

レオンティエフ逆説と日本貿易の構造*

建元正弘

- I 比較生産費説とレオンティエフ逆説
- II 逆説をめぐる諸批判
- III ヘクシャー・オーリン定理の反省
- IV 日本貿易についての検証
- V 残された問題

I 比較生産費説とレオンティエフ逆説

古典学派によって確立された「比較生産費の原理」は国際貿易論上の王者であり、不死鳥だといってもよい。それは貿易理論の学説史的展開の過程で幾度となく変形や加工や修正を受けながらも確固不動の地位を占めてきた。国際経済学に革命をもたらした張本人のハロッドでさえ、「古典派の学説は従来幾多の批判にさらされたが、その多くは屁理窟か用語上の問題で、この領域での古典派の主陣地は難攻不落の堅陣のようだ。」と無条件に讃辞をおくっているのである。

周知のように、比較生産費説は、「各国は比較的優位をもつ生産部門に専門化し、この専門化した財を輸出して、これと交換に他国の専門化した財を輸入することによって、国際分業の利益を得ることができる」のだと主張するわけである。この形態での比較生産費説は、いうまでもなくリカードによって確立され、タウシッグ、ヴァイナー、ハーバラーなどによって拡張された。第1形態の比較生産費説を実証しようとしたのはマックドゥガル[13]である。マックドゥガルは、1951年に、イギリスとアメリカの資料を用いて、「1国は労働

生産性の比率が貨幣賃銀率の比率を超える商品を輸出する傾向がある」という命題を実証してみせた。

ところで比較生産費説にはこの他に近代化されたもう1つの形態がある。それは「各国は相対的に豊富にもつ生産要素をより多く用いる商品に専門化し、相対的に稀少な生産要素を多く用いる商品を輸入することによって国際分業の利益を得ることができる」ことを主張するものである。第2形態の比較生産費説は、その発見者の名にちなんで「ヘクシャー・オーリンの定理」Heckscher-Ohlin theorem と呼ばれている。この形態での比較生産費説の実証は、マックドゥガル[13]によって放棄されたものであった。実は彼は原動機実働馬力数を使用資本量の近似値としてとり、これと労働量との比率を生産要素比率とみなした上で、この比率と英米間貿易の型とを比較した。しかしアメリカがイギリスに比べて「資本集約的商品」capital-intensive goods を輸出するという傾向も、イギリスがアメリカに比べて「労働集約的商品」labor-intensive goods を輸出するという傾向も見出すことができなかった。そこで彼はこの結果を実働馬力数という資料の不備に帰して、研究を断念していたのである。

しかし理論と実証のギャップをうめるというこの興味深い仕事は、2年後の1953年春、フィラデルフィアの独立記念広場の一角の古い建物で報告された。報告者はワシリー・レオンティエフであった。レオンティエフ[1]は1947年の産業連関表を用いて、アメリカの輸出100万ドル当りと、競争輸入100万ドルを国内で生産する場合(輸入置換)とに、それぞれ必要とされる労働、資本の量を

* 本稿のIV節は筆者が大阪大学社会経済研究室で、市村真一氏と共同で行った研究の一部である。レオンティエフ自身、恐らく極めて「資本集約的」な方法で行ったであろう行列計算をわれわれは極めて「労働集約的」に行わなければならなかった。煩雑で困難な計算労働に従事してくれた次の諸君に心から感謝の辞をおくる。彼らの協力がなかったならば、この研究は結果しなかったであろう。厚見 博助手、新開陽一、福村哲郎、岡本武之各大学院学生。

計算し、次のような結果を得た。

	輸 出	輸入置換
資本(1947価格)	2,550,780	3,091,339
労働(年人)	182,313	170,004
資本・労働比率	14,010	18,180

この結果をみると、アメリカ経済では、輸出品生産の資本・労働比率の方が、競争輸入を国内生産に置換えるための資本・労働比率よりも低いのである。レオンティエフは両者の比率($\alpha = 18,180/14,010 = 1.30$)を、後の論文[12]で、「競争輸入の輸出に対する相対的資本集約度」 an index of comparative capital-labor intensity of competitive import and export goods と名付けている。つまりアメリカは、相対的にみて、輸出よりも1.3倍資本集約度の高い輸入を行っているのである。この国の国際分業への参加の型は、「資本集約商品を輸入し、労働集約品を輸出している。」と規定することができるわけだ。ところでアメリカはどの国よりも資本を豊富にもっている国だと信じられている。だからヘクシャー・オーリン定理に従うと、資本集約的商品を輸出し、労働集約的商品を輸入しているはずである。この意味で、レオンティエフの得た結果は、真向からヘクシャー・オーリン定理に対立するパラドックスを提示することになったのである。

レオンティエフはこの背理の提示を単にセンセーショナルな話題に終らせないために、理論と観察との食違いを調整する試みとして次のような解釈を提案する。それは、ヘクシャー・オーリン定理の前提となっている生産要素の国際的同質性の仮定を撤去することである。たとえば、アメリカの労働1単位が外国の労働と同質でなく、それよりも3倍高い生産性をもっているとすれば、アメリカ労働者1人は外国労働者3人に当るわけである。もちろんここで生産性というのは、同一の資本量とともに結合された場合の数値である。このように考えると、アメリカは現存労働力の3倍の労働力をもっていることになり、このように「薄められた」spread as thrice thinly ところの「能率単位」efficiency units でみると、アメリカの能

率単位労働者1人当の資本装備は外国に比べて低くなるはずである。とすれば、アメリカは外国に比べて労働力を比較的豊富にもっており、稀少生産要素はむしろ資本だということになる。こうしてレオンティエフの見出した貿易の型は決してパラドックスではなくなるのである。これがレオンティエフ自身の解釈であった。

I 逆説をめぐる諸批判

レオンティエフの結論がはげしい論争をまき起したのは当然である。議論の対象は大略2つのカテゴリーに分けることができる。1つはレオンティエフが上の結果を導き出した手続と結果の解釈とに関するもので、他はヘクシャー・オーリン定理の理論的反省とでも名付けられる。まず前者から検討してみよう。ただ批判者別に発表順にしたがって、批判の内容を紹介してゆくだけの紙数はないので、論争を通じて浮び上った諸論点を整理して行くことにしよう。それは大別して、(1)分析に用いられた資料の吟味、(2)計算の方法または手続の検討、(3)結果の解釈上の問題に分けることができる。

