農家経済行動の計量モデルの作成

溝　口　敏　行

［I］序[1)]

本論の目的は,「農家経済調査」に含まれた情報を出来得る限り利用して,農家の経済行動をあらわすモデルを作成することにある。周知のごとく,農家の経済行動は多くの分野にまたがっており,これらの各側面が極めて複雑にからみあっている。すなわち,農家の経済行動は,少なくとも(1)農業の経営主体,(2)労働力の提供者,(3)所得の処分者としての家計の3面をもっている。

農家経済行動に関する在来の実証的研究には,注目されるべきものも少なくない。土屋氏等による生産関数の研究,篠原氏等による消費関数の研究はその一例であろう[2)]。ただ,これらの研究は,農家の経済行動の各側面の相互依存関係を明らかにすることを目的とはしていない。このような意味で,非常に注目される研究が鳥居氏によって提出された[3)]。氏は,「所得——余暇選好関数」を利用することによって農家の生産活動と労働供給活動を結合させることに成功している。本論では,モデルをより綜合化することによって,消費,投資行動をも含む計量モデルを作成するとともに在来あまりおこなわれていなかった時系列分析によってモデルの計測をおこなうことにしたい。

［II］理論モデルの作成

多くの理論的研究がそうであるように,われわれのモデルも静学モデルから出発したほうがより便利である。紙数を節約する目的で最初に変数記号の一覧表をあげておく。具体的な概念については逐次説明する。われわれのモデルの中心をなすのは,「農家の効用関数」である。一般に農家は複数の家族より構成されているが,ここでは単純化のために,世帯主の効用関数によって農家の経済行動が決定されると考えることにする。われわれが分析で使用する効用関数は

$$U=U(C/\bar{P}_c,\ S/\bar{P}_c,\ L:(A(-1)+\frac{1}{2}S(-1))/\bar{P}_c) \tag{1.1}$$

で定義される。(ここで $1/2\,S(-1)$ が $A(-1)$ に加えられている理由は後述する)。この関数は,在来労働供給関数と消費関数の分析に利用されてきた2種の効用関数の複合体である。いま,U を特殊化して,

$$U=U_1[(C+S)/\bar{P}_c,\ L:(A(-1)+\frac{1}{2}S(-1))/\bar{P}_c]$$

$$=U_1[Y/\bar{P}_c,\ L;(A(-1)+\frac{1}{2}S(-1))/\bar{P}_c] \tag{1.1.a}$$

とおけば,周知の「所得—余暇選好関数」と一致する。また L を一定とすれば

$$U_2=U_2(C/\bar{P}_c,\ (S+A(-1)+\frac{1}{2}S(-1))/\bar{P}_c;\ L) \tag{1.1.b}$$

---

1)　この研究は,昭和44年度,文部省試験研究費,『農家経済行動の計量分析』(課題番号30001)の一部としておこなわれたものである。研究の過程において,梅村又次教授,藤野正三郎,南亮進両助教授から有益なコメントをたまわった。また,この計算は,京大大型電子計算センターのNEAC-2200および本研究所所属のNEAC-3100が使用されたが,そのプログラムおよびオペレーションにおいて,本研究所統計係の方々の御援助を得た。ここに感謝の意を表する。

2)　この種の研究は,かなりの数にのぼるので,2種の展望論文をあげておくにとどめる。生産関数については,大藪和雄「わが国における生産関数の展望」(山田・江見・溝口編『日本経済の構造変動と予測』,春秋社,1969)また消費関数については,Toshiyuki Mizoguchi, *Personal Consumption and Savings in Post-war Japan*, Kinokuniya Bookstore, 1970, Chapter 4 参照。

3)　鳥居泰彦「経済発展理論と労働供給主体の均衡図式」,『経済学年報(慶応義塾大学)』,9. 1966.

第1表　記　号　表

記号	単位[1]	定義	記号	単位	定義
A	円*	純資産(年央値)	P_b	指数	農外資本物価指数
C	円*	消費支出	P_f	指数	農業生産物価指数
E	%	失業率	P_G	指数	土地価格指数
H	円*+	住居用建物(年央値)	P_K	指数	農業用資本物価指数
i	1	農協貸出利子率(年利)	R	円*	(金融資産－負債)(年央値)
i	1	平均利子率(年利)	S	円*	貯蓄
K	円*+	農業用資本(年央値)	T	円*	税
K_b	円*+	農外事業用資本(年央値)	t	——	時間
K_I	円*+	農産物在庫(年央値)	U	——	効用
L	時間*	家族労働時間	ω	円/時間	建設業労務者賃金率
Lj	時間	年令別家族労働時間	$\bar{\omega}$	上同	平均賃金率
L_a	時間*	農業労働時間	X	円*	資本利益
L_{aj}	時間	年令別家族農業労働時間	Y	円	可処分所得
L_e	時間*	農業用雇用労働時間	Y_o	円*	其他所得
L_o	時間*	賃金・俸給労働時間	$Z(-l)$		Z 変数の l 時点前の値
L_b	時間*	其他労働時間	$\bar{Z}$		Z が外生変数
N	人	世帯人員			
N_j	人	年令別世帯人員			
O	円*+	農業付加価値額			
P_c	指数[3]	消費者物価指数			

[注]
1) ＊は1人当たり，＋は1953年価格
2) $j=1$: 成年男子，$j=2$: 成年女子，$j=3$ 老令者，$j=4$ 未成年者
3) 1953年=1.00

となり，消費関数分析で用いられる最も単純な効用関数となる。なお，(1.1)の $A(-1)+\frac{1}{2}S(-1)$ は先決変数であるから U の極大化の計算で使用される変数は，C, S, L である。更に，U は有限，かつすべての点で微分可能であり，$C/\bar{P}_c, S/\bar{P}_c, -L$ の凹増加関数であると考えることにする。

