

実用化できる試験研究成果

(令和5年度試験研究成果)

令和6年3月

秋田県農林水産部

実用化できる試験研究成果

令和5年度「実用化できる試験研究成果」目次

■普及事項■ (成果数：18)

使用機器や資材等が安定して入手できるなど、生産者や技術指導者等が容易に利用することが可能であり、結果の再現性が高く、普及定着により効率や利便性の向上等が期待できる成果。

農業試験場	ページ
1 マルチロータ 2機同時飛行による薬剤散布の作業能率	1
2 土地利用型野菜（ネギ）の除草体系	3
3 土地利用型野菜（エダマメ）の除草体系	5
4 土地利用型野菜（キャベツ、ブロッコリー、ダイコン）の除草体系	7
5 生産者向けアスパラガス半促成栽培マニュアルの作成	9
6 秋冬ネギにおけるネギ葉枯病の黄色斑紋病斑に対する防除体系 ー低感受性品種の利用による薬剤防除回数の削減と高品質なネギの確保ー	11
7 アスパラガス半促成栽培における斑点性病害（褐斑病、斑点病）に対する防除対策	13
8 アスパラガス半促成栽培における赤色防虫ネットを用いたネギアザミウマに対する薬剤防除回数の削減	15
果樹試験場	
9 ニホンナシ晩霜害における仕上げ摘果時の果実被害が収穫果の外観に及ぼす影響	17
10 ブドウ棚の可動式トンネルアーチによる除雪作業の効率化	19
11 モモうどんこ病に対するSDHI剤の防除効果	21
12 リンゴ開心形樹への支柱設置による雪害防止	23
13 県北部での無加温ハウス栽培におけるブドウ「巨峰」、「ピオーネ」、「シャインマスカット」の品種特性	25
14 県北部におけるモモ「夏雄美」の品種特性	27
畜産試験場	
15 極短穂系飼料用稲専用品種は牛の消化性が低い粃の少ない稲発酵粗飼料を生産可能	29
16 新規種雄牛「宝乃国」の現場後代検定成績	31
水産振興センター	
17 岩盤清掃によるギバサ漁場造成技術の開発	33

18	ニホンジカの捕獲候補地である越冬箇所環境特性	35
----	------------------------	----

■参考事項■ (成果数：15)

普及事項の一步手前にある成果。新たな知見として知らせ、注意や取組等の喚起を促す必要がある成果。研究者等が利用することで、効率や利便性が向上する新たな成果。

農業試験場

19	ネギ栽培のほ場作業における機械化体系モデルの構築	37
20	ロボットトラクタを活用した協調作業による耕うん作業の作業能率	39
21	ロボットトラクタを活用した協調作業による代かき作業の作業能率	41
22	大区画ほ場におけるロボット田植機による水稻移植作業	43
23	令和5年の気象経過から考察する玄米品質低下要因	45
24	ネギの連作が生育および収量に及ぼす影響	47
25	ネギの連作における残渣のすき込みが生育および収量に及ぼす影響	49
26	キュウリ防虫ネット被覆栽培における品種特性と交配用ミツバチが果実に及ぼす影響	51
27	トマト夏秋雨よけ栽培での摘花房処理による高温期の品質改善と増収効果	53
28	ディスバッドマムの夏秋期出荷に向けたシェード処理の時間帯の違いによる影響	55
29	水田土壌の可給態ケイ酸評価法と改良目標値の策定	57
30	低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒によるアスパラガス疫病に対する発病抑制効果	59
31	イネもみ枯細菌病に対する有機物含量の多い水稻育苗培土の発病軽減効果	61
32	秋田県のネギほ場におけるネギハモグリバエB系統の発生状況および有効薬剤	63

畜産試験場

33	比内地鶏初生ヒナの羽性鑑別	65
----	---------------	----

[普及事項]

成果情報名：マルチロータ 2機同時飛行による薬剤散布の作業能率

研究機関名 農業試験場 企画経営室 スマート農業班
担当者 進藤勇人・齋藤雅憲・他 1名

[要約]

自動航行機能を活用したマルチロータ 2機同時飛行による薬剤散布の作業時間は 0.526h/2ha で、同じ作業員の単独飛行に比べ 13%削減された。同時飛行による日作業可能面積は 28.7ha/日と試算され、1ha 区画連坦ほ場 10ha では作業時間を 25%削減できると推定された。

[キーワード]

マルチロータ・薬剤散布・同時飛行

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

近年、秋田県では防除用マルチロータの普及が進んでおり、RTKGNSS を利用し精密な自動（自律）航行が可能な機種への導入もみられる。自動航行機能を利用し、オペレータ 1人で複数台のマルチロータを操作できる同時飛行機能を有する機種もあり、これを活用することで、作業人員を増やさずに作業時間の短縮や作業可能面積を増加させる効果が期待できる。

そこで、1ha 区画連坦ほ場において、作業人員（3人）を増やさずにマルチロータ 2機同時自動航行による薬剤散布を実施し、その作業時間を自動航行の単独飛行と比較、検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 作業員 3名でのマルチロータ同時飛行による薬剤散布は、機体間で速度差を 2km/h つけることで、十分な監視により安全な作業が可能であった（図 1）。
- 2 2ha あたりの同時飛行区の作業時間は、合計作業時間では 0.719h/2ha であり、測量を除いた作業では 0.526h/2ha と、単独飛行区に比べ 13%削減された。また、同時飛行区のは場作業量は、380a/h と単独飛行区より 48a 増加した（図 1、表 1）。
- 3 作業時間の内訳をみると、同時飛行区の薬剤散布時間は、飛行 1回あたりでは機体 2の散布速度が遅いため、単独飛行より長くなったが、同時飛行のため 2ha あたりでは 45%短かった。また、薬剤補給・バッテリー交換等の時間は飛行 1回あたりでは単独飛行区の 2倍以上となったが、2ha あたりでは 9%の増加であった。（図 1、表 1）。
- 4 調査で得られた作業時間から 1日当たりの作業時間を 5時間として、測量時間を除く日作業可能面積を算出したところ、同時飛行区が 28.7ha、単独飛行区が 20.7ha と試算され、同時飛行区が 8ha 多かった（表 2）。
- 5 作業面積を連坦の 10ha（1ha 区画 10筆）と想定した時の同時飛行区の作業時間は 1.86h/10ha で、単独飛行区の 75%と試算された（表 2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 農試内の 1ha 区画連坦ほ場において、2022年に調査した結果である。
- 2 マルチロータ（D社 MG1P-RTK、10kg 搭載（タンク容量 10L）、散布幅 4m）2機とバッテリー（MG-12000P）およびメーカ専用の移動式基地局（D-RTK2）により得られたデータである。
- 3 両区とも作業人員 3人（オペレータ、監視員、補給・交換補助員）で、基地局設置・ペアリング→機体準備→自動航行経路作成・散布設定→薬剤散布の作業方法で実施した。また、1回の飛行で、薬液を 4～6L/機体搭載し、6行程（3往復、48a）薬剤散布したところで、手動で作業を休止し、着陸後、毎回薬剤補給とバッテリー交換を実施した。なお、散布時の風速は、2～3m/s であった。
- 4 自動航行には、事前には場測量（プロポ、GNSS 基地局を用いた 2人作業）が必要である。

[具体的なデータ等]

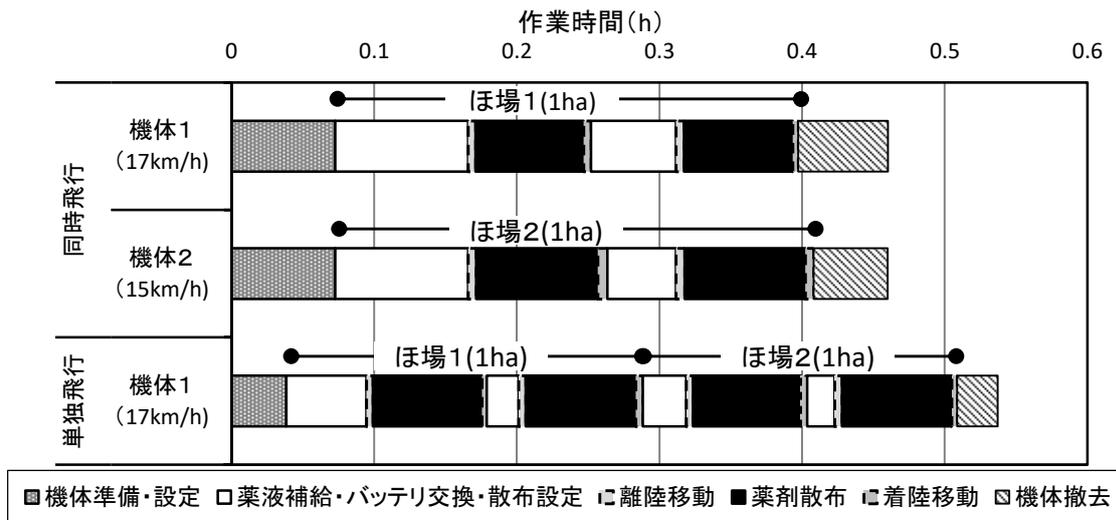


図1 マルチロータの同時飛行による散布作業のタイムスタディ（3回の調査の平均）

注) 原点Oは作業開始時点である。同時飛行は2機が同時に作業している。

表1 2haあたり作業時間とその内訳およびほ場作業量

試験区	作業時間 (測量除く)	単独 比	ほ場 作業量	合計 作業 時間	内訳							
					ほ場 測量	基地局 設置・撤去	機体 準備・撤去	薬液補給・バッテ リ交換・散布設定		離着陸	薬剤散布	
					h/2ha	h/2ha	h/2ha	h/2ha	単独比	h/2ha	h/2ha	単独比
同時飛行	0.526	87	380	0.719	0.193	0.066	0.125	0.141	109	0.024	0.170	55
単独飛行	0.603	(100)	332	0.796	0.193	0.066	0.066	0.129	(100)	0.036	0.306	(100)

1) 連担2haを同時または連続散布を、3回実施した結果の平均値である。

2) 作業時間の内訳は、オペレータのタイムスタディから算出した。

表2 日作業可能面積とほ場作業量の試算

試験区	日作業可能 面積	作業面積10haを想定				作業面積20.7haを想定		
		作業時間	単独	ほ場作業量	作業時間	単独	ほ場作業量	
		h/10ha	比	a/h	h/20.7ha	比	a/h	
同時飛行	28.7	1.86	75	538	3.65	73	566	
単独飛行	20.7	2.49	(100)	402	5.00	(100)	413	

1) 日作業面積は、1haほ場隣接2筆の調査データをもとに、1日当たりの作業時間を5時間として算出した。

2) ほ場測量を除いた作業時間から算出した。

[その他]

研究課題名：マルチロータ同時飛行による薬剤散布の作業能率

研究期間：令和4年度

予算区分：配当（農業DXを牽引する公設試デジタル化推進事業（農林政策課））

掲載誌等：東北農業研究第76号(2023)

[普及事項]

成果情報名：土地利用型野菜(ネギ)の除草体系

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 野菜担当
担当者 横井直人・菅原茂幸・他2名

[要約]

ネギ秋冬どり栽培では、定植後と2回の中耕培土後の土壌処理型除草剤の体系処理により、約70日間雑草を抑制できる。その後も中耕培土を行うことにより雑草の生育は抑制できる。

[キーワード]

除草体系・土壌処理型除草剤・ネギ

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

ネギは本県で生産面積の増加している土地利用型野菜である。メガ団地等で大規模化が進む中、雑草対策が重要な課題である。ネギ独特の栽培様式により特に初中期の除草作業が困難な品目であることから、県内で主力となっている秋冬どり作型における効率的な除草体系を確立する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ネギの秋冬どり栽培では、定植後に使用する全面土壌散布可能な土壌処理型除草剤としてペンディメタリン剤が有効であり、粒剤より乳剤の方が効果は安定し(図1)、30日間程度の雑草抑制効果が期待できる(図1、2)。
- 2 2剤目として、トリフルラリン乳剤およびリニュロン水和剤ともに20日間程度雑草を抑制しており、リニュロン水和剤は茎葉処理剤的な効果を示すため、処理区の雑草地上部重が小さくなる(図1、2)。
- 3 3剤目として、1作で2回使用可能なトリフルラリン乳剤を使用することで定植から70日間程度は雑草を抑制できる。その後、雑草の発生は見られるが、土寄せ作業により土壌の攪拌も行われるため地上部重は小さく抑えられている(図2)。
- 4 いずれの薬剤も薬害は見られず、収量および品質が無処理区と同等以上となっていることから(表1)、ネギ秋冬栽培における除草剤の処理体系を確立した(表2)

[成果の活用上の留意点]

- 1 試験区の構成、耕種概要は別表を参照。
- 2 除草剤を使用する際には、使用方法を遵守し安全使用上の注意に従う。
- 3 ペンディメタリン乳剤(商品名：ゴーゴーサン乳剤)、トリフルラリン乳剤(商品名：トレファノサイド乳剤)は、発生している雑草には効果がないため、発生前に散布する。前者はキク科、ツユクサ科に効果が劣り、後者はキク科、ツユクサ科、カヤツリグサ科、アブラナ科は対象外であるため、当該ほ場の雑草種の優占状況を確認した上で使用する。
- 4 リニュロン水和剤(商品名：ロロックス)は、茎葉処理効果があるため散布時期や量に注意する。特に砂土では使用を避ける。砂質で水はけの良い畑では薬量を控え、激しい降雨が予想されるときには使用を避ける。また、雑草の草丈が15cm以上では効果が劣り、草種によっても効果の劣るものがある(エノキグサ、ツユクサ、ヒメジオン等)ので注意する。
- 5 除草剤処理後に雑草の発生が多く見られる場合は、中耕や手取り除草等と組み合わせて行うことが望ましい。
- 6 本試験は、秋田県農業試験場のほ場(非アロフェン質黒ボク土)で行った結果である。

[具体的なデータ等]

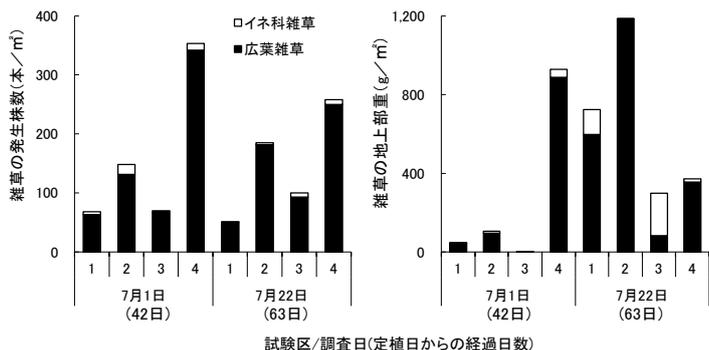


図1 除草体系の違いが雑草の発生に及ぼす影響 (2019年)

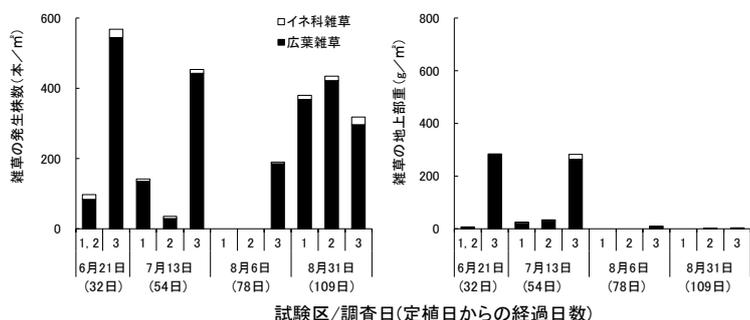


図2 除草体系の違いが雑草の発生に及ぼす影響 (2021年)

別表1 図1の試験区構成(2019年)

試験区名	除草剤の使用時期と薬剤名		
	1回目(定植後)	2回目(1回目から40日後)	3回目(2回目から20日後)
1	ペンディメタリン乳剤	トリフルラリン乳剤	トリフルラリン乳剤
2	ペンディメタリン粒剤	トリフルラリン乳剤	トリフルラリン乳剤
3	ペンディメタリン乳剤	リニュロン水和剤	トリフルラリン乳剤
4	雑草が繁茂しない程度に手除草		

別表2 図2、表1の試験区構成(2021年)

試験区名	除草剤の使用時期と薬剤名		
	1回目(定植後)	2回目(1回目から32日後)	3回目(2回目から23日後)
1	ペンディメタリン乳剤	手除草	トリフルラリン乳剤
2	ペンディメタリン乳剤	リニュロン水和剤	トリフルラリン乳剤
3	雑草が繁茂しない程度に手除草		

表1 除草体系の違いが収量に及ぼす影響(2021年)

試験区	調製後 ^c 地上部重 (g/株)	収量 (kg/a)	規格別比率 ^y (%)			
			2L	L	M	S
1	161	611	25	75	0	0
2	158	602	25	69	6	0
3	139	527	0	88	6	6

^c葉数2.5~3.5枚、長さ60 cmに調製

^y2Lは調製後の地上部重が180 g以上、Lは120 g以上180 g未満、Mは90 g以上120 g未満、Sは90 g未満

表2 ネギ秋冬どり栽培における除草剤体系

作業時期	5月下旬~6月上旬 〈定植〉	6月下旬~7月上旬 〈中耕培土(削り込み)〉		7月中~下旬 〈中耕培土(削り込み)〉
薬剤名	ペンディメタリン乳剤	トリフルラリン乳剤 (または) リニュロン水和剤		トリフルラリン乳剤
使用時期	定植直後(雑草発生前) 但し、定植10日後まで	定植直後雑草発生前 但し、収穫30日前まで	定植30日後以降 中耕培土後 但し、収穫30日前まで (雑草発生揃期)	定植直後雑草発生前 但し、収穫30日前まで
使用方法	全面土壌散布	全面土壌散布	雑草茎葉散布又は 全面土壌散布	全面土壌散布
備考	効果目安:30日間	効果目安:20日間	効果目安:20日間	効果目安:20日間

別表3 耕種概要

<p>【栽培】品種:「夏扇パワー」(サカタのタネ)、播種日・定植日:[2019年]4月3日・5月20日、[2021年]4月2日・5月20日、栽植密度:チェーンポット間隔5cm(ニッテンCP303)、2株/ポット、畝間100cm、施肥量(kg/a):窒素、リン酸、カリ各2.3、0.8、0.8(パワフルねぎ599)、栽培管理・防除等:農試慣行</p> <p>【除草剤処理】処理量(10a、希釈水量100L換算):ペンディメタリン乳剤およびトリフルラリン乳剤300mL、ペンディメタリン粒剤6kg、リニュロン水和剤150g、処理日:1回目定植日(定植後)、2回目[2019年]7月1日(中耕・削り込み後)、[2021年]6月21日、3回目[2019年]7月22日(中耕・土寄せ後)、[2021年]7月14日(前日中耕・削り込み)</p>
--

[その他]

研究課題名:野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発

研究期間:令和元年度~令和5年度

予算区分:県単

掲載誌等:なし

[普及事項]

成果情報名：土地利用型野菜(エダマメ)の除草体系

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 野菜担当
担当者 由利昂大・横井直人・他2名

[要約]

4月播種のマルチ栽培では、は種後出芽前にアラクロール・リニュロン乳剤を全面土壌散布することで約40日間の抑草効果が得られる。5月以降播種の無マルチ栽培では播種直後に土壌処理型除草剤を全面土壌散布することで約30日間の抑草効果が得られる。

[キーワード]

除草剤体系・土壌処理型除草剤・エダマメ

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

本県のエダマメ栽培は大規模化に伴い、雑草対策が大きな課題となっている。エダマメが繁茂するまでの抑草が重要であり、播種直後の雑草発生前に土壌処理型除草剤を散布することで高い効果が期待できる。そこで、エダマメ栽培における土壌処理型除草剤を中心とした効果的な除草体系を確立する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 マルチ栽培では、は種後出芽前にアラクロール・リニュロン乳剤を全面土壌散布することで、約40日間の抑草効果が得られ、マルチ穴でも効果が得られる(表1、図1)。
- 2 無マルチ栽培では、は種直後としてベンチオカーブ・ペンディメタリン・リニュロン粉粒剤、は種後出芽前としてジメテナミドP・ペンディメタリン・リニュロン乳剤、アラクロール・リニュロン乳剤を全面土壌散布することで約30日間、除草剤無処理区比で0.2~6.2%程度の抑草効果が得られる(データ略)。
- 3 これらの除草剤を使用しても、散布後に薬害は見られず、収量は無処理区を上回る(表2)。
- 4 以上の結果より、エダマメ栽培における除草剤の処理体系を確立した(表3)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 除草剤を使用する際には、登録内容を遵守し使用上の注意事項で制限されている使用方法は厳に避ける。
- 2 マルチ栽培でアラクロール・リニュロン乳剤(商品名：ラクサー乳剤)を使用する際は、マルチ穴を狙った散布をせず、畝、通路を含めた全面土壌散布を遵守する。
- 3 いずれの除草剤も砂土では使用しない。ベンチオカーブ・ペンディメタリン・リニュロン粉粒剤(商品名：クリアターン細粒剤F)、ジメテナミドP・ペンディメタリン・リニュロン乳剤(商品名：プロールプラス乳剤)はマルチ栽培では使用しない。
- 4 発生している雑草には効果がないため、処理時期に注意する。
- 5 いずれの除草剤も適用雑草名は一年生雑草である。本試験における主な発生草種は、イネ科雑草がイヌビエ、メヒシバ(場内・現地)、広葉雑草がスベリヒユ(場内・現地)、タデ類、ハコベ類(場内)、シロザ、ツユクサ(現地)である。
- 6 除草剤使用後に発生した雑草は中耕等で適宜対応する。
- 7 本試験は、秋田県農業試験場のほ場(非アロフェン質黒ボク土)で行った結果である。

[具体的なデータ等]

表1 エダマメのマルチ栽培におけるアラクロール・リニュロン乳剤の除草効果(2021年)

試験区 ^x	残草量(新鮮重・g/m ²)								
	5月12日(14日後)調査			5月26日(28日後)調査			6月11日(44日後)調査		
	イネ科雑草 ^y	広葉雑草 ^z	合計	イネ科雑草	広葉雑草	合計	イネ科雑草	広葉雑草	合計
土壌処理	0	0.02	0.02	0.02	0.52	0.54	0	1.44	1.44
無処理	0.06	3.78	3.84	1.38	55.26	56.64	19.2	760.94	780.14

^x50cm×50cm(マルチ穴を含む)の範囲を調査、^y主にイヌビエ、メヒシバ、^z主にスベリヒユ、タデ類、ハコベ類



図1 収穫時におけるマルチ穴付近の雑草発生状況(2021年7月20日)

表2 マルチ栽培におけるアラクロール・リニュロン乳剤が収量に及ぼす影響(2021年)

試験区	地上部重 (g/株)	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	分枝数 (本/株)	莢数 (個/株)	良品収量 (kg/a)	薬害の有無
土壌処理	297.4	25.4	8.0	4.4	48.7	68.8	無
無処理	149.8	29.7	8.0	4.0	34.0	28.8	-
完全除草	290.5	24.1	8.0	4.8	51.2	69.1	-

表3 エダマメ栽培における除草剤体系

作型	マルチ栽培	無マルチ栽培		
作業時期	4月下旬～ (播種後)	5月中旬～ (播種後)		
使用薬剤名	アラクロール・ リニュロン乳剤	アラクロール・ リニュロン乳剤	ジメテナミドP・ ペンディメタリン・ リニュロン乳剤	ベンチオカーブ・ ペンディメタリン・ リニュロン粉粒剤
使用時期	は種後出芽前 (雑草発生前)	は種後出芽前 (雑草発生前)		は種直後 (雑草発生前)
使用方法	全面土壌散布	全面土壌散布*		
備考	効果目安：約40日間 マルチ穴を狙わない	効果目安：約30日間		

*無マルチ栽培における播種後の全面土壌散布はいずれか1剤(リニュロンを含む農薬の使用回数のうち全面土壌散布は1回以内)

【試験方法及び耕種概要】

- マルチ栽培(2020年)
 - ・場内試験 供試品種：「グリーン75」、播種4月28日、収穫7月22日、薬剤散布日4月30日、試験薬剤：アラクロール・リニュロン乳剤(使用量500ml/10a、散布液量100L/10a)、マルチ穴径60mm
- マルチ栽培(2021年)
 - ・場内試験 供試品種：「神風香」、播種4月27日、収穫7月20日、薬剤散布日4月27日、試験薬剤：アラクロール・リニュロン乳剤(使用量800ml/10a、散布液量100L/10a)、マルチ穴径60mm
- 無マルチ栽培(2020年)
 - ・場内試験 供試品種：「湯あがり娘」、播種5月22日、収穫8月17日、薬剤散布日5月23日、試験薬剤①：アラクロール・リニュロン乳剤(使用量500ml/10a、散布液量100L/10a)、試験薬剤②：ジメテナミドP・ペンディメタリン・リニュロン乳剤(使用量500ml/10a、散布液量100L/10a)
 - ・現地試験 供試品種：「ゆかた娘」、播種6月3日、収穫8月26日、薬剤散布日6月3日、試験薬剤①、②：場内試験と同じ、試験薬剤③：ベンチオカーブ・ペンディメタリン・リニュロン粉粒剤(散布量5kg/10a)
- 畝幅：75cm、株間：20cm
- マルチ栽培、無マルチ栽培ともに畝立て有り

[その他]

研究課題名：野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発

研究期間：令和元年度～令和5年度

予算区分：県単

掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：土地利用型野菜(キャベツ、ブロッコリー、ダイコン)の除草体系

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 野菜担当
担当者 菅原茂幸・横井直人・他2名

[要約]

キャベツおよびブロッコリー栽培では、耕起前の茎葉処理型除草剤と定植前後の土壌処理型除草剤を体系処理することで雑草を抑制できる。ダイコン栽培では、播種直後の土壌処理型除草剤の散布により、雑草の発生を抑制できる。

[キーワード]

除草体系・茎葉処理型除草剤・土壌処理型除草剤・キャベツ・ブロッコリー・ダイコン

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

本県農業の大規模経営体において栽培されているキャベツ、ブロッコリー、ダイコンは秋冬どり作型が多い。しかし、播種および定植期が7～8月と気温が高く、雑草の発生および成長が早いいため、作業が間に合わず雑草が繁茂し、生育に影響を及ぼしている事例が見られる。雑草を抑えるためには、栽培初期からの防除が重要であり、除草剤を用いて中耕や手取り除草と組み合わせることで、より省力的で高い効果が期待できる。そこで、これらの品目の除草体系の実用性を検討する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 キャベツおよびブロッコリー栽培では、耕起前のグリホサートカリウム塩液剤による茎葉処理で、耕起で枯死しなかった雑草を抑えることができる。また、土壌処理型除草剤として、定植前にトリフルラリン乳剤、定植後にジメテナミドP乳剤を使用することで雑草の発生が抑制される(表1、表2)。
- 2 ダイコンは、播種後にトリフルラリン乳剤またはアラクロール乳剤を散布することで、雑草の発生を抑制できる(表3)。
- 3 これらの除草剤を使用しても、散布後に薬害は見られず、収量は無処理区より多い(データ省略)。
- 4 以上の結果より、キャベツ、ブロッコリーおよびダイコンにおける除草剤使用体系を確立した(表4)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 除草剤を使用する際には、使用方法を遵守し安全使用上の注意に従う。
- 2 グリホサートカリウム塩液剤(商品名：ラウンドアップマックスロード)を散布する際、周辺に他の作物がある場合は飛散しないように注意する。
- 3 土壌処理型除草剤は雑草が発生する前に散布し、適用雑草を確認の上で使用する。トリフルラリン乳剤(商品名：トレファノサイド乳剤)は、ツユクサ科、カヤツリグサ科、キク科、アブラナ科雑草は対象外である。ジメテナミドP乳剤(商品名：フィールドスターP乳剤)は、アカザ科、アブラナ科、タデ科雑草は対象外である。アラクロール乳剤(商品名：ラッソー乳剤)は、タデ科、アカザ科などの広葉雑草には効果が劣る。
- 4 本試験は、秋田県農業試験場のほ場(非アロフェン質黒ボク土)で行った結果である。

[具体的なデータ等]

表1 キャベツおよびブロッコリー栽培における雑草の発生状況(定植5日後)
(2023年8月7日)

