

図3 各培養期間でのストロン(Stolon)中のでんぶん蓄積に及ぼすカイネチンとジベレリンの影響
・：対照、○：ジベレリン、□：カイネチン

るもの、③栄養生長、生殖生長が同時進行中に収穫するものの3つに分けます。更に①を葉菜類、結球型葉菜類、根菜類に分け、葉菜類については発芽後から収穫までの生育期間が短いため、定期的に数回使用します。結球型については発芽、育苗期、定植の前、結球期に使用します。②については、イネ、麦などの幼穂形成型とマメ科作物の花芽形成型の2つに分け、前者は水稻であれば育苗期、定植後の成苗定着期、幼穂形成期に使用します。また、後者においては、移植を伴う場合は育苗期、直播するものは生育初期、着蕾、開花期、子実肥大期に使用します。③は、なす、きゅうり、

メロン等の果菜類を中心に、着花時、収穫時の樹勢を見極めながら、いわゆる作物の成りづかれの回復にその都度使用します。

施用方法は、播種直後や苗の育苗期には、その土壤に浸透するように使用し、作物が大きくなつてからは茎葉散布を行います。

使用方法については以上ですが、有機物の積極利用、輪作、病害虫の適期駆除等が収量を安定させるための条件であることはもちろんあり、それらを行なつても予測しがたい環境下におけるダメージ等に効果的に利用していただくことが大切だと思います。

5 まとめ

スノーグローニースの概略について述べましたが、現在のところ、同一作物でも品種、作型の違い、土壤条件、天候により明確な効果があらわれないことも幾つかの例としてあります。それについて何故となるのか。また、どのような条件の時、安定した効果が發揮できるのか。植物体構成成分の変化等を時間をかけて調べ解明していくたいと考えております。

最後に、植物ホルモンに関する情報をご提供いただきました富山県立技術短期大学農学科 駒田隆治先生にお礼申し上げると共に、スノーグローニースの試験にご協力いただいた試験場、普及所、農家の皆様に厚くお礼申し上げます。

低コスト生産のため — 乳牛飼養管理の再点検 —

北海道農務部農業改良課

総括専門技術員

土屋

馨

北海道酪農も、あらゆる施策と酪農家自らの努力により、規模と乳生産量はEC諸国を上回る水準となってきたが、国際化時代のなかでの輸入問題、更に、国内での需給不均衡などによって、乳生産量を需要に応じた生産（計画生産）へと転換し、

現在に至っています。

このような情勢のなかで、本道の乳牛飼養頭数は、搾乳牛の減頭（政策と自主淘汰による）などによって、8月現在で83万8,000頭、前年の同月と比較して0.3%減と、本道にとって戦後初の減

少となり、一方、乳価の据え置きが続くといった情勢のなかで、いかにして収入を減らさず経営を保っていくかが、より切実な課題として、その日、その日を検討しながら、生産と管理を進める必要があります。

乳生産量の規制が続く段階では、牛乳そのものの付加価値（乳質、乳成分率）を高めながら、全般の生産ロスを少なくすることであり、そのためには必要な牛群構成の改善（淘汰更新と資質改良）、更に、栄養管理、繁殖管理、衛生管理などの飼養技術と、粗飼料の栄養生産量（TDN生産）を多くする生産技術（草地更新、経営内での基幹草種と他飼料作物との適正な組み合わせ、地力の維持増進、適正な施肥など）と、良品質化への調製技術などを高めていき、日々の経営管理と記録によつ

