

## 研究ノート

## 粗飼料・配合飼料自動給餌システムの導入と効果

須藤 純一<sup>1</sup>・大久保正彦<sup>2</sup>・小関 忠雄<sup>3</sup>・北原慎一郎<sup>4</sup><sup>1</sup>北海道酪農畜産協会, 札幌市 060-0004<sup>2</sup>北海道大学, 札幌市 060-8589<sup>3</sup>北海道農政部, 札幌市 060-8588<sup>4</sup>北原電牧, 札幌市 065-0019

## Effect of the introduction of automatic feeding system of roughage with formula feed into dairy farm

Junichi SUDO<sup>1</sup>, Masahiko OOKUBO<sup>2</sup>, Tadao OZEKI<sup>3</sup> and Shinichiro KITAHARA<sup>4</sup><sup>1</sup>Hokkaido Livestock Association, Sapporo Hokkaido 060-0004<sup>2</sup>Hokkaido University, Sapporo, Hokkaido 060-8589<sup>3</sup>The Department of Agriculture Hokkaido Government, Sapporo Hokkaido 060-8588<sup>4</sup>Kitahara Denboku Company, Sapporo 065-0019

キーワード：省力化, 飼料給与, コスト低減

Key words : Labor saving, feeding management, cost reduction

## 要 約

酪農経営における繋ぎ飼い牛舎への粗飼料・配合飼料自動給餌システム(北原電牧製 Max feeder, 以下自動給餌システム)は懸架式でコンピューター制御によって粗飼料と配合飼料が同時にかつ多数回給与できるシステムである。この自動給餌機の導入は, 主として省力化を目的に導入されており, その省力効果は大きい。この結果, 繋ぎ方式による家族経営で80頭程度の飼養規模経営が可能になるなど生産方式の新しい選択肢になっている。この自動給餌システムは, 心配された機械のトラブルへの対処にも現状では問題はみられない。多回給与による飼料の摂取量の向上や給与ロスの防止に効果があり, 個体乳量の向上などの成果も得られた。また, 放牧飼養にも十分対応できることが認められた。既存の牛舎にも設置できることが特徴でもあり, 今後の省力化対策としても有効であると考えられた。さらに飼養管理上のロスの解消によって生産コストの低減も大きく期待される。

## 結 言

北海道酪農は一貫して規模拡大基調で発展してきたが, 飼養規模はすでに家族経営としては労働の限界に

達している。規模拡大に伴う省力化の切り札としてフリーストール飼養方式(以下FS方式)が導入されてきた。しかし, 現在のFS方式では省力化の実現は不十分である。FS方式では作業が分業化・固定化(搾乳作業, 排ふんと飼料給与作業)されるため, 家族2人労働では作業の代替えが不可能であり, 搾乳作業はほとんど婦人労働に固定化されている。さらに機械作業のできない哺乳や育成の飼養管理なども婦人作業に依存せざるをえない状況下にある。

またFS方式はTMR給与方式とセット導入される場合が多く, 高泌乳生産に向けた搾乳牛の1群管理によって高濃度飼料給与が購入飼料依存になり, 搾乳牛のオーバーコンディションなどから周産期病, 運動器病の多発など各種の疾病が顕在化している。このため, 経産牛の年間淘汰更新率が3割を超える経営が多く, 平均産次数が2.5産以下の経営が増加して供用年数の短縮をもたらしている。この結果, 現行のFS方式とTMR給与は資源浪費型の生産になりがちで, 繁殖成績の悪化と疾病の多発は, 診療衛生費の上昇のみでなく疾病事故販売による資産処分損額の拡大と乳牛償却費の上昇をもたらし, 生産上のロスをさらに拡大する可能性がある。このためFS方式経営は, 育成牛の個体販売が制限され牛乳生産に特化している経営が多い。購入飼料費の増大などから全体の生産費用の増加になり生産コストの上昇を招来している。さらに近年では

