

ソース・アプローチの展望*

石 渡 茂

はじめに

「ソース・アプローチ」とここで呼ぶ分野は、比較的新しいものである。そのためあって、技術進歩の分析の一端を占めているにもかかわらず、必ずしもその成果が十分に他の分野でいかされていないようである。そこで、この展望論文が書かれるようになった次第である。新しい分野でもあり、また他の分野とも密接な関係をもっているため、その境界をはっきりつけることは難しい。それは、特に生産関数論や技術進歩論との関係において、そうであった。

われわれが、ここで取り扱う「ソース・アプローチ」とは、むしろ生産関数論を理論的背景にもった技術進歩をも含めた経済成長のソースの分析である。しかし、それは生産関数論や技術進歩論一般を意味するのではなく、その一部門である。したがって、それらの分野に属する業績を全てレビューしようとするものではない。それらについては、すでに何人かの人々によってレビューが行なわれている¹⁾。初めの予定では、ケンドリック流に生産関数をインプリシットにも仮定しないものだけに限ることを考え、ソロー流の残余法による業績を除くはずであった。しかし、そのことを徹底すると、例えば、デニソンによるパイオニアリングな業績も問題になりそうなので、残余法²⁾によるもののうちの一部はとりあげることにした。また、ディヴィジア指数法によるものは、残余法と同様に、生産関数をインプリシットに仮定している。しかし、ここではとりあげることとした。このよ

うな取捨選択は、一見余りにも恣意的であるように見えるであろう。われわれの立場は、余り分析上の形式にとられることなく、むしろ分析上の意図を重視することである。その意図とは、第I節「ソース・アプローチの課題」に対して何らかの解答を与えようとしていることである。日本の場合を除くと他のものは全てアグリゲーションの高い部門を対象としたものに限定されている。

第I節においては、ソース・アプローチの研究上、その問題提起となった2つの論文がとりあげられる。第II節から第IV節までは、3つの方法にもとづくソース・アプローチの業績が論じられている。この3分類は、一般的なものではなく、試案であることを明記しておきたい³⁾。第V節は、日本におけるソース・アプローチ研究と今後に残されているソース・アプローチの問題について述べられている。

I ソース・アプローチの課題

ソース・アプローチの研究上、その問題提起という点で重要な役割を演じた、2つの論文をとりあげねばならない。それらは、[Abramovitz, 1956]と[Solow, 1957]である⁴⁾。前者は、米国における南北戦争後の経済成長の歴史にかんして、1人当たり総生産の純増がどの程度の大きさであったか、またその結果がどの程度資本または労働の投入と生産性の上昇によるものであったか、を計量的に分析したものである。その結果は、次の表に示されている。すなわち、1869—78年を100として1944—53年において、純国民生産(1929年価格)は、1,325(または年率3.5%)、人口が334であるから、1人当たり純国民生産は397(または年率1.9%)であった。一方、このよう

* この論文は、篠原三代平先生のおすすめのもとに書いた。レビューにあたって、論文の選択について大川一司先生のご助言をえた。ここに記して両先生に感謝申し上げたい。

1) 辻村江太郎・渡部経彦、「生産関数と技術進歩：展望」、『季刊理論経済学』、XVI(2), March 1966. 1-26 およびそこであげられているナローブやウォルターズ等の展望論文を参照されたい。むしろ、この論文は、そこで残された面を補なうものである。

2) 残余法については、第III節で論じられる。技術進歩計測の方法の分類については、[石渡, 1968]を参照されたい。

3) 残余法は、[Solow, 1957]において初めて用いられたものである。ディヴィジア指数法も、産出の取扱いの違いを除けば、残余法と同じ形式である。したがって、この2つを分けずに残余法とすることもできる。しかし、そうすると絶対水準での比較では資料上の誤差が含まれる国際比較の場合のように、それを避けるために成長率を用いると、形式上は残余法と同じになる、という別の問題が生じる。

4) 方法論的には、前者は全生産性指数法、後者は残余法である。

第1表 米国経済成長の指標, 1869-78~1944-53

		1944~53年の相対比率 (1869~78=100)
(1)	純国民生産	1,325
(2)	人 口	334
(3)	1人当純国民生産	397
(4)	労働力	423
(5)	労働力—人口比率	127
(6)	雇用量	427
(7)	雇用量—人口比率	128
(8)	標準労働時間	73
(9)	人 時	312
(10)	1人当人時	94
(11)	資 本	993
(12)	1人当資本	297
(13)	総要素投入指数	381
(14)	1人当投入指数	114
(15)	雇用量1人当純国民生産	310
(16)	人時当純国民生産	426
(17)	資本1単位当純国民生産	134
(18)	総投入1単位当純国民生産	348

(注) [Abramovitz, 1956], p.8 表 1. (13), (18)は 1919~28=100 とした計数. (13)の加重ウェイトは人時:資本=72:28

な成長は、1919—28年を100として総要素投入指数 381と総投入1単位当り純国民生産(全生産性指数)348に分割できる。1869—72年基準では、それぞれ 428, 276 となり、1919—28年基準とは若干異なった結果となる。しかし、基準年のとりかたにより結果は異なるが、それでもなお全経済成長にしめる生産性の上昇には著しいものがある。

人口1人当りで見ると、1人当り投入指数は114、1869—78年基準では144である。このことは、アブラモヴィッツも指摘しているように、伝統的な生産理論の主役である投入の増加による部分が非常に小さいことを示している。この点についてアブラモヴィッツは、次の諸要因が考慮されていないことを述べている。(i)規模にかんする収益逡増の法則が働いていること、(ii)労働について、労働力の質(年齢構成)の変化、労働の強度の増加、婦人労働力増加、(iii)資本については、計測の長期的過少評価、すなわち伝統的な投資の定義に対して、将来の生産を増加させる全ての資源という広義の投資の定義を用いると、保健、教育、訓練、研究に必要なもの、ある種の消費および政府支出が附加されること、および(iv)人間の活動の結果として費用がかからず、じょじょに応用面の知識が増加していること。

このような議論は、上述の計測結果とともに、その後のソース・アプローチ研究上の重要な課題となっている。

ソース・アプローチの課題を提供したもう1つの論文である後者は、方法論的には前者と異なったものである。米国の民間非農業部門について、1909~49年の40年間のデータから、方程式

$$\frac{\dot{V}}{V} = \frac{\dot{A}}{A} + w_K \frac{\dot{K}}{K} + w_N \frac{\dot{N}}{N}$$

