

スノーラクトLの利用と有利性



雪印種苗(株) 技術研究所

北 村 亨

はじめに

昨年夏以降の急激な円安とトウモロコシなどの穀実価格の上昇による配合飼料の値上がりにより、自給飼料の重要性がますます高まっております。私ども雪印種苗では、良質なサイレージを作っていただくために、乳酸菌製剤「スノーラクトL」を提供させて頂いております。今回はスノーラクトL添加によってサイレージの発酵品質がどのように変化するかをご紹介しますとともに、最新のバイオテクノロジー技術を使って「本当に添加した乳酸菌がサイレージ中で働いているのか？」という疑問にお答えいたします。皆様がサイレージにおける乳酸菌の役割を更にご理解され、良質なサイレージを作って頂くために、少しでもお役にたてれば幸いです。

1 スノーラクトL 乳酸菌の特徴

スノーラクトL (以下SLL) の乳酸菌は栄養源である糖から効率よく乳酸を作るホモ発酵型(乳酸への転換率は理論上100%)の乳酸菌です。しかも、牛にとって消化しやすいL-型の乳酸だけを作ります。材料草中に住んでいる野生の乳酸菌には乳酸だけではなく、不必要なものまで作ってしまい、効率よく乳酸をすることのできないヘテロ発酵型(転換率50%)の乳酸菌も少なくありません。また、牛にとって消化しにくいD-型の乳酸を作るものが多いのです。乳酸が牛の胃に蓄積されますと採食量低下の原因となりますので、消化の良いL-型乳酸だけを作ること重要です。

SLL 乳酸菌は数多くの乳酸菌の中から増殖速度の速い菌株を選んでおりますので、野生の乳酸菌

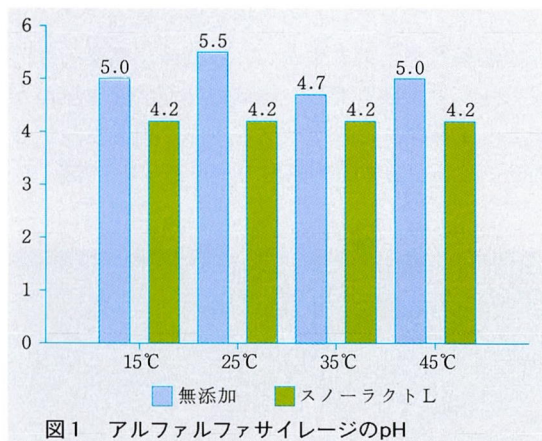


図1 アルファルファサイレージのpH

よりも速く増殖して、サイレージ中で優占いたします。しかも、比較的高温でも能力の衰えない丈夫な菌株なので、気温の高い地域でも十分能力を発揮いたします(図1)。また、酸性状態に比較的強い性質なので、pHが十分に下がるまで働くことができます。

2 スノーラクトLを添加したサイレージの発酵品質

SLL 乳酸菌を添加したものと添加していないサイレージの2か月貯蔵後の発酵品質(pH, フリーク評点)を比較してみると(図2), チモシーサイレージで無添加がpH 4.75, 評点45であるのに対し、添加したものはpH 3.77, 評点80, ソルガムサイレージでは無添加がpH 4.05, 評点98に対し、添加したものはpH 3.59, 評点100であり、いずれもSLL 乳酸菌を添加した方が無添加に比べて発酵品質が良く、良質のサイレージとなりました。サイレージ中でのpHの変化を時間をおって見てみると(図3), 材料を詰め込んでから1週間までの発

