

実用化できる試験研究成果

(令和7年度試験研究成果)

令和8年3月

秋田県農林水産部

令和7年度「実用化できる試験研究成果」目次

■普及事項■ (成果数：13)

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。

	ページ
農業試験場	
1 極良食味品種「サキホコレ」における幼穂形成期追肥と生育・栄養診断値	1
2 極良食味品種「サキホコレ」の玄米タンパク質含有率を予測する登熟期の葉色の推移	3
3 水田のケイ酸収支を考慮したケイ酸施用基準	5
4 生産者向け「きゅうり防虫ネット被覆栽培マニュアル」の作成	7
5 エダマメ粗選別機の開発	9
6 エダマメ色彩選別機の開発	11
7 農薬散布ドローンを用いたネギハモグリバエバイオタイプBに対する防除対策	13
8 赤色防虫ネットを用いた食用ぎくのアザミウマ類に対する薬剤散布回数の削減	15
果樹試験場	
9 リンゴのナミハダニに対するケナガカブリダニと気門封鎖剤の併用による防除効果	17
畜産試験場	
10 つなぎ飼いや酪農牛舎におけるスマート機器導入による省力化と生乳生産性向上効果の検証	19
11 比内地鶏雌の適正な出荷日齢およびおいしさの言語化	21
水産振興センター	
12 天然サザエを高単価販売するための蓄養技術の開発	23
林業研究研修センター	
13 低密度植栽を活用した低コストスギ人工林施業体系の提案	25

■参考事項■ (成果数：16)

普及事項の一步手前にある成果。新たな知見として知らしめ、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

1 4	水稻育苗における無加温出芽時の高温対策 ー被覆資材の効果ー	2 7
1 5	イネごま葉枯病対策に係るマンガン質肥料施用要否の簡易判定法	2 9
1 6	被膜崩壊性の高い減プラ肥料を用いた基肥一発施肥	3 1
1 7	薄膜化した減プラ肥料を用いた基肥一発施肥	3 3
1 8	薄膜化した被覆尿素を含む有機入り肥料による「サキホコレ」の基肥全量施肥	3 5
1 9	ロボット多目的田植機による水稻湛水直播作業の効率化	3 7
2 0	多収品種の割れ粃発生量に基づく斑点米カメムシ類 1 回防除の検討	3 9
2 1	苗質（高密度播種苗・中苗）と栽植密度がイネミズゾウムシによる被害に及ぼす影響	4 1
2 2	キュウリハウス無加温長期どり作型における収量および品質の評価	4 3
2 3	大玉トマト収穫ロボットに適する栽植様式	4 5
2 4	秋田県のエダマメほ場におけるダイズシストセンチュウの発生実態	4 7
2 5	秋冬どりキャベツにおける土壌の可給態窒素を考慮した施肥設計	4 9
2 6	リンドウ切り花における乾式低温保管技術	5 1

果樹試験場

2 7	県南部におけるモモ「夏かんろ」および「真美」の果実特性	5 3
2 8	スマートグラスを用いたリンゴ摘果技術習得・補助システムの開発	5 5
2 9	2024年に県内各産地から採集したリンゴ褐斑病菌のDMI 剤感受性	5 7

[普及事項]

成果情報名：極良食味品種「サキホコレ」における幼穂形成期追肥と生育・栄養診断値

研究機関名 農業試験場作物部作物栽培チーム
担当者 柴田智・納谷瑛志

[要約]

極良食味品種「サキホコレ」では、幼穂形成期に追肥（窒素成分 0.2kg/a）した場合、葉色が高く推移し、玄米重と㎡当たり籾数が増加する。幼穂形成期の生育指数が 36.7 未満及び栄養診断値が 12.4 未満の場合、追肥による収量性の向上で目標収量及び籾数の確保が期待できる。

[キーワード]

「サキホコレ」・幼穂形成期追肥・㎡当たり籾数・玄米重

[普及対象範囲]

「サキホコレ」生産者

[ねらい]

「サキホコレ」は、「コシヒカリ」を超える極良食味品種として育成された。この品種の食味の特徴を生かす栽培方法の確立は、秋田米のフラッグシップとしてのブランド化を推進するために重要である。ここでは、幼穂形成期追肥の効果及び生育・栄養診断値との関係を検証する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 幼穂形成期追肥（窒素成分 0.2kg/a）は、無追肥に比べて玄米重が増加した。特に、B 有機と硫安では、㎡当たり籾数、成熟期窒素吸収量の増加も見られた（図 1）。
- 2 葉緑素計値は、幼穂形成期の追肥により無追肥より高く推移した（図 2）。玄米タンパク質含有率は、B 有機と鶏ふんは無追肥と差がなく、硫安で無追肥より高くなった（図 1）。
- 3 B 有機は硫安と同程度の窒素吸収量だった（図 1）ことから、追肥の種類を B 有機と硫安に限定し、他の試験データを加えて生育量との関係を解析した。幼穂形成期の生育指数が 28.3 未満、28.3～36.7 の場合、追肥により目標収量（54～57kg/a）を確保可能と考えられた。また、栄養診断値が 12.4 未満の場合は、追肥により目標籾数（28.5～30 千粒/㎡）を確保可能と考えられた（図 3）。
- 4 栄養診断値 12.4～14.4 の場合、玄米タンパク質含有率が追肥により高くなる場合があるが、平均値+95%信頼区間は品質・出荷基準の 6.4%以下だった（図 3）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 令和 5 年～7 年の場内試験データを使用した。

基肥の種類：

化成肥料（N-P₂O₅-K₂O：13-13-13）

特栽用肥料（商品名：らくだ君有機一発 499）

（N-P₂O₅-K₂O：14-9-9、うち有機態 N44.3%）

ペレットケイフン（N-P₂O₅-K₂O：2.3-5.0-3.1）

基肥量：R 5 年は化成肥料 N0.4、0.6kg/a とペレットケイフン N0.46kg/a

R 6・7 年は特栽用肥料 N0.4～0.65kg/a とペレットケイフン N0.46kg/a

- 2 追肥処理は、無追肥区を対照に硫安区 N0.2kg/a、鶏ふん区（N-P₂O₅-K₂O）0.2-0.43-0.26kg/a、B 有機（商品名：バイオノ有機 S）区（N-P₂O₅-K₂O）0.2-0.1-0.07kg/a を幼穂形成期に行った。
- 3 追肥により玄米タンパク質含有率が高くなる場合があるので、葉色の推移を把握することが望ましい。また、今回、提示した栄養診断値は、限定された結果から導き出した数値であり、今後、各地域での調査データを蓄積することにより地域版を策定する必要がある。

年次	基肥窒素量kg/a				
R5	0.4 ^a	0.6 ^a	0.6 ^a	0.46 [*]	4ほ場
R6	0.5	0.65	0.65	0.46 [*]	4ほ場
R7	0.4	0.6	0.46 [*]		3ほ場

^a化成肥料、^{*}ペレットケイフン、他は特栽用肥料

[具体的なデータ等]

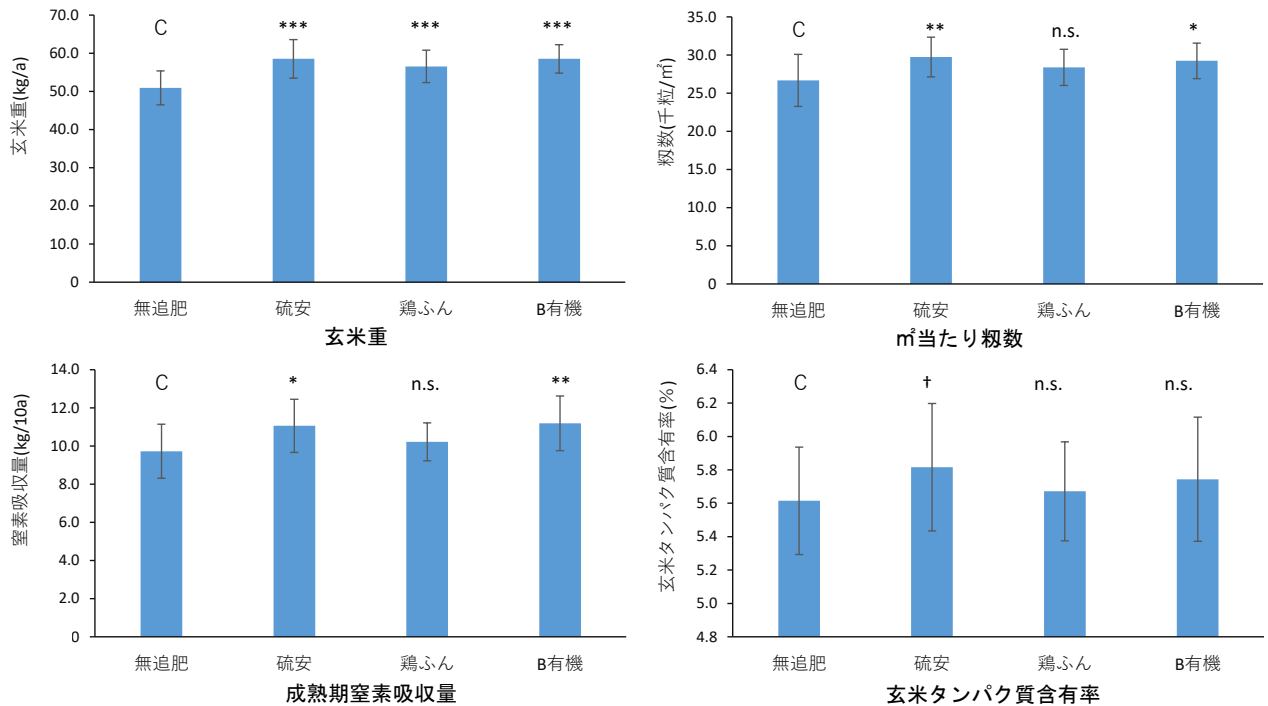


図1 幼穂形成期の追肥が収量性及び成熟期窒素吸収量等に及ぼす影響

(R5-7, n=11組、エラーバーは標準偏差を示す。†、*、**、***は無追肥に比べて、10、5、1、0.1%水準で有意な差があり、n.s.は差がないことを示す。)

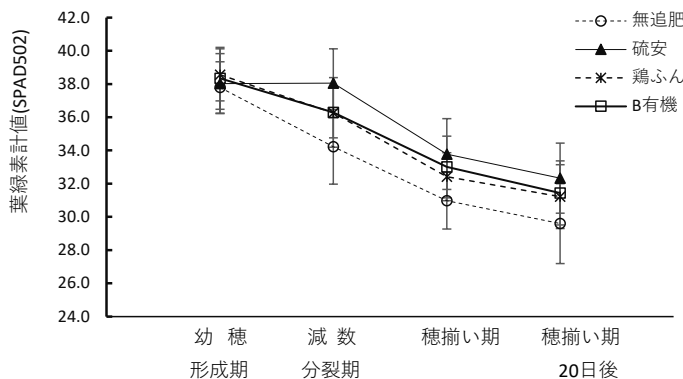


図2 葉緑素計値の推移

(R5-7, n=11組、エラーバーは標準偏差を示す。幼穂形成期を除き追肥処理は無追肥に比べて、有意な差がある (p<0.05) 。)

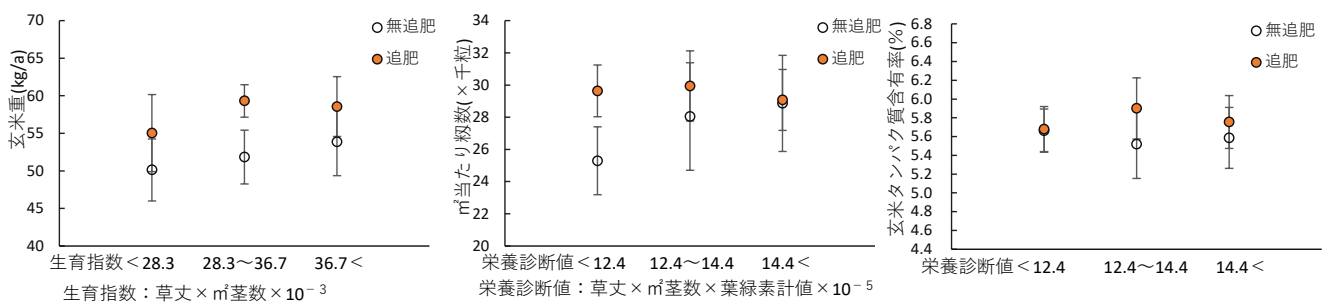


図3 幼穂形成期の生育・栄養診断値と収量性及び玄米タンパク質含有率の関係

(左：生育指数と玄米重、中：栄養診断値とm²当たり籾数、右：栄養診断値と玄米タンパク質含有率 R5-7、無追肥 n=19、硫安 n=11、B有機 n=14、エラーバーは95%信頼区間を示す。)

[その他]

研究課題名：サキホコレ！トップブランド確立事業

研究期間：令和5年度～7年度

予算区分：配当

掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：極良食味品種「サキホコレ」の玄米タンパク質含有率を予測する登熟期の葉色の推移

研究機関名 農業試験場作物部作物栽培チーム
担 当 者 柴田智・中村千波・他1名

[要約]

極良食味品種「サキホコレ」の登熟期の葉色は、玄米タンパク質含有率と正の相関が見られる。玄米タンパク質含有率のグループ別に作成した登熟期の葉色（葉緑素計値）の推移図は、玄米タンパク質含有率の予測に活用できる。

[キーワード]

「サキホコレ」・玄米タンパク質含有率・葉緑素計値・登熟期

[普及対象範囲]

「サキホコレ」生産者

[ねらい]

「サキホコレ」は、「コシヒカリ」を超える極良食味品種として育成された。この品種の食味の特徴を生かす栽培方法の確立は、秋田米のフラッグシップとしてのブランド化を推進するために重要である。ここでは、食味を重視した栽培を行うため、玄米タンパク質含有率（品質・出荷基準6.4%以下）を予測する葉色の推移を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 登熟期の時期別葉色と玄米タンパク質含有率は正の相関が見られた（図1）。
- 2 玄米タンパク質含有率を6.4%以上、6.0～6.4%、5.6～6.0%、5.6%未満の4グループに分けて葉色との関係を解析した。葉緑素計値の平均は、6.4%以上>6.0～6.4%>5.6～6.0%>5.6%未満の順に高かった。平均値±95%信頼区間は、6.4%以上>6.0～6.4%の順に高かったが、5.6～6.0%と5.6%未満は重なる部分が多かった（図2）。
- 3 以上の結果から、玄米タンパク質含有率を6.4%以上、6.0～6.4%、6.0%未満に分けて時期別葉色の推移図を作成した（図3）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 令和元年～7年の現地試験データ（サンプル数：R1=7、R2=12、R3=19、R4=19、R5=47、R6=47、R7=44、令和5～7年は地域振興局農林部農業振興普及課で行った追肥試験を含む）を使用した。
- 2 今回、提示した玄米タンパク質含有率グループ別の時期別葉色の推移図は、限定された結果から導き出した数値であり、6.4%以上と6.0～6.4%の間の白い部分は運用上6.4%以上を含める。今後、各地域での調査データを蓄積することにより地域版を策定する必要がある。

[具体的なデータ等]

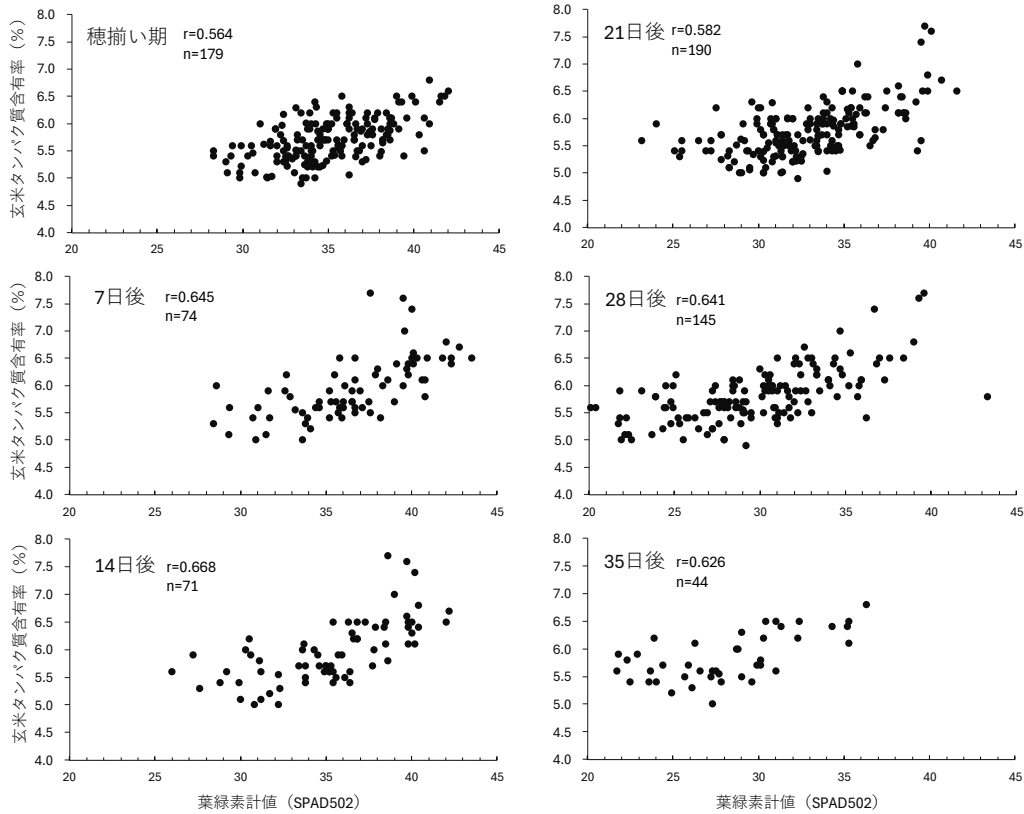


図1 時期別葉色と玄米タンパク質含有率の関係

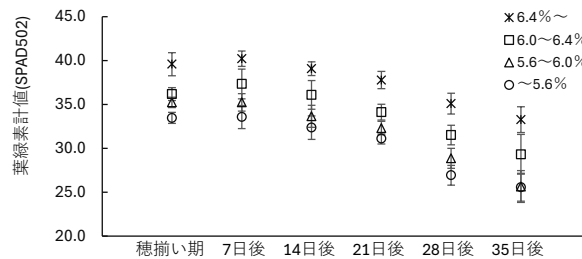


図2 玄米タンパク質含有率グループ別の時期別葉色の比較
(エラーバーは95%信頼区間を示す。)

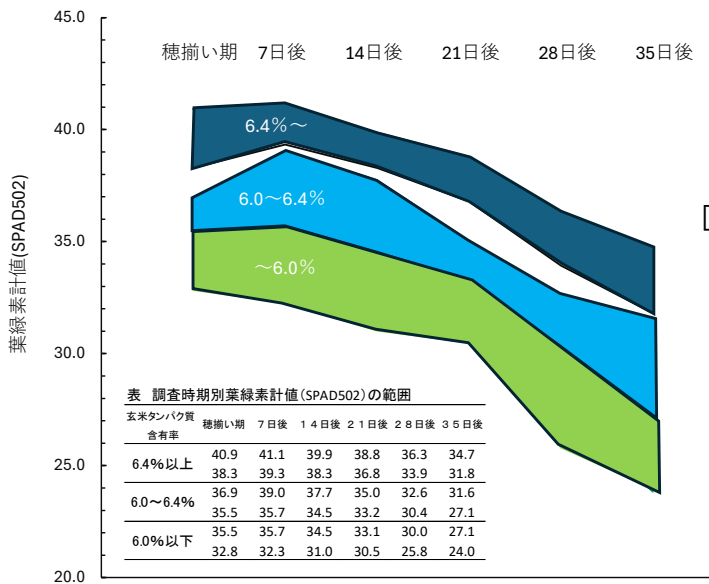


図3 玄米タンパク質含有率グループ別の時期別葉色の推移

注) 図1~3の「〇日後」は、穂揃い期の「〇日後」を示す。

[その他]

研究課題名：秋田米をリードする新品種デビュー対策事業、サキホコレ！トップブランド確立事業

研究期間：令和元年度～4年度、令和5年度～7年度

予算区分：配当

掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：水田のケイ酸収支を考慮したケイ酸施用基準

研究機関名 農業試験場生産環境部土壌基盤チーム

担当者 中川進平・熊谷俊彦・他6名

[要約]

水稲作におけるケイ酸施肥について、かんがい水由来のケイ酸収支を考慮した施用基準を作成した。施肥の基本は、ほ場からの持出しケイ酸量を補充する補給施肥とし、ケイ酸目標値未満の場合はケイ酸肥沃度を高めるための土壌改良資材も合わせて施用する。

[キーワード]

かんがい水ケイ酸濃度・水田のケイ酸収支・可給態ケイ酸・補給施肥・ケイ酸施用基準

[普及対象範囲]

県内水稲生産者

[ねらい]

水田のケイ酸施用量は減少傾向であり、これに伴い作土の可給態ケイ酸も20年前より減少している地域が見られる（R4年度実用化できる試験研究成果）。ケイ酸は水稲の受光体勢の改善や耐倒伏性の向上のほか、夏期高温年の玄米品質の安定化にも寄与しており、適正な施肥を進めていく必要がある。これまでにケイ酸の施用基準として、可給態ケイ酸の目標値を30mg/100gに設定した（R5年度実用化できる試験研究成果）。そこで、水稲作におけるかんがい水からの供給量や収穫に伴う持出量といったケイ酸収支を考慮した施用基準を策定した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 水源別のかんがい水のケイ酸濃度（mgSiO₂/L）は、河川15.2、ため池15.3、湖10.5であり、全地点の平均は15.0であった（図1）。
- 2 かんがい水由来のケイ酸のうち、土壌に残存するケイ酸量は、グライ低地土、灰色低地土、泥炭土では3.6～8.1kgSiO₂/10a、その他土壌では11.9 kgSiO₂/10aと見積もられた（表1）。
- 3 ケイ酸施肥は、持出したケイ酸量を補充する補給施肥を基本とし、目標値の可給態ケイ酸30mg/100g未満の場合はケイ酸肥沃度を高めるための必要量を上乘せする（図2）。
- 4 ケイカルで補給施肥する場合、粃のみ持出しでは60～88kg/10a、ワラも持出ず場合は201～293kg/10aが必要である（表2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 可給態ケイ酸はpH6.2リン酸緩衝液法であり、土壌、水質及び植物体分析法（日本土壌協会、2001）に準じた。
- 2 減水深＝地下浸透量＋蒸発散量とした。土壌種及び土性ごとの地下浸透量は土壌環境基礎調査の飽和透水係数を参照した。蒸発散量はペンマン法による5月中旬～8月下旬の推定値であり、全県8地域の平均は4.1mm/日であった。
- 3 かんがい日数は既存データ（農地管理実態調査アンケート）を参照し、田植～中干前が43.2日、中干後～落水が31.6日とした。
- 4 粃および粃＋ワラのケイ酸量は収量540～600kg/10aを想定しており、本事業および土壌環境基礎調査、土壌機能モニタリング調査の結果から引用した。

[具体的なデータ等]

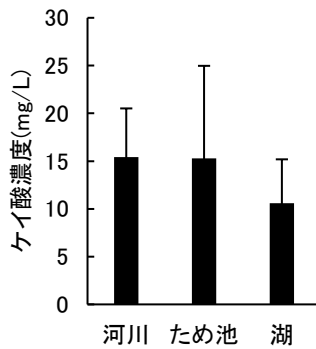


図1 水源別のケイ酸濃度の分布
 注1) 河川 56 点、ため池 30 点、湖 4 点
 注2) 2022～2024 年調査
 注3) 誤差線は標準偏差

表1 土壌種と土性から推定したかんがい水量とかんがい水由来のケイ酸収支

土壌種	土性	減水深 (mm)	かんがい水量 (mm)	かんがい水由来のケイ酸収支 (kgSiO ₂ /10a)		
				供給量	溶脱量	土壌残存ケイ酸量
低地土	細粒	8	601	9.0	5.4	3.6
グライ低地土	中粒	18	1342	20.1	12.1	8.1
灰色低地土	粗粒	33	2454	36.8	32.4	4.4
泥炭土						
その他		89	6622	99.3	87.4	11.9

注1) その他の土壌種は低地水田土、褐色低地土、多湿黒ボク土
 注2) 減水深は土性から推定した地下浸透量と蒸発散量の合計
 注3) かんがい水量は減水深×かんがい日数から求めた
 注4) かんがい水由来のケイ酸濃度は平均値 15mg/L として算出
 注5) 溶脱量は供給量に対する割合が細・中粒 60%、粗粒・その他土壌 88%とした (高橋, 2007)
 注6) 土壌残存ケイ酸量=供給量-溶脱量

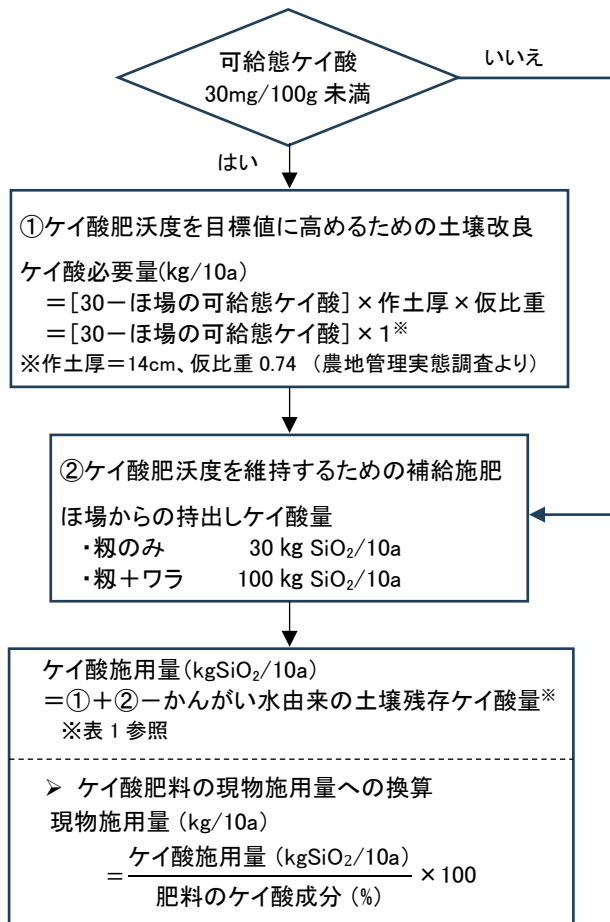


図2 ケイ酸施肥量の算出手順

表2 ケイ酸収支を考慮したケイカル施用量 (可給態ケイ酸が目標値以上の場合)

