リプチンスキーの定理と技術進歩

On the Rybczynski Theorem and Technical Progress

矢　野　生　子

目　次

I　はじめに

本論文においては，小国の仮定を前提として工業部門（近代的部門）と伝統的部門からなる二部門モデルにおいて，国際間の資本移動がない場合の産業間の資本ストックと労働の最適配分について考察することである。

最初に，IIにおいて国際間の資本移動がない場合を考察するために，開放経済体系を前提とした工業部門（近代的部門）と農業を含む伝統的部門からなる二部門モデルについて説明し，産業間の最適資源配分について考察する。

Ⅲにおいては，国内の金融市場は競争的であり，国際的な資本移動が無い場合における国内の資本蓄積が両産業部門の資本ストックと労働力への配分に与える影響について考察する。また，各部門において技術進歩が行われた場合に両産業間への資本ストックと労働量の配分に与える効果について考察し，その結果として生産量と貿易構造に与える影響を考察する。

II　基本モデル

本節においては，開放経済体系を前提とした工業部門（近代的部門）と農業を含む伝統的部門からなる二部門モデルを構築し，産業間の最適資源配分について考察する。

ここでは，小国の仮定から交易条件は所与である。それゆえに工業部門（近代的部門）の価格 P_I と伝統的部門の価格 P_T は一定所与である。

1．生産要素市場

いま，経済全体における資本ストック量の賦存量をKとし，工業部門に投入される資本ストック量を K_I，伝統的部門に投入される資本ストック量を K_T とする。資本ストックの産業間の配分は，次の(1)式のように表される。

【資本の配分】　$$K=K_I+K_T \tag{1}$$

ここで，添え字のIは工業部門を表わしており，Tは伝統的部門を表わしている。また，等号が成立する場合は，この経済の資本ストックは完全利用されていることを説明している。

この二部門モデルは短期モデルであり，経済全体における総労働力人口は一定であるため，工業部門の労働投入量を L_I，伝統的部門の労働投入量を L_T とすると，労働の配分は次の(2)式のように表される。

【労働の配分】　$$L=L_I+L_T \tag{2}$$

ここで，等号が成立する場合は，この経済の労働は完全雇用されている

ことを説明している。本論文においては，労働市場が競争的であり，完全雇用が成立するケースについて分析を行う。

2．生産関数

工業部門と伝統的部門の生産は，それぞれの労働，資本投入と所与の技術水準Tによって決定される。また，それぞれの産業の生産関数は労働と資本について一次同次の生産関数であると仮定する。以上の想定より，それぞれ以下のような性質を持った生産関数として定義される。

$$Q_I = F(L_I, K_I, T_I) \tag{3}$$

$$F^I_L(L_I, K_I, T_I) > 0,\quad F^I_{LL}(L_I, K_I, T_I) < 0$$

$$F^I_K(L_I, K_I, T_I) > 0,\quad F^I_{KK}(L_I, K_I, T_I) < 0$$

$$F^I_T(L_I, K_I, T_I) > 0$$

$$Q_T = F(L_T, K_T, T_T) \tag{4}$$

$$F^T_L(L_T, K_T, T_T) > 0,\quad F^T_{LL}(L_T, K_T, T_T) < 0$$

$$F^T_K(L_T, K_T, T_T) > 0,\quad F^T_{KK}(L_T, K_T, T_T) < 0$$

$$F^T_T(L_T, K_T, T_T) > 0$$

上記の式において，両部門の労働の限界生産力 (F^I_L)，(F^T_L) と資本の限界生産力 (F^I_K)，(F^T_K) は，それぞれ正であり，また，それぞれの限界生産力は逓減すると仮定している。

3．要素市場の均衡条件

伝統的部門と工業部門の両部門間においては，要素市場は競争的であると仮定すると，賃金率格差と利子率格差は存在しないと考えることができる。いま，P_I を工業生産物の価格，P_T を伝統的部門の生産物価格とすると，両部門の労働の価値限界生産力と資本の価値限界生産力は，それぞれ名目賃金率Wと名目市場利子率（資本のレンタル・プライス）Rに等しくなるように決定される。ここで小国の仮定より交易条件 $p\left(=\dfrac{P_T}{P_I}\right)$ は一定

の値で所与である。

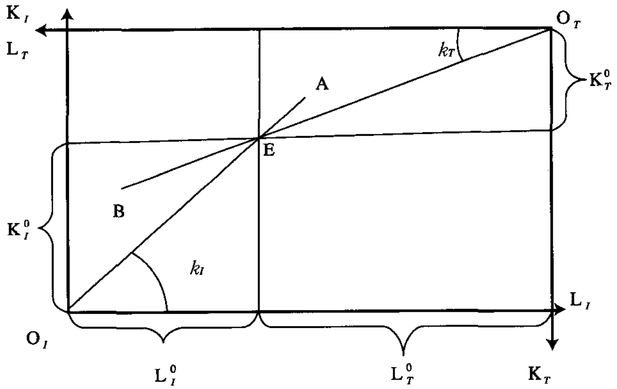
$$P_I F_K^I(L_I, K_I, T_I) = P_T F_K^T(L_T, K_T, T_T) = W \tag{5}$$

$$P_I F_L^I(L_I, K_I, T_I) = P_T F_L^T(L_T, K_T, T_T) = R \tag{6}$$

《図による説明》

図1は，国内の金融市場が競争的であり，国際的な資本移動がないと仮定した場合の両産業間の資本ストックの配分と労働量の配分との関係を表わしたものである。ここで，縦軸に資本ストック量，横軸に労働量をとると，縦軸と横軸の大きさはそれぞれこの国の要素賦存量を表している。左下の O_I は工業部門の原点であり，原点 O_I から上に向かって工業部門の資本ストック量を表しており，O_I から右に向かって工業部門の労働量を表している。右上の O_T は伝統的部門の原点であり，原点 O_T から下に向かって伝統的部門の資本ストック量を表しており，原点 O_T から左に向かって伝統的部門の労働量を表している。