(1)資料の吟味

この点については、スワーリング[3]の指摘するように、1947年という1年次が選ばれ、その1回かぎりの観察から一般的結論が得られた点が第1に問題にされる。この年次は戦後の復興過程で混乱のまだおさまらぬ年であり、世界貿易の安定した年ではないからである。しかもこの年のアメリカの輸出は167億ドル、輸入は僅か62億ドルで、平時での最大の出超を記録した異常年次だから、明らかに適当な資料ではない。これに対して、レオンティエフは後に発表した論文[12]で、輸出入構成比を1951年の資料に代えて再計算を行っている。しかし競争輸入の輸出に対する相対的集約度 α の値は依然として1より大であり、結果は逆転しないのである。

第2に資本係数の資料として、資本額/生産額として計算された平均資本係数が用いられた点を批判しているのがブキャナン[6]である。ブキャナンは外国貿易論でいう資本集約的商品とはスト

ックとしての資本を多く要するものではなく、フローとしての資本を多く使用するものでなければならぬという。この批判には問題があるが、かりにブキャナンの定義を受入れるとしても、第1次的接近としては、レオンティエフの資料を認めねばなるまい。

第3に、これと関連するが、ディアブ[10]はとくにレオンティエフの用いた農業部門の資本係数を過大評価とみて、推計を改めた。この再推計値を用いて、輸出と輸入置換に要する資本額を、それぞれ、\$2,279,500, \$2,599,831(上掲のレオンティエフの数字よりやや低い)と改訂している。しかしこの改訂数字によっても、輸入の方が輸出よりも資本集約的だという結論は逆転しないのである。レオンティエフ自身も[12]では、農業部門を除いて計算したが結論は同じであった。

(2) 計算手続と方法の検討

第1に計算手続を細かく吟味しているのは上のスワーリング[3]である。レオンティエフは、Ⅳで詳細に説明するように、最終需要1単位の増加に要する直接・間接必要資本量、労働量を生産部門別に算出し、これを輸出入の生産部門別構成比で加重平均するという手続をとっている。スワーリングはこの加重平均の計算過程を詳細に穿鑿することによって、レオンティエフの結論が、輸出入総額に対する構成比の大きい数品目の資本・労働比率に大きく支配されている点を指摘した。平均値の性質からいって、この指摘はきわめて当然のことしかいっていないわけだが、問題はとくに次のような難点が生まれることにある。(イ)先にのべた大きな輸出超過ということから農林水産業の輸出の絶対額は輸入より大であるのに構成比はかえって輸入の方がずっと大きいこと、(ロ)輸入 c. i. f., 輸出 F. O. B. という評価法から輸出についてのサービス項目が輸送や商業の低い資本・労働比率で計算されるため輸出側の資本集約度が過少評価されること、(ハ)逆に農林水産業が輸入側で大きなウェイトを占めこの部門の過大評価された資本係数と相乗してその資本集約度を過大評価することなどがそれである。スワーリングはこれらの難点を回避するため、輸出入構成化に代えて、輸出

入対国産比率を加重に用いよと主張するがその根拠は明かでない。次にブキャナン[6]は、生産要素として資本と労働の2つのカテゴリーがとられるならば、そこにいう資本は土地を含んでいなければならないことを主張する。けれども、そうすることによって農業部門の資本係数が高まれば、パラドックスはかえって強められるだろうということに気付いていないようだ。

第2に研究の方法に疑問を提出したものにエルスワース[2]がある。エルスワースの批判は、レオンティエフの用いた輸入を国産品に置換するという import replacement の概念に集中しているようである。比較生産費説の検証にあたって比較の対象となるものは、輸出と輸入置換ではなくて、自国での輸出の資本・労働比率と輸入つまり外国での輸出の資本・労働比率でなければならない。というのは生産要素の供給状態とその相対価格が各国で異なるために、各国はそれぞれ相対的に豊富な要素をより多く使用するような生産方法を選ぶ。たとえば、アメリカで資本が豊富、労働が稀少だとすれば、利子が安く、賃銀が高く、したがってそこでは安い資本をより多く使用する生産方法が選ばれる。アメリカが輸入を行うのは、外国では労働が豊富で安くそこでは労働集約的な生産方法が選ばれているため、アメリカの国内で生産するよりも安く労働集約品が生産されるからである。このような場合に、輸入品を国内生産によって置換するならば、置換そのものはアメリカの生産要素存在量と相対価格に最適した資本集約的方法で行なわれよう。エルスワースの批判はここまでは問題はない。しかしこれから彼は輸入置換産業が輸出産業よりも多くの資本を使用するであろうことを論証しようとする。ところがレオンティエフは同一産業については、それが輸出であろうと輸入であろうと、同一の資本・労働比率を適用しているため、彼の論証は当らぬことになる。この点でエルスワースを反批判したものが渡辺[16]である。ただ、その場合でも、アメリカの生産要素の価格からみてそれに適しない非能率な労働の限界生産力の低い部門に輸入構成が偏っているならば、エルスワースの指摘した事態が起るかも知

れない。何れにせよエルスワースの論点は国によって異った生産函数を仮定する点でヘクシャー・オーリン定理に忠実でもないし、又レオンティエフの問題とも喰違っていたことが判る。この点を明かにするため、グレイニック[5]の批判を見よう。資本、労働の1能率単位の価格を、国際価格で計って、第I国ではそれぞれ2, 8, 第II国では7, 3としよう。A品, B品について、それぞれ労働集約的な生産方法aと資本集約的な方法bとがあるものとしてしよう。この場合の各国の比較生産費は次のようになるだろう。

	第I国	第II国
A品 a. 資本1, 労働2	$2 \times 1 + 8 \times 2 = 18$	$7 \times 1 + 3 \times 2 = 13$
b. 資本2, 労働1	$2 \times 2 + 8 \times 1 = 12$	$7 \times 2 + 3 \times 1 = 17$
B品 a. 資本1, 労働2	$2 \times 1 + 8 \times 2 = 18$	$7 \times 1 + 3 \times 2 = 13$
b. 資本3, 労働1	$2 \times 3 + 8 \times 1 = 14$	$7 \times 3 + 3 \times 1 = 24$

