

為替リスクと輸出企業行動

船 津 秀 樹

はじめに

国際貿易には国内市場において取引を行う場合と比べて様々なリスクが存在している。一般にカントリーリスクと呼ばれる貿易相手国の政治的リスクあるいは債務不履行の危険に加えて、1970年代以降、先進工業国による変動相場制の採用は、個別企業にとっては生産活動を行う上で考慮しなければならない重要なリスクを生み出してきた。特に、1980年代に入ってから国際間資本移動が活発化するにつれ、為替レートは一国の経常収支の状況を必ずしも反映しなくなっており、輸出企業にとって為替レートの変動に伴うリスクは増大してきている。

本稿の目的は、為替レートが変動する経済環境の中で、輸出企業はどのような生産決定及びに輸出決定を行うかをミクロ経済学的手法によって分析することである。使用されるモデルは、Sandmo (1971) 等によって発展されてきた期待効用最大化仮説に基づく不確実性下の企業行動理論である。このアプローチはいくつかの欠点を有するものの¹⁾、リスクを含む経済問題を分析する際には有力な手法の一つである。最近のこのアプローチによる理論的展開としては、Holthausen(1979), Feder, Just, and Schmitz (1980) 等による先物市場の分析を挙げることができる。従来、価格不確実性に対処する手段としては、生産量の調整のみを考慮していたのに対して、先物市場での取引という新たな危険対処の手段を導入した場合に、企業の産出量は価格の変動というリスクか

* 本研究は、文部省特定研究費に基づく成果の一部である。

1) 例えば、企業の所有者が複数の場合には、効用関数の存在自体が問題となる。

らは独立となるという興味深い結論が得られたのであった。本稿では、価格不確実性ではなく、為替リスクの存在する場合に輸出企業が為替リスクのない国内市場とリスクのある外国市場へ生産物をどのように供給するかという問題にも、Holthausenらのアプローチはそのまま使用され得ることが示される。さらに先物市場の存在を仮定すると、為替リスクに対処する企業の手段は3種類となる。類似の分析を行ったKatz and Paroushの主張とは異なり²⁾、国内市場への供給を明示的に考慮すると、外国市場への供給のみを想定する場合と比べて輸出企業的意思決定には重要な差異が生ずることも明らかにされる。

分析の対象となるのは、固定費用の存在する短期において国内市場と外国市場の双方に同質の生産物を供給することが可能な企業の行動である。外国市場における価格は外国通貨表示でなされ、外国為替レートは日々変動しており企業にとっては外生的に決定されている。それぞれの市場において企業が価格受容者であるか、価格設定者であるかに応じて三つのケースが分析される。すなわち、国内市場と外国市場の双方において価格受容者である場合、国内市場では独占者で外国市場では価格受容者である場合、そして、国内、外国、双方において独占者の場合である。いずれの場合においても、企業にとっての唯一の不確実性は為替リスクのみであると想定する。さらに、為替の先物取引の許される状況を考慮してそれぞれの場合の企業の意志決定を分析する。

1. 競争企業

為替リスクの存在しない場合、すなわち、固定相場制度の下では、価格受容者である競争企業の輸出量に関する意志決定は単純なものである。輸送費等の存在を捨象すると、外国市場における財の価格を為替レートによって自国通貨単位に換算し、それを国内市場価格と比較して価格の高い市場にその生産物のすべてを供給するのである。つまり、個別企業にとっては二者択一的な選択となるのである。しかしながら、為替レートの変動する場合には、両市場におい

2) Katz and Paroush (1980) は企業はその生産物のすべてを輸出すると仮定し、国内市場の導入は分析結果に重要な変更をもたらせないと述べた。

て価格受容者であったとしても同時に両市場に生産物を供給する誘因は存在する。為替レートいかんによって国内市場と外国市場における販売の事後的な限界収入は異なるためである。

企業の利潤関数 π を次のように表す。

$$\pi = ep_f x_f + p_d(x - x_f) - g(x) - b \quad (1.1)$$

但し、 e は為替レート、 p_f は外国市場での財価格、 p_d は国内市場での財価格、 x_f は輸出量、 x は総生産量、 $g(x)$ は可変費用、 b は固定費用をそれぞれ表すものとする。

