

ているとするならば、 μ の値も意識的に高める必要がある。同じような事実は、限界消費性向の動きについてもあてはまると思われる。最近の耐久消費財の需要の増加は、明らかに消費性向を高める要因とみなしうるが、ここでもまた問題は、消費の「構造」的要因にと立入らざるをえない。いずれにしてもここにあげた2つのパラメターの動きによっても明らかのように、そうしたパラメターの動きを適確にとらえるためには、なによりもまず輸入、消費の実態についての立入った分析が必要である。それはモデルの設定、パラメターの推定に先行する不可欠の段階である。

3 予測の統計解析の利用について

本調査で意識しながら遂に果しえなかった点として予測の統計解析の吟味および利用の問題がある。例えば線型回帰型 model を利用して予測を行う場合を考えてみても、予測の精度や tolerance interval について一層立入った解析を行うことは、誰しも考えうる点であろう。ここでも回帰係数を求めるためのサンプル数の不足が、そういった統計解析の利用を妨げたのであるが、もしもこれらの点が改善されるならば、この側面の問題に関しても一層の注意が必要になってくると思われる。

(倉林義正)

経済計画のマクロ・モデル分析

—7% モデル作業を中心として—

I はしがき

本稿はさきに発表した研究¹⁾をさらに改訂して、新しく計画モデルを設定し、これに統計資料をあてはめて、目標年度の計数を推定する資料を提供したものである。すなわち、さきの研究では基礎に使用した統計資料は昭和 25 年度から同 29 年度のものを用いたのであるが、今回は昭和 25 年度ないし 26 年度から同 30 年度までのものを援用した。政府においても「第1次経済自立5ヵ年計画」の樹立以来、7% モデル、6.5% モデルと逐次改訂されてきたが、ここでとくに分析の対象としたものは7% モデルである。そこでは、基準年度が、第1次計画の場合の昭和 29 年度から同 30 年度に変更されたのであるが、本研究においてもこれにならって基準を昭和 30 年度に移した。

1) 山田勇「経済自立5ヵ年計画と戦後の日本経済分析」『経済研究』第7巻第3号、1956年7月。(「日本の経済計画」『経済分析シンポジウム』8、昭和32年に再録) 以下「さきの研究」というのはこの研究を指す。

経済計画の方法論中、本研究に採用したものの説明は、さきの研究にゆだね、ここでは、とくに必要なものについてだけ述べた。したがって、さきの研究と併読されれば、本研究の意義が一層明確になることと思われる。

オランダ・モデルが示すように²⁾、マクロ・モデルと投入産出モデルとを組み合わせることによって、分析の結果を一層精緻にすることができるが、ここではマクロ・モデルだけについて考察し、投入産出モデルについては他の機会に譲ることにした点を断わっておく。

II 経済計画モデルの設定にあたっての諸条件

経済計画モデルを設定するに際して重要なことは、モデルのコンシステンシーであって、そのモデルから何を決定しようとするのか、いいかえれば内生変数が何であるかということ吟味しなければならない。したがって諸変数のうち何を内生変数として何を外生変数とするかということがまず考えられなければならない。

つぎに、これらの諸変数と計画手段との関係を検討すべきである。いまかりに政府の「経済自立5ヵ年計画」の第1次作業が想定するように、計画手段を、財政、金融、外貨予算の3つとする場合、これらの計画手段と諸変数との関係はどうなるか。

この問題に入るまえに、これらの計画手段は現在の日本の経済諸制度に照合して、果して計画手段として充分その機能を発揮することができるかどうかということを検討することは必要なことである。財政が現在の資本主義体制のもとで最も強力な計画手段たりうることは一般的な常識である。しかしなおつき進んで考えてみると、たとえ財政であっても、国民経済の実勢を無視しては、その規模を決定することができない。金融はさらに弱力な計画手段である。少くとも金利政策では直接的な統制手段とは考えられないのみならず、金融政策の効果はかなりのタイム・ラグを伴うものである。さらに外貨予算制度は輸入の統制手段としてはある程度の効果を期待できることが想像せられるが、輸出の調整にはあまり役立たないであろう。要するに資本主義体制を是認するかがり、考慮にのぼる計画手段は余り頼りにならないということである。この事情はつぎの計画と予測という問題に密接に結びつくことがらである。

経済計画モデルの設定にあたって第3に考慮すべき問題は、計画と予測との関係である。このことは社会主義

2) Central Plan Bureau, Netherlands, *Input-Output Analysis as a Tool for Long-Term Projection*, 1956.

