

「現地実証展示圃成績（平成23年度）」

担当機関名、代表者名	白山石川農業改良推進協議会 会長 作野広昭	
実施期間	平成23年度4月から12月まで	
大課題名	Ⅲ. 水田を活用した資源作物の効率的生産・供給技術の確立	
課題名	無人ヘリでの鉄コーティング種子の湛水直播による稲WCS省力生産一貫体系の実証	
目的	管内では、新規需要米の取り組みとして、昨年度より稲WCSの生産に取り組み始め、将来的には収穫作業を専門に行うコントラクターを中心とした耕畜連携体制の確立を図ることとしている。 このためには、作業体系の効率化を進め、低コスト生産の実現が必要であることから、現地において稲WCSの無人ヘリによる直播栽培の収量や生産コストを検証し、省力一貫体系の確立を目指す。	
担当者名	石川県石川農林総合事務所農業振興部 担当課長 大橋伸行 主任技師 金川彰子	
圃場の所在地、農家名	石川県白山市源兵島町 吉川 勇	
農家の経営概要	水稲13.4ha（うちWCS2.4ha）、大豆は転作組合に委託	
1. 実証場所	石川県白山市源兵島町 面積30a	
2. 実証方法		
(1) 供試機械名	無人ヘリ（AYH-3）、飼料コンバインベアラ（YWH1500）、自走式ラッピングマシン	
(2) 実証条件		
ア. 圃場条件	礫質灰色低地土、排水良	
イ. 品種名	夢あおば	
ウ. 試験区の設定	実証区 無人ヘリ播種による鉄コーティング種子の湛水直播 対照区 普通移植	
エ. 耕種概要		
	実証区	対照区
栽培方法	鉄コーティング散播	稚苗育苗移植
コーティング	4月 浸種20℃で3日、鉄粉0.5倍重	—
代かき	5月16、17日	5月27日
播種(移植)	5月19日 無人ヘリ 播種量5kg/10a	6月2日 播種量140g/箱(16箱/10a)
施肥	5月17日 基肥一発肥料 (N24-P10-K10) 60kg/10a (N14.4kg/10a)	5月 牛ふん堆肥2t 6月2日 基肥一発肥料 (N17-P4-K17) 70kg/10a (N12kg/10a)
除草	5月19日(播種後)ピラゾレート粒剤(サバード粒剤) 6月7日 イマゾスルフロン・エトベンゾニト・タムロン粒剤(キックバイ1キロ粒剤)	6月2日(田植同時)オキサジクロメロン・クロメプロップ・ベンズスルフロンメチル粒剤(ミスターホームレン1キロ粒剤51)
収穫・梱包	8月31日 (糊熟期)	8月31日 (糊熟期)

(3) 稲 WCS 給与実証

○酪農家が従来給与していた飼料の輸入乾草を稲 WCS に置き換え給与し、乳量、乳成分、血液性状等を比較する。

ア. 供試牛 ホルスタイン種 搾乳牛 4 頭(泌乳中期から後期)

イ. 試験方法 稲 WCS 給与試験 (12 月 10 日から 12 月 22 日)、朝夕 2 回給与
乾草給与試験 (1 月 14 日から 1 月 26 日)、朝夕 2 回給与

ウ. 給与量

(kg/頭/日)

牛の飼料	稲 WCS 給与区	乾草給与区
稲 WCS	14	0
クレイン乾草	4	7.5
混合飼料 ^{*1}	16	16
配合飼料 ^{*2}	2~6	2.4~6

