

豊 穡

No.61



キウイフルーツ新品種
「さぬきエメラルド」



ラナンキュラス新品種
「あんずてまり」

アスパラガス新品種
「さぬきのめざめ2021」



令和5（2023）年12月

香川県農業試験場

香農試印刷物第1626（23-02）号

豊穰 (第61号) の発行にあたって

地球温暖化の進行に伴う気候変動、農業従事者の高齢化や減少による労働力不足、燃油や肥料の価格高騰、消費動向の変化、さらには環境と調和のとれた食料システムの促進といった社会的要請など、農業を取り巻く環境や社会経済情勢の変化が続いています。このような情勢において、本県農業の持続的発展を図るためには、本県の強みを生かしながら、農業をより一層儲かる産業へ成長させ、農業を担う人材を将来にわたり確保することが重要です。

このため、農業試験場では、「本県農業を次世代の担い手にとって希望と魅力ある儲かる産業へ成長させるための戦略的な技術開発」を基本方針として、生産者や実需者等のニーズに即した試験研究に積極的に取り組んでおり、競争力のある県オリジナル品種を育成するとともに、育成した品種の安定生産、省力・低コスト化に加え、化学肥料・化学農薬の使用低減や効果的・効率的な病害虫対策の開発による持続可能な生産技術、デジタル技術を活用したスマート農業など、本県農業の発展に貢献できる技術開発を進めています。

これらの試験研究の成果を、直接、広く県内の農業者の皆様や関係機関・団体の方々に紹介するとともに、ご意見をお伺いし、生産現場により一層適応した技術の開発につなげていくことを目的として、例年、研究発表会を開催しています。

今回、本冊子では、新品種（アスパラガス、ラナンキュラス、キウイフルーツ）、個別品種（水稻、ブドウ、温州ミカン）の栽培技術、ドローンを用いた栽培技術（水稻、カンキツ）の検討状況等についてご紹介しておりますので、今後の経営改善や技術導入に際して少しでもお役に立てば幸いです。

令和5年12月

香川県農業試験場長 大山 興央

豊穰 第61号 目次

普通作

- [栽培] 水稲品種「あきさかり」の安定多収に向けた栽培方法
谷川昭彦 1
- [ICT] [話題提供] ドローンを活用した生育診断技術の研究
河原望遥 5

果 樹

- [品 種] 香川県オリジナル キウイフルーツ新品種
「さめきエメラルド」の特性について
川北兼奨 7
- [栽培] ウンシュウミカン「ゆら早生」の安定生産対策
久保雅秀 11
- [栽培] カンキツにおける農薬散布用ドローンによる病害虫防除の検討
生咲 巖 13
- [栽培] 「シャインマスカット」の加温栽培における
ジベレリン1回処理が果実品質に及ぼす影響
村尾昭二 17

花 き

- [品 種] 香川県オリジナル ラナンキュラス新品種「あんずてまり」の育成
浜田佳代子 21

野 菜

- [品 種] 香川県オリジナル アスパラガス新品種「さめきのめざめ2021」の育成
中村智哉 23
- [病虫害] 転炉スラグ施用により土壌pHを上げ
ブロッコリー根こぶ病の発病を抑える
中西 充 25
- [病虫害] ナバナ白さび病に対する各種薬剤の予防効果および治療効果
楠 幹生 27
- [病虫害] タマネギベと病菌の土壌中の卵孢子密度定量方法の実用性評価
西村文宏 29

水稲品種「あきさかり」の安定多収に向けた栽培方法

作物・特作研究課 谷川昭彦

共同研究者 宮原和典 (現 農業経営課)

西原昇吾 (現 東京事務所)

水稲品種「あきさかり」について安定多収栽培を目指して栽植密度、移植時期、施肥法（追肥時期）と収量（精玄米重）、品質の関係をそれぞれ検討したところ、栽植密度は株間18～24cm（18.5～13.9 株/m²）が、移植時期は6月上旬が、追肥時期（1回目）は出穂20日前が、総合的に多収となる結果が得られました。

1. はじめに

「あきさかり」は福井県農業試験場で育成された良食味、多収が特長の品種で、本県では令和2年に奨励品種に採用されました。福井県その他、広島県、徳島県でも奨励品種として採用されています。特にパックご飯や弁当などの業務用米として利用されています。そこで、多収な特性が発揮できる栽培条件（栽植密度、移植時期、施肥法）を検討したので紹介します。

2. 研究結果の概要

1) 栽植密度（株間）

令和2年、3年に農業試験場内の圃場で、条間を30cmに固定し、栽植密度を18.5株/m²（株間18cm）、13.9株/m²（同24cm）、11.1株/m²（同30cm）と変えて栽培しました。2か年とも6月15日に移植し、肥料はくみあい硫加磷安402（窒素-リン酸-カリ:14-10-12%、以降、「402化成肥料」と表記します。）を10a当たり窒素成分で基肥を4.5kg、追肥を出穂の18日前に3.0kg、10日前に2.0kgを施用しました。

その結果、穂数は栽植密度が高い（株間が狭い）ほど、多くなりました。18.6株/m²と13.9株/m²では収量（以降、「収量」の表記は精玄米重のことをいいます。）にほとんど差はありませんでしたが、11.1株/m²になるとやや少収となりました。玄米タンパク質含有率、整粒歩合に大きな差はなく、外観品質はいずれも2等でした。2か年の結果から、18.5～13.9株/m²が良いと考えられました（表1）。

表1 栽植密度試験（令和2～3年）

栽植密度 (株間)	試験年	出穂期	成熟期	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	収量 (kg/a)	同左比 (%)	千粒重 (g)	玄米タンパク質含有率 (乾物%)	整粒歩合 (%)	外観品質 (1-10)
18.5株/m ² (18cm)	令和2年	8月19日	9月23日	75.8	17.7	362	51.2	(100)	22.2	7.1	69.8	4.5
	令和3年	8月16日	9月25日	85.2	18.3	437	49.1	(100)	22.2	7.6	64.1	6.0
	平均	8月18日	9月24日	80.5	18.0	399	50.2	(100)	22.2	7.4	66.9	5.3
13.9株/m ² (24cm)	令和2年	8月17日	9月23日	78.0	17.4	364	50.5	99	21.9	7.1	69.4	5.5
	令和3年	8月16日	9月25日	86.0	18.5	390	49.2	100	22.3	7.6	65.1	7.5
	平均	8月17日	9月24日	82.0	17.9	377	48.9	99	22.1	7.4	67.2	6.5
11.1株/m ² (30cm)	令和2年	8月17日	9月23日	78.8	18.0	347	47.0	92	21.8	7.2	70.4	5.0
	令和3年	8月16日	9月25日	86.3	18.1	365	48.1	98	22.5	7.6	64.2	7.5
	平均	8月17日	9月24日	82.5	18.1	356	47.6	95	22.1	7.4	67.3	6.3

注1) 収量は精玄米重。

2) 収量、千粒重は1.85mmのふるいで調製し、水分14.5%に換算した値。

3) 玄米タンパク質含有率は静岡精機製食味分析計（GS-2000）で測定。

4) 整粒歩合は静岡製機製穀粒判別器（ES-1000:粒数%）で測定。

5) 外観品質はJ A香川県（登録検査機関）による。表中の値は平均値であり、

4未満は1等、4以上7未満は2等、7以上10未満は3等、10は規格外。

令和2年、3年に農業試験場内の圃場で5月中旬、6月上旬、中旬、下旬にそれぞれ移植しました。栽植密度は15.9株/m²（条間30cm、株間21cm）で、肥料は402化成肥料を、10a当たり窒素成分で基肥を4.5kg、追肥を出穂の18日前に3.0kg、10日前に2.0kgを施用しました。

その結果、6月上旬が中旬・下旬に比べて、2か年とも収量が多くなりました。5月中旬の収量は6月上旬と同等かやや低収でした(図1)。外観品質は、6月上旬は、2等であるものの、2か年平均では6月中旬・6月下旬より良くなりました。また、5月中旬は平均すると3等でした(表2)。2か年の結果から移植時期は6月上旬が適当と考えられました。

表2 移植時期試験（令和2年～3年）

移植時期	試験年（移植日）	出穂期	成熟期	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)
5月中旬	令和2年（5月15日）	8月2日	9月4日	79.3	18.3	375
	令和3年（5月15日）	7月25日	9月7日	77.2	17.9	458
	平均	7月29日	9月5日	78.3	18.1	417
6月上旬	令和2年（6月1日）	8月9日	9月11日	82.1	17.6	438
	令和3年（6月1日）	8月3日	9月22日	83.1	18.8	465
	平均	8月6日	9月16日	82.6	18.2	452
6月中旬	令和2年（6月15日）	8月17日	9月19日	84.5	18.7	378
	令和3年（6月15日）	8月15日	9月24日	88.1	17.9	321
	平均	8月16日	9月21日	86.3	18.3	350
6月下旬	令和2年（6月30日）	8月25日	9月27日	76.1	18.3	363
	令和3年（6月30日）	8月25日	10月11日	78.5	16.5	514
	平均	8月25日	10月4日	77.3	17.4	439

移植時期	試験年（移植日）	収量 (kg/a)	同左比 (%)	千粒重 (g)	玄米タンパク質含有率 (乾物%)	整粒歩合 (%)	外観品質 (1-10)
5月中旬	令和2年（5月15日）	56.6	103	21.7	7.0	60.2	6.0
	令和3年（5月15日）	47.0	94	22.8	7.8	66.3	8.5
	平均	51.8	99	22.3	7.4	63.3	7.3
6月上旬	令和2年（6月1日）	54.7	(100)	22.1	7.3	65.0	6.5
	令和3年（6月1日）	49.8	(100)	22.9	7.7	65.5	5.0
	平均	52.3	(100)	22.5	7.5	65.3	5.8
6月中旬	令和2年（6月15日）	47.1	86	22.8	8.0	65.6	6.5
	令和3年（6月15日）	39.2	79	22.9	7.6	64.7	7.0
	平均	43.2	84	22.9	7.8	65.2	6.8
6月下旬	令和2年（6月30日）	49.1	90	23.3	8.0	67.1	6.0
	令和3年（6月30日）	43.6	88	21.7	7.6	59.9	7.5
	平均	46.4	89	22.5	7.8	63.5	6.8

注1) 調査方法は表1と同じです。

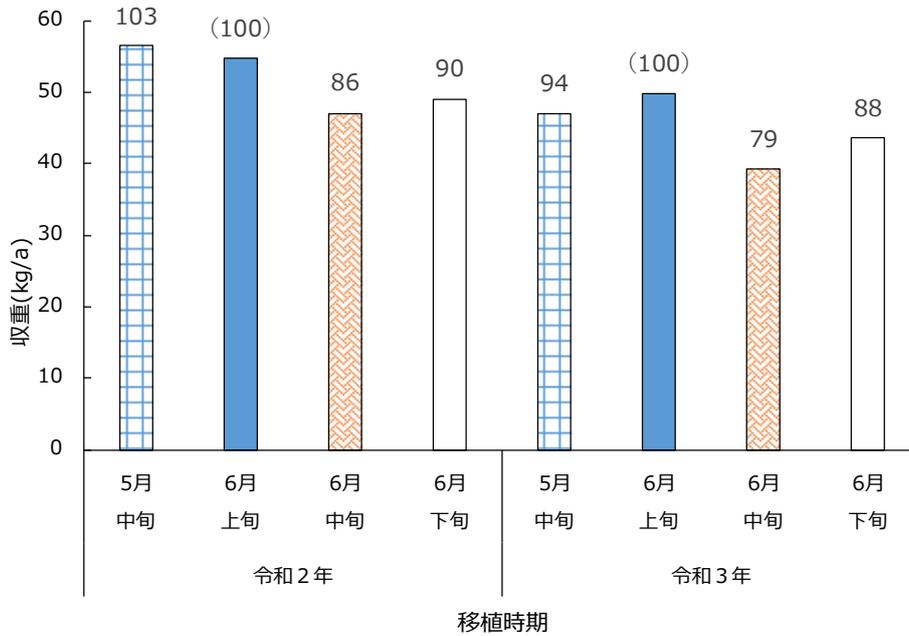


図1 移植時期別の収量 (令和元年～3年の平均値)

注) 値は各年における6月上旬移植の収量を100としたときの指数

3) 施肥法 (追肥時期)

