

現地実証展示圃成績(令和6年度)

担当機関名	島根県農業技術センター
実施期間	令和6年度～7年度
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	水田転作ほ場におけるタマネギ機械化体系による省力栽培の実証
目的	島根県では水田園芸品目の一としてタマネギを推進している。近年のタマネギ栽培は機械化が確立されつつある。しかし、水田転作直後や水稻との輪作ほ場では、粘質土壌のため作付け前の排水対策を実施したほ場においても降雨後にしばらくほ場に入ることができず、適期の防除や管理機会を逃してしまうことがあり、品質低下を招く一因となっている。そこで水田転作ほ場におけるたまねぎ機械化体系による省力栽培の確立のため、適期作業が可能となるドローン防除並びにクローラ方式の茎葉処理機を用いた省力栽培の実証を行う。
担当者名	技術普及部水田園芸技術普及課 専門農業普及員・持田耕平
圃場の所在地	島根県鹿足郡吉賀町真田
農家(組織)名	農事組合法人ごんごんじいの郷
農家(組織)の経営概要	組合員数60余名で約16haの農地において主に主食用米とWCSを作付けしている。令和2年度からはほ場整備を契機に水田転作畑でのキャベツ栽培に取り組む。タマネギの栽培経験はない。
1. 実証場所	(農)ごんごんじいの郷ほ場(島根県鹿足郡吉賀町真田、標高250m)
2. 実証方法	本実証ではWCS作付け後の水田転作ほ場において適期作業が可能となるドローン防除並びにクローラ方式の茎葉処理機を用いたタマネギの省力栽培を実証することとしている。本年度は実証項目の一つ「ドローンを用いた(アザミウマ類の)省力防除体系の実証」のなかでブームスプレーヤによる防除、およびドローンによる防除の実演会を開催し、各実演機における作業性および経費を調査した。
(1)供試機械名	実証機械：ブームスプレーヤ RVH600KW(株やまびこ) ドローン T25(株DJI JAPAN)
(2)試験条件	ア. 圃場条件：埴壤土、排水良(暗渠排水敷設)、WCS後作 イ. 栽培の概要 1)供試品種：‘ターザン’(株七宝) 2)畝立施肥：ロータリーによる耕起を2回実施後、超碎土成型ロータリー(RT417)により 11/10に畝立て。合計施肥成分量(追肥) N:P ₂ O ₅ :K ₂ O=27.9(13.5): 28.9(4.5):23.4(9.0)(kg/10a)となるよう設計した(表1)。 3)畝形狀：畝間165cm、すそ幅125cm、高さ25cm、天面100cm(図1) 4)育苗：JA育苗センターによるセル成型苗(みのる448穴)を使用 5)定植：歩行4条全自動移植機OPK40(株みのる産業)で11/12,13に実施した。 6)栽植密度：22,038株/10a(畝間165cm、株間11cm、4条植)

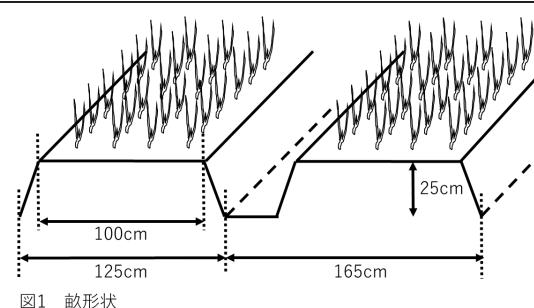


図1 畝形状

表1 施肥設計(10aあたり)

品名	基肥	追肥
アツミン	40kg	
粒状ミネGスーパーR	150kg	
固形35号	120kg	
苦土重焼燐	40kg	
みのりV550(1~3月各中旬)	30kg×3	

7)除草: 定植前(11月11日) フィールドスターP乳剤(75ml/100L/10a)

定植後(11月21日) クロロIPC(200ml/100L/10a)

ウ. 実証区構成 :

