

令和3年度

研究成果集

令和4年3月

福島県農業総合センター

研究成果集作成にあたって

日頃より、福島県農業総合センターの業務の推進に御理解と御協力をいただき、心より感謝を申し上げます。

さて、東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の事故から、11年が経過いたしました。当センターでは、事故後、放射性物質の除去・低減技術やカリ肥料による放射性物質の吸収抑制技術の開発、避難地域等における営農再開に向けた栽培実証研究や除染後農地の地力回復技術の開発等に取り組み、本県農業の復興・再生を支えてきました。

また、農業生産の現場においては、担い手の減少と高齢化が進むとともに、産地間競争が激化するなど、大きな変革期を迎えていることから、農産物の生産性や品質向上のための技術開発をはじめ、スマート農業技術の研究等に取り組んでいます。

さらに、消費者ニーズの多様化などに伴い、特徴ある農産物が求められていることから、オリジナル品種の開発に取り組んでおり、今年度は、イチゴ「福島ST14号」の品種登録手続きを進めております。このほか、果樹等でも有望な系統を育成しているところです。

本年度の農業総合センターの研究成果としては、普及に移しうる成果15課題、参考となる成果46課題、放射線関連支援技術情報1課題、営農再開実証技術情報20課題、合わせて82課題を公表いたしました。

これらの情報を広く知っていただくため、令和4年3月1日から9日にかけて、県内5会場において、福島県農業総合センター技術移転セミナー令和3年度研究成果発表を開催して研究成果を説明させていただきました。なお、今年度は、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、会場とオンラインのハイブリット開催を実施したほか、ライブ配信も行い、会場にお越しになられない方にも広く成果をお伝えする方法として取り組んだところです。

農業総合センターの研究成果については、生産現場を含め広く御活用いただきたいと考えており、このたび成果発表で説明した成果を含め、今年度公表する全ての研究成果を掲載した成果集を作成いたしましたので、御活用いただければ幸いです。また、本成果集のより詳しい成果情報を当センターのホームページ上で御覧いただくことが可能です。

今後も、農業総合センターは、本県農業振興の拠点として、新しい技術や県オリジナル品種の開発、生産現場の課題解決のための研究に取り組んでまいりますので、引き続き御協力をいただきますようお願い申し上げます。

令和4年3月
福島県農業総合センター
所長 武田 信敏

目次

※一部、令和2年度成果を含みます。

1 普及に移しうる成果

(稲作) ドローン生育診断のための「福笑い」生育指標値の作成	1
(畑作) チェーンポット移植でエゴマの移植作業を省力化できる	2
(野菜) 冬どり新タマネギの省力的な栽培技術	3
(野菜) 厳寒期でも草勢が維持され年内収量が確保できる良食味イチゴ「福島 ST14 号の育成」	4
(野菜) アスパラガスに含まれるアミノ酸とその局在	5
(野菜) オタネニンジン「かいしゅうさん」の組織培養方法を開発しました	6
(花き) 遺伝子解析によりカラー3品種を識別できる	7
(花き) 遺伝子解析によりリンドウ「天の川」を他の品種と識別できる	8
(果樹) 浜通り地域における果樹農業の再構築に向けて実証研究成果集及び技術導入マニュアルを作成しました	9
(果樹) 果樹の発育ステージ予測モデルを活用して防霜対策の重点時期を推定できる	10
(果樹) 果樹の凍霜害危険度推定シートを活用することで防霜対策を効果的に実施できる	11
(果樹) モモせん孔細菌病春型枝病斑の発生予測モデルの開発	12
(果樹) 乗用草刈機による落葉処理はナシ黒星病の発病を抑制する	13
(畜産) ペレニアルライグラスの新たな奨励品種「夏ごしペレ」	14
(共通) リモコン操作式高能率法面草刈機を開発しました	15

2 参考となる成果

(稲作) プロクロラズ剤に対する感受性が低下したイネばか苗病菌を確認しました	16
(稲作) 雑草イネ防除において、『丁寧な代かき』を行うと防除効果は高まる	17
(稲作) 直進アシスト田植機による移植作業の直進精度と負荷低減効果	18
(稲作) 通信機能つき自動水管理システムで水田の水管理を省力化	19
(稲作) スマート農業により水稲有機栽培の作業時間と労働費が削減できる	20
(稲作) 会津平坦部において初冬播き乾田直播栽培は可能である	21
(畑作) エゴマ直播栽培の基肥無施用は雑草の生育抑制に効果がある	22
(畑作) エゴマの手刈りは花穂褐変始期から、コンバイン収穫は落葉盛期から可能	23
(畑作) 米麦用水分計などを用いてエゴマの水分率を推定できる	24
(畑作) エゴマ選別機の経済性を明らかにしました	25
(野菜) 市販培地を用いた施設夏秋キュウリの隔離床養液栽培	26
(野菜) 秋まきタマネギの収量確保にはりん茎肥大期～倒伏期のかん水が効果的	27
(野菜) タマネギ秋まき直播栽培は9月に播種することで規格内収量 5t/10a を確保できる	28
(野菜) タマネギ秋まき直播栽培における雑草の体系防除	29
(野菜) トマトかいよう病は台木品種で発病を抑えることができる	30
(野菜) コンテナと市販園芸用土を利用したオタネニンジン1年生苗の生産	31

(花き) 赤色LED電照と変温管理で鉢花カーネーションの開花を促進できる	32
(花き) 県オリジナルカラー品種のセル成型苗による球根養成栽培	33
(花き) 県オリジナルカラー品種の組織培養苗を9月移植すると充実した小球を形成できる	34
(花き) シュッコンカスミソウ切り花を絞り込み法で梱包すると海外輸送経費を削減できる	35
(果樹) 果樹の発育速度(DVR)モデルの検証	36
(果樹) モモにおける令和3年4月の凍雪害の影響	37
(果樹) 「あかつき」とリレー出荷できる食味良好な「モモ福島18号」の育成	38
(果樹) 伊達地方におけるモモ急性枯死症の発生傾向	39
(果樹) ニホンナシにおける令和3年4月の凍雪害の果実生産への影響	40
(果樹) ニホンナシ晩生品種「甘太」「王秋」の栽培特性	41
(果樹) ニホンナシのジョイント型樹形は定植10年目を経過しても多収を維持できる	42
(果樹) ニホンナシの新一文字型樹形は定植10年目を経過しても多収を維持できる	43
(果樹) 肥効調節型肥料によりナシジョイント栽培「あきづき」の幼木期(5年生～7年生)の施肥量を削減できる	44
(果樹) 梅雨期以降の「幸水」果実に対するナシ黒星病の感受性	45
(果樹) ナシヒメシンクイは9月下旬頃までナシ果実に食入する	46
(果樹) ナシにおいて天敵保護防除体系を導入することで殺ダニ剤の使用回数が削減できる	47
(果樹) 手持ち式花蕾採取機を利用したリンゴ受粉専用樹の採花	48
(果樹) リンゴ「べにこはく」は果台帳10mm程度の果実が蜜入りに優れる	49
(果樹) リンゴ黒星病菌に対するジフェノコナゾール水和剤及びクレソキシムメチル水和剤の感受性は低下していない	50
(果樹) 土着カブリダニ類が存在すると気門封鎖剤は効果的にリンゴハダニの発生を抑制する	51
(果樹) リンゴの初期褐変速度は品種によって異なり、クロロゲン酸含有量の影響が大きい	52
(果樹) ブドウ「シャインマスカット」では満開後のフラスター液剤散布でも新梢伸長が抑制できる	53
(畜産) 「勝忠安福」去勢産子は3カ月早く出荷しても牛肉中オレイン酸含量が高い	54
(畜産) セリ導入肥育素牛での短期肥育の枝肉成績は通常出荷(全国平均)と同等である	55
(畜産) 肥育前期に濃厚飼料を多給した短期肥育の枝肉成績は通常出荷(全国平均)と同等である	56
(畜産) 県ブランド鶏「ふくしま赤しゃも」の能力は次の世代に引き継がれている	57
(共通) 畦畔や法面の草刈りが楽になる市販のリモコン草刈機	58
(共通) リモコン草刈機と際刈アタッチを使うと電気柵下の草刈りが容易に行える	59
(共通) 積雪深が1.5m程度の場合、1.5m高のワイヤーメッシュ柵は倒壊しない	60
(共通) 鳥獣の出没傾向調査はセンサーカメラの自動判別機能を利用して省力化できる	61

3 放射線関連支援技術情報

(畑作) ラッカセイの放射性セシウム吸収特性	62
------------------------	----

4 営農再開実証技術情報

(稲作) 粃穀くん炭は放射性セシウム吸収抑制対策として塩化カリの代用となる (浪江町)	63
(稲作) 除染後水田での湛水直播栽培の初中期一発除草剤播種同時散布の除草効果 (富岡町)	64
(稲作) 有機栽培でも酒造好適米「福乃香」の収量と品質を確保できる (富岡町)	65
(稲作) ヘアリーベッチのすき込みは水稻高密度播種苗の生育に影響しない (南相馬市)	66
(畑作) 「山木屋在来ソバ」の栽培特性 (川俣町、飯館村)	67
(畑作) 阿武隈中山間地域における普通ソバ品種「にじゆたか」の播種晩限 (飯館村)	68
(野菜) フェンネルは、有機 J A S 適合肥料による栽培が可能である (川内村)	69
(野菜) 夏秋ピーマン栽培への自動かん水システムの導入で省力化と増収ができる (葛尾村)	70
(花き) 阿武隈中山間における福島県オリジナルカラー「はにかみ」の栽培実証 (飯館村)	71
(花き) 阿武隈中山間地域におけるキンギョソウの春夏作型では、摘心栽培が可能 (飯館村)	72
(花き) ユーカリほ場にオオナギナタガヤを播種することで除草作業を省力化できる (檜葉町)	73
(花き) トルコギキョウ季咲き作型における斑点病防除の実証 (浪江町)	74
(畜産) 窒素追肥量を増やしても、硝酸態窒素濃度を高めずに牧草収量を増加できる (川俣町)	75
(畜産) 春に緑肥作物を播種しすき込んでも飼料用トウモロコシの収量が増加する (浪江町)	76
(共通) クリムソクローバーと緑肥用夏ソバの組合せによる輪作体系の実証 (大熊町)	77
(共通) 冬期にクロレート S を散布すると翌春のスギナの発生を抑えられる (南相馬市)	78
(共通) 緑肥作物と除草剤処理の組み合わせはより効果的に抑草できる (南相馬市)	79
(共通) ワイヤメッシュ柵は、雑草管理が省力化でき、年間費用は電気柵と同等 (川内村)	80
(共通) 湛水直播栽培で鳥害を受けても、一定の苗立数があれば、収量を確保できる (富岡町)	81
(共通) 効果的な除草剤使用と鳥獣害対策により林縁部でもカンショ栽培が可能 (田村市)	82

ドローン生育診断のための「福笑い」生育指標値の作成

成果の内容

- 「福笑い」について、ドローンに搭載したマルチスペクトルカメラで空撮した画像を利用して、生育診断を行うための生育指標値を作成しました（表）。
- 幼穂形成期の空撮画像により生育量を数値化し（NDVI 値）、数値に応じて追肥量を変えることで、目標の m^2 粒数 30,000 粒程度を安定して確保することができます（表、図）。

※NDVI 値:生育量を数値化したもので、値が大きいほど植生の量が多いまたは生育が良いと判断されます。

表 「福笑い」の NDVI 値による生育指標値

	NDVI値	0.56以下	0.56~0.67	0.67以上
幼穂形成期	草丈×茎数×葉色 (cm) (本/株) (SPAD502)	65,000 以下	65,000~ 90,000	90,000 以上
	追肥窒素量(kg/a)	0.2	0.1~0.15	0
成熟期	収量	55~60kg/a		
	玄米タンパク質含有率	6.4%以下		
	整粒歩合	80%以上		
	登熟歩合	85%以上		
	m^2 粒数	28,000~30,000粒		

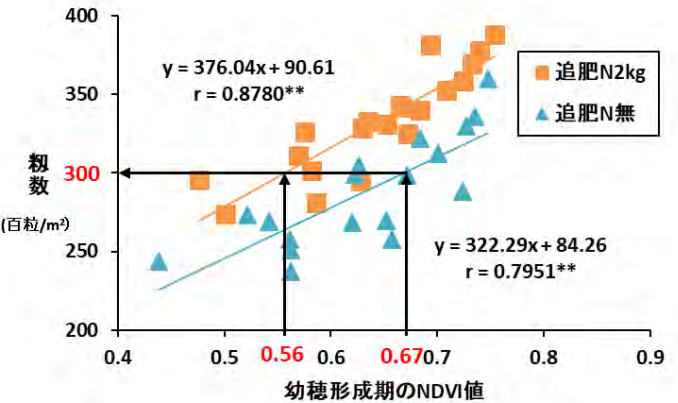
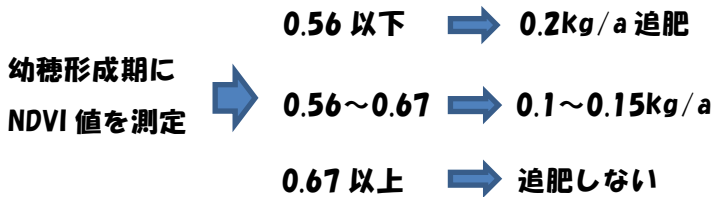


図 幼穂形成期の NDVI 値と粒数の関係
2020~2021 年のデータ。
r は相関係数、**は 1%水準で有意。
追肥 N 無は n=18、追肥 N2kg は n=20。



ポイント

- 本成果の適用範囲は中通りです。
- 基肥は窒素量で 0.4kg/a、追肥は窒素量で 0.2kg/a 以内を基本とし、追肥時期は幼穂形成期としてください。

(活用した事業名 新稲作研究委託試験)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(普及)

福島県農業総合センター

作物園芸部 稲作科



TEL 024-958-1722

チェーンポット移植でエゴマの 移植作業を省力化できる

成果の内容

- チェーンポット移植は専用の移植器で移植する方法で、移植バラでの手移植に比べ、移植時間が半分以下になります（表1）。
- チェーンポット（株間 15cm、口径 3cm×高さ 3cm）は根絡み抑制用の育苗用下敷紙を組み合わせ、専用の播種器で播種します。移植の適期はエゴマの1葉期です（表2）。
- チェーンポット移植の収量は、セルトレイで育苗した場合と同等です（表2）。

表1 作業時間の変化

播種方法 — 移植方法	主な作業時間(のべ時間)				
	播種		移植		補植
	(h/a)	(対比%)	(h/a)	(対比%)	
チェーンポット播種器 — 専用移植器	0.3	33	1.1	38	0.5
セルトレイ手播き — 手移植	0.9	(100)	2.9	(100)	0.1

表2 エゴマの生育・収量

育苗・移植方法 *1	育苗日数	移植時		開花期	*2	*2
		葉齢	主茎長 (cm)	主茎長 (cm)	子実重 (kg/a)	千粒重 (g)
チェーンポット移植	19日	1.3	7.3	154.5	9.6	3.0
セルトレイ育苗・手移植	25日	2.0	9.3	170.5	7.8	3.0

*1 チェーンポットは1冊264穴、セルトレイは1枚128穴のものを使用。
栽植密度は両区とも、畦間70cm×株間15cmで移植。

*2 子実重と千粒重は水分5%に換算した値。



図 移植の様子

ポイント

- セルトレイ育苗（2葉期まで）に比べ、育苗期間を約1週間短縮できます（表2）。
- 導入には播種道具や移植器に約15万円、育苗容器に1a当たり1,500円かかります。
- チェーンポット専用の播種器は、種のサイズにあわせた穴径（「田村在来(黒種)」は2.5mm程度）のものを準備します。播種器の材質や作業環境によっては静電気が発生し、種が落ちにくいことがあるので注意してください。また、播種器の特定の穴を塞ぐことで、株間を15cmから30cmに変更できます。
- 欠株や活着不良を防ぐため、移植は過乾燥時を避け、碎土はできるだけ細かくしてください。
- 移植作業は1人でも可能ですが、複数人だと欠株の確認や手直しが同時に行えます（図）。

冬どり新タマネギの省力的な栽培技術

成果の内容

- タマネギの小球(セット球)を育成して定植する「タマネギセット栽培」により他県の産地よりも早い11~12月に新タマネギを収穫することができます(図1)。
- 448穴セルトレイを活用した底面給水により大量のセット球を省力的に生産できます。
- セット球は完成後に高温・低温・芽出しの処理を行うことで、半自動定植機による定植ができます(図2)。適品種「スーパーアップ」は8月20日~31日に定植することで約4t/10aの収量が確保できます(図3)。

月旬	3月		4月		5月		6月		7月		8月				9月		10月		11月		12月	
	中	下	上	中	上	中	上	中	上	中	上	中	下	上	中	下	上	中	上	中	下	上
作業内容	播種		セット球育成 (底面給水・追肥や追肥等栽培管理)				高温処理 35℃・遮光 (約3週間)		低温処理 15℃ (約2週間)		芽出し(定植14日前) ・定植準備				定植 (半自動定植機)		生育 (除草や防除等栽培管理)				収穫・調製・出荷 (半数以上倒伏で収穫)	
作業イメージ																						
	底面給水による育成		完成したセット球				芽出しの様子		半自動定植機での定植				機械による収穫		収穫した新タマネギ							

図1 タマネギセット栽培体系

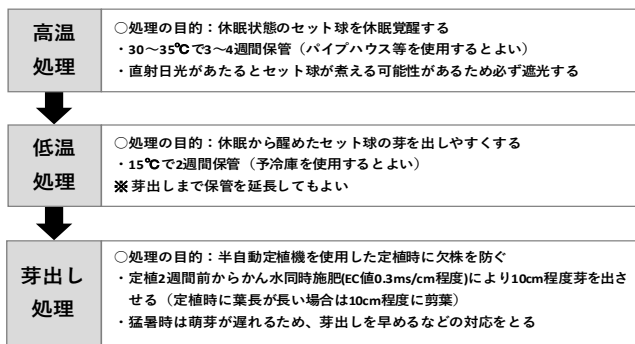


図2 高温・低温・芽出し処理の方法

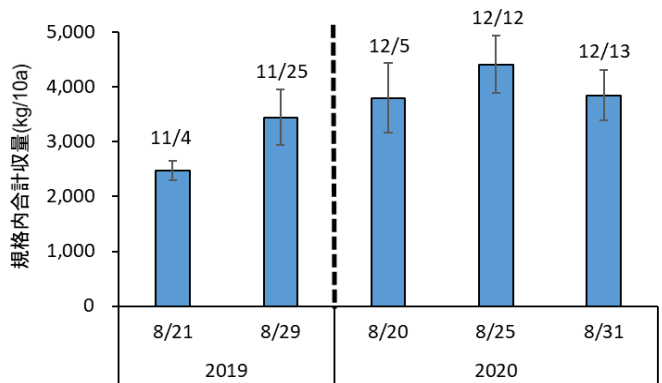


図3 「スーパーアップ」の定植時期と収量

※栽植本数 21,643 株/10a
 ※福島県青果物出荷規格に準じ、球径 6cm 以上を規格内とした。
 ※棒グラフ上部の日付は収穫した日付。バーは標準誤差。

ポイント

- 水稲や秋まきタマネギとの作業競合が少なく、導入により所得向上が図られます。
- 本栽培法はセット球育成から完成後の高温・低温処理までの部分と、芽出しをしてセット球を定植・収穫する部分での分業を想定しています。目標販売単価は 200 円/kg です。

(活用した事業名 農林水産省 食料生産地域再生のための先端技術展開事業 (JPJ000418))

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和2年度(普及)

福島県農業総合センター 作物園芸部 野菜科



TEL 024-958-1724

厳寒期でも草勢が維持され 年内収量が確保できる 良食味イチゴ「福島 ST14 号」の育成

成果の内容

- 厳寒期でも草勢が維持され、収穫開始時期が早く、年内収量が確保できる良食味イチゴ「福島 ST14 号」（福島 14 号）を育成しました。
- 交配親は、「かおり野」と「とちおとめ」です。
- 果形は長円錐、果皮の色は鮮橙赤です（図）。
- 果房がやや長く折れにくいいため、収穫作業が楽になります。
- 3L 以上の大果の割合が多く、奇形果が少ないです（表）。



図 果実（2021 年 12 月 1 日撮影）

表 頂果房の開花日・収穫開始日、1株当たりの収量及び果実品質（2020年11月～2021年5月、高設栽培）

品種・系統名	開花日	収穫 開始日	年内収量 ¹⁾		合計収量 ²⁾		大果率 ³⁾ (%)	奇形果	
			果数(個)	収量(g)	果数(個)	収量(g)		果数(個)	収量(g)
福島14号	11/10	12/17	3.6	90.5	35.3	538.7	42.9	1.2	21.0
とちおとめ	11/14	12/28	0.7	24.6	32.8	500.6	38.0	2.9	67.9

1) 2020年11月～12月の規格内収量（奇形果を除く6.0g以上の果実）

2) 2020年11月～2021年5月の規格内収量

3) 3L以上果実収量/規格内収量 × 100

ポイント

- 頂果は大果ですが、すそ果が小玉になりやすい傾向があります。
- 果皮色が「とちおとめ」と異なるため、収穫適期の判断に注意が必要です。
- 病害虫対策として、適期防除に努めてください。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和 2 年度（普及）

福島県農業総合センター

作物園芸部 品種開発科



TEL 024-958-1721

アスパラガスに含まれる アミノ酸とその局在

成果の内容

- アスパラガスには多様なアミノ酸が含まれています。下部に比べて上部・中部に多く含まれていますが、組成比では上部に比べて中部・下部の方が甘味に寄与するアミノ酸の割合が高いです(図1)。
- 局在はアミノ酸によって異なります(図2)。

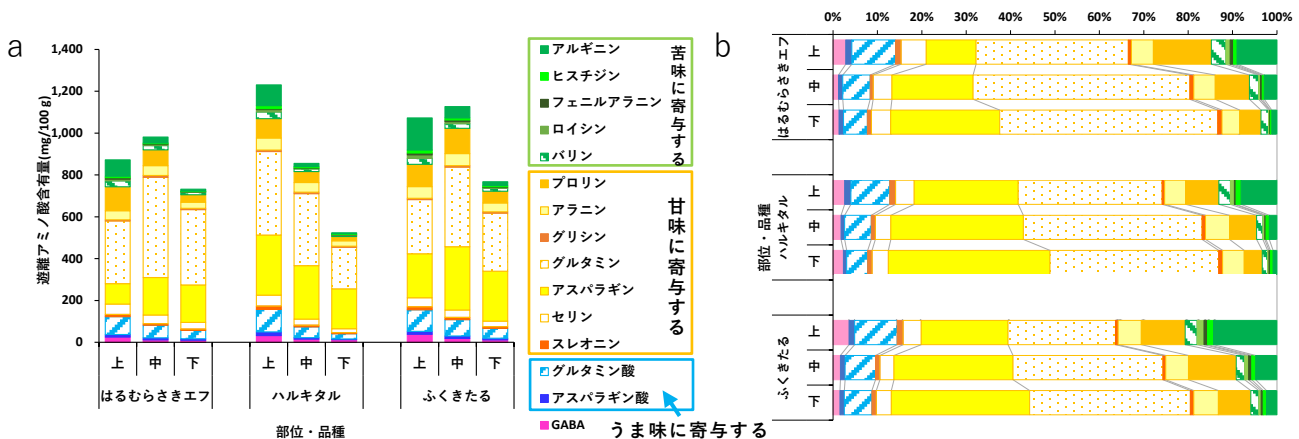


図1 品種・部位別の主要な遊離アミノ酸含有量(a)と組成比(b)

※県オリジナル品種「はるむらさきエフ」、「ハルキタル」、「ふくきたる」の若茎を約8.4cm長ずつ3等分し、穂先から順に上部、中部、下部として各部位を測定した。

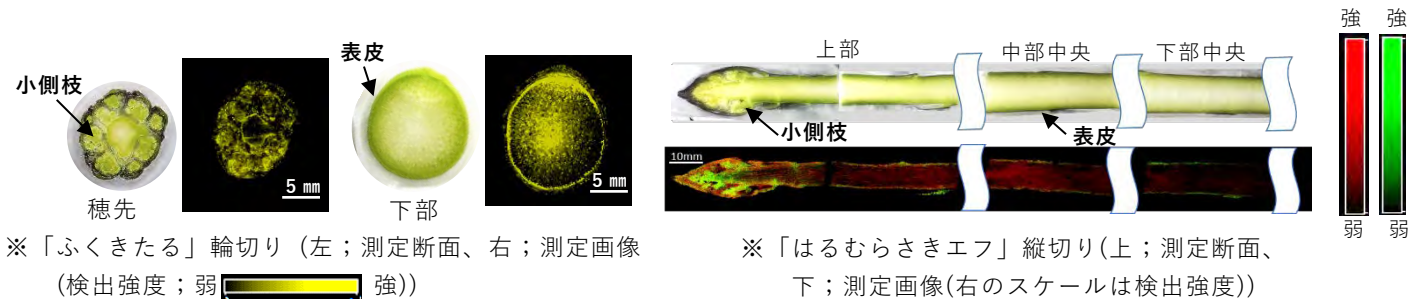


図2 測定断面と各アミノ酸の局在 (アスパラギン(黄)、GABA(緑)、グルタミン酸(赤))

ポイント

- アスパラガス産地などで消費者や流通・販売業者へPRすることで、アスパラガスの機能的成分等について視覚的に訴えることができ、付加価値を高め、需要喚起に寄与できます。
- 品種や産地、栽培方法等の違いによって含有量に差が出る場合があります。また、測定断面によって局在や検出強度に差が出る場合があります。

※国立大学法人福島大学物品一時使用内規に基づき、超高速食品機能成分質量イメージング装置を利用しました。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(普及)

福島県農業総合センター

生産環境部 流通加工科



TEL 024-958-1719

オタネニンジン「かいしゅうさん」の組織培養方法を開発しました

成果の内容

- オタネニンジンの県オリジナル品種である「かいしゅうさん」について、組織培養技術を開発しました。
- 培土順化前に前処理（予備順化1、2）を行うことで順化生存率が高まります。

