

1. 論文名

乳肉複合経営における施設投資の経済性—リカーシブ・プログラミングによる投資分析—

2. 著者名

佐々木東一（執筆時所属：北海道農業試験場畑作部）

3. 掲載刊行物名（著書名）・出版社等

『農業経営研究』（1986年6月）p35～p46 日本農業経営学会

4. 分析対象部門・作目名

経産牛（1～4産）、子牛（1～6か月齢）、育成牛（7～16か月齢）、初妊牛（17～26か月齢）、肥育素牛（1～6か月齢）、肥育牛（7～17か月齢）
イタリアン、トウモロコシ、稲ワラ、乾草

5. 分析対象地域・分析対象経営

熊本県菊池郡旭志村・A経営（酪農経営）

6. 分析目的・内容

1) 分析目的

①酪農経営の展開において、経営諸資源の有効利用と経営収益の拡大を図るための一方途として肥育部門の導入が考えられる。酪農経営に新たに肥育部門を導入するためには、肥育舎施設などの追加投資を要することになり、それに対して収益拡大の可能性と投資の経済性が経営問題として提起される。そこで、酪農経営に肥育部門導入を前提とした肥育舎施設投資に限定して、経営の収益性視点からみた投資効果とその経済性を、数年次にわたる経営の期待収益を考慮した動態分析によって検討する。

②肥育部門を導入するための施設投資額は、肥育舎建築の実態による投資額を考慮して、600万円、800万円、1,000万円の3タイプを設定した。投資額が異なる場合、それに対応して作業体系、技術体系等が変化するのが一般的であるが、ここでは技術条件は一定であるとみなした。したがって、複数による投資額の設定は、特に投資額の多寡に対応した収益結果の差異をとらえようとしたものである。

2) どんな結果が得られたか

①飼養頭数の変化をみると、経産牛は乳牛舎の収容規制を受けることによって30頭の頭数水準で年次の逐次的変化による影響はみられない。導入初年次における肥育牛の頭数は、雄子牛12.6頭、雌子牛5.7頭の計18.3頭が飼養される。2年次は初年次に育成した肥育牛の生産出荷が可能となり11.0頭（肥育牛の60%）が販売される。3年次以降は飼養から販売までが一定の定常状態を示し、年間に18.3頭が販売されるようになる（第2表）。

②借入金の償還据え置きがない投資額600万円（借入金：480万円）の農家経済余剰は、初年次はマイナス、2年次は50.3万円、3年次は276.0万円、6年次では239.7万円が計上される。投資額1,000万円（借入金：800万円）では、初年次、2年次ともに経済余剰はマイナスで、3年次以降から余剰が計上される（第3表）。一方、借入金の償還を3か年据え置いた場合では、どの投資水準においても初年次は経済余剰を生じないが、2年次以降からは生じている。投資額600万円での経済余剰は、2年次は98.3万円、3年次は321.4万円、6年次では234.4万円であり、投資額1,000万円ではそれぞれ60.7万円、283.8万円、168.3万円が計上される。

- ③分析結果から、酪農部門のみによる所得を試算すると、所得水準は669.6万円/年と推算される。これを乳肉複合部門から計上される所得結果と比較すると、どの投資水準においても初年次、2年次は上回っているが、3年次以降は大幅に下回っている。この結果から、酪農への肥育部門の導入は、短期的には有利ではないが長期的（4年以上）導入では農業所得の拡大が期待でき、その有利性が認められる。
- ④酪農に肥育部門を導入するに当たり、経営収益の拡大が期待できる投資額は、10年間での経営収益を考慮するとほぼ800～850万円と推算される。この投資額水準が、経営経済的視点からみた肥育部門導入のための施設投資の投資限界額とみなすことができる。

7. 使用した計画手法および使用したソフト

逐次線形計画法（リカーシブ・プログラミング）

使用ソフト：L P S Q R、作成者：松原茂昌（現鳥取大学農学部）

8. 単体表の表示

○一部表示

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

- ①乳用牛および肥育牛の生産プロセスは、種付け、分娩、育成および肥育が継続するものとして、定常的な牛群構成を設定した。すなわち、経産牛は13か月で1産とし、哺育牛の損耗率を10%に見込んだ年間生産子牛は0.84頭で、その雌雄比は1対1の関係にあるとした。生産の耐用期間（分娩回数）は4産とし、それに対応した廃用牛は0.23頭であり、更新に回らない雌子牛の0.19頭は雄子牛と同様に肥育素牛として肥育部門へ回るものとした。
- ②乳肉複合経営の生産活動に係わる分析モデルは第1表のとおりである。ただし、分析の過程（投資計画期間を10年間に設定）では、これに投資活動、資金調達、固定費、家計費などが経営活動の単位部門として分析モデルに加えられている。この関係から、各年の最適な経営組織（部門の組合せ）を導くための目的関数には、農家経済余剰（農業所得－借入金償還－支払利子－家計費）が設定されている。

