

## 農業生産関数の計測

秋野正勝

## 一 はじめに

目下、われわれは明治以降の日本農業の成長の源泉を生産面から解明しようと意図している<sup>(1)</sup>。分析方法はいわゆる「Total Accounting Approach」である。小稿では、そのワン・ステップとして試みた農業生産関数の計測についてレポートしたい。従来、農業成長を生産面から検討しようとする場合、土地、労働、物的資本などの慣習的投入の増加（総投入の増加）と技術進歩（総投入生産性の上昇）との二つの側面から分析するのが常套手段である。

かくして分析された結果によれば、慣習的投入の増加で農業

成長を説明しうる部分は僅かしかなく、大部分が残差としての技術進歩に帰属してしまう。事実、戦前期一八八〇〜一九三五年と戦後期一九五五〜一九六五年の日本農業の成長については、いずれの期間においても慣習的投入の増加で説明しうる部分は僅か二五%にすぎず、残りの七五%は技術進歩に帰属する<sup>(2)</sup>。

しかしわれわれはこのような分析結果に対して二つの問題を提起する。すなわち、一、慣習的投入要素のウエイトの問題、二、技術進歩の構成要素を識別する問題である。

投入財の変化が産出量に対して及ぼす影響を評価するに際して、三つの前提条件、(1)均衡状態、(2)規模について収穫不変、(3)中立的技術進歩、が厳密に成立するものと想定して、各投入財のウエイトを投入要素費用比率から推測するのが普通である。しかしもしこれら三つの条件が現実を満たされず、したがって各投入財の生産弾力性が要素費用比率と乖離しているならば、農業成長に対する技術進歩の貢献部分は著しく歪むことになる。総投入指数はインプット・ウエイトに対して著しくセンシティブであるから、適切なインプット・ウエイトの確定は成長分析の重要な課題の一つといえよう。小稿で農業生産関数の計測を試みたのは、成長分析のために適切なインプット・ウエイトを確定しようと考えたからである。

第二の問題(技術進歩の構成要素を識別する問題)は、シュルツ、デニソン、ソロー等によって強く指摘されてきたものである<sup>(3)</sup>。技術進歩なる概念は経済成長を説明するうえでは分析的なものではない。それは単に無知の告白にすぎず、一連の説明できない残差を意味するものにほかならない。したがって経済成長を分析的に説明しようとするならば、技術進歩の構成要素を識別できなくてはならないであろう。

シュルツは、「技術進歩」なる用語のもとに隠された生産要因として、特に労働の質を改善する教育投資と科学知識を増進し新技術の開発を促進する研究開発投資の重要性を強く主張した<sup>(4)</sup>。小稿では、かかる非慣習的投入の生産性を評価することを目的として、教育、研究等をシフト変数として含む生産関数を計測しよう。

ここでのアプローチは、ギリリケスがアメリカの地域別クロス・セクション・データで試みたと同様に、教育水準や研究・開発・普及活動に対する政府支出をシフト変数として含む生産関数を、県別クロス・セクション・データにもとづいて計測する方法をとる<sup>(5)</sup>。

計測期間は、戦前一九三〇年(一九二八〜三二年の平均データ)と一九三五年(一九三三〜三七年の平均)、戦後一九六〇年(一九五八〜一九六二年の平均)と一九六五年(一九六三〜

六七年の平均)である。

この計測期間の設定はデータの利用可能性によるところが大きい。しかしわれわれはより積極的にこれらの期間が戦前、戦後の農業技術の性格を抽出するのに適切な時期であると考えている。

注(1) 小稿は速水佑次郎都立大助教授との共同研究の一部である。明治以降の日本農業の成長分析については、近く報告する予定である。なお、小稿の作成にあたり、TEA研究会での大川一司一橋大教授、沢田収二郎九大教授、増井幸夫小樽商大教授、山田三郎東大助教授、三枝義清農業総合研究所研究員の諸氏から貴重なコメントを頂いた。深謝の意を表する。

(2) Saburo Yamada and Yujiro Hayami, *Growth Rates of Japanese Agriculture: 1880~1965*, SAP Report No. 1, Sept. 1, 1971, p. 13.

(3) T. W. Schultz, *Transforming Traditional Agriculture*, Yale Univ. Press, New Haven, 1964 (英見識三訳『農業近代化の理論』東大出版会)。E. F. Demison, *The Sources of Economic Growth in the United States and the Alternatives before Us*, New York, 1962, R. M. Solow, "Investment and Technical Progress," in K. J. Arrow, S.

Karlin and P. Suppes, ed., *Mathematical Methods in the Social Sciences*, 1959.

(4) T. W. Schultz, "Reflections on Agricultural Production, Output and Supply," *Jour. Farm Econ.*, Vol. 39, Aug. 1953

(5) Z. Griliches, "Research Expenditures, Education, and the Aggregate Agricultural Production Function," *American Econ. Rev.*, Vol. 54, Dec. 1964.

## II 生産関数のスプレッド・イン

先ずもって、生産関数をスプレッド・インしよう。われわれは次のような二つのタイプの生産関数を設定した。いずれも規模について収穫不変が仮定されている。(9)したがってシフト変数以外の産出・投入変数はすべて土地単位当たりで表示してある。

$$\log(Y/A)_{it} = B + \alpha \log(L/A)_{it} + \alpha \log(K/A)_{it} + \alpha \log(F/A)_{it} + \alpha \log R_{it} + \alpha \log E_{it} + \sum_{j=1}^n \beta_j D_j + \tau + U_{it} \dots \dots \dots [1]$$

ただし  $\alpha_L + \alpha_K + \alpha_F + \alpha = 1$ , ( $i=1, 2, \dots, 46$ ) ( $t=1930, 1935, 1960, 1965$ )

ここにYは農業粗生産額、Aは土地、Lは労働、Fは販売肥料投入(戦前)あるいは経常財支出(戦後)、Rは動物資本

《ノート》 農業生産関数の計測

ストック(戦前)あるいは機械資本ストック(戦後)、Rは研究・開発・普及活動に対する政府支出、Eは農業就業者の教育水準、 $D_j$ は地域ダミー、 $\tau$ はタイム・ダミーである。 $\alpha_L, \alpha_K, \alpha_F, \alpha_A$ はそれぞれ労働、動物資本(機械資本)、販売肥料投入(経常財支出)、土地、研究開発投資、教育の生産弾力性、 $\delta_j$ はそれぞれ $D_j$ 、 $\tau$ のパラメーター、 $U_{it}$ は誤差項をあらわす。

$$\log(Y/A)_{it} = B + \alpha \log(L/A)_{it} + \alpha \log(K/A)_{it} + \beta_F(F/A)_{it} \text{ or } \sqrt{F/A} + \beta_R(R)_{it} \text{ or } \sqrt{R_{it}} + \alpha \log E_{it} + \sum_{j=1}^n \delta_j D_j + \tau + U_{it} \dots \dots \dots [2]$$

ただし  $\alpha_A = \beta_K(F/A)$  or  $\frac{1}{2} \beta_F \sqrt{F/A}$ ,  $\alpha_R = \beta_R R$  or  $\frac{1}{2} \beta_R \sqrt{R}$ ,  $\alpha_L + \alpha_K + \alpha_F + \alpha = 1$

(1)式は通常のコブ・ダグラス・タイプの生産関数である。したがって各生産要素の生産弾力性は投入水準いかんにかかわらず一定である。それに対して(2)式では肥料(F)と研究開発投資(R)の生産弾力性が投入水準に依存するようスプレッド・インしたものである。

戦前の日本農業の技術進歩は、土地節約的・肥料使用的技術進歩として特徴づけられることはよく周知の通りである。かかる技術進歩のバイアスのラフな測定として、しばしば要素費用

比率の変化が用いられる。販売肥料の要素費用比率についてみれば、一八九〇年代にあって四%の水準から一九三〇年代には九%へ上昇した。かかる要素費用比率の上昇から判断すれば、長期間にわたる農業成長を分析しようとする場合には、肥料の生産弾力性が一定であると想定するのは妥当でないであろう。(2)式では、クロス・セクション・データから肥料の生産弾力性の変化を把握しようとしたものである。

一九三〇〜三五年の土地単位当たり肥料投入（土地は水田換算）は、地域間で大きな差があり、たとえば近畿と東北とは一〇〇%も乖離していた。この肥料投入の大幅な差を説明するものとして、肥料価格の差、生産物構成の差異、肥料使用的技術水準の差、が考えられる。分析期間における肥料価格の地域間差異は流通費用を考慮して試算すれば、最大限にみて二〇%ていどにすぎない。また肥料需要の長期弾力性は速水佑次郎氏の計測によると〇・七一・二の範囲にあり、一・〇の近傍にあると判断される。したがって肥料価格の差は肥料投入の差の二〇%ていどしか説明しない。生産物構成の差異は、すでにデフレータとしての土地を水田換算で表示してあるから調整済である。

ここに、地域間の大幅な肥料投入の差を説明するものは、肥料使用的技術水準の差であると判断される。一定の技術水準の

下では、肥料と土地の代替可能性は著しく制限される。したがって大幅な肥料投入の差は、肥料使用的な技術水準の差を反映したものであると考えられる。かくして(2)式では、地域間の肥料生産弾力性（ $\alpha_p$ ）は肥料投入の差（すなわち肥料使用的技術水準の差）に応じて異なると定式化した。

シュルツは研究投資に二つの基本的な経済学的属性があると指摘している。<sup>(10)</sup>第一の属性は、一般に投資者は投資の結果生ずる利得のすべてを入手しえないことにある。第二の属性は不可分性、すなわち規模の経済性の存在である。(2)式ではこの第二の属性を異なった定式化の下でデータに則して吟味しようとした。<sup>(11)</sup>

また(2)式のようにスペシファイしたいま一つの理由として、肥料の場合と同様に長期間の農業成長を分析しようとする際、研究投資の生産弾力性が長期間にわたって一定であると想定することは、非現実的であろうと考えたからである。

推定方法は単純な最小自乗法を用いる。よく周知の通り、最小自乗推定値は、独立変数と従属変数が同時に決定され、したがって独立変数が誤差項と独立でない場合には、バイアスをもつ。しかし農業生産においては誤差項は気候条件に強く支配されるし、生産期間も長いから、誤差項と先決的に決定される独立変数間の相関は十分小さいであろうと想定できよう。

ここでの生産関数のスペシフィックイションで最も深刻な問題は、全地域に対して同一の生産関数を仮定したことである。地域間で気候条件、土壤条件、生産物構成などが異なっているから、同一の生産関数の仮定には問題がある。地域ダミーは、かかる地域間の自然的条件の差異を考慮するよう導入したものである。さらに生産物構成の差異を考慮するよう作物生産比率を導入して検討した。

われわれの関心は、個別農産物間における生産関数の差異を明らかにすることにあるのではなく、農産物全体の平均的な生産関係を把握することにある。農産物全体の集計生産関数のパラメーターは、個別農産物の生産パラメーターの加重平均として解釈できよう。(17)

さらに、われわれは新古典派理論の立場から、日本農業の成長分析を試みようとしているから、長期的な生産関数の把握に主要な関心がある。地域別クロス・セクション・データにもとづく生産関数は、地域間で農業生産構造が著しく異なっているから、長期的概念に近い生産関数を意味すると考えられる。

注(6) 当初、規模について収穫不変を仮定しないで農家一戸当たりデータにもとづいて計算したが、土地と労働に高い相関があるため意味のある結果が得られなかった。しかし過去における多くの農業生産関数の計測は、

規模について収穫不変の関係を指摘している。土屋生造「日本農業の計量経済分析——展望」季刊『理論経済学』第一七巻第三号。

(7) 土地節約的・肥料使用の技術進歩のバイアスは、ヒックスの定義によると  $\left(\frac{\partial(f_F/f_A)}{\partial t}\right) f_A/f_A > 0$  である。ここに  $f_F$ ,  $f_A$  は肥料、土地の限界生産力である。バイアスをより精緻に把握するには生産曲線の非中立的变化を検討する必要がある。

(8) 速水佑次郎「肥料需要構造の変化と農業発展の二局面」『理論経済学』一九六七年三月。

(9) Y. Hayami and V. W. Ruttan, *Agricultural Development, The Johns Hopkins Press, Baltimore and London, 1971*, p. 212.

(10) シュンノン『農業近代化の理論』池見謙三訳、第十章。

(11) (2)式の研究投資の限界生産力は、 $\frac{\partial Y}{\partial R} = \beta R Y$  or  $\frac{1}{2} \beta R \left(\frac{Y}{R}\right)^{\frac{1}{2}}$  である。それを  $\alpha$  に分割すれば、前者は

$$\frac{\partial^2 Y}{\partial R^2} = \beta^2 Y > 0 \text{ となり、収穫適地を仮定して} \frac{\partial^2 Y}{\partial R^2} = \beta^2 Y > 0 \text{ となり、}$$

後者は  $\frac{\partial^2 Y}{\partial R^2} = \left(\frac{Y}{R}\right) \left(\frac{1}{2} \beta R R^{-1}\right) \left(\alpha R - \frac{1}{2}\right)$  を意味する。後者は  $\frac{\partial^2 Y}{\partial R^2} = \left(\frac{Y}{R}\right) \left(\frac{1}{2} \beta R R^{-1}\right) \left(\alpha R - \frac{1}{2}\right)$  となり、研究投資の生産弾力性  $(\alpha R)$  が  $\frac{1}{2}$  より大きいか

小さいかに応じて、収穫増増、収穫減減の關係になる。

(2) H. Theil, *Linear Aggregation of Economic Relations*, Amsterdam, Holland, 1954.