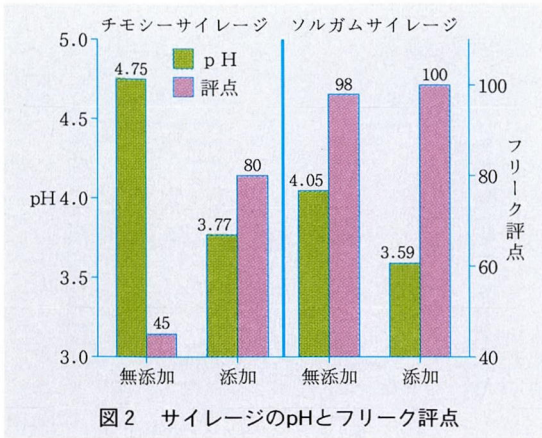


図2 サイレージのpHとフリーク評点

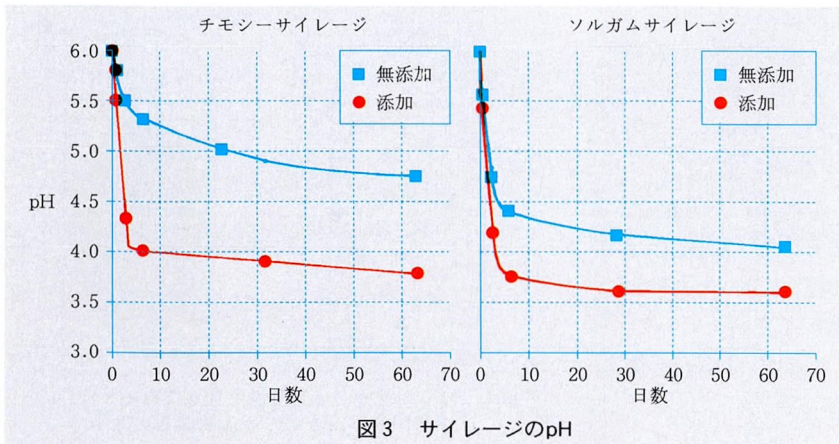


図3 サイレージのpH

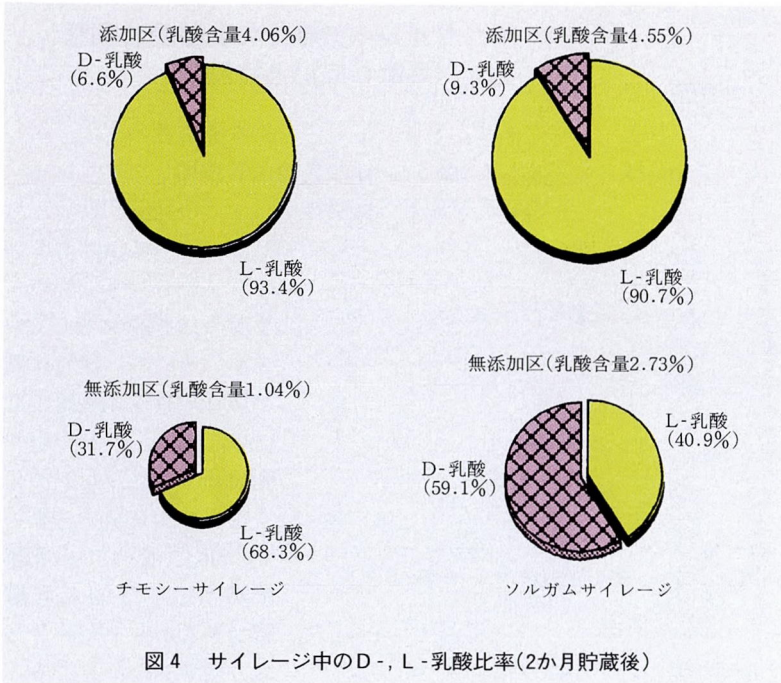


図4 サイレージ中のD-, L-乳酸比率(2か月貯蔵後)

酵初期に急激に低下し、その後は徐々にしか低下していません。したがって、発酵初期に一気に乳酸を出してpHを下げるかが発酵品質の良しあしを決める重要なポイントであることが分かります。

また、サイレージ中(2か月貯蔵後)の乳酸量は(図4)、チモシーサイレージで無添加が1.04%に対し、SLL乳酸菌を添加した方は4.06%、ソルガムサイレージでは無添加が2.73%に対し、添加したものは4.55%、いずれもSLL乳酸菌を添加した方が乳酸量が多くなっております。しかも、牛にとって消化しやすいL-型乳酸の割合は、無添加のものではチモシーサイレージが70%弱、ソルガムサイレージでは40%と低くなっていますが、SLL乳酸菌を添加すると90%以上の高い割合になります。

以上のことから、SLLを添加したサイレージと添加していないサイレージの違いは明確です。良質なサイレージを作るためにSLLを添加することをお勧めいたします。

3 目に見えない乳酸菌を観察する技術

微生物を利用した製品の効果判定の難しさに、その微生物が目に見えないことが挙げられます。乳酸菌を利用したSLLも例外ではありません。サイレージに添加した後、サイレージの中で添加したSLL乳酸菌が十分に働いているか目で観察することはできません。サイレージ中の乳酸菌数を数えることは比較的簡単にできるようになりましたが、その中から野生の乳酸菌と添加したSLL乳酸菌とを区別するにはちょっとした工夫が必

