

農業経営計画の簡易法に関する考察

能美 誠*

平成3年5月31日受付

A Study on the Simple Method of the Farm Management Programming

Makoto NOHMI*

In this study, the simple method of the farm management programming is devised. Usually, the mathematical programming methods, which consist of a linear Programming method, a riak programming method, an integer programming method and a goal programming method, etc., and the budgegeting method have been researched as the programming methods. The former are fine and academical. The latter is easy to understand for farmers. But actually these methods are not necessarily used due to several reasons.

Then, the new method is presented. In this method, a chart (A-chart) is drawn up with respect to the necessary work hours per 10 a and the acceptable income per 10 a of each crop. Considering a table (B-table) which shows the correlation coefficients of income fluctuations between crops, and other conditions, the crops cultivated on the farm and their areas under cultivation are determined with the A-chart.

緒 言

農業経営学においては計画（作目選択および生産量の決定）手法の研究は、従来から重要な研究分野として位置づけられてきた。それはいうまでもなく、経営計画に基づいて経営を行った結果が直接経営成果に反映されるためである。そしてこの分野で開発されてきた計画手法としては、①線形計画法（LP）をはじめとする数理計

画法による方法と、②試算計画法⁵⁾が主要なものとして揚げられる。このうち①では線形計画法³⁾のほか、リスクプログラミング³⁾、整数計画法^{1,3)}、目標計画法²⁾、等を適用した研究が行なわれており、現在、計画手法研究の主流をなしている。その特徴は、数学的手法を適用したアカデミック性にあるといえよう。一方②は、数理計画法を適用した方法ほどには精緻ではないが、数学的素養がなくても理解できるため、実際の農業経営者が頭をひねりな

* 鳥取大学農学部農林総合科学科経営管理学講座

* *Department of Farm Business Management, Faculty of Agriculture, Tottori University*

がら、自分の手で試算を行えるところに特徴があるといえ、これはいわば泥臭さを特徴としている。

しかしこれらの手法は実際にどの程度利用されているかとなると、数理計画法を適用した方法だけでなく、試算計画法でさえ、十分に使われているとはいえないのが現状であろう。これにはいくつか理由が考えられる。たとえば一般の農業経営ではまだそれを十分利用できるだけの素地がない。それには自己の経営に関する記帳不足や、線形計画法に対する知識不足、数学的素養がないと理解が困難であるという問題だけでなく、線形計画法や試算計画法を利用しても、一体どれだけ経営が改善できるのかという、現状の改善可能性に不明確な面があるためと考えられる。したがって頭と手を使ってよく考えなければならぬ試算計画法でさえ、十分に使われないことになる。なおたとえ現状が改善されなくても、そのような意思決定を日常的に高い頻度で行なわなければならない場合には数理計画法は利用されようが、作目選択とその生産量の決定という種類の計画は、普通は1年に1回しか行なわないものであり、頻度は決して高くない。

しかし農業経営者はたとえ自己の経営改善に繋らない場合でも、なんらかの形で自己の経営の導入作目やその生産量を毎年決定しているのは事実であり、頭のなかで考えられる程度の準試算計画的なものも行なっている。したがってそれをサポートする方法を考案することは必要である。すなわち従来は意思決定が複雑になるため、あまり考慮せずに行っていたことも考慮でき、かつ従来と同様簡単に、またわかりやすく計画が作成できる方法が考案できれば、計画手法の実際の利用可能性が高まるだけでなく、経営改善にも有効であろう。そのためには時間もあまりかからず簡単に行える方法を考案することが重要である。すなわち農業経営者が通常行っていることが種々の条件を考慮しながら、一層簡単に、かつ目に見える形で把握・決定できることがポイントだといえよう。そこで本稿では、農業者自身が実際に作物選択を簡単に行なえるような経営計画法を提示することにした。