貿易開始前には第I国はbの方法で、第II国はaの方法でA, B両商品を生産するであろう。貿易が開始されると、第I国はA品(b)に、第II国はB品(a)に専門化することは比較生産費説の教えるところである。つまり第I国は資本集約商品Aを輸出して労働集約商品Bを輸入しており、ヘクシャー・オーリン定理が妥当する。ところで、第I国がB品の輸入を止めて国産品で置換する場合には、方法bが採用される。そしてここでは輸入置換の方が輸出よりも資本集約的だという「パラドックス」が見出されることになるのである。それにしてもヘクシャー・オーリン定理は生産技術は商品によって異っても国によっては異なることを前提しているから、グレイニックの解釈も忠実とはいえないであろう。

(3) 結果の解釈上の問題

この点では論議はアメリカの労働者の生産性がレオンティエフの提言のように高いかどうかに集中している。ディアブ[10]はレオンティエフの提言を支持するような実証的研究を行っている。エルスワース[2]もこの点では同意を示しており、ただそれはレオンティエフの挙げる経営者技能、教育、外部経済などだけから高いのではなく、資本の豊富なことも1原因だとしている。しかし資本

装備の高いことを理由にするならば、レオンティエフの企図は失なわれてしまうだろうから、この点を生かそうとすればスワーリング[3]の意見の方が重要である。彼はいま1つの考慮されていない要因、自然資源の豊富なことを労働生産性の高い原因だというのである。もともと、ヘクシャーは、比較生産費の差異の生ずる原因を追求して、(イ)自然資源と(ロ)生産要素の存在量とを挙げ、とくに後者を経済学的に重視したのだから、スワーリングの意見は妥当であろう。

Ⅲ ヘクシャー・オーリン定理の反省

レオンティエフ逆説をめぐる論争を通じて、ヘクシャー・オーリン定理の意義が再吟味され、その仮定の現実性や導出過程が厳密に追求された。ヴァラヴァニス・ヴェイル[4], ディアブ[10], ダニエール[9], 渡辺[16]をはじめ、ロビンソン[7], [8]の周到綿密な研究、ジョーンズ[11]のすぐれた短篇が発表され、ヘクシャー・オーリン理論の限界が明確にされた。前節での実証的批判がきわめて多彩であったのに対して、この理論的反省の結果が諸家の間にかんがりの一致を見せているのも対照的である。

以下、これら諸家の研究を背後の依り処としながら共通分母とでもいえるエッセンスを抽出してみよう。

よく知られているように、この定理はヘクシャー[14]によって、

The prerequisites for initiating trade may thus be summerized as *different relative scarcity, i. e. different relative prices of the factor of production in the exchanging countries, as well as different proportions between the factors of production in different commodities*

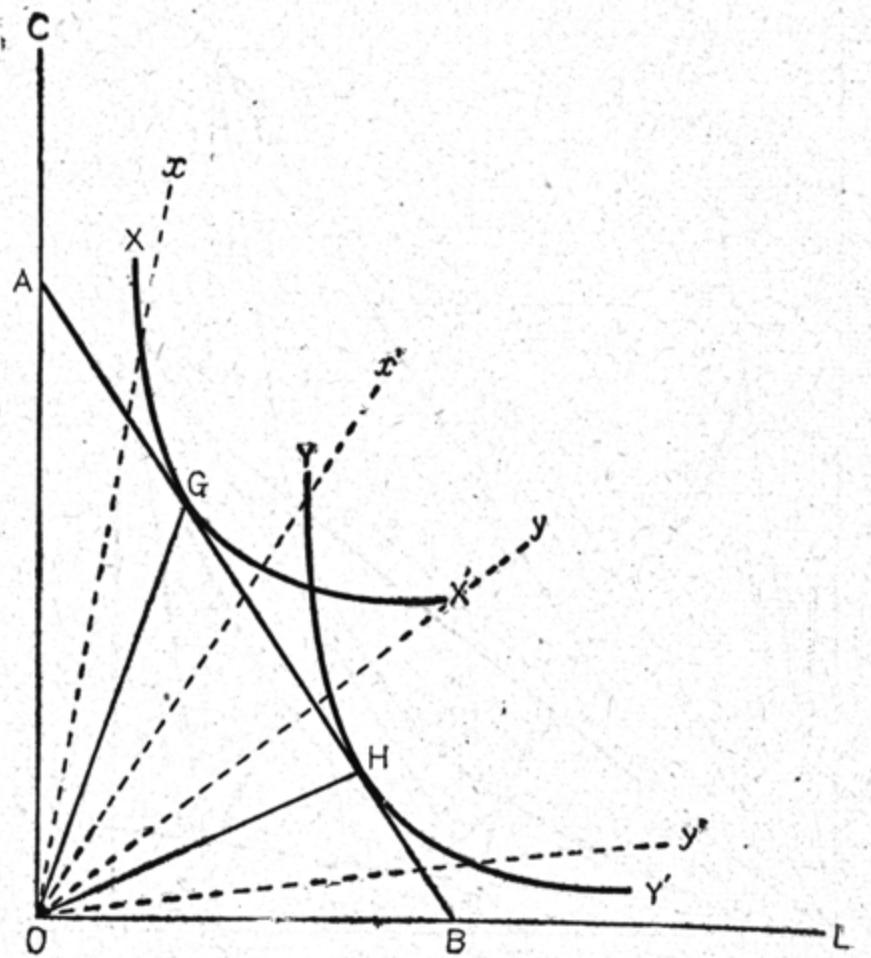
という形で提示され、Ohlin[15]によって広く知られるようになった。ヘクシャーは古典派のいう生産費の較差が生ずる原因をたずねて、そのうちで最重要な原因として各国間の生産要素存在量が同一割合になっていないことに着目し、このことが「各国は相対的に豊富な生産要素を多く使用する商品を輸出し、相対的に稀少な生産要素を多く

使用する商品を輸入する」A country will export those commodities which are produced with its relatively abundant factors of production, and will import those in the production of which its relatively scarce factors of production are important という貿易の「型」を導いたのである（その簡単な説明は建元[20]を参照）。しかしながら、「定理」というのは一定の前提から演繹的に導き出された論理的命題であって、それ以上のものではない。ヘクシャー・オーリン定理も決して普遍的真理ではないのである。この意味でヘクシャー・オーリン定理の前提を最初に明示しておく必要がある。それは次のようなものである。

- (1) 2国2財の自由貿易
- (2) 生産要素の質は両国共同質であること
- (3) 技術的生産函数は財によって異なるが、同一の財の生産函数は両国共同であること。
- (4) 生産函数は一次の同次函数、つまり規模に対する収穫は不変であり、生産要素の限界生産力は逓減すること。
- (5) 両国の選好函数は同一、つまり2財に対する嗜好は同質であること。
- (6) 国内は完全競争、生産要素の移動は自由で完全雇用が実現されていること。
- (7) 国際間の運送費はないものとし、生産要素の国際移動は行われないこと。