第2表 ソース・アプローチ研究業績の比較

方 法	シュムクラ (1952)	アブラモヴィッツ (1956)	ケンドリック(1956)	デニソン(1962)	デニソン(1967)	ジョルゲンソン—グ リリカス (1967)
1. 観察期間と 単位期間	1869—1938年 10年のオーバーラッ プ	1869—1953年 10年平均	1889—1953年 各年	1909—1958年 各年	1950—1962年 1950—55, 1955—62年	1945—1965年 各年
2. 対 象	米国経済全体 (農・非農別)	米国経済全体	米国国内民間経済 (産業別—中分類)	米国経済全体	西欧8ヶ国と米国 全経済	米国国内民間経済 全経済
3. 計測方法	全生産性指数	全生産性指数	全生産性指数	全生産性指数	残余法	ディヴィジア指数
4. 産 出 量	GNP	NNP	NDP	GNP	NNP	GDP
5. 労働力	人時と人年	人時	人時	人時	人時	人時
6. 資 本	純有形固定資本、在 庫、土地	純有形固定資本、在 庫、土地、対外純資産	純有形固定資本、在 庫、土地	粗有形固定資本、在 庫、土地、対外純資産	粗有形固定資本 ^a 、 在庫、土地	純有形固定資本、在 庫、土地
7. 労働の同質 化修正	農・非農別賃金ウエ イト	—	産業別賃金ウエイト	教育、年齢、性別に よる修正	教育、年齢、性別に よる修正	教育年限別サーヴィ ス価格ウエイト
8. 資本の同質 化修正	項目別収益率ウエイ ト、資本消費付加	—	産業別、項目別収益 率ウエイト	—	—	サーヴィス価格ウエイ ト
9. アグリゲー ションの方法	固定ウエイト 労働・資本投入とも 1929年価格表示	固定ウエイト 労働・資本の分配率	固定ウエイト 労働・資本投入とも 1929年価格表示	移動ウエイト(5年毎) 労働・土地・資本の 分配率	移動ウエイト 投入項目別の分配率	移動ウエイト
10. 基準年価格	1929年価格	1929年価格	1929年価格 1929=100	1929年価格 1929=100		1958年価格
11. 備 考					^a 住宅、一般政府を 除く	

を用いて \dot{A}/A の計測を行なった。ここで、 V, K, N, w_K, w_N, A は、それぞれ GNP, 資本ストック, 労働力 (人時), 資本および労働の分配率, 時間 t の増加関数であり、 $\dot{X}=dX/dt$ である。生産関数は、1次同次を仮定するが、必ずしもコブ・ダグラス生産関数ではない。技術進歩は、ヒックス的中立的技術進歩のみが存在するものとされている。その結果、 V/N は観察期間に約2倍になったのに対し、そのうち資本使用の増加による部分はわずか12.5%で、残りの87.5%が中立的技術進歩によるものである、という結論をえた。前者の場合には、期間、範囲、方法の3つの点で後者とは異なるが、 V/N が4倍になり、そのうち要素投入の増加による部分が、24.7%、技術進歩による部分が75.3%となる。

いずれの計測にせよ、このように大きなウェイトを技術進歩がもつことに対して多くの批判が出て来ることは、経済理論の視点からも当然であり、計測者自身からもその問題点が正しく指摘されている。

以下の節において、ソース・アプローチの課題に対して積み重ねられた業績の主要なものについて論じたい。それらの比較は第2表に一括して表示されている。

II 全生産性指数法

全生産性指数 total productivity index は、日本語としては必ずしも熟した用語ではない。ここでは、[大川, 1967]の訳にしたがうこととする。この“全”という意味

は、よく用いられる1生産要素についての部分的生産性 (偏生産性 partial productivity または限界生産性 marginal productivity ではない) である労働生産性 labor productivity や資本生産性 capital productivity に対するものである。

全生産性指数は、一般に

$$\frac{V_t/V_0}{\alpha K_t/K_0 + \beta N_t/N_0}$$

で表わされる。ここで、 $V_t/V_0, K_t/K_0, N_t/N_0$ は、それぞれ t 期の産出指数, 資本投入指数, 労働投入指数, $\alpha, \beta (\alpha + \beta = 1)$ は、資本と労働の分配率である。

技術進歩の計測方法は、前述のように指数型と関数型に大別できよう。全生産性指数は前者に属するものであるが、その特徴の1つは生産関数の関数型を特定化しなくてもよいという点であろう。この点を詳述したものに [Kendrick, 1955, および 1961 a] がある。全生産性接近の業績としては、アブラモヴィッツのほかには、[Schmookler, 1952] が初期のものであり、代表的なものとしては、[Kendrick, 1961a] と [Denson, 1962] であろう。以下において、これらの業績について論じよう。

シミュレーター

全生産性接近方法を用いた初期の研究であり、その後のソース・アプローチに多くの方法論的示唆を与えるものとしても重要である。農業と非農業に分けて投入系列

の計測を行なっている。産出量としては GNP をとっている。これは、[Denson, 1962] を除くと、全生産性接近としては、他のものと異なっている。労働投入にかんしては、人年と人時をもとにした2つの系列を作っている。資本投入にかんしては、全経済を対象にしているにもかかわらず対外純資産を含んでいないことが、その後のものと異なる点の1つである。労働にかんしては農・非農別および時間当り・年間賃金率により労働投入系列を1929年価格で推計し、資本にかんしても項目別収益率を1929年について求め、それに各

ウォルターズ(1968)	クリステンセン- ホルゲンソン(1970)	渡部一荏開津(1967)	大川(1968)	石渡(1970)
1950—1962年 1950—55, 1955—62年	1929—1967年 各年	1952—1961年 各年	1905—1963年 1905—19, 1919—31年 1931—38, 1952—55年 1955—61, 1961—63年	1961—1969年 半年*
カナダ全経済	米国国内民間経済	日本製造業	日本非農業部門	日本1企業
残余法	ディヴィジア指数	残余法	残余法	全生産性指数, 残余法
NNP	GDP	粗付加価値	NDP	粗付加価値
人時	人時	人時	人時	人年
粗有形固定資本* 在庫, 土地	純有形固定資本* 在庫, 土地	粗有形固定資本	粗有形固定資本	粗有形固定資本
教育, 年令, 性別による修正	教育年限別サーヴィス価格ウェイト	—	教育・年令・性別賃金ウェイト	職種・性別賃金ウェイト
—	資本収益より資本投入量の推計	項目別平均年令ウェイト	項目別平均年令ウェイト	項目別耐用年数ウェイト
移動ウェイト 投入項目別の分配率	移動ウェイト	移動ウェイト 労働・資本の分配率	移動ウェイト 労働・資本の分配率	移動ウェイト 労働・資本の分配率
	1958年価格		戦前1934—36年価格 戦後1960年価格	1960年価格
*住宅, 一般政府を除く	*消費者耐久財を含む			*計測は3年6半期毎