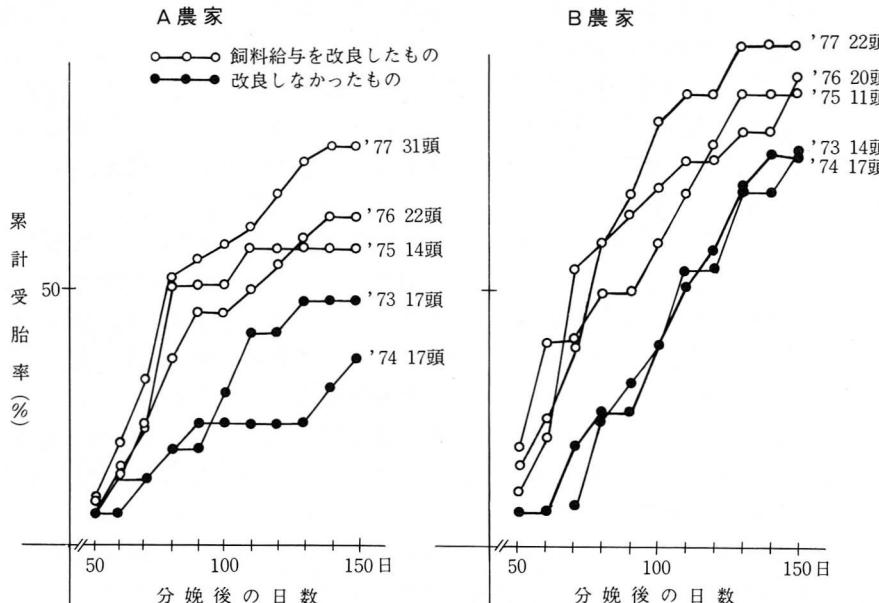


図1 紿与改善と受胎率

付表 1頭当たり年間乳量

区分	年	1974	'75	'76	'77
A		5,042	5,214	6,088	6,409
B		4,585	5,179	6,081	5,902
C		4,744	4,149	5,740	6,383
D		3,472	4,315	4,506	4,828
E		4,762	5,054	5,623	5,307
F		5,346	5,261	5,650	6,040
G		6,020	5,423	6,219	6,929
H		4,350	4,493	5,343	5,685

注：実線のアンダーラインは飼料給与を改善したもの。

点線のアンダーラインは自動的に改善されたもの。

線がないものは改善しなかったものである。

て、的確な経営の掌握と判断、計画を進めていくことが必要でしょう。

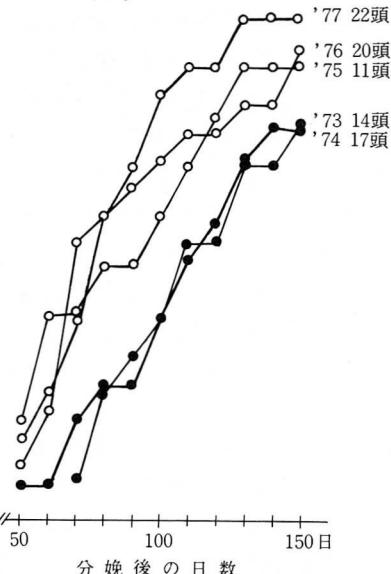
現在は、計数管理の時代とも言え、コンピューターを中心とした経営診断、設計が行われるようになりましたが、入力すべき計数が間違っているれば、出力される答は違うことになるので、実態の数値を正しく把握して置くことが大事です。

ここでは、飼養技術を中心に、安定した生産を目指す（生産ロスを少なくすることとも言え、効率の良い生産）ための要点について述べることにします。

1 繁殖成績を高めるために

乳生産とともに重要なことは、個体、牛群全体の繁殖が順調にいかか否かによって、群全体の生

B 農家



(北海道獣医師会誌より)

産効率に大きく影響してきます。

ここ4~5年の間に、個体の高泌乳への志向が高まり、乳牛検定事業成績からみても、個体の産乳量7,000kg以上の階層は、昭和57年に対して昭和59年は約2.9倍に増加し、8,000kg以上では4倍増となっている実情にあります。泌乳能力を高めていくと、分娩間隔が長くなる傾向もみられています。

分娩後の発情は、早い牛では35~40日目ぐらいにくるものもいますが、大部分は分娩後60日目ぐらいまでには発情を示すもので、分娩後は泌乳最盛期という時期にかかり、分娩前の栄養状態の良否、体重の減少などのストレスを受けやすいときであり、乳量の多い個体ほどその影響があります。特にこの時期は、泌乳量に適応した栄養摂取量が追いつかないで、体内の蓄積養分を使いながら生産するため、体重減少という現象となってきますが、この減少の程度によって発情再帰日数も変ってくるわけです。従って、この時期には、エネルギーはもちろん、蛋白質、ビタミン及びミネラルなどのバランスを良くし、また、し好性の高い飼料を与えていき、泌乳量と栄養摂取量のアンバランスをできるだけ少なくする給与が必要となりますので、給与する飼料の品質（できれば分析依頼し成分値を把握）と牛の食い込み状態をみながら、給与量の調整なり、給与法の改善をしていくことが必要です。

