

日本の粗資本形成の推計について*

——「フロー・ストック条件」を中心として——

石 渡 茂

I はじめに

粗資本形成が経済分析において注目されるのは、有効需要の1主要要素という側面と、生産能力の増加という側面の2つがあるからである。有効需要の側面については、特に景気循環との関連で、粗資本形成の動向が強い関心をもたれてきた。マクロ・エコノメトリック・モデルの中で、消費需要とともに、粗資本形成が重要な関数(いわゆる投資関数)となっているのは、景気動向指標として、粗資本形成が重要視されているからである。また、日本の長期にわたっての高い経済成長率と高い粗資本形成の成長率の間に密接な関連があることが指摘されている。(Ohkawa=Rosovsky (5))

本稿の目的は、粗資本形成の推計上の幾つかの主要課題のうち、フロー(投資または資本形成)とストックの間のコンシステンシイの条件(以下「フロー・ストック条件」と呼ぶこととする。)のもとでの推計問題について、特に戦前の日本経済の場合を例として、検討することである。(石渡(3)はオーストラリアの住宅について、同様な検討作業が行なわれている。)再生産可能有形資産全体の推計の歴史と他の主要課題については、別の機会に譲ることとした。

「フロー・ストック条件」は、特に農業において問題となっている。農業固定資産については、梅村=山田推計(梅村=山田(8))がある。この推計は、(i)ストックの推計であり、対応するフローの推計がないこと、(ii)1955年価格表示の純額であること、(iii)戦前・戦後を農家戸数を基礎に、

同一評価方法で推計していること，などの特徴をもっている。梅村＝山田推計を1934—36年価格表示の粗および純額へと転換したものは，大川他(4)に含まれている。⁽¹⁾前者と区別するために，これを山田推計と呼んでおく。

われわれの課題との関連で問題となるのは，(i)であり，農業資本ストックとコンシステントなフローを欠いていることである。(iii)の農家戸数は逓減傾向にあるため，それを基礎として求められたストックの対前年差としてフローを求めると，負になる年次が多く，満足な結果がえられないからであった。したがって，戦前の国民所得推計に用いられている農業資本形成（大川他(6)）は，山田推計の農業資本ストックとの「フロー・ストック条件」を満していない。戦前の資本形成推計（Rosovsky (7), 江見・石(2)）においては，農業資本形成が含まれていないだけでなく，「フロー・ストック条件」が満されないために，パイアスをもった資産項目が存在しているであろう。⁽²⁾

II 「ストック法」のおとし穴

1 「ストック法」について

資本ストック推計には，基礎資料の形態により3つの方法が考えられる。(大川他(4), 59～60頁) PI法 (the Perpetual Inventory Method) とBY法 (the Benchmark Year Method) は，ともにフローを基礎系列として，ストックを求める方法であるから，「フロー・ストック条件」を満しやすい推計方法である。これに対して，PSV法 (the Physical Stock Valuation Method—物量的ストック評価法または「ストック法」) によってストックを求め，そのストックを基礎としてフローを求める場合に，ここで呼ぶ「ストック法」の“おとし穴”に陥りやすいのである。上述のストックからフローを求める方法は，「ストック変化法」(the Change-in-Stock Method) と呼ばれることがある。この問題を幾つかの数式により説明しよう。

$$(1) K_{i,t}^G = \sum_{\tau=t-n+1}^t I_{i,\tau}^G$$

$$(2) I_{i,t}^G = I_{i,t}^{N^w} + R_{i,t}$$

$$(3) I_{i,t}^{N^w} = K_{i,t}^G - K_{i,t-1}^G$$

$$(4) D_{i,t} = \frac{1}{n} K_{i,t}^G$$

もし、バトリン (N.G. Butlin) がオーストラリアの住宅資本形成の推計において仮定したように、更新投資が減価償却の1/3であるとする、

$$(5) R_{i,t} = \frac{1}{3} D_{i,t} \\ = \frac{1}{3n} K_{i,t}$$

となる。ここで、 K^G = 粗資本ストック、 I^G = 粗資本形成、 I^{N^w} = 新資本形成、 R = 更新投資、 D = 減価償却、 n = 耐用年数であり、添字 i と t は、それぞれ、資産項目と年次を示す。