除草剤 ^z		イネ科雑草 ^y		広葉雑草 ^y			
GK液剤 (7/25)	T乳剤 (7/31)	株数 (本/m ²)	地上部重 (g/m ²)	株数(本/m ²)		地上部重(g/m ²)	
				合計	うち スベリヒユ	合計	うち スベリヒユ
あり	あり	0	0	8	0	0	0
	なし	0	0	58	0	0.4	0.4
なし	あり	2	0.2	18	18	6.8	6.8
	なし	0	0	50	32	13.4	13.3

^z GK液剤はグリホサートカリウム塩液剤、T乳剤はトリフルラリン乳剤、括弧は散布日
^y 0.5×0.5m=0.25m²の枠内を調査、発生したイネ科雑草はメヒシバ、広葉雑草は、スベリヒユ、ヒユ類、カヤツリグサ

表2 キャベツおよびブロッコリー栽培における雑草の発生状況(2023年9月1日)

除草剤 ^z			イネ科雑草 ^y		広葉雑草 ^y	
GK液剤 (7/25)	T乳剤 (7/31)	D乳剤 (8/9)	株数 (本/m ²)	地上部重 (g/m ²)	株数 (本/m ²)	地上部重 (g/m ²)
あり	あり	あり	0	0	12	304
	なし	あり	0	0	158	1,790
なし	あり	あり	4	58	12	1,057
	なし	なし	0	0	1,078	2,366

^z GK液剤はグリホサートカリウム塩液剤、T乳剤はトリフルラリン乳剤、D乳剤はジメテナミドP乳剤、括弧は散布日

^y 0.5×0.5m=0.25m²の枠内を調査、発生したイネ科雑草はメヒシバ、広葉雑草はスベリヒユ、ヒユ類

表3 ダイコン栽培における雑草の発生状況
(2022年9月14日)

除草剤 (8/22散布)	イネ科雑草 ^z 株数 (本/m ²)	広葉雑草 ^{zy} 株数 地上部重 (本/m ²) (g/m ²)	
トリフルラリン乳剤	0	282	49.8
アラクロール乳剤	0	168	11.2
無処理	0	936	360.3

^z 0.5×0.5m=0.25m²の枠内を調査

^y 発生した広葉雑草は、スベリヒユ、スカシタゴボウ、カヤツリグサ、ハコベ、アカザ、エノキグサ、アオゲイトウ、タデ類

表4 キャベツ、ブロッコリーおよびダイコン栽培における除草剤体系

品目	キャベツ・ブロッコリー			ダイコン
作業時期	7月中旬～下旬 (耕起前)	7月下旬～8月上旬 (耕起・畝立後)	8月上旬～中旬 (定植後)	8月下旬～9月上旬 (播種後)
薬剤名	グリホサート カリウム塩液剤	トリフルラリン乳剤 ^y	ジメテナミドP乳剤 ^{yx}	トリフルラリン乳剤または アラクロール乳剤 ^y
使用時期	(キャベツ) 耕起前又は 定植5日前まで	定植前 (植穴掘前)	定植後 但し定植後10日まで	は種直後
	(ブロッコリー) 耕起前まで ^z	定植前 (植穴掘前)	定植後 但し収穫30日前まで	
使用方法	雑草茎葉散布	全面土壌散布		全面土壌散布
備考	雑草が黄化した あとに耕起	効果目安: 20～30日間		効果目安: 約30日間

^z ブロッコリーは野菜類での登録

^y トリフルラリン乳剤、ジメテナミドP乳剤、アラクロール乳剤は雑草発生前に使用する。

^x ジメテナミドP乳剤は、定植活着後に使用し、高温時の散布は避ける。

【耕種概要】

- キャベツ・ブロッコリー(2023年) 供試品種: 「あさしお」(キャベツ)、「こんにちは」(ブロッコリー)、耕起: 7月31日、播種/定植日: 7月11日/8月2日(キャベツ・ブロッコリー共通)、収穫日: 11月8日(ブロッコリー)、11月28日(キャベツ)、栽植密度: 357株/a(株間35cm、畝幅80cm)
- ダイコン(2022年) 供試品種: 「耐病総太り」「香漬の助」、播種日: 8月22日、収穫日: 10月12日(耐病総太り)、10月19日(香漬の助)、栽植密度: 444株/a(株間25cm、畝幅90cm)

[その他]

研究課題名: 野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発

研究期間: 令和元年度～令和5年度

予算区分: 県単

掲載誌等: なし

[普及事項]

成果情報名：生産者向けアスパラガス半促成栽培マニュアルの作成

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 野菜担当
生産環境部 病害虫担当

担当者 篠田光江・齋藤隆明・他1名

[要約]

生産者を対象に、秋植えと春植えについて、それぞれ定植から2～3年目までの管理方法を年毎に示し、主要な病害虫について、重点防除時期を考慮した薬剤防除体系例を掲載したアスパラガス半促成栽培マニュアルを作成した。

[キーワード]

アスパラガス・半促成栽培

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

アスパラガス半促成栽培は、県内で急速に増加しており、令和4年度には系統出荷量全体の13%を占めるまでになっている。平成29年度には、県内への導入を進めるため栽培指導者向けに「アスパラガスハウス半促成栽培マニュアル」（平成29年度実用化できる試験研究成果）を作成した。県内で取り組む生産者が多くなってきたため、生産者向けの栽培マニュアルを作成する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 本マニュアルは生産者を対象とし、「生理生態・栽培のポイント・品種」、「栽培方法」、「病害虫防除」、「現地事例」から構成される（データ省略）。
- 2 半促成栽培は、露地栽培よりも収穫や栽培管理の期間が長く、栽培時期によりハウス内気温、かん水回数や量を変えていく必要がある。栽培経験の浅い生産者でも管理作業を適時に行えるように年間スケジュール表を掲載している（図1）。
- 3 栽培暦は、現地で増えつつある秋植えと従来の春植えについて掲載している（図2）。
- 4 病害虫防除は、斑点性病害（褐斑病、斑点病）は発生前～初発時である6月中旬、ネギアザミウマは若茎への被害が出始める6月上旬から薬剤防除を開始するなど、薬剤防除のポイントを解説するとともに重点防除時期を考慮した薬剤防除体系（例）を掲載している（図3）。

[成果の活用上の留意点]

本マニュアルは200部発行し、県内のアスパラガス生産者、作付け希望者及び指導機関に配布する。

[具体的なデータ等]

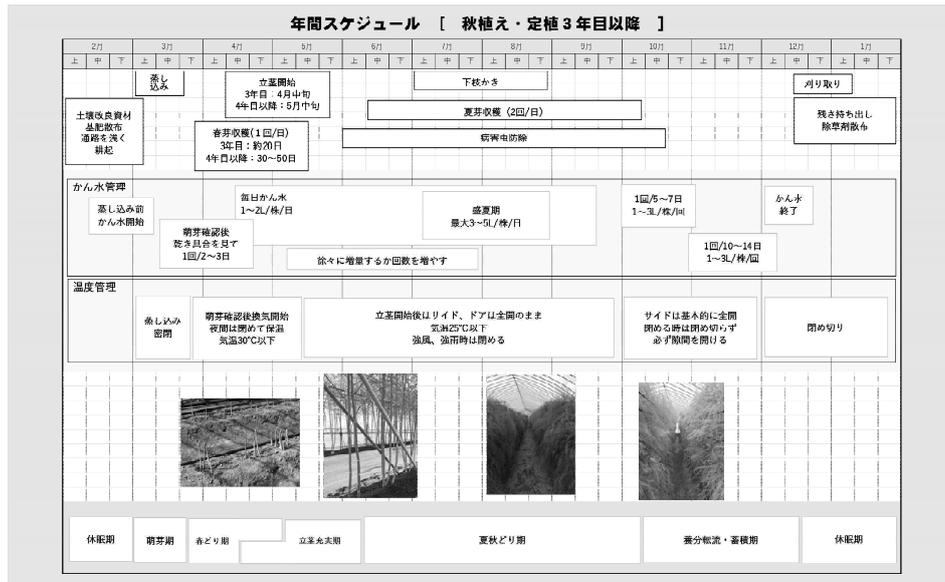


図1 年間スケジュール（秋植え・定植3年目以降）

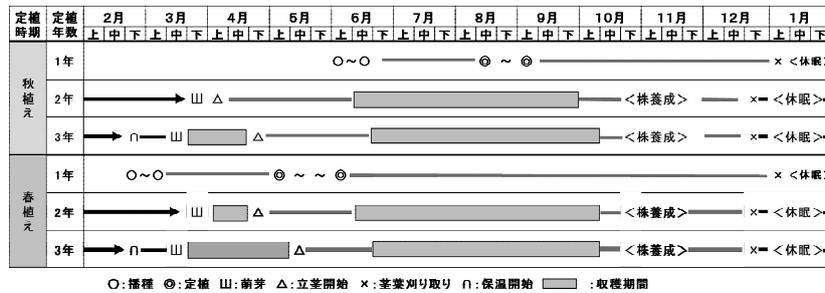


図2 秋植えと春植えの栽培暦

時期	殺虫剤			殺虫剤			
	RACコード	農薬名	希釈倍数	RACコード	農薬名	希釈倍数	
6月	10日	-	-	5	スピノエース顆粒水和剤	5,000	
	15日	M5	ダコニール1000	1,000	-	-	
	25日	3	ラリー水和剤	4,000	34	フィンセーフフロアブル	2,000
7月	10日	2	ロブラール水和剤	2,000	9B	コルト顆粒水和剤	4,000
	25日	M1	コサイド3000	2,000	4A	モスピラン顆粒水和剤	4,000
8月	10日	M5	ダコニール1000	1,000	5	スピノエース顆粒水和剤	5,000
	25日	M1	コサイド3000	2,000	4A	スタークル顆粒水和剤	2,000
9月	10日	M1	コサイド3000	2,000	5	ディアナSE	5,000
	25日	7	アフエットフロアブル	2,000	30	グレーシア乳剤	2,000
10月	10日	M5	ダコニール1000	1,000	4A	モスピラン顆粒水和剤	4,000

令和5年11月1日時点での登録内容に基づいて作成
 ・薬剤の詳細はP31を参照
 重点防除時期

図3 薬剤防除体系（例）

[その他]

- 研究課題名：①野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発
 ②先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の開発
 ③“あきたの野菜”手取りアップ総合推進事業

研究期間：①、②（令和元年度～令和5年度）、③（令和5年度）

予算区分：①、②県単、③配当（園芸振興課）

掲載誌等：アスパラガス半促成栽培マニュアル（2024）

[普及事項]

成果情報名：秋冬ネギにおけるネギ葉枯病の黄色斑紋病斑に対する防除体系
—低感受性品種の利用による薬剤防除回数の削減と高品質なネギの確保—

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担当者 齋藤隆明・渡辺恭平・他1名

[要約]

秋冬ネギにおいて、ネギ葉枯病の黄色斑紋病斑に対する感受性が低い品種「項羽一本太」を利用することで、繁忙期である9月下旬の薬剤防除を削減し、9月上旬・中旬、10月上旬の3回の防除で高い品質のネギを確保することができる。

[キーワード]

秋冬ネギ・ネギ葉枯病・黄色斑紋病斑・項羽一本太・薬剤防除

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

秋田県の秋冬ネギにおいて、ネギ葉枯病に対する薬剤防除を9月上旬～10月上旬に約10日間隔で行うことにより、品質に大きく影響する本病の黄色斑紋病斑による被害を低減できる（平成28年度実用化できる試験研究成果）。一方で、この時期には稲刈り作業等の農作業量が多くなるため、本病に対して省力的な防除技術が現場から求められている。

そこで、ネギ葉枯病の黄色斑紋病斑に対する感受性が低い品種を利用した防除体系を検討する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ネギ葉枯病の黄色斑紋病斑に対する感受性が低い品種「項羽一本太」を使用した場合、9月上旬・中旬、10月上旬に薬剤防除を3回行う体系（以下、3回）と9月上旬～10月上旬に4回行う体系（以下、4回）は同等の良品率であった。また、感受性が高い品種「夏扇パワー」における良品率は、3回が4回よりも低かった（表1、図1）。
- 2 「項羽一本太」を供試した現地試験では、3回と4回で同等の良品率を確保できた（表1、図2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 良品率は黄色斑紋病斑の発病程度が低く、出荷可能な株の割合を表す。
- 2 各試験ほ場の播種日・定植日は、農業試験場内ほ場：2022年4月15日・5月30日、現地ほ場：2022年2月24日・5月26日、2023年：4月8日・6月1日であり、収穫時期は10月下旬である。
- 3 葉枯病の黄色斑紋病斑に対する感受性が低い品種は「項羽一本太」と「関羽一本太」である（令和4年度実用化できる試験研究成果）。また、秋冬ネギではネギさび病も考慮する必要があるため、本病に対する感受性は「項羽一本太」の方が低いため、本品種を供試した。
- 4 本防除体系では、ネギさび病に対しても有効な薬剤を選定し、同時防除ができる。

[具体的なデータ等]

表 1 各試験における薬剤防除体系の概要

試験年次	試験場所	供試品種 ¹⁾	防除回数 ²⁾	薬剤防除 ³⁾			
				9月上旬	9月中旬	9月下旬	10月上旬
2022年 2023年	農業試験場内 現地	「項羽一本太」 (慣行)「夏扇パワー」	3回	カナメ フロアブル	テーク 水和剤	—	アミスター20 フロアブル
			4回 (対照)	カナメ フロアブル	テーク 水和剤	ダコニール 1000	アミスター20 フロアブル
			0回 (無処理)	—	—	—	—

- 1) 農業試験場内ほ場は「項羽一本太」と「夏扇パワー」、現地ほ場では「項羽一本太」を供試した。
 2) 現地ほ場では、0回(無処理)を設けていない。
 3) 薬剤はネギ葉枯病の登録内容に準じ、展着剤ネオエステリン5,000倍を加用して200L/10a相当量を散布。

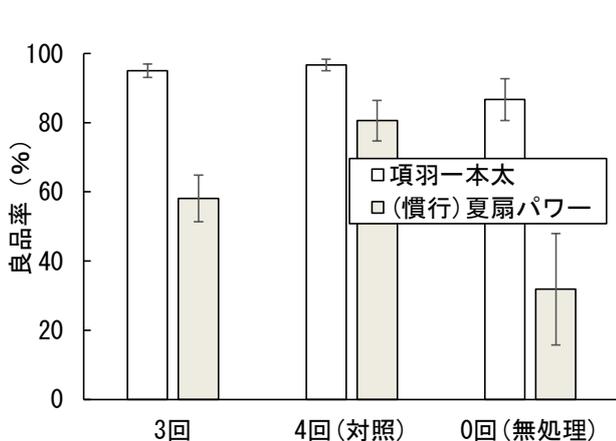


図 1 各品種における薬剤防除回数異なる場合の良品率 (2022年)

- ※1 試験場所：農業試験場内ほ場
 ※2 調査日：2022年10月20日
 ※2 エラーバーは標準偏差を示す。

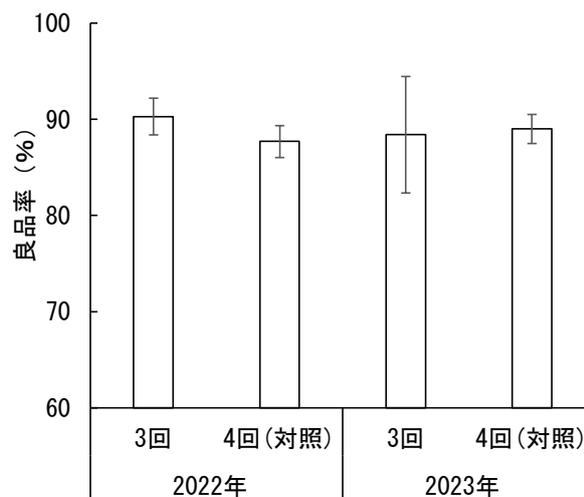


図 2 「項羽一本太」における薬剤防除回数異なる場合の良品率 (2022年、2023年)

- ※1 試験場所：現地ほ場
 ※2 調査日 2022年：10月21日
 2023年：10月25日
 ※3 エラーバーは標準偏差を示す。

[その他]

研究課題名：秋冬ネギにおける耐病性品種を用いたネギ葉枯病に対する農薬散布体系の確立
 研究期間：令和4年度～令和5年度
 予算区分：配当(植物防疫・農薬安全対策費(水田総合利用課))
 掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：アスパラガス半促成栽培における斑点性病害（褐斑病、斑点病）に対する防除対策

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担当者 齋藤隆明・渡辺恭平・他1名

[要約]

アスパラガス半促成栽培において、斑点性病害（褐斑病、斑点病）による被害を抑えるための薬剤防除は、6月中旬と下旬に1回ずつ、それ以降は10月中旬まで約14日間隔で行うことが必要である。

[キーワード]

アスパラガス・半促成栽培・斑点性病害・防除対策

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

秋田県のアスパラガス半促成栽培の主要病害は、斑点性病害である褐斑病と斑点病であり、多発すると早期落葉や黄化を招く。そこで、斑点性病害の被害を抑える防除体系を検討する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 薬剤防除を6月中旬と下旬に1回ずつ、9月中旬～10月中旬に約14日間隔で行う。6月下旬～9月上旬までの防除を約14日間隔、約21日間隔と比較した場合、約14日間隔の方が斑点性病害の発生を安定して低く抑えることができる（表1、図1）。
- 2 以上のことから、アスパラガスの斑点性病害に対する薬剤防除は6月中旬と下旬に行い、それ以降は10月中旬まで防除を約14日間隔で行うことが必要である。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本試験は、2022年に農業試験場内ほ場と現地ほ場、2023年に農業試験場内ほ場で行った。
- 2 2021年～2022年のアスパラガス半促成栽培における病害発生実態調査では、主要な病害は斑点性病害（褐斑病、斑点病）であり、初発時期が6月下旬であり、薬剤防除を6月中旬から行う必要がある（令和4年度実用化できる試験研究成果）。
- 3 供試した薬剤は、アスパラガス褐斑病と斑点病の両病害に登録がある薬剤を選定した。
- 4 過剰な立基本数や、施設内の通気が悪い場合、薬剤防除を行っても斑点性病害が多発することがあるため、耕種的対策を十分に講じた上で薬剤防除を行う必要がある。

[具体的なデータ等]

表 1 各処理区の構成

処理区 ³⁾	薬剤防除日 ¹⁾												
	2022年(農試) ²⁾	6/15	6/24	7/8	7/15	7/22	8/5	8/19	8/26	9/1	9/15	9/30	10/15
	2022年(現地)	6/15	6/24	7/8	7/15	7/22	8/6	8/20	8/27	9/1	9/14	10/3	10/15
	2023年(農試)	6/16	6/25	7/10	7/16	7/22	8/5	8/18	8/25	8/31	9/15	9/30	10/14
14日	ダコ ⁴⁾	ラリー	ロブ	—	コサ	ダコ	コサ	—	コサ	ダコ	アフエ	ダコ	
21日	ダコ	ラリー	—	ロブ	—	ダコ	—	コサ	—	ダコ	アフエ	ダコ	
無処理	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1) 薬剤防除は登録内容の希釈倍数とし、散布液量は300L/10aとした。

2) 農試：農業試験場内ほ場、現地：現地ほ場

3) 現地ほ場では、無処理区を設置していない。

4) アフェ：アフェットフロアブル、コサ：コサイド3000、ダコ：ダコニール1000、ラリー：ラリー水和剤、ロブ：ロブラール水和剤、—：防除なし

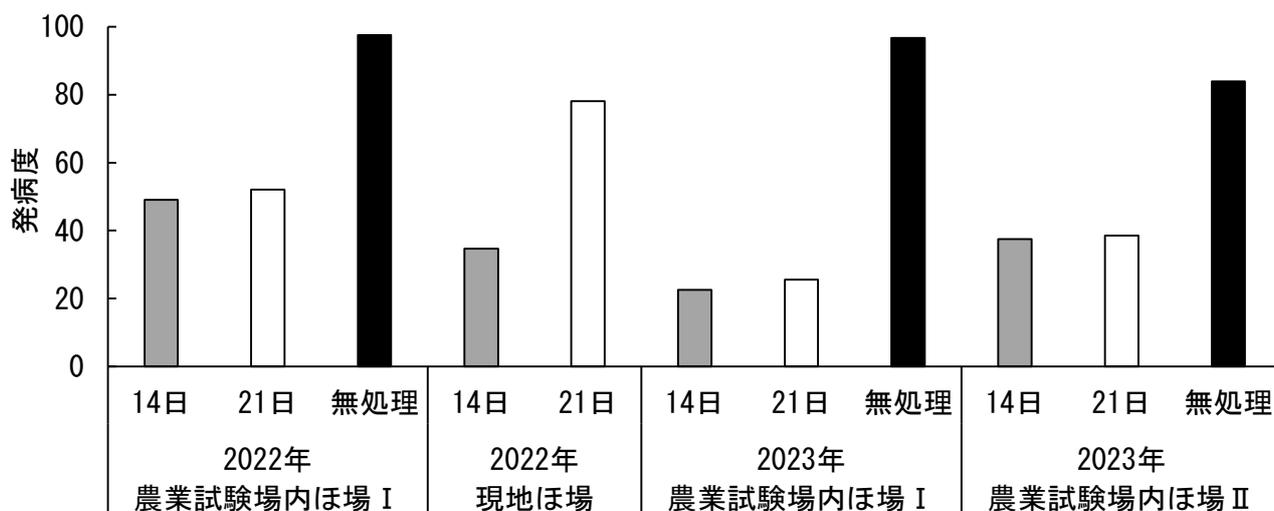


図 1 防除間隔の違いによる発病状況

○試験ほ場の耕種概要

- ・ほ場 I (農業試験場内 褐斑病、斑点病混発ほ場) 品種：「ウェルカム」、定植年：2019 年
 - ・ほ場 II (農業試験場内 斑点病単独ほ場) 品種：「ウェルカム」、定植年：2017 年
 - ・現地ほ場 (由利本荘市矢島 褐斑病、斑点病混発ほ場) 品種「ウェルカム」、定植年 2017 年
- ※いずれのほ場も、立茎本数 3~4 本/株、ハウスシートは紫外線除去フィルムを使用。

1) 調査月日 農業試験場内ほ場：11月7日、現地ほ場：11月10日

2) 調査方法

- ・アスパラガスの茎を無作為に 6 本選び、上位 10 側枝 (計 60 側枝) を対象として以下の発病指数にしたがって調査し、発病度を算出。
- ・発病度 = $\sum (\text{発病指数} \times \text{側枝数}) \times 100 / (\text{調査側枝数} \times 4)$
- ・斑点性病害の調査基準
 指数 0 発病を認めない、指数 1 側枝の被害擬葉が 5% 未満、又は側枝に 4 個以下の病斑がある、指数 2 // 5~25% 未満、又は // 15 個以下の病斑がある、指数 3 // 25~50% 未満、指数 4 // 50% 以上
- ・調査データは、3 反復または 3 地点の平均値。

[その他]

研究課題名：先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の開発

研究期間：令和元年度～令和 5 年度

予算区分：県単

掲載誌等：アスパラガス半促成栽培マニュアル (2024)

[普及事項]

成果情報名：アスパラガス半促成栽培における赤色防虫ネットを用いたネギアザミウマに対する薬剤防除回数の削減

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担当者 蛭川泰成・高橋良知

[要約]

アスパラガス半促成栽培において、赤色防虫ネットを設置し、ネギアザミウマの1回目の急増期である6月下旬とその後、収穫物への被害が確認される時期に薬剤防除を行うことで、本種による収穫物への被害を抑制でき、薬剤防除回数を削減できる。

[キーワード]

アスパラガス半促成栽培・ネギアザミウマ・赤色防虫ネット・薬剤防除回数

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

県内で導入が進んでいるアスパラガス半促成栽培の主要害虫は、ネギアザミウマである。生産現場では、本種に対する薬剤防除を2週間に1回程度実施しているが、赤色防虫ネット（図1）は、本種に対する侵入抑制効果が認められており、薬剤防除回数の削減が期待できる。

[成果の内容及び特徴]

- 1 赤色防虫ネットは、ハウスの出入り口、側窓、妻窓に展張した（図1）。
- 2 防虫ネットを設置しないほ場でのネギアザミウマを対象とした薬剤防除回数は、5～6回であった。一方、赤色防虫ネット設置ほ場での薬剤防除回数は3回であり、本種の1回目の急増時期である6月下旬と収穫物への被害が確認された8月、9月に実施した（表1、2）。
- 3 赤色防虫ネット設置ほ場における青色粘着板への誘殺虫数は、防虫ネットを設置しないほ場と比較して少なく推移し（図2）、収穫物の被害も少なくなった（図3）。
- 4 以上のことから、赤色防虫ネットを設置し、本種の1回目の急増時期である6月下旬とその後、収穫物への被害が確認される時期に薬剤防除を行うことで、被害を抑制し、薬剤防除回数を削減できた。

[成果の活用上の留意点]

- 1 試験は、令和5年に大仙市、にかほ市の現地ほ場で実施した。薬剤防除は、散布液量300L/10aとし、慣行の展着剤を加用して実施した。
- 2 赤色防虫ネットは、日本ワイドクロス株式会社製サンサンネットクロスレッドXR-2700（目合0.8mm）を使用した。
- 3 7月以降は、収穫物を観察し、被害が認められた時期に速やかに薬剤防除を行う。
- 4 ハウス周辺の雑草は、本種の発生源となるため、定期的に除草を行う。
- 5 防虫ネットの設置により、通気性が悪くなる可能性があるため、斑点性病害対策として、立茎本数を適切に保って過繁茂を避ける。

[具体的なデータ等]



図1 赤色防虫ネットを展張したハウス

表1 薬剤の防除履歴（大仙市）

区	薬剤防除日								防除回数
	6/13	6/24	7/7	7/26	8/15	8/27	9/11	9/27	
赤色防虫ネット設置	—	ファインセーブフロアブル ¹⁾ (2,000倍)	—	—	—	スタークル顆粒水溶剤 ²⁾ (2,000倍)	ディアナSC ²⁾ (2,500倍)	—	3回
防虫ネット無設置	スタークル顆粒水溶剤 (2,000倍)	—	コルト顆粒水溶剤 (4,000倍)	コテツフロアブル (2,000倍)	スピノエース顆粒水和剤 (5,000倍)	—	³⁾	ディアナSC (2,500倍)	5回

- 1) ネギアザミウマの1回目の急増時期
- 2) 収穫物への被害が確認された時期
- 3) ネギアザミウマ以外の害虫を対象とした防除(9/11はアフーム乳剤 2,000倍)

表2 薬剤の防除履歴（にかほ市）

区	薬剤防除日										防除回数	
	5/23	6/8	6/24	6/30	7/9	7/25	8/9	8/22	9/5	9/18		9/24
赤色防虫ネット設置	—	—	—	ファインセーブフロアブル ¹⁾ (2,000倍)	—	—	スタークル顆粒水溶剤 ²⁾ (2,000倍)	—	ディアナSC ²⁾ (2,500倍)	—	—	3回
防虫ネット無設置	スピノエース顆粒水和剤 (5,000倍)	³⁾	スタークル顆粒水溶剤 (2,000倍) + モメントフロアブル (2,000倍)	—	³⁾	コテツフロアブル (2,000倍)	³⁾	モスピラン顆粒水溶剤 (4,000倍)	カスケード乳剤 (4,000倍)	³⁾	ディアナSC (2,500倍)	6回

- 1) ネギアザミウマの1回目の急増時期
- 2) 収穫物への被害が確認された時期
- 3) ネギアザミウマ以外の害虫を対象とした防除(6/8、7/9、9/18はアディオン乳剤 2,000倍、8/9はアフーム乳剤 2,000倍)

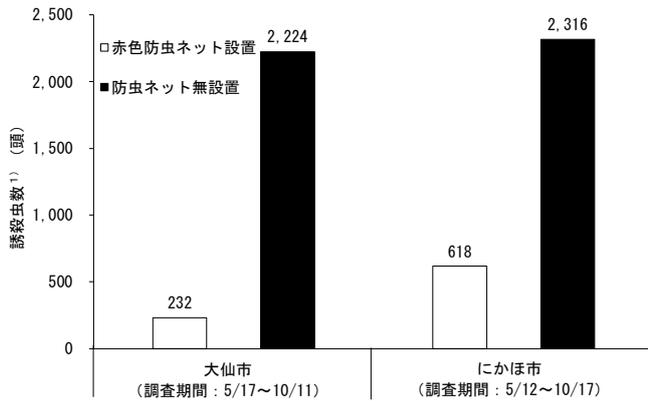


図2 青色粘着板による誘殺虫数

1) 粘着板はハウス内の側窓付近の2カ所に設置

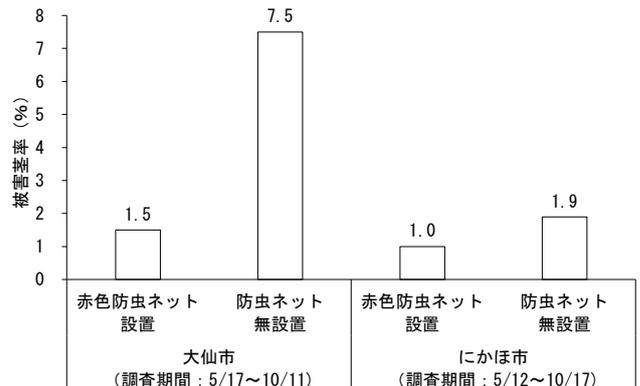


図3 収穫物における被害茎率の比較

[その他]