土壌種	土性	ケイカル施用量(kg/10a)	
		粃のみ	粃+ワラ
グライ低地土	細粒	88	293
灰色低地土	中粒	73	244
泥炭土	粗粒	85	284
その他		60	201

注) ケイカルのケイ酸成分は 30% として算出。

[その他]

研究課題名：水稲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年度～6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「きゅうり防虫ネット被覆栽培マニュアル」の作成

研究機関名 農業試験場野菜・花き部野菜チーム
担当者 柿崎絢女・菅原茂幸

[要約]

県内のキュウリ生産者を対象に、平鹿地域で導入されている防虫ネット被覆栽培技術の導入手順や管理のポイントをまとめたマニュアルを作成した。防虫ネットを使用することで、害虫の侵入や風害の抑制に効果があり、果実品質の向上と収量増加が期待できる。

[キーワード]

キュウリ・防虫ネット被覆栽培

[普及対象範囲]

県内キュウリ生産者

[ねらい]

キュウリの防虫ネット被覆栽培は、福島県で確立された栽培様式であり、簡易パイプハウスに防虫ネットを被覆することで、害虫の侵入や風害を抑制する効果がある。また、一般的なビニールハウスに比べ、安価に建設することができるため、新規就農者も取り組みやすい技術であり、平鹿地域では既に導入されている。そこで、これまでの農業試験場における（試験）研究成果および現地での実証事例を体系的に整理し、導入手順から管理作業のポイント等をまとめた栽培マニュアルを作成した。

[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、「防虫ネット被覆栽培の特徴」、「品種の選定」、「交配用ミツバチ」、「栽培のポイント」「現地事例」から構成される（図1）。
- 2 防虫ネット被覆栽培は、傷果や樹勢低下による曲がり果が露地夏秋どり栽培よりも少ない。また、茎葉の傷みも少なく、9月以降も樹勢を保つことができる（図2）。
- 3 品種は、露地夏秋どり栽培に適したものをを用いる。防虫ネット被覆栽培での主な品種の特性を本マニュアルに掲載している（表1）。
- 4 防虫ネット被覆栽培では、キュウリの受粉を促す必要があり、ミツバチを導入しなければならない。そのため、ミツバチに影響が少ない農薬を使用する必要がある（表2）。
- 5 生育が露地夏秋どり栽培よりも旺盛になりやすく、側枝の発生が多くなる傾向にあるため、整枝・誘引作業やこまめな摘葉などが必要となる（データ省略）。
- 6 平鹿地域の現地事例を掲載している（データ省略）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本マニュアルは県内のキュウリ生産者や指導機関等に配布する。

[具体的なデータ等]

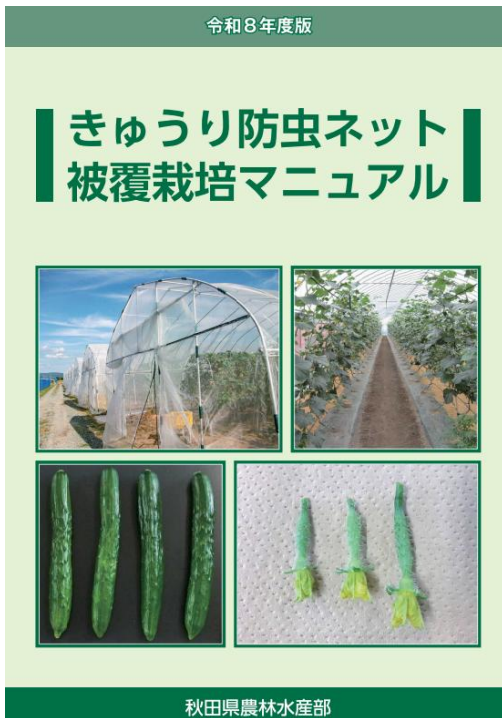


図1 きゅうり防虫ネット被覆栽培マニュアル (表紙)



図2 防虫ネット被覆栽培と露地栽培の比較 (写真 2017年9月19日撮影)

表1 防虫ネット被覆栽培の品種選定

品種例		
品種名	種苗会社	特徴
蒼夏142	埼玉原種育成会	・樹勢がとても強く、多収となりやすい ・側枝発生が多いため、摘心はこまめに行う必要あり
豊美1号		・樹勢は強めて、収量が多い ・力枝を伸ばして草勢をコントロールするのが望ましい
おおのぞみ		・樹勢は強めて、収量が多い ・防虫ネット被覆栽培向けとされる唯一の品種
夏もよう	ときわ研究場	・樹勢は強めて、長く収穫できる ・ミツバチの働きが少ないと流れ果が増加する
光のしずく		・上記4品種に比べると収量はやや少ないが、安定した生育
ピュースター935	久留米原種育成会	・樹勢はおとなしめだが、生育が早く、収量は多め

(秋田県農業試験場で試験を行ったものを抜粋しています)

ポイント

防虫ネット被覆栽培は、通常の露地栽培に比べ、風などのストレスが少なく、ハウス内の温度が高くなるため、生育が旺盛になりやすく、側枝の発生が多くなります。また、着果量が多くなると、曲がり果や尻果などの不良果が発生するため、側枝の摘心や不良果の摘果などはこまめに行う必要があります。

表2 防虫ネット被覆栽培で使用可能なミツバチへの影響が少ない殺虫剤 (一例)

農薬名	対象害虫
アニキ乳剤	コナジラミ類、ハスモンヨトウ
ウララDF	アブラムシ類、コナジラミ類
チェス顆粒水和剤	アブラムシ類、コナジラミ類
ピラニカEW	アブラムシ類、ハダニ類
プレオフロアブル	アザミウマ類、ウリノメイガ、ハモグリバエ類
プレバノンフロアブル5	ウリノメイガ、ハモグリバエ類
ベネビアOD	アザミウマ類、アブラムシ類、ウリノメイガ、ウリハムシ、ハモグリバエ類、コナジラミ類
バリマークSC	アザミウマ類、アブラムシ類、ハモグリバエ類、コナジラミ類
モスピラン顆粒水溶剤	アザミウマ類、アブラムシ類、ウリノメイガ、ウリハムシ、コナジラミ類
モベントフロアブル	アザミウマ類、アブラムシ類、ハダニ類、コナジラミ類

※他県の資料や各農業メーカーの情報を参考にし、農業試験場で実際に使用しても影響がなかった農薬です(参考資料:静岡県農業安全使用指針、栃木県農作物等病害虫雑草防除指針)。

※上記以外の農薬でも使用できるものがあります。

※令和7年11月1日時点の登録内容に基づいて作成しています。

※農薬の使用にあたっては、農薬ラベルを必ず確認するとともに最新の情報を参照してください。

[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: きゅうり防虫ネット被覆栽培マニュアル (令和8年3月予定)

[普及事項]

成果情報名：エダマメ粗選別機の開発

研究機関名 農業試験場企画経営室スマート農業チーム
担当者 齋藤雅憲・石川祐介・他4名

[要約]

エダマメ粗選別機は、供給部、風力選別部、くず落とし部、枝選別部、形状選別部から構成される選別機で、作業人数と能率は1～2人で94～517kg/hであった。また、流量や良品割合の違いによる選別率の低下は小さく、高精度な選別が可能であった。1人1時間当たりの良品選別重量は、85.1～170.1kg/(人×h)と試算され、慣行と同等から約2倍であった。

[キーワード]

エダマメ・選別作業・粗選別機・高精度・高能率

[普及対象範囲]

県内エダマメ生産者

[ねらい]

本県のエダマメ栽培の選別作業では、収穫・脱莢した莢から洗浄・脱水により、小さな土塊などの夾雑物を除去し、その後、粗選別工程で揺動粗選別機を用いて未熟莢や1粒莢を除去している。その際、茎葉や大きな土塊などの夾雑物の除去は手作業で行われており、作業能率が低く手間がかかるという課題を抱えている。

そこで、粗選別作業の高能率化と高精度化による作業改善を目指し、農業機械メーカーと共同でエダマメ粗選別機(以下、粗選機)に関する実証研究を行い、性能評価を行った。

[成果の内容及び特徴]

- 1 開発した粗選機は、未熟莢や茎葉、土塊を除去対象とし、供給部、風力選別部、くず落とし部、枝選別部、形状選別部から構成される(図1、表1)。特に、形状選別部は可変V溝スリットの隙間調整により、品種などによる莢厚の変化に対応させる機構を有する。
- 2 粗選機による粗選別の作業人数と作業能率(流量)は1～2人で94～517kg/hであった。粗選機は、供給部と形状選別部が一体で流量を可変できることから1人での作業が可能であり、能率は既存機と同程度で、作業人数に関わらず高能率であった(表2)。また、流量を調整した際の粗選機の良品選別率と不良品選別率の低下は既存機と同等で小さかった(表2)。
- 3 粗選機と既存機の良品選別率はそれぞれ93.2～95.8%、91.0～95.3%で同程度であったが、粗選機の不良品選別率は95.5～96.4%で既存機に比べ高く、供給時の良品割合に関わらず高精度であった(表2)。
- 4 粗選機を用いて、選別対象の良品・不良品が300kg・200kg、作業人数が1～2人、流量が300kg/hの場合の作業時間は1.67hで、1人1時間当たりの良品選別重量は85.1～170.1kg/(人×h)と試算され、既存機83.8kg/(人×h)と同等から約2倍であった(表3)。このことから、粗選機では作業人数を削減しても、精度を維持したまま良品選別重量を増加させることが可能であると考えられた。

[成果の活用上の留意点]

- 1 試験は、2023～2025年に秋田農試(秋田市)と現地(鹿角市、横手市)で行った。
- 2 粗選機は、(株)クボタから2025年に「えだまめ粗選別機」(KEDS-1R型)として市販化されている(価格(税込み):2,695,000円)。
- 3 目標品質・出荷量に合わせてエダマメの供給量(流量)と機械設定を調整し、既存機を含めた他の機器との接続は、ベルトコンベアなどを用いてインライン化することが望ましい。

[具体的なデータ等]



図1 エダマメ粗選別機(上:全体、下:形状選別部)

表1 エダマメ粗選別機の主要諸元

機体寸法	全長	(mm)	3906
	全幅	(mm)	1091
	全高	(mm)	1475
重量		(kg)	406
電源		(V)	三相200V
消費電力		(W)	700(50Hz時)
選別方式	風力選別、形状選別、傾斜コンベア		
適応品種	青豆、茶豆、黒豆系統(極早生～晩生)		
英長・英厚	(mm)	英長90mm以内・英厚15mm以内	
適応作物	選別対象	一粒英、未熟英、茎葉、土塊、脱粒豆	
その他条件	・確実に脱英されていること ・茎葉の混入が少ないこと		
作業能率(推奨)	(kg/h)	200～300(最大)	

表2 流量と選別前の良品割合を変化させた時の粗選別機の選別性能

機種	人数	流量調整			良品割合調整		
		流量	良品選別率 (最小～最大)	不良品選別率 (最小～最大)	選別前 良品割合	良品選別率	不良品選別率
	(人)	(kg/h)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
粗選機	1～2	94～517	99.6	96.4	67	93.2	95.5
			(99.4～99.8)	(95.6～97.1)	44	95.8	96.4
既存機	2	123～657	99.6	97.2	65	95.3	89.2
			(99.5～99.9)	(94.3～100.0)	45	91.0	91.0

注1 粗選機：KEDS-1R型(K社)、既存機：供給機(GFTM-1型(M1社))+揺動選別機(MES-250F型(M2社))。
 注2 粗選機の作業人数は流量に関わらず1～2人とし、既存機の作業人数は2人(供給機1人、揺動選別機1人)とした。
 注3 良品選別率(%)は、(良品側に選別された良品重)/(全良品重)×100。
 注4 不良品選別率(%)は、(不良品側に選別された不良品重)/(全不良品重)×100。

表3 選別重量と良品選別重量の試算

機種	選別対象		人数	流量	粗選後(良品側)		作業時間	1人1時間当たりの 選別重量	1人1時間当たりの 良品選別重量
	良品	不良品			良品	不良品			
	(kg)		(人)	(kg/h)	(kg)		(h)	(kg/(人×h))	(kg/(人×h))
粗選機	300	200	1	300	284	8	1.67	175.0	170.1
			2					87.5	85.1
既存機	300	200	2	300	279	20	1.67	89.8	83.8

注1 粗選機：KEDS-1R型(K社)、既存機：供給機(GFTM-1型(M1社))またはGSH-1型(M1社))+揺動選別機(GS-5SPL型(M1社))またはMES-250F型(M2社))の使用を想定した。
 注2 粗選機の作業人数は流量に関わらず1人または2人とし、既存機の作業人数は2人(供給機1人、揺動選別機1人)とした。
 注3 良品選別率(%)は、(良品側に選別された良品重)/(全良品重)×100。
 注4 不良品選別率(%)は、(不良品側に選別された不良品重)/(全不良品重)×100。

[その他]

研究課題名：大規模水田作におけるスマート農業技術を活用した労働および土地生産性向上技術の確立、新型エダマメ選別機の現地導入に向けた作業性調査

研究期間：令和4年度～令和7年度

予算区分：県単、受託(システム化研究会)

掲載誌等：第83回農業食料工学会年次大会講演要旨集(2025)、P.192(7-6)

[普及事項]

成果情報名：エダマメ色彩選別機の開発

研究機関名 農業試験場企画経営室スマート農業チーム
担当者 齋藤雅憲・石川祐介・他4名

[要約]

エダマメ色彩選別機は、供給部、整列部、色彩選別部から構成される選別機で、作業人数と能率は2～4人で68～159kg/hであった。また、流量や良品割合の違いによる選別率の低下は小さく、高精度な選別が可能であった。1人1時間当たりの良品選別重量は、15.2～30.4kg/(人×h)と試算され、慣行の1.2～2.5倍であった。

[キーワード]

エダマメ・選別作業・色彩選別機・高精度・高能率

[普及対象範囲]

県内エダマメ生産者

[ねらい]

本県のエダマメ栽培の選別作業では、収穫した莢を洗浄・脱水後に、未熟莢や1粒莢などを粗選別し、さらに精選別工程で変色莢などを除去している。この精選別作業は、共同選果施設では大型色彩形状選別機を利用して効率的に行われている。一方で、中小規模の個別選別では、多くの人手を要する手作業で行われるため、作業能率が低く手間がかかるという課題を抱えている。

そこで、精選別作業の高能率化と高精度化による作業改善を目指し、農業機械メーカーと共同でエダマメ色彩選別機(以下、色選機)に関する実証研究を行い、開発機の性能評価を行った。

[成果の内容及び特徴]

- 1 開発した色選機は変色莢などを除去対象とし、供給部、整列部、色彩選別部から構成される(図1、表1)。特に、色彩選別部は上下2台のカメラで莢両面を同時判別する機能を有し、感度調整等は操作パネルで容易に行うことができる。
- 2 色選機と手作業による精選別の作業人数と作業能率(流量)は、2～4人で68～159kg/hであり、流量を可変できることから、作業人数に関わらず慣行で行われる手作業に比べ高能率であった。また、流量を調整した際の色選機の良品選別率と不良品選別率の低下は小さかった(表2)。
- 3 色選機の良品選別率と不良品選別率は、それぞれ98.7～99.7%、90.8～92.7%であった。供給時の良品の割合が41%と低い場合でも良品選別率の低下が小さいことから、高精度な選別が可能であると考えられた(表2)。
- 4 色選機を用いて選別対象の良品・不良品がそれぞれ284kg・8kg、作業人数が2、4人、流量が63kg/hの場合の作業時間は4.63hで、1人1時間当たりの良品選別重量は30.4、15.2kg/(人×h)と試算され、手作業(12.4kg/(人×h))の1.2～2.5倍であった(表3)。このことから、色選機では作業人数を削減しても、精度を維持したまま良品選別重量を増加させることが可能であると考えられた。

[成果の活用上の留意点]

- 1 試験は、2023～2025年に秋田農試(秋田市)と現地(鹿角市、横手市)で行った。
- 2 色選機は、(株)クボタから2025年に「えだまめ色彩選別機」(KEDS-1C型)として、市販化されている(価格(税込み):2,750,000円)。
- 3 目標出荷量・品質に合わせてエダマメの供給量(流量)と機械設定を調整し、粗選別機を含めた他の機器との接続は、ベルトコンベアなどを用いてインライン化することが望ましい。

[具体的なデータ等]



図1 色彩選別機(上:全体、下:操作部)

表1 色彩選別機の主要諸元

機体寸法 (ホッパ有)	全長	(mm)	4455
	全幅	(mm)	672
	全高	(mm)	1632
重量	(kg)		329
電源	(V)		単相100V
消費電力	(W)		670 (50Hz時)
センシング方式	デジタルラインセンサカメラ×2台		
光源	LED×4 (上下各2)		
検出対象	莢両面識別		
操作表示部	7セグメントLED表示、 スイッチ、排除モニタ		
選別モード	黒点莢、斑点莢、 茶変莢、一粒莢		
除去部	エア消費量	(L/min)	55
	推奨コンプレッサ	(kW)	1.5kW (ドライヤ付・無給油型)
	エジェクタ	(個)	7
選別対象	選別対象	変色莢(黒点、茶変)	
	適応品種	青豆、茶豆系統(極早生～晩生)	
	適応作物	莢長90mm以内・莢厚15mm以内	
その他条件	・確実に脱莢されていること		
	・莢は洗浄、脱水済みであること		
	・茎、枝、葉くずの混入がないこと		
作業能率(推奨)	(kg/h)	最大200 (不良品混入率30%以下の場合)	

表2 流量と選別前の良品割合を変化させた時の色彩選別機の選別性能

機種	人数	流量 (kg/h)	流量調整		良品割合調整		
			良品選別率 (最小～最大) (%)	不良品選別率 (最小～最大) (%)	選別前 良品割合 (%)	良品選別率 (%)	不良品選別率 (%)
色選機	2～4	68～159	98.5	96.0	83	98.7	90.8
+手作業			(96.8～99.4)	(93.6～100.0)	41	99.7	92.7
手作業	4	32～57	-	-	-	100.0	100.0

注1 色選機+手作業の作業人数は流量に関わらず2～4人とし、手作業の作業人数は4人とした。
 注2 良品選別率(%)は、(良品側に選別された良品重)/(全良品重)×100。
 注3 不良品選別率(%)は、(不良品側に選別された不良品重)/(全不良品重)×100。

表3 選別重量と良品選別重量の試算

機種	選別対象		人数 (人)	流量 (kg/h)	色彩選別(良品側)		手作業(良品側) 良品 (kg)	作業時間 (h)	1人1時間当たりの 選別重量 (kg/(人×h))	1人1時間当たりの 良品選別重量 (kg/(人×h))
	良品 (kg)	不良品			良品 (kg)	不良品				
色選機	284	8	2	63	281	1	281	4.63	30.5	30.4
+手作業			4						15.2	15.2
手作業	279	20	4	53	-	-	279	5.65	13.3	12.4

注1 色選機の作業人数は流量に関わらず2人または4人とし、手作業の作業人数は4人とした。
 注2 良品選別率(%)は、(良品側に選別された良品重)/(全良品重)×100。
 注3 不良品選別率(%)は、(不良品側に選別された不良品重)/(全不良品重)×100。

[その他]

研究課題名：大規模水田作におけるスマート農業技術を活用した労働および土地生産性向上技術の確立、新型エダマメ選別機の現地導入に向けた作業性調査

研究期間：令和4年度～令和7年度

予算区分：県単、受託(システム化研究会)

掲載誌等：第83回農業食料工学会年次大会講演要旨集(2025)、P.193(7-7)

[普及事項]

成果情報名：農薬散布ドローンを用いたネギハモグリバエバイオタイプB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チーム

担当者 蛭川泰成・高橋良知

[要約]

農薬散布ドローンによるテトラニプロール水和剤 25 倍液の 1.6L/10a、シアントラニプロール水和剤 20 倍液の 2.0L/10a、1.6L/10a の高濃度少量散布は、ネギのネギハモグリバエバイオタイプBに対して有効である。

[キーワード]

ネギ・農薬散布ドローン・高濃度少量散布・ネギハモグリバエバイオタイプB

[普及対象範囲]

県内ネギ生産者

[ねらい]

県内各地のネギほ場でネギハモグリバエバイオタイプB（以下、バイオタイプB）による被害が拡大している。そこで、省力的な防除技術である農薬散布ドローンを用いた高濃度少量散布時（以下、ドローン散布）のバイオタイプBに対する防除対策を検討する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 テトラニプロール水和剤 25 倍液の 1.6L/10a のドローン散布は、バイオタイプBに対して十分な防除効果が認められた（図1）。
- 2 シアントラニプロール水和剤 20 倍液の 2.0L/10a および 1.6L/10a のドローン散布は、バイオタイプBに対して十分な防除効果が認められたが、1.0L/10a は防除効果が低かった（図2、3）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 供試薬剤は、テトラニプロール水和剤（商品名：ヨーバルフロアブル）とシアントラニプロール水和剤（商品名：ベネビア OD）を用いた。農薬散布ドローンの機体は、DJI 製 MG-1P RTK を用いた。地上散布は、丸山製作所製背負式バッテリー噴霧器 MSB-1500Li を用いた。
- 2 試験は、2023～2025 年に農業試験場内のバイオタイプBが優占するほ場で実施した。品種は、2023～2024 年が「関羽一本太」、2025 年が「夏扇パワー」である。定植日は、2023 年 4 月 21 日、2024 年 4 月 19 日、2025 年 6 月 19 日である。
- 3 ドローンの高濃度少量散布によるテトラニプロール水和剤は、葉に白い点状の汚れが付着する（図4）。シアントラニプロール水和剤は、単用では汚れが付着しないものの、殺菌剤を混用すると汚れが付着する可能性がある（2022 年度 実用化できる試験研究成果「ネギのネギアザミウマに対する無人マルチローターを利用した高濃度少量散布の実用性」を参照）。そのため、これらの場合は、散布後は 21 日程度あけてから（本葉が 2～2.3 枚程度展開後）収穫する。
- 4 補正密度指数の計算式は以下の通りである。

$$\text{補正密度指数} = \frac{\text{処理区の〇日後の密度}}{\text{処理区の処理前の密度}} \times \frac{\text{無処理区の処理前の密度}}{\text{無処理区の処理〇日後の密度}} \times 100$$

[具体的なデータ等]

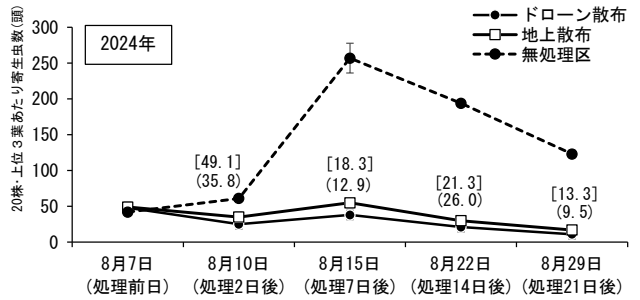
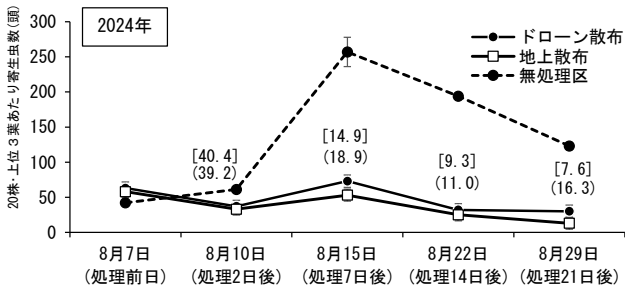
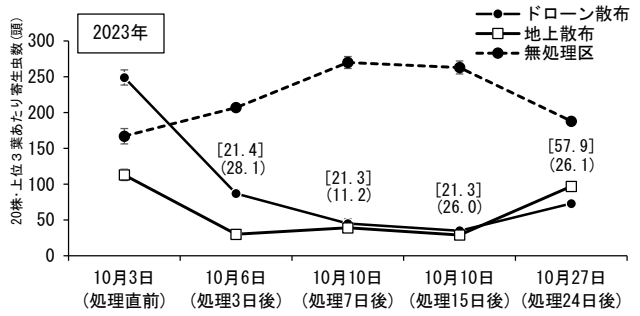
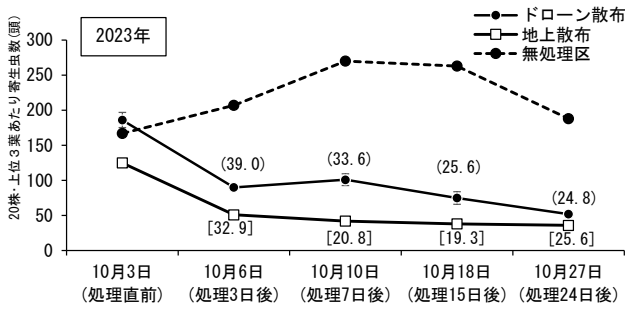


図1 テトラニプロール水和剤の防除効果 (2023、2024年)

図2 シアントラニプロール水和剤の防除効果 (2023、2024年)

- 1) 薬剤の希釈倍数・散布量は以下の通り
ドローン散布： 25倍 1.6L/10a、展着剤の加用なし
地上散布： 2,500倍 160L/10a、展着剤 (シンダイン 5,000倍液) を加用
- 2) 薬剤散布：2023年10月3日、2024年8月8日
- 3) () 内の数値はドローン散布、[] 内の数値は地上散布の補正密度指数、エラーバーは標準誤差を示す (n=3)

- 1) 薬剤の希釈倍数・散布量は以下の通り
ドローン散布： 20倍 2.0L/10a、展着剤の加用なし
地上散布： 2,000倍 200L/10a、展着剤 (シンダイン 5,000倍液) を加用
- 2) 薬剤散布：2023年10月3日、2024年8月8日
- 3) () 内の数値はドローン散布、[] 内の数値は地上散布の補正密度指数、エラーバーは標準誤差を示す (n=3)

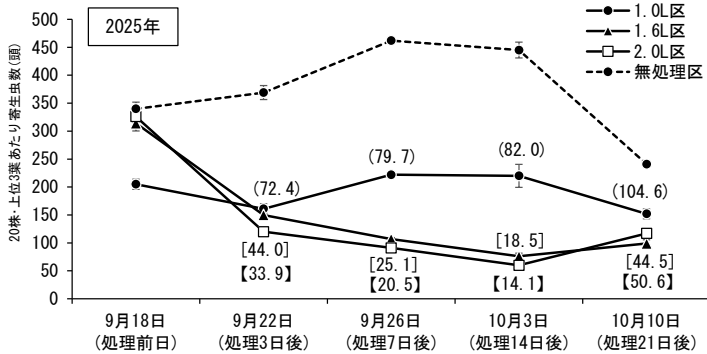


図3 散布液量の違いによるシアントラニプロール水和剤の防除効果 (2025年)

