Kobe University Repository : Kernel

PDF issue: 2025-07-04

関税と垂直的生産チェーン

馬, 岩

(Citation)
国民経済雑誌,196(5):63-78

(Issue Date)
2007-11

(Resource Type)
departmental bulletin paper

(Version)
Version of Record

(JaLCDOI)
https://doi.org/10.24546/00056190

(URL)
https://hdl.handle.net/20.500.14094/00056190

関税と垂直的生産チェーン

馬　　　　岩*

本論文はMa (2007) の2要素垂直的生産チェーンモデルに関税を導入することにより，関税を課すときの垂直的生産チェーンモデルを組み立てる。垂直的生産チェーンでは，消費者の視点から見て，生産過程が上流部門と下流部門に分けられている。消費できない貿易財の生産部門が上流部門におかれ，非貿易財である最終消費財を生産する国内の流通やサービスなどの部門が下流部門におかれている。本論文は関税を課すときの小国の最終消費財に関する経済全体の生産曲線を導き，Ma (2007) における自由貿易下のそれと比較する。さらに，関税を課す小国が援助あるいは資本流入を受けるとき，経済厚生がどう変化するかについて分析する。

キーワード　　垂直的生産チェーン，関税，シャドウプライス

1 序　　論

近年，国内の流通やサービス部門は多くの国の経済においてますます重要な役割を果たすようになった。このような部門は非貿易財部門であるが，その部門の生産には国際貿易から投入物が提供されている。例えば，日本の喫茶店ではブラジルなどから輸入されたコーヒー豆で作られたコーヒーを楽しむことができる。この喫茶店で作られたコーヒーは非貿易財である。このような非貿易財部門を国際貿易理論に導入した最初の研究はSanyal and Jones (1982) である。

Sanyal and Jones (1982) はこのような非貿易財部門と国際貿易を繋ぐ垂直的生産チェーンモデルを構築した。垂直的生産チェーンでは，消費者の視点から見て，生産過程が上流部門と下流部門に分けられている。消費者から遠い部門は上流部門であり，近い部門は下流部門である。貿易財の生産部門が上流部門におかれ，国内の流通やサービスなどの部門が下流部門におかれている。貿易財はミドルプロダクトと呼ばれ，直接に消費者に届かないが，下流部門を通じて消費者に届けられる。下流部門で生産される最終消費財は非貿易財である。現実には，下流部門には国内の流通やサービス部門以外に，運輸，金融，建設などの部門も含まれている。

垂直的生産チェーンに関する既存の文献には，二つのアプローチがある。一方は貿易理論

アプローチであり，他方は成長論アプローチである。Sanyal and Jones (1982)，Yano and Dei (2003, 2004)，Takahashi (2005)，Yano, Takahashi and Kenzaki (2006)，及び Ma (2007) は前者のアプローチを採用し，Yano (2001, 2004)，Ota (2006)，及び Honryo and Yano (2006) は後者のアプローチを採用している。

本論文は前者のアプローチを採用し，Ma (2007) の2要素垂直的生産チェーンモデルに関税を導入することにより，関税を課す小国の経済について分析する。Ma (2007) は上流部門が 2×2HOS モデルの性質を持つ2要素垂直的生産チェーンのモデルを組み立てた。それに対して，Sanyal and Jones (1982) においては，上流部門と下流部門ともに特殊要素モデルの構造を持つ。Yano and Dei (2003, 2004) では上流部門がリカード・モデルの構造を持つ。Takahashi (2005) と Yano, Takahashi and Kenzaki (2006) は Yano and Dei (2003, 2004) のモデルに基づき，大国の設定の下で関税政策と下流部門における競争を抑える政策を比較した。本論文は関税を課すとき小国の最終消費財に関する経済全体の生産曲線及びそれと関係を持つシャドウプライスに焦点を当てる。

本論文は Ma (2007) に沿って関税を課すとき小国の最終消費財に関する経済全体の生産曲線を導く。最終消費財に関する経済全体の生産曲線（以下では経済全体の生産曲線と呼ぶ）とは最終消費財の生産量と経済全体の労働投入量および資本の賦存量の関係を示している。関税を課すときの経済全体の生産曲線は Ma (2007) で議論された自由貿易下のそれとは異なる。自由貿易下の経済全体の生産曲線は直線であり，閉鎖経済下のそれと接する。それに対して，関税を課すときの経済全体の生産曲線は直線とはなるが，閉鎖経済下のそれと交わる。自由貿易下の経済全体の生産曲線を表す一次方程式の係数となるものは最終消費財，労働（サービス），資本（サービス）の市場価格であった。関税下においては，それらの係数はそれらのシャドウプライスに置き換わる。

本論文は Yano and Nugent (1999) の援助の定義に従って，関税を課している小国が援助を受けるとき，トランスファーパラドックスが発生する要因について検討する。Yano and Nugent (1999) は関税を課す小国が外国からの援助を受けるとき，その国が外国の援助によって損失を被ることになる可能性があるという注目すべき結果（これはトランスファーパラドックスと呼ばれる）を導いている。彼らは非貿易財価格の変化がトランスファーパラドックスを発生させる1つの要因であることを強調した。本論文では，世界価格で評価される所得の限界効用が正という仮定の下では，トランスファーパラドックスが発生する必要十分条件は資本のシャドウプライスが負であることとなる。つまり，トランスファーパラドックスを発生させる要因としての非貿易財の価格変化は無視される。これは本論文のモデルが Yano and Nugent (1999) のモデルと違って，2要素モデルであり，世界価格と関税率が一定に与えられれば，上流部門が不完全特化している限り，非貿易財の価格は一定に止まるか

