

## 養蚕経営の生産構造と経営改善方向

誌名	日本蠶絲學雜誌
ISSN	00372455
著者	能美, 誠 佐藤, 俊夫 北川, 太一 田中, 浩
巻/号	61巻3号
掲載ページ	p. 241-246
発行年月	1992年6月

## 養蚕経営の生産構造と経営改善方向 — 繭生産費調査結果の分析 —

能美 誠・佐藤俊夫・北川太一・田中 浩

鳥取大学農学部(680)

(1991年12月16日受領)

MAKOTO NOHMI, TOSHIO SATOH, TAICHI KITAGAWA and HIROSHI TANAKA: Improvement of Production Structure of Sericultural Farming—Analys of results from surveys on Cocoon Production Cost.

An econometric analysis of the production structure of sericultural farming was carried out by applying Hayashi's quantification theory IV and multiple regression analysis. As a result, the differences in the production structure caused by the differences in the price of production factors, substitutinal relations between production and differences in important aspects of the cocoon production expenditures among different sericultural farms, etc. were clarified. For the improvement of sericultural farming, it is essential to decrease the cost of labor. Especially, the time devoted to plowing, fertilization, cultivation and weeding in mulberry fields as well silkworm rearing should be reduced. It was demonstrated that the prevention and control of plant pests and harvesting of cocoons should be carefully executed.

養蚕経営の生産構造に関する計量的分析を林の数量化理論IV類,重回帰分析等を用いて行った。その結果,養蚕経営の生産構造では,生産要素価格差に基づく生産構造の相違,生産要素間の代替関係,経営による重点費目の相違等,種々の潜在構造が析出できた。また今後の経営改善では,生産費に占める割合がかなり大きい労働費の節減が絶対的に重要な課題だが,とくに耕うん・施肥・中耕除草作業,飼育作業の時間節減が求められる。ただし桑園防除,収繭作業については手抜きすべきでないことも明らかになった。

本稿では養蚕経営の生産構造を計量的方法により分析することを目的としている。ところで従来の養蚕生産構造に関する計量的分析には,生産関数や相関係数を適用した研究がいくつかみられ,それには清水(1957),亀山(1972),佐藤(1978),新谷(1979),土井(1983),等のものがある。これらの研究により,養蚕経営の生産構造や,生産構造の他作目との相違はかなり明らかにされてきた。しかし従来の研究では,生産構造を土地,資本,労働等の生産要素単位で捉えている場合が多く,必ずしも十

分に生産構造を解明したものとはなっていない。また費目別費用まで考察対象としている場合でも,その相互関係にまでわたって総合的に生産構造を検討している研究例は少ない。

そこで本稿では,繭生産費調査結果を用いて,養蚕経営の規模,第2次生産費,費目別生産費,作業別労働時間,労賃水準,地代水準,単収等の相互関係を計量的手法により分析し,養蚕経営の総合的な生産構造や作業別労働時間の観点からみた繭生産費低減方向について考察していくことにする。

## 研究方法

繭生産費調査では繭生産費、作業別労働時間等が、毎年、桑園10aあたりおよび単位収繭量あたりで計算され、その結果は規模別および地域別に集計されているが、ここでは単位収繭量あたりで計算された規模別データを用いる。そして分析指標として第1表に示した21指標を取り上げて、まず第1にそれらの相互関係を相関係数や林の数量化理論IV類を適用して考察した。なお第1表にある指標のうち、動力使用時間比率、労賃水準、地代水準、単収はデータを加工して作成した。それぞれつぎの通りである。

$$\textcircled{18} \text{動力使用時間比率} = (\text{動力使用時間} / \text{総労働時間}) \times 100$$

$$\textcircled{19} \text{労賃水準} = \text{労働費} / \text{総労働時間}$$

$$\textcircled{20} \text{地代水準} = \text{地代} [\text{上繭収繭量 } 1 \text{ kg}] / (\text{桑園面積} / \text{上繭収繭量}) \times 10$$

