

「混合サイレージ」(水分調整材を用いたサイレージ調製)の飼料的価値について

雪印種苗(株) 千葉研究農場

飼料研究室 室長 石田 聡一

1 はじめに

サイレージの発酵品質が乳牛の牛乳生産性に大きく影響することは当誌上で述べられてきました。

当社は、サイレージの発酵品質を安定化させる技術としては乳酸菌やセルラーゼの添加(当社「スノーラクトL」シリーズ)を推奨しております。

一方、もう一つのサイレージの発酵品質を安定させる技術としては水分調整材を添加し、乳酸発酵に必要な水分条件作りとWSC(水溶性炭水化物)を高める方法があります。

あるいは前述の乳酸菌製剤と水分調整材を併用して効果を高めることもできます。

一般に水分調整材によるサイレージ(「混合サイレージ」)では、乳酸発酵に必要な水分および栄養(WSC)の条件を確実に整えることができるので有効な技術といえます。

水分調整材としては、吸水性のよいビートパルプが多く用いられていますが、サイレージ材料を70%前後に水分調整できるならば、ほとんどの乾燥した飼料が使用できます。

自給飼料の調製量が少なく、人手がある場合は手作業による水分調整材の混合も可能ですが、多くの場合、調製量が多く、人手がないため、「混合サイレージ」は普及していないのが現実です。そこで工夫を凝らせば、人手をあまりかけなくてもできる調製法について紹介するとともに、「混合サイレージ」の飼料価値および給与方法について紹介いたします。

2 サイレージ材料に水分調整材を入れる飼料的価値

乳牛の飼料給与の上で大きな技術的問題は、自給サイレージや乾草は分離給与の場合、濃厚飼料と違って設定(給与プログラム)どおり採食してくれないということです。そのため、栄養バランスがくずれ、乳成分や受胎への影響が出てきます。特に発酵品質が悪かったり、栄養価が低い場合は顕著であり、給与時に濃厚飼料と混合しても乾物摂取量は下がるが多いと思います。

濃厚飼料を水分調整材とする効果は発酵品質を改善するとともに濃厚飼料が入っているために嗜好性や採食性が大きく改善されることが多いことです。

「混合サイレージ」の調製技術は、後で給与飼料として使う濃厚飼料をその前にサイレージ材料草に混合し、飼料費を増すことなく飼料価値をアップできるのです。自給飼料の嗜好性が濃厚飼料とあまり差がなくなり、分離給与でも混合給与と同様に栄養のバランスをくずすことなく設定どおり給与できるという付加価値がつくことになるのです。一般に自給サイレージの嗜好性を大きく左右している条件に発酵品質と栄養価があると思います。たとえ発酵品質が良くても刈り遅れであったり、2番草であれば嗜好性は落ちています。そのような材料草に対しても、「混合サイレージ」は嗜好性を改善するわけです。

3 調整水分

水分調整材を添加する作業的問題はありますが、嗜好性、発酵品質の改善効果を出すため、少なくとも添加量を10%以上にし、サイレージ材料の水分を70%前後にしたいところです。水分調整材を添加したからといって、その添加量が少なく、高水分のままであったり、混合が不均一であれば良質のサイレージは望めません。

また、材料草の水分が70%以下では添加しても乳酸発酵はあまり進まず、二次発酵が起きやすくなります。この調製技術は高水分で、しかも嗜好性の悪い材料草で大きな効果を生むと考えられます。

4 水分調整材の添加方法

1) 手作業

手作業にはなりますが、ファームワゴンやダンボックスでは積載した材料草の上に水分調整材を添加し、サイロに落ちる段階である程度混合されます。混合をよくするには、サイロの中で整地を兼ねた攪拌が有効です。

2) タワーサイロでのブローワーを利用した方法

サイレージ調製が大量であれば現実的ではありませんが、エレベーター等の既存の装置を利用して連続的に材料草とともにブローワーに吹込ませ、混合、貯蔵していく方法です。新たな装置の購入もなく、経費を増すことなくできる方法です。

3) 「連続混合装置」を利用した方法

水分調整材を入れる容器（飼料タンクやブロードキャスタ等を利用する）とオーガを利用して連続的に混合していく方法です（写真1）。



写真1 「連続混合装置」による水分調整材の添加

5 「混合サイレージ」の給与方法

水分調整材としては、乳牛用に使われている乾燥した飼料はほとんど使用できますが、嗜好性を改善するにはトウモロコシ、大麦、一般乳配、ビートパルプ等の嗜好性の良い乾燥飼料が適しています。給与飼料としている乳配あるいは同レベルの乳配を水分調整材として20%入れた場合、できたサイレージ20kgを牛に給与する時は4kgの乳配が当たることになります。そのため、現行の乳配の給与量よりその分差し引いて給与すれば飼料給与上の栄養充足や飼料費については問題ないこ

とになります。ただ、乳配の購入が一度に大量になるため、資金的な問題を解決する必要があります。また、一般のサイレージ調製と同様、サイレージの廃棄のないよう密封や貯蔵方法を十分なものにすることが肝心です。「混合サイレージ」の付加価値、経済的メリットを出すにはサイレージ調製技術の基本を遵守することが大切です。