特にFS方式によるふん尿処理と利用の困難が顕在化する傾向にある。

以上のような規模拡大に伴う諸問題を背景に、最近年に至って粗飼料と配合飼料の自動給餌機が開発された。この給餌機械は懸架式で飼槽前を自走してコンピューター制御によって搾乳牛毎に計算された粗飼料と配合飼料を同時に、また1日に多回数給与できるものである。この給餌システムは、現状のFS方式の各種の欠点を補う方式として新たな選択肢として注目され、多くの経営で導入されてきている。これは従来の繋ぎ飼いの経験が生かされかつその機能をより強化し個体別の栄養管理を効率良くできる方法として評価されている。また、搾乳作業の搾乳ユニットの懸架移動と自動離脱装置との組み合わせで装備されて省力化と同時に労働の軽減を図っているものである。

そこで本報告では自動給餌システムの導入効果を明らかにするため、当システム導入経営へのアンケート調査および現地調査を行い、乳牛検定成績などから省力化や生産性などへの影響について検討した。

### 材料および方法

調査と分析は、自動給餌システムの導入経営へのアンケート調査と農家への現地調査によって行った。アンケート調査は、その導入目的や検討課題および余剰労働の仕向け先や導入後の満足度等について行った。それぞれの項目は複数回答可とした。アンケートによる分析は、回答経営16事例について行い、現地調査はそのうち4事例（草地専業地域2事例、畑作地域2事例）を選択し主として労働時間と生産技術について行った。

自動給餌機導入は新築と現牛舎の改築による場合の二通りがあり、16事例の内容は新築7事例、増改築は9事例である。このうち搾乳ユニットのキャリアーと自動離脱とのセット導入は10事例である。既存施設の改造が草地型酪農の2事例、新築は畑作型経営の2事例である。新築の2戸のうち1戸は補助事業の活用であり、他の1戸は融資による投資である。この2事例はミルクユニットの懸架付自動離脱装備である。

生産技術の効果は、乳牛検定成績によって、導入前と導入後の変化から分析し検討した。

### 結果および考察

#### 1) アンケート調査

図1は導入目的についてみたものである。ほとんどの経営では生産量や収益拡大よりも労働問題の軽減対策として導入しており、特に婦人労働の軽減対策を目的としている経営が多かった。このような点では従来の生産量拡大という投資目的とはやや趣を異にしていることが特徴である。また、牛舎の更新期に当たって検討した経営も多く、FS方式の問題点を検討した上

で繋ぎ飼いによる機能強化を選択したという経営が多いことも注目される。

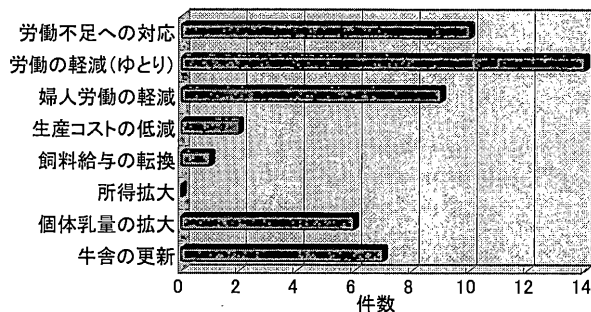


図1 自動給餌機の導入目的

導入に当たり懸案事項としての検討したことについてみたのが図2である。一番多いのが機械のトラブルである。毎日の作業であり、また搾乳牛個体毎の栄養管理という生産にも直接影響することから懸案事項のトップを占めた。次に投資による資本回収の不安である。

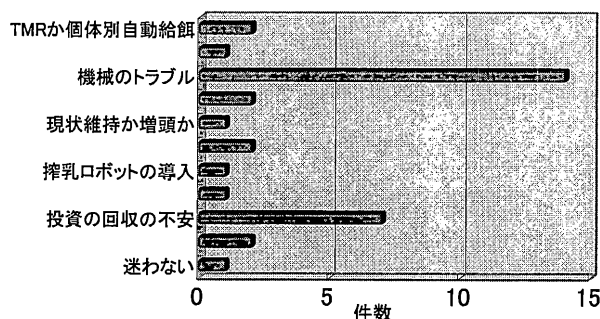


図2 導入に当たっての検討事項

図3に自動給餌機導入による省力化された労働の仕向け先を示した。搾乳牛の個体管理や自給飼料生産が多く、次に経営管理や家事・家庭生活および環境整備などである。これらは、逆に従来の繋ぎ方式の労働に追われる生活のなかでは十分な労働投下ができなかった部分であると農家自身が考えていたことが伺える。自動給餌機の導入は経営全体の見直しの契機になると

