

# 飼料用稲専用収穫機を利用した 飼料生産体系マニュアル

—フレール型飼料用稲専用収穫機の汎用利用技術—



平成19年 8 月

愛媛県畜産試験場

# 目 次

1. フレール型飼料用稲専用収穫機を利用した飼料用稲の収穫・調製法 … 8 - 1	
1) 飼料用稲収穫・調製の機械体系	
2) フレール型飼料用稲専用収穫機の概要	
3) 飼料用稲サイレージ調製のポイント	
4) 予乾処理技術	
5) 長期保存技術	
6) まとめ	
2. フレール型飼料用稲専用収穫機を利用したイタリアンライグラスの収穫・調製法 …………… 8 - 7	
1) 目的	
2) 試験概要	
3) 試験結果の概要	
4) まとめ	
5) 参考	
3. 飼料用稲とイタリアンライグラスを組み合わせた飼料周年栽培体系技術 …………… 8 - 13	
1) 目的	
2) 試験概要	
3) 試験結果の概要	
4) まとめ	
4. 参考文献 …………… 8 - 16	

## 表紙の写真

左上：フレール型飼料用稲専用収穫機による飼料用稲収穫の様子

右上：飼料用稲サイレージ給与の様子

左下：同機によるイタリアンライグラス収穫・調製の様子（ダイレクト体系）

右下：同機によるイタリアンライグラス収穫・調製の様子（予乾体系）

## 1. フレール型飼料用稲専用収穫機を利用した飼料用稲の収穫・調製法

### 1) 飼料用稲収穫・調製の機械体系

飼料用稲の収穫・調製には、フォー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体系においても、既存機械による体系と、飼料用稲専用収穫機による体系がある。

#### 既存機械による体系

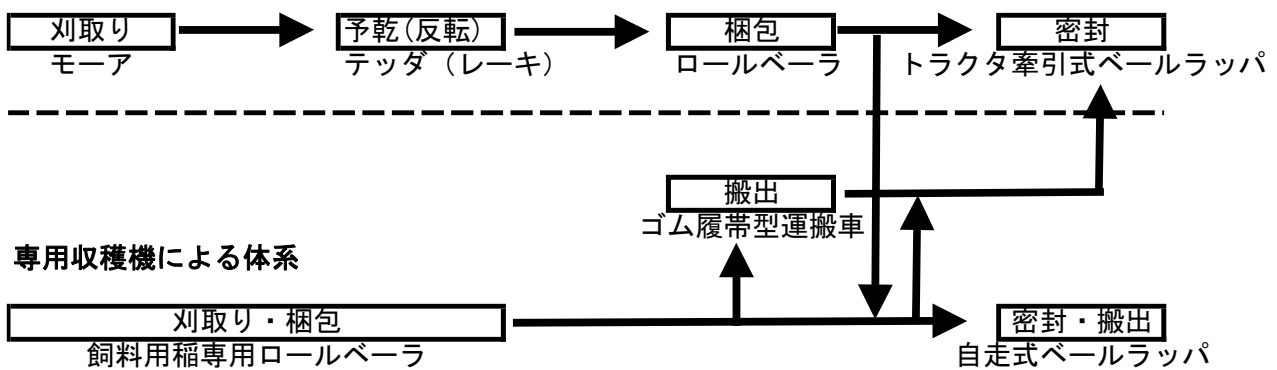


図1 飼料用稲のロールベールサイレージ収穫体系

#### (1) 既存機械による体系

既存の牧草用作業機械を利用したの収穫・調製は、特に大区画圃場で水管理が容易な乾田条件で活用できる。また、畜産農家が収穫・調製作業を行う場合には、新たな資産投資を必要とせず、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省略する方が望ましいが、予乾をする場合は土砂の混入による品質低下や籾の脱粒による栄養価の低下を防止するため、過度の反転作業は控えるとともに、できるだけ低速で実施する。

#### (2) 飼料用稲専用収穫機による体系

立毛状態の飼料用稲の刈取りから梱包まで行う専用収穫機体系は、軟弱な圃場でも作業ができ、現在、2タイプの自走式ロールベアラが実用化されている。

コンバイン型専用収穫機は、自脱型コンバインの刈取り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たタイプである。このタイプは、操作がコンバインに類似しており、耕種農家でも容易に収穫作業を行うことができる利点がある。また、このタイプでは、成形ベールの片側に穂部が偏るという欠点があったが、現在、搬



送部に細断装置と攪拌装置を配置し、穂と茎葉を混合できる新しいタイプが開発されており、平成20年度に市販化される予定である。また、コンバイン型には、中山間地域の小規模経営に対応した小型専用収穫機（2条刈）も開発されている。

一方、フレール型専用収穫機（詳細は後述）は、刈取り部をフレール式とし、同様に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たタイプである。このタイプは、ベールがコンバイン型よりやや小さく、穂と茎葉が均一に混合された成形ができ、専用品種のような草丈の高い品種等についても収穫できる利点がある。しかし、コンバイン型に比べ籾の脱粒がやや多い等の欠点がある。