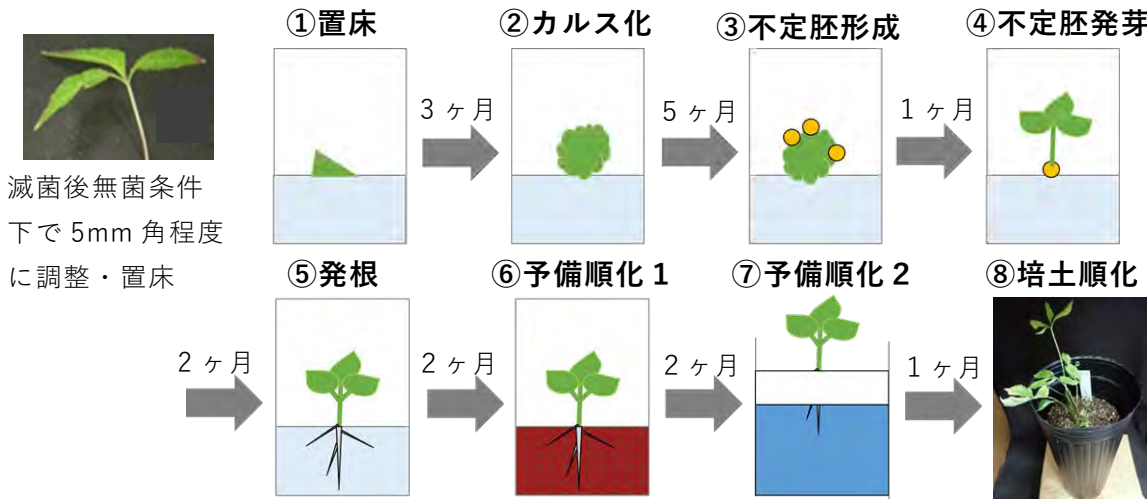


図 「かいしゅうさん」組織培養の手順と期間

表 「かいしゅうさん」組織培養に用いる培地

手順	基本培地	植物ホルモン	ショ糖	支持体
①、②	MS	2,4-D 1.0mg/L カイネチン 0.1mg/L	3%	寒天 0.7%
③	MS	カイネチン 1.0mg/L	3%	寒天 0.7%
④	MS	ジベレリン 5.0mg/L	3%	寒天 0.7%
⑤	1/3SH	NAA 0.25mg/L	1%	ゲルライト 0.3%
⑥	1/3SH	NAA 0.25mg/L	1~3%	パーミキュライト
⑦	水	-	-	ウレタンマット
⑧	育苗培土、パーミキュライト等量混合培土に移植			

無菌条件下

ポイント

- 「かいしゅうさん」原種の維持・保存に貢献できます。
- 培養開始から16ヶ月程度で順化苗を得ることができます。

遺伝子解析により カラー3品種を識別できる

成果の内容

- 遺伝子の違いを検出する DNA マーカーを用いて県オリジナルカラー品種「はにかみ」、「ミルキームーン」及び「キビタンイエロー」を識別する手法を開発しました。
- 3品種を全て識別できる DNA マーカーは 6 種類（表 1）、少なくとも 1 品種を識別できる DNA マーカーは 6 種類（表 2）あります。

表 1 県オリジナルカラー3品種を全て識別できる 6 種類の DNA マーカーとその遺伝子型

マーカー名 品種・系統名	AZTS0186	AZTS0207	AZTS0244	AZTS0565	AZTS0643	AZTS1043
はにかみ	251/256	235/237	249	170/172	198/225	230
ミルキームーン	251/257	235/240	249/255	172/176	198/204	217/230
キビタンイエロー	257	240	255	176	202/204	217
ウェディングマーチ（基準）	257	242	243/249	172/176	182	219/223

※数字はフラグメント解析で観測されたDNA増幅断片の長さ（bp）を示す。/で区切られているのは2つの長さのDNA断片が観測されたことを示す。

表 2 県オリジナルカラー1品種を識別できる 6 種類の DNA マーカーとその遺伝子型

マーカー名 品種・系統名	AZTS0035	AZTS0372	AZTS0419	AZTS0495	AZTS0516	AZTS0787
はにかみ	175/178	235/256	212	192/195	180/181	183/191
ミルキームーン	175	256	212	195	181	183/191
キビタンイエロー	175	256	206	192/195	181	183
ウェディングマーチ（基準）	177/178	257/278	206	194	175/187	175/177

※数字はフラグメント解析で観測されたDNA増幅断片の長さ（bp）を示す。/で区切られているのは2つの長さのDNA断片が観測されたことを示す。

ポイント

- カラーの適正な種苗生産や県オリジナルブランドの維持に貢献できます。
- 葉や球根からサンプルを抽出し、識別まで 1 日で完結させることができます。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和 2 年度（普及）

福島県農業総合センター 作物園芸部 品種開発科

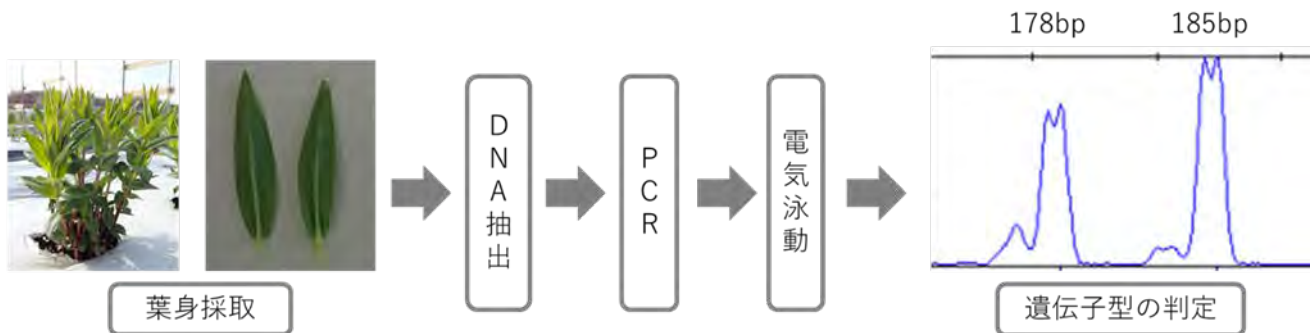
TEL 024-958-1721



遺伝子解析によりリンドウ「天の川」 を他の品種と識別できる

成果の内容

- 遺伝子の違いを検出する DNA マーカーを用いて県オリジナル栄養繁殖系リンドウ品種「天の川」を識別する手法を開発しました。
- 6種類のマーカーのいずれかを用いることで「天の川」と既存の県オリジナル種子繁殖系リンドウ品種を識別することができます。



※葉身を約100mg程度になるよう切断し抽出に用いる

図 リンドウの品種識別手法

表 県オリジナルリンドウ品種を識別する6種類のDNAマーカーとその遺伝子型

(単位: bp)

系統名・品種名	子房親	花粉親	Gtm01	Gtm10	Gtm28	Gtm34	Gtm84	Gtm86	備考
天の川			150	178/185	111/123	194	234/266	180	栄養繁殖系
(参考) 県オリジナル種子繁殖系品種									
ふくしま凜夏	WA6-1-1	WA6-18-2	126	171/178	135	198/200	263	185	種子繁殖系
ふくしまかれん	SP	TP1-4-6	110/130	171	110/140	200	263/279	182	種子繁殖系
ふくしまさやか	AE2-2	TY1-11-4-9	110	171	110	200	263	182/186	種子繁殖系
ふくしまみやび	TY1-5-8	TY1-11-4-9	130	171	140	200	263	182/186	種子繁殖系
ふくしましおん	HI1-2-4-3-13	TY1-5-8	110/130	171	130	200	263	186	種子繁殖系
ふくしまほのか	BA1-2-3-19	DB3	120/130	171	110/130	200	263	186	種子繁殖系

※数字はフラグメント解析で観測されたDNA増幅断片の長さ (bp) を示す。/で区切られているのは2つの長さのDNA断片が観測されたことを示す。

ポイント

- リンドウの適正な種苗生産や県オリジナルブランドの維持に貢献できます。
- 葉からサンプルを抽出し、識別まで1日で完結させることができます。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(普及)

福島県農業総合センター 作物園芸部 品種開発科



TEL 024-958-1721

浜通り地域における果樹農業の再構築に向けて 実証研究成果集及び技術導入マニュアルを作成しました

成果の内容

- 「ナシのジョイントV字樹形の導入による早期成園化技術」と「水稻育苗ハウスと盛土式根圏制御栽培法を利用したブドウの早期成園化技術」の実証研究に取り組み、成果集及び技術導入マニュアルを作成しました。
- 成果集は、それぞれの技術の実証と早期成園化技術導入の有利性評価の3部構成となっています。
- 成果集及び導入マニュアルは福島県農業総合センターHPで公表しています。

「ナシのジョイントV字樹形による 早期成園化技術導入マニュアル」

専用棚とほ場の設計、苗木の養成、植付け、接ぎ木方法、定植後の管理について解説しています。



「水稻育苗ハウスを利用したブドウの 盛土式根圏制御栽培導入マニュアル」

かん水法、施肥方法、高温対策、病害虫防除のポイントについて解説しています。



ポイント

- 浜通り地域におけるナシ園の早期復旧に貢献することが期待されます。
- 生食用ブドウ栽培の導入・定着により被災地域農業の活性化が期待されます。

(活用した事業名 農林水産省 食料生産地域再生のための先端技術展開事業 (JPJ000418))

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和2年度(普及)

福島県農業総合センター

果樹研究所 栽培科・病害虫科

TEL 024-542-4951



果樹の発育ステージ予測モデルを活用して 防霜対策の重点時期を推定できる

成果の内容

- 主要果樹であるモモ、ニホンナシ、リンゴについて、発芽期～幼果期までの発育ステージ予測モデルを開発しました。
- 当予測モデルに気温の観測値、2週間気温予報（気象庁）及び平年値を入力することによって各発育ステージの到達日が予測できます。
- 発育ステージ予測に基づき、防霜対策の重点時期を推定することで、効果的な対策が実施できます（図）。


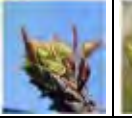





Step1 発育ステージ予測モデルに気温データを入力

気温入力シート

① 3/31 までの
気温観測値を入力

② 2週間気温予報値
4/1～14 を入力

③ 4/15 以降は
平年の気温を入力

発育 ステージ	発芽期	花蕾 露出期	花弁露出 始期	花弁 白色期	開花 直前	開花 始期	満開期
花芽の状態							
安全限界温度	-3.6	-2.9	-2.5	-1.8		-	-1.3
予測日	-	-	-	4月4日	4月7日	4月9日	4月17日
実測日	3月24日	3月28日	3月31日	未	未	未	未

Step2 発育ステージごとの予測日が自動計算される

図 発育ステージ予測モデルの活用例
(2021年4月1日時点におけるニホンナシ「幸水」の予測例)

ポイント





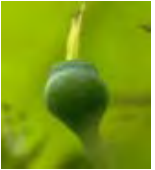
- 本モデルは、農業総合センター果樹研究所（福島市飯坂町）における予測値です。他産地では、当研究所との差を考慮して生育の進度を推定してください。
- 「果樹の凍霜害危険度推定シート」（令和3年度普及に移しうる成果）を併せて利用し、凍霜害遭遇のリスク（いつ対策が必要か）を事前に把握することができます。

果樹

果樹の凍霜害危険度推定シートを活用することで防霜対策を効果的に実施できる

成果の内容

- 主要果樹であるリンゴ、モモ、ニホンナシ、オウトウ、ブドウについて、凍霜害危険度推定シートを作成しました。
- 生育ステージごとに予想気温から凍霜害の危険度を推定することで防霜対策を効果的に実施することができます（図）。
- 果樹の凍霜害危険度推定シートは、福島県農業総合センターのホームページから入手することができます。

	発芽期	花蕾露出始期 ～花蕾露出期	花弁露出始期 ～花弁白色期	開花直前 ～満開期	幼果期
ニホンナシの 生育ステージ					
予想気温(°C)	-5.0	-4.5	-3.0	-1.5	-2.0
危険度	15%	52%	71%	28%	100%

該当する生育ステージに予想気温を入力すると、危険度が算出される。危険度が50%を超えると、セルが赤く表示される。





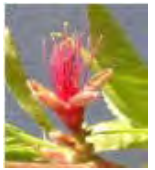
	花蕾赤色期	花弁露出期	開花直前	開花始 ～満開期	落花期 ～幼果期
モモの 生育ステージ					
予想気温(°C)	-5.0	-2.5	-3.3	-4.0	-2.0
危険度	73%	21%	51%	99%	7%

図 果樹の凍霜害危険度推定シート（ニホンナシ、モモの例）

ポイント

- 防霜対策の準備に当たっては、各樹種の「生育ステージ別安全限界温度」（福島県ホームページ、農林水産部農業振興課「果樹情報」）を参考としてください。
- 入力する予想気温は、気象庁が提供する地域時系列予報などを参考に、自園で予想される最低気温としてください。
- 危険度は、入力した予想気温に1時間遭遇した場合、3割以上の花芽・花器・幼果に障害が発生する確率で、数値が大きくなるほど、防霜対策の必要性が高くなります。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（普及）

福島県農業総合センター 果樹研究所 栽培科



TEL 024-542-4951

モモせん孔細菌病春型枝病斑の発生予測モデルの開発

成果の内容

- モモせん孔細菌病の重要な伝染源である春型枝病斑（図）の発生について、早期に予測するモデルを（表）、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構と共同開発しました。
- このモデルを活用することで、11月に翌年の春型枝病斑の発生ほ場割合を予測することができ、早期から本病の防除対策に関する情報の発信が可能になります。

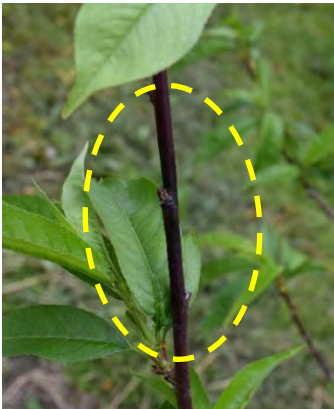


図 モモせん孔細菌病の春型枝病斑

モモせん孔細菌病春型枝病斑の発生予測モデル

$$P = 1 / \{1 + \exp[-(\gamma_f + 4.299 + 3.428D_i + 0.698W_i)]\}$$

P ：翌年4～5月に春型枝病斑の発生枝率が2%以上となるほ場割合

γ_f ：-8.086（ほ場ごとの違いを示す値）

D_i ：9月下旬の発病葉率が10%以上のほ場数

W_i ：10月の降水量10mm以上かつ最大風速5m/s以上の日数

（注：2009年から2020年のデータを用いてモデルを検証した）

【発病データ】

9月下旬の発病葉率が10%以上のほ場数

【気象データ】

10月の降水量10mm以上かつ最大風速5m/s以上の日数

翌年の発病枝率が2%以上（県基準で中発生以上）のほ場割合を予測

発生予測モデルの概略

ポイント

- 「秋季に新梢葉での発病が多く、10月に風を伴う降雨日が多い場合」は、翌年の春型枝病斑の発生が多くなる傾向が認められますので、生育初期から防除対策の徹底が必要です。
- 春型枝病斑は長期間発生する場合があるため、せん除は複数回実施することが重要です。また、病斑が発生した枝は可能な限り基部からせん除しましょう。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（普及）

福島県農業総合センター

果樹研究所 病害虫科



TEL 024-542-4199

乗用草刈機による落葉処理はナシ黒星病の発病を抑制する

成果の内容

- 乗用草刈機を用いた落葉の粉碎処理は、子のう胞子の飛散抑制効果があり、翌春のナシ黒星病の果そう葉や新梢葉での発病を抑制することができます（表）。
- 粉碎処理は、落葉後の2020年11月20日及び12月1日に乗用草刈機を用いて刈り高3cm、各回約60分/10aの設定で縦横に複数回走行しました（図1）。処理翌年の3月における粉碎処理区の落葉の残存率は、無処理区の約3.0%まで減少しました。
- 粉碎処理後の落葉の残存率が低いほど翌年の子のう胞子の飛散量は少ないため、原形をとどめた落葉が残らないよう粉碎することが重要です（図2）。



図1 粉碎処理後の状態（左：無処理、中：拡大、右：処理後）

表 各処理区に設置した「幸水」ポット樹での発病状況

試験区	調査葉数	発病葉数	発病葉率 (%)
粉碎処理区	131	3	2.3
落葉収集区	136	3	2.2
無処理区	166	15	9.0

※1 調査は2021年6月1日に実施。

※2 落葉収集区は2020年11月19日にブロワー、熊手で収集（約180分/10a）

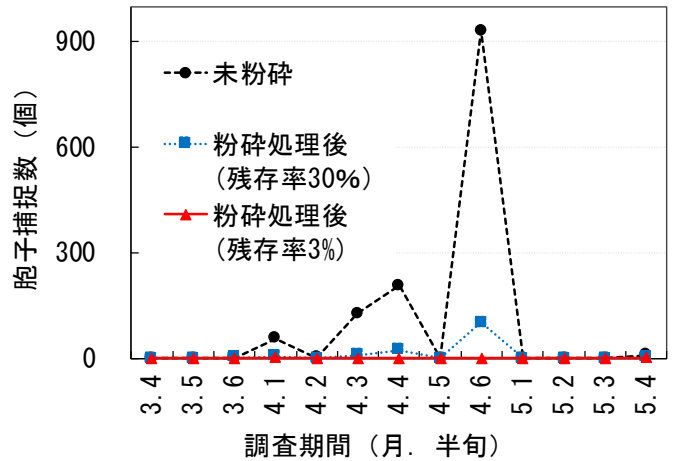


図2 粉碎処理による子のう胞子の飛散状況(2021)

ポイント

- 支柱周りや幹元、園地周囲の落葉は熊手などで走行路にかき出して処理を行いましょう。
- 子のう胞子の飛散は早い年では3月中旬頃から始まるため、その前に地表面の落葉の状態を確認し、原形をとどめた落葉が多く認められる場合は、再度処理を行いましょう。
- 病原菌は秋にりん片に感染し、翌年に芽基部病斑となるため、秋期防除を徹底しましよう。

ペレニアルライグラスの新たな奨励品種 「夏ごしペレ」

成果の内容

- 放牧での基幹草種として利用されているペレニアルライグラスは、初期生育や再生力に優れ、栄養価や嗜好性の高い草種です。しかし、夏季の高温に弱いことが課題です。
- 「夏ごしペレ（東北7号）」は既存の奨励品種と比較して、収量性・永続性に優れた品種であることが明らかになりました。
- 新たに「夏ごしペレ」を福島県飼料作物奨励品種として選定しました。



図1 「既存奨励品種」(左)と「夏ごしペレ」(右) (利用3年目)

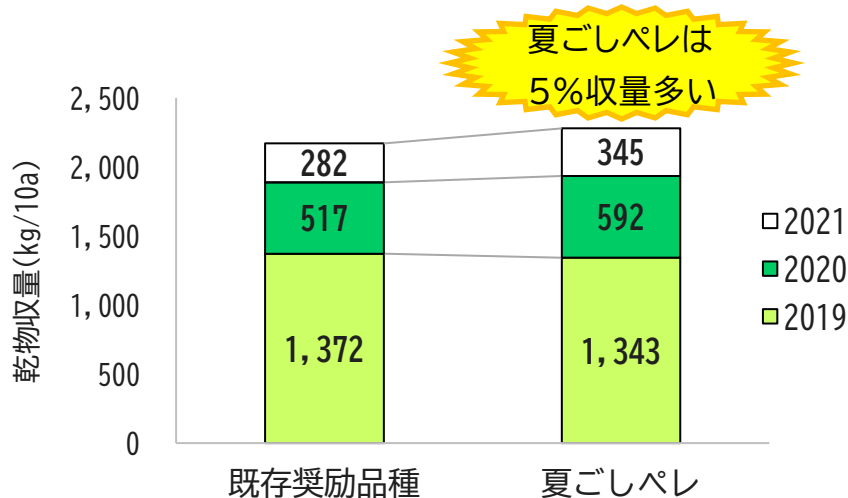


図2 「夏ごしペレ」と既存奨励品種の3年間の乾物収量の比較(kg/10a)

ポイント

- 既存品種と比べ、「夏ごしペレ」を利用することで放牧地の生産性向上が期待できます。
- 年平均気温9~12℃程度の地域（阿武隈山間、会津平坦、会津山間、中通りの一部）に適します。

※「夏ごしペレ」の種子は2022年秋から販売予定です。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（普及）

福島県農業総合センター

畜産研究所 飼料環境科



TEL 024-593-4159

リモコン操作式高能率法面草刈機 を開発しました

成果の内容

- 軽トラックに車載できる重量 350 kg未満、最大適応傾斜角 45° の遠隔操作（リモコン）式の草刈機を開発しました（図）。
- 平均傾斜角 35° 程度の急斜面法面において、1 時間あたり約 10a の草刈作業が可能で、燃費（使用燃料：ガソリン）は、約 0.5 ㍓/a でした。
- 非傾斜地では、つる性雑草のクズや茎が硬いセイタカアワダチソウが繁茂したほ場でも支障なく草刈作業が可能でした。



図 開発機の写真(左:外観、右:作業の様子、下:軽トラックに車載された様子)

ポイント

- （株）IHI アグリテックより 2022 年 6 月に市販化（限定販売）される予定です。
 - 急傾斜地や繁茂した雑草に適応可能なため、草刈作業の省力・軽労化が期待できます。
- ※本草刈機は、農研機構（農業機械研究部門、西日本農業研究センター）、（株）IHI アグリテックと共同開発しました。

（活用した事業名 農研機構農業機械研究部門：農業機械技術クラスター事業）

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和 3 年度（普及）

福島県農業総合センター 会津地域研究所

TEL 0242-82-4411



プロクロラズ剤に対する感受性が低下したイネばか苗病菌を確認しました

成果の内容

- プロクロラズ剤による種子消毒を実施しても、十分な防除効果が得られないイネばか苗病菌が県内で確認されました。
- プロクロラズ剤の感受性が低下した菌に対しても、銅・フルジオキシニル・ペフラゾエート剤、イプコナゾール・銅剤による種子消毒は、高い防除効果があります（図）。

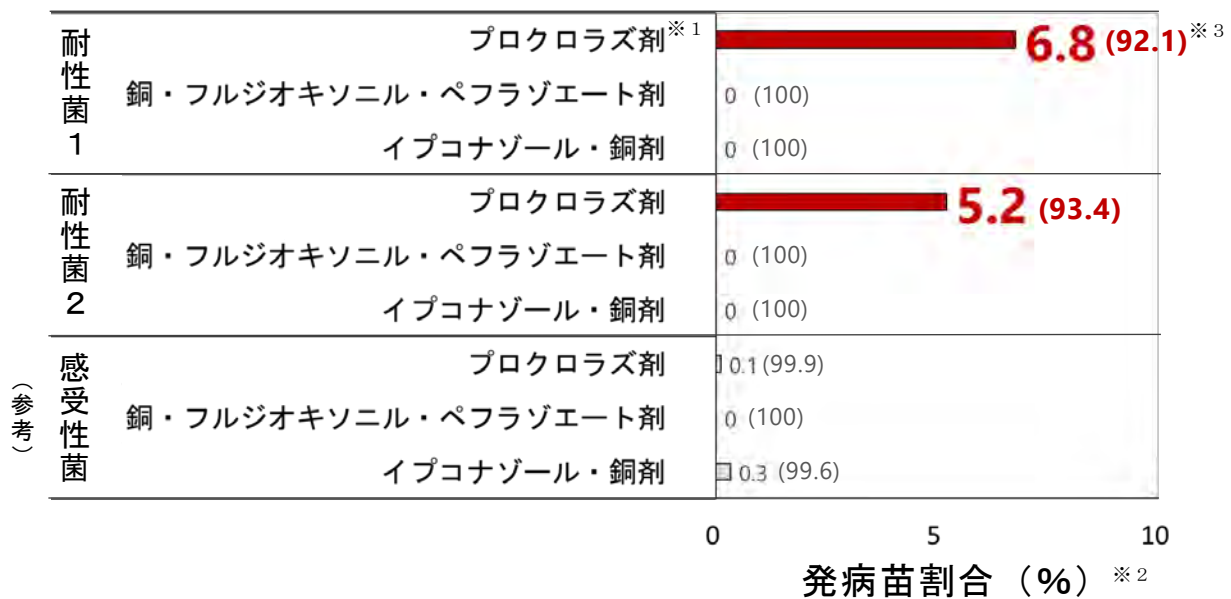


図 県内で分離されたイネばか苗病菌に対する主要な種子消毒薬剤の効果

- ※1 プロクロラズ剤：スポルタック乳剤
銅・フルジオキシニル・ペフラゾエート剤：モミガードC・DF
イプコナゾール・銅剤：テクリードCフロアブル
- ※2 発病苗は徒長苗と枯死苗の合計
未消毒区発病苗割合 耐性菌1：85.9%、耐性菌2：79.2%、感受性菌：85.2%
- ※3 ()内は防除価=(未消毒区発病苗割合-各消毒区発病苗割合)/未消毒区発病苗割合×100
95未満で薬剤の効果が低いと判定される

ポイント

- イネばか苗病を対象とした種子消毒には、銅・フルジオキシニル・ペフラゾエート剤、イプコナゾール・銅剤を使用しましょう。

雑草イネ防除において、『丁寧な代かき』を行うと防除効果は高まる

成果の内容

- 代かき作業において『丁寧な代かき』を行うと、『慣行の代かき』に比べ雑草イネの発生本数が減少します(図1)。
- 雑草イネは、土壌深度0～1 cmから大部分が発生します(図2)。そこで、雑草イネの根を2 cmより深く埋め込むように浅水で代かきを丁寧に行うことが重要です。

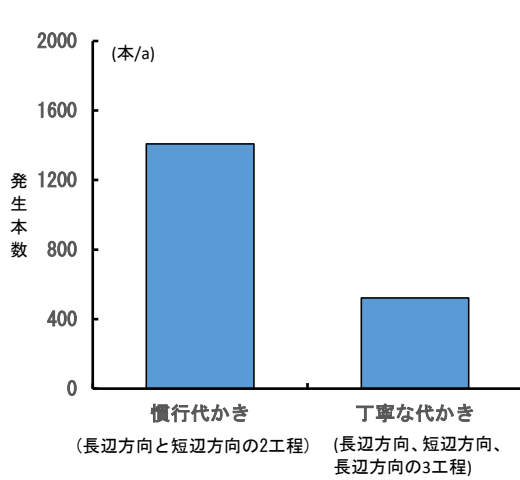


図1 雑草イネの残草量

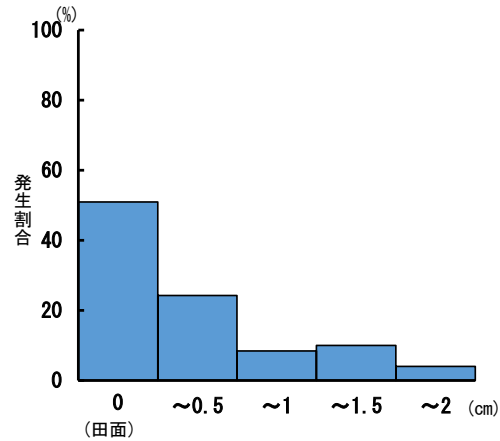


図2 雑草イネ(根)の田面からの深度と発生割合 (平成30年参考成果)



図3 雑草イネ (背高型: 長稈でコシヒカリより出穂が遅い)

ポイント

- 雑草イネ防除に当たっては、代かきだけに頼らず除草剤防除も必要です。
- 『丁寧な代かき』とは浅水で長辺方向、短辺方向、長辺方向の3行程代かきを行います。

(活用した事業名 戦略的プロジェクト研究推進事業)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター

作物園芸部 稲作科



TEL 024-958-1722

直進アシスト田植機による移植作業の直進精度と負荷低減効果

成果の内容

- 直進アシスト田植機は、直進時の移植作業の操作を自動化でき、慣行（手動操作）に比べて植付条間の距離が一定に保たれ、作業負荷が低減します(表 1、表 2、図)。

表1 直進アシスト田植機による移植工程間の条間のばらつきの変化

移植 作業者	直進アシスト 機能	条間 (cm)
熟練者	有	31.6±1.9
	無	25.8±3.2
非熟練者	有	33.6±2.3
	無	27.1±3.0

- 1) 条間の数値は平均値±標準偏差を示す
- 2) 田植機は井関農機社製直進アシスト田植機(NP60DZLF8)を使用



図 直進アシスト田植機(NP60DZLF8)