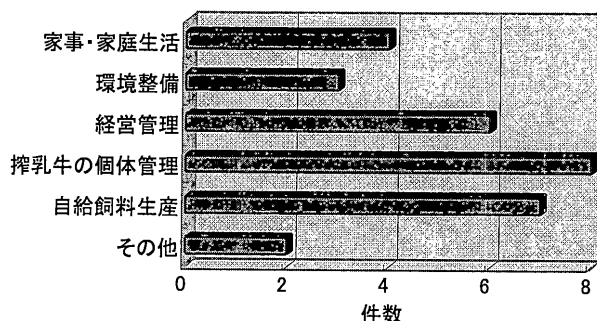


図3 導入後の労働仕向け先

同時に農家生活の改善にも大きく貢献していると考えられた。

さらに自動給餌機導入の満足度については図4のとおりである。全体の満足度はかなり高くほとんどの経営ではかなりの高い評価を示した。自動給餌システム全体の満足度は高いが機械のトラブルについてはやや低く、今後の課題と考えられる。なお、これは給餌機利用の習熟度合いなども影響しており、今後の利用時間の経過で解決される部分も多いと考えられた。また、導入効果の内容では省力化がほとんどの経営で確立され効果が大きく、次に乳量向上や繁殖成績の改善が上げられる。さらに家族との時間など「ゆとり」の創出も多くの経営で効果として上げていた。

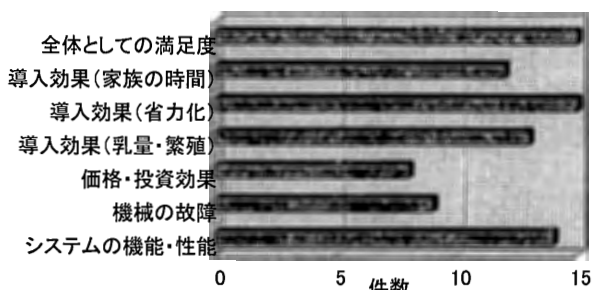


図4 自動給餌機導入の満足度

自動給餌機は自給飼料と配合飼料との同時給与によって給餌作業全体の省力化を実現しているが、この場合には自給飼料の調製内容が大きく影響する。これについての調査結果は図5のとおりである。

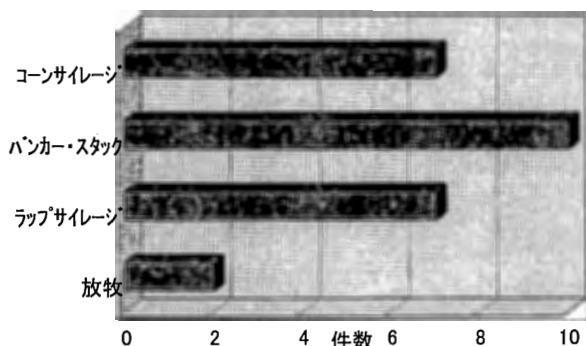


図5 自給飼料の調製方式

牧草調製はバンカーとスタック調製が多いが、現在定着しているラップサイレージ方式も半数の経営が行っていた。ラップサイレージ主体の場合にはその細切が必要でその機械が導入されている。なお、最近ではバンカー方式とラップ方式の組合せも見られ、この場合にはラップサイレージは乾乳牛や育成牛への仕向けが多い。また、放牧を組み入れている経営も2事例みられたが、これは乳牛の運動器疾病予防など健康維持を目的にしたものである。自動給餌システムは牛床毎に搾乳牛を認識してコンピューターによって飼料計

算し給与するため乳牛が同じ床に戻ることが必須条件になるが導入経営からの聞取りでは全く問題はないとのことであった。しかし、これは搾乳牛の馴致が不可欠でもあり、この点も自動給餌システム利用上の課題である。なお、乾草については機械による別給与の経営もみられた。

## 2) 個別経営調査

### (1) 飼養規模と労働内容の導入効果

表1に経営類型別(草地型と畑作型)に4戸について飼養規模と労働内容の効果を示した。乳牛の飼養規模は経産牛が60~85頭程度に拡大され、牛乳生産量は1.1~2.1倍で経営によって格差が大きい。経産牛1頭当たりの乳量は横ばいから1.1倍程度の効果である。草地型の1事例のみやや低下しているが、この経営は以前にはTMR方式で高泌乳を目指していたが自動給餌機に転換した経営である。

