

11 アンモニア添加による半乾草牧草の貯蔵

(畜試 飼料機械部)

ロールあるいはコンパクトベールした半乾草にアンモニアを添加処理すれば(0.5~2.0%)好天状態での貯蔵が可能となって生産の拡大、あるいは流通上効果が高い。

(1) 背景と特徴

乾草は、流通用組飼料として望ましい性状を持っているが、我が国の気象下では、その生産効率が低い、この場合、梱包サイレージのような半乾草の生産を併用することで、効率拡大が図られるが、半乾草は好気状態で貯蔵できないため、流通利用では不利である。このような不利条件を解消する方法としてアンモニア処理を検討し、成果を得たので参考に供する。

(2) 技術の内容

- 1) 半乾草にアンモニアを添加し、一定期間密封処理することにより好気状態での貯蔵取扱が可能となる。この場合、アンモニア添加量は、含水率20~30%の材料には乾物当たり0.5~1.0%、30~40%の材料には1.0~2.0%で保蔵効界が得られる。
- 2) 処理方法は、まず、ロールあるいはコンパクトベールした半乾草材料をアンダーシートの上に堆積(この場合、トップに尾根を形成して、雨水の停滞を防ぐ)して、カバー・シートで覆う。次に、ポンベに充填されている液化アンモニアをゴムホースで導ひき、ステンレスの注入管を堆積にさし込んで注入する。最後に、アンダーシート、カバーシートの端を合わせて、土を合わせて、土を盛って密封する。
- 3) アンモニアがポンベから出て減圧状態で気化するとき、蒸発潜熱によりバルブやホースが凍結して、管が塞がれるので、大量処理では、ホースや注入管は数本用意し、ときどき取り替えながら注入する。バルブにはボロ布などを巻いて、随時温湯を注ぐなどして解凍する。
- 4) 注入されたアンモニアは、すぐ気化して材料中に広まるが、このとき蒸発熱によって温度は40~60℃に上昇するが、3~5日で外気温まで降下する。

密封処理する期間は、外気温別に次の目安となる。

外気温(℃)	5以下	6~15	16~30	31以上
処理期間(週)	8 wks以上	4~8	1~4	1 wk

- 5) アンモニア処理した半乾草は、黄色あるいは茶褐色に変色する。処理終了開封後は、2~5日以上放置してアンモニアを放散させてから給与する。この場合、高温下では水分の蒸散が促される。
- 6) アンモニア処理された半乾草は、N含量が増加し、さらに乾物消化率が向上する。消化性改善効果は、もともと消化性の低いものほど明らかに大きく、処理によって良質草との差が小さ

くなる。また、イネ科草が、マメ科草より効果が大きい。麦わら、稲わらでは、乾物当たり5～7%の添加処理で、刈遅れ牧草では3～4%で最大値が得られる。この場合、材料含水率は30%程度が適当である。最大50%程度の含水率のものまで効果がみられる。

7) アンモニア添加によって付加される費用は、0.5%添加では現物kg当たり約1円、1%では2～3円、2%では4～5円となる(表8、9参照)

(3) 指導上の留意点

- 1) 密封、加温、保温ができるコンテナのようなアンモニア処理施設が開発されれば有効と思われるが、検討中である。
- 2) アンモニアは空気中に15～28%の混合で点火し爆発する。アクシデントはこれまで聞か
いが、屋外で扱うことが望ましい。
- 3) ボンベやバルブを加温するとき、内部のアンモニアが45℃以上にならないように注意する。

(4) 関連試験課題

高性能機械施設の効率活用による乾草調製とその流通方式

(5) 参考資料

昭和55年岩手畜試成績概要書

(6) 主要成果の具体的データ

表1 ロール半乾草へのアンモニア添加の効果

① 処理法と材料

No.	処 理 法	処理日、材料種類	ロール重量	含水率 (%)
1	無 添 加	6/6 1番草 P e 主体+ O r 開花期	400 kg	14.6
2	アンモニア0.5%		380	19.6
3	“ 1.0%			400
4	無 添 加	7/18 1番草 O r 主体 結実期	492	29.6
5	アンモニア1.0%		520	“
6	無 添 加	11/11 2番草	580	38.3
7	アンモニア2.0%	T i 主体	580	“