U とともにわれわれのモデルで中心的な働きをするのは生産関数である。生産関数としては，生産額を被説明変数としてとる場合と付加価値額をとるものが考えられるが，今回は最初の試みである点をも考慮して後者を採用することにした。かくて，われわれの生産関数は

$$O=F(\bar{G}, K, L_a, \bar{t}) \tag{1.2}$$

となる。なお，$\bar{G}, K$ 等の資産額は年央値で定義することにし，F は1次同次であると仮定する。$\bar{G}$ が外生変数となっているのは，少なくとも1960年代初期までは農地の移転が農地法によって規制されていた点を考慮したものである。次に，若干の定義式を導入しよう。

$$Y=C+S \tag{1.3}$$

$$Y=\bar{P}_f O+\bar{\omega}(L_0-\bar{L}_e)+\bar{i}R+\bar{Y}_0-\bar{T} \tag{1.4}$$

$$L=L_a+L_o+\bar{L}_b-\bar{L}_e \tag{1.5}$$

$$A=\bar{P}_K K+R+\bar{P}_h H+\bar{P}_G \bar{G}+\bar{P}_b \bar{K}_b+\bar{P}_f \bar{K}_I \tag{1.6}$$

$$A-A(-1)=\frac{1}{2}(S+S(-1))+X \tag{1.7}$$

$$\begin{aligned}X=&(\bar{P}_K-\bar{P}_K(-1))K(-1)\\&+(\bar{P}_h-\bar{P}_h(-1))H(-1)\\&+(\bar{P}_G-\bar{P}_G(-1))\bar{G}(-1)+(\bar{P}_b-\bar{P}_b(-1))\\&\bar{K}_b(-1)+(\bar{P}_f-\bar{P}_f(-1))\bar{K}_I(-1)\end{aligned} \tag{1.8}$$

この式で L_e を外生変数と考えたのは次の理由による。われわれのモデルでは，労働を等質なものと考えているから，$L_e>0$ の時は $L_0=0$ でなければならない。しかし，現実には L_e, L_0 が共に正である場合が多い。これは，労働の質の異質性や農業労働投入の季節変動より発生するものであり，これを解明するにはより複雑なモデルが必要となる。このような点を考慮して L_e を外生変数としてとりあつかうことにした。また K_I が外生変数としてとりあつかわれているのは，農家経済調査における農産物在庫データの信頼度を考慮したためである。一方，(1.7)式は，年間の資産変化が月別に一様であると仮定すれば，A が年央値で定義されていることより容易に導かれる。(1.8)では証券価格変動による Capital Gain は除外されているが，農家の場合大きな問題にならない。

われわれのモデルでは，住宅投資関数は，効用関数より独立に定義される。一般に，住宅投資の決意はかなり長期的な計画にもとづいておこなわれるのが通常と思われるので，われわれの静学モデルと切りはなしてモデルを設定してもそれほど

不合理ではあるまい。そこで，1つの試案として

$$H-H(-1)=J[(Y(-1)/\bar{P}_h(-1)),\ (R(-1)/\bar{P}_h(-1)),H(-1)] \qquad (1.9)$$

を設定することにした。ところで(1.1)—(1.9)に含まれている内生変数は

$$U, C, S, Y, K, A, R, L, L_a, L_o,\ H, O, X$$

の13ケであるから，内生変数をすべて決定するには4ケの方程式の追加が必要である。このためには

$$\begin{aligned}Z=U&+\lambda_1[O-F]+\lambda_2[Y-C-S]\\&+\lambda_3[L-L_a-L_o-\bar{L}_b+\bar{L}_e]\\&+\lambda_4[Y-\bar{P}_fO-\bar{\omega}L_o-\bar{\imath}R-\bar{Y}_o+\bar{T}+\bar{\omega}\bar{L}_e]\\&+\lambda_5[A-\bar{P}_KK-R-\bar{P}_hH-\bar{P}_G\bar{G}-\bar{P}_b\bar{K}_b\\&\qquad-\bar{P}_J\bar{K}_I]\\&+\lambda_6[A-A(-1)-\frac{1}{2}S-\frac{1}{2}S(-1)]\\&+\lambda_7[H-H(-1)-J]\\&+\lambda_8[X-(\bar{P}_K-\bar{P}_K(-1))K(-1)\\&\quad-(\bar{P}_h-\bar{P}_h(-1))H(-1)\\&\quad-(\bar{P}_G-\bar{P}_G(-1))\bar{G}(-1)\\&\quad-(\bar{P}_f-\bar{P}_f(-1))\bar{K}_I(-1)]\end{aligned}$$

を各内生変数および8ケのラグランヂェ定数 λ_i $(i=1,2,\cdots,8)$ について偏微分し0とおけばよい。この結果を整理すると

$$\bar{P}_f\left(\frac{\partial F}{\partial L_a}\right)=\bar{\omega} \qquad (1.10)$$

$$\bar{P}_f\left(\frac{\partial F}{\partial K}\right)=\bar{P}_K\bar{\imath} \qquad (1.11)$$

が得られる。これは結果的には生産関数分析で利用される限界生産力の法則と同一であるがその導出過程はことなっている点に注意が必要である。次に理解を容易にするために，

$$\begin{aligned}U&=U[(C/\bar{P}_c),(S/\bar{P}_c),L:A(-1)]\\&=V[(Y/\bar{P}_c),(C/\bar{P}_c),L:A(-1)]\end{aligned} \qquad (1.1.c)$$

と変換して計算をすすめると，

$$\partial V/\partial L=-\left(\frac{\bar{\omega}}{\bar{P}_c}\times\frac{2}{\bar{\imath}}\right)\left(\frac{\partial V}{\partial\left(\frac{C}{\bar{P}_c}\right)}\right) \qquad (1.12)$$

$$\frac{\partial V}{\partial\left(\frac{Y}{\bar{P}_c}\right)}=\left(1-\frac{2}{\bar{\imath}}\right)\left(\frac{\partial V}{\partial\left(\frac{C}{\bar{P}_c}\right)}\right) \qquad (1.13)$$

が得られる。ここで(1.11)，(1.12)の具体的な意味を知るために，Vを2次形式であらわしてみよう[4]。ただ，在来の所得——余暇選好関数の分析結果を参照して CL 項は一応除外して考えることにする。いま Y', C' で Y, C を $\bar{P}_c$ で除した値を示すことにすれば，

$$\begin{aligned}V=a_1+b_1Y'+c_1L+d_1C'+e_1Y'^2+f_1L^2\\+g_1C'^2+h_1Y'L+jY'C'\end{aligned}$$

