

草地開発地域における農業経営計画

福田, 晋
九州大学農学部農業計算学教室

土屋, 圭造
九州大学農学部農業計算学教室

<https://doi.org/10.15017/22317>

出版情報 : 九州大学農学部学藝雑誌. 38 (2/3), pp.97-113, 1983-11. 九州大学農学部
バージョン :
権利関係 :

草地開発地域における農業経営計画

福田 晋・土屋 圭造

九州大学農学部農業計算学教室

(1983年8月12日受理)

A Study on Farm Management Planning in Grassland Development Area

SUSUMU FUKUDA and KEIZO TSUCHIYA

Seminar of Econometric Analysis in Agriculture, Faculty
of Agriculture, Kyushu University 46-07, Fukuoka 812

1. 緒 言

1973年の基本計画樹立以来進められている広域農業開発事業は、熊本県阿蘇地域で1市9町8村、205千haに及び、大分県久住飯田地域で2市11町3村に渡る219千haという広大な地域をその範囲としている。

今回、二次開発の一環として1982年から調査を開始している飯田中央地区においても、玖珠郡九重町、玖珠町及び大分郡湯布院町、庄内町の2郡4町にまたがり、草地の造成面積は718haに及んでいる。

広域農業開発事業の構想は、近年における畜産物需要増大に即応して、主として肉用牛飼養による畜産経営の規模拡大と所得向上を図り、畜産物の安定的供給に資する観点から、資源に恵まれた地域内の、低位利用の山林原野を開発し、共同利用牧場等を建設し、濃密な生産団地を創設することにある(九州農政局阿蘇久住飯田地域総合開発調査事務所資料)。しかしながら、当該地域のような高原山間地域での幹線道路施設設置等をも含む開発は、受益農家のみならず、地域全体をも含んだ地域開発としての要素も含んでいる。また、肉用牛を基幹とする農業経営を目指すとしても、旧来からの複合経営の形態や自然・環境条件は無視しえない。したがって、農業経営計画を立案するに際しても、それは当該農家・地域の特徴を生かしたものでなければならない。

本稿では、以上のような認識の下で、はじめに農業経営計画の策定の前段の課題として、農業振興の方向を提示するための集落区分をおこなう。次に、開発後

の経営計画を設計するわけであるが、対象地域である草地は、元来殆んどが入会地であるため、経営計画も個別計画ではなく、開発後の牧場を共同利用する受益農家層を含む地域計画とならざるを得ない。したがって、本稿で扱う「地域」とは、入会地を母体とした範囲ではほぼ集落に該当している。また、実際の地域計画設計にあつては入会権者の集りである地縁集団というより、そこから派生した機能集団というものに焦点をあてている。その理由は後に詳述する。

つまり、本稿での地域計画の必要性は、近年社会経済的諸条件の著しい変ぼうのなかにあつて、農業がその機能を果しつつそれに対応していくためには、もはや個別農業経営の枠のなかにとどまつたままの諸検討・諸対策では不可能となつた(安味, 1971)ために要請されるようになった今日的な地域計画研究とは異なり、従来から共同利用財として利用してきた草地が改良されるに至つて、新たな秩序をもつた計画が設計されるべきであるということにある。

ところで、従来の地域農業計画では、計画主体には公的団体がなり、そこでの農業者は「被計画者」として位置づけられてきた。そして、その計画は「地域」「全体」という側面が強く先行し、農業者はその計画作成過程から除外され、実施過程で誘導するという方式がとられてきたのである(安味, 1971)。そして、地域農業計画の方法論としても地域農業所得最大化を目的関数とするリニア・プログラミングの手法を用いて、全体の厚生を考慮におき個別農家の意向は反映されていなかった(上路, 1979)。しかし近年、ゴール・プログラミングの援用によつて上述の限界を超える

ことに成切している(樋口, 1979; 堀使, 1983)。

本稿でも実際の受益農家を含む集団を対象として、ゴール・プログラミングを用いて地域計画を設計しており、地域計画設計手法におけるゴール・プログラミングの有用性を明らかにしている。

本稿における第3の課題は、地域農業計画が外部条件の変化によつてどのような影響を受けるかを検討することである。草地開発のような行政投資が農業基盤整備の一環としておこなわれても、農業経営環境が不利になれば十分にその効果が発現するか否か疑問であろう。とりわけ、肉用牛牛価格やその価格安定事業の変化は肉用牛飼養に直接的にかかわってくるであろうし、水田利用再編対策に伴う転作奨励金給付の有無も耕地での飼料生産に影響を及ぼすであろう。本稿ではそれらの影響を感度分析によつて検討してみる。

本稿のとりまとめには、九州大学農学部川口雅正助教授、同甲斐 諭助手の御教示を得た。また、九州農政局阿蘇久住飯田地域総合開発調査事務所、大分県大分農業改良普及所の方々の御協力を得た。記して感謝の意を表したい。

計算処理には、九州大学大型計算機センター FA-COM M-200 を用い、多変量解析には SPSS を、ゴール・プログラミング法には筆者の作成したプログラムを用いた。

II. 農業開発と集落区分

1. 集落区分の方法と総合指標

農業開発の方向を考察するのに際して、分類される群の単位をどれくらいの地域の広がりとするかは、分析にはいる前に検討すべき重要な作業のひとつである。

本稿では次のような理由により、集落を単位として分類をおこなう。

(1) 当該地域では主たる開発の対象となる山林原野は、入会地がほとんどである。そして、先ほども述べたように、すでに開発のおこなわれた牧場をみると、若干の例外を除いて入会地の権利者は、ほぼ同一の集落に属している。

(2) その機能がうすれたとはいえ、従来から労働力、その他の生産要素の相互扶助を通して集落が多くの役割を果たし、その枠内で農業の特徴を見出すことが可能なこと。

(3) 数量的な方法を用いて分析する場合、データが分析目的に応じて適切に選ばれることが重要である。その見地からすると、農林水産省の農林業センサ

ス「農業集落カード」は、自然・社会条件、農業構造などを豊富に網羅していて、かつ利用しやすい。

分析の対象とした地域は、九重町、玖珠町の33集落である。分析のためのデータは、上述したように農林水産省、1980年世界農林業センサス「農業集落カード」である。

分析には、クラスター分析(Cluster Analysis)を用いている。クラスター分析とは、類似性という観点からデータの構造を解析するための一群の手法であり、データ単位(ここでは集落単位)相互間に存在する親近性の構造を探りあて、いくつかの群に分類することを目的とする。

多変量解析の一手法であるクラスター分析も他の手法と同じように、サンプルに関する多くの変数から情報を要約していくつかの群に分類するのであるが、多数の変数を扱うとき、一般には変数間に相当の相関関係が存在する。このため、各サンプルをそのまま直交空間内の点として、サンプル間の類似性をはかるのは適当ではない。したがって、本分析では主成分分析(Principle Component Analysis)を使つて、あらかじめ直交空間内の各サンプルの座標値を主成分得点の形で求め、その座標軸上の値を使つてクラスター分析をおこなうことにした。

主成分分析法は、相互に相関のある変数を主成分とよばれる互いに無相関の総合指標に要約し、データ解析の見通しをよくする方法である。

主成分分析の考え方は、 $x_i(i=1, 2, \dots, p)$ の p 個の変数があるとすると、

$$z_k = l_{k1}x_1 + l_{k2}x_2 + \dots + l_{kp}x_p \quad (2.1)$$

ここで

$$l_{k1}^2 + l_{k2}^2 + \dots + l_{kp}^2 = 1 \quad (k=1, 2, \dots, m) \quad (2.2)$$

上記のような x_i の重みつき平均と考えられる(2.1)式の m 個($m < p$)の総合指標を、その重みつまり係数 l_{ki} が(2.2)式を満たしているとき、次のような条件の下に求める。その条件は、 n 個のサンプルに与えられる新しい m 個の総合指標を $\{z_1, z_2, \dots, z_m\}$ とするとき、もとの変数 x_i のこれらの総合指標に対する重相関係数 R_i の2乗の和 $\sum_{i=1}^p R_i^2$ を最大にすることであり、このような条件を満足する z_1, z_2, \dots, z_m を定める。そして、これは次のようにいえることができる。

適当に選んだ m 個の指標 z_1, z_2, \dots, z_m の一次関数を

$$X_k = a_{k1}z_1 + a_{k2}z_2 + \dots + a_{km}z_m \quad (2.3)$$

とすると、

$$\sum_{i=1}^p \sum_{\alpha=1}^n (x_{\alpha i} - X_{\alpha i})^2 / s_i^2 \rightarrow \text{Min} \quad (2.4)$$