図1．資源配分の決定



工業部門の資本集約度を $k_I\left(=\dfrac{K_I}{L_I}\right)$ とし，伝統的部門の資本集約度を

$k_T\left(=\frac{K_T}{L_T}\right)$であるとすると，工業部門の資本集約度は傾きが$k_I$である直線$O_IA$，伝統的部門の資本集約度は傾きが$k_T$である直線$O_TB$として表わされる。ここで，$k_I>k_T$である。この直線$O_IA$と直線$O_TB$の交点である点Eによって，この国の効率的な資源配分の状態が表わされており，工業部門の資本ストック量は$O_IK_I^0$，労働量は$O_IL_I^0$，伝統的部門の資本ストック量は$O_TK_T^0$，労働量は$O_TL_T^0$でそれぞれ表わされている。

III　資本蓄積の効果

本節においては，国内の資本蓄積が両産業間への資本ストックと労働量の配分に与える効果について考察し，その結果として貿易に与える影響を考察する。また，各部門がそれぞれ技術進歩した場合に両産業間への資本ストックと労働量の配分に与える効果と生産量，貿易構造に与える影響について考察する。

1．資本蓄積の効果―資本ストック増加の場合のリプチンスキーの定理

基本モデルは，次の(1)式と(2)式，(3)式，(4)式，(5)式，(6)式から成立している。

$$K=K_I+K_T \tag{1}$$

$$L=L_I+L_T \tag{2}$$

$$Q_I=F(L_I, K_I, T_I) \tag{3}$$

$$Q_T=F(L_T, K_T, T_T) \tag{4}$$

$$P_IF_K^I(L_I, K_I, T_I)=P_TF_K^T(L_T, K_T, T_T)=W \tag{5}$$

$$P_IF_L^I(L_I, K_I, T_I)=P_TF_L^T(L_T, K_T, T_T)=R \tag{6}$$

いま，国内の資本蓄積があった場合に両部門に対する資本ストックと労働量の配分に与える影響については，次のように導出される。(1)式から次の(7)式が導出される。

$$\frac{dK_I}{dK}+\frac{dK_T}{dK}=1 \tag{7}$$

同様にして，(2)式から次の(8)式が導出される。

$$\frac{dL_I}{dK}+\frac{dL_T}{dK}=0 \tag{8}$$

(5)式をＫで微分すると，次の(9)式が得られる[1]。

$$\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KL}\frac{dL_I}{dK}+\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KK}\frac{dK_I}{dK}=\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KL}\frac{dL_T}{dK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK}\frac{dK_T}{dK} \tag{9}$$

(6)式をＫで微分すると，次の(10)式が得られる。

$$\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LL}\frac{dL_I}{dK}+\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LK}\frac{dK_I}{dK}=\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LL}\frac{dL_T}{dK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LK}\frac{dK_T}{dK} \tag{10}$$

(9)式と(10)式は，(7)式と(8)式の関係から，それぞれ次のように書き直すことができる。

$$\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KL}\frac{dL_I}{dK}+\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KK}\frac{dK_I}{dK}=-\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KL}\frac{dL_I}{dK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK}\left(1-\frac{dK_I}{dK}\right) \tag{9'}$$

$$\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LL}\frac{dL_I}{dK}+\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LK}\frac{dK_I}{dK}=-\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LL}\frac{dL_I}{dK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LK}\left(1-\frac{dK_I}{dK}\right) \tag{10'}$$

(9)'式と(10)'式を整理すると，それぞれ(11)式と(12)式が導出される。

$$(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KL}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KL})\frac{dL_I}{dK}+(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK})\frac{dK_I}{dK}=\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK} \tag{11}$$

$$(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LL}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LL})\frac{dL_I}{dK}+(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LK})\frac{dK_I}{dK}=\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LK} \tag{12}$$

《工業部門への効果》[2]

(11)式と(12)式から，国内の資本蓄積が工業部門への資本ストック K_I と労働量 L_I の配分に与える効果について次のように導出することができる。すなわち，

$$\begin{bmatrix} P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} & P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK} \\ P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dK} \\ \dfrac{dK_I}{dK} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} P_TF^T_{KK} \\ P_TF^T_{LK} \end{bmatrix} \tag{13}$$

より，次の(14)式が導出される[3]。

$$\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dK} \\ \dfrac{dK_I}{dK} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \dfrac{1}{k_I - k_T} \\ \dfrac{k_I}{k_I - k_T} \end{bmatrix} \begin{matrix} >0 \\ >0 \end{matrix} \tag{14}$$

ここで，$\Delta = P_I P_T \dfrac{k_T - k_I}{k_I} F^I_{LL} F^T_{LL} \left(\dfrac{F^T_{KK}}{F^T_{LL}} - \dfrac{k_I}{k_T} \dfrac{F^I_{KK}}{F^I_{LL}} \right) > 0$ である。

《伝統的部門への効果》

次に，資本蓄積による伝統的部門の資本ストック K_T と労働量 L_T の配分に与える効果については，(7)式と(8)式の関係から(14)式を利用すると(15)式のような結果が得られる。

$$\frac{dK_T}{dK} = 1 - \frac{dK_I}{dK} \tag{7)'}$$

$$\frac{dL_T}{dK} = -\frac{dL_I}{dK} \tag{8)'}$$

$$\begin{bmatrix} \dfrac{dL_T}{dK} \\ \dfrac{dK_T}{dK} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\dfrac{1}{k_I - k_T} \\ -\dfrac{k_T}{k_I - k_T} \end{bmatrix} \begin{matrix} <0 \\ <0 \end{matrix} \tag{15}$$