※1 混合飼料の組成 : 豆腐粕 29%、ヒートパルプ 7%、飼粕 33%、乳用牛配合飼料 10%

3. 試験結果

(1) 発芽試験

25℃条件下での発芽率は、播種 4 日後で 81%、8 日後で 94%と良好であった (表 1)。

(2) 生育経過

- ①播種 14 日後の苗立数は 74 本/m²で目標苗立数 70~160 本/m²内となった。苗立数から推定される苗立率は 46.3%である。
- ②実証区の最高分けつ期は 7 月 19 日となり茎数は対照区を上回った。また、草丈、葉色は対照区と差は認められなかった。
- ③出穂期は、試験区、対照区ともに 8 月 11 日と差は認められなかった。
- ④収穫期の穂数は実証区で 358 本と目標の 350 本を越え、稈長、穂長は短くなった (表 2)
- ⑤出穂から収穫に達するまでの日数は 20 日で、積算温度は 548℃であった。

(3) 収量調査

面積刈り (m²刈り) 調査 (8/29 実施) では、生重が実証区でやや軽かったものの、乾物率が高く、穂の乾物重が重かったことから、全体の乾物重は実証区が多くなった (表 3)。

(4) 種子の飛散状況

- ①圃場周辺に 30 箱の苗箱を設置し、種子の飛散状況を調査した。
- ②風速 3~4m で、圃場の畦の上の 1 箱に 2 粒確認できたが、畦を越えて隣接圃場へ飛散した種子は認められなかった。

(5) 作業時間 (実測調査: 委託作業の播種、収穫、梱包)

- ①無人ヘリによる播種時間は 2 分 57 秒/10a、田植えにかかる移植時間は補助作業員を含む 3 名で約 30 分/10a (延べ 90 分) であった。
- ②無人ヘリによる除草剤散布時間 2 分 59 秒/10a であった。
- ③飼料コンバインペーラによる収穫時間は 2 分 19 秒/ロールで、10a 当たり 23 分 13 秒/10a となった。また、梱包時間は 2 分 7 秒/ロール、10a 当たり 21 分 10 秒/10a であった。

(6) 稲 WCS のサイレージ評価と給与実証

- ①サイレージの品質については、試験区、対照区とも概ね可の評価となった。(表4)
- ②輸入乾草の約半分を稲 WCS で置き換え給与した場合、乳量・乳成分、血液性状、ルーメン内 pH には乾草給与時と比べて差は認められなかった。(表5, 表6, 表7)
- ③生乳中のビタミンEは、稲 WCS 給与区が乾草給与区の約1.5倍となった。(表8)

4. 主要成果の具体的データ

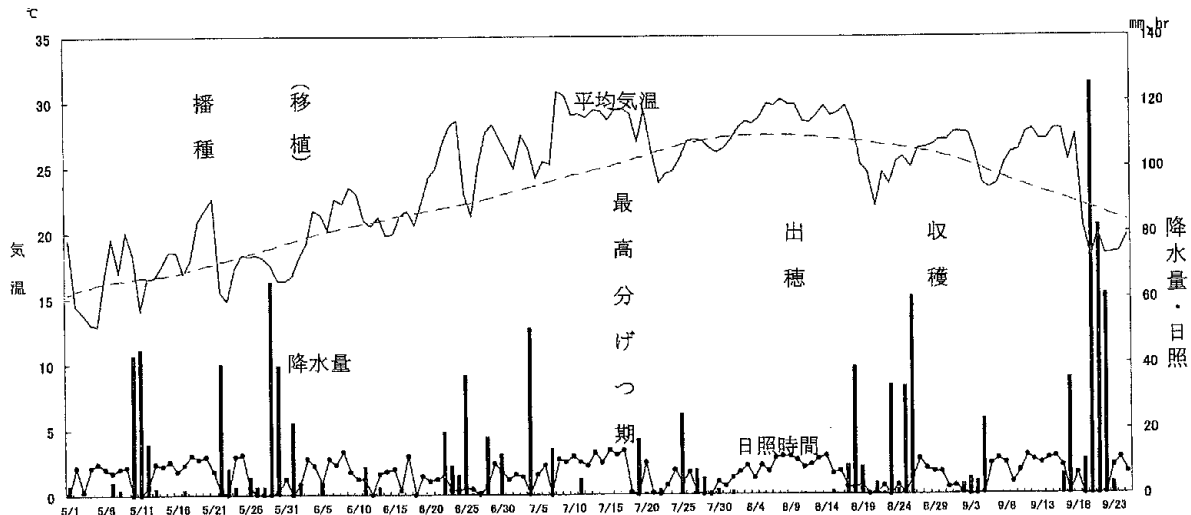


図1 気象グラフ(金沢アメダスデータ)