この定理は国際間の生産費較差を生じさせる諸原因のなかで、とくに生産要素の相対的存在量の差異という原因だけを抜き出して、これと比較生産費との関係を「孤立」isolateさせようとするものである。だから以上のような諸前提を置いてはじめて *ceteris paribus* といえるわけである。

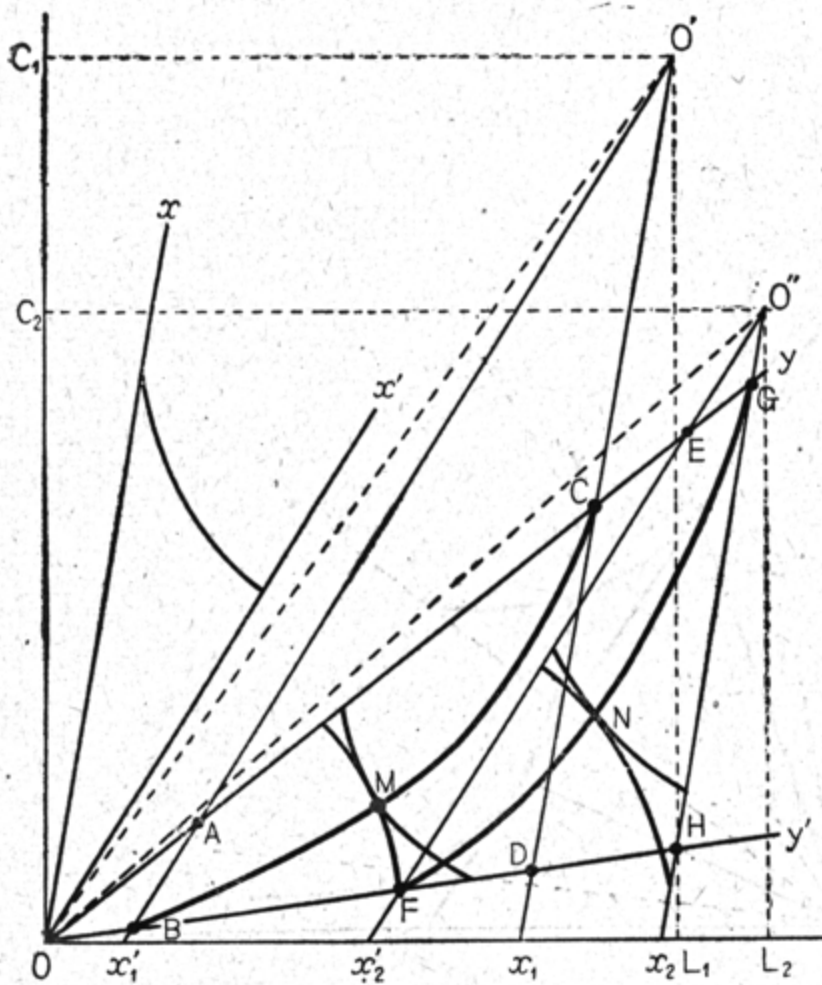
以上われわれは簡単化のために、生産要素として資本と労働の2つだけを考えよう。次に「資本集約的」な生産技術と「労働集約的」な生産技術とを区別しなければならない。これについては既にサミュエルソン[16]の標準的な定義がある。それは第1図に示すように、「任意の要素価格比率が与えられる時、それがどのような比率であっても、常に均衡点でのXの使用資本対労働比率がYのそれよりも高い時、Xを資本集約的商品、Yを



第1図

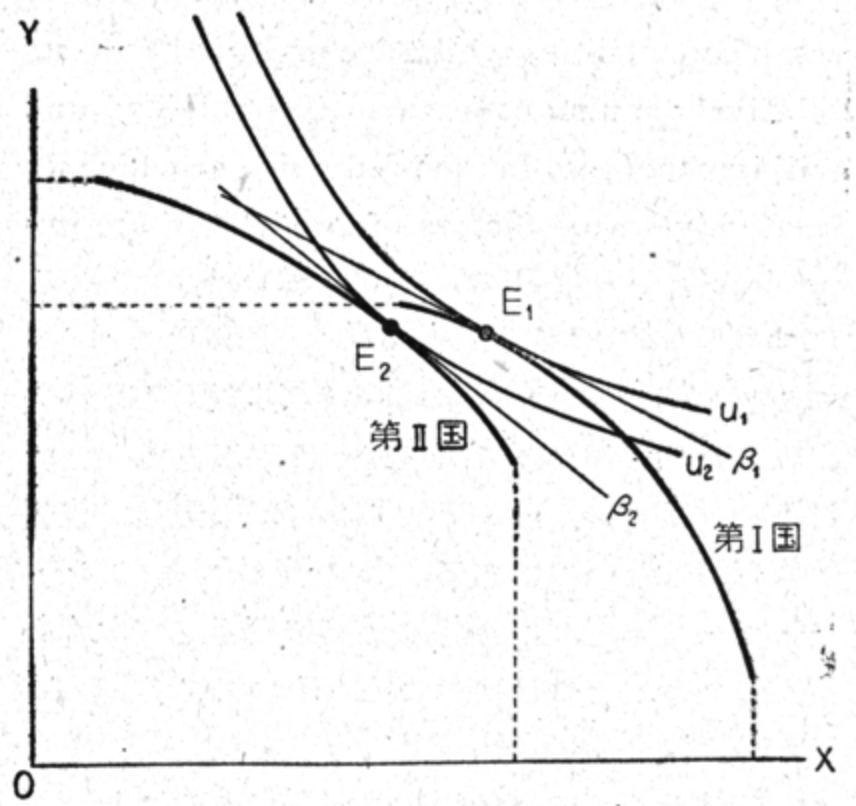
労働集約的商品という」ものである。第1図では任意の価格比率 AB に対して X の等生産量曲線 XX' 上の点 G と Y の等生産量曲線上の点 H とが AB に切している。 G, H 点では限界生産力の比が価格比に等しくなっており、この価格比での極大生産量をもたらす均衡点である。これら均衡点での資本・労働比率はそれぞれ OG, OH の勾配に等しく、前者は後者よりも大だから、 X は資本集約的、 Y は労働集約的商品である。以上のサミュエルソンの定義は、第1図からも判るように、 X, Y の等生産量曲線が重り合う場合にも適用することができるが、ここではわれわれはサミュエルソンの定義以上に強い制約を設け、それらが重り合わないものとしよう。このためには第1図の X, Y の生産函数はそれぞれ直線 $ox-ox'$ と $oy-oy'$ 以内の領域だけが有効であり、これらの直線外の領域では生産要素間の代替が行なわれないものと仮定すればよい。