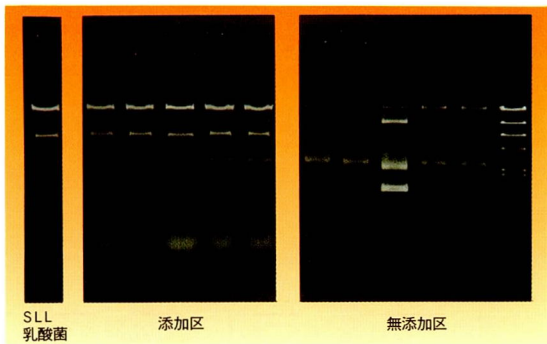


写真1 乳酸菌のプラスミドプロファイル
(チモシーサイレージ3日目)

要です。今回は2つの方法を紹介します。1つは添加するSLL乳酸菌に他の乳酸菌にはない印(マーカー)をつける方法です。ある種の抗生物質(野生の微生物はこの物質があると生育できない)に対する耐性をSLL乳酸菌に付与し、このマーカーを目印にサイレージ中での様子を観察しました。もう1つは遺伝子(DNA)の違いを利用した方法で、プラスミドプロファイルというものです。乳酸菌は生育に必須な遺伝因子である染色体DNAの他にプラスミドDNAと呼ばれる遺伝子を持っていて、それぞれの菌株が持っているプラスミドDNAの数や大きさは菌株によって違います。そこで、サイレージ中の乳酸菌からプラスミドを取り出して、その乳酸菌がSLL乳酸菌であるかを調べます。その様子を写真1に示しました。このように、SLL乳酸菌と無添加のサイレージ中にいた乳酸菌とではプラスミドのパターンが違いますので、これを利用して添加したSLL乳酸菌のサイレージ中の様子を観察しました。

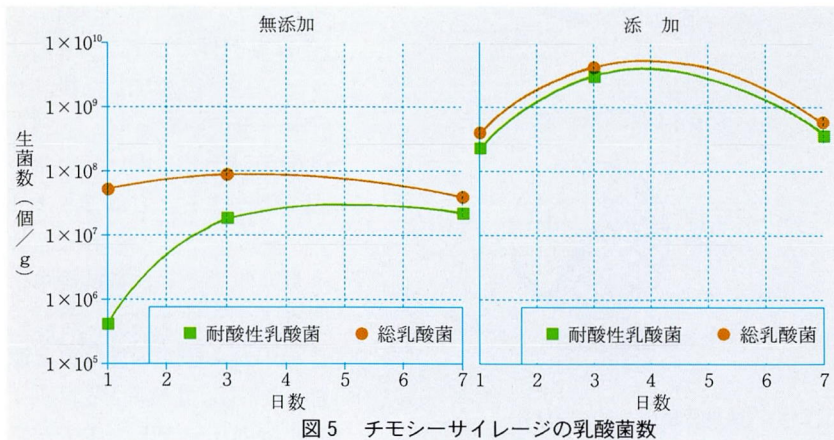


図5 チモシーサイレージの乳酸菌数

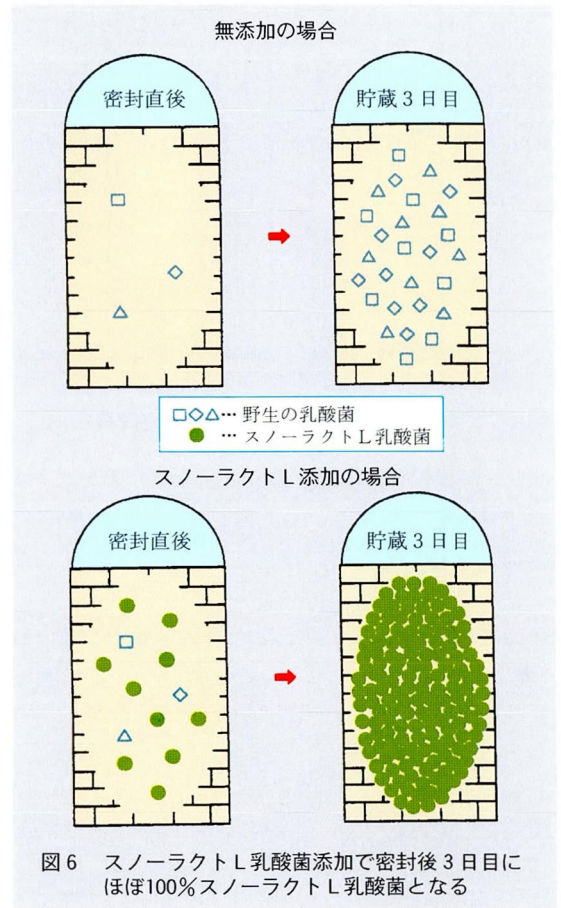


図6 スノーラクトL乳酸菌添加で密封後3日目に
ほぼ100%スノーラクトL乳酸菌となる

4 サイレージ中での乳酸菌の動態 (活動している状態)

