

畜産会 経営情報

主な記事

- ① セミナー生産技術
飼料イネ普及推進のための「手作り乳酸菌」の製造・添加技術
- ② おらか故郷の経営自慢
復興にかけた庄司牧場の歩み
- ③ あいであ&アイデア
フリーストールにおける飼養管理のポイント
- ④ 牛肉・豚肉、子牛市況

観 中央畜産会

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目26番5号
虎ノ門17森ビル(15階)
TEL.03-3581-6685 FAX.03-5511-8205
URL <http://jlia.lin.go.jp/>
E-mail: jlia@jlia.jp

セミナー

生産技術

飼料イネ普及推進のための「手作り乳酸菌」の製造・添加技術

平岡啓司¹⁾・沖山恒明²⁾・澤田寿和³⁾

はじめに

畜産農家と耕種農家の連携による飼料イネ（イネ発酵粗飼料）の生産は、たい肥などの資源循環や生産性の高い転作作物・農村の景観保全、自給飼料の確保といった多面的効果を背景に、栽培面積は全国で5000ha（平成15年）を超える勢いとなっています。

今後、全国で耕畜連携によるさらなる面積拡大が期待されていますが、その一方でサイレージとしての調製コストの低減や発酵品質の向上対策が求められています。

そこで、「手作り乳酸菌」を使用すること

による効果と現場での製造・利用について紹介します。

付着乳酸菌事前発酵液の調製とその添加効果

1. 飼料イネのサイレージ調製の特徴

飼料イネは茎が中空構造のため含有する空気量が多いこと、イネに付着する乳酸菌の数が少ないことから、乳酸発酵が弱く、トウモロコシなどの長大作物や牧草類に比べてサイレージ調製が難しいといわれています。また、穂から脱粒による栄養価の低下や食用米への種子混入の懸念から、予乾体系ではないダイレ

ご案内：本誌は上記URLにアクセスして下されば、インターネットでご覧いただけます。

表 - 1 三重県内における飼料イネホールクロップサイレージの発酵品質 (1995 ~ 1999年 n = 25)

項目	水分 (%)	pH	総 VFA 量 (FM%)	VFA 構成 (mol%)			VBN/T-N ¹⁾ (%)	V-スコア
				乳酸	酢酸	酪酸		
平均値	65.7	5.2	0.90	45.8	39.8	14.4	8.8	75.1
標準偏差	9.2	0.5	0.52	15.2	13.7	14.1	6.1	23.4
変動係数	14.1	8.8	55.7	33.2	34.5	97.1	67.3	31.1
最低値	54.8	4.9	0.51	26.7	39.5	0	2.4	5.1
最高値	67.3	5.1	1.95	60.5	48.2	25.1	29.5	100

注 1) 全窒素に対する揮発性塩基態窒素の割合。

表 - 2 培養日数にともなう付着乳酸菌事前発酵液の成分組成の変化

培養日数	pH	総酸	乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸	エタノール	VBN/T-N (%)
		(mg/ Mℓ)						
1 日目	3.62	9.5	5.7	1.0	0	2.9	0.1	0
2 日目	3.60	11.3	9.3	1.6	0	0.4	0.1	0.1
3 日目	3.55	12.9	12.3	0.6	0	0	0.1	0
5 日目	3.16	36.5	34.1	2.4	0	0	0.9	0.1
7 日目	3.14	32.4	27.1	5.3	0	0	2.2	0.1

クトカット専用収穫機の導入が進んでいます。

しかし、これまで三重県内で調製した飼料イネサイレージの調査結果から、年次や収穫・調製時期によって発酵品質にバラツキがみられることが分かりました。これは、飼料イネの刈り取り時期や収穫直前までの天候がサイレージの発酵品質の良否に大きな影響を与えているためと考えられます (表 - 1)。

このため、専用収穫機で低コストかつバラツキの少ない高品質なサイレージ調製を行うための技術開発が必要とされていました。

2. 付着乳酸菌事前発酵液 (以下「FJLB」) とその調製方法

FJLB (Fermented juice of epiphytic lactic acid bacteria : 付着乳酸菌事前発酵液) とは、

飼料作物が栽培された土地や気候条件などに適した野生の乳酸菌 (飼料作物に付着した乳酸菌) を事前に培養・増殖させた自家製の乳酸菌添加剤です。

FJLBの基本的な調製手順は次のとおりです。

- ①約200gの飼料イネを株元から約10cmの高さで刈り取ります。
- ②イネに1ℓの水を加えて約1分間家庭用ミキサーにかけます。
- ③液をガーゼ等でろ過し、全体の2%程度の糖 (市販の上白糖など) を添加します。
- ④ポリ容器等に密閉状態で約30 前後で2 ~ 3日間程度培養します。
- ⑤FJLBは調製時には緑色を呈していますが、しだいに琥珀色に変化し、2日目のpH値は3.6前後まで低下します (表 - 2)。