次に生産要素の相対的存在量が異なる2国を考える。第2図の $ox-ox', oy-oy'$ は第1図のままである。いま第I国、第II国の資本、労働存在量を、それぞれ $OC_1, OL_1, ; OC_2, OL_2$ で表わそう。ある



第2図

いは同じことであるが基本ベクトル OO' , OO'' を各国の要素存在量と考えてもよい。 O', O'' から ox, ox' に平行線 ox_1, ox_1' ; ox_2, ox_2' を引く。この結果よく知られている box diagram が2つでき上る。ところで完全雇用が仮定され、生産要素の代替範囲が限定されているから、能率的生産の行われる領域は第I国では4辺形 $ABDE$ 、第II国では4辺形 $EFHG$ の内部に限定されることが判る。この領域内でX財とY財の等生産量曲線の切点の軌跡は、「能率曲線」efficiency locus BC, FG を与えるであろう。各切点では両商品生産に関する要素の限界生産力の比が等しいから、これらは1財の生産量を与えられたとき生産できる他財の極大生産量を表しているわけである。第2図の示すように、X財が資本集約的、Y財が労働集約的であれば、 BC, FG はそれぞれ必ず生産要素存在量ベクトル OO', OO'' の下側に来るのである。能率曲線 BC, FG が与えられればこれに対応する各国のX, Yの「生産物代用曲線」あるいは「生産可能性曲線」production possibility curve がその裏にあるはずである。これらは第3図に示したように、資本が相対的に豊富な第1国



第3図

では資本集約財 X の軸に偏しており、労働を相対的に豊富な第II国では労働集約財 Y の軸に偏しているであろう。効用無差別曲線 u_1, u_2 はそれぞれ E_1, E_2 でこれらの生産可能性曲線に切しており、 E_1, E_2 での共通切線 β_1, β_2 は貿易開始前の各国内のX財とY財の価格比率を与える。資本集約国ではX財が安く、労働集約財Y財が安い。この価格差が貿易開始の条件であり、第I国はX財を輸出し、第II国はY財を輸出し、やがて共通の国際価格比率は P_1 と P_2 との中間に定まるはずである。以上がヘクシャー・オーリン定理の内容である。この定理は、最初に述べた仮定の充されぬ場合、たとえばエルスワースのように生産函数の国際的差異を考える場合妥当しないことは当然である。

また生産函数が上に述べたように2領域に分れないで重り合う場合には妥当しないケースが生ずる。

事実、ロビンソン[7], [8], ジョーンズ[11], ヴァラヴァニス・ヴェイル[4]などの懸命に追求したのは、そういうアブノーマルなケースだったのである。そういうケースを追求するのもヘクシャー・オーリン定理の厳密化のために充分意味のあることである。しかしこのあたりで話題を転じて、わが国の場合についてレオンティエフ逆説を

検討することにしよう。

Ⅳ 日本貿易についての検証

以上に述べたようにレオンティエフ逆説をめぐって、はなばなしい論戦がくり広げられてきたが、非常に残念なことは、逆説をレオンティエフの推定手続の不備に帰するか、そうでなければヘクシャー・オーリン定理の非現実的仮定に帰するかという、どちらにしても消極的な批判でしかなかったことである。レオンティエフ自身は3年後に再び書いた論文〔12〕で、一そう周到な再計算と論旨の補強とを行い、多くの点で以上の批判に積極的な回答を与え、自ら提起した逆説に対して、一そう自信を強めこそすれ、決して自説をひるがえしてはいない。そして彼自身はこの論文の最後で、

A comprehensive, two sided explanation of our economic relationships with the rest of the world will not, of course, be possible before the internal economic structure of at least one of the most important of our trading partners has been studied as fully as that of our own. (イタリックは筆者)

と希望しているのである。日本がアメリカにとって the most important of our trading partners であるかどうかは知らないが、アメリカの貿易相手国中で最も産業連関分析の進歩した国であることは誇っていい。そしてレオンティエフの挑戦を受けるに足るだけの資料を整備した国はわが国以外にないといってよい。以下は大阪大学社会経済研究室で行ったレオンティエフ逆説の日本貿易についての検証の結果の一部である。(研究の詳細は近刊の阪大社会経済研究叢書『産業連関論の研究第2巻』有斐閣に発表される。)

(1) 資料

通商産業省統計調査部『日本経済の産業連関分析』(東洋経済, 昭32)は、分析用「36部門産業連関表」と「逆行列表」を昭和26年と29年について附している。また同書第4章には「個別雇用係数」と「個別輸入係数」とを掲げている。

次に産業計画会議は経済企画庁の昭和30年末国富調査の資料に基いた『資本係数に関する第1

次試算結果』に産業別に「個別資本係数(平均)」を掲げている。(昭和30年のものを用いる。)ここでの分析に使用した資料はこれだけである。

(2) 計測方法

レオンティエフが用いたのと少し異った方法を用いる。いま次のように記号を定める。

$[A]$ = 投入係数行列

$[b]$ = 輸出係数(産業別輸出構成)の列ベクトル

$[m]$ = 個別輸入係数(産業別輸入依存度)の対角行列

$[d]$ = 最終需要の列ベクトル

y = 輸出総額

$[c]$ = 競争輸入の産業別構成

$[k]$ = 個別資本係数(産業別資本額/生産額)の行ベクトル

$[n]$ = 個別雇用係数(産業別雇用人員/生産額)の行ベクトル

$[I]$ = 単位行列

産業連関システムは次のように書かれる。

$$[I - A + m][x] = [b]y + [d] \quad (1)$$

これを解いて、

$$[x] = [I - A + m]^{-1} \{ [b]y + [d] \} \quad (2)$$

両辺に $[k]$ を乗じて、

$$[k][x] = [k][I - A + m]^{-1} \{ [b]y + [d] \} \quad (3)$$

を得るが、 $[k][I - A + m]^{-1}[b]$ 、 $[k][I - A + m]^{-1}[d]$ は、それぞれ輸出、競争輸入の1貨幣単位(以下100万円とする)当りに必要な全資本額を表している。同様に(2)に $[n]$ 、 $[m]$ を乗じたものは同単位当りに必要な全雇傭人員数、全輸入額を表している。(産業連関論一般については森嶋〔18〕、とくに雇用係数の意味については市村〔19〕を参照されたい。)