ただし、 $x_{\alpha i}$: もとの変数、 s_i : もとの変数の標準偏差。

なるように z_1, z_2, \dots, z_m を定める。

本稿では第1表に示した18の変数をもとに33の対象集落について分析をおこなっている。表からわかるように、変数の単位が相互に異なっているため、以下のように基準化をおこなっている。

$$x_{\alpha i} = \frac{x'_{\alpha i} - \bar{x}_i}{s_i} \quad (2.5)$$

ただし、 $x'_{\alpha i}$: α 番目の集落の第 i 変数、 \bar{x}_i : 第 i 変数の平均値、 s_i : 第 i 変数の標準偏差

上述の方法により求めた主成分の固有値、寄与率、及び因子負荷量を示したものが第2表である。ここで、主成分の固有値とは各々の主成分の分散に等しく、寄与率とは主成分 z_k の分散の総分散に対する割合を示している。ところで、各変数 $x_{\alpha i}$ は基準化されているため、その分散は1である。したがって、寄与率は主成分 z_k の分散 (= 固有値) を変数の数で割ったものに等しい。この寄与率は、主成分 z_k が全体の情報量の何パーセントを説明するかを表わす。また、因子負荷量とは主成分 z_k ともとの変数 x_i との相関係数を表わしている。

第2表には、固有値の値が1より大きいものを選ん

第2表. 主成分の抽出と因子負荷量 (因子負荷量はもとの変数と各主成分との相関係数を示す)。

変数	主成分	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		0.887	-0.031	0.151	-0.304	-0.001
×2		0.810	0.214	0.158	-0.013	-0.325
×3		-0.268	-0.208	0.387	-0.267	-0.058
×4		0.894	-0.203	0.228	-0.256	0.108
×5		0.753	-0.135	0.134	0.337	-0.362
×6		0.804	0.167	0.081	-0.237	-0.096
×7		0.432	0.536	-0.389	-0.195	-0.082
×8		0.203	0.754	0.006	0.372	0.142
×9		0.304	-0.280	0.156	0.754	-0.267
×10		0.230	-0.609	0.023	0.576	-0.038
×11		0.460	0.401	0.493	0.100	0.097
×12		-0.455	0.337	0.779	-0.047	-0.076
×13		0.438	-0.590	0.007	-0.160	0.484
×14		-0.071	0.628	-0.642	0.239	-0.160
×15		0.275	0.287	-0.145	-0.287	-0.297
×16		0.237	0.518	0.167	0.287	0.645
×17		0.167	0.142	0.065	0.161	0.662
×18		-0.479	0.353	0.721	0.012	-0.240
固有値		4.904	2.994	2.287	1.790	1.635
寄与率 (%)		27.244	16.635	12.703	9.945	9.084

第1表. 集落区分の分析指標 (資料は農林水産省世界農林業センサス農業集落カード1980年による)。

指 標	平均値	標準偏差
×1 水田面積	10a 75.0	45.5
×2 畑面積	10a 23.4	23.1
×3 共有林野面積	ha 2.2	1.6
×4 稲作収穫面積	10a 59.0	29.1
×5 野菜収穫面積	10a 13.8	18.9
×6 飼料用牛頭数	10a 17.3	22.4
×7 肉用牛頭数	頭 3.0	1.9
×8 肉用牛飼養頭数	頭 52.2	23.2
×9 基幹的農業従事者	人 1.9	2.0
×10 耕地専用地率	% 10.1	11.2
×11 農業的農家率	% 47.7	19.6
×12 栽培のこ販売農家率	% 28.0	25.5
×13 稲作販売1位農家率	% 46.0	25.7
×14 肉用牛販売1位農家率	% 15.1	18.4
×15 野菜販売1位農家率	% 2.2	2.9
×16 複合経営農家率	% 21.1	16.1
×17 施設園芸農家率	% 5.8	10.5
×18 その他作物販売1位農家率	% 19.3	22.3

註: 絶対値はすべて1戸あたりの数字である。

で示している。総合指標である主成分が何を意味するかは、因子負荷量によつて表わされるもとの変数との相関関係を検討することで明らかにされる。以下にその検討をしてみよう。

まず、第1主成分は水田面積、畑面積、稲作収穫面積、野菜収穫面積、飼料収穫面積と強い正の相関が認められる。つまり、水田、畑を問わず、耕種部門の規模を表わす指標といえよう。

第2主成分は1戸あたり肉用牛頭数、肉用牛飼養頭数、肉用牛販売1位農家率、複合経営農家率と正の相

関関係があり、耕地率、稲作販売1位農家率とは負の相関がある。この指標は、土地条件のあまり良くない地帯での肉用牛飼養の展開の度合を示しているものと思われる。それゆえ、肉用牛生産の展開を表わす指標としておこう。

第3主成分は栽培きのこ販売農家率、その他作物販売1位農家率と正の相関をもち、1戸あたり共有林野面積や専業的農家率とも弱いながら相関がみられる。逆に、肉用牛販売1位農家率と負の相関があり、1戸あたり肉用牛頭数とも弱い相関にある。センサスの集落カードの栽培きのこ類、及びその他作物の定義やこの地域の実態からすると、栽培きのこ、その他作物の内容をしいたけと解釈してはば間違いないものと思われる。したがって、林野におけるしいたけ生産の展開と強い相関関係があるということが出来る。ここで注目しなければならないことは、肉用牛に関する指標と負の相関関係にあることである。すなわち、この主成分は林産物の特化度とともに畜産(肉用牛)との代替を示している指標と考えられる。

第4主成分、第5主成分は寄与率が小さくなっており、説明力が低いため、その解釈には問題がある。しかし、第4主成分は基幹的従事者数、耕地率と相関があり、野菜収穫面積とも弱い相関がある。また、水田面積と弱い負の相関があることがわかる。一方、第5主成分は複合経営農家率、施設園芸農家率との相関係数が高い。第4主成分は労働集約的農業の展開を示しているものと考えられるが、第5主成分の解釈とともに、その意味するところは明確ではない。

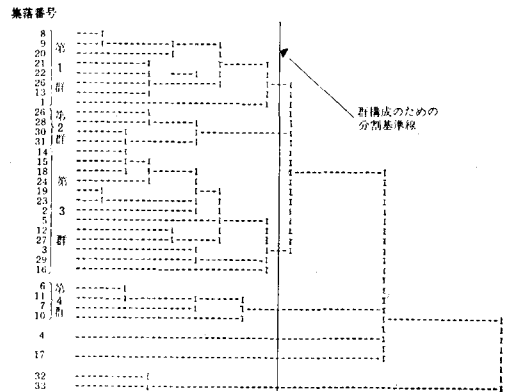
さて、以上のように18の変数から要約した総合指標を作成したわけであるが、これらの指標をもとにクラスター分析により集落区分をおこなっていく。

2. クラスター分析による集落区分

クラスター分析とはデータ間に存在する類似性の構造を探るための一群の手法である。類似度の指標については、距離系の指標と相関系の指標があるが、サンプルのクラスタリングの場合にはサンプル間の類似度は一般に距離系の指標で表わし、変数間のクラスタリングの場合には、変数間の類似度は相関系の指標を用いることが多い(安田ら, 1977)。したがって、本稿でも距離系の指標を用いている。その際、サンプル*i*とサンプル*k*との距離は、

$$D_{ik} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{j=1}^M (z_{ij} - z_{kj})^2} / M \quad (2.6)$$

ただし、 z_{ij} : 第*j*主成分、*M*: 主成分の数、
のユークリッドの距離で測ることにする。ユークリッ



第1図. クラスター分析のデンドログラム。

ドの距離は *m* 個の変数が互いに直交する座標軸上にあることを前提としており、その点で主成分得点を変数としている本分析は有効であると思われる。

クラスタリングの考え方は、まず各サンプルを1つのサンプルからなるクラスターと考え、順次近い関係にあるクラスターを結合していくというものである。新しいクラスターと残りのクラスターとの距離は、両クラスター内のサンプルの重心間距離で求める。詳細は奥野ら(1971)に述べられている。

以上の計算手順を繰り返す、クラスター結合過程を作り、その階層的関係をデンドログラムに表わしたものが第1図である。

ここでは、クラスター分類の作業が必要になつてくるが、そのクラスタリングの基準は上述の主成分分析における主成分解釈の結果とのフィードバックによって設けるべきであろう。すなわち、ある一定のレベルできつて群構成を作成し、その群ではどの主成分が高い値をとり、どの主成分が低い値をとっているかを検討し、群間に重複が生じないように分類されることが望ましい。ここではそのフィードバックの結果、4つの区分をおこなっている。すなわち、第1図のデンドログラムのサンプル番号8~1の第1群、26~31の第2群、14~16の第3群、6~10の第4群である。第3表にその集落区分結果を示しておく。

デンドログラムをみると、集落4、17、32、33が上述の区分に該当しないことがわかる。これは、これら4集落が非常に特異な性格を有しているからであり、後でその特徴を述べよう。

さて、以上のように分類した4つの群がどのような農業の特徴を持ち、今後の農業開発においてどのような問題点が存在しているかを検討してみよう。

第1のクラスターは、主成分得点でみると第1主成

第3表. クラスタ分析による集落区分(集落番号の1~15までが玖珠町を16以降が九重町を示す).