となる。この式を(1.12)に代入すれば

$$L=a_2+b_2Y'+c_2\left(\frac{\bar{\omega}}{\bar{P}_c}\times\frac{2}{\bar{\imath}}\right)[Y'+d_3C'] \qquad (1.12.a)$$

一般に C' と Y' がかなり比例的であること，および $\bar{\imath}$ の時系列変化が小であることを考慮すれば，

$$L=a_3+b_3Y'+c_3\left(\frac{\bar{\omega}}{\bar{P}_c}\right)C'+d_4\left(\frac{\bar{\omega}}{\bar{P}_c}\right)\bar{\imath}C' \qquad (1.12.6)$$

で近似されよう。これは，形式的には労働供給関数に類似している。一方，(1.13)については

$$C'=a_4(i)+b_4(i)Y'+c_4(i)L \qquad (1.13a)$$

が得られる。ここで $a(i)$ 等は $\bar{\imath}$ の関数である。ただ，$\bar{\imath}$ の変化が小であることも考えれば，この式は

$$C'=a_5+b_5Y'+c_5L+d_5\bar{\imath} \qquad (1.13.6)$$

で近似することが可能であろう。この算式は，通常の消費関数と形式的に類似している点で興味がもたれる。

［III］ モデルの動学化

前節で展開されたモデルでは，すべての与件が既知であると想定されていた。しかし，実際の農家の経済行動においては，その適合にあたって若干の時間が必要となるであろう。このようなことは，消費関数や投資関数の実証研究において指摘されてきたところである。この節では，前節で求められた各変数についての解を“均衡値”とみなし，現実の農家経済行動を「均衡値への接近のプロセス」としてとらえてみることにしたい。

ところで，前節の12ケの方程式のうち，(1.1)，(1.3)，(1.4)，(1.5)，(1.6)，(1.7)，(1.8)は定義式であるからここで修正する必要はない。次に，

---

4) 効用関数を2次形式で近似しようとする試みはかなり広くおこなわれている。例えば，注5)で示した鳥居論文参照。

(1.2)は技術関係であり，(1.9)は他の変数の均衡値とは別箇に作成されたものであるから，本節でもそのまま採用することにする。かくて調整が必要となる算式は(1.10)，(1.11)，(1.12)，(1.13)の4式ということになる。

最初に(1.10)，(1.11)式を検討してみよう。この式から求められる K と L_a に関する解を K^*，L_a^* とした場合，この2変数の値が効用の極大点に対応している。しかし，非農業セクターにおいてすら，理想的な資本レベルの実現には若干のタイム・ラッグが存在していることが知られている[5)]。特に農業の場合には，このような現象はより明確にあらわれるであろう。そこで，基本的モデルとして

$$\log(K/K(-1))=a_6+b_6\log(K^*(-1)/K(-1)) \tag{2.1}$$

を考えてみよう。このモデルは，今期の投資が前期の最適値と現実値をうめるような形でおこなわれていることを示している。次に，a_6 と b_6 に若干の追加的コメントを加えておく。在来から存在する仮説として，農家の農業用投資が農家の資金不足より発生しているとの議論が存在していた。これをモデルに導入する1つの方式は，モデル(2.1)の調整係数 b_6 が流通資産・所得比率に依存すると想定することであろう。かくて

$$b_6=a_7+b_7(R(-1)/Y(-1)) \tag{2.2}$$

となる。一方，投資率そのものが，他の条件が一定の場合資本規模と無関係でないことも知られている。これを定式化すれば

$$a_6=a_8+b_8\log K(-1) \tag{2.3}$$

となる。(2.1)-(2.3)を整理すると

$$\log K=a_9+b_9\log K^*(-1)+c_9\log K(-1)+d_9((R-1)/Y(-1))\log(K^*(-1)/K(-1)) \tag{2.4}$$

のモデルが得られる。農業用労働時間の最適値への調整は，資本のケースよりも容易であろう。そこで基本的モデルとして

$$L_a=a_{10}+b_{10}L_a^*(-1) \tag{2.5}$$

を想定する。ただ，わが国の L_a^* の変動をみると，1953年以来急速な下降を示している。このような場合，減少した農業労働時間は非農業労働時間に転化されていくであろう。この場合，障害となるのは非農業セクターの雇用能力である。この点を考慮して

$$a_{10}=a_{11}+b_{11}\bar{E} \tag{2.6}$$

と想定することにした。

次に L の変化をみると，年令別，性別にかなりことなった動きを観察することが出来る。例えば，成年男子の労働力は，わずかながら下降傾向を示しているのに対して，女子労働時間は凹の抛物線を示している。これらの点を考慮した場合，L に関する関数は年令別・性別に求めなければならない。そこで，全世帯人員を第1表に示されたような4年令区分に分割して計算をすすめた。更に L の供給には習慣効果が考えられるので，時差変数も導入した。かくて，

$$L_j/\bar{N}_j=a_{13,j}+b_{13,j}\bar{E}+c_{13,j}L^*(-1)+d_{13,j}(L_j(-1)/\bar{N}_j(-1)) \tag{2.8}$$

となる。ここで L^* は前節(1.11)で求めた L の均衡値である。

最後に，消費関数と類似した算式(1.12)については，同式より求められる C' の均衡値を C'^* とすれば，消費慣習の継続性を考慮して，

$$C'=a_{14}+b_{14}C'^*(-1)+c_{14}C'(-1) \tag{2.9}$$

を想定することにした。

ところで，(2.4)，(2.5)に代入される K^*, L_a^* は生産関数の計測結果を利用して直接計算可能であるが，(2.8)，(2.9)に必要な L^*, C'^* を決定する算式は独立に計算することが出来ないから，前節で求めた各式を両式に代入して間接的な推計がおこなわれることになる。しかし，このような工夫は，われわれの本来の目的からみて決定的な不利益をもたらすものではない。