らである。

本論文では，関税を課している自国が外国資本の流入を受けるときの厚生の変化及び自国が外国からの援助を受けるときのそれを比較する。自国が輸入財である相対的に資本集約的なミドルプロダクトに関税を課すとき，外国資本の流入は必ず自国全体の効用を減少させるが，外国からの援助が効用を引き下げるかどうかは資本のシャドウプライスの正負に依存している。これは，自国が外国からの援助を受けるとき，援助に対して払われた国内資本レンタルが自国の消費者に再分配されるが，外国資本の流入を受けたとき，外国資本に支払われた国内の資本レンタルが外国に送金されるからである。

第2節において，垂直的生産チェーンの関税モデルを作る。第3節で，関税を課すときの経済全体の生産曲線を導き，その含意を労働，資本及び最終消費財のシャドウプライスを用いて説明する。第4節で，関税下では，外国からの援助と外国資本の流入が自国全体の効用に与える影響を分析する。

2 モ デ ル

本節では，Ma (2007) に関税を導入することによって垂直的生産チェーンを持つ小国の関税モデルを立てよう。垂直的生産チェーンにおいては，消費者の視点から見て，生産過程は上流部門と下流部門に分けられている。消費者から遠い部門は上流部門であり，近い部門は下流部門である。ミドルプロダクトと呼ばれる貿易財の生産部門が上流部門におかれ，非貿易財である最終消費財の生産部門が下流部門におかれている。消費できないミドルプロダクトは直接に消費者に届かないが，下流部門を通じて消費者に届けられる。本節においては，このような上流部門と下流部門を繋ぐ垂直的生産チェーンの関税モデルを組み立てる。

この小国を自国と呼ぶ。自国がミドルプロダクト A を輸出し，ミドルプロダクト B を輸入すると仮定する。輸出財の貿易には何の障害もないが，輸入財に対しては政府が税率 t の従価税を課す。従って，ミドルプロダクト B の国内価格 p_B は次式により表示される。

$$p_B=(1+t)p_B^* \tag{1}$$

p_B^* はミドルプロダクト B の世界価格を表す。

上流部門は労働及び資本を生産要素として，消費できない2つのミドルプロダクト A と B を生産する。上流部門は完全競争的であり，規模に関する収穫一定の技術を持つと仮定する。上流部門のゼロ利潤条件から，次のような式を導くことができる。

$$wa_{LA}(w,\ r)+ra_{KA}(w,\ r)=p_A \tag{2}$$

$$wa_{LB}(w,\ r)+ra_{KB}(w,\ r)=p_B \tag{3}$$

p_A はミドルプロダクト A の世界価格を表す。w は賃金率，r は資本レンタルを表す。a_{ij}

$=a_{ij}(w, r)$, $(i=L, K; j=A, B)$ はミドルプロダクト j を1単位生産するために必要な i 要素の最適な投入量を表す。

下流部門は上流部門で生産されたミドルプロダクト A, B, 労働及び資本を投入物として，貿易できない最終消費財 F を生産する。下流部門も完全競争的であり，規模に関する収穫一定の技術を持つと仮定する。そこで，下流部門のゼロ利潤条件により次式が導かれる。

$$p_F = p_A a_{AF} + p_B a_{BF} + w a_{LF} + r a_{KF} \tag{4}$$

p_F は財 F の価格を表示する。$a_{iF}=a_{iF}(p_A, p_B, w, r)$, $(i=A, B, L, K)$ は財 F を1単位生産するために必要な i 投入物の最適な投入量を表す。下流部門におけるミドルプロダクト A, B の投入量 y_A, y_B それぞれが次の式を満足する。

$$y_A = a_{AF} x_F \tag{5}$$

$$y_B = a_{BF} x_F \tag{6}$$

x_F は財 F の生産量（需要量）を表示する。財 F は貿易できないので，その生産量とそれに対する需要量は等しい。

労働はその一部分が上流部門と下流部門で生産要素として使用されるが，残る部分がレジャーとして消費されると仮定する。レジャーの消費には娯楽，家事などの消費だけでなく，労働だけで生産した貿易できない財やサービスの消費も含まれる。たとえば，理髪師，ウエイターなど非正式な部門（informal sector）で働いている労働者が生産する財やサービスの消費である。[1] こういうレジャーの定義の下で，財 F の需要量 x_F とレジャーの需要量 x_L の間の高い代替性が保証できる。