企業は、利潤から得られる期待効用 Eu を最大化するように総生産量 x と輸出量 x_f を決定するものとしよう。その最大化問題は次のように定式化される。

$$\begin{aligned} \text{Max } V(x, x_f) &= Eu(\pi) \\ x, x_f \end{aligned}$$

x と x_f についてそれぞれ一階と二階の偏微係数を求める。

$$V_x = (p_d - g') \cdot Eu' \quad (1.2)$$

$$V_{xx} = (p_d - g')^2 \cdot Eu'' - g'' \cdot Eu' \quad (1.3)$$

$$V_{x_f} = Eu' \cdot (ep_f - p_d) \quad (1.4)$$

$$V_{x_f x_f} = Eu'' \cdot (ep_f - p_d)^2 \quad (1.5)$$

企業は危険回避的であり ($u'' < 0$)、限界費用は追加的産出に関し逓増的 ($g'' > 0$) であると仮定すると $V_{xx} < 0$ 、 $V_{x_f x_f} < 0$ である。最大化のための二階の条件 ($V_{xx} V_{x_f x_f} - V_{x_f x}^2 > 0$) が満たされており、さらに企業は常に正の生産量を産出するものとする、(1.2) 式の右辺をゼロと置くことによって直ちに明白なように、企業の総産出量は限界費用と国内市場価格の一致する点で決定され、為替レート、企業の効用関数には依存しないことがわかる。これは、Holthausen らによって先物市場を導入した場合に示された主要結果である分離定理 (Separation theorem) と呼ばれる性質と同様のものである。

次に、最適輸出量の端点解 ($x_f = 0$ もしくは $x_f = x$) の発生する条件について考察してみよう。すなわち、企業がその生産物のすべてをどちらかの市場にのみ供給する条件を求めてみよう。 $Vx_f x_f$ が負である時、企業が輸出をまったく行わないための必要十分条件は (1.4) 式の右辺を $x_f = 0$ で評価した時の符号が常に非正となることである。

$$Vx_f|_{x_f=0} = u'(p_a x - g(x) - b) \cdot (\bar{e} p_f - p_a) \leq 0 \quad (1.6)$$

但し、 \bar{e} は為替レートの期待値を表す。上式より明らかな通り、危険回避的企業が輸出を行わないための必要十分条件は $\bar{e} p_f \leq p_a$ である。すなわち、国内市場における価格が外国市場価格に期待為替レートを乗じた以上であれば、そして、その場合にのみ企業は輸出をまったく行わないであろう。他方、企業がその生産物をすべて輸出するための条件は $x_f = x$ において (1.4) 式を評価することによって求められる。 $Vx_f x_f < 0$ であるから、その符号が非負であることが必要十分条件となる。

$$Vx_f|_{x_f=x} = Eu'(e p x - g(x) - b) \cdot (e p_f - p_a) \geq 0 \quad (1.7)$$

この場合には、必要条件のみが求められる。(1.7) 式の右辺を次のように書き直すことができる。

$$(\bar{e} p_f - p_a) Eu'(e p_f x - g(x) - b) + Cov(u', e p_f - p_a) \geq 0$$

u' は e の減少関数で、 $e p_f - p_a$ は e の増加関数なので、 $Cov(u', e p_f - p_a)$ は負である。したがって、上式の不等号もしくは等号が成立するためには第1項目は正でなければならない。それ故、 $\bar{e} p_f > p_a$ は $x_f = x$ のための必要条件であることがわかる。すなわち、外国市場に供給することの期待限界収入が国内市場に供給する場合のそれを上回る時にのみ、企業はその生産物のすべてを輸出するのである。しかし、この条件は必要条件にすぎないのであって、不等号の成立している場合であっても危険回避的企業のいくつかは外国市場にその生産物をすべて供給するわけではない。すなわち、両市場に財を供給することが最適解となり得るのである。これまでの結果をまとめると次のようになる。

命題1。a) 外国市場と国内市場の双方において価格受容者である競争企業の総生産量は、為替レート、外国市場価格、危険回避度とは独立に決定される。b) 輸出量ゼロのための必要十分条件は、外国市場における期待限界収入が国内価格を下回ることである。逆に、外国市場の期待限界収入が国内価格を上回ったとしても必ずしも危険回避的企業はその生産物をすべて輸出するとは限らない。

上の最大化問題において注目すべき点は、最適輸出量の内点解が存在し得るということである。危険回避的企業は為替リスクを避けるために、外国市場で販売することから得られる期待収入が大きい場合においても、生産物の一部をリスクの存在しない国内市場に供給するのである。したがって危険回避度の違いによって輸出量に相違が生ずるのである。これは短期的には為替リスクのない固定相場制の下では発生しない状況である。

