

シ ン ポ ジ ウ ム

1. 牧草サイレージの低コスト生産と利用

山 下 良 弘 (北農試)

酪農経営における飼料価格の推移(農業白書)をみると購入飼料価格は48年まで安定しているがオイルショックによる急騰を経て、50年以後は比較的落ち着いたのに対し、自給飼料費用価はその後も上昇を続けているため、高値安定した購入飼料価格との差がむしろ縮まる傾向にある。昨今の厳しい酪農情勢を踏まえて自給度の向上が必要とされているが、同時に自給飼料のコスト低下を図っていかなければならない。

サイレージ調製を年代別にふりかえると昭和40年以前の畜力に依存した時代から40年代前半にはトラクターの普及に伴って、フライホイール型のハーベスター、次いでレール型ハーベスターが導入され、機械化作業体系による高水分サイレージの調製が多くなった。40年代後半にはシリンダー型による予乾体系がとられるようになり、その後の急激な多頭化とそれに伴って集約的土地利用のために通年サイレージ給与方式を取入れる農家が増加し調製量が急増するのに対応して機械、サイロの大型化、作業の高速化に拍車がかかって現在に至っている。

通年サイレージ方式は53年には全道酪農家の14.5%程度に普及しているが地域性が大きい。石狩、十勝、網走支庁管内ではそれぞれ63、26、16%であるが根室、宗谷ではほとんど行なわれていない。現在はさらに高い普及率になっていると思われるが、この方式には多くの利点がある反面、サイロの新築や夏季間の2次発酵など問題点も指摘されている。通年サイレージ方式では年間に粗飼料として給与する乾物量の44%をサイレージで給与しており、放牧、青刈は23%になっている。このように北海道では通年サイレージ給与といっても放牧を残しつつサイレージも給与するのが一般的であり、ここでは必ずしもゼログリージングを指していない。慣行方式ではサイレージ29%、放牧40%なので放牧の半分弱をサイレージとして給与していることになるが乾草給与量はほとんど変わらないこのようにサイレージ調製量が多くなるに伴ってサイロの増設、大型化が必要になっている。

近年各種のサイロが開発され、機能的にも向上しているが、いずれもかなり高価である。鉄筋コンクリートサイロでも460 m^3 でアンローダーを含めると1千万に近い建築費が必要になるが、スチール、FRPなどの気密サイロ、気密性サイロ(上部密閉式サイロ)では1.5~2千万円以上である。1 m^3 当りの建築費でも気密サイロはコンクリートサイロの2倍、気密性サイロは1.5~1.7倍である。したがってサイロの選択に当ってはそのサイロのもつ機能をどう経営の中に生かすか十分に検討する必要がある。

以下に各種のサイロそれぞれの機能とそれを活用する具体策について考え方を述べる。

気密サイロ(ボトムアンローディング方式)は現在最も高価なサイロであるが、従来のサイロにない機能を備えている。その1はガス貯蔵であり、取出期間中もサイロ内を高い炭酸ガス濃度に保って

いる。その2は上から詰めて下から取出すので詰込順に取出すこと、すなわち循環利用が可能である。

もっともサイロ内の炭酸ガス濃度は詰込量、水分含量、サイロ上部の空間量によって影響されるが、かびに対する炭酸ガスの静菌作用からみても40～50%以上の濃度が必要である。そのためには材料の水分含量を余り下げないことが大切である。例えば水分54～68%の材料を詰めた場合、サイロ中心部の炭酸ガス濃度は65%以上になるが、水分33%の場合には32～33%にしかならないので静菌効果が下がるばかりでなく、高温発酵を起す。このような場合にサイロ火災の危険があることはメーカーも指摘しているほか、アミノカルボニル反応によって蛋白質の消化率低下を招く原因になる。したがって気密サイロであっても水分50～60%が適水分であり、同時にサイロ上部の空間をできるだけ少なくして外気の導入を防ぐことが必要である。

以上のような気密サイロの機能を発揮させるためには通年サイレージ給与と循環利用を考えることが必要になる。図1は模式的に示したが、北海道では冬期間8ヶ月間は追詰めが不可能であり、最低8ヶ月分のサイロ容積が必要になる。この容積で12ヶ月間利用すれば1.5回転させたことになり、建築費の低下あるいは頭数増が可能になる。夏季間に詰込む牧草としては現在利用上問題点の多いアルファルファも考慮すべきで、予乾作業中の脱葉、乾燥ムラ、サイレージのVBN含量からみて低水分サイレージとしての利用が最も適している。なお、機械、作業を単純化するために乾草と牧草サイレージの併給からヘイレージ1本への切替えも検討する必要がある。

気密性サイロ（又は上部密閉式サイロ、トップアンローディング方式）は昭和50年ころから急激な勢いで普及している。素材としてはスチール、FRP、コンクリートが用いられている。いずれも内壁面の滑りがよく、気密性も高い。サイレージの取出しは上部から行なうので従来の塔型サイロと機能的に特に変わった点はないが、詰込終了後は気密サイロと同様に屋根のハッチを閉めて外気を遮断する。

