

委託試験成績

担当機関名、部・室名	群馬県畜産試験場 資源循環係
実施機関	平成25年度
大課題名	Ⅲ 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立
課題名	フレール型専用収穫機を利用した飼料用麦類の良質サイレージ調製技術の確立
目的	飼料イネ用ホールクroppサイレージの専用収穫機は、年間を通して稼働期間が限られている。このため、飼料用イネの収穫期間以外での汎用利用を目的に、フレール型専用収穫機を使ってライ麦やエン麦についてダイレクト収穫体系による良質サイレージ調製方法を検討する。
担当者名	資源循環係 技師 宇敷真子
<p>フレール型専用収穫機を使った飼料用麦類のダイレクト収穫体系による良質サイレージ調製方法を検討する。</p> <p>【試験1】 中山間地域におけるライ麦のダイレクト収穫によるサイレージ調製の検討 フレール型専用収穫機を用いた収穫体系の違いによるサイレージ調製の検討を行う。</p> <p>1. 試験場所 吾妻郡東吾妻町飼料畑（標高 650m、年平均気温 10.3℃）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>（1）供試機械名 フレール型イネ専用収穫機（YWH1500）</p> <p>（2）試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 飼料畑（黒ボク土）</p> <p>イ. 栽培概要</p> <p>品種名：春一番（極早生）</p> <p>耕起：9月19日</p> <p>破土・整地：9月19日</p> <p>施肥（10aあたり）：堆肥 3t、化成肥料（NPK=14:14:14）20 kg、苦土 70 kg</p> <p>播種：10月18日</p> <p>収穫調製：5月15日</p> <p>（3）試験方法</p> <p>①試験区の構成</p> <p>ア. ダイレクト区：立毛状態での収穫によるサイレージ調製</p> <p>イ. 予乾区：予乾収穫体系によるサイレージ調製 （モアコンによる刈り落とし→1日予乾→テッダによる反転・集草→拾い上げ・成形）</p> <p>②乳酸菌＋酵素剤の添加：サイレージ調製では、ダイレクト区、予乾区それぞれ乳酸菌＋酵素剤添加区および無添加区を設けた。</p> <p>③調査項目：生育・収量性、作業時間、サイレージ品質、飼料成分</p>	

【試験 2】 年内刈りエン麦のダイレクト収穫によるサイレージ調製の検討

年内刈りエン麦の熟期の違いによるダイレクト収穫のサイレージ調製を検討した。

1. 試験場所 群馬県畜産試験場飼料畑（標高 350m、年平均気温 13.0℃）

2. 試験方法

(1) 供試機械名 フレール型イネ専用収穫機（YWH1500）

(2) 試験条件

ア. 圃場条件 飼料畑（黒ボク土）

イ. 栽培概要

品種名：ウルトラハヤテ韋駄天（超極早生）

耕起：8月13日

破土・整地：8月15日

施肥（10a 当たり）：堆肥 3t、化成肥料（NPK=14:14:14）40 kg、苦土 70 kg

播種日：9月3日

収穫調製日：12月25日

(3) 試験方法

①試験区の構成

ア. 乳熟期区：飼料畑①（栽培面積 50a）

イ. 未乳熟期区：飼料畑②（栽培面積 50a）

②調査項目：生育・収量性、作業時間

3. 試験結果

【試験 1】

(1) 生育・収量性（表 1）

ライ麦収穫時の生育ステージは穂揃い期であり、乾物収量は 971 kg/10a で、水分含量は 82.0%であった。また、予乾区の水分含量は 74.0%であった。

(2) 作業性（表 2）

刈取りから梱包までに要する 10a あたりの作業時間を算出した。

ライ麦のダイレクト区が 26.0 分、予乾区が 62.6 分であった。また作業の停止時間は、ダイレクト区が 12.2 分で、予乾区が 5.8 分であった。ダイレクト収穫区は、予乾区と比較し、サイレージ調製時の水分含量が高く、成形時のネットの絡まり等により停止時間が長くなった。10a あたりに生産されるロール個数は、ダイレクト区が 10 個、予乾区が 4 個であった。

(3) サイレージ発酵品質（表 3）

サイレージの水分は、ダイレクト区の添加が 81.0%、無添加が 81.9%であり、また予乾区では添加が 71.7%、無添加が 78.2%であった。V-score は、水分含量が最も低い予乾区の添加が 98.1 点であり、水分含量の高いダイレクト区は、添加が無添加に比べ評価は高かった。予乾の無添加は、酪酸の生成が多くなり、発酵品質は不良であった。また、予乾区と比較し、水分含量の高いダイレクト区は、成形後のロールの変形やラッピング後にロールベールの下部に排汁がたまっていた。

(4) サイレージの飼料成分 (表4)

サイレージの飼料成分は、ダイレクト区と比較し、予乾区の灰分の含有率が高かった。またいずれの収穫体系においても無添加に比べ添加の方が粗脂肪、中性デタージェント繊維および可消化養分総量(推定)の含有率が高かった。

【試験2】

(1) 生育・収量性 (表5)

10aあたりの乾物収量は、乳熟期区が1,041 kgで、未乳熟期区が881 kgであった。水分含量は、乳熟期区が72.4%、未乳熟期が75.7%であった。

(2) 作業性 (表6)

