

多国一般均衡モデルによる国際的社会基盤と生産拠点配置に関する研究

許大明¹・松島格也²・小林潔司³

¹正会員 哈爾濱工業大学建築学院 (〒 150001 中国黒龍江省哈爾濱市南岗区西大直街 66 号)
E-mail:xudm1202@gmail.com

²正会員 博(工) 京都大学准教授 大学院工学研究科都市社会工学専攻 (〒 615-8540 京都市西京区京都大学桂)
E-mail:kakuya@psa.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

³フェロー会員 工博 京都大学教授 経営管理大学院経営管理講座 (〒 606-8501 京都市左京区吉田本町)
E-mail:kkoba@psa.mbox.media.kyoto-u.ac.jp

本研究では、N 国で構成される世界経済を対象として、各国の労働生産性の違いを明示的に考慮した、多国籍企業による生産拠点形成を通じた国際分業・国際貿易パターンを分析するための一般均衡モデルを提案する。多国籍企業は、両国における労働生産性の差異に基づいて生産拠点の立地、ならびに中間財の調達先を決定する。その結果として貿易パターンが内生的に決定される。その上で、国際的社会資本の整備による輸送費用の変化が、多国籍企業の生産拠点配置、貿易パターン、および両国の家計厚生に及ぼす影響を分析する。労働賃金や労働生産性の異質性を明示的に考慮したこの他国一般均衡モデルは、東アジア地域における貿易発生メカニズムを理論的、実証的に検証するのに資するものである。数値シミュレーションを通じて、国際交通費用の減少が貿易量の変化に及ぼす影響を定量的に分析する。

Key Words : : general equilibrium, global infrastructure, multi-national firms

1. はじめに

多国籍企業による生産・流通・貿易のネットワークが形成され、世界中において生産過程の国際分業化が展開している¹⁾。特に多国籍企業の直接投資とアウトソーシングおよびフラグメメンテーションなどを通じて、国際貿易が拡大され、国際的な生産工程分業および世界市場へ向けた流通・販売が促進されている。東アジア地域では、電気・電子産業、輸送機器産業をはじめとして、産業レベルおよび業種レベルにおける産業集積が形成されつつある^{2),3)}。多国籍企業が最終財を生産するために、資本集約型の中間財および労働集約型の中間財・最終財のアセンブリ過程をモジュール化し、さまざまな地域における最も効率的かつ最も低コストで生産できる外部の生産企業にアウトソーシングする。あるいは、資本市場の流動性に支えられ、多国籍企業が国際的な視野で生産拠点の配置戦略を決定する。このような多国籍企業の生産・立地戦略を通じて、最終財および中間財の国際生産拠点ネットワークが形成されるなど地域経済統合が進展している。

多国籍企業の生産組織と生産拠点配置に関して膨大な研究の蓄積が存在する。Grossman and Helpman⁴⁾は、多国籍企業が生産活動を世界的に展開する中で、中間財の最適なアウトソーシング行動を説明する多国籍企

業モデルを提案した。また、Grossman and Helpman¹⁾は、多国籍企業のアウトソーシング行動を内包化した一般均衡モデルを提案し、多国籍企業による産業内貿易を分析するための理論的枠組みを提案した。労働性の異質性を前提とした貿易理論に関しては、Dornbusch, Fischer, Samuelson 等が先鞭をつけた⁵⁾。これら一連のモデルは、連続的リカードモデル(以下、DFS モデルと呼ぶ)と呼ばれる。DFS モデルは、企業が収穫一定の技術を有し、かつ労働生産性が連続的に分布するような状況を想定し、2 国における生産分業パターンが内生的に決定される点に特徴がある。さらに、Matsuyama⁶⁾は DFS モデルを展開し、生産性の異なる企業が連続的に分布し、無数の生産要素の価格が内生的に決定されるようなモデルを提案した。近年では、新貿易理論の枠組みを拡張して「新新貿易理論」が提唱され⁷⁾、企業レベルの産業内における異質な労働生産性に着目する研究が進んでいる。たとえば、代表的な Melitz⁸⁾モデルでは、1) 生産性の高い企業が海外市場に財を輸出する(海外輸出)、2) 生産性が比較的に高い企業は国内市場のみに財を提供する(国内生産)、3) 生産性の低い企業は市場から退出することを明らかにしている。しかし、Melitz モデルは、分析を簡単にするために、1) 各国の賃金率が同一である、2) 両国において均質財が同一価格で生産され、貿易収支条件を満足するように均質財