これらの専用収穫機は、立毛状態の飼料用稲の刈取りから梱包までの作業を10aあたり20～30分で行うことができる。また、両機種とも、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。

また、梱包されたロールベールは、既存のベールラッパや、水田作業用の自走式ベールラッパにより梱包する。



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



ベールラッパ（トラクター牽引式）



グリッパ



## 2) フレール型飼料用稲専用収穫機の概要

食用稲収穫用コンバインをベース機としたダイレクトカット方式のカッティングロールベアラであり、刈取り部をフレール式として、脱穀部の代わりにベール成形室を搭載している。

実用化されているフレール型飼料用稲専用収穫機の概要を表1に示した。

表1 フレール型飼料用稲専用収穫機の概要

項目			
機体寸法	全長 (mm)		4,150
	全幅 (mm)		2,200
	全高 (mm)		2,250
	質量 (kg)		3,040
	エンジン出力 (Kw/rpm)		42.7/2800
走行部	クローラ幅×接地長 (mm)		400×1,548
	平均接地圧 (kPa)		24.1
刈取部	変速方式		HST式
	刈取方式		フレールチョッパー方式
	刈幅 (mm)		1,400
	刈取条数 (条)		5
梱包部	切断長		100~150
	ベール方式		スチローラ (定径式)
	ベール寸法 (mm)		直径900×幅800
	トワイン条数 (条)		2

メーカーカタログより抜粋

主な特徴は以下のとおりである。

### (1) ダイレクトカット体系と予乾体系

コンバイン作業の要領で収穫作業が行え、ロールベール梱包まで1行程で行なえる (ダイレクトカット体系)。

また、梱包部分を開放して刈り取ることで、作物を放出 (刈落と) し、圃場で予乾した後、作物を吸い込むように拾い上げて梱包することもできる (予乾体系)。

### (2) フレール式刈取り部

籾や茎葉に傷をつけ、砕きながら収穫することで、硬い茎を柔らかくし、細断しながら成形室に吹き上げる。刈幅は140cm全面刈り (条間30cmのとき5条刈) であり、枕地処理がきれいで



ダイレクトカット体系の収穫の様子



梱包部を開放し放出する様子



予乾体系における収穫の様子

あるため、手刈の手間が省ける。また、圃場の起伏を察知して自動的にフレール部が上昇し、土噛みによるロールベールへの土の混入を防ぐことができる。

切断長は受刃をスライドすることによって、3段階に調整できる。フレール刃が均一に混合するので、開封後も簡単にロールを解体することが可能であり、そのまま給与することもできる。

### (3) スチールローラとダブルバイティング

全方向から高い圧力がかかるスチールローラで、梱包密度が高く、形のよいベールに仕上がる。ベール径はおよそ直径900mm×幅860mmである。2本のトワインで同時に巻くダブルバイティング方式で、ロールベールをより効率よく結束することができる。

## 3) 飼料用稲サイレージ調製のポイント

### (1) 材料草の条件と収穫時期の把握

飼料用稲は、粳の消化性と収穫時の脱粒性を考慮すると、黄熟期（出穂後約30日）に収穫するのが最適とされている。品種、栽培時期によって若干変動するが、黄熟期の稲の水分は65%前後である。飼料用稲専用収穫機でダイレクトカット体系により収穫する場合は、特に黄熟期を目安に収穫する。

飼料用稲の登熟は、気象条件によって変化するので、熟期の判定は、出穂後の日数や穂の状態等で判断する。また、降雨時の収穫は、品質の低下を引き起こすので避ける。また予乾を伴う体系では、気象予報に留意しつつ収穫を実施する。

### (2) ラッピング

専用収穫機で梱包したロールベールは、ベールラッパにより6層巻以上で完全に密封することが重要である。梱包後、長時間空気中にさらされていると、イネの呼吸作用や好気性微生物によって材料草中の単少糖が消費されるため、できるだけ短時間でラッピング作業を完了させる。また、ラッピングする際に、土砂が材料に混入しないよう注意する。

### (3) 運搬

ラッピング後のロールベールでは、フィルムの小さなピンホールがカビの発生や変敗の原因となる。ラッピング後に運搬する場合、ロールベールの積載、積み下ろしに細心の注意が必要である。また、万一、フィルムが破損した場合には、再度ラッピングしたり、専用の補修テープ等で直ちに補修する。



#### (4) 添加物の利用

飼料用稲の茎は堅い中空構造であり、トウモロコシなどの飼料作物と比べサイロ内に残存する酸素量が多いため、サイレージ調製が難しい。また、不良菌である好気性細菌が多い一方、発酵品質の決め手である乳酸菌数が少ない。したがって、良質サイレージを調製するためには、乳酸菌資材等の添加が望ましい。

