

試験研究等成果資料
No. 44

## 新たに普及に移しうる試験研究等の成果

令和元年(2019年)12月

山口県農林総合技術センター



## はじめに

本県では、平成 26 年度から平成 29 年度までの 4 年間にわたり、「やまぐち農林水産業活力創出行動計画」に基づき、「県産農林水産物の需要拡大」、「新たな人材や中核経営体の確保・育成」、「需要拡大に対応した生産体制の強化」および「生産基盤の整備と資源の保全・有効活用」等の重点施策に取り組んでまいりました。平成 30 年度からは今後 10 年程度を見通した本県農林水産業のあるべき姿を見据え、新たに「やまぐち農林水産業成長産業化行動計画」を策定し、中核経営体を核とした本県農林水産業の成長産業化に向けた取り組みを開始しています。

これらの施策の目標達成に向けた取組を技術的側面から支えるため、当センターでは本県農林業をけん引するオリジナル性の高い新品種の育成や、生産の高度化に資する研究等を進めてきたところです。

この度、平成 30 年度までに実施した試験研究のうち、生産現場等に普及可能な技術や技術指導上の参考となる技術等、計 9 課題について専門分野毎に取りまとめました。

本研究成果が本県農林業の生産現場等で活用され、農林業に携わるみなさまの課題解決に役立つものとなれば幸いです。

令和元年（2019 年）12 月吉日

山口県農林総合技術センター

所 長 桑 原 恵 利

## 目 次

### I 経営技術

- 1 農業法人で働く若手就業者の育成・定着のためのポイント 1
- 2 集落営農法人における新たな多業化手法  
「体験型教育旅行」の導入モデルとその効果 4

### II 農業技術

#### <普通作物>

- 3 酒米「山田錦」の特性を発揮する安定栽培技術 7
- 4 高温耐性水稻品種「恋の予感」の安定栽培体系 8

#### <野菜>

- 5 省力栽培が可能な新早生品種「はなっこりーE2」の育成 11
- 6 花茎も収穫できる畑ワサビの超促成栽培(第2報) 15

#### <柑きつ>

- 7 カンキツ類に発生する日焼け果の発生要因と軽減対策 17
- 8 気象変動に対応した「せとみ」および高糖系ウンシュウミカンの連年安定生産技術 21

### III 畜産技術

- 9 バヒアグラス(*Paspalum notatum*)草地へのイタリアンライグラス(*Lolium multiflorum*)追播種による省力的二毛作体系の検討 24

(参考) 26  
「新たに普及に移しうる試験研究等の成果」作成要領

(訂正のお願い) 30  
「新たに普及に移しうる試験研究等の成果 No. 41」掲載課題の訂正について

## 農業法人で働く若手就業者の育成・定着のためのポイント

農業法人（以下、「法人」）で働く若手就業者の労務環境に対する意識や、法人内で実施されている人的資源管理の実態から、若手就業者の育成・定着に向けた課題と対策をまとめた。

### 成果の内容

#### 1 若手就業者の就業満足度を上げる労務環境改善のポイント

法人での仕事や労務環境に対する若手就業者の意識を「従業員満足度調査（ES）」により分析した（県内法人の50歳以下の就業者82名（42法人））。この手法は、「仕事に対する満足感には、“満足感を高める『動機づけ要因』”と“不満を下げる『衛生要因』”の2種類がある」とする「ハーズバーグの動機づけ・衛生理論」に基づいている。「動機づけ要因」には、昇進などの役職処遇、仕事上の権限や責任、能力向上や自己成長の可能性、仕事そのものの面白さなどがあり、これらは満たされるほど仕事への満足も高まり、やる気につながる。一方、「衛生要因」には報酬水準、福利厚生、勤務時間などの作業条件、職場の雰囲気などがある。これらは満たされれば不満は解消されるものの、仕事への満足や、やる気につながるとは限らない項目である。調査では各項目に対する満足度と併せ、法人での仕事全体に対する「総合満足度」も評価してもらい、特に総合満足度と関連の高い項目（図1 領域①、④）から効果的な対策を検討した。

- (1) 領域①は、総合満足度との関連が高く重点的に改善すべきだが、就業者の満足度はすでに高いレベルにある。この領域の項目は法人で働くことに対する一種の「強み」であり、今後も現状以上のレベルを維持していく必要がある。仕事そのものの「やりがい」や「面白さ」は十分感じられているため、法人としては職場の「雰囲気」や「安全性」の確保、「能力開発」に対する支援などに引き続き取り組む必要がある。
- (2) 一方、領域④は総合満足度との相関は高いにもかかわらず、満足レベルが低い。言い換えれば、改善することで就業満足度の向上につながる可能性が高く、優先的に改善を図るのが良い。

まず、就業者が良い仕事をしたら正当に認めてあげること、「承認」することが重要である。承認の方法として「昇進」や「昇給」といった形で報いることができれば申し分ないが、小規模法人等で「昇進」や「昇給」が難しい場合であっても、就業者の能力や経験に合わせた「権限移譲」を進めることにより認めることはできる。また、これ以外にも、日常における従業員や上司からのねぎらいの言葉は、何よりの「承認」になる。

次に仕事の進め方では、明確な「指揮命令」と計画的な作業遂行を心掛ける必要がある。とかく農業現場では、上司一部下のような組織階層や責任分担が不明確なまま、作業が行われているケースが少なくない。若手就業者からは「指示する人が複数おり、人によって指示内容が違う」とか、「場当たりの指示ばかりだ」といった意見が聞かれる。こうしたやり方では就業者のモチベーションも下がってしまう。自社の組織体制や責任分担、指示の出し方などについて今一度点検することが重要である。

最後に、法人経営の目的や方向性を共有することが重要である（方針徹底）。目的や方向性が共有できれば法人経営への関わり方も変わってくる。この他にも、懇親会や慰安旅行などの「福利厚生」事業を通じて組織成員の思いを一つにしていくことも有効である。

#### 2 就業者の効果的な育成・定着に役立つ人的資源管理のポイント

上記従業員満足度調査対象者の中から、就業3年目以上の就業者10名（10法人）を

対象に、就業者の効果的な育成・定着に役立つ人的資源管理のポイントをまとめた(表1)。

(1) 就業前(募集・採用)の段階では、就業後に実際どのように働くのかを就業者にできる限り理解してもらうことが重要であり、「インターン」等も有効な対策の1つであり、就業のミスマッチ防止に役立つ。

(2) 就業後では、仕事における指示命令の明確化や労働時間・休日の遵守など、働きやすい職場環境の整備が重要である。

また、総会、理事会、ミーティング等への出席を段階的に促し、就業者の意見を引き出しながら、経営への参画意識を高めることも大切である。

一方、能力養成では、専任のトレーナーを中心に計画的な能力養成ができる仕組みを構築するとともに、作業記録等を使った学習の振り返りと共有を常に行い、学びの効果的な定着を図ることが重要である。

報酬については昇給等によりライフステージに応じられる給与体系を構築する必要がある。

このほか、特に地域外就業者を中心に、住居の斡旋や住居手当の支給、地域コミュニティや同業者サークルへの参画誘導など、地域への溶け込みを支援することも必要である。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

本成果で示したポイントの多くは大きなコスト負担を伴わないもので、どんな法人でも心掛け次第で改善に取り組める。なお、改善に取り組む場合は若手就業者の意見も取り入れてもらいたい。こうした「意見反映」(図1 領域③)もまた、若手就業者のモチベーション向上につながる。

### 具体的なデータ

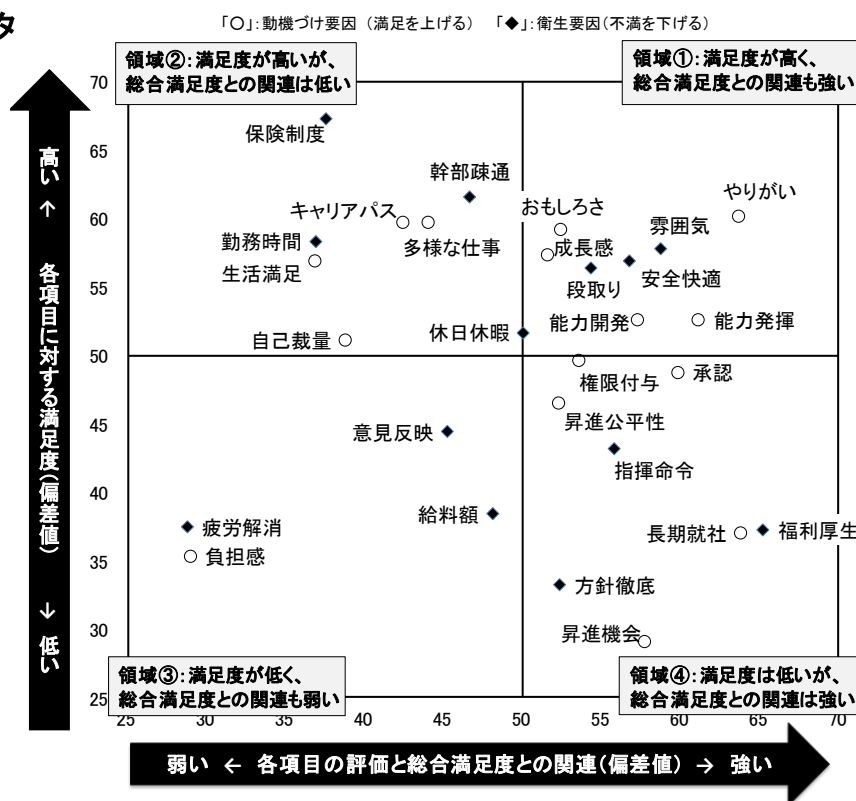


図1 就業者の労務環境に対する意識と就業満足度の関係(従業員満足度調査)

注) 各項目に関する具体的質問は、農研究機が農業法人向けに作成したものを参考とした

表1 就業者の効果的な育成・定着に役立つ人的資源管理のポイント

募集 就 業 採 用	①実際どのように働くのかできるだけ理解してもらおう	1	「インターン」等を実施し、就業者、法人相互に採用の不安を低下させる。
		2	法人、就業者が互いに抱えているキャリア目標等を確認しておく(こうなりたい、こうなりたい)。
		3	いいところだけでなく、つらい部分もあらかじめ示す(労働の季節性 給与水準 等)。
		4	同年代を複数採用する場合は、複数年で段階的にすすめる(“よき先輩”のもと就業円滑化)。
	②職務の配置、遂行	5	できる限り多様な部門・職務に従事する機会を与えるよう心掛ける(スキルアップ、マンネリ防止)。
		6	指示命令が明確で働きやすい職場環境を整える。
		7	仕事は就業者に任せきりにせず、共に考えるスタンスを心掛ける(見守る)。
		8	労働時間や休日の遵守を心掛ける。
	③意思決定へ参画	9	総会、理事会、ミーティング等、経営への参画機会を積極的につくる。
		10	就業者が意見を言える雰囲気づくりに努め、意見を引き出し、業務に活かす。
		11	法人の経営目的や業績等の情報をできる限り共有する。
就 業 後	④能力開発	12	専任のトレーナーを中心に計画的に能力養成できる仕組みを整える。
		13	法人と就業者が互いに中長期のキャリア目標や育成計画を共有し実行する(何年後に管理者になる 等)
		14	最初は就業者の不安の1つである機械操作の習得に重点を置き自信につなげる。
		15	支援機関等の専門家の指導を活用することで、スタンダードで応用が効く技術を習得させる。
		16	技術習得が一定程度進んだら、作業の計画や実践について就業者の意見を聞くことに重点を移す。
		17	意見が異なっても十分説明し、納得して働いてもらえるよう配慮することで信頼関係を築く。
		18	3年目頃からは、作業の指示や計画づくりなど、職務の充実や拡大を通じた権限移譲を進める。
	⑤報酬管理	19	作業記録等を使った学習の振り返りと共有を常に行うよう心がけ、学びの効果的な定着を図る。
		20	昇給等で就業者のライフステージに応じられる給与体系を構築する(長期就業の安心)。
		21	賞与や手当等で働きをできる限り評価してあげることで、就業者のモチベーションを上げる。
	⑥地域への溶け込み支援	22	住居の斡旋や住居手当の支給など生活面の支援を心掛ける(特に地域外の就業者)。
		23	負担にならない範囲で地域コミュニティや同業者サークルへの参画を支援する(仲間づくり)。

### 関連文献等

『山口県内の農業法人における就業者の就業実態と課題』（2018年3月 山口県農林総合技術センター 経営高度化研究室 編集・発行）

研究年度	平成28年～30年
研究課題名	集落営農法人における企業的経営の実践と継承を支える人材育成手法の解明
担 当	経営高度化研究室 高橋一興

# 集落営農法人における新たな多業化手法 「体験型教育旅行」の導入モデルとその効果

集落営農法人（以下、「法人」）の新たな多業化手法として、体験型教育旅行<sup>1)</sup>（以下、「教育旅行」）の導入モデルを開発した。本モデルは法人収益の拡大に寄与するほか、地域活性化等の非経済的効果も期待できる。

