HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	農業経営の収益安定選好と作物選択の問題 ： 中札内村における事例分析
Author(s)	黒河, 功
Citation	農業経営研究, 1, 1-13
Issue Date	1974-02
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/36345
Type	departmental bulletin paper
File Information	1_1-13.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

農業経営の収益安定選好と作物選択の問題

―― 中札内村における事例分析 ――

黒　河　　功

Ⅰ　はじめに

Ⅱ　リスク・プログラミングの概要

Ⅲ　適用と考察

Ⅳ　危険回避問題と経営の条件

Ⅴ　まとめ

I はじめに

農業経営において、その目的は純収益及び農業所得の最大化であり、かつ経済変動に対しても安定性を保持していることであろうと思われる。従つて、収益の安定化問題を含めた収益最大化の問題として、経営組織の調整も具体化されねばならないと思われる。

もつとも、収益安定化の問題は、農業経営論においても特別に新しい問題ではなく、従来より経営組織編成における一つの側面として扱われてはきている。しかしながら、フリンクマンの云うところの土地利用手段共同、土地利用共同、生産物利用共同の所謂利用共同関係に代表されるように、一般的な経営内調整として抽象的に言及されてきたにすぎないと思われる。

地方保全を大前提とし、さらに費用の節約と云つた経営内調整として、時間と空間との整合性をもたせた従来の経営方式は、商品経済の波が激化してくるほど、時間的調整の余裕を失なわせ、より短期的に対応せざるを得ない方式を採らせられてきていると思われるのである。[注1)]

従つて、時間的調整の余裕が少なくなればなるほど、空間的な広がり＝経営面積の拡大かつ経営集約性の高まりが、それだけ用意されねば、経営の目的を達成させることが困難となるであろう。そこから、価格の有利な作物ばかりがことさらに選ばれてくるものと云えよう。

もつとも、工業と同様に、部門収益の比較を通じて、その最大なものに経営を専門化させると云うことが正当なためには、①生産資源の完全なモビリテイ　②生産物相互間の限界代替率一定、あるいは一定のアウトプットを得るための各インプットの比率の一定　と云う条件が満たされていることが必要である。そこでは部門交替の必要性は生じないし、部門結合を考える必要もない。または、単作化した経営にとつて価格を始め、多くの有利な条件がもたらされ「独占地代」が生じる場合などであつて、これらの場合は、現実の農業にあつてはなかなか満たされ難いので、実際の農業経営は、いくつかの部門を持つている。

しかしながら、農業をとりまく条件が、時間的調整の余裕を縮少し、より短期的対応をとらしめてくるような状況の下では、費用の節約と云つた側面からの経営内調整のみではなく、より積極的に、収益に対する危険回避問題の側面も取り上げた経営組織のあり方が検討されねばならないと思われるのである。

そこで、本稿では農業経営の目標を、収益最大化かつ収益安定化選好（特に危険回避について）であるとする経営組織編成について検討をする第一歩として、危険回避と云う側面での作物選択が、経営のどのような条件の下で実現されているのかを、事前分析を通じて検討してみたい。

分析対象として、畑作地帯である十勝中札内村の農家を選び、またそこにおける危険回避的な作物選択のあり方を検討する一つの手段として、リスク・プログラミングの適用（ここではHeady-Candlerモデル）を試み、さらに、同村の１９戸の経営について検討を加えたい。[注2)]

もとより、これらの分析で、「収益最大化かつ収益安定化」を満足させる経営の組織編成のあり方に答えられるものではない。しかしながら、事例の範囲内においても危険回避問題に対する作物選択と経営の条件について若干の示唆を得るものと考える。

Ⅱ　リスク・プログラミングの概要

リスク・プログラミングは、経営の意志決定において、経営諸条件に関して事前的な知識が不完全ではあるが、一定の確率事象として予測される知識状態にある場合の経営計画法である。この意味で完全な知識をもち、確定的な一価の予測値を形成しうるものとする通常の線型計画法とは異なる。また同じ不完全知識状態であつても、確率事象としてとりあげず不確実性下の問題を扱かうゲームの理論とも区別されている。

