

農家の投資行動の計量分析 —北海道農家における経営部門別投資関数の計測—

家 常 高

畜産経営学科農業計算学研究室

1. 目 的

農業の資本形成が進むほど、土地生産性・労働生産性と同様、資本生産性の水準が重要な課題になる。北海道農業においては、農業構造改善事業が実施されるにつれ、農業投資の生産性を追求することが急務となった。農家の資本形成を農家による意思決定の所産であることを認める限り、投資の採算性が経営成果を評価するうえで重要な指標となる。

図1 生産性の推移 (昭和43—58年, 名目額)
(北海道 平均農家)

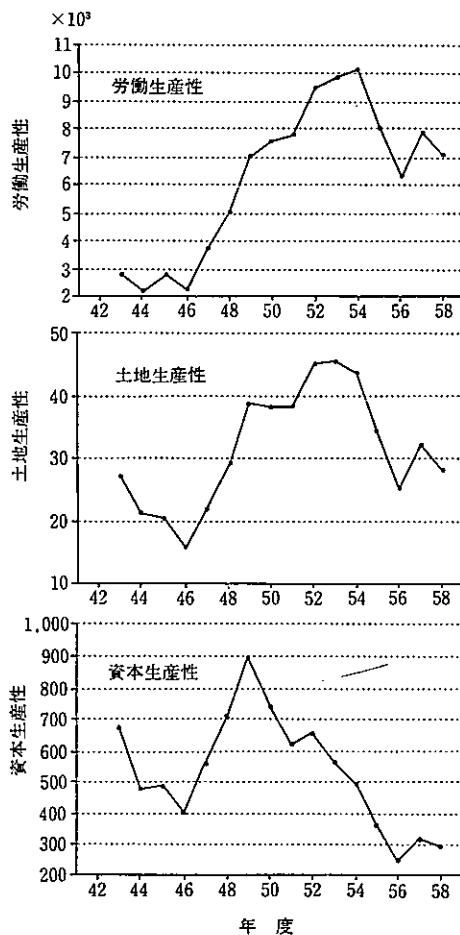
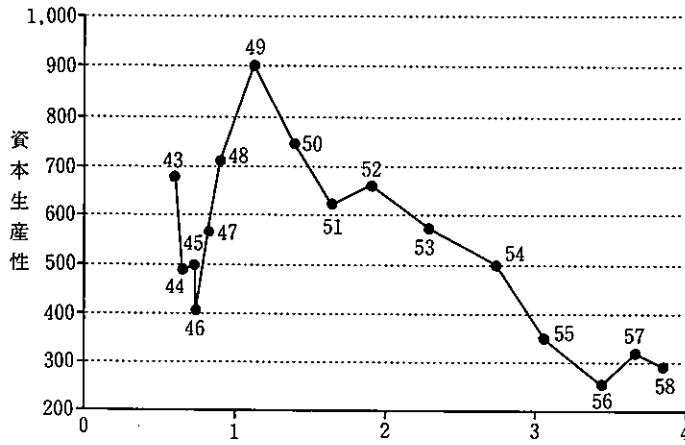


図1は、昭和43年以降の労働・土地・資本生産性(名目)の推移について、示したものである。推移の傾向は、4期に分類される。昭和46年までは、労働生産性は維持されていたが土地生産性および資本生産性においては下降傾向が見られる(第1期)。昭和46年から49年にかけては各生産性とも急速な伸びを示している(第2期)。昭和49年から54年にかけては資本の生産性が顕著に下降しているが、労働・土地生産性はむしろ上昇過程にある(第3期)。最後に昭和54年以降、各生産性が同じ方向を示していることが特徴的である(第4期)。観察期間を通して、昭和49年を境にして資本生産性は顕著な低下を示し、その低下は他の二つの生産性の働きに先じている。

注 労働生産性……農業所得/自家農業労働時間(円/10時間)
土地生産性……農業所得/経営耕地面積(千円/10アール)
資本生産性……農業所得/農業固定資本額(千円/千円)

図2 資本の生産性と装備率
(北海道 平均農家)



資本生産性
資本装備率
注 資本装備率 = 農業固定資本減価償却費計 / 自家農業労働時間
(単位 ¥1,000/時間)