注1) 小中学生等を対象とした農山漁村地域での農林漁業体験やホームステイ活動

## 成果の内容

### 1 教育旅行受入の効果、課題と対策

- (1) 県下で教育旅行を受入れている家庭の年間受入収入は1戸あたり平均16.2万円で、3割の家庭が「一定の収入源」として位置付けている。また、本活動には受入従事者の「生きがい」や「地域活性化」などの非経済効果もある。さらに、教育旅行が児童・生徒に及ぼす教育効果に対する教員の評価は高く、ほとんどの項目で事後の評価が活動前の期待を上回る(図1)。
- (2) 一方、実際の受入活動では、「食事」や「体験活動」に伴う「労力」や「コスト」が負担となっており、各家庭の受入活動に対する満足度とも有意に関連している(図2)。これらの負担軽減には食事や体験など、受入行程の一部を協働・分担して行う方法が有効である。

### 2 法人における教育旅行導入のビジネスモデル

- (1) 上記課題を踏まえ、法人における教育旅行導入モデルの一つとして、法人と各構成員家庭が協力して受入を行う「協働受入モデル」を作成した。本モデルは通常の2泊3日の行程のうち、2日目を法人が集団体験として引き受けるものである(図3)。
- (2) 表1は本モデルを実施した3実証事例における経済性である。これによると体験内容や受入人数を適正化することにより、集団体験を引き受ける法人、ホームステイを引き受ける受入家庭双方に一定の収益が見込めることがわかる。
- (3) 本モデルを導入する場合の主な留意点は次のとおり。
  - ア 構成員の理解・協力の醸成(家族の協力)
  - イ 農作業(本業)の支障にならない受入計画
  - ウ 余裕ある日程調整(農繁期の対応や兼業農家の参画も容易)
  - エ 経済性の確保
    - (ア) 日常の農作業や生活が十分メニューになる(表2)。
    - (イ) 負担のない範囲で一定の受入規模(人数、回数)を確保する。
  - オ 公民館等の施設確保(共同調理や雨天時の活動場所として)

## 成果の活用面・利用上の留意事項

本モデルは実施する法人の事業形態や経営規模等によらず、幅広い経営体で導入を検討することができる。



### 具体的なデータ

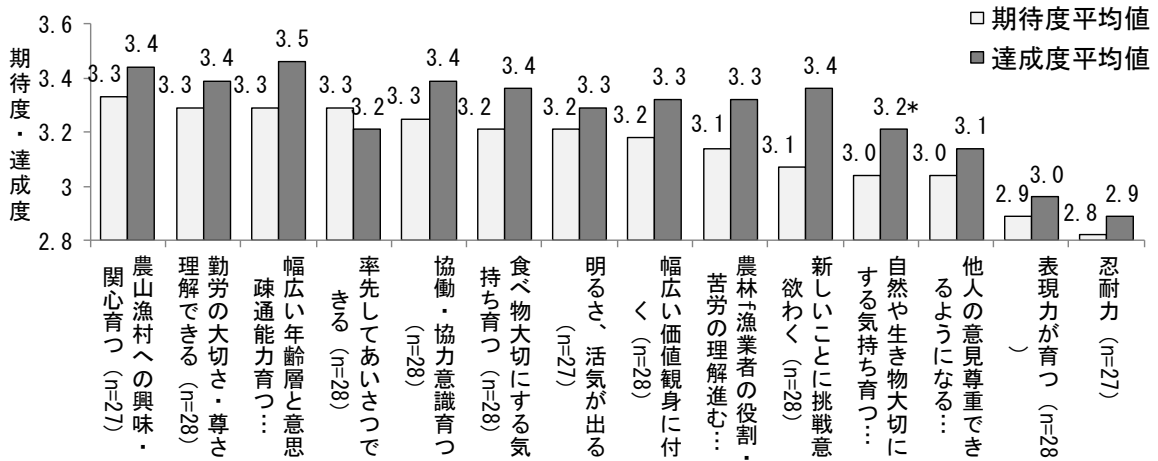


図1 体験実施校教員の教育効果に対する期待度と事後の評価 (達成度)

注) \*: 分散分析により5%水準で有意差あり

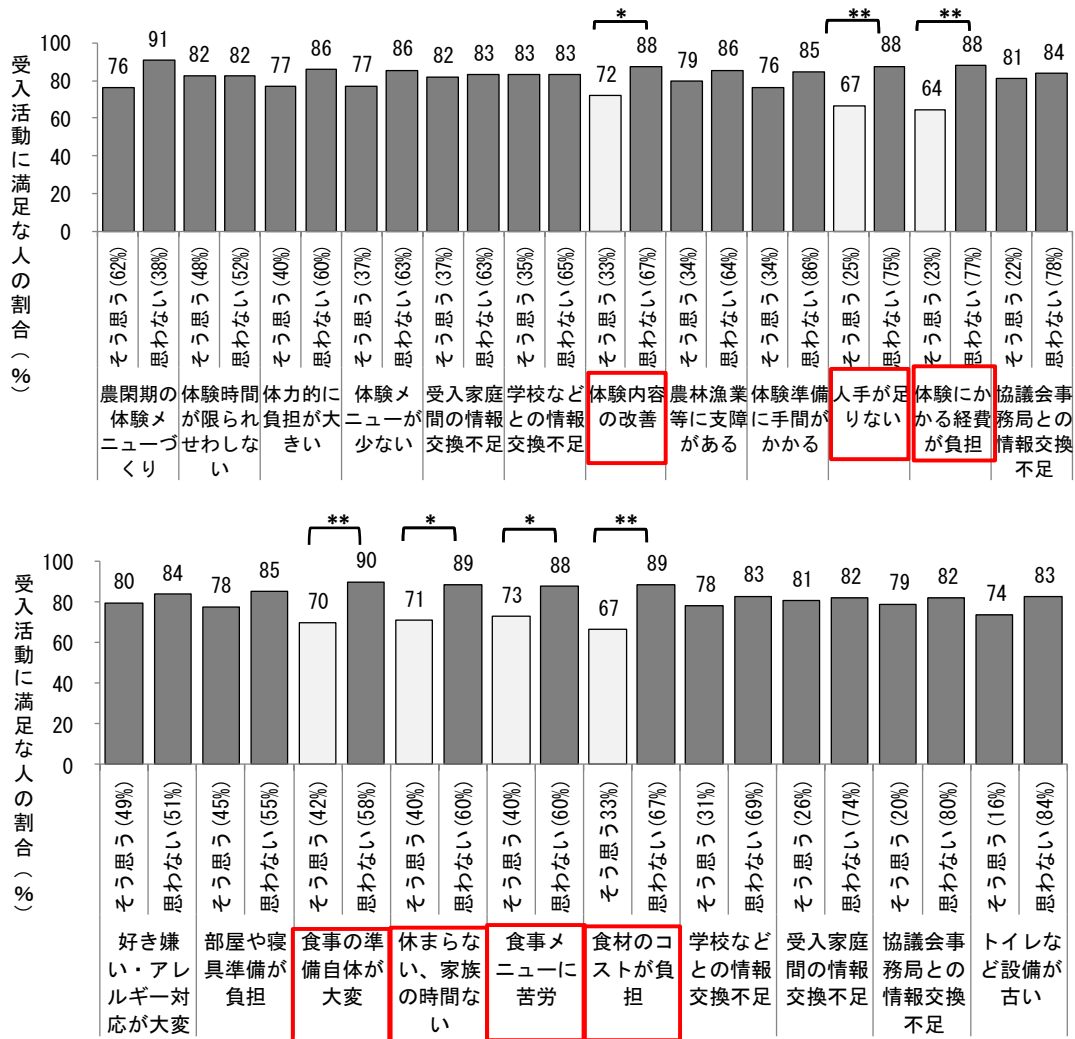


図2 受入実施に関わる課題と受入実施家庭の満足度の関係 (上: 農林漁業等体験、下: 宿泊)

注) \*, \*\*はカイ二乗検定により5%、1%水準で有意差あり

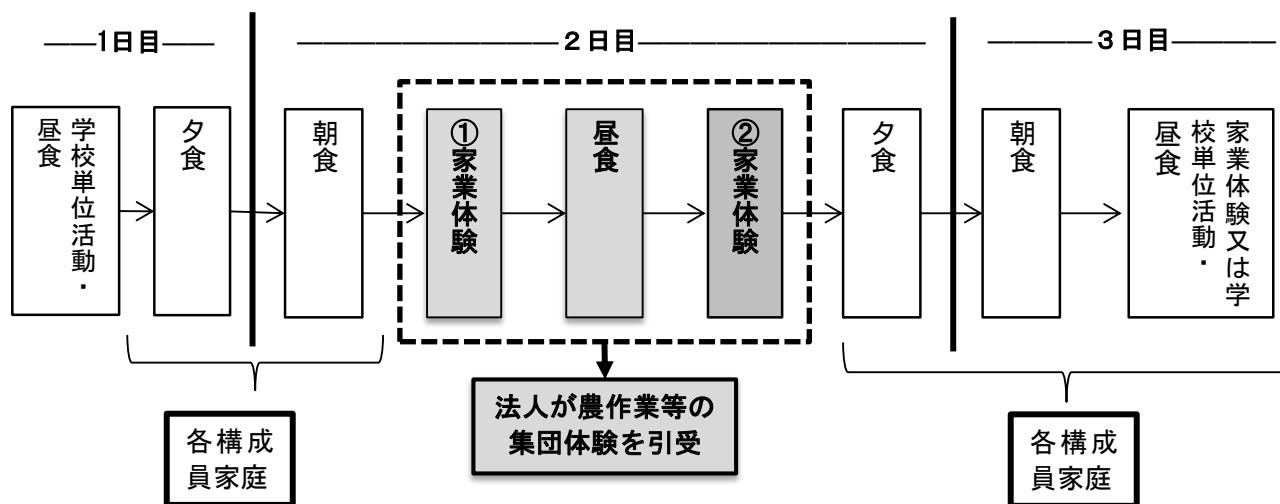


図3 法人と各構成員家庭による協働受入モデルのイメージ

表1 実証事例の概要と経済性（2泊3日、中学生）

地域法人	法人等による集団体験引受(2日目、2コマ)					受入家庭での体験		
	組織形態	メニュー	引受数	受入対応者	法人所得	受入家庭の所得	引受数	
A-①	農事組合法人	①田植 ②郷土料理作り	19名	15名 組合員等	37,495円	2,500円	20,260円	4名
B-②	農事組合法人	白菜収穫 (昼食込)	8名	2名 従業員等	9,960円	4,980円	28,500円	5名
A-③	任意組織	①工芸品づくり ②料理作り	27名	5名 構成員	51,732円	10,346円	18,684円	4名

注1) アルファベットは同一受入地域協議会内であることを示す

注2) 受入家庭での体験は2泊3日の行程のうち、2日目の体験2コマと昼食を除いた活動を指す

表2 県内受入家庭で実施されている体験メニュー（複数回答）

ア 農林漁業等体験			イ 生活体験	
体験メニュー	実施割合 (%)	具体的内容	体験メニュー	実施割合 (%)
農業	77	農作業、農機操作、草刈り	食事配膳	77
食・料理体験	62	郷土料理、餅つき、ソバ打ち、魚さばき	布団上げ下ろし	62
自然	40	海川山遊び、釣り、ホタル観賞、自然散策	夕食調理手伝い	40
漁業	38	船釣り	昼食調理手伝い	38
ものづくり	23	工芸品、手芸、玩具、アート	朝食調理手伝い	23
文化・伝統	12	文化財見学、名所旧跡めぐり	部屋の掃除	12
畜産	6	飼養	庭等の掃除	6
林業	6	枝打ち、竹林整備、タケノコ堀	風呂準備・掃除	6
			衣類・寝具の洗濯	1

関連文献等

研究年度	平成28年～30年
研究課題名	集落営農法人への体験交流事業導入の可能性と事業の継続要因の解明
担当	経営高度化研究室 高橋一興・尾崎篤史

## 酒米「山田錦」の特性を発揮する安定栽培技術

- ・ 酒米「山田錦」の収量420kg/10a、外観品質 1 等を確保するための栽培法を明らかにした。
- ・ 平坦部における移植適期は 6 月10日前後である。
- ・ 追肥は減数分裂期の葉色をあまり淡化させないように配慮して、中間追肥や穂肥の施用量を決定する。

### 成果の内容

- 1 移植期を 6 月 23 日まで遅らせると収量や整粒歩合が低下することから、平坦部における移植適期の目安は 6 月 9 日頃である（図 1）。
- 2 基肥が幼穂形成期以降の生育や収量に及ぼす効果は小さい（表 1）が、中山間地等で初期分けつの確保が難しい場合には基肥窒素を 2～3 kg/10a 程度施用する。最高分けつ期の茎数の目安は 410～450 本/m<sup>2</sup>である。
- 3 減数分裂期の葉色が低下すると、心白粒の発現の悪化や千粒重が軽くなることがある。m<sup>2</sup>当たり籾数を確保するためにも 1 回目の穂肥は出穂 20 日前までに窒素成分で 2 kg/10a を基準に施用する（表 2）。
- 4 穂肥 1 回目の施用量は幼穂形成期に SPAD 値で 31 を下回る場合には増量する。茎数が 440 本/m<sup>2</sup>または SPAD の値が 39 を超える場合には穂肥を施用しない（図 2）。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 「山田錦」の品種特性や酒造適性の向上を踏まえた栽培基準や生育診断技術、経営判断指標を盛り込んだ「酒米栽培マニュアル」を令和元年度に作成する。
- 2 「酒米栽培マニュアル」は地域特性に応じた栽培法を行うための地域版の栽培暦の作成に活用できる。
- 3 穂肥施用のための生育の目安については、今後もデータを追加して精度を高める。