[IV] 利用されるデータと推計上の工夫

本論で使用されるデータは，『農家経済調査報告』(1953～65年度)の農区別・経営面積別のデータのうち，全府県に関するものである。北海道に

5) この種の理論の展望と日本の企業への応用例は，浜田文雅「設備投資の変動と最適資本ストック」(山田等編『日本経済の構造変動と予測』, *op. cit.*)を参照されたい。

ついても同様の分析が可能であるが，今回の計測からは除外された。

周知のように，農家経済調査を時系列データとして使用する場合には，1957 年度，1962 年度においておこなわれた標本替えおよび調査方法の改訂にともなう統計データにおける断層の調整がおこなわれなければならない。幸にして，既発表の2作業によってこの接続については一応のめどは立てられるにいたった。われわれは，この業績にもとづき包括的な作業を旧農区ベースで試みてみた。この結果について，更に若干の補正をおこない，一応使用に耐えるデータを 0.3 町以上の農家について作成した[7]。なお，0.3 町未満の農家については，今後も作業をすすめる予定である[8]。

われわれの分析における重要な特色は，農業経営面積別にモデルを計測することにある。幸いにして各経営面積階層毎に 10 農区毎の情報を有しているので，それより得られる 10 本の時系列データをプールして使用し，農区間の経済行動の差は9ケのダミー変数を導入することによってあらわすことにした。(具体的には南海農区が常に0となるようにした)この結果われわれの利用し得るデータ数は 13×10 となり，9ケのダミー変数による自由度の減少を考慮しても，なおかなりの自由度を残すことになった。このため，通常の時系列分析で発生する多重共線性の問題は大むね回避出来る。以上で，データ処理に関する一般的な問題を終り各変数と農家経済調査との対応を示すことにしよう。“　”を付した言葉は『農家経済調査』の定義に対応する。

[世帯人員]　“常住家族人員”の“年度始め値”。

6)　一橋大学経済研究所統計係『農家経済調査の補正，その 1, 2』(部内資料)，1967。梅村又次編『農家経済総合モデルによる分析および予測』，(部内資料)，1970, 付録参照。

7)　1956 年度以前のデータでは，0.5 町未満の農家は一括して集計されている。この数値と 1957 年度以降のそれをどのようにリンクすべきかについては問題が残るが，ここでは種々の事情を考慮して，1956 年以前の 0.5 町未満の数字と 1957 年度以降の 0.3–0.5 町の数字を単純にリンクすることにした。

8)　この数字については，溝口敏行『農家経済調査調整系列』(部内資料)，近刊参照。

[農家可処分所得]　われわれの分析では，純資産の変動と年間貯蓄が概念上一致するように想定されている。このように，『農家経済調査』の数字をとりあつかうためには，若干の調整作業が必要である[9]。ここでは，“農家可処分所得”に“固定資産造成見積り”，“資産分割による資産増”，“付加減価償却”を加え，“資産分割による資産減少”と“偶発損”をさし引くことにする。更に，今回のモデルでは減価償却を調整しない数字を用いることにした。これは，農家経済調査の減価償却が計量モデルに対して充分たえ得るものであるかどうか疑問だからである。したがって，ここで定義される可処分所得には，上述の作業をおこなった結果に，“農業用”および“農外事業用”減価償却が加算されている。

[消費支出]　“家族家計費合計”から，住居用家賃として計上されている“家計用”減価償却をさし引いたもの。

[貯蓄]　上記で定義した「可処分所得」から「消費支出」を差し引いたもの。

[農業生産付加価値]　“農業所得”に“農業用減価償却”と“支払い労賃”を加えたもの[10]。なお，農業生産付加価値から支払い労賃を除いたものを本論では「農業所得」と名付けておく。

[農外事業所得]　“農外事業収入”から“農外事業支出”をさし引き，“農外事業用減価償却”を加えたもの。

[賃金・俸給収入]　“労賃・俸給手当て等の収入”。

[税]　“租税公課諸負担”。

[其他所得]　上記「可処分所得」に税を加え，「農業所得」，「農外事業所得」，「賃金・俸給収入」を差し引いたもの。

[税引各種所得]　上記の各々の所得の構成比で可処分所得を配分する。

[農業用固定資本]　ここで定義される農業用固定資本は，(1) 農機具，(2) 自動車，(3) 植物，(4) 動

9)　溝口敏行「農家貯蓄の項目別分析」，『経済研究』，第 19 巻，第 3 号，1968 参照。

10)　本来ならば，更に“支払い小作料”を差し引かねばならないが，この額は無視し得る程度であるので調整はおこなわれていない。

物および(5)農業用建物よりなる。このうち，建物は農業用・住居用が一括して計上されているので，建物の価格が推計された後，2者の減価償却費の比率で配分することにした。

ところで，農業用固定資本そのものに対応する適切なデフレータが存在しないので，農業用投資のデフレータ(1953年基準)を利用して，農業用資本の実質額を直接推計することが望ましい。いま，『農家経済調査』に示された各資産の t 年度始め現在値を $X(t)$，年度末現在値を $Z(t)$ とする。次に，t 年度における“資産処分差純益”を $J(t)$，減価償却を $d(t)$ とおく。いま，われわれの求める各資産の年央値を $K(t)$ とすれば，

$$M(t)=[Z(t)-X(t)-J(t)+d(t)]/\bar{P}_K(t) \quad (3.1)$$

$$K(t)=K(t-1)+[M(t)+M(t-1)]/2 \quad (3.2)$$

$$K(1953)=[X(1953)+Z(1953)]/2 \quad (3.3)$$

とする $\bar{P}_K$ は農業用投資のデフレータであり，後に定義される。

[金融資産] “預貯金等”と“売掛金未収金”よりなる。計算法は(3.1)－(3.3)に対応する式を利用する。但し，$D(t)=0, \bar{P}_K=1$ である。

[負債] “借入金”と“買掛未払金”よりなる。計算法は金融資産の場合と同様。

[農産物在庫] 『農家経済調査』の“流動資産”の数字を利用し，(3.1)－(3.3)の計算をおこなう。但し，同式で $D(t)=0, \bar{P}_K$ のかわりに $\bar{P}_f$ を使用する。

