収穫逓増，不完全競争，および産業内貿易

菅田，一

https://doi.org/10.15017/3000068

出版情報：経済論究. 87, pp.117-144, 1993-11-30. 九州大学大学院経済学会
バージョン：
権利関係：

収穫逓増，不完全競争，および産業内貿易

菅　田　一

目次

は じ め に

近年になって，国際貿易において収穫逓増と不完全競争の果たす役割が重視されてきている．その理由の一つは，産業内貿易が広範に行われていることにある．産業内貿易とは，技術水準や要素賦存比率の似通った先進諸国相互間の双方向の貿易として定義されよう．それはヨーロッパ共同市場創設後，工業製品の貿易が急速に拡大した時期にはじめて注目された現象である．産業内貿易は完全競争や規模に関する収穫不変を前提とする比較優位の貿易理論では説明できないために，1970年代末からその理論的解明が試みられてきた．

産業内貿易の理論的文献をみると，まったく異なる2つの説明がなされている．そのうち比較的広く用いられている説明では，産業内貿易は製品差別化と

規模の経済性の相互作用の結果起こると考えられている．Krugman[9] および Dixit and Norman[4] によれば，各産業には多数の差別化された潜在的製品があり，消費者はそれらを不完全代替財とみなしているが，規模の経済が存在するために，個々の国は限られた範囲の財しか生産できない．貿易が行われると，各国は異なった範囲の財に特化し，それらは消費者の多様な最終財への欲望や，さまざまな嗜好や，生産者の差別化された種々の中間財に対する多様な需要を充足するために貿易されるというわけである．

産業内貿易のもう一つの説明は Brander[1] が提起し，Brander and Krugman[2] が精緻化したものである．この見方によれば，産業内貿易は文字どおり同じ製品の双方向への貿易を意味する．この貿易の推進力は価格差別である．企業は市場を区分し，国内では価格を高くするために販売量を制限し，外国ではより積極的に販売を促進する．その結果「相互ダンピング」が起こる．ここでは生産費の違いがないにもかかわらず，企業が国内販売よりも外国販売で低いマークアップを許容することから生じるのである．

これら収穫逓増と不完全競争に基づいた貿易理論では，特に産業内の工程間分業による中間財の貿易が重要であるように思える．Ethier[6]，Markusen [12] 等の研究が中間財の生産に収穫逓増を導入し，最終財へと組み立てられる一般均衡モデルを構築している．しかも，中間財における製品差別化と国際間で生産工程を分業したことによって，最終財の生産も収穫逓増を示すことになる．Ethier[6] 等の分析ではおもに，差別化された，あるいは特化された中間財の産業内貿易に関心が向けられている．

本稿の目的は，最終財と中間財の両ステージにおける産業内貿易の説明にある．そこで本稿では，独占的競争が行われている中間財部門と国際的複占が行われている最終財部門とから成る産業を想定する．各国最終財企業は同一の生産技術と本国で生産される差別化された多数の中間を用いて同質な最終財製品の生産を行う．そして貿易が開始されると，これらの最終財企業は，各国市場を分割し，各国市場において，相手企業の販売量を所与とみなしてクールノー競争を行うという設定で，まず分析を行う．次に，中間財貿易を考慮したうえでの最終財企業の競争関係に与える影響を分析する．

さらに，最終財の限界費用が外生的に与えられる通常の国際複占モデルと違って，当該産業の中間財部門および最終財部門の生産関数をともに収穫逓増となるような生産関数で特定化し，中間財の生産にのみ用いられる特殊要素として労働を導入することで，限界費用を内生的に決定する．そのためには，Brander and Krugman[2] の「相互ダンピング・モデル」を，Ethier[6] のラインに沿って，Dixit and Stiglitz[4] が定式化した独占的競争モデルで拡張する．Ethier[6] 等の独占的競争モデルとの決定的な違いは，これら複占最終財企業は各国においてそれぞれの中間財部門を従属させているので，最適な分業規模の決定が最終財企業によって行われるところにある．分業の規模が最終財の戦略変数として選ばれるということである．つまり，中間財購入競争（分業拡大競争）ゲームを第1段階につけ加えて2段階ゲームが考察されるということである．

本稿の構成は以下の通りである．まず，第1章で，従来の相互ダンピング・モデルを提示し，それから各部門の生産関数および市場構造を明示し，アウタルキー経済での最終財企業の限界費用を内生的に決定する．次に，第2章で，中間財市場を閉鎖したままで最終財市場を開放した段階でのクールノー・ナッシュ均衡が Brander and Krugman[2] で得られたものと同様の相互ダンピング均衡となることを示す．さらに第2章で限界費用を内生化したことで，2段階ゲームへと発展できることを示す．

続いて，第3章では，最終財市場を閉鎖したままで，中間財市場を開放したときの貿易均衡を導出する．さらに，その貿易効果と貿易利益を分析し，中間財の貿易が両国にとって利益となることを示す．そして，最終財および中間財をともに開放したときの2段階ゲームの完全均衡を導き出す．その均衡では2段階の産業内貿易が行われていることが示される．

最後に，本稿のモデルの分析より得られた結論をまとめる．

1　基本モデル

1.1 相互ダンピング・モデル

自国および外国からなる二国モデルを考える．各国にはそれぞれ1つずつ最

終財企業がおかれており，貿易前は，自国最終財企業は自国の最終財部門を，外国最終財企業は外国の最終財部門を独占しているものとする．各国最終財企業は同一の生産技術と，本国で生産される差別化された中間財を用いて，同質な最終財を生産している．

貿易が開始されると，これらの最終財企業は，各国を別々の市場と考え，各国市場での自己の販売量を互いに切り離して決定するという意味での市場区分（分割）と，各国市場において，相手企業の販売量を所与とみなすというクールノー的行動のもとで競争を行うと仮定する．自国最終財企業は自国市場向けに x を販売し，外国市場向けに x^* を販売する．外国最終財企業は自国市場向けに y を販売し，外国市場向けに y^* を販売する．自国および外国市場の逆需要関数を $p(x+y)$，$p^*(x^*+y^*)$ とすれば，貿易が開始されたときの自国および外国最終財企業の利潤はそれぞれ

$$\Pi = xp(x+y) - cx + x^* p^*(x^*+y^*) - \frac{c}{g}x^* - F \tag{1}$$

$$\Pi^* = yp(x+y) - \frac{c^*}{g}y + y^* p^*(x^*+y^*) - c^* y^* - F^* \tag{2}$$

で与えられる．ただし，c，c^* はそれぞれ自国および外国最終財企業の限界費用を表し，それらは中間財の購入量に依存する．また F，F^* は各国最終財企業の固定費用を表す．gは「氷山」型の輸送費に関するパラメーターであり，$0<g<1$ とする[1]．さらに，各国市場の最終財に対する逆需要関数は，次のように線形で与えられていると仮定する：

