

トウモロコシのラップサイレージ作業体系

森本一隆・田中 巧・千代隆行*・妻由道明**・桑田幸人・田川佳男

* 現倉吉家畜保健衛生所 ** 現農業大学校

要 約

大型ラッピングマシンに対応したトウモロコシのラップサイレージ技術について平成5年度～7年度、当場の粗飼料生産事業の中で取り組み、トウモロコシのラップサイレージ作業体系を確立した。

- 1 トウモロコシをポリプロピレンクロス袋に詰めることにより、切断したトウモロコシのラッピングが可能となった。
- 2 袋詰め作業にはタワーサイロ用のフロアが応用できた。
- 3 袋詰めしたトウモロコシをより均一により高密度に圧縮するための油圧装置を考案し、圧縮作業を機械化した。
- 4 トウモロコシサイレージのできあがりは、官能検査及び飼料分析の結果、良質のものであった。
- 5 トウモロコシラップサイレージは、長期保存した後も品質の変化が見られず、また開封後の変敗がほとんど見られなかった。

緒 言

従来、トウモロコシやソルゴー等の夏作飼料作物は、「タワーサイロ」「半地下式角型サイロ」「バンカーサイロ」等のサイロ施設によりサイレージに調製保存され、粗飼料として用いられてきた。

一方、イタリアンライグラス等の冬作飼料作物の調製保存方式としては、近年大型酪農家を中心にいわゆるロールラッピングサイレージ方式が著しく普及した。このロールラッピング方式は、サイロや倉庫等の貯蔵施設が不要なく、サイレージの運搬及び取り出しが楽であるといった利点がある。

農家の中では、「ロールラッピングサイレージ体系の機械装備を、夏作のトウモロコシやソルゴーにも用いることができるか。」という声があった。

トウモロコシ等の長大作物のロールベールラッピング技術は、小型のミニロールベール（50kg程度）については報告¹⁾があるが、大型のラッピングマシンに対応した技術はまだ確立されたとはいえない。

大型ラッピングマシンに対応した技術の確立と実証について平成5年～7年度当場の粗飼料生産事業の中で取り組み、トウモロコシのラップサイレージ作業体系について検討した。