(2)と(3)式から、

$$(6) I_{i,t}^G = (K_{i,t}^G - K_{i,t-1}^G) + R_{i,t}$$

となる。(6)式から、「ストック変化法」により粗資本形成を求める場合、右辺の第1項 ($K_{i,t}^G - K_{i,t-1}^G$) に、第2項 $R_{i,t}$ ($= \frac{1}{3n} K_{i,t}^G$) を加えなければならない。この第2項が無視ないしゼロと仮定されたことが、「フロー・ストック条件」を満たさなかった原因である。バトリンの(5)式の仮定は、事実による支持があるようである。(Butlin(1), p.247) もし、フローとストックの間に、(1)~(4)式が厳密に成り立つとするならば、

$$(7) R_{i,t} = I_{i,t}^G - I_{i,t}^{N^w} \\ = I_{i,t}^G - (K_{i,t}^G - K_{i,t-1}^G) \\ = I_{i,t}^G - (I_{i,t}^G - I_{i,t-n}^G) \\ = I_{i,t-n}^G$$

となる。一般には、 $I_{i,t-n}^G \neq \frac{1}{3n} \sum_{\tau=t-n+1}^t I_{i,\tau}^G$ であろう。その理由は、 $I_{i,t-n}^G$ が年々大きく変動を示すときでも、 $\frac{1}{3n} \sum_{\tau=t-n+1}^t I_{i,\tau}^G$ は、一種の移動平均値であるから、

年々の変動がならされて、なめらかな変動を示すであろうと考えられるからである。⁽³⁾その結果、「ストック変化法」で求められる資本形成系列は、他の方法により求められる資本形成系列よりも、変動がなめらかになるであろう。しかしながら、現実には更新投資の決定がどちらの方に近似しているかについて、今のところ判断するのに十分な情報は存在していないようである。この第2項を無視してきたことを、ここでわれわれは、「ストック法」の“おとし穴”と呼んでいるのである。この“おとし穴”に、これまでの日本の資本形成推計の中で、「ストック変化法」を用いて推計が行なわれたものは、ほとんど皆かかっているのである。

しかしながら、この“おとし穴”の存在は、無意識的に筆者によってすでに論じられていたのである。すなわち、

$$(8) \alpha = (I_{it}^e - I_{it-n}^e) / I_{it}^e \quad (4)$$

という式である。(大川他(4),73頁) α は新投資率(=1-更新投資率)である。

2 新投資率の計数例

この α の値は、生産者耐久設備 (Producers' durable equipment) について単純算術平均を求めると、次のようになる。

表1. 新投資率(α)(その1)

項目	α ・値
一般機械器具	0.654
車両	0.602
器具・備品・その他	0.641
自動車・その他車	0.682
修理	0.587
平均	0.633

ここで用いられたフロー系列は、1909～1940年のものであり、各資産の平均耐用年数は、1955年の国富調査において用いられた税法上の耐用年数を参考に、次のように決定された。

第1グループ(20年)。(i)一般機械器具、(ii)車両、(iii)船舶(除かれている)

第2グループ(15年)。(iv)器具・備品、

(出所) 大川他(4),73頁。 (v)その他

第3グループ(6年)。(vi)自動車・その他車

第4グループ(10年) —(vii)修理

α の平均は、0.633であり、同時に更新投資率は0.367となる。最長の耐用年数の場合、算術平均に利用出来る年数は、13年しかないので平均値としてバイアスをもつ可能性がある。同じ生産者耐久設備合計について、1878～1940年のフロー系列を用いて、前と同様に α の算術平均値を計算した。耐用年数として17年を仮定すると、 $\alpha=0.889$ となるので、更新投資率は0.111であり、前の例に較べてはるかに小さい。(1)式によって、フロー系列を積み上げてストック系列を求める場合、フロー系列がT期間えられると、求められるストック系列は、(T-n+1)期間であり、残りの(n-1)期間は、 α の値を利用して、

$$(9) K_{t-1}^c = K_t^c - \alpha I_t^{(5)}$$

から求めなければならない。このことは、平均耐用年数nが長い場合(建設の50年)には、「ストック変化法」だけでなく、フローからの積み上げでストックを求める場合にも、「フロー・ストック条件」の問題があることを示している。“おとし穴”は、「ストック法」特有のものではないということである。