- 1) 薬剤の希釈倍数・散布液量は以下の通り
1.0L区： 20倍 1.0L/10a
1.6L区： 20倍 1.6L/10a
2.0L区： 20倍 2.0L/10a
いずれも展着剤の加用なし
- 2) 薬剤散布：9月19日
- 3) () 内の数値は1.0L区、[] 内の数値は1.6L区、【 】 内の数値は2.0L区の補正密度指数、エラーバーは標準誤差を示す (n=3)



図4 テトラニプロール水和剤をドローン散布した際に付着する汚れ

[その他]

研究課題名：環境への負荷を軽減する園芸作物病害虫防除技術の開発
研究期間：令和5年度～令和7年度
予算区分：県単
掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：赤色防虫ネットを用いた食用ぎくのアザミウマ類に対する薬剤散布回数の削減

研究機関名 農業試験場生産環境部病害虫チーム

担当者 蛭川泰成・高橋良知

[要約]

食用ぎくの施設栽培において、赤色防虫ネットを設置することで、アザミウマ類の侵入量が減少し、花の被害を抑制できる。このとき、定植～6月中下旬までのアザミウマ類を対象とした薬剤散布回数を慣行防除と比較して4～5回削減できる。

[キーワード]

食用ぎく・施設栽培・アザミウマ類・赤色防虫ネット・薬剤散布回数

[普及対象範囲]

県内食用ぎく生産者

[ねらい]

食用ぎくの施設栽培における主要害虫は、ヒラズハナアザミウマを主としたアザミウマ類であり、発生期間が長く、栽培期間を通じて薬剤散布が実施されている。これまで、施設アスパラガスでは赤色防虫ネットにより、アザミウマ類の侵入抑制効果を確認していることから、食用ぎくについても本害虫の被害抑制と薬剤散布回数の削減が期待できるため、本資材の効果を検証する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 赤色防虫ネットの設置ハウスは、ハウス内に侵入するアザミウマ類が白色防虫ネットの設置ハウスより少なく（図1、2）、花の被害が低く抑えられた（図3）。
- 2 赤色防虫ネットの設置により、定植～6月下旬までのアザミウマ類を対象とした薬剤散布回数は、2024年、2025年それぞれで白色防虫ネットの設置に比べて4、5回削減できた（表1）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 試験は、横手市十文字の現地ほ場で実施した。ハウスの面積は1棟59.4㎡(11×5.4m)である。
- 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）、白色防虫ネットは、同社製サンサンネットソフライトSL-2700（目合0.8mm）を使用し、ハウスの出入り口、側窓部に展張した。両区のハウスは、屋根に近紫外線除去フィルムを使用した。
- 3 防虫ネットは、ハウスの開口部に隙間なく展張する。
- 4 赤色防虫ネットを設置する場合も、花の被害を抑制するために7月以降は薬剤防除を行う。
- 5 ハウス周辺の雑草は、アザミウマ類の発生源となるため、定期的に除草を行う。
- 6 試験期間中に粘着板への誘殺が確認されたアザミウマ類は、ヒラズハナアザミウマとネギアザミウマの2種であった。種の構成比は、ヒラズハナアザミウマが94～99%であった。

[具体的なデータ等]

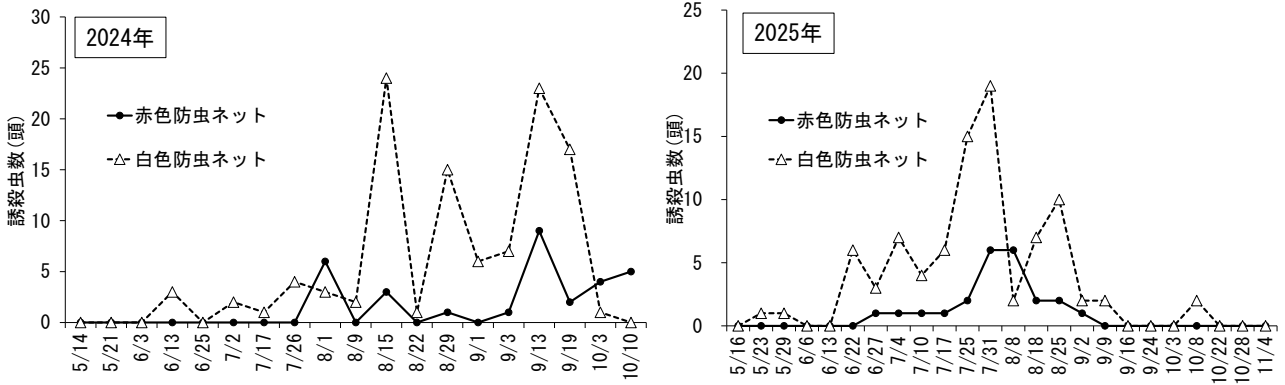


図1 各ハウスにおけるアザミウマ類の誘殺数の推移

1) 数値は、ハウス内の側窓付近2カ所に設置した青色粘着板2枚と黄色粘着板2枚の誘殺数の合計値

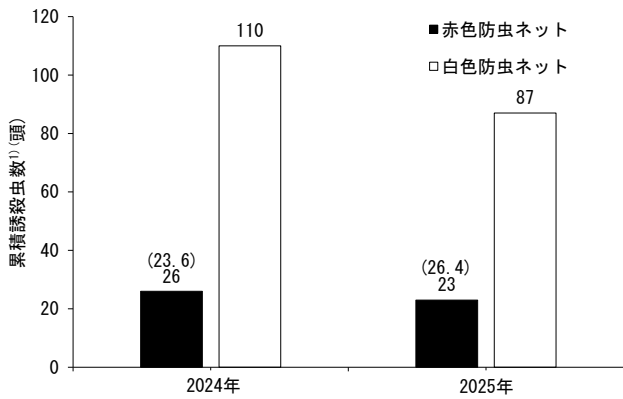


図2 粘着板へのアザミウマ類の累積誘殺虫数

- 1) 数値は、図1に示す誘殺虫数の累積値
- 2) ()内の数値は、対白色防虫ネット比

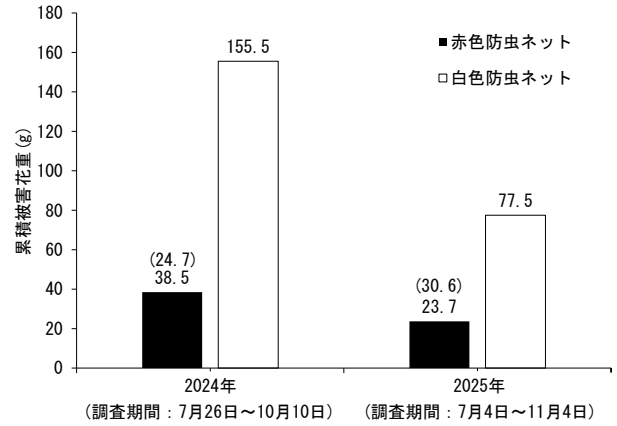


図3 累積被害花重の比較

- 1) ハウス内の60株を概ね7日間隔で調査
- 2) ()内の数値は、対白色防虫ネット比

表1 アザミウマ類を対象とした薬剤の散布履歴

年	区	5月2日	5月29日	6月10日	6月20日	6月29日	7月18日	7月25日	8月1日	8月9日	8月21日	9月2日	9月11日	9月25日	アザミウマ類 対象の散布回数
		(定植)													
2024年	赤色防虫ネット	—	—	—	—	ベストガード 顆粒水和剤 (1,000倍)	コテツ フロアブル (2,000倍)	グレイブ 乳剤 (2,000倍)	ディアナ SC (5,000倍)	コテツ フロアブル (2,000倍)	スビ/エース 顆粒水和剤 (10,000倍)	バ イロイド EW (3,000倍)	ベストガード 顆粒水和剤 (1,000倍)	ディアナ SC (5,000倍)	9
	白色防虫ネット (慣行)	ベストガード 粒剤	マラソン乳剤 (2,000倍)	ア-テント 水和剤 (1,000倍)	モビラン 顆粒水溶剤 (2,000倍)	ベストガード 顆粒水和剤 (2,000倍)	コテツ フロアブル (2,000倍)	グレイブ 乳剤 (2,000倍)	ディアナ SC (5,000倍)	コテツ フロアブル (2,000倍)	スビ/エース 顆粒水和剤 (10,000倍)	バ イロイド EW (3,000倍)	ベストガード 顆粒水和剤 (1,000倍)	ディアナ SC (5,000倍)	13
2025年	区	5月10日	5月23日	6月5日	6月15日	6月25日	7月10日	7月20日	8月1日	8月10日	8月20日	9月1日	9月11日	9月25日	アザミウマ類 対象の散布回数
	(定植)														
2025年	赤色防虫ネット	—	マラソン乳剤(1) (2,000倍) ※アブラムシ対象	—	—	—	コテツ フロアブル (2,000倍)	グレイブ 乳剤 (2,000倍)	ディアナ SC (5,000倍)	コテツ フロアブル (2,000倍)	スビ/エース 顆粒水和剤 (10,000倍)	バ イロイド EW (3,000倍)	ベストガード 顆粒水和剤 (1,000倍)	ディアナ SC (5,000倍)	8
	白色防虫ネット (慣行)	ベストガード 粒剤	マラソン乳剤 (2,000倍)	ア-テント 水和剤 (1,000倍)	モビラン 顆粒水溶剤 (2,000倍)	ベストガード 顆粒水和剤 (1,000倍)	コテツ フロアブル (2,000倍)	グレイブ 乳剤 (2,000倍)	ディアナ SC (5,000倍)	コテツ フロアブル (2,000倍)	スビ/エース 顆粒水和剤 (10,000倍)	バ イロイド EW (3,000倍)	ベストガード 顆粒水和剤 (1,000倍)	ディアナ SC (5,000倍)	13

1) アブラムシの発生が多く認められたため、薬剤散布したが、アザミウマ類を対象とした薬剤散布回数からは除外した

[その他]

研究課題名：食用ぎくにおける赤色防虫ネットを用いたアザミウマ類に対する防除体系の確立

研究期間：令和6年度～令和7年度

予算区分：配当

掲載誌等：なし

[普及事項]

成果情報名：リンゴのナミハダニに対するケナガカブリダニと気門封鎖剤の併用による防除効果

研究機関名 果樹試験場生産技術部

担当者 舟山 健・高橋 佳大

[要約]

リンゴのナミハダニ発生樹では気門封鎖剤散布によって、ケナガカブリダニがナミハダニの発生密度を低下させるまでの期間を短縮できる。

[キーワード]

気門封鎖剤・ケナガカブリダニ・ナミハダニ・リンゴ

[普及対象範囲]

県内リンゴ生産者

[ねらい]

ケナガカブリダニはハダニ類の主要な天敵である。しかし、一般にリンゴ樹における本種の発生密度は、ハダニ類の密度が高まった後に上昇するため、防除効果の発現には時間を要する。気門封鎖剤のプロピレングリコールモノ脂肪酸エステル（以下、気門封鎖剤）は、残効とハダニ類の卵への効果はないが、天敵類への影響が小さく、果樹での使用回数に制限がないなどの特性から、本剤との併用によってカブリダニ類の比率が高まり、防除効果を示すまでの期間を短縮できる可能性がある。そこで、リンゴのケナガカブリダニ発生初期の気門封鎖剤散布によるナミハダニへの防除効果を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 気門封鎖剤無散布区のリンゴ樹では、ナミハダニの増加に遅れてケナガカブリダニが徐々に増加し、ナミハダニは4～5週間後に減少する（図1下段）。
- 2 気門封鎖剤散布区のリンゴ樹では、本剤散布後にナミハダニに対するケナガカブリダニの比率が高くなり、ナミハダニは1～2週間後に減少する（図1上段）。
- 3 リンゴ樹のナミハダニの発生数は、気門封鎖剤散布区が無散布区よりも有意に少なく、ケナガカブリダニと気門封鎖剤を併用することで、より高い防除効果が得られる（表1）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 リンゴでの気門封鎖剤（商品名：アカリタッチ乳剤）使用は2,000倍に希釈して散布する。
- 2 気門封鎖剤散布のタイミングは、ナミハダニの発生密度が葉当たり10～15頭に達した頃を目安にする。

[具体的なデータ等]

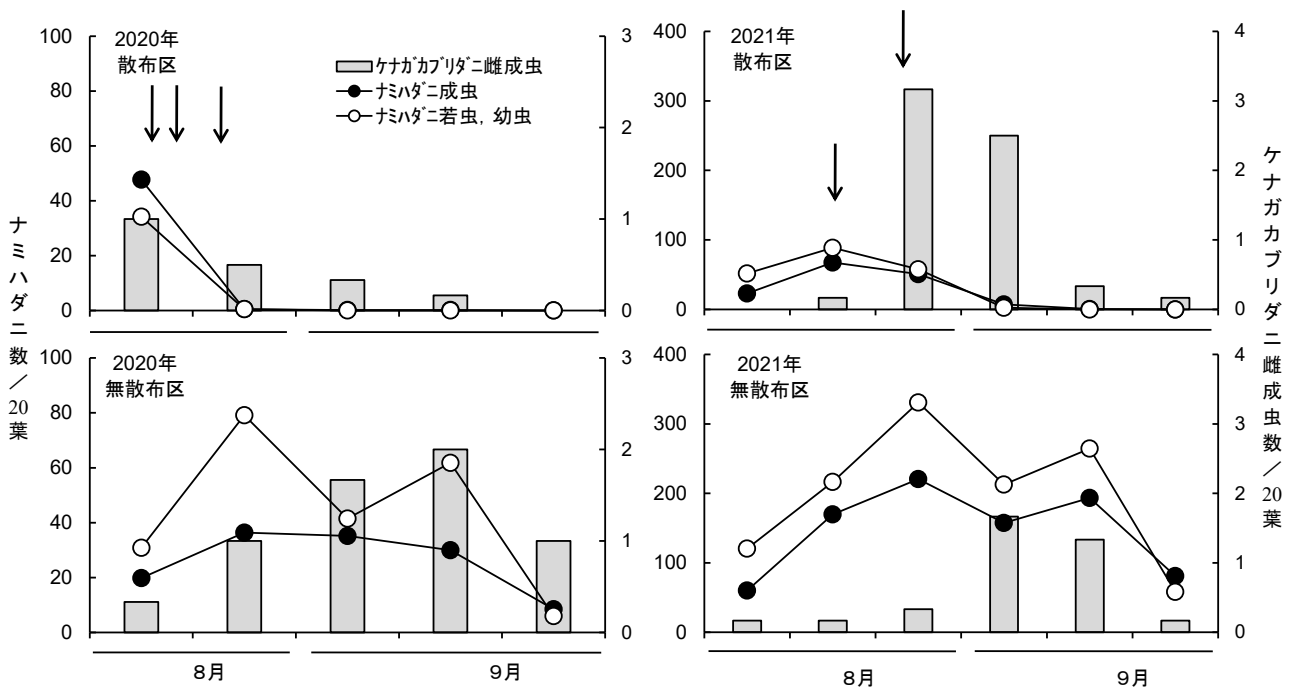


図1 リンゴほ場の気門封鎖剤散布区と無散布区におけるナミハダニとケナガカブリダニの発生消長

矢印は気門封鎖剤散布を示す。両区の各6樹から8月中旬～9月まで1週間毎に20葉ずつ採取し、寄生個体を数えた。

表1 リンゴほ場の気門封鎖剤散布区と無散布区におけるナミハダニの発生個体数^{a)}

試験区	調査樹数	2020年		2021年	
気門封鎖剤散布区	6	83.2 ±	29.2 **	413.0 ±	81.3 **
気門封鎖剤無散布区	6	349.2 ±	102.7	2083.8 ±	158.4

^{a)} 成虫、若虫および幼虫の1樹当たり平均総寄生数±SD(各樹からリンゴ葉の採取は、2020年は20葉×5回、2021年は20葉×6回)。アスタリスク(**)はMann-WhitneyのU検定で有意差あり($p < 0.01$)。

[その他]

研究課題名：果樹園におけるナミハダニ防除のための気門封鎖剤の効果的散布体系の確立

研究期間：令和2年度～4年度

予算区分：配当 農林水産省、秋田県水田総合利用課 [植物防疫事業交付金(農薬安全対策費)]

掲載誌等：北日本病害虫研究会報74(2023年)

[普及事項]

成果情報名：つなぎ飼い酪農牛舎におけるスマート機器導入による省力化と
生乳生産性向上効果の検証

研究機関名 畜産試験場飼料・家畜研究部
担当者 大山莉世・安田朱里・他3名

[要約]

酪農における作業の効率化および省力化を目的として、既存のつなぎ飼い牛舎にスマート機器（搾乳ユニット搬送装置、自動給餌機）を導入し、その効果を検証した結果、1頭当たりの搾乳および給餌作業時間が大幅に削減できる。また、1頭当たりの搾乳量、乳脂肪率が増加したほか、P/F比も改善され、生産性も向上できる。

[キーワード]

酪農・効率化・省力化・スマート機器・生産性向上

[普及対象範囲]

県内酪農家

[ねらい]

本県酪農はつなぎ飼養経営が大部分を占めるが、つなぎ飼いは個体管理がしやすい反面、フリーストール形式に比べて作業効率が劣るため、家族労働力の減少や多頭化に伴い過重労働が生じやすい。特に搾乳と給餌作業が1日の作業時間の多くを占めており、その改善が求められている。そこで、本研究では、「搾乳ユニット搬送装置」（図1）および「自動給餌機」（図2）の2つのスマート機器を供試し「搾乳」および「給餌」作業における省力効果について検証するとともに、機械導入前後の乳量や乳成分等の生産性について調査した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 搾乳作業における所要時間は、導入前と比較して、導入後の1頭当たりの搾乳時間が、24.7%削減した（表1）。重量のある搾乳ユニットが自動で搬送されるため、作業者の身体的な負担の軽減も大きい。
- 2 給餌作業における所要時間は、導入前と比較して、導入後の1頭当たりの給餌時間は、80.8%削減した（表2）。自動給餌機の導入により、給餌作業の大半が自動化されたことで大幅な時間削減と軽労化につながった。
- 3 1頭当たりの搾乳量は導入前より、導入後の1頭当たりの日乳量が2.5kg増加した（図3）。自動給餌機の導入により、個体乳量に応じた正確な給餌量と多回給餌が可能となったことで乾物摂取量が増加して栄養が充足し、乳生産の増加につながったと考えられる。
- 4 **バルク乳***の乳脂肪率は、導入前より、導入後は0.3%増加した（図4）。また、ルーメン発酵の指標となる**P/F比****の推移を比較した結果、導入前は**ルーメンアシドーシス*****傾向であったが、導入後は年間を通して適正範囲内（0.8~0.9）で推移した（図5）。これは、自動給餌により正確な給餌量で少量多回数給餌が可能になったことで、ルーメン内での粗飼料の利用効率が向上し、乳質が改善したと考えられる。

バルク乳*：試験場で搾乳した1日分の生乳（バルククーラーに貯めた1日分の生乳）

P/F比**：生乳中の蛋白質率（P）を乳脂肪率（F）で割った値

ルーメンアシドーシス***：反芻胃のpH低下によって生産性や健康に深刻な影響を与える疾患

[成果の活用上の留意点]

- 1 既存牛舎に自動給餌機を導入する場合、牛舎の通路幅や高さが十分か等の条件を検討する必要がある。
- 2 給与飼料を単味飼料から TMR 飼料に切り替える際には、新たに TMR ミキサーや TMR ストッカーを設置するスペースが必要である。

[具体的なデータ等]



図1 搾乳ユニット搬送装置



図2 自動給餌機

表1 搾乳ユニット導入前後の作業時間

	搾乳頭数 (頭)	搾乳作業 時間(分)	1頭あたりの 搾乳時間(秒)
導入前	15	30.7	122.9
導入後	18	27.8	92.6

表2 自動給餌機導入前後の作業時間

	給餌頭数 (頭)	給餌作業 時間(分)	1頭あたりの 給餌時間(秒)
導入前	15	46.5	185.9
導入後	16	9.5	35.7

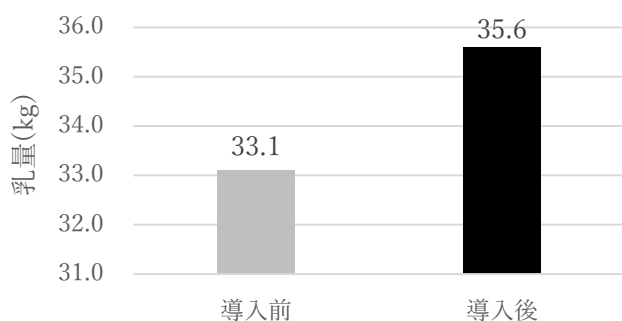


図3 機器導入前後の1頭当たり搾乳量

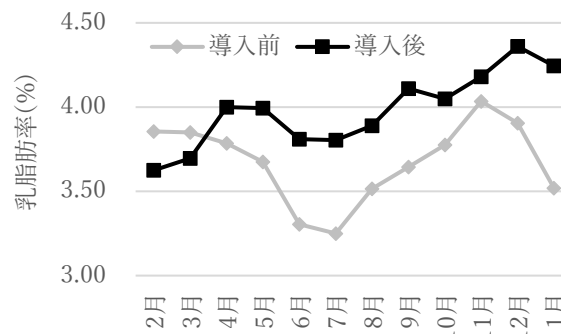


図4 機器導入前後の乳脂肪率の推移

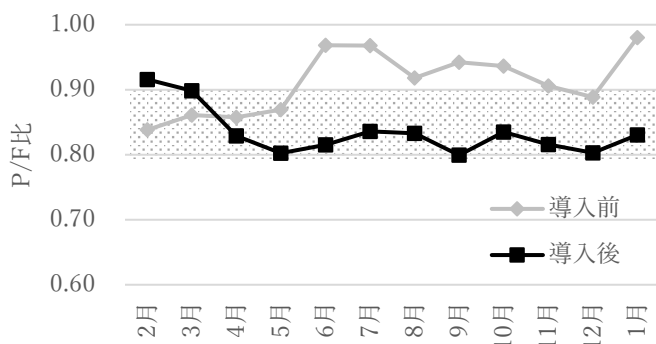


図5 機器導入前後のP/F比

[その他]

研究課題名：乳用牛における省力化機械活用による管理技術の確立

研究期間：令和3年度～令和5年度

予算区分：県単

掲載誌等：秋田県畜産試験場研究報告第38号(2024)

[普及事項]

成果情報名：比内地鶏雌の適正な出荷日齢およびおいしさの言語化

研究機関名 畜産試験場 比内地鶏研究部
担当者 力丸宗弘・鹿野亜海・他3名

[要約]

比内地鶏雌の適正な出荷日齢を明らかにすることを目的として、日齢の異なる鶏肉を用いて官能評価、理化学分析、経済性などについて総合的に評価した結果、最適な出荷日齢は150～160日齢である。また、「比内地鶏らしさ」を客観的に評価・伝達するため、その特徴を表現する官能特性用語を抽出した。

[キーワード]

比内地鶏・出荷日齢・おいしさ・官能評価・官能特性用語

[普及対象範囲]

比内地鶏関連事業者

[ねらい]

比内地鶏の飼育期間は現行制度で150日以上だが、現場では160日齢前後の出荷が一般的である。しかし、母鶏の品種改良により性成熟が早まっている可能性から、出荷基準の見直しが求められている。そこで本研究では、肉質や食味を構成する組織学的・理化学的要因の日齢変化を詳細に分析し、科学的根拠に基づく真に適正な飼育期間を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 各日齢の雌鶏を解体調査した結果、日齢とともに正肉、内臓、脂肪、卵巣重量が増加した。点灯管理により140日齢以降の正肉重量は安定し、ばらつきも減少したが、140日齢では卵巣が未発達な個体が多かった（図1）。
- 2 モモ肉とムネ肉の官能評価では、全ての項目および総合評価において、日齢による嗜好性の有意な差は認められなかった（図2）。
- 3 理化学分析では、一部の項目に有意差はあったが、全体として顕著な差は認められなかった。
- 4 スープに脂を加えた「秋田型ガラスープ評価モデル」を確立した（図3）。調査では140日齢の嗜好性が低かったが、他の日齢間に大きな差は認められなかった（図4）。
- 5 発育、官能評価、理化学分析、経済性を総合的に評価した結果、最適な出荷日齢を150～160日齢であると判断された。
- 6 比内地鶏、比内鶏、ロードアイランドレッドを用いて官能評価を行った結果、モモ肉（味8語、香り4語、食感10語）およびムネ肉（味4語、香り3語、食感6語）について「比内地鶏らしさ」を表現する官能特性用語を抽出した（図5）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 比内地鶏と他の鶏肉の明確な差別化を図るためには、本研究で得られた「比内地鶏らしさ」を表現する官能特性用語を「比内地鶏のおいしさを表現する言葉」として活用するとともに、これまで明らかとなっている理化学的データと併せて消費者へ食味の高さをわかりやすく提示していく必要がある。

[具体的なデータ等]

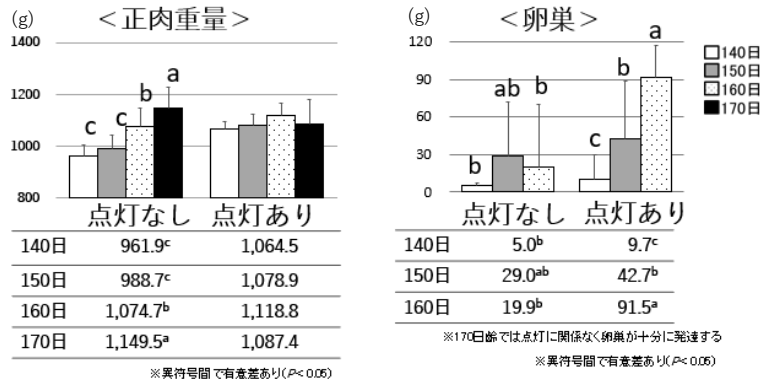


図1 日齢間における正肉および卵巣重量

モモ肉	140日	150日	160日	170日	ムネ肉	140日	150日	160日	170日
鼻先香	4.3	4.0	4.0	4.1	鼻先香	4.5	4.2	4.2	4.5
味	4.1	4.2	3.9	4.0	味	4.2	4.0	4.2	4.4
コク	4.2	4.1	3.9	3.9	コク	4.2	3.9	4.0	4.2
ジューシーさ	3.8	3.8	3.8	3.5	ジューシーさ	3.7	3.6	3.5	3.9
脂の質	3.9	4.1	3.8	3.6	脂の質	3.9	3.8	3.7	3.9
食感	4.0	4.0	3.8	3.5	食感	4.0	3.9	3.9	4.2
口中香	4.1	4.0	3.7	3.7	口中香	4.0	3.9	4.0	4.2
総合評価	4.2	4.2	4.0	3.8	総合評価	4.2	4.1	4.0	4.3

