比較優位，要素分配，及び均衡成長[1]
―動学的分析[2]―

高　山　　晟

I

第2次大戦後多くの経済学者の強い関心を集めた問題に経済成長ないし経済発展の問題がある。これはいろいろな観点から論議されたのであるが，我々は本稿においてこのうち，国際貿易論との関連において特に重要といわれる問題についてかなりつっこんだ理論的分析を行ってみたいと思う。第1にとりあげられるのは「比較優位」の問題である。いわゆる「後進国」は圧倒的に農業品ないし第1次産品輸出国であり，先進国からそれと交換に工業品を輸入する貿易形態をとっている。すなわち「後進国」の「比較優位」が工業品にないというわけである。しかしてこれらの諸国は一方工業化に対する熾烈な願望をもっている。これは周知の重大な問題を提起する。すなわち後進国は比較優位の原則にしたがう限り工業化の道は一応閉ざされるのであるが，これは果して正しいのであろうか。工業は現在そういった諸国においてたしかに比較優位を有せぬであろう。しかし将来においてもそうであるという保障はどこにあるであろうか。いいかえれば比較優位の理論は本質的に静学の中で成立した理論であり，動学的になってこなければならぬのではないか。この問題は決して古くなく，かつて先進イギリス等に対して当時の後進国が悩みかつ提起した問題であり，我々は直ちにアメリカにおけるハミルトン報告や，ドイツのフリードリッヒ・リスト等の有名な文献を想起するであろう。本稿における我々の目的の一つはこういった問題に対する一つのアプローチを示すことである。

次に重大な問題は今貿易を開いている「開放経済」下にある国，そういった諸国からなる世界を考えた時，その中において基本的に成立する関係は何であろうか，主要変数の値はどんなものがあるであろうか。我々はこういった問題を動学的局面において考察してみたい。我々はここで直ちに，J．S．ミルにより提起され，最近ヒックスのオクスフォード大学「就任講義」[7][1] において復活し，華々しい論争を生んだ問題——交易条件論争ないしはヒックス＝ジョンソン論争とよばれる——を提起することが出きよう[3]。すなわち，そこでは一国において経済成長が生じた場合（要素成長又は技術進歩）それが交易条件の変化ないし一国の実質所得にどの様な影響を与えるであろうかということについてかなり厳密なきびしい論争が生じたのである。高山 [25] [23] はこれについて一応包括的考察を行い，従来の分析が経済成長が一国にしかおこらず，又その経済成長も技術進歩が要素成長のいずれか一方しか起らない場合しか考察されてないのに対し，両国において同時に経済成長——技術進歩と要素成長の両方——が生じている一般的場合について考察した。しかも従来の文献が「超偏向」[4] という形で示される充分条件の提示のみにとどまっているのに対し，必要充分条件を示した。我々はここで分析は精密且一般的になったことを知ったのであるが，我々は他方問題の結論がかなり不透明にならざるを得ないのを知った。本稿においては，本質的にはこのヒックス＝ジョンソン＝高山論争と同じ問題を頭におきながら，一方いろいろな簡素化のためのかなり大胆な仮定を設け——特にコブ・ダグラス型の生産函数，中立的技術進歩，資本財と消費財の二財生産モデル等——そうすることによってよりつっこんだ結論が得られるのでないか考察してみたいと思う。さて我々は以上において二つの問題——動学的比較優位論と交易条件論争問題——を考察することを提示したのであるが，こうするために我々は比較的現実的——統計データによく適合する如き——成長モデルを構築しなければならない。貿易の問題を考える関係上 Solow 等[5] により提示され，他の論者によりfollow された如き一財成長モデルでは不充分であるのが明らかであろう。

したがって我々は最近，宇沢[27]，高山[23]，等により *Review of Economic Studies* 誌上に展開された二財成長モデルに基礎をおきたいと思う(6)。すなわち我々は資本財と消費財の二財を生産する成長モデルを考えるのである。こういった二財モデルの古典的例が Karl Marx にあることはいうまでもないであろう。我々は第Ⅱ節において封鎖経済下にある二部門経済成長モデルをまず考察し，次にこれを基礎にして動学的比較優位論に対する一つのアプローチを示すであろう。第Ⅲ節においては体系を封鎖経済から貿易を導入した開放経済に拡張し，ここで「交易条件論争」の扱った如き問題に入る。まず第Ⅲ節においては両国において同一財の生産函数が全く同一の場合を考察——ヘクシャー＝オリーン的仮定——し，次に第Ⅳ節においてこの仮定をはずした場合について考察してみたいと思う。

さて現実の分析に入る前に，ここで我々の考察するモデルについての基本的スペシフィケーションを述べ，仮定とモデルの性格をより明確にすることにしよう。我々は 1，2 の二国から成る世界（一国を自国，他国を the rest of the world と考えてもよかろう）を考え，各国において X, Y の二財を資本と労働の二要素を用いて生産するものとしよう。我々はこういった財は国内的にも国際的にも無視出きる輸送費で自由に移動出きるとしよう。完全競争完全雇用が成立し，生産要素は原則として国際間を移動出きないものにしよう。我々のモデルがいわゆるヘクシャー＝オリーン・モデルに基礎をおいていることは明らかであろう。我々は前述の如く各国は消費財と資本財の二財を生産しているとしよう。これで大体モデルの性質と仮定は大体明らかになったと思うが，更に我々は次の如き単純化仮定を行うことを明記しよう。

(1) 資本財は生産時においては商品として国際間を自由に且つ無視出きる輸送費で交易されるが，一旦据えつけられるともはや国際間を交易されない。

(2) 要素集約度の「逆転問題」は考察しない。我々は例えば資本財は消費財より常に資本集約的であると仮定することが出きよう。尚「逆転」の問題は実は我々の生産函数がコブ・ダグラス型であると仮定されるなら既に捨象されている問題である(7)。我々は生産函数はコブ・ダグラス型であると仮定する(8)。

(3) 我々のモデルにおける需要条件は古典的なもので労働者はその全所得を消費し，資本家はその全所得を貯蓄すると仮定する(9)。

(4) 我々は技術進歩を導入するが，技術進歩はヒックスの意味において中立であるとする(10)。

我々は上記の如き仮定がかなりきついものであることは当然知悉している。しかし我々は上の如き仮定をする事により，結論においてより透明な，より断言的なものを求める方向に進みたいと思う。尚本稿は例えば拙著［26］第7章等も比較して読んで頂ければ幸いである。尚我々の上に設定した問題ないし，モデルが伝統的な資本移動論とは異なるものであることは注意されねばならない。伝統的な資本移動モデルで移動するのは普通貨幣資本としての資本であり，上のモデルではむしろ資本財が国際間を移動する如きものである(11)。尚従来の資本移動論やトランスファー問題が多く静学的設定の下になされているのに対して，本稿のモデルがまさに経済成長論の貿易論への応用というべきものであることは注意すべきである。

II

本節において我々は一国経済の動学的モデルを構築したいと思う。本節における目的はまず国際貿易を捨象したモデルにおいて，あたうる限り現実をよく説明し得るのみならず，次節への拡張に便利な如きモデルを構築することにある。前節で論じた如く我々はこの国が消費財（X）及び資本財（Y）を2要素––資本（K）及び労働（L）—を用いて生産するものと

する。更に我々がここにおいて孤立経済のモデルを考察する事によって，我々が比較優位の問題も同時に考察出きることは当然であり，これは又本節の重要な目的の一つでなければならない。

まず次の如く二財の生産函数を記述しよう。

（1）　$X=L_x^{1-\alpha}K_x^{\alpha}e^{at}$

（2）　$Y=L_y^{1-\beta}Y_y^{\beta}e^{bt}$ (12)

ここに於いて t は時間（技術進歩指標）を示し，L_i, K_i $(i=x, y)$ は各要素の第 i 産業に対する投入量である。我々は技術進歩は中立であり，かつ a, b といった一定の率でおきているものとする。生産函数においては Cobb-Douglas 型が設定されている

次に各財の価格を p_x, p_y とし，労働および資本に対する報酬率をそれぞれ w（賃金率），r（レント）とすれば，限界生産力説による競争的資源配分を示す次式が得られよう。

（3）　$w=p_x\dfrac{\partial X}{\partial L_x}=p_y\dfrac{\partial Y}{\partial L_y}$

（4）　$r=p_x\dfrac{\partial X}{\partial K_x}=p_y\dfrac{\partial Y}{\partial K_y}$

(1), (2)式を参照すれば，(3), (4)は書きかえられて，

(3′)　$w=p_x(1-\alpha)\rho_x^{\alpha}e^{at}=p_y(1-\beta)\rho_y^{\beta}e^{bt}$

(4′)　$r=p_x\alpha\rho_x^{\alpha-1}e^{at}=p_y\beta\rho_y^{\beta-1}e^{bt}$

但し ρ_i は第 i 産業の要素集約度で，$=K_i/L_i(i=x,y)$である

我々は労働供給は体系の外から与えられるものとし，一定率 l で増加しているものとする。すなわち，

（5）　$L=L_0e^{lt}$

次に各要素の完全雇用を設定し，

（6）　$L=L_x+L_y$

（7）　$K=K_x+K_y$

を得る。我々の体系を動学化するためには資本蓄積を記述する方程式がなければならない，今簡単のため資本財は減耗しないものとしよう(13)。この

設定は議論の本質をかえず，しかも分析を著しく簡単にするであろう。かくして我々は次式を得るのである。

(8) $\dot{K}=Y$ 但し $\dot{K}=dK/dt$

最後に我々のモデルを完結するためには消費を示す式が必要である。我々は今社会を構成する人々が資本家と労働者の二種類にわかれるものとし，労働者はその所得を全部消費し，資本家はその所得を全部貯蓄するものとしよう(14)。かくして我々は次式を得る。

