

[成果情報名] 光センサ選果機を使ったβ-クリプトキサンチン含有量の推定

[要 約] 光センサ選果機における品種ごとの検量線を作成することで、ウンシュウミカンのβ-クリプトキサンチン含有量を推定できる。また、光センサ選果機で糖度が低い果実を除くことにより、β-クリプトキサンチン含有量が機能性表示の保証基準以下の果実の混入を少なくできる。

[キーワード] β-クリプトキサンチン、光センサ、機能性表示、ウンシュウミカン

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 054-376-6153、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・参考

---

[背景・ねらい]

ウンシュウミカンを機能性表示食品として販売するためには、果実に含まれるβ-クリプトキサンチンの量を保証する必要がある。そこで、産地に導入されており、果実ひとつひとつの品質を非破壊で調べる光センサ選果機を使って含有量を推定し、成分保証する方法を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 JA みっかび管内の平成 26 年産早生温州 167 個を供試し、光センサ選果機（(株)ニレコ製透過型内部品質センサ Imes 測定波長 710–945 nm）でβ-クリプトキサンチン含有量を推定するための検量線作成と評価を行ったところ、検量線からの推定値と実測値との相関係数は 0.72、標準誤差は 0.27mg/100gFW であった。この検量線で評価用果実を推定した値は、実測値との相関係数が 0.68、標準誤差が 0.21mg/100gFW であった（図 1）。
- 2 JA みっかび管内の平成 27 年産青島温州や、JA とびあ浜松管内の平成 27 年産‘ゆら早生’、‘高林早生’でも、同様に検量線が作成でき、相関係数は‘青島温州’が 0.66、‘ゆら早生’が 0.80、‘高林早生’が 0.89 であり、品種による精度のばらつきはあるものの、光センサ選果機を使ったβ-クリプトキサンチン含有量の非破壊推定が可能である。
- 3 供試した JA みっかび管内の平成 26 年産早生温州において、β-クリプトキサンチン含有量と糖度との相関係数が 0.74 と正の相関が認められることから（図 2）、光センサ選果機で糖度の低い果実を除くことで、保証基準以下のβ-クリプトキサンチン含有量の果実の混入を減少させることができる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 各産地の光センサ選果機で品種ごとの検量線を作成し、精度を確認する必要がある。
- 2 検量線作成には、β-クリプトキサンチン含有量が多い果実から少ない果実まで、幅広く採取して用いることが望ましい。

[具体的データ]

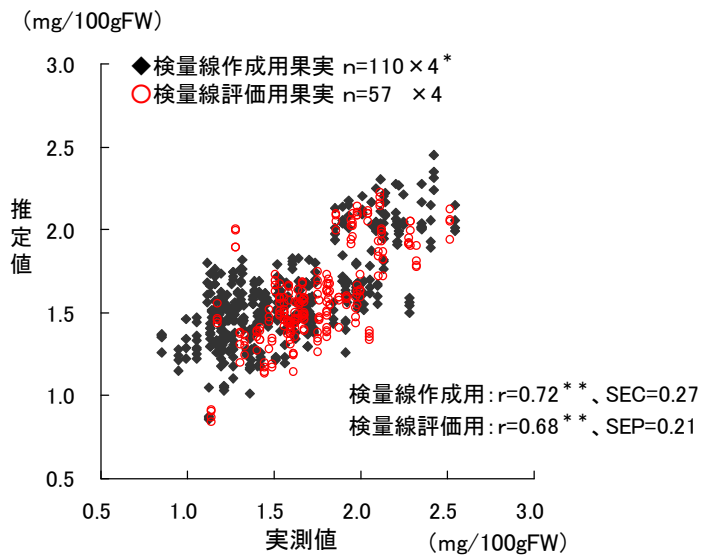


図1  $\beta$ -クリプトキサントンの実測値と推定値との相関

(\*各果実4回測定した透過光データからの推定値 \*\*1%水準で有意)