研究課題名：先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の開発

研究期間：令和3年度～令和5年度

予算区分：県単

掲載誌等：第77回北日本病害虫研究発表会、アスパラガス半促成栽培マニュアル（2024）

[普及事項]

成果情報名：ニホンナシ晩霜害における仕上げ摘果時の果実被害が収穫果の外観に及ぼす影響

研究機関名 果樹試験場 総務企画室 天王分場班
担当者 松山奈央・長澤正士・他1名

[要約]

満開期以降に晩霜害に遭遇したニホンナシの果実について、仕上げ摘果時（満開後 50 日頃）に、「幸水」、「あきづき」、「かほり」ではていあ部を中心とした表面積の 5 割未満のサビ、「豊水」は同じく 8 割程度のサビであれば、収穫時にサビは目立たなくなり出荷可能である。「秋泉」は 8 割程度のサビや深い裂傷、変形があっても収穫時には目立たなくなり出荷可能である。

[キーワード]

ニホンナシ・晩霜害・満開期以降・サビ

[普及対象範囲]

県内のニホンナシ生産者

[ねらい]

満開期以降に晩霜害が発生した時の仕上げ摘果時の果実と収穫果の外観を比較し、晩霜害対策の指導に資する。

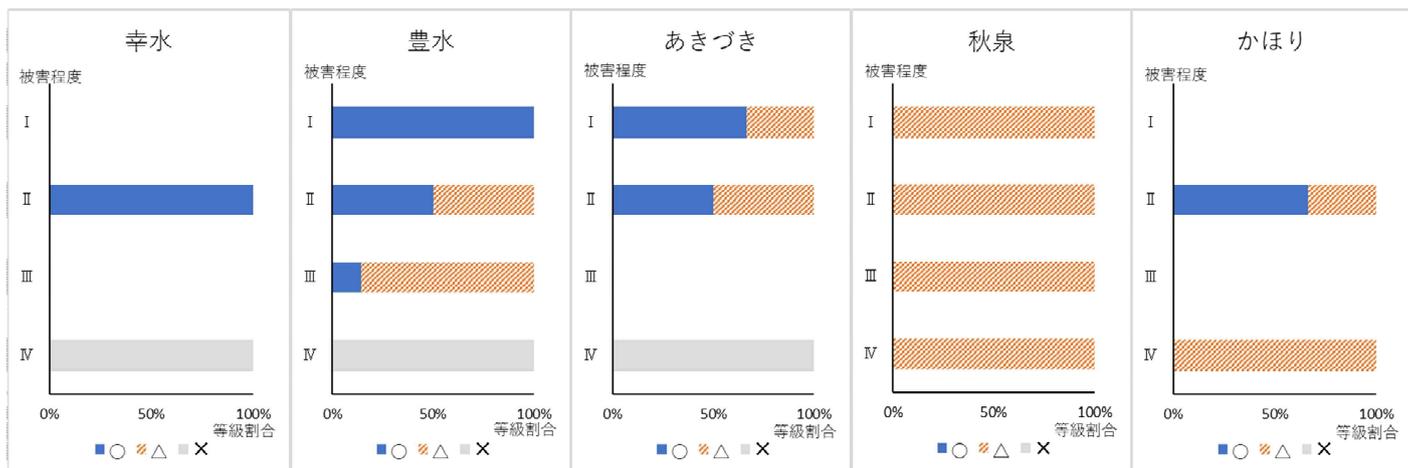
[成果の内容及び特徴]

- 1 「幸水」では、仕上げ摘果時の被害程度がていあ部を中心とした表面積の 5 割未満のサビの場合、サビは収穫時に目立たなくなり、ほぼ全量上位等級での出荷が可能である（図 1、表 1 ①）。一方、ていあ部の凹凸は改善されず、出荷できない（図 1、表 1 ②）。
- 2 「豊水」では、同様に 8 割程度のサビであっても収穫時には目立たなくなり、出荷可能である（図 1）。一方、赤道面に凹みのあるサビや条溝がある変形果は、収穫時にも障害が残り、出荷できない（図 1）。
- 3 「あきづき」では、同様に 5 割未満のサビの場合は収穫時に目立たなくなり、出荷可能である（図 1）。一方、深い裂傷のある果実は収穫時に変形果となり、出荷できない（図 1）。
- 4 「秋泉」では、同様に 8 割程度のサビおよび深い裂傷、変形があっても、果実肥大とともに目立たなくなり、出荷が可能である（図 1、表 1 ③、④）。ただし、被害程度が小さい場合も、果皮のコルク層が不均一であったり、薄い傷等が残るため、等級は下がる。
- 5 「かほり」では、どの被害程度であっても、サビは果実肥大とともに薄く広がり、収穫時にも残る。しかし、元来サビが多い品種特性のため、ていあ部のサビは上位等級での出荷が可能である（図 1、表 1 ⑤）。一方、赤道部のサビは商品性に影響するため、出荷は可能であるが等級は下がる（図 1、表 1 ⑥）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 追跡調査は、令和 5 年 4 月 25 日の降霜害（最低気温 -4.1°C 、ニホンナシ「幸水」満開期の安全限界温度 -1.3°C 以下の時間 0:50～5:26）を受けた果樹試験場天王分場で行った。
- 2 降霜時のニホンナシの生態は、満開期～落花期であった。
- 3 出荷の可否は J A 秋田なまはげの令和 5 年度出荷基準に従った。

[具体的なデータ等]



注1) 被害程度は I : 全体の2割未満のサビ等、II : 2割以上5割未満のサビ等、III : 5割以上のサビ等、IV : 変形果とした。

注2) 等級は、出荷できる (○: 上位等級、△: 下位等級)、出荷できない (×: 規格外) とした (JA 秋田なまはげの令和5年度出荷基準による)。

図1 品種別の晩霜害被害程度別 (仕上げ摘果時) 収穫果の等級状況

表1 晩霜害被害果の外観変化

品種	被害程度	満開50日後	満開65日後	満開100日後	収穫時	等級	番号
幸水	II					○	①
	IV					×	②
秋泉	III					△	③
	IV					△	④
かほり	II					○	⑤
	II					△	⑥

注) 被害程度および等級は図1に準じる。

[その他]

研究課題名 : 気象及び主要果樹の生態・果実品質等に関する調査

研究期間 : 令和5年度

予算区分 : その他

掲載誌等 : なし

[普及事項]

成果情報名：ブドウ棚の可動式トンネルアーチによる除雪作業の効率化

研究機関名 果樹試験場 品種開発部

担当者 中澤みどり・篠田亜美

[要約]

ブドウの一字短梢せん定栽培において、簡易被覆トンネルのアーチを可動させ1か所にまとめることで、トンネル内側での主枝や棚の掘り上げ等の除雪作業が容易になり、ブドウ棚の除雪作業時間は慣行比で34%削減され、身体への負担が大幅に減少する。

[キーワード]

ブドウ・一字短梢せん定栽培・除雪作業効率

[普及対象範囲]

県南地域のブドウ栽培農家

[ねらい]

県南地域は豪雪地帯のため、ブドウ棚の除雪を頻繁に行う必要がある。大雪時には、簡易被覆トンネルのアーチが妨げとなり、主枝や棚の掘り上げ等の除雪作業効率が著しく低下し、主枝の折損や棚の破損等、被害拡大の一因となっている。そこで、トンネル部分の構造を改善し、除雪作業の効率化を図ることで、雪害を軽減する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 アーチ可動区は、アーチを1か所にまとめることでアーチ間隔が3mと広くなり、作業性が向上する。除雪作業時間は慣行区に対して34%削減可能で、身体への負担が最も少ない（図1、表1）。
- 2 アーチ幅広区は、慣行区よりもアーチ間隔が30cm広い分作業がしやすく、除雪作業時間を慣行比で20%削減できる（図2、表1）。
- 3 慣行区は、アーチ間隔が最も狭く頭上にアーチがあるため、トンネル内での動きが制限される上、常に腰をかがめて作業しなければならず、除雪作業時間が長く、身体への負担も大きい。除雪作業が遅れると棚の破損につながる（図3、表1）。
- 4 10a当たり（1列3m幅植栽10列、奥行き30m）の簡易トンネル部分の資材費は、アーチ可動区で787,380円、アーチ幅広区で480,180円、慣行区で577,160円である。アーチ可動区は、アーチを可動させる部品が必要なため、慣行区に比べやや割高となる。

[成果の活用上の留意点]

- 1 最高積雪深177cm（果樹試験場観測値）を記録した2022年2月8日に試験を行った。試験当日は、トンネル中央直下に位置する主枝は完全に雪に埋没した状態であった（図1）。
- 2 一字短梢せん定棚は、主枝誘引線が地上160cm、棚面が地上190cm。トンネル部分のアーチの間口は160cm、棚面からアーチ頂点の高さは60cm、アーチのパイプ径は19mmである。
- 3 アーチ可動区は、生育期間中はアーチ間隔100cmに固定する。生育期の被覆状態での棚面の強度は、アーチ間隔100cm、70cmで差が無い。
- 4 除雪作業労働力の投入が望めない山間部積雪地域での対策に有効である。

[具体的なデータ等]



図1 アーチ可動区（雪害対策型）

↔ アーチ間隔 300cm



図2 アーチ幅広区

↔ アーチ間隔 100cm

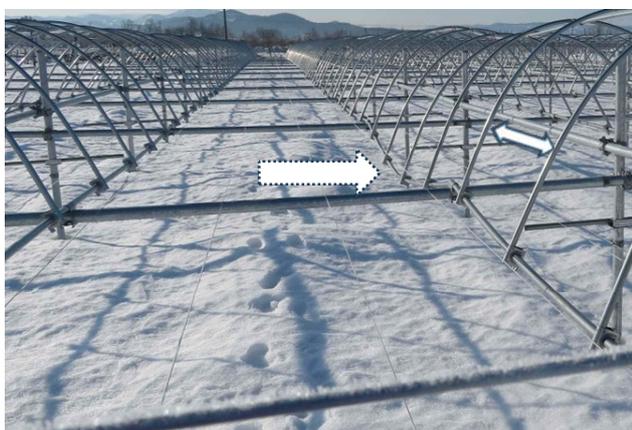


図3 慣行区（現場普及型）

↔ アーチ間隔 70cm
 ↳ パイプの破損

表1 各試験区の除雪の作業時間と作業性

試験区	アーチ間隔 (cm)	作業時間 (時間/10a)	作業者の感想
アーチ可動区 (雪害対策型)	300	5.3	疲労感は最も少ない。作業は、ほぼ同じペースで行う事ができる。トンネル支柱をよけるという動作が無いいため腰への負担は最も少ない。
アーチ幅広区	100	6.4	疲れはかなりある。作業を同じペースで行うのは難しい。トンネル支柱が少ない分、腰をかがめて作業する時間が少ない。
慣行区 (現場普及型)	70	8	疲れ（特に腰の痛み）が激しく、作業を同じペースで行うのは厳しい。移動をしながら作業をするため、腰をかがめている時間が長い。

※作業時間は、50代女性の場合

[その他]

研究課題名：新たな耐雪技術の開発

研究期間：令和3年度～令和5年度

予算区分：配当（雪害防止技術普及開発事業（園芸振興課））

掲載紙等：なし

[普及事項]

成果情報名：モモうどんこ病に対するSDHI剤の防除効果

研究機関名 果樹試験場 生産技術部
担当者 高橋友樹

[要約]

モモの落花10日後にSDHI剤（インピルフルキサム剤、ピラジフルミド剤）を1回散布することでモモうどんこ病を防除できる。

[キーワード]

モモうどんこ病・落花10日後・SDHI剤・インピルフルキサム・ピラジフルミド

[普及対象範囲]

県内のモモ園

[ねらい]

本県の「あかつき」、「黄貴妃」ではうどんこ病菌 (*Podosphaera leucotricha*) による果実の毛じ障害が増加している。防除対策として、うどんこ病に効果の高いSDHI剤があるが、本県ではモモのうどんこ病に対する試験事例や効果的な防除時期についての知見がない。そこで本県におけるモモのうどんこ病の生態を調査し、SDHI剤の本病に対する効果的な使用方法を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 「あかつき」幼果へのモモうどんこ病の感染時期は落花5日後～落花20日後である（図1）。
- 2 モモうどんこ病の発病果率はSDHI剤（インピルフルキサム剤またはピラジフルミド剤）を散布した区がDMI剤を散布した区よりも低い（表1）。
- 3 モモの落花10日後にSDHI剤（インピルフルキサム剤またはピラジフルミド剤）を1回散布することでモモうどんこ病の発病果率を低く抑制できる（表2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 モモにおけるSDHI剤耐性菌の発生リスクを考慮し、SDHI剤の使用回数は年間2回までとし、本剤は保護殺菌剤に混用して使用する。

[具体的なデータ等]

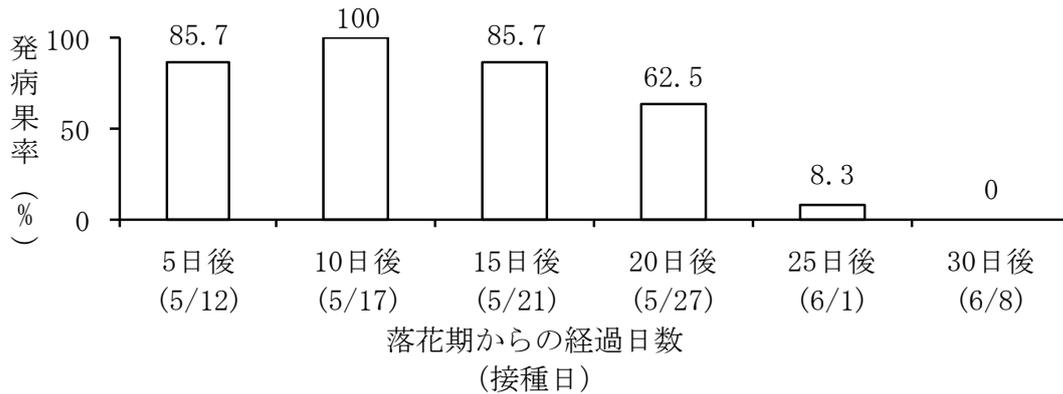


図1 落花後のモモ幼果に対するうどんこ病接種時期と発病果率の関係 (2021年)

落花期：5月6日 調査日：7月16日 (落花70日後)
 供試樹：「あかつき」/おはつもも、7年生、3樹
 各接種日で30果に対し、うどんこ病の分生子を接種した。
 果実は各接種日まで被袋し、接種後は調査日まで再度被袋した。

表1 落花10日後にSDHI剤を散布した体系のモモうどんこ病に対する防除効果 (2021年)

試験区	散布薬剤			A園		B園	
	落花期* ¹	落花* ² 10日後	落花* ¹ 20日後	調査 果数 (個)	発病 果率 (%)	調査 果数 (個)	発病 果率 (%)
インピルフルキサム剤 散布区		インピルフルキサム剤 (SDHI剤)	クレソキシム	150	2.7	300	5.0
ピラジフルミド剤 散布区	シフル フェナミド剤 4,000倍	ピラジフルミド剤 (SDHI剤)	メチル剤 (QoI剤)	150	4.7	300	3.0
慣行散布区		テブコナゾール剤 (DMI剤)	2,000倍	150	8.7	300	7.3

供試樹：「黄貴妃」/おはつもも、8年生 (A園：1区1主枝3反復、B園：1区1樹3反復)
 薬剤散布日：5月21日 (落花10日後) 調査日：6月28日 (落花40日後)

*1：各区の落花期、落花20日後の散布薬剤にデランフロアブル600倍を混用した。
 *2：A園ではアグレプト水和剤1,000倍、B園ではクプロシールド1,000倍(クレフノン100倍加用)を各区の落花10日後の散布薬剤に混用した。落花20日後以降は全区で慣行の防除体系に従って防除した。

表2 落花10日後のSDHI剤1回散布体系によるモモうどんこ病の防除効果 (2022年)

試験区	散布薬剤			調査果数 (個)	発病果率 (%)
	落花期* ¹	落花10日後	落花20日後		
A区		インピルフルキサム剤 (SDHI剤) 4,000倍* ²		104	2.9
B区	無散布	ピラジフルミド剤 (SDHI剤) 2,000倍* ²	無散布	124	4.8
無散布区		無散布		94	100

供試樹：「あかつき」/おはつもも、8年生、3樹 (1区1主枝2反復)
 薬剤散布日：5月20日 (落花10日後) 調査日：6月20日 (落花40日後)

*1：落花直後～落花20日後まで接種源 (*Podosphaera leucotricha* 発病リンゴ苗) を設置した。
 *2：A、B区では落花10日後にクプロシールド1,000倍(クレフノン100倍加用)を混用した。
 落花20日後以降は慣行の防除体系に従った。

[その他]

研究課題名：秋田県におけるモモうどんこ病に対する薬剤耐性リスク低減防除体系の確立
 研究期間：令和3～5年度
 予算区分：配当 (植物防疫・農薬安全対策費 (水田総合利用課))
 掲載誌等：東北農業研究第76号 (2023)

[普及事項]

成果情報名：リンゴ開心形樹への支柱設置による雪害防止

研究機関名 果樹試験場 生産技術部
*(株)ウッディさんない
担当者 後藤加寿子・*高橋嘉男

[要約]

樹齢 50 年程度のリンゴ開心形樹において、骨格枝（主枝、亜主枝）および長さ 1.5m 以上の側枝に対し、各枝長 3 m まで 1 本、3～6 m で 2 本、6～9 m で 3 本支柱を設置すると、冬期間除雪をしなくても枝の損傷を概ね 2 割以下に抑え実害を回避することができる。

[キーワード]

雪害・リンゴ・開心形・支柱

[普及対象範囲]

県内リンゴ生産者

[ねらい]

本県のリンゴ産地では、県南部を中心に度々大規模な雪害が発生している。また、生産者の高齢化や担い手不足で、園地の除雪が困難になっており、被害の拡大や廃園の増加に拍車をかけている。そこで、1 樹あたりの被害が大きい開心形樹を対象に、支柱で枝を支えることで、一切除雪をせずに雪害を大幅に軽減する支柱設置方法を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 支柱は、スギ間伐材を加工した木柱と直径 33mm のプラスチック被覆支柱（以下、Φ33 プラ支柱）を用いた。木柱は直径 100mm（以下、Φ100 木柱）と 60mm（以下、Φ60 木柱）の 2 種類とし、Φ100 木柱には専用の「受け」を製作した。専用の「受け」を用いることで、傾きのある枝でも密着度が高まり滑ることなく支持することができる（図 1、2）。
- 2 樹冠内側の骨格枝には Φ100 木柱を、樹冠外側の骨格枝や側枝には Φ60 木柱または Φ33 プラ支柱を設置し、骨格枝（主枝、亜主枝）および長さ 1.5m 以上の側枝に対し、各枝長 3 m まで 1 本、3～6 m で 2 本、6～9 m で 3 本支柱を設置すると、木全体の枝の損傷は概ね 2 割以下となる（表 1、図 3）。
- 3 支柱を設置しないと、木の損傷が大きく再生産が困難になる（図 4）。
- 4 樹齢 50 年程度の開心形樹 1 樹にかかる費用は約 5 万円、10a あたり 10 本植えとすると、約 50 万円と試算される（表 2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本成果は最高積雪深 177cm（2022 年 2 月 7 日）の条件下でのものである。
- 2 支柱の設置位置は、支柱の上に枝がしっかり乗り、滑りにくい位置、傷害や腐朽部位、枝の太さや伸長方向が急に変わるような位置、大きな枝の分岐や複数の枝の分岐で荷重がかかりやすい位置とする。
- 3 支柱は設置位置の枝径に応じて選択し、Φ100 木柱は枝径 7 cm 以上、Φ60 木柱および Φ33 プラ支柱は枝径 7 cm 以下を目安とする。
- 4 Φ60 木柱と Φ33 プラ支柱の雪害防止効果に差は認められない。
- 5 高さ 1.5m 以下の低い枝では基準より設置本数を増やす。
- 6 Φ100 木柱は通年設置し、足元にコンクリート板などを敷いて沈み込みを防止し、SS の走行に支障を来さないよう設置する。
- 7 いずれの支柱もできるだけ鉛直に設置し、枝から外れないようにひもで結びつける。

[具体的なデータ等]

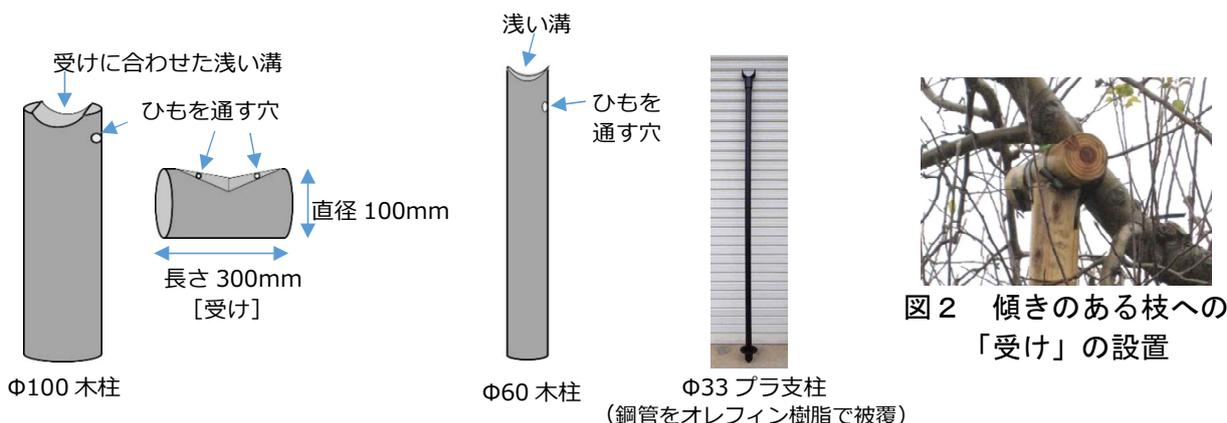


図1 スギ間伐材を加工した木柱とプラスチック被覆支柱

表1 支柱の設置基準と設置状況および雪害被害状況

樹数 ²		6 樹
設置基準	支持対象	骨格枝全て 側枝は長さ1.5m以上で、角度が概ね水平な枝、下方に湾曲している枝、下垂しており積雪に埋まりそうな枝
	設置方法	支持する枝1本につき支柱1本以上 (枝長3m程度まで1本、3～6m程度2本、6m程度以上3本)
設置状況	総骨格枝長	13.6～29.0m
	支柱の種類と本数	Φ100木柱：3～9本 Φ60木柱またはΦ33プラ支柱：8～12本
雪害被害 ³	5～35%、平均16% (20%を超えたのは1樹)	

² 供試した6本は樹齢57年生5樹、樹齢45年生1樹
³ 樹冠全体の枝の総量に対して損傷した枝の割合を達観で評価

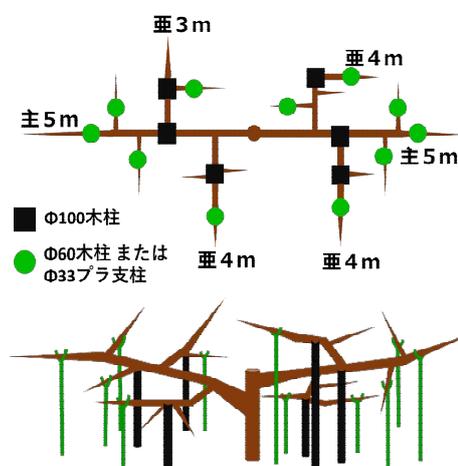


図3 支柱設置のモデル樹
(主：主枝、亜：亜主枝)

表2 モデル樹における支柱設置費用

支柱の種類 ²	設置数 ³ (本、個)	単価 (円)	規格	金額 (円)
Φ100木柱	6	3,920	長さ2500mm、ACQ処理	23,520
Φ100木柱用受け	3	970	長さ300mm、ACQ処理	2,910
Φ60木柱	11	2,360	長さ3000mm、ACQ処理	25,960
コンクリート板	6	600	270mm×270mm×30mm	3,600
合計金額				55,990

² 木柱、受けは(株)ウッディさんない製造販売 (価格は令和5年度)
³ 図3を基準とし、Φ100木柱用受けはΦ100木柱のうち半分設置を想定



図4 支柱を設置しない木の雪害状況
(2022年4月5日)

[その他]

研究課題名：新たな耐雪技術の開発
 研究期間：令和3年度～令和5年度
 予算区分：配当（雪害防止技術開発普及事業（園芸振興課））、
 外部（果樹産地再生事業（横手市））
 掲載誌等：東北農業研究第75号(2022)

[普及事項]

成果情報名：県北部での無加温ハウス栽培におけるブドウ「巨峰」、「ピオーネ」、「シャインマスカット」の品種特性

研究機関名 果樹試験場 総務企画室（かづの果樹センター）
担当者 長崎仁甚・他3名

[要約]

ブドウの「巨峰」、「ピオーネ」は9月中旬～10月上旬、「シャインマスカット」は10月上旬に収穫期を迎える大粒種である。いずれの品種も、食味が安定して良好であり、県北部での無加温ハウス栽培において普及性がある。

[キーワード]

ブドウ・ハウス栽培・巨峰・ピオーネ・シャインマスカット

[普及対象範囲]

県北部ブドウ栽培地域

[ねらい]

県北部は冷涼な気候のため、露地ではブドウ大粒種の成熟が難しい。そこで、ブドウ大粒種の1本主枝オールバック式樹形での無加温ハウス栽培について、その生態及び果実品質などの特性を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 「巨峰」、「ピオーネ」の収穫期は9月中旬～10月上旬、「シャインマスカット」の収穫期は10月上旬である（表1～3）。
- 2 「巨峰」の果房重は330～460 g、糖度は18.3～18.5%、酒石酸は0.5～0.7 g程度、果皮色は紫～黒色で、着色や食味が安定して良好である（写真1、表1）。
- 3 「ピオーネ」の果房重は370～510 g、糖度は18.2～18.7%、酒石酸は0.5～0.6 g程度、果皮色は紫～黒色である。「巨峰」に比べ高温年の着色はやや劣るものの、酒石酸量が低く、食味は安定して良好である（写真2、表2）。
- 4 「シャインマスカット」の果房重は450～640 g、糖度は17.4～19.6%、酒石酸は0.3～0.4 g程度、果皮色は緑～黄緑である。酸味は少なく、食味が安定して良好である（写真3、表3）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本試験は主枝長7.2m、樹幅2.7mの短梢せん定樹で行い、ビニール被覆は4月中旬～11月下旬とし、ハウスのサイドは常時全開で0.3×0.6mm目合いの防虫ネットで被覆した。いずれの品種も無袋栽培とした。
- 2 発芽～8月下旬までは晴天日が3日以上続いた場合、1樹当たり約20Lのかん水を実施した。

[具体的なデータ等]



写真1 「巨峰」の果実



写真2 「ピオーネ」の果実



写真3 「シャインマスカット」の果実

表1 「巨峰」の満開日と果実品質

年次	満開日	収穫日	果重 (g)	一粒重 (g)	着色 (CC)	糖度 (Brix%)	酒石酸 (g/100ml)
2021	6/15	9/28	459.9	12.9	9.2	18.5	0.79
2022	6/18	10/4	336.7	11.1	11.2	18.3	0.69
2023	6/13	9/14	375.5	11.5	9.2	18.5	0.54
3カ年平均	6/15	9/25	390.7	11.8	9.7	18.4	0.67