北海道獣医師会誌に、次のような研究報告（図1)があります。これは、飼料給与改善によって受胎率がどう変化したかを示したもので、いかに栄養との関係が深いかを物語っています。

今までの多くの研究報告で述べられていることは、繁殖障害の多くは、摂取エネルギー不足が誘因となっている場合があるとされていますので、分娩後の飼料給与管理には十分留意することです。

その場合、飼料（特に粗飼料）の給与量は、イコール摂取量でない場合が多いので、十分念頭に置いて管理をし、給与量=摂取量となるような良質粗飼料の生産と給与に努めることが重要です。

次に、発情が順調にきても、それを的確に把握し授精することが大事で、それには分娩後の初回発情をいかにして確認するかですが、牛の発情行

表1 乳牛の淘汰要因別割合（昭59・2・1現在）

要因	区分		淘汰頭数		淘汰戸数	
	頭	%	戸	%		
低 乳 量	6,090	19.75	3,330	22.64		
低 成 分	690	2.24	98	0.67		
体 型・乳器不良	930	3.02	150	1.02		
乳 房 炎	5,310	17.22	2,160	14.68		
繁 殖 障 害	8,750	28.38	5,870	39.90		
肢蹄障害・起立不能	5,280	17.13	2,120	14.41		
搾 り に く い	410	1.33	22	0.15		
気 性 が 荒 い	440	1.43	1	0.01		
そ の 他	2,930	9.50	960	6.53		
計	30,830	100.00	14,711	100.00		

(畜産統計より)

動を示す時間は、1日のうち比較的午前中が多いよう、アメリカの酪農技術を紹介している雑誌に、110頭飼養している牧場の事例が掲載されました。この牧場では、午前零時から6時までの間に、43%の牛が発情を示すことから、朝の搾乳前と夜に確認を実施していますが、もちろん、繁殖記録をもとに実施されています。この牧場での繁殖成績は、分娩間隔：12.1ヶ月、受胎当りの平均種付回数：1.4回、分娩後初回種付日数：55日という成績をあげています。

発情確認は、繁殖管理のごく初步であると同時に極めて重要なことで、日常管理のなかで実行することによって、発情の遅れ、発情の乱れなどの異常に対して早期に対応できます。

繁殖管理は、繁殖記録によって行うことが不可欠な条件で、家族のだれでも利用できるようにし、発情の見逃しがないようにしなければならない。

こうした管理を行うことによって、乳牛の淘汰原因のなかでも、最も多い繁殖障害(表1)を早期発見、早期治療によって損耗をできるだけ少なくし、生産効率を高めることが必要で、わかりきった基本的な事項ながら、管理のなかで実行するか、否かにかかる課題となります。

2 乳房炎の発生

乳牛の三大疾病の一つである乳房炎は、その牛の生産能力を阻害するばかりでなく、慢性化への移行、搾乳機能が失われるなど、やがて廃用の道につながり、畜主にとっても治療費用と治療のための労力が余分にかかり、これが廃用となると経済的損失が多くなります。