要素市場では完全雇用が成立すると仮定する。従って，次の2つの式が成立する。

$$a_{KA} x_A + a_{KB} x_B + a_{KF} x_F = K \tag{7}$$

$$a_{LA} x_A + a_{LB} x_B + a_{LF} x_F = L - x_L \tag{8}$$

K, L は労働と資本の賦存量を表す。x_A, x_B それぞれはミドルプロダクト A, B の生産量を表示する。

輸出量 E と輸入量 M を次のように表示する。

$$E = x_A - y_A \tag{9}$$

$$M = y_B - x_B \tag{10}$$

ミドルプロダクト A をニュメレール（$p_A \equiv 1$）とすると，貿易収支の均衡条件は次式により表示される。

$$E = p_B^* M \tag{11}$$

代表的な消費者の選好が効用関数 $u=u(x_F, x_L)$ により表される。財 F とレジャーそれぞれの補償需要関数が次のように表示される。

$$x_F = x_F(p_F,\ w,\ u) \tag{12}$$

$$x_L = x_L(p_F,\ w,\ u) \tag{13}$$

関税の収入が政府により消費者に再分配されると仮定すると，代表的な消費者の所得制約条件は次のように表示される。

$$p_F x_F + w x_L = wL + rK + tp_B^* M \tag{14}$$

ここで，$tp_B^* M$ は関税収入を表す。

このように，(1)式から(10)式，及び(12)式から(14)式は垂直的生産チェーンの関税モデルを表す。この垂直的生産チェーンの関税モデルには(11)式が含まれていない。それは貿易収支の均衡条件は代表的な消費者の所得制約条件に一致するからである。

3 最終消費財に関する経済全体の生産曲線

本節では，垂直的生産チェーンの関税モデルの供給面に焦点を当てて，関税を課すときの最終消費財に関する経済全体の生産曲線を導く。最終消費財に関する経済全体の生産曲線とは最終消費財の生産量と経済全体の労働投入量および資本の賦存量の関係を示している。関税を課すときの経済全体の生産曲線の含意について，労働，資本及び最終消費財それぞれのシャドウプライスを用いて検討する。

3.1 関税を課すときの経済全体の生産曲線

第2節で紹介した垂直的生産チェーンの関税モデルは需要面と供給面を含む均衡モデルである。このモデルの供給面を整理するために，経済全体の労働投入量を $l \equiv L - x_L$ と定義する。そうすれば，労働の完全雇用条件を表す(8)式は次のようになる。

$$a_{LA} x_A + a_{LB} x_B + a_{LF} x_F = l \tag{15}$$

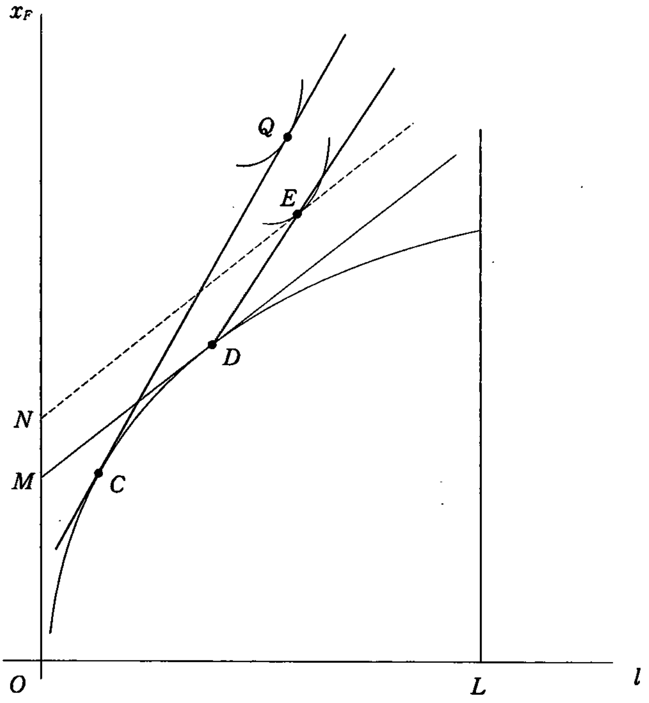
垂直的生産チェーンの関税モデルの供給面は(1)から(7)，(9)から(11)及び(15)式により表される。説明の便宜上，関税モデルの供給面を供給モデルと呼ぶ。経済全体の労働投入量 l は均衡モデルでは内生変数であるが，この供給モデルにおいては外生変数として扱う。

資本の賦存量 K，世界価格 p_B 及び関税率 t が一定に与えられると仮定する。ミドルプロダクト A がミドルプロダクト B より相対的に労働集約的な財と仮定する。供給モデルにより，市場均衡における財 F の生産量と経済全体の労働投入量及び資本の賦存量の関係が次のように導かれる（計算過程について補論1を見よ)。

$$\left(p_F - tp_B^* a_{BF} - tp_B^* \frac{a_{LF} a_{KA} - a_{LA} a_{KF}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}\right) x_F$$

$$= \left(w - \frac{tp_B^* a_{KA}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}\right) l + \left(r + \frac{tp_B^* a_{LA}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}\right) K \tag{16}$$

図1 最終消費財に関する経済全体の生産曲線



この式は関税を課すときの経済全体の生産曲線を表している。世界価格 p_B^* と関税率 t が一定に与えられれば，賃金率 w，資本レンタル r，財 F の価格 p_F，及び上流と下流部門の投入係数が国内価格 $p_B(=(1+t)p_B^*)$ により固定される。従って，関税を課すときの経済全体の生産曲線は直線となり，図1の直線 ED により表される。

図1の直線 CQ は世界価格 p_B^* に対応する自由貿易下の経済全体の生産曲線を表す。(16)式には $t=0$ とおくと，世界価格 p_B^* に対応する自由貿易下の経済全体生産曲線が次のように導かれる。

$$p_F^* x_F = w^* l + r^* K$$

この式における w^*, r^* および p_F^* は世界価格 p_B^* により固定された。従って，世界価格 p_B^* に対応する自由貿易下の経済全体の生産曲線 CQ は直線となる。閉鎖経済下の経済全体の生産曲線は曲線 CD であり，直線 CQ と C 点において接する。[2)]

