

和歌山県農業試験場
暖地園芸センター

30年のあゆみ

(昭和62年～平成28年)



平成30年3月発行

試験研究風景



スターチスのLEDによる電照



スターチスの固化培地育苗



トルコギキョウの2度切り栽培



シュッコンカスミソウの蕾切り開花試験



高糖度ミニトマトのCO2施用



キヌサヤ新品種「紀州さや美人」の現地試験



スターチスのオリジナル品種の育成



スターチスの組織培養による増殖



短節間実エンドウの育種



辛くないシシトウガラシの育種



イチゴ無病苗の増殖配布



現職員(平成30年1月)

発刊のことば

和歌山県農業試験場暖地園芸センターは昭和62年6月に「和歌山県農業試験場暖地園芸総合指導センター」として、御坊市塩屋町の海に見える丘の上に開設され、本年で30周年を迎えることとなりました。

開設当時は日高地域において花きの生産が盛んになり始めた時期であり、園芸部と育種部の試験研究も産地と密接に連携して進められました。また、全国的に注目され始めたバイオテクノロジーの活用についても当初から取り組まれ、エンドウやスターチス、スイートピーにおいて独創的な研究が実施されました。

ウメについては、昭和の後半から平成にかけて産地で木が枯れる生育不良問題が発生したため、平成8年にウメ対策チーム、平成12年にうめ部が設置され、その対策試験が実施されました。その後ウメの研究は、平成16年にみなべ町に開設された「果樹試験場うめ研究所」に引き継がれました。

暖地園芸センターのこれまでの主要な研究成果として、スターチスの「紀州ファイン」シリーズ、エンドウの「紀の輝」や「紀州さや美人」、スイートピーの「スイートルージュ」等新品種の育成、スターチスの組織培養苗生産技術や切り花の品質保持技術、花き野菜に関する電照や施設内環境制御技術の開発、優良種苗の供給等があります。開発した品種や技術が産地に普及していることはこの上ない喜びであり、これまでに当センターに寄せられました関係各位のご支援、ご協力に、心から感謝申し上げます。

暖地園芸センターはこれからも園芸産地の中にある試験研究機関として、温暖な気候を生かした収益性の高い農業経営に寄与する技術開発、品種育成に取り組む所存でございます。今後とも、一層のご指導、ご鞭撻をお願いいたします。

この冊子は、30年間に実施した試験研究課題や発表した成果情報、最近10年間の主要な成果を取りまとめたものです。今後の参考として活用されれば幸いと存じます。



(エンドウの花)

和歌山県農業試験場暖地園芸センター

所長 藤岡唯志

目 次

試験研究風景

発刊の言葉

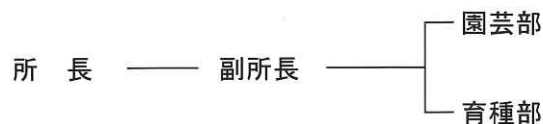
1	沿革	1
2	組織と人員	1
3	施設と面積	1
4	試験研究課題一覧	2
5	主要な試験研究成果	5
6	成果情報	30
7	暖地園芸センター歴代職員名簿	34

1 沿革

昭和61年3月	花き、野菜の露地圃場、栽培ガラス温室、管理棟など完成
昭和62年3月	本館完成
昭和62年6月	和歌山県農業試験場暖地園芸総合指導センターとして発足
昭和62年～平成2年	育種用ガラス網室、温室管理棟、環境制御温室、果樹園及びスプリンクラー施設、果樹ハウス、駐車場、堆肥舎など完成
平成5年4月	県の組織改正により和歌山県農業試験場から独立して、和歌山県暖地園芸センターとして1課2部（総務課、園芸部、育種部）体制となる
平成8年4月	ウメ対策チームを設置
平成9年6月	園芸技術研修館完成
平成10年4月	県の組織改正により「和歌山県農林水産総合技術センター暖地園芸センター」と名称変更
平成12年4月	ウメ対策チームを廃止し、うめ部を設置
平成16年4月	うめ部が別組織「和歌山県農林水産総合技術センター果樹試験場うめ研究所」として独立 本館1階に「就農支援センター」を設置
平成22年4月	県の組織改正により「和歌山県農林水産総合技術センター農業試験場暖地園芸センター」と名称変更
平成24年4月	県の組織改正により「和歌山県農業試験場暖地園芸センター」と名称変更

2 組織と人員

(平成29年4月1日現在)



職員数 10名

3 施設と面積

総面積 5ha

露地圃場総面積 1.85ha、温室総面積 2,422㎡

本館 514㎡、研修館 453㎡、増殖管理棟 105㎡、管理棟等（2棟）994㎡

野菜ハウス（4棟）518㎡、花きガラス温室（4棟10室）1,089㎡

育種ガラス室（網室3棟6室）424㎡、環境制御温室（6棟）125㎡

育苗温室（1棟）130㎡、育苗増殖ガラス温室（1棟）136㎡

4 試験研究課題一覧

年度	園芸指導・栽培研究班	生物工学研究班	
昭和62年度 ↓ 平成4年度	<ul style="list-style-type: none"> ○花き商品化技術 (62～元) ○黒潮フラワーライン産地化推進 (62～11) ○特産エンドウの多収穫良品生産体系 (62～元) ○出願品種栽培試験 (62～63) ○黒潮フラワーエリア産地化推進 (元～ 4) ○ウメ新産地化技術開発 (元～ 8) ○ウメ園かん水法基礎調査 (元～ 3) ○花きプラグ苗利用新栽培技術開発 (2～ 4) ○ミニトマトの産地化技術体系化 (2～ 5) ○「ウメ衰弱症」緊急技術対策事業 (3～ 6) ○景観作物生産増殖技術開発 (4～ 6) 	<ul style="list-style-type: none"> ○特産野菜・花き・果樹の育成及び無病苗の増殖 (62～ 4) ○培養幼植物体レベルにおける特性検定、選抜技術の開発 (62～ 2) ○野菜原々種の維持と配布 (62～16) ○メリクロン苗低コスト生産技術開発 (元～ 3) ○出願品種栽培試験 (元～12) ○ササユリ優良系統の大量増殖、自生地還元技術の開発 (2～ 6) ○培養苗の順化率の向上と保存技術による計画的種苗生産システムの開発 (3～ 7) ○バイオテクノロジー導入優良品種育種 (3～10) ○産官共同バイテク育種事業 (4～ 8) 	
年度	園 芸 部	育 種 部	ウメ対策チーム
平成5年度 ↓ 平成9年度	<ul style="list-style-type: none"> ○黒潮フラワーエリア産地化推進 (62～11) ○ミニトマトの産地化技術体系化 (2～ 5) ○景観作物生産増殖技術開発 (4～ 6) ○トルコギキョウの新産地化技術開発 (5～ 9) ○主要花きの高品質安定供給システムと産地振興方策の確立 (5～ 7) ○自生植物の園芸化及び産地化技術の開発 (7～10) 	<ul style="list-style-type: none"> ○野菜原々種の維持と配布 (62～16) ○出願品種栽培試験 (元～12) ○ササユリ優良系統の大量増殖、自生地還元技術の開発 (2～ 6) ○培養苗の順化率の向上と保存技術による計画的種苗生産システムの開発 (3～ 7) ○産官共同バイテク育種事業 (4～ 8) ○特産野菜・花き・果樹の育種法の開発 (5～ 9) ○バイオテクノロジー導入優良品種育種 (5～10) ○エンドウ育成系統生産力検定 (6～10) ○地域特産作物のDNA利用技術 (7～ 9) ○在来品種の選抜と産地化 (7～ 9) ○培養苗の高付加価値生産技術の体系化 (8～10) ○地域先端技術共同研究 (8～13) ○産官共同実用品種育種 (9～13) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ウメ新産地化技術開発 (元～ 8) ○「ウメ衰弱症」緊急技術対策事業 (3～ 6) ○ウメ生育障害緊急技術対策 (7) ○ウメ生育不良緊急技術対策 (8～10) ○ウメの持続的安定生産技術確立 (9～13)

年度	園芸部	育種部	ウメ対策チーム・うめ部
平成10年度 ↓ 平成15年度	<ul style="list-style-type: none"> ○黒潮フラワーエリア産地化推進 (62~11) ○トルコギキョウの産地拡大技術開発 (10~14) ○花きの環境保全型低コスト養液栽培技術開発 (11~15) ○花き産地活性化技術開発 (12~15) ○花きの品質保持技術開発 (15~16) ○産地いきいき健康エンドウ生産技術 (15~17) 	<ul style="list-style-type: none"> ○野菜原々種の維持と配布 (62~16) ○出願品種栽培試験 (元~12) ○地域先端技術共同研究 (8~13) ○産官共同実用品種育種 (9~13) ○バイオテクノロジー利用による有用技術開発 (11~15) ○バイオテクノロジー利用による地域活性化技術開発 (14~16) 	<ul style="list-style-type: none"> ○ウメの持続的安定生産技術確立 (9~13) ○ウメ生育不良対策総合技術の確立 (11~15) ○ウメ緊急重要技術開発 (11~15) ○ウメの生育不良対策に関する研究 (国指定試験) (11~15) ○ウメ園活性化技術開発 (11~18) ○ウメ新品種育成 (12~16) ○ウメのDNA検定による有用形質の探索と優良系統の選抜 (13~15) ○ウメの生理機能物質検索 (13~15)
年度	園芸部	育種部	
平成16年度 ↓ 平成23年度	<ul style="list-style-type: none"> ○花きの品質保持技術開発 (15~16) ○産地いきいき健康エンドウ生産技術 (15~17) ○多様化する消費形態に対応した新花き生産技術開発 (16~18) ○地域特産花きの高度バケット流通システム開発 (16~18) ○和歌山伝統野菜の高品質安定生産技術 (16~18) ○特産切り花の日持ち性向上技術開発 (17~18) ○特産花きおよび実エンドウの高温対策 (19~21) ○特産花きの省エネ低コスト生産技術の開発 (19~20) ○品質保証につなぐ開花室を利用したつぼみ切り技術開発 (19~20) ○局所冷房による特産切り花の早期多収生産技術開発 (21~23) ○特産花きの超省エネ低コスト生産技術の開発 (21~22) ○実エンドウの生理機能の解明による高品質・多収生産技術開発 (21~23) ○花きの光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発 (21~25) ○暖地特産花き野菜の安定生産技術開発 (22~24) ○特産花きの効率的環境制御による安定生産技術の開発 (23~25) ○業務用野菜の省力、低コスト安定生産技術開発 (23~24) 	<ul style="list-style-type: none"> ○野菜原々種の維持と配布 (62~16) ○バイオテクノロジー利用による地域活性化技術開発 (14~16) ○優良園芸品種の育成と種苗増殖技術 (17~21) ○スターチスオリジナル品種の低コスト種苗生産 (18~19) ○スターチスの超多収培養苗生産技術 (20~21) ○スターチスクーラー苗の高品質安定生産技術開発 (21~23) ○特産花き・野菜のオリジナル品種育成 (22~24) ○スターチス培養苗の効率的生産技術開発 (22~23) 	

年度	園 芸 部	育 種 部
平成 24 年 度 ↓ 平成 28 年 度	<ul style="list-style-type: none"> ○花きの光応答メカニズムの解明と高度利用技術の開発 (21~25) ○暖地特産花き野菜の安定生産技術開発 (22~24) ○特産花きの効率的環境制御による安定生産技術の開発 (23~25) ○業務用野菜の省力、低コスト安定生産技術開発 (23~24) ○光のパワーで産地をパワーアップ スターチスの新電照技術開発 (24~26) ○紀州さや美人の施肥法 (24) ○エンドウの長期安定増収技術の開発 (25~27) ○高糖度ミニトマトの安定生産技術開発 (25~27) ○施設野菜花き省エネルギー技術開発 (26~28) ○省エネ光源利用による特産花きの電照技術開発 (26~27) ○スターチスの低コスト新育苗技術開発 (27~29) ○低コスト環境制御によるミニトマト高品質多収生産技術の開発 (28~30) ○施設栽培における花きの新規有望品目の探索 (28~31) 	<ul style="list-style-type: none"> ○特産花き・野菜のオリジナル品種育成 (22~24) ○スターチスオリジナル品種の緊急育成 (24~26) ○特産花き・野菜のオリジナル品種育成 (25~27) ○スターチスの低コスト新育苗技術開発 (27~29) ○スターチスとエンドウの新品種育成 (28~30) ○次世代の暖地型野菜・花き新品種素材の育成 (28~32)

5 主要な試験研究成果

研究推進室の研究成果選集と研究成果情報をもとに平成19年度～28年度の主要な研究成果を集めました。

(19年度)

- 実エンドウの品質不良莢の発生要因の解明
- スイートピー新品種「ピュアクリーム」の育成

(20年度)

- スターチス新品種「紀州ファインルビー」及び「紀州ファインパール」の育成
- センリョウの効率的簡易挿し木繁殖法

(21年度)

- 実エンドウ新品種「紀の輝」の子実の糖組成の変化
- つぼみ切りシュッコンカスミソウの開花処理法

(22年度)

- スターチス新品種「紀州ファインバイオレット」及び「紀州ファイングレープ」の育成

(23年度)

