

## 千葉県における搾乳ロボットの導入効果

千葉県畜産総合研究センター企画環境研究室

### 【はじめに】

搾乳ロボットは、省力化や人手不足対策技術として期待されています。本県では、20年ほど前に数戸の酪農家で導入がありましたが、価格が高いこともあり、その後の導入は進まずにいました。しかしながら、畜産クラスター事業等により導入経費の低減が可能となったことなどから、2017年度以降、新規3戸（5台）の導入が行われ、その後も導入する農家は増加しています。

そこで、搾乳ロボットの導入を図る酪農家や指導機関での技術・経営資料として活用すべく、搾乳ロボットを先行的に導入した農家3戸の調査を行ったので、搾乳ロボットの導入効果のポイントについて紹介します。

### 【ポイント1】

搾乳ロボット導入により省力化が進み、導入後の増頭により労働生産性が向上

- ・1日1人当たりの労働時間は0.96時間（10.4%）減少した（図1）。
- ・労働力1人当たりの経産牛飼養頭数は12頭（59.9%）増加した（図1）。
- ・経産牛1頭当たりの作業時間は8.7分（30.0%）減少したが、内訳では、搾乳時間が4分（47.6%）と最も大きかった（図1）。
- ・導入前後の作業時間の割合の変化では、搾乳時間の割合が76%と最も大きく減少し、帳簿管理の割合が188%と最も大きく増加した（図2）。

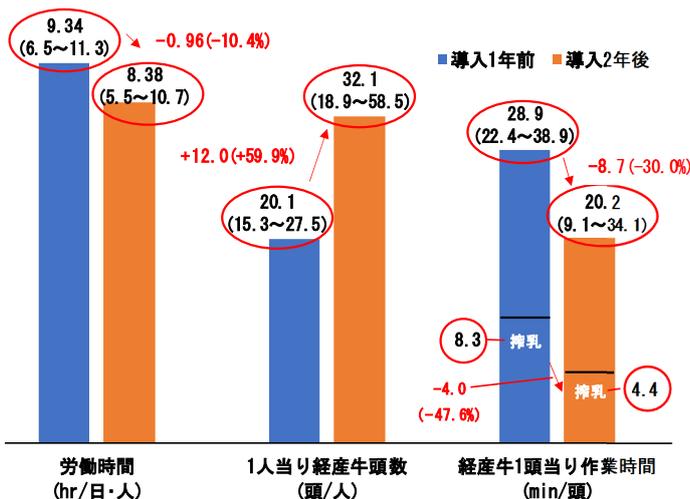


図1 労働時間

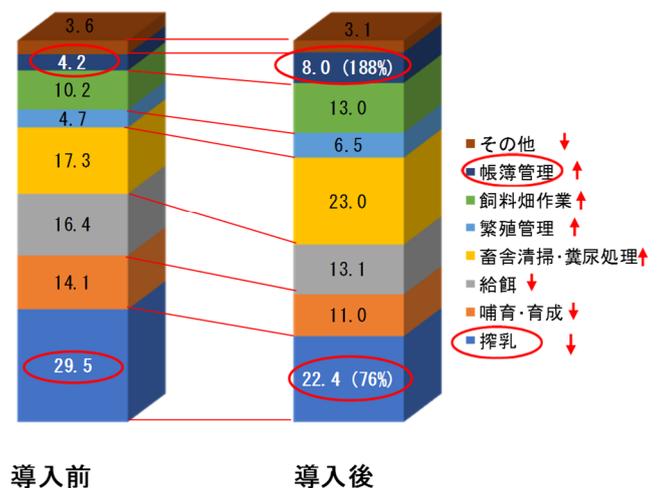


図2 作業時間の構成(経産牛1頭当たり)  
(※全作業時間を100とした場合の各作業時間の割合)

## 【ポイント2】

牛に装着したリスポンダー等から得られる発情データの有効活用により、繁殖成績の改善が可能

- ・授精回数及び初回授精受胎率については、導入前と導入後1～3年目で大きな変化は認められなかった（表1:青囲）。
- ・初回授精開始日は遅くなる傾向がみられたが、分娩間隔及び空胎日数は短縮する傾向がみられた（表1:赤囲）。これは、2回目以降の授精による受胎率が向上したものと推定され、牛に装着したリスポンダー（牛の首に装着し発情兆候など牛の活動データを無線で送信する機器）から得られる発情データなどが有効に活用された結果がその一因と考えられた。

