

なぜ外国為替市場は時々介入に反応し、 時々反応しないのか？¹

江 口 潜

1. イントロダクション

通貨当局による1日単位で行われる外為市場への介入（以下、単に介入と書くことにする）が他の市場参加者に与える効果は、時と場合により明らかに異なる。介入は時として効果的に市場参加者の為替レート水準について抱いている期待を変え、為替相場を急激に変化させる。場合によっては「介入がある」という噂や憶測があるだけで為替相場が大きく変動することもある。その一方で、しかし介入は時として全く効果をもたず「焼け石に水」のように感じられる時もある。介入に対して市場はシステマティックには反応せず、仮に同額の介入を行った場合でもある時は即効性を発揮し、ある時には全く奏効しない。本稿では介入の持つ効果について、そのように違いが生じる理由を考察する。

外国為替市場への介入の効果に関する理論的研究はすでに多く存在している。² 既存の研究は「市場介入が効果を持つ」ということと「政府が民間市場参加者の為替相場の予想値を政府の目標とする値に誘導し形成させることができる」ということとは同じ内容を意味すると考える。市場の期待の誘導に成功すれば相場も期待にしたがって変動するはずだからである。したがってそこでの分析は、民間市場参加者の為替相場の予想値を政府の目標とする値に誘導する、という目的のためにとられる各種の政策手段の効果を分析しようというものであった。分析の内容は、典型的には、政府が政策の動学的不整合性を回避するという制約のもとで、代表的個人としてフォーミュレートされた民間市場参加者の為替相場の予想値を政府の意図する値に誘導し形成させることができるかを調べるというものである。しかしながら、そのような動学的整合性という制約は、少なくとも1ヶ月単位での政府の介入行動を検討する際にモデルの中に折り込まれるべき制約である。したがってそのような制約条件を想定する既存の研究は、少なくとも1ヶ月単位でアグリゲイトされて測られる政府の介入が、1ヶ月単位の為替相場の変動、言い換えれば平均化された中・長期的な為替相場の変動に影響を与え得るかどうかを分析しようとするものであると考えるべきであろう。

しかしながら、本稿で分析を行おうとする介入とはそのような1ヶ月単位の為替相場の変動をコントロールするために行われるものではなく、主に1日のうちの大きな為替相場の乱高下を静めようとしたり、為替相場が特定の方向へ急激に変化するのにブレーキをかけようとしたりして行われる介入である。そのような連日の介入が効果を持つかどうかという事を考えた場合、中・長期の介入の効果と同じように「動学的整合性を持つ政策に裏打ちされているから信用され、その日の為替相場の大き

¹ 本稿を作成するにあたって新潟産業大学数理研究部会から助成を受けた。記して感謝の意を申しあげたい。

² 既存の代表的な研究を日本語によりサーベイしたものとしては渡辺（1994）第Ⅱ部を見よ。

な変動にブレーキがかかる」とか「そうでないからブレーキがかからない」といったメカニズムの働きが存在するとは考えられない。あるいは「政府の将来の金融政策のシグナルになっているので、その日の大きな相場の変動にブレーキをかけること効果を持つ」などとも考えられないであろう。したがって従来のモデルは、このような1日単位の、あるいは1回1回の市場介入が効果を持ったり持たなかったりするのとはなぜか、という問に対する答えを導くものでない。

本稿の分析では、政府は介入によって民間市場参加者の抱いている将来の為替相場の予想値を自由に誘導することができるかと想定する。そして政府が少しずつ、徐々に民間市場参加者の抱く将来の為替相場の予想値を誘導し変更させた場合、為替相場がそのような誘導に対応して徐々に変化する場合と、しばらくは変化せず、途中から急激に変動する場合が出てくることを示す。後者の場合を記述することによって為替相場への介入が奏効する場合と奏効しない場合が生じるという現象を説明しようとするものである。