経営計画法の基本的考え方

経営計画では本来は畜産も考慮に入れて行なう必要があるが、本稿では対象を作物に限定した経営計画を考えることにする。それは、ここで提示する経営計画法では畜産が絶対に扱えないためではないが、やはり作物の選択とその栽培面積の決定に適した計画法だからであり、その点はここで提示する計画法の抱える課題でもある。このことは、数理計画法を適用した経営計画法や試算計

画法では問題とはならず、その意味で確かにこれらの方法は長所を備えている。しかし前述のようにこれらの方法には現場での適用上の課題が残されているため、新たに簡単な手法の考案が求められるのである。

そこでつぎにここで提示する経営計画法の基本的考え方について説明する。まず経営計画を考える際には、必ず経営目標と経営の有する生産要素の制約量、等が問題となるが、そのための指標として、ここでは経営目標に農業所得を採用する。これは農業活動が基本的には経済活動として営なまれていることから、経営改善目標として一般的に現実的なものであることによる。一方、生産要素には土地、労働力、資本等があるが、ここで提示する方法は簡易法のため、あらゆる生産要素の制約をすべて考慮することはできない。ここでは土地（農地面積）と労働（年間労働時間）についてだけ制約量として考えることにしたい。

なお提示する計画法では、わかりやすいように図を用いる。その図では①10a当たり農業所得と、②10a当たり労働時間の2つを指標として各作物を2次元空間に分布させる（以下A図と名づける）。したがってA図では農地面積が指標として現われないが、農地面積については作物選択および経営計画の過程で制約要素として考慮する形をとる。それは①②の指標とも農地10aを単位として取り上げるため、農地面積の制約は上述の過程で簡単に考慮できるからである。また固定資本財については、必要な資本財の整備は経済的採算さえとれば借入資本でも対応可能で、農地面積や可能労働時間に比較すると重要性が低いため、ここでは図中の各作物の対応点に10a当たり償却額を記載することで対応することにした。また作物には所得変動が存在し、これも作物選択における重要な考慮要因となっている。そこで所得変動についても作図のなかで表示することにしたが、その方法は後述する。

なおこれらの生産要素の制約量や所得変動以外にも、作物選択上重要な諸指標はいくつもある。たとえば渡辺兵力氏は作目の経営的性質を表わす主要項目として、①適地性、②対地力性（地力維持性）、③対肥料性（対飼料性）、④対水分性、⑤季節性、⑥被災害性（危険性）、⑦技能性、⑧産地性、⑨土地利用性、⑩経営手段利用性、⑪収益性、⑫用途性、⑬価格性の13項目を掲げており、そのうち①～⑦が技術的性質、⑧～⑬が経済的性質とされている⁹⁾。これらの項目はいずれも作目編成において考慮しなければならないが、それらは作物選択の過程で農業者の自己判断に委ねる形とする。経営計画法としての簡便性を確保するためには、それはある意味では止むを

得ないことである。また各要因をどの程度重視するかは経営の立地条件や経営者の個人的条件によって異なり、残念ながらそれらを総合化した作物選択法の確立が困難なこともその背景にはある。

ところで作物選択を考える際には、各作物間の収益性変動の類似性も考慮することが望ましい。農業経営学では作目選択を行なう場合、その経営的機能に注目して作目を基幹作目、補合作目、周辺作目に分ける考え方があるが⁹⁾、とくに基幹作目と補合作目を選択する場合には、両者の価格や収益性変動の動向には注意しなければならない。それは補合作目には基幹作目の収益変動に対する危険分散機能が求められる場合があるためである。すなわち基幹作目と収益性変動が類似している作目を補合作目として選択することは、危険回避上に問題が残る。したがって収益性変動が類似的な作物同志は、できるならば基幹作目および補合作目として選択しないようにすることが重要であろう（ただし類似した収益性変動がみられる場合でも、危険分散以上にプラスの効果がある場合にはこの限りではない）。そこでここでは上述のA図の副次表として、収益性変動が類似した作物の組合せを表わす表（以下B表と名づける）を提示することにした。そしてA図を補完する形で作物選択に利用することを考える。なおその場合の収益性指標には、A図と同様に10a当たり所得を用いる。

