

内田陽子・小山田和彦編

『多国籍企業の生産形態：中間財を取り入れた水平型・垂直型共存モデルの作成と分析』

調査研究報告書 アジア経済研究所 2014年

第2章

多国籍企業の生産形態：

中間財を取り入れた水平型・垂直型共存モデル

小山田和彦・内田陽子

要約：

近年の世界的な貿易量増加に見られる特徴の一つに、垂直型生産ネットワークの発展による中間投入の増加を挙げることができるだろう (Feenstra [1998])。生産ネットワークは、多国籍企業活動の拡大にともなって形成されてきたと理解されている。多国籍企業は生産構造の違いによって水平型と垂直型の二つの直接投資タイプに分けることができ、さらに近年、企業活動が複雑化することによって垂直型の発展形態である輸出基地型や複合型が出現した。本章では、中間財を考慮した垂直型モデルである Zhang and Markusen [1999] をベースに、水平型と垂直型の多国籍企業を同時に取り扱うことができるよう拡張したモデルとそのシミュレーション結果を示している。また、最後に来年度行う予定である拡張の方向性について議論している。

キーワード：

海外直接投資、知識資本モデル

はじめに

近年の世界的な貿易量増加に見られる特徴の一つに、垂直型生産ネットワークの発展による中間投入の増加を挙げることができるだろう (Feenstra [1998])。製造業品の生産はも

はや一国内だけで完結するものではなく、生産過程はいくつかの段階に分割され、異なる国々にまたがって各部品の製造が行われる。近年、一つの最終消費財を完成させるための垂直的生産ネットワークに多くの国々が関わるケースが増加している。

生産ネットワークは、多国籍企業活動の拡大にともなって形成されてきたと理解されている。多国籍企業は生産構造の違いによって水平型と垂直型の二つの直接投資タイプに分けることができ、さらに近年、企業活動が複雑化することによって垂直型の発展形態である輸出基地型が出現した。水平型は本社の置かれている国、および進出先のそれぞれに子会社を持つ形態である。他方、垂直型と輸出基地型では本国には本社機能のみを置き、進出先に子会社を置く。垂直型と輸出基地型では製品の販売先が異なり、垂直型では本国および進出先の市場で製品が販売されることに対し、輸出基地型では進出先の子会社から第三国市場への輸出が行われる (Ekholm, Forslid, and Markusen [2007]、Matsuura and Hayakawa [2008])。

多国籍企業の理論的研究は1960年代より行われてきた (Hymer [1976]) が、1980年代に「新」貿易理論が出現したことによって急速に進展した。多国籍企業研究において、Helpman [1984] および Markusen [1984] によって開発された理論モデルが重要であると考えられている。Helpman モデルでは独占的競争および貿易コストの存在しない状況下での垂直型多国籍企業が取り扱われており、他方、企業レベルで規模の経済が働くとの仮定のもと、Markusen モデルでは種類の要素を利用して生産を行う水平型多国籍企業が取り扱われている。その後 Markusen [1997] により、水平型と垂直型が同時に存在するケースも表現することが可能な、それら二つのタイプを一つのモデル内で取り扱う「知識資本モデル」が開発された。Zhang and Markusen [1999] は、進出先で最終製品を生産するために中間財を供給する垂直型多国籍企業を取り扱うに至っている。以上はすべて二地域モデルであったが、Ekholm, Forslid, and Markusen [2007] によって輸出基地型を含む三地域モデルへの拡張が行われた。Yeaple [2003] や Grossman, Helpman and Szeidl [2006] に見られるように、近年の直接投資に関する研究においては三地域を取り扱うケースが主流となりつつあることを Matsuura and Hayakawa [2008] が指摘している。

Ekholm, Forslid, and Markusen [2007] を始めとする三地域モデルの多くでは、熟練労働集約的な中間財は本国でのみ生産され、進出先では輸入された中間財と非熟練労働を利用して最終財の組み立てが行われる。しかしながら、実際には中間財が進出先で生産されるケースもしばしば観察されており、それらのモデルでは十分に説明のできない状況が存在する。我々の最終的な目的は、水平型・垂直型・輸出基地型の三形態を同時に取り扱いつつ、進出先における中間財の調達を考慮したモデルを開発することである。そこに至るステップとして、まず拡張のベースとなるシンプルな二地域モデルを準備することから始め、次にそれを三地域化することによって輸出基地型の企業形態を取り扱うことができるようにする。そして、その後のステップで進出先での中間財生産を組み込んで行くことを考え

ている。本章では、最初のステップとなる最もシンプルなモデル、すなわち中間財貿易を考慮した Zhang and Markusen [1999] のモデルをベースに水平型と垂直型の多国籍企業を同時に取り扱うことができるよう拡張したモデルについて概観するとともに、来年度行う予定の拡張作業の内容について紹介したい。我々の知る範囲では、Ekholm, Forslid, and Markusen [2007] のように水平型・垂直型・輸出基地型多国籍企業と中間財貿易を同時に取り扱った部分均衡モデルが存在する一方で、Zhang and Markusen [1999] のモデルを発展させた形で水平型・垂直型多国籍企業と中間財貿易を同時に考慮するような一般均衡モデルを見つけることができなかった。我々は、両者の橋渡しをするとともに、厚生水準の内生的な変化を分析することが可能な一般均衡モデルとして今後の開発作業を行っていきたいと考えている。

本章の構成は次のようになっている。まず次節で、中間財を取り入れた水平型・垂直型共存モデルに関する設定上の重要な仮定とモデルの構造について解説する。第2節では分析モデルを利用して行う数値シミュレーションの実施方法について紹介し、第3節でシミュレーション計算の結果を報告する。第4節で今後のモデル拡張の可能性について論じ、結びとする。

1. 中間財を取り入れた水平型・垂直型共存モデル

本節では、今後のモデル開発のベースとなる最もシンプルな水平型・垂直型共存モデルに関して、設定上の重要な仮定とモデルの構造について解説する。

1.1 モデル設定上の仮定

Markusen [2002:129] に倣い、以下の三つの仮定を置く。

- (1) 分散可能性：知的資産を生産過程とは別に切り離して配置することができる。知的資産が生み出すサービスを海外工場に供給する場合と、国内工場に供給する場合との増分費用に違いはあまりない。
- (2) 熟練労働集約性：知的資産は最終財生産と比較して熟練労働集約度が高い。
- (3) 結合性：知的資産が生み出すサービスは、(少なくとも一部に関して) 結合された(公共性の高い) インプットとして複数の生産拠点に投入される。企業を立ち上げ最初の生産工場を持つためのコストに比べ、二つ目の生産工場を建設する際に必要な追加コストは小さい。

分散可能性と熟練労働集約性に関する仮定は垂直型の生産形態をとる動機となる。他方、結合性に関する仮定は水平型の生産形態と関連が深い。分散可能性と結合性は同じものではなく、前者は熟練労働者によって生み出される管理者業務のようなもの、後者は得られるサービスを損なうことなく複数の生産工場間で容易に共有することが可能な設計図面のようなものと解釈することができる。管理者が持つ技術は本国から進出先に管理者を転任させることで簡単に移動させることが可能ではあるが、一人の管理者を複数の場所で同時に働かせることはできない。

1.2 モデルの構造

非熟練労働 L および熟練労働 S を利用して二種類の最終財を生産する対称な二つの国が存在すると仮定する。 L と S はそれぞれ二つの生産部門によって需要され、部門間は移動可能である一方で国際間の移動はできないものとする。