次に、先物取引を利用することで為替リスクをヘッジできる場合を考察してみよう。 e^* は為替の先物レートを、 y は先物市場においてヘッジされる通貨量をそれぞれ表すものとする。企業の利潤関数は次のように書き直される。

$$\pi = ep_f x_f + p_d(x - x_f) + (e^* - e)y - g(x) - b \quad (1.8)$$

輸出企業はその輸出額以上には先物市場で為替を売ることはできないものとする。すなわち、空売りの禁止である。すると企業の意志決定は以下のように定式化される。

$$\text{Max } V(x, x_f, y) = Eu(\pi),$$

$$x, x_f, y$$

$$\text{subject to } 0 \leq y \leq p_f x_f.$$

それぞれの変数に関する一階の偏微係数を求める。

$$V_x = (p_d - g')Eu \quad (1.9)$$

$$V_{x_f} = Eu' \cdot (ep_f - p_d) \quad (1.10)$$

$$V_y = Eu' \cdot (e^* - e) \quad (1.11)$$

今、企業は正の産出量を生産し、正のヘッジを行うとすると、 $Vx=0$ 及び $Vy=0$ である。(1.11)の右辺を変型して、 $e^*Eu' = Eu'e$ を得る。これを(1.10)式の右辺に代入すると

$$Vx_f = (e^*p_f - p_d)Eu' \quad (1.10')$$

となる。以前に求めた通り $Vx_f x_f < 0$ であるから、この場合、 x_f の内点解は一意的には存在しないことがわかる。すなわち、 $e^*p_f > p_d$ の場合にはすべての産出量を輸出し、 $e^*p_f < p_d$ の場合にはすべての産出量を国内市場に供給する。 $e^*p_f = p_d$ の時は、どのような配分もすべて最適解となってしまふ。先物市場の存在する場合には、輸出量の決定は固定相場制の場合と同様に二者択一的なものとなることがわかる。為替の先物レートで換算した外国市場における限界収入と国内市場価格を比較することによりその産出物のすべてをいずれかの市場に供給することになる。

さて、今、 $e^*p_f > p_d$ として、企業がその産出量のすべてを輸出する場合に、企業は輸出額のうちどの程度ヘッジするであろうか。この問題もやはり端点解の場合から考察することにしよう。 y に関する二階の偏微係数は次のように求められる。

$$V_{yy} = Eu'' \cdot (e^* - e)^2 < 0 \quad (1.12)$$

(1.11)式を変型すると次のようになる。

$$V_y = (e^* - \bar{e})Eu' - \text{Cov}(u', e) \quad (1.11')$$

(1.12)式より、輸出企業がその輸出額のすべてをヘッジする条件は(1.11')式を $y = p_f x_f$ で評価した時の符号が非負となることである。(1.8)式の利潤関数より、 $y = p_f x_f$ の時に利潤はもはや e に依存しないことが容易にわかる。したがって、(1.11')式の右辺第二項はゼロである。故に

$$V_y|_{y=p_f x_f} \geq 0 \text{ if and only if } e^* \geq \bar{e}$$

合理的期待仮設の主張するように先物レートが将来直物レートの不偏推定量であるなら、危険回避的企業は輸出額のすべてをヘッジすることがわかる。これに対して、まったくヘッジを行わないための必要十分条件は、 Vy を $y=0$ において評価した時の符号が非正となることであるが、この場合、(1.11')式の共分散は負となるので、 $e^* < \bar{e}$ が必要条件として求められる。すなわち、将来直物レートの期待値が先物レートを上回る時にのみ輸出企業はヘッジをまったく行わないのである。そして、 $e^* < \bar{e}$ でも非常に危険回避的な企業はその輸出額の一部をヘッジする可能性は常に存在する。

ここまでの結果をまとめてみよう。

命題2。a) 先物市場の存在する場合、競争企業の輸出決定は先物レートと外国市場価格・国内市場価格に基づいてなされ、すべての生産物を輸出するか否かという二者択一的選択となる。

b) 先物レートが将来直物レートの不偏推定量であるなら、危険回避的企業は輸出額のすべてをヘッジする。

2. 国内独占企業

この節では、外国市場においては価格受容者であるが国内市場においては独占力を有する企業の場合について分析する。発展途上国においては、しばしばこのようなタイプの企業を観察することができる。また、国際経済学においてはダンピングを説明する際に伝統的に用いられてきたモデルでもある。効果的な価格差別化が国内市場において、物理的にも法的にも可能であると仮定すると、独占者の直面する問題は二つの市場への最適な生産量の配分である。

初めから為替先物市場の存在を想定し、前節の仮定と記号を用いると、独占者の利潤関数は次のように表される。

$$\pi = x_d h(x_d) + e p_f x_f + (e^* - e)y - g(x_d + x_f) - b \quad (2.1)$$

但し、 h は国内市場における逆需要関数を、 x_d は国内市場への供給量を、そ

れぞれ表すものとする。

企業の意志決定問題は、利潤から得られる期待効用を最大化するために x_d , x_f , y の最適値を選択することである。

$$\begin{aligned} \text{Max } & V(x_d, x_f, y) = Eu(\pi) \\ & x_d, x_f, y \end{aligned}$$