- キヌサヤエンドウ新品種「紀州さや美人」の育成

(24年度)

- 「きしゅううすい」の開花促進に有効な光質と新光源の効果

(25年度)

- スターチス新品種「紀州ファインラベンダー」の育成

(26年度)

- スターチス新品種「紀州ファインピンク」、「紀州ファインブルー」および「紀州ファインパープル」の育成
- スターチスの新電照栽培技術の開発

(27年度)

- 実エンドウのハウス栽培における養分動態の解明と増収技術
- 高糖度ミニトマトの葉かび病抵抗性品種の選定と裂果軽減技術
- シュッコンカスミソウの電照栽培に適したLED光源の光質、光量

(28年度)

- 高糖度ミニトマトの局所加温による生産性向上
- 高断熱資材の内張り被覆による省エネルギー効果

実エンドウの品質不良莢の発生要因の解明

〔研究のねらい〕

実エンドウの秋まきハウス冬春どり作型等では、冬季の2～3月にかけて莢の外観が正常に肥大しているにもかかわらず、子実の肥大が不良となる莢（通称、空気莢）が発生することがあります。このため、栽培期間中の気象環境要因が莢及び子実肥大に及ぼす影響を調査します。

〔研究の成果〕

- ① 空気莢内の肥大不良子実では、胚および子葉が形成されており、正常に受精が行われた後に肥大が停止していることが明らかになりました（図1）。
- ② 空気莢は、遮光（低日照条件下）により多発し、遮光期間が長いほど多くなりました（図2）。
- ③ 夜間の低温（3℃）が、子実肥大および空気莢の発生に及ぼす影響は少ないことが明らかになりました。
- ④ 50%の遮光条件下において昼温 13.0℃では肥大不良子実が増加し、空気莢が多発しました。一方、昼温 17.5℃では、正常に肥大する子実の割合が高く空気莢の発生は認められませんでした（表1、図3）。
- ⑤ 低昼温による空気莢の発生への影響は、開花期よりも莢の肥大期において大きいことが明らかになりました。

〔成果の活用面・留意点〕

1. この成果は、冬期の実エンドウハウス栽培における温度管理に活用できます。
2. この成果は、品種「きしゅうすい」を用いたデータです。

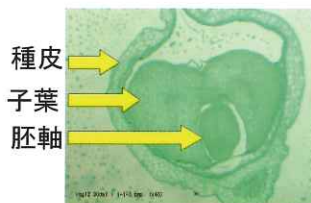


図1 空気莢における肥大不良子実の断面（光学顕微鏡 30倍）

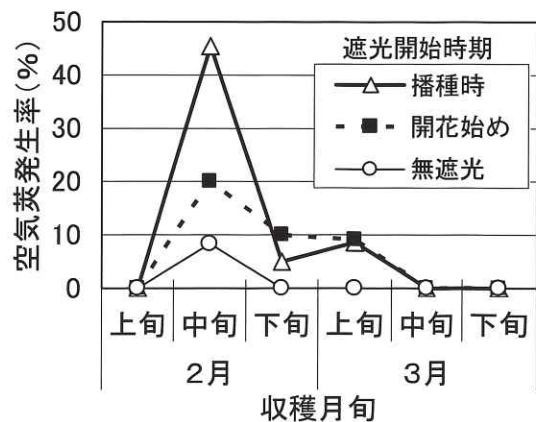


図2 遮光期間が空気莢の発生に及ぼす影響
2003.9.26 播種
最低5℃で加温したガラス温室内で栽培

表1 昼温が莢および子実肥大に及ぼす影響

処理温度 (昼/夜℃)	子実数(粒/莢)			空気莢 発生率 (%)
	正常	肥大 不良	不稔	
13.0/3.0	3.3	4.0	0.7	61.9
17.5/3.0	5.7	1.8	0.5	0

処理期間：2006.11.28～2007.3.19

空気莢：莢の外観がL莢級で、正常に肥大した子実が3粒以上の莢

13/3(昼/夜)℃ 17.5/3℃



図3 昼間13℃における空気莢の発生状況

スイートピー新品種「ピュアクリーム」の育成

【研究のねらい】

当センターでは、これまでに和歌山県のスイートピーオリジナル品種として、淡いピンク系の花色の冬咲き4品種を育成し、普及してきました。さらに花色を多様化することにより県内スイートピー生産量の増加を図るため、本研究では新たな花色の品種育成に取り組みました。

【研究の成果】

- ①育成経過：1995年に「アーリーホワイト」と「ミス・ダグラス・マッカーサー」（以下、「マッカーサー」）を交配し、その後個体選抜と系統選抜を繰り返すことにより新品種「ピュアクリーム」を育成しました。
- ②開花特性：「ピュアクリーム」の花色はクリーム色で（図1）、着花輪数は「マッカーサー」より多くなります（表1）。また、無冷蔵の場合、「ピュアクリーム」の開花時期は他の冬咲き品種よりやや遅くなります（表1）。
- ③収量特性：「ピュアクリーム」は、県内主力品種である「マッカーサー」や「ステラ」より株当たり収穫本数が多く（図2）、切り花の秀品率が高くなります（図3）。

【成果の活用面・留意点】

- ・「ピュアクリーム」は2008年10月16日に品種登録されました。（2012年6月29日育成者権消滅）
- ・本品種の花色は白色系であり、切り花に色素を吸収させる染色への利用が可能です。



図1 「ピュアクリーム」

表1 供試品種の開花特性

品種名	初開花日 (月/日)	初開花節位 (節)	花柄長 (cm)	花柄径 (mm)	着花輪数 (輪/本)	花径 (cm)
ピュアクリーム	2/22	46.9	51.1	3.6	6.1	4.8
アーリーホワイト	2/10	42.8	56.6	4.2	6.1	5.0
マッカーサー	2/15	44.0	47.1	3.1	3.8	4.8

は種：2006年9月15日、種子冷蔵期間：0日間、自然日長、最低夜温：5℃
1株2本仕立て、株間20cm、条間40cmの2条植え

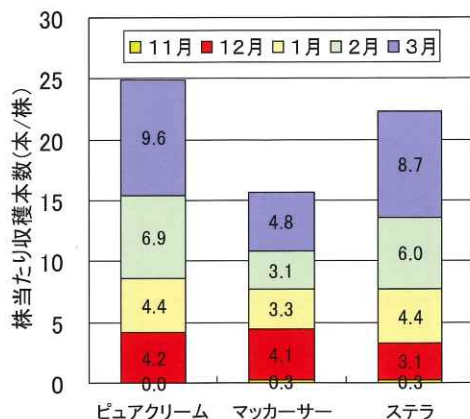


図2 供試品種の時期別株当たり収穫本数

は種：2005年9月14日、種子冷蔵期間：16日、「ステラ」は30日
自然日長、最低夜温：5℃
1株1本仕立て、株間20cm、条間40cm2条仕立て

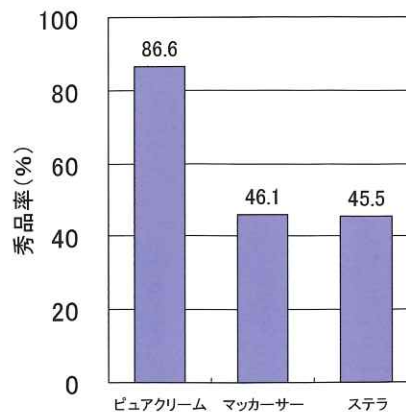


図3 供試品種の切り花の秀品率

は種：2005年9月14日
種子冷蔵期間：16日、「ステラ」は30日
自然日長、最低夜温：5℃

スターチス新品种「紀州ファイナルビー」及び「紀州ファインパール」の育成

[研究のねらい]

本県のスターチス・シヌアータ生産量は全国第1位です。しかし、生産現場では切り花単価が高い春の彼岸までの収量確保や萎凋細菌病による被害の軽減が課題となっています。そこで、早期多収性品種や萎凋細菌病抵抗性品種の育成に取り組みました。

[研究の成果]

1. 「紀州ファイナルビー」

- ①育成経過: 2004年に、県内で育成された品種や選抜系統を混植したハウス内にミツバチを放って交配し、「紀州スター」を種子親とする実生から選抜しました。
- ②特性: がく色は鮮やかな赤紫色で、花色は白色です(図1)。草丈は高性で、茎が太くなります(表1)。株当たりの収量は20.4本と多く、収量性が高い品種です(図2)。

2. 「紀州ファインパール」

- ①育成経過: 「紀州ファインイエロー」の突然変異体から育成しました。
- ②特性: がく色は白色で、花色は黄色です(図1)。草丈は高性で、茎の翼幅は狭く、花房数が多い品種です(表1)。萎凋細菌病抵抗性検定では、発病株率が20%と低く、萎凋細菌病に対し強い抵抗性があります(図3)。

[成果の活用面・留意点]

- ・両品種は2010年3月18日に品種登録されました。(紀州ファイナルビーは2016年3月19日育成者権消滅)
- ・増殖は和歌山県が許諾する種苗生産業者で行い、栽培は和歌山県内に限ります。



図1 「紀州ファイナルビー」(左)と「紀州ファインパール」(右)

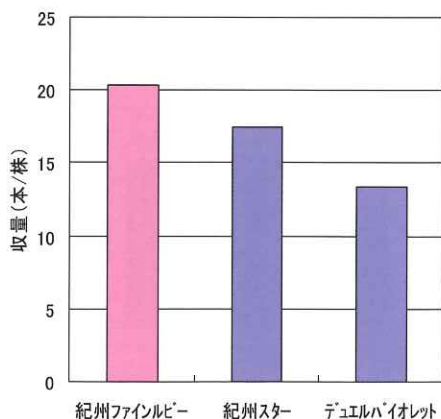


図2 供試品種の収量

調査は2006年9月11日から2007年3月20日まで

表1 供試品種の生育特性

品種	草丈 (cm)	茎の太さ (mm)	茎の翼幅 (mm)	花房数 (個)
紀州ファイナルビー	118.7	6.1	5.5	9.9
紀州スター	115.1	5.4	5.0	8.2
デュエルバイオレット	119.4	5.2	7.0	8.1
紀州ファインパール	116.8	4.4	2.6	12.4
紀州ファインイエロー	129.2	4.9	3.0	12.1
紀州ファインホワイト	97.1	5.1	5.8	10.7

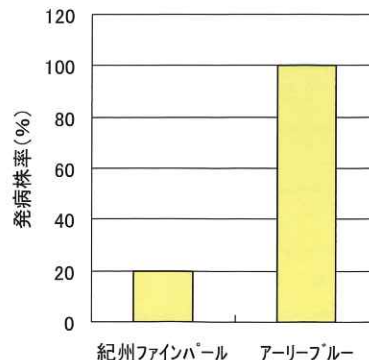


図3 供試品種の萎凋細菌病抵抗性検定

センリョウの効率的簡易挿し木繁殖法

[研究のねらい]

センリョウの繁殖は実生繁殖が一般的で個体間で収量や品質がばらつき、生産が不安定になることがあります。一方、栄養繁殖では特性は安定しますが、従来の挿し木繁殖法は、ミスト室が必要であったり、増殖率が低い欠点があり、生産現場では利用されていません。そこで、生産現場での利用が可能な効率的挿し木繁殖法を検討しました。

[研究の成果]

- ①挿し床は、育苗箱(横30cm×縦50cm×高さ8cm)の底にビニールを敷き、鹿沼土を入れ、水がたまる程度にかん水します(以下、プール挿し、図1)。
- ②挿し穂として、頂芽または茎を用います。頂芽挿しの挿し穂は、1年生枝を先端から約5cmの部位を残して切断し、葉をそれぞれ半分に切除します。茎挿しの挿し穂は、2節を1本とし、上位の節には半分に切除した葉を2枚残し、下位の節を基部とします(図2)。挿し穂の基部には葉を付けませんが、新しい枝を発生させるため、腋芽を2つ残しておき、0.5%IBAを処理します。
- ③挿し木後は、2~3日間隔で挿し床に水がたまる程度にかん水し、80%程度の遮光条件下で管理します。
- ④プール挿しの適期は、発根率が最も高く、枝根の発生本数が最も多い6月でした(図3)。
- ⑤挿し穂の採取本数は、2年生枝を用いると8. 1本とれ、1年生枝の1.1本に比べ7.4倍に増加しました(図4)。

[成果の活用面・留意点]

発根するまでは強風により挿し穂が飛ばされてしまうことがあるので、挿し床の設置場所に注意が必要です。



図1 プール挿し(水がたまった状態)



図2 挿し穂の切り方(左:茎挿し、右:頂芽挿し)

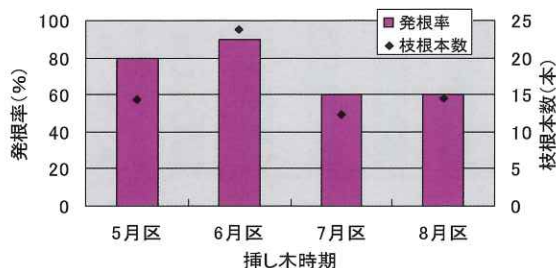


図3 プール挿しの挿し木時期と発根率および枝根本数

注) 調査日:

5月区;2004年7月18日, 6月区;2004年 8月16日
7月区;2004年9月21日, 8月区;2004年10月19日

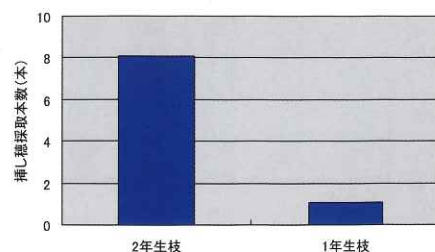


図4 挿し穂採取枝と挿し穂採取本数

注) 調査日:2007年8月13日

実エンドウ新品種 ‘紀の輝’ の子実の糖組成の変化

[研究のねらい]

実エンドウの新品種 ‘紀の輝’ の各作型における糖組成の変化を調査し、収穫適期を判断するための基礎データとします。

[研究の成果]

- ①総糖含量は、子実の熟度が進むにつれて増加します。
- ②スクロース(ショ糖)は、収穫期が近づくと多くなり、熟度が進むと減少します。
- ③収穫期に近づくと、甘みを感じないラフィノース族オリゴ糖(ラフィノース、スタキオース、ベルバスコース)が増加し始めます。
- ④秋まき春どりでは、糖組成の変化は、‘紀の輝’ は、‘きしゅうすい’ よりラフィノース族オリゴ糖の発現が速く、子実の熟度進行が速いと考えられます。

[今後の発展方向]

品種および各作型における、莢の外観と食味の変化の関係が明らかになれば、収穫適期の明確化が期待できます。



図1 ‘紀の輝’ の熟度進行
(秋まきハウス冬春どり)

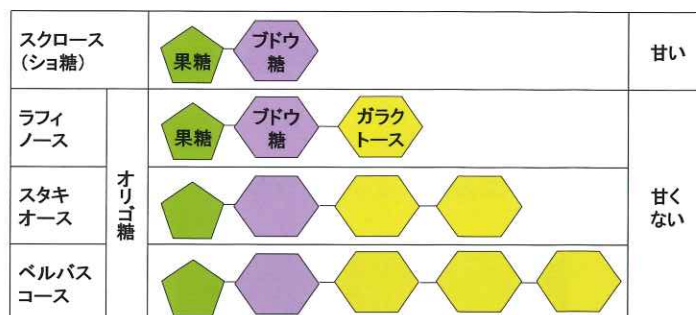


図2 実エンドウに含まれる糖類

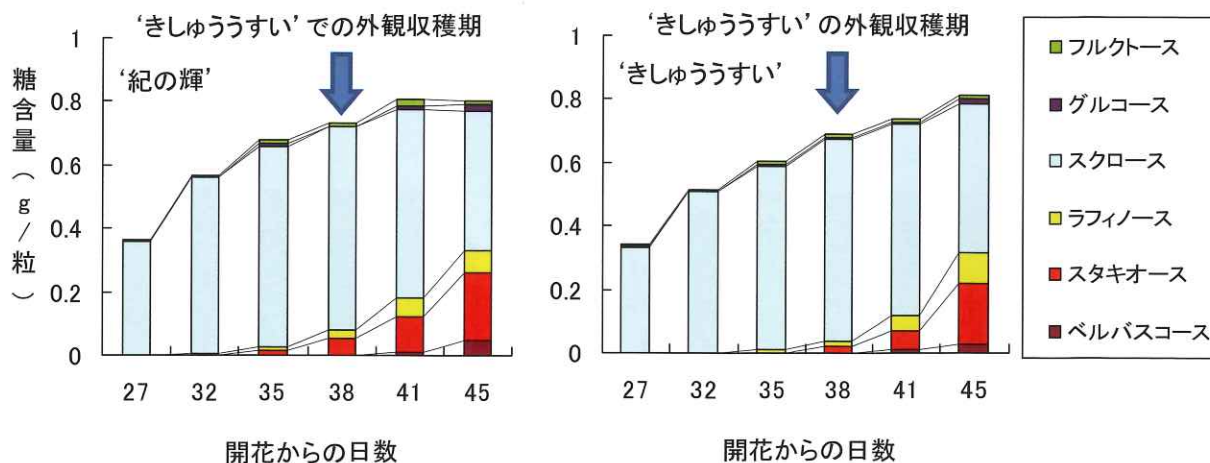


図3 ‘紀の輝’ および ‘きしゅうすい’ の熟度進行に伴う糖組成の変化
(秋まき春どり、4月19日開花分)

つぼみ切りシュコンカスミソウの開花処理法

[研究のねらい]

シュコンカスミソウ切り花の生産では、高温期には切り遅れや萎凋花の発生、低温期には開花の不揃いによる花持ちの低下が問題となります。これを解決するために、通常より早い開花段階で収穫(つぼみ切り)し、室内で出荷適期まで開花させる方法を検討しました。

[研究の成果]

- ①花序ユニットの第1～第2小花開花(開花率約 10～20%: 図 1)時に収穫し、開花処理を行うと、慣行の切り花に比べて、開花数が多くなります(図 2)。
- ②第2小花が開花時点で収穫した切り花は、室温 20℃で 2.5～3 日間保持すると、出荷適期の切り花が得られます。
- ③開花室の光条件は、蛍光灯下の光強度を PPFD で $30 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ (3000lx 相当)以上とし、1 日のうち 12 時間以上照射します。
- ④開花液(切り花を生けておく溶液)には、2%ショ糖または 4%ショ糖を添加します。2%では、開花処理(2日間)後、輸送中(2日間)も同様の溶液で処理し、4%では開花処理時(2日間)のみの処理で開花が促進されます。

[成果の活用面・留意点]

- ①つぼみ切りした切り花は、STS 剤、ショ糖等を含む溶液で前処理を行った後、開花処理を行います。
- ②開花液には 8-HQS(200ppm)などの抗菌剤を添加します。

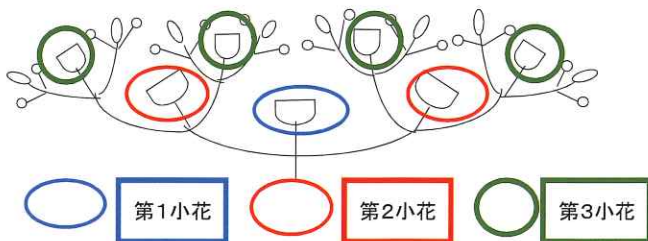


図1 シュコンカスミソウ花序ユニットの模式図

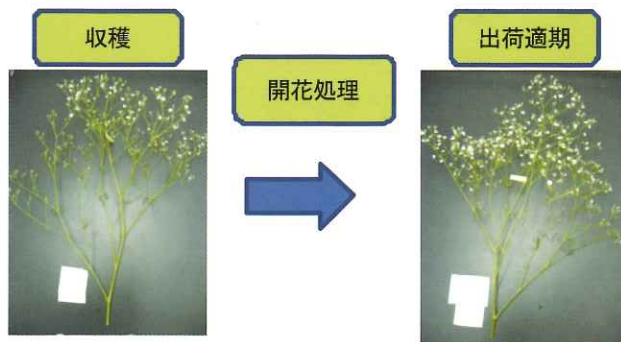


図3 つぼみ切り後、開花処理により出荷適期まで開花させた切り花

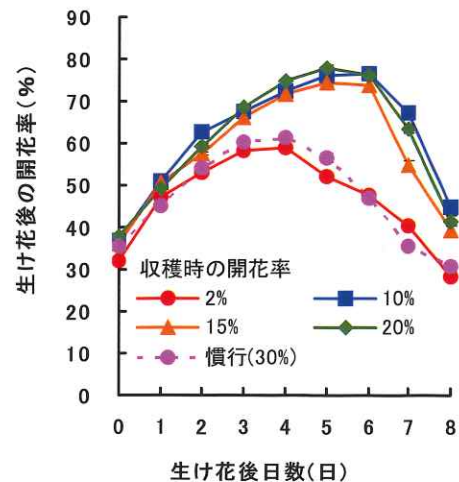


図2 収穫(つぼみ切り)時の開花率と生け花後の開花率の推移

注) 品種「雪ん子」

つぼみ切り区は STS 剤とショ糖溶液で前処理し、4%ショ糖溶液で開花率約 30%まで開花処理を行った後、蒸留水に生けた。

慣行区は開花率約 30%で収穫し、つぼみ切り区と同じ前処理をして蒸留水に生けた。

スターチス新品種「紀州ファインバイオレット」および「紀州ファイングレープ」の育成

【研究のねらい】

本県では、これまでにスターチスオリジナル品種として「紀州ファインイエロー」等4品種を育成してきました。しかし、それらのがく色は黄、白、赤紫色であり、需要の高い紫、青紫色の品種がないため、育成が望まれています。そこで、新たに紫系の品種の育成に取り組みました。

【研究の成果】

- ①紫系の2品種「紀州ファインバイオレット」および「紀州ファイングレープ」を育成しました。
- ②「紀州ファインバイオレット」のがく色は濃い青紫色で、花色は白色です（図1）。
- ③「紀州ファイングレープ」のがく色は、「紀州ファインバイオレット」より青味の少ない紫色で、花色は白色です（図1）。
- ④両品種とも収量性の高い品種です（図2）。

【成果の活用面・留意点】

- ①両品種は2012年4月4日に品種登録されました。
- ②増殖は和歌山県が許諾する種苗生産業者で行い、栽培は和歌山県内に限ります。



図1 「紀州ファインバイオレット」(左)と「紀州ファイングレープ」(右)

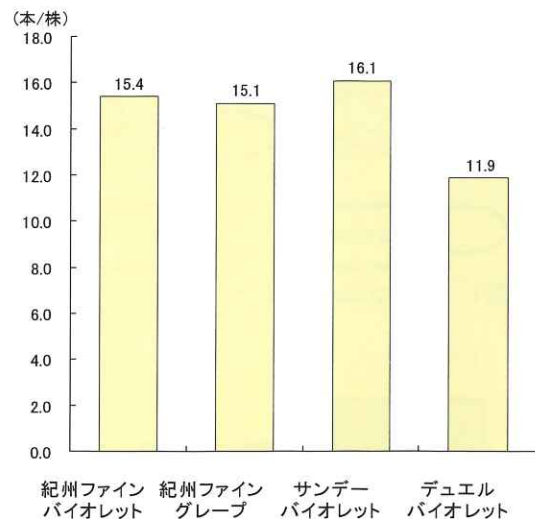


図2 「紀州ファインバイオレット」および「紀州ファイングレープ」の収量

注) 調査は、2008年10月21日から2009年3月18日
最低夜温13℃、自然日長、ガラス温室栽培
初期の弱小花茎は適宜除去。

キヌサヤエンドウ新品種「紀州さや美人」の育成

【研究のねらい】

本県では、他産地との差別化・収穫の省力化を目的に、キヌサヤエンドウを2莢付きの「アベック莢」として出荷しています。「アベック莢」では果梗に発生する小ほう(通称「ハカマ」、図1 赤丸部分)を出荷調製時に除去する必要があり、主に栽培されている品種「美笹」ではその発生が多く、余分な労力を要しています。そこで、小ほうの発生が少なく、収量性に優れた品種の育成に取り組みます。

【研究の成果】

- ①「紀州さや美人」は「美笹」より小葉が少なく、「紀州さや2号」より草丈が長い品種です(表1)。
- ②「紀州さや美人」は「美笹」及び「紀州さや2号」より開花始めが早く、初花房節位が低い品種です(表1)。
- ③「紀州さや美人」の総収量は「美笹」とほぼ同等で、「紀州さや2号」より多い品種です(図2)。
- ④「紀州さや美人」の小ほう発生率は、4月までの調査期間を通して「美笹」および「紀州さや2号」よりも低く推移します(図3)。

【成果の活用面・留意点】

- ①「紀州さや美人」は2017年2月8日に品種登録されました。
- ②種子の増殖は和歌山県が許諾する種苗生産業者で行い、栽培は和歌山県内に限ります。

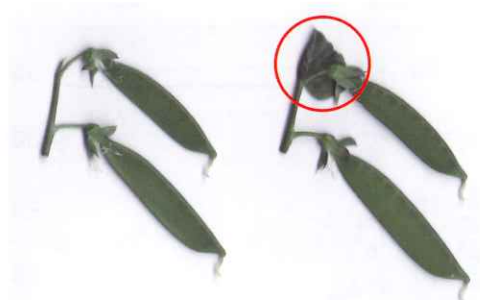


図1 「紀州さや美人」(左)と主要品種「美笹」(右)
赤丸部分が小ほう(ハカマ)

表1 「紀州さや美人」の主要な生育特性

品種	小葉数 ^z (対)	草丈 ^y (cm)	開花始め (月/日)	初花房節位 (節)
紀州さや美人	1.6 b ^x	240.7 a	10/19	14.1
美笹	2.1 a	231.3 ab	10/26	16.1
紀州さや2号	1.8 b	219.5 b	10/29	16.9