が輸出される，3) 企業ごとの異質生産性を強調するあまり，企業がいずれの国に生産拠点を置いても労働生産性が同一になるという仮定を置いている．これらの仮定は，例えば EU 地域における産業内貿易を説明するためには，一定の妥当性を見出すことが可能である．しかし，労働生産性に大幅な差異が存在する国や地域で構成される東アジア地域における国際分業パターンや貿易構造を分析する上では，各国の労働生産性が同一であるという仮定は成立しない．現在，各国の労働生産性に非常に大きな格差が存在する東アジア地域においては，展開されている国際的社会資本の整備が，多国籍企業の海外直接投資行動やその結果生じる貿易構造の再編に及ぼす影響を分析するためには，多国籍企業によるグローバルな生産拠点行動を考慮に入れたような一般均衡モデルを構築することが望ましい．許ら⁹⁾は多国籍企業による生産拠点形成を通じた国際分業・国際貿易パターンを分析するための経営資本流動モデルを構築しているが，そこでは組み立て (assembly) に関するアウトソーシング行動が考慮されていない．

以上の問題意識の下で，本研究では労働生産性が異なる多様な多国籍企業が，利潤最大化行動を通じてグローバルな視点から中間財を組み合わせて最終財を生産する加工過程のアウトソーシング先を決定するような経営資本流動 (FE) モデルを考える．そのために，国際的独占競争市場において，多国籍企業が労働生産性による比較優位性に基づいて国際的な生産拠点の形成や貿易構造の決定を行うような連続リカード経済を対象とした一般均衡モデルを提案する．その上で，輸送費用の減少が国際分業・貿易パターンに及ぼす影響を分析する．以下，2. でモデルを定式化する．その際，最も単純なケースとして2国で構成される世界をとりあげる．3. で比較静学分析を実施する．

2. モデル

(1) 前提条件

大国開放経済体としての N 国と S 国の2国で構成される世界経済を考える．図 - 1 に示すように，農業部門と工業部門が存在する．農業部門は完全競争市場であり，農業財が均質財である．1 単位の労働力のみを投入して1単位の均質財を生産する．均質財の輸送費用は，以下の分析において本質的な影響を及ぼさないために考慮しない． S 国の賃金率は， N 国より十分に低く，世界で消費される均質財がすべて S 国で生産されると仮定する．一方，工業部門では労働力を投入して，差別化された工業財を生産する．差別化された最終工業財は，国際的な独占競争市場において取引される．2 国の家計は同一の効用関数を有しており，世界経済に

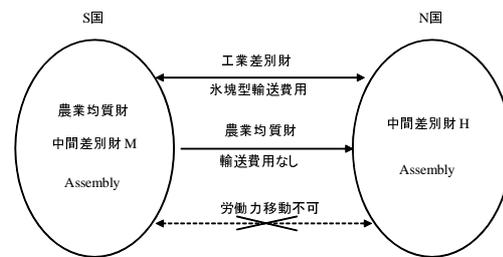


図-1 2 国経済システムの構成

において生産されたすべての均質財と最終工業財を消費することができる．

世界経済では，最終財を提供する最終差別財企業， S 国に立地して資源集約的な中間財 i_M を生産する中間財企業，及び両国におけるアセンブリ機能を提供するアセンブリ企業という3種類の企業が存在する．各最終差別財企業は唯一つの差別化された最終財を生産し，グローバルな独占的競争市場において販売する．その代表的な差別財企業 i , ($i \in [0, n]$) は，差別化財 i ($i \in [0, n]$) を生産する． n は独占市場における最終差別財企業の数である．最終財を提供する多国籍企業は N 国に立地して， N 国の労働力を雇用し知識集約的な中間財 i_H を自己生産する．一方，資源集約的な中間財 i_M を S 国に立地するアウトソーシング先の中間財企業に生産委託する．さらに， N 国と S 国のいずれかまたは両方に立地するアセンブリ企業に組み立てをアウトソースすることにより最終差別財を生産する．

2 国の家計数を与件と考え， N 国と S 国の総家計数を L^j ($j = N, S$) とする．両国に居住する家計は Dixit 型効用関数を有し，労働力投入により獲得する賃金収入を所得とする．国際的労働移動は不可能であり，各国の労働賃金率は労働者が完全雇用される水準に決定される．賃金率は異質であり， j 国の労働者の賃金率を ω^j とすると $\omega^N > \omega^S$ が成立する．両国間における差別財の輸送費用は氷塊型であり， t (> 1) 単位の財を輸送すると，1 単位到着する．

(2) 家計行動

N, S 両国の代表的な家計の効用関数は，以下に示す Dixit 型効用関数で示される．

$$\max U^j = z^{j(1-\alpha)} \left[\int_0^n y^j(i)^\rho di \right]^{\frac{\alpha}{\rho}} \quad (1a)$$

$$s.t. \quad p_z z^j + \int_0^n p_i^j y_i^j di = \omega^j \quad (j = N, S) \quad (1b)$$

ただし， $0 < \rho, \alpha < 1$ である．上式では， z^j は j 国の代表的な家計の均質財の消費量， y_i^j は j 国の家計の差別財の第 i 財の消費量， p_z は均質財 z の価格， p_i^j は差別財の第 i 財の消費価格， n は市場に消費可能な差別財の種類数