Y 財は、規模に関して収穫一定のコブ・ダグラス型技術、および完全競争のもとで L と S を利用して生産される。 Y はニューメールとして取り扱われ、その価格は常に1となる。 Y の生産関数を示すと以下のようなになる。

$$Y_i = (S_i^Y)^\alpha (L_i^Y)^{1-\alpha} \quad (1)$$

S_i^Y および L_i^Y はそれぞれ第 i 国の Y 部門で利用される熟練および非熟練労働の量であり、下付き添え字 i (もしくは j) は国1および国2を表す。また、 α はシェア・パラメータである。このような生産技術のもとで費用最小化行動が取られることにより、 Y 生産における S と L の限界生産物が次のようになる。

$$p_i^S = \alpha \left(\frac{S_i^Y}{L_i^Y} \right)^{\alpha-1} \quad \text{および} \quad p_i^L = (1-\alpha) \left(\frac{S_i^Y}{L_i^Y} \right)^\alpha \quad (2)$$

p_i^S および p_i^L はそれぞれ熟練および非熟練労働者の賃金を表す。

次に、収穫逓増型技術を持つクールノー型不完全競争企業により、 X 財が生産される。 X 財の生産は二段階で行われる。最初に第 i 国で熟練労働 S のみを利用して中間財 M が生産され、次に非熟練労働 L と中間財 M を利用して最終財 X が組み立てられる。その際、企業レベルでも生産拠点レベルでも規模の経済が働くものとしている。各企業は参入と退出が可能であり、参入する際には「型」を選択する。本章では以下の六つの「型」を想定する。

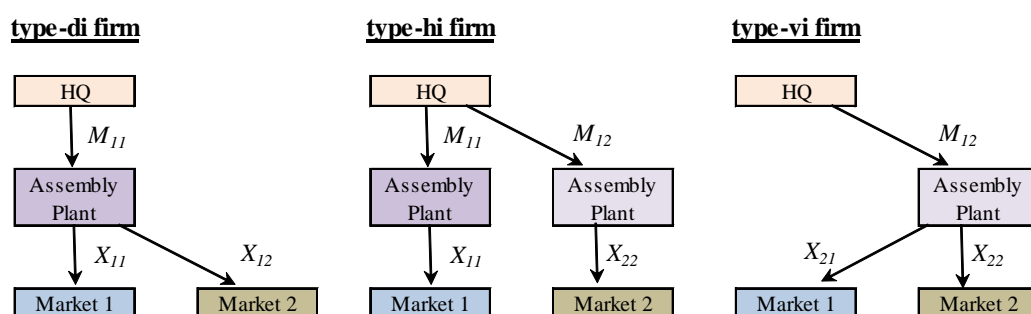
type-d_i : 本社と一つの工場をともに第 i 国に持つ国内企業。この型の企業は第 i 国内で中間財 M と最終財 X を生産し、最終財 X の一部が第 j 国に輸出されることがある。

type-h_i : 第 i 国に本社を持ち、二つの国にそれぞれ工場を置く水平型企业。この型の企業は第 i 国内で中間財 M を生産し、その一部が第 j 国の最終財組立工場に送られる。最終財 X は二つの国のそれぞれで生産され販売される。

type-v_i : 第 i 国に本社を持ち、外国に工場を置く垂直型企业。この型の企業は第 i 国内で中間財 M を生産し、そのすべてが第 j 国 ($i \neq j$) にある最終財組立工場に送られる。最終財 X の一部が本社のある第 i 国に輸出されることがある。

図 1 は $i = 1$ となる場合に関する上記の型を示したものである。それぞれのケースで本社は国 1 に置かれている。

図 1 : 多国籍企業の生産タイプ



(出所) 筆者ら作成。

本章で取り扱うモデルでは、国内企業および二種類の多国籍企業は内生的に出現する。均衡においてどの型の企業が出現するのか、その組み合わせを「レジーム」と呼ぶことにする。

企業活動と生産形態の観点から、熟練労働集約度に関する以下の二つの仮定を置くことにする。

[本社のみ] > [統合型 X 財生産] > [工場のみ] > [Y 財生産]

これは、工場と比較して本社の方が熟練労働を必要としており、その結果として同じ場所

に本社と工場を持ち「統合型」の生産を行うケースの方が工場のみ設置して生産を行うケースよりもより多くの熟練労働を必要とすることを示している。また、 Y 財を生産するよりも X 財を生産する方が熟練労働を必要とすることを仮定している。

[水平型 (type-h) 企業] > [垂直型 (type-v) および国内型 (type-d) 企業]

これは、本国と進出先の両方に二つの工場を持つ水平型企業の方が、一つしか工場を持たない垂直型もしくは国内型の企業よりも熟練労働集約的であることを仮定している。水平型企業は本国と進出先の両方に管理者を置く必要があるためである。

ここで、上付き添え字 $k \in d, h, v$ を使い、国内型、水平型、および垂直型を表すことにしよう。 N_i^k は第 i 国に本社を置いて活動する type- k 企業の数を表す。 X 財産業におけるコスト構造は以下のようにになると考えられる。

- θ^S 熟練労働 S の必要単位投入量。
- θ^L 非熟練労働 L の必要単位投入量。
- θ^M 中間財 M の必要単位投入量。
- τ^X 一単位の最終財 X を輸送するのに必要な非熟練労働 L の単位。輸出国が負担する。
- τ^M 一単位の中間財 M を輸送するのに必要な非熟練労働 L の単位。輸出国が負担する。
- G 最終財 X 組立工場ごとに必要となる、非熟練労働 L で計測された固定費用。本社の置かれている第 i 国では国内型 (type-d) および水平型 (type-h) 企業で、進出先の第 j 国では水平型 (type-h) および垂直型 (type-v) 企業で必要となる。 G の大きさは、どのタイプの企業がどの国に持つ工場であっても同じである。
- F 最終財 X 組立工場ごとに必要となる、熟練労働 S で計測された固定費用。本社の置かれている第 i 国ではすべてのタイプの企業で、進出先の第 j 国では水平型 (type-h) および垂直型 (type-v) 企業で必要となる。 F_{ij}^k が本社の置かれている国で、 F_{ij}^k が進出先でそれぞれ必要となる熟練労働の量であるとする。

Markusen [2002:135] に倣い、固定費用に関する三つの仮定をさらに置く。まず、水平型 (type-h) 企業が固定費用として必要とする熟練労働の量は国内型 (type-d) 企業より多く、国内型 (type-d) 企業が必要とする量の二倍よりは少ない。これは、上記 1.1 節における「結合性」仮定に相当するものである。次に、国内型 (type-d) 企業の発展型である水平型 (type-h) 企業は、本社の置かれている国および進出先の両方で固定費用としての熟練労働を必要とする。三つ目の仮定は、国内型 (type-d) 企業よりも複雑な形態をとる水

平型 (type-h) 企業は、本社の置かれている国において経営面および組織調整面で追加的な熟練労働を必要とする。以上をまとめると、第 i 国に本社を置く企業に関して以下の関係式が成り立つ。

$$\text{結合性：} \quad 2F_{ij(i=j)}^d > \sum_j F_{ij}^h > F_{ij(i=j)}^d \quad \text{および} \quad F_{ij(i=j)}^h > F_{ij(i=j)}^d$$

技術移転費用が必要となることより、分散可能性に関しては完全には成立しないと仮定する。そのため、垂直型 (type-v) 企業が固定費用として必要とする熟練労働の総量は国内型 (type-d) よりも多く、水平型 (type-h) 企業よりも少なくなる。これらを上記同様の関係式で示すと以下のようになる。

$$\text{分散可能性：} \quad \sum_j F_{ij}^h > \sum_j F_{ij}^v > F_{ij(i=j)}^d$$

数値分析を行うに際して、 G および F 、二種類の固定費用を以下のように設定した。

$$G=2, F_{ij(i=j)}^d=11, F_{ij(i=j)}^h=12, F_{ij(i \neq j)}^h=4, F_{ij(i=j)}^v=9 \quad \text{および} \quad F_{ij(i \neq j)}^v=3$$