経営計画図表の作成プロセス

以上のような前提の下に、経営計画図表(A図、B表)の作成について説明することにした。ここで対象にする作物は第1表にある30種類で、それぞれ同表にあるような10a当たり所得、労働時間、償却額となっている。データはいずれも農林水産省統計情報部の生産費調査結果を利用した(1979～1988年の10年間)。なおここで示した所得水準は、最近3年間(1986～1988年)の平均である。そして各作物の10a当たり労働時間と所得水準を平面にプロットした第1図が目的とするA図である。これをみるとわかるように、作物の種類によって収益性にはかなりの開きがある。ただしそれに対応して必要労働時間にも相当格差があるため、結果として両者の相関係数は0.835という値となっている。すなわち両者間には強いプラスの相関関係がみられる。

ところで作物によってその幅は異なるが、いずれにも所得変動がある。幸いA図の縦軸は10a当たり所得水準を表わしているため、所得変動はA図に表示可能である。そこでこのA図では、前述のように上記所得水準値(図

中の・印)の上下に直線を伸ばすことにより、所得変動の幅も表示している。両直線の先端はそれぞれ最近10年間の最高値と最低値を示す。これは農業者の所得変動に対する考え方の相違が、作物選択にも大きな影響を及ぼすためである。これもいうまでもなく作物によってかなり違いがみられる。実際の経営計画では、対象経営の各生産要素の賦存量や各作物の平均価格水準だけでなく、このような作物の所得変動も作物選択の参考になる。

こうしてA図により、各作物の所得水準およびその変動性、必要労働時間の把握が可能となった。つぎに各作物間の所得変動の類似性をB表として表示する必要がある。その表示方法としては、第2表のように相関係数の絶対値の高い作物の組合せを表示する方法を採用した。この方法だと、相関係数値を表示できる利点がある。なおこの場合の作物表示の基準は、最近10年間のデータを使用するため、サンプル数=10の場合に危険率5%の下で統計的に有意な単純相関係数値(絶対値)0.6319以上に置いている。そして実際の作物選択では、B表を参考にして危険回避にも配慮しながら、また他の諸条件も検討してA図から適当な作物を選ぶことになる。

作物選択と作付面積決定方法

ここに提示する作物選択法では、2作物まで選択が可能で、それら両作物の作付面積も簡単に決定できる。その手順は以下の通り。なお説明を簡単にするため、ここでは第1図のなかから5作物だけを取り出して第2図のようなA図を作成してみた。

I. まず自己の経営の農地面積と年間可能農業労働時間、および目標とする農業所得を確定する。この程度のことには記帳のない経営の場合でも十分可能である。なお農地面積は1単位を10aとし、それを農地単位と呼ぶことにする。ここでは対象とする経営の農地面積が30単位(300a)、年間可能農業労働時間が2400時間、目標農業所得が300万円であるとしよう。

II. 目標農業所得÷農地面積単位=Gと年間可能農業労働時間÷農地単位=Hを計算して、第2図のようにそれぞれG、Hの値で横軸、縦軸に平行な直線を引く。この場合のGは当該経営において農地10a当たりで獲得できなければならない目標所得水準を、Hは10a当たりの可能労働時間を意味する。ここではG=10万円、H=80時間となる。

[1作物だけを選ぶ場合]