このことで前述の気密サイロと混同されている面があって、2次発酵や多量のスポイレージを発生している例がかなりみられる。普通の塔型サイロと同様に適水分、細切、均平化、密封、加重の調製原則を徹底することが必要である。この点、取出口からの出入りや換気のしやすさで難点のみられるタ

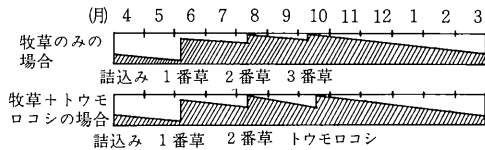


図1 気密サイロ循環利用におけるサイロ内のサイレージ量

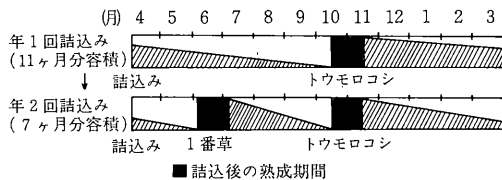


図2 気密性サイロ（上部密閉式サイロ）におけるサイロ内のサイレージ量

イブもある。

建築費は気密サイロの75%程度であり、年間経費も安い。コンクリートサイロに比べて1.5倍以上の費用がかかるのでやはり高価なサイロであるといえよう。

したがって従来のサイロ以上の活用を図るべきであり、通年サイレージ給与と年2回の詰込みによって容積を有効に利用する(図2)。

ただし詰込後の発熱が収まるのに約1ヶ月かかるのでこの間取出しを休止する必要がある。古いサイロの利用や放牧青刈を考えなければならない。11ヶ月分のサイレージを貯蔵するのに容積として400 m^3 (サイロ本体のみ9.7百万円程度)必要とすれば、2回詰込み方式では270 m^3 (7.1百万円)で済むことになる。

これまで新しいタイプのサイロである気密サイロ、気密性サイロ(上部密閉式サイロ)について述べてきたが、いずれも負債償還を含めて多額の経費を必要とするので、導入効果ははっきり表われるような利用体系の改革が必要であろう。

一方、昨今の酪農情勢の厳しさからみて、過大になり勝ちな投資は極力抑えていくことが必要である。そのために現有の施設、機械を活用し、その機能を高める方向への経営的対応が必要である。新しい機械の導入によって労働時間は確かに減少するが、生産量が大きく上らない限り、経費増が見返りになってくる。宮沢が紹介している(北農47-11)齊藤晶氏(旭川市)は逆に労働依存型で所得率を高めている例である。バルクローラーを除いた機械、施設に見るべきものがなく、労賃を含むと牛乳生産費は道平均に比べてむしろ高くついているが、これには濃厚飼料給与量を意識的に控えているので乳量が少ないせいもある。それでも経営費率は低いので所得率が高く、とくに1時間当りの労働所得は道平均と比べてもそれほど低くなっていない点が注目される。すなわち、機械化によって労働時間を短縮するとその分だけ所得が減ると考えてよいであろう。したがって省力化は必要であるが、むしろ単位当り労働所得の向上を図ることがより重要である。このような考え方に立って既存のサイロの活用を考えてみたい。

塔型サイロは年数を経たものが多く、①容積が不足②品質、回収率が低い③気密性が悪く、④作業もしづらいなどの問題点がある。しかし容積については図2と全く同様に考えることができる。品質、回収率は一般に中～低水分サイレージへ移行することによって改善される。最近の収穫機械は予乾体系として整備されているので共同化により容易に移行できよう。真円の出していないサイロではアンローダーは使えないが、小型のベルトコンベアなど対応策はあり、中間仕切りを入れて2次発酵を抑えると低水分サイレージの夏季間の利用も可能である。気密性や強度の補修や補強には新しい資材が開発されており、作業性の改善とともにむしろ積極的に経費をかけるべきで、このようにして頭数或いは調製量の30～40%増までの対応は可能である。

なお新しいサイロを導入した場合、既存のサイロが邪魔で苦勞して取壊しているが、図2における休止期に給与するサイレージの調製やトウモロコシの部位別利用(穀実主体部分と茎葉主体部分、前者は濃厚飼料、後者は乾溜牛、育成牛用)の場合で活用できる。

パンカーサイロは建築費が安く、気密サイロ $\frac{1}{3}$ 、塔型サイロと比べても30～40%程度安い。詰込時の作業別所要時間でみると荷下し、踏圧時間が少なく、作業の流れがよいので大量調製

にも対応できる。ただし、密封、加重にはかなり時間を必要とし、この作業の可否がスポイレーズの発生や、品質を左右するが、調製日数、水分含量、取出し方法なども影響する。

サイロ型式別に品質、発熱の状況を見ると一般に塔型サイロは外観評価が高く、品質も安定しているが、バンカーサイロは品質差が大きい点に難がある。しかし、将来のサイロとしての意向も強いので形状や作業体系の改善によってサイロとしての機能向上を検討する必要がある。形状改善の数列を図3に示し