表2 直進アシスト田植機による移植作業の負荷の変化

調査内容	軽減効果	具体的内容
肉体的疲労	楽になった	・作業時に力が特に入ると腕肩への疲労が低減された
精神的疲労	非常に楽になった	・曲がらないよう移植することへの緊張感が緩和された ・水の濁り等によりマーカーが見えなくても安心感が得られた
総合評価	楽になった～ 非常に楽になった	・特に精神的疲労の低減効果が大きかった

- 1) 軽減効果は慣行に比べて、非常にきつくなった、きつくなった、ややきつくなった、同じ、やや楽になった、楽になった、非常に楽になったの7段階評価
- 2) 熟練者、非熟練者2名より回答。軽減効果、具体的内容の回答は同様

ポイント

- 直進アシスト田植機により習熟度によらず高精度かつ低負荷で移植作業が行えます。
(活用した事業名 スマート農業加速化実証プロジェクト)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 浜地域研究所

TEL 0244-35-2633



通信機能つき自動水管理システムで 水田の水管理を省力化

成果の内容

- 通信機能を持つ水位センサーと給水ゲートから構成される自動水管理システム(図1)は、水田の水位の安定化と水管理作業の省力化に有効です(図2、図3)。
- 自動水管理システム設置ほ場の水管理作業時間は、未設置ほ場の1/2~1/3に削減されます(図3)。



図1 実証水田に設置した自動水管理システム

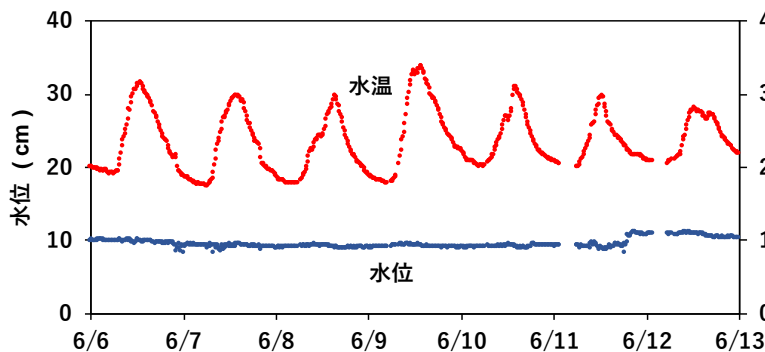


図2 自動水管理システム設置ほ場の水位の変化
(2020/6/6~6/13、●はセンサー測定値、面積58a)

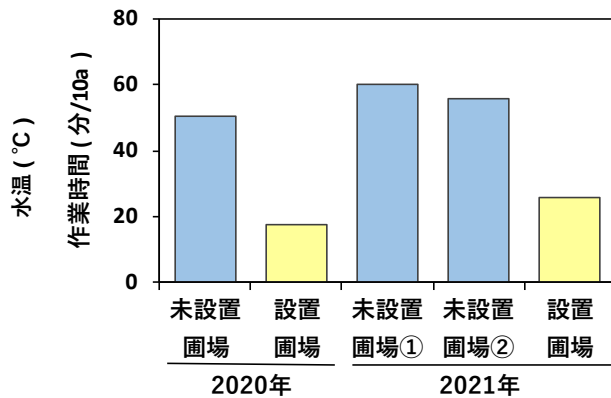


図3 10aあたり水管理作業時間

ポイント

- スマートフォンから専用アプリで水位、水温、給水ゲート開閉状況が確認できます。
- 水位センサーと給水ゲートを連動させると、システムが自動で水位を一定に保ちます。
- 太陽光発電で稼働するので、電源の準備は不要です。
- 給水ゲートは、開水路の片掛口に取り付け可能です。水位は給水のみで管理します。

(活用した事業名 スマート農業加速化実証プロジェクト)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 有機農業推進室






TEL 024-958-1711

スマート農業により水稲有機栽培の 作業時間と労働費が削減できる

成果の内容

- 水稲有機栽培にスマート農業機器等を導入することで、水田除草、水管理、法面等の草刈りの作業時間と労働費を減らすことができます。
- 作業時間は10a当たり、水田除草で17.6時間、水管理で0.6時間、法面等の草刈りで0.4時間の削減が可能です。
- 労働費は10a当たり、水田除草で26,400円、水管理で900円、法面等の草刈りで600円の削減が可能です。

表 水稲有機栽培におけるスマート農業機器等の経済性

作業名		水田除草	水管理	法面等の草刈り
		0.9 (乗用水田除草機)	0.4 (自動水管理システム)	0.2 (リモコン草刈機)
作業時間 (時間/10a)	スマート農業 機器使用 (導入機器) A			
	慣行 (管理方法) B	18.5 (アヒル除草)	1.0 (手動での水管理)	0.6 (刈払機作業)
	削減時間 B-A	17.6	0.6	0.4
労働費削減額 (円/10a)	(B-A)×単価	26,400	900	600

注1) 2020年、2021年に広野町で実証を行った際の集計データをもとに算出しました。

2) 法面等の草刈りの作業時間は、ほ場面積当たりの1回の作業時間です。

3) 単価は、1時間当たり1,500円としています。

ポイント

- 使用した機器等は、株式会社 OREC「WEEDMAN SJ600」(税抜価格 3,811,500円)、株式会社 farmo「水田ファーモ」(税抜価格 69,000円)、株式会社 アテックス「RJ700W 神刈」(税抜価格 3,630,000円)です。

(活用した事業名 スマート農業加速化実証プロジェクト)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 企画経営部 経営・農作業科



TEL 024-958-1714

会津平坦部において 初冬播き乾田直播栽培は可能である

成果の内容

- 初冬播き乾田直播栽培は、大規模経営体等で過度に集中する春作業の分散化を目指し、積雪前の初冬に播種する栽培方法です（図）。
- 2018～2020年に「ひとめぼれ」で、会津平坦部での適応性を検討した結果、収量は51.0～60.0kg/a確保できました（表）。
- 玄米の検査等級は、2等上及び1等中でした（表）。

栽培方法	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	
初冬播き乾田直播栽培	耕耘	播種	積雪期間（雪の冷蔵庫）			（出芽・入水）		
（参考）乾田直播栽培						耕耘	播種	（出芽・入水）
（参考）移植栽培						育苗		
						耕耘	（入水）	代かき 定植

図 初冬播き乾田直播栽培の作業スケジュール(11～5月)

表 水稻初冬播き乾田直播による「ひとめぼれ」の生育及び収量(2018-2020年、会津地域研究所)

試験年度 (播種年/収穫年)	播種日	出芽期 (月/半月)	苗立数 (本/m ²)	出穂期 (月/日)	穂数 (本/m ²)	精玄米重 (kg/a)	玄米品質	
							検査等級 (1上-3下)	タンパク質含有率 (%)
2018/19	12/3	5/2	66	8/5	309	51.0	2上	6.4
2019/20	11/27	5/5	126	8/6	416	60.0	1中	6.2

- ※ 播種量 1.5kg/a。播種前に、2018/19は鉄及びキヒゲン R-2 フロアブル、2019/20はキヒゲン R-2 フロアブル塗沫処理した。
- ※ 播種は「ごんべえ」(TS-5504 (株) 向井工業)による条播(条間28cm、条数4)。
- ※ 施肥量(kg/a)はN1.0、P₂O₅1.0、K₂O1.0。窒素肥料には「LPコート100」を用いた。播種後表面施肥した。追肥無施用。
- ※ 除草処理は入水前に「グリホサート剤」、入水後に「トリアファモン・テフリルトリオン乳剤」。
- ※ 精玄米重は坪刈り収量(1.8mm調製、水分15%換算値)。
- ※ 検査等級は、JA会津よつばによる10段階評価(1等上～3等下及び規格外)。
- ※ 玄米タンパク質含有率は静岡製機製近赤外分析計(SGE-4000)による15%水分換算値。

ポイント

- 種籾は、播種前に「キヒゲン R-2 フロアブル」で塗沫処理します。
- 播種後の土壌鎮圧、入水前の畑地性雑草防除により苗立数を確保することが重要です。

(活用した事業名 農研機構生研支援センターイノベーション創出強化研究推進事業)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和2年度(参考)

福島県農業総合センター 会津地域研究所



TEL 0242-82-4411

エゴマ直播栽培の基肥無施用は雑草の生育抑制に効果がある

成果の内容

- エゴマの直播栽培で基肥をせずに中耕前に全量追肥することで初期雑草の発生を一定程度抑え、収量が向上します(表1、表2)。
- 全量追肥の時期は播種後40～60日のどの時期でもほぼ同等の収量となります(表3)。
- 本技術だけでは抑草効果が不十分なので、中耕や除草剤を組み合わせる必要があります(表2)。

表1 雑草調査(乾物重、エゴマ5葉期頃・中耕前、2020～2021年)

区名	一年生イネ科		一年生イネ科以外		合計	
	重量g/m ²	比率%	重量g/m ²	比率%	重量g/m ²	比率%
慣行施肥(全量基肥)+手取り除草なし	514	(100)	133	(100)	647	(100)
基肥無施用(全量追肥)+手取り除草なし	188	37	94	71	283	44

*2020年6月9日、2021年5月20日に播種。

*慣行施肥は播種前に基肥(N、P₂O₅、K₂O各0.4kg/a)を全量施用。

*基肥無施用(全量追肥)は中耕前(2020年8月6日、2021年7月21日)に慣行施肥の基肥と同量追肥。

表2 開花期の生育及び収量(2020～2021年)

区名	開花期			収穫物調査		
	主茎長 (cm)	主茎節数 (節)	一次分枝数 (本)	収量 (kg/10a)	同左比率	千粒重 (g)
慣行施肥(全量基肥)+手取り除草なし	81.2	11.6	7.2	29.1	(100)	3.1
基肥無施用(全量追肥)+手取り除草なし	88.6	12.0	9.2	46.8	161	3.0
慣行施肥(全量基肥)+手取り除草あり	121.6	14.5	18.7	98.5	338	2.4

*手取り除草ありは6～8月に随時実施。

*慣行施肥(全量基肥)は播種前に基肥(N、P₂O₅、K₂O各0.4kg/a)を全量施用。

*基肥無施用(全量追肥)は中耕前(2020年8月6日、2021年7月21日)に慣行施肥の基肥と同量追肥。

表3 全量追肥の時期別の収量(2021年)

区名	施肥時 葉齢	収量 (kg/10a)	同左比 (%)	千粒重 (g)
慣行施肥(全量基肥)	—	81.3	(100)	2.9
播種40日後基肥無施用(全量追肥)	2～3	92.6	114	2.8
播種50日後基肥無施用(全量追肥)	4～5	91.5	113	2.9
播種60日後基肥無施用(全量追肥)	6～7	89.1	110	3.2

*全区とも生育期間を通して除草した。

ポイント

- エゴマ直播栽培では、基肥無施用(全量追肥)により初期雑草の発生量を抑え、子実収量が向上します。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 作物園芸部 畑作科



TEL 024-958-1723

エゴマの手刈りは花穂褐変始期から、コンバイン収穫は落葉盛期から可能

成果の内容

- エゴマは播種時期が違っていても収穫時期は同じになり、収穫適期も短いため、刈遅れによる収量低下やカワラヒワによる鳥害などが問題になります。
- 通常は落葉盛期（開花 30 日後ころ）から行われる手刈りは、花穂褐変始期（25 日後）でも収量と品質は変わりませんでした（表 1）。ただし、収穫後は十分に乾燥させて追熟させてください。
- 落葉後（開花 35 日後ころ）から行われることが多いコンバイン収穫は、落葉盛期（開花 30 日後ころ）でもそれほど減収しませんが、夾雑物などがやや多くなります（表 2）。

表 1 手刈りによる収穫時期

収穫時期	子実重 (kg/a)	千粒重 (g)	脂質 (%)	α -リリルン酸 含有率(%)	花穂褐 変率(%)	葉色 SPAD 値	備考
開花 20 日後	7.0	2.4	42.7	60.7	0	22.6	葉の黄化始め
開花 25 日後	11.2	2.9	46.8	61.0	3.8	11.7	花穂褐変始め
開花 32 日後	10.7	2.9	48.0	62.0	18.2	8.1	落葉盛期
開花 35 日後	12.4	2.9	-	-	57.3	-	大半が落葉
開花 41 日後	12.3	2.9	-	-	99.7	-	花穂触ると脱粒

表 2 コンバインによる収穫時期

収穫時期	子実重 (kg/a)	千粒重 (g)	夾雑物 (%)	脱ぶ粒 (%)
開花 28 日後	6.1	3.4	14.3	6.2
開花 33 日後	7.5	3.6	9.0	1.3
開花 42 日後	7.3	3.4	4.1	1.4

ポイント

- 鳥害の多いほ場では少し早く手刈りすることで、減収を避けることができます。
- 計画的なコンバイン収穫により、刈り遅れによる減収を少なくしましょう。

米麦水分計などを用いて エゴマの水分率を推定できる

成果の内容

- 収穫後のエゴマは搾油率を高めるため、収穫後に水分率を 5~6%を目安に下げる必要があります。エゴマに対応した水分計も市販されていますが、未対応の水分計でもエゴマの水分率を推定できます。
- 穀類水分計 PM830-2（試料「もみ」）、または米麦水分計ライスタm（試料「もみ」）でエゴマを計測し、表示された値を計算式に当てはめることで、水分率を求めます。

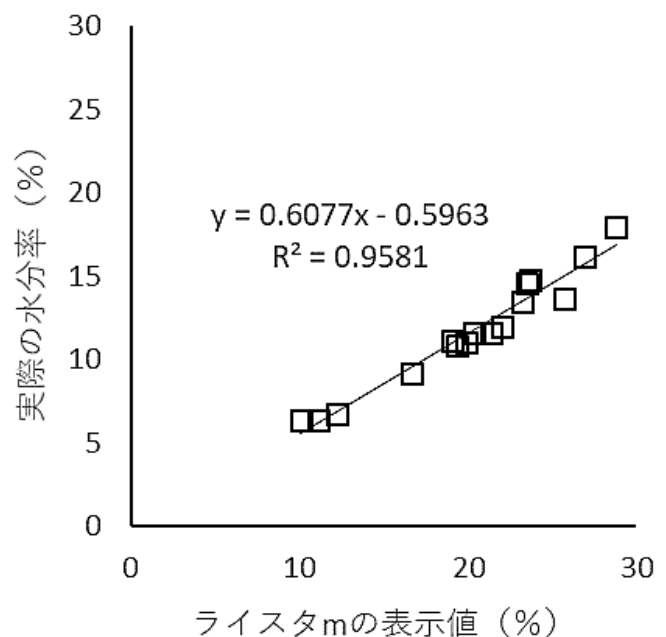
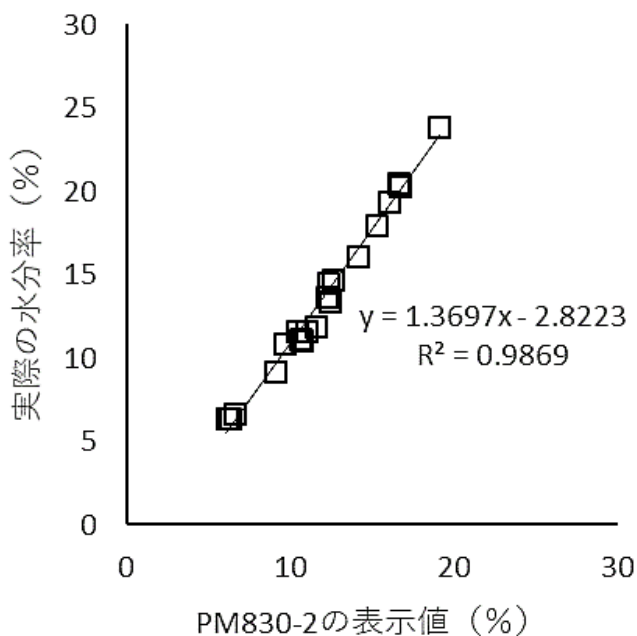


図 穀類水分計、米麦水分計によるエゴマの水分率推定

ポイント

- 収穫後や調製中にエゴマの水分率を簡単に推定することができます。
- エゴマは油を含みますので、使用後は電極部分を付属のハケやブラシできれいに掃除してください。

エゴマ選別機の経済性を明らかにしました

成果の内容

- 農業総合センターで開発したエゴマ選別機は、搾油用に選別する場合、手選別より 8 割程度の作業時間を削減できます。
- エゴマ収量が 10a あたり 30kg の場合で栽培面積 264a 以上を確保できれば、手選別よりも費用の削減につながります (図)。
- 作業者はエゴマ選別中、同時に他作業にも従事できるため、更なる経済的メリットも期待できます。

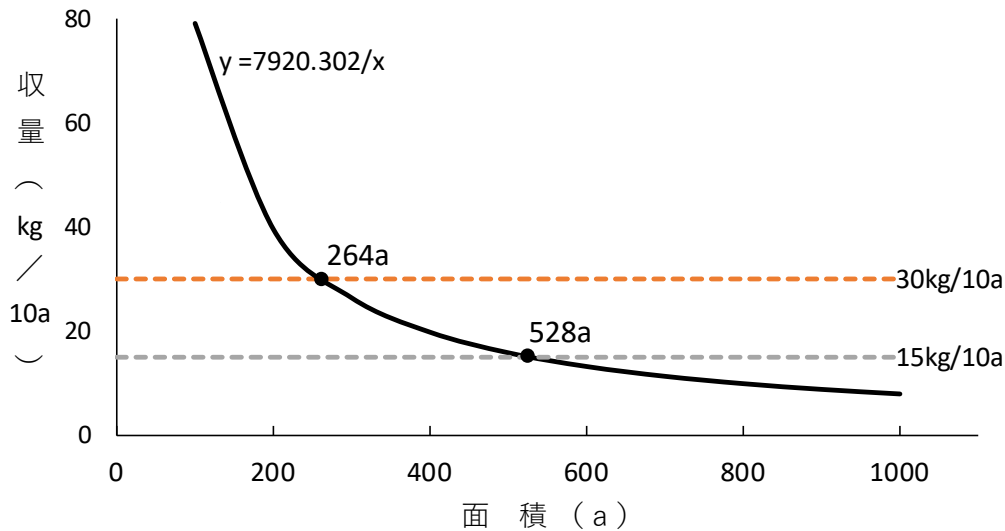


図 エゴマ選別機導入のための経済的下限面積と収量

- 注1) 搾油用の手選別を選別機使用に置き換えた費用の等式から作図
 2) 手選別は労賃、選別機使用は労賃+機械費+電気料金として試算
 3) 使用したエゴマ選別機は日ノ出工機株式会社製「福箕ふくみK9」
 4) 労賃1000円/h,選別機202万円(耐用年数7年,修理費係数5%),電気料金1.02円/h

ポイント

- エゴマ選別機は、年 800kg 以上の選別処理をすることで経済的な効果が得られますので、エゴマの搾油加工事業者や生産者の共同利用にもご活用ください。

市販培地を用いた 施設夏秋キュウリの隔離床養液栽培

成果の内容

- 市販されている3種類の培地・資材の、ヤシガラポット、ヤシガラマット、ロックウールマットのいずれかを用いて、施設夏秋キュウリの隔離床養液栽培に取り組むことができます（図1、図2）。
- 5月中旬に定植した場合、収穫期間は6月中旬～11月中旬となり、土耕栽培と同等の収量を確保することができます（図3）。

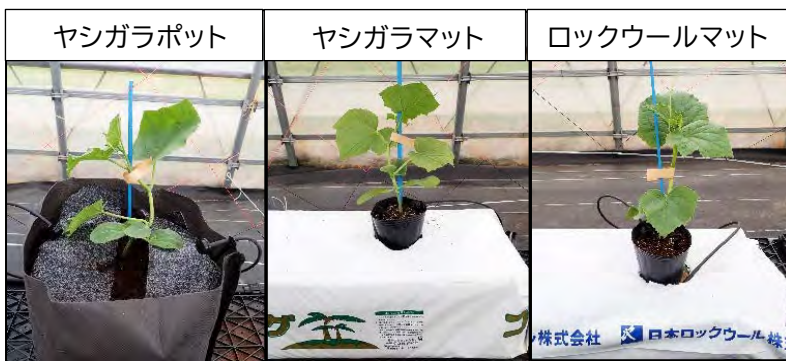


図1 定植時の苗の様子(2021年5月13日)



図2 最盛期の株の様子
(2021年8月6日)

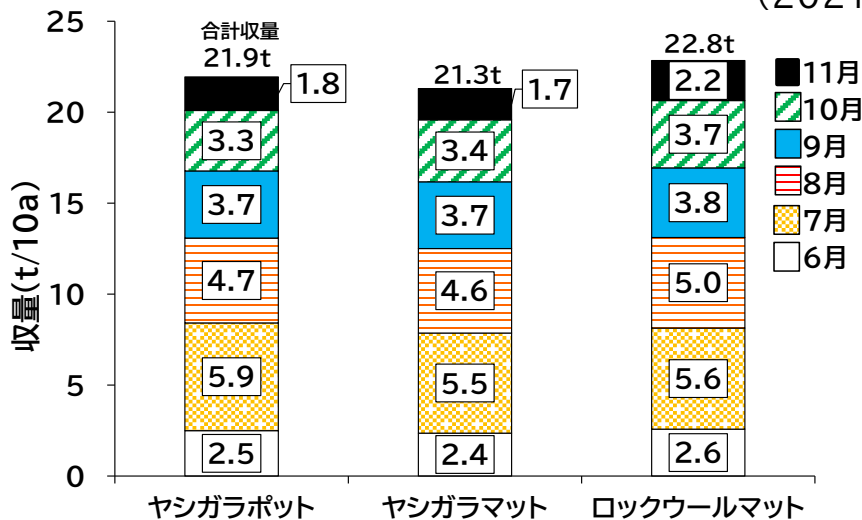


図3 培地ごとの可販果収量(2021年)

※株間 60cm、栽植密度 1,200 株/10a、可販果の A、B 品を 1果 100g として算出

ポイント

- 土壌伝染性病害虫対策として効果が期待できます。
- 根域が小さいため、高温時に株の萎れ、葉焼けが発生する可能性があります。遮光幕や通路散水等の高温抑制対策の導入をお勧めします。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 作物園芸部 野菜科



TEL 024-958-1724

秋まきタマネギの収量確保には りん茎肥大期～倒伏期のかん水が効果的

成果の内容

- 秋まきタマネギの栽培期間中、高温や乾燥が続いた場合にかん水すると収量の向上が期待できます。
- 特に、りん茎肥大期～倒伏期（5月中旬頃～6月上旬頃）では、少量のかん水でも効果が現れやすく、大玉率が高くなり収量が向上します（図1、図2）。
- 1回あたり12～24ℓ/㎡程度のかん水量で収量向上効果が期待できます。



りん茎が肥大し始めたらかん水開始



倒伏が始まったらかん水終了

図1 かん水開始および終了時のタマネギの様子

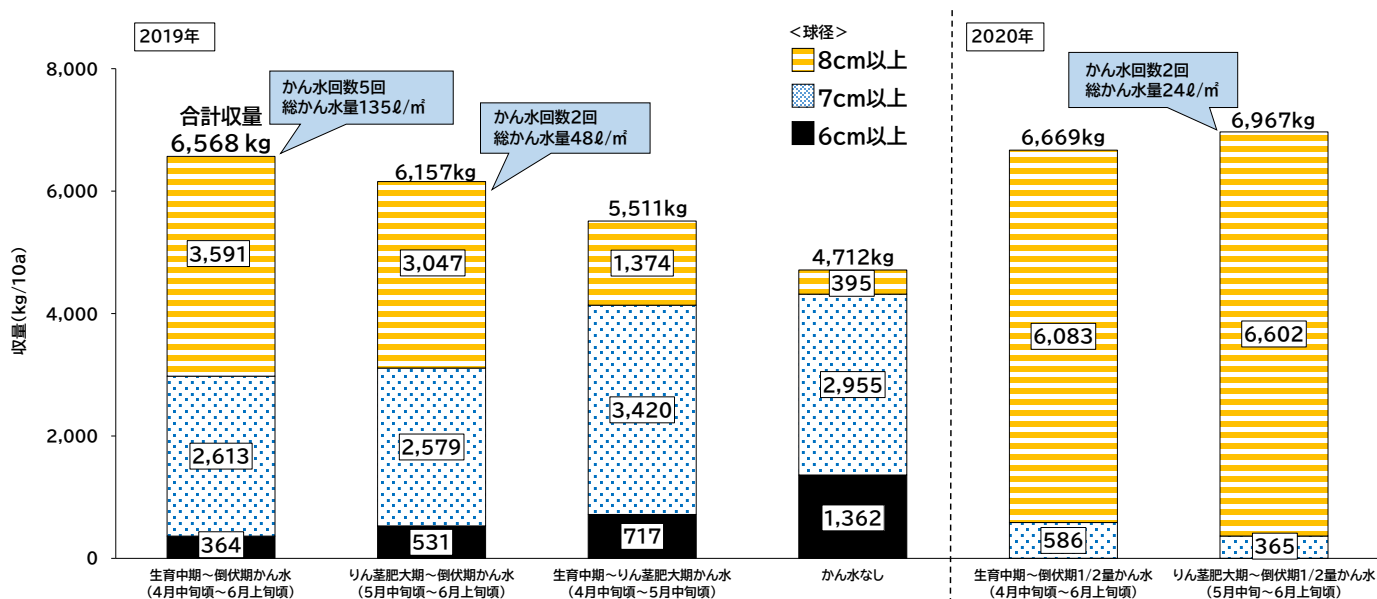


図2 かん水が収量に及ぼす影響(2019年、2020年)

※ 収量は、正常球(外部分球、裂皮、腐敗のないもの)のうち販売規格に該当する6cm以上のものとし、栽植密度は2019年が22,222株/10a、2020年が26,667株/10aとして算出した

ポイント

- 気象条件や土壌水分量を見ながら、かん水を行ってください。

(活用した事業名 農林水産省 食料生産地域再生のための先端技術展開事業 (JPJ000418))

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター

作物園芸部 野菜科



TEL 024-958-1724

タマネギ秋まき直播栽培は9月に播種することで規格内収量 5t/10a を確保できる

成果の内容

- 直播栽培は、畝立同時多条播種機を使ってコート種子をほ場に直接播種します（図1）。
- 「スパート」、「ターザン」、「もみじ3号」を9月に播種することで、移植栽培と同等の規格内収量 5t/10a 以上を確保できます（図2）。
- 「スパート」、「ターザン」、「もみじ3号」は収穫の目安となる倒伏時期が異なるので、品種を組み合わせることで収穫作業を分散できます（表）。



図1 畝立同時多条播種機

表 品種・播種日ごとの倒伏日
(2020年、郡山)

品種	播種日	倒伏日 ²
スパート	9月8日	5月13日
	9月15日	5月16日
	9月23日	5月18日
ターザン	9月8日	5月31日
	9月15日	6月1日
	9月23日	6月3日
もみじ3号	9月8日	6月8日
	9月15日	6月7日
	9月23日	6月7日