表 - 3 付着乳酸菌事前発酵液の添加がサイレージ発酵品質に及ぼす影響

処理区	無添加	FJLB-1 ¹⁾	FJLB-2	FJLB-3	FJLB-5	FJLB-7	S.E.M ²⁾
水分 (%)	58.5	59.2	53.3	56.9	56.8	57.0	1.92
pH	5.05 ^a	5.04 ^a	4.50 ^d	4.73 ^{bc}	4.69 ^c	4.82 ^b	0.04
有機酸 (% FM)							0.58
総酸	0.76 ^a	0.15 ^d	0.49 ^b	0.31 ^{cd}	0.41 ^{bc}	0.33 ^{bc}	0.58
乳酸	0.23 ^{bc}	0.10 ^c	0.46 ^a	0.27 ^{bc}	0.37 ^{ab}	0.27 ^b	0.54
酢酸	0.18 ^a	0.04 ^b	0.03 ^b	0.04 ^b	0.04 ^b	0.06 ^b	0.09
プロピオン酸	0.04	0	0	0	0	0	0.02
酪酸	0.31 ^a	0.01 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0 ^b	0.63
エタノール (% FM)	0.52 ^b	0.46 ^b	0.32 ^b	0.54 ^b	0.96 ^a	0.80 ^a	0.08
VBN/T-N (%)	5.35 ^{ab}	5.70 ^{ab}	3.62 ^c	4.60 ^{bc}	4.85 ^{abc}	5.99 ^a	0.42
V-スコア	62.5 ^b	79.7 ^{ab}	95.1 ^a	93.1 ^a	92.3 ^a	88.7 ^a	7.83
乾物損失率 (%)	5.23	5.06	3.37	3.61	3.49	3.70	0.89

注) 1) 数値は付着乳酸菌事前発酵液の培養日数を示す。

2) 標準誤差

3) 同一行内において異なるアルファベットは有意差を示す ($p < 0.05$)

3. 付着乳酸菌事前発酵液の飼料イネサイレージへの添加効果

FJLBを添加(現物当たり0.2%)した飼料イネサイレージの発酵品質は、無添加に比べて乳酸の生成が促進され、酪酸の生成も低く、Vスコア(サイレージ発酵品質評価法で80点以上が良、60~80点が可、60点以下が不良)も高得点を示し、良質なサイレージが調製できることを確認しています。また、FJLBの培養日数による添加効果の違いも認められ、FJLB-2(2日間培養)を添加したサイレージは他のFJLB添加サイレージよりも発酵品質が優れているという結果でした(表-3)。

4. FJLB中の菌叢(きんそう)の変化と多様性

FJLBの培養日数に伴う菌叢の変化を表-4に示しました。培養前は、Enterobacter属

の土壌細菌が多数存在し、優勢菌種は乳酸菌ではありませんが、培養2日目では、乳酸球菌のLactococcus属が優勢菌となり、Lactobacillus属などの乳酸桿菌の出現も確認されました。5日目FJLBでは、Lactobacillus属を中心とする乳酸桿菌が優勢菌として存在し、同じFJLBでも菌叢が変化していることが明らかとなりました。

一般に、良質なサイレージ発酵過程では、初期発酵の段階で乳酸球菌が生育し、その後pH耐性のより強い乳酸桿菌へ菌叢が移行します。また、乳酸球菌が生成する乳酸やバクテリオシンなどの抗菌物質は、好気性細菌や酪酸生成菌を抑制し、その後の乳酸桿菌主体による良質なサイレージ発酵への円滑な移行を援助する役目を果たすともいわれています。

