

本来の家族経営における農業者に徹してありたいとする姿勢を保持している。しかしこのことは、高地価を経営の地代形成力でカバーできない一面の現実と、意識変革を迫る都市化の波との矛盾の拡大拮抗の中で、経営者能力(経営権)の継承場面では常に問題を内包しているものと云える。

2. 資本および土地規模拡大: 都市開発の急激な進展 - 地価の高水準化 - 地価格差利用による生産基盤の取得、移転拡大等 - に際して、土地を担保力とする資金調達と、前向きの資金運用(投資のタイミングと計画性を重視)が効果的に推進され、規模拡大と経営展開を可能にした一大ポイントにもなっている。しかし今後においては、土地の移動と地価抑制に係る土地関連諸法の強化、あるいは時限立法である税制上の特例(租税特別措置法37条1項5号)の継続如何、さらには代替取得対象市町村における地域農民との調整等、一段と困難な事態となることが予想される。

3. 流通対応と生産組織等との関連: 一定規模拡大を実現した段階における所得拡大方途として、生産場面の集約化からより流通販売過程への取り組みによるメリットが極めて大きな比重を占めつつあり、都市型にあっても例外なく何らかの生産組織 - 流通関連組織との多面的な相互依存関係が発展のための前提となっている。すなわち、大規模経営農家としての今後の展望は、販売過程における操作の可能性 - 価値実現過程の利潤かく得如何と、その定着条件の在り方に係るとともに、生産流通関連組織の中においてこれを指導しつつ、自らも先進的に組織を活用する中核農家としての機能を積極的に担うこと、そのことがまた都市庄対応局面からも必要条件となっている。そのためには、都市化地域の中で経営類型の等しい農家群は、より広域で属人的な相互交流と、結合組織化の構築が不可避である。

線型計画諸手法の適用と若干の考察

佐々木 東 一

(東北農業試験場)

1 はじめに

期待利益の最大化を意図した農業経営設計を考える場合、その方法として線型計画法による検討が比較的多いように見受けられる。しかし、線型理論にもとづく計画法は、その適用範囲は広く、種々の呼び方のもとにそれぞれのモデルが存在している。したがって、経営設計を行なうとした場合、経営主体の行動様式、ないし得られた資料によっては、適用するモデルは異なってくる。基本的な違いは、利益係数を固定して考えるか、変動するものとして考えるかの問題である。このような相異なる条件を与件として、それぞれの手法を同一資料のもとで適用した場合、それらの結果はどうか、その計画案の比較検討を試みた。

2 計画モデルと基礎資料

一般に、農業経営計画は、確定情報下におけるものと、不確定情報下におけるものとに分けられる。

経営諸条件を1価の確定値として予測することができる完全知識状態のもとでは、通常の線型計画法(LP)が有効に用いられる。

利益係数を1価の値とせず、不確定なものとした場合には、ゲーム理論(G, P)やリスク・プログラミング(R, P)などによる接近方法がある。

ゲーム理論による計画モデルは、総利益係数の最大化にとって最も不利な諸条件の実現をさせて、獲得できる総利益の最低値を最大化しようとする。すなわち、生産過程を通常の線型計画モデルと同様に把握するが、各方式の利益係数を1価の確定値とせず、いくつかの有限種類の発生型として予測する場合のモデルである。

リスク・プログラミング・モデルは、生産過程を1次不等式によって把握するが、目的関数は2次式であって、計算は煩雑になるきらいがある。このことから、リスクを考慮した計画法を、1次式のもとで取扱う手法が考えられている。1つは、利益の変動率を考慮に入れた計画モデル、もう1つは、期待利益の下方向最大変動幅にもとづく計画モデルである。

前者は、危険の指標として平均偏差や標準偏差を用い、この値の最小化を目的式とする。そして、ある一定の利益総額を条件式のなかに加え、これを可変することにより、それに対応する利益変動率をもった計画

案を求める。

後者は、利益の変動幅を条件式のなかに加え、変動幅を可変させながら最大の期待利益を求める。その場合、利益変動は期待利益を下まわる変動のみに注目し、期待利益と最低利益との差、つまり、下方向変動幅に対応した計画案を求める。