すなわち、生産過程を通常の線型モデルと同じように、連立１次不等式によつて把えながらも、プロセス収益係数の期待値と変動とに注目して、プロ

セス収益係数の変動の大きさをそれぞれの標準偏差または分散で表わし、さらに変動の相互関連を共分散でもつて表わしうる場合の計画モデルである。[注3)]

そこでは経営主は、変動するプロセス収益総額の期待値が、より高いことを好み、しかも、その変動のより小さいことを望むという函数をもつていると仮定される。ここでHeady-Candlerのモデルは、経営者が上記の意味の効用函数をもつと前提しながらも、一定の効用指標（収益総額の期待値とその分散あるいは標準偏差）に応じての効率点の軌跡を求める計画モデルであり、収益係数が特定の確率分布にしたがうという前提のもとで、特定の効用関数を組み入れた自己完結的なリスク・プログラミング・モデルとは区別される。従つて、特定の効用函数を設定する必要はなく、また収益係数が必ずしも特定の確率分布にしたがうことを前提にしないため、実用的という特徴をもつている。

Heady-Candlerのモデルは、通常の線型計画モデルにおける技術係数などに関する制約条件とともに、一定値として与えるプロセス収益総額の期待値$\hat{Z}$の水準を連続的に変化させながら、その各水準に対応する最小の分散σ_z^2を求めてゆく計画モデルである。

いま、 a_{ij}；プロセス技術係数

x_j ；プロセス稼働水準

b_i ；制約資源量

$\hat{c}_j$ ；プロセス純収益係数

σ_{jk}；プロセスx_jとx_kとの純収益の共分散（あるいは$j=k$のとき分散）

$\hat{z}$ ；プロセス純収益総額の期待値

とすると

$$\sum_{j=1}^{n} a_{ij}x_j \leq b_i \qquad (i=1, 2, \cdots, m) \qquad (1)$$

$$x_j \geq 0 \qquad (j=1, 2, \cdots, n) \qquad (2)$$

の制約条件のもとで

$$\hat{z} = \sum_{j=1}^{n} \hat{c}_j x_j$$

を $\hat{z} = 0$ から、Max $\hat{z}$ へと連続的に変化させながら

$$h = \frac{1}{2} \sum_{j=1}^{n} \sum_{k=1}^{n} \sigma_{jk} x_j x_k \qquad (3)$$

の最小値を求めてゆく問題として設定される。[注4)]

III　リスク・プログラミングの適用と考察

(1)　分析対象農家の概要

分析対象として選んだ中札内村は、畑作地帯であり、特に雑穀・まめ類、ビート等の生産が盛んである。しかしながら、ビート、馬鈴薯などの作付は年毎に増加傾向を示しているが、豆類、小麦は年次間の増減が激しく、反収も変化が激しい。従来より酪農振興が提唱されてきているが、むしろ養鶏、養豚が普及している傾向がある。

分析対象農家は、畑作専業経営であり、村内では、経営面積規模で比較的上位にあたる約３０ha を保有している。乳牛は資金の面から導入の計画はもたなく、馬鈴薯、ビート、豆類、麦類、牧草などを現在では作付している。昭和４０年前後においては、まだ豆類の作付が最も大きく、その後、馬鈴薯、ビートに比重が移つてきている。機械化については、比較的早く、昭和３５年にトラクター（３２P.S.）を導入し、４６年のもの（４５P.S.）と合わせて、現在２台使用している。また附属作業機なども、馬鈴薯、ビートの特用機を中心にして備えられ、比較的機械化された経営と云える。労働力は男子２名と女子１名であり、最近では雇用は少なくなつてきている。現在は、馬鈴薯の反収を向上させることが経営の目標としており、輪作、土地改良にも努力をしていて、総じて安定的な「優良」農家と云えそうである。

(2)　基礎数値の設定

生産過程における労働などの技術係数、及び制約量などは、上記の経営の昭和４６、４７年の技術水準を基準としている。収益係数も同様であるが、北海道「営農方式例」[注5)]も参考にして設定した。

