



Title	数量化理論の適用について
Author(s)	黒河, 功
Citation	農業経営研究, 8, 141-147
Issue Date	1982-01
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/36395
Type	bulletin (article)
Note	研究ノート
File Information	8_141-147.pdf



[Instructions for use](#)

数量化理論の適用について

黒 河 功

1. はじめに
2. 林の数量化理論
3. 前後作関係の数量化について
4. 兼業化に関する質的データの数量化について
5. 輪作に関するデータの構造解析について
6. まとめ

1. はじめに

農業経営に関する様々な分析において、数的なデータのみでなく、質的なデータの把握と、それを数量化して分析をすることが必要となる場合がある。例えば、これまでも、農業従事者のうち男性を1、女性を0.8などとし、それぞれがもつ労働の質的差異を数的に表わそうとすることがあった。

また、農業経営者の主体に係わる問題のなかでは、借金をするのは好きとか嫌いとかの情報や、家畜（飼養）が好きとか嫌いとかのデータが、農業経営展開における重要な要件となると判断できる場合がある。これらの質的データを無視した数的データのみ分析からは、結論について誤った判断を導く恐れがある。

数的データを使用して分析する際にも、それを質的データに変換し、数量化分析をした方がより妥当な結果を招く場合がある。

ある特定作物の生産において、その収量水準は農耕期間の積算温度に依存することが理論的に導かれる場合、データの単位である地域あるいは農家ごとの積算温度を数的に（間隔尺度データ）分析するのではなく、温暖（2,500℃以上）、普通（2,400～2,500℃）、寒冷（2,400℃以下）と分類し直した分析の方が、他の説明変数と相互依存関係が強いあるいは年次間変動が著しい自然条件に関する変数としては妥当となるかもしれない。

また、農業機械化の段階を表わすものとして、トラクターの馬力数がよく使われるが、これも例えば、小型機械化段階（30馬力以下）、中型機械化段階（30～45馬力）、大型機械化段階（45～100馬力）、超大型機械化段階（100馬力以上）

として、単純な間隔尺度データとして馬力数を扱うのではなく、それらがもつ質的な意味において分類し直し、数量化分析をした方が、分析としての意味がでてくる場合もある。

以上のような例でもわかるように、農業経営に関する分析においても、問題を数量化する考え方はこれまでにあったと思われるが、積極的な意味での数量化分析とされないままにあると考える。

体系的に整序された数量化理論は、林知己夫によって展開されている。以下、農業経営分析におけるそれらの応用について述べてみたい。

2. 林の数量化理論

数量化理論 (quantification theory) とは、定性的要因 (item) の各々の範疇 (category) に適当な数値を与えて、定量的変数の場合と同様に多変量解析を行なう際の理論ということができる。

数量化理論には、Ⅰ類、Ⅱ類、Ⅲ類、Ⅳ類とあるが、Ⅰ、Ⅱ類は外的基準のある場合、Ⅲ、Ⅳ類はない場合の分析方法である。外的基準とは、「問題にしている複数の属性に付与すべき数量を、決定するための、外的に存在する基準ということである。具体的には、予測されるべき従属変数、あるいはそこに個体が判別されるべき群、を意味する。すなわち、複数の要因を用いて、ある定量的変数の値を予測する方法が数量化第Ⅰ類、ある複数の群に判別する方法が数量化第Ⅱ類である。

これに対し、数量化のための外的な基準がなくても、問題にしている要因相互間の内部的関係に基づいて数量化を行ない、要因または個体 (の集まり) の相互的位置関係 (constellation) を明らかにする方法が、数量化第Ⅲ類と第Ⅳ類である」 (安田・海野「社会統計学」)。

分析の目的からみれば、Ⅰ類は重回帰分析、Ⅱ類は判別分析、Ⅲ類とⅣ類は主成分分析や因子分析と同じようなものと想定することができよう。

数量化理論の構造およびその詳細にわたる展開は、以下の文献で要領よく述べられている。本稿ではそれについては省略する。

河口至商「多変量解析入門Ⅰ、Ⅱ」森北出版、
安田・海野「社会統計学」丸善、
竹内・柳井「多変量解析の基礎」東洋経済、
藤本熙「統計数理の基礎と応用」日刊工業、
林・樋口・駒沢「情報処理と統計数理」産業図書、