(9) $wL=p_xX$

資本家のビヘィビァを示す式は $rK=p_yY$ と書けようが，これはよく知られている様に生産函数の一次同次性から，(3)，(4)，(9) 式を用いて簡単に導かれ得，したがって我々の体系において独立の式ではない。

以上構築した我々の体系において変数の数は，L, L_x, L_y, K, K_x, K_y, w, r, X, Y, p_y/p_x(15) の11箇であり，方程式は11箇であり，体系は完結している。動学化式 (8) を用いて我々は上記のすべての変数を t の明示的函数として記述することが可能である。しかし (8) 式から導かれる基本的な微分方程式に入る前に我々はまず我々の体系から導かれる重要な諸関係を導いてみたいと思う。

(3′)，(4′) の両式から，

(10) $p=\dfrac{\alpha}{\beta}\rho_x^{\alpha-1}\rho_y^{1-\beta}e^{(a-b)t}$

(11) $p=\dfrac{1-\alpha}{1-\beta}\rho_x^{\alpha}\rho_y^{-\beta}e^{(a-b)t}$

但し $p=p_y/p_x$

かくして，

(12) $\rho_y=\dfrac{1-\alpha}{1-\beta}\;\dfrac{\beta}{\alpha}\rho_x$

又 (3′) を (9) に代入することによって，

(13) $L_x=(1-\alpha)L$, (14) $L_y=\alpha L$

を得る。又同時に (4′) を $rK=p_yY$ に代入することにより，

(15) $K_x=(1-\beta)K$, (16) $K_y=\beta K$

を得る。

次に (2), (14), (16) を (8) 式に代入することにより我々は次式を得る。

(17) $\dot{K}=AK^{\beta}e^{\gamma t}$ 但し $\gamma=(1-\beta)l+b$; $A=\alpha^{1-\beta}\beta^{\beta}L_0^{1-\beta}$

これが我々の体系の基本的な微分方程式といえよう。今 $\gamma\neq 0$ を仮定すれば (17) 式の解は，

(18) $\dfrac{1}{1-\beta}K^{1-\beta}=\dfrac{A}{\gamma}e^{\gamma t}+C_1$

但し C_1 は積分常数であり，次の如く書ける。

(19) $C_1=\dfrac{1}{1-\beta}K_0^{1-\beta}-\dfrac{A}{\gamma}$ 但し K_0 は初期の資本存在量である。

(18) 式は又次の如くも書きかえられよう。

(18′) $K=\left[(1-\beta)\left\{\dfrac{A}{\gamma}e^{\gamma t}+C_1\right\}\right]^{\frac{1}{1-\beta}}$

$(1-\beta)>0$ であるから，充分大きな t については，資本ストックは $\dfrac{\gamma}{1-\beta}\left(=l+\dfrac{b}{1-\beta}\right)$ の率で増加するであろう。我々はこの率での成長経路を資本ストックの漸近的成長経路とよぶことにしよう[16]。

定理1：もし資本財産等に技術進歩がなければ，資本と労働は均衡成長径路に収斂する。すなわち t が充分大きくなると資本の成長率と労働の成長率の差は任意に小ならしめることができる。もし資本財産等に技術進歩が生ずるなら，充分大きな t において資本は労働より，より**速やかな**率で増大するであろう。資本ストックの成長径路は正確には (18′) 式で与えられる。定理の上記の結論が最後の叙述を除いて α と β の相対的大きさと独立であることは指摘されねばならない。

上記の定理の結論は勿論 (18′) 式から直ちに得られたものであるが，この結論が歴史的統計データにおいて資本が労働より速かに増大している[17] ことの一つの理論的説明になっていることに注意することは重要である。

次に我々は両要素の価格（要素使用に対する報酬）の時間径路を求めてみよう。このためには (13), (15) を (3′) 式に代入すればよい。すなわち，

(20) $\dfrac{w}{p_x}=(1-\alpha)^{1-\alpha}(1-\beta)\left(\dfrac{K}{L}\right)^{\alpha}e^{at}$

但し，L 及び K の時間径路は (5)，(18) 式で与えられている。定理1により，充分大きな t について，K は L より速やかに成長する故，K/Lは時間と共に増大し，消費財タームでの実質賃銀は時間と共に増大するであろう。もし両産業に技術進歩がなければ，消費財タームでの実質賃銀はあるコンスタントに収斂するであろう。資本財タームでの実質賃銀についても上と同様にして結論が導かれるであろう。資本の実質レントについても同様に，(14)，(16) を (4′) 式に代入し，L, K の時間径路の式を利用することによって次式を得よう。

(21) $\dfrac{r}{p_y}=B\dfrac{1}{C_1e^{-\gamma t}+\dfrac{A}{\gamma}}$ 　但し　$B=\alpha^{\beta-1}\beta^{\beta(1-\beta)}L_0^{1-\beta}$

しかるに $B>0$, $\gamma>0$ であるから，資本財表示の資本のレントは増大するであろう。$a\geqq b$ なら消費財表示の資本のレントも増大するであろう。

定理2：いずれの財のタームにおいても実質賃銀は，充分大きな t について時間と共に増大する傾向がある。もし両財産業に技術進歩がなければ実質賃銀はある一定値にむかって収斂する。資本財タームでの実質レントは時間と共に増大する。しかしもし資本財産業における技術進歩が消費財産業におけるより充分大であるなら消費財表示の実質レントは減少するであろう。

歴史的統計データも大体定理2の結論をサポートしていることは明らかであろう[18]。次に我々はリラテイヴ・シエアの時間径路を調べこれが統計データの示す如く各々コンスタントであることを示そう[18]。尤もこのことは我々の如き Cobb-Dcuglas 型函数においてはよく知られており，ここではその再確認を行なうにすぎない。我々はこのために微分方程式を解く必要は実はないのである。労働所得の国民所得に対するリラテイヴ・シエアは $wL/(p_xX+p_yY)$ と書けるが，(1)，(21)，(11)，(14) 式から導かれる次の関係

(22) $pY=\alpha X/(1-\beta)$

を用いれば，

(23) $wL/(p_xX+p_yY)=(1-\beta)/(1+\alpha-\beta)$

となり時間と関係ない一定であることが知られる。資本のリラテイヴ・シエアも直ちに導かれて（1－労働のシエア・$[\alpha/(1+\alpha-\beta)]$ と書けることは明らかであろう。

定理3：労働及び資本の国民所得に対するリラテイヴ・シエアはいずれは時間と関係なく一定であり，前者が後者より大なるための必要充分条件は $1-\beta>\alpha$ である。

以上証明された定理1，2，3は多くの統計的諸事実を証明し，したがってこれらの諸定理の基礎となっているモデルの現実的妥当性を示している。我々はこのモデルを用いて一国の比較優位に関する法則を見出したいと思う。第I節に述べた如く，資本財は国際間を交易されるが，一度備えつけられるともはや交易されることはないと仮定される。古典派以来の貿易論の伝統にしたがって財の交易に関する輸送費は無視され得るものとする。こういった設定の下に一国の比較優位が，封鎖経済下にある各国の両財の相対価格を比較することによって知られることは周知のことであろう。各国における両財の相対価格をそれぞれ p_1，p_2 としよう。但し $p=p_y/p_x$ である。もし $p_1>p_2$ なら，第1国が X 財を輸出し，第2国が Y 財を輸出することにより，両国とも利益を得ることはよく知られている。この場合第1国の比較優位は X 財にあるといわれる。古典派経済学者もヘクシャー＝オリーン定理にしたがう人達も結局この点にとまってしまう。すなわち両者とも経済は静態均衡にあると仮定しているのである。しかし我々がこの仮定をやめ，経済が成長の動態を考えたとき我々は上の如き考察からくる結論にもや満足し得ないであろう。すなわちある時点においてある財に比較優位を有した一国が将来もずっと同一の財に比較優位を有するといった保証はこのままでは見出すことは出きない。実際，場合によっては比較優位関係が時間の経過と共に別の財に転換するかもしれないのである。しかも比較優位関係のかかる "switch" は一回限りであるという保証すらはっきりでていない。すなわちかかる時点において X 財に比較優

位を有した国が次の時点に Y 財に，更にその次の時点に X 財に比較優位を有する様になるかもしれない。もし我々がかかる比較優位の"switch"がもしあることを知り，そしてそれを予見することが出来るなら，我々は貿易構造の変化に伴なういろいろなまさつによる損失を最小にすることが出来るであろう。すなわちこの問題は政策的にも非常に重要な問題である。

さてここで我々は封鎖経済下にあるこの国の商品価格比率を求めることにしよう。(10)，(12) 式から我々は直ちに次式を得る。

$$(25)\quad p=\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)\left(\frac{1-\beta}{1-\alpha}\right)^{\beta-1}\rho_y^{\alpha-\beta}e^{(a-b)t}$$