収益変動指標として、昭和３２年から４６年までの１２年間の中札内村の

収益の時系列データを用い、分散・共分散を計測した。その際、複合物価指数（農林生産物、家計用品、農業用品の各指数に、それぞれ北海道農家の農家支出に占める各品目別支出割合をウエイトとした加重平均値）を用いて、物価水準の相対的変化にもとずく変動を調整した。それを第1表に示す。また、第2表の単体表の初期段階に組み入れた生産プロセスは、分析対象農家が取り入れている生産プロセスであるが、中札内全体としても、作物の選択範囲はこの程度と考えられる。しかし、馬鈴薯は減源用であり、ビートは移植のものであるので、より集約栽培を必要とする食用あるいは種いも用のプロセスや、移植ビートとは特に播種前後の生産過程において異なる体系をもつ直播ビートのプロセスは考察外に置かれてしまつた。これらのプロセスについては別の機会に考慮することにしたい。

第1表　10a当り粗収益の分散・共分散

（千円）

	小豆	大豆	手亡	金時	小麦	ビート	馬鈴薯
小豆	732738	256107	151218	160298	1181	62270	87737
大豆		130415	68779	68861	45294	152	46219
手亡			97534	101761	40360	34398	31222
金時				110581	54833	18555	33020
小麦					278312	87668	30250
ビート						281231	37253
馬鈴薯							51070

第２表　初期解表　（中札内、３０ha、２２人の経営）

			1	2	3	4	5	6	7	単位
		制約	小豆	金時	手亡	大豆	イモ	ビート	小麦	
1	4月労働	471					29.3	60.5		時間
2	5 〃	471	14.5	14.5	10.0	14.5	11.9	26.3		〃
3	6 〃	471	14.4	13.1	23.4	14.4	5.8	5.8		〃
4	7 〃	471	25.3	32.1	22.7	25.3	3.2	4.5	6.0	〃
5	8 〃	471	6.4	6.0	3.2	3.2	9.6	7.2	6.0	〃
6	9 〃	471	8.9	37.8	17.8	3.2	36.0	3.2	17.5	〃
7	10 〃	471	48.9	20.0	40.0	37.8		26.4	2.6	〃
8	耕地	30	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	ha
収益分散・共分散		省略								万円
収益係数			25357	16361	18025	12426	11613	24910	11578	万円

(3)　適用の結果と考察

第１図は、計算結果をまとめ図示したものである。これはまた、対象農家の現在の技術条件、資源制約量のもとで考えられうる生産機会を示すものである。

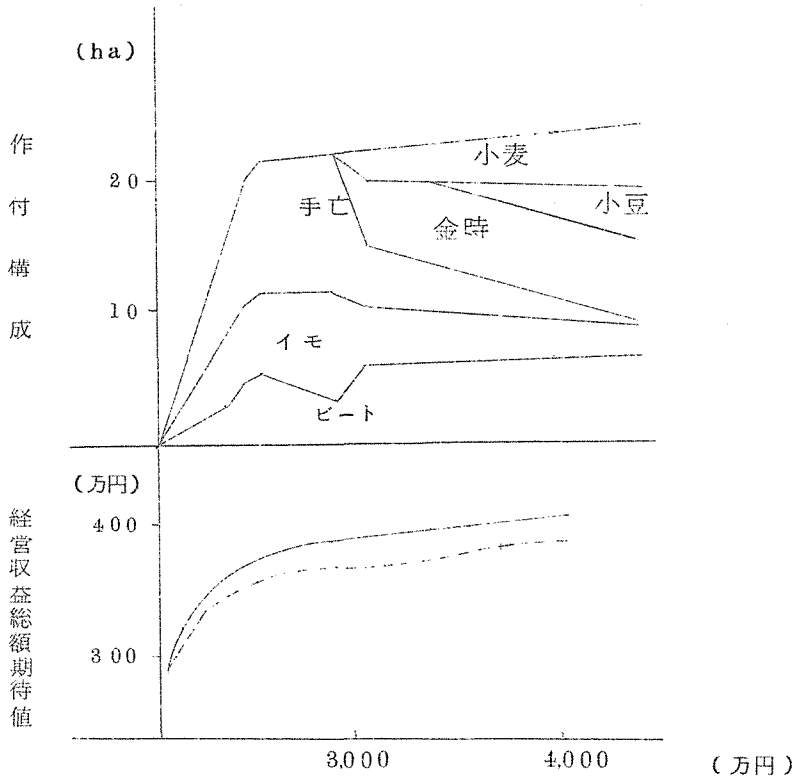
横軸はプロセス純収益総額の変動性指標とした収益の分散であり、縦軸は、同一の収益分散水準のもとで期待収益額を最大とする作付構成と、その場合のプロセス純収益総額の期待値を示している。そしてその組み合せを結んだ実線の軌跡が、$(\hat{z}, \sigma_z)$効率点＝期待収益・分散曲線である。