### 三 投入・産出データ

データに関する詳細な説明は付録Ⅲを参照されたい。ここでは簡単に生産関数の計測に用いたデータについて説明しよう。

産出量( $Y$ )は、戦前では一九三四〜三六年価格評価、戦後では一九六〇年価格評価の五ヵ年平均農業粗生産額である。ただし戦前においては異常な凶作年(一九二九年、一九三四年)を $Y$ 系列からのぞいた。生産関数における産出量は、正常な状態の生産能力を表わすものでなければならぬ。したがって異常な凶作年は $Y$ 系列から除外するのが望ましい。

土地( $A$ )は、水田単位で表示してある。畑の水田交換率は中田と中畑の相対価格を用いた。この相対価格が土地の質的差を反映しているていどに依じて、土地の質的差を考慮している。

労働( $L$ )は、戦前では男子換算の農業就業者数を用いた。戦後においては農業労働時間と農業従事者数の二つのタームについて測定した。

販売肥料投入(戦前、 $F$ )は、一九三四〜三六年価格評価の販売肥料支出である。一九三〇〜一九三五年の肥料投入は、そ

れぞれ一九二八〜三二年、一九三三〜三七年の平均として計算した。経常財支出(戦後、 $C$ )には、肥料、飼料、農薬、諸材料、加工原料、光熱動力の諸支出が含まれる。肥料の場合と同様に五ヵ年の平均として計算した。

動物資本(戦前、 $K$ )は、戦前の固定資本を代表するものとみなした。乳牛、役牛、豚、馬、鶏の頭羽数を市場価格をウェイトとして加重した合計額である。一方、戦後の固定資本を代表するものとして、機械資本(戦後、 $M$ )をとった。年度始の機械資本ストックの五ヵ年平均である。

研究・開発・普及活動の政府支出(戦前、 $R$ )には、地方農事試験場、蚕業試験場等の農業試験研究機関の支出、農会補助、農事講習所支出、食料改良増殖奨励金、畜産改良奨励金、等の改良技術の開発・普及に関連した諸支出が含まれる。 $R$ は農家一戸当たりで表示されており、過去一五ヵ年の平均である。年の支出は消費者物価でデフレートした。

ここでは新技術の流れが科学的知識のストックに依存しており、さらに測定された研究・普及支出がこの科学的知識のストックの有効な代理変数であると仮定している。

戦後の研究支出( $R$ )は、地方農業試験場、畜産試験場、蚕業試験場、等の各種の試験場支出からなっている。普及活動に関連した支出はデータの制約上含まれていない。戦後の研究支

出については県別ベースと地区別ベースの二つのチームを用いた。農業研究の成果は、特定の県だけでなく、広汎にわたって適応性がある。しかしその適応性は生態的条件に強く規制される。研究支出の生産性を評価するには、かかる生態区分にもとづく地区別ベースで検討することは有効であろう。

教育(E)は、農業従業者の平均就学年数である。詳しくは付録Ⅲを参照されたい。

#### 四 生産関数の推定結果

生産関数の推定結果は、戦前は第1、2表、戦後は第3、4表に示す通りである。また第5表にあるように、戦前(一九三〇年と一九三五年)および戦後(一九六〇年と一九六五年)における年次間のパラメーターの同一性のテストは、兩年次間のパラメーターがいずれのケースについても5%の水準で有意に異なっていないことを示している。

したがって戦前では一九三〇年と一九三五年のデータをプールし、戦後では一九六〇年と一九六五年のデータをプールして推定した。その結果は第2表および第4表の通りである。

##### (一) 戦前の推定結果の検討

先ず戦前の推定結果から検討しよう。第2表の  $\alpha_0$  と

$\alpha_1$  は慣習的生産要素のみを変数とする生産関数の推定結果である。 $\alpha_2$  は非慣習的投入として研究と教育変数を追加した結果をあらわす。

労働、肥料、動物資本の慣習的生産要素のみで土地生産性の差異のおよそ八〇%を説明し、各パラメーターは5%の水準で統計的に有意である。これに地域ダミーを追加すれば、若干決定係数は高まる。さらに研究・教育変数を追加すれば、土地生産性の差異の八七%を説明することになる。しかし地域ダミー研究・教育変数および作物生産比率を追加しても、各パラメーターは著しく安定的である。

研究・教育のパラメーターはプラスの値をとり、研究や教育の水準が上昇するにつれて慣習的生産要素について定義された農業生産関数が上方にシフトする関係が示されている。教育のパラメーターは5%の水準で有意ではないが、標準誤差よりかなり大きいから、データの精度からみて、教育水準の向上が生産関数を上方にシフトさせると判断してよからう。

生産関数(2)式の推定結果は、第2表の  $\alpha_0$ 、 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$  に示す通りである。ここで興味深いのは、 $\alpha_0$ 、 $\alpha_1$ 、 $\alpha_2$ 、 $\alpha_3$ 、 $\alpha_4$ 、 $\alpha_5$ 、 $\alpha_6$  があるように、肥料と研究変数に対する異なったスペシフィケーションを対比すると、 $\alpha_0$  が僅かではあるが決定係数が高く、データに対する適合度がよいことが観察される。

この結果は、 $\alpha$  のスペシフィックエーションがデータに照らしてより妥当性があることを示唆しているといえよう。

第2表から各生産要素についての生産弾力性はおよそ労働〇・四〇、動物資本〇・一五、肥料〇・三〇、土地〇・一五、研究〇・一五、教育〇・一五、と判断される。

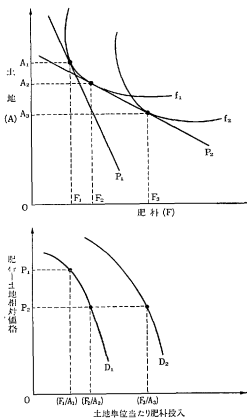
この生産弾力性を要素費用比率と対比してみよう。各生産要素の要素費用比率は一九三〇―三五年において、労働〇・五〇、

固定資本〇・二一、経常財支出〇・二二、土地〇・二七である。

一見して明らかのように、土地と肥料について生産弾力性と要素費用比率に大きな差がみられる。肥料の生産弾力性は要素費用比率よりも大きく、土地については逆に小さい。もしわれわれの計測結果が妥当であるとするならば、販売肥料投入の飛躍的な増大は、不均衡状態に対する調整過程を示すものといえよう。

この関係は第1図で説明される。

第1図 生産曲線の変化と肥料投入



第1図の $f_1$ 、 $f_2$ は土地と肥料のそれぞれ異なる等産出量曲線をあらわす。日本農業の成長過程で、等産出量曲線は $f_1 \rightarrow f_2$ にシフトし、厳しい土地の制約に対応して土地節約的、肥料使用の技術が発達され、農業生産性の向上が達成されてきた。かかる土地節約的、肥料使用の技術進歩は、基本的には肥料―土地相対価格の著しい低落によって誘発されたものである(第2図参照)。

肥料―土地相対価格が $P_1 \rightarrow P_2$ に



第1表 農業生産関数の推定結果(1930〈1926~32平均〉と1935〈1933~37平均〉)

回	編式番号	1930	1930	1930	1930	1935	1935	1935	1935
	R30-1	R30-2	R30-3	R30-4	R35-1	R35-2	R35-3	R35-4	
労働	(log L/A)	0.391 (0.155)	0.465 (0.108)	0.392 (0.119)	0.457 (0.104)	0.399 (0.163)	0.344 (0.098)	0.308 (0.104)	0.337 (0.095)
動物資本	(log K/A)	0.175 (0.051)	0.145 (0.058)	0.120 (0.060)	0.187 (0.055)	0.180 (0.049)	0.119 (0.055)	0.101 (0.061)	0.176 (0.054)
植物資本	(log J/A)	0.008 (0.045)				-0.028 (0.049)			
肥料	(log F/A)	0.316 (0.061)	0.241 (0.059)	0.244 (0.058)	0.249 (0.053)	0.386 (0.061)	0.323 (0.058)	0.316 (0.054)	0.323 (0.052)
研究普及	(log R)				0.210 (0.069)	0.169 (0.138)			0.138 (0.054)
教育	(log E)				0.169 (0.138)				0.144 (0.102)
作物比率	(log P)				-0.255 (0.186)				
地域差:									
$D_1$	(北海道, 東北, 北関東)		-0.038 (0.031)	-0.055 (0.053)	-0.052 (0.028)	-0.046 (0.029)	-0.076 (0.032)	-0.048 (0.027)	
$D_2$	(南関東, 北陸)		0.017 (0.036)	-0.002 (0.039)	0.005 (0.034)	0.029 (0.034)	0.008 (0.038)	0.024 (0.031)	
$D_3$	(東山, 東海)		-0.007 (0.036)	-0.040 (0.043)	-0.049 (0.035)	-0.021 (0.034)	-0.069 (0.041)	-0.039 (0.032)	
$D_4$	(近畿)		0.067 (0.033)	0.056 (0.034)	0.049 (0.031)	0.050 (0.031)	0.035 (0.030)	0.041 (0.029)	
$D_5$	(中国, 四国)		-0.010 (0.027)	-0.014 (0.027)	-0.003 (0.025)	-0.010 (0.026)	-0.015 (0.025)	-0.0002 (0.024)	
常数	$R^1$	1.396	1.489	2.133	1.231	1.454	1.569	2.518	1.308
決定係数	$a_1^1 R^2$	0.795	0.851	0.858	0.866	0.798	0.858	0.872	0.887
標準偏差	$S E$	0.775	0.819	0.823	0.854	0.778	0.828	0.840	0.855
土地弾力性	$\alpha_A$	0.059	0.053	0.053	0.048	0.059	0.052	0.050	0.047
		0.110	0.149	0.243	0.107	0.123	0.214	0.280	0.164

注 1. カッコ内の数値はパラメーター推定値の標準誤差である。

2. 土地の生産弾力性( $\alpha_A$ )は、規模について収穫不変の仮定の下で、 $\alpha_A = 1 - \alpha_L - \alpha_K - \alpha_P$  として計算したものである。

第2表 農業生産関数の推定結果 (1930~1935)

回帰式番号	R305-1	R305-2	R305-3	R305-4	R305-5	R305-6	R305-7	R305-8
推定年次	1930~35	1930~35	1930~35	1930~35	1935~35	1930~35	1930~35	1930~35
労働 ( $\log L/A$ )	0.365 (0.075)	0.404 (0.071)	0.352 (0.072)	0.396 (0.067)	0.365 (0.075)	0.466 (0.064)	0.423 (0.064)	0.385 (0.071)
動物資本 ( $\log K/A$ )	0.156 (0.034)	0.136 (0.038)	0.225 (0.036)	0.188 (0.037)	0.169 (0.042)	0.142 (0.037)	0.165 (0.036)	0.141 (0.041)
肥料 ( $\log F/A$ )	0.344 (0.041)	0.280 (0.039)	0.330 (0.038)	0.284 (0.035)	0.283 (0.035)	0.00224 (0.00028)		
( $F/A$ )							0.0357 (0.0042)	0.0354 (0.0042)
( $\sqrt{F/A}$ )								
研究・普及 活動支出 ( $\log R$ )			0.140 (0.044)	0.167 (0.040)	0.150 (0.045)			
( $R$ )						0.0144 (0.0045)		
( $\sqrt{R}$ )							0.0692 (0.0183)	0.0602 (0.0198)
教育 ( $\log E$ )			0.186 (0.084)	0.156 (0.078)	0.153 (0.078)	0.130 (0.081)	0.140 (0.077)	0.135 (0.077)
作物比率 ( $\log P$ )					-0.112 (0.124)			-0.142 (0.121)

地域 $\beta_i$ (北海道, 東北, 北関東)	$D_1$	-0.042 (0.020)	-0.049 (0.018)	-0.057 (0.020)	-0.062 (0.019)	-0.057 (0.018)	-0.066 (0.020)
(南関東, 北陸)	$D_2$	0.023 (0.024)	0.011 (0.022)	0.002 (0.024)	0.007 (0.023)	0.007 (0.022)	-0.004 (0.024)
(東山, 東海)	$D_3$	-0.014 (0.024)	-0.042 (0.022)	-0.054 (0.026)	-0.055 (0.023)	-0.052 (0.022)	-0.056 (0.026)
(近畿)	$D_4$	0.058 (0.022)	0.045 (0.020)	0.041 (0.021)	0.042 (0.021)	0.041 (0.020)	0.035 (0.021)
(中国, 四国)	$D_5$	-0.011 (0.018)	-0.008 (0.016)	-0.004 (0.017)	-0.013 (0.017)	-0.008 (0.016)	-0.011 (0.016)
タイム・シリーズ	$T_{15}$	0.010 (0.012)	-0.034 (0.014)	-0.030 (0.015)	-0.020 (0.014)	-0.029 (0.014)	-0.023 (0.015)
常数項		1.439	1.531	1.183	1.282	1.591	1.677
決定係数	$R^2$	0.795	0.851	0.827	0.853	0.885	0.876
標準誤差	$adj. R^2$	0.786	0.835	0.815	0.867	0.858	0.869
土地弾力性	$S.E.$	0.058	0.051	0.054	0.045	0.047	0.045
	$\alpha_4$	0.135	0.180	0.093	0.132	0.183	0.090
							0.112
							0.174

