

# 総合農試だより

総合農業試験場は昭和40年の発足から50周年を迎えました！

本県の農業の試験研究は、明治32年、現在の宮崎市赤江地区に農事試験場が創立されたことに始まり、その後、大正5年に宮崎市京塚町への移転、昭和25年に農業試験場へ名称変更、そして昭和40年に総合農業試験場が発足しました。翌41年に現在地へ移転し、幾多の組織機構の統廃合や変遷を経て、本年、発足50周年を迎えました。

これを記念し、さる3月17日に記念式典を開催するとともに、19日には、県民の皆様幅広く当試験場の取り組みを紹介するため、一般公開を行いました。

この50年の間、当試験場は、各時代の農業情勢に対応するとともに、農業関係者の要請に応えながら、新技術の開発や新品種育成など数多くの試験研究に取り組み、その研究成果は本県農業の発展に大きく貢献してまいりました。

もとよりこれらは、先輩諸氏のたゆまぬご尽力並びに関係機関・団体の皆様のご支援、ご協力の賜物であると、深く敬意を表するものであります。

この50周年を新たな時代のスタート地点として捉え、総合農業試験場は今後も本県農業を先導する技術開発の拠点として、その役割を果たしていく所存ですので、引き続きのご支援、ご協力をよろしくお願いいたします。



50周年記念式典（3月17日）



約1,000名が来場された一般公開（3月19日）

## 173号の内容

### 研究速報

- ・多成分の農薬を迅速に分析できる「オンライン超臨界流体抽出クロマトグラフ質量分析計」の開発
- ・大型カラーピーマン新品種育成のための薬培養技術
- ・LEDを用いた電照及び補光がイチゴ「さがほのか」の光合成と収量に及ぼす影響
- ・ブドウ「クイーンニーナ」のジベレリン処理が果粒肥大及び果実外観に及ぼす影響
- ・茶業経営の生産コスト削減・規模拡大を支える乗用型無人茶摘採機の開発
- ・ライチ「チャカパット」の着花・結果安定対策

### 研修報告

- ・ユズのCTV弱毒系統候補の選抜

# 多成分の農薬を迅速に分析できる「オンライン超臨界流体抽出クロマトグラフ質量分析計」の開発

生産流通部 酒井 美穂

## 研究のねらい

本県では、農薬適正使用の指導に加え、当試験場の特許技術を活用した、残留農薬分析技術の技術移転等により、出荷前検査による農産物の安全性確保に努めています。また、昨今では、農産物の新たな販路として海外輸出が注目されるようになり、輸出前検査の必要性が高まっておりますが、世界で使用される農薬は極めて多様であり、多成分に対応した分析法の開発が必要となってきました。

今回、全自動で約 500 の農薬化合物を 50 分で測定できる装置、『オンライン超臨界流体抽出クロマトグラフ質量分析計 (SFE-SFC-MS) 』を開発しましたので、その概要を報告します。

## 研究の成果

### 1. 臨界流体二酸化炭素を利用した迅速測定技術

溶媒として、低粘性、高拡散性という特性を持つ超臨界流体二酸化炭素を利用することにより、多成分の農薬を迅速に抽出・分離することが容易となりました。

### 2. 従来法に比べ簡単な前処理法

従来の前処理法(キャッチャーズ法)は、複数の工程で約 45 分の時間を要しますが、本装置の前処理は、有機溶媒を一切使用しない方法で、15 分で完了し、30 分の短縮が可能になりました(図 1)。

### 3. 抽出から分析までを全自動化

本装置は、試料の設置から成分抽出・分離、更に、成分特定と計測、全ての工程を高速かつ全自動で行うことができ、効率的で正確に測定が行われ、測定時間は約 35 分となっています(図 2)。

### 4. 1 台の装置で多様な成分の測定が可能

一般的に水溶性および脂溶性農薬を分析するために 2 種類の装置を使用しますが、本装置は 1 台で両方の性質の農薬を測定することができる世界初の装置で、現在、約 500 種類の農薬化合物が一度に測定できます(図 3)。