競争企業の場合とは異なり、この最大化問題には内点解の存在することを仮定し得る。すると最大化のための必要条件は次の通りである。

$$Vx_d = (h(x_d) + x_d h' - g') \cdot Eu' = 0 \quad (2.2)$$

$$Vx_f = Eu' \cdot (e p_f - g') = 0 \quad (2.3)$$

$$Vy = Eu' \cdot (e^* - e) = 0 \quad (2.4)$$

最大化のための二階の条件は次の形をとる。

$$Vx_d x_d < 0, \quad \begin{vmatrix} Vx_d x_d & Vx_d x_f \\ Vx_f x_d & Vx_f x_f \end{vmatrix} > 0, \quad \begin{vmatrix} Vx_d x_d & Vx_d x_f & Vx_d y \\ Vx_f x_d & Vx_f x_f & Vx_f y \\ Vy x_d & Vy x_f & Vy y \end{vmatrix} < 0$$

これらの条件は常に満足されているものと仮定する。(2.3)式と(2.4)式から、次の式を導くことができる。

$$(e^* p_f - g') \cdot Eu' = 0 \quad (2.5)$$

(2.2)式と(2.5)式から、国内供給量、輸出量は直物為替リスク、危険回避度には、まったく依存せずに決定されることは明白である。国内独占企業の場合にも先物取引の分離定理は成立しているのである。国内供給量と輸出量がどのように決定されるかを理解するには図を用いると便利である。

(2.2)式と(2.5)式から最適生産量は、国内市場における限界収入と外国市場における限界収入とがともに限界費用と等しくなる点で決定されることがわかる。

$$h(x_d) + x_d h' = e^* p_f = g'$$

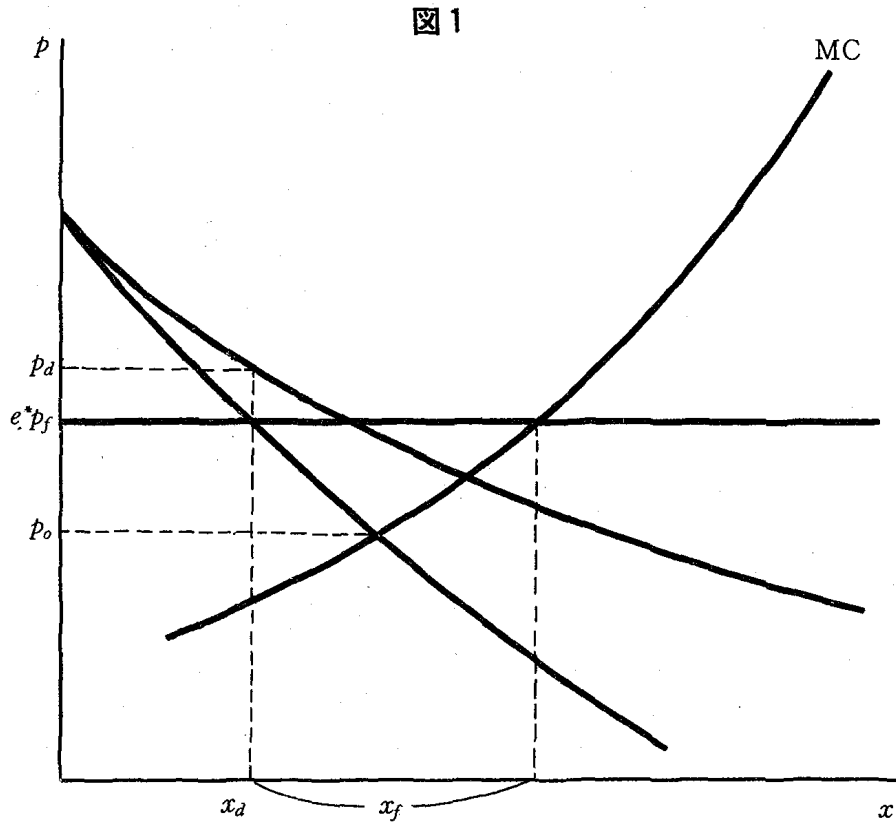


図1において、総産出量 $x_d + x_f$ は e^*p_f と限界費用曲線 (MC) との交点において決定される。さらに、国内市場における限界収入曲線 (MR) と e^*p_f との交点において国内供給量及び輸出量の配分は決定されている。さらに、国内需要曲線を用いて独占者の設定する国内価格 p_d を見出すことができる。この企業によって両市場に財の供給されるための条件は、 $p_0 < e^*p_f < h(0)$ である。 p_0 は国内の限界収入と限界費用が一致する点で、これより外国市場における限界収入の低い場合には、国内市場にのみ供給することによって利潤は極大化される。また、 $h(0)$ は国内需要を消滅させる限界的な価格であるから、これよりも外国市場における限界収入の高い場合には、当然、外国市場にのみ財を供給することとなる。

さて、今、図1に描かれているように企業が両市場に財を供給しているような状況において先物レートの変化は輸出量にどのような影響を与えるであろう。国内市場の需要曲線が右下りである限り、外国為替の先物価格の下落は輸出量 x_f を減少させるであろう。これは、自国通貨単位で計る限界収入が下落

