

豊
様

No.63



令和7（2025）年12月

香川県農業試験場

香農試印刷物第1646（25-05）号

豊穣（第63号）の発行にあたって

農業試験場では、近年、小麦「さぬきの夢2023」や、アスパラガス「さぬきのめざめ2021」、ラナンキュラス「あんずてまり」などの特徴あるオリジナル品種を育成し、現場での普及が進むよう、安定生産技術の検討や省力技術の確立などに取り組んでおります。また、ニンニクの優良系統の選抜、キウイフルーツの栽培適地拡大技術の開発、オリーブの安定生産技術の開発、病害虫の発生予察調査や新たな防除技術の開発などに取り組むとともに、国や他県等の研究機関との共同研究により、換気性と耐候性に優れた片屋根式栽培ハウス（通称：NNハウス）や、家畜ふん堆肥を活用した小麦の減化学肥料栽培体系の確立など、農作業の効率化や農作物の安定生産に寄与する技術を開発しております。

農業を取り巻く情勢は、農業者の高齢化や担い手不足、遊休農地の増加に加えて、米価の高騰、輸出拡大への対応、地球温暖化による気候変動リスクの高まりなど依然として厳しい局面が続いております。これらの課題に対応するためには、スマート農業や省力化技術、環境配慮型の生産体系の導入など、技術面からのアプローチがより重要となっています。

こうした動向を踏まえ、県では、新たな「香川県農業・農村基本計画」の策定を進めており、農業試験場においては、次期基本計画を踏まえ、引き続き、競争力のある県オリジナル品種の育成に取り組むとともに、農作物の安定生産技術、省力・低コスト化、有機資源の活用など環境にやさしい農業技術の開発に取り組むなど、本県農業の強みを伸ばし未来を拓く新品種・新技術の開発に努めてまいりたいと考えております。

この度、農業試験場における直近の試験研究の成果を、直接、県内の農業者の皆様や関係機関・団体の方々に分かりやすく紹介するため、本冊子「豊穣」を編集しました。今後の農業経営改善等に際して本冊子が少しでもお役に立てば幸いです。

2025年12月

香川県農業試験場長 十河 土志夫

豊穰 第63号 目次

普通作

[話題提供]

- 小麦の育種方法について** 多田祐真 1

野菜・花き

- 「NNハウス」におけるミニトマト夏秋どり栽培** 小松奈央 7

ラナンキュラス促成栽培における「レイズドベッド」栽培の検討

櫻林美穂 13

果樹

- モモ「なつっこ」における二重袋除袋時期の検討** 中山史菜 17

- 「県産レモン」適地マップの作成と果実特性調査** 久保雅秀 21

病害虫

- ビワキジラミの省力的、効果的な防除方法の検討** 生咲 巍 27

- 各種殺虫剤に対するナシのナミハダニ薬剤感受性検定** 長尾洋輝 33

香川県におけるシロイチモジヨトウとハスモンヨトウの

- 薬剤感受性の変動** 三浦 靖 37

- ドローンによる青ネギの害虫防除効果の検討** 松本匠哉 43



【話題提供】 小麦の育種方法について

作物・特作研究課 多田祐真

香川県農業試験場では、さぬきうどん用の香川県オリジナル小麦品種「さぬきの夢」を1991年から育成しています。2017年からは、育種の効率化を目指してDNAマーカーを活用しています。

最近では、新品種「さぬきの夢2023」が2023年10月に出願公表され、2026年播きにおいて「さぬきの夢2009」からの全面切替を目指しています。そこで「さぬきの夢」がどのように育種されてきたか、その育種方法について紹介します。

香川県における小麦栽培

香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

1. 香川県における小麦栽培

香川県では、1961年産において小麦の生産量が53,600 tとなり、1951年以降における小麦生産のピークとなりました。しかし、小麦の価格の安さや労働力の不足に加え、1963年産及び1970年産における収穫期の長雨による大不作が追い打ちをかけ、1960年代後半から1970年代前半にかけて県内の小麦生産は激減したことから、うどんに使用される小麦が県内産からASWに代わりました（図1）。

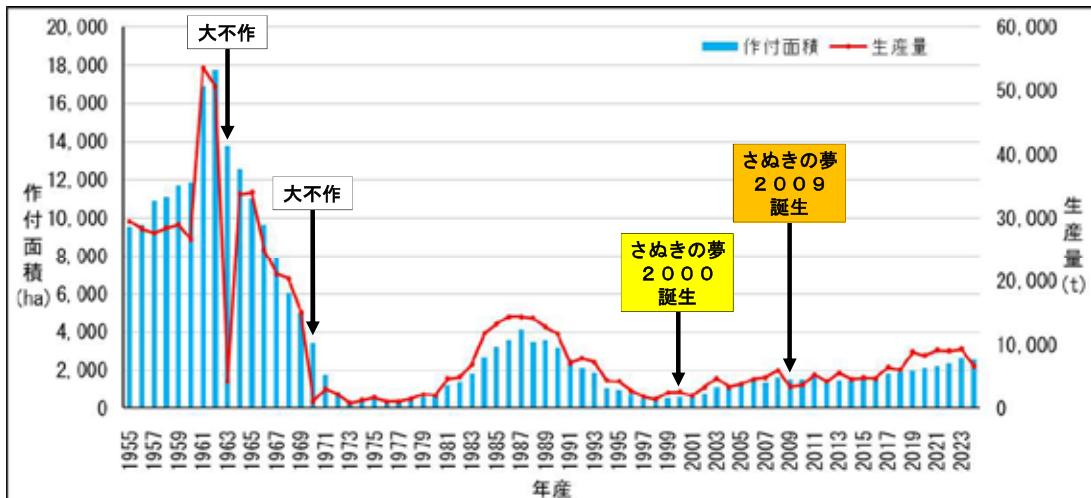


図1 香川県における小麦の作付面積と生産量の推移

香川県における育種の始まり

2. さぬきうどん用小麦品種「さぬきの夢」の育成の始まり

1985年頃から、「県産小麦で、“さぬきうどん”を食べたい」という県民の気運が高まりはじめ、県内製粉製麺業界から県に対してASWに負けない県産小麦の開発が強く要望されました。こうした要望を受け、さぬきうどん用小麦の新品種の育成を1991年から開始し、県内の関係者の協力も得ながら、**2000年に「さぬきの夢2000」**が、**2009年に「さぬきの夢2009」**が、**2023年に「さぬきの夢2023」**が誕生しました（図2）。

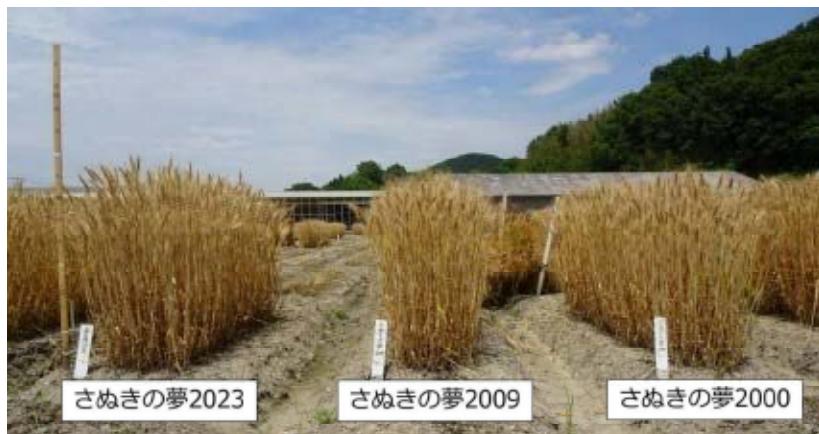


図2 歴代の「さぬきの夢」

小麦育種（品種改良）とその流れ

3. 育種（品種改良）とは？

- ・生物を遺伝的に改良して新しい品種を作成することです。
- ・野生の植物の中から人間にとて有用な個体を選んだことが育種の始まりといわれています（選抜）。

4. 育種（品種改良）の流れ

(1) 育種目標の設定

- ・どのような特長を持った品種を作りたいか、という「育種目標」を定めます。
- ・一般的に、育種目標は、収量が多い、加工しやすいといった、**生産者と実需者**の両者にとってメリットとなる目標が必要となります。

(2) 優良な形質・遺伝子を持つ親の探索・入手と交配組合せの決定

- ・「収量が多い」、「食味が良い」などの育種目標に合致する優良な形質（特長）を持つ品種や系統を全国各地から探し、入手します。それらの品種・系統をもとに育種目標を達成できる可能性が高い交配組合せを決定します。

「さぬきの夢2023」では、「容積重が重い」、「タンパク質含有率が適度に高く、グルテンの質も適度に強い」などを育種目標として、耐倒伏性が強く、麺の黄色味や粘弾性などに優れる「香育17号」を母親、穂が長く、耐倒伏性が強く、麺の形状や粘弾性などに優れる「香育20号」を父親として交配を実施しました。

小麦育種（品種改良）の流れ

4. 育種（品種改良）の流れ

(3) 除雄・交配

・親の穂が出れば、母親にする品種の交配に適さない小花を取り除き、残した各小花について除雄（じょゆう：小花の中にある3つの雄しべを完全に取り除いて、雌しべだけの状態にすること。）を実施します（図3、4）。その後、父親以外の花粉が付かないように、袋をかぶせ、父親の花粉を母親の雌しべに付けて、再び袋をかぶせて生育させ、種子を収穫します。

※1つの小花から1粒の種子ができます。

・毎年、5~10組合せ程度交配しています。



図3 小麦の小花と雌しべ、雄しべ

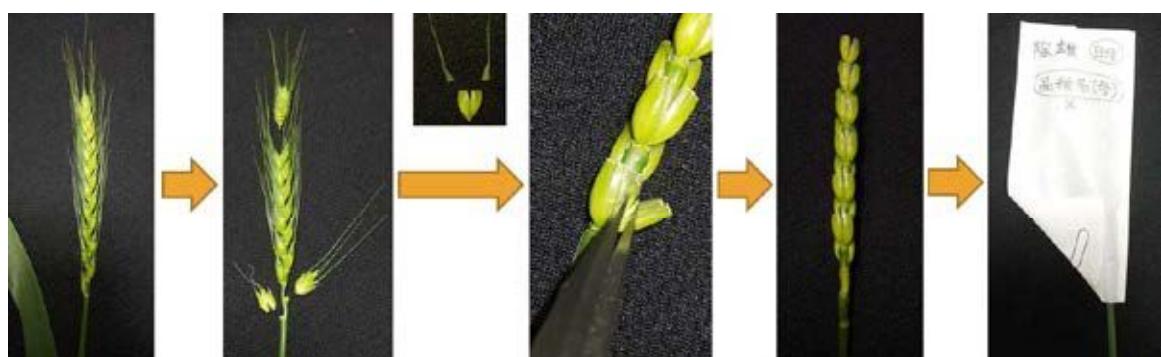


図4 小麦の除雄

小麦育種（品種改良）の流れ

4. 小麦育種（品種改良）の流れ

(4) 集団養成・選抜（F〇の数字は、交配後の年数（世代）を表します）

F1~3

・原則、選抜せず種子を増殖しながら、形質の固定と多様化を進めます（集団養成）。

F4

・1交配あたり、100~250穂を穗選抜して穗ごとに手で脱穀します。
・1穂→1派生系統(以下、系統)として管理します。※系統とは品種候補の意味です。

F5
(図5)

・穂選抜した各系統ごとに円形に播種して、栽培特性や小麦粉品質を調査して選抜します。
・毎年、約700~1,200系統を栽培しています。

F6~
(図6)

・栽培特性（生産力検定試験）をより詳細に調査し、選抜します。
・優良と思われる系統は、地方系統番号（香育〇〇号）を付け、場内及び現地生産者のほ場において奨励品種決定調査を実施します。結果が良好であれば、品種登録出願を検討していきます。



図5 円形に播種したF5世代



図6 生産力検定試験

小麦育種における栽培・収穫・調製

5. 小麦育種における栽培・収穫・調製作業

- 1つの圃場内で多数の系統や品種を扱うため、**播種から収穫、調製作業までの作業の大部分を手作業で行っています**（図7、8）。
- 年次間の変動を確認するため、複数年栽培して特性を把握します。



図7 円形手播き（上）生産力検定手播き（下）

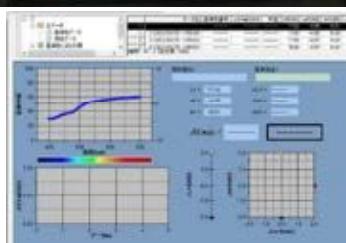


図8 調製作業

小麦系統の製粉・小麦粉品質調査

6. 小麦系統の製粉・小麦粉品質調査

- 試験製粉機（図9）で小麦を製粉し、デンプン（麺の食感に影響）や小麦粉の色（麺の色に影響）を理化学分析機器（図10、11）で数値化して分析を実施し、優れた系統を選抜します。

図9 大型試験製粉機
(ビューラーテストミル)図10 ラピッド・ビスコ・
アナライザー
(デンプンの特性を調査)図11 分光色差計
(小麦粉や麺の色を数値化)

DNAマーカーによる選抜の効率化

7. DNAマーカーによる選抜の効率化

- 香川県農業試験場では、小麦育種の効率化のため、2017年からDNAマーカーを活用しています（図12～14）。
- DNAマーカーは、ある形質をもたらす遺伝子の違いを識別するための目印で、遺伝子分析の際に活用します。DNAマーカーの優れた点は、小麦の生育初期に葉を採取して遺伝子分析すれば遺伝子型が判別できる点です。これまでのように、播種してから収穫までの長い時間を要することなく、良い特長を持つ系統を短期間かつ、省力的に高い確率で選抜できます。



図12 サーマルサイクラー
(遺伝子増幅装置)

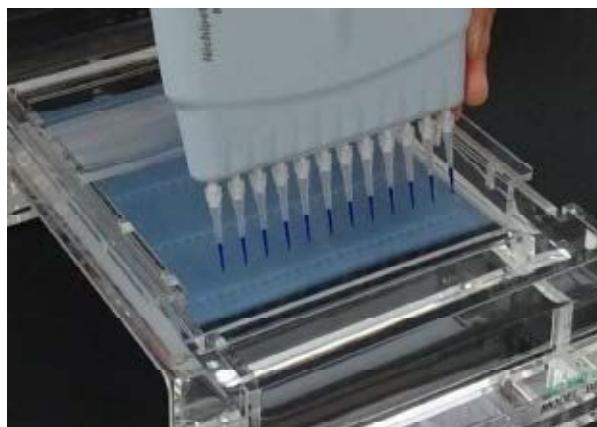


図13 大型電気泳動槽（104well）と
12連ピペット

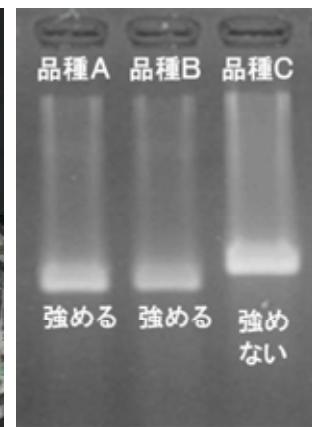


図14 電気泳動結果
(グルテンの質)

