

直接投資行動のゲーム論的分析

中尾 武雄
(同志社大学経済学部)

第1節 はじめに

この論文では、経済主体の間に相互依存関係がある場合の分析に威力を発揮するゲーム理論を応用して、多国籍企業の直接投資行動を分析する。直接投資行動の理論的分析は、中尾(1996)でも行われているが、為替レート変動の影響や不確実性に焦点を当てたため、すべての多国籍企業が同一と仮定していた。実際には、同じ産業にあっても製品の品質や生産費用に、企業間で格差が存在する¹。また、消費者は製品の品質に関しては、確実な情報を持っていないため、いわゆる情報の非対称性が存在する。したがって、いろいろなタイプの多国籍企業が、製品を自国で生産して輸出するか、それとも、直接投資を行って現地生産するかの決定には、情報が非対称な多国籍企業と消費者の間の相互関係が重要な影響を与えるはずである。そこで、この論文では、多国籍企業には、高品質企業と低品質企業の2タイプが存在するという前提のもとに、製品の品質に関する情報が完全でない消費者の反応を考慮したモデルを構築する。これはシグナリングゲームを応用するモデルで²、このモデルの完全ベイズ均衡の分析によって、高品質企業あるいは低品質企業が直接投資を行う条件を明らかにする³。

ゲーム理論を応用して多国籍企業の直接投資行動を分析している研究はいろいろある。たとえば、Smith (1987), Horstmann and Markusen (1987), Motta (1992), Bughin and Vannini (1994) は多国籍企業と現地企業の相互関係をゲーム理論を用いてモデル化し、多国籍企業が輸出するか現地生産するの決定を分析しているし、Horstmann and Markusen (1996) と Haaparanta (1996) は mechanism design 理論を応用して、前者は現地代理企業、後者は政府との相互関係を分析している。しかし、多国籍企業と現地消費者との間の情報の非対称性を前提して、シグナリングゲームのフレームワークで分析している研究はなく、この論文は先駆的研究と言える。

次節では、シグナリングゲームを応用して、多国籍企業が輸出するか現地生産するかを選択をするモデルを構築する。第3節では完全ベイズ均衡のなかより直感的基準を満たす均衡を明らかにし、第4節では、さまざまなパラメータによってどのような均衡が実際に実現されるかを分析する。

第2節 多国籍企業が直接投資か輸出を選択するゲーム

モデル

外国市場で財を販売する企業（以下では多国籍企業と呼ぶ）は、その財を輸出することもできるし、現地生産することもできる。外国市場での消費者の行動は、多国籍企業にとって、当然、重要である。この節では、多国籍企業の外国市場での行動を分析するのが目的であるから、多国籍企業の行動に対して外国市場の消費者が反応して行動するようなモデルを構築する必要がある。このような状況では、多国籍企業と消費者の最適行動は互に依存しあっており、ゲーム理論にふさわしい状況である。そこで、この節では多国籍企業と外国市場の消費者の行動を考慮した理論モデルを展開型ゲームを使って構築する。

ゲームのプレーヤである多国籍企業は、1種類の財を生産する技術を持つ独占企業と想定する⁴。多国籍企業には、高品質型（あるいは低費用型）企業と低品質（あるいは高費用型）の2つのタイプがあり、その確率は ρ と $1-\rho$ とする。このケースを、展開型ゲームで表すには、図1に示されているように、ゲームの始めのノードで、自然がプレーヤとして、タイプを決定すると想定する。このゲームの次のノードで行動するのは、多国籍企業で、

- ①国内で生産し輸出する戦略 X か、
 - ②市場のある国（以下、外国市場、現地あるいは地元と呼ぶ）で生産する戦略 D⁶か、
 - ③販売しない戦略 N⁷か、
- を選択する。

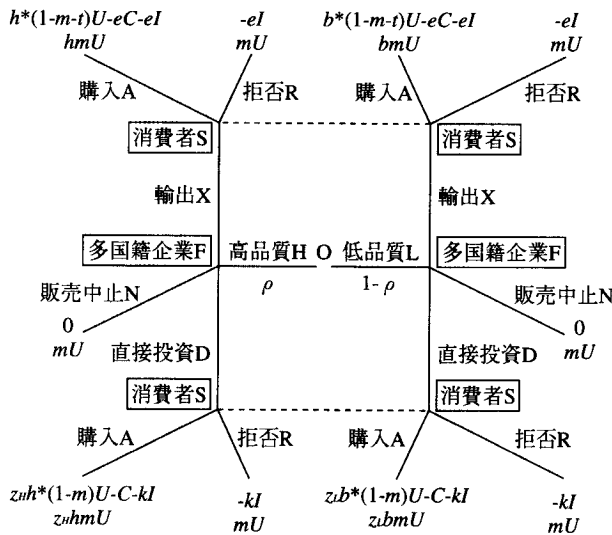


図1 直接投資か輸出かを選択するゲームの樹

最後に行動するのは、外国市場の危険中立的な消費者で、多国籍企業の製品を購入するか、しないかを決定する。多国籍企業の製品を購入しない場合には、現地企業の製品を購入すると想定する。ただし、消費者は財を1単位しか購入しない。また、消費者は、多国籍企業が高品質タイプか低品質タイプか識別できないと想定する。これは、メーカーと消費者の間に情報の非対称性が存在するケースになる。消費者が製品を頻繁に購入する非耐久消費財の場合には、消費者も製品の品質を判断する機会があるし、耐久消費財の場合には情報網が発達して、結局、製品の品質は消費者に明らかになるから、メーカーと消費者の間に情報の非対称性は存在しないという考え方もある。しかし、非耐久消費財、耐久消費財を問わずメーカーは定期的にモデルチェンジを実行して、『新製品あるいは品質が改善された製品』というメッセージを消費者に送り続けるのが通常の行動パターンである。消費者との間の情報非対称性を維持することによって、メーカーは価格をつり上げることが可能になるからである。したがって、メーカーと消費者の間に情報の非対称性は存在すると言う仮定にはある程度の妥当性があると思われる。