² 倒伏日は株の8割が倒伏した日

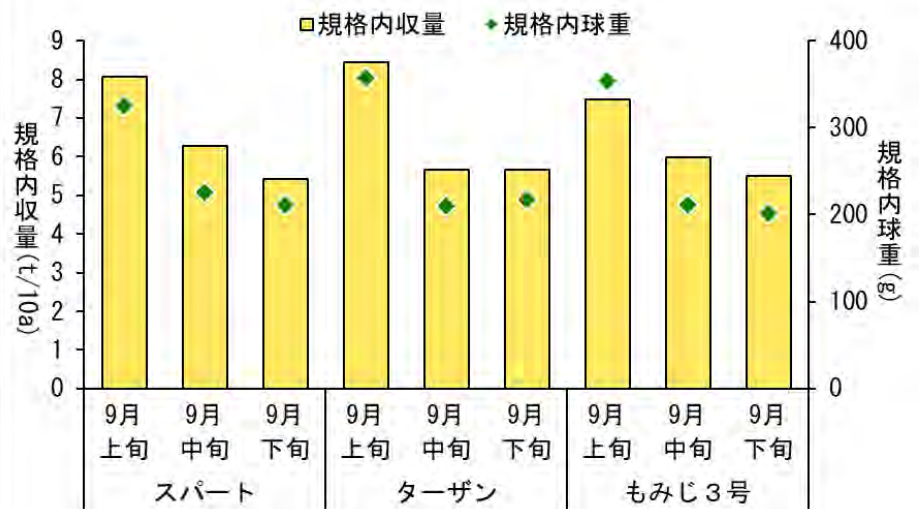


図2 品種・播種時期ごとの規格内球重及び規格内収量
(2020年、郡山)

- ※ 播種密度は、畝間 150cm (畝幅 120cm、通路 30cm)、条間 24cm、株間 8cm、4条播きとした。
- ※ 規格内球は福島県青果物標準出荷規格に準ずる球径 6cm 以上のものとした。
- ※ 規格内収量は以下の式で算出した。
規格内収量=規格内球重×播種密度×規格内球率×(1-欠株率)

ポイント

- 移植栽培の育苗及び定植作業を省略でき、省力・低コストです。
- 播種の前に圃場を十分耕起し土を細かくすることで播種深度が安定します。
- 播種深度は 1.5~2 cm とし、大雨の前を避けて播種することで株数を確保できます。
- 極端な早播きや遅播きは、抽苔や分球、小玉等の規格外が多くなるリスクが高いため避けてください。

(活用した事業名 農林水産省 食料生産地域再生のための先端技術展開事業 (JPJ000418))

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 作物園芸部 野菜科



TEL 024-958-1724

タマネギ秋まき直播栽培における雑草の体系防除

成果の内容

- 本州の秋まき直播栽培において、播種直後に利用できるシアナジン水和剤と、越冬前と翌春の中耕後利用できるプロスルホカルブ乳剤、IPC 乳剤を組み合わせた雑草体系防除を構築しました（図1）。
- この体系処理を行うことで雑草の発生を抑制でき、手取り除草した場合と同程度の収量が確保できます（図2、図3）。

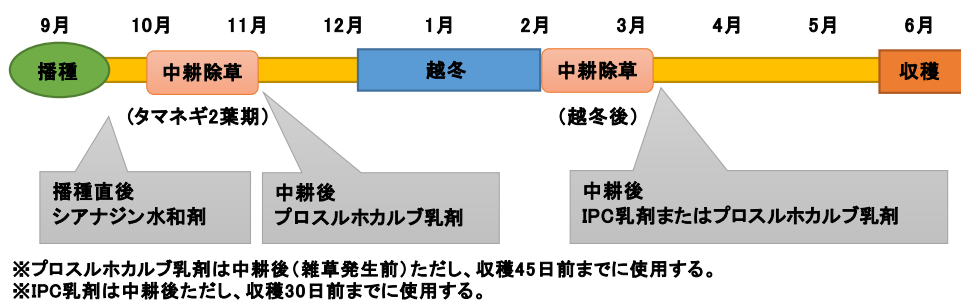


図1 タマネギ秋まき直播栽培における雑草の体系防除

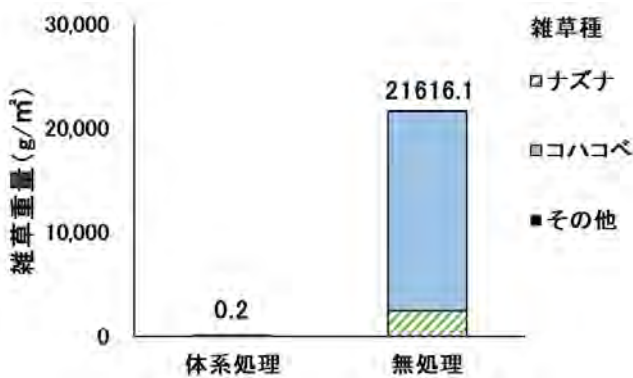


図2 体系処理の抑草効果

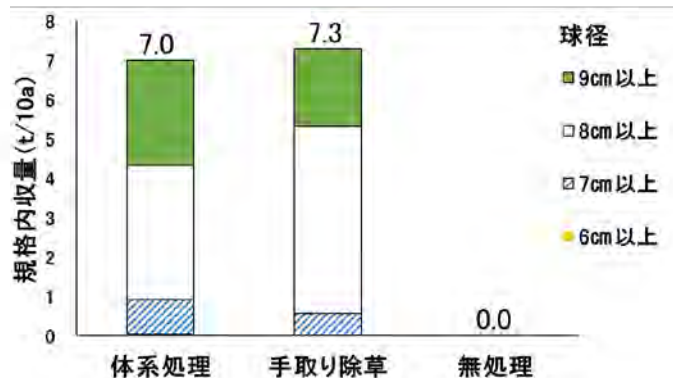


図3 体系処理が収量に及ぼす影響
 ※栽植密度 30,000 株/10a で算出

ポイント

- プロスルホカルブ乳剤は中耕後（雑草発生前）、収穫 45 日前までに散布してください。
- IPC 乳剤は中耕後、収穫 30 日前までに散布してください。

（活用した事業名 農林水産省 食料生産地域再生のための先端技術展開事業（JPJ000418））

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（参考）

福島県農業総合センター 作物園芸部 野菜科



TEL 024-958-1724

トマトかいよう病は台木品種で発病を抑えることができる

成果の内容

- 県内で作付けされている主要な品種を調査した結果、台木品種の「グランシールド」、「アシスト」、「キングバリア」でトマトかいよう病の発病が低く抑えられました（図）。
- 「グランシールド」、「アシスト」、「キングバリア」に接ぎ木することで、土壌からの伝染を抑えることができます（表）。

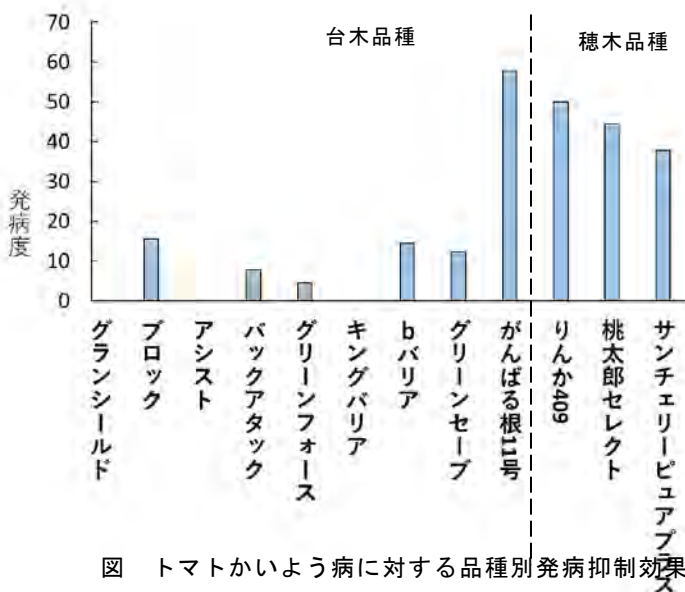


表 トマトかいよう病の耐病性品種に接ぎ木した場合の効果

	供試品種 (穂木+台木)	指数別発病株数			発病株率 (%)	発病度
		0	1	2		
接木	りんか409+グランシールド	10	0	0	0	0
	りんか409+アシスト	10	0	0	0	0
	桃太郎セレクト+キングバリア	10	0	0	0	0
	りんか409+ブロック	7	3	0	30	10.0
自根	りんか409	5	3	2	50	23.3
	桃太郎セレクト	4	5	1	60	23.3

- ※1 1/5000a ワグネルポット定植時に細菌懸濁液を土壌灌注した
- ※2 発病度 = $\sum(\text{指数別発病株数} \times \text{指数}) / (\text{調査株数}) \times 100$
 発病指数：0；無発病、1；1～2枚の複葉の萎れ、
 2；3枚以上の複葉の萎れ、3；株全体の萎凋

- ※1 細菌懸濁液に浸した爪楊枝を3～4葉期（自根）のトマト株元茎部に刺傷接種
- ※2 発病度 = $\sum(\text{指数別発病株数} \times \text{指数}) / (\text{調査株数}) \times 100$
 発病指数：0；無発病、1；1～2枚の複葉の萎れ、
 2；3枚以上の複葉の萎れ、3；株全体の萎凋

ポイント

- 「トマトかいよう病」の土壌からの伝染を抑えることができます。
- 管理作業等での接触伝染は防げないので、注意が必要です。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（参考）

福島県農業総合センター

生産環境部 作物保護科



TEL 024-958-1716

コンテナと市販園芸用土を利用した オタネニンジン 1 年生苗の生産

成果の内容

- 収穫コンテナ（外寸縦 53cm×横 37cm×高さ 30cm）に市販園芸用土（種まき用）を充填して、播種、栽培することで、オタネニンジン 1 年生苗を省力的に生産できます（図 1、図 2）。



図 1 コンテナ育苗の様子



図 2 生産した 1 年生苗

表 1 年生苗 15,000 本(移植ほ場 10a 分)生産時の作業時間(試算、単位:時間)

	コンテナ育苗	慣行
ほ場準備	—	7.9
播種	15.0	12.0
遮光幕設置	1.9	4.7
除草	0.8	15.8
合計	17.7	40.4

※コンテナ育苗：150 コンテナに播種（376 粒/コンテナ、散播）、移植苗 100 本生産。設置遮光施設（0.6a）は既存のパイプハウス骨組を利用。「除草」は防草シート設置時間。

※慣行：育苗床 1.2a。移植可能苗割合 25%で試算。「ほ場準備」は土づくり、耕うん、施肥、うね立て作業。連結式遮光幕。

ポイント

- 土づくりや土壌消毒、うね立て等のほ場づくり、遮光幕の設置、除草等の作業を省力できます（表）。
- 市販園芸用土の使用により、安定した苗生産が期待されます。

赤色 LED 電照と変温管理で 鉢花カーネーションの開花を促進できる

成果の内容

- 鉢花カーネーションは、電照しながら変温管理（厳寒期の鉢上げ初期(1/4~2/22)を最低気温 9℃、その後は 12℃で管理）を行うと、最低気温 12℃管理より早く開花します。



図 開花状況（5月3日）「カンタービレ」

表 電照及び変温管理が開花日、草丈等におよぼす影響（品種「カンタービレ」）

管理方法		平均	慣行との	草丈	平均節間
1/4~2/22	2/22~終了	開花日	差	(cm)	(cm)
電照 有 最低気温9℃	電照 無 最低気温12℃	4月26日	- 8日	30.8	2.1
(慣行)	電照 無 最低気温12℃	5月4日	-	29.2	1.8

ポイント

- 変温管理により、暖房コストの低減が期待できます。
- 電照は、赤色 LED を用いて、鉢上げ初期(1/4~2/22)に終夜(17:00~7:00)行います。
- 長期間の電照は、節間が伸長するので注意が必要です。
- 発蕾期以降は、出荷時期に合わせた温度管理が必要です。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和2年度（参考）

福島県農業総合センター

作物園芸部 花き科



TEL 024-958-1725

県オリジナルカラー品種の セル成型苗による球根養成栽培

成果の内容

- 県オリジナルカラー品種では、種苗業者が生産した小球を定植して球根養成栽培を行う必要があります。
- 「はにかみ」、「ミルクームーン」、「キビタンイエロー」について、成型培養土セルトレイで育成した小球（セル成型苗（図））を用いて球根養成栽培を行うと、地上部及び球根の生育は良好で、切り花生産に適する球根が得られます（表）。



成型培養土なし



成型培養土あり

- 図 球根養成栽培定植時の
カラーセル成型苗(小球)
*セル成型苗の生産:(株) バルディ
*成型培養土:固化培地
*小球の生産開始:9月

表 球根養成栽培における生育と球根の肥大

品種名	成型培養土	定植時の 小球重 (g)	最大葉長 (cm)	展開葉数 (枚)	掘り上げ 球根重 (g)	子球数 (個)
はにかみ	なし	3.8	86	10	86.1	0.3
	あり	3.9	81	9	70.0	0.3
ミルクームーン	なし	5.5	91	8	114.1	1.3
	あり	5.0	97	8	126.9	1.3
キビタン イエロー	なし	3.6	79	7	101.1	3.9
	あり	4.2	79	8	113.4	3.9

試験場所:会津坂下町。2021年5月10日定植。11月18日掘り上げ。

成型培養土なし:定植時に培養土を除いたもの。

栽培方法:切り花栽培に準じ、45%遮光パイプハウスに株間10cm×条間20cm、
2条千鳥植え。

最大葉長、展開葉数:10月7日調査。

球根重、子球数:12月16日調査。

ポイント

- 定植時の成型培養土の有無の影響は、見られませんでした。
- 球根養成栽培は、会津坂下町（標高 186m）で行いました。

シュッコンカスミソウ切り花を絞り込み法で梱包すると海外輸送経費を削減できる

成果の内容

- 「新聞紙による絞り込み法」は、重量が軽くボリュームのある切り花を輸出する際、新聞紙等で絞り込み、箱にできるだけ詰め込んで荷造りする方法です。
- この技術をシュッコンカスミソウ切り花に応用し、圧縮梱包することで、切り花に傷みを与えずに1箱当たりの入り本数を5～7倍増加させ、海外への輸送経費を5分の1以下に削減することができます（表）。



包装前のバケットの束



絞り込み法での包装



包装した束を箱に梱包

図 シュッコンカスミソウ切り花の新聞紙を用いた絞り込み法による包装、梱包

表 切り花1本あたりの海外への輸送経費

切り花規格	絞り込み法による 圧縮包装 ¹⁾	詰め本数 (本/箱)	輸送経費 ²⁾ (円/本)
2 L (80cm)	あり	300	103
L (70cm)	あり	400	77
2 L (80cm)	なし	60	515

輸送試験: 9月10日～9月11日実施。

(株)フラワーオークションジャパン(東京)→ロイヤルフローラホランド市場(オランダ)。

1)新聞紙による絞り込み法。

2)輸送経費内訳: 国内: 東京市場→成田空港までの運賃、航空運賃、燃料サーチャージ、セキュリティサーチャージ、通関料、入出庫料、爆発物検査料金。国外: 現地通関費、代理店ハンドリング費用。

ポイント

- 「新聞紙による絞り込み法」は(財)日本花普及センターの日本産切り花輸出における輸送方法標準化実証調査(2010)を参照しました。



果樹の発育速度（DVR）モデルの検証

成果の内容

- モモ、ナシ及びリンゴの発芽期、開花期、満開期は、果樹の発育速度（DVR）モデルを活用した発育予測システム作成時（1976～2000年）と比較して前進しています。
- 当モデルを利用して2001～2010年、2011～2021年における各発育ステージの予測値と実測値の推定誤差を検証したところ、モモで1.8～3.2日、ナシで1.6～2.5日、リンゴで1.4～2.7日とやや大きくなっていますが、実用的なレベルです（表）。

表 果樹の発育速度（DVR）モデルの適合性

	期間（年）	モモ「あかつき」		ナシ「幸水」		リンゴ「ふじ」	
		実測日	推定誤差	実測日	推定誤差	実測日	推定誤差
発芽期	1976～2000	3/28	2.1	4/6	1.8	3/31	2.3
	2001～2010	3/23	1.8	4/2	1.8	3/26	1.5
	2011～2021	3/24	3.1	3/31	1.6	3/26	2.7
開花期	1976～2000	4/17	1.8	4/25	1.1	4/29	1.2
	2001～2010	4/13	2.0	4/21	1.1	4/26	1.4
	2011～2021	4/11	3.2	4/18	2.3	4/24	2.6
満開期	1976～2000	4/22	1.5	4/28	1.7	5/3	0.9
	2001～2010	4/20	3.0	4/26	2.5	4/30	1.5
	2011～2021	4/17	2.8	4/24	1.6	4/29	2.2

注1) 果樹の発育速度（DVR）モデルは、1976～2000年の果樹研究所におけるモモ「あかつき」、□ ナシ「幸水」、リンゴ「ふじ」の発育データから作成した。

注2) 1976～2000年はモデル作成時、2001～2010年、2011～2021年はその後のモデルの適合性を検証。

注3) 実測日は適合性検証期間の平均値、推定誤差は各年次の推定値と実測値の誤差。

ポイント

- 果樹の発育予測情報は、これらの推定誤差を踏まえて提供します。
- 発育直前の極端な低温または高温は、果樹の発育速度に影響するため、栽培管理を進める上で注意が必要です。

モモにおける令和3年4月の凍霜害の影響

成果の内容

- 令和3年4月の低温により、モモの花器及び幼果に障害が生じ、結実不良が発生しました。調査を行った被害園の初期着果量（5月20日調査）は、10a換算で約3,000果とかなり少ない園地が認められました。
- 被害程度が大きい園地は6月上旬、中程度の園地では6月中旬まで摘果を遅らせ、上枝を中心に着果数を確保したところ、収穫期まで着果数が大きく減少することなく収穫することができました（図1）。
- 被害が大及び中程度の園地における収穫期の着果数は、被害程度が小さかった園地の47%、49%でしたが、果実肥大が良好であり、収量は64%、72%となりました。なお、被害程度が小さい園地と比べて、核割れなど障害が多い傾向が認められました（表1）。

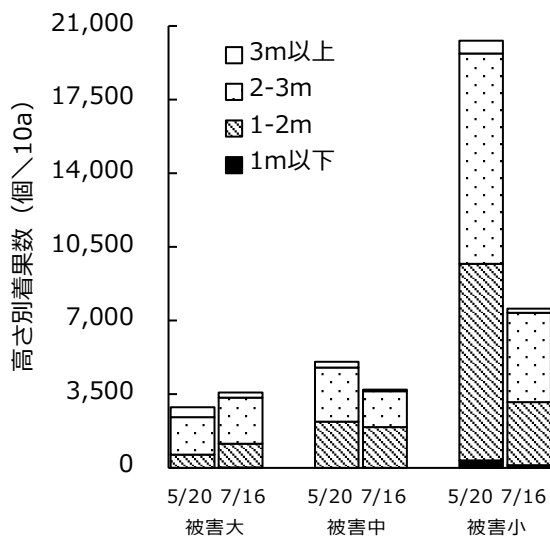


図1 高さ別着果数

(調査日：5月20日、7月16日)

注) 被害大園で着果数が増加しているのは調査誤差による。

表1 モモ「あかつき」の収量と障害果の発生割合

被害程度	10a換算着果数	推定果実重(g)	10a換算収量(kg)	障害果発生率(%)			
				核割れ	裂果	サビ	その他
大	3,589	377	1,352	12	7	5	6
中	3,724	410	1,527	14	2	6	11
小	7,570	280	2,122	8	1	4	3

注1) 調査は7月16日に行った。

注2) 10a換算着果数は、1樹当たり樹冠占有面積から換算して算出。

注3) 推定果実重は、被害大区、被害中区は果実体積指数(7月27日調査)、被害小区は出荷実績から算出。

注4) 10a換算収量は、10a換算着果数と推定果実重から算出。

ポイント

- 凍霜害が発生した場合、結実が明らかになるまで摘果を遅らせます。
- 着果数が少なくなると徒長枝の発生が多くなるので、夏季せん定など新梢管理を徹底します。

「あかつき」とリレー出荷できる 食味良好な「モモ福島18号」の育成

成果の内容

- 近年の「あかつき」出荷時期の前進に対応し、8月上旬に安定して出荷できる品質良好なモモ中生系統「モモ福島18号」を育成しました。
- 「モモ福島18号」は花粉を有し、収穫期が「あかつき」より10日～2週間程度遅い系統です（表1）。
- 果形は円～扁円形で、着色は良好です。果肉は白く、肉質は緻密で滑らかであり、食味が優れます。直近3カ年では「あかつき」に比べ、大玉で甘くなりました。
- また、核割れ（縫合面の割裂）の発生が「あかつき」、「まどか」に比べ少ない傾向にあります。

表 「モモ福島18号」の生育と果実品質（2019年～2021年平均）

系統・品種	開花期		収穫期		果実重 (g)	糖度 (Brix)	pH	硬度 (kg)
	盛期	始期	盛期	始期				
福島18号	4月9日	8月2日	8月8日	8月8日	362	14.2	4.8	2.0
あかつき	4月10日	7月24日	7月26日	7月26日	278	13.4	4.4	2.2
まどか	4月11日	8月5日	8月9日	8月9日	403	14.8	4.5	2.3



図1 「モモ福島18号」

ポイント

- モモの需要期である8月上旬に、「あかつき」とリレー出荷が期待できます。
- 今後、現地試作を行いながら生育や果実品質について調査を継続し、結果を踏まえ品種登録の可否を決定します。

伊達地方における モモ急性枯死症の発生傾向

成果の内容

- モモ急性枯死症の発生は、9月から10月（図1）、2年生から5年生（図2）で発生が多い傾向にあります。
- 早生品種から晩生品種まで幅広い品種で発生しています。主要品種「あかつき」では発生本数は多いが、植栽本数が多いためであり、品種間差は見られませんでした。（図3）。
- また、急性枯死症の発生は多い年と少ない年があることが確認されました（データ省略）。

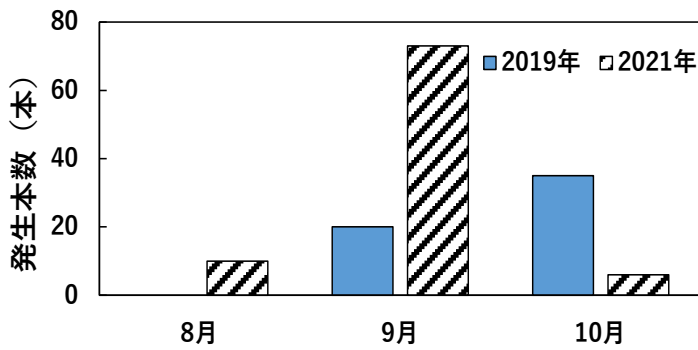


図1 モモ急性枯死症発生時期 (2019年、2021年)

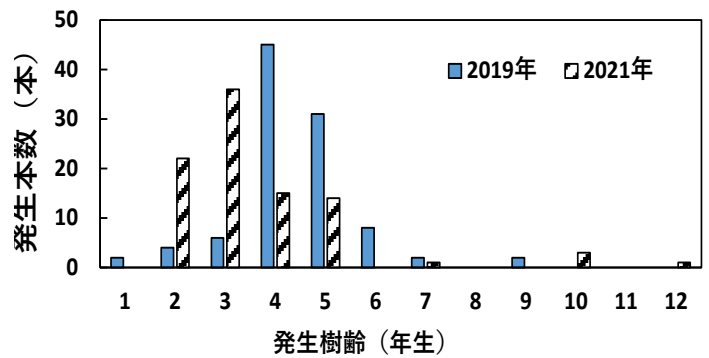


図2 モモ急性枯死症の発生樹齢 (2019年、2021年)

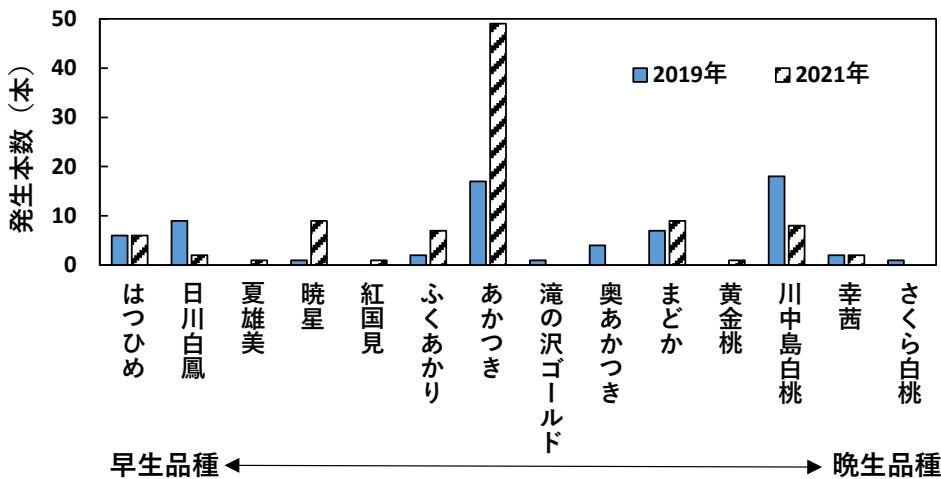


図3 品種別モモ急性枯死症の発生 (2019年、2021年)

注) 各樹種、調査本数は異なる。

ポイント

- 新植・改植にあたっては、植え付け前から土づくりや排水対策を行いましょう。
(活用した事業名 果樹等の幼木期における安定生産技術の確立〔農林水産研究推進事業〕)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度 (参考)

福島県農業総合センター 生産環境部環境・作物栄養科



TEL 024-958-1718

ニホンナシにおける令和3年4月の凍霜害の果実生産への影響

成果の内容

- 令和3年4月の低温により、ニホンナシで花器や幼果に凍霜害が発生したことから、福島市の現地ほ場において、「幸水」、「豊水」に対する凍霜害の影響を確認しました。
- 当初5割程度の被害が見込まれました。人工受粉の徹底と結実が明らかになるまで摘果を遅らせて実施したところ、「幸水」の収量は約 1.4t/10a と少なくなりましたが、「豊水」の収量は約 2.6t/10a となりました（表）。
- 幼果時には果実にサビや亀裂が見られたが、「豊水」のサビはコルク層形成により目立たなくなり、亀裂があった果実については「幸水」、「豊水」とともに収穫時に条溝果として残りました（図1）。また、高位番果は果実が小さい傾向でした（図2）。

表 ニホンナシの果実肥大と収量

品種	推定果重 (g)	10a当たり換算着果量 (果)	10a当たり換算収量 (kg)
幸水	298	4,565	1,360
豊水	378	6,912	2,613

注1) 調査日 果実肥大: 「幸水」8/12 「豊水」8/31、着果数: 6/3

注2) 推定果重: 当研究所の果実調査データ(果重と果径)から算出



図1 「豊水」被害果実
(左: 5/14 撮影、右: 8/31 撮影)