は種日:2010年9月13日 調査日:^z2010年12月14日、^y2011年1月5日
測定方法は野菜品種特性分類審査基準(えんどう種)に基づく

^x異なるアルファベット間にTukeyの多重検定において5%水準で有意差あり

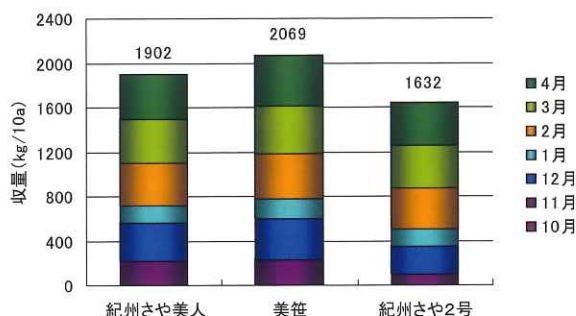


図2 「紀州さや美人」の収量性

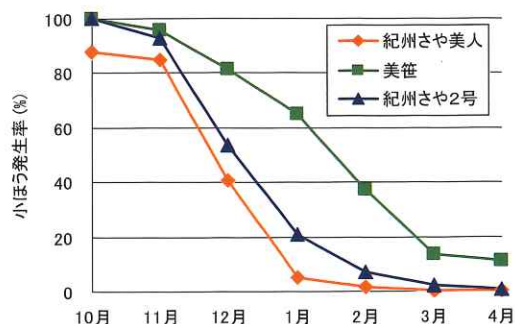


図3 「紀州さや美人」の月別小ほう発生率の推移

‘きしゅうすい’ の開花促進に有効な光質と新光源の効果

[研究のねらい]

実エンドウ ‘きしゅうすい’ の秋まきハウス冬春どり栽培では、現在、白熱電球を用いて電照(夜間の照射)し、低節位から着花させることで、収穫開始時期を早めています(図1)。しかし近年、白熱電球は製造・販売縮小の方向に進んでいます。そこで、開花促進効果の高い光の波長域と光量を明らかにし、代替光源の可能性を検討しました。



図1 エンドウの電照栽培

[研究の成果]

1. ‘きしゅうすい’ では、緑色～遠赤色(波長 525～735nm)の光で電照すると開花が促進され、特に黄色～赤色(波長 590～660nm)で効果が高くなります(図2)。
2. 光量が多いほど第1花の着花節位はより低下しますが、18節より下がることはありません(データ略)。
3. 効果が高い赤色光の単独照射では、光量(PPFD)が $0.1 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上で、十分な開花促進効果が得られます(データ略)。
4. 赤～黄色の光を比較的多く含む電球色の蛍光灯やLED電球でも着花節位は低下し、これらの光源では、PPFDが $0.5 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ 以上あれば、慣行の白熱電球による電照とほぼ同等の開花促進効果が得られます(図3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 使用した電球色の蛍光灯およびLED電球のPPFD $0.5 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ は、照度でおおよそ40～50ルクスです。
2. 市販の蛍光灯やLED電球は、見た目の色や明るさ(ルクス)が同じでも、製品によって照射される光の波長域が異なるため、効果に差が生じる可能性があります。
3. ビニル被覆していないハウスで、家庭用の光源を用いる場合は、防水対策が必要となります。

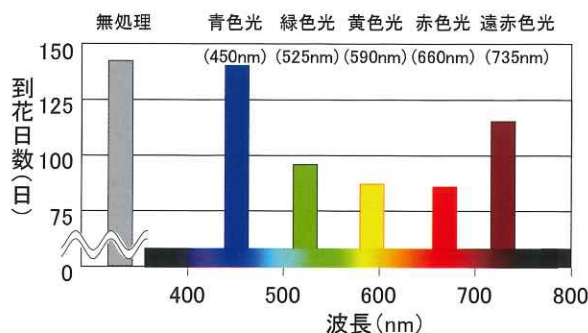


図2 光の波長と実エンドウの開花反応

注)2011年10月14日播種、終夜電照(17:00～7:00)
LEDを用い、地際の光量(PPFD)を $1 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$ となるよう調整
「PPFD」: 全波長域の光量子束密度

	到花日数	着花節位
白熱電球	●	○
LED電球(電球色) 「Panasonic LDA8L-A1/D」	■	□
電球型蛍光灯(電球色) 「Panasonic パルックボールプレミア」	▲	△
無処理	—	...

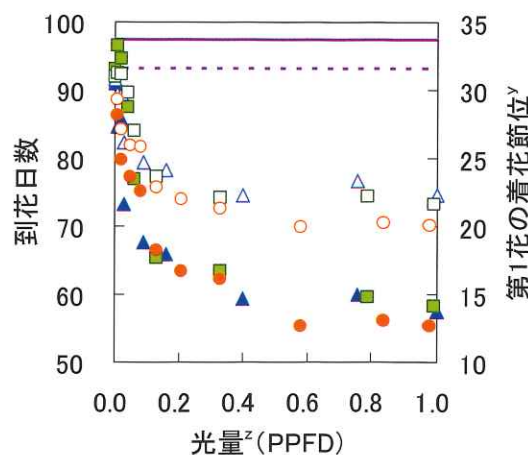


図3 汎用光源による開花促進効果

注)2009年9月24日播種、
3～8葉期に電照(18:00～22:00)
z: 光量は、光源からの距離の2乗に反比例
「PPFD」は、光合成有効光量子束密度(波長域400～700nm)を示しており、遠赤色光等の光合成に関与しない波長域は含まれていません。
y: 土中の不完全葉も含めた数値

スターチス新品種「紀州ファインラベンダー」の育成

[研究のねらい]

和歌山県ではスターチスのオリジナル品種開発に取り組み、これまでに「紀州ファインバイオレット」など6品種を育成しました。しかし、花色が紫、黄、白色に限られるため、オリジナル品種の花色充実を目指し、新たにブルー系品種の育成に取り組みました。

[研究の成果]

1. 県内で育成された品種・系統間の交配により、花色がブルー系で切り花品質、収量性ともに優れた「紀州ファインラベンダー」を育成しました。
2. 「紀州ファインラベンダー」の花色は淡い青紫色で、花房数が多く、枝がやや横に張るため切り花にボリューム感があります(図1)。
3. 「紀州ファインラベンダー」の収量性は高く、11月～3月の総収量は豊産性の「サンデーラベンダー」や「紀州スター」と同等です(図2)。
4. 「紀州ファインラベンダー」は切り花長が長く、花房数が多いため、秀品の割合が高い品種です(図2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 「紀州ファインラベンダー」は2016年3月25日に品種登録されました。
2. 種苗の増殖は和歌山県が許諾する種苗生産業者に限ります。
3. 栽培は和歌山県内の生産者に限ります。



図1「紀州ファインラベンダー」の切り花(上)と花房(下)

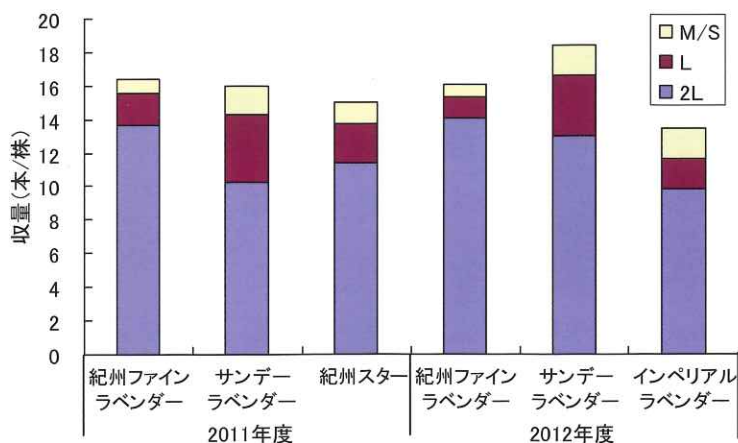


図2 「紀州ファインラベンダー」及び対照品種の収量

調査期間 2011年度：2011年11月1日から2012年3月21日
2012年度：2012年10月29日から2013年3月15日
栽培概要 9月上旬定植、株間30cm、条間40cm、2条千鳥植え、最低夜温3℃
調査場所 御坊市 暖地園芸センター内ガラス温室
階級 2L:切花長70cm以上、花房数5個以上
L:切花長60cm以上、花房数4個以上
M/S:切花長40cm以上、花房数3個以上

スターチス新品種「紀州ファインピンク」、「紀州ファインブルー」 および「紀州ファインパープル」の育成

〔背景・ねらい〕

暖地園芸センターではスターチスのオリジナル品種育成に取り組み、これまでに‘紀州ファインバイオレット’など7品種を育成しています。しかし、主要花色（紫、ピンク、ブルー、黄、白）のうちピンク系の品種はなく、ブルー系品種はラベンダー色の‘紀州ファインラベンダー’1品種だけです。そこで、オリジナル品種の花色充実のため、新たにピンク系やブルー系品種の育成に取り組みました。

〔研究の成果〕

1. 花色がピンク色の品種‘紀州ファインピンク’を育成しました（図1）。
2. ‘紀州ファインピンク’は対照品種とした‘フェアリーピンク’や‘アルテミスピンク’に比べ、枝が鋭角に出るので採花作業がしやすい品種です（図2）。
3. ‘紀州ファインピンク’の切り花長は高性の‘アルテミスピンク’と同程度で（図3A）、花房数が多いため秀品を採花しやすい品種です（図2、図3B、C）。
4. ‘紀州ファインピンク’の3月までの切り花本数は対照品種よりやや少ないです（図3C）。



花房の拡大写真



フェアリー 紀州ファイン アルテミス
ピンク ピンク ピンク

図1 ‘紀州ファインピンク’の写真

図2 ‘紀州ファインピンク’と対照品種の切り花

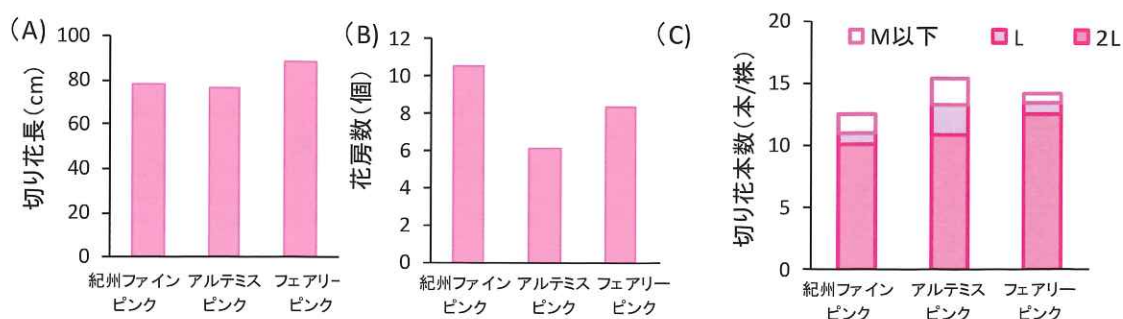


図3 ‘紀州ファインピンク’の特性
(A)切り花長、(B)花房数、(C)切り花本数

調査日：H26年11月6日～H27年3月17日 調査場所：暖地園芸センター内ガラス温室

定植日：H26年9月10日、栽植密度：株間30cm、条間40cm、2条千鳥植え、最低夜温：3℃

2L：切り花長70cm以上、花房数5個以上、L：同60cm以上かつ4個以上、M以下：2L、L以外の切り花

5. 花色が淡い紫色の品種‘紀州ファインブルー’を育成しました(図4)。
6. ‘紀州ファインブルー’の切り花長は対照品種とした‘アナブルー’や‘インペリアルラベンダー’より長く(図6A)、花房を多数つけるため切り花にボリュームがあります(図5、図6B)。
7. ‘紀州ファインブルー’は豊産性品種の‘アナブルー’や‘インペリアルブルー’に比べると、切り花本数がやや少ない品種です(図6C)。



花房の拡大写真



‘アナブルー’ ‘インペリアルラベンダー’
‘紀州ファインブルー’

図4 ‘紀州ファインブルー’の写真

図5 ‘紀州ファインブルー’と対照品種の切り花

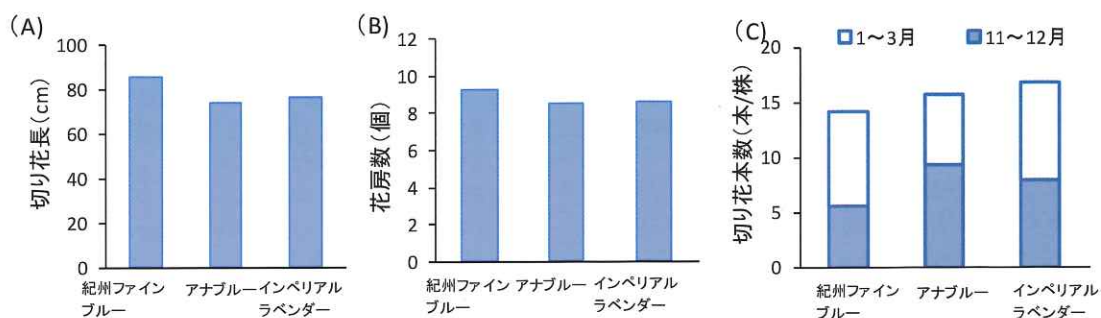


図6 ‘紀州ファインブルー’の特性
(A)切り花長、(B)花房数、(C)切り花本数

調査日：H26年11月6日～H27年3月17日

調査場所：暖地園芸センター内ガラス温室

定植日：H26年9月10日、栽植密度：株間30cm、条間40cm、2条千鳥植え、最低夜温：3℃

8. 花色が紫色の品種‘紀州ファインパープル’を育成しました(図7)。
ややボリューム感に欠ける面がありますが、収量性がとても高い品種です。



図7 ‘紀州ファインパープル’