である． ρ は消費多様性を表す選好指数である．また，その水平差別化された財の代替弾力性 σ は $\sigma = \frac{1}{1-\rho}$ である．

2国におけるその均質財 z の総消費量は $Z = (1 - \alpha)(E^N + E^S/q_z)$ と表される． E^N, E^S は N 国と S 国の総所得であり， $E^j = \omega^j L^j$ ($j = N, S$)で表す． q_z ($j = N, S$)は S 国の均質財の生産価格である．

1単位の均質財を生産するために， S 国の1単位の労働者を投入するという仮定と，2国における均質財の輸送費用が無視できるという仮定より，世界市場に提供される均質財の生産価格は ω^S となる．そして，世界市場における均質財の消費量を満たすために， S 国の均質財の生産企業の労働投入量 W_Z は以下のように示される．

$$W_Z = (1 - \alpha)(E^N + E^S)/\omega^S \quad (2)$$

さらに，各国で差別化財 i の総消費量は

$$y_i^j = \alpha E^j (p_i^j)^{-\sigma} (P^j)^{\sigma-1} \quad (j = N, S) \quad (3)$$

と表される．上式の各国の差別化財の価格指数 P^j は下式で表される．

$$P^j = \left[\int_0^n p_i^j{}^{1-\sigma} di \right]^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (j = N, S) \quad (4)$$

(3) 差別化財企業行動

差別化財企業が国際的独占競争市場に参入するとき，最終財を生産するために， N 国に立地して，知識集約的な中間財 i_H を生産することが必要となる．差別化財企業は N 国の労働力1人を雇用すると仮定する．すなわち，回収不可能の知識資本の中間財 i_H の生産費用 ω^N を払って， S 国における中間財 i_M および2国におけるアセンブリに関する生産知識資本の情報を獲得する．そして，多国籍企業はその生産知識情報をアウトソーシング先の中間化企業と2国におけるアセンブリ企業に提供して，差別化財を完成させる．

企業 $i \in [0, M]$ が S, N 国に立地するアセンブリ企業にアウトソーシングする場合に顕在化する労働生産性の逆数(単位生産量当たりの労働投入量)を $\mu_A^j(i)$ と表す．これらの企業の労働生産性は，自然によって決定されており，区間 $[0, M]$ においてインデックス i に関して連続に分布している．さらに，労働生産性 $\mu_A^S(i), \mu_A^N(i)$ は，任意の $i \in [0, M]$ に対して，条件

$$\mu_A^N(i) < \mu_A^S(i) \quad (5a)$$

$$\frac{d\mu_A^j(i)}{di} > 0 \quad (j = N, S) \quad (5b)$$

$$\frac{d\{\mu_A^N(i)/\mu_A^S(i)\}}{di} < 0 \quad (5c)$$

を満足すると仮定する．労働生産性 $\mu_A^S(i), \mu_A^N(i)$ の分布は図-2のように表現される．

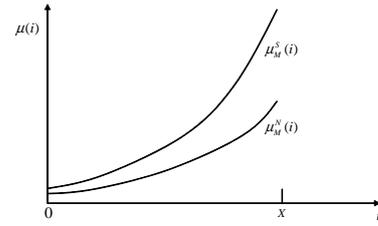


図-2 中間財 i_M の2国における労働生産性分布イメージ

S 国に立地するアウトソーシング先の中間財 i_M の労働生産性 $\mu_M^S(i)$ と2国におけるアセンブリ企業の労働生産性 $\mu_A^S(i), \mu_A^N(i)$ は既知である．分析の簡単化のために， S 国の中間財の労働生産性 $\mu_M^S(i)$ と S 国に立地するアセンブリ企業の労働生産性 $\mu_A^S(i)$ を同じ生産性係数 $\mu_A^S(i)$ で表すと仮定する．また， S 国の生産性係数 $\mu_A^S(i)$ と N 国のアセンブリ労働生産性係数 $\mu_A^N(i)$ はそれぞれ，分布密度関数 $G(\mu_A^S), G(\mu_A^N)$ にしたがってランダムで決定される．