その結果、各企業タイプで必要となる固定費用は以下のようになる。

表 1：各企業タイプに関する固定費用

	type-d1	type-h1	type-v1	type-d2	type-h2	type-v2
$L1$	2	2	--	--	2	--
$S1$	11	12	9	--	4	3
$L2$	--	2	2	2	2	2
$S2$	--	4	3	11	12	9

(出所) 筆者ら作成。

必要固定費用の総額は、国内型 (type-d)、水平型 (type-h)、および垂直型 (type-v) でそれぞれ 13、20、および 14 となっている。

次に、各企業タイプでの生産費用について考えてみよう。

国内型 (type-d) 企業：

国内型 (type-d) 企業は、 $X_{ij(i=j)}^d$ 、 $X_{ij(i \neq j)}^d$ 、および $M_{ij(i=j)}^d$ の三種類の財を生産する。

本社のある第 i 国で必要とされる熟練労働は以下のようになる。

$$S_{ij(i=j)}^d = F_{ij(i=j)}^d + \theta^S M_{ij(i=j)}^d \quad \text{および} \quad M_{ij(i=j)}^d = \theta^M \sum_j X_{ij}^d \quad (3)$$

次に、第 i 国で必要な非熟練労働は以下ようになる。

$$L_{ij(i=j)}^d = G + \theta^L \sum_j X_{ij}^d + \tau^X X_{ij(i \neq j)}^d \quad (4)$$

以上より、国内型 (type-d) 企業の費用関数を次のようにまとめることができる。

$$\begin{aligned} & p_i^S S_{ij(i=j)}^d + p_i^L L_{ij(i=j)}^d \\ &= (p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L \theta^L) X_{ij(i=j)}^d + \{p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L (\theta^L + \tau^X)\} X_{ij(i \neq j)}^d \\ & \quad + (p_i^S F_{ij(i=j)}^d + p_i^L G) \end{aligned} \quad (5)$$

水平型 (type-h) 企業：

水平型 (type-h) 企業は、 $X_{ij(i=j)}^h$ 、 $X_{ij(i \neq j)}^h$ 、 $M_{ij(i=j)}^h$ 、および $M_{ij(i \neq j)}^h$ の四種類の財を生産する。本社のある第 i 国で必要とされる熟練労働は以下ようになる。

$$S_{ij(i=j)}^h = F_{ij(i=j)}^h + \theta^S \sum_j M_{ij}^h \quad \text{および} \quad M_{ij}^h = \theta^M X_{ij}^h \quad (6)$$

次に、第 i 国で必要な非熟練労働は以下ようになる。

$$L_{ij(i=j)}^h = G + \theta^L X_{ij(i=j)}^h + \tau^M M_{ij(i \neq j)}^h \quad (7)$$

進出先である第 j 国で必要とされる熟練労働は以下ようになる。

$$S_{ij(i \neq j)}^h = F_{ij(i \neq j)}^h \quad (8)$$

第 j 国で必要とされる非熟練労働は以下の通り。

$$L_{ij(i \neq j)}^h = G + \theta^L X_{ij(i \neq j)}^h \quad (9)$$

以上より、水平型 (type-h) 企業の費用関数を次のようにまとめることができる。

$$\begin{aligned} & \sum_j (p_j^S S_{ij}^h + p_j^L L_{ij}^h) \\ &= (p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L \theta^L) X_{ij(i=j)}^h + \{(p_i^S \theta^S + p_i^L \tau^M) \theta^M + p_j^L \theta^L\} X_{ij(i \neq j)}^h \\ & \quad + \sum_j (p_j^S F_{ij}^h + p_j^L G) \end{aligned} \quad (10)$$

垂直型 (type-v) 企業 :

垂直型 (type-v) 企業は、 $X_{ij(i=j)}^v$ 、 $X_{ij(i\neq j)}^v$ 、および $M_{ij(i=j)}^v$ の三種類の財を生産する。本社のある第 i 国で必要とされる熟練労働は以下ようになる。

$$S_{ij(i=j)}^v = F_{ij(i=j)}^v + \theta^S M_{ij(i\neq j)}^v \quad \text{および} \quad M_{ij(i\neq j)}^v = \theta^M \sum_j X_{ij}^v \quad (11)$$

次に、第 i 国で必要な非熟練労働は以下ようになる。

$$L_{ij(i=j)}^v = \tau^M M_{ij(i\neq j)}^v \quad (12)$$

進出先である第 j 国で必要とされる熟練労働は以下ようになる。

$$S_{ij(i\neq j)}^v = F_{ij(i\neq j)}^v \quad (13)$$

第 j 国で必要とされる非熟練労働は以下の通り。

$$L_{ij(i\neq j)}^v = G + \theta^L \sum_j X_{ij}^v + \tau^X X_{ij(i=j)}^v \quad (14)$$

以上より、垂直型 (type-v) 企業の費用関数を次のようにまとめることができる。

$$\begin{aligned} & \sum_j (p_j^S S_{ij}^v + p_j^L L_{ij}^v) \\ &= \{(p_i^S \theta^S + p_i^L \tau^M) \theta^M + p_j^L (\theta^L + \tau^X)\} X_{ij(i=j)}^v \\ & \quad + \{(p_i^S \theta^S + p_i^L \tau^M) \theta^M + p_j^L \theta^L\} X_{ij(i\neq j)}^v \\ & \quad + \sum_j (p_j^S F_{ij}^v + p_j^L G) \end{aligned} \quad (15)$$

要素市場の均衡についてみてみよう。 \bar{S}_i および \bar{L}_i を第 i 国における熟練および非熟練労働の賦存量であるとすると、それら要素市場の均衡条件は以下のように表現できる。

$$\bar{S}_i = S_i^Y + N_i^d S_{ij(i=j)}^d + \sum_j (N_j^h S_{ji}^h + N_j^v S_{ji}^v) \quad (16)$$

$$\bar{L}_i = L_i^Y + N_i^d L_{ij(i=j)}^d + \sum_j (N_j^h L_{ji}^h + N_j^v L_{ji}^v) \quad (17)$$

均衡時には、 X 財産業において利潤がゼロとなるように参入と退出が調整される。その結果、第 i 国の国民所得 Q_i は労働所得と等しくなる。

$$Q_i = p_i^S \bar{S}_i + p_i^L \bar{L}_i \quad (18)$$

第 i 国における X 財および Y 財の最終消費を X_i^C および Y_i^C としよう。このとき、第 i 国における代表的個人の効用が以下のようにコブ・ダグラス型関数で定義できると仮定する。

$$U_i = (X_i^C)^\beta (Y_i^C)^{1-\beta} \quad (19)$$

ただし、 β はシェア・パラメータであり、

$$X_i^C = \sum_j \sum_k N_j^k X_{ij}^k \quad \text{および} \quad Y_i^C = Y_i$$

となっている。第 i 国における代表的個人は (18) 式を制約条件として (19) 式の効用を最大化する。最適化のための一階条件より、 X 財および Y 財に関する以下のような需要関数を得る。

$$p_i^X X_i^C = \beta Q_i \quad \text{および} \quad Y_i^C = (1 - \beta) Q_i \quad (20)$$

