

1. 論文名

収益の不安定性と労働の過重性を考慮した野菜作経営の設計

2. 著者名

林 清忠（執筆時所属：東北農試総合研究部）

3. 掲載刊行物名（著書名）・出版社等

『線形計画法による農業経営の設計と分析マニュアル』（1998年3月）P113～P121
農業研究センター

4. 分析対象作目名・品種名

パイプハウスは、雨よけトマト+夏播きホウレンソウ、抑制イチゴの2作型・3作目
露地の春夏季は、キュウリ、ナス、キャベツ、春播きレタスの4作目。
露地の夏秋季は、ハクサイ、夏播レタス、ダイコンの3作目。
水稻（コシヒカリ）

5. 分析対象地域・分析対象経営

中山間地域における多品目野菜作経営

6. 分析目的・内容

1) 分析目的

- ①野菜作部門を対象とした経営計画をたてる場合に、(1)市場価格や収量の変動が大きいと収益の不安定性と(2)農作業のほとんどを手作業に依存するため労働過重になりがちで、余暇の確保が困難となる野菜作経営独特の性格に対して、十分な考慮が必要である。
- ②そこで、これらの要素を考慮して(1)期待収益(2)最低収益(3)総余暇時間および(4)最小余暇時間の最大化を野菜作部門の経営目標とした経営計画を設定する。つまり、収益の不安定性に対して(2)最低収益と、労働過重に対して(4)最小余暇時間の確保を目標として加えた。このような複数の経営目標を扱うことが出来る目標計画法の考え方を適用することによって、経営計画策定に有効な情報を提供できる。
- ③具体的には、営農計画の作成に際して線形計画法の手法を援用してそれぞれの目標値に対して最適解を求め、次にこれらの利得表からミニマックス法で妥協解を作成し、この解の組み合わせに対して農家の判断を反映する手順を繰り返して、最適解を求める手法を示す。
- ④制約条件は、(1)家族労働力は能力換算2.5人、雇用労働力1人(2)土地はハウス10～20a、露地20～60a、水稻は水田に30a(3)作業時間は一日当たり家族は10時間、雇用は8時間と区別など(表1)。

2) どんな結果が得られたか

- ①それぞれの目的関数を線形計画法の最適解から求めた利得表では、(1)期待収益[単位:万円](2)最低収益[同](3)総余暇時間[単位:旬の合計時間]および(4)最小余暇時間[単位:1旬当たり時間]の組み合わせのうち最大は、(572,426,7057,156)、最小は(226,157,3763,0)の範囲となった(表2,表3)。
- ②この範囲内のミニマックス法による妥協解は(428,314,5681,91)となった(表4,表5)。この計画案に対して、農家は「余暇は十分であるが、期待収益は満足できない」と評価した。そこで、この判断を基準として目標値を再設定した。つまり、(1)期待収益の制約となっている旬別の最小余暇(156時間)を低いレベル(25から50時間)にする。これに伴い(2)制約条件

として意味を持たなくなった総余暇時間の制約を除外し、(3) 期待収益の最低必要レベルを226万円から450万円へ引き上げる。(4) ただし最低収益は、妥協解のままの314万円とした。

③この新たな目標値に対する妥協解の(1)期待収益(2)最低収益(3)総余暇時間および(4)最小余暇時間は、(526,314,4695,41)となり、これで農家が納得する計画となった。

④また、パラメトリック線形計画法を援用して、ここで見た期待収益と最小余暇時間の関係がトレードオフである事を示した(図1)。

7. 使用した計画手法及び使用した計算ソフト

線形計画法、計算ソフト：CPLEX,LINDO (商用ソフト)

8. 単体表の表示

○全部表示

9. 単体表上の工夫箇所と主要な分析結果の図表表示

1) 単体表上の工夫箇所

目標計画法の考え方を直接目標計画法のプログラムで計算するのではなく、より広範に利用可能な線形計画法のプログラムを利用して計算している。それらを、初期単体表に明示的に組み込んでいる。

家族労働力、雇用労働力については、稼働水準を示す変数を導入することで、人数の変化による影響が検討できるよう定式化が工夫されている。

表1 野菜作経営モデル(単体表)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	22	23	53	RHS
	ER	MR	AL	ML	d1	d2	d3	d4	家族労働	雇用労働	ハウス	露地	トマト	種	L22	L122	
最小化																	
1 期待収益	1																= 572.302
2 最低収益		1															= 426.076
3 総余暇			1														= 7056.600
4 農家総余暇				1													= 155.814
5 関係12					269.277	-346.434											= 0.000
6 関係13					3293.645		-346.434										= 0.000
7 関係14					155.814			-346.434									= 0.000
8 期待収益													119.957				= 0.000
9 10年前収益係数													136.909				= 0.000
10 9年前収益係数													136.751				= 0.000
11 8年前収益係数													102.846				= 0.000
12 7年前収益係数													111.525				= 0.000
13 6年前収益係数													46.728				= 0.000
14 5年前収益係数													126.710				= 0.000
15 4年前収益係数													99.907				= 0.000
16 3年前収益係数													132.374				= 0.000
17 2年前収益係数													134.455				= 0.000
18 1年前収益係数													121.361				= 0.000
19 余暇合計				-1												1	= 0.000
20 家族労働力									1								= 2.500
21 雇用労働力										1							= 1.000
22 ハウス上限											1						= 2.000
23 ハウス下限												1					= 1.000
24 ハウス作付											-1		1				= 0.000
25 露地上限												1					= 6.000
26 露地下限													-1				= 3.000
27 前期露地作付																	= 0.000
28 後期露地作付																	= 0.000
29 水田作付														1			= 3.000
30 2月中旬作業									-76.800								= 0.000
31 2月下旬作業									-63.100				13.000				= 0.000
32 3月上旬作業									-81.000				10.000				= 0.000
33 3月中旬作業									-83.400				10.000				= 0.000
34 3月下旬作業									-94.700				10.000		4.400		= 0.000
35 4月上旬作業									-88.800	-64.000			15.000		3.400		= 0.000
36 4月中旬作業									-91.300	-64.000			10.500		3.300		= 0.000
37 4月下旬作業									-93.700	-64.000			79.500		4.000		= 0.000

