

# ロールベールサイレージの上手な調製法

糸川 信弘 (草地試験場 栽培工学研究室長) 平成6年3月号

## はじめに

ロールベールサイレージ体系は就農者の減少や高齢化を反映し、ストレッチフィルムで密封するベールラップが出現してからは普及に拍車がかかっています。普及し始めてから5、6年が経過し、サイレージづくりの基本を無視した調製も少なくなり、技術も安定化してきたようです。しかし、予乾の不十分な高水分での梱包や、密封が不完全で中身が透けて見えたり、カラスに穴を空けられたまま放置されているラップサイロなども時折見受けられます。また、他方では品質が安定せず、高泌乳牛には向かないと言う話なども聞かれます。

ロールベールサイレージにはビニールスタックやバッグに調製する方法もありますが(図1)、ここでは、ベールラップで密封するラップサイロの特性を考慮しながら、より高品質なラップサイレージを調製して個々の経営にプラスとなるようなロールベールの上手な調製法を考えてみます。

## 1. ラップサイレージ方式の特徴

①作業の機械化あるいは運搬作業の分離で、少人数で収穫作業をすることができ、ワンマンオペ



写真2-14-1 モーアコンディショナによる高消化性スーダン型ソルガムの刈取り 写真提供：長野畜試

レーションも可能である。

- ②乾草からサイレージ調製まで同一機械装備ででき、天候の急変に対応しやすいので、雨に遭って栄養分が溶脱したり、廃棄する危険性が少ない。
- ③密封貯蔵が簡便で、固定サイロが不要のため、飼養規模の拡大などの粗飼料の増加に対応しやすい。また、取り出し、給与が容易である。ただし、現状では給飼作業の自動化には適していない。
- ④良質で安定したラップサイレージの調製・貯蔵には、適正なフィルム被覆状態を確保したり、フィルム破損を防止するなどの細心の注意が必

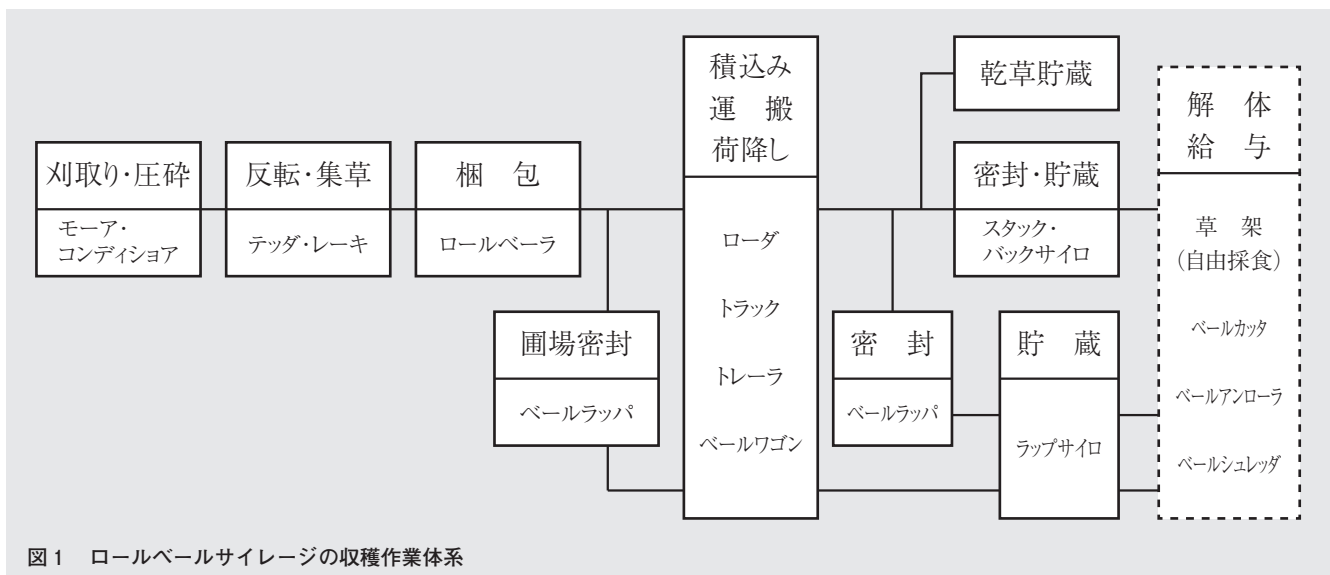


図1 ロールベールサイレージの収穫作業体系

要である。したがって、農家個々の粗飼料に対する考え方が品質の差として出やすい。

- ⑤運搬ハンドリングが容易で、粗飼料の流通化が期待される。余剰ラップサイロの販売も貴重な副収入となる。

そのほか、ラップサイロの活用法として、20～30%のいわゆる高水分乾草は2層程度でもラップすることで内部の発熱が押さえられるので、くん炭化による品質の劣化や発火を防止できます。さらに、梅雨時の吸湿によるカビの発生も防げます。また、草種や番草など品質別の貯蔵管理ができ、栄養価を考慮したきめ細かい家畜への給与も可能となります。

