Title	貿易と成長の理論 : 2部門3要素モデルによる
Sub Title	A two-sector, three-factor model in the theory of trade and economic growth
Author	大山, 道広
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	1974
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.67, No.5 (1974. 5) ,p.256(16)- 280(40)
JaLC DOI	10.14991/001.19740501-0016
Abstract	
Notes	論説
Genre	Journal Article
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-19740501-0016

貿易と成長の理論*

——2部門3要素モデルによる——

大山 道広

1 序

ヘクシャー＝オリーン型の2部門モデルは，現代の応用経済学の形成に重要かつ広範にわたる役割を演じている[(1)]。なかでも，ストルパー＝サミュエルソン (1941)，サミュエルソン (1948, 1949)，リプチンスキー (1955)，天野 (1964)，ジョーンズ (1965) 等によって論じられた国際貿易の要素比率分析と，宇沢 (1961, 1963)，ミード (1962)，高山 (1963)，ドランダキス (1963) 等によって展開された経済成長の2部門理論はその最たるものであろう[(2)]。同モデルのいちじるしい特徴のひとつは，ただ2種類の生産要素が存在し，経済の各部門で共通に用いられると仮定していることである。この仮定は，種々の分析の方法や結論と切り離しがたく結びついており，そこで得られた命題が驚くべきものであればあるほど，モデルの「非現実性」と理論の制約性を生み出すカルプリットとして浮び上るように思われる。

たとえば，貿易理論の分野でかつてはなやかに脚光を浴びた「要素価格均等化」の命題は，生産要素の数が生産物の数を超える場合には，一般に妥当しないことがよく知られている。また，国際分業の説明要因として用いられる要素賦存比率や要素集約度の概念は，多数の生産要素が存在する経済ではあまり明確な意味をもち得ないと考えられる。もちろん，2部門成長分析で論議の的になった「資本集約度」条件にしてもその例外ではない。それは，資本と労働の2要素が生産に用いら

* 本稿の一部は，本塾近代化研究会の蒲郡シンポジューム (1974年3月) で報告したものである。その際，貴重な助言を寄せられた会員の方々に御礼申し上げたい。また，本稿の基礎となる研究は，近代化研究会ならびに松永記念科学振興財団からの研究費補助を得て行なわれた。ここに記して，感謝の意を表したい。

注(1) ヘクシャー (1919) の先駆的研究と，それを受け継いで発展させたオリーン (1933) の労作にもとづく。サミュエルソン (1948, 1949) の貢献を重視して，ヘクシャー＝オリーン＝サミュエルソン・モデルといわれることもある。

(2) 両分野の諸文献や主要成果については，天野 (1964)，ないしジョーンズ (1965) に詳しい。いずれも，統一的な手法によって，ヘクシャー＝オリーン・モデルの貿易と成長の理論への応用を明快に論じ，展望している。また，同モデルの構造と応用を幾何学的に分析したジョンソン (1971) の参照も目的によっては有益であろう。

れるというモデルの偶有的な特性に多分に依存しており，より一般的な設定の下ではたして有意味な内容をもち得るかどうか疑問である。

こうした難点は，ヘクシャー＝オリーン・モデルの応用として論じられる諸問題の解法や分析の結果に関するものである。しかし，その応用として有効に扱うことのできない諸問題の存在にも十分注意する必要がある。特定のモデルの酷使は，たんにその限界的な利用価値の逓減に導くだけでなく，「葦の髄から天井覗く」行為のように視界の狭隘化を招く虞れなしとしないからである。応用経済学の諸分野で，ヘクシャー＝オリーン・モデルを補完する新しい，オペレーショナルな理論模型の開発が希求される次第である。

この点で注目されるのは，テミン (1966) が論じ，ジョーンズ (1971) によって克明に分析された2部門3要素モデルである。その基本的特徴は，2部門に共通の生産要素として労働を想定するほか，各部門に固有な生産要素の存在を考慮する点に見出される。本稿では，このモデルを用いて，貿易理論および成長理論の諸問題を解明するが，その目的は，従来2要素の仮定の下で等閑に付されていた事柄に目を向け，その細部に分析の光を照射することである。

まず次節では，ジョーンズ＝テミン流の2部門モデルの生産構造を説明する。ついで第3節では，経済の各部門に固有の生産要素が存在する場合，貿易理論の若干の重要命題がどのように変るかを論じる。また，簡単な需要側の想定を導入してモデルを完結する。これら2節の叙述の大半は，ジョーンズ (1971) の研究に基礎をおいており，第4節以降に展開する本稿の新しいこころみの布石となるものである。

第4節では，このモデルの動学化の一方向として，各部門で他部門の生産物を蓄積し，資本ストックとして利用する一種の動学的レオンティェフ体系を考え，その均斉成長径路の安定性を論証する。その場合，これまでの理論と違って，資本集約度条件や弾力性条件を必要としないことが特徴的である。第5節では，前節で論じた均斉成長径路のうち，人々が消費から得る満足の水準を最高にするものの特性として，各部門の資本利子率が成長率に等しくなっているという「黄金律」を導き出す。さらに，この黄金律が充たされている場合，生産の諸係数が需要の変動から独立に一定であることを明確にする。これは動学的非代替定理の一変種である。第6節では，モデルの動学化のもうひとつの方向として，各部門がその生産物の一部を留保し，資本ストックを形成していく内部蓄積型の経済を想定し，ふたたび均斉成長径路の安定性，黄金律，さらには非代替定理など前2節と平行的な諸問題を検討する。第7節では，動学化の第3の方向として，労働，資本とならんで土地を生産要素として考慮し，その場合の経済成長のあり方について新古典派的と古典派的の2つのヴィジョンを提示する。最後に，第8節はまとめとノートにあてられる。

2　2部門3要素モデルの構成

国民経済が第1，第2の2つの部門からなるものと考えよう。これは，工業部門と農業部門であっても，輸出部門と輸入代替部門であっても，都市部門と田園部門であっても，物財部門と用役部門であってもよく，また資本財部門と消費財部門というように解釈してもよい。各部門では，労働と特殊の生産要素（以下，特殊要素と略称）を用いて単一の生産物を作り出している。第1部門の生産物は第1財，第2部門のそれは第2財である。

労働は両部門の間を自由に移動し，どちらの部門でも生産活動に従事することができるが，各部門の特殊要素はそのような可動性を欠いているものとする。特定の目的のために設計された機械，建物などの生産設備は，転用したり，他の場所に移すことが難しく，特殊要素の一例と考えられる。また，独特の用途をもつ天然資源や技能用役，あるいは企業や産業に固有の経営資源もこの範疇に属する。

本節では，ジョーンズ(1971)に倣い，この経済の一時点の均衡をとり上げることにしよう。利用可能な労働量をL，第j部門の特殊要素の賦存量をK_j，その生産水準を$Y_j (j=1, 2)$で表わそう。第j財1単位の生産に必要な労働と特殊要素の投入量をそれぞれa_{Lj}，$a_{jj} (j=1, 2)$で示し，各要素の完全利用，すなわち，

(2.1)　$a_{11}Y_1=K_1$

(2.2)　$a_{22}Y_2=K_2$

(2.3)　$a_{L1}Y_1+a_{L2}Y_2=L$

を想定する。(2.1)，(2.2) および (2.3) の左辺は，それぞれ2つの特殊要素と労働に対する産業需要であり，右辺の供給と等号で結ばれている。

つぎに，第j部門の特殊要素のレントをr_j，その生産物の価格を$p_j (j=1, 2)$，そして労働賃金率をwで表わすことにしよう。競争的環境の下で，各部門の価格が単位生産費に一致しているものとして

(2.4)　$a_{11}r_1+a_{L1}w=p_1$

(2.5)　$a_{22}r_2+a_{L2}w=p_2$

という関係を仮定する。(2.4)，(2.5)の左辺は，それぞれ第1，第2の各部門の単位生産費を，賃金費用とレント費用の和として示したものである。右辺の価格との均等関係は，いわゆる「完全帰属」の表現にほかならない。[(3)]

注(3)　完全帰属が成立するための充分条件は，各部門の生産関数が1次同次で，要素の報酬率がその限界生産力価値に等しいことである。以下，この条件を仮定する。

完全利用の条件 (2.1)，(2.2)，(2.3)は，経済の数量面の基本的な関係であり，完全帰属の条件(2.4)，(2.5) は，価格面のそれを表わしている。いまL，k_j，p_jという5つの変数をパラメターとすれば，それらは，w，r_j，Y_jという5つの未知数をふくむ斉合的な方程式体系を構成する。各部門の生産係数a_{ij}は，最小費用の法則によって，そこでのレント・賃金比率r_j/wのみに依存すると考えられ

(2.6)　$a_{ij}=a_{ij}(r_j/w)$　$(i=1, 2, L \quad j=1, 2)$

と書けるからである。[(4)] ヘクシャー＝オリーン型の2部門モデルの場合，生産要素の報酬率は，完全帰属条件を通じて財価格だけから決定され，その意味で価格面の基本的な関係が数量面のそれから分離可能である。有名な「要素報酬率均等化」の命題は，この分離可能性に基礎をおくものである。現在の設定の下では，完全帰属の条件は完全利用の条件から分離可能でなく，したがって報酬率均等化の命題もなりたたないことはいうまでもない。

