

[調査] 農業労働の生産弾力性の長期的変化*

— 計測と分析 —

この論文の第1の目的は、戦前期における農業のマクロ生産関数を計測して労働・土地・資本の生産弾力性を求め、それを戦後における推計値と結合し、生産弾力性の長期的変化を明らかにすることにある。この点についてわれわれは、かつて次のような仮説を立てた¹⁾。

H₁: 労働の生産弾力性は戦後の方が戦前よりも大きく、逆に土地の生産弾力性は戦後においてより小さい。(この仮説は、資本の生産弾力性が戦前・戦後の間であり変わらないことを意味する。)

H₂: 戦前では土地の生産弾力性は労働のそれより大きく、戦後では前者は後者よりも小さい。しかしこの仮説を立てた時点では、戦前期のマクロ生産関数はまだ計測されておらず、水稲と麦に関する計測結果から、農業全体の生産弾力性の数値を推測するにとどまった。したがって戦前期のマクロ生産関数の計測は、将来の課題として残されていたのである。

本論文は1915-40年を5つの期間に分け、それぞれについて府県間クロスセクション・データによる農業生産関数を計測し、労働・土地・資本の生産弾力性を求め、上記の2つの仮説を立証しようとするものである(第1・2節)。

第2の目的は、労働の生産弾力性の変化に焦点を合わせ、その原因と含意について論ずることである(第3節)。すなわち労働の生産弾力性の長期的上昇をもたらした要因を明らかにし、次いで労働の分配率との比較によって、わが国で過剰労働が存在したかどうか論じられる。

(1) 生産弾力性の戦前期における変化

戦前農業のマクロ生産関数の計測は、新谷のタイムシリーズ・データによる計測など²⁾を別として、秋野・速

* この研究は石渡茂氏(国際基督教大学)との共同研究の一環として始められたが、都合によって途中から筆者1人によって進められた。また執筆に当たっては、産業技術研究会での報告に対する会員の方々のコメントに負うところが多い。記して感謝申し上げたい。

1) 南1973, 59ページ。

2) タイムシリーズ・データによる計測は新谷1975,

水によるもの³⁾しかない。これは1928-32年と1933-37年についての府県間クロスセクション・データによる計測で、粗生産額を労働・土地・資本ストック・肥料で説明したものである。しかし計測は2つの時期に限られているので、生産弾力性の変化については確定的なことは言えない。また資本は動物だけであるという難点もある。そこでわれわれは、1915-20年、1921-25年、1926-30年、1931-35年、1936-40年のそれぞれについて、府県別データを利用して生産関数を計測することにした。生産関数は粗付加価値額を労働・土地・資本で説明するものであるが、これまでのマクロおよびミクロ生産関数の計測では各生産弾力性の和はほとんど1に等しい⁴⁾ので、はじめから1次同次の生産関数を仮定することにした。

$$\ln \frac{Y_i}{L_i} = a + b \ln \frac{K_i}{L_i} + c \ln \frac{N_i}{L_i} + \sum_{j=1}^{12} \delta_j D_j$$

Y=粗付加価値額(1934-36年価格, 千円)

N=男子換算労働者数(人)

L=田換算耕地面積(100町)

K=粗資本ストック(1934-36年価格, 千円)

D_j=農区ダミー(j=1……12)

i=都道府県(1……47)

この関数は47の都道府県のデータによって計測されるが、そこでは各都道府県の間で同一の生産関数が成立すると仮定される。しかし地域によって地理的条件や技術などが違うことを考慮して、都道府県を13の農区⁵⁾に分類し、農区間の差異をダミー変数 $\sum \delta_j D_j$ で表わすこ

123-124ページ。新谷は『農家経済調査』によるクロスセクションのマクロ生産関数も計測している(1975, 116ページ)。しかし戦前のこの資料には問題がある(たとえば上層農家に偏る)ので、この計測結果はここでは取り上げない。

3) これは秋野1972; 秋野・速水1973; 速水1973, 80-96ページとして発表されている。

4) 後掲の第3表を見よ。

5) 農区の区分は農林水産省統計情報部『農家経済調査報告』と同じである。すなわちそれは北海道・東北・北陸・北関東・南関東・東山・東海・近畿・山陰・山陽・四国・北九州・南九州の13である。

ととした。

N を男子換算としたのは男子と女子の生産力に差があること、 L を田換算としたのは田と畑の生産力に差があるためである。 K はすべての資本ストック(動物・植物・農機具・非住宅建物)を含んでいる。ここで N, L, K はすべてストックであることについて一言述べておきたい。本来ならばそれらはフローでなければならない。 N のフロー(労働投下日数)については最近新谷による推計⁶⁾が利用可能となったし、 L のフロー(延耕作面積)のデータはすでに存在している。しかし労働投下日数の新谷推計の信頼性についてはなお検討の余地が残っているし、かりにそれを用いても、 K をフローに転換する資本操業度の計数は求めようもない。そうした理由から、われわれはすべての変数をストックで表わすことにした。しかし、もしも1人当たり労働日数、土地利用度、資本操業度が並行して動くことと仮定すれば、われわれの推計はフローによる推計と同じことになる。この仮定はさほど非現実的ではない。たとえば2毛作が行われるとしよう。その結果土地の利用度は増加するが、労働日数や資本操業度も増加するはずである。 N, L, K の年次別・府県別データは今回新たに推計したものである。その推計方法の要約は付録として掲げてある。