材料及び方法

- 1 圃 場：畜産試験場の粗飼料生産圃場6 ha
- 2 機械装備：トラクター
コーンハーベスタ

ファームワゴン
フロア
ラッピングマシン
ベールグリッパ

- 3 作業手順：トウモロコシのラップサイレージ作業工程は図1に示すとおりである。

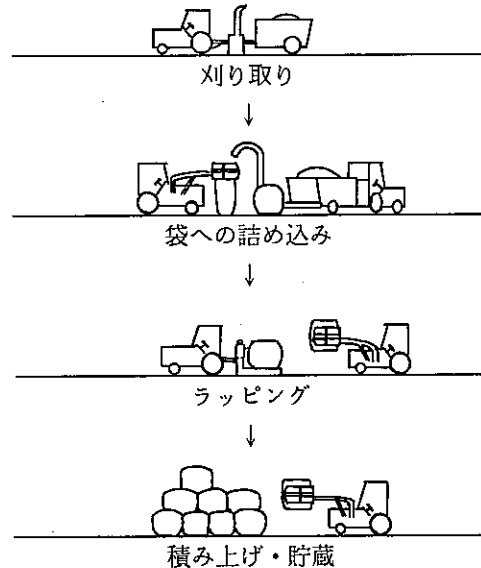


図1 トウモロコシラップサイレージ作業体系

研究の経緯

1 平成5年

トウモロコシのラップサイレージが可能かどうかを知るために、試験的に1 ha分のトウモロコシでラップサイレージを作成した。トウモロコシは、コーンハーベス

タにより短く切断されており、そのままロールラッピングできないため、袋に詰めた後ラップ作業を行うこととした。

トウモロコシを充填する袋に、目の細かいネット袋(写真1)を使用した。

充填作業は、トラクターに牽引されたワゴンの上に充填用ホッパーを作成し、そこからネット袋にトウモロコシを落として行った(写真2)。



写真1 トウモロコシを充填するネット袋

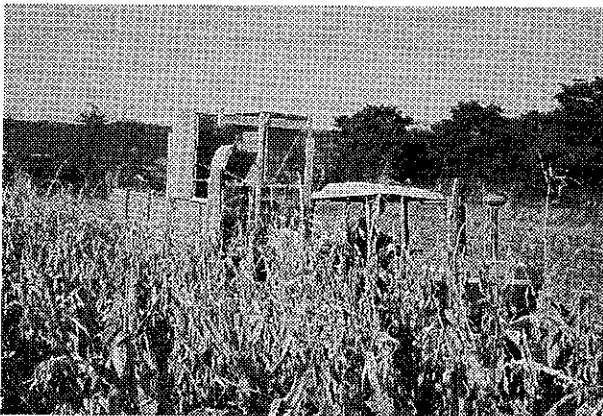


写真2 ホッパーを使ったトウモロコシの充填



写真3 充填したトウモロコシの積み込み

充填されたネット袋のワゴンからラッピングマシンへの移動はフロントローダーによりつり上げることにより行った(写真3)。

ラッピングの方法は、イタリアンライグラス等のロールベールと同じラッピングマシンを用いたが、袋詰めトウモロコシの形態がやや不整であり、ラッピングにムラがあり、サイレージの高い気密状態を確保するためにラッピングの回数は通常の2倍の12層6回巻きとした(写真4)。

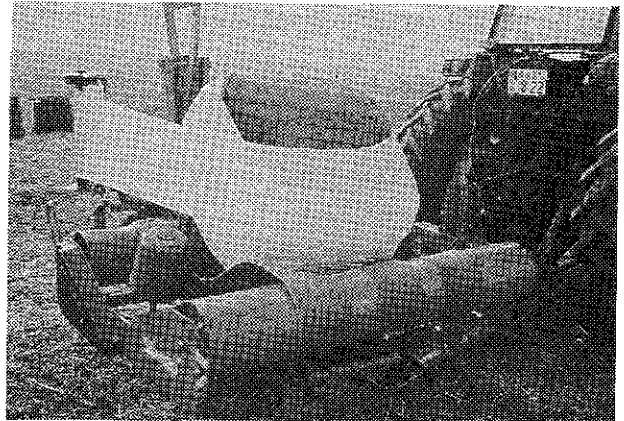


写真4 トウモロコシサイレージのラッピング

2 平成5年の問題点として

- 1) ネット袋では、袋の伸縮性のためロールの形態が安定せずラッピングしにくく、出来上がりのラップサイレージの形態が安定しない。
- 2) 高い密度にトウモロコシを充填するためには、上から足で踏み込む必要があるが、充填用ホッパーはそれには不都合である。
- 3) 移動しながらトウモロコシを袋詰めするため、これを積み下ろしするトラクターと運搬するためのトラクターが必要である。

3 平成6年

次に平成6年は、平成5年に明らかになった問題点から、平成6年は充填方法の変更を行った。移動しながらの充填は止め、充填作業を行う場所を固定し、そこまで刈り取ったトウモロコシをワゴンで運び、ブローを使って充填した(写真5)。

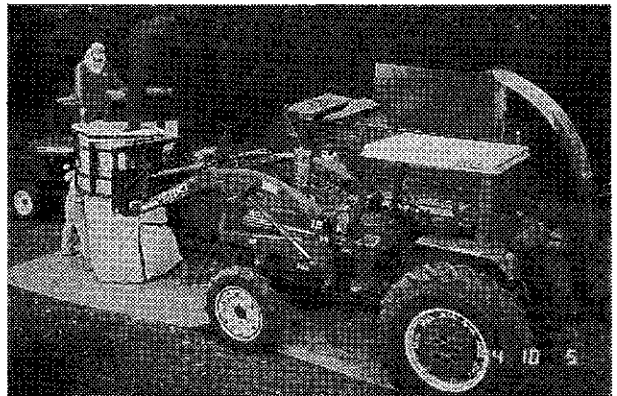


写真5 ブローを使ったトウモロコシの充填

トウモロコシのプロアへの落とし込みは改造したクロスコンベアワゴンとエレベータワゴンを、プロアはタワーサイロ用のものを用いた。

また、平成5年に用いたネット袋は変形しやすかったため、この対策として平成6年は袋には稲もみ用の袋等に用いられている素材であるポリプロピレンクロスを用い、畜産用カーテンの揺れ止めテープ（ビニール素材の帯）を吊り上げ用の紐として縫いつけた袋を自作した（写真6）。

