

今後の粗飼料としての サイレージ及び調製技術に求められるもの

雪印種苗株式会社技術研究所 所長

佐 藤 洋

はじめに

近年、牛乳生産性は急速に向上し、10年ほど前、牛群平均として年間7,000kg/頭を高泌乳牛の生産目標にしていたものが、現在8,000kg/頭が常識の範囲となりつつあり、乳検データからは10,000kg/頭も夢ではなくなってきてている。

一方、乳質においても脂肪率、無脂固型率の向上とともに、細菌数、細胞数の低下も著しい。

これらの急速な変化は消費者及びメーカーの要求の変化（安全性、高品質化）及び乳製品の自由化（低コスト化）に対する酪農家の意識とそれを達成できた技術の向上にあるとみてよいのではないか。

その技術の中でも特に濃厚飼料の給与技術の改善と粗飼料の品質向上が重要な位置を占めているように思われる。

ここでは粗飼料の品質向上のうち、今後とも重要な位置を示すであろうサイレージについて論じてみたい。

1 粗飼料としてのサイレージの意義

サイレージの技術は粗飼料の調製法としては比較的新しく、冬期間の粗飼料確保、乾草が出来づらい気候条件の際の対応策として普及してきた。

しかしながら、今日、表1に示すような理由を背景に、むしろ積極的にかつ急速にその粗飼料に占める依存度を高めている。

そして日本のような気候条件にあっては、今後もさらに重要な位置を占め、乾草の依存度にとってかわる日も近いよう気がする。

表2に北海道における生産利用状況による依存

度を載せているが、特にこの10年でサイレージへの依存度が急速に高くなっていることが良く分かる。

乾草の依存度については大きな変化はなく、今後ともその飼料特性によりサイレージと異なった位置付けで一定の依存度は保つと思われるが、表3、4、5に示すごとく、乾草に比較し乾物ロス、し好性、栄養価の点でサイレージが勝っており、今後の高泌乳化、高品質化に向けてその位置はさらに高くなると予想される。

しかしながら、現在一般的には乾草以上の水分を含有しているものは全てサイレージとしての飼料特性を有するものと生産現場では理解されているのではないか。

表1 畜産先進国がサイレージ利用の比重を高めている理由

区分	主要な理由
土地生産性	乾草・放牧に比較して明らかにサイレージ作物は生産性が高い。欧米でも地価の上昇が著しい。
安定した調製・貯蔵	サイレージは乾草に比較して天候に左右されず、安全に計画的に収穫貯蔵できる。
省エネ貯蔵・給与	一定の機械化体系では、サイレージは省力・省エネで収穫・貯蔵・給与ができる。
高い飼料価値	乾草に比較して計画的に収穫できるので、飼料価値が高い。
高能力の家畜飼養	通年的給与で高能力の乳・肉牛飼養に適している。畜産経営の集約化・安定化に役立つからである。

(高野)

表2 最近の自給飼料生産利用状況

	54年	63年
放 牧	37.5%	18.1%
乾 草	46.5	49.3
サイレージ	16.0	32.6

(北海道酪農畜産課 平成元年4月)

表3 サイレージと乾草の乾物損失(牧草)

条件	乾物の全損失%	
	サイレージ ※	乾草
不良	20±5 (18)	35±8
普通	17±5 (12)	25±5
良好	15±5 (9)	20±5

※()はホールクロップサイレージの場合

表4 同時に調製した飼料(牧草)の採食性

ステージ	原物	乾物	乾物	DCP	TDN
			体重 100kg		
穂ばらみ期	乾草	13.1	11.5(100)	1.8	1.0(100)
	サイレージ	66.3	12.7(110)	1.9	1.2(120)
出穂揃期	乾草	7.9	6.9(100)	1.1	0.4(100)
	サイレージ	47.2	11.3(164)	1.7	0.7(175)

(新得畜試)

表5 1番刈り牧草のサイレージと乾草の飼料価値(北海道十勝)

区分	調査例	乾物中(%)	
		DCP	TDN
サイレージ	8	9.8±2.1 (100)	64.1±3.2 (100)
乾草	46	4.9±2.1 (50)	53.9±5.1 (84)

(名久井ら 1979)

その点では、表6に示したような水分別の飼料特性、栄養特性をさらに明確にする必要がある。

そして、そのことは水分の違いによるし好性の違い、乳生産の違いといった経験に裏付けされた現象の答えになるであろうし、牛の栄養生理に立ったサイレージ調製が可能となる。

サイレージの品質判定の基準(牧草)について、今年1月に開催された北海道農業試験会議で改訂された水分別の評価基準もそのような意味で大きな前進である。

また、従来の発酵品質のうち、どちらかと言えば軽視しがちであったアンモニア態窒素比率についても、窒素のロス、有害性の指標にとどまらず、し好性との関連で研究、報告されていることもサイレージの特性を知る上で重要である。

