

平成12年度試験研究成果

区分	指導	題名	酪農経営への搾乳ロボットの導入条件
<p>[要約] 搾乳ロボットの導入条件は、同頭数のパーラー方式から移行した際、所得が現状維持されることとした場合、経産牛1頭あたり乳量の15%向上であり、搾乳ロボット・牛舎等の取得資金を全額借入れし、それが償還できることとした場合には、8,480キロである。また、従来搾乳方式(経産牛12頭)を併用する方式では、同様に乳量の10%向上、7,970キロが条件となる。</p>			
キーワード	所得	乳価	乳量向上 企画経営情報部 農業経営研究室

1. 背景とねらい

搾乳ロボットを用いた自動搾乳システムは、酪農経営者の搾乳労働軽減のために開発され、実用化の段階を迎えた現在、全国的には酪農家への普及が少しずつ始まっており、本県においても酪農家の本システムへの興味は高まっている。一方で、ロボットの価格はミルクパーラーと比較して高価であり、そのコストや導入条件を早急に解明することが求められている。畜産研究所においても、平成9年度にロボットは導入され、その実用性と実用性に際して克服すべき技術的な課題の検討が行われてきた。その3年間のデータをもとに、本県におけるロボットを採用した酪農経営のモデルを作成し、導入条件を検討する。

2. 技術の内容

(1) 搾乳ロボットの導入パターンを既存の報告ならびに現地調査から検討し、ロボット単独方式とロボット+従来搾乳方式に分類し、それぞれの特徴・導入条件について整理した。

導入方式	ロボット単独方式	ロボット+従来搾乳方式	備考
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 労働(特に搾乳)時間の大幅短縮 ロボット搾乳不適牛の発生(=処分損の発生) 増頭は機械セット単位での増頭となること 	<ul style="list-style-type: none"> 単独方式と比較すると労働時間削減効果は小さい 搾乳不適牛は従来搾乳にて搾乳する(=処分損の発生なし) 増頭にも柔軟に対応可能 	
モデルの頭数(詳細は表1.2)	経産牛72頭(搾乳牛60頭)	経産牛72+12頭(搾乳牛60+10頭)	(23×60)分/(8分/頭×2.9回)より60頭とした
モデルの所得率(表3)	11% 経産牛1頭当り乳量8,000Kg、乳価80円とした場合の所得率	13%	MP19% PL27%
総労働時間(搾乳時間)	2,311(481)	3,377(1,170)	MP4,458(2,628) PL3,287(1,722)
労働時間当り所得(円)	3,156 (8,500Kg/頭)	2,780 (8,500Kg+7,700Kg/頭)	MP1,832(7,700Kg) PL1,464(")
導入による経費増分を乳量増加で補う	経産牛1頭あたり乳量8,500Kgまでは15%の向上が必要である。 乳量9,000Kgでは10%の向上が必要である。		乳価80円(表4)
所得の現状維持(MP方式と比較)	全ての乳量水準において15%の乳量向上が必要である。	全ての乳量水準において10%の乳量向上が必要である。	乳価80円(表5)
全額借入れ後の償還を条件	8,480Kg(表6)	7,970Kg(表6)	MP7,810Kg 乳価80円

MP:ミルクパーラー方式 PL:パイプライン方式

3. 指導上の留意事項

- (1) 技術的にはロボットの導入による乳量向上は10-15%とされており、その上限である15%の乳量向上が必要とされるロボット単独方式より、ロボットに従来搾乳を加える方式が安全であると考えられる。
- (2) 今回のモデルは個人経営を対象としており、労働時間減少分の賃金換算などはしていない。また、技術的課題である周産期疾病や乳房炎・移行による損失などについてはその発生率等が明らかでないため、モデルでは考慮していない。
- (3) 導入を検討する場合等、本モデルの計算に用いたExcelファイルは提供することが可能。

4. 技術の適応地帯

県下全域

5. 当該事項に係る試験研究課題

[農業構造1]-1-(1)ク(ア)搾乳ロボット導入による超省力管理システムの経営経済評価

6. 参考文献・資料

- (1) 平成11年度試験研究成果「搾乳ロボットの運用実績」平成10年度試験研究成果「搾乳ロボット6ヶ月間の稼働実績」
- (2) 自動搾乳システム事例情報集 第2集 平成12年3月(社)畜産技術協会
- (3) 金子剛(1999) 家族経営酪農における搾乳ロボット導入の意義 日本農業経営学会報告要旨
- (4) 岩手県農政部畜産課 岩手県農業研究センター畜産研究所(2000)搾乳ロボット～開発から実用段階へ～