### 具体的なデータ

表 1 「山田錦」の移植時期と晩植における穂肥施用法が生育、収量および収量構成要素に及ぼす影響

移植期	穂肥N		幼穂形成期		倒伏 0-5	穂数 本/m <sup>2</sup>	収量		登熟 歩合 %	整粒 歩合 %	玄米 タンパク 含有率 %
	施用量 kg/10a	茎数 本/m <sup>2</sup>	SPAD 値	2.0mm kg/10a			比率 %				
6月9日植	2-2	416	35.0	506	114	75.9	70	7.8			
	2-0	476	37.7	445	100	64.6	50	7.8			
6月23日植	2-2	490	38.3	445	<u>100</u>	66.4	49	8.4			

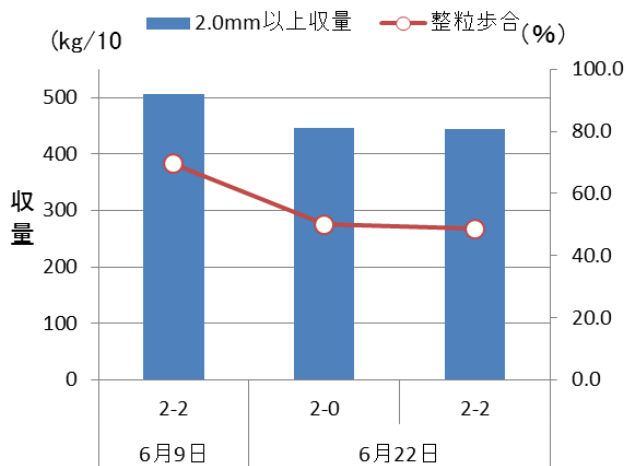


図1 移植期、穂肥施用と収量、整粒歩合の関係

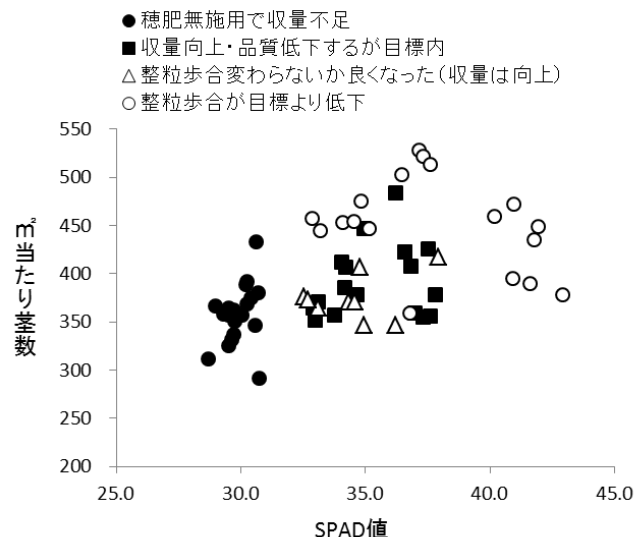


図2 幼穂形成期の生育と穂肥施用による目標とする収量・品質の達成との関係

表2 「山田錦」の穂肥施用量法が生育、収量および収量構成要素に及ぼす影響

試験年次	ほ場地力	穂肥N	減数	収量	千粒重	m <sup>2</sup> あたり	心白
		施用量 kg/10a	分裂期 SPAD値	2.0mm kg/10a	g	籾数 (×100)	発現率 %
平成28年	低地力	0-0	29.4	370	27.4	170	57.3
		2-0	33.9	439	28.1	194	63.8
	地力中庸	0-0	28.7	359	27.3	185	58.4
		2-0	34.1	420	28.0	209	65.8
	高地力	0-2	32.1	460	27.6	252	51.4
		2-0	35.9	498	27.8	255	61.5
平成29年	地力中庸	0-0	31.3	448	27.5	187	55.6
		2-0	37.3	494	28.0	211	61.4
	高地力	0-0	32.2	448	28.4	173	62.7
		2-0	36.1	507	28.8	200	63.2

6月9日植えの調査結果である。SPAD値はミノルタ社製の葉緑素計SPAD-501で完全展開第2葉を測定した。

関連文献等

なし

研究年度	平成27年～30年
研究課題名	より良い日本酒づくりのためのICTを活用した酒米の栽培管理支援システムの確立
担 当	農業技術部土地利用作物研究室 前岡庸介、金子和彦、陣内暉久、中野邦夫(現農業担い手支援部)、池尻明彦(現 山口農林水産事務所)、 農業技術部資源循環研究室 有吉真知子、中島勘太(現 農業技術部柑きつ振興センター)

## 高温耐性水稻品種「恋の予感」の安定栽培体系

高温耐性水稻品種「恋の予感」は普通期移植では極疎植でも慣行植と同水準の収量・品質が得られる。一方、晩植での安定収量確保には坪47株(14.2株/m<sup>2</sup>)以上の栽植密度が必要である。

普通期移植における緩効性肥料の全量基肥施用では増肥により多収となり、問題となる品質低下は生じない。

緩効性肥料を全量基肥施用する場合には、速効性成分が少なく、生育中期に溶出量が増加する肥料が適する。

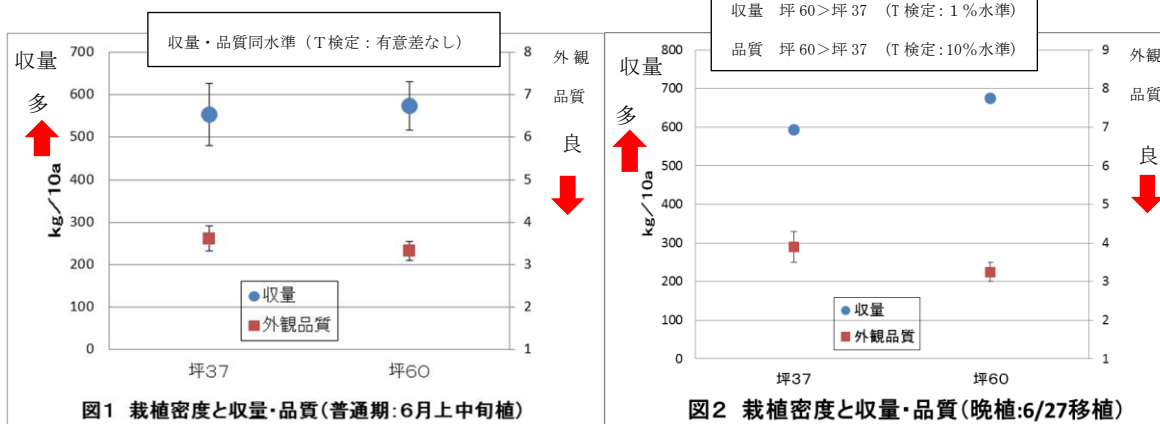
### 成果の内容

- 普通期移植（6月上～中旬）における極疎植(坪37株：11.2株/m<sup>2</sup>)は慣行植(坪60株：18.2株/m<sup>2</sup>)と同水準の収量・品質が得られる（図1）。  
一方、晩植(6月下旬)における極疎植(坪37株：11.2株/m<sup>2</sup>)では慣行植栽培(坪60株：18.2株/m<sup>2</sup>)と比較し、減収する（図2）。晩植での安定収量確保には、(坪47株：14.2株/m<sup>2</sup>)以上の栽植密度が必要である（図3）。
- 地力中庸ほ場における普通期移植 緩効性肥料全量基肥施用では窒素成分を8kg/10aから10kg/10aに増肥することで穂数、一穂粒数増等により多収となり、品質は同等である（表1）。
- 緩効性肥料を全量基肥施用する場合には、速効性成分が少なく、生育中期に溶出量が増加する緩効性肥料（表2）を使用することで、慣行肥料と比較し、普通期、晩植ともに穂数、一穂粒数及びm<sup>2</sup>当たり粒数増等により多収となり、品質は同等である（表3）。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 日照条件不良、地力不足等、ほ場条件により茎数が確保しにくいほ場、雑草が多いほ場では疎植により収量が低下する危険性がある。
- 緩効性肥料を全量基肥施用する場合には地力等を勘案して施肥量を調整する。

### 具体的なデータ



注) H28～30 全量基肥施肥(N:8kg/10a)

注) H28、H29 分施慣行施肥(N:7kg/10a)

外観品質は1～9で示し、1～5が概ね検査等級の1等、6～7が2等、8が3等とした(以下同じ)

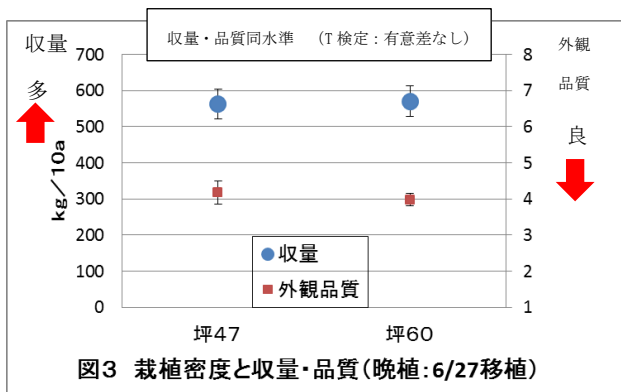


図3 栽植密度と収量・品質(晩植:6/27移植)

注) H28、30 分施肥慣行施肥(N:7kg/10a)

表1 各年度の収量及び品質等(施肥量)

品種	年度	総窒素量 (kg/10a)	収量 (kg/10a)	最高茎数 (本/m <sup>2</sup> )	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数 (粒/穂)	m <sup>2</sup> 粒数 ×100	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	外観品質 (1-9)	玄米タンパク 含有率 (%)
恋の予感	H28	8	506	330	283	89.0	252	82.2	21.8	3.5	6.7
		10	546	403	301	97.1	292	71.4	22.4	3.7	6.9
	H30	8	532	547	389	93.4	363	65.0	21.7	3.5	6.5
		10	605	605	417	98.2	409	62.0	21.6	3.5	6.4
(参考) ヒノヒカリ	H30	8	551	488	397	81.5	324	66.5	22.3	3.5	7.2
		10	547	566	428	81.1	347	63.5	21.6	3.3	7.2

注) 使用肥料はセラコート R024 (お米守り一発)

千粒重、登熟歩合、収量は1.85mm以上、千粒重は水分15%換算、玄米タンパク含有率はB社製のMPAで測定し乾物%で示した。

表2 緩効性肥料の窒素配合割合(%)

区分	速効性	シグモイド(日型)		
		50日	90日	110日
中間重点型	25	15	40	20
慣行	40	10	20	40

注) 使用肥料 中間重点型:セラコート R004 (直播一発004)、慣行:セラコート R024 (お米守り一発)

表3 緩効性肥料の種類と生育及び収量等

○普通期(6月5日移植)

品種	肥料種類	収量 (kg/10a)	最高茎数 (本/m <sup>2</sup> )	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数 (粒/穂)	m <sup>2</sup> 粒数 ×100	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	外観品質 (1-9)	玄米タンパク 含有率 (%)
恋の予感	中間重点型	610	443	322	93.6	301	76.4	22.8	3.1	7.0
H28~30平均	慣行	582	444	318	88.6	281	75.7	22.7	3.1	6.8
(参考)	中間重点型	448	391	309	86.5	267	72.9	23.1	4.0	6.9
H30 ヒノヒカリ	慣行	472	399	316	83.1	263	78.2	23.0	3.6	6.9

○晩植(6月27日移植)

品種	肥料種類	収量 (kg/10a)	最高茎数 (本/m <sup>2</sup> )	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数 (粒/穂)	m <sup>2</sup> 粒数 ×100	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	外観品質 (1-9)	玄米タンパク 含有率 (%)
恋の予感	中間重点型	603	446	379	93.2	352	73.0	22.7	3.7	7.1
H28~30平均	慣行	566	457	373	90.7	342	72.8	23.1	3.6	7.0
(参考)	中間重点型	456	448	392	84.4	331	56.4	21.9	5.3	6.7
H30 ヒノヒカリ	慣行	476	444	395	87.9	347	53.3	22.4	4.4	6.7

関連文献等

- 出田収他:高温登熟性に優れ、良食味で多収の水稻品種「中国201号」  
平成25年度近中四農業研究成果情報:11-12, 2013.