林・村山「市場調査の計画と実際」日刊工業、
林知己夫「数量化の方法」東洋経済。

3. 前後作関係の数量化について

数量化Ⅰ類においては、以下のような問題が設定できる。

われわれは農家調査において、前後作を調べることがある。しかし、その項目を分析のなかで有効に利用することは多くない。ひとつには、その項目を調査する問題意識が鮮明でなかったせいもある。もうひとつには、ある特定の前作がその後作である特定作物生産にどのような影響をもたらすのかについてのデータを得ることがなかなか困難であるからである。

農業試験場での試験データについてさえも、なかなか確定しがたいものであり、前後作について、各要因間の相互依存関係とそのメカニズムを個々の農家圃場において求めることが困難であるせいである。

このような場合、適切な前後作関係は必然的に収量水準に対してプラスの効果があるという暗黙の認識を何らかの形で実証しようとする以下のようなになる。

ある特定地域において、農家の圃場ごとについて、前後作関係および特定作物の収量を調査できたとする。例えば、てん菜の t 年次の収量を説明されるものとし、説明要因を同じ圃場における $t-1$ 年次の作付作物、 $t-2$ 年次の作付作物とすると、表 1 のような問題設定となる。

さらに、説明要因を $t-3$ 年次、 $t-4$ 年次の作付作物を加えてゆくと、てん菜

表 1

圃場番号	てん菜反収	要因カテゴリー	前 作 ($t-1$ 年作)					前 前 作 ($t-2$ 年作)				
			ばれいしょ	小麦	小豆	菜豆	てん菜	ばれいしょ	小麦	小豆	菜豆	てん菜
1	4.0 t		0	0	0	1	0	0	0	1	0	
2	5.0		0	1	0	0	0	0	1	0	0	
3	5.0		0	1	0	0	0	1	0	0	0	
4	6.0		0	1	0	0	0	1	0	0	0	
5	4.5		0	0	1	0	0	0	1	0	0	
6	3.0		0	0	0	0	1	1	0	0	0	
7	2.5		0	0	0	0	1	0	0	0	1	
8	4.0		0	1	0	0	0	1	0	0	0	
9	3.5		0	0	1	0	0	0	1	0	0	
10	6.5		0	1	0	0	0	0	1	0	0	

収量水準 t 年について前後作関係の影響の程度を定量的に知ることができる。
また、てん菜収量水準は、前後作関係とともに防除回数も説明要因であるとの問題設定ができるならば、説

明要因に防除回数を取り入れ、カテゴリーとして回数をとればよい。回数は、そのまま(1、2、3、……、n)としても、意味のある回数群をグルーピングして設定してもよい。

しかし、以上のようなてん菜収量水準に対する前後作関係の要因と、防除回数の要因とを同時に設定するためには、例えば、圃場単位での防除回数の調査データを必要とする。

4. 兼業化に関する質的データの数量化について

数量化Ⅱ類は、外的基準が分類で与えられている場合の、1と0の数値からなるデータの数量化分析である。

北海道においても米の生産調整施策(名称は3回変更している)が実施されてから、ことさら、兼業問題がとりざたされるようになってきている。しかし、ある特定地域において兼業問題ということで調査をしても、同じ地域で相変わらず専業でやっている農家もあり、両者を比較するに当り、単なる経営の諸条件に関する数的データをもって検討しても、それぞれの在り方の相異を指摘しえない場合が多い。

これには、いろいろな理由が考えられよう。例えば、兼業そのものが、農外就業機会が不安定なため、永続的な本来の意味での兼業といえるかどうか。経営規模が比較的大きく、家族労働力保有数も多い農家が、「生産調整」期間中に一時的に農外就業しているのではないか。これからも農業において積極的に経営を展開してゆく意志・自信など、農業経営者の極めてメンタルな要因が、兼業をするか否かの決定において大きな影響をもたらすのではないか、等と想定できよう。

