

関税を導入した国際貿易空間均衡モデルへの輸出割当と最低輸出価格の導入：完全競争市場及び寡占市場の場合

庄野, 千鶴
九州大学農学部農業計算学講座

川口, 雅正
九州大学農学部農業計算学講座

<https://doi.org/10.15017/23645>

出版情報：九州大学農学部学藝雑誌. 54 (3/4), pp.157-170, 2000-02. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：

関税を導入した国際貿易空間均衡モデルへの 輸出割当と最低輸出価格の導入 — 完全競争市場及び寡占市場の場合 —

庄野 千鶴・川口 雅正

九州大学農学部農業計算学講座

(1999年10月29日受付, 1999年11月5日受理)

Introduction of Export Quota and Minimum Export Prices to Spatial Equilibrium Model of International Trade Under Tariff Quota System with Specific and Ad Valorem Duties — The Case of Perfectly Competitive and Oligopolistic International Trade —

Chizuru SHONO and Tsunemasa KAWAGUCHI

Seminar of Econometric Analysis in Agriculture, Faculty of Agriculture,
Kyushu University 46-07, Fukuoka 812-8581

1. 課 題

国際商品の価格が激しく変動することを防ぐために、生産国と消費国が、生産数量、販売数量、安定価格帯や価格操作のための在庫量などについて結ぶ国際協定は国際商品協定と呼ばれており、たとえば国際酪農品理事会 (IDC)、国際小麦理事会 (IWC)、国際砂糖機関 (ISC)、国際スズ理事会 (ITC)、国際コーヒー機関 (ICO)、国際ココア機関 (ICCO) などで締結される国際商品協定がある。これらの国際商品協定における販売数量の調整手段の一つとして輸出割当 (Export Quota) 制度が知られている (ICO に関しては村田, 1996, 第3章を参照)。また石油輸出国機構 (OPEC) に代表される一次産品生産国同盟における販売数量の主要な調整手段は生産数量制限 (生産調整) であり、国際商品協定においても、生産数量の制限が販売数量の有効な調整手段であることは言うまでもない。さらに、輸出価格 (生産者販売価格) の直接的な調整手段として、国際酪農品協定にみられるような、加盟国間で最低輸出価格を設定する最低輸出価格制度が知られている。

庄野・川口 (1999a, b) は、完全競争市場及び寡占市場下の関税割当制度や複合税を導入したより現実

的かつ実践的な国際貿易の空間均衡モデルを提示した。しかし国際商品協定や生産国同盟 (カルテル) における販売数量の調整や輸出価格の調整、特に輸出割当と最低輸出価格制度は考慮されていなかった。生産調整は上述のモデルで考慮することができるので、本稿では上述のモデルを一般化し、輸出割当と最低輸出価格制度を考慮しうる国際貿易空間均衡モデルの展開を試みる。ただし、輸出割当に関しては、簡単のため一国の輸出量の総計がその国への輸出割当量を超えないものとしてモデルの展開を行い、最低輸出価格制度の導入に関しては、完全競争市場モデルの場合についてだけ第8節で説明する。また寡占市場モデルでは、1国1産地 (企業) の場合だけでなく1国複数産地 (企業) の場合も考慮しうるよう上述のモデルの一般化を試みる。なお、東京ラウンド諸合意の一つとして作成され、これまでダンピング輸出の抑止の役割を担ってきた国際酪農品協定は、ウルグアイ・ラウンド合意以降その意義が薄らぎ、WTOによって1999年末を目処に廃止されることとなっている。

2. 表記法とモデル

本稿では n ($n \geq 2$) 国間の国際貿易空間均衡モデルを考え、次のような表記法を用いることとする。特に断らない限り i, j は 1 から n までの任意の整数を意味するものとする。

- (a) 関税割当制度に対応して、各国の市場を制度上の観点から、第 1 次税率市場と第 2 次税率市場に区分して考える。
- (b) 第 j 国の第 1 次税率市場の輸入限度枠であるレントアクセス量を CA_j で表し、第 i 国から第 j 国への輸出に対して課せられる第 j 国の複合税を表 2-1 のような記号で表す。言うまでもなく従価税は輸入価格に一定の比率（従価税率）を乗じて算定され、従量税は輸入数量に単位数量当たり一定の金額（従量税率）を乗じて算定される。なお、複合税を図示

表 2-1 第 i 国からの輸入に対する第 j 国の複合税

	第 1 次税率市場	第 2 次税率市場
従価税率	α_{ij}	a_{ij}
従量税率	β_{ij}	b_{ij}

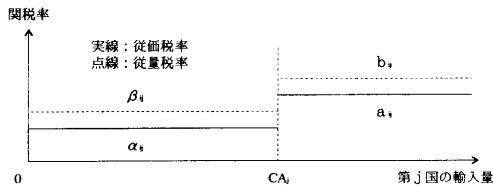


図 2-1 第 j 国の複合税

注) 実線および点線で示す税率の水準は各国様々であり、基本的には $\alpha_{ij} \leq a_{ij}$, $\beta_{ij} \leq b_{ij}$ なる関係が成立するだけである。図の α_{ij} と β_{ij} の大小関係には特に意味はない。(a_{ij} と b_{ij} も同様)

すると図 2-1 のようになり、通常 $\alpha_{ij} \leq a_{ij}$, $\beta_{ij} \leq b_{ij}$ なる関係が成立する。

- (c) 第 i 国の国内供給も形式上、第 i 国から第 i 国の第 1 次税率市場への輸出とみなし、 $\alpha_{ii} = \beta_{ii} = 0$ とする。ただし、国内供給は輸入数量としては考慮されないものとする。また形式的な整合性を維持するため a_{ii} と b_{ii} は輸入禁止的な大きな値であるものとする。
- (d) 各国間の貿易数量を表 2-2 のような記号で表す。ここで、形式上第 i 国から第 i 国の第 2 次税率市場への供給量を表す X_{sii} なる記号を導入しているが、 $X_{sii} = 0$ である。また $D_j = D_{1j} + D_{2j}$ なる記号を導入し、第 i 国の供給量を S_i 、第 j 国の需要量を D_j で表すこととする。
- (e) 第 i 国の産地価格を PS_i 、第 j 国における市場価格を PD_j 、第 i 国から第 j 国への単位輸送費を T_{ij} 、第 i 国から第 j 国への輸出に関する単位保険料を I_{ij} で表す。また第 i 国における線形の供給関数を

$$S_i = -\mu_i + \eta_i(PS_i), \quad (\text{通常 } \mu_i > 0, \eta_i > 0)$$

線形の逆供給関数を

$$PS_i = (\mu_i / \eta_i) + (1 / \eta_i) S_i$$

で表す。なお寡占市場モデルの場合には第 i 国の産地限界費用を PS_i で表し、「供給関数」を「逆限界費用関数」と読みかえ、「逆供給関数」を「限界費用関数」と読みかえるものとする。

さらに、第 j 国における線形の需要関数を

$$D_j = \gamma_j - \lambda_j PD_j, \quad (\text{通常 } \gamma_j > 0, \lambda_j > 0)$$

線形の逆需要関数を

$$PD_j = (\gamma_j / \lambda_j) - (1 / \lambda_j) D_j$$

表 2-2 各国間の貿易量および需給量

輸入国・市場 輸出国	第 1 次税率市場				第 2 次税率市場				合計
	1	2	...	n	1	2	...	n	
1	X_{11}	X_{12}	...	X_{1n}	X_{S11}	X_{S12}	...	X_{S1n}	S_1
2	X_{21}	X_{22}	...	X_{2n}	X_{S21}	X_{S22}	...	X_{S2n}	S_2
⋮				⋮				⋮	⋮
⋮				⋮				⋮	⋮
n	X_{n1}	X_{n2}	...	X_{nn}	X_{Sn1}	X_{Sn2}	...	X_{Snn}	S_n
合計	D_{11}	D_{12}	...	D_{1n}	D_{21}	D_{22}	...	D_{2n}	

で表す。

- (f) 第 j 国の第1次税率市場で商品を有利に販売する権利のシャドウプライスを SP_j で表す。
- (g) 第 i 国の輸出割当量を EL_i で、また第 i 国における輸出する権利のシャドウプライスを ESP_i で表す。

3. モデルへの関税導入の基本原理解

現実の複雑な関税と輸出割当を国際貿易の空間均衡モデルへ導入するために本稿で利用した基本原理解は次の二つである。第一に、第1次税率市場で商品を有利に販売する権利および輸出する権利のシャドウプライスを導入し、輸入限度枠のある第1次税率市場への輸出を国内供給や輸入限度枠のない第2次税率市場への輸出と同じ限界概念で分析しようようにしたことである。第二に、関税と輸出割当を導入した国際貿易の空間均衡モデルの均衡条件を線形相補性問題 (Linear Complementarity Problem : 以後 LCP と略記) として定式化し均衡解を求めるようにしたことである。というのは伝統的な空間均衡モデルの場合のように、均衡条件を何らかの最大化問題の最適条件とみなして均衡解を求めることはできないからである。なお、制度上の観点から各国内の市場を第1次税率市場と第2次税率市場に区分したが、各国の消費者にとっては両市場の商品は全く同じものであり、価格形成に関して何ら区別されることはない。