着色は農林水産省果樹試験場基準果実カラーチャートブドウ紫・黒系（指数：0～12）

台木はテレキ5BB、2016年に1年生苗を定植

無核処理：満開時～満開3日後（ジベレリン25ppmにフルメット2.5ppmを加用）

※2022年は開花始期にストレプトマイシン1000倍液を散布

※2023年はジベレリン処理時にストレプトマイシン1000倍を加用

：満開10～15日後（ジベレリン25ppm）

表2 「ピオーネ」の満開日と果実品質

年次	満開日	収穫日	果重 (g)	一粒重 (g)	着色 (CC)	糖度 (Brix%)	酒石酸 (g/100ml)
2021	6/15	10/1	516.8	15.2	9.0	18.7	0.61
2022	6/19	10/4	372.9	15.2	10.4	18.3	0.57
2023	6/16	9/19	437.5	14.0	6.6	18.2	0.48
3カ年平均	6/17	9/28	442.4	14.8	8.7	18.4	0.55

着色は農林水産省果樹試験場基準果実カラーチャートブドウ紫・黒系（指数：0～12）を使用

台木はテレキ5BB、2016年に1年生苗を定植

無核処理：満開時～満開3日後（ジベレリン25ppmにフルメット2.5ppmを加用）

※2022年は開花始期にストレプトマイシン1000倍液を散布

※2023年はジベレリン処理時にストレプトマイシン1000倍を加用

：満開10～15日後（ジベレリン25ppm）

表3 「シャインマスカット」の満開日と果実品質

年次	満開日	収穫日	果重 (g)	一粒重 (g)	着色 (CC)	糖度 (Brix%)	酒石酸 (g/100ml)
2021	6/18	10/7	641.0	13.3	2.6	17.4	0.40
2022	6/23	10/7	445.2	11.6	4.0	18.6	0.31
2023	6/17	10/6	496.7	12.0	3.8	19.6	0.32
3カ年平均	6/19	10/7	527.6	12.3	3.5	18.5	0.34

着色は秋田県版シャインマスカット用カラーチャート（指数0～6）を使用

台木はテレキ5BB、2016年に1年生苗を定植

無核処理：満開時～満開3日後（ジベレリン25ppmにフルメット2.5ppmを加用）

※2022年は開花始期にストレプトマイシン1000倍液を散布

※2023年はジベレリン処理時にストレプトマイシン1000倍を加用

：満開10～15日後（ジベレリン25ppmにフルメット2.5ppmを加用）

[その他]

研究課題名：園地更新や新規参入を促す新たな果樹栽培技術に適応する品種の選抜

研究期間：令和3年度～令和12年度

予算区分：県単

掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：県北部におけるモモ「夏雄美」の品種特性

研究機関名 果樹試験場 総務企画室（かづの果樹センター）
担当者 長崎仁甚・他3名

[要約]

モモ「夏雄美（なつゆうび）」は、「日川白鳳」とほぼ同時期の7月下旬から8月上旬に収穫期を迎える早生種である。「日川白鳳」に比べ、糖度が高く、食味は良好であり、県北部で普及性がある。

[キーワード]

モモ・品種・果実品質・夏雄美

[普及対象範囲]

県北部モモ栽培地域

[ねらい]

モモのリレー出荷を可能にするため、主力品種の一つである中生種「あかつき」よりも早く収穫期を迎える品種について、県北部における果実品質等の特性を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 初期生態は「あかつき」や「川中島白桃」とほぼ同時期である（表1）。また、花粉を有し、結実は良好である。
- 2 果重は約280gで、着色は「日川白鳳」と同等で良好である。糖度は11～12%で「日川白鳳」より1%ほど高く、食味は「日川白鳳」より良好である（表2）。
- 3 収穫時期は「日川白鳳」と同時期で、「あかつき」より17～21日ほど早い7月下旬～8月上旬であり、満開日から収穫までの成熟日数は85～92日である（表2）。
- 4 核割れ果の発生程度は、「あかつき」よりやや多く、「日川白鳳」と同程度である（データ省略）。また、果面荒れは少なく、せん孔細菌病の果実での発生が少ないため、無袋栽培が可能である。

[成果の活用上の留意点]

- 1 収穫適期を過ぎると急激に軟化するため、満開日からの成熟日数や手触りから適期を判断し、収穫が遅れないように注意する。

[具体的なデータ等]



写真 「夏雄美」の果実

表1 初期生態

品 種	調査年	発芽期	展葉期	開花始期	満開期	落花期
夏雄美	2021	4 / 1	4 / 28	4 / 27	5 / 4	5 / 9
	2022	4 / 9	4 / 28	4 / 27	5 / 4	5 / 11
	2023	3 / 26	4 / 21	4 / 19	4 / 27	5 / 5
	3カ年平均	4 / 1	4 / 25	4 / 24	5 / 1	5 / 8
あかつき	2021	4 / 1	4 / 27	4 / 25	5 / 3	5 / 13
	2022	4 / 7	4 / 26	4 / 25	5 / 2	5 / 9
	2023	3 / 25	4 / 21	4 / 19	4 / 27	5 / 4
	3カ年平均	3 / 31	4 / 24	4 / 23	4 / 30	5 / 8
川中島白桃	2021	4 / 3	4 / 28	4 / 27	5 / 6	5 / 14
	2022	4 / 9	4 / 26	4 / 26	5 / 4	5 / 11
	2023	3 / 26	4 / 21	4 / 19	4 / 28	5 / 7
	3カ年平均	4 / 2	4 / 25	4 / 24	5 / 2	5 / 10

表2 年度別果実品質

品 種 ^z	調査年	収穫日 (盛期)	果重 (g)	着色 ^y	硬度 (kgf/cm ²)	糖度 (Brix%)	酸度 (pH)	みつ ^x
夏雄美	2021	7 / 28	279.5	3.0	2.14	12.4	4.84	0
	2022	8 / 2	285.5	3.0	1.24	11.1	4.66	0
	2023	7 / 28	280.2	2.8	1.83	11.5	4.83	0
	3カ年平均	7 / 29	281.8	2.9	1.73	11.7	4.78	0
日川白鳳	2021	7 / 28	287.8	3.0	1.74	10.2	4.50	0
	2022	8 / 2	317.2	2.9	1.46	10.8	4.66	0
	2023	7 / 28	267.3	2.9	2.00	10.5	4.84	0
	3カ年平均	7 / 29	290.8	2.9	1.73	10.5	4.67	0
あかつき	2021	8 / 18	260.3	3.0	1.49	13.6	4.67	0
	2022	8 / 19	312.9	2.9	2.20	12.3	4.58	0.4
	2023	8 / 14	328.5	2.9	1.79	15.0	4.90	0
	3カ年平均	8 / 17	300.6	2.9	1.83	13.6	4.72	0.1

^z品種…台木は「夏雄美」、「あかつき」が「富士野生桃」、「日川白鳳」が「ひだ国府紅しだれ」

^y着色…指数で評価：着色多（3）～なし（0）

^xみつ症の程度…甚（5）、中（3）、軽（1）、無（0）

[その他]

研究課題名：園地更新や新規参入を促す新たな果樹栽培技術に適応する品種の選抜

研究期間：令和3年度～令和12年度

予算区分：県単

掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：極短穂系飼料用稲専用品種は牛の消化性が低い粳の少ない稲発酵粗飼料を生産可能

研究機関名 畜産試験場 飼料・家畜研究部
担 当 者 由利奈美江

[要約]

稲発酵粗飼料（稲WCS）の生産拡大のため、早生系統の極短穂系飼料用稲専用品種「つきはやか」の生育、収量について調査を行った。「つきはやか」は粳数が少なく、食用米の収穫前に収穫が可能な品種であり、普及拡大が期待できる。

[キーワード]

稲発酵粗飼料用稲・極短穂系品種

[普及対象範囲]

県内のコントラクター組織及び畜産農家

[ねらい]

稲WCS生産において、生産現場からは、牛にとって消化性の低い粳が少なく、食用米の稲刈り前に収穫できる早生品種が求められている。粳の少ない極短穂系の飼料用稲専用品種は関東以西向けに育成された中生以降の品種が多かったが、近年東北でも利用できる早生系統「つきはやか」が品種登録されたことから、本県の奨励品種として選定の可否を検討するため、生育、収量調査を行った。

[成果の内容及び特徴]

- 1 県奨励品種の「夢あおば」「たちあやか」「つきあやか」のうち、「夢あおば」は穂重型早生品種で、「たちあやか」「つきあやか」は極短穂型晩生品種である。各品種の試験時の移植日及び収穫日は表1のとおりであり、9月中旬から下旬には「つきはやか」を含む全ての品種で黄熟期から完熟期を迎えた（表1）。
- 2 草丈は「夢あおば」が最も低かったが、穂長は「夢あおば」が最も長く、他の3品種は20cm未満であった（図1）。
- 3 乾物収量（全重）は全ての品種で大きな差はなかった。乾物収量（茎葉）では「たちあやか」「つきあやか」「つきはやか」が同程度であり、「夢あおば」はそれらの半分程度であった。「つきはやか」は、「たちあやか」「つきあやか」と同様に粳の少ない稲WCSを生産することが可能と見込まれた（図2）。
- 4 「つきはやか」は早生品種の「夢あおば」と同時期に黄熟期に達すると予想され、主食用米の収穫前に刈取ることが可能と見込まれ、作期の拡大が期待される（図3）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 気温等によって成熟期は変動するため、その年の気象条件に合わせて収穫適期を確認する。
- 2 農薬の使用にあたっては、稲発酵粗飼料用稲に登録のある農薬を使用すること。
- 3 主食用米との競合のないコントラクターでは、晩生品種の「たちあやか」「つきあやか」も粳が少ない稲WCSの生産に有効である。

[具体的なデータ等]

表 1 各試験年の作業日及び収穫時熟期

品種	R1			R2			R3		
	移植日	収穫日	収穫時熟期	移植日	収穫日	収穫時熟期	移植日	収穫日	収穫時熟期
夢あおば	5月24日	9月18日	黄熟期	5月27日	9月15日	黄熟期	5月26日	9月28日	完熟
たちあやか	5月24日	9月26日	完熟	5月27日	9月24日	黄熟期	5月26日	9月28日	糊熟期
つきあやか	5月24日	9月26日	完熟	5月27日	9月24日	黄熟期	5月26日	9月28日	黄熟期
つきはやか	—	—	—	5月27日	9月15日	黄熟期	5月26日	9月28日	完熟

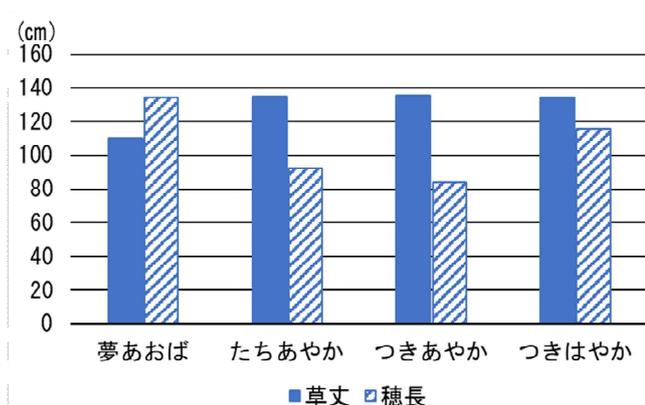


図 1 収穫時の草丈及び穂長

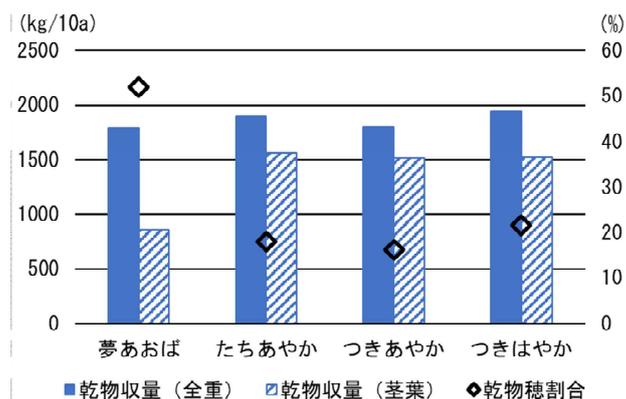


図 2 乾物収量及び乾物穂割合

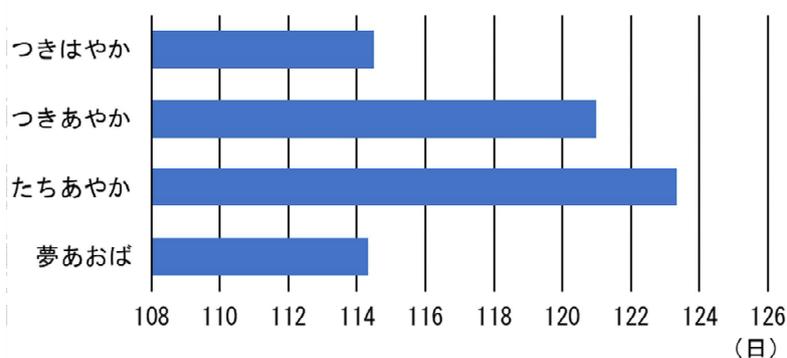


図 3 黄熟期到達想定日数

[その他]

研究課題名：飼料作物奨励品種選定事業

研究期間：令和元年度～令和3年度

予算区分：県単

掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：新規種雄牛「宝乃国」の現場後代検定成績

研究機関名 畜産試験場 飼料・家畜研究部 肉牛担当
担当者 関屋万里生・高橋利清・他2名

[要約]

新規種雄牛「宝乃国(たからのくに)」の現場後代検定が終了した。枝肉6形質すべてで歴代最高の成績を記録した。枝肉重量528.2kg、歩留基準値76.4で肉量が多く、肉質もBMSNo.が10.1で脂肪交雑も優秀であり、量質兼備の種雄牛として活躍が期待できる。

[キーワード]

黒毛和種・種雄牛・現場後代検定・歴代最高

[普及対象範囲]

県内肉用牛農家

[ねらい]

優れた遺伝的能力を持つ種雄牛を造成、利用することで県内の黒毛和種集団の遺伝的能力を改良し、県内肉用牛農家の経営安定、秋田牛のブランド力向上を図る。

[成果の内容及び特徴]

- 1 宝乃国は、1代祖が第1花国、2代祖が安福久、3代祖が勝忠平で、藤良系、田尻系、気高系の多様な血統構成となっている(図1)。
- 2 検定で肥育した宝乃国の産子(検定調査牛)21頭の枝肉成績の平均値は、枝肉重量が528.2kg、ロース芯面積が75.1cm²、バラの厚さが8.8cm、皮下脂肪の厚さが2.2cm、歩留基準値が76.4、脂肪交雑(BMSNo.)が10.1であった(表)。
- 3 この成績は、これまで秋田県が造成し、検定を実施した種雄牛の中で、最高の成績となった(表)。
- 4 血統(交配)別のBMSNo.の平均は、母父が義平福である検定調査牛(4頭)が11.3で最も高く、次いで母父が幸紀雄であるもの(4頭)が10.5で高い結果であった(表)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 宝乃国の現場後代検定は県内9農場に検定調査牛を配置し実施した。肥育は各農場での飼養管理により行い、去勢は29ヵ月齢未満、雌は32ヵ月齢未満で出荷し枝肉を調査した。
- 2 宝乃国の交配については、父牛が田尻系または気高系である雌牛との交配を推奨する。特に父牛が義平福、幸紀雄である雌牛との交配は最良である。
- 3 藤良系の血が濃い雌牛、父牛が第1花国である雌牛との交配は避けること。

[具体的なデータ等]

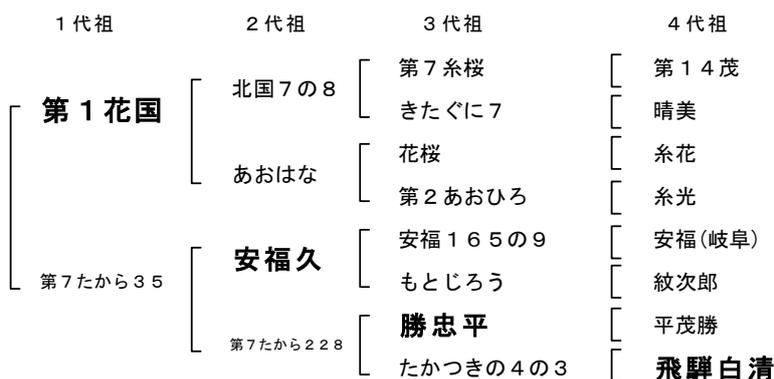


図1 宝乃国の血統構成

表 宝乃国の検定調査牛の枝肉成績

調査牛 番号	性別	血統		枝肉重量 (kg)	ロース芯 面積(cm ²)	バラ厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	脂肪交雑 (BMSNo.)	格付	
		母父	母母父								
1	去勢	松糸華	第1花園	517.0	62	8.6	2.0	75.0	8	A-5	
2	去勢	義平福	北仁	608.5	98	9.4	1.3	79.6	11	A-5	
3	去勢	百合茂	平茂勝	629.0	73	8.9	2.3	74.9	12	A-5	
4	去勢	義平福	篤桜	524.0	76	8.3	2.3	76.2	12	A-5	
5	去勢	美津百合	金安平	576.5	65	8.6	2.3	74.3	7	A-4	
6	去勢	義平福	百合茂	587.0	72	8.4	1.5	75.7	11	A-5	
7	去勢	松昭秀	安茂勝	559.0	73	9.0	1.7	76.4	9	A-5	
8	去勢	徳茂勝	北平安	591.0	65	8.6	2.4	74.0	8	A-5	
9	去勢	美津照重	徳茂勝	490.0	70	8.9	2.4	76.2	11	A-5	
10	雌	隆之国	安福久	499.5	75	9.1	2.7	76.6	9	A-5	
11	雌	義平福	福姫晴	569.0	105	11.1	1.9	81.6	11	A-5	
12	雌	安福久	安平照	469.0	72	8.8	2.5	76.5	10	A-5	
13	雌	勝早桜5	安福久	529.0	91	9.3	2.0	79.0	12	A-5	
14	雌	百合茂	勝忠平	514.5	62	8.4	3.5	73.5	12	A-5	
15	雌	幸紀雄	安福久	466.5	71	8.1	3.1	75.5	11	A-5	
16	雌	幸紀雄	安福久	561.0	81	9.4	2.2	77.2	10	A-5	
17	雌	幸紀雄	平茂晴	461.5	58	8.6	3.2	74.1	10	A-5	
18	雌	幸紀雄	安福久	545.0	81	8.5	1.7	77.2	11	A-5	
19	雌	花美千	安茂勝	425.5	60	7.5	3.0	74.2	9	A-5	
20	雌	隆之国	勝忠平	444.5	74	8.8	1.9	77.6	7	A-4	
21	雌	隆之国	百合茂	524.5	93	9.2	1.3	80.0	12	A-5	
		平均		去勢9頭	564.7	72.7	8.7	2.0	75.8	9.9	A4・5率
				雌12頭	500.8	76.9	8.9	2.4	76.9	10.3	
				全21頭	528.2	75.1	8.8	2.2	76.4	10.1	

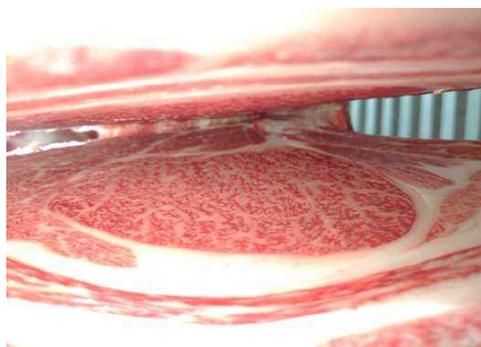


図2 検定調査牛2のロース芯断面



図3 宝乃国本牛の写真

[その他]

研究課題名：次代につなぐ秋田牛資質向上対策事業(種雄牛造成事業)

研究期間：令和3年度～令和5年度

予算区分：配当(畜産振興課)

掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：岩盤清掃によるギバサ漁場造成技術の開発

研究機関名 水産振興センター 増殖部・総務企画室

担当者 柳原 陽・甲本亮太

[要約]

岩盤表面を露出させる清掃及び母藻の設置を定期的に行うことで、ギバサ漁場の造成と維持が可能になり、漁獲量の安定化に繋がることが期待される。

[キーワード]

ギバサ、アカモク、岩盤清掃、漁場造成、漁獲量安定化

[普及対象範囲]

採藻漁業者

[ねらい]

ギバサ（以下“アカモク”）は、本県で古くから食されている海藻であり、近年は健康効果が注目されていることから加工品原料として県内需要が高まっているが、本県沿岸におけるアカモク漁場は縮小傾向にある。そこで、岩盤清掃によりアカモクの生育を妨げる海藻等を除去し、アカモクが育ちやすい漁場を造成することで、漁獲量の安定化に繋げることをねらいとした。

[成果の内容及び特徴]

- 1 アカモクの生育を妨げる海藻類を除去し、アカモク優占群落を維持すれば毎年安定した漁獲が期待できると考え、コンクリート礁の最上面（面積4㎡）をカマ及びスクレーパで清掃してから、種（幼胚）を持った母藻を礁中央に設置し、翌年のアカモク収穫量を調査した。
- 2 カマ清掃区では、清掃後に残った根から再生したアカモク以外のホンダワラ類が76%を占め、アカモクの占める割合は23%にとどまった。
- 3 一方、スクレーパ清掃区では、93%をアカモクが占める結果となった。
- 4 海藻類を基部から刈り取るカマ清掃よりも、岩盤表面の海藻類を根こそぎ除去できるスクレーパ清掃の方が、より効率的にアカモク漁場を造成できることが明らかになった。

[成果の活用上の留意点]

- 1 岩盤清掃は手作業であり、一度に清掃できる面積が少なく作業効率に課題があるため、グラインダー等の導入により清掃作業の省力化を検討する必要がある。
- 2 成長が早い1年生海藻のアカモクは、新たな岩肌で1年で優先群落を形成するが、その後は他の海藻が成長し、アカモクは減少するため、岩盤表面を露出させる清掃及び母藻設置は定期的に行う必要がある。

[具体的なデータ等]



図1 スクレーパでの岩盤清掃の様子



図2 礁中央に設置した母藻

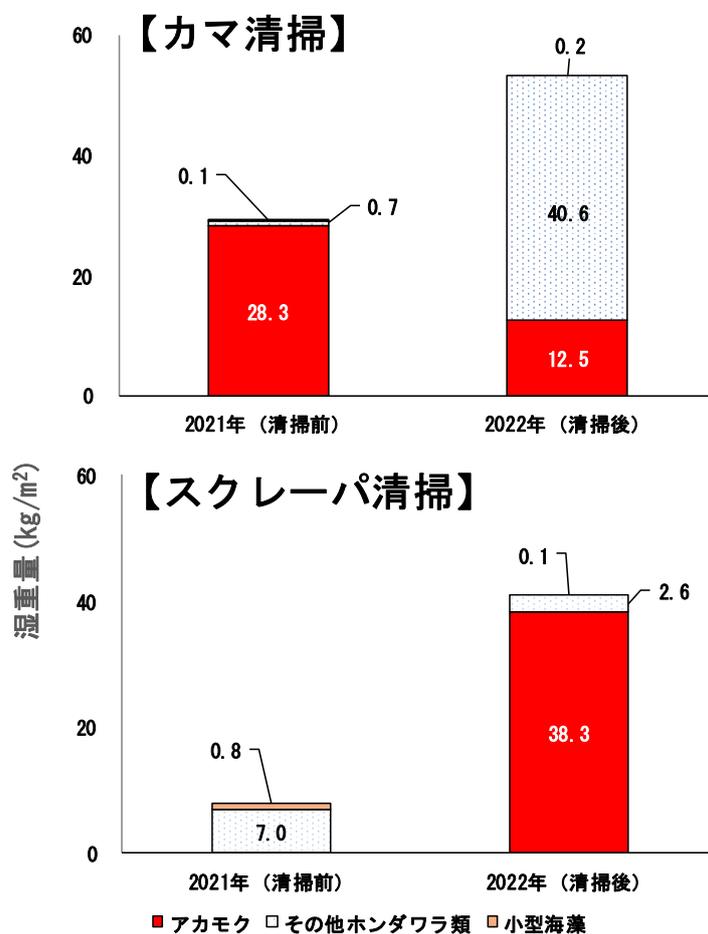


図3 刈り取り海藻重量の変化

[その他]

研究課題名：磯根資源の管理と蓄養殖技術の開発

研究期間：令和4年度～令和8年度

予算区分：県単

掲載誌等：秋田県水産振興センター広報誌「群来」第78号（2020）

[普及事項]

成果情報名：ニホンジカの捕獲候補地である越冬箇所の環境特性

研究機関名 林業研究研修センター 環境経営部

担当者 長岐昭彦・菅原悠樹

[要約]

ニホンジカの捕獲候補地である越冬箇所は、平坦地や南～西斜面の緩傾斜地に形成されやすく、積雪深が高い冬季ほど標高の低い箇所に形成された。また、少雪年はササ・ハイイヌツゲ等常緑植物の多い広葉樹林内で、多雪年はツル性のフジ・落葉高木のウリハダカエデの小径木が多い林縁や萌芽伸長の認められる伐採跡地で越冬し、これら嗜好性植物を集中的に採食していた。

[キーワード]

ニホンジカ・越冬地・斜面方位・積雪深・冬季採食植物

[普及対象範囲]

県内陸部を中心とした積雪地域

[ねらい]

近年、県内全域で目撃数が増えているニホンジカ（以下、シカ）は、生息数が激増する前に捕獲などの対策を講じる必要がある。積雪地域では、餌植物が埋雪し採食箇所が限られることから越冬箇所を形成すると推測される。また、群れでの定着も予想されるため越冬箇所は捕獲候補地と考えられる。そこで、積雪期に糞や食痕（植物の採食痕）の分布や量を調べて越冬箇所を特定し、立地環境や採食植物、林相など環境特性を明らかにした。

[成果の内容及び特徴]

- 1 シカが目撃が多い田沢湖周辺で2019-2022年の積雪期に、踏査ルート上に連続した調査区（10×2m）を設け、区毎に糞・食痕などの痕跡状況や、斜面方位などの立地環境を調べた。約4,000haの調査範囲内に毎年4～5箇所（0.4～6.5ha）の越冬箇所を確認した。
- 2 調査地最寄りの角館気象観測所の最深積雪から、2019-20年（52cm）は少雪、20-21年（105cm）、21-22年（128cm）は多雪とした。糞の存在した区の割合（以下、糞有区率）から、多雪2カ年（20-22年）は主に平坦地や南～西斜面の緩傾斜地で生息していた（図1）。
- 3 標高区別の糞有区率を年別に比較すると、少雪年（19-20年）は標高301-350mを中心に標高の高い箇所でも生息し、多雪年（20-21年、21-22年）は主に標高の低い箇所に生息していた（図2）。
- 4 越冬箇所の採食環境は、少雪年はササ・ハイイヌツゲなど常緑植物の多い広葉樹林で、多雪年はこれら常緑植物が埋雪するため、フジ（ツル性植物）やウリハダカエデ小径木の多い林縁や河畔林、萌芽伸長した伐採跡地等であり、これら嗜好性植物を集中的に採食していた（表1）。
- 5 確認できた越冬箇所では、森林総合研究所東北支所や自然保護課など関係機関と連携して捕獲を試行している。

[成果の活用上の留意点]

- 1 積雪量が少なく積雪期間の短い海岸に近い地域では、雪による採食箇所の制限が少ないため、特定の越冬箇所を形成する可能性が低く、対象地域は主に内陸部の積雪地域に限られる。
- 2 シカの糞や食痕は外観ではカモシカと区別がつかないため、市販のニホンジカ・カモシカ識別キットを用い、シカであることを確認する必要がある。

[具体的なデータ等]

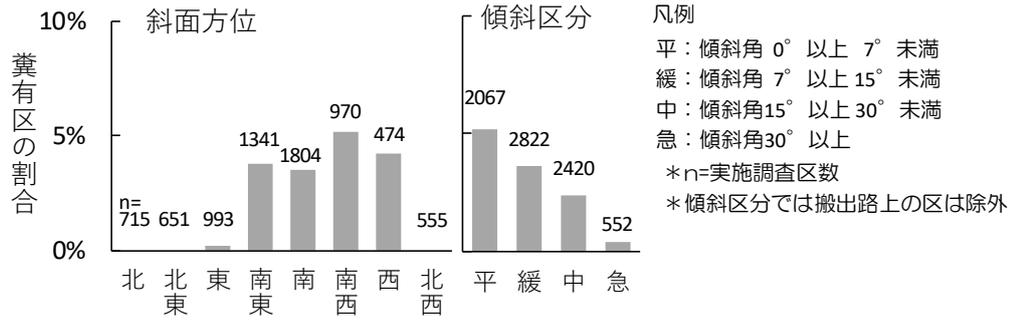


図1 多雪年(2020-22年)積雪期における斜面方位・傾斜区分別の糞有区割合
 (糞の存在区数/対象調査区[10×2m]数)

