

委託試験成績（平成25年度）

担当機関名 部・室名	長野県畜産試験場 飼料環境部
実施期間	平成25年4月から平成26年3月末日まで
大課題名	Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給体制の確立
課題名	飼料イネ専用収穫機コンバインペーラの汎用利用を目指した飼料作物の収穫・調製技術の開発
目的	<p>飼料イネの栽培が増えつつあるが、飼料イネ収穫機は高価で、稼働期間も限定される。このため飼料作物の収穫・調製での汎用利用技術を開発し、稼働率向上を図る。</p> <p>平成23年度農林認定品種として登録され、今後の普及が見込まれるスーダン型ソルガム「涼風」について、2回刈り栽培での飼料イネ収穫機の汎用利用技術を開発する。2回刈り栽培は、1番草刈り取りが8月上旬、2番草が9月下旬から10月となることから飼料イネとの作業競合は少ないものと考えられる。</p> <p>一方、作付体系に組み込みやすい飼料用エンバクは長野県では晩夏播き年内収穫での利用が適するが、収穫時期となる初冬は予乾しても水分が低下しにくく、従来の機械体系では良質サイレージの調製が困難であった。このためダイレクト調製で実績のある飼料イネ収穫機でのサイレージ調製技術についても検討する。</p>
担当者名	小林富雄
<p>1. 試験場所 長野県畜産試験場 場内ほ場</p> <p>2. 試験方法</p> <p>前年度は、YWH1500 を用いてライムギ、イタリアンライグラスでの予乾及びダイレクト収穫・調製試験を実施し、従来の機械体系と比較して同等以上の作業効率であり、良質サイレージが調製可能であることを明らかにした。本年度は、スーダン型ソルガムの2回刈り栽培とエンバクの晩夏播き栽培においてサイレージ調製技術について検討する。</p> <p>試験1</p> <p>(1) 供試機械名 (株)ヤンマー YWH1500</p> <p>(2) 供試作物 ソルガム「涼風」</p> <p>(3) 耕種概要</p> <p>ア. 施肥量 堆肥 5t/10a、苦土石灰 80kg/10a、ようりん 80kg/10a</p> <p>イ. 播種 2012年6月7日 4.1kg/10a 密条播</p> <p>ウ. 収穫・調製日 1番草 8月7～8日 2番草 10月22～23日</p> <p>エ. 試験区規模 1区 6.6a (5.5m×120m) 1反復</p> <p>(4) 試験区の構成</p> <p>ア. コンバインペーラによるダイレクト調製体系 (ダイレクト区: 刈り取り・梱包→ラッピング)</p> <p>イ. コンバインペーラによる予乾・調製体系 (予乾区: 刈り落とし→1日予乾*→拾い上げ・梱包→ラッピング) (*1番草収穫時は、半日予乾)</p>	

ウ.モアコン、カッテングロールベアラによる予乾・調製体系（対照区：刈り落とし→予乾1日→拾い上げ・梱包→ラッピング）

## 試験2

(1) 供試機械名 (株)ヤンマー YWH1500

(2) 供試作物 エンバク「九州14号」

(3) 耕種概要

ア.施肥量 硫安 40kg/10a

イ.播種 2012年9月11日 10kg/10a 散播

ウ.収穫・調製日 11月23～24日

エ.試験区規模 1区33a (27.5m×120m) 1反復

(4) 試験区の構成 試験1と同じ

## 3. 試験結果

### 試験1

(1) 作業時間は、対照区を100とした1番草と2番草の平均値は、ダイレクト区58.2、予乾区57.7と短かった。予乾区は、刈取り・拾い上げ梱包ではダイレクト区よりも長くなるが、ロールベアラ数が少なくなるのでラッピング時間が短くなり、その分全体の作業時間は、ダイレクト区とほぼ同じとなった。(図1)

(2) 燃料消費量は、対照区を100とした1番草と2番草の平均値は、ダイレクト区121.5、予乾区113.9と多かった。(図2)

(3) 収穫ロス、予乾区が最も多く、1番草で対照区の約3倍、2番草で約1.5倍であった。(図3)

(4) サイレージは、1番草は調製後118日、2番草は43日経過後発酵品質を調査した。水分率は、1番草よりも2番草の方がどの区も高かった。予乾をした予乾区・対照区ともに調整時の原料草は72%前後水分率であったが、サイレージは80%以上の高水分であった。(表1)