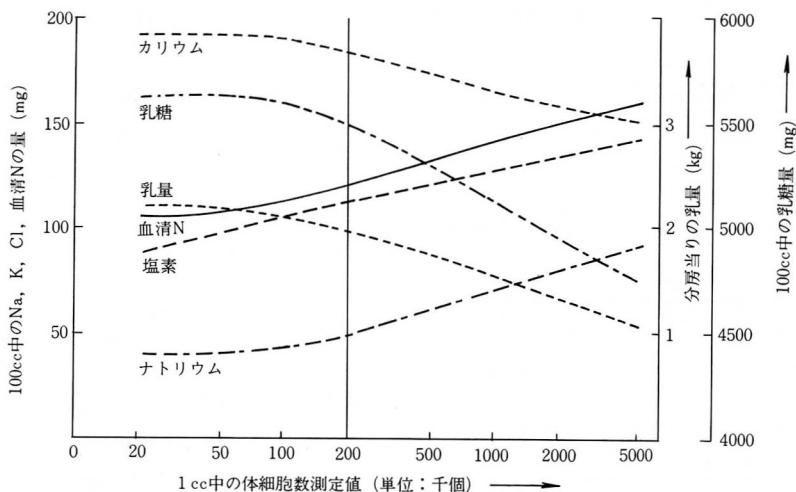


図2 個々の乳分房から得られた牛乳中の体細胞数値、乳成分、及び乳量の関係
(Heeschen, 1975)

表1に示した淘汰要因別割合でも、疾病要因中繁殖障害に次いで多い状況となっています。

一方、共済事業統計（昭和60年度）によると、病傷事故頭数調べのなかでは、全疾病中の23.5%，泌尿生殖器及び乳房疾患（26万7,385頭：全疾病の48.5%を占めている）のなかでは43.7%となっております。

また、死廃事故でも、全疾病中12.6%を占めているほど、古くから乳牛の職業病的に多く、酪農家を悩ませているものです。

この乳房炎は、日本ばかりでなく諸外国の酪農家も悩ましているようで、それだけ本病による生産ロスは大きいことになります。

これが、産乳量が多く資質の優れた牛が罹病すると、それだけ損害は大きくなります。

乳房炎に罹ると体細胞が乳汁中に増加していくが、乳腺細胞の組織的変化は、乳頭口から侵入した病原菌が、乳腺組織に定着すると、血管壁の内細胞に働き血管の拡張と透過性を高めるため、毛細管からの白血球、リンパ球などが乳汁中に混入するようになるとともに、乳房の浮腫→組織の壊死→上皮細胞のはく離などの経過によって、乳汁の体細胞が増えてくると言われています。

体細胞の増加によって、乳汁中の成分と乳量がどう変化するかを、図2でみますと、体細胞の増加とともに、乳量の漸減と、乳糖・カリウムの減

表2 牛群の合乳体細胞数と牛群内1乳牛当たり平均乳量との関係
(Gill & Holmes; 1978; N. Z.)

合乳体細胞数(1cc当たり)	平均乳量の減少
200,000以下	0%
300,000	-4%
500,000	-7%
700,000	-11%

（イギリスでも同じような結果であったと報告されている—Milne, Duirs & Brookbanks; 1974）

少、反面、塩素とナトリウムの増加と変化してきます。

体細胞の増加によってどのくらいの乳量減となるかは、海外の研究報告（表3～4）で合乳、個乳について示されています。この乳量減とともに、成分率の低下もみられ、乳汁1cc中に体細胞が9万の場合、乳脂率3.56%，無脂固形分率8.7%に対して、体細胞1cc中92万になると乳脂率3.21%，無脂固形分率8.32%と、1cc9万と比較すると、乳脂率-10%，無脂固形分率-4.4%となることも報告されています。

正常乳の体細胞数はどのくらいなのか。少なければ少ないほど良いが、国によってその基準値が異なり、日本では1cc中50万以上は異常乳と称していますが、ニュージーランドでは20万以内とされており、また、アメリカの初産次から4産次までの調査例では、乳房炎の徵候を示さない牛の体細胞数は、10万～20万/1ccであったとの調査結果もあります。

表3 体細胞数あるいは細菌感染と乳分房あるいは個体牛の乳量との関係

(a) 乳分房 (Forster; 1964; U. S. A.)

カリフォルニア乳房炎テスト(CMT)の結果	分房当りの乳量減少
凝固少量 (1cc中の体細胞数約 30万)	1日1分房当り -0.3kg
凝固中等度 (" 約 90万)	-1.0kg
凝固濃厚 (" 約 200万)	-1.8kg
凝固極めて濃厚	-2.7kg

(b) 個体牛(乳量の減少率) (*Gill & Holmes; 1978; N. Z.)
(**Macmillan & Duirs; 1980; N. Z.)