本稿で利用した基本原理解を一般論として抽象的にこれ以上詳しく説明しても得るところが少ないので、関税と輸出割当および最低輸出価格を導入した国際貿易の空間均衡モデルを具体的に展開する中で、基本原理解についても補足的な説明を加えることとする。

4. 完全競争市場におけるモデルの展開

ここでは国際市場が完全競争市場である場合の関税割当制度と複合税、そして輸出割当を導入した国際貿易の空間均衡モデルの構成の仕方を明らかにする。た

だし従価税は輸入品の CIF 価格 (運賃、保険料込みの輸入国の港受渡価格) を基準とし、その CIF 価格に従価税率を乗じて算定されるものとする。また説明を簡潔にするために、 $n=3$ の場合について説明するが、このことによって説明の一般性が失われることはない。この場合表 2-2 は表 4-1 のように簡潔に表される。以下述べる均衡条件は、生産者と消費者が市場価格を与件とし price-taker として行動する場合、つまり完全競争市場の場合の均衡条件であり、各国がどの市場にどれだけ出荷し、各市場でどのような価格形成がなされるかを静学的に分析するためのものである。これらの均衡条件を同時にすべて満たす諸変数の値を求めることによって静学的市場均衡の状態を明らかにすることができる。

- (a) 第 j 国における市場価格 PD_j

第 j 国の需要量は第 j 国を含む全ての国からの第 j 国への出荷量の合計を超えることはなく、その市場価格 PD_j が正である限り両者は等しく、両者が異なるのは PD_j がゼロの時だけである。

$$\begin{aligned} \gamma_j - \lambda_j PD_j &\leq X_{1j} + X_{2j} + X_{3j} + X_{S1j} + X_{S2j} + X_{S3j} \\ &\quad (j=1, 2, 3) \\ (-\gamma_j + \lambda_j PD_j + X_{1j} + X_{2j} + X_{3j} + X_{S1j} + X_{S2j} \\ &\quad + X_{S3j}) PD_j = 0 \end{aligned}$$

- (b) 第 i 国における産地価格 PS_i

第 i 国から全ての市場への出荷量の合計は第 i 国における供給量を超えることはなく、産地価格 PS_i が正である限り両者は等しく、両者が異なるのは PS_i がゼロの時だけである。

$$\begin{aligned} X_{i1} + X_{i2} + X_{i3} + X_{S1i} + X_{S2i} + X_{S3i} &\leq -\mu_i + \eta_i PS_i \\ &\quad (i=1, 2, 3) \\ (-\mu_i + \eta_i PS_i - X_{i1} - X_{i2} - X_{i3} - X_{S1i} - X_{S2i} \\ &\quad - X_{S3i}) PS_i = 0 \end{aligned}$$

表 4-1 各国間の貿易量および需給量 ($n=3$)

輸入国・市場 輸出国	第1次税率市場			第2次税率市場			合計
	1	2	3	1	2	3	
1	X_{11}	X_{12}	X_{13}	X_{S11}	X_{S12}	X_{S13}	S_1
2	X_{21}	X_{22}	X_{23}	X_{S21}	X_{S22}	X_{S23}	S_2
3	X_{31}	X_{32}	X_{33}	X_{S31}	X_{S32}	X_{S33}	S_3
合計	D_{11}	D_{12}	D_{13}	D_{21}	D_{22}	D_{23}	

(c) 第 i 国から第 j 国の第 1 次税率市場への出荷量 X_{ij} (カレントアクセス量 CA_j が設定された市場への出荷量)

第 j 国の市場価格 PD_j から複合税 $\beta_{ij} + \alpha_{ij}(PS_i + T_{ij} + I_{ij})$, 単位輸送費 T_{ij} , 単位保険料 I_{ij} およびシャドウプライス $SP_j (i \neq j)$ および $ESP_i (i \neq j)$ を差し引いた値, つまり当該市場へ出荷する場合の第 i 国の限界収入が, 産地価格を超えることはなく, 限界収入が産地価格より小さいならば X_{ij} はゼロであり, X_{ij} が正となるのは両者が等しい場合である. このことを計算に好都合な形の数式で表すと次のようになる. なお, $i=j$ の時にはシャドウプライス SP_j も ESP_i もゼロであり, これらの項はないものとする.

$$\begin{aligned} & PD_j / (1 + \alpha_{ij}) - PS_i - SP_j / (1 + \alpha_{ij}) \\ & - ESP_i / (1 + \alpha_{ij}) \leq T_{ij} + I_{ij} + \beta_{ij} / (1 + \alpha_{ij}) \\ & [T_{ij} + I_{ij} + \beta_{ij} / (1 + \alpha_{ij}) - PD_j / (1 + \alpha_{ij}) + PS_i \\ & + SP_j / (1 + \alpha_{ij}) + ESP_i / (1 + \alpha_{ij})] X_{ij} = 0 \end{aligned} \quad (j=1, 2, 3 \quad i=1, 2, 3)$$

(d) 第 i 国から第 j 国の第 2 次税率市場への出荷量 X_{Sij}

第 j 国の市場価格 PD_j から複合税 $b_{ij} + a_{ij}(PS_i + T_{ij} + I_{ij})$, 単位輸送費 T_{ij} , 単位保険料 I_{ij} およびシャドウプライス $ESP_i (i \neq j)$ を差し引いた値, つまり当該市場へ出荷する場合の第 i 国の限界収入が, 産地価格を超えることはなく, 限界収入が産地価格より小さいならば X_{Sij} はゼロであり, X_{Sij} が正となるのは両者が等しい場合である. このことを計算に好都合な形の数式で表すと次のようになる. ただし $i=j$ の時には ESP_i はゼロであり, この項はないものとする.

$$\begin{aligned} & PD_j / (1 + a_{ij}) - PS_i - ESP_i / (1 + a_{ij}) \\ & \leq T_{ij} + I_{ij} + b_{ij} / (1 + a_{ij}) \\ & [T_{ij} + I_{ij} + b_{ij} / (1 + a_{ij}) - PD_j / (1 + a_{ij}) + PS_i \\ & + ESP_i / (1 + a_{ij})] X_{Sij} = 0 \end{aligned} \quad (j=1, 2, 3 \quad i=1, 2, 3)$$

(e) シャドウプライス SP_j

第 j 国の第 1 次税率市場への全輸入量は当該市場におけるカレントアクセス量 CA_j を超えることはなく, 全輸入量がカレントアクセス量よりも小さいならば当該市場での販売権のシャドウプライス SP_j はゼロであり, SP_j が正となるのは両者が等しい場合だけである.

$$\begin{aligned} X_{1j} + X_{2j} + X_{3j} - X_{ij} & \leq CA_j \quad (j=1, 2, 3) \\ (CA_j - X_{1j} - X_{2j} - X_{3j} + X_{ij}) SP_j & = 0 \end{aligned}$$

(f) シャドウプライス ESP_i

第 i 国の輸出量はその輸出割当量 EL_i を超えることはなく, 輸出量が輸出割当量よりも小さいならばシャドウプライス ESP_i はゼロであり, ESP_i が正となるのは両者が等しい場合だけである.

$$\begin{aligned} X_{i1} + X_{i2} + X_{i3} + X_{S1i} + X_{S2i} + X_{S3i} - (X_{ii} + X_{Sii}) \\ \leq EL_i \quad (i=1, 2, 3) \\ [EL_i - X_{i1} - X_{i2} - X_{i3} - X_{S1i} - X_{S2i} - X_{S3i} \\ + (X_{ii} + X_{Sii})] ESP_i = 0 \end{aligned}$$

以上説明したように完全競争市場における均衡条件は 30 組の等式と不等式で表される. これらの 30 個の不等式のそれぞれにスラック変数を導入すると, 均衡条件は次のように変形される. なお, スラック変数を含むすべての変数は非負であるものとする.