(14)，(16) 式をこれに代入すれば，

$$(26)\quad p=\text{(ある常数)}\cdot\left(\frac{K}{L}\right)e^{(a-b)t}$$

但しここでの（ある常数）は α, β のみに依存する数である。

ヘクシャー＝オリーン定理に代表される如き近代的比較優位説の一つの基本的仮定は両国の生産函数が両国については同一であるということである。この仮定の下に上記の関係を用いて両国の価格比率を得る。

$$(27)\quad \frac{p_1}{p_2}=\left(\frac{K_1}{K_2}\ \frac{L_2}{L_1}\right)$$

もし両国の要素賦存比率が時間を通じて一定であるなら，例えば第1国の比較優位がより資本集約的な財 Y にあるための必要充分条件は $K_1/L_1>K_2/L_2$ である。かくして我々の経済が静態的均衡にある経済であるとするなら——ヘクシャー＝オリーン定理の如く——比較優位は要素賦存比率によって決定されそれは永久的なものである。これは通常のヘクシャー＝オリーン・モデルにおける要素集約度逆転の問題を無視した結論の様にみえるが，これは我々の生産函数が要素代替の弾力性が常に1である（Cobb-Dcuglas型）という仮定に基ずいている。さて上記の結論は今までの所論から明らかな如く，技術進歩がなければたとえ要素成長があっても，経済成長径路が均衡成長径路に収斂——K/Lがある一定値に収斂する——ために本質的に成立するものであり，むしろこの状態がいわゆる静態（stationary state）の意味であると解釈してもいいと思われる。

技術進歩がある場合はどうであろう。我々は（18′）式を再びふりかえっ

てみることにより，**充分大きな t について**[20] 次の式が成立することを知るであろう。

(18″)　$K \fallingdotseq$（常数）$L_0 e^{\left(l+\frac{b}{1-\beta}\right)t}$

この（常数）を明示的に書いてみることにより，

(28)　$$\frac{K}{L} \fallingdotseq \frac{\alpha\beta^{\frac{\beta}{1-\beta}}}{\left(l+\frac{b}{1-\beta}\right)^{\frac{1}{1-\beta}}} e^{\frac{b}{1-\beta}}$$；（充分大きな t について）

を得る。両国の生産函数が同一財について同一であるという仮定することにより，α. β. a. b といったパラメターが両国を通じて同一であることを使用すれば，両国の商品価格比率が，充分大きな t について，次の如く得られることがしられよう。

(29)　$$p_1/p_2 \fallingdotseq \frac{l_2+\frac{b}{1-\beta}}{l_1+\frac{b}{1-\beta}}$$ ＝常数　（充分大きな t について）

かくして両国の比較優位関係は長期的にみれば一定になる。すなわちいわゆる定常的状態におちつき，それからは “switch” は生じない。そしてその定立される比較優位関係は各国の労働成長率にのみ依存する。すなわち労働成長率のより大きな国はより労働集約財 X に比較優位を有する様になる。さて(29)式はこの様に比較優位関係の長期定常状態を示すであろうが，それに至るまでにおいて比較優位関係の “switch” が生じないということにはならない。我々は (29) 式を「充分大きな t において」という意味で導出したので，したがって充分大ならざる t については何ともいえない。途中の比較優位関係については上の如き式についてより詳細に検討されねばならない。しかし検討を俟たなくとも少くも考えられる “switch”——“inter-temporal reversibility”——が一つある。例えば初期において $K_1/L_1 > K_2/L_2$ であるとしよう。しからば第1国はより資本集約的な Y 財に又第1国はより労働集約的な X 財に比較優位を有するであろう。さてもし $l_1 > l_2$ なら，長期において第1国は労働集約的な財 X に，第2国はより資本集約的財 Y に比較優位を有する様になるであろうことは既に論じた通りで

ある。しからば「初期」とこの「長期定常状態」の間に比較優位関係の逆転が少くとも一回生じていなければならない。例えば現在米国の人口増加率は非常に高く，例えば日本のそれはあまり高くないが，現在時点においては米国は日本に比べて資本がより豊富な国である。したがって現在時点において米国はより資本集約的な財を日本に輸出し，日本は労働集約的な財を米国に輸出するであろう。しかし米国の人口増加率が日本のそれより大である限り，かかる比較優位関係は将来逆転するであろうというのが我々の結果の意味である(21)。

定理4：t が充分大きくなるにしたがって比較優位の関係は安定的になる。しかしこの比較優位の「長期定常関係」と初期の関係との間には "switch" がありうる。すなわち初期において消費財に比較優位にある国が終りには資本財に比較優位を有することがありうる。そしてこういった比較優位関係を規定するに際して基本的に重要なのは各国の相対的労働成長率である。尚我々のモデルにおいていかなる場合においても比較優位関係を決定するのは各国の要素賦存比率の相対的大きさである。

この定理について注意せねばならないのは，同一財の生産函数は両国を通じて同一であるという仮定である。この仮定の結果，α, β, a, b といったパラメーターは両国を通じて同一であり，これが結論をかなり鮮明ならしめているのである。生産函数が異なる場合を考察するのは α, β, a, b といったパラメターに国を示す数字を附して（α_1, β_1, *etc*）上記と全く同じ分析を行なえばよいことは明らかであり，それは単純に機械的な数学の簡単な演算問題であろう。しかしその結果は上記の結論に比べかなり不透明なものになり，経済学の理論としてあまりすぐれたものにはならないであろう。

次に我々の上記のモデルにおける一つの困難な点を注意しよう。我々のモデルにおいて両国経済が封鎖経済にあり，したがって両国は貿易をしていないのであるが，これは比較優位を調べる際，両国が貿易をしていると仮定することは全く無意味である――貿易が開かれていれば両国の商品価

格比は常に同一である——からである。しかしこの事は比較優位関係が長期において “switch” するか否かの問題の重要性をかなり失わせている。すなわち現実の経済政策において比較優位の関係が重要な問題になるのは，後進国が現在の比較優位が工業にないからといって工業化を永久にすべきでないか，工業品を輸出するに至ることはありえないか，すなわち比較優位の関係が逆転する様なことはないであろうか。これに対する周知の議論に比較優位の議論は本質的に静学的のものであり，動学的反面においては当然異なってこなければならないというものがある。これは先にふれた如く古くはアレキサンダー•ハミルトンやフリードリッヒ•リストの保護貿易論として現われ，現今一般に幼稚産業保護論 (infant industry arguments) としてまとめられているものである。さて我々のモデルは直接には上の問題には答えてない。この意味で我々の上記の分析の一つの困難ないし弱点に当面するわけであるが，それにもかかわらず上記の議論に重要なメリットを見出すことは容易である。第一にそれは比較優位の関係が長期には一つの型に収斂することを示し，第二にそれは外国貿易の国民経済に与える影響が比較的小さな国（例えば米国）で外国貿易の影響を無視出きるとしたときの幼稚産業論に対する一つの解答を示している。

この節を終る前に最後に両国における生産函数が同一財についても異なる場合について記しておこう。これは次の如く上記の定理4の系として書くことが出きよう。

系: もし一国において何等の技術進歩がなく，又他国における技術革新の結果がその国に伝達されることがないのなら，技術進歩の生じている国の比較優位は，t が充分大きくなれば，資本財産業の技術進歩が消費財産業のそれより速やかなる場合においては，資本財産業にある。

(証明)　証明は (26), (29) 両式から簡単に導かれる。すなわち (29) 式は，例えば技術進歩は第1国にのみ生じているとすれば次の如く書きかえられよう。

(29′)　$p_1/p_2 \fallingdotseq$（常数）$\cdot e^{(a_1-b_1)t}$　（充分大きな t について）

もし $b_1>a_1$ なら，充分大きな t については，両国の初期の要素賦存比率が何であれ，常に $p_1<p_2$ になる。これから定理の結論は明らかである。尚 $a_1>b_1$ なら逆に消費財に比較優位を有する様になるであろう。

すなわち比較優位での決定において技術進歩の効果は資本蓄積効果に打ち克つことが明らかにされたのである。但しこの結論に到達するのに，両国共資本家のみが貯蓄し，したがって資本家の貯蓄率が両国共同じ1であることが，本質的に重要であることは指摘されねばならない。もし両国において技術進歩がおこるが，異なった率でおこり，かつ α，β は両国共共通であるとすれば，上の系の結論は次の如く修正されるべきであろう。すなわち第1国の比較優位は

$(b_1-b_2)-(a_1-a_2)>0$　なら　Y 財

$(b_1-b_2)-(a_1-a_2)<0$　なら　X 財

III

本節において我々は前編の「封鎖経済」の仮定をやめ，外国貿易を行なっている開放経済について考えてみよう。この点を除いて我々は前節と全く同じ仮定をそのまま用いることにしよう。我々は世界は1，2の二国から構成され，各国は消費財（X），資本財（Y）の二財を資本（K），労働（L）の要素で生産すると仮定する。資本財は国際間貿易されるが一旦すえつけられると国際間を移動しないとしよう。我々の方程式体系は第（7）式までは前節と全く同じである。ただ各変数に対して国名を示す数字を附せばいいだけである。かくして我々は（1）—（7）各式から18箇の方程式を得よう。尚前節における（3′），（4′），（10），（12）の各式も本節においてそのまま成立することに注意しよう。

さてここで我々は国際貿易を体系に導入する。我々は $K_1/L_1>K_2/L_2$ を

仮定し，比較優位にしたがり，第1国はY財を輸出し，第2国はX財を輸出しているとしよう。今M_iをi国の輸入量（したがってM_1はX財であり，M_2はY財であるとすれば，）我々はまず，

(30)　$\dot{K}_1=Y_1-M_2$,

(31)　$\dot{K}_2=Y_2+M_2$

を得よう。我々は第1国を「先進国」(又は "Mancunia")，第2国を「後進国」(又は "Agraria") と呼称してもいいであろう。最後に或々の体系を閉じるには次の国際収支の均衡式を導入すればよい（単位を適当に選ぶことにより為替レートは常に1であると仮定しよう)。