$$p(x+y) \equiv A - (x+y) \tag{3}$$

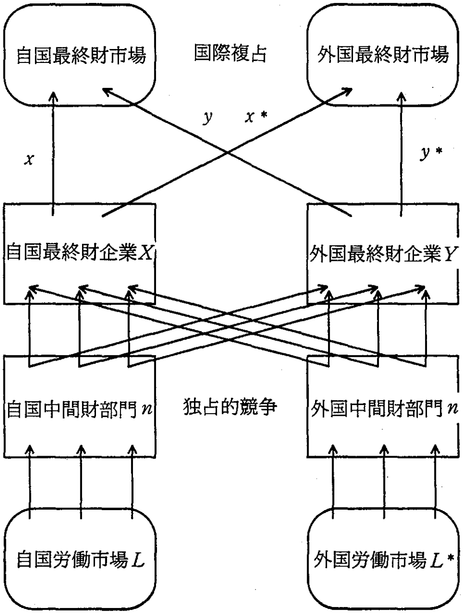
$$p^*(x^*+y^*) \equiv A^* - (x^*+y^*) \tag{4}$$

ただし，A，A^* は正の定数であり，市場規模の尺度を表す．

以上の定式化は基本的には Brander and Krugman[2] と同じであるが，次節以降で，限界費用 c，c^* が，中間財部門の生産関数および最終財部門の生産関数を特定化し，中間財部門の構造を明示化していくことで，内生的に決定さ

れることを見ていく．なお，中間財貿易を含めたモデルの設定は図1を参照されたい．

図1：モデルの設定



1.2 生産

この節では，両国最終財企業と中間財企業の生産関数を明らかにする．最終財は労働を用いずに，n 個の中間財のみから組み立てられる．一型，n 個の中間財はすべて同一の生産関数によって，労働のみを用いて生産される．実際に生産される中間財の数は内生的に決定されるが，潜在的には無限である．

まず，最終財企業の生産関数から明らかにする．これについては次の2つの仮定をおく：

仮定1　最終財は多様な種類の中間財を需要し，それら中間財はすべて対称に最終財に貢献する．

仮定 2　最終財の生産には中間財の生産工程を分業し，特化したことからくる正の外部効果が存在する.

この 2 つの仮定を反映させるために，Ethier[6], Markusen[12] にしたがって，最終財の生産関数を次のような CES 型に特定化する：

$$X=\left[\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\beta}\right]^{\frac{1}{\beta}}, 0<\beta<1 \tag{5}$$

$$Y=\left[\sum_{j=1}^{n^*}\phi_j^{*\beta}\right]^{\frac{1}{\beta}}, 0<\beta<1 \tag{6}$$

ただし，ϕ_i, ϕ_j^* は中間財投入量を表す.

仮定 1 のもとでは，これは均衡において確かめられることではあるが，すべての中間財の投入量は等しくなる. これを ϕ とすれば，生産関数(5)は次のように縮約された形で表せる：

$$X=n^{\frac{1}{\beta}}\phi=n^{\alpha}(n\phi),\ 0<\beta<1 \tag{5'}$$

ただし, $\alpha\equiv(1-\beta)/\beta>0$ とする. ここで, n^{α} が仮定 2 の分業の拡大による正の外部効果を表している[2]. このことは無限種類の中間財の無限小の生産量を需要するかもしれないが，あとで述べるように，中間財部門で固定費用が存在しているため，有限種類の中間財が需要される.

次に，中間財部門の生産関数を明らかにする. 中間財の生産要素は労働のみである. さらに，次の 2 つの仮定をおく：

仮定 3　中間財部門で用いられる労働はその部門に特殊的（specific）であり，部門内の企業間を自由に移動できる[3].

仮定 4　両国中間財部門の総労働供給量はそれぞれ L, L^* で一定である.

自国の i 番目の中間財を ϕ_i 単位生産するのに必要な労働投入量 l_i は次のよ

うなすべて同一の線形関数で与えられる：

$$l_i = a + b\phi_i,\ a>0,\ b>0,\ i=1,\ \cdots, n \tag{7}$$

ただし，a は固定的投入量，b は限界的投入量であり，それぞれ定数とする．同様に，外国の中間財部門について

$$l_j^* = a^* + b^*\phi_j^*,\ a^*>0,\ b^*>0,\ j=1,\ \cdots,\ n^*. \tag{8}$$

また，労働市場については完全雇用を仮定する：

$$L = \sum_{i=1}^{n} l_i = \sum_{i=1}^{n} (a + b\phi_i), \tag{9}$$

$$L^* = \sum_{j=1}^{n^*} l_j^* = \sum_{j=1}^{n^*} (a^* + b^*\phi_j^*) \tag{10}$$

以上で，最終財部門と中間財部門の 2 種類の生産関数を提示したわけだが，ともに規模に関して収穫逓増を示す．特に，生産関数（5）あるいは（5′）は分業に関する規模の経済を示している．

1.3　アウタルキー均衡

この節では，限界費用 c，c^* の内生化を行う．自国と外国は同一の生産技術を持つので，自国のみを考えれば充分であろう．

アウタルキーでは，最終財部門は自国最終財企業で独占されている．一方，最終財企業は多様な中間財部品を需要するので，複数の中間財企業が同じ種類の中間財を，別々に固定費用を支払って生産することは，利潤最大化に矛盾する．したがって，すべての中間財企業は異なる中間財の生産に特化することになり，中間財部門は独占的競争となる．

これで各部門の競争形態がわかったので，各部門における閉鎖経済での均衡値を導き，限界費用が内生的に決定されていくことを見ていく．

いま，n 個の中間財企業が最終財企業に中間財の供給を行っているとしよう．中間財の価格（$q_1, \cdots, q_i, \cdots, q_n$）が与えられたとき，最終財企業が生産関数（5）にしたがって，X という生産を行うための中間財に対する派生需要量（$\phi_1, \cdots, \phi_i, \cdots, \phi_n$）を導出する．

最終財企業の費用最小化問題は次のように定式化される：

$$\min_{(\phi_1,\cdots,\phi_i,\cdots,\phi_n)} \sum_{i=1}^{n} q_i \phi_i + F$$

$$s.t. \quad X = \left[\sum_{i=1}^{n} \phi_i^{\beta}\right]^{\frac{1}{\beta}}$$

$F.O.C.$より次の関係が得られる：

$$\phi_i = \phi_j \left(\frac{q^j}{q^i}\right)^{\frac{1}{1-\beta}}, \quad i, j = 1, \cdots, n \tag{11}$$