2) 主要な分析結果の図表表示

表2 利得表 (万円, 時間)

	期待収益	最低収益	総余暇時間	最小余暇時間
期待収益最大化	572*	386	3763	0
最低収益最大化	562	426*	3962	0
総余暇時間最大化	226	157	7057*	93
最小余暇時間最大化	262	208	6657	156*

表3 最適解における作付け面積 (10a)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
期待収益最大化	1.2	0.8	0.4	0.7	4.8	-	3.6	2.4	-	3.0
最低収益最大化	1.0	1.0	1.6	0.1	4.3	-	3.3	2.7	-	3.0
総余暇時間最大化	-	1.0	-	-	3.0	-	-	-	3.0	3.0
最小余暇時間最大化	0.1	0.9	0.6	-	2.4	-	1.5	0.4	1.2	3.0

(1) トマト兩上げ+ホウレンソク夏播、(2) イチゴ、(3) キュウリ、(4) ナス、(5) キャベツ、(6) レタス春播、(7) ハクサイ、(8) レタス夏播、(9) ダイコン、(10) 水稲

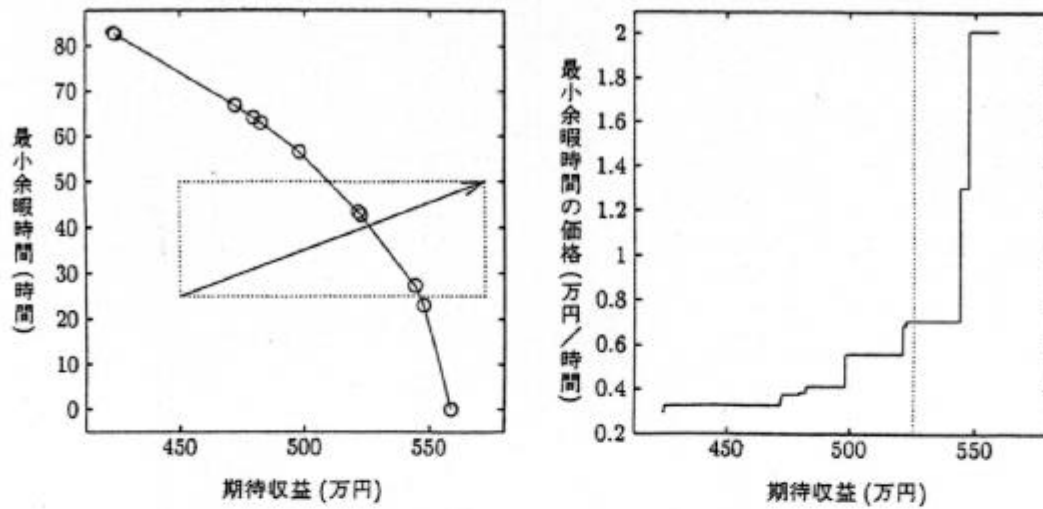
表4 目標計画法による解 (万円, 時間)

	期待収益	最低収益	総余暇時間	最小余暇時間
妥協解	428	314	5681	91
目標値の修正後	526	314	4695	41

表5 目標計画法による作付け面積 (10a)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
妥協解	0.3	0.8	0.7	-	5.3	-	3.0	2.3	0.7	3.0
目標値の修正後	0.9	1.1	-	-	6.0	-	2.6	2.3	1.2	3.0

(1) トマト兩上げ+ホウレンソク夏播、(2) イチゴ、(3) キュウリ、(4) ナス、(5) キャベツ、(6) レタス春播、(7) ハクサイ、(8) レタス夏播、(9) ダイコン、(10) 水稲



注) 矢印は目標ベクトルで、これとトレードオフ曲線との交点が最適解

図1 トレードオフ分析

10. 使用データ及びその特徴

	事例調査データ	統計データ	試験研究データ	各県の標準技術体系
粗収益	○	○		
費用	○			
技術係数	○			
制約量	○			

11. 関連文献

林清忠『収益変動を考慮した野菜作農家の経営設計』「農業経営研究」第29巻第1号(1991)

P1 ~ P10

樋口則昭『農業における多目的計画法』農林統計協会(1997)

12. その他

取りまとめ：折登一隆