

4月開封のものは5月上旬までの約40日間(積算温度67.9℃)で利用が終わるていどのものとする。その後は気温がなお上昇する時期であり適正利用日数も短くなり、5月中旬～6月上旬の前半までの約25日、6月上旬後半～6月下旬の前半までの20日間、6月下旬の後半から9月上旬までは気温の最も高い時期なので、利用日数はいっそう短くなって15日ていどとなる。したがって、この期間中に必要なサイロ数は5基である。9月中旬の開封では若干気候が下降するため、9月下旬までの20日は利用できる。10月はなお気温が下がるのでだいたい10月一杯(約30日)は利用できよう。11月初めに開封したものは3月末まで、日数にして約135日は十分利用することができるので大量に貯蔵してもよい。

以上、サイレージによる通年飼養を実施する場合におけるサイロ数(貯蔵量は頭数、給与量によって異なる)は、利用日数が15日ていどのもの5基、20日内外のもの2基、25日、30日、40日で利用が終わるていどのもの各々1基と、11月から3月までの長期利用のもの1基の計11基にわけて貯蔵する必要がある(ただし、サイレージの発酵日数として45日

内外の日数と利用日数さえ十分とれるときは、同一サイロを何度でも利用できる(実際の基数はこれより少なくてもよい)。

なお、11月以降の開封のものは、気温的には4月中旬まで利用できることになるが、利用期間が長く、利用終期が気温の上昇期のときには、サイレージの悪変が早い傾向を示し必ずしも積算気温と一致しないよう、この点今後さらに検討の要がある。

4 む す び

サイレージによる通年飼養においては、良品質でしかも均一なものを給与できるか、否かがその成否を大きく左右する。これがためには、ハーベストアーのような気密サイロが設置されることが最も望ましく問題が少ないものと思われるが、設備などに多額の費用を要するので簡単に設置できない。したがって、現存のものを効率よく利用することと、よく地域別に気温、サイロ型式などを考慮に入れ、開封時期別に適正な利用日数、貯蔵法などを検討してから実施することが必要である。

ビニール・バキューム・サイロによるサイレージ調製

橋本俊明・上野司郎

(青森県畜試)

1 ま え が き

積雪寒冷地帯では、越冬飼料の確保がきわめて重要であるが、多湿な気象条件下にある当地方では、良質乾草の調製に多くを期待できない。そのため、良質サイレージの大量調製技術の確立が急務とされている。

近年、簡易サイロの一型式として開発されたバキューム・ビニール・サイロは従来のスタック・サイロのように踏圧や重石を必要とせずサイロの密封状態もよいため省力的で、良質なサイレージの大量調製上有望と考えられる。しかし、外気温の影響を受けやすいことや密封方法が面倒であること、被覆資材が高くつく等の問題があり、これらの点について昭和43年より3年間検討を行なった。

2 材料の予乾と作業方法について

1 試験方法

供試牧草はチモシー単播2番草で供試サイロは、市

販のワトン容バキューム・ビニール・サイロを用いた。詰込月日は9月4日と5日の両日に、開封は12月8日に各処理一斉に開封した。処理としては水分70%バラ積、水分60%バラ積、水分50%梱包、水分30%梱包の4処理で行なった。水分70%バラ積はフレル型ハーベスタ(ファーガソン760)でトラックの伴走により刈取り、吹上げで直ちに詰め込んだ。水分60%バラ積はフレルモーア(ヘイタイマー)で刈取り、圃場で予乾後フレル型ハーベスターで伴走のトラックに吹き上げて詰め込んだ。梱包処理区はフレルモーアで刈取り、予乾後タイトペラー(ファーガソン703)で梱包し人力でトラックに積み上げ、運搬して詰め込んだ。

2 試験結果

各作業体系でサイレージ調製を行なった結果、原料1トン当りの調製時間は70%バラ積で46分54秒と最も少なく、次いで50%梱包、30%梱包、60%バラ積の順であった(第1表)。