III. したがって1作物の場合には、選択可能な作物は10a当たりの必要労働時間が可能労働時間(H)よりも少

第1表 対象作物の10a当たり労働時間・所得・償却額

作物名	労働時間 (時間)	平均所得 (万円)	最高所得 (万円)	最低所得 (万円)	償却費 (万円)
1 水稲 (販売農家)	48.1	7.2	8.9	6.5	4.5
2 小麦	10.1	2.8	4.1	1.9	1.5
3 六条大麦	17.6	1.7	4.2	1.4	1.4
4 きゅうり (秋・ハウス抑制)	716.2	62.2	151.2	42.0	25.5
5 トマト (夏秋・露地)	600.8	33.7	50.7	18.6	7.7
6 なす (夏秋・露地)	863.8	99.1	156.4	20.2	7.7
7 ピーマン (夏秋・露地)	832.2	35.1	62.2	-9.5	4.6
8 キャベツ (夏)	70.5	19.2	33.5	-3.8	4.0
9 キャベツ (冬)	81.5	16.0	67.0	2.4	3.1
10 はくさい (冬)	99.4	14.1	85.4	1.3	3.0
11 ねぎ (夏秋)	334.3	32.7	53.0	25.9	4.0
12 ねぎ (秋冬)	383.9	32.0	60.4	4.8	4.3
13 レタス (冬・露地)	142.2	19.5	75.2	2.9	3.8
14 たまねぎ (都道府県)	167.4	7.6	46.4	1.3	2.3
15 ほうれん草 (秋冬)	200.5	10.0	27.7	-6.6	1.4
16 大根 (夏)	74.8	13.8	21.5	7.3	2.6
17 大根 (冬)	118.7	26.3	69.7	14.5	3.2
18 にんじん (春夏)	227.8	12.5	32.2	6.0	5.6
19 にんじん (秋冬)	136.8	5.9	25.2	-3.0	3.7
20 さといも (夏秋)	258.7	14.5	21.7	9.0	2.5
21 さといも (秋冬)	88.3	7.1	26.9	2.3	1.4
22 みかん (普通温州)	156.6	6.8	19.3	0.7	5.4
23 りんご (ふじ)	306.8	28.6	85.1	23.5	6.4
24 りんご (つがる)	292.4	32.8	80.3	29.9	6.0
25 もも (大久保)	190.7	16.5	23.0	9.5	7.1
26 もも (白桃)	367.8	43.3	60.1	37.4	9.4
27 日本なし (20世紀)	426.1	32.3	38.4	27.5	9.5
28 ぶどう (種なしデラ)	277.2	12.5	17.3	2.9	8.7
29 ぶどう (巨峰)	342.3	42.2	57.4	24.8	13.4
30 蒔	152.1	4.6	12.0	2.0	3.9