6 「混合サイレージ」調製および飼料価値確認の事例

前述した「混合サイレージ」の優位性について実規模のサイレージ調製で実証するため、以下のような取り組みが行われました。

1) 「混合サイレージ」の調製

西富士管内のN牧場で平成7年6月9日、同一圃場の混播牧草1番草（トールフェスク、リードカナリー主体）を一方は水分調整せず、バンカーサイロに詰込み（約150㎡、「慣行法サイレージ」）、もう一方は乳牛用配合飼料を約20%ほど添加して



写真2 「混合サイレージ」の調製場面

表1 「混合サイレージ」飼料成分

(乾物%)	乾物	粗たんぱく	ADF	Ca	P	TDN ¹⁾
「混合サイレージ」	32.6	15.9	23.8	0.93	0.74	(67.3)
「慣行法サイレージ」	17.6	13.2	42.3	0.32	0.29	(52.9)

1) 計算式からの推定値

2) CP16%、TDN70%のマッシュタイプの乳配を20%添加している。

表2 「混合サイレージ」の発酵品質

(原物%)	pH	総酸	乳酸	酢酸	酪酸他 ¹⁾ NH ₃ /全N	
「混合サイレージ」	4.7	2.78	2.33	0.43	0.02	5.64
「慣行法サイレージ」	4.0	1.43	1.09	0.08	0.26	32.69

1) プロピオン酸、バレリアン酸、カブロン酸を含む



写真3 ブロードキャスタを変造した「連続混合装置」
(草地試, 瀬川氏考案)

スタックサイロに詰込みました(100 m³, 「混合サイレージ」, 写真2)。

表1, 2に「慣行法サイレージ」, 「混合サイレージ」の飼料成分および発酵品質を示しています。

「慣行法サイレージ」では, アンモニア態窒素が高く, 乳酸発酵も十分でないことが分かります。「混合サイレージ」の調製方法は写真3にあるように, 水分調整材用の乳配が「連続混合装置」(ブロードキャスターを変造した濃厚飼料添加機, 草地試, 瀬川氏考案)より一定の割合でダンプボツ

表3 育成牛への「混合サイレージ」給与試験結果概要

単位	「混合サイレージ」		「慣行法サイレージ」	
	給与期	給与期	給与期	給与期
乾物摂取量	kg/日/頭	4.3 *	3.8	
DG	kg/日	1.03*	0.68	
体高増加	cm/10日	2.1	1.5	
体長増加	cm/10日	3.6	2.6	
胸囲増加	cm/10日	4.1	1.8	
飼料効率		0.26	0.17	
血液成分				
アルブミン	g/dℓ	3.8	3.9	
総コレステロール	mg/dℓ	106	111	
尿素態窒素	mg/dℓ	13.5	11.6	
遊離脂肪酸	mEq/ℓ	0.18*	0.33	
カルシウム	mg/dℓ	10.3	9.9	
リン	mg/dℓ	8.1	8.1	

供試牛: 6頭(開始時年齢2~4か月齢) 試験期間: 平成8年1月~2月
処理: 育成牛2群による1期10日間の2重反転法
給与設定: 両区とも育成飼料2kg/頭/日、試験区は「混合サイレージ」を飽食、対照区は給与時に「慣行法サイレージ」(80%)に乳配(20%: 「混合サイレージ」に添加したものと同一)を混合し飽食させた。

* P < 0.05で有意差あり

クスから出ている材料草とブロワーで混合されるようになっています。

2) 給与試験の実施

試験方法は当千葉研究農場のけい養育成牛6頭を供試牛として2重反転法により, 両サイレージの摂取量, DG, 飼料効率, 血液成分について比較しました。

試験結果は表3に示したとおり, 供試飼料を不断給餌した場合, 両供試飼料とも栄養的にはほぼ同成分にかかわらず, 有意に「混合サイレージ」の採食量が増えています。その結果, DG, 飼料効率も良くなっています。一般にアンモニア態窒素の高い飼料は嗜好性が悪いことが知られていますが, 今回も同様な結果となっています。

7 まとめ

「混合サイレージ」は飼料的価値としては高いことが一般に認められているにもかかわらず, 調製時間や人手がかかる, 混合装置が確立されていない等で普及していません。しかし, 水分調整材を一度に買う経営的苦労や調製に要する手間は, 給与時にはこれまでより収益性をアップするという付加価値に変身するのです。

サイレージの残飼が少なくなり, 牛の食い込みや体調が良くなって, これまでより乳牛の生産性がアップすることは十分可能なのです。

「混合サイレージ」は自給飼料だけでなく, ビール粕, 豆腐粕等の食品副産物にも応用できる技術です。食品副産物は一般に水分が高く, 傷みが早く, また, そのままサイレージ化しても乳酸発酵は進みません。そのため, 乳牛用の飼料としては使用されていますが, 問題も多くみられます。しかし, 同じ材料でも, これに水分調整材を混合しサイレージ化すれば, 嗜好性の良い発酵飼料に変身するのです。「混合サイレージ」の混合方法は前述したように, ちょっと工夫すれば自分のところにある装置や中古品を利用してできる方法です。自給飼料や食品副産物の飼料価値を高めるには, このような低コスト化された混合技術, 混合システムと連動して考える必要があります。今回の報告が今後の「混合サイレージ」調製技術の更なる開発につながれば幸いです。