第 j 国における市場価格 PD_j

$$\begin{aligned} (1) \quad V_1 & = -\gamma_1 + \lambda_1 PD_1 + X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{S11} \\ & + X_{S21} + X_{S31} \\ PD_1 V_1 & = 0 \\ (2) \quad V_2 & = -\gamma_2 + \lambda_2 PD_2 + X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{S12} \\ & + X_{S22} + X_{S32} \\ PD_2 V_2 & = 0 \\ (3) \quad V_3 & = -\gamma_3 + \lambda_3 PD_3 + X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{S13} \\ & + X_{S23} + X_{S33} \\ PD_3 V_3 & = 0 \end{aligned}$$

第 i 国における産地価格 PS_i

$$\begin{aligned} (4) \quad v_1 & = -\mu_1 + \eta_1 PS_1 - X_{11} - X_{12} - X_{13} - X_{S11} \\ & - X_{S12} - X_{S13} \\ PS_1 v_1 & = 0 \\ (5) \quad v_2 & = -\mu_2 + \eta_2 PS_2 - X_{21} - X_{22} - X_{23} - X_{S21} \\ & - X_{S22} - X_{S23} \\ PS_2 v_2 & = 0 \\ (6) \quad v_3 & = -\mu_3 + \eta_3 PS_3 - X_{31} - X_{32} - X_{33} - X_{S31} \\ & - X_{S32} - X_{S33} \\ PS_3 v_3 & = 0 \end{aligned}$$

第 i 国から第 j 国の第 1 次税率市場への出荷量 X_{ij}

$$\begin{aligned} (7) \quad Y_{11} & = T_{11} + I_{11} + \beta_{11} / (1 + \alpha_{11}) - PD_1 / (1 \\ & + \alpha_{11}) + PS_1 \\ X_{11} Y_{11} & = 0 \\ (8) \quad Y_{21} & = T_{21} + I_{21} + \beta_{21} / (1 + \alpha_{21}) - PD_1 / (1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \alpha_{21}) + PS_2 + SP_1 / (1 + \alpha_{21}) + ESP_2 / (1 + \alpha_{21}) \\
 & X_{21} Y_{21} = 0 \\
 (9) \quad & Y_{31} = T_{31} + I_{31} + \beta_{31} / (1 + \alpha_{31}) - PD_1 / (1 \\
 & + \alpha_{31}) + PS_3 + SP_1 / (1 + \alpha_{31}) + ESP_3 / (1 + \alpha_{31}) \\
 & X_{31} Y_{31} = 0 \\
 (10) \quad & Y_{12} = T_{12} + I_{12} + \beta_{12} / (1 + \alpha_{12}) - PD_2 / (1 \\
 & + \alpha_{12}) + PS_1 + SP_2 / (1 + \alpha_{12}) + ESP_1 / (1 + \alpha_{12}) \\
 & X_{12} Y_{12} = 0 \\
 (11) \quad & Y_{22} = T_{22} + I_{22} + \beta_{22} / (1 + \alpha_{22}) - PD_2 / (1 \\
 & + \alpha_{22}) + PS_2 \\
 & X_{22} Y_{22} = 0 \\
 (12) \quad & Y_{32} = T_{32} + I_{32} + \beta_{32} / (1 + \alpha_{32}) - PD_2 / (1 \\
 & + \alpha_{32}) + PS_3 + SP_2 / (1 + \alpha_{32}) + ESP_3 / (1 + \alpha_{32}) \\
 & X_{32} Y_{32} = 0 \\
 (13) \quad & Y_{13} = T_{13} + I_{13} + \beta_{13} / (1 + \alpha_{13}) - PD_3 / (1 \\
 & + \alpha_{13}) + PS_1 + SP_3 / (1 + \alpha_{13}) + ESP_1 / (1 + \alpha_{13}) \\
 & X_{13} Y_{13} = 0 \\
 (14) \quad & Y_{23} = T_{23} + I_{23} + \beta_{23} / (1 + \alpha_{23}) - PD_3 / (1 \\
 & + \alpha_{23}) + PS_2 + SP_3 / (1 + \alpha_{23}) + ESP_2 / (1 + \alpha_{23}) \\
 & X_{23} Y_{23} = 0, \\
 (15) \quad & Y_{33} = T_{33} + I_{33} + \beta_{33} / (1 + \alpha_{33}) - PD_3 / (1 \\
 & + \alpha_{33}) + PS_3 \\
 & X_{33} Y_{33} = 0
 \end{aligned}$$

第 i 国から第 j 国の第 2 次税率市場への出荷量 X_{Sij}

$$\begin{aligned}
 (16) \quad & Y_{S11} = T_{11} + I_{11} + b_{11} / (1 + a_{11}) - PD_1 / (1 \\
 & + a_{11}) + PS_1 \\
 & X_{S11} Y_{S11} = 0 \\
 (17) \quad & Y_{S21} = T_{21} + I_{21} + b_{21} / (1 + a_{21}) - PD_1 / (1 \\
 & + a_{21}) + PS_2 + ESP_2 / (1 + a_{21}) \\
 & X_{S21} Y_{S21} = 0 \\
 (18) \quad & Y_{S31} = T_{31} + I_{31} + b_{31} / (1 + a_{31}) - PD_1 / (1 \\
 & + a_{31}) + PS_3 + ESP_3 / (1 + a_{31}) \\
 & X_{S31} Y_{S31} = 0 \\
 (19) \quad & Y_{S12} = T_{12} + I_{12} + b_{12} / (1 + a_{12}) - PD_2 / (1 \\
 & + a_{12}) + PS_1 + ESP_1 / (1 + a_{12}) \\
 & X_{S12} Y_{S12} = 0 \\
 (20) \quad & Y_{S22} = T_{22} + I_{22} + b_{22} / (1 + a_{22}) - PD_2 / (1 \\
 & + a_{22}) + PS_2 \\
 & X_{S22} Y_{S22} = 0 \\
 (21) \quad & Y_{S32} = T_{32} + I_{32} + b_{32} / (1 + a_{32}) - PD_2 / (1 \\
 & + a_{32}) + PS_3 + ESP_3 / (1 + a_{32}) \\
 & X_{S32} Y_{S32} = 0 \\
 (22) \quad & Y_{S13} = T_{13} + I_{13} + b_{13} / (1 + a_{13}) - PD_3 / (1 \\
 & + a_{13}) + PS_1 + ESP_1 / (1 + a_{13})
 \end{aligned}$$

$$X_{S13} Y_{S13} = 0$$

$$(23) \quad Y_{S23} = T_{23} + I_{23} + b_{23} / (1 + a_{23}) - PD_3 / (1 + a_{23}) + PS_2 + ESP_2 / (1 + a_{23})$$

$$X_{S23} Y_{S23} = 0$$

$$(24) \quad Y_{S33} = T_{33} + I_{33} + b_{33} / (1 + a_{33}) - PD_3 / (1 + a_{33}) + PS_3$$

$$X_{S33} Y_{S33} = 0$$

シャドウプライス SP_j

$$(25) \quad Z_1 = CA_1 - X_{21} - X_{31}$$

$$SP_1 Z_1 = 0$$

$$(26) \quad Z_2 = CA_2 - X_{12} - X_{32}$$

$$SP_2 Z_2 = 0$$

$$(27) \quad Z_3 = CA_3 - X_{13} - X_{23}$$

$$SP_3 Z_3 = 0$$

シャドウプライス ESP_i

$$(28) \quad EZ_1 = EL_1 - X_{12} - X_{13} - X_{S12} - X_{S13}$$

$$ESP_1 EZ_1 = 0$$

$$(29) \quad EZ_2 = EL_2 - X_{21} - X_{23} - X_{S21} - X_{S23}$$

$$ESP_2 EZ_2 = 0$$

$$(30) \quad EZ_3 = EL_3 - X_{31} - X_{32} - X_{S31} - X_{S32}$$

$$ESP_3 EZ_3 = 0$$

なお、既に述べたように X_{11} , X_{22} , X_{33} などの国内供給に対する課税は実際にはあり得ないので、通常は $\alpha_{11} = \alpha_{22} = \alpha_{33} = 0$, $\beta_{11} = \beta_{22} = \beta_{33} = 0$ である。また第 j 国の第 1 次税率市場における関税が我が国の場合のように従価税だけであれば $\beta_{ij} = 0$ となる。

以上の (1) 式から (30) 式までの条件を表 4-2 に示すような行列およびベクトル記号を用いて表すと、均衡解を求める問題は $W - AP = B$ および $W^T P = 0$ を満たす変数ベクトル P を求める問題、つまり線形相補性問題として定式化することができる。したがって、表 4-2 に示す線形相補性問題を解けば均衡解が得られる。