飼料用稲サイレージの品質改善効果を有する優良菌株「畜草1号」が商品化されている。「畜草1号」は水溶性・噴霧タイプの製品で、添加量は飼料用稲の新鮮重1 t 当たり5 gである。水道水に溶かして添加することができ、ロール20個分の添加液調製時間は5分程度である。添加方法は、専用収穫機に装着する自動添加装置で収穫しながら噴霧できるほか、市販の動力噴霧器で添加する方法がある。



乳酸菌資材「畜草1号」

開封後の好気変敗を抑制する方法として、尿素添加がある。尿素添加は、水分含量の低い予乾サイレージに適しており、添加により粗たんぱく質補給の効果がある。尿素的添加量は生草重の1%とする。尿素を添加した飼料用稲は、pHとアンモニア態窒素が高くなり、サイレージの発酵品質の良否を示すV-score値は低くなるが、貯蔵性が安定する。

尿素添加は低コストで取り扱い易いが、貯蔵期間が100~120日程度必要であり、またV-score評価に適していないとされている。

#### 4) 予乾処理技術

植物に含まれるカロテン類のひとつであるβ-カロテンは、生体内でビタミンAに変換される。ビタミンAをコントロールする肥育牛飼養の場合、β-カロテン含有量を把握する必要がある。飼料用稲に含まれるβ-カロテンは生育とともに減少し、収穫適期とされる黄熟期では乾物中に約20mg/kgとなる。β-カロテンは、空気(酸素)や光(紫外線)により、酸素分解



肥育牛への給与の様子



されるため、予乾処理を組み込んだサイレージ調製は、 $\beta$ -カロテン含量の低減化に有効である。

## 5) 長期保存技術

保管場所は、台風等による冠水が予想される場所は避け、排水が良好で平坦な場所を選ぶ。保管場所の草木はネズミや昆虫が集まりやすく、移動空間となるため、除草する。ネズミの食害を避けるために、コンクリート上に置くのも有効である。

堆積は、縦置き、2～3段積みとする。鳥害を避けるためには、ロールベール全体を防鳥ネットやテグス等で覆うことが有効である。中山間地域では、イノシシやタヌキの被害が多くなっており、電気牧柵等を設置するのが望ましい。

貯蔵期間中は定期的に保管状況の点検を実施し、フィルムの破損を発見した場合は、速やかに補修するか、早期に給与する。また、フィルムが破損したロール数が多く、給与までに長期間貯蔵せざるを得ない場合は、再ラッピングすることが望ましい。



ロールベール保管の様子

## 6) まとめ

以上のように、飼料用稲の栽培、収穫、調製、貯蔵など各工程においてポイントを守ることで、良質な飼料用稲サイレージを確保することができる。

調製に失敗した劣質な飼料用稲サイレージは家畜に給与しないことや、カビの発生部がある場合は、完全に取り除いて家畜へ給与することが望ましい。このような変敗を防ぐためにも、適切な添加剤を利用して、良質なサイレージを調製すると同時に、ラッピング後の貯蔵管理を徹底する等サイレージ調製の基本を厳守することが極めて大切である。

最後に、参考までに、愛媛県内でフレール型飼料用稲専用収穫機で収穫・調製した飼料用稲の発酵品質について、表2に示した。

表2 フレール型飼料用稲専用収穫機で収穫・調製した飼料用稲サイレージの発酵品質ほか

栽培地と年度 品種 刈取熟期	K町(2003) ホシアオバ 黄熟	K町(2003) クサノホシ 黄熟	K町(2003) 夢あおば 完熟	K町(2004) クサノホシ 黄熟	K町(2006) クサノホシ 黄熟	A町(2006) クサノホシ 黄熟
生草収量 (kg/10a)	3,431	3,431	2,647	3,351	3,209	1,986
乾物収量 (kg/10a)	1,211	1,335	1,114	1,210	1,174	-
水分 (原物中%)	70.1	64.7	63.4	69.3	68.6	71.9
粗蛋白質 (乾物中%)	7.3	6.6	6.6	4.1	4.8	6.3
粗繊維 (乾物中%)	23.3	23.2	30.6	33.6	29.4	31.5
TDN (乾物中%) *	54.0	55.6	54.9	53.4	53.5	52.5
pH	4.1	4.1	4.2	4.3	4.2	4.0
乳酸 (原物中%)	1.97	1.66	1.58	0.96	1.34	1.81
V-score (発酵品質)	94 (良)	97 (良)	100 (良)	79 (可)	92 (良)	96 (良)

\*TDNは、日本標準飼料成分表(2001年版)より算出

\*\*収量はK町は坪刈収量、A町は実収量

栽培は現地慣行法による。いずれも調製時に乳酸菌資材は添加していない。

## 2. フレール型飼料用稲専用収穫機を利用したイタリアンライグラスの収穫・調製法

### 1) 目的

飼料用稲の収穫には、専用収穫機が実用化されているが高額であり、飼料用稲以外の牧草や飼料作物に利用できれば機械効率が向上すると考えられる。走行部がクローラ型のフレール型飼料用稲専用収穫機は、その刈り取り部がフレールモーアタイプで、飼料用稲以外の飼料作物の収穫機として汎用性が期待される。