第1群	1 柿木, 8 下園下, 9 下園上, 13 市の村, 20 口ノ園, 21 相狭間, 22 梶屋, 25 中巢,
第2群	26 滝上, 28 狭間, 30 北方上, 31 北方下,
第3群	2 小川内, 3 後迫, 5 堤中, 12 矢野, 14 内河野, 15 山中, 16 南恵良, 18 粟野本村, 19 木納水, 23 甘川水, 24 尾本, 27 筋湯, 29 奥郷,
第4群	6 長谷, 7 小野原, 10 中野二, 11 中野一,

分が極端に低く、第2、第3主成分が非常に高い値を示しているグループである。つまり、耕種部門の規模は非常に零細であるが、肉用牛飼養、しいたけ生産が盛んな集落群であることがわかる。但し、第3主成分は林野規模が大きく、かつそれがしいたけ生産の展開と結びついたものと解釈される。したがって、原野(或は入会林野)を造成・改良する肉用牛振興のための草地開発事業にとってこのしいたけ生産の展開は阻害要因であると思われる。その点については甲斐原(1971)や甲斐原ら(1977)に詳しく述べられている。従来から営まれている複合経営に対して、これらのクラスターに属する集落が、今後の草地開発の進展に伴ってどういう対応をとっていくかが課題となるであろう。とりわけ、このクラスターの集落は耕種部門のウエイトが小さいと推察されるため、林畜の利用調整は一層重要さを増している。

第2のクラスターは、第1のクラスターと同様に第2、第3主成分が高い値を示している。また、耕種部門の規模の指標をあらわすと思われる第1主成分が、他の群と比較して相対的に高い値を示している。したがって、これらの集落では耕種部門、肉用牛、しいたけを含んだところの複合経営が展開しているとみてよいだろう。第1のクラスターに比べて、耕種部門の規模が大きいだけに農業所得形成の点からみると安定した複合経営が可能であると言えるだろう。

第1、第2のクラスターともに第3主成分が高い値を示している。第3主成分は林産物(しいたけ)の展開とともに畜産と代替している指標であると解釈した。一方、第2主成分は肉用牛飼養の展開をあらわしており、この指標についても両クラスターは高い値を示している。これらの結果は一見矛盾をきたしているかのようにみえる。なぜなら、第3主成分でしいたけ生

産への特化傾向がいろいろにもかかわらず、肉用牛飼養の展開を示す第2主成分も両クラスターともに高い値を示しているからである。これは次のように理解すべきであろう。第3主成分は共有林野の規模との関係でしいたけ生産と結びつきが強いことを示しているのであり、したがってそこで肉用牛飼養との結びつきが弱いのは、原野あるいは林野利用の肉用牛飼養がまだ展開していないとみるべきであろう。つまり、第2主成分が高い値をとるような肉用牛飼養が盛んな地域(集落)でも、粗飼料確保の場は里山であり、個人有の採草地であり、または耕地であることを意味しているのではないだろうか。逆に、そこに原野、林野を利用した夏山冬里方式での肉用牛飼養の展望をみることができるであろう。そして、それは草地開発事業の充実によつてこそ実現されるものである。

さて、第3のクラスターは、第1から第4の主成分が他のクラスターの各々の値に比べていずれも中位の値をもつ。そして、第5主成分のみが比較的高い値を示している。このことは、このクラスターが複合経営的要素がより強いということを意味している。その中にあつて施設野菜のウエイトが高いことが特徴となつている。

最後に第4のクラスターは、第2主成分が高く、第3主成分は低い値しか示していない。このクラスターは、肉用牛の生産は盛んだが、しいたけのウエイトは非常に低いとみてよいであろう。

これらのクラスター構成の特徴を町ごとの視点で把握すると、しいたけ生産の盛んな第1、第2クラスターはほとんどが九重町の集落で占められている。現在、大分県では九重町はしいたけの主産地であり、この集落区分でもそれが反映された結果となつている。

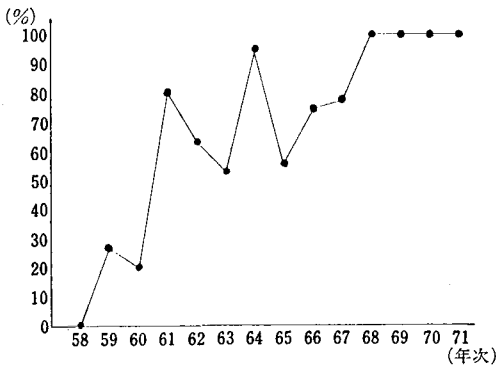
なお、集落番号32、33の集落は耕種部門の規模が極端に大きい。集落4は第5主成分の値が、また17は第4主成分の得点が非常に高く、その点で特異な様相を呈している。

以上、4つのクラスター構成により、集落区分を試み、農業生産での特徴を主成分値から把握した。畜産(肉用牛)を対象とした草地開発であつても、その経営計画なり、地域農業計画の策定には地域の実情を考慮したものが必要であろう。

Ⅲ. ゴール・プログラミングによる地域農業計画

1. 草地開発下の問題点と対象地の特徴

はじめに述べたように、開発対象となる原野は入会



第2図. 小規模草地改良地の開発年次別利用率。
資料)九州農政局阿蘇久住飯田地域総合開発調査事務所『阿蘇久住飯田地域広域農業総合開発基本調査報告書 第1部』

地が多いため、その使用収益権をもつ入会権者が本来的には受益主体となっている。

従来、野草地の利用の下で畜力段階における草地利用（その内容については岩間ら（1981）に詳しい。）をおこなっていたが、近年、入会権者の構成の変化とともに、草地開発の進展に伴い次のような3つの問題点が生じている。

第1に、商品経済の浸透と産業構造の変化及び子牛生産の低収益性に伴い、受益者たる入会権者が分化してきたことである。つまり、権利はありながら集落外に居住し、離農している層、農業は営みながら畜産（子牛生産）は経営からはずしている層、従来通り畜産（子牛生産）をとりいれている層など多様な階層が存在していることを指す。このことは、Ⅱで示した開発時における林畜の競合問題とは別に、開発の実施如何にかかわる問題となってくる。また、その階層分化のあらわれは、開発後の牧場の利用調整においても阻害要因となる。

第2に、永年「地域慣行農法体系」が野草地利用のもとに確立しているため、人工草地牧野の再生産の技術的・経営的意義がつかめず、また必要とせず、旧来の自然牧野と同じ感覚で人工草地牧野を利用し、その結果草地の荒廃化が各地でみられるに至っている（岩間ら、1981）ということである。

この点はデータの的にも確かめられる。第2図は小規模草地改良事業で開発された改良草地について、開発年次別にみた1974年時点での利用率である。それによると、1958年に開発された改良草地の利用率が0%になっているのをはじめとして、開発年が過去にさかのぼるほど利用率は低下している。ところが、1968

年以降の改良草地については、利用率100%を示している。現在、改良草地の耐用年数は通常5～6年といわれており、草地が改良、造成されて5～6年をむかえると、草地の更新がおこなわれねばならない。第2図によると、1974年時点からの5～6年前、つまり1969年以前に開発された改良草地については、すでに更新期を迎えているが適切な更新がおこなわれず、荒廃化ひいては利用率の低下をもたらしていると思われる（福田、1982）。この問題は改良草地の生産力水準の低下をもたらす。

第3に、草地開発事業の事業費高騰化に伴う受益者負担金の増加があげられる。昭和30年代以降の事業の進展に伴い開発対象地の奥山化が進んだことにより造成コストが高騰し、かつ単なる草地改良にとどまらず、道路整備、隔障物、畜舎施設の設置まで伴う装置化によって事業費が高騰するのである。特に、幹線道路・管理用道路設置の総事業費に占める割合は高くなり、第1次開発のおこなわれた久住飯田西部地域では平均32.5%も占めるに至っている。