(14)式と(15)式から，資本蓄積による効果については，比較静学分析の結果から次の表1のように説明することができる[4]。

表1　資本蓄積が行われた場合（$k_I > k_T$ のケース）

	dL_I	dK_I	dL_T	dK_T	輸出	輸入
dK	＋	＋	－	－	－	－

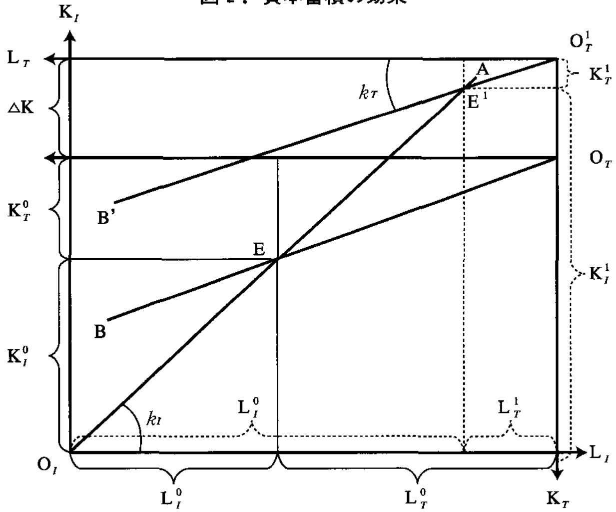
国内の金融市場が競争的であり，国際的な資本移動がない状態のもとで技術進歩を伴わない資本蓄積が ΔK の大きさで行われた場合には，図2において国内の資本ストック総額を表わす縦軸が ΔK の分だけ上方に拡大する。そのため，右上の伝統的部門の原点は，O_T から O^I_T へと移動し，伝統的部門の資本集約度 k_T を傾きに持つ直線 O_TB は O_TB' へと上方に平行移動する。その結果，最適資源配分を示す直線 O_IA と直線 O_TB の交点である点 E は新たに直線 O_IA と直線 O_TB' の交点である点 E^1 へと変化し，

工業部門の資本ストック量は $O_I K_I^0$ から $O_I K_I^1$ へと増加し，労働量は $O_I L_I^0$ から $O_I L_I^1$ へと増加する。伝統的部門の資本ストック量は $O_T K_T^0$ から $O_T^1 K_T^1$ へと減少し，労働量は $O_T L_T^0$ から $O_T L_T^1$ へと減少する。

すなわち，技術進歩が行われない状態のもとで資本蓄積が行われた場合には，工業部門に配分される資本ストック量は増加するが，伝統的部門に配分される資本ストック量は減少するのである。また，労働の配分については，国内の労働量が一定の状態のもとでは，資本集約的な財を生産する工業部門の労働量は増加するが，労働集約的な財を生産する伝統的部門の労働量は減少するのである。すなわち，リプチンスキーの定理[5]の確認することができる。

ここでこの経済が労働豊富国であり，伝統的部門に比較優位を持つ場合について考えると，ヘクシャー・オリーンの定理によって，この経済は輸入財産業である工業部門の生産量が増加することから，輸入量が減少し，同時に輸出財産業である伝統的部門の生産量が減少することから，輸出量が減少することが説明される。

図２．資本蓄積の効果



2．工業部門の技術進歩の効果

1．においては，技術進歩が行われない場合の資本蓄積の効果について考察したが，以下では各部門においてそれぞれ技術進歩が行われた場合の資本ストックと労働量の配分に与える効果について考察を行う。

⑾式と⑿式から，工業部門の技術進歩による資本ストックと労働量配分に対する効果は，以下の比較静学分析の結果から次の表2のように説明することができる[6]。

表2　工業部門の技術進歩の場合（$k_I > k_T$ のケース）

	dL_I	dK_I	dL_T	dK_T	輸出	輸入
dT_I	－	－	＋	＋	－	－

いま，工業部門において技術進歩があった場合に，両部門の資本ストックおよび労働量に対する配分への効果については次のように導出される。まず，⑴式から次の⒃式が導出される。

$$\frac{dK_I}{dT_I} + \frac{dK_T}{dT_I} = 0 \tag{16}$$

同様にして，⑵式から次の⒄式が導出される。

$$\frac{dL_I}{dT_I} + \frac{dL_T}{dT_I} = 0 \tag{17}$$

⑸式を T_I で微分すると，次の⒅式が得られる。

$$\begin{aligned} &P_I F^I_{KL}\frac{dL_I}{dT_I} + P_I F^I_{KK}\frac{dK_I}{dT_I} + P_I F^I_{KT} \\ &= P_T F^T_{KL}\frac{dL_T}{dT_I} + P_T F^T_{KK}\frac{dK_T}{dT_I} + P_T F^T_{LT}\frac{dT_T}{dT_I} \end{aligned} \tag{18}$$

⑹式を T_I で微分すると，次の⒆式が得られる。

$$\begin{aligned} &P_I F^I_{LL}\frac{dL_I}{dT_I} + P_I F^I_{LK}\frac{dK_I}{dT_I} + P_I F^I_{LT} \\ &= P_T F^T_{LL}\frac{dL_T}{dT_I} + P_T F^T_{LK}\frac{dK_T}{dT_I} + P_T F^T_{LT}\frac{dT_T}{dT_I} \end{aligned} \tag{19}$$

ここで，伝統的部門の技術進歩については工業部門の技術進歩から独立

であると仮定すると，$\frac{dT_T}{dT_I}=0$ である。⑱式と⑲式は⒃式と⒄式の関係から，それぞれ次のように書き直すことができる。

$$\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KL}\frac{dL_I}{dT_I}+\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KK}\frac{dK_I}{dT_I}$$

$$=-\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KL}\frac{dL_I}{dT_I}-\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK}\frac{dK_I}{dT_I}-\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KT} \tag{18'}$$

$$\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LL}\frac{dL_I}{dT_I}+\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LK}\frac{dK_I}{dT_I}$$

$$=-\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LL}\frac{dL_I}{dT_I}-\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LK}\frac{dK_I}{dT_I}-\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LT} \tag{19'}$$

⑱'式と⑲'式を整理すると，それぞれ次の⒇式と㉑式が導出される。

$$(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KL}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KL})\frac{dL_I}{dT_I}+(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK})\frac{dK_I}{dT_I}=-\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KT} \tag{20}$$

$$(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LL}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LL})\frac{dL_I}{dT_I}+(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LK})\frac{dK_I}{dT_I}=-\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LT} \tag{21}$$

⒇式と㉑式を行列で表すと，次の㉒式のように表わされる。

$$\begin{bmatrix} P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} & P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK} \\ P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \frac{dL_I}{dT_I} \\ \frac{dK_I}{dT_I} \end{bmatrix}=-\begin{bmatrix} P_IF^I_{KT} \\ P_IF^I_{LT} \end{bmatrix} \tag{22}$$

この㉒式を解くと，次の㉓式が導出される[7]。

$$\begin{bmatrix} \frac{dL_I}{dT_I} \\ \frac{dK_I}{dT_I} \end{bmatrix}=\frac{-P_I}{\Delta}\begin{bmatrix} \left\{P_I\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^I_{LL}+P_T\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^T_{LL}\right\}F^I_{KT}-F^I_{LT}(F^I_{KK}+F^T_{KK}) \\ (-P_IF^I_{LL}-P_TF^T_{LL})F^I_{KT}-F^I_{LT}(k_IF^I_{KK}+k_TF^T_{KK}) \end{bmatrix}\begin{matrix}<0 \\ <0\end{matrix} \tag{23}$$