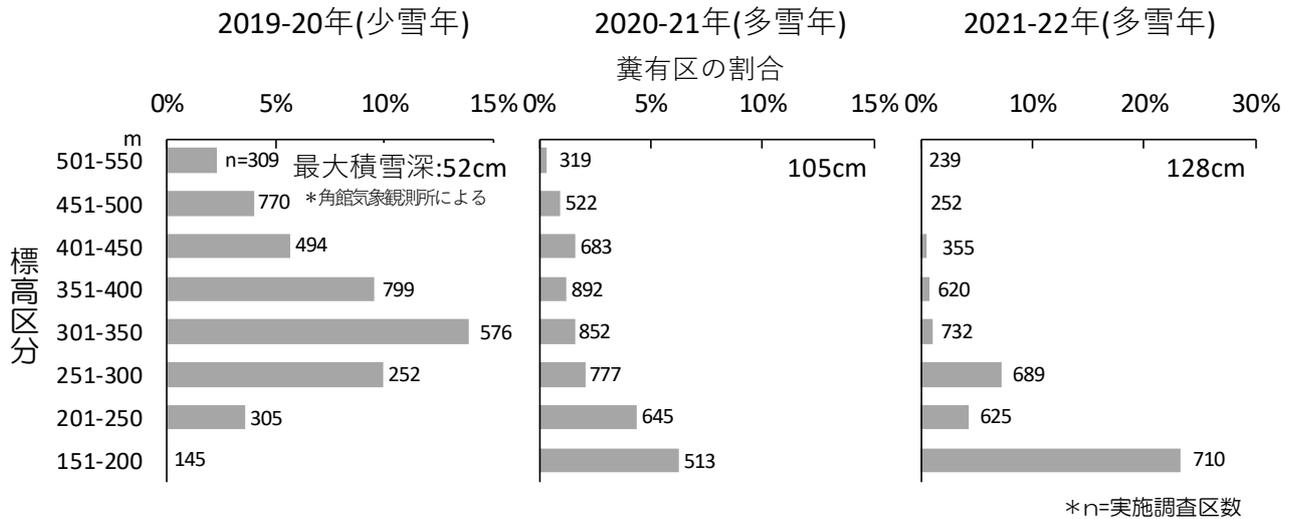


図2 積雪深の異なる冬季における標高区分別の糞有区割合
 (糞の存在区数/対象調査区[10×2m]数)

表1 積雪深変化に応じた越冬環境の特徴

積雪状況	越冬箇所の積雪深(cm)	地形と標高域	林分環境	主な採食植物と部位
少雪	約30cm未満	尾根(平坦地～緩傾斜)を主体とした中～高標高域	・広葉樹壮齡林 ・上記林分とスギ壮齡林や伐採跡地の隣接地	・ハイイヌツゲ ・ヒメアオキ ・ササなど常緑植物の枝葉
↑ ↓	約60cm	低標高の沢地形(平坦地)を主体に中標高の一部の尾根や斜面	・林床に小径木の多い広葉樹林 ・萌芽伸長した伐採跡地とスギ壮齡林の隣接地	・ウリハダカエデ ・イタヤカエデ ・ミズナラなどの小径木の樹皮
			・河畔林 ・スギ壮齡林の林縁	・フジ(ツル性植物)の樹皮(軟性) ・ミズキの小径木の樹皮
多雪	約100cm以上	低標高の沢地形(平坦地)に集中定着	・林床に小径木の多い広葉樹林 ・河畔林 ・スギ壮齡林の林縁 ・上記3林分で越冬箇所の隣接スギ若齡林	・上記落葉樹種やフジに加え、コナラ、クリ、ハウチワカエデなど多種広葉樹小径木の樹皮 ・スギの樹皮(上記の嗜好植物と共に採食、スギ単独の採食は未確認)

[その他]

研究課題名：ニホンジカの個体数を制御するための生息環境の解明
 研究期間：平成30年度～令和4年度
 予算区分：県単
 掲載誌等：秋田県林業研究研修センター研究報告第31号(2024)

[参考事項]

成果情報名：ネギ栽培のほ場作業における機械化体系モデルの構築

研究機関名 農業試験場 企画経営室 経営班
担当者 黒沢雅人・工藤三之

[要約]

本県ネギ栽培での機械化体系モデルとして、作業人数は6人程度必要だが固定費が少なく1ha未満までの作付に対応する「ネギⅠ型」、固定費は多いが作業人数は2人程度で2ha以上の作付に対応する「ネギⅢ型」、その中間の作付面積に対応する「ネギⅡ型」となることが明らかとなった。

[キーワード]

ネギ機械化体系モデル、整数計画法、作付面積

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

秋田県が機械化体系で対応できる主力園芸品目としているネギについて、作付面積に応じた機械化体系モデルを構築し、担い手経営体への適正規模での導入促進を図る。

[成果の内容及び特徴]

- 1 本県で機械化導入を図りネギ栽培を行う経営体の経営状況、作付状況、主要機械作業の実施状況、労働力の投入状況等について経営体へのヒアリング調査、タイムスタディー結果から、ネギⅠ型、ネギⅡ型、ネギⅢ型の3つの機械化体系モデルに分類した(表1)。
- 2 機械作業は「溝切り・畝立て」、「定植」、「中耕・培土」、「収穫」の4工程であり、各モデルで使用する機械の組合せは異なる(図1)。また、アメダスデータ過去10年間の降水状況から作業可能日を抽出した作業可能日数は、「溝切・畝立て」から「定植」までが42日間、「中耕・培土」が89日間、「収穫」が65日間となり、この作業期間と機械作業能率を基に作業可能面積を算出した(表2)。
- 3 整数計画法により試算した結果、ネギⅠ型は1ha未満、ネギⅡ型は1～2ha未満、ネギⅢ型は2～6ha未満が選択された(表3)。
- 4 整数計画法の試算結果と機械の固定費、組作業人数を見ると、現在本県で導入されているネギ機械化体系は、ネギⅠ型は作業人数は多いが固定費が少なく1ha未満で作付可能なモデル、ネギⅢ型は作業人数は少ないが固定費が多く2ha以上で作付可能なモデル、ネギⅡ型はネギⅠ型とネギⅢ型の中間の作付面積に対応することが明らかとなった(表3、4)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本モデルは「露地夏どり」「露地秋冬どり」作型に対応している。
- 2 本モデルは現在本県で稼働している機械データ、経営体の作業実施状況、労働力の投入状況等を基に構築しており、新規機械の導入、労働力の導入等の条件が変わった場合は、それに対応した新たなモデルの検証、構築が必要となる。
- 3 本モデルは室内作業となる調整作業は考慮していない。

[具体的なデータ等]

表1 作業内容及び作業機械

作業内容	作業機械	モデル		
		ネギⅠ型	ネギⅡ型	ネギⅢ型
溝切り 畝立て	管理機	○		
	溝切り機 注		○	○
定植	簡易移植器	○	○	
	移植機			○
中耕 培土	管理機	○	○	
	乗用管理機			○
収穫	掘取り機 注	○		
	収穫機		○	○

出所) 主要機械作業のタイムスタディーを基に作成

注) トラクターアタッチ

表2 機械作業の作業状況

作業内容	作業期間	作業可能日数 ^{注1}	作業機械	組作業人数 ^{注2}	作業能率(時/10a)	作業時間(時/日)	作業可能面積(ha) ^{注3}
溝切り 畝立て	4月中旬 ~6月中旬	42日	管理機	1人 (内OP:1人)	1.0	6.4	27.2
			溝切り機	2人 (内OP:1人)	0.5		49.9
			簡易移植器	3人	1.6		16.3
定植	4月中旬 ~6月中旬	42日	移植機	2人 (内OP:1人)	1.3		20.1
			管理機	1人 (内OP:1人)	1.2		46.9
中耕 培土	6月中旬 ~10月下旬	89日	乗用管理機	1人 (内OP:1人)	0.6		97.1
			掘取り機	6人 (内OP:1人)	11.3		3.7
収穫	8月中旬 ~11月下旬	65日	収穫機	2人 (内OP:1人)	7.0		5.9

出所) 経営体のヒアリング調査、タイムスタディー等を基に作成

注1) 作業可能日数は、1日の降水量が0.5~9mm(半日休み)、10~29mm(1日休み)、30mm以上(2日休み)とし、過去10年間のアメダスデータ(能代)から作業可能日数平均値を試算した

注2) オペレータをOPと標記(表4も同様)

注3) 作業可能面積=(作業時間×作業可能日数)÷作業能率で算出した

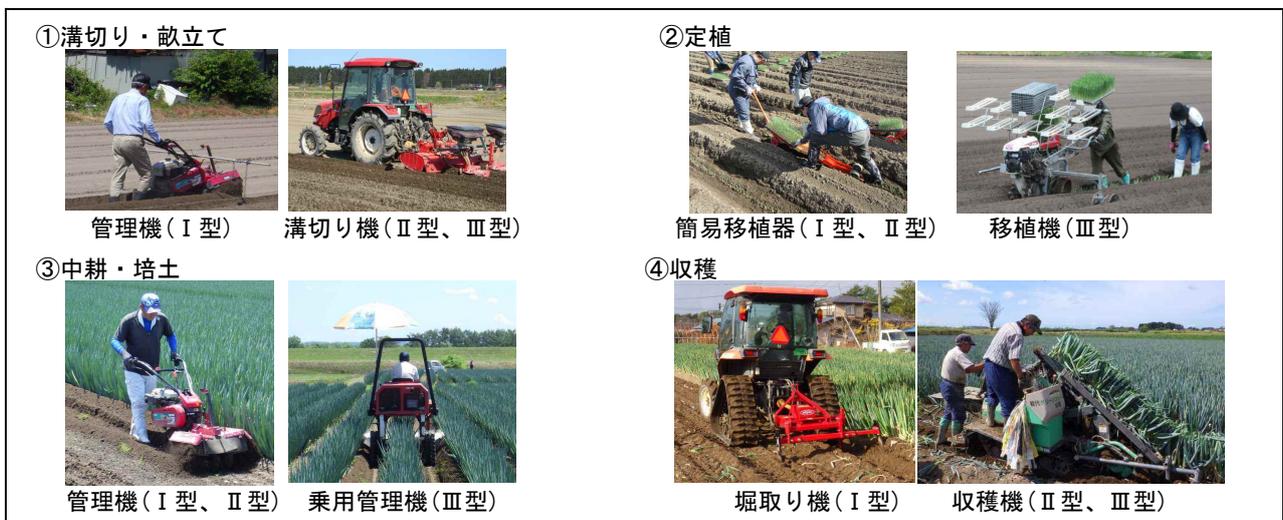


図1 機械化体系モデルの作業内容に対応する作業機械

表3 作付面積の変化によるモデル選択

モデル	作業内容	作業機械	作付面積ごとの必要台数		
			1.0ha未満	1.0ha以上 ~2.0ha未満	2.0ha以上 ~6.0ha未満
ネギⅠ型	溝切り・畝立て	管理機	1		
	定植	簡易移植器	1		
	中耕・培土	管理機	1		
	収穫	掘取り機	1		
ネギⅡ型	溝切り・畝立て	溝切り機		1	
	定植	簡易移植器		1	
	中耕・培土	管理機		1	
	収穫	収穫機		1	
ネギⅢ型	溝切り・畝立て	溝切り機			1
	定植	移植機			1
	中耕・培土	乗用管理機			1
	収穫	収穫機			1

出所) 整数計画法の試算結果を基に作成

表4 固定費と作業人数

	モデル			
	ネギⅠ型	ネギⅡ型	ネギⅢ型	
作付面積 範囲	1.0ha未満	1.0ha以上 2.0ha未満	2.0ha以上 6.0ha未満	
固定費(減価償却費) (千円)	183	663	957	
労働費 (千円/10a)	73	24	20	
労働力	6人 (内OP:1人)	3人 (内OP:1人)	2人 (内OP:1人)	
組作業 人数	溝切り 畝立て	OP:1人	2人 (内OP:1人)	2人 (内OP:1人)
	定植	3人	3人	2人 (内OP:1人)
	中耕 培土	OP:1人	OP:1人	OP:1人
	収穫	6人 (内OP:1人)	2人 (内OP:1人)	2人 (内OP:1人)

出所) 経営体のヒアリング調査、タイムスタディー、作目別技術・経営指標(2020年版)等を基に作成

[その他]

研究課題名: 労働力不足に対応した園芸品目導入に向けた推進方策の解明

研究期間: 令和3年度~令和5年度

予算区分: 県単

掲載誌等: なし

[参考事項]

成果情報名：ロボットトラクタを活用した協調作業による耕うん作業の作業能率

研究機関名 農業試験場 企画経営室 スマート農業班
担当者 進藤勇人・齋藤雅憲・他1名

[要約]

1 ha ほ場の耕うん作業における 100 馬力ロボットトラクタの無人作業時間（監視が必要）の割合は、57%であった。監視時間を活用した 65 馬力有人トラクタとの協調作業による作業時間は 1.32～1.45h/ha で、100 馬力トラクタによる慣行の有人作業に比べ、28～35%削減された。

[キーワード]

ロボットトラクタ・耕うん・協調作業

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

水田作を中心とした経営体は、経営の安定化のため規模拡大を進めているが、生産者の高齢化等による労働力不足が課題となっている。近年発売されたロボットトラクタは、ほ場の中央部（区画面積の 60～90%）を無人作業可能であり、無人作業中にロボットトラクタを監視しながら、別途用意した有人トラクタで有人作業する協調作業は、人員を増加させずに作業能率を向上できる作業方法として期待が大きい。

そこで、1 ha 区画水田ほ場の耕うん作業において、100 馬力ロボットトラクタと 65 馬力有人トラクタとの協調作業を実施し、その作業能率を慣行作業と比較、検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ロボットトラクタのみで耕うん作業した時の作業時間は 2.10h/ha で、無人運転に必要な設定時間と外周回数の増加による作業時間の増加により、慣行区比べ 4%増加した。協調作業可能なロボットトラクタの無人作業時間は 1.20h/ha で、作業時間に占める割合は 57%であった（図 1、表 1）。
- 2 外周協調区、行程空協調区では協調作業中にロボットトラクタと有人機が接近し、ロボットトラクタが停止（待機時間）する場合もあったが、オペレータ 1 人での協調作業が可能であった（図 1）。
- 3 外周協調区、行程空協調区のロボットトラクタ無人作業時間は、それぞれ 1.23、0.85h/ha で、行程空協調区はロボットトラクタの長辺作業行程数が少ないため、短かった（図 1）。
- 4 外周協調区、行程空協調区の作業時間は、それぞれ 1.32、1.45h/ha であり、慣行区の 65%、72%であった。外周協調区は、作業時間の短縮効果が高く、作業時間のうちオペレータが監視のみしている時間の割合が高いことから、効率の高い作業体系と考えられた（表 1）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 農試内の 1 ha 区画ほ場（長辺 200 m×短辺 50m）で、2021～2023 年に調査した結果である。
- 2 ロボットトラクタ（K 社 MR1000A、セミクローラ）＋ロータリ（作業幅 2.8m）とセミクローラトラクタ（K 社 MZ655）＋ロータリ（作業幅 2.4m）による協調作業により得られた結果である。衛星補正の取得には移動式基地局（K 社）を用い、設置・撤去時間は 0.08h であった。
- 3 使用したロボットトラクタは、無人作業時に使用可能な作業機が指定され、作業機ごとに無人作業できない外周回数が設定されている。本試験条件では、外周 4 周を無人作業できない。
- 4 ロボットトラクタの無人作業は、基地局設置→無人作業設定→作業開始地点へ無人移動→無人作業の順に実施した。無人移動・作業中は、監視が必要である。
- 5 ほ場マップは 2021 年耕うん前に作成（作業時間 0.13h/ha）し、3 か年同一のマップを使用した。

[具体的なデータ等]

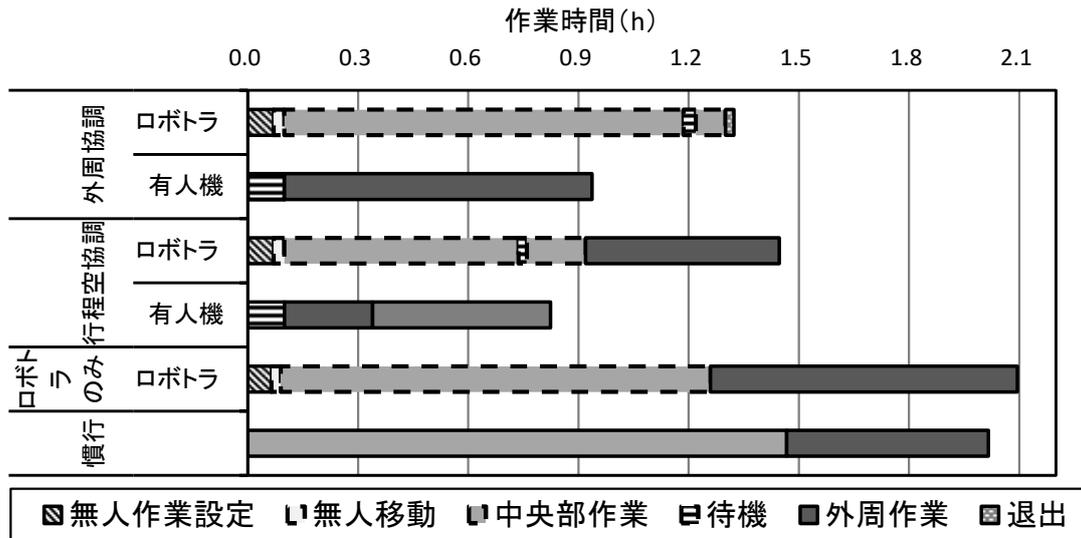


図1 ロボットトラクタを用いた協調作業による耕うん作業のタイムスタディ (2021~2023)

- 注1) 図中の点線で囲まれた作業は無人運転作業である。
- 注2) 協調作業をした2区は、同一ほ場で無人作業中のロボトラと有人機が同時に作業している。
- 注3) ロボトラの待機は、トラクタの接近等で停止した時間である。
- 注4) 外周協調、行程空協調、慣行は3ほ場、ロボトラのみは、2ほ場の平均値である。
- 注5) 基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。
- 注6) 耕うん作業速度は、ロボトラが0.60~0.67m/s、有人機は0.67~0.69m/sであった。

表1 協調作業による作業時間とロボットトラクタの無人作業時間割合 (2021~2023)

試験区	作業時間 h/ha	慣行比 %	オペレータが監視のみ	
			時間 h/ha	作業時間に対する割合 %
外周協調	1.32	65	0.39	30
行程空協調	1.45	72	0.13	9
ロボトラのみ	2.10	104	1.20	57
慣行	2.02	(100)	0	0

- 注1) 作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。
- 注2) 外周協調、行程空協調、慣行は3ほ場、ロボトラのみは、2ほ場の平均値である。

○ 作業方法と試験区の構成

ロボットトラクタの無人作業は長辺行程が偶数で、無人作業可能なほ場中央部（マッピング面積の70%程度）の面積が最大になるようにラップ代を設定した。

- 1) 外周協調区 ①ほ場中央部をロボトラで無人隣接耕うん→②無人作業中に有人機でほ場外周を回り耕うん
- 2) 行程空協調区 ①ほ場中央部をロボトラで無人1行程空け耕うん→②無人作業中に有人機で外周（2周）を回り耕うん
→③ほ場中央部の未耕うん行程を耕うん→④外周を有人作業（ロボトラ使用）で回り耕うん
- 3) ロボトラのみ区 ①ほ場中央部をロボトラで無人隣接耕うん→②外周（4周）を有人作業で回り耕うん
- 4) 慣行区 ロボトラを使用し、マニュアル操作で隣接耕うん。

[その他]

研究課題名：ロボットトラクタによる水稻耕起作業の効率化・省人化

研究期間：令和3~5年度

予算区分：配当（農業DXを牽引する公設試デジタル化推進事業（農林政策課））

掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：ロボットトラクタを活用した協調作業による代かき作業の作業能率

研究機関名 農業試験場 企画経営室 スマート農業班
担当者 進藤勇人・齋藤雅憲・他1名

[要約]

1 ha ほ場の代かき作業における 100 馬力ロボットトラクタの無人作業時間（監視が必要）の割合は、46～47%であった。監視時間を活用した 65 馬力有人トラクタとの協調作業による作業時間は 0.74～0.75h/ha で、100 馬力トラクタによる慣行の有人作業に比べ、18～20%削減された。

[キーワード]

ロボットトラクタ・代かき・協調作業

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

水田作を中心とした経営体は、経営の安定化のため規模拡大を進めているが、生産者の高齢化等による労働力不足が課題となっている。近年発売されたロボットトラクタは、ほ場の中央部（区画面積の 60～90%）を無人作業可能であり、無人作業中にロボットトラクタを監視しながら、別途用意した有人トラクタで有人作業する協調作業は、人員を増加させずに作業能率を向上できる作業方法として期待が大きい。

そこで、1 ha 区画水田ほ場の代かき作業において、100 馬力ロボットトラクタと 65 馬力有人トラクタとの協調作業を実施し、その作業能率を慣行作業と比較、検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ロボットトラクタのみで代かき作業した時の作業時間は、荒代かきで 0.98h/ha、植代かきで 0.99h/ha であり、無人運転に必要な設定時間の増加により、慣行区に比べ 5～9%増加した。荒代かきおよび植代かきにおける協調作業可能なロボットトラクタの無人作業時間は 0.46h で、作業時間に占める割合は 46～47%であった（図 1、表 1、2）。
- 2 荒代かきの外周協調区は、無人作業設定時に作業行程数を奇数（5 行程）にしたため、代かき開始前の無人での移動時間が植代かきより長くなったが、無人作業時間は同等であった（図 1）。
- 3 外周協調区の作業時間は、荒代かきで 0.74h/ha、植代かきで 0.75h/ha であり、慣行区と比べ、それぞれ 82%、80%であった（表 1、2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 農試内の 1 ha 区画ほ場（長辺 200 m×短辺 50m）で、2021～2023 年に調査した結果である。
- 2 ロボットトラクタ（K 社 MR1000A、セミクローラ）＋代かきハロー（作業幅 5.7m）とセミクローラトラクタ（K 社 MZ655）＋ロータリ（作業幅 4.1m）による協調作業により得られた結果である。衛星補正情報の取得には移動式基地局（K 社）を用い、設置・撤去時間は 0.08h であった。
- 3 使用したロボットトラクタは、無人作業時に使用可能な作業機が指定され、作業機ごとに無人作業できない外周回数が設定されている。本試験条件では、外周 2 周を無人作業できない。
- 4 ロボットトラクタの無人作業は、基地局設置→無人作業設定→作業開始地点へ無人移動→無人作業の順に実施した。無人移動・作業中は、監視が必要である。
- 5 ほ場マップは 2021 年耕うん前に作成（作業時間 0.13h/ha）し、3 か年同一のマップを使用した。

[具体的なデータ等]

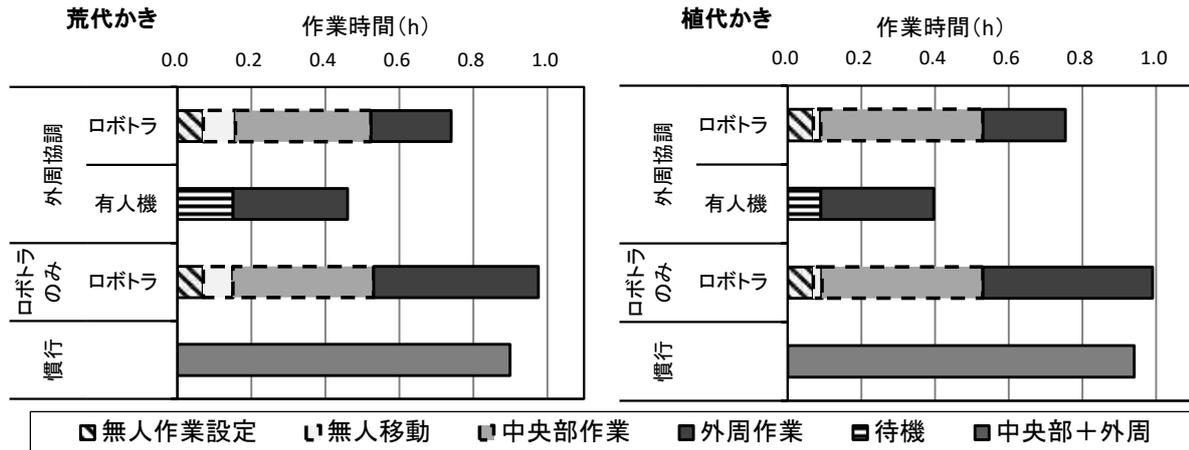


図1 ロボットトラクタを用いた代かき作業のタイムスタディ（2021～2023、3ほ場平均値）

- 注1) 図中の点線で囲まれた作業は無人運転作業である。
- 注2) 外周協調区は、同一ほ場で無人作業中のロボットと有人機が同時に作業している。
- 注3) 基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。
- 注4) 代かきの作業速度は、0.79～0.81m/sであった。

表1 荒代かきにおける協調作業による作業時間と
ロボットトラクタの無人作業時間割合（2021～2023）

試験区	作業時間 h/ha	慣行比 %	オペレータが監視のみ	
			時間 h/ha	作業時間に対する割合 %
外周協調	0.74	82	0.14	19
ロボットのみ	0.98	109	0.46	47
慣行	0.90	(100)	0	0

注1) 作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。

表2 植代かきにおける協調作業による作業時間と
ロボットトラクタの無人作業時間割合（2021～2023）

試験区	作業時間 h/ha	慣行比 %	オペレータが監視のみ	
			時間 h/ha	作業時間に対する割合 %
外周協調	0.75	80	0.15	20
ロボットのみ	0.99	105	0.46	46
慣行	0.94	(100)	0	0

注1) 作業時間には基地局設置・撤去とほ場のマッピング時間は含んでいない。

○ 作業方法と試験区の構成

ラップ代やトラクタの車輪通過部が荒代かきと植代かきで重ならないように、無人作業のラップ代を調整した。そのため、中央部無人作業の行程数は、荒代かきが5行程、植代かきが6行程になっている。

- 1) 外周協調区 ①ほ場中央部をロボットで無人行程空け往復代かき→②無人作業中に有人機でほ場の外周を1周回り代かき
- 2) ロボットのみ区 ①ほ場中央部をロボットで無人行程空け往復代かき→②外周を有人作業（ロボット使用）で回り代かき
- 3) 慣行区 ロボットを使用し、マニュアル操作で隣接代かき

[その他]

研究課題名：ロボットトラクタによる水稻代かき作業の効率化・省人化

研究期間：令和3～5年度

予算区分：配当（農業DXを牽引する公設試デジタル化推進事業（農林政策課））

掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：大区画ほ場におけるロボット田植機による水稻移植作業

研究機関名 農業試験場 企画経営室 スマート農業班
担当者 石川祐介・進藤勇人・他1名

[要約]

ロボット田植機の無人作業中にオペレータが田植機を監視しながら補助作業を行うことができるため、作業人数を慣行の3人から2人へ1人減らしても、1haほ場における移植作業時間は、慣行と比べ10%の増加に留まった。作業人数の削減により、投下労働時間は27%削減された。

[キーワード]

ロボット田植機・無人作業・作業時間・投下労働時間

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

大規模経営体では、経営の安定化のため規模拡大を進めており、高齢化により労働力が減少していく中でも、計画通りに作業を進めることができる作業体系の構築が必要である。近年、発売されたロボット田植機は無人作業が可能で、オペレータは監視しながら、苗などの補給準備ができることから省人化への期待が大きい。