研究年度	平成28年~30年
研究課題名	高温耐性水稻品種系統の安定栽培体系の確立 「恋の予感」の安定栽培技術体系の確立
担当	農業技術部土地利用作物研究室 来島永治、松永雅志(現農業振興課) 農業技術部資源循環研究室 有吉真知子、中島勘太(現柑きつ振興センター)

## 省力栽培が可能な新早生品種「はなっこりーE2」の育成

「初代はなっこりー」に比べ、同等以上の早生性、収穫調製時間の省力性そして1.6倍以上の収量性を備えた「はなっこりーE2」を開発した。適切な定植時期や効果的な摘心・収穫方法等をマニュアル化し、安定栽培を可能とした。

### 成果の内容

#### 1 新品種「はなっこりーE2」(図1)の特長

- (1) 平均気温が20℃以上の8月～9月定植の条件下において、定植後およそ25日で頂花蕾の摘心、更にその10日後から収穫開始となる(表1)。「初代はなっこりー」と同等以上の極早生品種である。
- (2) 1次側枝は一斉に伸長し、収穫開始直後からまとまった収量が得られる。更に収穫開始からおおよそ40日間で1次側枝と2次側枝を収穫でき、その総収量は200 kg/a以上となる(図2)。「はなっこりーE2」は「初代はなっこりー」の収量の1.6倍と多収品種である。
- (3) 収穫枝は概ね40 cm程度以上伸長しないとほとんど開花し始めない(図1)。「初代はなっこりー」は20 cmに満たないうちから開花し始めることが多く、収穫後に開花した花を除去する調製作業が必須であったが、「はなっこりーE2」は、この作業時間がこれまでの40%以上削減される省力型品種である(表2)。

#### 2 新品種「はなっこりーE2」の栽培ポイント

- (1) 定植は8月中旬から9月中旬までに行う。10月以降の定植は収量が有意に減少する(表3)。
- (2) 1次側枝の収量性と秀品率を向上させるために、頂花蕾は伸長を始める前にできるだけ早く摘心する(図3)。
- (3) 秀品率の高い2次側枝を収穫するために、1次側枝の腋芽を上位節は0～1芽残すように、下位節は2～4芽残すように摘み取る(図4)。

#### 3 生産現場への新品種「はなっこりーE2」の導入

「はなっこりーE2」は早晩生の同等な「初代はなっこりー」よりも収穫調製労働時間を大幅に削減し収量も増収となる。栽培技術はマニュアル化され、「初代はなっこりー」の代替品種として2019年作より、はなっこりー産地に導入される計画である。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 「はなっこりーE2」は県内全域で栽培が可能な品種である。
- 2 高収量を確保するのは、初期生育を旺盛にすることが重要である。定植後から摘心までは、絶対に水不足にならないように、灌水ができる圃場を選定し、株元・畝間灌水を十分に行い、大きな株をつくる。
- 3 年明け以降の生産には、中生品種の「はなっこりーME」や晩生品種の「はなっこりーL」を活用し、「はなっこりーE2」を含めた3品種で作型分散を図り、9月～翌年5月までの連続長期安定生産を目指す(図5)。

具体的なデータ



図1 収穫開始期の「はなっこりーE2」(左)と「初代はなっこりー」(右)の草姿と第1次側枝花蕾の発生状況  
 「はなっこりーE2」は側枝が伸長しても開花しない  
 「初代はなっこりー」は開花が早い

表1 「はなっこりーE2」の定植時期別の摘芯・収穫に要する日数(2017)

定植日	摘芯			収穫開始				
	月	日	日数 <sup>z</sup>	平均気温 <sup>y</sup>	月	日	日数 <sup>z</sup>	平均気温 <sup>y</sup>
8月15日	9月	12日	28	27.3	9月	22日	38	25.9
8月31日	9月	26日	26	23.9	10月	5日	35	23.0
9月5日	10月	3日	28	23.0	10月	12日	37	22.5
9月18日	10月	13日	25	21.9	10月	23日	35	20.5
10月3日	11月	4日	32	17.9	11月	16日	44	16.5

<sup>z</sup> 定植から摘芯および収穫開始までの所要日数

<sup>y</sup> 定植から摘芯および収穫開始までの平均気温

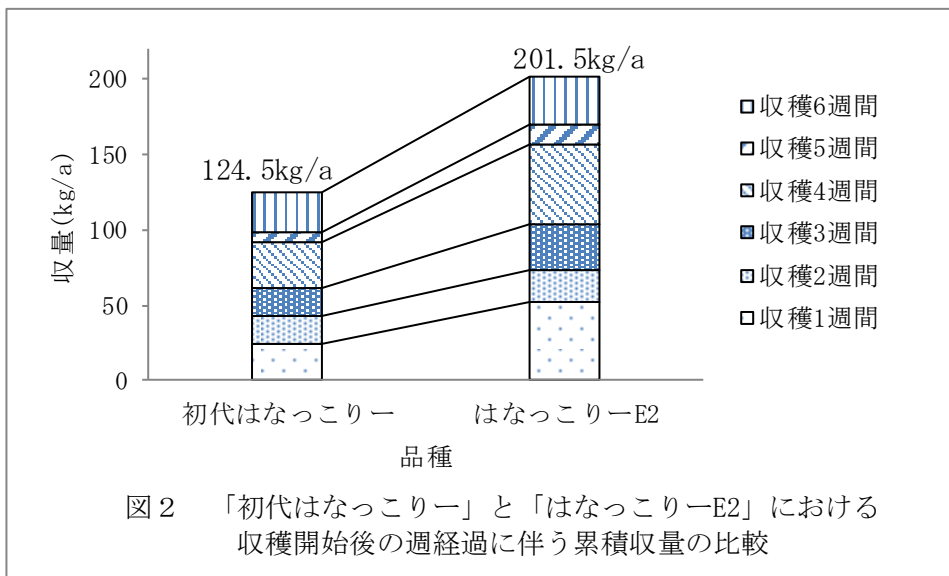


図2 「初代はなっこりー」と「はなっこりーE2」における収穫開始後の週経過に伴う累積収量の比較



表2 「はなっこり-E2」と「初代はなっこり」の省力性の違い(2016)<sup>z</sup>

品種	収量		花茎特性 花摘み必要花茎率 (%)	省力性	
	重量(kg)	本数		収穫時間 /花茎(s)	調製時間 /花茎(s)
はなっこり-E2	89.1	9067	30.3	7.1	14.5
初代はなっこり	52.6	4578	56.9	15.4	24.6
t検定 <sup>y</sup>	**	**	**	*	**

<sup>z</sup> 9月1日定植

<sup>y</sup> t検定: \*\*は1%水準、\*は5%水準で有意差があることを示す

表3 定植時期の違いが収量に及ぼす影響  
(「初代はなっこり」との対比較: 2017)<sup>z</sup>

定植日	収穫開始 -収穫終了	定植後 収穫 開始 日数	収量 (kg/a)		
			E2 <sup>y</sup>	初代 <sup>x</sup>	t検定 <sup>w</sup>
8月15日	9月22日 11月2日	38	114.1 ab	80.1 a	*
8月31日	10月5日 11月16日	35	130.1 a	74.3 a	**
9月18日	10月23日 11月30日	35	105.8 b	70.2 a	**
10月3日	11月16日 12月28日	44	56.0 c	38.8 b	**

<sup>z</sup> 収穫期間は概ね40日間

<sup>y</sup> E2は「はなっこり-E2」を初代は「初代はなっこり」を示す

<sup>x</sup> E2と初代間のt検定: \*と\*\*は5%と1%で有意差あり、  
n. s. は有意差がないことを示す

<sup>w</sup> Tukey-kramerの多重比較検定により5%水準で同一列の異なる英小文字間は有意差があることを示す

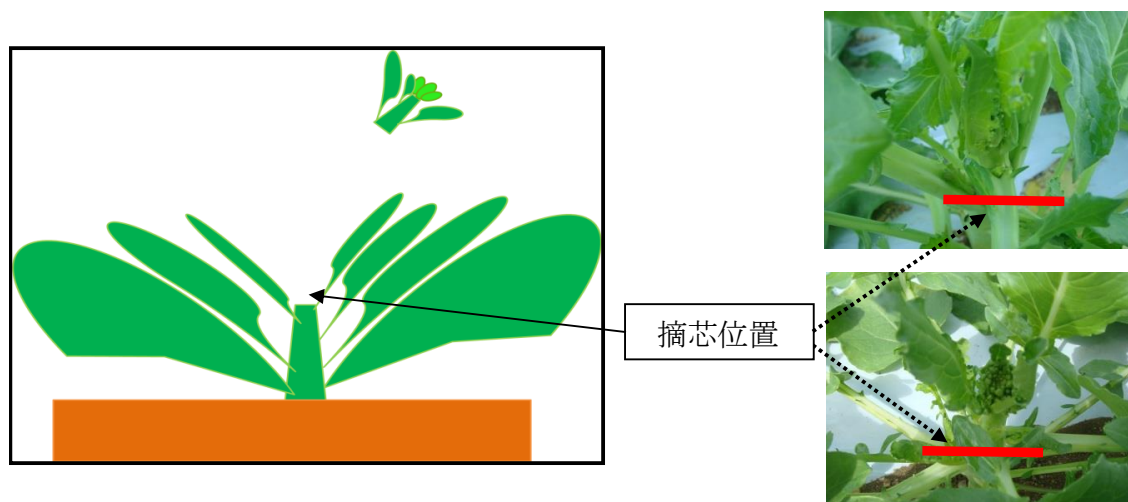


図3 最適な摘芯タイミング  
頂花蕾が小さいうちに早めに摘芯  
\*はなっこりの栽培マニュアルより抜粋

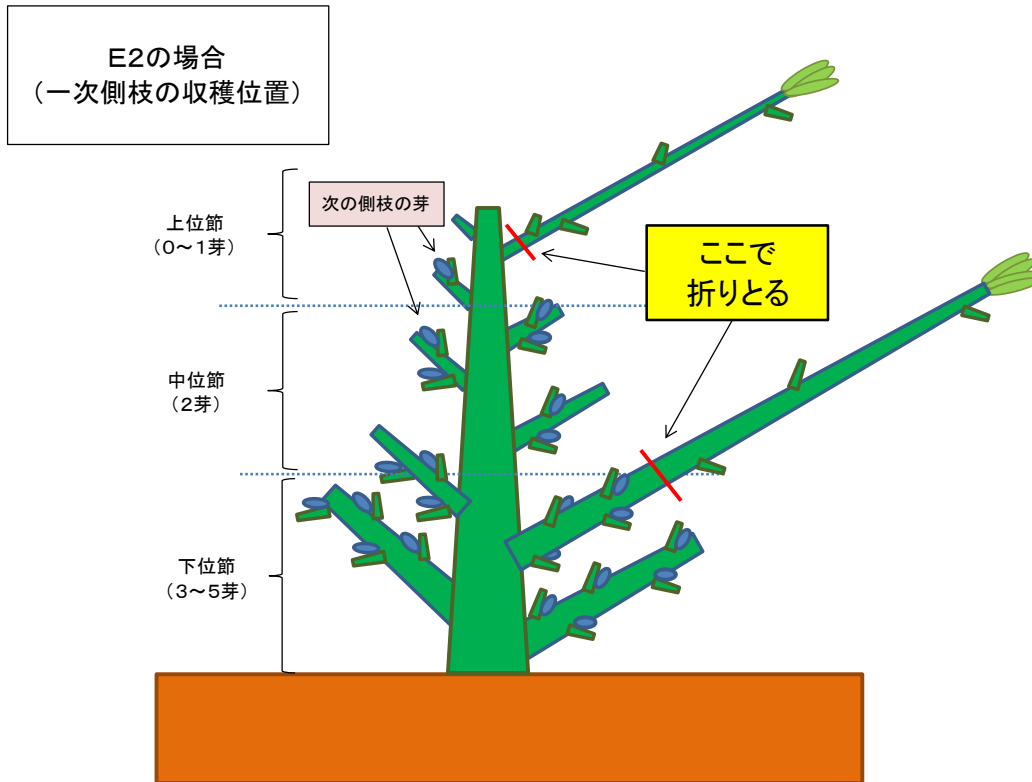


図4 最適な摘み取り位置  
上位節ほど芽を多く残さない  
\*はなっこりーの栽培マニュアルより抜粋

○播種 ×定植 △摘芯 □収穫 ■収穫ピーク

品種	地域	6月		7月		8月		9月		10月		11月		12月		1月		2月		3月		4月		5月	
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下
E 2	平坦地～沿岸地							○	×	△	□	■	■	■											
								○	×	△	□	■	■	■											
ME	沿岸地							○	×	△	□	■	■	■											
	平坦地～沿岸地							○	○*	×	△	△	□	■	■	■									
L	平坦地～沿岸地							○	×																
	沿岸地							○	×																

図5 はなっこりー各品種の作型組み合わせ例  
\*はなっこりーの栽培マニュアルより抜粋

関連文献等

- 1 はなっこりー栽培マニュアル改定版、はなっこりー生産出荷協議会、2019
- 2 花茎収穫用の合成ナプスにおける第一次側枝の伸長性に関する特性、園学研 14 別 2、152、2015
- 3 早生系省力型「はなっこりーE2」の育成と栽培～初代はなっこりーの改良～、山口農林総技セ研報 10、2019

研究年度	平成23年～29年
研究課題名	山口県育成アブラナ科野菜の改良
担当	農業技術部園芸作物研究室 藤井宏栄・片川聖（現：光市役所経済部農林水産課）・日高輝雄・重藤祐司