本稿の構成は以下の通りである。2節でモデルを示す。そこで提示するモデルの特徴は、主要な民間市場参加者は代表的個人ではなく2人のディーラーであり、市場参加者どうしによる陽表的な非協力ゲームのアウトカムとして外国為替レートの短期的な決定がなされることである。3節ではモデルの持つ含意 (implication) として、外国為替相場での介入の効果について、その効果が現れる場合とそうでない場合というのが、各々どのような条件により別れてくるかということを示す。4節で結論を述べる。

2. モデル

2.1 モデル・セッティング

ヘテロジーニアスな市場参加者による非協力ゲームを考える。

外国為替市場を考える。外国為替市場には東京外国為替市場とニューヨーク外国為替市場とがあり、そこでは円とドル (米ドル) のみが交換されているものとする。これら2つの市場は開いている時間帯が異なる。東京外国為替市場は朝9時から午後3時30分まで開いており、東京外国為替市場が閉じた後しばらくの後ニューヨーク市場が開く。そのためニューヨーク市場が開いている時間と東京市場が開いている時間とはオーバーラップしている時間はない。また、いずれの市場もスポット・マーケットであり、先物外国為替の取り引きはないものとする。

東京外国為替市場とニューヨーク市場では市場参加者が異なる。東京外国為替市場には2人の為替ディーラーと、その他の日本の多数のエージェントがいるものとする。2人の為替ディーラーを各々ディーラー1、ディーラー2と呼ぶことにする。2人の為替ディーラーはそれぞれ日本の異なる企業 (それを企業1、企業2とする) の外国為替部門を担当する為替ディーラーであり、いずれも東京外国為替市場での為替取引のみを担当している。

今、東京外国為替市場に注目する。東京外国為替市場がオープンした時点ではディーラー1、ディーラー2は市場では取り引きに参加しておらず、それ以外の市場参加者のみによって外国為替のトレードが行われているものとする。この、オープンした時点でのレート、すなわち「寄り付き」の値は1ドル100円であるとする。

さて、ニューヨークでは米国の政策についてのニュース（例えば議会の政策決定など）が発表されようとしており、それをアメリカ国民すなわちニューヨーク外国為替市場への市場参加者がどのように受けとめるかによって、ニューヨーク市場では為替相場は1ドル101円になるか、逆に1ドル99円になるかのいずれかである。東京市場の参加者でこのことを知っているのはディーラー1、ディーラー2だけであり、他のエージェントは「ディーラー1、ディーラー2がそのようなことを知っている」ということを知らないものとする。³他のエージェントはニューヨーク市場では為替相場変動の要因となるようなことはなく、東京外国市場の終わり値が翌日の東京、市場の寄り付きに引き継がれるものと予想しているものとする。ニューヨーク市場で1ドル99円になるか1ドル101円になるか、ということはディーラー1、ディーラー2にとっては確率的な事象となるが、1ドル101円になる（ディーラーが共通に持つ主観的）確率を p_{NY} とする。1ドル99円になる確率は $(1 - p_{NY})$ となる。

東京外国為替市場において、ディーラー1とディーラー2は1日のうち1度だけ市場に現れ、外国為替取引を同時に（1日1回だけ）申し込むものとする。ディーラー1とディーラー2の採りうる行動は次の通りであるとする。即ち