期の資本ストックを乗じて合計した資本投入系列(同じく1929年価格)を推計し、両者の合計として投入系列を求める。これは、後に行われるようになった投入要素の同質化修正ともなっている。この方法は分配率を用いるという方式をとっていないが、結果的には同じことになる。労働・資本投入系列のアグリゲーションの方法としてよく用いられるものである。このようにしてえられた投入系列で産出系列を割って全生産性指数をえるのであるが、ここではまだその用語は用いられていない。しかし、この指数を技術進歩と結びつけて考えていることは明記されている⁵⁾。計数は全て10年平均値が用いられているが、これは年々の計数の変動が技術進歩よりも、その他の要因(需要要因の変動が主なものであろう)によるものと考えているからであろう。

アブラモヴィッツ

すでに第I節で詳しく述べられているので、ここで論ずることは少ない。10年平均値を用いていることは、シュムークラーと同じである。産出量はNNPがとられている。これは、全経済を対象にしているので、国民概念がとられたものである。純概念がとられていることに対する説明はないが、経済福祉と資本主義経済という2つの視点からのように思われる。資本については、対外純資産が加えられている。分配率が労働・資本投入系列のアグリゲーションに陽表的に用いられるようになっている。総投入指数の経済的意味は、投入要素の生産性が基準年と同じとの仮定の下で、1人当りの投入量の増加のみによって、1人当りの産出量がどれだけ増加したかを表わすものと、アブラモヴィッツは述べている⁶⁾。そのほかの問題としては、労働における人年から人時というような利用率の変化を資本にかんしても考慮することの必要性が指摘されているが、統計上のネックで行われていない⁷⁾。この点にかんしては、[Jorgenson-Griliches, 1967] および [Christensen-Jorgenson, 1970] において電力消費量にもとづく利用率修正が、資本投入系列に行なわれるようになった。

ケンドリック

全生産性指数という用語は、[Kendrick, 1961a] において明示的に用いられている。全生産性接近による実証分析として本格的に行なわれた最初のものとしてこの著書は重要である。

関数型に対する指数型の利点として、変動や他の変数との関係の柔軟性が大きいことをあげている⁸⁾。全生産

性指数は年々計測されているが、短期の変動については重要性をおいていない。むしろ、長期的趨勢を問題にするのによい指標であると考えている⁹⁾。対象として米国内民間経済がとられている。これは、生産性を問題にする場合、家計や非営利部門および政府や海外という異質な部門を除く方が、分析がはっきりしているからである。このような取扱いは、後の他の場合にもよく用いられるようになっている。産出量にはGDPではなくて、NDPがとられている。労働力と資本については、対象の違いから非企業資産や対外純資産が除かれているだけである。資本の同質化修正の必要について述べられてはいるが、産業別の投入量のウェイトの変化がアグリゲーションにおいて考慮されているだけである。この場合でも、もし合理的な経営を仮定するならば、資本の各項目の最終単位の収益率が等しくなるように行動することになるから、同質化修正が行なわれたと考えることもできよう。この点ではシュムークラーも同じである。資本にかんしては、純概念が用いられている。その理由としては、(i)各種の機械の能力は、年とともに下落し、また修繕や維持費が上昇するので、純収益への貢献度はより一層小さくなること、(ii)さらに重要な点であるが、旧式の機械の限界収益は、技術進歩とその結果起こる陳腐化により、新式のものより小さいこと、の2点である。個々の場合には、これらのことは突発的であるが、産業全体または各項目別合計で見ると、これらの理由から資本の能力は、通常の会計でとられている減価償却勘定にほぼ近似する、というのである¹⁰⁾。在庫の中には、農業においては家畜を含んでいる。土地については、非農業においては、他の資本と合計され、その後で産業別の収益率で加重されている。農業においては、土地の種類ごとに平均単価を乗じて合計された。

基準年における平均1時間当り賃金で加重するとき、労働投入は生産効率が基準年と同じときの雇用された人時の生産への貢献の指標となる。しかし、基本系列として人時を用いることには問題が残る。それは1週間の労働時間の短縮につれて、1労働時間当りの生産が増加するということが起りうるからである。

資本と労働とは分析上同じ取扱いをすることはできない。それは、利用率にかんけいなく資本は企業に所有されているのに対して、労働の場合には雇用されないもの

7) [Abramovitz, 1956]. p. 10, 脚注 4).

8) [Kendrick, 1961a], p. 8

9) [Kendrick, 1961a], pp. 21-22.

10) [Kendrick, 1961a], p. 35.

5) [Schmookler, 1952], p. 214.

6) [Abramovitz, 1956], p. 11.

は、企業の外にあるからである。このような資本と労働との差は、資本主義経済のもとで企業を問題にするときには重要な点である。ケンドリックは、「資本は1年に8,760時間利用可能であり、固定ドル資本-時間 constant dollar capital-hours は実質資本ストックの指数の動きと同じ動きをするので、利用率による修正は必要でない」¹¹⁾、と主張している。

ドーマーの批判

[Domar, 1961, 1962 および 1963] によるドーマーのケンドリックへの批判は、全生産性接近に対する批判でもある。ケンドリック法に対するもう1つの代表例であるデニソン法について論ずる前に、紹介しておきたい。

ドーマーの批判は、第1に、米国経済の長期にわたる生産性の上昇要因を技術進歩とは呼ばずに、その概念の性質の上からも「残余」Residual と呼ぶべきであるということ、このことはその指摘をまつまでもなく、計測者達自身によってよく知られているところである¹²⁾。しかし、この項を不用意に技術進歩と呼ぶものがあることも事実で、そのことに対する批判としてわれわれは受け取るべきであろう。第2は、投入指数への加重平均に、算術平均ではなくて幾何平均を用いた方がよいということである。これは、ドーマーが好んでコブ-ダグラス生産関数を用いて議論されているからであろう。しかし、全生産性接近の特徴の1つとしてケンドリックが指摘している関数型にかんする無仮定という点からすれば、コブ-ダグラス生産関数を仮定することからえられる結論に全く制約されるということはないだろう。次節で述べる「残余法」は、全生産性接近と非常に近いものであるが、この論文では一応関数型として指数型とは区別することにしている。したがって、ドーマーの議論を形式上からみると、全生産性接近より残余法をすすめていることにもなる。第3に、同じことは、2部門モデルでコブ-ダグラス生産関数と第2部門(生産財部門)の資本が全て輸入されるという仮定のもとでえられた結論についてもいえる。すなわち、残余の時間変化率の変動(ΔA)は、米国経済全体のケースでは、資本の質の変化を考慮に入れても、残余の時間変化率の水準(A)にくらべて著しく