令和3年に農業試験場内の圃場で、1回目の追肥時期を出穂の30日前、24日前、20日前、18日前、16日前と変えて栽培しました。2回目の追肥はいずれも出穂の10日前に施用しました。移植は6月14日、栽植密度は15.9株/m² (条間30cm、株間21cm)で、肥料は402化成肥料を、10a当たり窒素成分で基肥を4.5kg、追肥1回目は3.0kg、2回目は2.0kg施用しました。

その結果、1回目の追肥時期が遅いほど、穂長は長くなりました。穂数は出穂20日前までは追肥時期が遅いほど増加し、さらに遅い出穂18日前、16日前では減少する傾向がありました。玄米タンパク質含有率、整粒歩合に大きな差はなく、外観品質は出穂16日前が3等でそれ以外はいずれも2等でした。これらの結果から、穂数が多く、多収となる追肥時期は出穂30日前～20日前と考えられました(表3、図2)。しかし、出穂30日前の幼穂長は約0.2mmと小さく、目視による判断が難しいことから、同様の多収効果のある出穂20日前(幼穂長2mm)が1回目の追肥時期として適当と考えられました。

表3 追肥時期試験 (令和3年)

追肥時期	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	収量	同左比	千粒重	玄米タンパク質含有率	整粒歩合	外観品質
			(cm)	(cm)	(本/m ²)	(kg/a)	(%)	(g)	(乾物%)	(%)	(1-10)
出穂30日前	8月15日	9月28日	85.4	18.7	428	54.4	107	22.3	7.5	65.8	6.0
出穂24日前	8月15日	9月28日	85.5	19.3	435	52.4	103	22.3	7.8	63.8	5.5
出穂20日前	8月15日	9月28日	85.1	19.6	445	54.5	107	22.6	7.8	65.0	6.0
出穂18日前	8月15日	9月28日	85.1	19.7	402	50.8	(100)	22.6	7.9	65.5	6.0
出穂16日前	8月15日	9月28日	85.8	19.7	415	50.4	99	22.7	7.9	64.2	7.0

注1) 移植日: 令和3年6月14日
 2) 調査方法は表1と同じです。

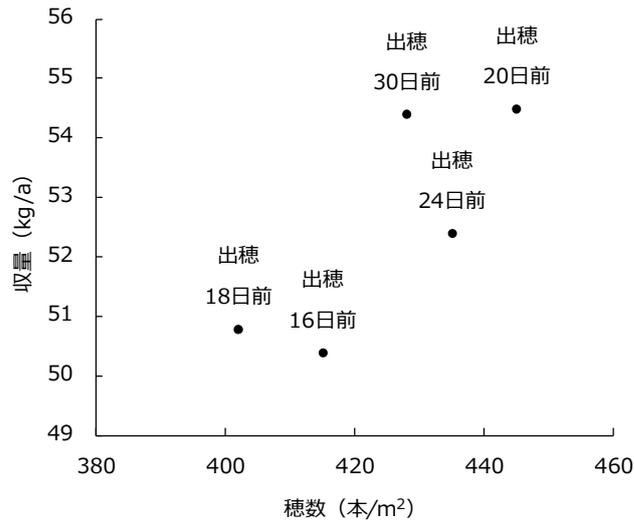


図2 追肥時期別の収量と穂数の関係

4. まとめ

「あきさかり」は、多収の業務用品種として需要拡大が期待されています。

今回の試験結果からは、「あきさかり」は、栽植密度は 18.5~13.9 株/m² (株間 18~24cm) で、移植時期は6月上旬に、追肥の1回目は出穂 20 日前 (2回目は出穂 10 日前) に施用すると、総合的に多収になると考えられました。

〔 話題提供 〕

ドローンを活用した生育診断技術の研究

作物・特作研究課 河原望遥

ドローンによる生育診断技術は、スマート農業技術の1つで作物の生育状態を空撮画像により省力的に把握する手法です。従来の生育調査項目（草丈・茎数・葉色）とドローン撮影で測定した指数（NDVI）との相関を検証しています。これにより、適正な追肥時期・量の診断指標の作成を目指しています。

1 はじめに

ドローンによる生育診断技術は、スマート農業技術の1つで作物の生育状態を空撮画像により省力的に把握する手法です。水稻や麦類の栽培では、高収量や高品質化のために、適切な時期に適量の追肥を行う必要がありますが、現在は、草丈や葉色計などの生育調査データから、もしくは、熟練者の経験や勘によって追肥時期や量を決定しています。

そこで、生育状況が見える化し、それぞれのほ場の実態に合わせた栽培管理を実現するために、ドローンによる生育診断技術を使って、生育状況を解析し、適切な追肥時期・量の指標作成を目指しています。



図1 ドローン (P4 Multispectral)

2 生育診断について

正規化植生指数（Normalized Difference Vegetation Index、以下NDVI）は、植生指標^{*1)}の1つで、植物体が近赤外光を強く反射し、赤色光を吸収する特性（図2）を利用して、以下の式で算出できます。値は、-1から1までの範囲で表され、1に近づくほど生育量が大きく、活性が高いことを表します。

$$\text{NDVI} = \frac{\text{近赤外光の反射率} - \text{赤色光の反射率}}{\text{近赤外光の反射率} + \text{赤色光の反射率}}$$

また、NDVIは、従来の生育調査項目である草丈・茎数・葉色（SPAD値）と相関が高いことが分かっています。草丈・茎数・葉色を計測するには労力や時間がかかりますが、ドローン撮影によるNDVI測定では、準備を含めて15分程度（10aあたり、飛行高度30m）でほ場での調査は終了します。その後、解析ソフトを用いてNDVIを算出して、生育を確認します（図3）。NDVI測定に使用する機器には様々なものがありますが、香川県農業試験場で用いている機器の詳細は、表1のとおりです。

*1) 植生指数：植物による光の反射の特徴を活かし衛星データを使って簡易な計算式で植生の状況を把握することを目的として考案された指標で、植物の量や活力を示しています。

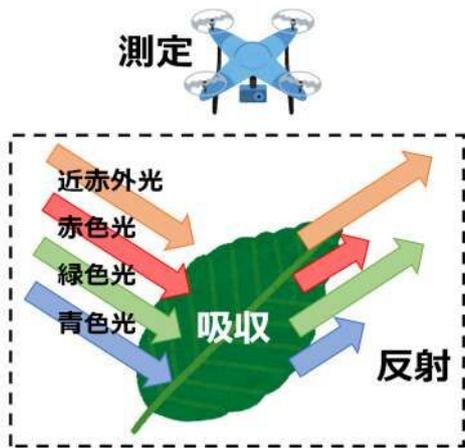


図2 NDVI 測定のイメージ

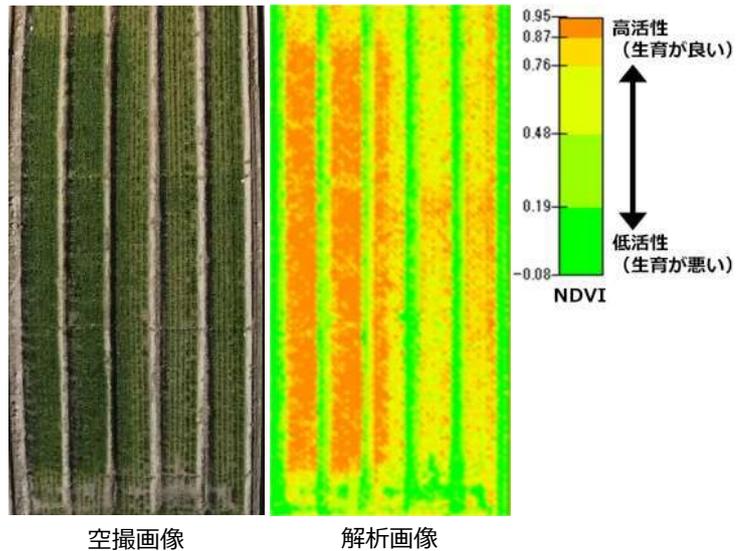


図3 NDVI 解析のイメージ

表1 香川県農業試験場で生育診断に使用する機器について

ドローン	P4 Multispectral (大疆創新科技有限公司 (DJI 社))	
	カメラ	6 眼カメラ ・ RGB (可視光) カメラ 1 台 ・ 青、緑、赤 ・ レッドエッジ*2) ・ 近赤外線
	操作方法	ドローン自動操縦システム (iOS・タブレット端末専用アプリ「DJI GS Pro」) を使用し、タブレット端末及び送信機を通じてドローンの飛行、撮影等を制御
解析ソフト	Pix4Dmapper	

3 香川県農業試験場での取り組み

水稻や麦類において、経時的にドローン撮影で測定したNDVIと従来の生育調査項目である草丈・莖数・葉色の値について、両者の相関の強さを再確認しつつ、基肥を様々な水準に設定したほ場において、追肥の時期や量の変更が及ぼす生育試験を実施しています。これにより、実測した生育データとドローン撮影で測定したNDVIから目標収量を達成するための適正追肥量の診断指標の作成 (表2) を検討しています。将来的には、ドローン撮影で省力的に生育確認できることを目指しています。

表2 目標収量を確保するための NDVI 値による適正追肥量 (麦類) (例)

	NDVI 値		
	0.50 未満	0.50~0.59	0.60 以上
窒素追肥量 (kg/10a)	5.0	3.5	2.0

*2) レッドエッジ：様々な波長の光を植物にあてたときに、その反射率が大きく変化する波長帯域。

香川県オリジナル キウイフルーツ新品種 「さぬきエメラルド」の特性について

府中果樹研究所

川北兼奨

「さぬきエメラルド」は香川県オリジナルキウイフルーツ品種として、12番目となる新品種で、果肉色が黄緑色で糖度が高く食味に優れており、「香緑」などよりも大玉の品種です。春季の強風による枝折れが少なく、栽培管理も容易です。

果実の貯蔵性に優れており、10月中下旬ごろに収穫した後、冷蔵庫（5℃）で5ヶ月程度の貯蔵が可能です。

1 はじめに

キウイフルーツの経済品種は、全国的に「ハイワード」が大半を占めていますが、多様化する消費者や実需者のニーズに即し、激化する国内外の産地間競争に打ち勝つため、他産地との差別化を図ることができる品種の開発が望まれています。このため、香川県では全国に先駆け、昭和50年代からキウイフルーツの育種に取り組み、これまでに、「香緑」や「さぬきゴールド」など11品種を品種登録してきました。

県内のキウイフルーツ栽培面積は現在60haを超え、そのうち県オリジナル品種が約8割を占めています。近年は新規就農者等の参入により栽培面積は増加傾向にあり、品目拡大を検討している生産者からの関心も高いため、新規でも栽培管理のしやすい品種が求められています。また、「さぬきゴールド」や「さぬきエンジェルスイート」などの黄肉系品種は貯蔵性が低く販売期間が短いことから、貯蔵性の高い品種が望まれてきました。

そこで、これらの課題解決に向け、新たに「さぬきエメラルド」を育成しましたので、その特性についてご紹介します。

2 「さぬきエメラルド」の特性

(1) 育成の経過

平成15年に県オリジナル品種「讃緑」を母親に、同じく県オリジナル品種「さぬき花粉力」を父親として、交配して得られた個体群から選抜されました。果肉色が黄緑色であり、高級感あふれる「エメラルド」のように気品あふれるキウイになってほしい、との願いを込め「さぬきエメラルド」と名付けられました。

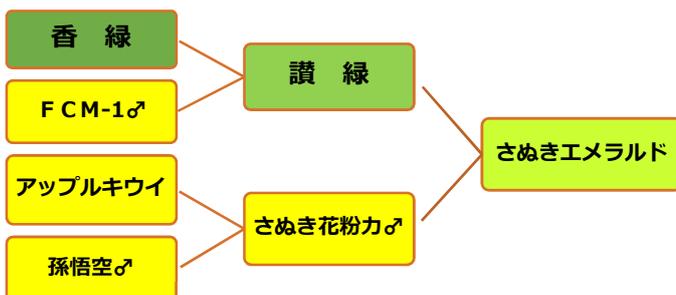


図1 「さぬきエメラルド」の育成系統図

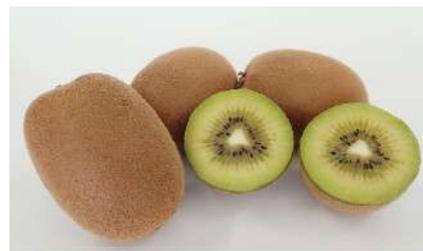


図2 「さぬきエメラルド」

(2) 品種の特性 (主要品種との比較)**・生育特性 (表1)**

「さぬきエメラルド」の樹勢は中～やや強く、「さぬきゴールド」と同等です。発芽期および開花期は、他の品種に比べて早く、収穫期は10月中下旬ごろで「さぬきエンジェルスイート」と同等です。発芽期が早いため、晩霜が心配される地域では注意が必要です。また、「さぬきエメラルド」の新梢はしなやかであり、「香緑」や「ハイワード」などにみられる春季の強風による枝折れが少なく栽培性に優れます。