図1 前準備方法



図2 SFE-SFC-MSの構成

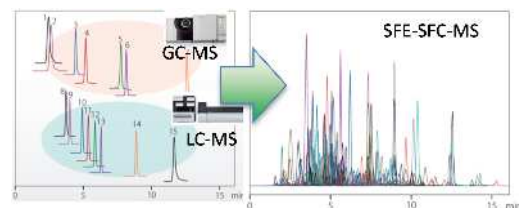


図3 SFE-SFC-MSによる多様な成分の測定

本装置は、JSTの事業により大阪大学、神戸大学、(株)島津製作所との共同研究によって開発されたもので、世界最大の分析機器展Pittconにおいて金賞を受賞しました。

# 大型カラーピーマン新品種育成のための薬培養技術

生物工学部 杉尾 昌嗣

## 研究のねらい

新しい品種を育成するには、形質の異なる品種を交配した後、自殖を繰り返して形質の固定を行う方法が広く行われていますが、この交雑育種法のみでは長い年月を要します。育成年限の短縮を目的とした品種育成法の一つに薬培養技術の活用があり、本県では既に、特産野菜であるピーマンの新品種育成において、複合土壌病虫害抵抗性台木「みやざき台木3号」、「みやざきL1台木1号」を育成しました。今回、大型カラーピーマン（一般に“パプリカ”）の効率的な品種育成を進めるため、薬培養での花粉由来の再分化植物の発生について、その効率性を検討しました。

## 研究の成果

1. 市販品種「フェラーリ」（赤果：以下「F A」）、「パプリEゴールド」（黄果：以下「P E」）を用い、1核期の花粉を多く含むと考えられる薬として、薬の先端から半分までに青紫の着色がみられる薬を用い、蕾中の薬を各種培地に均等に振り分け置床し、同様の環境条件で培養を行いました。
2. 培養条件は、前処理として採取した蕾を4、4日間の低温処理を行い、各種基本培地（C P培地、M S培地、N 6培地）に置床し、培養開始後は暗黒下において、35℃で8日間、25℃で21日間培養し、それ以降は約4,000Lxの照明下で培養しました。調査は、薬を置床して約2ヶ月の培養後に行いました。
3. その結果、各種培地で1つの薬から植物体が見られる再分化率が平均12%以上であり、品種育成に十分な再分化率となったことから、今回供試したいずれの基本培地でも薬培養により効率的な植物体の再分化が可能であることが確認できました。
4. 以上のことから、この薬培養技術を効率的に活用し、数年後を目途に大型カラーピーマンの優良な新品種の開発に取り組んでいくこととしています。

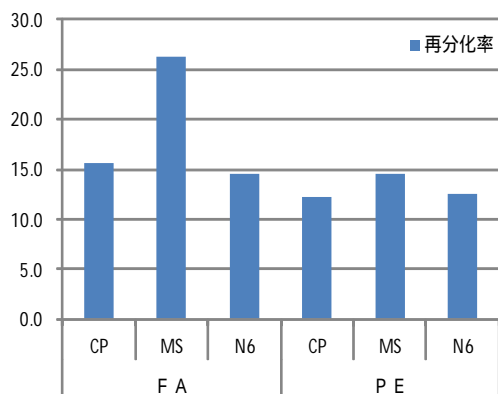


図1 各培地での薬当り再分化率(%)

