

Introduction of Differential Tariff to Spatial Equilibrium Model of International Trade Under Tariff Quota System with Specific and Ad Valorem Duties : The Case of Oligopolistic International Trade

狩野, 秀之

九州大学大学院生物資源環境科学府農業資源経済学専攻農業関連産業組織学講座農業計算学研究室

川口, 雅正

<https://doi.org/10.15017/4328>

出版情報 : 九州大学大学院農学研究院学芸雑誌. 59 (1), pp.77-87, 2004-02-01. Faculty of Agriculture, Kyushu University

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 差額関税の導入

— 寡占市場の場合 —

狩野 秀之^{1*}・川口 雅正

九州大学大学院農学研究院農業資源経済学部門農業関連産業組織学講座農業計算学研究室
(2003年10月31日受付, 2003年11月14日受理)

Introduction of Differential Tariff to Spatial Equilibrium Model of International Trade Under Tariff Quota System with Specific and Ad Valorem Duties — The Case of Oligopolistic International Trade —

Hideyuki KANO^{1*} and Tsunemasa KAWAGUCHI

Laboratory of Quantitative Analysis of Agribusiness Organization,
Division of Industrial Organization of Agribusiness,
Department of Agricultural and Resource Economics,
Faculty of Agriculture, Kyushu University,
Fukuoka 812-8581, Japan

課 題

庄野・川口 (1999a, b) により完全競争及び寡占市場下の関税割当制度や複合税を導入した国際貿易の空間均衡モデルが提示され、その後、狩野・川口 (2003a, b) によってさらに差額関税が導入された。しかし、それは完全競争市場という限られた市場環境におけるものであり、豚肉の国際貿易においては、少数の輸出国によって、全貿易量の相当のシェアが占められ、その市場が不完全競争市場である可能性もある。そこで、本稿では国際市場が寡占市場である場合の関税を考慮した国際貿易空間均衡モデルへの差額関税の導入を試みる。

以下第2節で本稿の表記法や前提条件について述べ、第3節で差額関税制度導入に当たっての基本的な考え方を述べる。さらに第4節では国際市場が寡占市場で

ある場合の関税を考慮した国際貿易空間均衡モデルへの差額関税の導入についての具体的な展開の仕方を明らかにし、第5節でそのモデルの事例分析を行い均衡解が得られることを示し、最後に第6節で本研究の合意と今後の課題について述べることとする。

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。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。

- (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カ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

¹九州大学大学院生物資源環境科学府農業資源経済学専攻農業関連産業組織学講座農業計算学研究室

¹Laboratory of Quantitative Analysis of Agribusiness Organization, Division of Industrial Organization of Agribusiness, Department of Agricultural and Resource Economics, Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University

*Corresponding author (E-mail: hkano@agr.kyushu-u.ac.jp)

表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、複合税を図示すると図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 α_{ii} と β_{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

$$PS_i = \frac{\mu_i}{\eta_i} + \frac{1}{\eta_i} S_i$$

で表す。

さらに、第 j 国における線形の需要関数を

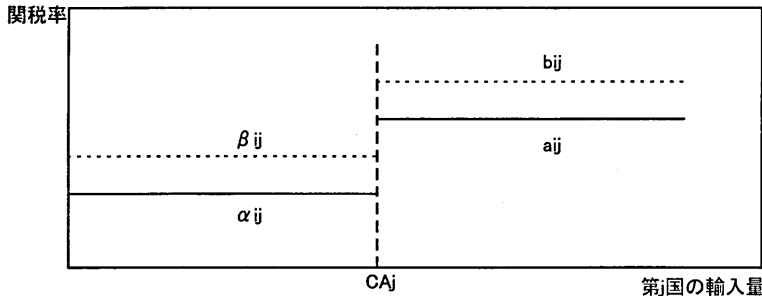
$$D_j = \gamma_j - \lambda_j PD_j \quad (\text{通常 } \gamma_j > 0, \lambda_j > 0)$$

線形の逆需要関数を

$$PD_j = \frac{\gamma_j}{\lambda_j} - \frac{1}{\lambda_j} D_j$$

表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}



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)

図1 第 j 国の複合税

表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。なお、シャドウプライスについては庄野・川口 (1999a) を参照。
- (g) 各国の消費者にとっては第 1 次税率市場と第 2 次税率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。