生産関数の計測結果は第1表のとおりである。相関係数は十分に高く、労働生産弾力性 (e) も十分に有意である。これは1916-20年では0.07ときわめて小さく(これは過小であると思われる)、その後上昇トレンドを示すが、1936-40年でも0.3を下回っている。しかし資本の生産弾力性 (b) は有意ではない。土地の生産弾力性は $1-b-c$ として求められる。これは0.80から0.57へ低下傾向を示す。しかしすべての期間において、労働の生産弾力性

第1表 マクロ生産関数(付加価値ベース、南推計)

期 間	定 数	パラメーター				\bar{R}
		a	b	c	$1-b-c$	
1916-20	5.176 (5.20)	0.137 (0.84)	0.067 (7.30)	0.796	0.850	
1921-25	5.495 (5.76)	0.076 (0.48)	0.170 (6.86)	0.754	0.842	
1926-30	5.169 (5.13)	0.124 (0.74)	0.138 (5.66)	0.738	0.808	
1931-35	4.823 (4.55)	0.152 (0.85)	0.214 (4.71)	0.634	0.796	
1936-40	4.915 (4.37)	0.134 (0.71)	0.294 (3.73)	0.572	0.766	

(注) モデルと資料については本文参照。 \bar{d}_j の推定値は省略してある。() は t 値。

6) 新谷 1974。

第2表 マクロ生産関数(秋野・速水推計)

期 間	生産弾力性				
	労働	土地	資本 ^{a)}	肥料	合計
A 秋野・速水推計(粗生産ベース)					
1928-32	0.465	0.149	0.145	0.241	1.000
1933-37	0.344	0.214	0.119	0.323	1.000
1958-62	0.287	0.186	0.284	0.243	1.000
1963-67	0.250	0.119	0.357	0.274	1.000
B 秋野・速水推計(付加価値ベース)					
1928-32	0.613	0.196	0.191		1.000
1933-37	0.508	0.316	0.176		1.000
1958-62	0.379	0.246	0.375		1.000
1963-67	0.344	0.164	0.492		1.000

(資料) 各期間の平均値によるクロスセクション推定。

A: 秋野・速水 1973, 35-36 ページ。

B: A の計数から計算。その方法は南 1973, 注 1(58 ページ)による。

(注) a) 戦前は動物、戦後は農機具のみ。

を遙かに上回っている。資本の生産弾力性は小さく、かつ明瞭なトレンドを示していない⁷⁾。

ここでわれわれの計測結果を他の人々の計測と比較してみよう。直接比較出来るのは第2表のマクロ生産関数の計測である。A は粗生産ベースの秋野・速水推計で、これをある仮定のもとで付加価値ベースに変換した⁸⁾のが B である。これはわれわれの推計と非常に違っている。第1に労働の生産弾力性は1928-32年から1933-37年に低下し、土地のそれは上昇している。第2に労働の弾力性は土地のそれより遙かに大きい。(資本の弾力性ももっとも小さく、かつ大きな変化を示さない点ではわれわれの推計と同じである。)この推計は府県別データによるものであり、各変数の推計もわれわれの推計とほぼ同じである。それにも拘らずこのような差が生じたのは、秋野・速水推計の K が動物ストックだけで、植物・農機具・建物の各ストックが落ちているためであろう。1930年について見ると、動物資本は全資本の6.9%を占めるに過ぎない⁹⁾。

主要作物に関する生産関数の計測も参考になる。第3

7) 地域ダミーの分析も必要であるがここでは省略する。

8) 粗生産額を O , 付加価値額を M , 中間財(肥料など)を M とすると,

$$O = \bar{m}M$$

$$Y = vO$$

\bar{m} は一定、 v は時間と共に変化すると仮定する。この仮定のもとで $O = F(N, L, K, M)$ の関数を $Y = G(N, L, K)$ に変換することが出来る。詳しくは南 1973, 注 1(58 ページ)を見よ。

9) 大川・その他 1966, 155 ページ。

第3表 水稻・麦・養蚕の生産関数(大川, 新谷推計)

期 間	生産弾力性				
	労働	土地	資本	肥料	合計
	A 水稻(粗生産ベース)				
1888・1900	0.215	0.631		0.154	1.000
1918	0.221	0.552		0.227	1.000
1926・35	0.281	0.574		0.145	1.000
1937—39a)	0.234	0.562		0.183	0.979
1955・69	0.596	0.359		0.159	1.114
	B 麦(粗生産ベース)				
1888	0.331	0.669			1.000
1940—41b)	0.299	0.335		0.389	1.023
	C 養蚕(粗生産ベース)				
1932	0.586	0.170	0.095	0.081	0.932
1938・39	0.589	0.203	0.177	0.196	1.165

(資料) 新谷によるクロスセクション推定(1975, 94, 108-109 ページ)。

(注) a) 大川による1937, 38, 39年のクロスセクション推定(1945, 155 ページ)の平均値。

b) 大川による小麦(1940, 1941), 裸麦(1940, 1941), 大麦(1941)のクロスセクション推定(1945, 174 ページ)の平均値。

表には大川と新谷による計測が掲げられている。Aは水稻に関する推計であるが資本ストックを含んでいない。しかし労働と土地のそれぞれの生産弾力性的変化, および相対的大きさについては, われわれの推計と比較出来る。このうち新谷推計を見よう。これによると第1に, 労働の弾力性は1888・1900年から1926・35年にかけて上昇し, 土地のそれは低下した事, 第2に, 労働の弾力性は土地のそれより遙かに小さい。第3に資本の弾力性はもっとも小さく明瞭なトレンドは示さない。1937-39年の大川推計でも土地の弾力性が最大で, 労働の弾力性がそれに次ぎ, 資本の弾力性がもっとも小さい。