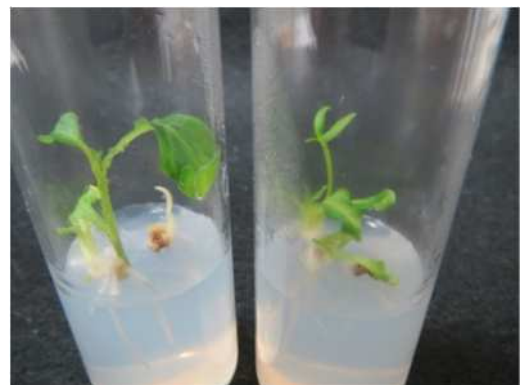


写真1 薬培養での再分化植物

# LEDを用いた電照及び補光がイチゴ「さがほのか」の光合成と収量に及ぼす影響

野菜部 早日 隆則

## 研究のねらい

近年、イチゴの電照において白熱電球の代わりとなる蛍光灯やLEDが注目を浴びています。そこで今回、赤及び青色LEDを用いた電照および補光技術について検討を行いました。LEDの波長域は、赤が660nm及び640nm、青は450nmにピークのある単波長のものを使用し、各区、培地から30cmの高さの光合成有効放射(PPFD)が $150\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$ になるように調節しました。日中の補光は、6~18時までを行い、夜間の電照は、23時から2~3時間の暗期中断でいずれも11月18日~3月14日までの期間に連続して行いました。なお、慣行区の電照には白熱電球を用いました。

## 研究の成果

1. 赤色LEDによる電照+補光区、青色LEDによる電照区は、総収量及び上中物収量ともに、慣行区よりも多くなり、日中の補光処理は、赤及び青色LEDのいずれも電照処理のみと比較して、平均一果重が重くなり、糖度が高くなりました(表1)。
2. 赤及び青色LEDによる日中の補光により、雨天時の光合成が促進されましたが、晴天時には光合成が低下する傾向が確認されました(表2)。

以上の結果から、天候に関係なく常時補光を行う場合は、赤色LEDの補光は光合成促進による増収効果が表れやすく、青色LEDの補光は増収効果が表れにくいと推察されました。補光を行うことで必ずしも光合成速度が高くなるわけではありませんが、今回調光したLEDでは、曇雨天時の光合成に必要な光を補う役割を担っていることが分かりました。イチゴにおいては、晴天日の補光は光阻害により量子効率やクエンチング係数を低下させ、光合成速度を低下させる可能性があるため、曇雨天時のみの補光等も今後検討する必要があると考えられます。



図1 LED点灯時の様子

表1 総収量と上中物収量(g/株)

区名	総収量				上中物総収量				
	個数	重量 (g)	同・比 (%)	一果重	個数	重量 (g)	同・比 (%)	上中物率 (%)	糖度 (Brix)
赤・電照	51	513.8	94	10.0	30	403.9	98	79	10.4
赤・電照+補光	56	588.5	108	10.6	36	484.3	118	82	11.0
青・電照	59	614.8	113	10.4	32	446.0	108	73	10.0
青・電照+補光	51	550.6	101	10.7	28	403.3	98	73	10.8
慣行区	57	543.8	100	9.6	31	411.2	100	76	9.8

総収量・上中物総収量の比は、慣行区の重量を100として比較したものとす。

表2 天気ごとの光合成速度

	晴れの日の光合成速度				曇りの日の光合成速度				雨の日の光合成速度			
	量子効率 (%)	光合成有効放射	クエンチング係数	光合成速度 ( $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$ )	量子効率 (%)	光合成有効放射	クエンチング係数	光合成速度 ( $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$ )	量子効率 (%)	光合成有効放射	クエンチング係数	光合成速度 ( $\mu\text{mol CO}_2/\text{m}^2/\text{s}$ )
赤・電照	50.9 ab	490.9	47.5 ab	11.7 ab	73.6 bc	37.4 a	62.0	2.0 ab	76.2 b	18.8 a	68.9 b	1.2 a
赤・電照+補光	46.6 ab	441.6	47.9 ab	10.5 ab	69.2 a	69.5 b	56.9	3.1 c	69.7 a	73.8 b	56.0 a	3.4 b
青・電照	50.7 ab	449.3	47.8 ab	10.8 ab	74.3 c	26.9 a	59.7	1.3 a	75.6 b	19.8 a	66.3 b	1.1 a
青・電照+補光	46.3 a	484.9	38.6 a	9.1 a	70.8 ab	59.4 b	55.3	2.8 bc	72.5 a	63.6 b	65.8 b	3.6 b
慣行区	52.1 b	466.3	49.3 b	15.3 b	74.2 c	38.3 a	63.7	2.1 ab	75.9 b	24.7 a	71.4 b	1.5 a