$$\textcircled{21} \text{単収} = \text{上繭収繭量} / \text{桑樹作付面積} (10 \text{ a})$$

第1表 分析指標

- 
- ①桑樹作付面積
  - ②掃立箱数
  - ③上繭収繭量
  - ④第2次生産費
  - ⑤肥料費
  - ⑥農業薬剤費(栽桑)
  - ⑦農業薬剤費(育蚕)
  - ⑧光熱動力および諸材料費(栽桑)
  - ⑨光熱動力および諸材料費(育蚕)
  - ⑩買桑費
  - ⑪共同飼育費
  - ⑫建物費
  - ⑬農蚕具費(栽桑)
  - ⑭農蚕具費(育蚕)
  - ⑮資本金子
  - ⑯栽桑労働時間
  - ⑰育蚕労働時間
  - ⑱動力使用時間比率
  - ⑲労賃水準
  - ⑳地代水準
  - ㉑単収
- 

ところで調査対象農家は掃立箱数規模別に6階層にしか区分されておらず、単年度ではサンプル数が少なく、統計的考察が行い難い。そこで1985~1990年度の6年間のデータをプールして利用することとした。この場合、年度間の養蚕経営に関する環境条件の相違を考慮する必要があり、複数年度のデータを単純にプールして指標相互間の関係を分析することはできない。すなわち指標相互間の関係は年度の影響を除外して考えなければならない。

そこで、ここでは年度の影響を除外する方法として、各指標ともその変動のうち年度差で説明できる部分を除去し、年度差では説明できない部分だけを取り出して、その説明できない部分に関して、あらゆる指標相互間で相関係数、すなわち偏相関係数を求めた。具体的には、分析対象データは6年度にわたるため、年度に関して5つのダミー変数を設定し、その5変数によって説明できる部分をすべての指標から除去して、指標相互間の偏相関係数を計算した。なお、このダミー変数 ( $D_i$ ;  $i=85\sim 89$ ) は、 $i$ 年度のサンプルの場合は  $D_i=1$ 、 $i$ 年度以外のサンプルの場合は  $D_i=0$  とする0-1変数である。

そしてこの偏相関係数の検討のほか、偏相関係数-1を類似度として、それに数量化理論IV類を適用することにより、指標相互間の示す潜在構造も検討した。こうして2種類の検討から、養蚕経営の生産構造を考察した。

なおこの数量化理論IV類は、類似度の大きい指標相互間の距離は近くなるように、また類似度の小さな指標相互間の距離は遠くなるように、全対象指標を  $n$ 次元空間に配置する手法である。これにより、指標相互間の類似度に大小関係を生じさせた潜在構造が  $n$ 個の軸に分解して示されるため、各軸の特徴を把握することにより、養蚕経営の生産構造も理解しやすくなる。

つぎに第2の考察として、生産費のなかで大きなウェイトを占める労働費に焦点を当てて、第2次生産費と作業別労働時間との関係を重回帰分析を適用して考察し、労働時間との関係で生産費低減方向を明らかにしていく。養蚕所得向上にとって重要なことは、経営費を低減することによって、受取価格のなかで、使用した所有生産要素に対する報酬をできるだけ多く確保すると同時に、生産費低減の基礎で

ある生産要素の生産性向上により、生産量を大きくすることである。なおこの場合も第1の考察と同様、1985～90年のデータを利用するため、重回帰分析では年度の影響を除去する目的でダミー変数を用いた。

## 結果と考察

### 1. 養蚕経営の生産構造

#### (1) 生産要素価格と生産構造

ここでは、生産要素価格と生産構造の関係を中心にみる。まず労賃水準と他指標の間の年度の影響を除去した偏相関係数（以下、年度の影響だけを除去した偏相関係数は相関係数と略す）をみると、栽桑労働時間とは $-0.534^{***}$ 、育蚕労働時間とは $-0.459^{***}$ で、それぞれ統計的に有意であった（ $^{***}$ は有意水準1%、 $^{**}$ は5%、 $^*$ は10%の下で統計的に有意なことを意味する）。労賃水準が高いほど、単位収繭量あたり労働時間を節約する経済合理的行動が認められる。それは、労賃水準と動力使用時間比率との相関係数が $0.443^{**}$ 、また動力使用時間比率と栽桑労働時間および育蚕労働時間との相関係数がそれぞれ $-0.927^{***}$ 、 $-0.936^{***}$ となっており、労賃水準の高さを人力労働から機械への代替によってカバーする傾向がみられることから明らかである。