5. 完全競争市場モデルの適用例

ここで次に示すような Hashimoto (1985) の数値例を用い、上述のモデルの均衡解を求めることとする。

各国の需要関数および逆需要関数

$$D_1 = \gamma_1 - \lambda_1 PD_1 = 16 - PD_1$$

$$PD_1 = (\gamma_1 / \lambda_1) - (1 / \lambda_1) D_1 = 16 - D_1$$

$$D_2 = \gamma_2 - \lambda_2 PD_2 = 24 - 2PD_2$$

$$\begin{aligned}
 PD_2 &= (\gamma_2 / \lambda_2) - (1 / \lambda_2) D_2 = 12 - 0.5 D_2 \\
 D_3 &= \gamma_3 - \lambda_3 P D_3 = 96 - 4 P D_3 \\
 PD_3 &= (\gamma_3 / \lambda_3) - (1 / \lambda_3) D_3 = 24 - 0.25 D_3 \\
 \text{各国の供給関数および逆供給関数} \\
 S_1 &= -\mu_1 + \eta_1 P S_1 = -1 + 0.5 P S_1 \\
 P S_1 &= (\mu_1 / \eta_1) + (1 / \eta_1) S_1 = 2 + 2 S_1 \\
 S_2 &= -\mu_2 + \eta_2 P S_2 = -4 + 4 P S_2 \\
 P S_2 &= (\mu_2 / \eta_2) + (1 / \eta_2) S_2 = 1 + 0.25 S_2 \\
 S_3 &= -\mu_3 + \eta_3 P S_3 = -3 + 2 P S_3 \\
 P S_3 &= (\mu_3 / \eta_3) + (1 / \eta_3) S_3 = 1.5 + 0.5 S_3
 \end{aligned}$$

ij 国間の単位輸送費

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

ij 国間の単位保険料

$$\begin{bmatrix} I_{11} & I_{12} & I_{13} \\ I_{21} & I_{22} & I_{23} \\ I_{31} & I_{32} & I_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ij 国間における第 1 次税率

$$\begin{bmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} & \alpha_{13} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} & \alpha_{23} \\ \alpha_{31} & \alpha_{32} & \alpha_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.1 & 0.25 \\ 0.2 & 0.0 & 0.25 \\ 0.2 & 0.1 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ij 国間における第 2 次税率

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 & 0.2 & 0.3 \\ 0.25 & 100 & 0.3 \\ 0.25 & 0.2 & 100 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 & 10 & 2.6 \\ 10 & 100 & 2.6 \\ 10 & 10 & 100 \end{bmatrix}$$

各国におけるカレントアクセス量

$$[CA_1 \quad CA_2 \quad CA_3] = [100 \quad 100 \quad 8]$$

各国における輸出割当量

$$[EL_1 \quad EL_2 \quad EL_3] = [2 \quad 7 \quad 5]$$

このようなデータを用いて均衡解を求めると表 5-1 のような結果が得られる。

なお、n=3 の上述の例が特殊な事例ではなく、より一般的な場合にもモデルの均衡解が得られることを示すために、より複雑な n=5 の場合の均衡解を求めてみることにした。次のような数値例の場合 CIF 価格ベースでは表 5-2 のような均衡解が得られる。

各国の需要関数

$$\begin{aligned}
 D_1 &= \gamma_1 - \lambda_1 P D_1 = 30 - 0.5 P D_1 \\
 D_2 &= \gamma_2 - \lambda_2 P D_2 = 46 - 0.7 P D_2 \\
 D_3 &= \gamma_3 - \lambda_3 P D_3 = 64 - 0.9 P D_3 \\
 D_4 &= \gamma_4 - \lambda_4 P D_4 = 80 - 1.2 P D_4 \\
 D_5 &= \gamma_5 - \lambda_5 P D_5 = 95 - 1.5 P D_5
 \end{aligned}$$

各国の供給関数

$$\begin{aligned}
 S_1 &= -\mu_1 + \eta_1 P S_1 = -3.0 + 3.5 P S_1 \\
 S_2 &= -\mu_2 + \eta_2 P S_2 = -2.5 + 3.0 P S_2
 \end{aligned}$$

表 5-1 均衡解 (CIF 価格ベース) 完全競争市場モデル

第 1 次税率市場			第 2 次税率市場			
1	2	3	1	2	3	
4.667	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	S ₁ = 4.667
0.000	12.333	7.000	0.000	0.000	0.000	S ₂ = 19.333
0.000	0.000	27.667	0.000	0.000	0.000	S ₃ = 27.667
4.667	12.333	34.667	0.000	0.000	0.000	51.667
D ₁ = 4.667	PD ₁ = 11.333	PS ₁ = 11.333	SP ₁ = 0.000	ESP ₁ = 0.000		
D ₂ = 12.333	PD ₂ = 5.833	PS ₂ = 5.833	SP ₂ = 0.000	ESP ₂ = 5.542		
D ₃ = 34.667	PD ₃ = 15.333	PS ₃ = 15.333	SP ₃ = 0.000	ESP ₃ = 0.000		

	第 1 次税率市場 輸入量	輸出货量	カレントアクセス	輸出割当量
第 1 国	0.000	0.000	100.000	2.000
第 2 国	0.000	7.000	100.000	7.000
第 3 国	7.000	0.000	8.000	5.000

$$S_3 = -\mu_3 + \eta_3 PS_3 = -3.5 + 2.5 PS_3$$

$$S_4 = -\mu_4 + \eta_4 PS_4 = -2.0 + 1.5 PS_4$$

$$S_5 = -\mu_5 + \eta_5 PS_5 = -1.0 + 0.5 PS_5$$

ij 国間の単位輸送費

$$\begin{bmatrix} T_{11} & T_{12} & T_{13} & T_{14} & T_{15} \\ T_{21} & T_{22} & T_{23} & T_{24} & T_{25} \\ T_{31} & T_{32} & T_{33} & T_{34} & T_{35} \\ T_{41} & T_{42} & T_{43} & T_{44} & T_{45} \\ T_{51} & T_{52} & T_{53} & T_{54} & T_{55} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.5 & 1.1 & 1.5 & 2.0 \\ 0.5 & 0.0 & 0.6 & 1.0 & 1.4 \\ 1.1 & 0.6 & 0.0 & 0.4 & 0.9 \\ 1.5 & 1.0 & 0.4 & 0.0 & 0.5 \\ 2.0 & 1.4 & 0.9 & 0.5 & 0.0 \end{bmatrix}$$

ij 国間の単位保険料

$$\begin{bmatrix} I_{11} & I_{12} & I_{13} & I_{14} & I_{15} \\ I_{21} & I_{22} & I_{23} & I_{24} & I_{25} \\ I_{31} & I_{32} & I_{33} & I_{34} & I_{35} \\ I_{41} & I_{42} & I_{43} & I_{44} & I_{45} \\ I_{51} & I_{52} & I_{53} & I_{54} & I_{55} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.5 & 1.0 & 1.2 & 1.5 \\ 0.5 & 0.0 & 0.4 & 0.9 & 1.3 \\ 1.0 & 0.4 & 0.0 & 0.6 & 0.8 \\ 1.2 & 0.9 & 0.6 & 0.0 & 0.5 \\ 1.5 & 1.3 & 0.8 & 0.5 & 0.0 \end{bmatrix}$$

ij 国間における第1次税率

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.00 & 0.05 & 0.10 & 0.05 & 0.10 \\ 0.10 & 0.00 & 0.15 & 0.05 & 0.05 \\ 0.10 & 0.10 & 0.00 & 0.10 & 0.10 \\ 0.05 & 0.10 & 0.10 & 0.00 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.10 & 0.00 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} & \beta_{13} & \beta_{14} & \beta_{15} \\ \beta_{21} & \beta_{22} & \beta_{23} & \beta_{24} & \beta_{25} \\ \beta_{31} & \beta_{32} & \beta_{33} & \beta_{34} & \beta_{35} \\ \beta_{41} & \beta_{42} & \beta_{43} & \beta_{44} & \beta_{45} \\ \beta_{51} & \beta_{52} & \beta_{53} & \beta_{54} & \beta_{55} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.0 & 0.5 & 1.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.0 & 1.0 & 0.5 & 0.0 \\ 1.0 & 0.0 & 0.0 & 0.5 & 0.0 \\ 1.0 & 0.0 & 0.5 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.0 & 1.0 & 1.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

ij 国間における第2次税率

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & a_{14} & a_{15} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & a_{24} & a_{25} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & a_{34} & a_{35} \\ a_{41} & a_{42} & a_{43} & a_{44} & a_{45} \\ a_{51} & a_{52} & a_{53} & a_{54} & a_{55} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 & 0.10 & 0.15 & 0.10 & 0.1 \\ 0.15 & 100 & 0.20 & 0.10 & 0.10 \\ 0.15 & 0.15 & 100 & 0.15 & 0.15 \\ 0.10 & 0.15 & 0.15 & 100 & 0.10 \\ 0.10 & 0.10 & 0.20 & 0.15 & 100 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} & b_{15} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} & b_{25} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} & b_{35} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} & b_{45} \\ b_{51} & b_{52} & b_{53} & b_{54} & b_{55} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 & 1.0 & 1.0 & 1.5 & 0.5 \\ 1.0 & 100 & 1.5 & 1.0 & 0.5 \\ 1.5 & 1.0 & 100 & 1.0 & 0.5 \\ 1.5 & 1.5 & 1.0 & 100 & 1.0 \\ 1.0 & 1.0 & 1.5 & 1.5 & 100 \end{bmatrix}$$