B：ニューヨーク市場ではドルは高くなる（appreciateする）と考えて、ドルの買い注文を東京市場で発する、

S：ニューヨーク市場ではドルは安くなる（depreciateする）と考えて、ドルの売り注文を東京市場で発する、

である。なお、ディーラーが発する注文の量は1本ずつであるとする。

ディーラー1とディーラー2が東京外国為替市場で売り買いする量（1本）は、東京市場でトレーダーが売り買いする量としては大口であるものとする。そして両ディーラーがB、即ちドルの買い注文を発した場合、東京市場のドルのディマンド・カーブが2本分右にシフトすることになりドルは上昇する。そして1ドル100円50銭というレートで市場は均衡するものとする。したがって両ディーラーは市場で1ドル100円50銭という相場でドルを買うことができるものとする（図1-a参照）。逆に、両ディーラーがS、即ちドルの売り注文を発した場合、東京市場のドルのサプライ・カーブは2本分だけ右にシフトすることになり、ドルは下がり、1ドル99円50銭というレートで市場は均衡するものとする（図1-b参照）。したがって両ディーラーは1ドル99円50銭で市場でドルを売ることができるものとする。また、片方のディーラーがS、もう一方のディーラーがBというオファーを行った場合には東京市場のドルのディマンド・カーブとサプライ・カーブはいずれも1本分ずつ右にシフトするので市場はそれまでと同じ1ドル100円というレートで均衡するものとする（図1-c参照）。なお、両ディーラーは市場に外国為替取引に訪れる場合には一定量の通貨（1本）しか持っておらず、その範囲内でしか通貨取引はできず、したがって片方のディーラーがS、もう一方のディーラーがBという注文を行った場合でも両ディーラーの間では無限の額に上る裁定取引は行うことができないものとする。

³あるいはディーラー1とディーラー2だけが、ニューヨークでの相場の動きについて上述のように信じている、と考えてもよい。

東京外国為替市場での円ドル為替レートの決定は上に述べた通りであるとする。そして、東京外国為替市場での取引が終了した後、ニューヨーク市場での取引が始まるが、ニューヨーク市場での外国為替相場の動きに応じて、ディーラー1とディーラー2の利得が決まる。もし両ディーラーが東京市場において共にB（ドル買い）を選択し、かつニューヨークでドル高になれば、彼らを雇っている会社がニューヨーク市場でそのドルを売って円に替えてくれる。そのためディーラーは値上がりするドルを、値上がりする前に50銭安く買っていたことになり、0.5という利得を得るものとする。また、もし両ディーラーが東京市場においてドル買いをし、その後ニューヨーク市場でドル安になった場合には、ディーラーは値下がりするドルを東京で高く買ってしまったことになり、-1.5という利得を得るものとする。（この場合、会社1、会社2がニューヨークで円をドルに替えなければ、この損失は「含み損」ということになる。）また、いずれかのディーラーはドル買いをし、もう一方のディーラーがドル売りを行って、その後ニューヨーク市場においてドル安になった場合、ドル買いをしていたディーラーの利得は（100円でドルを買い、それが99円になったので）+1、ドル売りをしていたプレイヤーの利得は-1であるとする。ディーラーの行動と利得との関係を利用行列（payoff matrix）を用いて表すと図2のようになる。

ディーラー1とディーラー2の採りうる戦略はS（ドル売りをする）か、B（ドル買いをする）かという、2つのオファーS、Bの上への確率分布、すなわち混合戦略であるとする。混合戦略ということの解釈は次のように考えることができる。すなわち両ディーラーは、このゲームで記述される状況に連日直面し、毎日、ニューヨーク市場で何がおきるか、あるいはもう一方のディーラーがどのような行動をするかを考慮しながら通貨取引を東京市場で行っている。そして連日繰り返される通貨のトレードの際、何回かはドル売りの注文をだし、何回かはドル買いを行う、と考えるのである⁴。