小さいという結論である¹³⁾。

デニソン (I)

ケンドリック法とデニソン法による比較を計数によって行なうことはできない。対象の範囲も観察期間も異なっているからであり、とくに対象の範囲を統一することは、簡単にはできない性格をもっている。ここでは、したがって方法論上の相違についてのみ論ずることとなる。[Denison, 1962] によって、ソース・アプローチが本格的にとりあげられるようになったという点でも、重要なものである。

対象は米国経済全体についてである。産出量としては、GNP が用いられている。ケンドリック推計では、1909—1929年、1929—1957年、および1909—1957年については、GNP/NNP の比率が一定である。したがって、成長率にかんしては、どちらを用いても同じとなる¹⁴⁾。デニソン自身は、長期的には純概念を用いるべきだと考えているが、NNP の公式推計がないのでGNP を用いたようである。このことは、[Denison, 1969] における [Jorgenson-Griliches, 1967] に対するコメントからもいえる¹⁵⁾。また、[Denison, 1967] においてNNP を用いていることからわかる。労働にかんしては人時を用い、資本にかんしては粗概念を用いており、この点でケンドリックと対立的である。また全経済を対象にしているので、有形固定資本、在庫および土地のほか、対外純資産が含まれている。

同質化の修正についてのデニソン法の特徴の1つは、資本については無修正であるということである。他方、労働については、教育、年齢、性別による異質性の修正を行なっている。デニソン法のメリットであり、またソース・アプローチの中心課題の1つであるのが、この労働力の同質化修正である。その修正作業によると、例えば1929—57年において、年齢・性別構成の変化による労働の平均的質の上昇は4.1% (年率0.14%) であった。労働分配率は0.73であり、GNPの平均成長率は2.93%であったので、年齢・性別構成の変化による労働の質の向上の成長への貢献は、0.293%であった。同じ期間における教育の増加による労働の平均的質の変化は29.6% (年率0.93%) であった。労働分配率は前述の0.73であり、GNPは2.93%であったので、教育の増加による直接的貢献は0.68%であった。このように修正された労働投入指数は、第3表に示されている。この表から、(1) 欄の人時指数と(4) 欄の同質化修正済労働投入指数の間

11) [Kendrick, 1961a], pp. 31-32. 労働と資本の違いについては問題ない。しかし、だからといって利用率修正が不用であるという議論には、問題が残る。後で述べるように、この修正は、最終結果にかなりの影響をもつからである。

12) 例えば、[Abramovitz, 1956] について先に述べたとうりである。

13) [Domar, 1963], p. 587.

14) [Denison, 1962], p. 24.

15) [Denison, 1969], pp. 2-3.

の差(成長率の差)が著しいことがわかる。

第3表 労働投入の構成指数と質的变化を完全修正した労働投入指数 (1929=100)

年次	(1) 労働時間修正済労働投入指数	(2) 教育によって影響される質の指数	(3) 年齢-性別構成と女子の諸限定によって影響される質の指数	(4) 質的变化を完全修正した労働投入の最終指数
1909	72.5	89.4	97.8	63.4
1919	85.6	93.7	98.7	79.2
1929	100.0	100.0	100.0	100.0
1939	97.8	108.6	100.9	107.2
1949	119.0	119.8	103.2	147.0
1958	131.4	130.8	104.0	178.8

(注) [Denison, 1962] p. 85. 表 11 より

アグリゲーションには、5年ごとに変わるウェイト(移動ウェイト)と固定ウェイトの2投入系列が求められている。しかし、全生産性指数の計測には前者が用いられている¹⁶⁾。全生産性指数(総投入1単位当り実質国民生産と呼んでいる)のほか、質的变化の完全修正済労働投入と再生産可能資本投入1単位当り実質国民生産のケースもそれぞれ計測が行なわれている。第4表は、それらの計測のうち若干年次だけを取り出してまとめたものである。ウェイトとなるのは労働、土地、資本の分配率である。これは、対象である米国経済に限界原理がかなり妥当し、したがって生産要素1単位当りの平均収益がその限界生産高の指標となるという仮定があるからである。労働分配率の計算で問題となるのは、個人業主の混合所得の労働と資本への配分である。ここでは、労働に

第4表 実質国民総生産合計および総投入、労働投入、および再生産可能資本投入1単位当り実質国民総生産 (1929=100)

年次	(1) 合 計	(2) 総投入1単位当	(3) 労働投入1単位当 質的变化の完全修正済	(4) 再生産可能資本投入1単位当
1909	57.3	91.0	90.3	106.7
1919	72.9	92.9	92.1	101.7
1929	100.0	100.0	100.0	100.0
1939	104.1	97.5	97.1	102.0
1949	161.0	112.5	109.5	127.1
1958	220.6	124.2	123.4	127.6

(注) [Denison, 1962] p. 146 表 17 から

企業部門と同じ賃金が支払われるとし、その残余が資本に帰属するようにインピュテーションを行なっている¹⁷⁾。

III 残余法

16) 移動ウェイトが初めて用いられるようになった。

17) [Jorgenson-Griliches, 1967] では、インピュテーションが逆の順序で行なわれている。この点についてのコメントは、[Denison, 1969], p. 4 に詳しい。

「残余法」とは第I節で[Solow, 1957]を紹介したときに論じた周知の方法である。これは技術進歩計測方法のうち関数型の1つであり、生産関数をインプリシットに仮定するケースである。初めの予定では、残余法によるものはこの論文の対象から除くことにしていたが、そうすると[Denison 1967], [Walters, 1968], および[大川, 1968]という重要なソース・アプローチの業績を落すことになってしまうので、予定を変更した。以下においては、デニソン[II]として前述の初めの2業績について論じよう。これらを残余法に分類するのは余りに形式的なことにとらわれすぎるという批判があるであろう。その点についても言及したい¹⁸⁾。

デニソン [II]

[Denison, 1967] は、米国と西欧8ヶ国(ベルギー、デンマーク、フランス、ドイツ、オランダ、ノルウェー、イギリスおよびイタリア)についての国際比較によるソース・アプローチの適用である。その点で、他のものが1国だけを問題にしているのとは違っている。[Walters, 1968] は、前者と全く同じ方法をカナダに適用したものである。