## 2. ラップサイレージ調製の留意点

通常の牧草の収穫適期は乾物および栄養収量の高い出穂期となります。しかし、圃場予乾を伴う、ロールバールサイレージの調製では、収量があまり多いと原料草は圃場で乾きにくくなります。天候次第では刈り遅れたり、後作の適期播種を考え、無理やり高水分で調製するなど、品質劣化を招きます。したがって、従来の収穫調製と考え方を変える必要があります。

高品質なラップサイレージ調製のキーワードは**早刈り**と**低水分・高密度**にあると思われます。

### 1) 早刈りの利点

- ①早刈り牧草は栄養価が高く、消化率も高い。特にイネ科牧草は刈遅れると急速に消化率が低下する。
- ②1回当たりの刈取り草量が少なくなるが、茎径も細いので乾燥が早く、低水分化が容易である。
- ③多回刈りとなり、労働ピークが平準化される。さらに、収穫適期にこだわらず余裕をもって圃

場状態の良好な時に刈取ることができる。

- ④天候不順による刈遅れや倒状の危険が減る。刈遅れると材料物性が粗剛になり、ロールバールの梱包密度が高まらず、フィルムにピンホールが空きやすい。

早刈りは乾物収量が多少犠牲になるかも知れませんが、単位面積当たりの草量が少ないほど、太陽エネルギーを有効に活用して予乾効率を上げることができます。牧草の乾燥速度は草量のほかに日射量、気温、風速などに支配されますが、含水率40%くらいまでは積算日射量に比例して直線的に水分は低下します(図2)。例えば、晴天時の日射量は15～25MJ/1/m<sup>2</sup>/日ですが、収量3ト/10aのイタリアンライグラスを40%近くまで圃場予乾するには約1日要します。

湿潤なわが国の気象条件では連続晴天日数があまり期待できないので、刈取りから密封作業まで**2日で終了**させる作業予定を組むのが妥当と思われます。この場合の刈取時期は生草収量で3ト/10a、スーダングラスなどの長稈牧草は**草丈で150cm**くらいが目安となります。

高泌乳牛に対応得る栄養価の高い良質サイレージを調製することは、後述するように、色々な意味で低コストに結び付きます。少々刈遅れても、乾物収量が多ければよいと考える酪農家にはラップサイレージ方式は向いていないかも知れません。

### 1) 低水分化の利点

- ①1梱包当たりの重量が軽くなり、運搬ハンドリング時トラブルやフィルムの破損が少なくなる。
- ②水分が少なくなった分だけ乾物密度が高まるので、取扱梱包数も減少する。例えば、水分70%を40%まで予乾すれば、5割ほど乾物密度が高まる。
- ③サイレージ発酵はしにくくなるが、逆に糖含量(WSC)の低い牧草でも酪酸発酵による品質の低下が少ない。
- ④貯蔵中のラップサイロの変形が起きにくいので、フィルム破損や剥離が少なくなり、気密が保たれる。また、3～4段積み貯蔵も可能となる。

従来、ロールバールサイレージは安定した乳酸発酵の面から60%前後の水分が推奨されていますが、総合的に判断すると、**ラップサイレージの調製水分は40～50%を目標**にしたいものです(表1)。もちろん、天候が良ければ乾草まで持っていても差し支えありません。ただし、40%を切るとテッダーやトラクタ車輪で栄養価の高い葉部が脱落したり、粉碎され、収穫損失が急に多くなるので、50%以下での乾草作業はやめます。なお、梱包水分の目安は予乾牧草を軽く一束つかみ、両手で強く絞ってかすか

