



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	畑作専業経営の経営展開に関する定量的研究
Author(s)	黒河, 功; KUROKAWA, Isao
Citation	北海道大学農経論叢, 39, 173-244
Issue Date	1983-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/10977
Type	departmental bulletin paper
File Information	39_p173-244.pdf



畑作專業經營の經營展開に関する定量的研究

黒 河 功

目 次

I. 研究の目的	173
II. 課題と方法	175
1. 課題の視角	175
2. 研究の方法	176
III. 作付方式における経営行動の分析	177
1. 芽室町における畑作物作付方式の展開	177
2. 作付方式における経営行動の解析	185
IV. 畑作経営の生産関数分析	211
V. 畑作経営における生産性達成の解析	221
VI. 土地利用のあり方と生産性達成の 相互依存関係の解析	230
VII. 総合考察	239
参 考 文 献	243

I. 研究の目的

従来におけるわが国の畑作は、水稻作・養蚕・果樹作・そ菜作などを中心作目とする農業経営の副次部門として位置づけられてきた。その理由は、畑作目栽培の大部分の生産目的が自給自足的なものであったためといえよう。その後、商品経済が強まるに伴い、農業経営のなかでそれぞれの作目は専門化し、また政策もいくつかの主要な部門についてはあるが生産の振興が図られてきた。

しかし畑作部門については、いまだ積極的な施策はないとみてよい。従来の改善の視点は、経営全体を意識するのではなく、作物ごとの振興をどう考慮するかに中心がおかれてきたため、とくに経営全体の発展に基礎をおく、経営組織と土地利用といった点を考慮したものはほとんどみられなかった。

このような状況の下で北海道の畑作は、これまでの15年間で農家戸数が約40%減少し、残存農家の耕地面積は1.8倍となった。これに伴って、常雇労

働力あるいは自家労働力の流出・不足を契機とするトラクター導入と、それに続く普及、高性能の大型機械化を一貫して進めてきた。

このような耕地面積の拡大、大型機械化などいわゆる量的な側面で著しい経営規模の拡大をなしてきた畑作経営について、果してそのような投資過程が経済的に合理性をもつのか、それが投機的な作物選択行動を招くため、合理的な作物作付方式の採用を無視しているのではないかの危惧がもたれてきた。

このような指摘の背景には、農業機械化の急速な進展のなかで、農業経営が特定の改良・開発技術の効果を十分に発揮する間もなく次の技術が導入されがちであったこと、いくつかの作物部門それぞれの専用機が導入されていくなかで、とくに重装備の作物生産に重点がおかれ易く、経営のなかで特定作物の過作の傾向がみられるようになったこと等が掲げられよう。しかし、このような状況のなかでこれまでの農業経営研究が、新技術の経営的評価についての規範的分析に重点をおいてきたため、そのような経営規模拡大過程あるいは土地利用のあり方に対する経営行動を、個々の条件によって説明しようとする実証的分析を等閑視しがちであったことも、そのような指摘を受けやすくしてきた背景の一つであろう。

本研究の目的は、これまでの展開過程において政策性向の薄いものであった畑作経営の中にこそ、経営として存続するための要件、自立的な機能、さらに企業性といった要素が存在すると考え、その立場から、経営規模拡大過程およびそこにおける土地利用のあり方について、経営内での合理性をみい出し、それを評価しようとする。

さらに、このような研究目的に対する分析をとおして、農業経営の行動原理を確認し、それを踏まえて、今後の農業経営の発展にとって必要な要件を明らかにしようとするものである。

この研究を遂行するに当り、多くの方々から様々な機会をとおして、御指導・援助を受けた。筆者が学部時代を過ごした帯広畜産大学の諸先生、農林水産省北海道農業試験場時代の諸先輩・同僚の諸兄、さらに大学院での学生生活を含め現在まで、北海道大学農業経済学教室の諸先生には、多くの機会をとおして御教示いただいた。

とくに、桃野作次郎教授、七戸長生助教授には、先生方の御研究をとおし

て問題意識が触発され、それを具体化する過程でも懇切な指導を賜わった。また、農業経営学教室が主宰する経営シンポジウムの会員諸兄、および農業経済学科の大学院の学生諸兄とは、活発な意見の交換をとおして多くの示唆を得ることができた。記して深く感謝の意を表したい。

Ⅱ. 課題と方法

1. 課題の視角

北海道の畑作農業が、経営規模の拡大の方向で展開してきたことにおいて、その間の経営組織のあり方を端的に表わすものは、土地利用の側面でありとりわけ畑作物作付方式の局面であろう。それは、北海道畑作が置かれた自然的条件および経済的條件が、他に比べ相対的に厳しい制約をもつことから、農業経営は空間的・時系列的にわたる土地利用についてとくに留意する必要があるとみるからである。

同時に、選択すべき作物数にも制約が相対的に強いものとなっているので、価格変動など経済的條件の変化に対して、より強い反応をもつものとする。これら土地利用技術と経済的條件の両者を勘案し、個々の農業経営に特定の作付方式が形成されるとみることができる。さらに、農業経営内の個々の条件と作付方式の関係は、例えば圃場条件によって圃場ごとに作付方式のあり方が多様なものとなる。

土地利用に関する経営行動のあり方を以上のように考えると、経営全体の土地利用のあり方は、圃場単位でみるいくつかの作付のあり方を総合したものとして把握される必要がある。本稿では、圃場単位で作付の現われ方を分析し、それを経営単位に総合する方法を試みる。それによって、性格が異なるいくつかの作付のあり方を要因ごとにより鮮明に把握することができ、各々の作付のあり方を互いに相殺することなく、経営全体における作付方式の性格として把握しようとする。

畑作経営のこれまでの展開は、急速な土地規模の拡大、農業機械化の推進・大型化に特徴づけられる。とくに農業機械化は、当初共同組織による導入が一般的であったが、間もなく別個の保有形態をとってきたとみてよいであろう。このような重装備状況を背景として、過剰投資であることが指摘されてきた。確かに戸当り2～3台のトラクターを装備し、作業機が短期的に更新

され、さらに自走式機械が各作業ごとに使用されている状況のなかでは、そのような指摘が妥当である場合も少なくない。

しかし過剰であるか否かの問題は、経営全体の土地・労働・資本の各要素間の相互作用関係から検討されるべきであり、畑作経営についてこのような問題に関する実証的研究はこれまでにみられない。この研究では、畑作農家の経営全体でみたそれら要素間の経営成果に対する相互作用を分析し、それを通して経営規模拡大の背景と、そこにおける農業経営の行動原理を確認しようとする。

以上の課題の解明に関し、北海道畑作農業を代表する十勝地方芽室町の畑作専業農家群を分析の対象とする。この農家群は土地拡大・機械化・あるいは作物選択において、積極的にその展開を試みてきたといえる。同時にその経営群のなかでも個々の展開のあり方は多様である。このような農家群を対象とすることによって、課題に対する分析結果をよりクリアにすることができ、農業経営の行動原理を明確にみることができると考えるからである。

2. 研究の方法

最初に本研究の構成と方法について概括的に述べる。まず分析対象となる芽室町をとりあげ、畑作物作付方式に関するこれまでの推移とそこにおける特徴点を整理した。これによって分析対象の性格を大略的に位置づけ、また次章以下の土地利用のあり方に関する議論への予備的情報を整理した。

次に12戸の畑作経営の125の圃場を対象に、圃場単位でみた作付方式のあり方を分析し、そこにおける経営行動について検討した。データの属性はそれぞれの圃場について特定年次に何が作付けされているかの定性的性格をもつ。本章では数量化理論を援用し、この定性的要素を定量化して把握することを試みた。

さらに、圃場単位データを扱う数量化分析の結果として得られるスコアを経営単位に整理し、経営間の行動の多様性を検討した(Ⅲ章)。

ファーム・データによる畑作経営の資源配分問題は、それまでほとんど試みられてこなかった。これは、計測に耐えうる程のサンプル数をサンプル間・変数間での偏りをなくし整合的に得ることが困難であることや、複数の作物を作付するところの畑作経営の構造をモデルとして表現することが一様にはし難いからであろう。この課題に対して本研究は、生産関数分析に方法の

基礎をおき、対象農家12戸の昭和48—50年の調査結果データをプールし、畑作經營関数ともいべきモデルの構築を試みた（Ⅳ章）。

さらに、このような農家群における生産性の発現する局面を、主成分分析によって解析し、考察を加えた（Ⅴ章）。Ⅵ章では、Ⅲ章で行なった作付方式に関する農家単位での評点とⅤ章で行なった生産性に関する農家得点を併せて分析し、両局面の関連性を論じている。

以上のような、各々の問題に対する分析の方法は、各章の課題と方法において論じた。また本研究では、研究の課題に対し、同一の農家群を分析対象とし、いくつかの分析を試みた。対象農家群は、先進的畑作專業經營とみられるものであり、分析の結果はその意味での評価が与えられなければならないが、そこでの投資過程の経験や土地利用のあり方は、北海道畑作におけるひとつの実証として考慮されるべきであろう。

Ⅲ. 作付方式における經營行動の分析

1. 芽室町における畑作物作付方式の展開

1) 課 題

ここでの目的は、分析対象の報国地区農家群が属する芽室町農業を特徴的に把握し、基礎的な情報を提示することである。

芽室町農業は次の点で知られている。それは、農業機械化の先進地帯であること、さらに農業生産の動向において他の地域をリードするかたちで推移しており、十勝畑作農業を代表していることなどである。しかし、単純に面積も動きもひとまわり大きいとみるのではなく、これまでの展開のなかで芽室町がもつ条件を含めて検討されるべきであろう。

ここでは、まず芽室町農業の特質についてその条件・要因を探り、それを背景にした作付動向の特徴を作付方式のなかでみてゆき、最後に、今後の方向と条件について述べる。

2) 芽室町農業の特質

昭和30年代から40年代をとおして芽室町の農業生産動向の基調は作目単純化であった。そのなかで芽室町の農業の特質を示す現象をみることができる。それは高い豆作率から、同じく高い作付比率のてん菜への推移である。このような極端な動き方が、他の地域にくらべ芽室町農業を特徴づけるものであ

る。

ここで比較対象として、同じ十勝管内にある鹿追町と士幌町をとりあげる。鹿追町はやや山麓よりに位置し、畑作・酪農それぞれの専門化の傾向をみせているが、かつて混同経営が多く畑作の限界地帯といわれてきたところである。士幌町は馬鈴薯貯蔵庫をはじめ大規模な生産流通加工施設・システムを背景に平坦地帯で馬鈴薯作が盛んなところである。

とくに注目したいのは、1戸当り耕地面積と収量水準およびその変動である。Ⅲ-1表は、主要6作物の反収について、39年の冷害年を除き、その後2期間に分けそれぞれの平均反収とその変動を示している。ここからわかることは、ほとんどの作物において両期間とも芽室町の収量水準が高いこと、とくに芽室町における前期の収量変動係数が小さいことである。

従来より豆類は、冷害で供給量が減少すると価格が高騰するといったメカニズムを極端にもつ。したがって、収量水準が低く推移する十勝、網走地方のような痩せた火山灰地帯にでも競って作られてきた。しかし上の事実は、十勝のなかでも地域間で生産基盤の格差が存在することを示すものである。

Ⅲ-1表 収量水準とその安定性の比較

		昭和25~38年			昭和40~50年		
		芽室	士幌	鹿追	芽室	士幌	鹿追
小麦	平均	137	133	134	190	229	178
	C.V.	20	23	24	60	44	42
大豆	平均	141	138	135	160	157	150
	C.V.	21	26	27	27	28	29
小豆	平均	135	118	118	132	126	120
	C.V.	33	47	48	36	42	39
菜豆	平均	134	128	122	152	151	138
	C.V.	16	23	25	20	18	19
馬鈴薯	平均	1,866	1,877	1,757	2,760	2,679	2,492
	C.V.	18	22	20	14	16	16
てん菜	平均	2,074	2,015	1,954	4,039	3,796	3,695
	C.V.	18	18	31	17	16	17

- 注 1) 作物統計による。
 2) C. V. は変動係数(標準偏差/平均)である。
 3) 平均値の単位は、kg/10aである。

芽室町はとくに前期において1戸当り耕地面積が比較的大きく、また収量水準も高く推移しており、しかもその収量変動も相対的に小さい。さらに、芽室町は豆類のなかでも高い単位当り価格をもたらす小豆あるいは菜豆の作付が中心をなしてきている。豆作の生産費の地域差は根菜作にくらべ大きくはない。したがって、農業所得の地域間格差がそのまま存在する。とくに冷害年には豆類の価格高騰のうまみは収量水準の高いところへ集中することになる。

芽室町農業が極端なまで高い豆作比率を維持していたのは、不安定な十勝豆作のなかで相対的に安定した生産が可能であったことによるものといえる。

昭和39年における冷害は芽室町も他の地域と同様に収量は激減した。以後48年まで、豆作からてん菜作を作付増加してゆき、経営経済における最も重要な作物となっている。

てん菜作においても、芽室町は前期の収量水準が高かったことを示している。しかし、てん菜作は豆作とその生産条件が異なるものである。1つには、政策的な補償がなく投機的な生産のほかなす術がなかった豆作と異なり、耐冷作物の代表として振興政策のなかで価格が補償されたものであること。したがって、まず収量水準の向上と安定化がより大きな収益をうるてだてであること。かけひきによる価格のうまみはない。また、てん菜作は機械化、多肥化あるいは労働力までもより多く必要とし、集約作物とならざるをえないことが豆作での条件と異なるものといえよう。

芽室町は、これらてん菜作についての条件を1戸当り耕地面積の大きさと機械化の先進性において他の地域を凌駕していたことで、てん菜作においても有利な地位を早期に確保したといえる。前期に対する後期の反収の上昇率は芽室町において高く、これら条件変化を乗り切った結果といえよう。以降48年までてん菜を増加してゆく。その比率は44年には20%と急速に伸び、ピークの48年には26%となっている。畑作専業経営でみれば30~50%の作付比率にまで達するばあいが多くみられた。

芽室町農業の特質を示す豆単作からてん菜過作という極端な動き方は、上記の生産条件の変化に対する迅速な対応をなしうるような生産基盤と同時に、豆単作の投機的農業生産のなかで培われた芽室町農業経営の進取性にも

依存する。それは、より多くの収益をもたらす作物への強い興味とすばやい導入によっても示されよう。

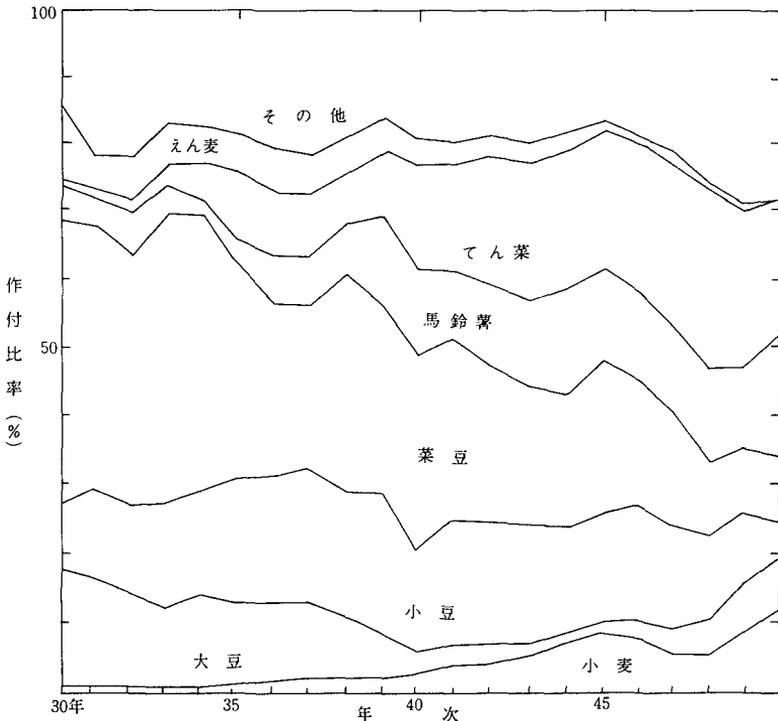
3) 作付方式の展開 一作目単純化の過程一

(1) 作付の動向

芽室町における作付の動向は以下の2点に要約できる(Ⅲ-1図)。

①昭和39年の冷害年を境に、2つの期間に大別される。豆作とくに菜豆・小豆を主要作物とする30年代と、根菜作とくにてん菜を中心とする40年代である。豆類減少の大部分は菜豆作付減少によるものである。

②これは、同時に、いくつかの種類で構成されていた豆作からその数が減ったこと、さらに、商品性に乏しい禾穀類の作付が消滅したことなどにより、作付作物数が減少し、後期では根菜類の作付集中を招くことを意味している。



Ⅲ-1図 芽室町畑作物作付の変化

(2) 作付方式の変化

30年代における豆単作の作付方式は、多種類の豆作によって収益性の危険分散をはかるなど、それなりの豆輪作が成立していた。これは、豆類のなかで冷害年にも比較的減収の程度が小さいもの、あるいは小豆のように減収年は価格が高騰するものなど、それぞれの技術的・経済的性格が異なるからである。

しかし、いかに豆輪作が成立したとしても豆類だけの作付方式には限界がある。その連作は地力低下を招き、病害虫が発生し、反収はますます低くなる。39年の冷害では、豆類相互の性格差異が現われることなく、豆類全体が決定的な打撃を被っている。

その後の40～43年は、根菜類の導入過程である。しかし、同時に菜豆・小豆も減少せずに残っていた期間である。この期間における一般的な作付方式を作付順序によって示すと概ね次のとおりである。

A. てん菜→馬鈴薯→菜豆→小麦→小豆

その後、上記の作付方式から、まず菜豆が抜けて輪作年限が1年短縮する。また、すこし遅れて、禾穀類としてスイートコーンが導入されてくる。

B. てん菜→馬鈴薯→秋小麦+スイートコーン→小豆

上記の馬鈴薯後作として小麦とスイートコーンが併せて作付される型は、芽室町に特有のものといえる。というのは、秋小麦作のために馬鈴薯(澱源用)の早掘りを必要とするが、1戸当り耕地面積が大きく、1作物の圃場面積も大きな芽室町では、馬鈴薯の全作付面積にわたる早掘りは、他の作物の収穫作業との労働競合あるいは早出し割合制限によって不可能となる。そこに、残った馬鈴薯作跡へスイートコーンが作付される余地があったといえる。これは、根菜類作付集中にともなって、禾本科作物が相対的の少なくなることを防ぐ意味をもったといえる。

さて、ここ4～5年の間に、澱源用だけでなく、生食用・食品加工用馬鈴薯の需要が強くなってきている。芽室町では、栽培技術の品種間差異が比較的少なく、用途・品種・出荷時期に合わせて、弾力的に収穫時期を調整できる生食用馬鈴薯はできるだけ遅くまで圃場に残す傾向をもち、秋小麦の替

りにスイートコーンが全面的に作付されることとなる。これは小麦作の不足分を補うのではなく、独立した馬鈴薯後作物となってきたことを意味する。

- C. てん菜→馬鈴薯→スイートコーン（小麦）→小豆（枝豆・小麦）
- D. てん菜→スイートコーン（馬鈴薯）→小麦（小豆）

さらに、Dのように輪作年限が3年に縮小するばあいもみられる。A、B、Cの作付方式は、基本的に年次的な展開方向を示すが、実際には、経営間・圃場間で多様な型をみせている。また、Dはこの作付順序を変型し2回つづけたものがみられるばあいもある。

さて、てん菜作は49年以降減少している。1つには、てん菜作の反収および価格が伸び悩み、収益性が相対的に低下したことによる。同時に、てん菜の3年1作は技術的に限界であること。すなわち、30年代の豆単作と同様に、てん菜も「作り過ぎ」では反収の維持どころか低下させてしまう。さらに、寒冷地作物としてのてん菜でも、冷害や湿害など脆弱な生産基盤による災害を受けることなどを改めて認識されたことが指摘できる。