関税を課すときの経済全体の生産曲線が図1の均衡消費点 E を通ることを説明しよう。関税を課すときの代表的な消費者の予算線は(14)式と $l=L-x_L$ から次のように表される。

$$p_F x_F = wl + rK + tp_B^* M \qquad (17)$$

この式における w, r と p_F それぞれは国内価格 p_B により決められる賃金率，資本レンタルと財 F の価格である。一定に与えられた世界価格は p_B^* であるが，仮に世界価格が $p_B(=(1+t)p_B^*)$ に変化すると仮定する。この想像上の世界価格 p_B に対応する自由貿易下の経済全体の生産曲線は次式により表される。

$$p_F x_F = wl + rK \tag{18}$$

この式における w, r と p_F は想像上の世界価格 p_B により決められ，(17)の w, r と p_F それぞれに等しい。この式は図1の直線 MD により表される。[3] (17)と(18)式から，直線 MD を $\frac{tp_B^*M}{p_F}$ だけ上方にシフトさせて得られる直線 NE が関税を課すときの消費者の予算線となることが分かる。この予算線と無差別曲線との接点 E 点が関税を課すときの均衡消費点である。財 F については自国の生産量と消費量が一致するので，関税を課すときの経済全体の生産曲線は E 点を通らなければならない。

次に，関税を課すときの経済全体の生産曲線が D 点を通ることについて議論しよう。D 点は想像上の世界価格 $p_B(=(1+t)p_B^*)$ に対応する自由貿易下の経済全体の生産曲線 MD と閉鎖経済下の経済全体の生産曲線 CD との接点であるとする。(16)と(17)式から分かるのは一定に与えられた資本の賦存量 K の下で，輸入量 M と経済全体の労働投入量 l が線形の関係を持つということである。従って，関税を課すときの生産曲線上に輸入量 M がゼロとなる点がある。この点は閉鎖経済下の経済全体の生産曲線 CD 上の D 点となる。なぜならば，D 点は想像上の世界価格 p_B に対応する自由貿易下の経済全体の生産曲線 MD と閉鎖経済下の経済全体の生産曲線 CD との接点であるので，D 点に対応する w, r と p_F は関税を課すときの国内価格 p_B により決められたそれらと等しいからである。したがって，D 点は関税を課すときの生産曲線上にある。D 点において，ミドルプロダクト B の輸入量 M がゼロとなるので，関税を課すときの経済全体の生産曲線は端点を D 点とする半直線 ED となる。図1が示すように，関税を課すときの一国全体の効用は自由貿易下のそれよりも低く，閉鎖経済下のそれよりも高い。このことは顕示選好理論を用いて容易に証明できるが，ここでは証明を省略する。

3.2　労働，資本と最終消費財のシャドウプライス

労働，資本及び最終消費財それぞれのシャドウプライスを用いて，関税を課すときの経済全体の生産曲線は次のように表示できる。

$$p_{F_s} x_F = w_s l + r_s K \tag{19}$$

ただし，

$$w_s = w - \frac{tp_B^* a_{KA}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}} = \frac{p_B^* a_{KA} - p_A a_{KB}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}} \tag{20}$$

$$r_s = r + \frac{tp_B^* a_{LA}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}} = \frac{p_A a_{LB} - p_B^* a_{LA}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}} \tag{21}$$

$$p_{F_s} = p_F - tp_B^* a_{BF} - tp_B^* \frac{a_{LF}a_{KA} - a_{LA}a_{KF}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}} \tag{22}$$

$$= p_A a_{AF} + p_B^* a_{BF} + w_s a_{LF} + r_s a_{KF} \tag{23}$$

w_s, r_s と p_{F_s} は労働，資本および非貿易財 F それぞれのシャドウプライスである（計算過程について補論2を見よ)。この式は関税を課すときの生産曲線の傾きが労働と財 F のシャドウプライスの比率 $\frac{w_s}{p_{F_s}}$ となり，縦軸との切片が資本と財 F のシャドウプライスの比率と資本の賦存量の積 $\frac{r_s K}{p_{F_s}}$ となることを意味する。

労働と資本のシャドウプライス w_s, r_s について議論しよう。(20)と(21)式から w_s, r_s が次のような式を満足することが明らかである。

$$w_s a_{LA} + r_s a_{KA} = p_A \tag{24}$$

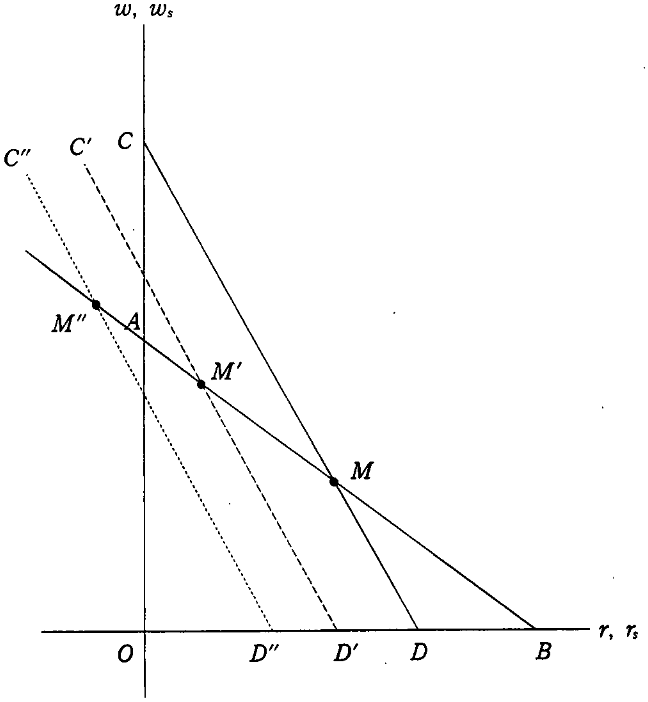
$$w_s a_{LB} + r_s a_{KB} = p_B^* \tag{25}$$