するためであり、総産出量も同時に下落することになる。一方、国内への供給量は増加し、国内の独占価格は下落することになる。このグラフ上の結果を代数的に確認してみよう。

(2.2)式と(2.5)式から Eu' を消去すると次のようになる。

$$h(x_d) + x_d h' - g' = 0 \quad (2.2')$$

$$e^* p_f - g' = 0 \quad (2.5')$$

(2.2')式と(2.5')式を e^* について偏微分すると次のような連立方程式を得る。

$$\begin{pmatrix} 2h' + x_d h'' - g' & -g'' \\ -g'' & -g'' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \partial x_d / \partial e^* \\ \partial x_f / \partial e^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -p_f \end{pmatrix}$$

クラメールの公式を使って解く。

$$\frac{\partial x_d}{\partial e^*} = \frac{-1}{D} p_f g'' \quad (2.6)$$

$$\frac{\partial x_f}{\partial e^*} = \frac{-1}{D} p_f (2h' + x_d h'' - g'') \quad (2.7)$$

但し、 $D = -g'' (2h' + x_d h'')$ 。

限界収入は x_d の減少関数であると仮定すると $2h' + x_d h'' < 0$ 。したがって $D > 0$ である。さらに $\partial x_d / \partial e^* < 0$ 、 $\partial x_f / \partial e^* > 0$ 。 $h' < 0$ であるから $\partial x_d / \partial e^* < 0$ は $\partial p_d / \partial e^* > 0$ を意味する。 x は総産出量を表すものとする。(2.6)式と(2.7)式から

$$\frac{\partial x}{\partial e^*} = \frac{\partial x_d}{\partial e^*} + \frac{\partial x_f}{\partial e^*} = \frac{-1}{D} p_f (2h' + x_d h'') > 0$$

を得る。

命題3。a) 為替先物市場が存在すれば国内市場において独占力を持つ企業の場合にも総産出量及び輸出量は将来直物為替リスクからは独立となる。

b) 外国通貨の先物価格の下落は輸出量及び産出量を下落させる効果を持つ一方で、国内供給量を増加させ、財の国内独占価格を低下させる効果を持つ。

外国為替の先物レートの変化の先物取引量に対する効果もここで分析することが可能である。しかし、分析の中心的な特徴と主要な結論は次節で展開されるものと同一なのでここでは省略することにする。

3. 両市場独占企業

この節では国内市場ばかりでなく外国市場においても独占力を持つ企業の場合を扱う。このような外国市場における不確実性に直面する価格差別企業の最適化行動は、最近、Katz, Paroush, and Kahana (1982) によって研究された。彼らは不確実性の原因を特定化しなかったものの、確率変数の導入の仕方は本稿で扱っている為替リスクと本質的に同様のものである。彼らによって導出された主要な結論は次のようなものであった。

1. 外国市場における不確実性は輸出量と総生産量を減少させ、国内供給量を増加させる。
2. 絶対危険回避度が減少する場合、固定費用の増加は外国市場における供給量を減少させる。
3. 国内売上税 (domestic sales tax) の変化の外国市場への供給量に対する効果は不定である。

この節の議論では、為替先物市場の存在する場合 (すなわち、生産量の調整以外に不確実性に対処する方法のある場合) には、彼らの導いた結論はもはや成立しないことも間接的に示される。

前節と同じ記号を用いて、利潤関数を次のように書く。

$$\pi = (1-t)S_d(x_d) + eS_f(x_f) + (e^* - e)y - g(x_d + x_f) - b \quad (3.1)$$

但し、 S_i は国内市場 ($i = d$) もしくは外国市場 ($i = f$) における販売額を、 t は国内市場における売上税を表すものとする。

販売額関数 S_i は二階微分可能で、微係数については次のような符号を持つものとする。

$$S'_i > 0, S''_i < 0, i = d, f.$$

その他の仮定については前節と同様としよう。企業の意志決定問題は次のように書かれる。

$$\begin{aligned} \text{Max } V(x_d, x_f, y) &= Eu(\pi) \\ x_d, x_f, y \end{aligned}$$

この最大化問題のための一階の条件は、

$$Vx_d = [(1-t)S'_d - g']Eu' = 0 \quad (3.2)$$

$$Vx_f = Eu' \cdot (eS'_f - g') = 0 \quad (3.3)$$

$$Vy = Eu' \cdot (e^* - e) = 0 \quad (3.4)$$

となる。二階の条件は、前節の場合と同じ形となるが、それらは常に満足されていると仮定しよう。さて、両市場において独占力を持つ企業の場合にも、先物市場に関する分離定理の成立することは容易に示される。