表1 「さぬきエメラルド」と既存品種における生育特性評価

品種名	樹勢	発芽日 (月/日)	開花盛期 (月/日)	収穫期 (月/日)
さぬきエメラルド	中～強	3/21	5/ 5	10/21
さぬきゴールド	中～強	3/28	5/ 8	10/ 1
さぬきエンジェルスイート	弱～中	3/23	5/ 6	10/22
讃緑	強	3/28	5/12	11/12
香緑	強	3/28	5/18	11/12
ハイワード	中	3/28	5/18	11/12

注) 「さぬきエメラルド」は平成27年～令和4年までの8年間の平均値。

その他の品種は平成25年～令和4年までの10年間の平年値。

・果実特性 (表2)

「さぬきエメラルド」の果皮は褐色、表面の毛じの密度は粗で、「さぬきゴールド」と同等であり、果形は長楕円、果肉色は黄緑色です。果実重は、「さぬきゴールド」に次いで重く、摘蕾・摘果などにより180g程度の大玉生産が可能です。糖度が非常に高く、酸が低いため食味は良好です。収量性は、「さぬきゴールド」と同等であり、1.8～2.0t/10aと見込まれます。

表2 「さぬきエメラルド」と既存品種における果実特性評価

品種名	果皮色	毛じの密度	果形	果肉色	果実重 (g)	追熟後	
						糖度 (%)	クエン酸 (%)
さぬきエメラルド	褐	粗	長楕円	黄緑	165.8	19.2	0.70
さぬきゴールド	褐	粗	扁球	濃黄	189.2	15.6	0.79
さぬきエンジェルスイート	暗褐	粗	倒卵形	黄緑 (赤)	108.2	17.0	0.80
讃緑	褐	粗	長楕円	緑黄	132.0	14.1	0.73
香緑	褐	極密	長楕円	濃緑	131.0	16.1	0.67
ハイワード	緑褐	密	楕円	緑	137.7	14.6	0.78

注) 農林水産植物種類別審査基準に基づく評価値。

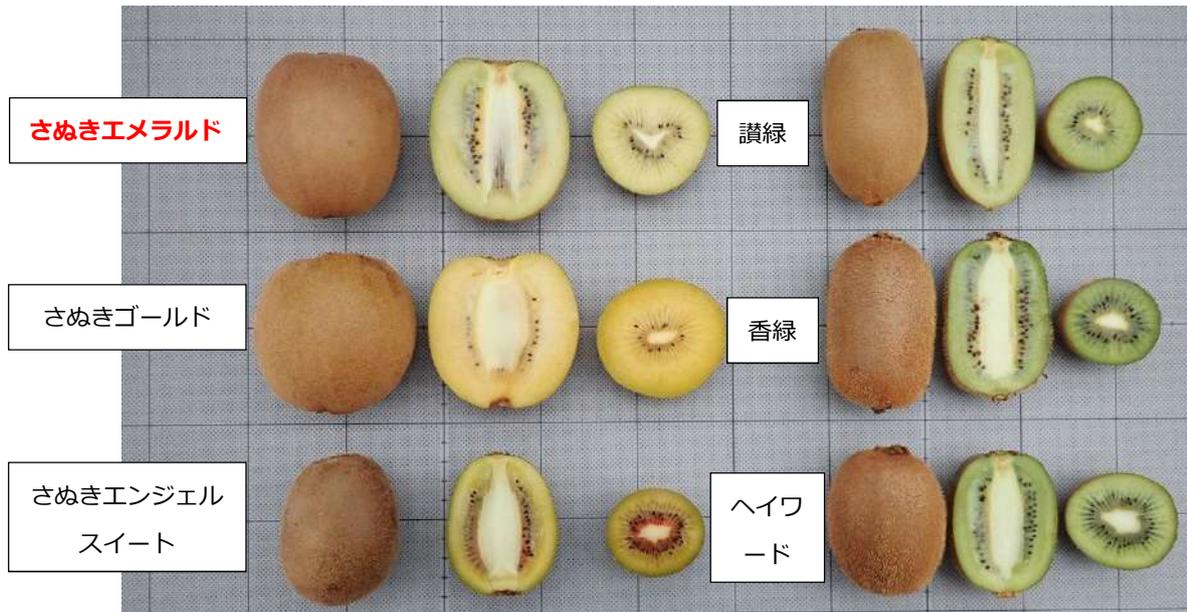


図3 「さめきエメラルド」と既存品種との果実比較

・貯蔵性評価

収穫後の果実を冷蔵庫（5℃）で貯蔵し、果実硬度の推移や食味などを調査した結果、「さめきエメラルド」の果実硬度は、貯蔵期間を通して「さめきゴールド」、「さめきエンジェルスイート」より常に高く維持されており、5ヶ月を経過したころには、緑肉系品種と同等でした。糖度は貯蔵期間を通して安定して他の品種よりも高く、食味は常に良好であったため長期間の販売が可能と考えられます。

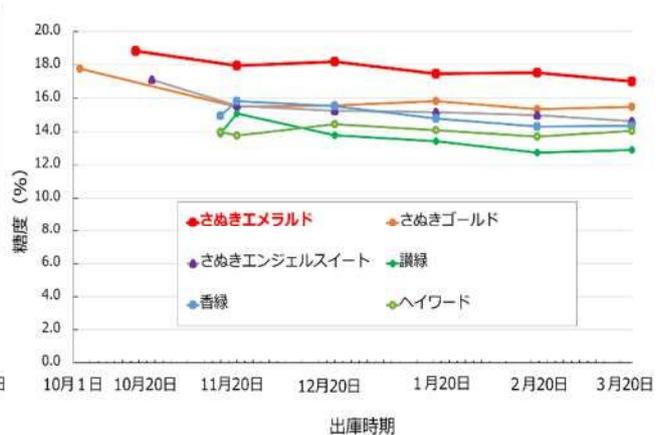
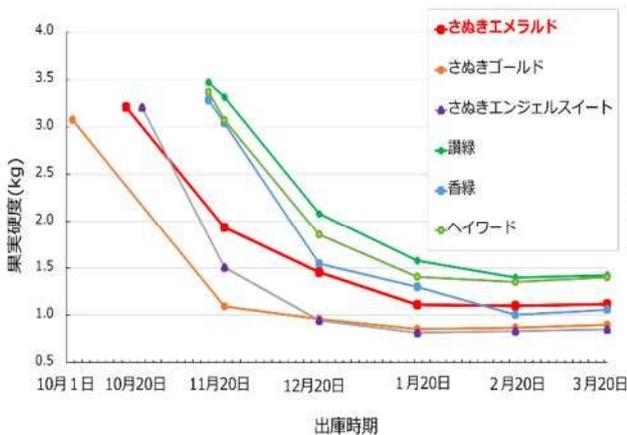


図4 低温貯蔵果実の出庫時の果実硬度推移（令和4年） 図5 低温貯蔵果実の追熟後の糖度計示度推移（令和4年）

・袋かけの有無が果実品質に及ぼす影響

県産キウイフルーツは、有利販売や病害虫対策を目的として、袋かけを行い外観品質の向上などを図っています。「さめきエメラルド」において、袋かけを行うことで日焼けや擦れ傷などの発生が減りますが、果実品質の差はありませんでした。袋かけの有無にかかわらず、慣行の防除により無袋栽培が可能です。

表3 袋かけの有無が「さぬきエメラルド」の果実品質に及ぼす影響
(令和2年～令和4年)

試験区	果実重 (g)	果実硬度 (kg)		糖度 (%)		クエン酸 (%)	
		収穫時	追熟後	収穫時	追熟後	収穫時	追熟後
有袋区	180.4	3.16	1.21	11.1	19.8	1.37	0.70
無袋区	188.1	3.20	1.33	11.1	19.8	1.41	0.70



図6 有袋区の果実と無袋区の果実比較



図7 無袋栽培における着果状況 (収穫時)

(3) 今後の展望

令和2年から県内における栽培適応性を確認するため、7カ所で現地実証試験を実施したところ、問題なく栽培できることを確認しました。「さぬきエメラルド」は、「さぬき讚フルーツ®」対象品種として位置づけられる見込みであり、品種のラインナップを充実させることで県産ブランドの強化が期待されます。今後は、生産者の所得向上に向けて、他産地との差別化が難しい「 Hayward 」や老木化し生産性の低下した「香緑」から「さぬきエメラルド」の改植を推進していきます。

また、「さぬきエメラルド」の栽培マニュアルを作成するなど、新規就農者だけでなく、品目拡大を検討している生産者が栽培に取り組みやすいように普及に向けた準備を進めていきます。

なお、「さぬきエメラルド」は香川県内に限定して生産を認めることとしており、種苗は県内生産者に限定して供給する予定です。



ウンシュウミカン「ゆら早生」の安定生産対策

府中果樹研究所 久保雅秀

極早生品種「ゆら早生」は、気候変動による品質の低下が問題となっています。今回、「ゆら早生」の、最適な後期重点摘果の時期について検討したところ、8月中旬に重点的に摘果を行うことで品質の優れた果実を生産できました。

1 はじめに

極早生品種のなかで秋季の高温・多雨の条件下でも品質が安定している「ゆら早生」は、県内で栽培面積が増加しています。しかし、近年の気候変動により、浮皮や糖度不足等の品質低下が問題となっています。ウンシュウミカンでは、一般的に7月に粗摘果として全摘果量の70%程度を摘果し、8～9月に仕上げ摘果として30%程度摘果します。一方、後期重点摘果は、一般的な摘果法とは異なり、粗摘果は全摘果量の30%と少なくし、仕上げ摘果を70%程度と多くする摘果方法で、この技術は、秋季の高温・多雨下でも高品質な果実生産を行える技術として、全国のウンシュウミカン産地で導入されています。

そこで、収穫期の早い極早生ウンシュウミカンである「ゆら早生」において、後期重点摘果の最適な時期について検討したので紹介します。

2 方法

1) 供試樹

極早生品種「ゆら早生」 (17年生：12樹)

2) 試験区

8月重点摘果区、9月重点摘果区、慣行区 各4樹

3) 試験方法 (表1)

慣行区は、粗摘果の量を全摘果量のおよそ70%、仕上げ摘果の量をおよそ30%の割合とし、8月重点摘果区と9月重点摘果区は、粗摘果の量を全摘果量のおよそ30%、仕上げ摘果の量をおよそ70%の割合とし、いずれの区も最終的に葉と果実の比率が25：1程度となるよう摘果を行いました。

粗摘果は、いずれの区も令和3年7月12日に行い、慣行区と8月重点摘果区では、仕上げ摘果を8月11日に、9月重点摘果区では、仕上げ摘果を9月9日に行いました。

いずれの区も、10月18日に収穫し、収量、果実品質、階級別果数割合について調査を行いました。

表1 試験区ごとの摘果程度と時期

試験区	粗摘果	仕上げ摘果
8月重点摘果区	3割程度 / 7月12日	7割程度 / 8月11日
9月重点摘果区	3割程度 / 7月12日	7割程度 / 9月9日
慣行区	7割程度 / 7月12日	3割程度 / 8月11日

3 研究結果の概要

(1) 収量、果実品質への影響 (表2)

収量は、9月重点摘果区、慣行区、8月重点摘果区の順で多くなる傾向があり、平均果重は、8月重点摘果区および慣行区で同等で、9月重点摘果区で軽くなる傾向がありました。着色程度は、8月重点摘果区、9月重点摘果区、慣行区の順で優れていました。糖度は、8月重点摘果区および9月重点摘果区で同等となり、慣行区で低くなりました。クエン酸は慣行区が最も低く、次いで、8月重点摘果区、9月重点摘果区の順で高くなりました。

表2 摘果時期の違いが、「ゆら早生」の収量および果実品質に及ぼす影響 (令和3年)

試験区	収量	平均果重	着色程度	糖度	クエン酸
8月重点摘果区	39.1	74.0	8.2	13.0	0.76
9月重点摘果区	30.1	66.3	7.8	13.0	0.82
慣行区	34.5	77.0	7.6	12.0	0.68

(2) 階級別果数割合への影響 (表3)