まず，最終差別化財企業が2つの国のいずれか一方にアセンブリをアウトソーシングした場合を考える． j ($j = N, S$)国にアセンブリ生産をアウトソーシングした場合，企業 i の営業収益は

$$\Pi_j(i) = p_j(i)\{y_j(i) + ty_{j'}(i)\} \quad (6)$$

と表される． $p_j(i)$ は最終財 i の生産均衡価格， $y_j(i)$ は j 国の i 財の総消費量， $y_{j'}(i)$ は相手国の i 財の総消費量である． j 国に立地生産した企業の最適な均衡生産価格は

$$p_j^*(i) = c(i)/\rho \quad (7)$$

と表される．上式では， $c(i)$ が最終差別化財の単位限界費用である．すなわち，最適生産価格は財の輸送費用，固定費用に依存せず，最終差別化財の限界費用に依存する．そして，国内の差別化財市場では， $p_j^i = p_j^*(i)$ が成立する．一方，輸入される差別化財は，国際輸送費用が存在するため，輸入国 j' における消費価格と生産国 j における最適生産価格の間に $p_{j'}^i = tp_j^*(i)$ が成立する．式(7)を用いれば， j 国に生産拠点を設置した企業 i が獲得する最大営業利潤 $\Pi_j^*(i)$ は

$$\begin{aligned} \Pi_j^*(i) = & p_j^*(i)^{1-\sigma} \frac{\alpha E_j}{\sigma \{P_j(n)\}^{1-\sigma}} \\ & + t^{1-\sigma} p_j^*(i)^{1-\sigma} \frac{\alpha E_{j'}}{\sigma \{P_{j'}(n)\}^{1-\sigma}} \end{aligned} \quad (8)$$

と表わせる．ただし， $1 - \sigma = -\rho/(1 - \rho) < 0$ である．したがって，企業の利潤は最適消費価格に関して減少関数であり，最適消費価格が減少するほど，消費額が増加し企業の利潤は増加する．

差別化財企業は2国の消費需要に満たすために，アセンブリ先のアウトソーシング企業を選択し，最終差別

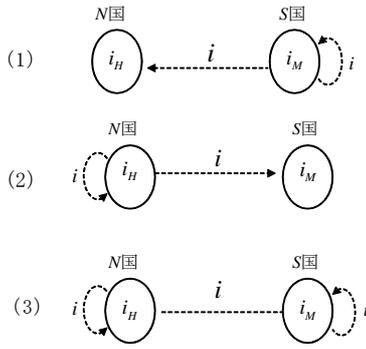


図-3 中間財 i_M のアウトソーシング調達地の可能パターン

財を生産する。そのアセンブリ調達可能パターンおよび最終財の販売パターンは図-3のように表される。アセンブリ先により、企業 i には3つのアウトソーシング調達パターンが存在する。すなわち、アセンブリ過程を(1)S国に立地する企業、もしくは、(2)N国に立地する企業にそれぞれアウトソーシングするか、または(3)両方にアウトソーシングするかという3とおりである。多国籍企業がアウトソーシング先のパターンを変化させると、両国間で発生する貿易量が変化することになる。異質財の生産性と賃金率による企業レベルの異質性に関する分析を容易にするために、S国の賃金率をニューメレル化して1と仮定する。そして、N国の相対賃金率を $w^N (w^N > 1)$ で表す。

もし、すべてS国に立地するアセンブリ企業にアウトソーシングする場合には、次の条件式

$$tp_A^S(i) < p_A^N(i) \quad (9)$$

が成立する。 $p_A^j(i)$ ($j = N, S$) は j 国における均衡生産価格である。 $p_A^S(i) = \mu_A^S(i) * \mu_A^S(i)$, $p_A^N(i) = t\mu_A^S(i) * \mu_A^N(i)w^N$ を上式に代入すれば、 $t\mu_A^S(i) * t\mu_A^S(i) < t\mu_A^S(i) * \mu_A^N(i)w^N$ が整理できる。すなわち、 $\frac{\mu_A^S(i)}{\mu_A^N(i)} < \frac{w^N}{t}$ という条件が成立する。

同様に、すべてN国に立地するアセンブリ企業にアウトソーシングする場合には、次の条件式

$$tp_A^N(i) < p_A^S(i) \quad (10)$$

が成立する。 $p_A^S(i) = \mu_A^S(i) * \mu_A^S(i)$, $p_A^N(i) = t\mu_A^S(i) * \mu_A^N(i)w^N$ を代入すれば、 $t^2\mu_A^S(i) * \mu_A^N(i)w^N < \mu_A^S(i) * \mu_A^N(i)$ となる。すなわち、 $\frac{\mu_A^S(i)}{\mu_A^N(i)} > t^2w^N$ という条件が

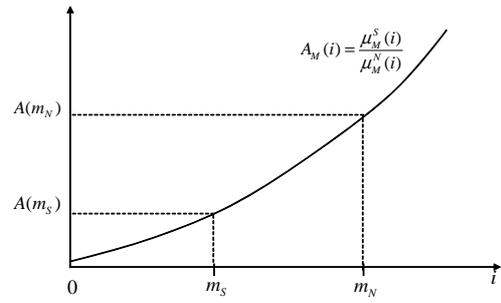


図-4 2国の労働生産性の比率関数

成立する。

最後に、もし両国に立地するアセンブリ企業にアウトソーシングすれば、

$$tp_A^S(i) > p_A^N(i) \quad \text{かつ} \quad tp_A^N(i) > p_A^S(i) \quad (11)$$

という条件式が成立しなければならない。整理すれば、 $\frac{w^N}{t} < \frac{\mu_A^S(i)}{\mu_A^N(i)} < t^2w^N$ という条件が成立する。