このモデルの構造を一層明確にするため，以上の諸関係を変化形でとらえなおすことにしよう。(2.4)，(2.5)を微分し，最小費用の法則を考慮して整理すると

(2.7)　$\theta_{11}\hat{r}_1+\theta_{L1}\hat{w}=\hat{p}_1$

(2.8)　$\theta_{221}\hat{r}+\theta_{L2}\hat{w}=\hat{p}_2$

の2式が導かれる。[(5)] ただし，変数の上のサーカムフレックス＾は微小変化率を表示するものとする。たとえば，$\hat{p}_1=dp_1/p_1$である。θ_{Lj}は第j部門における労働の分配シェア (wa_{Lj}/p_j)，θ_{jj}は同じく特殊要素の分配シェア (r_ja_{jj}/p_j) である。(2.1)，(2.2) および (2.3) を微分することにより

(2.9)　$\lambda_{L1}\sigma_1\hat{r}_1+\lambda_{L2}\sigma_2\hat{r}_2-(\lambda_{L1}\sigma_1+\lambda_{L2}\sigma_2)\hat{w}=-(\lambda_{L1}\hat{k}_1+\lambda_{L2}\hat{k}_2)$

という表現が得られる。ただし，λ_{Lj}は第j部門で用いられる労働の配分比率 (L_i/L)，小文字のk_jは，第j部門の特殊要素の1人あたり賦存量 (K_i/L) である。また，σ_jは第j部門の代替の弾力性を表わし

(2.10)　$\hat{a}_{jj}-\hat{a}_{Lj}=-\sigma_j(\hat{r}_j-\hat{w})$　$(j=1, 2)$

によって定義される。各部門の等量曲線が原点に対して凸の形をしていれば，代替の弾力性は正の値をとる。以下ではそのように仮定しよう。

(2.7)，(2.8) および (2.9) を$\hat{r}_j$，$\hat{w}$に関して解き，各部門のレント・賃金比率の変化をもとめると

(2.11)　$\hat{r}_1-\hat{w}=\dfrac{1}{\Delta\theta_{11}}\left\{\lambda_{L2}\dfrac{\sigma_2}{\theta_{22}}(\hat{p}_1-\hat{p}_2)-(\lambda_{L1}\hat{k}_1+\lambda_{L2}\hat{k}_2)\right\}$

(2.12)　$\hat{r}_2-\hat{w}=\dfrac{1}{\Delta\theta_{22}}\left\{-\lambda_{L1}\dfrac{\sigma_1}{\theta_{11}}(\hat{p}_1-\hat{p}_2)-(\lambda_{L1}\hat{k}_1+\lambda_{L2}\hat{k}_2)\right\}$

注(4)　各部門の生産関数は代替可能であって，しかも1次同次の性質をもつものと仮定している。注(3)参照。

(5)　最小費用の法則によって，各部門のレント・賃金比率は，労働と特殊要素の間の限界代替率に等しく，$\theta_{jj}a_{jj}+\theta_{Lj}a_{Lj}=0$ となることを利用している。

のようになる。ただし

$$\Delta=\lambda_{L1}\frac{\sigma_1}{\theta_{11}}+\lambda_{L2}\frac{\sigma_2}{\theta_{22}}$$

である。[(6)] 他の条件が一定であれば，各財の相対価格の騰貴は，その部門のレント・賃金比率を高め，他の部門のそれを低めるように作用することがわかる。しかし，各部門の特殊要素の賦存量の変化もまたレント・賃金比率に影響をおよぼすことに注意しよう。これは，ヘクシャー＝オリーン型の２部門モデルには見られない特徴である。

各部門の生産量の変化は，(2.1)，(2.2) の微分によって

(2.13)　$\hat{y}_1=\hat{k}_1-\hat{a}_{11}$

(2.14)　$\hat{y}_2=\hat{k}_2-\hat{a}_{22}$

と表わされる。ここで，小文字の y_j は，第 j 部門の１人あたり生産量である。代替の弾力性の定義 (2.10) と最小費用の法則から

(2.15)　$\hat{a}_{jj}=-\theta_{Lj}\sigma_j(\hat{r}_j-\hat{w})\quad (j=1,2)$

という関係が導かれる。そこで，(2.11)，(2.12)，(2.13)，(2.14) より

(2.16)　$\hat{y}_1-\hat{y}_2=\sigma_S(\hat{p}_1-\hat{p}_2)+(\hat{k}_1-\hat{k}_2)-\dfrac{1}{\Delta}\left(\dfrac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\dfrac{\theta_{L2}}{\theta_{11}}\sigma_2\right)(\lambda_1\hat{k}_1+\lambda_2\hat{k}_2)$

を得る。ただし，σ_S は供給側の代替弾力性を表わし

$$\sigma_S=\frac{1}{\Delta}(\lambda_{L1}\theta_{L2}+\lambda_{L2}\theta_{L1})\frac{\sigma_1}{\theta_{11}}\frac{\sigma_2}{\theta_{22}}$$

である。相対価格が不変のとき，各部門の特殊要素の１人あたり賦存量が増加すると，その部門の生産量が他の部門のそれに比して増大することが確められよう。逆に，特殊要素の１人あたり賦存量が一定のとき，各財の相対価格の騰貴は，その部門の相対生産量を拡張するようにはたらく。これは，一定の要素賦存の下で，経済の生産可能性曲線が原点に対して凹の形をしているということである。

3　特殊要素と貿易理論

前節で導いた諸関係は，ヘクシャー＝オリーン型の２部門モデルにおいて，ストルパー＝サミュエルソン定理ならびにリプチンスキー定理として知られる命題に対応している。[(7)] 貿易理論で重要な位置にある両定理との対比上，それらの経済的応用についてややたち入って見ておくことにしよう。

注(6)　ここで，σ_j/θ_{jj} は，第 j 部門の労働の限界生産力曲線の弾力性である。ジョーンズ(1971)，7ページ，注 (5) 参照。

(7)　それぞれストルパー＝サミュエルソン (1941) とリプチンスキー (1955) によって見出された。前者は，財の相対価格の変化と要素の報酬率比率の変化との関係を明らかにし，後者は，要素賦存比率の変化と財の相対生産量の変化との関係を明らかにするものである。

世界市場で価格支配力をもたず，そこでの交易条件を所与として行動するようないわゆる「小国」を想定しよう。この国が第１財を輸出し，第２財を輸入しているものとして，輸入関税の賦課が国内所得分配にどのような影響をおよぼすかというストルパー＝サミュエルソン定理の問題をまずとり上げてみよう。諸財の国際価格が不変であれば，輸入関税の賦課は，第２財の国内価格を高め，(2.11)，(2.12)から知られるように，第１部門のレント・賃金比率の下落，第２部門のそれの上昇をひきおこすであろう。このとき(2.11)，(2.12)と同様にして得られる

(3.1)　$\hat{w}-\hat{p}_1=\dfrac{1}{\Delta}\left\{-\lambda_{L2}\dfrac{\sigma_2}{\theta_{22}}(\hat{p}_1-\hat{p}_2)+(\lambda_{L1}\hat{k}_1+\lambda_{L2}\hat{k}_2)\right\}$

(3.2)　$\hat{w}-p_2=\dfrac{1}{\Delta}\left\{\lambda_{L1}\dfrac{\sigma_1}{\theta_{11}}(\hat{p}_1-\hat{p}_2)+(\lambda_{L1}\hat{k}_1+\lambda_{L2}\hat{k}_2)\right\}$

によれば，労働賃金率は，第１財の価格に対して騰貴し，第２財の価格に対して減価することがわかる。したがって，輸入（輸出）財が賃金財であれば，実質賃金率は下落（上昇）するといえよう。(2.11)，(2.12) と (3.1)，(3.2) を辺々加えることにより，各部門の特殊要素のレントを価格でデフレートした値の変化率をもとめることができる。輸入関税をかけると，輸入代替産業である第２部門のレントは両財の価格に対して騰貴し，輸出産業である第１部門のレントは両財の価格に対して減価することが知られよう。つまり，輸入代替産業のレントは実質的に上昇し，輸出産業のそれは実質的に下落するわけである。

ストルパー＝サミュエルソン定理では，輸入関税の賦課は，輸入財の国内相対価格の騰貴を通じて，輸入代替産業で集約的に用いられる生産要素の実質報酬率の上昇，輸出産業で集約的に用いられる生産要素のそれの下落にみちびくものとされている。各産業で集約的に用いられる生産要素という代りに，その特殊要素という語を用いれば，定理の主張が現在のモデルにもあてはまることは明らかである。しかし，ヘクシャー＝オリーン・モデルの場合とちがって，輸入関税が，輸出産業の犠牲において輸入代替産業を保護する効果をもつというニュアンスが強くなることに注意すべきであろう。[(8)]

つぎに，生産要素の賦存量の変化が「小国」の生産パターンをどのように変えていくかというリプチンスキー定理の問題を考えてみよう。すでに指摘したように，各部門の特殊要素の１人あたり賦存量が増加すると，その部門の生産量は他部門に比して増加するであろう。その場合，(2.11)，(2.12)から，各部門のレント・賃金比率が下落するので，特殊要素で労働を代替しようとする傾向が生れ，生産係数 a_{jj} は増大すると考えられる。(2.13)，(2.14) に示すように，生産量の変化率は，特殊要素の賦存量の変化率と生産係数 a_{jj} の変化率の差で表わされる。したがって，いま輸出産業

注(8)　ヘクシャー＝オリーン・モデルでは，すべての生産要素が産業間を自由に移動するため，各産業と直結した利益者集団が存在する余地はないと考えられる。これに対して，現在のモデルの場合，各産業に固有な特殊要素（たとえば経営資源）の所有者という形でそれが存在する可能性がある。ある産業を「犠牲」にしたり，「保護」したりすることは，とりもなおさずそうした特殊要素の所有者を経済的に傷つけたり，潤わせたりすることである。

の特殊要素の賦存量のみが増加したとすると，輸入代替産業の生産量は減少し，輸出産業のそれは増加するが，その増加率は，特殊要素の賦存量の増加率には及ばないことがわかる。