② 処理貯蔵後の品質

No.	変敗部割合	品 質 の 特 徴
1	2.0%	蒸散したロールや 土壌の水分がロー ルのトップに滞留 して腐敗生じてい る。
2	8.0	
3	3.7	
4	9.2	蒸散したロールや 他部カビ多し、給与不適 中位の層にカビ認められる。
5	6.1	
6	0	サラサラして軟かさのある良質サイレージ、表面にわずかにカビ(ピンホールのためか)
7	0.2	下図参照 カビなく、軟らく良質

③ ロールの具体的品質内容

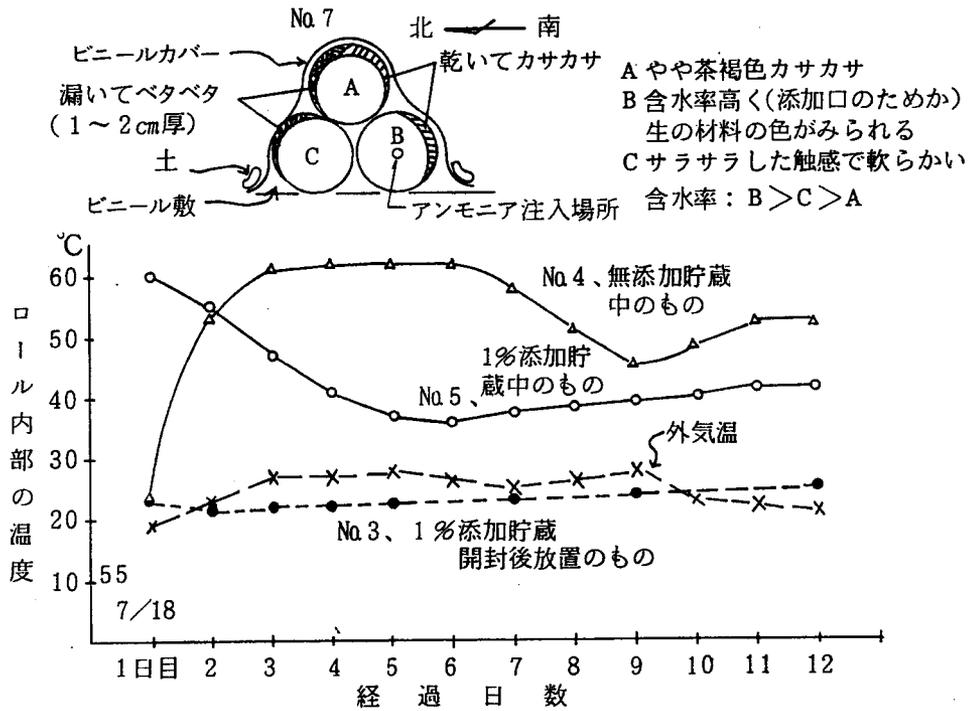


図1 ロールアンモニア処理貯蔵中と開封放置後の温度変化

表2 アンモニア添加ロール半乾草の栄養的变化

試料名	乾物消化率 (%)	飼料成分 (乾物中%)				
		粗蛋白質	粗脂肪	NFE	組織維	灰分
No. 1 Pe 主体無添加ロールヘイ	57.3	14.8	4.2	41.2	31.5	8.3
No. 3 " 1%添加緑褐色部分	58.6	15.3	2.6	35.5	35.0	11.6
" " " 暗褐色部分	70.5	18.1	4.4	35.0	31.5	11.0
No. 4 Or 主体無添加 (カビ多し)	17.7	7.0	2.0	43.7	39.7	7.6
No. 5 " 1%添加中層 (カビ有り)	31.7	9.4	2.1	41.0	40.0	7.5
" " " 芯	34.5	9.0	2.0	41.0	41.4	6.6
No. 6 Ti 主体無添加サイレージ化						
No. 7 " 2%添加						