最終ノードに示されているのは、多国籍企業と消費者の利得で、上側が多国籍企業、下側が消費者のものである。ただし、

U は、現地企業製品から消費者が得る効用をドル表示した⁸値。

h は、高品質製品の品質を表し、現地企業製品の消費者評価に対する高品質企業製品の消費者評価の比率で、たとえば、 $h=1.5$ であれば、高品質企業製品は現地企業製品の1.5倍の評価を受けることを示す。

h^* は、高品質タイプの営業費用の水準を示す。販売価格は、高品質タイプの多国籍企業も現地企業も同一であるが、⁹高品質な製品を販売する多国籍企業は、アフターサービス、不良品の返還・修理、製品に不満足な消費者による（マネーバックギャランティ制を使った）商品返還などの営業費用が現地企業より小さくなる。この営業費用の少なさをモデル化するために、パラメータ h^* が導入されている。たとえば、高品質タイプ輸出時の販売収入は $(1-m-t)U$ であるが、そのうち $((1-h^*) \times 100)$ パーセントは、営業費用となり、残りの $h^* (1-m-t)U$ が企業の営業収入となる。

m は、消費者が製品を購入して消費して得る効用に占める余剰の比率。したがって、 $(1-m)$ が企業の収入が占める比率となる。このパラメータは、市場がどれほど独占的であるかによって変わるから、市場独占度と呼ぶことにする。

t は、輸入関税比率¹⁰。

C は、財を現地生産した場合のドル表示の平均生産費用。

e は、地域費用差比率で、現地で生産あるいは投資した場合に比較して、国内生産・投資が何倍費用がかかるかを示す。この比率は、賃金率格差や為替レートによって決まる。

I は、生産開始に必要な初期投資額（ドル表示）で、これは生産設備建設費、研究開発費、

あるいは情報収集費などを含む。

b は、低品質製品の品質を表し、現地企業製品の消費者評価に対する低品質企業製品の消費者評価の比率で、たとえば、 $b=0.8$ であれば、低品質企業製品は現地企業製品の0.8倍の評価を受けることを示す。

b^* は、低品質な製品を販売する多国籍企業は、アフターサービス、不良品の返還・修理、製品に不満足な消費者による（マネーバックギャランティ制を使った）商品返還などの営業費用が現地企業より大きくなることを示すパラメータである。これは営業費用の多さをモデル化するために導入されている。

z_H と z_L は、両タイプの生産地品質差比率で、国内生産製品の消費者評価に対する現地生産製品の消費者評価の比率である。たとえば、 $z_H=0.8$ であれば、高品質タイプの現地生産は、品質が20%低く評価されていることになる。これは、生産地を変えることで品質変化が生じる可能性を考慮するために導入する。生産地を変更しても両タイプの品質格差が維持されるとはかぎらないため、 z については高品質タイプ用 z_H と低品質タイプ用 z_L を使い分けている。

k は、地域間投資費用比率である。たとえば、 $k=1.2$ であれば、現地生産は国内生産に比べて1.2倍の投資費用がかかることになる。これは初期投資額が国内と外国では異なる可能性を考慮に入れるためのパラメータである。

このゲームは代理人正規型では表1のようになる。

表1 直接投資か輸出かを選択するゲームの正規型表示

多国籍企業	消費者			
	購入		購入拒否	
高品質タイプ				
輸出	$h^*(1-m-t)U - eC - eI$	hmU	$-eI$	mU
直接投資	$z_H h^*(1-m)U - C - kI$	$z_H hmU$	$-kI$	mU
販売中止	0	mU	0	mU
低品質タイプ				
輸出	$b^*(1-m-t)U - eC - eI$	bmU	$-eI$	mU
直接投資	$z_L b^*(1-m)U - C - kI$	$z_L bmU$	$-kI$	mU
販売中止	0	mU	0	mU

ただし、左側が多国籍企業、右側が消費者の利得。

パラメータに関する仮定

このモデルでは、輸出か直接投資かの選択は $h, e, b, z_H, z_L, k, \rho$ に依存する。これらのパラメータはさまざまな値をとり得るが、理論的な分析で、妥当な値を仮定できるケースもある。以下では、これらの仮定を導入する：

仮定① このモデルでは、 h が1より小さくは、輸出も直接投資も行われぬ。したがって、

$$h > 1$$

とする必要がある。

仮定② 国内で開発された生産技術や経営ノウハウを現地に持ち込んでも、国内と同じように作動するとはかぎらない。したがって、国内生産に比べれば現地生産は品質が悪化すると考えられる：

$$z_L \leq 1, z_H \leq 1$$

ただし、悪化の仕方は高品質タイプが低品質タイプよりもまだましか、少なくとも同じ程度とする：

$$z_L \leq z_H$$

仮定③ 高品質製品は現地生産しても、現地企業製品よりも高品質とする：

$$z_{Hh} > 1$$

この条件が無くては、多国籍企業が直接投資を行うケースは起りえない。

仮定④ 多国籍企業と現地企業の価格水準は、パラメータ m によって表されているが、この値を両企業で同一としている。したがって、多国籍企業と現地企業との間に価格差はなく、現地企業の製品が低品質企業の製品よりも品質が劣ると、消費者は現地企業の製品を購入する可能性が無くなる。この状況を排除するため、低品質タイプの多国籍企業の製品は、現地企業の製品よりも品質が劣るものとする：

$$b_{zL} < 1$$

この条件は、低品質タイプが現地生産した場合には、現地企業の製品の方が品質が優れていることを示すが、 $z_L < 1$ であるため、低品質タイプが輸出する場合には、低品質タイプの製品が現地企業の製品よりも品質が優れる可能性は残っている。