このことから、培養2日目のFJLBは、サイレー

表 - 4 付着細菌叢とFJLB 乳酸菌叢の分子生物学的解析

付着菌叢 (90 クローン)	2 日間培養 FJLB (91 クローン)	5 日間培養 FJLB (111 クローン)
Enterbacter aerogenes(25)	Lactococcus lactis(57)	Lactobacillus fermentum(87)
Burkholderia cepacia(14)	groupA(29)	minor group(87)
Novosphingobium subarctium(13)	groupB(11)	Lactobacillus plantarum(23)
Stenotrophomonas maltophilia(9)	groupC(7)	Weissella confusa(1)
unclassified soil bacterium alpha-division(8)	groupD(5)	
Sphingonomas echinoides(5)	minor group(5)	
Acheomobacter sp.(3)	Lactobacillus plantarum(16)	
unclassified nitrogen-fix bacterium(3)	minor group(16)	
Acinetobacter sp.(2)	Lactobacillus fermentum(14)	
Curotobacterium citreum(1)	minor group(14)	
Variovorax paradaxus(1)	Weissella confusa(3)	
Methylobacterium sp.(1)	Weissella cibaria(1)	
Deinococcus sp.(1)		
Paracraurococcus ruber(1)		
Ideonella sp.(1)		
Pantoea ananotis(1)		
Chrysebacterium meningosepticum(1)		

注) それぞれの試料から得られた DNA をテンプレートとした 16SRNA 遺伝子の PCR を行い、各試料約 100 クローンについて制限酵素 Hae を用いた切断パターンと塩基配列の決定により同定。

シ発酵の初期段階で重要な役目を果たす乳酸球菌と発酵後半の低pH条件下でも生育可能な乳酸桿菌を併せ持つ発酵液であり、他の異なる培養日数のFJLBに対する添加効果の優位性は、乳酸球菌と乳酸桿菌が多様に維持増殖された結果に起因するものと考えられます。

5. 現場技術としてのFJLBの実用性

FJLBを生産現場で利用するためには、調製方法が簡便であること、また品質が安定的で低コストかつ大量に調製する必要があります。そこで、20ℓ容量ポリタンクなどを利用しますが、具体的な調製方法は、後述する広島県や鳥取県の方法を参考にしてください。

添加量は、サイレージ原料の重量によって変わりますが、0.5%の添加に設定すると、

20ℓで約14個分(コンバイン型専用収穫機[300kg/ロール]の場合)のロールに添加できます。

FJLBの現場利用事例 その1 手作り乳酸菌添加で飼料 イネが良質サイレージに

1. 広島県大和町の取り組み

飼料イネサイレージのコスト低減と良質化を図り安定供給ができれば、飼料自給率向上による酪農経営の安定につながります。広島県大和町飼料イネ生産組合(組合長:岡田正治さん)では、平成14年に三重大学生物資源学部後藤正和教授と三重県科学技術振興センター主任研究員の平岡啓司さん¹⁾の助言を受けて、低価格サイレージ添加材としての

「FJLB」を調製・添加した良質な飼料イネサイレージづくりに取り組みました。

2. 現場でのFJLBの製造調製方法

20ℓのポリタンクで作成する場合に用意するものは次のとおりです。

新鮮なイネ茎葉 1 kg、砂糖 1 kg袋、酢300～400ml、洗濯用ネット 1枚、口広ポリタンク（20ℓ）1個、熱帯魚用のサーモヒーター（温度調整機能付き）、せん定バサミ、重石（約1kg）、pHメーター

具体的な作業手順は、次のとおりです。

①イネの茎葉を切りネットに入れる（写真 - 1）

イネの茎葉（1kg）をせん定バサミなどでなるべく短く切ります。イネはできるだけ新鮮なもので、株元にド口が付いていないものを利用します。茎葉を粗く切断してしまうと茎葉に空気が残ってしまい、好気性細菌の増殖の原因となるため注意が必要です。細断した茎葉を洗濯ネットの中に入れ、調製中に茎葉が浮かないように洗濯ネットに重石を入れます。

②砂糖と一緒にポリタンクに入れる（写真 - 2）

洗濯ネットに入れたイネの茎葉と砂糖（400g）をポリタンクに入れ、水を満たして混合します。pHの早期低下とカビの発生抑制の目的で酢を加えますが、添加量は添加後のpHが4.2程度となるよう調整します。ポリタンクは、飼料イネを洗濯ネットごと入れるため口が大きいレジャー用のタンクを利用します。タンクには、空気が残らないように水



写真 - 1 イネの茎葉を切りネットに入れる



写真 - 2 砂糖と一緒にポリタンクに入れる

を口まで入れ、嫌気状態で密閉します。

③25～30℃で発酵させる（写真 - 3）

熱帯魚用のサーモヒーターを使って25～30℃で2日間保温します。30℃前後が乳酸菌の増殖には最も適した温度です。最初から水の代わりにお湯（30℃程度）を入れると早く乳酸発酵し、pH低下が早まります。直射日光に当たると温度が上昇しすぎるので、日陰で保管培養します。大容量のタンクで培養する場合は、タンク上部の水温が高くなりすぎる可能性があるためサーモヒーターの温度設定の調整が必要です。