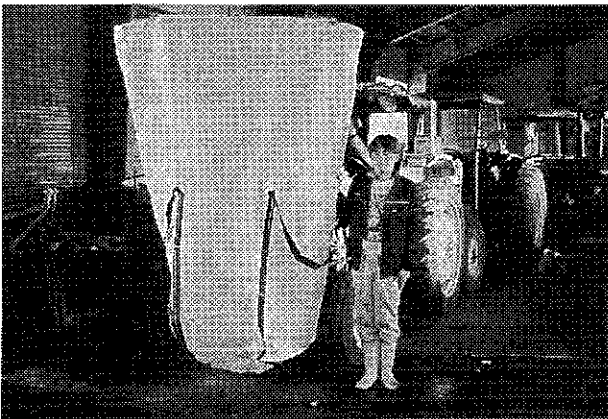


写真6 ポリプロピレンクロスの袋

袋の大きさはラッピングマシンの能力に合わせるため、口の円周3m70cm、袋の高さ2m50cmとした。袋の作成は、幅2m長さ6mのポリプロピレンクロスを二つ折りにし、両側を袋状に縫い合わせ、底面は直径1.2mの円形になるように縫い込んで行った。

袋の材料費は、布代に約1,000円、吊り上げ紐用テープ代に約1,400円の計約2,400円であった。

この袋を用いることにより、トウモロコシの充填後、吊り上げやラッピング作業による変形がなくなった。

充填作業の改善点として、トウモロコシの充填作業をやりやすくするために、ベールグリッパに帯状ゴムにより袋を固定し、充填作業を行った。

充填作業は、プロアでトウモロコシを吹き込みながら、上から足で踏み込むことにより充填密度を高くした。

ラッピングは前年と同様12層6回巻きとした。

4 平成6年の問題点

1) 足で踏み込む作業がトウモロコシの塵埃を被りながらの作業であり重労働である。

2) 袋への充填密度を高くしておかねば、ラッピング時の袋が圧縮されると逃げ場を失った空気によりラップが破裂する。

3) 踏み込みを均等に行わねば、ラッピング後のサイレージの形状が変形する。

5 平成7年

平成7年はトウモロコシの充填作業のうち足で踏み込む作業を機械化するため、ベールグリッパを改造し油圧式のトウモロコシ圧縮装置を取り付けた（写真7）。

この機械化により、人がトウモロコシの踏み込み作業から解放されると同時に、トウモロコシの袋詰めをより高密度により均等に行えるようになった。



写真7 トウモロコシの圧縮装置

6 トウモロコシラップサイレージの飼料特性

トウモロコシラップサイレージの出来上がりについては、平成5年、6年、7年いずれも官能検査では色、臭い等非常に良好であった。

粗飼料分析の結果を図2・3に示す。

サイレージ原物中の水分含量がタワーサイロのものに比べ若干低い。これはラップ用のトウモロコシの刈り取りは黄熟期の後半から成熟期に行うためである。

乾物中の飼料成分はタワーサイロのものと大差なかった。

開封したトウモロコシラップサイレージは、写真8のとおりである。ラップサイレージは開封した後に熱を持ったりすることがなく、開封後の変敗がほとんど見られなかった。

また、2年間保存したトウモロコシラップサイレージも品質の変化は全く見られなかった。

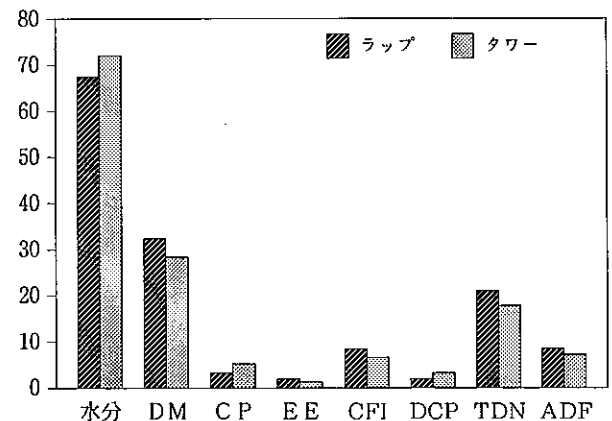


図2 トウモロコシサイレージの飼料分析結果（原物中）

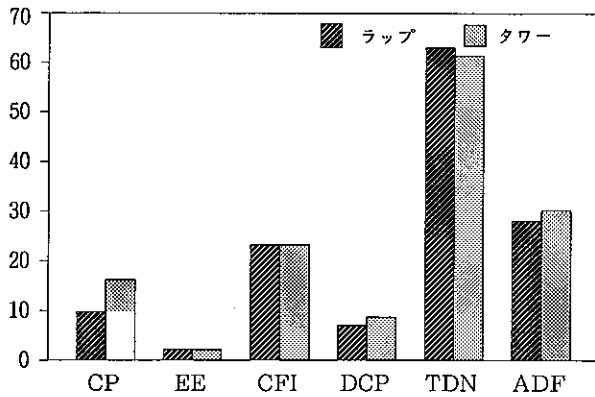