体制のもとでも充分考慮せらるべきことがらであるが、とくに資本主義体制の場合の重要な課題である。いま述べたように、財政にしろ、金融、外貨予算にしろ、結局は国民経済の実勢に即して決定せられなければ、計画の実現ははなはだ困難であるといわなければならない。このことは、別の見方をもってすれば、個々の企業、消費者のマイクロ的な経済行動を全く無視しては、計画の達成はむずかしいということである。このようなマイクロ的な経済行動は諸制度の変革に応じて変貌を来すことも考えられるが、このことは相当長期の問題を取り扱う場合に必要なことではあるが、現在問題としている昭和35年を目標年次とするような比較的短期の経済計画については、必ずしも必要なことではなく、また政府当局としては、現在の経済諸制度の大変革を企ててまで計画を実現しようとする意図を持っていないことを留意すべきである。このような理由からマイクロ的な経済行動あるいはこれが総合せられてあらわれるマクロ的な経済行動が将来の経済計画を大きく支配するということになる。

ところで、マイクロ的な経済行動もしくはこれから誘導せられるマクロ的な経済行動をどのようにして把握するかということがつぎに問題となる。これを統計技術的に見れば、過去の経済行動の分析を通じていわゆる構造パラメーターの安定度の高い推定値を求め、これを援用することによって将来の計画量を予測する方法が最も確実なものとして考えられる³⁾。この場合には、最も達成率の高い計画を実現することは最も効率の高い予測を行うことと同義語である。

以上の考察によって、計画モデルの作成にあたっては、経済諸変数を内生・外生変数に峻別して、体系をコンシステントならしめると同時に、オペレーショナルな行動方程式の導出の必要からマクロ体系を樹立し、さらにこの体系のなかに含まれる構造パラメーターをして可及的安定的ならしめるような行動方程式を採用することとしよう。このような行動方程式が予測式となる資格のある

3) いわゆる統計予測の理論として注目すべきものに L. R. Klein, *A Textbook of Econometrics*, 1953, Chap. 6; Erling Sverdrup, *Weight Functions and Minimax Procedures in the Theory of Statistical Inference*, *Archiv for Matematik og Naturvidenskab*, B. LI, NR. 7 (Cowles Commission Papers, New Series, No. 63, 1952.) Chap. 4 などの文献があり、これらの学者は予測の問題と推定の問題とを峻別するのであるが、ここでは Klein のいわゆる passive prediction の方法により、過去の統計資料から構造パラメーターを推定し、これを用いて予測を行う方法をとった。

ことはいうまでもない。

III 経済計画モデルの設定

以下の経済計画モデルにおいては、さきの研究において採用した記号を踏襲することとする。これを再録すればつぎの如くである。

国民総生産……………	P	民間資本形成……………	K
総人口……………	M	設備投資……………	Ip
生産年齢人口……………	N	在庫……………	S
労働力率……………	r	個人住宅……………	H
労働力人口……………	rN	政府購入……………	G
完全失業者数……………	U	財政投資……………	Ig
就業人口……………	$rN-U$	財政消費……………	Cg
労働生産性……………	p	経常海外余剰……………	F
国民総支出……………	Y	個人消費支出……………	Cp

まず国民総生産は、就業人口に労働の生産性を乗ずることによってえられる。すなわち

$$P=(rN-U)p \quad (1)$$

つぎに国民総支出は

$$Y=K+G+F+Cp \quad (2)$$

によって与えられるが、その内容は

$$K=Ip+S+H \quad (3)$$

$$G=Ig+Cg \quad (4)$$

である。これらの (1), (2), (3) 式は定義式にほかならないが、これに加えて、政府の計画においては

$$P=Y \quad (5)$$

という均衡式が想定せられている。(5) 式は必ずしも満足せられるものでなく、一般的には $P \cong Y$ となる。 $P > Y$ の場合はデフレの状態を現出するであろうし、 $P < Y$ の場合はインフレとなるであろう。

以上はさきの研究において採用した静学モデル、動学モデルに共通した計画モデル体系である。

ところで、これからさきは、動学モデルが研究の対象となるが、その際、総生産の側において計数把握上困難なものは、労働力率、完全失業者数の増加率である。そこで、これらの計数から就業者数を推定する方式を止めて、直接就業者数そのものから出発する次式を、(1) 式の代りに用いることとする。

$$P=pL \quad ((1a))$$

ここに L は就業者数をあらわす。

以上、(1a), (2), (3), (4), (5) の5つの式が動学モデルの基礎になるのであるが、これらはまだ動学モデルの形をとってはいない。ここで動学モデルというのは、つぎのような成長率もしくは増加率をモデル中に含むものを指すことにする。いま X についての成長率もしくは

は増加率 ρ は、基準年度の昭和 30 年と目標年度の 35 年との 6 ヶ年間に 1 期とみて、つぎの式で与えられる。

$$\rho = \frac{X_{35} - X_{30}}{X_{30}}$$

つぎに増加率を 3 つに区別し、これを計画増加率、予測増加率、内生増加率としよう。計画増加率というのは、政府が適当な計画手段を用いて計画的にコントロールすることのできる増加率であり、予測増加率というのは、過去の実績から見て計画期間における予測が容易であるような増加率であり、最後に内生増加率というのは、動学的な経済計画モデルによって決定されるような増加率である。この際、独立の方程式の個数と内生増加率の個数とが等しくなければならないことはいうまでもない。