ここで，$\Delta=\mathrm{P}_I\mathrm{P}_T\frac{k_T-k_I}{k_I}\mathrm{F}^I_{LL}\mathrm{F}^T_{LL}\left(\frac{F^T_{KK}}{F^T_{LL}}-\frac{k_I}{k_T}\frac{F^I_{KK}}{F^I_{LL}}\right)>0$ である。

工業部門の技術進歩による伝統部門に配分される資本ストック K_T と労働量 L_T への影響については，⒃式と⒄式の関係から，㉓式を利用すると㉔式のように表わすことができる。

$$\frac{dK_T}{dT_I}=-\frac{dK_I}{dT_I} \tag{16'}$$

$$\frac{dL_T}{dT_I}=-\frac{dL_I}{dT_I} \tag{17'}$$

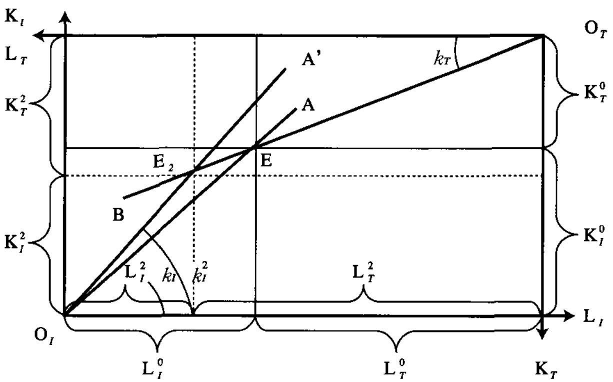
$$\begin{bmatrix}\dfrac{dL_T}{dT_I}\\ \dfrac{dK_T}{dT_I}\end{bmatrix}=\frac{-P_I}{\Delta}\begin{bmatrix}\left\{P_I\left(-\dfrac{1}{k_I}\right)F^I_{LL}+P_T\left(-\dfrac{1}{k_T}\right)F^T_{LL}\right\}F^I_{KT}-F^I_{LT}(F^I_{KK}+F^T_{KK})\\ (-P_IF^I_{LL}-P_TF^T_{LL})F^I_{KT}-F^I_{LT}(k_IF^I_{KK}+k_TF^T_{KK})\end{bmatrix}\begin{matrix}>0\\ >0\end{matrix} \tag{24}$$

ここで，$\Delta=P_IP_T\dfrac{k_T-k_I}{k_I}F^I_{LL}F^T_{LL}\left(\dfrac{F^T_{KK}}{F^T_{LL}}-\dfrac{k_I}{k_T}\dfrac{F^I_{KK}}{F^I_{LL}}\right)>0$ である。

国内の金融市場が競争的であり，国際的な資本移動がない状態のもとで工業部門において技術進歩が行われた場合には，図3において資本集約的産業である工業部門の資本集約度が k_I から k_I^2 へと変化する。そのため，工業部門の資本集約度 k_I を傾きに持つ直線 O_TA は O_TA' に変化する。

その結果，最適資源配分を示す直線 O_IA と直線 O_TB の交点である点Eは新たに直線 O_IA' と直線 O_TB の交点である点 E_2 へと変化し，工業部門の資本ストック量は $O_IK_I^0$ から $O_IK_I^2$ へと減少し，労働量は $O_IL_I^0$ から $O_IL_I^2$ へと減少する。伝統的部門の資本ストック量は $O_TK_T^0$ から $O_TK_T^2$ へと増加し，労働量は $O_TL_T^0$ から $O_TL_T^2$ へと増加するのである。

図3．工業部門の技術進歩の効果



すなわち，工業部門において技術進歩が行われた場合には，工業部門に

配分される資本ストック量と労働量は減少するが，伝統的部門に配分される資本ストック量と労働量は増加するのである。

ここでこの経済が労働豊富国であり，伝統的部門に比較優位を持つ場合について考える。ヘクシャー・オリーンの定理によって，この経済は輸入財産業である工業部門の生産量が増加することから輸入量が減少し，同時に輸出財産業である伝統的部門の生産量が減少することから輸出量が減少することが説明される。すなわち，技術進歩による貿易構造への影響は資本ストックの増加によるリプチンスキーの定理と同様の効果をもたらすことが説明されるのである。

3．伝統的部門の技術進歩の効果

次に，(29)式と(30)式から，伝統的部門の技術進歩がそれぞれの部門における資本ストックと労働量の配分に与える効果について説明することができる。

伝統的部門の技術進歩による資本ストックと労働量の配分に対する効果については，以下の比較静学分析の結果から次の表3のように説明することができる[8]。

表3　伝統的部門の技術進歩の場合（$k_I > k_T$ のケース）

	dL_I	dK_I	dL_T	dK_T	輸出	輸入
dT_T	＋	＋	－	－	－	－

いま，伝統的部門において技術進歩があった場合に，両部門の資本ストックおよび労働量に対する配分への効果については次のように導出される。まず，(1)式から次の(25)式が導出される。

$$\frac{dK_I}{dT_T}+\frac{dK_T}{dT_T}=0 \tag{25}$$

同様にして，(2)式から次の(26)式が導出される。

$$\frac{dL_I}{dT_T}+\frac{dL_T}{dT_T}=0 \tag{26}$$

(5)式を T_T で微分すると，次の(27)式が得られる。

$$P_I F^I_{KL}\frac{dL_I}{dT_T}+P_I F^I_{KK}\frac{dK_I}{dT_T}+P_I F^I_{KT}\frac{dT_I}{dT_T}$$

$$=P_T F^T_{KL}\frac{dL_T}{dT_T}+P_T F^T_{KK}\frac{dK_T}{dT_T}+P_T F^T_{KT} \tag{27}$$

(6)式を T_T で微分すると，次の(28)式が得られる。

$$P_I F^I_{LL}\frac{dL_I}{dT_T}+P_I F^I_{LK}\frac{dK_I}{dT_T}+P_I F^I_{LT}\frac{dT_I}{dT_T}$$

$$=P_T F^T_{LL}\frac{dL_T}{dT_T}+P_T F^T_{LK}\frac{dK_T}{dT_T}+P_T F^T_{LT} \tag{28}$$