[成果のポイントと活用]

1. 上記3品種は2015年8月に品種登録出願公表されています。
2. 栽培は和歌山県内の生産者に限ります。
3. 種苗は和歌山県が許諾する民間の種苗生産業者で増殖され、生産者に活用されます。

スターチスの新電照栽培技術

[背景・ねらい]

スターチスの切り花は、10月下旬から5月にかけて収穫されていますが、近年価格が低迷し、農家の所得は減少傾向にあります。そこで、比較的単価が高い3月下旬までの切り花本数を増加させる電照栽培技術の開発に取り組みました。

[研究の成果]

1. 昼光色や昼白色、電球色の家庭用蛍光灯やLED電球を用いて電照すると、電球色蛍光灯を除いて、切り花本数が無処理より増加します（図1）。

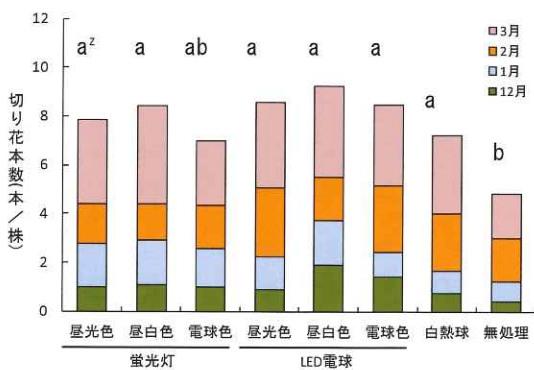


図1 光源の種類と切り花本数

品種: 'サンデーバイオレット' 定植: H24/9/18
 電照期間: H24/10/29~H25/3/12
 調査期間: H24/12/28~H25/3/12
 z: 異なるアルファベット文字間に Tukey の検定により 5%レベルで有意差あり

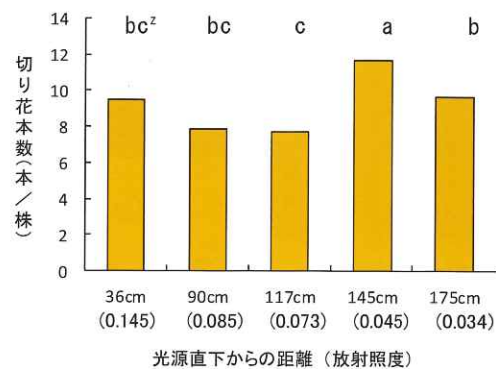


図2 光源直下からの距離と切り花本数

品種: 'サンデーバイオレット' 定植: H25/9/27
 電照期間: H25/10/29~H26/3/21
 調査期間: H25/12/31/~H26/4/2
 z: 異なるアルファベット文字間に Tukey の検定により 5%レベルで有意差あり

2. 光源(LED電球6W 配光角60度)は、畝の地表面から160cmの高さに1基設置すると、光源直下から最も遠くなる175cm (放射照度 $0.034W \cdot m^{-2}$) の位置でも光源のほぼ直下と同等の切り花本数が得られます (図2, 3)。
3. 8月下旬から9月上旬定植では、定植2週間後に電照を開始すると、最も切り花本数の増加が見込めます (図4)。

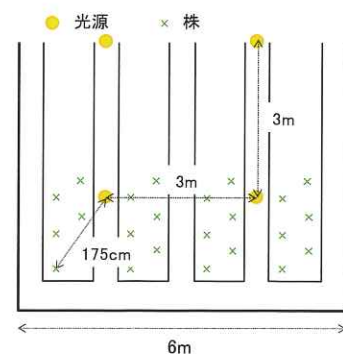


図3 試験で想定した光源の配置

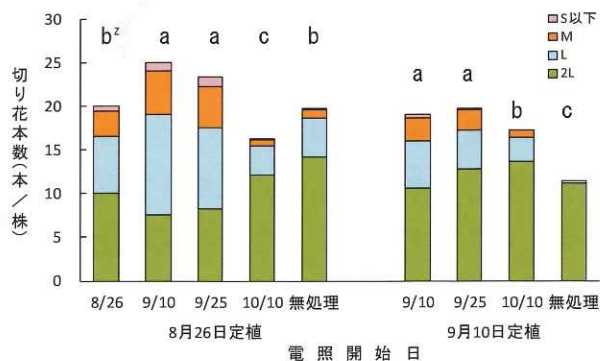


図4 電照開始時期と切り花本数

品種: 'サンデーバイオレット' 電照終了日: H27/3/20
 調査期間: H26/10/28/～H27/3/23
 z: 同一定植日内の異なるアルファベット文字間に Tukey
 の検定により5%レベルで有意差あり
 2L: 切り花長 70cm～、4cm 以上の花房数5～、L: 60～
 70cm、4、M: 50～60cm、3、S: 45～50cm、2

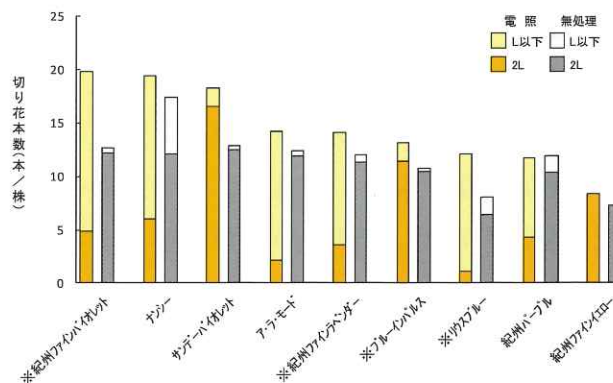


図5 電照の有無と切り花本数の品種間差

定植: H26/9/10
 電照期間: H26/9/25～H27/3/20
 調査期間: H26/11/25～H27/3/20
 ※: t検定により電照区と無処理区の間5%レベルで
 有意差あり

4. 電照処理による切り花本数の増加には品種間差が認められ、'紀州ファインバイオレット'、'紀州ファインラベンダー'、'ブルーインパルス'及び'リウスブルー'は顕著に増加します(図5)。
5. 切り花本数の増加に最も効果が高い電照の方法は、終夜照明による24時間日長です(データ省略)。

[成果のポイントと活用]

1. 電照処理によって切り花長、切り花重が低下しやすい品種があります。
2. 光源にはLED電球(昼白色)が適するが、白熱電球や電球型蛍光灯も切り花本数の増加に有効です。
3. 振興局農業水産振興課、JAと連携して技術展示ほを設置し、切り花の短小化を回避する方策等を検討しながら、普及を図ります。

実エンドウのハウス栽培における養分動態の解明と増収技術

[背景・ねらい]

実エンドウは本県の野菜基幹品目であり、ハウス栽培では1～4月の長期収穫が行われていますが、1節の着莢数が不安定であること、また栽培後期の草勢低下などによる収量低下が問題となっています。その要因として、栄養成長と生殖成長が同時進行するため養分競合が発生し、着莢や草勢に影響することが考えられます。そこで養分の体内分配や環境要因と生育との関係等を明らかにし、それに基づいた栽培技術の確立に取り組みました。

[研究の成果]

1. 光合成産物は、葉の位置によってその分配先が異なり、①開花期～莢伸長期の節位の葉からは、主に同節や上位節の花・莢と一部が成長点へ、②莢肥大期の節位の葉からは、主に同節の莢へ、③収穫後の節位の葉からは、主に下位の側枝と一部が成長点へ分配されます。成長点は、各節位の葉から少しずつ分配を受けます（図1）。
2. やや高温の23℃では17℃と比較して、莢への分配が多く成長点への分配が少なくなります。このため、莢の登熟が早まる一方で、草勢低下やその後の花数（莢数）の減少に繋がります（データ略）。
3. 上記のことから、日中のハウス内気温は20℃以下を目安に温度管理を行います。特に栽培後期（2月中旬以降）は高温にならないようハウス内が15℃を超えると側窓を開けて換気します（図2）。ただし日射量が不足する冬季には13℃以下になると空気莢（莢は正常に肥大するが、子実が肥大しない莢）が発生しやすくなるため注意が必要です。

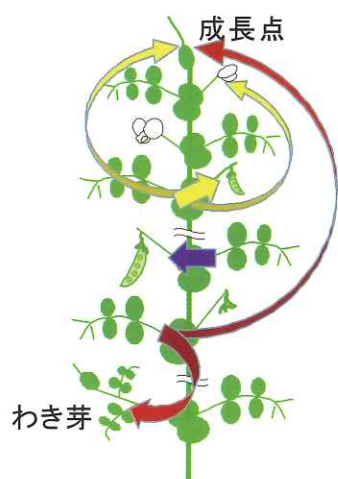


図1 光合成産物の動態の概略

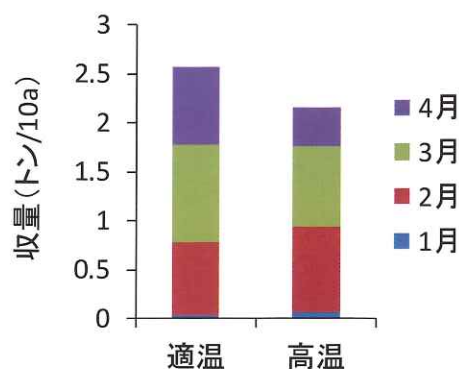


図2 栽培後期における日中の温度管理と収量
平成26年10月1日播種
① 適温（側窓を15℃を目安に開）、
② 後期高温（2月上旬まで①と同様、以降側窓閉めきり、天窗25℃で開）

4. 基肥窒素は、主に主枝茎葉や莢の形成に利用され、その後、生育の盛んな側枝茎葉へ、さらに側枝の莢へと再転流します。追肥窒素は、生育の盛んな部位の形成に利用されず(データ略)。開花始期～収穫始期に窒素が切れると中節位(16～20花房)の着莢数が減少することから(図3)、この時期までの窒素栄養が重要です。収穫始期まで窒素不足とならないよう、開花始期に追肥を行う必要があります。
5. かん水法として、チューブ2本でかん水を行うと、畝内の土壌水分のバラツキが小さくなるため、養水分の利用効率が高まり、草勢が維持され増収につながります(図4)。

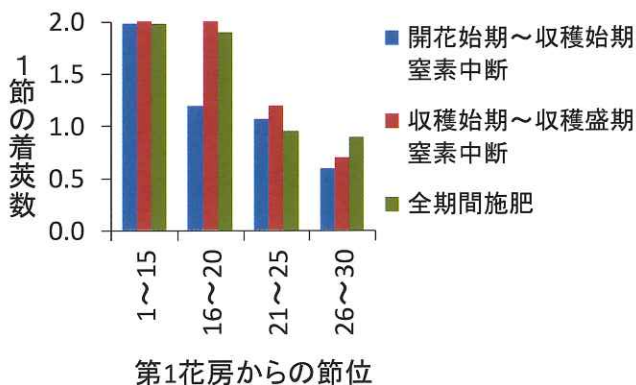


図3 窒素中断時期と着莢数との関係
週1回の液肥(OK-F2・500倍・4L/ポット)管理
各処理区の窒素中断時期は、かん水のみ。

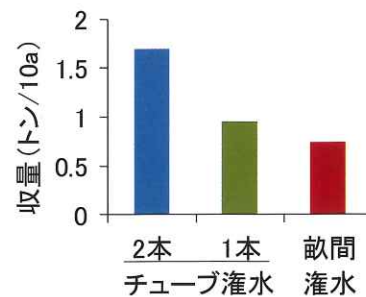


図4 灌水方法と収量との関係
平成26年2月3日播種

[成果のポイントと活用]

1. 本成果は、‘きしゅうすい’を用いた試験によるものです。
2. 実エンドウはやや高温(23℃)で、莢への養分の分配が多く登熟が早まる一方、成長点への分配が減少し、草勢低下やその後の莢数の減少につながります。このため日中のハウス内気温15～20℃を目安に温度管理を行います。
3. 収穫始期までの窒素栄養が莢数に大きく影響するため、開花始期の追肥が重要です。また、養水分の利用効率を高めるには、チューブ2本かん水で、畝内の土壌水分のバラツキを小さくすることが有効です。
4. 今後、得られた基礎データや栽培技術は、マニュアルの作成や研究会の開催等により、関係機関や生産者に広く発信するとともに、JA等関係機関と協力し、生産現場への普及を図ります。

高糖度ミニトマトの葉かび病抵抗性品種の選定と裂果軽減技術

[背景・ねらい]

日高地域では、高糖度完熟出荷によるブランドミニトマトの生産を行っていますが、生産現場では葉かび病や裂果（図1）の発生等が問題となっています。

そこで、果実品質に優れた葉かび病抵抗性の有望品種を選定するとともに、施設内環境や栽培管理法の改善により、裂果の抑制に取り組みました。



図1 ミニトマトの裂果

[研究の成果]