以上の問題点は、大分県玖珠農業改良普及所がおこなった草地開発受益農家184戸へのアンケート調査でも確認できる。それによると、現在牧場経営上で問題になっている点は、事業による償還金の支払（44.6%）有畜農家と無畜農家の関係（39.1%）草地内の雑草対策など技術上の問題（32.1%）が上位3項目にあげられているのである。

そこで以上の問題に少しでも対処できるような計画づくりが望まれるわけだが、ここで筆者らは共同利用を前提にした組織づくりが不十分であるという認識のもとに、入会権者の集りである地縁集団から有畜農家による機能集団への組織づくりが必要であるという立場に立つ。もちろん、非農家、無畜農家への対応という問題は残るし、現実にも様々な権利調整過程がとられている（山本、1981；田代、1982）。この機能集団＝組織が形成されてはじめて統一された目標設定が可能であろうし、その目標にしたがって負担金償還計画や牧場の維持管理も円滑におこなわれるべきである。

本稿で対象としている大分郡庄内町の高牧牧野組合は、入会林野を採草・放牧団地として開発した有畜農家が結合して新たな牧野組合を組織している。

当該牧野は1977年から事業が実施された久住飯田西部の一団地であり、標高500～600m、牧野は800mという山間地にある。組織の形成過程は入会権者のうち他出者からはその権利を買収し、現在18戸の権利者によって構成されている。しかしながら、実際には

有畜農家12戸によつて牧野組合が組織されている。他の6戸は無畜農家であつて無条件で入会地の利用を組合に認めているが、経営が有畜化する場合には入会地の利用権利が復帰し、事業費を分担することによつて組合に加入することができることとなつている(館ら, 1983)。

この牧場の運営は平等性を貫くことにその特徴がある。つまり、平等な出役と賦課金、無料奉仕の出役、乾草の平等配分などである。現段階まではこの方式で順調にきているが、乾草の平等配分方式は飼養頭数の多い農家では牧草不足をきたしている。そこで、本稿では一定の組織目標のもとに競争原理をうちだした牧場利用システムを利用した地域計画を設計して計画の実践性を検討していく。実際に計画設計に入る農家は4戸の専業農家である。

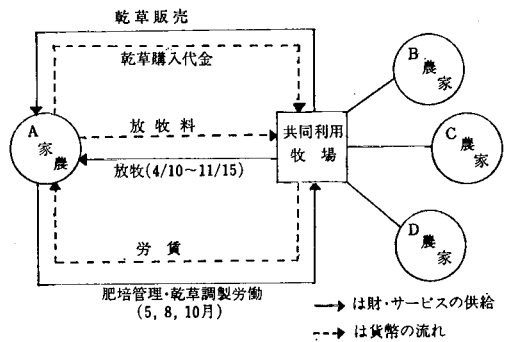
2. 計画論的研究におけるゴール・プログラミングの位置づけ

計画論的研究においてゴール・プログラミングを適用した研究は、実証の場に移されてまだ日が浅い。

個別経営の場合、川口(1978)や樋口(1979)の研究がある。樋口(1979)は農家は単一の目標ではなく、複数の目標からなる効用を最大化しようとしているとして、具体的な複数目標の目標値を設定し、その水準を満たそうとすることをゴール・プログラミングによつて解いている。そこでは、リニア・プログラミングを所得最大化を目的とした最適基準による規範的な計画案を策定する方法としているのに対し、ゴール・プログラミングは多種類の目標や満足基準としての要求水準を取り扱え、さらに適応的意思決定原理にも対応できる計画手法であるとしている。この扱え方は、目標やその水準の設定、及びその手続きが非常に重要であることを示している。目標やその水準の設定には農家聴き取り調査結果を用いているが、目標値の具体的水準を農家がどこまで示しうるか、また本稿で扱っている開発などが実施された後の目標値は、農家にとつて全く未知であるなどの問題が残る。

一方、営農集団の管理運営計画をとり扱つた研究には甲斐(1982)や堀内(1983)があり、樋口(1983)は集落の農業計画にゴール・プログラミングを適用している。営農集団の計画では農家間の公平性、平等性というものが強く打ちだされている反面組織としての目標が必ずしも明確にされていない。

本稿では以上の研究成果をうけて、個別農家の目標値の設定の手続き、及び組織(牧野組合)の目標を明確にしている点に特徴をもつたゴール・プログラミング



第3図. 共同利用牧場システムのモデル化。

註: B, C, D農家もA農家と同様のシステムで牧場を利用する。

を適用している。

以上のように、ゴール・プログラミングは複数の目標を同時に扱えるという点にその特徴をもつ。つまり、個別経営の場においては単一目標ではなく複数目標の立場に立つときに有効な方法であるし、個別経営の枠を越えた機能集団や地域の場において、複数の意思決定体が存在するとき、それらの多様な目標を扱えるという点で有効な方法であるといえよう。

3. 共同利用牧場のモデル化と単体表

さて、有畜農家からなる機能集団による牧場組織とその組織構成する受益農家(=有畜農家)をとりあげて、上述したゴール・プログラミングの方法により地域計画を設計するわけだが、その前に開発された共同利用牧場と受益農家がどのような関係になつているか、そのシステムについて述べておこう。

第3図はそのシステムをモデル化したものである。農家は夏山冬里方式、つまり夏季は草地において牛を終日放牧させ、牧草の生産量の低い冬季は舍飼で飼養する方式に従つて、夏の間放牧料を組合に支払つて放牧している。また、冬季は舍飼期に必要な乾草を牧場から購入するシステムをとつている。したがつて、各農家は需要量に応じて放牧、乾草購入のサービスを受けることが可能なわけである。

一方、牧場では専従の職員が放牧監視、牧草や施設の管理にあつているが、牧草の採草及び乾草調製作業で労働力の不足する5, 8, 10月には、農家が個々の営農の状況に応じて労働力を提供する。もちろん、その労働供給の対価として牧場から労賃が支払われることになる。

牧場でのコスト、つまり肥料費や燃料光熱費などのコストは、上述のシステムで牧場へはいる収入、つまり放牧料と乾草販売代金によつてまかなわれることに

なる。このような経済採算ベースで牧場経営を行つて
いるところは少なく、一次開発の行われた久住飯田西
部地域でも九重町、玖珠町の11牧場のうち2牧場に
すぎない。しかしながらこれら2牧場は肉牛の多頭化
も進んでいる先駆的事例であり、牧場内での競争的シ
ステムが円滑に働いているといえる。

この共同利用システムをもつ牧場と個別農家の経営
を統合した地域計画モデルをゴール・プログラミング
の問題として解くわけだが、その前にゴール・プログ
ラミングの概念を用いて一般的な計画問題を定式化す
ると、

$$\sum_{j=1}^n a_{ij}x_j - y_i^+ + y_i^- = g_i \quad (i = 1, \dots, r, \dots, m) \quad (3.1)$$

$$\sum_{j=1}^n c_{lj}x_j + \lambda_l = b_l \quad (l = 1, \dots, k) \quad (3.2)$$

$$x_j, y_i^+, y_i^-, \lambda_l \geq 0 \quad (3.3)$$

の条件のもとで

$$z = \sum_{i=1}^m (p_i^+ w_i^+ y_i^+ + p_i^- w_i^- y_i^-) \Rightarrow \text{最小化} \quad (3.4)$$

ただし、 p_i^+, p_i^- : i 番目の目標に与える絶対順位係
数、 w_i^+, w_i^- : y_i^+, y_i^- に与えるウエイト、 y_i^+ : i 番目
の目標の要求水準を上回る差異の水準、 y_i^- : i 番目の
目標の要求水準を下回る差異の水準、 a_{ij} : i 番目の目
標制約についての j 実働変数の技術係数、 c_{lj} : l 番目
の技術制約についての j 実働変数の技術係数、 g_i : i
番目の目標の要求水準、 b_l : l 番目の技術的制約量、
 x_j : 生産プロセスを含むプロセスの稼働水準、 λ_l : 遊
休プロセスの稼働水準。

すなわち、(3.1)、(3.2)、(3.3) 式で示される
制約条件のもとで、(3.4) の目的式を最小化する各
実働変数 x_j の値を求めることである。詳しい解法
は Lee (1972) に詳しい。