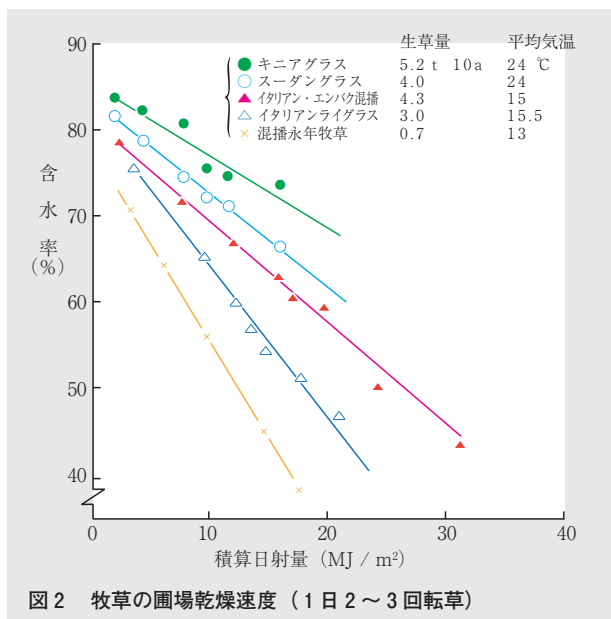


図2 牧草の圃場乾燥速度 (1日2～3回転草)

表1 低水分ラップサイレーズの品質（イタリアンライグラス）

含水率（%） 開封時	フィルム 被覆	pH	VBN/TN （%）	ADN/TN （%）	TDN（DM%）		乾物密度 （kg/m <sup>3</sup> ）	ペール中心 最高温度（℃）	備 考
					サイレーズ	原料草			
50.7	6層	5.50	6.9	—	50.1	59.0	122	25.6	表層白カビ1～2%
27.6	6層	6.03	4.4	7.2	54.2	56.8	202	36.2	表層白カビ1～2%
22.1	6層	5.95	3.6	6.9	53.7		261	35.2	白カビなし
24.6	2層	5.93	3.5	6.4	53.6	56.8	186	34.3	表層白カビ10%
13.8	なし	5.15	2.2	7.4	52.1		189	59.7	内部褐変（くん炭化）

注）5/12調製（3か月貯蔵）、TDNは近赤外分光計による推定値。

に湿り気を感じる状態です。

モアコンディショナの活用などによる予乾効率の向上のほかに、圃場予乾の時間を長く確保する方策、大型作業機の共同利用や共同作業による前後作業の能率向上、あるいは、当たる確率の高くなった天気予報を信頼して、前日の夕方に刈取るのも一法でしょう。

## 2) 高密度化の利点

- ①内包空気が少なくなって良好なサイレーズ発酵を促し、万フィルムが破損した場合の品質劣化を最小限にとどめる。
- ②乾物当たりのフィルムコストの低減や運搬梱包数が減るので、労働コストが安くなる。すなわち、ペーラ梱包作業、ラップ作業、運搬ハンドリング作業、給飼作業のすべてについて、梱包密度の高まった分だけ作業量が少なくなります。

踏圧はサイレーズ調製の基本ですが、ラップサイレーズは固定サイロのように上部材料の重みによる圧密が期待できないので、**梱包時に密度を高める工夫**は大切です。密度を高める手段としては、ウインドローを細かくするとか、梱包作業速度を一段遅くすることが推奨されています。さらにピックアップ作業において、特定サイドの拾い上げが多くペールがいびつになったり、高密度に梱包したつもりでもペール中央部のみ、高く両端の密度は半分程度になることもあるので、均質に整形することも大切です。ピンホールの空きやすい肩の低密度部分は白カビが発生しやすく、また縦積みした時の荷崩れの原因となります。集草作業や梱包・成形ではオペレータの巧拙が出てきますが、ペーラのピックアップ両側に取り付けるホイールレーキやワイドピックアップがオプションとして用意されている機種もありますので、これらを利用するのもよいでしょう。このほか、トラクタの馬力が小さいと動力不足で梱包密度は高まりません。特に密度が高まるといわれるカッピングロールペーラでは牧草切断のための動力も必要ですので、80馬力以上のトラクタが必要に

なります。

以上の早刈り、低水分化、高密度化はどれか一つ欠けても低コストで高品質な粗飼料の調製が難しくなります。正確なコスト計算をしているわけではありませんが、圃場予乾や梱包に多少手間がかかっても、結果的には十分採算が取れるものと推察されます。

## 3. 圃場作業上の留意点

ロールペーラでの梱包やペールラップによるロールペールの密封の良否は直接サイレーズ品質に影響します。一般的な留意事項としては、

- ①土砂が混入したり、拾い上げ損失が多くならないよう、圃場の凹凸を考慮して刈取高さ、ピックアップの高さおよび作業速度を適宜調整します。
- ②ロールペーラでの梱包は形よく円筒状に成形する。いびつな形は作業能率の低下や密封不良の原因となります。
- ③好気性発酵による発熱を押さえるため、梱包後はできるだけ早く密封する。数名の組作業で2～3時間以内に梱包作業から密封作業まで終了することが望ましい。