X 財産業の均衡は、限界収入が限界費用と等しくなるように価格が設定されることを表す条件式と、利潤がゼロとなるように参入と退出が調整されることを表す条件式で定義される。第 i 国に本社を置く第 k 企業が第 j 国において設定する限界費用に対する価格のマークアップ率を ε_{ij}^k であるとする。このとき、各企業タイプに関する価格設定条件は以下ようになる。

$$p_i^X (1 - \varepsilon_{ij(i=j)}^d) \leq p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L \theta^L \quad (21)$$

$$p_i^X (1 - \varepsilon_{ij(i \neq j)}^d) \leq p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L (\theta^L + \tau^X) \quad (22)$$

$$p_i^X (1 - \varepsilon_{ij(i=j)}^h) \leq p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L \theta^L \quad (23)$$

$$p_i^X (1 - \varepsilon_{ij(i \neq j)}^h) \leq p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L \tau^M \theta^M + p_j^L \theta^L \quad (24)$$

$$p_i^X (1 - \varepsilon_{ij(i=j)}^v) \leq p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L \tau^M \theta^M + p_j^L (\theta^L + \tau^X) \quad (25)$$

$$p_i^X(1 - \varepsilon_{ij(i \neq j)}^v) \leq p_i^S \theta^S \theta^M + p_i^L \tau^M \theta^M + p_j^L \theta^L \quad (26)$$

クールノー均衡における同質的な財に関する最適マークアップ率は、市場における各企業の販売シェアをマーシャル的な需要の価格弾力性で除したもので与えられる。コブ・ダグラス型の需要関数における価格弾力性は -1 であるので、各企業のマークアップ率は以下のように与えられることになる。

$$\varepsilon_{ij}^k = \frac{p_j^X X_{ij}^k}{\beta Q_j} \quad (27)$$

(21) 式から (26) 式に (27) 式をそれぞれ代入して整理することにより、需要もしくは生産量を価格の関数として表すことができる。それらは以下のようになる。

$$X_{ij(i=j)}^d \geq \beta Q_i \left[\frac{p_i^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \theta^L}{(p_i^X)^2} \right] \quad (28)$$

$$X_{ij(i \neq j)}^d \geq \beta Q_j \left[\frac{p_j^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L (\theta^L + \tau^X)}{(p_j^X)^2} \right] \quad (29)$$

$$X_{ij(i=j)}^h \geq \beta Q_i \left[\frac{p_i^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \theta^L}{(p_i^X)^2} \right] \quad (30)$$

$$X_{ij(i \neq j)}^h \geq \beta Q_j \left[\frac{p_j^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \tau^M \theta^M - p_j^L \theta^L}{(p_j^X)^2} \right] \quad (31)$$

$$X_{ij(i=j)}^v \geq \beta Q_i \left[\frac{p_i^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \tau^M \theta^M - p_j^L (\theta^L + \tau^X)}{(p_i^X)^2} \right] \quad (32)$$

$$X_{ij(i \neq j)}^v \geq \beta Q_j \left[\frac{p_j^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \tau^M \theta^M - p_j^L \theta^L}{(p_j^X)^2} \right] \quad (33)$$

続いて、三種類の企業タイプに関するゼロ利潤条件についてみてみよう。マークアップ価格を設定することによって得られる収益が固定費用以下になることを表す以下の三つの条件式が、各企業タイプに対応するゼロ利潤条件となる。

$$\sum_j p_j^X \varepsilon_{ij}^d X_{ij}^d \leq p_i^S F_{ij(i=j)}^h + p_i^L G \quad (34)$$

$$\sum_j p_j^X \varepsilon_{ij}^h X_{ij}^h \leq \sum_j (p_j^S F_{ij}^h + p_j^L G) \quad (35)$$

$$\sum_j p_j^X \varepsilon_{ij}^v X_{ij}^v \leq \sum_j p_j^S F_{ij}^v + p_j^L G \quad (36)$$

(28) 式から (33) 式までを利用して (34) 式から (36) 式をさらに書き直すと、以下のようになる。

$$\begin{aligned} & (p_i^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \theta^L) X_{ij(i=j)}^d \\ & + \{p_j^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L (\theta^L + \tau^X)\} X_{ij(i \neq j)}^d \\ & \leq p_i^S F_{ij(i=j)}^h + p_i^L G \end{aligned} \quad (37)$$

$$\begin{aligned} & (p_i^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \theta^L) X_{ij(i=j)}^h \\ & + (p_j^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \tau^M \theta^M - p_j^L \theta^L) X_{ij(i \neq j)}^h \\ & \leq \sum_j (p_j^S F_{ij}^h + p_j^L G) \end{aligned} \quad (38)$$

$$\begin{aligned} & \{p_i^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \tau^M \theta^M - p_j^L (\theta^L + \tau^X)\} X_{ij(i=j)}^v \\ & + (p_j^X - p_i^S \theta^S \theta^M - p_i^L \tau^M \theta^M - p_j^L \theta^L) X_{ij(i \neq j)}^v \\ & \leq \sum_j p_j^S F_{ij}^v + p_j^L G \end{aligned} \quad (39)$$

X 財部門についてまとめよう。(28) 式から (33) 式までの 12 本の不等式により、各国に本社を置く三種類の企業タイプの各国市場向けの生産量、全 12 種類が決定される。(37) 式から (39) 式までの 6 本の不等式は、各国に本社を置く三種類の企業タイプの企業数を決定する。要素価格は (16) 式および (17) 式の要素市場均衡条件によって与えられ、 X 財および Y 財の価格は (20) 式によって決定される。

2. 数値シミュレーション

本章で紹介しているような分析モデルを数値的に解こうとする場合、二種類の困難に直面する可能性があることを Markusen [2002] は指摘している。一つは、「次元の多さ」であり、もう一つはモデルに「多数の連立不等式が含まれること」である。「条件の違いによってどのように各企業タイプが出現するのか」を分析対象とする本章のようなモデルでは、クーン・タッカー条件を明示的に取り扱い、端点解を適切に処理する必要がある。そのた

め、クーン・タッカー条件で与えられる相補性を取り扱うことが可能な GAMS (General Algebraic Modeling System) ソフトウェア用のプログラムとしてモデルを記述し、PATH ソルバーを利用して連立不等式を解いている。

分析の際には、二つの国で世界が構成されていると仮定し、縦軸に世界全体の熟練労働 S の賦存量を、横軸に世界全体の非熟練労働 L の賦存量をそれぞれ配置して、エッジワースのボックス・ダイヤグラムに準ずる図を描く。そのための準備として、中間財および最終財を国際移動させる際に必要となる貿易コストを 20 パーセントに設定した場合に、エッジワース・ボックスの中心部分では水平型 (type-h) 企業のみが操業すると仮定して各種数値の設定を行った。それらをまとめたものが表 2 であり、これらの数値の多くは比較可能性を重視して Markusen [1997] と同様のものを採用している。列方向に投入構造、行方向に産出構造 (各生産物の配分先) が記述されており、列和のゼロは利潤ゼロを、行和のゼロは市場均衡が成立していることを示している。また、正の値を持つ数値は受け取り、負の値を持つ数値は支払いである。貿易コストが 20 パーセントの場合にエッジワース・ボックスの中心部分では、5 社 (異なる国に本社を置く企業が 2.5 社ずつ) の水平型 (type-h) 企業が存在するものと仮定している、マークアップ率は 20 パーセントに設定されている。各企業タイプに関する固定費用に関しては表 1 に示したとおりである。各生産要素の必要単位投入量 θ^S 、 θ^L 、および θ^M は、それぞれ 1.0、0.875、および 0.125 としている。シェア・パラメータ α および β は、表 2 よりカリブレーションを利用して導出した。

表 2 : エッジワース・ボックス中心部における投入産出構造

	Y1	Y2	X11	X12	X22	X21	N1	N2	U1	U2	CONSI	CONS2	ENT1	ENT2	Rowsum
CY1	100														0
CY2		100													0
CX1			50			50									0
CX2				50	50										0
FC1							20							-20	0
FC2								20							-20
L1	-80		-35		-35		-2	-2				154			0
S1	-20		-5		-5		-12	-4				46			0
L2				-35		-35	-2	-2				154			0
S2				-5		-5	-4	-12				46			0
UTIL1									200			-200			0
UTIL2										200		-200			0
MK11			-10											10	0
MK12				-10										10	0
MK22					-10										10
MK21						-10									10
Colsum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

CY Price of good Y Y Output of Y
CX Consumer price of X X Output of X by type-h firm
FC Price of fixed cost N Output of fixed cost for type-h firm
L Price of unskilled-labor U Welfare
S Price of skilled-labor CONS Income of representative consumer
UTIL Price of a unit of utility ENT Income of the owner of type-h firms
MK Markup

Source: Markusen (2002), *Multinational Firms and the Theory of International Trade*, Massachusetts: MIT press, p. 161.