数値は平均値(n=24)、一元配置の分散分析により同一アルファベット間に有意差なし(Tukey法、P<0.05)、葉は完全展開葉2枚目を測定。

数値は平均値(n=24)、一元配置の分散分析により同一アルファベット間に有意差なし(Tukey法、P<0.05)、葉は完全展開葉2枚目を測定。

数値は平均値(n=12)、一元配置の分散分析により同一アルファベット間に有意差なし(Tukey法、P<0.05)、葉は完全展開葉2枚目を測定。

光合成速度は、EAS社製 mini-PPM300 で測定。

量子効率...光合成に利用された吸収光の割合。

クエンチング係数...光量が増加して、光合成阻害が起こっている程度を表す係数(数値が低いと光合成速度が低下)。



# ブドウ「クイーンニーナ」のジベレリン処理が 果粒肥大及び果実外観に及ぼす影響

果樹部 栗野 太貴

## 研究のねらい

赤系ブドウの新品種「クイーンニーナ」は、国立研究開発法人 農業・食品産業総合研究機構 果樹研究所が育成した四倍体の品種です。大粒で食味が良好であり、果皮色が鮮紅色で、種なし栽培が可能です。本県では、特に赤系品種の着色不良が問題となっていますが、「クイーンニーナ」は本県においても良好な着色が確認されています。

そこで、本県における「クイーンニーナ」の栽培技術の確立を図るため、ジベレリン処理方法について検討しました。

## 研究の成果

巨峰系四倍体品種における、無核化および果粒肥大促進を目的としたジベレリン処理は、満開時と満開 10～14 日後の 2 回処理が基本ですが、近年、省力的な技術として満開 3～5 日後の 1 回処理も普及しています（ホルクロールフェニユロンの添加も登録あり）。今回の試験では、品質と省力化の観点から、「クイーンニーナ」に適した処理について、4 つのジベレリン処理方法を検討しました（表 1）。

満開時および満開 10～14 日後に、ジベレリン 25ppm を花穂に 2 回処理した C 区および D 区では、満開 3～5 日後に、ジベレリン 25ppm を同 1 回処理した A 区および B 区よりも果粒肥大が促進され、1 粒重が重くなりました。特に、満開 10～14 日後にジベレリン 25ppm にホルクロールフェニユロン 5 ppm を加えると、最も果粒肥大が促進され、1 粒重が 17g 程度になりました。一方、各試験区の糖度および果皮色（データなし）に差はありませんでした（表 2）。また、ジベレリン処理にホルクロールフェニユロンを加えると（A、B、D 区）、房しまりが良くなり、外観品質が向上しました（写真 1）。

以上のことから「クイーンニーナ」は、満開時にジベレリン 25ppm を、さらに満開 10～14 日後にジベレリン 25ppm + ホルクロールフェニユロン 5 ppm を花穂に処理する 2 回処理（D 区）で、果粒肥大が促進されるとともに、房しまりが良く、外観品質が向上することが明らかとなりました。

表 1 各試験区における処理

	展葉12枚時	満開時	満開3～5日後	満開10～14日後
A区			ジベレリン25ppm + ホルクロールフェニユロン10ppm	
B区	ストレプトマイシン200ppm		ジベレリン25ppm + ホルクロールフェニユロン10ppm	
C区		ジベレリン25ppm		ジベレリン25ppm
D区		ジベレリン25ppm		ジベレリン25ppm + ホルクロールフェニユロン5ppm