以上、30年代から48年までの作付方式における変化の要点は以下のとおりである。

①前後作について、豆類連作を主とする前後作関係から、根菜類に重点をおくものへの変化である。

②作付順序においては、豆類6年4作・3年連続型から6年2作・隔年型、さらに、てん菜の4年1作から4年2作・融年型あるいは3年1作型へと、てん菜作付集中の過程をたどってきたことである。

(3) 作目単純化の過程

以上の動向は、作付順序の単純化と短期輪作化の過程であり、作目単純化の過程として表現されている。この作目単純化は、同時に、経営内での土地利用の変化をともなってきた。

すなわち、①土地の集団化、圃場ならびに作付圃の整理・統合である。これらは、作付圃場の単位数と、単位当り面積の増大をもたらす。②個々の圃場による作付順序式の解消である。

また、作目単純化の結果、根菜類の春・秋それぞれの作業に労働が集中し、

雇用依存が増大する。しかし、家族労働の少ない農家では、それによって家族労働力の効率的利用が図られる。そのため、耕地規模にくらべて、家族労働力が相対的に少ないほど、また、てん菜・ばれいしょの専用機化が進んでいるほど、作目単純化の程度が進んでいることなどが指摘できよう。

さし当たって、ここでの結論は、芽室町農業の基本的な動向は、作付方式からみた作付単純化の過程であるといえよう。

4) 今後の農業生産動向

49年以降、てん菜の収益性低下にともない芽室町農業も多様な動きをみせている。まず主要作物のてん菜、小豆、菜豆の作付減と、馬鈴薯、小麦、大豆（枝豆）の作付増である。さらに生食および加工用の南瓜、アスパラガス、スイートコーンなど新規作付の動きがみられる。

ここで注意すべきことは、①これまでの他の地域にくらべ優位であった耕地規模条件は、その格差縮小のため緩和されてきていること、②とくに豆類の収量水準およびその安定性の格差縮小傾向がうかがえることである。これら2つの条件は、これまでの芽室町農業を特徴づけるものであった。前者については当面耕地規模拡大が望めない状況であり、後者では、豆作からてん菜作への大きな変化のなかで相変らぬうまみをもつ故に残されていた小豆の収量水準が伸びず、地域間格差も縮小している。芽室町における農家経済の余裕を支えてきた小豆作のうまみは今後多くは望めないが、さしあたって次のことがいえよう。①豆類はさらにその種類が整理される。②根菜類はてん菜過作から生産用・食品加工用馬鈴薯の作付増加となる。③南瓜、アスパラガス、枝豆の作付は流動的である。④スイートコーン、小麦作は根菜類の作付構成に依存する。

①については、稲作地帯での生産調整終了とともに再び小豆の作付増加が予想される。しかし、豆作はこれまで以上の収量水準向上とその安定化への努力が要求されよう。凶作＝価格高騰のメカニズムのなかでのうまみは今後期待できない。凶作は全地域にわたるものであって、芽室町のみが免れるとは考えられない。

③は、中小規模層においてその増加がみられる。しかし、市場不安定要素があり、収穫作業における機械化など技術の定着性にまだ不安がある。生産流通加工システムの確立やそのなかでの研究会組織による技術の普及などが

要求される。

②, ④については、今後も芽室町農業動向の中心をなすものであり、今後の価格の動向とともに芽室町農業の構造変化（労働力移動、離農状況、階層分化、機械化など）のなかで、改めて検討されねばならないことで、ここでの分析範囲からは逸脱する。

昭和50年における販売収入1位の部門別農家割合は、雑穀・いも・まめ類が67%、工芸作物が18%、酪農が13%である（士幌は69, 3, 21%, 鹿追は43, 6, 47%）。また、販売金額別農家割合は、700万円以上が44%、500万円以上が72%である（士幌は28, 61%, 鹿追は34, 64%）。これは、芽室町が畑作に大きく特化していることを示し、今後も、畑作を軸にした農業を展開することを示唆している。

芽室町の農業経営が、進取性をより多くもつことは先に指摘した。それは、単に、新作物の導入だけを意味するのではなく、その生産に対し、自ら組織化し、技術取得や共同所有・利用によってより多くのメリットを得ようとする態度である。しかし、それは部分的な組織である。畑作経営は、いくつかの作物を組合せた生産をなさねばならないので、多岐にわたる技術の取得、機械化・装置化、情報の収集などを必要とする。

5) 要 約

芽室町農業の昭和30年代から40年代にわたる展開のなかから、その動向と特質を把握しようとした。

この間の作物生産動向の基調は、高い豆作比率から高い作付比率のてん菜への重点移行のなかでみられた、作目単純化の過程である。また、これらの推移が迅速かつ極端であることが、他の地域にくらべて芽室町農業がもつ特質といえよう。

その動向と特質は、芽室町がもつ生産基盤によって説明される。とくに重要であるのは、他の地域にくらべ有利に展開してきた、1戸当り耕地規模や収量水準とその安定性などの条件であった。

それらの諸条件を背景として、作目単純化の過程は単に豆作からてん菜への作目交替のみではなく、作付順序の単純化と短期輪作化の過程を極端に示し、芽室町独自の作付方式の流れがみられた。

芽室町農業は、今後ますます畑作に特化してゆくと考えられる。そこでは、

新しい作物や販路、技術取得、情報などに対する関心が極めて大きく、進取性が強くみられる。

2. 作付方式における経営行動の解析

1) 課題と方法

ここでの問題は、農業経営が作付を決定する最小単位としての圃場を対象に、そこでの作付のあり方を年次的に分析して圃場ごとの作付方式のあり方を解析しようとする。

具体的な分析対象は北海道畑作経営の圃場単位での作付データである。その理由は、北海道畑作においては、相対的に、土地生産性が低い地帯で展開しており、かつ選択すべき畑作物の数が限られていることなどから、輪作を維持することが重要な基本条件となっている。一方、経営条件とくに圃場条件による作付変動の格差も大きいとみられる。したがって価格変動に対する作付拡大・縮小も敏速に行なわれない局面が生じてくるものと考えられる。このような作付変動の格差あるいは価格変動に対する「遅れ」の構造を具体化しているものが、圃場単位でみる作付の動向であると考えからである。

以上のような問題意識に対し、極めて明瞭な作付動向を示す畑作農家12戸・125圃場の昭和43～52年の作付データを選定した。

このような大量データにより、作付変動の現われ方、およびそれらの圃場条件との関わり方を把握するための第1次接近として、ここでは数量化Ⅲ類を援用する。データの性格は i 年次の i 圃場で何が作付されたかという定性的属性のものである。したがってここでの問題は予測問題ではなく、各要因(年次)間でどの要因がどのように他の要因と関係しているかを明らかにし、要因全体がもつ情報量のなかで、いくつかの基本的な要因群に情報を整理することである。

2) 数量化理論

経済理論に基づき精緻に構築されたモデル分析では、考慮すべき変数の貢献度をよりクリアに検出する必要があるため、インプリシットにモデルに影響を与えるとみられる要因はダミー変数として表現されることが多い。農業経営研究においても、勿論、経済理論に基づいて農家行動の説明がなされるべきであるが、同時に、モデルの中で陽表的に扱われていない変数群の各々が行動決定に果す役割についてもおおいに関心がもたれるべきであろう。

ここでは、農家作付行動の解析に、ガットマンの予測の理論から出発して林知己夫によって展開された数量化理論をとりあげるが、その理由は以下の如くである。すなわち、通常、モデル分析では定量的変数と属性とを並べて、それらを同時に扱うダミー変数法がとられる。しかし、われわれが取り扱うデータの数は通常極めて限られていることから、実際にはいくつかの属性に識別すべきところを、少数のダミー変数にまとめざるをえない。農業経営研究においては、以上のように扱われる定性的属性もまた定量的変数と同じように、農家行動を説明する上ではとくに重要である。数量化理論では多数の属性を同時に取り入れることが可能であり、かつそれらを陽表的に表現できる。したがって、農業経営活動の説明に数量化理論を援用することは、極めて有力な分析手段となりうるであろう。

数量化Ⅲ類は、 n 個の個体が l 個の二分法的属性に反応しているとき、外的基準のないままに、 l 個の属性と n 個の個体に対して、内部的に意味のある数値を与える方法である。すなわち、個体の分類と属性の分類を同時に行なうように考え、どういうものが属性のうえで近いか遠いかということを目からにして、個体の性格と属性パターンを関係づけようとする。

単純な例を示すと、 n 個の個体を圃場とし、 l 個の二分法的属性は特定年次の作付作物（てん菜かそれ以外の畑作物）、圃場の形（整型か不整型）、圃場の位置（本地か飛地）、圃場の大きさ（2 ha 以上かそれ未満）などとする。2つ以上の圃場が同一状態のパターンを示すとき、それらをひとまとめにして“圃場タイプ”として示したのがⅢ-

2表である。V印は、その属性に対しプラスの反応（てん菜、整型、本地、2 ha 以上などの状態）をしたことを表わす。

これから、似ているパターンをもつ圃場タイプが近くに集まるように考え、同時に属性も似たものが隣りになるように再配置したのがⅢ-3表である。このように、圃場タイプと属性を同時に似たもの同志を集めてみると、その最終的な反応パターンは、圃場タイプと属性の相対

Ⅲ-2表 調査結果のパターン

個別 タイプ	属性				
	1	2	3	4	5
1	V			V	
2			V		V
3			V	V	
4			V	V	V
5	V		V	V	
6		V			V

的な位置を表わし、これらの反応がもっている潜在的な数量に対応していると考えられる。そしてこの最終的パターンにおいてはV印が主対角線の回りに集まっていることが直感的に理解できよう。つまり、主対角線のまわりにきれいにこれらを分類することができると考えられる。

このことを数学的に表現すれば、属性に x_j ($j = 1, \dots, l$)、圃場タイプにはそれぞれの個体がプラスに反応した属性 x_j の値の平均を y_i ($i = 1, \dots, q$) として与えたとき、 x と y との相関を最大にすることと同じになる。逆に、相関が最大になるように x と y を決めようとするのが数量化Ⅲ類の考え方である。

各サンプル(圃場)に対して y_i 、各アイテム(属性)・カテゴリ(反応の種類)に対して x_{jk} なる数量を与えるとする。ここで、

- $i = 1, \dots, n$ n : サンプル数
- $j = 1, \dots, r$ r : 全アイテム数
- $k = 1, \dots, C_j$ C_j : j 番目のアイテム中のカテゴリ数
- $q = \sum_{i=1}^r C_i$ q : 総カテゴリ数

である。説明の都合上、カテゴリに対し先頭のアイテム・カテゴリから一連の番号をつけ直し、これを x_j とする。

y と x の相関係数 ρ は次のように定義できる。

$$\rho = \frac{C_{xy}}{\sigma_x \cdot \sigma_y} = \frac{S_{xy}}{\sqrt{S_x^2 S_y^2}} \quad (1)$$

ここで以下の記号を定義する。

$$\delta_i(j) = \begin{cases} 1 : i \text{ が } j \text{ 番目のカテゴリに反応しているとき。} \\ 0 : \text{そうでないとき。} \end{cases} \quad (2)$$

$$l_i = \sum_{j=1}^q \delta_i(j) \quad : \text{サンプル } i \text{ の反応数} \quad (3)$$

Ⅲ-3表 再配置後の反応パターン

個別 タイプ	属性				
	1	4	3	5	2
1	V	V			
5	V	V	V		
3		V	V		
4		V	V	V	
2			V	V	
6				V	V

$$l = \sum_{i=1}^n l_i \quad : \text{総反応数} \quad (4)$$

$$\bar{l} = \frac{1}{n} l \quad : \text{サンプルの平均反応数} \quad (5)$$

こうすると σ_x , σ_y , C_{xy} は以下のように書くことができる。

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^q \delta_i(j) x_j^2 - \left(\frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^q \delta_i(j) x_j \right)^2 \quad (6)$$

$$\sigma_y^2 = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n l_i y_i^2 - \left(\frac{1}{l} \sum_{i=1}^n l_i y_i \right)^2 \quad (7)$$

$$C_{xy} = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^q \delta_i(j) x_j y_i - \left(\frac{1}{l} \sum_{i=1}^n l_i y_i \right) \left(\frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^q \delta_i(j) x_j \right) \quad (8)$$

相関係数 ρ を最大にするには、

$$\frac{\partial \rho}{\partial x_j} = 0, \quad \frac{\partial \rho}{\partial y_i} = 0 \quad (9), (10)$$

として、これから x_j , y_i を求めればよい。(9) 式より、

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^q h(j, k) x_j &= \rho^2 (d_k x_k - \sum_{j=1}^q b_{jk} x_j) \\ &= \rho^2 \sum_{j=1}^q f(j, k) x_j \end{aligned} \quad (11)$$

ここで、

$$h(j, k) = a_{jk} - b_{jk} \quad (12)$$

$$a_{jk} = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i(j) \cdot \delta_i(k)}{l_i} \quad (13)$$

$$b_{jk} = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \delta_i(j) \cdot \sum_{i=1}^n \delta_i(k) \quad (14)$$

$$d_k = \sum_{i=1}^n \delta_i(k) \quad (15)$$

$$\begin{aligned} f(j, k) &= -b_{jk} \quad (j = k) \\ &= d_k - b_{jk} \quad (j \neq k) \end{aligned} \quad (16)$$

(11) 式を行列で表示すると

$$HX = \rho^2 FX \quad (17)$$

となる。ここで、 x の総平均を 0、すなわち

$$\bar{X} = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^q \delta_i(j) x_j = 0 \quad (18)$$

とすると、

$$\sum_{j=1}^q b_{jk} x_j = \frac{1}{l} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^q \delta_i(j) x_j \cdot \sum_{j=1}^n \delta_i(k) = 0 \quad (19)$$

となり、(11) 式は

$$\sum_{j=1}^q a_{jk} x_j = \rho^2 d_k x_k \quad (20)$$

となる。これを $\bar{X} = 0$ の条件のもとに解けばよい。

ここで、上式を k について加えると、

$\rho^2 \neq 0$ とすると、 $\sum_{k=1}^q d_k x_k = l\bar{X} = 0$ となるので、

この式を満足するものは、必ず $\bar{X} = 0$ を満足している。ここから、

$$\sum_{j=1}^q h_{jk} x_j = \rho^2 d_k x_k \quad (k=1, \dots, q) \quad (21)$$

を解けばよいことになる。これを行列表示すると、

$$HX = \rho^2 DX \quad (D \text{ は対角要素が } d_k \text{ の対角行列}) \quad (22)$$

となり、

$$D^{-1}HX = \rho^2 X \quad (23)$$

を解けばよい。

y については、(10) 式により、

$$y_i = \frac{1}{\rho} \frac{\sigma_y}{\sigma_x} \left(\frac{1}{l_i} \sum_{j=1}^q \delta_i(j) x_j \right) \quad (24)$$

が得られる。ここで y_i の寸法は任意でよいので、

$$\frac{1}{\rho} \frac{\sigma_y}{\sigma_x} = 1 \quad (25)$$

とすると

$$y_i = \frac{1}{l_i} \sum_{j=1}^q \delta_i(j) x_j \quad (26)$$

となり、選んだサンプル(個体の)の x_j の値の平均値をとればよいことになる。

さて、ここでの問題、圃場単位でみた畑作物作付変動解析のための具体像をⅢ-4表に示す。実際に得られたデータとして、さらに、各年次ごとに根菜類はてん菜、馬鈴薯、禾本科類は小麦、スイートコン、その他はやさい、

Ⅲ-4表 畑作物作付変動に関する調査結果のパターン

農家番号	アイテム カテゴリー 圃場番号	52年の 作付作物				51年の 作付作物				圃場の位置			圃場の形		圃場の傾斜	圃場の 大きさ		
		根菜類	禾本科	豆類	その他	根菜類	禾本科	豆類	その他	本地	部落内 飛地	部落外 飛地	整形	不整形	平地	沢地 山地	2ha 以上	2ha 未満
1	1	V					V				V		V		V		V	
	2	V						V	V				V	V			V	
	:	V			V				V				V	V			V	
	:	V					V		V			V	V				V	
	:				V			V			V		V	V			V	
	:											V	V	V			V	
2	:																	
:	:																	
:	:																	
:	:																	
11	:																	
12	:				V			V	V			V	V		V		V	
	:		V			V			V			V	V		V		V	
	:			V			V				V	V	V		V		V	
	:	V						V			V	V	V		V		V	
	125		V					V			V	V	V		V		V	

不作付地などのようにそれぞれ区別して得られる。また、作付作物のアイテムは昭和43年から52年の10年間のデータを利用することができる。

3) 計算結果と考察

数量化Ⅲ類を援用して畑作物作付変動の現われ方、およびその要因の現われ方を知るために、(1)圃場単位における作物作付の年次間関係の分析、(2)それら作付作物に関する年次的属性に加えて、圃場位置、圃場の形状など圃場条件を属性として導入し、それらの間の関係分析を行なった。

(1) 作物作付の年次間関係

Ⅲ-5表は、昭和46年~52年における圃場単位での作物作付変動のパターンを整理すべく解析を行なった結果である。

第1根から第3根までの相関係数ρは互いに差がないとみることができる。逆にいえば、圃場単位でみる限り作付変動の基調は、ひとつの特定のパターンに集約することなく、この場合は少なくとも三つのパターンを持つことを示すものといえる。

各属性(年次)・カテゴリ(作付作物)について得られたノーマライズ・スコアのうち、各年次の中でプラスとマイナスの相対的に大きなスコアを持

畑作專業經營の經營展開に関する定量的研究

Ⅲ-5表 数量化分析(第Ⅲ類)による作物作付の年次間関係

ITEM, CATEGORY	1	2	3
RHO	0.6097	0.5979	0.5104
52年作付			
てん菜	-0.2119	-0.6874	0.2198
馬鈴薯	-0.6756	-0.0713	-2.1376
小麦	1.6202	-0.4220	1.5826
その他	0.0904	0.3768	0.9773
51年作付			
てん菜	0.1908	-0.8957	-2.9160
馬鈴薯	1.1303	-0.0633	1.2597
小麦	-0.2069	-0.6567	1.6896
その他	-0.7577	0.5846	-0.6572
50年作付			
てん菜	2.2529	0.9147	0.4574
馬鈴薯	-1.3298	0.5592	-0.7429
小麦	0.7362	-0.8005	-1.3378
その他	-0.4382	-0.8372	1.4268
49年作付			
てん菜	-1.5305	1.7424	0.9014
馬鈴薯	-0.7272	-2.0537	0.8338
小麦	2.0877	1.2572	-0.2671
その他	0.5841	-0.4924	-0.8418
48年作付			
てん菜	-0.6330	-1.9333	-0.1096
馬鈴薯	1.2569	0.5943	-1.1216
小麦	-0.9439	2.1078	3.4141
その他	0.1206	1.0747	0.2096
47年作付			
てん菜	1.8527	1.0112	-0.9256
馬鈴薯	-1.8904	1.4019	-0.1967
小麦	-0.3037	-0.3530	0.4658
その他	-0.2152	-0.8098	0.3819
46年作付			
てん菜	-1.6878	1.7902	0.1266
馬鈴薯	-0.3705	-1.6805	-0.0311
小麦	-0.4782	-1.3797	-0.2216
その他	0.7343	0.0175	0.0100