そこで、1haほ場において、ロボット田植機を活用して作業人数を慣行の3人から2人へ1人減らした移植作業（オペレータ1人+補助者1人）と、慣行の移植作業（オペレータ1人+補助者2人）の作業時間等を比較・検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ロボット区の作業時間に占める無人作業時間の割合は、39.7%であった。この間オペレータは、ロボット田植機を監視しながら苗などの補給準備が可能で、2人（オペレータ1人、補助者1人）でも移植作業を実施できた（表1）。
- 2 ロボット区の作業時間は2.19h/haで、慣行区に比べ10%の増加に留まった。主な要因は、補給作業時間と無人運転に必要なルート作成時間(0.08h/ha)であった（表1、表2）。
- 3 ロボット区の投下労働時間(作業人数(人)×作業時間(h/ha))は4.38人・h/haで、作業人数の削減により、慣行区の5.97人・h/haと比べて27%削減された(表1)。
- 4 ロボット区の補給時間は平均0.85h/haで、慣行区より0.10h/ha増加した(表2)。内訳をみると、ロボット区の苗+肥料補給1回あたりの作業時間は、平均176s/回(158~203s/回)で、慣行と大きな差はみられなかった。一方、ロボット区の苗+肥料+薬剤補給1回あたりの作業時間では、平均522s/回(475~595s/回)で、慣行区より94s/回増加しており、1回あたりの補給内容が増加すると、作業人数の差が補給時間の増加に表れると考えられた(図1)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 調査は、2021年、2023年に農試内の1haほ場(200m×50m)3筆(A,B,C)で行い、ロボット田植機(K社NW8SA-PF-A、8条)と、移動式基地局(K社RTK-GNSS基地局)を供試した。
- 2 ロボット区の作業方法は、基地局設置→マップ作成→ルート作成→無人作業(中央部植付・旋回)→有人作業(外周植付2周)とした。なお、基地局設置(0.06h)とマップ作成(0.22h)の時間は、事前に作業可能であるため、作業時間から除いた。
- 3 補給は片側短辺で行い、植付行程では苗継ぎをしていない。肥料および殺菌殺虫剤は側条施用し、除草剤は移植同時散布している。
- 4 補給回数は、苗が10~11回(103~110枚/ha)、肥料が9~11回、薬剤は3回である。

[具体的なデータ等]

表1 ロボット田植機による作業時間・無人作業時間の割合・投下労働時間

試験区	作業人数		作業時間 h/ha	慣行比 %	無人作業時間 の割合 %	投下労働時間	
	オペレータ	補助者				人・h/ha	%
	人	人					
ロボット区	1	1	2.19	110	39.7	4.38	73
慣行区	1	2	1.99	(100)	-	5.97	(100)

注1) 調査数は、ロボット区が n=3、慣行区が n=2 である。
 注2) 基地局設置(0.06h)とマップ作成(0.22h)の時間は、作業時間から除いた。
 注3) 無人作業時間の割合は、作業時間に占める無人作業(植付・巡回)時間の割合を示す。
 注4) 投下労働時間(人・h/ha)は、作業人数(人)×作業時間(h/ha)を示す。

表2 ほ場別の作業時間の内訳

試験区	ほ場	作業時間 内訳 (h/ha)				補給	
		ルート 作成	無人作業		有人作業		
			中央部植付	中央部植付	外周植付		外周植付
ロボット区	A	0.07	0.96	-	0.40	0.93	
ロボット区	B	0.09	0.86	-	0.38	0.80	
ロボット区	C	0.07	0.78	-	0.40	0.83	
慣行区	A	-	-	1.06	0.17	0.73	
慣行区	B	-	-	1.06	0.18	0.77	
ロボット区	平均	0.08	0.87	-	0.39	0.85	
慣行区		-	-	1.06	0.18	0.75	

注1) ロボット区の外周植付時間は最外周と外周の2周分で、慣行区が最外周1周分である。
 注2) 中央部植付および外周植付には、それぞれ巡回を含む。

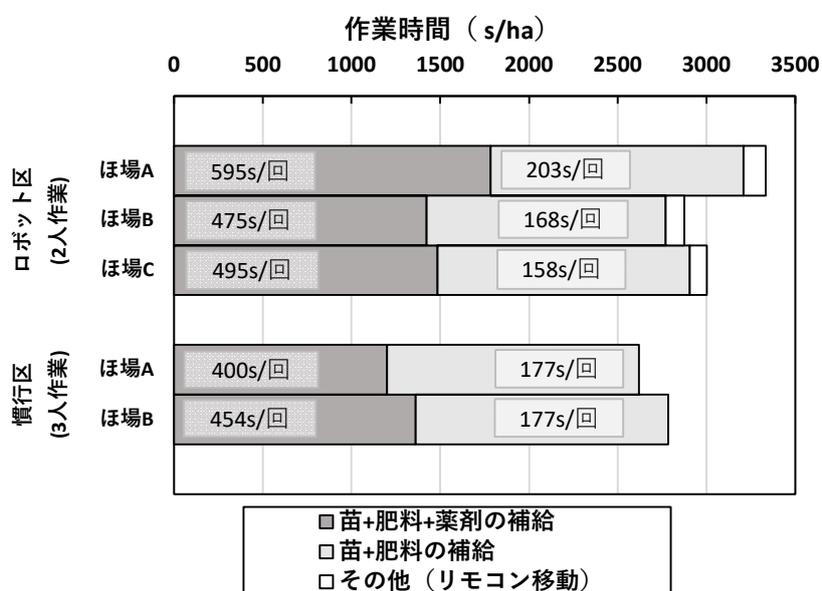


図1 ほ場別の補給時間の内訳と1回あたりの補給作業時間

注1) 苗+肥料の補給には、苗のみの補給も含む。
 注2) グラフ上の数字は、補給1回あたりの作業時間を示す。

[その他]

研究課題名：ロボット多目的田植機による水稲移植作業の作業効率・精度

研究期間：令和3年度～令和5年度

予算区分：配当（農業DXを牽引する公設試デジタル化推進事業(農林政策課)）

掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：令和5年の気象経過から考察する玄米品質低下要因

研究機関名 農業試験場 作物部 作物栽培担当
担当者 伊藤正志・柴田智・他4名

[要約]

令和5年は登熟期間の高温と多日照が特徴的である。過去26年間の8月1日から20日までの日平均気温が、27℃を超える日が15日を超えると一等米比率は急低下する。また高温と多日照条件が登熟歩合の増加を加速し、稲の登熟は早かったが、実際は刈取適期を過ぎてからの収穫になり、玄米の「整粒」粒数比の低下リスクがあったと考える。

[キーワード]

玄米品質・高温登熟・日照時間・「あきたこまち」・刈取適期

[普及対象範囲]

米生産者、稲作指導機関

[ねらい]

令和5年は7月下旬から9月中旬まで高温と多日照が長期間続き、玄米品質に大きな影響を及ぼした。農産物検査結果による1等米比率（令和5年12月1日現在）は、58.2%で平成元年以降では、平成11年に次いで低い。ここでは玄米品質に影響を及ぼした要因について考察する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 令和5年の気象経過は、7月下旬から9月中旬までの高温と多日照期間が最大の特徴である。（図1）。
- 2 平成10年以降の26年間において、8月1日から20日までの日平均気温27℃を超えた日数が、アメダス地点の平均で15日以上になると、一等米比率は急低下する（図2）。
- 3 出穂期後積算気温と登熟歩合の推移から、令和5年は積算気温が550℃程度で登熟歩合は80%を超えており、過去年より明らかに登熟歩合が早く増加し、登熟期間は平年より8日短い。また日照時間の多少で栽培年を区分けすると、日照時間が少ない年よりも多い年で登熟歩合は早く増加する傾向である。このことから令和5年は、気温が高く推移したことと日照時間も長く推移したことにより、登熟歩合の増加が加速され、稲の登熟が平年より早く進んだと考える（図3）。
- 4 農試作柄解析試験の玄米品質は、成熟期として判定した出穂期後37日（積算気温995℃、積算日照時間299h）で「整粒」粒数比が最も高く、以後、日数経過に伴い「整粒」粒数比は低下し、「未熟粒」粒数比と「胴割粒」数比が増加する（図4）。
- 5 令和5年の全県平均の出穂期は8月1日で、各アメダス観測地点の積算気温による刈取適期の平均は9月2日（950℃）～6日（1,050℃）と判定されるが、実際の刈取始期は農作業進捗状況調査（各地域振興局）から、全県平均で9月15日、盛期は9月26日であり、玄米品質の低下が懸念される時期の収穫になったと推定される。

[成果の活用上の留意点]

- 1 作柄解析試験の耕種条件は、中苗移植、栽植密度21株/m²、基肥窒素7g/m²、追肥窒素（減数分裂期）2g/m²を共通とし、移植の基準日は5月15日、出穂は7月26日、落水は出穂30日後である。供試品種は「あきたこまち」。出穂期から成熟期までの平均日数は45日である（H12～R4年）。
- 2 作柄解析試験における玄米試料の穀粒判別機による過去の調査の平均は、「整粒」粒数比85.1%、「未熟粒」粒数比13.6%、「胴割粒」粒数比0.6%（H28～R4年）である。

[具体的なデータ等]

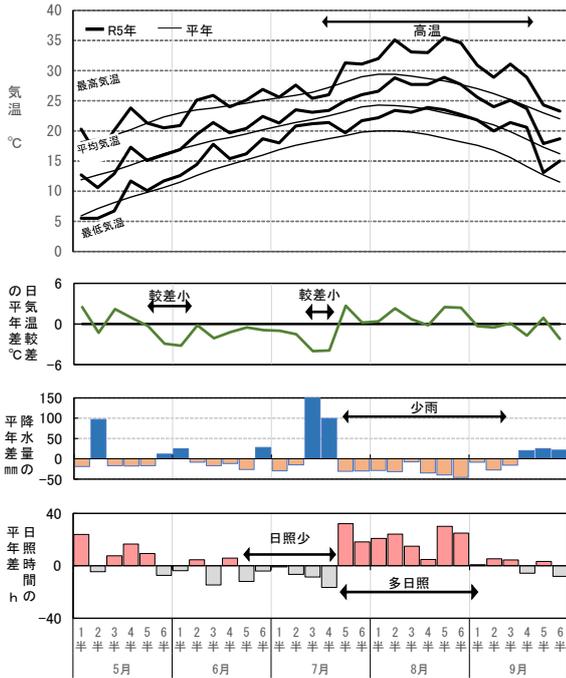


図1 令和5年気象経過

注) 気象データはR5年アメダス観測地点「大正寺」の半旬別データを図示。日気温較差は、1日内の最高気温と最低気温の差を表す。降水量、日照時間の年平均差は平年値（H3～R2年の平均）との差を図示。

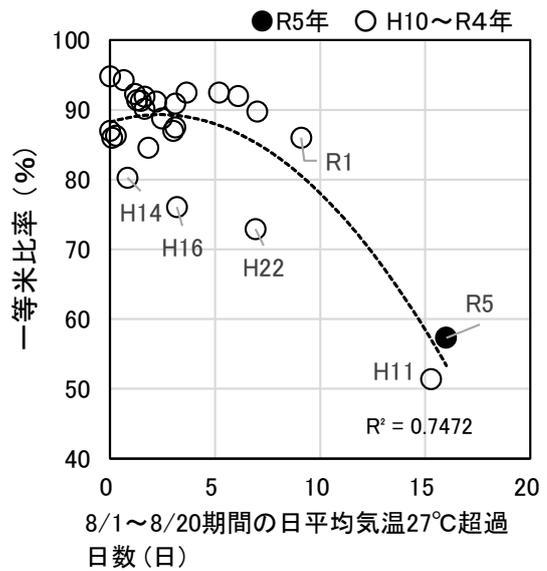


図2 8月1日～20日までの日平均気温27℃超過日数と各年産一等米比率の関係

注) 縦軸: H10年以降の水稲うるち玄米の一等米比率を図示(R5年産はR5年12月末現在)。横軸: 県内各アメダス観測地点における27℃以上の日数を年別に平均。アメダス観測地点(鹿角、大館、鷹巣、能代、五城目、大潟、大正寺、本荘、角館、大曲、横手、湯沢)。H10年からR5年の出穂期の平均は8月3日。

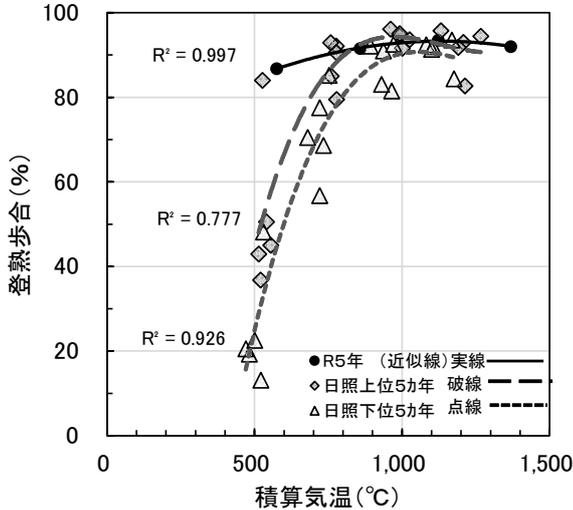


図3 出穂期後積算気温と登熟歩合の関係

注) 農試作柄解析試験の結果。5月15日移植。「あきたこまち」。日照上位5カ年は、H12年以降で登熟期間中の積算日照時間が多かったH12, H18, H24, H28, R1年の結果。日照下位5カ年は同様に少なかったH14, 15, 17, 19, 26年の結果。なおR5年の積算気温と積算日照時間の推移は、H12年以降で最も高く推移。

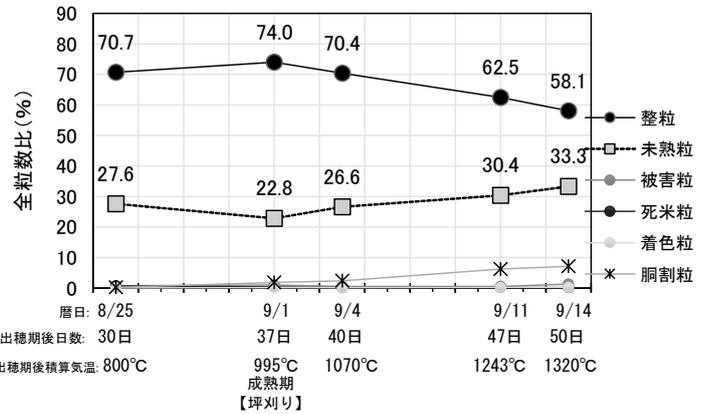


図4 穀粒判別機による玄米品質の推移

注) R5年農試作柄解析試験の結果。5月15日移植、7月26日出穂、「あきたこまち」、出穂期後30日以降、稲株を随時採取し、脱穀と籾摺りを手作業で行い、篩目1.9mmで選別。籾摺りは、手回し籾摺り器を用い、物理的な衝撃による胴割れ粒の発生を極力無くした。穀粒判別機はサタケ社RGQ110A、認定検量線による。図中「未熟粒」は白未熟粒(基部未熟、腹白、背白、乳白、青未熟)を合計。

[その他]

研究課題名: 作柄解析試験 (主要農作物の生育時期別栽培技術情報の提供)

研究期間: 平成10年度～令和5年度

予算区分: 配当 (あきたの魅力ある水田農業確立対策事業 (水田総合利用課))

掲載誌等: 令和5年作況ニュース8号

[参考事項]

成果情報名：ネギの連作が生育および収量に及ぼす影響

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 野菜担当
 担当者 横井直人・菅原茂幸・他2名

[要約]

農試ほ場においてネギを5年間連作しても、3年間休作した場合と生育および収量は同等である。ただし、小菌核病の発生が多い傾向があり、病害の発生には注意が必要である。

[キーワード]

ネギ・連作・病害

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

ネギは連作障害が生じにくい品目と言われるが、これまでネギの長期間の連作が生育や病害の発生に及ぼす影響を調査した報告はほとんどないことから、ネギの連作が生育および病害の発生に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 連作5年目の2023年は7月下旬から9月上旬にかけて高温少雨の影響で生育が停滞したが、生育推移、収量および品質は5年連作区と3年休作区で同等であった(図1、表1)。
- 2 5年連作区では3年休作区より小菌核病の発生が多くなる傾向が見られたため、連作により病害の発生が多くなる可能性がある(図2)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 試験区の構成、各年の作業日その他耕種概要は別表のとおり。3年休作区は、休作期間に緑肥を栽培した結果である。
- 2 本試験は、農業試験場内露地ほ場(非アロフェン質黒ボク土)の排水の良い条件で行われた結果であり、土性、排水性、病害発生状況などのほ場条件により結果が異なることが考えられる。特に土壌病害の発生が見られる場合、連作は避ける。
- 3 連作の細菌性病害発生への影響および緑肥の肥料効果については確認できていない。

別表1 試験区の構成

試験区名	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
5年連作	ネギ	ネギ	ネギ	ネギ	ネギ
3年休作	ネギ	緑肥	緑肥	緑肥	ネギ

別表2 作業日および耕種概要

試験年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	
ネギ	播種日	4月15日	4月14日	4月14日	4月15日	4月14日
	定植日	6月5日	6月4日	6月2日	5月30日	5月31日
	収穫日	11月5日	11月1日	11月1日	10月13日	10月12日
	生育日数	153	150	152	136	134
緑肥	播種日	—	6月4日	6月2日	7月11日	—
	投入日	—	8月31日	9月6日	9月15日	—

【ネギ】品種：「夏扇パワー」(サカタのタネ)、栽植密度：チェーンポット間隔5cm(ニッテンCP303)、2株/ポット、畝間100cm、施肥量(kg/a)：窒素、リン酸、カリ各2.3、0.8、0.8(パワフルねぎ599)、栽培管理・防除等：農試慣行
 【緑肥】品種：「短尺ソルゴー」(雪印種苗)、播種量：4g/m²、施肥量(kg/a)：窒素、リン酸、カリ各1.0、1.3、1.0(2020)、0.1、0.1、0.1(2021)、0.5、0.5、0.5(2022)

[具体的なデータ等]

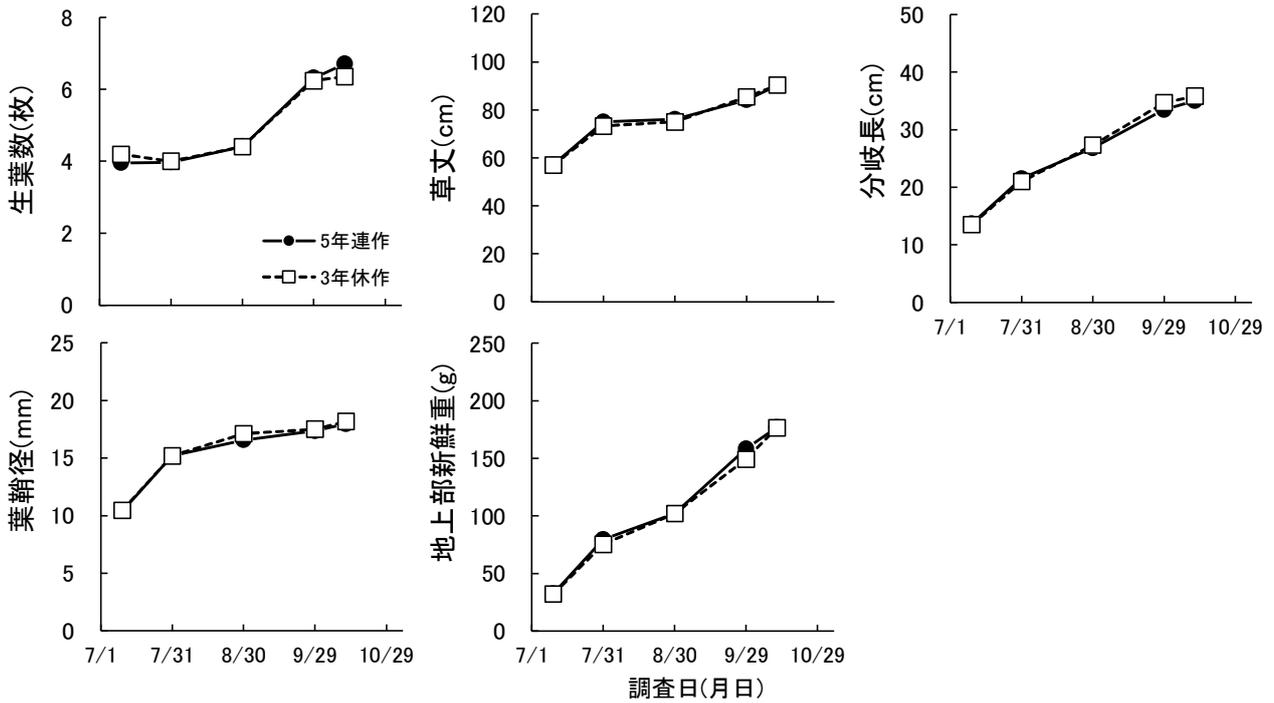


図1 連作がネギの生育に及ぼす影響(2023年)

表1 連作がネギの収量および品質に及ぼす影響(2023年)

試験区	葉鞘長 (cm)	葉鞘径 (mm)	調製重 (g)	換算収量 ^z (kg/a)
5年連作	32.9	15.3	100.6	301
3年休作	33.5 NS	15.8 NS	102.1 NS	285 NS

NS: t検定(p<0.05)で有意差なし

z: 調整重*(畝長100m/調査区の平均株間)/1000

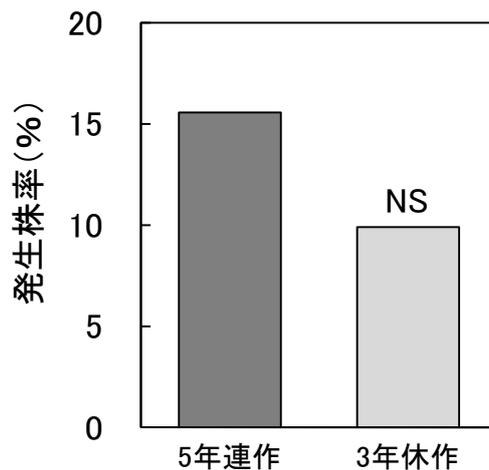


図2 連作がネギの小菌核病の発生に及ぼす影響
(調査日: 2023年7月7日)

発病株率: 調査区間で発病が確認された個体の比率
NS: 有意差なし(アークサイン変換後にt検定, 5%水準)

[その他]

研究課題名: 野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発

研究期間: 令和元年度~令和5年度

予算区分: 県単

掲載誌等: なし

[参考事項]

成果情報名：ネギの連作における残渣のすき込みが生育および収量に及ぼす影響

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 野菜担当
担当者 横井直人・菅原茂幸・他2名

[要約]

農試ほ場においてネギを5年間連作し、調製残渣をすき込んだ場合、すき込まないよりも作期終盤に葉鞘径および地上部新鮮重等がやや大きくなる傾向にある。ただし、連作4年目以降で小菌核病の発生が多くなる傾向があり、病害の発生には注意が必要である。

[キーワード]

ネギ・連作・残渣すき込み・病害

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

ネギの生産現場では、連作とともに調製残渣処理が問題となっており、ほ場にすき込む事例があることから、ネギの連作ほ場における残渣のすき込みが生育および病害の発生に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 2023年は7月下旬から9月上旬にかけての高温少雨の影響で生育停滞したが、それぞれの年における生育推移は同等である。ただし、いずれの年も作期終盤に連作+残渣区は連作区に比べ葉鞘径、地上部新鮮重がやや大きくなる傾向が見られることから、残渣から無機化した窒素成分が供給された可能性がある(図1)。
- 連作5年目となる2023年の収量および品質は、連作区と連作+残渣区で同等である(表1)。単年度では2021年に差はあるが、その他の同一年および4年間では同等であり、残渣のすき込みによる窒素の影響は単年度に留まると考えられる(図2)。
- 連作+残渣区では2022年、2023年に連作区よりも小菌核病の発生が多くなる傾向が見られたため、連年の残渣のすき込みにより病害の発生が多くなる可能性がある(図3)。

[成果の活用上の留意点]

- 本試験は、農業試験場内露地ほ場(非アロフェン質黒ボク土)の排水の良い条件で行われた結果であり、土性、排水性、病害発生状況などのほ場条件により結果が異なることが考えられる。特に土壌病害の発生が見られる場合、連作は避ける。
- 連作の細菌性病害発生への影響および緑肥の肥料効果については確認できていない。
- 試験区の構成、残渣の投入量、各年の作業日およびその他耕種概要は別表のとおり。
- 残渣の投入量は各年の収量から換算しており、投入部分は生の葉身部および葉鞘部でネダニ等の蔓延防止を考慮して茎盤部は含まれていない。

別表1 試験区の構成

試験区名	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
連作	ネギ	ネギ	ネギ	ネギ	ネギ
連作+残渣	ネギ+残渣	ネギ+残渣	ネギ+残渣	ネギ+残渣	ネギ

別表2 調製残渣の投入量

試験年	2019年	2020年	2021年	2022年
新鮮重(kg/a)	394	373	626	498
乾物重(kg/a)	33	34	52	47
乾物率(%)	8.3	9.2	8.4	9.5

別表3 作業日および耕種概要

試験年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
播種日	4月15日	4月14日	4月14日	4月15日	4月14日
定植日	6月5日	6月4日	6月2日	5月30日	5月31日
収穫日	11月5日	11月1日	11月1日	10月13日	10月12日
生育日数	153	150	152	136	134

品種：「夏扇パワー」(サカタのタネ)、栽植密度：チェーンポット間隔5cm(ニッテンCP303)、2株/ポット、畝間100cm、施肥量(kg/a)：窒素、リン酸、カリ各2.3、0.8、0.8(パワフルねぎ599)、栽培管理・防除等：農試慣行

[具体的なデータ等]

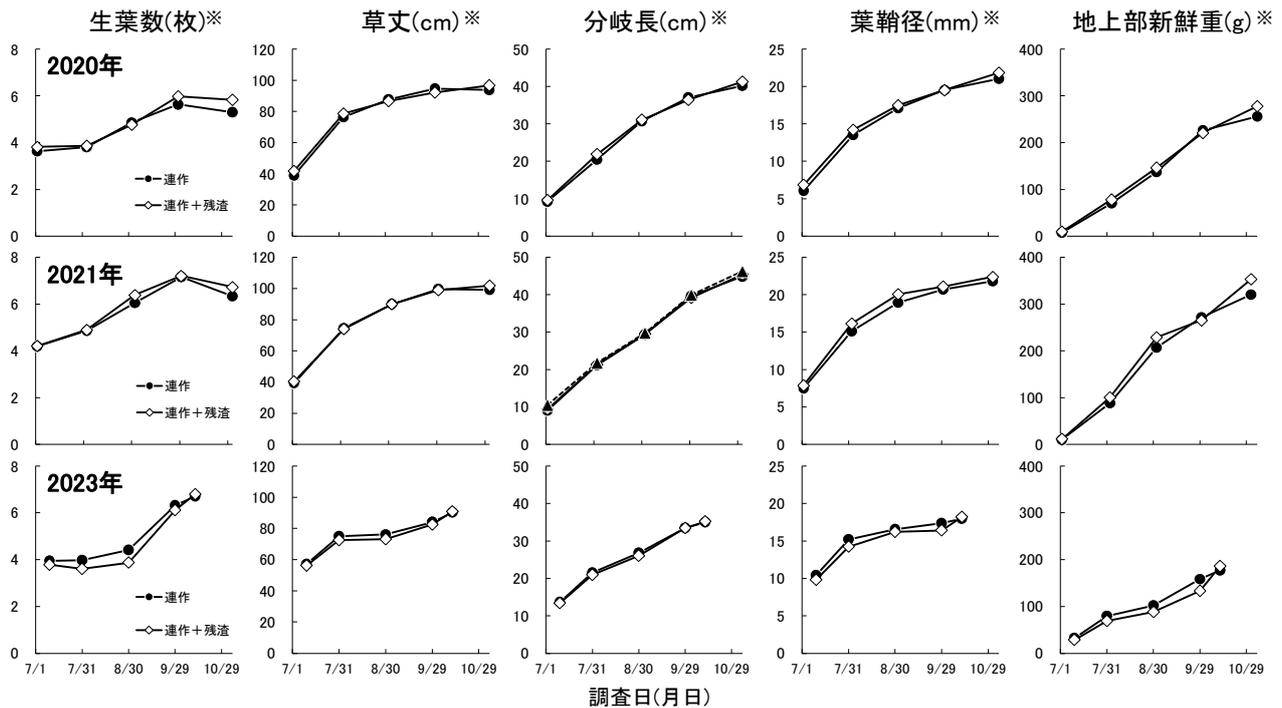


図1 ネギの連作における残渣のすき込みが生育に及ぼす影響の年次比較
 ※：各列のY軸の項目および単位を表す。

表1 2023年におけるネギの収量および品質

試験区	葉鞘長 (cm)	葉鞘径 (mm)	調製重 (g)	換算収量 ^z (kg/a)
連作	32.9	15.3	100.6	301
連作+残渣	32.7 NS	15.6 NS	101.2 NS	316 NS