また本稿の主要な前提条件は次のとおりである。

- ① 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、各国産地は連合することなく一国一産地として単独で Nash 型の行動をする。なお、Nash 型行動については次節で説明する。
- ② 各国市場における消費者の需要が線形の需要関数で、各国産地における生産者の生産費が一定の固定費用と線形の限界費用関数で要約される。
- ③ 各国産地と各国市場を結ぶ輸送ネットワークは単純化され、各国産地の中心と各国市場の中心を直接結ぶルートだけで生産物の輸送が行われ、各ルートの単位取引費用は従価税を除いて一定である。
- ④ 各国産地の生産者は各国市場の需要関数を知ることができ、あるルートで結ばれた輸出の限界費用と市場の限界収入との差がそのルートの単位取引費用より大きければ、輸出国の生産者はそのルートの輸送量を増やし、逆にその差が単位取引費用より小さければそのルートでの輸送は行わない。
- ⑤ 各国の市場間の転送は行われない。

差額関税導入に対する考察

差額関税制度は輸入価格に一定税率 δ の従価税を賦課した価格が基準輸入価格を上回るか下回るかで異なった課税形態をとる。しかし、差額関税を従価税に換算し、その税率を変動させることですべての価格帯での

輸入に対して可変的な換算従価税として統一的に取り扱うことができるようになる。このことを定式化すると次のようになる。

第 i 国からの輸入 CIF 価格を P_i 、第 j 国における基準輸入価格を A_j 、一定水準の従価税率を δ_j とおく。ここで、第 i 国から第 j 国への輸送が行われかつ輸入価格 (CIF 価格) に従価税率 (δ_j) を賦課した価格が基準輸入価格を下回る場合に第 j 国が支払うべき関税は $A_j - P_i$ となる。この関税を P_i で割ったものが、基準輸入価格を下回る場合、換算従価税率となる。また、基準輸入価格を上回る場合の従価税率が δ_j であることから第 j 国が第 i 国に対して課す換算従価税率 $f_j(P_i)$ は、

$$f_j(P_i) = \begin{cases} \frac{A_j - P_i}{P_i} & (1 + \delta_j)P_i \leq A_i \text{ つまり} \\ & \frac{A_i - P_i}{P_i} \geq \delta_j \text{ の時} \\ \delta_j & (1 + \delta_j)P_i > A_i \text{ つまり} \\ & \frac{A_i - P_i}{P_i} < \delta_j \text{ の時} \end{cases}$$

となる。

したがって、以下の式の展開において換算従価税率として扱われる α_{ij} を適時この関数に置き換えることにより差額関税を取り扱うことが可能となる。

寡占市場におけるモデルの展開

本節では上述のような前提条件の下で、国際市場が寡占市場である場合の、差額関税制度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 は表 3 のように簡潔に表される。

表 3 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}	

狩野・川口 (2003a, 2003b) の完全競争市場モデル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格差が生じる点である。つまり、第 i 国の第 j 国市場における輸出品販売収入 R_{ij} は、 $D_j \equiv X_{ij} + X_{sij} + E_{ij}$ なる記号を用いるものとして

$$\begin{aligned} R_{ij} &= PD_j(X_{ij} + X_{sij}) \\ &= \left[\frac{\gamma_j}{\lambda_j} - \left(\frac{1}{\lambda_j} \right) D_j \right] (X_{ij} + X_{sij}) \\ &= \left[\frac{\gamma_j}{\lambda_j} - \left(\frac{1}{\lambda_j} \right) (X_{ij} + X_{sij} + E_{ij}) \right] (X_{ij} + X_{sij}) \end{aligned}$$

と表すことができる。ここで、 E_{ij} は第 i 国を除く全ての国からの第 j 国への供給量を示す。したがって、求める限界収入は

$$\begin{aligned} \frac{\partial R_{ij}}{\partial X_{ij}} &= \frac{\partial R_{ij}}{\partial X_{sij}} \\ &= \frac{\gamma_j}{\lambda_j} - \left(\frac{1}{\lambda_j} \right) D_j - \left(\frac{1}{\lambda_j} \right) (X_{ij} + X_{sij}) \\ &= PD_j - \left(\frac{1}{\lambda_j} \right) (X_{ij} + X_{sij}) \end{aligned}$$

と表され、市場価格 PD_j との間には $(1/\lambda_j)(X_{ij} + X_{sij})$ 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 国から第 j 国への全輸出货量に及ぶためである。

このことから明らかなように、第 i 国が第 j 国市場へ 1 単位の追加輸出をする場合に、それに対応して他の国も全体として第 j 国市場へ r_{ij} 単位の追加輸出をするものと第 i 国が推測するならば、全体として $(1+r_{ij})$ 単位の追加輸出がなされ、 $(1/\lambda_j)(1+r_{ij})$ だけ価格が低下するものと推測され、第 i 国は自己の限界収入が $[PD_j - (1/\lambda_j)(1+r_{ij})(X_{ij} + X_{sij})]$ に等しいと推測するであろう。この場合隔差は $(1/\lambda_j)(1+r_{ij})(X_{ij} + X_{sij})$ となる。なお、 r_{ij} は第 i 国の推測的変動 (conjectural variation) と呼ばれており、第 i 国の純粋に主観的な推測を表す。