Findlay and Wellisz (1976, P. 548) に従い，w_s, r_s それぞれは労働と資本のシャドウプライスを表し，貿易財部門における労働あるいは資本が1単位増加するとき，世界価格で評価される貿易財の総価値の変化を意味する。

図2には，労働と資本のシャドウプライスが示されている。ミドルプロダクト A がミドルプロダクト B より相対的に労働集約的な財および要素集約性が逆転しないことを仮定する。(24)と(25)を用いて，労働と資本それぞれのシャドウプライス w_s, r_s を図2で求めることができる。図2において，横軸に r と r_s，縦軸に w と w_s をとれば，(2)と(24)は直線 AB により，(3)は直線 CD により表される。2つの直線は M 点で交差するので，M 点の縦座標と横座標それぞれは国内価格 p_A, p_B により決められる w と r に等しい。直線 $C'D'$ は(25)式を表し，直線 AB と M' 点で交差する。そこで，M' 点の縦座標と横座標それぞれは w_s と r_s に等しい。関税率が十分大きくなれば，直線 $C'D'$ は直線 $C''D''$ までシフトする。そうすると，直線 AB と直線 $C''D''$ の交点 M'' により決められる r_s は負となる。M' 点と M'' 点より w_s は常に正であるが，関税率 t が十分大きくなれば，r_s は負となるということが分かる。

次に，非貿易財である財 F のシャドウプライスを議論しよう。財 F のシャドウプライス p_{F_s} は財 F の生産が1単位減少し，それにより解放された生産要素を貿易財の生産に使えば，

図2 労働と資本のシャドウプライス



世界価格で評価されるミドルプロダクト A と B の総価値の変化を表す[4]（証明は補論3を見よ)。(23)により，負の資本のシャドウプライスの影響を受けて，財 F のシャドウプライスが負となる可能性があるということが分かる。

4 外国の援助と資本流入

本節では，関税を課す自国が外国からの援助あるいは外国資本の流入を受けるとき，自国の経済厚生がどう変化するかを議論しよう。

4.1 外国の援助

外国の援助を受けることは小国の経済厚生を改善すると一般的に考えられる。しかし，関税を課す小国では，外国の援助によって，その国が損失を被ることになる可能性があるという注目すべき結果（これはトランスファーパラドックスと呼ばれる）を Yano and Nugent (1999) が導いている。彼らは非貿易財を含む小国の関税モデルにおいて，トランスファーパラドックスを起こす要因を分析した。彼らのモデルでは，外国から援助を受けるとき，非貿易財の価格が変化する。彼らはこの非貿易財価格の変化がトランスファーパラドックスを

発生させる1つの要因であることを強調した。本節では，垂直的生産チェーンの関税モデルにおいて，自国が外国の援助を受けるとき，トランスファーパラドックスが発生するかについて検討しよう。

自国が受けた外国からの援助は Yano and Nugent（1999）に従って，外国が機械のような物的資本を直接手渡す形で行われるものと仮定する。外国から援助された資本は国内生産に使われ，国内の資本レンタルを支払い，その収入は政府により消費者に再分配されると仮定する。従って，外国からの援助が自国の資本を外生的に増加させると考えられる。本節では，関税モデルに基づき，外国の援助を受けるとき，自国全体の効用がどう変化するかを分析しよう。

外国からの援助が自国全体の効用に与える影響は次のように求めることができる（計算過程について補論4を見よ)。

$$du=\left(p_{F_s}\frac{\partial x_F}{\partial u}+w_s\frac{\partial x_L}{\partial u}\right)^{-1}r_s dK \tag{26}$$

dK は外国の援助を表す。$\gamma\equiv\left(p_F\frac{\partial x_F}{\partial u}+w\frac{\partial x_L}{\partial u}\right)^{-1}$ が所得の限界効用を表すことから類推して，$\left(p_{F_s}\frac{\partial x_F}{\partial u}+w_s\frac{\partial x_L}{\partial u}\right)^{-1}$ をシャドウプライスで評価した所得の限界効用と呼ぶ。追加的に効用を1単位上昇させる（$du=1$）ことを考える。そのために，消費バスケットは $\frac{\partial x_F}{\partial u}$, $\frac{\partial x_L}{\partial u}$ 単位だけ増加しなければならない。この消費バスケットの増加をシャドウプライスで評価すると，評価額は $p_{F_s}\frac{\partial x_F}{\partial u}+w_s\frac{\partial x_L}{\partial u}$ になる。この逆数がシャドウプライスで評価した所得の限界効用となる。

本論文は Yano and Nugent（1999）と違って，非貿易財の価格を変化できない。なぜなら，本論文の関税モデルは，2要素モデルであり，世界価格と関税率が一定に与えられれば，非貿易財の価格は一定に止まるからである。従って，トランスファーパラドックスを発生させる要因としての非貿易財の価格変化はここでは無視される。