DNAマーカーの活用

8. 「さぬきの夢2023」育成におけるDNAマーカー（グルテニン）の活用

(1) グルテン

- うどんには、グルテンというタンパク質の存在が欠かせません。このグルテンは弾力性のあるグルテニンと粘性（伸展性）のあるグリアジンから構成されています。このグルテニンとグリアジンの性質が合わさることで、粘弹性が発揮され、製麺時に生地を伸ばしても切れにくくなるとともに、さぬきうどんにとって重要なコシも生まれます。

(2) グルテニン

- グルテニンについては、これまでの研究から、製麺性を向上させる（グルテンの質を強める）遺伝子型が明らかになっています。
- DNAマーカーを利用することにより、育成している系統に製麺性を向上させる遺伝子型が含まれているか確認して、「さぬきの夢2023」（図15）を選抜しました。

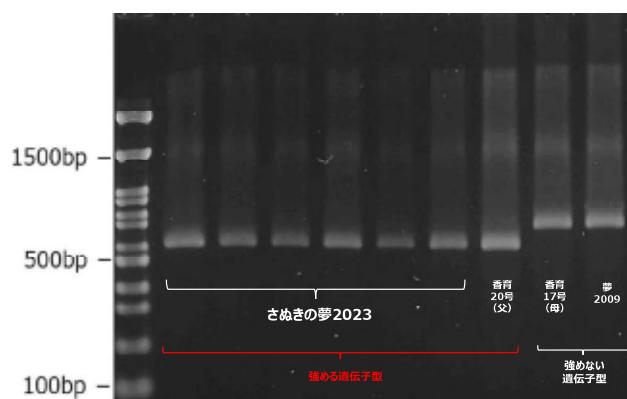


図15 「さぬきの夢2023」の分析結果
(グルテニン)

「さぬきの夢2023」の特長

9. 「さぬきの夢2023」の製麺性・食味の評価

- ・製粉や製麺事業者の方々から「さぬきの夢2023」の製麺性や食味などの評価を受けました。
- ・製麺工程では、「さぬきの夢2009」と比べて、
 「混ぜたり、練り合わせやすい」
 「生地が切れにくく、伸ばしやすい」、
 「包丁に引っ付きにくく、切りやすい」 (図16)
 などの意見をいただきました。
- ・食味や外観は、コシが強く、味・香りや色・形状等が、「さぬきの夢2009」と比べ同等か優れているという評価でした。

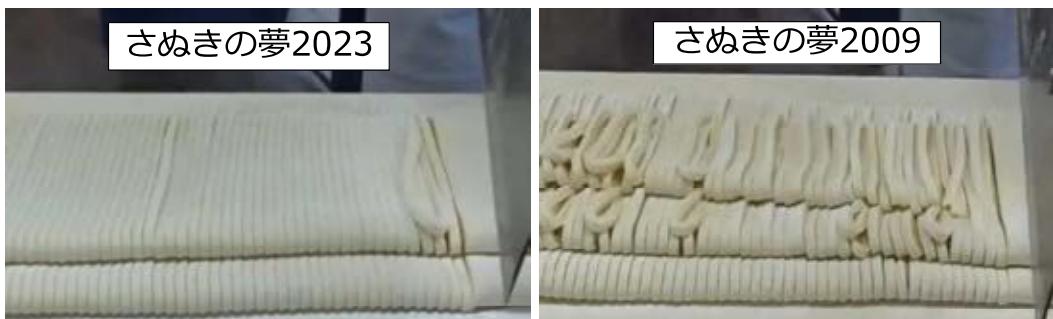


図16 「さぬきの夢2023」と「さぬきの夢2009」の包丁切りの様子

「さぬきの夢」の更なるパワーアップ

10. 最後に

- ・2023年に「さぬきの夢2023」(図17)を育成しましたが、国や他県の農業試験場では、小麦の品種改良が続けられ、優れた新しい品種が次々と育成されています。また、気候変動への対応や、より栽培しやすくするための病害抵抗性の付与が求められています。加えて消費者のし好の変化にも対応していく必要があります。
- ・今回紹介した内容は、小麦育種の一部分になります。香川県農業試験場では、「さぬきの夢」のさらなるパワーアップに向け、DNAマーカーをはじめとした小麦育種を効率化できる技術の開発・導入にも努めています。
- ・今後もこれらの技術を活用しながら、より美味しいさぬきうどんを食べていただけのよう、原料である「さぬきの夢」の育種を進め、生産者や実需者の皆様から必要とされる品種を育成してまいります。



図17 「さぬきの夢2023」の成熟期



香川県農業試験場 Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

「NNハウス」におけるミニトマト夏秋どり栽培

野菜・花き研究課 小松奈央
研究実施者 香西修志（現 農業経営課）

香川県と農研機構が共同開発した片屋根新型ハウス「NNハウス」において、ミニトマトの夏秋どり栽培を検討しました。

その結果、0.4mm目合いの防虫ネットを展張した場合でも高い自然換気効率が維持され、慣行のパイプハウスと比較して温室内の気温や飽差を低くおさえることができました。また、果実が大きくなることで収量も8%程度多くなりました。

はじめに／現状と課題

香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

香川県のミニトマト栽培は促成長期どり作型が中心となっていますが、燃油価格の高騰や販売単価が高いことから、夏秋どり栽培にも関心が高まっています。



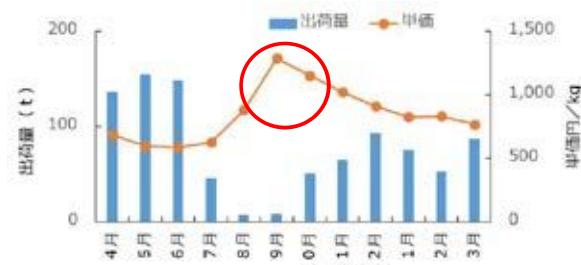
しかし、コナジラミが媒介するトマト黄化葉巻病対策として、開口部に0.4mm目合い以下の防虫ネットを展張する必要があり、夏季には温室内が高温となり、生育不良や減収につながっています。



そこで、パイプハウスより換気効率の良い「NNハウス」を活用した夏秋どり栽培の生産性等について検討しました。

表1 香川県における主な作型

作 型	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
半促成	△	---	---	---	---	---	---	---	○	---	---	---
雨除け	○	---	△	---	---	---	---	---	---	---	---	---
抑 制	---	---	---	○	---	△	---	---	---	---	---	---
促成長期	---	---	---	---	---	○	---	△	---	---	---	---

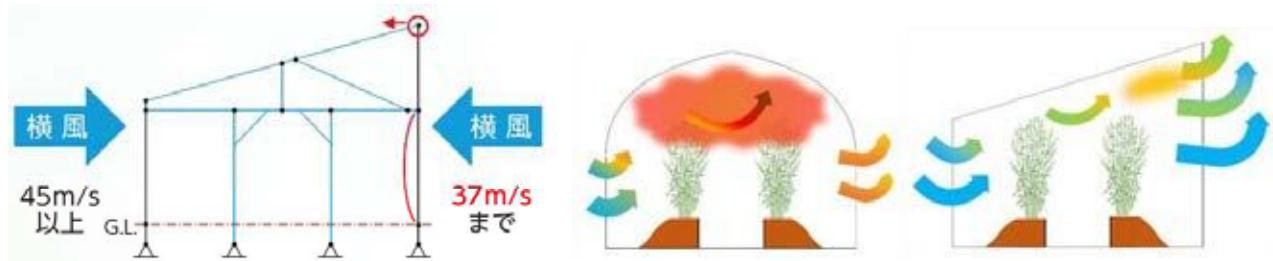


「NNハウス」とは

- 建築足場資材を利用した片屋根型のハウスで、耐風性と自然換気効率に優れ、強度に対して比較的低コスト
(農研機構との共同開発)

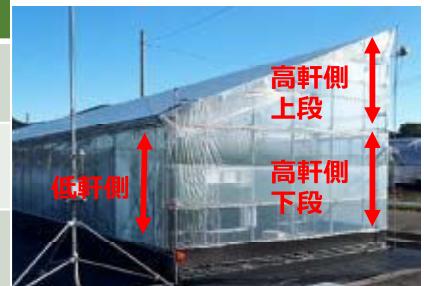


- 特徴
 - ①風の力（単位：Newton）に強い
 - ②自然換気（Natural ventilation）に優れる ⇒ 夏季でも比較的涼しい



試験 I 方法 (0.4mm目合い白色防虫ネット展張試験) 香川県農業試験場

区名	内容
0.4mm区	開口部全て 0.4mm目合い
0.4-4mm区	低軒側、高軒側下段 0.4mm目合い 高軒側上段 4mm目合い
4mm区（対照）	開口部全て 4mm目合い



<供試ハウス>

- 南北棟単棟のNNハウス
- 間口：5.5 m、奥行47m※
※POフィルムにより温室中央部で南北に仕切りを設置
- 軒高：低軒側2.5 m、高軒側4.5 m
- 外張り資材：0.15mm厚POフィルム（遮光なし）
- 温室内部はアスパラガス（4年株）を栽培
- 試験時期：2021年8月上旬

試験Ⅰ 結果の概要

表2 防虫ネットの目合いの違いがNNハウス内の気温に及ぼす影響 (°C)

区名	8月3日				8月4日			
	10~11時	12~13時	14~15時	16~17時	10~11時	12~13時	14~15時	16~17時
0.4mm区	31.8 (0.0)	-	33.9 (+0.6)	-	-	33.7 (+0.6)	-	34.6 (+0.8)
0.4-4mm区	-	33.3 (+0.3)	-	32.9 (-0.6)	33.3 (+0.3)	-	35.1 (+0.5)	-
4mm区	31.6 (-0.2)	32.4 (-0.6)	32.7 (-0.6)	32.4 (-1.2)	32.8 (-0.1)	32.5 (-0.6)	33.9 (-0.7)	33.0 (-0.8)
屋外	31.8	33.0	33.3	33.5	33.0	33.1	34.6	33.8

※温室内中央部付近の地上2.9mの高さで測定

※括弧内は屋外（地上1.7mの高さ）との温度差

- ・4mm区が最も低く推移し、常時屋外気温よりも低くなりました。
- ・0.4mm区は、外気温よりも高くなりましたが、最大で+0.8°Cと差は小さくなりました。
- ・0.4 - 4mm区は、外気温よりも低い時間と高い時間があり、最大で+0.5°Cでした。⇒ 0.4mm目合いで高い昇温抑制効果が認められ、開口部全面に展張可能であると考えられました。

試験Ⅱ方法 (NNハウスでの生産性試験)

区名	ハウス	防虫ネット	遮光
NNハウス区	片屋根型单棟ハウス	0.4mm目合い	なし
パイプハウス区（対照）	丸屋根型单棟パイプハウス	〃	あり※1

※1 「ら～くらくスーパーホワイトライト L35」（遮光率30～35%、日本ワイドクロス(株)）2022年7月28日～9月21日まで温室外部に設置

・試験規模

- NNハウス区：間口5.5m、低軒側軒高2.5m、高軒側軒高4.5m、奥行47mの南北棟1棟のうち南側21.4m (POフィムで南北に仕切る)
 供試株数 1区20株×3反復
- パイプハウス区：間口6m、軒高1.9m、奥行17mの1棟
 供試株数 1区24株×3反復
- ・供試品種 穂木：'TY千果' (タキイ種苗)、台木：'キングバリア' (タキイ種苗)
- ・定植：4月5日
- ・栽植様式：畝幅160cm、株間20cm (3.13株/m²)、1条植え2条振り分け誘引
- ・栽培方法：養液土耕栽培 (ベッド幅60cm)

試験Ⅱ結果の概要① (温室内環境について)

表3 温室の違いが温室内気温および飽差に及ぼす影響

項目	区名	5月	6月	7月	8月	9月	10月
気温 (°C)	日最高 NNハウス区	28.1	30.2	34.1	35.2	31.1	26.8
	パイプハウス区	32.3	34.6	38.6	38.5	35.0	30.3
	日中平均 NNハウス区	24.2	26.4	30.3	31.4	27.3	22.6
	パイプハウス区	26.5	28.9	32.6	33.0	29.1	23.9
日平均	NNハウス区	20.2	23.8	28.1	29.0	25.1	18.9
	パイプハウス区	21.6	25.1	29.3	29.7	26.1	19.7
飽差 (g m ⁻³)	日中平均 NNハウス区	10.7	10.4	11.4	12.8	8.9	7.1
	パイプハウス区	13.0	12.6	14.0	15.2	10.6	9.0

※温室中央付近の高さ1.7m、通風条件で10分間隔に測定し、月ごとに平均

※遮光は、7月中旬から9月中旬まで実施

※日中平均は、6時～18時までの平均

※飽差とは、ある温度と湿度条件下の空気1m³に、あとどれだけ水蒸気の入る余地があるかをg数で示す指標。植物においては、一般的に3～6g/m³が理想とされています。

- 栽培期間を通じて、NNハウス区がパイプハウス区と比べて、日最高気温は4℃程度、日中の平均気温は2℃程度、日平均気温は1℃程度低く抑えられました。
- また、日中の平均飽差は、NNハウス区が2g/m³程度低く推移しました。

試験Ⅱ結果の概要② (生育及び着果について)

表4 温室の違いがミニトマトの開花段数および葉数に及ぼす影響

区名	8月18日				9月15日			
	開花段数 (段)	葉数 (枚)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	開花段数 (段)	葉数 (枚)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)
NNハウス区	20.3	72.3	20.1	13.8	24.1	83.5	23.0	14.7
パイプハウス区	20.1	71.2	21.3	14.7	24.3	81.9	21.3	13.6

※葉長、葉幅：開花上位3花房目の直上葉を計測

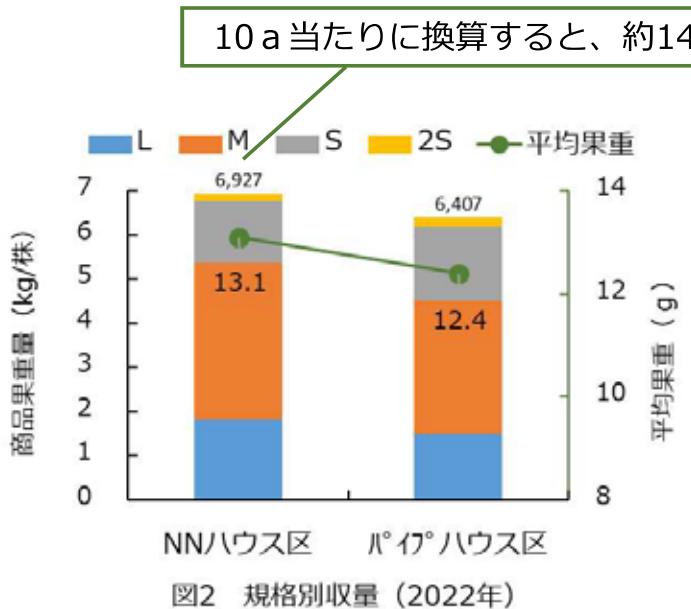
表5 温室の違いがミニトマトの着果に及ぼす影響

区名	8月16日			9月27日		
	開花数 (個)	着果数 (個)	着果率 (%)	開花数 (個)	着果数 (個)	着果率 (%)
NNハウス区	25.8	21.5	84.3	19.6	13.1	69.5
パイプハウス区	36.3	20.8	58.5	26.2	14.2	54.6

※開花上位4花房目を調査

- 夏季の開花段数、展開葉数、葉長・葉幅に差はありませんでした。
- 開花数はパイプハウス区が多く、着果率はNNハウス区が高い傾向でしたが、着果数に差はありませんでした。