(3) 計測結果

計測は昭和26年表、29年表について行った他、経済企画庁『昭和26年産業連関表の試算について』所載の9部門表についても行った。

ここでは昭和26年36部門表について説明しよう。ゴム原料農産物を除くので実際は35部門である。第1表(1)、(2)、(3)欄は個別雇用係数、個別(平均)資本係数、個別輸入係数を示す。但し31~36部門を省いた。また資本係数については

Table 1 Capital, Labor and Import Requirements per Million

	Direct requirements per million yen output			Total direct and indirect requirements per million yens of final output		
	Capital (million)	Labor (man)	Import (million)	Capital (million)	Labor (man)	Import (million)
1 Agriculture (Food)	1.889	15.294	17.8	1.8892	14.302	18.3
2 Agriculture (Textile Material)	1.889	15.297	577.1	0.3287	2.489	85.7
3 Agriculture (Hide)	1.889	15.989	424.9	0.4241	3.343	81.6
4 Forestry	0.487	2.536	3.8	0.6466	2.832	5.2
5 Fishery	0.619	3.627	0.9	0.9525	4.802	9.7
6 Coal and Lignite	0.489	2.331	9.6	1.0828	3.512	12.5
7 Crude Petroleum and Natural Gas	0.499	1.389	513.7	0.1833	0.443	85.2
8 Iron Ores	0.499	1.899	633.8	0.1455	0.426	87.0
9 Non-Ferrous Metallic Ores	0.499	3.633	35.5	0.7710	3.131	29.8
10 Non-Metallic Ores*	0.499	2.504	55.1	0.7865	2.776	40.4
11 Food Processing	0.133	0.687	6.8	0.9631	5.187	14.4
12 Textile and Apparel	0.121	0.918	0.3	0.9132	3.751	37.2
13 Lumber and Timber Products	0.327	2.948	0.4	0.9330	5.466	4.9
14 Pulp, Paper, Print and Publishing	0.136	1.115	4.0	1.0942	3.641	11.9
15 Chemicals	0.220	0.651	5.3	1.3756	4.458	15.6
16 Coal Products	0.241	0.247		1.6443	3.654	11.1
17 Petroleum Products	0.241	0.200	36.6	0.3845	0.624	60.4
18 Rubber Products	0.111	0.929	0.1	0.7087	2.957	47.8
19 Leather and Leather Products	0.060	0.880	2.5	0.6450	4.037	52.5
20 Stone, Clay, and Glass Products	0.296	1.990	0.7	1.2204	4.481	10.6
21 Iron and Steel Products	0.159	0.471	0.3	1.3554	3.643	12.7
22 Non-Ferrous Metals	0.159	0.438	3.9	0.8648	2.448	16.1
23 Machinery	0.287	1.731	3.7	1.1799	4.251	12.7
24 All other Manufacturing	0.058	1.829	0.6	1.1092	5.315	11.9
25 Manufactured Gas	1.069	0.650		2.1209	3.555	9.3
26 Electric Power	4.124	1.147		4.9968	3.380	7.1
27 Transportation and Communication	2.847	2.838	0.4	3.5677	4.493	8.9
28 Construction	0.070	3.330		1.1957	6.433	7.3
29 Trade	0.492	4.155		1.2205	5.570	3.3
30 Business and Personal Services	3.409	3.121	0.2	4.1621	5.546	5.7
31 Textile Rug and Waste			71.7	0.3643	1.662	42.7
32 Scrap (Iron and Steel)			2.4	0.5713	2.607	3.8
33 Scrap (Non-Ferrous Metal)			5.1	0.2946	1.344	5.7
34 Scrap (Others)			7.2	0.3893	1.777	7.7
35 Unallocated			1.6	1.3050	3.533	15.0
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

Institute of Social and Economic Research, Osaka University

原資料を加重平均してアグリゲートした推定値もあり、農業部門は同じ値を用いた。

次にこれらの個別資本係数、個別雇用係数、個別輸入係数を36部門逆行列表に左から掛けると、(4)、(5)、(6)、欄に示した全資本係数、全雇用係数、全輸入係数が得られる。逆行列表自体は各産業部門の最終需要が1単位増加した場合に、その波及を通じて増加させられる関連産業の産出高を示しているわけだから、これに $[k]$ 、 $[n]$ または $[m]$ を乗じたものは、これらの波及効果を考慮した時必要とされる資本、雇用および輸入の総量を表しているわけである。したがって関連産業への波及の大きい部門では、全資本(雇用、輸入)係数

は個別資本(雇用、輸入)係数よりもはるかに大きくなる。上の計算手続から判るように、われわれは輸入を資本、労働と並ぶ生産要素のように取扱っている。この点がレオンティエフと異るところである。これについては本文末の〔後記〕を参照されたい。(実際の計算では、電動卓上計算機2台、計算手2名で、全雇用係数または資本係数列を得るに2日かかった。また適宜の個所にchecksumを挿入して計算過程を管理した。)

次に(7)、(8)、(9)欄は総輸出、総輸出+特需、競争輸入総額各100万円当りの部門別構成比を表している。われわれは以下で輸出、輸出+特需、競争輸入の総額がはじめの産業別構成比のまま

