

新しく研究された――

ビニール・バキュームサイロの特性とサイレージの作り方

農林省北海道農業試験場 草地開発部 高野信雄

一 はじめに

良質サイレージの貯蔵利用は寒冷地帯では冬期間の経済的産乳や若牛・肉牛の育成上にも効果的であり、さらに暖地では青刈りの労力が軽減され、年間の飼料構造を改善させるものである。

酪農の進んだ北海道においても、現在まだ無サイロ酪農家が三〇%を占め、しかも必要とするサイレージの六〇%より貯蔵されていない現況である。

またサイレージ調製にあたっては、酪農経営の大型化、機械化の進展にともない、より省力的に、しかも安全確実に良質サイレージを作る技術が要請されている。

また一方では、全国各地に作られつつある公共草地においても、放牧地に生ずる初夏の余剰草から簡易にサイレージ調製が可能であれば、春先・秋口の補助飼料としてこれを利用し、放牧期間の延長が期待される。

以上のごとき諸般の状況にこたえる新しい技術として研究開発されたのがビニールバキュームサイロである。

二 ビニールバキュームサイロとは

本サイロは写真二に示すごとく、原料をビニールで密封後に真空圧密する新しい型のサイロである、本型式のサイロは、初めニュージーランドで研究されて一九六五年より普及し、翌年には英国においても広く活用され始めたものである。

わが国においては組織的に北海道農業試験場で一九六五年より研究が開始され、基礎試験と現地試験を行ない国産品を使用し、本年から普及されるに到った。

すなわち、ビニールバキュームサイロは埋蔵原料をビニールで包み込み、クリップで完全に密封し、さらにバキュームポンプで脱気するためサイロ内の空気残存率が低くなる。これによってカビや腐敗による損失が防がれ、醗酵損失も低減し、しかも踏圧・加重の労力は完全に省くことができるなどの利点を有している。

また地上堆積であるため、調製にあたっては機械力をフルに活用することが可能で

あり、サイロを作る労力が不用となり、『好む時期に、好む場所に、所望する大きさのサイロが作られる』など経営に即応した活用が可能である。

しかし、一方ではビニールであるため外部からの損傷を受け易く、サイロの機構からみて高温時の取出しに不向きであり、またビニール購入に毎年若干の現金支出を要するなどの欠点を包含している。

三 ビニールバキュームサイロの特性

二カ年間の基礎と実用試験の結果から、その特性は次のごとく示される。

(1) 真空処理による圧密効果

塔型サイロやトレンチ・バンカーサイロにおいては、空気の排除のために、十分な踏圧、細切及び密封加重が必要である。しかし、ビニールバキュームサイロでは、ビニールで密封後に真空ポンプで脱気を行なう。このために、大気圧が作用して、サイ

レージ原料を自然の力で圧密する。この力は写真三のごとく一・〇～一・二m厚のコン

クリート壁体を乗せたと同じ力である。そのため、特別な踏圧は不用である。

水分八〇%の原料牧草は真空処理で一^m当たり五三〇^{kg}に圧密される。この圧密によって、後日再び追詰め作業が可能となる。

(2) 醗酵によるガスの生成とビニール膨満

真空処理後、一〇時間後より、サイロ内に炭酸ガスが生成し、ビニールは膨満する。

このガスは大部分が炭酸ガスと窒素ガスである。このガスによってサイレージはカビや腐敗が完全に防がれ、かつ嫌気性の保持が十分であるため養分損失が少ない。

(3) 貯蔵効果

ビニールバキュームサイロによるサイレージの乾物回収率について第一表に示した。

ビニールバキュームサイロでは九〇%と高い回収率を示したが、腐敗による損失と醗酵損失が少ないからである。

(4) サイロ内の温度変化

ビニール一枚で外気と接するため、バキュームサイロでは表層は外気温の影響を受けやすい。しかも第一図に示すように、五〇^{cm}内部では、三日目に最高温度の三六・五度を示し以後は、一般塔型サイロと同じく次第に温度が低下している。越冬サイロの温度測定でも、五〇^{cm}内部は凍結がみられない。

(5) サイレージの消化率と栄養価

バキュームサイロによる草サイレージの消化率、栄養価について原料草との対比したのが第二表である。

原料草の蛋白質消化率は六七・二％に對し、サイレージは六四・〇％と高い保持が示されてお、これらの点から塔型サイロに埋草された場合よりも高い消化率が保持されるものと推察される。

(6) サイレージの品質と嗜好性

牧草を原料としたバキュームサイレージはPHは四・〇～五・二で塔型サイレージより全般的にやや高い傾向がみられ、総酸量では原物中一・一～三・四％でやや少な目であった。