麦に関する1888年の新谷推計でも, 土地の弾力性が労働のそれより圧倒的に大きい。1940-41年の大川推計でも, 土地の弾力性が労働のそれを上回るが, その差は大きくない。養蚕に関する新谷推計は, 水稻と麦に関する計測とはかなり違った結果を示している。すなわち生産弾力性は労働が最大で, 土地, 資本と続いている。また1932年と1938・39年の間では弾力性はほとんど変化していない。

これら水稻・麦・養蚕の生産額の合計は全農業生産の60-70%を占めており(第4表), したがってこれら3品目についての生産関数の計測結果を総合すると, ほぼマクロ農業生産関数と見做しうることがわかる。このうち養蚕は水稻・麦とは異なった結果がえられたが, 養蚕の生産額は水稻・麦に比べて遙かに小さい。したがって水

第4表 農業生産の構成変化

(単位: %)

年 次	農業生産額				
	水稻	麦	養蚕	以上の合計	全農業生産
1900	50.2	11.0	11.7	72.9	100.0
1920	54.2	10.4	9.1	73.7	100.0
1940	39.7	11.2	13.9	64.8	100.0

(資料) 梅村・その他1966, 146-147 ページ。

稻・麦における各生産弾力性的変化と相対的大きさに関する結論は, マクロ・ベースでもだいたい成立すると考えて差し支えない。そしてこの結論は, われわれのマクロ生産関数による結論と一致するものである。かくして戦前の生産弾力性については, 次の事実を指摘することが出来る¹⁰⁾。

C₁: 労働の生産弾力性は戦前期に上昇し, 土地のそれは低下した。資本のそれはほぼ一定であった。

C₂: 戦前では土地の弾力性が最大(0.6-0.8)で, 労働(0.2-0.3)がそれに続き, 資本がもっとも小さかった。すでに述べたように秋野・速水の推計では, これとまったく逆となっている。

この節を閉じるに当たって述べておかなければならないのは, われわれの計測結果が完全に満足のゆくものではないことである。それは労働の弾力性が初期において小さ過ぎること, 資本の弾力性が全期間において有意ではないことである。後者の問題が発生したのは, 資本としてあらゆる項目を単純に合計したことによるのかもしれない。資本のなかで非住宅建物が大きな割合を占めるが, それが農業生産に及ぼす貢献は他の資本項目に比べて小さいであろう。非住宅建物の割合は府県間で異なっているため, われわれの計測では資本の弾力性を正しく評価していない可能性がある。この点については, 資本の各項目を何らかのウエイトを付けて合計するなどの調整が必要であろう¹¹⁾。しかしわれわれの計測結果は大川・新谷推計と整合的であり, このことは, われわれの計測結果が大筋としては承認されうことを示していると言えよう¹²⁾。

10) 新谷によるタイムシリーズ・データによる計測でも, 同様の結論が導かれている(1975, 124 ページ)。

11) この点は石渡茂氏のご指摘による。

12) この研究は異なった期間についてのクロスセクション分析の結果を比較したものであるが, 全年次の全府県のデータをプールし, 生産弾力性を時間の関数とおいた生産関数を計測し, 生産弾力性的変化を直接抽出することも試みる価値がある。この点は松田芳郎氏のご教示に負う。

第5表 階層別マクロ生産関数(南推計)

階層	生産弾力性			
	労働	土地	資本	合計
1953-66年(付加価値ベース)				
II 0.3-0.5 町	0.348	0.473	0.180	1.000
III 0.5-1.0 町	0.577	0.192	0.231	1.000
VI 1.0-1.5 町	0.785	-0.095	0.310	1.000
V 1.5-2.0 町	0.968	-0.121	0.153	1.000
VI 2.0町以上	0.661	0.116	0.224	1.000
平均 ^{a)}	0.562	0.217	0.221	1.000

(資料) タイムシリーズとクロスセクションの結合による推計 (Minami 1973, p.194)。

(注) a) 加重平均(Minami 1973, p.197)。

(2) 生産弾力性の戦前・戦後の比較

戦後については多くのマクロ生産関数が計測されている¹³⁾。われわれはかつて、農業技術と要素比率が農家の階層間で著しく異なることを考慮して、階層別に生産関数を計測した¹⁴⁾。これはタイムシリーズ(1953-66年)とクロスセクションとを結合したものである。第5表がその結果である。生産弾力性の階層間の相違については後に述べることにして、ここではそれらの平均値に注目したい。労働のそれが最大で0.56、土地と資本はそれぞれ0.22となっている。

金田の推計もタイムシリーズ(1952-61年)とクロスセクションとを結合したものである。(ただし階層別ではない。)同表のAによると、労働の弾力性が最大(0.52)であり、資本がそれに次ぎ、土地が最小である。

唯是と黒田・吉田の推計はクロスセクション推計である。各年次の計測結果を平均したのがBとCに掲げられている。黒田・吉田推計は粗生産ベースなので、それを付加価値ベースに変換したのがDである。BとD共に、労働の弾力性が最大(0.4-0.7)で土地、資本の順となっている。(Dの1954-56年は資本、土地の順である。)

要するに以上で展望した生産関数の計測からは、次の結論がえられる。

C₃: 戦後では労働の生産弾力性が最大(0.4-0.6)であり、土地の弾力性(0.2-0.4)は小さい。資本は土地とほぼ同じである。

これに対して秋野・速水推計はかなり違った結果とな

第6表 マクロ生産関数(唯是, 金田, 黒田・吉田推計)