ここで，工業部門の技術進歩については伝統的部門の技術進歩から独立であると仮定すると，$\frac{dT_I}{dT_T}=0$ である。(27)式と(28)式は(25)式と(26)式の関係からそれぞれ次のように書き直すことができる。

$$P_I\left(F^I_{KL}\frac{dL_I}{dT_T}+F^I_{KK}\frac{dK_I}{dT_T}\right)=-P_T\left(F^T_{KL}\frac{dL_I}{dT_T}+F^T_{KK}\frac{dK_I}{dT_T}-F^T_{KT}\right) \tag{27'}$$

$$P_I\left(F^I_{LL}\frac{dL_I}{dT_T}+F^I_{LK}\frac{dK_I}{dT_T}\right)=-P_T\left(F^T_{LL}\frac{dL_I}{dT_T}+F^T_{LK}\frac{dK_I}{dT_T}-F^T_{LT}\right) \tag{28'}$$

(27)'式と(28)'式を整理するとそれぞれ(29)式と(30)式が導出される。

$$(P_I F^I_{KL}+P_T F^T_{KL})\frac{dL_I}{dT_T}+(P_I F^I_{KK}+P_T F^T_{KK})\frac{dK_I}{dT_T}=P_T F^T_{KT} \tag{29}$$

$$(P_I F^I_{LL}+P_T F^T_{LL})\frac{dL_I}{dT_T}+(P_I F^I_{LK}+P_T F^T_{LK})\frac{dK_I}{dT_T}=P_T F^T_{LT} \tag{30}$$

(29)式と(30)式を行列式で表すと，次の(31)式のように表される。

$$\begin{bmatrix} P_I F^I_{KL}+P_T F^T_{KL} & P_I F^I_{KK}+P_T F^T_{KK} \\ P_I F^I_{LL}+P_T F^T_{LL} & P_I F^I_{LK}+P_T F^T_{LK} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dT_T} \\ \dfrac{dK_I}{dT_T} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} P_T F^T_{KT} \\ P_T F^T_{LT} \end{bmatrix} \tag{31}$$

$$\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dT_T} \\ \dfrac{dK_I}{dT_T} \end{bmatrix}=\frac{-P_T}{\Delta}\begin{bmatrix} \left\{P_I\left(\dfrac{1}{k_I}\right)F^I_{LL}+P_T\left(\dfrac{1}{k_T}\right)F^T_{LL}\right\}F^T_{KT}+(F^I_{KK}+F^T_{KK})F^T_{LT} \\ (P_I F^I_{LL}+P_T F^T_{LL})F^T_{KT}+(k_I F^I_{KK}+k_T F^T_{KK})F^T_{LT} \end{bmatrix}\begin{matrix} >0 \\ >0 \end{matrix} \tag{32}$$

ここで，$\Delta = \mathrm{P}_I \mathrm{P}_T \frac{k_T - k_I}{k_I} \mathrm{F}_{LL}^I \mathrm{F}_{LL}^T \left(\frac{F_{KK}^T}{F_{LL}^T} - \frac{k_I}{k_T} \frac{F_{KK}^I}{F_{LL}^I} \right) > 0$ である。

伝統的部門の技術進歩による伝統部門に配分される資本ストック K_T と労働量 L_T への影響については，(25)式と(26)式の関係から，(32)式を利用すると(33)式のように表わすことができる。

$$\frac{dK_T}{dT_T} = -\frac{dK_I}{dT_T} \tag{25'}$$

$$\frac{dL_T}{dT_T} = -\frac{dL_I}{dT_T} \tag{26'}$$

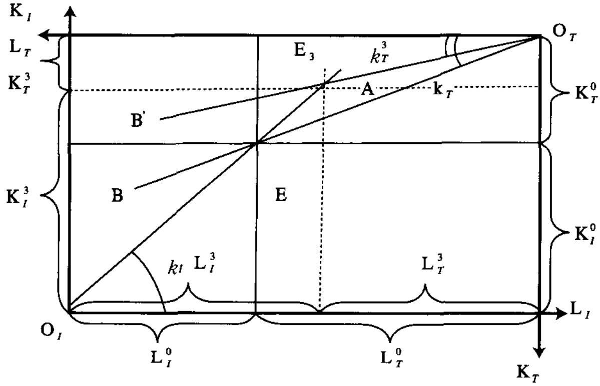
$$\begin{bmatrix} \dfrac{dL_T}{dT_T} \\ \dfrac{dK_T}{dT_T} \end{bmatrix} = \frac{P_T}{\Delta} \begin{bmatrix} \left\{ P_I\left(\frac{1}{k_I}\right)F_{LL}^I + P_T\left(\frac{1}{k_T}\right)F_{LL}^T \right\} F_{KT}^T + (F_{KK}^I + F_{KK}^T)F_{LT}^T \\ (P_I F_{LL}^I + P_T F_{LL}^T)F_{KT}^T + (k_I F_{KK}^I + k_T F_{KK}^T)F_{LT}^I \end{bmatrix} \begin{matrix} <0 \\ <0 \end{matrix} \tag{33}$$

ここで，$\Delta = \mathrm{P}_I \mathrm{P}_T \frac{k_T - k_I}{k_I} \mathrm{F}_{LL}^I \mathrm{F}_{LL}^T \left(\frac{F_{KK}^T}{F_{LL}^T} - \frac{k_I}{k_T} \frac{F_{KK}^I}{F_{LL}^I} \right) > 0$ である。

国内の金融市場が競争的であり，国際的な資本移動がない状態のもとで伝統的部門において技術進歩が行われた場合には，図４において労働集約的産業である伝統的部門の資本集約度が k_T から k_T^3 へと変化する。そのため，伝統的部門の資本集約度 k_I を傾きに持つ直線 $\mathrm{O}_T\mathrm{B}$ は $\mathrm{O}_T\mathrm{B}'$ に変化する。