- 注 1. カッコ内の数値はパラメーター推定値の標準誤差である。  
 2. 土地の生産弾力性 ( $\alpha_4$ ) は、規模について収穫不変の仮定の下で、 $\alpha_4 = 1 - \alpha_L - \alpha_K - \alpha_P$  として計算したものである。

第3表 農業生産関係の推定結果 (1960 (1958~62 平均) と 1965 (1963~67 平均))

回 推 定 式 番 号	R60-1		R60-2		R60-3		R60-4		R65-1		R65-2		R65-3		R65-4		
	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1960	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	1965	
労働	(log $L_1/A$ ) (労働時間) (log $L_2/A$ ) (就業者数)	0.260 (0.120)	0.287 (0.105)	0.251 (0.116)	0.292 (0.106)	0.291 (0.077)	0.250 (0.069)	0.258 (0.073)	0.294 (0.059)								
機械資本	(log $I_2/A$ ) (log $M/A$ )	0.301 (0.119)	0.284 (0.113)	0.284 (0.115)	0.199 (0.116)	0.388 (0.075)	0.357 (0.079)	0.361 (0.082)	0.303 (0.066)								
経常財支出	(log $C/A$ )	0.213 (0.081)	0.243 (0.074)	0.282 (0.086)	0.224 (0.078)	0.217 (0.050)	0.274 (0.043)	0.259 (0.051)	0.218 (0.040)								
研究支出	(log $R_1$ ) (log $R_2$ ) (log $R_3$ ) (log $R_4$ ) (log $R_5$ ) (log $R_6$ ) (log $R_7$ ) (log $R_8$ ) (log $R_9$ ) (log $R_{10}$ ) (log $R_{11}$ ) (log $R_{12}$ ) (log $R_{13}$ ) (log $R_{14}$ ) (log $R_{15}$ ) (log $R_{16}$ ) (log $R_{17}$ ) (log $R_{18}$ ) (log $R_{19}$ ) (log $R_{20}$ ) (log $R_{21}$ ) (log $R_{22}$ ) (log $R_{23}$ ) (log $R_{24}$ ) (log $R_{25}$ ) (log $R_{26}$ ) (log $R_{27}$ ) (log $R_{28}$ ) (log $R_{29}$ ) (log $R_{30}$ ) (log $R_{31}$ ) (log $R_{32}$ ) (log $R_{33}$ ) (log $R_{34}$ ) (log $R_{35}$ ) (log $R_{36}$ ) (log $R_{37}$ ) (log $R_{38}$ ) (log $R_{39}$ ) (log $R_{40}$ ) (log $R_{41}$ ) (log $R_{42}$ ) (log $R_{43}$ ) (log $R_{44}$ ) (log $R_{45}$ ) (log $R_{46}$ ) (log $R_{47}$ ) (log $R_{48}$ ) (log $R_{49}$ ) (log $R_{50}$ ) (log $R_{51}$ ) (log $R_{52}$ ) (log $R_{53}$ ) (log $R_{54}$ ) (log $R_{55}$ ) (log $R_{56}$ ) (log $R_{57}$ ) (log $R_{58}$ ) (log $R_{59}$ ) (log $R_{60}$ ) (log $R_{61}$ ) (log $R_{62}$ ) (log $R_{63}$ ) (log $R_{64}$ ) (log $R_{65}$ ) (log $R_{66}$ ) (log $R_{67}$ ) (log $R_{68}$ ) (log $R_{69}$ ) (log $R_{70}$ ) (log $R_{71}$ ) (log $R_{72}$ ) (log $R_{73}$ ) (log $R_{74}$ ) (log $R_{75}$ ) (log $R_{76}$ ) (log $R_{77}$ ) (log $R_{78}$ ) (log $R_{79}$ ) (log $R_{80}$ ) (log $R_{81}$ ) (log $R_{82}$ ) (log $R_{83}$ ) (log $R_{84}$ ) (log $R_{85}$ ) (log $R_{86}$ ) (log $R_{87}$ ) (log $R_{88}$ ) (log $R_{89}$ ) (log $R_{90}$ ) (log $R_{91}$ ) (log $R_{92}$ ) (log $R_{93}$ ) (log $R_{94}$ ) (log $R_{95}$ ) (log $R_{96}$ ) (log $R_{97}$ ) (log $R_{98}$ ) (log $R_{99}$ ) (log $R_{100}$ )	0.046 (0.027) 0.026 (0.034) 0.039 (0.031) 0.026 (0.019) 0.003 (0.036) 0.003 (0.027) 1.453 (0.027) 0.799 (0.045) 0.226	0.044 (0.025) 0.025 (0.030) 0.026 (0.031) 0.027 (0.027) 0.003 (0.031) -0.003 (0.025) 1.486 (0.026) 0.812 (0.044) 0.186	-0.168 (0.045) 0.045 (0.026) 0.028 (0.031) 0.019 (0.029) 0.014 (0.032) -0.009 (0.032) 1.628 (0.026) 0.816 (0.045) 0.183	0.046 (0.041) 0.236 (0.0921) 0.040 (0.024) 0.032 (0.030) 0.035 (0.028) 0.032 (0.031) 0.020 (0.026) 1.401 (0.026) 0.822 (0.044) 0.285	0.291 (0.077)	0.250 (0.069) 0.357 (0.079) 0.274 (0.043)	0.258 (0.073) 0.361 (0.082) 0.259 (0.051) 0.017 (0.037)	0.294 (0.059) 0.303 (0.066) 0.218 (0.040)								
地域ダミー	(北海道, 東北, 北関東) $D_1$ (南関東, 北陸) $D_2$ (東山, 東海) $D_3$ (近畿) $D_4$ (中国, 四国) $D_5$	0.040 (0.027) 0.026 (0.034) 0.039 (0.031) 0.026 (0.019) 0.003 (0.036) 0.003 (0.027) 1.453 (0.027) 0.799 (0.045) 0.226	0.044 (0.025) 0.025 (0.030) 0.026 (0.031) 0.027 (0.027) 0.003 (0.031) -0.003 (0.025) 1.486 (0.026) 0.812 (0.044) 0.186	-0.168 (0.045) 0.045 (0.026) 0.028 (0.031) 0.019 (0.029) 0.014 (0.032) -0.009 (0.032) 1.628 (0.026) 0.816 (0.045) 0.183	0.046 (0.041) 0.236 (0.0921) 0.040 (0.024) 0.032 (0.030) 0.035 (0.028) 0.032 (0.031) 0.020 (0.026) 1.401 (0.026) 0.822 (0.044) 0.285	0.291 (0.077)	0.250 (0.069) 0.357 (0.079) 0.274 (0.043)	0.258 (0.073) 0.361 (0.082) 0.259 (0.051) 0.017 (0.037)	0.294 (0.059) 0.303 (0.066) 0.218 (0.040)								
数 項 決 定 係 数	$R^2$ $adj. R^2$ $S.E.$	1.453 0.799 0.045	1.486 0.812 0.044	1.628 0.816 0.045	1.401 0.822 0.044	1.228 0.919 0.030	1.234 0.917 0.031	1.402 0.917 0.031	1.203 0.919 0.030	1.203 0.919 0.030	1.203 0.919 0.030	1.203 0.919 0.030	1.203 0.919 0.030	1.203 0.919 0.030	1.203 0.919 0.030	1.203 0.919 0.030	1.203 0.919 0.030
標準誤差	$\alpha_A$	0.045	0.044	0.045	0.044	0.030	0.031	0.031	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030	0.030
土地弾力性	$\alpha_A$	0.226	0.186	0.183	0.285	0.104	0.119	0.122	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185	0.185

注 1. カッコ内の数値はパラメーター推定値の標準誤差である。  
 2. 土地の生産弾力性( $\alpha_A$ )は、規模については収縮不変の仮定の下で、 $\alpha_A = 1 - \alpha_L - \alpha_M - \alpha_C$ として計算したものである。

第4表 農業生産関数の推定結果 (1960~1965)

回 帰 式 番 号		R605-1	R605-2	R605-3	R605-4
推 定 年 次		1960~65	1960~65	1960~65	1960~65
勞 働	(log $L_1/A$ ) (労働時間)	0.278 (0.067)			
	(log $L_2/A$ ) (就業者数)		0.277 (0.059)	0.289 (0.065)	0.301 (0.060)
機 械 資 本	(log $M/A$ )	0.289 (0.064)	0.305 (0.064)	0.254 (0.065)	0.265 (0.063)
経 常 財 支 出	(log $C/A$ )	0.220 (0.044)	0.260 (0.039)	0.232 (0.043)	0.212 (0.038)
研 究 支 出	(log $R_1$ ) (県ベース)			-0.008 (0.059)	
	(log $R_2$ ) (地区ベース)				0.052 (0.035)
地 域 ダ ミ ー	$D_1$ (北海道, 東北, 北関東)	0.038 (0.014)	0.040 (0.014)	0.041 (0.014)	0.038 (0.013)
	$D_2$ (南関東, 北陸)	0.033 (0.017)	0.030 (0.016)	0.029 (0.016)	0.034 (0.015)
	$D_3$ (東山, 東海)	0.028 (0.017)	0.017 (0.016)	0.017 (0.016)	0.019 (0.014)
	$D_4$ (近畿)	0.018 (0.019)	0.015 (0.018)	0.015 (0.018)	0.021 (0.017)
	$D_5$ (中国, 四国)	-0.004 (0.014)	-0.008 (0.014)	-0.007 (0.014)	0.012 (0.014)
タ イ ム ・ ダ ミ ー	$T_{65}$	-0.029 (0.026)	-0.037 (0.022)	-0.040 (0.022)	-0.032 (0.020)
常 数 項		1.379	1.371	1.368	1.373
決 定 係 数	$R^2$	0.877	0.863	0.880	0.885
	adj. $R^2$	0.864	0.870	0.868	0.871
標 準 誤 差	S.E.	0.037	0.037	0.037	0.036
土 地 弾 力 性	$\alpha_A$	0.213	0.158	0.225	0.222

注 1. カッコ内の数値はパラメーター推定値の標準誤差である。

2. 土地の生産弾力性 ( $\alpha_A$ ) は、規模について収量不変の仮定の下で、 $\alpha_A = 1 - \alpha_L - \alpha_M - \alpha_C$  として計算したものである。

第5表 年次間におけるパラメーターの同一性テスト

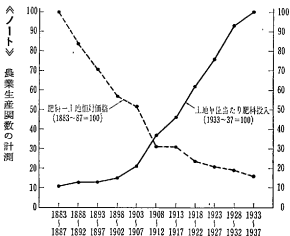
	1930~1935		
	自由度	残差平方和	平均平方和
(R30-1)	41	0.14608	0.00354
(R35-1)	41	0.14403	
合計	82	0.29011	
パラメーター同一性を仮定してプール	87	0.29999	
パラメーターの差	5	0.00988	
	$F_C=0.466$ (2.33)		
(R30-2)	37	0.10645	0.00280
(R35-2)	37	0.10108	
合計	74	0.20753	
パラメーター同一性を仮定してプール	83	0.22778	
パラメーターの差	9	0.02025	
	$F_C=0.803$ (1.99)		
(R30-3)	36	0.10120	0.00267
(R35-3)	36	0.09112	
合計	72	0.19232	
パラメーター同一性を仮定してプール	82	0.21501	
パラメーターの差	10	0.02269	
	$F_C=0.846$ (1.95)		
(R30-4)	35	0.08117	0.00231
(R35-4)	35	0.08022	
合計	70	0.16139	
パラメーター同一性を仮定してプール	81	0.18900	
パラメーターの差	11	0.02761	
	$F_C=1.087$ (1.91)		
	1960~1965		
	自由度	残差平方和	平均平方和
(R60-1)	37	0.07792	0.00153
(R65-1)	37	0.03515	
合計	74	0.11307	
パラメーター同一性を仮定してプール	83	0.12782	
パラメーターの差	9	0.01475	
	$F_C=1.071$ (1.99)		
(R60-2)	37	0.07315	0.00147
(R65-2)	37	0.03589	
合計	74	0.10904	
パラメーター同一性を仮定してプール	83	0.12201	
パラメーターの差	9	0.01297	
	$F_C=0.979$ (1.99)		
(R60-3)	35	0.07130	0.00153
(R65-3)	35	0.03560	
合計	70	0.10690	
パラメーター同一性を仮定してプール	81	0.11656	
パラメーターの差	11	0.00966	
	$F_C=0.575$ (1.91)		
(R60-4)	35	0.06423	0.00125
(R65-4)	35	0.02345	
合計	70	0.08768	
パラメーター同一性を仮定してプール	81	0.10271	
パラメーターの差	11	0.01503	
	$F_C=1.096$ (1.91)		