すでに述べたとおり自動給餌機の導入は労働時間の低減を目指して行われている。圃場作業と競合する夏季1日の労働について導入前後の作業ごとに調査した。効果の大きい飼料給与時間は、1~4割に低減されその効果は明らかである。他の作業はやや増加したが、結果的に全体では2割程度低減された。搾乳牛1頭1日当たりでは経営による格差が大きい2~6割低減された。この効果は新築によって飼養規模拡大を図った2戸できわめて大きい。搾乳牛の1頭当たりの年間時間もほぼ同様である。1日の給与回数は5~7回程度であった。なお、対象の給餌機は1日12回まで給与可能である。

### (2) 生産技術の効果

次に生産技術の改善効果について乳牛検定成績から検討し表2に示した。搾乳牛1日当たりの乳量と乳成分は、一時低下した経営もあったが導入後2~3年経過後ではほとんど導入前の水準に回復し、向上している経営がみられた。この生産技術は、なお飼養規模拡大途上における成果でもあり、今後の向上が期待される。

繁殖成績は経営によってやや低下した項目もあるが、全体としては向上の傾向を示している。淘汰・更新率は1事例でやや高いが他の経営では低く改善されていた。平均産次数は伸びている経営が多く、個体の栄養管理の良好さが反映されている。全体の生乳生産に影響する牛群の産次構成は、規模拡大過程にはあるものの全体としてのバランスは良好であり、導入前よりも改善された経営が多い。乳牛の疾病では、経営により相違しているが一般的に多発傾向にある乳房炎や乳器障害、第四胃変位と運動器病などの減少が認められた。

表1 飼養規模・労働内容と導入効果

類 型	草 地 型						畑 作 型						
	KY牧場			YD牧場			SK牧場			KB牧場			
農 場 名	h12	h15		h12	h15		h12	h14		h11	h15		
年 次	導入前	導入後	効果	導入前	導入後	効果	導入前	導入後	効果	導入前	導入後	効果	
労働力人	3	3	1.0	2.5	2.5	1.0	2	2	1.0	2	3	1.5	
飼養規模 総頭数頭	220	230	1.0	77	100	1.3	85	140	1.6	70	120	1.7	
経産牛 "	80	85	1.1	47	57	1.2	50	82	1.6	35	66	1.9	
生乳生産量 t	530	590	1.1	353	483	1.4	460	801	1.7	250	530	2.1	
経産牛1頭乳量 kg	6,625	6,941	1.0	7,997	6,902	0.9	9,200	9,768	1.1	7,143	8,030	1.1	
労働時間 (夏季1日)	飼料給与 hr	6.0	2.5	0.4	4.2	0.3	0.1	4.8	1.3	0.3	4.3	1.0	0.2
	搾乳 "	8.5	8.5	1.0	7.5	7.5	1.0	4.0	6.0	1.5	6.0	6.3	1.1
	除ふん "	1.8	1.8	1.0	1.7	1.7	1.0	0.3	0.3	1.0	2.5	1.3	0.5
	清掃 "	4.1	2.7	0.7	2.7	2.7	1.0	1.0	1.8	1.8	2.7	1.7	0.6
	育成管理 "	2.7	2.7	1.0	3.2	3.2	1.0	1.3	2.0	1.5	2.0	3.8	1.9
	その他 "	1.0	1.3	1.3	1.0	1.0	1.0		0.3			0.2	
	計 "	24.1	19.5	0.8	20.3	16.4	0.8	11.4	11.7	1.0	17.5	14.3	0.8
夏季1日1人当たり時間 "	8.0	6.5	0.8	8.1	6.6	0.8	5.7	5.9	1.0	8.8	4.8	0.5	
搾乳牛1日1頭当たり "	0.30	0.23	0.8	0.4	0.3	0.7	0.23	0.14	0.6	0.50	0.22	0.4	
搾乳牛1頭年間 "	109.5	83.7	0.8	157.6	105.0	0.7	83.2	52.1	0.6	182.5	79.1	0.4	
飼料給与回数 回	3	6	2.0	3	5	1.7	4	6	1.5	4	7	1.8	
濃厚飼料種類	3	4		4	4		5	4		4	4		
自給飼料種類	1	1		1	1		3	3		3	3		
畜舎・施設 搾乳施設	既存施設の改造 キャリア一付自動離脱			既存施設の改造 TMR給与から転換			新築(資金融資) キャリア一付自動離脱装備			新築(補助事業) キャリア一付自動離脱			