試験Ⅱ結果の概要③ (収量について)



- 商品果数はNNハウス区が528個/株、パイプハウス区が517個/株であり同等であったものの、**平均果重が大きかった**ことから、**商品果重量**は、NNハウス区がパイプハウス区と比べて、**8%程度多くなりました。**

試験Ⅱ結果の概要④ (品質について)

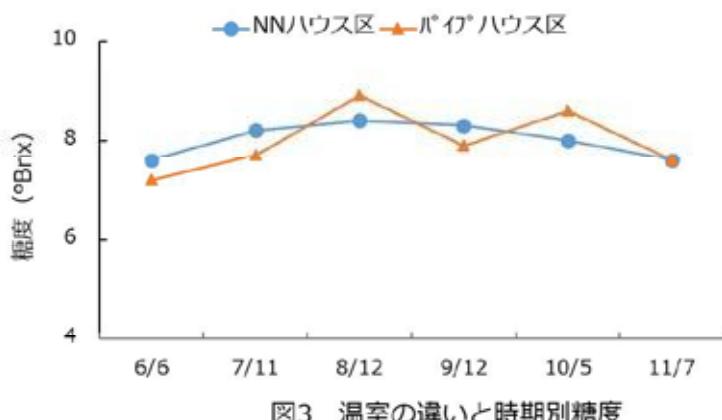


表6 温室の違いと果実の着色

区名	着色不良指数
NNハウス区	1.4
パイプハウス区	1.8

※2022年8月16日調査

※0:正常、1:軽微、2:重度で評価



着色不良果

※Mサイズの果実を縦方向に切り、断面から果汁3滴採取

- 糖度は、7月まではNNハウス区がやや高く、8月以降は有意な差がありませんでした。
- 着色不良果は、両区とも発生しましたが、NNハウス区の方が程度は軽くなりました。

試験Ⅱ結果の概要⑤（経営評価について）

表7 農業試験場の収量に基づく経営試算

	夏秋どり		促成長期どり
	NNハウス	パイプハウス	APハウス
収量 (kg/10a) ¹⁾	13,860	12,820	20,000
単価 (円/kg) ²⁾	868	868	678
粗収益 (千円)	12,030	11,127	13,565
施設償却費 (千円) ³⁾	1,190	1,210	1,316
重油代 (千円) ⁴⁾	—	—	1,210
その他経営費 (千円) ⁵⁾	4,646	4,585	5,002
所得 (千円)	6,194	5,332	6,037
労働時間 (hr) ⁵⁾	3,048	3,048	3,553
時給 (円/hr)	2,032	1,749	1,699

1) 収量は農業試験場データ（夏秋どりは2022年、促成長期どりは2020年）

2) 単価はJA香川県における販売単価の3ヵ年平均（2022～2024年度）

3) 施設償却費は2023～2024年度の導入金額（農業生産流通課調べ）と償却期間（NNハウス及びパイプハウスは10年、APハウスは14年）をもとに算出

4) 重油代は11,000L×110円/L

5) その他経営費、労働時間は香川県経営指標から引用

- ・NNハウスでの夏秋どり栽培は、パイプハウスと比較して収量が増加するため、所得は多くなりました。
- ・また促成長期どり栽培と比較して、収量は3割減少しましたが、単価が高く重油等の経費が少なくなるため、所得はやや多くなりました。

成果の活用方法／おわりに

○まとめ

- ・NNハウスに0.4 mm目合の防虫ネットを展張した場合でも、屋外気温と比較して温度上昇を1°C以内に抑えられました。
- ・NNハウスはパイプハウスに比べて、温室内気温と飽差を低く維持できました。また、平均果重が大きくなることから、収量が増加しました。加えて、ハウス内の温度上昇を抑制するため、作業環境の改善にも効果があります。

○今後の課題

- ・資材価格の高騰によりNNハウスでも建設コストが高いため、雨除けハウス等のさらなる低コスト化が必要です。
- ・NNハウスの特性を活かした栽培方法（品種、整枝法、ベッド培地など）を確立し、省力化や単収向上を目指します。

- ・この試験研究の内容は、日本生物環境工学会2023豊橋大会要旨集（2023年発行）に掲載されています。



香川県農業試験場

Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

ラナンキュラス促成栽培における 「レイズドベッド」栽培の検討

野菜・花き研究課 権林美穂

研究実施者 森田知子（現 西讃農業改良普及センター）

共同研究者 浜田佳代子

畝高20cm程度の低畝栽培が慣行であるラナンキュラス栽培において、栽培者の身体への負担を改善するため、花き栽培用枠板式高畝栽培（以下、レイズドベッド栽培）を開発し、生産性について基礎調査を行いました。その結果、レイズドベッド栽培は、慣行栽培と比較して、採花本数や出荷率が同等であったことから、軽労化と生産性を両立できる有望な栽培法となる可能性があると考えられました。

野
菜
・
花
き

はじめに／現状と課題

香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

本県において近年急速に普及しているラナンキュラス栽培において、収穫終了後の土壤消毒や次作のための定植準備、栽培期間中の収穫等の管理作業は、畝高20cm程度の低畝で行われます。このため、作業姿勢はかがみ姿勢が中心となり、栽培者の身体への負担が大きく、改善が喫緊の課題となっています。そこで、県内アスパラガス栽培で広く普及している枠板式高畝栽培を基に、花き栽培用枠板式高畝栽培（以下、レイズドベッド栽培）として開発し、生産性について基礎調査を行いました。

「レイズドベッド」の概要

- ・ 枠板で畝を固定する栽培法
- ・ 高い位置に畝面設定が可能
- ・ 畝立て作業が不要



図1 レイズドベッドでの栽培状況

試験方法 ~試験区~

○レイズドベッド (田土+マサ土区、田土+田土区)

<規格> 高さ60cm、幅60cm、枠板は畔波板 (ポリエチレン製600×1,200mm)

<培地>

- ・田土+マサ土区：下層40cm 水田土壤（灰色低地土）、
上層20cm マサ土（花崗岩風化土）にバーク堆肥（20%）混和
- ・田土+田土区：下層40cm 水田土壤（灰色低地土）、
上層20cm 水田土壤（灰色低地土）にバーク堆肥（20%）混和

○慣行ベッド区 (対照)

<規格> 高さ20cm、幅60cm (木枠)

<培地> レイズドベッド (田土+田土区) の上層部と同じ

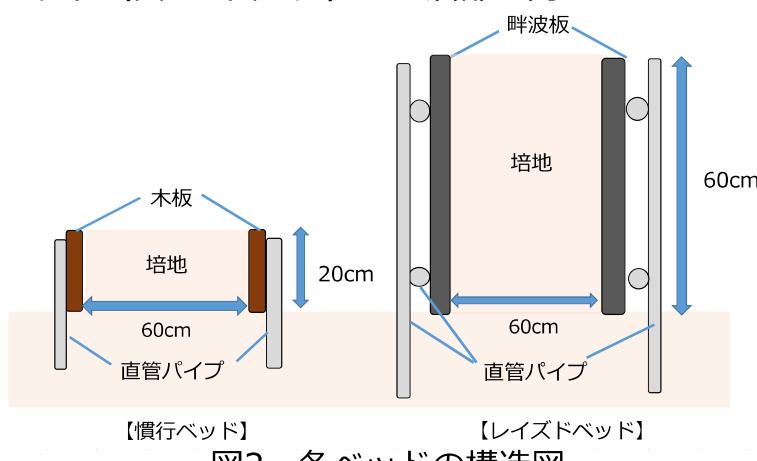


図2 各ベッドの構造図

試験方法 ~耕種概要~

- ・試験ハウスの概要：パイプハウス ($6m \times 17m = 102m^2$)
- ・供試品種：「恋てまり」（県オリジナル品種）
- ・塊根冷蔵処理：2024年8月28日から10月2日まで5°Cで処理
- ・定植：10月3日 株間20cm、条間40cm、2条植え
- ・かん水・施肥：10cmピッチ点滴チューブ2本（条間の株元設置）施肥は、本県慣行
- ・温度管理：12月4日に内張を設置し、12月6日から設定温度5°Cで加温。サイド換気は12°C設定で自動開閉とした。
- ・調査項目：生育調査（株幅、株高）、収量調査（採花本数、出荷率）



図3 レイズドベッド（左）、慣行ベッド（右）での栽培状況

試験結果の概要① ~生育調査~

田土+マサ土区と田土+田土区の生育調査の結果は、株幅、株高ともに同程度でした（表1）。

表1 生育調査（レイズドベッド）

(cm)

試験区	項目	調査日				
		10月15日	10月24日	11月5日	11月15日	1月21日
田土+マサ土	株幅	20.5	29.3	42.6	43.5	47.5
	株高*)	11.0	17.6	22.4	20.8	27.1
田土+田土	株幅	21.8	31.7	47.3	49.4	50.2
	株高*)	11.3	18.8	23.0	20.7	27.2

*) 地際から展開葉（花茎についている葉は除く）の一番上まで

試験結果の概要② ~収量調査~

採花本数、出荷本数では田土+マサ土区、田土+田土区、慣行区で差がありませんでした。また、出荷率は全ての区で85%を超えており、50cm規格割合も全ての区で80%を超えていました（表2）。

表2 培土の違いが採花、出荷本数に及ぼす影響*1)

(株当たり)

試験区	採花本数	出荷本数*2)	出荷率*3)	50cm規格割合*4)
田土+マサ土	24.7	21.4	86.7	82.7
田土+田土	23.8	20.9	87.9	84.0
慣行（田土）	24.8	21.3	85.7	83.5

*1) 調査は採花始めから2025年3月25日まで行った

*2) 採花本数の内、切り花長が30cm以上、茎径3.5mm以上を出荷本数とした

*3) 出荷本数/採花本数×100(%)

*4) 出荷本数の中で、出荷規格のうち、最も長い規格である50cm以上の切花の割合を示す。

試験結果の概要② ~時期別の推移~

時期別の出荷本数は、各区とも同様に推移しました（図4）。

各試験区の1a当たり出荷本数を試算した結果、全ての区で県経営指標の9,600本を上回りました（データ省略）。

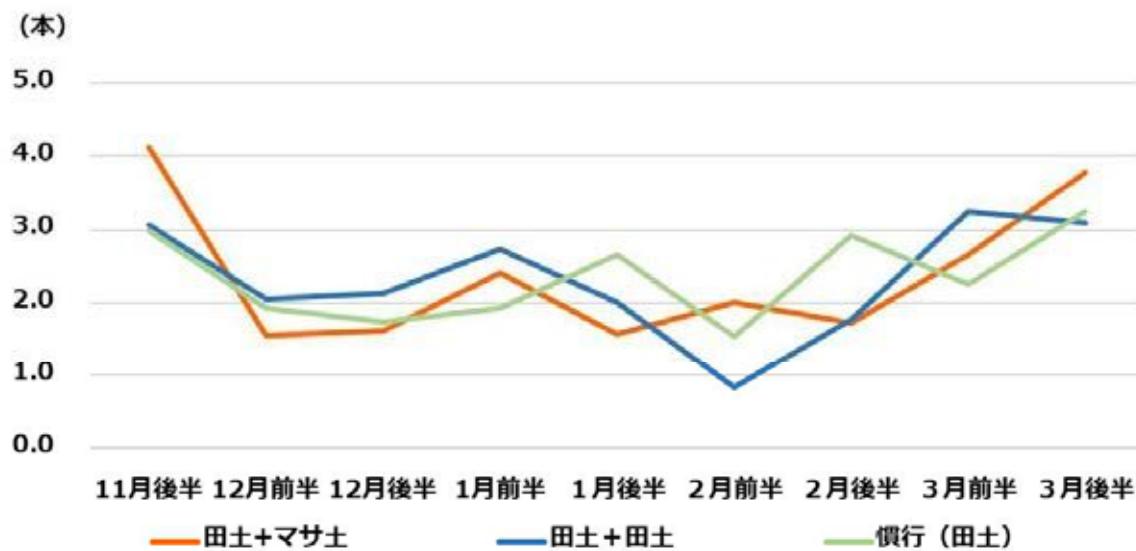


図4 時期別株当たりの出荷本数の推移「恋てまり」

成果の活用方法／おわりに

ラナンキュラス促成栽培におけるレイズドベッド栽培は、慣行ベッドと同等の出荷本数、出荷率であったことから、軽労化と生産性を両立できる有望な栽培法となる可能性があると考えられます。

また、レイズドベッド栽培で、培土の種類による出荷本数に差はありませんでした。

今後は、レイズドベッド設置労力とコスト軽減のためのベッド規格や培土の種類などを検討し、ベッドの規格化を行うとともに作業性、身体への負荷軽減効果の調査を行う予定です。

本研究を通じて、新規栽培者の増加や既存栽培者の軽労化に寄与できればと考えております。



香川県農業試験場

Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

モモ「なつっこ」における 二重袋除袋時期の検討

府中果樹研究所 中山史菜

共同研究者 藤原慎也（現愛媛県農産園芸課）
久保雅秀

モモ「なつっこ」は果皮の着色が良い反面、慣行の収穫14日前程度の除袋では、果皮が赤黒くなり、商品性が低下する問題があります。そこで、外観品質を向上させ商品性を高めるために、二重袋の外袋の除袋時期について検討した結果、除袋時期をやや遅らせて収穫7～10日前に行なうことが適切と考えられました。

果
樹

はじめに／現状と課題

 香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

●モモ栽培の現状

モモ栽培では、主に①病害虫や風雨などから保護する、②着色を鮮やかに仕上げ、外観品質を向上させることを目的として袋かけを行っています。本県では、中生以降の品種には、主に二重袋を使用しており、収穫14日前ごろに外袋を除袋することで果皮に鮮やかな赤色を着色させています（図1）。



図1 モモ果実の着色推移

●課題

中生品種の「なつっこ」は、果皮の着色が良い特性を持ちますが、栽培現場では、収穫14日前の除袋では果皮が赤黒くなり、商品性が低下することが問題となっています（図2）。そこで、外観品質を向上させるため、適切な除袋時期について検討しました。

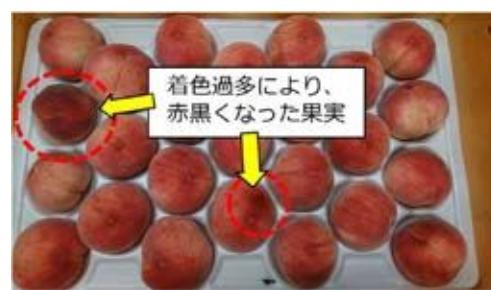


図2 出荷された「なつっこ」の果実

試験方法

- 試験期間 2022年および2023年の2か年
- 供試樹 「なつっこ」3樹（香川県丸亀市の3園地から各1樹供試）
- 園地概要 表1のとおり

表1 各園地の概要

園地	地区	樹齢（2022年時）	園地条件	風当り	着果量
A	丸亀市飯山町	5年	平地・日当たり良好	並	並
B	丸亀市飯山町	12年	平地・西に遮蔽物	並	少
C	丸亀市綾歌町	10年	西向き斜面	やや強	やや多