本論文のモデルでは，世界価格で評価される所得の限界効用 $\left(p_{F_s}\frac{\partial x_F}{\partial u}+w_s\frac{\partial x_L}{\partial u}\right)^{-1}$ が正である仮定の下では，トランスファーパラドックスが発生する必要十分条件は資本のシャドウプライス r_s が負であることとなる。第3節で議論したように，相対的に資本集約的なミドルプロダクトを輸入するとき，労働のシャドウプライス w_s は常に正であるが，資本のシャドウプライス r_s が負となる可能性はある。最終消費財のシャドウプライス p_{F_s} は労働と資本

のシャドウプライスにより表示されるので，その符号が分からなくなる。それ故に，(26)式により世界価格で評価される所得の限界効用 $\left(p_{F_s}\frac{\partial x_F}{\partial u}+w_s\frac{\partial x_L}{\partial u}\right)^{-1}$ が正であるという仮定の下では，r_s が負となるとき，トランスファーパラドックスが起こることが分かる。

4.2 外国資本の流入

資本を国際的に唯一の移動可能な生産要素と仮定する。自国に投資された外国資本は自国で資本のレンタルを受け取り，それを全部本国に送金すると仮定する。このような外国資本の流入が自国全体の効用にどのような影響を及ぼすかを分析しよう。そのために，消費者の所得制約条件を修正した上で，垂直的生産チェーンの関税モデルを用いる。

外国資本の流入を受けるとき，自国の消費者の所得制約条件は次のように表すことができる。

$$p_F x_F + w x_L = wL + r(K-K^*) + tp_B^* M \tag{27}$$

K は自国の生産に投入された資本を表示し，次の式を満足する。

$$K=\bar{K}+K^*$$

$\bar{K}$ は自国の資本所有量を表す。K^* は外国資本の流入量を表す。

外国資本の追加的な流入が自国全体の効用に与える影響は次のように表される（計算過程について補論5を見よ)。

$$du=\left(p_{F_s}\frac{\partial x_F}{\partial u}+w_s\frac{\partial x_L}{\partial u}\right)^{-1}(r_s dK^*-rdK^*) \tag{28}$$

dK^* が外国資本の追加的な流入を表すので，その符号は正である。資本のシャドウプライスの定義(21)式により，$r_s-r=\dfrac{tp_B^* a_{LA}}{a_{LB}a_{KA}-a_{LA}a_{KB}}$ となる。輸入財であるミドルプロダクト B が輸出財のミドルプロダクト A よりも相対的に資本集約的な財と仮定したので，$a_{LB}a_{KA}-a_{LA}a_{KB}<0$ となる。つまり，$t>0$ のとき，$r_s-r<0$ となる。言い換えれば，資本の流入が正であれば，$r_s dK^*-rdK^*<0$ となる。それ故に，(28)式は次のことを意味する。すなわち，相対的に資本集約的なミドルプロダクトを輸入している小国では，輸入関税を課すとき，世界価格で評価される所得の限界効用 $\left(p_{F_s}\frac{\partial x_F}{\partial u}+w_s\frac{\partial x_L}{\partial u}\right)^{-1}$ が正という仮定の下では，外国資本の流入がこの国全体の効用を減少させる。

初期の外国資本の流入がゼロであるという仮定の下では，(26)式と(28)式の比較から，次のことが明らかである。すなわち，世界価格で評価される所得の限界効用が正であるという仮定の下では，関税下での外国資本の流入は必ず自国全体の効用を減少させるが，外国から

の援助は自国全体の効用を引き下げるかどうかは資本のシャドウプライスの正負に依存しているということである。これは，自国が外国からの援助を受けるとき，援助に対して払われた国内資本レンタルは自国の消費者に再分配されるが，外国資本を受け入れたとき，外国資本に支払われた国内の資本レンタルは外国に送金されるからである。

5 補　　論

5.1 (16)式の計算過程について

貿易収支の均衡条件(11)，および(1)，(5)，(6)，(7)，(9)，(10)と(15)から，次の式が得られる。

$$p_F x_F = x_A + p_B^* x_B + t p_B^* y_B + wl + rK - (w a_{LA} + r a_{KA}) x_A - (w a_{LB} + r a_{KB}) x_B$$

ここで，$p_A = 1$ であることに留意しよう。この式に(2)と(3)を代入すれば，次のようになる。

$$p_F x_F = wl + rK + t p_B^* (y_B - x_B) \qquad (29)$$

(7)と(15)により，ミドルプロダクト B の生産量が次のように求められる。

$$x_B = \frac{-a_{KA} l + a_{LA} K + (a_{LF} a_{KA} - a_{LA} a_{KF}) x_F}{a_{LA} a_{KB} - a_{LB} a_{KA}}$$

この式と(6)を(29)に代入すると，(16)を導くことができる。

5.2 (19)式の計算過程について

(2)と(3)により，次の式が得られる。

$$w = \frac{p_B a_{KA} - p_A a_{KB}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}$$

$$r = \frac{p_A a_{LB} - p_B a_{LA}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}$$

この2つの式により，(16)式の右辺における $w - \dfrac{t p_B^* a_{KA}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}$ と $r + \dfrac{t p_B^* a_{LA}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}$ は次のように変形できる。

$$w - \frac{t p_B^* a_{KA}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}} = \frac{p_B^* a_{KA} - p_A a_{KB}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}$$

$$r + \frac{t p_B^* a_{LA}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}} = \frac{p_A a_{LB} - p_B^* a_{LA}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}$$

