

# 飼料用稲の小型ロールベール 収穫・調製体系マニュアル



平成19年 8 月

株式会社タカキタ

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

近畿中国四国農業研究センター

## 目 次

1. 飼料用稲の収穫・調製体系	7 - 1
1) 機械作業体系	
2) 良質サイレージの調製	
2. 小型ロールベール収穫・調製体系の概要	7 - 3
3. 刈取り・梱包作業	7 - 6
1) 小型飼料用稲専用収稲機	
2) 刈取り条件	
3) 作業方法	
4) 作業時間及び労働負担	
5) 作業手順とポイント	
4. 収集・運搬作業	7 - 12
1) 小型ロールベールの運搬手段	
2) 自走式ロールベール収集運搬車	
3) 担架式運搬具	
5. ラッピング作業・貯蔵	7 - 19
1) ラッピング作業	
2) 小型ロールベールサイレージの貯蔵	
3) 小型ロールベールサイレージの発酵品質	
6. コスト試算例	7 - 22
1) 試算条件	
2) 試算結果例	
7. 生産者等の声	7 - 23
8. 失敗事例と対処法	7 - 23
9. 参考文献	7 - 25

### 表紙の写真

左上：小型カッティングロールベアラによる飼料用稲の刈取り・梱包作業

右上：ロールベール収集運搬車による小型ロールベールの収集・運搬作業

左下：小型ロールベールの直接受渡し

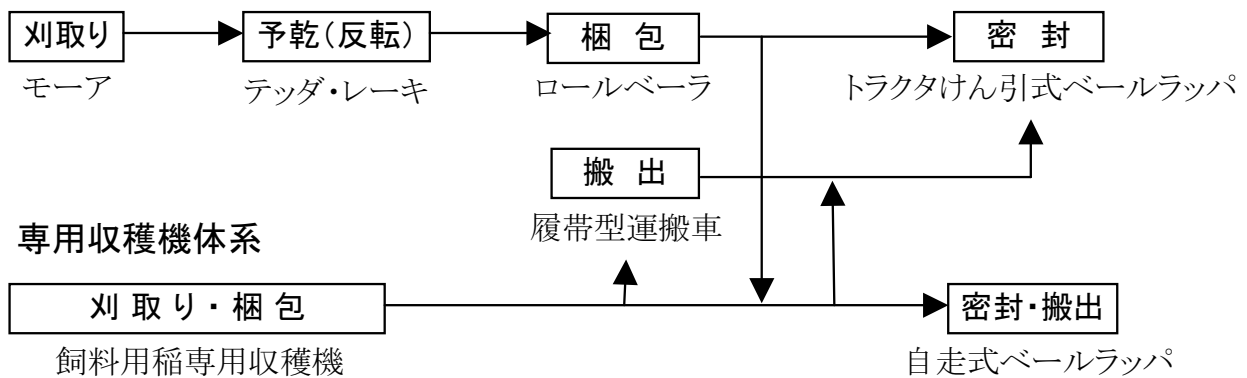
右下：小型ロールベールサイレージの貯蔵

## 1. 飼料用稲の収穫・調製体系

### 1) 機械作業体系

飼料用稲の収穫・調製作業体系は、大きく分けて、フォレージハーベスタ等により収穫し、固定サイロに調製する体系とロールベールサイレージとして調製する体系があるが、現在は後者の体系が一般的である。さらに、ロールベールサイレージ体系は、牧草用として利用されている既存のけん引式作業機械体系と飼料用稲専用の収穫・調製機械体系がある。

#### 既存機械体系



飼料用稲のロールベールサイレージ体系 (引用：参考文献1)

トラクタけん引式作業機械体系は、大区画で排水条件が良好な乾田での作業に活用できる。すでにこの体系を牧草用に導入している畜産農家が収穫・調製作業を行う場合は、新たな投資を必要とせず、高能率にロールベールサイレージとして調製できる利点がある。予乾作業（反転）は、飼料用稲の水分によっては省略する方が望ましいが、予乾をする必要がある場合も土砂の混入による品質低下や籾の脱落によるロス、栄養価の低下を防ぐため、過度の反転作業は控える。また、刈取りに自脱コンバインを用いて、脱穀部へ飼料用稲が搬送される前に、簡単なバーを取り付け、自脱コンバインの横に飼料用稲を刈り落とす方法がある。

飼料用稲の専用収穫機体系は、軟弱圃場でも作業ができ、耕種農家でも容易に収穫・調製できる利点があり、現在2つのタイプの自走式機械が実用化されている。どちらも1名のオペレータで、立毛状態の飼料用稲の刈取りから梱包までの作業を連続的に行うことができる。コンバイン型飼料用稲専用収穫機は、自脱型コンバインの刈取部と走行部を利用し、脱穀部の代わりに材料の切断部とベール成形室を搭載している。刈取り条数が5条と

2条のタイプがある。フレール型専用ロールベアラは、刈取部をフレール式として同様にベール成形室を搭載している。両機とも発酵品質の安定化を目的に、乳酸菌等を噴霧するための添加装置を装備することができる。導入にあたっては条件に適した機械の選定が必要である。



コンバイン型飼料用稲専用収穫機

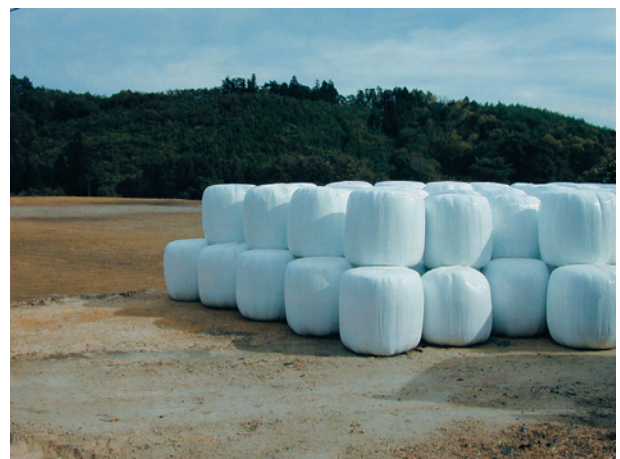


フレール型飼料用稲専用収穫機

既存ロールベアラや専用収穫機で梱包したベールは、ベールラップにより6層巻以上で速やかに密封することが重要である。トラクタけん引式ベールラップで密封作業は可能であるが、刈取り・梱包作業と同様にトラクタでのけん引作業が困難な圃場条件では、履帯型運搬車を利用して圃場外へベールを搬出した後に密封作業を行う。また、水田作業用に実用化された履帯型自走式ベールラップを利用して圃場内で密封した後、圃場外へ搬出する。