階級別果数割合は、8月重点摘果区、慣行区において、商品性の高いM階級とS階級の比率はほぼ同等で、M階級とS階級果の割合は、全体の過半数を占める結果となりました。9月重点摘果区は、M階級とS階級果の割合が、4割程度と他試験区より低くなり、2S階級が全体の6割を占め、小玉果が多くなる傾向となりました。

表3 「ゆら早生」の摘果時期の違いが階級別果数割合に及ぼす影響 (令和3年)

試験区	階級別果数割合 (%)				
	2L	L	M	S	2S
8月重点摘果区	0.2	2.0	14.3	40.6	43.0
9月重点摘果区	0.0	0.5	7.3	31.8	60.4
慣行区	0.1	2.1	15.3	40.4	42.1

4 おわりに

今回の試験では、「ゆら早生」において、後期重点摘果を行う場合、8月中旬に重点を置くことで、商品性の高いMおよびS階級果は慣行区と同等の比率を確保しつつ、高糖度で酸抜けが良く、着色程度も良好になるという結果が得られました。このことから、「ゆら早生」において、高糖度で着色が良く、商品性の高い中玉果実を生産するためには、後期重点摘果を8月中旬に行うことが最適と考えられました。なお、極端な豊作樹では、早めにスソ・フトコロ部分や外周部の小玉を中心とした軽めの粗摘果を行っておくことで後期重点摘果の際に労力の軽減を図ることができます。

カンキツにおける農薬散布用ドローンによる病害虫防除の検討

府中果樹研究所 生咲 巖

農薬散布用ドローンを用いたカンキツへのジマンダイセン水和剤散布による黒点病防除とエクシレルS E 散布による訪花昆虫（コアオハナムグリ）防除の効果は、手散布と同等または優るため、導入できる可能性があると考えられます。しかし、散布した薬液の付着状況は、樹による差や葉裏への付着が少ないことが認められることから、安定した防除効果を得るためには、薬量や散布方法などについてさらに検討する必要があると考えられます。

1 はじめに

香川県ではドローンによる農薬散布は、水稻などで普及していますが、傾斜地が多く高齢化や担い手不足が進み省力化が大きな課題となっている果樹栽培への導入は進んでいません。そこで、農薬散布用ドローン（写真1）のカンキツ栽培への導入の可能性を検討しました。



写真1 農薬散布用ドローン

2 試験方法

1) ドローン散布による薬液の付着状況

(1) 調査場所：

高松市圃場（品種：小原紅早生 15 年生、樹高：70～120 cm）

小豆島町圃場（品種：宮川早生等複数、樹高：70～180 cm）

三豊市圃場（品種：宮川早生 15 年生・南柑橘 4 号 30 年生、樹高：70～120 cm）

(2) 供試薬剤：ジマンダイセン水和剤

(3) 薬剤散布：ドローン機種「DJI AGRAS T20」で、樹上約 2m の高さを保持し、時速 8 km で直線的に一方向飛行で、5 倍液を 10a あたり 4 L 散布しました。

(4) 薬剤散布日：

高松市および三豊市圃場：令和 4 年 6 月 15 日、小豆島町圃場：令和 4 年 7 月 26 日

(5) 調査方法：

付着度 指数	被覆面積率 (%)
0	0.1以下
1	0.1～2.5
2	2.6～5.0
3	5.1～20.0
4	20.1～40.0
5	40.1～100

各圃場 3 樹について、1 樹あたり高さ 50～120 cm 付近の任意の 5 葉の葉表・葉裏に感水試験紙をクリップ止めし、散布直後に回収して薬液の付着状況を左記の基準に照らして付着度指数を調査し、その平均値を付着度として算出しました。

注) 「カンキツの調査方法（農水省果樹試験場興津支場、1987）の「付着度指数標準表」における付着指数（標点）と被覆面積率（付着面積）の関係を改変

2) ジマンダイセン水和剤散布による黒点病の防除効果の検討

- (1) 調査場所： }
(2) 供試薬剤： } 1) ドローン散布による薬液の付着状況と同じ
- (3) 薬剤散布：
ドローン散布区： 1) ドローン散布による薬液の付着状況と同じ
手散布区： 動力式噴霧機で 600 倍液を 10a あたり 300L 散布しました。
- (4) 薬剤散布日：
高松市および三豊市圃場： 令和 4 年 6 月 16 日、7 月 15 日、8 月 24 日の計 3 回
小豆島町圃場： 令和 4 年 6 月 17 日、7 月 26 日、9 月 8 日の計 3 回
- (5) 調査月日：
高松市および三豊市圃場： 令和 4 年 10 月 25 日 (最終散布 62 日後)
小豆島町圃場： 令和 4 年 11 月 10 日 (最終散布 63 日後)
- (6) 調査方法： 各圃場の各区 3 樹について、1 樹あたり 100~150 果について果実の発病を程度別に調査し、発病度を算出しました。
- 無 (0)：病斑がないもの
少 (1)：病斑が散見されるもの
中 (3)：病斑が果面の 1/4 以下に分布するもの
多 (5)：病斑が果面の 1/4~1/2 に分布するもの (軽い涙斑を含む)
甚 (7)：病斑が果面の 1/2 以上に分布するもの (涙斑、涙塊を含む)
- 発病度 = Σ (発病指数 × 該当発病果数) × 100 / (7 × 調査果数)

3) エクシレル SE 散布による訪花昆虫 (コアオハナムグリ) の防除効果

- (1) 調査場所： 坂出市府中町 農業試験場府中果樹研究所内圃場
(品種：宮川早生、樹高：70~120 cm)
- (2) 供試薬剤： エクシレル S E
- (3) 薬剤散布：
ドローン散布区： 「DJI AGRAS T20」で、樹上約 2m の高さを保持し、時速 8 km で直線的に一方向飛行で、50 倍液を 10a あたり 5L 散布しました。
手散布区： 動力式噴霧機で 5000 倍液を 10a あたり 300L 散布しました。
- (4) 薬剤散布日： 令和 4 年 5 月 6 日
- (5) 調査月日： 令和 4 年 6 月 13 日 (散布 38 日後)
- (6) 調査方法： 各区 3 樹について、各樹 120~240 果のコアオハナムグリによると見られる有傷果数を調査しました。

3 結果の概要

1) ドローン散布による薬液の付着状況

- (1) 全般に葉表の方が葉裏より薬液の付着は多く、葉裏は非常に少ない状況でした (写真 2、図 1)。
- (2) 樹による付着に差が見られる場合があり (図 2)、ドローンの飛行ルートや風向きによる影響があったと考えられました。



写真2 薬液の葉への付着状況（左：葉表、右：葉裏）

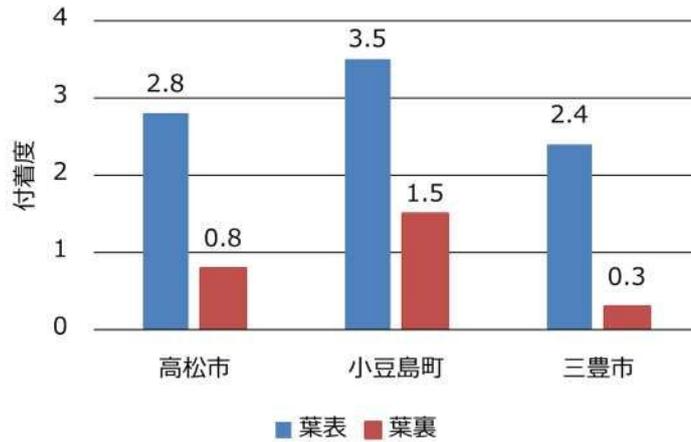


図1 各圃場における薬液の付着状況

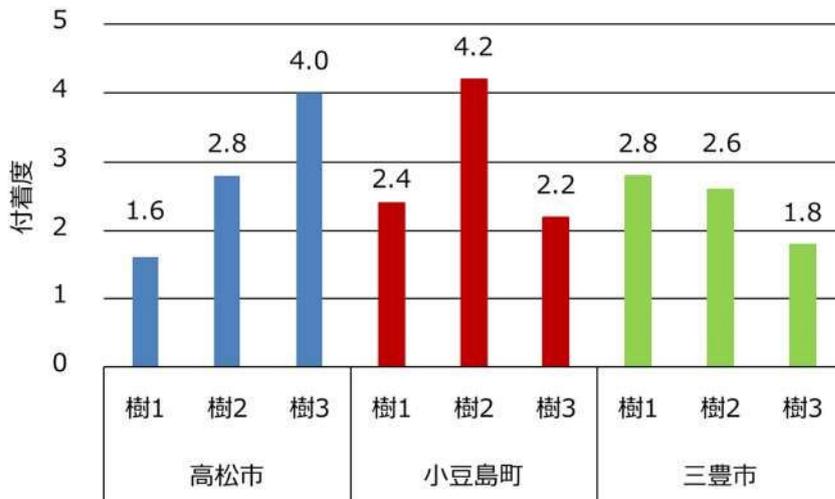


図2 各圃場の樹ごとの葉表の薬液の付着状況

2) ジマンダイセン水和剤散布による黒点病の防除効果の検討

- (1) いずれの圃場も手散布区での黒点病の発生は少発生でした。
- (2) ジマンダイセン水和剤 の5倍、10aあたり4L ドローン散布は、対照の600倍、10aあたり300L手散布と比べてほぼ同等の防除効果でした(図3)。薬害は認められませんでした。
- (3) ジマンダイセン水和剤 の5倍、10aあたり4L ドローン散布は、すでに農薬登録されており現場での使用は可能です。

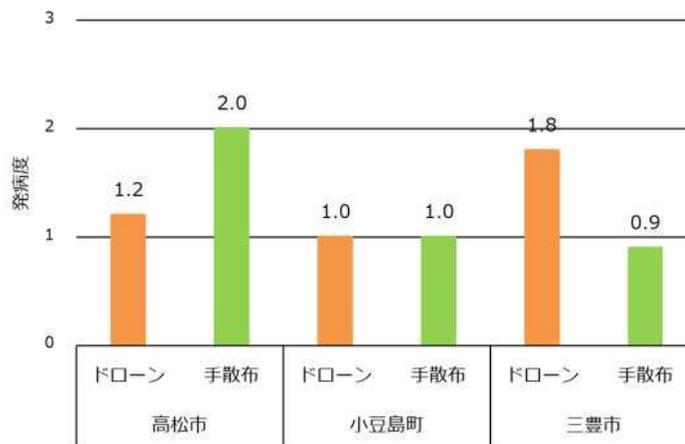


図3 各圃場における黒点病の発病状況

3) エクシレル SE 散布による訪花昆虫（コアオハナムグリ）の効防除果

- (1) 無処理での被害果率が 20.1%となり、中発生条件下での試験となりました。
- (2) エクシレル SE 50 倍、10a あたり 5 L ドローン散布は、対照の 5,000 倍、10a あたり 300L 手散布と比べて優る防除効果であり、無処理と比べて防除効果が認められました（図4）。また、薬害は認められませんでした。
- (3) エクシレル SE のドローン散布は、現在、農薬登録されていませんので、現場での使用は出来ませんが、今後、農薬登録される見込みです。

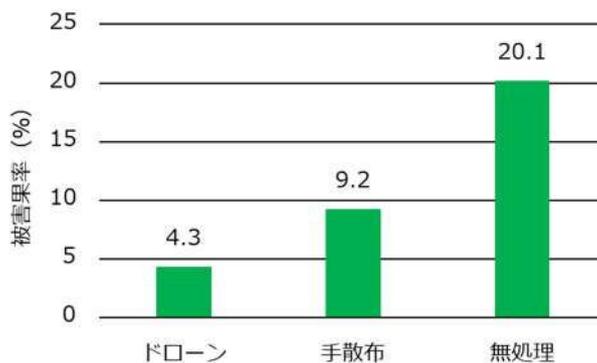


図4 散布 38 日後の各試験区のコアオハナムグリの被害果率

4 まとめ

今回検討したドローン散布によるジマンダイセン水和剤の黒点病とエクシレル SE の訪花昆虫（コアオハナムグリ）に対する防除効果は、手散布と同等または優る効果が確認され、現場へ導入できる可能性があることが分かりました。しかし、樹による付着に差が見られる場合があることから、飛行ルートや風向きに留意する必要があると考えられました。また、薬液の付着状況で葉裏への薬液の付着が少ないことから、ミカンハダニなど葉裏を中心に発生する病害虫に対して薬剤の効果が劣る可能性があることが分かりました。