注.  $F_C = (\text{パラメーターの差})$  の平均平方和 / (合計) の平均平方和。  
 カッコ内の数値は5%の有意水準におけるFの理論値である。

ノット

農業生産関数の計測

第2図 肥料土地相対価格の変化と土地単位当たり肥料投入



注. 梅村又次他『長期経済統計9・農林業』  
東洋経済新報社による。

低落し、それに対応して等産出量曲線は $D_1$ にシフトし、その結果肥料の需要曲線は $D_1$ にシフトしたとみられる。もし土地節約的、肥料使用技術が開発されなかったら、肥料の均衡投下量は僅かしか上昇しえなかったであろう。  
しかし日本農業の成長過程で、老農や試験場の研究者が耐肥性品種で象徴される肥料使用技術を開発し、肥料土地相対価格の低落に対して敏感にリスポンスした。かくして肥料の均

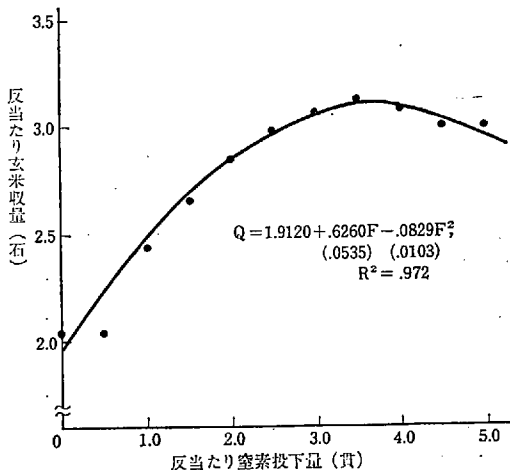
衡投下量は $(F_1/A_1) \rightarrow (F_2/A_2)$ に大幅に増大したとみられる。われわれの生産関数の計測結果は、かかる肥料の均衡投下量の増大に対応して現実の肥料投入は飛躍的に増大したけれども、依然として両者の間に大幅な乖離が存在していたことを示している。

異別クロス・セクションにもとづく生産関数の計測結果をこれまで試みられた集計的農業生産関数の計測結果と比較してみよう。戦前の計測は新谷正彦氏によって試みられている<sup>(16)</sup>。

新谷正彦氏は「農家経済調査」に依拠して一九三二―一九三六年について付加価値タームで計測した。計測結果によると、労働、資本、土地の生産弾力性はそれぞれ〇・三五〇・五〇、〇・〇八一〇・一八、〇・三〇〇・五〇程度の値をとっている。戦前の付加価値率を〇・八とすれば、労働と資本についてはわれわれの計測結果とほぼ一致している。

しかし注目すべきは土地の生産弾力性がわれわれの計測結果に比して有意に高いことである。この差異は生産関数のスペシフィックエーションの差によると思われる。新谷氏は付加価値タームで生産関数をスペシファイした。したがって、肥料の限界生産物とその価格に等しいと仮定している。しかしこの仮定が満たされないならば、肥料と強い代替関係にある土地のパラメーターはスペシフィックエーション・バイアスを逃れないであろう。

第3図 水稻の窒素反応曲線



注. 全国37府県の農事試験場の試験データの平均値である。松木五楼『水稻の肥培』,昭和18年, 61頁から引用。

以上の戦前における集計的生産関数の推定結果の妥当性を補完的にチェックするために、水稻の試験データから肥料の生産性を検討してみよう。

試験データは松木五楼氏が集計した三七府県における農事試験場の窒素適量試験の平均値を用いる。水稻の窒素反応の試験データは第3図に示す通りである。二次関数による近似は適合度が高く、肥料増投に伴う限界生産力の通減化傾向が統計的に

第6表 窒素肥料一米の相対価格

年次	N1貫 当たり	米1石 当たり	窒素・米の 相対価格
1926	3.64	37.86	123
27	3.09	35.26	113
28	3.06	31.03	127
29	2.88	29.07	127
30	2.03	25.60	101
31	1.50	18.47	104
32	1.72	21.17	104
33	2.00	21.62	119
34	1.99	26.11	97
35	2.24	29.87	96
36	2.11	30.69	88
37	2.25	32.36	90
38	2.26	34.27	85
39	2.89	37.29	100
平均	2.40	29.33	1933~36=100

把握される。

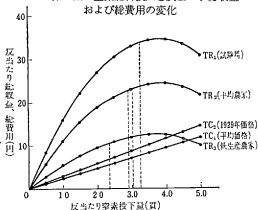
窒素肥料一米の相対価格は第6表にあるように一九三〇～三三年の昭和恐慌の時期にシエーレ現象が発生するが、趨勢的には低下傾向にあったとみられる。一九二六～三九年の平均価格と最も不利な価格関係にあった一九二九年の価格を基礎として、窒素肥料の最適投下量を試算してみよう。

窒素肥料増投に伴う総収益と総費用(反当)の変化は第4図に掲げている。ただし総収益曲線は試験場、平均農家、低生産性農家の三つのレベルに区別されている。

試験場技術は平均的な農家の技術よりも高いとみられるから、



第4図 窒素肥料投入と反当たり総収益  
および総費用の変化



両者の技術水準の格差に対して試験データを調整する必要がある。試験場と農家の水稲反収の比較は速水佑次郎・山田三郎の両氏によってなされている。それによると、一九三〇年代において試験場の水稲反収は平均的農家に比して三〇%程度高いと指摘されている。ここに第4図の平均農家の総収益曲線 ( $TR_1$ ) は試験場レベルの総収益曲線 ( $TR_2$ ) を三〇%下方シフトして求めたものである。

特殊土壌や低温などの不利な環境下にある農家を考察するために、平均農家の総収益曲線をさらに五〇%下方シフトした総収益曲線 ( $TR_3$ ) を、低生産性農家が直面する収益曲線とした。

かくして計算した窒素肥料の最適投下量は第4図の点線に示されておるように、試験場レベル (平均価格) で三・三貫、平均農家レベル (平均価格、一九二九年価格) でそれぞれ三・一貫、二・九貫、低生産性農家 (平均価格) で二・四貫である。

一九三〇年代における稲作農家の反当窒素投下量は一・五〜二・〇貫の範囲にあったから、最適投下量と現実投下量との間に大幅な乖離が存在していたと判断される。

この結果は集計的生産関数の分析から意味された販売肥料の不均衡の存在にコンシステントであり、集計的生産関数の計測結果の妥当性を強く支持するものといえよう。

### (二) 戦後の推定結果の検討

戦後の農業生産関数の推定結果は第3表、第4表に示す通りである。第3表は一九六〇年および一九六五年の各年次に関する推定結果をあらわす。第4表は兩年次をプールして推定した結果である。

第4表の  $R_{605-1}$ 、 $R_{605-2}$  は慣習的生産要素のみからなる生産関数の推定結果である。労働について労働時間と就業者数

の二つのタームを用いた。いずれのタームを用いても計測結果は変わらない。R005-3、R005-4はさらに研究変数を追加した結果をあらわす。労働、機械資本、経常財支出の慣習的生産要素と地域タミーで土地生産性差異の八七％を説明し、慣習的生産要素の各パラメーターは五％の水準で統計的に有意である。

研究変数は二つのターム、すなわち県ベース( $R_1$ )と生態区分にもとづく地区ベース( $R_2$ )を用いた。県ベースで定義された研究変数は有意ではない。しかし地区ベースで定義された研究変数はプラスの値をとり、年次間についてあまり大きくないが、研究変数の資料的精度を考えれば統計的検定において有意水準を低くとる必要はないであろう。この研究変数に関する結果は少なくとも戦後においては地区ベースで定義することの妥当性を示唆していると思われる<sup>(18)</sup>。

戦後の教育変数はいずれのケースについても有意な結果が得られなかった(第3表参照)。その理由は戦後における農業就業者の教育水準が地域間で殆ど差がなく、回帰分析で有意なパラメータを推定することが殆ど不可能なことによる(付録Ⅲ参照)。しかしこの結果は産出量に対して教育がなんら影響を及ぼさないことを意味するのではなく、単にデータの特殊な性質により教育の生産性を評価しえなかったことを意味している。

第4表から戦後の各生産要素の生産弾力性はおよそ、労働〇・三〇、機械資本〇・二五、経常財支出〇・二〇、土地〇・二五、研究〇・〇五、と判断される。

この生産弾力性を要素費用比率と対比してみよう。一九六〇と六五年の各生産要素の要素費用比率は、労働〇・五〇、固定資本〇・一〇、経常財支出〇・一五、土地〇・二五である。注目すべきは戦前とちがって戦後においては労働と機械資本に大きな差がみられる点である。労働の生産弾力性は要素費用比率より小さく、機械は逆に大きい。

戦前と対比して戦後の日本農業における技術的性格の際立った特徴は、著しい機械化の進展であろう。機械―労働の相對価格の低落に対応して零細農耕に適合した機械化が飛躍的に進展したのである。わけても動力耕耘機の普及は著しい。土屋主造氏は急速な動力耕耘機の普及が機械―労働の相對価格の低落にリスponsして、経済合理的になされたことを指摘している<sup>(19)</sup>。われわれの生産関数の計測結果も土屋氏の指摘を強く支持するものである。

第1図で説明すれば次の通りである。第1図の土地(A)、肥料(F)をそれぞれ労働、機械とする。機械―労働の相對価格が $P_1/P_2$ に低下するにつれて、農業試験場の試験研究は機械による省力効果、機械化に適合した品種の開発などの一連の機械化

に関連したテーマに着目し始めた。また農業機械の利用組織について、共同作業、共同利用、集団栽培、農作業委託、などの各種の利用組織が進展し、零細農耕の下で機械の不可分性を克服するような組織の変革が進みつつある。

このような機械利用組織の変革を含む労働節約的技術進歩が進展するにつれて、等産出量曲線は $f_1, f_2$ にシフトし、機械に対する需要曲線は $D_1, D_2$ にシフトしたとみられる。その結果機械資本の均衡的投入は大幅に増大し、それに対応して機械投資が飛躍的に増大したと考えられる。中型・大型機械の導入に際しても適切な利用組織の変革が伴われれば、経済的にみて有利であると見る見解は、多くの線型計画法分析によって指摘されているところである。<sup>(20)</sup>

戦後の生産関数の計測結果を過去に試みられた集計的生産関数の計測結果と対比してみよう。戦後の集計的農業生産関数の計測は鳥居泰彦、唯是康彦、南亮進・石渡茂の諸氏によって試みられている。

鳥居氏は一九五七～六〇年について粗生産額チームで計測した。五%の水準で統計的に有意なパラメーターについてみれば、男子労働の生産弾力性は $0.18 \sim 0.31$ 、農業支出 $0.7 \sim 0.14$ 、土地 $0.55 \sim 0.84$ の値をとっている。土地の生産弾力性は異常に高いように思われる。ただし労働につ

いてはわれわれの計測結果に一致している。

唯是氏は一九五二～六二年について付加価値チームで計測した。計測にあたって農区別経営規模別サンプル数をウエイトとして用いた場合とウエイトなしの場合の二つのケースについて検討している。ウエイトした場合の計測結果では、労働、資本、土地の生産弾力性はそれぞれ $0.4 \sim 0.6$ 、 $0.1 \sim 0.2$ 、 $0.2 \sim 0.4$ の値をとっている。一方ウエイトなしの場合では、労働、資本、土地の生産弾力性はそれぞれ $0.4 \sim 0.5$ 、 $0.4 \sim 0.5$ 、 $0.4 \sim 0.5$ 、 $0.2 \sim 0.3$ の値をとっている。付加価値率は $0.7$ 程度と考えれば、ウエイトなしの計測結果がわれわれの計測値にきわめて近いのが注目される。ウエイトなしの計測は階層間の技術的差を抽出し、戦後農業の技術的価格を把握するのにより適切であろう。

南、石渡両氏は一九五三～六五年の期間についてタイム・シリーズとクロス・セクションのデータをプールして計測した。<sup>(21)</sup>労働、資本、土地の生産弾力性はそれぞれ $0.7$ 、 $0.3$ 、 $0.2$ である。労働が異常に高く、土地は逆に低すぎるように思われる。ただし資本の生産弾力性はわれわれの計測結果に近い。

注(13) 当初、植物資本についても計測したが、第1表にあるように有意な結果が得られなかった。労働と植物資

本に高い相関(相関係数〇・八六)があり、線型重合の結果パラメーターは著しく不安定になった。したがって以下の計測では植物資本を除外した。

- (14) S. Yamada and Y. Hayami, *Growth Rates of Japanese Agriculture: 1880~1965*, S&P Report No. 1, Sept. 1971.