以上の分析により、差別財企業はアセンブリのアウトソーシング調達パターンを2国の労働生産性および輸送費用と2国の相対賃金により決定することがわかる。ここで、条件(5c)より、2国における中間財 i_M の単位生産量当たりの労働投入量比がインデックス i に関する単調増加関数 $A(i) = \mu_A^S(i) / \mu_A^N(i)$ で表現され、かつ任意の2つの企業の労働生産比が同じとなる確率がゼロであると仮定しよう。このとき、式(7)より、差別財企業 i ($i \in [0, n]$) に対して、アセンブリのアウトソーシング先に関する最適戦略は

$$\begin{cases} S \text{ 国のアセンブリ企業にアウトソーシングする} \\ i \in [0, m_S] \\ \text{両国のアセンブリ企業にアウトソーシングする} \\ i \in (m_S, m_N) \\ N \text{ 国のアセンブリ企業にアウトソーシングする} \\ i \in [m_N, n] \end{cases} \quad (12)$$

と表される。ここに、 m_S, m_N は、配置戦略がシフトするような臨界的な企業のインデックスを表し、 $w^S = 1$ であることより、

$$A(m_S) = \frac{\mu_M^S(m_S)}{\mu_M^N(m_S)} = \frac{w^N}{t} \quad (13a)$$

$$A(m_N) = \frac{\mu_M^S(m_N)}{\mu_M^N(m_N)} = t^2w^N \quad (13b)$$

を満足するような m_S, m_N として定義できる。すなわち、アセンブリ生産のアウトソーシング先に関する最適戦略は、労働生産性 $\mu_j(i)$ ($j = S, N$) の絶対値に依存するのではなく、DFSモデル⁵⁾と同様に両国間における労働生産性の比較優位性 $A(i) = \mu_A^S(i) / \mu_A^N(i)$ に依存して決定されることになる。

N 国における知識資本の労働雇用およびアセンブリ企業の労働雇用に関する労働市場の均衡式は

$$\begin{aligned} L_N &= M + \int_{m_N}^n t\mu_A^S(i)\mu_A^N(i)\{ty_S(i) + y_N(i)\}di \\ &+ \int_{m_S}^{m_N} t\mu_A^S(i)\mu_A^N(i)y_N(i)di \\ &= M + \frac{\alpha\rho^\sigma(w^N)^{-\sigma}E_N}{\{P_N(n)\}^{1-\sigma}} \int_{m_S}^n \{t\mu_A^S(i)\mu_A^N(i)\}^{1-\sigma}di \\ &+ \frac{\alpha\rho^\sigma(w^N t)^{-\sigma}E_S}{\{P_S(n)\}^{1-\sigma}} \int_{m_N}^n \{t\mu_A^S(i)\mu_A^N(i)\}^{1-\sigma}di \quad (14) \end{aligned}$$

と表わせる。一方、市場に存在する臨界的企業数 n^* は

$$\begin{aligned} \pi_N^*(n^*) &= \left\{ \frac{t\mu_A^S(n^*)\mu_A^N(n^*)w^N}{\rho} \right\}^{1-\sigma} \left[\frac{\alpha E_N}{\sigma\{P_N(n^*)\}^{1-\sigma}} \right. \\ &\left. + t^{1-\sigma} \frac{\alpha E_S}{\sigma\{P_S(n^*)\}^{1-\sigma}} \right] - M = 0 \quad (15) \end{aligned}$$

を満足するような水準 n^* に決定される。

以上の結果を、以下のような命題として整理する。

命題1 差別財企業 $i \in [0, m_S]$ は S 国における比較的優位なアセンブリ労働生産性を持つローカル企業にアウトソーシングし、差別財企業 $i \in [m_N, n]$ は N 国における比較的優位なアセンブリ労働生産性を持つローカル企業にアウトソーシングし、中間的な企業 $i \in (m_S, m_N)$ は、両国におけるアセンブリ企業にアウトソーシングする。

この命題より、東アジア経済圏における産業の工程分業（例えば、電気・電子産業、輸送機械産業などの産業）の進展と最終差別財企業のアウトソーシングメカニズムを理解できる。すなわち、東アジア地域における各国の間で労働生産性が大きく異なる場合、いずれかの国に中間財の生産機能が集中するようなアウトソーシング産業集積と国際分業パターンが現れやすい。

(4) 差別財企業の自由参入条件

各差別財企業は N 国の労働力を雇用し、知識集約的な中間財 i_H を生産したあとで、 S 国の中間財 i_M の労働生産性および両国のアセンブリ労働生産性に関する情報を獲得する。利潤最大化行動の結果、正の利潤を獲得できない企業は市場に参入できず、 w^N を損失計上し清算される。