以上の計画モデルを適用する試みに用いた基礎資料は、北海道帯広市川西町の 1 農家における調査事例である。資料の収集は 1960 年から 67 年の 8 カ年で、利益係数は年次別に、労働係数は 8 カ年の平均で把え、これをまとめたのが第 1 表である。

第 1 表 年次別利益係数および労働係数

(円・h/10a・1頭)

	ア ズ キ	イン ゲン	テン サイ	バレイ シヨ	乳 牛
1960 年	16,153	5,926	11,650	11,538	28,090
61	16,726	11,032	10,070	9,359	41,467
62	12,053	8,187	13,167	15,749	32,440
63	16,325	8,299	10,161	16,535	58,020
64	7,721	6,696	11,134	7,132	67,647
65	26,142	9,649	24,984	14,783	74,976
66	14,142	3,224	20,678	12,130	91,191
67	16,793	3,588	21,789	6,720	125,371
平 均	15,760	7,075	15,454	11,743	64,900
5 月	2.6	1.3	22.2	10.7	24.3
6	1.9	2.8	8.1	5.7	22.1
7	10.9	5.9	3.8	1.6	21.2
8	0.1	3.6	0.8	1.4	22.2
9	6.1	3.3	0.2	26.4	23.6
10	4.0	4.9	6.0	4.4	25.4

注。乳牛の土地係数は 69 a である。

3 諸手法の適用とその比較

いずれの手法においても、制約資源は、土地 18 ha、各月 750 時間の労働力のみとした。初期値の単体表はそれぞれに掲げるが、結果は第 6 表に一括して表示する。

通常の線型計画法の単体表が第 2 表である。各方式の利益係数は 8 カ年の平均値を用いた。演算結果は、乳牛 21 頭、テンサイ 0.6 ha、アズキ 2.5 ha、バレイシヨ 0.4 ha の生産で、期待利益は 189.9 万円となっている。

ゲーム理論による計画の単体表が第 3 表である。点線から上の部分は利得係数で、 $z-w$ は判別基準の行である。結果は、乳牛 8.5 頭、テンサイ 1.4 ha、アズキ 3.5 ha、バレイシヨ 1.0 ha、インゲン 1.9 ha で、期待利益は 120.8 万円となっている。土地は 4.2 ha の残量を生じ、通常の L・P 解に比較して期待利益も低下しているが、最も安全で確実な利益をあげ得る計画となる。

利益変動率を考慮した計画法の単体表が第 4 表である。危険の指標として利益係数の平均偏差を用いた。結果は、制約条件としての期待利益を 20 万円ずつ変化させたものである。利用畑地面積の少ない計画 I ではアズキのみの生産で、計画 II でテンサイ、計画 IV で乳牛、計画 VI ではさらにバレイシヨが加わってくる。しかし、計画 IV 以降はアズキ、テンサイが減少し、替って乳牛が増加している。期待利益は利用畑地面積に対応して増加するが、偏差率は大きくなり安全性は次第に低下している。つまり、計画 I の 21% から漸次拡大し、計画 VI では 35% に達し、それだけ危険範囲の大きくなるのがわかる。

下方向最大変動幅にもとづく計画法の単体表が第 5 表である。点線から上の利得係数は平均値に対する各年の偏差値で、平均を上回っている係数はマイナス、

第 2 表 通常の線型計画法の単体表

	水 準 P_0	アズキ P_1	テンサイ P_2	バレイシヨ P_3	インゲン P_4	乳 牛 P_5
土 地 P_6	180.0	1.0	1.0	1.0	1.0	6.9
5 月労働 P_7	750.0	2.6	22.2	10.7	1.3	24.3
6 月 " P_8	750.0	1.9	8.1	5.7	2.8	22.1
7 月 " P_9	750.0	10.9	3.8	1.6	5.9	21.2
8 月 " P_{10}	750.0	0.1	0.8	1.4	3.6	22.2
9 月 " P_{11}	750.0	6.1	0.2	26.4	3.3	23.6
10 月 " P_{12}	750.0	4.0	6.0	4.4	4.9	25.4
$z - C$		-15,760	-15,454	-11,743	-7,075	-64,900