第1表 生産活動の基準単体表

項 目	制限量	単位	関係	生産牛				肥育素牛		肥育牛繰越		販 売		
				経産牛	子牛	育成牛	初妊牛	オス	メス	オス	メス	肥育牛	肥育牛	廃用牛
乳用牛	30.0	頭	≧	1.0										
経産牛		"	≧	-0.42				1.0						
哺育牛(オス)		"	≧	-0.42	1.0				1.0					
哺育牛(メス)		"	≧		-1.0	1.0								
育成牛		"	≧			-1.0	1.0							
初妊牛		"	≧				-1.0							
更新牛		"	≧	0.23										
廃用牛		"	≧	-0.23									1.0	
肥育牛		頭	=					(-1.0)		1.0				
前期(オス)		"	=						(-1.0)		1.0			
前期(メス)		"	=							-1.0	-1.0	1.0		
繰越		"	=									1.0	1.0	
後期		"	=									-1.0		
飼料畑	50.0	10a	≧											
作付制約		10a	≧											
トウモロコシⅠ		"	≧											
トウモロコシⅡ		"	≧											
トウモロコシⅢ		"	≧											
イタリアⅠ		"	≧											
飼料制約		t	≧	1.866										
イタリア 青刈		"	≧	3.366	0.03	1.21	2.31							
イタリア サレージ		"	≧	4.198	0.04	1.694	3.234							
トウモロコシサレージ		"	≧											
稲ワラ		t	≧	0.73	0.03	0.3	0.45					1.2		
乾 草		"	≧		0.15			0.3	0.3					
オガクズ		"	≧					0.4	0.4			0.8		
労働制約		時間	≧											
4月	270.0	"	≧											
5月	270.0	"	≧											
8月	270.0	"	≧											
9月	270.0	"	≧											
10月	315.0	"	≧											
11月	304.0	"	≧											
飼養	825.0	分	≧	18.5	2.0	2.5	6.5	2.5	2.5			3.5		
乳牛舎制約	30.0	頭	≧	1.0										
プロセス純収益		万円		38.77	-8.25	-5.46	-8.05	-4.82	-4.82			-18.07	46.88	24.5

注. 単体表には、飼料生産(イタリアン、トウモロコシ)および土地借入、それに稲ワラ購入、乾草購入、オガクズ購入の各プロセスが設定されているが、単体表の表示から除いた。

2) 主要な分析結果の図表表示

第2表 乳肉複合経営の年次別動態変化

項 目	単 位	1年次	2年次	3年次	4年次	6年次	
乳用牛	経産牛	頭	30.0	"	"	"	"
	子牛	頭	6.9	"	"	"	"
	育成牛	頭	6.9	"	"	"	"
	初妊牛	頭	6.9	"	"	"	"
肥育牛	前期	頭	12.6	"	"	"	"
	後期	頭	5.7	"	"	"	"
	後期	頭	—	11.0	18.3	"	"
販売牛	肥育牛	頭	—	11.0	18.3	"	"
	廃用牛	頭	6.9	"	"	"	"
飼料畑面積	10a	47.01	46.72	47.77	"	"	
イタリアン	I	10a	15.08	18.41	22.17	"	"
	II	10a	14.36	15.3	16.0	"	"
	III	10a	17.57	13.01	9.6	"	"
トウモロコシ	I	10a	13.37	18.41	22.17	"	"
	II	10a	14.36	15.3	16.0	"	"
	III	10a	17.57	13.01	9.6	"	"
稲ワラ	t	27.28	40.46	49.24	"	"	
乾草	t	6.53	"	"	"	"	
オガクズ	t	7.32	16.1	21.96	"	"	

第3表 営農勘定の年次別変化（償還措置無し）

(単位：万円)

投 資 額	項 目	1年次	2年次	3年次	4年次	6年次	8年次	10年次
600万円 (長期借入480万円)	所得	398.66	644.12	825.17	825.17	825.17	825.17	825.17
	経済余剰	△ 51.34	50.26	276.0	264.32	239.66	213.17	184.74
	貯蓄残高	—	50.26	326.26	590.58	1082.45	1522.27	1906.21
	内部留保	350.82	482.42	708.16	696.48	671.82	645.33	616.9
	内部留保残高	350.82	833.24	1541.4	2237.88	3594.07	4898.21	6146.47
800万円 (長期借入640万円)	所得	398.66	634.12	815.17	815.17	815.17	815.17	815.17
	経済余剰	△ 51.34	15.46	242.08	231.28	208.38	183.65	156.98
	貯蓄残高	—	15.46	257.54	488.82	917.25	1297.15	1624.69
	内部留保	350.82	457.62	684.24	673.44	650.54	625.81	599.14
	内部留保残高	350.82	808.44	1492.68	2166.12	3478.87	4743.09	5954.95
1000万円 (長期借入800万円)	所得	398.66	624.12	805.17	805.17	805.17	805.17	805.17
	経済余剰	△ 51.34	△ 19.34	187.08	198.24	177.1	154.13	129.22
	貯蓄残高	—	—	187.08	385.32	750.31	1070.29	1341.43
	内部留保	350.82	432.82	639.24	650.4	629.26	606.29	581.38
	内部留保残高	350.82	783.64	1422.88	2073.28	3342.59	4566.89	5742.35
	借入金残高	851.34	739.34	640.0	560.0	400.0	240.0	80.0

10. 使用データおよびその特徴

	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

12. その他

取りまとめ：佐々木東一