仮定⑤ 外国市場では情報収集が国内に比べれば不完全になる可能性があるし、情報収集費用が高くなる可能性があるから、初期投資額は、外国市場の方が小さくないと仮定する。

$$k \geq 1$$

仮定⑥ 高品質企業が直接投資を行ったケースにプラスの利潤を保証するために、

$$z_{Hh}^*(1-m)U - C - kI > 0$$

が成立すると仮定する。

仮定⑦ 高品質タイプは低品質タイプより営業費用が低いから、パラメータ h^* と b^* に関しては

$$h^* > b^*$$

が成立する。

標準的なケース

比較分析をわかりやすくするため、標準的なケースを考え、各パラメータの値を設定する。

この標準ケースでのパラメータの値は、あくまで、比較分析のために設定するもので、標準ケースの値が、常に妥当性を持つと主張するものではない。

1) 生産費用が低い国は輸出し、高い国は直接投資となると考えられるが、標準ケースは、比較の基準となるケースであるから、費用格差が存在しないケースを標準とする。したがって、

$$e=1$$

2) 現地生産は品質が悪化し、その悪化度は高品質タイプと低品質タイプで異なるとモデル化されているが、標準ケースでは同一とする：

$$z=z_L=z_H$$

3) 輸入関税比率はゼロとする。

以下では、両タイプの最適行動の組み合わせに分けて分析するが、特に述べられないかぎり、これら3条件が成立しているものとする。

第3節 両タイプの最適行動

以下では、純粋戦略に限定して、両タイプの多国籍企業と消費者の最適戦略を考え、完全ベイズ均衡となる条件の組み合わせを検討する。¹²¹³

ケース1：両タイプとも輸出も直接投資も行わない（完全ベイズ均衡）

仮定⑥によって、少なくとも高品質タイプは現地生産では利潤はプラス。したがって、標準ケースでは輸出でも利潤はプラスとなるから、消費者がタイプを識別できれば、高品質タイプが販売中止を選択することはない。したがって、このケースでは、消費者がタイプを識別できないときに起こる。消費者がタイプを識別できず、しかも、両タイプの最適戦略が販売中止となるケースである。これはシグナリングゲームで、統合均衡と呼ばれるケースである。

輸出の場合に消費者が購入を選択する条件は

$$\eta hmU + (1-\eta)bmU \geq mU$$

直接投資の場合に消費者が購入を選択する条件は

$$\eta' zhmU + (1-\eta')zbmU \geq mU$$

したがって、輸出時に「多国籍企業は高品質タイプ」と予想する確率 η が

$$\eta h + (1-\eta)b \leq 1 \tag{1式}$$

を満たし、直接投資時に「多国籍企業は高品質タイプ」と予想する確率 η' が

$$z\{\eta' h + (1-\eta')b\} \leq 1 \tag{2式}$$

を満たせば、消費者は、輸出でも現地生産でも多国籍企業製品を購入しない。輸出のための条件の1式を書き直すと、

$$\eta \leq (1-b)/(h-b) \quad 3 \text{ 式}$$

また、直接投資の条件の2式は

$$\eta' \leq (1/z-b)/(h-b) \quad 4 \text{ 式}$$

となる。前者を「輸出品購入拒否の確率予想条件」、後者を「現地生産品購入拒否の確率予想条件」と呼ぶことにする。これらの2条件が満たされれば、多国籍企業の最適反応は、両タイプとも販売中止となる。消費者の高品質企業の確率予想が3式と4式の条件を満たせば、両タイプとも販売しないケースは完全ベイズ均衡となるだけでなく、逐次均衡にも、代理人正規型完全均衡¹⁴にもなる。

このケースが実際に均衡となるためには、両タイプの多国籍企業の輸出および現地生産の利潤が非負になる必要がある。高品質タイプについては、輸出でも現地生産でも、標準ケースでは、仮定①、仮定②、仮定⑥により利潤はプラスである。一方、低品質タイプの場合には、輸出も現地生産も利潤がプラスかどうかは、これまでの仮定からは決まらない。たとえば、低品質タイプ現地生産の利潤の非正条件

$$zb*(1-m)U - C - kl < 0 \quad 5 \text{ 式}$$

が成立すると、ケース1は均衡にならない。この場合には、低品質タイプの現地生産戦略は販売中止戦略によってドミネートされる。したがって、低品質タイプが現地生産することは最適な行動ではないから、消費者は「現地生産するとすれば、それは高品質タイプ」と分かる。したがって、高品質タイプは現地生産に踏み切ることになる。これはいわゆる直感的基準の考え方である。したがって、5式が成立する場合には、このケースは均衡とならない。同様にして輸出時の利潤がマイナスでも、直感的基準が満たされないから、両タイプとも販売しない均衡が実現するためには、低品質タイプ現地生産の正利潤条件

$$zb*(1-m)U - C - kl > 0 \quad 6 \text{ 式}$$

と輸出の正利潤条件

$$b*(1-m)U - eC - eI > 0 \quad 7 \text{ 式}$$

の両方が満たされる必要がある。以上より、

- ① 消費者の高品質企業の確率予想は3式と4式の条件を満たし、消費者は多国籍企業の製品を購入しない
- ② 高品質企業も低品質企業も販売中止
- ③ 低品質タイプの現地生産・輸出時の利潤が正。すなわち6式と7式が満たされる

の組み合わせは、完全ベイズ均衡であり、かつ、直感的基準も満たす。これはケース1の均衡と呼ぶ。

以下の利用に備えて、3式と4式に関する補助命題を証明しておく。

補助命題1:「輸出品購入拒否の確率予想条件」を満たす確率予想は「現地生産品購入拒否の

確率予想条件』を必ず満たすが、反対は成立しない。

証明：輸出品購入拒否の確率予想条件3式を等号で成立させる η を η^* とし、現地生産品購入拒否の確率予想条件4式を等号で成立させる η' を η'^* とすると

$$\eta^* < \eta'^* \quad 8 \text{ 式}$$

となるから、補助命題は明白である。

ケース2：両タイプとも輸出（完全ベイズ均衡）

両タイプが同じ行動、輸出を選択するから、消費者の確率予想は事前確率がそのまま使われる。したがって、輸出時に消費者が購入を選択する条件は

$$\rho hmU + (1 - \rho)bmU \geq mU$$

これを書き換えれば

$$\rho \geq (1 - b) / (h - b) \quad 9 \text{ 式}$$

これを『輸出品購入条件』と呼ぶ。一方、両タイプとも輸出の利潤がプラスの必要があるから、高品質タイプの輸出の正利潤条件

$$h^*(1 - m)U - eC - eI > 0 \quad 10 \text{ 式}$$

と低品質タイプの輸出の正利潤条件（7式）が満たされる必要がある。これらの条件は、両タイプの多国籍企業両にとって販売中止より輸出が望ましいことを保証するだけであって、直接投資に乖離するケースについても考える必要がある。