これを詰込乾物1トン当りの時間でみると、70%バラ積、50%梱包、30%梱包、60%バラ積の順で、60%バラ積で労力を多く要したのは予乾する時に水

分が予定より低下し、そのためにフレル型ハーベスタでの吹上げと堆積、均平作業が困難になり能率が悪かったためと考えられる。

第1表 作業別所要時間

		刈取り	反転集草	梱包	積荷	荷下し	均平密封	合計	トン当り所要時間	乾物トン当り所要時間
水分70%バラ積	人員 延時間	男2人 37'55"	-	-	-	男4人 74'29"	男2人 女4人 92'57"	204'27"	46'54"	183'55"
水分60%バラ積	人員 延時間	男1人 11'33"	男1人 5'52"	-	男2人 56'00"	男2人 女2人 77'44"	男2人 女2人 110'13"	269'27"	143'42"	267'06"
水分50%梱包	人員 延時間	男1人 30'37"	男1人 26'24"	男1人 36'00"	男2人 女2人 47'13"	男3人 女3人 81'15"	男3人 女1人 97'35"	293'04"	102'35"	195'02"
水分30%梱包	人員 延時間	男1人 27'05"	男1人 13'04"	男1人 37'00"	男3人 女3人 54'00"	男3人 女3人 71'22"	男3人 女1人 74'49"	282'20"	139'32"	201'38"

第2表 サイレージの有機酸組成

試験区分	新鮮物中(%)				同左割合(%)			pH
	総酸	乳酸	酢酸	酪酸	乳酸	酢酸	酪酸	
水分70%バラ積	1.99	1.26	0.73	-	63.3	36.7	-	3.90
水分60%バラ積	4.12	3.90	0.22	-	94.7	5.3	-	4.70
水分50%梱包	4.15	3.55	0.80	-	80.7	19.3	-	4.60
水分30%梱包	3.91	3.64	0.27	-	93.1	6.9	-	5.20

サイレージの品質は70%バラ積区で総酸に対する乳酸の割合が63%とやや少なくなっているがpHは3.9と低く、一方、予乾処理区では乳酸の割合が高いがpHも高かった(第2表)。予乾処理を行なった60%バラ積、50%梱包、30%梱包のいずれの処理区でも白カビの発生が認められたが、梱包区とバラ積区では発生の状態が異なり、梱包区では梱包の表面にのみ発生したのに対しバラ積区では全層に発生した。原料とサイレージ中の飼料成分の変化は、各処理ともサイ

レージ中の粗繊維、粗脂肪、粗灰分が増加し、NFE、粗蛋白が減少する傾向が認められた。NFEの減少の程度は予乾を進めて原料水分を低くするほど少なかった。でき上がったサイレージについて慣行法により調製したバンカーサイレージを対照として嗜好性を調査した結果、いずれも20~30%の乾物摂取量の増加が認められ、70%バラ積と50%梱包に有意な差が認められた(第3表)。

第3表 搾乳牛の日採食量(体重500Kg換算)

	サイレージ(Kg)					乾物(Kg)					合計	指数
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
水分70%バラ積	3.23	2.87	3.16	3.33	4.18	8.1	7.3	8.5	3.9	9.2	42.0	128**
水分60%バラ積	1.51	1.35	1.53	1.85	1.45	8.4	6.7	8.0	*1.1	8.1	42.3	129
水分50%梱包	1.23	1.25	1.65	1.34	1.10	8.4	7.6	7.8	8.1	8.0	39.9	122**
水分30%梱包	1.04	1.34	1.24	1.18	1.01	6.8	*1.0	8.9	8.0	7.1	41.8	128
バンカーサイレージ	3.01	3.61	3.38	3.23	3.39	5.5	5.9	7.7	6.9	6.7	32.7	100

注. * トンプソンの棄却検定により棄却

** 対照バンカーサイレージに対し5%の有意差

3 調製時期について

1 試験方法

供試牧草はオーチャードグラス主体ラジノクローバ混播牧草を用いた。サイレージ調製はいずれもフレル

型ハーベスタにより伴走トラックに刈取り、吹上げ運搬して詰め込んだ。詰込、密封後、サイロ上部に古むしろを被覆し、直射日光をさえぎった。詰込月日および開封月日を第4表に示す。

第4表 詰込月日・開封月日および原料草の植生

試験	区分	詰込月日	開封月日	生草収量	生草収量割合		
					O.G	L.C	W
高水分	1番草	昭和 44. 6. 2	昭和 45. 5. 6	2,980 $\frac{Kg}{100}$	92.3	7.7	—
	3番草	44. 8. 6	45. 4.21	1,805	94.3	1.9	3.8
	4番草	44.10.20	44.12. 6	450	67.5	32.5	—
予乾	1番草	44. 6. 5	45. 4.30	3,150	92.3	7.7	—
	3番草	44. 8. 7	44.12.26	1,805	94.3	1.9	3.8
	4番草	44.10.21	44.12. 6	850	59.3	40.7	—