(5) サイレージの有機酸を調査したところ、1番草よりも2番草の方がどの区も乳酸の割合は多かった。また、対照区と比較するとダイレクト区、予乾区ともに乳酸の割合は多く、良質サイレージが調製できた。(表1)

### 試験2

(1) 作業時間は、ダイレクト区が23.5分/10aと最も短く、次いで予乾区35.9分/10a、対照区は45.7分/10aであった。(図4)

(2) 燃料消費量は、ダイレクト区が3.1L/10aと最も少なく、次いで対照区4.7L/10a、予乾区4.8L/10aであった。(図5)

(3) 収穫ロスは、ダイレクト区、予乾区ともに13.1%であり、対照区の36.1%の半分以下であった。(図6)

(4) サイレージは、調製後124日経過後発酵品質を調査した。水分率は、どの区も80%以上と高く、予乾した区も差はなかった。(表2)

(5) サイレージの発酵品質は、どの区もv-scoreの点は高く、良質なサイレージが調製できた。

(表2)

4. 主要成果の具体的データ

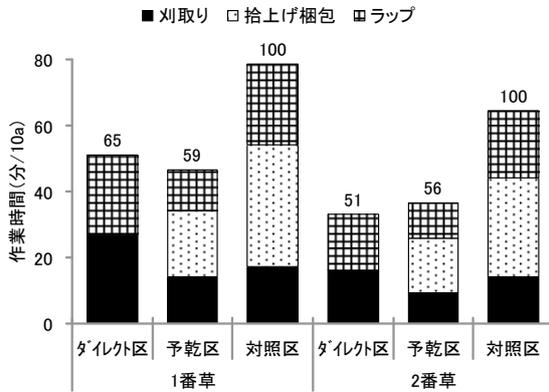


図1 ソルガム収穫時の作業体系の違いが作業時間に及ぼす影響 数字は対照区に対する比率

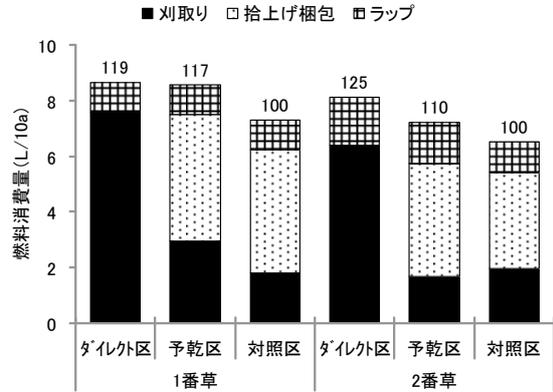


図2 ソルガム収穫時の作業体系の違いが燃料消費量に及ぼす影響 数字は対照区に対する比率

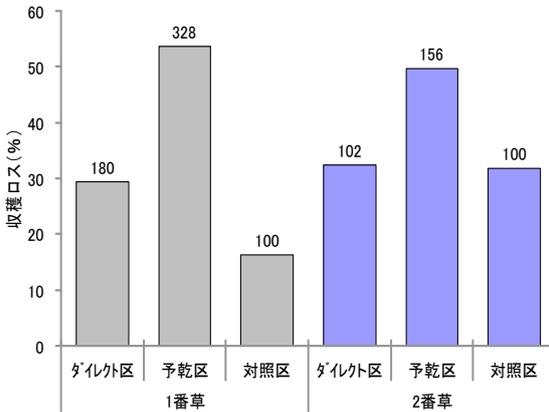


図3 ソルガム収穫時の作業体系の違いが収穫ロスに及ぼす影響  
ロールペール総重量と坪刈り収量から乾物換算して算出した  
数字は対照区に対する比率

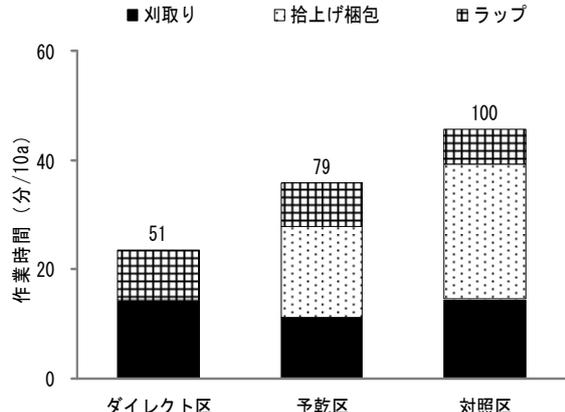


図4 エンバク収穫時の作業体系の違いが作業時間に及ぼす影響  
数字は対照区に対する比率

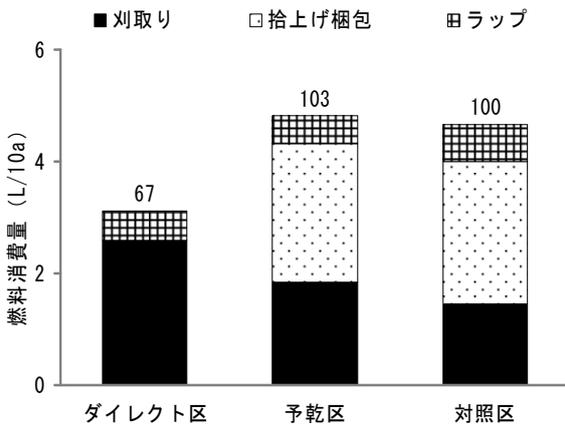


図5 エンバク収穫時の作業体系の違いが燃料消費量に及ぼす影響  
数字は対照区に対する比率