リプチンスキー定理によると，輸出産業で集約的に用いられる生産要素の供給量の増加は，その生産量の増大，輸入代替産業の生産量の減少をもたらす。ここでもまた，輸出産業で集約的に用いられる生産要素という代りに，その特殊要素という語を挿入すれば，この結論がそのまま妥当することはいうまでもない。ただし，ヘクシャー＝オリーン・モデルでは，２つの生産要素の供給量が等率で増加するような場合，その生産パターンへの作用はまったく中立的であるのに，現在のモデルでは一般にそういうことがいえない点が特徴的である。(2.16) において，$\hat{p}_1=\hat{p}_2=0$，$\hat{k}_1=\hat{k}_2=\hat{k}$ とすれば

$$\hat{y}_1-\hat{y}_2=-\frac{\hat{k}}{\Delta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)$$

となる。つまり，両部門の特殊要素の賦存量が等率で増加するような場合でも，それぞれの代替弾力性や分配シェアの比に相違があるかぎり，相対生産量は変化することになる。これは，各部門でレント・賃金比率が下落する結果，資本係数 a_{Jj} の引上げが行なわれ，しかもその程度が部門によってまちまちとなるためである。資本係数の上昇は，労働の分配率が比較的高く，代替の弾力性が比較的大きい部門でとくにいちじるしく，その部門の相対生産量の減少という結果をもたらすのである。[9]

さて，これまで論じてきたのはもっぱら経済の供給面に関する事柄である。ここで，モデルの記述を完結するため，両財の需要量の比率が相対価格のみに依存してきまるという簡単な想定を設けよう。この想定は，同次的な需要関数

$$(3.3)\quad \frac{y_1}{y_2}=f\left(\frac{p_1}{p_2}\right)$$

によって表わされる。(3.3) の変化形をもとめると

$$(3.4)\quad \hat{y}_1-\hat{y}_2=-\sigma_D(\hat{p}_1-\hat{p}_2)$$

のようになる。ただし，σ_Dは需要側の代替弾力性を表わし，非負であるものとする。[10] 開放された「小国」の想定をやめて，各財について国内の需給がバランスするように相対価格の調整が行なわれるものとしよう。[11] 経済体系の微小変化の前後を通じて，こうした封鎖経済の均衡が維持されるものとすれば，(2.16) と (3.4) に示される相対生産量の変化率は相互に等しくなければならない。こ

注（9） リプチンスキー定理とのもうひとつの違いは，今の場合，特殊要素の賦存量の増加がその部門の生産量の比例以上の増加に導くという「拡大効果」が認められないことである。「拡大効果」については，ジョーンズ (1965) 561ページ，同 (1971) 11ページ参照。

(10) いわゆる需要法則が充たされることは，そのための充分条件であって，必要条件ではない。

(11) そのような価格を均衡価格という。どんな価格の下でも各財に対して何がしかの需要があるものとすれば，均衡価格の存在が保証されよう。

のとき，相対価格の変化は

$$(3.5)\quad \hat{p}_1-\hat{p}_2=\frac{1}{\sigma_S+\sigma_D}\left\{-(\hat{k}_1-\hat{k}_2)+\frac{1}{\Delta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)(\lambda_{L1}\hat{k}_1+\lambda_{L2}\hat{k}_2)\right\}$$

と表わされる。これより，各部門の特殊要素の１人あたり賦存量が増加すると，その部門の生産物の均衡相対価格が下落することが知られよう。

いわゆるヘクシャー＝オリーン定理は，２部門２要素の想定の下で，同一の同次的需要関数をもち，生産の技術的条件を同じくする２つの国について，その国際分業のパターンを両国の要素賦存比率から説明しようとするものである。同定理によると，ある要素の賦存比率の高い国は，生産過程でその要素を比較的多量に用いる財に比較優位をもつといわれる。いま，資本と労働という２種類の生産要素を考えれば，資本豊富な国は資本集約的な財に，労働豊富な国は労働集約的な財に特化するということである。これに対して，各部門に固有な特殊要素の存在を前提とする現在のモデルの場合，どのような分業原理が妥当するであろうか。

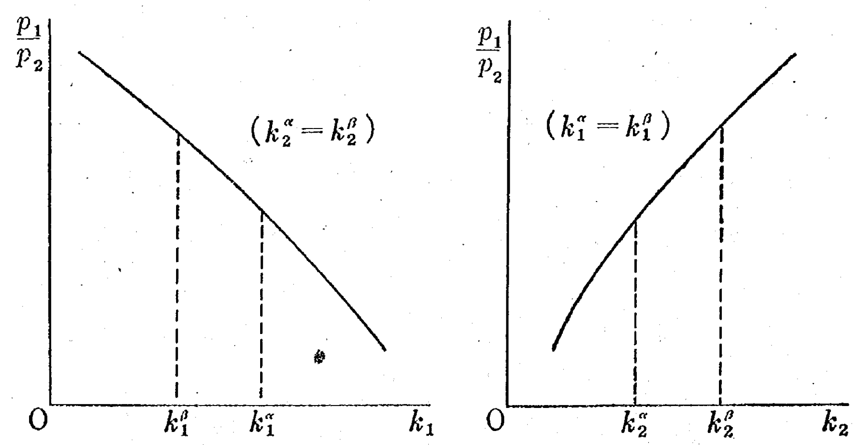
議論を明確にするため，α国およびβ国という２つの国を考えよう。この両国が同じ需要関数と生産関数をもっているものとすれば，封鎖経済下の均衡相対価格と特殊要素の１人あたり賦存量との関係は両国に共通で，(3.5) によって与えられる。α国の特殊要素の賦存量を k_j^α，β国のそれを $k_j^\beta(j=1,2)$ で表わし

$$k_1^\alpha\geqq k_1^\beta,\quad k_2^\alpha\leqq k_2^\beta$$

であって，すくなくともひとつの不等式が狭義になりたつものとしよう。このとき，両国の封鎖経済の均衡を比較すると，(3.5) から，第１財の相対価格はα国でβ国よりも低いことが判明する。

第１図はこの関係をグラフで示したものである。いま，かりに両国の第２部門の特殊要素の１人

第 1 図



1 − a　　　1 − b

あたり賦存量が等しく，ある水準に与えられているものとして，第1財の相対価格と第1部門の特殊要素の1人あたり賦存量との関係を描くと，第1―a図の曲線のようになる。この右下りの曲線は両国に共通のものであり，α国の第1部門の特殊要素の1人あたり賦存量がβ国のそれよりも大であれば，第1財の相対価格がα国でβ国よりも低くなることを明示している。第1―b図は，両国の第1部門の特殊要素の1人あたり賦存量が等しく，ある水準に与えられているものとして，α国の第2部門の特殊要素の1人あたり賦存量がβ国のそれよりも小であれば，同じ結論がなりたつことを示すものである。このように限定された意味で，第1部門の特殊要素を豊富にもつα国は第1財に，第2部門の特殊要素を豊富にもつβ国は第2財に比較優位があるということができる。

いうまでもなく，この結論は

$$\frac{k_1^{\alpha}}{k_2^{\alpha}}>\frac{k_1^{\beta}}{k_2^{\beta}}$$

であれば，α国は第1財に，β国は第2財に比較優位があるという命題を意味するものではない。実際，両国の特殊要素の賦存比率に異同がなくとも，その1人あたり賦存量が違っていれば，両国の相対価格は一般に均等化しないであろう。いま，各部門の特殊要素の賦存量が両国で等しく，α国の労働供給量がβ国のそれを上まわっているような場合を考えてみよう。両国に共通な相対価格の下で両部門で用いられる資本係数の比率，ひいては相対生産量は，一般に国ごとに異なると考えられる。リプチンスキー定理の関係についての考察から明らかなように，労働豊富なα国でβ国にくらべて資本係数の比率が小さく，相対生産量が大きくなるのは，労働の分配率が比較的高いか，あるいは代替の弾力性が比較的大きい部門である。特殊要素の賦存比率が同じであっても，α国はそのような部門に比較優位をもつであろう。労働の乏しいβ国は，逆に，労働の分配率が低いか，あるいは代替の弾力性の小さい部門に比較優位をもつことになる。

4　動学的レオンティエフ体系

これまでの研究は，ジョーンズ＝テミン流の2部門3要素モデルの一時点の均衡とその1回かぎりの変化に関するものであった。本節では，一転して経済成長の問題に目を向けよう。モデルの動学化をはかるため，第1財も第2財も，消費財としても資本財としても利用可能な合成財であるものと考える。まず，各部門が他部門の生産物の一部を固有の資本財（特殊要素）として用い，蓄積していくようなケースをとり上げよう。これは一種の動学的レオンティエフ体系である。

第j部門の毎時点の生産物の一定割合s_j $(j=1,2)$が貯蓄され，他部門の資本ストックに加えられ，残りの$(1-s_j)$という割合が消費されるものとしよう。また，労働の成長率は正の定水準nに外生的に与えられているものと仮定する。第j部門の資本ストックが正の定率δ_j $(j=1,2)$で損耗していくものとすれば，この経済の資本蓄積のメカニズムは

(4.1)　$g_1=\frac{s_2y_2}{k_1}-(n+\delta_1)\quad(0<s_2<1)$

(4.2)　$g_2=\frac{s_1y_1}{k_2}-(n+\delta_2)\quad(0<s_1<1)$

の2式によって表わされる。ただし，g_jはk_jの時間に関する変化率である。

ここで，各部門の資本ストックの時間変化率が労働の成長率に等しくなるようないわゆる「均斉成長径路」を考えよう。そうした径路の上では，各部門の1人あたり資本ストックは一定の値をとり，(4.1)，(4.2)より