Ⅲ-6表 年次間関係の分析による圃場得点の集約

		1	2	3
52年作付	RANGE	2.2958	1.0642	3.7202
	MEAN	0.2058	-0.2010	0.1605
	STD.	0.8610	0.3988	1.4119
51年作付	RANGE	1.8880	1.4804	4.6055
	MEAN	0.0891	-0.2578	-0.1560
	STD.	0.6890	0.5731	1.8220
50年作付	RANGE	3.5827	1.7519	2.7646
	MEAN	0.3053	-0.0410	-0.0491
	STD.	1.3421	0.7881	1.0697
49年作付	RANGE	3.6682	3.7962	1.7432
	MEAN	0.0910	0.1134	0.1691
	STD.	1.3868	1.5021	0.7515
48年作付	RANGE	2.2008	4.0410	4.5357
	MEAN	-0.0498	0.4609	0.5961
	STD.	0.8480	1.4865	1.6984
47年作付	RANGE	3.7431	2.2118	1.3914
	MEAN	-0.1391	0.3126	-0.0687
	STD.	1.3292	0.9189	0.5566
46年作付	RANGE	2.4221	3.4707	0.3482
	MEAN	-0.4506	-0.3131	-0.0290
	STD.	0.8576	1.3730	0.1253

つ作付作物をとり出し、時系列的に並べてみると、以下のとおりである（Ⅲ-7表）。

Ⅲ-7表 作物作付の年次的関係

	年				次			
	46	47	48	49	50	51	52	
ROOT 1								
(+)	その他 — てん菜 — 馬鈴薯 — 小麦 — てん菜 — 馬鈴薯 — 小麦							
(-)	てん菜 — 馬鈴薯 — 小麦 — てん菜 — 馬鈴薯 — その他 — 馬鈴薯							
ROOT 2								
(+)	てん菜 — 馬鈴薯 — 小麦 — てん菜 — てん菜 — その他 — その他							
(-)	馬鈴薯 — その他 — てん菜 — 馬鈴薯 — その他 — てん菜 — てん菜							
ROOT 3								
(+)	てん菜 — その他 — 小麦 — てん菜 — その他 — 小麦 — 小麦							
(-)	小麦 — てん菜 — 馬鈴薯 — その他 — 小麦 — てん菜 — 馬鈴薯							

このように単純化してみる限りにおいて、各固有根ごとの性格をうかがい知ることができる。第1根は、てん菜・馬鈴薯・小麦による時系列的・空間的な整序性をもった作付配分がこの期間においてなされていることを示すものといえよう。また、51年以降、それら作物の組合せが他の作物にとって替わってきていることをうかがわせる。

第2根は、経営における主幹となる作物の推移・交替を表わし（昭和50年ころを境にそれ以前では根菜類、それ以降ではその他作物）、それら主幹作物が重点的に作付されていることを示す。マイナスで示される作物の時系列的推移は、プラスで示されるそれよりも2年遅れの推移を示しているとみられる。

第3根は、マイナスで示される作物の推移が、小麦→てん菜→馬鈴薯→その他となっており、第1根でみた芽室町独自の作付方式（てん菜→馬鈴薯→秋小麦→その他）とは異なった従来の輪作方式を示すものである。プラスの作物内容は、この従来からなされているより一般的な作付方式から、馬鈴薯が除かれた作付方式を示し、輪作年限が縮小したてん菜を中心とする短期輪作型を示すものといえよう。芽室町独自の作付方式を形成する核は、早出し馬鈴薯→秋小麦の前後関係であるから、馬鈴薯収穫および小麦播種時期での労働競合と土地利用競合を回避しなければ、独自の作付方式を経営耕地全体

に採用することはできない。また、受け入れに限度があるため、すべての馬鈴薯作が早出し可能となるわけではない。第3根は、このような農家の実態を反映した作付方式の多様性を示すものといえよう。

以上のような作物変動に関する解析の結果から、圃場ごとの作物作付において、時間的な前後作関係についてみた一定の土地における作付順序を意味するところの輪作が考慮されていることが示された。また、経営にとって主幹となる作物が重点的に作付されているという圃場があること、さらにいわゆる芽室町における典型的な作付方式とは異なる方式—前後作において・作付年限において—を採る圃場があることなどが示された。

先に述べたように、それぞれの作付パターンは、相関係数にあまり差がないとみられる。しかし、圃場単位でみた農家の作付行動において、輪作を考慮することが作付決定における基本的要因のうちでも第1番目のものであることを示唆するものといえる。

スコアのレンジによると(Ⅲ-6表)、それら作付パターンが年次的にどのような相対的なウェイトの推移をみせているかを知ることができる。輪作への配慮(第1根)というパターンは、51年のレンジが1.888といくぶん小さなものであるが、概ねすべての年次とも同じ程度の範囲であり、輪作への配慮についてはどのような年次であっても基本的に守られていると解釈することができる。

主幹作物の集中的作付(第2根)のパターンは、49年のレンジが相対的に大きく、50年以降のレンジは小さくなっている。また、いわゆる従来の作付方式の定型とは異なる方式(第3根)のパターンは、第2根とは反対に、50年以降のレンジが相対的に大きくかつ安定的な巾を示している。すなわち、経営における主幹作物がそれまでの根菜類のみであった状態から、小麦、やさい類などの作目が加わってきたこと、それらを含めた新しい作付方式が形成されつつあることを示すものといえる。

(2) 圃場条件と作付変動の関係

(1)で圃場単位でみた作物作付における年次間関係の基本的な動向が、輪作方式を基本とする作付体系であることを示した。しかし、輪作方式の採用が全ての圃場において容易になさしめるか否かの判断は明らかではない。これまで、昭和40年以降の機械化の進展に伴うてん菜、馬鈴薯等いわゆる機収作

Ⅲ-8表 数量化分析(第Ⅲ類)による圃場条件と作付変動の関係

ITEM, CATEGORY	1	2	3	ITEM, CATEGORY	1	2	3
RHO	0.5211	0.4553	0.4439	RHO	0.5211	0.4553	0.4439
52年作付				47年作付			
てん菜	-0.4299	0.2018	0.5697	根 系 類	-0.3417	-0.3771	1.1935
ばれいしょ	0.1839	0.7240	-0.1725	禾 本 科	1.0205	-0.4552	0.3735
小麦	-0.3268	-0.8066	-1.0387	豆 類	1.1903	1.8643	-0.8736
スイートコン	-0.0911	-1.5537	-1.2667	そ の 他	-1.1652	-0.2301	-1.6701
豆 類	-1.3040	-0.3108	0.6790	46年作付			
やさい	-1.9311	3.0831	2.4071	根 系 類	1.2993	-0.4243	0.9889
そ の 他	0.9574	-0.5500	0.1683	禾 本 科	1.1422	1.9863	-1.2511
51年作付				豆 類	-1.2534	0.8110	2.1513
てん菜	-0.2137	1.7313	-0.3987	そ の 他	-1.0304	-1.0727	-1.4979
ばれいしょ	-0.6747	-0.6892	-0.9848	45年作付			
小麦	0.0144	-0.1578	0.5574	根 系 類	0.9959	1.8906	-1.1232
スイートコン	1.3110	-1.2787	-0.2385	禾 本 科	0.1415	-0.5592	1.7680
豆 類	-0.8231	0.9742	1.8310	豆 類	1.1359	-1.1747	1.7105
やさい	2.1889	1.7687	3.0321	そ の 他	-1.4391	-0.7728	-0.4571
そ の 他	1.2950	-0.3327	-0.7440	44年作付			
50年作付				根 系 類	1.2514	-0.3656	0.0503
てん菜	-1.3356	-0.5633	0.0637	禾 本 科	2.2380	-1.2438	3.1502
ばれいしょ	0.9668	-0.7864	-0.1122	豆 類	1.4515	2.4328	-0.8570
小麦	-1.3916	0.8727	0.1418	そ の 他	-1.5176	-0.3126	-0.2424
スイートコン	1.2791	-2.6143	1.5493	43年作付			
豆 類	0.1353	1.9713	0.4750	根 系 類	1.4148	-0.8645	1.2832
やさい	1.8629	7.7869	1.4605	禾 本 科	1.6162	3.4574	-0.4013
そ の 他	0.5225	1.3912	-1.5066	豆 類	0.8465	-0.4099	-0.3672
49年作付				そ の 他	-1.2061	-0.2706	-0.3130
根 系 類	1.1784	-0.6611	0.1399	圃場位置			
禾 本 科	-1.3787	0.4454	1.1289	本 地	0.6082	-0.1039	-0.1414
豆 類	-0.6382	0.4985	-0.0827	離 地	-1.3411	0.2291	0.3119
そ の 他	-0.4816	0.6715	-2.2751	圃場形状			
48年作付				整 型	0.3588	-0.6406	-0.6188
根 系 類	0.2296	0.6971	-0.4072	不 整 型	-0.7911	1.4126	1.3645
禾 本 科	-0.7516	-0.3711	1.5502	圃場状態			
豆 類	1.0225	-1.8561	1.3571	平 地	0.2343	-0.3030	-0.4527
そ の 他	-0.6172	-0.1255	-1.5923	山 地・沢 地	-1.3926	1.8014	2.6910

畑作専業経営の経営展開に関する定量的研究

Ⅲ-9表 圃場条件と作付変動の分析による圃場得点の集約

		1	2	3			1	2	3
52年作付	RANGE	2.8885	4.6068	3.6738	45年作付	RANGE	2.5750	3.0653	2.8911
	MEAN	-0.3774	0.1082	0.1923		MEAN	0.2086	-0.1540	0.4745
	STD.	0.9163	1.3768	1.1378		STD.	1.0246	1.2010	1.2866
51年作付	RANGE	3.0120	3.0474	4.0168	44年作付	RANGE	3.7556	3.6766	4.0072
	MEAN	0.4425	0.2880	0.4364		MEAN	0.8558	0.1277	0.5253
	STD.	1.0687	1.1174	1.3765		STD.	1.4190	1.3813	1.5505
50年作付	RANGE	3.2546	10.4013	3.0559	43年作付	RANGE	2.8222	4.3219	1.6845
	MEAN	0.2913	1.1511	0.2959		MEAN	0.6679	0.4781	0.0504
	STD.	1.1624	3.0639	0.9601		STD.	1.1181	1.7341	0.7124
49年作付	RANGE	2.5571	1.3326	3.4040	圃場位置	RANGE	1.9492	0.3330	0.4531
	MEAN	-0.3300	0.2386	-0.2723		MEAN	-0.3665	0.0626	0.0852
	STD.	0.9345	0.5261	1.2430		STD.	0.9746	0.1665	0.2266
48年作付	RANGE	1.7741	2.5531	3.1425	圃場形状	RANGE	1.1499	2.0532	1.9833
	MEAN	-0.0292	-0.4139	0.2270		MEAN	-0.2162	0.3860	0.3729
	STD.	0.7143	0.9218	1.2981		STD.	0.5749	1.0266	0.9917
47年作付	RANGE	2.3555	2.3198	2.8636	圃場状態	RANGE	1.6268	2.1044	3.1437
	MEAN	0.1760	0.2006	-0.2417		MEAN	-0.5792	0.7492	1.1192
	STD.	0.9758	0.9641	1.1029		STD.	0.8134	1.0522	1.5719
46年作付	RANGE	2.5529	3.0590	3.6492					
	MEAN	0.0394	0.3251	0.0976					
	STD.	1.1853	1.1738	1.5310					

Ⅲ-10表 圃場条件と作付変動の関係

	年											圃場条件				
	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	位置	形状	状態			
ROOT 1 (+)	禾本科	禾本科	豆	根 菜	禾本科	豆	根 菜	やさい スイートコン	やさい スイートコン	い 豆	その他	本地	整形	平地		
(-)	その他	その他	その他	豆	その他	その他	禾本科	小 麦 てん菜	—	—	やさい 豆	離地	不整地	山地・沢地		
ROOT 2 (+)	禾本科	豆	根 菜	禾本科	豆	根 菜	禾本科	やさい 豆	—	やさい	—	やさい	—	離地	不整地	山地・沢地
(-)	根 菜	禾本科	その他	その他	その他	豆	根 菜	スイートコン	スイートコン	スイートコン	—	本地	整形	平地		
ROOT 3 (+)	根 菜	禾本科	禾本科	豆	根 菜	禾本科	禾本科	スイートコン	—	やさい 豆	—	やさい	—	離地	不整地	山地・沢地
(-)	禾本科	豆	根 菜	禾本科	豆	—	その他	その他	—	てん菜	—	馬鈴薯	—	本地	整形	平地

畑作專業經營の經營展開に関する定量的研究

物が大きなウェイトを占めてきた段階において、とくに圃場条件のあり方が作物選択に対する規制力を持つとみられてきた。

しかしこのような圃場の条件と作付方式についての議論が、必ずしも明確に実証されてきてはいない。すなわち、圃場単位でのデータが得られることが少なかったことと、圃場条件と作付方式との関係分析を陽表的にする適当な方法が確立していなかったためと考える。このような問題に対しここでは、両者の関係を把握するめたの一接近として、それらを要因とする数量化第Ⅲ類の援用を試み、両者の関係を整理しようとした。

ここでの分析において扱う要因は、Ⅲ-8表、Ⅲ-9表にみられるとおりである。圃場条件について、圃場位置は、圃場が農家居住地に隣接するか否か、すなわち本地か飛地・離地かでカテゴライズをした。圃場形状は、圃場の形が矩形であるか否か、すなわち、整形か不整形かでカテゴライズをした。圃場状態も圃場が平らであるか沢地・山地あるいは傾斜地であるかでカテゴライズした。また、(1)の分析と同様に特定年次の作付作物を要因としているが、ここでは、年次を昭和43年～52年に括げ、43年から49年までの作付作物についてのカテゴリは根菜類（てん菜・馬鈴薯）、禾本科類（小麦・スイートコン）、豆類、その他作物の四つに括り、50年から52年までのカテゴリはてん菜、馬鈴薯、小麦、スイートコン、豆類、やさい、その他作物の七つに括っている。これは、圃場条件との関係を把握する際に、煩雑なパターンの抽出を避け、全体的に単純化してみようということと、経営内における最近年次の主幹作物の内容が多様化し選択作物の幅が拡大しているとみられるからであり、50年以降については詳しい作物作付内容を抽出した方が良いと判断したからである。

Ⅲ-8表は以上の要因（アイテム）群による数量化第Ⅲ類による解析の結果である。またⅢ-10表は分析結果を単純化し要約したものである。昭和43年～49年までの作物作付に関する年次要因をその間の主幹作物たる根菜類を中心にして検討すると、第1根、第2根のそれぞれにおいてプラスの符号で根菜類作付が3年1作（あるいは根菜類-禾本科類-豆類の作付方式）で抽出されている。また、その型を定型とすればマイナスの符号では、定型-不定型（その他作物や豆類の作付が順不同で3年続く）一定型として抽出されている。第3根は、プラスで4年1作の根菜作であり、上記定型の輪作年限

を1年延長した型を示し、マイナスでは第1根、第2根と同様に定型—不定型を組み合わせた型が抽出されている。

圃場条件の位置、形状、状態の要因の間での関係は、第1根から第3根をとおして、プラスの符号で本地—整地—平地のタイプを、マイナスの符号で離地—不整型—沢地・山地のタイプとを併せ含めるパターンが抽出された。このことは、圃場条件のうち位置条件、形状条件、状態条件が現状では結びつきが強いことを示すが、それらの条件が改められマイナスの性格がプラスの性格に近づけることが可能であれば、定型の輪作方式を採用することができることを示唆するものといえる。

さらに、圃場条件間の以上の関係において、Ⅲ—9表によるレンジの大きさを比較すると、第1根はそれら圃場条件のうち位置条件が、第3根は状態条件が、それぞれ相対的に強く各々の根の性格を規定していることを知ることができる。それらの局面と各々の根の昭和50年～52年の作付作物に関する具体的なカテゴリの内容と、さらに昭和43年～49年の作付方式のあり方を総合的に判断すると各々の根の内容は以下のように規定することができる。

第1根は、本地での基幹作物を中心とする輪作方式を遵守する圃場タイプと、不定型の作付方式を示す離地での圃場タイプとを、各々プラス・マイナスの両極とするパターンであり、いわゆる内圃・外圃の性格をもつものといえることができる。

やさい、スイートコンは畑作專業農家において最近積極的に導入されてきた作目である。しかしスイートコンは、前述した如く、その収穫作業が共同作業あるいは加工会社への大型機械による作業委託によってなされており、農家にとってその省力性が導入のメリットともなっている。したがってスイートコン作付は機械収穫が可能であることが条件となっている。第2根は、圃場条件が山地・沢地あるいは不整型であるため、それら新規作物の導入が規制されていることを示し、新規作物の機取作物の性格の強弱をあらわすものといえる。

第3根は、さらに、山地・沢地における根菜作が4年1作という輪作年限の長期化と、平地における根菜作年限の不定性を示しており、ここでも圃場条件によって、機械化などの点で比較的重装備型の作業を必要とする根菜類への作付規制の強弱を示すものといえよう。

以上の分析から、圃場条件と作物作付および作付方式との関係を抽出することができた。その結果、圃場条件によって作物作付および作付方式が様々に規制を受けるものと判断しえた。圃場条件のみについてみると、ここでは第1根から第3根までを掲げたが、いずれの根においても本地—整地—平地と離地—不整形—山地・沢地とを両極とする軸が示され、その軸に沿って多様な作付方式をみることができた。

したがって、分散耕地の交換分合、圃場の改良・整備等への努力が、輪作方式の実施、基幹作物・新規作物の自由な選択・導入、機械・施設の有効利用を可能ならしめることを示唆するものといえる。

(3) 圃場得点の整理による農家の位置づけ

Ⅲ章では125の圃場の作付作物に関するデータを基に数量化理論Ⅲ類の分析を行なった。その結果から、輪作を重視した作付方式、根菜類など基幹作物の比重の高い作付方式、てん菜の作付年限のあり方に相異点をおく作付方式が抽出された。またそれらのデータに圃場条件を併せた分析では、いずれも本地・整型・平地と離地・不整形・山地沢地とを両極とする軸としながらも、異なる性格をもつ作付方式が抽出された。125の圃場はそれらの作付方式それぞれに関して、各々、それら性格の程度を示す得点を、得られた固有ベクトルを用いて得ることができる。

そのような計算の結果、各圃場のもつ得点を経営ごとに集約することによって、経営全体の土地利用に関する性格づけができよう。しかし、その集約の方法によっては、得られた総合評点が農家間でのちらばりがなくなったり、農家の保有する圃場数によって偏りが生じたりする恐れがある。したがって、各根が表現する内容に合わせた集約方法を採用する必要がある。

作物作付の年次間関係を扱った分析（Ⅲ章3）—(1)）において、第1根、第2根の内容はともに、正と負に区別して作付作物の年次間関係を見ると、出現する年次が異なるが、ほぼ同じ関係を示した。この場合、この根に関する得点が正であっても負であっても、同じく輪作方式あるいは基幹作物型作付方式の性格をもつものといえる。したがって、このような根に関する得点を経営単位で括る場合、圃場得点の絶対値を問題とすることが望ましいといえる。これに対し、第3根および圃場条件を併せた分析（Ⅲ章3）—(2)）では、いずれの根の内容も正と負とは異なった内容をもつ。この場合は、正と負

との圃場得点を経営単位で総合する際には、正の符号をもつ圃場と、負の符号をもつ圃場とに区別し、それぞれについて括ることが望ましいといえる。

Ⅲ-11表は以上の考え方に基づいて算出した経営単位での評点である。作付作物の年次間関係については、得点の単純合計を各経営の保有する圃場数で除して得た評点が、圃場数の大小で経営間に偏りを生ずると判断したため、さらに、±0.5以上の得点をもつ圃場のみを対象にその圃場を農家が保有する割合を評点とした。これらの評点を3つの根(軸)によって散布したものが、Ⅲ-2, Ⅲ-3, Ⅲ-4図である。