## 花茎も収穫できる畑ワサビの超促成栽培（第2報）

1年以内に、花茎および練りワサビ原料を安定して得られる超促成栽培技術を確立した。定植後は12月中旬まで5℃以下の低温に遭遇させることによって、2～3月の花茎収量や4～6月の葉柄収量が増加する。

### 成果の内容

#### 1 栽培方法

- (1) 128穴セルトレイに6月上旬に播種し、「底面給水かけ流し法」で育苗することで、夏期の育苗が可能となる（図1）。
- (2) 栽植様式については、花茎や新葉の収穫作業性・苗コストを考慮すると2条植えが優れており、株間は20～25 cmが良い（図2）。
- (3) 定植後は、露地状態あるいはハウス開放状態で低温遭遇させて、1月以降は内張りカーテン等の実施等により温度管理（5～25℃）することで、1月下旬以降の生育が促進され、葉柄収量が増加する（表1）。

#### 2 経営モデル試算（表2）

- (1) 夏秋トマトとの複合経営が可能であり、ワサビ10a+トマト20aの経営面積で最も所得率が高く、所得はワサビ(10a)93万円+トマト(20a)193万円=286万円となる。
- (2) ワサビ収穫後の6～9月に夏ホウレンソウを作付けすることで、所得金額はワサビ(10a)88万円+ホウレン2作(10a)67万円=154万円となる。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 ワサビは高温に弱いいため、育苗については「底面給水かけ流し法」を導入しても標高400 m以上の冷涼な地域で実施しなければ夏越し株率は低くなる。
- 2 梅雨明けが早い年や空梅雨への対応として、5月下旬～6月初旬に播種期を前進化することを推奨する。
- 3 本ぽにおいては、連作障害が発生しやすいため、ハウスのローテーションや土壌消毒が必要である。

### 具体的なデータ



図1 底面給水かけ流し育苗法（ベンチアップ：左、平置き：右）

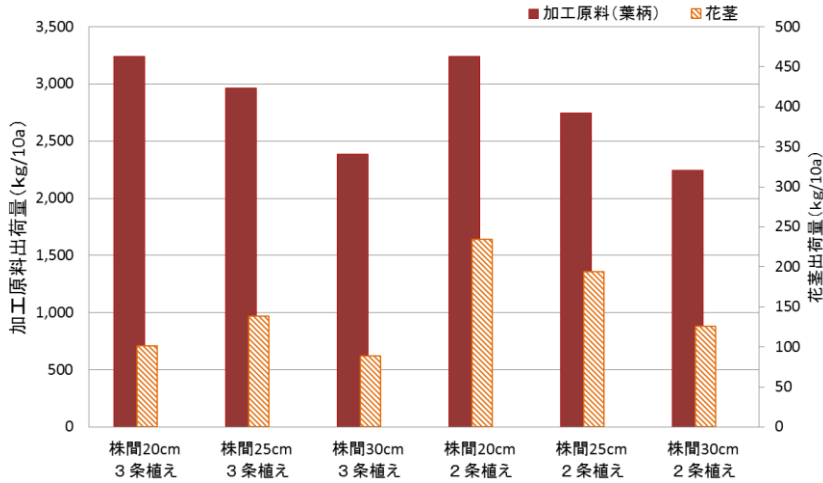


図2 栽植様式がワサビの生育・収量に及ぼす影響

2018年4月26日収穫調査、n=4、畝幅はすべて140cm、品種：「奥多摩」

表1 保温開始時期（5℃以下低温遭遇時間）がワサビの生育・収量に及ぼす影響

表 ワサビの超促成栽培における保温開始時期が生育・収量に及ぼす影響

区	5℃以下 遭遇時間	草丈 cm	葉柄数 本/株	調製重 g/株	加工原料出 荷量 kg/10a	花茎出荷量 kg/10a		
						2月	3月	計
定植時から保温	0	77 b	67ab	1,169ab	7,792	362	434	796
11/26保温開始	89	69a	53a	920a	6,134	320	343	663
1/4保温開始	442	78a	75 b	1,483 b	9,889	604	356	960
分散分析	-	***	*	**	-	-	-	-

2018年10月3日定植、2019年4月25日収穫調査、草丈・葉柄数・調製重 n=12、花茎出荷量は12株の平均値を基に算出  
品種：K2、栽培地：山口市大内、異なる英文字間にTukey法により5%水準で有意差あり

表2 超促成ワサビと夏秋品目の複合経営モデル試算（万円）

区分	合計	夏秋トマト 20a	超促成ワサビ 10a	合計	夏ほうれんそう 10a	超促成わさび 10a
販売量		25t	葉柄4,300kg 花茎260kg 新葉900kg		1,433kg (2作)	葉柄4,300kg 花茎260kg 新葉900kg
販売収入 計	1,089	789	300	430	130	300
種苗費	83	52	31	33	2	31
肥料・農薬・諸材料費	121	89	33	38	11	28
減価償却費・リース料	214	153	60	105	32	73
販売費・一般管理費	359	285	74	90	16	73
借入地代	2	1	0.5	0.5	0.2	0.3
雇用賃金	24	16	8	10	3	7
農業経営費 計	803	596	207	276	63	212
農業所得	286	193	93	154	67	88
農業所得率	26.3%	24.5%	31.1%	35.9%	51.2%	29.3%
所要労働時間	2,914時間	1,272時間	1,642時間	2,140時間	538時間	1,602時間

注1) 本試算はパイプハウス導入に必要な経費のうち2/3補助を想定したもの 注2) 夫婦2人による家族経営 注3) 借入資金は無利子を想定  
注4) 夏秋トマトと超促成ワサビは、それぞれハウスを設ける複合経営タイプ、夏ほうれんそうと超促成ワサビは同じハウスを使用する輪作経営タイプ

研究年度	平成28年～30年
研究課題名	和食ブームを支えるワサビの施設化による超促成・高付加価値生産技術
担当	農業技術部園芸作物研究室 日高輝雄・重藤祐司・藤井宏栄

## カンキツ類に発生する日焼け果の発生要因と軽減対策

夏季にカンキツ類に発生する日焼け果は、鉄鋼用養生テープの果皮陽光面への貼付けや葉裏の果実を残す「樹冠表層摘果」およびホワイトコート（炭酸カルシウム水和剤）（25～50倍）散布の組合せにより、大幅に軽減することができる。

### 成果の内容

#### 1 発生実態の把握

- (1) 日焼け発生部位の果皮は、緑色から黄緑色に変色し、硬化する。日焼けの症状が進むと、果肉のす上がり（粒果症）や日焼け発生部に炭疽病が発生する（図1）。
- (2) 硬化部位の気孔は変形しており、蒸散量が増加する（データ省略）。
- (3) 日焼け果は、安山岩土壌の園地など、土壌の乾燥しやすい条件下で多発しやすい（データ省略）。
- (4) 極早生、早生ウンシュウなど熟期の早い品種や「せとか」において日焼け果の発生が多い（図2）。

#### 2 発生要因の解明

- (1) 夏季高温時における樹冠外周部の果皮表面温度は、43～44℃まで上昇し、外気温と比較して5℃程度高くなる（図3）。日焼け果の発生は、果皮表面温度が40℃3時間以上になると発生し、45℃以上になると発生は顕著となる（データ省略）。

#### 3 軽減対策

- (1) 白色およびピンク色のテトロン製果実袋（商品名：ネルネットまたはサンテ）の被覆や鉄鋼用養生テープの陽光面への貼付けは、日焼けの軽減効果が高い（図4）。
- (2) 7月下旬と8月中下旬のホワイトコート（炭酸カルシウム水和剤）（25～50倍）散布は、日焼けの軽減効果が高い（図5、図6）。
- (3) 葉裏の果実を残す「樹冠表層摘果」は、慣行摘果と比べて、日焼け果の発生が少ない（図7）。
- (4) 「樹冠表層摘果」と、夏季2回のホワイトコート（25倍）散布を組み合わせることで、慣行管理と比較して、日焼け果の発生を7割軽減できる（図7）。
- (5) 早生ウンシュウで試験したところ、ホワイトコート（25倍）を8月下旬までに散布した場合、果実の白斑は選果場での洗浄処理により除去でき、出荷に影響しなかった（データ略）。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 ホワイトコートは、炭酸カルシウム水和剤（炭酸カルシウム95%）であり、カンキツではチャノキイロアザミウマに対して希釈倍数25～50倍で登録がある。
- 2 出荷への影響を考慮し、ホワイトコートの散布は、遅くとも収穫1か月前までとする。

具体的なデータ



(果皮の変色と硬化)

2016. 9. 23 撮影 日南1号



(果肉のす上がり)

2017. 10. 29 撮影 日南1号



(日焼け部に炭疽病が発生)