(4.3)　$s_2y_2=(n+\delta_1)k_1$

(4.4)　$s_1y_1=(n+\delta_2)k_2$

となる。これにともなって相対価格や各部門のレント・賃金比率など，体系の他の変数もそれぞれ定常値をとるものと考えられる。こうした均斉成長径路がはたして安定的かどうか，つまり(4.1)，(4.2)に示される蓄積メカニズムの下で，任意の(k_1, k_2)から出発した経済が時間とともに均斉成長径路に接近していくかどうかについて検討を加えるのが本節の課題である。

(4.1)，(4.2)を微分すると

(4.5)　$dg_1=\frac{s_2y_2}{k_1}(\hat{y}_2-\hat{k}_1)$

(4.6)　$dg_2=\frac{s_1y_1}{k_2}(\hat{y}_1-\hat{k}_2)$

のようになる。安定性の問題を解明するには，1人あたり資本ストックの時間に関する変化率の微小変化を示す(4.5)，(4.6)の両式を書きなおして，資本ストックの変化率$\hat{k}_1$，$\hat{k}_2$のみによる表現に変えなければならない。その目的を念頭において，まず生産国民所得と稼得国民所得との恒等関係

(4.7)　$r_1K_1+r_2K_2+wL=p_1Y_1+p_2Y_2=Z$

に注目しよう。これを微分すると

(4.8)　$\theta_1(\hat{r}_1+\hat{K}_1)+\theta_2(\hat{r}_2+\hat{K}_2)+\theta_L(\hat{w}+\hat{L})=\lambda_1(\hat{p}_1+\hat{Y}_1)+\lambda_2(\hat{p}_2+\hat{Y}_2)=\hat{Z}$

のようになる。ただし，λ_jは第j部門の生産額の国民所得に対する比率(p_jY_j/Z)，θ_jは第j部門の資本利潤が国民所得に占めるシェア(r_jK_j/Z) $(j=1,2)$，さらにθ_Lは労働所得のシェア(wL/Z)である。ここで，前出の(2.7)，(2.8)の両辺にそれぞれλ_1，λ_2を乗じ，加えあわせることにより

(4.9)　$\theta_1\hat{r}_1+\theta_2\hat{r}_2+\theta_L\hat{w}=\lambda_1\hat{p}_1+\lambda_2\hat{p}_2$

という等式が導かれる。各要素の国民所得に占めるシェアでウェイトされた報酬率の変化率の加重平均は，各部門の生産額の国民所得に対する比率でウェイトされた価格の変化率の加重平均に等しいということである。(4.8)と(4.9)から，

(4.10)　$\theta_1\hat{K}_1+\theta_2\hat{K}_2+\theta_L\hat{L}=\lambda_1\hat{Y}_1+\lambda_2\hat{Y}_2$

と書くことができる。これは，各要素の賦存量の変化率の加重平均が，各部門の生産量の変化率の加重平均に等しいことを示している。(4.9) がいわば価格面の諸変数の変化にひとつの制約を加えるものであるのに対して，(4.10)はその数量面の諸変数の変化を規制するものといえよう。

ところで，λ_j, θ_j, θ_L の間には

$$\lambda_1+\lambda_2=1$$

$$\theta_1+\theta_2+\theta_L=1$$

という関係があるから，(4.10) を1人あたりの変数のタームで書きあらためると

$$(4.11)\quad \hat{y}_2-\hat{k}_1=-\lambda_1(\hat{y}_1-\hat{y}_2)-\theta_2(\hat{k}_1-\hat{k}_2)-\theta_L\hat{k}_1$$

$$(4.12)\quad \hat{y}_1-\hat{k}_2=\lambda_2(\hat{y}_1-\hat{y}_2)+\theta_1(\hat{k}_1-\hat{k}_2)-\theta_L\hat{k}_2$$

のような表現を得る。ここで，前出の (3.4) と (3.5) から，相対生産量の変化は

$$(4.13)\quad \hat{y}_1-\hat{y}_2=\frac{\sigma_D}{\sigma_D+\sigma_S}\left\{(\hat{k}_1-\hat{k}_2)-\frac{1}{\varDelta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)(\lambda_{L1}\hat{k}_1+\lambda_{L2}\hat{k}_2)\right\}$$

によって表わされることに注意すれば，(4.11)，(4.12) は結局

$$(4.14)\quad \hat{y}_2-\hat{k}_1=-\Gamma_{11}\hat{k}_1+\Gamma_{12}\hat{k}_2$$

$$(4.15)\quad \hat{y}_1-\hat{k}_2=\Gamma_{21}\hat{k}_1-\Gamma_{22}\hat{k}_2$$

という形になるであろう。ただし，

$$\Gamma_{11}=\theta_2+\theta_L+\frac{\lambda_1\sigma_D}{\sigma_D+\sigma_S}\left[1-\frac{\lambda_{L1}}{\varDelta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\sigma_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)\right]$$

$$\Gamma_{12}=\theta_2+\frac{\lambda_1\sigma_D}{\sigma_D+\sigma_S}\left[1+\frac{\lambda_{L2}}{\varDelta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)\right]$$

$$\Gamma_{21}=\theta_1+\frac{\lambda_2\sigma_D}{\sigma_D+\sigma_S}\left[1-\frac{\lambda_{L1}}{\varDelta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)\right]$$

$$\Gamma_{22}=\theta_1+\theta_L+\frac{\lambda_2\sigma_D}{\sigma_D+\sigma_S}\left[1+\frac{\lambda_{L2}}{\varDelta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)\right]$$

である。これらがいずれも正の値であることは容易に確められる。また，

$$(4.16)\quad \Gamma_{11}>\Gamma_{12}\ ;\ \Gamma_{22}>\Gamma_{21}$$

という不等式が成立することに注意しよう。なぜなら

$$(4.17)\quad \Gamma_{11}-\Gamma_{12}=\theta_L-\frac{\lambda_1\sigma_D}{\sigma_D+\sigma_S}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)$$

$$(4.18)\quad \Gamma_{22}-\Gamma_{21}=\theta_L+\frac{\lambda_2\sigma_D}{\sigma_D+\sigma_S}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)$$

であり，

$$\theta_L=\frac{\lambda_1}{\lambda_{L1}}\theta_{L1}=\frac{\lambda_2}{\lambda_{L2}}\theta_{L2}$$

という関係から

$$\Gamma_{11}-\Gamma_{12}>\frac{\lambda_1\sigma_S}{(\sigma_D+\sigma_S)\varDelta}\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1$$

$$\Gamma_{22}-\Gamma_{21}>\frac{\lambda_2\sigma_S}{(\sigma_D+\sigma_S)\varDelta}\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2$$

と書けるからである。

さて，(4.14)，(4.15) を (4.5)，(4.6)に代入すれば，1人あたり資本ストックの時間に関する変化率が，現存する資本ストックの変容によってどのような影響を受けるかを示す式が導かれる。(4.16) の不等式と併せて

$$(4.19)\quad \left.\frac{\hat{k}_2}{\hat{k}_1}\right|_{g_1=0}=\frac{\Gamma_{11}}{\Gamma_{12}}>1>\frac{\Gamma_{21}}{\Gamma_{22}}=\left.\frac{\hat{k}_2}{\hat{k}_1}\right|_{g_2=0}$$

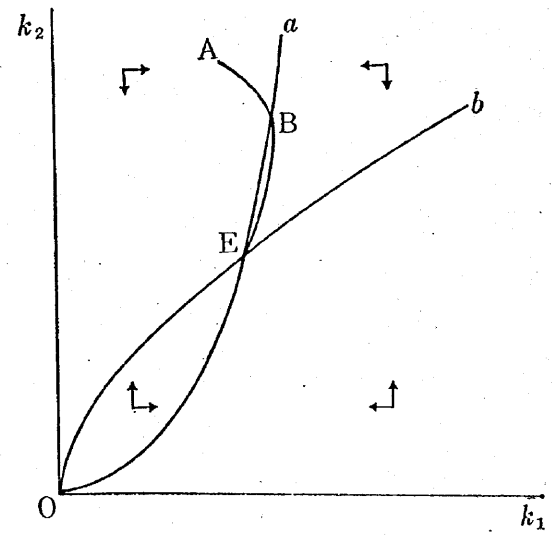
あるいは

$$(4.20)\quad \left.\frac{dk_2}{dk_1}\right|_{g_1=0}>\frac{k_2}{k_1}>\left.\frac{dk_2}{dk_1}\right|_{g_2=0}$$

という事実が見出される。1人あたり資本ストックの時間に関する変化率をゼロに維持するためには，その部門に現存する1人あたりストックが増大するとき，他部門のそれをより以上に増大させなければならないということである。

この関係を幾何学的に示したものが第2図の2つの曲線である。図の正象限の各点は，1人あたり資本ストックのある組合せ (k_1, k_2) を表わしている。曲線 Oa は，第1部門の1人あたり資本ストックの時間変化率がゼロとなるような (k_1, k_2) の軌跡，また曲線 Ob は，第2部門の1人あたり資本ストックの時間変化率がゼロとなるような (k_1, k_2) の軌跡である。両財の生産に資本ストックの利用が不可欠であり，各部門で最初に投下される資本の限界生産力が十分に大きければ，2つの曲線は図のように原点から出てただ1点Eでまじわるであろう[12]。(4.20)から明らかなように，原点から任意の半直線を引くと，曲線 Oa を上から截り，曲線 Ob を下から截る恰好になっていなければならない。両曲線の交点 E に対応する1人あたり資本ストックの組合せ (k_1*, k_2*) が，この経済の均斉成長径路を表わしていることはいうまでもない。