- 果実袋 二重袋（小林製袋社製、遮光率：外袋99.85%、内袋24%、外+内袋 99.90%）を使用
- 試験区 収穫14日前除袋区（慣行）、収穫10日前除袋区、収穫7日前除袋区、収穫3日前除袋区
- 調査項目 果実重、果実硬度、糖度計示度、酸度、※果皮色（果頂部）

※果皮色について

果皮色は明度を示すL*値、赤みを示すa*値、黄色みを示すb*値を測定しました。



試験方法

- 除袋および収穫日 表2のとおり

表2 各園地の除袋および収穫日

試験年	園地	14日前	10日前	7日前	3日前	収穫
2022	全園	7/5	7/9	7/11	7/16	7/19
	A園	6/30	7/4	7/7	7/11	7/14
	B園	7/5	7/9	7/11	7/16	7/19
2023	C園	7/7	7/11	7/14	7/18	7/21

- ・2022年は収穫日を基準に除袋日を逆算し、各除袋を実施
- ・2023年は（※）地色の抜け具合を基に収穫14日前の除袋を実施、その日を基準に各除袋および収穫を実施

●果実袋と除袋適期

果実袋にはいくつかの種類があり、使用する袋によって除袋適期が異なります。二重袋の除袋目安は、収穫14日前程度とされています。また除袋を必要としない一重袋もあります（図3）。

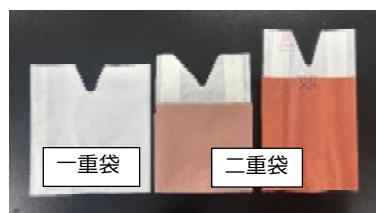


図3 果実袋の種類



図4 除袋の目安

（※）除袋適期の果実の外観としては、果梗部と縫合線以外の地色（緑色）が抜け、白っぽくなった状態が目安です（図4）。

試験結果の概要① 果実品質

表3 果実品質 (2022)

調査日：全園 7月19日

試験区	果実重 (g)			果実硬度 (kg/cm ²)			糖度計示度			酸度 (pH)		
	A園	B園	C園	A園	B園	C園	A園	B園	C園	A園	B園	C園
14日前区	264.8	276.0	241.9	1.45	2.65	2.31	13.8	14.1	15.8	5.13	4.49	4.42
10日前区	257.2	291.8	231.5	1.56	2.76	2.42	13.4	14.0	15.6	5.05	4.40	4.38
7日前区	260.7	287.7	233.8	1.72	2.58	2.21	13.6	14.4	15.9	4.95	4.50	4.37
3日前区	265.8	254.7	225.5	1.46	2.81	2.28	13.7	13.5	15.6	5.06	4.35	4.27

表4 果実品質 (2023)

調査日：A園 7月14日、B園 7月19日、C園 7月21日

試験区	果実重 (g)			果実硬度 (kg/cm ²)			糖度計示度			酸度 (pH)		
	A園	B園	C園	A園	B園	C園	A園	B園	C園	A園	B園	C園
14日前区	338.3	503.5	319.9	2.24	2.09	2.10	11.0	14.7	13.2	5.09	5.18	4.71
10日前区	323.8	495.0	322.2	2.01	2.12	2.08	10.8	14.9	12.6	5.20	5.21	4.80
7日前区	346.9	476.9	319.1	2.09	2.27	2.12	10.6	13.8	13.0	5.19	5.19	4.74
3日前区	351.9	449.2	294.1	2.22	2.20	2.06	10.5	14.0	13.7	5.10	5.15	4.78

2年間の調査結果から、各園地の試験区間に大きな差はなく、除袋時期の違いによる果実重、硬度、糖度、酸度への影響はありませんでした（表3、4）。

試験結果の概要② 果皮色 (2022年)

表5 果実品質 (果皮色) (2022)

試験区	L*値 (明度)			a*値 (赤み)			b*値 (黄色み)		
	A園	B園	C園	A園	B園	C園	A園	B園	C園
14日前区	48.5	45.2	60.5	33.9	31.6	22.2	20.7	21.0	26.7
10日前区	49.4	45.5	63.9	34.6	32.8	19.0	22.0	21.0	26.4
7日前区	52.1	49.2	64.0	32.5	33.6	22.1	22.1	22.8	24.5
3日前区	62.2	60.3	72.9	24.6	25.6	10.1	22.8	24.4	27.1



図5 収穫果の果皮色 (左 : A園、中央 : B園、右 : C園)

A、B園のL*値は除袋時期が早いほど低く、果皮色は暗くなりました。a*値は、収穫7~14日前の除袋で大きな差はみられず、またb*値は除袋時期の違いによる大きな差はみられませんでした。

2022年の日照時間は平年より短く、特にC園は、ほかの2園地に比べて十分な着色は得られなかつたものの、同様の傾向を示しました（表5、図5）。

試験結果の概要③ 果皮色 (2023年)

表6 果実品質（果皮色）（2023）

試験区	L*値（明度）			a*値（赤み）			b*値（黄色み）		
	A園	B園	C園	A園	B園	C園	A園	B園	C園
14日前区	50.7	42.1	48.6	32.9	31.9	34.6	21.2	18.4	22.3
10日前区	52.9	46.0	50.3	33.3	32.8	36.0	21.6	19.0	22.6
7日前区	56.6	47.4	51.7	31.6	34.2	33.2	21.7	19.9	21.6
3日前区	64.2	57.3	56.9	24.6	28.0	26.6	21.2	20.5	22.0



図6 収穫果の果皮色（左：A園、中央：B園、右：C園）

2022年の結果と同様に、L*値は除袋時期が早いほど低く、果皮色は暗くなりました。a*値は収穫7～14日前の除袋で大きな差はみられず、またb*値は除袋時期の違いによる大きな差はみられませんでした（表6、図6）。

2023年の日照時間は平年並み～やや長で、2022年に比べて長く、特にB園では収穫14日前の除袋では果皮が赤黒くなる傾向でした。

おわりに

モモ「なつっこ」の適切な除袋時期について検討した結果、収穫7～14日前に除袋した果実の赤みに差はみられず、収穫7日前までの除袋で十分な赤みの着色が得られることが分かりました。しかし、明度は除袋時期が早いほど低くなり、収穫14日前の除袋では果皮が赤黒くなる傾向でした。

このことから、モモ「なつっこ」の除袋適期は慣行の収穫14日前より少し遅い収穫7～10日前であると考えされました。

●除袋の注意点

モモの着色は、太陽光により促進されるため、着色期の天候も重要です。今回得られた除袋適期の結果を基準として、除袋後に曇雨天が続く場合は、着色不良となる恐れがあるため、適期より2～3日ほど早めに除袋しましょう。逆に晴天が続く場合には、高温で成熟が進むため、地色の抜け具合をしっかり確認してから除袋しましょう。

この試験研究の詳細は、園芸学会中四国支部研究発表要旨第62号（2024年発行）の14ページに掲載されています。



香川県農業試験場 Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

「県産レモン」適地マップの作成と 果実特性調査

府中果樹研究所 久保雅秀

レモンの栽培適地把握のため、過去の低温遭遇回数に応じて、適地、準適地、準危険地、危険地の4段階に区分した「県産レモン」適地マップ（県域版）を作成しました。

また、本県で栽培の多い「アレンユーレカ」と果汁蓄積が早い「璃の香」の果実特性に応じた収穫適期の調査をしました。その結果、「アレンユーレカ」は、越冬栽培が可能な「適地」では、7月開花の果実まで利用可能であると考えられました。「璃の香」は、盆明け以降を目安にグリーンレモンとしての収穫が可能であると考えされました。

はじめに

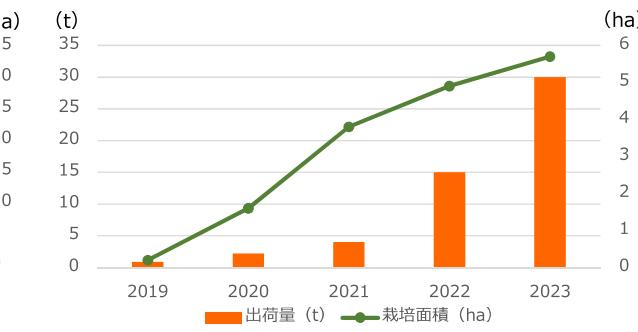
香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

果
樹

○本県のレモン栽培の現状と課題



レモンの栽培面積と出荷量の推移



「璃の香」の栽培面積と出荷量の推移

現状

レモン：栽培面積 29.0ha
出荷量 206.2 t
(2022年度特産果樹生産動態等調査より)

「璃の香」：栽培面積 5.7ha
出荷量 30.0 t
(2023年度JA香川県より)

課題

本県において、「さぬき讃レモン」としてブランド化を図る取組みを開始しかし、県内の栽培適地、収穫適期の把握が不十分

課題解決に向けて

- ・気温データ利用による「適地マップ」の作成
- ・開花時期別果実肥大など果実特性調査

試験方法①

① 「県産レモン」適地マップの作成

レモンは、耐寒性が低く、気温が低い地域での栽培は、果実の品質低下や、落葉、枝枯れ、樹の枯死を招きます。

この点を考慮し、新たに植栽を予定する園地の栽培可否や、既に植栽している園地を含めて収穫時期の目安を一目で確認できるように、**1kmメッシュ**で県域の「適地マップ」を作成しました（図1）。

作成にあたっては、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農研センター（農研機構）の協力を得て行いました。

表1 適地区分の基準

区分	概要	過去20年間の日最低気温の出現年数	栽培上の留意事項
適地	-3°C以下になりにくい地域	-3°C以下になる年が2回以内 (10年に1回以内)	・凍害リスクが低い。 ・越冬栽培を検討。 ただし、-2°C・5h以上で凍害の危険。
準適地	-4°C以下になりにくい地域	-4°C以下になる年が2回以内 (10年に1回以内)	・寒波前の収穫を推奨。 ・果実の苦味、軽度の落葉の危険。
準危険地	-5°C以下になりにくい地域	-5°C以下になる年が2回以内 (10年に1回以内)	・年内収穫を推奨。 ・中度の落葉、枝枯れ、果実凍結の危険。
危険地	-5°C以下になる可能性がある地域	-5°C以下になる年が3回以上 (10年に1回より多い)	・凍害リスクが高い。 ・重度の落葉、樹体枯死の危険。

結果の概要①

○ 「県産レモン」適地マップ 【標準地図】

「適地」：中讃地区・西讃地区および
小豆島南部の沿岸部

「準適地」：ほぼ県全域の沿岸部から
10km程度内陸の範囲

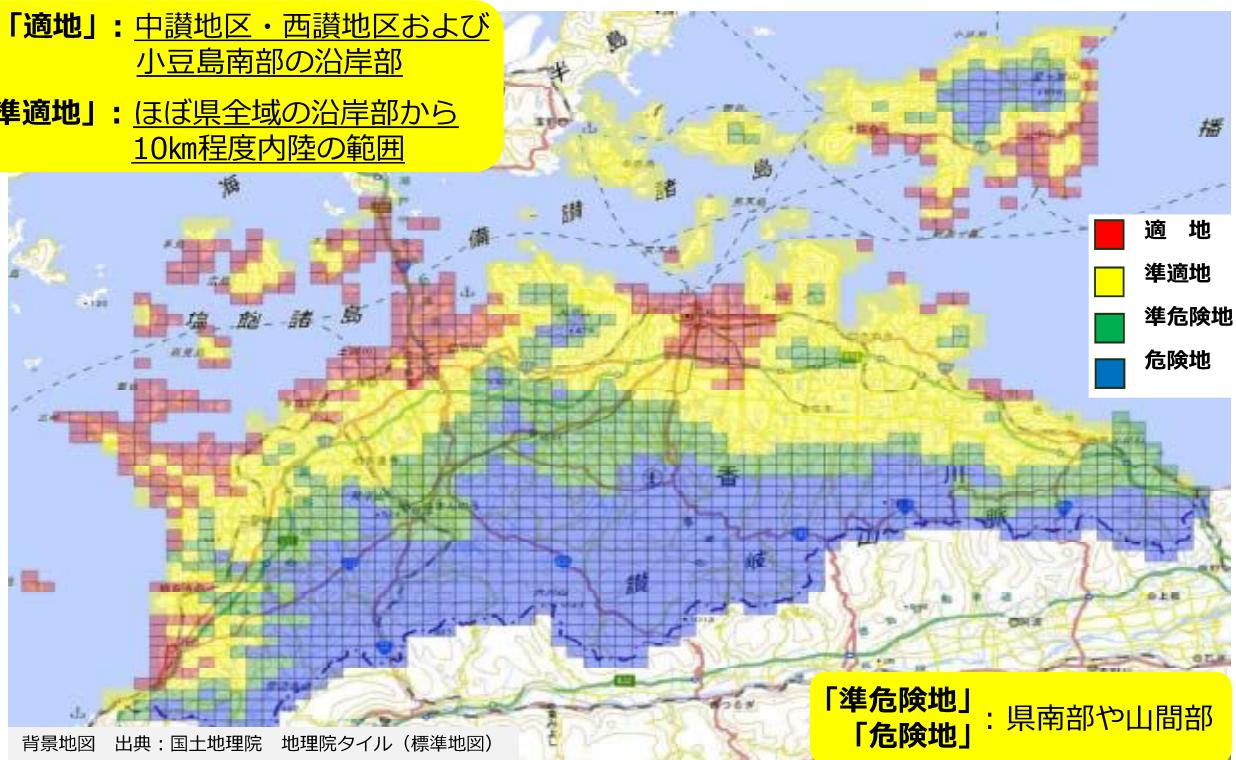


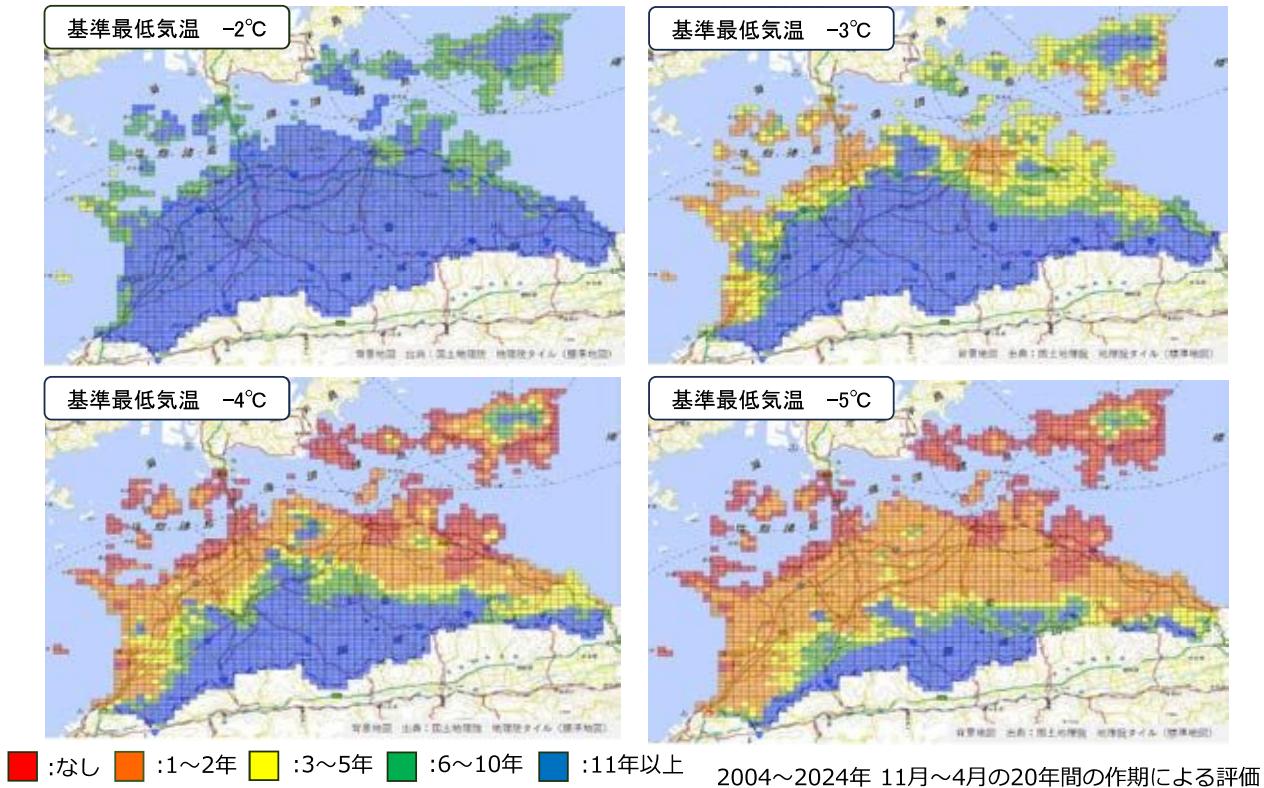
図1 1kmメッシュ「適地マップ」(県域版)