これを最小化問題の制約式の中に代入すると，i 番目の中間財に対する派生需要関数

$$\phi_i = X \left(\frac{q_i}{Q}\right)^{-\frac{1}{1-\beta}}, \quad i = 1, \cdots, n \tag{12}$$

が得られる．ただし

$$Q = \left[\sum_{i=1}^{n} q_i^{\frac{\beta}{\beta-1}}\right]^{\frac{\beta-1}{\beta}} \tag{13}$$

であり，Q は価格水準の指標として解釈できる．

ここで，i 番目の中間財企業の価格政策 q_i が変化したときの影響を考える．この変化は 2 つの経路を通して派生需要量 ϕ_i に影響を及ぼす．すなわち，q_i から直接 ϕ に影響を与えるものと，q_i が，まず，全体の価格水準 Q に影響を与え，それから間接的に，Q を通して，ϕ_i に影響を与えるものの 2 つである．

(13)より弾力性を用いて，後者の影響を調べると

$$\frac{\partial \log Q}{\partial \log q_i} = \frac{q_i^{\frac{\beta}{\beta-1}}}{\sum_{i=1}^{n} q_i^{\frac{\beta}{\beta-1}}} \tag{14}$$

となり，n が十分大きければ，(14) の右辺はゼロに近づき，q_i の Q に与える影響は無視できるくらいに小さくなる．したがって，間接的な影響は無視してもよいことになる．

次に，前者の直接的な影響を調べる．q_i の変化は X にはまったく影響を及ぼさないことは明らかである．

したがって，i 番目の中間財に対する需要の価格弾力性は，(11) より

$$-\frac{\partial \log\phi_i}{\partial \log q_i}=\frac{1}{1-\beta},\ i=1,\ \cdots,\ n \tag{15}$$

となり，これはすべての i に対して共通である.

また，(11)を用いて交差弾力性を計算すると

$$-\frac{\partial \log\phi_i}{\partial \log q_j}=-\frac{\partial \log\phi_j}{\partial \log q_j}-\frac{1}{1-\beta},\quad i\neq j=1,\ \cdots,\ n \tag{16}$$

となり，右辺の第1項は，n が十分大きければ，(15) により $1/(1-\beta)$ で近似できるので，交差弾力性はゼロとなる.

したがって，中間財部門の企業数 n が十分大きければ，各中間財企業の価格政策がその他の中間財企業の行動に与える影響は無視できるくらい小さくなる.

以上で，各中間財企業は弾力性が $1/(1-\beta)$ である派生需要曲線 (12) に直面することがわかったので，代表的中間財企業の利潤最大化問題は次のように定式化できる：

$$\max_{\phi_i}\ \pi_i=q_i\phi_i-w(a+b\phi_i),\quad i=1,\cdots,n$$

ただし，w は賃金率を表す. *F.O.C.* より

$$q_i\beta=bw,\quad i=1,\cdots,n$$

すなわち，賃金率 w が与えられたときの代表的中間財企業の独占価格

$$q_i=\beta^{-1}bw,\quad i=1,\cdots,n \tag{17}$$

を得る.

β, b および w はすべての中間財企業にとって同一なので，中間財価格はすべて同一となる. これからは，すべての i に対して $q_i=q$ と書くことにする.

この独占価格 q を派生需要関数 (12) および価格指標 (13) に代入すれば，最終財の生産量が X のときの派生需要量

$$\phi_i=n^{-\frac{1}{\beta}}X,\quad i=1,\cdots,n \tag{DD}$$

がわかる.

β, n および X はすべての中間財に対して同一なので, 派生需要量も同一となる. これからは, すべての i に対して $\phi_i=\phi$ と書くことにする.

以上で, 短期における限界費用 c, c^* を決定する手はずが整った. 自国最終財企業の短期費用関数 $C(X)$ は, n 種類の中間財を購入するための費用と固定費用 F のみで構成されるので, (DD) を用いて

$$C(X)=n\cdot q\phi+F$$
$$=\beta^{-1}bwn^{-\alpha}X+F,\ \alpha\equiv\frac{1-\beta}{\beta}>0 \tag{18}$$

となり, これから限界費用が次で与えられる.

$$c=\beta^{-1}bwn^{-\alpha} \tag{19}$$

これは, (a) 中間財の種類の数 n が多いほど (分業の規模が拡大するほど), (b) 賃金率 w が低いほど, (c) 限界的労働投入量 b が小さいほど (労働の生産性が高いほど), 限界費用 c は小さくなることを示している.

同様に, 外国最終財企業の短期における限界費用 c^* は

$$c^*=\beta^{-1}b^*w^*n^{*-\alpha} \tag{20}$$

で与えられる. なお, 外国の変数については, 自国のそれに＊をつけたもので表す.

ここで, 最終財に対する逆需要関数が

$$p(X)=A-X$$

で与えられているので, このときの生産量は

$$X_M=\frac{1}{2}(A-\beta^{-1}bwn^{-\alpha})$$

となる. したがって, このときの代表的中間財に対する派生需要量は

$$\phi=\frac{1}{2}(A-\beta^{-1}bwn^{-\alpha})n^{-\frac{1}{\beta}} \tag{DD}$$

で表される．

一方，完全雇用式 (9) より供給可能な中間財の生産量 ϕ と企業数 n の関係が得られる．つまり，(9) を ϕ について解いた．

$$\phi=-\frac{a}{b}+\frac{L}{bn} \tag{SS}$$

がそれである．以下では，図2を用いて，独占的競争における長期的な企業数の決定プロセスを説明していく．

各中間財企業は，q という独占価格をつけることによって，超過利潤をあげることができる．このことは，新規の企業の参入を招き，既存企業の利潤を減少させるであろう．したがって，独占的競争では，利潤ゼロが長期均衡条件となる．つまり，$\pi_i=0$ により，長期均衡における生産量

$$\phi_i=\frac{a\beta}{b(1-\beta)},\quad i=1,\cdots,n \tag{21}$$

を得る．

a, b および β はすべての中間財企業にとって同一なので，長期均衡時の中間財生産量もすべて同一となる．これからは，ゼロ利潤をもたらすという意味で，すべての i に対して，$\phi_i=\phi_0$ と書くことにする．