自走式ベールラップ



ロールベールサイレージの貯蔵

## 2) 良質サイレージの調製

良質な飼料用稲のサイレージ調製の基本技術を以下に示す。

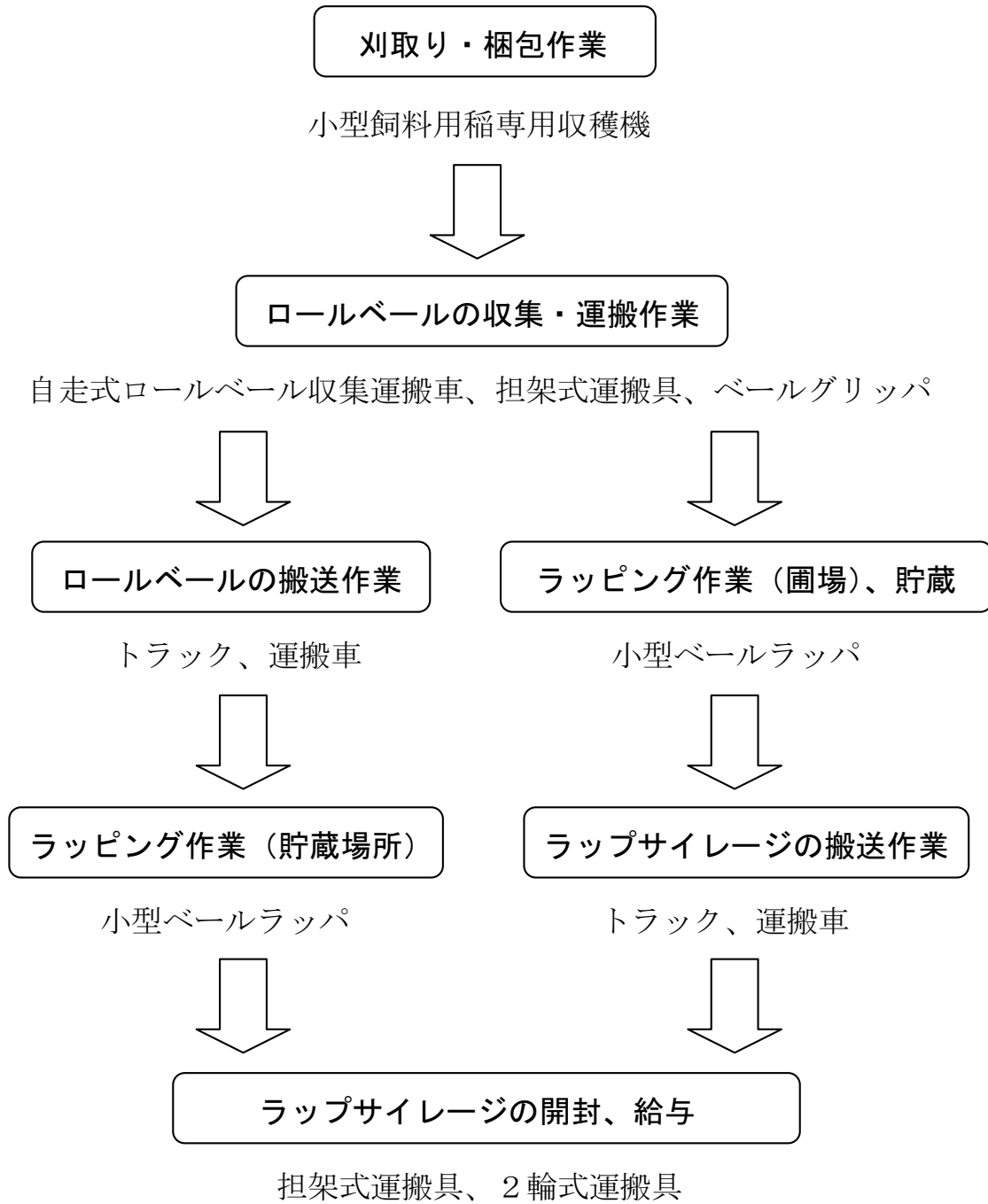
飼料用稲の刈取時期は、籾の消化性と収穫時の脱落を考慮してT D N含量が最大となる黄熟期が最も適当である。専用収穫機を利用する場合は、必ず黄熟期に収穫するが、刈った後2～3日予乾する体系の場合は、刈倒し後に水分を下げるができるので、収穫適期は糊熟期～黄熟期と幅を持たせることができる。出穂期から完熟期の飼料用稲サイレージについて、水分含量と発酵品質の関係をみると、水分65%以下で比較的良好な発酵を示す。なお、熟期の判定には、出穂後の日数、穂の状態を目安とする。また、雨の中での収穫は高水分サイレージとなり、発酵品質が低下するので避ける。

サイレージ調製では、材料の形状は問題とはならず、材料中への空気侵入を少なくすることが大切である。ロールベール成形では、乳酸発酵を促進するため、材料中の空気を排除して形のよいロールを作ると同時に、梱包密度を高める必要がある。梱包密度の目標値は150kg/m<sup>3</sup>以上であるが、密度が低い場合は、乳酸菌や尿素などの添加物を利用して発酵品質と貯蔵性を改善する。また、収穫時に土砂が材料に混入しないようにする。

ロール梱包後空気に長時間さらされていると、稲体の呼吸作用や好気性微生物によって材料草中の糖分が消費されるため、できるだけ短時間で密封作業を完了する。ラップフィルムは6層巻を基本に、運搬時の損傷を避けるとともに、貯蔵中の鳥獣害防止に努める。

## 2. 小型ロールベール収穫・調製体系の概要

小区画水田向けの飼料用稲の小型ロールベール収穫・調製体系である。飼料用稲の小型ロールベールは直径約50cm、幅約73cm、質量約40kgで、収穫、運搬作業から給与に至るまで大型機械を必要としない。本体系は小型飼料用稲専用収穫機による飼料用稲の刈取り・梱包作業、自走式ロールベール収集運搬車や担架式運搬具による圃場に放出された小型ロールベールの収集・運搬作業、小型ベールラップによるラッピング作業で構成される。中山間地域などの小区画水田における飼料用稲の刈取りから運搬作業までの作業負担が軽減でき、また、小型ラップサイレージの発酵品質は概ね良好で、牛の嗜好性も良い。