これらの場合に、何故に全生産性指数が用いられなかったのか、という疑問が起る。デニソンは、西欧諸国についても[Denison, 1962]と同じ分析を行ない、その結果から異なった経済成長率のソースを見い出そうとした。したがって前述の疑問が残るのは、当然であろう。

この疑問を解くためには、国際比較における絶対水準の比較のもつ多くの問題について考える必要がある。絶対水準が比較可能であるためには、国によって異なる価格を統一しなければならない。ドル換算にともなう、指数問題は解決不可能であるし、ある程度の計数をえるためには、大変な作業が必要となる。これに対し、成長率タームでの国際比較となると、絶対水準の比較の場合の問題は解消する。すなわち各国価格を統一価格にする作業は不用であり、必要なことは固定価格にすることだけである。その結果、成長率の使用から、形式的には、残余法を用いたと同じことになる。

産出量には、GNPでなくてNNP(要素費用表示)が用いられている。労働力としては人時、資本には粗概念が用いられているが、産出量と資本の評価に不統一があることも、1つの特徴である。同質化修正は、[Denison, 1962]と同じで、資本については無修正、労働については、教育、年齢、性別による修正を行なっている。カナ

18) 脚注3)においても、この点について論じられている。

第5表 総投入および投入1単位当りの生産量の成長率

国	1950—55年			1955—62年			1950—62年		
	(1) 総要素 投入 成長率	(2) 投入1単位 当り生産量 成長率	(3) 左に同じ (米国=1.00)	(1) 総要素 投入 成長率	(2) 投入1単位 当り生産量 成長率	(3) 左に同じ (米国=1.00)	(1) 総要素 投入 成長率	(2) 投入1単位 当り生産量 成長率	(3) 左に同じ (米国=1.00)
米 国	2.06	1.91	1.00	1.46	0.96	1.00	1.71	1.36	1.00
カ ナ ダ	—	—	—	—	—	—	2.48	1.07	0.89
西 欧 8 ヶ 国	1.86	3.86	2.02	1.53	2.47	2.57	1.67	3.04	2.24
ベルギー	1.40	1.90	0.99	1.20	2.10	2.19	1.28	2.01	1.48
デンマーク	1.27	0.20	1.05	1.57	3.22	3.35	1.45	1.94	1.43
フランス	1.14	3.57	1.87	1.24	3.71	3.87	1.20	3.65	2.68
ドイツ	3.15	6.60	3.46	2.39	2.85	2.97	2.71	4.43	3.26
オランダ	1.93	3.63	1.90	1.69	2.19	2.28	1.79	2.79	2.05
ノールウェー	1.53	2.12	1.11	0.74	2.57	2.68	1.07	2.39	1.76
イギリス	1.44	1.26	0.66	0.96	1.11	1.16	1.16	1.18	0.87
イタリア	1.91	4.32	2.26	1.46	4.19	4.37	1.65	4.25	3.13

(注) カナダ以外: [Denison, 1967], p.180. 表15-2より. カナダ: [Walters, 1968], p.105. 表69より.

(3)欄は, (2)欄より計算を行なつてきた。

ダを含む計測結果の要約は, 第5表に示されている。(2)欄はいわゆる残余項である。(3)欄は, 米国を基準とした各国の残余項の比である。これらの計数から, 技術進歩率が国により(期間により)かなり異なつたものであることが想像される¹⁹⁾。

これらの計測結果についての理由として, (i)労働配分の差, (ii)規模の経済による利益の差, (iii)ソースの配分と使用の差等が論じられている。このような計測結果のアフター・ケアーもまたソース・アプローチ分析にとって不可欠のものである。

デニソン(II)に対するコメントでもあり, またソース・アプローチ全体に対するコメントでもある [Matthews, 1969] に触れておきたい。資本形成のようなあるソースが経済成長率のかくかくの部分への貢献を果しているという結論が正しいとしても, 何故資本形成がそのようなペースで行なわれたかという質問に対して, デニソン法は何の解答も与えていないし, その準備もない, という問題である。この問題は, 1つは経済理論の問題である。すなわち, ソース・アプローチというような生産理論の一部分にすぎないものには, この問題に答えることはできない, ということである。むしろ, ソース・アプローチ以外の経済理論の課題というべきであろう。もう1つは理論と対応しているが, 経済全体またはより大きな範囲における計測の問題であろう。

デニソン(I)および(II)に共通な問題点の1つとして, ソース間の成長に対する結合効果の問題がある。デニソ

ン法では, それらの結合効果を各ソースに比例配分している。したがって各ソース自身の経済成長への貢献は, 過大評価されることになる²⁰⁾。

IV ディヴィジア指数法 Divisia Index Method

全生産性指数や残余項による技術進歩の計測に対して, ディヴィジア指数による技術進歩の計測が行なわれるようになった²¹⁾。[Solow, 1957]においても, 投入項は一種のディヴィジア指数であるが, 産出についてはそうではなかった。そういう視点からすると, この方法は残余法に近似していると考えられることもできる。この節では, [Jorgenson-Griliches, 1967] と [Christensen-Jorgenson, 1970] の2つの業績を中心に論じたい。この種の分析に附随した1つの特徴は, 分析全体の構成を国民経済計算体系に結びつけていることである。この方向は, ソース・アプローチがソースを求め, それによって投入の修正をしてゆくという手続きの関係で, 迷路に入つてしまい理論との関係を失いやすい欠点をチェックするという意味でも, 望ましいものといえよう。

ジョルゲンソン-グリリカス

この論文は, 方法論的にもディヴィジア指数を用いる等新しい内容をもっている。しかし, 特にわれわれの興味を惹くのは, その結論である。それはソース・アプローチの課題とも深く関係しているものである。第I節のソース・アプローチの課題において述べたように, 産出指数の成長率と投入指数のそれとの間の乖離は, 投入要素の異質性を同質化することによって完全に説明しつく

20) [Matthews, 1969], p. 262.