Ⅲ-2図は輪作を重視する性格と基幹作物の比重が高い性格を表わす軸の組合せである。各軸の平均値を示す線の交叉によって四分すると、

- 第1象限：輪作方式，基幹作物重視…… 6, 9
- 第2象限：基幹作物重視…………… 1, 4, 5, 10, 12
- 第3象限：どちらでもない…………… 2, 8
- 第4象限：輪作重視…………… 3, 7, 11

という経営全体としての性格づけができる。

Ⅲ-3図は輪作を重視する性格とてん菜3年1作方式(a)およびてん菜4年1作方式(b)それぞれの性格を表わす軸の組合せである。

Ⅲ-4図は基幹作物の比重が高い性格とてん菜3年1作方式およびてん菜4年1作方式各々の性格を表わす軸の組合せである。Ⅲ-2図による各象限に属する農家分類を基本にすれば、

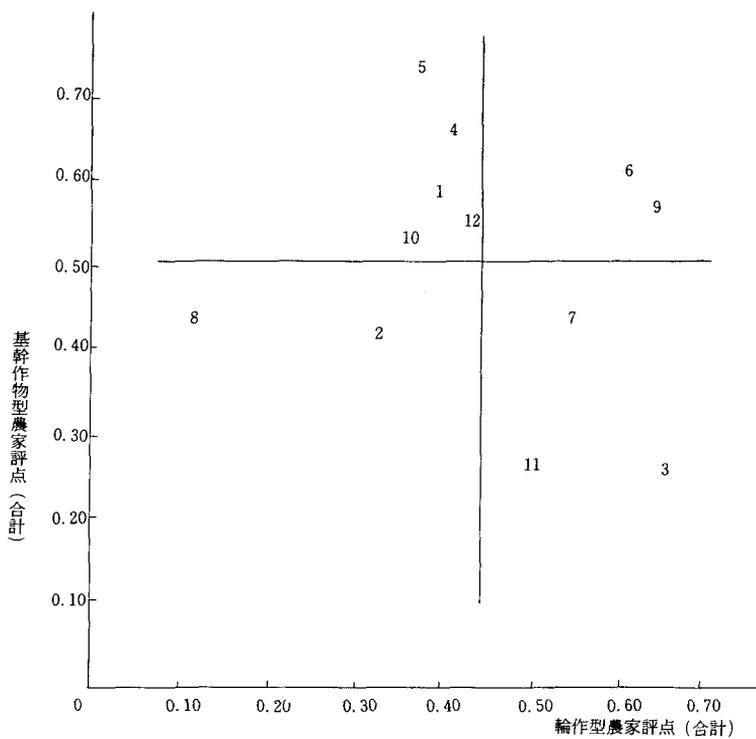
- 輪作・基幹作物方式いずれでもない…… 2, 8
- ……………てん菜3年1作方式
- 輪作重視…………… 3, 7, 11
- ……………てん菜4年1作方式

という関係をみいだすことができる。Ⅲ-11表に示されている各農家の耕地規模によれば、輪作方式・基幹作物いずれでもない2, 8番農家は小規模に属している。耕地規模が小さい条件の経営が、輪作方式または基幹作物に大きく比重をもたすような行動をとらず、てん菜の短期作付年限の性格をもつことを示すものである。

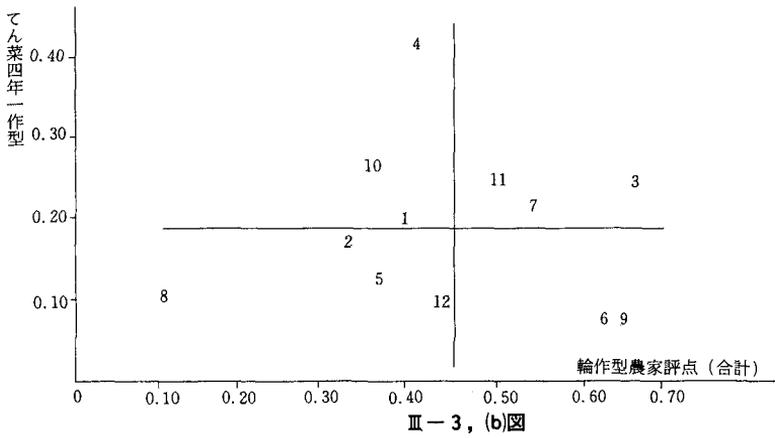
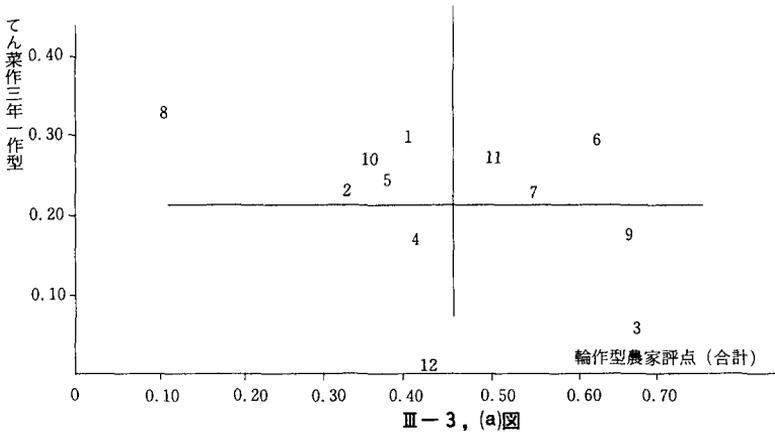
Ⅲ-5, Ⅲ-6図は、圃場条件と作付変動の分析(Ⅲ章3)-(2)における、第1根に対する第2根(Ⅲ-5図), 第3根(Ⅲ-6図)との関係を、各々

Ⅲ-11表 作物作付に関する農家評点

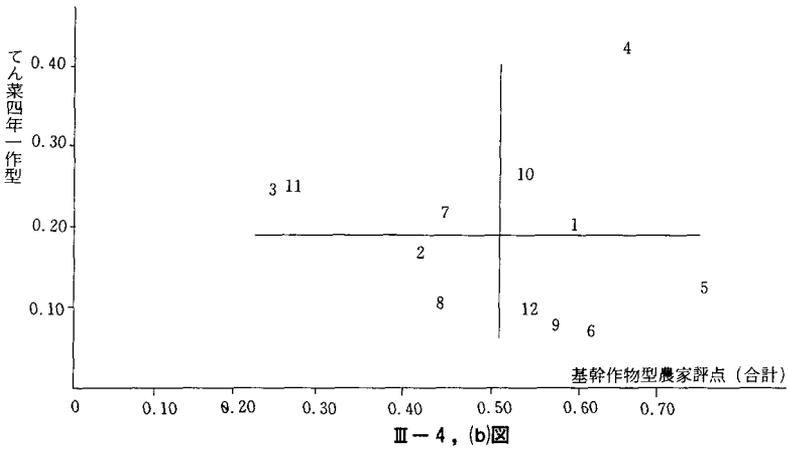
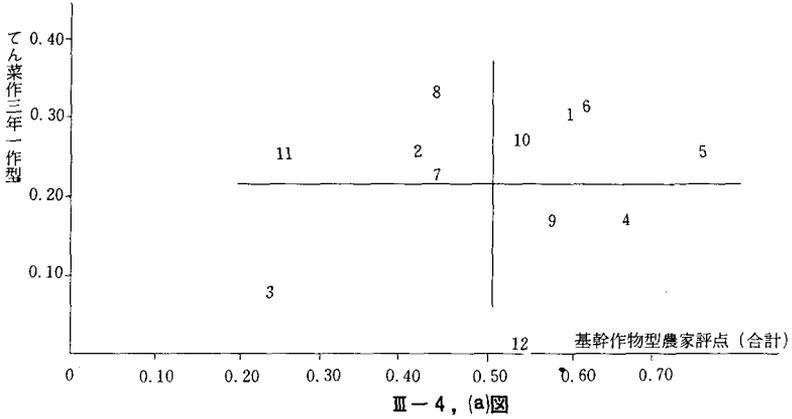
	作物作付の年次間関係						圃場条件と作付変動の関係						面積規模 (ha)
	輪作型		基幹作物型		てん菜作		本地輪作型	離地作付不定型	山地やさい作型	本地スイートコン作型	山地根菜4年1作型	本地根菜作付年限不定型	
	正の得点	負の得点	正の得点	負の得点	3年1作	4年1作							
1	.20 (.40)	.20 (.40)	.30 (.60)	.30 (.60)	.30	.20	.35	-.06	.26	-.19	.26	-.14	18.5
2	.08 (.33)	.25 (.33)	.17 (.42)	.25 (.42)	.25	.17	.38	-.06	.40	-.89	.31	-.13	21.9
3	.42 (.67)	.25 (.67)	.08 (.25)	.17 (.25)	.08	.25	.14	-.23	.00	-.19	.04	-.25	27.8
4	.33 (.41)	.08 (.41)	.25 (.67)	.42 (.67)	.17	.42	.09	-.24	.18	-.18	.19	-.20	31.6
5	.13 (.38)	.25 (.38)	.38 (.76)	.38 (.76)	.25	.13	.33	-.17	.04	-.35	.10	-.14	31.2
6	.31 (.62)	.31 (.62)	.38 (.62)	.24 (.62)	.31	.08	.20	-.30	.08	-.17	.21	-.10	38.1
7	.22 (.55)	.33 (.55)	.22 (.44)	.22 (.44)	.22	.22	.33	-.25	.19	-.11	.36	-.08	22.8
8	.00 (.11)	.11 (.11)	.22 (.44)	.22 (.44)	.33	.11	.12	-.31	.21	-.21	.23	-.17	22.7
9	.33 (.66)	.33 (.66)	.33 (.58)	.25 (.58)	.17	.08	.17	-.28	.26	-.14	.21	-.15	25.7
10	.18 (.36)	.18 (.36)	.18 (.54)	.36 (.54)	.27	.27	.19	-.15	.21	-.11	.09	-.22	26.2
11	.25 (.50)	.25 (.50)	.13 (.26)	.13 (.26)	.25	.25	.01	-.33	.11	-.16	.00	-.41	36.0
12	.22 (.44)	.22 (.44)	.22 (.55)	.33 (.55)	.00	.11	.30	-.27	.07	-.23	.09	-.13	40.0

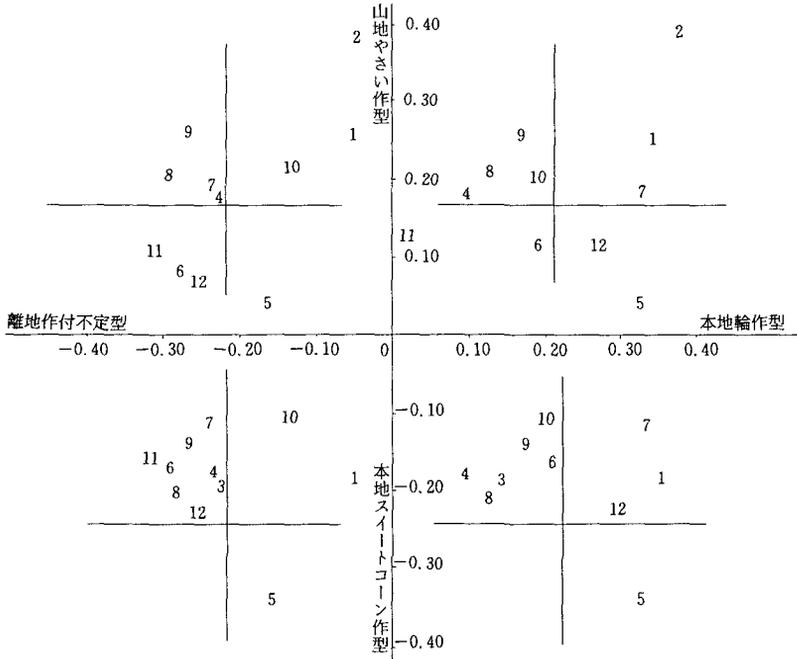


Ⅲ-2図 作付方式に関する農家の基本的位置づけ

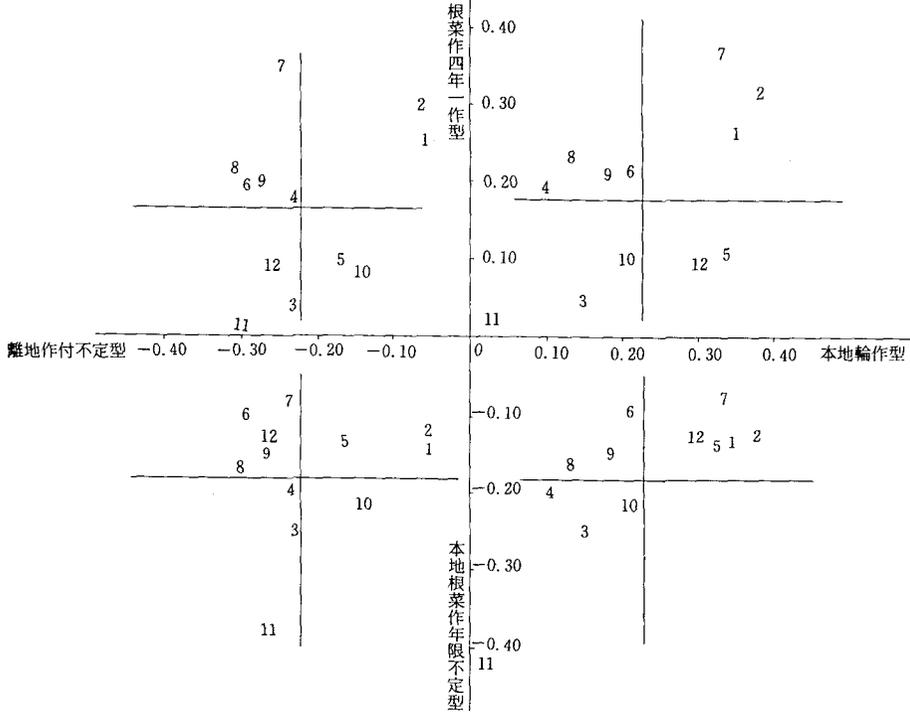


畑作專業經營の經營展開に関する定量的研究





Ⅲ-5 図 圃場条件と作付変動に関する農家の位置づけ (a)



Ⅲ-6 図 圃場条件と作付変動に関する農家の位置づけ (b)

の根に関する正と負との評点を表示したものである。ひとつの根について各農家の正と負との評点を区別して表示しているので、第1—第4象限それぞれに各農家評点が表示されている。

同一軸上において、正の位置と負の位置との間の距離が相対的に長い農家は、正・負それぞれの性格を経営内で併せてもっていることができる。正・負それぞれの評点が平均値以上の経営についてみると、

第1根……本地輪作←→離地作付方式不定……………7, 12,

第2根……山地やさい作←→本地スイートコーン作……………2,

第3根……山地根菜4年1作←→本地根菜作付年限不定……4,

である。

第1根の本地が輪作方式の性格が強く離地では作付方式が不定であるという軸の性格は、第3根の本地では根菜作付年限不定であり山地では根菜4年1作という軸の性格と、対照的である。第3根の両極の性格をもつ4番農家は、同じく本地と離地とを併せて保有する条件であっても、離地を圃場整備しそこでは輪作方式を維持することによって、本地ではむしろ、自由圃として基幹作物を重点的に作付するという積極的な行動のあり方を示唆する。その場合の条件は、相対的に大きな耕地規模を確保することであろう。

さらに、同じくⅢ-5図、Ⅲ-6図とによって、正、負それぞれの評点がいずれかの極端に偏っている経営についてみると、

第1根(プラス)……本地輪作方式……………1,

第2根(マイナス)……離地作付方式不定……………11,

第2根(マイナス)……本地スイートコーン作……3, 5,

である。

以上、Ⅲ-11表、Ⅲ-2図～Ⅲ-6図の結果を農家ごとに一覧表としたのが、Ⅲ-12表である。これによって、農家間の位置づけを要約すると、

(1)Ⅲ-2図の分類に基づく作付方式に関する農家の基本的性格が、圃場条件による影響を比較的受けないとみられる経営(6番, 9番)は、輪作を維持する性格と同時に、積極的に基幹作物を導入する性格をもつといえる。このことは土地利用のあり方として圃場整備など装置に対する条件づくりが、経営行動の積極的な発現にとり重要なポイントであることを示唆する。

(2)小面積規模である経営群(1番, 7番)は、保有する圃場の大部分が本

畑作専業経営の経営展開に関する定量的研究

Ⅲ-12表 作付方式に関する農家の位置づけ要約表

Ⅱ-2図	Ⅲ-3図 Ⅲ-4図	Ⅲ-5図 Ⅲ-6図	Ⅲ-5図 Ⅲ-6図	備考
作付方式の基本的分類	基本的分類のなかでのてん菜作付のあり方	圃場条件によって両極の性格を農家内で具備	圃場条件による作付変動が大きいもの	面積規模と併せてみた農家の作付方式に関する性格
1 基幹作物			本地輪作	小規模輪作
2 どちらでもない	てん菜 3年1作方式	山地やさい作 ↓ 本地スイートコン作		小規模短期作付年限
3 輪作方式	てん菜 4年1作方式		本地スイートコン作 本地根菜作付年限不定	圃場条件による影響ある
4 基幹作物		山地根菜4年1作 ↓ 本地根菜作付年限不定		自由圃の確保
5 基幹作物			本地スイートコン作	圃場条件による影響なし
6 輪作方式 基幹作物				圃場条件による影響なし
7 輪作方式	てん菜 4年1作方式	本地輪作 ↓ 離地作付方式不定		小規模輪作
8 どちらでもない	てん菜 3年1作方式			小規模短期作付年限
9 輪作方式 基幹作物				圃場条件による影響なし
10 基幹作物				圃場条件による影響なし
11 輪作方式	てん菜 4年1作方式		離地作付方式不定 本地根菜作付年限不定	圃場条件による影響なし
12 基幹作物		本地輪作 ↓ 離地作付方式不定		大規模分散所有

地にあるとみられるが、そこでの土地利用は輪作方式が考慮されているとみることができる。このことは相対的に小面積規模経営の土地利用のひとつのあり方を示唆する。

(3)これに対し中・大面積規模の農家群では2つの異なった対応がある。すなわち圃場条件に対する経営の対応であり、それに応じた作付対応である。離地であっても圃場整備などの条件が用意されていると、経営全体のなかで一定程度の自由圃が確保される可能性が生ずる(4番)が、その条件が整備されない場合、経営全体としては輪作方式を基本的な性格としてもちながら、圃場条件によって輪作方式が崩れる恐れがある(3番, 11番)ことが示された。12番農家は4番農家とでは、圃場位置条件に対する作付方式のあり方において対照的であり、同じく大面積分散所有の経営であっても、圃場条件整備への経営行動の相異であるとみることができる。

(4)以上のように、経営における作付方式の性格は、経営規模条件、圃場条件、圃場条件整備への経営行動等と相互依存関係をもつといえる。

4) 要 約

北海道畑作先進地帯における圃場単位のデータを対象に、作付変動の現われ方およびその要因の現われ方に関する特徴を明らかにしようとした。ここでの分析から明らかになったことは以下のとおりである。

圃場単位でみた作付の現われ方の特徴として、輪作について配慮されていること、経営のなかでの基幹作物の推移がみられることなどである。

また、離地での作付作物が本地と異なるなど、圃場条件のちがいが作付に及ぼす影響をみることができる。さらに、相対的に劣った条件をもつ圃場においても、積極的に基幹作物、機収作物を取り入れる部分がみられる。さらに、経営面積規模が拡大された時点での分析によれば、拡大された圃場は総じて条件の悪いものといえる。

これらのことから、輪作条件、圃場条件などが経営全体の展開とも深く関連していることが示唆されるが、これらの関係は農業経営が作付対応する場合の価格に対する遅れの構造を理解する上で、とりあげられるべき要件といえよう。