表1 発芽試験結果(2反復)

反復	4日後	8日後
No.1	85%	94%
No.2	77%	94%
ave.	81%	94%

試験の条件: 25°C、100粒供試

表2 生育調査結果

	出芽期 (移植日)	苗立数 (栽植密度) 本/m ² (株/m ²)	最高分げつ期 (7/19)		出穂期 月/日	8/16 調査			倒伏 程度
			草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)		稈長 (cm)	穂長 (本/m ²)	穂数 (本/m ²)	
実証区	5/31	74	71.2	474	8/11	75.4	19.3	358	無
対照区	(6/2)	(16.8)	71.7	324	8/11	85.1	22.2	284	無

表3 収量調査(面積刈調査)10a 当たり

	生重	乾物重(穂)	乾物重(茎葉)	乾物重(計)	乾物率
実証区	3,220kg	629kg	523kg	1,152kg	35.8%
対照区	3,275kg	494kg	574kg	1,068kg	32.6%

乾物重は60°Cで3日間乾燥し測定

表4 サイレージの発酵品質

	評価	水分 (%)	pH	VBN/TN	有機酸 (新鮮物中%)				V-score
					乳酸	酢酸	フマル酸	酪酸	
実証区	良	69.5	4.3	9.6	1.01	0.44	0.01	0.1	80.9
対照区	可	69.3	4.2	10.5	1.34	0.53	0	0.15	73.5

発酵品質はV-scoreを指標として評価した。

80点以上を良、80~60点を可、60点以下を不良とした

表5 乳量及び乳成分

項目	単位	稲 WCS 給与区		乾草給与区	
乳量	(kg)	19.10	± 5.16	15.3	± 4.42
乳脂肪率	(kg)	4.91	± 0.96	4.7	± 1.86
乳蛋白質率	(%)	3.85	± 0.62	3.8	± 1.26
乳糖率	(%)	4.34	± 0.20	4.1	± 0.81
無脂固形率	(%)	9.19	± 0.57	8.8	± 2.17
体細胞数	(千個/ml)	256	± 134.33	617	± 476
MUN	(mg/dl)	12.25	± 1.91	12.9	± 1.51

注) 平均値±標準偏差

表6 血液性状

項目	基準	稲 WCS 給与区		乾草給与区	
GLU (u/l)	40~70	62.75	± 2.59	60.25	± 3.90
BUN (mg/dl)	11~20	13.08	± 1.59	14.20	± 2.63
Ca (mg/dl)	9~12	9.58	± 0.16	9.05	± 0.96
IP (mg/dl)	5~7	5.45	± 0.54	5.43	± 1.01
Mg (mg/dl)	2~3	2.28	± 0.13	2.48	± 0.04
T-CHO (mg/dl)	100~250	221.50	± 66.11	204.50	± 56.07
GOT (u/l)	45~100	68.50	± 10.06	78.25	± 26.15
γ-GTP (u/l)	10~20	28.25	± 11.32	26.25	± 11.99
TP (g/g l)	6.4~7.8	7.98	± 0.57	7.78	± 0.16