残るは，長期均衡時の企業数の決定である．当初，企業数は n であったが，参入および退出によるゼロ利潤条件で，最終財の生産量が X_M のときの長期均衡時の企業数 n^t (X_M) が決定される．そのためには，ϕ_0 を (DD) に代入すればよい．したがって

$$n^t(X_M)=\left[\frac{b(1-\beta)}{a\beta}X_M\right]^{\beta} \tag{22}$$

を得る．

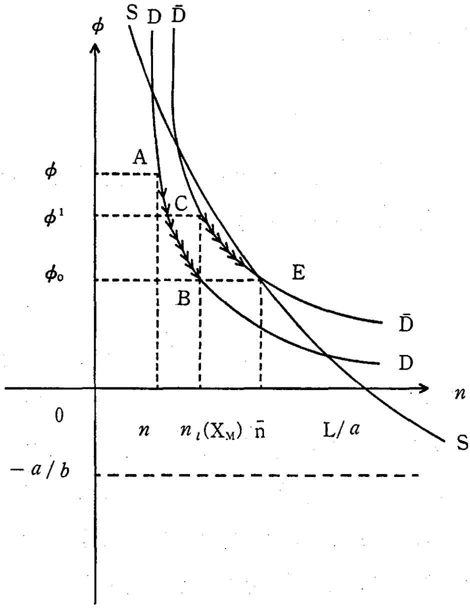


図2：長期における企業数の決定過程

ここまでのプロセスを図2を用いて図解してみることにする．縦軸に中間財需要（生産）量ϕ，横軸に中間財企業数nをとり，式（DD），（SS）をそれぞれDD曲線，SS曲線として描くと図2のようになる．中間財の生産量とその企業数は必ず（SS）の制約を満たさなければならないので，最終財の生産量がXのときのDD曲線はSS曲線の下側に位置する部分をもたなければならない．

当初の企業数はnであったから，点Aで代表的中間財企業は生産を行わなければならない．いま，点Aにおける中間財の生産量はゼロ利潤をもたらす生産量ϕ_0よりも上に位置しているので，代表的中間財企業は独占価格qによって超過利潤をあげている．このことは新規企業の参入を招き，代表的中間財企業の生産量はDD曲線に沿って下方へ移動していく．そして最終的には，ϕ_0で生産は落ち着くことになり，利潤ゼロの長期均衡点Bが達成される．そのときの中間財企業数がn^t（X_M）で与えられる．

ここで，潜在的には，$\bar{n}$で与えられる数の中間財企業が最大限存在することが可能であることに注意しておく．$\bar{n}$は（SS）にϕ_0を代入して

$$\bar{n}=\frac{L}{a+b\phi_o}=\frac{L(1-\beta)}{a} \tag{23}$$

で与えられる．これは，(*d*) 中間財部門の労働市場規模 L が大きいほど，(*e*) 固定的労働投入量 a が小さいほど，(*f*) 最終財部門での製品差別化の程度が大きいほど（β が小さいほど），中間財の種類が豊富になる，言い換えれば分業の規模が拡大するということを示している．

長期均衡点 B ではこの場合，中間財部門において BE の長さだけ失業が存在していることがわかる．このとき，賃金率 w は下落し，それにつれて最終財の限界費用が低下することになり，最終財の生産量は賃金率の調整により完全雇用が実現されるまで拡大する．このことは，DD 曲線が点 E を通るところまでシフトすることと対応している．このときの中間財生産は点 C で行われる．生産量は ϕ_0 を上回ることになり，この超過利潤をめぐり新規参入が再開される．そして，長期的には利潤ゼロで完全雇用が達成される均衡点 E に落ち着くことになる．

今度は，総労働需要曲線と総労働供給曲線とを導出して，賃金による調整過程をみてみる．労働の総需要量を L^d とすれば，中間財部門の生産関数(7)を用いて

$$L^d=nl=n(a+b\phi)$$

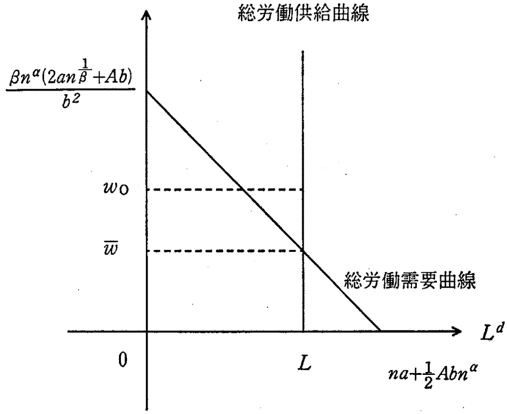
となる．したがって，総労働需要関数

$$L^d=na+\frac{1}{2}bn^{-\alpha}(A-n^{-\alpha}\beta^{-1}bw)$$

が得られる．

一方，労働の総供給量は L で一定であるので，労働の総需要関数と総供給関数が図3で示される．以下，この図3のグラフを用いて，賃金の決定過程をみる．

図3：アウタルキーにおける賃金率の決定過程



いま，賃金率 w_0 の水準で設定されたとすると，この場合，$L^d<L$ なので失業が生じている．したがって，賃金率は下がるであろう．このことは，中間財の独占価格の下落を意味し，それにともなって，最終財企業の限界費用は下がることになる．よって，最終財企業は生産を拡大することで利潤を引き上げようとするであろう．したがって，中間財の生産量は増加することになり，それにともなって，労働の雇用量は高まり，失業は次第に解消されていく．完全雇用が実現したときの賃金率 $\overline{w}$ は $L^d=L$ を代入して

$$\overline{w}=\frac{Abn^{\alpha}-2\beta n^{2\alpha}(L-a)}{b^2}$$

で与えられる．

これで，アウタルキー経済での均衡値がすべて出揃った．次章以降では，まず最終財市場を開放して分析を行う．次に中間財市場を開放する．そして，両国最終財企業による2段階ゲームが考察できることを示す．

2.　2段階相互ダンピング・モデル

この章では，両国最終財企業同士による2段階ゲームを考察する．各国最終財企業は，第1段階で最適な中間財購入数の決定を行う．もし，その数が国内の最大既存在可能な中間財企業数を上回るのであれば，他国から中間財を輸入する可能性がでてくるであろう．この章ではまだ，中間財の貿易は考慮しないことにする．そして最終段階で，各国最終財企業は第1段階で購入した中間財をもとにして最終財を生産し，各国市場で相手国企業と競争を行う．以下，後向きで完全均衡を求めていく．

2.1 最終財市場における相互ダンピング均衡

この節では，両国の中間財企業数がそれぞれ n, n^* で任意に与えられている短期において，ゲームの最終段階である各国最終財市場での販売競争部分ゲームにおけるクールノー・ナッシュ均衡を導出する．