図3 トウモロコシサイレーズの飼料分析結果 (乾物中)



写真8 開封したトウモロコシサイレーズ

考 察

1 ラップサイレーズの作業効率

トウモロコシのラップサイレーズと一般的なトウモロコシサイレーズの作業工程を比較すると、ラップサイレーズではラッピング工程の一工程が多くなっている。作業能率は、ラップサイレーズは1日当たり0.4~0.5haの漬け込みであるのに対し、タワーサイロでは1日当たり0.5~0.6haの漬け込みであり、収穫の作業効率は大差なかった。

2 ラップサイレーズの経済性

ラップサイレーズの費用として、ラップ1個当たり袋代に2,400円、ラップフィルム代に1,500円が必要である。しかし、袋は再生利用できるためその分の費用は安くなり、袋を10年間使用した場合、ラップサイレーズ1個(約1立米)の梱包経費は約1,740円となる。

一方、コンクリート角形サイロやタワーサイロを20年で原価償却する場合、1年の償却費は1立米当たり約860~1,200円である。

やや、ラップサイレーズの方が割高であるが、固定サイロには償却費以外にサイレーズの取り出しのためにサイロクレーンやアンローダーといった設備が必要であること、メンテナンスのための費用が必要なことを考えると固定サイロの経費はもっと高いものになる。

以上を総括するとラップサイレーズの利点としては下

記の点が挙げられる。

- ・固定サイロ施設が必要ない。
- ・サイレーズの取り出しのためにアンローダーやサイロクレーン等の施設が必要ない。
- ・1個ずつラップしてあるため、常に新鮮な良質のサイレーズを開封し給与できる。
- ・開封した翌日になっても熱を持ったりせず、変敗が少ない。
- ・長期保存した後も品質の変化が見られない。
- ・給与量をラップの個数により把握しやすい。

上記のように、トウモロコシラップサイレーズは多くの優れた点のある技術であるが、技術の普及を高めるためには次の点の解決を要すると考える。

- ・給与するときにサイレーズを袋から取り出す作業をより効率的に行うために、トウモロコシを詰める袋の改良。
- ・袋への充填作業が作業全体の速度を決定する工程となっているが、重点作業をより効率的にし、1日のサイレーズの漬け込み量を多くする。
- ・現在、刈り取り~詰め込み作業に3~4人の労力と3台以上のトラクターが必要であり、農家においては共同作業となるが、1戸の農家でも作業できるような作業体系の確立。

ま と め

トウモロコシのラップサイレーズにはサイロ等の固定施設が必要でなく、出来上がりのサイレーズも良質であり、しかも開封後の変敗が少ないといった優れた技術であり、共同作業と機械の共同利用により、農家への普及が大いに期待できる。