飼料用稲の小型ロールベール収穫・調製体系

### 1) 刈取り・梱包作業



小型飼料用稲専用収穫機による作業



圃場に放出された小型ロールベール

### 2) ロールベールの収集・運搬作業



自走式ロールベール収集運搬車による収集作業



運搬作業



小型ロールベールの直接受渡し



担架式運搬具による運搬作業

### 3) ラッピング作業、貯蔵



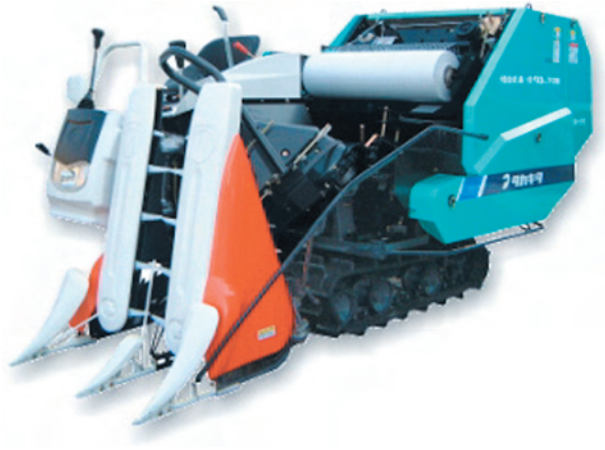
小型ベールラッパによるラッピング作業



ロールベールサイレージの貯蔵

## 3. 刈取り・梱包作業

### 1) 小型飼料用稲専用収穫機



#### 主要諸元

寸 法	
全長 (mm)	2,330
全幅 (mm)	1,540
全高 (mm)	1,480
質量 (kg)	890
走行方式	ゴムクローラ
変速方式	H S T
エンジン出力/回転 (kW/min <sup>-1</sup> )	7.7/2900
エンジン始動方式	セルモータ式
刈取条数 (条)	2
刈取幅 (mm)	795~845
ナイフ枚数 (枚)	3
切断長 (mm)	160
ロールベール寸法	径50×幅73
ロールベール質量	35~40
梱包方式	ネットまたはトワイン
ベール個数 (個/10a)	約60~80



### (1) 軽量、コンパクト

中山間地域などの小区画圃場での収穫作業のしやすい2条刈り自脱コンバインをベースにした軽量・コンパクトな機体である。

### (2) 簡単操作、スピーディな作業

コンバインと同様の操作・スピードで効率的な収穫作業ができる。新機構のネット装置を装備し、ネットの巻き付けもスピーディに行える。

### (3) ダイレクト刈取り、高密度梱包

飼料用稲をダイレクトに刈取り、脱粒ロス・土砂等の混入を抑える。3枚のカッティングナイフで約16cmの長さに切断、高密度に梱包し、給餌の際の解体作業も楽にできる。

### (4) 湿田対応、安定作業

軽量ボディに330mmのワイドクローラを装備し、湿田でも安定した収穫作業ができる。

### (5) 添装置 (オプション)

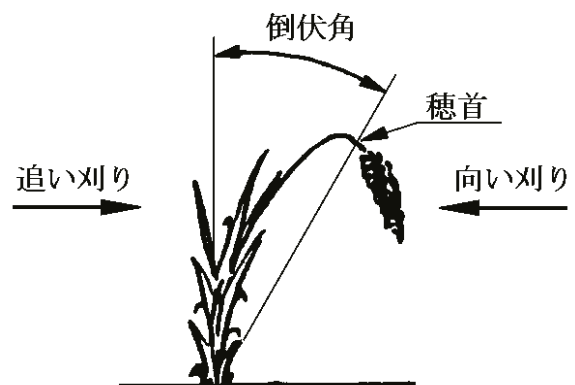
収穫作業をしながら、発酵促進のための乳酸菌や品質保持のための尿素等を噴霧添加することができる。噴霧添加量はダイヤルで簡単に調整できる。

## 2) 刈取り条件

### (1) 作物の条件

飼料用稲の水分は65%以下（黄熟期、出穂後30日頃）が条件となる。高水分では十分な乳酸発酵ができず、品質が劣化するので、水分のチェックを怠らないようにする。また、低水分では、貯蔵中のカビの発生が見られやすいので、乳酸菌の添加が必要になる。

刈取れる作物の草丈は、全長約55～120cmで、作物が大きく倒伏している場合は追い刈



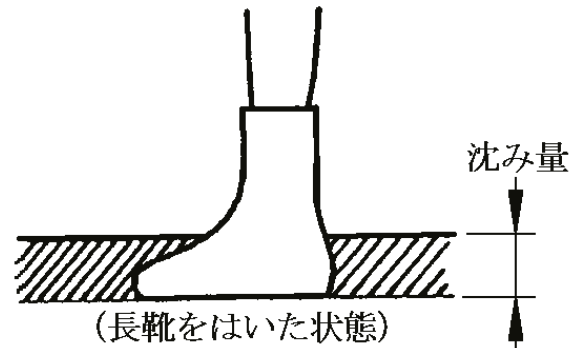
りするとスムーズな作業ができる。また、作物がぬれていない乾いた状態が刈取り作業の適期となる。

## (2) 圃場の条件

長靴を履いた状態で、足の沈み量を測って目安にする。足の沈み量が10cmまでなら標準装備のクローラで作業ができる。足の沈み量が10cm以上の場合は、圃場が乾くまで待つか、クローラをワイド仕様にする必要がある。

また、圃場の傾きが、傾斜角度5度以上のところでは本機で作業はできない。

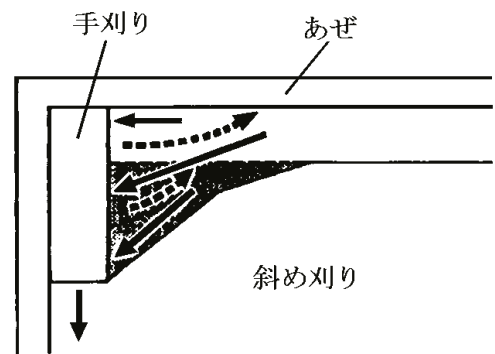
圃場がぬかるんでいる場合は、ロールベールを畦に放出したり、自走式ロールベール収集運搬車に直接受け渡したりするようにして、ロールベールに土が付着しない方法を選択する。



## 3) 作業方法

### (1) 圃場の準備

作業機を圃場に入れる前に、畔際の四隅で作業機が楽に旋回ができるように手刈りしておく。畔越え時など、段差が10cm以上あるところでは転倒防止のためアユミ板を使う必要がある。