2004-2024年
11-4月の作期による評価

結果の概要①

○基準最低気温の出現年数（参考）

基準最低気温（1日のうちで最も低い気温）の出現年数を示す。



試験方法②

②収穫時期把握のための果実特性調査

1) 本県で栽培の多い「アレンユーレカ」：開花時期別果実の肥大調査

レモンは「四季咲き性」という、一定の気温条件であれば年中開花する特徴を持ちます。現在、開花時期別の果実が、いつ収穫可能なサイズになるのかが不明であり、収穫時期は生産者自身の経験等に基づいて行われているのが現状です。



開花時期別に果実肥大を調査し、**地域別に収量が最大となる収穫適期の指標を検討。**

「アレンユーレカ」

2) 「璃の香」：時期別果実品質調査

「璃の香」は、「リスボンレモン」に「ヒュウガナツ」を交配し、育成された品種で、通常の収穫適期は11月下旬頃からとなっています。果汁蓄積の早い品種特性を生かし、グリーンレモンとしての収穫も可能ですが、グリーンレモンとして収穫可能な時期の把握ができないのが現状です。



「璃の香」
(グリーンレモン)

グリーンレモンとしての「璃の香」の収穫適期の指標を検討

試験方法②-1

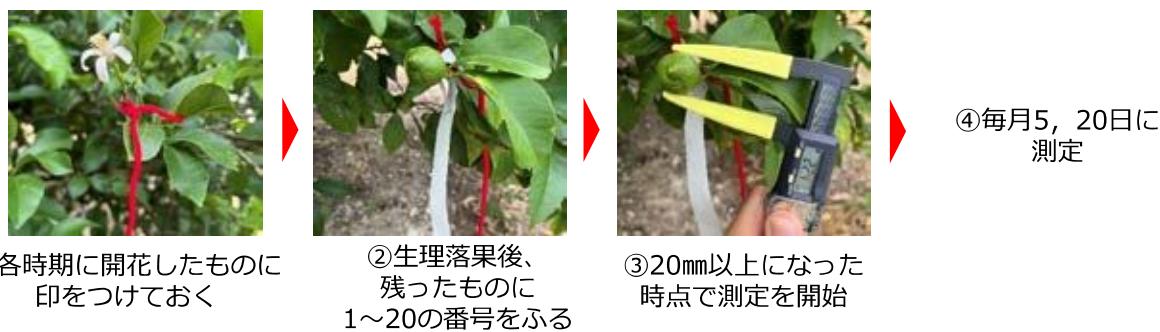
1) 「アレンユーレカ」：開花時期別果実の肥大調査

【試験期間】 2024年6月20日～2025年5月20日

【供試樹】 「アレンユーレカ」（20年生）1樹

【試験区】 5月花区、6月花区、7月花区、9, 10月花区

【調査方法】 5月、6月、7月、9, 10月に開花した花に一定数の印を付け、生理落果後、印を付けた果実から中庸な20果程度を選びました。
印を付けた果実の横径が20mm以上になった時点で横径の測定を開始。
測定日は、2024年6月20日から2025年5月20日まで、毎月5日と20日に行いました。



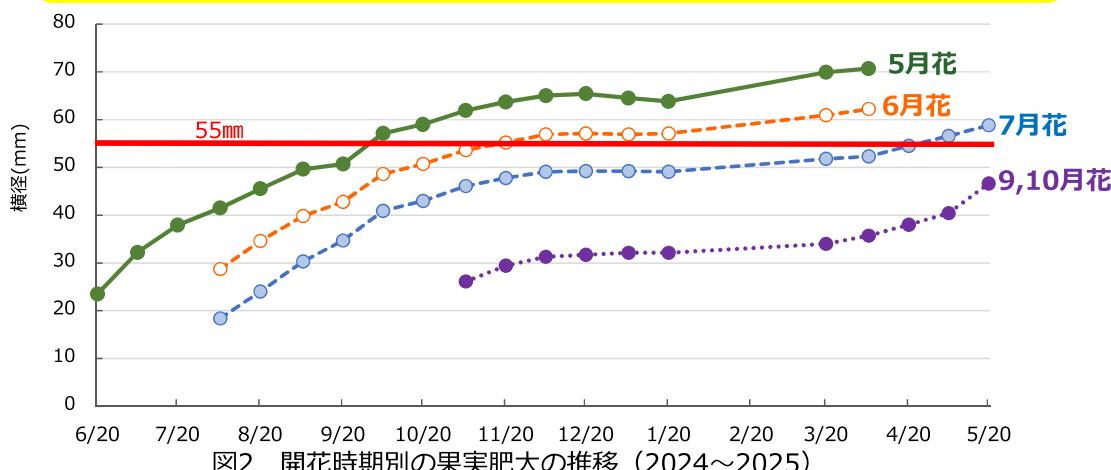
結果の概要②-1

1) 「アレンユーレカ」：開花時期別果実の肥大調査 【結果】

⇒○5月花は10月上旬、6月花は11月下旬に商品性の高い55mm以上のサイズに肥大しました。一方、7月以降に開花した果実は、年内に同サイズに満たない傾向でした。

○しかし、冬季も樹上で成熟させることで、3月下旬以降は2次肥大が始まり、7月花は3月20日で51mm以上、5月5日で55mm以上に肥大しました。また、9,10月花は、5月時点でも収穫可能なサイズを満たしませんでした（図2）。

越冬栽培が可能な地域 → 5, 6, 7月花由来の果実を利用可能
 それ以外の地域 → 5, 6月花由来の果実を利用可能



試験方法②-2

2) 「璃の香」：時期別果実品質調査

【試験期間】 2024年6月20日～2025年1月20日

【供試樹】 「璃の香」（17年生）1樹

【調査方法】 2024年8月5日、19日、9月5日、12日、10月20日、11月20日、12月20日、2025年1月20日に果実品質の調査を行いました。

【調査項目】 果実重、果汁重、搾汁率*、糖度計示度、クエン酸濃度

* : 搾汁率は(果汁重/果実重) × 100 で計算しました。

搾汁器は、千葉工業所製「クイックジューサー」
を使用しました（図3）。



図3 クイックジューサー

結果の概要②-2

2) 「璃の香」における時期別果実品質調査 【結果】

⇒○果実重は、8月5日から12月20日までは増加し、その後は横ばいで推移しました。

○果汁重は、果実重の増加とともに増加しました。

○搾汁率は、JA香川県の収穫基準である20%を8月5日時点では満たしていませんでしたが、8月19日以降では満たしていました。また、搾汁率は果実重の増加とは関係なく、9月5日以降30%前後で推移しました。

○糖度計示度およびクエン酸濃度は、生育期間中に大きな変化はありませんでした（表2）。

▼

「璃の香」のグリーンレモンとしての出荷時期 → 盆明け以降

表2 時期別の果実品質の推移 (2024)

調査項目	8/5	8/19	9/5	9/12	10/20	11/20	12/20	1/20
果実重(g)	57.0	80.0	108.7	100.9	149.7	172.3	185	180.9
果汁重(g)	7.8	20.0	30.0	29.3	45.4	48.0	61.5	50.8
搾汁率(%)	13.8	25.0	27.6	28.9	30.4	27.8	33.3	28.1
糖度計示度	8.9	9.2	8.0	8.0	8.5	8.0	7.8	8.2
クエン酸濃度 (%)	4.72	4.75	4.48	4.55	4.89	4.52	4.60	4.63

① 「県産レモン」適地マップ（県域版）

⇒ 越冬栽培が可能な「適地」は、主に中讃地区・西讃地区および小豆島南部のそれぞれ沿岸部が該当し、寒波前に収穫が必要な「準適地」は、ほぼ県全域の沿岸部から10km程度内陸に入った範囲が広く該当しました。

凍害のおそれのある「準危険地」、「危険地」は主に県南部や山間部が該当することが明らかとなりました。

12月～2月まで、年度別に産地単位でデータロガーを20か所設置して気象観測を行い、翌年度に、このデータを用いて、50mメッシュで色分けした詳細な産地マップを段階的に作成しています（図4）。

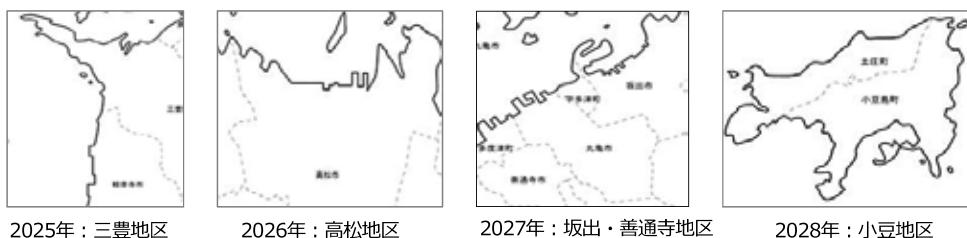


図4 50mメッシュ産地別「適地マップ」作成計画（予定）



おわりに

② 果実特性に応じた収穫適期

【アレンユーレカ】

⇒ 年内または厳寒期前の収穫を推奨する園地では、**7月以降に開花した花は50mm未満の小玉**となるため、**5、6月花を積極的に利用する栽培が望ましい**と考えられました。

また、越冬栽培が可能な「適地」に該当する園地では、7月に開花した果実も2次肥大が始まる3月下旬以降に収穫することで、経営的に有利になると考えられました（表3）。

表3 販売単価実績（2023年度：三豊みかん共同選果場）

出荷時期	期間平均価格 (円/kg)
10月～3月	322.4
4月～8月	594.5

【璃の香】

⇒ 時期別果実品質調査の結果、8月19日に出荷基準である搾汁率20%を満たしたことから、盆明け以降を目安にグリーンレモンとして収穫できます。



香川県農業試験場

Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

ビワキジラミの省力的、効果的な防除方法の検討

府中果樹研究所 生咲 巖

共同研究者 鐘江保忠、小野壯一郎、長尾洋輝

(病害虫防除所)

川田亮太 (西讃農業改良普及センター)

ビワキジラミの新たな防除方法として、ドローンによる薬剤散布、整枝・せん定、摘果と薬剤散布の組合せによる防除効果について検討しました。その結果、薬剤のドローン散布は手散布と同等の防除効果が認められ、また、整枝・せん定と摘果した後に薬剤散布を行うことで、より一層防除効果が高くなりました。

はじめに／現状と課題①

 香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

ビワキジラミはアブラムシなどと同じカメムシ目の微小昆虫で、成虫（図1）はセミのような外観をしており、全長は3mm程度です。幼虫（図2）は扁平で自由に歩行することができますが、通常は枝葉の基部や花蕾等の隙間に潜んでいます。成虫・幼虫ともに樹液を吸汁し、これを体内で濃縮して「甘露」として排泄します。これが枝葉や果実に付着すると、すす病（図3）が発生して黒く汚損されるのが被害の特徴です。



図1 成虫



図2 幼虫



図3 すす病による果実被害

はじめに／現状と課題②

この害虫は、2012年に徳島県で初めて発見され、2025年8月末時点では、下表の府県で発生しています。

地域	府県	発生確認年月
近畿	三重県	未発生
	滋賀県	未発生
	京都府	2022年 5月
	大阪府	2021年 6月
	兵庫県	2017年 5月
	奈良県	2023年 5月
	和歌山県	2017年 11月
中国	鳥取県	未発生
	島根県	未発生
	岡山県	2020年 10月
	広島県	未発生
	山口県	未発生
四国	徳島県	2012年 5月
	香川県	2016年 6月
	愛媛県	2021年 2月
	高知県	2023年 4月

香川県には2016年に東かがわ市で侵入が確認され、現在では県内全域に発生が拡大し、収穫皆無となる園地も出ています。



図4 ビワキジラミの多発生で収穫を放棄したビワ園地

はじめに／現状と課題③

香川県のビワ栽培においては、傾斜地での栽培（図5）が多く、高齢化・担い手不足が進んでいることなどから、防除作業の省力化が大きな課題となっています。

そこで、農薬散布用ドローン（図6）によるビワキジラミに対する防除効果を検討しました。



図5 傾斜地に栽培されているビワ



図6 農業用ドローン

はじめに／現状と課題④

ビワキジラミに対する薬剤防除は、開花初期（11月中下旬）のサンマイト水和剤と袋かけ前（3月下旬頃）のスタークル／アルバリン顆粒水溶剤散布を基本としています。

ビワは枝葉が過繁茂になりやすく、薬剤散布しても樹冠内部まで薬液が到達せず防除効果が低くなると考えられることから、太枝抜きなどの**整枝・せん定（図7）**を実施して薬液を付着しやすくする必要があります。

また、袋かけ前の薬剤は果実を中心に散布し、特に、仕上げ摘果を行い、**余分な花カスを取り除いて摘果した後（図8）に散布（散布前花カス除去・摘果）**すると、薬液が果実にしっかりとかかりやすくなり防除効果が高くなると考えられます。

これら**整枝・せん定や余分な花カス除去・摘果を行うことにより防除効果が安定すると考えられることから、今回これらの作業の効果を検討しました。**



図7 整枝・せん定を行い樹冠内
部に空間ができたビワ



図8 余分な花カスを取り除いて摘果

試験方法①

- 1) 調査場所 香川県三豊市仁尾町現地圃場
- 2) 品種 「茂木」20年生
- 3) 耕種概要 露地（有袋栽培）樹高：3～4m 開花始め：11月中旬頃
- 4) 整枝・せん定 2023年10月に薬剤無散布樹以外の樹について整枝・せん定を行いました。
- 5) 開花期防除 すべての試験区で2023年11月29日にサンマイト水和剤を散布しました。
- 6) 摘果 薬剤散布当日の2024年3月21日に花蕾部分の花カスを取り除き、2果に調整しました。
- 7) 供試薬剤