期間	生産弾力性						
	労働	土地	資本	機械	動植物	流動資本	合計
1952-61	A 金田推計(付加価値ベース)						
	0.523	0.314	0.407				1.224
1952-62 ^{a)}	B 唯是推計(付加価値ベース)						
	0.651	0.357	0.180				1.188
1952-62 ^{b)}	0.586	0.411	0.202				1.199
1954-56 ^{c)}	C 黒田・吉田推計(粗生産ベース)						
	0.295	0.039		0.062	0.038	0.577	1.011
1965-67 ^{d)}	0.270	0.260		0.149	0.026	0.342	1.047
1954-56 ^{c)}	D 黒田・吉田推計(付加価値ベース)						
	0.680	0.089		0.143	0.088		1.000
1965-67 ^{d)}	0.383	0.369		0.211	0.037		1.000

(資料) A: タイムシリーズとクロスセクションの結合による推定 (Kaneda 1967, p.1448)。

B: 1952, 55, 60, 62年のクロスセクション推定の平均値 (唯是 1964, 17-23 ページ)。

a) 労働としての労働時間を用いた場合。

b) 労働としての労働者数を用いた場合。

C: クロスセクション推定(Kuroda and Yoshida 1981, p.134)。

c) 1954, 55, 56年の平均値。

d) 1965, 66, 67年の平均値。

D: Cの計数より計算。

っている。第2表のBによれば、労働の生産弾力性は0.34-0.38で、他推計より少々小さい。また土地の弾力性は他推計とあまり違わないが、資本の弾力性は大きい。そのため1958-62年では労働と資本はほぼ同じで、1963-67年では資本の方がかなり大きくなっている。この推計が他推計と違った結果を示すことには、そこで用いられた資本が農機具だけであることが影響しているであろう。

戦前の計測と戦後の計測とを比較すると、次のことがわかる。

C₄: 労働の生産弾力性は戦前(0.2-0.3)よりも戦後(0.4-0.6)においてより大きく、逆に土地の弾力性は戦前(0.6-0.8)よりも戦後(0.2-0.4)においてより小さい。

戦前と戦後に関する分析、および両者の比較からえられた4つの結論は、この論文の冒頭で述べた2つの仮説を支持するものである。すなわちC₄はH₁そのものであり、C₂とC₃はH₂の正しさを証明している。さらにC₁も次のように考えれば、H₁とH₂の有力な証拠と見ることが出来る——労働の生産弾力性は戦前期に上昇しており、戦後の高い水準はその延長である。また土地の弾力性は戦前期に低下しており、そのトレンドの延長として戦後の低い水準を理解することが出来る——すなわちH₁とH₂は、上記のような長期的変化の結果なので

13) 戦後の計測の大部分は『農家経済調査』によるものである。

14) Minami 1973(pp.185-198)は、南・石渡1969; 南1970, 128-135ページの推計を全面改訂したもので結果も異なっている。

ある。

(3) 生産弾力性の変化の原因と意味

われわれの分析の結論は C_1-C_4 に集約されるので、繰り返えし述べる必要はない。それらの結論のうちわれわれは、労働の生産弾力性の水準と変化に注目したい。すなわち労働の弾力性は 1910 年代後半には 0.1 というきわめて低い水準にあったが¹⁵⁾、その後上昇して 1930 年代後半には 0.3 となった(第 1 表)。そして戦後には 0.4-0.6 という高い水準に達した。(この変化の裏返しとして、土地の生産弾力性はきわめて高い水準から長期的低下を示した。)

労働の生産弾力性のこのような変化について、2つの問題を提起したい。第 1 は、その変化がなぜ生じたかという問題である。いま簡単化のために土地と資本を一括して A と表わし、次の生産関数を仮定する。

$$Y = F(N, A, t)$$

t は時間を表わす。このとき労働の生産弾力性の成長率を計算すると次のようになる¹⁶⁾。

$$G(E_N) = B_N + (1 - E_N)(1/\sigma - 1)G(A/N)$$

$$E_N = F_N \frac{Y}{N} \quad (\text{労働の生産弾力性})$$

$$F_N = \frac{\partial Y}{\partial N} \quad (\text{労働の限界生産力})$$

$$B_N = F_{Nt}/F_N - J \quad (\text{技術進歩の労働使用的バイアス})$$

$$J = F_t/Y \quad (\text{技術進歩率})$$

σ = 代替の弾力性

ところで秋野の推計によると、戦前の σ は 0.9 程度、戦後のそれは 0.6-0.7 で $0 < \sigma < 1$ の仮定が成り立つ¹⁷⁾。また戦前期と戦前から戦後にかけての時期に、労働者 1 人当たり土地面積と 1 人当たり資本ストックは上昇したから、 $G(A/N)$ は正であった(第 7 表)。したがって $(1 -$

第 7 表 要素比率の変化

年 次	土地・労働力比率	資本・労働力比率
	L/N	K/N
	町/人	円/人
1888	306	345
1900	326	363
1920	410	483
1938	429	631
		千円/人
1955	403	245
1965	460	373
1976	863	3351

(注) 7 年移動平均(1938, 1955, 1976 年は 5 年平均)。K の戦前は 1934-36 年価格、戦後は 1970 年価格。

(資料) L: 戦前は梅村・その他 1966, 216-217 ページ。戦後は総理府統計局『各回日本統計年鑑』より。

K: 戦前は大川・その他 1966, 152-153 ページ。戦後は経済企画庁経済研究所 1972, 6 ページ; 1977, 42-43 ページ; 1979, 24-25 ページ。