資料 農林水産省「農家経済調査年報」

資本生産性と資本装備率の推移状況を図2に示した。名目値では昭和49年以降、実質値では50年以降の伸長が著しい。すなわち、資本生産性の減少傾向は、資本装備の高度化とともに生じたものと理解される。このような背景から、北海道農家における資本投下の最適性に関する問題が将来の北海道農家の成長のために重要な課題となってきた。ここでは、北海道農家の投資の経済性の検討を試みるものである。

2. 方法

経営形態間の農業生産構造差は、要素間相互の組合せに明確に表れる。しかし、生産関数を計測することにより得ることのできる情報はさらに、技術条件を明確なものにすることができる。ここでは、新古典派投資関数研究のアプローチに従い、経営形態別生産関数を計測し最適資本ストックを求め、現実のストックレベルとの乖離で規模別投資行動の妥当性を検討する。

上のことを経営形態別に農業生産構造の特徴を体系的に把握するには、データに大きな制限が課せられるが農林水産省「農家経済調査報告」の個表は、その目的のためには唯一の貴重な資料になりうるであろう。分析対象としての年度は、昭和48年から56年の9年間をとる。この9年間を、価格上昇期(昭和48年~50年)、価格調整期(昭和51年~53年)、価格不変期(昭和54年~56年)の3期に大きく分けてTime-series & Cross-section pooled Dataとして分析を行う。

表1 標本農家の形態別・規模別分布状態
(北海道)
(稲作農家・畑作農家は省略)

酪農家標本分布 (戸数)

	規模 ha	昭和48~50	昭和51~53	昭和54~56
1	S < 8	35	26	11
2	8 ≤ S < 10	21	17	11
3	10 ≤ S < 15	49	39	25
4	15 ≤ S < 20	26	25	23
5	20 ≤ S < 25	23	29	41
6	25 ≤ S < 30	17	18	27
7	30 ≤ S < 35	9	24	24
8	35 ≤ S < 40	2	2	17
9	40 ≤ S < 60	*	7	10
10	60 ≤ S < 110	3	3	12
11	110 ≤ S	3	1	*

分析に用いた原データは経営形態別・規模別にセル化して表1に示した（地域の規模間農家戸数分布および稲作農家・畑作農家は省略）。

表2は、経営形態別に、農業粗収益中の経常費比率を計算したものである。稲作農家は、24.9%から42.6%と経常費比率が変動的である。酪農農家の場合、経常費比率は安定的でありその散らばり具合を示す変動係数も他の経営形態に比べ小さい。このことは、酪農部門の経常財投入技術はかなり固定したものとなっている。他方、稲作部門・畑作部門の経常財投入技術はかなり変動的であることを示唆する。この事は、生産技術を示す生産関数の確定を図るうえで重要な情報である。また、既述したように資本-労働比率である資本装備率が、稲作部門・畑作部門においてかなり安定していることから、資本ないしは労働の一方で投入レベルを代表させることが可能であろう。

生産関数の定式は以下に従った。

《稲作・畑作生産関数》

$$Y_a = aC^\alpha L^\beta S^\gamma$$

$$S = bL^\delta K^\rho \quad (1)$$

- Y_a ；農業粗収益 C ；経常財費
 L ；自家農業労働投入 K ；農業固定資本
 S ；作付面積
 a, b ；パラメータ
 $\alpha, \beta, \gamma, \delta, \rho$ ；パラメータ
 (正值； $0 < \alpha, \beta, \gamma, \delta, \rho < 1$)

《酪農生産関数》

$$V_a = AL^{a_1} K^{a_2} S^{a_3} \quad (2)$$

- V_a ；粗付加価値生産額
 A ；パラメータ
 a_1, a_2, a_3 ；パラメータ
 (正值； $0 < a_1, a_2, a_3 < 1$)

酪農生産関数は、粗付加価値を各生産要素に分配せんとするときに用いられる通常のCobb-Douglasタイプの定式である。他方、稲作・畑作生産関数の定式において複数次化したところである。このような複数次式の採用は慶応大学（KEO）モデルがある。

表2 経常費比率の形態間比較

		(%)		
		稲作	畑作	酪農
昭和 48-50	平均	24.9	48.0	43.4
	標準偏差	14.4	179.0	10.3
	変動係数	57.9	372.9	4.2
昭和 51-53	平均	35.2	44.8	42.8
	標準偏差	84.0	54.7	7.5
	変動係数	238.6	122.1	17.5
昭和 54-56	平均	42.6	45.0	48.4
	標準偏差	35.4	14.0	9.4
	変動係数	83.1	31.4	19.4