実際に分析対象とするのは先ほども1で述べたよう
に、牧野組合とその構成農家のうちの4戸の専業的農
家である。4戸の専業的農家を選定した理由は、後述
するように計算技術上の制約と、個別農家の目標を単
一目標で表わせるように考慮したためである。すなわ
ち、専業的農家は農業所得最大化を目標としていると
仮定している。

第4表に4戸の農家の経営要素と経営類型を示して
いる。それらの条件と上述のゴール・プログラミング
の定式化に沿って単体表を作成すると第5表のよう
になる。第5表では遊休プロセスは省略されており、

第4表. 分析対象農家の概況 (データは大分
農業改良普及所による)。

経営要素	A農家	B農家	C農家	D農家
水田 10a	18.0	8.0	7.0	9.0
畑 10a	3.0	3.0	1.0	3.0
原木林 10a	81.0	43.0	50.0	0.0
労働力 人	3.5	2.0	1.5	2.0
牧野 10a	牧草地 120.0,		野草地 20.0	
経営類型	水稲 用牛 野しいたけ	水稲 用牛 しいたけ	水稲 用牛 しいたけ	水稲 用牛

B, C, D農家のプロセスについても紙幅の関係上割
愛している。したがって、A農家プロセスと共同牧場
及び目標差異変数の項について説明を加えておこう。

A農家の経営を表わすプロセスは第1列から第14列
までであり、1列から5列までの耕種生産プロセスと
6列の乾しいたけ生産プロセス、及び7~13列の肉用
牛関連プロセス、14列の借り入れ資金プロセスから
なっている。

所得目標の第1行の欄の値は、通常のリニア・プロ
グラミングではプロセス純収益係数に対応するもので
ある。ここでは目標制約についての技術係数となつて
いる。作目ごとの技術係数は第6表に示しているが、
この値は作目ごとの単位あたり農業所得であり、単体
表のプロセスでは転作作物の場合、転作奨励金に加え
られている。但し、奨励金の額は第6表に示している
通りである。

14列の借り入れ資金量プロセスの-0.05は1単位
の借り入れに対して5%の利率を仮定しているため
マイナスの技術係数となっている。

第10行から16行まではプロセスの月別労働時間を
示している。それらの値は大分農業改良普及所からの
聴き取りによつている。

第17, 18行は舎飼期に各プロセスから供給できる
養分量を示しており、その算出過程は第7表に表わし
ている。

第20行は資金量を表わす技術係数であり、第6表
の経営費の欄から用いている。

以上がA農家プロセスについての説明であり、他の
農家についてもほぼ同様に見ることができ、経営
類型に応じて若干導入されるプロセスが異なることに
注意せねばならない。また、とりあげた4農家間では
技術的な差はないものとする。すなわち、労働時間や
養分供給量を表わす技術係数については4農家は等し
いものとする。

第 65 行から 71 行までは開発された共同利用牧場に関する技術係数を表わしており、割愛している農家の肉用牛関連プロセスについても共通のものが並ぶ。

65, 66 行は放牧期に共同牧場からの養分供給量が各農家の飼う肉用牛の養分要求量を下回らないという関係を示し、また 67~69 行は各農家の提供する牧場労働が各月ともに延べ 18 人に等しいという関係を示している。さらに、第 70 行及び、71 行は各農家が放牧と乾草購入に使う改良草地と野乾草採草に使える野草地¹⁾は共有地としての資源量を越えることはできないという関係を示している。

さて、第 54 列から 63 列までは、目標差異変数のプロセスを示している。これを第 1 列 A 農家の目標制約を例にみると、後で説明する目標量（ここでは農業所得）515.1 万円を下回らないように、つまり、不足差異変数 x_1 をできるだけ小さくすることを表わしている。他の農家についても目標量を下回ることをなるべく避けるようにという関係を意味しているのが 4 行までである。

第 5 行は牧場の収支関係を表わし、いわゆる組織目標の関係を表わしている。共同利用牧場のシステムの項でも述べたように、牧場での支出を放牧料と乾草販売代金でまかなうこととしていたが、この地域計画の組織目標としては事業費のうち受益者負担分に対する年間償還金をも牧場収入で満たすこととしている。その値は ha あたり 6.25 万円です合計約 75 万円となっている。草地開発のコスト高騰が問題となりつつある現在、経済採算ベースでの牧場運営で償還金の返還が可能かどうかを計画の中に組みこんでおくことは非常に重要なことと言えるであろう。このように、本稿で用いる地域計画のモデルには、開発の事業費の中の償還金部分を牧場の余剰部分で賄うことを組織目標としてとり入れているところに第 1 の特徴がある。

本モデルの第 2 の特徴は個別農家の農業所得目標値の設定の方法である。先述したように、従来は農家に対する調査によつてその目標値を置いていた。しかしながら、本稿で扱う開発事業がおこなわれた後の経営については、農業所得の目標値を示すことが困難であると思われる。したがって、本稿では集団からの制約、つまり、共同牧場の面積や牧場労働の制約を 1 戸の農家へ与えられた制約とし、個別経営計画をリニア・プログラミングで解いた場合の最大所得値を目標値として置いている。その目標値は各農家が集団に規制

されないで得られる最適な経営計画から得られたものだからである。A 農家の目標値を得た計画の単体表を参考までに第 8 表に示しておく。

第 54 列から 58 列までと 63 列の C_j 行の P1 及び P2 の値は目標達成の絶対優先順位を示している。この場合、個別農業所得の目標値を達成することを第 1 目標としている。そして、牧場組織目標の達成を第 2 目標としている。同じ行の W1~W4 は同一順位の目標の目標差異変数にかかるウエイトである。本稿では規模の指標として各農家の耕地面積の逆比を用いている。このウエイトに如何なる値を置くかについての理論的根拠はなく、今後のゴール・プログラミングを援用する研究にとつての課題と言える。

4. 計算結果と考察

第 5 表の単体表をもとに基本解として求めたものが第 9 表の計画 1 である。計画 1 の前提条件は子牛価格 30.5 万円、転作奨励金を含んでおり、転作率は 20% である。

まず計画目標の達成度をみると、すべての農家で目標農業所得を達成することが可能となっている。B 農家は目標値を 30.9 万円上回っている。第 2 目標の組織目標も 75 万円の目標値を満足している。

転作田にはすべての農家が飼料作を上限の 20% いっぱい作付する計画となっている。土地・労働力の豊富な A 農家では転作田にすべて飼料作を導入し、転作田でのトマト作付が計画からはずれている。そして、134 a に水稻—イタリアンライグラスを作付し、肉用牛は 22 頭の飼養が可能となっている。つまり「米+肉用牛+しいたけ」類型になっているのである。しかしながらこの牧場組織の特徴である平等原則が貫かれている現況では、水稻—イタリアンライグラスが 130 a と計画値と殆んど変わらないが、トマトが 10 a 作付されており、肉用牛は 15 頭飼養している。したがって、この計画での牧場利用モデルのように、需要に応じて乾草が購入でき、放牧が可能な競争的システムをとれば、A 農家のような多頭飼養層は、転作田のトマト作付を飼料作に転換してでも肉用牛を 7 頭増頭する方が最適な計画となるのである。