一方地代水準と桑樹作付面積との相関係数は $-0.649^{***}$ で、地代水準が高いほど桑樹作付面積は少ない傾向がある。また単収と地代水準との相関係数は $-0.310^*$ で、地代水準と単収の高低は比例関係にない。これは両者の間に規模の影響が介在しているため、年度のほかにも桑樹作付面積の影響も除去した偏相関係数を計算すると $0.687^{***}$ となり、地代水準が高いほど単収も高い関係にあることがわかる。そして両者の因果関係は、単収が地代水準を規制する関係にある。かりに高地代水準のために単収を向上させているとしても、それは実際に単収向上が可能で、その地代水準が負担可能だからである。もしその水準が負担できるほど単収が向上しなければ、その地代水準は成立しない。また年度と桑樹作付面積の影響を除去して、地代水準と①栽桑労働時間、②肥料費、③栽桑農業薬剤費、④栽桑光熱動力・諸材料費、⑤桑樹成園費、⑥栽桑農蚕具費、⑦地代、

および⑧買桑費との偏相関係数を計算すると、それぞれ① $-0.690^{***}$ 、② $-0.561^{***}$ 、③ $-0.299$ 、④ $-0.437^{**}$ 、⑤ $-0.705^{***}$ 、⑥ $-0.651^{***}$ 、⑦ $-0.432^{**}$ 、⑧ $0.359^*$ となり、労働時間や資本財、地代との偏相関係数の多くはマイナスで有意である。ここからは、地代水準が高く、条件のよい高単収の桑園では、逆に1kgあたりの地代は低く、単収が一層高い傾向や、単位繭量を生産するための労働や資本財の投入量・費用も少なく済んでいる傾向が見い出せる。なお地代水準と買桑費との偏相関係数値からは、地代水準が高いほど買桑への依存度が高い傾向も認められる。

以上のように、養蚕経営は土地や労働の要素価格の高低によって生産構造が異なるが、土地と労働では要素価格と生産構造との因果関係が異なっている。すなわち労働の場合は労賃水準が他産業との関係で決定されるため、養蚕を継続する場合にはそれを所与として、その水準が実現されるように生産構造をより労働生産性の高い方向へ変えようとし、機械等の固定資本財との代替関係を生じさせる。他方土地の場合は、基本的には土地条件が桑園への労働や資本財投入に関する生産構造を規定しており、それが土地純収益に影響を与え、その結果として地代水準が左右される関係にある。実際、年度と桑樹作付面積の影響を除いた土地純収益（10a）と地代水準との間の偏相関係数は $0.675^{***}$ で、統計的に有意である。このように因果関係は異なるが、両生産要素とも要素価格がらみの生産構造の相違は、いずれも経済的論理で説明できるものである。また土地についても、要素価格（地代水準）が買桑の多少を通じて生産構造に影響を与える側面を持っている。

#### (2) 数量化理論IV類の計算結果の検討

数量化理論IV類による21指標の相互関係の計算結果は、第2表の通りである。ここでは紙数の関係で、各軸の固有ベクトルは、その絶対値が0.150以上の指標の値だけを掲載している。なお固有値をみると、第1軸と第20軸とでは2倍以下の格差しかないので、この20個の軸について指標の相互関係が示す潜在構造をみていく。

第1軸：桑樹作付面積や掃立箱数、収繭量等の規模の大きな経営ほど、第2次生産費や買桑費を除く

第2表 養蚕経営の生産構造 (数量化理論IV類の個有値と固有ベクトル)

