

## 1. 論文名

酪農経営における受精卵移植技術を利用した和子牛生産の経済性評価モデル

## 2. 著者名

大石亘・秦 隆夫・千田雅之・古家 淳（執筆時所属：農業研究センター）

## 3. 掲載刊行物名（著書名）・出版社等

『農業研究センター研究報告』第24号（1995年9月）p41～p53  
農業研究センター

## 4. 分析対象作目名・品種名

畜産（酪農）

## 5. 分析対象地域・分析対象経営

群馬県下（南牧村、下仁田町、甘楽町、富岡市、藤岡市、前橋市、大胡町）  
受精卵移植による和子牛生産を行っている酪農経営

## 6. 分析目的・内容

### 1) 分析目的

- ①受精卵移植を利用した和子牛生産の酪農経営への導入可能性を、経営全体の経済性から検討する経済性評価モデルを作成する。受精卵移植技術は種々の形態で利用されているが、ここでは酪農家が受精卵を購入し乳用牛に移植して子牛を生産するという形態を想定する。
- ②受精卵移植の技術水準（受胎率）と乳雄子牛価格を変更した試算を行い、モデルの応用可能性を示す。

### 2) どんな結果が得られたか

- ①-1：受精卵移植を利用して和子牛生産を行ったときに所得の増加がもたらされる移植料金の上限試算値と、「いくらなら受精卵移植を利用しますか」に対する調査酪農家の回答はほぼ同一水準にあり、モデルは現実妥当性を持つことを示している。
- ①-2：受精卵移植料金を連続的に変化させた場合、受精卵移植が経済性からみて有利になれば、乳用牛の後継牛確保という技術的制約内で可能な頭数を全頭受精卵移植に利用する（表2参照）。
- ②-1：受精卵移植の受胎率上昇にともない受精卵移植による和子牛生産の経済的有利性は高まる。また、移植料金の上限値も上昇する（表3参照）。
- ②-2：乳雄子牛価格の下落は相対的に受精卵移植利用の経済的有利性を高め、移植料金の上限値も上昇する。当時の乳雄子牛価格下落に対応した移植料金上限値の上昇は、受精卵移植の受胎率上昇の場合と同程度である（表3参照）。
- ②-3：受胎率および乳雄子牛価格変化シミュレーションから、牛肉の輸入自由化後まもなくの乳雄子牛価格水準であれば、あるいは受精卵移植による受胎率が人工授精の場合と同程度にまで上昇すれば、酪農家における受精卵移植利用による和子牛生産への取り組みは大きく促進される。

## 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、パラメトリック線形計画法、（使用した計算ソフト：CLP）



表1-2 単体表その2(主要部分)

	0	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
	定数項	関係	ET搾乳牛計	ET搾乳牛①	ET搾乳牛②	ET搾乳牛③	ET搾乳牛④	ET実施	ET受胎頭数	ET双子組数	ET妊娠中事故子牛	ET入モ-ル生産頭数
0 利益係数												-10
20 頭数上限	40	≧										
21 経産牛合計式		=										
22 廃用牛率設定		=										
23 後継牛=廃用牛		=										
24 乳雄子牛割合		=										
25 乳雌子牛割合		=										
26 AI1回で受胎		≧										
27 AI2回で受胎		≧										
28 AI3回で受胎		≧										
29 AI4回で受胎		≧										
30 AI延回数		=										
31 AI搾乳牛合計式		≧										
32 ET1回で受胎		≧		1								
33 ET2回で受胎		≧		0.4	1							
34 ET3回で受胎		≧		0.4	0.4	1						
35 ET4回で受胎		≧		0.4	0.4	0.4	1					
36 ET延回数		=		-1	-1	-1	-1	0.4				
37 ET搾乳牛合計式		≧	1	-0.96	-0.91	-0.865	-0.824					
38 ET受胎頭数		=	-1									
39 ET双子率設定		=							1			
40 妊娠中事故率		≧								-1		
41 ET入モ-ル算定式		≧								0.2	-1	
42 哺育事故率		=							-1	-1	1	
43 乳量設定		=	7									0.9
44 AI23か月牛供給		≧										
45 ET4か月牛供給		≧										
46 ET10か月牛供給		≧										

表1-3 単体表その3(主要部分)

	0	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	
	定数項	関係	AI育成23か月	ET育成4か月	ET育成10か月	販売牛乳	販売廃用牛	販売AI入モ-ル雄	販売AI入モ-ル雌	販売AI23か月牛	販売ET4か月牛	販売ET10か月牛
0 利益係数						92	150	40	10	120	150	240
20 頭数上限	40	≧										
21 経産牛合計式		=										
22 廃用牛率設定		=					-1					
23 後継牛=廃用牛		=					1					
24 乳雄子牛割合		=						1				
25 乳雌子牛割合		=	1						1			
26 AI1回で受胎		≧										
27 AI2回で受胎		≧										
28 AI3回で受胎		≧										
29 AI4回で受胎		≧										
30 AI延回数		=										
31 AI搾乳牛合計式		≧										
32 ET1回で受胎		≧										
33 ET2回で受胎		≧										
34 ET3回で受胎		≧										
35 ET4回で受胎		≧										
36 ET延回数		=										
37 ET搾乳牛合計式		≧										
38 ET受胎頭数		=										
39 ET双子率設定		=										
40 妊娠中事故率		≧										
41 ET入モ-ル算定式		≧										
42 哺育事故率		=		-1	-1							
43 乳量設定		=				-1						
44 AI23か月牛供給		≧	-1							1		
45 ET4か月牛供給		≧		-1							1	
46 ET10か月牛供給		≧			-1							1

