

## 6. 令和6年度 耕畜連携 WCS 活用モデル事業実施報告

研究開発第二課

三浦生好・西野治

### 要 約

ウクライナ情勢や為替の影響等により、畜産農家の生産コストの約半分を占める飼料の令和5年の物価指数（令和2年=100）は145.7と上昇し、経営に甚大な影響を及ぼしている。また低い飼料自給率や畜産堆肥問題等の課題にも対処する必要があり、令和5年度より、水田の有効活用や飼料自給率の向上、環境に優しい畜産経営の確立を目指し、小型イネ WCS を活用する耕畜連携 WCS 活用モデル事業を実施した。

令和6年度は、小規模で大型イネ WCS を導入できない和牛繁殖農家等を普及対象と限定した。作業時間に比較的余裕があり、収穫・調整の機械を所有している県内和牛繁殖農家2戸と、山添村の営農組合に協力を得て、圃場①、圃場②、圃場③の3区画（以下①、②、③）合計37aの水田（品種：やまだわら。三重県登録品種、多収量米）で5月初旬に移植、7月中旬に落水、8月12～13日に収穫、調製作業を行い、イネ WCS 142ロール(推定3,711kg)の収穫を得た。10a当たり、刈取及び乾燥作業に約2時間15分、集草作業に約20分、ロール成形作業に約50分、ラッピング作業に約1時間15分の作業時間を要した。

イネ WCS の状態及び嗜好性は、①-1、①-2（①の過湿地箇所）、③はカビ等の発生もなく、良好。②は雑草の混入が多く、白カビの発生が見られたが嗜好性に問題はなかった。品質面では成分分析の結果、水分%は①-1が31.5、①-2が49.4、②が52.4、③が35.4、pHは①-1が6.2、①-2が5.5、②が5.1、③が6.2、V-スコアは②の99点を除き100点と、良好な成績であった。

収支の試算では、1農家で引き受け可能な面積（4ha）の引き受けと補助金の活用により、購入粗飼料と同等のコストとなった。

### 緒 言

家畜生産費の内、飼料費の占める割合は、牛乳生産では表-1のとおり56.3%であり、子牛生産では表-2のとおり44%と、生産費の約半分を占めている。

さらに、その飼料費は、ウクライナ情勢や、為替の影響等により、令和2年を100とした令和5年の

表-1 牛乳生産費（都道府県）

区 分	単位	令 和 5 年	
		実 数	構成割合
搾乳牛1頭当たり			%
物 財 費	円	999,094	85.3
うち飼料費	〃	659,238	56.3
乳牛償却費	〃	132,188	11.3
農機具費	〃	41,269	3.5
光熱水料及び動力費	〃	39,548	3.4
労働費	〃	172,545	14.7
費用合計	〃	1,171,639	100.0

畜産物生産費統計：農林水産省

表-2 子牛生産費（都道府県）

区 分	単位	令 和 5 年	
		実 数	構成割合
子牛1頭当たり			%
物 財 費	円	577,084	72.9
うち飼料費	〃	348,485	44.0
繁殖雌牛償却費	〃	68,523	8.7
獣医師料及び医薬品費	〃	31,462	4.0
建 物 費	〃	22,998	2.9
労働費	〃	214,785	27.1
費用合計	〃	791,869	100.0

畜産物生産費統計：農林水産省

物価指数は表－3のとおり 145.7 と上昇しており経営に甚大な影響を与えている。

また、低い飼料自給率や畜産堆肥問題等の課題にも対処する必要があり、令和5年度より、水田の有効活用や飼料自給率の向上、環境に優しい畜産経営の確立を目指して、耕畜連携 WCS 活用モデル事業を実施してきたが、酪農家では、作業を行う時間的余裕がなく、また、大型イネWCS を利用しており、小型イネWCS のメリットが少ないため、作業時間に比較的余裕があり、小規模で小型 WCS を有効利用出来る、和牛繁殖農家等を普及対象として小型イネWCS を検証することとした。

表－3 令和5年 農業物価指数

区 分	物 価 指 数	令和2年=100	
		対 前 年	騰 落 率
		%	
農業生産資材(総合)	121.3		4.0
うち畜産用動物	88.3	△	8.2
肥 料	147.0		12.4
飼 料	145.7		5.6
農 業 薬 剤	112.9		9.7

