

多肥栽培ソルガムの調製貯蔵法について

第2報 各種添加物の添加水準がサイレージ品質に及ぼす影響

百瀬 清昭・瀬川 薫・東海林善治

(山形県立畜産試験場)

On the Ensiling Method of Sorghum Cultivated Under High Level of Fertilizer Application

II Effects of adding levels of various additives on the quality of silages

Kiyooki MOMOSE, Kaoru SEGAWA and Zenji TOKAIRIN

(Yamagata Prefectural Animal Husbandry Experiment Station)

1 はし が き

ソルガムは夏型の長大作物として、高収量、高栄養および耐多肥性の面から本県のような飼料生産環境(飼料畑不足、ふん尿の多量施用、高温多湿の気象条件)の中では今後トウモロコシと並び大いに期待される飼料作物である。しかし家畜の嗜好性・消化率の低さ、硝酸塩蓄積およびサイレージの発酵品質不良等の問題があるので、多肥栽培・早刈条件下における良質サイレージの安定調製技術を検討した。

2 試 験 方 法

原料草は昭和53年5月19日には種し、穂ばらみ期(7月20日)に刈取ったスイートソルゴー1番草であり、カッターで10mmに切断後2ℓ容のガラス製ポットサイロに詰込んだ。その飼料成分組成は表1のとおりである。また、施肥量はN 3.6, P₂O₅ 3.0, K₂O 3.6 kg/aである。次に試験処

表2 試験処理

イナワラ	0									20								
	0			4			8			0			4			8		
糖みつ飼料	0			4			8			0			4			8		
プロピオン酸	0	0.5	1.0	0	0.5	1.0	0	0.5	1.0	0	0.5	1.0	0	0.5	1.0	0	0.5	1.0
No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18

3 試験結果および考察

サイロ開封時の状況はカビ等も認められず全サイレージとも良好な状態であった。サイレージの発酵品質等を処理別にまとめて平均値で表3に示した。水分ではイナワラ添加により13%程度低下し、糖みつ飼料の添加でも添加率が高まるにつれて順次低下しており水分の調整効果がみられた。サイレージの成品密度はイナワラ添加により低下し、糖みつ飼料・プロピオン酸の添加率が上がるにつれて順次高まる傾向がみられる。しかしサイレージの重量回収率では各処理間にあまり差が認められなかった。

1. サイレージの発酵品質

pHでは一般にイナワラ添加したものがソルガム単味のものに比べてレベルが高く、プロピオン酸添加では添加水準

表1 原料草の成分組成 (水分以外は乾物中%)

原 料	水 分	粗 蛋 白 質	粗 脂 肪	可 窒 溶 素 無 物	粗 纖 維	粗 灰 分	可 炭 溶 水 性 物	硝 酸 態 素
ソルガム	85.4	10.6	3.1	42.2	35.3	8.7	11.8	0.23
ソルガム イナワラ	71.0	7.4	2.3	42.8	34.2	13.4	10.4	0.08
イナワラ	11.4	5.3	1.8	44.5	32.6	15.8	11.7	tr.
糖みつ飼料	18.2	11.7	0.8	64.4	10.1	13.0	32.6	-

理は表2のようである。すなわちイナワラ20%添加による水分調整2水準、糖みつ飼料4, 8%添加による糖の補給3水準およびプロピオン酸0.5, 1.0%添加による薬剤の添加3水準、の処理を与えて合計18基のサイレージを調製した。また、サイレージの発酵品質等の分析は前報と同様の方法で実施した。

表3 サイレージの発酵品質等の処理別平均値

項 目	イナワラ			糖みつ飼料			プロピオン酸		
	0	20	20	0	4	8	0	0.5	1.0
サイレージ密度 (kg/m ³)	768 ^{**}	> 570	631 ^{**}	> 679	< 697	650 ^{**}	< 672	< 685	
重量回収率 (%)	99.3 = 99.3		99.4 ^{**}	> 99.2	< 99.3	99.3 ^{**}	> 99.2	< 99.4	
水分 (%)	83.2 ^{**}	> 70.5	79.0 ^{**}	> 76.7	> 74.9	77.2 ^{**}	> 76.7	= 76.7	
pH	4.2 ^{**}	< 4.3	3.9 ^{**}	< 4.2	< 4.6	4.4 ^{**}	< 4.5	> 3.8	
VBN / TN (%)	1.2 ^{**}	< 2.0	1.5 ^{**}	< 1.8	< 1.6	2.4 ^{**}	> 1.5	> 1.0	
乳 酸 (乾物中%)	3.68 ^{**}	> 1.92	2.13 ^{**}	< 2.83	< 3.43	7.96 ^{**}	> 0.26	> 0.17	
酢 酸 (乾物中%)	0.69 ^{**}	> 0.40	0.39 ^{**}	< 0.52	< 0.73	1.22 ^{**}	> 0.23	> 0.19	
酪 酸 (乾物中%)	0.11 ^{**}	> 0.08	0.10 ^{**}	> 0.07	< 0.13	0.18 ^{**}	> 0.06	> 0.05	
総 酸 (乾物中%)	4.47 ^{**}	> 2.40	2.61 ^{**}	< 3.42	< 4.28	9.36 ^{**}	> 0.55	> 0.41	
硝酸態窒素 (含有率 乾物中%)	0.24 ^{**}	> 0.11	0.19 ^{**}	> 0.17	> 0.16	0.17 = 0.17	> 0.16		