その結果，最適資源配分を示す直線 $\mathrm{O}_I\mathrm{A}$ と直線 $\mathrm{O}_T\mathrm{B}$ の交点である点Ｅは新たに直線 $\mathrm{O}_I\mathrm{A}$ と直線 $\mathrm{O}_T\mathrm{B}'$ の交点である点 E_3 へと変化し，工業部門の資本ストック量は $\mathrm{O}_I\mathrm{K}_I^0$ から $\mathrm{O}_I\mathrm{K}_I^3$ へと増加し，労働量は $\mathrm{O}_I\mathrm{L}_I^0$ から $\mathrm{O}_I\mathrm{L}_T^3$ へと増加する。伝統的部門の資本ストック量は $\mathrm{O}_T\mathrm{K}_T^0$ から $\mathrm{O}_T\mathrm{K}_T^3$ へと減少し，労働量は $\mathrm{O}_T\mathrm{L}_T^0$ から $\mathrm{O}_T\mathrm{L}_T^3$ へと減少するのである。

図4．伝統的部門の技術進歩の効果



すなわち，伝統的部門において技術進歩が行われた場合には，工業部門に配分される資本ストック量と労働量は増加するが，伝統的部門に配分される資本ストック量と労働量は減少するのである。

ここでこの経済が労働豊富国であり，伝統的部門に比較優位を持つ場合について考える。ヘクシャー・オリーンの定理によって，この経済は輸入財産業である工業部門の生産量が増加することから輸入量が減少し，同時に輸出財産業である伝統的部門の生産量が減少することから輸出量が減少することが説明される。すなわち，技術進歩による貿易構造への影響は資本ストックの増加によるリプチンスキーの定理と同様の効果をもたらすことが説明されるのである。

Ⅳ　むすびにかえて

本論文においては，Ⅱにおいて小国の仮定を前提として開放経済体系を前提とした工業部門（近代的部門）と農業を含む伝統的部門からなる二部門モデルの基本モデルを説明し，両産業間への資本ストックと労働量の配分に与える効果について考察した。

Ⅲでは，国内の金融市場が競争的であり，国際的な資本移動が無い場合

に国内の資本蓄積が両産業部門の資本ストックと労働力への配分に与える影響について考察し，その結果として生産量と貿易構造に与える影響について考察した。

国内の労働量が一定のままで資本蓄積がおこなわれた場合には，リプチンスキーの定理より明らかなように，資本集約的な財を生産する工業部門の資本ストック量と労働量は増加するが，労働集約的な財を生産する伝統的部門の資本ストック量と労働量は減少することが説明された。

この経済が労働豊富国であり，伝統的部門に比較優位を持つ場合について考えた場合には，ヘクシャー・オリーンの定理によって，この経済は輸入財産業である工業部門の生産量が増加することから，輸入量が減少し，同時に輸出財産業である伝統的部門の生産量が減少することから，輸出量が減少することが説明された。

また，各部門において技術進歩が行われた場合に両産業間への資本ストックと労働量の配分に与える効果について考察し，その結果として生産量と貿易構造に与える影響について考察した。

各部門において技術進歩がおこなわれた場合には，技術進歩がおこなわれた部門に配分される資本ストック量と労働量は減少するが，技術進歩のなかった部門に配分される資本ストック量と労働量は増加することが説明された。

この経済が労働豊富国であり，伝統的部門に比較優位を持つ場合について考えた場合には，ヘクシャー・オリーンの定理によって，この経済は輸入財産業である工業部門の生産量が増加することから輸入量が減少し，同時に輸出財産業である伝統的部門の生産量が減少することから輸出量が減少することが説明された。

すなわち，技術進歩は資本の生産性を上昇させるために，技術進歩による貿易構造への影響は経済全体において資本ストックの増加によるリプチンスキーの定理と同様の効果をもたらすことが説明されたのである。

【数学注A】

Ⅲ．1の基本モデルは，次の連立方程式の体系として表わされる。

$$\begin{bmatrix} P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} & P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK} \\ P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dK} \\ \dfrac{dK_I}{dK} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} P_TF^T_{KK} \\ P_TF^T_{LK} \end{bmatrix} \tag{13}$$

この式を逆行列によって計算すると，次のような結果が得られる。

$$\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dK} \\ \dfrac{dK_I}{dK} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} & P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK} \\ P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix} P_TF^T_{KK} \\ P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{1}{\Delta}\begin{bmatrix} P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} & -P_IF^I_{KK}-P_TF^T_{KK} \\ -P_IF^I_{LL}-P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} P_TF^T_{KK} \\ P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{1}{\Delta}\begin{bmatrix} -P_I\dfrac{1}{k_I}F^I_{LL}-P_T\dfrac{1}{k_T}F^T_{LL} & -P_IF^I_{KK}-P_TF^T_{KK} \\ -P_IF^I_{LL}-P_TF^T_{LL} & -P_Ik_IF^I_{KK}-P_Tk_TF^T_{KK} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} P_TF^T_{KK} \\ -P_T\dfrac{1}{k_T}F^T_{LL} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{1}{\Delta}\begin{bmatrix} -\left(P_I\dfrac{1}{k_I}F^I_{LL}+P_T\dfrac{1}{k_T}F^T_{LL}\right)P_TF^T_{KK}+(P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK})P_T\dfrac{1}{k_T}F^T_{LL} \\ -(P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL})P_TF^T_{KK}+(P_Ik_IF^I_{KK}-P_Tk_TF^T_{KK})P_T\dfrac{1}{k_T}F^T_{LL} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{1}{\Delta}\begin{bmatrix} P_IP_T\left(-\dfrac{1}{k_I}F^I_{LL}F^T_{KK}+\dfrac{1}{k_T}F^I_{KK}F^T_{LL}\right) \\ -P_IP_TF^I_{LL}F^T_{KK}+P_IP_T\dfrac{k_I}{k_T}F^I_{KK}F^T_{LL} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{P_IP_T}{\Delta}\begin{bmatrix} -\dfrac{1}{k_I}F^I_{LL}F^T_{LL}\left(\dfrac{F^T_{KK}}{F^T_{LL}}-\dfrac{k_I}{k_T}\dfrac{F^I_{KK}}{F^I_{LL}}\right) \\ -F^I_{LL}F^T_{LL}\left(\dfrac{F^T_{KK}}{F^T_{LL}}-\dfrac{k_I}{k_T}\dfrac{F^I_{KK}}{F^I_{LL}}\right) \end{bmatrix}$$

$$=-\frac{P_IP_T}{\Delta}F^I_{LL}F^T_{LL}\left(\frac{F^T_{KK}}{F^T_{LL}}-\frac{k_I}{k_T}\frac{F^I_{KK}}{F^I_{LL}}\right)\begin{bmatrix} \dfrac{1}{k_I} \\ 1 \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} \dfrac{1}{k_I-k_T} \\ \dfrac{k_I}{k_I-k_T} \end{bmatrix}\begin{matrix} >0 \\ >0 \end{matrix} \tag{14}$$