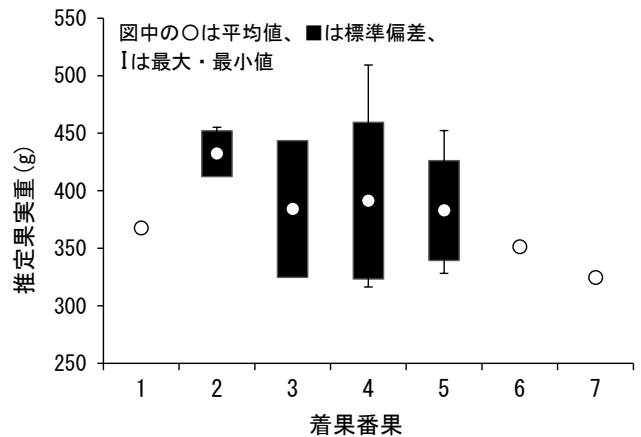


図2 「豊水」の着果番果と果重との関係

ポイント

- 凍霜害を受けた場合は、天気が良い日に人工受粉を複数回実施すると共に、結実が明らかになる頃まで摘果を遅らせて着果数を確保します。

ニホンナシ晩生品種 「甘太」「王秋」の栽培特性

成果の内容

- ニホンナシ「甘太」は10月上旬に、「王秋」は11月上旬に収穫できる晩生品種であり、「幸水」「豊水」「あきづき」に続く品種として有望です。
- 果樹研究所における「甘太」の収穫期は10月6日(満開後171日)頃で、「新高」と同時期です。大玉で糖度が高く食味良好です。
- 果樹研究所における「王秋」の収穫期は11月3日(満開後201日)頃で、大玉で糖度と酸味のバランスがよく食味良好です。

表 ニホンナシ「甘太」「王秋」の果実品質(果樹研究所)

品種	満開日	収穫盛	生育日数 (日)	一果重 (g)	糖度 (° Brix)
あきづき	4/19	9/26	159	499	12.6
新高	4/12	10/6	177	601	12.2
甘太	4/18	10/6	171	505	13.6
王秋	4/16	11/3	201	564	12.1

注) 数値は2017~2021年の平均値



図 「甘太」(上)と「王秋」(下)果実

ポイント

- 「甘太」は、腋花芽が着生しにくいため短果枝主体の着果となります。側枝が大型化しやすく短果枝の花芽は長期間維持できないため、側枝更新は3~5年程度を目安とします。
- 「王秋」は、短果枝の花芽の着生が良く、維持しやすいため、短果枝主体の着果とします。年によって生理障害による葉焼けが発生することがあります。収穫前落果を起こしやすいので、落果防止剤の散布を行います。

ニホンナシのジョイント型樹形は定植10年目を経過しても多収を維持できる

成果の内容

- ニホンナシのジョイント型樹形は、早期成園化、早期多収が可能であり、定植後5～6年で成園並みの収量を得ることができます。
- 定植12年後の10a当たりの収量は、「幸水」が約4,200kg(図1)、「あきづき」が約7,200kg(図2)と多く、定植後10年を経過しても慣行樹形と比較して多収を維持できます。

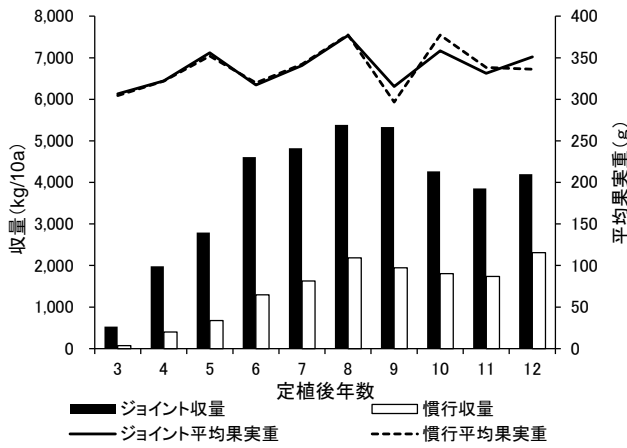


図1 「幸水」10a換算収量の推移 (2012～2021年)

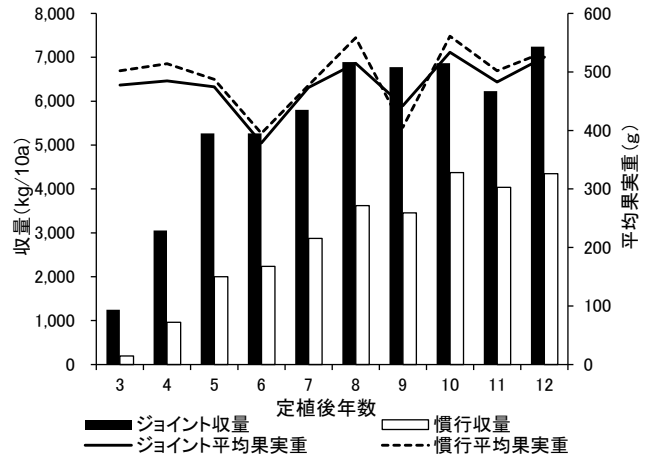


図2 「あきづき」10a換算収量の推移 (2012～2021年)

ポイント

- ジョイント型樹形は、神奈川県農業技術センターがナシ栽培の早期成園化、省力・軽労化ために開発した技術です。
- ニホンナシのジョイント型樹形は、定植5～6年で成園化が可能な樹形であり、新植・改植後の未収益期間を短縮できます。



図3 「あきづき」ジョイント型樹形

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター

果樹研究所 栽培科



TEL 024-542-4951

ニホンナシの新一文字型樹形は定植10年目を経過しても多収を維持できる

成果の内容

- ニホンナシの新一文字型樹形は、早期成園化、早期多収が可能であり、定植後5～6年で成園並みの収量を得ることができます。
- 10a当たりの収量は、定植12年後の「幸水」で約4,100kg（図1）、定植15年後の「あきづき」で約5,900kg（図2）と、定植後10年を経過しても多収を維持できます。

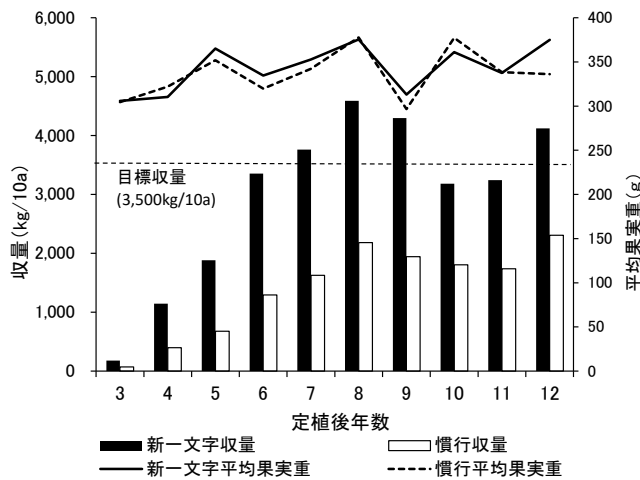


図1 「幸水」10a換算収量の推移

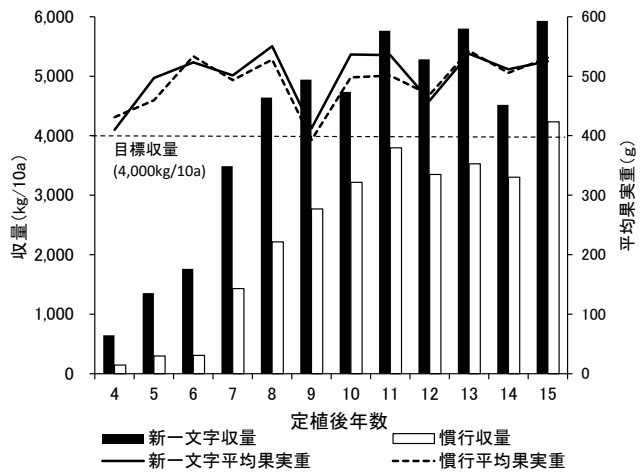


図2 「あきづき」10a換算収量の推移

ポイント

- ニホンナシ新一文字型樹形を導入することで、新植・改植後の未収益期間を短縮できます。
- ニホンナシの新一文字型樹形は、棚下15～20cmの高さに2本主枝を一文字に配置し、主枝の両側に肋骨状に側枝を配置した樹形です。



図3 「あきづき」新一文字型樹形

ナシジョイント栽培「あきづき」の幼木期
(5年生～7年生)の施肥量を削減できる

成果の内容

- ナシ「あきづき」のジョイント栽培では、基肥施用時期の9月に肥効調節型肥料を用いた1回施肥のみにしても、収穫量、果実品質、樹体生育は通常の施肥体系と変わりません。さらに作業時間も大幅に短縮できます(表2)。
- 肥効調節型肥料をさらに30%減らしても通常の施肥体系と収穫量や品質等に大きな差はありません(表2)。

表1 施肥設計

処理区	目標施肥量 (kg/10a) (N-P ₂ O ₅ -K ₂ O)	施肥資材 (窒素分)	施用量 (Nkg/10a)			資材成分(% (N-P ₂ O-K ₂ O)
			9月	11月	3月	
一発肥料	20-16-10	サンシャインいわき085 ^{注1)}	20			10-8-5
一発肥料30%減肥	14-11.2-7	サンシャインいわき085	14			10-8-5
対照 (慣行施肥体系)	^{注2)} 20-16-10	硝安 油粕	5		5	34.4-0-0 5-2-1
				10		

注1) 肥効調節型肥料は被覆窒素肥料、なたね油かす等を含む

注2) 不足するP₂O₅、K₂Oは3月に過磷酸石灰(成分:%、N-P₂O₅-K₂O:0-0.175-0)と硫酸カリ(成分:%、N-P₂O₅-K₂O:0-0-0.5)を施用。

注3) 試験樹は未成木のため、施肥量はNPKいずれも4年生時(2018年):成木の50%、5年生時(2019年):成木の70%、6年生時(2020年):成木の80%とし、7年生時(2021年)は成木の100%とした。2018年9月より施肥試験開始。

表2 樹体生育、収量、および果実品質(2021年)

処理区	収穫量		収穫果数 個/樹	平均 g/果	糖度 (° Brix)	リンゴ酸 (%)	作業時間(手散布)	
	kg/区	kg/10a					(分/10a)	(対照を100として)
一発肥料	36	2,567	66	521	12.5	0.09	121	28
一発肥料30%減肥	40	2,844	68	570	12.4	0.09	99	23
対照	42	2,988	70	552	12.5	0.09	437	100

注) 供試品種はジョイント栽培の「あきづき」7年生(2021年時点)。処理区は、植栽距離7m×2m

(樹間1.3m、列間3m、株間1.8m、5本つなぎ)、4反復。地表面は雑草草生管理。2017年4月3年生苗を植栽し、接合(1、2生時は苗木養成)。側枝は各区22本。

ポイント

- 肥効調節型肥料により30%減肥が可能となります。
- 「ナシジョイント栽培法」は神奈川県農業技術センターがナシ栽培の早期成園化、省力、軽労化のために開発した技術です。

(活用した事業名 安全で効率的な新農薬・新資材の実用化)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 生産環境部 環境・作物栄養科



TEL 024-958-1718

梅雨期以降の「幸水」果実に対する ナシ黒星病の感受性

成果の内容

- 梅雨期以降の「幸水」果実に対するナシ黒星病の感受性は、福島県では満開後 50 日頃（平年 6 月 14 日頃）から 90 日頃（平年 7 月 24 日頃）が高く、重要防除時期であることを確認しました（図 1、図 2）。
- また、満開後 80 日頃（平年 7 月 14 日頃）が感受性のピークとなること、満開後 100 日頃（平年 8 月 3 日頃）以降は感受性が低いことも明らかとなりました（図 1、図 2）。

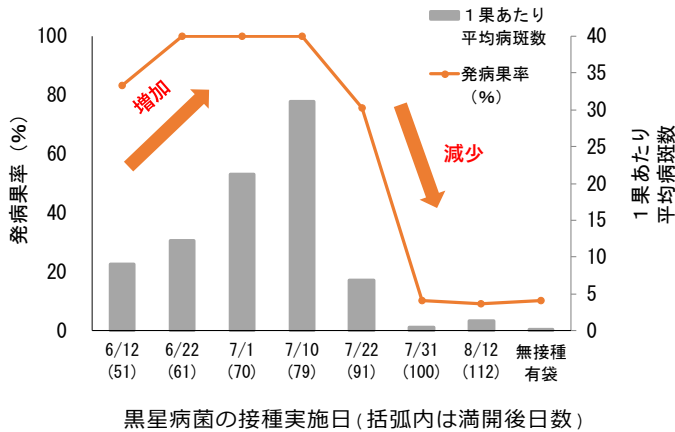


図 1 「幸水」果実の黒星病に対する時期別感受性
(収穫時の 2020 年 8 月 30 日に調査)

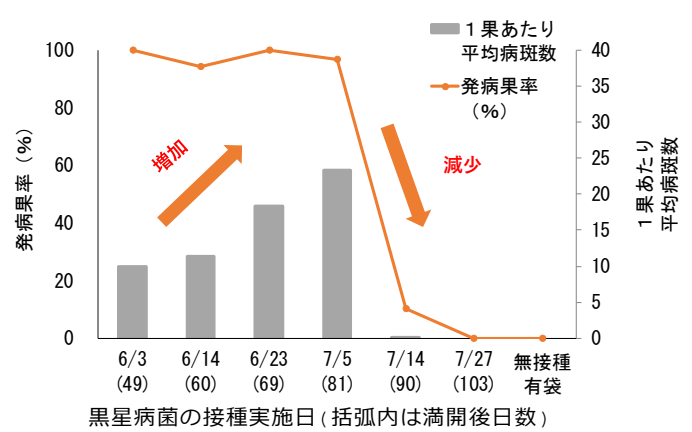


図 2 「幸水」果実の黒星病に対する時期別感受性
(収穫時の 2021 年 8 月 16~17 日に調査)

ポイント

- 重要防除時期には、罹病部位の除去により菌密度の低減を図るとともに、薬剤散布に当たっては、散布間隔や降雨前防除に留意し、総合的な防除対策を徹底しましょう。

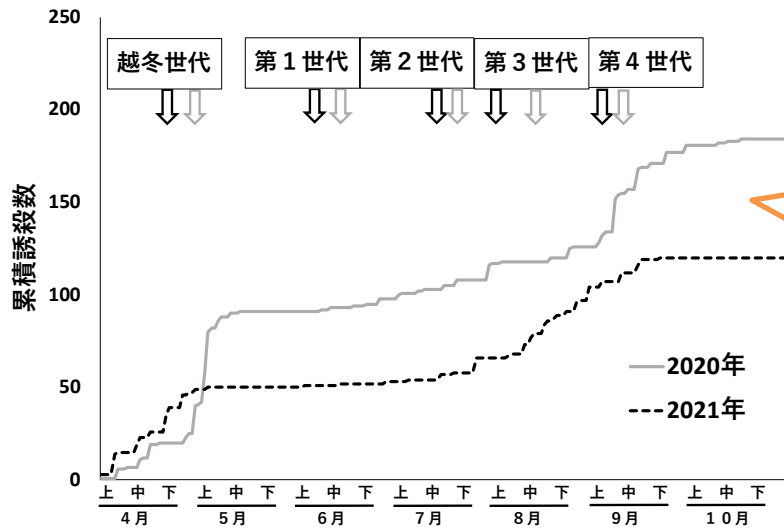


図 3 接種果実での本病の発病状況
(2020 年 7/10 接種, 8/30 撮影)

ナシヒメシンクイは 9月下旬頃までナシ果実に食入する

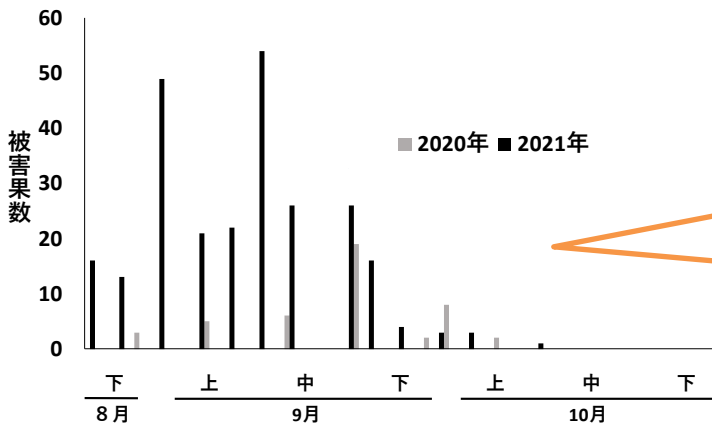
成果の内容

- 気候の温暖化の影響により、ナシヒメシンクイの発生回数の増加が認められています。
- ナシヒメシンクイ雄成虫の発生消長と、ナシ果実の被害を経時的に調査した結果、第4世代成虫の発生が確認され、9月下旬頃まで幼虫の食入が確認されました（図1、図2）。



近年、第4世代成虫の発生が恒常的に確認され、発生長期化の傾向が見られています。

図1 ナシヒメシンクイ雄成虫の累積誘殺数（果樹研究所ほ場）



10月上旬の被害果からは老熟幼虫が確認されたため、食入されたのは9月下旬頃と推測されました。

図2 被害果の推移（果樹研究所ほ場）

ポイント

- 9月以降も収穫する品種については、9月の防除を検討する必要があります。

ナシにおいて天敵保護防除体系を導入することで殺ダニ剤の使用回数が削減できる

成果の内容

- カブリダニ類などの土着天敵に影響が小さい、天敵保護防除体系を新たに作成しました。
- 天敵保護防除体系は、慣行防除体系と比較して殺虫剤の総使用回数とカブリダニ類に影響が大きい殺虫剤の使用回数を削減しました（表1）。
- 天敵保護防除体系は、カブリダニ類を保護することでハダニ類の発生を抑制し、殺ダニ剤の散布回数を慣行防除体系の2回に対して、1回以内に削減することができました（表2）。

表1 試験ほ場における殺虫剤の使用回数

区名	殺虫剤 総使用回数（回）※1		カブリダニ類に影響 が大きい殺虫剤 使用回数（回）※1、2	
	2020年	2021年	2020年	2021年
天敵保護防除体系※3	17	16	4	4
慣行防除体系	20	19	9	7

- ※1) 殺虫剤使用回数には殺ダニ剤を含みます。
- ※2) 令和3年版福島県農作物病害虫防除指針を参考に殺虫剤のカブリダニ類に対する影響を区別しました。
- ※3) 天敵保護防除体系は、慣行防除体系で使用されている有機リン系等の非選択性殺虫剤をジアミド系及びIGR系、IBR系等の殺虫剤に変更しました。

表2 殺ダニ剤散布回数とカブリダニ類及びナミハダニの密度

区名	殺ダニ剤の 散布回数 (回)※1		カブリダニ類の 密度(頭)※2		ナミハダニの 密度(頭)※2	
	2020年	2021年	2020年	2021年	2020年	2021年
天敵保護防除体系	1	0	18	52	16	62
慣行防除体系	2	2	20	20	34	245

- ※1) ハダニ類を対象とした殺ダニ剤の散布回数を示します。
- ※2) 6～10月に約1週間間隔で5樹から各20葉を採取し個体数を調査しました。値は個体数/20葉/樹を示します。

ポイント

- カブリダニ類の発生は、ほ場間差や年次変動があるので、ハダニ類の発生状況を見ながら、殺ダニ剤の散布を適切に行いましょう。
- 天敵保護防除体系は、殺ダニ剤の使用回数を削減できるので、ハダニ類の薬剤抵抗性の発達を抑制することが期待できます。

(活用した事業名 果樹新資材・肥料試験 (全国農業協同組合連合会))

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター

果樹研究所 病害虫科



TEL 024-542-4199

手持ち式花蕾採取機を利用した リンゴ受粉専用樹の採花

成果の内容

- 手持ち式花蕾採取機（図1）は、伸縮棒の先端にブラシ状に配置したナイロンコードを小型モーターで高速回転させ、結果枝に押し当てることでシート上に花蕾を落下させて採花することができる機械です。
- 花蕾採取機を用いてリンゴの採花を行うと、低樹高改良樹形（図2）において純花粉 10g の採取に要する時間を、慣行の手摘みと比較して約 40%削減できます（表）。



図1 手持ち式花蕾採取機

（注：手持ち式花蕾採取機は、国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構が開発しました。）



図2 低樹高に仕立てた受粉専用樹

表 純花粉 10g 採取に要する作業時間

区	作業時間 (h:m:s)
機械採取	0:38:10
慣行（手摘み）	1:01:40

注）慣行区は花蕾の着生した枝を切り出し、手で花蕾を抜き落として採取した

ポイント

- 手持ち式花蕾採取機は、葉や芽に障害を与えるため、授粉専用樹に限って使用します。
- 採花した樹は、結果枝を切り戻して新梢の発生を促すことにより、次年度の結果枝を確保します。

（活用した事業名 生研支援センター イノベーション創出強化研究推進事業）

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（参考）

福島県農業総合センター 果樹研究所 栽培科



TEL 024-542-4951

リンゴ「ベにこはく」は 果台長 10 mm程度の果実が蜜入りに優れる

成果の内容

- 県オリジナルのリンゴ品種「ベにこはく」は、主力品種「ふじ」の後半である11月下旬に収穫でき、近年の温暖な気候条件において、着色と蜜入りが極めて良好な品種です（図1、2）。
- 平均果重は、320～340g（32玉/10kg）程度で、蜜入りは多（指数5）とやや多（指数4）で9割を超えます（表1、図3）。
- 果台長 10 mm程度の果そうを中心に着果させることで、生産口スを少なく抑え、蜜入り良好な果実を安定して生産できます。



図1 「ベにこはく」の外観



図2 「ベにこはく」の蜜入り

表1 「ベにこはく」における果台長別の蜜入り状況（2021）

果台長	果重 g	蜜入り指数 ² （果実数）				
		無	少	中	やや多	多
10mm未満	322	1	0	6	11	107
10～20mm未満	346	5	0	3	9	74
20～30mm未満	322	2	0	3	0	11
30mm以上	237	1	0	1	0	0

²：県果樹指導要項技術編（2019年3月）に基づき判定。指数1～5を無～多とした。
調査数：234果（各30果/9樹、落果等あり）



図3 蜜入り指数

ポイント

- 蜜入り良好な果実を摘果時の選別により、生産することができます。

リンゴ黒星病菌に対するジフェノコナゾール水和剤及びクレソキシムメチル水和剤の感受性は低下していない

成果の内容

- 近年、会津地域においてリンゴ黒星病（図1）の発生が増加しており、その原因として薬剤耐性菌の出現が考えられたため、病原菌を採集して調査を行いました。
- その結果、本病の基幹防除薬剤であるジフェノコナゾール水和剤（商品名「スコア顆粒水和剤」）及びクレソキシムメチル水和剤（商品名「ストロビードライフロアブル」）の感受性低下は認められませんでした（表1～2）。



図1 リンゴ黒星病の被害
（上段：果実での被害、
下段：新梢葉での被害）

表1 リンゴ黒星病菌のジフェノコナゾール水和剤に対する感受性検定結果

調査ほ場	供試菌株数	50%生育阻止濃度の 平均値 (ppm)
会津若松市A	6	1.2×10^{-5}
会津若松市B	6	1.1×10^{-4}
会津若松市C	8	2.7×10^{-4}
会津坂下町A	9	4.6×10^{-3}
会津坂下町B	3	4.8×10^{-7}

注)ジフェノコナゾールのベースライン感受性は 2.0×10^{-3} ppm。

表2 リンゴ黒星病菌のクレソキシムメチル水和剤に対する感受性検定結果

調査ほ場	供試菌株数	相対生育度が 40以上の菌株数
会津若松市A	6	0
会津若松市B	6	0
会津若松市C	8	0
会津坂下町A	9	0
会津坂下町B	3	0

注)クレソキシムメチル含有培地での相対生育度が40以上の菌株を耐性菌と判定。

ポイント

- ジフェノコナゾール水和剤等の DMI 剤、クレソキシムメチル水和剤等の QoI 剤は薬剤耐性菌の発達リスクが高い薬剤であるため、年間の使用回数を制限する必要があります。
- DMI 剤については、単剤での使用を避けてください。

果樹

土着カブリダニ類が存在すると気門封鎖剤は効果的にリンゴハダニの発生を抑制する

成果の内容

- 土着カブリダニ類が存在するリンゴほ場では、気門封鎖剤（プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤）を使用することで、効果的にリンゴハダニの発生を抑制できます（図1、2）。

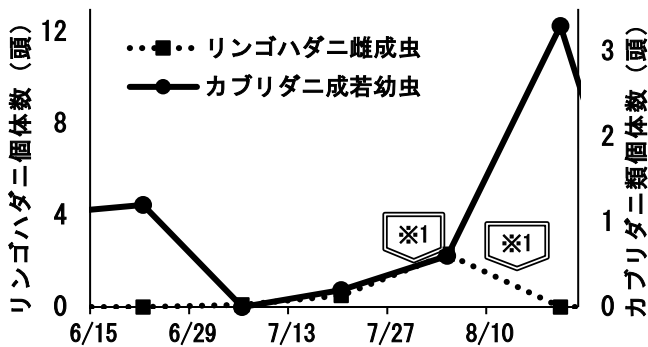


図1 リンゴハダニの発生が抑えられたほ場における個体数の推移(2021年)

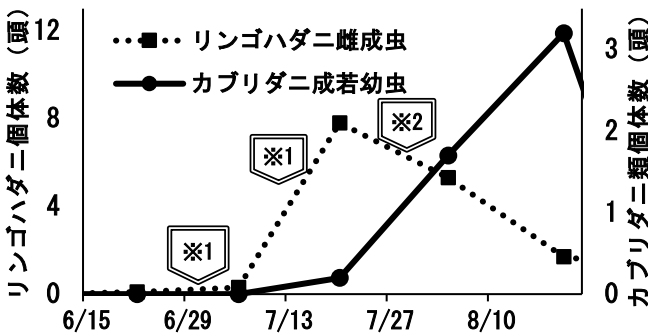


図2 リンゴハダニの発生が抑えられなかったほ場における個体数の推移(2021年)

○ 図1、2の補足

- 1) 各区5樹、1樹当たり20葉を採取しリンゴハダニ雌成虫及びカブリダニ類成若幼虫の個体数を調査しました。
- 2) 図1と図2の試験ほ場は隣接園であり、園主は異なります。殺虫剤及び殺菌剤の散布は現地防除暦に準じました。
- 3) ※1は気門封鎖剤（カブリダニ類への影響が小さい）、※2はスピロメシフェン水和剤（カブリダニ類卵への影響がある）の散布を示しました。



図3 カブリダニ類の写真(左:成虫、右:幼虫と卵)

ポイント

- 土着カブリダニ類(図3)は、リンゴハダニの寄生葉をルーペで観察すると確認できます。
- 抵抗性発現リスクの高い殺ダニ剤にかえて、気門封鎖剤を積極的に導入することにより、ハダニ類の薬剤抵抗性の発達を抑制することが期待できます。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター

果樹研究所 病害虫科

TEL 024-542-4199



リンゴの初期褐変速度は品種によって異なり、クロロゲン酸含有量の影響が大きい

成果の内容

- カットしたリンゴ(果肉)の褐変のしやすさは品種によって異なっており、初期褐変速度(褐変の進む初速)の大きさは、リンゴに含まれるクロロゲン酸の量が多いと大きくなる傾向があります(図)。
- クロロゲン酸含有量が少ない「べにこはく」などの品種では、剥皮後の褐変は緩やかに進みます。