これには2つのケースが考えられる。

1) 現地生産よりも輸出の利潤が大きい場合には、均衡経路外の確率予想とは関係なく、輸出が最適反応となる。両タイプについてこの条件が成立するためには、以下の2つの『輸出選好条件』

$$b^*(1 - m)U - eC - eI \geq zb^*(1 - m)U - C - kI \quad 11 \text{ 式}$$

$$h^*(1 - m)U - eC - eI \geq zh^*(1 - m)U - C - kI \quad 12 \text{ 式}$$

が満たされる必要がある。したがって、

- ① 多国籍企業については、両タイプについて、輸出の正利潤条件が満たされ、かつ、11式と12式の輸出選好条件も満たされて、両タイプとも輸出する
- ② 消費者については9式の輸出品購入条件が満たされて、多国籍企業の輸出品を購入する

は、均衡経路外の確率予想とは関係なく完全ベイズ均衡となる。両タイプにともに輸出戦略がドミナント戦略となるからである。この均衡をケース2Aと呼ぶことにする。

2) 消費者が「直接投資するのは低品質タイプ」と高い確率で予想する場合には、4式の現地生産品購入拒否の確率予想条件が満たされ、消費者は直接投資による多国籍企業製品を購入しないから、多国籍企業は、たとえ『輸出選好条件』が満たされない場合でも、両タイプとも輸

出が最適反応となる。したがって、

- ① 9式の輸出品購入条件が成立して、消費者は多国籍企業の輸出品を購入
- ② 10式と7式の両タイプの輸出の正利潤条件が満たされ、高品質企業も低品質企業も輸出
- ③ 消費者の現地生産品購入拒否の確率予想条件(4式)が満たされる

という組み合わせは、完全ベイズ均衡となる。この均衡をケース2Bと呼ぶことにする。

このケースでも、標準ケースの条件が満たされない場合、たとえば、 $z_L > z_H$ で、しかも、その格差が大きく、

$$b^*(1-m)U - eC - eI \geq z_L b^*(1-m)U - C - kI$$

$$h^*(1-m)U - eC - eI < z_H h^*(1-m)U - C - kI$$

と言うような状況になれば、上記の直感的基準によって、このケースは均衡ではなくなる。

ケース3：両タイプとも直接投資（完全ベイズ均衡）

両タイプが同じ行動、直接投資を選択するから、確率予想は事前確率がそのまま使われる。

したがって、直接投資時に消費者が購入を選択する条件は

$$\rho zhmU + (1-\rho)zbmU \geq mU$$

これを書き換えれば

$$\rho \geq (1/z-b)/(h-b) \tag{13式}$$

これを『現地生産品購入条件』と呼ぶ。一方、多国籍企業は現地生産の利潤がプラスである必要があるから、高品質タイプでは仮定⑥の現地生産の正利潤条件、低品質タイプでは6式の低品質タイプ現地生産の正利潤条件が満たされる必要がある。ところが、これらの条件は販売中止より現地生産が望ましいことを保証するだけで、輸出に乖離するケースも考えられる。

これにもケース2と同様に2つのケースが考えられる。

1) 輸出よりも現地生産の利潤が大きい場合に現地生産が最適反応となる。このためには、以下の2つの『現地生産選好条件』

$$b^*(1-m)U - eC - eI \leq z_L b^*(1-m)U - C - kI \tag{14式}$$

$$h^*(1-m)U - eC - eI \leq z_H h^*(1-m)U - C - kI \tag{15式}$$

が満たされる必要がある。したがって、

- ① 仮定⑥と6式の現地生産の正利潤条件および14式と15式の現地生産選好条件が満たされて、多国籍企業は両タイプとも直接投資を選択する
- ② 13式の現地生産品購入条件が満たされて、消費者は多国籍企業が現地生産する製品を購入する

は、均衡経路外の確率予想とは関係なく完全ベイズ均衡となる。両タイプにともに現地生産がドミナント戦略となるからである。

2) 両タイプの現地生産の正利潤条件(仮定⑥と6式)が満たされ、4式の現地生産品購入拒否の確率予想条件も満たされなければ、この組み合わせが完全バイズ均衡となる可能性がある。たとえば、消費者が「輸出するのは低品質タイプ」と高い確率で予想する場合には、3式の輸出品購入拒否条件が満たされ、消費者は輸出による多国籍企業製品を購入しないから、両タイプの多国籍企業の最適反応は現地生産となるからである。この場合には、事前確率を改訂するようなシグナルはないから、事前確率がそのまま予想確率として利用されると考えることができる。このように事前確率をそのまま予想確率にするケースを『自然確率予想』と呼ぶことにする。この自然確率予想のもとでは、補助命題1により、3式の輸出品購入拒否の確率予想条件が満たされるときには、4式の現地生産品購入拒否の確率予想条件も満たされる。したがって、自然確率予想のもとでは、このケースは均衡とならない。均衡経路外における予想確率が、自然確率予想によって形成されるとはかぎらないが、事前確率を完全に無視するとも考えにくいと思われる。したがって、この論文では、このケースは均衡とはみなさない。

ケース4：高品質企業が直接投資で、低品質企業が輸出

これは、高品質タイプが直接投資、低品質タイプが輸出を選択し、消費者は「直接投資するのは高品質タイプ、輸出するのは低品質タイプ」と信じるケースである。ところが、以下のような補助命題が成立する：

補助命題2：為替レートや国内賃金率の上昇によって、輸出選好から現地生産選好に切り替わるのは、高品質タイプよりも低品質タイプの方が早い。

証明：現地生産選好条件の14式、15式の2式を等号で成立させる e を比較すると

$$e_H = \{h^*(1-z)(1-m)U + C + kI\} / (C + I)$$

$$e_L = \{b^*(1-z)(1-m)U + C + kI\} / (C + I)$$

となる。これらの e を、輸出・現地生産切り換え為替レートと呼ぶと、仮定⑦で $h^* > b^*$ であるから、明らかに

$$e_H > e_L \tag{16式}$$

となるから、両タイプの輸出選好条件が成立している状況 ($e < e_L$) で、 e が上昇すれば、まず、 $e \geq e_L$ かつ $e < e_H$ となって、低品質タイプが早く現地生産が有利になる。