ところで、さきにも述べたように、われわれの動学モデルの基礎になる方程式は、(1a), (2), (3), (4), (5) の 5 つである、しかもこれらは相互に独立な式であるが、これを増加率を含む動学モデルに変換すれば、つぎのようになる。

$$P = (1 + \beta)p_0 \cdot (1 + m)L_0 \quad (6)$$

$$Y = K + G + (1 + f)F_0 + (1 + \gamma)Cp_0 \quad (7)$$

$$K = (1 + \epsilon)Ip_0 + (1 + \delta)S_0 + (1 + a)H_0 \quad (8)$$

$$G = (1 + b)Iq_0 + (1 + d)Cq_0 \quad (9)$$

$$P = Y \quad (10)$$

ここに添字 0 はそれぞれの文字の意味する変数の基準年度すなわち昭和 30 年度の値をあらわす。したがって、これらはすべて与えられた定数である。添字のない変数は、計画年度すなわち昭和 35 年の値であってこれらはこの段階ではすべて変数である。さらに上式のなかの小文字のアルファベットもしくはギリシャ文字は、それぞれ増加率をあらわし、つぎのように規定したものである。すなわち a は個人住宅、 b は財政投資、 d は財政消費、 f は海外経済余剰（これはマイナス）、 m は就業者数、 β は生産性、 γ は個人消費、 δ は在庫、 ϵ は民間投資のそれぞれの増加率である。いま α を経済成長率とすれば

$$Y = (1 + \alpha)Y_0 \quad (11)$$

となる。 Y_0 は基準時点における国民総支出であって定数であることは、他の基準時点における指標と同様である。

いま (6), (10), (11) の 3 式を利用して

$$(1 + \alpha)Y_0 = (1 + \beta)(1 + m)p_0L_0$$

がえられるが、この場合両辺を $Y_0 = p_0L_0$ で割って

$$1 + \alpha = (1 + \beta)(1 + m) \quad (12)$$

となる。また、(7), (8), (9), (11) の 4 式を整理すれば、次式をうる。

$$(1 + \alpha)Y_0 = (1 + \epsilon)Ip_0 + (1 + \delta)S_0 + (1 + a)H_0$$

$$+ (1 + b)Iq_0 + (1 + d)Cq_0 + (1 + f)F_0 + (1 + \gamma)Cp_0 \quad (13)$$

ところで、まえに、増加率を計画、予測、内生の 3 つに区別したのであるが、それでは実際には、何を計画、予測、内生の増加率にするかという問題が解決されなければならない。政府の意図する「第 1 次経済自立 5 ヶ年計画」では、計画手段として財政、金融、外貨予算の 3 つを挙げたのであるが、これらに直接、間接関連する増加率として、われわれのモデルでは、個人住宅の増加率 a 、財政投資の増加率 b 、財政消費の増加率 d 、海外余剰の増加率 f を計画増加率として考えることとする。ここに一言を要する問題は、個人住宅の増加率を計画増加率とすることである。このことは、ここに掲げた他の計画増加率と比較して、政府がこれをコントロールすることが容易にできるかどうかという疑問の生ずる余地がある。しかしここでは住宅金融公庫その他の手段によってある程度コントロールを可能にするものと考えよう。計画増加率、予測増加率、内生増加率と 3 つに区別はするものの、これらは相対的な意味より持たず、厳密にある種の増加率をこれら 3 つのうちの 1 つに属させることはあまり意味がない。ただこれからさきの分析技術上、3 つに区別しただけのことである⁴⁾。

ところで、予測増加率としては就業者数の増加率をあてることとする。これについては、少なくとも労働力率、完全失業者の増加率から就業者数の増加率を予測する場合に比較して一層確からしいことが想像できる。

そこで残りの増加率、すなわち経済成長率 α 、生産性 β 、個人消費 γ 、在庫 δ 、民間投資 ϵ を内生増加率とすることとしよう。もしこのような内生増加率を設定するかぎり、計画モデルをコンシステントにするためには、独立方程式は 5 個なければならない。それにもかかわらず、方程式は結局 (12), (13) の 2 式に過ぎない。そこで問題は 3 つに分れる。1 つは内生変数の個数を減らして 2 個にすることであるが、これはおそらく不可能なことであろう。他の 1 つは内生変数をそのままにして独立方程式をさらに 3 個附加することである。これを以下 (A) の場合と呼ぶことにしよう。最後は内生増加率の個数を 1 つないし 2 つ減らし、それに応ずるだけの独立方程式を追加することである。これを (B) の場合としよう。

4) このような計画、予測、内生増加率は、実際の計画作業では区別し難くなるであろう。計画、予測増加率を先決して、内生増加率を求めたとしても、その解が現実的な値を取らなければ、ふたたび計画、予測増加率を変更して、内生増加率が有効可能範囲に落ちるようにしなければならない。

この(B)の場合、計画増加率のなかに入れることのできるものは、せいぜい民間投資の増加率 ϵ であろう。他の生産性、個人消費、在庫の増加率 β, γ, δ は内生増加率として決定されることが望ましい。また経済成長率 α は本来内生的に、事後的に決定せられる性質のものであろう。政府のスローガンとしてたとえば6.5%成長率の計画とはいっても、このような成長率は計画増加率として考うべきものではなかろう。そこで結局、(B)の場合、民間投資の増加率 ϵ を計画的に先決し、したがって、独立方程式をさらに2つ追加するのが(B)のありうべき場合である。