(出所) Markusen [2002] p. 161。

3. シミュレーション結果

図2から図5は、縦軸に世界全体の熟練労働 S の賦存量を、横軸に世界全体の非熟練労働 L の賦存量をそれぞれ配置して描いたエッジワース・ボックスである。各図は、それぞれ異なる貿易コストの組み合わせのもとで描かれている。世界を構成する二つの国のうち、国1における要素賦存量は南西の角から、国2における要素賦存量は北東の角から、それぞれ計測されている。エッジワース・ボックスにおける縦19個、横19個のそれぞれのセルに関して要素賦存量を逐次変更してモデルを解き直し、計361回の計算を行っている。各セルの中に示されている数値は、出現している企業の組み合わせである「レジーム」を示している。表3のように各企業タイプに数値を与え、どのタイプが出現しているのかを確認する。

表3：各企業タイプに割り当てられた数値

	Country 1	Country 2
Domestic	100	10
Horizontal	1	0.1
Vertical	0.01	0.001

(出所) 筆者ら作成。

たとえば、セルに「100.11」と記載されている場合、国1に本社を置く国内型 (type-d) および垂直型 (type-v) 企業、および国2に本社を置く水平型 (type-h) 企業が活動していることを示している。図2から図5では、それらレジームの違いによって色分けを行ってみた。

図 2 : $\tau^X = 0.2$ および $\tau^M = 0.2$ の場合に出現する企業タイプの組み合わせ

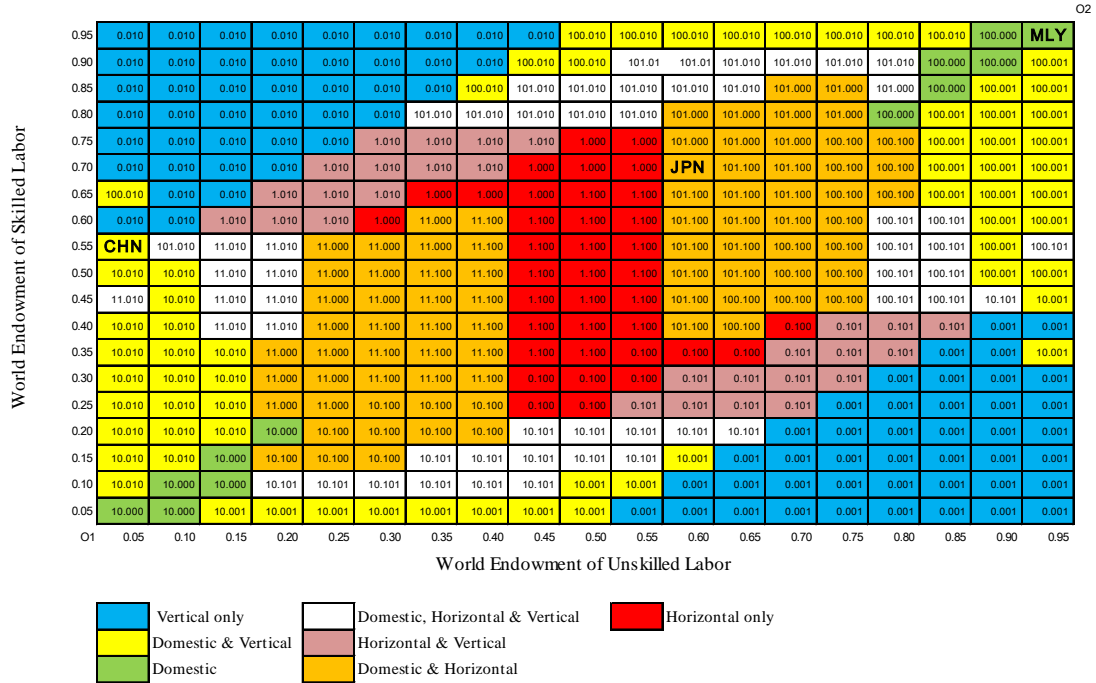
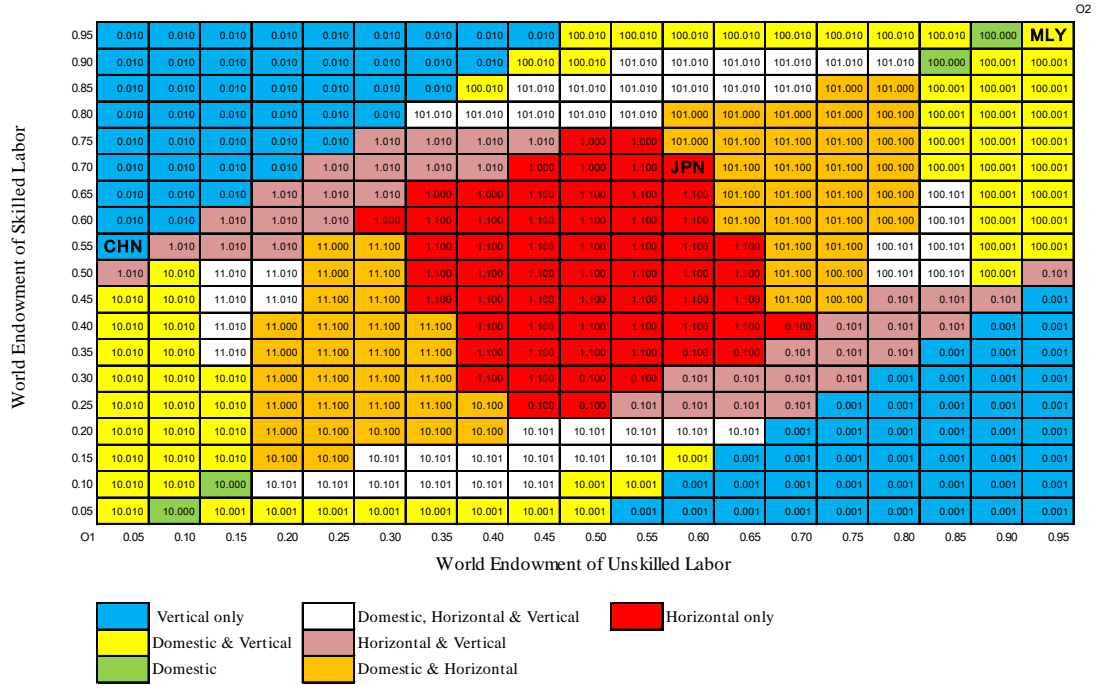
 Domestic, Horizontal & Vertical