[農外事業資本] この項目については名目額のみ必要である点を考慮し，この項目の年度始め値と年度末値の平均を利用した。

[経営土地面積] 『農家経済調査』の“経営耕地面積”の“年度始め値”と“年度末値”の平均値を利用。これは，同調査がこの変数を規準として階層分けをおこなっている点を考慮したためである。

[家計用建物] 農業用固定資産の項参照。

[減価償却] 『農家経済調査』に計上された“減価償却費”をそのまま採用した。

[自家農業の労働時間] “自家農業の労働時間”と“ゆい・手伝・手間替出”の合計をもってあてる[11]。更に，この労働時間は，前者の構成比を利用して以下の年令区分に分割される。(i)20～59才の成年男子，(ii)同女子，(iii)60才以上の男女，(iv)未成年者。

[賃労働の労働時間] (1)“臨時的賃労働時間”，(2)“恒常的賃労時間”，(3)“職員勤務労働時間”よりなる。なお，1953—56年度については，(2)，(3)が得られないので別途推計した[12]。

[其他労働時間] “自営兼業のための労働時間”，“賦役公用のための労働時間”，“資産造成のための労働時間”よりなる。

[家族の労働時間] 上記3種の合計値。なお，「自家農業の労働時間」に対応して，4種の年令区分がおこなわれている[13]。

[農業用雇用労働時間] “農業年雇”と“農業臨時雇”の労働時間の合計

[消費者物価指数] 「農村消費者物価指数」を原則として採用し，同指数が得られない期間については，農業パリティ指数(家計費)により延長した。

[農業用資本物価指数] 『農業および農家の社会勘定』の固定資本投資額のデフレータを原則として利用し，同指数が得られない期間については，農家経済調査の評価基準を参考にして延長をおこなった。

[農業生産物物価指数] 農村物価指数(農林水産物指数)を採用。

[土地価格] 農地の価格については，若干の指数が作成されているけれども，いずれも信頼に充分耐え得るとはいいがたい。そこで農家経済調査で発表されている全府県の土地の金額表示を面積で除した実効価格を近似的に採用することにした。

[資本利益] 上記の指数を利用して(1.6)を計算した場合，$A-A(-1)$ と $1/2(S+S(-1))$ との間に差が生じる。ここでは，その差を X として表

11) “ゆい・手伝・手間替”の処理を正確におこなうには次の考慮が必要である。まず，労働供給の面では本文に示されたような“出”が採用され，労働投入の面では“受”が加えられねばならない。しかし，この2者の差は極めて小であるので，本文のような簡便法をとった。

12) 注8)の文献参照。

13) 『農家経済調査』には，この種の計算をおこなうための充分なデータが与えられていないので，若干の推定作業が必要となる。この計算プロセスについては，注8)の文献を参照されたい。