農業物価統計調査－令和2年基準－

### 材料及び方法

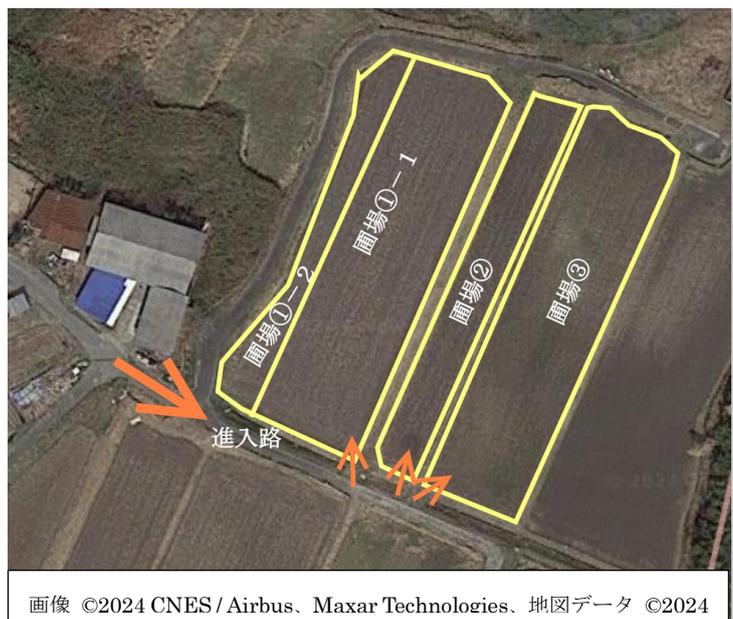
山添村のH営農組合のご協力により、図－1の通り、圃場①、圃場②、圃場③の3区画 37a の多目的米作付け水田で実施した。

水田の乾田化のため、7月中旬に落水し、収穫は生育状況調査により、8月12・13日に実施した。なお、肉用牛畜産農家A、Bの2農家に収穫作業の協力を得た。

収穫手順は、図－2のとおり、刈取りと反転作業、乾燥を1日目(8月12日)に、ロール成形とラッピング作業を2日目(8月13日)に行うこととした。

作業機械は、A農家より多目的作業機(モア、レーキ)、ロールベアラー、ラッピングマシンを、B農家よりロールベアラーを、H営農組合から、ロールベアラー運搬のため、防除作業機の台を装着したトラクターを提供、収集作業の協力を得た。

主な使用機械は図－3に示した、多目的利用型トラクターOREC BX800に牧草・ソルゴ刈機B91RLXを装着して行い、反転・集草は集草・反転機HM122Xを装着して行った。これらは、繁殖農家A氏所有の機械で、A氏により実施された。



画像 ©2024 CNES / Airbus, Maxar Technologies, 地図データ ©2024

図－1 事業実施水田

#### 1日目



モア (刈取)



テッター・レーキ (反転・集草)

#### 2日目



ロールベアラー (成型)



ラッピング

図－2 収穫手順



OREC社 ホームページより引用

梱包作業は自走小型ロールベラーで、A氏所有のSR613-DN（ネット巻）と、肥育農家B氏所有のSR-613DT（トワイン巻）の2台のロールベラーで実施した。ロールのラッピングは、A氏所有のミニラップマシーンWM-511Eにより行い6層巻とした。

図-3 収穫調製における使用機械

## 結果

圃場毎の作業内容及び日程は表-4のとおり。圃場①-2は西に隣接する法面の陰になっており、ぬかるんでいたため、刈り取りを13日に遅らせ、刈り取り後速やかに梱包した。圃場②は雑草が多く見られた。圃場③は反転を2回実施しており、乾燥が進んでいた。

37aの作業時間は、モアによる刈り取り作業が、延べ約3時間、反転作業が延べ約5時間で、刈り取り、反転、乾燥の10a当たり作業時間は、2時間16分となった。2日目の梱包・ラッピング作業は、集草作業が約1時間20分、梱包作業が約3時間50分、ラッピング作業は約4時間20分で10a当たり2時間40分であった。

収量は、表-5のとおり、Φ50cm×73cmの小型ロールベールで142ロール(3,711kg)であった。

圃場①-1のベールはロールベラーの密度調整が低く設定されていたため、①-2、②、③に比較して重量で15%程度低かった。また、トワインによる結束であったため、ネット方式のロールと比較して稲の軸の飛び出しが多かった。イネWCSは10月22日にサンプリングを実施し、カビの発生、雑草の混入、牛の嗜好性を等外観を観察、成分分析は、十勝農業