表2 乳牛検定成績の変化

項 目	KY牧場			YD牧場			SK牧場			KB牧場		
	導入前	導入後	効果	導入前	導入後	効果	導入前	導入後	効果	導入前	導入後	効果
乳量 kg	25.0	26.2	1.0	26.1	23.6	0.9	30.0	32.1	1.1	28.1	28.3	1.0
搾乳牛1頭乳脂率 %	3.97	3.96	1.0	3.96	3.84	1.0	4.10	3.93	1.0	3.92	3.9	1.0
検定成績 無脂固形分率 %	8.64	8.63	1.0	8.76	8.64	1.0	8.98	9.00	1.0	8.71	8.84	1.0
体細胞 万	10	14	1.4	24	27	1.1	17	22	1.3	14	15	1.1
繁殖成績 平均授精回数 回	2.6	2.1	0.8	2.4	2.1	0.9	2.3	2.2	1.0	1.9	2	1.1
初回受胎率 %	32	39	1.2	31	36	1.2	45	40	0.9	44	46	1.0
平均空胎日数 日	173	160	0.9	121	125	1.0	137	134	1.0	111	115	1.0
分娩間隔 カ月	13.8	15.4	1.1	13.4	13.4	1.0	13.6	13.4	1.0	13.1	12.4	0.9
淘汰・更新率 %	18.0	28.6	1.6	33.5	10.5	0.3	16.5	22.4	1.4	8.6	13.9	1.6
事故率 %	18.0	27.3	1.5	16.7	8.8	0.5	16.5	22.4	1.4	8.6	11.9	1.4
平均産次数 産	3.7	3.5	0.9	2.6	2.7	1.0	2.1	2.3	1.1	2.1	2.1	1.0
初産牛割合 %	19.0	22.0	1.2	38.0	30.0	0.8	36.0	48.0	1.3	55.0	35.0	0.6
3~4産割合 %	30.0	23.0	0.8	25.0	26.0	1.0	26.0	18.0	0.7	14.0	19.0	1.4
5産以上割合 %	29.0	37.0	1.3	15	14	0.9	8.0	8.0	1.0	14.0	11.0	0.8
疾 病	乳器障害減少						第四胃変位減少			乳房炎減少		

3) 粗飼料・配合飼料自動給餌システムへの期待と課題

- (1) 省力化によるふん尿処理と利用、個体観察、経営データの整備と管理などの総合的な飼養管理や自給飼料生産および経営管理への労働投下が期待され、また労働作業の軽減化と「ゆとり」の創出による農家生活の充実への波及効果も期待される。
- (2) 搾乳牛の個別飼料給与によって現在の多発傾向にある高泌乳化に伴う各種乳牛疾病・事故の防止が可

能である。このことによる平均産次数の延長による乳牛資源利用の向上が期待される。

- (3) 多回給与による自給飼料摂取量の増加と濃厚飼料の効率利用による産乳効率の増大も期待される。現状 TMR 方式等による飼料給与ロスの解消および飼料自給率の向上への貢献も大きく期待される。また、現在導入されている個体識別の生産履歴における給与飼料の記録の整備も可能である。
- (4) 乳牛検定成績から自動給餌システム導入後に体細

胞数の若干の増加が認められた経営があるので、この点について自動離脱装置や搾乳作業等の面からの検討も課題である。

- (5) 生産効率の向上は、生産上の各種ロス防止による生産費用低減に波及して生産コストの低減が期待されるが、今後はその成果確認が課題になる。
- (6) 搾乳牛の健康維持のためのパドック利用あるいは放牧利用の場合における自動給餌機利用の具体的マニュアル化も必要になる。これは EU 諸国において

導入されている動物福祉（一定の時間家畜を屋外で飼養する）の観点から今後問題とされるところである。

## 文 献

- 北海道の畜産経営(2002)：北海道酪農畜産協会，8-9，48-53，109-112.
- 日本飼養標準 乳牛（1999年版）：中央畜産会，101-104.