- (15) かかる誘発的イノベーションに関するすぐれた分析は速水・ルタン両氏によって展開されている(Y. Hayami and V.W. Ruttan, "Factor Prices and Technological Change in Agricultural Development: The United States and Japan, 1880~1960," *Jour. Political Econ.*, 78 (Sept./Oct. 1970), pp. 1115~41)。

- (16) 新谷正彦「戦前日本農業の技術進歩と普及に関する分析」(一九七一年度理論・計量経済学会報告レポーター)。

- (17) 川野重任・加藤謙編『農業と経済発展』(日本農業研究所, 昭和四五年七月)第3章。

- (18) 同様に戦前についても地区ベースで研究変数を検討した。しかし有意な結果が得られなかった(付録第2表)。このように戦前と戦後とで異なった結果が引き出されたことは、どのよう<sup>24)</sup>に判断されるであろうか。戦前において県ベースで有意で、戦後には有意でない

のは、戦後における新技術の情報の伝播が戦前に比して格段に速まったことを示していると思われる。

- (19) 川野重任・加藤謙編『農業と経済発展』第5章。  
 (20) 農林省農林水産技術会議事務局『地域農業の動向予測と農業経営の対応に関する研究』(昭和四四年)。  
 (21) 鳥居泰彦「我が国農業における生産関数の計測」(『三田学会雑誌』第五七巻第四号、昭和三九年四月)。  
 (22) 唯是康彦「農業における巨視的<sup>25)</sup>生産関数の計測」(『本誌』第一八巻第四号、昭和三九年一〇月)。  
 (23) 南亮進・石渡茂「農業の生産関数と技術進歩、一九五三―一九六五年」(『経済研究』第二〇巻第三号、昭和四四年)。

#### 付録I 代替弾力性の推定

コブ・ダグラス・タイプの生産関数は生産要素間の代替弾力性が1であるという仮定からひき出される。ここではCESタイプの生産関数のパラメーターを推定することによってこの仮定を検証しよう。

推定式は次の通りである。

$$\log(Y/L) = a + b \log W + c \log Z \dots\dots\dots (3)$$

ここにWは農業賃金、Zは研究、教育等の生産関数のシフト変数をあらわす。労働とその他の投入財との代替弾力性は係数b

の推定値から得られる。また代替弾力性が1であるならば、係数 $c$ は零になる筈である。

(3)式の推定結果は付録第1表に示す通りである。戦前の結果は代替弾力性が1と有意に異なっていないことを示している。

さらに研究・教育のシフト変数の推定値はいずれも零と5%の水準で有意に異なっていない。ここに戦前についてはコブ・ダグラス・タイプの生産関数の仮定は統計的に棄却しえない。

しかし戦後の代替弾力性の推定値は1と有意に異なっている。したがってコブ・ダグラス・タイプの生産関数はデータに照らして妥当でないように思われる。

金田弘光氏は、一九五二—六〇年の期間についてタイム・シリーズとクロス・セクション・データをプールして、戦後日本農業の代替弾力性を計測している<sup>(25)</sup>。その結果によれば、短期代替弾力性は0・一八、長期代替弾力性は0・七五といどの値であり、長期代替弾力性は1と統計的に有意に異なっていない。われわれの推定値は、金田氏の計測した短期と長期の推定値の中間にある。

かかる計測結果のもつ経済的意味は次のように考えられる。CESタイプの生産関数の計測にあたって、われわれは農業労働市場の均衡、すなわち農業労働の限界生産物が農業賃金に等しいと仮定した。しかしこの仮定は日本農業においては妥当し

ないように思われる。小稿での生産関数分析は農業労働市場の不均衡性を強く指摘している。したがってわれわれの代替弾力性の推定値が、金田氏の長期代替弾力性よりかなり低い値をとったのは、労働市場の不均衡性を反映している結果であろうと判断される。

ただし代替弾力性は、ネルソンの指摘にあるように、成長分解や生産関数分析にとつては、第二次的なパラメーターにすぎない<sup>(26)</sup>。

注(24) K. J. Arrow, H. B. Chenery, B. S. Minhas, and R. M. Solow, "Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency," *Rev. Economics and Statistics*, Vol. XLIII, Aug. 1961, pp. 225~250.

(25) Hiromitsu Kaneda, "Substitution of Labor and Non-Labor Inputs and Technical Change in Japanese Agriculture," *Rev. Economics and Statistics*, Apr. 1965, pp. 163~171.

(26) Nelson, R., "The CES Production Function and Economic Growth Projections," *Rev. Econ. Statistics*, Aug. 1965, 47(3), pp. 326~28.

#### 付録II その他の生産関数の推定結果

本文の第1~4表に掲げたもの以外にも、多くの農業生産関

数の計測を試みた。ここではそのうち若干の計測結果についてふれておこう。

戦前一九三〇～三五年の計測結果は付録第2表に示してある。生熊地区別に測定された研究変数は、R305-9、R305-10にあるように、符号が負で、また五%の水準で統計的に零と有意に異なっていない。

R305-11、R305-12は動物資本と植物資本をアグリゲイトして計測した結果をあらわす。ここに  $\log K \cdot J$  は、動物資本ストックと植物資本ストックが同一の生産弾力性をもつと仮定してアグリゲイトしたものである。一方、 $\log (M+)$  は動物資本の耐用年数を六年、植物資本の耐用年数を三四年、資本利子率を六%として、資本用役を計算してアグリゲイトしたものである。

R305-13、R305-14、R305-15は固定資本について三つの異なったスペシフィケーションを比較したものである。ここに  $R_i$  は  $i$  地域における農業就業者のうち初等教育程度以上の農業教育を受けていた者の割合である(付録第6表参照)。一見して明らかのように R305-13のスペシフィケーションがデータに対する適合度が高いのが観察されよう。動物資本を固定資本の代理変数としたのは、このようなデータに対する適合性からみて妥当であると判断されたからである。

戦後一九六〇～六五年の計測結果は付録第3表に示してある。

教育変数については、農業就業者の教育水準 ( $E_1$ ) と全就業者の教育水準 ( $E_2$ ) の二つのタイムで分析した。いずれも有意な結果が得られなかった。

機械変数についても機械資本ストックと動力使用時間の二つのタイムで分析した。動力使用時間を用いた場合の方が生産弾力性が低い。しかしデータに対する適合度から判断して、機械資本ストックを用いるのが妥当であるように思われる。

参考までに、付録第4表および第5表に生産関数の計測に用いた諸変数間の相関係数を掲げておく。

### 付録III 基礎データ

#### 〔I〕 戦前データ

##### (1) 農業粗生産額 ( $Y_{10}$ , $Y_{15}$ )

農業粗生産額は農作物生産額、畜産物生産額および藪生産額の合計で、一九三四～三六年農産物価格で評価したものである。生産関数における産出量は正常な状態における生産能力を表わすものでなければならぬ。したがって異常な凶作年(一九二九、一九三四年)はY系列から除外するのが望ましい。

一九三〇年の農業粗生産額 ( $Y_{10}$ ) は一九二九年を除く一九二八～三二年の平均、一九三五年の農業粗生産額 ( $Y_{15}$ ) は一九三四年を除く一九三三～三七年の平均として計算した。

農作物生産額と畜生産額は『日本帝國統計年鑑』(昭和四年  
〜一三年)、畜産物生産額は『日本農業年鑑』(富民協会、昭和  
五〜一四年)、農産物価格指数は梅村又次他『長期經濟統計九・  
農林業』(昭和四二年、東洋經濟新報社、一六一頁による)。

### (2) 労働 ( $L_{1930}$ , $L_{1940}$ )

労働は男子換算の農業就業者数として計算した。換算率は、  
男女別農業賃金から計算したもので、男子一・〇に対して女子  
〇・八とした。一九三〇年の労働 ( $L_{1930}$ ) は『昭和五年國勢調査』  
による。一九三五年の労働 ( $L_{1935}$ ) は、一九三〇年と一九四〇年  
の平均として計算した。一九四〇年の農業就業者数は『昭和一  
五年國勢調査』による。

### (3) 動物資本ストック ( $K_{1930}$ , $K_{1940}$ )

動物資本ストックは役肉牛、馬、豚、乳牛、鶏について一九  
三〇年におけるそれぞれの市場価格をウエイトとして加重した  
ものである。役肉牛などの頭羽数は『農林省統計表』による。

一九三〇年の市場価格は『昭和五年國富調査報告』に基づく。

一頭羽当たり乳牛二四四円、役肉牛九一円、馬八四円、豚二  
二円、鶏〇・八一円である。大川一司他『長期經濟統計三・資  
本ストック』(昭和四一年、東洋經濟新報社、九四頁)。一九三  
〇年の動物資本ストック ( $K_{1930}$ ) は一九二八〜三二年の平均、一  
九三五年のそれ ( $K_{1935}$ ) は一九三三〜三七年の平均として計算

した。

### (4) 植物資本ストック ( $V_{1930}$ , $V_{1940}$ )

植物資本ストックは、桑、茶、みかん、りんご、かき、日本  
なしについて一九三〇年におけるそれぞれの市場価格にウエイ  
トして加重したものである。一九三〇年、一九三五年の植物資  
本ストック ( $V_{1930}$ ,  $V_{1935}$ ) はそれぞれ一九二八〜三二年、一九三三  
〜三七年の平均として計算した。桑などの栽培面積は『農林省  
統計表』による。一九三〇年の市場価格は『昭和五年國富調査  
報告』に基づく。

一町当たり桑一、〇一一円、茶二、七四〇円、みかん三、八  
五三元、りんご二、一一八円、かき一、七〇三元、日本なし一、  
六〇二円である。

なお果樹類の物量データは樹数表示で表示されているので、  
面積表示への換算率が必要である。換算率は、加用信文編『日  
本農業基礎統計』(一九五八年、農林水産生産性向上会議、二  
四〇頁)によった。一町当たり標準栽培樹数はりんご三五〇本、  
みかん七五〇本、かき四〇〇本、日本なし七五〇本である。

### (5) 販売肥料支出 ( $F_{1930}$ , $F_{1940}$ )

一九三〇年、一九三五年の販売肥料支出 ( $F_{1930}$ ,  $F_{1935}$ ) はそれぞ  
れ一九二八〜三二年、一九三三〜三七年の平均である。一九三  
四〜三六年肥料価格で評価した。肥料支出額は『肥料要覧』

(農林省)による。肥料価格指数は梅村又次他『長期経済統計九・農林業』(一九三頁)による。

(6) 耕地面積 ( $A_{30}, A_{35}$ )

耕地面積は水田単位で表示してある。中田と中畑の価格は一九二八〜三七年の平均でそれぞれ反当四四五円、二七〇円で、水田一・〇に対して畑〇・六〇である。耕地面積(水田、畑)は『農林省統計表』、農地価格は勸銀『田畑売買価格および小作料調』による。

(7) 研究・普及活動支出 ( $R_{30}, R_{35}$ )

研究・普及活動支出は、農事試験場、農事講習所、蚕業試験場、農会補助、食料改良増殖、茶業奨励、畜産改良奨励、などの研究・普及活動に関連した政府の諸支出からなっている。

一九三〇年の研究・普及活動支出 ( $R_{30}$ ) は一九一三〜一九二七年の農家一戸当たり年平均、一九三五年のそれ ( $R_{35}$ ) は一九一八〜一九三二年の農家一戸当たり年平均として計算した。年の支出は消費者物価指数 (一九三四〜三六年 = 一・〇) でデフレイトしてある。研究・普及活動支出は『農林省統計表』の「道府県勸業費予算」による。消費者物価指数は、大川一司他『長期経済統計八・物価』(東洋経済新報社)による。

(8) 教育水準 ( $E_{30}, E_{35}$ )

i 地域の教育水準は次のようにして求めた。一九三〇年は、

$$E_i = E_{30} + 8(r_{i,30} - r_{30}) \quad \text{一九三五年は } E_i = E_{35} + 8(r_{i,35} - r_{35})$$

ここに  $E_i$  は i 地域における平均的な教育水準、 $E_{30}$ 、 $E_{35}$  は農業教育を含む一般的教育水準(平均就学年数)のそれぞれ一九三〇年、一九三五年における全国平均水準である。 $r_{i,30}$ 、 $r_{i,35}$  はそれぞれ一九三〇年、一九三五年の i 地域における農業就業者のうち初等教育程度以上の農業教育を受けた者の割合、 $r_{30}$ 、 $r_{35}$  はその全国平均である。

初等教育程度以上の農業教育の平均的な就学年数をここでは八年とした。また暫定的に農業教育以外の教育水準は地域間で同一であると仮定している。

前述の i 地域の教育水準のスペシフィックイションは次のようにして導かれる。全国平均の一般的教育水準(平均就学年数)は、二つの部分、すなわち農業教育に関する部分と農業教育以外の教育に関する部分に分解することができる。

一九三〇年についてみれば、 $E_{30} = E_{30} + 8r_{30}$ 、ここに  $E_{30}$  は農業教育以外の教育に関する就学年数である。 $r_{30}$  は地域間で同一であると仮定したから、i 地域の教育水準(平均就学年数)は、 $E_i = E_{30} + 8r_{i,30}$  である。 $E_{30} = E_{30} - 8r_{30}$  とあるから、 $E_i = E_{30} + 8(r_{i,30} - r_{30})$  である。

$E_{30}$ 、 $E_{35}$  については、教育水準の時系列を作成することに於て推定した。 $r_i$  に関する資料は『日本農業年鑑』(富民協会、



昭和七年、昭和十二年)による。

(9) 農業賃金 ( $W_{as}$ ,  $W_{a2}$ )