NS: t検定(p<0.05)で有意差なし
 z: 調整重*(畝長100m/調査区の平均株間)/1000

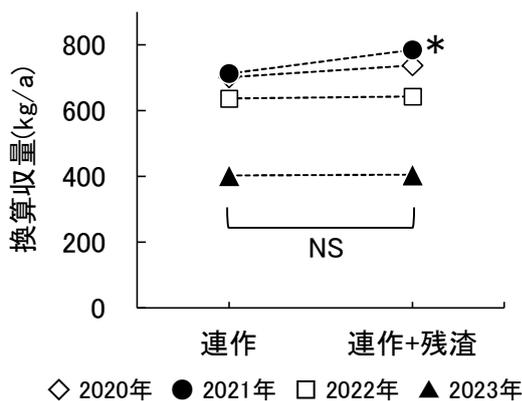


図2 連作における残渣のすき込みがネギの収量に及ぼす影響の年次比較
 収量は(調製重×4000株/a)として算定、
 *：試験区間に有意差あり(t検定、5%水準)、
 NS: 同じく有意差なし

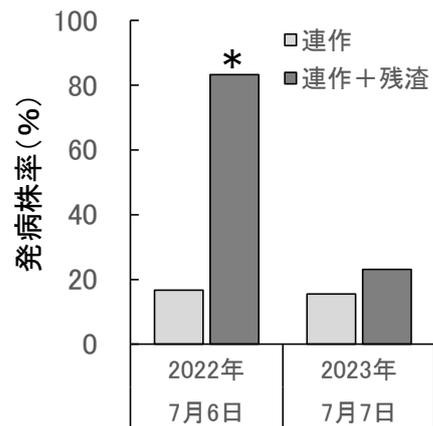


図3 連作における残渣のすき込みが小菌核病の発生に及ぼす影響
 発病株率：調査区間で発病が確認された個体の比率
 *：同一年の試験区間に有意差あり
 (アークサイン変換にt検定、5%水準)

[その他]

研究課題名：野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発
 研究期間：令和元年度～令和5年度
 予算区分：県単
 掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名:キュウリ防虫ネット被覆栽培における品種特性と交配用ミツバチが果実に及ぼす影響

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 野菜担当
担当者 菅原茂幸・篠田光江・他2名

[要約]

キュウリの防虫ネット被覆栽培では、「蒼夏142」の商品果収量が最も多いが、病害にやや弱い。高温などの影響で交配用ミツバチが減少・消失すると、先細りの果実が増加し、流れ果も多く発生するが、再度ミツバチを導入することで、果形は安定し、流れ果も減少する。

[キーワード]

キュウリ・防虫ネット被覆栽培・品種・収量・交配用ミツバチ

[普及対象範囲]

県内(県南地域)

[ねらい]

キュウリの防虫ネット被覆栽培は、露地栽培用の品種を用いて行われているが、本栽培法における品種特性が不明であり、収量や病害の発生状況等を比較検討する。また、高温などによる交配用ミツバチの減少・消失が、果実形状や流れ果(着果せずに枯れる雌花)の発生に及ぼす影響について検討する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 「蒼夏142」は商品果率が高く、商品果収量が最も多い(表1)。
- 2 商品果収量は、「豊美1号」、「夏もよう」、「ビュースター935」、「おおのぞみ」が対照品種の「光のしずく」と同等以上である(表1)。
- 3 交配用ミツバチが消失すると、果実の形状が悪く、曲がり果等も多くなる。また、果形比が大きく先細りの形状となるが、ミツバチを再度導入すると果形比が小さくなり、先細りの形状が緩和する(表2、図1)。
- 4 流れ果率は、ミツバチがいない条件下で高く、品種間差があり、特に「夏もよう」で高い(表2)。
- 5 ベと病と炭疽病は、9月には全品種で発生が見られる。「蒼夏142」は炭疽病、うどんこ病の発生がやや多い傾向である(表3)。2021年の病害発生程度は、「おおのぞみ」、「夏秋明快2号」とともに「光のしずく」と同等である(データ略)。
- 6 両年の試験結果から、防虫ネット被覆栽培における品種を評価すると、「蒼夏142」の収量が多く適しているが、病害にやや弱いため防除には留意する(表4)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本試験は、農業試験場で2020年から2021年に行った。防虫ネットは白色、目合1mmで、裾部分を除きパイプハウス全体を被覆した。
- 2 収穫終了日は、2020年が10月26日、2021年が10月25日で品種の違いはなかった。
- 3 交配用ミツバチは、2021年は6月13日より放飼し、9月15日に入れ替えた。2022年は6月17日より放飼し、8月13日に入れ替えたが約10日で消失した。その後9月10日に再度入れ替えた。
- 4 本栽培法は、防除を行う際にミツバチに影響の少ない農薬を選択する必要がある。

[具体的なデータ等]

表1 品種の違いが収量および品質に及ぼす影響

試験年	品種	種苗メーカー ^z	収穫開始日	総収量(kg/a)	商品果 ^y		秀品果率 ^x (%)
					収量(kg/a)	商品果率 ^x (%)	
2020	蒼夏142	埼玉	6/13	1,416	828	58	25
	豊美1号	埼玉	6/15	1,453	775	53	19
	夏もよう	ときわ	6/18	1,457	765	53	23
	ビュースター935	久留米	6/16	1,321	729	55	21
	光のしずく(対照)	ときわ	6/15	1,327	611	46	15
2021	蒼夏142	埼玉	6/20	1,417	1,077	76	34
	夏もよう	ときわ	6/20	1,190	869	73	35
	おおのぞみ	埼玉	6/20	1,251	881	70	27
	夏秋明快2号	久留米	6/17	1,191	764	64	24
	光のしずく(対照)	ときわ	6/20	1,211	848	70	31

^z 埼玉: 埼玉原種育成会、ときわ: ときわ研究所、久留米: 久留米原種育成会

^y 傷果、曲がり果、奇形果、小果以外の果実(A~C品)

(曲がりの程度は、A品: 曲がり1.5cm以内、B品: 同2.5cm以内、C品: 同3.5cm以内)

^x 商品果率、秀品果(A~B品)率は、総収量に対する商品果収量の割合

表2 品種の違いとミツバチの有無が果実形状および流れ果率に及ぼす影響(2021年)

品種	ミツバチの有無 ^z	果実径 ^y (mm)		果形比(基部/尻部)	流れ果率 ^{xw} (%)
		基部	尻部		
蒼夏142	無	31.9	21.8	1.46	28
	有	27.4	23.7	1.16	0
夏もよう	無	30.6	21.3	1.45	72
	有	26.5	23.9	1.11	6
おおのぞみ	無	30.8	21.0	1.47	29
	有	27.4	23.4	1.18	2
夏秋明快2号	無	32.8	21.1	1.56	55
	有	28.8	23.4	1.23	0
光のしずく	無	31.6	22.3	1.42	50
	有	27.0	24.7	1.09	3

^z ミツバチ無は8/28~31、ミツバチ有は9/20~9/21の収穫した全果実を調査(ただし、重量200g以上および果実長19cm未満のものはのぞく)

^y 果実径は、基部および尻部から約3cmの部位を計測

^x 流れ果率は、ミツバチ無が8/30~9/1、ミツバチ有が9/21に収穫した果実数(摘果含む)に対する流れ果数の割合

^w 流れ果率の調査は、調査前3日程度は摘果しない状態で計測

表3 品種の違いによる病害の発生状況(2020年)

品種 ^z	べと病 ^y			炭疽病 ^y			うどんこ病 ^y		
	8/13	9/2	9/17	8/13	9/2	9/17	8/13	9/2	9/17
蒼夏142	0	0	0.13	0.13	2.00	1.75	0	0.38	1.63
豊美1号	0.13	0.25	0.38	0.13	0.75	0.38	0	0	0.13
夏もよう	0.25	0.13	0.13	0.13	0.88	0.88	0	0	0.50
ビュースター935	0.33	0.17	0.17	0	1.33	1.17	0	0	0.17
光のしずく	0.50	0.38	0.25	0.38	0.25	0.25	0	0	0.38

^z 試験区内の全株の全ての葉を調査(2反復)

^y 病害の広がり方で被害指数を設定し、0(発病なし)、1(発病葉数5枚以下)、2(同6~10枚)、

3(同11~15枚)、4(同16枚以上)に分類、Σ(発病株数×被害指数)/調査株数

表4 キュウリの防虫ネット被覆栽培における品種の評価

品種	評価 ^{zy}			
	収量	病害	流れ果	総合
蒼夏142	◎	△	○	○
豊美1号	○	○	—	○
夏もよう	○	○	△	○
ビュースター935	○	△	—	○
おおのぞみ	○	○	○	○
夏秋明快2号	△	○	△	△

^z ◎: 優れる(2点)、○: 同程度(または良)(1点)、△: やや劣る(0点)、—: 評価不能(評点なし)で、各評価を平均し、総合評価とした

^y 収量、病害は「光のしずく」に対して、流れ果はミツバチが消失した場合の評価とした



ミツバチなし (8月24日) ミツバチあり (9月22日)

図1 ミツバチの有無による果実の比較 (2021年・蒼夏142)

【耕種概要】

- 2020年 播種日: 4月13日、定植日: 5月22日、栽植本数: 58.8株/a(株間80cm、畝間200cm)、施肥量(kg/a): 窒素、リン酸、カリ 各2.0、2.3、2.0(基肥)、0.8、0.2、0.8(追肥・4回)
- 2021年 播種日: 4月9日、定植日: 5月20日、栽植本数: 66.7株/a(株間75cm、畝間200cm)、施肥量(kg/a): 窒素、リン酸、カリ 各2.0、2.3、2.0(基肥)、1.0、0.3、1.0(追肥・5回)
- 両年共通 白黒マルチ被覆、防除は農試慣行
整枝方法: 主枝1本仕立て、親づるを約170cmで摘芯、側枝は子づる以降は1~2節止め(全品種共通)

【その他】

研究課題名: 野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発

研究期間: 令和元年度~令和5年度

予算区分: 県単

掲載誌等: なし

[参考事項]

成果情報名：トマト夏秋雨よけ栽培での摘花房処理による高温期の品質改善と増収効果

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 野菜担当
担当者 由利昂大・横井直人・他2名

[要約]

「りんか409」において、6月下旬に開花している花房を摘除すると総収量は8月に2割程度減少するものの、可販果収量は8月以降に17%向上する。8～10月の粗収入は18%増加する。

[キーワード]

トマト・摘花房・着果調整・高単価・りんか409

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

本県のトマト夏秋雨よけ栽培では、市場単価が低く、着果及び樹勢に対する高温負荷が大きい7～8月に出荷量が集中し、市場単価の高い9～10月に減少することが課題となっている。他県でも8月の収量を抑え、9月以降の増収方法として摘花房処理が提案されているが、本県の主力品種「りんか409」での報告事例は少ない。そこで、本品種における摘花房処理が収量及び品質に及ぼす影響について明らかにするとともに、粗収入を試算し、収益性改善の資とする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 6月24日に摘花房処理することで、摘花区では慣行区と比べて総収量がやや減少する。月別では8月が減少し、9～10月が増加する(図1)。
- 2 9～10月における可販果収量は、摘花区では慣行区と比べて1.26倍に増加する。これは着果負担の軽減により肥大力が維持され、出荷規格内の果実が増加したことが要因と考えられる(図2、3、表1)。
- 3 摘花房処理により8月は障害果が減少するため、慣行区に対して摘花区の可販果収量は1.1倍に増収する(図2、表1)。
- 4 摘花区における8～10月の可販果収量は慣行区の1.17倍となり、粗収入は慣行区の1.18倍に増加すると試算された(表1)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 気温と生育状況によって摘花房処理の効果は7～10日程度前後する可能性がある。適正な樹勢管理を前提として、栽培期間中の生育、気象を短期的に予測しながら処理を実施する必要がある。
- 2 他の作型との組み合わせの中で、9～10月の出荷量を補う栽培法の一つとして採用されることが望ましい。
- 3 本試験は、2022年の農業試験場内パイプハウスにおける夏秋雨よけ栽培で実施した。以下に試験方法及び耕種概要を示す。

【試験方法及び耕種概要】

- ・摘花区：2022年6月24日に開花していた第5または第6花房(8月に収穫適期を迎えると予測される花房)いずれか1花房を花房ごと摘除する。
- ・慣行区：いずれの花房も摘除しない。
※両区ともに摘除しない花房は全て4-CPA(トマトトーン)で着果処理した。
- ・品種：「りんか409」(台木「キングバリア」)、・播種：3月8日、・定植：5月12日、・収穫期間：6月27日～11月4日
- ・栽植密度：222株/a(二条植え)

[具体的なデータ等]

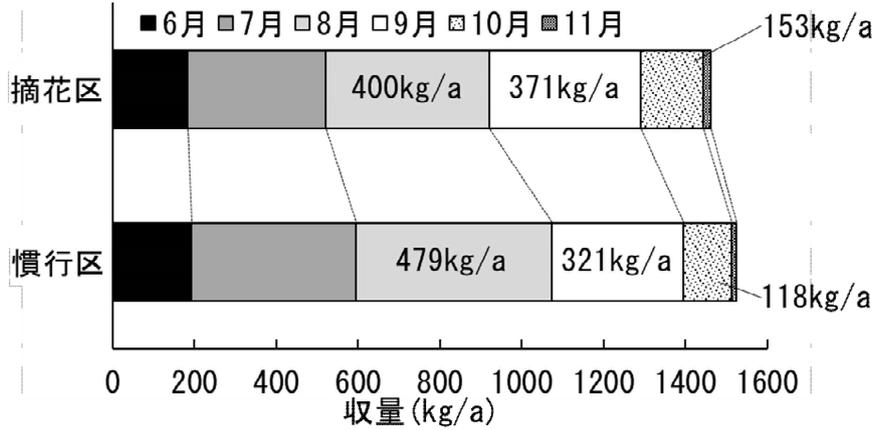


図1 月別の総収量(2022年)

※総収量：A品から外品まで全ての収穫果の合計

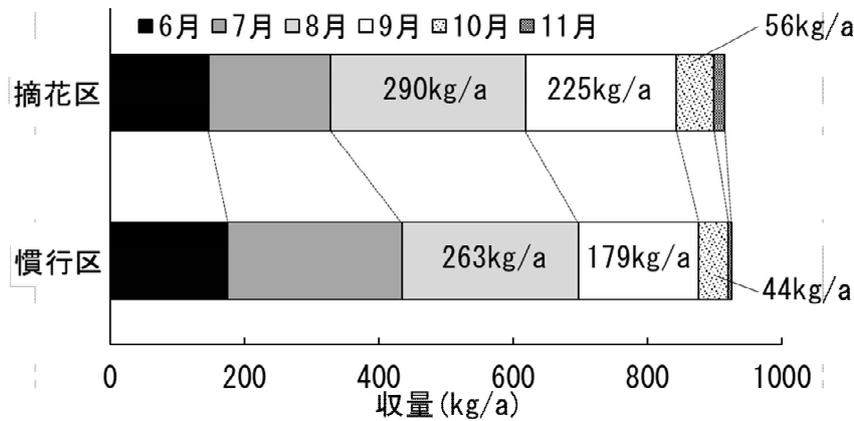


図2 月別の可販果収量(2022年)

※可販果収量：A品からC品の合計、※収量調査基準 A：外観・形状に問題なし、B：軽微な問題あり、C：果肉に問題なし、外：明らかな障害果・乱形果、※グラフ上の数字は月別の単収

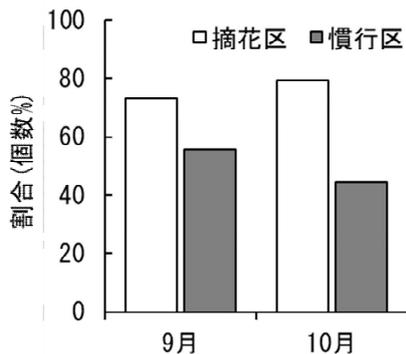


図3 9～10月の規格内果実の割合(2022年)

※各区、各月の総収穫果に対するS以上(出荷規格)の割合
 ※規格は1果重を基に次の通り分類。
 2L:250g～、L:200g～、M:150g～、S:120g～、外:120g未満

表1 摘花房の有無による収量と粗収入試算の比較

	6月	7月	8月	9月	10月	11月	8～10月計	合計
可販果収量 (kg/a)	摘花区	146	182	290	225	56	16	571
	慣行区	175	259	263	179	44	5	486
	摘花区/慣行区比	0.83	0.70	1.10	1.26	1.26	3.45	1.17
粗収入 (千円/a)	摘花区	41	60	100	103	27	8	229
	慣行区	50	85	90	82	21	2	194
	摘花区/慣行区比	-	-	-	-	-	-	1.18
単価 (円/kg)	284	330	344	457	481	497	-	-

※収量は2022年の試験結果による
 ※単価は東京都中央卸売市場の市場統計情報(年報)における2018～2022年の5年平均値による
 ※値は小数第一位を四捨五入

[その他]

研究課題名：野菜の競争力強化を目指した新栽培技術の開発

研究期間：令和元年度～令和5年度

予算区分：県単

掲載誌等：東北農業研究第76号(2023)

[参考事項]

成果情報名：ディスバッドマムの夏秋期出荷に向けたシェード処理の時間帯の違いによる影響

研究機関名 農業試験場 野菜・花き部 花き担当
担当者 山形敦子・間藤正美・他1名

[要約]

秋ギクタイプのディスバッドマムにおける夏秋期出荷に向けた暗期 13 時間のシェード処理は 17～6 時に行うことで 19～8 時に行うよりも到花週数が短くなり、切り花品質に影響がない。暗期開放をすることで切り花品質は向上する。

[キーワード]

キク・夏秋期出荷作型・開花調節・日長処理・高温

[普及対象範囲]

県内キク生産者

[ねらい]

スプレーギクを1輪に仕立て、洋花として売り出す「ディスバッドマム」は、近年、全国的に注目され、本県でも出荷量が増えている。市場では夏秋期に出荷量が減少することが問題となっており、夏が比較的冷涼な本県における夏秋期の出荷が求められている。そこで、秋ギクタイプのディスバッドマム品種による夏秋期に向けたシェード資材を用いた短日処理(シェード処理)の時間帯の違いによる開花や品質へ与える影響について明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 8～9月に開花させるために7月1日から暗期 13 時間のシェード処理を実施したところ、シェード内の気温は、明期平均で約 27.4～28.1℃、暗期平均で 21.4～22.2℃、日平均で約 24.1～24.8℃と処理区間で差は小さかった(表 1)。夜間開放を行っても、外気温程度にしか下がらないため、気温差は小さかった。
- 2 一日の気温推移では日射がある時間帯にシェードを実施することでやや気温が高くなるため、17～6時処理では 17～19 時頃、19～8時処理では 6～8 時まで気温がやや高くなる傾向があった(図 1)。夜間開放することで気温は約 1℃低下した。
- 3 開花は、品種間差はあるが、カタログ値よりも 17～6時処理では早かったが、19～8時処理では遅延した(表 2)。19～8時処理のシェード開始～出蕾および出蕾～開花に係る日数はどちらも 17～6時処理よりも長くなった。夜間開放による到花週数への影響は小さかった(図 2)。
- 4 切り花品質は、17～6時処理で 19～8時処理よりも切り花長や調整重が小さい傾向があるが、出荷に問題が出るレベルではなかった(表 3)。暗期開放をすることで調整重が重くなり品質向上につながった。
- 5 以上のことから、夏秋期出荷作型に向けたシェード処理は暗期 13 時間のシェード処理は 17～6 時に行うことで 19～8 時に行うよりも到花週数が短くなり、切り花品質に影響がない。暗期開放をすることで切り花品質は向上する。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本試験は、令和 2 年に秋ギクタイプのディスバッドマム用のスプレーギク 11 品種を用いて行った単年の結果で、高温年や低温年の試験はしていない。

[具体的なデータ等]

表1 シェード処理開始後の気温条件

シェード処理時間	平均気温(°C)					気温25°C以上の時間(時間)	
	1日	明期	暗期 ^z	17~19時	6~8時	全体	1日あたりの平均時間
17~6時	24.6	27.4	22.2	25.2	22.7	418.0	9.1
17~6時(夜間開放)	24.2	27.4	21.4	25.0	22.1	374.3	8.1
19~8時	24.8	28.1	22.0	24.5	23.4	426.8	9.3

z: 暗期はシェード処理による短日処理時間帯の気温
y: 夜間開放は20時30分~3時30分に実施した

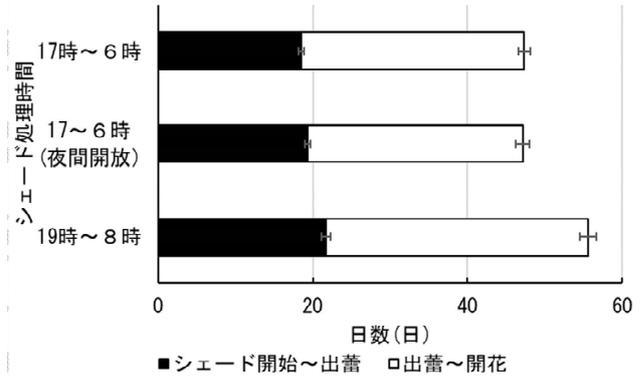
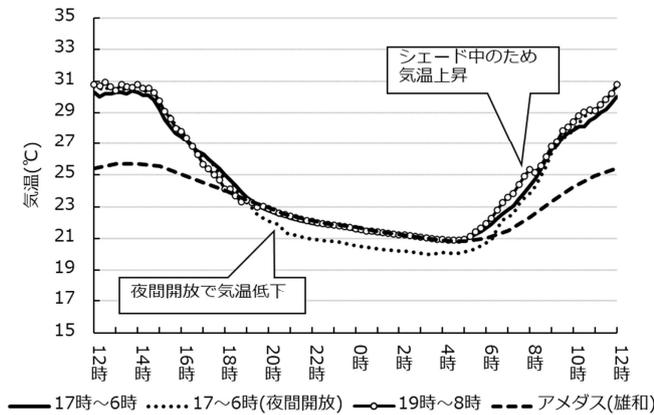


図1 シェード処理開始後の1日の平均気温推移
注) 処理区の気温は「おんどとり(T&D)」により測定

図2 シェード処理の違いによる開花への影響
(供試品種平均)

表2 品種別シェード処理の違いによる到花週数への影響

品種名	花色	花形	17時~6時	17時~6時(夜間開放)	19時~8時	種苗メーカーカタログ値
セイオベラピンク	ピンク	デコラ	6.5	6.5	7.0	6.5
セイカミンオレンジ	ピンク	デコラ	6.6	6.5	7.3	8
セイナダル	オレンジ	デコラ	7.5	7.6	7.9	8
サフィーナ	緑	デコラ	7.0	6.8	7.7	7.5
セイフォリア	黄赤	スパイダー	6.2	6.3	7.6	7.5
セイカーク	黄	ポンポン	6.9	6.7	7.6	7
セイカミン	サーモン	デコラ	6.7	6.9	8.0	7.5
ウォーク	緑爪桃	デコラ	6.9	6.5	8.9	7
モモコ	桃	ポンポン	5.9	5.9	7.7	7
ピンポンゴールド	黄色	ポンポン	7.7	7.8	9.1	8.5
セイツイール	緑	ポンポン	6.4	6.6	9.5	6.5
供試品種平均			6.8	6.7	8.0	7.4

注) 到花週数はシェード開始から開花時期までに係る週数を示す

【耕種概要】

挿し芽: 5/18、定植: 6/2
●電照方法:
期間: 挿し芽
~シェード開始(7/1)
資材: 白熱電球
(75W、パナソニック)
時間: 23~4時
●シェード方法:
期間: 7/1~開花、
資材: ホワイトシルバー
栽植方法: 12cm角5目、
4条植え中1条空け
(各目への植え付け本数:
2本-1本-0-1本-2本)
施肥量:
N:P₂O₅:K₂O(kg/a);各1.2

表3 シェード処理の違いによる切り花品質への影響(供試品種平均)

シェード処理時間	切花長(cm)	節数(節)	節間長(茎長/節数cm)	花首長(cm)	柳芽数(個)	花径(cm)	茎径(mm)	切り花重(g)	切り花70cm長調整重(g)
17時~6時	101.3	43.6	2.2	3.2	1.3	7.3	6.1	84.5	51.7
17~6時(夜間開放)	108.7	45.3	2.3	3.6	1.4	7.2	6.5	97.9	54.3
19時~8時	112.1	46.6	2.5	4.6	1.5	7.2	6.4	96.7	53.0

[その他]

研究課題名: 花きの市場競争力強化を目指した新栽培技術の開発
研究期間: 令和2年度
予算区分: 県単
掲載誌等: なし

[参考事項]

成果情報名：水田土壌の可給態ケイ酸評価法と改良目標値の策定

研究機関名 農業試験場 生産環境部 土壌基盤担当
担 当 者 中川進平・伊藤千春・他2名

[要約]

リン酸緩衝液法（PB法）による可給態ケイ酸は、成熟期の水稲茎葉部のケイ酸濃度と相関が高い。水稲ケイ酸濃度10%に対応する可給態ケイ酸は、pH6.2PB法では30mg/100g、中性PB法では10mg/100gを土壌改良目標値として設定する。

[キーワード]

水稲のケイ酸含量・水田土壌・可給態ケイ酸・リン酸緩衝液法

[普及対象範囲]

全県の水田土壌

[ねらい]

地力増進基本指針（農林水産省、昭和59年）に定められたケイ酸の土壌改善目標値は酢酸緩衝液法による可給態ケイ酸で策定されたもので、ケイ酸資材を多投した水田には適用し難いことが明らかになっている。また、全国的に実施されている土壌調査事業で定法とされる湛水保温静置法による可給態ケイ酸は、データ蓄積が多いものの、上記の分析法と読み替えられず、水稲のケイ酸濃度との関係も弱い。このため、本県ではケイ酸の施用基準が未策定である。ここでは、水稲作におけるケイ酸の施用基準を策定するため、リン酸緩衝液法（PB法）による可給態ケイ酸と水稲のケイ酸濃度の関係を明らかにし、PB法によるケイ酸の土壌改良目標値を設定する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 成熟期の水稲のケイ酸濃度（平均値±標準偏差）は、あきたこまちが $8.4 \pm 2.6\%$ 、サキホコレが $9.4 \pm 2.2\%$ で有意な差はなかった。また、ケイ酸吸収の指標である水稲ケイ酸濃度10%より高い地点は、あきたこまちが30.3%、サキホコレが44.5%であり、土づくりを積極的に実施しているサキホコレの方が高かった（図1）。
- 2 pH6.2PB法による可給態ケイ酸と水稲のケイ酸含量は、品種に関わらず回帰式の決定係数が高かった。水稲のケイ酸濃度が10%となる可給態ケイ酸は32mg/100gであった（図2）。
- 3 湛水保温静置法とpH6.2PB法による可給態ケイ酸の関係は相関が低く、読み替えは難しい（図3）。
- 4 抽出液のpHを6.9にした中性PB法も水稲ケイ酸含量と関係性が高く、pH6.2PB法と強い相関があり、読み替えが可能である（図4）。
- 5 水稲のケイ酸濃度10%に対応するpH6.2PB法の可給態ケイ酸は30mg/100g、中性PB法は10mg/100gであり、水稲作におけるケイ酸の土壌改良目標値とする。

[成果の活用上の留意点]

- 1 pH6.2リン酸緩衝液法は、土壌、水質及び植物体分析法（日本土壌協会、2001）に準じた。
- 2 中性PB法は、茂角正延ら（土肥誌、2002）の方法に準じた。本法は全農土壌分析センターで採用されている。
- 3 調査圃場は水稲普及定点圃、サキホコレ展示圃（合計93点）であり、2022年10～11月に作土を採取した。

[具体的なデータ等]

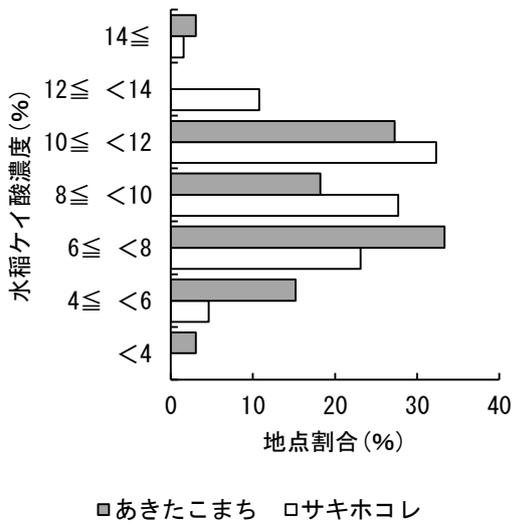


図1 水稻茎葉部のケイ酸濃度の分布

注1) 水稻の採取は成熟期
 注2) あきたこまちはR4~5年(33点)、サキホコレはR1~5年(69点)