各国におけるカレントアクセス量

$$[CA_1 \ CA_2 \ CA_3 \ CA_4 \ CA_5] = [5.0 \ 5.0 \ 10.0 \ 5.0 \ 5.0]$$

各国における輸出割当量

$$[EL_1 \ EL_2 \ EL_3 \ EL_4 \ EL_5] = [20 \ 10 \ 5 \ 5 \ 5]$$

表5-2 均衡解 (CIF 価格ベース) 完全競争市場モデル

第1次税率市場					第2次税率市場					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
23.375	0.000	0.000	2.166	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.834	$S_1=43.375$
0.000	34.932	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	$S_2=44.932$
0.000	0.000	44.809	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_3=49.809$
0.000	0.000	0.000	42.352	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_4=42.352$
0.000	0.000	0.000	0.000	14.792	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_5=14.792$
23.375	34.932	44.809	44.518	19.792	0.000	0.000	0.000	0.000	27.834	195.260

$$\begin{aligned} D_1 &= 23.375 & PD_1 &= 13.250 & PS_1 &= 13.250 \\ D_2 &= 34.932 & PD_2 &= 15.811 & PS_2 &= 15.811 \\ D_3 &= 44.809 & PD_3 &= 21.324 & PS_3 &= 21.324 \\ D_4 &= 44.518 & PD_4 &= 29.568 & PS_4 &= 29.568 \\ D_5 &= 47.626 & PD_5 &= 31.583 & PS_5 &= 31.583 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} SP_1 &= 0.000 & ESP_1 &= 11.821 \\ SP_2 &= 0.000 & ESP_2 &= 10.721 \\ SP_3 &= 0.000 & ESP_3 &= 4.832 \\ SP_4 &= 0.000 & ESP_4 &= 0.000 \\ SP_5 &= 1.4255 & ESP_5 &= 0.000 \end{aligned}$$

	第1次税率市場 輸入量	輸出货量	カレントアクセス	輸出割当量
第1国	0	20	5	20
第2国	0	10	5	10
第3国	0	5	10	5
第4国	2.166	0	5	5
第5国	5	0	5	5

6. 寡占市場におけるモデルの展開

ここでは次のような前提条件の下で寡占市場モデルを展開する。つまり各国市場における消費者は市場価格を与件とし price-taker として行動するが、各国の産地は連合することなくそれぞれ単独で Nash 型の行動をする。そして川口・庄野 (1997) の場合と同様に、モデルを単純化するため、第 i 国には NS_i 個の全く同じ規模で全く同じ性格の独立した産地 (企業) が存在するものとし、全く同じ規模と性格の独立した産地 (企業) の均衡状態は全く同じものとする。また各国の市場間の転送は行われないものとする。

第 4 節の完全競争市場モデル (すべての i について $NS_i = \infty$ とした寡占市場モデルと形式的には同じ) と上述のような前提条件の下での寡占市場モデルとの主な相違点は、寡占市場モデルにおいては、市場価格 PD_j と限界収入との間に次のような隔差が生じる点である。つまり、第 i 国のある産地 (企業) の第 j 国市場における輸出品販売収入 R_{ij} は、 $D_j \equiv x_{ij} + xs_{ij} + E_{ij}$ なる記号を用いるものとして

$$\begin{aligned} R_{ij} &= PD_j(x_{ij} + xs_{ij}) = [\gamma_j/\lambda_j - (1/\lambda_j)D_j](x_{ij} + xs_{ij}) \\ &= [\gamma_j/\lambda_j - (1/\lambda_j)(x_{ij} + xs_{ij} + E_{ij})](x_{ij} + xs_{ij}) \end{aligned}$$

と表すことができる。ここで、 E_{ij} は第 i 国のその産地を除く全ての国のすべての産地からの第 j 国への供給量を示す。したがって、求める限界収入は

$$\begin{aligned} \partial R_{ij} / \partial x_{ij} &= \partial R_{ij} / \partial xs_{ij} \\ &= \gamma_j/\lambda_j - (1/\lambda_j)D_j - (1/\lambda_j)(x_{ij} + xs_{ij}) \\ &= PD_j - (1/\lambda_j)(x_{ij} + xs_{ij}) \end{aligned}$$

と表され、市場価格 PD_j との間には $(1/\lambda_j)(x_{ij} + xs_{ij})$ だけの隔差が生じることが分かる。この隔差は輸出 1 単位の増加で価格が $(1/\lambda_j)$ だけ低下し、その価格低下の影響が第 i 国のその産地から第 j 国への全輸量に及ぶためである。ここで第 i 国の NS_i 個の産地の均衡状態は全く等しいので、

$$\begin{aligned} x_{ij} &= (1/NS_i)X_{ij} \\ xs_{ij} &= (1/NS_i)Xs_{ij} \quad \text{なる関係が成立し、} \end{aligned}$$

よって

$$\begin{aligned} \partial R_{ij} / \partial x_{ij} &= \partial R_{ij} / \partial xs_{ij} \\ &= PD_j - (1/NS_i \lambda_j)(X_{ij} + Xs_{ij}) \quad \text{なる} \end{aligned}$$

関係が成立する。

寡占市場モデルの均衡条件は、このような相違点に関して、完全競争市場モデルの均衡条件(a)~(f)のうち

(c)と(d)を次のように修正することによって得られる。なお、第 4 節と同様に $n=3$ の場合を例として説明する。

(c) 第 i 国から第 j 国の第 1 次税率市場への出荷量 X_{ij} (カレントアクセス量 CA_j が設定された市場への出荷量)

限界収入 $[PD_j - (1/NS_i \lambda_j)(X_{ij} + Xs_{ij})]$ から複合税 $\beta_{ij} + \alpha_{ij}(PS_i + T_{ij} + I_{ij})$ 、単位輸送費 T_{ij} 、単位保険料 I_{ij} およびシャドウプライス $SP_j (i \neq j)$ および $ESP_i (i \neq j)$ を差し引いた値、つまり当該市場へ出荷する場合の第 i 国の純限界収入 (限界収入 - 単位取引費用) が、限界費用 PS_i を超えることはなく、純限界収入がその限界費用 PS_i より小さいならば X_{ij} はゼロであり、 X_{ij} が正となるのは両者が等しい場合である。このことを計算に好都合な形の数式で表すと次のようになる。ただし $i=j$ の時には SP_j および ESP_i の項はないものとする。

$$\begin{aligned} & PD_j / (1 + \alpha_{ij}) - PS_i - SP_j / (1 + \alpha_{ij}) - ESP_i / (1 \\ & + \alpha_{ij}) - (X_{ij} + Xs_{ij}) / [NS_i \lambda_j (1 + \alpha_{ij})] \\ & \leq T_{ij} + I_{ij} + \beta_{ij} / (1 + \alpha_{ij}) \\ & [T_{ij} + I_{ij} + \beta_{ij} / (1 + \alpha_{ij}) - PD_j / (1 + \alpha_{ij}) \\ & + PS_i + (X_{ij} + Xs_{ij}) / (NS_i \lambda_j (1 + \alpha_{ij})) \\ & + SP_j / (1 + \alpha_{ij}) + ESP_i / (1 + \alpha_{ij})] X_{ij} = 0 \end{aligned} \quad (j=1, 2, 3 \quad i=1, 2, 3)$$

(d) 第 i 国から第 j 国の第 2 次税率市場への出荷量 Xs_{ij}

限界収入 $[PD_j - (1/NS_i \lambda_j)(X_{ij} + Xs_{ij})]$ から複合税 $b_{ij} + a_{ij}(PS_i + T_{ij} + I_{ij})$ 、単位輸送費 T_{ij} 、単位保険料 I_{ij} およびシャドウプライス $ESP_i (i \neq j)$ を差し引いた値、つまり当該市場へ出荷する場合の第 i 国の純限界収入 (限界収入 - 単位取引費用) が、限界費用 PS_i を超えることはなく、純限界収入がその限界費用 PS_i より小さいならば Xs_{ij} はゼロであり、 Xs_{ij} が正となるのは両者が等しい場合である。このことを計算に好都合な形の数式で表すと次のようになる。ただし、 $i=j$ の時には ESP_i の項はないものとする。

$$\begin{aligned} & PD_j / (1 + a_{ij}) - PS_i - ESP_i / (1 + a_{ij}) - (Xs_{ij} \\ & + X_{ij}) / [NS_i \lambda_j (1 + a_{ij})] \leq T_{ij} + I_{ij} + b_{ij} / (1 + a_{ij}) \\ & [T_{ij} + I_{ij} + b_{ij} / (1 + a_{ij}) - PD_j / (1 + a_{ij}) + PS_i \\ & + (Xs_{ij} + X_{ij}) / (NS_i \lambda_j (1 + a_{ij})) + ESP_i / (1 \\ & + a_{ij})] Xs_{ij} = 0 \end{aligned} \quad (j=1, 2, 3 \quad i=1, 2, 3)$$

寡占市場モデルの均衡条件を線形相補性問題として定式化すると $n=3$ の場合表 6-1 のとおりである。

表 6-1 LCP として定式化された均衡条件 (輸出割当がある場合)