本稿ではモデルの構成の仕方に関心を合わせるため、より簡明な $r_{ij}=0$ の場合 (各国が Nash 型行動をする場合) について具体的な展開を進める。以下述べる均衡条件は上述のような相違点に関して狩野・川口 (2003a) の完全競争市場モデルの均衡条件を修正したものであり、各国が Nash 型行動をする場合の均衡条件である。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 0 の時だけである。

$$\begin{aligned} \gamma_j - \lambda_j PD_j &\leq X_{1j} + X_{2j} + X_{3j} + X_{s1j} \\ &\quad + X_{s2j} + X_{s3j} \quad (j=1,2,3) \\ (-\gamma_j + \lambda_j PD_j + X_{1j} + X_{2j} + X_{3j} + X_{s1j} \\ &\quad + X_{s2j} + X_{s3j}) PD_j = 0 \end{aligned}$$

(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 0 の時だけである。

$$\begin{aligned} X_{i1} + X_{i2} + X_{i3} + X_{s1i} + X_{s2i} + X_{s3i} \\ \leq -\mu_i + \eta_i PS_i \quad (i=1,2,3) \\ (-\mu_i + \eta_i PS_i - X_{i1} - X_{i2} - X_{i3} - X_{s1i} \\ - X_{s2i} - X_{s3i}) PS_i = 0 \end{aligned}$$

(c) 第 i 国から第 j 国の第 1 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 $[PD_j - (1/\lambda_j)(X_{ij} + X_{sij})]$ から複合税 $\beta_{ij} + a_{ij}(PS_i + T_{ij} + I_{ij})$ 、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 SP_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、純限界収入が限界費用 PS_i より小さいならば X_{ij} は 0 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 の項はないものとする。また、差額関税導入国の場合 a_{ij} は換算従価税率の関数でおきかえられるものとする。

$$\begin{aligned} \frac{PD_j}{1+a_{ij}} - PS_i - \frac{SP_j}{1+a_{ij}} - \frac{X_{ij} + X_{sij}}{\lambda_j(1+a_{ij})} \\ \leq T_{ij} + I_{ij} + \frac{\beta_{ij}}{1+a_{ij}} \quad (i=1,2,3 \quad j=1,2,3) \\ \left[T_{ij} + I_{ij} + \frac{\beta_{ij}}{1+a_{ij}} - \frac{PD_j}{1+a_{ij}} + PS_i \right. \\ \left. + \frac{SP_j}{1+a_{ij}} + \frac{X_{ij} + X_{sij}}{\lambda_j(1+a_{ij})} \right] X_{ij} = 0 \end{aligned}$$

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

限界収入 $[PD_j - (1/\lambda_j)(X_{ij} + X_{sij})]$ 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} 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, 純限界収入が限界費用 PS_i より小さいならば X_{sij} は 0 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.

$$\frac{PD_j}{1+a_{ij}} - PS_i - \frac{X_{ij} + X_{sij}}{\lambda_j(1+a_{ij})} \leq T_{ij} + I_{ij} + \frac{b_{ij}}{1+a_{ij}} \quad (i=1,2,3 \quad j=1,2,3)$$

$$\left[T_{ij} + I_{ij} + \frac{b_{ij}}{1+a_{ij}} - \frac{PD_j}{1+a_{ij}} + PS_i + \frac{X_{ij} + X_{sij}}{\lambda_j(1+a_{ij})} \right] X_{ij} = 0$$

(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 0 であり, SP_j が正となるのは両者が等しい場合である.

$$X_{1j} + X_{2j} + X_{3j} - X_{jj} \leq CA_j \quad (j=1,2,3)$$

$$(CA_j - X_{1j} - X_{2j} - X_{3j} + X_{jj}) SP_j = 0$$

以上説明したように寡占市場における均衡条件は 27 組の等式と不等式で表される. これらの 27 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

$$(1) \quad V_1 = -\gamma_1 + \lambda_1 PD_1 + X_{11} + X_{21} + X_{31} + X_{s11} + X_{s21} + X_{s31}$$

$$PD_1 \times V_1 = 0$$

$$(2) \quad V_2 = -\gamma_2 + \lambda_2 PD_2 + X_{12} + X_{22} + X_{32} + X_{s12} + X_{s22} + X_{s32}$$

$$PD_2 \times V_2 = 0$$

$$(3) \quad V_3 = -\gamma_3 + \lambda_3 PD_3 + X_{13} + X_{23} + X_{33} + X_{s13} + X_{s23} + X_{s33}$$