各県の農業賃金に関する資料は、戦前にあつては入手できない。ここでは『帝國農米生産費調査報告』から求めた。一九三〇年の農業賃金 ( $W_{a3}$ ) は一九三〇～三二年の平均、一九三五年の農業賃金 ( $W_{a4}$ ) は一九三三～三七年の平均である。年々の農業賃金は米価 (一九三四～三六年 = 一・〇) でデフレートしてある。なお農業賃金は自作農調査の一日当たり男子雇用労賃による。

[II] 戦後データ

(1) 農業粗生産額 ( $Y_{as}$ ,  $Y_{a2}$ )

一九六〇年、一九六五年の農業粗生産額 ( $Y_{a6}$ ,  $Y_{a5}$ ) はそれぞれ一九五八～六二年、一九六三～六七年の平均である。年々の生産額は農産物価格 (一九六〇年 = 一・〇) でデフレートしてある。農業粗生産額は『農家経済調査報告』(昭和三三～四二年)、農産物価格指数は『農村物価賃金調査報告』による。

(2) 労働 ( $L_{1as}$ ,  $L_{2as}$ ,  $L_{3as}$ ,  $L_{4as}$ )

労働は二つの系列、農業労働時間 ( $L_1$ ) と農業従事者 ( $L_2$ ) について求めた。いずれも五ヵ年平均である。『農家経済調査報告』(昭和三三～四二年)。

(3) 機械資本 ( $M_{as}$ ,  $M_{a2}$ )

年度始の機械資本ストックの五ヵ年平均として計算した。年度の機械資本ストックは機械価格指数 (一九六〇年 = 一・〇) でデフレートしてある。『農家経済調査報告』(昭和三三～四二年)。

(4) 経常財支出 ( $C_{as}$ ,  $C_{a2}$ )

経常財支出は肥料、飼料、農薬、諸材料・加工原料、光熱動力の諸支出からなっている。一九六〇年、一九六五年の経常財支出 ( $C_{a6}$ ,  $C_{a5}$ ) も、五ヵ年平均として求めた。年々の支出は経常財価格指数 (一九六〇年 = 一・〇) でデフレートしてある。『農家経済調査報告』(昭和三三～四二年)。

(5) 教育水準 ( $E_{as}$ )

i 地域における全就業者の平均教育水準を  $E_{ai}$ 、農業就業者の平均教育水準を  $E_{ai}'$ 、非農業就業者のそれを  $E_{ai}''$  とすれば、 $E_{ai} = W_{ai}E_{ai} + W_{ni}E_{ai}''$ 、 $W_{ai} + W_{ni} = 1$  としてあらわされる。

i 地域間で農業就業者と非農業就業者との教育水準の相対的差が一定であると仮定しよう。かかる仮定の下では、i 地域の農業就業者の平均水準は、 $E_{ai} = E_{ai}' / (W_{ai} + W_{ni}' E_{ai}') =$

$$E_{ni}' / (W_{ai} + W_{ni}' \frac{E_{ni}''}{E_{ai}''}) \quad (1)$$

$E_{ni}' / (W_{ai} + W_{ni}' \frac{E_{ni}''}{E_{ai}''})$  は農業就業者と非農

業就業者の教育水準の全国平均での相対的差をあらわす。 $E_{2t}$ ,  $W_{4t}$ ,  $W_{Nt}$ ,  $E_{Nt}$ ,  $E_A$  は『昭和三五年国勢調査報告』による。

(6) 研究支出  $((R_1)_{60}, (R_1)_{65}, (R_2)_{60}, (R_2)_{65})$

$R_1$  系列は県別農家一戸当たり農業研究支出、 $R_2$  系列は地区別一戸当たり農業研究支出(全国を北海道、東北、関東、北陸、東山、東海、近畿、中国、四国、北九州、南九州の一一地区に区分)である。農業研究支出には各地方農業試験場、畜産試験場、蚕業試験場、茶業試験場などの各種の試験場支出が含まれている。

一九六〇年の研究支出は一九五九と一九六三年の平均、一九六五年の研究支出は一九六一と一九六五年の平均として求めた。年々の支出は消費者物価指数(一九六〇年=1.0)でデフレートしてある。一九五九年の研究支出は、『都道府県農業関係試験場要覧』(全国農業試験場長会、昭和三四年一月)による。一九六一と六五年の研究支出は、『都道府県農林関係、試験研究機関の概況—資金と人員—』(昭和三六と四〇年)による。

(7) 農業賃金 ( $W_{65}$ ,  $W_{65}$ )

各県の農業賃金は、『農村物価賃金報告』による。一九六〇年の農業賃金は一九五八と六二年の平均、一九六五年の農業賃金は一九六三と六七年の平均である。年々の賃金は、農産物価格(一九六〇年=1.0)でデフレートされている。

付録第1表 労働とその他の投入財との代替弾力性の推定

回 帰 式 番 号	C30-1	C35-1	C305-1	C60-1	C65-1	C605-1
推 定 年 次	1930	1935	1930~35	1960	1965	1960~65
賃 金 ( $\log W$ )	0.895 (0.180)	0.909 (0.163)	0.862 (0.116)	0.329 (0.201)	0.403 (0.166)	0.332 (0.125)
研 究・普 及 ( $\log R$ )	0.136 (0.072)	0.037 (0.063)	0.081 (0.045)	0.050 (0.043)	0.069 (0.048)	0.063 (0.041)
教 育 ( $\log E$ )	0.073 (0.132)	0.100 (0.112)	0.082 (0.083)	0.086 (1.23)	0.146 (1.05)	0.155 (0.799)
地 域 ダ ミ ー $D_1$ (北海道, 東北, 北関東)	0.037 (0.031)	0.015 (0.030)	0.024 (0.021)	0.131 (0.031)	0.048 (0.028)	0.092 (0.020)
$D_2$ (南関東, 北陸)	-0.014 (0.029)	0.015 (0.031)	0.002 (0.021)	0.103 (0.041)	0.040 (0.039)	0.078 (0.028)
$D_3$ (東山, 東海)	-0.021 (0.033)	-0.041 (0.033)	-0.029 (0.023)	0.097 (0.045)	0.019 (0.038)	0.063 (0.029)
$D_4$ (近畿)	0.045 (0.032)	-0.002 (0.036)	0.025 (0.023)	0.079 (0.055)	0.009 (0.046)	0.052 (0.031)
$D_5$ (中国, 四国)	0.017 (0.026)	-0.028 (0.028)	-0.005 (0.018)	0.047 (0.037)	-0.010 (0.032)	0.022 (0.024)
タ イ ム ・ ダ ミ ー $T$			0.150 (0.024)			0.151 (0.021)
常 数 項	1.231	1.390	1.280	1.430	1.392	1.369
決 定 係 数 $R^2$	0.649	0.638	0.642	0.577	0.512	0.815
$adj R^2$	0.572	0.551	0.603	0.485	0.406	0.790
標 準 誤 差 $S.E.$	0.050	0.056	0.052	0.060	0.051	0.056

- 注 1 戦前の賃金は『帝国農会米生産費調査』による 詳しくは付録III参照。  
 2 戦後の労働生産性(従属変数)は労働時間でデフレートしたものである  
 3 戦後の研究変数は地区ベースによる  
 4 カッコ内の数値はパラメーター推定値の標準誤差である。

付録第2表 その他の農業生産関数の推定結果 (1930~1935)

回帰式番号	R305-9	R305-10	R305-11	R305-12	R305-13	R305-14	R305-15
推定年次	1930~35	1930~35	1930~35	1930~35	1930~35	1930~35	1930~35
サンプル数	92	92	92	92	92	92	92
労働 (log L/A)	0.348 (0.073)	0.249 (0.077)	0.314 (0.111)	0.424 (0.088)	0.373 (0.069)	0.316 (0.107)	0.434 (0.087)
動物資本 (log K/A)	0.153 (0.040)	0.092 (0.043)			0.192 (0.036)		
動物・植物資本 (log K·J/A)			0.055 (0.026)			0.063 (0.025)	
$\log (k+j)/A$				0.058 (0.045)			0.072 (0.043)
肥料 (log F/A)	0.279 (0.038)	0.275 (0.036)	0.255 (0.040)	0.254 (0.041)	0.284 (0.035)	0.253 (0.038)	0.252 (0.039)
研究・普及 (log R) (県々々々)					0.162 (0.040)	0.139 (0.045)	0.136 (0.046)
(log R) (地区々々)	-0.104 (0.098)	-0.204 (0.120)					
教育 (log E)	0.184 (0.085)	0.169 (0.082)					
(log r')					0.076 (0.033)	0.024 (0.035)	0.025 (0.036)

作物比率 (log P)									
地域 $\beta^{\prime} \xi_i$ (北海道, 東北, 北関東)	$D_1$ -0.038 (0.021)	-0.061 (0.021)	-0.066 (0.019)	-0.071 (0.019)	-0.050 (0.018)	-0.078 (0.019)	-0.083 (0.019)		
(南関東, 北陸)	$D_2$ 0.041 (0.027)	0.018 (0.026)	-0.001 (0.023)	-0.010 (0.023)	0.011 (0.022)	-0.022 (0.023)	-0.030 (0.023)		
(東山, 東海)	$D_3$ -0.008 (0.026)	-0.046 (0.028)	-0.048 (0.022)	-0.055 (0.022)	-0.041 (0.022)	-0.077 (0.023)	-0.085 (0.023)		
(近畿)	$D_4$ 0.030 (0.023)	0.040 (0.022)	0.042 (0.022)	0.042 (0.022)	0.044 (0.020)	0.033 (0.022)	0.033 (0.023)		
(中国, 四国)	$D_5$ -0.017 (0.019)	-0.029 (0.018)	-0.012 (0.019)	-0.018 (0.019)	0.001 (0.016)	-0.005 (0.018)	-0.011 (0.019)		
$\beta^{\prime} \gamma_A \cdot \beta^{\prime} \xi_i$	$T_{31}$ 0.026 (0.026)	0.053 (0.026)	0.020 (0.011)	0.021 (0.011)	-0.040 (0.015)	-0.016 (0.015)	-0.013 (0.016)		
定数項	1.504	2.542	1.737	1.722	1.315	1.528	1.615		
決定係数	$R^2$ 0.861	0.875	0.838	0.832	0.885	0.857	0.852		
標準偏差	$adj R^2$ 0.842	0.856	0.820	0.814	0.869	0.838	0.831		
土地弾力性	S.E. 0.050	0.047	0.053	0.054	0.045	0.050	0.051		
	$\alpha_A$ 0.220	0.384	0.376	0.264	0.151	0.366	0.242		

付録第3表 その他の農業生産関数の推定結果 (1960~1965)

回 帰 式 番 号	R60-5	R60-6	R60-7	R60-8	R65-5	R65-6	R65-7	R605-5
推 定 年 次	1960	1960	1960	1960	1965	1965	1965	1960~65
サ ン プ ル 数	46	46	46	46	46	46	46	92
勞 働 ( $\log L_1/A$ ) (労働時間)	0.273 (0.088)	0.344 (0.128)			0.266 (0.095)			
機 械 資 本 ( $\log L_2/A$ ) (就業者数)			0.243 (0.113)	0.268 (0.107)		0.249 (0.074)	0.283 (0.068)	0.285 (0.060)
機 械 資 本 ( $\log M/A$ )	0.331 (0.082)		0.287 (0.114)	0.213 (0.114)		0.369 (0.081)	0.299 (0.077)	0.258 (0.061)
動 力 使 用 時 間 ( $\log m/A$ )		0.078 (0.073)			0.221 (0.066)			
動 物 資 本 ( $\log K/A$ )	-0.090 (0.048)							
経 常 財 支 出 ( $\log C/A$ )	0.201 (0.059)	0.268 (0.082)	0.295 (0.085)	0.230 (0.080)	0.244 (0.063)	0.275 (0.051)	0.221 (0.048)	0.226 (0.038)
研 究 支 出 ( $\log R_1$ ) (県ベース)			-0.055 (0.054)		-0.023 (0.040)	0.014 (0.037)		
教 育 ( $\log R_2$ ) (地区ベース)				0.053 (0.042)			0.069 (0.053)	0.055 (0.031)
教 育 ( $\log E_1$ ) (農業就業者)					0.597 (0.750)			0.508 (0.581)

