成績概要書（2003年１月作成）

研究課題：搾乳ロボットの利用実態と導入効果
（北海道における搾乳ロボットの導入条件）
担当部署：根釧農試　研究部　酪農施設科、経営科
協力分担：なし
予算区分：道費
研究期間：1999 ～2002年度

１．目　的

搾乳ロボット導入農家における実態調査に基づいて、ロボット搾乳における乳牛の適応条件や馴致方法、搾乳回数の設定方法や乳質管理方法など搾乳ロボットの利用実態と技術的課題を明らかにするとともに、搾乳ロボットの導入目的や導入効果を示す。

２．方　法

１）既存資料及びアンケート調査から北海道における搾乳ロボット導入実態を明らかにする。
２）導入農家実態調査により、導入時期と目指す方向、飼養形態の変化を明らかにする。
３）導入農家実態調査により、技術的課題を明らかにする。
４）導入農家実態調査及び既存資料により、導入効果（省力、所得拡大）を示す。

３．結果の概要

１）搾乳ロボット導入農家の飼養頭数および１頭当たり乳量の変化（アンケート調査）

①経産牛頭数は導入後年数とともに増加する傾向にある。導入後2年目以降の経産牛１頭当たり乳量は安定する傾向にあり、導入前に比較し概ね７％の増加がみられた(表1)。

②経産牛１頭当たり乳量の伸び率は導入前の乳量水準が低い農家ほど高く、導入前の乳量水準9,000kg以上の農家では必ずしも顕著ではなかった。

２）搾乳ロボット導入農家の経営状況と意向（実態調査）

①導入農家はいずれもフリーストールを新改築して搾乳ロボットを導入しており、１戸を除き既存の牛舎及び搾乳機械を併用している。

②導入目的と今後の意向は、家族の世代構成、労働力保有状況及び収益目標等の違いのもとで二つのタイプが認められる。一つは省力化により一層の規模拡大を目指すタイプであり、もう一つはワンマンファーム化を目標にやや規模を拡大する(経産牛 85 頭前後)タイプである。

③頻回搾乳による高泌乳化には次の点が重要となる。イ．TMR の給与やはき寄せにより、飼槽に飼料を常時保つこと。このことにより乳牛の採食行動を活発化させ搾乳ロボットへの入室が促される。その結果、搾乳頭数および採食頭数の平準化がはかられ効率的な搾乳が可能となる(図 1)。ロ．搾乳回数の決定は分娩後日数と乳量によって行い、1 回あたりの乳量が 10kg 程度を目安に設定する(図2)。濃厚飼料の給与は搾乳時間内に全量採食をできるように設定する(図3)。

④技術的課題として、高泌乳牛の乳量の伸びが小さいことや細菌数の一時的上昇原因が不明確なこと、現在の搾乳ロボットでは確実に乳房炎牛や発情牛を発見できないこと、故障に対する不安解消のため搾乳ロボットの点検方法の確立が必要なことが指摘できる。

３）搾乳ロボットとミルキングパーラー（経産牛60頭規模）の経済性試算

経産牛60頭規模で比較すると投資額で59万円、年間維持費で237万円、搾乳ロボットを導入した方が高かった。また、労働時間は搾乳ロボットを導入した方が 1,430 時間少なかった。

４）つなぎ飼い経営（経産牛 60 頭規模）からフリーストール＋搾乳ロボット体系へ移行した場合の経済性試算

①搾乳ロボット１式の導入に伴い年間の費用は600 ～ 750万円増加する。つなぎ飼い経営が搾乳ロボットを導入した直後は、労働時間は大幅に削減されるが、所得は 1,000 万円から 400 万円強に大幅に減少する。試算は導入前の所得率 22 ％の事例を前提にしており、この水準では導入直後は家計費を充足できない。

②所得維持を目的に既存施設を併用し規模拡大を図る場合、ワンマン化の目標となる経産牛 85 頭前後で所得はほぼ導入前水準に達するが、労働時間も導入前の水準に戻る。ワンマン化を可能にするには粗飼料生産や育成牛管理の省力化が必要である。

③搾乳ロボットをもう１セット導入する前段として既存牛舎併用による規模拡大をさらに図る場合、家族労働力２人では経産牛 100 頭前後が労力的に限度であり、その場合の所得は現状水準の 50 %ほど増加する（表３）。

表１　搾乳ロボット導入年別にみた頭数および乳量の伸び率

搾乳ロボット導入年	導入戸数	経産牛頭数				経産牛１頭当乳量の伸び率			
		導入前	導入後	伸び率	戸数	導入前	導入後	伸び率	戸数
平成10年以前	5	110	190	1.55	5	8310	8563	1.08	4
平成11年	6	110	142	1.33	5	8210	8640	1.06	5
平成12年	12	57	71	1.29	10	8358	8967	1.08	11
平成13年	15	101	113	1.17	15	8772	8882	1.02	12
計・平均	38	91	116	1.28	35	8484	8833	1.05	32