7. 試験成績の概要

表1 各搾乳方式の前提条件

搾乳方式	搾乳ロボット	パーラー	パイプライン
家族労働力	家族従事者2人で一日あたりの労働時間は10時間を上限とする		
経産牛頭数(搾乳牛頭数)	72(60)	72(60)	30(25)
経産牛1頭当り乳量	7,500キロ~9,000キロ		7,700キロ
牛舎	フリーストール牛舎	フリーストール牛舎	スタンション牛舎
搾乳方式	1BOXタイプ自由搾乳	4Wヘリングボーン	パイプライン方式
乳価	生乳1キロあたり80円を基準として、76円から84円までスライドさせる		
飼料供給	乳量に応じてTDN要求量の70%を購入することとし、30%は自給飼料によることとした		
繁殖成績等	分娩間隔13ヶ月、更新率30%		
糞尿処理	経産牛1頭あたり26,785円(ランニングコスト、機械の償却含む)		
個体販売	雄ヌレ子30,000円 廃用牛50,000円 初産雌200,000円		
生計費	8,000,000円	8,000,000円	-
その他	労働係数、農業費用の算出基礎については岩手県農業技術体系を用いた。また、搾乳ロボットに関する労働係数、必要費用の算出については畜産研究所データを用いた。		

表2 牛舎及び搾乳関連施設の償却費及び関連費用(単位:千円)

	耐用年数	ロボット		パーラー		差
		投資額	経費	投資額	経費	
牛舎	24	19,800	743	18,000	675	
搾乳舎	24	0		9,600	360	
ロボット・パーラー	8	31,500	3,544	10,500	1,181	
バルククーラー	8	4,998	562	4,998	562	
バースクレーパー	10	3,500	315	3,500	315	
牛乳処理室	24	700	26	0		
その他付帯設備	10	7,744	697	6,092	548	
小計		68,242	5,887	52,690	3,642	2,245
費用						
修繕・消耗品費			1,832		662	
電気料			775		598	
小計			2,606		1,260	1,346
合計			8,493		4,902	3,591

表3 各搾乳方式毎モデルと所得率(単位:千円)

	ロボット単独方式	ロボット+従来搾乳方式	パーラー方式	パイプライン方式
飼養頭数(経産牛)	72	72+12	72	30
経産牛1頭当り乳量	8,000	8,000	8,000	8,000
乳価	80	80	80	80
収入合計	48,330	55,919	48,330	19,746
経費合計	43,079	48,370	38,936	14,423
所得	5,252	7,549	9,395	5,323
所得率	11%	13%	19%	27%
労働時間合計	2,311	3,377	4,458	3,287

表4 所得向上額と年間追加経費(単位:千円)

	乳量向上率	乳量水準 Kg/頭			
		7,500	8,000	8,500	9,000
所得向上額	+0%	0	0	0	0
	+5%	1,533	1,635	1,737	1,839
	+10%	3,065	3,270	3,474	3,678
	+15%	4,598	4,905	5,211	5,518
年間追加経費		3,591	3,591	3,591	3,591
所得向上額 - 年間追加経費	+0%	-3,591	-3,591	-3,591	-3,591
	+5%	-2,059	-1,956	-1,854	-1,752
	+10%	-526	-322	-117	87
	+15%	1,007	1,313	1,620	1,926

網かけ部分は年間経費が収入増加分を上回った場合(投資効果なし)

表5 乳量増加割合別農業所得とMP方式との比較(単位:千円)

		搾乳ロボット導入前の乳量水準(Kg)			
		7,500	8,000	8,500	9,000
単独方式	+0%	3,208	5,252	7,295	9,339
	+5%	4,741	6,886	9,032	11,178
	+10%	6,273	8,521	10,769	13,017
	+15%	7,806	10,156	12,506	14,856
従来搾乳+	+0%	5,301	7,344	9,388	11,432
	+5%	6,834	8,979	11,125	13,271
	+10%	8,366	10,614	12,862	15,110
	+15%	9,899	12,249	14,599	16,949
MP		7,351	9,395	11,438	13,482
PL		4,472	5,323	6,175	7,026

網かけ部分はMPを下回った場合を示す

表6 乳量・乳価別償還後の余剰(単位:千円)

		乳量水準(経産牛1頭あたりKg)							
		ロボット単独方式				ロボット+従来搾乳方式			
		7,500	8,000	8,500	9,000	7,500	8,000	8,500	9,000
乳価 (円)	76	6,033	4,126	2,219	312	3,940	2,033	126	1,781
	77	5,520	3,579	1,638	303	3,427	1,486	455	2,396
	78	5,007	3,032	1,056	919	2,914	939	1,037	3,012
	79	4,494	2,484	475	1,534	2,401	391	1,618	3,627
	80	3,981	1,937	106	2,150	1,888	156	2,199	4,243
	81	3,468	1,390	688	2,766	1,375	703	2,781	4,859
	82	2,955	843	1,269	3,381	862	1,250	3,362	5,474
	83	2,442	296	1,851	3,997	349	1,797	3,944	6,090
	84	1,929	252	2,432	4,612	164	2,345	4,525	6,705

1.4%(スーパーL資金市町村かさ上げ後金利)15年返済(元利均等)

所得+ロボット・牛舎減価償却費-生計費を償還財源とした

償還額は年間5,075千円であり、償還財源-償還額を表示した

網かけは償還後余剰のマイナス(償還不可能)を示す