[第1軸]	⑬ 0.752	⑭ -0.511	⑮ 0.774	⑯ 0.185	⑰ -0.173	⑱ 0.556	⑲ -0.257
EV66.990	⑳ 0.268		㉑ -0.618	① -0.172	② -0.210	③ 0.432	④ -0.525
⑤ 0.377	⑥ 0.189	[第5軸]				⑦ -0.246	
⑧ 0.358	⑩ 0.186	EV48.203	[第8軸]	[第11軸]	[第14軸]	⑪ -0.249	[第19軸]
⑫ 0.300	⑦ -0.178	⑬ 0.493	EV43.694	EV38.433	EV34.839	⑫ -0.595	EV34.038
① 0.298	② -0.266	① 0.328	⑳ 0.897	⑦ 0.836	⑤ 0.486		⑯ 0.911
③ 0.295	③ -0.266	③ 0.273	⑪ -0.168	⑭ 0.203	⑥ 0.387	[第17軸]	⑰ -0.158
② 0.291	① -0.272	② 0.258	⑱ -0.263	⑩ -0.434	④ -0.218	EV34.429	④ -0.162
⑬ -0.185		⑫ -0.381			⑰ -0.739	⑬ 0.442	⑬ -0.269
⑤ -0.190	[第3軸]	⑩ -0.580	[第9軸]	[第12軸]		⑥ 0.366	
⑮ -0.195	EV49.103		EV39.762	EV37.559	[第15軸]	⑰ 0.237	[第20軸]
⑯ -0.200	⑫ 0.626	[第6軸]	⑭ 0.937	⑧ 0.922	EV34.606	⑤ -0.296	EV33.894
⑫ -0.203	⑱ 0.214	EV46.462	⑧ -0.163	⑦ -0.193	⑫ 0.632	④ -0.713	⑮ 0.926
⑨ -0.206	⑬ -0.744	① 0.786	⑦ -0.219	⑨ -0.230	④ 0.181		⑥ -0.167
⑰ -0.208		② -0.293			⑰ -0.406	[第18軸]	⑬ -0.172
④ -0.211	[第4軸]	③ -0.542	[第10軸]	[第13軸]	⑤ -0.621	EV34.317	⑫ -0.175
	EV48.418		EV38.942	EV35.679		⑥ 0.746	⑯ -0.177
[第2軸]	⑩ 0.683	[第7軸]	⑪ 0.840	⑨ 0.887	[第16軸]	④ 0.210	
EV51.762	⑬ -0.462	EV46.281	⑦ 0.316	⑤ -0.167	EV34.480	⑫ -0.176	

\* EVはEigen Value (固有値) の略。○内の数値は第1表の指標番号に対応している。第21軸の固有値は-0.000で、固有ベクトルは全指標とも0.218である。

費目別生産費が低く、労働時間は少ない。また動力使用時間比率や単収は高く、買桑も多く行う傾向がある。この軸は、規模格差に基づいた養蚕経営の相違を明確に示した軸である。

第2軸：労賃水準や地代水準が高いと経営規模は小さくなり、買桑や動力使用時間比率の向上で対応しようとする傾向がみられる。これは労賃水準や地代水準が高いと、それに対応して労働時間、桑樹作付面積が少なくなることの反映である。

第3軸：固有ベクトルをみると、動力使用時間比率と単収の値に大きな開きがある。他方、動力使用時間比率と単収との相関係数は0.898\*\*\*とかなり高い。したがって表面的には動力使用時間比率が高いほど単収も高いのが現実だが、潜在的には動力使用時間比率が高い割には単収が高くない傾向もある。これは動力使用時間が相対的に長いほど作業が粗放的となり、桑園管理が手抜き化される側面も存在することを示したものと見える。

第4軸：買桑費の値が高く、動力使用時間比率と単収の値が低い。この3指標相互間の相関係数はい

ずれの2つをとっても0.8以上で統計的に有意(有意水準1%)だが、この軸は表面的には比例関係にある指標相互間の背後に、買桑が多くても栽桑過程で動力使用時間が相対的に少なければ、単収は低くなる側面が存在することを示したものと考えられる。

第5軸：規模の大きな経営には、買桑が少なく、単収が低い側面もみられる。経営を取り巻く環境条件や経営戦略の相違により、買桑への依存度が異なることの現われといえる。

第6軸：桑樹作付面積と掃立箱数や収量量との間に大きな差がみられるが、これは単収格差の存在を示している。

第7軸：掃立箱数と上繭収量に相反関係がみられる。箱あたり卵量には経営によって格差があるが、統計上は正常卵2万粒を1箱として処理しているため、この傾向は育蚕過程にも技術格差が存在し、箱あたり収量にも格差が存在することを示したものである。