数量化理論は、定性的データを多く持つ経営の分析に対して貢献度は高いとみることができるが、この理論は、属性間の関係あるいはサンプル間の関

係を相対的に位置づけようとするものであるから、その援用に当っては、予め選択しようとする属性の間での論理的関係を見極めておく必要がある。ここでの分析においては、作物作付についていくつかの年次を属性とし、年次間のつながりを検討しようとした。

Ⅳ. 畑作經營の生産関数分析

1) 課題と方法

北海道における畑作物生産の特徴は、次のように概括できよう。①畑作物は加工用に供給されるものが多く、それらは国内需要の大半をまかなう輸入原料と競争関係にあり、価格形成において生産側は不利な立場に置かれてきた。②そのためもあって、畑作物価格が米価、乳価に比べて低く推移してきており、また稲作の北上によって立地が気候条件や地質・地形条件の劣る地帯へ移動し、そのことが更に収量水準の伸び悩みとその大きな年次間変動を招いてきた。③これに対し、畑作經營は土地規模の拡大を図ることによって農家生活を維持してきた。そこでは、まず労働生産性の向上が要求されてきた。④したがって、農業機械化は比較的早期開始され、かつ、一貫して大型化が志向されてきた。⑤以上の外部条件や經營の条件から、北海道の畑作經營は、他の部門に比べ自律性をより強く要求されてきたこと、等であろう。

このような特徴を背景に、北海道の畑作物生産には、各經營ごとの多様な姿がより強く反映している。それは、特に機械化の経過、生産組織化の在り方、更に作物選択の場面でみられ、それぞれの置かれた条件に対応する經營者の考え方が反映した結果とみられる。

したがって畑作經營問題の発生も、昭和30年代に始まった機械化が比較的短期間に達成され、更に大型化及び自走式化してきていることから、土地規模の拡大傾向と併せて、それら資源の利用が合理的に行われているか否かに集約できよう。特に、昭和48年のオイルショックを契機に、それまでの量的な經營規模拡大過程を見直すことが必要とされている。

このような課題に対し、限界理論に基づく生産関数分析を試みる。このような方法を適用する理由は以下の点にある。①農家の実在のあり方を客観的に評価する実証分析の方法であること。②經營成果に対する土地、労働、資本など資源の機能的分配率を具体的に明らかにし、經營における資源利用の

適否について検討することができる。③それら資源の機能性について統計的検証が可能であり、容観性をもたせることができる。④いくつかの前提を設定することによって、資源の機能的価格を知ることができ、合理的な資源配分の究明をなすことができる。

また、ここでは畑作経営の全体を対象とするモデル分析を試みる。それは、各作物部門ごとの生産関数モデルでは、経営全体として組織的に機能するはずの生産要素のあり方を、作物部門ごとに分割してみることになり、その機能を過小評価する恐れがあるためである。

しかし、畑作経営の全体を対象とするようないわゆる経営関数によっては、各作物ごとの生産構造とその相互依存関係を陽表的にモデルへ組み入れることが困難である。そこで、基幹作物を考慮したモデルの計測を同時に行ない、基幹作物の生産構造における機能のあり方を検討した。

分析対象農家の性格

ここでとりあげる対象は、十勝管内芽室町の報国集落の農家群12戸である。

当地区の農家群は機会をとらえて土地規模拡大を行なう姿勢が強く、40 haの耕地を保有する経営もでてきている。機械化の普及が始まる昭和30年代から現在に至る作物選択の基調は、豆作から根菜作への重点移行であり、その間、豆類、雑穀等の作付縮小によって作付作物の整理、輪作年限の短縮化がなされてきている。現在の主な選択作物は、根菜類（てん菜、ばれいしょ）、禾穀類（小麦・スイートコン）及び豆類であり、これらが3～5年輪作として組み合わせられている（Ⅳ－1表）。

このような畑作物生産の展開のなかで、報国地区農家群の特徴として指摘できることは、機械化・土地規模拡大・作物選択の場面で見られる積極性・進取性である。すなわち、農家自らが組織化して運営するという姿勢が強く、また、報国地区内での中小規模経営においては、枝豆、南瓜など相対的に土地節約・労働集約的な作物を積極的に導入するなど、個別条件に応じた対応が顕著である。

したがって、報国地区は、小集団ながら経営間の多様性をみることができ、北海道における畑作専門経営を代表する農家群といえよう。

2) 計測モデル

これまでの農業生産関数は、主に、農畜産物生産費調査結果等を用いた作

畑作専業経営の経営展開に関する定量的研究

Ⅳ-1表 分析対象農家の概要（芽室町H地区）

単位：ha

農家 番号	基 幹 農従者	作 付 面 積					てん菜 ha当た り収量
		計	根菜類	豆 類	禾本科	野 菜 その他	
①	4人	19.2	9.9	3.5	4.0	1.8	53.4 t
	3	18.3	8.5	4.0	4.2	1.6	43.4
	3	18.3	10.4	4.2	4.0	0.7	29.3
②	3	26.4	14.0	5.0	6.5	0.9	57.7
	4	21.8	12.5	3.4	4.7	1.2	39.8
	4	21.9	10.3	4.4	6.5	0.7	40.4
③	4	27.5	16.5	5.0	6.0	—	49.4
	4	27.8	14.2	6.1	6.9	—	41.4
	3	27.5	13.2	2.8	11.5	—	40.0
④	4	33.0	13.6	10.6	8.5	0.3	53.9
	4	32.0	12.8	9.1	9.6	0.5	47.1
	3	31.2	18.5	—	12.5	0.2	35.7
⑤	3	31.7	17.8	4.5	9.4	—	53.2
	3	32.0	13.4	5.5	5.5	0.5	48.0
	3	31.6	16.2	2.8	12.6	—	31.0
⑥	3	37.8	16.5	6.9	14.1	0.3	52.8
	3	37.3	18.0	4.3	14.6	0.5	40.4
	3	38.1	16.6	—	21.2	0.3	45.4
⑦	3	21.3	10.1	6.8	4.4	—	48.0
	4	21.7	10.9	5.5	4.8	0.5	32.2
	4	21.4	7.6	5.9	7.3	0.6	31.5
⑧	2	22.1	11.0	6.0	5.1	—	56.1
	2	22.8	9.5	7.2	6.1	—	41.3
	2	22.8	11.5	2.0	9.3	—	30.9
⑨	3	25.0	14.3	2.5	6.9	1.4	55.1
	3	24.9	12.2	4.3	6.9	1.5	45.5
	4	25.7	14.9	3.5	6.3	1.0	36.5
⑩	4	26.0	16.7	3.5	5.8	—	50.0
	4	26.5	11.9	5.3	7.6	1.7	43.2
	4	26.2	16.0	4.0	4.8	1.4	40.2
⑪	3	34.3	25.3	2.7	6.3	—	48.2
	4	34.3	21.0	4.9	8.4	—	43.9
	4	34.3	27.6	2.7	5.0	—	38.5
⑫	4	32.7	22.1	5.7	4.5	0.3	51.3
	4	33.7	14.7	9.0	10.0	—	38.6
	3	40.0	31.0	—	9.0	—	23.7

注 各農家の数値は、上から順に昭和48、49、50年のものである。

目別生産関数である。それは、様々な経営構造を背景としながらも、その中の1部門を抽出し分析するという、むしろ、技術的チームでの生産関数を基礎とするものである。北海道における稲作、酪農はそれぞれ単作経営が大半であり、部門間のつながりを強く考慮しなくともよく、そのような分析が可能であったといえよう。

本研究での課題は、1部門ではなく経営全体の効率問題にある。特に分析の対象は、畑作物生産であり、経営のなかでは幾つかの作物を組み合わせて作付するのが一般的である。それらの生産プロセスは経営のなかで相互に関連をもち、個々の農家は、ある作物の収益のみを考慮するのではなく、経営全体の報酬を追求するために、各生産要素を投入するものといえよう。したがって、ここでの計測モデルは、経営全体に適用される生産関数＝経営関数という意味をもっている。

ただし、ある作物群の組み合わせは、結合生産物として扱うことが適切な場合と、あるいは各々独立した部門として扱うことが妥当である場合を想定することは可能である。しかし、北海道の一般的な畑作経営において、作付作物群を可及的に整理したとしても、作物群を補完、補合、競争関係のいずれかひとつの関係に想定することは困難である。どの作物群の場合でも、経営の目的にそってこれらの関係は混在しているとみるべきであろう。

ここで分析に用いるデータは、報国地区12戸、3か年（昭和48、49、50年）の記帳に基づく個別経営データである。このように、クロスセクション・データとタイムシリーズ・データをプールしたものを使用することによって、計測式における誤差の自由度を高め、パラメータを安定的に得ようとした（IV-2表）。

畑作物の作付は、栽培技術的に輪作条件を基本としながらも、過去の収量や価格の変化に敏感に反応しやすいものとなっている。更に、その場合、個々の農家の考え方による違いがそれぞれの作物作付割合に強く現れるものといえよう。このような農家の考え方といった要因は、通常量的に把握することは困難である。

このように、計測が困難な要因の影響が個々の経営間あるいは年次間で大きい場合、個別データに基づいて計測された生産関数はバイアスをもち、各生産要素の経済性を過大に評価する傾向をもつ。そこで、そのような計測が

畑作専業経営の経営展開に関する定量的研究

Ⅱ-2表 芽室町H地区、12戸の昭和48~50年プールデータの要約

		平均値	変異 係数%			平均値	変異 係数%
1	てん菜作付面積 (ha)	7.62	34.9	1	根菜類/禾本科作付比率	2.20	47.3
2	ばれいしょ 〃	7.43	51.2	2	てん菜ha当たり収量 (t)	43.25	19.6
3	小 豆 〃	1.33	131.8	3	ばれいしょ 〃	31.73	19.6
4	菜 豆 〃	0.38	259.2	4	作 付 作 物 数	6.39	23.7
5	大 豆 〃	0.80	198.8	5	耕 地 面 積 (ha)	28.03	21.7
6	枝 豆 〃	2.01	117.6	6	1人当り固定資本(千円)	702.28	34.7
7	スイートコーン 〃	4.34	63.5	7	労働時間当り経営費(千円)	1.58	35.3
8	小 麦 〃	3.61	79.4	8	1人当り耕地面積 (ha)	8.59	28.3
9	野菜・その他 〃	0.60	141.1	9	ha 当り労働時間 (ha)	162.54	25.1
10	農業経営費(千円)	6,779.42	32.3	10	ha 当り 経 営 費(千円)	243.22	25.0
11	農業粗収入(千円)	12,923.67	28.4	11	ha 当り固定資本(千円)	84.20	32.9
12	農業所得(千円)	6,144.25	40.7	12	雇用労賃/賃料々金	0.52	85.6
13	農業従事者数 (人)	3.42	19.0	13	1人当り農業所得(千円)	1,854.55	42.8
14	耕地面積 (ha)	28.03	21.7	14	労働時間当り所得(千円)	1.41	41.3
				15	ha 当り 所 得(千円)	220.76	34.1
				16	所 得/経 営 費	0.96	36.9
				17	所 得/固定資本	2.89	42.7

困難である経営効果と、年次効果について考慮する必要がある。

以上述べてきた畑作物生産における「経営関数」の一般モデルとして、次のようなコブ・ダグラス型の生産関数を設定した。

$$Y_{it} = A_e^{(\lambda T + \delta M_i)} \Pi X_{kit}^{\beta_k}$$

ただし、

Y_{it} : i 経営における t 年次の農業生産

M_i : i 経営の経営要因を表わす変数

T : 年次効果を表わす時間変数

X_{kit} : i 経営における t 年次の k 要素投入量

$A, \lambda, \delta, \beta_k$: 推定すべきパラメータ

M_i, T は、定性的要因であり、本来、計測不可能である。しかし、それらは相対的な効率差で生産に影響を及ぼすと仮定し、ここではダミー変数の形で考慮している。先に、報国地区の農家が個別条件に応じた経営展開をみせて

いると述べた。その意味では、12戸全部について経営要因を考慮することが望ましい。しかし、これらすべての変数を導入すると、自由度が著しく減少し、計測されたパラメータが不安定になる恐れがある。

そこで、ここでは、すべての農家の経営要因を考慮するのではなく、数戸の特定農家の経営要因に限って考慮する方法をとる。すなわち、経営要因に関して特異であるとみられる農家を選び、それら農家がそれぞれに他の農家群の農家とは格差があり、一方、他の農家群内の農家間では格差がないと仮定する。

生産関数は、生産量の投下生産要素に対する関数関係を表わすものであるから、説明変数は実際に農業生産に使用されたものに限られ、かつ、フロー量とすることが望ましい。しかし、固定資本について、そのフロー量である減価償却費は、特定の計画期間における消費価値量を表わすが、生産期間ごとの機能資本量を表すものではない。ここでは、ストック量である固定資本をそのまま説明変数とする方が、実状を反映するようにみられる。ただし、フロー量で計られた流動資本と直接比較することや、両者を加えたりすることには意味がない。

労働用役の中味について、対象地区では、年雇、期間雇用はまったく見当たらず、家族労働力によるものがほとんどである。臨時雇用については、作業及び利用機械の内容とそのときの作付作物の組み合わせ方によって、適宜、農家が調達できる。したがって、臨時雇用は賃金換算によって経常費として計上した方が現実的な生産要素の性格づけができるといえよう。

被説明変数は、ここでは経営全体の畑作物生産を分析対象としているので、経営全体の生産価値額とする。以上の考え方に基づいて、次のような説明変数及び被説明変数を設定した。

Y_{it} : i 経営における t 年次の農業粗収入（単位：100万円）

X_{1it} : 作付延面積（ha）

X_{2it} : 自家労働力稼働延日数（100日）

X_{3it} : 流動資本（諸材料費＋雇用労働費＋賃料料金、100万円）

X_{4it} : 固定資本（使用農機具評価額、100万円）

（ Y_{it} , X_{3it} , X_{4it} は農村物価指数によってデフレートした値である。）

3) 計測結果

計測結果Ⅰは、プール・データを用いた回帰分析によるものであるが、固定資本、作付面積の推定値に比べて、流動資本、自家労働力稼働延日数の係数は安定的に得られていない。これは、変数間の多重共線関係、もしくはとり入れられるべき変数が落ちていることによるとみられる。

特に考えられることは、48年-50年という期間がオイルショックの時点を含むこと、また天候不順が続き日照量・雨量・春先の融雪時期が年次によって大きく異なったこと等から、年次間の生産技術構造の変動があるとみられることである。

計測結果Ⅱは、それら年次効果を考慮したものである。それによると、自家労働力稼働延日数及び流動資本の回帰係数は安定的に得られ、計測式全体の説明力も増加している。生産額に対する前述のような年次の効果の影響が、少なからずみられるといえよう。

年次効果に加えて、相対的な「経営者能力」を表す経営効果を考慮した計測がⅢである。それは計測式Ⅰ、Ⅱの企業間生産関数に対して、計測式Ⅲは企業内生産関数とみることができる。

計測結果は、計測式全体の説明力が増加しているが、流動資本は説明力が低下している。これは上述のように経営効果を考慮することが、特に流動資本に関連することになった結果であるといえよう。

しかし、ここでいう経営的能力が流動資本に具体化されていると判断するこ

Ⅳ-3表 計 測 結 果

計 測 モ デ ル	自 由 度	作付面積 $\hat{\beta}_1$	自家労働力 稼働延日数 $\hat{\beta}_2$	流動資本 $\hat{\beta}_3$	固定資本 $\hat{\beta}_4$	$\Sigma \hat{\beta}_k$	R ²
Ⅰ プールのデータ S. 48~50年	31	0.4995 (0.227)	0.1552 (0.120)	0.0829 (0.182)	0.8315 (0.177)	1.569	0.735
Ⅱ プールのデータ 年次効果含む	29	0.3646 (0.232)	0.1545 (0.106)	0.3113 (0.206)	0.5435 (0.182)	1.374	0.810
Ⅲ プールのデータ 年次及び経営効果含 む	26	0.6982 (0.225)	0.1476 (0.092)	0.0141 (0.208)	0.5560 (0.178)	1.416	0.870
Ⅳ プールのデータ 年次効果及びてん菜 収量水準効果含む	27	0.4159 (0.220)	0.1690 (0.109)	0.2762 (0.197)	0.4902 (0.173)	1.351	0.846

注 ()内の数字は標準誤差である。

とは必ずしも明らかになっているわけではない。むしろ、「経営者能力」が経営努力の成果に現れるものとすれば、それはこの地域において、10数年以来の基幹作物であった、てん菜の収量水準に代表できると考えられよう。しかし、その場合、収量水準そのままの変量を取りあげるには、作付圃場条件、年次間の気象条件による変動が大きすぎる。そこで、てん菜収量水準について、各年次ごとに、農家間平均値±σの範囲にあるものを平均グループとし、それ以上、以下の3つのグルーピングによって、経営効果の考慮を試みた(計測結果Ⅳ)。計測結果は、計測式全体の説明力についてはⅢより劣るが、各パラメータの精度は平均的に良好に得られている。

以上のように、経営効果の内容に関して、なにをメルクマールにするかによって、生産要素の効率的利用の把握の仕方が異なってくる。Ⅲにおいて経営効果を考慮した農家は12戸のうち3戸であり、それらは中小面積規模で、枝豆、南瓜など相対的に土地節約・労働集約的な作物の導入を積極的に行なっているものであった。しかし、これらの作物の導入は比較的新しく、栽培技術の改良・普及の余地が残っており、更に販路の拡大において制限がある。そのためもあって、計測式Ⅲにおける特定農家の経営要因に限って考慮する方法は、十分には有効といえない結果になったとみられよう。

むしろ、前述したように対象地区における基幹作物であるてん菜の収量水準が、結果として個別経営条件の差を表すメルクマールとしてより適切であるといえよう。

ここでの分析は、幾つかの畑作物を同時に作付する畑作経営全体の粗収入生産関係の計測である。ここでは、各畑作物の生産費は同じではない。あるいは、作物間の生産費比率が一定であるとの確証は得られていない。したがって、厳密な経済的評価はできないが、機能的分配率と現実の分配率とのおおまかな比較を試みておく。

Ⅳ-4表は、モデルⅣの計測結果

Ⅳ-4表 資源の平均的限界生産力 単位:円

	作付面積	家族労働力 稼働延日数	流動資本	固定資本
単 位	10 a	1日	1,000円	1,000円
限界生産力	23,034	5,220	836	824
機会費用	8,000	3,000	1,095	185

注) 機会費用は次のとおりに見積った。

土地：耕地売買価格で評価し、6%の長期利率で見積る。

労働：各作業の平均的な日雇賃金。

流動資本：流動資本として短期利率9.5%を考慮した。しかし、とくに流動資本回転率は考慮しなかった。

固定資本：固定資本の減価償却費に長期資金利率6%を加えた。

を用いて推定した平均値における限界生産力と、分析対象地区及び対象期間における機会費用とを示したものである。それによると、機会費用に比べて作付面積、家族労働力、固定資本の限界生産力は高く、流動資本の限界生産力は低いものとなっている。

報国地区は、これまで積極的に土地の集積がなされてきたところであり、かつ、機械化の先進地区でもあるが、高い作付面積、固定資本の限界生産力はこれらの事実を裏づけるひとつの証左といえよう。また、このように機械化の進んだ地区における労働の性格は、単純作業的なものではなく、機械化に見合った専門的技能をもつ必要があったといえる。したがって、労働力は雇用によるものではなく、家族基幹労働力を中心とするものになってきている。このことも、家族労働力稼働延日数の高い限界生産力を裏づけとして実現してきたといえよう。

以上、機会費用と限界生産力との比較から、分析対象地区の普通畑作農家が、府県的な「多肥労働技術」ではなく、基本的に、家族労働力を主体とした土地規模の拡大、大型機械化の方向を辿ってきたことの合理性が現れていると考えることができる。