表-4 圃場毎の作業実施状況

圃場No.	刈取 反転日	反転 回数	梱包日	梱包機	ラッピング
①-1	8月12日	1	8月13日	SR-613DT：結束トワイン	8月13日
①-2	8月13日	0		SR-613DN：梱包用ネット	
②	8月12日	1		SR-613DN：梱包用ネット	
③	8月12日	2		SR-613DN：梱包用ネット	

表-5 収穫量

圃場No.	収穫量		備考
	ロール数	推定重量(kg)	
①-1	64	1,536	巻密度が低い
①-2	13	364	
②	17	476	
③	48	1,344	
合計	142	3,711	

協同組合連合会 農産化学研究所に分析依頼した。

イネ WCS 収穫後の圃場には堆肥を散布した。散布作業は収穫を行った畜産農家が受託し、自家堆肥を散布した。

表-6に、圃場毎のイネ WCS の開封状況を示した。全体に異臭もなく、牛の嗜好性も良好であった。

成分分析の結果は表-7の通りで、すべてのイネ WCS の水分含量が、31.5%から 52.4%と低く、いわゆる低水分サイレージであった。②は、水田雑草の混入が多く、①-1と同じ反転回数にもかかわらず水分含量 52.4%とやや高く、アンモニア態窒素が 0.02、酢酸量が 0.5 と他の圃場分より多く、V-スコアも 99 と他の圃場の 100 よりやや低かった。

表-6 圃場毎のイネWCS 開封状況

圃場 No.	カビの発生	雑草の混入	牛の嗜好性
①-1	-	少	良
①-2	-	少	良
②	表面に白カビ	多	良
③	-	少	良

表-7 令和6年度 イネWCS成分分析結果

★ 一般成分

サンプル No.		①-1	①-2	②	③
水分 %		31.5	49.4	52.4	35.4
乾物中	C P %	5.0	7.0	6.5	5.0
	T D N %	58.0	54.5	52.5	57.0

★ 発酵品質

サンプル No.		①-1	①-2	②	③
pH		6.2	5.5	5.1	6.2
乾物中	アンモニア態窒素 %	0.00	0.01	0.02	0.00
	酪酸 %	0.00	0.00	0.00	0.00
	乳酸 %	0.02	0.42	0.92	0.07
	酢酸 %	0.07	0.27	0.50	0.08
	プロピオン酸 %	0.00	0.00	0.00	0.00
V-スコア		100点	100点	99点	100点

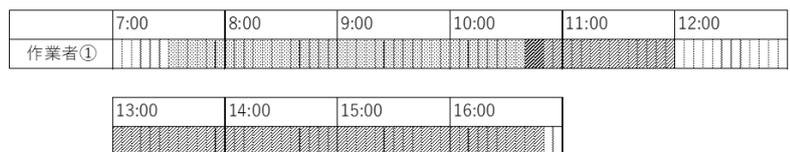
考 察

今回の実証試験で収集したデータを元に 40 a の作業体系を示した (図-4)。

刈取・反転作業については、10a 当たり 2 時間 16 分であり、1 日の作業としては、40 a 程度が限界と考えられる。

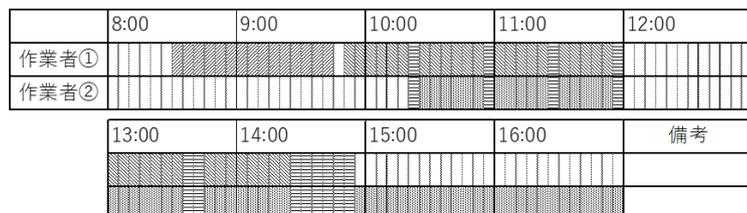
続いて、前日に刈り取った 40a 分の梱包からラッピングの作業については、延べ 10 時間 40 分必要であるが、品質維持のため 1 日で終了するには、2 名体制で行うことが必要と考えられる。

★ 刈取・反転作業



モアによる刈取作業 アタッチメント交換作業 テッターによる反転作業  
作業員① 7:30~16:50 (実働8時間20分)