第2表

	a	b	c	d	R^2	a	b	c	d	e	f	R^2
	生産関数 (4.1. .)					家族総労働時間決定関数=成年男子(4.4.1)						
I	0.3506	0.5246 (0.0881)	0.3030 (0.0750)	0.0089 (0.0023)	0.9139	717.8317	1427.6250 (206.1348)	0.0020 (0.0123)	0.0011 (0.0002)	−0.0143 (0.0019)	0.3251 (0.0747)	0.6364
II	0.1004	0.7343 (0.1176)	0.1377 (0.1052)	0.0050 (0.0027)	0.9203	931.2516	602.6502 (148.6503)	0.0096 (0.0088)	0.0004 (0.0001)	−0.0063 (0.0015)	0.3546 (0.0820)	0.4231
III	0.3585	0.6004 (0.1023)	0.2567 (0.0988)	0.0088 (0.0024)	0.8894	1571.8500	353.5069 (114.8001)	0.0020 (0.0052)	0.0003 (0.0001)	−0.0032 (0.0011)	0.1260 (0.0967)	0.3102
IV	0.6237	0.3702 (0.0893)	0.4294 (0.0929)	0.0121 (0.0025)	0.8576	1139.5810	56.4358 (175.9617)	0.0055 (0.0055)	0.0001 (0.0001)	−0.0020 (0.0016)	004539 (0.0837)	0.3798
V	0.6145	0.4465 (0.1115)	0.4259 (0.1213)	0.0135 (0.0035)	0.7832	1561.1040	129.4405 (123.0295)	−0.0014 (0.0023)	0.0001 (0.0001)	−0.0010 (0.0008)	0.3031 (0.0949)	0.4192
	農業用投資関数(4.2. .)					家族総労働時間決定関数=成年女子(4.4.2)						
I	2.6312	0.0555 (0.0401)	0.3333 (0.0687)	0.0418 (0.0239)	0.9629	740.2445	365.9841 (123.8170)	0.0040 (0.0079)	0.0003 (0.0001)	−0.0045 (0.0012)	0.3688 (0.0835)	0.3659
II	1.5454	0.1417 (0.0234)	0.5035 (0.0374)	0.0079 (0.0134)	0.9835	482.2399	102.0808 (84.8008)	0.0078 (0.0053)	0.0001 (0.0001)	−0.0014 (0.0009)	0.5961 (0.0789)	0.5131
III	1.3883	0.1218 (0.0288)	0.5655 (0.0465)	0.0249 (0.0198)	0.9822	205.2586	−26.0237 (124.1709)	0.0033 (0.0057)	−0.00005 (0.0001)	0.0004 (0.0012)	0.8158 (0.0058)	0.6714
IV	1.6123	0.1656 (0.0411)	0.4883 (0.0590)	0.0099 (0.0268)	0.9786	746.4211	27.8397 (121.1386)	0.0036 (0.0040)	0.0001 (0.0001)	−0.0008 (0.0011)	0.5255 (0.0866)	0.5235
I	1.3624	0.1184 (0.0476)	0.5961 (0.0663)	0.0098 (0.0216)	0.9801	740.9725	191.1408 (101.4576)	−0.0031 (0.0019)	0.0002 (0.0001)	−0.0018 (0.0007)	0.5292 (0.0896)	0.4149
	農業労働時間決定関数(4.3. .)					家族総労働時間決定関数=老令者(4.4.3)						
I	329.2225	94.8521 (14.2157)	1.9206 (0.4391)		0.8297	865.7315	−172.3490 (101.8430)	−0.0029 (0.0068)	0.0001 (0.0001)	−0.0005 (0.0011)	0.2864 (0.0958)	0.4662
II	437.4571	157.1688 (16.0173)	3.2342 (0.5924)		0.8341	639.2485	−30.3329 (105.7798)	0.0119 (0.0065)	0.00004 (0.0001)	−0.0011 (0.0011)	0.0192 (0.0985)	0.3910
III	663.3354	188.1271 (17.3794)	0.3890 (0.3049)		0.7722	733.6514	28.3689 (98.0222)	0.0060 (0.0045)	0.00002 (0.0001)	−0.0004 (0.0010)	−0.1289 (0.0926)	0.4817
IV	665.5752	182.3847 (20.5145)	0.5702 (0.1766)		0.7231	683.5213	27.9661 (109.5498)	0.0100 (0.0035)	0.00003 (0.0001)	−0.0011 (0.0010)	−0.0101 (0.0918)	0.5460
V	670.3070	217.8468 (26.3751)	0.2725 (0.1515)		0.6904	425.7345	155.0048 (141.2684)	0.0048 (0.0027)	0.0001 (0.0001)	−0.0014 (0.0010)	0.2242 (0.0936)	0.5211
	住宅投資関数(4.6. .)					家族総労働時間決定関数=未成年者(4.4.4)						
I	8,848	0.1252 (0.2435)	0.2821 (0.1200)	0.5792 (0.0832)	0.8149	45.0960	−15.8103 (28.1310)	0.0007 (0.0017)	−0.00005 (0.00002)	0.0005 (0.0003)	0.4700 (0.0870)	0.3883
II	17,297	−0.2480 (0.2679)	0.3394 (0.1199)	0.7571 (0.0871)	0.8806	89.6263	33.8693 (16.2594)	−0.0026 (0.0010)	0.00002 (0.00002)	−0.00012 (0.00017)	0.4966 (0.0777)	0.7126
III	12,074	−0.1161 (0.2448)	0.2797 (0.1068)	0.7273 (0.0893)	0.8407	165.4157	35.4097 (19.8534)	−0.0022 (0.0009)	0.00003 (0.00002)	−0.00031 (0.0002)	0.3672 (0.0854)	0.6807
IV	12,976	0.0006 (0.1785)	0.1871 (0.0686)	0.6255 (0.0913)	0.8503	21.3232	61.0486 (25.9410)	−0.0005 (0.0008)	0.000009 (0.000019)	−0.0001 (0.00023)	0.4939 (0.0842)	0.6643
V	8,898	0.3133 (0.1396)	0.0050 (0.0618)	0.4159 (0.0853)	0.6646	18.6205	50.8661 (31.5357)	0.0003 (0.0006)	0.000004 (0.000019)	−0.00012 (0.00023)	0.6251 (0.0700)	0.6744
	平均利子率(4.7. .)					消費関数(4.5. .)						
I	0.0499	−0.2901 (0.1021)			0.1001	42,046	0.1299 (0.1160)	1.3013 (2.3881)	−346,931 (71,532)	0.7002 (0.1375)		0.9512
II	0.0013	0.2231 (0.0412)			0.4404	29,803	0.1742 (0.0615)	−3.9909 (1.5412)	−189,038 (38,440)	0.7119 (0.0851)		0.9809
III	0.0078	0.1443 (0.0409)			0.2647	35,887	0.1322 (0.0611)	−2.7001 (2,2793)	−237,407 (45,419)	0.6865 (0.0974)		0.9630
IV	0.0116	0.1598 (0.0399)			0.2825	40,825	0.2452 (0.0616)	−6.4189 (2.4153)	−235,459 (60,393)	0.4018 (0.1065)		0.9245
V	0.0241	−0.0210 (0.0801)			0.0669	43,464	0.3758 (0.0651)	3.3033 (6.0952)	−210,319 (124,318)	0.0923 (0.0991)		0.8259
	平均賃金率(4.8. .)											
I	−29.8964	0.8811 (0.0321)			0.8599							
II	−15.2556	0.7316 (0.0240)			0.8814							
III	10.7144	0.5899 (0.0382)			0.6446							
IV	5.4438	0.5046 (0.0313)			0.7025							
V	−5.8825	0.5664 (0.0454)			0.5677							

現することにした[14]。

［失業率］ 総理府統計局，『労働力調査』による「完全失業者数」を「総労働力人口」で除した数字を利用する。

［建設業賃金］ 労働省，『毎月勤労者統計調査』の建設業の賃金指数をとり(1.9), (1.11)式の ω のかわりに使用する。

［農協貸出利子率］ 金融統計から得られる農協貸出額によって対応する利子を除した値を用いる。(1.9), (1.11), (1.12)に使用される。

［平均賃金率］「賃金・俸給収入」を「賃金・俸給労働時間」で除すことにより求められる。(1.4)式に使用される。

［平均利子率］ “預金・配当収入”を「金融資産」で除すことによって求められる。(1.4)式に使用される。

なお，平均利子率 i と農協利子率 $\bar{i}$，平均賃金率 $\tilde{\omega}$ と建設業賃金率 $\bar{\omega}$ との間に，

$$\tilde{\omega}=a_{15}+b_{15}\bar{\omega} \qquad (3.4)$$

$$i=a_{16}+b_{11}\bar{i} \qquad (3.5)$$

が想定されていることにする。

［V］計 測 結 果

参照を容易にするために，計測されるモデルを一括して示しておく。(なお，以下の算式では，サフィックスを前節までと無関係につけなおしてある点に注意されたい)。また，$\sum mD$ は地域差をあらわすダミー変数がモデルに導入されていることを示し，$\hat{b}$ 等は b 等の推定値であることを示し，u_1 等は，方程式誤差をあらわす。