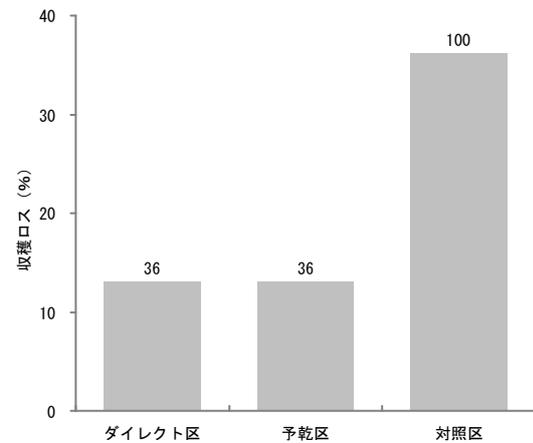


図6 エンバク収穫時の作業体系の違いが収穫ロスに及ぼす影響  
ロールペール総重量と坪刈り収量から乾物換算して算出した。数字は対照区に対する比率

表1 収穫・調製体系の違いがソルガムロールベールサイレージの発酵品質に及ぼす影響

収穫・調整法	1番草			2番草		
	ダイレク区	予乾区	対照区	ダイレク区	予乾区	対照区
個数(個)	8	4	6	4	5	5
重量(kg)	384.9	361.0	390.0	374.1	329.6	368.4
密度(DM kg/m <sup>2</sup> )	106.4 <sup>a</sup>	121.3 <sup>b</sup>	129.0 <sup>b</sup>	144.6	142.7	143.0
水分(%)	82.8 <sup>a</sup>	81.1 <sup>b</sup>	83.0 <sup>a</sup>	91.2 <sup>a</sup>	88.7 <sup>ab</sup>	87.8 <sup>b</sup>
pH	4.35	4.52	4.77	3.91 <sup>a</sup>	4.07 <sup>a</sup>	4.36 <sup>b</sup>
乳酸(FM%)	0.51	0.61	0.31	1.18 <sup>ab</sup>	1.32 <sup>a</sup>	0.87 <sup>b</sup>
酢酸(FM%)	0.40	0.41	0.42	0.33 <sup>a</sup>	0.44 <sup>b</sup>	0.27 <sup>a</sup>
酪酸(FM%)	0	0	0	0	0	0
VBN/TN(%)	6.8	8.5	9.6	5.9 <sup>a</sup>	8.3 <sup>b</sup>	8.1 <sup>b</sup>
V-Score(点)	94.7	91.3	88.5	97.2 <sup>a</sup>	91.6 <sup>b</sup>	93.4 <sup>b</sup>

横列の異符号は5%水準で有意差が認められる。(原料草ごと)