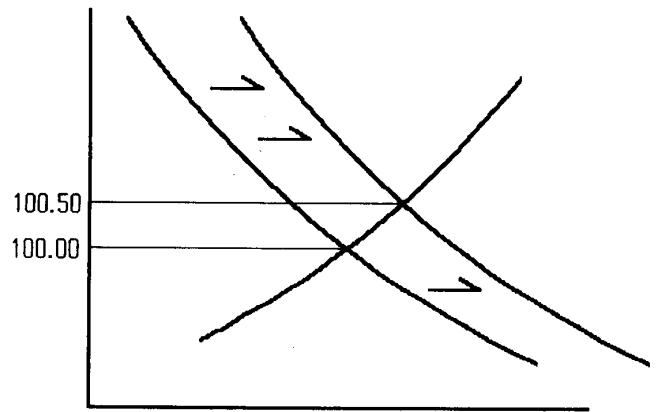


図1-a ディーラー1、ディーラー2がドル買い

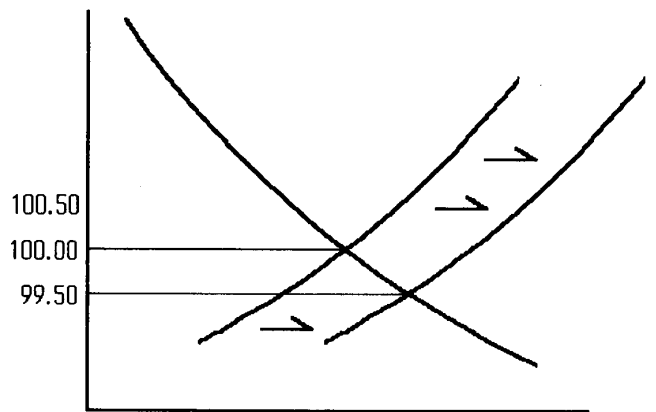


図1-b ディーラー1、ディーラー2がドル売り

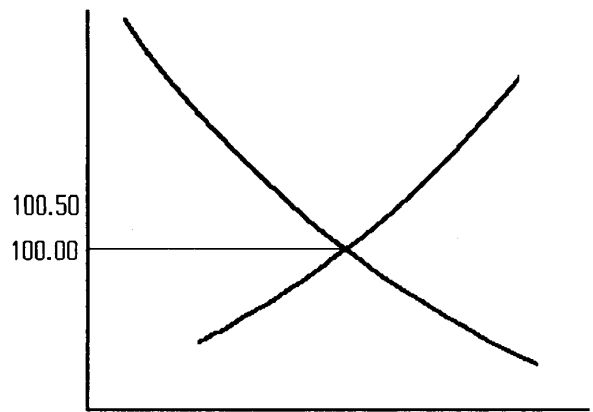


図1-c 一方のディーラーがドル売り、一方がドル買い

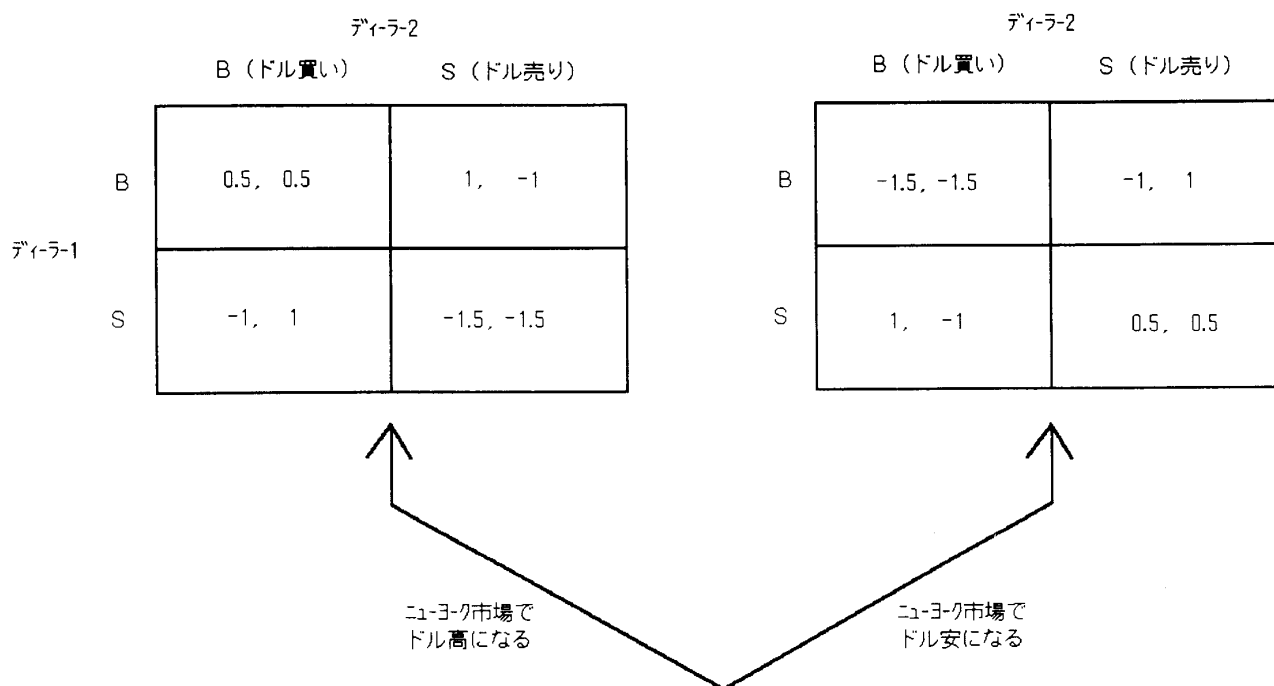


図 2

以上がゲームの記述であるが、均衡を求めるなどの分析を行う前に、このゲーム・モデルの特徴を調べ、現実と照らし合わせた場合の妥当性を検討しておくことが必要であろう。上に述べたモデルの特徴を列挙するならば次のような点が上げられるであろう。

- 特徴 1：市場参加者がヘテロジーニアス（2人のディーラーとその他のエージェント）である。
- 特徴 2：東京市場の為替レートは、2人のディーラーの行動に（のみ）依存して決まる。
- 特徴 3：ゲームの構造が One-Shot ゲームである。
- 特徴 4：ニューヨーク市場では為替相場がどのようになるか（円高になるか円安になるか）は確率的事象である。
- 特徴 5：ディーラーはニューヨーク市場での相場の変動についての予想・判断が正しければ高いペイオフを得るが、予想が誤りであった場合には損をする。

実際の外国為替市場の状況を、上に述べた5つの特徴を持つモデルは十分に補足していると考えられる。すなわち実際の外国為替市場ではディーラーが巨額の外国為替取り引きを行い、ディーラーがどのような取り引きを行うかによってその日の相場は変わってくる（特徴1と特徴2）。各ディーラーはオーバータイムのバジェット・コンストレイントのもとで最適化を行っているわけではなく、その日その日にいくら為替レートの変化に伴って生まれてくる差益を獲得できるか、ということにのみ関心がある（特徴3）。