第 2 図



(4.5)，(4.6)，(4.14)，そして (4.15) を参照すれば，経済が均斉成長径路からはずれた点から出発するとき，各部門の1人あたり資本ストックは，図中の小さな矢印によって示される方向へ時とともに動いていくことが知られよう。したがって，E点の表わす均斉成長径路は大域的に安定であ

注(12)　この場合，原点の近傍で曲線 Ob の傾斜は曲線 Oa のそれよりも急になると考えられる。

る。すなわち，どのような (k_1, k_2) が初期点として与えられても，この動学的レオンティエフ体系は，時間を通じてE点の組合せ (k_1^*, k_2^*) に限りなく近づいていく。図中のルート ABE は，そのような接近の道筋を例示したものである。

5　成長の黄金律と非代替定理

均斉成長径路上の1人あたり資本ストックは，いうまでもなく各部門の貯蓄率に依存してきまる。(4.3)，(4.4) から，均斉成長径路の変動にともなう諸変数の変化は

(5.1)　$\hat{y}_2-\hat{k}_1=-\hat{s}_2$

(5.2)　$\hat{y}_1-\hat{k}_2=-\hat{s}_1$

という関係を充たさなければならない。(4.14)，(4.15) と併せると，これは

(5.3)　$-\Gamma_{11}\hat{k}_1+\Gamma_{12}\hat{k}_2=-\hat{s}_2$

(5.4)　$\Gamma_{21}\hat{k}_1-\Gamma_{22}\hat{k}_2=-\hat{s}_1$

と書ける。これらは

(5.5)　$\hat{k}_1=\dfrac{1}{\Lambda}(\Gamma_{12}\hat{s}_1+\Gamma_{22}\hat{s}_2)$

(5.6)　$\hat{k}_2=\dfrac{1}{\Lambda}(\Gamma_{11}\hat{s}_1+\Gamma_{21}\hat{s}_2)$

のよう解くことができる。ただし

$$\Lambda=\Gamma_{11}\Gamma_{22}-\Gamma_{12}\Gamma_{21}>0$$

である。したがって，各部門の貯蓄率の上昇は，均斉成長径路上の k_1^*, k_2^* をともに増大させることがわかる。(4.14)，(4.15) から相対生産量の変化をもとめると

(5.7)　$\hat{y}_1-\hat{y}_2=-\{1-(\Gamma_{11}+\Gamma_{21})\}\hat{k}_1+\{1-(\Gamma_{22}+\Gamma_{12})\}\hat{k}_2$

のようになる。これに (5.5)，(5.6) を代入し，Γ_{ij} の定義を用いて整理すると

(5.8)　$\hat{y}_1-\hat{y}_2=-\Pi_1\hat{s}_1+\Pi_2\hat{s}_2$

を得る。ただし

$$\Pi_1=\frac{\sigma_D}{(\sigma_D+\sigma_S)\Lambda}\left\{\theta_L+\frac{\lambda_2}{\Delta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)\right\}$$

$$\Pi_2=\frac{\sigma_D}{(\sigma_D+\sigma_S)\Lambda}\left\{\theta_L-\frac{\lambda_1}{\Delta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)\right\}$$

で，いずれも正の値である。これより，各部門の貯蓄率の上昇は他部門の相対生産量を高めることが知られる。需要条件 (3.3) の下では，相対生産量の変化は相対価格の逆方向の変化を生み出すので，各部門の貯蓄率の上昇は，他部門の生産物の相対価格の下落をひき起すであろう。

このことは，第3節で論じた国際分業原理とのかかわりで，つぎのように解釈することができる。

いま，α 国と β 国という2つの国を考え，両国が同じ需要関数と生産関数をもっているものとする。この両国がともに均斉成長径路上にある状態で貿易する場合を考えよう。α 国の貯蓄率を s_j^{α}，β 国のそれを s_j^{β} $(j=1,2)$ で表わし，

$$s_1^{\alpha}\leqq s_1^{\beta},\quad s_2^{\alpha}\geqq s_2^{\beta}$$

であって，すくなくともひとつの不等式が狭義になりたつものとすれば，α 国は第1財に，β 国は第2財に比較優位をもつことが知られる。このとき，封鎖経済の均衡を比較すると，(5.8) から，α 国の第1財の相対生産量は β 国よりも多く，したがってその相対価格は β 国よりも低くなっていなければならないからである。

このように，各部門の貯蓄率が変れば，1人あたり資本ストック (k_1^*, k_2^*) をはじめ均斉成長径路上の諸変数が変化する。そこで，人々が両財の消費から得る効用，すなわち1人あたり実質所得を最大にするような均斉成長径路の特徴について考えてみよう。1人あたり実質所得 u が，1人あたり消費量 c_j $(j=1,2)$ のみに依存するものとして，

(5.9)　$u=u(c_1, c_2)$

と書くと，その微小変化は

(5.10)　$du=u_1dc_1+u_2dc_2$

によって示される。ただし，u_j は関数 u の c_j に関する偏微分である。人々が2財の価格と可処分所得（所得から貯蓄を差引いた残り）を所与として，実質所得を最大にするように消費量を決めるものとすれば

(5.11)　$u_j=\mu p_j$　$(j=1, 2)$

という等式が成立する。ここで，μ は所得の限界効用であり，人々が両財の消費に飽和していないかぎり，正の値をとる。(5.11) を (5.9) に代入し，後者の両辺を $\mu(p_1y_1+p_2y_2)$ で除して書きなおすと

(5.12)　$\hat{u}=\lambda_1\dfrac{c_1}{y_1}\hat{c}_1+\lambda_2\dfrac{c_2}{y_2}\hat{c}_2$

のようになる。ただし

$$\hat{u}=\frac{du}{\mu(p_1y_1+p_2y_2)}$$

であって，関数 u が1次同次であれば，実質所得の変化率を表わす。

他方，均斉成長径路の変動にともなう消費量の変化は，(4.3)，(4.4) の関係を用いて

(5.13)　$\hat{c}_1=\dfrac{y_1}{c_1}(\hat{y}_1-s_1\hat{k}_2)$

(5.14)　$\hat{c}_2=\dfrac{y_2}{c_2}(\hat{y}_2-s_2\hat{k}_1)$

と表わされる。ここで，(4.14)，(4.15) から

(5.15)　$\hat{y}_1 - s_1\hat{k}_2 = \Gamma_{21}\hat{k}_1 + (1-s_1-\Gamma_{11})\hat{k}_2$

(5.16)　$\hat{y}_2 - s_2\hat{k}_1 = (1-s_2-\Gamma_{22})\hat{k}_1 + \Gamma_{12}\hat{k}_2$

である。これらを (5.12) に代入して整理すると

(5.17)　$\hat{u} = \{\lambda_1\Gamma_{21} + \lambda_2(1-s_2-\Gamma_{11})\}\hat{k}_1 + \{\lambda_1(1-s_1-\Gamma_{22}) + \lambda_2\Gamma_{12}\}\hat{k}_2$

を得る。したがって，1人あたり実質所得が最大となるような成長径路では

$$\lambda_1\Gamma_{21} + \lambda_2(1-s_2-\Gamma_{11}) = 0$$

$$\lambda_1(1-s_1-\Gamma_{22}) + \lambda_2\Gamma_{12} = 0$$

の2式が充たされることが必要である。前節で与えた Γ_{ij} の定義を思い出せば，これらは

(5.18)　$\lambda_1 s_1 = \theta_2$

(5.19)　$\lambda_2 s_2 = \theta_1$

という簡明な条件に帰着することがわかる。均斉成長径路の条件 (4.3)，(4.4) を考慮してさらに変形すると

$$(n+\delta_1)p_1 = r_2$$

$$(n+\delta_2)p_2 = r_1$$

となり，まとめて

(5.20)　$\dfrac{r_1}{p_2} - \delta_1 = n = \dfrac{r_2}{p_1} - \delta_2$

のように書くことができる。つまり，両部門のネットの資本利子率がともに成長率に等しくなっているということである。これは，「成長の黄金律」と呼ばれ，マクロ成長理論で最適成長均衡を特徴づける資本蓄積のルールとして知られている。(5.18) は，フェルプス (1961)，ロビンソン (1962) などによって論じられた結果を複数の異質的資本財をふくむ現在のモデルに自然に拡張したものといえよう。

ところで，成長の黄金律が充たされているものとして，(5.20) を前出の (2.4)，(2.5) に代入して整理すると

(5.21)　$a_{11}\dfrac{r_1}{w} + a_{L1} = \dfrac{1}{n+\delta_1}\dfrac{r_2}{w}$

(5.22)　$a_{22}\dfrac{r_2}{w} + a_{L2} = \dfrac{1}{n+\delta_2}\dfrac{r_1}{w}$

を得る。これらは，両部門のレント・賃金比率を未知数とする連立方程式にほかならない。ここで資本利子率一定の条件

$$\hat{p}_1 - \hat{r}_2 = \hat{p}_2 - \hat{r}_1 = 0$$

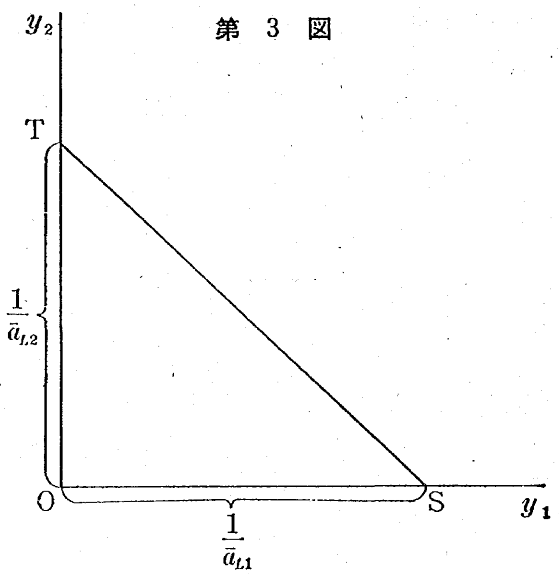
を (2.7)，(2.8) に代入すると

$$\theta_{11}(\hat{w} - \hat{r}_1) - (\hat{w} - \hat{r}_2) = 0$$

$$(\hat{w} - \hat{r}_1) - \theta_{22}(\hat{w} - \hat{r}_2) = 0$$

となる。この両式の係数行列式は $(1-\theta_{11}\theta_{22})$ と正であって，連立方程式 (5.21)，(5.22) の解は一義的である。[(13)] したがって，相対価格や生産係数 a_{ij} の値も一義的に定まることがわかる。これは，森嶋 (1965) によって論じられた動学的非代替定理の特殊ケースである。