2 試験結果

サイレージ調製労力は、刈取期がおそくなるほど単位面積当りの草量が少なくなるため刈取りに時間を要し、そのため調製労力を多く要した。詰込後のサイロ内温度は、外気温の高い3番草で詰込後2日目に最高温度40℃を記録した後、発酵に大きく影響する詰込後の2週間で30℃以上で経過した。しかし、外気温

の低い4番草では最高温度が25℃と低く、詰込後2週間で20℃内外で経過した。サイレージの品質は調製時期別にみると4番草詰込が最もよく、ついで1番草、3番草の順で、外気温の高い時期に詰めた3番草が最も悪かった。水分処理別には各調製時期とも予乾処理区がすぐれた(第5表)。

第5表 サイレージの有機酸組成

試験区分	新鮮物中(%)				同左割合(%)			pH	$\frac{NH_3-N}{T N} \times 100$	
	総酸	乳酸	酢酸	酪酸	乳酸	酢酸	酪酸			
高水分	1番草	2.28	1.54	0.70	0.04	6.74	31.1	1.5	4.0	7.11
	3番草	1.79	0.40	0.40	0.99	22.2	22.5	55.3	5.2	32.60
	4番草	3.52	3.05	0.47	—	86.6	13.4	—	4.1	4.15
予乾	1番草	2.76	2.28	0.41	0.08	82.5	14.7	2.8	3.8	7.10
	3番草	3.68	3.19	0.49	0	86.7	13.3	0	4.3	7.33
	4番草	5.34	4.72	0.63	—	88.2	11.8	—	4.9	7.97

このことから高水分草の場合、詰込後発酵が急激に進む期間の外気温が品質に大きく影響し、1番草のように詰込時点の外気温が低く発酵が安定期に入ってから高い外気温を受けても大きくは品質に影響しないものと考えられる。予乾処理により高水分草で品質の悪かった3番草でも良好な有機酸組成であったが、その予乾処理区でも発酵中のサイロ内温度から推察してかなり消化率が低下したのではないかと考えられる。

4 密封方法について

1 試験方法

供試牧草はオーチャードグラス主体の4番草を用い、サイレージ調製はフレル型ハーベスタによるダイレクトカット方式で行なった。密封方法はクリップによる密封、サイロのまわりに溝を掘り、その溝に被覆シートと下敷シートをたらし水圧を利用して密封する張り

水密封, それと土砂圧を利用して密封する土砂圧密封の3処理で行なった。

2 試験結果

排気後の1m³当りの重量は張り水密封469Kg,土砂圧密封465Kg,クリップ密封319Kgと土砂圧密封,張り水密封が良好であった。密封には土砂圧密封が最も少ない時間ですみ, ついでクリップ密封, 張り水密封の順であった。なお, 張り水密封では, サイロのま

わりに傾斜のつかないように均一に掘るのに時間を要した。サイレージの有機酸組成は開封時期が異なるため厳密な比較はできないが, 張り水密封が乳酸割合75.5%, pH 4.1 で最もよく, ついで土砂圧密封であり, クリップ密封は開封が遅れたためか pH 4.7, 酪酸割合47.6%, NH₃-N/TN割合が17.3%ときわめて悪かった(第6表)。

5 被覆資材について

第6表 サイレージの有機酸組成

試験区分	新鮮物中 (%)				同左割合 (%)			pH	NH ₃ -N / TN × 100
	総酸	乳酸	酢酸	酪酸	乳酸	酢酸	酪酸		
クリップ密封	2.10	0.76	0.34	1.00	36.2	16.2	47.6	4.7	17.3
張り水密封	1.96	1.48	0.43	0.05	75.5	21.9	2.6	4.1	12.2
土砂圧密封	1.84	1.28	0.34	0.19	69.6	20.1	10.3	4.2	8.1

1 試験方法

用いた被覆資材は市販のパキューム・サイロとサイロ用黒色ビニール(厚さ0.13mm), ポリフィルム(厚さ0.1mm)の3種類で, 下敷シートはそれぞれ被覆シートと同じ材質のものをを用い, 密封方法は各処理ともクリップで行なった。