そこで、今回、冬作飼料作物であるイタリアンライグラスを、フレール型飼料用稲専用収穫機を用いて収穫・調製し、乳酸菌資材の添加がサイレージの発酵品質および栄養価に及ぼす影響について検討するとともに、予乾処理がこれらに及ぼす影響についても検討したので紹介する。

### 2) 試験概要

材料草として、愛媛県畜産試験場(愛媛県西予市)内の試験圃場において当地慣行栽培(3kg/10a、散播)したイタリアンライグラス(品種:タチワセ)を用い、2005年および2006年に試験を実施した。それぞれの播種日と試験日、供試材料草の収穫時の熟期、草

表3 耕種概要および収穫時の熟期と生育状況

試験年	播種日	収穫日	熟期	生草収量 (kg/10a)	草丈 (cm)	材料草水分 (%)	予乾草水分* (%)
2005	2004/11/24	2005/4/27~28	出穂期	4671	115	83.2	64.9
2006	2005/11/22	2006/4/24~25	出穂期	4657	84	81.9	66.7

\*専用収穫機で後部刈取部を空けた状態で圃場に排出し、24時間予乾させた

丈、収量、水分を表3に示した。

収穫・調製法は、フレール型飼料用稲専用収穫機（YMH1400）で立毛状態のまま刈り取り・梱包を行った後、ラップ調製するダイレクト区と、後部梱包部を空けた状態で刈り取りながら圃場に排出し、24時間予乾後、同機で収穫・梱包しラップ調製する予乾区の2区を設けた。また、添加装置を使い、乳酸菌資材畜草1号（広く飼料用稲に利用されている乳酸菌資材）を添加する畜草区、スノーラクトLアクレモスプレー（繊維分解酵素入り乳酸菌資材）を添加するアクレモ区、さらに資材を添加しない無添加区の3区を、それぞれの収穫・調製法ごとに設けた。いずれも牽引式のベールラップ（MCW1000）を用いてラッピングした。

調製したサイレージは重量を測定後、約3ヶ月貯蔵し、発酵品質および栄養価について、常法（自給飼料品質評価研究会2001）で分析した。

### 3) 試験結果の概要

- (1) 専用収穫機で刈り取り、排出し、24時間予乾することで、水分が約15~20%低下した。

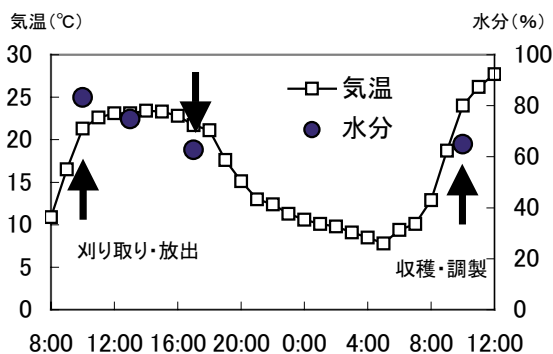


図2 予乾によるイタリアンライグラスの水分と気温の変化（2005）

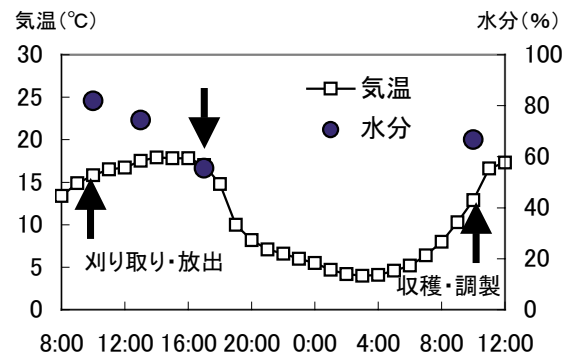


図3 予乾によるイタリアンライグラスの水分と気温の変化（2006）

- (2) 収穫・調製作業は、収穫法・添加剤にかかわらず、いずれの区も順調に実施できた。ダイレクト区では、開封時のハンドリング（グリッパによる作業、移動）にやや問題がみられた。





ダイレクト区における収穫の様子



予乾区における収穫の様子

(3) 予乾区における収穫・調製時に発生するロス、ダイレクト区のおよそ5倍であった。

表4 イタリアンライグラス収穫・調製時に発生する乾物ロス (2006)

試験区	ロス計 (A+B)		ロス (A)		ロス (B)	
	(kg/1ロール)	(g/m <sup>2</sup> )	(kg/1ロール)	(g/m <sup>2</sup> )	(kg/1ロール)	(g/m <sup>2</sup> )
ダイレクト	4.3	26.1	0.8	4.7	3.5	21.4
予乾	43.7	120.6	0.2	0.5	43.5	120.1