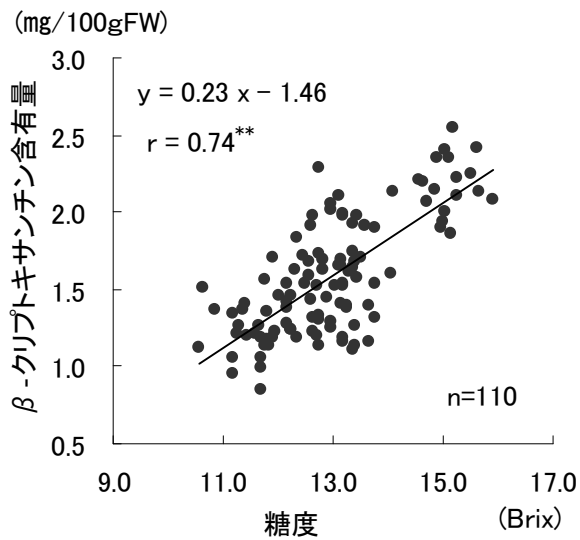


図2 糖度の実測値と $\beta$ -クリプトキサント含有量との相関

(\*\*1%水準で有意)

[その他]

研究課題名：生育調節及び病虫害防除等新資材の開発

予算区分：国庫委託・攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業

研究期間：2014～2015年度

研究担当者：濱崎櫻

発表論文等：濱崎ら（2015）園芸学研究 第14巻別冊2 P291

[成果情報名] 貯蔵中における温州ミカンの果実腐敗を抑制する青色 LED 光照射

[要 約] 貯蔵庫内における青色 LED 光照射により、温州ミカン貯蔵中（1～4月上旬）の累積腐敗果率を慣行の5割に抑制できる。

[キーワード] 貯蔵、青色 LED 光、ウンシュウミカン

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 054-376-6153、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・参考

---

### [背景・ねらい]

近年、貯蔵中のミカン果実に腐敗や果皮障害が多発し、生産現場で問題となっている。そこで、青色 LED を用いて長期貯蔵を可能とする腐敗抑制技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 収穫後平詰めした‘青島温州’果実に青かび病菌 ( $10^5$  個・ $\text{ml}^{-1}$ ) を接種し、青色 LED 光（ピーク波長 465nm、放射照度： $80 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ）を6日間連続（24時間/日）または断続（12時間/日）照射を行った結果、果実病斑部の拡大が抑制できる（データ省略）。
- 2 貯蔵庫内（8℃）において、貯蔵木箱の上 20cm から、直管型青色 LED 光（ピーク波長：465nm、放射照度： $10 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ）を‘青島温州’果実に照射（12時間/日）した結果（図1）、貯蔵期間中（92日間）の青かび病・緑かび病を中心とした腐敗が、無照射の場合のおよそ5割に抑えられる（図2）。
- 3 貯蔵後‘青島温州’果実の糖度、クエン酸については、92日間の青色 LED 光照射の有無による違いは見られない。一方、栽培中にプロヒドロジャスモン添加ジベレリン（以下、GP 剤）を散布した果実では青色 LED 光照射により、対照区と比べてクエン酸含量が高くなる（表1）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 冷蔵設備のある貯蔵庫において、8℃条件下で青色 LED を使用した結果である。
- 2 青色 LED 光は、できるだけ果実に対して均一に照射する必要がある。
- 3 青色 LED 光には、貯蔵病害菌の生育阻害効果はあるが、殺菌する効果はみられない。

[具体的データ]