今後、主要な病害虫に対する各種薬剤の効果の検討および薬液の付着が高まる効果的なドローンの飛行ルートや散布量、散布方法などについて検討を行う予定です。

「シャインマスカット」の加温栽培におけるジベレリン1回処理が果実品質に及ぼす影響

府中果樹研究所

村尾昭二

「シャインマスカット」の加温栽培では、植物生育調節剤であるジベレリンを2回処理しますが、これを1回に減らすことで、慣行の2回処理と比べて、果粒重はやや軽くなり、花振るいが発生しますが、糖度は高くなる傾向が見られました。

さらに、ジベレリンの1回処理前に、同じく植物生育調節剤であるフルメットを用いて花穂発育促進処理を行うことで、果粒重は慣行と同等で、肩部のしまった房型となり、花振るいの発生も抑えることができました。

1 はじめに

「シャインマスカット」は、品質が良好で、消費者ニーズにも合致していることから、全国的に栽培面積が大きく増加していますが、単価は下落傾向にあります。県内における「シャインマスカット」の施設栽培は無加温栽培が主力となっていますが、今後は、価格が安定している中元需要に対応した加温栽培への移行が必要であると思われます。しかし、加温栽培では、成熟期が梅雨時期に重なることから、糖度が上昇しにくく、かすり症が多発するなど栽培上の課題があるため、取り組む生産者は増加していません。また、近年の長雨によりその傾向がより顕著になりつつあります。加温栽培において糖度の上昇を早める手法として、黒系品種である「ピオーネ」では、植物生育調節剤であるジベレリンの1回処理が普及しています。

そこで、「シャインマスカット」の加温栽培においてジベレリン1回処理が果実品質に及ぼす影響について検討しました。また、「シャインマスカット」は、他の品種と比べて、花振るいしやすいという特徴があるため、フルメットの花穂発育促進処理との組み合わせについても併せて検討しました。

なお、以下、ジベレリンを「GA」、フルメットを「F」と表記します。

2 試験方法

(1) 試験1 GA1回処理が果実品質に及ぼす影響

令和4年1月26日に加温を開始したシャインマスカット(10年生)を用い、試験区として、慣行であるGA2回処理区とGA1回処理区を設けました。GA2回処理(慣行)区は、1回目のGA処理を満開日(満開日:4月1日)に、2回目のGA処理を満開約14日後にいずれも花房全体に対して浸漬処理を行いました。GA1回処理区は、満開約3日後の花房に対して同様に処理を行いました。なお、いずれの区とも1回目の処理には、Fを加用しました(表1、写真1)。



写真1 満開3日後の果房

表1 試験区の構成

試験区	1回目GA処理	2回目GA処理
GA1回処理区	GA25ppm+F10ppm	—
GA2回処理（慣行）区	GA25ppm+F 5 ppm	GA25ppm

(2) 試験2 GA1回処理とFによる花穂発育促進処理の併用が果実品質に及ぼす影響

試験1と同一の樹を用い、試験区として花穂発育促進処理区と無処理（対照）区を設けました。

花穂発育促進処理区は、Fの2ppmを展葉6～8枚時の花房全体に散布処理し（写真2）、その後、いずれの区とも満開約3日後の花房に対してGA25ppm+F10ppmを花房全体に浸漬処理しました。



写真2 フルメットの花穂発育促進処理（展葉6～8枚時）

3 調査方法

試験1、2ともに収穫は7月27日に行い、各区平均的な10果房の品質を定法により調査しました。房しまりは、図1のとおり果粒の巻き込み程度を達観により0から3までの4段階で判定しました（0:果粒巻込0%、1:約30%、2:約70%、3:ほぼ100%）。

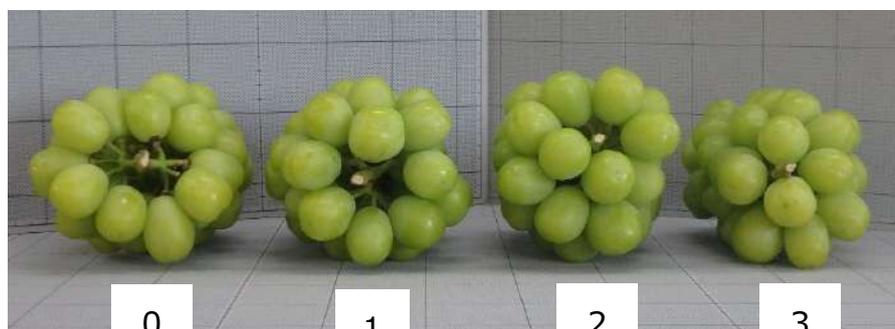


図1 房しまりの判定基準

4 結果の概要

(1) 試験1 GA1回処理が果実品質に及ぼす影響

①果実品質の推移

果粒重はGA2回処理（慣行）区において調査期間を通じて重く推移しました。糖度は、満開60日以降は、GA1回処理区において高く推移しました（図2）。

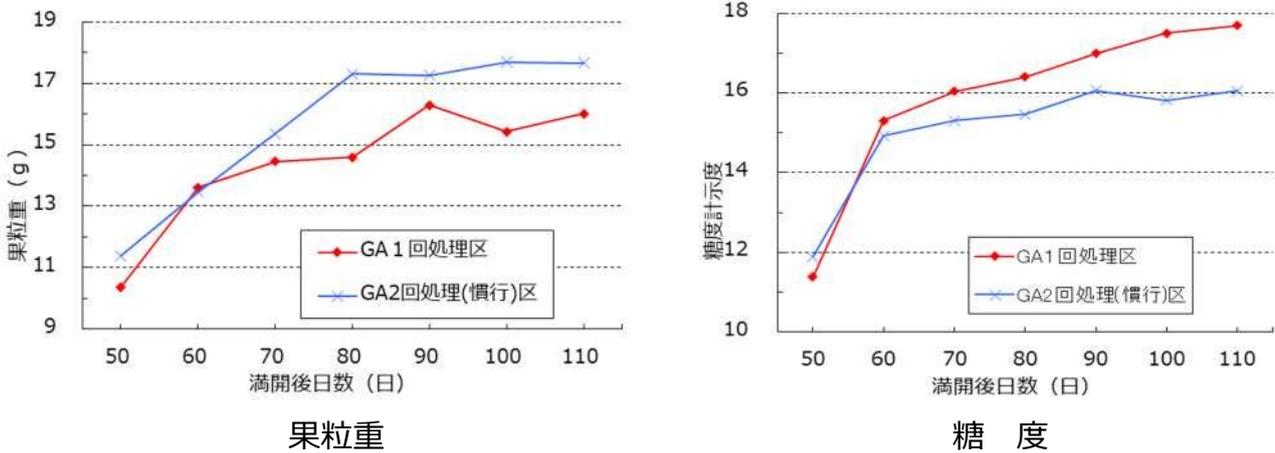


図2 GA1回処理による品質の推移 (加温栽培：令和4年)

②果実品質への影響

果房重、果粒重は、GA2回処理（慣行）区が、GA1回処理区に比べ重くなりました。果皮色は、GA1回処理区が高く、成熟がやや早く進みました。糖度は、GA1回処理区がGA2回処理（慣行）区に比べ高くなりました。かすり症発生程度はいずれの区も発生がわずかで、処理による差は見られませんでした。花振るい発生程度は、GA1回処理区で品質に影響を及ぼす程度の高い発生が認められました。含核数はいずれの区も含まれていませんでした。房しまりは、GA1回処理区で高く、しまった房となりました（表2）。

表2 GA1回処理が果実品質に及ぼす影響 (加温栽培：令和4年)

試験区	果房重 (g)	着粒数	果皮色 (C.C.値) ^z	果粒重 (g)	糖度 (Brix)	かすり症 発生程度 ^y	花振るい 発生程度 ^x	含核数	房しまり ^w
GA1回処理区	473.4	27.4	3.6	14.3	17.3	0.0	1.1	0.0	1.3
GA2回処理区	629.3	31.8	3.2	16.7	16.7	0.0	0.1	0.0	0.6

z：香川県版シャインマスカット用カラーチャートによる。

y：0～3までの4段階（0：発生なし、1：商品性に問題のない軽度、2：等級を落とさざるを得ない中度、3：商品性がなくなる重度）で判定。

x：0～3までの4段階（0：発生なし、1：軽度、2：中度、3：重度）で判定。

w：0～3までの4段階（0：果粒巻込0%、1：約30%、2：約70%、3：ほぼ100%）。

(2) 試験2 GA1回処理とFによる花穂発育促進処理の併用が果実品質に及ぼす影響

①果実品質の推移

果粒重は、花穂発育促進処理区において、調査期間を通じて重く推移しました。糖度は、満開60日以降、無処理区において高く推移しました（図3）。

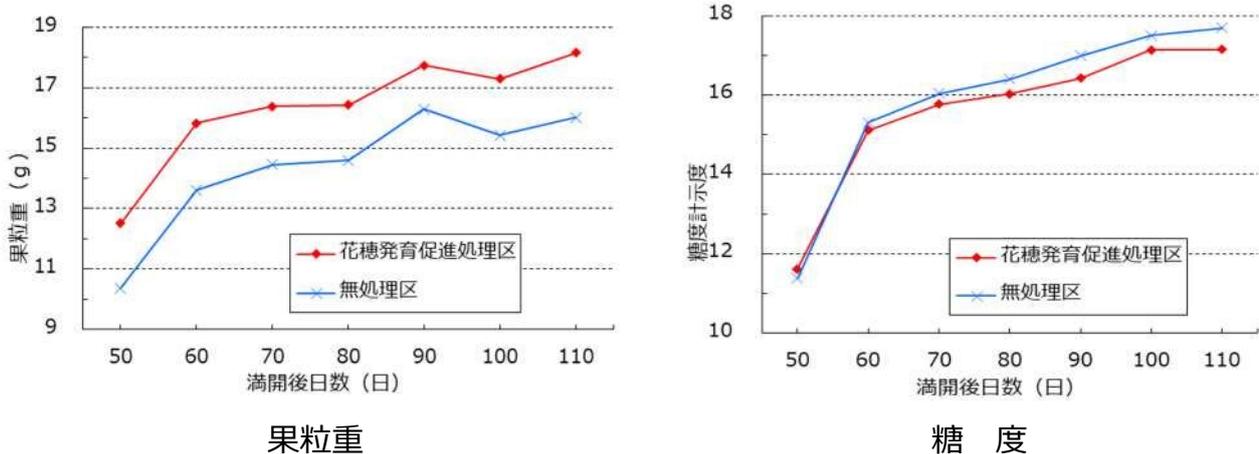


図3 GA 1回処理におけるFの花穂発育促進処理による品質の推移 (加温栽培：令和4年)

②果実品質への影響

果房重および果粒重は、花穂発育促進処理区において重くなりました。果皮色は、処理による差は見られませんでした。糖度は、無処理区においてわずかに高くなりましたが、大きな差ではありませんでした。かすり症発生程度はいずれの区も発生がわずかで、処理による差は見られませんでした。花振るい発生程度は、花穂発育促進処理区において大きく軽減されました。含核数はいずれの区も含まれていませんでした。房しまりは、花穂発育促進処理区で高く、しまった房となりました (表3)。

表3 GA 1回処理におけるFの花穂発育促進処理が果実品質に及ぼす影響 (加温栽培：令和4年)

試験区	果房重 (g)	着粒数	果皮色 (C.C.値) ^z	果粒重 (g)	糖度 (Brix)	かすり症発生程度 ^y	花振るい発生程度 ^x	含核数	房しまり ^w
花穂発育促進処理区	613.1	33.3	3.5	15.7	17.1	0.0	0.1	0.0	2.4
無処理区	473.4	27.4	3.6	14.3	17.3	0.0	1.1	0.0	1.3

z：香川県版シャインマスカット用カラーチャートによる。

y：0～3までの4段階 (0：発生なし、1：商品性に問題のない軽度、2：等級を落とさざるを得ない中度、3：商品性がなくなる重度) で判定。

x：0～3までの4段階 (0：生なし、1：軽度、2：中度、3：重度) で判定。

w：0～3までの4段階 (0：果粒巻込0%、1：約30%、2：約70%、3：ほぼ100%)。

5 成果の活用と留意点

これらの試験結果から、慣行のGA 2回処理を1回にすることにより、花穂発育促進処理が必要にはなるものの、糖度の上昇が早くなり、成熟期が前進することが認められました。また、果軸の伸びが縦・横ともに抑えられるため、商品価値の高いしまった房型となりやすいと考えられました。さらに、この方法は、果軸が柔らかくなり、玉直し作業がしやすいため (データ省略)、粗摘粒作業時の省力化も図られると考えられました。