1. 高糖度完熟出荷に適した葉かび病抵抗性品種として、‘ラブリーさくら’、‘ルビーラッシュ’を選定しました（図2）。収量は、‘ラブリーさくら’で慣行の‘キャロル7’より多く、‘ルビーラッシュ’は同程度です（図3）。糖度は、2品種とも‘キャロル7’と同等以上で、食味アンケートでも高評価でした（表1）。

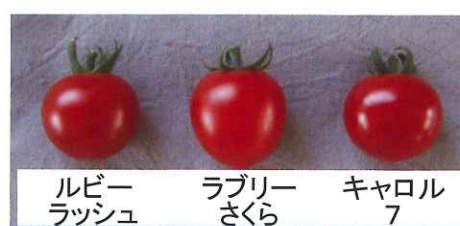


図2 選定品種の果実

表1 葉かび病抵抗性品種の糖度

品種	時期別糖度 ^z (brix)				食味 評価 ^y
	2/3	3/9	4/6	5/19	
ラブリーさくら	10.1	11.4	10.3	10.1	+0.32
ルビーラッシュ	9.4	11.6	10.3	10.5	+0.32
キャロル7	9.4	11.0	10.0	10.6	0

平成27年調査

^z Mサイズの8果実についての平均値

^y 印南SAIにおいて、一般消費者22人を対象に食味アンケート調査

‘キャロル7’の値を「0」とし「-2」～「+2」の5段階評価

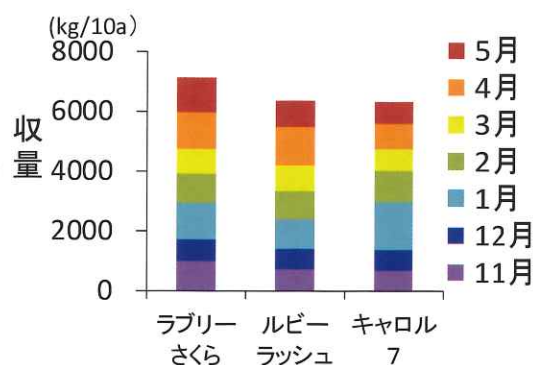


図3 選定品種の収量性

調査期間:平成26年11月5日

～平成27年5月19日

2. 裂果は、冬季に果実の成熟まで日数がかかるなどの要因で果皮の強度が低下し（図4）、その状態で、日照不足などにより多湿条件となることで果実が膨張して発生が増加します。裂果の発生は果実の膨張が最大となる日の出前の4～6時に多くみられます（図5）。
3. 冬季に温風ダクトを果実近傍へ設置して加温すると、慣行の加温と比べて成熟日数が短縮され（図6）、裂果の発生が減少しました（図7）。

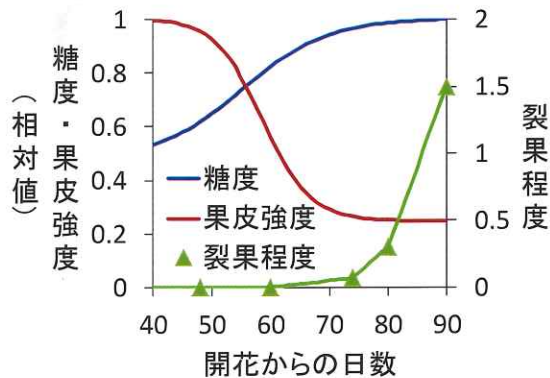


図4 果実の熟度進行と果皮強度および裂果の発生

1月下旬に開花した果実について調査
 果皮硬度: 果実内部から外部へ向けての貫入抵抗値
 裂果程度: 裂果の状態を0(裂果なし)~3(著しい裂果)の4段階で評価した平均値

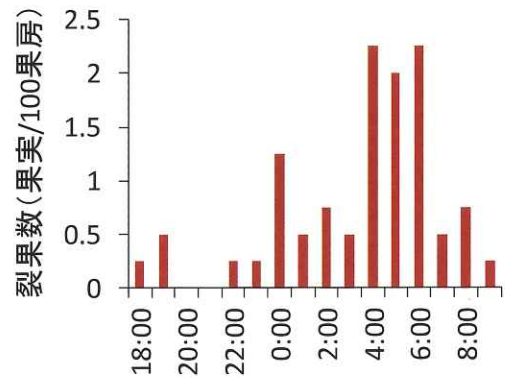


図5 裂果の発生時間帯

印南町現地圃場にて調査
 1圃場につき100果房×2圃場×2回調査
 調査時期:平成23年2~3月

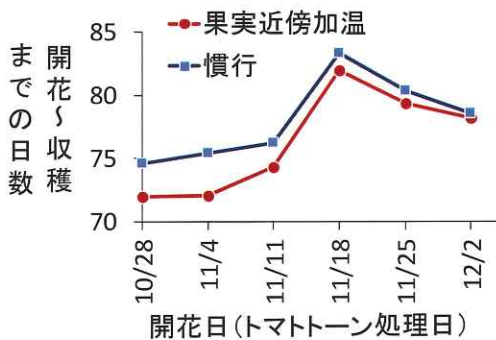


図6 加温位置と登熟日数

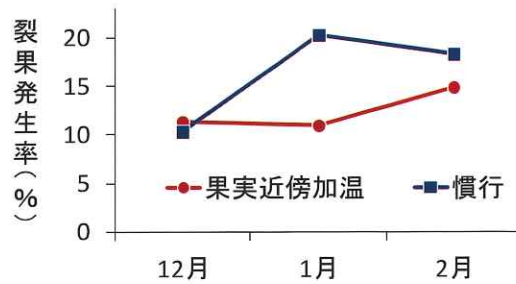


図7 加温位置と裂果発生率

調査期間:平成27年12月~平成28年2月

[成果のポイントと活用]

1. ‘ラブリーさくら’ および ‘ルビーラッシュ’ は、葉かび病抵抗性をもち、‘キャロル7’ と同等以上の糖度で食味が優れ有望な品種です。ただし、房採り収穫をしにくい房の形状(シングルやダブル果房)となるため留意が必要です。
2. 上記の品種は、‘キャロル7’ と比べて草勢が強く、基肥は慣行の半量(基肥:N-4kg/10a)程度とします。
3. 果実近傍への局所加温は、裂果を軽減することが期待できます。今後、湿度管理などのより効果的な裂果対策技術を開発するとともに、現地試験を実施し、生産現場への普及を図ります。

シュッコンカスミソウの電照栽培に適した LED 光源の光質、光量

[背景・ねらい]

シュッコンカスミソウの電照栽培では一般的に白熱電球が使用されていますが、消費電力が大きいため、LED が代替光源として期待されています。シュッコンカスミソウでは、遠赤色光の波長域や赤色光と遠赤色光の混合光が開花促進に有効であることを明らかにしていますが、作型に応じた光質や光量が明確ではありません。そこで、シュッコンカスミソウの電照栽培に適した LED 光源の光質の選定とその必要光量を検討しました。

[研究の成果]

1. ピーク波長が 710nm または 730nm の遠赤色 (FR) 光 LED および赤色 (R) 光 (630nm) + 遠赤色光 (730nm) の混合光 (R/FR 比 0.8) LED による電照 (暗期中断) 処理は、定植時期にかかわらず開花促進に有効であり、特に 10 月以降に定植する作型では赤色 + 遠赤色の混合光 LED の照射で、開花促進効果およびロゼット化防止効果が高くなります (表 1、表 2)。

表 1 異なる波長の LED 照射がシュッコンカスミソウの開花に及ぼす影響

波長	到花日数 ^z			
	9月上旬定植	10月上旬定植	10月下旬定植	
遠赤色	710nm	63.4 ± 3.8	118.1 ± 3.6	153.3 ± 3.3
	730nm	61.9 ± 2.3	123.9 ± 6.1	155.1 ± 6.0
赤色 + 遠赤色	630nm + 730nm	60.4 ± 3.2	107.0 ± 5.5	142.3 ± 3.0
無処理		95.1 ± 6.4	177.3 ± 8.0	184.4 ± 3.0

z 摘心日から第一花の柱頭が露出するまでの日数、数値は平均値 ± 標準誤差

定植日: 9月上旬定植; H26年9月3日、10月上旬定植; 10月2日、10月下旬定植; 10月28日

摘心日: 9月上旬定植; H26年9月16日、10月上旬定植; 10月14日、10月下旬定植; 11月10日

品種: 'アルタイル'、照射時期: 摘心~収穫、照射時間: 22時~2時(暗期中断)、放射強度: 0.16W/m²

表 2 異なる波長の LED 照射がシュッコンカスミソウのロゼット化に及ぼす影響

波長	ロゼット化率 (%)			
	9月上旬定植	10月上旬定植	10月下旬定植	
遠赤色	710nm	0	13	57
	730nm	0	25	50
赤色 + 遠赤色	630nm + 730nm	0	6	13
無処理		0	69	100

定植日: 9月上旬定植; H26年9月3日、10月上旬定植; 10月2日、10月下旬定植; 10月28日

摘心日: 9月上旬定植; H26年9月16日、10月上旬定植; 10月14日、10月下旬定植; 11月10日

品種: 'アルタイル'、照射時期: 摘心~収穫、照射時間: 22時~2時(暗期中断)、放射強度: 0.16W/m²

2. 赤色 + 遠赤色の混合光 LED による電照処理は、9 月上旬定植では 0.02W/m² 以上、10 月下旬定植では 0.04W/m² 以上の放射照度で開花促進効果が安定します (図 1、2)。

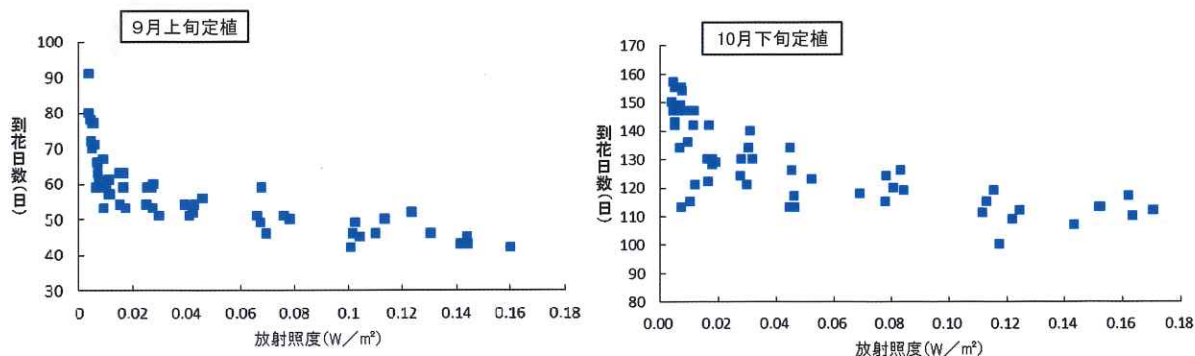


図1. 赤色+遠赤色の混合光 LED の放射照度と到花日数

定植日：9月上旬定植；H27年9月3日、10月下旬定植；10月29日
 摘心日：9月上旬定植；H27年9月14日、10月下旬定植；11月9日
 品種：‘アルタイル’、照射時期：摘心～収穫、照射時間：22時～2時（暗期中断）



図2. 赤色+遠赤色の混合光 LED の放射照度と生育状況（摘心12週後）

定植日：H27年10月29日、摘心日：H27年11月9日
 品種：‘アルタイル’、照射時期：摘心～収穫、照射時間：22時～2時（暗期中断）

3. 本研究で供試した LED による電照処理では、切り花品質に及ぼす影響は認められません（データ略）。

[成果のポイントと活用]

1. 赤色+遠赤色の混合光 LED による電照（暗期中断）処理は、定植時期にかかわらず開花促進効果が高く、9月上旬定植では $0.02\text{W}/\text{m}^2$ 以上、10月下旬定植では $0.04\text{W}/\text{m}^2$ 以上の放射照度で効果が安定します。
2. 本研究で使用した LED 照明器具は試作品ですが、今後の LED 電照技術に役立てられます。

高糖度ミニトマトの局所加温による生産性向上

[背景・ねらい]

本県では、ミニトマトの高糖度完熟出荷によるブランド化が図られていますが、燃油価格の高騰による暖房コストの増大、また冬季に果実側面の皮が裂け、商品価値がなくなる「裂果」の発生が問題となっています。一方、大玉トマトでは、成長点を局部的に加温することにより、燃料削減と収量維持が可能であることが報告されています（農研機構、2011）。そこで、ミニトマトの高糖度完熟出荷に適した局所加温法の確立を図りました。

[研究の成果]

1. ミニトマトでは、2条に定植した畝の条間に温風ダクトを吊り下げて設置し、成長点や着果部位に横から直接暖気を送風すると、株元の温度はやや低下しますが、送風部位付近における植物体の温度を局部的に高めることが可能です。また、相対湿度も局部的にやや低下します（図1、2）。