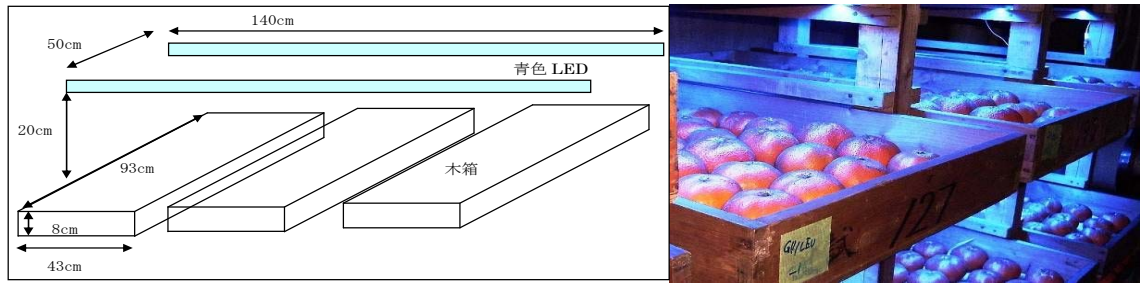


図1 貯蔵庫内における青色LEDの設置状況(左)と照射の様子

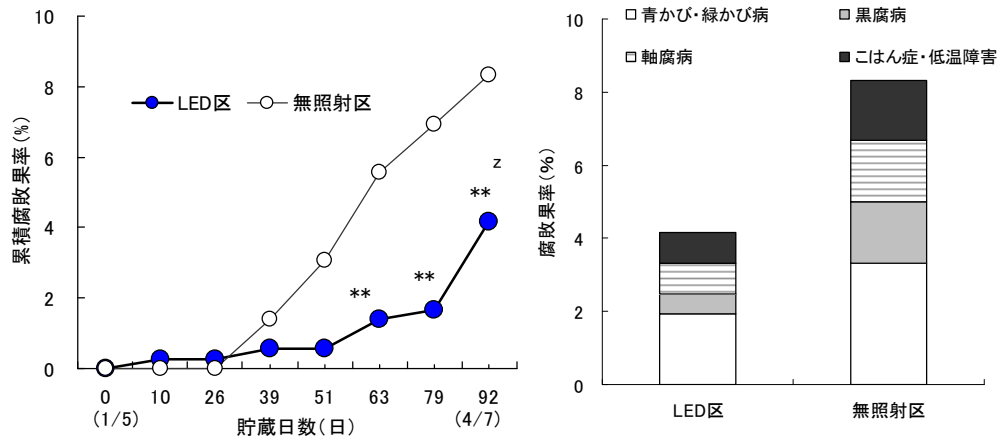


図2 貯蔵中の青色LED光照射が‘青島温州’果実の累積腐敗果率(左)と腐敗の種類(右)に及ぼす影響 (z:\*\*は1%水準で有意差あり)

表1 栽培中のGP剤散布と貯蔵中の青色LED光照射が‘青島温州’の果実品質に及ぼす影響

処理区	果実重 (g)	果肉歩合 (%)	果実比重	浮皮度	糖度 (Brix)	クエン酸 (%)	糖酸比
LED区	108	75.2	0.76 b <sup>y</sup>	1.5ab	11.3	0.36 b	31.3a
GP区	121	74.3	0.80a	1.0ab	10.8	0.40 b	26.8 b
GP+LED区	126	74.9	0.81a	0.5 b	10.9	0.50a	22.0 c
対照区	113	73.9	0.78ab	2.1a	11.4	0.41 b	28.0 b
有意性 <sup>z</sup>							
LED	-	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
GP	-	n. s.	**	n. s.	n. s.	**	**
(GP×LED)	-	n. s.	*	n. s.	n. s.	**	**

z:\*\*は1%、\*は5%水準で有意差があり、n. s.は有意差なし。y:Tukey法(5%水準)

[その他]

研究課題名：みかんの貯蔵性向上と切り花の新商品開発による静岡ブランドの強化

予算区分：県単

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：山家一哲、高橋哲也、加藤光弘、石井香奈子、小林康志

発表論文等：山家ら(2015)：園学研14, 83-87

Yamaga et al. (2015) : Food Sci. Technol. Res. 21, 347-351.