表1 繁殖成績

項目	導入前		導入後1年目		導入後2年目		導入後3年目	
	平均値	最小～最大	平均値	最小～最大	平均値	最小～最大	平均値	最小～最大
授精回数(回/頭)	2.4	2.1～2.8	2.2	1.8～2.6	2.4	2.3～2.4	2.3	2.2～2.4
初回授精受胎率(%)	36	31～40	32	22～41	39	35～43	34	19～49
初回授精開始日(日)	68	65～71	74	60～87	87	86～88	78	77～79
分娩間隔(日)	460	425～516	417	407～430	421	415～427	427	423～431
空胎日数(日)	155	150～160	149	140～157	150	146～154	147	146～147

\*初回授精受胎率、初回授精開始日及び空胎日数は2戸のデータ。

## 【ポイント3】

ロボット導入による泌乳量の増加については農家間の差が大きい

- ・搾乳牛1頭当たりの乳量、乳脂率、乳蛋白質率及び無脂乳固形分率については、平均値で見ると導入前と導入後1～3年目で大きな変化は認められなかった(表2)。
- ・一般的に多回搾乳により乳量は増加すると言われているが、各農家とも乳量の向上は達成できていない結果であった。なおコンスタントに乳量を30kg以上維持している事例がある一方、21～23kg程度に留まっている農家があるなど、農家間での差異が顕著であった。

表2 泌乳成績(経営全体)

項目	導入前		導入後1年目		導入後2年目		導入後3年目	
	平均値	最小～最大	平均値	最小～最大	平均値	最小～最大	平均値	最小～最大
乳量(kg)	25.1	19.8～32.9	26.2	23.0～31.0	25.9	20.7～30.7	26.1	21.9～30.3
乳脂率(%)	3.76	3.64～3.84	3.82	3.65～3.91	3.83	3.65～4.03	3.88	3.75～4.00
乳蛋白質率(%)	3.31	3.26～3.35	3.28	3.21～3.36	3.31	3.21～3.38	3.35	3.30～3.40
無脂乳固形分率(%)	8.73	8.67～8.78	8.74	8.69～8.78	8.78	8.70～8.85	8.78	8.70～8.86
体細胞数(千個/ml)	213	143～268	274	179～406	257	179～399	296	222～402

\*乳量は搾乳牛1頭当たり。無脂乳固形分率は2戸のデータ。

#### 【ポイント4】

導入による経営改善には、入念な計画の策定と実行が必要

- ・ロボットの導入と牛舎改築により減価償却費が増加（表3）。
- ・1台当りの搾乳頭数が計画（1台当たり50頭）以下では収支が悪化（図3）。
- ・搾乳頭数は、ロボット導入3年目は1年目に比べ約4頭の増加に留まり、1日1頭当たりの搾乳回数及び乳量は1年目（平均2.6回・27.3kg）に比べ3年目（平均2.4回・24.5kg）が減少傾向となり、飼養牛の能力向上が図れていなかった（表4）。
- ・速やかな増頭計画の方が経営は早期に安定しやすい。自家育成での増頭割合が多いと、計画通りの増頭が難しい場合もある。

表3 投資額と減価償却費（目標経産牛1頭当たり）

項目	平均値	最小～最大
<b>投資額</b>		
総額（千円）	1,620	1,300～1,876
補助率（%）	40.3	35.5～43.0
圧縮後（千円）	959	838～1,070
<b>減価償却費</b>		
1～7年（千円/年）	149	110～184
8～25年（千円/年）	32	30～34
圧縮後1～7年（千円/年）	87	69～107
圧縮後8～25年（千円/年）	20	18～21