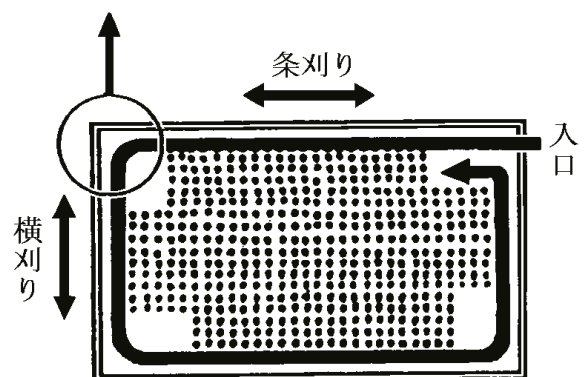


### (2) 刈取り作業

圃場での基本作業は、2条刈りで左回り刈りとなる。四隅では、旋回できるまで2～4回斜め刈りする。

畔際の作業で、右クローラが畔に乗り上げたり、ブロックに当たるときは、1周目は周囲2条残して3条分刈取る。畦際に残した2条は、最後に左分草かんを収納し、低速で右回りで刈取る。

刈り始めに中割り作業をする場合、右デバイダを条間の左寄りになるように合わせて3条で刈取る。



旋回は、刈り取りが終ると前進しながら刈取部を上げ、パワーステアリングレバーを左に倒し、45度ぐらい旋回した位置で停止し、主変速レバーを「後進」位置に入れ、後進しながらパワーステアリングレバーを右に倒し、次に刈取る方向に刈取部を合わせ、刈取り高さまで下げて前進する。

作業速度は、主変速レバーと副変速レバーで適正な速度を選択する。倒伏角度が大きい場合や水分が多い場合は、作業速度を遅くし、倒伏角度が小さい場合や水分が少ない場合は作業速度を速くする。

刈高さ調節は、刈取部を上昇させて行う。通常は、刈高さ調節レバーを「標準」位置にし、湿田で機体前部が持ち上がる場合は、「低」の位置にする。

作物条件によって、引き起こし爪高さ（爪の倒れる位置）を調節する必要がある。通常、標準の作物、長稈作物や長稈作物で倒れている場合は高い位置で爪が倒れるようにし、脱粒しやすい作物やワラちぎれの起きやすい作物は低い位置で爪が倒れるように調節する。



畦際の刈取り・梱包作業



中割り作業

### （3）梱包作業

梱包作業は、次の手順で行う。特に次の4点に注意する。

#### ① 作業速度

収穫作物と圃場条件に合わせて作業速度を選択することが重要である。長稈作物の場合は通常より速度を落として作業する。作業速度が適正でないと詰まりの原因となり、能率の良い作業ができなくなる。

#### ② 結束時の注意

梱包用ネットを新規に装着した直後は、ネットの先端が広がっていないため、ロールベールの両端まで巻けていない場合があるので、自動繰り出しを終えた後、さらに1回手動

で繰り出してネット巻きすることを勧める。

### ③ オーバーランの禁止

ロールベールの梱包圧力が設定圧になると、ブザーが鳴りライトが点灯して、ネットが自動的に繰り出される。**ブザーが鳴ったら直ぐに走行を停止すること。**オーバーラン（ブザーが鳴った後も作業すること）すると、ネットの間に作物が入りネットがきちっと巻けない。

### ④ 傾斜地での作業

**圃場の傾斜角度が5度以上ある場合、等高線方向の作業はできない。**また、作業機が傾いていると、ロールベールの放出がうまくできない場合があるので、なるべく作業機が水平になる場所を選んで放出する必要がある。



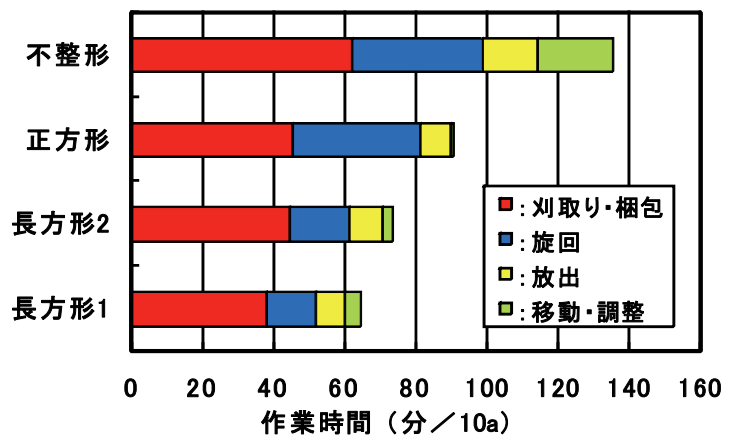
小型ロールベールの放出



圃場に放出された小型ロールベール

## 4) 作業時間及び労働負担

小型飼料用稲専用収穫機を利用した刈取り・梱包及び放出時間は、飼料用稲の収量で、巡回時間は圃場面積、区画の形状で変わる。代表的な例として、圃場面積10a、長方形区画（20m×50m）、ロールベール数70個/10aの収穫作業時間は、約90分/10aである。他の条件での作業時間を図に示す。また、