[成果情報名] 食味良好な中晩生カンキツ新品種「静姫」(しずひめ)の育成

[要 約] カンキツ新品種「静姫」は育成系統「清見×クレメンティン」に育成系統「大谷伊予柑×マーコット」を交雑して育成した中晩生カンキツである。3月上中旬に可食適期となり、糖度が高く、食味に優れる。

[キーワード] カンキツ、新品種、中晩生、高糖度、良食味

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・栽培育種科

[連絡先] 電話 054-376-6153、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・普及

---

### [背景・ねらい]

静岡県内の柑橘生産においては、「青島温州」を補完するオリジナル品種の開発が求められている。そこで、端境期出荷が可能な品種や外観、果皮色等の形質に特徴のある高品質な品種を育成し、新しい地域ブランドの開発につなげる。

### [成果の内容・特徴]

- 1 「静姫」は、S1128（「清見」×「クレメンティン」）に、S1144（「大谷伊予柑」×「マーコット」）を交配して得られた交雑実生で、1996年にほ場に定植し、2000年に一次選抜され、2005年に外観や果実品質等が優れた中晩生カンキツ「S1184」として二次選抜された。2014年9月10日に「静姫」として品種登録を出願し、2016年8月9日付けで品種登録された（品種登録番号：第25353号）。
- 2 果実の外観は、果形は扁球で果梗部に短いネックがあり、果面は滑らかである（図1）。果皮は鮮やかな濃橙色で、果皮歩合は低い（表1）。また、果皮にはクレメンティン由来と考えられる独特な香りがある。
- 3 果実品質は、3月上旬で概ね糖度15度、クエン酸含量1%となり、糖酸比が高い（表1）。
- 4 果実の食味は優れ、その可食適期は、糖度とクエン酸含量の経時変化の結果から3月上中旬であると考えられる（図2）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 苗木の生産及び苗木の配布先は県内生産者を対象とする。
- 2 周辺における種々のカンキツの花粉の影響により種子数が増える可能性があるため、植栽場所に留意する。

[具体的データ]



図1 「静姫」の果実

表1 「静姫」の果実特性<sup>z</sup> (2014年3月3日)

品種名	果実重 (g)	果皮歩合 (%)	果皮厚 (mm)	糖度 (Brix %)	クエン酸含量 (%)	糖酸比	果皮色 <sup>y</sup>	果形指数	種子数 (個)
静姫	216	16.9	2.28	15.6	1.28	12.2	9.6	116	17.2
清見	246	26.4	4.37	10.2	1.48	6.9	7.2	116	4.3
不知火	241	23.0	3.22	14.8	1.82	8.1	6.9	103	1.4
マーコット	179	13.9	1.96	15.2	1.70	8.9	10.3	128	17.0

z : 10果の平均値

y : 農林水産省果樹試験場基準果実カラーチャート (オレンジ色系)

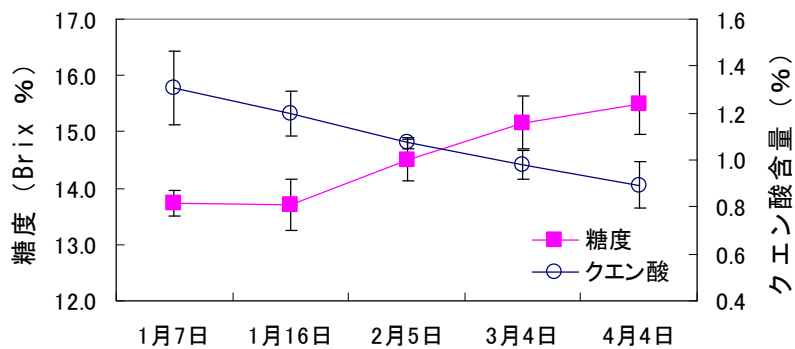


図2 ‘静姫’の栽培期間中における糖度およびクエン酸含量の経時変化 (2013年1月～4月)

データは樹あたり5果3反復の平均値であり、図中のバーは標準偏差を表す。

[その他]