(34)　$p_yM_2=p_xM_1$

かくして先の18箇の方程式と併せて我々は23箇の方程式を得る。我々の体系における未知数も23箇があり，体系はコンシステントである。未知数はK_1, K_2, Y_1, Y_2, w_1, w_2, r_1, r_2, $\dot{K}_1$, $\dot{K}_2$, K_{x1}, K_{x2}, K_{y1}, K_{y2}, L_1, L_2, L_{x1}, L_{x2}, L_{y1}, L_{y2}, M_1, M_2, $p(=p_y/p_x)$ である。尚体系のうち動学の基本式は (30) と (31) 式である。

さて我々はまず最初に我々のモデルにおいてサミユエルソンの [16], [17] いわゆる「要素価格均等化定理」が成立することを注意しよう。これは我々のモデルが2国2財2要素，限界生産力説を仮定していることを想起すれば当然考えられることであろう。

定理5：（要素価格均等化定理）：我々の現在のモデルにおいては，$w_1=w_2$, $r_1=r_2$ である。すなわち要素価格は両国において均等化する。尚 $\rho_{x1}=\rho_{x2}(\equiv\rho_x)$, $\rho_{y1}=\rho_{y2}(\equiv\rho_y)$ であり，各産業の要素集約度は両国において等しい。

（証明）：（10)（又は（11)）および（12）により，ρ_x（又ρ_y）はρについての一価函数である。したがって $\rho_{x1}=\rho_{x2}$, $\rho_{y1}=\rho_{y2}$ である。よって (3), (4) により，$w_1=w_2$, $r_1=r_2$ である。（証終）

系：

$w_1/p_i=w_2/p_i$, $r_1/p_i=r_2/p_i$, $w_1/r_1=w_2/r_2$（但し $i=x, y$), すなわち両国における要素価格はリアル・タームにおいても均等化する。

我々の上記の要素価格均等化定理は動学的設定の下において証明されていることに注意すべきである。従来の要素価格均等化定理は普通静学的設定の下において証明されているからである。尚上記の動学的，要素価格均等化定理の証明において生産函数がCobb-Douglas 型であることは用いてないことを注意せねばならない。一般に生産函数が一次同次でさえあれば上記の「均等化定理」は成立するであろう(22)。

さて我々がかかる要素価格が均等化した後に考察を集中すれば分析は著しく簡単かつ透明である。まず (32), (33) 両式から,

(35) $w(L_1+L_2)=p_x(X_1+X_2)$, 又は

(36) $(1-\alpha)\cdot(L_1+L_2)=L_{x1}+L_{x2}$

(6) 式を想起すれば,

(37) $\alpha(L_1+L_2)=L_{y1}+L_{y2}$

を得よう。(36), (37) と前節の (13), (14) の相似性に注意されたい。

次に (32), (34), (2), (3′) を (30) に代入し,

(38) $(1-\alpha)\dot{K}_1=Y_1[\beta-\alpha+\alpha(1-\beta)L_1/L_{y1}]$

を得る。同様に (33), (34), (2), (3′) の諸関係を (31) 式に代入し, 次式を得る。

(39) $(1-\alpha)\cdot\dot{K}_2=Y_2[\beta-\alpha+\alpha(1-\beta)L_2/L_{y2}]$

(30), (31) の両式から我々は次式を知っている。

(40) $\dot{K}_1+\dot{K}_2=Y_1+Y_2$

勿論 (40) 式は (38), (39), (37) からも導かれるがこの方の導出は一寸複雑である。さてこの (40) 式を (2), (37) 式を用いて書きなおし，更に $\rho_{y1}=\rho_{y2}\equiv\rho_y$ に注意すれば,

(41) $\dot{K}_1+\dot{K}_2=(L_1+L_2)\rho_y e^{bt}$

を得る。我々の生産函数の一次同次性（勿論資本，労働に関しての）に注意すれば，

(42) $rK_1+rK_2=p_yY_1+p_yY_2 \quad (r\equiv r_1=r_2)$

を得る。(1)，(4′) 両式をこの式に代入し，定理5に注意すれば，

(43) $\beta(K_1+K_2)=K_{y1}+K_{y2}$

(7) 式を用いてこれを書きかこれば，

(44) $(1-\beta)(K_1+K_2)=K_{x1}+K_{x2}$

(45) $\rho_y=\dfrac{\beta}{\alpha}\dfrac{K_1+K_2}{L_1+L_2}$ 　　但し $\rho_y\equiv\rho_{y1}=\rho_{y2}$

同様に

$$\rho_x=\frac{1-\beta}{1-\alpha}\frac{K_1+K_2}{L_1+L_2}$$

この (45) 式を (41) に代入すれば，

(46) $\dot{K}=\alpha^{1-\beta}\beta^{\beta}L^{1-\beta}K^{\beta}e^{bt}$

但し $L=L_1+L_2,\quad K=K_1+K_2$

(5) 式から L は次式で与えられる。

(47) $L=L_{01}e^{l_1t}+L_{02}e^{l_2t}$

但し l_1，l_2 は各国の労働成長率でする。

この (47) 式を用いれば我々の基本的微分方程式 (46) は解ける。しかし，我々は解を明示的に求めるより，充分大きな t についての近似を求めればよいであろう。今「後進国」(第2国) の人口増加率が先進国のそれより大であるとするなら($l_2>l_1$)，充分大きな t については

(48) $L\fallingdotseq L_{02}\ e^{l_2t}$ 　　(但 $l_1<l_2$ 仮定)[23]

かくして (46) 式の解は

(49) $K=(1-\beta)\dfrac{A}{\gamma}\ e^{\gamma t}+C$

但し，

(50) $A=\alpha^{1-\beta}\beta^{\beta}L_{02}^{1-\beta},\quad B=(1-\beta)l_2+b$

$$C=\frac{1}{1-\beta}K_0^{1-\beta}-\alpha^{1-\beta}\beta^{\beta}\frac{L_{02}^{1-\beta}}{(1-\beta)l_2+b}\ ;\ K_0=K_{10}+K_{20}$$

我々は (49) と (18′) が形において全く同じであり，したがって定理1と同じ結論が世界資本供給 K と総労働供給 L について成立することが知られよう。又 (26) も同様に全く同じ形で成立することに気がつくであろう。かくして我々は次の定理の成立を直ちに得るであろう。

定理6: もし両産業において技術進歩がなければ，要素成長がある経済においても交易条件は一定に保たれるであろう。もし両産業において技術進歩があり，その速度が資本財産業においてより速やかであるなら（すなわち $a<b$)，交易条件は第2国に対して改善する（すなわち p は時間と共に減少する)。逆に消費財産業における技術進歩が資本財産業のそれより充分大であるなら交易条件は第2国に対して悪化するであろう。

もし我々が「ヒックス＝ジョンソン論争」の結末として現われた結論[24]にあいまいなものがあったことを想起するなら上記の定理がいかに透明なものであるかは直ちに明らかであろう。ただ「ヒックス＝ジョンソン論争」においては2国のうち一国には経済成長がないと仮定していたのに対し，ここでの我々の分析は一国におきた技術進歩が直ちに他国に伝達すると仮定しているのである。これは結局は特許料の如きものが総商品コストにおいて無視出きる(輸送費の如く)という仮定と結局同じことであるともみられよう。いずれにしてもかくして我々は両国の生産函数は同一であるというヘクシャー＝オリーン的仮定にそのましたがったことになろう。こういった事は次の節においてはある程度修正されるであろう。

さてここで分析の本筋にもどり，いくつかの重要変数の時間径路について調べてみよう。まず (2), (12) の両式を (38) 式に代入し，次式を得るであろう。

(51) $\dot{K}_1=\beta\rho_{y1}^{\beta-1}e^{bt}K_1$

これを解くことはかなり面倒であるので，我々は充分大きい t についての近似(すなわち漸近的経路—asymptotic path—) を求めることで満足しよ

う。このために（49）を用い，

$$(49')\quad K \doteqdot \alpha\beta^{\frac{\beta}{1-\beta}} L_{02}\left(\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)^{\frac{1}{\beta-1}} e^{\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)t}\right.$$

（充分大きな t について）

さてこれを用いて（51）式を解くのであるが，その前にこれから世界全体の資本労働賦存比率を求めてみよう。

$$(52)\quad \frac{K}{L} \doteqdot \alpha\beta^{\frac{\beta}{1-\beta}}\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)^{\frac{1}{\beta-1}} \cdot e^{\frac{b}{1-\beta}t}$$

（充分大きな t について）

さて（45）式によって $\rho_y \equiv \rho_{y1} = \rho_{y2}$ であるから，

$$(45')\quad \rho_y = \beta^{\frac{1}{1-\beta}}\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)^{\frac{1}{\beta-1}} e^{\frac{b}{1-\beta}t}$$

かくして（51）式は解けて次式の如くなろう。

$$(53)\quad K_1 \doteqdot D_1 e^{\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)t} \quad \text{（充分大きな } t \text{ について）}$$

但し D_1 は積分常数である。

次に（39）式に基いて次式を求めよう。

$$(54)\quad K_2 \doteqdot D_2 e^{\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)t} \quad \text{（充分大きな } t \text{ について）}$$

すなわち充分大きな t については K_1 と K_2 は略々同じ率で増加し(25)，且つその率は世界全体の資本ストック量 K の増加率とも等しい。

次に各国の輸入量について求めてみよう。このためにまず

$$\frac{L_i}{L_{yi}} = \frac{\rho_{yi}-\rho_{xi}}{E_i-\rho_{xi}} = \frac{(\beta-\alpha)\rho_y}{E_i(1-\alpha)\beta-(1-\beta)\alpha\rho_y} \quad (i=1,2)$$