外債条件式の番号	30×30行列 (-A)										定額派付ベクトルB																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	PD1	PD2	PD3	PS1	PS2	PS3	SP1	SP2	SP3	ESP1	ESP2	ESP3	X11	X21	X31	X12	X22	X32	X13	X23	X33	X41	X42	X43	X44	X45	X46	X47	X48	X49	X50	X51	X52	X53	X54	X55	X56	X57	X58	X59	X60	X61	X62	X63	X64	X65	X66	X67	X68	X69	X70	X71	X72	X73	X74	X75	X76	X77	X78	X79	X80	X81	X82	X83	X84	X85	X86	X87	X88	X89	X90	X91	X92	X93	X94	X95	X96	X97	X98	X99	X100	X101	X102	X103	X104	X105	X106	X107	X108	X109	X110	X111	X112	X113	X114	X115	X116	X117	X118	X119	X120	X121	X122	X123	X124	X125	X126	X127	X128	X129	X130	X131	X132	X133	X134	X135	X136	X137	X138	X139	X140	X141	X142	X143	X144	X145	X146	X147	X148	X149	X150	X151	X152	X153	X154	X155	X156	X157	X158	X159	X160	X161	X162	X163	X164	X165	X166	X167	X168	X169	X170	X171	X172	X173	X174	X175	X176	X177	X178	X179	X180	X181	X182	X183	X184	X185	X186	X187	X188	X189	X190	X191	X192	X193	X194	X195	X196	X197	X198	X199	X200	X201	X202	X203	X204	X205	X206	X207	X208	X209	X210	X211	X212	X213	X214	X215	X216	X217	X218	X219	X220	X221	X222	X223	X224	X225	X226	X227	X228	X229	X230	X231	X232	X233	X234	X235	X236	X237	X238	X239	X240	X241	X242	X243	X244	X245	X246	X247	X248	X249	X250	X251	X252	X253	X254	X255	X256	X257	X258	X259	X260	X261	X262	X263	X264	X265	X266	X267	X268	X269	X270	X271	X272	X273	X274	X275	X276	X277	X278	X279	X280	X281	X282	X283	X284	X285	X286	X287	X288	X289	X290	X291	X292	X293	X294	X295	X296	X297	X298	X299	X300	X301	X302	X303	X304	X305	X306	X307	X308	X309	X310	X311	X312	X313	X314	X315	X316	X317	X318	X319	X320	X321	X322	X323	X324	X325	X326	X327	X328	X329	X330	X331	X332	X333	X334	X335	X336	X337	X338	X339	X340	X341	X342	X343	X344	X345	X346	X347	X348	X349	X350	X351	X352	X353	X354	X355	X356	X357	X358	X359	X360	X361	X362	X363	X364	X365	X366	X367	X368	X369	X370	X371	X372	X373	X374	X375	X376	X377	X378	X379	X380	X381	X382	X383	X384	X385	X386	X387	X388	X389	X390	X391	X392	X393	X394	X395	X396	X397	X398	X399	X400	X401	X402	X403	X404	X405	X406	X407	X408	X409	X410	X411	X412	X413	X414	X415	X416	X417	X418	X419	X420	X421	X422	X423	X424	X425	X426	X427	X428	X429	X430	X431	X432	X433	X434	X435	X436	X437	X438	X439	X440	X441	X442	X443	X444	X445	X446	X447	X448	X449	X450	X451	X452	X453	X454	X455	X456	X457	X458	X459	X460	X461	X462	X463	X464	X465	X466	X467	X468	X469	X470	X471	X472	X473	X474	X475	X476	X477	X478	X479	X480	X481	X482	X483	X484	X485	X486	X487	X488	X489	X490	X491	X492	X493	X494	X495	X496	X497	X498	X499	X500	X501	X502	X503	X504	X505	X506	X507	X508	X509	X510	X511	X512	X513	X514	X515	X516	X517	X518	X519	X520	X521	X522	X523	X524	X525	X526	X527	X528	X529	X530	X531	X532	X533	X534	X535	X536	X537	X538	X539	X540	X541	X542	X543	X544	X545	X546	X547	X548	X549	X550	X551	X552	X553	X554	X555	X556	X557	X558	X559	X560	X561	X562	X563	X564	X565	X566	X567	X568	X569	X570	X571	X572	X573	X574	X575	X576	X577	X578	X579	X580	X581	X582	X583	X584	X585	X586	X587	X588	X589	X590	X591	X592	X593	X594	X595	X596	X597	X598	X599	X600	X601	X602	X603	X604	X605	X606	X607	X608	X609	X610	X611	X612	X613	X614	X615	X616	X617	X618	X619	X620	X621	X622	X623	X624	X625	X626	X627	X628	X629	X630	X631	X632	X633	X634	X635	X636	X637	X638	X639	X640	X641	X642	X643	X644	X645	X646	X647	X648	X649	X650	X651	X652	X653	X654	X655	X656	X657	X658	X659	X660	X661	X662	X663	X664	X665	X666	X667	X668	X669	X670	X671	X672	X673	X674	X675	X676	X677	X678	X679	X680	X681	X682	X683	X684	X685	X686	X687	X688	X689	X690	X691	X692	X693	X694	X695	X696	X697	X698	X699	X700	X701	X702	X703	X704	X705	X706	X707	X708	X709	X710	X711	X712	X713	X714	X715	X716	X717	X718	X719	X720	X721	X722	X723	X724	X725	X726	X727	X728	X729	X730	X731	X732	X733	X734	X735	X736	X737	X738	X739	X740	X741	X742	X743	X744	X745	X746	X747	X748	X749	X750	X751	X752	X753	X754	X755	X756	X757	X758	X759	X760	X761	X762	X763	X764	X765	X766	X767	X768	X769	X770	X771	X772	X773	X774	X775	X776	X777	X778	X779	X780	X781	X782	X783	X784	X785	X786	X787	X788	X789	X790	X791	X792	X793	X794	X795	X796	X797	X798	X799	X800	X801	X802	X803	X804	X805	X806	X807	X808	X809	X810	X811	X812	X813	X814	X815	X816	X817	X818	X819	X820	X821	X822	X823	X824	X825	X826	X827	X828	X829	X830	X831	X832	X833	X834	X835	X836	X837	X838	X839	X840	X841	X842	X843	X844	X845	X846	X847	X848	X849	X850	X851	X852	X853	X854	X855	X856	X857	X858	X859	X860	X861	X862	X863	X864	X865	X866	X867	X868	X869	X870	X871	X872	X873	X874	X875	X876	X877	X878	X879	X880	X881	X882	X883	X884	X885	X886	X887	X888	X889	X890	X891	X892	X893	X894	X895	X896	X897	X898	X899	X900	X901	X902	X903	X904	X905	X906	X907	X908	X909	X910	X911	X912	X913	X914	X915	X916	X917	X918	X919	X920	X921	X922	X923	X924	X925	X926	X927	X928	X929	X930	X931	X932	X933	X934	X935	X936	X937	X938	X939	X940	X941	X942	X943	X944	X945	X946	X947	X948	X949	X950	X951	X952	X953	X954	X955	X956	X957	X958	X959	X960	X961	X962	X963	X964	X965	X966	X967	X968	X969	X970	X971	X972	X973	X974	X975	X976	X977	X978	X979	X980	X981	X982	X983	X984	X985	X986	X987	X988	X989	X990	X991	X992	X993	X994	X995	X996	X997	X998	X999	X1000	X1001	X1002	X1003	X1004	X1005	X1006	X1007	X1008	X1009	X1010	X1011	X1012	X1013	X1014	X1015	X1016	X1017	X1018	X1019	X1020	X1021	X1022	X1023	X1024	X1025	X1026	X1027	X1028	X1029	X1030	X1031	X1032	X1033	X1034	X1035	X1036	X1037	X1038	X1039	X1040	X1041	X1042	X1043	X1044	X1045	X1046	X1047	X1048	X1049	X1050	X1051	X1052	X1053	X1054	X1055	X1056	X1057	X1058	X1059	X1060	X1061	X1062	X1063	X1064	X1065	X1066	X1067	X1068	X1069	X1070	X1071	X1072	X1073	X1074	X1075	X1076	X1077	X1078	X1079	X1080	X1081	X1082	X1083	X1084	X1085	X1086	X1087	X1088	X1089	X1090	X1091	X1092	X1093	X1094	X1095	X1096	X1097	X1098	X1099	X1100	X1101	X1102	X1103	X1104	X1105	X1106	X1107	X1108	X1109	X1110	X1111	X1112	X1113	X1114	X1115	X1116	X1117	X1118	X1119	X1120	X1121	X1122	X1123	X1124	X1125	X1126	X1127	X1128	X1129	X1130	X1131	X1132	X1133	X1134	X1135	X1136	X1137	X1138	X1139	X1140	X1141	X1142	X1143	X1144	X1145	X1146	X1147	X1148	X1149	X1150	X1151	X1152	X1153	X1154	X1155	X1156	X1157	X1158	X1159	X1160	X1161	X1162	X1163	X1164	X1165	X1166	X1167	X1168	X1169	X1170	X1171	X1172	X1173	X1174	X1175	X1176	X1177	X1178	X1179	X1180	X1181	X1182	X1183	X1184	X1185	X1186	X1187	X1188	X1189	X1190	X1191	X1192	X1193	X1194	X1195	X1196	X1197	X1198	X1199	X1200	X1201	X1202	X1203	X1204	X1205	X1206	X1207	X1208	X1209	X1210	X1211	X1212	X1213	X1214	X1215	X1216	X1217	X1218	X1219	X1220	X1221	X1222	X1223	X1224	X1225	X1226	X1227	X1228	X1229	X1230	X1231	X1232	X1233	X1234	X1235	X1236	X1237	X1238	X1239	X1240	X1241	X1242	X1243	X1244	X1245	X1246	X1247	X1248	X1249	X1250	X1251	X1252	X1253	X1254	X1255	X1256	X1257	X1258	X1259	X1260	X1261	X1262	X1263	X1264	X1265	X1266	X1267	X1268	X1269	X1270	X1271	X1272	X1273	X1274	X1275	X1276	X1277	X1278	X1279	X1280	X1281	X1282	X1283	X1284	X1285	X1286	X1287	X1288	X1289	X1290	X1291	X1292	X1293	X1294	X1295	X1296	X1297	X1298	X1299	X1300	X1301	X1302	X1303	X1304	X1305	X1306	X1307	X1308	X1309	X1310	X1311	X1312	X1313	X1314	X1315	X1316	X1317	X1318	X1319	X1320	X1321	X1322	X1323	X1324	X1325	X1326	X1327	X1328	X1329	X1330	X1331	X1332	X1333	X1334	X1335	X1336	X1337	X1338	X1339	X1340	X1341	X1342	X1343	X1344	X1345	X1346	X1347	X1348	X1349	X1350	X1351	X1352	X1353	X1354	X1355	X1356	X1357	X1358	X1359	X1360	X1361	X1362	X1363	X1364	X1365	X1366	X1367	X1368	X1369	X1370	X1371	X1372	X1373	X1374	X1375	X1376	X1377	X1378	X1379	X1380	X1381	X1382	X1383	X1384	X1385	X1386	X1387	X1388	X1389	X1390	X1391	X1392	X1393	X1394	X1395	X1396	X1397	X1398	X1399	X1400	X1401	X1402	X1403	X1404	X1405	X1406	X1407	X1408	X1409	X1410	X1411	X1412	X1413	X1414	X1415	X1416	X1417	X1418	X1419	X1420	X1421	X1422	X1423	X1424	X1425	X1426	X1427	X1428	X1429	X1430	X1431	X1432	X1433	X1434	X1435	X1436	X1437	X1438	X1439	X1440	X1441	X1442	X1443	X1444	X1445	X1446	X1447	X1448	X1449	X1450	X1451	X1452	X1453	X1454	X1455	X1456	X1457	X1458	X1459	X1460	X1461	X1462	X1463	X1464	X1465	X1466	X1467	X1468	X1469	X1470	X1471	X1472	X1473	X1474	X1475	X1476	X1477	X1478	X1479	X1480	X1481	X1482	X1483	X1484	X1485	X1486