2 試験結果

2時間行なった排気後の1m³当りの重量は市販パキューム460Kg, サイロ用黒色ビニール466Kg, ポリフ

ィルム416Kgと, ポリフィルムの密度が劣った。被覆資材の差は調製作業の能率に影響を及ぼさなかったが, ポリフィルムは, クリップ操作を繰り返すとポリフィルム自体に弾性が無いためクリップにはめこんだ部分が破損しやすかった。サイレージの有機酸組成は各処理とも乳酸の割合が大部分を占め, 酪酸が無く, pHも3.8と低く, 良質なもので処理間に差は認められなかった(第7表)。

第7表 サイレージの有機酸

試験区分	新鮮物中 (%)				同左割合 (%)			pH	NH ₃ -N / TN × 100
	総酸	乳酸	酢酸	酪酸	乳酸	酢酸	酪酸		
市販パキュームサイロ	3.31	2.99	0.32	-	88.7	9.7	-	3.8	1.72
サイロ用黒色フィルム	2.65	2.38	0.27	-	89.8	10.2	-	3.8	3.60
ポリフィルム	2.87	2.58	0.29	-	89.8	10.1	-	3.8	2.98

サイロに要した資材費は市販パキューム・サイロ11,700円, 農ビフィルム6,871円, ポリフィルム3,496円で, 農ビフィルムを使用したパキューム・サイロは市

販パキューム・サイロの6割に, ポリフィルムでは3割にそれぞれ経費が経減された(第8表)。

第8表 7トン容市販バキュームサイロと同じ容積のサイロに要した資材費

サイロ	価格	摘要	
市販バキューム・サイロ	11,700		
バキューム・黒色フィルムサイロ	下敷フィルム	1,095	厚さ0.13mm, 幅270cm 1巻50mもの7,300円
	被覆フィルム	3,806	
	耐圧用ゴム管	120	肉厚5mmもの1m 水道用バルブ1ヶ
	排気用バルブ	240	
	接着加工賃	440	雄雌クリップ1本90円
	クリップ	1,170	
	合計	6,871	
バキューム・ポリフィルムサイロ	下敷フィルム	390	厚さ0.1mm, 幅270cm 1巻50mもの2,600円
	被覆フィルム	1,144	
	耐圧用ゴム管	120	ポリエチレン用両面テープ
	排気用バルブ	240	
	接着テープ	432	
	クリップ	1,170	
	合計	3,496	

6 む す び

43年より3年間バキューム・ビニール・サイロによるサイレージ調製上の問題点を検討した結果、

1 サイレージ調製はダイレクトカット方式が最も能率よく、ついで梱包方式、予乾バラ積方式の順であった。

2 調製時期は気温の高い時期を避けて調製することがよく、高温時に調製しても予乾処理を行なうこと

により有機酸組成を改善できた。

3 被覆資材はポリフィルム、黒色サイロ用ビニールを用いることにより市販バキューム・サイロと同じ程度の品質が得られた。また、経費もポリフィルムで市販バキューム・サイロの4割に、黒色サイロ用ビニールでは6割にそれぞれ軽減された。

4 密封方法は張り水密封、土砂圧密封がサイロの密封状態が良く品質が良かったが、作業の簡易という点では土砂圧密封が良いと思われた。

稲わらの飼料化に関する研究

4 生わらサイレージに対する添加物の効果について

大島健太郎・須田 亘・吉川芳秋・中垣一成

(秋田県畜試)

1 ま え が き

生わらを粗飼料資源として、活用するために、サイレージ調製技術の確立が望まれ、これまでに一連の試験を実施してきた。本試験においては生わらの成分上の欠陥を補うため糖蜜吸着物、尿素およびリン酸カルシウム(以下リンカルと略す)を添加してサイレージを調製し、これら各種添加物がサイレージの品質に及ぼす影響と家畜の嗜好性について検討したので結果の概要を報告する。

2 試 験 方 法

1 供試材料

試験に用いた材料は、大型コンバインによって排出された生わらで、品種は「レイメイ」である。これをサイレージカッターで約5cmに切断して詰め込んだ。

2 供試サイロ

直径2.0m、高さ4.0mの地上式タワーサイロ5基を用いた。

3 試験区の設定(第1表)