規模の経済性に関して、パラメーターの集計値 $\sum \beta_i$ をみると、いずれの計測結果も1を超えたものとなり、規模に関して収穫逓増を示している。このことも、上述の事実を裏づけるものといえよう。

4) てん菜作の位置づけ

さて、ここでは畑作専門經營を対象に、經營全体としての生産関数分析を試みてきた。それは、畑作物生産において各作物を単品でとりあげる分析が、栽培技術的にも經營経済的にも意味をなさないと考えるからであった。しかし、經營の主幹となる作物は、やはり存在する。分析対象經營におけるそれは、前述のようにてん菜である。計測モデルⅣは、てん菜の収量水準を經營要因の差と仮定した計測であったが、更に、てん菜作の經營のなかでの位置づけを実証的に明らかにしておく必要がある。

てん菜作は、収益の点で相対的に有利に推移し、収量の年次間変動も比較的少ないことから、經營のなかでの位置づけも高まってきた。したがって、これまで畑作經營における機械化、輪作技術は、てん菜作を中心とするものであったといえよう。しかしここ数年以来、他に有利な作物が見当たらない

IV-5表 計測結果

計測モデル	自由度	作付面積 β_1	てん菜作付面積 $\beta_{1.1}$	その他作物作付面積 $\beta_{1.2}$	自家労働力稼働日数 β_2	流動資本 β_3	固定資本 β_4	てん菜収入比率 P	$\log P$	$\log (1-P)$	$\Sigma \hat{\beta}_k$	R^2
V プール・データ 年次効果含む	28	0.2427 (0.235)			0.1210 (0.105)	0.5032 (0.229)	0.3833 (0.200)	-0.7437 (0.434)			1.250	0.822
VI プール・データ 年次効果含む	28	0.2384 (0.244)			0.1322 (0.105)	0.4828 (0.234)	0.4043 (0.203)		-0.1658 (0.114)		1.258	0.817
VII プール・データ 年次効果含む	26		0.4260 (0.219)	0.1293 (0.184)	0.1169 (1.103)	0.3582 (0.247)	0.2087 (0.228)		-0.2300 (0.317)	0.8322 (0.711)	1.279	0.841
VIII プール・データ 年次及び経営 効果含む	23		0.6304 (0.199)	0.3431 (0.163)	0.1037 (0.082)	0.0253 (0.264)	0.2145 (0.180)		-0.6209 (0.254)	0.2592 (0.563)	1.317	0.920

注 ()内の数字は標準誤差である。

こともあって、経営内でのてん菜の過作傾向が強まってきており、収量の停滞もしくは減少傾向がうかがえる。

IV-5表の計測式V・VIは、プール・データに年次効果を含め、更に、てん菜収入の粗収入に占める比率を変数として加えたものである。それらによると、てん菜収入比率の係数は負の値となっている。また、計測式VII、VIIIは、経営全体の作付面積に替えて、てん菜作付面積とその他作物作付面積を導入したものであるが、てん菜作付面積の係数は正の値を示している。

このことは、てん菜の作付けを拡大すれば経営全体の粗収入に貢献するが、粗収入に占めるてん菜部門収入が大きくなれば、農業粗収入にマイナスの効果をもたらすこと。すなわち、基幹作物の生産拡大は経営全体の粗収入の大きさを規定するが、畑作物のなかで特定の基幹作物に偏った生産のあり方には限界がありうることを示唆するものといえる。このことは、さらに、地力低下、労働力の偏重配分など有機的な輪作体系を崩すという畑作経営の生産構造の特質をもうかがわせる。

5) 要 約

北海道の畑作は、他の作目部門に比較して不利な条件下にあって個別経営条件に応じた多様な展開をみせながらも、急速に経営規模拡大の方向を辿ってきたという認識のもとに、そこにおける資源の利用が合理的に行なわれているかどうかをみようとした。

生産関係による分析では、12戸・3か年のデータをプールしたものを使用し、畑作経営全体の粗収入生産関数を計測した。資源利用の経済性について、経営全体の土地、労働（家族労働力稼働延日数）、固定資本の限界生産力は、それぞれ地代、労賃、利潤など現実の分配率とおおまかに比較しても高い水準にあり、分析対象の畑作経営が家族労働力を主体としながらも、土地の集積を図り、積極的に大型機械化を推進させてきたことの合理性を示している。

また、計測結果は規模に関して収穫逓増を示し、対象地域における畑作経営が、当面、土地、家族労働力、固定資本に関して、条件が許せば、多投し続ける余地があるということができよう。

しかし、経営の規模を代表する基幹作物であるてん菜の収入比率を含めた生産関数の計測結果は、てん菜作のこれ以上の増加は必ずしも高収益をもたらさないことを示し、畑作経営のなかでは適当に整理された作物数の組み合わせが必要であることを示す。

V. 畑作経営における生産性達成の解析

1) 課題と方法

前章での分析の結果からは、平均的に畑作経営における資源配分のあり方は、概ね適切であることが明らかになった。本章では、それら経営資源が互いにかなるメカニズムで、経営成果に機能しているかを具体的に明らかにすることを目的とする。

農業経営における経営成果をできる限り最大に得ようとする目標に対し、個々の経営条件のあり方によってその実現方法が異なるであろう。本章では、畑作経営における生産要素に関する生産性について、それらが経営の技術条件のあり方とどのような関連をもって達成されるのか、また経営のなかにおける各々の生産性相互間のあり方を検討する。

すなわち、各資源の装備状況およびその生産性と、畑作経営の技術構造を表わすとみられる作付作物数、根菜類・禾本科類作付バランス、基幹の作物の収量水準、及び労働力調達状態との相互依存関係をみる。

それら個別経営における様々な特性を表わす各変量の重層的な関係を把握しようとするとき、単純な相関関係による認識を積みかさねるだけでは把握することが困難である。しかし、それらをより少ない個数の総合特性値とし

て要約することができるならば、複雑な構造をより端的に表現できよう。

主成分分析は、分析対象がもつ構造的な特徴を、もとの変量の重みづき平均値として、互いに無相関な幾つかの総合特性を導出することである。それら総合特性値は、与えられた情報のなかで、情報量の大きなものから求められるので、それらの間で順位づけをすることができる。したがって、本章の問題に対し有効な分析方法といえよう。

2) 主成分分析

主成分分析の要点は、ある変量群 (x_1, x_2, \dots, x_p) を新しい変量群 (y_1, y_2, \dots, y_m) に、次の 3 点の要領で直交変換を行なうことといえる。

[1] 原変量 (x_1, x_2, \dots, x_p) が互いに相関していても、変換の結果である成分 (y_1, y_2, \dots, y_m) は互いに相関していないこと。

[2] 求められる成分の個数は原変量の個数と同じであり、(x_1, x_2, \dots, x_p) に関する全分散は、そのまま成分 (y_1, y_2, \dots, y_m) の全分散に保存されること。

[3] 主成分分析の解法は、 y_1 が成分の全分散の最大部分を説明し、 y_2 が 2 番目に大きな部分を説明するように、順次に y_1, y_2, \dots を求めること。

すなわち、説明量が大きいものについていくつかに注意を払うことによって、分散がもっている全情報の中で、より重要な情報のみを取りあげ、分散が無視しうる程に小さいものは犠牲にし、多すぎる情報を整理し、与えられた情報の特徴を端的に把握することができる。一般的には、 m 個の成分を取り出す。それらは、座標変換の性格から、もとの座標 (x_1, x_2, \dots, x_p) の一次関数として表わされる。

$$\begin{array}{rcccc}
 y_1 & = & l_{11}x_1 & + & l_{12}x_2 & + & \dots & + & l_{1p}x_p \\
 y_2 & = & l_{21}x_1 & + & l_{22}x_2 & + & \dots & + & l_{2p}x_p \\
 \vdots & & \vdots & & \vdots & & & & \vdots \\
 y_k & = & l_{k1}x_1 & + & l_{k2}x_2 & + & \dots & + & l_{kp}x_p \\
 y_m & = & l_{m1}x_1 & + & l_{m2}x_2 & + & \dots & + & l_{mp}x_p
 \end{array}
 \qquad m < p$$

主成分分析の具体的作業は、この方程式群の係数 l_{ki} (重み) を求め、固有値 (eigen value) の大きいものから順次、適当な情報量をもたらす程度に、いくつかの主成分を抽出し、分析することである。

V-1表 17特性値と主成分の相関係数

	第 1 主成分	第 2 主成分	第 3 主成分	第 4 主成分	第 5 主成分	第1～第3 累積寄与率	第1～第5 累積寄与率
1 作付バランス 根菜/禾本科作付比	-0.005	0.022	-0.195	0.828	-0.084	0.038	0.732
2 技術水準 てん菜反収	0.850	-0.161	-0.178	-0.026	0.210	0.780	0.825
3 (土地生産性) ばれいしょ反収	0.651	0.004	-0.132	0.326	0.500	0.441	0.798
4 複 合 化 作 付 作 物 数	0.073	-0.390	0.305	-0.719	0.267	0.250	0.840
5 規 模 耕 地 面 積	0.164	0.726	-0.388	-0.000	-0.354	0.706	0.832
6 資 本/勞 働 { 1人当たり固定資本	-0.554	0.708	0.306	0.078	0.161	0.902	0.935
7 { 労働時間当たり農業 經營費	-0.524	0.821	-0.056	-0.027	0.137	0.952	0.972
8 土 地/勞 働 { 1人当たり耕地面積	0.097	0.862	-0.312	-0.321	0.054	0.850	0.956
9 (労働/土地) { ha当たり労働時間	-0.235	-0.865	0.338	0.172	-0.129	0.918	0.964
10 { ha当たり農業經營	-0.808	0.228	0.367	0.204	0.124	0.847	0.904
11 資 本/土 地 { ha当たり固定資本	-0.671	-0.052	0.645	0.260	0.121	0.869	0.952
12 外 的 対 応 雇 用 労 賃 / 資 料 料 金	0.123	-0.029	-0.609	0.540	0.212	0.387	0.724
13 勞 働 生 産 性 { 1人当たり所得	0.578	0.582	0.551	0.011	-0.004	0.978	0.979
14 { 労働時間当たり所得	0.597	0.547	0.559	0.073	0.011	0.970	0.975
15 土 地 生 産 性 ha 当 た り 所 得	0.501	0.105	0.788	0.285	-0.101	0.884	0.976
16 資 本 生 産 性 { 所 得 / 經 営 費	0.884	-0.029	0.360	0.125	-0.093	0.921	0.936
17 { 所 得 / 固 定 資 本	0.937	0.043	-0.026	-0.067	-0.058	0.882	0.889
18 固 有 値	5.551	4.084	2.938	1.962	0.662		
19 寄 与 率	0.326	0.240	0.172	0.115	0.038		
累 積 寄 与 率	0.326	0.566	0.739	0.855	0.894		

注 1) 芽室町H地区、12戸の昭48～50年のプール・データ、Cases=36

2) 相関係数の5%有意水準: 0.325(自由度35)

〃 1%有意水準: 0.418(自由度35)

主成分の解釈は通常、因子負荷量 (factor loading) と呼ばれる各主成分と特性値の相関係数をもってなされる。

3) 計算結果と考察

V-1表は、分析対象農家のデータに基づく17個の加工値を特性値とする主成分分析の結果である。V-1図からV-3図は3つの主成分間での各特性値の位置を示す。

第1主成分は、技術水準、土地、資本の各生産性に関する変量が、もとの特性値と正の高い相関をもち、労働力及び土地面積それぞれに対する資本量は負で高い相関を示している。この主成分は、経営要素比率、生産性など農

業生産における効率に関する大きさを表わすとみることができる。経営要素のなかでもとくに資本節約因子の性格が強い。

第2主成分は、労働力に対する資本量と土地面積、労働生産性の各特性値が正の相関をもち、労働節約因子を表わしているといえよう。

第3主成分は、土地面積に対する資本量と労働力、土地生産性及び労働生産性などが正の高い相関をもち、土地節約因子を表わすものである。

第4主成分は、雇用・賃料比率の正の相関にみられるように、外部依存による根菜類への単作化を表わす因子といえよう。

第5主成分は、種いも、食用ばれいしょ等ばれいしょの集約栽培を表わす因子とみられる。

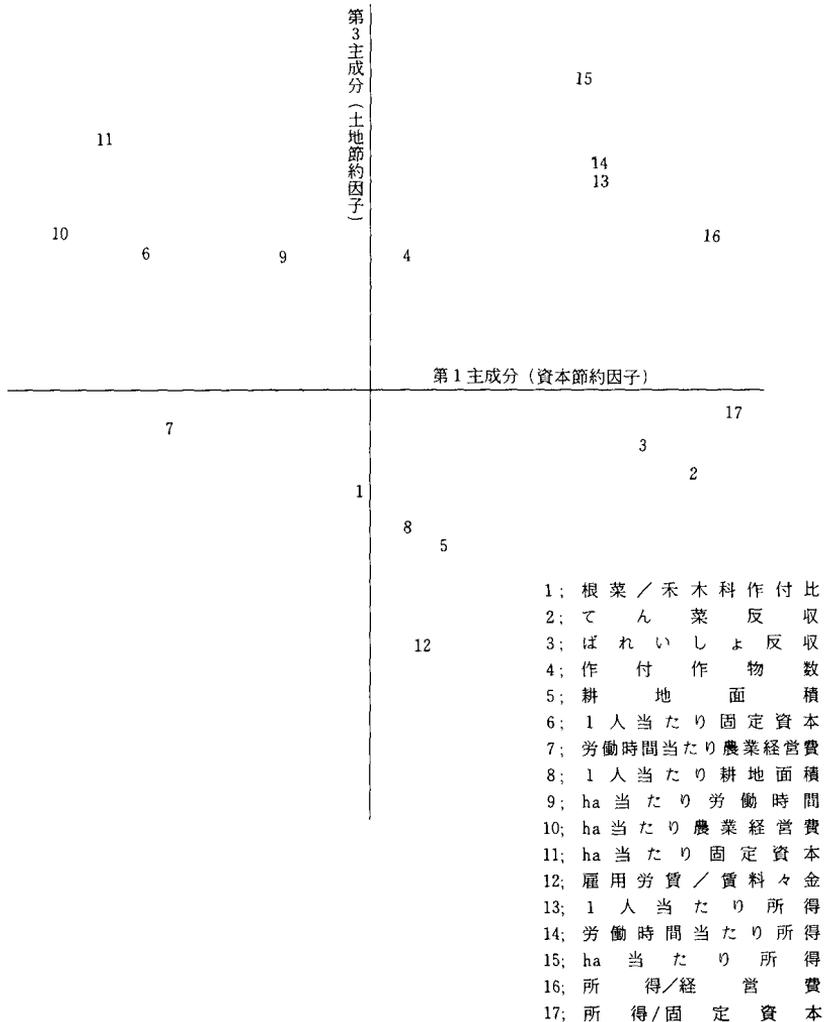
前章の生産関数分析における計測結果では、土地、労働、資本など各生産要素の投入効率が、平均的に高いことが示された。ここでの主成分分析の結果においては、前章の分析結果を裏づけるとともに、更に、それらが畑作経営の生産構造において機能するメカニズムが解析されている。

すなわち、第1主成分として、土地、労働、資本の各生産性が同時に実現する局面が析出されており、それらの生産性は、耕地面積や労働量の大きさには関係がなく、また資本量が過度に投入されてはいない状態で実現されていることを示している。しかし、そのような総合的な生産性の獲得については、基幹作物である根菜類の収量水準が高いことが条件であることも示されている。

経営のなかでは、このような生産構造の局面と同時に、更に第2番目に労働生産性、第3番目に土地生産性といった順序で、それぞれの生産性を実現する局面をもつことが示された。

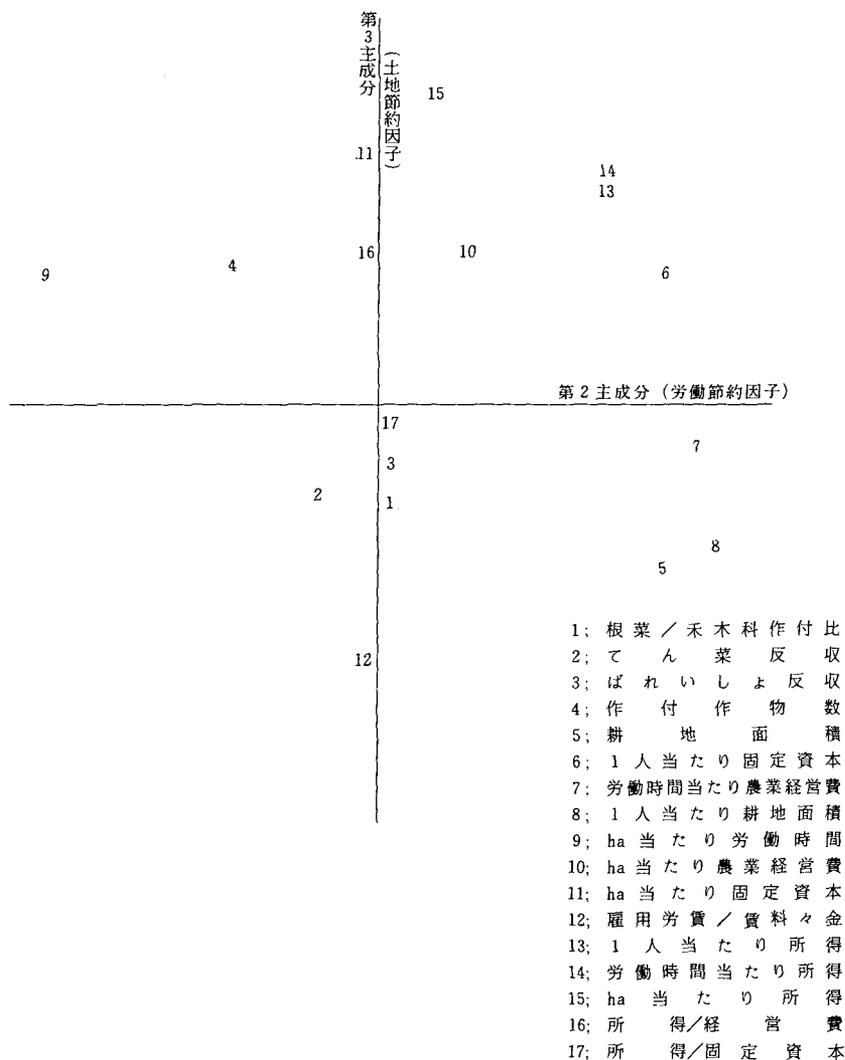
第2主成分における労働生産性の実現には、耕地面積の大きさが関連し、第3主成分の土地生産性の実現には、収量水準の高さによることよりも、むしろ、労働調達を外部に依存しないことと関連しているようにみられる。また、第2主成分、第3主成分いずれの生産性の実現にも、それぞれの生産要素に対する資本量が相対的に多い状態であるといえよう。

以上のように、畑作経営の生産構造は、第1主成分の資本節約因子（総合生産性因子）を基調としながら、第2主成分以下の因子によって多様な姿を示すものといえる。



V-2 図 第1・第3主成分一平面上における各特性値の位置

畑作專業經營の經營展開に関する定量的研究



V-3 図 第2・第3主成分—平面上における各特性値の位置

とくに労働生産性に注目すると、それは第1主成分、第2主成分、第3主成分のそれぞれと正の相関をもっていることが明らかである。これからいえることは、畑作経営において、労働生産性を実現するためには、それぞれウエイトは異なるが、資本節約因子、労働節約因子、土地節約因子の内容にみられる3つの方向があるといえよう。