の関係に注意しよう。ここで E_i は第2国の要素賦存比率であり次式の如く与えられよう。

$$(55)\quad E_i = \frac{K_i}{L_i} = D_i e^{\left(l_2-l_i+\frac{b}{1-\beta}\right)t} \quad \text{但し } D_i = D_i/L_{i0}\ (i=1,2)$$

この関係を用いて，（45′），（53），（55）を（38）式に代入すればまず Y_1 が求められ，

$$(56)\quad Y_1 = \frac{1-\alpha}{\beta-\alpha}\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right) D_1 e^{\left(l_2+\frac{q}{1-\beta}\right)t}\left(1-\frac{1-\beta}{1-\alpha}F_1\, e^{(l_1-l_2)t}\right)$$

但し　$F_1=\frac{\alpha}{\beta}\ \frac{1}{D_1}\left\{\beta^{\frac{1}{1-\beta}}\left(l_1+\frac{b}{1-\beta}\right)^{\frac{1}{\beta-1}}\right\}$

これを (39) 式に代入し，時間 t を充分大きくとれば，我々は第2国の輸入量の時間径路を求めることが出来よう。すなわち ($l_1<l_2$ を仮定して)

(57)　$M_2\fallingdotseq\frac{1-\beta}{\beta-\alpha}\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)D_1e^{\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)t}$

(充分大きな t について)

次に $M_1=pM_2$ なることに注意すれば，第1国の輸入量 M_1 を求めるためにはまず p を求めればいいことは気がつかれよう。これは (26), (45′) を参照して直ちに求められ，

(58)　$p\fallingdotseq Ge^{\left(a-\frac{1-\alpha}{1-\beta}b\right)t}$　(充大きな t について)

但し　$G=\bar{D}_1^{\alpha-\beta}F^{\alpha-\beta}\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{\beta}\left(\frac{1-\beta}{1-\alpha}\right)^{\alpha-1}$

かくして，

(59)　$M_1\fallingdotseq\bar{G}e^{\left(l_2+a+\frac{b}{1-\beta}\right)t}$　(充分大きな t について)

但し　$\bar{G}=\frac{1-\beta}{\beta-\alpha}\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)D_1G$

第1国をおよび第2国の資本財の生産量の漸近的径路を求めることはもはや簡単であろう。(56) から，

(56′)　$Y_1\fallingdotseq\frac{1-\alpha}{\beta-\alpha}\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)D_1e^{\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)t}$，(充分大きな t について)

同様に，

(60)　$Y_2\fallingdotseq\frac{1-\alpha}{\beta-\alpha}\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)D_2e^{\left(l_2+\frac{b}{1-\beta}\right)t}$　(充分大きな t について)

我々はこれらの変数 M_1, M_2, Y_1, Y_2 がすべて同じ率で成長する漸近的な成長径路をもっことに注意せねばならない。この率は $l_2>l_1$ なら $l_2+\frac{b}{1-\beta}$ と与えられる。もし $l_1>l_2$ なら $l_1+\frac{b}{1-\beta}$ で成長するであろう。

定理 7：両国の輸入量，資本財生産量は t が充分大きくなるにつれ同じ率で成長する漸近成長径路をもち，この率は例えば $l_2>l_1$ なら $l_2+\frac{b}{1-\beta}$

で与えられる。又各国の資本ストックの量，世界全体の資本ストックの量も同じ漸近的成長径路をもつ。尚この定理の結論は各国の要素集約度関係と独立である。

次に我々のなすべき当然の課題は両国の消費財産出量の時間径路について調べることであろう。しかしこれは上記の分析と全く併行に出き，いわば簡単な演算の演習問題であるから省略することにしよう。そのかわり我々は前節で問題にした「比較優位」の問題について再び考究してみたい。我々は上記の分析において M_1，M_2 が正の量であるかの如く扱ったが，我々のモデルからは実はこれは要求されていなく，負の量であっても差支えないことにまず注意しよう。負になれば当然上記の輸出入関係（＝比較優位関係）は逆になるであろう。我々はここで M_1，M_2 の正値条件を求め，これが前節において考察した比較優位論とコンシステントか否かを検討してみよう。

まず (1)，(3′) を (32) 式に代入し，　$M_1=(1-\alpha)\dfrac{X_1}{L_{x1}}L_1-X_1$ を得る故，

$(1-\alpha)L_1/L_{x1}\gtreqless 1$　にしたがって　$M_1\gtreqless 0$

同様に (33) から

$(1-\alpha)L_2/L_{x2}\lesseqgtr 1$ にしたがって $M_2\lesseqgtr 0$。したがって例えば M_1 が正なるための必要充分条件は，

(61)　$(1-\alpha)L_1/L_{x1}>1>(1-\alpha)L_2/L_{x2}$

今 $L_{xi}/L_i=(\rho_{yi}-E_i)/(\rho_{yi}-\rho_{xi})$，$(i=1,\ 2)$ の関係を想記すれば (61) 式は次の如く書きかえられよう。

(62)　$\beta E_1>\alpha\rho_y>\beta E_2$

かくして $M_1>0$ なるための一つの必要条件は $E_1>E_2$ なることである。すなわち第1国が消費財を輸入する（したがって資本財を輸出する）ための必要条件は，第1国の資本労働比率が第2国のそれより高いことである。これはまさに前節において静学的状況で求めた比較優位のための条件と一

致する。

次にかかる開放経済において，こういった比較優位の関係は時間と共に如何に推移するであろうか。今 $l_1>l_2$ を仮定するなら，上記の議論から充分大きな t について E_1 は $\left(l_2-l_1+\frac{b}{1-\beta}\right)$ の率で，又 E_2 は $b/(1-\beta)$ の率で増加することが知られよう（(55) 式参照)。もし逆に $l_1>l_2$ なら充分大きな t について E_1 の増加率は $b/(1-\beta)$ であり，E_2 は $\{l_1-l_2+b/(1-\beta)\}$ である。かくして我々は l_1 l_2 の相対的大小により比較優位関係は "switch" するであろうことが知られる。そしてこれは前節の議論とコンシステントである。かくして，

定理 8：比較優位関係——貿易のパタン（すなわち M_1 と M_2 との符号）——は我々の開放経済一般均衡モデルにおいて，モデルから決定されるがこれは前節において論じた動学的比較優位関係とコンシステントである。

IV

前節において我々は同一財の生産函数は二国を通じて同一であり，又一国に生じた技術進歩は無視し得る時間内で他国に伝達されるものと仮定して二国世界の動学的一般均衡モデルを構築した。これらの仮定は前にもふれた如くヘクシャー＝オリーンの伝統にしたがったものである。しかし我々がヒックスの「就任講義」以後の熱した交易条件論争を思いおこす時，この論争においては両国の生産函数が同一であるとか，一国の技術進歩が他国へ直ちに伝達されるということは必ずしも仮定されてないことに気がつかれよう。そこではむしろ技術進歩等が一国のみにおき，それが他国に全く伝達されないといった状況の下で議論されている。本節においても我々は一国で生じた技術進歩が他国に対して無限大のスピードで伝達されるということを仮定しないことにしよう。かくして $a_1 \neq a_2$ $b_1 \neq b_2$ である。これは我々は一国の技術進歩は有限のスピードで伝達され又両国において同時に技術進歩もある場合も除外してないことを当然意味してい

るであろう。我々は $a_i>0$, $b_i>0$ $(i=1, 2)$ を仮定するであろう。しかしながら我々は技術進歩は中立的であり，生産函数の形は技術進歩を除いては同一財については両国を通じて，同一 $(\alpha_1=\alpha_2,\ \beta_1=\beta_2)$ であると仮定しよう。勿論この仮定をとり去ることは出きよう。しかしこれはこれからなお計算を著しく面倒にし議論や結論において得る所を少なくせしめるであろう。

さてこういった新しい仮定の下では要素価格均等仮定はもはや成立し得ない。我々は (11), (12) 式よりまず次の諸関係を得ることにしよう。

(63) $p=e^{(a_i-b_i)t}\rho_i^{\alpha-\beta}\left(\frac{1-\alpha}{1-\beta}\right)^{1-\beta}\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{-\beta}\ (i=1,\ 2)$

(64) $\rho_{xi}=p^{\frac{1}{\alpha-\beta}}\,e^{\frac{b_i-a_i}{\alpha-\beta}t}\left(\frac{1-\alpha}{1-\beta}\right)^{1-\beta}\left(\frac{\beta}{\alpha}\right)^{-\beta}\ (i=1,\ 2)$

(65) $\rho_{yi}=p^{\frac{1}{\alpha-\beta}}\,e^{\frac{b_i-a_i}{\alpha-\beta}t}\left(\frac{1-\alpha}{1-\beta}\right)^{-\beta}\left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^{-\beta-1}\ (i=1,\ 2)$

かくして

(66) $w_i/p_x=$ (常数) $\cdot\left\{\exp\left(\frac{\beta a_i-\alpha b_i}{\beta-\alpha}t\right)\right\}p^{\frac{-\alpha}{\beta-\alpha}}$

(67) $w_i/p_y=$ (常数) $\cdot\left\{\exp\left(\frac{\beta a_i-\alpha b_i}{\beta-\alpha}t\right)\right\}p^{\frac{-\alpha}{\beta-\alpha}}$