この補助命題2より、高品質タイプにとって直接投資が最適戦略である場合には、低品質タイプの直接投資時の利潤がプラスなら、低品質タイプにも直接投資が最適戦略となり、自己選択制約が満たされない。一方、標準ケースでは、¹⁸直接投資時の利潤がマイナスなら、輸出時の利潤もマイナスであるから、均衡とはならない。

ケース5：低品質企業が直接投資で、高品質企業が輸出

これは、高品質タイプが輸出、低品質タイプが直接投資を選択し、消費者は「直接投資するのは低品質タイプ、輸出するのは高品質タイプ」と信じるケースである。仮定④により、低品質タイプの製品は現地企業の製品より品質が劣っているから、消費者は購入せず、したがって、このケースは均衡となりえない。

ケース6：高品質企業が輸出で、低品質企業が販売しない（完全ベイズ均衡）

高品質タイプが輸出、低品質タイプが販売中止を選択し、消費者は「輸出するのは高品質タイプ、販売中止は低品質タイプ」と信じるケースである。これが均衡となるためには、高品質タイプの輸出の利潤はプラス（10式）となり、しかも、高品質タイプの輸出選好条件12式が満たされる必要がある。しかし、もし低品質タイプの輸出時の利潤がプラスであれば、低品質タイプは輸出を選択してプラスの利潤を得る戦略が最適戦略となって、自己選択制約が破られるから、このケースは均衡とならない¹⁹。したがって、このケースが完全ベイズ均衡となるためには、低品質タイプの輸出時の利潤がマイナスかゼロとなる必要がある²⁰。すなわち

$$b*(1-m)U - eC - eI \leq 0 \tag{17式}$$

言い換えれば、以下の組み合わせが完全ベイズ均衡となる：

- ① 高品質タイプの輸出の正利潤条件10式と輸出選好条件12式が満たされ、高品質タイプの多国籍企業は輸出、
- ② 低品質タイプの輸出の利潤が非正（17式）で、低品質タイプは販売中止、
- ③ 消費者は「輸出するのは高品質タイプ、販売中止も現地生産も低品質タイプ」と信じて、多国籍企業の輸出品を購入する

ケース7：高品質企業が直接投資で、低品質企業が販売しない（完全ベイズ均衡）

高品質タイプが直接投資、低品質タイプが販売中止を選択し、消費者は「現地生産するのは高品質タイプ、販売中止は低品質タイプ」と信じるケースである。

このケースでは、高品質タイプの現地生産の正利潤条件（仮定⑥）と15式の高品質タイプの現地生産選好条件が満たされる必要があるが、この場合には、16式より低品質タイプの現地生産選好条件も満たされる。もし、低品質タイプの現地生産時の利潤がプラスであれば、低品質タイプも現地生産を行うから、自己選択制約が満たされず、均衡とならない。したがって、このケースが完全ベイズ均衡であるためには、低品質タイプの現地生産時の利潤をマイナスにする5式も満たされる必要がある。言い換えれば、以下の組み合わせが完全ベイズ均衡となる：

- ① 高品質タイプについて、現地生産の正利潤条件（仮定⑥）と高品質タイプの現地生産選好条件 15 式が満たされ、高品質タイプの多国籍企業は現地生産、
- ② 5 式の低品質タイプ現地生産の非正利潤条件が満たされ、低品質タイプの多国籍企業は販売中止、
- ③ 消費者は「現地生産するのは高品質タイプ、販売中止も輸出も低品質タイプ」と信じ、多国籍企業の現地生産品を購入する

ケース 8：低品質企業が輸出で、高品質企業が販売しない

低品質タイプの輸出時の利潤がプラスであれば、高品質タイプの輸出時の利潤もプラスであるから、自己選択制約が満たされず、均衡とならない。

ケース 9：低品質企業が直接投資で、高品質企業が販売しない

低品質タイプの現地生産時の利潤がプラスであれば、高品質タイプの現地生産時の利潤もプラスであるから、自己選択制約が満たされず、均衡とならない。

以上の分析から、完全ベイズ均衡（かつ逐次均衡で代理人正規型完全均衡）であって、直感的基準も満たす可能性があるのは、両タイプの多国籍企業とも、販売しないケース（ケース 1）、輸出するケース（ケース 2A と 2B）、直接投資するケース（ケース 3）および高品質タイプが輸出する（ケース 6）か現地生産（ケース 7）して、低品質タイプが販売しないケースであることが分かる。次節では、どのような状況のときに、このような均衡が実現するかを考えてみる。

第 4 節 パラメータ変化の影響

ケース 1 均衡（両タイプとも販売中止）が実現する状況

現地企業に比べて多国籍企業の製品品質が高い場合に、3 式や 4 式の条件が成立しにくくなる。たとえば、 $h=2$ 、 $b=0.8$ とすると、 $\eta \leq 0.17$ が条件となり、自然予想確率のケースであれば、高品質タイプの企業の確率 ρ がよほど低くないと 3 式が満たされず、ケース 1 の均衡は実現されない。反対に、現地企業に比べて、多国籍企業の製品品質が優れているとは云えないようなケース、たとえば、 $h=1.2$ 、 $b=0.2$ の場合には、 $\eta \leq 0.8$ となって、販売されない確率はとても高くなる。自然予想確率の場合には、高品質企業である確率 ρ が 0.8 以上でないと、輸出も現地生産も行われぬ。ただし、この場合でも、低品質タイプの輸出あるいは現地生産時の利潤がマイナスであれば、均衡は実現しないから、市場独占度 m が大きい値である必要がある。以上の分析から、以下のような結論が得られる：

結論1：自然予想確率が妥当性を持てば、現地企業の製品に比べて多国籍企業の製品の品質が相対的に優れていない産業で、しかも、市場が競争的な場合には、輸出も直接投資も行われないう可能性が高くなる。