また破線は、$\hat{z} - 2\sigma_z$ であり、プロセス純収益総額の期待値から、その標準偏差の２倍を引いたもので、最低プロセス純収益総額と云われ、プロセス純収益総額が正規分布にしたがうものとするならば、この下限収益以下の

純収益総額が実現する確率は、わずか０．００２３にすぎないという意味をもつ。

この場合、実線の右下が実現可能な $\hat{z}$ と σ_z との組み合せの範囲であり、左上は不可能な組み合せの範囲である。曲線上は、一定の収益を期待するとき、最も収益分散が小さくてすむ解を示す。

第１図　効率点軌跡と作付構成



Heady-Candler のモデルは、($\hat{z}$, σ_z)効率点の軌跡を求めるだけであり、Freund モデルのように、経営者の行動パラメータを陽表的に導入し、最適解をこの軌跡上の１点に決定するものではない。従つて最適解を一義的に指摘できないが、仮に、経営者の純収益総額の期待値とその分散との効用函数が計測できるとするならば、それは右上りの無差別曲線となるであろう

から、この曲線と効率点との接点が最適解としうる。

第１図によつて考察を加えると、まず、収益総額の期待値を低い水準においたときの作付構成は、馬鈴薯、ビート、手亡など、それぞれ収益変動が比較的安定した作物が選ばれて、危険の少ない作物構成を示していると云えよう。

また、収益総額の期待値水準を高めてゆくにしたがい、収益の変動性は大きくなつてゆき、作付構成は、根菜の中でより安定している馬鈴薯が減少し、ビートが増加し、豆類も手亡より不安定な金時や、特に収益が不安定であるが収益性の高い小豆が入つてきている。

小麦の場合、収益の変動が著しいことから、収益変動もかなり大きい作物になつていて、補完作物として必ずしも安定的な作物群と組み合つてはいない。

大豆は、小豆などにくらべ比較的安定した作物と思われるが、収益性が相対的に低く、作付構成にのつてこないものと考えられる。

単一作物のそれぞれの部門収益の変異係数は、馬鈴薯３９％、ビート７１％、小豆１６４％、大豆８８％、金時８１％、手亡７５％、小麦１７８％であるが、経営収益総額としての変異係数を計算すると、１４～１６％の範囲にあり、作物の組み合わせが、危険回避の一方法であることが分かる。

第３表は、分析対象農家の作付の状況である。この農家は、特に馬鈴薯を中心に、ビート、豆類を作付してきた。従つて、第１図において、馬鈴薯が最大に選ばれている、収益総額３６０万～３８０万、収益分散2,５００万～3,０００万円の範囲での行動と推測されよう。（この経営の実際の所得は、昭和４７年で３１５万円、４６年て３７４万円である。）豆類での種類・品種の内容の多少の差と、小麦・牧草が計画モデルでは入らないのであるが、収益安定的な馬鈴薯中心の作付構成であり、収益安定選好型と云えそうである。

第3表　分析対象農家の作付の推移

	馬鈴薯	ビート	小豆	菜豆	大豆	小麦・牧草
48年	9.9	4.8	5.3	4.6		3.7　2.3
47	7.0	2.5	4.9	6.5	4.7	5.0
46	8.4	6.1	5.8	2.5	2.8	2.5　2.4
45	7.4	4.6	4.7	6.2	4.9	5.3
44	8.3	7.1	5.0	5.3		4.9
43	12.4	5.0	3.7	4.9		4.6

Ⅳ　危険回避問題と経営条件

上記の比較的大きな面積規模をもつ経営では、馬鈴薯を中心に収益の安定性を図られていたと考えられたが、経営内の条件によつて作物選択に相違があるかどうかを、同村の19戸の経営の比較によつて検討する。第4表での農家番号①から⑪までは乳牛部門も組み入れている経営であり、⑫から⑲までの経営は畑作専業経営である。

