

「委託試験成績（令和4年度）」

担当機関名 部・室名	愛媛県農林水産研究所 企画戦略部 次世代農業戦略室
実施期間	令和3年度～令和4年度、継続
大課題名	Ⅱ 高品質・高付加価値農産物の生産・供給技術の確立
課題名	水田裏作麦におけるアッパー整形ロータリによる畝立て同時播種の実証
目的	<p>全国一の収穫量を占める愛媛県のはだか麦は水田裏作として重要品目であり、生産量が需要量に足りない状態が続いていたが、ここ1～2年は一転して、生産過剰で在庫過多となるなど、収穫量の変動が極めて大きく連年安定多収が求められている。また、播種前後の多雨によって湿害が起りやすいほか、作業が遅れ、適期外播種となって収量や品質が低下することが問題となっている。</p> <p>慣行の麦播種作業では、水稲収穫後から耕起、土壌改良材散布、施肥、播種、溝切りといった多くの工程を要する。本県では正転ロータリによる畝立て同時播種技術を開発しているが、事前の耕起整地は別途必要となっている。</p> <p>アッパー整形ロータリは、事前の耕起整地が不要で、かつ畝間が広く深いため排水対策が万全となり、湿害回避効果が極めて高いと期待されることから、作業工程を大幅に省力化できる複合播種作業技術を検討する。</p>
担当者名	主任研究員 森重 陽子
<p>1. 試験場所 愛媛県農林水産研究所内圃場（愛媛県松山市）</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名</p> <p>ア. 播種作業</p> <p>複合播種区：トラクタ（ヤンマー YT333R）、アッパー整形ロータリ（ヤンマー RU160）、前面施肥機（タイショー UH-110F）、施肥播種機（キセキロボシーダー 4条）</p> <p>対照区：トラクタ（クボタ社製 SL35）、正転ロータリ（クボタ社製 RL19S）、播種機（アグリテクノ矢崎 クリーンシーダ RX 7条）</p> <p>イ. 荒起こし</p> <p>スタブルカルチ施工：トラクタ（ヤンマー YT357R）、スタブルカルチ（スガノ C165EFG）</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 粗粒質普通灰色低地土 排水性は中程度 作土の土性は砂壤土</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>品種名 はだか麦「ハルヒメボシ」</p> <p>播種時期 2022年11月9日</p> <p>播種方法 ロータリにドリルシーダを設置し畝立て同時播種</p> <p>複合播種区：ロータリはアッパー整形ロータリ（RU160）で作業幅160cm、施肥播種機で条間25cm・4条のドリル播き</p> <p>対照区：ロータリは正転ロータリで作業幅190cm、播種機で条間20cm・7条のドリル播き</p> <p>圃場の規模 20a×3枚</p> <p>施肥 苦土石灰 100kg/10a、基肥 くみあいユートップ入り複合12号M（24-8-10）</p>	

13kgN/10a

複合播種区：苦土石灰はトラクタ前面に施肥機を取り付け、基肥はロータリに施肥播種機を取り付け、播種時に同時散布。

対照区：苦土石灰は10月21日にライムソー（ニプロ FT1807E）で散布、基肥は11月8日に手散布。

麦踏み 3葉期から茎立期の間4回実施（12月7日、16日、26日、1月6日）

除草 播種後にリベレーターフロアブル、ラウンドアップマックスロードを散布

1月5日ハーモニーDF 散布

病虫害防除 出穂期 赤かび病、アブラムシ類等防除を予定

収穫 坪刈り調査及び自脱型コンバインによる収穫を予定

ウ．試験の構成

10月11日～18日に、前作水稲（品種「ひめの凜」、移植栽培）を各試験区の条件で収穫、わらの持ち出し等の処理をした。圃場周囲に明渠を設置し、各試験区の内容で圃場準備を行った。11月9日に播種を行った。

圃場は短辺方向を2～3分割して試験区を設置した。

(1) 試験区

アッパー整形ロータリを用いて①～⑥の条件で複合播種を行う。対照区として正転ロータリによる畝立て同時播種を実施する。

①切わら：水稲収穫時、コンバインでわらを裁断（株元10cm、上部20cm）し、落下させる。

②切わら（長）：①と同様にするが、裁断長を長くする（株元20cm、上部40cm）。

③わら半量：コンバイン収穫時、1行程おきにわらを裁断する、しないを繰り返し、裁断しない行程はロールベアラで回収し、残したわらは均等に広げる。

④スタブル14：水稲収穫時、コンバインでわらを裁断して落下させ、スタブルカルチを深さ14cm設定で施工し、稲株を反転させる。

⑤スタブル18：④と同様であるが、深さを18cmに設定。

⑥わら持ち出し：水稲収穫時、わらは裁断せずに落下させ、ロールベアラで回収する。

⑦対照：正転ロータリによる畝立て同時播種。10月26日に弾丸暗渠（スガノ VP1A）を約5m間隔で長辺方向に2本施工し、11月1日にチゼル耕（スガノ PY165RS）を実施した。11月4日、11月8日に正転ロータリによる耕起・整地を行った。播種は培土板を付けた正転ロータリに播種機を取り付け、畝立て同時播種を行った。