注) 消化率はセルラーゼ・オノズカ P 1500 1%、PH 4 47°C 6時間による

表3 アンモニア添加コンパクトベール半乾草の材料含水率と添加割合

予定 アンモニア 添加割合	高水分(45%)		中水分(35%)		低水分(25%)	
	含水率(%)	添加割合(%)	含水率(%)	添加割合(%)	含水率(%)	添加割合(%)
1%DM	48.1	1.07	36.9	1.01	21.1	1.03
2%DM	47.2	1.95	38.0	2.06	20.7	2.04
4%DM	47.8	3.69	37.1	4.07	27.9	3.00

表4 アンモニア添加コンパクトベール半乾草の開封時の品質評価

添加率 材料	高水分		中水分		低水分	
1%DM	96点	わずかにサイレージ臭(2)	96	ややサイレージ臭(-2)	98	かさかさする。(-2)
2%DM	98	やや暗色(-2)上も	99	わずかに暗色(-1)	98	同上(-2)
4%D	100	色明るいアンモニア色	100	同左	98	やや暗色(-2)

注) 評価は、カビ有無(25点) 色(25点)、触感(25点) 臭(25点)による。

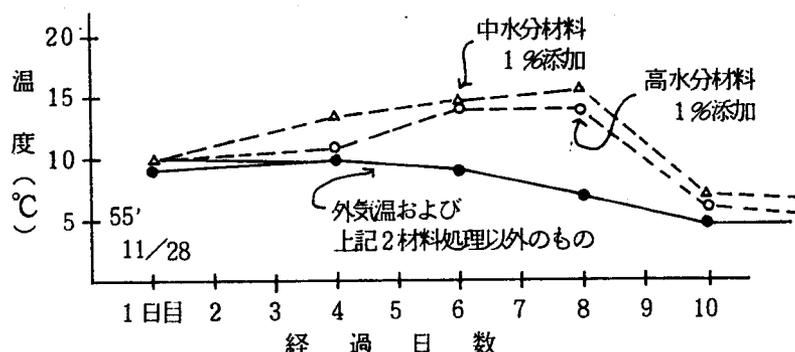


図2 アンモニア添加半乾草の開封後の温度変化

表5 アンモニア添加コンパクトベール半乾草の飼料成分

試料部	飼料成分(乾物中%)				
	粗蛋白質	粗脂肪	NFE	粗繊維	灰分
中水分材料 アンモニア1%DM添加	15.5	3.8	40.5	30.4	9.8
" " 2% "	19.1	3.8	38.0	29.5	9.6
" " 4% "	17.4	4.0	38.6	30.4	9.6

表6 アンモニア添加コンパクトベール半乾草の乾物消化率 (%)

添加率材料	高水分	中水分	低水分
1%DM	45.2	41.2	41.6
2%DM	43.1	51.0	45.7
4%DM	57.7	61.0	55.4

注) 添加率の間に、1%水準で有意差あり

表7 各種作物残穢に対するアンモニア処理効果の比較

作物名	アンモニア添加割合	乾物消化率 (%)		
		未処理物	処理物	差
小麦わら	5 %	36	50	14
えん麦わら	5 "	47	55	8
大麦わら	5 "	43	55	12
"	3.5 " (3 wks)	47	60	13
"	3.5 " (8 wks)	47	64	17
稲わら	5 "	42	56	14
フェスク	"	37	62	25
ペレニアルライグラス	"	40	65	25
アルファアルファ	"	53	62	9
大豆	"	52	65	13

(F. Sandstol による)

表8 アンモニア添加用資材の価格

品名	価格 (円)	品名	価格 (円)
液化アンモニア (50 kg)	16,000	ガス用ゴムホース (10 m)	5,000
吸入バルブ (1ヶ)	2,800	ステンレス管(4m、外径16%)	3,000

表9 添加割合別、材料含水率別の製品現物 1 kgのアンモニア費用

材料含水率		0 % (乾物)	25 %	35 %	45 %
添加割合					
乾物に対し	0.5 %	1.60 円	1.20	1.04	0.88
"	1.0 %	3.20	2.40	2.08	1.76
"	2.0 %	6.40	4.80	4.16	3.52