第8軸：労賃水準と地代水準の相関係数は0.542\*\*\*とプラスで有意だが、この軸は労賃水準が高い

ほどには地代水準が高くない側面も存在することを示している。

第9軸：育蚕過程の農業薬剤費と農蚕具費の値に格差が認められる。これは農業薬剤と農蚕具への費用投入に関して、経営により重点のおき方に違いがあることを示している。

第10軸：共同飼育費の値と育蚕過程の光熱動力・諸材料費の値に開きがある。共同飼育費には共同飼育にかかわる飼育材料等の負担金が含まれているため、この軸は共同飼育を行っている経営では、その分自己経営で支出する光熱動力・諸材料費は少なく済む側面があることを示したものと見える。

第11軸：共同飼育費と育蚕過程の農業薬剤費や農蚕具費との間に格差がみられる。第10軸と同様に、この軸は共同飼育を行っている経営では、その分自己経営で支出する農業薬剤費や農蚕具費が少なくて済む側面があることを示している。

第12軸：栽桑過程と育蚕過程の光熱動力・諸材料費の値に格差がみられるが、これは光熱動力・諸材料に関して、経営により栽桑過程と育蚕過程のどちらに費用投入の重点を置くに差異がみられることを表わしている。

第13軸：建物費と育蚕過程の光熱動力・諸材料費の値に格差がある。これは不十分な建物ほど、たとえば暖房効率や生産能率等が悪く、光熱動力や諸材料等が多くかかる側面があることを意味していると解釈できる。

第14軸：肥料費および栽桑過程の農業薬剤費の値が大きく、第2次生産費と育蚕労働時間の値が小さい。生産費低減にとっては、その構成比率がかなり高い育蚕労働費（時間）の節約は大変重要だが、栽桑過程の農業薬剤費や肥料費については、必要以上の節約は生産費低減にとってむしろマイナスに作用する側面があることを意味していると考えられる。実際、農業薬剤費については次項でそのことが実証される。

第15軸：建物費と育蚕労働時間との格差は、すぐれた建物ほど能率がよく、労働時間が少なくて済む側面の存在を示したものと見える。

第16軸：建物と栽桑過程の農蚕具に関して、費用投入上、重点のおき方が経営によって異なる側面がみられる。

第17軸：栽桑過程の農業薬剤費や農蚕具費が大きいほど、生産費が安い側面がみられるが、その理由は次項で述べる。

第18軸：栽桑過程の農業薬剤と農蚕具には、費用投入に関する重点のおき方が経営によって異なる側面がある。

第19軸：栽桑過程の農蚕具費と栽桑労働時間の値に格差がみられる。これは農蚕具費の投入が多いほど労働時間の節約になり、労働と資本財には代替関係が存在していることを意味している。

第20軸：資本利子には、他指標とは無関係に様々な値をとる側面もみられる。

以上のように21指標の相互関係からは、表面的には必ずしも明白ではない潜在構造が明らかになったといえる。

## 2. 繭生産費低減方向

繭生産費の費目別構成割合をみると（1990年）、育蚕労働費は47.5%、栽桑労働費は10.7%で、それぞれ1位と2位を占めており、両者を合わせると60%近くにも達し、労働費節減が生産費低減に果たす効果はきわめて大きいことがわかる。そこで第2次生産費と作業別労働時間との関係を重回帰分析で計算した結果を第3表に示す。決定係数は0.994で、きわめて当てはまりがよく、年度の影響を取り除けば、生産費の高低は労働時間の多少によってほとんど説明できる。