表2 収穫・調製体系の違いがエンバクロールベールサイレージの発酵品質に及ぼす影響

収穫・調整法	ダイレク区	予乾区	対照区
個数(個)	14	13	7
重量(kg)	451.2 <sup>a</sup>	439.0 <sup>a</sup>	516.8 <sup>b</sup>
密度(DM kg/m <sup>3</sup> )	110.8 <sup>a</sup>	173.7 <sup>b</sup>	160.8 <sup>b</sup>
水分(%)	80.7	80.1	80.6
pH	4.26 <sup>a</sup>	4.29 <sup>a</sup>	4.61 <sup>b</sup>
乳酸(FM%)	0.96	1.06	0.84
酢酸(FM%)	0.11	0.10	0.11
酪酸(FM%)	0	0	0
VBN/TN(%)	4.13	5.84	5.23
V-Score(点)	100.0	98.1	99.4

横列の異符号は5%水準で有意差が認められる。

## 5. 経営評価

### 試験 1

- (1) 作業時間を、1番草、2番草合わせて従来の予乾・調製体系と比較すると、コンバインベラによるダイレクト調製体系は、58.9分/10a、予乾・調製体系は60.5分/10a短縮できた。
- (2) 燃料費を従来の予乾・調製体系と比較すると、コンバインベラによるダイレクト調製体

系は、357 円/10a 増加し、予乾・調製体系は、およそ 272 円/10a 増加した。(軽油単価 117 円、ガソリン単価 138 円として試算)。

- (3) ロールベールサイレージは、コンバインベアラによるダイレクト調製体系および予乾・調製体系は、従来の調製体系のものと比較して高水分ではあるものの良質なものが調製できた。

## 試験 2

- (1) 作業時間を、従来の予乾・調製体系と比較すると、コンバインベアラによるダイレクト調製体系は、22.2 分/10a、予乾・調製体系は 9.8 分/10a 短縮できた。
- (2) 燃料費を従来の予乾・調製体系と比較すると、コンバインベアラによるダイレクト調製体系は、182 円/10a 削減し、予乾・調製体系は、15 円/10a 増加した。(軽油単価 117 円、ガソリン単価 138 円として試算)。

## 6. 利用機械評価

- (1) 通常、運転席下方には、収穫物が無いように進行するが、作業状況によってはそうならないこともある。ソルガムのような長大型作物を刈り取る場合は、運転席部分で倒伏してしまい刈り取れなくなるため、デバイダーのような装置も必要と思われる。
- (2) ダイレクト調製では、ネットが内部でからみつくトラブルがあった。特に、水分率が高かったエンバクでは、多く発生した。また、エンバクが内部でからみついてベルトが回らない症状も起きた。
- (3) 予乾調製のソルガムは、高刈りをした茎の株間に刈り落とした茎葉が落ちてしまい、結果的に収穫ロスが多くなったと考えられる。

## 7. 成果の普及

これまでの結果(ライムギ・イタリアンライグラス)と合わせて新しく普及に移す農業技術とする予定である。

## 8. 考察

- (1) 本収穫機を利用したスーダン型ソルガムの収穫・調整体系では、従来の機械作業体系と比較して作業時間は 3 割程度短縮できるが、燃料消費量は、1~2 割程度増加した。予乾体型では収穫ロスが多かった。
- (2) エンバクの収穫・調整体系では、従来の機械作業体系と比較して作業時間は 2~4 割程度短縮できた。燃料消費量は、ダイレクト調製では、3 割程度削減したが、予乾体系では、対照区とほぼ同じであった。収穫ロスは対照区の 3 割程度であった。
- (3) 調製したソルガムサイレージおよびエンバクサイレージは高水分ではあるが、品質は良好で、高水分原料をダイレクト調製しても良質なサイレージができた。
- (4) ソルガムのダイレクト調製は、作業時間は短いが高水分サイレージとなる。予乾調製は、作業時間がダイレクト調製に比べてやや長いが、乾物率が高くなり、扱いやすくなる。
- (5) 秋まきエンバクのダイレクト調製は、作業時間は短縮できる。予乾調整は、収穫時には日中の気温もあまり上がらず、1 日の予乾では水分の減少は少ない。
- (6) 飼料としての利用状況、作業性などを考慮のうえ、調整方法を選択して利用することが望

ましい。

## 9. 問題点と次年度の計画

飼料用イネの品種別・熟期の違いによる収穫・調製技術について検討する。

## 10. 参考写真



写真1 対照区 (刈取り・ソルガム)



写真2 ダイレクト区(刈取り・ソルガム)



写真3 対照区 (ロール・ソルガム)



写真4 予乾区 (拾上げ・ソルガム)



写真5 ダイレクト区(刈取り・エンバク)



写真6 予乾区 (ロール・エンバク)