注 経常費／農業粗収益
 経常費＝農業経営費－減価償却費
 －雇傭労賃－支払小作料

3. 生産関数の計測結果

変数作成のための説明は省略する。ここでは固定資本について言及する。固定資本は、農業建築・構築物、農業機械、農用自動車、農用植物、農用動物を示す。評価においては、資産として年度始め価値額が表示されているがこの数値は過去の利用経過年度分の償却額が既に差し引かれた純資産価値額が示されている。また、評価がストックであることから、ここではフローとして考慮されている農業経営費に計上されている減価償却費をもとに粗資産価値額で固定資本を算出する。粗資産価値額もフローでなくストック概念であることにかわりは無いが農業経営費の減価償却費がもとになっていることから、農業内の固定資本ストックが推定されたことになる。また、農業建築・構築物は1割残価で20年耐用年数、農業機械は1割残価で7年耐用年数、農用自動車は1割残価で10年耐用年数、農用植物は残価ゼロで20年耐用年数、農用動物は1割残価で5年耐用年数として各固定資本を推定した。

推計方法は、ウェイト付きの最小自乗法に従った。ウェイトは、既述した集計倍率を用いた。また、推計にあたっては、以下の2点を考慮した。第1は、年次ダミーとして期別効果を考慮した。第2は、プロダクト・ミックスの影響を考慮した。

推計は、稲作農家・畑作農家・酪農家の3経営形態についてなされたが、ここでは枚数制限のため酪農家についてのみの推計結果を示す(表3)。

表3 生産関数推計結果(酪農家)

	両側対数	昭和48～50年		昭和51～53年		昭和54～56年	
		Ln (Va) (1)	Ln (Va) (2)	Ln (Va) (1)	Ln (Va) (2)	Ln (Va) (1)	Ln (Va) (2)
LnV	経営費(V) (¥1,000)	—	—	—	—	—	—
LnL	労働投入(L) (H)	0.59439 <6.78>	0.42552 <4.42>	0.43762 <6.92>	0.53072 <8.25>	0.14154 <1.57>	0.28308 <2.96>
LnK	農業固定資本(K) (¥1,000)	—	—	—	0.30300 <9.96>	—	0.22976 <3.82>
LnK 1	農業機械(K1) (¥1,000)	0.07493 <3.36>	0.07494 <3.15>	0.10603 <5.36>	—	0.01395 <0.47>	—
LnK 2	動物資本(K 2) (¥1,000)	—	0.15220 <2.60>	—	—	—	—
LnK 3	建物・構築物(K 3) (¥1,000)	—	0.13104 <3.80>	—	—	—	—
LnK 4	K 2 + K 3 (K 4) (¥1,000)	0.16782 <3.49>	—	0.31028 <7.69>	—	0.42769 <6.87>	—
LnS	作付面積(S) (a)	0.19348 <3.98>	0.17389 <2.98>	0.0902 <2.98>	0.08871 <2.39>	0.25656 <4.56>	0.42831 <7.25>
RS * LnS	スロープ変数 (RS) (%)	—	—	0.02131 <2.68>	—	—	0.02811 <2.18>
DN 1	年次ダミー (D 1)	0.12317 <2.06>	—	—	0.12966 <2.57>	-3.0727 <3.07>	—
DN 2	年次ダミー (D 2)	0.34802 <5.67>	—	—	0.14562 <2.81>	-6.2301 <6.23>	—
Const	定数項	0.79689 <2.09>	1.42593 <3.38>	1.62174 <5.56>	1.78326 <5.57>	2.11196 <4.22>	1.52181 <2.81>
R̂・2	自由度修正 決定係数(R 2)	0.751	0.708	0.799	0.747	0.648	0.563
F	F-value	94.848	90.230	170.283	135.977	70.661	77.791

4. 考 察

本節では、推計された生産関数のパラメータをもとに、各経営形態の規模階層別最適資本ストック水準の推計をこころみ、技術結合の経済性を比較検討する。最適資本ストック水準の決定においては、費用最小条件を与えることにより求める。