$$PD_3 \times V_3 = 0$$

第 i 国における限界費用 PS_i

$$(4) \quad v_1 = -\mu_1 + \eta_1 PS_1 - X_{11} - X_{12} - X_{13} - X_{s11} - X_{s12} - X_{s13}$$

$$PS_1 \times v_1 = 0$$

$$(5) \quad v_2 = -\mu_2 + \eta_2 PS_2 - X_{21} - X_{22} - X_{23} - X_{s21} - X_{s22} - X_{s23}$$

$$PS_2 \times v_2 = 0$$

$$(6) \quad v_3 = -\mu_3 + \eta_3 PS_3 - X_{31} - X_{32} - X_{33} - X_{s31} - X_{s32} - X_{s33}$$

$$PS_3 \times v_3 = 0$$

第 i 国から第 j 国の第 1 次税率市場への出荷量 X_{ij}

なお, 差額関税導入国の場合, a_{ij} は換算従価率の関数で置き換えられる.

$$(7) \quad Y_{11} = T_{11} + I_{11} + \frac{\beta_{11}}{1+\alpha_{11}} - \frac{PD_1}{1+\alpha_{11}} + PS_1 + \frac{X_{11} + X_{s11}}{\lambda_1(1+\alpha_{11})}$$

$$X_{11} \times Y_{11} = 0$$

$$(8) \quad Y_{21} = T_{21} + I_{21} + \frac{\beta_{21}}{1+\alpha_{21}} - \frac{PD_1}{1+\alpha_{21}} + PS_2 + \frac{SP_1}{1+\alpha_{21}} + \frac{X_{21} + X_{s21}}{\lambda_1(1+\alpha_{21})}$$

$$X_{21} \times Y_{21} = 0$$

$$(9) \quad Y_{31} = T_{31} + I_{31} + \frac{\beta_{31}}{1+\alpha_{31}} - \frac{PD_1}{1+\alpha_{31}} + PS_3 + \frac{SP_1}{1+\alpha_{31}} + \frac{X_{31} + X_{s31}}{\lambda_1(1+\alpha_{31})}$$

$$X_{31} \times Y_{31} = 0$$

$$(10) \quad Y_{12} = T_{12} + I_{12} + \frac{\beta_{12}}{1+\alpha_{12}} - \frac{PD_2}{1+\alpha_{12}} + PS_1 + \frac{SP_2}{1+\alpha_{12}} + \frac{X_{12} + X_{s12}}{\lambda_2(1+\alpha_{12})}$$

$$X_{12} \times Y_{12} = 0$$

$$(11) \quad Y_{22} = T_{22} + I_{22} + \frac{\beta_{22}}{1+\alpha_{22}} - \frac{PD_2}{1+\alpha_{22}} + PS_2 + \frac{X_{22} + X_{s22}}{\lambda_2(1+\alpha_{22})}$$

$$X_{22} \times Y_{22} = 0$$

$$(12) \quad Y_{32} = T_{32} + I_{32} + \frac{\beta_{32}}{1+\alpha_{32}} - \frac{PD_2}{1+\alpha_{32}} + PS_3 + \frac{SP_2}{1+\alpha_{32}} + \frac{X_{32} + X_{s32}}{\lambda_2(1+\alpha_{32})}$$

$$X_{32} \times Y_{32} = 0$$

$$(13) Y_{13} = T_{13} + I_{13} + \frac{\beta_{13}}{1 + a_{13}} - \frac{PD_3}{1 + a_{13}} + PS_1$$

$$+ \frac{SP_3}{1 + a_{13}} + \frac{X_{13} + X_{s13}}{\lambda_3(1 + a_{13})}$$

$$X_{13} \times Y_{13} = 0$$

$$(14) Y_{23} = T_{23} + I_{23} + \frac{\beta_{23}}{1 + a_{23}} - \frac{PD_3}{1 + a_{23}} + PS_2$$

$$+ \frac{SP_3}{1 + a_{23}} + \frac{X_{23} + X_{s23}}{\lambda_3(1 + a_{23})}$$

$$X_{23} \times Y_{23} = 0$$

$$(15) Y_{33} = T_{33} + I_{33} + \frac{\beta_{33}}{1 + a_{33}} - \frac{PD_3}{1 + a_{33}} + PS_3$$

$$+ \frac{X_3 + X_{s33}}{\lambda_3(1 + a_{33})}$$

$$X_{33} \times Y_{33} = 0$$

第 i 国から第 j 国の第 2 次税率市場への出荷量 X_{sij}

$$(16) Y_{s11} = T_{11} + I_{11} + \frac{b_{11}}{1 + a_{11}} - \frac{PD_1}{1 + a_{11}} + PS_1$$