そのようなディーラーにとって、為替取り引きを行う際のリスクとは、自分が為替取り引きを行った後で、相場がどのように変動するかということが分からないことである。自分が為替取り引きを行った後で、自分が予想した通りに相場がなれば「ひと安心」できるが、そうなる

⁴あるいは「ドル買い注文とドル売り注文とを混ぜて発する」と考えてもよいであろう。

とは限らない。それこそ相場には何がおきるか分からない（特徴4と特徴5）。

以下では、モデルの均衡とその性質を調べる。

2.2 均衡

このゲームの均衡を求めることは容易な作業である。ディーラー1、ディーラー2によるB（買い注文）の上への確率を各々 p_1, p_2 とする。するとディーラー1の期待のペイオフ $E\pi_1$ は

$$E\pi_1 = p_1(4p_{NY} - 1.5 - p_2) + const$$

となる。ただし、 $const$ とは期待ペイオフのなかで p_1 の値に依存しない部分である。ディーラー1とディーラー2とは対称的であるから、ディーラー2の期待ペイオフも同様に求められる。

まず、 $p_{NY} > 0.625$ であるとする p_2 の値の如何に関らず $(4p_{NY} - 1.5 - p_2) > 0$ となる。したがってこの場合、ディーラー1は p_2 の値の如何に関らず $p_1 = 1$ という行動をとる。したがってこの場合 $(p_1, p_2) = (1, 1)$ というストラテジイの組み合わせが均衡になる（図3-a参照。図の中の R_1 と R_2 は各々、ディーラー1とディーラー2の反応曲線を表す）。これはディーラー1とディーラー2は何れも確率1でドル買い注文を発することを示しており、1ドル100円50銭という為替相場が均衡アウトカムとなる。

