

委託試験成績（令和6年度）

担当機関名 部・室名	宮城県農業・園芸総合研究所 野菜部 露地野菜チーム
実施期間	令和6年4月1日～令和7年1月22日
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	ハクサイ、タマネギ等の直は栽培における超吸水性ポリマーによる発芽率向上と機械化体系の実証
目 的	育苗を省力する直播技術を再構築するため、直播で問題となる発芽率を安定して確保できる資材の利用技術を明らかにするとともに、ほ場の排水対策から播種、除草剤散布、防除まで RTK 自動操舵機能を活用した作業とし、省力化技術として提案する。
担当者名	鹿野弘、佐藤侑樹
<p>1. 試験場所</p> <p>ハクサイ直播：東松島市立沼 40a</p> <p>タマネギ直播：ほ場（栗原市栗駒）1.0ha のうち 20a 程度</p> <p>宮城農園研露地ほ場 7a</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名</p> <p>耕起・播種：アップカットロータリー＋成型 2～4 連播種機(播種機はクリーンシーダー AP-N(農薬散布アタッチメント付き))</p> <p>防除等：RTK ブームスプレイヤー、RTK ドローン T10</p> <p>(2) 試験(実証)条件</p> <p>ア ほ場条件：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ハクサイ直播ほ場：砂壤土、東日本大震災津波被災地、暗渠無 R6 年 3 月下旬に緑肥（ソイルセーバー＋ハングビローサ混播）播種</li> <li>・タマネギ直播ほ場：埴土、ほ場整備、暗渠施工後 2 年目、R6 年 8 月上旬までホールクロップ稲</li> </ul> <p>イ &lt;ハクサイ&gt;</p> <p>品種名：「祭典ネオ 70」（(株) 渡辺採種場）</p> <p>耕起：緑肥鋤込み、土改資材の施用、ロータリー耕により整地</p> <p>施肥・播種：RTK トラクター取付けホッパーによる畝内施肥(25kg/10a の設定)、クリーンシーダーにより 1 粒播種同時に超吸水ポリマーを同時施用</p> <p>作畝 2 条 条間 75cm</p> <p>除草：播種後 RTK ブームスプレイヤーによる土壌処理剤(除草剤)の施用、中耕培土無し。</p> <p>病虫害防除：RTK ブームスプレイヤー、RTK ドローン T10 による防除</p> <p>収穫：R6 年 10 月末～12 月 手取り収穫</p> <p>ウ &lt;タマネギ&gt;</p> <p>品種名：「ターザン」（七宝種苗）</p> <p>耕起：8 月上旬にホールクロップ稲収穫後、ブラウ耕、9 月上旬に堆肥、土づくり資材施用後ロータリー耕により整地</p> <p>施肥・播種：RTK トラクター取付けホッパーによるベツト内（畝）施肥(15kg/10a に設定)、超吸水ポリマーを播種同時に処理。4 条まき条間 24cm、播種間 8cm</p> <p>除草：播種後 RTK ブームスプレイヤーによる土壌処理剤（除草剤）の施用</p> <p>病虫害防除：RTK ブームスプレイヤー、RTK ドローンによる防除</p> <p>収穫：R7 年 6 月上旬、タマネギ葉切り機、タマネギピッカーにより収穫</p> <p>エ 供試吸水性ポリマー、処理方法供試品目・品種毎に 100%オーガニック超吸水性ポリマーを 10a あたり 2.5kg（種子 1 粒あたり 1 g 程度を想定）になるよう施用、処理区し、無処理区を</p>	

併せて設置。

供試吸水性ポリマーは、EF Polymer 株式会社の製品名：EF ポリマーで有機 JAS 適合資材適合番号 JASOM-220203。

3. 試験結果

＜ハクサイ＞

(1)ハクサイの現地実証は、砂質土壌で排水性はよく、補助暗渠等の施工は現地経営体と打ち合わせて実施しなかった。緑肥は7月中旬に鋤込みその後の土壌分析結果は表1のとおりであった。

(2)処理したポリマーの状態は写真のとおりで、ポリマー改良型はクリーンシーダーで処理できないので播種と施工は人力で行った。調整重量はポリマー施工の各区で無処理より重く、球の形状、結球最大葉が優れた。展葉枚数もポリマー施工で多く、生育が順調であったと考えられた。ポリマーが発芽率に及ぼす影響は判然としなかった。