$$+ \frac{X_{11} + X_{s11}}{\lambda_1(1 + a_{11})}$$

$$X_{s11} \times Y_{s11} = 0$$

$$(17) Y_{s21} = T_{21} + I_{21} + \frac{b_{21}}{1 + a_{21}} - \frac{PD_1}{1 + a_{21}} + PS_2$$

$$+ \frac{X_{21} + X_{s21}}{\lambda_1(1 + a_{21})}$$

$$X_{s21} \times Y_{s21} = 0$$

$$(18) Y_{s31} = T_{31} + I_{31} + \frac{b_{31}}{1 + a_{31}} - \frac{PD_1}{1 + a_{31}} + PS_3$$

$$+ \frac{X_{31} + X_{s31}}{\lambda_1(1 + a_{31})}$$

$$X_{s31} \times Y_{s31} = 0$$

$$(19) Y_{s12} = T_{12} + I_{12} + \frac{b_{11}}{1 + a_{12}} - \frac{PD_2}{1 + a_{12}} + PS_1$$

$$+ \frac{X_{12} + X_{s12}}{\lambda_2(1 + a_{12})}$$

$$X_{s12} \times Y_{s12} = 0$$

$$(20) Y_{s22} = T_{22} + I_{22} + \frac{b_{22}}{1 + a_{22}} - \frac{PD_2}{1 + a_{22}} + PS_2$$

$$+ \frac{X_{22} + X_{s22}}{\lambda_2(1 + a_{22})}$$

$$X_{s22} \times Y_{s22} = 0$$

$$(21) Y_{s32} = T_{32} + I_{32} + \frac{b_{32}}{1 + a_{32}} - \frac{PD_2}{1 + a_{32}} + PS_3$$

$$+ \frac{X_{32} + X_{s32}}{\lambda_2(1 + a_{32})}$$

$$X_{s32} \times Y_{s32} = 0$$

$$(22) Y_{s13} = T_{13} + I_{13} + \frac{b_{13}}{1 + a_{13}} - \frac{PD_3}{1 + a_{13}} + PS_1$$

$$+ \frac{X_{13} + X_{s13}}{\lambda_3(1 + a_{13})}$$

$$X_{s13} \times Y_{s13} = 0$$

$$(23) Y_{s23} = T_{23} + I_{23} + \frac{b_{23}}{1 + a_{23}} - \frac{PD_3}{1 + a_{23}} + PS_2$$

$$+ \frac{X_{23} + X_{s23}}{\lambda_3(1 + a_{23})}$$

$$X_{s23} \times Y_{s23} = 0$$

$$(24) Y_{s33} = T_{33} + I_{33} + \frac{b_{33}}{1 + a_{33}} - \frac{PD_3}{1 + a_{33}} + PS_3$$

$$+ \frac{X_{33} + X_{s33}}{\lambda_3(1 + a_{33})}$$

$$X_{s33} \times Y_{s33} = 0$$

シャドウプライス SP_j

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

$$SP_1 \times Z_1 = 0$$

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

$$SP_2 \times Z_2 = 0$$

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

$$SP_3 \times Z_3 = 0$$

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 $a_{11} = a_{22} = a_{33} = 0$, $\beta_{11} = \beta_{22} = \beta_{33} = 0$ 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 (27) 式までの条件を行列およびベクトル記号を用いて表すと表 4 のようになる。なお、庄野・川口 (1999a, b) においては、行列 A のすべての要素が定数であることから $W = AP + B$ 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し均衡解を求めることができる。しかし、本稿で論じてきたような差額関税が含まれる場合、行列 A 及び定数列 B の要素として輸入価格についての関数が含まれることになり、線形相補性問題として解くことができず非線形相補性問題として解く必要が生ずる。

事例分析

次に示すような数値例を用い、上述のモデルの均衡解を求めることとする。まず、3か国間 ($n=3$) の貿易において差額関税を1つの国 ($j=3$) に導入し $\delta_3=0.04$ 及び $A_3=15.0$ とした場合をとりあげる。まず差額関税を導入しない状態 (何らかの均衡状態など) から出発し、その時の各国からの輸入品の CIF 価格に対して課される差額関税を従価税率に換算し (従価税率が4%以下の時は4%として) 均衡解を求める。その新たな均衡解に対して同様に差額関税を従価税率に換算し均衡解を求める。このような繰り返して、計算される換算従価税率が変化しなくなった時に差額関税の下での均衡解 (及び換算従価税率) が得られたことになる。なお、ここで差額関税に対応する換算従価税率は第1次税率市場における従価税率 α_{i3} ($i=1, 2$) であり、以下に示すこの値は前述した差額関税を導入しない状態 (何らかの均衡状態など) を計算する際に用いられる。しかしその後の繰り返しの過程においては変化する。