図 2 は、最終財 X および中間財 M の貿易にかかるコストをそれぞれ 20 パーセントに設定した場合に出現する企業タイプの組み合わせである。前節で解説したとおり、この図の中心部分に合わせてすべてのパラメータと外生変数が設定されているため、本章におけるシミュレーション分析の基準ケースとなっている。図の中心部分、すなわち二つの国の規模と相対的要素賦存量が似たような場合には、水平型 (type-h) 企業のみが現れている。これは、我々の初期設定によるものである。そこから北西の角周辺に移動、つまり世界全体の 95 パーセントの熟練労働と 5 パーセントの非熟練労働が国 1 に存在する場合には、国 1 に本社を持つ垂直型 (type-v) 企業が支配的となる。同様に、南東の角周辺では国 2 に本社を持つ垂直型 (type-v) 企業が支配的となる。このことより、二つの国の相対的要素賦存量に大きな違いがある場合には、垂直型 (type-v) 企業の活動が活発になることが予想される。

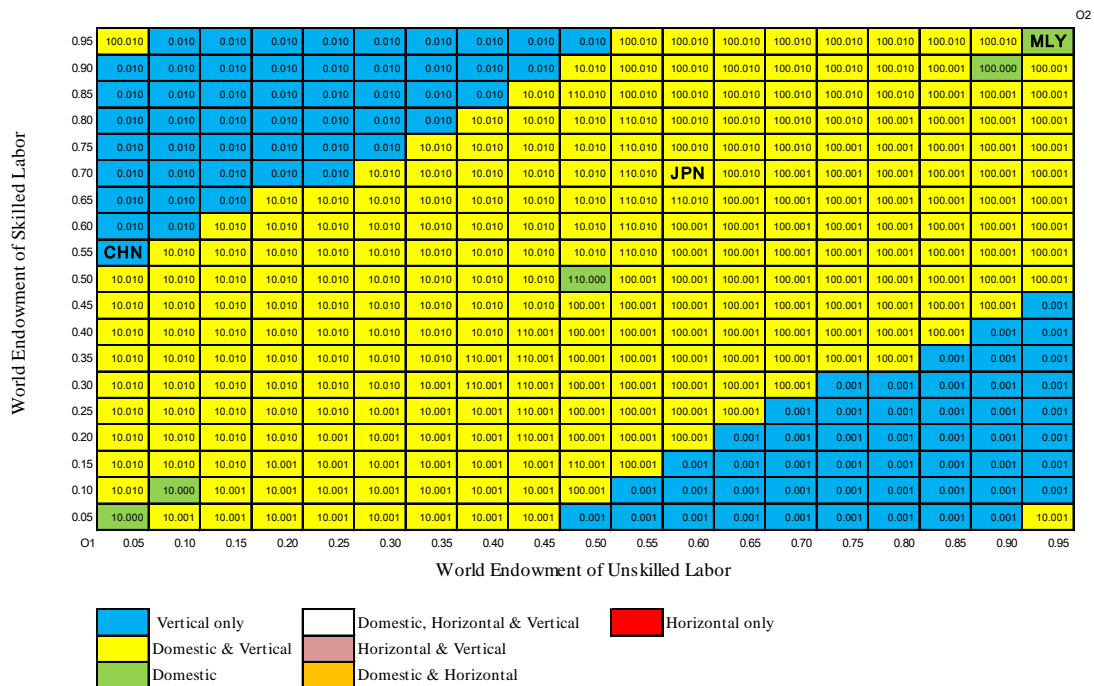
図3 : $\tau^X = 0.2$ および $\tau^M = 0.01$ の場合に出現する企業タイプの組み合わせ



(出所) シミュレーション結果から筆者ら作成。

図3は、中間財 M の貿易にかかるコストを1パーセントに下げた場合に出現する企業タイプの組み合わせである。この場合、水平型 (type-h) 企業のみが活動する領域が中心部周辺に大きく広がり、中間財が存在しない Markusen [1997] のモデルで得られた結果に近づいている。中間財を輸出する際にかかるコストが小さければ、積極的に海外に進出して生産拠点を置く方向でのインセンティブが働くため、中間財が存在しない場合に海外進出を行う状況に近づくからである。

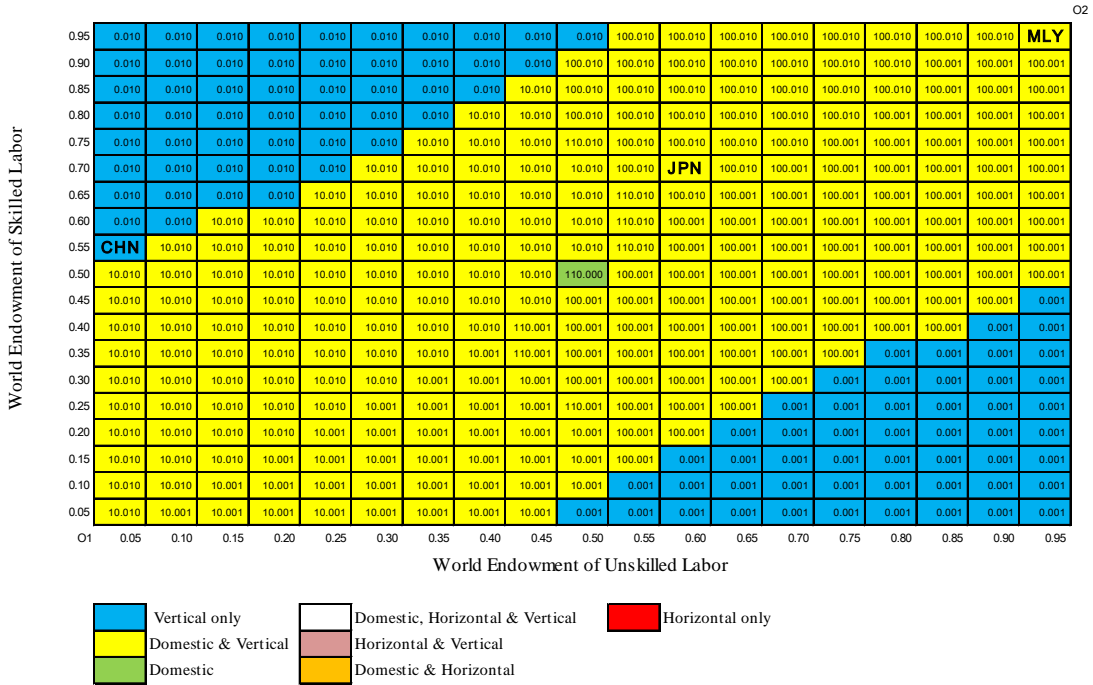
図 4: $\tau^X = 0.01$ および $\tau^M = 0.2$ の場合に出現する企業タイプの組み合わせ



(出所) シミュレーション結果から筆者ら作成。

図 4 は、図 3 の場合とは逆に最終財 X の貿易にかかるコストだけを 1 パーセントに下げた場合に出現する企業タイプの組み合わせである。この場合には、中間財輸出をなるべく減らす一方で、最終財を積極的に輸出しようというインセンティブが働く。その結果、水平型 (type-h) 企業は完全に消え去り、国内型 (type-d) および垂直型 (type-v) 企業のみが活動することになる。

図 5 : $\tau^X = 0.01$ および $\tau^M = 0.01$ の場合に出現する企業タイプの組み合わせ



(出所) シミュレーション結果から筆者ら作成。

最後の図 5 は、最終財 X および中間財 M の貿易にかかるコストをともに 1 パーセントに設定した場合に出現する企業タイプの組み合わせである。この場合、最終財 X の貿易にかかるコストだけを下げた図 4 のケースとほとんど違いが見られない。このことは、中間財貿易にかかるコストよりも最終財貿易にかかるコストの方が、企業形態の選択においてより重要な役割を果たしていることを示唆している。

以上の結果より、本社の置かれている国と進出先となる国の規模や相対的要素賦存量に大きな違いがない場合には水平型 (type-h) 企業が、相対的要素賦存量が大きく異なる場合や最終財にかかるコストが小さい場合には垂直型 (type-v) 企業が、それぞれ出現する可能性が高いといえる。海外直接投資の誘致戦略を練る際にこれらの条件を考慮することで、より望ましい誘致の方向性が見えてくるのではないだろうか。