④pH3.5になったらネットを取り出す（写真 - 4）

FJLB が pH3.5前後まで下がっていること



写真 - 3 25～30 で発酵させる



写真 - 5 砂糖を追加する



写真 - 4 pH3.5前後でネットを取り出す



写真 - 6 できあがったFJLBを添加装置に入れる

を確認し、洗濯ネットを取り出します。大容量（100ℓ）の調製や茎葉を粗く切断した場合は、培養液のpH3.5程度までの低下が1～2日遅れます。できたばかりの新鮮なFJLBを調製時に少し添加すると乳酸発酵が進み、完成するまでの時間が短縮できます。

⑤砂糖をさらに追加する（写真 - 5）

飼料イネには糖分が少ないことから、FJLBを添加装置に入れる前に、調製する際に残った砂糖（600g）を加え、ロールペール中での乳酸発酵を促進させます。

⑥収穫時に飼料イネに噴霧する（写真 - 6）

できあがったFJLBを専用収穫機に付属している添加装置に入れ、収穫時に約300kgの茎葉に

約2ℓ（0.66%添加）噴霧します。調製したFJLBは、時間が経つとさらにpHが下がり、培養6日目にはpH3.2程度まで下がりますが、培養4日目を経過すると不良発酵の原因となる菌も増殖傾向にあることから、培養4日目までに利用します。

3. 発酵品質と牛の嗜好性

FJLBを添加した飼料イネサイレージは、乳酸発酵がスムーズに進み、速やかにpHが下がりました。サイレージ調製1ヵ月後の開封で、無添加のほとんどがpH4.5～5.0だったのに対し、FJLB添加の飼料イネサイレージはpH3.8～4.5と乳酸発酵が進みました。

FJLB添加の飼料イネサイレージは、開封

時乳酸含量が乾物で1%を超えpH4前後と、十分に乳酸発酵が進んでいることが分かります。また、Vスコアは、ほとんどが90点以上と良好な成績となりました。

大和町飼料イネ生産組合の組合長の岡田さんによると、FJLBの添加で発酵品質が良くなったと同時に糖分が添加されているため牛の嗜好性は大変良く、食べ残しも少なくなったとのこと。できあがった良質なサイレージを1日1ロール、1頭当たり8~10kgを乳牛に給与しています。

開封時のサイレージのpHは4前後と良好な発酵を示しています。飼料イネは牛が食べやすいように他の粗飼料と一緒にミキサーで切断して給与しています。

平成15年からは、飼料イネサイレージ全部にFJLBを添加することに決めました(栽培面積16ha)。岡田さんは全面積添加のため、専用収穫機の添加装置を20ℓ用から90ℓ用の大容量に改造しました。

16haすべてに市販の乳酸菌を添加すれば、30万円程度必要ですが、FJLBを利用する場合は砂糖や酢などの材料程度で3万円以内と大幅にコストを削減しました。牛の嗜好性の良い飼料イネサイレージづくりと牛への給与に熱心に取り組んでいる優良事例です。

FJLBの現場利用事例 その2 基本技術の順守と乳酸菌 添加で良質サイレージを

1. 鳥取県内の取り組みと課題

鳥取県内でも平成13年から飼料イネの栽培



写真-7 開封時のサイレージの発酵品質を調べる岡田さん



写真-8 その日に使うFJLBを100ℓ培養タンクから添加装置に注入する

が始まり、平成15年には130haまで拡大し、サイレージ品質の向上とコストの削減が課題となっています。

県東部の山^{やま}東地区では、平成13年に飼料イネを3.8haで試験栽培し、その嗜好性の高さや発酵品質の良さを実感し、平成14年には山東飼料稲生産組合(組合長:中原睦夫さん)を設立し15haの面積で本格的な栽培・利用が始まりました。

しかし、平成14年に収穫した飼料イネは収穫時の調製技術の不足と運搬・保管状態が悪かったため、開封時の廃棄率が高く、早急な品質向上対策が求められていました。

このため、平成15年はまず、「イネの適期

刈り取り・株の高刈り・乳酸菌の添加・ラップフィルムの6重巻き・即日運搬・保管場所の確保・鳥害防止ネット」などの基本的技術を順守し、さらに品質の向上と低コスト化を図るために、広島県沖山恒明さん²⁾、および三重県平岡啓司さん¹⁾から助言をいただきながらFJLBの試作と添加利用を行いました。