各国の需要関数および逆需要関数

$$D1 = \gamma_1 - \lambda_1 PD1 = 16 - PD1$$

$$PD1 = \frac{\gamma_1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_1} D1 = 16 - D1$$

$$D2 = \gamma_2 - \lambda_2 PD2 = 24 - 2.0 PD2$$

$$PD2 = \frac{\gamma_2}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_2} D2 = 12 - 0.5 D2$$

$$D3 = \gamma_3 - \lambda_3 PD3 = 96 - 4.0 PD3$$

$$PD3 = \frac{\gamma_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\lambda_3} D3 = 24 - 0.25 D3$$

各国の供給関数および逆供給関数

$$S1 = -\mu_1 + \eta_1 PS1 = -1.0 + 0.5 PS1$$

$$PS1 = \frac{\mu_1}{\eta_1} + \frac{1}{\eta_1} S1 = 2.0 + 2.0 S1$$

$$S2 = -\mu_2 + \eta_2 PS2 = -4.0 + 4.0 PS2$$

$$PS2 = \frac{\mu_2}{\eta_2} + \frac{1}{\eta_2} S2 = 1.0 + 0.25 S2$$

$$S3 = -\mu_3 + \eta_3 PS3 = -3.0 + 2.0 PS3$$

$$PS3 = \frac{\mu_3}{\eta_3} + \frac{1}{\eta_3} S3 = 1.5 + 0.5 S3$$

ij 国間の単位輸送費

$$\begin{bmatrix} T11 & T12 & T13 \\ T21 & T22 & T23 \\ T31 & T32 & T33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 3 & 2 & 0 \end{bmatrix}$$

ij 国間の単位保険料

$$\begin{bmatrix} I11 & I12 & I13 \\ I21 & I22 & I23 \\ I31 & I32 & I33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

ij 国間における第1次税率 (第3国の従量税はないものとする)

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

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

ij 国間における第2次税率 (第3国の税率は輸入禁止的な大きな値とする)

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

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

第 j 国のカレントアクセス量 (第3国の CA_3 は実際上制約とならないような大きな値とする)

$$[CA1 \ CA2 \ CA3] = [100 \ 100 \ 100]$$

表5 換算従価税率の収束

くり返し回数	α_{13}	α_{23}
1	0.257447	0.692899
2	0.210999	0.896784
3	0.159033	0.992305
4	0.114678	1.038293
5	0.080166	1.061305
6	0.054425	1.073410
7	0.040000	1.080153
8	0.040000	1.083936
9	0.040000	1.085688
10	0.040000	1.086500
11	0.040000	1.086876
12	0.040000	1.087050
13	0.040000	1.087131
14	0.040000	1.087168
15	0.040000	1.087186
16	0.040000	1.087194
17	0.040000	1.087197
18	0.040000	1.087199
19	0.040000	1.087200

表6 均衡解 (CIF 価格ベース)

輸入国・市場 輸出国	第1次税率市場			第2次税率市場			
	1	2	3	1	2	3	
1	0.049	0	4.771	0	0	0	$S1=4.820$ $PS1=11.639$
2	4.264	6.813	5.670	0	0	0	$S2=16.747$ $PS2=5.187$
3	0	0	19.890	0	0	0	$S3=19.890$ $PS3=11.445$
合計	4.312	6.813	30.331	0	0	0	Total=41.456

$$D1=4.312 \quad PD1=11.688 \quad SP1=0.000$$

$$D2=6.813 \quad PD2=8.593 \quad SP2=0.000$$

$$D3=30.331 \quad PD3=16.417 \quad SP3=0.000$$

表7 換算従価税率の収束

くり返し回数	$\alpha15$	$\alpha25$	$\alpha35$	$\alpha45$
1	0.378559	0.335573	0.309287	0.170696
2	0.413089	0.373751	0.330605	0.173266
3	0.417796	0.379555	0.332572	0.170843
4	0.418534	0.380584	0.332706	0.169881
5	0.418664	0.380788	0.332699	0.169592
6	0.418690	0.380832	0.332693	0.169513
7	0.418696	0.380842	0.332691	0.169492
8	0.418697	0.380845	0.332691	0.169487
9	0.418697	0.380845	0.332691	0.169485
10	0.418698	0.380846	0.332691	0.169485
11	0.418698	0.380846	0.332691	0.169485