	防除機械	タンク容量	散布薬剤	散布量(60a)
慣行区	簡易ブームスプレーヤ※	500L	フィールドスターP乳剤	600L
実証区①	ブームスプレーヤ	600L	クロロIPC	600L
実証区②	ドローン	20L	ジャストフィットフロアブル	9.6L

* 畝またぎ運搬車にセット動噴を載せたもの

エ. 調査項目

1) 作業性調査 :

a. 作業にかかる時間調査

約 60a のほ場において各散布機での薬剤散布に要する時間を調査し、10aあたりの時間を算出した。簡易ブームの防除時間等については生産者へ聞き取り調査した。

b. 散布精度調査

ブームスプレーヤによる防除およびドローンによる防除について、ブームスプレーヤでは感水紙(株)syngenta)を、ドローンでは空中散布用落下調査用紙(株)全国農村教育協会)を用いて各機械での散布時の薬剤付着量を調査した。

3. 実証結果

1) 作業性調査

(1) 作業にかかる時間調査

各機械における作業(11月11日: 簡易ブーム、11月21日: ドローンおよびブームスプレーヤ)にかかる時間を畝の長さ 100m、幅 60m の約 60a の実証ほどで調査した(図 2)。各防除機の散布方法は、簡易ブームスプレーヤは片道 4 畝分(6.6m)、ブームスプレーヤは 9 畝分(15.9m)、ドローンは 3.5 畝分(6m)の散布を行った(図 3)。10aあたりの作業にかかった時間は簡易ブームが 25 分 50 秒(散布 20 分、薬液等調整 5 分 50 秒)、ブームスプレーヤが 5 分(散布 2 分、薬液等調整 3 分)、ドローンが 1 分 51 秒(散布 1 分 1 秒、薬剤調整等 50 秒)であり、簡易ブームでの作業にかかる時間を 100%とした場合の能率は、ブームスプレーヤが 19.4%、ドローンが 7.2% であった(図 4)。

(2) 散布精度調査

薬剤散布後の調査用紙への落下分散状況は、ブームスプレーヤでは畝面に設置した黄色の感水紙全体が紫色となり、全体に満遍なく薬液が付着していたのに対してドローンでは細かで均