研究課題名：果樹新品種の育成と適応性検定

予算区分：県単

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：中村茂和、永嶋友香、小林康志、寺岡毅、渡村加奈子

発表論文等：渡村加奈子ら (2016) 中晩生カンキツ新品種‘静姫’の育成とその特性、静岡県農林技術研究所研究報告第9号

[成果情報名] 炭酸カルシウム微粉末剤とナギナタガヤ草生栽培による殺虫剤削減防除体系

[要 約] 炭酸カルシウム微粉末剤とナギナタガヤ草生栽培による防除体系は夏季の殺虫剤を削減でき、土着天敵類が発生しやすくなり、夏季のミカンハダニを抑制できる。

[キーワード] カンキツ、炭酸カルシウム微粉末剤、ナギナタガヤ、ミカンハダニ、土着天敵

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・生産環境科

[連絡先] 054-376-6154 kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・普及

---

### [背景・ねらい]

カンキツの重要害虫であるミカンハダニは薬剤抵抗性が発達しやすいため、殺ダニ剤の多用が抵抗性を発達させ、防除困難となる恐れがある。ハダニ類には様々な土着天敵類が知られるが、カンキツでは夏季にチャノキイロアザミウマ防除として4回程度殺虫剤が散布され、天敵類の発生を抑制している。

そこで、天敵類の抑制作用が少ないと考えられるチャノキイロアザミウマ被害抑制資材と、カブリダニ類の発生を助長できる草生栽培を組合せた防除体系について害虫および天敵類の発生を検証し、土着天敵類を活用できる防除体系を策定する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 地面管理としてナギナタガヤの草生栽培、チャノキイロアザミウマの防除として炭酸カルシウム微粉末剤を基幹として、ミカンハダニおよび他害虫防除は土着天敵類に影響の少ない薬剤体系を選択した防除体系を組み込む（図1）。
- 2 夏季（6～9月）に害虫の発生が懸念される場合は、天敵類に影響の少ない薬剤（表1）から選択して使用する。
- 3 図1の体系に基づいて、県内のウンシュウミカン園2ほ場で現地慣行防除と比較した結果、体系防除区では夏季の殺虫剤使用が現地慣行より2～4剤少なく、捕食性甲虫類（ダニヒメテントウ類とケシハネカクシ類）が慣行防除区より多かった。体系防除区におけるミカンハダニのピーク密度は慣行防除区の43～73%に減少した（表2）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 ミカンハダニの土着天敵類は県内カンキツ園で幅広く発生しているので、本防除体系の適用が期待される。
- 2 冬季または4月のマシン油乳剤は必ず散布し、春のハダニ密度を低下させておく。
- 3 炭酸カルシウム微粉末剤の使用法について「新しい農業技術 No. 585」を参照する（<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-130/documents/585mikan.pdf>）。
- 4 炭酸カルシウム微粉末剤散布後にミカンハダニが増加する可能性があるが、土着天敵類の発生により抑制される。地域によって発生する天敵類の種構成が異なるため、ハダニ密度に注意し、多発する場合は天敵類に影響の少ない殺ダニ剤（表1）を使用する。
- 5 前年、カイガラムシ類が発生した園地では、炭酸カルシウム微粉末剤使用後にカイガラムシ類が増加する可能性がある。天敵類に影響の少ない殺虫剤（表1）を6月に散布して、カイガラムシ類を抑制する必要がある。

[具体的データ]

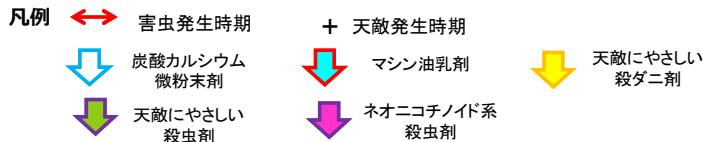
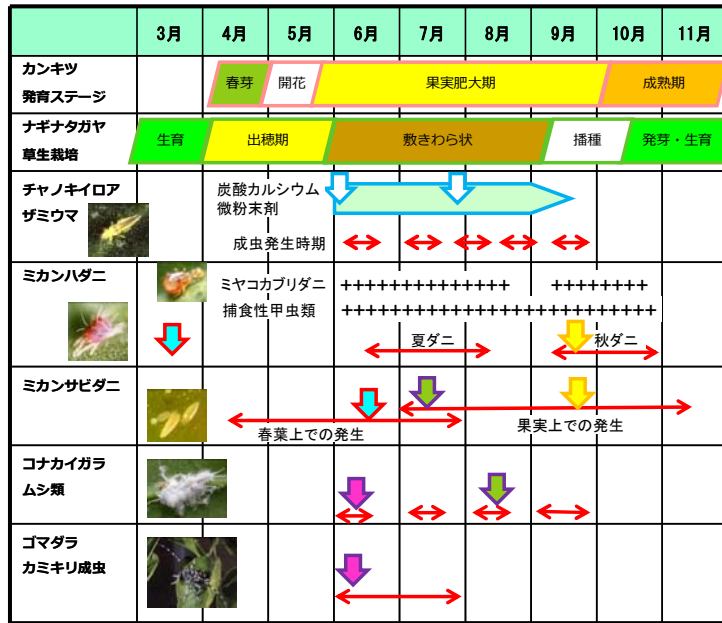