A : ロール排出時に梱包部から発生するロス  
 B : 刈取時に刈取部および梱包部から発生するロス  
 n=3

(4) 発酵品質を示すV-scoreは、2005年試験の予乾・無添加区が「74」と可だったのを除いて、80以上の「良」を示した。乳酸菌資材を添加することで、発酵品質の改善が認められた。

表5 イタリアンライグラスサイレージの発酵品質 (場内試験地)

試験年月日		2005 (4/27~28、出穂期)							2006 (4/24~25、出穂期)								
処理区	添加剤 収穫法	水分 (%)	pH	有機酸含量 (FM, %)				VBN/TN	V-score	水分 (%)	pH	有機酸含量 (FM, %)				VBN/TN	V-score
				酪酸	乳酸	酢酸	フマル酸					酪酸	乳酸	酢酸	フマル酸		
畜草	ダイレクト	77.5	3.7	0.02	2.06	0.23	0.00	6.3	95	80.1	3.8	0.00	2.76	0.42	0.00	6.8	95
畜草	予乾	56.6	4.0	0.00	2.18	0.05	0.00	2.3	100	62.4	4.0	0.00	4.39	0.71	0.00	3.8	96
アクレモ	ダイレクト	71.8	4.1	0.00	1.35	0.24	0.00	9.5	91	76.6	3.8	0.00	2.39	0.55	0.00	8.0	91
アクレモ	予乾	50.1	4.1	0.00	1.78	0.43	0.00	6.3	95	64.8	4.0	0.00	4.17	1.16	0.00	6.7	89
無	ダイレクト	76.3	3.9	0.04	1.53	0.25	0.00	7.8	91	79.3	3.8	0.00	2.50	0.50	0.00	9.0	90
無	予乾	68.4	4.3	0.25	1.33	0.25	0.00	7.7	74	61.3	4.2	0.00	3.38	1.40	0.00	6.0	89
畜草		67.1 b	3.8 b	0.01 b	2.12 a	0.14 c	0.00	4.3 b	98 a	72.5	3.9 b	0.00	3.46 a	0.55 c	0.00	5.5 b	95 a
アクレモ		60.9 c	4.1 a	0.00 b	1.56 b	0.33 a	0.00	7.9 a	93 a	71.5	3.9 b	0.00	3.15 b	0.81 b	0.00	7.5 a	90 b
平均値	無	72.3 a	4.1 a	0.15 a	1.43 b	0.25 b	0.00	7.8 a	82 b	71.6	4.0 a	0.00	2.88 c	0.89 a	0.00	7.7 a	89 c
	ダイレクト	75.2 a	3.9 b	0.02 b	1.65	0.24	0.00	7.8 a	92	78.7 a	3.8 b	0.00	2.55 b	0.90 b	0.00	7.9 a	92
	予乾	58.4 b	4.1 a	0.08 a	1.76	0.24	0.00	5.4 b	90	62.8 b	4.1 a	0.00	3.98 a	1.09 a	0.00	5.5 b	91

2005年はn=3、2006年はダイレクト区n=4、予乾区n=3 異符号で有意差あり



ダイレクト・無添加区



ダイレクト・畜草区



予乾・無添加区



予乾・畜草区

- (5) サイレージの化学成分とTDNについては、収穫法による差はみられなかった。  
(6) 収穫法、添加剤にかかわらず、嗜好性に問題はなかった。

#### 4) まとめ

フレール型飼料用稲専用収穫機を用いてイタリアンライグラスを調製することが可能であり、さらに乳酸菌資材と予乾体系を組み合わせることで、より良好なサイレージ調製ができることが明らかとなった。

今後の検討課題および普及上での留意点としては、以下のことがあげられる。

- ① ダイレクト体系で収穫・調製は可能であるが、材料草の水分が高すぎるとロールが変形する場合があります、水分の低い品種の選定が必要である。
- ② ダイレクト体系で収穫・調製した場合、ロールの移動を極力避けるとともに、平坦な場所で保存する。また、水分の高いサイレージは開封後の変敗が懸念されるため、早め



に給与する。

- ③ 予乾体系の場合、収穫・調製時の土が混入すると発酵品質の低下を招くため、刈高に注意するとともに、品質低下防止のため、乳酸菌資材を使用する。
- ④ 本試験では、作業の都合上、予乾時間を24時間としたが、刈り取り9時間後（17時）の調査でも材料草の水分は24時間後と同程度であった。この時刻での収穫・調製で同等の発酵品質のものが得られれば、天候に応じた作業体系の幅が広がるため、検討の余地がある。
- ⑤ 予乾体系では収穫・調製時に発生するロスが増加する傾向にあり、刈り取り、排出時の切断長などについて、検討の余地がある。