図2 日齢間における鶏肉の官能評価結果



図3 秋田型ガラスープ

<R6結果>

	140日	150日	160日	170日
鼻先香	4.18	4.42	4.41	4.53
風味	4.32	4.34	4.25	4.34
脂肪の質	3.91	4.21	4.25	4.28
総合評価	4.14	4.45	4.37	4.45

図4 日齢間におけるガラスープの官能評価結果

モモ肉

味	まったり、後味、味が濃い、うま味、こくがある、脂肪味、濃厚、あぶらっこい
香り	脂くさい、いやな香りが弱い、いぶされた香り、肉らしいにおい
食感	脂肪ののった、肉が締まっている、筋っぽい、しっかり、弾力がある、ぷりぷり こりこり、ムチムチした、歯ごたえがある、油っぽい

ムネ肉

味	まったり、ほんのり甘い、香ばしい甘さ、脂肪味
香り	好ましい香りが弱い、脂くさい、獣特有のにおい
食感	かみ切りやすさ、ふっくら、やわらかい、飲み込みやすい、歯切れが良い、ジューシーさ

図5 比内地鶏らしさを表現する官能特性用語

[その他]

研究課題名：比内地鶏の肉質及びおいしさの日齢変化に関する研究

研究期間：令和3年度～令和6年度

予算区分：県単

掲載誌等：東北畜産学会報「Check-All-That-Apply法による「比内地鶏らしさ」を表現する官能特性候補用語の探索」第75巻3号

農業共済新聞「比内地鶏の肉質及びおいしさの日齢変化に関する研究」

[普及事項]

成果情報名：天然サザエを高単価販売するための蓄養技術の開発

研究機関名 水産振興センター増殖部
担当者 柳原 陽・甲本亮太

[要約]

夏場に多く漁獲され、低価格で取引されることがあるサザエを陸上水槽で蓄養し、単価が上昇する秋以降に出荷することができる。

[キーワード]

サザエ・蓄養・販売単価向上・安定出荷

[普及対象範囲]

採貝漁業者

[ねらい]

サザエは夏場に潜水漁や刺し網漁で漁獲される水産重要種であるが、近年は全県的に豊漁であることから低価格で取引されることが多く、特に漁獲量が多い日にはさらに価格が下落することがある。そこで、サザエの流通量が減る秋以降まで、漁業者が管理しやすい陸上水槽でのサザエ蓄養技術を開発することで、販売単価の向上につなげることをねらいとした。

[成果の内容及び特徴]

- 1 水温 12℃以上（12 月中旬ごろ）の期間は高い生残率で蓄養できる（図 1）。
- 2 蓄養中の餌として、養殖ワカメの廃棄部分などのほかに、リンゴ、キャベツ、アスパラガスの茎、野草のクズなども利用することで、身痩せを抑えることができる。
- 3 餌として海藻以外を与えてもサザエの筋肉部の味や食感に変化はなかった。一方で、内臓は磯の香りが弱くなる傾向にある。
- 4 8月に 400 円/kg であったサザエを蓄養し、12 月に出荷したところ販売単価が 500-1,000 円/kg に向上した。

[成果の活用上の留意点]

- 1 漁獲直後のサザエは大量の糞を出し水質を悪化させるため、収容後 4～5 日までは餌を与えず、換水率を高くする必要がある。
- 2 水温 12℃を下回ると活動が低下して餌を食べなくなり、生残率が低下し始めることから、活力が高い 12 月中旬頃までに出荷を終えることが重要である。

[具体的なデータ等]

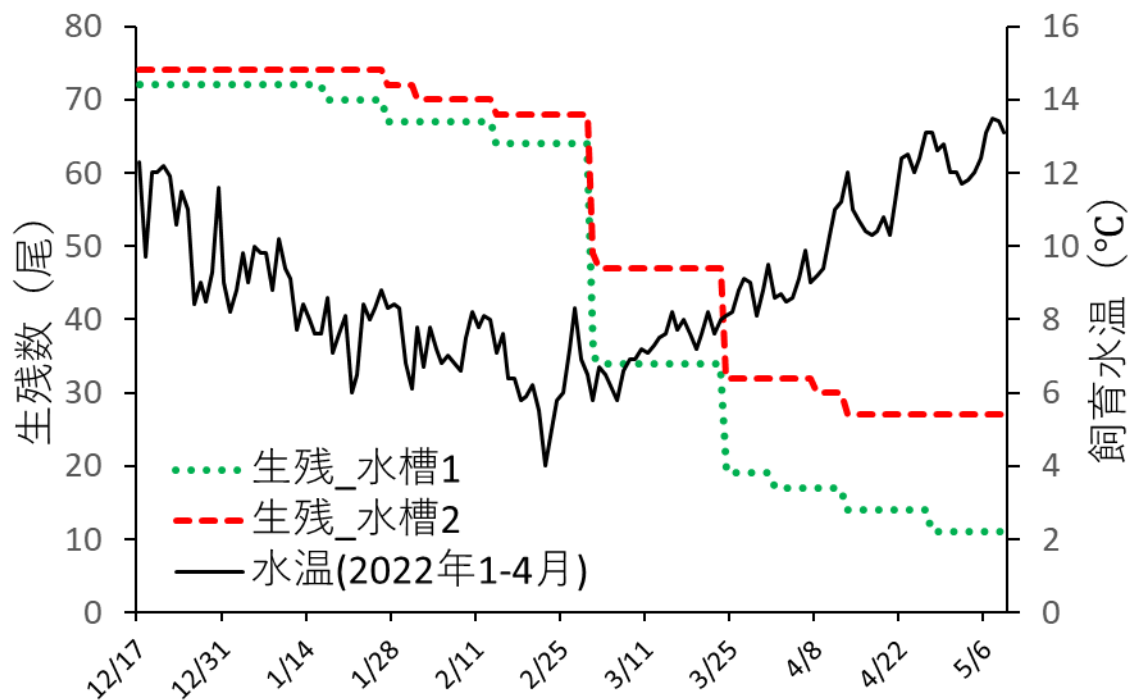


図1 サザエの生残数と飼育水温



図2 陸上水槽によるサザエ蓄養

[その他]

研究課題名：磯根資源の管理と蓄養技術の開発

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業務報告書（2023）

[普及事項]

成果情報名：低密度植栽を活用した低コストスギ人工林施業体系の提案

研究機関名 林業研究研修センター環境経営部

担当者 新田 響平

[要約]

植栽密度の異なる試験地の調査結果から低密度植栽の下限値を提示した。また、様々な密度における枝の枯れ上がり速度や横方向への拡大速度を明らかにした。それらをもとに提示した従来よりも間伐回数の少ない、低密度植栽に対応した施業体系により、コストの削減が可能である。

[キーワード]

スギ人工林・低密度植栽・施業体系・低コスト・樹冠管理

[普及対象範囲]

県内全域の林業経営者及び森林組合等林業事業体

[ねらい]

現在、多くのスギ人工林が収穫可能な時期を迎えている。しかし伐採・収穫によって再生林に係る経費を十分に捻出できず、再生林が進まない事例が発生している。このことから、植栽から収穫までの総合的な低コスト化を進めることにより、収益の確保と再生林の両立を目指す必要がある。本研究成果の活用により、総合的な低コスト化への貢献が期待できる。

[成果の内容及び特徴] (中庸な成長を示す林地での事例)

- 1 密度 1,000 本/ha で植栽した場合、22 年目時点で健全木の立木密度は標準的な施業をした収穫期のスギ人工林の立木密度 (50 年生で 787 本/ha) を下回っていた。一方、密度 2,000 本/ha では、健全木は 1,500 本/ha ほど残存していたことから、従来並の収穫を確保するための植栽密度の下限値は 1,000~2,000 本の間の 1,500 本/ha 程度であると考えられた (図 1)。
- 2 県内のスギ人工林の調査によって明らかとなった枝の横方向への成長速度と枝の枯れ上がり速度から、初回の間伐の時期を検討した。その結果、初回間伐の時期は植栽密度が低いほど遅く、植栽密度 1,500 本/ha では植栽から 20~25 年後、2,000 本/ha では 15~20 年後、2,500 本/ha では 10~15 年後が目安である (図 2)。
- 3 枝の横方向への成長速度から 2 回目以降の間伐のタイミングをシミュレートした結果、収穫を予定している 50 年後までの間伐回数は 1,500 本/ha・2,000 本/ha では 2 回、2,500 本/ha では 3 回と推定され、従来との 4 回と比較して少なくなった (図 2)。
- 4 植栽密度の下限値である 1,500 本植栽の施業体系に加え、初期成長の早いエリートツリー苗やこれまでに報告されている下刈り省略といった低コスト造林技術を組み合わせることで、収穫までのトータルコストを概ね半減できると考えられた (図 3)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 今回提示した施業体系は合板や集成材といった従来ほどの品質を要求されないスギ材の生産を想定している。柱等の製材用を生産目標とする場合は、従来との施業体系が基本となる。したがって今後は生産目標に併せた施業体系の選択が求められる。
- 2 枝の横方向への成長速度や枝の枯れ上がり速度は成長がよい林地ほど早くなる傾向がある。そのため、提示した施業体系における間伐林齢はあくまで目安とし、現地において実際の立木の成長や枝の混み具合などから判断することが重要である。

[具体的なデータ等]

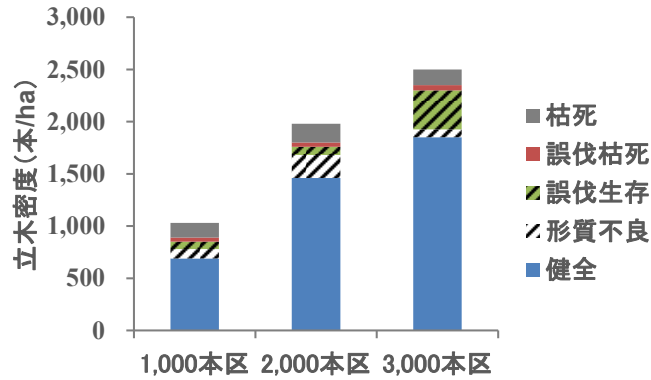


図1 密度の異なる3区の22年生時のスギ健全木及び形質不良木等の割合

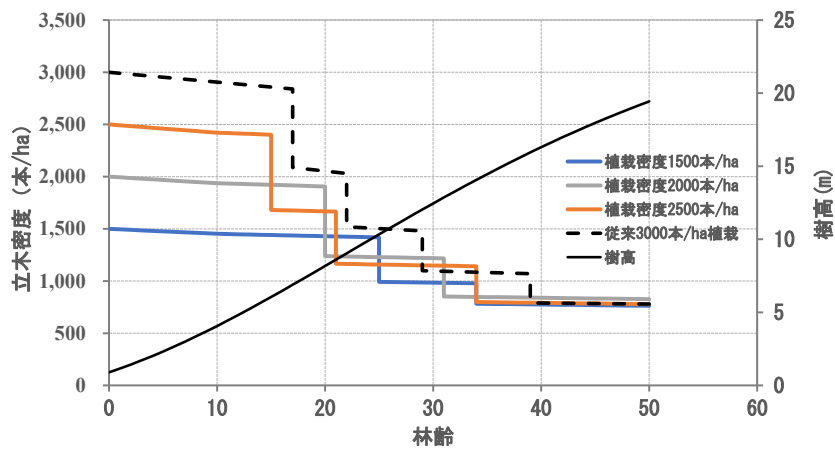


図2 従来よりも低い植栽密度 (3段階) から始まる新しい施業体系 (植栽から収穫までを50年で設定)

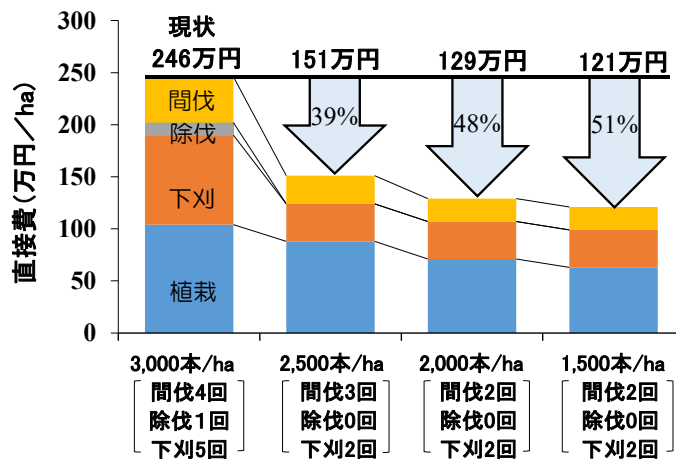


図3 現状の施業コストと低コスト施業法 (低密度植栽、エリートツリー苗、下刈り省略等) を活用した場合のコスト比較

[その他]

研究課題名：秋田スギの低密度植栽に対応した新施業体系の確立
 研究期間：令和2年度～令和6年度
 予算区分：県単
 掲載誌等：秋田の森林づくり2025年3月号 (No. 808)

[参考事項]

成果情報名：水稲育苗における無加温出芽時の高温対策 —被覆資材の効果—

研究機関名 農業試験場作物部作物栽培チーム
担 当 者 伊藤正志・飯塚悠莉子・他4名

[要約]

3種の市販被覆資材を用い、被覆期間の苗箱内温度を変えるため異なる播種時期で検討し、資材別の温度特性を明らかにした。苗箱内温度が上昇しやすい資材は、日照不足に強いが高温障害のリスクがあり、苗箱内温度が上がりにくい資材は晴天時の高温対策に有効である。

[キーワード]

水稲・育苗・無加温出芽・高温・被覆資材

[普及対象範囲]

県内水稲生産者

[ねらい]

近年は4月の育苗作業開始頃から高温、多照になりやすい傾向にある。加えて、水稲経営の大規模化に伴い、移植期間の長期化や高密度播種苗の普及により、5月に播種する場合も増加しており、高温下での出芽に遭いやすいため、苗ヤケなどの障害のリスクが高まっている。そこで、素材の異なる市販被覆資材を供試し、無加温出芽の高温対策を検討する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 各播種回を通じて、資材Aは苗箱内温度を確保しやすいが、日射量が多いと高温になりやすい。資材Bは高温になり難しく、特に日射量が少ないと苗箱内温度は確保し難い。資材Cはこれらの中間の温度特性である(図1)。
- 2 播種から出芽揃いまでの被覆日数は、被覆期間の日射量によることが推定され、曇雨天が多い条件だった1回目播種では、苗箱内温度が上がりにくい資材Bと資材Cは、出芽まで日数を要し、苗立率はやや劣る。晴天で日射量が多く苗箱内温度が確保しやすい条件だった3回目播種では、資材B、資材Cの被覆期間は短く、資材Aは箱内温度が50℃を超え、高温障害を発症する(図2)。
- 3 育苗期間前半をやや低温で経過した1回目播種の苗質は、各資材とも2、3回目の播種より葉齢がやや少ない。さらに資材BとCは苗丈もやや短いものの、移植に支障はない苗質である(図3)。
- 4 資材Aに対して、資材Bは苗箱内温度を約52%に抑制し、資材Cは約72%に抑制する特性がある。また、気象に応じて、晴天時は資材Aの上に資材Bを被覆し、曇雨天時は資材Aのみ被覆する操作を行うと、2資材の特性を活かした温度管理が可能である(図4)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 資材Aはシルバーポリ #80 (I社)、資材Bはアルミ蒸着シート (A社)、資材Cは表面白シルバーシート (I社) を供試した。農業試験場の購入実績から、面積当たり資材費は A : 120 円/m²、B : 257 円/m²、C : 146 円/m²である。
- 2 播種と育苗条件は次の通り。品種「あきたこまちR」、播種量100g/箱(乾籾)、播種時かん水量約1.5L/箱、いなほ培土を約4L(施肥N1.5g、ナエファイン粉剤8g)充填した育苗箱に播種、覆土後、農試ビニルハウス内に敷いた黒色不織布(U社:黒色ラブシート)上に育苗箱を設置した。
- 3 播種日は1回目が令和7年4月8日、2回目が同年4月16日、3回目が同年5月14日である。

[具体的なデータ等]

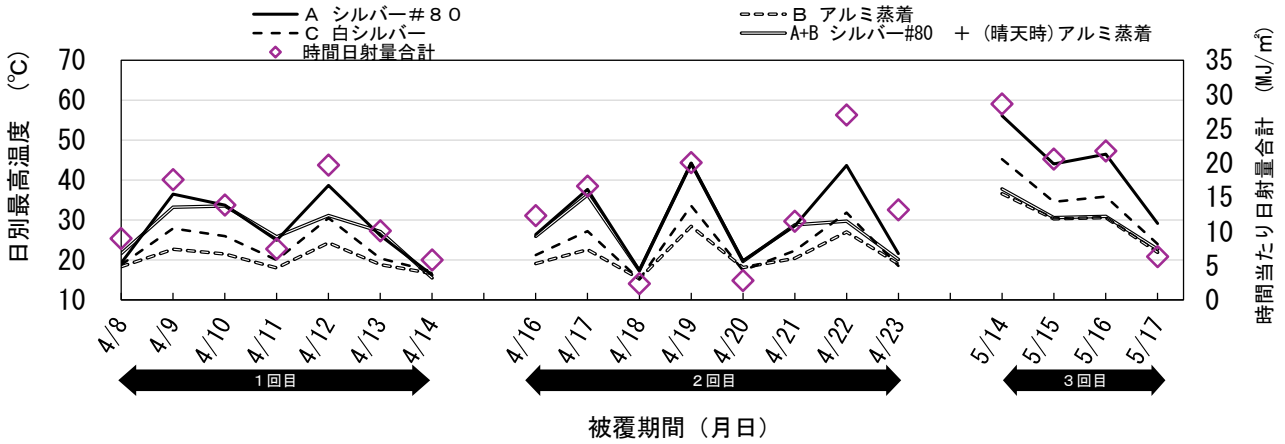


図1 主な被覆期間中の日別最高苗箱内温度（播種試験別、資材別）と日射量
日射量は場内気象観測システム（クリマテック社）による取得

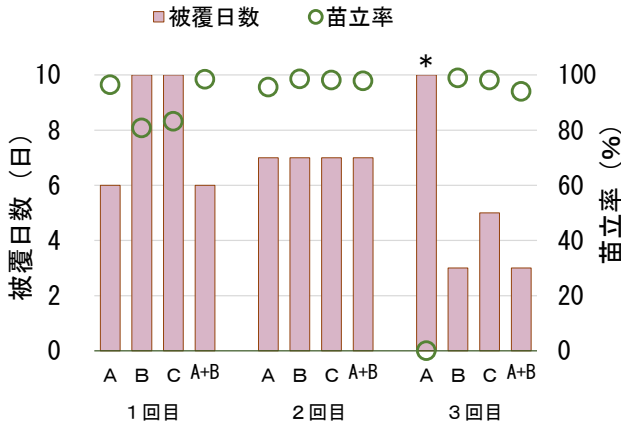


図2 資材被覆日数と播種10日後苗立率
*出芽不良のため被覆日数10日で終了

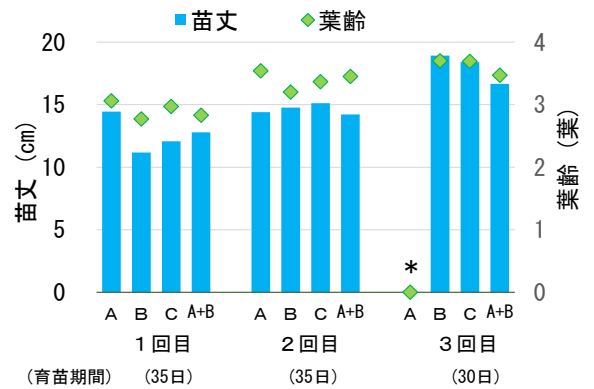


図3 育苗終了時の苗質
*出芽不良のため調査なし

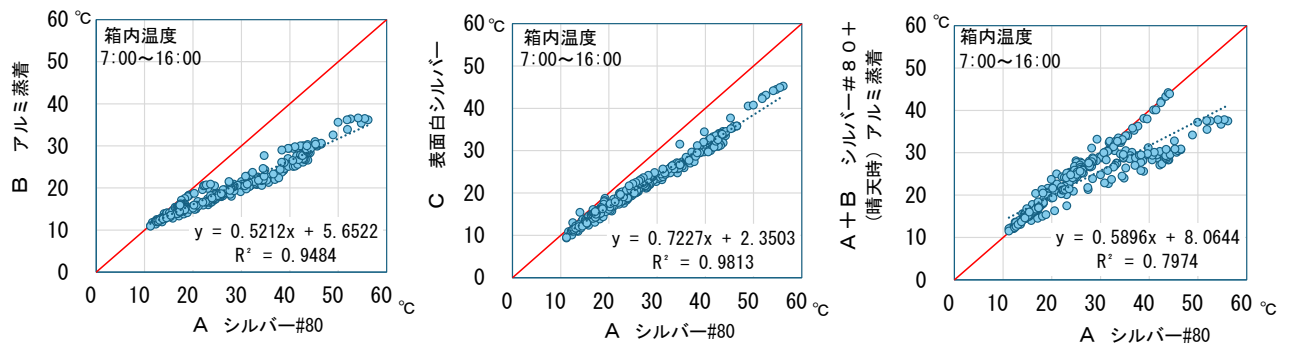


図4 対象資材 (A) と供試資材の日中における温度上昇の関係

(左図; B アルミ蒸着、中央図; C 表面白シルバーシート、右図; A+B シルバー#80+(晴天時)アルミ蒸着)
全播種回の温度データを用い、7時~16時までの30分毎の温度をプロット

[その他]

研究課題名：主要農作物の生育時期別栽培技術情報の提供
研究期間：令和7年度
予算区分：配当
掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：イネごま葉枯病対策に係るマンガン質肥料施用要否の簡易判定法

研究機関名 農業試験場生産環境部土壌基盤チーム
担当者 薄井雄太・中川進平・他2名

[要約]

短時間で簡易な抽出法および安価なマンガン簡易測定キットを用いて、100mg/kg以内の土壌易還元性マンガン濃度（以下、土壌マンガン濃度）を推定し、マンガン質肥料の施用要否の目安となる判定法を開発した。

[キーワード]

ごま葉枯病・土壌マンガン濃度・マンガン質肥料・簡易判定法

[普及対象範囲]

県内JA等指導機関

[ねらい]

「あきたこまちR」は土壌マンガン濃度が概ね50mg/kg未満でごま葉枯病が発生しやすくなる。そのような土壌では、マンガン質肥料の施用を検討するが、土壌マンガン濃度の分析は一般的な土壌診断では実施されていない。ここでは、簡易に土壌マンガン濃度を評価し、マンガン質肥料の施用要否を判定する方法（以下、簡易法）を開発し、普及時の資とする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 簡易法は、0.05%アスコルビン酸含有中性酢酸アンモニウム液を用いた土壌抽出液に含まれるマンガンを、マンガン簡易測定キットにより測定する方法である（図1）。
- 2 0.2%ヒドロキノン含有中性酢酸アンモニウム液を用いた土壌マンガン濃度（以下、常法）と簡易法による測定値を比較すると、高い正の相関関係が得られた。常法による土壌マンガン濃度が100mg/kg以上では、簡易法の測定値はやや低い値となる傾向が見られた（図2）。
- 3 常法による土壌マンガン濃度が100mg/kg以下の分析値を用いて、簡易法で得られた土壌マンガン濃度を補正する次の回帰式を作成した。これにより、常法による100mg/kg以下の土壌マンガン濃度を推定することが可能である（図3）。

土壌マンガン濃度の補正值=1.14x+8.7 x=簡易法による土壌マンガン濃度の測定値

- 4 簡易法から得られた土壌マンガン濃度を用いて、マンガン質肥料の施用要否を判定すると、常法による判定結果とよく合致した（表1）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本試験は、県内72地点の水田から採取した作土試料を用いて実施した。
- 2 常法は、土壌環境分析法「易還元性マンガン」（博友社、p329-332）の方法に準じて実施した。
- 3 簡易法および常法に用いる中性酢酸アンモニウム液は1mol/L、pH7.0に調整して使用する。0.05%アスコルビン酸含有中性酢酸アンモニウム液は、中性酢酸アンモニウム液1L当たり0.5gのアスコルビン酸を加えて調整する。時間が経つとアスコルビン酸が酸化されるため、当日、使用直前に調整する。
- 4 簡易法の操作は常温（おおむね20℃）で実施する。
- 5 マンガン簡易測定キットは「パックテスト®マンガン」（型式WAK-Mn、（株）共立理化学研究所）を用いた。また、マンガンの測定は専用アプリの「スマートパックテスト」（型式SMARTPACKTEST、iPhone®アプリ、（株）共立理化学研究所）を用いた。

[具体的なデータ等]

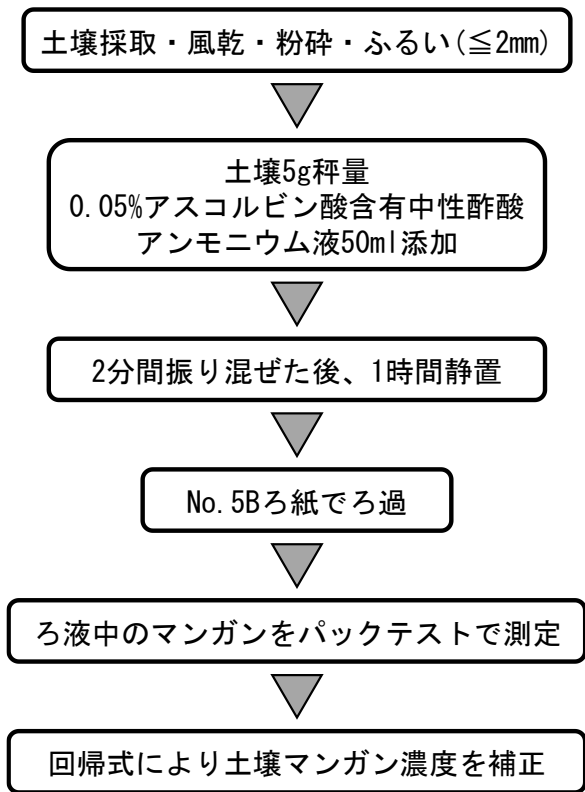


図1 簡易法の手順

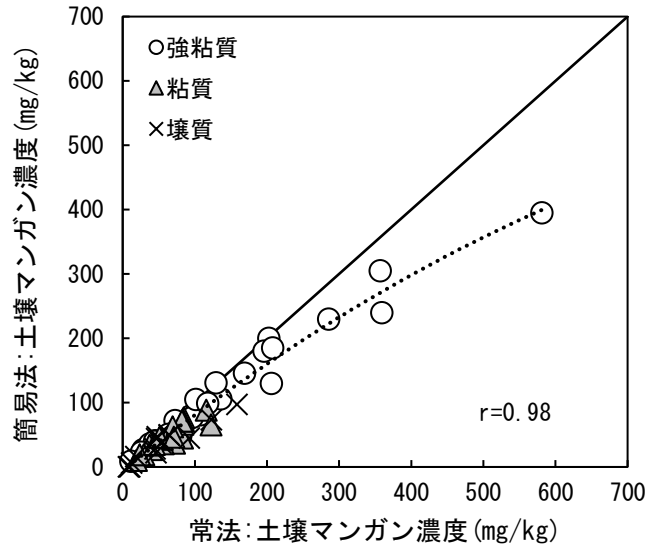


図2 常法による土壌マンガン濃度と簡易法による測定値の比較

- 1) 常法は、土壌に0.2%ヒドロキノン含有中性酢酸アンモニウム液を加え、6時間静置して、土壌からマンガン抽出後、原子吸光光度法により測定した。
- 2) 簡易法は、土壌に0.05%アスコルビン酸含有中性アンモニウム液を加え、1時間静置して、土壌からマンガン抽出後、マンガン簡易測定キットで発色させ、専用アプリにより測定した。