N: 戦前は Minami 1973, pp. 312-313。戦後は『労働力調査』の計数で労働大臣官房統計情報部『各回労働統計年報』より。

$E_N(1/\sigma - 1)G(A/N) > 0$ が成り立つ。それゆえ技術進歩が労働使用的($B_N > 0$)であるか中立的($B_N = 0$)¹⁸⁾ならば、必ず E_N の上昇が生ずる。また労働節約的($B_N < 0$)であっても、その程度が小さいか $G(A/N)$ が大きければ、 E_N が上昇する。

ところで農業の技術には、品種改良と肥料増投を中心とした BC 技術(biological and chemical technology)と、機械の導入による M 技術(mechanical technology)とがある。戦前では BC 技術が中心で M 技術はまだ支配的ではなかった。そのことは上式ではどのように表わされるだろうか。しばしば BC 技術は労働使用的で、M 技術は労働節約的であるとみなされる¹⁹⁾。実は BC 技術

18) ヒックスの定義によれば技術進歩は

$$F_{Nt}/F_N \cong F_{At}/F_A$$

に従って労働使用的、中立的、労働節約的(資本・土地使用的)である。ただし F_A は資本・土地の限界生産力である。上式は次のように書き替えられる。

$$B_N + J \cong B_A + J$$

したがって

$$B_N \cong B_A \dots \dots \dots (4)$$

ただし $B_A = F_{At}/F_A - J$ (技術進歩の資本・土地使用的バイアス)。(4)式と

$$B_N/B_A = -(1 - E_N)/E_N < 0$$

(Fei and Ranis 1964, p. 109)

とから

$$B_N \cong 0 \quad \text{あるいは} \quad B_A \cong 0$$

に従って技術進歩は労働使用的、中立的、労働節約的であることがわかる。

19) 新谷 1973, 113 ページ; 1976, 37 ページ; 大川

15) 1916-20 年の労働生産弾力性は過小である。しかしこれを除いても、その後の上昇傾向は認められる。

16) この式は以下の(1)式に(2)、(3)式を代入することによってえられる。

$$G(E_N) = G(F_N) - G(Y) + G(N) \quad (1)$$

$$G(F_N) = B_N + J + [(1 - E_N)/\sigma] \cdot G(A/N) \quad (2)$$

$$G(Y) = J + E_N G(N) + (1 - E_N)G(A) \quad (3)$$

(1)式は E_N の定義式から導かれる。(2)(3)式はそれぞれ Minami 1973, p. 63 の(4.24)式, p. 83 の(5.17)式である。

17) 秋野 1972, 189 ページ。この仮定は第 1 表の計測における仮定($\sigma = 1$)と矛盾する。後者の仮定は、 $\sigma \neq 1$ の仮定のもとで生産弾力性を測定することがきわめて難しいためにとられた止むをえない処置である。

＝労働使用的と考える必然性はないのだが、かりにそうだとすると $B_N > 0$ となって問題なく E_N の上昇が説明されることになる。一方戦後になると M 技術が広く普及する。1人当たり資本ストックの急速な上昇がその証拠である。労働力が不足基調となって賃金が高騰し、労働力が資本に比して割高となったために、労働力を機械で代替する技術が普及したのである。この現象は、上式では $G(A/N)$ が大きな正の値をとることによって表わされる。このとき $0 < \sigma < 1$ である限り $(1 - E_N)(1/\sigma - 1)G(A/N) > 0$ となり、 E_N の上昇を促進することになる。M 技術のもとで $B_N < 0$ であるとしても(その必然性はないのだが)、戦後では $G(A/N)$ が大きな値をとるので、 $G(E_N)$ は依然として正となる可能性が大きい。

要するに BC 技術のもとでも、M 技術のもとでも E_N の上昇が生ずるのである²⁰⁾。戦前における E_N の上昇、戦前から戦後にかけての E_N の上昇(これは戦前のトレンドの延長であるが)は、主として BC 技術によるものであった。これらの時期においても M 技術は徐々に浸透しており、このことも E_N の上昇を促進したと思われる。そして M 技術が本格的に普及した 1960、70 年代では、 E_N の上昇圧力はいっそう大きくなったはずである。しかしこの点はまだ検証されていない。黒田・吉田推計では、 E_N は 1950 年代から 1960 年代にかけてやや低下しているのである(第 6 表)²¹⁾。一方われわれの規模別推計(第 5 表)も、この問題にとって有用である。そこで E_N は、M 技術がいっそう浸透している大規模農家²²⁾においてより大きい²³⁾。したがって大規模農家の比重の増大は全体としての E_N を引き上げるばかりか、中小規模の農家でも M 技術の導入に伴ってそれぞれの E_N が上

1976, 244 ページ。

20) 石川滋氏も同様の推論を行っている(Ishikawa 1971, pp. 152, 154)。

21) この推計(第 6 表 C)では流動資本の弾力性の計測値が、1954-56 年と 1965-67 年との間で大きく異なっている。これを除いた付加価値ベースの労働の弾力性(D)がこの 2 期間で著しく低下するのはそのためである。粗生産ベースの労働の弾力性(C)は僅かに低下するのみである。この点は梅村又次氏のご教示に負う。

22) K/N および L/N は規模の大きい農家ほど大きい(大川 1976, 244 ページ)。

23) 戦後における規模間の技術格差は重要である。大川は土地の限界生産力は大規模ほど小さく、労働のそれはより大きいと想定し、これを格差構造と呼んでいる(1976, 248 ページ)。しかしそのモデルでは、土地と労働の生産弾力性は規模間で同一と仮定されている。生産弾力性の規模別計測値を適用すれば、格差構造はいっそう大きなものとなる。