注1：平均所得とは最近3年間(1986～1988年)の平均所得額である。

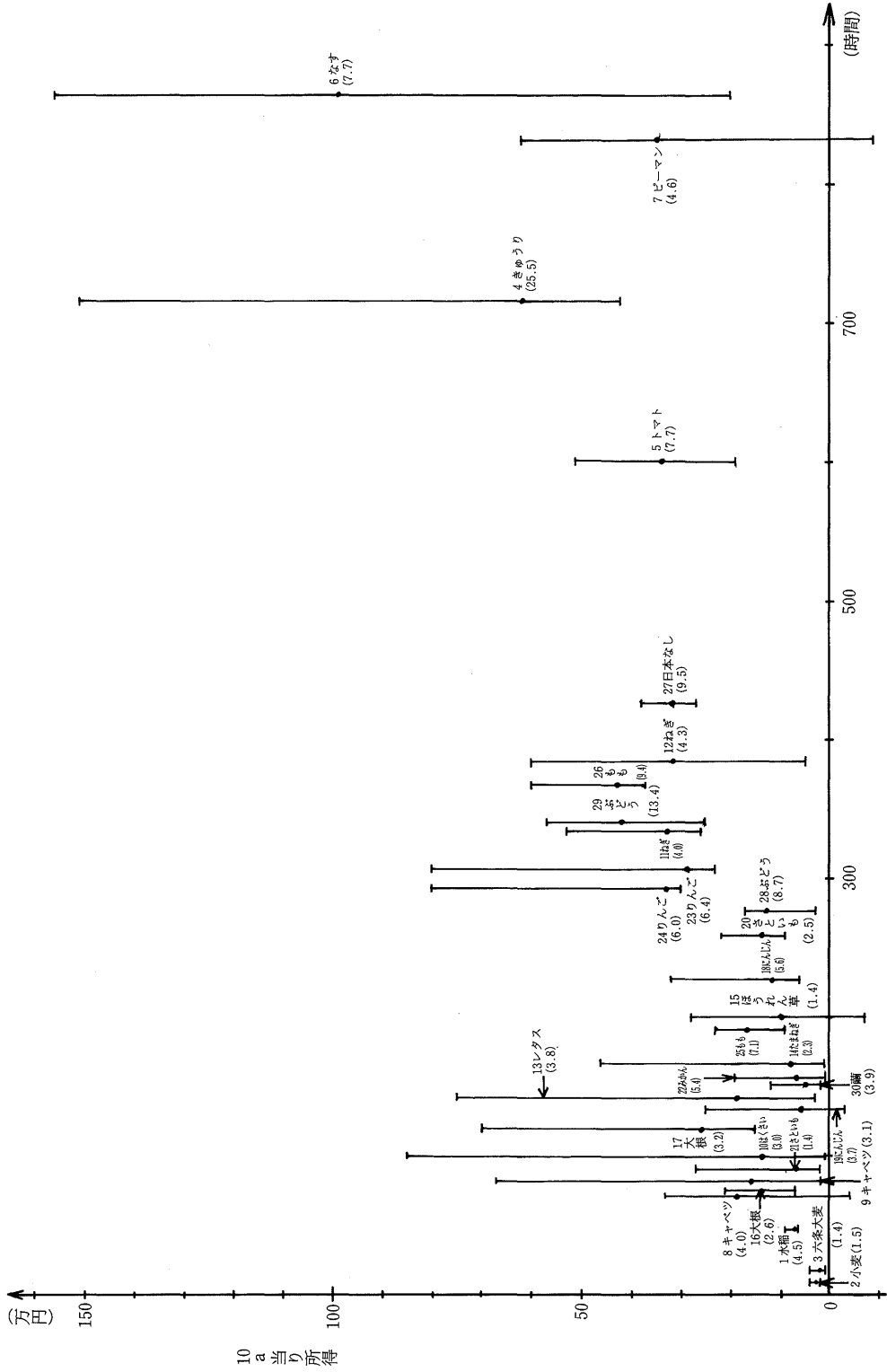
注2：最高所得とは最近10年間(1979～1988年)における所得最高年の所得額である。

注3：最低所得とは最近10年間(1979～1988年)における所得最低年の所得額である。

資料：各作物の農産物生産費調査報告より作成。

なく、かつ10a当たりの実現可能所得が目標所得(G)よりも大きくなければならない。そのような作物は第2図のGCDで囲まれた領域内(同図の網かけ部分)の作物(8キャベツ, 16大根)である。そのため経営者はこの領域にある作物のなかで、直線で示された所得の変動水準等、他の諸条件も考慮しながら、自己の経営にとって

最も適当な作物を選択すればよい。なお選択した作物の作付面積は農地面積全部ということになる。ただし選択作物の10a当たり所得がGより大きい場合は、必ずしも全農地面積を生産に供さなくても目標所得は実現できる。ここではかりに所得の安定性を重視する考え方に立つとすれば、キャベツ(夏)の所得は悪い年にはマイナスに