(68) $r_i/p_x=$ (常数) $\cdot\left\{\exp\frac{(1-\alpha)b_i-(1-\beta)a_i}{\beta-\alpha}t\right\}p^{\frac{1-\alpha}{\beta-\alpha}}$

(69) $r_i/p_y=$ (常数) $\cdot\left\{\exp\frac{(1-\alpha)b_i-(1-\beta)a_i}{\beta-\alpha}t\right\}p^{\frac{1-\beta}{\beta-\alpha}}$

但し (66) — (69) においていずれも $i=1,\ 2$。これらの諸関係から直に次の定理を得よう。

定理5：(要素価格不均等化定理)：我々のモデルにおいて，

(76) $w_1=\left[\exp\left\{\frac{t}{\beta-\alpha}(\beta(a_1-a_2)-\alpha(b_1-b_2)\right\}\right]\cdot w_2$

(71) $w_2=\left[\exp\left\{\frac{t}{\beta-\alpha}(1-\alpha)(b_1-b_2)-(1-\beta)(a_1-a_2)\right\}\right]r_2$

(系1)：両国における賃銀格差が増大するための必要充分条件は $\beta(a_1-a_2)>\alpha(b_1-b_2)$ である。資本に対するレント（利潤率）の両国間の格差の増大するための必要充分条件は $\beta(b_1-b_2)>\alpha(a_1-a_2)$ である。

（系２）：同一財産業における両国の要素集約度の関係は

(72)　$\rho_{x1}=\left[\exp\frac{t}{\beta-\alpha}\{(a_1-b_1)-(a_2-b_2)\}\right]\rho_{x2}$

(73)　$\rho_{y1}=\left[\exp\frac{t}{\beta-\alpha}\{(a_1-b_1)-(a_2-b_2)\}\right]\rho_{y2}$

と与えられる。

今記号の簡単化のために $w_2=w$, $r_2=r$ と書き μ, ν を次の如く定義しよう。

(74)　$\mu=\frac{1}{\beta-\alpha}\{\beta(a_1-a_2)-\alpha(b_1-b_2)\}$

(75)　$\nu=\frac{1}{\beta-\alpha}\{(1-\alpha)(b_1-b_2)-(1-\beta)(a_1-a_2)\}$

我々はこの μ, ν を各国の間の相対的技術進歩の指標を示すものとしよう。例えば第２国において技術進歩が全くないと仮定すれば

$\beta a_1-\alpha b_1\gtrless 0$ にしたがって $\mu\gtrless 0$

$\alpha<\beta$, $a_1<b_1$ なら $\nu>0$[36]

ということが出きよう。我々は (35) を書きかえて,

(35′)　$w(e^{\mu t}L_1+L_2)=p_x(X_1+X_2)$

(1) 及び (3′) をこれに代入し,

(36′)　$(1-\alpha)(e^{\mu t}L_1+L_2)=e^{\mu t}L_{x1}+L_{x2}$

(6) 式を参照して,

(37′)　$\alpha(e^{\mu t}L_1+L_2)=e^{\mu t}L_{y1}+L_{y2}$

(38), (39), (40) の三式は本節の新しい仮定の下でもそのまま成立する。

(41) 式は書きかえられて,

(41′)　$\dot{K}_1+\dot{K}_2=(e^{\mu t}L_1+L_2)\rho_{y2}e^{b_2 t}$

この式を導くには (41) 式を導いたと同様な手続を行えばよい。(43), (44) 式も書きかえられ,

(43′)　$\beta(e^{\nu t}K_1+K_2)e^{\nu t}K_{y1}+K_{y2}$

(44′)　$(1-\beta)(e^{\nu t}K_1+K_2)=e^{\nu t}K_{x1}+K_{x2}$

(38), (39) がそのまま成立する事を想起すれば,

(38′)　$\dot{K}_1=\frac{1}{1-\alpha}\{(\beta-\alpha)+\alpha(1-\beta)L_1/L_{y1}\}L_{y1}\rho_{y1}e^{b_1 t}$

(39′) $\dot{K}_2=\dfrac{1}{1-\alpha}\{(\beta-\alpha)+\alpha(1-\beta)L_2/L_{y2}\}L_{y2}\rho_{y2}e^{b_2t}$

定理 5′ の系を参照し，μ，ν の定義を想起すれば

(76) $$\frac{\dot{K}_1}{\dot{K}_2}=\frac{L_{y1}(\beta-\alpha)+\alpha(1-\beta)L_1}{L_{y2}(\beta-\alpha)+\alpha(1-\beta)L_2}e^{\mu t}$$

又は，

(77) $$\frac{\dot{K}_1}{\dot{K}_2}=\frac{K_1}{K_2}e^{\nu t}$$

記号の簡単化のために L，K，L_x，L_y，K_x，K_y を次の如く定義しよう。

(78) $L=e^{\mu t}L_1+L_2$

(79) $K=e^{\nu t}K_1+K_2$

(80) $L_x=e^{\mu t}L_{x1}+L_{x2}$，$L_y=e^{\mu t}L_{y1}+L_{y2}$

(81) $K_x=e^{\nu t}K_{x1}+K_{x2}$，$K_y=e^{\nu t}K_{y1}+K_{y2}$

かくして (36′)，(37′)，(43′)，(44′) は書きかえられて，

(36″) $(1-\alpha)L=L_x$

(37″) $\alpha L=L_y$

(43″) $\beta K=K_y$

(44″) $(1-\beta)K=K_x$

これは勿論 (13)，(14)，(15)，(16) の各式と著しい形式的類似性を有する。定理 5′ の系を参照して，

$$\frac{K_{y1}}{L_{y1}}e^{(\nu-\mu)t}=\frac{K_{y2}}{L_{y2}}=\frac{K_{y1}e^{\mu t}+K_{y2}}{L_{y1}e^{\mu t}+L_{y2}}=\frac{K_y}{L_y}=\frac{\beta K}{\alpha L}$$

かくして，

(45′) $\rho_{y2}=\dfrac{\beta}{\alpha}\dfrac{K}{L}$

この (45′) 式は (41′)，(77) の両式とあわせて我々の動学的体系の本質的部分を構成するといっていいであろう。K_1，K_2，ρ_{y2} が基本的な変数である。しかし我々の体系は計算を遂行するに未だかなり複雑である。このために我々は次の如き仮定をしよう。

［仮定＊］ $\mu<0$，$\nu>0$.

この仮定を得るには例えば第2国（“Agraria”）の技術進歩が第1国

("Mancunia") のそれに比較して両財産業において充分遅く，第1国において消費財産業の技術進歩が資本財産業のそれに比べて充分遅い（$a_1 \ll b_1$）と仮定すればよい。もし現実の条件に異論があるならば，それに応じその［仮定＊］をかえて先に進むことが出きよう。ここでは我々はこの［仮定＊］に基いて分析を進めよう。

さて充分大きな t について（77）式は次の如く近似化出きよう。

（77′）$\dfrac{\dot{K}_1}{K_1} \doteqdot \dfrac{\dot{K}_2}{K_2}$　（充分大きな t について）

更に我々は労働人口増加率は"後進国"——第2国——において"先進国"（第1国）のそれより大であることを仮定しよう。すなわち $l_1 < l_2$ である。かくして（78）式を参照して

（78）$L = L_{02}e^{l_2 t}$　（充分大きな t について）

今や（41′），（45′），（77′），（78′）を参照すれば，

（82）$\dot{K}_2 \doteqdot$（常数）$K^{\beta 2}[\exp\{(1-\beta)l_2 + b_2 + \beta\nu\}t]$

（充分大きな t について）

この微分方程式を解く事により，

（83）$K_2 \doteqdot$（常数）$\left[\exp\left\{l_2 + \dfrac{b_2 + \beta\nu}{1-\beta}\right\}t\right]$（充分大きな t について）

同様に K_1 について，

（84）$K_1 =$（常数）$\left[\exp\left\{l_2 + \dfrac{b_2 + \beta\nu}{1-\beta}\right\}t\right]$（充分大きな t について）

又次式も得よう。

（45″）$\rho_{y2} =$（常数）$\exp\left(\dfrac{b_2 + \nu}{1-\beta}\right)t$，（充分大きな t について）

（63）式を参照するなら我々は次の如く交易条件に関する式を得ることが出きよう。

（85）$p =$（常数）$\cdot\left[\exp\left(a_1 - \dfrac{1-\alpha}{1-\beta}b_1\right)t\right]$（充分大きな t について）

仮定により $a_1 < b_1$，$\alpha < \beta$ であるから，我々は p が時間と共に減少することが知られよう。かくして，

定理 6′：我々のモデルにおいて交易条件は第2国（Agraria）に対して時間と共に改善する（充分大きな t について）。又充分大きな t については

両国の資本ストックは略々同一率で増加するであろう。

さてこの定理により我々は第1国はいつかは困難に逢着するということが出きよう。これは本質的には我々の［仮定＊］によるものである。この仮定で皮肉なことは第1国が第2国より速やかな技術革新をしたおり，それにも拘らず定理は第1国が困難におちいるということを伝える。もし一国から他国に対し技術革新の伝達が充分速やかなら，我々の［仮定＊］は成立せずしたがって定理 6′ の結論は必しも成立しない。これが“先進国”の困難を回避する一つの政策的助言の基礎となりうるであろう。

我々は更に定理 6′ がヒックス＝ジョンソン論争において開発された概念である「超輸出偏向的」の場合にあたることを注意しておこう。尚欲するなら我々は交易条件及び資本ストックの時間径路の他に他の重要な変数（例えば各国の一人当りの消費財消費量—生活水準を示すと考えられる—）の時間経路について求めることが出きるであろう。しかしこれについては読者自らもはや簡単に自ら計算出きるであろう。