サイレージは一般に良好な黄緑色を呈し、甘酸であったが、高水分原料が多く、無排汁であったためか、やや酪酸含量が高かった。

コーンサイレージではPH三・三～三・五と良好であり、酪酸はほとんど含有せず、極めて良質サイレージが作られた。

ビートトップサイレージは二例のみであったが、原料はともに細切しなかったが、色沢・香味ともに良好であった。

草サイレージの乳牛に對する採食量は体重五〇〇kg換算で一日一頭当たり原物四五kg、乾物八・〇kgで体重の一・六％の採食を示し、良好であった。

以上の結果からビニールバキュームサイロの各種の特性が明らかにされたが、良好な埋草処理条件では、むしろ塔型サイロよりも優れた点も多く、十分実用性があることが確められた。

四 サイレージ調製の実際

バキュームサイロは、今迄のサイロとか

なり異なった性質を有するため、實際の作業などは改良普及員や技術員の指導のもとに実施してほしい。

(1) バキュームサイロ

サイロの大きさに別、下敷きビニール、被覆ビニール、排気バルブとチューブ、密封用クリップ及びビニールバンドなどセツトになって販売されている。経営に見合った大きさのサイロを準備すればよい。

(2) サイロの設置場所

サイレージ調製作業に便利な広さの場所、真空作業のミルカーやポンプなどの使用可能な所が好ましい。さらに、サイレージ給与にも便利なることが必要である。

土地は排水良好な所で、石、釘、木片などを取り除く。整地後はニカメイ虫のビニール食害を防ぐためBHCを一kg散布する。

(3) サイレージの原料

良質サイレージは良好な原料から作られる鉄則には変わりはない。

第三表に示すごとく良好な牧草、コーン及びビートトップが使用される。開花期すぎた牧草はビニールを傷つけ、さらにサイレージの品質を著しく悪いものとし、失敗の原因となる。コーンも未熟なものや強い霜にあつたものは適さない。ビートトップも收穫直後の土砂の付着の少ない新鮮な原料が好適である。

(4) 下敷きビニールの準備

第二図に示すように、高水分原料を埋蔵する時には土地に傾斜をつけて排汁を良くすることが必要である。

また下敷きビニールは第三図のごとく、

ビニールバンドを二層ごとに入れる。

(5) 原料の堆積

地上堆積であるため機械力を十分活用する。良質な原料牧草やビートトップでは細切する必要はない。バックレーキ、フロンローダーを用いれば能率的である。またビニールに原料草を四〇°斜位堆積すればトラクターも走行できる。堆積中に特別踏圧（人力や機械力）を必要としない。第四表に原料別堆積の一立方呎の重量を示した。

(6) ビニール被覆と密封

堆積と形づくりが終わったら、被覆用ビニールを準備する。第五図に示すごとく、被覆ビニールに排気バルブとチューブを取付け第五図～八図に示すように、密封用クリップで堆積の周囲を完全に密封する。クリップのつぎたしは第七図に示した。

(7) 真空作業

排気バルブの口に肉厚のゴムホースを用いてミルカーやバキュームポンプに接続する。排気の種類は堆積の高さによって目安をつける。すなわち、

- ① 長い牧草では堆積時の高さの 五〇％
 - ② 細切した牧草では 六〇％
 - ③ 細切したコーンでは 六五％
 - ④ ビートトップでは 六〇～七〇％
- の高さに圧密された時である。排気のポンプの真空圧は四〇～四五mmHgのものであれば良い。

真空処理によって、塔型サイロに埋草されたと同じ位に密になる。もしビニールに穴があれば、真空処理中に「シュー」と音がするので、ビニールテープで貼り補修する。

(8) 追い詰め作業

真空作業によって、堆積は五〇～七〇％に縮少し、ビニールにかなりゆとりが生ずる。このため一兩日中にクリップをはずして追い詰めを行なう。追い詰め後は、再び真空処理をする。

(9) バンド締め

真空処理が終わった下敷きビニールの下に置いたビニールのバンドを第九図のように締める。これによりビニールの風ゆれ、クリップのはずれが防がれる。

(10) サイロの管理

サイロ埋草が終わったら、①サイロ周囲に「柵」を作って家畜、子供、車など近づかないようにする。②「ネズミの害」コーンサイレージはネズミに食害されやすい。そのためコーンサイレージは年内に給与すること。またネズミの忌避剤の使用もよい。③「ビニールの膨満」真空処理の翌朝にはビニール内にガスが充満する。もしビニールなど破れる恐れのある時は、バルブを開けて一～二時間ガスを抜き、再びバルブを閉じておく。④「サイロ汁液の排出」高水分原料では汁液は三日目～五日目位より貯溜する。この時下敷きビニールを二～三度切開して汁液を出し、密封用クリップで排汁後に密封する。

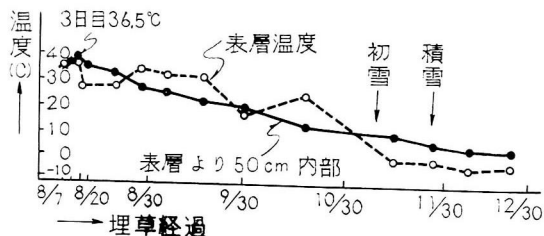
(11) サイレージ取出し

バキュームサイレージは九月下旬頃より取出しを始めるが、その前にもう一度バンドを強く締めしておく。取出しは一日二〇°位の厚さで行なう。長い牧草ではヘイナイフで切断しつつ取出す。

