

多肥栽培ソルガムの調製貯蔵法について

第1報 各種添加物がサイレージ品質におよぼす影響

百瀬 清昭・太田 金一・白田 尚

(山形県立畜産試験場)

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

1. Effect of various additives at ensiling on the quality of silages

Kiyoaki MOMOSE, Kin-ichi ŌTA and Shō SIRATA

(Yamagata Prefectural Animal Husbandry Experiment Station)

1 ま え が き

ソルガムは夏型の長大作物として、高収量・高栄養及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、高温多雨多湿等の気象条件)の中では、今後トウモロコシと並び大いに期待される作物である。しかし、家畜の嗜好性、硝酸塩蓄積、サイレージ品質不良等の問題があるので、多肥栽培条件下における良質サイレージの安定調整技術を検討した。なお、今回は早刈材料を用いた場合の高品質化を検討した。

2 試 験 方 法

原料草は穂ばらみ期(昭和52年7月18日)に刈取った1番草であり、その成分は表1の通りである。供試サイロは1kg詰のプラスチック製ポットサイロであり、水ボタンを使用して密封した。そして10月17日に開封し調査とサンプリングを行なった(貯蔵期間90日)。

表2 試験処理(－;無添加, +;添加)

水分調整	イナワラ	20%	－								＋							
糖の補給	グルコース	2%	－								＋							
薬剤の添加	ヘキサミン	0.2%	－		＋		－		＋		－		＋		－		＋	
	プロピオン酸	1.5%	－	＋	－	＋	－	＋	－	＋	－	＋	－	＋	－	＋	－	＋
サイロNo.			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

又、サイレージの分析方法は、水分含量が100℃、18時間通風乾燥法、pHはガラス電極pHメーター、有機酸のうち乳酸はBarker & Summerson法による比色、揮発性脂肪酸(VFA)はガスクロマトグラフィによって定量した。又、揮発性塩基態窒素(VBN)は水蒸気蒸留法、可溶性炭水化物(WSC)はアンスロン法、および硝酸態窒素はモリスの方法で実施した。

3 試験結果及び考察

密度の状況：イナワラを添加しないものは詰込時が平均839kg/m³、取出時が平均917kg/m³であった。またイナワラを添加したものは詰込時が平均564kg/m³、取出時が601kg/m³で、密度増加率はNo.1, 3のサイロが20%近くを示しているが、他は10%弱の増加率となった。

サイレージの理化学品質：pHは全体的にイナワラを添加したものが高い値を示し、ヘキサミン複合剤を添加し

表1 原料草の成分(水分以外はDM中%)

原料草	水分	粗蛋白	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分	WSC	硝酸態窒素
ソルガム	88.8	16.3	4.6	34.2	34.2	10.8	5.2	0.74
イナワラ	11.2	3.2	2.2	44.3	36.9	13.5	2.4	—
ソルガム + イナワラ	73.3	13.7	4.1	36.2	34.2	11.3	4.6	0.25*

注：*;イナワラを0とした場合の理論値、NFE;可溶無窒素物、WSC;可溶性炭水化物

次に試験処理は表2の通りである。すなわち、イナワラ20%添加による水分調整、グルコース2%添加による糖の補給および薬剤2種類(ヘキサミン複合剤0.2%, プロピオン酸1.5%)の4因子各2水準の処理を与えて、各処理の単独効果及びそれらの相互作用についてスクリーニングを行った。

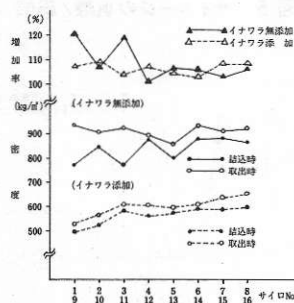


図1 密度の状況

たNo.3, 6は6前後と高い値を示し、プロピオン酸を添加したものは顕著に低下した。VBN/全窒素(TN)はpHと同

様に №1, 3, 11 が極めて高く、劣質化した、プロピオン酸添加のものは低く、良好な品質となった。総酸に対する乳酸の比率は、低い比率のものから高いものまでかなりの差がみられ、一般にプロピオン酸を添加したものが高い値を示した。

サイレージ中の硝酸態窒素：サイレージにした場合の原料草に対する硝酸態窒素の消失率は、一般にサイレージの理化学品質と対照的な傾向がみられる。すなわち、プロピオン酸添加のものが極めて低い消失率であるのに対して、№1, 3, 11 のように品質の劣悪であったものが高い消失率を示した。そこでサイレージ品質と硝酸態窒素の消失率との関係を調べた。その結果、サイレージの pH VBN/TN, VFA および総酸量と消失率との間にはそれぞれ正の高い相関がみられ、一方、乳酸/総酸との間には負の高い相関があった。