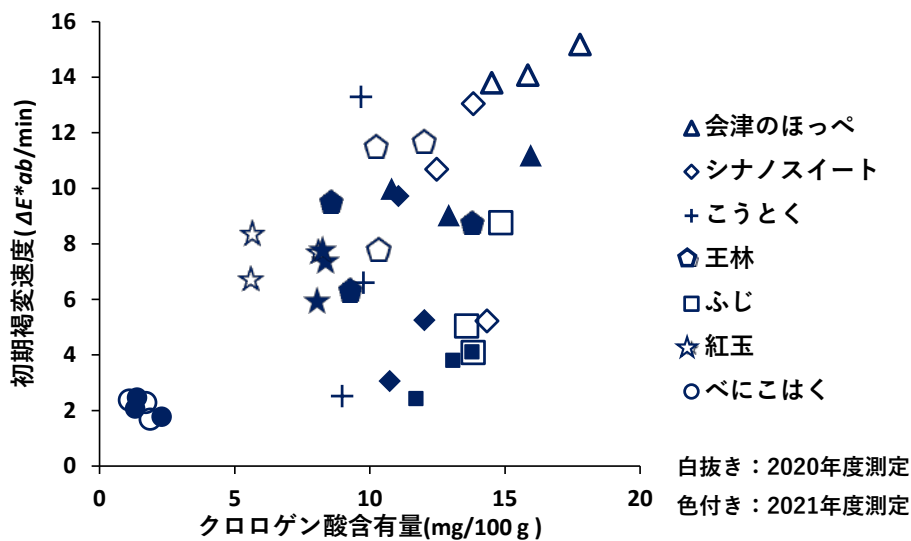


図 クロロゲン酸含有量と初期褐変速度の関係

※初期褐変速度は、すりおろした果肉を直ちに測定セルに詰め、測色色差計で色相の経時変化を 20 秒ごとに測定し、最初の 20 秒間における色差 ($\Delta E^*ab = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2}$) の傾きとした。

※供試品種は農業総合センター果樹研究所産のリンゴ 7 品種を使用した。いずれも収穫適期に収穫した後は 1°C で貯蔵し、1 週間以内に調査を行った。

※「こうとく」は 2020 年度のみ調査。

ポイント

- 褐変は加工後の果肉の色調に影響します。初期褐変速度の大きい品種を加工する場合は、剥皮後、より速やかに褐変抑制処理を行う等、品種に応じて褐変抑制処理方法や加工方法を選択する必要があります。
- 褐変はリンゴに含まれる酵素やビタミンC等も関係して起こる現象のため、クロロゲン酸含有量が多くても初期褐変速度が小さい品種も見られます。
- 収穫時期や貯蔵期間等により、含有量や初期褐変速度の大きさに差が出る場合があります。

ブドウ「シャインマスカット」では満開後の フラスター液剤散布でも新梢伸長が抑制できる

成果の内容

- ブドウの枝葉は繁茂しやすく、受光条件改善のための新梢管理に多くの作業時間を要することが課題となっています。
- 本県では「シャインマスカット」の新梢伸長抑制を目的に、メピコートクロリド液剤（商品名：フラスター液剤）を新梢展開葉7～11枚時（開花始期まで）に使用することを勧めています。この時期に散布できなかった場合は、満開10～20日後（但し、収穫60日前まで）に500倍液を10a当たり150L散布することも有効です（図1、図2）。

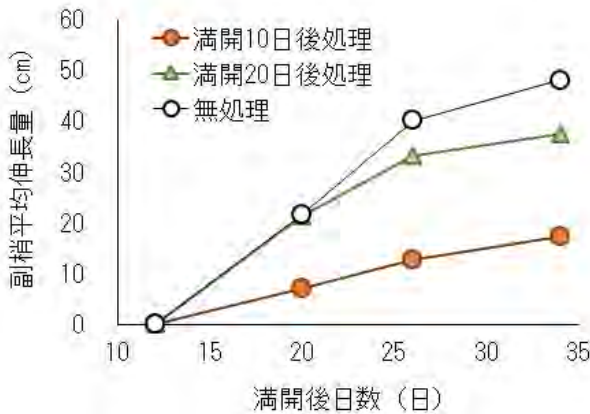


図1 「シャインマスカット」新梢摘心後の副梢長に対するフラスター液剤(500倍液)の影響 (2020年)

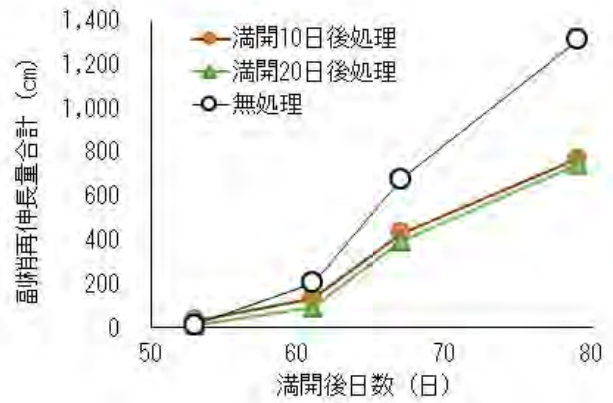


図2 「シャインマスカット」副梢摘心後の再伸長に対するフラスター液剤(500倍液)の影響 (2020年)

表 「シャインマスカット」の新梢管理時間に及ぼすフラスター液剤の影響 (2020年)

処理区 (各500倍液)	作業時間 (10a換算)	削減率(%) (対無処理)
満開10日後	38時間40分	38
満開20日後	46時間 4分	26
無処理	62時間26分	—

注) 7月23日、9月7日の新梢管理時に主枝の片側5mで計測した作業時間から10a当りに換算

ポイント

- 満開10日後、20日後のフラスター液剤散布で、散布しなかった場合に比べて新梢管理時間が短縮されます（表1）。
- 使用にあたっては、ラベルの表示事項を確認し、使用基準を遵守してください。

「勝忠安福」 去勢産子は3カ月早く出荷しても牛肉中オレイン酸含量が高い

成果の内容

- 県基幹種雄牛「勝忠安福」産子を30ヵ月齢(県内出荷平均月齢)とより短い27ヵ月齢に分けて出荷したところ、枝肉成績は同等で、オレイン酸割合はどちらも県平均値よりも高くなりました(表)。
- 産子は中躯の発達に特徴があり、胸囲の増加が良好です(図2)。

表 枝肉成績

	27ヵ月齢出荷 (5頭)	30ヵ月齢出荷 (5頭)
出荷月齢	27.0 ± 0.4 ^{注1)}	29.6 ± 0.4
枝肉重量 (kg)	501.6 ± 35.9	535.1 ± 42.4
ロース芯面積 (cm ²)	61.6 ± 5.5	54.2 ± 4.7
バラの厚さ (cm)	8.9 ± 0.7	8.7 ± 0.8
皮下脂肪厚 (cm)	2.7 ± 0.2	2.7 ± 0.5
歩留基準値 (%)	74.7 ± 0.7	73.2 ± 0.8
BMS No.	7.4 ± 2.0	7.0 ± 1.4
オレイン酸 (%)	54.5 ± 1.1	56.0 ± 2.0
オレイン酸県平均 ^{注2)} (%)	52.0 ± 3.9	52.8 ± 3.2

注1) 平均値±標準偏差

注2) 脂肪酸光学測定(S-7040、(株)相馬光学)

令和3年4月~12月に(株)福島県食肉流通センターにて測定した黒毛和種去勢肥育牛の平均値(27ヵ月齢:58頭 30ヵ月齢:131頭)



図1 27ヵ月齢出荷牛の枝肉画像
(枝肉重量 503kg,ロース芯 70 cm², BMS No.11)

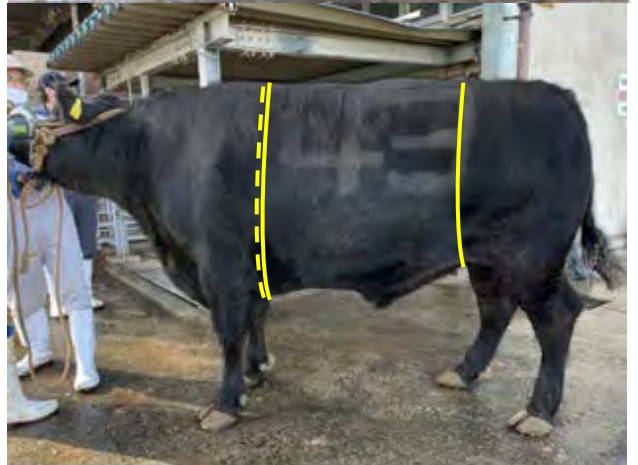


図2 肥育前期(15ヵ月齢、上)と出荷直前(27ヵ月齢、下)
※破線は胸囲、実線は中躯幅を示す

ポイント

- 飼養方法は、当所の慣行肥育法に準じました。
- オレイン酸は牛肉の脂肪中に多く含まれている不飽和脂肪酸で、口溶けの良さや風味に関係するといわれています。「勝忠安福」を供用することで、県平均値よりもオレイン酸割合の高い「福島牛」の生産が期待できます。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 畜産研究所 肉畜科



TEL 024-593-1223

セリ導入肥育素牛での短期肥育の 枝肉成績は通常出荷(全国平均)と同等である

成果の内容

- 子牛市場より導入した黒毛和種去勢牛について、26 カ月齢未満で出荷しました。
- 飼い直し期間中の粗飼料と濃厚飼料との摂取量によって枝肉成績に差は無く、通常出荷(全国平均:29.4 カ月齢)と同等です。(表)

表 枝肉成績

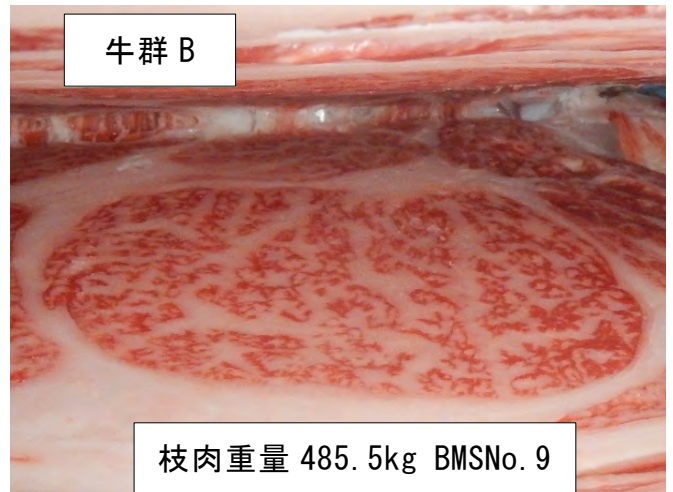
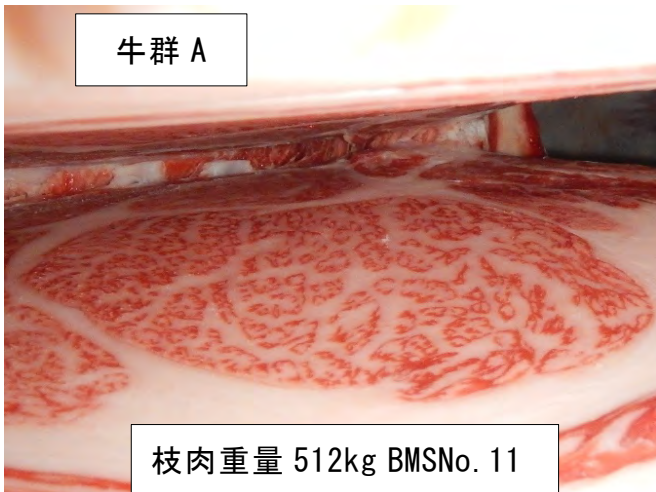
(単位:kg,cm²,cm)

飼い直し期間中の 飼料摂取割合 (粗飼料:濃厚飼料)	出荷月齢	枝肉重量	ロース芯 面積	バラ厚	皮下脂肪	歩留基準値	BMSNo.	左記内訳
牛群A (4頭) (51.8%:48.2%)	25.8 ± 0.081	520.6 ± 9.310	64 ± 3.1	8.5 ± 0.11	3.0 ± 0.45	74.2 ± 0.690	7 ± 1	11=1頭 6=1頭 5=2頭
牛群B (5頭) (37.6%:62.4%)	25.5 ± 0.103	493.6 ± 17.10	58 ± 4.0	8.2 ± 0.24	2.5 ± 0.32	74.0 ± 0.439	7 ± 1	9=1頭 7=2頭 6=1頭 4=1頭
全国平均 ^{注1}	29.4	514	66	8.2	2.5	74.9	8	

注1 全国平均(去勢)「令和2年度枝肉成績とりまとめ((独)家畜改良センター)」より。

注2 平均値±標準誤差。

注3 枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪、歩留基準値、BMSNo.について有意差無し(t-test,p<0.05)。



ポイント

- 飼料費が低減し、牛舎の回転率も上がることで収益性が向上すると考えられます。
- 濃厚飼料の給与量のピークを前倒しするため、食い止まり・下痢・ビタミンA欠乏等について通常肥育に比べ早い段階から注意が必要です。

(活用した事業名 福島県と JA グループ福島による福島県産農産物競争力強化共同事業)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 畜産研究所 沼尻分場



TEL 0242-64-3321

畜産

肥育前期に濃厚飼料を多給した短期肥育の 枝肉成績は通常出荷(全国平均)と同等である

成果の内容

- 一貫経営において、肥育前期に濃厚飼料を多給し、26カ月齢未満で出荷しました。
- 肥育前期に濃厚飼料を多給した場合の枝肉成績は、皮下脂肪が薄く、通常出荷(全国平均:29.4カ月齢)と同等です。(表)

表 枝肉成績

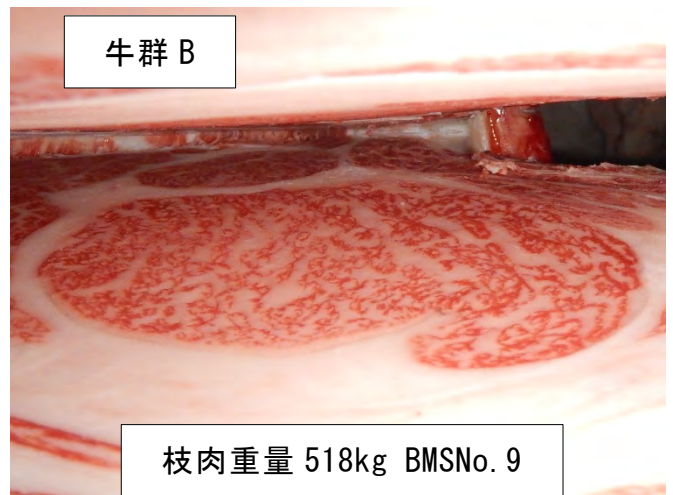
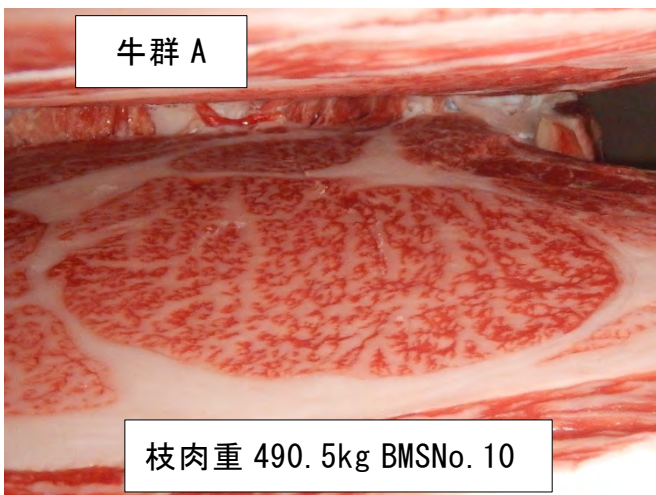
(単位:kg,cm²,cm)

前期中間の飼料摂取割合(牛群Bを100%)	出荷月齢	枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪	歩留基準値	BMSNo.	左記内訳
牛群A (5頭) (109%)	25.6 ± 0.157	501.3 ± 10.59	65 ± 1.8	8.1 ± 0.37	2.0 ± 0.16 ^a	75.1 ± 0.359	8 ± 1	10=1頭 9=2頭 8=1頭 6=1頭
牛群B (5頭) (100%)	25.2 ± 0.287	485.0 ± 16.02	64 ± 4.2	8.2 ± 0.27	2.4 ± 0.14 ^b	74.9 ± 0.579	8 ± 1	11=1頭 9=2頭 6=1頭 4=1頭
全国平均 ^{注1}	29.4	514	66	8.2	2.5	74.9	8	

注1 全国平均(去勢)「令和2年度枝肉成績とりまとめ(独)家畜改良センター」より。

注2 平均値±標準誤差。

注3 枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪、歩留基準値、BMSNo.について異符号間に有意差。(t-test,p<0.05)



ポイント

- 飼料費が低減し、牛舎の回転率も上がることで収益性が向上すると考えられます。
- 濃厚飼料の給与量のピークを前倒しするため、食い止まり・下痢・ビタミンA欠乏等について通常肥育に比べ早い段階から注意が必要です。

(活用した事業名 福島県とJAグループ福島による福島県産農産物競争力強化共同事業)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 畜産研究所 沼尻分場



TEL 0242-64-3321

県ブランド鶏「ふくしま赤しゃも」の能力は次の世代に引き継がれている

成果の内容

- 次世代の「ふくしま赤しゃも」は、発育と産肉性が良く、雌は飼料要求率と正肉割合が同等なので早期出荷しても肉量を確保することができます(表1)。
- 現在と次世代の「ふくしま赤しゃも」の香り、食感、味、歯ごたえ等全ての項目に差はなく、脂肪酸組成の比較はほぼ同等で能力は引き継がれています(表2、表3)。

表1 発育、産肉性の基本能力の比較

性別	区	飼料要求率 ^{注1)}	生体重 (g)	モモ肉 割合 (%)	ムネ肉 割合 (%)	ササミ肉 割合 (%)	正肉割合 ^{注2)} (%)
雄	次世代ふくしま赤しゃも	3.27	3,694*	21.8	13.2	3.2	38.4
	ふくしま赤しゃも	3.07	3,276	21.5	14.0*	3.5*	39.1
雌	次世代ふくしま赤しゃも	3.57	2,742*	21.0	15.2	3.6	39.9
	ふくしま赤しゃも	3.52	2,470	20.9	15.0	3.7	39.7

注1) 飼料要求率=飼料摂取量/増体量 注2) 正肉割合=モモ肉、ムネ肉、ササミ肉重量の合計/生体重
*t検定により有意差あり(p<0.05)

表2 現在の「ふくしま赤しゃも」と次世代「ふくしま赤しゃも」の官能評価

項目	ムネ肉	モモ肉	ササミ肉
香りが好ましい	NS	NS	NS
食感が好ましい	NS	NS	NS
味が好ましい	NS	NS	NS
全体として好ましい	NS	NS	NS
パサパサしている	NS	NS	NS
歯ごたえがある	NS	NS	NS
味が強い	NS	NS	NS

※二項検定により全ての項目で有意差なし=NS

表3 脂肪酸組成の比較

区	部位	脂肪酸組成(%)				
		パルミ チン酸	レイン 酸	リノール 酸*	α-リノ レン酸*	アラキ ドン酸*
次世代	モモ肉	23.6	36.8	16.9	0.8	3.2
ふくしま 赤しゃも	ムネ肉	24.2	31.8	14.6	0.6	7.7
	ササミ肉	24.4	31.0	15.6	0.5	7.2
ふくしま 赤しゃも	モモ肉	22.6	36.6	18.0	0.8	3.7
	ムネ肉	22.7	30.6	14.6	0.5	9.3
	ササミ肉	23.0	29.5	15.8	0.6	8.8

* 必須脂肪酸

ポイント

- 雌は生体重が大きく正肉割合が同等なので、早期出荷で飼料費の削減が期待できます。
- 給与飼料は、18日齢まで「ヒナ餌付C」、35日齢まで「川俣シャモ前期」、36日齢以降は「川俣シャモ仕上げM」を給与します。
- 平飼飼養で飼養密度は4羽/m²です。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 畜産研究所 養鶏科



TEL 024-593-1228

畦畔や法面の草刈りが楽になる 市販のリモコン草刈機

成果の内容

- 市販のリモコン草刈機を使えば、畦畔や危険な急傾斜の法面でも楽に、安全に草刈りが行えます。
- リモコン草刈機の刈幅は70cmで、前進・後進の両方向で草を刈ることができます。傾斜が40°の法面でも安定して草刈りができます（図1）。
- リモコン草刈機の作業能率は、1時間当たり3.9～7.7aとなり、人力による刈払機の約1.1～1.6倍です。



図1 リモコン草刈機による草刈り



図2 市販のリモコン草刈機

ポイント

- リモコン草刈機は株式会社アテックス製(RJ700-W)で、価格は3,630,000円(税抜)です(図2)。
- 法面には、リモコン草刈機が法面に入るための進入路が必要です。

(活用した事業名 スマート農業加速化実証プロジェクト)

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター 企画経営部 経営・農作業科



TEL 024-958-1714

リモコン草刈機と際刈アタッチを使うと 電気柵下の草刈りが容易に行える

成果の内容

- 獣害対策用電気柵下の草刈りを、市販の自走リモコン草刈機に「際刈アタッチ」を装着し行ったところ、刈払機の約2倍の0.18km/秒の速さで作業ができました。
- 刈刃はナイロン製のため、支柱が傷ついたり、機械に押され支柱が動いたりすることはありません。操作に慣れば、支柱や柵線を気にせずに作業できます。



図1 自走リモコン草刈機の動き

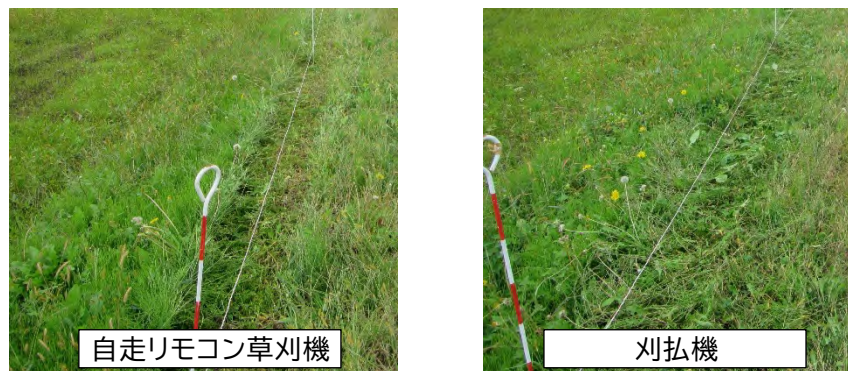


図2 刈取後の様子

ポイント

- 電気柵を道路法肩に設置した状態で、道路上から作業を行いました。植生は草本です。
- 自走リモコン草刈機は、株式会社ササキコーポレーション製s m a m oを使用し、価格は走行ユニットが1,200,000円、際刈アタッチが265,000円（希望小売価格、税抜）です。
- 草刈アタッチ（別売）を装着すれば、通常の法面草刈機としても使えます。

共通

積雪深が 1.5m 程度の場合、1.5m 高のワイヤーメッシュ柵は倒壊しない

成果の内容

- 最深積雪が 1.8m（1-2 月平均積雪深 1m から 1.5m 程度）の地区に設置した鳥獣防除用のワイヤーメッシュ柵は、1m 高柵は倒壊し、1.5m 高柵は倒壊しませんでした（線径 6mm、慣行の支柱設置方法（D13 支柱を 2m 間隔で設置））（図、表 1）。
- 1.5m 高のワイヤーメッシュ柵は、1m 高柵 + 電気柵の複合柵に比べて設置時間も短く、二ホンジカ対策として 1.5m 以上の柵が必要な積雪地帯では有効です（表 2）。



図 融雪後の柵の状況（左：1m 高柵、右：1.5m 高柵）
（2021 年 3 月南会津町たのせ）

表 1 積雪による柵の傾斜角度

柵の埋没日数	融雪後（3月下旬）	
	平均角度	最大角度
1m高柵	79日 50.8± 27.1 ¹⁾	92.9 ²⁾
1.5m高柵	16日 3.2± 2.4 ¹⁾	13.7

1) 数値は平均値±標準偏差

2) 手前側に倒れていた柵が奥側へ倒れたため、90度を超過している。

表 2 1.5m高柵と1m高柵 + 電気柵の設置難易度等

	設置難易度 ¹⁾	設置時間 ²⁾	設置費用	支柱補強時の設置費用 ³⁾
1.5m高柵(6mm径)	2.8	62.5分	1,566円/m	1,770円/m
1m高柵(6mm径) + 電気柵	2.6	94.7分	1,444円/m ⁴⁾	1,727円/m ⁴⁾

1) 電気柵8段と比較した5段階評価（楽～大変）。回答者5名。

2) 8人で100mを設置した場合の時間

3) 1.5m高柵は柵中央にD13支柱を追加した場合。

1m高柵は柵中央にD13支柱の追加、柵両端支柱をD16に変更し補強したと仮定した場合（1m高柵の耐雪性は未確認）。

4) 電気柵本体の費用は含まない

ポイント

- 一般的な線径 5mm のワイヤーメッシュ柵では、やや強度が低くなります。
- 1.5m 高柵でも、傾きは生じるため、支柱を追加するなどの補強が望ましいです。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和 2 年度（参考）

福島県農業総合センター

企画経営部企画技術科



TEL 024-958-1700

鳥獣の出没傾向調査はセンサーカメラの自動判別機能を利用して省力化できる

成果の内容

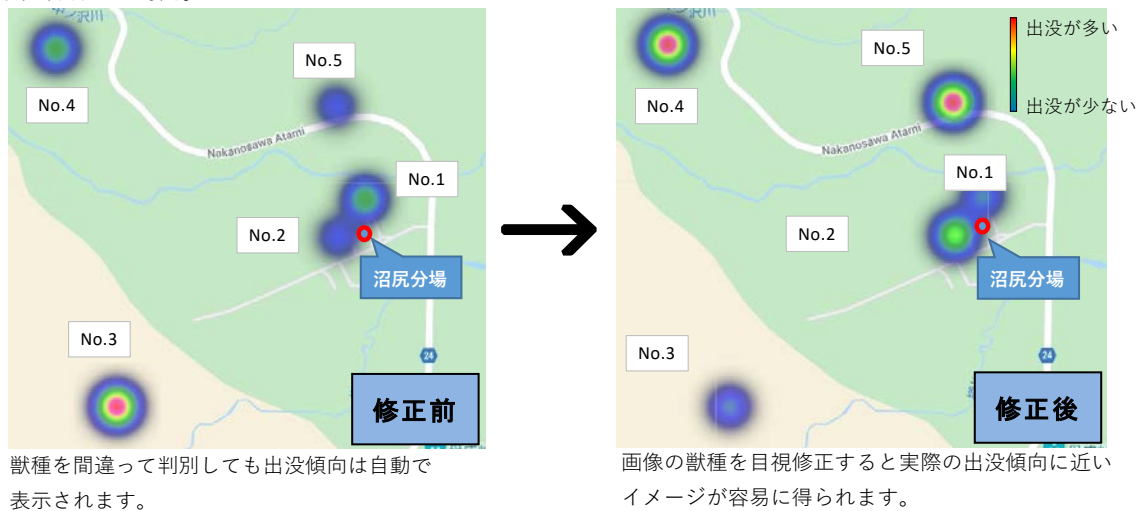
- 鳥獣自動判別機能[※]は、通信型センサーカメラで撮影された画像がリアルタイムでクラウドにアップされ、撮影された獣種が自動で判別されることから、調査にかかる時間が大幅に削減されます（表）。
- 間違っって判別された獣種の画像を修正することで、マップから一目で出没傾向を把握できます（図）。