(3)ドローン防除と慣行のハイクリブームスプレーヤーとの比較では、散布量、作業時間が大幅に減少し、揚水の確保も支障が無いことから省力化に繋がると考えられた。

＜タマネギ＞

(1)タマネギの品種別に高温時の発芽程度を確認するため、発芽試験を実施。結果は表4のとおり。

発芽時 36℃では著しく発芽が低下する。25℃程度の温度が最適である。

所内と現地ほ場の土壌分析結果は表5のとおり現地は8月上旬まで水田利用であった。所内、現地ともに粘土質が強く、作土層の碎土はやや荒かった。

(2)異なる播種日とポリマー施工がタマネギ品種「ターザン」の発芽率に及ぼす影響(所内) 10月初旬の播種で最も発芽率が高くタマネギの直播では9月下旬～10月初旬頃が適期と判断された。

以上のことから、ハクサイではポリマー施工により収量が向上し、生育も優れる傾向が認められた。ハクサイ、タマネギともに発芽率向上は判然としなかった。RTK 自動操舵ドローンの利用によりハクサイ、タマネギ（11月に1回防除：データ略）の防除は用水の確保や作業時間等大幅な省力が見込まれる。

4. 主要成果の具体的データ

表1 ハクサイ播種前のほ場土壌分析結果

地点名	pH	EC dS/m	CEC me/100g								(2024年度)				
				NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	塩基飽和度 %
所内ハクサイほ場 緑肥鋤込み後	6.86	0.08	26.38	0.96	0.28	36.18	498	160	97	2	67.3	30.1	7.8	0.2	105.5
現地東松島ハクサイほ場 緑肥鋤込み後	5.68	0.08	13.13	2.18	0.07	100.76	172	40	96	1	46.7	15.1	15.5	0.2	77.6

注) 宮城農園研園芸環境部土壌環境チーム分析。所内サンプリングは7/28日、現地サンプリングは7/10。



写真(上) 粉状ポリマー



粒状ポリマー



改良型ポリマー(綿状)

表 2 ポリマー施工がハクサイ「祭典ネオ70」の収量に及ぼす影響(所内)

(2024年)												
区別	収穫時 重量 (kg)	調整 重量 (kg)	球切断時				結球最大葉		結球 葉枚数 (枚)	外葉枚数 (枚)	結球緊度	発芽率 (%)
			縦 (cm)	横 (cm)	芯		葉伸長 (cm)	葉幅 (cm)				
					幅 (cm)	高さ (cm)						
無処理	2,849	1,453	30.1	16.4	3.6	2.1	35.0	18.4	55.3	37.4	1.8	92
ポリマー粉状	3,394	1,839	31.0	17.3	3.4	2.8	35.5	21.7	62.5	35.5	2.0	100
ポリマー粒状	4,251	2,607	32.7	19.6	4.0	3.6	37.3	21.4	68.6	33.8	2.8	92
ポリマー改良型	4,239	2,501	31.9	19.2	4.1	3.7	39.7	21.8	69.0	31.0	2.4	100
注) 調整重量：宮城県の出荷規格まで外葉を摘除。結球最大葉は結球葉の2〜3枚目を最大葉とした。結球緊度：1：緩い、2：やや緩い、3：堅く締まる。 発芽率：播種後8日目の出芽状況。												

表 3 ハクサイ栽培におけるドローン防除と慣行の防除比較(現地)

(2024年)								
薬剤名	散布面積	RTK自動操舵 ドローン防除			ハイクリブーム			
		薬液量	散布量	散布時間	薬液量	散布量	散布時間	
プレバソン	40a	400ml	8.0 L	0.3h	400ml	800L	2.5h	
アフームエクセラ	40a	800g	6.4L	0.25h	800g	800L	2.5h	
ベジセイバー	40a	400ml	6.4L	0.25h	800ml	800L	2.5h	
パレード20	40a	400ml	12.8L	1.0h	400ml	800L	2.5h	
散布時間計				1.8h				10h