個体牛体細胞数(1cc当り)	*1978	**1980
0~249,000	0	0
250,000~499,000	-2%	-3%
500,000~749,000	-5%	-5%
750,000以上	-7%	-10%

表4 乾乳期の乳房内感染がもたらす産乳量の損失

感 染 時 期		産乳量の低下 %
乾乳期直後	分娩直前	
感 染 正 感 染	常 感 染	11.3
感 染 正 感 染	常 感 染	33.2
		36.6

(Smithほか)

乳房炎に感染する機会は常にありますが、ペンシルベニア州立大学と英国の研究によると、乾乳に入った直後と、分娩直前の時期に感染率が高いと報告されています。これによると、新たに乳房炎に感染するケースのうち、40~60%は乾乳期感染とされています。この理由として、乾乳に入る時に、乳房内圧が一時的に高まり乳頭管が拡大するため、感染しやすいといわれています。

乾乳が進むと、乳房が完全に縮小し、乳頭管がケラチン質でふさがれるため細菌侵入が少なく、従って、乾乳中期での感染は少なくなります。

もう一つの感染機会である分娩前は、乳腺分泌組織が新たに形成されるときも、乳房内圧が高まるため乳頭管からの細菌侵入を容易にするとも言われています。

乳房炎に感染させないための対策としては、従来から指導されているように、乳牛を健康に飼養し、環境を良くすること（舎内の乾燥化、定期的な消毒・清掃など）、搾乳時の衛生管理に努めることなど、日常の管理を確実に実行していくことが、乳房炎による損失を少なくする唯一の手段となります。

次に、搾乳時の管理はどうなのか。牛乳中の細菌汚染原因を調査（乳質改善協議会）したものを見ますと、搾乳機器の取扱い不備と、乳房炎乳の

チェックミスがみられていることは、乳牛管理のうかが慣れからくる省略管理がみられることも窺えられます〔昭和56、57年の資料から〕。

個体能力向上への管理を進めるかたわらから、こうした損失の誘因となる省略的な管理は、生産効率を妨げるばかりでなく、コストを高くする要因にもなりやすいので留意する必要があります。

以上、一般飼養のなかで、生産性に影響を与えるやすい繁殖と乳房炎について述べてきましたが、種々の経営調査から低コスト生産農家をみると、生産水準（乳生産、飼料生産とも）が高いことと、繁殖効率も良く、障害が少ないことが共通していることは、技術水準の程度はあるが、基本的な技術を自分のものにして確実に実行していった結果とみられます。

酪農経営での総合された技術は、栄養管理（個体、牛群に対する給与技術）と、繁殖管理（繁殖効率を高める技術、牛群の資質向上のための改良）、及び衛生管理（疾病防止と搾乳機器の衛生管理、環境の改善）などを均衡を保ちながら向上させなければ、結果としての生産は安定的に継続されないでしょう。

また、飼養管理と深くかかわりあっている飼料生産技術についても、土壌診断を行い、その結果に基づき、改善すべき対策として短期的対策（当年の施肥と管理、ふん尿還元、飼料構成と給与体系検討など）と、長期的対策（草地の更新スケジュール確立、他作物との輪作体系の検討、土地改良対策など）を相互に関連づけながら対策をたてる必要があります。

酪農家の皆さんに希望することは、生産される牛乳の生産原価はどのくらいになっているか、是非検討すべきことで、これを知ることによって、費用の使い方、無駄になっている費用の検討などができるのです。

経営の成果を左右するのは、経営主とその家族であり、従事する者全員が慣習的に管理するのではなく、いかにして効率の良い生産を行うことができるかを念頭に置きながら、飼養管理を行うことが必要となります。

〈表紙②のつづき〉

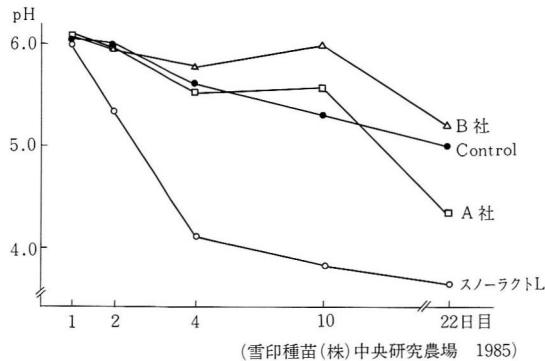


図2 pH 経時的変化における他社製品との比較(チモシー)