しかし、若木や弱樹勢樹では、果粒の肥大が悪くなりやすいため、樹勢が強く、果粒肥大が旺盛な樹に対して本技術を導入することが望ましいと考えられます。

香川県オリジナル ラナンキュラス新品種「あんずてまり」の育成

野菜・花き研究課 浜田佳代子

共同研究者 村口 浩 (現 園芸総合センター)

村上恭子 (現 環境保健研究センター)

塚原亜紀 (現 農業生産流通課)

今回育成した本県オリジナルのラナンキュラス新品種「あんずてまり」は、赤みを帯びたオレンジ色の単色であり、作期を通して花色が安定しています。オレンジ色の花色は、市場からの要望が高く、産地の更なる活性化や「てまりシリーズ」全体の市場評価の向上が期待できます。

1 はじめに

本県のラナンキュラス栽培は、県内全域に拡大しており、令和3年度の栽培面積は約2.5ha（うち「てまりシリーズ」は1.9ha）、栽培戸数は54戸で、本県独自の種苗育成・増殖体制を整えたことにより切り花の高品質化が図られ、市場から高い評価を得ています。

本県では、これまで、県オリジナル品種のラナンキュラスを「てまりシリーズ」として、安定した需要が見込まれる白系、赤系、黄系、ピンク系等の花色を揃えてきました。今回、市場からの要望が高いオレンジ色の新品種「あんずてまり」を新たに育成しました。

2 育成経過

「あんずてまり」は、平成28年に農業試験場所有の中間母本（子房親：「春てまり」（白地にピンクのぼかし覆輪）、花粉親：農業試験場所有のオレンジ系統）を交配して得られた実生集団から選抜したものです。

3 品種の特性

- ・花色は赤みを帯びたオレンジ色の単色（写真1）で、作期を通して花色が安定しています。
- ・慣行定植（10月初め）では、11月下旬からまとまった収穫・出荷が可能で、12月上旬～下旬、2月上旬～3月上旬が採花のピークになります（図1）。
- ・花首曲がりや節曲がり等の品質低下が少なく、今回比較対象とした「ゆずてまり」や「雪てまり」と比べて出荷率が高くなります（表1）。



写真1 「あんずてまり」

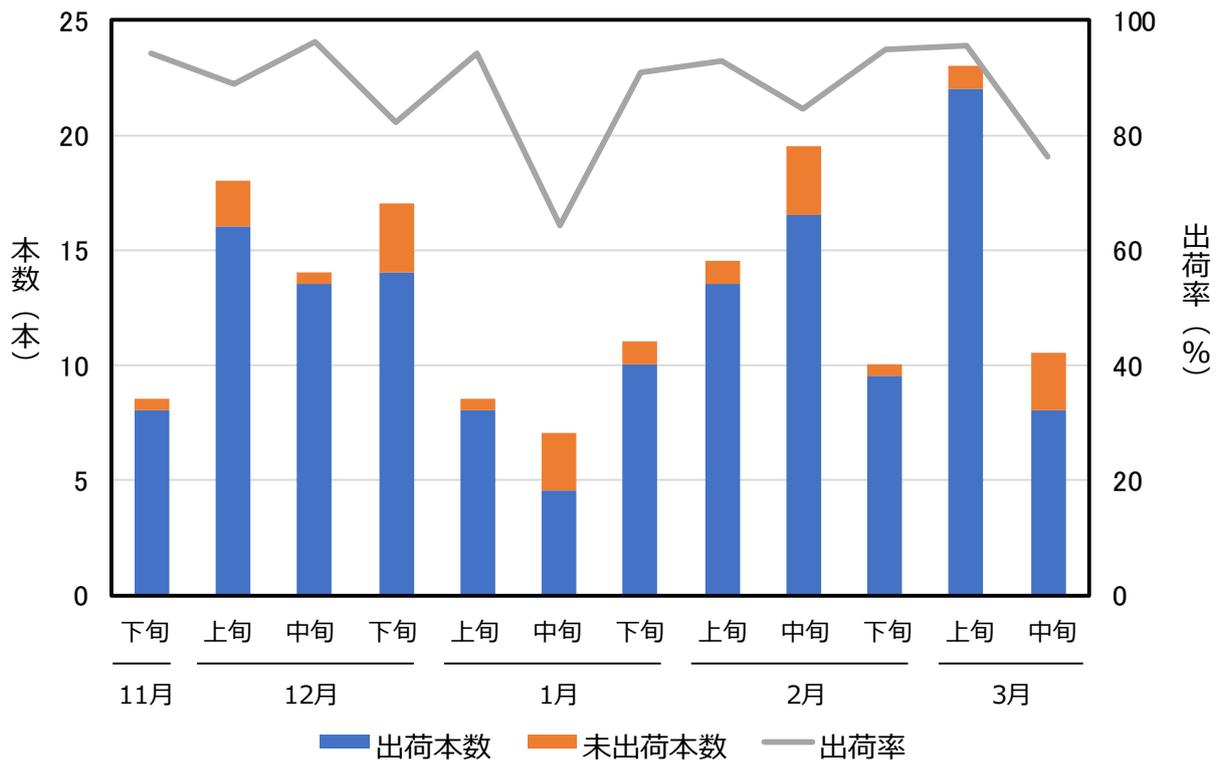


図1 「あんずてまり」の時期別採花状況（10株あたり）

表1 「あんずてまり」の特性比較（令和4年度データ）

項目 \ 品種名	あんずてまり	ゆずてまり	雪てまり
花色	オレンジ	黄色	白色
半数開花日	11月28日	12月7日	11月30日
採花本数（本/株）	16.2	15.9	26.6
出荷本数（本/株）	14.4	12.9	20.4
出荷率（%）	88.9	81.4	76.5
平均花茎長（cm）	55.2	64.6	57.5
平均花茎径（mm）	5.5	5.2	4.9

- ・栽培は、夜温5℃設定、プラスチックフィルム温室で実施。
- ・乾燥保存していた塊根を8月下旬から冷蔵処理し、10月3日に定植。3月20日まで採花。
- ・半数開花日は、供試した株全体の半数が開花開始した日。

4 おわりに

今回育成した「あんずてまり」が産地に導入されることにより、「てまりシリーズ」は11色となり、カラーバリエーションが充実することで、本県ランキュラス産地の更なる活性化や「てまりシリーズ」全体の市場評価の向上が期待されます。

なお、「あんずてまり」は、種苗法に基づく品種登録申請を行い、令和5年10月5日に出願公表されました。

香川県オリジナル アスパラガス新品種「さぬきのめざめ2021」の育成

野菜・花き研究課 中村智哉
共同研究者 池内隆夫

香川県オリジナルアスパラガス品種「さぬきのめざめ2021」を育成し、2022（令和4）年6月に農林水産省から出願公表されましたのでご紹介します。

「さぬきのめざめ2021」は、「さぬきのめざめ」に比べて、

- ・春芽収量は概ね同等
- ・夏秋芽収量が多い
- ・夏秋芽の異常茎の割合が少ない

といった特性があります。

1 はじめに

香川県における施設アスパラガス栽培は県内全域に広がり、定年帰農だけでなく新規就農の栽培品目として経営に取り入れられ、本県の農業生産の重要な位置を占めています。

これまで、香川県農業試験場では、グリーン品種「さぬきのめざめ」、紫品種「さぬきのめざめビオレッタ」を育成してきました。「さぬきのめざめ」は、育成から約20年が経過し、県内で約58ha栽培されていますが、近年の温暖化による夏季の気温の上昇に伴い、気温が高いときに発生しやすい異常茎が増加しており、異常茎をはじめとする秀品収量の低下等の問題が顕在化しつつあります。

そこで、気温の高い夏場においても品質を維持したうえで、高い収量を維持できる系統「さぬきのめざめ2021」の育成に取り組みました。

2 「さぬきのめざめ2021」について

(1) 育成の経過

アスパラガス新品種「さぬきのめざめ2021」は、

- ・頭部の締まりがよいこと
- ・萌芽開始時期が早いこと
- ・収量性（特に高温期）に優れること

を目標に育成しました。

2008（平成20）年から香川県農業試験場において、保有する優良株の中から交配、選抜、特性調査を経て、2020（令和2）年に育成を完了しました。2021（令和3）年11月19日に種苗法に基づく品種登録を申請し、2022（令和4）年6月7日に出願公表されました。

(2) 主要な特性・特長

「さぬきのめざめ」との比較

生育特性

「さぬきのめざめ」と同様に雌雄混合品種であり、草丈は、同等かやや低く、茎葉の病害発生程度は同等です。萌芽は、3～5日程度早い極早生性であり、低温時にも萌芽勢が比較的低下しにくい特徴を有しています。若茎基部の赤色（アントシアン）の発現は軽微であり、頭部のしまりは同様に優れます。

収量及び品質特性

夏秋芽の収量性は優れます。特に、異常茎が多くなり萌芽勢が低下する盛夏季においても、萌芽勢が衰えないのが特長で、秀品率が高いです。一方、春芽は概ね「さぬきのめざめ」と同等の収量が期待できますが、年次によるバラツキがあり、一茎重はやや軽い傾向があります。

3 今後の展開

現在、「さぬきのめざめ2021」は、東讃、中讃、西讃の計11圃場で現地試験を実施して、適応性を確認しています。併せて、県内への種苗の供給に向けた採種圃場を設置して種子の確保に取り組んでおり、早ければ2024（令和6）年に、JA香川県から苗の購入が可能となる見込みです。なお、苗の供給は県内に限ります。

今後、これまでに育成した品種と併せて「さぬきのめざめ2021」に適した栽培法を検討・検証し、生産者や関係団体と一体となって、県産アスパラガスのブランド力をさらに高めていきます。

4 成果の発表について

試験研究の結果は、園芸学研究第21巻別冊2（2022年発行）の172ページに掲載されました。



さぬきのめざめ2021 さぬきのめざめ
図1 夏季における若茎の外観

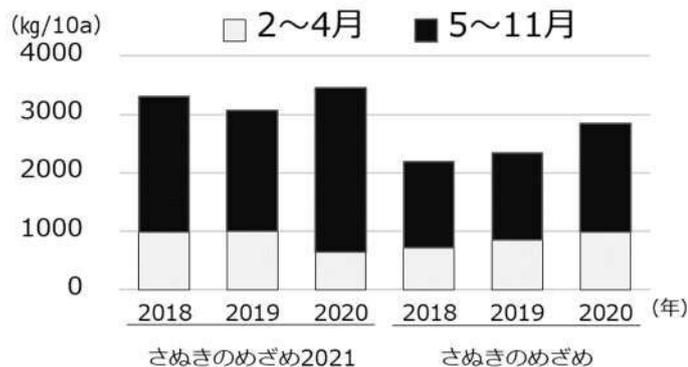


図2 「さぬきのめざめ2021」の収量性
(2018～2020年（平成30～令和2年）)

図2の収量調査は枠板式高畝栽培の客土改植法により2014（平成26）年に畝高40cmの既存の畝上に15cmの客土を行い、株間40cm1条で定植し、25cm調整重で実施しました。

転炉スラグ施用により土壌pHを上げ ブロッコリー根こぶ病の発病を抑える

病虫・環境研究課 中西 充
共同研究者 森 充隆

転炉スラグを10a当たり400～1,400kg施用することで、土壌をアルカリ性に矯正できました。また、殺菌剤の土壌混和处理をしなくても、ブロッコリー根こぶ病の発病を低く抑えることができました。

1 はじめに

ブロッコリー根こぶ病の発病は、土壌がアルカリ性になると、低く抑えられることが知られています。そこで、転炉スラグ施用により土壌をアルカリ性に矯正し、ブロッコリー根こぶ病に対する防除効果を確認しました。

2 試験の概要

- (1) ブロッコリー根こぶ病の激発圃場を対象に現地実証試験を行いました。
- (2) 圃場ごとに土壌の性質が異なるため、土壌をアルカリ性に矯正するために必要な転炉スラグ施用量を圃場ごとに決定し、ブロッコリーを定植する1か月以上前に施用しました（表1）。
- (3) 品種は、根こぶ病に耐病性のない品種を8月下旬から9月中旬までの間に定植しました（表1）。
- (4) 根こぶ病防除対策として、殺菌剤の土壌混和处理は行いませんでしたが、一部圃場で、オラクル顆粒水和剤を育苗セルトレイに灌注処理を行いました（表1）。
- (5) 収穫終了後に発病調査を行いました。