その他の農家では「米+肉用牛」類型の D が現況より 4 頭肉用牛を増頭させている。他の 2 農家は現況と同様の飼養をおこなう計画値となっている。

このように、経済合理性をとり入れたシステムを牧場利用にとり入れると、平等原則を堅持している現況

1) 草地開発といっても、全ての野草地を造成・改良できる訳ではなく、野草地のまま個々の農家が採草利用している場合もある。

第5表. ゴール・プログラミング

列 番 号		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Cj														
A 農 家 プ ロ セ ス														
行 番 号			水 稲	水 稲 イ タ リ ア ン	と う も ろ こ し イ タ リ ア ン	と う も ろ こ し イ タ リ ア ン (<small>転</small>)	夏 秋 ト マ ト (<small>転</small>)	乾 し い た け	肉 用 牛	乾 草 講 入	野 採 乾 草	共 同 牧 場 料 場	5 共 同 牧 場 働 場	8 共 同 牧 場 働 場
			(10a)	(10a)	(10a)	(10a)	(10a)	(10a)	(頭)	(10kg)	(10a)	(頭)	(人)	(人)
1	所得	農 家 (万円)	9.60	8.06	-3.04	1.96	64.3	2.85	16.72	-0.05	-0.12	-3.52	0.5	0.5
2	A	" "												
3	B	" "												
4	C	" "												
5	D	牧 場 収 入 (万円)								0.03		3.52	-0.5	-0.5
6	水	田 (10a)	1.0	1.0		1.0	1.0							
7	A	" "			1.0	1.0	1.0							
8	煙	田 (時間)		1.6	1.6	1.6	1.6	11.0	4.6					
9	転	林 (時間)		5.4	3.9	3.9	30.0	10.2	3.2					
10	原	木 働 (時間)	1.5	5.4	3.9	3.9	30.0	10.2	3.2					
11	2	月 " (時間)	12.8	12.8	2.5	2.5	30.0	1.8	3.2				8.0	
12	4	月 " (時間)	5.0	5.0			152.0	0.4	3.2					8.0
13	5	月 " (時間)	5.0	5.0			152.0	0.4	3.2					8.0
14	8	月 " (時間)	5.0	9.8	12.3	12.3	152.0	2.7	5.8	3.0				
15	9	月 " (時間)	28.7	29.4	0.7	0.7	110.0	4.5	3.2	3.0				
16	10	月 " (時間)	5.0	5.6	0.6	0.6	32.0	3.6	5.5	2.0				
17	家	舎 飼 DCP (10kg)	-0.24	-10.74	-14.0	-14.0			6.63	-0.06	-0.04			
18	19	放 資 牧 場 量 (頭)	-8.9	-81.4	-132.0	-132.0			87.43	-0.52	-0.77			
20	20	金 量 (万円)	5.17	5.17	1.54	1.54	43.75	2.94	64.48			-1.0		
21	B	:												
35	C	:												
40	D	:												
65	共	放 牧 DCP (10kg)							4.49					
66	同	" TDN (人)							71.83					
67	牧	場 出 役 (5)											1.0	1.0
68	牧	" (8)												
69	牧	" (10)												
70	場	改 野 良 草 地 (10a)								0.02				
71	71	草 地 (人)									1.0			

第6表. 作目別単位あたり所得 (資料は大分県農政部『作物別収益性指標』1980年, 12月及び大分県玖珠農業改良普及所資料による.)

作 物 名	粗 収 益 (円)	経 営 費 (円)	所 得 額 (円)	転 作 奨 励 金 (円)
水 稲	147,680	51,710	95,970	
と う も ろ こ し サ イ レ ン ス		15,100	-15,100	50,000
イ タ リ ア ン ラ イ グ ラ		15,400	-15,400	50,000
大 豆	57,085	16,540	40,545	50,000
夏 秋 ト マ ト	970,400	357,400	613,000	30,000
夏 秋 キ ャ ベ ツ	240,200	111,100	129,100	
乾 し い た け	57,900	29,400	28,500	

による地域計画の単位表.

13		14	15~27	28~40	41~52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63		
							P1-W1	P1-W2	P1-W3	P1-W4	P2					P2		
B・C・D																		
目 標 差 異 変 数																		
10共 月同 労働 牧場 (人)	資借 り金 入 量 れ (万円)	.	.	.	共 放 同 牧 場 (10a)	不 足 差 異 変 数					超 過 差 異 変 数					関 係	制 目 約 標 量	
						A y ₁	B y ₂	C y ₃	D y ₄	収 牧 入 場 y ₅	A y ₁	B y ₂	C y ₃	D y ₄	収 牧 入 場 y ₅			
0.5	-0.05	.	.	.		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0		-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	=	515.1
-0.5		.	.	.	-1.0						1.0						"	270.8
		.	.	.													"	193.6
		.	.	.													"	264.3
		.	.	.													"	75.0
8.0	-1.0	.	.	.													≤	18.0
		.	.	.													"	3.0
		.	.	.													"	3.6
		.	.	.													"	81.0
		.	.	.													"	700.0
		.	.	.													"	"
		.	.	.													"	"
		.	.	.													"	"
		.	.	.													"	0.0
		.	.	.													"	"
		.	.	.													"	1000.0
		.	.	.													:	:
		.	.	.													:	:
		.	.	.													:	:
1.0		.	.	.	-7.04												≤	0.0
		.	.	.	-44.16												"	"
		.	.	.													"	18.0
		.	.	.													"	"
		.	.	.	1.0												"	120.0
		.	.	.													≥	20.0

第 7 表. 飼料養分の構成 (資料は佐々木清綱編『畜産大事典』養賢堂, p. 728, 729 による).

作 目	収 量 (kg)	利用量 (kg)	DCP (割合%)	TDN (割合%)	DCP量 (kg)	TDN量 (kg)
混播牧草	4,000	3,200	2.2	13.8	70.4	441.6
とうもろこし	5,000	5,000	0.7	11.9	35.0	595.0
イタライグサ	5,000	5,000	2.1	14.5	105.0	725.0
牧草	4,000	500	6.2	51.8	31.0	259.0
野乾草	800	16	3.6	43.1	0.38	77.74
稲わら	480	240	1.0	37.1	2.4	89.0

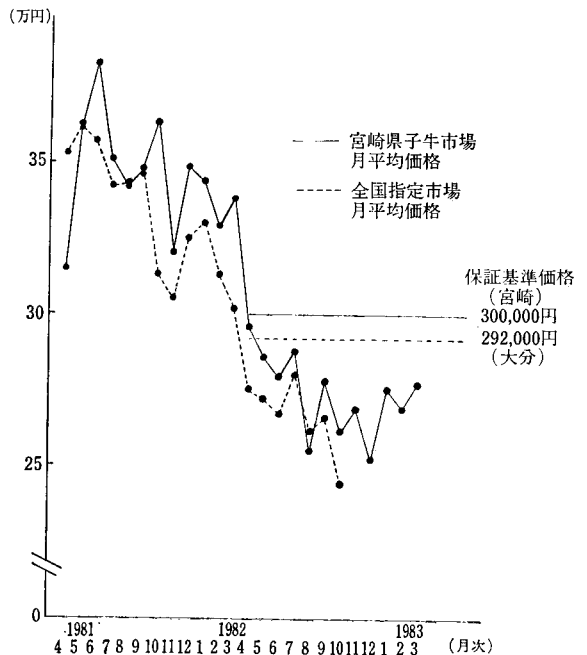
第 8 表. リニア・プログラミング

列 番 号	1	2	3	4	5	6	7
A 農 家							
	水 稲 (10a)	水 稲 イタリ アン (10a)	とうもろこし サイレー ジ イタリ アン (10a)	とうもろこし サイレー ジ イタリ アン (転) (10a)	夏秋トマ ト (転) (10a)	乾しいた け (10a)	肉用牛 (頭)
A 農 家 (万円)	9.60	8.06	-3.04	1.96	64.3	2.85	16.72
水 田 (10a)	1.0	1.0		1.0	1.0		
畑 田 (")			1.0				
転作 田 (")				1.0	1.0		
原 木 (")						1.0	
2 月 労 働 (時間)		1.6	1.6	1.6		11.0	4.6
4 月 月 賃 (")	1.5	5.4	3.9	3.9	30.0	10.2	3.2
5 月 月 賃 (")	12.8	12.8	2.5	2.5	30.0	1.8	3.2
8 月 月 賃 (")	5.0	5.0			152.0	0.4	3.2
9 月 月 賃 (")	5.0	9.8	12.3	12.3	152.0	2.7	5.8
10 月 月 賃 (")	28.7	29.4	0.7	0.7	110.0	4.5	3.2
11 月 月 賃 (")	5.0	5.6	0.6	0.6	32.0	3.6	5.5
舎 飼 DCP (10kg)	-0.24	-10.74	-14.0	-14.0			6.63
" TDN (")	-8.9	-81.4	-132.0	-132.0			87.43
放 牧 量 (頭)							1.0
資 金 (万円)	5.17	5.17	1.54	1.54	43.75	2.94	64.48
放 牧 DCP (10kg)							4.49
" TDN (")							71.83
牧 場 出 役 (5) (人)							
" (8) (")							
" (10) (")							
改 良 草 地 (10a)							
野 草 地 (")							

より、集団でみても多頭化が進みうる。しかし一方、牧場出役にはアンバランスが生じている。つまり、現況では平等出役を原則としているためどの農家も等しい牧場出役をおこなっているが、計画ではD農家が殆んどすべての牧場労働を賄うことになっている。この点は現実の牧場利用度から考えて再考の余地があると思われる。したがって完全な経済合理性を追求するのではなく、牧場の利用度に応じた出役を課すという制限条件を加えることも可能であろう。

さて、肉牛生産振興のためには草地開発のおこなわれた牧場に本計画で適用しているシステムが有効であることは前述した通りであるが、ここで肉用子牛の価格条件の変化がおこった場合の計画の検討をおこなってみよう。というのも基本解である計画1は、子牛価格30.5万円と比較的相場の良い時期であり、子牛価格は変動が激しく、現在は子牛価格が低落傾向にあるからである。

第4図は全国と宮崎県の主要子牛市場の月



第 4 図. 肉用子牛価格の変動。(全国、宮崎県)。

資料) 宮崎県肉用子牛価格安定基金協会及び肉用牛価格安定基金全国協会資料。

による A 農家経営計画の単体表.