○ドローン散布：
スタークル液剤10



○動力噴霧器による手散布：
アルバリン顆粒水溶剤



試験方法②

8) 薬剤散布日 2024年3月21日

9) 薬剤散布方法

- ドローン散布 スターカル液剤10の20倍液をドローン（DJI JAPAN社製AGRAS T25）で10aあたり14L散布しました。

- 手散布 アルバリン顆粒水溶剤の2,000倍液（展着剤まくびか5,000倍加用）を動力噴霧機で10aあたり400L散布しました。

10) 袋かけ 薬剤散布後に薬液が乾いたのを確認して直ちに袋かけを行いました。

11) 調査月日 2024年6月11日（散布82日後）

12) 調査方法 各区36~108果についてビワキジラミの寄生及び老廃物の有無を確認し、下記の基準に従って程度別に調査し、被害果率、被害度を算出しました。

$$\text{被害度} = [\sum (\text{被害指数} \times \text{果数}) / (2 \times \text{調査果数})] \times 100$$

【被害指数】



0 : 被害なし



1 : 果柄付近のみの被害で
果皮にほとんど被害がない



2 : 果皮に被害が見られる

試験方法③

13) 試験区

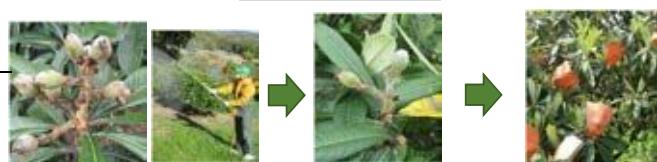
試験区	整枝・せん定	花カス除去・摘果時期	散布方法	供試薬剤
I	○	散布前	ドローン	スタークル液剤10 ジノテフラン 10.0%
II	×	散布前		
III	○	散布前	手散布	アルバリン顆粒水溶剤 ジノテフラン 20.0%
IV	○	散布後		
V	×	袋かけ直前	無処理	-

散布前摘果



花カス除去・摘果 → 薬剤散布 → 袋かけ

散布後摘果



薬剤散布 → 花カス除去・摘果→袋かけ

試験結果の概要①

対照区となる試験区V（整枝・せん定および薬剤散布なし、袋かけ直前花力ス除去・摘果）の収穫時の被害果率は92.1%、被害度は75.9と多発しました。

表1 各試験区におけるビワキジラミの防除効果

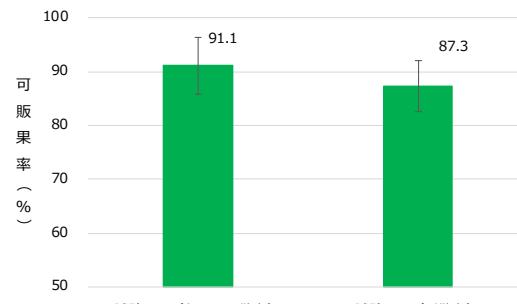
試験区	整枝・せん定	花力ス除去・摘果時期	散布方法	供試薬剤	希釈倍数	処理量	反復	調査果数	程度別被害果数			被害果率 (%)	被害度	可販果率 (%)	防除価*
									0	1	2				
I	○	散布前	ドローン	スタークル液剤10 ジノテフラン 10.0%	20倍	14L/10a	I	108	37	51	20	65.7	42.1	81.5	
							II	48	22	22	4	54.2	31.3	91.7	
							III	36	28	8	0	22.2	11.1	100	
							平均					47.4	28.2	91.1	85.1
II	×	散布前					I	44	15	19	10	65.9	44.3	77.3	
							II	41	19	14	8	53.7	36.6	80.5	
							平均					59.8	40.5	78.9	64.7
III	○	散布前	手散布	アルバリン顆粒水溶剤 ジノテフラン 20.0%	2,000倍	400L/10a	I	52	22	27	3	57.7	31.7	94.2	
							II	65	29	29	7	55.4	33.1	89.2	
							III	51	19	21	11	62.7	42.2	78.4	
							平均					58.6	35.7	87.3	78.7
IV	○	散布後					I	60	17	33	10	71.7	44.2	83.3	
							II	51	6	21	24	88.2	67.6	52.9	
							III	52	15	23	14	71.2	49.0	73.1	
							平均					77.0	53.6	69.8	49.4
V	×	袋かけ直前	無処理	—	—	—	I	54	0	15	39	100.0	86.1	27.8	
							II	57	4	23	30	93.0	72.8	47.4	
							III	48	8	14	26	83.3	68.8	45.8	
							平均					92.1	75.9	40.3	

※可販果率から算出

試験結果の概要②

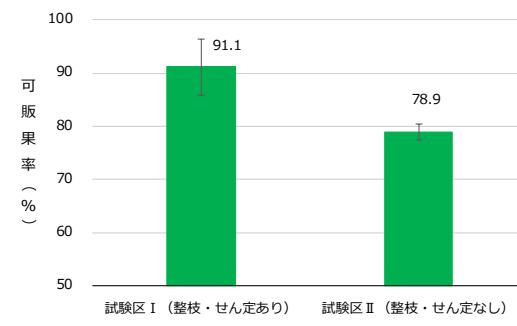
○ドローン散布（整枝・せん定、散布前花力ス除去・摘果）におけるビワジキラミの防除効果（試験区IとIIIの比較）

ドローン散布は手散布とほぼ同等の可販果率となりました。

図9 ドローン散布と手散布によるビワジキラミの防除効果
エラーバーは標準誤差を示す

○整枝・せん定の有無による防除効果（試験区IとIIの比較）

ドローン散布において、整枝・せん定を行った場合は、可販果率が高まる傾向が見られました。

図10 整枝・せん定の有無によるビワジキラミの防除効果
エラーバーは標準誤差を示す

試験結果の概要③

○花力ス除去・摘果時期（散布前後）の違いによる防除効果（試験区ⅢとⅣの比較）

手散布において、薬剤散布前に花力ス除去・摘果を行う方が可販果率が高まりました。

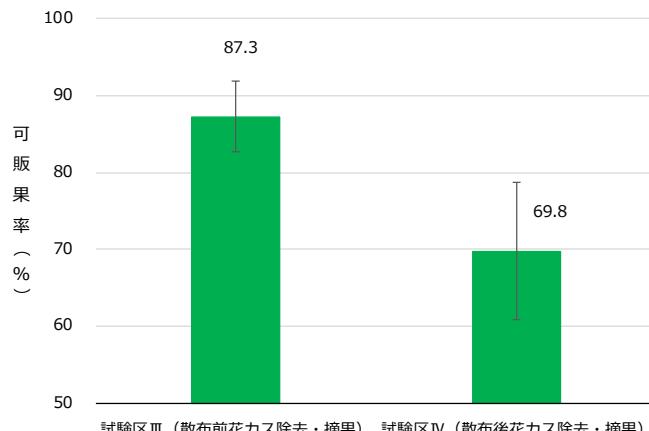


図11 花力ス・摘果時期の違いによるビワキジラミの防除効果

エラーバーは標準誤差を示す

成果の活用方法／おわりに

- ドローン散布は手散布とほぼ同等の可販果率でした。
- 開花初期の薬剤散布前に整枝・せん定を行った場合は、可販果率が高まる傾向が見られました。
- 薬剤散布前に花力ス除去・摘果を行った方が可販果率が高まりました。
- 以上の結果から、**ビワキジラミの新たな防除方法として薬剤のドローン散布は手散布とほぼ同等の防除効果が期待でき、薬剤散布に整枝・せん定と散布前花力ス除去・摘果を組み合わせることで防除効果が高まる**ことが分かりました。

ドローンによるスタークル液剤10散布は現在試験中であり、今のところは使用できませんが、今後農薬登録される予定です。



香川県農業試験場

Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

各種殺虫剤に対するナシの ナミハダニ薬剤感受性検定

病害虫防除所 長尾洋輝

2024年に県内3か所のナシ園からナミハダニを採集し各種薬剤に対する感受性検定を行いました。その結果、カネマイトフロアブル、ダニオーテフロアブルの2剤が補正死亡率が100%と殺虫効果が高いことが分かりました。一方で、コテツフロアブル、スターマイトフロアブルは補正死亡率が低く殺虫効果が低い結果となりました。

はじめに／現状と課題

香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

○現状

- ・ナシの害虫であるナミハダニ(図1)の被害が進むと、葉は全体がかすり状(図2)になり、その後褐変し早期に落葉します。
- ・ナミハダニは、発育期間が短く、増殖率が高いことに加え、薬剤抵抗性の発達により**化学薬剤による防除が困難**になりやすい害虫です。
- ・県内のナシ産地では、防除暦に掲載されているダニ剤の一部について、**効かなくなってきた**という声が上がってきました。

○課題

- ・品質の高いナシを安定的に生産するためには、ナミハダニの薬剤感受性の現状とその要因を解明し、データに基づく効率的な薬剤防除を推進する必要があります。



図1 ナミハダニ雌成虫



図2 被害の様子

病
害
虫

試験の目的

ナミハダニに対して効果のある薬剤を選定するために、現在の主要薬剤について薬剤感受性検定を行ふことにしました。



試験方法

供試個体群

2024年9～10月に県内ナシ産地3園地から採集したナミハダニを検定に使用しました

供試薬剤及び希釈倍率

防除暦に掲載されている薬剤（赤枠）を中心に、8剤を検定に用いました



表1 検定に用いた供試薬剤

薬剤名	成分名	IRACコード	希釈倍率
マラソン乳剤	マラソン	1B	2000倍
テルスター水和剤	ビフェントリン	3A	1000倍
コロマイト水和剤	ミルベメクチン	6	2000倍
コテツフロアブル	クロルフェナピル	13	2000倍
カネマイトフロアブル	アセキノシル	20B	1000倍
スターマイトフロアブル	シエノピラフェン	25A	2000倍
ダニコングフロアブル	ピフルブミド	25B	2000倍
ダニオーテフロアブル	アシノナピル	33	2000倍

試験方法

検定はリーフディスク法で実施しました。

【検定方法】

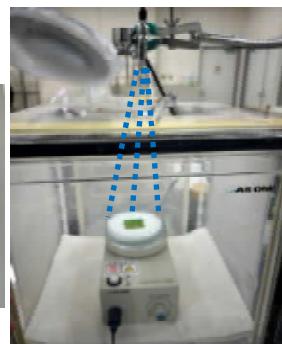
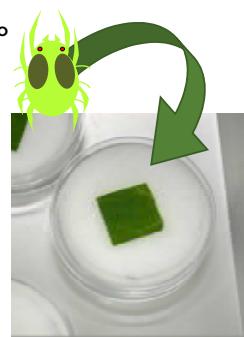
インゲン葉（3×3cm）1枚を
シャーレにのせる

↓
インゲン葉1枚当たり10頭の雌成虫
をのせる（1薬剤につき3反復）

↓
各濃度に調整した薬液を1mL散布する

↓
風乾後25°C(16時間明期：8時間暗期)に置く

↓
48時間後に生存虫、苦悶虫、死亡虫を判定する



補正死亡率 (%)

$$= \frac{(\text{無処理区生存虫率} - \text{薬剤処理区生存虫率})}{\text{無処理区生存虫数}} \times 100$$

試験結果

表2 各薬剤のナミハダニに対する殺虫効果

薬剤名	希釈倍率	補正死亡率 (%)		
		圃場A	圃場B	圃場C
マラソン乳剤	2000倍	9.7	25.4	0
テルスター水和剤	1000倍	9.1	1.6	63.8
コロマイト水和剤	2000倍	73.1	100	100
コテツフロアブル	2000倍	42.9	25.4	42.2
カネマイトフロアブル	1000倍	100	100	100
スターマイトフロアブル	2000倍	0	0	3.5
ダニコングフロアブル	2000倍	100	67.3	1.4
ダニオーテフロアブル	2000倍	100	100	100
無処理（無補正）	-	0~14.3	6.9~10.7	3.8~12.0

- ・カネマイトフロアブル、ダニオーテフロアブルでは3地点すべての補正死亡率が100%となり、殺虫効果が高いことが分かりました。
- ・コロマイト水和剤では圃場Aでは補正死亡率が73.1%と殺虫効果は中程度であり、圃場B、Cでは100%と殺虫効果が高くなりました。
- ・ダニコングフロアブルではA圃場のみ補正死亡率が100%となりましたが、効果にばらつきがありました。
- ・防除暦に記載のある6剤のうちコテツフロアブル、スターマイトフロアブルは3地点の補正死亡率がいずれも70%以下となり、殺虫効果が低い結果となりました。

試験結果

- コロマイト水和剤、ダニコングフロアブルは圃場間によって補正死亡率が異なる結果となった要因として、過去の薬剤の使用回数の違いにより効果にはらつきが生じた可能性が考えられます。
- コテツフロアブルは令和3年産防除暦から必須防除として、スターマイトフロアブルは同じく確認防除として記載されており、毎年連用されたため、3圃場で殺虫効果が低下した可能性があります。

○まとめ

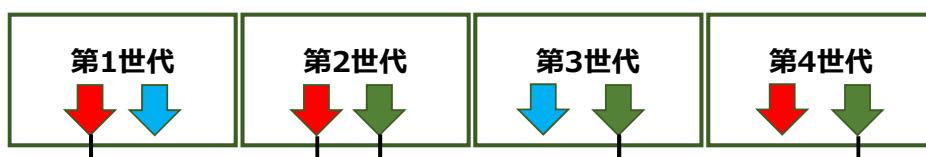
- カネマイトフロアブル、ダニオーテフロアブルの2剤は、補正死亡率が100%と薬剤の殺虫効果が高いことが分かりました。
- 防除暦に採用されているコテツフロアブル、スターマイトフロアブルの2剤は、薬剤の殺虫効果が低いことが分かりました。
- コロマイト水和剤、ダニコングフロアブルは圃場間によって補正死亡率が異なる結果となりました。

成果の活用方法／おわりに

○おわりに

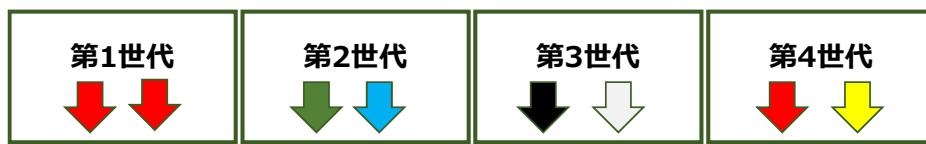
薬剤感受性を低下させずに使用するためには、IRACコードを参考に、連続した世代に同一系統の薬剤を使用しない農薬散布（ブロック式ローテーション）を行うようにしましょう。

✖間違った ローテーション例



※赤色・緑色矢印は連続した世代に同一系統の薬剤を使用

○理想的な ローテーション例



矢印は薬剤散布、矢印の色はIRACコードのグループをイメージしています



香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

香川県におけるシロイチモジヨトウと ハスモンヨトウの薬剤感受性の変動

病害虫防除所 三浦 靖
共同研究者 鐘江保忠 北尾美咲

病害虫防除所では、長年にわたりシロイチモジヨトウとハスモンヨトウの各種薬剤に対する感受性検定を実施してきました。これまでの薬剤感受性検定結果から、害虫種によって感受性が異なる薬剤があったこと、近年感受性が低下傾向の薬剤があったこと、同じIRACコード内の薬剤でも感受性が異なる場合があることなどが分かりました。防除に際しては、これらのこと留意して薬剤を選択する必要があります。