それでは、補充すべき2つないし3つの関係式を何にするかがつぎの問題となるが、この際、さきの研究におけるように、輸入函数、国際収支式、消費函数、生産関係式が考えられよう。ところで、これらの補充式は、すべて行動方程式であって、そのなかに含まれる構造パラメーターはすべて安定的であり、計画期間においてもその性質を持続することが要求せられる。この意味において、以下就業者数の増加率 m とともに、これらの補充函数の統計的測定の問題に移ることとしよう。

IV 統計分析

最初に、政府の発表した計数を掲げることとしよう。このうち「第1次経済自立5ヵ年計画」についてはさきの研究において考察したので、ここではいわゆる7%モデル作業において明らかにせられたものを掲げる。7%モデルにおいては、本研究と同じく基準年度を昭和30年、計画目標年度を昭和35年としている。

第1表

項目	30年度	35年度	増加率 ⁵⁾
国民総生産	81,899	114,890	40.3%
民間資本形成	14,137	24,010	69.8
設備投資	8,434	15,620	85.3
在庫増加	4,510	6,320	40.1
個人住宅	1,193	2,070	73.6
政府購入	15,943	19,650	23.2
財政投資	7,370	8,040	9.1
財政消費	8,573	11,610	35.4
経常海外余剰	1,413	910	-35.6
個人消費支出	50,396	70,320	39.5
国民総支出	81,889	114,890	40.3

〔備考〕 単位：億円
資料：経済企画庁『7パーセントモデル作業—陸路部門を中心とする—』(昭32・1・31)

上表において、両年度とも国民総生産と国民総支出とは

5) ここに増加率とあるが、政府の計画で用いている増加率とは異り、後者から1を差し引いたものが前者である。

一致する。さらに、民間資本形成の計数は設備投資、在庫増加、個人住宅の計数を合計したものであり、政府購入の計数は財政投資と財政消費との計数の合計に等しい。

なお、のちの計算の必要上、ドル建の国際収支を見れば、第2表の如くである。

第2表

項目	30年度	35年度	増加率
受取勘定	2,839.5	4,270.0	50.4
輸出	2,094.8	3,654.0	74.4
貿易外	744.7	616.0	-17.3
一般貿易外	174.8	316.0	80.8
特需	569.8	300.0	-47.3
支払勘定	2,304.1	4,270.0	85.3
輸入	1,885.2	3,560.0	88.8
貿易外	418.9	710.0	69.4
国際収支バランス	535.4	0	

〔備考〕 単位：100万ドル
資料：経済企画庁『7パーセントモデル作業—陸路部門を中心とする—』(昭32・1・31)

上表において昭和35年度の国際収支バランスが零となるという意味において、この計画は経済自立計画と考えられる。

以上が7%モデル計画の概要であって、国民総生産もしくは国民総支出の増加率40.3%から複利計算によって一ヵ年の成長率を求めると7%になる。つぎにわれわれの統計分析に移ろう。

(1) 就業者数の増加率の推定

まず最初に就業者数の増加率 m の推定を行うこととする。

第3表

昭和	就業者数
26	36,320
27	38,040
28	39,510
29	40,380
30	41,860
31	42,670

〔備考〕 単位：1000人
資料：経済企画庁『経済白書』(昭和32年度)

第3表は昭和26年以降31年に至るまでの就業者数である。就業者数とは、いうまでもなく労働力人口から完全失業者を差し引いたものである。いまこの計数を基礎として、つぎの時系列式を考え、これから、就業者数の増加率を推定しよう。

$$L = at + b + u$$

ここに L は就業者数、 t は昭和26年を1、27年を2、……、31年を6とした時間をあらわし、 a, b はともに定数であり、 u は誤差項である。そこで最小自乗法によって、 a, b を推定した結果は

$$\hat{a} = 1,259.4, \quad \hat{b} = 35,389$$

であるから

$$L = 1,259.4t + 35,389 \quad (1.1)$$

がえられる⁶⁾⁷⁾。

6) t の合計が0となるように26年を-5、27年を-3、28年を-1、29年を+1、30年を+3、31

(1.1) 式から昭和 30 年と昭和 35 年の就業人口を求めた結果はそれぞれ 41,860, 47,983 であるから、これから就業人口の増加率 m は 14.6% となる。この増加率は、均衡増加率の算定に重要な役割を演ずることになる。

(2) 消費函数

補足すべき方程式として種々の行動方程式が考えられるが、まず第 1 に消費函数を考えてみよう。

個人消費函数としてはつぎの 4 つの形が考えられる。

$$Cp = \alpha_1 Y + \beta_1 + v_1 \quad (2.1)$$

$$Cp + Cg = \alpha_2 Y + \beta_2 + v_2 \quad (2.2)$$

$$Cp = \alpha_3 (Y - G) + \beta_3 + v_3 \quad (2.3)$$

$$Cp = \alpha_4 Y + v_4 \quad (2.4)$$

(2.1) 式は個人消費支出 Cp が国民総支出 Y の線型函数と見た場合、(2.2) 式は個人消費支出だけでなく財政消費 Cg を加えたものが国民総支出の線型函数と考えた場合、(2.3) 式は個人消費支出を可処分所得 $Y - G$ の線型函数とした場合⁸⁾、第 4 の (2.4) 式は (2.1) 式において截片 β がない特別の場合である。また、 v_1, v_2, v_3, v_4 はそれぞれの式における誤差項であって、 v_1 の種々の値 $v_{11}, v_{12}, \dots, v_{1n}$ は相互に独立であり、その平均が零であると仮定する。 v_2 の種々の値 $v_{21}, v_{22}, \dots, v_{2n}$; v_3 の種々の値 $v_{31}, v_{32}, \dots, v_{3n}$ についても同様な仮定をおく。