2) 主要な分析結果の図表表示

表2, 表3に分析結果を示す。

表2 受精卵移植料金の増減に伴う最適解(稼働水準)の変化

受精卵移植料金(千円)	200.0 ~	45.5 ~	0
最適値(千円)	11530.7 ~	11530.7	12518.1
(プロセス名)			
1 トウモロコシA	(ha) 2.2	2.2	2.2
2 トウモロコシB	(ha) 2.7	2.7	2.7
3 イタリアン	(ha) 2.2	2.2	2.2
4 インパク	(ha) 1.5	1.5	1.5
5 配合1	(トン) 136.6	133.5	133.5
6 購入乾草	(トン) 83.5	86.1	86.1
7 稲ワラ	(トン)		
8 経産牛 合計	(頭) 38.1	37.2	37.2
9 AI経産牛	(頭) 38.1	27.2	27.2
10 AI搾乳牛 合計	(頭) 34.6	24.7	24.7
11 AI搾乳牛①	(頭) 22.8	16.3	16.3
12 AI搾乳牛②	(頭) 9.1	6.5	6.5
13 AI搾乳牛③	(頭) 3.6	2.6	2.6
14 AI搾乳牛④	(頭) 1.4	1.0	1.0
15 AI実施	(頭) 61.8	44.2	44.2
16 後継牛	(頭) 12.6	12.3	12.3
17 ET経産牛	(頭)	9.9	9.9
18 ET搾乳牛 合計	(頭)	7.9	7.9
19 ET搾乳牛①	(頭)	3.9	3.9
20 ET搾乳牛②	(頭)	2.3	2.3
21 ET搾乳牛③	(頭)	1.4	1.4
22 ET搾乳牛④	(頭)	0.8	0.8
23 ET実施	(頭)	21.6	21.6
24 ET受胎頭数	(頭)	7.9	7.9
25 ET双子組数	(頭)		
26 ET妊娠中事故子牛	(頭)		
27 ETスモール生産頭数	(頭)	7.9	7.9
28 AI育成 23か月	(頭)		
29 ET育成 4か月	(頭)		
30 ET育成 10か月	(頭)	7.1	7.1
31 販売 牛乳	(トン) 242.4	229.1	229.1
32 販売 廃用牛	(頭) 12.6	12.3	12.3
33 販売 AIスモール雄	(頭) 17.3	12.3	12.3
34 販売 AIスモール雌	(頭) 4.6		
35 販売 AI23か月牛	(頭)		
36 販売 ET4か月牛	(頭)		
37 販売 ET10か月牛	(頭)	7.1	7.1

表3 乳雄子牛価格条件別移植経費限度額(シミュレーション結果)

前提条件: AI受胎率60%、乳価92円/kg、乳量7000kg			
ET受胎率(%)	40	50	60
	千円	千円	千円
価格条件1(90年当時、乳雄子牛12万円、和子牛44万円)	45	79	110
価格条件2(92年当時、乳雄子牛4万円、和子牛44万円)	82	122	160

## 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

- 1) 古家 淳「畜産革新技術研究会（第2回）報告資料」（1989）.
- 2) 後藤和文「体外受精卵を利用した肉牛の受精卵移植の現状と課題」畜産の研究 42(9) (1988)、p3 ~ p6.
- 3) 花田 章「胚移植による肥育もと牛生産効率の向上」農林水産技術研究ジャーナル 11(8) (1988)、p3 ~ p5.
- 4) 栗原幸一「受精卵移植技術の普及に伴う肉用牛生産構造の変化」農業および園芸 62(12) (1987)、p29 ~ p34.
- 5) 宮武恭一・佐藤 了・関野幸二「受精卵移植・体外授精技術の経営的評価」東北農業試験場東北農業経営・農村生活研究資料 10 (1993).
- 6) 能登俊仁「牛受精卵移植技術の現状」畜産技術(455)、p18 ~ p21.
- 7) 鈴木 修「受精卵移植技術の現状と今後の課題」肉牛ジャーナル 2(10) (1989)、p10 ~ p18.
- 8) 鶴川洋樹「畜産革新技術研究会（第1回）報告資料」（1988）.
- 9) 山本直之「受精卵移植技術導入による肉用牛生産の課題と今後の対応—中国地域における取り組みの事例分析—」農業経営通信(177) (1993)、p6 ~ p9.

## 12. その他

取りまとめ:久保田哲史・関澤宙朗・笹倉修司