次に p_{NY} が $p_{NY} < 0.375$ であるならば $(4p_{NY} - 1.5) < 0$ となるので、ディーラー1は p_2 の値の如何に関らず $p_1 = 0$ という行動をとる。ディーラー2も同様である。したがってその場合 $(p_1, p_2) = (0, 0)$ というストラテジイの組み合わせが均衡になる（図3-b参照。図の中の R_1 と R_2 は各々、ディーラー1とディーラー2の反応曲線）。これはディーラー1とディーラー2は何れも確率1でドルの売り注文を発することであり、1ドル99円50銭という為替相場が東京外国為替市場で現れる均衡アウトカムとなる。

また $0.375 \leq p_{NY} \leq 0.625$ の場合は p_2 の値の如何によって $(4p_{NY} - 1.5 - p_2) \geq 0$ と $(4p_{NY} - 1.5 - p_2) \leq 0$ ともなる。この場合は (p_1, p_2)

$= (1, 0)$ 、 $(p_1, p_2) = (0, 1)$ および $(p_1, p_2) = (4p_{NY} - 1.5, 4p_{NY} - 1.5)$ の3つのストラテジイの組み合わせが均衡となる。これら3つの均衡のうち $(p_1, p_2) = (1, 0)$ および $(p_1, p_2) = (0, 1)$ という均衡はパータベーションに対して安定であるが $(p_1, p_2) = (4p_{NY} - 1.5, 4p_{NY} - 1.5)$ というストラテジイの組み合わせは安定な均衡ではない。したがって実際には $(p_1, p_2) = (1, 0)$ または $(p_1, p_2) = (0, 1)$ というストラテジイの組みが均衡として現れてく

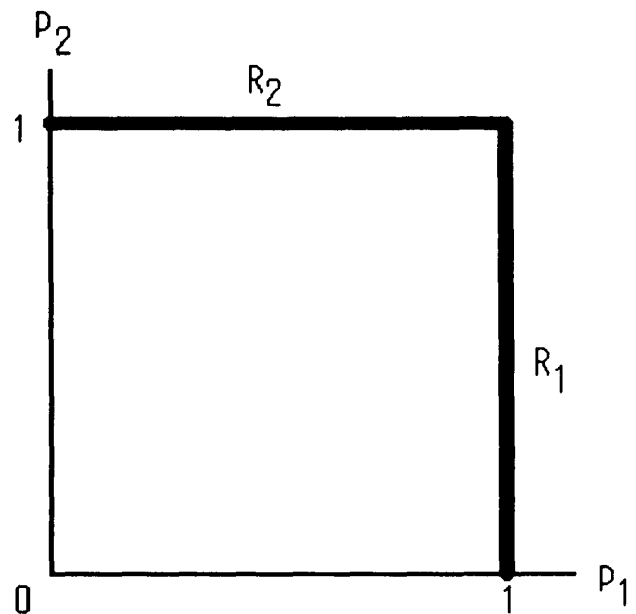


図3-a (ディーラー1、ディーラー2がドル買い)