第3表 ゲームの単体表

戦略 and 資源	水 準 P ₀	乳 牛 P ₁	テンサイ P ₂	ア ズ キ P ₃	バレイショ P ₄	インゲン P ₅	U ₀ P ₆
1960 年型 P ₇		- 28,090	- 11,650	- 16,153	- 11,538	- 5,926	1.0
1961 " P ₈		- 41,467	- 10,070	- 16,726	- 9,359	-11,032	1.0
1962 " P ₉		- 32,440	- 13,167	- 12,053	- 15,749	- 8,187	1.0
1963 " P ₁₀		- 58,020	- 10,161	- 16,352	- 16,535	- 8,299	1.0
1964 " P ₁₁		- 67,647	- 11,134	- 7,721	- 7,132	- 6,696	1.0
1965 " P ₁₂		- 74,976	- 24,984	- 26,142	- 14,783	- 9,649	1.0
1966 " P ₁₃		- 91,191	- 20,678	- 14,142	- 12,130	- 3,224	1.0
1967 " P ₁₄		-125,371	- 21,789	- 16,793	- 6,720	- 3,588	1.0
土 地 P ₁₅	180.0	6.9	1.0	1.0	1.0	1.0	
5 月労働 P ₁₆	750.0	24.3	22.2	2.6	10.7	1.3	
6 月 " P ₁₇	750.0	22.1	8.1	1.9	5.7	2.8	
7 月 " P ₁₈	750.0	21.2	3.8	10.9	1.6	5.9	
8 月 " P ₁₉	750.0	22.2	0.8	0.1	1.4	3.6	
9 月 " P ₂₀	750.0	23.6	0.2	6.1	26.4	3.3	
10 月 " P ₂₁	750.0	25.4	6.0	4.0	4.4	4.9	
Σ - W							- 1.0

第4表 利益変動率を考慮した計画法の単体表

	C	-24,896	-5,272	-3,341	-5,556	-2,217
	水 準 P ₀	乳 牛 P ₁	テンサイ P ₂	ア ズ キ P ₃	バレイショ P ₄	インゲン P ₅
土 地 P ₆	180.0	6.9	1.0	1.0	1.0	1.0
5 月労働 P ₇	750.0	24.3	22.2	2.6	10.7	1.3
6 月 " P ₈	750.0	22.1	8.1	1.9	5.7	2.8
7 月 " P ₉	750.0	21.2	3.8	10.9	1.5	5.9
8 月 " P ₁₀	750.0	22.2	0.8	0.1	1.4	3.6
9 月 " P ₁₁	750.0	23.6	0.2	6.1	26.9	3.3
10 月 " P ₁₂	750.0	25.4	6.0	4.0	4.4	4.9
- M 利益 P ₁₃	----	64,900	15,454	15,760	11,743	7,075
Σ - C		24,896 - -64,900 M	5,272 - 15,454 M	3,341 - -15,760 M	5,556 - 11,743 M	2,217 - 7,075 M

第5表 下方向最大変動幅にもとづく計画法の単体表

	水 準 P ₀	乳 牛 P ₁	テンサイ P ₂	ア ズ キ P ₃	バレイショ P ₄	インゲン P ₅
1960 年型偏差 P ₆		36,810	3,804	- 393	205	1,149
1961 " P ₇		23,433	5,384	- 966	2,384	- 3,957
1962 " P ₈		32,460	2,287	3,707	- 4,006	- 1,112
1963 " P ₉		6,880	5,293	- 592	- 4,792	- 1,224
1964 " P ₁₀		- 2,747	4,320	8,039	8,611	379
1965 " P ₁₁		- 10,076	- 9,530	- 10,382	- 3,040	- 2,574
1966 " P ₁₂		- 26,291	- 5,224	1,618	- 387	3,851
1967 " P ₁₃		- 60,471	- 6,335	1,033	5,023	3,487
土 地 P ₁₄	180.0	6.9	1.0	1.0	1.0	1.0
5 月労働 P ₁₅	750.0	24.3	22.2	2.6	10.7	1.3
6 月 " P ₁₆	750.0	22.1	8.1	1.9	5.7	2.8
7 月 " P ₁₇	750.0	21.2	3.8	10.9	1.6	5.9
8 月 " P ₁₈	750.0	22.2	0.8	0.1	1.4	3.5
9 月 " P ₁₉	750.0	23.6	0.2	6.1	26.9	3.3
10 月 " P ₂₀	750.0	25.4	6.0	4.0	4.4	4.9
Σ - C		-64,900	-15,454	-15,760	-11,743	-7,075