以上においては、生産者耐久設備について α の値を論じたが、次に耐用年数の長い(50年)土木建設について、 α の値を検討しよう。土木建設は、(i)道路・橋梁、(ii)港湾、(iii)治山・治水、(iv)上下水道に分類され、中央・地方政府別に計算が行なわれた。その結果は、次の表に示される⁽⁶⁾

表2. 新投資率(α)(その2)

資産項目	α 値	
	中央政府	地方政府
道路・橋梁	0.900	0.947
港 湾	0.980	0.976
治山・治水	0.816	0.634
上下水道	0.736	—

(出所) 大川他(4), 80頁。

中央・地方政府を含めて、道路・橋梁と港湾の α の値は、0.9以上であり、更新投資率(1- α)が著しく小さい。治山・治水と上下水道の α の値は、0.816から0.634と広い範囲の値となっている。この

ような α の値の経験的分布の理由の1つは、これらの資産の耐用年数が50年と仮定されていることと無縁ではないであろう。フロー系列は1875年から1940年までの65年間（上下水道は64年間）であるから、 α の値の平均を求めるために用いられる年数は、16年間（上下水道は15年間）にすぎないからである。その上1800年代のフロー系列は、絶対水準で年々の上下変動が激しいことが見い出される。この事実は、実際にこれらの資産に関する政府の資本形成活動がそうであったということよりも、推計上の誤差によるところが多いのではないだろうか。もし、われわれの推論が正しいとするならば、 α の値の広範囲の分布は、当然起こりうることである。¹⁷⁾

3 新投資率変動の理論的一考察

もう1つ別の方法で、 α の値の分布を検討してみよう。今、粗資本形成が年率 g で上昇しているとしよう。耐用年数を n 年とすると、

$$\begin{aligned} (10) \quad K_t^c &= I_t^c + I_t^c(1-g) + \dots + I_t^c(1-g)^{n-1} \\ &= \frac{1-(1-g)^n}{1-(1-g)} I_t^c \\ &= \frac{1-(1-g)^n}{g} I_t^c \end{aligned}$$

となる。(10)式を(8)式に代入すると、

$$\begin{aligned} (11) \quad \alpha &= \frac{1-(1-g)^n}{g} - \frac{(1-g) | 1-(1-g)^n |}{g} \\ &= 1 - (1-g)^n \end{aligned}$$

となる。¹⁸⁾(11)式より、 $d\alpha/dg > 0$ および $d^2\alpha/dg^2 < 0$ である。このことは、 g の増加にともない α も増加するが、 α の増加分はしだいに小さくなる、ということの意味している。また次の表が示すように、 g にある値を与えると、 α の値も(11)式から決定される。すなわち、

$$(12) \quad 0.01 \leq g \leq 0.05 \text{ のとき } \quad 0.395 \leq \alpha \leq 0.923$$

表3. 粗資本形成成長率と新投資率

g	α
0.01	0.395
0.02	0.636
0.03	0.772
0.04	0.870
0.05	0.923
0.10	0.995

(注) n = 50, 本文(11)式より求める

g = 粗資本形成成長率

α = 新投資率

となる。(12)式および表3から、 α はgの変化にきわめて感応的であることがわかる。したがって、現実のgの値は、(12)式の範囲を超えて絶えず変化しているので、 α の安定した値が観察できなかったのである。

4 更新投資—減価償却比率の計数例

先に論じた新投資率(α)と、同じ表からえられる純投資率(β)から

$$(13) R_t / D_t = (1 - \alpha) / (1 - \beta)$$

となるので、更新投資—減価償却比率(以下R—D比率と呼ぶ。)を求めることができる。生産者耐久設備については、フロー系列が1909—40年の場合(表4)と1878—1940年(表5)とがある。R—D比率は、表4の平均で0.573、表5の平均で0.296と、両者の間には大きな差が見い出せる。