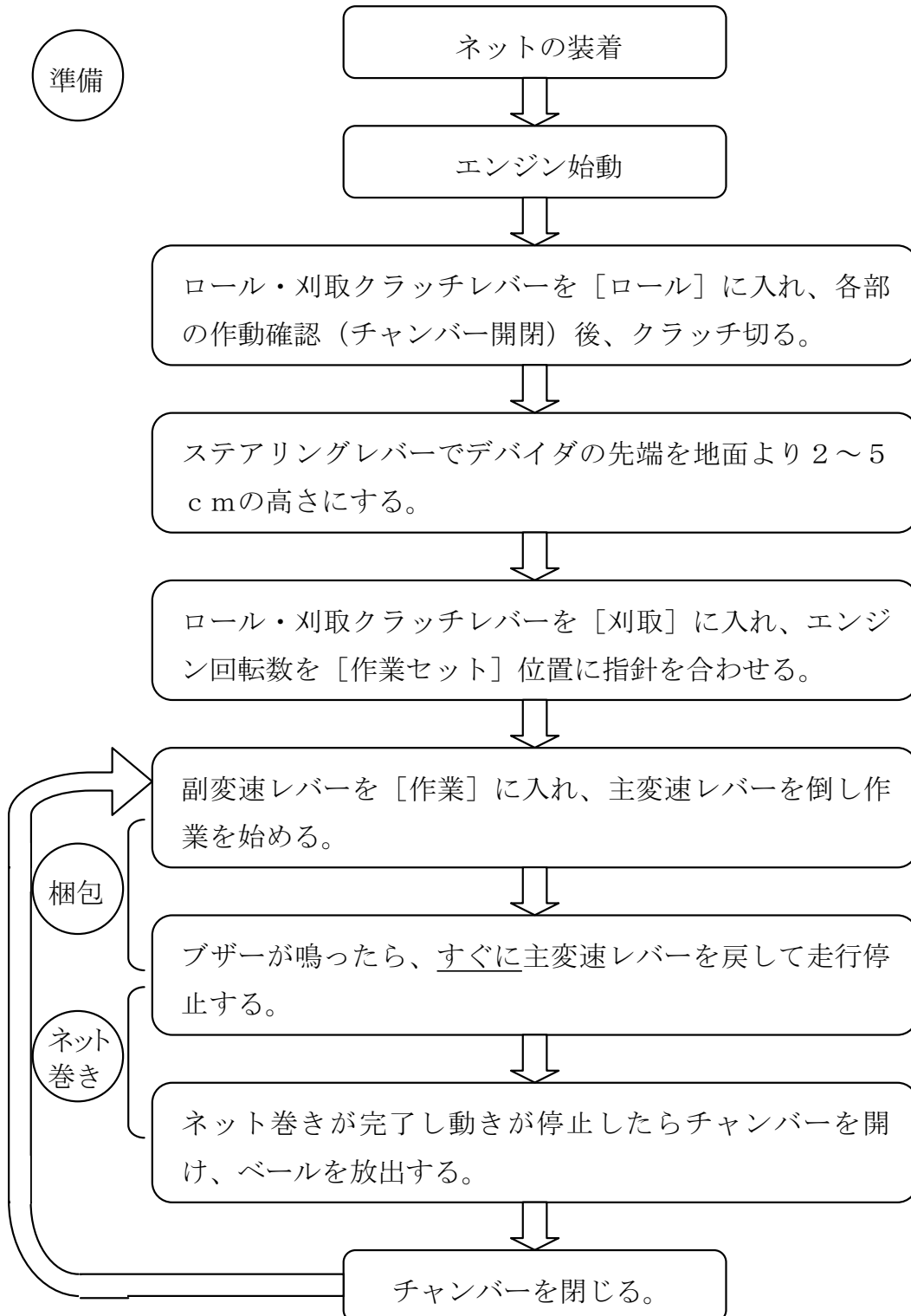
小型飼料用稲専用収穫機による収穫作業時間

注) 不整形 : 77ロール/10a      正方形 : 59ロール/10a  
 長方形1 : 52ロール/10a      長方形2 : 51ロール/10a

小型飼料用稲専用収穫機は乗用型のため、刈取り・梱包作業時の心拍数増加率はいずれも30%以下で、軽作業に分類される。

## 5) 作業手順とポイント

### (1) 作業手順



## (2) ポイント

- 飼料用稲の水分は65%以下（黄熟期、出穂後30日頃）が条件である。
- 水分を混入しないように、朝露がなくなってから刈り取りを始める。
- サイレージの品質を低下させる酪酸菌の発生は、泥の混入が原因と考えられる。泥が混入しないように湿潤地では、高刈りを行う。または、運搬機のダイレクトキャッチによる収集方法を選択する。
- 水分が高い場合、低すぎる場合、長期貯蔵する場合は、栄養価の向上、品質の安定化のために、乳酸菌・尿素などを添加する（オプション）。

## 4. 収集・運搬作業

### 1) 小型ロールベールの運搬手段

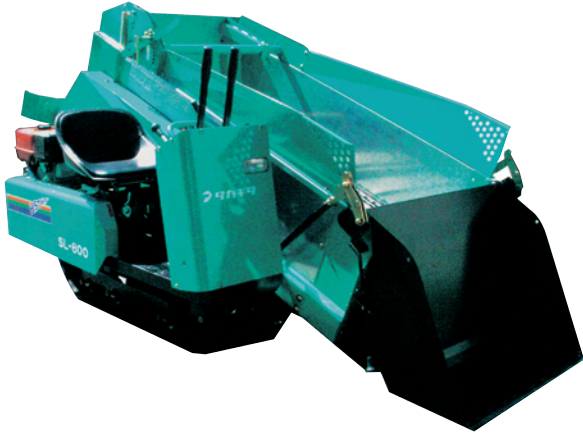
小型飼料用稲専用収穫機で梱包された小型ロールベールの大きさは、直径約50cm、幅約73cm、質量約40kgである。圃場に放出された小型ロールベールの運搬は、2人組作業の人力でも可能であるが、重作業となり作業負担が大きい。その他の運搬手段として、2人組作業の作業負担を軽減する担架式運搬具の利用、走行部が履帯の1人で作業可能な自走式ロールベール収集運搬車の利用、車輪式や履帯式運搬車の利用、トラクタ装着式のベールグリッパの利用など



ベールグリッパの利用

がある。それぞれ、経営規模や圃場条件により選択することになる。ここでは、新たに開発した自走式ロールベール収集運搬車、担架式運搬具を紹介する。

## 2) 自走式ロールベール収集運搬車



### 主要諸元

寸法		
全長 (mm)	移動時	2,330
	作業時	2,800
全幅 (mm)		1,540
全高 (mm)		1,480
質量 (kg)		590
最大積載質量 (kg)		400
最大積載容量 (m <sup>3</sup> )		0.85
荷台寸法		
長さ (mm)		1,755
幅 (mm)		890
深さ (mm)		550
散布部		ディスクビータ
散布幅 (m)		5
走行速度 (km/h)		0~5.2
エンジン出力 (kW)		4.4

### (1) 特徴

#### ① 乗用型、1人作業

自走乗用型で履帯式の走行部を有し、前進後進の走行操作はレバー1本で簡単に操作のできるHST方式で、ロールベールを拾上げるバケットが前方に装備されているため拾上げ作業がやり易く、圃場に放出された数多くのロールベールを1人で収集することができる。

#### ② スピーディ、軽労型

拾上げバケットが前方にあるのでスピーディな作業ができる。また、拾い上げから運搬までほとんど人力を要しないため、労働負担が大幅に軽減できる。

#### ③ 湿田対応

若干のぬかるみ程度であれば、自走式ロールベール収集運搬車によるロールベールの拾上げ収集作業ができるが、サイレージにするロールベールに土が付着すると発酵品質の低下に繋がるので、その場合には小型飼料用稲専用収穫機がロールベールを放出する時にバケットで直接受渡しをすると土の付着が避けられる。この時、小型飼料用稲専用収穫機の

チャンバーがバケットに接触しないよう注意する。

#### ④ マニユアスプレッダ兼用

自走式ロールベール収集運搬車は、散布部をディスクビータ仕様に変えることによって自動積込マニユアスプレッダとして使うことができる。散布対象の堆肥はよく発酵した完熟堆肥である。未完熟堆肥、長ワラ入り堆肥や異物が混入している堆肥は散布することができない。