## 5) 参考

今回、エンバクおよびスーダングラスについても同様の調製を実施したので、参考までにその発酵品質のデータを表6、表7示す。

### (1) エンバク

表6 飼料用稲専用収穫機で収穫・調製したエンバクサイレージの発酵品質（場内試験地）

試験年月日		2006 (5/2、乳熟期)							
処理区		水分 (%)	pH	有機酸含量 (FM、%)				VBN/TN	V-score
添加剤	収穫法			酪酸	乳酸	酢酸	プロピオン酸		
畜草	ダイレクト	79.3 a	4.2 a	0.00	1.26 b	0.62 a	0.05	18.0	56
アクレモ	ダイレクト	75.0 a b	3.8 b	0.02	1.98 a	0.43 a b	0.01	12.7	75
無	ダイレクト	76.8 b	4.0 a b	0.10	1.49 b	0.35 b	0.01	17.7	61

品種はつばさ（早生）

n=5、上層・中層・下層からサンプル採取し、それぞれ分析し平均した  
降雨のため、予乾区は試験が実施できなかった

### (2) スーダングラス

表7 飼料用稲専用収穫機で収穫・調製したスーダングラスサイレージの発酵品質（場内試験地）

試験年月日		2005 (7/20、5/17播種の1番草で草丈180cm程度)								
処理区		水分 (%)	pH	有機酸含量 (FM、%)				VBN/TN	V-score	
品種	添加剤			収穫法	酪酸	乳酸	酢酸			プロピオン酸
うまかろーる	畜草	ダイレクト	83.5	4.8	0.25	0.26	0.61	0.04	26.7	31
うまかろーる	アクレ	ダイレクト	81.7	3.6	0.02	2.20	0.41	0.00	5.7	95
うまかろーる	無	ダイレクト	83.9	5.2	0.39	0.01	0.54	0.07	45.4	16
シュガースリム	畜草	ダイレクト	84.1	4.9	0.24	0.10	0.98	0.05	44.0	24
シュガースリム	アクレ	ダイレクト	80.1	3.8	0.01	1.82	0.58	0.05	7.4	89
シュガースリム	無	ダイレクト	84.8	5.1	0.41	0.03	0.82	0.08	61.2	13

n=3、上層・中層・下層からサンプル採取し、それぞれ分析し平均した





エンバク収穫の様子



スーダングラス収穫の様子

以上のように、エンバクやスーダングラスについては単年の結果であり、十分なデータは確保されていないが、今後、さらに収穫体系や添加剤を検討することで、専用収穫機で収穫・調製できる可能性が示唆された。また、専用収穫機で稲わらの収集もできることが確認されており、今後、図4のように利用の幅が広がると考えられる。

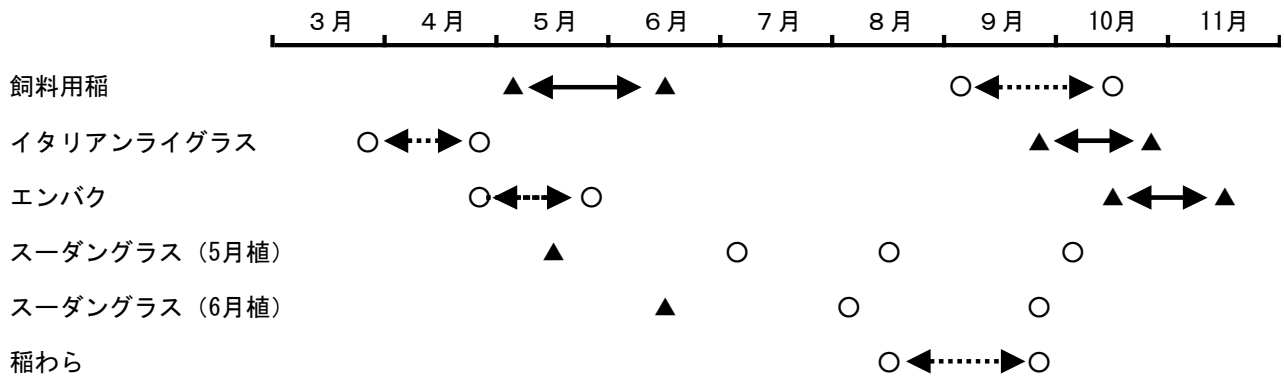


図4 愛媛県における飼料用稲専用収穫機の利用イメージ  
▲播種（移植）時期 ○利用時期



稲わら収集の様子

なお、県内では、2地域で、平成19年度にフレール型飼料用稲専用収穫機を導入し、本技術を活用して、自給飼料生産を行う予定となっている。

### 3. 飼料用稲とイタリアンライグラスを組み合わせた飼料周年栽培体系技術

#### 1) 目的

飼料用稲跡でのイタリアンライグラスを堆肥散布、肥料散布、播種作業を一括で実施する簡易な播種法（以下、簡易播種法）で栽培し、慣行法と生育、収量を比較するとともに、飼料用稲専用収穫機で年間収穫・調製できる飼料用稲とイタリアンライグラスを組み合わせた飼料生産体系について検討した。