表 7-1-1 均衡解 (CIF 価格ベース) 寡占市場モデル (1国複数産地)

第 1 次税率市場			第 2 次税率市場			
1	2	3	1	2	3	
4.308	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_1 = 4.308$
0.000	10.882	7.000	0.000	0.000	0.000	$S_2 = 17.882$
0.000	0.000	25.538	0.000	0.000	0.000	$S_3 = 25.538$
4.308	10.882	32.538	0.000	0.000	0.000	47.728

$D_1 = 4.308$ $PD_1 = 11.692$ $PS_1 = 10.615$ $SP_1 = 0.000$ $ESP_1 = 0.000$
 $D_2 = 10.882$ $PD_2 = 6.559$ $PS_2 = 5.471$ $SP_2 = 0.000$ $ESP_2 = 6.117$
 $D_3 = 32.538$ $PD_3 = 15.865$ $PS_3 = 14.269$ $SP_3 = 0.000$ $ESP_3 = 0.000$

	第 1 次税率市場 輸入量	輸出量	カレントアクセス	輸出割当量	産地 (企業) 数
第 1 国	0.000	0.000	100.000	2.000	4
第 2 国	0.000	7.000	100.000	7.000	5
第 3 国	7.000	0.000	8.000	5.000	4

表 7-1-2 均衡解 (CIF 価格ベース) 寡占市場モデル (1国1産地)

第 1 次税率市場			第 2 次税率市場			
1	2	3	1	2	3	
3.000	0.000	1.000	0.000	0.000	0.000	$S_1 = 4.000$
0.000	7.400	7.000	0.000	0.000	0.000	$S_2 = 14.400$
0.000	0.000	20.500	0.000	0.000	0.000	$S_3 = 20.500$
3.000	7.400	28.500	0.000	0.000	0.000	38.900

$D_1 = 3.000$ $PD_1 = 13.000$ $PS_1 = 10.000$ $SP_1 = 0.000$ $ESP_1 = 0.000$
 $D_2 = 7.400$ $PD_2 = 8.300$ $PS_2 = 4.600$ $SP_2 = 0.000$ $ESP_2 = 6.500$
 $D_3 = 28.500$ $PD_3 = 16.875$ $PS_3 = 11.750$ $SP_3 = 0.375$ $ESP_3 = 0.000$

	第 1 次税率市場 輸入量	輸出量	カレントアクセス	輸出割当量
第 1 国	0.000	1.000	100.000	2.000
第 2 国	0.000	7.000	100.000	7.000
第 3 国	8.000	0.000	8.000	5.000

7. 寡占市場モデルの適用例

第 5 節の完全競争市場モデルの適用例の場合と同じ $n=3$ と $n=5$ の事例について、寡占市場モデルの均衡解を求めると、表 7-1-1、表 7-1-2、表 7-2-1、及び表 7-2-2 のような均衡解が得られる。表 7-1-1 と表 7-1-2 はそれぞれ $n=3$ で 1 国複数産地 (企

業) の場合と 1 国 1 産地 (企業) の場合の均衡解を示している。同様に表 7-2-1 と表 7-2-2 は $n=5$ で 1 国複数産地の場合と 1 国 1 産地の場合の均衡解を示している。

表7-2-1 均衡解 (CIF 価格ベース) 寡占市場モデル (1国複数産地)

第1次税率市場					第2次税率市場					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
19.179	0.000	0.000	2.302	0.000	0.000	0.000	0.000	4.935	12.763	$S_1=39.179$
0.000	27.500	0.000	2.699	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	7.302	$S_2=37.501$
0.000	0.000	39.064	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5.000	$S_3=44.064$
0.000	0.000	0.000	31.446	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_4=36.446$
0.000	0.000	0.000	0.000	14.746	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_5=14.746$
19.179	27.500	39.064	36.447	19.746	0.000	0.000	0.000	4.935	25.065	171.936

$D_1=19.179$	$PD_1=21.641$	$PS_1=12.051$	$SP_1=0.000$	$ESP_1=12.948$
$D_2=27.500$	$PD_2=26.429$	$PS_2=13.333$	$SP_2=0.000$	$ESP_2=13.700$
$D_3=39.064$	$PD_3=27.707$	$PS_3=19.026$	$SP_3=0.000$	$ESP_3=8.458$
$D_4=41.382$	$PD_4=32.182$	$PS_4=25.631$	$SP_4=1.238$	$ESP_4=2.332$
$D_5=44.811$	$PD_5=33.459$	$PS_5=31.493$	$SP_5=2.332$	$ESP_5=0.000$

	第1次税率市場 輸入量	輸出量	カレントアクセス	輸出割当量	産地(企業)数
第1国	0.000	20.000	5.000	20.000	4
第2国	0.000	10.000	5.000	10.000	3
第3国	0.000	5.000	10.000	5.000	5
第4国	5.000	5.000	5.000	5.000	4
第5国	5.000	0.000	5.000	5.000	5

表7-2-2 均衡解 (CIF 価格ベース) 寡占市場モデル (1国1産地)

第1次税率市場					第2次税率市場					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
12.463	3.246	4.429	2.268	0.000	0.000	0.000	0.000	2.580	7.477	$S_1=32.463$
0.008	17.838	1.843	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.871	5.278	$S_2=27.838$
0.000	0.000	22.993	1.447	0.404	0.000	0.000	0.000	0.000	3.149	$S_3=27.993$
0.000	0.000	0.404	22.839	4.596	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_4=27.839$
0.000	0.000	0.000	1.285	13.448	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_5=14.733$
12.471	21.084	29.669	27.839	18.448	0.000	0.000	0.000	5.451	15.904	130.866