これからさきの問題は、以上 4 式のうち、どの式が一番よく日本のマクロ的な消費行動を説明するかを決定することである。そこで、統計技術的にその目的を達成するため構造パラメーターの安定性を測ることとする。まず必要な統計資料を掲げておく。これが第 4 表である。この表はすべて経常価格で表示してあるが (添字 m がこのことをあらわす)、表中の昭和 30 年度基準のデフレーターで各項目を割って求めた実質額は第 5 表の示すとおりである。(添字 r は実質額を意味する。)

年を $t+5$ にとった場合の L の線型時系列式は、 $L = 629.7t + 39,797$ となるが、(1.1) 式から求めた m とこの場合の m とは全く相等しい。

7) 最小自乗法を用いれば、時系列が次第に増加する場合には、最近時に近ければ近いほどウェイトが大きく作用する。このことは予測式を作成する場合好都合である。この点については、註 1) の文献参照。

8) $Y - G$ は厳密な意味では可処分所得にはならない。しかしここでは以下の分析の関係上、 $Y - G$ をもって代用することとする。

9) 構造パラメーターの標本分散はつぎの公式で与えられる。

$$Y = aX + b + u$$

において a, b は推定すべき定数、 u はそれぞれ独立

第 4 表

昭和	総支出 (Y_m)	政府購 入 (G_m)	可処分所得 ($Y_m - G_m$)	個人消費 (Cp_m)	財政消 費 (Cg_m)	$Cp_m + Cg_m$	デフレーター	
							昭 9— 11 基準	昭 30 基 準
25	3,970	624	3,346	2,442	435	2,877	241.7	73.7
26	5,471	945	4,526	3,059	521	3,580	293.4	89.5
27	6,109	1,153	4,956	3,690	682	4,372	300.5	91.6
28	7,076	1,390	5,686	4,354	768	5,122	321.5	98.0
29	7,424	1,407	6,017	4,716	846	5,562	327.0	99.7
30	8,189	1,594	6,595	5,040	857	5,897	328.0	100.0

〔備考〕 単位：デフレーター以外はすべて 10 億円
資料： Y, G, Cp, Cg , 昭和 9—11 年基準デフレーターは経済企画庁『昭和 30 年度の国民所得』(昭和 31 年 12 月)

第 5 表

昭和	Y_r	G_r	$Y_r - G_r$	Cp_r	Cg_r	$Cp_r + Cg_r$
25	5,337	847	4,540	3,313	590	3,903
26	6,113	1,056	5,057	3,418	582	4,000
27	6,669	1,259	5,410	4,028	745	4,773
28	7,220	1,418	5,802	4,443	784	5,227
29	7,446	1,411	6,035	4,730	849	5,579
30	8,189	1,594	6,595	5,040	857	5,897

第 5 表に基づいて消費函数中の構造パラメーターを推定した結果は、つぎの如くである。

$$\begin{cases} \hat{\alpha}_1 = 0.687 \\ \hat{\beta}_1 = -535 \end{cases} \quad \begin{cases} \hat{\alpha}_2 = 0.802 \\ \hat{\beta}_2 = -587 \end{cases} \quad \begin{cases} \hat{\alpha}_3 = 0.939 \\ \hat{\beta}_3 = -1,071 \end{cases}$$

$$\alpha_4 = 0.610$$

さらに各パラメーターの標本分散を求めれば⁹⁾

$$\begin{cases} \text{var } \hat{\alpha}_1 = 0.0054 \\ \text{var } \hat{\beta}_1 = 257,000 \end{cases} \quad \begin{cases} \text{var } \hat{\alpha}_2 = 0.008 \\ \text{var } \hat{\beta}_2 = 380,000 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \text{var } \hat{\alpha}_3 = 0.00554 \\ \text{var } \hat{\beta}_3 = 174,520 \end{cases} \quad \text{var } \hat{\alpha}_4 = 0.00551$$

となる。この結果を見れば、 α の推定値は $\hat{\alpha}_1$ の場合が数値的には最小であるが、これと $\hat{\alpha}_3, \hat{\alpha}_4$ とはほとんど区別しがたい。 β の推定値については、 $\hat{\beta}_3$ が最小ではあるが、(2.4) 式には β の項が欠けているから、 β の値について各式を同一基準で比較することは不可能である。そこで最後の決め手として、各式の標本分散 $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ についてそれらの値を求めてみる。その結果は

$$\theta_1 = 27,028, \quad \theta_2 = 43,896, \quad \theta_3 = 27,729,$$

な誤差項であって、その和が零である。この場合の \hat{a}, \hat{b} の標本分散は

$$\text{var } \hat{a} = \frac{\theta^2}{\sum x^2} \quad \left(\theta^2 = \frac{\sum u^2}{n-2} \right)$$