備考）平成14年2月実施のアンケート調査農家38戸のうち、各伸び率が判明している事例のみの集計

表2　導入時の経営主の年齢と目指す方向

年齢階層	戸数	ロボット搾乳のみ			併用タイプ		
		ワンマン体制	省力化と規模拡大	省力化と軽労化	ワンマン体制	省力化と規模拡大	省力化と軽労化
～34	1				1		
35～39	1					1	
40～44	1				1		
45～49	8		1		2	5	
50～	1						1
計	12	0	1	0	4	6	1

注）農家実態調査より集計。

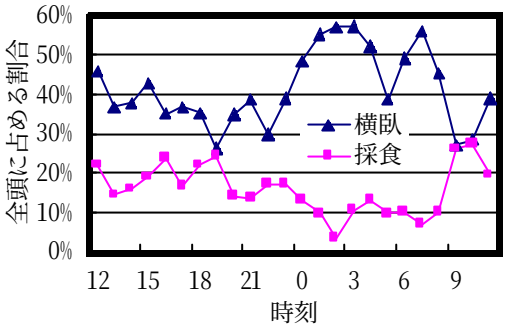

図１　K牧場における採食頭数割合の変化
（飼料給与回数　７回／日）

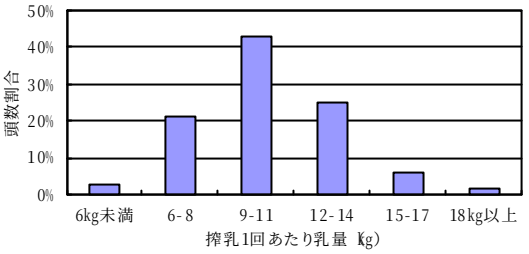

図２　搾乳１回あたり乳量の分布
（対象：導入後１年以上５戸平均）

表３　搾乳ロボット導入に伴い増頭を行った場合の省力効果と所得増加効果

		導入前	導入直後	既存牛舎でやや規模拡大	既存牛舎で規模拡大	既存牛舎で最大限規模拡大
経産牛頭数	頭	60	65	85	100	120
搾乳牛頭数	頭	51	55	72	85	106
ロボット搾乳	頭		55	60	60	60
既存牛舎搾乳施設	頭	51	0	12	25	41
経産牛１頭当たり乳量	kg	8,200	8,487	8,774	8,774	8,774
出荷乳量	t	492	554	746	877	1,050
所得	千円	10,078	4,123	10,809	15,094	22,425
所得率	%	22.1	8.4	16.4	19.5	23.7
経産牛１頭当所得	千円	168	63	127	151	187
総労働時間	時間	6,322	4,512	6,502	8,074	10,102
年 粗飼料生産	時間	847	922	1,200	1,412	1,690
ロボット搾乳生舎	時間		2,323	2,433	2,433	2,433
間 既存生舎	時間	5,475	1,267	2,869	4,229	5,979
1 ロボット搾乳生舎	時間		6.4	6.7	6.7	6.7
日 既存生舎	時間	15.0	3.5	7.9	11.6	16.4

注）導入前の経産牛60頭。既存牛舎搾乳施設はつなぎ飼い牛舎＋ﾊﾟｲﾌﾟﾗｲﾝﾐﾙｶｰ。

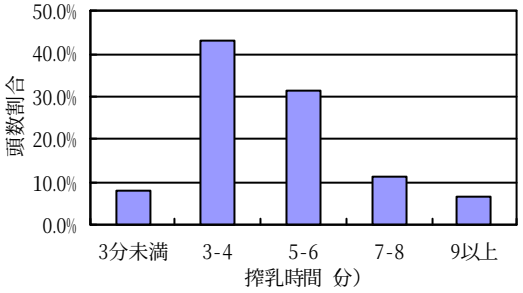

図３　搾乳１回あたりの搾乳時間の分布
（対象：導入後１年以上６戸平均）

４．成果の活用面と留意点

1）本成績は搾乳ロボットの導入に際し活用できる。

2）本成績は、農家の実態調査に基づくことから、農家間の技術格差や経営の目指す方向によって得られる経営成果が異なることに留意する。

５．残された問題とその対応

1）細菌数の一時的な上昇原因の解明と、異常乳や発情牛の自動発見システムの開発、放牧飼養におけるロボット搾乳の飼養管理技術を確立する必要がある。

2）搾乳ロボットによる規模拡大とともに、それを支援可能なコントラクターや公共育成牧場、育成専門経営などの地域農業支援組織との係わりを明らかにしていく必要がある。

3）家族経営における複数の搾乳ロボット導入の経済性、規模拡大限界の検討がある。

4）頻回搾乳における乳牛行動と飼育体系。搾乳回数・間隔、飼料給与等と乳牛 BCS、繁殖、疾病等との関連を、乳牛行動解析を踏まえて体系的に明らかにする。またそれらの農家実態と経営、経済評価を詰める。