「転炉スラグ」

転炉スラグとは、製鉄所の製鋼工程で鋼の副産物として生産される^{*}^{*}^{*} 鉍さい（スラグ）です。転炉スラグの主成分はケイ酸カルシウムで、鉄・マンガン・マグネシウム・リン酸・ホウ素などを含みます。一般的に、アルカリ性の土壌で作物を栽培すると、微量元素欠乏が発生しやすくなりますが、転炉スラグは、微量元素を含むので、欠乏症が発生にくいとされています。

参考：転炉スラグによる土壌pH矯正を核とした
土壌伝染性フザリウム病の被害軽減技術
—研究成果集（詳細版）—



3 結果

- (1) 転炉スラグを10a当たり400～1,400kg施用することで、土壌pHをアルカリ性に矯正することができました (表1)。
- (2) 収穫後の発病調査では、発病株率0～100%、発病度0～30.3でした。激発圃場を対象に試験を行っているため、発病株率は高いものの、花蕾が小さくなるほどに発病が進行した株は少なかったです (表1)。
- (3) 試験圃場に隣接し、同じ生産者が管理する別圃場 (対照圃場) の発病度と比較すると、同程度以下に発病を抑えることができました (図1)。

表1 圃場ごとの転炉スラグ施用量、耕種概要、土壌pHの変化、発病調査結果

NO.	転炉スラグ		品種	定植日	オラクル 灌注 処理	土壌pH		発病株率 (%)	発病度
	施用量 (kg/10a)	施用日				施用前	施用後		
圃場1	1,100	2022/7/27	サマードーム	2022/8/31	無処理	6.3	7.9	86.7	21.3
圃場2	1,100	2022/7/27	サマードーム	2022/8/31	無処理	6.4	8.0	48.3	13.0
圃場3	400	2022/6/3	サマードーム	2022/8/20	処理	7.4	8.1	100.0	30.3
圃場4	600	2022/6/3	BL-456	2022/8/25	処理	7.1	8.1	65.0	17.3
圃場5	1,000	2022/7/11	サマードーム	2022/8/17	無処理	6.5	8.2	1.7	0.3
圃場6	1,400	2022/8/6	おはよう	2022/9/13	処理	5.9	9.1	0.0	0.0

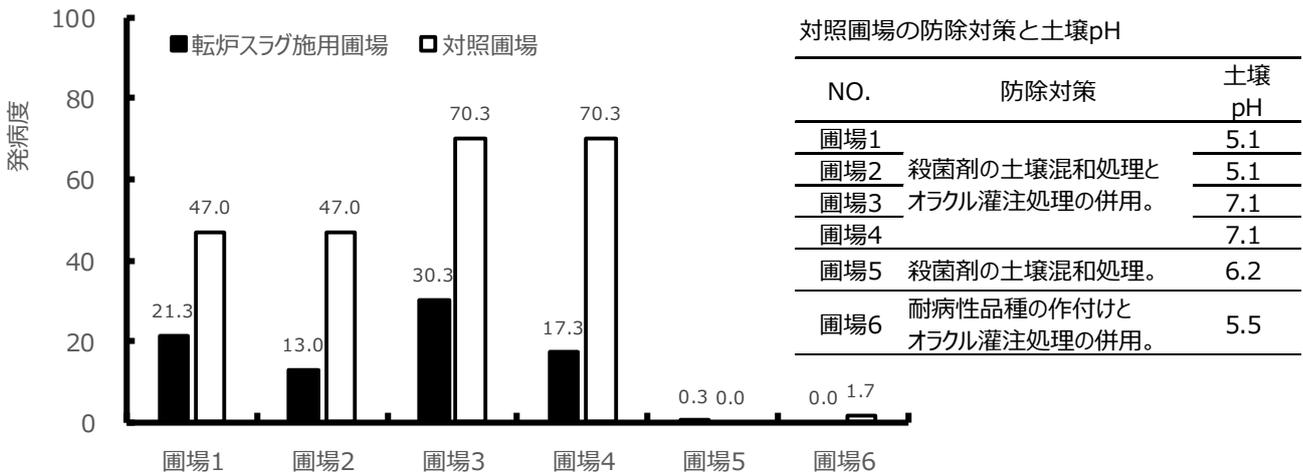


図1 転炉スラグ施用圃場と対照圃場の根こぶ病発病度の比較

4 おわりに

- (1) 土壌をアルカリ性に矯正するために必要な転炉スラグ施用量は、使用する転炉スラグや圃場ごとに異なります。
- (2) 転炉スラグ施用後に水稻栽培や湛水処理を行うと、土壌pHが低下する可能性があります。
- (3) 転炉スラグ施用による土壌pHの矯正効果は、約10年維持されるとされていますが、根こぶ病の防除対策として、土壌をアルカリ性に矯正する場合は、作付前に土壌pHを確認し、土壌pHが低下していれば、追加施用する必要があります。

ナバナ白さび病に対する各種薬剤の予防効果および治療効果

病害虫防除所 楠 幹生

ナバナなどのアブラナ科野菜で問題になっている白さび病について、ナバナに使用できる8薬剤を対象に、ナバナ白さび病に対する予防および治療効果の試験を行いました。その結果、予防および治療効果ともに高い薬剤はランマンフロアブル、ピシロックフロアブルおよびアミスター20フロアブルの3剤であることが確認されました。

1 はじめに

本県の主要な野菜の1つであるナバナは、近年、白さび病(図1)の多発生が問題となっています。ナバナ白さび病に使用できる薬剤は、ナバナ、ナバナ類または非結球アブラナ科野菜に登録のある8薬剤があります。しかし、これらの薬剤がナバナ白さび病に対してどの程度の予防および治療効果があるか分かっていません。そこで、これらの薬剤の予防および治療効果について圃場で試験を行いました。



図1 葉裏に形成された白さび病の分生子層

2 試験の概要

1) 試験方法

品種は、「CR京の春」または「花かざり」を供試しました。薬剤は、アリエッティ水和剤(2,000倍)、ダコニール1000(1,000倍)、ランマンフロアブル(2,000倍)、ストロビーフロアブル(3,000倍)、アミスター20フロアブル(2,000倍)、ライメイフロアブル(2,000倍)、ピシロックフロアブル(1,000倍)およびヨネポン水和剤(500倍)を供試し、10a当たり100~300L散布しました。

予防効果および治療効果試験は4薬剤ごとに分けて試験を行いました。予防効果試験は薬剤を散布した2~3日後に白さび病菌を接種し、散布16~23日後に発病程度を調査しました。治療効果試験は薬剤の散布4日前に白さび病菌を接種し、散布15~16日後に発病程度を調査しました。なお、白さび病菌の接種は 5×10^4 個/mLに調整した分生子^{*1)}懸濁液を作成し、ハンドスプレーを用いて8.3 mL/株を夕方に葉裏に散布しました。

発病調査は、下記指標によって1区5株各3葉の発病程度を調査しました。発病度は、発病程度から下記数式によって算出し、発病度から防除価^{*2)}を求めました。

発病程度：0；発病なし、1；病斑の葉面積1/10以下、2；病斑の葉面積1/10~1/4、3；病斑の葉面積1/4~1/2、4；病斑の葉面積1/2以上

$$\text{発病度} = \{ \sum (\text{程度別発病葉数} \times \text{発病程度}) \div (\text{調査葉数} \times 4) \} \times 100$$

*1) 分生子とは、菌類において、出芽や分裂などの方法によって無性的に形成される孢子

*2) 防除価とは、無処理区における病害虫の被害(発病度など)を100とした場合の処理区の防除効果の程度を示す指数で、次式で計算されます。防除価 = $100 - (\text{処理区の被害} / \text{無処理区の被害}) \times 100$

2) 結果

予防効果試験について、ナバナ、ナバナ類登録剤では、ランマンフロアブル、ダコニール1000およびストロビーフロアブルは効果が高く、アリエッティ水和剤は効果が低いことが分かりました（図2）。非結球アブラナ科野菜類登録剤では、アミスター20フロアブルおよびピシロックフロアブルは効果が高く、次いでライメイフロアブルの効果も高く、ヨネボン水和剤は効果が低いことが分かりました（図3）。

治療効果試験について、ナバナ、ナバナ類登録剤では、ランマンフロアブルは効果が高く、ダコニール1000およびストロビーフロアブルは効果が低く、アリエッティ水和剤は効果が極めて低いことが分かりました（図4）。非結球アブラナ科野菜類登録剤では、ピシロックフロアブルおよびアミスター20フロアブルは効果が高く、ライメイフロアブルは効果が低く、ヨネボン水和剤は効果が極めて低いことが分かりました（図5）。

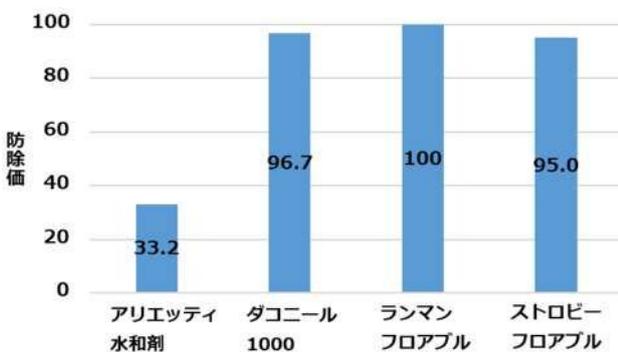


図2 ナバナ白さび病に対する各種薬剤の予防効果
(ナバナ、ナバナ類登録剤での試験)

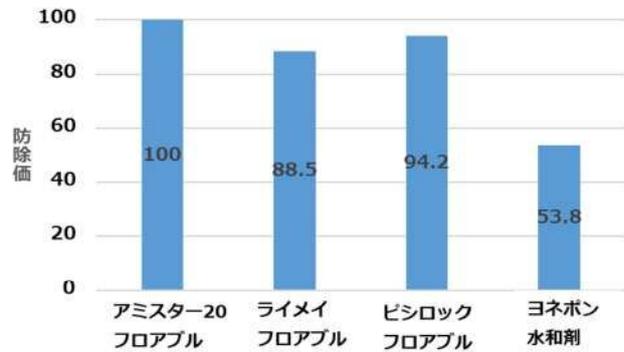


図3 ナバナ白さび病に対する各種薬剤の予防効果
(非結球アブラナ科野菜類登録剤での試験)

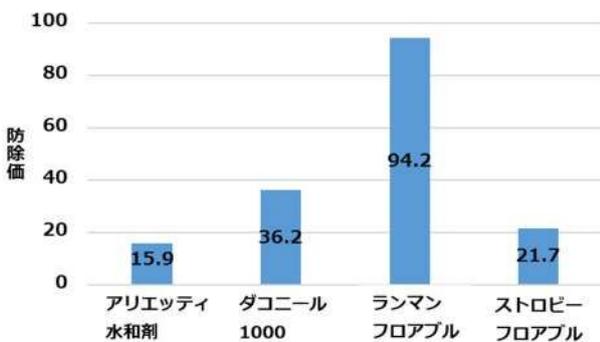


図4 ナバナ白さび病に対する各種薬剤の治療効果
(ナバナ、ナバナ類登録剤での試験)

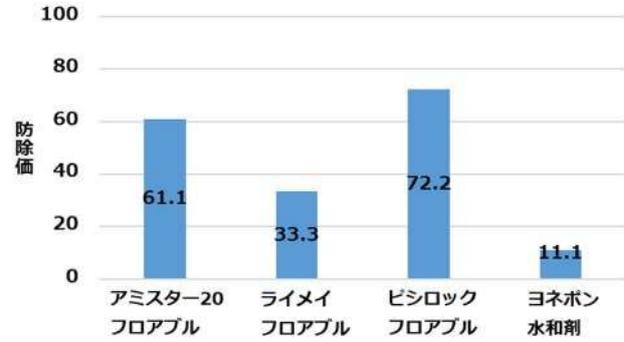


図5 ナバナ白さび病に対する各種薬剤の治療効果
(非結球アブラナ科野菜類登録剤での試験)

3 成果の活用

今回の試験結果を受け、ナバナ白さび病に対する防除体系の検討を行い、県が監修するナバナ防除暦に反映しました。

4 おわりに

ナバナ白さび病菌の分生子による第2次感染の防除方法の確立ができました。今後は本病原菌の卵孢子^{*3)}による第1次伝染を解明し、耕種的防除法等を確立する予定です。