表4. R—D比率(その1)

資産項目	比率
一般機械器具	0.563
車 両	0.624
器具・備品	0.593
自動車・その他車	0.479
修 理	0.607
平 均	0.573

(出所) 大川他(4), 73頁。

表5. R—D比率(その2)

資産項目	比率
P D E	0.303
船 舶	0.288
平 均	0.296

(出所) 大川他(4), 73頁。

表6 R-D比率(その3)

資産項目	比率	
	中央政府	地方政府
道路・橋梁	0.309	0.164
港 湾	0.082	0.089
治山・治水	0.383	0.527
上下水道	0.658	—
平均	0.358	0.260

(出所) 大川他(4), 80頁。

同様に、土木建設についてのR-D比率は、表6に示される。この比率は、予想されたように中央・地方政府別、項目別に幅広い分布をしていることがわかる。これらの計数例から、われわれの限られた経験からは、R-D比率の安定性を見出すことはできなかったが、われわれの仮定が全く根拠のないものでないことがわかるであろう。¹⁰

Ⅲ 「フロー・ストック条件」と資本形成の推計

「ストック法」と「ストック変化法」によって粗資本形成を推計する場合に、“おとし穴”に陥りやすいことは、すでに指摘したとおりである。この“おとし穴”を回避して粗資本形成を求める方法は、2つある。Ⅱ節で用いた記号のうち、添字を除いて用いると、2つの方法は、つぎのようになる。

方法A：第1の方法は、つぎの式で表わされる。

$$(4) D = K^G/n$$

$$(5) R = D/3 = K^G/3n$$

$$(6) I^{Nw} = K^G - K_{-1}^G$$

$$(7) I^G = I^{Nw} + R = (K^G - K_{-1}^G) + K^G/3n$$

この方法を「方法A」と呼ぶことにする。(6)式で示したように、この方法の特徴は「ストック変化法」に粗資本ストックが用いられていることである。方法Aを表わしているのは、(7)式の一番右の項である。また、(5)式で更新投資(R)が、減価償却の三分の一という仮定が、ここで用いら

れている。

方法B：第2の方法は、「ストック変化法」において純資本ストックを用いるもので、「方法B」と呼ぶことにする。この方法を式で表わすと、つぎのようになる。ただし、 K^{Nt} =純資本ストック、 I^{Nt} =純資本形成である。

$$(8) I^{Nt} = K^{Nt} - K^{N_{t-1}}$$

$$(9) I^c = I^{Nt} + D = (K^{Nt} - K^{N_{t-1}}) + K^c/n$$

この2つの方法の優劣を論ずることは、余り意味のあることではない。¹¹⁾
以下において、われわれの推計方法と結果を説明したい。

IV 粗資本形成の推計と結果について

1 一次産業

一次産業は、農業、林業および水産業に分けられる。それぞれの部門内の資産項目と耐用年数は、つぎのようになる。¹²⁾

(i) 農業

- (a) 動物 (6年), (b) 植物 (34年), (c) 農機具 (8年),
(d) 非住宅建物 (45年)

(ii) 林業

- (e) 林道 (50年), (f) 炭がま (3年)

(iii) 水産業

- (g) 漁船 (13年), 漁網 (3年)

(c)と(d)の耐用年数が短いこと、(d)に小農具が含まれていることの2点で議論があるが、用いる純資本ストック系列とコンシステントな耐用年数ということで、山田推計と同じ耐用年数を仮定した。

方法Aの基礎となる粗資本ストックは、大川他(4)より、農業(第3表, 154—5頁), 林業および水産業(第4表, 156—9頁)を利用した。Ⅲ節(4)式で、減価償却を求め、この合計で基礎となった粗資本ストックの合計を割ると、一次産業資産の平均耐用年数が求められる。この計数は、1885年の26.0年から1915年の22.8年へと下降トレンドを示しているが、そ