つぎに標準偏回帰係数をみると、栽桑過程では耕うん・施肥・中耕除草作業、育蚕過程では飼育作業の時間減少が生産費低減に大きく寄与することがわかるが、それは両作業の総労働時間に占める比率が高いからに他ならない。またほとんどの作業で生産費との相関係数（年度の影響は除去）が統計的に有意なプラス値となっているため、全体的にみて労働時間の節減は重要な課題だといえるが、他の変数の影響を除去した偏相関係数から判断すると、全体的な労働時間節減方向は重要であっても、手抜きが許されない作業もあることがわかる。たとえば栽桑過程の防除作業はそれが蚕作の良否に重要な影響を与えることから、全体的な労働時間節減方向のなかでも相対的に力を入れることが生産費の低減にはプラスに作用する。なお防除作業は農業薬剤や薬剤散布

第3表 第2次生産費と作業別労働時間との関係(重回帰分析)

説明変数	相関係数	偏回帰係数	標準偏回帰係数	偏相関係数	F値
(1)Dummy 《85》		-352.62531	-0.20565	-0.87859	67.68744**
(2)Dummy 《86》		-347.63918	-0.20274	-0.88408	71.57621**
(3)Dummy 《87》		-410.21394	-0.23924	-0.89117	77.17526**
(4)Dummy 《88》		-295.87921	-0.17256	-0.83148	44.79949**
(5)Dummy 《89》		-147.03619	-0.08575	-0.61956	12.45959**
(6)春刈り・枝条整理・株直し	0.94173**	30.47015	0.13849	0.35757	2.93192
(7)耕うん・施肥・中耕除草	0.97428**	36.30439	0.53216	0.72445	22.09042**
(8)防除	0.08322	-89.48970	-0.08585	-0.55818	9.05163**
(9)桑園管理・その他	0.66345**	-1.67851	-0.00405	-0.02158	0.00932
(10)育蚕準備作業	0.91642**	-6.55016	-0.02263	-0.07697	0.11920
(11)摘桑・条桑刈取り	0.96673**	-1.37426	-0.02281	-0.03870	0.03000
(12)飼育	0.97719**	28.12290	0.56491	0.72421	22.05953**
(13)上蔭	0.96583**	5.63825	0.05753	0.11439	0.26515
(14)収繭	0.96059**	-52.71271	-0.34589	-0.53879	8.18073**
(15)その他	0.91020**	35.63681	0.11696	0.46714	5.58278
定数項		1752.39653			
重相関係数(R)	0.99701**	(R <sup>2</sup> = 0.99402)			

\* 《 》内の数値は、ダミー変数の該当年次を意味している。

\*\*は有意水準1%、\*は有意水準5%で、統計的に有意。

のための農蚕具の利用を意味するため、このことは数量化理論IV類の第14・17軸に現われた側面が存在する理由を示すものでもある。また収繭作業の偏回帰係数値もマイナスだが、これには選繭過程の粗雑作業が外部汚染繭や死にごもり繭を多くすること等が関係していると考えられる。

### 3. 総括

まず養蚕経営の生産構造に関しては、経営規模格差に基づいた生産構造の相違だけでなく、生産要素価格差による生産構造の相違、生産要素間の代替関係、経営による重点費目の相違等、表面的には必ずしも明確ではない潜在構造が析出できた。その背景には、経営を取り巻く種々の環境条件に対応した経済合理的な養蚕経営の実践があると考えられる。

なお今後の経営改善を考えると、生産費低減にとつ

て栽桑・育蚕両過程の労働費節減は絶対的な課題であり、とくに耕うん・施肥・中耕除草作業、飼育作業の時間節減が求められる。ただし総労働時間の減少を追求しながらも、桑園防除、収繭作業については手抜きすべきでないことも明らかとなった。

### 文 献

- 土井時久(1983): 戦前期養蚕業の経済分析, 農経論叢 第39集, 245-328.
- 亀山多美子(1972): 養蚕における生産関数と技術進歩の計測, 蚕糸試験場報告, 25, 253-266.
- 佐藤清(1978): 繭生産における「規模の経済性」について, 蚕糸研究(106), 18-30.
- 清水良一(1957): 農業生産の展開構造(東畑精一・磯辺秀俊編) pp.296-336, 岩波書店, 東京.
- 新谷正彦(1979): 養蚕農家の技術進歩と規模拡大に関する数量分析, 農林業問題研究, 15, 10-17.