21) ディヴィジア指数については, [Jorgenson-Griliches 1967] および [Christensen-Jorgenson, 1970] の本文および参考文献を参照されたい。

19) 残余項といって, 技術進歩率といわないのは, ドーマーのコメントを考慮しているからである。しかし, 両者の間にはかなり高い相関関係があるだろう。

されるかどうか、という問題であった。ジョルゲンソン-グリリカスは、まず [Jorgenson-Griliches, 1966] によって投資デフレーターの誤差とサービス価格が資産価格に比例的であるとの概念上の誤差、および利用率の無視によって生ずる投入指数の誤差が、投入1単位当りの産出量の平均成長率にほぼ等しいという結論をえた²²⁾。

この問題は、[Jorgenson-Griliches, 1967] によって一層の分析が行なわれた。観察期間は、1945—1965年の戦後の20年間についてである。この論文では、最初残余法で求められた全要素生産性の成長率を、5つの誤差を考慮することによって、1953—1965年の生産高の成長率の96.7%を投入量の成長率で説明できる。これは初期の推計値が同じ期間で、52.4%にすぎなかったことを考えると、その点だけから見れば著しい進歩であろう。結果は、第6表に示されている。いうまでもなく、ディヴィジア指数による計測は、一種の残余法である。

アグリゲーションにおける誤差とは、労働と資本の投入量を総合する場合に、固定ウェイトを用いたことにあるという。彼等は、産出量にも、投入量と同じ固定ウエ

第6表 総生産、投入、および要素生産性、米
国国内民間経済、1945—65、平均年成長率

	産出	投入	生産性
1. 初期の推計値	3.49	1.83	1.60
修正後の推計値:			
2. アグリゲーションにおける誤差	3.39	1.84	1.49
3. 投資財価格における誤差	3.59	2.12	1.41
4. 利用率における誤差	3.59	2.57	0.96
5. 資本サービスのアグリゲーションにおける誤差	3.59	2.97	0.58
6. 労働サービスのアグリゲーションにおける誤差	3.59	3.47	0.10

(注) [Jorgenson-Griliches, 1967] p. 272. 表 IX より。

イトを用いることによる誤差があるという。第6表から、計測上は投入量の増加よりも産出量の減少が、修正後の生産性の下落に大きく働いていることがわかる。投資財価格における誤差以降の修正は、投入量の増加のみになるものである。

この論文に対する詳細なコメントは、[Denison, 1969] においてなされている。そこで、デニソンのコメントを紹介しながら、その問題点を考察しよう。

デニソンの批判

ジョルゲンソン-グリリカス法による残余0.10%という結論は、[Denison, 1967] の1.37%と著しい相違を示しているところから、[Denison, 1969] は書かれている。第2表のソース・アプローチ研究業績の比較表からも明らかのように、両者の違いは (i) 観察期間、(ii) GNP 対 NNP、(iii) 国内民間経済対国民経済全体、に見られる。

したがって、それらの違いがまず修正されなければならない。デニソンの観察期間(1950—62年)、ジョルゲンソン-グリリカスのGNP、国内民間経済にそって修正された後の計数は、1.38%(デニソン)と0.30%(ジョルゲンソン-グリリカス)であり、その差は1.08%である。この差のうち修正可能で大きなウェイトをもつものは、ジョルゲンソン-グリリカスによる資本—土地の利用率によるもの(0.58%)、年令—性別構成のシフトによる労働の質の変化の効果をジョルゲンソン-グリリカス系列から除去することによるもの(-0.11%)、住宅の取扱いの差によるもの(-0.12%)、投資デフレーターを変えることによる差(産出量0.09%、投入量0.16)、労働と資本—土地への投資ウェイトの分割の差(0.08%)等である。

最後の差は、個人業主所得を労働に先に配分して残余を資本—土地に配分する(ジョルゲンソン-グリリカス)か、資本—土地に先に配分して残余を労働に配分する(デニソン)かによる部分と、市場価格のため、間接税マイナス補助金プラス政府企業余剰と統計上の不突合をも資本—土地への配分とする(ジョルゲンソン-グリリカス)ことによるもので、国内民間経済について、労働、資本—土地への分配率は、デニソンの場合67.2:32.8であるのに対して、ジョルゲンソン-グリリカスの場合は63.8:36.2と資本への分配率が大きくなっている。これがジョルゲンソン-グリリカスとデニソンの差の半分以上の原因である利用率による修正に対するデニソンのコメントは、理論的にも、統計操作上からも不適當でとりやめるべきである、としている²³⁾。しかし、ここではデニソンの論述をこれ以上説明する必要はないであろう。

クリステンセン-ジョルゲンソン

[Christensen-Jorgenson, 1970] は、前にとりあげた [Jorgenson-Griliches, 1967] における分析をより深めたものである。それは、第2表からもわかるように観察期間を1945—1965年から1929—1967年へと延長したこと、実質要素投入系列と利用率系列の再推計および資本収益を項目別だけでなく法人企業、非法人企業、家計、非営利団体という部門別に分割したことの2点である。

実質資本投入にかんしては、[Christensen-Jorgenson, 1969] でえられた結果が用いられている。資本のサービス価格をえることが困難であるので、資産価格(q^A)とサービス価格または賃貸料(p^S)の関係は、資産価値とその資産のサービスの現在価値に等しいと仮定

22) 誤差というよりは、修正と呼ばれるべき性質のものであろう。

23) [Denison, 1969], p. 18.

する。いま、収益率を r 、取替率を μ とすると、減価償却に定率法 Declining Balance Method のもとでは資産価格とサービス価格との関係は、

$$q_t^A = \sum_{r=t}^{\infty} \prod_{s=t+1}^{r+1} \frac{1}{1+r_s} p_{r+1}^S (1-\mu)^{r-t}$$

となる。この式を p_t^S について整理すると、

$$p_t^A = q_{t-1}^A r_t + q_t^A \mu - (q_t^A - q_{t-1}^A)$$

となる²⁴⁾。したがって、資産価値系列、収益率系列および取替率が与えられると、サービス価格系列は上の式から求める。このようにしてえられたサービス価格系列に、実質資本ストック系列を乗じた積和から、各部門の資本収益が計算される²⁵⁾。クリステンセン-ジョルゲンソンは、このようにして求められた資本収益が資本サービスの価値である、と仮定している。

ここで用いられている実質資本ストック系列は、期末の第 i 番目のストックを K_{it} 、その粗投資を I_{it} 、取替率を μ_i とすると

$$K_{it} = I_{it} + (1-\mu_i) K_{i,t-1}$$

から求められた。ベンチマークとして1929年がとられ、それに年々の純投資が加えられている。したがって、このようにして資本ストックを求める方法は、PI法 Perpetual Inventory Method ではなくて、BY法 Benchmark Year Method (とくにこの場合は、SBY法である) と呼ばれるべきである²⁶⁾。

労働投入にかんしては教育年限だけが考慮されている。

投入・産出指数は、ディヴィジア指数として求められ、その差として全要素生産性が次の表に示すように3つの期間について求められる。

この結果から、全要素生産性は、3つの期間についていずれも経済成長にとって重要なウェイトをもっていた

$$24) \quad q_t^A = \frac{p_{t+1}^S}{1+r_{t+1}} + \frac{p_{t+2}^S (1-\mu)}{(1+r_{t+1})(1+r_{t+2})} + \dots \quad \textcircled{1}$$