下回っている係数はプラスの符号となる。結果は、制約条件としての利益の変動幅を、最大利益から20万円ずつ縮小させたものである。計画Ⅰはインゲン、テンサイ、アズキの生産で、計画Ⅱではさらに乳牛、パレイショが加わり、計画Ⅲ以降は乳牛が増加するのみで、他の方式はすべて減少している。利益変動率の小

さい方式の生産だけでは利益の増加は期待できず、変動幅を大きくすることによって期待利益は増加している。最低利益は期待利益から変動幅の値を差し引くことによって求められ、計画Ⅲで最大となり、計画Ⅳ・Ⅴでは逆に低下する結果になっている。

第6表 演算結果の要約

	線型 計画法	ゲーム	利益変動率を考慮した計画法					
				I	II	III	IV	V
利用畑地(10a)	180.0	137.7	利用畑地(10a)	57.1	69.8	82.9	111.8	146.4
期待利益(千円)	1,899.0	1,208.0	期待利益(千円)	899.0	1,099.0	1,299.0	1,499.0	1,699.0
			偏差(千円)	190.7	236.0	318.5	426.0	542.2
			偏差率(%)	21.2	21.5	24.5	28.4	31.9
乳牛(頭)	21.0	8.5					5.9	13.8
テンサイ(10a)	6.0	14.3			1.5	21.6	21.5	14.4
アズキ(〃)	25.3	35.4		57.1	68.3	61.3	49.9	37.1
パレイショ(〃)	3.7	10.1						
インゲン(〃)		19.3						3.7

下方向最大変動幅にもとづく計画法

	I	II	III	IV	V
利用畑地(10a)	60.3	145.2	150.2	170.4	180.0
期待利益(千円)	569.0	1,407.8	1,681.9	1,838.4	1,899.0
下方向変動幅(千円)	100.0	300.0	500.0	700.0	900.0
最低利益(千円)	469.0	1,107.8	1,181.9	1,138.4	999.0
乳牛(頭)		4.1	12.3	18.5	21.0
テンサイ(10a)	13.7	17.5	11.8	7.7	6.0
アズキ(〃)	3.1	12.7	32.8	28.6	25.3
パレイショ(〃)		12.4	8.2	5.0	3.7
インゲン(〃)	43.5	74.3	12.6	1.7	

4 む す び

以上、いずれの手法による演算も、同一の経営で、しかも同一の資料による結果である。しかし、その演算結果は、計画モデルの違いによって種々の値を示している。したがって、それぞれの手法の適用は、その目的によって異なることが明瞭となっている。

通常の線型計画法は、利益係数を確定値として利益最大のみを追求した計画であり、他の手法は、いずれも利益係数を不確定なものとした計画である。ゲーム理論による計画は、最も安全で確実なものとなるが、得られる利益は最も低いものとなっている。利益の変

動率および変動幅を考慮した計画法は、種々の類型を危険の程度によって順序づけることができる。したがって、危険の水準をどの程度にして期待利益の向上を図るかの指標づけがなされる。

いずれの手法を適用する場合においても、計画モデル作成の資料は、より正確なものとして整えることが先ず重要である。その上で適用する手法は、得られた資料の制約や、経営主体の選好などによって異なってくる。ここでの試みからいえば、危険を考慮した計画法に基づいて、その演算結果から経営主体に計画(類型)を選択させることが望ましいと考える。