まず，自国市場における両国最終財企業の利潤最大化のための *F.O.C.* を求める．ここで，逆需要関数 (3) および (4) をそれぞれ利潤式 (1)，(2) に代入して

$$\Pi = x[A-c-(x+y)]+x^*[A^*-\frac{c}{g}-(x^*+y^*)]-F \tag{1'}$$

$$\Pi^* = y[A-\frac{c^*}{g}-(x+y)]+y^*[A^*-c^*-(x^*+y^*)]-F^* \tag{2'}$$

を得るので，利潤最大化のための *F.O.C.* は

$$\Pi_x=0 \Leftrightarrow x=-\frac{1}{2}y+\frac{1}{2}(A-c) \tag{24}$$

$$\Pi^*_y=0 \Leftrightarrow y=-\frac{1}{2}x+\frac{1}{2}(A-\frac{c^*}{g}) \tag{25}$$

となる．ただし，下付き文字は微係数を表す．

同様に，外国市場における両国最終財企業の利潤最大化のための *F.O.C.* は

$$\Pi_{x^*}=0 \Leftrightarrow x^*=-\frac{1}{2}y^*+\frac{1}{2}\left(A^*-\frac{c}{g}\right) \tag{26}$$

$$\Pi^*_{y^*}=0 \Leftrightarrow y^*=-\frac{1}{2}x^*+\frac{1}{2}(A^*-c^*) \tag{27}$$

となる．ここで

$$A-c,\ A^*-c^*>0 \tag{28}$$

を仮定する．

したがって，(24)，(25)，(26) および (27) から各国市場での均衡販売量を求めると，以下のようになる：

$$x=\frac{1}{3}\left(A-2c+\frac{c^*}{g}\right) \tag{29}$$

$$y=\frac{1}{3}\left(A-\frac{2c^*}{g}+c\right) \tag{30}$$

$$x^*=\frac{1}{3}\left(A^*-\frac{2c}{g}+c^*\right) \tag{31}$$

$$y^*=\frac{1}{3}\left(A^*-2c^*+\frac{c}{g}\right) \tag{32}$$

これらを逆需要関数 (3) および (4) に代入すれば，以下の均衡価格を得る：

$$p=\frac{1}{3}\left(A+c+\frac{c^*}{g}\right) \tag{33}$$

$$p^*=\frac{1}{3}\left(A^*+\frac{c}{g}+c^*\right) \tag{34}$$

そこで次の命題を得る：

命題1 (Brander and Krugman)

$$(A+c)/2>\frac{c^*}{g},\quad (A^*+c^*)/2>\frac{c}{g} \tag{35}$$

の仮定のもとでは，同質な最終財製品の双方向の貿易，すなわち産業内貿易が起こる．

Proof. (35)の仮定が満たされれば，$y>0$, $x^*>0$, すなわち，外国（自国）最終財企業の自国（外国）市場向けの販売が行われており，明らか．　*Q.E.D.*

仮定（35）は次のように解釈できる：

当初，両国最終財企業が相互に輸出を行っていなければ，つまり，各国市場で独占状態にあれば，そのときの独占価格 P_M, P^*_M はそれぞれ逆需要関数（25）および（26)，反応関数（27）および（30)に $y=0$, $x^*=0$ を代入すれば，$(A+c)/2$, $(A^*+c^*)/2$ の水準に設定される．よって，自国（外国）最終財企業が外国（自国）市場で，最初の1単位を販売するときの限界収入は，$(A^*+c^*)/2)$ $((A+c)/2)$ に等しくなる．一方，自国（外国）最終財企業の輸送費を含んだ限界費用は c/g (c^*/g) である．したがって，(35)の仮定は，輸出による限界収入が限界費用を上回っていることを表しており，両国最終財企業にとって，相手国市場へ輸出しようとするインセンティヴが働くので，貿易均衡において産業内貿易が行われる．

さらに，均衡価格（33）および（34）から次の命題を得る：

命題2 (Brander and Krugman) 両国の市場規模が同一であれば，輸送費を差し引いた *f.o.b.* 価格でみれば，両国最終財企業は国内価格よりも低い価格をつけて輸出を行う．つまり相互にダンピングを行う．

Proof.　$A=A^*$ のとき，両国市場における輸送費を差し引いた *f.o.b.* 価格 $P_{f.o.b.}$, $P^*_{f.o.b.}$ は（33)，（34）で $g=1$ とおいて

$$p_{f.o.b.}=\frac{1}{3}(A+c+c^*)=p^*_{f.o.b.}$$

となる．これは明らかに国内価格（33）および（34）より低い． Q.E.D.

上の2つの命題は，すでに Brander and Krugman[2] によって得られているが，このモデルでは，限界費用 c, c^* がそれぞれ n, n^* の減少関数になっていることに注意しておく．

均衡値（29），（30），（31）および（32）を利潤式（1′），（2′）に代入すると，次の均衡利潤を得る：

$$\Pi=\frac{1}{9}\left(A-2c+\frac{c^*}{g}\right)^2+\frac{1}{9}\left(A^*-\frac{2c}{g}+c^*\right)^2-F \tag{1″}$$

$$\Pi^*=\frac{1}{9}\left(A-\frac{2c^*}{g}+c\right)^2+\frac{1}{9}\left(A^*-2c^*+\frac{c}{g}\right)^2-F^* \tag{2″}$$

したがって，中間財の種類を増加させる（分業の規模を拡大する）ことによって，自己の利潤を増加させることができると同時に，相手の利潤を減少させることもできることがわかる．このことから，各国最終財企業は相手国最終財企業の中間財購入数（分業の規模）を所与とみなすクールノー的行動のもとで，自己の用いる中間財購入数（分業の規模）の決定を行うであろう．次節において，その最適購入数の決定を試みる．

2.2 中間財購入競争におけるクールノー・ナッシュ均衡

前節で，2段階ゲームの最終段階における部分ゲームの均衡値を導出したので，この節では，第1段階の中間財購入競争部分ゲームの均衡値の導出を行うことができる．

両国最終財企業はそれぞれ利潤（1″），（2″）を最大にするような n, n^* の値を，相手国企業の行動を所与として決定する．

まず，自国最終財企業の購入数 n についての利潤最大化のための $F.O.C.$ は（1′）を n に関して微分すれば

$$\Pi_n=\frac{2}{9}\left(A-2c+\frac{c^*}{g}\right)\cdot\left(-2\frac{dc}{dn}\right)+\frac{2}{9}\left(A^*-\frac{2c}{g}+c^*\right)\cdot\left(-\frac{2dc}{gdn}\right)$$

となる．しかし，$\alpha>0$ より

$$\frac{dc}{dn}=-\alpha\beta^{-1}bwn^{-\alpha-1}<0.$$

また

$$A-2c+\frac{c^*}{g}=x>0, A^*-\frac{2c}{g}+c^*=x^*>0$$

がいえるので，$\Pi_n>0$ が成り立つ．よって，相手の行動を考慮せずに，n の値を∞にできるだけ近づけたほうが利潤は大きくなる．外国最終財企業にとっても，同様に，最適な中間財購入数（分業の規模）は∞に近い数である．