ここで、市場参入に成功したすべての最終差別財企業が支払う集計的超過利潤 Π は、式 (8) より、

$$\begin{aligned} \Pi &= \int_0^{m_S} \pi_S^*(i)di + \int_{m_S}^{m_N} \pi_F^*(i)di + \int_{m_N}^n \pi_N^*(i)di - nw^N \\ &= \frac{\alpha(E_N + E_S)}{\sigma} - nw^N \quad (16) \end{aligned}$$

と表わせる。ここで、市場参入に成功した最終差別財企業が儲かる超過利潤が、市場化に失敗した企業の w^N の総損失額を補うため、 $\frac{\alpha(E_N + E_S)}{\sigma} - nw^N = w^N(M - n)$

が成立する。すなわち、すべての差別財企業は市場に自由参入できる。

3. 比較静学分析

(1) 輸送費用の影響

港湾や空港等の整備は、2 国における中間財の輸送費用を低減し、結果的に多国籍企業により国際アウトソーシング配置拠点の選択、および貿易パターンに影響を及ぼすことになる。国際的社会資本の整備（輸送費用の減少）が、多国籍企業の生産拠点形成に及ぼす影響に関して比較静学分析を試みる。多国籍企業の生産拠点配置パターンは、2 つの臨界パラメータ m_S, m_N により決定される。

まず、式 (13a),(13b) を m_S, m_N に関して明示的に解く。陰関数の定理より

$$m_S(w^N, t) = A^{-1} \left(\frac{w^N}{t} \right) \quad (17a)$$

$$m_N(w^N, t) = A^{-1} (t^2 w^N) \quad (17b)$$

と表される。さらに、式 (17a),(17b) の両辺を全微分し、条件 (5c) を考慮すれば、

$$\frac{\partial m_S(w^N, t)}{\partial w^N} = \frac{1}{A'(m_S)t} > 0 \quad (18a)$$

$$\frac{\partial m_N(w^N, t)}{\partial w^N} = \frac{t^2}{A'(m_N)} > 0 \quad (18b)$$

$$\frac{\partial m_S(w^N, t)}{\partial t} = -\frac{w^N}{A'(m_S)t^2} < 0 \quad (18c)$$

$$\frac{\partial m_N(w^N, t)}{\partial t} = \frac{2tw^N}{A'(m_N)} > 0 \quad (18d)$$

が成立する。ただし、 $A'(i) = dA(i)/di > 0$ である。すなわち、他のことを一定にして N 国の名目賃金率が増加すれば m_S, m_N が増加し、多国籍企業が S 国のアセンブリ企業にアウトソーシングする傾向が増加する。一方、輸送費用が減少すれば、2 国双方においてアセンブリをアウトソーシングする多国籍企業数は減少する。すなわち、双方の国においてアセンブリ機能を分散配置していた多国籍企業の一部が、 S 国、 N 国のいずれか一方の国にアセンブリ機能を集約する。その結果、両国の中間財企業に対してアウトソーシングしていた差別財企業数が減少し、2 国におけるアセンブリ機能の特化が進展し、両国間における産業内貿易が増加する。さらに、輸送費用がゼロになった極端なケースを考える。本ケースでは、すべての多国籍企業が、いずれか一方の国のアセンブリ企業にアウトソーシングすることにより、アセンブリ機能の完全特化が実現する。言い換えれば、それぞれの国において、自国で消費される最終財をアセンブリする分散生産パターンは消滅する。すなわち、労働生産性に関する比較優位性により

アセンブリ生産が完全特化するというリカード経済が実現する。

長期においては、市場に参入する企業数が変化するため、輸送費用 t の変化により、相対実質賃金率、参入企業数の双方が変化する。ここで、式 (17a),(17b) を、式 (14),(15) に代入し、両辺を w^N, n, t に関して全微分すれば、比較静学の基本方程式

$$\begin{pmatrix} \Omega^w & \Omega^n \\ \Theta^w & \Theta^n \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dw^N \\ dn \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \Omega^t \\ \Theta^t \end{pmatrix} dt \quad (19)$$

と表される。上付き添え字は、当該変数、もしくはパラメータによる偏微分を意味する。ただし、各要素の符号は、 $\Omega^w < 0, \Theta^w < 0, \Omega^n < 0, \Theta^n < 0, \Omega^t < 0, \Theta^t > 0$ と評価できる。比較静学の基本方程式は

$$\begin{pmatrix} \frac{dw^N}{dt} \\ \frac{dn}{dt} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\Theta^n & \Omega^n \\ \Theta^w & -\Omega^w \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \Omega^t \\ \Theta^t \end{pmatrix} \quad (20)$$