注) RTK自動操舵ドローン防除は実測値、ハイクリブームは現地聞き取り前年度の想定時間。

表 4 播種時の温度がタマネギの発芽に及ぼす影響

(2024年)											
早晩性	品種	種苗会社	温度	2024/8/30播種 (第1回目)		2024/9/9日播種 (第2回目)		2024/9/25日播種 (第3回目)		平均	
				120 h (5日後) 発芽割合 (%)	168 h (7日後) 発芽割合 (%)	120 h (5日後) 発芽割合 (%)	168 h (7日後) 発芽割合 (%)	120 h (5日後) 発芽割合 (%)	168 h (7日後) 発芽割合 (%)	120 h (5日後) 発芽割合 (%)	168 h (7日後) 発芽割合 (%)
極早生	ボルト	タキイ種苗株式会社	25℃	82	92	92	92	92	98	88.7	94.0
			31℃	52	76	58	66	56	66	55.3	69.3
			36℃	44	46	28	30	20	20	30.7	32.0
中生	ターザン	株式会社七宝	25℃	78	88	92	92	90	96	86.7	92.0
			31℃	82	86	78	78	70	80	76.7	81.3
			36℃	54	54	40	40	40	46	44.7	46.7
中晩生	ネオアース	タキイ種苗株式会社	25℃	82	88	78	78	82	94	80.7	86.7
			31℃	64	76	56	60	70	74	63.3	70.0
			36℃	42	44	22	24	20	28	28.0	32.0

注) インキエベータ：AS-one ICI-100。試験機期間中設定温度は一定。播種量は各50粒×2セット、9cm蓋付きシャーレに濾紙を2枚敷き播種直後10ml、5日目に5mlの水を注水。  
発芽判断は発根が認められたもの。1品種設定温度で2反復（値は平均値）。

表 5 タマネギ播種前のは場土壌分析結果

(2024年8月)														
試験器		EC	CEC	NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N	F <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	CaO	NaO	K <sub>2</sub> O	塩基飽和度	CaO/MgO	NaO/K <sub>2</sub> O		
		μS/cm	meq/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g	%				
所内	耕作タマネギ後	タマネギ	6.31	0.08	31.88	1.48	0.36	33	599	154	96	97.7	2.8	3.7
現地	茨城県市栗駒	耕作ホールクropp種	5.70	0.04	—	1.24	—	25	465	74	33	84.0	4.5	5.2

注) 所内は調査圃場部分析値、現地は果園FC分析。

表6 異なる播種日とポリマー施工がタマネギ「ターザン」の発芽率に及ぼす影響(所内)

区別	(2024年)			
	発芽率 (%)			
	9/19日播種	9/25日播種	10/2日播種	10/10日播種
無処理	54	66	84	75
ポリマー粉状	56	68	77	72
ポリマー粒状	49	66	76	68

#### 5. 経営評価

ハクサイについては直播栽培は既にあることから、収穫までの機械化一貫体系で業務加工向けの生産を提案しているが、本年度は市場向けとなり精査でき無かった。タマネギについては終了の結果をもとに経営収支を明らかにする。

#### 6. 利用機械評価

RTK 自動操舵機能はまだ高額であり、汎用型（着脱式）は普及していない。トラクターでの作業に関してはすこぶる良い評価を得ている。RTK 自動操舵ドローンによる防除はタマネギで1 ha 当たり所要時間が35分程度で終了することから今後の普及が見込まれる。

#### 7. 成果の普及

発芽率向上のためのポリマー利用は判然としないが、直播による収穫機を利用した機械化一貫体系は、大規模露地園芸を展開する上で必須となるのではないかと考えられた。

#### 8. 考察

ハクサイではポリマー施工により収量が向上し生育も優れる傾向が認められた。ハクサイ、タマネギともに発芽率向上は判然としなかった。RTK 自動操舵ドローンの利用によりハクサイ、タマネギ（11月に1回防除：データ略）の防除は用水の確保や作業時間等大幅な省力が見込まれ大規模展開では今後主流となると考えられた。

#### 9. 問題点と次年度の計画

次年度継続試験として採択されており、継続しタマネギの生育、収量、ドローン防除について確認する。ハクサイは2年目の試験を実施し経営評価を得る。

#### 10. 参考写真

具体的データに付した。