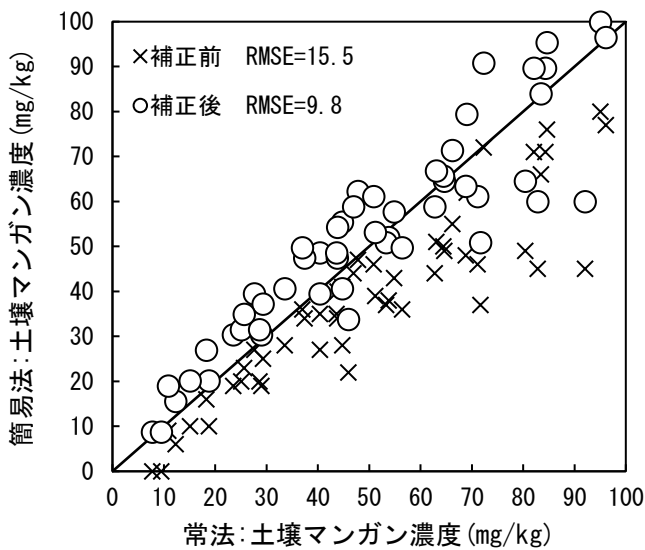


図3 簡易法による回帰式を用いた補正と常法による土壌マンガン濃度の比較

表1 常法と簡易法によるマンガン質肥料施用要否の判定

判定結果 ¹⁾		正誤判定	試料数	簡易法の正答率(%)
常法	簡易法			
要	要	正	23	85.2
要	不要	誤	4	
不要	不要	正	44	97.8
不要	要	誤	1	
総計		正	67	93.1
		誤	5	

1)各法から得られた土壌マンガン濃度が50mg/kg未満を「要」、50mg/kg以上を「不要」と判定した。

[その他]

研究課題名：Cd 低吸収性系統の特性評価試験
 研究期間：令和7年度
 予算区分：配当
 掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：被膜崩壊性の高い減プラ肥料を用いた基肥一発施肥

研究機関名 農業試験場生産環境部土壌基盤チーム
担当者 薄井雄太・熊谷俊彦・他3名

[要約]

被膜崩壊性の高い減プラ肥料であるJコートを用いた肥効調節型肥料は、被覆尿素の窒素溶出パターンと「あきたこまちR」の窒素吸収パターンはほぼ一致した。生育・収量・品質は従来品と比べて同等であり、目標収量の570kg/10aを上回った。

[キーワード]

あきたこまちR、減プラ肥料、Jコート、窒素溶出パターン、基肥一発施肥

[普及対象範囲]

県内水稲生産者

[ねらい]

緩効性肥料のうち、プラスチック被覆肥料においては、肥料溶出後の被膜が代かき水とともに水系に流出することが懸念されている。近年、従来品に比べてプラスチック使用量を削減し、さらに系外流出の抑制が期待される被膜崩壊性の高い「Jコート」が開発された。ここでは、Jコートを用いて、被覆尿素の窒素溶出パターンを「あきたこまちR」の窒素吸収パターンに適合させた肥効調節型肥料を試作し、「あきたこまちR」の生育・収量・品質に与える影響を明らかにし、普及時の資とする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 被覆尿素の窒素溶出率について、シミュレーションと比べて、いずれの肥料も令和6年はやや早く、令和7年はやや遅く溶出した。対照区と比較すると6月上旬（分げつ始期）から7月中旬（幼穂形成期）にかけてJコート区で窒素溶出率が高く推移した（図1）。
- 2 被覆尿素の窒素溶出パターンと「あきたこまちR」の窒素吸収パターンを比較すると、対照区は6月下旬（分げつ盛期）から7月中旬（幼穂形成期）において、「あきたこまちR」の窒素吸収パターンとやや乖離した。一方、Jコート区は生育期を通じて、「あきたこまちR」の窒素吸収パターンとほぼ一致した（図1）。
- 3 「あきたこまちR」の生育と窒素吸収量は各肥料で同等に推移した（図2）。
- 4 「あきたこまちR」の収量、品質は各肥料で同等であり、目標収量570kg/10aを上回った（表2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 供試肥料の成分含量は表1のとおりであり、移植時に側条施肥した。対照は県内で流通している基肥一発型肥料（肥料名：基肥まくモンX）である。全量基肥施肥とし、無追肥で試験を実施した。
- 2 試験は農試ほ場において令和6年～7年の2か年実施し、「あきたこまちR」の中苗を栽植密度70株/坪で移植した。令和6年は移植日5/16、幼穂形成期7/8、減数分裂期7/22、出穂期7/29、成熟期9/9、令和7年は移植日5/19、幼穂形成期7/11、減数分裂期7/21、出穂期7/27、成熟期9/9あり、各年とも肥料間で生育ステージに差は見られなかった。
- 3 窒素溶出率は、ほ場埋設法により肥料を入れたメッシュ袋を移植直後に試験ほ場の深さ5cmに埋設し調査した。

[具体的なデータ等]

表 1 供試肥料の成分含量と施用量

試験区	N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (%)	含有窒素の由来別構成比(%)		窒素施肥量(kg/10a) ¹⁾	
		速効性	被覆尿素	R6	R7
Jコート	27 : 10 : 8	50	50 (JコートL50、S60、S80)	7.2	7.2
対照	27 : 10 : 8	60	40 (LPS40、LPS60、LPS80)	7.3	7.0

1) 側条施肥の肥料落下量から算出した。

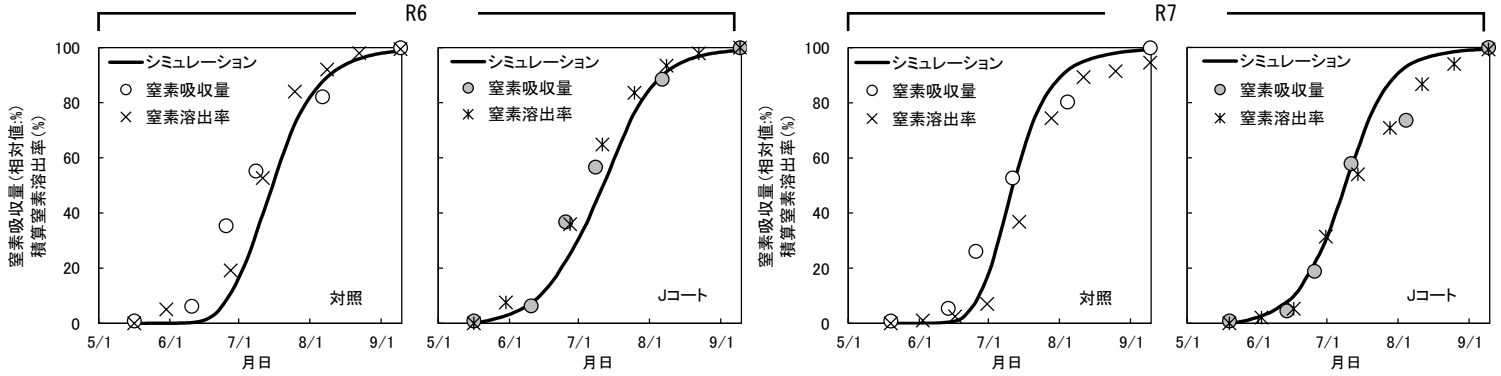


図 1 供試肥料中の被覆尿素的窒素溶出率と水稻の窒素吸収量の推移

- 1) 窒素溶出率のマーカは圃場埋設、実線は「施肥名人 ver.3」によるシミュレーションの溶出率を示す。
- 2) 窒素吸収量は成熟期の値を 100 とする相対値で示した。
- 3) 窒素溶出率は被覆尿素的窒素含量を 100 とする相対値で示した。

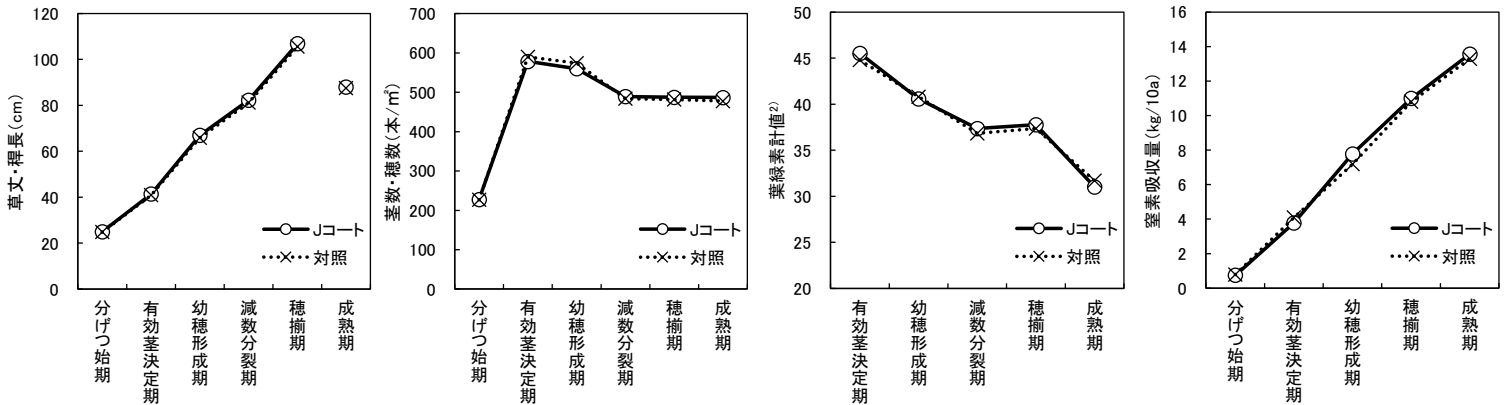


図 2 水稻生育と窒素吸収量の推移¹⁾

- 1) 令和 6～7 年の 2 か年平均。
- 2) コニカミルタ社葉緑素計 SPAD-502Plus による測定。

表 2 基肥一発施肥による収量、収量構成要素、玄米品質および窒素吸収量の比較¹⁾

試験区	収量構成要素					玄米品質			倒伏 程度 (0-5)	窒素 吸収量 (kg/10a)	窒素 利用率 (%) ⁶⁾	
	穂数 (本/m ²)	一穂 粒数	総粒数 (千粒/m ²)	登熟 歩合(%)	千粒重 ²⁾ (g)	精玄米重 ²⁾ (kg/a)	タンパク質 ^{2,3)} (%)	外觀 ⁴⁾ 品質				整粒率 ⁵⁾ (%)
Jコート	487	75.4	36.7	83.3	23.0	68.1	6.5	3.5	80.9	2.5	13.6	43.8
対照	478	77.5	37.0	81.3	22.9	67.4	6.5	3.5	79.0	2.2	13.3	40.4

t検定⁷⁾ ns ns ns ns ns ns ns ns ns ns ns ns
 1) 令和 6～7 年の 2 か年平均。 2) 篩目 1.9mm、15%水分換算。 3) 燃焼法で求めた玄米窒素含有率に換算係数 5.95 を乗じた。
 4) (一財)穀物検定協会による 1(1等の上)～9(3等の下)の 9 段階評価。 5) サタケ社穀粒判別機(RGQI20)による測定。
 6) 各試験区と無肥料区の窒素吸収量の差を施肥窒素量で除して算出した。 7) nsは5%水準で有意差がないことを示す。

[その他]

研究課題名：新肥料・新資材の利用技術
 研究期間：令和 6 年度～7 年度
 予算区分：受託
 掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：薄膜化した減プラ肥料を用いた基肥一発施肥

研究機関名 農業試験場生産環境部土壌基盤チーム
担当者 薄井雄太・熊谷俊彦・他3名

[要約]

薄膜化した減プラ肥料であるセラコートRSを用いた肥効調節型肥料は、被覆尿素的窒素溶出パターンと「あきたこまちR」の窒素吸収パターンは概ね一致した。生育・収量・品質は従来品と比べて同等であり、目標収量の570kg/10aを上回った。

[キーワード]

あきたこまちR、減プラ肥料、セラコートRS、窒素溶出パターン、基肥一発施肥

[普及対象範囲]

県内水稲生産者

[ねらい]

緩効性肥料のうち、プラスチック被覆肥料においては、肥料溶出後の被膜が代かき水とともに水系に流出することが懸念されている。近年、従来品に比べてプラスチック使用量を削減し、被覆を薄膜化した「セラコートRS」が開発された。ここでは、セラコートRSを用いて、被覆尿素的窒素溶出パターンを「あきたこまちR」の窒素吸収パターンに適合させた肥効調節型肥料を試作し、「あきたこまちR」の生育・収量・品質に与える影響を明らかにし、普及時の資とする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 被覆尿素的窒素溶出率について、シミュレーションと比べて、令和6年は各肥料ともに溶出の開始が早く、令和7年は7月下旬（減数分裂期）以降の溶出率が低くなった。対照と比較すると、セラコートRS区で6月下旬（有効茎決定期）から7月上旬（幼穂形成期）頃の窒素溶出率が高く推移した（図1）。
- 2 被覆尿素的窒素溶出パターンと「あきたこまちR」の窒素吸収パターンを比較すると、各肥料とも「あきたこまちR」の窒素吸収パターンと概ね一致した（図1）。
- 3 「あきたこまちR」の生育と窒素吸収量は各肥料で同等に推移した（図2）。
- 4 「あきたこまちR」の収量、品質は各肥料で同等であり、目標収量570kg/10aを上回った（表2）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 供試肥料の成分含量は表1のとおりであり、移植時に側条施肥した。対照は県内で流通している基肥一発型肥料（肥料名：Newハイセラ64）である。全量基肥施肥とし、無追肥で試験を実施した。
全量基肥施肥とし、無追肥で試験を実施した。
- 2 試験は農試ほ場において令和6年～7年の2か年実施し、「あきたこまちR」の中苗を栽植密度70株/坪で移植した。令和6年は移植日5/16、幼穂形成期7/8、減数分裂期7/22、出穂期7/29、成熟期9/9、令和7年は移植日5/19、幼穂形成期7/11、減数分裂期7/21、出穂期7/28、成熟期9/9あり、各年とも肥料間で生育ステージに差は見られなかった。
- 3 窒素溶出率は、ほ場埋設法により肥料を入れたメッシュ袋を移植直後に試験ほ場の深さ5cmに埋設し調査した。

[具体的なデータ等]

表1 供試肥料の成分含量と施用量

試験区	N:P ₂ O ₅ :K ₂ O (%)	含有窒素の由来別構成比(%)		窒素施肥量(kg/10a) ¹⁾	
		速効性	被覆尿素	R6	R7
セラコートRS	25 : 10 : 8	50	50(セラコートRL60、RS50)	7.2	7.2
対照	25 : 10 : 8	59	41(セラコートRL60、R70)	7.0	7.1

1) 側条施肥の肥料落下量から算出した。

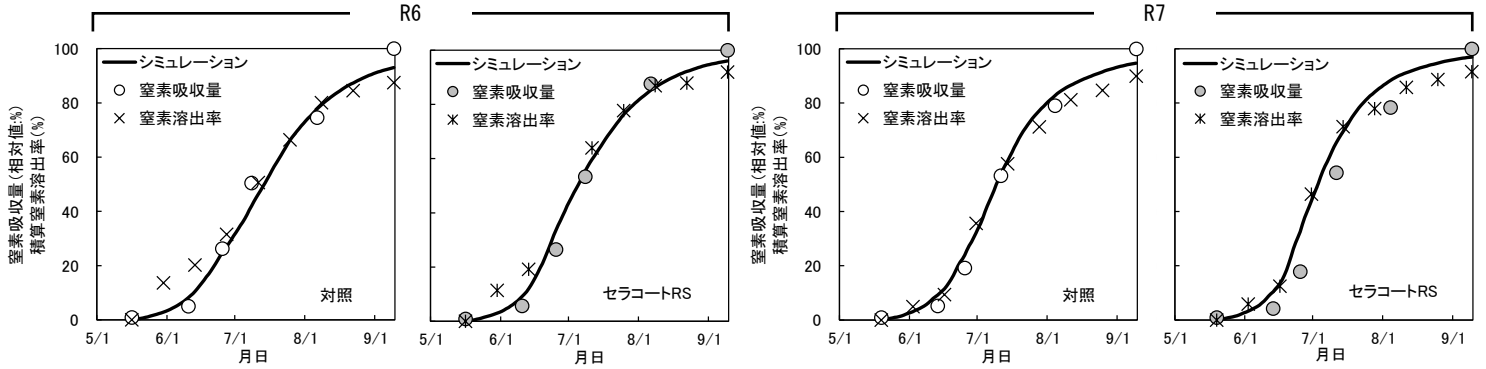


図1 供試肥料中の被覆尿素的窒素溶出率と水稻の窒素吸収量の推移

- 1) 窒素溶出率のマークは圃場埋設、実線は「施肥名人 ver.3」によるシミュレーションの溶出率を示す。
- 2) 窒素吸収量は成熟期の値を100とする相対値で示した。
- 3) 窒素溶出率は被覆尿素的窒素含量を100とする相対値で示した。

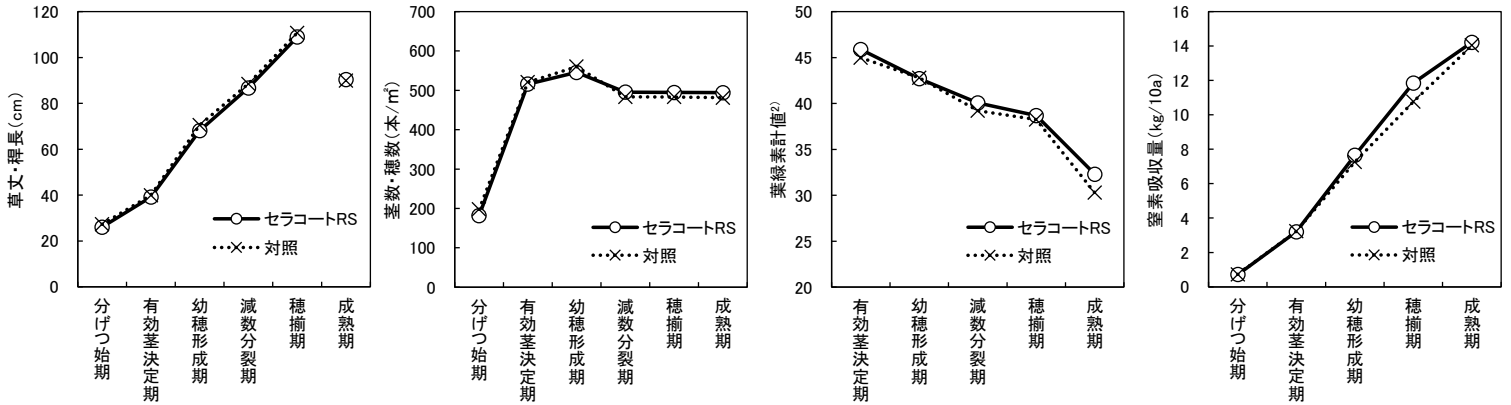


図2 水稻生育と窒素吸収量の推移¹⁾

- 1) 令和6~7年の2か年平均。
- 2) コニカミノルタ社葉緑素計 SPAD-502Plus による測定。

表2 基肥一発施肥による収量、収量構成要素、玄米品質および窒素吸収量の比較¹⁾

試験区	収量構成要素				精玄米重 ²⁾ (kg/a)	玄米品質			倒伏 程度 (0-5)	窒素 吸収量 (kg/10a)	窒素 利用率 (%) ⁶⁾	
	穂数 (本/m ²)	一穂 粒数	総粒数 (千粒/m ²)	登熟 歩合(%)		タンパク質 ^{2,3)} (%)	外観 ⁴⁾ 品質	整粒率 ⁵⁾ (%)				
セラコートRS	496	78.7	39.0	73.6	22.5	66.2	6.8	3.8	79.2	2.5	14.2	53.2
対照	481	81.1	39.0	73.2	22.5	66.8	6.6	3.5	80.0	2.9	14.0	51.9
t検定 ⁷⁾	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

1) 令和6~7年の2か年平均。 2) 篩目1.9mm、15%水分換算。 3) 燃焼法で求めた玄米窒素含有率に換算係数5.95を乗じた。
4) (一財)穀物検定協会による1(1等の上)~9(3等の下)の9段階評価。 5) サタケ社穀粒判別機(RGQI20)による測定。
6) 各試験区と無肥料区の窒素吸収量の差を施肥窒素量で除して算出した。 7) nsは5%水準で有意差がないことを示す。

[その他]

研究課題名：新肥料・新資材の利用技術
 研究期間：令和6年度~7年度
 予算区分：受託
 掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：薄膜化した被覆尿素を含む有機入り肥料による「サキホコレ」の基肥全量施肥

研究機関名 農業試験場生産環境部土壌基盤チーム
担当者 伊藤景子・中川進平・他3名

[要約]

プラスチック使用量の削減により薄膜化した被覆尿素を含む有機入り肥料は、既存肥料と比較して窒素溶出特性に大きな差はなく、基肥全量施肥における「サキホコレ」の生育および収量、品質は同程度となる。

[キーワード]

「サキホコレ」・被覆尿素・プラスチック使用量・薄膜化

[普及対象範囲]

「サキホコレ」生産者

[ねらい]

プラスチック被膜殻の海洋流出防止のため、被覆尿素に含まれるプラスチック使用量の削減が課題となっている。こうした中、秋田県内で最も流通量の多い、被覆尿素を配合した有機入り肥料（以下、既存肥料）において、プラスチック被膜殻を薄膜化した被覆尿素を配合した有機入り肥料（以下、新規肥料）が新たに開発された。ここでは、既存肥料と比較し、被覆尿素の窒素溶出特性および新規肥料を用いた「サキホコレ」の基肥全量施肥が水稻の生育、収量・品質に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 新規肥料の窒素溶出率は既存肥料と同程度で推移する（図1）。
- 2 「サキホコレ」の茎数・穂数および葉色は、異なる年次において既存肥料との差は認められず、同程度で推移する（図2、3）。
- 3 収量および収量構成要素、玄米品質は、いずれの年次においても同程度の水準であり、肥料の改良による影響は認められない（表1）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 新規肥料（N:P₂O₅:K₂O=14:9:9）に含まれる窒素は、窒素全量のうち有機態由来が6.2%、化学肥料由来が7.8%である。化学肥料由来窒素のうち51%が被覆尿素であり、被覆尿素は、被膜のプラスチック使用量を従来比で10.5%削減（薄膜化）している。
- 2 試験は、2024年は農業試験場内ほ場（グライ低地土）、2025年は秋田市河辺にある現地ほ場（灰色低地土）において実施した。2024年は化学肥料（窒素成分）の施肥量を4.0kg/10a以下で栽培し、2025年は「秋田県特別栽培農産物認証基準」に従い、認証区分④の節減対象農薬5割以上減・化学肥料5割以上減となるよう、節減対象農薬の延べ有効成分回数を10回以下、化学肥料（窒素成分）の施肥量を4.0kg/10a以下で栽培した。
- 3 「サキホコレ」の移植日および生育ステージは、2024年は移植日5月16日、幼穂形成期7月14日、出穂期8月3日、成熟期9月6日、2025年は移植日5月9日、幼穂形成期7月11日、出穂期8月3日、成熟期9月12日であった。各生育期とも肥料による違いは無かった。
- 4 被覆尿素の窒素溶出率は、作土の中心部（田面から6.5cmの深さ）に埋設した被覆尿素を生育ステージ毎に取り出し、窒素溶出量を埋設窒素量で除して求めた。
- 5 本新規肥料（セントラル化成株式会社）は、2027年産より既存肥料からの全面的な移行が決定している。

[具体的なデータ等]

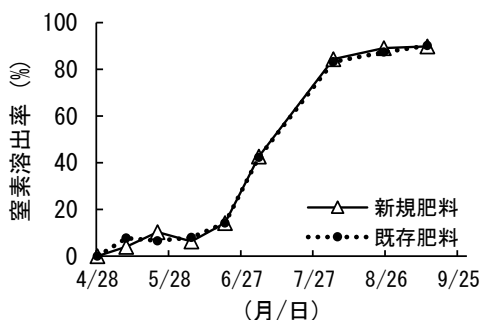


図1 被覆尿素の窒素溶出率の推移
1) 2025年調査

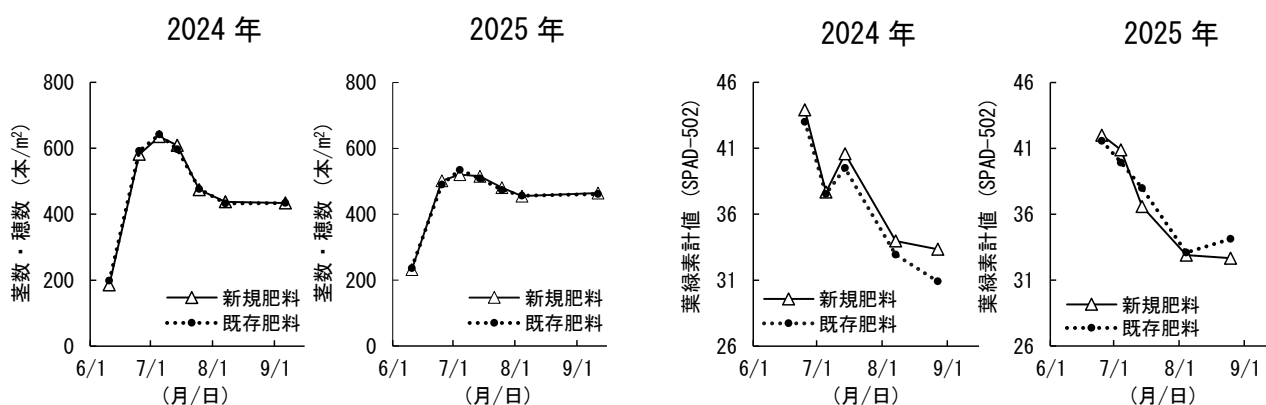


図2 茎数・穂数の推移
1) 9月1日は穂数
2) 品種：サキホコレ

図3 葉色の推移
1) 品種：サキホコレ

表1 収量および収量構成要素、玄米品質

年次	試験区	収量 ¹⁾ (kg/10a)	収量構成要素					玄米品質		
			穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (粒)	総粒数 (千粒/m ²)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	タンパク質含有率 ²⁾ (%)	外観品質 ³⁾	整粒率 ⁴⁾ (%)
2024	新規肥料	562	434	61	26.5	94	23.1	5.5	3.0	87.2
	既存肥料	541	434	60	26.0	94	23.1	5.3	3.0	87.3
t検定	2024	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
2025	新規肥料	657	465	78	36.4	92	23.0	5.0	2.7	93.1
	既存肥料	659	461	78	36.1	90	22.8	5.4	2.0	92.1
t検定	2025	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