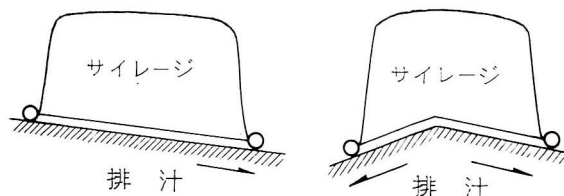
(草地第二研究室長)

ビニールバキュームサイロの図解

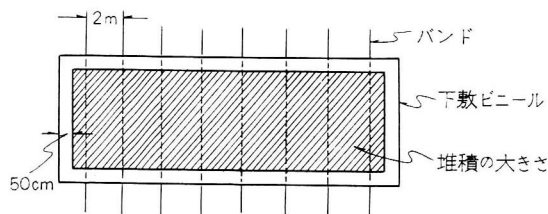
北海道農業試験場草地開発部 高野 信雄



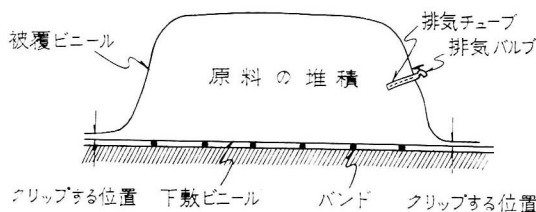
第1図 ビニールバキュームサイロ内の温度変化



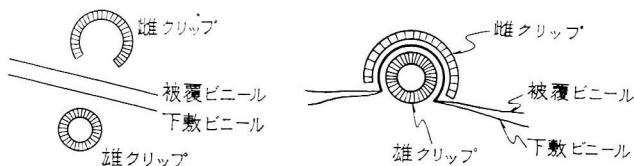
第2図 原料が高水分時には、土地に傾斜をつけて排汁をよくする



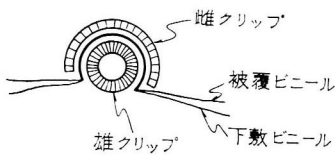
第3図 バンドの位置と堆積の大きさ



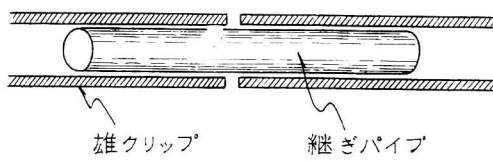
第4図 被覆ビニールと排気パイプの取り付け



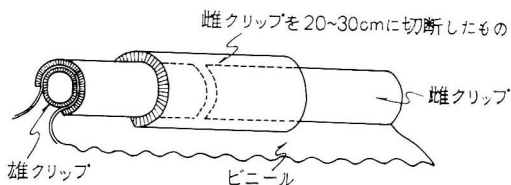
第5図 密封クリップ



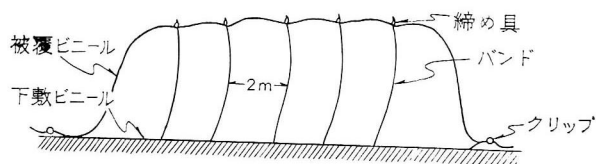
第6図 クリップによる密封



第7図 雄クリップの継ぎ方



第8図 雄クリップ継ぎ目の補強



第9図 バンドを締めた状態

第1表 ビニールバキュームサイロの乾物回収率(%)

区 分	腐 に 損	敗 る 失	排 に 損	汁 る 失	酸 に 損	酵 る 失	乾 物 回 収 率
ビニール バキューム サイロ		0		2		8	90
一般 塔 サイロ		2		5		15	78

第3表 ビニールバキュームサイロに使用する原料と水分量

区 分	刈 取 期	適水分 (%)	使用に適さないもの
牧 草	1 番草は穂ぞらみ～出穂期, 2 ～4 番草	70～78	開花期すぎたもの 野草が 10%以上のもの
コーン	糊熟期～黄熟初期	70～78	霜に強くあたったもの 未熟なもの
ビート トップ	収穫後 5 日以内の新鮮なもの	75～84	土砂の多いもの 枯葉の多いもの 鮮度の低いもの

第2表 原料とバキュームサイレージの消化率と栄養価

区 分	消 化 率 (%)					栄 養 価 (%)		
	乾 物	蛋白質	脂 肪	N F E	繊 維	D C P	T D N	
原 料 草	60.2	67.2	51.7	65.0	54.1	11.0 (100)	57.5 (100)	
バキューム サイレージ	55.1	64.0	61.1	50.0	60.0	10.7 (97)	52.8 (92)	

第4表 堆積時 1m³ あたり重量

原 料	1m ³ あたり 重 (kg)
無 細 切 牧 草	200～230
1～10 cm 細切牧草	240～280
1 cm 細切コーン	250～300
無細切ビートトップ	140～160
1～4 cm 細切ビート トップ	250～300