第 3 図



第3図は，この非代替定理のひとつの帰結を示したものである。縦軸に y_1，横軸に y_2 を測ることにすれば，黄金律の下での生産可能性は，直線 ST によって表わされるであろう。モデルの生産係数 a_{ij} は，各部門の生産関数の代替可能性によって，本来可変的なものであるが，成長の黄金律の下では，外生的に所与の労働の成長率のみに依存する一定の値に固定してしまう。その値を $\bar{a}_{ij}$ で示すと，可能な生産の組合せ (y_1, y_2) は，労働の完全雇用条件 (2.3) によって

$$\bar{a}_{L1}y_1 + \bar{a}_{L2}y_2 = 1$$

という関係を充たさなければならない。図の直線 ST はこの関係の幾何学的表現にほかならない。直線 ST の截片 $1/\bar{a}_{L2}$，$1/\bar{a}_{L1}$ は，それぞれ黄金律の下で最大限生産可能な第1財，第2財の量を表わしている。また，ST の勾配の絶対値 $\bar{a}_{L1}/\bar{a}_{L2}$ はそのときの第1財の相対価格である。このように，黄金律が充たされる世界では，労働価値説が妥当し，財の相対価格が，両財に対する需要のいかんにかかわらず一定であることがわかる。需要の変化は，ただ両財の生産量の変化を誘発するだけである。ここに，生産の技術的条件と労働成長率を等しくする2つの国があるものとすれば，需要面で互いにどんなに違っていても，黄金律の下での均斉成長径路では，両国はまったく同一の，線型の生産可能性に当面することになり，そこに貿易の誘因は存在しないといっても同断であろう。

6　内部蓄積の理論

前2節では，モデルの動学化のために，各部門が他部門の生産にかかる資本財を必要とするものと考えた。しかし，こうしたレオンティエフ流の想定は動学化の唯一の方向ではない。そのもうひとつの方向として，各部門が生産物の一部を内部に蓄積し，特殊要素として用いるという想定が当然可能である。各部門が産業に対応しているとしても，あるいはまた地域に対応しているとしても，その資本形成は，しばしば自前で，すなわち自己生産物の留保を通じて達成されるとみるのが現実

注(13)　二階堂 (1968)，380ページ参照。

的である。本節では，このような産業ないし地域の内部蓄積による発展の諸問題を考察することにしよう。

前と同様に，第 j 部門は，その生産の一定割合 s_j を貯蓄するものとする。ただし，他部門にそれを投資するのではなく，自己の資本ストックの補塡ないし拡張にあてると考えよう。労働の成長率 n や資本の損耗率 s_j はふたたび定数である。このとき，新しい資本蓄積のメカニズムは

(6.1) $g_1=\dfrac{s_1y_1}{k_1}-(n+\delta_1)$

(6.2) $g_2=\dfrac{s_2y_2}{k_2}-(n+\delta_2)$

のように定式化される。均斉成長の条件は

(6.3) $s_1y_1=(n+\delta_1)k_1$

(6.4) $s_2y_2=(n+\delta_2)k_2$

である。つぎに，(6.1)，(6.2) の変化形をもとめると

(6.5) $dg_1=\dfrac{s_1y_1}{k_1}(\hat{y}_1-\hat{k}_1)$

(6.6) $dg_2=\dfrac{s_2y_2}{k_2}(\hat{y}_2-\hat{k}_2)$

を得る。右辺の $\hat{y}_1$, $\hat{y}_2$ を消去するには，(4.14)，(4.15) から導かれる

(6.7) $\hat{y}_1-\hat{k}_1=-(1-\Gamma_{21})\hat{k}_1+(1-\Gamma_{22})\hat{k}_2$

(6.8) $\hat{y}_2-\hat{k}_2=(1-\Gamma_{11})\hat{k}_1-(1-\Gamma_{12})\hat{k}_2$

という表現を代入すればよい。ここで，

(6.9) $1-\Gamma_{21}>0$; $1-\Gamma_{12}>0$

であることは容易に確められる。したがって，均斉成長径路の局所的安定の必要十分条件は，(6.7)，(6.8) の係数行列式が正の値をとること，すなわち

(6.10) $\Phi=(1-\Gamma_{21})(1-\Gamma_{12})-(1-\Gamma_{11})(1-\Gamma_{22})>0$

ということである。[14] ここで

(6.11) $(1-\Gamma_{11})(1-\Gamma_{22})<0$

のとき，あるいは

(6.12) $1-\Gamma_{11}>0$; $1-\Gamma_{22}>0$

のときに，(6.10) が充たされることはすぐわかる。とりわけ，あとの場合

$1-\Gamma_{21}>1-\Gamma_{22}$; $1-\Gamma_{12}>1-\Gamma_{11}$

となることを考慮すれば，第4節とまったく同様にして，均斉成長径路の大域的安定性を論証することが可能である。Γ_{11} と Γ_{12} の定義から明らかなように，(6.12) は，需要側の代替の弾力性 σ_D が

注(14) このとき，(6.7)，(6.8) の係数行列の特性根は負の実部をもつことになる。

供給側のそれ σ_S にくらべて十分に小さい場合（たとえば $\sigma_D=0$ となる場合）になりたつといえよう。第4節の動学的レオンティエフ体系との主要な相違は，均斉成長径路の安定性が無条件にはいえない点にある。実際，$(1-\Gamma_{11})$ と $(1-\Gamma_{22})$ の両方がともに負の値をとらないという保証はなく，この両方が負となるとき，(6.10) が充たされるという保証はないからである。

さて，安定条件 (6.10) を仮定して，各部門の貯蓄率の変化が，均斉成長径路上の1人あたり資本ストックや相対生産量におよぼす影響を調べてみよう。現在の設定の下では，これは，ある産業ないし地域の内部蓄積努力がその相対的地位に究極的にどのようにかかわっているかという問題である。(6.3)，(6.4) を微分して，(6.7)，(6.8) を使うと

(6.13) $-(1-\Gamma_{21})\hat{k}_1+(1-\Gamma_{22})\hat{k}_2=-\hat{s}_1$

(6.14) $(1-\Gamma_{11})\hat{k}_1-(1-\Gamma_{12})\hat{k}_2=-\hat{s}_2$

を得るが，これは

(6.15) $\hat{k}_1=\dfrac{1}{\Phi}\{(1-\Gamma_{12})\hat{s}_1+(1-\Gamma_{22})\hat{s}_2\}$

(6.16) $\hat{k}_2=\dfrac{1}{\Phi}\{(1-\Gamma_{11})\hat{s}_1+(1-\Gamma_{21})\hat{s}_2\}$

のように解ける。したがって，(6.9)，(6.10) から，各部門の貯蓄率の上昇がその部門の1人あたり資本ストックの増加に導くことがわかる。前節と同様にして，相対生産量の変化をもとめると

(6.17) $\hat{y}_1-\hat{y}_2=\Psi_1\hat{s}_1-\Psi_2\hat{s}_2$

という形に書ける。ただし

$$\Psi_1=\frac{\sigma_D}{(\sigma_D+\sigma_S)\Phi}\left\{\theta_L-\frac{\lambda_1}{\Delta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L1}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)\right\}$$

$$\Psi_2=\frac{\sigma_D}{(\sigma_D+\sigma_S)\Phi}\left\{\theta_L+\frac{\lambda_2}{\Delta}\left(\frac{\theta_{L1}}{\theta_{11}}\sigma_1-\frac{\theta_{L2}}{\theta_{22}}\sigma_2\right)\right\}$$

で，いずれも正の値である。各部門の貯蓄率が上昇すると，その部門の相対生産量が増加することがただちに認められよう。このとき，需要条件 (3.3) の下で，その部門の相対価格が下落することも明らかである。

ここでまた，α 国と β 国という同質的な2国について，それぞれの均斉成長径路上の相対価格をくらべてみよう。今度は

$s_1^\alpha\geqq s_1^\beta$，$s_2^\alpha\leqq s_2^\beta$

であって，すくなくともひとつの不等式が狭義になりたつ場合に，α 国は第1財に，β 国は第2財に比較優位をもつということができる。このように，動学的レオンティエフ体系の場合と同じく，国際分業パターンの決定要因として，各部門の貯蓄率の大小関係が重要である。しかも今の場合，各部門の貯蓄率はその内部蓄積努力の指標と考えられるため，これは一層直観に訴えやすい結果になっていることに注意しよう。すなわち，α 国の第1部門の内部蓄積努力が β 国のそれにくらべて