このようなデータを用いて狩野・川口 (2003b) と同様の方法で均衡解を求めると表5及び表6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均衡解が得られることを示すために、ここでは5か国間 ($n=5$) の貿易について均衡解を求める。ここでは第5国 ($j=5$) が差額関税制度をとっており、税率 $\delta=0.04$ 及び $A5=25.08$ であるものとする。ここで差額関税に相当する従価税率は第1次税率市場における従価税率 $\alpha i5 (i=1, 2, 3, 4)$ であり、以下に示すこの値は前述した差額関税を導入しない状態 (何らかの均衡状態など) を計算する際に用いられる。しかしその後の繰り返しの過程においては変化する。

次のような数値例の場合、CIF 価格ベースでは表7及び表8のような結果が得られる。

$$D1=\gamma 1-\lambda 1PD1=30-0.5PD1$$

$$D2=\gamma 2-\lambda 2PD2=46-0.7PD2$$

$$D3=\gamma 3-\lambda 3PD3=64-0.9PD3$$

$$D4=\gamma 4-\lambda 4PD4=80-1.2PD4$$

$$D5=\gamma 5-\lambda 5PD5=95-1.5PD5$$

$$S1=-\mu 1+\eta 1PS1=-3.0+3.5PS1$$

$$S2=-\mu 2+\eta 2PS2=-2.5+3.0PS2$$

$$S3=-\mu 3+\eta 3PS3=-3.5+2.5PS3$$

$$S4=-\mu 4+\eta 4PS4=-2.0+1.5PS4$$

$$S5=-\mu 5+\eta 5PS5=-1.0+0.5PS5$$

ij 国間の単位輸送費

$T11$	$T12$	$T13$	$T14$	$T15$	=	0.0	0.5	1.1	1.5	2.0
$T21$	$T22$	$T23$	$T24$	$T25$		0.5	0.0	0.6	1.0	1.4
$T31$	$T32$	$T33$	$T34$	$T35$		1.1	0.6	0.0	0.4	0.9
$T41$	$T42$	$T43$	$T44$	$T45$		1.5	1.0	0.4	0.0	0.5
$T51$	$T52$	$T53$	$T54$	$T55$		2.0	1.4	0.9	0.5	0.0

表8 均衡解 (CIF 価格ベース)

輸入国・市場 輸出国	第1次税率市場					第2次税率市場						
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
1	7.331	0	0	0	9.281	0	8.220	10.083	11.708	0	S1=46.623	PS1=14.178
2	1.205	9.874	5.040	0	9.281	3.249	0	3.661	11.668	0	S2=43.978	PS2=15.463
3	2.688	2.933	12.424	5.000	9.281	0	2.389	0	4.583	0	S3=39.298	PS3=17.119
4	1.107	2.067	4.960	11.253	9.281	0	0	0	0	0	S4=28.668	PS4=20.445
5	0	0	0	0	10.975	0	0	0	0	0	S5=10.975	PS5=23.950
合計	12.331	14.874	22.424	16.253	48.099	3.249	10.609	13.744	27.959	0	Total=169.542	

$D1=15.580$ $PD1=28.840$ $SP1=1.323$
 $D2=25.483$ $PD2=29.439$ $SP2=1.906$
 $D3=36.168$ $PD3=30.924$ $SP3=1.323$
 $D4=44.212$ $PD4=29.823$ $SP4=1.406$
 $D5=48.099$ $PD5=31.267$ $SP5=0.000$

ij 国間の単位保険料

$$\begin{bmatrix} I11 & I12 & I13 & I14 & I15 \\ I21 & I22 & I23 & I24 & I25 \\ I31 & I32 & I33 & I34 & I35 \\ I41 & I42 & I43 & I44 & I45 \\ I51 & I52 & I53 & I54 & I55 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.5 & 1.0 & 1.2 & 1.5 \\ 0.5 & 0.0 & 0.4 & 0.9 & 1.3 \\ 1.0 & 0.4 & 0.0 & 0.6 & 0.8 \\ 1.2 & 0.9 & 0.6 & 0.0 & 0.5 \\ 1.5 & 1.3 & 0.8 & 0.5 & 0.0 \end{bmatrix}$$

ij 国間における第1次税率 (第5国の従量税はないものとする)

$$\begin{bmatrix} \alpha11 & \alpha12 & \alpha13 & \alpha14 & \alpha15 \\ \alpha21 & \alpha22 & \alpha23 & \alpha24 & \alpha25 \\ \alpha31 & \alpha32 & \alpha33 & \alpha34 & \alpha35 \\ \alpha41 & \alpha42 & \alpha43 & \alpha44 & \alpha45 \\ \alpha51 & \alpha52 & \alpha53 & \alpha54 & \alpha55 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.00 & 0.05 & 0.10 & 0.05 & 0.10 \\ 0.10 & 0.00 & 0.15 & 0.05 & 0.05 \\ 0.10 & 0.10 & 0.00 & 0.10 & 0.10 \\ 0.50 & 0.10 & 0.10 & 0.00 & 0.05 \\ 0.05 & 0.05 & 0.15 & 0.10 & 0.00 \end{bmatrix}$$