はじめに／現状と課題

香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

現場から「ヨトウ類の薬剤の効果が低下しているようだ。」との情報。

薬剤感受性の低下が懸念。

これまで実施した感受性検定結果から感受性の変動を調査。

効果的な防除の推進・実践。

病
害
虫

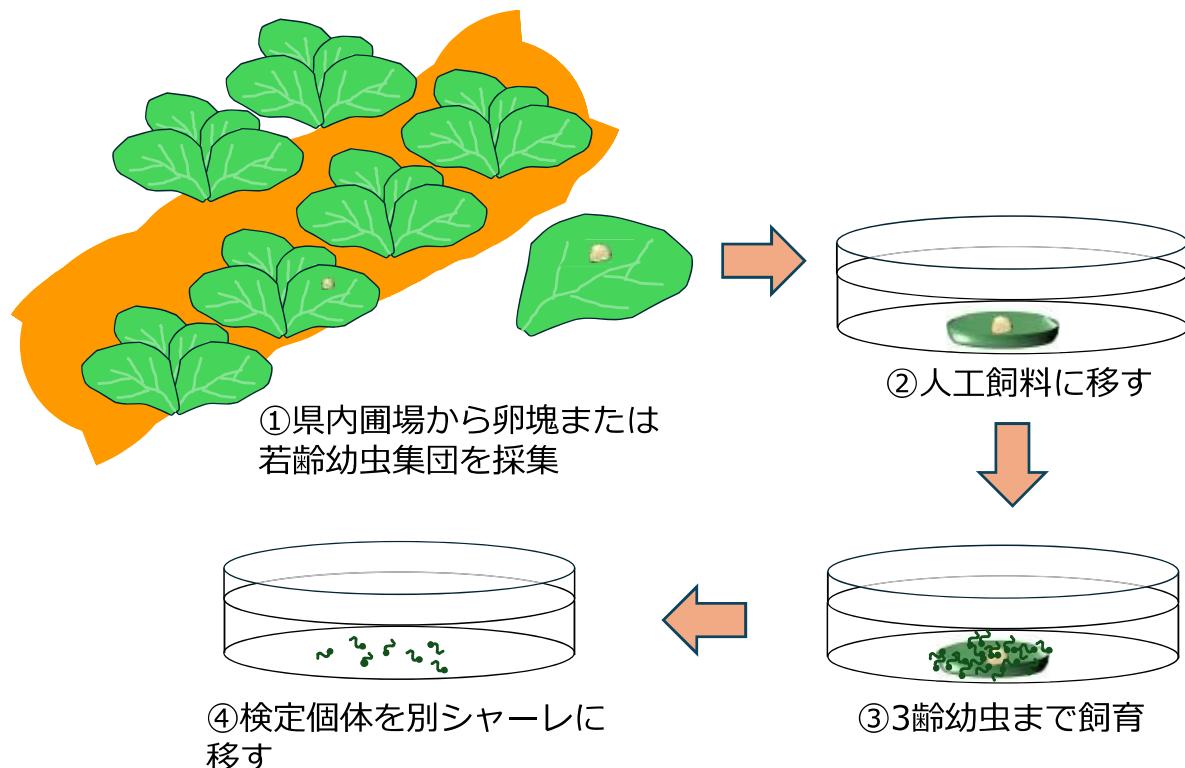
試験方法①

図1 薬剤感受性検定方法（その1）

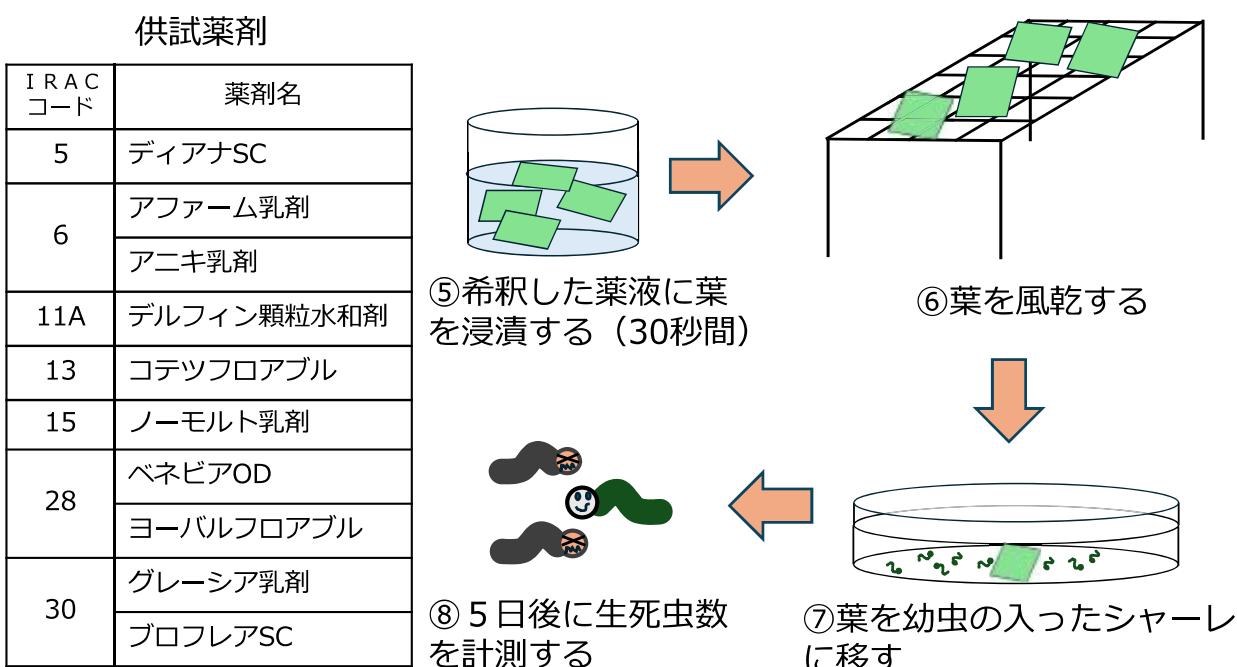
試験方法②

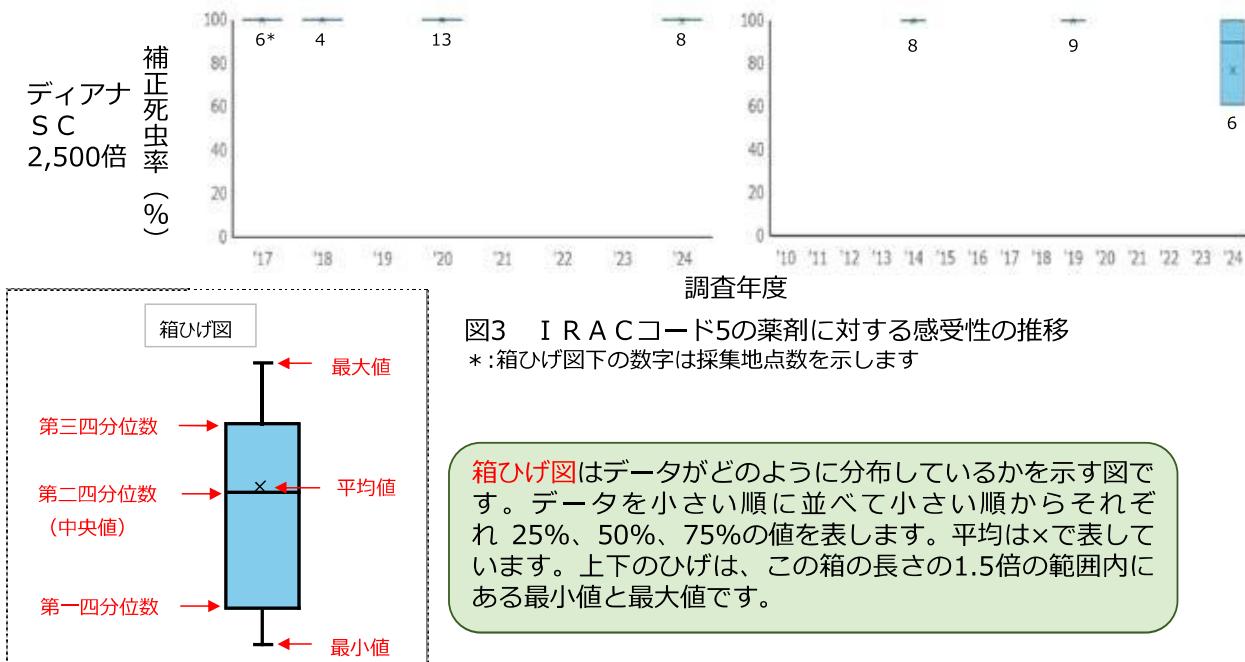
図2 薬剤感受性検定方法（その2）

試験結果の概要①

IRACコード: 5
(スピノシン系)

シロイチモジヨトウ

ハスモンヨトウ



試験結果の概要②

IRACコード: 6
(アベルメクチン系・ミルベマイシン系)

シロイチモジヨトウ

ハスモンヨトウ

アファーム
乳剤
1,000倍補正死虫率
(%)アニキ乳剤
2,000倍補正死虫率
(%)

図4 IRACコード6の薬剤に対する感受性の推移

シロイチモジヨトウ : アファームに対する感受性は2020年までの結果ですが、地点によってばらつ
きが大きく不安定に推移し、アニキに対しては高く安定しています。
ハスモンヨトウ : アファームに対する感受性は2019年までの結果ですが、高く安定し、アニキ
に対しては2024年では地点によっては低下が認められます。

試験結果の概要③

IRACコード : 11A
(*Bacillus thuringiensis*と殺虫たんぱく質生産物)

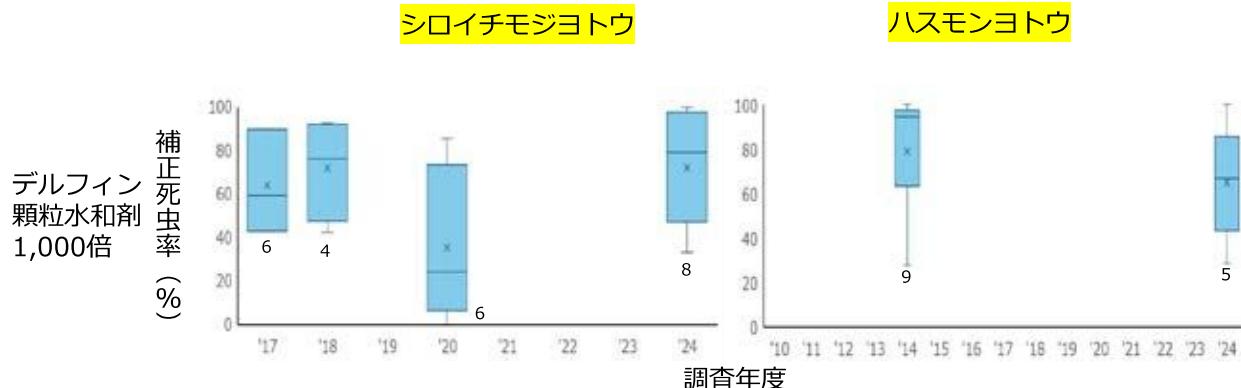


図5 IRACコード11Aの薬剤に対する感受性の推移

シロイチモジヨトウ : デルфинに対する感受性は地点間、調査年次間のばらつきが大きく不安定に推移しています。
 ハスモンヨトウ : デルфинに対する感受性は地点間のばらつきが大きく不安定に推移しています。

試験結果の概要④

IRACコード : 13
(ピロール・ジニトロフェノール・スルフルラミド)

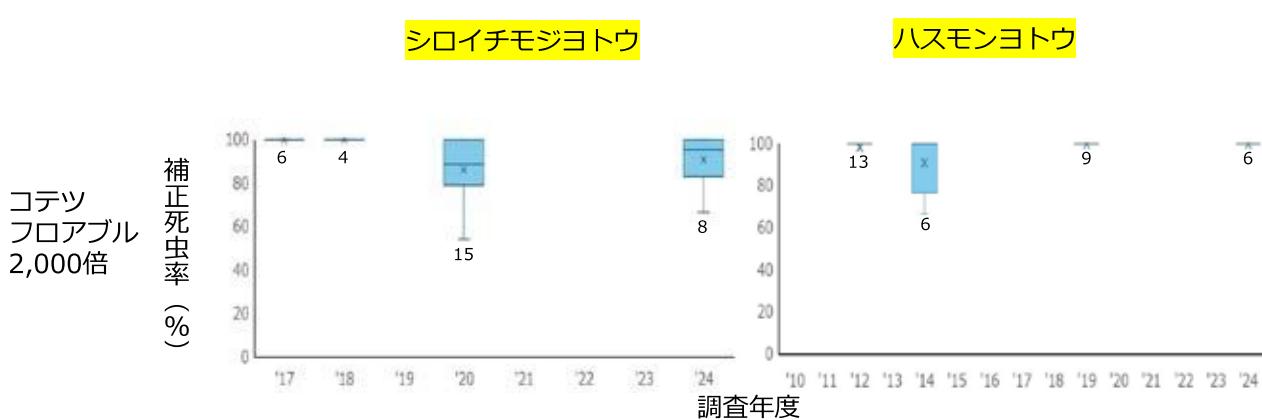


図6 IRACコード13の薬剤に対する感受性の推移

シロイチモジヨトウ : コテツに対する感受性は2020年以降やや低下しています。
 ハスモンヨトウ : コテツに対する感受性は2014年はやや低かったですが、それ以外は高く安定しています。

試験結果の概要⑤

IRACコード：15
(ベンジル尿素系) IGR

シロイチモジヨトウ

ハスモンヨトウ

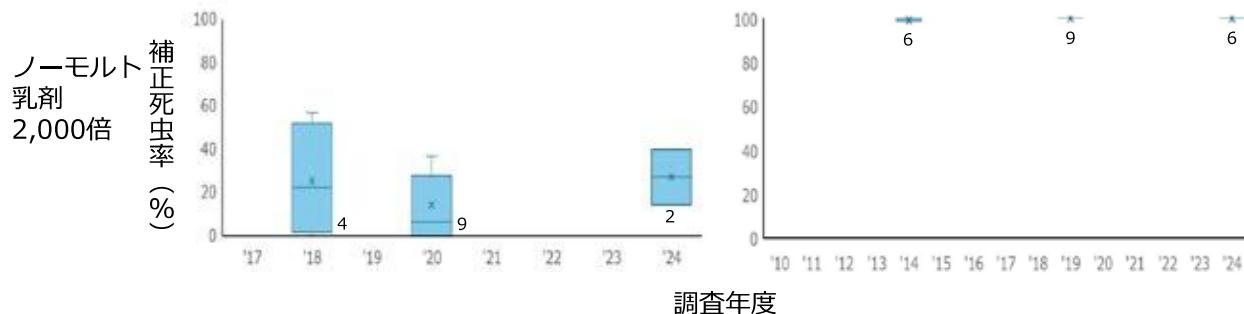


図7 IRACコード15の薬剤に対する感受性の推移

シロイチモジヨトウ：ノーモルトに対する感受性は低く推移しています。
ハスモンヨトウ：ノーモルトに対する感受性は高く安定しています。

試験結果の概要⑥

IRACコード：28
(ジアミド系)