た。①は密封効果をもとめ止水板を側壁に埋設した例であり、本州ではかなり行なわれている。

②は側壁を高くして密度向上を図る例であり、傾斜地を利用する。ただし上部2~3mは踏圧しなければならず、その効果が大きい。

③はバンカーサイロと牛舎を直結させて給餌作業能率を向上させた。

④は間口を狭くし、さらに2~3個所、板仕切りを設けて通年利用を考えた例である。

スタックサイロでは品質が劣り、スポイレーズを多く出している例がしばしばみられる。ビニール代もかなりかかるのでサイレージ1

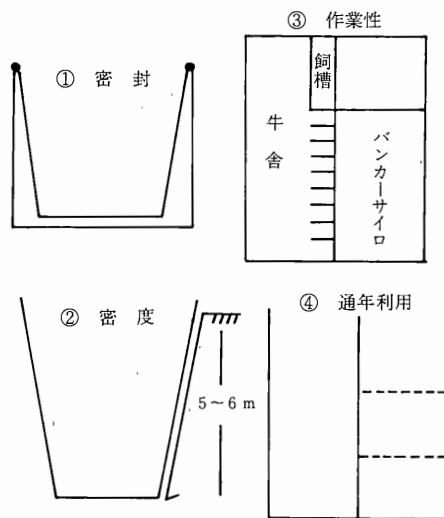


図3 バンカーサイロの形状の改善

表1 簡易スチールサイロ（トタンサイロ）における密度

| 年次 | 材 料 | 水 分 % | 詰込量 トン | 容 積 m^3 | 面積 a | DM密度 Kg/m^3 | その他外観 |
|------|---------|----------|-----------|--------------|---------|---------------|------------------------------|
| 1977 | トウモロコシ | 66 | 21.9 | 33 | 50 | 225 | 雨水モレあり |
| " | イヤコーン | 50 | 3.2 | 4.5 | 34 | 356 | |
| 1979 | オーチャード | 57 | 11.3 | 38 | 105 | 128 | (最上部酵母 雨水モレあり #) |
| " | アルファルファ | 59 | 14.3 | 31 | 130 | 189 | |
| 1980 | " | 38 | 13.3 | 43 | 180 | 192 | |
| " | " | 29 | 10.9 | 43 | 190 | 180 | 最上部酵母 |
| 1980 | トウモロコシ | 84 | 42 | 45 | 60 | 149 | 表層1cmNO ₂ による赤変あり |

kg当りコストとしては思ったほど安くないであろう。①余ったトウモロコシの貯蔵、備蓄、②肉用牛越冬飼料の貯蔵、③転換作物、ワラの貯蔵、④放牧牛の補給飼料の貯蔵などの場面では簡易スチールサイロ（トタンサイロ）が活用できる。製作、準備期間が必要であり（初年目のみ）、詰込みにも若干人手を要するが、機械化作業には十分対応できる。耐用年数が長く、回収率が高いのでコストはスタックサイロよりも安くつくと考えられる。表1に実際に使った結果を示した。低水分材料の場合は中間仕切り法で2次発酵が抑えられる。

以上、サイロを中心にその機能と特性を生かした利用法について述べてきたが、サイレージ調製におけるコスト低減のためには収穫作業機械の利用時間の延長、修理費の節約があげられる。年間800時間使うとしてトラクターの積算修理費が購入費を上回る年数には9～25年もの開きがあることが示されている。

共同化によって特に品質面などのトラブルが起きやすいが、牧草とトウモロコシをセットとする利用体系、或いは品種、草種による収穫適期中の拡大によって作業の分散を図ることが必要である。例えばオーチャードとチモシーの数品種を農家別に栽培すれば共同利用組合全体では出穂期を1ヶ月間以上継続することが可能である。

サイレージ飼料価値及び生産量の向上のために適品種を選定し、マメ科牧草を活用することや、栄養的な無駄、不足がないよう摂取量、飼料成分を知ることが結果的には低コスト利用につながるものである。飼料分析については最近フォレンジテストシステムが話題になっているが、トウモロコシ、牧草、その他の自給飼料を思うように使いこなすためにもこのようなサービス体制の確立が望まれる。

以上、牧草サイレージの低コスト生産と利用について主としてサイロの面から考え方～かなり細部にわたる点を含めて述べた。現在使っている古ぼけたサイロにも機能を改善する余地があり、新しく導入するサイロにはそれ以上の機能を要求すべきであり、経営内容も変革していく必要がある。

「粗飼料の低コスト生産と利用」

2. 放牧利用について

吉 田 悟（新得畜試）

はじめに

放牧は最も安価な草利用法であり、経済的な乳肉生産を行うためには欠かすことの出来ない家畜飼養法である。特に北海道は草資源に恵まれ、夏季間の気象が冷涼であることから放牧によく適した地帯であり、これらの環境条件を最大限に活用して省力的で低コストの家畜飼育を実施することが重要なことと思われる。

放牧する家畜の種類は多く、効率的な草の利用を行い、放牧による家畜生産性を高めるためにはそれぞれの畜種の特性を活かした放牧方法が検討されなければならない。

一般的には草地利用の集約度や家畜管理における省力化の要請度などから搾乳牛とその他の