図1 ハダニ土着天敵類を活用する減殺虫剤防除体系

表1 ハダニ天敵類に影響の少ない殺虫剤、殺ダニ剤

対象害虫	農薬名
チャノキイ	コテツフロアブル
ロアザミウマ	キラップフロアブル
カイガラムシ類	ネオニコチノイド剤(6月) <sup>2</sup> アプロードフロアブル
ゴマダラカミキリ成虫	ネオニコチノイド剤(6月) ダニエモンフロアブル
ミカンハダニ	オサダン水和剤 カネマイトフロアブル マイトコーネフロアブル コロマイト水和剤 コテツフロアブル マッチ乳剤
ミカンサビダニ	カスケード乳剤 ダニエモンフロアブル カネマイトフロアブル マイトコーネフロアブル コロマイト水和剤

<sup>2</sup> ネオニコチノイド剤は6月に限る。他の時期では天敵類に影響する。

表2 体系防除がミカンハダニおよびハダニ天敵類の発生に及ぼす影響

年	ほ場	区	6-8月の殺虫剤散布剤数	ミカンハダニ <sup>X</sup> 最多雌成虫頭/30葉 ( )は慣行防除比	総捕獲数(頭/40回たたき/樹/8回調査) <sup>Y</sup>	
					カブリダニ類成虫	捕食性甲虫類
2014	A	体系防除	2剤	234.2 (72.5)	18.6	6.4
		慣行防除	6	323.2	16.2	5.8
	B	体系防除	0	54.6 (42.9)	34.8	0.8
		慣行防除	3	127.4	27.4	0
2015	A	体系防除	2	507.2 (55.7)	31.4	6.4
		慣行防除	5	910.6	40.8	2.4
	B	体系防除	1	118.6 (44.5)	12.2	3.2
		慣行防除	3	266.4	11.8	2.0
処理の効果 <sup>Z</sup>				**	ns	**

<sup>X</sup> ミカンハダニ雌成虫：6~9月に月2回調査した30葉当り最多生息数の平均

<sup>Y</sup> たたき落とし捕獲数：6~9月に月2回実施した樹別叩き落とし総捕獲数

<sup>Z</sup> 対数変換 log(n+0.5)後に、年、ほ場、調査樹(ネスト)を变量効果として制限付き最尤推定による变量効果の分散を推定し、処理区の固定効果について混合モデルの分散分析を行った。

\*\*は危険率1%で有意差あり、nsは危険率5%で有意差なし。

[その他]

研究課題名：カンキツ主要害虫の土着天敵を活用する総合的病害虫管理体系の確立

予算区分：国庫委託・土着天敵プロ

研究期間：2012~2015年度

研究担当者：片山晴喜、増井伸一、金子修治

発表論文等：静岡県農林技術研究所研究報告第10号



[成果情報名] わい性台木‘静カ台1号’および‘静カ台2号’の利用によるカキ栽培の省力化

[要 約] わい性台木‘静カ台1号’および‘静カ台2号’を利用したカキ‘前川次郎’では、慣行の実生台木と比較して単位面積当たりの労働時間は同等だが、労力が集中する収穫作業では作業性が向上し、作業強度の軽減効果がある。

[キーワード] わい性台木、低樹高、省力化

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・落葉果樹科

[連絡先] 電話 054-376-6155、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分類] 技術・普及