と表される。これより、輸送費用 t の変化が内生変数 w^N, n に及ぼす長期的な効果は

$$\frac{dw^N}{dt} < 0, \quad \frac{dn}{dt} > 0 \quad (21)$$

と表すことができる。すなわち、長期において、社会資本整備による輸送費用の減少により、 N 国における相対的賃金率は増加する。

式 (18a)(18b)(18c)(18d) 及び式 (21) より、両国における国際分業パターンの変化は、

$$\frac{dm_S(w^N, t)}{dt} = \frac{\partial m_S(w^N, t)}{\partial w^N} \frac{dw^N}{dt} + \frac{\partial m_S(w^N, t)}{\partial t} < 0 \quad (22a)$$

$$\frac{dm_N(w^N, t)}{dt} = \frac{\partial m_N(w^N, t)}{\partial w^N} \frac{dw^N}{dt} + \frac{\partial m_N(w^N, t)}{\partial t} > 0 \quad (22b)$$

と評価できる。すなわち、式 (22b) により、輸送費用が減少することにより、 S 国のアセンブリ企業にアウトソーシングする多国籍企業が増加し、 S 国にアセンブリ拠点を集積させる多国籍企業が増加する。 N 国の中間財企業にアウトソーシングする企業が増加するか否かに関しては一意的に決定できない。すなわち、条件 (18c) より、 N 国における相対賃金率が増加するため、 S 国の中間財企業にアウトソーシング生産拠点を分散配置する企業が増加する。一方で、条件 (18d) より、輸送費用の減少は直接的には N 国のアセンブリ企業にアウトソーシングを集中させる企業を増加させる効果を持つ。したがって、 N 国に生産拠点を集中させる企業が増加するか否かに関しては、これら 2 つの項の相対的な大小関係によって決定されることになる。一方、輸送費用の減少により、2 国における産業内貿易が容易になり、差別財消費市場に参入する企業数が減少する。

最後に、輸送費用の減少が、両国の家計の厚生に及ぼす影響を分析する。輸送費用の減少が 2 国における

差別財の価格指数に及ぼす短期的・長期的影響は

$$\left. \frac{dP_S}{dt} \right|_m > 0, \quad \left. \frac{dP_S}{dt} \right|_m > 0 \quad (23)$$

と評価できる。短期においては、輸送費用の減少より、輸入財の価格が減少する。輸送費用の変化が家計の厚生に及ぼす短期的影響は、

$$\left. \frac{dV_S}{dt} \right|_m = -\alpha \gamma w_S (P_S)^{-\alpha-1} \left. \frac{dP_S}{dt} \right|_m < 0 \quad (24a)$$

$$\left. \frac{dV_N}{dt} \right|_m = -\alpha \gamma w_N (P_N)^{-\alpha-1} \left. \frac{dP_N}{dt} \right|_m < 0 \quad (24b)$$

と評価できる。すなわち、輸送費用の低下により、輸入財の価格が低下するため家計の厚生は増加する。

さらに、長期においては、立地パターンが変化するため、式 (21) の結果を代入して、以下のように整理できる。

$$\frac{dV_S}{dt} = -\alpha \gamma w_S (P_S)^{-\alpha-1} \frac{dP_S}{dt} + \gamma (P_S)^{-\alpha} \frac{dw_S}{dt} < 0 \quad (25a)$$

$$\frac{dV_N}{dt} = -\alpha \gamma w_N (P_N)^{-\alpha-1} \frac{dP_N}{dt} + \gamma (P_N)^{-\alpha} \frac{dw_N}{dt} < 0 \quad (25b)$$

以上より、長期においても輸送費用の減少により両国の家計厚生は増加する。以上の比較静学の知見を以下の命題 2 としてとりまとめる。

命題 2 輸送費用の減少による短期的、長期的効果は以下のように整理できる。

- 1) 短期においては、輸送費用の減少により、両国の実質賃金率は増加し、ともに家計厚生は上昇する。
- 2) 長期においても、輸送費用の減少により、両国の実質賃金率は増加し、家計厚生は増加する。 S 国の貿易企業数は増加するが、 N 国の貿易企業数に関しては一意的に決定できない。しかし、世界全体のメニュー数 n は減少する。

以上の命題 2 が示すように、国際的社会基盤の整備による輸送費用の減少は、 N, S 国双方の家計厚生の増加をもたらす。特に、 S 国のアセンブリ企業に対するアウトソーシングが増加し、 S 国における実質賃金率が増加する。これに対して、輸送費用の減少が多国籍企業の N 国に立地するアセンブリ企業に対するアウトソーシング行動にもたらす影響に関しては、必ずしも明瞭ではない。 N 国における実質賃金率の増加は、主として S 国の実質賃金率の増加により S 国向けの輸出量が増加したことによる部分が多い。さらに、輸送費用の減少により S 国からの輸入財の価格低下が伴い、 N 国の家計厚生は増加する。