表 判別方法別の調査時間

判別方法	総撮影画像 ¹⁾ 枚数(枚)	獣種判別画 ¹⁾ 像枚数(枚)	獣種判別時間 ²⁾ (分/100枚)	地点別頻度計算 ²⁾ 時間(分/100枚)	出没頻度集計総 ²⁾ 時間(分/100枚)
自動判別+目視修正+出没傾向マップ確認	901	91	1.1	—	1.1
目視+撮影頻度計算	901	133	4.5	4.7	9.2

1)設置したカメラ5台の総計値。 2)設置したカメラ5台の平均値

判別時間は、自動判別+目視修正では自動判別システムで判別された画像確認と修正に要した時間。また、目視においては総撮影画像を確認し、獣種判別した時間。



※画像は Hyke Works (Pro) より

図 自動撮影された動物画像を反映した出没傾向イメージ

ポイント

- 調査時間が大幅に削減されることで、効率的な鳥獣被害防止対策につながります。
- 障害物等が同時に映り込むことで自動判別されない場合があるので、設置場所に注意が必要です。

※自動判別機能 (Hyke Works Pro) は株式会社ハイクが提供しており、AI による野生動物の種類判別・分類を自動で行うクラウドサービスです。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(参考)

福島県農業総合センター

企画経営部

企画技術科



TEL 024-958-1700

ラッカセイの放射性セシウム吸収特性

成果の内容

- ラッカセイは大豆などに比べて放射性セシウムを吸収しにくいことが分かっています。その理由として、根から放射性セシウムを吸収する時期が限られており、子実肥大に伴って希釈されているためであることを明らかにしました。
- 開花終期（7月下旬）から収穫前（9月下旬）までのラッカセイの放射性セシウム濃度は全部位で低下していました（図1）。重量と放射性セシウム含量は開花終期からの半月間に急激に増加し、その後は子実重の増加に対し、放射性セシウム含量は変わらないので、転流と子実肥大による希釈が起きていることが分かります（図2）。

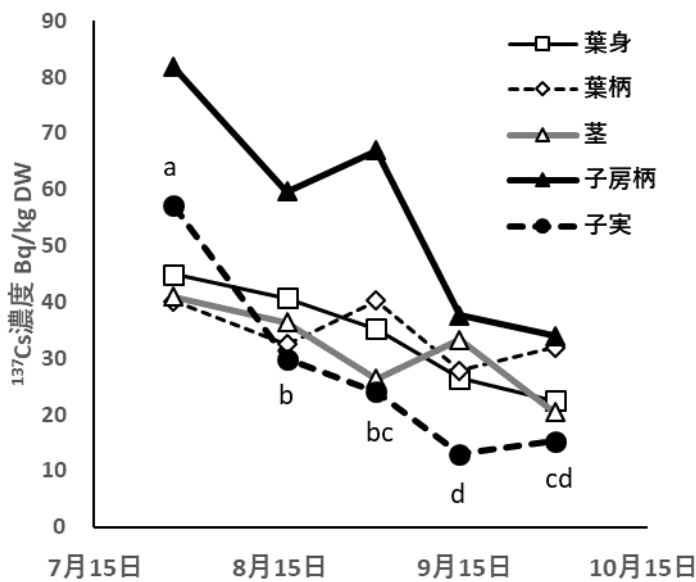


図1 登熟期間中の放射性セシウム濃度
n=3, 子実のみ同一英文字を付した平均値間には Tukey の多重比較検定 (p<0.05) による有意差がない

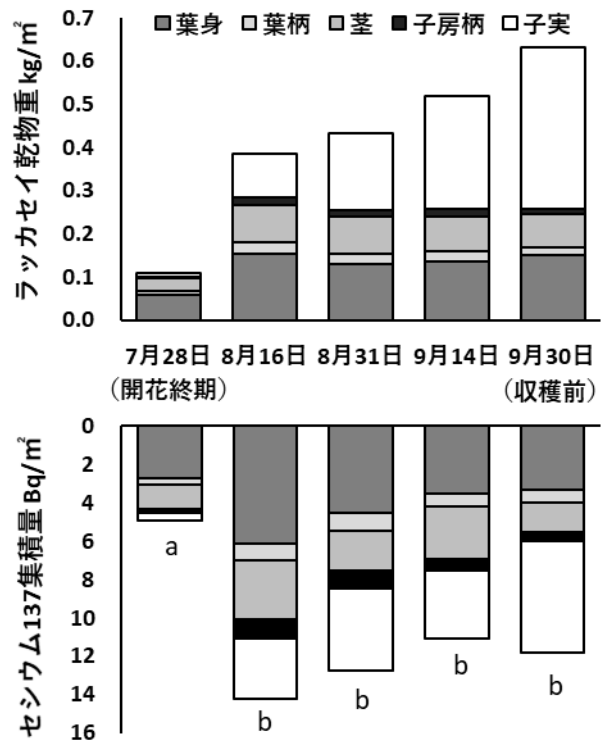


図2 登熟期間中の乾物重（上）と放射性セシウム集積量（下）
n=3, 子実のみ同一英文字を付した平均値間には Tukey の多重比較検定 (p<0.05) による有意差がない

ポイント

- ラッカセイは開花後の半月間に放射性セシウムを大きく吸収し、その後の転流と子実肥大により希釈されていることが分かりました。

籾殻くん炭は放射性セシウム吸収抑制 対策として塩化カリの代用となる(浪江町)

成果の内容

- 籾殻くん炭(水分率約 60%、カリ含有率 1%)を 10a 当たり 3,520kg(カリ成分で塩化カリ 25kg に相当)を施用すると、塩化カリ同様に土壌中交換性カリ含量を維持できます。
- 交換性カリ含量を維持することで、玄米中放射性セシウムは検出されませんでした。

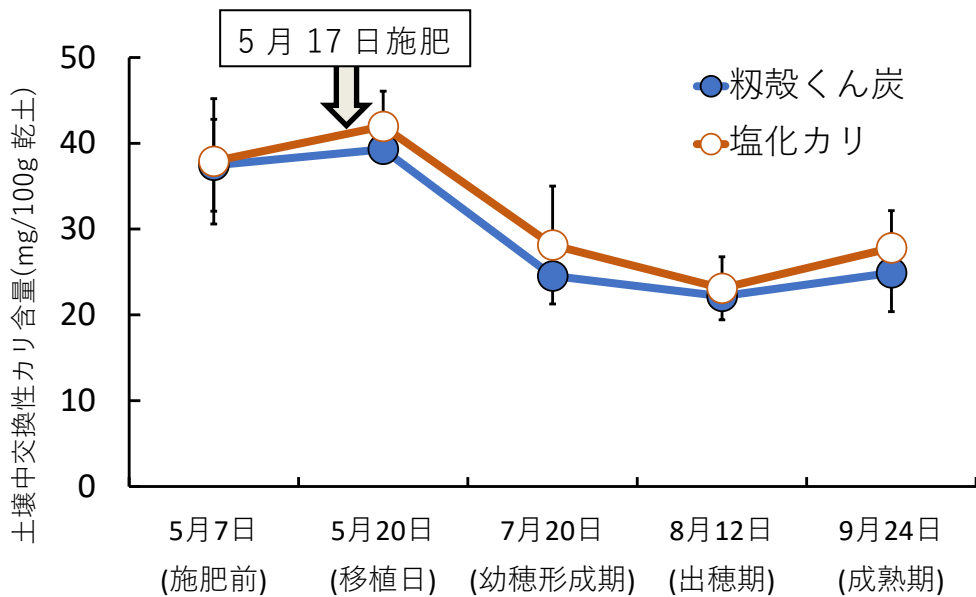


図 土壌中交換性カリ含量の推移

表 玄米および土壌中放射性セシウム濃度

	玄米中 放射性セシウム濃度 (Bq/kg)	土壌中 放射性セシウム濃度 (Bq/kg 乾土)
籾殻くん炭	N.D (<5.5)	470 ± 17
塩化カリ	N.D (<5.5)	547 ± 47

※数値は平均値±標準偏差

※玄米はCsIシンチレーション検出器、土壌はゲルマニウム半導体検出器を用いて測定した。

ポイント

- 地域内で排出される籾殻の循環利用が期待できます。
- 本試験は除染後水田において、水稻「コシヒカリ」を対象に実施しました。
- 本試験の籾殻くん炭は籾殻ガス化発電システム(ヤンマーエネルギーシステム株式会社)により、900~1,000℃の条件で生成されたものを使用しました。

除染後水田での湛水直播栽培の初中期一発 除草剤播種同時散布の除草効果（富岡町）

成果の内容

- 除染後水田での水稲湛水直播栽培において、初中期一発除草剤の播種同時散布と中期除草剤の体系処理により人力での散布作業の回数が削減でき、雑草の発生を抑制することができます（表1、表2）。

表1 除草剤処理体系別の除草剤散布回数

処理体系	5月12日	6月7日	6月18日
播種同時処理＋中期剤	播種同時処理剤 ^{※1}	散布なし	中期剤 ^{※4}
イネ1葉期処理＋中期剤	散布なし	ノビエ用除草剤 ^{※2}	イネ1葉期処理剤 ^{※3} ＋中期剤 ^{※4}

※1 播種同時処理剤=イマゾスルフロン・ピリミノバックメチル・プロモブチド粒剤(オサキニ1キロ粒剤)

※2 ノビエ用除草剤=シハロホップチル粒剤(クリンチャージャンボ)

※3 イネ1葉期処理剤=イマゾスルフロン・オキサジクロメホン・ピラクロニル・プロモブチド粒剤(バッチリLXジャンボ)

※4 中期剤=アジムスルフロン・ペノキスラム・メソトリオン粒剤(セカンドショットSジャンボMX)

表2 除草剤処理体系別の雑草の発生推移

処理体系	水深	播種23日後 6月4日		中期剤散布前 6月18日		中期剤散布60日後 8月18日	
		雑草数 (本/m ²)	乾物重 (g/m ²)	雑草数 (本/m ²)	乾物重 (g/m ²)	雑草数 (本/m ²)	乾物重 (g/m ²)
播種同時処理＋中期剤	深い	0±0	0.0±0.0	32±11	0.4±0.0	17±21	2.1±1.4
	浅い			77±56	0.9±0.6	131±116	4.0±2.5
イネ1葉期処理＋中期剤		15±13	0.3±0.2	173±56	3.6±2.9	84±74	8.2±12.7

※6月4日の主な雑草はタイヌビエ等のイネ科雑草。6月18日、8月18日の主な雑草はコナギ等の広葉雑草

※雑草数、乾物重は、平均値±標準偏差

ポイント

- 水稲湛水直播栽培を行う水田は、地表面の高低差が大きいと水深が浅い場所で除草剤の効果が低くなるため、均平をする必要があります。
- 水田に発生している雑草の種類を考慮して、使用する除草剤を選択しましょう。
- 農薬の使用に当たっては、農薬のラベルを必ず確認し、農薬使用基準を遵守してください。

有機栽培でも酒造好適米「福乃香」の 収量と品質を確保できる（富岡町）

成果の内容

- 除染後水田で酒造好適米「福乃香」を有機栽培条件で栽培する際、有機質肥料を基肥窒素量 3kg + 追肥窒素量 2kg の体系施肥することで（図）、慣行栽培の基肥一発肥料窒素量 5kg 施肥の栽培と同等の収量と品質を確保できます（表 1、表 2）。

栽培様式	5月			6月			7月			8月			9月			
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
有機栽培	作業			移植			中干し									収穫
	施肥管理		基肥 (有機肥料) (バームアッシュ)					追肥 (有機肥料)								
	雑草管理			自動抑草ロボット												
	病害虫防除															
慣行栽培	作業		移植				中干し									収穫
	施肥管理	塩化カリ	基肥 (基肥一発肥料)													
	雑草管理		初中期一発除草剤													
	病害虫防除		殺虫・殺菌剤施用剤										カメムシ類殺虫剤			

※ 塩化カリ、バームアッシュは放射性セシウム吸収抑制対策のため施用

図 「福乃香」の栽培暦

表 1 各栽培様式の収量・品質

栽培様式	精玄米重 (kg/a)	千粒重 (g)	粳数 (×百粒/m ²)	登熟歩合 (%)	整粒歩合 (%)	水分15%玄米中 タンパク含有率
有機栽培	51.2±1.4	26.5±0.2	324±44	82.3±2.4	81.4±2.4	6.8±0.4
慣行栽培	44.5±4.7	26.3±0.2	286±21	80.2±6.8	80.5±5.7	7.1±0.3
目標値	45~50	26.0程度	250~270	80以上	80以上	6.3以下

※目標値：実用化技術情報「福乃香(福島酒50号)」の栽培法

※精玄米重、千粒重、粳数、登熟歩合、整粒歩合、水分15%玄米中タンパク質含有率は、平均値±標準偏差

表 2 心白の発現と形状

栽培様式	心白発現率 (%)	心白率 (%)	玄米横断面の心白の形状(%)					
			点状	中間	線状	眼状	腹白状	無心白
有機栽培	99.3±0.6	96.2±0.4	0.7±0.6	11.3±2.1	19.7±3.1	56.3±2.5	11.3±2.5	0.7±0.6
慣行栽培	99.3±0.6	97.1±0.6	2.0±0.0	9.7±0.6	19.7±4.4	56.7±3.2	11.0±1.7	0.7±0.6
望ましい数値	80以上	50~60						

※望ましい数値：「イネ育種マニュアル」

※玄米100粒を調査

※心白発現率＝心白発現粒数/全粒数

※心白率＝(5×心白大+4×心白中+2×心白小)/5×調査個体数

※心白発現率、心白率、玄米横断面の心白の形状(点状、中間、線状、眼状、腹白状、無心白)は、平均値±標準偏差

ポイント

- 除染後水田は、地力が低下している可能性があるため、事前に有機質資材を投入して土作りをした上で水稻栽培する必要があります。

稲作

ヘアリーベッチのすき込みは水稻高密度播種苗の生育に影響しない（南相馬市）

成果の内容

- 緑肥作物ヘアリーベッチのすき込みによる還元障害等の水稻高密度播種苗の生育への悪影響は見られません（表1、表2）。
- 堆肥の代替として緑肥作物を活用した水稻高密度播種苗移植栽培が可能です。

緑肥作物	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月
ヘアリーベッチ	○								×	□				△
10a当たり緑肥 窒素供給量：N=7.2kg										10a当たり基肥 ：N-P ₂ O ₅ -K ₂ O=10-6-6kg				
なし										□				△
										10a当たり基肥 ：N-P ₂ O ₅ -K ₂ O=13-9-9kg				

※ ○=緑肥播種、×=すき込み、□=水稻移植、△=収穫

図 水稻高密度播種苗の栽培暦

表1 緑肥すき込みの有無と高密度播種苗水稻の移植8日後の発根状況

緑肥作物	根数 (本)	最長根長 (cm)	平均根長 (cm)	総根長 (cm)	地上部乾物重 (g/5本)	地下部乾物重 (g/5本)	発根率 (%)
ヘアリーベッチ	9±1	8.3±0.6	6.6±0.6	59.8±7.3	0.10±0.01	0.06±0.01	57.9±7.1
なし	9±1	9.4±0.9	7.0±0.7	65.5±11.8	0.10±0.01	0.06±0.01	58.5±12.3

※根数、最長根長、平均根長、総根長、地上部乾物重、地下部乾物重、発根率=平均値±標準偏差

表2 緑肥すき込みの有無と高密度播種苗水稻の生育経過

緑肥作物	移植27日後			移植56日後(幼穂形成期)			移植112日後(成熟期)		
	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色 (SPAD値)	草丈 (cm)	茎数 (本/m ²)	葉色 (SPAD値)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)
ヘアリーベッチ	36.5±3.4	364±154	43.9±2.3	76.9±2.3	607±174	46.2±3.0	76.0±3.3	18.8±1.4	470±107
なし	38.6±3.6	295±120	45.5±3.1	79.3±3.4	553±145	47.4±3.3	76.2±2.8	19.7±1.0	516±136

※草丈、茎数、葉色、稈長、穂長、穂数=平均値±標準偏差

ポイント

- 本試験では、ヘアリーベッチの10a当たり窒素供給量が7.2kgであり、利用率50%として、10a当たりの基肥窒素量を3kg減肥しました。
- 水稻移植の2週間程度前には、ヘアリーベッチをすき込みましょう。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(営農再開)

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター



TEL 0244-26-9562

「山木屋在来ソバ」の栽培特性 (川俣町、飯舘村)

成果の内容

- 川俣町山木屋地区で作付されている「山木屋在来ソバ」の生態型は、開花期・成熟期が「会津のかおり」より1日遅い程度であることから、「会津のかおり」と同じ夏型に近い中間型であると推察されました(表1)。
- 「山木屋在来ソバ」の収量は、子実重では「会津のかおり」を下回りましたが、千粒重と容積重については同程度でした(表2)。

表1 山木屋在来ソバと会津のかおりの生育ステージ

品種	播種期 (月/日)	出芽期 (月/日)	出芽数 (本/m ²)	開花期 ¹⁾ (月/日)	成熟期 ²⁾ (月/日)
山木屋在来ソバ	8/ 3	8/10	154 ± 17	9/ 7	10/ 4
会津のかおり	8/ 3	8/10	137 ± 11	9/ 7	10/ 3

注)出芽数は平均値±標準偏差

1)開花期…全体の40～50%が開花した日 2)成熟期…全子実の70～80%が成熟した日

表2 山木屋在来ソバと会津のかおりの収量

品種	全重 (kg/10a)	子実重 (kg/10a)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)
山木屋在来ソバ	210 ± 4	32.6 ± 0.3	21.1 ± 0.3	548
会津のかおり	190 ± 32	51.5 ± 2.5	22.6 ± 1.3	580

注)全重、子実重、千粒重は平均値±標準偏差

注)容積重は各反復をまとめて測定しているため平均値のみ

ポイント

- 山木屋地区では全ほ場で「山木屋在来ソバ」を栽培しており、品種間の交雑を避けるために本試験は条件の近い飯舘村前田地区で実施しました。
- 「山木屋在来ソバ」は「会津のかおり」と開花期が近いので、採種目的で栽培する場合は両品種のほ場の距離を十分に確保してください。

阿武隈中山間地域における普通ソバ品種「にじゆたか」の播種晩限（飯舘村）

成果の内容

- 飯舘村前田地区で7月中旬、8月上旬、8月中旬に「会津のかおり」と「にじゆたか」を播種した結果、播種期が遅れるにつれて「会津のかおり」と「にじゆたか」は子実重と容積重が低下し、播種の遅れによる減収の度合いは「にじゆたか」の方が大きくなります(表)。
- 「にじゆたか」は8月上旬播種では容積重が農産物検査における二等の下限値(580g/L)を下回ったことから、落等のリスクを回避するためには7月までに播種することが望ましいと考えられます(表)。「会津のかおり」については8月上旬播種でも容積重が二等の範囲に留まっており、8月上旬までは播種できると推察されました。

表 播種時期別の「会津のかおり」と「にじゆたか」の収量

品種	播種期 (月/日)	子実重 (kg/10a)		千粒重 (g)	容積重 (g/L)
会津のかおり	7/19	107.7 ±	5.0	25.9 ± 1.4	647
	8/ 3	51.5 ±	2.5	22.6 ± 1.3	580
	8/17	31.5 ±	7.2	18.6 ± 2.2	-
にじゆたか	7/19	107.1 ±	6.2	29.1 ± 0.8	629
	8/ 3	28.3 ±	1.1	24.0 ± 1.7	539
	8/17	9.3 ±	2.8	20.6 ± 2.1	-

注)8/17播種はワグネルポットによる栽培

注)子実重、千粒重は平均値±標準偏差(容積重は平均値のみ)

注)8/17播種はサンプル量が不足したため容積重の数値なし

ポイント

- 8/17播種の試験区はワグネルポットでの栽培結果です。
- ソバは開花期に高温に遭遇すると不稔になる危険性がありますので、極端な早播きも減収につながるおそれがあります。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（営農再開）

福島県農業総合センター

浜地域農業再生研究センター



TEL 0244-26-9562

フェンネルは有機 JAS 適合肥料による栽培が可能である（川内村）

成果の内容

- フェンネルは有機 JAS 適合肥料を用いても、化学肥料を用いた栽培と同等の収量が確保できます。

表 収穫物調査と調査区からの換算収量

区名	収穫物調査		換算単収 (kg/10a)
	茎径(mm)	重量(g/個)	
有機質肥料	53.3±9.1	287±99	697
化学肥料	55.7±9.2	303±98	675



図 収穫時（左）と調製後（左）

ポイント

- 本ぽの施肥窒素分量は 10a あたり 15kg とし、有機質肥料区では「有機アグレット 666」及び「収多くん」を、化学肥料区では「野菜専用 NN444」及び「なたね油かす」を使用しました。
- 有機栽培により西洋野菜栽培における付加価値向上が見込まれます。

夏秋ピーマン栽培への自動かん水システムの導入で省力化と増収ができる（葛尾村）

成果の内容

- 夏秋ピーマン栽培へ自動かん水システムを導入すると、かん水作業及び追肥作業の負担が軽減されます（表、図1）。
- 自動かん水により、適切な土壤水分を維持し、販売量が増加します（図1、図2）。

表 月別作業時間 (h/10a)

	かん水作業					追肥作業				
	5月	6月	7月	8月	計	6月	7月	8月	9月	計
自動かん水	8.7	0.0	-	-	8.7	-	0.7	1.0	1.0	2.7
手かん水	8.7	2.9	11.6	2.9	26.1	5.8	11.6	5.8	5.8	29.0

(注) 5月は定植後の活着促進のため、自動かん水でも株元かん水を行った。
 (注) 6月は自動かん水区において強制通水スイッチによる手動かん水を2回行った。
 (注) 追肥作業：自動かん水はタンクへの液体肥料投入、手かん水は株間への粒状肥料散布の時間。
 (注) 設置時間は含まない。

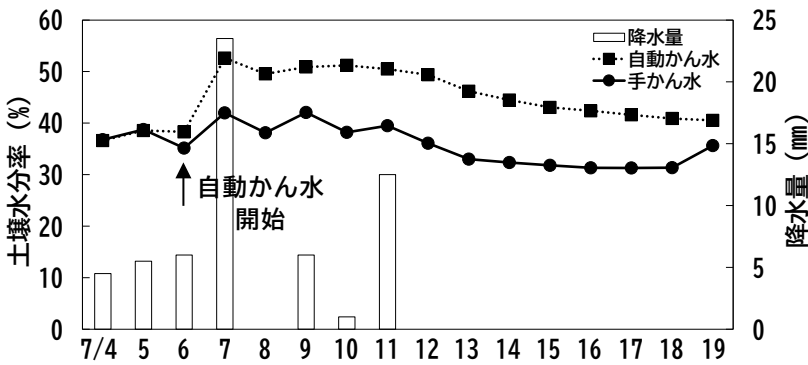


図1 自動かん水装置稼働初期の土壤水分率の変化

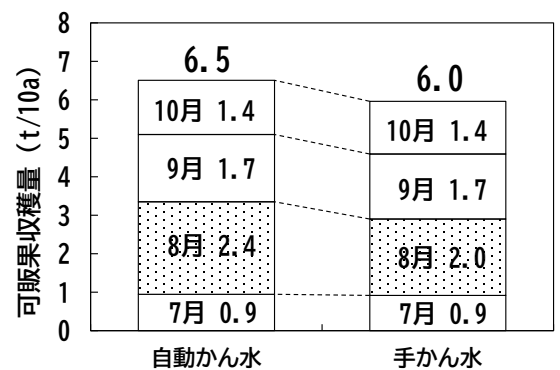


図2 月別の販売量

ポイント

- 作業省力化により、労働時間の改善や規模拡大等による経営発展が期待できます。
- 本試験では栽培2年目の生産者へ導入し、手かん水（じょうろによる株元かん水）と比較しました。
- 導入した自動かん水システムはソーラーパルサーE（蓄電池式自動かん水システム）（有限会社プティオ）で、価格（税込）は約22～25万円/5a（配管含む）でした。
- 本試験は、かん水時間は1日、1株当たり1～2L（曇雨天時は自動的にかん水回数が減る）、窒素施用量は1日、10a当たり0.3kgの条件で行いました。
- システムのタンクに投入する液体肥料はポンプや点滴チューブが詰まりやすくなることから有機物の少ないものを選びましょう。

阿武隈中山間における福島県オリジナルカラー「はにかみ」の栽培実証(飯舘村)

成果の内容

- 阿武隈中山間地域で栽培した、福島県オリジナルのカラー品種である「はにかみ」は、普通栽培では7月下旬～8月中旬、抑制栽培では8月下旬～10月上旬に開花し、どちらも平均60cm以上の切り花を1球当たり約2.5本収穫できました。
- 「はにかみ」の球根増殖率は普通栽培で167%、抑制栽培で147%となりました。

表1 「はにかみ」の開花期および切り花品質

作型	開花期			採花本数 (本/球)	花茎長 (cm)	奇形花率 (%)	切り花長別割合(%)				
	始期	盛期	終期				80	65	50	30	規格外
普通栽培(5月定植)	7月22日	7月26日	8月13日	2.6	64.6 ± 9.2	13.5	3	46	27	11	14
抑制栽培(7月定植)	8月29日	9月12日	10月2日	2.5	66.2 ± 11.2	13.5	9	43	26	11	11

※普通栽培は5月21日、抑制栽培は7月13日に定植

※調査花の10%が開花した日を開花始期、50%開花した日を開花盛期、90%開花した日を開花終期とした。 ※奇形花率は採花したうちの奇形花だった割合。

※花茎長は平均値±標準偏差であり、奇形花を除いた値。

※切り花長別割合は、80:切り花長80cm以上、65:80cm未満65cm以上、50:65cm未満50cm以上、30:50cm未満30cm以上、規格外:30cm未満と奇形花。

表2 球根増殖率

作型	球根増殖率 (%)
普通栽培(5月定植)	167
抑制栽培(7月定植)	147

※球根増殖率は、掘上後の球根総数/定植時の球根総数

作型	4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
普通栽培				●	●	●	●	■	■						
抑制栽培							●	●	●	●	■	■			

※●は定植、■は開花期を示す。

図1 栽培実証した「はにかみ」の栽培暦



図2 栽培した「はにかみ」の様子

ポイント

- 本試験では球根を50℃で30分間温湯消毒した他、スターナ水和剤を噴霧して軟腐病対策を行いました。また、生育促進のためにジベレリン溶液(50ppm)に浸漬処理しました。
- 「はにかみ」をはじめ福島県オリジナルカラーは、自家増殖が認められています。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(営農再開)