次章において，両国の中間財市場を開放し，たとえ輸送費や中間財の価格に格差が生じていても，中間財が国際的に取引されることは，両国最終財企業にとって利益となることを示す．

3．中間財貿易の効果と貿易利益

この章では，自国と外国は互いに中間財を貿易できる．しかし，中間財にも「氷山」型の輸送費がかかるものとする．この章では次のような構成で分析を進める．

3.1 節では，最終財市場を閉鎖したままで中間財市場を開放する．そしてそのときの中間財貿易が両国最終財企業の限界費用にどのような影響を与えるかを考察する．次に，3.2 節においては短期における中間財市場と最終財市場の貿易均衡を導出する．そこでは，最終財市場と中間財市場の両方において 2 段階ゲームを考察したことで，その完全均衡において 2 段階の産業内貿易が行われることを示す．最後に，中間財貿易による貿易利益定理を与えて，この章を閉じる．

3.1 最終財市場閉鎖下の短期中間財貿易

いま自国の中間財部門に n 個の中間財企業が存在し，外国の中間財部門に n^* 個の中間財企業が存在している．今度は，自国最終財企業は自国の n 種類の中間財と外国の n^* 種類の中間財が利用できる．また，各国の中間財部門には

固定費用が存在しているため，各国は異なる範囲の中間財の生産に特化するであろう.

まず，短期における中間財の貿易効果を調べる．つまり，限界費用が中間財の輸入によってどの様に変化するのかを見てみる.

自国および外国の中間財価格 $(q_1,\cdots,q_n,\ \hat{q}^*_{n+1},\cdots,\hat{q}^*_{n+n^*})$ が与えられたときに，自国最終財企業が最終財の生産を X の量だけ行うときの自国および外国の中間財に対する派生需要量を $(\phi_1,\cdots,\phi_n,\hat{\phi}^*_{n+1},\cdots,\hat{\phi}^*_{n+n^*})$ とすると，自国最終財企業の費用最小化問題は次のようになる：

$$\min_{(\phi_1,\cdots,\phi_n,\hat{\phi}^*_{n+1},\cdots,\hat{\phi}^*_{n+n^*})} \sum_{i=1}^{n} q_i\phi_i + \sum_{j=n+1}^{n+n^*} \hat{q}_j^*\hat{\phi}_j^* + F$$

$$s.t.\quad X=\left[\sum_{i=1}^{n}\phi_i^{\beta}+\sum_{j=n+1}^{n+n}\hat{\phi}_j^{*\beta}\right]^{\frac{1}{\beta}}$$

F.O.C. より，次の関係が得られる：

$$\phi_i=\phi_k\left(\frac{q_k}{q_i}\right)^{\frac{1}{1-\beta}},\quad i,k=1,\cdots,n \tag{36}$$

$$\hat{\phi}_j^*=\hat{\phi}_l^*\left(\frac{\hat{q}_l^*}{q_j^*}\right)^{\frac{1}{1-\beta}},\quad j,l=n+1,\cdots,n+n^* \tag{37}$$

$$\hat{\phi}_j^*=\phi_i\left(\frac{q_i}{\hat{q}_j^*}\right)^{\frac{1}{1-\beta}},\quad i=1,\cdots,n,j=n+1,\cdots,n+n^* \tag{38}$$

(36)，(37)を最小化問題の制約式の中に代入すると

$$X=\left[\left(\phi_k q_k^{\frac{1}{1-\beta}}\right)^{\beta}\sum_{i=1}^{n}q_i^{\frac{\beta}{\beta-1}}+\left(\hat{\phi}_l^*\hat{q}_l^{*\frac{1}{1-\beta}}\right)^{\beta}\sum_{j=n+1}^{n+n^*}\hat{q}_j^{*\frac{\beta}{\beta-1}}\right]^{\frac{1}{\beta}}$$

ここで，(38)を$i=k$，$j=l$ に対して用いれば，自国および外国の中間財に対する派生需要関数

$$\phi_k = X\left(\frac{q_k}{Q'}\right)^{-\frac{1}{1-\beta}}, \quad k=1,\cdots,n \tag{39}$$

$$\hat{\phi}_l^* = X\left(\frac{\hat{q}_l^*}{Q'}\right)^{-\frac{1}{1-\beta}}, \quad l=n+1,\cdots,n+n^* \tag{40}$$

が得られる，ただし

$$Q' = \left[\sum_{i=1}^{n} q_i^{\frac{\beta}{\beta-1}} + \sum_{j=n+1}^{n+n^*} \hat{q}_j^{*\frac{\beta}{\beta-1}}\right]^{\frac{\beta-1}{\beta}} \tag{41}$$

であり，これは国際価格水準の指標として解釈できる．

したがって，自国最終財企業に中間財を供給している自国および外国中間財企業はここでも，弾力性が $1/(1-\beta)$ の派生需要曲線に直面することになる．同様に，外国最終財企業に中間財を供給している自国および外国中間財企業も弾力性が $1/(1-\beta)$ の派生需要曲線に直面することになる．

一方，外国の代表的中間財企業の利潤最大化問題は次のように定式化される：

$$\max_{(\hat{\phi}_j^*, \phi_j^*)} \pi_j^* = \hat{q}_j^* \hat{\phi}_j^* + q_j^* \phi_j^* - w^*\left[a + b\left(\frac{\hat{\phi}_j^*}{g} + \phi_j^*\right)\right], \quad j=n+1,\cdots,n+n^*$$

ただし，$\hat{\phi}_j^*, \phi_j^*$ はそれぞれ外国の代表的中間財企業による自国および外国最終財企業向けの生産量を表し，$\hat{q}_j^*$, q_j^* はそれぞれの価格を表す．また，gは「氷山」型の輸送費に関するパラメーターで，$0<g<1$ である．

したがって，利潤最大化のための *F.O.C.* より次の独占価格が得られる：

$$\hat{q}_j^* = \frac{\beta^{-1} b w^*}{g}, \quad j=n+1,\cdots,n+n^* \tag{42}$$

$$q_j^* = \beta^{-1} b w^*, \quad j=n+1,\cdots,n+n^* \tag{43}$$

(42)，(43)より，さらに，次の関係を得る：

$$\hat{q}_j^* = \frac{q_j^*}{g}, \quad j=n+1,\cdots,n+n^* \tag{44}$$

したがって，輸出市場向けの *c.i.f.* 価格は国内価格をgで除すればよいことが

わかる．また，「氷山」型の輸送費は，中間財企業のマークアップにはなんら影響を与えないこともわかる．

β，b および w^* はすべての外国中間財企業にとって同一なので，これからはすべての j に対して，$\hat{q}_j^*=q^*$，$q_j^*=q^*$ と書くことにする．