昇することが予想される。M 技術が E_N を上昇させるというわれわれの仮説については、もう少し時間が経過した後に、クロスセクション推計を期間ごとに試みることによって、あらためて検討する必要があるだろう。

ここで E_N の変化が、生産要素間の相対価格の変化と密接に結び付いているという事実に注目したい²⁴⁾。この点については E_N の変化の 2 つの径路を厳密に区別する必要がある。言うまでもなく技術進歩のバイアス(B_N)と、同一の生産関数上の変化 $(1 - E_N)(1/\sigma - 1)G(A/N)$ とがそれである。後者の径路については比較的問題は簡単である。戦前・戦後(とくに戦後)における賃金の相対的高騰は $G(A/N)$ の上昇をもたらした²⁵⁾、($0 < \sigma < 1$ ならば) E_N を引き上げるように作用したはずである。しかし前者の径路については問題は単純ではない。賃金が相対的に高くなったとき、 B_N がどのような変化を示すかは一概には言えない。多くの文献において、賃金の相対的上昇は技術進歩の労働節約的バイアスをもち、という叙述が見られる²⁶⁾。しかしそうした必然性はないのである。技術進歩のバイアスと要素価格比率との関係について、今後理論的・実証的研究を積み重ねる必要がある²⁷⁾。

第 2 の問題は、労働の生産弾力性(E_N)と労働の分配率(wN/Y)との比較である。この比較は言うまでもなく、労働の限界生産力(F_N)と賃金率(w)との比較と同じことである。この比較は次のような意味を持っている。もしも $F_N < w$ (または $E_N < wN/Y$) ならば過剰労働(無制限的労働供給)が存在し、 $F_N = w$ (または $E_N = wN/Y$) ならばそれが存在しないことを意味する。これは過剰労働仮説のもっとも厳密なテストである²⁸⁾。

農業では労働力の大部分が業主と家族従業者で占められるから、分配率の推計はきわめて難しい。なぜなら業主所得は、土地と資本に対する報酬を含んでおり、それらを何らかの方法で分離しなければならない。また家族従業者には賃金が支払われないから、彼らの労働に対す

24) この関係の重要性の認識は石川滋氏のご指摘に負うところが大きい。

25) この関係についての実証分析は多い。たとえば速水 1973, 第 2 章を見よ。

26) こうした叙述はきわめて多い。これは E_N の変化における 2 つの径路を区別しないことから生じた誤解である。

27) いわゆる誘発技術進歩の理論はこの要請に対する解答であろう。この理論についてはたとえば Hayami and Ruttan を見よ。

28) 南 1970, 77 ページ; Minami 1973, p. 73。

る報酬を推計しなければならない。そしてこれらの推計は恣意的であることを免れず、そのため推計方法によってかなり違った結果が生ずる。1920, 30年代については山田・速水推計²⁹⁾と新谷推計³⁰⁾は共に0.5程度である。また業主と家族従業者の労働報酬が共に農業の雇用労働の賃金に等しいとすると、農業賃金(w)の1人当たり付加価値額(Y/N)に対する比率は分配率となる。この比率は0.6-0.9である³¹⁾。これらを E_N と比べると、どの推計の場合でも E_N より大きいことがわかる。すなわち $w > F_N$ なのであり、少なくとも戦前では過剰労働が存在していたと言える。戦後については、山田・速水推計も w の Y/N に対する比率も0.5程度である。 E_N は0.4-0.6であるから、分配率にほぼ等しい。すなわち戦後では $w = F_N$ で過剰労働は存在せず、農業は資本主義的経営のもとにあったことがわかる³²⁾。

最後に以上の分析の国際的含意について述べる。それは人口稠密な途上国の農業では労働の生産弾力性は小さく、土地のそれは大きいこと、労働力不足と機械化によって特徴づけられる先進国の農業では、労働の生産弾力性は大きく土地のそれを上回ること、また途上国と先進国とを比較すると、労働の生産弾力性は後者においてより大きいことである。このことは、人口稠密な途上国で過剰労働が存在し、先進国ではそうではないという考え方と整合的でもある。多くの国々の農業生産関数の計測結果を集めて比較することは、このような意味において大いに有用であるように思われる³³⁾。

南 亮 進

(一橋大学経済研究所)

付録 データの推計

生産関数の推計に用いられた府県別データ(Y, K, L, N)のうち、 L を除いたすべてのものは今回われわれが新たに推計したものに基づいている。 Y と K は1934-36年価格である。

(1) 実質粗付加価値額(Y)の推計

実質生産額(O)と実質経常財投入額(F)とを別々に推計し、その差として求めた本格的な推計である³⁴⁾。 O, F

共に『長期経済統計』(LTES)と同じ方法によって推計した³⁵⁾。

すなわち O は、『農林省統計表』掲載の府県別の品目別生産量³⁶⁾に、1934-36年における各品目の価格³⁷⁾を乗じて合計した³⁸⁾。ただし緑肥・飼料作物とわら製品については、それぞれの生産額を各年の価格指数でデフレートしたものをを用いた。価格指数としては、それぞれ緑肥・飼料作物と米の価格指数(1934-36年=1)³⁹⁾を適用した。

F は実質農業起源経常財投入額(F_1)と実質非農業起源経常財投入額(F_2)の合計である⁴⁰⁾。 F_1 は庭先価格評価の府県別農業起源財投入額(F_1^*) (種子・蚕種・飼料・緑肥および青刈飼料作物・その他)を、LTES所収の全国の農業起源経常財価格指数⁴¹⁾でデフレートしたものである。また F_2 は卸売価格評価の非農業起源財投入額(F_2^*) (飼料・肥料・農薬・その他)に一規に1.1を乗じて庭先価格評価とし、それを非農業起源経常財価格指数⁴²⁾でデフレートして求めた。