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター



TEL 0244-26-9562

阿武隈中山間地域におけるキンギョソウの 春夏作型では、摘心栽培が可能（飯舘村）

成果の内容

- 阿武隈中山間地域において、キンギョソウの摘心栽培を実証したところ、春夏作型では上位規格の切り花を生産することが可能でした。
- 春夏作型の摘心栽培は、秋冬作型の 8 月上旬に定植する無摘心栽培と組み合わせることも可能です。

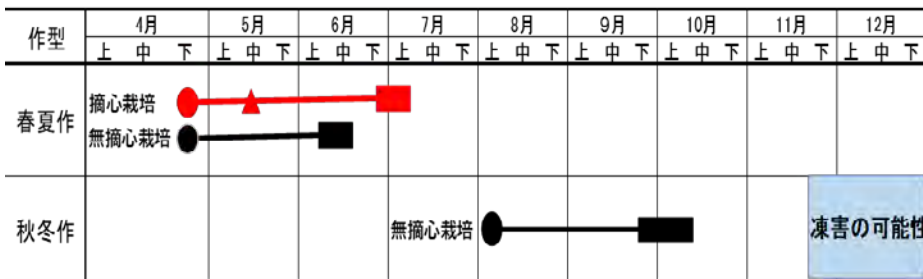
表 春夏作型における摘心栽培の切り花品質

定植日	栽培方法	開花期			切り花長 (cm)	花穂長 (cm)	茎径 (mm)	出荷規格別割合 (%)			
		始期	盛期	終期				80cm	70cm	60cm	50cm
4月21日	摘心	6月27日	6月29日	7月1日	88.6 ± 10.2	28.5 ± 0.8	7.1 ± 0.1	98.6	1.4	0	0

※開花期は調査花の始期:10%、盛期:50%、終期:90%が開花した日。
 ※切り花長、花穂長、茎径は平均値±標準偏差。
 ※摘心は5月6日に行った。



図2 栽培したキンギョソウ



※●は定植、▲は摘心、■は開花期を示す。

図1 飯舘村におけるキンギョソウの栽培暦

ポイント

- 春夏作では、早生系品種を栽培すると草丈が確保できないため、中晩生品種を使用します。
- 本試験では中晩性品種である「ポトマックアーリーホワイト」を使用しました。

花き

ユーカリほ場にオオナギナタガヤを播種することで除草作業を省力化できる(檜葉町)

成果の内容

- 浜通り平坦地域では、土地利用型作物としてユーカリが注目されていますが、除草作業の省力化が求められています。
- 被覆作物であるオオナギナタガヤをほ場に播種したところ、播種していないところと比較して、除草回数を半分に減らすことが可能でした。



図 オオナギナタガヤ区および無播種区の様子（除草前）

表 各区の月別除草回数

区	除草回数(回)						
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	合計
オオナギナタガヤ	0	1	0	1	1	1	4
無播種	0	2	1	2	1	2	8

※各区ともに主な雑草の草丈が30cm以上になり通路を半分以上覆った時点で除草を行った。

ポイント

- 本試験ではオオナギナタガヤ「ゾロ」(雪印種苗株式会社)を使用しました。
- オオナギナタガヤは2020年11月12日に10aあたり3kg播種しました。播種前には通路を中耕除草しました。
- 2年目以降も落下種子によって発芽しますが、効果を維持するために、毎年10aあたり1kg~1.5kg追播しましょう。単価は1kgあたり4,050円でした(2020年購入時)。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(営農再開)

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター



TEL 0244-26-9562

トルコギキョウ季咲き作型における 斑点病防除の実証（浪江町）

成果の内容

- トルコギキョウの季咲き作型で、斑点病に登録がある薬剤を4月から5月は2週間に1回、6月以降は7日～10日に1回散布したところ、発病株率は0%～12%となりました。
- 今回の実証では、トルコギキョウ斑点病は収穫に影響を及ぼさない程度の発生状況でした。

表1 各区の散布薬剤

4月～5月2週間1回散布 6月以降1週間に1回散布(試験区)		4月～5月2週間1回散布 6月以降10日に1回散布(試験区)	
散布日	薬剤名	散布日	薬剤名
4月2日	ダコニール1000	4月2日	ダコニール1000
4月16日	トップジンM水和剤	4月16日	トップジンM水和剤
4月30日	ダコニール1000	4月30日	ダコニール1000
5月14日	トップジンM水和剤	5月14日	トップジンM水和剤
5月28日	ダコニール1000	5月28日	ダコニール1000
6月4日	ファンタジスタ顆粒水和剤	6月7日	ファンタジスタ顆粒水和剤
6月11日	ダコニール1000	6月17日	ダコニール1000
6月18日	ファンタジスタ顆粒水和剤	6月27日	トップジンM水和剤
6月25日	トップジンM水和剤	7月7日	ファンタジスタ顆粒水和剤
7月2日	パレード20フロアブル	7月16日	ポリオキシシンAL水溶剤「科研」
7月9日	ファンタジスタ顆粒水和剤	7月26日	ファンタジスタ顆粒水和剤
7月16日	ポリオキシシンAL水溶剤「科研」	8月5日	パレード20フロアブル
7月23日	ファンタジスタ顆粒水和剤		
7月30日	パレード20フロアブル		
8月6日	ポリオキシシンAL水溶剤「科研」		

表2 試験ほ場における斑点病発生状況

散布頻度	定植日	初発日	発病状況調査(収穫直前 8月4日調査)			
			調査株	発病株率	100葉当たりの 発病葉率 (%)	発病度
4月～5月 2週間1回散布 6月以降1週間に1回散布	4月2日	7月22日	25	12%	4	1.3
4月～5月 2週間1回散布 6月以降10日に1回散布	4月2日	—	25	0%	0	0

※初発日は病徴を初めて確認した日

※各区25株調査し、1株当たり4葉の合計100葉調査した。調査位置は展開している最上位葉から下に4葉、頂花発生後は、摘心位置から下に4葉調査した。

※発病度 = [Σ(発病指数別葉数 × 発病指数) × 100] / (調査葉数 × 4) 発病指数は0:発病なし 1:病斑面積5% 2:5%以上25%未満 3:25%以上50%未満 4:50%以上

ポイント

- 本試験の栽培品種は「アンバーダブル2型ミント」です。5月からは展着剤を混ぜて、散布を行いました。
- 作型が異なる隣接するトルコギキョウ栽培ハウスでは、同時期に斑点病の発生による被害が見られました。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(営農再開)

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター



TEL 0244-26-9562

畜産

窒素追肥量を増やしても、硝酸態窒素濃度を高めずに牧草収量を増加できる(川俣町)

成果の内容

- 地力が低下している除染後の牧草地でイタリアンライグラス1番草の収量を高めるため、窒素施肥量を増やす実証を行いました。
- 除染後農地では早春の3月における追肥で窒素施肥量を増やすと、イタリアンライグラス1番草の収量増加が期待できます。
- 3月の追肥で窒素施肥量を増やしても、イタリアンライグラス1番草の硝酸態窒素濃度は許容範囲の1,000ppm以内でした。

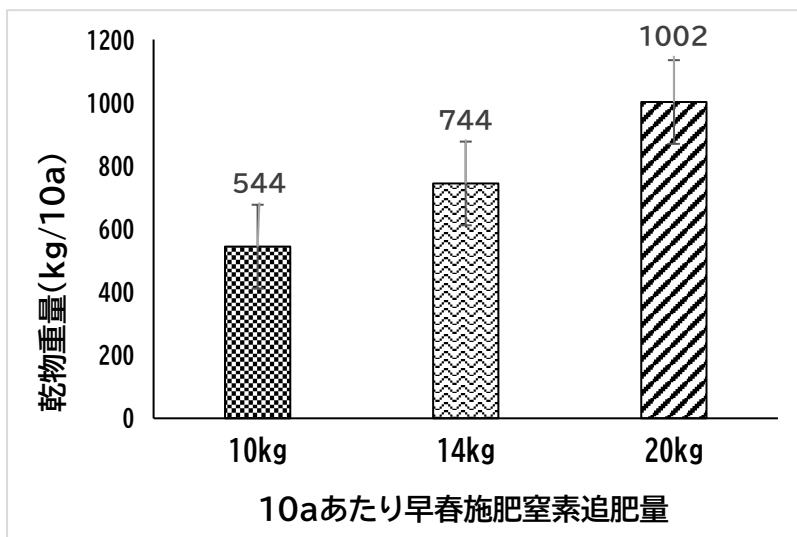


表 イタリアンライグラス
(1番草)の硝酸態窒素濃度

早春施肥 窒素追肥量	硝酸態窒素濃度 (乾物中 ppm)
20kg/10a	72
14kg/10a	N. D. (<52)
10kg/10a	N. D. (<52)

図 イタリアンライグラス(1番草)の乾物重量

ポイント

- 除染後農地は地力が低下しているため、不足している成分を追肥で補いましょう。
- 早春の3月に追肥をすることで、1番草の収量増加が期待できます。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度(営農再開)

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター

TEL 0244-26-9562



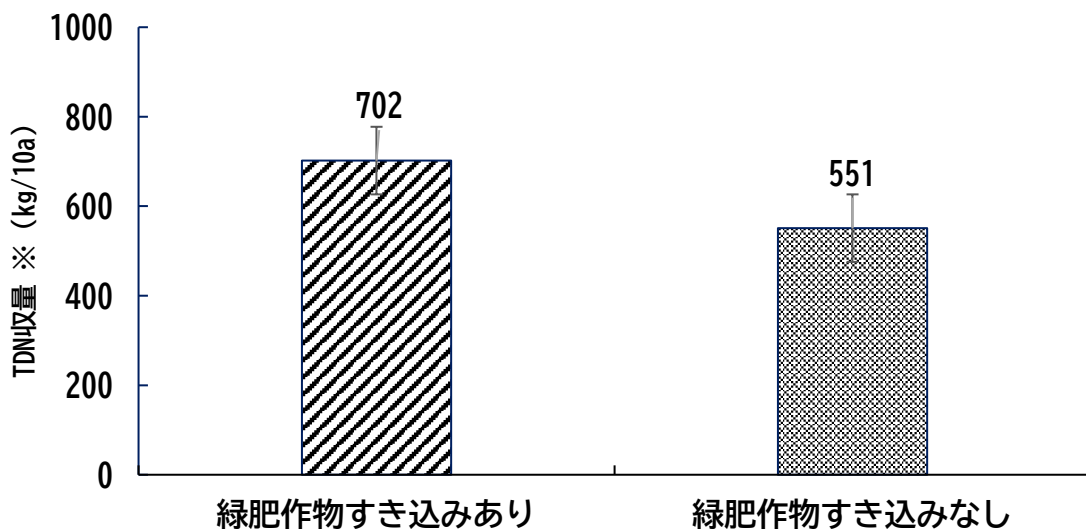
春に緑肥作物を播種しすき込んでも、飼料用トウモロコシの収量が増加する(浪江町)

成果の内容

- 緑肥作物を春に播種しすき込んでも、土壌への窒素供給量を確保できます(表)。すき込みによって、飼料用トウモロコシの収量が増加します(図)。

表 緑肥作物の生育量と地上部の窒素供給量(秋播種と春播種との比較)

播種時期	乾物重 (kg/10a)	乾物率 (%)	全炭素 (%)	全窒素 (%)	炭素/窒素比	窒素供給量 (kg/10a)
2019年11月	457	10.8	42	4.4	9.4	20.3
2021年3月	341	11.6	41	4.9	8.3	16.7



※TDN収量 = 雌穂乾物収量 × 0.85 + 茎葉乾物収量 × 0.582

図 緑肥作物のすき込みの有無による飼料用トウモロコシのTDN(可消化養分総量)収量

ポイント

- 緑肥作物をすきこみ2週間程度腐熟させてから播種しましょう。
- 緑肥作物の種子を播種した後に、覆土と鎮圧を行いましょう。

クリムソクローバーと緑肥用夏ソバの 組合せによる輪作体系の実証（大熊町）

成果の内容

- 浜通り平坦部の除染後農地において、地力向上を目的とした秋播きクリムソクローバーと緑肥用夏ソバのすき込み適期を明らかにしました。
- クリムソクローバー(品種名：くれない)は開花期以降にすき込み量が大きく増加しますが、次第にC/N比が大きくなり窒素の供給能力が低下します(表1)。窒素供給を目的とする場合は開花期がすき込み適期となり、10月下旬播種では5月上旬が適期となります。
- 緑肥用夏ソバ(品種名：会津のかおり)については、開花期以降に乾物重の増加量が大きくなるため、開花後～結実直前の時期がすき込み適期となります(表2)。

表1 クリムソクローバーのすき込み量

調査日 (月.日)	生育 ステージ	すき込み量(kg/10a)		C/N比
		全炭素	全窒素	
4. 2	開花前	28.7	2.5	13.7
4. 13	開花前	62.2	5.2	12.4
4. 22	開花直前	91.7	6.7	13.8
5. 6	開花揃い	163.8	10.2	16.3
5. 17	花の枯れ始め	201.4	10.8	18.4

※播種日…2020年10月22日

※C/N比 = (全炭素含有率) / (全窒素含有率)

表2 緑肥用夏ソバのすき込み量

調査日 (月.日)	生育 ステージ	すき込み量(kg/10a)		C/N比
		全炭素	全窒素	
6. 24	開花前	29.2	2.5	11.7
7. 8	開花期	91.5	4.2	22.1
7. 20	結実始め	164.3	5.3	31.8

※播種日…2021年6月2日

※C/N比 = (全炭素含有率) / (全窒素含有率)

ポイント

- いずれの品目も、播種時期によって開花期が異なりますのでほ場を小まめに観察してすき込み適期を判断する必要があります。
- 夏ソバはすき込みが遅れると登熟した子実がほ場に残って雑草化しますので、結実する前にすき込むか除草機等により裁断してください。

冬期にクロレート S を散布すると翌春のスギナの発生を抑えられる（南相馬市）

成果の内容

- 営農再開前の保全管理期間中の冬期に土壌処理剤の塩素酸塩粒剤（クロレート S）を散布することで、翌春のスギナの発生を抑えることができます。

表 スギナ最盛期の主要雑草の植生

区名	スギナ（多年生雑草）			一年生雑草		
	被度 ¹⁾	新鮮重	乾物重	被度 ¹⁾	新鮮重	乾物重
	(%)	(g/m ²)	(g/m ²)	(%)	(g/m ²)	(g/m ²)
塩素酸塩粒剤（クロレート S）	8	72.3	14.3	<5	383.6	73.7
除草剤無	42	222.0	49.5	28	899.3	239.5

1) 被度：各種雑草の占有率

（注）被度調査 2021年5月20日、雑草採取 2021年5月24日



塩素酸塩粒剤（クロレート S）



除草剤無

図 スギナ発生状況（5月20日撮影）

ポイント

- 営農再開前に作物の減収の原因となるスギナを防除できます。
- 本試験では塩素酸塩粒剤（クロレート S）は1月下旬に10a 当たり 40kg を全面土壌散布しました。
- 本剤の推奨散布時期は11月～3月（スギナの根茎が地上部へ伸長している時期）とされており、散布後3か月以内は作物は栽培できないので注意してください。
- 本剤は散布直後に長雨にあうと効果が劣るため、晴天が続く日に散布してください。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（営農再開）

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター



TEL 0244-26-9562

緑肥作物と除草剤処理の組み合わせはより効果的に抑草できる（南相馬市）

成果の内容

- 緑肥作物のクロタラリアは、被覆による夏生（春～夏に芽生え）一年生イネ科雑草の抑制効果があります。
- クロタラリア播種の前年秋期にグリホサートカリウム塩液剤（ラウンドアップマックスロード）や、冬期に塩素酸塩粒剤（クロレート S）を散布することで、夏生一年生イネ科雑草の抑制効果がさらに高まります。

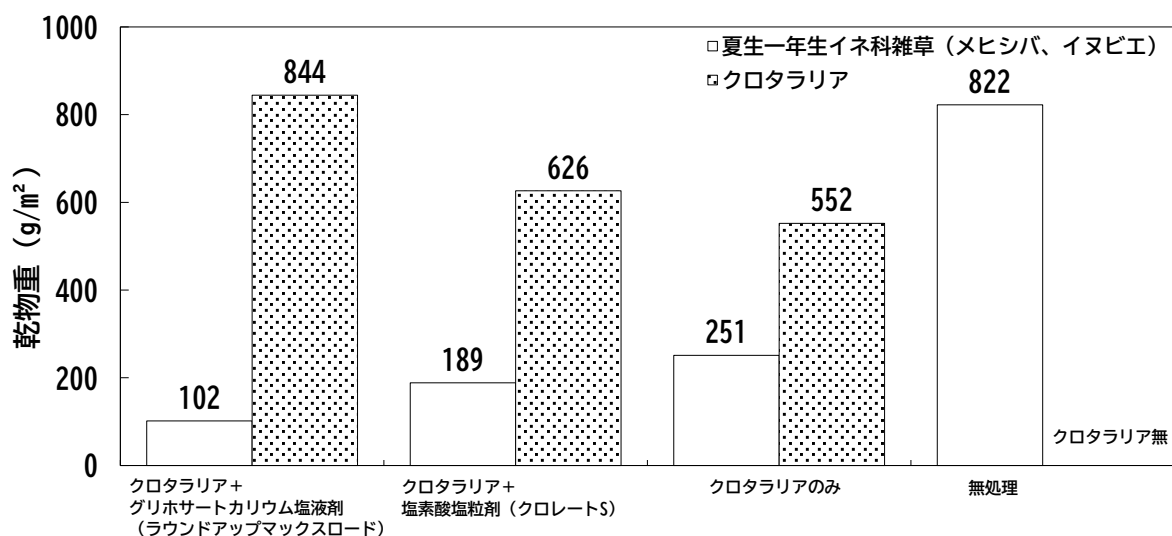


図 除草剤処理とクロタラリア播種を組み合わせた時の夏生一年生イネ科雑草とクロタラリアの乾物重（2021年9月3日）

ポイント

- 営農再開前に効率的なほ場準備（雑草防除と地力増進）が期待できます。
- 本試験ではグリホサートカリウム塩液剤（ラウンドアップマックスロード）は2020年9月下旬に10a当たり2,000mlを雑草茎葉散布し、塩素酸塩粒剤（クロレート S）は2021年1月下旬に10a当たり40kgを全面土壌散布しました。
- 塩素酸塩粒剤（クロレート S）は医薬用外劇物であり、水田作物、畑作物における適用場所は休耕田（1年以上作付けしていないところ）のみのため、散布後3か月以内は作物栽培ができません。
- 本試験ではクロタラリアは6月下旬に10a当たり8kg播種し9月上旬にすき込みました。
- すき込み時の草高は約180cmであり、モア等による細断とロータリー等による耕うんが必要です。

共通

ワイヤーメッシュ柵は、雑草管理が省力化でき、年間費用は電気柵と同等（川内村）

成果の内容

- ワイヤーメッシュ柵は、電気柵と比べて刈払い機除草の回数が削減できます。
- ワイヤーメッシュ柵は、資材・設置労力はかかりますが、耐用年数が長く、1年あたりのコスト（設置・除草）は電気柵と同等です。



図1 設置（杭の打込み）の様子

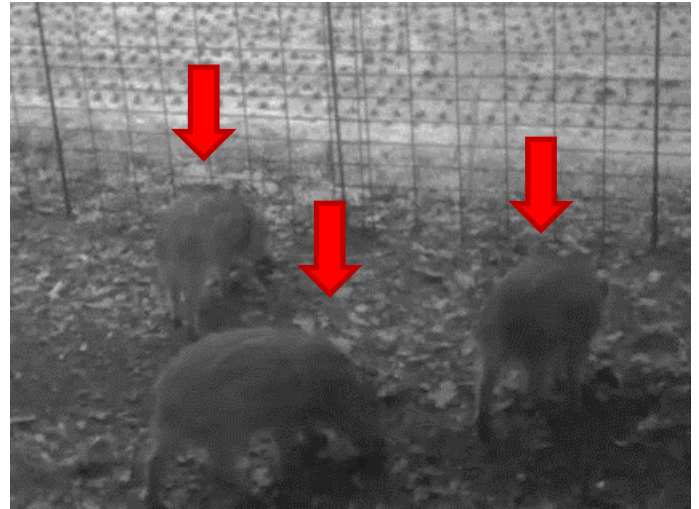


図2 ワイヤーメッシュ柵とイノシシ（幼獣）

表 ワイヤーメッシュ柵と電気柵の年間費用比較

電気柵の種類	設置費用		耐用年数	年間管理			年間費用 (万円)
	設置労賃 (万円)	柵資材費 (万円)		除草剤 散布回数	刈払い機 除草回数	労賃 (万円)	
ワイヤーメッシュ柵	4.0	14.9	10	3	2	0.7	2.6
電気柵（ポリワイヤー3段）	0.5	3.7	3（ワイヤー）	3	4	1.1	2.5

※燃料代及び農薬代は含まない。

ポイント

- 対象獣種を確認し、専門家指導のもとで防護柵を設置しましょう。
- 連続するほ場の一部分のみをワイヤーメッシュで囲う場合、周辺の防護柵の管理に留意しましょう。
- 効果を持続させるため、防護柵設置後も定期的に点検を行いましょう。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和3年度（営農再開）

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター



TEL 0244-26-9562

共通

湛水直播栽培で鳥害を受けても、一定の苗立数があれば収量を確保できる（富岡町）

成果の内容

- 鳥害等により苗立数が減少しても、 m^2 あたり 18 本以上あれば、その後の管理を徹底することで、一穂粒数が増加し、10a あたりの地域平均単収 526kg 以上の収量が確保できた。

単収 526kg/10a → 総粒数 24,880 粒以上 → 穂数 229 本/ m^2 以上 → 苗立数 18 本/ m^2 以上

図1 苗立数算出の考え方

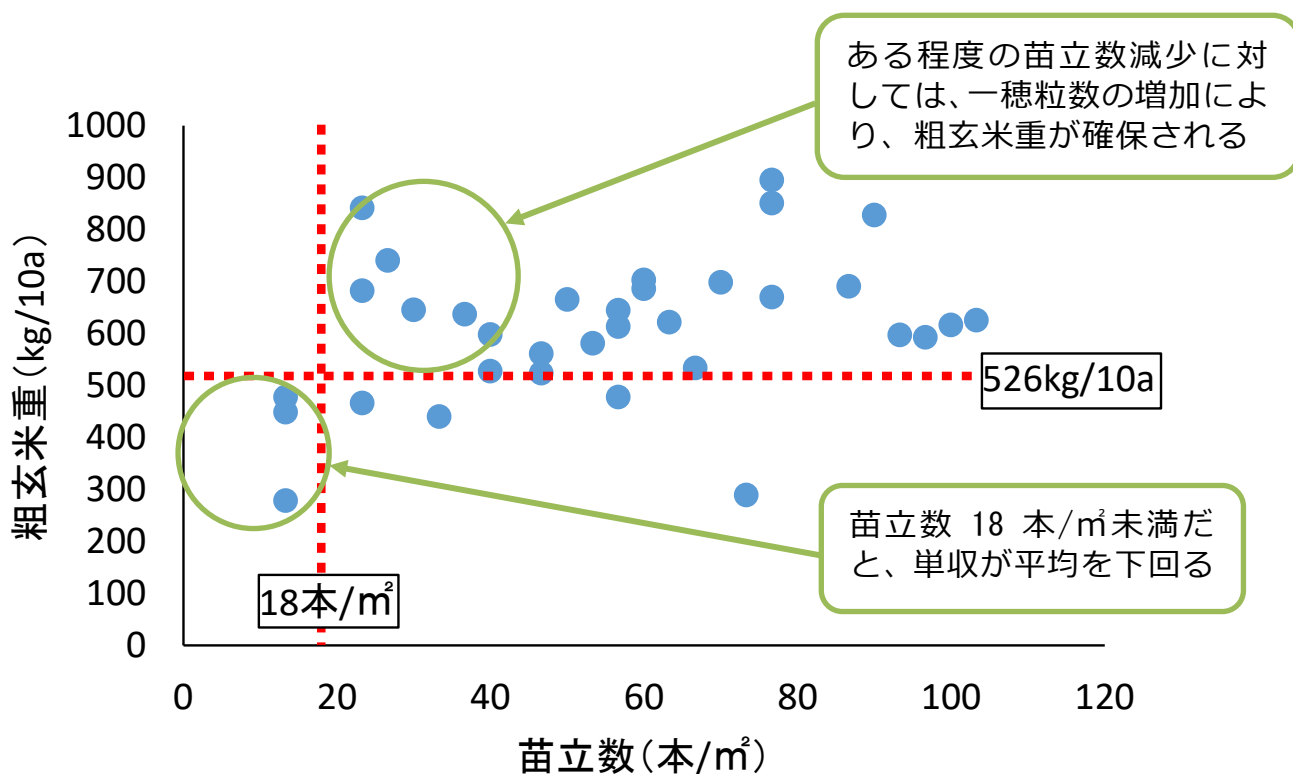


図2 苗立数と粗玄米重（品種「ふくひびき」）

ポイント

- 植え直しや鳥害対策実施を判断する際の参考になります。
- 試験では「べんがらモリブデンコーティング直播」を用いた。
- 10a あたりの地域平均単収 526kg は、平成 29 年～令和 2 年の農林水産統計から算出した。

Fukushima Agricultural Technology Centre

令和 3 年度（営農再開）

福島県農業総合センター 浜地域農業再生研究センター



TEL 0244-26-9562

効果的な除草剤使用と鳥獣害対策により 林縁部でもカンショ栽培が可能（田村市）

成果の内容

- カンショ定植時に雑草が発生前あるいは発生初期の場合、茎葉処理除草剤1回で初期雑草が抑制され、カンショの生育に影響しません。
- 防護柵及び緩衝帯の整備を行い、イノシシによる被害は発生しませんでした。



図1 防除体系

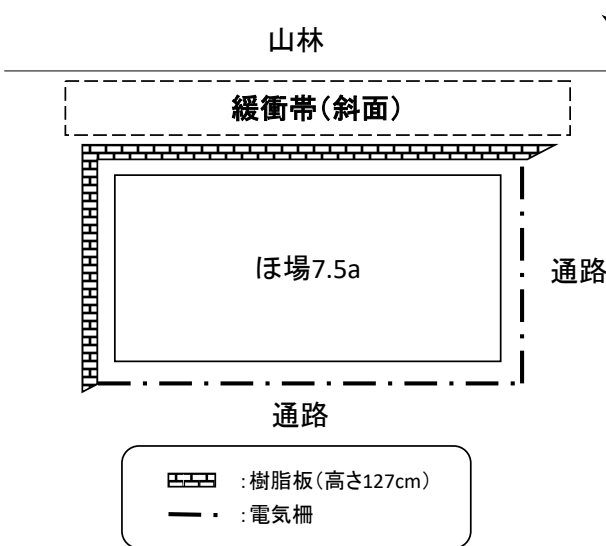


図2 ほ場概略図



図3 グルホシネート液剤処理時の雑草発生状況

ポイント

- グルホシネート液剤（バスタ液剤）の散布は、カンショのツルが畦間に届く前に実施しましょう。また、登録内容に従って安全に使用してください。
- 防護柵の効果を発揮するためには、定期的な点検、補修や除草作業が必要です。