ケース2 均衡（両タイプとも輸出）

このケースが実現するためには、輸出の正利潤条件が満たされ、かつ、消費者が輸出製品を購入する必要がある。前者の条件は、高品質タイプと低品質タイプの品質差（ h と b の差）が小さく、かつ、市場の独占度（ m ）が高い場合に満たされるし、後者の条件は、現地企業の製品に比べて多国籍企業の輸出品の品質が優れていて、しかも、高品質タイプの比率が大きい場合に満たされる。また、現地生産ではなく、輸出が選択されるためには、現地生産より輸出の利潤が大きいか、現地生産製品は消費者によって購入されない必要がある。前者の条件は、国内貸金率が低いか為替レートが輸出に有利である（ e が小さい）か、あるいは、現地生産による製品品質低下が大きい（ z が小さい）か、国内投資に比べて外国投資の費用が大きい（ k が大きい）場合に、成立する。

後者の条件は、消費者の確率予想に依存するが、補助命題1より、現地生産製品は購入拒否されても輸出品は購入される可能性はある。この状況が実現するかどうかは、3式と4式より明らかのように、 z の大きさによって決まる。 z が1に近ければ、3式が満たされれば4式も満たされるから、自然確率予想のケースでは、現地生産製品が購入拒否され輸出品が購入される可能性はない。したがって、後者の条件は、 z が小さい、すなわち、現地生産による品質低下が大きい場合に成立する。以上の分析より以下の結論が得られる：

結論2：市場が独占的で両タイプの多国籍企業とも輸出より正の利潤を得ると仮定する。この場合には、国内生産費用が低く、現地生産による品質低下が大きい、外国投資費用が高い場合には、高品質タイプも低品質タイプも輸出する。また、これらの条件がすべて成立しない場合でも、現地生産による品質低下が大きく、消費者の確率予想が自然確率予想によって形成されれば、両タイプの多国籍企業とも輸出する可能性が高い。

ケース3 均衡（両タイプとも現地生産）

このケースが実現するためには、現地生産の正利潤条件が満たされ、かつ、消費者が現地生産品を購入する必要がある。前者の条件は、高品質タイプと低品質タイプの品質差（ h と b の差）が小さく、かつ、市場の独占度（ m ）が高い場合に満たされるし、後者の条件は、現地企業の製品に比べて多国籍企業の現地生産品の品質が優れていて、しかも、高品質タイプの比率が大きい場合に満たされる。ただし、輸出品購入拒否の確率予想条件9式を等号で成立させる ρ を ρ^* とし、現地生産品購入拒否の確率予想条件13式を等号で成立させる ρ' を ρ'^* とすると、明らかに

$$\rho^* < \rho'^*$$

18式

となる。これは、現地生産は品質が低下すると仮定されているため、現地生産品に対する高品質企業の予想確率が高い場合でも、消費者は多国籍企業製品の購入を拒否する可能性があることを意味する。高品質タイプの比率が高いケースでも、現地生産される場合には、消費者は購入を拒否する可能性がある。

輸出ではなく、現地生産が選択されるためには、輸出より現地生産の利潤が大きい必要がある。この条件は、国内賃金率が高いか為替レートが輸出に不利であり (e が大きい)、かつ、現地生産による製品品質低下が小さく (z が 1 に近い)、国内投資に比べて外国投資の費用が高くない (k が 1 に近い) 場合に成立する。これらの条件が成立しない場合でも、高い輸入関税 t が存在する場合あるいは運送費用が高いケースには、現地生産が選択される。したがって、

結論 3: 市場が独占的で両タイプの多国籍企業とも現地生産より正の利潤を得る場合には、国内生産費用が高く、現地生産による品質低下が小さく、外国投資費用が高くない場合か、高い輸入関税か運送費用が存在する場合に、高品質タイプも低品質タイプも直接投資を行い現地で生産する。

ケース 6 均衡 (高品質タイプ輸出, 低品質タイプ販売中止)

このケースの均衡が実現するためには、輸出時の利潤が、高品質タイプがプラスで、低品質タイプがマイナスである必要がある。この条件が成立しそうな状況は、高品質タイプと低品質タイプの品質差 (h と b の差) が大きく、市場の独占度がそれほど大きくないケースである。また、現地生産より輸出が選択される必要もある。したがって、

結論 4: 市場が競争的で、高品質タイプと低品質タイプの品質差が大きいケースでは、国内生産費用が低く、現地生産による品質低下が大きい、外国投資費用が高い場合には、高品質タイプのみが輸出し、低品質タイプは販売しない。

ケース 7 均衡 (高品質タイプ現地生産, 低品質タイプ販売中止)

このケースの均衡が実現するためには、現地生産時の利潤が、高品質タイプがプラスで、低品質タイプがマイナスである必要がある。この条件が成立しそうな状況は、高品質タイプと低品質タイプの品質差 (h と b の差) が大きく、市場の独占度がそれほど大きくないケースである。また、輸出より現地生産の利潤が大きい必要もある。したがって、

結論 5: 市場が競争的で、高品質タイプと低品質タイプの品質差が大きいケースでは、

- (1) 国内生産費用が高いか、現地生産による品質低下が小さく、外国投資費用が高くない場合か、
- (2) 輸入関税か運送費用が高い場合には、

高品質タイプのみが現地生産し、低品質タイプは販売しない。

直接投資を促進する政策

以上の分析より、直接投資を促進する産業政策は、多国籍企業が所属する産業の特性によって異なることが分かる。高品質タイプと低品質タイプの品質格差が小さい場合には、市場は独占的なケースほど直接投資が促進されるが、品質格差が大きい場合には、競争的な市場ほど直接投資が行われる可能性が高い。ただし、労働者の教育によって、現地生産の品質低下を小さくする政策や、多国籍企業の投下資本の危険度を引き下げる政策、あるいは輸入関税の引き上げは、どちらのケースでも直接投資を促進する。

第5節 終わりに

この論文では、多国籍企業には、高品質型（あるいは低費用型）企業と低品質（あるいは高費用型）企業の2タイプが存在するという前提のもとに、製品の品質に関する情報が完全でない消費者の反応を考慮したモデルを、シグナリングゲームを応用して構築した。このゲームの完全ベイズ均衡に対して、直感的基準や自然確率予想の考え方を適用して、現実に実現されそうな均衡を明らかにした。実現される可能性があるケースとしては、