$$\text{var } \hat{b} = \frac{\sum (X^2)}{n \sum (X^2) - (\sum X)^2} \theta^2$$

上式において $x = X - \bar{X}$, n は標本の大きさである。

なお (2.4) 式の形、すなわち

$$Y = ax + u$$

の場合 \hat{a} の標本分散は次式で与えられる。(Eu=k)

$$\text{var } \hat{a} = \frac{\theta^2 + 2ak \sum X}{\sum X^2} + \frac{2k^2 \sum X_i X_j}{(\sum X^2)^2}$$

$$\theta_1 = 27,577$$

となり、最小のものは θ_1 である。これらの結果を総合して、結局消費函数としては (2.1) 式すなわち

$$C^p = 0.687Y - 535 \quad (2.5)$$

を採用することとする。なおこの式において截片が -535 となるのは、パラメーターの推定期間についてであって、この関係は計画期間もしくは予測期間についても妥当するものと考え、これを注意する必要がある。

(3) 輸入函数

第2に補足すべき行動方程式として輸入函数を採り上げる。この場合の函数型をつぎの2つとする。

$$F^i = \gamma_1 Y + \delta_1 + w_1 \quad (3.1)$$

$$F^i = \gamma_2 Y + w_2 \quad (3.2)$$

両式とも輸入 F^i が国民総支出 Y の線型函数であらわされているが、第2式では、第1式の截片 δ が含まれていない。 w_1, w_2 は誤差項であって、消費函数の場合の v について設けた仮定をこの場合にも適用することとする。つぎに統計資料を掲げよう。表中 F^i_m は経常価格であらわした輸入額であるが、これを第4表中の昭和30年基準のデフレーターで割ったものが F^i_r であって、実質輸入額をあらわす。これと第5表中の総支出 Y_r とを利用して、(3.1)、(3.2) 両式中の構造パラメーターを推定した結果はつぎの如くである。

第6表

昭和	輸入 (F^i_m)	輸入 (F^i_r)
25	361	490
26	695	777
27	733	800
28	908	927
29	794	796
30	913	913

〔備考〕 単位：10 億円
資料：経済企画庁『昭和30年度の国民所得』（昭和31年12月）

$$\begin{cases} \hat{\gamma}_1 = 0.133 \\ \hat{\delta}_1 = -125 \end{cases} \quad \hat{\gamma}_2 = 0.115$$

つぎに、 γ, δ の安定性を見るために、それらの標本分散を計算すれば、

$$\begin{cases} \text{var } \hat{\gamma}_1 = 0.0018 \\ \text{var } \hat{\delta}_1 = 84,221 \end{cases} \quad \text{var } \hat{\gamma}_2 = 0.0015$$

したがって、 $\hat{\gamma}$ の値では $\hat{\gamma}_2$ の方が小である。さらに θ を求めてみると

$$\theta_1 = 8,848, \quad \theta_2 = 7,463$$

ここに θ_1 は (3.1) 式についての標本分散、 θ_2 は (3.2) 式についての標本分散である。この結果からも、(3.2) 式の方が (3.1) 式に比較して良好なことがわかる。したがって、輸入函数としては次式をとることとする。

$$F^i = 0.115Y \quad (3.3)$$

(4) 生産関係式

最後に、総生産と総支出とを有機的に結びつけるものとして生産関係式を採り上げよう。ここに生産関係式と

いうのは、就業人口 L と投資 I とを投入してえられる総生産 P が生産技術的に L, I とどのような関係にあるかをあらわすものであって、一種の生産函数と見られる。ところで I の内容としては個人設備投資 I^p をもってすべきか、またはこれと財政投資 I^g との合計をもってすべきかが問題となる。したがってつぎの2つの生産関係式を吟味してみよう。

$$P = j_1 L + k_1 I^p + h_1 + z_1 \quad (4.1)$$

$$P = j_2 L + k_2 (I^p + I^g) + h_2 + z_2 \quad (4.2)$$

ここに j, k, h は構造パラメーターであって、統計技術的に推定さるべきものであり、 z は誤差項をあらわす。この z については、まえの v, w と同様の仮定を設ける¹⁰⁾。

そこで、これらの構造パラメーターの推定にあたり、使用すべき統計資料はつぎの如くである。就業者数 L については第3表中昭和26年から30年までの百万人単位に換算した計数を、また投資 I については第7表を利用する。ただしこの表中、添字 m は経常価格で、添

第7表

昭和	個人設備投資		財政投資		$I^p_r + I^g_r$
	I^p_m	I^p_r	I^g_m	I^g_r	
26	617	689	424	474	1,163
27	726	793	471	514	1,307
28	827	844	623	636	1,480
29	798	800	561	563	1,363
30	843	843	737	737	1,580

〔備考〕 単位：10 億円
資料：経済企画庁『昭和30年度の国民所得』（昭和31年12月）

字 r は第4表の昭和30年基準デフレーターで修正した実質額であらわしたものである。また個人設備投資は生産者耐久施設投資を、財政投資は政府の施設投資に政府在庫を加えたものである¹¹⁾。