★ 梱包・ラッピング作業



レーキによる集草作業 ロールペーラーによるロール成形作業  
ラッピング作業 運搬作業  
作業員① 8:30~15:00 (実働5時間30分)  
作業員② 10:20~17:00 (実働5時間40分)

図-4 40 aでの収穫作業を想定した作業体系

次に、令和6年度実績を元に、表-8の諸条件により畜産農家の収支を検討した。

なお、作業面積は、WCS用イネの収穫期間が、おおよそ1ヶ月間に集中するが、1ヶ月の建設業平均出勤日数は19.8日であり、約20日程度の作業可能日が考えられ、40aで2日必要であることから、20日÷2日×40a=400a=4haとなり、農家が1ヶ月で作業の行える面積を4haとし、収穫できるWCSに相当する輸入乾牧草の購入

経費と比較した。畜産農家自身が収穫調製作業や堆肥散布作業に参加する事を想定し、延べ作業時間の50%を雇用でまかなうこととして人件費を計上した。

結果は表-9に示した。新規に機械導入を行う場合は、約36万円の赤字となったが補助事業（補助率1/2(例：畜産・酪農収益力強化総合対策基金等事業（クラスター補助））の活用を想定する場合、機械を持たない畜産農家が新たに機械を整備しても、購入粗飼料1,575千円と同等の1,540千円となる。

機械を所有する畜産農家で、すでに減価償却費が終わっている経営体の場合は、「減価償却済」の列の試算が適用でき、経費は1,069.6千円となり、かなりのコスト削減になる。

表-8 収支概算における前提条件

全体条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>WCSの品質：R6年度実証試験で作成したWCSの品質・収量 乾牧草（スーダンヘイ）1kg = WCS 2kg 反あたり収量 1,050 kg</li> <li>収穫面積：4ha</li> <li>全量を自家消費（購入飼料減の効果に限定）</li> <li>輸入乾牧草価格：75.0円/kg</li> </ul>
収穫調製コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>減価償却費：7年均等償却</li> <li>修繕費・保険料・租税公課等：本体価格の10%/年</li> <li>消耗品（材料費・燃料費）：16,020円/10a</li> <li>作業効率：のべ22時間/40a</li> <li>人件費：2,000円/時間</li> </ul>
堆肥散布コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>減価償却費：7年均等償却</li> <li>修繕費・保険料・租税公課等：本体価格の10%/年</li> <li>人件費：1,500円/時間</li> <li>作業効率：2名×8時間/60a</li> </ul>

表-9 畜産農家における収支の概算

	輸入 乾牧草	小型稲WCS		
		新規機械導入 補助なし	新規機械導入 1/2補助活用	既存機械利用
購入飼料費	1,575,000			
WCS生産にかかる経費	減価償却費	636,900	347,400	
	修繕費・保険料等	405,300	405,300	405,300
	材料費	546,000	546,000	546,000
	動力費※	94,800	94,800	94,800
	刈取作業人件費	220,000	220,000	220,000
	小計	0	1,903,000	1,613,500
堆肥散布にかかる経費 (堆肥散布する場合)	減価償却費	225,500	123,000	
	修繕費・保険料等	143,500	143,500	143,500
	動力費※	60,000	60,000	60,000
	堆肥散布人件費	80,000	80,000	80,000
	堆肥散布受託費	▲480,000	▲480,000	▲480,000
	小計	0	29,000	▲73,500
合計	1,575,000	1,932,000	1,540,000	1,069,600

※：機械および堆肥の運搬コストは含まない

今後の輸入粗飼料価格によって収支差は変動するが、可能な範囲でWCS等の自給飼料生産をおこなう事は、良質粗飼料の安定確保とリスク分散となり、畜産経営にとってプラスに働くものと考えられる。上質のサイレージとするため、ロールバールの梱包は、トワインではイネの軸の飛び出しが多く見られ、6層巻のため見た目上はラップで被覆されていた。しかし、運搬途中で破れにつながる恐れがあり、注意が必要である。

また、雑草が多くなると、酢酸発酵等が進み、良質のサイレージが得られないため、雑草防除は重要である。

## 謝 辞

当試験実施に当たり、試験地の選定、イネの管理、収穫等に協力頂いた、山添村内営農組合、東部農林振興事務所、農林水産振興課、担い手・農地マネジメント課及び畜産課の職員の方々に改めて深謝する。

## 参考文献

- 1) 独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 編 日本標準飼料成分表(2009年版) 68-69(2010)