2015. 9. 29 撮影 宮川早生

図1 日焼け果の各種症状

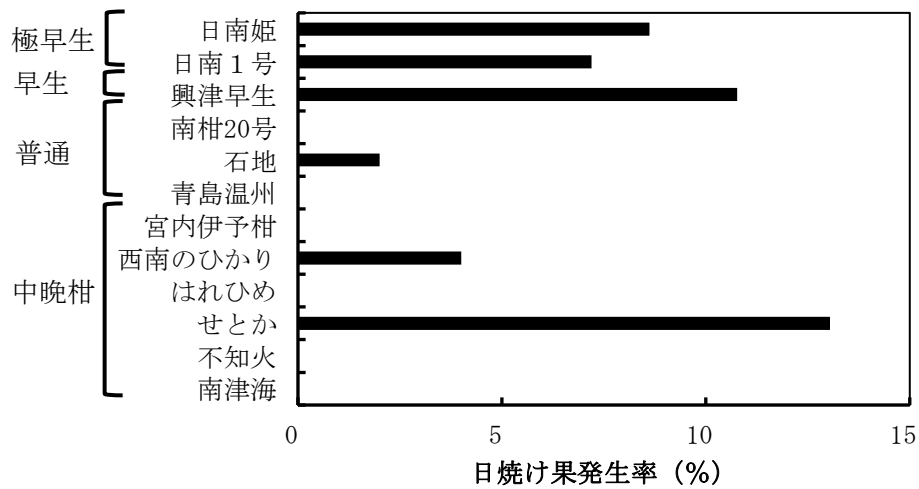


図2 カンキツの品種別の日焼け果の発生

調査: 2016年10月4日

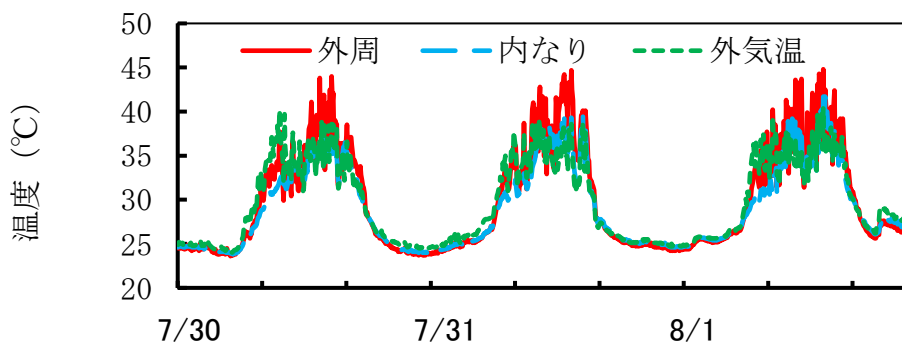


図3 樹冠外周部の果実と内成り果実の果皮表面温度の推移

調査: 2017年7月30日~8月1日

外周: 樹冠外周部の果実、内成り: 樹冠内成りの果実

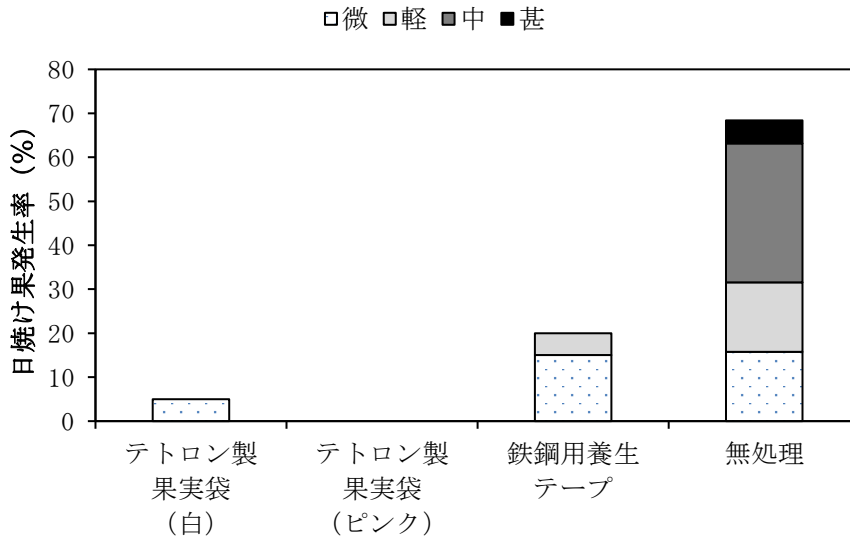


図4 「日南1号」における各種被覆資材が日焼け果の発生および果実品質に及ぼす影響  
 処理：2016年8月8日  
 調査：2016年10月12日

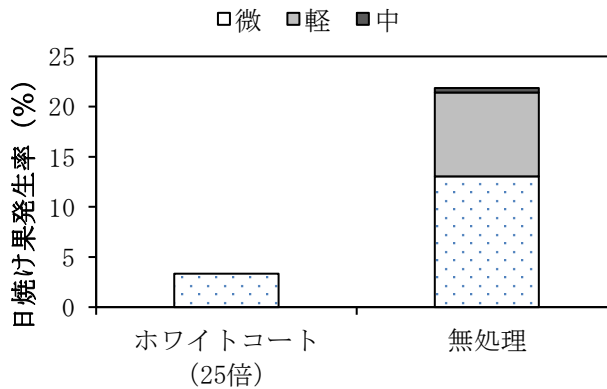


図5 「宮川早生」における各種日焼け軽減剤の樹冠散布が日焼け果の発生に及ぼす影響  
 処理：2016年7月20日  
 調査：2016年11月9日

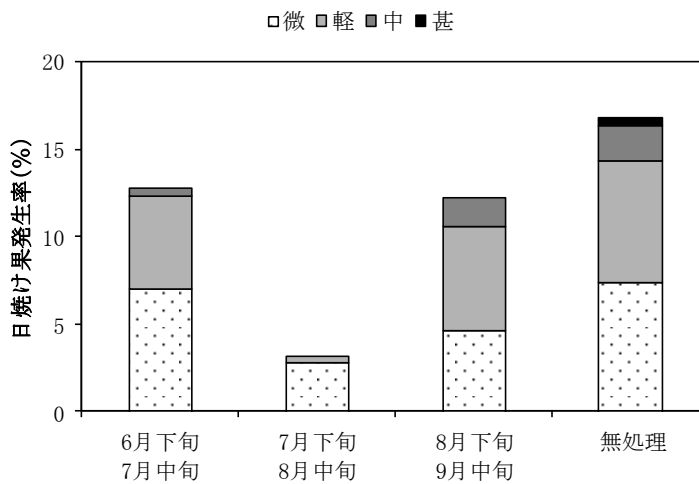


図6 「日南1号」におけるホワイトコート(50倍)の樹冠散布時期が果実品質および日焼け果の発生に及ぼす影響  
 処理：6月下旬・7月中旬；2016年6月26日、7月15日  
 7月下旬・8月中旬；7月20日、8月15日  
 8月下旬・9月中旬；8月22日、9月13日  
 調査：2016年10月14日

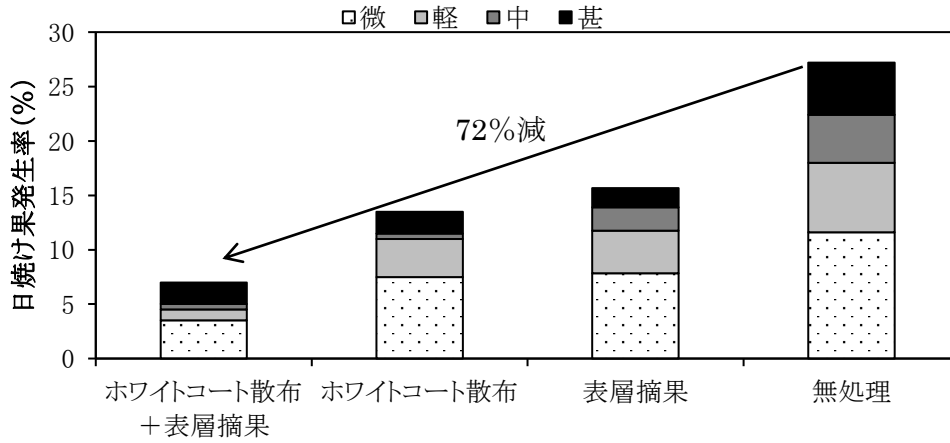


図7 「宮川早生」における樹冠表層摘果とホワイトコート（25倍）の散布が日焼け果の発生に及ぼす影響

ホワイトコート散布：2018年7月24日、8月29日

摘果：8月7日～23日

調査：2018年10月13日

### 関連文献等

- 1 北園邦弥、榊英雄、藤田賢輔：樹冠表層摘果，シートマルチ，エチクロゼートによる早生ウンシュウの果実品質向上効果，熊本県農業研究センター研究報告．第16号．P63-68，2009

研究年度	平成28年～30年
研究課題名	夏季の高温に起因する果皮障害軽減技術の確立
担当	農業技術部 柑きつ振興センター 兼常康彦（現 柳井農林水産事務所）・西岡真理・中村友香



# 気象変動に対応した「せとみ」および 高糖系ウンシュウミカンの連年安定生産技術

「せとみ」の連年安定生産には、着果管理、枝梢管理、施肥並びに土壌管理を組み合わせた体系的な栽培管理が重要である。

交互結実栽培\*の高糖系ウンシュウミカンは、秋枝発生抑制の植物生育調節剤散布と樹勢維持の複合液肥散布が、翌年の着花確保に有効である。

## 成果の内容

### 1 「せとみ」の連年安定生産技術

#### (1) 冬季の気象が樹体に及ぼす影響

ア 冬季の気温が低下するほど樹体は乾燥し、着果量が多いほど乾燥は強くなる（図1）。

イ 落葉は2月、発芽期（3月下～4月上旬）および春枝緑化期（5月下旬）の生育ステージで多く、2月の落葉は低温と強風による樹体の強乾燥が要因である。また、落葉程度は着果量が多いほど多い（図2）。

#### (2) 連年安定生産技術

ア 翌年の着花確保には、6月下旬～7月上旬の粗摘果、7月下旬～8月上旬の仕上げ摘果により、最終葉果比100とする摘果を徹底する。なお、適正着果量の目安は14～17果/m<sup>3</sup>（収量2.5～3.0kg/m<sup>3</sup>）となる。

イ 有機物施用と部分中耕による土壌管理は、根の全体重および2mm以下の細根を増加し、隔年結果の軽減が認められる（表1、2）。

ウ 防風ネットあるいは防虫ネットを用いた簡易施設では、防風効果により落葉を軽減し、隔年結果の軽減効果が認められる（図3、表3）。

エ 着果管理、有機物施用（40L/樹）と部分中耕、増肥および誘引を組み合わせることで、収量2.5kg/m<sup>3</sup>（3.0t/10a）を確保できる（表4）。

オ 安定的に着花・果を確保するための結果母枝長は10～20cmが適当で、この時の結果母枝の葉は、葉身長が8～10cm、葉幅3～4cmである（データ省略）。

### 2 高糖系ウンシュウミカン（交互結実栽培）の着花安定技術

#### (1) 夏秋季の高温が着花に及ぼす影響

ア 交互結実栽培の遊休樹では、夏秋季の高温により夏秋梢の伸長停止の遅延や再発芽による窒素の消耗によって、翌年の着花が不安定になる。

#### (2) 着花安定技術

ア 交互結実栽培の遊休樹に対する植物生育調節剤（例：9月中旬 ターム水溶剤1,000倍）の樹冠散布は、秋枝の発生抑制に有効である（表5）。

イ 秋枝発生抑制の植物生育調節剤散布と、10～12月の秋季および発芽前の2～3月に複合液肥（N:4%、P:30%、K:13%）の葉面散布を組み合わせることで、翌年の着花数が増加する（表6）。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

1 「せとみ」の隔年結果軽減には、適切な着果管理が最も有効である。さらに、施肥・土壌管理、誘引やせん定などの枝梢管理を組み合わせることで、樹勢・樹体養分を維持して冬季の落葉を防ぎ、優良な結果母枝が確保される。

2 交互結実栽培の遊休樹における夏季せん定の時期は、7月から開始し、梅雨明けまで

である。樹冠容積の大きい20年生以上の樹は、夏季せん定方式から全摘果方式に切り替える。

\*) 交互結実栽培：隔年結果対策として山口県で開発された技術で、生産樹(2倍量着果樹)と遊休樹(無着果樹)に区分して、計画的に交互に着果させる栽培方法

具体的なデータ

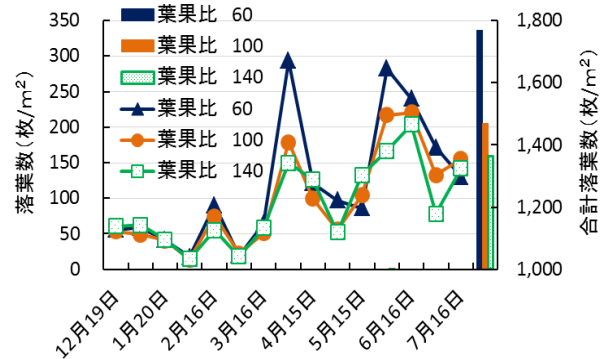
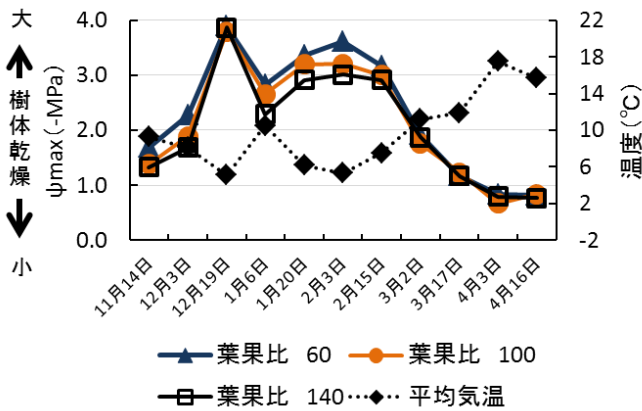


図1 「せとみ」における着果量の違いが葉内最大水ポテンシャルに及ぼす影響 (2014年)

図2 「せとみ」における着果量の違いが落葉に及ぼす影響 (2014年)

表1 有機物施用と中耕が「せとみ」の根に及ぼす影響 (2014~2016年)

処理区	処理	深さ	太さ別 g					計	土壌硬度 (kg/cm²)
			~≦ 2mm	2~5mm	5~10mm	10~20mm	20mm≦~		
表層	0~15cm		17.8	11.3	8.3	13.6	0.0	50.9	16.2
	15~30cm		7.4	4.4	7.3	14.6	0.0	33.7	18.6
表層+中耕	0~15cm		14.4	8.0	4.4	0.0	14.8	41.6	14.9
	15~30cm		10.1	7.3	5.5	19.2	23.1	65.2	15.7
無処理	0~15cm		7.6	4.3	6.5	8.6	0.0	26.9	17.5
	15~30cm		6.3	5.4	0.4	5.9	0.0	18.1	17.3

処理：2015年2月、2016年2月、2017年3月

調査：2017年2月

表層：樹皮堆肥40kg/樹を表層施用、表層+中耕：樹皮堆肥40kg/樹を表層施用+ホーレで8か所/樹を中耕

表2 有機物施用と中耕が「せとみ」の収量および果実品質に及ぼす影響 (2014~2017年)

処理区	収量					隔年結果指数				1果平均重 (g/果)	果実重 (g)	糖度 (Brix%)	クエン酸 (%)
	2014	2015	2016	2017	平均	2014~15	2015~16	2016~17	平均				
表層	2.0	3.2	2.9	1.4	2.3	0.347	0.121	0.388	0.285	227	191	13.2	1.46
表層+中耕	3.1	2.9	2.6	1.3	2.4	0.044	0.087	0.422	0.184	198	186	13.1	1.46
無処理	2.2	3.0	3.0	0.8	2.3	0.195	0.139	0.608	0.314	206	190	12.9	1.53

1果平均重、果実重、糖度、クエン酸は2014年度~2017年度の4か年の平均

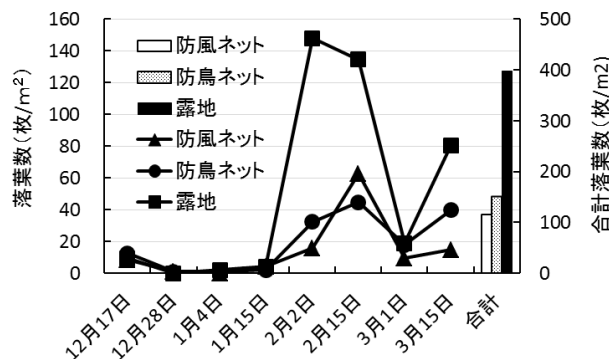


図3 簡易施設が「せとみ」の落葉に及ぼす影響

調査期間：2015年12月~2016年3月

簡易施設区の天井部は、ポリオレフィンフィルム (厚さ0.1mm)

を11月下旬に被覆し、側面部は12月下旬に以下の通り被覆

防風ネット：側面部を2mm目の防風ネットで被覆

防鳥ネット：側面部を4mm目の防鳥ネットで被覆

表3 「せとみ」への簡易施設が収量および果実品質に及ぼす影響 (2015~2017年)

処理区	収量 kg/m <sup>3</sup>			隔年結果指数			1果 平均重 (g/果)	果実重 (g)	糖度 (Brix%)	クエン酸 (%)
	2015	2016	2017	2015~16	2016~17	平均				
防風ネット	2.0	1.9	2.0	0.040	0.095	0.068	182	180	13.5	1.10
防鳥ネット	2.0	2.0	2.3	0.019	0.095	0.057	185	184	13.9	1.15
露地	3.2	2.6	1.8	0.114	0.315	0.214	207	184	13.6	1.18