第1主成分から第3主成分までのそれぞれ生産性に関係する因子のなかで、根菜・禾本科作付比率及び作付作物数の説明力は小さい。また、単作化を示す第4主成分は、生産性と相関はみられない。これは、畑作経営のなかで、特定作目への偏重は、生産要素それぞれの高い生産性を獲得することに結びつかず、高い生産性の実現には、幾つかの作物の適当な組み合わせを必要とすることを示唆するものである。

4) 要 約

主成分分析によって生産性達成の局面を検討した結果は、前章での生産関数分析の結果を裏づけるとともに、更に、各生産要素及び経営条件が畑作経営の生産構造において機能するメカニズムが解析された。

そこでは、労働生産性の実現のためには、資本節約、労働節約、土地節約の順序で3つの局面があることが示された。また、各生産要素に関する生産性を同時に高めるためには、てん菜、ばれいしょの基幹作物の収量水準を高めることが条件であることなどが示された。

本分析で取りあげた5つの生産性達成のそれぞれの局面について、各農業経営がもつ得点を示したものがV-2表である。これによれば、年次による変動もみられるが、概ね農家の保有する生産性達成に関する局面のあり方を知ることができる。

そこでは、特定の生産性達成の局面を強くもつ場合と、幾つかの生産性達成の局面を併せて経営のなかでもつ場合がある。このことから、生産性を実現するに当り、特定の局面において年次間の変動を強くもつ経営は、幾つかの生産性達成に対する局面を併せてもつことが必要となるといえよう。

畑作專業經營の經營展開に関する定量的研究

V-2表 5つの生産性達成の局面に対する農家得点

	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分
1	0.177564	-1.437995	-0.831716	0.885952	2.635107
	-0.370033	-0.965333	1.193434	0.495801	1.218336
	-2.044515	-0.908380	0.561248	0.666396	1.477142
2	0.623142	-0.583408	-0.106720	-1.209369	0.000393
	-0.142709	-0.914488	1.265216	0.519768	-0.568211
	-1.169902	-1.075906	0.974946	-0.490295	0.156123
3	1.021171	-0.901186	-0.839231	0.905930	-0.948500
	0.410277	-0.403754	0.457815	0.385628	-0.688692
	-0.199899	0.278589	0.419274	-0.456772	0.045604
4	0.780450	0.323990	-0.532885	-0.734293	-0.392844
	0.823251	1.545199	1.402114	0.293449	1.197993
	-0.914286	0.933206	-0.195644	-0.632087	0.142977
5	0.839238	-0.906709	-1.502196	-1.116228	0.365862
	0.412963	-0.275092	0.069348	-0.752363	-1.252094
	-0.516697	0.823972	-0.470017	-0.287860	0.007245
6	1.595700	0.391503	-1.400632	-1.861023	0.001436
	0.270868	1.772301	0.401087	-0.756295	0.030275
	-0.348292	1.463887	-0.622436	-1.322573	0.109952
7	0.859648	0.026987	-0.495429	-0.645377	0.813104
	0.643157	1.158401	1.636923	-0.797877	0.924401
	-2.097788	0.829715	-0.429821	-1.120173	1.959351
8	0.426478	-1.238167	-0.303009	-0.762122	-0.133877
	-0.915257	-1.621803	0.259548	-0.728845	-2.210431
	-1.004954	-1.714641	0.227992	-1.376985	-0.781065
9	2.168327	-0.235994	-0.009620	0.783824	1.487546
	0.320394	0.360226	1.465524	-0.244821	-0.356062
	-0.741152	-0.396940	0.574191	0.667941	-0.048429
10	0.638156	-1.091826	-1.620179	1.476275	-0.202361
	-0.182796	-0.446176	0.612754	0.144009	-0.753376
	-0.413072	-0.312382	0.415909	1.036130	0.016349
11	1.078953	0.843732	-0.993652	0.940075	-1.003630
	0.115252	0.780665	0.876324	0.492681	-1.366116
	-0.179835	1.263818	0.629303	2.534739	-0.869668
12	0.086885	0.075854	-1.476434	1.939919	0.673792
	0.515834	0.927151	1.068596	0.493701	-0.756350
	-2.566381	1.631180	-2.681671	0.633491	-0.931090

注) 各農家における上段から各々48年、49年、50年の得点を示す。

Ⅵ. 土地利用のあり方と生産性達成の 相互依存関係の解析

1) 課題と方法

Ⅲ章では、圃場単位でみた作付作物の時系列的配置を解析することによって、作物作付方式のあり方を明らかにし、それを経営単位に整理することによって、土地利用に関する経営行動のあり方を確認することができた。また、Ⅴ章においてそれら農家群が畑作専業経営として、生産性を達成する様々な局面を解析し、生産要素および経営条件が、畑作経営における生産構造のなかで作用するメカニズムを解析した。

土地利用のあり方と生産構造のあり方は、本来、農業経営のなかで相互に不可分である。したがって、これらの分析のそれぞれの結果は、同一農家群を対象としているので相互に関連する構造をもつはずである。

本章では、Ⅲ章で得られた作付方式に関する農家評点と、Ⅴ章で得られた生産性達成の局面に関する農家得点を用いて、両者の相互依存関係を分析しそこでの関連する構造を明らかにしようとする。

作付方式の性格および生産性の局面は、それぞれ様々な内容をもっている。このような多数の諸特性値をもつ2群間の相互依存関係を分析するために、本章では正準相関分析を援用し、それら2群間の相関についての情報を要約する方法をとる。

正準相関分析は、数個の変数 X と数個の変数 Y がある場合への単相関分析の拡張といえる。すなわち、 X の変数群と Y の変数群を、それぞれ互いに独立な新しい変数に変換し、数個の変数 X の線形結合と数個の変数 Y の線形結合との間の相関を作り出すことである。この過程で、次元を減少し、もとの変数より少ない数の正準相関をもって、2つの群の関係を最も簡潔な形に集約しようとするものである。

農業経営における作付方式の性格と生産性の局面の関係分析に対して、このような方法をとることによって、経営のもつ多様性に対し特定の局面や性格に限定することなく、両者の関係全体を要約的に把握することができる。

2) 正準相関分析

農家12戸について得られる p 個の特性値が、次の2組よりなるとする。

第1組 (生産性の局面) : x_1, x_2, \dots, x_s

第2組 (作付方式の性格) : $x_{s+1}, x_{s+2}, \dots, x_{s+t}$

ただし $s+t=p$

ここでは、生産性に関する諸特性値と作付方式に関する諸特性値の間に、どのような種類の相関関係があるかを知りたい。この問題について、個々の特性値すべてをそのまま計算すると、 $s \times t$ 個の相関係数を計算できる。生産性に関して5つの特性値、作付方式に関して4つの特性値とすれば、20個の相関係数を得る。これだけの情報に基づいて、生産性の構造と作付方式の性格の間の相関を論ずることは煩雑である。そこで主成分分析のときと同様に、第1組、第2組ともに総合特性値を求める。

$$u_k = l_{k1}x_1 + l_{k2}x_2 + \dots + l_{ks}x_s \quad (k=1, 2, \dots, s)$$

$$v_k = m_{k1}x_{s+1} + m_{k2}x_{s+2} + \dots + m_{kt}x_{s+t} \quad (k=1, 2, \dots, t)$$

正準相関分析の要点は以下のとおりである。

[1] 正準相関分析では、まず $\{u_1, v_1\}$ をその相関が最大になるように決める。次に $\{u_1, v_1\}$ とそれぞれ無相関な総合特性値 $\{u_2, v_2\}$ をそれらの相関が最大になるように決める。

[2] 一般には $\{u_k, v_k\}$ を $\{u_1, v_1; u_2, v_2; \dots; u_{k-1}, v_{k-1}\}$ とそれぞれ無相関で $r_k = r(u_k, v_k)$ が最大になるように決める。このようにして求めた総合特性値 u_k, v_k が第 k 正準変数、 r_k が第 k 正準相関 ($k=1, 2, \dots, s$) と呼ばれる。

[3] s 個の正準相関が求まったあと、 $v_{s+1}, v_{s+2}, \dots, v_t$ はすでに求まった正準変数群と無相関でかつ互いにも無相関になるように適当に決める。

[4] $\{u_k\}$ や $\{v_k\}$ が各組内で互いに無相関であることという性質は主成分分析と同じであるが、これらは主成分とは一致しない。主成分分析ではもとの変数空間内での座標の直交変換によって、互いに無相関な主成分を求めたが、正準相関では直交変換を前提とせず、[1] から [3] の条件を満足する必要があるため、もとの座標系の斜交変換として得られる。

[5] 第1正準相関 $r_{(1)}$ は、 x_i と x_{s+j} ($i=1, 2, \dots, s; j=1, 2, \dots, t$) の間の $s \times t$ 個の単相関係数の絶対値 r_{ij} のいずれよりも大きくなるのが証明できる。したがって、第1正準相関は、生産性の構造と作付方式の性格の間に考えられる最大の相関である。

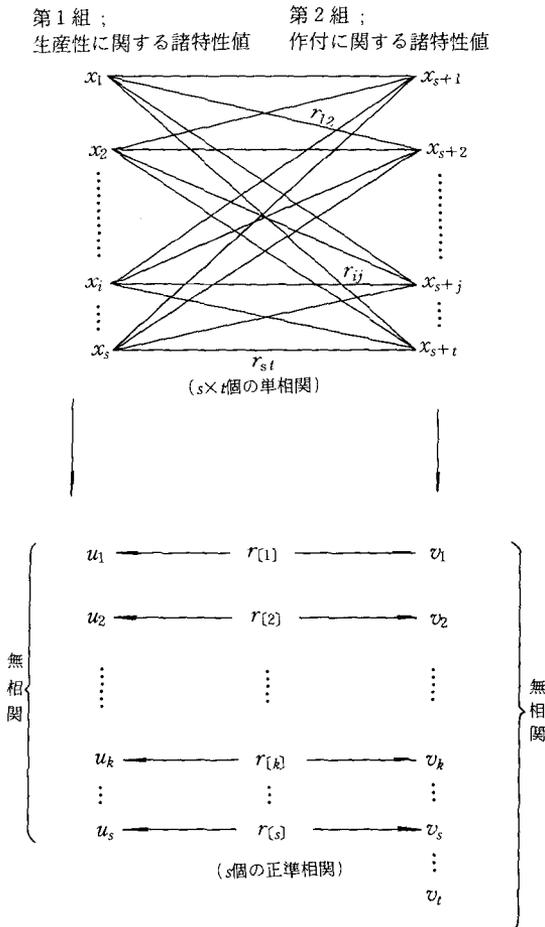
(6) 正準相関の検定は次のようにして行なう。

第 $(k-1)$ 番目までの正準相関は0ではないが、第 k 番目以降はすべて0であるという仮定検定は、もとの変数が正規分布することを仮定して、

$$x_k^2 = \left\{ n - k - \frac{1}{2}(s+t+1) + \sum_{i=1}^{k-1} \frac{1}{r_i^2} \right\} \left\{ -\sum_{i=k}^s l_n(1-r_i^2) \right\}$$

が自由度 $(s-k+1)(t-k+1)$ の χ^2 分布をすることを利用して行なう。

[1] から [3] を模式図にすると以下のとおりである。



VI-1 図 正準相関分析模式図

3) 計算結果と考察

生産性達成の様々な局面を表わす5つの特性値群と、作付方式に関する農家の性格を表わす4つの特性値群および6つの特性値群との相互依存関係を、正準相関分析によって明らかにすることを試みた。VI-1表は、それら特性値群すべてについての単純相関係数を示している。VI-2表とVI-3表は、生産性に関する特性値群と作付方式に関する基本的性格についての特性値群の正準相関分析の結果である。また、VI-4表とVI-5表は、生産性に関する特性値群と圃場条件の影響による作付変動のあり方の特性値群との正準相関分析の結果である。

これら2つの正準相関分析において、作付方式に関する特性値群と併せて、経営規模を代表させて経営面積を特性値として加え、分析結果として導出される正準変量がいかなる総合特性値であるかを検討するための指標としている。

VI-2表、VI-4表に示されている固有値 (eigen value), 正準相関係数 (canonical correlation), Wilks のラムダ統計量, χ^2 統計量, 自由度 (*D.F.*), 有意水準は、正準相関の有意性を検定するための情報量である。正準相関係数は固有値の平方根であり、Wilks ラムダ統計量は、固有値の各次数ごとに1.0-固有値を求めて、最高次 (VI-2表では第5次) から低次のほうへ順次連乗したものになっている。これから χ^2 統計量を作り、自由度とともに正準相関の有意性を検定する。

VI-2表では、最大の相関係数が0.99、有意水準が0.002であり有意である。第2相関係数も0.97と大きなものであるが、有意水準は0.19と低くなっている。第3相関係数は0.63、有意水準は極端に低いものとなっている。またVI-4表では、第1相関係数、第2相関係数は有意とみられるが、とくに第4相関係数以下は有意とはいえない。固有値の個数は2群のうち特性値の数が少ない方の個数まで求めることができるが、本章の分析ではいずれも3つの固有値についての正準変量を取りあげた。各々の正準相関係数に関する正準変量(係数ベクトル)を表示したものがVI-3表、VI-5表である。また、VI-6表、VI-7表は各分析で得た農家の正準得点である。

生産性達成の5つの局面と4つの基本的な作付方式の性格との相互依存関係において、VI-1表の単純相関係数によって資本節約因子と輪作型の間に

VI-1表 各特性値間の相関係数

	(1) 第1主成分 (資本節約)	(2) 第2主成分 (労働節約)	(3) 第3主成分 (土地節約)	(4) 第4主成分 (単作化)	(5) 第5主成分 (根菜高反収)	(6) 輪作型	(7) 基幹作物型	(8) てん菜3年1作型
(1)	1.00000	0.39631	0.00853	-0.13062	-0.33790	0.63246	-0.03002	-0.02362
(2)	0.39631	1.00000	-0.37087	-0.05634	-0.14763	0.48150	0.07432	-0.32853
(3)	0.00853	-0.37087	1.00000	0.10521	0.30567	0.02447	-0.34654	0.14316
(4)	-0.13062	-0.05634	0.10521	1.00000	-0.15422	0.13806	-0.30980	-0.40814
(5)	-0.33790	-0.14763	0.30567	-0.15422	1.00000	0.15088	0.38157	0.15396
(6)	0.63246	0.48150	0.02447	0.13806	0.15088	1.00000	-0.14777	-0.41865
(7)	-0.03002	0.07432	-0.34654	-0.30980	0.38157	-0.14777	1.00000	-0.14647
(8)	-0.02362	-0.32853	0.14316	-0.40814	0.15396	-0.41865	0.14647	1.00000
(9)	0.09100	0.12672	0.22025	0.22191	0.06523	-0.02821	-0.13721	-0.10573
(10)	0.34865	0.81087	-0.66307	0.13398	-0.52194	0.30886	0.10475	-0.40988
(11)	-0.50581	-0.32344	-0.04624	-0.21339	0.54641	-0.11156	0.36311	0.00315
(12)	0.38898	0.65565	-0.25154	-0.08220	-0.44024	0.26007	-0.22329	-0.18850
(13)	-0.33099	-0.50111	0.76877	-0.03016	0.37898	-0.37441	0.02665	0.39126
(14)	-0.17695	-0.35371	0.29953	-0.19453	-0.13384	-0.31995	-0.05497	0.07730
(15)	-0.34511	-0.21382	0.47107	-0.58202	0.70298	-0.16794	0.22084	0.36579
(16)	0.31726	0.11064	0.10395	0.60093	-0.59000	0.04780	-0.57065	-0.03952
	(9) てん菜4年1作型	(10) 面積規模	(11) 本地輪作型	(12) 離地作付不定型	(13) 山地やさい型	(14) 本地スイートコン型	(15) 山地根菜 4年1作型	(16) 本地根菜 作付年限不定型
(1)	0.09100	0.34865	-0.50581	0.38898	-0.33099	-0.17695	-0.34511	0.31726
(2)	0.12672	0.81087	-0.32344	0.65565	-0.50111	-0.35371	-0.21382	0.11064
(3)	0.22025	-0.66307	-0.04624	-0.25154	-0.76817	0.29953	0.47107	0.10395
(4)	0.22191	0.13398	-0.21339	-0.08250	0.03616	-0.19453	-0.58202	0.60093
(5)	0.06523	-0.52194	0.54641	-0.44024	-0.37898	-0.13384	0.70298	-0.59000
(6)	-0.02821	0.30886	-0.11156	0.26007	0.37441	-0.31995	-0.16794	0.04780
(7)	-0.13721	0.10475	0.36311	-0.22329	0.02665	-0.05497	0.22084	-0.57065
(8)	-0.10573	-0.40988	0.00315	-0.18850	0.39126	0.07730	0.36579	-0.03952
(9)	1.00000	-0.07562	-0.35233	-0.14867	-0.00993	-0.14672	-0.15775	0.44430
(10)	-0.07562	1.00000	-0.34474	0.58196	0.67537	-0.21951	-0.60168	0.24589
(11)	-0.35233	-0.34474	1.00000	-0.69064	-0.30821	0.49209	0.54286	-0.75256
(12)	-0.14867	0.58196	-0.69064	1.00000	0.51027	-0.56555	-0.31049	0.28608
(13)	0.00993	-0.67537	0.30821	-0.51027	1.00000	0.50208	0.67789	-0.24509
(14)	-0.14672	-0.21951	0.49209	-0.56555	0.50208	1.00000	0.29121	-0.19679
(15)	-0.15775	-0.60168	0.54286	-0.31049	-0.67789	0.29121	1.00000	-0.73484
(16)	0.44430	0.24589	-0.75256	0.28608	0.24509	-0.19697	-0.73484	1.00000

Ⅴ-2表 生産性の諸局面と基本的作付方式に関する正準相関係数

	EIGENVALUE	CANONICAL CORRELATION	WILKS LAMBDA	CHI-SQUARE	D. F.	SIGNIFICANCE
第1正準相関係数	0.99553	0.99776	0.00011	50.37462	25	0.022
第2正準相関係数	0.95265	0.97604	0.02355	20.61812	16	0.194
第3正準相関係数	0.40525	0.63659	0.49732	3.84188	9	0.922
第4正準相関係数	0.15507	0.39379	0.83618	0.98403	4	0.912
第5正準相関係数	0.01036	0.10176	0.98964	0.05725	1	0.811

Ⅴ-3表 生産性の諸局面と基本的作付方式に関する正準相関分析係数ベクトル

		第1正準相関	第2正準相関	第3正準相関
第一変数群	資本節約因子	-0.85021	-0.37731	-0.10705
	労働節約因子	0.26427	-0.64590	-0.25531
	土地節約因子	0.12473	0.32370	-0.86967
	単作化	-0.07931	-0.26380	-0.48261
	ばれいしょ集約栽培	-1.00316	-0.02413	0.28607
第二変数群	輪作型	-0.94779	-0.40981	-0.28371
	基幹作物型	-0.54252	-0.05364	0.71447
	てん菜3年1作型	-0.27388	-0.15913	0.14960
	てん菜4年1作型	-0.18654	-0.20861	-0.38262
	経営面積	0.57207	-0.86339	0.23105

Ⅴ-4表 生産性の諸局面と圃場条件による作付変動に関する正準相関係数

	EIGENVALUE	CANONICAL CORRELATION	WILKS LAMBDA	CHI-SQUARE	D. F.	SIGNIFICANCE
第1正準相関係数	1.00000	1.00000	0.00000	9999.00000	35	0.0
第2正準相関係数	0.98226	0.99109	0.00030	36.51572	24	0.049
第3正準相関係数	0.94110	0.97010	0.01687	18.37122	15	0.244
第4正準相関係数	0.65490	0.80926	0.28634	5.62762	8	0.689
第5正準相関係数	0.17026	0.41263	0.82974	0.83990	3	0.840

0.63の相関があることが分かる。この関係を他の特性値群および経営面積をも考慮した総合特性値によってみると、これらの間には0.99の相関があると考えることができる。