まず畑作＋酪農経営と畑専経営とでは、畑酪経営ではやはり根菜作率が豆作率より大きいと云える。しかしながら、豆作率自身もかなりのウエイトを経営内に占めている。この事実は、勿論乳牛飼養の状況にもよるが、面積規模（特に耕地面積）の大きな経営ほどその傾向がみられ、乳牛部門の導入によつて耕種部門の整理、減少とならず並存されている。従つて、畑作部門の収入の経営内に占めるウエイトはかなり高くなつている。

畑専経営においては、豆類のなかで特に大豆が畑酪経営にくらべ多くの経営で作付されていて、最近の価格条件に対応していると云えよう。ビート、馬鈴薯においても、むしろビートが中心作物と考えられている。馬鈴薯中心の経営は、面積規模の大なる経営にみられる。

負債に関して、47年度の負債還金額をみると、償還金額が大きい経営は、

第４表　作付作物と経営の状況

（中札内，昭和４７年）

農家番号	農用地面積	耕地面積	作付作物（ha）									乳牛頭数		豆作率	根菜作率
			小豆	大豆	菜豆	ビート	馬鈴薯	小麦	牧草	デントコーン	えん麦	成牛	育成牛		
	ha	ha										頭	頭	%	%
①	37.0	37.0	2.7	3.1	4.3	6.4	10.4	2.5	6.2	1.4		10	12	27	45
②	32.4	30.5	1.8	8	7.1	5.2	5.0		6.9	2.2		8	9	32	33
③	30.0	21.8			3.9	3.8	2.5		8.7	2.9		10	3	18	29
④	28.9	28.9	1.0		2.9	9.8	6.0		8.0	1.2		10	7	14	55
⑤	27.0	23.0	1.8	2.7	4.5	4.1	4.7		4.5	7		7	6	39	38
⑥	27.0	19.8	7	1.3	1.0	3.7			11.1	2.0		5	8	15	19
⑦	25.0	13.5			2.0	4.5	1.5		4.5	1.0			16	15	44
⑧	24.0	21.5	2.2		5.5	5.0	4.5		3.0	1.0	3	7	7	36	44
⑨	19.6	19.6							18.1	1.5		19	8	0	0
⑩	19.3	18.5				4.9	6.0		6.4	1.2		10	5	0	59
⑪	18.6	18.1	5	1.3	4.0	4.7	6.0		3.0	6		5	4	32	48
⑫	38.1	38.1			13.3	6.6	11.6	6.6						35	48
⑬	38.1	36.6	2.2	2.0	11.7	11.6	9.1							43	57
⑭	37.2	29.1	1.8	4.9	8.1	4.0	5.8		4.5					51	34
⑮	33.0	31.4	1.5	13.0	16.4					2	3			98	0
⑯	19.5	16.6		2.8	3.5	5.4	2.9		2.0				1	38	50
⑰	17.0	17.0	1.4	2.2	4.6	3.7	3.0	2.1						48	39
⑱	16.1	16.1	1.8	2.5	3.1	3.1	3.6	2.0						46	42
⑲	14.7	13.5	1.3	1.2	8.3	2.0			5		2			80	15

基準労働力		補助労働力	臨時雇用	固定資産評価額				四十七年度期首負債残高	四十七年度償還額	粗収入（万円）			経営費	家計費
男	女			農機具	建物・構築物	大動物	計			畑作収入	畜産収入	雑収入計		
人	人	人	人・日	万		円		万	円				万	円
2	1		15	307	110	312	729	252	36	650	230	880	500	180
2	2			170	64	244	478	584	247	600	250	850	500	175
1	1		28	196	76	230	502	321	61	220	180	400	258	75
2	2		0	217	78	267	561	754	162	550	209	759	488	96
2	1		10	282	39	197	518	244	44	323	158	481	348	140
2	1		20	210	108	174	493	598	60	203	340	543	343	100
1	2	1	120	128	101	146	374	535	126	474	125	599	220	92
2		2	0	204	82	206	492	308	196	500	150	650	534	120
1	1		100	273	211	459	943	346	90					
1	1		15	228	15	249	492	326	95	295	206	501	290	120
2	1			145	26	138	309	614	129	320	110	430	262	72
1	1	1	50	246	48		294	10	10	970	0	970	550	200
1	1		160	108	44		151	240	96	560	0	560	460	100
2	3		72	196	35		231	1070	793					
2	1		0	178	23		201	490	180	400	0	400	150	80
1	1	1	20	87	120	9	216	471	155	280	40	342	207	80
1	1		35	56	39		95	144	22	528	0	599	200	147
2		1	10	161	62	9	232	122	7	325	170	495	270	100
1		1	0	47	30	9	86	132	70	350	0	350	200	80