2. FJLBの製造・添加利用の概要

平成15年のFJLBの添加利用の概要は次のとおりです。

製造回数：3回（1回目は20ℓタンクで、2～3回目は100ℓ容器で製造）
 添加日：平成15年9月29日から10月6日の間、延べ5日間
 添加ほ場：19圃場、延べ面積407a（平均圃場面積21a）
 ロール数：253ロール（コンバイン型専用収穫機、300kg/ロール）
 添加量：460ℓ（添加量は飼料イネ現物に対して0.6%添加）

最初は、20ℓのポリタンクと恒温乾燥機を利用して試作しましたが、3日間30℃で培養した結果、白濁したpH3.2のFJLBが完成しました。乳酸菌の甘くおいしそうな香りが漂い、添加効果への期待が膨らみました。

2回目以降は、増産するため100ℓ程度の灯油保管用プラスチック容器に20ℓタンクやビニール袋を入れて試作しました。培養の方法は、前述の広島県の方法に準じています。その結果、pHは2.9～3.2と低くなり安定した乳酸発酵を示しました。

製造コストは、FJLB 20ℓ当たり原材料が200～300円程度で、飼料イネに0.6%添加すると1ロール当たり20円から30円となりま



写真-9 FJLB作りに必要な材料



写真-10 安定した乳酸発酵を示す

す。コストを削減するコツは、スーパーの特売日に砂糖や酢を購入することです。

製造のための手間は、200ℓ分でイネの刈り取り・調製に1人で約1時間、完成後添加までに約30分程度必要です。

3. 飼料イネサイレージコンテスト結果から

今年2月に、鳥取県内の飼料イネサイレージを集めてサイレージコンテストが開催されました。鳥取県畜産試験場が分析を行い、総合評価を3月に開催した「飼料イネの技術研修会」で結果を発表しました。

サンプリング検体数は23検体で、尿素添加したものが6検体、乳酸菌添加が8検体、無

添加が9検体でした。乳酸菌添加8検体の中、2検体がFJLBを添加したもので、Vスコアは93と99といずれも高得点でした。特に、Vスコアが99のものは全体の中で最高点であり、総合評価は86点と全体の中で2番目の成績でした。乾物中の乳酸含量は、それぞれ1.24%と2.6%と高く、pHは4.2と3.74と良質な乳酸発酵を裏付けています。もちろん、市販の乳酸菌もFJLBと同様に良質のサイレージとして評価が高く、乳酸菌の添加効果が十分に確認できた結果となりました。

昨年のサイレージを利用した農家の反応は上々で、「ほとんど捨てるどころがなく、発酵品質も最高で牛の嗜好性も大変よい」との評価でした。また、飼料イネを生産・利用している県内各地区からは、FJLBを利用したいとの要望がすでにあがっています。

あしがき

1. 基本技術の順守が最も大切

手作り乳酸菌の調製と添加効果は、試験場でも現場でも十分に確認されました。

しかし、これらの乳酸菌の働きは基本的調製技術があってはじめて成り立つものです。イネの刈り取りステージの順守・刈り取り時の天候（水分含量）・高刈りの励行（ド口混

入防止）・ラップの6重巻き・即日運搬・保管場所の整地・鳥害防止対策など、これらの基本的な項目が守られなければ、いかに万能な乳酸菌でも活躍できません。

ぜひ、今年の刈り取りの前にもう一度作業手順や基本技術を再確認し、低コストで高品質な飼料イネサイレージの生産を行い、「牛が喜び・畜産農家が喜び・地域が喜び」取り組みを進めましょう。

2. FJLBの新たな可能性

今回紹介したように、FJLBの添加は、飼料イネサイレージの発酵品質の改善や長期保存による品質劣化防止にも有効と考えられます。さらに、FJLBは、身近な道具で簡便かつ低コストに調製することが可能であることから、現場での実用性を十分に満たすもので、暖地型牧草やムギ類などサイレージ調製が難しいとされる飼料作物への応用にも期待できる技術です。また、三重大学の後藤教授らは、アルファルファロールベールサイレージにおけるFJLB添加が、飼料の消化率とTDN含量を高め、乳牛の窒素利用率を向上させることを報告しています。

以上のことから、FJLBの添加は、サイレージ発酵品質のみならず、家畜の自由摂食量や栄養価の向上といった飼料特性の改善といった面からも今後期待される技術であると考えます。