注) 平均値±標準偏差

表7 ルーメン内pH

項目	稲 WCS 給与区		乾草給与区	
ルーメン内pH値	6.66	± 0.12	6.36	± 0.28

注) 平均値±標準偏差

表8 生乳中のビタミンE

項目	稲 WCS 給与区		乾草給与区	
生乳中ビタミンE (μg/100ml)	214.33	± 30.64	※	148.67 ± 30.38

注) 平均値±標準偏差

注) ※P<0.05

5. 経営評価（表9、表10）

- (1) 粗収益は、対照区と比べ乾物重が実証区でやや高かったことから10a当たり3,360円高くなった。
- (2) 種苗費は、実証区は種子代とコーティングで、対照区の硬化苗と比較すると9,725円低くなった。実証区は除草剤の回数が2回となるため農薬費は3,790円高くなった。
- (3) 減価償却費、修繕費は実証区では田植機が不要のため、6,000円低くなった。
- (4) 10a当たりの労働時間を対照区と比較すると、実証区は施肥、除草で対照区より多くなるが、育苗管理、移植が不要のため、全体で見ると1.6時間削減された。
- (5) 生産費計で見ると実証区で3,920円低くなり、10a当たり所得は実証区で7,280円多くなり、対照区と比較して307%となった。

表9 生産コスト

(円/10a 当たり)

	実証区		対照区	
粗 主産物	46,080	WCS40 円/kg×1,152kg	42,720	WCS40 円/kg×1,068kg
収 交付金	80,000	戸別所得補償交付金	80,000	戸別所得補償交付金
益 計	126,080		122,720	
種苗費	5,125	種子代 500 円/kg×5kg コーティング 2,625 円/5kg	14,720	硬化苗 920 円/枚×16 枚
肥料費	10,712	2,678 円/15kg×4 袋	9,177	堆肥 2,000 円、肥料 7,177 円
農薬費	6,489	除草剤 2 剤	2,699	除草剤 1 剤
動力光熱費	4,231	ガソリン、軽油、灯油、電気代等	4,231	ガソリン、軽油、灯油、電気代等
諸材料費	11,220	ネット、ラッピングフィルム、乳酸菌	11,220	ネット、ラッピングフィルム、乳酸菌
生 水利費	2,400		2,400	
産 委託費	37,800	播種 5,250 円、除草剤へり散布 3,150 円、収穫・梱包等 29,400 円	29,400	収穫・梱包 29,400 円
費				
減価償却費	15,000	トラクタ、トラック、農舎等	20,000	田植機、トラクタ、トラック、農舎等
修繕費	3,000		4,000	
労働費	9,300	家族労働 1,500 円/hr×6.0hr 雇用労働 1,000 円/hr×0.3hr	11,350	家族労働 1,500 円/hr×6.9hr 雇用労働 1,000 円/hr×1.0hr
地代	10,000		10,000	
計	115,277		119,197	
所得	10,803	粗収益－生産費	3,523	粗収益－生産費

注1) 収量は、面積刈り収量を用いた。

注2) 動力光熱費、水利費、減価償却費、修繕費、地代は県の経営指標に基づく。

表10 労働時間

(時間/10a 当たり)

	耕起 代かき	育苗 管理	播種 (移植)	施肥	除草	水管理	収穫 梱包	秋耕 畦塗り	計
実証区	1.1	—	委託	0.3	1.0	3.0	委託	0.9	6.3
対照区	1.1	1.0	1.5	—	0.6	2.8	委託	0.9	7.9