畑酪経営ではビートのウエイトが、畑専経営では豆類やビート、特に豆類のウエイトが高くなつている。

小麦は、面積規模の大きな経営など一部の経営が取り入れているにすぎない。およそ以上の事柄が読みとれると思われる。

V まとめ

比較的大きな面積規模の畑作専業経営によつて、リスク・プログラミングの適用を試み、期待収益最大一危険回避の問題を検討したことからは、特に馬鈴薯を中心とする作付構成が、安定的な収益総額をもたらすと思われた。

中札内村においては、昭和30年代末から、40年代初めにかけて、豆類一辺倒からビート、馬鈴薯などの根菜類が、冷害に対する「安全作物」として奨励され、43年には両作物とも1,000ha以上の作付面積となり、ビートなどは42年には835haと前年の2倍の作付増加となつている。その急増の背景には、ペーパー・ポット、移植機などの普及による春作業の能率向上と、大型収獲機械による秋作業の能率向上が、大きな貢献があつたと考えられる。

馬鈴薯も同様に、大型機械の実用化・普及による作付増加が可能になつたと思われる。しかしながら、どちらかと云えば、ビート中心の作付構成である。これは各々の価格の問題と、ビート会社によるビート生産の機械化などに対する資金調達などの恩典、さらに、馬鈴薯生産技術のむずかしさ等の問題によるものと考えられる。

19戸の経営の事例によると、面積規模の大きな経営を除いて、ほとんどがビート、豆類が中心であり、むしろ安定的であり、より集約的栽培を必要とする馬鈴薯を中心とする作付構成をする余裕はないものと思われる。さらに年度内の負債償還金額の大小が、作付構成に及ぼす影響があると思われ、償還金額の大きい場合は、経営者の収益・安定選好は、$(\hat{z}, \sigma_z)$効率点軌跡上で、より右にならざるを得ないと考えられる。

従つて、農業経営における危険回避の問題は、面積規模を始めとする経営規模に関連する問題として考えられねばならないと思われる。

以上、危険回避について作物選択と経営の条件との関連を検討してきたが、中札内村での事例分析からは、根菜類と云う耐冷作物と云われているもののうちでも馬鈴薯が収益安定化に対して考慮されるべき作物であろうと指摘し得た。また収益安定化問題としての作物選択は、面積規模、負債の償還額の大小など、経営条件の差異によつて、経営間で差異があることも指摘しえた。

今後は、収益安定化問題に対し、経営規模についての吟味、選択される作目（特に畑作と畜産部門）間の関連性の吟味など、より詳細な検討を通じて、経営組織編成のあり方を検討する必要があろう。

注１）時間と空間の整合性をもつ経営方式の具体化として、輪作が掲げられるが、その輪作がなかなか実現できないと云う事実は、商品経済が進化するに伴ない時間的調整の余裕が縮小することの一つの証左とも云えよう。

注２）リスク・プログラミングによる危険回避問題へのアプローチは最近盛んになつているが、畑作問題については特に、堀内一男・福田重光「畑作経営におけるリスク・プログラミングの適用」北海道農業試験場彙報、第１００号（１９７２）に多くの示唆が具体的に示されている。また、堀内・福田「畑作経営における収益安定化の条件と経営者行動に関する研究」同経営部研究資料第２７号（１９７０）も参照されたい。

注３）また、技術係数を確率変数としたモデルも設定しうる。

注４）(3)式はフロインドのモデルから引き出されようが、詳しくは、今村幸生「農業経営設計の理論と応用」養賢堂（１９６８）を参照。

注５）北海道農業改良課発行（１９７１）