大であれば，他の条件に異同がないかぎり，α国の第1財の相対生産量はβ国よりも多く，その相対価格はβ国よりも低いというわけである。

人々が2財の消費からひき出す満足を最大にするような均斉成長径路では，前節の結果と同様に，各部門のネットの資本利子率が労働の成長率に等しくなっていなければならない。実際，均斉成長径路上の1人あたり消費の変化は，(6.3)，(6.4) から

$$\hat{c}_1=\frac{y_1}{c_1}(\hat{y}_1-s_1\hat{k}_1) \tag{6.18}$$

$$\hat{c}_2=\frac{y_2}{c_2}(\hat{y}_2-s_2\hat{k}_2) \tag{6.19}$$

のように表わされる。前出の (5.12) にこれを代入し，(6.7)，(6.8) の関係を参照すれば，1人あたり実質所得の変化は

$$\hat{u}=[\lambda_1(\Gamma_{21}-s_1)+\lambda_2(1-\Gamma_{11})]\hat{k}_1+[\lambda_1(1-\Gamma_{22})+\lambda_2(\Gamma_{12}-s_2)]\hat{k}_2 \tag{6.20}$$

と書くことができる。したがって，実質所得が最大となるための必要条件は

$$\lambda_1(\Gamma_{21}-s_1)+\lambda_2(1-\Gamma_{11})=0$$

$$\lambda_1(1-\Gamma_{22})+\lambda_2(\Gamma_{12}-s_2)=0$$

である。Γ_{ij} の定義から，これらは

$$\lambda_1 s_1=\theta_1 \tag{6.21}$$

$$\lambda_2 s_2=\theta_2 \tag{6.22}$$

という関係を意味していることがわかる。(6.3)，(6.4) を用いて (6.21)，(6.22)をさらに書きあらためると

$$(n+\delta_1)p_1=r_1$$

$$(n+\delta_2)p_2=r_2$$

すなわち

$$\frac{r_1}{p_1}-\delta_1=n=\frac{r_2}{p_2}-\delta_2 \tag{6.23}$$

を得る。これが内部蓄積モデルの成長の黄金律であることはいうまでもあるまい。

黄金律が充たされている場合，モデルの生産係数 a_{ij} が，需要関数のどのような偏りからも独立に，一定の値をとることも前節とまったく同様である。いま，(6.23) の結果を (2.4)，(2.5) に代入すると

$$a_{11}\frac{r_1}{w}+a_{L1}=\frac{1}{n+\delta_2}\frac{r_1}{w} \tag{6.24}$$

$$a_{22}\frac{r_2}{w}+a_{L2}=\frac{1}{n+\delta_1}\frac{r_2}{w} \tag{6.25}$$

という等式になる。ところで，これらはそれぞれただ1つの未知数 r_1/w, r_2/w をふくむ方程式と考

えることができる。資本利子率が任意の定数であるとき

$$\hat{p}_1-\hat{r}_1=\hat{p}_2-\hat{r}_2=0$$

となり，(2.7)，(2.8) と併せて

$$\theta_{L1}(\hat{w}-\hat{r}_1)=0$$

$$\theta_{L2}(\hat{w}-\hat{r}_2)=0$$

を得る。したがって，(6.24)，(6.25) の解はいずれも一義的でなければならず，それに対応して相対価格や生産係数の値もただひとつ定まることになる。本節のモデルはレオンティエフ型ではないのに，このように動学的非代替定理が妥当するのは極めて興味深いことのように思われる。

7　土地供給と経済成長

動学的レオンティエフ体系にしても内部蓄積モデルにしても，以上にとり上げた成長経済の雛型に共通する特徴は，労働以外の生産要素がすべて生産を通じて増大可能とされていることである。したがって，その供給が単なる物理的生産以外の要因によって規定されるような生産要素についての考察が欠落していることに注意する必要がある。もちろん，これは以上の分析ばかりでなく，いわゆる「新古典派」の成長理論にひとしく認められる制約である。ヒックス (1965) も強調しているように，「一定の生産技術の下で，経済が成長均衡を維持し得るのは，土地供給が豊富である場合にかぎられ」，「この点を無視してかかることは，リカードオではなくスミスにしたがうこと」である[(15)]。本節では，いままでと大いに趣向を変えて，生産要素として土地を明示的に組入れた成長模型を考えてみることにしたい。

そのため，モデルの第1部門は純粋な消費財を生産し，第2部門は純粋な資本財を生産するものとしよう。その際，第1部門は特殊要素として第2部門で生産された資本財を用い，第2部門は特殊要素として土地を用いるものと考える。しかし，これを第1部門では生産に土地がまったく使用されないというふうに狭く解釈する必要はない。というのは，そこで用いられる資本財の内容に産業用の土地をふくめて考えることが可能だからである。この場合，第1部門は，労働と普通の土地を用いて，産業用の土地と生産設備が固定比率で組合せられた合成財（プラントのようなもの）を生産することになる。もし土地供給がスムーズに増大できれば，新古典派的な均斉成長が達成可能であろうが，それが不可能な場合，技術進歩がなければ，土地収穫の逓減を通じて，古典派的な定常状態がしのびよるであろう。

注(15)　ヒックス (1965)，134ページ。また，「収穫逓減以前の知的に無邪気な状態に戻ることは愉快な行為ではない」ともいっている。

《土地増大の経済学》

一般に，土地は生産することのできる要素ではなく，生産を通じてその供給を増やすことは不可能である。しかし，かつての北アメリカや現在のアフリカのような未開の経済の場合，奥地の開発を通じて土地供給の増大を達成することができる。また，今日の日本のように物理的な意味で土地供給の増大があまり期待できないような場合でも，その利用方法の改善を通じて，土地供給の実質的増大をはかることが可能かもしれない。ここでは，効率単位で測った土地供給の増大率が第2部門のレント・賃金比率に依存してきまるという単純な仮定を設けることにしよう。[16] このとき，各部門の特殊要素の時間変化率は

$$(7.1)\quad g_1=\frac{y_2}{k_1}-(n+\delta_1)$$

$$(7.2)\quad g_2=h\left(\frac{r_2}{w}\right)-n$$

のように表わされる。ただし，関数 $h\left(\frac{r_2}{w}\right)$ の値は土地供給の増大率であり，

$$(7.3)\quad h'\left(\frac{r_2}{w}\right)>0$$

と仮定する。つまり地代が賃金率に対して騰貴すると，効率単位で測った土地の増大率が上昇するものと考える。第4節と同様，労働の成長率 n と第1部門の資本ストックの損耗率 δ_1 は正の定数である。(7.1)，(7.2) より，均斉成長径路では

$$(7.4)\quad y_2=(n+\delta_1)k_1$$

$$(7.5)\quad h\left(\frac{r_2}{w}\right)=n$$

という関係が成立しなければならない。

例によって，(7.1)，(7.2) を微分すると

$$(7.6)\quad dg_1=\frac{y_2}{k_1}(\hat{y}_2-\hat{k}_1)$$

$$(7.7)\quad dg_2=h\sigma_H(\hat{r}_2-\hat{w})$$

を得る。ただし，σ_H は，土地供給の増大率の地代・賃金比率に関する弾力性であって，(7.3) から $h\sigma_H>0$ である。前出の (2.14)，(2.15) を用いれば

$$(7.8)\quad \hat{r}_2-\hat{w}=\frac{1}{\theta_{L2}\sigma_2}(\hat{y}_2-\hat{k}_2)$$

という等式が得られる。したがって，(4.14)，(6.8) の結果を考慮すると，(7.6)，(7.7) は

$$(7.9)\quad dg_1=\frac{y_2}{k_1}(-\Gamma_{11}\hat{k}_1+\Gamma_{12}\hat{k}_2)$$

注(16)　土地の物理的増大が不可能な場合，これは，第2部門に土地増大的な技術進歩機構を想定することにひとしい。技術進歩率がレント・賃金比率によって決定されるという意味で，この機構は誘発的なものである。

$$(7.10)\quad dg_2=\frac{h\sigma_H}{\theta_{L2}\sigma_2}\{(1-\Gamma_{11})\hat{k}_1-(1-\Gamma_{12})\hat{k}_2\}$$

のようになる。ここで，右辺の係数行列の対角要素はいずれも負の値である。また，係数行列の符号は，

$$\Gamma_{11}(1-\Gamma_{12})-\Gamma_{12}(1-\Gamma_{11})=\Gamma_{11}-\Gamma_{12}>0$$

によって，正に確定する。これは，(7.4)，(7.5) によって示される均斉成長径路の局所的安定性を意味するものである。特に，両財の需要比率が相対価格に対して感応的でなく，σ_D がゼロになるような場合，Γ_{11} の定義から明らかに $1-\Gamma_{11}>0$ であり

$$\Gamma_{11}>\Gamma_{12},\quad 1-\Gamma_{12}>1-\Gamma_{11}$$

という事実と併せると，第4節と同じ方法で均斉成長径路が大域的にも安定であることを確めることができよう。

《内生的労働供給の理論》

(7.1)，(7.2) に示される成長のシェーマは，土地供給の増大可能を前提としている点で，すぐれて新古典派的なものであり，均斉成長達成のメカニズムを内蔵するものといえよう。これに対して，古典派が前提したように，土地供給の増大に限度があるものとすれば，一定の生産技術の下での労働人口の増加は土地収穫逓減の壁にぶつかり，労働生産性の傾向的低下をもたらすであろう。そこで，今度は土地供給を不変とし，労働の増加率が1人あたり消費量に依存するという仮定の下で，成長率ゼロの均衡状態，すなわち定常状態の可能性を探ってみよう。これは，(7.1)，(7.2) の代りに

$$(7.11)\quad g_1=\frac{y_2}{k_1}-\{n(y_1)+\delta_1\}$$

$$(7.12)\quad g_2=-n(y_1)$$

という変動プロセスの安定性を考えることにほかならない。ここで

$$(7.13)\quad n'(y_1)>0$$

つまり，1人あたり消費量の増大が労働の成長率を引上げるように作用するものと仮定しよう。

定常状態の条件

$$(7.14)\quad y_2=\{n(y_1)+\delta_1\}k_1$$

$$(7.15)\quad n(y_1)=0$$

を考慮して，その近傍で (7.10)，(7.11) の微分を評価すると

$$(7.16)\quad dg_1=\delta_1(\hat{y}_2-\hat{k}_1-\sigma_N\hat{y}_1)$$

$$(7.17)\quad dg_2=-\delta_1\sigma_N\hat{y}_1$$

となる。ただし，σ_N は，労働成長率プラス資本損耗率の1人あたり消費量に関する弾力性で，仮定 (7.13)によって正の値である。前出の(4.14)，(4.15)から代入することにより，(7.16)，(7.17)は