ij 国間における第2次税率 (第5国の税率は輸入禁止的な大きさとする)

$$\begin{bmatrix} \beta11 & \beta12 & \beta13 & \beta14 & \beta15 \\ \beta21 & \beta22 & \beta23 & \beta24 & \beta25 \\ \beta31 & \beta32 & \beta33 & \beta34 & \beta35 \\ \beta41 & \beta42 & \beta43 & \beta44 & \beta45 \\ \beta51 & \beta52 & \beta53 & \beta54 & \beta55 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.0 & 0.0 & 0.5 & 1.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.0 & 1.0 & 0.5 & 0.0 \\ 1.0 & 0.0 & 0.0 & 0.5 & 0.0 \\ 1.0 & 0.0 & 0.5 & 0.0 & 0.0 \\ 0.5 & 0.0 & 1.0 & 1.0 & 0.0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} \alpha11 & \alpha12 & \alpha13 & \alpha14 & \alpha15 \\ \alpha21 & \alpha22 & \alpha23 & \alpha24 & \alpha25 \\ \alpha31 & \alpha32 & \alpha33 & \alpha34 & \alpha35 \\ \alpha41 & \alpha42 & \alpha43 & \alpha44 & \alpha45 \\ \alpha51 & \alpha52 & \alpha53 & \alpha54 & \alpha55 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 & 0.10 & 0.15 & 0.10 & 100 \\ 0.15 & 100 & 0.20 & 0.10 & 100 \\ 0.15 & 0.15 & 100 & 0.15 & 100 \\ 0.10 & 0.15 & 0.15 & 100 & 100 \\ 0.10 & 0.10 & 0.20 & 0.15 & 100 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} b11 & b12 & b13 & b14 & b15 \\ b21 & b22 & b23 & b24 & b25 \\ b31 & b32 & b33 & b34 & b35 \\ b41 & b42 & b43 & b44 & b45 \\ b51 & b52 & b53 & b54 & b55 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 100 & 1.0 & 1.0 & 1.5 & 100 \\ 1.0 & 100 & 1.5 & 1.0 & 100 \\ 1.5 & 1.0 & 100 & 1.0 & 100 \\ 1.5 & 1.5 & 1.0 & 100 & 100 \\ 1.0 & 1.0 & 1.5 & 1.5 & 100 \end{bmatrix}$$

各国におけるカレントアクセス量

$$[CA1 \ CA2 \ CA3 \ CA4 \ CA5] = [5.0 \ 5.0 \ 10.0 \ 5.0 \ 100]$$

本研究の含意と今後の課題

本稿は、狩野・川口 (2003a, b) において提示された完全競争市場下における関税を導入した国際貿易空間均衡モデルへの差額関税の導入に基づき、寡占市場下における同様のモデルの展開を行ったものであり、その適用範囲を広げたといえる。

ここで事例分析に用いられた問題は実際の豚肉市場におけるものではないため、今後、実際の問題に基づいた分析が必要とされる。

差額関税制度については、ガット・ウルグアイラウンドにおいても、輸出国側からの関税化への移行を求める声が大きく、同様の差額関税制度をとっていたEUでも関税化への道をたどる中、豚肉については従量税へと移行した。このような経緯から今後日本の豚肉市場が同様の道をたどることも予想され、豚肉の輸入大国である日本が本来の意味の従量税ないし従価税へ制度が変更された場合の効果を計測することも今後の課題として残されている。

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-Verlang, New York, pp 20-40

狩野秀之・川口雅正 2004a 関税を導入した国際貿易空間均衡モデルへの差額関税の導入に関する理論分析—完全競争市場の場合—. 九大農学芸誌,

59(1): 63-70

狩野秀之・川口雅正 2004b 関税を導入した国際貿易空間均衡モデルへの差額関税の導入に関する事例分析—完全競争市場の場合—. 九大農学芸誌, 59(1): 71-75

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

Summary

This paper is the sequel of Kano and Kawaguchi (2003a,b), which develop introduction of differential tariff to spatial equilibrium model of perfectly competitive international trade under real tariff quota system with specific duties and ad valorem duties, but which does not develop such a model of imperfectly competitive international trade.

In this paper, we show how to take differentiate tariff system into consideration when we try to apply the model and present a spatial equilibrium model of international trade, which can be used as an efficient and general analytical tool of oligopolistic international trade of some type under real traiff quota system with specific duties, ad valorem duties and differential tariff. We also present simple examples of the model 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.