シロイチモジヨトウ

ハスモンヨトウ

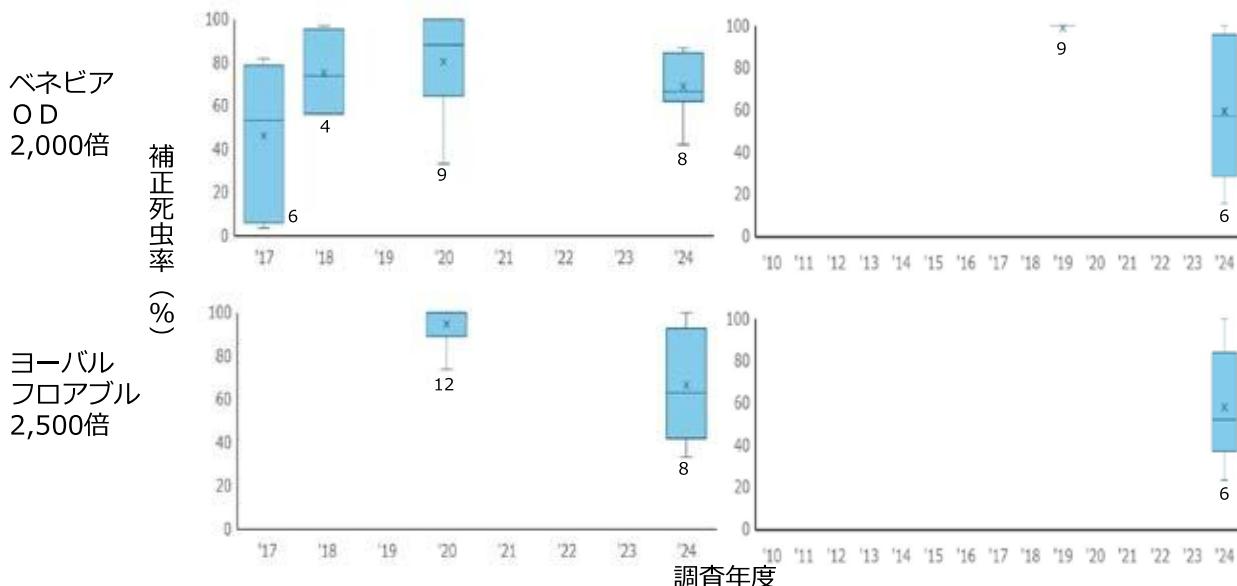


図8 IRACコード28の薬剤に対する感受性の推移

シロイチモジヨトウ：ベネビアに対する感受性は2018年以降やや回復しているものの、やや低く推移しています。ヨーバリに対しては地点によっては低下が認められます。
ハスモンヨトウ：ベネビアに対する感受性は地点によっては低下が認められます。ヨーバリに対しては2024年のみの結果ですが、地点によっては低い値が認められます。

試験結果の概要⑦

IRACコード：30
(メタジアミド系・イソオキサゾリン系)

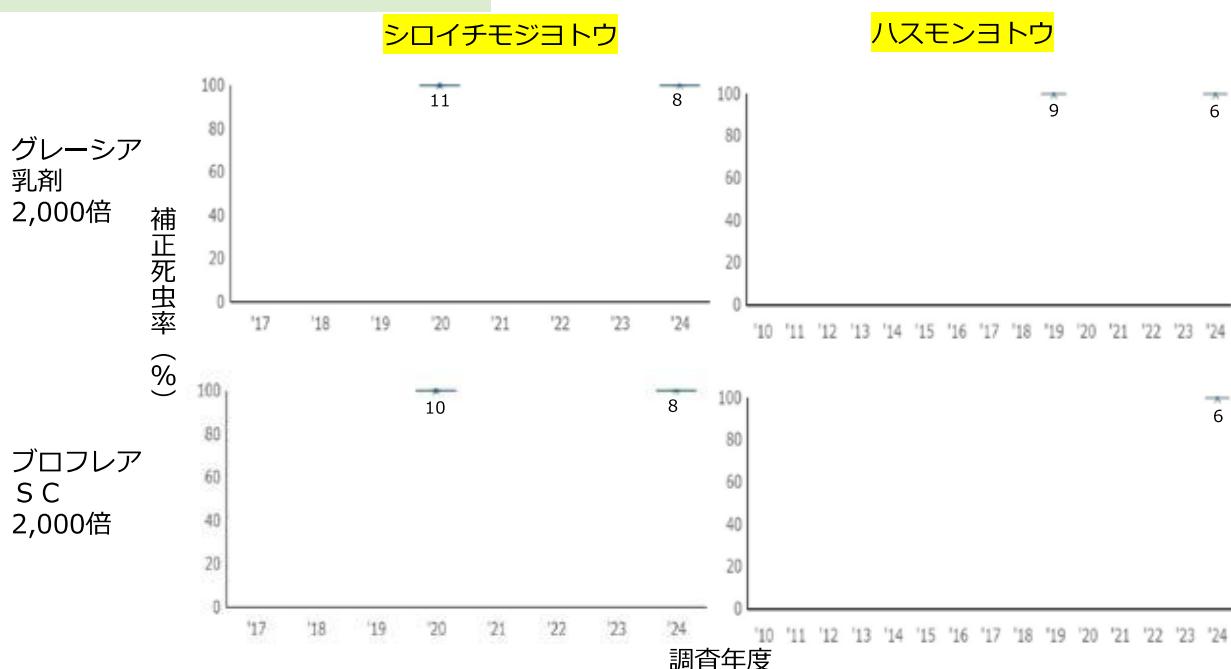


図9 IRACコード30の薬剤に対する感受性の推移

シロイチモジヨトウ：グレーシア、プロフレアに対する感受性は、高く安定しています。
ハスモンヨトウ：グレーシアに対する感受性は高く安定しています。プロフレアに対して2024年のみの結果ですが、高い感受性を示しています。

結果のまとめと今後の対策

結果のまとめ

- ディアナ、アニキ、コテツ、ノーモルトではシロイチモジヨトウとハスモンヨトウで感受性が異なりました。
- ディアナ、アニキ、ベネビアでは、ハスモンヨトウの感受性が低下していました。
- アファームとアニキのように同じIRACコード内の農薬でもシロイチモジヨトウにおいては感受性が異なる場合がありました。

おわりに

防除効果を上げるために以下の点に留意してください。

- 発生している種を確認して、当該種に効果の高い薬剤を選定するようしてください。
- 防除効果の高い若齢幼虫期に施用するようにしてください。
- 異なるIRACコードの農薬をローテーションで施用してください。

- この試験研究は、令和6年度近畿中国四国農業試験研究推進会議 病害虫問題別研究会で発表しました。



香川県農業試験場

Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

ドローンによる青ネギの 害虫防除効果の検討

病虫・環境研究課 松本匠哉

共同研究者 川田千瑛（現 病害虫防除所）

香川県の青ネギ栽培の害虫防除では、動力噴霧器による薬剤散布（慣行散布）が主ですが、時間と労力を要するため、省力化・軽労化が望まれています。今回、ドローンでの農薬散布による体系防除試験を行い、慣行散布と比較して、同等の防除効果があつたことから、省力防除技術として活用できると考えられました。

はじめに／現状と課題

香川県農業試験場
Kagawa Pref. Agr. Exp. Sta.

○現状

青ネギ栽培では、ネギアザミウマやシロイチモジヨトウ、
ネギハモグリバエによる被害が問題となっています。

特に害虫被害の多い秋穫り作型
では、**殺虫剤だけで6回以上の防除**
がなされております。



○課題

現行の動力噴霧器による散布
(慣行散布) では時間と労力を
要するため、現場から病害虫防
除に対する省力化・軽労化が望
まれています。



害虫を対象とした**ドローン散布による体系防除**を行い、慣行散布
による防除効果との比較検討を行いました。

病
害
虫

試験方法①

体系防除試験（春試験・秋試験）

【ほ場】香川県農業試験場ほ場（図1）

【品種】春：「京千縁」 秋：「京千羽」

【定植日】

春：2023年5月26日（慣行、無処理）

5月31日（ドローン）

秋：2023年9月20日

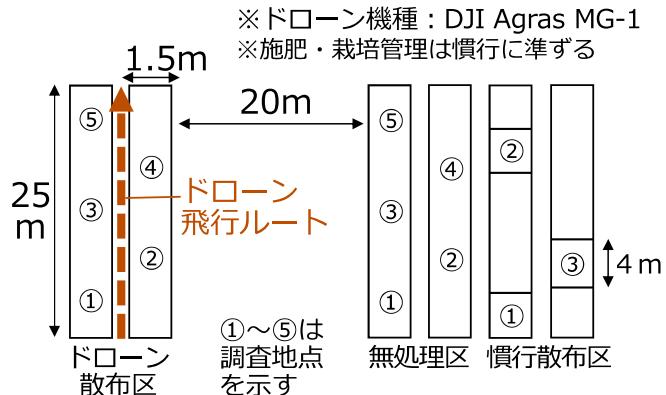


図1 試験ほ場の見取図

【調査対象・方法】

○害虫発生状況・ネギアザミウマ（払落し＜虫数＞）・ネギハモグリバエ（見取り＜食害痕＞）・ヨトウ類（払落し、見取り＜虫数＞）

○薬害の有無



【調査月日・回数】

春：6月27日～7月21日（8回） 秋：10月10日～11月21日（11回）

試験方法②

【散布月日・薬剤（表1、2）】

表1 農薬の散布月日および種類（春試験）

月/日	慣行散布		ドローン散布		対象害虫
	薬剤名	倍数・散布量	薬剤名	倍数・散布量	
6/27	グレーシア乳剤	2,000倍・300L/10a	ヨーバルフロアブル	25倍・1.6L/10a	ネギアザミウマ ネギハモグリバエ シロイチモジョトウ
7/12	ティアナSC	2,000倍・300L/10a	ベネビアOD	20倍・1.6L/10a	ネギアザミウマ ネギハモグリバエ シロイチモジョトウ
7/18	ファインセーブロアブル	1,000倍・300L/10a	ヨーバルフロアブル	25倍・1.6L/10a	ネギアザミウマ ネギハモグリバエ

表2 農薬の散布月日および種類（秋試験）

月/日	慣行散布		ドローン散布		対象害虫
	薬剤名	倍数・散布量	薬剤名	倍数・散布量	
10/10	グレーシア乳剤	2,000倍・100L/10a	プレバソン5フロアブル	20倍・1.6L/10a	シロイジモジョトウ ネギハモグリバエ
10/17	ヨーバルフロアブル	2,500倍・160L/10a	ヨーバルフロアブル	25倍・1.6L/10a	シロイジモジョトウ ネギハモグリバエ ネギアザミウマ
10/24	ベネビアOD	2,000倍・100L/10a	ベネビアOD	20倍・1.0L/10a	シロイジモジョトウ ネギハモグリバエ ネギアザミウマ
11/8	アニキ乳剤	2,000倍・200L/10a	フェニックス顆粒水和剤	16倍・1.6L/10a	シロイジモジョトウ ネギハモグリバエ

試験結果の概要①

体系防除試験：結果（春） ↓ 薬剤散布



図2 ネギアザミウマ虫数の推移



図3 ネギハモグリバエ被害率の推移

ドローン散布区のネギアザミウマの虫数とネギハモグリバエの被害株率について、

- 1) 無処理区と比べて、少なく推移しました。
- 2) 慣行散布区と比べて、ほぼ同様に推移しました。
(図2、3)

- ・ヨトウ類の発生は確認できませんでした。
- ・薬害はありませんでした。

**ドローン散布は、
慣行散布と同等の防除効果
が認められました。**

※散布時の風速は2m以下で、ドローン散布可能な条件でした。

試験結果の概要②

体系防除試験：結果（秋） ↓ 薬剤散布

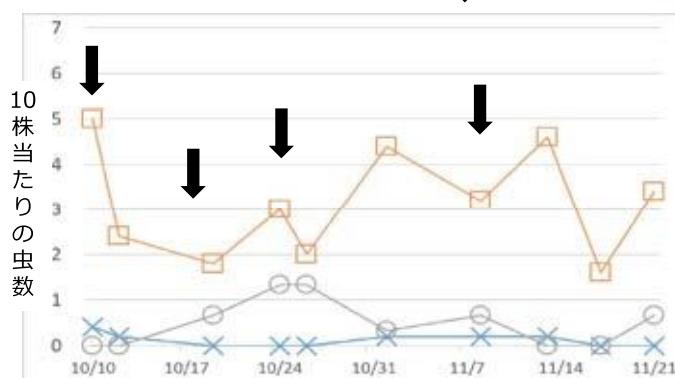


図4 ヨトウ類虫数の推移

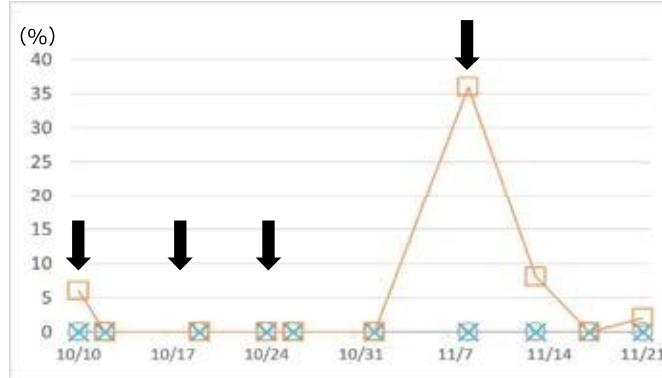


図5 ネギハモグリバエ被害率の推移

ドローン散布区のヨトウ類の虫数とネギハモグリバエの被害株率について、

- 1) 無処理区と比べて、少なく推移しました。
- 2) 慣行散布区と比べて、ほぼ同様に推移しました。
(図4、5)

- ・ネギアザミウマは極少発生でしたので、調査対象外としました。
- ・薬害はありませんでした。

**ドローン散布は、
慣行散布と同等の防除効果
が認められました。**

※散布時の風速は2m以下で、ドローン散布可能な条件でした。

試験結果の概要③

散布に要する時間について

今回の試験で要した散布時間を基に算出すると

ドローン散布：1分20秒/10a (75m²を6秒で散布)

慣行散布 : 250分/10a (6 m²を1分30秒で散布) となり

散布時間を99.4%削減できました。

仮に、平均的な作業時間※

ドローン散布：2分/10a

慣行散布：40分/10a

としても、

散布時間は95%削減できると推定されます。



※ドローン業者や農業者への聞き取りによるもの

成果の活用方法／おわりに

○まとめ

青ネギの主要害虫であるネギアザミウマ、ヨトウ類、ネギハモグリバエを対象に、ドローン散布による体系防除試験を行った結果、**慣行散布と同等の防除効果**が認められました。

散布時間について、慣行散布と比べて**99.4%の削減**になりました。

このことから、ドローンでの農薬散布は、

省力防除技術として活用できると考えられました。

○おわりに

青ネギでのドローン散布による省力化で、病害虫防除の効率化が図られ、栽培面積の拡大促進や担い手の経営発展が期待されます。

今後、ブロッコリー等の他の露地園芸品目についても、防除効果の確認・検証や慣行散布との比較を実施していきます。

- ・この試験研究の一部は、第68回日本応用動物昆虫学会大会で発表しました。

題字「豊穣」

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「豊穣館」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。

「豊穣館」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「豊穣」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

本冊子「豊穣」は、恵まれた気候・風土を活かした本県の特色ある農作物に関する最新の研究成果等を皆様に分かりやすく紹介しています。農業を巡る情勢が厳しさを増す中、本冊子の内容を、今後の営農の現場でご活用いただければ幸いです。

本冊子の発刊にあたり、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
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 (さぬきフラワーガーテン)	〒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