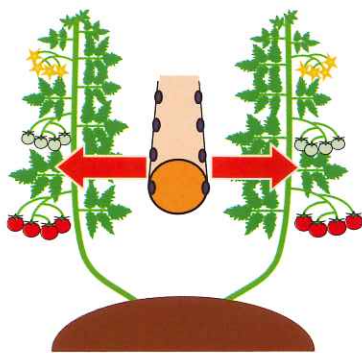


図1 局所加温（果実部加温）の模式図

成長点加温：温風ダクトを畝中央の高さ150cmの位置に設置
果実部加温：温風ダクトを畝中央の高さ80cmの位置に設置
慣行：温風ダクトを地表面に設置
ダクトは、両横方向に小孔を開けた

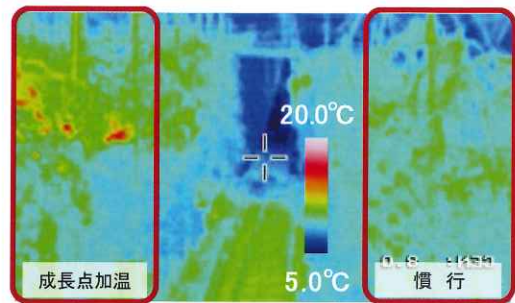


図2 局所加温によるミニトマトの温度分布

暖房機停止から5分後に撮影

成長点では成長点付近が高温となる

暖房条件は以下のとおり

加温機：ネボン小型温風機 KA-205、

畝長12m、畝幅150cm、株間50cm、条間60cm

親ダクト：厚さ0.055mm×折径475mm、

子ダクト：厚さ0.055mm×折径300mm

ダクト小孔は直径6mm、4～11cm間隔

加温機のセンサー位置はハウス中央の

地表150cmとし、設定温度は10°Cとした。

2. 成長点の局所加温では生育が促進され、果実部の局所加温では果実の成熟が促進されます（図3、4）。

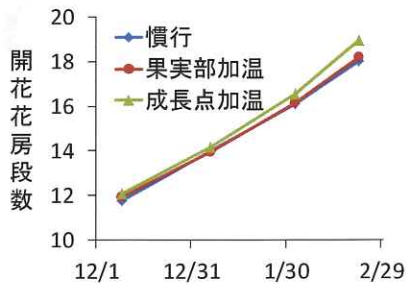


図3 ミニトマトの加温部位と生育
 品種：キャロル7（台木；Bバリア）、
 定植：平成27年9月3日
 暖房期間：平成28年1月14日～4月20日
 暖房条件は、図2注釈と同じ

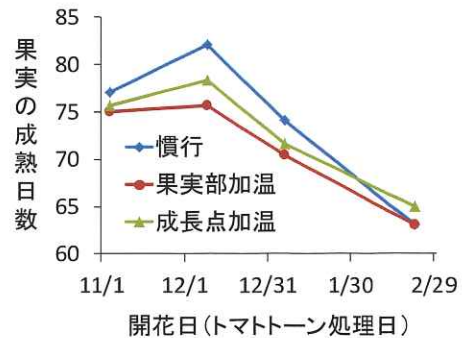


図4 ミニトマトの加温部位と果実の成熟
 耕種概要等は、図3と同じ

3. 成長点や果実部の局所加温を行うと、糖度を維持したままやや増収します。特に果実部の局所加温では、裂果の発生抑止効果が高く、増収効果もやや大きくなります（図5、6）。

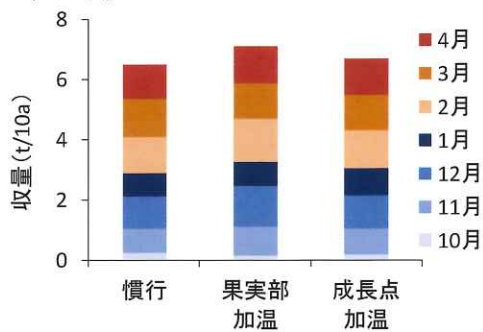


図5 ミニトマトの加温部位と収量
 耕種概要等は、図3と同じ

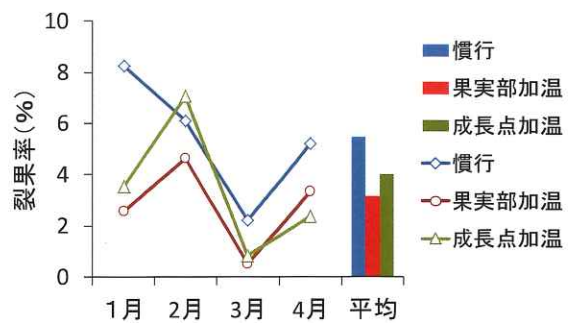


図6 ミニトマトの加温部位と裂果率
 耕種概要等は、図3と同じ

4. 果実部の加温を行うことで、暖房機の設定温度を12℃から10.5℃へ下げても果実近傍の温度を同程度に維持できます。この場合、収量や品質をほぼ維持しつつ、約20%の燃料削減が可能です（データ略）。

[成果のポイントと活用]

1. 温風ダクトから吐出する暖気の温度は、暖房機から距離が遠いほど低下しやすいので、ダクトの先端ほど小孔の間隔を短くすることで、温度ムラを小さくできます。
2. 現在、関係JAや振興局、農研機構と共同で現地実証を実施しており、効率的なダクト小孔の配置法の検討や収益性の評価を行っています。今後得られた成果を元にマニュアルの作成・配布および研究会の開催等を行い、生産現場への普及を図ります。

高断熱資材の内張り被覆による省エネルギー効果

[背景・ねらい]

施設園芸における冬期の暖房には、主として燃油暖房機が使用されています。一方、燃油価格は近年不安定で、比較的高温で管理する品目では、燃油価格の高騰が経営の大きな負担となっています。そこで、優れた断熱性を有する高断熱資材（通称：布団資材）を栽培ハウスの内張りに使用し、燃油使用量の削減を図りました。

[研究の成果]

1. 高断熱資材とは、ポリエステル製の布地や綿、不織布等を重ねて縫合加工した多層構造の内張り資材で、空気層の形成と通気の遮断により塩化ビニール（農ビ）などのフィルム資材と比べて保温性に優れます（図1、図2）。
2. 高断熱資材「YI冷/暖シート No.7」をハウスの内張りとして展張すると（図3）、農ビと比べて、夜間の暖房使用量を20～40%削減できます（データ略）。



図1 高断熱資材
高断熱資材「YI冷/暖シート No.7」の断面
ポリエステル布（白色）2枚とアルミ薄片を編み込んだ布1枚を縫合している

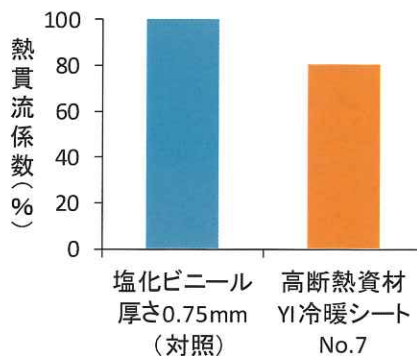


図2 高断熱資材の保温性
熱貫流係数が小さいほど保温性が高い



図3 高断熱資材のビニールハウス内への展張

3. 高断熱資材は、日中には採光のために解放する必要があり、日中（特に朝夕）も暖房機が稼働する温度設定の場合、内張り2層（上層：高断熱資材、下層：農ビ等）での利用が効果的です。内張り2層での高断熱資材の利用で、農ビ1層と比べて約33～42%、農P0+農ポリ2層と比べて約34～45%、1日を通した燃油使用量を削減できます（図4）。

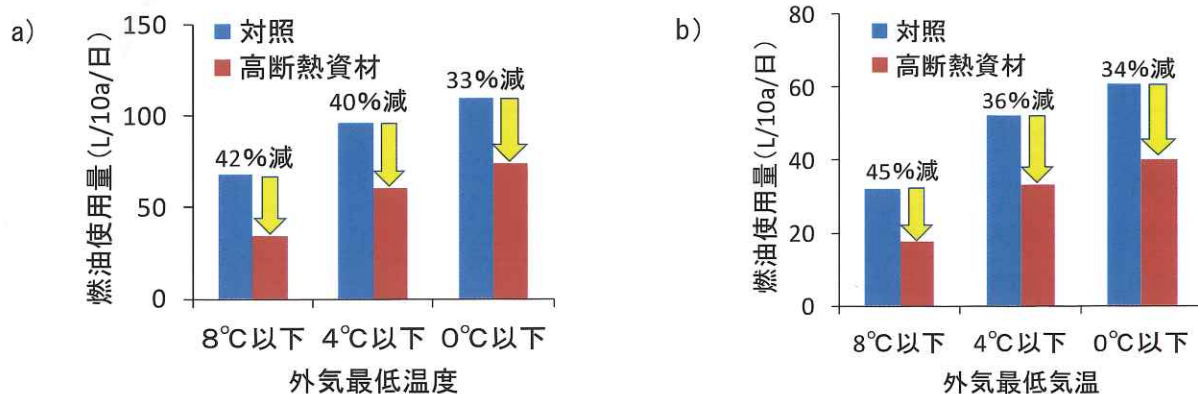


図4 高断熱資材による暖房燃料使用量の削減

左 a) 暖地園芸センター内ミニトマト、

試験区：面積 138 m²

設定温度は 5:00~8:00 と 16:00~20:00 ; 12°C、
8:00~16:00 と 20:00~5:00 ; 10°C

2015年1月30日~2月14日の期間で比較

【高断熱資材区】:

天上層・サイド 「Y I 冷/暖シート No. 7」、
8:30~17:00 解放

天下層 農ビ (0.05mm)、10:30~15:30 解放

【対照区】:

天1層・サイド 農ビ、10:30~15:30 解放

右 b) 打田町スプレーギク

試験区：面積 約 825 m²

設定温度は 5:00~8:00 と 17:00~22:00 ; 16°C、
8:00~17:00 ; 無加温、22:00~5:00 ; 14.5°C

2015年2月26日~3月9日の期間で比較

【高断熱資材区】:

天上層・サイド 「Y I 冷/暖シート No. 8 (シェード)」
6:30~17:30 解放

天下層 農 P0 (0.075mm) 8:00~16:00 解放

【対照区】:

天上層 農ポリ 0.05mm (シェード)、6:30~17:30 解放

天下層・サイド 農 P0 (0.075mm)、8:00~16:00 解放

4. 今回利用した高断熱資材「Y I

冷/暖シート」は、1m²あたり

単価が約 850 円で、その他資材

費や工賃を含め、10a あたり約

200 万円の経費が必要です。御

坊市において 12°C 加温、10a

規模のミニトマトハウスでは、

A 重油単価が 100 円の場合、約

8 年で導入コストの回収が可

能となります。

表 1 高断熱資材の導入の経営試算

布団資材導入		慣行
(円)		(円)
導入コスト	1,851,500	0
資材費		
高断熱性資材	1,130,500	850円 × 1330m ²
自動巻き取り機	480,000	120,000円 × 4台
手動巻き取り機	10,000	5000円 × 2個
巻き取り用鋼管	96,000	1200円 × 80本
その他	35,000	パッカー等
	1,751,500	
工賃	100,000	
暖房用燃油費	360,000	600,000

間口6m×50m・3連棟ハウス、布団資材は、天・サイド・妻面に被覆
図4a)の注釈と同様の温度設定、A重油価格100円、
燃油使用量 6,000L/10a/1作、削減率40%で試算

[成果のポイントと活用]

1. 高断熱資材の内張り1層で日中解放すると、朝夕に暖房機が稼働するため、農ビ1層に対して燃油使用量の削減効果は期待できません。
2. 高断熱資材はフィルム資材と比べて重く、取り扱いにくいので、導入する場合は専門の事業者等に施工を依頼してください。
3. スプレーギク等では、高断熱資材をシェード資材としても利用できます。