- ① 高品質タイプも低品質タイプも輸出も現地生産もしない、
- ② 高品質タイプも低品質タイプも輸出、
- ③ 高品質タイプも低品質タイプも現地生産、
- ④ 高品質タイプは輸出、低品質タイプは販売しない、
- ⑤ 高品質タイプは現地生産、低品質タイプは販売しない

が考えられる。実際に、どれが実現するかは、品質格差の大きさや市場の特質などに依存して決まる。

付録（逐次均衡と代理人正規型の完全均衡の証明）

この組み合わせでは、均衡経路外の確率予想にはなんの制約もないから、逐次均衡となるのは明らかであるが、²²以下では、まず、逐次均衡であることを正確に示す。²³高品質タイプ型多国籍企業の「輸出するか現地生産するか」の行動戦略を $(b_H(X), b_H(D), b_H(N))$ 、低品質タイプ型多国籍企業の行動戦略を $(b_L(X), b_L(D), b_L(N))$ 、消費者の多国籍企業製品を購入するか、購入しないかの行動戦略を $(b_S(A), b_S(R))$ と表す。また、多国籍企業が行動 α を選択したときに、消費者が多国籍企業を高品質タイプと考える確率予想を $\eta(H|\alpha)$ 、低品質タイプと考える確率予想を $\eta(L|\alpha)$ と表す。この表示方法を使うと、均衡は以下のように表示される：

$$(b_H(X), b_H(D), b_H(N)) = (0, 0, 1)$$

$$(b_L(X), b_L(D), b_L(N)) = (0, 0, 1)$$

$$(b_S(A), b_S(R)) = (0, 1)$$

$$\eta(H|X) = q$$

19式

$$\eta(L|X) = 1 - q$$

$$\eta(H|D) = q'$$

20式

$$\eta(L|D) = 1 - q'$$

ただし、1式の条件を書き直すと、

$$\eta \leq (1-b)/(h-b)$$

21式

また、2式は

$$\eta' \leq (1/z-b)/(h-b)$$

22式

となるから、19式の q は21式を、20式の q' は22式を満たす。次に、均衡から乖離する行動戦略（均衡乖離戦略）として以下のような組み合わせを考える：

$$(b_H(X), b_H(D), b_H(N)) = (\varepsilon_{HX}, \varepsilon_{HD}, 1 - \varepsilon_{HX} - \varepsilon_{HD})$$

$$(b_L(X), b_L(D), b_L(N)) = (\varepsilon_{LX}, \varepsilon_{LD}, 1 - \varepsilon_{LX} - \varepsilon_{LD})$$

$$(b_S(A), b_S(R)) = (\varepsilon_S, 1 - \varepsilon_S)$$

$$\eta(H|X) = \{\rho\varepsilon_{HX}\} / \{\rho\varepsilon_{HX} + (1-\rho)\varepsilon_{LX}\}$$

$$\eta(H|D) = \{\rho\varepsilon_{HD}\} / \{\rho\varepsilon_{HD} + (1-\rho)\varepsilon_{LD}\}$$

ただし、すべての ε_{HX} と ε_{LX} に対して、 $\eta(H|X) = q$ を成立させるために、 ε_{HX} と ε_{LX} は21式を満たすすべての q に対して条件

$$q = \{\rho\varepsilon_{HX}\} / \{\rho\varepsilon_{HX} + (1-\rho)\varepsilon_{LX}\}$$

を満たすように決める。この条件を書き直せば、

$$\varepsilon_{HX}/\varepsilon_{LX} = q(1-\rho)/(1-q)\rho$$

となるから、 ε_{HX} と ε_{LX} を、この関係を満たすように決めれば、 $\eta(H|X) = q$ が成立する。また、 ε_{HD} と ε_{LD} は22式を満たすすべての q' に対して条件

$$\varepsilon_{HD}/\varepsilon_{LD} = q'(1-\rho)/(1-q')\rho$$

を満たすように決めれば、 $\eta(H|D) = q'$ が成立し、確率予想は「行動戦略からベイズ定理によって導出」されている。すべての ε がゼロに収束すれば、均衡乖離戦略は、乖離しない均衡に収束するから、逐次均衡である。もし ε_i (ただし、 $i = HX, LX, HD, LD, S$) が十分に小さければ、均衡乖離戦略のすべてのプレーヤの戦略が最適反応となっているのは明らかであるから、完全ベイズ均衡となっており、しかも、このケースでは、異なったタイプは、独立したプレーヤとして取り扱えるため、行動戦略の乖離は混合戦略の乖離に等しい。したがって、代理人正規型の完全均衡でもある²⁴。