### (2) 作業方法

#### ① 拾い上げ

圃場に放出されたロールベールを自走式ロールベール収集運搬車で拾い上げる時は、まず自走式ロールベール収集運搬車のバケットとロールベールが平行でロールベールがバケット幅に収まる位置に行く。次に、レバーを操作してバケットをゆっくり地表近くまで下ろし、バケットの先端についている爪が地面とロールベールの間に入り込む高さに調節しながら自走式ロールベール収集運搬車を前進させる。そして、ロールベールがバケット内に納まるとレバーを操作してバケットをゆっくりと上昇させて、ロールベールが後方の荷台に転がり落ちるようにする。



バケットとロールベールを平行に



バケットをゆっくり上昇させる



後方の荷台に転がり落とす





拾い上げ作業の様子



拾い上げ作業の様子

## ② 運搬

荷台内のロールベールの移動は、フロアコンベアチェーンをレバーで後方送りさせて後に送る。荷台には、2段積みにしてロールベールを最大10個積載することができる。圃場内の運搬は、集積地で後のゲートを上にあげて、フロアコンベアチェーンをレバーで後方送りさせてロールベールを後方に排出する。排出後、後のゲートを元の位置に戻してロールベールの拾い上げ作業を繰り返す。圃場外へ運搬する場合、畦越え時に自走式ロールベール収集運搬車が前後に傾くと、積載しているロールベールが転がり落ちる場合があるのでロープで縛るとよい。



フロアコンベアチェーンで後方へ



2段積みもできる

### ③ トラックへの積み込み

ロールベールを後方に排出する時、直接トラックの荷台に載せる場合は、自走式ロールベール収集運搬車の荷台の後方の高さをトラックの荷台に合わせてフロアコンベアチェーンを後方送りさせてやると上手くロールベールをトラックの荷台に載せることができる。



### ④ 直接受渡しの作業法

圃場条件によって、ロールベールに土が付着する可能性がある場合は、小型飼料用稲専用収穫機が作業する後についていき、ロールベールを放出する時にバケットで直接受渡しをすることができ、ロールベールへの土の付着が避けられる。この作業法の場合、小型飼料用稲専用収穫機のチャンバーが開いたとき、自走式ロールベール収集運搬車のバケットに衝突しないように、双方のオペレータで確認しあいながら作業を行う。



### (3) 作業時間及び労働負担

自走式ロールベール収集運搬車による圃場からのロールベール収集・運搬作業時間は、飼料用稲の収量、圃場面積、区画の形状で変わる。代表的な例として、圃場面積10a、長方形区画(50m×20m)、圃場に放出されたロールベール数70個/10aの拾い上げ・運搬作業時間は、作業員1人で約55分/10aである。ただし、小型ロールベールの直接受渡しの場合は、刈取り・梱包作業とほぼ同じ作業時間となる。

また、自走式ロールベール収集運搬車は乗用型で、刈取り・梱包作業より作業時間が短く休憩を入れながら作業できるため、収集・運搬作業時の心拍数増加率は、いずれも30%以下の軽作業に分類される。

### (4) ポイント

- 圃場にクローラのわだちができるほどの湿田では、ロールベール収集作業はできないので圃場が乾いてから作業を行う。
- 圃場でロールベールを拾上げる時、バケットの先に付いている爪で地表の土を搔かないように注意する。爪に土が付くと、ロールベールを拾上げる時に土が付きサイレージ品質に影響する。
- 自走式ロールベール収集運搬車は、前方のバケット及び荷箱が前後に可動するので、基本的には1人作業で行う。2人以上で作業を行う場合には、必ず掛け声を掛け合って作業操作を行う。

### (5) 堆肥散布作業(参考)

自走式ロールベール収集運搬車のバケットの先端に取り付けている2本の爪をはずし、荷台後部のアタッチを堆肥散布用のゲート等に交換することにより、作業員1人で圃場に



堆肥の積込み



堆肥の散布

置いた堆肥の積込み、散布作業ができる。

堆肥の置き場所は、20 a 以下の狭い圃場の場合は中央 1 カ所に置くと周りのどこからでも積込み作業ができ効率的である。20 a 以上の場合は、2 カ所に分けて置くと散布と積込み作業間の無駄な移動が少なく効率的である。

本機の積載量は、平地で400kg、傾斜地で250kgである。規定以上の積込みを行うと機械が破損するだけでなく、安全な走行・作業が行えないので、十分注意する必要がある。

- ワラ入り未完熟堆肥のような堆肥は散布できないので、積込まないこと。
- 堆肥に石や木片が混入すると危険なので、積込み時に十分注意すること。

### 3) 担架式運搬具



#### 主要諸元

外形寸法	
全長 (mm)	1,310
全幅 (mm)	875
使用時	760
全高 (mm)	35
使用時	85
質量 (kg)	3.76
担架部寸法	
全長 (mm)	845
全幅 (mm)	760

#### (1) 特徴

##### ① 2人作業

小型ロールベール用の担架式運搬具は、素手で小型ロールベールを運ぶ重労働を軽減する簡易な運搬具で、2人で作業を行う。担架式運搬具にロールベールを載せ2人の歩調を合わせて運ぶ。

##### ② 安価

担架式運搬具は、軽量・簡単で安価な運搬用の道具である。

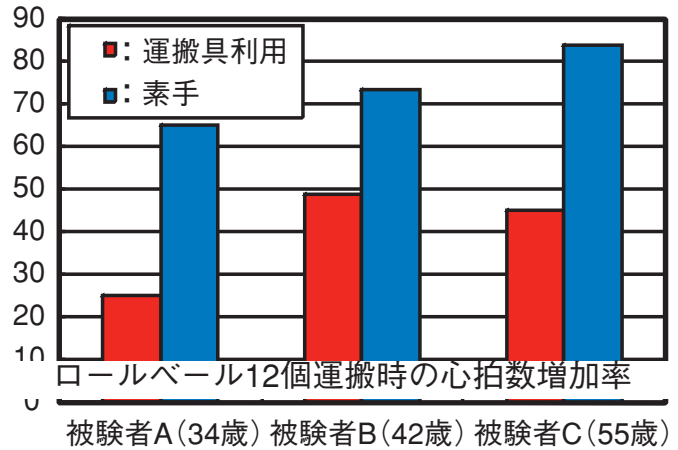


### ③ 小区画向き

担架式運搬具は、数区画向けの小型ロールベール用の運搬具である。

#### (2) 作業時間及び作業負担

素手の場合と比べ、作業姿勢が改善されるので作業負担が軽減される。いずれの被験者も運搬作業時の心拍数増加率は素手の60%以上から50%以下になった。担架式運搬具による圃場からの収集・運搬作業時間は、圃場面積3a、方形区画、ロールベール数59個/10aの運搬作業時間は、約85分/10aである。