(3.4) 式から、 $e^*Eu' = Eu'e$ を得る。これを (3.3) 式に代入すると次式を得る。

$$e^*S'_f - g' = 0 \quad (3.5)$$

また、(3.2) 式より

$$(1-t)S'_d - g' = 0 \quad (3.6)$$

であるから、 x_f と x_d の最適値は (3.5) 式と (3.6) 式を同時に解くことによって求められる。(3.5) 式と (3.6) 式はともに固定費用、危険回避度、もしくは、将来直物為替のリスクを含んでいないので、国内供給量と輸出量はともにそれらの要素に依存しないことがわかる。

命題4。もし、為替先物取引が利用可能ならば、固定費用の変化、危険回避度、将来直物為替リスクは価格差別企業の両市場の販売量にまったく影響を与えない。

次に、先物レートの変化並びに国内小売税の変化に関する比較静学分析を行ってみよう。(3.5)式と(3.6)式を e^* によって偏微分することによって次の連立方程式を得る。

$$\begin{pmatrix} e^*S''_f - g'' & -g'' \\ -g'' & (1-t)S''_d - g'' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \partial x_f / \partial e^* \\ \partial x_d / \partial e^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -S'_f \\ 0 \end{pmatrix}$$

クラメールの公式を用いて解く。

$$\frac{\partial x_f}{\partial e^*} = \frac{-1}{D} S'_f [(1-t)S''_d - g''] > 0$$

$$\frac{\partial x_d}{\partial e^*} = \frac{-1}{D} S'_f g'' < 0,$$

但し、 $D = e^*(1-t)S''_f S''_d - g''[e^*S''_f + (1-t)S''_d] > 0$ 。

x は総生産量を示すものとしよう。すると、

$$\frac{\partial x}{\partial e^*} = \frac{\partial x_f}{\partial e^*} + \frac{\partial x_d}{\partial e^*} = \frac{-1}{D} (1-t)S'_f S''_d > 0$$

売上税の効果についても同様に分析できる。(3.5)式と(3.6)式を t によって偏微分する。

$$\begin{pmatrix} e^*S''_f - g'' & -g'' \\ -g'' & (1-t)S''_d - g'' \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \partial x_f / \partial t \\ \partial x_d / \partial t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ S'_d \end{pmatrix}$$

クラメールの公式により次の結果を得る。

$$\frac{\partial x_f}{\partial t} = \frac{1}{D} S'_d g'' > 0$$

$$\frac{\partial x_d}{\partial t} = \frac{1}{D} S'_d (e^*S''_f - g'') < 0$$

$$\frac{\partial x}{\partial t} = \frac{1}{D} S'_d e^*S''_f < 0$$

命題5。a) 外国為替の先物レートが上昇すると、価格差別化独占企業は輸出量と総生産量を増大させ、国内供給量を減少させる。

b) 国内売上税が上昇すると、価格差別化独占企業は輸出量を増加させ、総産出量と国内供給量を減少させる。

上の命題は先物市場の存在する場合には、Katz, Paroush, and Kahana によって導かれたあいまいな結論は修正され、より経済的常識にかなった結論となることを示している。

最後に、固定費用と先物為替レートが変化した時の先物取引量に与える効果について分析する。そのために次のような操作を行う。まず、(3.5)式と(3.6)式から x_d と x_f の最適値を求める。そして、その最適値を(3.4)式へ代入する。(3.4)式を簡略化して表す。

$$V_y = \phi(x_f, x_d, y; b, e^*) = 0 \quad (3.4')$$

(3.4)式を b に関して偏微分する。

$$\phi_{x_f} \frac{\partial x_f}{\partial b} + \phi_{x_d} \frac{\partial x_d}{\partial b} + \phi_y \frac{\partial y}{\partial b} + \phi_b = 0$$

命題4に示されている通り、固定費用の変化は輸出量と国内供給量には影響を及ぼさないので、 $\partial x_f / \partial b = \partial x_d / \partial b = 0$ 。それ故に

$$\frac{\partial y}{\partial b} = -\frac{\phi_b}{\phi_y}$$

(3.4)式に戻って

$$V_{yy} = \phi_y = Eu''(e^* - e)^2 < 0$$

$$V_{yb} = \phi_b = -Eu''(e^* - e)$$

以下、多少長くなるが、 $x_b > 0$ となることを証明してみよう。

x_d^* , x_f^* , y^* を x_d , x_f , y の最適値とする。 $R(\pi) = -u''(\pi)/u'(\pi)$ はアロー・プラットの絶対危険回避度である。 π_0 は $e^* = e$ の時の利潤を表す