正準相関係数の係数ベクトルについて、正と負それぞれ相対的に大きなものについてとりあげると、第1正準相関の内容から以下の点を指摘できる。

すなわち、小面積規模経営では、ばれいしょを中心とする根菜類の高い反

VI-5表 生産性の諸局面と圃場条件による作付変動に関する正準相関分析係数ベクトル

		第1正準相関	第2正準相関	第3正準相関
第二変数群	経営面積	-0.87499	0.51372	-0.63194
	本地輪作型	-0.57856	-0.17031	0.24156
	離地作付不定型	0.43301	-0.49829	-0.53419
	山地やさしい型	0.01377	-0.68827	0.22184
	本地スイートコン型	0.83148	-0.27051	-0.55669
	山地根菜4年1作型	0.03915	1.69696	-0.83364
	本地根菜作付年限不定型	-0.20951	0.15894	-0.44530
第一変数群	資本節約因子	-0.19903	-0.20768	0.26177
	労働節約因子	-0.27454	0.38988	-0.90584
	土地節約因子	0.85065	0.01339	-0.48451
	単作化	-0.54155	-0.58780	0.37748
	ばれいしょ集約栽培	-0.45632	0.63191	0.70971

収水準を維持し、それが資本節約的生産構造とむすびついている場合、作付方式の性格として輪作型および基幹作物型と関係づけられている。

第2正準相関の内容からは、大面積規模経営では、労働節約的生産構造をもつことが、輪作方式の性格と強く関係づけられることを知ることができる。

生産性達成の諸局面と圃場条件の影響による6つの作付変動のあり方の分析結果から、第1正準相関の内容について以下の指摘をすることができる。

すなわち、土地節約的生産構造の性格を維持してゆくことは、省力的かつ収益的なスイートコンを本地に重点的に導入するなど、作付作物数を比較的多く導入することを意味するが、しかし離地での作付方式が不定型となることとも関連づけられる。また、小面積規模経営が、根菜類による単作化の生産構造の性格をもってはいるが、ばれいしょを中心とする根菜類の高い反収水準を維持している場合は、本地での輪作方式の性格と関係づけられることも、同時に示されている。

第2正準相関係数の内容は、大面積規模経営が、ばれいしょを中心とする根菜類の高い反収水準を実現することによって労働節約的生産構造をもつ場合、山地での根菜作4年1作型と関係づけられることを意味している。同時に、根菜類における単作化という生産構造の局面は、離地における作付方式を不定型とすること、また山地でのやさしいの重点作付と関係づけられること

畑作專業經營の經營展開に関する定量的研究

VI-6表 生産性の諸局面と基本的作付方式に関する農家の正準得点

	第1正準相関		第2正準相関		第3正準相関	
	第1変数群	第2変数群	第1変数群	第2変数群	第1変数群	第2変数群
1	-1.1510	-1.0872	1.4388	1.2085	0.2625	0.2600
2	0.5576	0.4390	1.4869	1.1683	-0.8140	-0.2933
3	-0.2103	-0.1648	-0.1189	-0.2756	-0.2844	-2.0522
4	-0.3964	-0.3509	-0.6313	-0.7351	-0.3860	-0.0419
5	-0.2084	-0.2015	-0.3234	-0.1606	1.5416	1.6532
6	-0.6174	-0.6350	-1.3173	-1.5860	1.3575	1.0975
7	-0.8212	-0.8714	0.0412	0.4293	0.3782	-0.8000
8	1.5339	1.6271	1.4778	1.6206	0.6489	0.5702
9	-1.4012	-1.3698	-0.0486	0.1095	-1.4194	0.2109
10	0.0661	-0.0468	0.0887	0.2676	0.0178	-0.0031
11	0.9800	1.0126	-1.2449	-1.1494	-1.7449	-1.1682
12	1.6682	1.6497	-0.8490	-0.8960	0.4421	0.5669

VI-7表 生産性の諸局面と圃場条件による作付変動に関する農家の正準得点

	第1正準相関		第2正準相関		第3正準相関	
	第1変数群	第2変数群	第1変数群	第2変数群	第1変数群	第2変数群
1	-0.2117	-0.2117	0.7275	0.6898	2.3770	1.9896
2	2.0004	2.0004	-0.1686	-0.0921	-0.1889	-0.1425
3	0.0623	0.0623	-1.0017	-0.8320	0.2985	0.3105
4	0.0256	0.0256	0.7689	0.5983	-0.9329	-0.6977
5	-0.6689	-0.6689	0.0154	-0.2498	0.4249	0.4991
6	-0.8615	-0.8615	1.1769	1.3485	-0.9080	-1.2349
7	0.0929	0.0929	1.9025	1.9640	-0.2944	0.0688
8	1.5473	1.5473	-0.1038	-0.1501	-0.2639	-0.3960
9	0.5533	0.5533	-0.3245	-0.3944	0.2695	0.1383
10	-0.5535	-0.5535	-1.1869	-1.0539	1.0345	1.4211
11	-0.3721	-0.3721	-1.4893	-1.5336	-1.3560	-1.5026
12	-1.6142	-1.6142	-0.3164	-0.2947	-0.4603	-0.4536

を示唆する。

第 3 正準相関係数は、とくに小面積規模経営では、土地節約的生産構造と併せて労働節約的生産構造をもつためには、山地における根菜作 4 年 1 作と本地における省力的・収益的なスイートコンの導入が必要であるが、それによって本地における根菜作の作付年限が不定となることを表わすものとみることができる。

4) 要 約

畑作経営における生産性達成の諸局面が、土地利用のあり方—経営の作付方式に対する行動のあり方とどのような関係を示すかの分析を、正準相関分析によって試みた。土地利用に関して作付方式の性格を表わす特性値群は、経営における基本的な作付方式に関するものと、圃場条件の影響による作付変動のあり方に関するものと 2 つに分け、それぞれ生産性達成の局面を表わす 5 つの特性値との正準相関を検討した。

正準相関は、2 つの分析を併せて、明らかに有意なものとして 3 個を得た。本章では、それら正準相関係数と 2 つの分析それぞれで得た次善の正準相関係数を併せ、5 つのものについて検討を加えた。それらを要約すると以下のとおりである。

相対的に大面積規模経営と小面積規模経営が、それぞれ労働節約的生産構造、土地節約的生産構造という性格をもつことは、V 章の生産性達成の諸局面の分析結果から明らかである。本章での分析結果では、面積規模によって各々がもつそのような生産構造に加えて、それぞれが他の生産構造の性格をも併せて備えようとするとき、本地においてスイートコン作が導入されることが明らかになった。

このような本地におけるスイートコンの導入は、スイートコン作が省力的な生産部門であり相対的に収益的でもあるために、大面積規模経営にとり本来の労働節約的生産構造に加え土地節約的生産構造を備えようとする場合、収益部門の導入の意味をもつ。これに対して小面積規模経営では、本来の土地節約的生産構造に加え労働節約的な生産構造を備えようとする場合、省力的な作物としての導入の意味があるといえる。

したがって、芽室町におけるスイートコン作は、畑作経営における生産性達成の局面の内容を変えうる作物であり、経営展開のポイントとなるべきも

のといえよう。

しかしその導入によって、大面積規模經營と小面積規模經營とでは、經營全体の土地利用のあり方に異なった影響のあることが指摘できる。本地にスイートコンを導入し、それが經營全体の作付作物数の増加を招く場合、大面積規模經營においては離地での作付方式が不定型となることが示されたが、これに対し小面積規模經營においては、本地での根菜類作付年限が不定となることと関係づけられた。

同様に、ばれいしょを中心とする根菜類を導入し、その反収水準を高く維持することを実現するためには、大面積規模經營の場合、山地での根菜作4年1作と関係づけられているが、小面積規模經營では、本地での輪作方式と関係づけられている。さらに、小面積規模經營が資本節約的生産構造を備える場合、輪作方式および基幹作物中心の作付方式と関係づけられており、相対的に、小面積規模經營における生産性達成に関する經營展開は、作付方式における展開、すなわち土地利用のあり方とより強く関係づけられているといえよう。

このことは、大面積規模經營が本来備えるべき労働節約的生産構造を保持するためには、基本的に輪作方式を実現することによって達成しうることにに対し、小面積規模經營においては、本来備えるべき土地節約的生産構造の達成が、輪作方式のみでは容易には実現しえないことも示唆する。

Ⅶ. 総 合 考 察

北海道における畑作專業經營を対象に、そこにおける土地利用のあり方、資源配置のあり方について分析し、それらをとおして農業經營の行動原理を明らかにしようとした。本章では、各章の分析結果の概要を述べ、次に本研究全体について考察を加える。

作付方式における經營行動の分析（Ⅲ章－1）においては、まず分析対象農家が属する十勝地方芽室町における畑作物作付方式の展開の特徴を論じた。要約すると、芽室町の作物生産動向の基調は、高い豆作率から高い作付比率のてん菜への重点移行のなかでみられた作目単純化の過程であり、これらの推移が他の地域にくらべて迅速であることが特徴といえる。

Ⅲ章－2では、対象地域の農業に関する以上のような整理を踏まえて、定

性的な圃場単位データを用いて、これを定量化し、圃場単位でみた時系列的な畑作物作付の現われ方を分析した。ここからは、圃場単位でみた作付の現われ方は、輪作方式について考慮されていること、前後作関係に多様性がみられることなどが明らかとなった。同時に圃場条件を加えた分析も試みたが、離地での作付方式が本地のそれと異なるなど、圃場条件の差異が作付行動に及ぼす影響が明らかとなった。

さらに、Ⅲ章で行なった数量化理論第Ⅲ類の分析結果を利用し、各々作付方式の性格に関する圃場得点を得て、それを経営単位に整理し、対象農家の畑作物作付方式に関する位置づけを行なった。その結果、経営における作付方式の性格は、経営規模条件、圃場条件、さらに圃場条件整備への経営行動と関係することが明らかとなった。

Ⅳ章の畑作経営の生産関数分析は、量的な側面で著しい経営規模の拡大をなしてきた畑作専業農家群を対象に、生産関数理論に基づいたモデル分析を試みた。その結果、分析対象の畑作経営が家族労働力を主体としながらも、土地の集積を図り、積極的に大型機械化を推進してきたことの合理性が示された。すなわち、畑作経営におけるこのような規模拡大は、一般的に過剰投資であると指摘されることに対し、Ⅳ章での分析結果は、少なくとも分析対象農家群に関しては、そのような規模拡大を行なうことに合理性があることを示した。

Ⅴ章の畑作経営における生産性達成の解析においては、そのような農家群の生産要素に関する生産性がどのようなメカニズムで実現されているのかを、主成分分析によって解析した。その結果、労働生産性の実現に対し、資本節約、労働節約、土地節約の順序で3つの局面があることが明らかとなった。また、各生産要素の生産性を同時に高めるには、てん菜、ばれいしょの基幹作物の収量水準を高めることが条件であることを指摘した。

Ⅵ章の土地利用のあり方と生産性達成の相互依存関係の解析は、Ⅲ章で得られた作付方式の性格に関する農家評点とⅤ章で得られた生産性達成の局面に関する農家得点とをとりあげて、農家の生産性達成における生産構造のあり方と作付方式に関する行動との相互依存関係を具体的に明らかにしようとした。分析の方法は、正準相関分析を援用した。分析の結果は、生産性達成の様々な局面と作付方式のあり方は、経営展開のなかで強い関連性をもつこ

とを示した。また、省力的・収益的なスイートコンの導入は、大面積規模経営と小面積規模経営にとって、經營展開の上で各々異なる意味をもつことが明らかとなった。

数量化理論第Ⅲ類による作物作付の年次間関係の分析結果は、対象農家群が輪作方式、基幹作物を中心とする作付方式、およびてん菜作の作付年限に関する作付方式の要素をもつことを示した。それぞれのもつ情報量の順番は輪作方式が最も大きなものとなっているが、相対的にみれば3者に大きな差はない。そのことから、畑作經營は芽室町において昭和40年代後半からみられる、てん菜一ばれいしょ一小麦一その他 の輪作方式を基本としながらも、価格変動による基幹作物の交替、機械化の進展の程度、經營規模条件、圃場条件などを要因として、基幹作物中心の作付方式あるいはてん菜作の作付年限を拡張、縮小させたりする構造を併せてもつものといえる。

これら作付方式に関する性格は、本研究では圃場単位で得られたことから、圃場によってその性格が決まっていることを意味する。このことから、畑作經營においては輪作圃場とそれでない圃場を区別した作付行動をしていることを示唆することができる。

圃場条件による作付変動の分析結果は、以上の農家行動を、圃場条件の差異という視点から分析したものであるが、そこではいずれも、平地・整地である本地での圃場と、山地・沢地など条件の悪い離地を両極とする作付方式が示された。したがって、輪作圃場とその他の圃場を区別する農家行動は、圃場条件の差異によっても確かめられることになる。

しかし、本地か離地かの区別は、同じ軸での相対的位置関係であり、このような関係からは条件変化によって作付方式の内容が変りうる可能性をもつといえる。例えば、離地での作付方式不定型は、圃場整備・改良を加え、かつ本地との距離関係における問題が解消するならば、輪作方式をとることができる。

圃場条件と作付変動に関する分析結果を、そのように同一軸上における相対的な関係として包括的にみるならば、第1根は經營面積規模と圃場条件、第2根は機械化と圃場条件、第3根は經營面積規模と圃場条件という、他の条件との絡みによってそれらが区分されていると推察することができよう。また、圃場単位での得点を農家単位の評点に整理した結果は、同一経営内で

両極の作付方式に関する性格を具備する経営についてみると、作付方式のあり方と圃場条件、経営面積規模などとの対応関係をみることができよう。

畑作専業農家群を対象として生産関数分析を行なった結果は、それら農家群が家族労働力を主体として土地規模の拡大、大型機械化の方向を辿ってきたことの合理性を明らかにするものであった。このことは、対象農家群が基本的に経済合理的な行動原理をもつことを裏づけるものである。

本研究における土地利用、資源配分、生産性に関する各分析において、共同的に指摘しえる経営行動は、輪作方式の実現という行動に集約できよう。土地利用に関する分析においては、基本的な作付方式として輪作方式が抽出された。資源配分の合理性に関する分析においては、基幹作物の過作ではなく、適当に組み合わせられた作物構成が経営成果に結び付くことが明らかとなった。さらに、生産性の達成に関する分析においても、単作化が生産性の実現と結び付いていないことが示された。これらのことから、経済合理的な経営行動を前提すれば、土地利用の側からは、基本的には輪作方式を採用するという行動と結び付くことを示唆する。

生産性の諸局面と作付方式のあり方に関する相互依存の関係を分析した結果は、以上の農家行動を裏づけるものであるが、そこでは大面積規模経営と小面積規模経営の間で、生産性達成と作付方式の関係において同じような行動をとるとしても、その意味が異なる局面が示された。

生産性達成のために輪作方式を採用することが強く要求されるのは小面積規模経営であるが、また、その輪作方式が特定条件の変化によって全ての条件変化につながり、崩されやすい非弾力的な経営構造をもつのも小面積規模経営である。昭和50年代に入り中小面積規模経営を中心として、やさい作など集約作物の導入が盛んになってきた。このこともそのように非弾力的となりやすい経営の構造を弛めるための経営行動といえよう。しかし、この動きも経営全体の新たな輪作方式の体系を作り出す必要のあることを意味する。いずれにしても、小面積規模経営であればそれだけ、圃場条件による制約をなくすための努力が必要とされる。

参考文献

- [1] 趙 錫辰「共分散分析法による牛乳生産関数の計測」帯広畜産大学 Farm Management Reseach Bulletin 60, 1974.
- [2] 藤本 照「統計数理の基礎と応用」日刊工業, 1977
- [3] 福田重光「道東・北部地域酪農における資源利用の経済性」北海道農試試験成績会議資料, 1974
- [4] Griliches, Z. "Specification Bias in Estimating Production Function" J. F. E., Vol. 39, 1957.
- [5] ———— "Estimates of Aggregate Agricultural Production Function from Cross-Sectional Data" J. F. E. Vol. 45, 1963.
- [6] 浜田文雄「設備投資行動の計量分析」東洋経済新報社, 1971
- [7] 林知己夫「数量化の方法」東洋経済新報社, 1979
- [8] 林・樋口・駒沢「情報処理と統計数理」産業図書, 1979
- [9] 林・村山「市場調査の計画と実際」日刊工業, 1976
- [10] Henderson, J. M. and Quandt, R. E. 小宮ほか訳「現代経済学」創文社, 1974
- [11] 五十嵐憲蔵ほか「十勝畑作農業の開発技術評価とシステム化」北海道農試経営研究資料, 第45号, 1977
- [12] 岩田暎一「主成分分析法による鉄鋼企業行動の研究」『経済研究』一橋大学経済研究所, Vol. 12, No. 3, 1961
- [13] 河口至商「多変量解析入門Ⅰ, Ⅱ」森北出版, 1973
- [14] 児島俊弘「主成分分析における結果解釈過程の構造」『農業総合研究』第25卷, 1971
- [15] 松原茂昌「牛乳生産構造の経済分析」『現代農業経営経済新説』養賢堂, 1972
- [16] Mundlak, Y. "Empirical Production Function Free of Management Bias" J. F. E., Vol. 43, 1961.
- [17] ———— "Specification and Estimation of Multiproduct Production Functions" J. F. E., Vol. 45, 1963.
- [18] ———— and Razin, A. "On Multistage Multiproduct Production Functions" Am. J. Agri. Econ., Vol. 53, 1971.
- [19] 桃野・七戸編「畑作物の作付変動要因に関する調査研究報告書」全国農林統計協会連合会, 1975
- [20] ———— 「北海道における畑作物の作付変動要因に関する調査研究報告書—畑作農家における輪作体系の決定構造に関する調査研究」全国農林統計協会連合会, 1976
- [21] 武藤・森島「コンピュータにおける診断分析」『経営診断方法に関する調査研究』農政調査委員会, 1969
- [22] B. ボルチ・C. ファング原著, 中村慶一訳「応用多変量解析」森北出版, 1976
- [23] 中沢 功「十勝畑作地帯の代表的事例」『わが国の專業的農業地帯における農業経営の企業的展開に関する総合的研究』文部省科研費・総合研究(A), 北海道大学農業経営学教室, 1979
- [24] 中沢 功「大規模畑地帯営農農団の組織構造分析」北海道農試経営研究資料, 第39号, 1974
- [25] 西川欽也「水稻生産における技術構造と農家経済の構造」『日本経済の統計的分析』

岩波書店, 1967

- [26] 西村正一「十勝豆作の生産力構造」【北海道農業の現段階と展望】北海道農業会議, 1966
- [27] 奥野忠一ほか「多変量解析法」日科技連, 1971
- [28] —————「続多変量解析法」日科技連, 1976
- [29] 杉本文三「畑作物の生産システムに関する素材分析」北海道農試経営研究資料, 第37号, 1968
- [30] 鈴木愛徳「畑作経営単純化の条件と限界」北海道農試経営研究資料, 第42号, 1971
- [31] 鈴木正明「農業経営関数試論」【農業経済研究】第31巻, 1959
- [32] 竹内・柳井「多変量解析の基礎」東洋経済新報社, 1972
- [33] M. G. ケンドール著・浦・竹並訳「多変量解析の基礎」サイエンス社, 1976
- [34] Vinod, H. D. "Econometrics of Joint Production" *Econometrica*, Vol. 36, 1968.
- [35] 安田・海野「社会統計学」丸善, 1977
- [36] 柳井晴夫 "Factor Analysis with External Criteria" *Jap. Psycholo. Res.*, Vol. 12, No. 4, 1970.

附 記：本論文は「北海道大学審査学位論文（1982年7月受理）」である。