1果平均重、果実重、糖度、クエン酸は2015年~2017年の3か年の平均

表4 管理方法の違いが「せとみ」の収量および果実品質に及ぼす影響 (2014~2017年)

処理区	収量 kg/m <sup>3</sup>					収量 kg/10a				
	2014	2015	2016	2017	平均	2014	2015	2016	2017	平均
改善区	2.5	3.0	2.5	1.9	2.5	2,875	3,369	3,007	2,438	2,922
慣行区	2.2	2.6	2.2	1.8	2.2	2,212	3,001	2,615	2,374	2,550

処理区	隔年結果 指数				1果 平均重 (g/果)	果実重 (g)	果肉歩合 (%)	糖度 (Brix%)	クエン酸 (%)
	2014~15	2015~16	2016~17	平均					
改善区	0.145	0.102	0.157	0.135	197	184	75	13.6	1.56
慣行区	0.090	0.088	0.224	0.134	194	179	74	13.4	1.65

1果平均重、果実重、糖度、クエン酸は2014年~2017年の4か年の平均

改善区：誘引 5月下旬、摘果（粗摘果6月下旬、仕上げ摘果7月下旬）、施肥（年間窒素成分量35kg）、有機物施用（樹皮堆肥40L/樹）、中耕  
 慣行区：誘引 無し、摘果（粗摘果7月中旬、仕上げ摘果8月中旬）、施肥（年間窒素成分量30kg）、有機物施用 無し、中耕 無し

表5 遊休樹における植物成長調節剤の樹冠散布が「青島温州」の秋梢発生に及ぼす影響 (2016年)

処理区	秋梢/区	
	発生数(本)	平均長(cm)
ターム水溶剤 1,000倍	0.0 a	-
ターム水溶剤 2,000倍	0.0 a	-
フィガロン乳剤 2,000倍	0.0 a	-
無処理	3.0 b	5.7
有意性 <sup>2</sup>	*	-

ターム水溶剤、フィガロン乳剤:2016年9月16日散布  
 秋梢の発生数・長さ:2016年12月1日に調査

<sup>2</sup>Bonferroniの検定により異符号間で有意差あり(\*:5%水準)

表6 「青島温州」の遊休樹における植調剤および複合液肥の樹冠散布が翌年の着花に及ぼす影響 (2016年)

試験区	着葉数			着花数			
	旧葉	新葉	新葉比	直花	有葉花	全花	葉花比
改善区	107.4	64.9	37.2	94.5	32.6	127.1	1.5
無処理区	88.2	78.1	47.7	53.5	28.6	82.2	2.4

数値は、枝径1cmあたり

調査日：旧葉数および着花数；2017年5月8日 新葉数；2017年5月15日

改善区：ターム水溶剤 1,000倍を2016年9月16日に樹冠散布

複合液肥 1,000倍を2016年10月21日、11月2、17日、2月24日、3月10、22日に樹冠散布

研究年度	平成25年~29年
研究課題名	気象変動に対応した「せとみ」及び高糖系ウンシュウミカンの連年安定生産技術の開発
担 当	農業技術部柑きつ振興センター、資源循環研究室 兼常康彦(現 柳井農林水産事務所)・中島勘太・西岡真理

# バヒアグラス (*Paspalum notatum*) 草地へのイタリアンライグラス (*Lolium multiflorum*) 追播種による省力的二毛作体系の検討

バヒアグラス草地を造成した後、本草種収穫後にイタリアンライグラスを追播し、翌春収穫することによって飼料作物の省力的な二毛作栽培が可能である。バヒアグラス草地造成時の播種量は2 kg/10aとし、イタリアンライグラスの追播種量は早生品種の二倍体品種は2 kg/10a、早生品種の四倍体品種は3 kg~5 kg/10 a追播種とする。

## 成果の内容

- 1 バヒアグラスの最適播種量とイタリアンライグラス(極早生品種)の造成1年目からの最適追播種量の検討  
風乾物収量について、造成1年目のイタリアンライグラスの収量は、2年目、3年目に比べ特に少ない。造成1年目から3年目の各年の合計風乾物収量は、造成時のバヒアグラスの播種量や追播種するイタリアンライグラスの播種量の違いによる有意な差は認められない(表1)。
- 2 造成されたバヒアグラス草地へのイタリアンライグラス(早生品種)の最適追播種量の検討  
風乾物収量について、造成4年目のバヒアグラス草地に追播種したイタリアンライグラスの合計風乾物収量は、追播種量の違いによる影響は認められない。造成5年目のバヒアグラスの合計風乾物収量は、前作イタリアンライグラスの追播種量の違いによる影響は認められず、4年目とほぼ同等の収量である。造成5年目のバヒアグラス草地に追播種したイタリアンライグラスの合計風乾物収量は、追播種量5 kg/10aで2 kg/10aに比べ有意に多収(P<0.05)であるが、バヒアグラスを合わせた年合計風乾物収量は、4年目同様、追播種するイタリアンライグラスの播種量の違いによる影響は認められない(表2)。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 イタリアンライグラスの散播による追播種は、バヒアグラスや野草が再生してイタリアンライグラスの発芽に影響を与えないよう、前作バヒアグラス収穫後速やかに行うことにより、追播種専用機械を用いることなく既存の収穫機械体系で同等の収量を得ることが期待できる。

具体的なデータ

表1 風乾物収量

; kgADM/10a

草種名	品種名	播種量			分散分析		
		2kg/10a	4kg/10a	6kg/10a			
バヒアグラス	ベンサコラ	2kg/10a	4kg/10a	6kg/10a	分散分析		
イタリアンライグラス	さちあおば	8kg/10a	10kg/10a	15kg/10a			
	播種日	調査日					
造成 1年 目	バヒアグラス	2015/06/04	1番草 2015/07/24	680.9 ± 134.5	605.8 ± 45.7	561.7 ± 31.3	—
			2番草 2015/09/08	456.4 ± 27.1	377.8 ± 79.4	386.1 ± 63.5	—
			合計	1,137.2 ± 158.1	983.6 ± 112.4	947.8 ± 81.8	ns
	イタリアンライグラス	2015/10/20	1番草 2016/04/12	83.7 ± 20.6	84.4 ± 25.2	169.5 ± 21.0	—
			2番草 2016/05/18	332.1 ± 60.8	340.0 ± 49.6	378.0 ± 36.4	—
	合計	415.8 ± 76.4	424.5 ± 60.0	547.5 ± 31.1	ns		
	年合計		1,553.0 ± 116.9	1,408.1 ± 169.5	1,495.3 ± 58.4	ns	
造成 2年 目	バヒアグラス	—	1番草 2016/07/06	450.6 ± 28.9	417.9 ± 101.7	365.0 ± 69.6	—
			2番草 2016/08/01	292.7 ± 10.4	362.9 ± 73.7	239.5 ± 42.7	—
			3番草 2016/09/26	414.8 ± 168.8	364.4 ± 132.2	398.6 ± 209.0	—
		合計	1,158.2 ± 194.8	1,145.2 ± 265.9	1,003.1 ± 249.9	ns	
	イタリアンライグラス	2016/10/07	1番草 2017/04/14	935.7 ± 61.3	997.7 ± 29.6	1,139.8 ± 114.1	—
	2番草 2017/05/11	280.5 ± 64.5	294.7 ± 16.5	274.7 ± 19.7	—		
	合計	1,216.1 ± 80.3	1,292.3 ± 44.3	1,414.5 ± 133.1	ns		
	年合計		2,374.3 ± 208.2	2,437.5 ± 250.2	2,417.6 ± 207.2	ns	
造成 3年 目	バヒアグラス	—	1番草 2017/08/02	632.0 ± 56.4	621.0 ± 110.4	710.1 ± 23.6	—
			2番草 2017/09/29	495.4 ± 64.5	437.0 ± 40.7	450.6 ± 91.0	—
			合計	1,127.4 ± 103.6	1,058.0 ± 107.4	1,160.7 ± 95.1	ns
	イタリアンライグラス	2017/10/10	1番草 2018/04/11	492.3 ± 48.5	499.3 ± 110.6	548.1 ± 121.9	—
		2番草 2018/05/12	250.3 ± 19.1	248.6 ± 45.8	245.9 ± 45.6	—	
	合計	742.6 ± 71.2	748.0 ± 145.8	794.0 ± 167.6	ns		
	年合計		1,870.0 ± 154.8	1,806.0 ± 193.1	1,954.7 ± 262.1	ns	

平均値±標準偏差(n=3)  
ns: 有意差なし(P>0.05)

表2 風乾物収量

; kgADM/10a

草種名	品種名	播種量			分散分析		
		2kg/10a	3kg/10a	5kg/10a			
バヒアグラス	ベンサコラ		6kg/10a		分散分析		
イタリアンライグラス	ワセユタカ(4年目) きららワセ(5年目)	2kg/10a	3kg/10a	5kg/10a			
	播種日	調査日					
造成 4年 目	バヒアグラス	2013/05/31	1番草 2016/07/06	418.7 ± 38.4	379.3 ± 2.3	322.3 ± 39.5	—
			2番草 2016/08/01	324.5 ± 35.0	293.4 ± 49.1	391.0 ± 110.0	—
			3番草 2016/09/26	357.3 ± 166.1	362.1 ± 222.0	352.3 ± 164.0	—
		合計	1,100.5 ± 123.2	1,034.8 ± 189.5	1,065.6 ± 119.1	—	
	イタリアンライグラス (ワセユタカ)	2016/10/07	1番草 2017/04/25	602.5 ± 122.2	644.0 ± 137.7	645.5 ± 122.9	—
	2番草 2017/05/23	306.5 ± 40.1	311.2 ± 32.4	339.2 ± 64.8	—		
	合計	909.0 ± 140.3	955.2 ± 135.4	984.7 ± 185.9	ns		
	年合計		2,009.5 ± 285.7	1,990.0 ± 229.3	2,050.2 ± 113.3	ns	
造成 5年 目	バヒアグラス	2013/05/31	1番草 2017/08/02	601.4 ± 84.6	558.7 ± 83.4	511.6 ± 73.3	—
			2番草 2017/09/29	493.7 ± 83.4	500.3 ± 90.4	536.9 ± 32.2	—
			合計	1,095.1 ± 159.7	1,059.0 ± 163.3	1,048.5 ± 65.9	ns
	イタリアンライグラス (きららワセ)	2017/10/10	1番草 2018/04/27	568.3 ± 55.1	840.8 ± 130.3	940.7 ± 121.2	—
		2番草 2018/05/25	214.2 ± 30.3	194.1 ± 12.2	211.7 ± 11.3	—	
	合計	782.5 ± 82.9 <sup>b</sup>	1,034.8 ± 123.7	1,152.4 ± 131.4 <sup>a</sup>	P<0.05		
	年合計		1,877.6 ± 221.4	2,093.8 ± 270.2	2,200.9 ± 193.3	ns	

平均値±標準偏差(n=3)  
<sup>a</sup>\*P<0.05, ns: 有意差なし(P>0.05)

関連文献等

- 1 名和長圀・大脇精一・椎久男・高橋健、バヒアグラス草地におけるイタリアンライグラスの追播試験、九農研 33、202-203、1971

研究年度	平成27年～30年
研究課題名	バヒアグラス草地へのイタリアンライグラス追播種による省力的二毛作体系の検討
担当	畜産技術部放牧環境研究室 佐藤正道・吉村謙一・秋友一郎

# 「新たに普及に移しうる試験研究等の成果」作成要領

## （趣旨）

第1 山口県農林総合技術センター（以下「センター」という。）において実施した試験研究のうち現場等に普及しうるものや技術指導上の参考となるものを取りまとめる「新たに普及に移しうる試験研究等の成果」（以下「研究成果」という。）について定める。

## （研究成果への掲載課題の選定）

第2 研究成果への掲載課題は、「山口県農林総合技術センター試験研究評価実施要綱」の第5及び「山口県農林総合技術センター試験研究評価実施要領」の第4条の規定に基づく事後評価により、次に掲げる要件をすべて満たしたもののの中から選定する。

(1) 各専門部会において事後内部評価票の「成果の取り扱い」で「普及に移す成果」が選択された完了課題

(2) 事後外部評価票の「評価」で「一定の成果が得られた」又は「十分な成果が得られた」との評価を得た完了課題

2 行政からのニーズに対応した調査研究や既存技術の体系化の成果については、前項の規定によらず各専門部会で協議の上、研究成果の掲載課題とすることができる。

3 受託試験事業により実施した課題（本庁各課からの令達により実施する課題を含む。）で委託元から「成果あり」の評価を受け、かつ、公表することへの同意を得られた課題については、研究成果への掲載課題とすることができる。

## （研究成果への掲載課題の決定）

第3 研究成果への掲載課題は、前条で選定した課題の中から農業技術部、畜産技術部及び林業技術部は各部長が、本部にあっては企画情報室長（以下「部長等」という。）が決定するものとする。