10aあたりの刈取り時間は、乳熟期区が26.4分で、未乳熟期区が20.0分であった。また、作業停止時間は、乳熟期区11.6分で、未乳熟期区が6.0分であった。いずれの飼料畑でも主にネットの絡まりによって作業が停止し、乳熟期区は収量が多かったため、刈取り時に詰まりも生じた。10aあたりに生産されるロールの個数は、乳熟期区が9個で、未乳熟期区が7個であった。ロール1個あたりの見かけの乾物密度は乳熟期区が148.3 kg/m³で、未乳熟期区が133.9 kg/m³であった。

4. 主要成果の具体的なデータ

表1 ライ麦 生育・収量成績

草種	ライ麦
草丈(cm)	123.2
稈長(cm)	116.8
乾物収量(kg/10a)	971
生育ステージ	穂揃い期
水分率(%):ダイレクト区	82.0
水分率(%):予乾区	74.0

※収穫時における水分含量

表2 ライ麦収穫における作業性

	試験区/区分	値	ダイレクト区	予乾区
10aあたり	刈取り	(分)	26.0	12.0
	反転・集草		—	30.0
	拾い上げ・成形		—	20.6
	計	(分)	26.0	62.6
	停止時間	(分)	12.2	5.8
	ロール個数	(個)	10	4
ロール1個あたり	重量	(kg)	376	302
	乾物重	(kg)	67 A	79 B
	乾物密度	(kg/m ³)	99 A	115 B

※異符号間に有意差あり A:B=p<0.01

表3 ライ麦サイレージの発酵品質

収穫体系	ダイレクト		予乾		
	添加	無添加	添加	無添加	
乳酸菌					
水分(%)	81.0	81.9	71.7	78.2	
pH	3.84	3.99	3.75	4.82	
有機酸 (原物中%)	乳酸	1.04	0.53	2.70	0.07
	酢酸	0.57	0.66	0.22	0.62
	プロピオン酸	0.01	0.02	0.00	0.22
	酪酸	0.00	0.00	0.00	1.82
VBN (%)	0.04	0.04	0.04	0.09	
V-score (点)	75.4	66.9	98.1	5.1	

※発酵品質評価基準(V-score): 良(≥80)、可(60~80)、不良(60≤)

表4 ライ麦サイレージの飼料成分

収穫体系	ダイレクト		予乾		
	添加	無添加	添加	無添加	
水分	moisture	19.0	18.1	28.3	21.8
粗蛋白質	CP	12.4	13.4	12.0	9.3
粗脂肪	EE	5.1	3.5	6.9	5.8
粗繊維	CF	37.1	22.7	34.2	35.9
灰分	CA	6.8	8.6	10.5	12.1
酸性繊維	ADF-om	43.9	37.9	38.2	41.2
中性繊維	NDF-om	67.0	65.9	61.8	60.9
推定可消化養分総量	TDN	59.6	57.0	58.7	57.0

※値はすべて乾物中の割合である。

表5 エン麦 生育・収量成績

試験区	乳熟期	未乳熟
草丈(cm)	92.6	91.4
稈長(cm)	85.5	79.5
穂長(cm)	15.5	13.5
乾物収量(kg/10a)	1041	881
穂数(本/m ²)	1033	990
水分(%)	72.4	75.7

表6 エン麦収穫における作業性

	試験区/区分	(値)	乳熟期	未乳熟期
10aあたり	刈取り	(分)	26.4	20.0
	停止時間		11.6	6.0
	ロール個数	(個)	9	7
ロール1個あたり	重量	(kg)	357	373
	乾物重	(kg)	99 A	91 B
	乾物密度	(kg/m ³)	148 A	133 B

※異符号間に有意差あり A:B=p<0.01

5. 経営評価

フレール型イネ専用収穫機を用いたライ麦のダイレクト収穫によるサイレージ調製は、予乾作業を省け天候の影響が小さく、作業時間の短縮化や作業計画が立てやすい。また、サイレージ品質は高水分であるが乳酸菌製剤の添加によって、良質な調製ができた。一方、予乾収穫体系は反転・集草等により土壌の巻き込みが散見され、サイレージ品質が低下する危険性がある。以上のことから、ダイレクト収穫体系は、予乾収穫体系と比較し、作業時間が44%短縮され、作業の省力化、低コスト化につながるものと思われる。

6. 利用機械評価

- (1) 作業性に関して、ダイレクト収穫は予乾を行う必要がないため省力的であり、作業が競合する収穫時期においてはとても効率的である。
- (2) 水分が高い作物を収穫する際は、成形時にネットが絡まり作業が中断してしまうことがあり、収穫時における牧草の水分含量に応じて収穫機の作業速度を調整するなどの対策が必要である。

7. 考察

【試験1】

- (1) フレール型イネ専用収穫機を用いてのダイレクト収穫は、予乾収穫体系と比較し作業が44%短縮され、作業が競合する収穫時期において効率的である。
- (2) ダイレクト収穫によって調製されたサイレージは、水分含量が高く、酢酸の生成が促進される。そこで乳酸菌を添加することにより、高水分の材料草でも良質なサイレージ調製が可能であることが示唆された。
- (3) 予乾収穫における反転・集草作業は、土壌を巻き込みやすく、酢酸の生成が促進させ、サイレージ品質を悪化させる要因になる。また、今回の試験結果から反転・集草を省略すると30分/10aの時間短縮になり、作業の省力化につながる。

【試験2】

- (1) フレール型イネ専用収穫機を用いてのダイレクト収穫は、収穫する牧草の熟期の違いによって、10aあたりのロール生産個数および乾物密度に差があることが示唆された。

8. 参考写真



ライ麦のダイレクト収穫

ライ麦の予乾収穫

エン麦のダイレクト収穫