※以下では①～⑥の区をまとめて複合播種区と表記する。

(2) 調査項目

1) 水稲収穫時調査 稲わら生産量（坪刈り）

2) 播種時調査 作業速度、土壌水分（播種当日の播種前にロッド長20cmのTDR土壌水分計を用い、土壌表層15cm深までを斜めに刺して測定）

3) 播種後調査 畝形状、畝立て後の砕土性（①、④、⑦区のみ）、稲わら被覆率（うね表面を写真撮影して、すき込みが出来ず、表面に残った稲わらを画像処理により面積率を求めた。使用ソフトはimageJ）

4) 出芽調査 苗立数

5) 随時調査 土壌水分

6) 生育調査 稈長、穂長、穂数、倒伏程度（予定）

7) 収量調査 子実重、千粒重（予定）

3. 試験結果

(1) 試験圃場は基盤整備済みの圃場（短辺約20m、長辺約100m）で、長辺方向に暗きよが

1本敷設されている。

- (2) 2022年11月上中旬の気温は平年並みで、降水量は平年より少なく、慣行区においても播種作業に支障はなかった。11月下旬は平年より気温が高く、降水量も多めだったが、それ以降12月末までは少雨傾向で経過している(図1)。
- (3) 前作の水稻を坪刈り・風乾した後、全重を計量し、脱穀して得られた籾重を引いてわら生産量を算出した。供試した3圃場におけるわら生産量は620~1,100kg/10aであった。
- (4) 播種前の土壌水分は、①切わら区、②切わら(長)区が25%前後、③わら半量区や⑥わら持ち出し区、スタブルカルチで処理した区(④スタブル14区、⑤スタブル18区)では15%前後とやや低く、事前に耕起整地した⑦対照区が最も低くなった(表1)。
- (5) 播種の作業速度は、対照区に比べて、複合播種区ではいずれの試験区も遅くなった。複合播種区の中では④スタブル14区、⑤スタブル18区、⑥わら持ち出し区では少し速くすることができ、0.21m/sであった(表1)。
- (6) ①切わら区と②切わら(長)区はロータリケースにわらが詰まり、前進するほどわらが大きな塊となり、作業に支障があった。特に②切わら(長)区は畝立てが困難であったため、1行程のみとした。③わら半量区、④スタブル14区、⑤スタブル18区、⑥わら持ち出し区ではロータリケースへのわらの詰まりは少なく、播種作業に支障はなかった。
- (7) 播種量および施肥量は、複合播種区においてほぼ設定どおりの落下量であった(表2)。
- (8) 畝表面を撮影した写真を画像解析することにより、稲わら被覆率を求めた結果、⑥わら持ち出し区が0.34%と低く、①切わら区は1.31%と高い傾向が見られた(表1)。
- (9) 苗立数は、⑦対照区が175本/m²と最も多く、④スタブル14区が他の区に比べて少なかった。(表1)。
- (10) 畝形状は図2のとおりで、複合播種区では⑦対照区よりも7cm高かった。⑥わら持ち出し区では、畝表面の締まりが悪い傾向が見られた。
- (11) 畝表面からの深さと砕土性は、⑦対照区では深さによる変動がなく、9.5mm以下の土塊が9割以上を占め、砕土性は良好であった。複合播種についても、今回は深さによる変動はほぼなく、①切わら区では9.5mm以下の土塊が7割以上、④スタブル14区では8割以上であった(図3)。
- (12) 今後、生育および収量について調査する。

