$  と  $\beta$  が  $\frac{1}{2}$  であるなら、為替相場が変化する場合、交易条件は変化しない。比較静学的安定条件は、次の如くである。

$$1 + \varepsilon \alpha + \eta \beta - \alpha - \beta > 0 \quad \dots\dots\dots (\text{III}-5)$$

(III-5) 式において、 $\alpha$  と  $\beta$  が 1 であるならば、Marshall-Lerner 条件と類似である。

市場清算機構 (Market-clearing mechanism) は、自国通貨の価格が、超過需要があるときはいつでも上昇すると同じである。このことは、一次方程式で示される。すなわち、 $Dr = -\phi b$  である。まず最初に、市場が連続的に清算される。すなわち、 $\phi$  は無限に近づき、 $b$  は 0 に等しいと仮定する。輸出入量は、それらの価格を、 $\lambda$  で示す時間の遅れによって調整され、それらの価格は、 $\mu$  で示す時間の遅れをもって、為替相場を調整するとすれば、次の如き体系になる。

$$x + \pi - m - p - r = 0 \quad \dots\dots\dots (\text{III}-6)$$

$$m = -\frac{\lambda \varepsilon p}{D + \lambda} \quad \dots\dots\dots (\text{III}-7)$$

$$x = -\frac{\lambda \eta \pi}{D + \lambda} \quad \dots\dots\dots (\text{III}-8)$$

$$p = -\frac{\mu \alpha r}{D + \mu} \quad \dots\dots\dots (\text{III}-9)$$

$$\pi = \frac{\mu \beta r}{D + \mu} \quad \dots\dots\dots (\text{III}-10)$$

ただし、 $D$  は微分オペレーターである。(III-6) ~ (III-10) 式を  $r$  について解く。(III-7) ~ (III-10) 式を (III-6) 式に代入する。

$$\begin{aligned} -\frac{\lambda \eta \pi}{D + \lambda} + \frac{\mu \beta r}{D + \mu} + \frac{\lambda \varepsilon p}{D + \lambda} + \frac{\mu \alpha r}{D + \mu} - r &= 0 \\ D^2 r + \lambda D_r + \mu D_r - \mu \beta D_r - \mu \alpha D_r + \lambda \eta \mu \beta r - \lambda \mu \beta r + \lambda \mu \alpha \varepsilon r - \lambda \mu \alpha r + \lambda \mu r &= 0 \end{aligned}$$

$$\therefore D^2_r + D_r[\lambda + \mu - \mu(\alpha + \beta)] + \lambda\mu(1 + \varepsilon\alpha + \eta\beta - \alpha - \beta)r = 0$$

…………… (Ⅲ—11)

それ故に、安定条件は次の如くである。

$$\lambda + \mu > \mu(\alpha + \beta)$$

また、 $1 + \varepsilon\alpha + \eta\beta > \alpha + \beta$

もし、 $\alpha$  と  $\beta$  が  $\frac{1}{2}$  であるならば、 $\lambda > 0$  である。また、 $\alpha + \beta$  が 1 であるならば、 $\lambda > \mu$  となる。このことは、次のことを意味している。交易条件が為替相場に比例して変化する場合、価格に対する量の関係が為替相場に対する価格の関係よりも急速であるならば、その市場は安定である。

次に投機効果を考へよう。上記の如く、 $b$  は 0 であり、 $\alpha$  と  $\beta$  が 1 であり、 $\mu$  が  $\lambda$  よりも大であると仮定する。いま、(Ⅲ—6) 式に、自国通貨の投機的購買  $s$  を加へれば、次の如く書き換えられる。

$$x + \pi - m - p - r + s = 0$$

…………… (Ⅲ—12)

$$\therefore s = -\theta r$$

パラメーター  $\theta$  は、投機家の反応 (responsivness) である。(Ⅲ—7) ～ (Ⅲ—10) を、 $\alpha, \beta = 1$  の仮定によって、(Ⅲ—12) 式に代入すれば、次の解を得る。

$$-\frac{\lambda\eta}{D+\lambda}\frac{\mu r}{D+\mu} + \frac{2\mu r}{D+\mu} - \frac{\lambda\varepsilon}{D+\lambda}\frac{\mu r}{D+\mu} - (\theta+1)r = 0$$

$$D^2_r(\theta+1) + D_r(\lambda + \mu - 2\mu + \lambda\theta + \mu\theta) + \lambda\mu r(\varepsilon + \eta + \theta - 1) = 0$$

$$\therefore D^2_r + D_r\left(\lambda + \mu - \frac{2\mu}{\theta+1}\right) + \frac{\lambda\mu}{\theta+1}(\varepsilon + \eta + \theta - 1)r = 0$$