#### (3) 注意点

ラッピングしたロールベールを運搬する場合は、フィルムに傷がつかないように注意する。

## 5. ラッピング作業・貯蔵

### 1) ラッピング作業



#### 主要諸元

寸法	
全長 (mm)	1,350
全幅 (mm)	895
全高 (mm)	885
質量 (kg)	60
原動機	モーターまたはエンジン
適応ベールサイズ (cm)	径50×60~73

#### (1) 小型ベールラッパの特徴

小型ベールラッパは、小型、軽量でコンパクトな設計になっており、100ボルトのモーター仕様とエンジン仕様があるので、倉庫内でも圃場でも場所を選ばず作業ができる。

## (2) 作業方法

モーター仕様の場合は、コンセントを接続しスイッチをONにする。エンジン仕様の場合はスタータロープを引いてエンジンを始動させる。ロールベールを回転テーブルの中央に静かに乗せ、ラッピングフィルムの先端をロールベールのネットに結び付ける。操作レバーを巻数カウントプレートの長穴に入れてレバーを引き、回転テーブルを2、3回回してロールベールが安定し



たら巻数カウントナイフをタイマーネジに乗せる。ラッピングが終了すると、自動的に回転テーブルが停止するので、ラッピングフィルムをストレッチ台に装備されている切断刃で切断する。ロールベール側のラッピングフィルムの端をフィルムの中に挟みこむ。

## (3) ポイント

- 梱包したまま放置すると、ロールベールの内部温度が上昇し、糖分が損失して品質が低下するので、梱包後すみやかにラッピング作業を行う。
- ラッピングフィルムは6層巻きで完全に密封する。

## 2) 小型ロールベールサイレージの貯蔵

長期間貯蔵する場合にもっとも重視する点は、サイレージの嫌氣的条件を給与まで確保することで、貯蔵場所の選定や貯蔵中の管理方法、鳥獣害対策に留意する必要がある。

### (1) 貯蔵場所

貯蔵するときはできる限り風雨を防ぎ、排水が良好で平坦な管理しやすい場所にまとめて立てておく。屋外の場合は、コンクリート盤上がもっともネズミや昆虫などの食害を受けにくい。

### (2) 管理方法

小型ロールベールの梱包密度は比較的低いので、積み重ねる場合は、縦積みで2段までとする。下段のロールベールは穂を上向きに置くとネズミの食害を受けにくい。鳥害を回避するには、全体を防鳥ネットやテグス、網などで覆うことが有効である。

貯蔵場所が裸地の場合は、草木はネズミや昆虫が集まりやすくなるので、定期的に除草する。

ラッピングフィルムに穴があくと空気が入って品質を劣化させるので、穴を見つけたら

直ちに補修用テープなどで補修するか、早期に給与する。破損したロールペールが多い場合は、再ラッピングすることが望ましい。

### 3) 小型ロールペールサイレージの発酵品質

乳酸菌（畜草1号）添加の有無、ラッピングフィルムの巻数（4、6、8層）、貯蔵期間（6、8ヶ月）を変えた場合のサイレージ発酵品質（Vスコア）への影響はほとんどみられず、牛の嗜好性は良い。ただし、飼料用稲を台風直撃の翌日に収穫したため、材料の含水率に若干バラツキがあり、一部乳酸菌の無添加区、8ヶ月貯蔵区でカビの発生がみられた。小型ロールペールサイレージの乾物密度は約90kg/m<sup>3</sup>と低いため、刈り遅れた場合や長期間貯蔵する場合は、乳酸発酵を促進する必要があるため収穫時に乳酸菌等を添加する。また、小型ロールペールサイレージの貯蔵期間は約半年までとし、早期の給与が望ましい。

飼料用稲の小型ロールペールサイレージの発酵品質

乳酸菌 添加	巻数 (層)	保管期間 (月)	水分 (%)	pH	有機酸組成			V 評点 (点)	保管期間 (月)	水分 (%)	pH	有機酸組成			V 評点 (点)
					乳酸	酢酸	酪酸					乳酸	酢酸	酪酸	
無	4	6	64.5	4.6	0.76	0.4	0.16	86.5	8	66.3	4.35	0.74	0.53	0.22	79
有	4	6	60	4.6	0.52	0.34	0.19	84	8	66.65	4.2	0.64	0.55	0.06	92.5
無	6	6	60.3	4.7	0.79	0.28	0.08	93	8	71.15	4.4	0.67	0.43	0.07	83.5
有	6	6	65.1	4.3	0.84	0.44	0.22	81	8	70.8	4.25	0.6	0.61	0.1	86.5
無	8	6	63.3	4.6	0.81	0.34	0.12	89.5	8	67.1	4.45	0.77	0.56	0.15	83.5
有	8	6	75	4.5	0.39	0.88	0.2	79.5	8	63.8	4.3	0.79	0.44	0.17	84.5

注) 2004/9/7 収穫、品種ホシアオバ、乳酸菌：畜草1号、調査協力：三重科技セ・愛媛畜試



## 6. コスト試算例

### 1) 試算条件

小型ロールベール収穫・調製体系の1日の収穫・調製可能面積は約30a、1ロールの質量40kg（生草）として試算した。機械費（小型飼料用稲専用収穫機、自走式ロールベール収集運搬車、小型ベールラッパ）は、補助残（50%）の償却費、労働費は4名組作業で1,200円/h、資材費（ネット、ラッピングフィルム）は小売価格とした。なお、機械の修理費及び小型ロールベールの運送用トラックは自家用車利用で試算に含んでいない。

### 2) 試算結果例

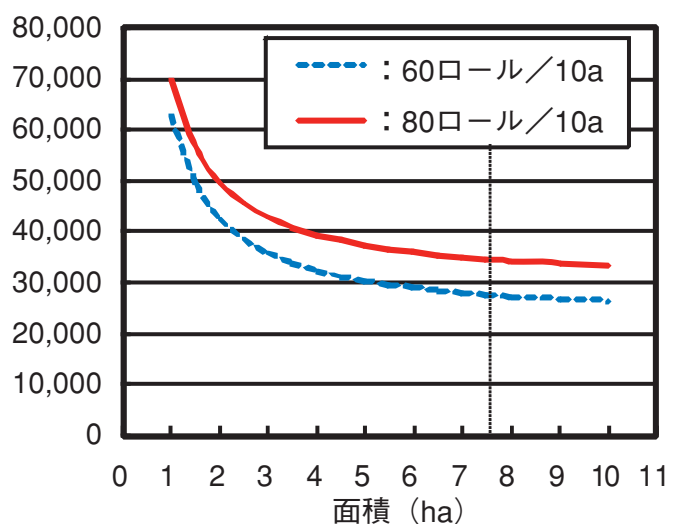
本体系は面積当たりのロールベール数が多くなるため、ラッピングフィルム、ネット等の資材費、労働費のコストアップが避けられない。本体系の試算費用は、負担面積7.5haで収量が60ロール/10aの場合に27,660