注) 両区とも防除は実施しなかった。

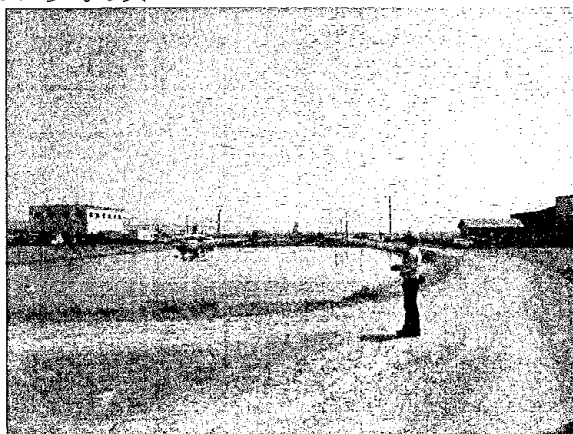
6. 考察

- (1) 専用品種を用いた無人ヘリによる鉄コーティング種子の湛水直播栽培は、収量も移植と同程度で倒伏も見られなかったことから、栽培における問題点は特にないと考えられる。
- (2) 試験を実施した農家の WCS2.4ha をすべて無人ヘリによる直播栽培とすると、所得は 152,880 円の増となり、労働時間は 33.6 時間削減される。削減された労働時間で規模拡大を図ることにより、さらに所得が向上すると考えられる。
- (3) 稲 WCS は、輸入乾草の代替え飼料として搾乳牛に給与することができる。また、稲 WCS の給与により生乳中のビタミンE値が高くなった。乳牛への体質強化（抗酸化作用）、繁殖等への影響に期待できる。

7. 問題点

- (1) 種子の飛散については、今回の試験では問題はなかったものの、生産者の精神的不安が残るため、団地化することが望ましい。
- (2) 飛散防止の観点から圃場の周辺部は播種しないため、未播種部分が残る、土地の利用率が低くなる（見た目が気になるため、今回は生産者が畦から種籾を手で播種した）。
- (3) 施肥量が多いため、動散での施肥が重労働となる。
- (4) 専用品種を作付けするため、後作で主食用米を栽培する場合の漏生籾対策が必要である。
- (5) 戸別所得補償制度等の WCS 栽培に対する助成がいつまで継続されるのかが不透明である。

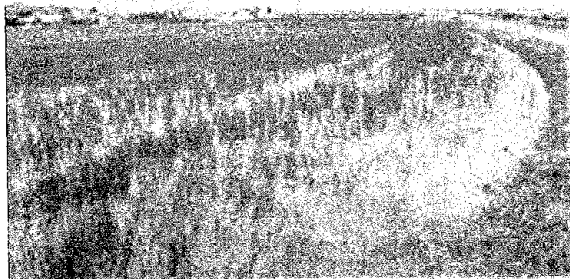
8. 参考写真



無人ヘリによる播種 (5月19日)



苗立ち状況 (6月2日)



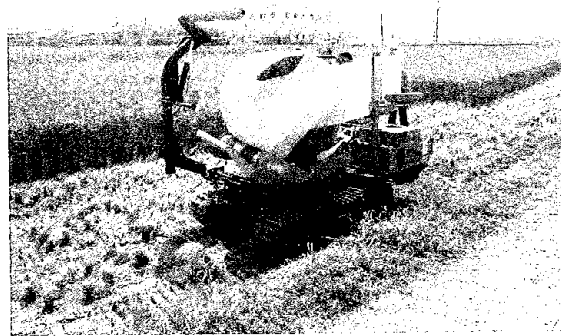
生育状況 (6月28日)



最高分げつ期の生育状況 (7月19日)



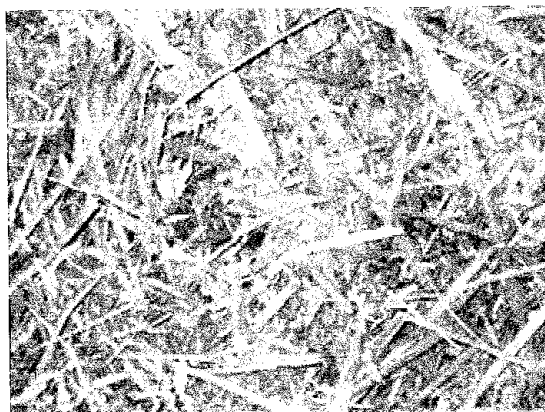
収穫状況 (8月31日)



ラッピングの状況 (8月31日)



稲 WCS の給与実証



稲 WCS 製品