写真2-14-2 スーダン型ソルガムのフォーレージハーベスタ・細断型ロールペーラ体系による収穫（モアコンディショナで刈れば、茎の水分が早期に低下するので、反転・集草作業の必要はなく、土砂の混入もない） 写真提供：長野畜試





写真 2-14-3 ベールカッターによる高消化性スーダン型ソルガムロールベールサイレージの細断（協力：信州白樺牧場、写真提供：長野畜試）



- ④ベールラップの構造に適したフィルムを使用するとともに、ロールベールの形状や作業状況などに応じて手まめに調整する。
- ⑤フィルム巻数は貯蔵期間を考慮すると、春・夏季調製は6層巻、秋季は4層巻が理想です。しかし、現場でのラップ状態をみると、フィルム層数をうんぬんするよりも50%のフィルム重複を確実に実施する方がより重要に思われます。
- ⑥ストレッチフィルムの色はフィルム特性が同じであれば、夏季の表面温度が黒より20度前後低くなるので白色が好ましい。ただし、ヒートダメージは表層の日当たりのよい、厚さ10cm程度の部分に限られるので、それほど多くはなさそうです。

#### 4. 運搬ハンドリング

ロールベールのハンドリングには、トラクタのフロントローダや三点ヒッチに装着するフォークアタッチメントやラップサイロ専用のアタッチメントが用いられます。水分次第では500kgから1トに達するので（図3）、手持ち機械装備や密封場所、畜舎構造、給飼方法などを十分考慮してロールベールの大きさを選択します。圃場から畜舎までの距離がある場合、トレーラやトラックが使われますが、一般車両の往來の激しい地域では荷崩れなどに十分注意が必要です。また、圃場においてベールラップで密封後、軽トラックの荷台へ直接ダンプして運搬している共同作業農家もあります。草地試験場では、傾斜草地などでも使える4個積みのロールベールワゴンを開発していますが、1kmの距離で16～20個/時のラップサイロの運搬が一人でできます。

ベールラップによる密封作業は貯蔵場所である畜舎周辺で行う方が運搬に伴うフィルム破損を回避できるほか、貯蔵中の保守管理が容易となり望ましい

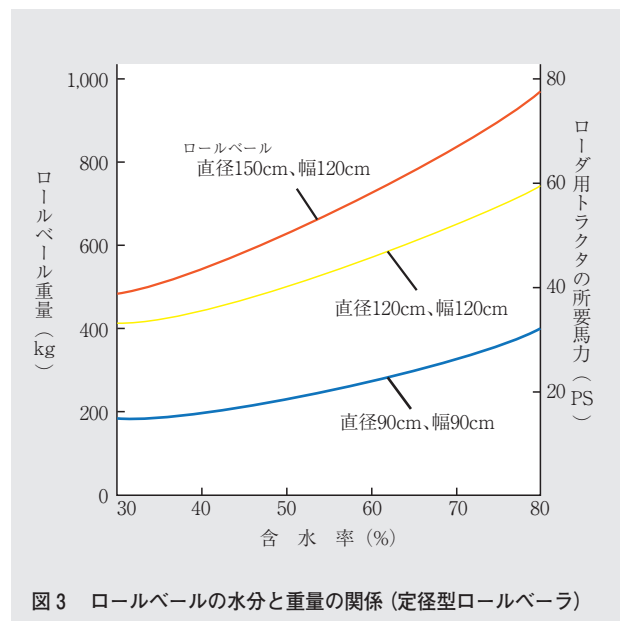


図3 ロールベールの水分と重量の関係 (定径型ロールベール)

といえます。しかし、作業人数が少ない、雨が降りそう、あるいは、迅速な密封のためには圃場でのラップ作業が有効です。この場合、後日運搬における諸々のトラブルを避けるためにも、前述した低水分・高密度梱包は重要となります。

#### おわりに

高泌乳牛に対応した良質な粗飼料の確保、あるいは、糞尿資源の還元のを確保するため、自給飼料生産の重要性は改めて述べるまでもありません。わが国の営農環境からみて、今後、多様な粗飼料の生産形態が想定されますが、ロールベール・ベールラップ体系は融通性に富んだ中心技術の一つとして位置づけられます。個々のラップサイロの品質の安定が現在の課題ですが、サイレージ調製の原則に基づいた梱包・密封を実践することで、当面の多くの問題点は回避できます。