## （研究成果の作成）

第4 研究成果の様式は別紙1のとおりとし、ワープロ浄書するものとする。

2 研究成果は原則として1課題2ページとするが、より理解しやすい構成とするために、図表・写真等の試験成績等が増える場合は4ページを限度とする。

3 記入上の留意事項は別紙2のとおりとする。

4 用語については別紙3のとおり統一するものとする。

## （研究成果の提出）

第5 研究成果の提出期限は、企画情報室が毎年度定めるものとする。

2 研究成果の提出に当たっては、部長を経由して企画情報室に提出するものとする。

## （研究成果の公表）

第6 研究成果を作成した場合、速やかに関係機関に配布するとともに、センターのホームページで公表するものとする。

## 附則

この要領は平成24年3月2日から施行する。

【別紙1】

## 表題 (ゴシック、18ポイント)

(ゴシック、14ポイント) 掲載課題の概要、PRポイントを3行程度で記載。  
○○○・・・・・・・・

### 成果の内容 (ゴシック、12ポイント)

- 1  
(1) (明朝、12ポイント)  
ア  
(ア)

(1行あける)

### 成果の活用面・利用上の留意事項 (ゴシック、12ポイント)

- 1  
(明朝、12ポイント)

2

(1行あける)

### 具体的なデータ (ゴシック、12ポイント)

- ※ 図表、写真等
- ※ 表、グラフは、Excel ファイルからの貼り付けの場合、ワークシート(グラフ)オブジェクトとして貼り付けること。

様 式	
A4縦	
文字数	80字(全角40字)
行 数	45行
マージン	左右20mm、上下20mm

(1行あける)

### 関連文献等 (ゴシック、12ポイント)

- 1 (明朝、12ポイント)

(1行あける)

研究年度	年～ 年
研究課題名	(研究実施課題名)
担 当	技術部 研究室 ・ ・ (現 )

## 【別紙2】

# 記入上の留意事項

研究成果は、現場で使用する技術であることを念頭に、わかりやすい表現でとりまとめることが重要である。

以下について留意して記入する。

### 1 表題

表題は、普及技術名とし、わかりやすい表現で記入すること。  
試験研究課題名は、様式末尾の研究課題名の欄に記入のこと。

### 2 ポイント

概要、PR ポイント等を分かり易く3行程度で記入すること。

### 3 成果の内容

- (1) 成果の内容は、試験成績の概要でなく、現場技術の内容として開発した技術の内容、使用方法、効果等を中心に図や写真も活用しわかりやすく記入すること。
- (2) 既に現場で普及している技術の場合は、改良点や工夫点を明らかにして既存技術との相違を明確にする。
- (3) 体系的技術の一部が成果となった場合は、本技術と関係のある既往の成果も記述すること。
- (4) 導入する技術の経営的視点、社会的視点等の考察もできる限り記入すること。
- (5) 文書中の主語を明確にし、冗長とならないよう簡潔な表現とする。また、成果に至るための試験方法や内容等の説明が必要な場合は、なるべく「試験成績」に図や表で記入する。
- (6) 成果の応用や留意事項、問題点等は「成果の活用面・利用上の留意事項」の項目で記入し、主要成果の中で一緒に文章化しない。

### 4 成果の活用面・利用上の留意事項

- (1) 研究成果では、普及対象地域を明記すること。ただし、明記できない場合は成果の適用場面を記入すること。
- (2) 技術を普及・利用する上での留意事項、成果の活用場面、応用技術等について文献等による知見を含めて、わかりやすく記入すること。

### 5 具体的データ

成果の基になるデータ（グラフ、表、写真）を掲載すること。  
図、グラフは白黒印刷でも分かるようにすること。

### 6 関連文献等

本成果に直接関連するものはもちろん、参考となるものも記入すること。

### 7 研究課題名

試験研究課題名を記入すること。なお、表題と同じ場合でも記入すること。

### 8 担当

所属部・研究室名、担当者名を記入すること。複数時には担当者名の後ろに・を入れる。なお、担当者が異動した時には名前（現 所属名）で表記する。



### 【別紙3】

## 用語の統一について

- 1 句読点は、「。」 「、」を使用する。
- 2 図表等の番号は、「図○（写真も含む）」、「表○」と記入する。
- 3 品種名は、「 」をつける。（欧名は‘ ’を使用）
- 4 農薬等の名称は県防除基準に掲載されている一般名及び商品名の両方を記入することとし、一般名は括弧書きで記入する。  
ただし、培地等の資材で一般名の記載が困難なものは商品名を用いる。
- 5 暦年は、年号歴を使用する。
- 6 原則として全角で記載する。ただし、括弧書きの数字及び文字、2桁以上の数字、アルファベットは半角とする。
- 7 末尾に「～考えられる」「～思われる」の使用は避ける。
- 8 成果は、現在形で記入する。
- 9 ○カ月の表記は、○ヶ月でなく○カ月とする。
- 10 文章中の「および」は「及び」ではなく「および」で表記とする。

## 訂正のお願い

「新たに普及に移しうる試験研究等の成果 No. 41（平成 28 年 9 月発行）」掲載の次の課題について、農薬適正使用について誤解を生じる恐れがある表現が一部ありました。

お詫びして訂正いたします。

### 1 対象課題

晩生カンキツ「せとみ」に発生する緑斑症の軽減対策

### 2 掲載ページ

P23～24

### 3 訂正内容

次ページ以降の内容に全面差替え

## 晩生カンキツ「せとみ」における緑斑症の発生要因と対策

「せとみ」で問題となっている緑斑症は、黒点病等の防除を適切に行うことで軽減できる。特に、6月初めのジマンダイセン水和剤散布を省略すると発生が多くなる。

### 成果の内容

#### 1 緑斑症の症状と発生要因

- (1) 「せとみ」には、こはん症や緑斑症（図1 a）と呼ばれる果皮障害が発生し、外観品質低下の大きな要因となっている。緑斑症の発生部には、油胞間に小さな黒点が多数認められる（図1 b）。小さな黒点は、気孔と隣接する細胞の褐変であり、黒点の周辺に緑色が残るため（図1 c）、発生部が緑色に見える。
- (2) 緑斑症は、果頂部を中心に発生する（図2）
- (3) 5月下旬～6月初旬に「せとみ」の果実に袋をかけ、時期別に1か月間袋を除去して果実を外部環境に暴露すると、6月に袋を除去した果実で緑斑症が多く発生する（図3）。このことから、緑斑症はこの時期の何らかの外的な要因により発生が助長される。

#### 2 薬剤防除が緑斑症の発生に及ぼす影響

- (1) 黒点病の防除のためにジマンダイセン水和剤（マンゼブ水和剤）を6月初めから9月まで継続的に散布すると、無散布区に比べて緑斑症の発生が大幅に減少した。6月初めの防除を省くと緑斑症の発生は増加した（表1）。
- (2) 落弁期に散布する灰色かび病防除剤のうち、ナリアWDG（ピラクロストロビン・ボスカリド水和剤）を散布した場合、緑斑症の発生は少なかった（表2）。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 本症状は病害と考えられるが、病原菌の種類や発生生態については現在検討中である。
- 2 症状の軽微なものは、貯蔵中に緑色が消え目立たなくなる傾向にある。
- 3 現時点では緑斑症に登録のある薬剤はない。
- 4 黒点病の防除の副次的な効果で緑斑症の発生は減少する。
- 5 フロンサイドSC（フルアジナム水和剤）は、ミカンサビダニやミカンハダニに農薬登録があるが、ナリアWDGにはダニ類への登録はないので、落弁期の薬剤変更時には注意する。

### 具体的なデータ

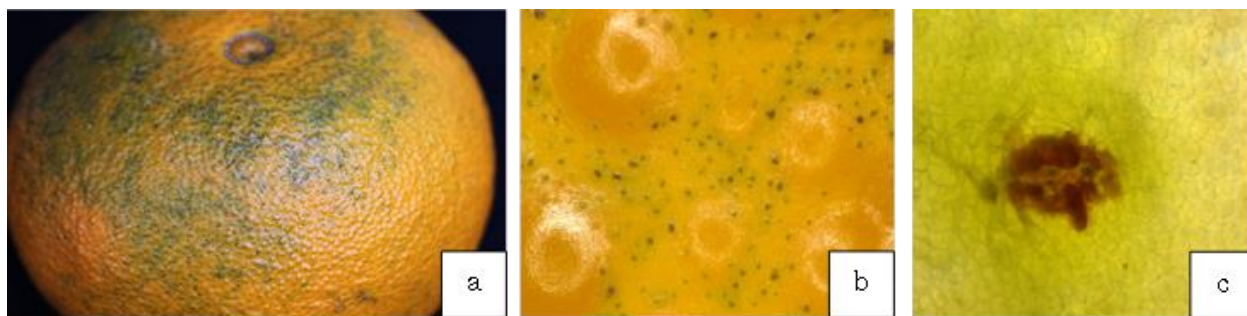


図1 「せとみ」の緑斑症

a: 緑斑症の発生した果実、b: 発生部の拡大、c: 気孔の褐変

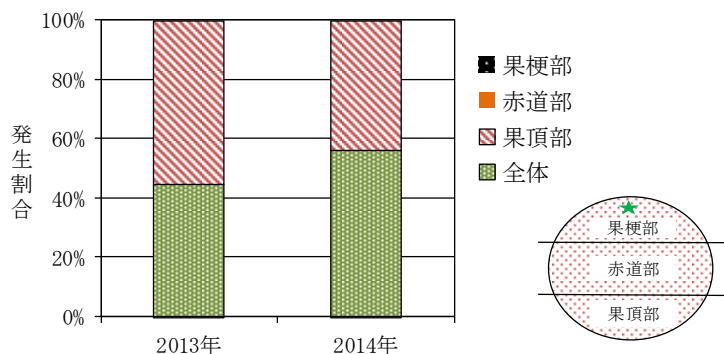


図2 果実における緑斑症の発生部位

果実を3等分して緑斑症の発生部位を調査した。2以上の部位に発生していた場合は「全体」とした。

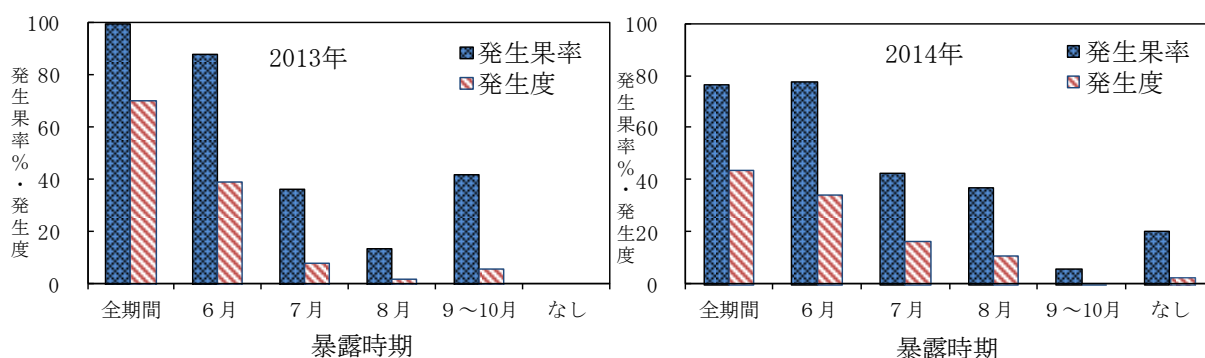


図3 果実の暴露時期が緑斑症の発生に及ぼす影響

2013年は6月7日、2014年は5月30日に全果実に袋をかけ、時期別に袋を取り外して果実を暴露した。期間終了後に再度袋をかけた。ただし、全期間暴露した区は袋をかけなかった。発病度はカンキツ黒点病の調査基準に準じて調査した。

表1 ジマンダイセン水和剤の散布時期が「せとみ」の緑斑症発生に及ぼす影響 (2014年)

試験区	防除月日					調査果数	緑斑症	
	6/2	6/20	7/8	8/7	9/8		発生果率	発生度
①	○	○	○	○	○	208	6.7	1.1
②	—	○	○	○	○	248	21.8	6.5
③	○	○	○	○	—	505	5.9	1.2
④	—	—	—	—	—	176	51.7	23.9

防除月日の○はジマンダイセン水和剤600倍を散布したことを示す

表2 灰色かび病防除剤の違いが「せとみ」の緑斑症の発生に及ぼす影響 (2015年)

試験区	防除時期		調査果数	緑斑症	
	5月19日	6月1日		発生果率%	発生度
ナリアWDG	N	N	393	2.0	0.5
フロンサイドSC	F	F	218	6.4	1.0
無散布1	—	—	274	6.2	1.7
無散布2	—	—	277	29.2	8.6

無散布区2を除き、6/15、7/14、8/11、9/8にジマンダイセン水和剤600倍を散布  
N:ナリアWDG 2,000倍、F:フロンサイドSC 2,000倍

研究年度	平成25年～27年
研究課題名	「せとみ」で問題となっている果皮障害の軽減対策の確立
担 当	農業技術部柑きつ振興センター 村本和之・西岡真理・兼常康彦・東浦祥光・宮田明義



---

新たに普及に移しうる試験研究等の成果

第 44 号

発行日 令和元年（2019 年）12 月

発 行 山口県農林総合技術センター

〒753-0231

山口県山口市大内氷上一丁目 1 番 1 号

T E L 083-927-0211

F A X 083-927-0214

---