さらにサイレージ調製による硝酸態窒素軽減効果も今日の生堆肥多用の現状をとらえたとき特記すべき特長であろう。

このような特長を有したサイレージではあるが、幾つかの問題点を抱えていることも忘れてはなら

ない。

一つは不良発酵(酪酸発酵)した際の家畜にあたえるダメージであり、現在明確な理論背景はないものの種々の疾病のもととなっているし、チーズ生産の際の酪酸菌によるブローイングといった問題もひかえている。

二つ目は逆に上記の問題を回避しようとして水分含量を落とし過ぎ二次発酵を起こすケースであり、現在大きな問題となりつつある。

表7に二次発酵による損失を示しているが、栄養ロスのほかに家畜に与える悪影響もさらに問題となる。

2 サイレージ調製技術の変化

前述のようにサイレージの粗飼料に占める重要度はますます高まる一方、調製技術の不備で逆にマイナス面がクローズアップされる恐れもあり調製の良しあしが大きく影響することを忘れてはならない。

そこで、もう一度サイレージの調製技術について整理することにしたい。

サイレージの調製技術の基本は、①乳酸発酵を表6 水分含量別牧草サイレージの切断処理とサイレージ特性

水分処理	切 断	pH	乳 酸 (%)	アンモニア態 N比率 (%)	乾物 消化率 (%)	TDN 乾物 (%)
高水分 85%	切 断	4.1	1.58	15	68	66
	無切断	4.8	0.52	26	63	56
中水分 70%	切 断	4.5	1.05	9	65	62
	無切断	4.9	0.88	13	68	66
低水分 60%	切 断	4.5	0.60	9	69	59
	無切断	4.7	0.90	8	72	60

八幡・名久井(1970)

表7 二次発酵による損失

損失をうけるもの	その項目	その程度	
		正常 サイレージ	二次発酵 サイレージ
発酵品質	乳酸含量(%)	2.0	0.5~1.2
サイレージ貯蔵出しの時間	時 間(分)	25 (100)	120 (480)
乾物損失	乾 物(%)	0	9
飼料価格	乾物消化率(%)	71	59
乳牛の影響	健 康	異常なし	下痢など
	乳 質	異常なし	アルコール不安定乳

高野(1980) 藤田(1980)

促進させるか、もしくは、②酸を添加することによりpHを下げ腐敗の原因となる微生物を抑制することにある。

しかし、この理論は特に現在普及しつつある低水分サイレージにおける二次発酵（特にカビ）にはあてはまらない。つまり低水分サイレージは水分を低下させることにより酪酸菌などを抑制することに目的がある。

その点でも中・高水分と低水分（ここでは北海道農業試験会議のサイレージの品質判定基準を参考として65%を境とする。）については考え方をはっきり分けるべきである。

話をもとに戻すことにする。

前述の①を達成する必要条件として、

(1) 乳酸発酵を促進する有効な乳酸菌が数多く存在すること。

(2) 乳酸発酵に必要な十分量の糖が存在すること。

の両方が成立していかなければならない。

その点については、図1、図2に現在もサイレージ調製の基礎的データとして活用されている指標を示した。

しかしながら現実の調製の中では、地域、天候（水分）、土壌条件などにより、その内容は大きく異なり、当社の一部調査でもばらつきがある。

そのような点では基本調製技術を遂行するとともに、簡易な測定方法の確立と不足する要素の外的な補充が必要となり、現実的にも乳酸菌の添加、糖類の添加が一般化しつつあり、効果が期待できる。

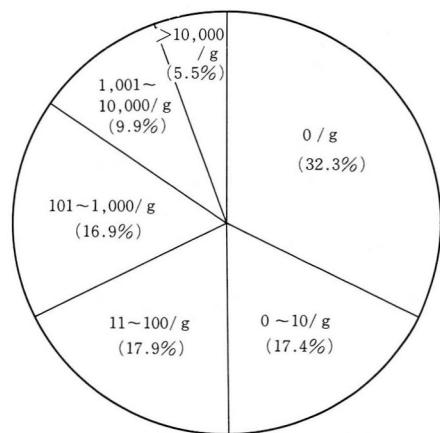
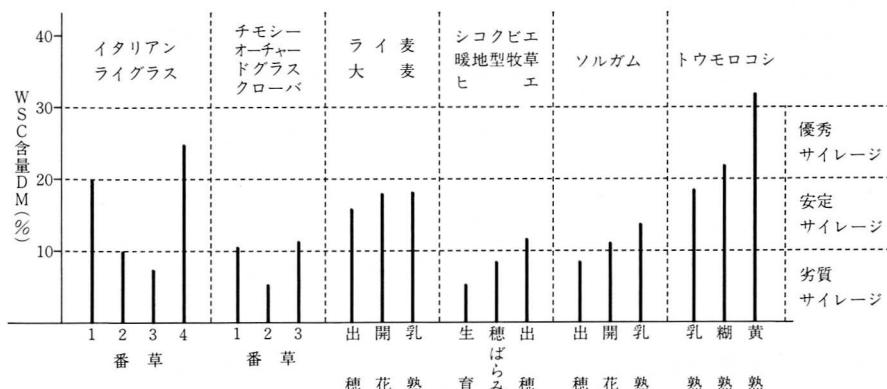