による A 農家経営計画の単体表.									
8	9	10	11	12	13	14	15		
プ ロ セ ス									
乾草購入 (10 kg)	野 乾 草 採 草 (10 a)	共同牧場 入 牧 料 (頭)	共同牧場 5月労働 (人)	共同牧場 8月労働 (人)	共同牧場 10月労働 (人)	借り入れ 資 金 量 (万円)	共同牧場 放 牧	関 係	制 約 量
-0.05	-0.12	-3.52	0.5	0.5	0.5	-0.05			
			8.0	8.0				≧	18.0
								"	3.0
								"	3.6
								"	81.0
								"	700.0
								"	"
								"	"
								"	"
	3.0							"	"
	3.0				8.0			"	"
	2.0							"	"
-0.06	-0.04							"	0.0
-0.52	-0.77							"	"
		-1.0						"	"
						-1.0		≧	1000.0
							-7.04	"	0.0
			1.0	1.0			-44.16	"	"
								"	18.0
								"	"
					1.0			"	"
0.02							1.0	"	120.0
	1.0							"	20.0

平均価格をプロットしたものである。それによると、1981年4月以来ほぼ一貫した下落傾向をたどっている。そして、1982年には後述する保証基準価格の水準を割り込み、全国ベースで、10月には25万円の水準にまで落ちこんでいる。このような子牛価格の低落傾向は草地開発事業が一方で進んでも、肉用牛飼養規模拡大にとっては阻害要因のひとつとなる。

ところが、現在は1970年より肉用子牛価格安定事業が肉用牛価格安定基金協会の主体で実施されている。国、県、生産者の財源により、標準取引価格が第4図に示す保証基準価格を下回つても、その差額の9割を補給金として県の協会が支払うのである。したがって、大分県の場合でも保証基準価格を下回る価格下落があつても、その水準に近い価格は生産者に補償されるのである。

しかしながら、すう勢として保証基準価格を下回る相場が続けば、元来基金制度だけに交付準備金の不足が見込まれ、現にその対応として一頭あたりの生産者補給金の額を削減する策が考えられている。

ここでは以上の実情を考慮して現行の差額の9割の補償水準から7割へ引き下げがあつた場合に、子牛価

格が25万円の水準の際、計画値にどのような影響が生じるかを検討してみた。この時の補給金込みの価格は27.9万円である。したがって、計算上は価格補償がない場合の市場価格が27.9万円に下落したことと同じ条件であり、以上のような背景に対する農家への心理的影響は考慮されていないことに注意が必要である。

第9表の計画2がその計画解である。目標値の達成度からみると、A農家は25.8万円だけ目標値から不足し、C農家は44.4万円目標値をオーバーしていることがわかる。もちろんここでの目標値は与件変化に応じて再度個別モデルで計算した値である。しかし、稼動放牧地は792aに減少しながら組織目標は満足している。

このように農家間にアンバランスが生じたのは各農家の経営類型と無関係ではない。A農家では肉用牛飼養が不利になったことで、肉用牛が50%も削減され、転作田にはトマトを25a作付し、飼料作は減反している。他に代替する作目があつたとはいえ、肉用牛多頭化の進んだA農家では大きな影響が生じるものと考えられる。

第 9 表. ゴール・プログラミングによる計画解.

農家	類型	計画・条件		計画 1	計画 2	計画 3		
		稼働プロセス		子牛価格 30.5万	子牛価格 25万 価格補償変更	転作奨励金なし		
A 農家	米 肉用牛 野 菜 しいたけ	水稻—イタリ	アン作	10 a	13.4	5.0	11.7	
		飼料作 (転)	"	"	3.0	3.0	3.0	
		飼料作 (転)	"	"	3.6	1.1	3.1	
		トマ	ト	"	"	2.5	0.5	
		乾し	いたけ	"	"	51.4	53.7	52.4
		肉用牛	頭人	"	"	22	11	20
B 農家	米 肉用牛 しいたけ	水草	講	10 kg	163.2	181.5	13	
		乾草採	入草	10 a	9.5	20.2	"	
		牧場出役	(5)	人	0.7	"	"	
		借入	資	万円	25.2	9.1	"	
		"	"	"	"	"	"	
		"	"	"	"	"	"	
C 農家	米 肉用牛 しいたけ	水草	講	10 a	5.6	5.6	5.6	
		乾草採	入草	10 a	1.0	1.0	1.0	
		牧場出役	(5)	人	1.4	1.4	1.4	
		借入	資	万円	11.2	22.0	10.6	
		"	"	"	9	9	9	
		"	"	"	"	0.8	7.2	
D 農家	米 肉用牛	水草	講	10 a	7.2	7.2	9.0	
		乾草採	入草	10 kg	3.0	3.0	3.0	
		牧場出役	(5)	人	1.8	1.8	"	
		借入	資	万円	14	15	15	
		"	"	"	79.8	145.7	303.8	
		"	"	"	18.0	12.8	"	
農業所得	A	農 家	万円	515.1 (0.0)	479.5 (-25.8)	503.0 (0.0)		
	B	"	"	270.8 (30.9)	224.4 (0.0)	262.8 (0.0)		
	C	"	"	193.6 (0.0)	148.7 (44.4)	186.6 (1.7)		
	D	"	"	264.3 (0.0)	212.0 (0.0)	255.3 (0.0)		
目標値	牧場収益	"	"	75.0 (0.0)	75.0 (0.0)	75.0 (0.0)		
	稼働放牧地	10 a	"	115.1	79.2	106.3		

註： 1) 目標値の欄は個別計画からの農業所得と () 内は過不足額を表わす。

2) (転)は転作作物，牧場出役(5)は5月を表わす。

一方、目標値を超過しているC農家は水稻、肉用牛部門は殆んど変化しないが、しいたけ生産を増加している。残りの農家も目標農業所得を達成しており、肉用牛頭数も計画1と同じである。しかし、この最適解はこれら農家に他に代替しうる作目・部門がないことによる作付計画の安定性を示していると考えらるべきである。兼業機会も乏しく、肉牛生産を経営の柱とする農家の行動は価格下落を甘受することが最適であることを示している。その裏には子牛価格安定が規模拡大にとっていかに重要な条件であることかを含んでいる。

さて、次に転作奨励金の影響について検討してみ

る。上述の計画1と計画2はいずれも水田利用再編対策に伴う転作奨励金を含んでいた。そこでは転作作物が飼料作中心であつて、肉牛飼養にも少なからず影響をもたらしていたであろう。

ここでは転作奨励金がカットされたことを仮定して、転作田の利用や目標達成度について検討を加えてみよう。

第4表の計画3が得られた計画値である。子牛価格は計画1と同じく30.5万円である。計画1と比較してみると、A農家が5a転作田の飼料作を減反した分トマト作に転換している。水稻—イタリアンライグラ

スの作付も減少し、肉用牛飼養頭数は20頭となつて
いる。

B、C農家は転作田利用に全く変動はなく、計画全
体にも殆んど変更はない。一方、D農家は18a転作
田飼料作を減反し、水田での水稲—イタリアンライグ
ラスに転換している。

肉用牛の総飼養頭数でみると、4農家全体でみても
2頭減少しているだけであり、大きなインパクトとは思
われない。

また、目標水準でみてみればどの農家も達成可能と
なっており、組織目標についてもその要求水準を満足
することができる。

このような計画値の安定性、とりわけ肉用牛飼養に
とつてきほど大きなインパクトとなっていないのは草
地開発のなされた草場地帯での夏山冬里方式にその因
を求めることができるのではないだろうか。つまり、
平場地帯や野草を主体にした草場地帯よりも牧草の占
めるウエイトが非常に高く、耕地の外延の拡大が迫ら
れる中の水田転作物として飼料作付にウエイトを置か
ざるを得ないそれらの地帯に比べて、転作奨励金カッ
トの影響は小さいのである。この推論を証明するため
に、平場地帯での転作奨励金カットがどのような影響
を及ぼすかについて検討を加えることは興味あること
である。しかしながら、とりあえずここでは牧草地帯
である当該牧野組合においては、転作奨励金カットの
影響は小さいということを指摘しておくにとどめよう。