- 筆者： 1) 三重県科学技術振興センター 畜産研究部 大家畜グループ 主任研究員
2) 広島県農業改良普及センター 畜産普及課 主任
3) 鳥取県鳥取地方農林振興局気高農業改良普及所 主任改良普及員

おらが故郷の
経営自慢

復興にかけた庄司牧場の歩み

—— 社会貢献（食育）への取り組み ——

芳賀 巧

はじめに

庄司牧場は政令指定都市仙台の北部に位置する都市近郊型の酪農経営です。

経営主の庄司善信さんは酪農家の次男として生まれ昭和51年婿養子として迎えられ就農しました。当時の飼養規模は、搾乳牛21頭を飼養していました。その後、自家産牛を主体に増頭する一方、古電柱を利用した40頭規模の畜舎を自己資金により建設し、現在は、奥さんの妙子さんと2人で経産牛50頭を飼養する購入飼料依存型の酪農経営です。本人の経営努力も当然のことながら、地域の方々との交流を行いながら経営をしています。

火災からの再建

昭和58年4月、経営が軌道に乗った矢先に畜舎および隣接するワラ小屋、サイロなど673.2m²を全焼、乳牛を59頭（経産牛36頭、育成牛23頭）失いました。その時の絶望感はいいようもなく、家族は経営の再建を諦めか



けましたが、善信さんは「私には酪農しかない」と迷わず継続の意思を固め、翌日には再建に着手しました。

当時から人脈の広がった庄司夫妻のもとへ、JAを中心に県、近隣酪農家、獣医師など200名以上の有志が集まり火災の3日後には後片付けを終え、5月から畜舎再建の本格稼働が始まりました。共済金と借入金によって70頭畜舎（育成舎含む）の建設が急ピッチで行われ、獣魂碑、作業用機械の導入と併せ7月には完成し現在に至っています。

乳牛の導入にあたっては、「内地にはない強健性、フレームの大きさ」を第1に考え、学生時代研修をしていた北海道の農場を訪ね希望どおりの15頭を導入し、さらに県内から

表 - 1 乳量・乳成分の比較（平成16年5月牛群検査データ）

今年度の牛群の成績 検定日 2004/05/12

	平均 経産牛頭数	平均 搾乳牛頭数	総乳量	経産牛1日 1頭当り乳量	搾乳牛1日 1頭当り乳量	平均 乳脂率	平均 タンパク質	平均無脂 固形分率		1頭当り 成績
検定日	48.0頭	42.0頭	1,436kg	29.9kg	34.2kg	3.76%	3.42%	8.99%	補正乳量平均	11,493kg
過去1か年	47.2頭	40.9頭	491,148kg	28.5kg	32.9kg	3.83%	3.45%	9.03%	経産牛1頭乳量	10,443kg

前年度の牛群の成績 検定日 2003/05/15

	平均 経産牛頭数	平均 搾乳牛頭数	総乳量	経産牛1日 1頭当り乳量	搾乳牛1日 1頭当り乳量	平均 乳脂率	平均 タンパク質	平均無脂 固形分率		1頭当り 成績
検定日	45.0頭	40.0頭	1,308kg	29.1kg	32.7kg	3.57%	3.33%	8.86%	補正乳量平均	10,498kg
過去1か年	47.3頭	40.4頭	446,804kg	25.9kg	30.3kg	3.81%	3.36%	8.87%	経産牛1頭乳量	9,449kg

中でも、初産時産乳成績の良い牛を選抜して牛群の改良を行いました。

その結果、牛群平均の乳量が8000kg前後から平成4年には8600kg台、7年には8800kg台、9年には9000kgを超え、現在は1万kgを超える牛群となり、成果は着実に伸びて

5頭導入し、この時に導入した牛と火災を逃れた16頭（育成牛10頭を含む）が、今日の牛群の基礎を築いています（写真 - 1）。

牛群改良と創意工夫で安定した経営を確立

「乳牛の能力を高めることが経営収支アップの近道」と考え、36頭の個体能力の把握、効率的な牛群改良に取り組むために牛群検定事業に参加したのもそのころです。「今日の種付けは来年の搾乳のため、3年後の牛群のため」をモットーに自家産の雌子牛は全頭保留し、