図2 牧草における乳酸桿菌の分布
(グラス1g当たりの生菌数)
(森地・大山から作成)

一方、乳酸菌の添加についての有効性について議論があることも承知しており、乳酸菌添加が万能でないことも上記の必要条件より当然である。

しかし、糖添加によっても品質が向上しないことも実験的、現実的に存在しうる。

さらに現在指標とされているWSCについても、その糖分画を明確にすることにより、より現実的に利用できる指標となるのではないか（草種によりWSC中に含まれる乳酸菌の主に利用するグルコース、シュークロースの割合が異なり、このことがWSCが多くても良質発酵しづらい材料があることの一因と考えられる）。

このような点で近年、草種別の糖分画を調査する研究や今年の草地学会の小集会の中で乳酸菌添加の意義について議論されたことは非常に有意義である。

当社としても微力ながら、これらを追求することにより酪農家のサイレージ調製の一助となるようにしたい。

その意味でも今年より乳酸菌と酵素（セルラーゼ、ヘミセルラーゼ）を組み合わせた製品を発売

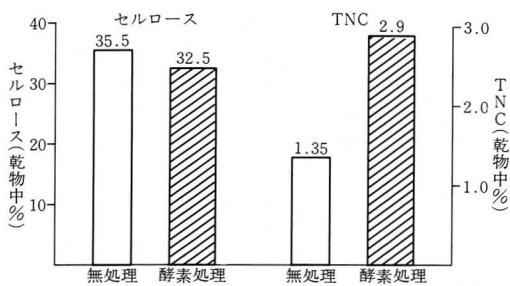


図3 酵素(セルラーゼ)による繊維の分解
(アルファアルファ1番草、水分80.5%
TNC(全非構造炭水化物=糖類)

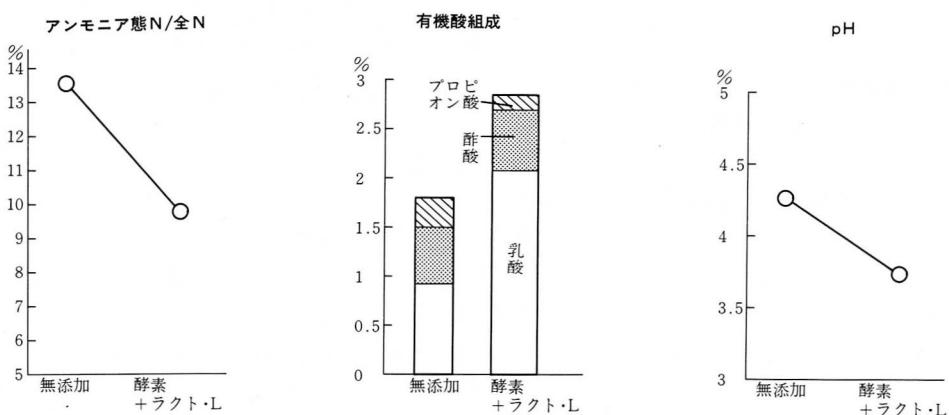


図4 乳酸菌と酵素の併用効果
(オーチャードグラス1番草、水分81.8%、
WSC 4.7%/乾物中)

雪たね同友会のご案内

会員の特典

- 毎月1回「牧草と園芸」誌をお送りします。
- 酪農・畜産・園芸に関する質問にお答えします。
- 研究農場、あるいは現地試験圃場での研究成果を希望によってご紹介します。
- モデル栽培農家選定に際し、できるだけ優先します。

入会方法

- どなたでも、今すぐ入会できます。
- 入会ご希望の方は、1か年会費1,200円を添えて、弊社札幌本社「雪たね同友会」係あるいはお近くの弊社各事業所宛お申し込み下さい。
- 振替による送金が便利です。
札幌本社 小樽3-18248番
東京支社 東京1-56434番
- 会費が入金になりますと会員名簿に登載し、「牧草と園芸」「会員証」をお送りします。

「雪たね同友会」の会員期間が終了している方は、引継ぎ会費ご送金の上、ご愛読下さいますようお願い申し上げます。