最後に計画全体を通して組織目標の目標値水準につ
いて述べておこう。組織目標はいずれの計画でも達成
され、とりわけ放牧地利用の低下した計画2でも達成
されているということは、牧場の徴収する放牧料、乾
草販売金の水準についての示唆を与えてくれる。通常
これらの価格は組織の中の交渉で決まるが、以上の目
標達成は価格引き下げの余地があるのではないかとい
うことを示している。個別農家と牧場組織が表裏一体
の関係であるように、これらの価格水準の決定も個別
農家に有利になれば、組織にとつて不利になるという
関係にある。したがって、その水準は固定的であるべ
きではなく、外部条件にフレキシブルに対応できるよ
う絶えず組織内の交渉を持つべきであろう。

IV. 要 約

九州の阿蘇・久住飯田地域では広大な草地開発事業
が実施されている。その事業は肉用牛を対象に粗飼料
基盤の拡充を図り、子牛生産経営の規模拡大と所得安

定化を目的としている。

しかしながら、開発の対象となつた農家は殆んどが
複合農家であるため、対象部門たる肉用牛だけではなく、
従来からの複合部門との結合も考慮しながら開発
後の営農の方向を決める必要がある。

また、開発された原野は殆んどが入会地であるため
に、開発後も共同利用を前提とした牧場利用をしてい
かねばならない。そして、従来の入会権者の集りであ
る地縁集団内においては、その階層分化が起こつてい
るため、その中から新しい秩序を持った機能集団を形
成し、その新しい組織の下に共同牧場を利用していく
ことが必要であると考えられる。

本稿では以上のような現状認識のもとに、開発後の
営農の方向を見出すための集落を単位とした集落区分
をおこない、さらに、個別農家と牧場組織をとりこん
だ地域農業計画を立案した。

その内容は次の通りである。

(1) 大分県玖珠郡玖珠町と九重町の33の集落を対
象に、クラスター分析を用いて集落区分をおこなつ
た。ここでは4つのクラスターに分類することができ
た。その中の第一の群は入会地が主としてしいたけ生
産に供されており、草地開発が実施された段階におい
て、林畜の利用調整問題が生じるものと思われる。ま
た、九重町の集落の方がより多くしいたけ生産の盛ん
な群に属していることが指摘できる。

(2) 久住飯田西部の開発の中ですでに開発のおこ
なわれた大分郡庄内町高牧野組合を対象に地域農業計
画を設計した。用いた方法はゴール・プログラミング
と呼ばれるものである。この方法は複数の目標をとり
扱うことが可能であるため、個々の農家と牧場組織と
いう複数の意思決定体が存在する地域計画において
も、通常のリニア・プログラミングより有効である。

(3) 本稿で設計した地域計画モデルは2つの特徴
をもっている。まず、個別農家の農業所得目標値に、
個別経営モデルをリニア・プログラミングで解いた場
合の最大農業所得値を置いている点である。次に、組
織目標を、開発後の地域計画であることから事業償還
金の返還額においていることである。

(4) 以上のモデルから得た計画値では、個別農家
の目標値も組織の目標水準も達成することができた。
また、肉用牛の規模拡大も現況より進み、共同牧場の
利用にあつては従来からの組合員平等主義よりも、
機能集団のものと経済合理的な競争システムをとり入
れた方が、規模拡大という開発投資の目的に即してい
るのではないかということがわかつた。

(5) 外部条件が変化した場合、計画にどのような影響がでるか検討した。子牛価格の下落と価格補償制度の後退は農業所得の減少を招き、特に肉用牛の多頭飼養層に大きなインパクトを及ぼすことがわかった。次に、転作奨励金がカットされた場合、転作田の飼料作付が転換される農家もあつたが、肉用牛の総飼養頭数に殆んど変化はなかつた。

以上のような結果が本稿で明らかとなつたが、ここで残された課題について若干触れておこう。

まず、地域計画の解で得られた計画値、及び、外部条件変化の際のインパクトの現われ方をどこまで一般化できるかという点である。つまり、それは広範な草地開発のなされた牧場についてどの程度妥当し得るかという問題におきかえられる。

第2に、ゴール・プログラミングの方法上の問題である。本稿では計算プログラムの制限から牧野組合のすべての農家を扱っていない。今後、機能集団化した組織の中でも多様でかつ多数の農家を含む場合の手続きの検討が残されている。さらに、本稿では、目標値から離れることをなるべく避けることを目的としたが、その乖離の程度については何も触れなかつた。つまり、その程度を絶対値でしておくか、所得目標値からの割合でしておくか、或は農家の規模・類型間での差をどう考慮するかなどである。これは目標値が必ずしも満足されない場合の計画の実践性とかかわつて非常に重要な問題である。

これらの問題についての接近は他日を期したい。

文 献

- 岩間 泉 1981 阿蘇地域における牧野利用の再編。土屋圭造編：畜産開発論。御茶の水書房、東京、61-80頁
- 上路利雄 1979 地域農業のモデル化と計画手法。武藤和夫ら編：地域農業計画の方法と実際。明文書房、東京、128-146頁
- 奥野忠一 1971 主成分分析。奥野忠一ら著：多変量解析法。日科技連、東京、159-257頁
- 甲斐 諭 1982 肉牛の生産と流通。明文書房、東京、87-98頁
- 甲斐原一郎 1971 阿蘇久住飯田地域の林業地帯における現状と展開に関する調査。九州農政局阿蘇久住飯田地域総合開発調査事務所、熊本
- 甲斐原一郎 1976 保安林と畜産開発。九州農政局阿蘇久住飯田地域総合開発調査事務所、熊本、74-97頁
- 川口雅正 1978 ゴールプログラミングによる農業経営分析。工藤 元先生定年退職記念出版企画委員会編：近代農業経営学の理論と応用。明文書房、東京、197-206頁
- 田代洋一 1982 草地開発事業の新たな展開と土地問題。梶井 功編：畜産経営と土地利用。総括編。農山漁村文化協会、東京、129-174頁
- 館 斎一郎ら 1983 入会林野総合利用促進並びに流通機構調査報告書。九州農政局阿蘇久住飯田地域総合開発調査事務所、熊本、12-16頁
- 樋口昭則 1979 多様な行動目標と農業計画。中国農業試験場報告、25：63-108頁
- 樋口昭則 1983 集落の農業再編計画。農林水産省農業研究センター編：地域農業の計画手法。農林統計協会、東京、251-266頁
- 福田 晋 1982 草地開発と和牛繁殖経営：未定稿、54-56頁
- 堀内久太郎 1983 営農集団の管理運営計画。農林水産省農業研究センター編：地域農業の計画手法。農林統計協会、東京、211-228頁
- 安味 宏 1971 地域農業計画とその作成心法に関する一試論。昭和後期農業問題論集 18 経営計画論・簿記論。農山漁村文化協会、東京、195-210頁
- 安田三郎・海野道郎 1977 社会統計学。丸善株式会社、東京。
- 山本雅之 1981 入会権と高原畜産開発。土屋圭造編：畜産開発論。御茶の水書房、東京、33-60頁
- Lee, S. M. 1972 Goal Programming For Decision Analysis. Auerbach,

Summary

Investment in grassland improvement is conducted by the Government in Kyushu-central highlands centering around Aso-Kuju. The objective of this investment is to promote production of beef cattle. But since almost all farms are compound farms, it is necessary to direct the agricultural development programs according to the regional farming pattern prevailing in the particular area. Furthermore, since the grasslands are almost all used in common, it is necessary to plan regional farming program on the condition that beneficiaries must collectively use the improved grassland.

On the basis of the foregoing standpoint, the objective of this study is to classify the communities and to make regional farm planning.

The results obtained are summarized as follows.

1. Thirty-three communities in Kusu and Yufuin in Ohita Pref. where the grasslands are intended to be improved have been classified into four clusters in accordance with their farming pattern. In the first cluster out of four, production of "shiitake" in commonage is a constraining factor for grassland improvement.
2. Regional farm planning in the Takamaki grassland communities in Shonai town has been initiated. And the Goal programming method was used. It is more effective than the Linear programming method since it is capable of coping with multiple goals between individual farms and organizations.
3. In light of the above analysis, it has been found that the desired level of agricultural income was achieved in all individual farms, and beneficiaries were found to be able to repay the grassland improvement loans.
4. Attempts have been made to ascertain the impacts of any future change in external conditions on the program. Any fall in the price level under the support price program of calves were found to have adverse impacts on the program. But the impact of the discontinuation of Transformation Promotion Subsidy from paddy to other crops was found to be comparatively small.