1) 篩目 1.9mm、精玄米重水分 15%換算 2) ケルダール法により求めた窒素含有率に換算係数 5.95 を乗じて算出

3) (一財) 穀物検定協会東北支部による9段階評価(1:1等の上、2:同中、3:同下) 4) サタケ製穀粒判別機 RGQ1-20 で測定 5) 品種：サキホコレ

[その他]

研究課題名：新肥料・新資材の利用技術
研究期間：令和6年度～令和7年度
予算区分：受託(秋田県農協施肥合理化対策協議会)
掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：ロボット多目的田植機による水稲湛水直播作業の効率化

研究機関名 農業試験場 企画経営室 スマート農業チーム
担当者 石川祐介・齋藤雅憲・他3名

[要約]

ロボット多目的田植機による1人での湛水直播作業は、2人での慣行直播作業に比べ、作業時間は増加するが、作業人数の削減により投下労働時間は43%削減できる。また、同機による2人での移植作業に比べ、無人作業割合が同等以上であり、1人でも効率的に直播作業ができる。

[キーワード]

ロボット多目的田植機・水稲湛水直播・投下労働時間・無人作業割合

[普及対象範囲]

県内水稲生産者

[ねらい]

ロボット多目的田植機は、無人での移植および播種作業(外周は有人作業)が可能である。オペレータ兼監視者が補助者の役割を兼務して2人で移植作業できるため、3人での慣行移植作業に比べ投下労働時間を削減できる(石川ら 2023)。一方、水稲湛水直播作業は、移植作業と異なり、補給が苗ではなく種子であるため省力的で、より少人数で作業できる特徴がある。

そこで、ロボット多目的田植機によるオペレータ1人での無人湛水直播作業の作業能率等を調査し、同機による2人での慣行直播作業および無人移植作業と比較した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ロボット多目的田植機による無人作業は、ほ場中央部の18行程であった。この間、オペレータは田植機を監視しながら種子などの補給準備が可能で、1人でも湛水直播作業を実施できた(表1)。
- 2 ロボ直播50a区(1人作業)の作業時間は1.99h/haで、慣行直播50a区(2人作業)に比べ13%増加した(表2)。主な要因は、ロボ直播50a区では無人運転の際にルート作成の時間が必要になることと、補給を1人で行うことによる補給作業時間の増加と推察された(表2)。
- 3 ロボ直播50a区の投下労働時間(作業人数(人)×作業時間(h/ha))は1.99人・h/haで、慣行直播50a区に比べ、作業人数の削減により43%削減された(表2)。
- 4 移植作業との比較では、ロボ直播1ha区(1人作業)の作業時間は2.12h/haで、ロボ移植1ha区(2人作業)と同等であったが、補給作業時間は0.10h/ha短かった(表2)。これは、湛水直播作業では補給作業が苗補給から種子補給に置き換わることと、施肥量が少なかったことが要因であったと考えられた(表1)。また、ロボ直播1ha区の無人作業割合は44.8%で、ロボ移植1ha区と同等以上であり、1人でも効率的に湛水直播作業が実施可能であった(図1)。
- 5 ロボ直播1ha区の投下労働時間は2.12人・h/haであり、[参考]ロボ移植1ha区(2人作業)と[参考]慣行移植1ha区(3人作業)と比較すると、作業および人数の条件が異なることから、投下労働時間の移植比は約1/2~1/3であった(表2)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本試験は、ロボット多目的田植機(K社NW8SA、8条)にメーカー協力のもと湛水直播機(K社NDS-80)、カルパーキット(K社CNDS-8)、ソナー取付キット(K社ANDS-8)を取付けて実施した。RTK補正情報は、移動式基地局(K社RTK-GNSS基地局)で取得した。
- 2 調査は、2021年は秋田農試の1ha区画のほ場(長辺200m×短辺50m)、2023年は同一ほ場を2分割した50a区画のほ場(長辺100m×短辺50m)で実施した。
- 3 [参考]のロボ移植1ha区(2人作業)、慣行移植1ha区(3人作業)の試験結果は、実用化できる試験成果情報(石川ら2023)より引用している。

[具体的なデータ等]

表1 試験概要および長辺行程数と補給内容(2021年、2023年)

試験区	ほ場 区画	長辺 長 (m)	条数 (条)	作業人数		長辺行程数			種子・苗補給		肥料補給		薬剤補給			
				オペレータ	補助者	合計	中央部		外周	回数	使用量	回数	現物投入量	回数	除草剤	殺菌殺虫剤
				(人)	(人)	(行程)	無人	有人	有人	(回)	(kg/10a)	(kg/10a)	(回)	(kg/10a)	(回)	(kg/10a)
ロボ直播50a区	50a	100	162	1	-	22	18	-	4	3	3.0	5	48.4	3	3	-
慣行直播50a区	50a	100	162	1	1	22	-	20	2	3	3.1	5	48.5	3	3	-
ロボ直播1ha区	1ha	200	162	1	-	22	18	-	4	4	3.5	10	44.9	3	3	-
[参考]ロボ移植1ha区	1ha	200	164	1	1	22	18	-	4	11	11	11	68.0	3	1	1
[参考]慣行移植1ha区	1ha	200	162	1	2	22	-	20	2	11	11	11	66.2	3	1	1

注1)オペレータは、いずれの年次も同一の40代男性である。
 注2)種子、苗、肥料、薬剤の補給作業は、それぞれ必要に応じて実施し、補給場所は片側短辺のみとした。
 注3)薬剤補給の数字は、補給回数と設定量(kg/10a)である(未使用はハイフン)。

表2 ロボット多目的田植機による湛水直播の作業時間、投下労働時間(2021年、2023年)

試験区	ほ場 区画	作業 人数 (人)	作業 速度 (m/s)	作業時間 慣行比 (h/ha)	ほ場 作業量 (ha/h)	投下労働時間			作業時間 内訳 (h/ha)								
						慣行比	移植比	移植比	無人作業		有人作業		補給	ルート			
						(%)	(%)	(%)	中央部	旋回	中央部	旋回	外周	作業	作成		
ロボ直播50a区	50a	1	1.61	1.99	113	0.50	1.99	57	-	-	0.67	0.25	-	-	0.43	0.57	0.07
慣行直播50a区	50a	2	1.53	1.76	(100)	0.57	3.52	(100)	-	-	-	-	0.80	0.25	0.21	0.50	-
ロボ直播1ha区	1ha	1	-	2.12	-	0.47	2.12	-	50	35	0.81	0.14	-	-	0.40	0.70	0.07
[参考]ロボ移植1ha区	1ha	2	1.49	2.13	-	0.47	4.26	-	(100)	-	0.70	0.16	-	-	0.38	0.80	0.09
[参考]慣行移植1ha区	1ha	3	-	2.01	-	0.50	6.03	-	-	(100)	-	-	0.94	0.12	0.18	0.77	-

注1)投下労働時間(人・h/ha)は、作業人数(人)×作業時間(h/ha)を示す。
 注2)ルート作成は、ほ場毎に必要な設定時間であり、ほ場面積によらず、一回あたりの作業時間(h/ha)とした。

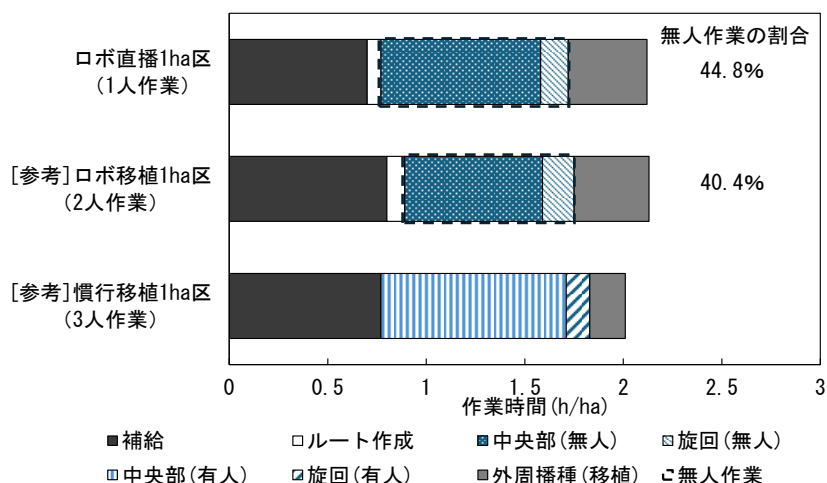


図1 ロボット多目的田植機による湛水直播作業と[参考]移植作業の作業時間(2021年、2023年)

注1)図中の点線は、作業時間に占める無人作業の割合(中央部(無人)+旋回(無人))を示す。

○試験区の構成

- ・「ロボ直播1ha区」: 1ha区画、作業人数1人(オペレータ 兼監視者 兼補助者)による無人での直播作業
- ・「ロボ直播50a区」: 50a区画、同上
- ・「慣行直播50a区」: 50a区画、作業人数2人(オペレータ+補助者)による有人での直播作業
- *参考の「ロボ直播1ha区(2人作業)」と「慣行直播1ha区(3人作業)」: 実用化(石川ら 2023)より引用

○作業方法

- ・ロボ直播 : ①基地局設置→②マップ作成→③ルート作成→④無人作業(中央部・旋回)→⑤有人作業(外周播種2周)で実施。
(基地局設置とマップ作成の時間は、事前に作業可能であるため、作業時間から除いた)
- ・慣行直播 : ①有人作業(中央部・旋回)→②有人作業(外周播種1周)で実施。
- ・作業速度 : ロボ直播区はいずれも最高速の設定とし、慣行区はオペレータが作業できる速度とした。
外周の枕地作業速度は、両区ともほ場の状態に合わせて調整した。
- ・オペレータ: いずれの調査も同一の40代男性である。

○耕種概要

- ・直播作業 品種: 「あきたこまち」 播種: 湛水土中点播(カルパー1倍コーティング、栽植密度60株/坪)
肥料: 側条施肥 除草剤: 播種同時散布
- *参考移植 品種: 「めんこいな」 育苗: 高密度播種苗(乾もみ250g/箱、栽植密度50株/坪)
肥料: 側条施肥 除草剤: 田植同時散布 殺菌殺虫剤: 側条施肥

[その他]

研究課題名: ロボット多目的田植機による水稲直播作業の作業効率・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：多収品種の割れ粃発生量に基づく斑点米カメムシ類 1 回防除の検討

研究機関名 農業試験場生産環境部病害虫チーム
担当者 高橋良知・蛭川泰成

[要約]

多収品種は、出穂期が遅いほど割れ粃発生量が低下し、斑点米混入率は減少する。割れ粃発生量が少ない「しふくのみり」等の品種は、ジノテフラン液剤を用いた 1 回防除により斑点米被害を抑制できる。

[キーワード]

多収品種・出穂期・割れ粃・斑点米カメムシ類・防除

[普及対象範囲]

県内水稻生産者

[ねらい]

斑点米カメムシ類による被害リスクは、割れ粃発生量が多いと高まるが、県内で業務用向けに作付けされている多収品種の割れ粃発生量は不明である。そのため、生産現場では薬剤防除を 2 回実施している場合もある。本研究では、多収品種における出穂期が割れ粃発生量に及ぼす影響を解析し、斑点米カメムシ類に対する 1 回防除の可能性を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 出穂期が遅いほど、割れ粃率は低下する（図 1）。
- 2 ジノテフラン液剤の 1 回散布時の防除係（斑点米抑制率）は 92.2 であることから、斑点米混入率が 1.3% 以下の場合、薬剤散布により斑点米混入率は 0.1% 以下になると算出される（表 2）。
- 3 割れ粃率が低いほど斑点米混入率は低下し、「ちほみのり」以外の品種は、無防除条件下の斑点米混入率が概ね 1.3% 以下であるため（図 2）、ジノテフラン液剤の 1 回防除で対応可能と推定できる。
- 4 「しふくのみり」現地ほ場において、2024 年、2025 年ともにジノテフラン液剤の 1 回防除により斑点米混入率は 0.1% 以下であり、斑点米被害を回避できた（図 3）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 2021～2025 年に場内と現地ほ場において、「ちほみのり」、「めんこいな」、「ぎんさん」、「萌えみのり」、「ハイブリットとうごう 4 号」および「しふくのみり」で調査を行った（表 1）。
- 2 割れ粃は内穎と外穎の鉤合部にズレがある、あるいは裂開し内部の玄米が肉眼で確認できるものとした。
- 3 「ちほみのり」の移植時期が遅いほ場や直播栽培ほ場は、出穂期が遅くなり割れ粃率が減少するため、1 回防除で対応できる可能性がある。
- 4 ホタルイ等のカヤツリグサ科雑草やノビエが発生しているほ場や斑点米カメムシ類の発生源となる休耕田等に隣接したほ場では、2 回防除が必要である。

[具体的なデータ等]

表1 試験ほ場の耕種概要

試験年次	供試品種	試験地	薬剤防除	ほ場数	栽培様式	移植/播種日
2021年	ちほみのり、めんこいな ぎんさん、萌えみのり ハイブリットとうごう4号	場内	無	1	移植	5/12
	ちほみのり、めんこいな ぎんさん、萌えみのり ハイブリットとうごう4号	場内	無	1	移植	5/16
2022年	ぎんさん	秋田市 潟上市	有	2	移植	5/10、19
	ちほみのり	横手市	有	2	移植	5/16、30
	萌えみのり	由利本荘市	有	2	移植	5/14、19
2023年	ちほみのり、めんこいな ぎんさん、しふくのみ 萌えみのり	場内	無	1	移植	5/15
	ちほみのり	横手市	有	1	移植	5/16
2024年	しふくのみ	場内	無	1	移植	5/15
	しふくのみ	横手市	有	3	移植	5/15、18、23
2025年	しふくのみ	横手市	有	6	移植	5/18、18、20 23、24、30
	しふくのみ	横手市	有	2	直播	5/14、不明

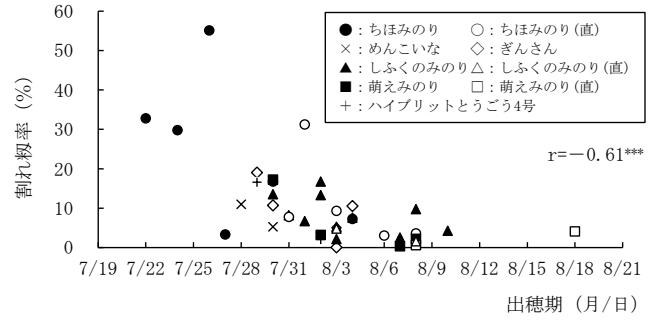


図1 出穂期と割れ籾率の関係(2021~2025年調査)

- ***: 0.1%水準で有意であることを示す。
- (直)は直播栽培ほ場を示す。
- 収穫期に10穂採集し、割れ籾の発生量を調査した。

表2 ジノテフラン液剤1回散布時の防除価

年次	防除価	出穂期	薬剤散布(出穂期後日数)
2016年	97	7月30日	10
2017年	96	8月3日	10
2018年	72	7月31日	10
2020年	96	8月1日	9
2021年試験事例I	97	7月28日	9
2021年試験事例II	88	8月3日	9
2022年	91	7月30日	7
2023年	98	7月26日	12
2024年	93	7月24日	12
2025年試験事例I	88	7月25日	10
2025年試験事例II	98	7月25日	10
平均	92.2		

- 斑点米混入率 $1.3 - (1.3 \times 92.2) / 100 = 0.1\%$
- 2016~2025年に新農薬実用化試験等で実施したデータを集計。

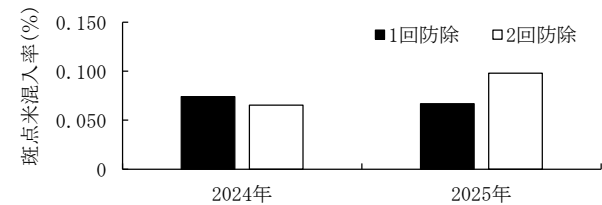
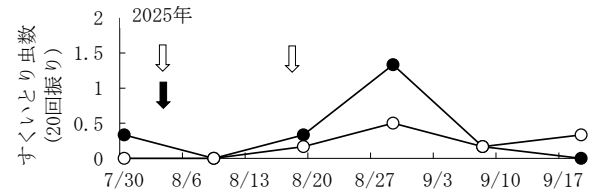
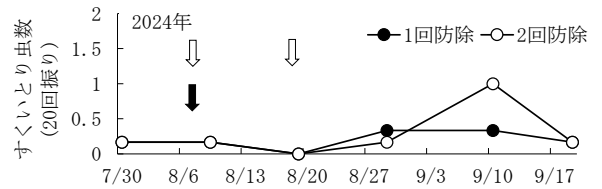


図3 「しふくのみ」現地ほ場における水田内の斑点米カメムシ類の発生推移と斑点米混入率(2024、2025年)

- 横手市大雄の移植栽培ほ場で行い、水田内雑草の発生はノビエとイヌホタルイが散見される程度、周辺に休耕田等の発生源はなかった。
- 虫数はアスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメの合計頭数を示す。
- データは6地点の平均値を示す。
- ↓は1回防除、⇓は2回防除の薬剤散布日を示す。

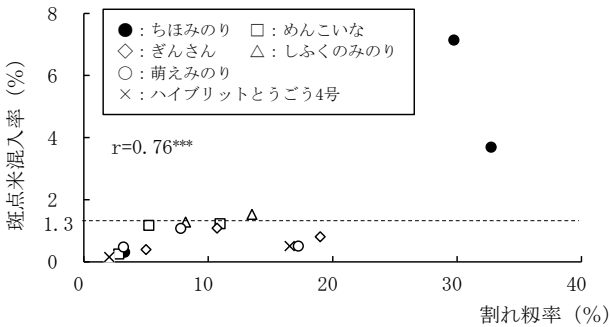


図2 斑点米混入率と割れ籾率の関係(2021~2024年調査)

- 場内移植栽培ほ場における無防除条件下の調査結果である。
- 水田内におけるアスジカスミカメとアカヒゲホソミドリカスミカメの発生状況は、中~多発生であった。
- 収穫期に10株採集し、乾燥・調製後に1.9mm以上の精玄米について、斑点米混入率を調査した。

[その他]

研究課題名：実需に応じた秋田米生産を支える病虫害防除技術の確立

研究期間：令和3年度~令和7年度

予算区分：県単

掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：苗質（高密度播種苗・中苗）と栽植密度がイネミズゾウムシによる被害に及ぼす影響

研究機関名 農業試験場生産環境部病害虫チーム
担 当 者 高橋良知・蛭川泰成

[要約]

イネミズゾウムシ成虫の水田内への侵入量は、栽植密度と苗質に影響されない。苗質の違いに関わらず栽植密度が低下すると、成虫の株当たり寄生頭数が多くなり被害度が高く推移するが、生育への影響が最も大きい根部寄生頭数は、栽植密度と苗質に影響されない。

[キーワード]

イネミズゾウムシ・高密度播種苗・中苗・栽植密度・被害

[普及対象範囲]

県内水稲生産者

[ねらい]

イネミズゾウムシは、生育量が小さい軟らかい葉を好んで加害することから、高密度播種苗は中苗に比べて加害されやすい可能性がある。さらに近年は栽植密度が低下傾向にあることから、高密度播種苗を用いた疎植栽培ほ場では、成虫密度が高まり被害が助長されることが懸念される。そこで本研究では、苗質（高密度播種苗・中苗）と栽植密度がイネミズゾウムシの被害に及ぼす影響を解析する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 水田内への成虫侵入量は、栽植密度と苗質に影響されない（図1）。
- 2 栽植密度 37 株／坪は、70 株／坪より成虫の寄生頭数が多く、被害度は高く推移する傾向があるが、苗質による差は認められない（図2、3）。
- 3 根部に寄生する幼虫・土繭数は、栽植密度と苗質に影響されない（図4）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 2024 年は、高密度播種苗移植ほ場（5a）と中苗移植ほ場（5a）をそれぞれ1筆設置して2分割し、37 株／坪と70 株／坪の栽植密度で移植して、各ほ場における栽植密度の影響を解析した。
- 2 2025 年は、1ほ場（5a）を4分割し、高密度播種苗+37 株／坪、高密度播種苗+70 株／坪、中苗+37 株／坪、中苗+70 株／坪の組み合わせで移植して、苗質と栽植密度の影響を解析した。
- 3 品種は「あきたこまちR」、播種量（育苗箱当たり乾籾重）は、高密度播種苗、中苗それぞれ300g、100gであった。
- 4 2024 年の高密度播種苗、中苗の播種日はそれぞれ4月26日、4月11日、移植日は両苗とも5月15日であった。2025 年の高密度播種苗、中苗の播種日はそれぞれ4月25日、4月10日、移植日は両苗とも5月13日であった。
- 5 移植時の苗の葉齢は、高密度播種苗が約2.0葉、中苗が約3.5葉であった。

[具体的なデータ等]

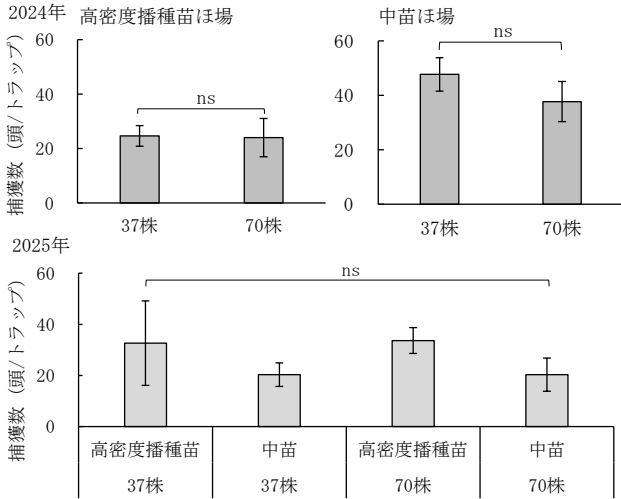


図1 粘着トラップにおける捕獲数の比較

- 1) エラーバーは標準偏差を示す。
- 2) ns : 2024 年は Wilcoxon の符号付順位和検定、2025 年はフリードマン検定で有意差がないことを示す。
- 3) 移植直後から6月20日までにトラップを畦畔際3地点に設置した。

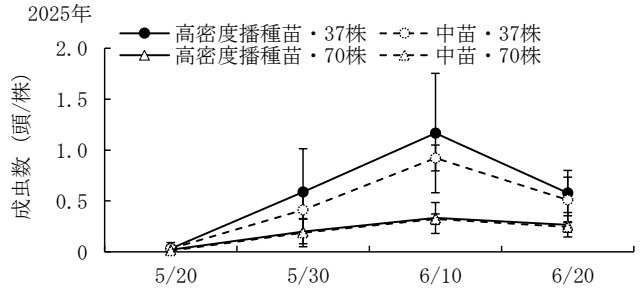
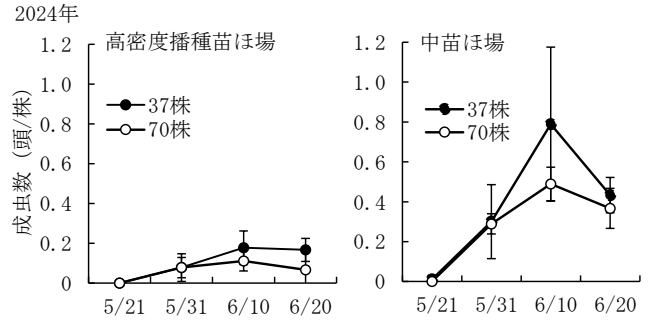


図2 成虫数の推移

- 1) エラーバーは標準偏差を示す。
- 2) 3地点、30株/地点を調査した。

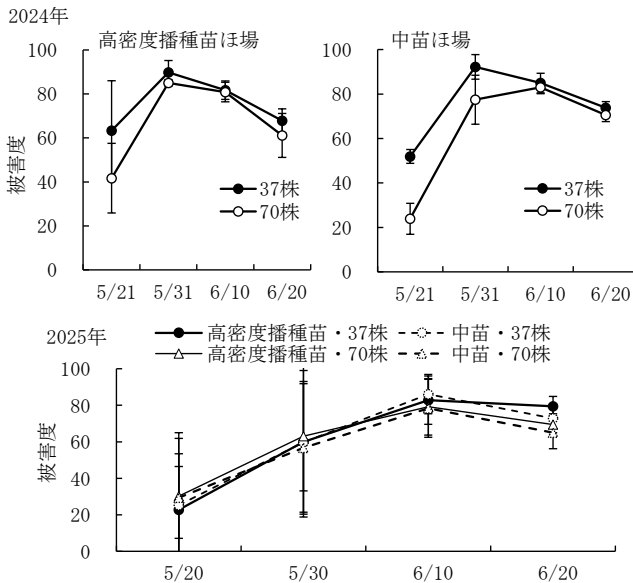


図3 被害度の推移

- 1) エラーバーは標準偏差を示す。
- 2) 3地点、30株/地点を調査した。
- 3) 被害程度別基準と被害度の算出方法は以下の通りとした。
被害程度基準 : (被害葉率)
A : 91%以上、B : 61~90%、
C : 31~60%、D : 1~30%、E : 0%
被害度 = (4A + 3B + 2C + D) / (4 × 調査株) × 100