これまでのサイレージ品質等を試験処理別に平均値で表

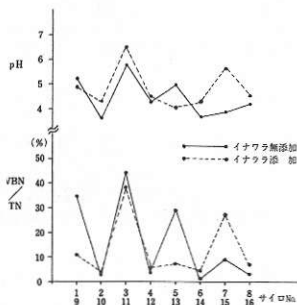


図2 サイレージの pH と VBN/TN

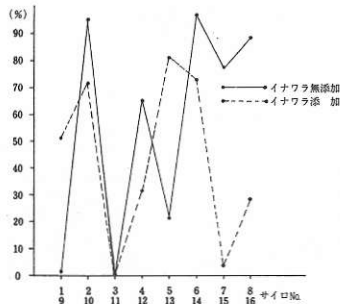


図3 サイレージの乳酸/総酸

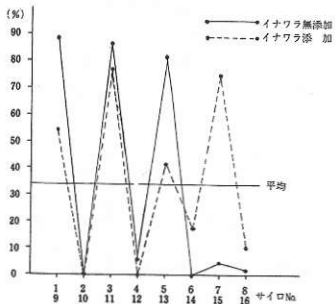


図4 硝酸態窒素の消失率

表3 サイレージ品質と硝酸態窒素の消失率との関係

品 質	消 失 率	
	相関係数(r)	回 帰 係 数
水 分	0.148	
pH	0.826**	37.60
VBN/TN	0.923**	2.31
乳 酸	-0.268	
VFA	0.867**	0.42
総 酸	0.793**	0.39
乳酸/総酸	-0.800**	-0.81

注. *; $P < 0.05$ **; $P < 0.01$

表4 サイレージ品質等の処理別平均値
(-; 無添加, +; 添加)

項 目	イナワラ		グルコース		ヘキサミン		プロピオン酸	
	-	+	-	+	-	+	-	+
pH	4.5	< 4.9	4.9	> 4.4	4.4	< 4.9	5.1	> 4.2
VBN/TN (%)	16.1	> 13.2	17.9	> 11.3	11.8	< 17.4	25.2	> 4.0
乳 酸①	44.2	> 17.5	16.9	< 44.7	41.7	> 19.9	39.1	> 22.5
VFA①②	79.7	> 28.3	69.1	> 38.8	53.9	< 54.1	105.3	> 2.6
総 酸②	124.0	> 45.7	86.0	> 83.5	95.5	> 74.0	144	> 25
乳酸/総酸 (%)	55.9	> 42.6	39.7	< 58.8	61.4	> 37.1	29.8	< 68.7
硝酸態窒素 DM 中 (%)	0.50	> 0.17	0.29	< 0.37	0.31	< 0.36	0.18	< 0.49
硝酸態窒素消失率 (%)	33.6	< 34.4	39.1	> 29.0	35.6	> 32.5	63.6	> 4.4

注. ② DM 中ミリモル%

① 添加したプロピオン酸を差引いてある。

*; $P < 0.05$ **; $P < 0.01$

4に示した。すなわち、pHとVBNはプロピオン酸添加によって有意に低下した。乳酸はイナワラ、ヘキサミン、プロピオン酸を添加することによって少なく、グルコース添加によって多くなった。VFAはイナワラ、グルコース添加によって少なく、更にプロピオン酸添加では高度に有意に少なくなった。総酸含量はイナワラとプロピオン酸添加によって有意に少なく、発酵が抑制されたことがうかがわれ、乳酸/総酸ではプロピオン酸の添加によって有意に高くなった。

又、硝酸態窒素の含有率は、イナワラを添加することによって有意に低下したが、逆にグルコース、ヘキサミン、プロピオン酸の添加では高くなった。消失率はプロピオン酸の添加によって著しく低下した。

4 ま と め

水分と窒素が多く糖含量の少ない早刈材料を用いた場合は、イナワラ添加による水分調整、糖添加及びプロピオン酸の添加によってサイレージの高品質化がみられ、特にプロピオン酸添加による効果が顕著である。しかし、ヘキサミン複合剤の添加効果についてはあまり認められなかった。又、多肥栽培した早刈の原料草は当然硝酸態窒素の含有率が高いが、イナワラを添加することによりかなりの低下がみられ、イナワラの有効利用と考え合わせると有望である。しかし、サイレージにした場合の消失率に関しては、発酵が促進された場合は高くなるが、プロピオン酸などの添加により発酵が抑制された場合は低下し、消失が期待できないものと思われる。