F_1^* : 全国の投入額⁴³⁾に、適当と思われる物量変数の府県別構成比を乗じて府県別投入額を求めた⁴⁴⁾。

- a) 種子(米・小麦など15品目): 各品目の作付面積の構成比を適用。
- b) 蚕種: 掃立枚数(1930年以前)・掃立卵量(1931-40年)の構成比を適用。
- c) 緑肥・青刈飼料作物: 同生産量の構成比を適用。
- d) 農業起源飼料: 家畜単位数⁴⁵⁾の構成比を適用。
- e) その他: a)~d)の合計の8%と仮定。

F_2^* : 全国の投入額⁴⁶⁾を適当な変数⁴⁷⁾を利用して府県

34) 推計結果は南1975, 第8表である。

35) 梅村・その他1966, 第3章・第4章。

36) 1925年以前は農商務省『農商務統計表』, 1926-40年は農林省『農林省統計表』による。

37) 梅村・その他1966, 表3-8(48-49ページ)。

38) 推計結果は南1975, 第6表。

39) 梅村・その他1966, 160-161ページ。

40) 推計結果は南1967, 第32表。

41) 梅村・その他1966, 188-191ページ(リンク指数)。

42) 注41と同じ。

43) 梅村・その他1966, 183-184ページ。

44) 作付面積・掃立枚数・掃立卵量・緑肥青刈飼料作物生産量・家畜単位数はすべて『農林省統計表』による。

45) 1家畜単位=牛1頭=馬1頭=豚5頭=羊10頭=鶏100羽。

46) 注43と同じ。

47) 家畜単位数は注36と同じ。肥料消費額は農林

29) Hayami 1975, p. 36.

30) 新谷 1976, 36ページ。

31) 南1970, 136ページ; Minami 1973, p. 200.

32) 戦前における過剰労働の存在と戦後における不存在は、かつてのわれわれの分析(南1970, 第9章; Minami 1973, Chap. 10)の結論を確認したものである。

33) このことはわれわれによってすでに指摘されている(1973, 注10(65ページ)を見よ)。

別に分割して推計した。

- f) 非農業起源飼料：家畜単位数の構成比を適用。
- g) 肥料：『肥料要覧』の肥料消費額の構成比を適用。
- h) 農業：耕地面積の構成比を適用。
- i) その他：f)～h)の合計の8%と仮定。

LTESにおいても a)～d), f)～h)は上記と同じ物量変数を基礎に推計されており、われわれの推計はLTES推計を各府県に適用したものとと言える。

(2) 実質粗資本ストック(K)の推計⁴⁸⁾

KはLTESと同じ方法によって推計した⁴⁹⁾。Kは4つの項目の合計である。

- a) 動物
- b) 植物
- c) 農機具
- d) 非住宅建物

a)とb)はLTESと全く同じ手法を府県別に適用して推計した。すなわち動物頭羽数と植物樹数(果樹と工芸作物の永年性植物)に1934-36年のそれぞれの単価を乗じて求めた。頭羽数と樹数はLTESと同じ資料から求め、単価はLTESで用いられた全国の計数を適用した。c)とd)はLTESにおける全国の推計値を農家戸数の府県別構成比⁵⁰⁾によって分割した。ところでLTESでは、c)のうちの大農具と小農具およびd)は、農家戸数に1戸当たり評価額(1934-36年価格)を乗ずることによって推計されている。したがってわれわれの推計は、これらの項目についてはまったく同じである。一方c)のうちの動力農業機械は、LTESでは、種類別台数にそれぞれの1934-36年価格を乗ずることによって推計されている。しかし台数の府県別計数がえられなかったため、われわれは台数の府県間分布を農家戸数の分布で近似したのである。しかし動力農業機械は全資本ストックのうちのごく一部分に過ぎないので、この問題は重要ではない⁵¹⁾。

省『肥料要覧』、耕地面積は速水・山田1962による。

48) これは石渡氏との共同作業として行われた。

49) 大川・その他1966, 第7章。

50) 梅村・山田1953。

51) 動力農機具の農機具ストックに占める割合は1920年では0.02%, 1940年でも4.48%に過ぎない(梅村・山田, 30ページ)。ただし上掲論文の資本ストックは1955年価格のものであり、後にこれを1934-36年価格評価として再推計したのがLTES(梅村・その他1966)の結果である。ただしこの資本は物量指数に基準年次の価格を乗ずることによって求められたものであるから、1955年価格の資本の上記の構成比は、1934-36年価格の構成比に等しいはずである。

(3) 水田換算耕地面積(L)の推計

田と畑の耕地面積をそれぞれ L_p, L_u とし、畑の地価の田の地価に対する比率を θ とすると、 L は $L_p + \theta L_u$ として求められる。府県別の田・畑耕地面積は速水・山田推計⁵²⁾をそのまま利用し、地価は各年における全国平均⁵³⁾を用いた。

(4) 男子換算労働者数(N)の推計

男子と女子の就業者数をそれぞれ N_m, N_f とし、女子賃金の男子賃金に対する比率を ω とすると、 N は $N_m + \omega N_w$ である。

府県別の男女就業者数の推計としては、筆者が農家戸数をもとに暫定的に推計したもの⁵⁴⁾があるが、今回はこの府県別構成比を、全国の男女就業者数の新推計に乗ずることによって府県別計数とした。全国の新推計とは梅村推計⁵⁵⁾を若干調整したもの⁵⁶⁾である。賃金(農業年雇賃金)は各年における全国値⁵⁷⁾である。

引用文献

[1] 秋野正勝「農業生産関数の計測」『農業総合研究』第26巻第2号, 1972年4月, 163-200ページ。

[2] ——・速水佑次郎「農業成長の源泉：1880-1965年」大川一司・速水佑次郎(編)『日本経済の長期分析——成長・構造・波動』日本経済新聞社, 1973年, 23-51ページ。

[3] Fei, J. C. H. and G. Ranis, *Development of the Labor Surplus Economy: Theory and Policy*, Richard D. Irwin, Homewood, Illinois, 1964.