この2つの式は(20)と(21)である。

(16)式の左辺における $p_F - t p_B^* a_{BF} - t p_B^* \dfrac{a_{LF} a_{KA} - a_{LA} a_{KF}}{a_{LB} a_{KA} - a_{LA} a_{KB}}$ は次のように変形できる。

$$p_F - tp_B^* a_{BF} - tp_B^* \frac{a_{LF}a_{KA} - a_{LA}a_{KF}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}}$$

$$= p_A a_{AF} + p_B^* a_{BF} + \left(\frac{p_B^* a_{KA} - p_A a_{KB}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}} \right) a_{LF} + \left(\frac{p_A a_{LB} - p_B^* a_{LA}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}} \right) a_{KF}$$

この式に(20)，(21)を代入すれば，(23)が得られる。(20)，(21)および(23)を(16)に代入すると，(19)が得られる。

5.3 最終消費財のシャドウプライスの意味について

1単位の財 F の減少がもたらす世界価格で評価されるミドルプロダクト A と B の総価値の変化は $p_A(a_{AF}+dx_A)+p_B^*(a_{BF}+dx_B)$ により表される。第2節で論じたように，1単位の最終消費財を生産するために，a_{AF} 単位のミドルプロダクト A，a_{BF} 単位のミドルプロダクト B，a_{LF} 単位の労働と a_{KF} 単位の資本が必要である。それ故に，1単位だけの最終消費財を減少させると，a_{AF} 単位のミドルプロダクト A，a_{BF} 単位のミドルプロダクト B，a_{LF} 単位の労働と a_{KF} 単位の資本が放出される。この放出された労働と資本を上流部門に投入する。それらにより増加するミドルプロダクト A, B の生産量を dx_A, dx_B により表す。dx_A, dx_B は次の式を満足する。

$$a_{LA}dx_A + a_{LB}dx_B = a_{LF}$$

$$a_{KA}dx_A + a_{KB}dx_B = a_{KF}$$

この2つの式により，dx_A, dx_B は次のように求められる。

$$dx_A = \frac{a_{LF}a_{KB} - a_{LB}a_{KF}}{a_{LA}a_{KB} - a_{KA}a_{LB}}$$

$$dx_B = \frac{a_{LF}a_{KA} - a_{LA}a_{KF}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}}$$

この2つの式を $p_A(a_{AF}+dx_A)+p_B^*(a_{BF}+dx_B)$ に代入すると，次の式を導くことができる。

$$p_A(a_{AF}+dx_A)+p_B^*(a_{BF}+dx_B)$$

$$= p_A a_{AF} + p_B^* a_{BF} + p_A \frac{a_{LF}a_{KB} - a_{LB}a_{KF}}{a_{LA}a_{KB} - a_{KA}a_{LB}} + p_B^* \frac{a_{LF}a_{KA} - a_{LA}a_{KF}}{a_{LB}a_{LB} - a_{KA}a_{KB}}$$

$$= p_A a_{AF} + p_B^* a_{BF} + a_{LF} \frac{p_B^* a_{KA} - p_A a_{KB}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}} + a_{KF} \frac{p_A a_{LB} - p_B^* a_{LA}}{a_{KA}a_{LB} - a_{LA}a_{KB}}$$

この式に(20)，(21)を代入すれば，(23)が得られる。従って，財 F のシャドウプライス p_{F_s} は財 F の生産が1単位減少し，それにより解放された生産要素を貿易財の生産に使えば，世界価格で評価されるミドルプロダクト A と B の総価値の変化を表す。

5.4　(26)式の計算過程について

図1の均衡消費点Eにおいて，最終消費財Fとレジャーそれぞれの補償需要関数が(12)と(13)により次のように表される。

$$x_F = x_F(p_F, w, u)$$

$$x_L = x_L(p_F, w, u)$$

$l = L - x_L$を(19)に代入すれば，次の式が得られる。

$$p_{F_s} x_F + w_s x_L = w_s L + r_s K$$

この式に(12)と(13)を代入すれば，次の式が導かれる。

$$p_{F_s} x_F(p_F, w, u) + w_s x_L(p_F, w, u) = w_s L + r_s K$$

この式を全微分すると，次のようになる。

$$p_{F_s} dx_F(p_F, w, u) + w_s dx_L(p_F, w, u) = r_s dK \quad (30)$$

一定に与えられた世界価格と関税率の下で，財Fの価格p_F，レジャーの価格（賃金率）wおよび労働，資本と財Fそれぞれのシャドウプライスw_s, r_s, p_{F_s}は固定される。労働の賦存量が一定であるので，$dL=0$となる。(12)と(13)を全微分すると，次のようになる。

$$dx_F = \frac{\partial x_F}{\partial u} du \quad (31)$$

$$dx_L = \frac{\partial x_L}{\partial u} du \quad (32)$$

(31)と(32)を(30)に代入すれば，次のような式が得られる。

$$\left(p_{F_s} \frac{\partial x_F}{\partial u} + w_s \frac{\partial x_L}{\partial u}\right) du = r_s dK$$