一な粒子が調査用紙全面に付着した(図5)。

4. 主要成果の具体的データ

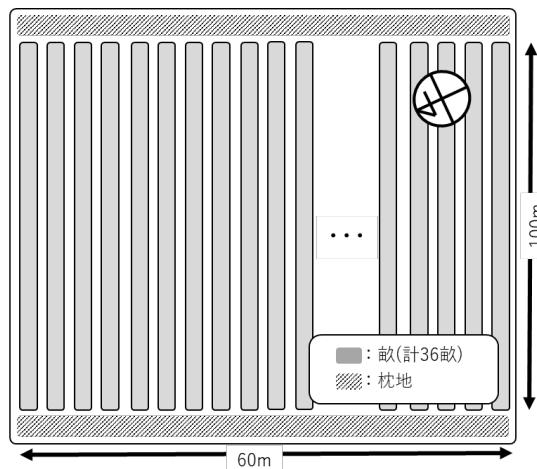


図2 実証ほ形状

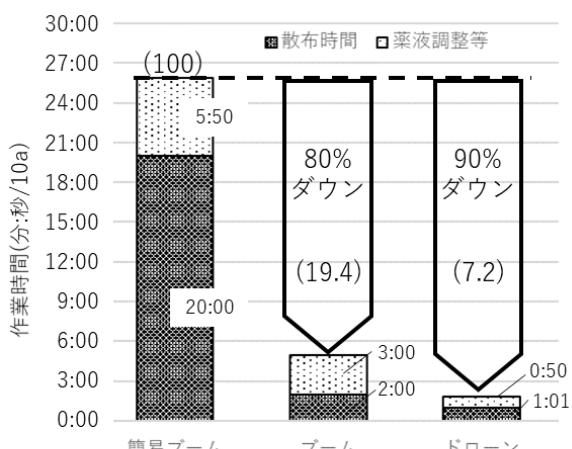


図4 各防除機による作業時間

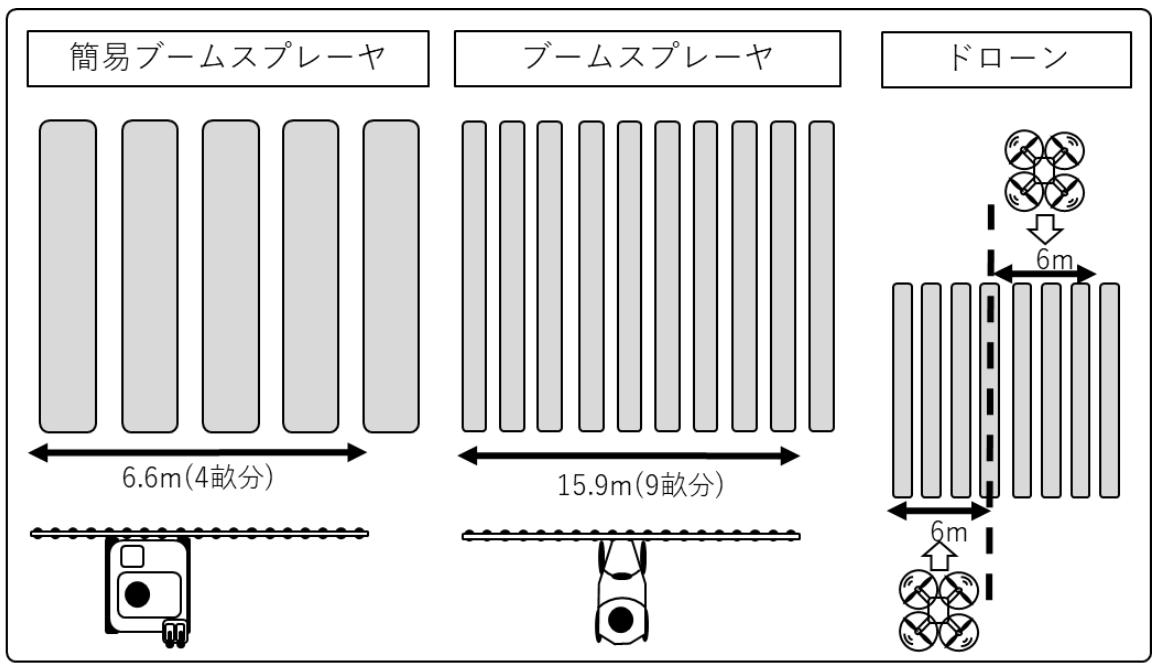


図3 各防除機での薬剤散布状況の模式図

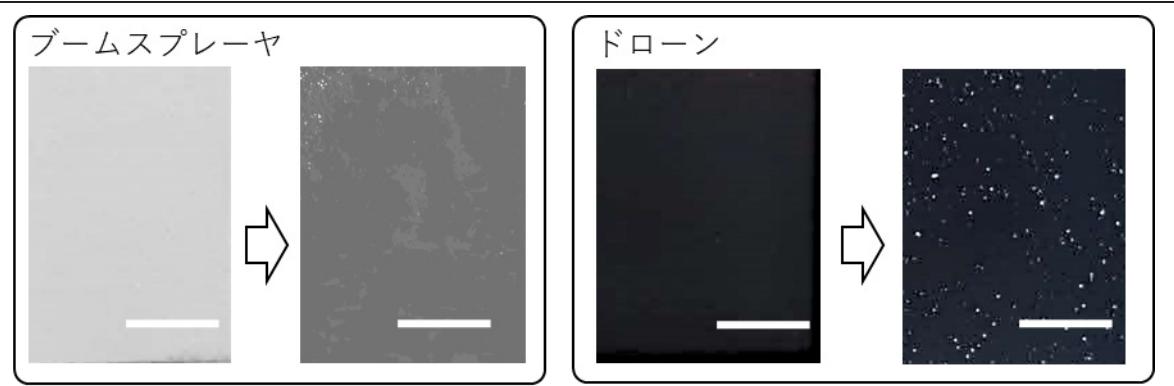


図5 散布前後の調査用紙の状況

図中のバー：1cm

(左：感水紙；色調を50%灰色に加工、右：空中散布用落下調査用紙)