$t+1$ 期については、

$$q_{t+1}^A = \frac{p_{t+2}^S}{1+r_{t+2}} + \frac{p_{t+3}^S (1-\mu)}{(1+r_{t+2})(1+r_{t+3})} + \dots \quad \textcircled{2}$$

②式に $(1-\mu)/(1+r_{t+1})$ を乗じて①式から減ざると、

$$q_t^A - \frac{1-\mu}{1+r_{t+1}} q_{t+1}^A = \frac{1}{1+r_{t+1}} p_{t+1}^S \quad \textcircled{3}$$

をえる。これを p_t^S について整理すると、本文の式がえられる。

25) クリステンセン-ジョルゲンソンは、実際の計算には、税制の違いを考慮している。

26) この問題については、[石渡, 1964 および 1968] で詳説されている。ここでは、実質資本ストック系列の推計については直接論じないが、結果への影響を考慮すると重要な問題点の1つであることは、いうまでもないことである。

ことがわかる。と同時に、デニソンが詳しくコメントしたように [Jorgenson-Griliches, 1967] の結論が撤回さ

第7表 生産性の変化の相対的重要性, 1929—1967年 (年平均成長率%)

	1929—1948年	1948—1967年	1929—1967年
1. 国内民間総生産			
(1) 実質生産	2.37	3.96	3.16
(2) 実質要素投入	1.34	2.73	2.04
(3) 全要素生産性	1.03	1.23	1.13
(4) = (3) ÷ (1)	0.43	0.31	0.36
2. 国内民間総生産(家計資本サービスを除く)			
(1) 実質生産	2.54	3.70	3.12
(2) 実質要素投入	1.54	2.28	1.91
(3) 全要素生産性	1.00	1.42	1.21
(4) = (3) ÷ (1)	0.39	0.38	0.39

(注) [Christensen-Jorgenson, 1970] p. 47. 表12より。

れねばならないし、またジョルゲンソン自身によって撤回されている²⁷⁾。

ジョルゲンソン-グリリカス法およびクリステンセン-ジョルゲンソン法には問題があるが、ソース・アプローチ研究への貢献は高く評価されるべきである²⁸⁾。とくにディヴィジア指数の導入と資本投入の計測は理論的にも多くの問題を残しながらも、ソース・アプローチの課題に対する有力な分析用具を与えるものである。

V 日本におけるソース・アプローチ研究

日本におけるソース・アプローチの研究は、米国における研究に比較すると数も少なく、遅れをもっていることは誰もが認めるであろう。その最大の理由は、十分な統計資料がないということである。生産面の分析にたずさわる者には、この問題が常につきまとっている。そういう状態のもとで、ソース・アプローチ研究の業績として第2表に示した3つの論文について考察したい。このほかにも、ソローの残余法を戦前の日本の第2次産業に適用した[石渡, 1964]や、戦後の日本の農業の生産関数の推計において労働と土地の同質化修正を行なった[南-石渡, 1969]があるがここではとりあげなかった。

渡部-荏開津

この論文は、戦後の日本の製造工業の成長と技術進歩についての分析を試みたものである²⁹⁾。観察期間は、

27) [Christensen-Jorgenson, 1970], p. 49.

28) 産出量のかわりに、支出がディヴィジア指数のもととなるアカウンティング上の恒等式に用いられていることは、理論的に問題があることについては、大川先生との議論を通して知らされた。

29) この論文は、[Massell, 1961]におけるような製造業中分類における技術進歩を問題にしており、と

1952—1961年の各年である。計測方法には残余法が用いられている。産出量には、粗付加価値がとられ、労働力は人時、資本は粗有形固定資本がとられている。同質化修正は、資本についてのみ体化仮説 *embodiment hypothesis* の適用として、ネルソンの定式化した新資本設備の平均的質の向上 λ_k を導入している³⁰⁾。労働・資本のアグリゲーションには、それぞれの各年の分配率がウェイトとして用いられている。

労働力の質については、[渡部-荏開津, 1968]において別に作業が行なわれている。この研究は、前者とは範囲が一致していないので、両者を合せることはできない。後者の結果は、[Denison, 1967]の欧米9ヶ国との比較という形で検討が加えられている。それによると、性、年齢、教育の変化による労働投入量の成長率への貢献は、15%以下であるという結論をえた。この結論は、日本の高度成長をささえたソースとして、労働の質的向上を考えていた者にとっては意外の感じを与えるに違いない。渡部-荏開津もそのための仮説を幾つか提起しているが、仮説の検定については将来の課題として未解決である。

大川

日本のソース・アプローチ研究で、その範囲や内容において米国の研究業績と比較できるのは、[大川, 1968]であろう。観察期間は1905—1963年で、長期的な成長局面にもとづく期間区分が行なわれている。計測方法は残余法である。産出量にはNDPがとられているが、粗概念がとられなかったのは、当時資料が入手不可能であったためと思われる。日本の場合、長期にわたる労働時間にかんする十分な資料がない。そこで戦後と戦前の既存のものから、暫定的な計数が初期の期間について仮定された。資本は、粗有形固定資本がとられている。在庫や土地は含まれない。現在でも在庫にかんする長期系列は入手不可能である。

同質化修正にかんしては、労働については教育・年齢・性別の賃金をウェイトにした修正が行なわれている。その結果は、渡部-荏開津の場合と同様で、戦後よりも大きい戦前の教育効果をもってしても、残余の成長率に較べるとその効果はさして大きくない、ということであった。資本にかんしては、2つの修正が行なわれている。

くに産業間要素移動の効果がその中心課題になっている。このような議論は、2部門モデルのもとで[大川, 1967 および 1968]でも論じられている。しかしながら、この論文ではそこまで立ち入らないので、それらの議論には触れないこととする。

30) [Nelson, 1964].