$D_1=12.471$	$PD_1=35.058$	$PS_1=10.132$	$SP_1=0.000$	$ESP_1=19.269$
$D_2=21.084$	$PD_2=35.595$	$PS_2=10.113$	$SP_2=0.000$	$ESP_2=22.319$
$D_3=29.669$	$PD_3=38.146$	$PS_3=12.597$	$SP_3=0.000$	$ESP_3=21.121$
$D_4=33.290$	$PD_4=38.925$	$PS_4=19.893$	$SP_4=1.142$	$ESP_4=14.215$
$D_5=34.352$	$PD_5=40.431$	$PS_5=31.466$	$SP_5=1.215$	$ESP_5=0.000$

	第1次税率市場 輸入量	輸出量	カレントアクセス	輸出割当量
第1国	0.008	20.000	5.000	20.000
第2国	3.246	10.000	5.000	10.000
第3国	6.676	5.000	10.000	5.000
第4国	5.000	5.000	5.000	5.000
第5国	5.000	1.285	5.000	5.000

8. 最低輸出価格の導入のしかたと その適用例

完全競争市場モデルへ最低輸出価格を導入するためには次のようにすればよい。ただし、この場合産地価格と輸出価格は等しいものと仮定する。第1に、第*i*国 ($i=1, 2, \dots, n$ 以下同様) の最低輸出価格を定数 PSM_i で表す。もし最低輸出価格が設定されない場合にはその値をゼロとすればよい。第2に、第*i*国の産地価格を表す変数 PS_i を $PS_i \equiv PSM_i + PSD_i$ で置き換える。非負の新たな変数 PSD_i は産地価格と最低輸出価格との差を表し、 $PSD_i > 0$ の時 $PS_i > PSM_i$ 、 $PSD_i = 0$ の時 $PS_i = PSM_i$ となる。そして $PS_i = PSM_i$ の時の第*i*国の供給量は、 $(-\mu_i + \eta_i PSM_i) > 0$ が成立する場合には、価格を縦軸にすると同じ価格 PSM_i に対して供給量がゼロから $(-\mu_i + \eta_i PSM_i)$ まで変化する水平な線分上であればよいことになる。第3に、表4-2の均衡条件の変数列ベクトル P を

$$P = q + q_0$$

$$P = \begin{bmatrix} : \\ : \\ PS_1 \\ PS_2 \\ : \\ PS_n \\ : \\ : \end{bmatrix} \quad q = \begin{bmatrix} : \\ : \\ PSD_1 \\ PSD_2 \\ : \\ PSD_n \\ : \\ : \end{bmatrix} \quad q_0 = \begin{bmatrix} 0 \\ : \\ 0 \\ PSM_1 \\ PSM_2 \\ : \\ PSM_n \\ 0 \\ : \\ 0 \end{bmatrix}$$

q_0 の $PSM_1, PSM_2, \dots, PSM_n$ 以外のすべての要素はゼロである。

というように新たな非負変数列ベクトル q と定数列ベクトル q_0 に分割する。

最後に、表4-2の均衡条件を最低輸出価格の導入に対応して次のように修正する。

$$W + (-A)q = (B + Aq_0), \quad W^T q = 0, \quad W \geq 0, \quad q \geq 0$$

表8-1 均衡解 (CIF 価格ベース) 完全競争市場モデル
—ある一定量までの供給が最低輸出価格でなされる場合—

第1次税率市場					第2次税率市場					
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
22.500	0.000	0.000	2.367	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	17.633	$S_1=42.500$
0.000	34.100	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	10.000	$S_2=44.100$
0.000	0.000	44.809	0.000	5.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_3=49.809$
0.000	0.000	0.000	42.240	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_4=42.240$
0.000	0.000	0.000	0.000	14.842	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	$S_5=14.842$
22.500	34.100	44.809	44.607	19.842	0.000	0.000	0.000	0.000	27.633	193.491
$D_1=22.500$	$PD_1=15.000$	$PS_1=15.000$			$SP_1=0.000$	$ESP_1=9.909$				
$D_2=34.100$	$PD_2=17.000$	$PS_2=17.000$			$SP_2=0.000$	$ESP_2=9.514$				
$D_3=44.809$	$PD_3=21.324$	$PS_3=21.324$			$SP_3=0.000$	$ESP_3=4.873$				
$D_4=44.607$	$PD_4=29.494$	$PS_4=29.494$			$SP_4=0.000$	$ESP_4=0.000$				
$D_5=47.475$	$PD_5=31.684$	$PS_5=31.684$			$SP_5=1.485$	$ESP_5=0.000$				

	第1次税率市場 輸入量	輸出量	カレントアクセス	輸出割当量	最低輸出価格
第1国	0.000	20.000	5.000	20.000	15.000
第2国	0.000	10.000	5.000	10.000	17.000
第3国	0.000	5.000	10.000	5.000	19.000
第4国	2.367	0.000	5.000	5.000	22.000
第5国	5.000	0.000	5.000	5.000	25.000

この新たな均衡条件を満たす諸変数の値を求めれば最低輸出価格を導入した時の均衡解が得られる。ただし計算結果の解釈に際しては、 $PS_i \equiv PSM_i + PSD_i$ なる関係を利用する必要がある。そして $PSD_i = 0$ に対応する $PS_i = PSM_i$ の場合には、第 i 国の出荷総量（供給量）は上述の水平な線分上にあればよい点に注意すべきであろう。ついでながら、 PS_i を $PS_i \equiv PSM_i + PSD_i$ で置き換える上述の手法は、供給関数（逆限界費用関数）を水平な線分と右上がりの線分からなる折れ線で近似するための実用的な手法として、完全競争市場モデルの場合に限らず広く応用しうることを述べておきたい。

第5節における完全競争市場（CIF 価格ベース）の $n=5$ の事例に次のような最低輸出価格を導入した場合、その均衡解を求めると表 8-1 に示すとおりである。

各国における最低輸出価格

$$[PSM_1 \ PSM_2 \ PSM_3 \ PSM_4 \ PSM_5] = [15 \ 17 \ 19 \ 22 \ 25]$$

9. 本研究の含意と今後の課題

現実の複雑な関税システムを伴う完全競争市場および1国複数産地（企業）の寡占市場の下で、各国への輸出割当が各市場への各国の生産物の出荷、各市場における価格形成にどのような影響を与えるかを静学的かつ計量的に分析するための一つの分析手法を本稿で提示することができた。また完全競争市場の場合には、何らかの協定により最低輸出価格がさらに設定される場合のモデルをも提示することができた。本稿で提示

したモデルは現実の複雑な国際貿易に関する市場分析を行う上での第一歩にすぎないが、本稿の課題の説明から推察されるように、多くの応用分野をもつものと考えられる。また、庄野・川口（1999b）で述べられた今後の課題は本稿のモデルにもそのまま当てはまる。

文 献

- Hashimoto, H. 1985 Spatial Nash Equilibrium Model. In "Spatial Price Equilibrium: Advances in Theory, Computation and Application (Lecture Note in Economics and Mathematical Systems 249)". ed. by P. T. Harker, Springer-Verlag, New York, pp20-40
- 川口雅正・庄野千鶴 1997 市場開放下における生乳需給調整システムの再構築に関する研究—第2部（地域区分の複数指定団体地区問題について）. 川口雅正・濱砂敬郎編：現代経済システムの諸問題. 九州大学出版会, 福岡, 101-113頁
- 村田 武 1996 世界貿易と農業政策. ミネルヴァ書房, 京都
- 庄野千鶴・川口雅正 1999a 関税を導入した国際貿易空間均衡モデルの展開—完全競争市場の場合—. 九大農学芸誌, 53(1~4): 79-88
- 庄野千鶴・川口雅正 1999b 関税を導入した国際貿易空間均衡モデルの展開—寡占市場の場合—. 九大農学芸誌, 54(1・2): 85-96
- 松永信雄 外務省経済局監修 1997 世界貿易機関 (WTO) を設立するマラケッシュ協定. (財)日本国際問題研究所, 東京, 828-859頁
- (財)食料・農業政策研究センター 1994 1994年度版食料白書ガット農業合意と食料・農業問題. (社)農山漁村文化協会, 東京, 133頁

Summary

Shono and Kawaguchi (1999a, b) present spatial equilibrium models of both perfectly competitive and oligopolistic international trade under real tariff quota system with specific duties and ad valorem duties. But those models can not deal with export quota system and the minimum export prices system in international commodity agreement such as International Coffee Agreement. Also those models can not deal with oligopolistic international trade with two or more suppliers (firms) in each country.

In this paper, we generalize those models to take export quota system and the minimum export prices system into consideration, and to take oligopolistic international trade with two or more suppliers (firms) in each country into consideration. Generalization for the minimum export prices system is made only for perfectly competitive case. We present simple examples of the generalized models, and solve the example problems to get equilibrium solutions. Implications of this paper and problems to be solved in the future are summarized in the last section of this paper.