通常の Cobb-Douglas World の (7-3) 式に Cost-Minimization Condition を適用すると

$$\hat{K} = \frac{a_2}{a_1} \cdot \frac{\omega_0}{u_0} \cdot L \quad (3)$$

となる。上式で、 ω_0 は貸金率、 u_0 は資本の使用者費用 (user-cost) を意味する。ここで資本の使用者費用は、D.W.Jorgenson [1963] 従い次式によった。

$$u_0 = q \cdot (i + d - p) \quad (4)$$

q は資本財の価格指数、 i は利子率、 d は減価償却率、 p は消費者物価指数上昇率を示す。但し、利子率は「負債利子率」/「負債年度始残高+農協短期年度始借入れ残」、減価償却率は「農業機械減価償却費」/「農業機械資本年度始額」により計算した。また消費者物価指数上昇率はゼロとした。以上の設定で経営形態別・規模別に最適資本ストックを求め現在の粗資本ストックと比較し現在の資本装備レベルを検討する。

酪農家の場合、経営面積規模での比較より頭数規模による比較がより適切であるかもしれないが、農家経済調査においては経営面積規模を基準にした標本設計がなされているためここでもそれに従った。また、北海道酪農では自給飼料タイプの酪農が広く展開されており、粗飼料生産のための経営面積の確保が重要な意味を有しているのである。

表4 作付規模別最適機械資本ストック水準 (昭和48年—50年)

<酪農家>
推計基本式…表3の(1)

	(1) 実現資本 ストック (¥1,000)	(2) 最適資本 ストック 貸金= ¥3,235/日 (¥1,000)	(3) (2)/(1)	(4) (2)>(1) とする貸金 レベル (¥1,000)	(5) 規模別労働 の機会費用 (¥1,000)	(6) 農業資本の 使用者費用
平均	2,075.1	1,504.3	0.724	4—5	5.5	0.171
8ha 未満	1,094.9	1,016.3	0.928	3—4	4.1	0.167
8ha~10ha	1,605.4	1,366.4	0.851	3—4	4.3	0.165
10ha~15ha	1,796.8	1,640.5	0.913	3—4	6.3	0.168
15ha~20ha	2,333.7	1,925.3	0.824	3—4	5.8	0.167
20ha~25ha	3,578.3	1,972.7	0.551	5—6	8.0	0.173
25ha~30ha	2,970.5	1,445.8	0.486	6—7	6.9	0.201
30ha~35ha	2,520.7	1,893.4	0.751	3—4	6.4	0.194
35ha以上	3,719.5	3,100.3	0.833	3—4	7.8	0.156

注 ① (5)の規模別労働機会費用は、「農業所得+農業減価償却費」を「農業労働日数」で除したものである。
② (6)の基本的使用者費用は本文参照のこと。

昭和 48～50 年 (表 4) においては、実現資本レベルが最適資本レベルに近似した値として推計されている。平均的には、72.4% に達しており、各階層とも他の経営形態に比べ実現値と最適値とが近い値をとっていることが知られる。また、自家農業労働評価は、北海道農業臨時雇賃金とかなり近いレベルにあることが分かる。規模別労働機会費用は、北海道農業臨時雇賃金 (4,030 円/日) および自家労働評価(4)欄を若干上回っていることに気付く。従って、この期における酪農家の機械装備は、最適資本ストックレベルに一致していたといえる。また、その労賃を実現していたことが分かる。

同様な計算を昭和 51～53 年、昭和 54～56 年について行った。紙片の都合で詳細は省くが昭和 51～53 年は、自家労働評価がより低くなった。この期は、乳価の上昇期であり経営的にゆとりがみられる時期にあることが特徴的である。また、昭和 54～56 年においては、一転して酪農家の経営が厳しい状態におかれる。北海道農業臨時雇賃金で計測したものでは、実現資本ストックは理論的最適資本ストックを大きく上回る。自家農業労働評価 22,000 円/日でも実現資本レベルの装備を可能とする経済性が存在しなかった。そのレベルはかなり高く評価されている。また、どの階層も、規模別労働機会費用を越えて計測されている。すなわち、この期においては、投資の過剰性が存在していたと判断できる。これは、乳価の据置、生産調整から生じた当然予期しえた現象である。

酪農家は、昭和 54～56 年において過剰投資現象が見られそれ以前には明確な過剰は無かったといえよう。すなわち、乳価据置・生産調整の影響を強く受けた酪農部門の事情が計測結果に見られる。計測結果では、昭和 54 年以降、他の部門においても過剰投資現象が発生したといえる。