小型ロールベール収穫・運搬・調製費用の試算結果（円）

費目	収量：60ロール/10a		収量：80ロール/10a	
	ロール当たり	10a 当たり	ロール当たり	10a 当たり
機械費	90	5,400	68	5,400
労働費	140	8,400	135	10,800
資材費	180	10,800	180	14,400
添加剤	33	1,980	33	2,640
燃料費	18	1,080	18	1,440
合計	461	27,660	434	34,680

円/10a、461円/ロール、収量が80ロール/10aの場合に34,680円/10a、434円/ロール程度となる。

本体系の低コスト化のためには、麦類等他作物への適応性について検討する必要がある。しかし、栽培コスト等も考慮すると個別農家で本体系を導入するのは難しいので、一層の省力・低コスト化を図りながら、各種助成等を活用し、地元の市町村や農協の積極的な支援による組織化を図り、耕畜連携による地域営農システムを確立する必要がある。





## 7. 生産者等の声

愛媛県K町の畜産農家に、本体系が導入されている。以下に、生産者、関係機関の声の一端を紹介する。

- 小型ロールベールがたくさんできるので、中小規模の畜産経営に向いている。サイレージなので牛の嗜好性はとてもよい。
- 飼料用稲を倒すと、刈取り・梱包作業にとっても苦勞するし、品質も悪くなる。倒伏させない栽培が基本だ！
- 小型ロールベールは密度が低いので、ラッピング作業中、サイレージ貯蔵中に絶対、穴を開けないよう注意しないと。
- 小型ロールベールの個数がたくさんになるので、人力で運ぶのはたいへんだ。運搬車でだいぶ楽になる。
- 小型ロールベール体系での刈り取りは、少し水分が高めの方が貯蔵中のカビが少なそうだ。

## 8. 失敗事例と対処法

### (1) 失敗例（刈取り・梱包）

倒伏した飼料用稲の刈取りや、降雨の中、または朝露のついている飼料用稲の刈取り中に、小型飼料用稲専用収穫機の搬送部、カッティング部に飼料用稲が詰まった。または、ネットでうまく結束できず、ロールベールがくずれた。

対処法：飼料用稲を倒伏させない。飼料用稲が乾いてから刈取り・梱包作業を始める。



## (2) 失敗例 (刈取り・梱包)

飼料用稲を栽培している水田に雑草が繁茂し、刈取り・梱包作業中に小型飼料用稲専用収穫機の刈取り部、搬送部に雑草がからみつき、たびたび作業が中断した。

対処法：飼料用稲の栽培時に雑草防除を徹底する。



## (3) 失敗例 (刈取り・梱包・運搬)

圃場がぬかるんだ状態で刈取り・梱包したので、小型ロールベールに泥が付着した。

対処法：刈り高さを高く調整する。圃場が乾くまで刈取り作業を延期する。ロールベールを直接圃場に放出せず、畦の上や自走式ロールベール収集運搬車で直接受渡しする。



## (4) 失敗例 (貯蔵)

小型ロールベールサイレージを草のある屋外に貯蔵していたため、鳥や昆虫等に穴を開



けられ、開封したらカビだらけだった。

対処法：貯蔵場所、管理方法など基本技術を励行する。

## 9. 参考文献

- 1) (社) 日本草地畜産種子協会：稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル、2006、参照  
URL：<http://souchi.lin.go.jp/skill/report/01.html>
- 2) (株)タカキタ：小型自走ホークロップ収穫機取扱説明書、2003
- 3) (株)タカキタ：自走積込マニア取扱説明書、2007
- 4) (株)タカキタ：ミニラップマシーン取扱説明書、1995
- 5) (株)クボタ：稲発酵粗飼料（イネWCS）推進マニュアル、2004
- 6) 畜産草地研究所：飼料イネ 水稻の飼料利用（稲発酵粗飼料）に関する生産・調製・利用技術の研究レビューと今後の技術開発方向、2006
- 7) 吉田宣夫：調製技術の基礎知識、既存機械の活用、機械化農業、2001・8、4-7、2001
- 8) 浦川修司・吉村雄志：自走式飼料イネ用収穫調製機械、機械化農業、2001・8、8-13、2001
- 9) 浦川修司ら：中山間小規模農家仕様の稲発酵粗飼料用小型ロールベアラ、関東東海北陸農業研究成果情報平成14年度Ⅲ、34-35、2003
- 10) 浦川修司：飼料イネ収穫・運搬の機械体系、畜産の研究、58（9）、952-956、2004
- 11) 大谷隆二：自脱コンバインで飼料稲を収穫する、機械化農業、2006・1、11-15、2006
- 12) 澤村 篤：飼料イネの収穫作業技術、機械化農業、2004・8、8-12、2004
- 13) 亀井雅浩ら：小型ホークロップ収穫機を利用した飼料イネの収穫・運搬作業、農業環境工学関連7学会2005年合同大会講演要旨集、417、2005
- 14) 亀井雅浩ら：飼料イネの小型ロールベール収穫・調製体系、平成17年度近畿中国四国農業研究成果情報、179-180、2006
- 15) 亀井雅浩：飼料イネ用小型ロールベールサイレージ体系、機械化農業、2006・10、20-23、2006

この技術マニュアルは平成15～19年度地域農業確立総合研究「中国中山間水田における飼料用稲を基軸とする耕畜連携システムの確立」において得られた成果である。

### 執筆者および研究担当者

近畿中国四国農業研究センター

亀井 雅浩（執筆者）、奥野林太郎、窪田 潤、

石田 茂樹（現北海道農業研究センター）、高橋 仁康

株式会社タカキタ

宗重 学（執筆者）、山崎 克己、藤原 康弘、奥村 政信

### 問い合わせ先

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

近畿中国四国農業研究センター

カバークropp研究近中四サブチーム

〒721-8514 広島県福山市西深津町 6-12-1

TEL：084-923-5358 FAX：084-924-7893

株式会社タカキタ 企画部

〒518-0441 三重県名張市夏見2828

TEL：（代表）0595-63-3111 FAX：0595-64-0857

ホームページ <http://www.takakita-net.co.jp/index.html>

### 発行

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

近畿中国四国農業研究センター

〒721-8514 広島県福山市西深津町 6-12-1

TEL：084-923-4100 FAX：084-924-7893

ホームページ <http://wenarc.naro.affrc.go.jp/>