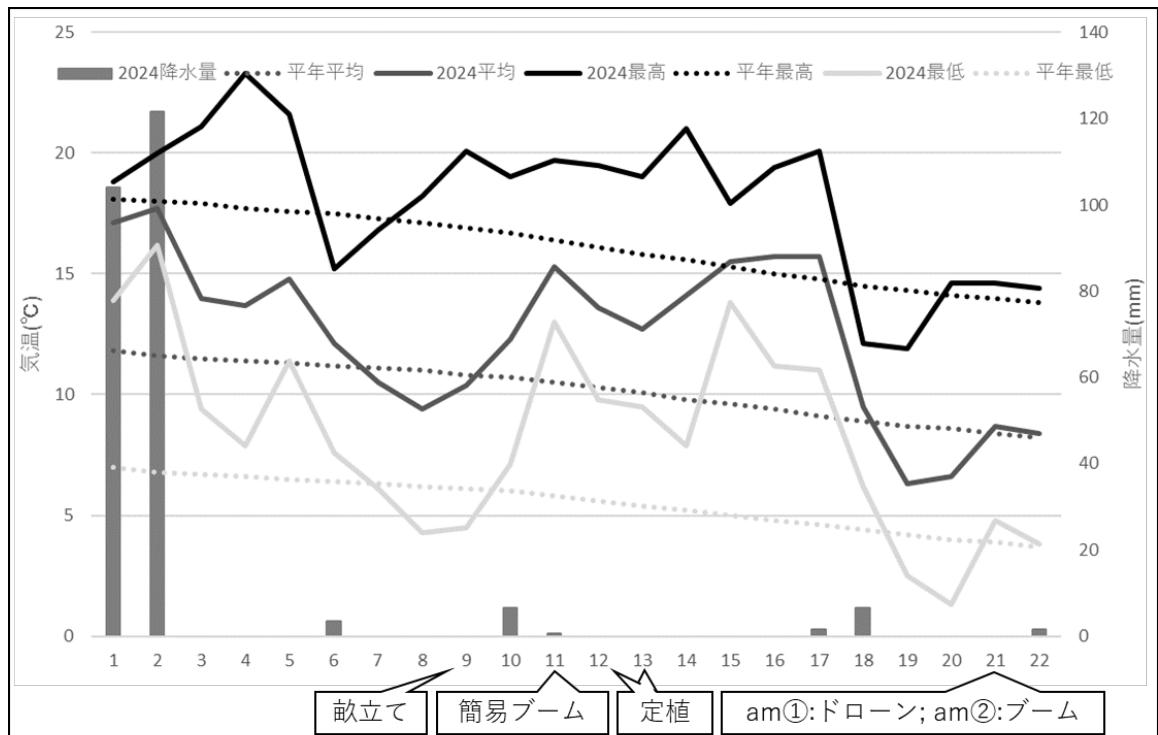


図6 実証前後の気象条件(11月)と作業スケジュール

表2 各防除機の購入にかかる費用

防除機	費用		
	本体・付属品等	価格(税込)	計
	野菜運搬車(EC16A-HWA)	269,000	
簡易ブーム	セット動噴(HPS3040L)	158,720	504,120
	セット動噴部品	76,400	
ブームスプレーヤ	本体(RVH600KW)	5,234,460	5,234,460
	本体(T25)	1,754,500	
ドローン	バッテリー(1個)	302,500	2,383,700
	充電器	326,700	