(4.1) 生産関数：$\log(O/\bar{G})=a_1+b_1\log(K/\bar{G})+c_1\log(L_a/\bar{G})+d_1\bar{t}+\sum_i m_{1,i}D_i+u_1$

(4.2) 投資関数：$\log K=a_2+b_2\log K^*(-1)+c_3\log K(-1)+d_3[R(-1)/Y(-1)]\times\log(K^*(-1)/K(-1))+\sum_i m_{2,j}D_i+u_2$

(4.3) 自家農業労働時間決定関数：$L_a=a_3+b_3\bar{E}+c_3L_a{}^*(-1)+\sum_i m_{3,i}D_i+u_3$

(4.4.j) 家族総労働時間決定関数：$L_j/\bar{N}_j=a_{4,j}+b_{4,j}\bar{E}+c_{4,j}(Y(-1)/\bar{P}_c(-1))+d_{4,j}(\bar{\omega}(-1)/\bar{P}_c(-1))(C(-1)/\bar{P}_c(-1))+e_{4,j}(\bar{\omega}(-1)/\bar{P}_c(-1))\bar{i}(C(-1)/\bar{P}_c(-1))+f_{5,j}(L_j(-1)/\bar{N}_j(-1))+\sum_i m_{4,j,i}D_i+u_{4,j}$ 　$(j=1,2,3,4)$

(4.5) 消費関数：$C/\bar{P}_c=a_5+b_5(Y(-1)/\bar{P}_c(-1))+c_5L(-1)+d_5\bar{i}(-1)+e_5(C(-1)/\bar{P}_c(-1))+\sum_i m_{5,i}D_i+U_5$

(4.6) 住宅投資関数：$H=a_6+b_6(Y(-1)/P_h(-1))+c_6(R(-1)/\bar{P}_h(-1))+d_6H(-1)+\sum_i m_{6,i}D_i+u_i$

(4.7) 平均利子率決定関数：$i=a_1+b_7\bar{i}+\sum_i m_{7,i}D_i+u_7$

(4.8) 平均賃金率決定関数：$\tilde{\omega}=a_8+b_8\bar{\omega}+\sum_i m_{8,i}D_i+u_8$

(4.9) 資本の均衡値の決定：$K^*=\hat{b}_1O\times(\bar{P}_f/(\bar{P}_K\bar{i}))$

(4.10) 農業労働時間の均衡値の決定：$L_a{}^*=\hat{c}_1O\times(\bar{P}_f/\bar{\omega})$

(4.11) 家族労働時間の年令別配分：$L=\sum_{j=1}^{4}(L_j\bar{N}_j)/\bar{N}$

(4.12) 労働時間の目的別配分：$L=L_a-\bar{L}e+L_0+\bar{L}_b$

(4.13) 所得の形成：$Y=\bar{P}_fO+\tilde{\omega}(L_0-\bar{L}_e)+\bar{i}R+\bar{Y}_b+\bar{Y}_0-\bar{T}$

(4.14) 所得の支出：$Y=C+S$

(4.15) 資産の構成：$A=\bar{P}_KK+\bar{P}_hH+\bar{P}_G\bar{G}+R+\bar{P}_b\bar{K}_b+\bar{P}_f\bar{K}_I$

(4.16) 資産の形成：$A=A(-1)+\frac{1}{2}(S+S(-1))$

以上の方程式に含まれる内生変数は，$A, C, H, i, K, K^*, L, L_1, L_2, L_3, L_4, L_a, L_a{}^*, L_0, O, R, S, \tilde{\omega}, Y$ の19ケであり，方程式数も19であるから内生変数は決定される。((4.4.j)が4ケづつよりなって

14) 本文のようにして求められた X と，(1.8)式を利用して計算された X との間には，わずかながら相違がある。それは，(1.8)式に一種の近似計算が採用されているためである。しかし，この差は，本論の結論を左右するほどには大ではない。

ることに注意せよ)。

ところで，この方程式体系をみると，大むね逐次型をとっているが，(4.14)，(4.16)，(4.17)の間に連立方程式関係が成立していることがわかる。本来ならばこの点を考慮して連立方程式接近法による推定作業がおこなわれる必要があろう。ただ，われわれのモデルがなお改良の余地を残している点を考えて，今回は通常の最小二乗法による推定に限定することにした。第2表には，モデル(4.1)—(4.8)についての計測結果が示されている。ただ，紙数の制約上，地域ダミー変数の係数についての計測結果は示されていない。

上記の計測結果の吟味は，2種の接近によって吟味をおこなうことが出来る。第1のそれは，計測されたパラメータが，モデル作成にあたってとられた前提とコンシステントであるかどうかということであり，第2のそれは，Partial, Total, Final の3種のテストでモデルのあてはまりを検討してみることである[15]。ただ，紙数の関係上，第2種の結果を詳細に示すことが不可能であるので，ここでは主として第1種の接近による吟味をおこなってみよう[16]。

(4.1)式に示されている生産関数の結果は，パラメータの符号に関する限り事前の想定と一致している。次に，資本および労働の弾力性を南・石渡氏の計測結果と対比してみると[17]，(1)本論の資本の弾力性が大であること，(2)労働の弾力性が小であること，(3)誘導される土地の弾力性が大である点において相違がある。その1つの原因は，われわれの農業資本の中に建物が含まれていることによるのかもしれない。この事実を除外すれば，経営規模の拡大にともなって(1)資本の弾力性が減少すること，(2)労働の弾力性が上昇すること，(3)技術進歩率が上昇すること[18]の3点においては，南・石渡氏の結論と合致している。更に，土地，資本についての付加価値生産性を対応する弾力性に乗ずることによって限界生産力を計算してみると経営規模間においてそれほど差がないのは注目される。しかし，労働の限界生産力は大規模農家ほど大となっている。

次に(4.2)で示される農業用投資関数に目を転ずると $K^*(-1)$, $K(-1)$ の値がいずれも有意な正となっている。K^* は，各階層において上昇トレンドをもっているから，K の上昇は主としてこの変数によって説明されることになる。一方，資金の availability を示す $R(-1)/Y(-1)$ を含む項の係数は一応正ではあるけれども第I階層を除けば有意ではない。このことは，農業用投資が資金の制約をそれほどうけていないことを示しているといえよう。