ものとする。

$$\pi_0 = (1-t)S_d(x_d^*) + e^*S_f(x_f^*) - g(x_d^* + x_f^*) - b$$

もし、 $e < e^*$ であれば、 $\pi < \pi_0$ 。絶対危険回避度は利潤の増加につれて逓減するという仮定の下では、

$$-u''/u' > R(\pi_0) \quad \text{for } e < e^*$$

両辺に $u' \cdot (e^* - e)$ を乗ずると

$$-u'' \cdot (e^* - e) > R(\pi_0) \cdot u' \cdot (e^* - e)$$

もし、 $e^* < e$ であれば、 $\pi_0 < \pi$ 、したがって

$$-u''/u' < R(\pi_0) \quad \text{for } e^* < e$$

両辺に $u' \cdot (e^* - e)$ を乗ずると

$$-u'' \cdot (e^* - e) > R(\pi_0) \cdot u' \cdot (e^* - e)$$

すなわち、不等号は e のすべての値について成立する。両辺について期待値を求めると

$$-Eu'' \cdot (e^* - e) > R_0 \cdot Eu' \cdot (e^* - e)$$

上式の右辺は、最大化のための一階の条件からゼロ。したがって $x_b = -Eu'' \cdot (e^* - e) > 0$ を得る。この結果、 $x_b > 0$ であり $x_y < 0$ であるから、 $\partial y / \partial b > 0$ を得る。

命題 6。絶対危険回避度が逓減的であるならば、固定費用の増大は先物取引におけるヘッジの量を増加させる。

命題 6 の経済的意味は次のようなものである。固定費用の増加は、輸出量には影響しないものの、総利潤を減少させる効果がある。絶対的危険回避度は利

潤の増加に関して逓減的であるという仮定の下では、利潤の減少は企業をより危険回避的にする。その結果、企業は先物市場において輸出額のより多くの部分をヘッジするであろう。

次に先物為替レートの変化の影響について分析してみよう。(3.4') 式を e^* について偏微分すると

$$\psi_{x_f} \frac{\partial x_f}{\partial e^*} + \psi_{x_a} \frac{\partial x_a}{\partial e^*} + \psi_y \frac{\partial y}{\partial e^*} + \psi_{e^*} = 0 \quad (3.8)$$

(3.4) 式に戻って ψ_{x_a} を求めると

$$\psi_{x_a} = [(1-t)S'_a - g'] \cdot Eu'' \cdot (e^* - e)$$

(3.2) 式より、 $\psi_{x_a} = 0$ 。さらに、(3.8) 式を $\partial y / \partial e^*$ について解くと

$$\frac{\partial y}{\partial e^*} = -\frac{1}{\psi_y} \left(\psi_{x_f} \frac{\partial x_f}{\partial e^*} + \psi_{e^*} \right) \quad (3.9)$$

を得る。

ψ_y が負であることはすでに示したので、 $\partial y / \partial e^*$ の符号は、カッコ内の項のそれと同一になる。 ψ_{x_f} と ψ_{e^*} を明示的に書くと次のようになる。

$$Vy_{x_f} = \psi_{x_f} = Eu'' \cdot (e^* - e) \cdot (eS'_f - g') \quad (3.10)$$

$$Vy_{e^*} = \psi_{e^*} = Eu' + yEu'' \cdot (e^* - e) \quad (3.11)$$

ψ_{x_a} の符号は常に非負となる。証明は簡単である。 $e^* = e$ の時、(3.5) 式から $e^*S'_f - g' = 0$ である。 $e < e^*$ の時には、 $eS'_f - g' < 0$ であり、 $e^* < e$ であれば、 $eS'_f - g' > 0$ である。したがって、 e のすべての正值について、 $(e^* - e) \cdot (eS'_f - g') \leq 0$ となる。これに u'' を乗じて期待値を取ると、

$$Eu'' \cdot (e^* - e) \cdot (eS'_f - g') \geq 0$$

を得る。(3.5) 式から、 $\partial x_f / \partial e^*$ は正であるから、 $\psi_{x_f} \cdot \partial x_f / \partial e^* \geq 0$ となる。この項の経済的意味は明白である。先物レートの上昇は輸出量の増加を

もたらす。その結果、為替リスクにさらされる輸出額も増加するので、ヘッジの量を増やす誘因が働くのである。

一方、 ψ_e^* の符号は不明である。(3.11)式の第一項は明らかに正であるのに対して、第二項目は、先に示した通り負である。本来、先物レートが上昇すれば、より多くの先物為替を売り、ヘッジの量を増やすはずである。ところが、先物レートの上昇は同時に総利潤を増加する効果を持つので、企業の絶対的危険回避度を減少させる。したがって、ヘッジの量を減らす誘因も存在するのである。