附論　資本財の減耗効果について

我々が第2節においてモデルを構築している際，モデルの動学を規定している方程式として導入したのは，

(17)　$\dot{K}=AK^{\beta}e^{\gamma t}$　（但し A，β，γ は常数 $\beta<1$）

であった。そしてこの式の基礎は，

(8)　$\dot{K}=Y$

であった。我々はここにおいて資本財が決して減耗しないことが仮定されていることを注意した。この仮定は最近の経済成長論の文献において屡々見られるものである。もし我々がこの仮定——無限耐久期間——を望まぬなら，我々は次の如く解釈することも出きよう。すなわち，資本財の減耗量（depreciation）と資本財の量との間に一定の既知の函数関係があり，

資本財の粗生産量の観測から「純」生産量（“net” of depreciation）を推定出きるとするのである。すなわち我々の Y を粗生産量とせず，「純」生産量と解釈するのである(27)。この取扱いは問題を著しく簡単にする様に見えるが一つの困難な点を含む。すなわち，かかる「純」産出量 Y は (2) 式で規定された如き生産函数をもちうるであろうかということである。蓋し生産函数はあくまで「粗」の概念に基いたものというべきであるからである。

ミードは彼の近著 [12] において “depreciation by sudden death” とよばれる減耗を提起している。これは機械がある一定期間（例えば N）全く同じ能率で稼動し，その期間の後突然無価値のスクラップと化する場合である(28)。今この考えにしたがって（8）式を書きかえれば

$$(8') \quad \dot{K}(t)=Y(t)-Y(t-N) \qquad (\text{但し } N \text{ は資本の耐久期間})^{(29)}$$

これは非線型の定差微分方程式となり，その解決は全く容易でない。

他の減耗に対す扱い方はヴィクセル＝オッカマン流に N を常数とせずに経済主体の最適化行動を反映する体系内の変数とすることである。これは例えば最近 Solow により最近考察されているが，我々の如きモデルではとても複雑になりすぎ，扱い得るものにならないことは明らかであろう。減耗に関するもう一つの扱い方はミードがその近著において「depreciation by evaporation」とよんだものである(30)。これは要するに資本財の一定部分が年々資本財量に対するある固定割合で減耗して行くごときものである。先に述べた如き Y を「純」産出量と解釈する方式は暗黙裡にこういったことを仮定していると考えてもよかろう。さてこの附論の目的は我々はが減耗に関してこういった扱いをなすとき，資本の減耗が全くないと仮定する場合に比べ結論において何等の差をもたらさないことを明示的に証明することである。我々はこれを本論文のすべての場合について検討する余裕をもたないが，以下の論理が他の場合についても基本的に成立するであろうことは容易に知られよう。

今資本財がその量に対する一定率 η で減耗するものとすると（8）式

は書きかえられて，

(8″)　$\dot{K}=-\eta K+Y$

かくして (17) は書きかえられて，

(17′)　$\dot{K}+\eta K=AK^{\beta}e^{rt}$

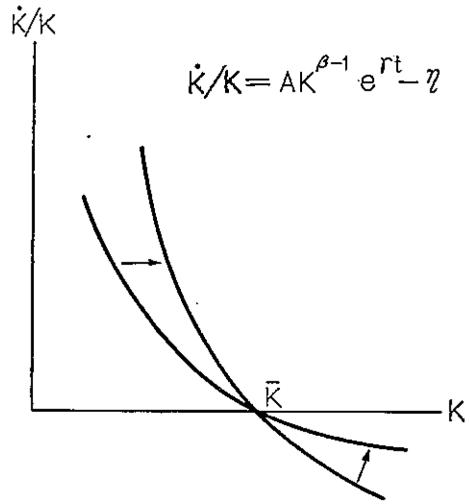
我々の課題はこの取扱いが我々の結論をかえないことを証明することである。すなわち我々は (18) 式の場合（資本減耗のない場合）について資本の漸近成長経路が $\gamma/(1-\beta)$ であることを証明したが，我々は上の如く資本減耗を評した場合についても同様な結論が成立することを証明するであろう。我々は二つの証明の方法を示そう。

［証明1］：$K>0$ を仮定し，(17′) を参照して，

$\dot{K}/K=AK^{\beta-1}e^{rt}-\eta$

さて phase diagram を次の如く描くことにしよう。方程式において e^{rt} は t が増加するにつれ，カーブの勾配を変化させるだけでカーブと横軸の交点は変化させないであろう。さて図において，$\overline{K}$ 点は明らかに安定均衡点である。そして均衡点はこの一点しか存在しない。何故なら $\overline{K}<K$ なら，$\dot{K}>0$ であり，$K>\overline{K}$ なら，$\dot{K}<0$ であるからである。かくして $AK^{\beta-1}e^{rt}-\eta=0$，すなわち $K=\left(\frac{\eta}{A}\right)^{\frac{1}{\beta-1}}\cdot e^{\frac{\gamma}{1-\beta}t}$

（証終）



第 1 図

［証明2］：次の証明方法は線型微分方程式に関する初歩的知識を用いることである。このためにまず $U=K^{1-\beta}$ の如く変数変換を行う。かくして，

$$\dot{K}=\frac{1}{1-\beta}U^{\frac{\beta}{1-\beta}}\dot{U}$$

したがっては書きかえられて

$$\dot{U}+(1-\beta)\eta U=(1-\beta)Ae^{rt}$$

これは簡単な線型微分方程式であり，解は，

$$U=e^{-(1-\beta)\eta t}\left\{\int e^{(1-\beta)\eta t}(1-\beta)Ae^{rt}dt+\text{常数}\right\}=(\text{常数})\ e^{rt}i\ (\text{常数})$$

かくして $K=(\text{常数})e^{\frac{r}{1-\beta}t}$ （証終）

脚　　註

（1） 本稿はもともと1961年春ロチエスター大学において展開されたものである。L. W. McKenzie 教授のコメントに感謝したい。尚本稿の形にするにあたって国際基督教大学行政大学院にフォード財団より与えられた研究資金より援助をうけた。厚く感謝致したい。勿論論文の内容についてはフォード財団及び上記大学院は何等責を負わぬものである。

（2） 拙稿［23］，［24］，［25］において基本的に比較静学的な経済成長の分析が行われたのに対し，動学による分析を試みるという意味である。

（3） 論争に参加した人々の名には例えば，ヒックス［7］，ジョンソン［8］，ミシャン［13］，アシマコプロス［1］，ケンプ，シートン，バグワーティ［2］，［3］，フインドレイ＝グルーバート［5］等を挙げることが出来よう。これらの論者の文献としては拙著［26］参照。

（4） この概念を始めて提起したのはヒックス［7］である。

（5） ソロウ［19］参照。尚ハロッド・ドマールロモデルはソロウ・モデルの一つの出発点であり，当然一財モデルというべきものであることに注意しよう。

（6） 二財成長モデルは最近仲々流行しており，早くから研究に着手した宇沢，稲田，高山等の他に最近 Drandakis，天野などの名が見られる。

（7） これについては拙著［26］p.80 参照。

（8） Cobb-Douglas 型の生産函数を古く用いた有名な例はヴイクセルである。その後特に実証的研究において非常に屡々用いられ，割合良好な結果を得ることが出きることがよく知られている。しかしこの型の生産函数の基本的特徴であるのは要素代替の弾力性が常に一定であり，且つ1に等しいということであるが，これの実証的検証はそれほど容易でない様である。むしろそうでないという結論すら出ている。しかし我々は従来の成功した例に勇気づけられこの函数を用いて分析を先に進めたいと思う。蓋し生産函数にこの様な何等かの明示的な規定をせぬ限り，我々はより徹底した透明な結論を得ることが不可能であると思うからである。これは有名な仮定である。Karl Marx 等古典派的経済学者によく用いられ，その後屡々採用されたものである。最近この仮定をはずす試みも見られるが（例ドランダキス

［4］あまり得る所が少ない様に思われる。現実に対する大胆な近似としてモデルを著しく透明にするこの仮定はマルクスの理論家としての優秀性を示すものかもしれない。

(10)　技術進歩は，資本の限界生産力の労働の限界生産力に対する比が資本労働比率（要素要約度）が変化しても不変の時，ヒックスの意味で中立的（"Hicks neutral"）とよばれる。これと対立的に用いられるのが技術進歩のハロッド中立的の概念である。生産函数がコブ・ダグラス型の時且つその時に限り，両者の概念が一致することが証明されている。宇沢［28］参照。

(11)　ヘックシャー＝オリーン・モデル，特にオリーンのそれ［14］では資本は本稿のモデルで explicit な如く資本財と解すべきよりは貨幣資本と解すべきであるといわれている。しかし適当な考慮さえ払えば本稿の如く解釈しても差支えない様に思われる。

(12)　資本財（Y）が消費財(X)より常に資本集約的なための必要充分条件は $\alpha<\beta$ である。

(13)　この仮定については本稿末尾の附論を参照。

(14)　次の（9）式から（1），（2）を用いて（特にその線型同次性）$rK=p_yY$を得る。尚これは $\dot{K}/K=r/p_y$ とも書きかえられよう。かくして資本の増加率は資本財価格ではかった実質レントに等しい。このフォーミュレーションは例えば宇沢［27］等により用いられたものである。