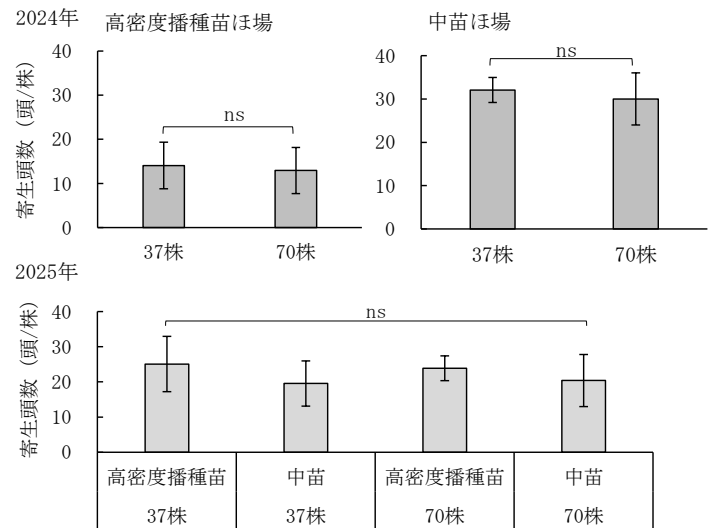


図4 根部寄生頭数の比較

- 1) エラーバーは標準偏差を示す。
- 2) ns : 2024 年は Wilcoxon の符号付順位和検定、2025 年はフリードマン検定で有意差がないことを示す。
- 3) 2024年7月5日、2025年7月3日に、成虫数および被害度調査を実施した3地点内から5株を掘り取り、根部に寄生している幼虫・土菌数を調査した。

[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6年度~令和7年度

予算区分 : 県単

掲載誌等 : なし

[参考事項]

成果情報名：キュウリハウス無加温長期どり作型における収量および品質の評価

研究機関名 農業試験場野菜・花き部野菜チーム
担当者 菅原茂幸・篠田光江・他2名

[要約]

夏に改植を行わず、春から秋まで栽培するキュウリのハウス無加温長期どり作型は、慣行作型(半促成+抑制)と比較し、6月から11月まで収穫が可能で、商品果収量も多く有効な作型である。

[キーワード]

キュウリ・施設栽培・無加温長期どり作型・収量・商品果率

[普及対象範囲]

県内キュウリ生産者

[ねらい]

県内のキュウリ施設栽培は、7月まで収穫する半促成作型と、8月に改植し10~11月まで収穫する抑制作型を組み合わせて行われてきた。しかし、近年では大規模経営体を中心に改植を行わず、春から秋まで栽培するハウス無加温長期どり作型(以下、長期どり作型)が増加している(表1)。一方で、夏期の高温による収量・品質への影響や、秋以降の樹勢の低下が懸念される。そこで、本試験では、長期どり作型と慣行(半促成+抑制)作型の収量および品質を比較した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 長期どり作型は6月から11月まで収穫が可能であり、慣行(半促成+抑制作型)よりも総収量が多い(表2)。
- 2 長期どり作型の商品果率は、期間Ⅱ(抑制作型)で慣行より低いが、商品果収量が多い(図1、図2)。
- 3 月別の商品果収量は、8月に長期どり作型で収穫が継続できるため多くなるが、9月は少なくなり、10月以降は同等となる(図3)。
- 4 長期どり作型では、病害虫の多発や9月以降の樹勢の低下はなかった(データ省略)。
- 5 長期どり作型は、改植作業を行う必要もなく、種苗代もかからないことから経営面からも有効な作型である(データ省略)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 病害虫の多発や整枝等の栽培管理の遅れにより樹勢が低下し、収穫終了時期が早くなる可能性があるため、防除や肥培管理等を適切に行う必要がある。
- 2 本試験を実施した2022年は、8月の日照時間が平年比59%(アメダスポイント・秋田市大正寺)と少ない気象条件下であった。
- 3 本試験では「いろどりの夏」(ときわ研究所)を供試したが、高温が収量・品質に及ぼす影響は品種間で異なることから、種苗メーカー等の情報を参考にし、高温や長期どり作型に適した品種を用いることが望ましい。

[具体的なデータ等]

表 1 長期どり作型と慣行作型の比較

作型		3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	
長期どり		●	◇	収穫							
慣行	半促成	●	◇	収穫			↓(改植)				
	抑制					●	◇	収穫			

●・・・播種 ◇・・・定植

表 2 収穫期間および総収量

試験区(作型)	収穫期間		総収量 (kg/a)
	開始	終了	
長期どり	期間 I	5月30日 7月28日	566
	期間 II	7月29日 11月21日	1,081
	合計		1,647
慣行	(半促成)	5月30日 7月28日	612
	(抑制)	8月27日 11月21日	752
	合計		1,364

※ 長期どり区は慣行区の半促成、抑制作型と比較するため、期間を I、II に分け集計した

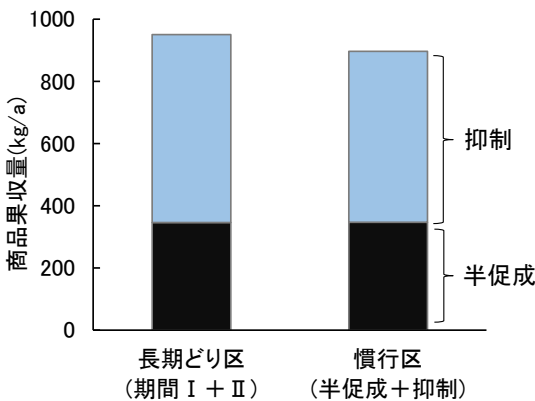


図 2 商品果収量

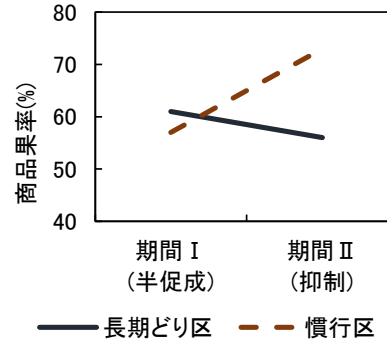


図 1 商品果率の推移

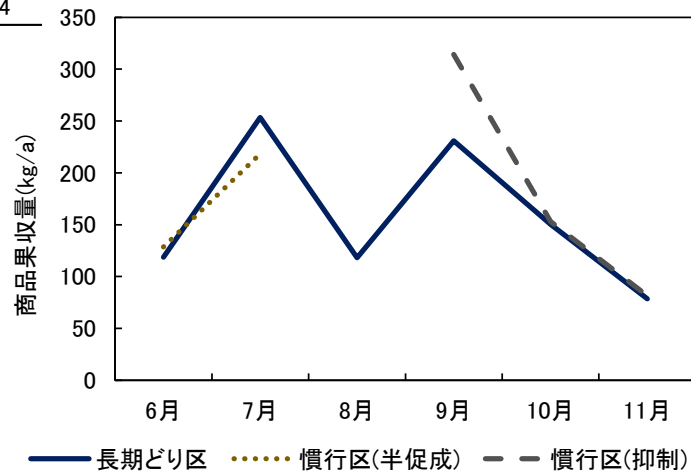


図 3 月別の商品果収量の推移

※6月は5月30日から集計

※8月は8月1日～26日まで集計し、9月は慣行区の収穫開始にあわせ、両区とも8月27日から集計した

【耕種概要】

試験場所：秋田県農業試験場パイプハウス(ビニールの厚さ0.15mmのP0フィルムで被覆)、供試品種：「いろいろの夏」(台木品種：「ぞっこん」に呼び接ぎ)、栽植本数：71.4株/a(株間0.7m、畝間2m)、仕立方法：主枝1本仕立て・摘心栽培、防除：農試慣行(約7～10日間隔)、播種・定植日および施肥量：別表の通り(慣行区の改植は半促成作型の収穫終了後、茎葉を処分し、新たに施肥・作畝し定植した)

別表 試験区の播種・定植日および施肥量(2022年)

試験区(作型)	播種日	定植日	施肥量(kg/a) (窒素:リン酸:カリ)	
			基肥	追肥(回数)
長期どり	3月16日	4月25日	2.5:2.8:2.5	1.4:0.4:1.4 (7回)
(半促成)	3月16日	4月25日	1.5:1.7:1.5	0.4:0.1:0.4 (2回)
慣行 (抑制)	7月11日	8月3日	1.5:1.7:1.5	0.6:0.2:0.6 (3回)

[その他]

研究課題名：野菜手取りアップ推進事業

研究期間：令和4年度

予算区分：配当

掲載誌等：東北農業研究第78号(令和7年12月)

[参考事項]

成果情報名：大玉トマト収穫ロボットに適する栽植様式

研究機関名 農業試験場野菜・花き部野菜チーム
担 当 者 由利昂大・横井直人

[要約]

大玉トマト収穫ロボットがハウス内を走行及び収穫動作ができるように、栽植密度を変えずに床幅を狭め通路幅を 120cm 以上に広げても慣行栽培と同等以上の収量、果実品質が得られる。

[キーワード]

大玉トマト・収穫ロボット・栽植様式・夏秋どり

[普及対象範囲]

県内トマト生産者

[ねらい]

本県のトマト夏秋雨よけ栽培では、多くの管理が手作業で行われるが、特に労働時間が長い収穫・調製作業の省力化に対応するため、大玉トマト用の収穫ロボット(以下、ロボット)の開発を目指している。ロボットを用いたトマト栽培を実現するには、「ロボットが働きやすい環境」を整備することが不可欠である。そこで、栽植密度は変えずにハウス内の全ての通路幅を 120cm 以上(ロボットの車体幅 90cm+左右 15cm が目安)に広げる栽植様式を検討し、収量と果実品質に及ぼす影響を明らかにすることで、将来的なロボット導入時の基礎技術とする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 ハウス内の通路幅を 127~150cm とするとロボットがトマトに衝突することなく走行し、無理のない収穫動作が可能となる。この時、床幅は 60cm に狭めて千鳥植えとすることで、全ての通路幅を 120cm 以上にするとともに、慣行の栽植密度(222 株/a)を維持することができる(図 1)。
- 2 通路幅を広げ、床幅を狭めた試験区は慣行区と比べて樹勢の目安となる茎径は細く推移することがあるが、可販果率及び可販果収量は同等以上の傾向がある(表 1、一部データ省略)。
- 3 両区の果実品質に大きな差は無いが、試験区では慣行区よりも尻腐れ果の発生割合が各年とも低く、同等以上の果実品質を得られる傾向にある(表 2)。
- 4 以上のことから、本栽培様式はロボットを導入する場合の栽培技術として適用可能である。また、収量及び果実品質は慣行栽培と同等以上であることからロボットを導入しない場合でも広い通路を利用した作業性の向上に寄与すると考えられる。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本栽培様式を設定する根拠としたロボット諸元(車体幅 90cm、タイヤ走行式、産業用ロボットアームによる個穫り収穫方式)は、開発中の試作機のものである。
- 2 本試験は、2022~2024 年に農業試験場内パイプハウスにおける夏秋雨よけ栽培で、つる下ろし誘引法により行った結果である。
- 3 本栽培様式は、間口 720cm(4 間)のパイプハウスを想定したものである。
- 4 試験方法及び耕種概要の詳細は別記の通りである。

[具体的なデータ等]

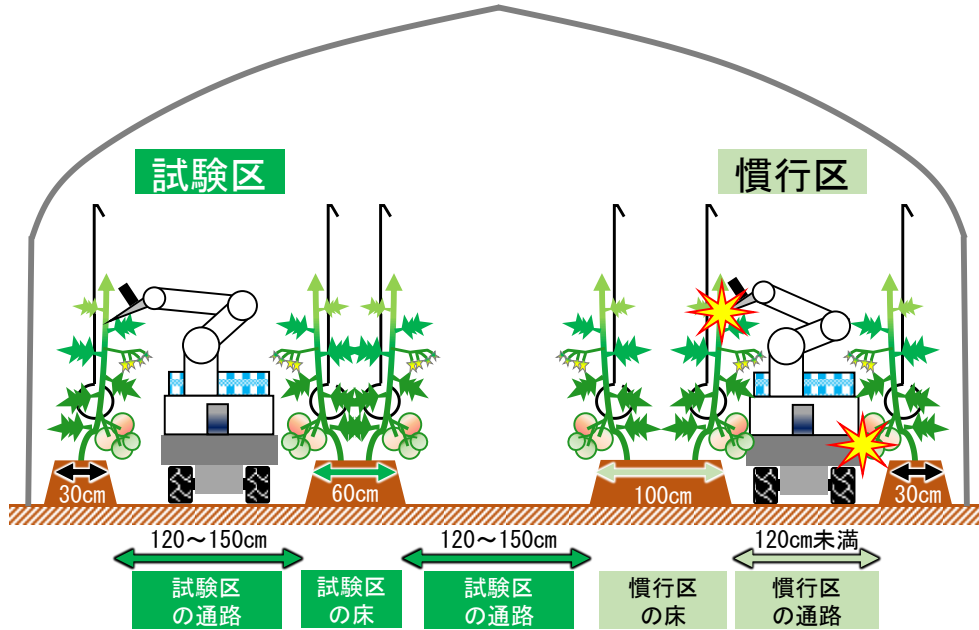


図1 収穫ロボットに適する栽培様式

ハウス内の配置イメージ図。収穫ロボットに適する栽培様式では慣行の栽培様式よりも通路を広くすることでロボットの走行及び収穫動作を可能にしている。間口720cmのハウスでは試験区で検討した床(床幅中央2本)を含む1・2・2・1条で配置することで、栽植密度を変えずに全ての通路幅を120cm以上にすることができ、全条にロボットがアプローチ可能となる。

表1 床幅が収量に及ぼす影響

試験年	試験区	総収量	可販果収量	可販果	可販果率
		重量 (kg/a)	重量 (kg/a)	1果重 (g)	
2022年	試験区	1709±175	1106±191	226	60
	慣行区	1525±452	925±424	230	45
	t検定	ns	ns		
2023年	試験区	2050±348	1427±355	220	66
	慣行区	2081±362	1398±340	221	56
	t検定	ns	ns		
2024年	試験区	2565±252	1751±259	235	62
	慣行区	2632±228	1603±292	237	56
	t検定	ns	ns		

表2 床幅が果実品質におよぼす影響

試験年	試験区	主な障害果の割合 (個数%)		
		尻腐れ果	空洞果	裂皮・裂果
2022年	試験区	16	10	17
	慣行区	40	8	14
2023年	試験区	13	0	13
	慣行区	21	0	14
2024年	試験区	20	6	18
	慣行区	22	6	23

同一果の複数障害は重複して算入。割合(%)=規格外中の各障害果数÷総収穫果数×100。

収量±SD(2022年、2023年:n=8, 2024年:n=24)。総収量:可販果+規格外、可販果:形状が良く損傷が軽度な120g以上400g未満の果実、規格外:可販果以外の果実。ns:有意差なし(t検定、試験年及び総収量・可販果収量ごとの比較)。

【試験方法及び耕種概要】

- ・試験区: 床幅60cm、条間40cm、千鳥植え、
通路幅127~150cm(全通路がロボット車体幅90cm+左右15cm以上を確保)
- ・慣行区: 床幅100cm、条間60cm、並木植え、通路幅100~150cmの範囲で配分
※ハウス間口は720cm(4間)
※2024年のみ最終的な圃場配置を想定し両区ともハウス両サイドに床幅30cm、1条植えの床を配置(図1)
※床幅は全て上面幅を示す
※各通路は、白色防草シートで被覆
- ・栽植様式: 株間45cm、二条植え(並木または千鳥)、6条/ハウス、栽植密度222株/a、
主枝一本仕立て、つる下ろし誘引法(ハウス内に設置したワイヤロープから吊した誘引用針金を用いる。
誘引幅は基本的に条間と同じだが、2024年の試験区のみ60cm)
- ・品種: 「りんか409」(台木「キングバリア」)
- ・定植日: 2022年5月12日、2023年5月8日、2024年5月2日
- ・収穫期間: 2022年6月27日~11月4日、2023年6月19日~11月10日、2024年6月17日~11月15日
- ・栽培管理: 灌水、施肥は両区ともに同様

[その他]

研究課題名: 大玉トマト収穫ロボットの開発と自動化に適した環境整備手法に関する研究

研究期間: 令和3~令和7年度

予算区分: 受託

掲載誌等: 園芸学研究第24巻別冊2号(2025)

[参考事項]

成果情報名：秋田県のエダマメほ場におけるダイズシストセンチュウの発生実態

研究機関名 農業試験場生産環境部病害虫チーム
担 当 者 蛭川泰成・高橋良知

[要約]

連作ほ場内に部分的な黄化・矮化症状が見られたほ場は作付年数が長く、土壌中にダイズシストセンチュウの卵と根部にシストの寄生が確認された。地上部に被害が見られない場合でも、過去に発生歴があるほ場では、土壌中に卵が確認された。

[キーワード]

エダマメ・ダイズシストセンチュウ・発生実態・連作

[普及対象範囲]

県内エダマメ生産者

[ねらい]

ダイズシストセンチュウはエダマメの根部に寄生し、葉の黄化や矮化症状などの被害を引き起こす(図1)。これらの症状は、湿害などの生理障害によるものと酷似しており、誤認されている場合がある。そこで、県内のエダマメほ場における本種の発生実態を調査する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 葉の黄化または矮化症状が確認されたほ場は、連作年数が長くなっており、土壌中にダイズシストセンチュウの卵が確認された。2025年の調査では、根部にシストの寄生も確認された(表1)。
- 2 地上部に被害が見られない場合でも、過去に発生歴があるほ場では、土壌中に卵が確認された(表2)。
- 3 過去に黄化症状が見られた由利本荘市のほ場は、土壌中の卵、根部のシストの寄生が確認されず、ダイズシストセンチュウ以外の原因により黄化したと考えられた(表2)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 ダイズシストセンチュウによる被害が発生した、または過去に発生歴があるほ場には、マメ科作物を作付けしない。輪作を行う場合は、マメ科以外の作物との4年以上の輪作体系を検討する。
- 2 輪作できず、上記のほ場にやむを得ずマメ科作物を作付けする場合は、作付け前に殺線虫剤(ネマキック粒剤など)による薬剤防除を行う。
- 3 未発生ほ場への持ち込みを防ぐため、発生歴のあるほ場で使用した機械や農機具、長靴などは十分に洗浄する。
- 4 ダイズシストセンチュウによる葉の黄化症状は、湿害の症状と似ており、地上部の観察だけでは診断が難しいため、本種の被害が疑われた場合は、エダマメの株を抜き取って根部のシストの寄生の有無を確認する。

[具体的なデータ等]

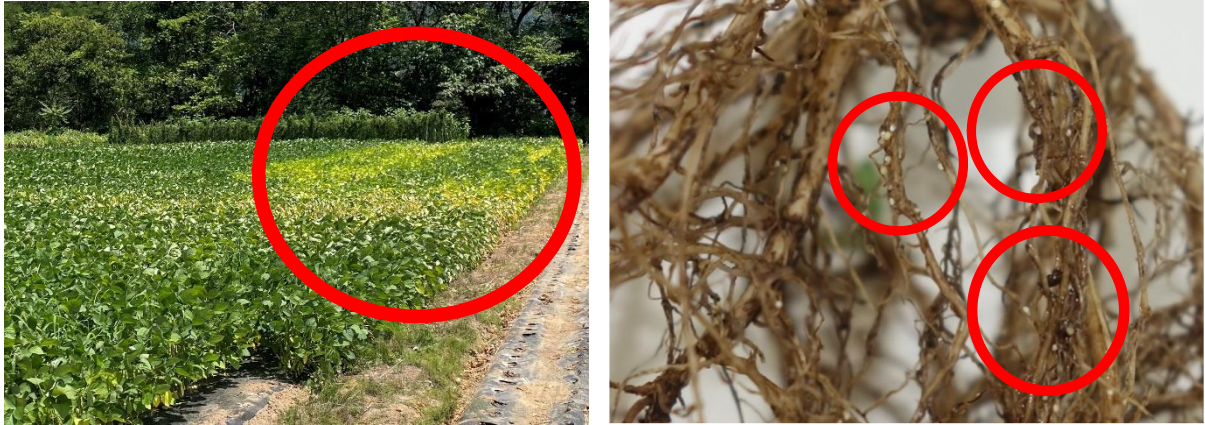


図1 ダイズシストセンチュウ発生ほ場(左)と根部に寄生したシスト(右)

1) シストは白色で直径約1mm程度である

表1 地上部に被害が見られたほ場の調査結果

試験年次	ほ場	地上部の症状	連作年数	調査日	土壌中の卵数(個/乾土1g)	シスト寄生程度	発生歴
2024年	羽後町①	葉の黄化	10年以上	11月25日	1.1	—	過去に黄化症状シスト寄生確認
	羽後町②	葉の黄化	10年以上	11月25日	1.8	—	
	羽後町③	葉の黄化	10年以上	11月25日	1.8	—	
	湯沢市	葉の黄化	10年以上	11月25日	2.7	—	
2025年	井川町	葉の黄化 矮化	10年以上	7月18日	5.6	37.5	過去に黄化症状シスト寄生確認
	湯沢市①	葉の黄化 矮化	10年以上	7月24日	8.5	47.5	
	湯沢市②	葉の黄化	10年以上	7月24日	2.0	32.5	

1) 「—」は調査を実施していないことを示す

表2 地上部に被害が見られなかったほ場の調査結果

試験年次	ほ場	地上部の症状	連作年数	調査日	土壌中の卵数(個/乾土1g)	シスト寄生程度	発生歴
2025年	五城目町①	症状なし	5年目	7月18日	0.01	0	過去に黄化症状シスト寄生確認
	五城目町②	症状なし	10年目	7月18日	3.2	0	
	由利本荘市	症状なし	3年目	8月5日	0	0	過去に原因不明の黄化症状あり
	横手市	症状なし	5年目	8月4日	2.0	0	過去に土壌中でシスト確認

〈現地ほ場の耕種概要〉

2024年

羽後町① 品種:「神風香」 播種日:4月15日
 羽後町② 品種:「おつな姫」 播種日:4月25日
 羽後町③ 品種:「神風香」 播種日:4月25日
 湯沢市 品種:「神風香」 播種日:5月1日

2025年

井川町 品種:「神風香」 播種日:5月6日
 湯沢市① 品種:「味風香」 播種日:4月25日
 湯沢市② 品種:「神風香」 播種日:4月25日
 五城目町① 品種:「神風香」 播種日:5月2日
 五城目町② 品種:「神風香」 播種日:5月10日
 由利本荘市 品種:「あきたほのか」 播種日:5月20日
 横手市 品種:「神風香」 播種日:4月25日

〈シスト寄生程度の計算式〉

豆類のダイズシストセンチュウのシスト付着程度指数

0:シストなし 1:シストわずか(ようやく散見) 2:シスト中程度(散見)
 3:シスト多数 4:シスト極めて多数(密集)

$$\text{シスト寄生程度} = \left\{ \frac{(\text{指数1の株数} \times 1 + \text{指数2の株数} \times 2 + \text{指数3の株数} \times 3 + \text{指数4の株数} \times 4)}{\text{調査株数} \times 4} \right\} \times 100$$

[その他]

研究課題名: 環境への負荷を軽減する園芸作物病害虫防除技術の開発

研究期間: 令和6年度~令和7年度

予算区分: 県単

掲載誌等: なし

[参考事項]

成果情報名：秋冬どりキャベツにおける土壌の可給態窒素を考慮した施肥設計

研究機関名 農業試験場生産環境部土壌基盤チーム
担当者 金丸沙季・中川進平・他3名

[要約]

「畑土壌由来の可給態窒素見える化アプリ」を使用し、ほ場の可給態窒素を考慮した施肥設計を行うことで窒素肥料を減肥しつつ、慣行施肥をした対照区と同等のキャベツ収量を確保できる。

[キーワード]

秋冬どりキャベツ・可給態窒素・畑土壌由来の可給態窒素見える化アプリ・施肥設計・減肥

[普及対象範囲]

県内キャベツ生産者

[ねらい]

野菜作では堆肥連用によって土壌肥沃度が向上しているものの、県の標準施肥量よりも多く施用されているケースが見受けられる。また、肥料原料価格高騰に伴う施肥コストの低減や持続的な農業生産のためにも、慣行の施肥体系から化学肥料の使用量を低減する施肥体系への転換が求められている。

そこで、目標収量を確保しつつ、土壌の可給態窒素を考慮した施肥設計を行い、秋冬どりキャベツの生育および収量に及ぼす影響を検証する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 「畑土壌由来の可給態窒素見える化アプリ」（以下、アプリ）を用いて土壌の可給態窒素を考慮した窒素施肥量を算出したところ、対照区（慣行の窒素施肥量）より5～40%減肥できる（表1）。
- 2 キャベツの窒素吸収量は、いずれの時期においても対照区と同等である（図3）。
- 3 全重、可販物の形状および1個重は、実証区と対照区では有意差は認められない（表2）。また、可販物収量も同等であり、可給態窒素を考慮した施肥設計により窒素肥料を減肥しつつ収量を確保できる（図4）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 アプリは農研機構のホームページ「日本土壌インベントリー」に掲載されており、下の二次元コードよりアクセスできる（図1）。アプリでは6つの入力項目から減肥後の窒素施肥量（推奨窒素施肥量）が算出される（図2）。



図1 アプリ二次元コード

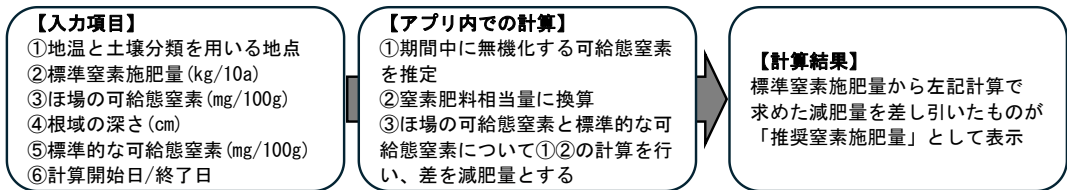


図2 アプリでの施肥設計のしくみ

- 2 本試験では可給態窒素を簡易測定法（「野菜作の可給態窒素レベルに応じた窒素施肥指針作成のための手引き」、農研機構）で分析した。
- 3 アプリで施肥設計を行う際は標準的な可給態窒素の入力が求められる。初期値（3 mg/100 g）でも窒素施肥量は計算できるが、実態に合わせた施肥設計を作成するためには、地域の平均的な可給態窒素を把握しておくことが望ましい。
- 4 ほ場の可給態窒素が標準的な可給態窒素より低い場合、増肥になる。

[具体的なデータ]

表1 実証区の施肥設計に用いたアプリへの入力値と各試験区の窒素施肥量

	実証区の施肥設計に用いたアプリへの入力値					窒素施肥量 (g/m ²)		減肥率 (%)
	ほ場の可給態窒素 (mg/100g) ^{※1}	根域の深さ (cm)	標準的な可給態窒素 (mg/100g)	計算期間 ^{※3}		実証	対照	
				開始日	終了日			
A地区 (2022年)	4.4	30 (初期値)	3 (初期値)	7月20日	10月20日	基肥：11.0 追肥：4.8	基肥：15.0 追肥：4.8	20
B地区 (2024年)	4.4	30 (初期値)	3.8 ^{※2}	7月20日	10月15日	基肥：14.0 追肥：2.8×2回	基肥：15.0 追肥：2.8×2回	5
場内 (2024年)	6.6	30 (初期値)	3 (初期値)	①8月1日 ②8月22日 ③9月16日	8月21日 9月15日 11月10日	基肥：11.7 追肥：1.1×2回	基肥：15.0 追肥：4.0×2回	40