*3) 卵孢子とは、藻菌類で、造卵器と造精器が受精してできる有性孢子

タマネギベと病菌の土壌中の卵胞子密度定量方法の実用性評価

病虫・環境研究課 西村文宏

共同研究者 森 充隆、中西 充、片山貴博

藤澤遥（現 中讃農業改良普及センター）

タマネギベと病菌（以下「ベと病菌」）の土壌中の卵胞子の密度（以下「菌密度」）を定量する方法を開発しました。ベと病菌が検出された全ての圃場において無防除でタマネギを栽培するとベと病が発病するとともに、タマネギを連作すると、土壌中の菌密度が大きくなることがわかりました。なお、タマネギベと病菌は、夏季の水稲栽培により菌密度を下げることができます。

1 はじめに

タマネギベと病は発病したタマネギ株の葉や根の内部に卵胞子を形成し、これが収穫後に土壌中にすきこまれ、次作において一次伝染源となる（図1）ため、早期の対策が求められるものの、これまでは、土壌中のベと病菌の卵胞子密度（以下、「ベと病菌密度」といいます。）を定量できなかったことから、防除の要否を判断することができませんでした。このたび、定量PCR（以下「qPCR」）を用いることで、土壌中のベと病菌密度を定量する技術を開発しましたので、この技術を用いてタマネギ栽培圃場（県内外）での実用性を評価しました。

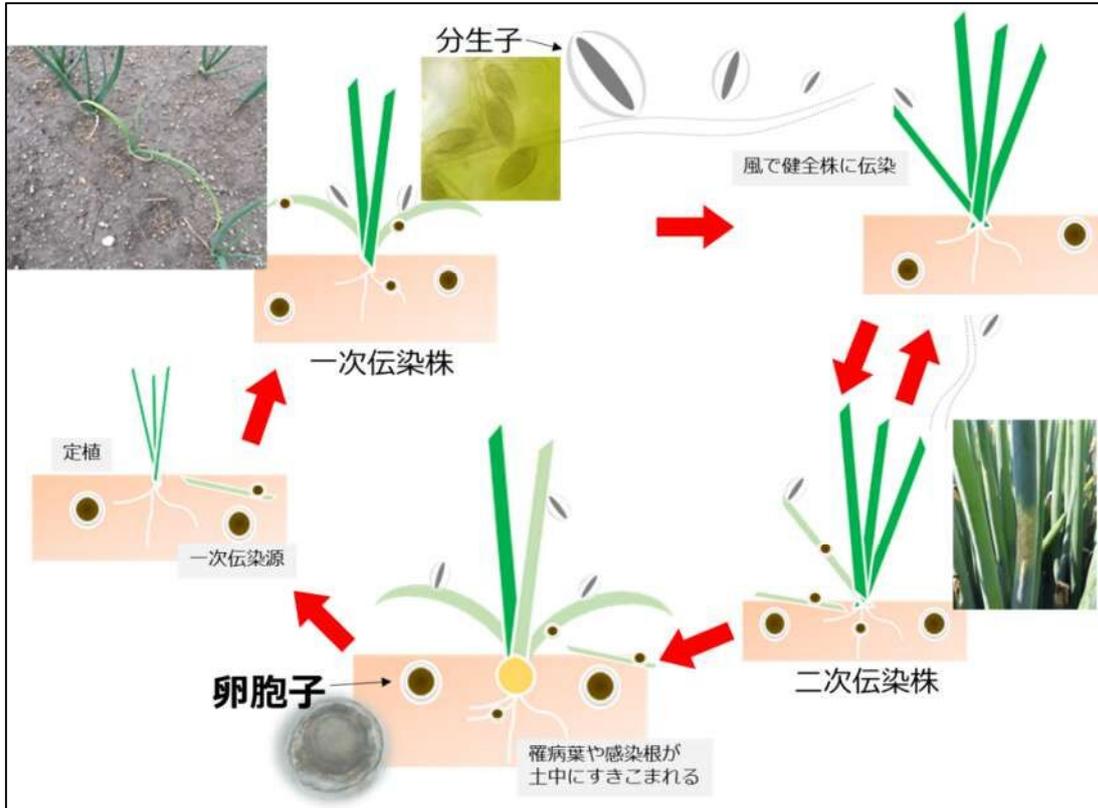


図1 タマネギベと病の生活環

「定量PCR(qPCR)」

定量PCRは、DNAの濃度が不明なサンプルとDNAの濃度が判明しているサンプルを同時にPCR反応させることで、DNA濃度が不明なサンプルの濃度を測定する方法です。従来のPCRに比べて検出精度が高く、反応後の電気泳動が不要であることから、「公衆浴場における浴槽水等のレジオネラ属菌の検査」や、近年では、COVID-19（新型コロナウイルス）の検出に用いられるなど、多くの方の身近で利用されている遺伝子分析手法となりました。

2 試験の概要

- (1) 土壌中のべと病菌密度を特異的に定量する方法を開発しました。
- (2) 県内165圃場、富山県13圃場、兵庫県3圃場、長崎県6圃場について圃場ごとに土壌中のべと病菌密度を定量するとともに、べと病の発生を調査しました。
- (3) 各圃場内のべと病菌密度の圃場内分布について調査しました。
- (4) 水稻栽培による圃場湛水の有無が、べと病菌密度に及ぼす影響について検討しました。

3 結果の概要

- (1) 圃場の中で、土壌中のべと病菌密度にばらつきがあることがわかりました(図2)。
- (2) べと病菌の卵胞子が検出され、かつ無防除の13圃場全てにおいてべと病の一次伝染株を認めました(表1)。
- (3) 県内外においてタマネギを連作すると、水稻との輪作と比較して、土壌中のべと病菌密度が大きくなる可能性が示唆されました(図3(県外データは省略))。

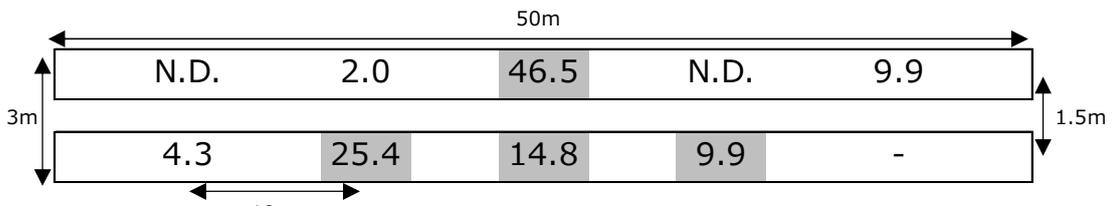


図2 タマネギ圃場における土壌中のべと病菌密度の分布(一例)

※値はべと病菌卵胞子数(個/g土壌)、N.D.は未検出、-は未調査、網掛けは採取地点の近傍に発病株があったことを示す。

表1 無防除圃場におけるべと病菌卵胞子の検出とべと病発生の有無

べと病菌 卵胞子の検出	一次伝染株			適中率
	発生有(A)	発生無(B)	計	
陽性	13	0	13	100 ^{*1)}
陰性	2	2	4	50 ^{*2)}

*1):陽性適中率=A/(A+B)×100

*2):陰性適中率=B/(A+B)×100

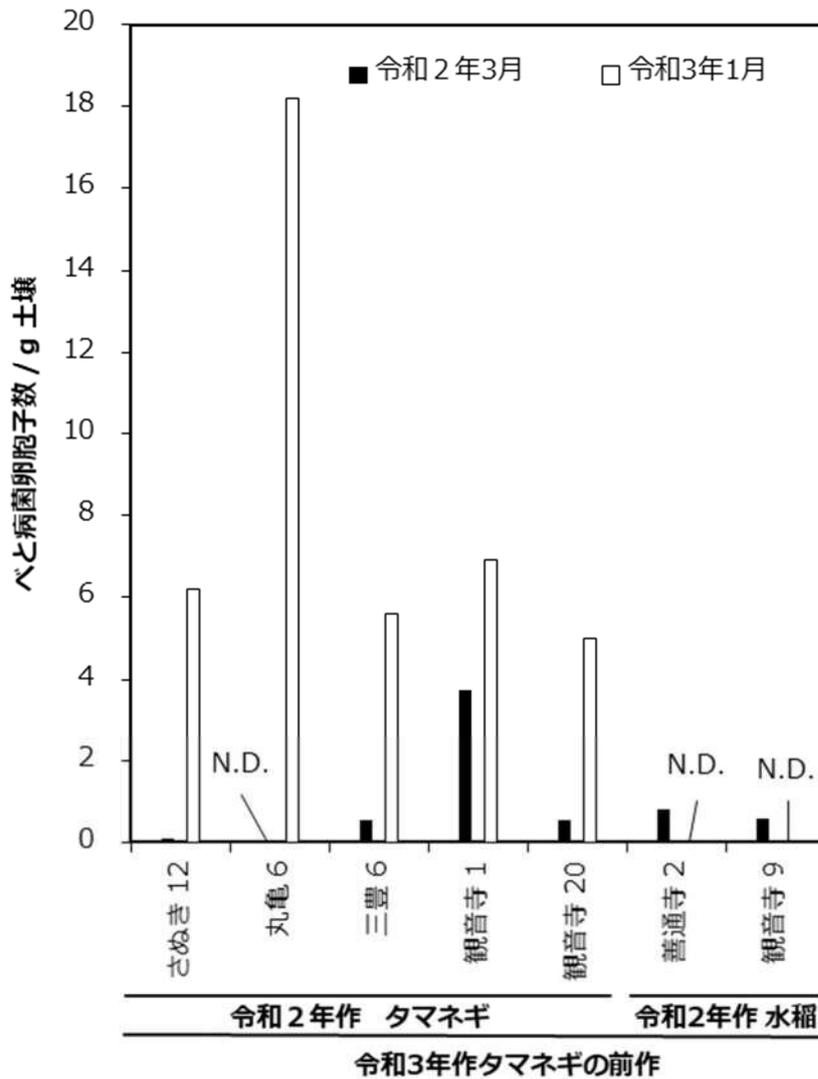


図 3 作付前作物別ベと病菌卵胞子密度の推移
※N.D.:未検出

4 成果の詳細について

この試験研究の詳細は、Nishimura et al.(2022) Monitoring of *Peronospora destructor* oospores from field samples using real-time PCR. Plant Pathology, 71, 1784-1792.に掲載されています。

5 おわりに

タマネギベと病菌の卵胞子は、土壌中に長期間潜んでおり、タマネギが定植されると感染して一次伝染株となります。好適条件下では一次伝染株の病斑表面に形成した分生子を飛散させ、周囲の健全株に対して爆発的に感染します。一次伝染株を発生させないことが効果的な防除対策の第一歩になりますが、分生子の飛散による圃場を跨いだ感染も考えられることから、周辺圃場も含めた一体的な防除が重要です。なお、タマネギベと病菌は夏季の水稲栽培により菌密度を大きく下げられることが分かっています。

ベと病菌卵胞子密度の測定については、実用化に向けて引き続き研究を進めて参ります。

題字「豊穰」

農業試験場が昭和5年に仏生山町に移転するのに合わせて、当時の横尾香川県内務部長が旧高松藩主 松平公に寄付を依頼し、農民の研修の場や相談所として「豊穰館」が建てられました。毎月10日に農業十日講座などが開催され、昭和54年まで多くの人に親しまれました。

「豊穰館」には、高野山に所蔵されている弘法大師の書から集字、展大した由緒ある額があり、現在、綾川町にある農業試験場のエントランスホールに展示しています。本誌の題字は、その額から「豊穰」の二字をとり、そのままの字体で創刊号（昭和38年）から用いています。

編集あとがき

本誌「豊穰」は、恵まれた気候・風土を活かした本県の特徴ある農作物に関する最新の研究成果等を皆様にわかりやすく紹介しています。本誌の内容を、今後の営農の現場でご活用いただければ幸いです。

本誌の発刊にあたり、ご協力いただきました関係者の皆様に深くお礼を申し上げます。

(編集委員)

香川県農業試験場

本場 〒761-2306 綾歌郡綾川町北1534-1
Tel 087-814-7311

満濃試験地 〒766-0017 仲多度郡まんのう町炭所西2253-1
Tel 0877-79-3690

府中果樹研究所 〒762-0024 坂出市府中町36-1
Tel 0877-48-0731

小豆オリーブ研究所 〒761-4301 小豆郡小豆島町池田2519-2
Tel 0879-75-0033

園芸総合センター 〒761-1401 高松市香南町岡1164-1
Tel 087-879-7355

病害虫防除所 〒761-2306 綾歌郡綾川町北1534-1
Tel 087-814-7317