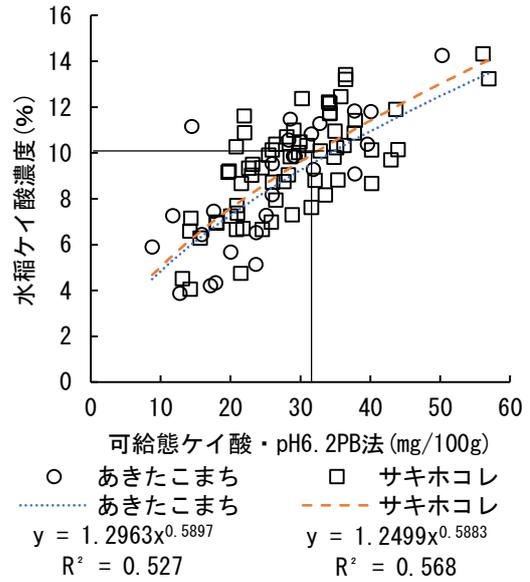


図2 可給態ケイ酸と水稻ケイ酸濃度の関係

注1) 水稻の採取は成熟期
 注2) あきたこまちはR4~5年(33点)、サキホコレはR1~5年(69点)

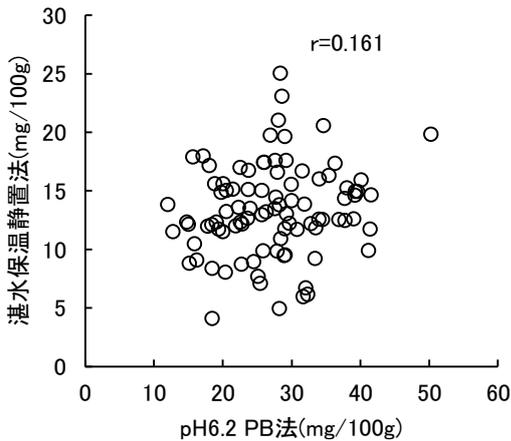


図3 リン酸緩衝液法と湛水保温静置法による可給態ケイ酸の関係

注1) 土壌採取は水稻収穫後(2022年10~11月)
 注2) 水稻定点圃場(77点)とサキホコレ展示圃(16点)

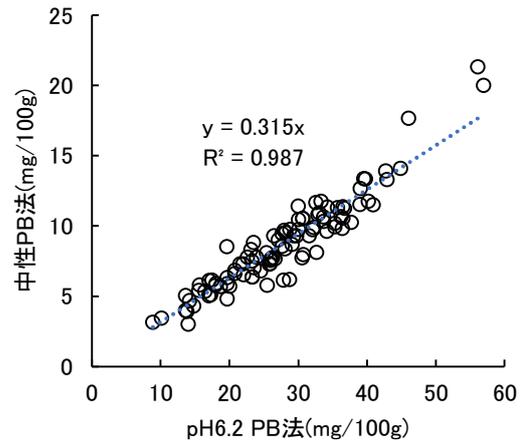


図4 異なるリン酸緩衝液(pH6.2PB法と中性PB法)による可給態ケイ酸の関係

注1) 土壌採取は水稻収穫後(2022年10~11月)
 注2) 水稻定点圃場(77点)とサキホコレ展示圃(16点)

[その他]

研究課題名: 水稻作における新たなケイ酸・カリ供給量の推定方法の開発と施用基準の策定

研究期間: 令和4~6年度

予算区分: 県単

掲載誌等: なし

[参考事項]

成果情報名：低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒によるアスパラガス疫病に対する発病抑制効果

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担 当 者 齋藤隆明・渡辺恭平・他1名

[要約]

アスパラガス半促成栽培において、低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒は、アスパラガス疫病に対して高い発病抑制効果があり、4年間有効である。

[キーワード]

アスパラガス・半促成栽培・アスパラガス疫病・低濃度エタノール・土壌還元消毒

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

近年、アスパラガス疫病（以下、疫病）の発生が問題となっているが、有効な対策が確立されていない。

そこで、土壌の深層まで消毒効果が期待できる低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒による疫病に対する発病抑制効果を検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 疫病に対する土壌消毒方法は、1%エタノール、100 L/m²の消毒が最も有効であった（図1）。
- 2 現地ほ場において、2019年8月7日～8日に1%エタノールを100 L/m²処理し、9月3日まで土壌還元消毒を行った結果、消毒前の土では疫病が確認されたが、消毒後の土では確認されなかった（図2）。
- 3 土壌還元消毒後の2019年10月3日に改植した現地ほ場では、2023年11月までの4年間で疫病が確認されていない（図3）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 低濃度エタノールは1%以下に薄めたエタノール溶液であり、試験には土壌還元消毒用資材は、商品名：エコロジアルを供試した。
- 2 低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒を行う際の注意点等は、農研機構で発行した「低濃度エタノールを利用した土壌還元消毒作用による土壌消毒」
https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/080354.htmlを参照する。
- 3 本消毒は、土壌の深さ20cm以下で地温30℃以上を2～3週間以上維持する必要があるが、試験では概ね維持していた（図4）。また、処理期間中に地温を確保する必要があることから、本県では気温の高い8月に処理を行う必要がある。
- 4 疫病を防ぐためには、土壌消毒だけでなく高畝にするなどの排水対策や、疫病菌を持ち込まないための対策を講じる必要がある。

[具体的なデータ等]

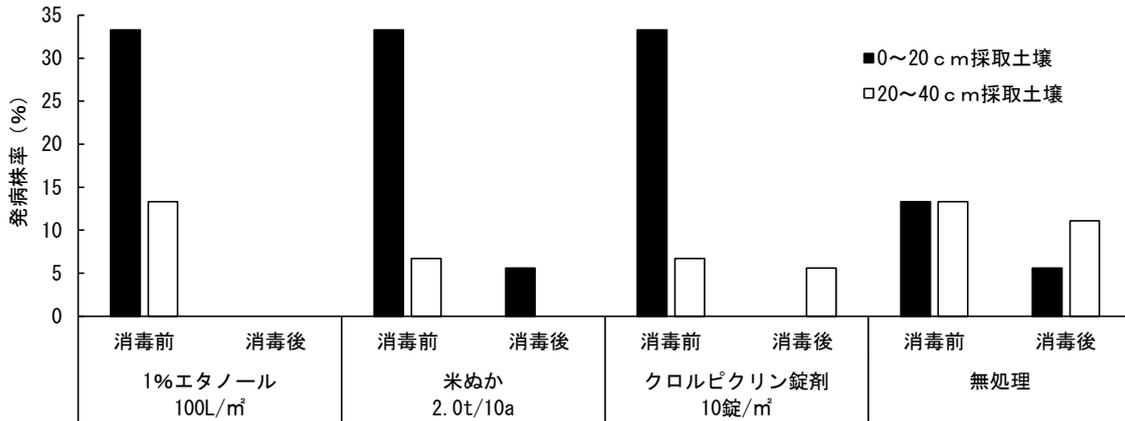


図1 各土壌消毒前後の土を使用した生物検定による疫病の発病抑制効果 (2020年) ※
1) データは3反復の平均値。

※試験の概要

- ・ 試験場所：現地ほ場 (2020年、疫病陽性ほ場)
- ・ 試験区の構成 1m²/区 (現地ほ場に、波板を使用して1m×1mに囲い、区を設定)
3反復 1反復あたり5~6株
- ・ 土壌消毒期間：8月7日~9月1日
- ・ 供試品種：「ウェルカム」
消毒前の土の生物検定には播種約5ヶ月後の株、消毒後の土には播種約6ヶ月後の株を供試
- ・ 生物検定：各試験区の中央から消毒前後の土を深さ0~20cm、20~40cmからそれぞれ採取し、園芸培土と容量比1:1で混和して汚染土を作製した。汚染土を4号ポリ鉢に充填後、株を移植し、消毒前の土で8月12日~9月7日、消毒後の土で9月20日~11月6日にガラス温室で栽培管理した



図2 生物検定における疫病の発生状況 (2019年)
(左：消毒前の土、右：消毒後の土)

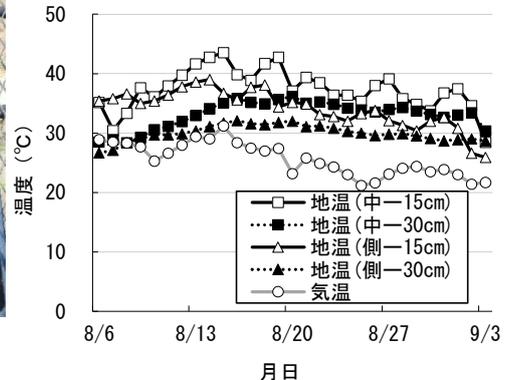


図4 土壌消毒中の地温と気温の経過
(現地ほ場、2019年)

- ・ 中：ハウス中央部
- ・ 側：ハウス側窓部で妻面入口付近
- ・ 15cm、30cm：土壌の深さ
- ・ 気温はアメダスデータ横手



図3 土壌還元消毒後に改植した現地ほ場の状況 (2023年11月13日撮影)

[その他]

研究課題名：先端技術を活用した新たな園芸作物病害虫防除技術の開発
研究期間：令和元年度~令和5年度
予算区分：県単
掲載誌等：日本植物病理学会報 87 巻 3 号 (2021)

[参考事項]

成果情報名：イネもみ枯細菌病に対する有機物含量の多い水稻育苗培土の発病軽減効果

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担当者 渡辺恭平・齋藤隆明・他1名

[要約]

有機物含量の多い水稻育苗培土を床土に用いることで、イネもみ枯細菌病の発病が軽減され、種子消毒剤以外の防除方法として活用できる。

[キーワード]

イネもみ枯細菌病・有機物・C/N比・発病軽減

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

近年、秋田県では、育苗期間におけるイネもみ枯細菌病（苗腐敗症）による被害が増加している。富山県や青森県で、有機物含有培土の、イネもみ枯細菌病の発病軽減効果が報告されていることから、県内で流通している有機物含有培土の発病軽減効果を検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 有機物含量の多い水稻育苗培土を床土に用いると、もみ枯細菌病の発病が軽減できる（図1）。
- 2 有機物含有培土を床土に使用すると、草丈は長くなり、苗のマット強度が高まる傾向がみられたが、生育上問題は認められなかった（図2）。
- 3 試験で使用した有機物含有培土Aの炭素含量(T-C)は5.6、炭素窒素比(C/N比)は16.9、有機物含有培土Bの炭素含量(T-C)は5.7、炭素窒素比(C/N比)は19.0の培土を使用した（表1）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 種子消毒は必ず実施する。
- 2 苗立枯病防除は適期に実施する。
- 3 有機物含有培土を覆土に使用すると、灌水により育苗箱外へ流出するため、床土のみに使用した方がよい。
- 4 試験で供試した有機物含有培土Aおよび有機物含有培土Bは、県内で流通している水稻育苗培土を供試した。

[具体的なデータ等]

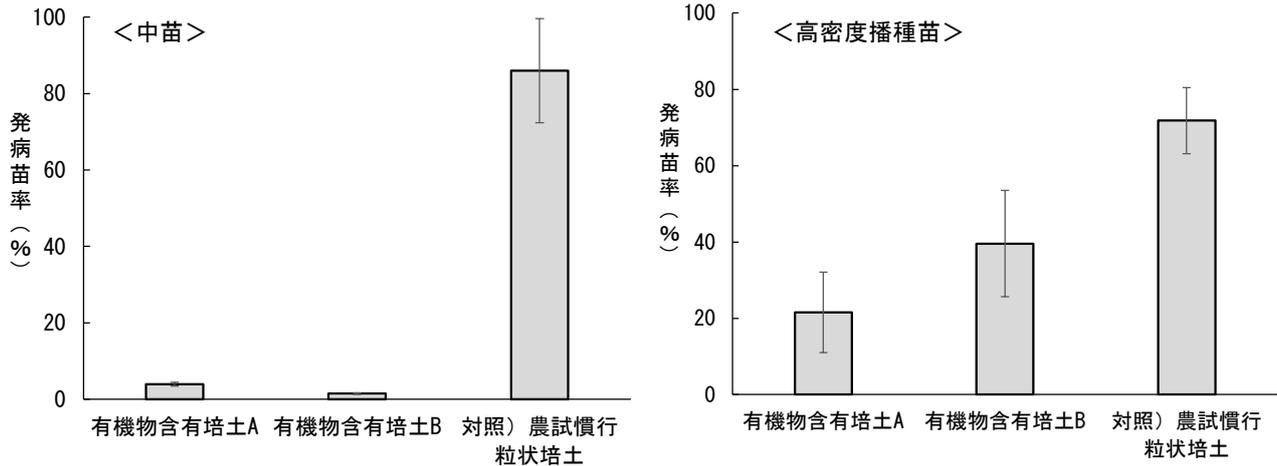
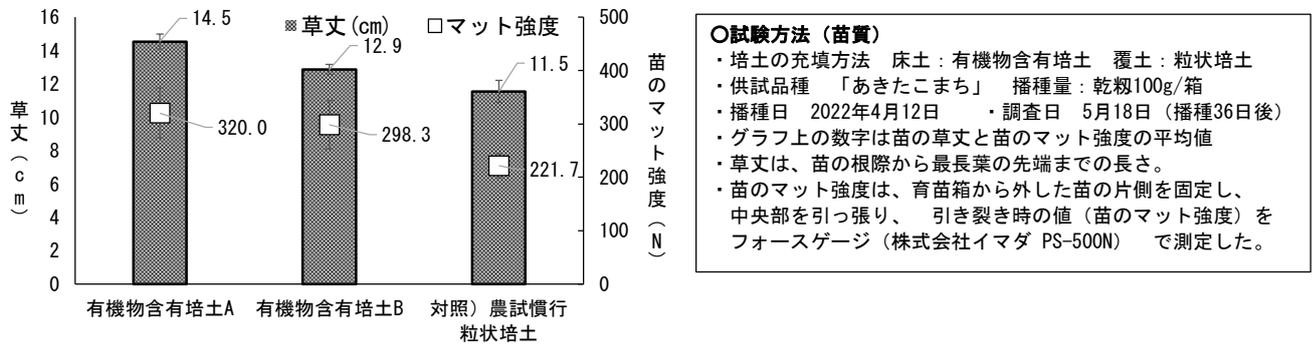


図1 有機物含有培土によるもみ枯細菌病の発病軽減効果（左：中苗、右：高密度播種苗）
※エラーバーは標準偏差を示す。

○試験方法（発病軽減）

- ・培土の充填方法 試験区 床土：有機物含有培土 覆土：粒状培土 対照区 床土・覆土：粒状培土
- ・供試品種 「あきたこまち」 無消毒種子 無加温出芽
- ・播種日（調査日） 中苗：2022年5月12日（6月3日） 高密度播種苗：2023年9月13日（9月28日）
- ・試験区規模 育苗箱1/10スケールのプラスチックケース 各3反復
- ・播種量 中苗：乾籾100g/箱相当量 高密度播種苗：乾籾300g/箱相当量
- ・菌の接種方法 もみ枯細菌病汚染種子を播種量の20%混和
- ・調査方法 発病調査は各区全苗について発病程度別に調査し、発病苗率を求めた。



○試験方法（苗質）

- ・培土の充填方法 床土：有機物含有培土 覆土：粒状培土
- ・供試品種 「あきたこまち」 播種量：乾籾100g/箱
- ・播種日 2022年4月12日 調査日 5月18日（播種36日後）
- ・グラフ上の数字は苗の草丈と苗のマット強度の平均値
- ・草丈は、苗の根際から最長葉の先端までの長さ。
- ・苗のマット強度は、育苗箱から外した苗の片側を固定し、中央部を引っ張り、引き裂き時の値（苗のマット強度）をフォースゲージ（株式会社イマダ PS-500N）で測定した。

図2 軽量培土の違いによる苗の草丈とマット強度への影響 ※エラーバーは標準偏差を示す。

表1 試験に用いた各種育苗培土の特性表

銘柄	肥料成分 (g/L)	T-C (%)	T-N (%)	CN比	pH(H ₂ O)
	N-P-K(箱あたり)				
対) 農試慣行粒状培土	1.8-3.5-1.8	1.1	0.2	7.5	5.73
有機物含有培土A	2.2-1.4-1.4	5.6	0.3	16.9	5.19
有機物含有培土B	2.4-3.3-1.8	5.7	0.3	19.0	6.03

[その他]

研究課題名：実需に応じた秋田米生産を支える病害虫防除技術の確立
 研究期間：令和3年度～令和5年度
 予算区分：県単
 掲載誌等：第76回北日本病害虫研究発表会で一部を報告済

[参考事項]

成果情報名：秋田県のネギほ場におけるネギハモグリバエB系統の発生状況および有効薬剤

研究機関名 農業試験場 生産環境部 病害虫担当
担当者 蛭川泰成・高橋良知

[要約]

秋田県のネギほ場において、多数の幼虫が葉を集中的に加害する特徴をもつ、ネギハモグリバエB系統の発生が広域で確認された。また、B系統が優占するほ場における4年間の薬剤効果試験により、複数の有効薬剤を確認した。

[キーワード]

ネギ・ネギハモグリバエB系統・発生状況・有効薬剤

[普及対象範囲]

県内全域

[ねらい]

秋田県のネギほ場において、従来から発生していたネギハモグリバエA系統（以下、A系統）に対して、多数の幼虫が葉を集中的に加害する特徴を有するネギハモグリバエB系統（以下、B系統）の発生が2020年に確認されたため、県内の発生状況を調査した。また、A系統、B系統が混発し、B系統が優占するほ場（以下、B系統優占ほ場）において防除効果の高い薬剤の検索を行った。

[成果の内容及び特徴]

- 1 A系統とB系統は、遺伝子診断か食害痕の特徴（図1）を基にして診断した。その結果、県内24カ所調査の内、16カ所でB系統の発生が確認された（図2）。
- 2 B系統優占ほ場において、プロフレアSC、アグリメック、ダブルシューターSE、ダントツ水溶剤、パダンSG水溶剤、ベネビアOD、リーフガード顆粒水和剤、グレーシア乳剤、ディアナSCはB系統に対して防除効果が高かった（図3）。一方、ファインセーブフロアブルは、防除効果が低かった。
- 3 以上のことから、B系統優占ほ場における薬剤効果試験から、複数の有効薬剤を確認した。

[成果の活用上の留意点]

- 1 薬剤効果試験は、秋田県農業試験場内ほ場で実施した。薬剤散布はシンダイン5,000倍を加用し、背負い式バッテリー噴霧器（丸山製作所製MSB1500Li）で行った。
- 2 薬剤抵抗性の発達を避けるために、同一RACコードの薬剤を連用しない。
- 3 B系統に対して防除効果が高かった薬剤の多くは、アザミウマ類との同時防除にも使用できる。ファインセーブフロアブルは、B系統に対して効果が低いものの、アザミウマ類に対する防除効果は高い。

[具体的なデータ等]

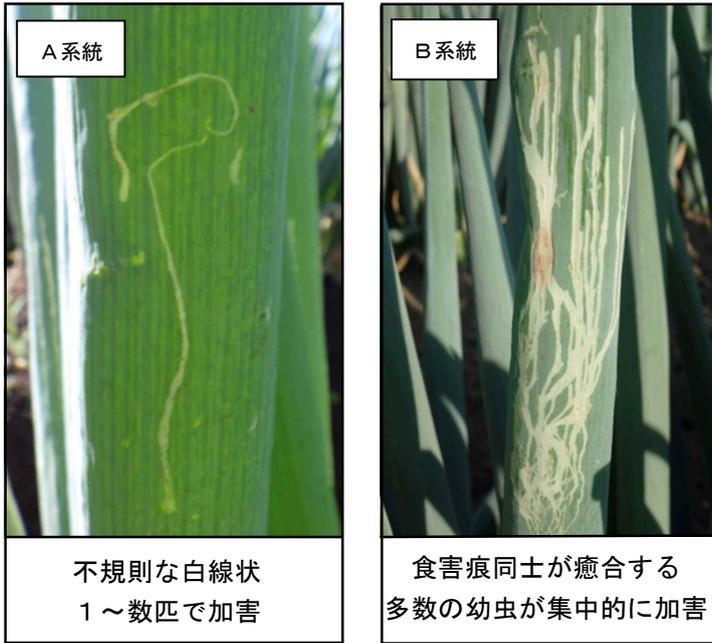


図1 A系統とB系統の食害痕

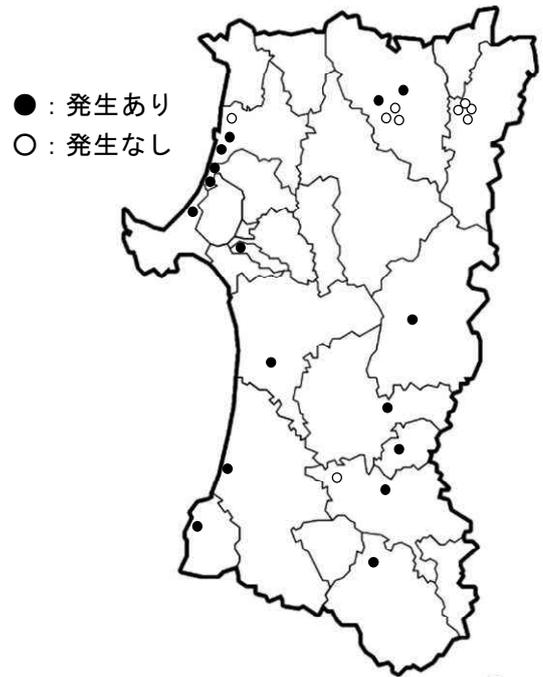


図2 B系統の発生状況

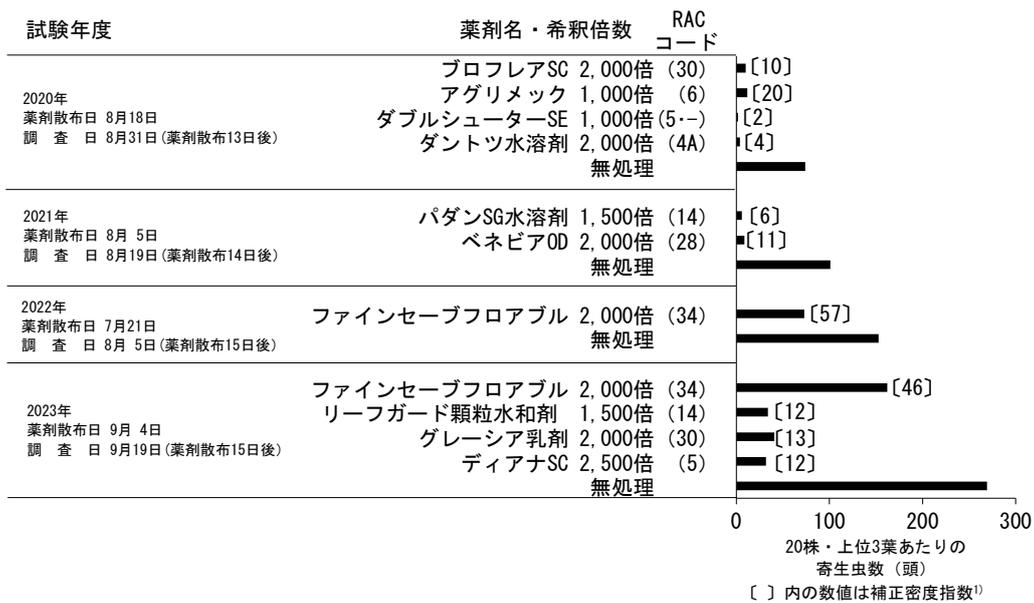


図3 B系統優占ほ場における薬剤の防除効果

$$\text{補正密度指数}^{1)} = \frac{\text{薬剤散布区の所定日数後の個体数}}{\text{薬剤散布区の試験開始前の個体数}} \times \frac{\text{薬剤無散布区の試験開始前の個体数}}{\text{薬剤無散布区の所定日数後の個体数}} \times 100$$

[その他]

研究課題名：先端技術を活用した新たな園芸作物病虫害防除技術の開発

研究期間：令和2年度～令和5年度

予算区分：県単

掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：比内地鶏初生ヒナの羽性鑑別

研究機関名 畜産試験場 比内地鶏研究部
担 当 者 力丸宗弘・田澤謙・他2名

[要約]

比内地鶏初生ヒナの簡易な雌雄鑑別を可能にすることを目的として、羽性に関連する遺伝子情報を用いて、比内地鶏の羽性鑑別を試みた。速羽性の比内地鶏の雄と遅羽性のロードアイランドレッドの雌を交配することにより、比内地鶏初生ヒナの羽性鑑別が可能となった。

[キーワード]

比内地鶏・雌雄鑑別・初生ヒナ・羽性・遅羽性遺伝子

[普及対象範囲]

県内の比内地鶏素雛生産業者

[ねらい]

比内地鶏は生産されるほとんどが雌であるため、初生ヒナの段階で鑑別師による肛門鑑別が必要であるが、鑑別師の減少や高齢化による誤鑑別増加の懸念から肛門鑑別に代わる手法が求められている。そこで、羽性に関連する遺伝子情報を用いて速羽性の比内地鶏の雄と遅羽性のロードアイランドレッドの雌を交配し、比内地鶏初生ヒナの羽性鑑別を試みた。

[成果の内容及び特徴]

- 1 速羽性の比内地鶏の雄と遅羽性のロードアイランドレッドの雌を交配することにより、速羽性（雌）と遅羽性（雄）の比内地鶏のヒナを得ることができる（図1）。
- 2 遅羽性と連鎖する一塩基多型（c. 684C>T）の遺伝子情報を活用することにより、羽性の遺伝子型を判定することができる（表1）。
- 3 羽性鑑別の精度は肛門鑑別と同等であり、羽性による比内地鶏初生ヒナの雌雄判別が可能である（表1、表2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 現在、ロードアイランドレッドの雄系統として遅羽に固定した種鶏群を造成中であるが、現在利用している雄系統より体重が劣るため、種鶏群の改良を継続するとともに、比内地鶏の能力調査を必要とする（終了年度：令和10年度）。
- 2 羽性鑑別は容易に雌雄判別ができる利点がある反面、正しい鑑別方法で実施しなければ、その精度は著しく低下することから、羽性鑑別の訓練を要する。

[具体的なデータ等]

表1 比内地鶏の性判別結果、遅羽性と連鎖するSNPの遺伝子型判定結果および羽性鑑別の精度

性		c.684C > T*			羽性鑑別	誤判定数	適合率 (%)	
		T/T	T/C	C/C			雌雄別	合計
		T/-		C/-				
雄	152	0	152	0	150	1	99.3	98.6
雌	130	0	0	130	132	3	97.7	

* c.684C > T 遅羽性遺伝子と連鎖する一塩基多型 雄:T/T, T/C, C/C, 雌:T/-, C/-

表2 比内地鶏初生雌ヒナの羽性鑑別の精度

鑑別羽数	鑑別結果 雌	誤判定数	雌の適合率 (%)
573	303	7	97.7



図1 比内地鶏初生ヒナの翼羽の形状
左：速羽（雌）、右：遅羽（雄）

上羽と下羽の長さの違い（下羽が上羽より長い場合（速羽）は雌、下羽が上羽と長さが同じあるいは短い場合（遅羽）は雄）で雌雄を判別することが可能

[その他]

研究課題名：羽性鑑別基礎種鶏群作出事業

研究期間：令和元年度～令和10年度

予算区分：配当（畜産振興課）

掲載誌等：日本家禽学会誌(2023)「遅羽性遺伝子と連鎖する一塩基多型を利用した比内地鶏初生ヒナの羽性鑑別の検証」

日本家禽学会2023年度秋季大会「SPEF2-SNPを用いた比内地鶏初生ヒナの羽性鑑別の検証」

問合せ先

秋田県農業試験場	018-881-3330
秋田県果樹試験場	0182-25-4224
秋田県畜産試験場	0187-72-2511
秋田県水産振興センター	0185-27-3003
秋田県林業研究研修センター	018-882-4511

令和6年3月 発行

実用化できる試験研究成果
(令和5年度試験研究成果)

編集・発行 秋田県 農林水産部 農林政策課
〒010-8570 秋田県秋田市山王四丁目1番1号
(秋田県庁本庁舎4階)
TEL 018-860-1762 (研究推進チーム)
FAX 018-860-3842
E-mail nourinseisaku@pref.akita.lg.jp