4. 主要成果の具体的データ

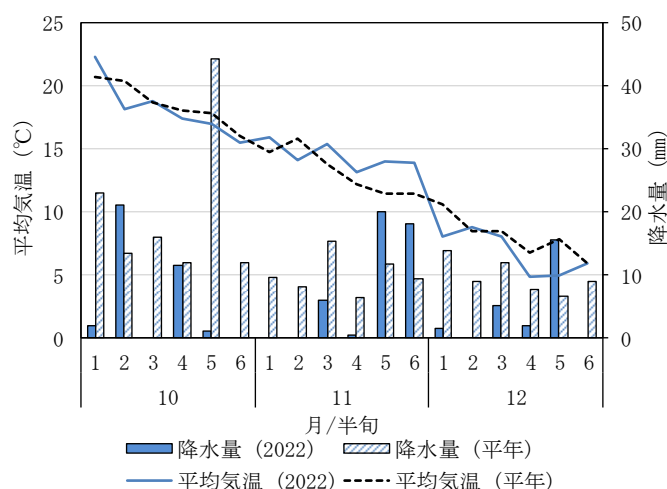


図1 麦播種時期の気温と降水量(松山市上難波)

表1 播種前土壌水分と播種作業の精度および苗立数

No.	試験区	圃場	播種前土壌水分 (%)	作業速度 (m/s)	稲わら被覆率 (%)	苗立数 (本/m ²)
①	切わら	A	26.2	0.15	1.31	118
②	切わら(長)	A	23.0	-	0.94	108
③	わら半量	B	14.4	0.16	0.75	123
④	スタブル14	C	13.1	0.21	0.78	91
⑤	スタブル18	C	12.7	0.21	0.96	121
⑥	わら持ち出し	C	17.1	0.21	0.34	110
⑦	対照	B	9.4	0.30	0.99	175

注1) 土壌水分は、播種当日の播種前にロッド長20cmのTDR土壌水分計を用い、土壌表層15cm深までを斜めに刺して測定。

注2) 「-」は欠測。

表2 複合播種における圃場作業量と播種量および施肥量

播種作業体系	作業速度	圃場作業量 (a/h)	播種量 (kg/10a)	施肥量 (Nkg/10a)
複合播種	低	5.9	7.3	12.9
	中	7.3	7.3	12.9
対照	-	15.7	7.0	13.0

注1) 作業速度「低」は①切わら区、②切わら(長)区、③わら半量区、作業速度「中」は④スタブル14区、⑤スタブル18区、⑥わら持ち出し区。

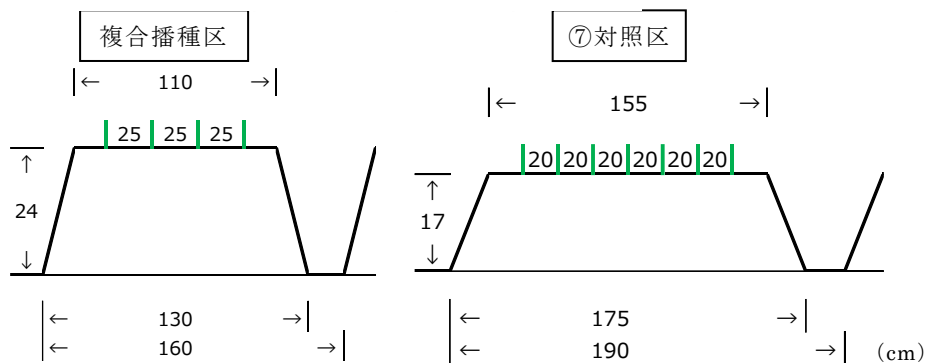
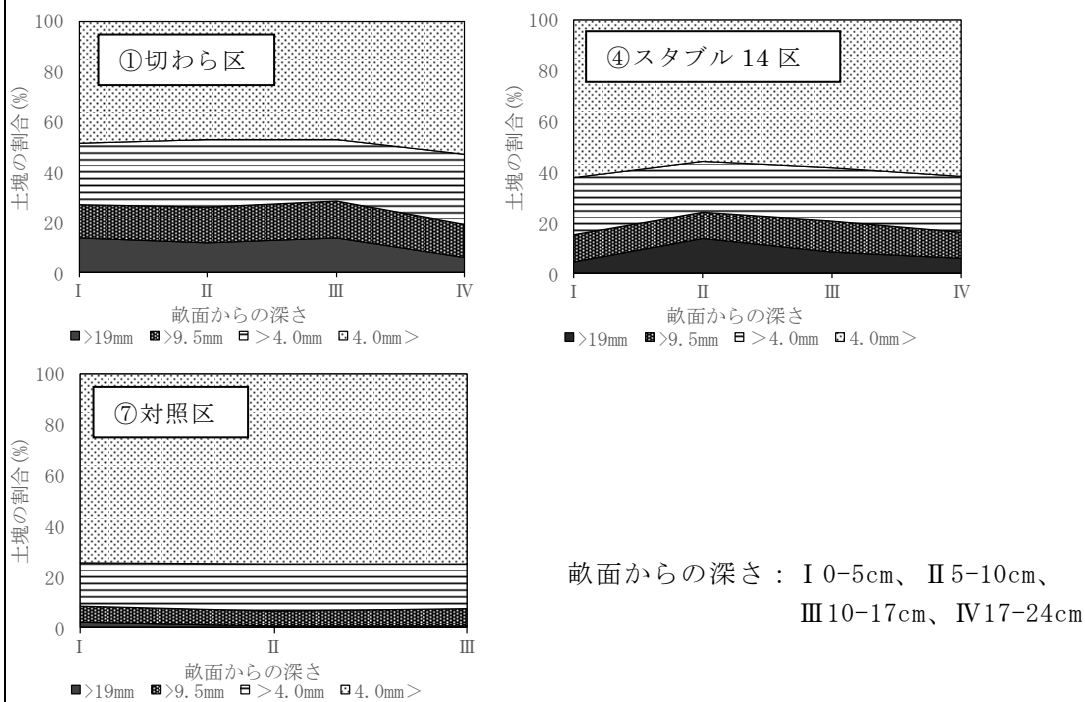