(4.3)式をみると，L_a^* の係数は小規模農家において大である。L_a^* の値は，第V階層を除けば各階層とも急速に下降している。ただ，小規模農家においては，1950年代中頃において L_a が L_a^* を上まわっていたことが考えられる。これらの農家の農業労働時間は，農外セクターの労働需要が増大すれば急速に L_a^* の水準へ近づくであろう。第I，II階層で，L_a^* の係数が1をうわまわっているのは，この種の事情を裏付けている。一方，非農業セクターの失業率の係数はいずれも有意な正の値を示している。この事実は，農業労働時間の減少が非農業セクターの労働力需要と密接な関係をもっていることを示している。

次に家族労働時間供給関数(4.3.1)—(4.3.4)を吟味してみよう。ただこの式では，(i) L^* の推計が間接的な形でおこなわれており，(ii) L^* と説明変数の関係について線型近似がおこなわれていることから，(4.3)についておこなったような直接的な方式での解明をおこない得ないという難点が

15)　Final Test については，その意味付けについて雨宮氏より強い疑問が提出され，筆者もこれに近い見解をもっている。雨宮健，「予測の統計理論」(山田・江見・溝口編『日本経済の構造変動と予測』, *op. cit.*) 参照。しかし，ここでは他の計量モデルのテストの慣習にしたがって，3種のテストをおこなうことにした。

16)　各計測結果における地域ダミー変数の係数についても興味あるものが見出されるが紙数の制約を考慮してここではこの吟味をおこなわない。

17)　南亮進・石渡茂「農業生産関数と技術進歩」，『経済研究』，第20巻，第3号，1969。

18)　第2表の計算にあたっては，10を底とする対数を利用している。したがって，(4.1)の d の推定値を技術進歩率になおすには $\log_{10}e$ で除さなければならない。

存在する。更に，各方程式の決定係数がそれほど高くないことにも若干の問題が残る。それにもかかわらず，われわれはいくつかの興味ある事実を読みとることが出来る。すなわち，

1. 失業率の減少は，成年男女，未成年者の労働時間を短縮せしめる傾向がある。
2. 所得の係数は，ほとんどの年令層について有意ではない。
3. $(C/\bar{P}_c)$ $(\bar{\omega}/\bar{P}_c)$ の係数は，成年男子および主要な階層の女子について組織的に正である。
4. $(c/\bar{P}_c)\,i\,(\bar{\omega}/\bar{P}_c)$ の係数には負が多い。
5. $L_j(-1)/\bar{N}_j(-1)$ のパラメーターは，ほとんどの場合正である。

このうち，5. の特色については特にコメントを要しまい。一方，特色 1. は，(4. 3. j) の分析と密接な関連をもっている。すなわち，失業率の低下は，成年男子・女子の労働力を非農業セクターへ吸収していった。一般に，兼業化は機械力の導入による省力化をともなうことが多く，結果的に労働時間の減少をもたらすことになる。特色 2. に示された事実は，通常の労働供給関数でとられている仮定と反する。しかしながら，わが国農家の労働供給の実態を考えた時，所得効果がそれほど大とは思われないので，上述の結論は受け入れられよう。

労働供給関数の特色 3, 4 を説明するには効用関数の形にまでさかのぼって議論をする必要がある。いま 2 次の効用関数 V を想定した場合，特色 3, 4 が導かれるのは，(i) L^2 の係数が負，(ii) LY の係数が正であることを意味するが，これはわれわれの常識と一応コンシステントである。ただ，われわれのモデルでは，効用関数と計測結果の間に一対一対応がつけられていないので，効用関数による比較をすすめることは出来ない。

次に，消費関数に対応する (4. 5) 式を吟味してみよう。この関数をめぐる 1 つの興味は，所得および前期の消費以外の変数の効果が，どのようにあらわれるかということであろう。ところで，われわれの計測結果によれば，(1) 所得または前期の消費の係数は有意な正値を示す，(2) 労働時間の係数は有意な負値である，(3) 利子率の係数は，有意な負値である。これらの特性のうち，(1) と (3) は在来の消費関数の研究とも斉合性をもっている。(2) は他の条件が一定の時，労働時間が大であるほど貯蓄が増大する傾向のあることを示している。この結果を消費者行動の分野からどのように解するかは今後の研究課題であろう。

(4. 6) で示されている住宅投資関数は，一応の決定係数は得られているけれども，そのパラメーターは階層間においてかならずしも，安定した結果を示していない。しかし，この関数は，われわれのモデルでは副次的な地位しかしめていないからそれほど問題にする必要はなかろう。

(4. 7)，(4. 8) の両式は，シミュレーション用の経験式にすぎないから，ここで特にコメントを加える必要はない。ただ，(4. 7) 式の結果が非常に悪いのは i の推定法に問題が残されているとも考えられるので，なお検討を必要としよう。

紙数が極めて残り少なくなったので，上述の 3 種のテストを詳細に紹介することは事実上困難である点を考慮し，(4. 1)—(4. 6) の被説明変数に関する 3 種のテスト結果をタイルの U[19] であらわしてみると，階層別，変数別に若干の相違があるが，各々の中央値は Partial で 0.02, Total で 0.03, Final で 0.07 となる。当然のことながら，Partial, Total, Final の順に U は増大している。しかしながら全般的にいって，U の値は予想外に小さい。

この研究のいま 1 つの目的は，シミュレーション実験を通じて，農家経済行動の将来を考えようとすることにあった。ここで再論するまでもなく，日本の農政は現在大きな転換点にたっている。かかる時点において，各種の外性変数の動きがどのように農家の経済行動に作用するかをみていくことは極めて重要なことである。ただ，紙数の制約上，これらの実験結果の発表は別の機会にゆずることにしたい。

---

19) タイルの U については，H. Theil, *Economic Forecasts and Policy*, North-Holland Pub. Co., 1958.