…………… (Ⅲ—13)

この体系の安定条件は次の如くである。

$$\lambda + \mu > \frac{2\mu}{\theta+1}$$

従って、 $\theta > \frac{\mu-\lambda}{\mu+\lambda}$  ならば安定である。

いま、国内通貨の価格が下落する速さ  $v$  に比例して、投機家は自国通貨を購入するとすれば、 $s$  は次の式に置き換えられる。

$$s = -vD_r$$

この式を（Ⅲ—12）に代入し、上と同じ手続きでもって解けば、次の如き結果を得る。

$$\begin{aligned} & -\lambda\eta\mu r + 2\mu r(D+\lambda) - \lambda\varepsilon\mu r - r(D+\lambda)(D+\mu) - vD_r(D+\lambda)(D+\mu) = 0 \\ & vD^3_r + D^2_r(1+\lambda v+\mu v) + D_r(v\lambda\mu - \mu + \lambda) + \lambda\mu r(\varepsilon + \eta - 1) = 0 \\ \therefore D^3_r + D^2_r\left(\lambda + \mu + \frac{1}{v}\right) + D_r\left(\lambda\mu - \frac{\mu - \lambda}{v}\right) + \frac{\lambda\mu}{v}(\varepsilon + \eta - 1)r = 0 \\ & \dots\dots\dots (\text{Ⅲ—14}) \end{aligned}$$

（Ⅲ—14）式の安定条件は、次の如くである。

$$\left(v + \frac{1}{\lambda + \mu}\right)\left(v - \frac{\mu - \lambda}{\lambda\mu}\right) > \frac{v(\varepsilon + \eta - 1)}{\mu + \lambda}$$

もちろん、 $v > 0$  でなければならない。

### あ と が き

最初に取り扱ったものは、portfolio-selection における M-V (mean-variance) モデルと呼ばれているものである。しかし、その手ほどきを記述したに過ぎない。けれども、このモデルは、種々なる分野に利用されつつあることも事実である。第二に取り扱った部分は、micro-economics における市場均衡の安定性理論の応用とも云えるものである。ここでは、二階の定差方程式を使用しているが、市場均衡論を取り扱ったもののなかでは、一階の定差方程式を殆どどのものが利用している。併せて参照されれば、よいのではなかろうかと考へる。最後に、対数値を使って、動学条件を求めることを試みたのである。薄識であり、充分とは云えないが、諸先生方の一層の御教授を拝聴したい。

### 〔参 考 文 献〕

- [1] F. Machlup: The Theory of Foreign Exchange. *Economica*, vol. VI-VII, Nov. 1939-Feb. 1940.
- [2] J. L. Stein & E. Tower: The Short-run Stability of The Foreign Exchange Market. *R. E. & S.*, vol. XLIX, May, 1967.
- [3] D. J. Smyth: Short-term Capital Movements and Stability of A Flexible Exchange Rat. *Metro-e*, vol. XIX, Sep.-Dec., 1967.
- [4] M. S. Feldstein: Uncertainty and Forward Exchange Speculation. *R. E. & S.*, vol. L, 1968.
- [5] S. W. Arndt: International Short Term Capital Movements; A Distributed Lag Model of Speculation in Foreign Exchange. *Econometrica*, vol. 36, Jan., 1968.
- [6] A. J. C. Britton: The Dynamic Stability of The Foreign-Exchange Market. *E. J.*, vol. LXXX, March, 1970.
- [7] R. Z. Aliber: Speculation in The Flexible Exchange Revisited. *Kyklos*, Vol. XXIII, 1970,

- [ 8 ] G. C. Archibald & J. Richmond: On The Theory of Foreign Exchange Reserve Requirements.  
R. E. & S., vol. XXXVIII, April, 1971.
- [ 9 ] 新開陽一：変動為替相場；展望。季刊 理論経済学，第21卷，第1号，April, 1970.
- [10] A. C. Chiang: Fundamental Methods of Mathematical Economics, 1967.