*: P < 0.05, **: P < 0.01

が高まるに従って順次低下する傾向がみられた。一方糖み

つ飼料添加では添加水準が高まるにつれて上昇する傾向がみられるが、この理由は糖みつ飼料中に配合されている炭酸カルシウム(5%)が影響しているのではないかと考えられる。VBN比は一般に低いレベルで良好な品質を示しているが、イナワラ添加によって高く、プロピオン酸添加により順次低下するが、糖みつ飼料の添加ではあまり傾向が明らかではなかった。

次にサイレージ中の有機酸組成を調べたところ、乳酸では一般にイナワラ添加したものが少なく、糖みつ飼料の添加水準が高まるに従って生成量が多くなるが、プロピオン酸の添加では発酵が抑制されたためか極めて少なかった。酢酸では乳酸とほぼ同様の傾向がみられた。また、酪酸はNo.16を除いてイナワラ、プロピオン酸の添加によって少なくなる傾向が認められるが、糖みつ飼料添加ではあまり明らかではなかった。以上のことから、イナワラ、プロピオン酸の添加によって発酵が抑制されたため有機酸の生成量が減少し、特にプロピオン酸添加で著しいことが認められた。

2. サイレージ中の硝酸態窒素

ソルガム単味のサイレージでは含有率が危険ライン 0.2% 以上のものが大半であるが、イナワラを添加すると当初から原料草中の含有率が低いためサイレージ中では明らかに少なかった。また、糖みつ飼料の添加によってソルガム単味では少なくなる傾向がみられたが、イナワラ添加のものではあまり明らかではなかった。また、前回認められたプロピオン酸添加による消失抑制傾向は今回はあまり明らかではなかった。

次に硝酸態窒素の現存率とサイレージの発酵品質との関

係を調べたところ、現存率と pH・VBN 比との間に正、水分・乳酸・酢酸・酪酸・総酸との間に負の相関がみられた。しかしながら一般に前回と比較してあまり関係が明らかではなかった。この理由としては原料草中の可溶性炭水化物の量が多いためかサイレージ全体が良好の品質となり、差があまり出なかったためと思われる。

表 4 発酵品質と硝酸態窒素現存率との関係

項 目	相 関 係 数 (r)
水 分 (%)	- 0.592**
pH	0.055
VBN/TN (%)	0.230
乳 酸 (乾物中%)	- 0.212
酢 酸 (乾物中%)	- 0.285
酪 酸 (乾物中%)	- 0.099
総 酸 (乾物中%)	- 0.220

** : P < 0.01

4 ま と め

今回および今回の試験成績から次のことが明らかになった。

1. サイレージの発酵品質について

多肥栽培した早刈材料(糖ばりみ~出糖)は遅刈材料に比べて消化率ならびに家畜の嗜好性が高いものと考えられるが、反面水分と窒素分が多く糖分が少ないものになり易く、そのためサイレージの発酵品質が劣質化しやすくなる。

それに対してイナワラ等の添加による水分調整、糖みつ飼料 4% 以上の添加による糖の補給およびプロピオン酸 0.5% 以上の添加によってサイレージの良質化が可能であるが、特にプロピオン酸の添加効果が顕著である。しかしその問題点として、イナワラ添加では作業の多労化、プロピオン酸の添加では高価格ならびに刺激臭による作業の困難性があげられる。

2. 硝酸態窒素について

多肥栽培した早刈材料は硝酸態窒素を多く含む材料になりやすいが、詰込時にイナワラを添加することによってかなりの含有率低下が期待でき、イナワラの有効利用としても有望である。また、消失率についてはさらに検討が必要であるが大体次のことが言えそうである。すなわちサイレージの発酵が促進された場合には消失率が高くなるが、そのうちでも乳酸の多い良質サイレージよりも酪酸含量の高い劣質サイレージの方が消失率が高くなりやすい。一方プロピオン酸等の添加により発酵が抑制された場合は消失率が低く、あまり期待できないものと思われる。以上のことからサイレージの良質化と硝酸態窒素の消失との間には相矛盾する点が存在しており、今後の検討すべき問題である。

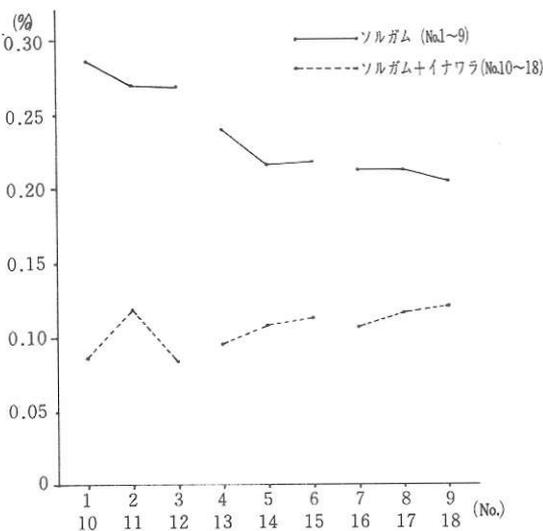


図 1 サイレージ中の硝酸態窒素(乾物中)