同様に，自国の代表的中間財企業の自国および外国最終財企業向けの中間財価格をそれぞれ q，$\hat{q}$ とすれば

$$q=\beta^{-1}bw \tag{45}$$

$$\hat{q}=\frac{\beta^{-1}bw}{g} \tag{46}$$

で与えられ

$$\hat{q}=\frac{q}{g} \tag{47}$$

という関係が成り立つ．

これで自国および外国の中間財価格がわかったので，それらの派生需要量を以下の手順で導出する．

まず，自国最終財企業が購入する外国中間財に対する派生需要量 $\hat{\phi}^*$ の自国中間財に対する派生需要量 ϕ に占める割合を σ とすると，(38)により

$$\sigma\equiv\frac{\hat{\phi}^*}{\phi}=\left(\frac{q}{\hat{q}^*}\right)^{\frac{1}{1-\beta}} \tag{48}$$

となる．これに (42)，(45)を代入すれば

$$\sigma=\left(g\frac{bw}{b^*w^*}\right)^{\frac{1}{1-\beta}} \tag{49}$$

が得られる．これは輸送費が小さいほど (gが 1 に近いほど) あるいは自国よりも外国の賃金率が低いほど外国中間財の占める割合は大きくなることを表している．

同様に，外国最終財企業が購入する自国中間財に対する派生需要量 $\hat{\phi}$ の自国中間財に対する派生需要量 ϕ^* に占める割合を σ^* とすれば

$$\sigma^* \equiv \frac{\hat{\phi}}{\phi^*} = \left(\frac{q^*}{\hat{q}}\right)^{\frac{1}{1-\beta}} \tag{50}$$

となる．これに，(43)，(46)を代入して

$$\sigma^* = \left(g\frac{b^* w^*}{bw}\right)^{\frac{1}{1-\beta}} \tag{51}$$

が得られる．

(48)より$\hat{\phi}^* = \sigma\phi$を費用最小化問題の制約式の中に代入すれば

$$X = (n + n^* \sigma^\beta)^{\frac{1}{\beta}} \phi$$

が得られる．

したがって，自国最終財企業がXという生産を行ったときの自国および外国の中間財に対する派生需要量ϕおよび$\hat{\phi}^*$は

$$\phi = (n + n^* \sigma^\beta)^{-\frac{1}{\beta}} X \tag{52}$$

$$\hat{\phi}^* = (n\sigma^{-\beta} + n^*)^{-\frac{1}{\beta}} X \tag{53}$$

でそれぞれ与えられる．

同様に，外国最終財企業がYという生産を行ったときの外国および自国の中間財に対する派生需要量ϕ^*および$\hat{\phi}$は

$$\phi^* = (n\sigma^{*\beta} + n^*)^{-\frac{1}{\beta}} Y \tag{54}$$

$$\hat{\phi} = (n + n^* \sigma^{*-\beta})^{-\frac{1}{\beta}} Y \tag{55}$$

となる．

これで，中間財を相互に輸入したときの自国および外国最終財企業の短期費用関数と限界費用の導出の手はずが整った．

自国最終財企業については(48)，(52)および(53)から

$$\begin{aligned} C(X) &= n \cdot q\phi + n^* \cdot \hat{q}^* \hat{\phi}^* + F \\ &= q\left(n + n^* \frac{\hat{q}^*}{q} \cdot \frac{\hat{\phi}^*}{\phi}\right)\phi + F \\ &= q\,(n + n^* \sigma^\beta)^{-\alpha} X + F \end{aligned} \tag{56}$$

が得られる．同様に，外国最終財企業についても

$$C^*(Y)=q^*(n\sigma^{*\beta}+n^*)^{-\alpha}Y+F^* \tag{57}$$

が得られる．したがって，限界費用は(56)および(57)をそれぞれ X と Y で微分して

$$c=q(n+n^*\sigma^{\beta})^{-\alpha}=\beta^{-1}\left(\frac{n}{b^{\frac{1}{\alpha}}w^{\frac{1}{\alpha}}}+g^{\frac{1}{\alpha}}\frac{n^*}{b^{*\frac{1}{\alpha}}w^{*\frac{1}{\alpha}}}\right)^{-\alpha} \tag{58}$$

$$c^*=q^*(n\sigma^{*\beta}+n^*)^{-\alpha}=\beta^{-1}\left(g^{\frac{1}{\alpha}}\frac{n}{b^{\frac{1}{\alpha}}w^{\frac{1}{\alpha}}}+\frac{n^*}{b^{*\frac{1}{\alpha}}w^{*\frac{1}{\alpha}}}\right)^{-\alpha} \tag{59}$$

で与えられる．明らかに中間財輸入後の方が輸入前よりも限界費用は低下している．また，両方とも各国中間財企業数の減少関数で，かつ，賃金率の増加関数となっている．したがって，中間財貿易は，生産工程を国際的に分業したことで，輸送費の存在にもかかわらず，両国最終財企業の限界費用を引き下げる効果をもつといえる．よって，2段階ゲームの第1段階部分ゲームは国際的な中間財購入競争へと発展することになる．そして，その解は両国で存在可能な中間財の数 $\bar{n}+\bar{n}^*$ である．

ここで両国最終財企業の限界費用と輸送費の関係について，次の補題により，特徴的なことがいえる．

補題 1　$\forall n$, $\forall n^*$, $\forall w$, $\forall w^*$ に対して

$$\frac{c}{g}>c^*,\ \frac{c^*}{g}>c$$

が成立する．

Proof.　$\forall n$, $\forall n^*$, $\forall w$, $\forall w^*$ に対して

$$\frac{c}{g}/c^*>1$$

を示す．

(58)および(59)より

$$\left(\frac{c}{g}/c^*\right)^{\frac{1}{\alpha}}=\left(\frac{\hat{q}}{q^*}\right)^{\frac{1}{\alpha}}\frac{n\sigma^{*\beta}+n^*}{n+n^*\sigma^\beta}$$

$$=\frac{\sigma^{*-\beta}(n\sigma^{*\beta}+n^*)}{n+n^*\sigma^\beta}=\frac{n+n^*\left(g^{-1}\dfrac{bw}{b^*w^*}\right)^{\frac{1}{\alpha}}}{n+n^*\left(g\dfrac{bw}{b^*w^*}\right)^{\frac{1}{\alpha}}}>1$$

が示される．ただし，最後の不等式は $0<g<1$ および $\alpha>0$ を使っている．

同様に，$c^*/g>c$ も証明できる．　*Q.E.D.*

この補題は，中間財貿易下では，最終財を外国へ販売したときの輸送費を含めた限界費用は自国内で生産された最終財の限界費用よりも高くつくことを表している．すなわち，自国製品を外国で販売することは，その市場における相手国企業の製品に比べて，費用構造上不利になることを表している．この補題から，中間財貿易が最終財企業の競争関係に与える影響として次の命題が得られる：

命題 3　中間財の貿易が行われていれば，最終財市場が開放されたとき，少なくとも自国最終財企業は自国市場において，外国最終財企業は外国市場においての販売が保証される．

Proof.　仮定(28)および補題 1 により，

$$x=\frac{1}{3}\left(A-c+\frac{c^*}{g}-c\right)>0$$

$$y^*=\frac{1}{3}\left(A^*-c^*+\frac{c}{g}-c^*\right)>0$$

が成立するので明らか．　*Q.E.D.*

また，アウタルキーにおいて両国最終財企業の限界費用に相当の格差が存在していても，中間財貿易が行われてから最終財市場を開放すれば，費用構造上

弱い立場にある最終財企業が本国市場から駆逐されるというような現象は生じないといえる.