命題7。 企業の絶対危険回避度が利潤に関して逓減的であるなら、先物為替レートの上昇（下落）は必ずしもヘッジの量を増加（減少）させるとは限らない。

おわりに

本稿では、変動相場制における為替レートの変動リスクが存在する場合の輸出企業の行動を期待效用最大化仮説に基づくわく組の中で分析してきた。従来の先物市場の研究では看過されていた国内市場への供給の可能性を明示的にモデルに取り入れることで、いくつかの興味ある結論を導いてきた。為替リスクのように外国貿易に特有の危険を扱う場合には国内市場の存在は、たとえ、外国市場での期待限界収入が国内市場での限界収入を上回るとしても重要な意味を持つ。ポートフォリオ選択におけるリスクを伴う投資とリスクのない投資への資産配分問題を考える場合と同様に、企業はリスクを伴う外国市場への供給とリスクのない国内市場への供給をどのように配分するかという問題に直面するのである。

外国市場においても国内市場においても価格受容者として行動する競争企業の場合に最も顕著なように、為替の先物市場が存在しない場合には、為替レートの変動自体が輸出をする誘因となる。変動相場制の下では、しばしば為替レートは購買力平価を達成する水準からかい離する現象が見られる。その結果、本

来、国際競争力を持たないような企業にも輸出の機会が生ずることになる。しかし、先物市場の存在する場合には、為替リスクのない場合と同様に、競争企業の輸出量決定はその産出物をすべて輸出するか否かというものになる。

国内市場において、あるいは、同時に外国市場においても独占力を持つような企業の行動は国際経済学においてはダンピングを説明する際に用いられてきた。この外国市場と国内市場において価格差別化を行う企業モデルにおいても、先物市場の存在は、輸出量、総産出量等の実質面での意志決定を為替リスクから分離させることが示された。すでに、他の多くの研究者が示してきた通り、輸出量は先物為替レートに基づいて決定される。通常観察される通り、先物レートの上昇は輸出量を上昇させる。先物レートの変化に関して導出された興味深い結論は、外国為替の先物レートが上昇しても企業は必ずしも先物ヘッジの量を増加させないということである。この逆説的な可能性は企業の絶対危険回避度が減少することによってもたらされたのであった。

以上、本稿では、個別的な輸出企業の観点から、為替リスクの輸出量への影響と先物取引の効果を分析したのであるが、最後に分析の限界についても言及し、今後のこの方面での研究を簡単に展望してみよう。

本研究では、分析の対象を個別企業の短期的行動に限定したのであるが、為替リスクの中、長期的影響にも目を向けるべきであろう。輸出を恒常的に行っている企業の場合、投資決定においても為替リスクの問題は重要である。通常、1ヶ年を超えるような長期の為替先物市場は存在しないので、プラント輸出のように投資収益の回収がより長期にわたるような場合には為替リスクの影響はより深刻であると言えよう。このような長期の為替リスクに対処するためには、政府によって提供される為替変動保険のような制度の利用が重要になってこよう。このような制度に対する経済分析はこれまでほとんどなされておらず、これからの重要な研究課題の一つである。

また、個別企業の分析のレベルを超えて、市場の調整メカニズムに対する為替リスクの影響も重要である。特に、競争企業の場合に為替の変動が特定の産業への参入・退出にどのような影響を与えているか分析することは為替レート

の經常収支調整機能の有効性を議論する上で不可欠であろう。

最後に、最近、複数のリスクが存在する場合の先物市場の有効性について議論されているが、³⁾本稿の分析も、カントリーリスクを含めて2つのリスクが確率的に相関関係を持っている場合へと拡張されるべきであろう。

参考文献

1. Anderson, R. W. and Danthine, J. (1981) "Cross Hedging." *Journal of Political Economy* 89: 1182-1196.
2. Arrow, K. J. (1971) *Essays in the Theory of Risk Bearing*. Chicago: Markham Publishing Co.
3. Baron, D. P. (1976) "Flexible Exchange Rates, Forward Markets and the Level of Trade." *American Economic Review* 66: 253-266.
4. Ethier, W. (1973) "International Trade and the Forward Exchange Market." *American Economic Review* 63: 494-503.
5. Feder, G.; Just, R.; and Schmitz, A. (1980) "Futures Markets and the Theory of the Firm under Price Uncertainty." *Quarterly Journal of Economics* 94: 317-328.
6. Holthausen, D. (1979) "Hedging and Competitive Firm under Price Uncertainty." *American Economic Review* 69: 989-995.
7. Katz, E., and Paroush, J. (1979) "The Effect of Forward Markets on Exporting Firms." *Economics Letters* 4: 271-274.
8. Katz, E.; Paroush, J.; and Kahana, N. (1982) "Price Uncertainty and Price Discriminating Firm in International Trade." *International Economic Review* 3: 389-400.
9. Kawai, M. and Zilcha, I. (1986) "International Trade with Forward-Futures Markets under Exchange Rate and Price Uncertainty." *Journal of International Economics* 20: 83-98.
10. Sandmo, A. (1971) "On the Theory of the Competitive Firm under Price Uncertainty." *American Economic Review* 61: 65-73.

3) 例えば、Kawai and Zilcha (1986) を参照せよ。