Yen of Exports and of Competitive Import Replacements 1951

Exports per million yens of total export (yen)	Export and special procurement per million yens	Competitive imports per million yens of total	Requirement per million yen (average composition) of								
			Exports			Export Procurement			Competitive imports		
			Capital (yen)	Labor (man)	Import (yen)	Capital	Labor	Import	Capital	Labor	Import
11,469	8,293	240,499	21,667	0.164	2,099	15,667	0.119	1,518	454,353	3.440	44,011
1,948	1,409	359,757	640	0.005	1,669	463	0.004	1,208	118,264	0.895	308,312
381	276	21,287	162	0.001	311	117	0.001	225	9,028	0.071	17,370
467	1,281	9,835	302	0.001	24	828	0.004	67	6,359	0.028	511
10,331	7,493	2,322	9,840	0.050	1,002	7,137	0.036	727	2,212	0.011	225
117	5,284	25,314	127		15	5,722	0.019	661	27,411	0.089	3,164
0	0	34,506							6,835	0.015	29,399
5	4	30,074	1		4	6		3	4,376	0.013	26,164
333	241	11,533	257	0.001	99	186	0.001	72	8,893	0.033	3,437
282	319	26,783	222	0.001	114	251	0.001	129	21,064	0.074	10,820
21,683	42,496	78,690	20,883	0.112	3,122	40,927	0.220	6,119	75,785	0.408	11,331
359,068	288,906	3,587	327,901	1.347	133,573	263,823	1.084	107,473	3,276	0.013	1,334
13,422	20,253	1,073	12,523	0.073	658	18,897	0.111	992	1,001	0.006	53
11,357	9,217	18,857	12,427	0.041	1,351	10,085	0.034	1,097	20,633	0.069	2,244
25,942	25,257	11,243	35,686	0.116	4,047	34,743	0.113	3,940	15,466	0.050	1,754
48	35	0	79		5	58		4			
0	221	29,411				85		133	11,309	0.018	17,764
5,194	5,694	132	3,681	0.015	2,483	4,035	0.017	2,722	94		63
1,228	1,502	1,415	792	0.005	645	969	0.006	789	913	0.006	743
33,849	26,687	247	41,309	0.152	3,588	32,569	0.120	2,829	301	0.001	26
122,733	111,525	2,992	166,352	0.447	15,587	151,156	0.406	14,164	4,055	0.011	330
31,690	24,489	7,545	27,406	0.078	5,102	21,178	0.060	3,943	6,525	0.018	1,215
62,383	65,273	32,622	73,606	0.265	7,923	77,019	0.277	8,290	33,492	0.139	4,143
20,563	15,091	342	22,808	0.109	2,447	16,740	0.080	1,796	379	0.002	41
0	0	0									
0	0	0									
108,249	129,385	3,358	386,200	0.486	9,634	461,612	0.581	11,515	11,930	0.015	299
0	11,001	32				13,153	0.071	803	33		2
73,702	66,227	0	89,953	0.411	2,432	80,832	0.369	2,185			
6,938	53,782	4,254	28,877	0.038	395	223,846	0.298	3,066	17,706	0.024	242
0	2,708	23,675				986	0.005	1,156	8,624	0.039	10,109
0	0	4,401							2,514	0.011	167
0	0	2,864							844	0.004	163
0	1,492	1,067				580	0.003	115	415	0.002	82
76,617	73,312	10,284	99,985	0.271	11,493	95,672	0.259	10,997	13,421	0.036	1,543
1,000,000	1,000,000	1,000,000	1,333,686	4.189	209,822	1,579,337	4.299	188,733	892,066	5.544	497,111
(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)

各 100 万円増加あるいは減少した場合の資本量、雇用量、輸入量の増分を計算したいのである。(周知のように産業連関表は投入係数の一定を前提しているから、上の諸量が増加しても減少しても結果は同一である。)このためには(4)、(5)、(6)、各欄の数字に(7)、(8)、(9)各欄の同一産業部門の数字を乗ずればよい。この結果を示したのが、(10)~(12)、(13)~(15)、(16)~(18)欄の数字であり、それぞれの産業部門の輸出、輸出+特需、競争輸入に含まれる資本量、雇用量、輸入を表している。これら(10)~(18)欄の数字を縦に合計してやれば輸出、輸出+特需、競争輸入 100 万円に必要な全資本、雇用、輸入量ができるわけである。

この結果はレオンティエフの得た結果とともに第 2 表に示してある。第 2 表にはこの他昭和 29 年についての結果も掲げておく。レオンティエフの結果は労働量、資本量の測定単位が異なるのでそのまま比較不可能である。このため、輸出、輸入両側の資本/労働と資本+輸入/労働を計算し、さらにこの両者の比率 α を計算した。 α は I で説明した index of relative capital-labor intensity である。日本については $\frac{1}{\alpha}$ を掲げておく。

V 残された問題

第 2 表を見ていただくとすぐ判るように、総輸出入額をとる限り、日本は「資本集約商品を輸出

Table 2 Capital, Labor and Import Requirements per Million Yens
(Dollars) of Export and of Competitive Import Replacement

(1) JAPAN 1951 (36-S)	Capital (A) (1951 Yen)	Labor (B) (man)	Import (C) (1951 Yen)	A/B	A+C/B	Index of Comparative Capital-Labor Intensity	
Competitive Imports	892,006	5.544	497,111	160,907	250,573	(1)	(2)
Exports	1,383,686	4.189	209,822	330,314	380,403	2.053	1.518
Exports+Procurement	1,579,337	4.299	188,733	367,373	411,276	2.283	1.641
(2) JAPAN 1954 (36-S)	Capital (A) (1951 Yen)	Labor (B) (man)	Import (C) (1951 Yen)	A/B	A+C/B		
Competitive Imports	886,286	4.510	491,619	196,515	305,522	(1)	(2)
Exports	1,435,780	3.297	210,226	435,481	499,243	2.216	1.634
Exports+Procurement	1,617,677	3.373	196,724	479.596	537.919	2.441	1.760
(3) U. S. 1947 (50-S)	Capital (a) (1947 \$.)	Labor (b) (man-year)	a/b				
Competitive Imports	3,091,339	170.004	13,992		1.300	(Leontief)	
Exports	2,550,780	182.313	18,184				
(4) U. S. 1951 (192-S)	Capital (a) (1947 \$)	Labor (b) (man-year)	a/b				
Competitive Imports	2,303,400	167.81	13,726		1,058	(Leontief)	
Exports	2,256,800	173.91	12,977				
(5) JAPAN & U. S. (1954)	Capital (A) (1951 Yen)	Labor (B) (man)	Import (C) (1951 Yen)	A/B (1951 Yen)	A+C/B (1951 Yen)		
Japanese Exports to the U. S.	1,045,132	3.653	211,256	286,102	343,933		
	Capital (a) (1947)	Labor (b) (man-Year)	a/b (1947 Dollar)				
U. S. Exports to Japan	2,444,040	152.817	15,993				