地域 $\gamma_i$ (北海道, 東北, 北関東)  (南関東, 北陸)  (東山, 東海)  (近畿)  $D_5$ (中国, 四国)	$(\log R^2)$ (全要素)									
	$D_1$	0.046 (0.030)	-0.524 (0.541)	-0.638 (0.580)	0.047 (0.019)	-0.334 (0.397)	-0.389 (0.330)	0.038 (0.013)		
	$D_2$	0.030 (0.038)	0.042 (0.026)	0.041 (0.027)	0.062 (0.020)	0.032 (0.017)	0.034 (0.016)	0.034 (0.015)		
	$D_3$	0.060 (0.032)	0.015 (0.028)	0.016 (0.029)	0.055 (0.025)	0.005 (0.020)	0.015 (0.023)	0.019 (0.014)		
	$D_4$ (近畿)	0.074 (0.031)	0.021 (0.033)	0.020 (0.031)	0.059 (0.020)	0.013 (0.022)	0.018 (0.022)	0.021 (0.017)		
	$D_5$ (中国, 四国)	0.029 (0.026)	-0.009 (0.026)	-0.011 (0.025)	0.023 (0.019)	-0.012 (0.017)	0.008 (0.017)	0.012 (0.014)		
	$T_{05}$							-0.032 (0.020)		
	決定係数	$R^2$	1.661	1.594	1.956	1.489	0.730	1.537	1.289	1.323
	標準誤差	$adj. R^2$	0.785	0.772	0.821	0.822	0.897	0.919	0.920	0.899
	土地弾力性	S.E.	0.764	0.723	0.770	0.771	0.868	0.896	0.897	0.869
	$\alpha_4$	0.045	0.048	0.044	0.044	0.035	0.031	0.031	0.037	
		0.285	0.310	0.175	0.289	0.269	0.107	0.197	0.230	





付録第6表 戦前の基礎データ

	農業生産額		農業就業者数		動物資本		植物資本	
	1930	1935	1930	1935	1930	1935	1930	1935
	(Y <sub>30</sub> )	(Y <sub>35</sub> )	(L <sub>30</sub> )	(L <sub>35</sub> )	(K <sub>30</sub> )	(K <sub>35</sub> )	(J <sub>30</sub> )	(J <sub>35</sub> )
	千円	千円	人	人	百万円	百万円	百万円	百万円
北海道	138,268	169,616	479,175	481,840	34.68	41.86	3.85	2.40
北海	45,074	50,660	215,076	226,894	6.35	6.70	7.18	8.95
青森	50,023	52,383	281,771	284,670	9.51	9.77	13.27	12.75
岩手	64,854	68,780	265,931	267,427	6.41	6.75	20.77	17.49
宮城	62,487	63,140	249,052	248,341	6.11	6.26	5.30	4.80
秋田	69,282	72,826	288,824	277,780	4.10	4.77	28.61	25.04
山形	77,753	87,618	419,155	407,346	8.39	8.80	47.68	33.63
福島	100,818	113,495	482,418	472,517	8.01	8.47	34.95	30.98
茨城	71,103	78,272	280,567	282,015	5.71	6.11	9.36	8.62
栃木	63,657	72,138	280,205	291,972	4.86	5.40	49.85	42.23
群馬	86,214	98,591	390,805	390,972	4.70	5.50	45.97	38.96
埼玉	93,919	105,668	421,979	408,943	9.76	10.48	22.98	19.59
千葉	44,721	50,240	139,358	132,477	4.22	4.76	13.55	11.28
東京	48,848	50,547	153,836	151,683	3.88	4.78	19.27	18.27
神奈川	104,840	124,316	500,077	498,254	6.72	7.43	20.92	19.53
新潟	46,154	53,527	176,086	169,040	1.60	1.78	4.57	4.43
富山	37,263	42,065	160,910	153,831	1.67	1.87	6.70	6.57
石川	32,196	35,752	142,052	131,931	1.21	1.35	5.23	4.89
福山	34,675	37,343	169,304	167,030	1.89	2.03	25.76	23.68
山梨	94,291	95,116	477,961	469,725	5.78	6.34	81.84	70.90
長野	65,551	66,503	283,109	276,890	4.27	4.87	31.10	26.82
岐阜	78,715	83,840	363,873	358,767	5.68	6.65	83.92	82.34
静岡	118,232	130,900	398,654	386,442	7.44	9.52	42.47	35.38
愛知	66,727	71,473	255,204	250,241	5.31	5.81	30.84	27.49
三重	51,228	55,496	184,762	178,465	2.66	3.00	9.61	8.39
滋賀	47,286	47,189	167,368	160,585	4.30	4.56	15.82	14.45
京都	58,778	60,135	154,067	136,961	5.53	5.71	11.38	10.89
大阪	108,409	111,351	373,860	361,139	12.14	13.01	15.52	15.30
奈良	36,857	37,123	105,854	102,685	2.08	2.54	10.59	8.61
和歌山	36,782	36,773	129,967	130,365	3.28	3.68	34.01	32.56
鳥取	32,365	32,636	144,045	136,452	3.82	4.25	13.51	11.37
島根	40,767	42,219	220,747	210,990	6.24	6.63	13.74	12.21
岡山	87,024	96,516	325,906	322,373	9.79	10.65	16.99	13.72
広島	75,223	83,094	338,491	320,296	10.70	11.52	16.84	16.22
山口	57,764	62,657	240,798	226,981	8.10	8.18	9.00	9.19
徳島	40,420	39,979	190,617	179,503	4.30	5.16	15.43	15.24
香川	47,870	53,687	177,059	175,048	4.16	4.73	6.38	6.39
愛媛	62,659	64,404	251,304	245,745	5.51	6.50	26.60	26.11
高松	35,117	34,916	176,792	170,011	3.66	4.10	15.36	14.12
福岡	104,380	112,162	328,232	318,003	10.12	10.41	18.63	18.76
佐賀	47,690	57,167	157,802	152,592	4.31	4.46	8.23	8.87
長門	45,359	48,941	236,653	228,272	8.38	8.45	10.19	9.85
熊本	88,717	96,019	355,141	344,313	12.89	12.81	26.99	27.13
鹿耳	58,033	64,956	262,842	253,674	9.86	10.51	18.82	18.80
宮崎	49,700	49,935	202,925	203,935	8.46	8.95	17.93	15.49
鹿児島	94,673	94,028	481,448	465,497	19.03	19.58	28.44	28.13

付録第6表 (続き)

	販売肥料支出		研究・普及活動		教育水準		農業教育を受けた者の割合	
	1930 (F <sub>30</sub> )	1935 (F <sub>35</sub> )	1930 (R <sub>30</sub> )	1935 (R <sub>35</sub> )	1930 (E <sub>30</sub> )	1935 (E <sub>35</sub> )	1930 (r <sub>30</sub> )	1935 (r <sub>35</sub> )
	千円	千円	円/戸	円/戸	年	年		
北海道	8,684	11,738	3.6	7.0	3.25	3.80	0.053	0.147
青森	2,610	3,387	2.4	3.7	3.84	3.88	0.127	0.157
岩手	3,133	3,622	1.8	3.4	3.93	4.61	0.138	0.249
宮城	4,044	4,854	2.4	4.2	4.64	6.08	0.227	0.432
秋田	1,416	1,877	3.3	5.8	4.45	5.16	0.203	0.317
山形	5,378	5,914	3.2	5.3	5.69	7.01	0.359	0.549
福島	6,110	6,505	2.6	3.5	3.86	4.20	0.130	0.197
茨城	9,815	13,395	2.7	4.8	4.16	4.48	0.167	0.232
栃木	8,942	8,077	2.6	4.0	4.56	4.80	0.217	0.273
群馬	5,739	7,147	2.7	5.4	4.33	5.39	0.189	0.346
埼玉	9,817	11,100	2.5	5.2	5.31	5.88	0.311	0.408
千葉	8,690	9,273	2.4	4.0	3.97	4.99	0.144	0.296
東京	2,922	3,388	3.2	3.9	4.61	5.69	0.223	0.384
神奈川	3,016	3,827	3.7	5.7	4.83	5.12	0.251	0.312
新潟	8,676	8,085	2.9	5.5	4.16	4.48	0.167	0.233
富山	5,687	5,327	4.4	10.6	3.99	4.43	0.146	0.226
石川	3,174	3,159	3.0	4.9	3.85	4.90	0.128	0.285
福井	2,872	3,240	2.6	4.6	4.17	4.99	0.169	0.296
山梨	3,042	4,032	5.2	5.5	5.23	6.07	0.301	0.431
長野	8,147	6,911	2.5	4.7	5.22	6.48	0.300	0.483
岐阜	5,530	5,468	4.1	7.2	4.84	5.89	0.252	0.409
静岡	9,683	10,519	2.0	2.8	6.53	7.22	0.463	0.575
愛知	13,410	16,040	2.8	4.6	4.46	5.01	0.205	0.299
三重	5,322	5,765	3.5	6.8	4.14	4.86	0.165	0.280
滋賀	4,015	3,589	2.0	4.1	5.85	7.76	0.378	0.643
京都	3,324	3,159	3.7	7.9	5.06	5.39	0.280	0.346
大阪	3,274	3,688	2.0	3.1	3.65	3.99	0.104	0.171
兵庫	8,310	8,167	2.3	3.5	4.64	5.24	0.227	0.327
奈良	2,492	2,959	2.7	4.1	6.01	6.59	0.398	0.496
和歌山	4,430	4,686	1.6	2.1	5.15	7.04	0.291	0.552
鳥取	1,490	1,692	2.8	5.8	4.91	5.50	0.261	0.360
島根	2,269	2,327	1.9	2.2	4.31	4.87	0.186	0.281
岡山	6,007	7,182	2.2	2.9	3.61	3.92	0.099	0.162
広島	4,754	5,583	1.3	1.8	4.18	4.99	0.170	0.296
山口	3,386	3,760	1.7	2.6	3.60	4.49	0.097	0.234
徳島	3,288	3,811	2.1	2.8	4.20	4.65	0.172	0.254
香川	4,452	5,138	1.7	4.1	4.41	5.09	0.199	0.309
愛媛	4,668	5,216	2.0	4.5	4.65	6.73	0.229	0.514
高松	2,326	2,630	1.9	3.0	3.44	3.88	0.077	0.157
福岡	8,331	10,661	2.2	3.2	3.72	4.40	0.112	0.222
佐賀	3,426	4,101	2.6	5.0	4.72	6.08	0.237	0.433
長崎	2,112	3,253	1.2	3.7	3.91	3.48	0.136	0.107
熊本	4,385	5,986	2.5	5.5	3.76	4.80	0.117	0.272
大分	2,291	2,973	2.2	3.9	4.81	6.42	0.248	0.476
宮崎	2,589	2,891	3.2	4.0	3.89	4.19	0.134	0.196
鹿児島	6,050	6,879	1.4	1.7	4.05	3.97	0.153	0.169

△ノート△ 農業生産関数の計測

付録第6表 (続き)

	作物生産比率		耕地面積 (水田単位)		労働生産性		農業賃金	
	1930 ( $P_{30}$ )	1935 ( $P_{35}$ )	1930 ( $A_{30}$ )	1935 ( $A_{35}$ )	1930 ( $Y/L$ ) <sub>30</sub>	1935 ( $Y/L$ ) <sub>35</sub>	1930 ( $W$ ) <sub>30</sub>	1935 ( $W$ ) <sub>35</sub>
北海道	0.903	0.910	579,212	654,065	288	352	1.55	1.33
青森	0.933	0.932	105,792	108,551	209	223	1.38	0.96
岩手	0.878	0.853	107,631	112,017	177	184	1.04	0.74
宮城	0.867	0.872	121,522	127,186	243	257	1.19	0.79
秋田	0.951	0.946	131,501	131,280	250	254	1.12	0.74
山形	0.845	0.852	123,873	124,817	239	262	1.23	0.92
福島	0.784	0.788	154,460	155,123	185	215	1.15	0.77
茨城	0.844	0.830	165,705	168,357	208	240	1.40	0.98
栃木	0.917	0.911	116,246	117,053	253	277	1.20	0.91
群馬	0.613	0.620	81,493	80,822	227	247	1.27	0.98
埼玉	0.736	0.713	124,237	124,183	220	252	1.45	0.99
千葉	0.847	0.848	157,819	159,253	222	258	1.32	0.87
東京	0.526	0.449	34,598	33,447	320	379	1.63	1.12
神奈川	0.696	0.659	50,303	49,600	317	333	1.74	1.23
新潟	0.909	0.928	215,377	217,851	209	249	1.52	0.99
富山	0.952	0.953	86,666	86,281	262	316	1.64	1.10
石川	0.896	0.901	65,203	64,611	231	273	1.70	1.12
福山	0.907	0.920	56,753	57,076	226	270	1.71	1.21
岡山	0.533	0.512	38,490	39,073	204	223	1.28	1.00
広島	0.515	0.582	128,989	131,658	197	202	1.23	0.92
山口	0.705	0.739	86,043	86,539	231	240	1.55	1.08
徳島	0.781	0.781	103,372	103,096	216	233	1.41	0.99
愛媛	0.682	0.651	137,238	135,458	296	338	1.81	1.14
高松	0.734	0.744	90,208	90,472	261	285	1.56	1.08
香川	0.897	0.907	74,302	73,730	277	310	1.84	1.22
大阪	0.669	0.701	52,422	52,049	282	293	1.71	1.20
兵庫	0.805	0.762	55,939	52,641	381	439	2.02	1.44
奈良	0.839	0.826	122,302	120,034	289	308	1.62	1.17
和歌山	0.826	0.854	40,137	39,807	348	361	1.82	1.39
鳥取	0.817	0.851	41,618	41,706	283	282	1.66	1.26
島根	0.697	0.730	43,715	43,303	224	239	1.45	1.05
岡山	0.772	0.791	71,808	71,392	184	200	1.28	0.87
広島	0.862	0.882	110,351	108,896	267	299	1.51	1.15
山口	0.836	0.842	96,177	96,004	222	259	1.32	0.96
徳島	0.920	0.915	96,823	96,047	239	276	1.49	1.03
香川	0.750	0.758	42,416	42,683	212	222	1.45	1.13
愛媛	0.903	0.886	45,906	46,255	270	306	1.45	1.09
高松	0.769	0.805	71,526	72,553	249	262	1.43	1.06
福岡	0.746	0.780	53,593	53,303	198	205	1.39	1.04
佐賀	0.875	0.883	130,422	129,896	318	352	1.83	1.42
長門	0.890	0.905	64,113	64,960	302	374	1.84	1.20
長門	0.841	0.856	65,764	66,282	191	214	1.50	1.03
熊本	0.835	0.849	124,439	125,522	249	278	1.67	1.09
鹿耳門	0.845	0.847	78,006	78,126	220	256	1.39	0.93
鹿児島	0.792	0.815	74,440	75,333	244	244	1.42	0.87
鹿児島	0.839	0.834	134,215	135,556	196	201	1.41	0.86