写真 - 1 舎内でくつろぐ高能力牛群

います（表 - 1）。

さらに平成12年よりTMRを取り入れ、個体能力ごとに適正給与することで、1頭1頭の能力が最大限引き出され乳量アップにつながっています。

新規に機械・施設を安易に導入する経営が見られる中、導入の目安として、実際の使用頻度などを考え、作業用機械の多くは中古品を購入して導入経費の削減に努めています。また、保守管理をしっかりと行い大切に長期間使用することで施設、機械などに余分なお金をかけないようにしています。

特にふん尿処理については、「投資しただけの回収は得られない」と考えており、固液尿分離により尿処理は平成10年にスラリー散布時の臭気防止やコスト面を考慮してスラリー浄化システムを導入しました。このシステムは機械の更新が消耗品のポンプ程度で、メンテナンスが簡単で安価でできました。

一方、たい肥処理施設は、古電柱を使用し、余剰生コンクリートを無償で譲り受け廃棄になったガードレールで型枠を組みコンクリー



写真 - 2 たい肥を保管するためのたい肥舎

トで三方を囲うなど創意工夫を凝らし、通常の半値程度でたい肥舎を完成させています（写真 - 2）。

また、機械倉庫・事務所など施設の大部分は自力施工で行い、ここ数年は、県内外の畜産農家が参考にしたいと見学者も多数訪れています。

庄司夫妻にとって昭和58年は、再建に向けて多難な年となりましたが、牛群検定事業への参加や基礎牛確立など今日の経営の基礎を築いた年であり大きな転機となりました。再建時の借入金も10年という短期間で償還し、経営的にも安定してきている昨今では、消費者交流など広い視野に立った活動をしています。

子どもたちへの農業と食の教育をめざして

牧場を訪れる消費者との会話の中で農産物・農業などに関する知識が低く誤った認識があることに愕然とし、中でも酪農業に対し子どもから大人までもが、牛乳が生産される過程を全く知らないことを知りました。

農業に従事している者として「自分たちができることから始めなければ」という使命感が生まれたことが、ふれあい牧場を始めるきっかけとなったそうです。

「食料は自然の中から産出され、その仲介が農業であり、農家というものを肌で実感し知ってもらい、食料は決して人工的には作れないことを認識してもらいたい」と思い、牛乳ができるまでの過程や牛の一生を分かりやすくパンフレットにまとめ牧場体験者へ提供しています。

牧場では忙しい合間をぬって利便性を考え体験者用の水洗トイレなどを自力で整備しました。体験学習当日は、安全性確保のため牧柵を設置するなどの配慮も怠りません。

また、訪れた方々には搾乳、給餌、バター作り体験に加え、子どもたちと小動物のふれあいの場としてヤギやヒツジ、ポニー、ウサギなども飼養しており、ヒツジやヤギなどに直接触れ、人間との生活にどのようにかわり合ってきたかを説明することで、コミュニケーションを図っています。

体験した子どもたちから「ちしほりはおもしろかったです」「うまにのせてくれてありがとうございます」などのお礼の手紙や感想文がたくさん送られ、体験学習が成功した喜びを実感するとともに、準備の苦勞も忘れられ今後の励みになっています。

体験学習に来た子どもたちがまた遊びに来るなど、平成15年には300人（幼稚園・小学生6割、保護者・他4割）の体験者が訪れ、庄司牧場をはじめ酪農家のよき理解者となっているのはいうまでもないことです。



写真 - 3 搾乳体験風景

酪農を続ける限りは1人でも多くの来場者に食料生産の原点を知ってもらえるよう日々考え、平成13年には中央酪農会議の教育ファームに認定され、さらなる食農教育への試みも考えているようです(写真-3)。

今後の目指す方向

善信さんは、70歳位までは現役で酪農を続けたいと思っています。経営規模は現状を維持し、牛群の能力をより高め生産性の向上に努めるとともに、高齢になっても作業が容易にできる施設の創意工夫を考えています。

さらに、若いファーマーの育成やふれあい牧場を通して子どもたちに農業を理解してもらうために、酪農教育ファームの受け入れ態勢の充実を図っていこうと考えています。

そのためには、施設整備や労働力のサポート体制が急務であり、ヘルパーなどを利用して充実を図り、社会貢献することでお世話に

なった方々への恩返しをしていきたいと考えています。

おわりに

21年間で火災により経営が逆境にたたされながらも、見事に再建を果たし、就農当時の経営規模以上にしたこと、また同時に自家更新により短時間で1万kgを超える牛群整備を実現したことは、高く評価され、県内でも模範的な経営といえます。

また、若手ファーマーの育成、牛群検定の推進、さらには教育ファームなど多忙な日々の中で実践している善信さんの考え方には共感するものがあり、今後とも地域と調和が取れ、将来性のある経営が行えるよう見守りたいと思っています。