[4] 速水佑次郎『日本農業の成長過程』創文社, 1973年。

[5] ——・山田三郎「耕地面積の推計(1883年-1944年)」一橋大学経済研究所国民所得推計資料D-25, 1962年。

[6] Hayami, Y., *A Century of Agricultural Growth in Japan: Its Relevance to Asian Development*, University of Tokyo Press, 1975.

[7] ——and V. W. Ruttan, *Agricultural Development: An International Perspective*, Johns Hopkins Press, Baltimore and London, 1971.

[8] Ishikawa, S., "Technological Change in Agricultural Production and Its Impact on Agrarian Structure——A Study on the So-Called Green Revolution,"『経済研究』第22巻第2号, 1971年4月,

52) 速水・山田1962。

53) 梅村・その他1966, 221ページ。

54) 南1966。

55) 経済企画庁経済研究所1969, 134-143ページ。

56) Minami 1973, p. 313.

57) 梅村・その他1966, 220ページ。

150-165 ページ。

[9] Kaneda, H., "The Sources and Rates of Productivity Gains in Japanese Agriculture, as Compared with the U. S. Experience," *Journal of Farm Economics*, Vol. 49 No. 5, Dec. 1967, pp. 1443-1451.

[10] 経済企画庁経済研究所『長期経済統計の整備改善に関する研究 III』1969年。

[11] ——国民所得部『民間企業粗資本ストックの推計——年次系列, 昭和28年—昭和45年』1972年。

[12] ——『民間企業粗資本ストック——昭和30-50年度』1977年。

[13] ——『民間企業資本ストック——昭和40-53年度』1979年。

[14] Kuroda, Y. and T. Yoshida, "Production Behavior and Technology of the Farm Household and Marginal Principles in Postwar Japan," 『経済研究』第32巻第2号, 1981年4月, 128-141 ページ。

[15] 南亮進「農林業就業者数の推計1872-1940」『経済研究』第17巻第3号, 1966年7月, 275-278 ページ。

[16] ——「農業経常財投入額の府県別推計1905-1940上下」一橋大学経済研究所加工統計シリーズ No. 5, 1970年。

[17] ——「コメント」大川・速水(編)『前掲書』1973年, 58-68 ページ。

[18] ——「農業生産額の府県別推計1915-1940上下」一橋大学経済研究所加工統計シリーズ No. 14, 1975年。

[19] ——・石渡茂「農業の生産関数と技術進歩1953-1965」『経済研究』第20巻第3号, 1969年7月, 226-236 ページ。

[20] Minami, R., *The Turning Point in Economic Development: Japan's Experience*, Kinokuniya, 1973.

[21] 大川一司『食糧経済の理論と計測』日本評論社, 1945年。

[22] ——『経済発展と日本の経験』大明堂, 1976年。

[23] ——・その他『資本ストック』大川・その他(編)『長期経済統計——推計と分析 3』東洋経済新報社, 1966年。

[24] 新谷正彦「水稻生産における生産弾力性と技術変化」『農業経済研究』第45巻第3号, 1973年12月, 111-121 ページ。

[25] ——「農業部門における投下労働日数の推計(1874-1970)」『経済研究』第25巻第3号, 1974年7月, 264-271 ページ。

[26] ——「日本農業発展過程における労働生産性, 雇用力と分配率——生産弾力性による接近」『西南学院大学経済学論集』第9巻第2・3号, 1975年1月, 87-131 ページ。

[27] ——「戦前日本農業の多角化と生産弾力性の変化——機能的分配率の見地からの生産弾力性値のサーベイ」『西南学院大学経済学論集』第11巻第1号, 1976年8月, 35-49 ページ。

[28] 梅村又次・その他『農林業』大川・その他(編)『長期経済統計——推計と分析 9』東洋経済新報社, 1966年。

[29] ——・山田三郎「農家戸数修正推計1880-1940年」一橋大学経済研究所国民所得推計資料 C9, 1953年。

[30] ——・——「農業資本の推計」一橋大学経済研究所国民所得推計資料 D-2, 刊行年不詳。

[31] 唯是康彦「農業における巨視的生産函数の計測」『農業総合研究』第18巻第4号, 1964年10月, 1-53 ページ。

農業経済研究 第53巻 第2号

(発売中)

80年代日本農政の選択

——昭和56年度大会討論会報告——

中嶋千尋: 会長・座長挨拶

土屋圭造: 座長挨拶

《報告と討論》

藤谷 策次: 日本農業の転換点と農政の課題

唯是 康彦: 食糧需給と農家行動の相互関係——農家戸数の変動分析——

黒柳 俊雄: 牛乳の需給調整と輸入代替の条件

中嶋千尋: 《大面積借地農》と《土地持ち自家菜園・非農家》とへの両極分解を促進せよ

合同討論

個別報告

B5判・52頁・定価1000円

日本農業経済学会編集・発行/岩波書店発売