付録第7表 戦後の基礎データ

	農業粗生産額		農業労働時間		農業従事者数		機械資本	
	1960 (Y <sub>60</sub> )	1965 (Y <sub>65</sub> )	1960 (L <sub>1</sub> ) <sub>60</sub>	1965 (L <sub>2</sub> ) <sub>65</sub>	1960 (L <sub>2</sub> ) <sub>60</sub>	1965 (L <sub>2</sub> ) <sub>65</sub>	1960 (M <sub>60</sub> )	1965 (M <sub>65</sub> )
	円/戸	円/戸	時間/戸	時間/戸	人/戸	人/戸	円/戸	円/戸
北海道	636,747	850,661	4,825	4,605	2.6	2.3	97,607	222,950
青森	472,182	523,500	4,217	3,270	2.3	1.8	66,789	110,094
岩手	330,266	421,238	4,466	3,493	2.6	2.2	58,974	119,858
宮城	384,765	488,425	3,790	2,960	2.3	1.9	55,610	125,534
秋田	410,626	492,757	4,321	2,967	2.6	2.0	61,870	120,667
山形	455,836	549,137	4,365	3,190	2.5	1.9	76,788	139,370
福島	377,858	454,710	4,800	3,621	2.5	2.1	61,608	129,724
茨城	374,405	500,488	4,114	3,399	2.3	2.1	54,641	131,316
栃木	425,694	488,357	4,140	3,106	2.3	1.8	67,204	139,886
群馬	408,689	568,069	4,625	3,795	2.6	2.2	60,210	140,993
埼玉	409,268	463,841	4,753	3,503	2.4	2.0	84,814	140,781
千葉	384,892	510,360	3,911	3,269	2.2	1.9	67,511	109,389
東京	328,430	440,824	3,827	3,180	2.0	1.8	73,685	102,440
神奈川	467,321	530,572	4,359	3,375	2.3	1.9	80,945	129,839
新潟	393,853	498,389	3,865	2,923	2.3	2.0	85,635	146,419
富山	370,183	413,106	2,243	2,298	2.1	1.6	69,209	119,281
石川	331,647	346,041	3,262	2,205	2.0	1.4	63,201	110,819
福井	316,408	366,587	3,089	1,957	1.8	1.2	63,160	127,147
山梨	322,926	419,788	2,969	3,203	2.0	2.0	41,300	91,514
長野	342,420	434,807	3,377	3,005	2.0	1.8	58,648	119,775
岐阜	274,023	367,413	3,104	2,376	2.0	1.5	57,082	114,146
静岡	390,956	520,328	3,984	3,696	2.2	2.1	58,340	112,489
愛知	340,686	499,598	3,806	3,042	2.2	1.7	55,214	120,439
三重	290,853	356,843	3,130	2,418	1.9	1.6	60,789	111,449
滋賀	293,608	314,717	2,698	2,093	1.7	1.4	59,519	121,790
京都	304,254	344,085	3,259	2,300	1.8	1.4	58,086	115,198
大阪	297,513	319,941	2,773	2,074	1.6	1.1	51,550	111,538
兵庫	284,953	342,149	2,986	2,222	1.7	1.3	58,324	127,935
奈良	286,614	387,981	3,334	2,612	2.0	1.5	58,057	112,046
和歌山	330,844	388,129	2,939	2,572	1.7	1.6	60,637	105,459
鳥取	364,950	467,182	4,480	3,468	2.5	2.0	63,408	123,582
島根	244,582	283,405	3,319	2,510	2.1	1.8	51,437	97,044
岡山	323,609	375,005	3,865	2,686	2.1	1.5	63,803	116,622
広島	270,940	329,703	3,580	2,556	2.1	1.7	57,858	119,258
山口	254,508	307,093	3,129	2,370	1.9	1.6	48,114	103,339
徳島	323,236	367,501	4,524	3,126	2.4	1.9	54,539	101,986
香川	339,328	440,865	3,933	2,942	2.2	1.7	67,328	127,990
愛媛	305,044	369,155	3,308	2,712	2.0	1.7	51,372	94,828
高知	280,478	352,766	3,771	3,178	2.0	1.8	56,678	107,985
福岡	337,272	484,233	4,239	2,840	2.3	1.8	66,678	137,332
佐賀	406,794	518,063	4,321	3,080	2.4	2.0	67,317	154,554
長門	256,077	367,563	4,016	3,244	2.2	1.8	48,596	90,609
熊本	337,781	435,637	4,830	3,638	2.4	2.1	59,500	127,712
大分	266,389	355,824	4,127	3,089	2.3	1.8	40,471	104,293
宮崎	271,797	374,136	4,324	3,375	2.3	2.0	40,603	104,415
鹿児島	234,192	278,813	3,650	2,790	2.2	1.8	28,258	65,417

※ノット※ 農業生産関数の計測

付録第7表 (続き)

	経常財支出		研究支出		研究支出		教育水準	
	1960 (C <sub>60</sub> )	1965 (C <sub>65</sub> )	1960 (R <sub>1</sub> ) <sub>60</sub>	1965 (R <sub>1</sub> ) <sub>65</sub>	1960 (R <sub>2</sub> ) <sub>60</sub>	1965 (R <sub>2</sub> ) <sub>65</sub>	1960 (E <sub>60</sub> )	1960 (E <sub>70</sub> )
	円/戸	円/戸	円/戸	円/戸	円/戸	円/戸	年	年
北海道	109,002	207,276	2,032	2,951	2,032	2,951	8.08	9.08
青森	87,170	124,502	1,180	1,440	1,190	1,432	8.12	8.81
岩手	47,810	86,436	1,195	1,458	1,190	1,432	8.11	8.80
宮城	42,880	73,260	1,066	1,301	1,190	1,432	8.29	8.82
秋田	51,380	86,905	950	1,160	1,190	1,432	8.13	8.89
山形	61,460	104,028	1,329	1,622	1,190	1,432	8.16	8.92
福島	52,712	86,746	1,332	1,530	1,190	1,432	8.24	8.94
茨城	61,523	136,884	845	1,032	943	1,184	8.28	9.07
栃木	80,861	124,465	901	1,099	943	1,184	8.32	8.99
群馬	74,187	113,700	1,064	1,227	943	1,184	8.20	9.23
埼玉	82,240	142,180	983	1,254	943	1,184	8.32	9.30
東京	62,280	130,810	662	808	943	1,184	8.46	10.29
神奈川	69,489	142,660	4,009	4,809	943	1,184	8.77	9.85
新潟	108,630	177,633	2,540	3,076	943	1,184	8.49	8.84
富山	48,389	87,692	786	960	1,089	1,325	8.11	9.10
石川	55,030	76,300	1,060	1,301	1,089	1,325	8.26	8.98
福井	51,057	62,160	1,131	1,388	1,089	1,325	8.14	8.92
山梨	35,416	51,608	1,265	1,582	1,089	1,325	8.17	9.00
長野	55,464	102,508	990	1,310	1,054	1,350	8.22	9.14
岐阜	59,216	113,064	1,110	1,385	1,054	1,350	8.37	8.94
静岡	55,391	144,277	972	1,172	1,243	1,489	8.13	9.17
愛知	83,804	181,920	1,402	1,743	1,243	1,489	8.24	9.21
三重	82,128	175,968	979	1,241	1,243	1,489	8.18	8.91
滋賀	59,184	110,600	829	1,000	978	1,196	8.11	8.93
京都	41,986	57,000	1,180	1,451	978	1,196	8.16	9.65
大阪	61,537	72,520	1,091	1,342	978	1,196	8.43	9.65
兵庫	56,988	75,432	2,030	2,601	978	1,196	8.36	9.74
奈良	57,594	100,488	965	1,187	978	1,196	8.34	9.56
和歌山	58,359	109,039	967	1,186	978	1,196	8.31	9.34
鳥取	63,138	101,262	825	1,013	978	1,196	8.22	9.18
徳島	81,909	141,498	1,498	1,912	799	901	8.36	9.19
香川	33,362	56,824	889	1,085	799	901	8.20	8.92
岡山	62,979	103,712	715	873	799	901	8.52	9.37
広島	54,432	84,318	706	862	799	901	8.52	9.54
山口	46,424	77,792	672	820	799	901	8.45	9.43
徳島	78,296	102,970	1,172	1,430	1,050	1,213	7.94	8.92
香愛	74,442	134,142	993	1,212	1,050	1,213	8.40	9.28
高松	50,178	92,134	798	974	1,050	1,213	8.72	9.62
福岡	47,600	78,491	1,013	1,263	1,050	1,213	8.11	8.88
福岡	68,958	102,429	1,070	1,334	1,198	1,384	8.35	9.51
佐賀	71,970	108,240	1,017	1,269	1,198	1,384	8.26	9.11
長崎	54,464	105,168	1,628	2,030	1,198	1,384	8.21	9.03
熊本	49,410	93,960	1,142	1,432	1,198	1,384	8.23	9.03
大分	35,140	74,184	890	1,110	1,198	1,384	8.46	9.33
宮崎	46,134	108,460	1,010	1,260	853	1,010	8.21	8.91
鹿児島	40,327	75,180	701	873	853	1,010	8.33	8.99

付録第7表 (続き)

	耕地面積		労働生産性		農業賃金	
	1960 (A <sub>60</sub> )	1965 (A <sub>65</sub> )	1960 (Y/L) <sub>60</sub>	1965 (Y/L) <sub>65</sub>	1960 (W <sub>60</sub> )	1965 (W <sub>65</sub> )
	町/戸	町/戸	円/10時間	円/10時間	円/日	円/日
北海道	3.68	4.65	1,279	1,842	474	618
青森	1.33	1.41	1,152	1,601	342	477
岩手	1.20	1.27	765	1,184	342	514
宮城	1.19	1.26	1,019	1,594	300	463
秋田	1.26	1.31	1,030	1,746	359	476
山形	1.30	1.27	1,111	1,721	350	537
福島	1.14	1.13	1,042	1,231	328	473
茨城	1.11	1.16	909	1,444	368	515
栃木	1.15	1.19	1,288	1,493	336	532
群馬	0.95	0.96	865	1,556	387	592
埼玉	0.97	0.95	861	1,378	406	617
千葉	1.00	1.05	946	1,473	402	589
東京都	0.71	0.68	713	1,385	492	811
神奈川県	0.89	0.90	1,096	1,613	499	772
新潟	1.13	1.17	994	1,645	394	591
富山	1.01	0.99	1,141	1,797	485	645
石川	0.88	0.82	1,041	1,569	466	612
福井	0.80	0.86	999	1,664	456	677
山梨	0.64	0.66	1,060	1,143	420	592
長野	0.84	0.81	1,013	1,446	410	545
岐阜	0.69	0.68	882	1,547	493	588
静岡県	0.75	0.75	930	1,489	433	625
愛知県	0.77	0.82	944	1,643	572	715
三重	0.78	0.79	929	1,476	468	651
滋賀	0.75	0.79	977	1,503	478	641
京都	0.66	0.67	934	1,449	536	707
大阪	0.57	0.56	1,201	1,600	676	780
兵庫県	0.61	0.63	780	1,539	505	724
奈良	0.66	0.66	946	1,529	626	836
和歌山	0.60	0.65	1,125	1,605	523	779
鳥取	0.87	0.88	815	1,347	378	469
島根	0.71	0.75	716	1,129	363	481
岡山	0.73	0.72	836	1,354	450	578
広島	0.60	0.63	756	1,289	395	525
山口	0.74	0.77	772	1,296	405	545
徳島	0.75	0.70	755	1,175	399	610
香川	0.60	0.63	862	1,453	431	684
愛媛	0.64	0.67	893	1,359	428	578
高知	0.70	0.70	743	1,076	427	575
福岡	0.86	0.88	857	1,563	391	546
佐賀	0.95	1.00	980	1,682	387	511
長崎	0.78	0.84	637	1,081	325	406
熊本	0.93	0.98	738	1,197	316	470
大分	0.73	0.81	628	1,152	349	416
宮崎	0.92	0.99	543	1,108	315	416
鹿児島	0.74	0.70	640	997	281	377

※ノード※ 農業生産関数の計測