これらの結果を利用し、より具体的な分析を試みたい。米国を相手国として設定した場合に、要素賦存量の関係から中国 (CHN)、日本 (JPN)、およびマレーシア (MLY) がどのセルに配置されるか、図 2 から図 5 の中に描きこんでみた。米国の要素賦存量は南西の角から測られており、上記三国はそれぞれ北東の角が原点となっている。それぞれの国の場所は、米国との二国間でどの程度の要素賦存シェアを持つかによって決められている。たとえば、もし世界が米国と日本で構成されている場合、日本は世界全体の 40 パーセント

の非熟練労働と 30 パーセントの熟練労働を保持することになる。したがって、北東の角から縦方向に約 3 分の 1、横方向に 4 割程度進んだセルが日本に割り当てられている。

図 2 において、中国 (CHN) に相当するセルに記入されている数値は 10.010 となっている。つまり、米国の垂直型 (type-v) 企業と中国の国内 (type-d) 企業が活動していることを示している。それ以外の図では、米国の垂直型 (type-v) 企業のみしか活動していない。このことは、最終財や中間財の貿易にかかるコストが下がった場合には、豊富な非熟練労働を求めて米国企業が中国に進出し、世界の工場として運営することになることを示している。中国側が国内企業を保持しておきたければ、関税を高く設定するなどの対策が必要となろう。

日本 (JPN) のケースでは、図 2 において 101.1 となっている。これは、米国の国内型 (type-d) および水平型 (type-h) 企業と、日本の水平型 (type-h) 企業が活動していることを示している。中間財貿易にかかるコストが下がった場合には、米国の国内型 (type-d) 企業が退出し、それぞれの国に本社を置く水平型 (type-h) 企業のみとなる。他方、最終財貿易にかかるコストが下がった場合には、米国の国内型 (type-d) および垂直型 (type-v) 企業と、日本の国内型 (type-d) 企業が活動することになる。

最後に、マレーシア (MLY) のケースについて考察しよう。マレーシアは東北の角に位置しており、米国に比べると非常に小さな経済であることが分かる。この国のケースでは、多国籍企業が出現するのは図 3 および図 5 における米国の垂直型 (type-v) 企業のみである。このことは、もしマレーシアが米国の直接投資を誘致したいと考えるのであれば、中間財にかかる貿易コスト、たとえば関税などを引き下げることが有効な手段となりえることを示している。

4. 今後の拡張の方向性

ここまで、今後のモデル開発のベースとなるべき中間財を取り入れた水平型・垂直型共存モデルとそれを利用した分析の結果について解説してきた。本節では、前節までのモデルをもとに来年度行う予定の拡張作業の内容について紹介したい。

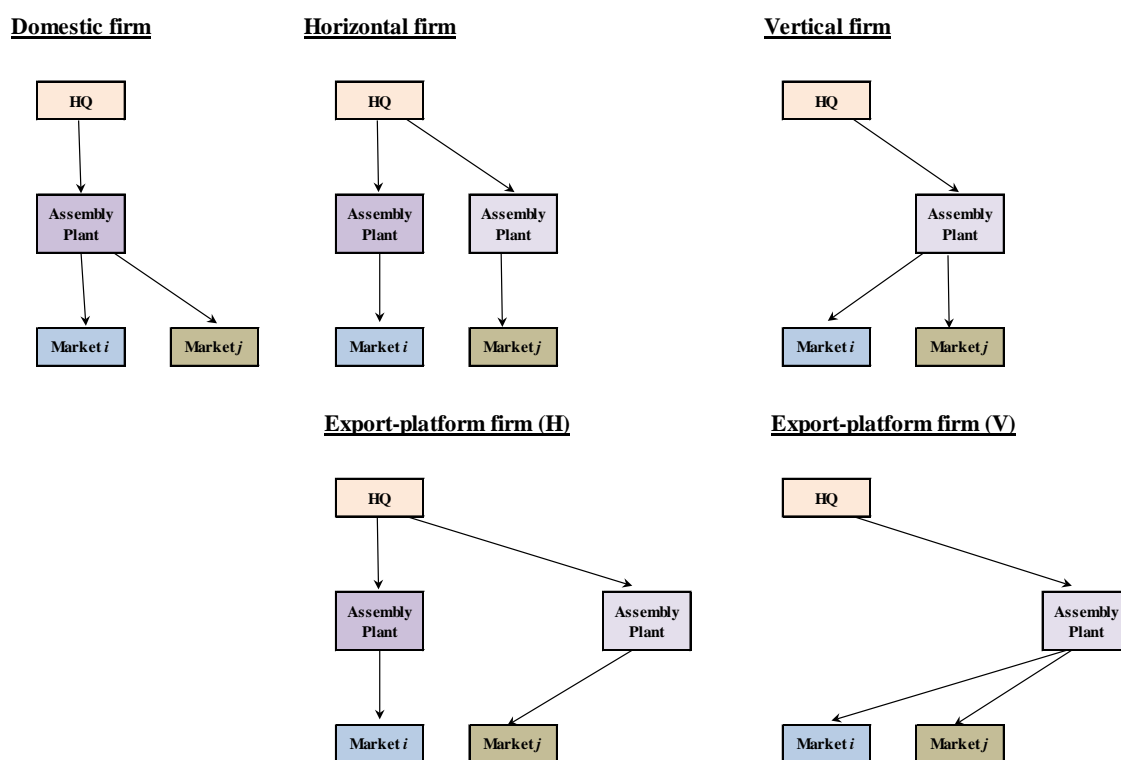
4.1 三地域化と輸出基地型多国籍企業の考慮

垂直型多国籍企業の発展形態である輸出基地型では、本国および進出先の市場で製品が販売される垂直型の特徴に加え、進出先の子会社から第三国市場への輸出が行われる。これは、本社の置かれている国と販売先の二国に加え、販売先とはならないが生産だけを行う国の三つがモデル中に存在する必要があることを意味している。ある国に本社を置く企業が本国と外国の二つの市場で製品を販売するために、どのような生産形態をとるのか分

析することが、我々の目的である。したがって、前節までの二地域モデルをもとに、単純に生産だけを行い、それ以外は消費も何もしない第三国を追加する。図6は、三地域化したモデルにおける多国籍企業の生産パターンを図にまとめたものである。

第三国には非熟練労働のみが存在しており、与えられた要素価格 P_L のもとで企業が必要とするだけの量をいくらでも供給可能であるものとする。分析では、この第三国での要素価格 P_L を変化させ、企業形態のパターンにどのような違いが見られるのかを確認することになる。おそらく、外生的に与えられた第三国での要素価格 P_L と第三国から製品の販売先となる第二国への輸出にかかる貿易コストの和と、内生的に決まる第二国での要素価格 P_L との大小関係によって、水平型・垂直型と輸出基地型の生産パターンが切り替わることになるであろうと予想される。

図6：三地域モデルにおける多国籍企業の生産タイプ



(出所) 筆者ら作成。

4.2 「Love of Variety」の考慮

本章で取り扱ってきた分析モデルは、Markusen [1997] によって開発された「知識資本モデル」に拡張を加えた Zhang and Markusen [1999] のモデルをさらに発展させたものとなっている。これらのモデルでは、Krugman [1980] や Melitz [2003] などのように独占