なお、本事例は平成15年度全国優良畜産経営管理技術発表会((社)中央畜産会・(社)全国肉用牛協会共催)で優良賞を受賞したものであり、詳細につきましては宮城県畜産協会ホームページをご覧ください。

URL : <http://miyagi.lin.go.jp>

(報告者: (社)宮城県畜産協会・畜産コンサルタント)

あいであ&アイデア

フリーストールにおける飼養管理のポイント

——環境性乳房炎と摂食時間確保のマネジメント——

海田佳宏

フリーストールメンテナンス

A農場を搾乳時間に訪問したときでした。群を移動させ、農場の人は牛床のふん落としと敷料の手入れを入念に行っていました。

牛床はトップカバー付のゴムマットに麦ワラを用いています。牛床後部にふん尿が付着している場合、そのふん尿をかき落とすところまでは普通の作業ですが、その後に少量のワラでふん尿が付着した牛床表面を熱心にこすり落としていました。そして、牛床前面にあるワラを牛床後部に敷き詰める手順で牛床メンテナンスを行っていました。

この作業は、牛床に付着しているふん尿が環境性乳房炎の主な原因であることを強く意識したマネジメントです。ワラは朝に投入し、牛床前方にやや多目に投入し、夕方の手入れ作業時に前方の敷料を後方に敷き詰めます。翌朝の管理は敷料をすべてかき落とし、新しい敷料を投入します。

この管理手法で着目すべき点は、有機質敷料は一度牛床に投入すると爆発的に雑菌が増殖するため、牛床上のふん尿のかき落としを入念に行い、新しい敷料投入時のスターターとなる牛床上の雑菌数を低減させていることです。

牛床の有機質敷料を毎日すべて取り替える必要があるかどうかは、敷料の品質と牛床汚染度（牛床のデザイン、牛床の表面素材）と季節（気温・湿度）そしてふん尿処理方法との関係で決定します。



写真 - 1 牛床デザイン・素材、敷料メンテナンス手法が環境性乳房炎防除のキーポイント

パーラーへの牛の誘導

A農場では牛を待機室に追い込むのは非常に穏やかで、決して牛を急がせることはしません。自律神経系には交感神経系と副交感神経系が存在します。交感神経が緊張している状態は牛がストレス下にあることを意味し、アドレナリンの分泌を促進します。怒鳴る、棒やムチで追い立てるような場合が想定されます。副交感神経が緊張している状態は採食、反芻、休息などのリラックスした状態であることを意味します。アドレナリンは周知のとおり、オキシトシンの分泌を阻害します。牛を急がせることなく、待機室に誘導する方法は搾乳作業にも好都合なわけです。

多くの牛は速やかに移動しますが、2～3頭は飼槽で採食し、パーラーへ移動しようとしません。農場の人は前述のとおり、ゆっくりと、確実に牛床を手入れしています。農場主は「スムーズにパーラーに移動しない牛は肢蹄の調子が悪い個体で、通常時間帯に“負け牛”になりやすく、十分に採食できない牛である。ここで急がせると採食できる時間がなくなる。搾乳後、最初にフリーストールへ戻ってくる牛は元気な牛が多いから、その牛たちは除ふん作業が終わるまで少し帰り通路で我慢してもらい、弱い牛に採食できる時間を作っている」といいます。

このことは弱い牛を守るマネジメントと表現できるでしょう。確かに、他の牛がパーラーに移動しているのに飼槽にへばり付いて採食している牛はやや背中を丸め、蹄を痛がっている兆候にあるか（蹄の痛い牛は蹄への負重が前方に変化し、背中が湾曲して頭を低くする（写真-2））フレームサイズの小さい牛でした。A農場の場合、搾乳後の牛を一時的に拘束すると（フリーストールに戻ってこないようにする）牛をパーラーに追い込んでから搾乳後の牛がフリーストールに戻ってくるまで30分ほど作業時間が確保できます。アグレッシブ（活動的）な牛は管理上多少の制限があっても自発的に解決できる活力を持ち合わせているものです。逆に弱い牛は採食できる時間に制限があり、特別な扱いが必要なのですが、中小規模のフリーストール飼養では施設の制限を受けます。弱い牛にも安心して採食できる時間を提供する、マネジメント上のアイデアです。



写真-2 蹄に障害があると背中を湾曲させ、頭を下げる

（報告者：北海道清里地区農業改良普及センター・専門普及員）