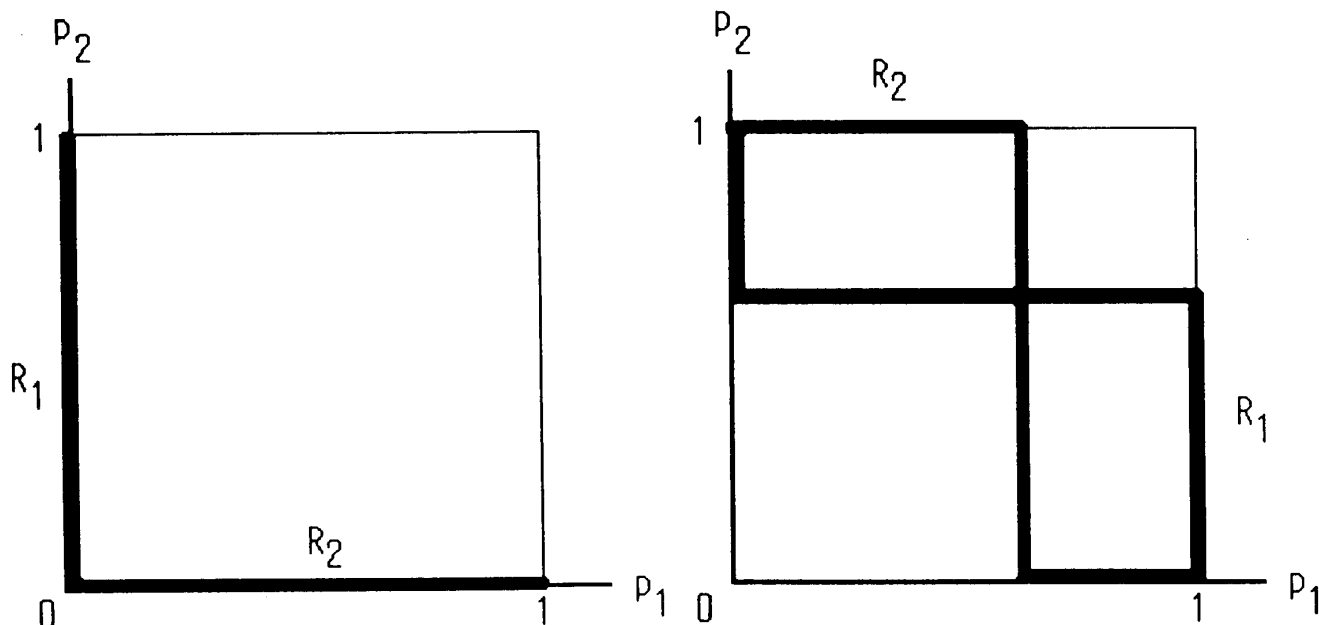


図3-b (ディーラー1、ディーラー2がドル売り) 図3-c (一方のディーラーがドル売り、一方がドル買い)

ると考えられる(図3-c参照。図の中の R_1 と R_2 は各々、ディーラー1とディーラー2の反応曲線)。この場合、一方のディーラーは買い注文を発し、もう一方のディーラーは売り注文を発する。したがって1ドル100円という為替相場が均衡アウトカムとなる。

3. モデルのインプリケーション……外国為替市場への介入の効果……

外国為替市場への政府の市場介入の効果には2つの特徴がある。1つは、同額の市場介入を行った場合の効果の時と場合によって異なること(介入してくるのではあるまいか、という予想だけで相場が変動することもあるれば、介入が全く奏効しない場合もある)、もう1つは、Dominguez and Frankel (1993)が示しているように、介入はそれが政府によって公(public)に明らかにされている時には有意に効果があり、そうでないときには効果が有意に見られないということである。

本稿のモデルによって上記の事柄が説明されることが考えられる。本稿のモデルでは政府による外国為替市場への介入は p_{NY} の値を変更しようとして行われる、あらゆる行為(直接介入の他、政府高官によるアナウンスメントなど)であると解釈することができる。

まず、同額の市場介入を行った場合の効果の時と場合によって異なることの説明であるが、上述の均衡の計算から p_{NY} の値が0.375を越えて変化する場合、および p_{NY} の値が0.625を越えて変化する場合のみ、東京外国為替市場の相場は大きく変化することが分かる。したがって、介入前の p_{NY} の値が0.375あるいは0.625の付近にあるかどうかということによって、介入の効果は大きく異なる。すなわち介入前の p_{NY} の値が0.375あるいは0.625の付近にあるならば、これらの値を越える方向へ小さな額の市場介入を行うことによって p_{NY} の値は容易にこれらの値を越えるであろう。その場合、市場の相場は大きく変わることになる。逆に介入前の p_{NY} の値がこれらの値から大きく隔たっ