このような問題の場合、ある特定地域内の農家の悉皆調査を行ない、そのなかで兼業をしているか否かで農家区分を行ない、その行動を区分する決定因の要因分析を行なうことができる。すなわち、兼業農家か否かの分類に対し、各要因、カテゴリーがどのような役割を果たしているのか、兼業農家はどのカテゴリーに反応するのかを積極的に知ることができる。

表2.にみられる要因のうち、左3項は定量的要因に属するものといえる。4項からは、いうならば主体的要件の自己評価に関するものであるが、そのカテゴリーの設定は分析者の問題意識によって設定されるべきものである。

5. 輪作に関するデータの構造解析について

数量化分析Ⅲ類は、外的規準をもたない。分析の対象となるデータは、いくつかのカテゴリーに対して、各個体がどのカテゴリーに反応したかを1または0で示し

表 2.

外的基準	要因 カテゴリー サンプル 番号	経営土地面積		家族農従者数		後継者			農業の将来に対する考え方			集団における自分の位置			……
		3ha以下	3ha以上	1人	2人以上	なし	25才以下	25才以上	みこみなし	わからない (条件次第)	あると思う	他人の いうまま	機械につ いて自信 がある	リーダー であると思 っている	
兼業を している	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	
	2	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	
	3	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
	4	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
	5	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	
兼業は していない	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	
	2	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	
	3	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
	4	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
	5	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	

表 3.

個 別 プ ラ ン ノ 数	要因 カテゴリー 個 数	経営面積		作付作物の数		収量変動		冷害年の被害		防除費		肥料費		連作圃場			圃場間の条件隔差		……	
		10ha 以下	10ha 以上	3つ 以下	3つ 以上	激 しい	普 通	激 しい	普 通 な み	平 年 少 よ り い	平 年 よ り い	平 年 少 よ り い	平 年 よ り い	な し	大 部 分	若 干	大 き い	な し		一 部 分
1	2	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	
2	5	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
3	9	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	
⋮	⋮																			
n	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	

たものである。カテゴリーはいくつかの要因にグルーピングされるものであってもよいが、されていなくともよい。

この分析の目的は、先に述べた主成分分析のように、カテゴリーや個体を数量化することによって、それらを数量的に分類し、データのもつ構造を解明することにある。

輪作という問題（研究対象）あるいは「地力」問題は、外的基準がないように思われる。

例えば輪作に関してみると、輪作ということが、土地空間的にいくつかの作物が何等分かされて作付されていること、また、圃場ごとに時系列的な作付作物の交替がなされていること、そしてそのために雑草防除の機能が果されていること、また、収量水準も維持あるいは向上しその年次間変動は小さいこと、等であろうと抽象的に考えられているのみである。

一体、いくつの作付作物をとりあげることが合理的な輪作といえるのか、雑草が完全に駆逐されなければ輪作といえないのか、収量の変動は輪作によってどのくらい少なからしめるのか。いずれも明確に回答を引き出しがたい。

このような場合、仮説的に輪作の外的基準を設定しても、それを説明する農業経営における諸要因との整合性を得ることが大変に困難となる場合が多い。これは、輪作に関する農家の考え方（概念）が個々に異なるものであって、画一的あるいは不遍的な輪作の形となって現われないからであろうとみられる。

そこで、予め、輪作に関して結果要因、説明要因とみられる情報をあらい出し、数的データのみならず農家の考え方など質的なデータを含めて、データの性格を解析し、それらデータの相互依存関係を把握し、そこから代表的な要因あるいは要因相互関係の構造をみておくことが必要になってこよう。

6. ま と め

農業経営に関する分析のなかで、とくに質的な要因を数量化して把握・分析すること、いわばブラック・ボックス的な部分を積極的に考慮してゆくことを、ここでは提案している。

勿論、数量化というとなにもかも数を与えて事进行处理するといった誤解を招かぬため、限界を明確にするあるいは限界をいろいろな角度からみとおしておくことが必要となろう。本稿での事例が、その意味で適切であったか否かは、具体的な作業となっていないため不明である。

しかし、理論あるいは分析方法論を確立してゆくためにも、あるいは質的データを陽表的に考慮しなかったために実証分析において失敗することを避けるためにも、現実 to 得られるいろいろなデータを事前に解析しておく意味で数量化理論を援用してゆくことは、経営の行動を理解するうえで有効な手段であるといえよう。