の後は0.1~0.3年の範囲で年々上下に変動を繰り返し、1920年から1940年の24.1年へとゆるやかな上昇トレンドを示している。

つぎに、(15)式より更新投資を求める。減価償却と更新投資の系列は、ゆるやかな上昇トレンドを示しており、1875—1940年の65年間の平均上昇率は、約1パーセントである。この系列に(14)式を用いて計算したときの粗資本ストック系列の対前差の系列を加えることにより、われわれの求める粗資本形成系列 ($I_A^c(A)$) がえられる。¹¹³

方法Bの基礎となる純資本ストックは、粗資本ストックと同様、大川他(4)の第2表(152—3頁)からえられる。Ⅲ節(18)式より純資本形成系列がえられるから、この系列に方法Aにおいて求めた減価償却系列を加えることによって、もう1つの粗資本形成系列 ($I_A^c(B)$) が導出される。ここで添字Aは、一次産業を表わす。

この2つの系列を比較すると、全期間をつうじて $I_A^c(A) < I_A^c(B)$ という不等号が成立することがわかる。¹¹⁴ すなわち、われわれはこれまでの試みで、粗または純資本ストックと粗資本形成とのそれぞれの間に「フロー・ストック条件」を満すことに成功したが、ストック(複数)とフローの3つの系列の間には、なお「フロー・ストック条件」が満されていないということである。このインコンシステンシーの原因は、(15)式での仮定 ($R=D/3$) である。Ⅱ節におけるR—D比率の検討の結果は、むしろこの比率を三分の一とすることに否定的であったと考えるべきである。

そこで、 $I_A^c(B)$ をコントロール・トータルとして、

$$(20) \quad R_A(B) = I_A^c(B) - I_A^{NW}$$

を求め、 $R_A(B)/D_A$ を計算した。むろん、ここで $R_A(A)$ (方法Aによる更新投資) は、(20)式からえられる $R_A(B)$ より常に小さい。その結果、 $R_A(B)/D_A$ は1に近い値をとっている。¹¹⁵ 1875—1940年間における変動範囲は、 $0.730 < R_A(B)/D_A < 1.079$ であり、1を超える年次がある。これらの年次においては、

$$(21) \quad R_A(B) - D_A = I_A^{N1} - I_A^{NW} > 0$$

という関係があるから、

$$(2) I_A^{Nt} - I_A^{Nw} = (K_A^{Nt} - K_A^{Nt-1}) - (K_A^G - K_A^{G,t-1}) > 0$$

となり、粗資本ストックと純資本ストックの動向に原因することがわかる。これに対する可能な1つの説明は、一次産業の資本ストックの成長がゆるやかであったためであるというものである。もう1つの説明は、農家1戸当りの資産の増加の過少評価が、長期的農家戸数の減少を過大にしたためというものである。¹¹⁰これは、農家戸数に推計の基礎をおく、梅村=山田推計の問題点の1つである。

2 非一次産業

生産者耐久設備（PDEと呼ぶ）は、PDE（船舶を除く）と船舶があり、それらの耐用年数はそれぞれ17年と20年である。住宅を除く他の資産の耐用年数は、50年と仮定された。

方法Aにより、まず $R_N(A)$ を求め、これに I_N^{Nw} を加えて $I_N^G(A)$ を導出した。(4)式を用いて非一次産業全体の資産（住宅を除く）の平均耐用年数を求めると、1879年の47.2年から下降トレンドを示し、1921—22年には、27.6年まで低下する。その後反転して上昇トレンドをもち、1933年のピークには28.4年まで上昇するが、その後再び下降し、1940年には、戦前最低の26.3年となる。平均耐用年数の低下は、耐用年数の短いPDEの相対的增加が著しい期間に見い出されるものであり、1922—33年の上昇期は、いわゆる不況期である。