おわりに

Brander and Krugman[2] の「相互ダンピング・モデル」, Krugman[9] および Dixit and Norman[4] 等の「独占的競争モデル」では最終財についてのみ, Ethier[6] および Markusen[12] の「独占的競争モデル」では中間財についてのみ技術水準や要素賦存比率の似通った先進諸国相互間の同じ製品の双方向貿易が説明されていたが, 本稿では, 従来の産業内貿易理論と同様に最終財市場と中間財市場のそれぞれにおいて, 国際的複占と独占的競争を仮定し, 最終財部門および最終財部門の生産に収穫逓増を導入することで, 中間財と最終財の両ステージにおける産業内貿易の理論的説明に貢献したといえる.

このような設定のもとで, 中間財の相互貿易が最終財企業の相互貿易における競争関係への影響が明らかになった. さらに, 2段階ゲームを考察することで最終財貿易がその産業の基盤となる中間財市場および労働市場の規模に大きく依存することも判明した. 本稿の分析から得られた結果を要約すれば次のようになる.

中間財市場閉鎖下の最終財貿易

最終財市場を両国の政府が開放することに合意すれば, 両国最終財企業は各国最終財市場において, 複占競争に直面する. 両国最終財企業は各国市場を区分（分離）して, 差別価格をつけて輸出することになる. その結果, 両国は貿易前よりも低い価格をつけての輸出, すなわち, 「相互ダンピング」を行う. Brander and Krugman（1983）の分析でこれはすでに得られているが, 本稿のモデルでは, 最終財の生産関数が分業による規模の経済を示すため, この「相互ダンピング・モデル」を2段階ゲームへと拡張させることができた. つまり, 中間財の購入競争（分業規模拡大の競争）を第1段階部分ゲームとし, 各国最終財市場でのクールノー競争が最終段階の部分ゲームである.

また，分業による規模の経済にともない最終財企業の限界費用は逓減していくことになる．その結果，短期的には最終財価格は両国市場において低下する．しかし，長期的には，各国において最大限利用可能な中間財の種類（分業の規模）は限られているので，中間財の輸入，つまり，生産工程の国際間分業の必要性がでてくることになる．

中間財市場開放下の最終財貿易

中間財の貿易にも最終財と同様に輸送費の存在を仮定した．輸送費という資源の浪費があるにもかかわらず，中間財の貿易は，両国最終財企業の限界費用を引き下げることが判明した．そして，興味深いことに，中間財貿易下では，最終財を外国へ販売したときの輸送費を含めた限界費用は自国内で生産された最終財の限界費用よりも高くつく，すなわち，自国製品を外国で販売することは，その市場における相手国企業の製品に比べて，費用構造上不利になることがわかった．中間財貿易は両国最終財企業の限界費用格差を縮め，最終財市場が開放されても，自国市場での生き残りを保証すると結論づけられる．

注

1)　ここでは，輸送費用を製品が“溶ける”こととして考える．つまり自国から外国へ x の量を輸送すると，外国につく頃には $(1-g)\ x$ の量が溶けて，製品が gx の量に縮んでしまうのである．言い換えれば，製品１単位当りの限界費用が $(1-g)/g$ の割合で上乗せされるのである．

2)　今，中間財投入量をすべて同質とみなすことにする．それを $V=n\phi$ とおくと，生産関数 $(5')$ は

$$X(n, V)=h(n)f(V)$$

という意味で，分離された形で表現することができる．ここで n を固定すれば，$f(V)=V$ は ϕ の規模に関して収穫不変である．

一般に，$h'(n)=0$ つまり，$h(n)$ が一定であれば，分業の拡大による外部効果はなく，$h'(n)>0$ ならば，分業の拡大による正の外部効果をもつ．

このモデルでは $h(n)=n^{\alpha}$，$\alpha>0$ なので，$h'(n)>0$ である．

3)　これは労働が１つの産業内にロック・インされている状態を仮定したものである．そして，次で，労働を自由に増やすこともできないし，減らすこともできないこ

とを仮定している．例えば，熟練労働，人的資本等が考えられる．

参考文献

[1] Brander, J. A., "Intra-industry trade in identical commodities," *Journal of International Economics,* 11 (1981), 1–4.

[2] Brander, J. A. and P. R. Krugman, "A 'reciprocal dumping' model of international trade," *Journal of International Economics,* 15 (1983), 313–321.

[3] 出井文男，『多国籍企業と国際投資』，東洋経済新報社，(1991).

[4] Dixit, A. K. and V. D. Norman, *Theory of International Trade,* Cambridge University Press, (1980).

[5] Dixit, A. K. and J. E. Stiglitz, "Monopolistic competition and optimum product diversity," *American Economic Review,* 67 (1977), 297–308.

[6] Ethier, W. J., "National and international returns to scale in the modern theory of international trade," *American Economic Review,* 72 (1982), 389–405.

[7] Helpman, E., "Increasing returns, imperfect markets and trade theory," Ch. 7 in R. W. Jones and P. B. Kenen (eds.), *Handbook of International Economics,* North-Holland, (1984).

[8] Helpman, E. and P. R. Krugman, *Trade Policy and Market Structure,* The MIT Press, (1989).

[9] Krugman, P. R., "Increasing returns, monopolistic competition, and the pattern of trade," *Journal of International Economics,* 9 (1979), 469–479.

[10] Krugman, P. R., "Scale economies, product differentiation, and the pattern of trade," *American Economic Review,* 70 (1980), 950–959.

[11] Krugman, P. R., "Intra-industry specialization and gains from trade," *Journal of Political Economy,* 89 (1981), 959–973.

[12] Markusen, J. R., "Trade in producer services and in other specialized intermediate inputs," *American Economic Review,* 79 (1989), 85–95.