以上の資料から構造パラメーターを推定した結果は、つぎの如くである。

$$\begin{cases} \hat{j}_1 = 378.5 \\ \hat{k}_1 = -0.454 \\ \hat{h}_1 = -7,358 \end{cases} \quad \begin{cases} \hat{j}_2 = 325.8 \\ \hat{k}_2 = 0.5997 \\ \hat{h}_2 = -6,478 \end{cases}$$

さらに、それぞれの構造パラメーターの標本分散は¹²⁾

10) さきの研究では h をつけていない。しかし、ここでは、一定の生産水準を考え、それ以上の水準では P は L と I との影響を受けるものとする。このことを (4.1) 式についていえば、 $P + |h_1| = j_1 L + k_1 I^p + z_1$ となる。

11) 政府在庫は除いた方が意味が明確になると思われるが、のちの分析の便宜上、これを加えた。

12) この場合の標本分散の公式は次式で与えられる。

$$\begin{cases} \text{var } \hat{j}_1 = 3,870 \\ \text{var } \hat{k}_1 = 0.686 \\ \text{var } \hat{h}_1 = 1,048,000 \end{cases} \quad \begin{cases} \text{var } \hat{j}_2 = 467 \\ \text{var } \hat{k}_2 = 0.533 \\ \text{var } \hat{h}_2 = 1,673,000 \end{cases}$$

となる。この結果からみて、第2の組の方が第1の組に比較して、 j, k ともに安定性が大であるが、 h については小である。経済予測という観点からすれば、3つの構造パラメーターともに安定性の大きなるものをとるのが望ましいが、ここではこのことが不可能であるから、2つのパラメーターについて安定性の大きい(4.2)式を採用することとしよう。したがって生産関係式は

$$P = 325.8 L + 0.5997(Ip + I\theta) - 6,478 \quad (4.3)$$

となる。

V 均衡増加率の測定

以上の動学モデルをもういちどここに整理すれば、まず2つの定義式として

$$1 + \alpha = (1 + \beta)(1 + m) \quad (12)$$

$$(1 + \alpha)Y_0 = (1 + \epsilon)Ip_0 + (1 + \delta)S_0 + (1 + a)H_0 + (1 + b)I\theta_0 + (1 + d)C\theta_0 + (1 + f)F_0 + (1 + \gamma)Cp_0 \quad (13)$$

が残り、さらに行動方程式は、消費函数として

$$Cp = 0.687 Y - 535 \quad (2.5)$$

輸入函数として

$$F^i = 0.115 Y \quad (3.3)$$

生産関係式として

$$P = 325.8 L + 0.5997(Ip + I\theta) - 6,478 \quad (4.3)$$

がえられる。

ところで、均衡増加率を求めるため、(3.3)式を利用してもう1つの行動方程式を追加しよう。いま F^e をもって輸出、 R をもって貿易外収入、 E をもって貿易外支出とすれば、経常海外余剰 F は定義的に

$$F = F^e + R - F^i - E \quad (14)$$

$$\begin{aligned} \text{var } \hat{j} &= \frac{\theta^2 \Sigma i^2}{\begin{vmatrix} \Sigma l^2 & \Sigma li \\ \Sigma li & \Sigma i^2 \end{vmatrix}} \\ \text{var } \hat{k} &= \frac{\theta^2 \Sigma l^2}{\begin{vmatrix} \Sigma l^2 & \Sigma li \\ \Sigma li & \Sigma i^2 \end{vmatrix}} \\ \text{var } \hat{h} &= \frac{\begin{vmatrix} \Sigma L^2 & \Sigma LI \\ \Sigma LI & \Sigma I^2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} n & \Sigma L & \Sigma I \\ \Sigma L & \Sigma L^2 & \Sigma LI \\ \Sigma I & \Sigma LI & \Sigma I^2 \end{vmatrix}} \theta^2 \end{aligned}$$

ここに $l = L - \bar{L}$, $i = I - \bar{I}$, $\theta^2 = \frac{\Sigma z^2}{n-3}$ である。

となる。この F^i に (3.3) 式の F^i を代入すれば

$$F = F^e + R - 0.115 Y - E \quad (15)$$

がえられる。これは国際収支の行動方程式にはかならない。

さて、(2.5), (4.3), (15) の3式を、増加率を含む動学モデルに書き改めれば

$$(1 + \gamma)Cp_0 = 0.687(1 + \alpha)Y_0 - 535 \quad (2.5a)$$

$$(1 + \alpha)P_0 = 325.8(1 + m)L_0 + 0.5997[(1 + \epsilon)Ip_0 + (1 + b)I\theta_0] - 6,478 \quad (4.3a)$$

$$(1 + f)F_0 = (1 + e)F_0^e + R - 0.115(1 + \alpha)Y_0 - E \quad (15a)$$

となる。ただし(15a)式のなかの e は輸出の増加率をあらわす。これからさきの分析は、結局(12), (13), (2.5a), (4.3a), (15a)の5式について行われる。

この問題を2つの場合に分けよう。

(A) まず、さきに内生増加率として考えた経済成長率 α , 生産性の増加率 β , 個人消費の増加率 γ , 在庫の増加率 δ , 民間投資の増加率 ϵ を決定するのに、以上の5個の独立方程式をもってする場合を考える。これがさきの(A)の場合である。