一次産業の場合と同様に、方法Bから $I_N^G(B)$ が求められる。全期間にわたって、若干の例外の年次（1883—84年、1888年、1893年、1896—97年、1909年）を除くと、 $I_N^G(A) < I_N^G(B)$ の不等式が成立する。しかし、一次産業におけるような大きな差は見られない。しかし、観察期間の多くの年次で、上記不等式が成り立つことは、一次産業と同質のバイアスがあるので、 $R_N(B)$ を残余として導出し、 $R_N(B)/D_N$ を計算した。この比率の値は、ほとんど0.6以下が多く、0.6を超える年次は、1800年、1885

年、1938—40年の5カ年間だけである。

3 住 宅

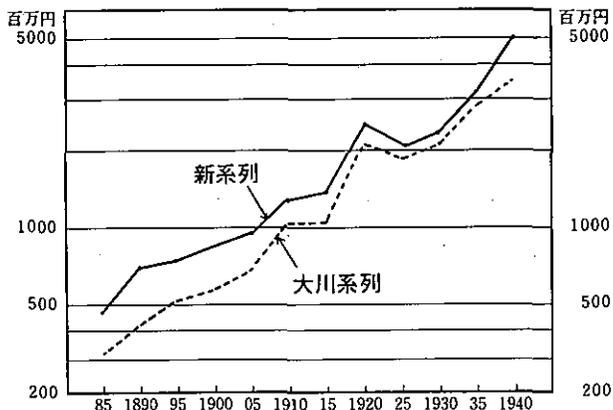
最後の資産項目として住宅について説明しよう。粗および純資本ストックは、大川他(4)の第1表(148—51頁)からえられる。方法AとBの差は、一次産業の場合と同じく、大きな差が $I_{Hn}^a(A)$ と $I_{Hn}^a(B)$ の間に見られることである。なおここで、添字Hは住宅を示す。したがって、更新投資は、 $R_{Hn}(B)$ を残余として求められたものを採用する。

4 既存系列との比較

われわれの推計結果を既存系列と比較しよう。大川他(6)の第21表(221頁、(2)欄)が、直接比較できる系列を提供してくれる。(図1参照)この2つの系列の間には、(i)明らかな有意差があること、(ii)観察期間の初期に特に大きな差があること、の2点が見い出される。言い換えると、「ストック法」の“おとし穴”は、初期に大きく、推計結果にバイアスを与えているということである。

図1 粗資本形成系列の比較

1934—36年価格



(出所) 大川系列：大川他(6)，第21表，221頁。

新系列：本文参照。

5 われわれの推計の問題点

最後に、われわれの推計の問題点について言及しておきたい。

第1に、われわれは、動物の残価率(m)をゼロと仮定したが、山田推計では0.3が仮定されて、純資本ストックから粗資本ストックへの換算が行なわれている。したがって、われわれの推計値は、「フロー・ストック条件」を完全に満しているとは言えないことになる。

純資本ストックは、

$$(23) K_t^{N1} = K_{t-1}^{N1} + I_t^c - D_t$$

であり、残価率(m)を含む減価償却は、

$$(24) D_t = \frac{1}{n} \sum_{r=t-n+1}^t (1-m) I_r^c \\ = \frac{1}{n} (1-m) K_t^c$$

となる。粗資本形成は、(19)式に(24)式を代入すると

$$(25) I_t^c = I_t^{N1} + \frac{1-m}{n} K_t^c$$

をえる。動物においては、 $n=6$ 、 $m=0.3$ であるから、 $(1-m)/n$ は0.117 ($1/n$ は0.167)であり、明らかに $m=0$ とすることによって、粗資本形成を過大評価していることがわかる。

第2は、耐用年数について、大川他(6)と相違している。すなわち、大農具15年(7.5年)、農業住宅80年(45年)、非農業住宅50年(45年)である。カッコ内計数は、山田推計において用いられた耐用年数である。しかも、われわれの場合は、住宅は全て50年と仮定している。小農具が大川他(6)においては除かれていることも、注意を要する点である。山田推計とわれわれの推計における耐用年数の差は、ストックの評価に影響するはずであり、仮定された耐用年数とコンシステントなストックの再計算が必要であるが、今回はその再計算は行なわなかった。これらは、「フロー・ストック条件」の充足に不可欠であることは、充分承知していた