ここで，k_I は工業部門の資本集約度$\left(k_I=\dfrac{K_I}{L_I}\right)$であり，$k_T$ は伝統的部門の資本集約度$\left(k_T=\dfrac{K_T}{L_T}\right)$である。

また，Δについて計算を行うと以下のような結果が得られる。

$$
\begin{aligned}
\Delta =& (\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KL}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KL})(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LK}) \\
& -(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK})(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LL}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LL}) \\
=& \left(\mathrm{P}_I\frac{K_I}{L_I}\mathrm{F}^I_{KK}+\mathrm{P}_T\frac{K_T}{L_T}\mathrm{F}^T_{KK}\right)\left(\mathrm{P}_I\frac{L_I}{K_I}\mathrm{F}^I_{LL}+\mathrm{P}_T\frac{L_T}{K_T}\mathrm{F}^T_{LL}\right) \\
& -(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK})(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LL}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LL}) \\
=& \left(\mathrm{P}_I\mathrm{P}_I\frac{K_I}{L_I}\frac{L_I}{K_I}\mathrm{F}^I_{KK}\mathrm{F}^I_{LL}+\mathrm{P}_T\mathrm{P}_T\frac{K_T}{L_T}\frac{L_T}{K_T}\mathrm{F}^T_{KK}\mathrm{F}^T_{LL}\right. \\
& \left.+\mathrm{P}_I\mathrm{P}_T\frac{K_T}{L_T}\frac{L_I}{K_I}\mathrm{F}^I_{LL}\mathrm{F}^T_{KK}+\mathrm{P}_I\mathrm{P}_T\frac{K_I}{L_I}\frac{L_T}{K_T}\mathrm{F}^I_{KK}\mathrm{F}^T_{LL}\right) \\
& -(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{KK}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{KK})(\mathrm{P}_I\mathrm{F}^I_{LL}+\mathrm{P}_T\mathrm{F}^T_{LL}) \\
=& \mathrm{P}_I\mathrm{P}_T\left[\left(\frac{k_T}{k_I}\mathrm{F}^I_{LL}\mathrm{F}^T_{KK}+\frac{k_I}{k_T}\mathrm{F}^I_{KK}\mathrm{F}^T_{LL}\right)-(\mathrm{F}^I_{KK}\mathrm{F}^T_{LL}+\mathrm{F}^T_{KK}\mathrm{F}^I_{LL})\right] \\
=& \mathrm{P}_I\mathrm{P}_T\left[\left(\frac{k_T}{k_I}-1\right)\mathrm{F}^I_{LL}\mathrm{F}^T_{KK}+\left(\frac{k_I}{k_T}-1\right)\mathrm{F}^I_{KK}\mathrm{F}^T_{LL}\right] \\
=& \mathrm{P}_I\mathrm{P}_T\left(\frac{k_T-k_I}{k_I}\mathrm{F}^I_{LL}\mathrm{F}^T_{KK}+\frac{k_I-k_T}{k_T}\mathrm{F}^I_{KK}\mathrm{F}^T_{LL}\right) \\
=& \mathrm{P}_I\mathrm{P}_T\frac{k_T-k_I}{k_I}\mathrm{F}^I_{LL}\mathrm{F}^T_{LL}\left(\frac{F^T_{KK}}{F^T_{LL}}+\frac{k_I}{k_T-k_I}\frac{k_I-k_T}{k_T}\frac{F^I_{KK}}{F^I_{LL}}\right) \\
=& \mathrm{P}_I\mathrm{P}_T\frac{k_T-k_I}{k_I}\mathrm{F}^I_{LL}\mathrm{F}^T_{LL}\left(\frac{F^T_{KK}}{F^T_{LL}}-\frac{k_I}{k_T}\frac{F^I_{KK}}{F^I_{LL}}\right)>0
\end{aligned}
$$

【数学注B】

Ⅲ．2のモデルは，次の(22)式のように表わされる。

$$
\begin{bmatrix} P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} & P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK} \\ P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dT_I} \\ \dfrac{dK_I}{dT_I} \end{bmatrix}=-\begin{bmatrix} P_IF^I_{KT} \\ P_IF^I_{LT} \end{bmatrix} \tag{22}
$$

この式を逆行列によって計算すると，次のような結果が得られる。

$$
\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dT_I} \\ \dfrac{dK_I}{dT_I} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} & P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK} \\ P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix} -P_IF^I_{KT} \\ -P_IF^I_{LT} \end{bmatrix}
$$

$$=\frac{1}{\Delta}\begin{bmatrix} P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} & -(P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK}) \\ -(P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL}) & P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} -P_IF^I_{KT} \\ -P_IF^I_{LT} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{-P_I}{\Delta}\begin{bmatrix} P_I(F^I_{LK}F^I_{KT}-F^I_{KK}F^I_{LT})+P_T(F^T_{LK}F^I_{KT}-F^T_{KK}F^I_{LT}) \\ -P_I(F^I_{LL}F^I_{KT}-F^I_{KL}F^I_{LT})-P_T(F^T_{LL}F^I_{KT}-F^T_{KL}F^I_{LT}) \end{bmatrix}$$

$$=\frac{-P_I}{\Delta}\begin{bmatrix} P_I\left\{\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^I_{LL}F^I_{KT}-F^I_{KK}F^I_{LT}\right\}+P_T\left\{\left(-\frac{1}{k_T}\right)F^T_{LL}F^I_{KT}-F^T_{KK}F^I_{LT}\right\} \\ -P_I(F^I_{LL}F^I_{KT}-k_IF^I_{KK}F^I_{LT})-P_T(F^T_{LL}F^I_{KT}-k_TF^T_{KK}F^I_{LT}) \end{bmatrix}$$

$$=\frac{-P_I}{\Delta}\begin{bmatrix} \left\{P_I\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^I_{LL}+P_T\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^T_{LL}\right\}F^I_{KT}-F^I_{LT}(F^I_{KK}+F^T_{KK}) \\ (-P_IF^I_{LL}-P_TF^T_{LL})F^I_{KT}-F^I_{LT}(k_IF^I_{KK}+k_TF^T_{KK}) \end{bmatrix}\begin{matrix} <0 \\ <0 \end{matrix} \tag{23}$$