まず、サイレージ中の総乳酸菌数の変化を示しました(図5)。SLL乳酸菌を添加したサイレージの総乳酸菌数は密封後7日までの発酵初期で、無添加に比べて10~100倍のサイレージ1g当たり1億~10億個に達しています。その内、酸性状態に強い耐酸性乳酸菌の割合は、特に1~3日目で乳酸菌を添加した方が高くなっており、そして、サイレージ中の乳酸菌が添加したSLL乳酸菌であるかを上記の2つの方法で調べたところ、

表1 飼料作物・牧草に付着している乳酸菌の発酵形式および生成乳酸タイプ (蔡,大桃,熊井 1994)

	発酵形式(%)		生成乳酸タイプ(%)		
	ホモ発酵型	ヘテロ発酵型	L-乳酸型	D-乳酸型	D,L-乳酸型
トウモロコシ	60	40	13	7	80
ソルガム	67	33	20	13	67
マメ科牧草	53	47	13	13	74
暖地型イネ科牧草	63	37	12	19	69
寒地型イネ科牧草	67	33	14	24	62

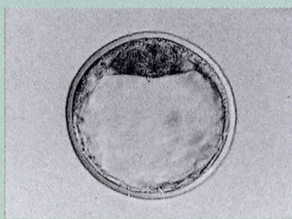
密封後3日目にはほぼ100%がSLL乳酸菌でありました(図6)。良質なサイレージを作るためには、材料1g当たりになくとも10万個の乳酸菌が必要であるといわれております。しかし、すべての材料に十分な乳酸菌数が含まれているわけではなく、むしろ少ない場面が多いのです。また、たとえ菌数が満足しても望ましい菌種が生息しているとは限りませんので(表1)、必ずしも効率の良い発酵が期待できません。SLLは指定通り添加していただければ、材料1g当たり生きた乳酸菌が10万個添加され、その乳酸菌が発酵初期で1万倍に増殖しております。これらの最新の技術を駆使した研究を通して、サイレージの発酵にとって重要

な発酵初期にSLL乳酸菌は十分な働きをしていることが分かったのです。

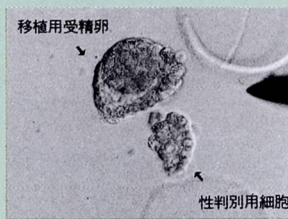
さいごに

今回の研究により、今まで試験や現場で認められていた嗜好性の向上や養分ロスの低減による経済的なメリット(経済的メリットについては、本誌43巻第8号6頁を参照して下さい)について、スノーラクトLの添加による効果であることや、そのメカニズムについてより詳細に分かるようになったのです。スノーラクトLはサイレージ本来の乳酸発酵を促進する添加剤であります。したがって、乳酸菌の活動しやすい環境を整える、植物の呼吸を止める、有害な微生物を抑えるなどのために、材料の細切、踏圧、密封といったサイレージ調製の基本作業が不可欠であります。また、乳酸菌には、栄養源であり乳酸の原料でもある糖が重要でありますので、特に材料中に糖が少ないイネ科・マメ科牧草には牧草繊維から糖を作る「酵素入り」の製品をお勧めいたします。自給飼料の重要性が増している中、我々は、皆様がより良質なサイレージを調製して頂けるようにこれからも努力してまいります。

受精卵の雌雄判別実施中!



Aランク卵



切断直後

- PCR法により確実にオス・メスを判別致します。
- 判別料金：27,000円/1卵。

凍結卵幹旋中!

- ・ホルスタイン種、黒毛和種の卵幹旋および移植を致します。
- ・凍結方法はダイレクト法等ご希望の卵を提供致します。
- ・詳しい内容をご希望の方は、下記までご連絡下さい。

受精卵移植についてのご相談は、お気軽にお申し出下さい。



雪印乳業株式会社 受精卵移植研究所

〒059-13 北海道苫小牧市植苗119番地 TEL.0144-58-2339 FAX.0144-58-2928