が、別の機会に譲らざるをえなかった。

以上のような問題が未解決ではあるが（ただし、第1の点については別に計算ずみ）、農業について「フロー・ストック条件」を満す粗資本形成を導出したことは、本稿の最大のメリットであり、「ストック法」の“おとし穴”の重要性は、したがって、充分論証されたことになる。

（1980年11月8日）

参 考 文 献

- (1) Butlin, N. G., *Australian Domestic Product, Investment and Foreign Borrowing, 1861-1938/39*, Cambridge University Press, 1964 & The Australian National University, 1972(Reissued).
- (2) 江見康一・石弘光, 「資本形成」, 長期経済統計, 第4巻, 東洋経済新報社, 1971年。
- (3) 石渡茂, 「オーストラリアの住宅資本形成と資本ストック, 1860—1939年」, 『青山経済論集』, 第30巻, 1979年2月。
- (4) 大川一司・石渡茂・山田三郎・石弘光, 「資本ストック」, 長期経済統計, 第3巻, 東洋経済新報社, 1967年。127—167頁。
- (5) Ohkawa, Kazushi and Henry Rosovsky, *Japanese Economic Growth*, Stanford University Press, 1973.
- (6) 大川一司・高松信清・山本有造, 「国民所得」, 長期経済統計, 第1巻, 東洋経済新報社, 1974年。
- (7) Rosovsky, Henry, *Capital Formation in Japan, 1868-1940*, The Free Press of Glencoe, 1961.
- (8) 梅村又次・山田三郎, 「農業固定資本の推計 (1876—1957年)」, 『農業総合研究』, 第16巻, 第4号, 1962年10月。91—147頁。

注

※この研究の1部は、財団法人日本経済研究奨励財団の奨励金によるものである。

- (1) 実際には、1955年価格表示での純資本ストックをまず1934—36年価格表示に変換し、つぎに純資本ストックを粗資本ストックに変換するという手続きがとられた。
- (2) 住宅や電気事業の建設が、そのような資産項目としてあげられる。
- (3) 実際に行われる更新投資が、どちらの仮定に近いかという事実関係については、十分な情報がえられない。急速に成長する経済とゆるやかに成長する経済（または経済を資産項目と置き換えることもできる）においては、更新投資の持つ役割が全く違うことはわかるが、これまで十分な注意が更新投資に注がれてき

たとは言えない。

- (4) (8)式は、P I法を補完するものとして用いられた。

- (5) (8)式は、(2)、(3)式より、添字 i を無視すると、

$$\begin{aligned} K_{i-1}^c &= K_i^c - I_i^{Nw} \\ &= K_i^c - (I_i^c - R_i) \\ &= K_i^c - I_i^c + (1 - \alpha) I_i^c \\ &= K_i^c + \alpha I_i^c \end{aligned}$$

として求められる。

- (6) この場合の α の計測の目的は、上述の生産者耐久設備の場合と同じであった。これらの資産は、政府支出という形でのフロー系列がえられるもので、P I法が日本で本格的に適用された最初の資産である。

- (7) 資本形成の観察時点は、幾つかある。よく用いられるのが取付けベースと進捗ベースであり、最近の経済企画庁の発表する資本形成と資本ストックは、この2種類から成り立っている。このほか、支払いベースというものもある。戦前の政府資産の多くは、予・決算書を基礎にしているのであるから、支払いベースと考えられる。しかし、資本形成を生産能力の追加という視点で見るときには、取付けベースが妥当するであろう。この点でのもう1つの「フロー・ストック条件」は、別に論じられるべきであろう。

- (8) $I_i^c = I_{i-1}^c = \dots = I_{i-n+1}^c$ (または $\beta = 0$) のときは、(11)式から $\alpha = 0$ となる。すなわち、租資本形成は常に更新投資に等しくなる。