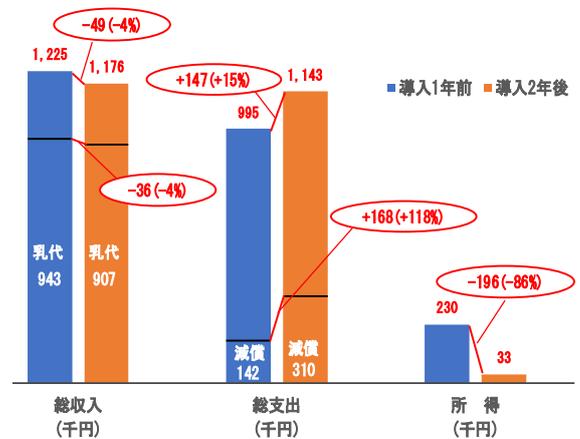


図3 経産牛1頭当たりの経営収支（経産牛導入1年前、導入2年後）

表4 搾乳ロボットの稼働状況（導入後1年目・3年目の成績）

項目	導入後1年目①			導入後3年目②			②-①		
	平均値	最小	最大	平均値	最小	最大	平均値	最小	最大
<b>1日・1台当たりの</b>									
搾乳頭数（頭）	35.4	33.8	37.8	39.3	38.5	39.7	3.9	0.7	5.9
搾乳量（kg）	968	798	1,113	964	874	1,142	-4.6	-118.6	75.9
搾乳回数（回）	91.5	83.0	98.5	93.7	88.9	99.3	2.3	-5.5	6.3
内 自動搾乳回数	79.6	68.0	89.6	74.0	62.5	86.2	-5.6	-8.0	-3.4
内 手動装着による搾乳回数	10.7	2.4	15.5	18.9	12.4	26.1	8.2	2.6	11.9
内 乳が出なかった回数	1.2	0.8	1.8	0.9	0.3	1.8	-0.2	-0.5	0.0
ロボット滞在時間（hr）	10.1	9.4	10.9	-	-	-	-	-	-
内 搾乳所要時間（hr）	6.8	6.2	7.4	-	-	-	-	-	-
<b>1日・1頭当たりの</b>									
搾乳回数（回）	2.6	2.5	2.7	2.4	2.2	2.5	-0.2	-0.2	-0.2
乳量（kg）	27.3	23.6	32.0	24.5	22.0	28.8	-2.8	-3.6	-1.6
1回当たり乳量（kg）	10.6	9.6	12.0	10.2	9.4	11.5	-0.3	-0.7	0.2
ロボット内給餌量（kg）	2.6	1.9	3.0	-	-	-	-	-	-

\*表中の「-」は、データ未取得

#### 【ポイント5】

ロボットの機種により特徴が異なるので注意が必要

- ・ロボットの特徴と付随する繁殖管理システムが、目標とする経営形態にあっているかの確認が大切です。
- ・今回調査したロボットは同一機種であり、その概要は表5を参照ください。

表5 調査農家および導入した搾乳ロボットの概要

項 目	内 容
導入前飼養形態	ストール・パイプライン フリーストール・パーラー フリーストール・アプレストパーラー
導入後の旧施設の利用	3牧場とも併用
整備内容	搾乳ロボット1台・フリーストール牛舎 搾乳ロボット2台・フリーストール牛舎 搾乳ロボット2台・フリーストール牛舎・育成牛舎
搾乳ロボット	3牧場とも同一のロボット
使用開始年月	H29年6月：2牧場、H29年11月：1牧場
導入前経産牛頭数	46頭、55頭、122頭
導入後経産牛目標頭数	80頭、135頭、230頭
導入後搾乳牛目標頭数	65頭（搾乳ロボット50頭・旧施設15頭） 115頭（搾乳ロボット100頭・旧施設15頭） 200頭（搾乳ロボット100頭・旧施設100頭）
<b>搾乳ロボットの概要</b>	
搾乳ロボットのタイプ	ボックスタイプ、1ユニット型
1台当たり設定頭数	60頭
牛の移動方式	移動経路制御型（ロボット→飼槽）
牛の識別・データの取得	首用リスポンダーで識別・データ取得
<b>搾乳ロボットのメンテナンス</b>	
契約会社からの距離と時間	10～60km、15～90分
メンテナンスの契約金額	110～150万円/年
メンテナンスの回数	4回/年
メンテナンスの内容	消耗品の交換・ソフトウェアのアップデート等
<b>搾乳ロボットの設定内容</b>	
搾乳間隔	1～3、1～4回/日
濃厚飼料給与量	1.0～2.5、1.0～4.0、2.5～3.75kg/頭・日
濃厚飼料給与速度	300g/min程度
洗浄回数	2回/日
ショート洗浄設定	40分間牛が入らなかったとき
<b>搾乳ロボットに係る飼養管理</b>	
馴致に要した日数	2～7日：平均4日
人力による追込み頭数割合	2.0～11.6%：平均6.5%
搾乳ロボットから除外した牛の割合	6.9～14.0%：平均9.3%
搾乳ロボットから除外した理由	乳頭配置・暴れる・入らない・乳房炎等の治療
PMRの設定乳量	28.0～34.0kg/頭：平均31.0kg/頭
PMRのTDN	74.0～76.0%/DM：平均75.0%/DM
PMRのCP	14.0～14.5%/DM：平均14.3%/DM
PMRの餌寄せ回数	2～7回/日：平均4.7回/日
<b>搾乳ロボットに係るトラブル</b>	
自力で解決した割合（初年）	75～100%：平均88%
業者を呼んだ回数（初年）	0～4回/年：平均2回/年
原因（初年）	退出しない、ライナーチューブ・チェーン破損
3年後の状況	トラブルは、ほぼない

\* PMR : Partly Mixed Ration

本資料に関するお問い合わせは、畜産総合研究センター（TEL：043-445-4511）  
企画環境研究室まで。