The Institute of Social & Economic Research, Osaka University

し、労働集約商品を輸入している」という、一見パラドクシカルな結果に到達したわけである。われわれはこの結果を単に日本は比較生産費説の示す国際分業構造を示していないというセンセーショナルな問題提起に終らせていいであろうか。レオンティエフ逆説を支持するに足る他国のケースが見出されたのだと、レオンティエフの側に立って安んじているべきだろうか。単にそれだけであるならば、われわれは悪名高き「レオンティエフ逆説」に追加して、いま1つの悪名高き「建元＝市村逆説」を打上げることになるであろう。それとも、われわれはヘクシャー・オーリン定理に対して投げつけられたサミュエルソン[16]の快心の皮肉、「熱帯地方は熱帯的条件が相対的に豊富だから熱帯植物を作るのだ！」に拍手を送って、その非現実性に悪名を返上するのがいいだろうか。われわれはその何れをも採らないで、徹底的に国別商品別貿易構成を調べ上げ、わが国輸出入が、いかなる地域あるいは国に対して資本集約的であり、労働集約的な構造をもっているかを検討する仕事を続けている。こうすることによって、恐らくは『経済白書』が指摘した「貿易の二面性」——後進国に対して資本集約品を輸出し、先進国に対して労働集約品を輸出しているといったような——

などをより厳密に検討することになるであろう。これに関連するわが国の輸入が食糧と繊維原料農産物に偏っていることも結果に大きく影響しているであろう。

その他、わが国の米国に対する輸出構成と上に求めた全雇用(資本)係数とから、対米輸出の日本における資本・労働比率を出し、他方わが国の対米輸入構成(＝米国の対日輸出構成)とレオンティエフの掲げる192部門の全雇用(資本)係数とから対日輸出の米国における資本・労働比率を出した上でこれらと比較する作業も進行中である。従ってこれら残された作業が終了するまで決定的な判定を下すことは差控えたいと思う。

引用文献

- [1] Leontief, W. "Domestic Production and Foreign Trade, American Capital Position Re-examined", *Proceedings of the American Philosophical Society*, 97, Sep. 1953.
- [2] Ellsworth, P. T. "The Structure of American Foreign Trade, A New View Examined", *Review of Economic & Statistics*, Aug. 1954.
- [3] Swerling, B. "Capital Shortage and Labor Surplus in the United States?", *Review of Economics & Statistics*, Aug. 1954.
- [4] Valavanis-Vail, S. "Leontief's Scarce Factor Paradox" *Journal of Political Economy*, Dec. 1954.

- [5] Granick, D. "The American Capital Position in Foreign Trade, A Comment", *Southern Economic Journal*, Oct. 1955.
- [6] Buchanan, N. S. "Lines on the Leontief Paradox", *Economia Internazionale*, Nov. 1955.
- [7] Robinson, R. "Factor Proportions and Comparative Advantage: Part I", *Quarterly Journal of Economics*, May 1956.
- [8] Ditto, "Factor Proportions and Comparative Advantage: Part II" *Quarterly Journal of Economics*, Aug. 1956.
- [9] Danieri, "American Trade Structure and Comparative Cost Theory". *Economia Internazionale*, Agosto, 1956.
- [10] Diab, M A. *The United States Capital Position and The Structure of its Foreign Trade*. Amsterdam, Contribution to Eco. Analysis, 1956.
- [11] Jones, R. W. "Factor Proportions and the Heckscher-Ohlin Theorem", *Review of Economic Studies*, 1956—57 No. 63.
- [12] Leontief, W. "Factor Proportions and the Structure of American Trade: Further Theoretical & Empirical Analysis", *Review of Economics & Statistics*, Nov. 1956.
- [13] MacDougall, G. D. A. "British and American Exports: A Study Suggested by the Theory of Comparative Costs". Part I and Part II, *Economic Journal*, Dec. 1951 and Sep. 1952.
- [14] Heckscher, E. "The Effect of Foreign Trade on the Distribution of Income", in *Readings in the Theory of International Trade*. Philadelphia, 1949.
- [15] Ohlin, B. *Interregional and International Trade*. Cambridge, 1933.
- [16] Samuelson, P. A. "International Trade and the Equalization of Factor Prices", *Economic Journal*, June 1948.
- [17] 渡辺太郎「レオンティエフ逆説と伝統的理論」『大阪大学経済学』第6巻第3・4号(昭32. 3)
- [18] 森嶋通夫『産業連関論入門』創文社. 昭31.
- [19] 市村真一『日本経済の構造』創文社. 昭32.
- [20] 建元正弘『外国貿易と国際収支』創文社. 昭30.

後 記

本文は1957年10月に書かれたが、第Ⅳ節の詳細は同年11月8日成蹊大学で開催された計量経済学会で、建元・市村によって報告された。討論者として貴重で有益なコメントをいただいた経済企画庁計画官林雄二郎氏に深く感謝したい。以下余白を借りて、本文脱稿後気付いた点と本文中説明不充分の点を補足しておく。

第1はレオンティエフの方法との異同である。レオンティエフは本文15頁の(1)式の代わりに、 $[I-A][x]=[b]y-[c]z+d$ (ただし z は輸入総額)を用い、供給ベースの逆行列 $[I-A]^{-1}$ によって必要資本量、必要労働量の計算を行っている。われわれは国産ベースの逆行列 $[I-A+m]^{-1}$ を用いたから必要資本量、必要労働量のほか、必要輸入量を計算している。両者の差異は輸入の取扱方の差異である。レオンティエフではそれは総輸入額を各部門に分配するという仕方を取扱われているのに対し、われわれは各部門の産出高に比例するものとして取扱っているわけである。供給ベースと国産ベースとでどのような差異が生じるかは未

だ検証していない。(最近、渡部経彦氏から同氏がアメリカで計算された供給ベース逆行列を恵まれたので何れ検証したいと思つている。)ただ輸入依存度の高い日本のような国では、われわれの方法が意味をもつのではないかと思う。

第2に本文末尾に述べた日、米貿易構造の比較であるが、「日本貿易年表」所載の約15,000の品目について、日本の対米輸出を部門に、米国の対日輸出を192部門に統合再分類した上で計算した結果を第2表(5)欄に掲げておく。対米輸出の A/B , $A+C/B$ [(5)欄の286, 102; 343, 933]は同じ1954年の総輸出の A/B , $A+C/B$ [(2)欄の435, 481; 499, 243]よりも低い。このことは対米輸出が他地域に対する、わが輸出にくらべて資本集約度が低いこと、を示している。これは本文中に述べた「輸出の二面性」を裏付けるものである。次に米国の対日輸出 a/b [(5)欄の15, 993]は1951年の総輸出の a/b [(4)欄の12, 977]より大であるばかりでなく、競争輸入の a/b [(4)欄の13, 726]よりも大きい。つまり対日輸出にかんする限り、レオンティエフ逆説は見出されなくなるという興味深い結果が出るのである。