そこで、サイレージにみられる代表的な乳酸菌の種類と性質について表2に示しましたが、これまでサイレージ調製用乳酸菌としては、ホモ型で桿菌である *L. plantarum* が大半でした。しかし、弊社は、L(+)乳酸の生成能が強く、しかも、乳酸生成量の多い *L. casei* に着目しました。

そして、数種の *L. casei* より最もpH低下の早い“2030株”を選抜し、製品名“スノーラクトL”としました。

この *L. casei* の利用は、他社製品の中ではほとんどみられない菌です。

3 スノーラクトLの特長

迅速かつ効率の良い乳酸発酵を促すためには、それに十分対応できる乳酸菌の選定が重要であることを述べましたが、このような点について、スノーラクトLの特長を示しますと；

(1) pH の早期低下

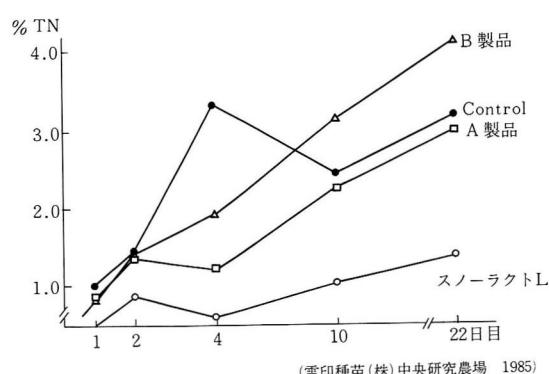


図4 NH₃-N経時変化(チモシー)

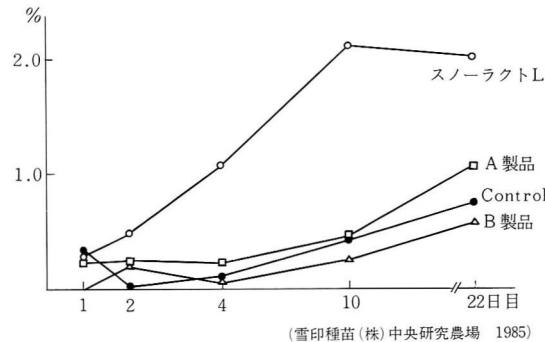


図3 乳酸含量の経時変化(チモシー)

スノーラクトLのpH経時変化に対する効果を他社製品と比較した結果を、図2に示しました。

(2) 乳酸生成力(図3)

スノーラクトLは他社製品乳酸菌よりも、乳酸生成力が大きくしかも迅速に生成されます。

(3) 栄養ロスの低減

栄養ロスを蛋白分解産物である NH₃-N 率で測定した結果が図4です。

(4) L(+)乳酸の生成

スノーラクトLは、その特性どおり、L(+)乳酸の生成割合が高いのです。(図5)

このように、スノーラクトLはサイロ内において急速な乳酸発酵を促し、サイレージ発酵品質の改善に大きくその力を発揮することが期待できます。

(中研 古川)

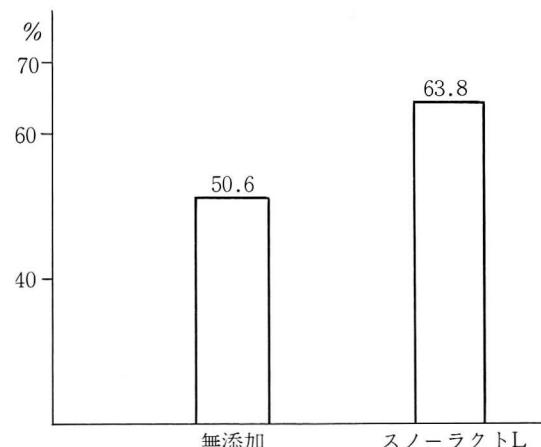


図5 トウモロコシサイレージのL(+)乳酸生成割合