ところで、これら5個の式のなかの0という添字のついた文字はすべて基準年度たる昭和30年度の実際の計数であるから、すでに掲げた表中のこれらの値および就業人口の増加率 $m = 0.146$ を代入して整理すればつぎの結果を導びくことができる。

まず(12), (13)両式から

$$1 + \alpha = 1.146(1 + \beta) \quad (16)$$

$$\begin{aligned} 8,188.9(1 + \alpha) &= 843.4(1 + \epsilon) + 451(1 + \delta) \\ &\quad + 119.3(1 + a) + 737(1 + b) \\ &\quad + 857.3(1 + d) + 141.3(1 + f) \\ &\quad + 5,039.6(1 + \gamma) \end{aligned}$$

がえられる。第2式中、 a, b, d, f はともに計画増加率と考えたのであるから、第1表の政府の7%モデルに掲げられた計数を代入して、もういちどこれを書き直せば

$$\begin{aligned} 8,188.9(1 + \alpha) &= 843.4(1 + \epsilon) + 451(1 + \delta) \\ &\quad + 5,039.6(1 + \gamma) + 2,263 \quad (17) \end{aligned}$$

となる。

つぎに、(2.5a), (4.3a), (15a)式にも第1表の計数を代入して整理する。その際計画増加率 b, f にはそれぞれ第1表の9.1%, -35.6%, e には第2表の74.4%を代入する。なお(15a)式のなかの R, E はいずれも昭和35年度の貿易外収支であるが、これについては $R = E$ と仮定して計算することとする。さらにこの式のなかの F_0^e は769.2(単位10億円、資料は経済企画庁『昭和30年度の国民所得』)を採用する。以上の結果を

示せばつぎの如くである。

$$5,039.6(1+\gamma)=5,625.8(1+\alpha)-535 \quad (2.5b)$$

$$8,188.9(1+\alpha)=505.8(1+\epsilon)+9,633 \quad (4.3b)$$

$$941.8(1+\alpha)=1,250.5 \quad (15b)$$

これで既知数の代入を全部終った。以上を要約すると、5個の内生増加率 α , β , γ , δ , ϵ を決定するのに、(16), (17), (2.5b), (4.3b), (15b) の5式が独立に存在することになり、これらの内生増加率を解いて均衡増加率を求めることができる。これが解かれる経過を見れば、まず (15b) の国際収支関係式から、経済成長率 α が求められ、ついで総生産・総支出均等式 (16) から労働生産性の増加率 β , 消費函数 (2.5b) から個人消費の増加率 γ , 生産関係式 (4.3b) から民間投資の増加率 ϵ が求まり、最後に (17) 式から在庫の増加率 δ が出てくることになる。これによって見ると、この際の動学モデルは国際収支の関係が主動的 (autonomous) となっていることがわかる。

いま $R=E$ とした上の条件によって均衡増加率を求めた結果はつぎの如くである。

$$\alpha=0.328, \beta=0.159, \gamma=0.376, \epsilon=1.455,$$

$$\delta=-1.872$$

もしまた $R-E=100$ とすれば、他は同じ条件のもとに、各増加率は

$$\alpha=0.434, \beta=0.251, \gamma=0.495, \epsilon=3.172,$$

$$\delta=-4.488$$

となる。いずれの場合も δ がマイナスとなり、この傾向は、国際収支の関係を有利にすればするほど強くなる。したがって δ をプラスに止めるためには、国際収支の一層不利な条件を忍ばねばならない。このことが、経済

成長率、生産性の圧縮、消費、民間投資の抑制を伴うことはいうまでもない。

在庫を零とするような動学モデルは、(17) 式において $\delta=0$ とおき (2.5b) 式を (17) 式に代入することによってえられる次式

$$8,188.9(1+\alpha)=843.4(1+\epsilon)+5,625.8(1+\alpha)+2,179$$

あるいは

$$2,563.1(1+\alpha)=843.4(1+\epsilon)+2,179 \quad (18)$$

と (4.3b), (15b) 式とを組み合わせればよい。

いま $R=E$ の条件の場合について計算した結果を示すと

$$\alpha=0.328, \beta=0.159, \epsilon=0.452, \gamma=0.466$$

となる。これと $R=E$ のときのまへの結果とを比較すればすぐわかるように、個人消費の増加率 γ を増大し、民間投資の増加率 ϵ を減少させれば、在庫はおのずから小となることはわれわれの常識とするところである。

(B) つぎには、内生増加率のうち民間投資を計画的に確定する場合を考えよう。この場合の方程式は生産関係式 (4.3b) 式を除いて、(16), (17), (2.5b), (15b) の4式を用いればよい。いま $\epsilon=0.853$ とおき¹³⁾、さきの $R=E$ の場合における均衡増加率を求めた結果は

$$\alpha=0.328, \beta=0.159, \gamma=0.376, \delta=-0.746$$

となる。 δ はマイナスとなるが絶対値は1より小であるから、もちろん昭和35年には在庫は基準年度の在庫の0.254倍だけ存在する。

(山田 勇)

13) ϵ の値は7%モデルの場合の増加率である。