図2 アッパー整形ロータリによる複合播種の畝形



畝面からの深さ： I 0-5cm、II 5-10cm、
III 10-17cm、IV 17-24cm

図3 播種方法の違いによる深さごとの碎土性

5. 経営評価

(1) ④スタブル 14 区を例に複合播種区と対照区の単位面積当たり作業時間を比較した。水稲収穫後からの麦の播種関連作業について、複合播種区では、対照区で実施した弾丸暗渠、事前の耕起整地が不要となり、苦土石灰散布、耕起、施肥を播種と同時に行ったことから、10a 当たり作業時間は 1.8 時間となり、対照区の 5.4 時間に比べ 66%の削減となった (表 3)。

表3 播種関連作業の単位面積当たり作業時間

播種作業 体系	10a当たり作業時間(h)								
	明渠施工	苦土石灰 散布	弾丸暗渠	チゼル耕	スタブル カルチ	耕起	施肥	播種	計
複合播種	0.22	同時	-	-	0.22	同時	同時	1.36	1.8 (34)
対照	0.22	0.11	0.81	0.36	-	1.23	2.00	0.64	5.4 (100)

6. 利用機械評価

(1) アッパー整形ロータリの砕土性は、はだか麦栽培の実用上問題なかったが、水稲収穫後の稲わらが多い部分では畝表面にわらが集積した状態となり、畝の形が十分に作れない場合があった (令和 3 年度)。「ひめの凜」のようにわらの多い品種では、適切にすき込めないため、事前にスタブルカルチを用いて、わらと土を反転させておくことで、アッパー整形ロータリでのすき込みが問題なくできた。

7. 成果の普及

得られた成果は、関係機関向け研修会や研究所参観デー等でのパネル展示などを通じて紹介する。

8. 考察

- (1) アッパー整形ロータリを用い、苦土石灰散布と畝立て、施肥播種を一度に行う複合一発播種作業は、降雨による圃場準備の遅れや湿害が問題となるはだか麦において、排水性の向上による湿害の防止が期待され、播種作業に係る作業時間は耕起後に畝立て播種を行う栽培の約 3 分の 1 と大幅な省力化が見込まれる。
- (2) 前作の稲わらが多い場合には、ロータリケースに稲わらが詰まって大きな塊になり、作業に支障を来すほか、畝形状が悪くなり、わらが多い部分において麦の発芽や生育が悪くなる恐れがあるため、事前にスタブルカルチ等で稲わらと土を反転させておくことでわらのすき込みが良好となる。スタブルカルチの 10a 当たり作業時間は、作業速度が 1.3m/s の場合 0.22 時間と、複合播種における播種関連作業にかかる作用時間のうち 12%と作業追加による負担は少ないと考えられる。

9. 問題点と次年度の計画

- (1) トラクタの前面に施肥機、後方にアッパー整形ロータリと施肥播種機を装着するため全長が長くなり、小回りが効かないため、小面積の圃場には不利である。
- (2) 播種と同時に苦土石灰と肥料を撒くため、それらの補充を効率的に行う必要がある。

10. 参考写真



写真1 複合播種作業（側面）



写真2 複合播種作業（後方）



写真3 正転ロータリによる播種作業



写真4 スタブルカルチによる前処理



写真5 畝表面（切わら区）



写真6 畝表面（対照区）