この式を変形すると，(26)が導かれる。

5.5　(28)式の計算過程について

消費者の所得制約条件(27)を全微分すると，次のようになる。

$$p_F dx_F + w dx_L = t p_B^* dM$$

この式に(31)と(32)を代入すれば，次の式が得られる。

$$\left(p_F \frac{\partial x_F}{\partial u} + w \frac{\partial x_L}{\partial u}\right) du = t p_B^* dM \quad (33)$$

(10)に(6)を代入して全微分すると，次の式を得る。

$$dM = a_{BF} dx_F - dx_B \quad (34)$$

(7)式と(8)を全微分すると，次のようになる。

$$a_{KA}dx_A + a_{KB}dx_B + a_{KF}dx_F = dK^*$$

$$a_{LA}dx_A + a_{LB}dx_B + a_{LF}dx_F = -dx_L$$

ここでは，$K=\bar{K}+K^*$ のことに留意しよう。この 2 つの式から，dx_B が次のように求められる。

$$dx_B = -\frac{-(a_{LF}a_{KA} - a_{LA}a_{KF})dx_F - a_{KA}dx_L - a_{LA}dK^*}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}}$$

この式を(34)に代入すると，次の式を得る。

$$dM = a_{BF}dx_F + \frac{(a_{LF}a_{KA} - a_{LA}a_{KF})dx_F + a_{KA}dx_L + a_{LA}dK^*}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}}$$

この式を(33)に代入すると，次の式が導かれる。

$$\left(p_F - tp_B^* a_{BF} - tp_B^* \frac{a_{LF}a_{KA} - a_{LA}a_{KF}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}}\right)\frac{\partial x_F}{\partial u}du + \left(w - \frac{tp_B^* a_{KA}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}}\right)\frac{\partial x_L}{\partial u}du$$

$$= \left(\frac{tp_B^* a_{LA}}{a_{LB}a_{KA} - a_{LA}a_{KB}}\right)dK^*$$

この式に(20)，(21)と(23)を代入すれば，(28)が導かれる。

注

* 本稿の草稿に対して出井文男教授から貴重なコメントをいただいたことに感謝します。

1) 非正式な部門の定義については例えば，Sethuraman (1981) を見よ。

2) Ma (2007) では，閉鎖経済下の経済全体の生産曲線が右上がり，傾きが逓減する曲線であり，自由貿易下のそれと接することは証明された。

3) Ma (2007) において，ミドルプロダクト B がミドルプロダクト A よりも相対的に資本集約的な財という仮定の下で，B の世界価格が A のそれより上昇すると，自由貿易下の経済全体の生産曲線の傾き (w/p_F) が減少するということが証明された。

4) 財 F のシャドウプライスは Bhagwati and Srinivasan (1981, p. 395) の非貿易財のシャドウプライスの定義に一致する。

参 考 文 献

Bhagwati, Jagdish N. and T. N. Srinivasan (1981), "The Evaluation of Project at World Prices under Trade Distortions: Quantitive Restrictions, Monopoly Power in Trade and Nontraded Goods," *International Economic Review,* Vol. 22, No. 2, pp. 385-399.

Findlay, Ronald and Stanislaw Wellisz (1976), "Project Evaluation, Shadow Prices, and Trade Policy," *Journal of Political Economy,* Vol. 84, No. 3, pp. 543-552.

Honryo, Takakazu and Makoto Yano (2006), "Short-Run Trade Surplus Creation in a Two-Sector Setting," *Japanese Economic Review,* Vol. 57, No. 4, pp. 476-482

Ma, Yan (2007), "Trade Theorems in a Model of Vertical Production Chain," *International Review of*

Economics and Finance, forthcoming.

Ota, Rui (2006), "Adjustability in Production and Dynamic Effects of Domestic Competition Policy," *Journal of International Trade and Economic Development*, Vol. 15, No. 4, pp. 431-439.

Sanyal, Kalyan K. and Ronald W. Jones (1982), "The Theory of Trade in Middle Products," *American Economic Review*, Vol. 72, No. 1, pp. 16-31.

Sethuraman, S. V. (ed.) (1981), *The Urban Informal Sector in Developing Countries* Geneva: International Labor Office.

Takahashi, Rika (2005), "Domestic Competition Policy and Tariff Policy Compared," *Japanese Economic Review*, Vol. 56, No. 2, pp. 210-222.

Yano, Makoto (2001), "Trade Imbalance and Domestic Market Competition Policy," *International Economic Review*, Vol. 42, No. 3, pp. 729-750.

——— (2004), "Short-Run Trade Surplus Creation," *Journal of Difference Equations and Applications*, Vol. 10, No. 5, pp. 453-461.

——— and Fumio Dei (2003), "Trade, Vertical Production Chain, and Competition Policy," *Review of International Economics*, Vol. 11, Issue 2, pp. 237-252.

——— and Fumio Dei (2004), "Optimal Competition Policy in a Model of Vertical Production Chain," in: Katayama, Seiichi and Heinrich W. Ursprung (eds.) *International Economic Policies in a Globalized World*, Springer, pp. 163-175.

———, and Jeffrey B. Nugent (1999), "Aid, Nontraded Goods, and the Transfer Paradox in Small Countries," *American Economic Review*, Vol. 89, No. 3, pp. 432-449.

———, Rika Takahashi and Jin Kenzaki (2006), "Competition Policy or Tariff Policy: Which is More Effective?," *Asia-Pacific Journal of Accounting and Economics*, Vol. 13, No. 2, pp. 163-170.