10a当り必要労働時間

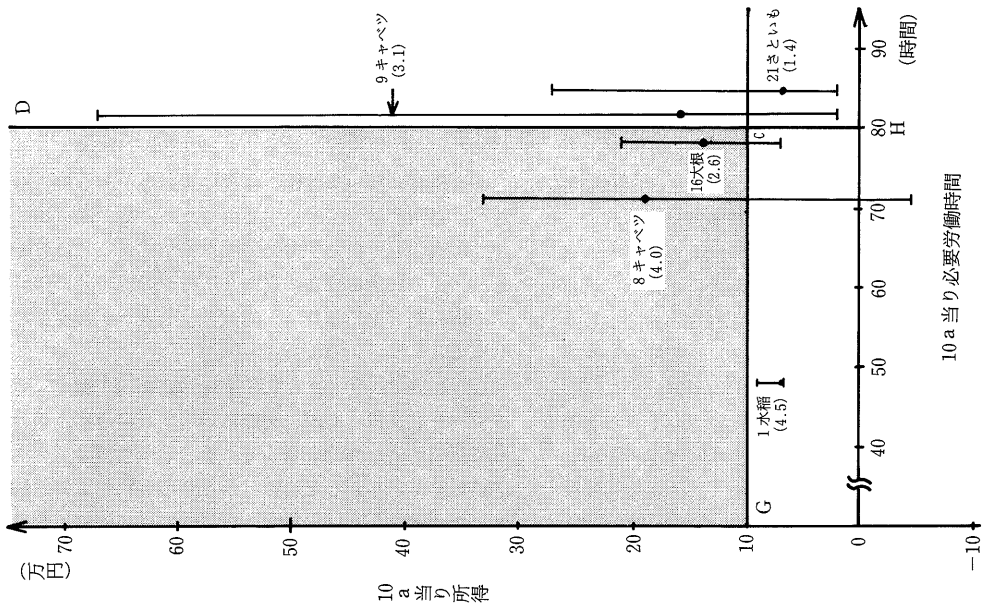
第1図 農業経営計画のための作物配置図 (A図) I
注：図中の作物名の左または上に記しているのが作物番号，()内の数値は償却額/10aを意味する。

第2表 収益性(所得)変動の相関係数の高い作物組合せ(B表)

作物	相 関 係 数	認 め ら れ る 作 物
1 小麦(販売農家)	2小麦(0.649)	8キヤベツ(-0.728)
2 小麦	1水稻(0.649)	11ネギ(-0.721)
3 六条大麦	24リングゴ(0.910)	30蕎(0.785)
4 きゅうり(秋・ハウス抑制)	10ハクサイ(0.819)	9キヤベツ(0.737)
5 トマト(夏秋・露地)	19ニンジン(0.741)	13レタス(0.691)
6 なす(夏秋・露地)	8キヤベツ(0.835)	7ピーマン(0.650)
7 ピーマン(夏秋・露地)	12ネギ(0.759)	6ナス(0.650)
8 キヤベツ(夏)	6ナス(0.835)	12ネギ(0.777)
9 キヤベツ(冬)	10ハクサイ(0.930)	17大根(0.887)
10 はくさい(冬)	9キヤベツ(0.930)	4キユウリ(0.819)
11ねぎ(夏秋)	14タマネギ(0.815)	21サトイモ(0.756)
12ねぎ(秋冬)	16大根(0.808)	8キヤベツ(0.777)
13レタス(冬・露地)	10ハクサイ(0.780)	9キヤベツ(0.756)
14たまねぎ(都府県)	21サトイモ(0.879)	11ネギ(0.815)
15ほうれん草(秋冬)	12ネギ(-0.633)	4キユウリ(0.733)
16大根(夏)	12ネギ(0.808)	8キヤベツ(0.695)
17大根(冬)	9キヤベツ(0.887)	19ニンジン(0.827)
18にんじん(春夏)	30蕎(0.665)	9キヤベツ(0.746)
19にんじん(秋冬)	17大根(0.827)	5トマト(0.741)
20さととも(夏秋)	27ナシ(0.641)	10ハクサイ(0.707)
21さととも(秋冬)	14タマネギ(0.879)	11ネギ(0.756)
22みかん(普通温州)	なし	23リングゴ(0.671)
23りんご(ふじ)	14タマネギ(0.753)	26モモ(0.733)
24りんご(つがる)	3大麦(0.910)	30蕎(-0.657)
25もも(大久保)	29ブドウ(0.759)	30蕎(-0.657)
26もも(白桃)	23リングゴ(0.733)	5トマト(0.662)
27日本なし(20世紀)	20サトイモ(0.641)	28ブドウ(-0.638)
28ぶどう(種なしデラ)	11ネギ(-0.833)	14タマネギ(-0.826)
29ぶどう(巨峰)	25モモ(0.759)	26モモ(-0.638)
30蕎	3大麦(0.785)	18ニンジン(0.665)
		24リングゴ(0.646)
		25モモ(-0.657)
		15ホウレン草(0.707)
		4キユウリ(0.730)
		14タマネギ(-0.669)
		5トマト(0.653)
		19ニンジン(0.707)
		2小麥(-0.677)
		14タマネギ(-0.633)
		2小麦(-0.721)
		1水稲(-0.728)
		15ホウレン草(0.707)
		4キユウリ(0.746)
		17大根(0.759)
		19ニンジン(0.707)
		7ピーマン(-0.677)
		16大根(-0.669)
		7ピーマン(-0.677)
		16大根(-0.669)
		16大根(-0.669)