表 2 ジベレリン処理の違いが果粒肥大と果実品質に及ぼす影響

試験区	果房重(g)	粒数	1粒重(g)	Brix	酒石酸含量 (mg/100ml)
A区	451.3 ab	30.7	14.1 a	20.0	0.32 a
B区	423.2 a	30.5	13.8 a	20.3	0.34 ab
C区	462.5 ab	31.1	15.0 ab	19.8	0.35 b
D区	508.3 b	29.4	16.9 b	20.3	0.34 ab
有意差	*	ns	*	ns	*

注)tukeyの多重比較検定により、異なるアルファベット間には5%水準で有意差があることを示す。nsは有意差なし。



写真 1 各試験区における果房の外観

# 茶業経営の生産コスト削減・規模拡大を支える 乗用型無人茶摘採機の開発

茶業支場 佐藤 邦彦

## 研究のねらい

茶業経営は、生葉の収穫と加工作業を同時に実施することから、人数の少ない家族経営では経営規模の拡大が困難となっています。一方、荒茶価格が低迷する中、雇用労賃や資材費等は高止まりの状態となっているため、茶業経営の収益率は年々縮小し、茶業経営は厳しい状況が続いています。

そこで、「農林水産業におけるロボット技術研究開発事業(2014～2015)」により、鹿児島県、佐賀県、松元機工(株)、(株)日本計器鹿児島製作所と共同で、摘採作業の大幅な省力化が図られ、規模拡大を可能とする無人茶摘採機(現有機に搭載できる制御装置)を開発しましたので、概要を報告します。

## 研究の成果

### 1. 開発した無人茶摘採機の概要

松元式乗用型摘採機(MCT10)をベースとし、ハンドルの作動方法や、駆動部の電源をインバーター方式に変更する等の改良を進めるとともに、カメラやジャイロセンサー、超音波センサー等を用いて、機械周辺の情報を把握しながら走行速度の変更や枕地での旋回、摘採刃の操作等を自動で行えるシステムを開発しました(図1)。

### 2. 無人茶摘採機の摘採精度

今回開発した無人茶摘採機を用いて、条件の異なる茶園で試験した結果、うね幅が180cmに固定されている平坦地茶園では、作業を始める際に人の手で摘採する高さやうね数等の基本設定をするだけで、概ね無人での摘採作業が可能となりました(表1)。

### 3. 今後の課題

うね幅が異なる茶園では、摘採精度が低下する等の課題があることから、今後は、摘採精度の向上(表1)や無人摘採での機械の旋回時間短縮(表2)等について検討することとしています。



図1 無人茶摘採機の制御装置

表1 うね幅の違う茶園での無人摘採による摘採高の左右較差

茶園の うね幅	うねの入口からの距離		
	5m	10m	15m
180cm	9.8 mm	7.7 mm	5.8 mm
160cm	25.0 mm	18.0 mm	14.6 mm

注) 左右較差の数字が小さいほど摘採精度が高いことを示す

表2 約10aの茶園での摘採作業に係る時間の比較(計算値)

	実摘採時間	旋回時間	合計時間
無人摘採	25分37秒	28分52秒	54分29秒
有人摘採	17分00秒	4分00秒	21分00秒

注) 988㎡(1.8m×34.3m×16うね)で試算した。

# ライチ「チャカパット」の着花・結果安定対策

亜熱帯作物支場 湯地 健一

## 研究のねらい

本県では温暖多照な気候を利用してマンゴーやパイナップル等の亜熱帯性の果樹が栽培されていますが、近年燃油価格の高騰により収益性が低下しており、省エネ栽培が可能な品目の探索が求められています。そこで、省エネ栽培が可能で、かつ国内生産によって高付加価値が期待できるライチに着目しました。