表3 防除に係る能率を基にした導入下限面積試算

防除機	導入経費 (円)	減価償却費 (円/年)	10aあたり 作業時間	10aあたり 作業時間 ^z (年間)	能率 (%)	作業人数 (人)	10aあたり 労賃 (円/年間)	導入下限 面積(ha)
簡易ブーム	504,120	72,017	0:25:50	4:18:20	100	2	8,620	－
ブームスプレーヤ	5,234,460	747,780	0:05:00	0:50:00	19.4	1	830	8.0
ドローン	2,383,700	340,529	0:01:51	0:18:30	7.2	2	620	2.4

^z 栽培期間に10回の防除作業をすると仮定

5. 経営評価

導入経費は慣行の簡易ブームが約 50 万円に対して、ブームスプレーヤは約 520 万円、ドローンは 240 万円であり、5 倍から 10 倍程度の経費がかかる(表 2)。防除に係る能率のみを基にして各防除機の導入下限面積を試算したところ、ブームスプレーヤが 8.0ha、ドローンが 2.4ha であり、ドローンの面積が小さく優れた(表 3)。

6. 利用機械評価

今回実証に使用したブームスプレーヤ(RVH600KW)は散布幅が 15.9m あり、タマネギの 9 敷分を片道で処理でき、約 60a ある実証ほを 2 往復で散布可能であった。積載のタンク容量が 600L と大きく、また薬剤のタイプによってノズルの変更が容易にできることも散布時間削減につながっている。ドローンは畠幅に関係なく設定した散布幅や高さでの散布が可能で、吐出量も均一のため、ほ場内にムラなく散布できた。

7. 成果の普及

来年度にかけて実施予定の実証結果を含めて、JA 担当者および県普及員を通じて生産者へ周知する予定である。

8. 考察

- 1) 10aあたりの作業時間は慣行である簡易ブームに比較して、ブームスプレーヤでは約 80% 減、ドローンでは約 90% 減となった。実際の防除作業は簡易ブームでは 2 名、ブームスプレーヤは 1 名、ドローンは作業者 1 名に加えて確認者 1 名の 2 名体制で行っている。作業人員、能率および作業時間を基にした機器導入下限面積はブームスプレーヤとドローンでそれぞれ 8.0ha、2.4ha となり、導入費用、労賃と能率を考えた場合、今回の条件では 2.4ha 程度の面積以上であればドローンが最も作業性が良いと考えられた。実際に購入を検討する際には、ドローンは免許の取得や維持費などの経費、またほ場までの輸送方法等を加味する必要がある。
- 2) 慣行の簡易ブームと比較すると今回の実証機械は導入費用が高く、導入下限面積も大きくなった。しかし、ブームスプレーヤやドローンは作業時間だけでなく、機械について歩く必要がないことや農薬の暴露量が減少するなど作業者にかかる身体的・精神的な負担も軽減されるため、これらを考慮した導入の検討が必要と思われた。
- 3) ほ場条件は、定植準備前の 11 月 1, 2 日に 100mm を超える降雨があったが、簡易ブームや

ブームスプレーヤは問題なく走行できる土壤の水分含量であり、ドローンを含め各防除機の作業に支障がなかった(図6)。

4) 散布精度について、ブームスプレーヤでの散布はほ場の各所に設置した5枚の感水紙すべての全体が紫色に変色しており、國本らの行った0~8の9段階に分級した変色程度の指標(植物防疫 51(6), 1997, 249-252)と照らし合わせても8と同等かそれ以上であった。そのためブームスプレーヤの防除はムラなく十分量が散布されたと考えられる。一方、ドローンによる防除では空中散布用落下調査用紙に微細な粒子が付着するだけであったが、各用紙の全体に付着しており、農薬が均一に落下して作物体に付着したものと考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

今回の実証はタマネギの栽培期間前半に行ったため、ドローン防除や各防除方法による防除効果の判定ができなかった。次年度はドローンを用いた(アザミウマ類の)省力防除体系の実証を行い、ドローン散布での防除効果も併せて検討する予定である。

10. 参考写真



写真1 各実演機の散布状況



写真2 感水紙等の設置状況(左:感水紙、右:空中散布用落下調査用紙)