注1:表中の作物名についた番号は作物番号である。

注2:表中の()内の数字が相関係数である。



第2図 農業経営計画のための作物配置図 (A図) II

なる可能性があるため、大根を選択することが適当だといえる。

[2作物を選ぶ場合]

Ⅲ. この場合は1作物の場合より選択が少し複雑になる。まず第1の作物を決定する。ただし2作物の場合は第1作物だけで目標所得を実現する必要がないため、G C Dという領域は選択のための絶対的な条件ではない。したがってその領域から少しはずれてもよいという認識の下に、自己の経営にとって適当な作物を選択する。ただしG C D領域から大きくはずれた作物を選択することは難しいため、A図による各作物の位置表示は2作物の場合についても大いに有用である。

この場合はたとえば作りやすい水稲を選択したとしよう。すると、10a当たり可能所得は7.2万円のため、それを全面積作付けたのでは目標所得には達しない。一方、必要労働時間は48時間で、10a当たり可能労働時間の80時間を下回っている。そのため、第2作物は10a当たりの所得がGを上回らなければならないが、必要労働時間もHを上回ってよいことになる。その場合、第1作物と第2作物との間には所得および労働時間で次の関係が成立しなければならない。

$$\text{目標所得} \geq \text{第1作物10a当たり所得} \times \text{第1作物作付単位} + \text{第2作物10a当たり所得} \times \text{第2作物作付単位} \text{——①}$$

$$\text{労働時間} \leq \text{第1作物10a当たり時間} \times \text{第1作物作付単位} + \text{第2作物10a当たり時間} \times \text{第2作物作付単位} \text{——②}$$

したがって第2作物はこの両式が成立するように第1作物の作付単位(面積)を決定するなかで選択すると同時に、その作付単位も決定すればよい。ただしこの式を満たすような作物とその作付単位の組合せは限定されないため、選択の可能性は通常多くなる。

しかしそうするとかえって第1作物と第2作物の作付単位は決定しにくい。そこで手順としては、農地は全部利用すること、および所得は目標所得に固定して、①②式を次のように改める。

$$\text{目標所得} = \text{第1作物10a当たり所得} \times \text{第1作物作付単位} + \text{第2作物10a当たり所得} \times (\text{農地単位} - \text{第1作物作付単位}) \text{——③}$$

$$\text{労働時間} \leq \text{第1作物10a当たり時間} \times \text{第1作物作付単位} + \text{第2作物10a当たり時間} \times (\text{農地単位} - \text{第1作物作付単位}) \text{——④}$$

すると③式においては、目標所得、第1作物10a当たり所得および農地単位が既知のため、第1作物の作付単位と第2作物とする作物が10a当りに実現できなければならない所得水準とは、一方が決まれば他方も決まる関係になって両者が決定しやすくなる。そこでB表から第1作物との所得変動が類似していない作物を拾いあげて、