【数学注C】

III. 3のモデルは，次の(31)式のように表わされる。

$$\begin{bmatrix} P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} & P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK} \\ P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dT_T} \\ \dfrac{dK_I}{dT_T} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} P_TF^T_{KT} \\ P_TF^T_{LT} \end{bmatrix} \tag{31}$$

この式を逆行列によって計算すると，次のような結果が得られる。

$$\begin{bmatrix} \dfrac{dL_I}{dT_T} \\ \dfrac{dK_I}{dT_T} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} & P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK} \\ P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL} & P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} \end{bmatrix}^{-1}\begin{bmatrix} P_TF^T_{KT} \\ P_TF^T_{LT} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{P_T}{\Delta}\begin{bmatrix} P_IF^I_{LK}+P_TF^T_{LK} & -(P_IF^I_{KK}+P_TF^T_{KK}) \\ -(P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL}) & P_IF^I_{KL}+P_TF^T_{KL} \end{bmatrix}\begin{bmatrix} F^T_{KT} \\ F^T_{LT} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{P_T}{\Delta}\begin{bmatrix} P_I(F^I_{LK}F^T_{KT}-F^I_{KK}F^T_{LK})+P_T(F^T_{LK}F^T_{KT}-F^T_{KK}F^T_{LK}) \\ -P_I(F^I_{LL}F^T_{KT}-F^I_{KL}F^T_{LT})-P_T(F^T_{LL}F^T_{KT}-F^T_{KL}F^T_{LT}) \end{bmatrix}$$

$$=\frac{P_T}{\Delta}\begin{bmatrix} P_I\left\{\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^I_{LL}F^T_{KT}-F^I_{KK}F^T_{LT}\right\}+P_T\left\{\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^T_{LL}F^T_{KT}-F^T_{KK}F^T_{LT}\right\} \\ -P_I\{F^I_{LL}F^T_{KT}-(-k_I)F^I_{KK}F^T_{LT}\}-P_T\{F^T_{LL}F^T_{KT}-(-k_T)F^T_{KK}F^T_{LT}\} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{P_T}{\Delta}\begin{bmatrix} \left\{P_I\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^I_{LL}+P_T\left(-\frac{1}{k_I}\right)F^T_{LL}\right\}F^T_{KT}-(F^I_{KK}+F^T_{KK})F^T_{LT} \\ (-P_IF^I_{LL}-P_TF^T_{LL})F^T_{KT}+\{(-k_I)F^I_{KK}+(-k_T)F^T_{KK}\}F^T_{LT} \end{bmatrix}$$

$$=\frac{-P_T}{\Delta}\left[\frac{\left\{P_I\left(\frac{1}{k_I}\right)F^I_{LL}+P_T\left(\frac{1}{k_T}\right)F^T_{LL}\right\}F^T_{KT}+(F^I_{KK}+F^T_{KK})F^T_{LT}}{(P_IF^I_{LL}+P_TF^T_{LL})F^T_{KT}+(k_IF^I_{KK}+k_TF^T_{KK})F^T_{LT}}\right]\begin{matrix}>0\\>0\end{matrix} \quad (32)$$

【参考文献】

① A.W. Lewis, "Economic Development with Unlimited Supplies of Labor: Further Notes", The Manchester School of Economic and Social Studies, 1958

② J.C.H. Fei and G.Ranis, "Development of the Labor Surplus Economy－Theory and Policy－", Richard D.Irwin, Yale Univ.Press, 1961

③ J.C.H.Fei and G.Ranis, "A Theory of Economic Development", American Economic Review, 1961

④ D.W. Jorgenson, "The Development of a Dual Economy", Economic Journal, Vol.71, No.282

⑤ Eiji Ohyano, "The Role of Agricultural Capital Accumulation in A Labor Surplus Economy", Saga University Keizai Ronshu (The Economic Review) Vol.15 No.3 (No.35), Dec. 1982

⑥ Eiji Ohyano, "Industrialization and Restrictions in The Trade Balances", Saga University Keizai Ronshu (The Economic Review) Vol.15 No.2 (No. 34), Nov. 1982

⑦ Eiji Ohyano, "A Three Sector Model in Labor Surplus Economy", Saga University Keizai Ronshu (The Economic Review) Vol.16 No.2 (No.38), Sep. 1983

⑧ Eiji Ohyano, "The Role of Government Capital Formation in The Process of Economic Development", Saga University Keizai Ronshu (The Economic Review) Vol.16 No.2 (No.38), Sep. 1983

⑨ 大矢野栄次，『援助の経済効果』，産業経済研究第42巻1号，久留米大学産業経済研究会，2001年6月

⑩ 吉村二郎，『過剰労働経済の発展』，中央大学出版部，1987年

注

1 ここでは，技術水準は一定所与であり，分析の期間中には技術進歩はないと仮定する。

2 本論文での計算過程は，小国の仮定より交易条件が一定であることと，要素価格比率が一定であることから，容易に計算できる。しかし，後節の技術進歩の効果を分析するためには本論文の計算方法が必要である。

3 ⒁式の導出過程については【数学注A】を参照されたい。

4 輸出と輸入に与える影響は，自国を労働豊富国と仮定して，ヘクシャー・オリーンの定理から説明される。

5 『リプチンスキーの定理』とは，「一方の生産要素の賦存量が一定不変のもとでもう一方の要素賦存量が増加するとき，生産物の相対価格が一定であれば存在量の変化しない生産要素を集約的に使用する産業の産出量は絶対的に減少する。」というものである。

6 輸出と輸入に与える影響は，自国を労働豊富国と仮定して，ヘクシャー・オリーンの定理から説明される。

7 ⒇式の導出過程については【数学注B】を参照されたい。

8 輸出と輸入に与える影響は，自国を労働豊富国と仮定して，ヘクシャー・オリーンの定理から説明される。