---

#### [背景・ねらい]

静岡県果樹研究センターでは、カキ栽培の省力化と早期成園化を目的に、わい性台木‘静カ台1号’および‘静カ台2号’を育成した。そこで、その省力効果を明らかにするため、わい性台木を利用した‘前川次郎’の樹体生育、労働時間および収穫における作業性を検討した。

#### [成果の内容・特徴]

- 1 19年生‘前川次郎’では、‘静カ台1号’、‘静カ台2号’の利用により、慣行のヤマガキ実生台樹と比較して樹高、樹幅および樹冠占有面積を小さく抑えることができる(表1)。
- 2 1樹当たりの労働時間は、‘静カ台1号’および‘静カ台2号’の利用により防除、収穫、剪定作業時間が減少し、年間労働時間を大幅に減少させることができる(表2)。
- 3 単位面積当たりの労働時間は、‘静カ台1号’および‘静カ台2号’の利用で防除、収穫、剪定作業時間が減少傾向となる一方、着蕾が多く結実が良いため摘果作業時間はむしろ増加し、その結果、年間労働時間に台木の違いによる差はみられない(表3)。
- 4 労力が集中する収穫作業において、‘静カ台1号’および‘静カ台2号’の利用により単位時間当たりの収穫果数が増加するとともに、収穫作業時の心拍指数を低く抑えることができる(表4)。

#### [成果の活用面・留意点]

- 1 ‘静カ台1号’および‘静カ台2号’は、2014年3月に種苗法による品種登録がされ、静岡県内ではわい性台木利用苗が2018年に流通予定である。
- 2 両台木は、省力化や規模拡大を望む改植や新植等での利用に適しているが、特にわい性効果が高い‘静カ台2号’は、園地が作業立地の悪い傾斜地、樹が大きくなりやすい黒ぼく土壌の場合や、作業者が女性や高齢の場合など、省力化を強く求める場合に適している。

[具体的データ]

表1 台木の違いが‘前川次郎’の樹体生育に及ぼす影響 (19年生)

台木	樹高(cm)	樹幅(cm)	樹冠占有面積(m <sup>2</sup> )
‘静カ台1号’	235 b <sup>z</sup>	308 b	7.6 b
‘静カ台2号’	215 b	230 c	4.2 b
ヤマガキ実生	292 a	405 a	12.9 a
分散分析 <sup>y</sup>	**	**	**

<sup>z</sup> 同一符号間にはTukeyの多重検定(5%)で有意差なし

<sup>y</sup> \*\*は1%水準、\*は5%水準で有意差あり

表2 台木の違いが‘前川次郎’の1樹当たりの労働時間に及ぼす影響<sup>z</sup>

台木	摘果時間	防除時間 <sup>y</sup>	収穫時間	剪定時間	年間労働時間
‘静カ台1号’	14分30秒	14分47秒 b <sup>x</sup>	17分34秒 b	11分48秒 b	58分38秒 b
‘静カ台2号’	16分30秒	6分41秒 b	9分56秒 b	6分29秒 b	39分37秒 b
ヤマガキ実生	20分04秒	27分35秒 a	32分58秒 a	22分16秒 a	1時間42分53秒 a
分散分析 <sup>w</sup>	n. s.	**	**	**	**

<sup>z</sup> 17年生～19年生までの3か年平均作業時間、剪定は17年生～18年生までの2か年平均作業時間

<sup>y</sup> 平成27年度版静岡県落葉果樹振興協会栽培暦から、防除は年12回として算出

<sup>x</sup> 同一符号間にはTukeyの多重検定(5%)で有意差なし

<sup>w</sup> \*\*は1%水準で有意差あり、n. s. は有意差なし

表3 台木の違いによる‘前川次郎’の単位面積当たりの労働時間<sup>z</sup>

台木	摘果作業時間 (h/10a)	防除作業時間 <sup>y</sup> (h/10a)	収穫作業時間 (h/10a)	剪定作業時間 (h/10a)	年間労働時間 (h/10a)
‘静カ台1号’	23.9 (123) <sup>x</sup> b <sup>w</sup>	24.4 (91)	28.9 (91)	19.4 (90)	96.7 (97)
‘静カ台2号’	49.5 (254) a	20.1 (75)	29.8 (93)	19.5 (90)	118.8 (119)
ヤマガキ実生	19.5 (100) b	26.7 (100)	32.0 (100)	21.6 (100)	99.7 (100)
分散分析 <sup>v</sup>	**	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