(2) 政策的含意

命題 2 の分析結果に対して、 N 国を日本、 S 国を中国と読み替えれば、いくつかの政策的示唆を得ること

ができる。本研究の分析結果に基づけば、輸送費用の継続的な改善により、日本の多国籍企業が生産コストをより低減するために、中国の部品生産企業にアウトソーシングする事例が増加することになる。しかしながら、輸送費用の減少により、製造業が国内回帰するかどうかに関しては、必ずしも自明ではない。その中で、日本における知識労働者の雇用が増加することが期待される。日本に生産拠点をおく企業数の動向は、輸送費用の減少が日本における生産の比較優位性に及ぼす影響と、日本国内における名目賃金率に及ぼす影響という2つの拮抗する変化の相対的な大小関係によって決定されることになる。本研究の分析枠組みの範囲に限定すれば、輸送費用の改善により、日本と中国の間の名目賃金率の格差が減少することにより、日本が比較優位性を持つハイテク部品の生産が一部国内回帰することになる。

輸送費用の減少は、中国の中間財企業に生産をアウトソーシングする部品の価格を低下させる。そのために、部品およびアセンブリされた最終財の輸入国における消費量の増加をもたらす。さらに、輸出量の増加と消費価格の減少による実質賃金率の増加を通じて家計厚生が増加をもたらす。それと同時に、世界経済におけるメニュー数が減少する。すなわち、輸送費用の継続的減少は、既存メニュー財の大量消費化とメニュー数の少数化を招くこととなり、それと同時に中国の生産拠点化が一層進展する結果となる。しかし、消費の多様化の減少という傾向は、両国の家計厚生にとって望ましいことではない。日本の実質賃金率の増加を、中国向け輸出量の増加により達成するという方法には限界がある。むしろ、R&D投資の効率化により、新規メニュー企業の市場参入を促進させることが重要である。R&D投資効果に関しては、本稿の域を越えているが、R&D投資を通じて消費財メニュー数が増加し、両国の経済厚生が改善することになる。

4. おわりに

本研究では、東アジア地域における生産工程の国際分業・アウトソーシング生産行動に関して、中間財の異質性、多国籍企業の生産性の異質性、国家間の生産性の異質性および各国の労働賃金大きな差異が存在する経済地域を考慮した2国貿易モデルを定式化した。国際社会資本の整備による輸送費用の減少が、多国籍企業によるアウトソーシング拠点の選択パターン、中間財および最終差別財の国際貿易構造に及ぼす影響を分析した。空港・港湾等の社会資本整備により国際輸送費用が減少すれば、家計厚生は増加するものの、世界全体のメニュー数が減少することを示した。その上で、

輸送費用の減少が、中国の部品生産企業にアウトソーシングする企業の増加をもたらす一方、日本と中国の間の名目賃金率の格差が減少することにより、日本が比較優位性を持つハイテク部品の生産が一部国内回帰する可能性を示した。

参考文献

- 1) Grossman M. Gene and Helpman Elhanan(2005), Outsourcing in a global economy, *Review of Economic Studies*, Vol.72, pp.135-159, Oxford University Press.
- 2) 松浦寿幸, 早川和伸, 加藤雅俊 (2008), ミクロ・データによる生産性分析の研究動向: 参入・退出, 経済のグローバル化・イノベーション・制度改革の影響を中心に, *RIETI Policy Discussion Paper*, vol.08, pp.1-59, 独立行政法人経済産業研究所.
- 3) 内堀敬則 (2004), 日本企業のアジア戦略再考-a アンケート調査による日本企業のアジアビジネスの現状と今後の展望, 国際ビジネス研究会年報, pp.1-10, 国際ビジネス研究会.
- 4) Grossman M. Gene and Helpman Elhanan(2002), Integration versus outsourcing in industry equilibrium, *Quarterly Journal of Economics*, Vol.117, pp.85-120, 2002, MIT Press.
- 5) Dornbusch Rudiger, Fischer Stanley, and Samuelson A. Paul(1977), Comparative advantage, trade, and payments in a Ricardian model with a continuum of goods, *American Economic Review*, Vol.67, pp.823-839, American Economic Association.
- 6) Matsuyama Kiminori(2007), Beyond icebergs: Towards a theory of biased globalization, *The Review of Economic Studies*, Vol.74, pp.237-253, Oxford University Press.
- 7) Baldwin Richard(2005), Heterogeneous firms and trade: Testable and untestable properties of the Melitz model, *NBER Working Paper 11471*, pp.1-27, National Bureau of Economic Research, Inc.
- 8) Melitz J. Marc.(2003), The impact of Trade on intra-industry reallocations and aggregate industry productivity, *Econometrica*, Vol.71, pp.1695-1725, Econometric Society.
- 9) 許大明, 小林潔司, 松島格也 (2011), 国際的社會基盤整備と生産・貿易構造の変化, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol. 67, No. 1, pp.21-38, 土木学会.

(平成 23 年 5 月 6 日 受付)