註

- 1 たとえば、トヨタと日産の例を見れば明らかである。
- 2 シグナリングゲームに関しては、Spence (1973), Tirole (1988, pp. 447-453), Chow and Kreps (1987) を参照。また、平易な説明は Bierman and Fernandez (1998) を参照。
- 3 シグナリングゲームを応用して、直接投資行動を分析した研究は存在しない。
- 4 独占企業か、あるいは協調的に行動する寡占企業群と想定する。
- 5 本論文では、高品質企業と低品質企業の2タイプを分析するが、高費用企業と低費用企業の2タイプを考えても、同様な分析が可能である。
- 6 多国籍企業には、現地企業と提携し、ライセンスを与えて生産・販売する方法や、第3国で生産し輸出する方法、第3国企業にライセンス生産させて輸出する方法、更には、これらの方法をミックスするなど実際にはいろいろな可能性がある。しかし、ゲーム理論を応用して分析する場合には、プレイヤーの選択があまりに多くては、モデルが複雑になって、均衡を求めることが困難になる。輸出と直接投資による現地生産は、多国籍企業が選択できるさまざまな可能性のなかでも最も重要で、最も典型的な戦略であり、ゲーム理論でモデル化する場合には、まず取り入れられるべき戦略である。
- 7 分析モデルを単純化するため、国内市場での変化は外国市場での行動に影響を与えないと仮定する。この仮定によって、以下では、外国市場のみを分析することが可能になる。
- 8 正確には、現地企業製品から消費者が得る効用から、営業費用、たとえばアフターサービス費用など(パラメータ h あるいは b の説明を参照)を差し引いた値である。
- 9 販売価格が異なれば、消費者は、高品質タイプか低品質タイプかを識別できる。したがって、このモデルでは、価格はすべてのタイプの企業で同一と仮定している。
- 10 このモデルでは、輸出に伴う運送費用を明示的に導入しないが、 t と言う変数を運送費用あるいは運送費用と関税の合計と理解すれば、問題はない。
- 11 $h^* > b^*$ も当然1より小さいが、この条件は以下の分析には必要がない。
- 12 シグナリングゲームでは、混合戦略のケースは分析が複雑になるため、一般的に分析されない。たとえば、Eichberger (1992) を参照。
- 13 このゲームでは、利得関数がプレイヤーの戦略に関して不連続であるため、ナッシュ均衡の存在を保証することはできない。したがって、その存在を仮定する。利得関数が不連続的なケースのナッシュ均衡の存在については、Dasgupta and Maskin (1986 a), (1986 b) を参照。
- 14 付録で証明する。以下のケースでも同じような方法で証明できるが、これらの証明は省略する。
- 15 これは、標準ケースでは、仮定⑥によって満たされる。
- 16 均衡経路外であるから、確率予想に制約はない。また、補助命題1により、多国籍企業の輸出製品は購入しても、現地生産品は購入を拒否する可能性がある。
- 17 これは passive conjecture と呼ばれる。Rasmusen (1989) を参照。
- 18 自己選択制約 (Self-selection constraint) に関しては、Rasmusen (1993, p. 197) を参照。
- 19 このような分析が成立するためには、ある特殊な仮定が必要である。それは「たとえあるプレイヤーが均衡戦略から乖離しても、すべてのライバルプレイヤーは均衡戦略(行動と確率予想)をそのまま実行する」とすべてのプレイヤーが信じるという Nash 均衡の基本的前提である。Fudenberg and Tirole (1992, p. 324) に指摘されているように、これは必ずしも現実的な仮定ではない。あるプレイヤーが均衡戦略から乖離すれば、ライバルプレイヤーも反応して、行動や確率予想を変更すると考える方が自然、かつ一般的である。これは、クールノー型反応と Conjectural variation の関係に類似している。
- 20 低品質タイプの現地生産時の正条件が満たされても、消費者は現地生産は低品質タイプと信じて購入しないため、低品質タイプの多国籍企業は現地生産も行わない。
- 21 以下の分析は、数学的には補助命題1と同じ内容である。
- 22 逐次均衡 sequential equilibrium という概念は、Kreps and Wilson (1982) で、代理人正規型完全均衡 perfect equilibrium in the agent normal form は Selten (1975) で導入された。これらの相対的に簡単な解説は、Fudenberg and Tirole (1992), Myerson (1997, Chap. 4) を参照。
- 23 逐次均衡の正確な証明は、このケースのみとし、ケース2以降は省略する。
- 24 この完全ベイズ均衡は、proper equilibrium でもある。Proper equilibrium に関しては、Myerson

(1978) を参照。

参考文献

- 中尾武雄 (1996)。「直接投資行動の理論的分析」『同志社大学経済学論叢』第47巻第3号, pp. 1-25.
- Bierman H. S., and L. Fernandez (1998). *Game Theory with Economic Applications*, 2nd Ed, Readings, Mass.: Addison-Wesley.
- Bughin, V., and S. Vannini (1995). "Strategic Direct Investment under Unionized Oligopoly," *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 13, pp. 127-145.
- Cho, I. K., and D. M. Kreps (1987). "Signaling Games and Stable Equilibria," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 102, pp. 79-221.
- Cho, I. K., and J. Sobel (1990). "Strategic Stability and Uniqueness in Signaling Game," *Journal of Economic Theory*, Vol. 50, pp. 381-413.
- Dasgupta P., and E. Maskin (1986 a). "The Existence of Equilibrium in Discontinuous Economic Games, I: Theory," *Review of Economic Studies*, Vol. 53, pp. 1-26.
- Dasgupta P., and E. Maskin (1986 b). "The Existence of Equilibrium in Discontinuous Economic Games, II: Applications," *Review of Economic Studies*, Vol. 53, pp. 27-42.
- Eichberger, J. (1993). *Game Theory for Economists*, San Diego: Academic Press.
- Fudenberg, D. and J. Tirole (1992). *Game Theory*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Horstmann, I. J., and J. R. Markusen (1987). "Strategic Investment and the Development of Multinationals," *International Economic Review*, Vol. 28, pp. 109-121.
- Horstmann, I. J., and J. R. Markusen (1996). "Exploring New Markets: Direct Investment, Contractual Relations, and the Multinational Enterprises," *International Economic Review*, Vol. 37, pp. 1-19.
- Kohlberg, E., and J. F. Mertens (1986). "On the Strategic Stability of Equilibria," *Econometrica*, Vol. 54, pp. 1003-1038.
- Kreps, D., and R. Wilson (1982). "Sequential Equilibrium," *Econometrica*, Vol. 50, pp. 863-894.
- Motta, Massimo (1992). "Multinational Firms and the Tariff-Jumping Argument: A Game Theoretic Analysis with Some Unconventional Conclusions," *European Economic Review*, Vol. 36, pp. 1557-1571.
- Myerson, Roger B. (1978). "Refinements of the Nash Equilibrium concept," *International Journal of Game Theory*, Vol. 7, pp. 73-80.
- Myerson, Roger B. (1997). *Game Theory: Analysis of Conflict*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Rasmusen, Eric (1989). *Games and Information*, Cambridge, Mass.: Blackwell.
- Haaparanta, Pertti (1996). "Competition for Foreign Direct Investment," *Journal of Public Economics*, Vol. 63, pp. 141-153.
- Selten, R. (1975). "Reexamination of the Perfectness Concept for Equilibrium Points in Extensive Games," *International Journal of Game Theory*, Vol. 4, pp. 25-55.
- Smith, Alasdair (1987). "Strategic Investment, Multinational Corporations and Trade policy," *European Economic Review*, Vol. 31, pp. 89-96.
- Spence, M. (1973). "Job Market Signaling," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 87, pp. 355-74.
- Tirole, J. (1988). *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge, Mass.: MIT Press.