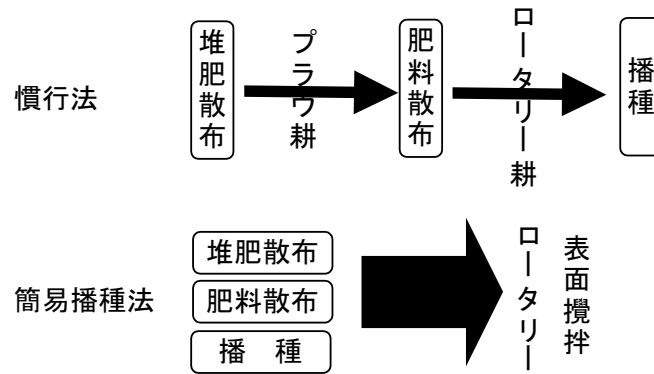


図5 慣行法と簡易播種法の作業工程



簡易播種法作業の様子



簡易播種した圃場の様子

## 2) 試験概要

愛媛県鬼北町の水田で、飼料用稲跡にイタリアンライグラスを、播種法、播種量を変えて栽培し、生育、収量を比較した。イタリアンライグラス収穫後、飼料用稲を栽培し、前作の栽培法が飼料用稲の生育、収量に及ぼす影響について調査した。各草種の品種、耕種概要について、下記の表に示した。

両草種とも、専用収穫機での収穫・調製を実施し、イタリアンライグラスについては約3ヶ月、飼料用稲については約4ヶ月貯蔵し、発酵品質および栄養価について分析した。なお、イタリアンライグラスの収穫・調製は湿田で予乾体系ができないケースを考慮し、収穫時期を遅らせ開花期にダイレクト体系で実施した。

表8 供試品種と耕種概要

草種 \ 試験年	2003年5月～2004年9月	2005年4月～2006年9月	
前作飼料用稲	品種	ホシアオバ	クサノホシ
	栽培法	当地慣行法（移植、5/18）	当地慣行法（移植、5/20）
	収穫法	専用収穫機（9/18、黄熟期）	専用収穫機（9/20、黄熟期）
イタリアンライグラス	品種	シワスアオバ（極早生）	ハナミワセ（極早生）
	栽培法	播種量（0、2、4kg/10a）、播種法（簡易播種法、慣行法）を変えて、10/20に播種。その他管理は当地慣行	播種量（0、3、6kg/10a）、播種法（簡易播種法、慣行法）を変えて、10/20に播種。その他管理は当地慣行
	収穫法	専用収穫機（4/13、開花期）	専用収穫機（4/24、開花期）
飼料用稲	品種	クサノホシ	クサノホシ
	栽培法	当地慣行法（移植、5/21）	当地慣行法（移植、5/20）
	収穫法	専用収穫機（9/28、黄熟期）	専用収穫機（9/25、黄熟期）

## 3) 試験結果の概要

- (1) 飼料用稲跡でのイタリアンライグラス簡易播種法は、慣行法に比べ同等以上の生育、収量が得られた。
- (2) イタリアンライグラスを開花期にダイレクト収穫・調製することで良質なサイレージを調製することができた。簡易播種法と慣行法でサイレージの発酵品質に差はみられなかった。達観では、嗜好性は良かった。
- (3) 前作イタリアンライグラスの栽培は、飼料用稲の生育・収量、サイレージの発酵品質に影響を及ぼさなかった。
- (4) 簡易播種法でのイタリアンライグラス（極早生品種）栽培と飼料用稲を組み合わせ、年間10a当たり乾物約1,700kgの飼料生産が可能であった。



表9 イタリアンライグラスの生育および収量他（鬼北試験地）

試験年月日		2004(4/13、開花期)						2006(4/24、開花期)					
処理区		乾物収量	うちイタリアン	生草収量	水分	草丈	サイレージ	乾物収量	うちイタリアン	生草収量	水分	草丈	サイレージ
栽培法	播種量	kg/10a	kg/10a	kg/10a	%	cm	V-score	kg/10a	kg/10a	kg/10a	%	cm	V-score
慣行	2(3)kg	370	303	1397	73.4	70	67	355	291	1479	75.8	80	93
慣行	4(6)kg	333	302	1304	74.4	71	82	356	288	1487	76.1	80	93
簡易播種	2(3)kg	607	428	2437	74.9	79	74	543	398	2256	75.9	98	94
簡易播種	4(6)kg	612	507	2327	73.6	78	73	638	520	2780	76.8	101	93
	慣行	351	302	1350	73.9	71	71	355	290	1485	76.0	80	93
平均値	簡易播種	609**	467**	2382**	74.3	79**	74	591**	459**	2518**	76.3	100**	94
	2(3)kg	489	365	1917	74.2	75	71	449	344	1867	75.9	89	93
	4(6)kg	472	404	1815	74.0	74	78	497	404	2133	76.4	91	93