それも参考に④式のほか、他の諸条件も考慮しながら適当な作物を第2作物として選択し（それにより第2作物の10a当たり所得が決まる）、③式からその第2作物と第1作物の作付単位を決めるのが実際のであろう。

この例では第1作物として上述のように水稻を選んだ。水稻は収益性の変動が小さい作物なので、一応それを導入することにより、低いながらも所得安定は図られる。したがって第2作物には所得変動は多少大きくても、まず所得水準が高いものを選ぶ必要がある。また、できれば水稻とその所得変動に類似性がみられないものが望ましい。そこでA図では9キャベツ（冬）を候補として考える。これは8キャベツ（夏）よりも平均所得は少し低い、条件のよい年にはかなり高い所得を実現できる可能性がある。またB表をみると水稻と9キャベツ（冬）とは所得変動に類似性がみられないので、この冬キャベツを補合作物として選択する。すると③式の第1作物の10a当たり所得は7.2万円、第2作物のそれは16.0万円と決まるので、そこから第1作物（水稻）の作付単位は20.5単位（205a）、第2作物（冬キャベツ）の作付単位は9.5単位（95a）となる。またこの結果は④式も満たしている。こうして両作物の選択と作付面積が決定できる。

なお3作物以上を扱う場合には、2作物を越える作物について事前にそれらの作付面積を決めておけば、この方法でも対応できる。

総 括

以上、実際の農業経営者でも簡単に行なえる経営計画法を提示した。従来の方法に比べると作物選択で考慮できる制約条件が少ないのは事実で、それらの条件は経営者が適宜判断することが求められる。しかしこの方法であれば、農業者が簡単に作物選択を行なえる利点がある。農業経営者が行なう通常の経営計画では、手持ち資料が乏しいと同時に、自分の頭の中だけで意思決定する機会が多いため、種々の新規作物まで考慮した作物選択を行なうのは難しい。さらに10a当たり生産費・所得や労働時間等、各種作目の基礎資料を農協や普及所等が農家に配

布することはよく行なわれるが、その際にも表で諸数値を示すだけの場合には経営計画まで繋げるのが難しい。その点、本稿で提示した方法であれば上述のようなA図とB表を使用するため、目で確認しながら図表に載せられた各種作物を選択対象として経営計画が検討できる。

また畜産については確かに扱い難い点があるのは事実だが、畜産には畜舎が必ず必要なため、その面積10a当りに換算して所得や労働時間を表示することは可能である。その場合には10a当たり所得や労働時間に作目間で相当の差が生じるため、対数グラフ表示が必要なことも出てこよう。

なお本稿では農水省の生産費調査結果を利用して、種々の作物を取り扱ったが、実際に適用する場合は、その地域で栽培可能な作物について、その地域独自のデータが必要とする。しかしそれにはかなりの資料収集努力が必要のため、たとえば作物間の収益性変動の相関係数は、所得ではなく、単位生産物当たりの価格で計算することも便宜的には考えられる。また場合によれば、A図の所得変動の直線は省略することもできる。こうして実際に利用する場合には、それなりの簡略的方法を採用することも可能である。

文 献

- 1) 遠藤織太郎：整変数計画法による酪農経営の最適設計。農業経済研究, 45(3) 130—141 (1973)
- 2) 樋口昭則：多様な行動目標と農業計画。中国農業試験場報告C, 25 63—108 (1979)
- 3) 今村幸生：農業経営設計の理論と応用。養賢堂, 東京 (1969) pp.1—436
- 4) 磯辺秀俊：農業経営学 改訂版。養賢堂, 東京 (1984) pp.119—176
- 5) 諸岡慶昇：農業経営ハンドブック。全国農業改良普及協会, 東京 (1976) pp.513—528
- 6) 渡辺兵力：農業の経営。養賢堂, 東京 (1978) pp.41—46