(7.18)　$dg_1=\delta_1\{-(\Gamma_{11}+\sigma_N\Gamma_{21})\hat{k}_1+[\Gamma_{12}-\sigma_n(1-\Gamma_{22})]\hat{k}_2\}$

(7.19)　$dg_2=\delta_1\{-\sigma_N\Gamma_{21}\hat{k}_1-\sigma_N(1-\Gamma_{22})\hat{k}_2\}$

のように書きなおされる。この右辺の係数行列式の符号は

$$\Gamma_{11}(1-\Gamma_{22})+\Gamma_{12}\Gamma_{21}$$

のそれと同じである。したがって

(7.20)　$1-\Gamma_{22}>0$

ならば，係数行列の対角要素はいずれも負で，行列式は正となり，定常状態は局所的に安定である。たびたび見たように，(7.20)のタイプの安定条件は，需要側の代替弾力性が供給側のそれに比して十分小さい場合に充たされよう。そのような場合，土地供給，資本ストックが一定のまま労働人口が増大すると，1人あたり消費量が減少し，仮定（7.13）を通じて労働成長率を押し下げるという安定化的な動きが生じるわけである。

8　む　す　び

貿易理論や成長理論に見られるように，今日の応用経済学の諸分野は，ヘクシャー＝オリーン型の2部門モデルに少なからず依存しているが，この現状はかならずしも好ましいものではない。まず第1に，同モデルによる主要な分析結果は2要素の仮定とともにたちともに倒れるものが多く，しばしばより一般的な状況への拡張が困難である。第2に，同モデルの応用によっては十分に究明できない問題群が未解決のまま放置されていることも見逃せない。たとえば，貿易理論との関連では，各産業部門で固有の生産要素が用いられる場合，比較優位の決定要因として何が重要かという問題がそれである。また成長理論との関連では，複数の異質的な資本財が存在する場合，均斉成長径路の安定性が保証されるかどうかという問題や，労働と資本のほかに第3の生産要素として土地が無視できない場合，経済成長のメカニズムをどう考えるかという問題である。

本稿では，ジョーンズ＝テミン流の2部門3要素モデルを用いて，これらの諸問題の一部を検討したわけである。とりわけ，このモデルの動学化を通じて新しい成長理論を展開することに努力したが，意に充たない点が多々残されている。第4節で論じた動学的レオンティエフ体系にしても，第6節の内部蓄積モデルにしても，その資本形成のメカニズムにやや不自然な点があることを否定できない。どちらの場合にも，各部門の生産量が総合的な需給のバランスを通じてまずきまり，その一定割合が蓄積されるものとしている。こうした想定は，人々の投資行動を資本利子率の動きから切り離し，たんに習慣とか惰性の結果として割切るものであり，納得のゆく仮説とはいえない。

この点に関連して，各部門の生産量が，資本利子率を部門間で平準化するような水準にきまり，その一部が蓄積されるものとして，まったく違ったタイプの成長モデルを考えてみたところ，動学的レオンティエフ体系については均斉成長径路の大域的安定性がいえることがわかったが，すでに予定の紙数を超過しているので，詳細は省略する。この仮定の難点は，人々の生産物需要をその使用価値ではなく，もっぱらその資産価値と関連づけていることである。いずれにしても，人々の消費や投資について一層合理的な行動仮説を用いるべきことはいうまでもあるまい。ジョーンズ＝テミン・モデルの射程距離にありながら，今回あえてとり上げなかった種々の問題――たとえば技術進歩や課税の効果，部門間賃金格差の影響など――と併せて，ひとまず他日の課題としておきたい。

引用文献

天野明弘(1964).『貿易と成長の理論』，東京：有斐閣.

Drandakis, E.M. (1963). "Factor Substitution in the Two-Sector Growth Model, "*Review of Economic Studies*, Vol. 30 (October), 217-228.

Heckscher, E. (1919). "The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income," *Ekonomisk Tidskrift* Vol. 21, 497-512. Reprinted in H. S. Ellis and L. A. Metzler (eds.), *Readings in the Theory of International Trade*, 272-300. Philadelphia: Blakiston Co., 1949.

Hicks, J.R. (1965). *Capital and Growth*. London: Oxford University Press.

Johnson, H.G. (1971). *The Two Sector Model of General Equilibrium*. London: George Allen and Unwin Ltd.

Jones, R. W. (1965). "The Structure of Simple General Equilibrium Models," *Journal of Political Economy*, Vol. 73 (December), 557-572.

Jones, R. W. (1971). "A Three Factor Model in Theory, Trade and History," in J. Bhagwati et. al. (eds.), *Trade, Balance of Payments, and Growth, Papers in Honor of Charles P, Kindleberger*, 3-21. Amsterdam: North Holland Publishing Co.

Meade, J.E. (1962). *A Neo-Classical Theory of Economic Growth*. Revised and 2nd ed. London: George Allen and Unwin Ltd.

Morishima, M. (1964). *Equilibrium, Stability and Growth*. London: Oxford University Press.

Nikaido, F. (1968). *Convex Structures and Economic Theory*. New York: Academic Press.

Ohlin, B. (1933). *Interregional and International Trade*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Rybczynski, T.N. (1955). "Factor Endowments and Relative Commodity Prices," *Economica*, New Series, Vol. 22 (November), 336-41.

Samuelson, P.A. (1948). "International Trade and the Equalization of Factor Prices," *Economic Journal*, Vol. 58 (June), 163-184.

Samuelson, P. A. (1949). "International Factor Price Equalization Once Again," *Economic Journal*, Vol. 59 (June), 181-197.

Stolper, W.F. and P.A. Samuelson (1941). "Protection and Real Wages," *Review of Economic Studies*, Vol. 9 (November), 58-73. Reprinted in H.S. Ellis and L. A. Metzler (eds.), *Readings in the Theory of International Trade*, 333-357. Philadelphia: Blakiston Co., 1949.

Takayama, A. (1963). "On a Two-Sector Model of Economic Growth: A Comparative Statics Analysis," *Review of Economic Studies*, Vol. 30 (June), 95-104.

Temin, P. (1966). "Labor Scarcity and the Problem of American Industrial Efficiency int he 1850's," *Journal* *of Economic History*, Vol. 26 (September), 277-298.

Uzawa, H. (1961). "On a Two-Sector Model of Economic Growth," *Review of Economic Studies*, Vol. 29 (October), 40-47.

Uzawa, H. (1963). "On a Two-Sector Model of Economic Growth II," *Review of Economic Studies*, Vol. 30 (June), 105-118.

（経済学部助教授）

外部性と競争均衡の存在*

長　名　寛　明

この論文の目的は，Arrow-Debreu 型の一般均衡モデルを外部経済・不経済を考慮し得るように拡張したものについて均衡点の存在証明を与えることである[(1)]。選好関係における外部性のみを考慮したモデルに対しての均衡点の存在証明は McKenzie〔7〕によって与えられ，更に生産における外部性を考慮したモデルについては Arrow-Hahn〔2〕による証明がある。本論文では選好関係，消費可能性，更に生産技術のそれぞれの内部また交叉的な外部効果をすべて考慮したモデルについて考察する。均衡点の存在証明の方法としては，Debreu〔4〕に基づくものと Arrow-Hahn〔2〕に基づくものの2種類が考えられるが，われわれの目的のためには前者の方が適当であるように思われる。後者は厚生経済学の基本定理を利用する点で興味深いが，後に指摘するように若干の難点を持っている。Debreu〔4〕の方法は外部性を伴う場合への自然な拡張を許容する点で非常に優れているといえる。

1.　定理の叙述

l 種類の財，m 人の消費者，n 人の生産者から構成される経済を考える。財の集合，消費者の集合，生産者の集合を，それぞれ $H\equiv\{1, \cdots, l\}$，$I\equiv\{1, \cdots, m\}$，$J\equiv\{1, \cdots, n\}$ と書くことにする。l 次元 Euclid 空間 R^l を財空間とみなす。消費者 i の消費は R^l の1点 x_i によって表わされる。ここで正の成分は通常の消費量を表わし，負の成分はその財を当該消費者が供給していることを表わす。生産者 j の生産は R^l の1点 y_j によって表わされる。ここでは正の成分は産出量を，負の成分は投入量を表わす。$x=(x_1, \cdots, x_m)$ を消費配分，$y=(y_1, \cdots, y_n)$ を生産配分，(x, y) を状態と呼ぶことにする。各 $i\in I$ に対して $x_{)i(}\equiv(x_1, \cdots, x_{i-1}, x_{i+1}, \cdots, x_m)$ と書くことにし，$(x_{)i(}, y)$を消費者 i の情況と呼ぶ。同様に各 $j\in J$ に対して，$y_{)j(}\equiv(y_1, \cdots, y_{j-1}, y_{j+1}, \cdots, y_n)$ と書き，$(x, y_{)j(})$ を生産者 j の情況と呼ぶ。

*　本稿の作成にあたり，松永記念科学振興財団より研究費補助を与えられた。ここに記して謝意を表したい。

注(1)　Arrow and Debreu〔1〕を参照。