その1つは利用率であり、もう1つは資本の平均年齢の変化率である。利用率および資本の平均年齢の変化率は長期系列としては入手不可能であり、暫定的計数が与えられている。その結果としては、労働の場合と同様残余の限られた部分しか説明できない。労働・資本の同質化修正による残余の説明部分は、53%(1905—19年)、15%(1919—31年)、57%(1931—38年)、29%(1952—55年)、28%(1955—61年)および3%(1961—63年)である。個々の場合には、上述のように結論されるであろう。しかし、合計された結果から見ると、1961—63年を除くと、15—57%の間にあり、利用率修正と同質化修正の重要性が逆に結論されるのではないか³¹⁾。

石渡

この論文のポイントは、ソース・アプローチという視点からみると、2つある。1つは対象に企業をとったことであり、もう1つは残余項または全生産性指数とR&Dとを関係づけようとしたことである。産出量には粗付加価値が、労働には人年が、そして資本には粗有形固定資本がとられている。同質化修正としては労働においては職種・性別賃金ウェイトが用いられた。その結果は、労働投入指数の成長率を高めることとなった。資本については、無修正と、項目別耐用年数の逆数をウェイトとしたものの2つがある。しかし、資本投入指数の成長率に、このような修正はほとんど影響を与えていない。利用率修正の影響は、この場合小さかった。労働・資本のアグリゲーションには、年々のそれぞれの分配率がウェイトとして用いられた。その結果、R&Dの系列に問題があるが、全生産性指数または残余項とR&Dの間にポジティブな関係のあることがわかった。

今後の課題

ソース・アプローチの今後の課題としては、1つはアカウンティング上のもので、われわれの分析は国民所得勘定または国民経済計算体系にもとづいて行なわれているのであるから、[Christensen-Jorgenson, 1969]におけるように、投入系列の推計にあたっては、勘定体系と矛盾しないようなコンシステントなものでなければならないということである。われわれが同質化修正と呼ぶところの作業は、生産理論において産出と投入がそれぞれ同質性をもつことを前提としているのであるから、今後ますます行なわれるところであろう。そのような作業を行なうときには、常に上述のことに留意する必要がある。第2に、ソース・アプローチは生産理論の一部であ

31) このことは、米国の場合と較べても、[Jorgenson-Griliches, 1967]を除けば、容認されるだろう。

るので、他の生産理論との関係や密接な関係をもつ分配論との関係を見捨てることはできない。例えば、ディヴィジヤ指数によって計測された残余項が、理論的にはどのような技術進歩を計測したといえるのか、というようなことである。第3に、そして日本において最もネックになっているところであるが、ソース・アプローチは生産・分配にわたる広範な資料を必要とする。その必要性のために多くの資料が入手可能となっている。しかし、それにもかかわらず暫定的計数がなお多方面で取り扱われている。例えば、米国においても、日本においても最終結果に大きな影響を与える資本の利用率において、理論的にもそうであるが、計測上もなお多くの問題を残している。

これらの問題が、一步一步解決され、[Matthews, 1969]のデニソン法に対する前述のコメントに対する解答が準備されるとき、経済成長を維持・促進するための政策をわれわれは今よりもっと確固たるものとすることができるであろう。(1970年11月1日)

参 考 文 献

- Abramovitz, M., "Resources and Output Trends in the United States since 1870," *American Economic Review*, XLVI, Paper and Proceedings, May 1956. 5-23.
- Christensen, L.C. and D.W. Jorgenson, "The Measurement of U. S. Real Capital Input, 1929-1967," *Review of Income and Wealth*, 15(4), December 1969. 293-320.
- and —, "U. S. Product and Real Factor Input, 1929-1967," *Review of Income and Wealth*, 16(1), March 1970. 19-50.
- Denison, E. F., *The Sources of Economic Growth in the U. S. and the Alternatives before Us*, Supplementary Paper No. 13, New York: Committee for Economic Development, 1962.
- , *Why Growth Rates Differ*, Assisted by Jean-Pierre Poulhier, Washington, D. C.: The Brookings Institution, 1967.
- , "Some Major Issues in Productivity Analysis: An Examination of Estimates by Jorgenson and Griliches," *Survey of Current Business*, 49(5), May 1969. 1-27.
- Domar, E. D., "On the Measurement of Technological Change," *Economic Journal* LXXI (284), December 1961. 709-729.
- , "On Total Productivity and All That," *Journal of Political Economy*, December 1962.
- , "Total Productivity and the Quality of Capital," *Journal of Political Economy*, 71(6), December 1963. 586-588.
- 石渡茂, 「資本ストック推計と生産分析」, 未公刊学位論文, 一橋大学図書館, 1964.
- , 「技術進歩計測における資本ストック推計の諸問題」, 『季刊理論経済学』, 19(2), July 1968. 60-71.
- , 「R & D, 技術進歩と企業成長」, 『青山経済論集』, 22(1), July 1970. 1-37.
- Jorgenson, D. W. and Z. Griliches, "Sources of Measured Productivity Change: Capital Input," *American Economic Review*, 56(2), May 1966. 50-61.
- and —, "The Explanation of Productivity Change," *Review of Economic Studies*, 34, July 1967. 249-283.
- Kendrick, W., "The Meaning and Measurement of National Productivity," George Washington University Library, Washington, D. C., typescript, 1955.
- , *Productivity Trends: Capital and Labor*, Occasional Paper 53, New York: NBER, 1956.
- , *Productivity Trends in the United States*, Princeton: Princeton University Press, 1961.
- , "Some Theoretical Aspects of Capital Measurement," *American Economic Review*, LI, Paper and Proceedings, May 1961. 102-111.
- Massell, B., "A Disaggregated View of Technical Change," *Journal of Political Economy*, 69, December 1961.
- Matthews, R. C. O., "Why Growth Rates Differ," *Economic Journal*, LXXIX (314), June 1969. 261-268.
- 南亮進・石渡茂, 「農業の生産関数と技術進歩, 1953-1965」, 『経済研究』, 20(3), July 1969. 226-236.
- Nelson, R. R., "Aggregate Production Function and Medium-range Growth Projections," *American Economic Review*, LV(5), September 1964. 575-606.
- 大川一司, 「マクロ生産性上昇への生産要素配分変動の効果」, 『経済研究』, 18(4), October 1967. 347-349.
- , 「日本経済の生産・分配, 1905-1963年, —“残余”の分析—」, 『経済研究』, 19(2), April 1968. 633-151.
- Schmookler, J., "The Changing Efficiency of the American Economy: 1869-1938." *Review of Economics and Statistics*, XXXIV, August 1952. 214-221.
- Solow, R. M., "Technical Change and the Aggregate Production Function," *Review of Economics and Statistics*, XXXIX (3), August 1957. 312-321.
- Walters, D., *Canadian Income Levels and Growth: An international perspective*, Ottawa: Queen's Printer, 1968.
- 渡部経彦・荏開津典生, 「技術進歩と経済成長」, 嘉治元郎編『経済成長と資源配分』, 岩波書店, 1967.
- ・—, 「労働力の質と経済成長」, 『季刊理論経済学』, XIX (1), March 1968. 38-52.
- [追記]本稿脱稿後、金森久雄「日本の経済成長率は何故高いか」, 『経済分析』, 第13号, September 1970. 1-24が、このレビューに含まれるべきことを知った。

(青山学院大学経済学部)