ている場合には介入を行って p_{NY} の値を少々変化させても市場の均衡は変化せず、したがって介入は効果を現さないであろう。

次に、本稿のモデルは Dominguez and Frankel (1993) が示している実証結果についても説明を与える。Dominguez and Frankel (1993) は 1 日単位で観察した場合の介入の効果の有無について、介入をするということが通貨当局によって公 (public) に明らかにされている場合には、介入の効果は統計的に有意に検出されるが、そうでない場合には効果は有意には観察されないことを明らかにしている。このことについての説明であるが、本稿のモデルでは市場介入が奏効する場合というのは p_{NY} の値が 0.375 を越えて変化するか、あるいは 0.625 を越えて変化することによってゲームの反応曲線の位置が変化し、その結果ゲームの均衡が別の均衡へと変化することである、と考えている。ここで思い起こしたい事は、それらの移り変わる均衡はいずれも安定な均衡であるということである。すなわち、もとの均衡も安定であるが、シフトする先の新しい均衡も安定な均衡であるということである。したがって、経済がいずれかの均衡にある間は、各々のディーラーにとっては少々他のディーラーが均衡ストラテジーからそれた行動を採ったとしても、自分のストラテジーを変えようとはしない。ディーラーがストラテジーを変えるのは p_{NY} の値がクリティカル・ヴァリューである 0.375 あるいは 0.625 を越えて変化したことを知った時のみである。言い換えるならば p_{NY} の値がクリティカル・ヴァリューを越えて変化したことを市場参加者全員がはっきりと知って初めて均衡は変化し、他のエージェントが「気まぐれ」を起こして均衡ストラテジーから deviate したのでは均衡は変化しない。

政府が公に介入を明らかにすることは p_{NY} の値が変わりつつある、ということを経済参加者全員が明確に認識する、ということであり、そのような介入により p_{NY} の値がクリティカル・ヴァリューを越えさせられた場合には介入が効果を発揮することになる。一方そうでない介入の場合には市場参加者は、政府が介入したために観察される市場内での変化を、他のエージェントが「気まぐれ」を起こして均衡ストラテジーから deviate したことによる変化であると受け取る可能性があり、その場合 p_{NY} について各市場参加者が抱いている主観的な値は変化しないかもしれない。その場合にはゲームの均衡は安定的な均衡であるから民間市場参加者の行動は変化せず、したがって介入は効果を持たないことになる。

4. 結 語

以上、外国為替市場において通貨当局が市場介入を行った場合に、なぜ、どのような場合に介入は効果を発揮したり逆に全く効果を発揮しなかったりするののか、ということを経済モデルを用いて説明を試みた。均衡の分析で $0.375 \leq p_{NY} \leq 0.625$ の場合の $(p_1, p_2) = (1, 0)$ 、 $(p_1, p_2) = (0, 1)$ および $(p_1, p_2) = (4p_{NY} - 1.5, 4p_{NY} - 1.5)$ という均衡のうち $(p_1, p_2) = (4p_{NY} - 1.5, 4p_{NY} - 1.5)$ というストラテジーの組み合わせが不安定であるために、介入の効果は p_{NY} の値が 0.375 を越えて変化する場合、および p_{NY} の値が 0.625 を越えて変化する場合のみ、ドラスティックにあらわれるが、それ以外の場合は市場の様相は全く変化しないという結果が生じたのである。

筆者は、自身の限られた知識の範囲内では、為替相場の短期的な決定が市場参加者どうしのゲーム

によって決定されるモデルを見たことがない。本稿がそのような研究の端緒たることを願う次第である。

参考文献

渡辺努 (1994), 『市場の予想と経済政策の有効性 国際金融政策のゲーム論的分析』東洋経済新報社。
Dominguez, K. M. and J. A. Frankel (1993), *Does Foreign Exchange Intervention Work?* Institute for International Economics, Washington, DC.