- (9) $\beta = I_i^N / I_i^c = (I_i^c - D_i) / I_i^c = 1 - D_i / I_i^c$

であるから、

$$D_i = (1 - \beta) I_i^c$$

である。同様に R_i も

$$R_i = (1 - \alpha) I_i^c$$

となるから、(3)式がえられる。

- (10) $R_i / D_i = 1/3$ という仮定のもとでの一次産業、非一次産業、住宅の租資本形成の推計結果についてのコメントは、IV節で論じられる。

- (11) 純資本ストックの場合には、会計上幾つかの減価償却法があるために、代替的仮定がそれに対応して存在する。したがって、基準年の違いを別にしても、戦前の定額法と戦後の定率法のもとでは、方法Bを用いてコンシステントなフロー系列を第二次世界大戦前後にわたって求めることは、困難なことである。その点、租資本ストックは、耐用年数までの資本の生産力を不変とし、耐用年数後の“sudden death”を仮定している（これを“one-hoss-shay”仮説という）、計測上の代替的仮定がない。しかし、更新投資の推計の基礎に、減価償却の推計値を用いるので、純資本ストックと同じ問題を含む上に、 $R-D$ 比率の仮定を含まざるをえないのであるから、方法論上からも方法Bは方法Aより優れていると、形式的には言いうるであろう。

- (12) 住宅は、産業とは別に扱うことにした。

- ⑬ 変数の右のカッコ内のAは、方法Aによることを示す。以下、方法Bについても同様である。
- ⑭ $(K_A^G - K_{A-1}^G) \doteq (K_A^N - K_{A-1}^N)$ で、しかもその絶対水準が非常に小さい時には、明らかに $R_A \doteq D_A$ であるから、方法Aでの(15)式は成り立たないのである。
- ⑮ 注(14)での議論と一致している。
- ⑯ 資産を部門別に推計する場合、資本形成に含まれる中古資産の部門間移動に注意しなければならないことである。この場合は一次産業・非一次産業間においてであり、そのほか、民間部門・公共部門間における場合もある。これは、「フロー・ストック条件」として考慮されるべきもう1つの側面である。
- ⑰ 粗資本形成の推計において、方法AとBの誤差の大きいのは、「ストック法」による場合である。このことは、基礎系列としての物量的ストックを評価するとき、長期における質の向上を無視しているからであろう。その結果、「ストック法」とP I法（ゼロ法）による資本ストックの成長が、前者に小さくて後者に大きいことが実証されている。大川他(4)、図6-5 国鉄資本推計：ゼロ法とストック法の比較、84頁参照。ゼロ法とは、P I法の特種な場合であり、国鉄の場合には、1872年開業前には資産が存在せず、ゼロから出発したと考えられるので、特にP I法と区別した。
- ⑱ 「ストック法」の“おとし穴”の影響は、資産の付加的増加が小さいときほど大きくなるのだが、すでに指摘されているが、日本経済の場合には、(ii)のような結果として、あらわれることになる。すなわち、フローで見ると成長率を過大評価することになるのである。

ON THE ESTIMATION OF
GROSS CAPITAL FORMATION IN JAPAN

— With special reference to the “flow-stock condition” —

« Summary »

Shigeru Ishiwata

An attempt is made in this paper to estimate gross capital formation in the primary sector with a full consideration of keeping consistency between flow and stock of capital, which is called the “flow-stock condition.”

Up to present there is no consistent series of gross capital formation with gross or net capital stock in the agriculture sector of prewar Japan. In order to derive gross capital formation gross capital stock is to be used with the following equation:

$$(i) I_t^G = (K_t^G - K_{t-1}^G) + R_t$$

where I^G = gross capital formation, K^G = gross capital stock, R = replacement investment and subscript t is year. In the agriculture sector the difference of gross capital stock between two consecutive years often becomes negative. When replacement investment is thus neglected, gross capital formation is heavily under-estimated, which we call a “trap” of the “stock method” with the “change-in-stock method.”

In order to escape from the “trap” another equation is adopted:

$$(ii) I_t^G = (K_t^N - K_{t-1}^N) + D_t$$

where I^N = net capital stock and D = depreciation. In our estimation procedure replacement investment is estimated as a residual.

A new series of gross capital formation of prewar Japan is finally derived and compared with the existing series and the importance of the “trap” is also clearly revealed especially in the earlier period.