(15)　貨幣は本モデルでは explicit な役割は果さぬ故絶対価格は決定されない。

(16)　時間 t に関するある変数 $Z(t)$ は，時間のある函数 $f(t)$ について $\lim_{t\to\infty} Z(t)/f(t)=$常数$(>0)$ の時 $Z(t)$ は $f(t)$ に関して漸近的に安定 (asymptotically stable) と一般的に呼ばれる。我々の場合上の「常数」は零であり，$f(t)$ は $\exp\left(\frac{\gamma}{1-\beta}t\right)$ である。$f(t)$ を漸近的成長径路とよぶことが出きよう。我々が本稿で考察の中心とするのはこの漸近的成長径路である。尚上の概念規望において一般には $Z(t)$，$f(t)$ 等の函数はヴェクトル函数と考えることが出きよう。上の如き概念を最初に経済学に用いたのはソロウ＝サミュエルソン［20］であると思われる。この概念は成長や動学の問題を扱うのに基本的に重要である。

(17)　こういった経済成長に関する主な統計的事実に関しては例えばカルドア[11]における要約を参照されると便利であろう。

(18)　この統計的事実を特に重視したのにスミシーズ［18］がある。彼はこれを彼の理論モデルの基礎においている。すなわち彼は実質賃銀が時間と共に指数的に増加する函数であるといった関係を外から体系に外生的に与えてしまっているのである。勿論賃銀についてかかる外生化を行なうと雇用条件の規定が行なえず完全雇用の仮定を導入出きない。尚彼のモデルは中立的技術進歩，コブ・ダグラス型生産函数の一財成長モデルであり，本稿の極く簡単な場合とも考えられよう。

(19) これを特に重視したのはカルドア［11］である。コブ・ダグラス型の生産函数，中立的技術進歩のモデルでこれが簡単に証明し得ることはよく知られている。尚二財モデルでより一般的な生産函数については必しもこれがいえない。一般的考察については例えば拙稿［23］，［24］参照。

(20) この様な表現は本稿において大変屡々用いられるが，これは前述の如く（脚註(16)）漸進的安定性の概念を追究しているのであるといえよう。

(21) この様な比較優位関係の inter-temporal reversibility を最初に理論的に論じたのにバグワーティ［3］がある。

(22) 要素価格均等化定理及び特にその問題点については拙著［26］第Ⅲ章第2節を参照されたい。

(23) すなわち漸進的安定性である。

(24) この論争のしめくくり的展望については拙著［26］第Ⅶ章第2節，第33節参照。

(25) 両国の均等的発展（balanced growth），世界の調和的成長といえよう。

(26) $\alpha<\beta$ とは先にふれた様に資本財産業が消費財産業より常々資本集約的なことを示している。この関係が逆の場合についても同様な分析を行なって μ, ν の値を確定出きよう。ここでは $\alpha<\beta$ を仮定して行きたいと思う。宇沢［27］等のモデルでは消費財産等の方がより資本集約的であるとされたが，これはあまり現実的でない様に思われる。

(27) 最近の文献でこの様な扱いについて考察したのに Haavelmo［6］（116ページ以下）がある。

(28) ミード［12］p.63。

(29) この様な簡単な形でさえ最近問題になっている資本の vintage の問題は捨象されてしまっている。

(30) ミード［12］p.63。

引用文献

1. Asimakopulos, A., "A Note on Productivity Changes and the Terms of Trade," *Oxford Economic Papers* 9, June 1957, 225—233.

2. Bhagwati, J., "Immiserizing Growth: A Geometrical Note, "*Review of Economic Studies*, XXV, 1957—1958, 201—205.

3. …………, "Growth, Terms of Trade and Comparative Advantage," *Economia Internazionale*, XII, August 1959.

4. Drandakis, E. M., "Factor Substitution in the Two-Sector Growth Model," *Review of Economic Studies*, XXX, Oct. 1963.

5. Findlay, R. E. and Grubert, H., "Factor Intensities, Technological Progress

and the Terms of Trade," *Oxford Economic Papers*, 9, Feb. 1959.

6. Haavelmo, T., *A Study in the Theory of Investment*, Chicago. University of Chicago Press, 1960.

7. Hicks, J. R., "An Inaugural Lecture," *Oxford Economic Papers*, 5, *June* 1953.

8. Johnson, H. G., *International Trade and Economic Growth*, Cambridge, Mass., Harvard Univ. Press, 1958.

9. Jones, R. W., "Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Model," *Review of Economic* Studies, XXIV, 1956—57.

10. Kaldor, N., "Alternative Theories of Distribution," *Review of Economic Studies*, March 1956.

11. Kaldor, N., "A Model of Economic Growth," *Economic Journal*, LXVII, December 1957.

12. Meade, J. E. *A Neo-Classical Theory of Economic Growth*, New York, Oxford Univ. Press.

13. Mishan, E. J., "The Long-Run Dollar Problem : A Comment," *Oxford Economic Papers*, 7,June 1955, 215—220.

14. Ohlin,B., *Interregional and International* Trade, Cambridge. Mass., Harvard Univ. Press, 1933.

15. Samuelson P. A., *Foundations of Economic Analysis*, Cambridge, Mass., Harvard Univ. Press,

16. ………, "International Trade and the Equalization of Factor Prices," *Eco*nomic *Journal*, LVIII, June 1948.

17. ………, "International Factor-Price Equalization Cnce Again," *Economic Journal*, LIX, June 1949.

18. Smithies, A. "Productivity, Real Wages, and Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics*, LXXIV, May 1960.

19. Solow, R. "A Contribution to the Theory of Economic Groth, "*Quarterly Journal of Economics*, LXX, February 1956.

20. Solow, R. and Samuelson, P. A., "Balanced Growth under Constant Returns to Scale" *Econometrica*, 21, 1955.

23. Takayama, A., "On a Two-Sector Model of Economic Growth....A Comparative Statics Approach," *Review of Economic Studies*, XXXI, June 1963.

24. ………"On a Two Sector-Model of Economic Growth with Technological Progress" Presented at the Kanto Meeting of the Japan Association of Theoretical Economics, June 1963.

25. ………"Economic Growth and International Trade," presented (in absentia) at the Copenhagen Meeting of the Econometric Society, July 1963, forthcoming in the *Review of Economic Studies*.

26. ………, *Kokusai Keizai-gaku* (International Economics), Tokyo, Toyo-Keizai, 1963.

27. Uzawa, H., "On a Two-Sector Model of Economic Growth," *Review of Economic Studies*, XXIX, October 1961.

28. ………, "Neutral Inventions and the Stability of Growth Equilibrium, "*Review of Economic Studies*, VVVIII, February 1961.

Comparative Advantage, Distributive Share and Balanced Growth

—A Dynamic Analysis—

Akira Takayama

One of the spectacular phenomena in the western history of economic development is the behavior of "Great Ratios," such as the constancy of the relative wage income share to GNP and the increasing trend of the overall capital-labor endowment ratio. Many theoretical studies have been done to explain the above facts. The first section of this paper here is to construct a general equilibrium dynamic model which would explain the behavior of the "Great Ratios." We shall also ask the relevancy of this problem with that question of "balanced growth," which is one of the heated issues in the theory of economic growth. The "balance" here is taken as the equal rate of growth among factors and outputs. In this study, I will consider the so-called "inter-temporal reversibility" of the comparative advantage relation. Let us suppose a country has a comparative advantage in the production of agricultural goods at the present moment. It would then export agricultural goods and import industrial goods from the rest of the world. Is there a guarantee that this comparative advantage relation would continue forever? In other words, should a country which is exporting agricultural goods continue to export the agricultural goods forever? This is really the age-old question starting from arguments by Alexander Hamilton and Friedrich List. The growth model developed here would give an answer to this problem.

Having completed the analysis with a closed model, I will extend the model to include international trade. Our purpose here is to see the problem of the "inter-temporal reversibility" of the comparaiive advantage relationship from another view-point. However, the main purpose of the study is to construct a "positive" theory which would explain the dynamic behavior of world trade and production. My anlysis in a sense has a similar purpose with that which appeared in Hicks' "Inaugural Lecture" at Oxford and the later heated controversy in connection with the Lecture. Let us spell out the basic nature of the controversy to facilitate the understanding of this paper.

Hicks' original intention in the Lecture is to explain the problem of the world-wide dollar shortage after the Second World War. He sought the basic cause of the problem in the differences in productivity changes between countries. In particular, he showed that the "import-biased" technological progress would be one of the most important explanations of the problem and and also a possible cause of the decline of real imcome of the non-growing country. Many critics have accepted his theory, sharpened his model, and revised and generalized his conclusions. In the course of the controversy, the emphasis of the problem has been shifted from the problom of balance of payments, as such, to the effect of growth on the terms of trade and the real income of a country. This discussions, after Hicks' Lecture, become diversified and complicated, subject to misunderstanding. I have once attempted to construct a uniform and general model which would contain, as simple corollaries, all the major results which have appeared in the controversy. ("Economic Growth and International Trade," forthcoming in the *Review of Economic Studies*) The results presented there looked fairly complicated so that to derive any straightforward conclusion is rather difficult. It is the purpose of this paper to derive a more or less simple and straightforward conclusion by making rather drastic assumptions (such as the Cobb-Douglas production function, the neutrality in the technological progress). Moreover, my analysis here is carried out in strictly dynamic terms, where as the analysis in the *Review* is of the comparative statics nature. I also make a distinction between cases in which technological innovation has occurred in one country and spread to the other countries instantly with a negligible cost and cases in which this has not happened. I also considered the possibility of "balanced growth" among countries. In other words we sought conditions in which the growth of one country without sacrificing the growth of the other countries is possible. All our results obtained in the analysis are again expressed in the form of theorems.