n=3（サイレージ発酵品質はn=1）\*\*1%有意差あり

2004年は品種シブアガ（極早生）、播種量0、2、4kg/10a。2006年は品種ハミラ（極早生）、播種量0、3、6kg/10a。

表10 イタリアンライグラス跡における飼料用稲の生育他（鬼北試験地）

試験年月日		2004(9/28、黄熟期)					2006(9/25、黄熟期)				
処理区		乾物収量	生草収量	水分	草丈	サイレージ	乾物収量	生草収量	水分	草丈	サイレージ
栽培法	イタリアン播種量	kg/10a	kg/10a	%	cm	V-score	kg/10a	kg/10a	%	cm	V-score
慣行	0kg	1239	3492	64.0	129	84	1181	3260	63.6	129	90
慣行	2(3)kg	1174	3307	64.5	128	76	1130	3134	63.8	120	92
慣行	4(6)kg	1217	3254	62.5	127	78	1212	3234	62.5	120	92
簡易播種	0kg	1276	3810	66.2	130	63	1181	3103	61.7	121	90
簡易播種	2(3)kg	1267	3624	64.8	129	80	1128	3092	63.5	119	87
簡易播種	4(6)kg	1207	3413	64.7	129	62	1057	2958	64.2	119	81
	慣行	1210	3351	63.7	128.1	79	1174	3209*	63.4	120.1	92
平均値	簡易播種	1249	3616	65.2	129.3	68	1122	3051	63.2	119.7	86
	0kg	1258	3651	65.1	129.4	74	1181	3181	62.7	121.2	90
	2(3)kg	1221	3466	64.7	128.4	78	1129	3113	63.7	119.5	89
	4(6)kg	1210	3333	63.6	128.4	70	1135	3096	63.4	119.1	87

n=3

\*5%で有意差あり

品種はクサノホシ

#### 4) まとめ

飼料用稲跡にイタリアンライグラスを簡易播種法で栽培すると、慣行法と同等以上の生育・収量、サイレージ品質が得られることが明らかとなった。また、残根性の少ない極早生イタリアンライグラスを飼料用稲前に栽培しても、飼料用稲の生育・収量、サイレージ品質に影響を及ぼさないことが明らかとなった。さらに、同一機種（専用収穫機）で収穫・調製できる飼料用稲とイタリアンライグラス（極早生品種）を組み合わせた飼料生産体系で、年間乾物約1,700kg/10aの生産が可能であることが明らかとなった。

今後の検討課題および普及上での留意点としては、以下のことがあげられる。

- ①湿田ではイタリアンライグラスに湿害が発生する恐れがあり、水はけのよい圃場の選定、暗渠等の排水対策が必要である。

- ②湿田等で予乾体系ができない場合は、極早生品種等を栽培し熟期を遅らせての収穫で調製可能であるが、この場合、出穂期収穫に比べ、サイレージのCP、TDN等の栄養成分が低くなるため、給与時の飼料設計等に注意が必要である。
- ③残根が多い品種では飼料用稲の生育に影響を及ぼす場合も考えられ、検討の余地がある。

## 4. 参考文献

- 1) (社) 日本草地畜産種子協会ほか：稲発酵粗飼料生産・給与マニュアル、2006
- 2) (社) 畜産技術協会：稲発酵粗飼料の肥育牛への給与技術に関するマニュアル、2005
- 3) (株)ヤンマー農機：ヤンマー飼料コンバインベアラ (YMH1400A) 取り扱い説明書
- 4) (株)ヤンマー農機：国産粗飼料機械化推進マニュアル
- 5) 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・利用の研究レビューと今後の技術開発方向、2006
- 6) 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
- 7) 日本草地畜産種子協会：粗飼料品質評価ガイドブック 自給飼料品質評価研究会(編)、2001
- 8) 服部ら：フレール型ロールベアラで収穫したイネ科飼料作物サイレージの発酵品質、日草誌52・3、161-165、2006
- 9) 竹中尚徳ら：フレール型飼料用稲専用収穫機で収穫・調製したイタリアンライグラスサイレージの品質、日草誌別52・1、152-153、2006

— メ モ —



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

竹中 尚徳（執筆者）、佐竹 康明、山形 典彦、寺井 智子  
嶋家 眞司<sup>1)</sup>、今井 士郎<sup>2)</sup>、村上 恭彦<sup>2)</sup>、山田 牧子<sup>3)</sup>

1) 現中央家畜保健衛生所、2) 現養鶏試験場、3) 現畜産課

#### 問い合わせ先

愛媛県畜産試験場 経営室

〒791-1211 愛媛県西予市野村町阿下7-156

TEL：0894-72-0064 FAX：0894-72-0065

E-mail chikusan-shiken@pref.ehime.jp

#### 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/>