6 成果情報

平成元年～9年度は農林水産省中国農業試験場へ、平成10～23年度は和歌山県農林水産総合技術センターへ、平成24～28年度は研究推進室へ提出した成果情報です。

年度	成果情報名	発表者
平成元年	バラのロックウール栽培における品種の生育、収量特性	宮本 忍 森 泰 藤田政良
	早生、短節間エンドウの試験管内世代促進法	藤岡唯志 宮本芳城 藤田政良
	培養幼植物体レベルにおけるシュコンカスミノウのロゼット性検定法	宮本芳城 藤岡唯志 藤田政良
	培養植物におけるエンドウ短節間個体の特性検定、選抜法	藤岡唯志 宮本芳城 岩本和也 藤田政良
	カキの刀根早生における胚培養による個体の作出	岩本和也 宮本芳城 藤田政良
平成2年	バラロックウール栽培の4月定植における採花開始までの樹の養成期間	宮本 忍 藤田政良
	試験管内選抜による宿根カスミノウの低ロゼット性系統「クリスタル・クィーン」の育成	宮本芳城 藤田政良 藤岡唯志
	培養幼植物体におけるエンドウ茎えそ病抵抗性検定法	藤岡唯志 藤田政良 宮本芳城
平成3年	ガーベラのロックウール栽培における同一株の栽培年限	里村博輝 宮本 忍 藤田政良
	通気膜を利用した培養器内発根同時順化によるスターチス培養苗の省力生産技術	宮本芳城 藤田政良 藤岡唯志
	ショウガの組織培養における高シヨ糖培地による塊茎形成	藤岡唯志 藤田政良 宮本芳城
平成5年	紀州におけるササユリ自生地環境と培養球根苗の養成法	林 純一 宮本芳城
	宿根カスミノウ苗の低温、照明による計画出荷のための保存法	宮本芳城 加藤一人 小畑利光
	スターチス培養苗における順化後の冷房育苗による開花促進	宮本芳城 加藤一人 小畑利光
平成6年	高温期の細霧・送風併用運転によるバラの生育改善	嶋本久二 上山茂文 原野博実
	スイートピー新品種「オーロラ・ブルー」の育成経過と開花特性	花田裕美 伊藤吉成 宮本芳城 加藤一人
	宿根カスミノウ新品種「紀州パール」の育成	宮本芳城 加藤一人 小畑利光
	バラのアーチング栽培における同化専用枝の管理技術	嶋本久二 上山茂文 原野博実
	ウメ生育障害の土壌特性と葉中無機成分含量からみた発生要因	原野博実 岩本和也 橋 実
平成7年	切りバラ鮮度保持剤としての硫酸アルミニウムの利用方法	上山茂文 嶋本久二 中井伸人
	高温期のバラ輸送における蓄冷材としての凍結吸水フェノール発泡樹脂の利用	上山茂文 嶋本久二 中井伸人
	シシトウガラシの組織培養利用による栄養繁殖	藤岡唯志 花田裕美 加藤一人
平成8年	小包(通称ハカマ)発生が少ないキヌサヤエンドウ新品種の育成経過とその特性	藤岡唯志 花田裕美 加藤一人
	バラの大苗利用による仕立期間の短縮と省力育苗法	嶋本久二 上山茂文 中井伸人
	バラの冬期増収のための整枝法の改善	嶋本久二 上山繁文 中井伸人
	背負い式振動収穫機利用によるウメ収穫作業の省力化	夏見兼生 初山守 卯辰寿男
平成9年	トルコギキョウの低温処理温度及び期間の改善	嶋本久二 上山茂文 中井伸人
	スターチス・シヌアータでのセル苗低温処理による促成栽培方法	上山茂文 嶋本久二 中井伸人
	寒小ギク新品種「紀州紅」の育成経過と開花特性	里村博輝 花田裕美
	ササユリ球根の球周が開花に及ぼす影響	岡室秀作 宮本芳城
	「ウメ幼木樹の施肥、せん定と収量および生育不良との関係」	仲 真永

年度	成果情報名	発表者
平成10年	ササユリ同一球根を用いた連年切り花生産技術	宮本芳城 里村博輝 岡室秀作 林 純一
	ササユリの低温処理球を用いた周年開花技術	宮本芳城 里村博輝 岡室秀作 林 純一
	トルコギキョウ切り花の温湯による水揚げ法	上山茂文 伊藤吉成 上島良純
	バラのアーチング法における同化専用枝の配置と栽植法が収量並びに品質に及ぼす影響	伊藤吉成 上山茂文 嶋本久二
	デルフィニウム苗の低温貯蔵方法	上山茂文 伊藤吉成 上島良純
	トルコギキョウのコンテナ式養液栽培における培養液管理	伊藤吉成 上山茂文 嶋本久二
	スイートピーにおけるRAPD法による品種分類	花田裕美
	ウメ「南高」の夏肥窒素の吸収と移行	佐原重広 嶋田勝友 山内勲 菅井晴雄
平成11年	培養系スターチス・シヌアータ苗における順化後の育苗方法	上山茂文 伊藤吉成 上島良純
	バラのロックウール栽培における培養液濃度	伊藤吉成 上山茂文 上島良純
	スプレーギクの養液栽培におけるフェノール発泡樹脂の培地特性	里村博輝
	ペラドンナ系デルフィニウムの品種別生育開花特性	上山茂文 伊藤吉成 上島良純
	スターチス類における萎凋細菌病抵抗性の品種・種間差異	宮本芳城
	キイジョウロウホトギスのさし芽増殖法	宮本芳城 里村博輝 岡室秀作 林 純一
	5月・7月の土壤乾燥がウメ幼木の生育に及ぼす影響	木村学 初山 守 山内勲
平成12年	スターチス・シヌアータ培養苗の低温処理と冷房育苗による抽だい開花促進	上山茂文 伊藤吉成 上島良純
	バラのアーチング仕立てにおける夏期の樹形管理法と年内収量および品質	伊藤吉成 上山茂文 上島良純
	スターチス新品種「スイートライラック」の育成	宮本芳城
	ウメ「南高」の有機物マルチ栽培による樹勢維持	三宅英伸 菅井晴雄 岩尾和哉 北原伸浩 初山 守
	ウメ「南高」の着果過多と夏期の土壤乾燥による樹勢低下	岩尾和哉 大江孝明 中山幹朗 木村学 嶋田勝友 菅井晴雄
	ウメ「南高」における夏季施肥窒素の吸収と移行	佐原重広 菅井晴雄
	ウメの着果負担による新梢および細根の減少	岩本和也
	ウメ「南高」未結果幼樹の養分吸収量	大江孝明 三宅英伸 木村学 初山 守 菅井晴雄
	カンキツにおけるDIG-AFLP法の開発	花田裕美 森 泰
平成13年	早生実エンドウ新系統「4-1-1-1-2」の育成経過とその特性	小畑利光 森 泰 藤岡唯志
	養液栽培におけるガーベラの有望品種	里村博輝 上山茂文
	キイジョウロウホトギスの発芽率向上技術	宮本芳城 里村博輝
	スイートピー新品種「ブライダル・ピンク」の育成経過と開花特性	花田裕美 森 泰
	ペラドンナ系デルフィニウムの促成栽培における育苗セルサイズ及び育苗期間	上山茂文 里村博輝
	ロックウール栽培におけるバラの品種	伊藤吉成 上山茂文
	リナリアの無加温ハウス栽培におけるは種時期	里村博輝 伊藤吉成
	在来ワサビ「真妻」の花茎腋芽培養による増殖	山本彩加
	平坦・緩傾斜ウメ園の適正樹勢指標	岩尾和哉 岩本和也 三宅英伸
	ウメのDNAマーカーによるSf-RNase遺伝子型個体の早期選抜	岩本和也 林 恭平
	ウメの樹勢低下樹に対する窒素葉面散布の効果	佐原重広 北原伸浩
	ウメの時期別摘葉と樹体の反応	三宅英伸 北原伸浩
ウメの根含有成分による生育障害	大江孝明 岩尾和哉	

年度	成果情報名	発表者
平成14年	ヒマワリの春まき露地栽培における優良品種	城村徳明 伊藤吉成
	スターチス・シヌアータの簡易養液栽培装置と適合培地	宮前治加 上山茂文 伊藤吉成
	バラの循環式養液栽培における培養液管理法	伊藤吉成 城村徳明 上島良純
	スイートピーにおける巻きひげに関するDNAマーカーの作成	花田裕美
	シュッココンカスミノウのつぼみ切りによる黒花防止技術	宮本芳城 小畑利光 宮前治加
	ウメ「南高」に適した強勢台木の選抜	岩本和也 林 恭平
	ウメ「南高」果実の発育ステージおよび紅色程度と機能性	大江孝明 桑原あき 北原伸浩
	葉面散布等によるウメ樹勢やや弱樹の早期回復	岩尾和哉 林 純一 三宅英伸
	ウメ「南高」のかん水指標としての果実硬度の利用	三宅英伸 岩尾和哉
	ウメ「南高」の葉柄中硝酸イオンと葉中窒素の関係	行森 啓 北原伸浩
DNA検定によるウメ「南高」系統解析	林 恭平 岩本和也	
平成15年	スターチス・シヌアータの簡易養液栽培装置と栽培方法	上山茂文 宮前治加 伊藤吉成 里村博輝 上島良純
	スターチス・シヌアータ新品種「紀州スター」の特性	古屋拳幸 宮本芳城 村上豪完
	スイートピー新品種「紀州ピー2号」及び「スイートルージュ」の育成	花田裕美
	キイジョウロウホトギスの育成適地	村上豪完 古屋拳幸 宮本芳城
	バラの循環式養液栽培における給液方式及び培養液管理法	伊藤吉成 上山茂文 里村博輝 上島良純
	ウメSSRマーカーによる品種識別	林 恭平
	ウメ根の断根時期と新生根の成長	桑原あき 大江孝明 城村徳明
	ウメ「南高」の樹勢回復処理とその効果	上門洋也 林 純一 三宅英伸
	ウメ「南高」のかん水指標としての果実硬度の利用	三宅英伸 上門洋也
	ウメ「南高」緑枝挿しにおける増殖方法	城村徳明 桑原あき
ウメ「南高」果実の紅色程度と機能性	大江孝明 桑原あき 根来圭一	
平成16年	スターチス・シヌアータ新品種「R99-a」及び「EY02-1」の育成	古屋拳幸 宮本芳城 藤岡唯志 村上豪完
	順化・育苗しやすいスターチス培養苗の苗質および培養方法	古屋拳幸 宮本芳城 藤岡唯志 村上豪完
	簡易養液栽培システムを用いたスターチス・シヌアータの定植適期および株養成期間	宮前治加 上山茂文 神藤宏 伊藤吉成 里村博輝 上島良純
	バラの排液独立循環式養液栽培システムにおける培養液管理法	伊藤吉成 宮前治加 神藤 宏
	キイジョウロウホトギスの日長処理による開花調節	村上豪完 古屋拳幸 宮本芳城
平成17年	実エンドウ「紀の輝」の夏まき年内どり栽培における施肥方法	川西孝秀 神藤 宏
	シュッココンカスミノウ切り花の湿式輸送における温度・時間と花持ち	宮前治加 紺谷 均 神藤 宏
平成18年	夏季におけるLAハイブリッドユリの適品種選定(8月出荷)	紺谷 均 宮前治加
平成19年	スイートピー新品種「ピュアクリーム」の育成	村上豪完 藤岡唯志 古屋拳幸
平成20年	スターチス・シヌアータ新品種「紀州ファインルビー」および「紀州ファインパール」の育成	古屋拳幸 藤岡唯志 村上豪完
	スターチス・シヌアータの培養温度の違いが抽だいおよび収量に及ぼす影響	古屋拳幸 藤岡唯志
	センリョウの効率的簡易挿し木繁殖法	古屋拳幸 藤岡唯志 村上豪完
平成21年	実エンドウ新品種「紀の輝」の登熟過程における子実の糖組成変化	川西孝秀 神藤 宏 福嶋総子 藤岡唯志

年度	成果情報名	発表者
平成22年	スターチス・シヌアータ新品種「紀州ファインバイオレット」および「紀州ファイングレープ」の育成	小川大輔 藤岡唯志 古屋拳幸
平成23年	ミスト散水処理によるトルコギキョウの切り花品質の向上	島 浩二 辻 和良 西谷年生
	スターチスオリジナル新品種「紀州ファインバイオレット」および「紀州ファイングレープ」の低温要求性の解明	小川大輔 宮本芳城 小谷泰之
	キヌサヤエンドウ新品種「紀州さや美人」の育成経過と特性	小谷泰之 小川大輔 宮本芳城
平成24年	実エンドウ「きしゅうすい」の開花促進に有効な光の波長および光源	川西孝秀 小谷真主 松本比呂起 楠茂樹 神藤 宏
	スターチス・シヌアータ県オリジナル品種における適正なクーラー育苗温度	島 浩二 松本比呂起 楠 茂樹
	大英エンドウの夏まき年内どり栽培における有望品種	川西孝秀 松本比呂起 楠 茂樹
平成25年	スターチス・シヌアータ新品種「紀州ファインラベンダー」の育成	小川大輔 宮本芳城
平成26年	スターチス新品種「紀州ファインピンク」、「紀州ファインブルー」および「紀州ファインパープル」の育成	小川大輔
	スターチスの新電照栽培技術	伊藤吉成 島 浩二 松本比呂起 宇治泰博 楠 茂樹
平成27年	実エンドウのハウス栽培における養分動態の解明と増収技術	川西孝秀 宇治泰博 楠 茂樹
	シュッコンカスミソウの電照栽培に適したLED光源の光質、光量の検討	上山茂文 伊藤吉成 宮前治加
	高糖度ミニトマトの葉かび病抵抗性品種の選定と裂果の発生抑制技術	松本比呂起 川西孝秀 伊藤吉成 宇治泰博 楠 茂樹
	短節間実エンドウの育成	小谷泰之 小川大輔
平成28年	高糖度ミニトマトの局所加温による生産性向上	川西孝秀 伊藤吉成 宇治泰博 金岡晃司
	高断熱資材の内張り被覆による省エネルギー効果	伊藤吉成 川西孝秀 宇治泰博 金岡晃司

和歌山県農業試験場暖地園芸センター
30年のあゆみ

平成30年3月 発行

編集発行 和歌山県農業試験場暖地園芸センター
〒644-0024 和歌山県御坊市塩屋町南塩屋 724
TEL 0738-23-4005
FAX 0738-22-6903

<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/070109/gaiyou/003/003.htm>