的競争にもとづく製品差別化を取り扱った貿易理論でしばしば採用されてきたものと同様の、財の多様性増加に関する仮定が置かれている。

貿易総額（域内貿易や国内販売を含めて考えても差し支えない）の変化は、「Extensive Margin」と呼ばれる品目数や品目当たりの取引国数の変化と、「Intensive Margin」と呼ばれる品目ごとの平均輸出額（販売額）の変化に分けて考えることができる。そして、前述の Krugman [1980] や Melitz [2003] などでは輸出規模の拡大はすべて財の多様性の増加のみ、つまり「Extensive Margin」のみを通じて行われるものと仮定されている。一方、Hummels and Klenow [2005] が行った実証研究では輸出財の種類数は地域間貿易額の違いの 60 パーセント程度しか説明できないことが確認されており、理論モデルの多くが採用する仮定は強すぎるのではないかとの指摘がされるようになってきた。そこで我々は、モデル内の経済主体が財の多様性の増加をどの程度の強さで考慮するのか表現するためのパラメータをモデルに導入し、それを変化させることでシミュレーション分析の結果にどのような影響を与え得るのか確認できるようにしたいと考えている。

具体的には、Ardelean [2006] に倣い、(19) 式における線形の関係式

$$X_i^c = \sum_j \sum_k N_j^k X_{ji}^k \quad \text{ただし } k \in d, h, v$$

を以下のような CES (Constant Elasticity of Substitution) 型の非線形関数として記述し直すことである。

$$X_i^c = \left\{ \sum_j \sum_k N_j^k X_{ji}^k \right\}^{\sigma/(\sigma-1)} \quad (40)$$

$\delta_i = 0$ となる時、経済主体が行う意思決定の際に財の多様性の増加はまったく考慮されず、 $\delta_i = 1$ となる時には Krugman [1980] や Melitz [2003] などと同様、財の多様性の増加が 100 パーセント考慮されることになる。また、代替弾力性 σ が無限大の値をとる場合には、財の多様性増加がどの程度の強さで考慮されるかということに関するパラメータ δ_i の影響力は消滅し、(40) 式は元の線形の関係式に戻る。

分析の際には、 δ_i の値を 0 から 1 まで徐々に変化させ、多国籍企業の生産パターン分布がどのように変化して行くのか確認する。非線形の集計関数を導入することによって発生する可能性のある問題として、エッジワース・ボックスのあらゆる場所にすべての企業形態が同時に出現することが挙げられる。(40) 式を仮定することは、各企業が各地域で生産する財のすべてが差別化されていると仮定することに他ならないからである。つまり、日本企業によって米国で生産された財は、日本企業によって日本で生産された財や米国企業によって米国で生産された財とは異なるものとして認識され、完全に代替し合うことはな

い。上記の問題が発生するような場合には、代替弾力性 σ の値を大きめに設定し、財の差別化の程度を緩めることによって対応することを考えている。

おわりに

本章では、水平型・垂直型・輸出基地型の三形態を同時に取り扱いつつ、進出先における中間財の調達を考慮したモデルを開発するという我々の最終目標に至るための第一歩として、中間財貿易を考慮した Zhang and Markusen [1999] のモデルをベースに水平型と垂直型の多国籍企業を同時に取り扱うことができるよう拡張したモデルについて解説を行うとともに、来年度行う予定の拡張作業の内容について紹介した。

今後の拡張のベースとなるシンプルな二地域モデルを利用したシミュレーション分析の結果、(A) 二つの国の相対的要素賦存量に大きな違いがある場合には垂直型 (type-v) 企業の活動が活発になること、(B) 中間財を輸出する際にかかるコストが小さければ、積極的に海外に進出して生産拠点を置く方向でのインセンティブが働くため、中間財が存在しない Markusen [1997] の分析で得られている結果と同様の結果を得ること、(C) 最終財を輸出する際にかかるコストが小さければ、中間財輸出をなるべく減らす一方で最終財を積極的に輸出しようというインセンティブが働くことにより、水平型 (type-h) 企業が退出して国内型 (type-d) および垂直型 (type-v) 企業のみが活動することになること、(D) 中間財貿易にかかるコストよりも最終財貿易にかかるコストの方が企業形態の選択においてより重要な役割を果たしていること、そして (E) 本社の置かれている国と進出先となる国の規模や相対的要素賦存量に大きな違いがない場合には水平型 (type-h) 企業が、相対的要素賦存量が大きく異なる場合や最終財にかかるコストが小さい場合には垂直型 (type-v) 企業が出現する可能性が高いこと、などが明らかになった。

来年度は、本章で紹介した二地域モデルを拡張する作業を行う。その方向性として、三地域化による輸出基地型多国籍企業の導入、および経済主体が財の多様性の増加をどの程度の強さで考慮するのか、つまり「Love of Variety」の強さに関するパラメータの導入の二つを考えている。経験上、すべての作業が問題なく進む可能性は高くないと思われるが、それぞれの作業を注意深く着実に進め、たとえ失敗するようなことがあっても、それを教訓として将来の作業に生かすことができるようにしておきたい。

【参考文献】

Ardelean, A. [2006] , “How Strong is the Love of Variety?”, Purdue CIBER Working Papers,

- Krannert Graduate School of Management, Purdue University, No. 49.
- Ekhholm, K., R. Forslid, and J. R. Markusen [2007] “Export-platform foreign direct investment”, *Journal of the European Economic Association*, Vol. 140, pp. 260-281.
- Feenstra, Robert C. [1998] , “Integration of trade and disintegration of production in the global economy”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12, pp. 31-50.
- Grossman, G., E. Helpman and, A. Szeidl [2006] , “Optimal integration strategies for the multinational firm”, *Journal of International Economics*, Vol. 70, pp. 216-238.
- Helpman, E. [1984] , “A Simple Theory of Trade with Multinational Corporations”, *Journal of Political Economy*, Vol. 92, pp. 451-471.
- Hummels, D., and P. J. Klenow [2005] , “The Variety and Quality of a Nation’s Exports”, *American Economic Review*, Vol. 95 (3), pp. 704-723.
- Hummels, D. and Y. Uchida [2010] , “Vertical specialization: some evidence from East Asia from 1975 to 2000”, in *Input Trade and Production Networks in East Asia*, Daisuke Hiratsuka and Yoko Uchida (eds), London, UK: Edward Elgar, pp. 14-40.
- Hymer, S. [1976] , *The International Operations of National Firms: A Study of Direct Foreign Investment*, Cambridge, MA: MIT press.
- Krugman, P. [1980] , “Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade”, *American Economic Review*, Vol. 70 (5), pp. 950-959.
- Markusen, J. R. [1984] , “Multinationals, multi-plant economies, and the gains from trade”, *Journal of International Economics*, Vol. 16, pp. 205-226.
- Markusen, J. R. [1997] , “Trade versus investment liberalization,” NBER working paper, No. 6231, October.
- Markusen J. R. [2002] , *Multinational Firms and the Theory of International Trade*, MIT press: Cambridge.
- Matsuura, T. and K. Hayawaka [2008], “Complex vertical FDI and firm heterogeneity”, manuscript, Research Institute of Economy, Trade and Industry.
- Melitz, M. J. [2003], “The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity”, *Econometrica*, Vol. 71 (6), pp. 1965-1725.
- Ozeki, H. [2010] , “Production networks in East Asia: evidence from a survey of Japanese firms”, in *Input Trade and Production Networks in East Asia*, Daisuke Hiratsuka and Yoko Uchida (eds), London, UK: Edward Elgar, pp. 124-157.
- Yeaple, S. [2003] , “The complex integration strategies of multinationals and cross country dependencies in the structure of foreign direct investment”, *Journal of International Economics*, Vol. 60, pp. 293-314.
- Zhang, K. H. and J. R. Markusen [1999] , “Vertical Multinationals and Host-Country

Characteristics”, *Journal of Development Economics*, Vol. 59, pp. 233-252.