- ※1 簡易測定法による分析値。
- ※2 B地区周辺の秋冬どりキャベツ作付7ほ場の平均値。
- ※3 A地区およびB地区では基肥施用から収穫までとした。場内では追肥の減肥についても検証するため、アプリでの計算期間を①基肥施用から追肥1回目、②追肥1回目から追肥2回目、③追肥2回目から収穫に区切り、実証区の窒素施肥量を算出した。

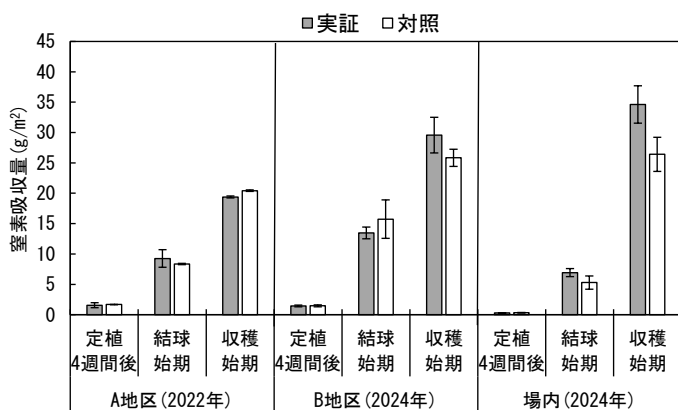


図3 キャベツの窒素吸収量の推移

- ※1 エラーバーは標準誤差を示す。
- ※2 t検定による有意差なし。

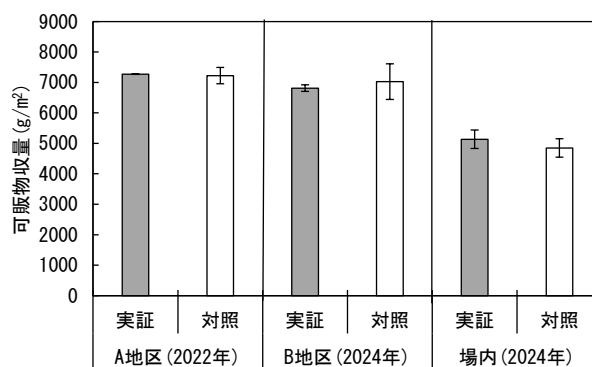


図4 キャベツの可販物収量

- ※1 エラーバーは標準誤差を示す。
- ※2 t検定による有意差なし。

表2 キャベツの全重、形状、1個重

試験区	全重 (g/m ²)	球径 (cm)	球高 (cm)	1個重 ^{※1} (g)
A地区 (2022年) 実証	10821	20.7	12.4	1628
A地区 (2022年) 対照	10908	20.7	12.5	1617
B地区 (2024年) 実証	10761	19.9	15.1	1636
B地区 (2024年) 対照	10904	20.3	14.7	1726
場内 (2024年) 実証	8072	19.0	12.8	1401
場内 (2024年) 対照	7721	18.4	12.5	1313

- ※1 1個重は外葉1.5枚に調製した重さ。
- ※2 t検定による有意差なし。

【耕種概要】

別表 各試験年次における耕種概要

試験年次	土壌タイプ ^{※1}	品種	栽植密度 (株/m ²)	定植日	収量調査日
A地区 (2022年)	腐植質厚層 非アロフェン質黒ボク土	YR彩蔵2号	4.47 (千鳥植え)	7月28日	10月12日
B地区 (2024年)	腐植質普通 アロフェン質黒ボク土	あさしお	4.16 (1条植え)	7月23日	10月16日
場内 (2024年)	細粒質泥炭質 グライ低地土	あさしお	3.71 (1条植え)	8月2日	11月13日

- ※1 包括的土壌分類 第一次試案による分類。

[その他]

研究課題名：新肥料・新資材の利用技術
 研究期間：令和4年度～令和7年度
 予算区分：受託（秋田県農協施肥合理化対策協議会）
 掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：リンドウ切り花における乾式低温保管技術

研究機関名 農業試験場野菜・花き部花きチーム

担当者 山形敦子・有吉一樹・他1名

[要約]

リンドウ切り花への品質保持剤クリザールブルボサスによる前処理の効果は品種間差があり、県内栽培6品種へ萎凋花発生抑制および葉の黄化抑制効果がある。主要品種「しなの早生」では、クリザールブルボサスの前処理後は乾式5℃条件下で5日間まで保管が可能である。

[キーワード]

リンドウ・品質保持剤・乾式低温保管・収穫後出荷調節

[参考対象範囲]

県内リンドウ生産者

[ねらい]

リンドウは本県における生産量第2位の主要花き品目である。リンドウは盆や彼岸の需要期に向けての安定生産が求められる品目であるが、近年の温暖化で開花の前進化が問題となっている。しかし、露地栽培が主体で開花調節が困難であることから、収穫後の出荷調節技術を開発することで計画出荷の実現を目指す。具体的には県内のリンドウ取り扱い出荷調整施設の冷蔵庫面積や温度条件は限られるため、乾式5℃条件下での保管による出荷調節方法を検討した。

[成果の内容及び特徴]

- 1 県内で生産しているリンドウ10品種において、品質保持剤による前処理の効果を検討したところ、効果には品種間差があった。クリザールブルボサス（クリザール・ジャパン(株)）（植物ホルモン、糖、抗菌剤、以下ブルボサス）の100倍希釈液による前処理は、5品種で萎凋花の発生の抑制(表1)、4品種で葉の黄化抑制効果があり(表2)、日持ち延長効果が認められた。
- 2 盆主要品種「しなの早生」を用いて、5℃条件下で2週間保管を行ったところ、日持ち日数は、保管なしと比較して著しく短くなったが、ブルボサスの前処理区では他の区より長かった(図1)。乾式保管では、保管後新鮮重が減少し、葉が萎れる傾向があったが、湿式保管と比較しても日持ち日数への影響は小さかった(図1)。
- 3 乾式5℃条件下で5日間および10日間保管を行ったところ、保管後の新鮮重は減少するが、5日間保管までは外観上、葉の萎れが少なく(図3)、ブルボサスによる前処理区では日持ち日数も20日以上と優れた(図2)。
- 4 以上のことから、秋田県主要品種「しなの早生」における乾式5℃条件下での保管による出荷調節は、品質保持剤ブルボサスによる前処理後の5日間までであることを明らかにした。

[成果の活用上の留意点]

- 1 日持ち日数は全体の30%以上の花に萎凋や褐変が確認された時点の日数とした結果である。
- 2 前処理剤の効果および保管適性には品種間差があることから、報告の記載以外の品種への処理や保管は、あらかじめ確認をしてから行う必要がある。
- 3 前処理剤の吸液量が少ないことで十分な効果が認められない可能性があることから、収穫後24時間以上の十分な処理時間を確保する必要がある。
- 4 前処理として利用している品質保持剤の100本あたり処理単価（令和7年度時点の参考単価）は、現地慣行の前処理剤クリザールバケツ（抗菌剤、以下バケツ）では7円、クリザールK-20C（エチレン作用阻害剤、以下K-20C）では24円に対して、ブルボサスでは44円かかることから、必要に応じた処理が望ましい。

[具体的なデータ等]

表1 県内生産品種における前処理剤の違いによる日持ち日数への影響(日)(n=20)

前処理	7~8月開花品種					9月開花品種			10月開花品種	
	しなの 早生	ホワイト ストライプ	ながの 2号	パステル ベル	ホワイト ベル	しなの 3号	あきたの 藍	しなの秋	深山秋	セレーナ デ
クリザールブルボサス	20.0	19.0	20.5	23.0	23.7	17.0	28.0	19.4	27.0	13.0
(現地慣行)クリザールK-20C	-	-	17.4	23.0	22.4	-	25.0	20.3	27.0	13.0
(現地慣行)クリザールバケツ	17.0	20.0	16.8	21.5	22.2	17.0	23.0	16.7	26.0	13.0
(対照)水道水	16.0	20.0	15.6	20.5	22.1	14.0	28.0	17.8	24.0	12.0
効果の評価	○	×	○	○	△	○	×	×	○	×

注)効果はブルボサスの日持ち日数が水道水よりも3日以上の上昇を示した場合を「○」とした。葉の黄化抑制効果のみが認められた場合を「△」とした(表2参照)。

表2 前処理剤の違いによる葉の黄化への効果

前処理	しなの 早生	ながの 2号	パステル ベル	ホワイト ベル
クリザールブルボサス	1.0	1.1	1.2	2.6
(現地慣行)クリザールK-20C	1.8	3.7	2.6	4.0
(現地慣行)クリザールバケツ	2.1	5.0	3.0	4.3
(対照)水道水	2.5	4.4	3.2	4.6

注)日持ち試験終了時の全体の葉の黄化割合を、1:0-10%、2:10-30%、3:30-50%、4:50-70%、5:70%以上として数値化した平均値。

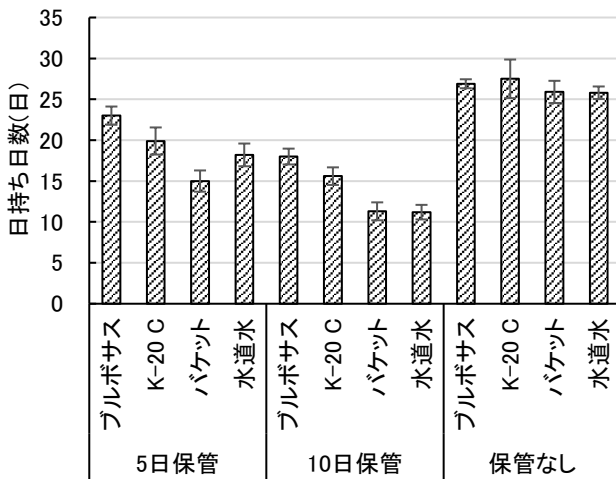


図2 「しなの早生」の5°C乾式保管期間と前処理用品質保持剤の違いによる日持ち日数への影響(n=10)

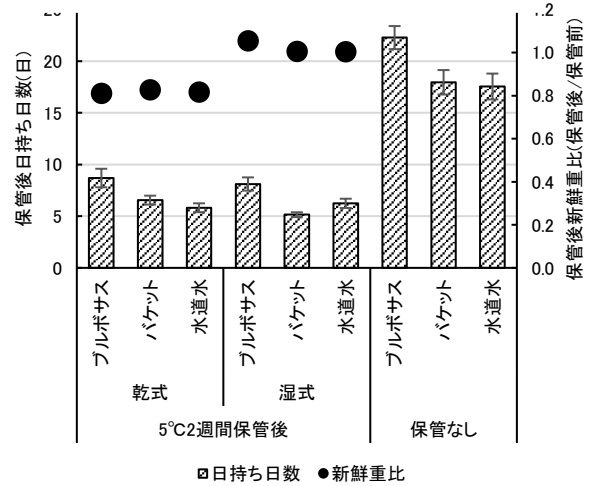


図1 「しなの早生」の2週間保管における保管方法および品質保持剤の違いによる保管後新鮮重と日持ち日数への影響(n=10)

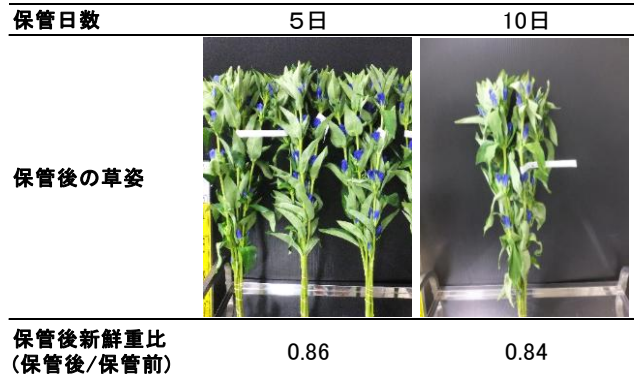


図3 「しなの早生」におけるブルボサス前処理後の5°C乾式保管時の草姿と新鮮重比

【参考】試験手順

①	②	③	④	⑤
収穫 出荷調整	前処理	保管	輸送 シミュレーション	品質調査・日持ち試験
	気温23°C、 24時間処理	気温5°C	気温11°C暗黒条件、 24時間処理	5cm切り戻し後、フラワーフード(クリザール・ジャパン(株))(糖、抗菌剤、界面活性剤)50倍希釈液に生け、室温23°C、湿度70%±10%、蛍光灯による12時間日長、PPFD10 μmol/m ² /s条件で調査を実施

【備考】
乾式保管：出荷箱に入れた状態での保管方法
湿式保管：バケツ等に立てて吸水しながらの保管方法

[その他]

研究課題名：中小規模花き営農に対応したスマート花き計画生産技術と装置の開発
研究期間：令和6年度～令和8年度
予算区分：受託(戦略的スマート農業技術の開発・改良)
掲載誌等：園芸学会 令和8年度春季大会(2026)

[参考事項]

成果情報名：県南部におけるモモ「夏かんろ」および「真美」の果実特性

研究機関名 果樹試験場品種開発部

担当者 篠田亜美・後藤春香・他2名

[要約]

モモ「夏かんろ」は7月下旬に成熟する早生種で、高糖度で食味、着色共に良好であるが、みつ症が発生しやすい。「真美」は8月中下旬に成熟する中生種で、香りが弱く、淡泊な食味で、着色良好だが、裂果がやや多い。

[キーワード]

モモ・夏かんろ・真美・果実品質

[普及対象範囲]

県内モモ生産者

[ねらい]

県南部ではモモを長期かつ継続的に市場へ供給するため、「あかつき」より収穫時期が早い早生種や、「あかつき」と「川中島白桃」の端境期をつなぎ、安定的な品種間リレーを可能にする中生種が求められている。そこで有望と思われる「夏かんろ」と「真美」の生態および果実品質、成熟期等の特性を調査し、本県での適応性を明らかにする。

[成果の内容及び特徴]

- 1 「夏かんろ」は、満開期が「あかつき」と同時期で、収穫時期が「あかつき」よりも早い7月下旬である（表1）。果実は、果重が200g前後、着色は良好である（表2、図1）。また、肉質は軟らかく、糖度は15～17%と高く、香気があり食味は良いが、みつ症が発生しやすい（表2、3）。
- 2 「真美」は、満開期が「川中島白桃」と同時期で、収穫時期が「あかつき」と「川中島白桃」の間の8月中下旬である（表1）。果実は、果重が250～280g、着色は良好である（表2、図2左）。また、肉質はやや硬く、糖度は15～20%と高いが香りが弱く、食味は淡泊である（表2、3）。みつ症の発生は「川中島白桃」並で少ないが、裂果はやや多い（図2右）。

[成果の活用上の留意点]

- 1 「夏かんろ」はみつ症が発生しやすいため、収穫が遅れないように注意する。

[具体的なデータ等]

表1 初期生態と収穫時期

品種名	花粉の有無	発芽始 (月/日)	開花 (月/日)	満開 (月/日)	落花 (月/日)	開花期間 (日数)	収穫期間	収穫盛期 (月日)
夏かんろ	有り	3/27	4/18	4/23	5/1	14	7/24-7/30	7/27
真美	有り	3/28	4/19	4/24	5/1	13	8/11-8/22	8/19
あかつき	有り	3/27	4/18	4/23	5/2	16	8/3-8/12	8/9
川中島白桃	無し	3/28	4/19	4/24	5/5	17	8/24-9/2	8/29

注1)3か年(2023~2025年)の平均

注2)試験は、令和7年度で「夏かんろ」「真美」は8年生、「あかつき」は13年生、

「川中島白桃」は14年生になる樹を対象とした。

注3)いずれの品種も無袋栽培による結果を示す。

表2 果実品質

品種名	年次	収穫日	果重 (g)	地色指数	着色指数	糖度 (%)	pH	硬度 (lbs)	食味指数	みつ症程度 (指数)
夏かんろ	2023	7月27日	142	1.5	2.6	14.8	4.3	1.4	3.6	0.4
	2024	7月24日	192	1.8	2.6	15.5	4.7	1.2	3.2	2.1
	2025	7月28日	211	1.9	1.9	17.6	4.8	0.7	3.8	1.7
真美	2023	8月22日	253	2.0	2.5	17.4	4.5	2.4	3.2	0.0
	2024	8月16日	268	2.0	2.8	15.3	4.5	2.4	3.2	0.8
	2025	8月18日	282	2.0	2.2	20.5	4.8	2.1	3.4	0.4
あかつき	2023	8月6日	244	2.0	2.2	16.4	4.6	1.4	3.7	1.5
	2024	8月5日	300	2.2	2.5	13.6	4.4	1.8	2.8	1.5
	2025	8月14日	242	2.4	1.8	15.9	4.8	1.3	3.6	0.2
川中島白桃	2023	9月1日	367	2.6	2.3	16.6	4.7	1.1	4.7	0.0
	2024	8月21日	421	2.2	2.2	15.0	4.5	1.6	4.0	0.1
	2025	9月1日	364	2.1	2.5	15.4	4.4	1.3	4.0	0.5

注1)地色指数 1:緑白 2:白色 3:乳白色 4:淡黄色 5:黄色 着色指数 1:少 2:中 3:多

食味指数 1:劣~5:良 ミツ症程度 0:無~5:甚

注2)硬度は収穫2~3日後の値を示す。

表3 果実特性

品種名	果形	玉揃い	片肉果の 多少	果皮の 粗滑	裂果	肉質 硬軟	肉質 粗密	果汁	香気
夏かんろ	扁円	やや良	少	中	なし	軟	中	中	有
真美	扁円	中	中	粗	中	硬	中	中	微
あかつき	扁円	良	少	滑	なし	中	密	多	有
川中島白桃	扁円	やや良	少	中	微	中	中	多	有

注1)3か年(2023~2025年)の総合評価



図1 夏かんろ

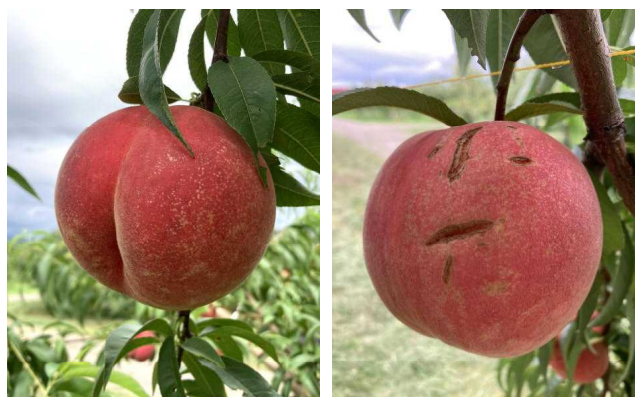


図2 真美 (左:正常果、右:裂果)

[その他]

研究課題名:現場ニーズの高い品種・系統の選抜(モモの品種適応性試験)

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

[参考事項]

成果情報名：スマートグラスを用いたリンゴ摘果技術習得・補助システムの開発

研究機関名 果樹試験場生産技術部

担当者 小林香代子・後藤加寿子 他1名

[要約]

スマートグラスを用いたリンゴ摘果技術習得・補助システムは、「果実間距離」、「果実密度」など6モードを搭載し、作業者は表示画面と実際とを見比べながら技術習得が可能となる。

[キーワード]

リンゴ・スマートグラス・摘果作業・技術習得支援・新規参入者

[普及対象範囲]

県内リンゴ生産者

[ねらい]

果樹の生産現場は深刻な労働力不足に陥っており、雇用労働力や新規参入者の確保が不可欠である。しかし、果樹の管理技術には熟練を要し、未経験者でも即戦力として作業従事できるような支援機材が求められている。そこで、未経験者が摘果技術を速やかに習得することを可能にする、スマートグラスを用いたリンゴ摘果技術習得・補助システムを開発する。

[成果の内容及び特徴]

- 1 スマートグラスはMicrosoft HoloLens 2 を用い、現実空間に仮想空間を重ね合わせて摘果に必要な情報を表示する (図1)。
- 2 操作は、スマートグラス上に表示される仮想ウィンドウを用いて行う (図2)。
- 3 スマートグラスで撮影した画像は、インターネットを介してAIサーバーに送られる。サーバーで解析され情報が付加された画像は、再びスマートグラスに送られて表示される (図3)。
- 4 スマートグラスには「果実間距離」、「果実密度・表示」、「果実密度」、「果実径」「果実肥大予測」、「果実径・判定」の6つのモードが搭載されており、使用者は目的に応じてモードを選択し、表示画像と実際を見比べながら作業を行う (図4)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本システムの開発は秋田県立大学システム科学技術学部、(株) デジタル・ウント・メア、秋田県産業技術センターと共同で行った。
- 2 本システムの利用にはインターネット環境が必要である。
- 3 現在、HoloLens 2 は生産終了となった。今後は、本システムのスマートフォンへの移行を検討中である。

[具体的なデータ等]



図1 スマートグラスを使用している作業



図2 使用時に表示されるウインドウ

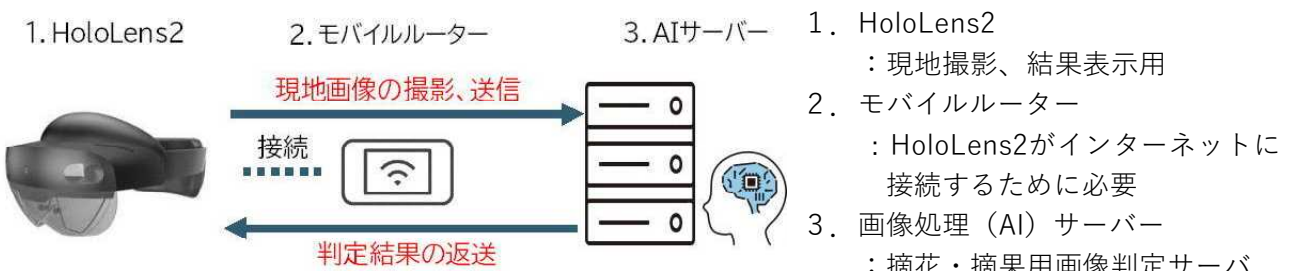


図3 撮影した画像がAI解析されるシステム (模式図)



図4 モード使用時にスマートグラス上に表示される画像
 左：果実間距離 (果実間の距離を表示、20cm未満の近距離は赤く表示)
 右：果実密度・表示 (収穫時果実イメージを幼果に重ねて表示)

[その他]

研究課題名：スマートグラスを用いたリンゴ摘花・摘果技術の習得・補助システムの開発
 研究期間：令和4年度～令和7年度
 予算区分：配当 (農林政策課「デジタルデータ活用研究推進事業」)
 掲載誌等：なし

[参考事項]

成果情報名：2024年に県内各産地から採集したリンゴ褐斑病菌のDM I 剤感受性

研究機関名 果樹試験場生産技術部

担当者 佐藤 裕・阿部紀之

[要約]

国内初のリンゴ褐斑病菌 (*Diplocarpon coronariae*) に対するDM I 剤耐性菌が2020年に県内で確認された。2024年に県内各地から採集した本病原菌のDM I 剤感受性を調査した結果、県全域で耐性菌が検出され、県内リンゴ産地に広く分布していた。

[キーワード]

リンゴ・褐斑病・DM I 剤・耐性菌

[普及対象範囲]

県内リンゴ生産者

[ねらい]

2020年に由利本荘市西目のリンゴ褐斑病菌からDM I 剤耐性菌が検出された。本剤は県内リンゴ産地で30年以上前から繰り返し使用されており、他地域でも同剤耐性菌が発現している可能性がある。耐性菌の発生は本病多発の一因となり得ることから、県内各地のリンゴ褐斑病菌について、DM I 剤に対する感受性を明らかにし、防除指導に役立てる。

[成果の内容及び特徴]

- 1 耐性菌が既に確認されている県中央部に加え、県北や県南部でもDM I 剤耐性菌が検出される(表1)。
- 2 西目地域では、2023年5月を最後にDM I 剤は使用されていないものの、2024年秋季に採集した全ての菌株で、感受性の回復は認められていない(表1)。
- 3 調査ほ場の耐性菌検出率は0~100%とばらつきが見られる(表1)。

[成果の活用上の留意点]

- 1 本調査はDM I 剤のテブコナゾール(オンリーワンフロアブルの主成分)に対する感受性を薬剤添加培地上の菌そう形成の有無で調査した。他のDM I 剤に対する交差耐性が確認されており、耐性菌が検出された地域では全てのDM I 剤においてリンゴ褐斑病に対する効力低下が懸念される。
- 2 DM I 剤の使用は年間2回以内にとどめ、耐性菌発現リスク低減のため保護殺菌剤との混用を基本とする。
- 3 本病の多発要因には耐性菌の密度増加のほか、前年の本病発生量、当年の気象条件や散布体系および散布の状況なども影響する。
- 4 本病の感染後散布でも防除効果を示す薬剤(治療防除剤)は複数ある。ただし、MBC剤(トップジンM水和剤、ベンレート水和剤)の耐性菌は県全域で高率に検出されることから防除効果は期待できない。DM I 剤耐性菌が高率に検出された地域では、治療防除剤としてユニックス顆粒水和剤47 2,000倍が使用できる。

[具体的なデータ等]

表 1 2024年に秋田県内から採取したリンゴ褐斑病菌のデブコナゾール感受性検定結果

標本採集地		供試菌株数	耐性菌	感受性菌	耐性菌 検出率(%)
鹿角市	花輪	1	0	1	0
北秋田	上杉	18	3	15	16.7
三種町	山本	12	0	12	0
由利本荘市	西目 1	3	3	0	100
	西目 2	13	13	0	100
	西目 3	19	19	0	100
秋田市	上新城	11	11	0	100
美郷町	東根 1	20	0	20	0
	東根 2	18	1	17	5.6
横手市	大森町	5	5	0	100
合計		120	55	65	45.8

※PDA培地中のデブコナゾール濃度が3.1ppmを超える濃度で生育する菌株を耐性菌とした。

[その他]

研究課題名：DMI 剤耐性菌リンゴ褐斑病菌の検出

研究期間：令和2年度～令和6年度

予算区分：農薬安全対策事業

掲載誌等：日本植物病理学会報第88号(2022)、同第91号(2025)、第33回殺菌剤耐性菌シンポジウム講演要旨集(2024)、植物防疫第78巻12号(2024)、北日本病害虫研究会報第76号(2025)

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8年3月 発行

実用化できる試験研究成果
(令和7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