ライチは、非常に美味で消費者に好まれる品目ですが、隔年結果性が強く、開花しても結果が悪いなどの課題があるため、秋芽処理による着花安定対策や花穂整形等の着花数制限による結果安定対策に取り組みました。

## 研究の成果

### 1. ライチ「チャカパット」の秋芽処理による着花安定対策

ライチ「チャカパット」は、10月下旬以降に発生した緑化していない新梢を11月中旬に除葉もしくは切除すると、無処理に比べ出蕾枝率が高くなりました(図1、図2、表1)。

### 2. ライチ「チャカパット」の花穂整形等の着花数制限による結果安定対策

ライチ「チャカパット」は、着花数を制限すると無処理に比べ結果数が多くなりました。処理方法別では、花穂数を減らさず基部の支梗数4段を残して切除する花穂整形のほうが花穂数を1本に減らすだけよりも結果数が多くなりました(図3、表2)。



処理前 処理後  
図1 秋芽の除葉



処理前 処理後  
図2 秋芽の切除

表1 ライチ「チャカパット」における秋芽処理が出蕾に及ぼす影響(2013年度)

	出蕾枝率の推移(%)					
	11月15日	1月17日	1月24日	1月31日	2月7日	2月14日
除葉区	0	20	50	80	90	90
切除区	0	20	40	80	90	90
無処理区	0	0	0	0	10	10

供試数：結果母枝各区10枝、2014年1月6日から昇温開始(10)、2月21日時点(17)



処理前 処理後  
図3 花穂整形

表2 花穂処理方法が結果数に及ぼす影響

	1 結果母枝当たりの果実数	
	開花終了後	着色期
	4月22日	6月17日
花穂整形区	12.0	6.4
花穂数制限区	8.8	2.6
無処理区	10.0	0.8

処理日：2015年3月19日、試験規模：各区結果母枝5本、2反復

## ユズの CTV 弱毒系統候補の選抜

( 依頼研究員研修報告 ) 果樹部 鈴木 美里

県内のかんきつ栽培では、カンキツトリステザウイルス（以下「CTV」）の罹病による生産性の低下が問題となっていることから、国立研究開発法人 農研機構果樹研究所 品種育成・病害虫研究領域の依頼研究員として1ヶ月間の研修を受けました。

CTVに罹病したかんきつでは、枝や幹のピットング症状（筋状のくぼみ）、果実の小玉化が見られますが、その感受性は品種によって異なります。対策として、罹病しても症状があまり見られない弱毒系ウイルスを品種毎に選抜して、あらかじめ苗に保毒させておき、強毒系が感染した際にその増殖を抑える「干渉効果」を利用する方法があります。

研修では、かんきつの中でも特にCTVに弱いユズについて、県内で選抜された5系統の葉及び樹皮の細胞からRNAを抽出し、RT-PCR法によりCTVを含む3種のウイルスと8種のウイロイドについて検定を行いました。その結果、CTV弱毒系統候補を1系統選抜することができました。また、かんきつでは葉よりも樹皮でウイルス・ウイロイドの検出感度が高いことも分かりました。

長期研修としては通常よりも短い1ヶ月の研修でしたが、今後のウイルス対策を進める上で非常に参考になる内容の濃い研修であり、今後は、選抜した弱毒系統候補の複製樹の生育調査や、強毒系統に対する干渉効果を確認することとしています。



写真1 CTVを伝搬する  
ミカンクロアブラムシ



写真2 研修の様子（ウイルス検定）

総合農試だより（No.173 2016.3）

編集・発行：宮崎県総合農業試験場 企画情報室

〒880 - 0212 宮崎県宮崎市佐土原町下那珂 5805

TEL 0985-73-7063（企画情報室直通） FAX 0985-73-2127

e-mail [sogonogyoshikenjo@pref.miyazaki.lg.jp](mailto:sogonogyoshikenjo@pref.miyazaki.lg.jp)

HP <http://www.pref.miyazaki.lg.jp/contents/org/nosei/mae-station/>