<sup>z</sup> 樹冠占有面積率を75%として算出

<sup>y</sup> 平成27年度版静岡県落葉果樹振興協会栽培暦から、防除は年12回として算出

<sup>x</sup> ヤマガキ実生を100とした場合の比率

<sup>w</sup> 同一符号間にはTukeyの多重検定(5%)で有意差なし

<sup>v</sup> \*\*は1%水準で有意差あり、n. s. は有意差なし

表4 台木の違いが‘前川次郎’の収穫作業性および作業強度に及ぼす影響

台木	単位時間当たり収穫果数(/分)			収量1kg当たり収穫時間			作業時心拍指数 <sup>z</sup>		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
‘静カ台1号’	7.1 a <sup>y</sup>	5.0	6.6 b	36秒 b	50秒	41秒	1.49 b	1.49	1.50 b
‘静カ台2号’	7.4 a	5.4	8.6 a	37秒 b	48秒	36秒	1.49 b	1.43 <sup>x</sup>	1.51 b
ヤマガキ実生	5.1 a	3.3	5.5 b	47秒 a	1分11秒	47秒	1.67 a	1.53	1.66 a
分散分析	*	n. s.	**	*	n. s.	n. s.	**	—	**

<sup>z</sup> 平均心拍数/安静時心拍数

<sup>y</sup> 同一符号間にはTukeyの多重検定(5%)で有意差なし

<sup>x</sup> 2樹の平均値

<sup>w</sup> \*\*は1%、\*は5%水準で有意差あり、n. s. は有意差なし

[その他]

研究課題名：カキ、キウイフルーツ育成新品種の利用法の開発

予算区分：県単

研究期間：2015～2017年度

研究担当者：服部憲明、佐々木俊之

[成果情報名] キウイ ‘レインボーレッド’ で使用花粉量を約 75%削減する受粉方法

[要 約] キウイフルーツ ‘レインボーレッド’ では、充電式花粉交配器を用い、受粉時の花数を結果枝あたり 2～3 花とし、花粉の希釈倍率は 15 倍で行うことにより、これまでの溶液受粉（200 倍希釈）に比べて使用花粉量を約 75%削減できる。

[キーワード] キウイフルーツ、受粉、摘蕾

[担 当] 静岡農林技研・果樹研セ・落葉果樹科

[連絡先] 電話 053-376-6155、電子メール kaju-kenkyu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・普及

---

[背景・ねらい]

キウイフルーツかいよう病 Psa 3 の国内侵入ルートとしてニュージーランドからの輸入花粉が疑われ、農林水産省は今年から輸入花粉の検疫体制を強化し、輸入花粉の入手は困難な状況となっている。このことから、生産量を維持していくためには、花粉の使用量を削減する技術の開発と普及が急務である。そこで、使用花粉量の削減に向け受粉方法、摘蕾程度、花粉の希釈倍率を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 使用花粉量は、充電式花粉交配器や梵天による粉末受粉では、溶液受粉 100 倍、200 倍と比べて少なくできる。作業時間は、充電式花粉交配器は溶液受粉と同等であり、梵天よりも少ない（表 1）。
- 2 溶液受粉 200 倍では、粉末受粉に比べて、結実率、種子数、果実重は低下し、摘果時の奇形果発生率は高くなった（表 2）。追熟後の果実品質に差はみられなかった。
- 3 1 結果枝あたり 2～3 花と摘蕾程度を強くすることにより、花粉の使用量は少なくなる（表 3）。
- 4 粉末受粉における花粉の希釈濃度 10 倍（慣行）～20 倍の間では結実率、果実内容に差はみられなかったものの（データ省略）、20 倍では種子数が減少する傾向がみられ、収穫時の奇形果発生率も高くなった（図 1）。このことから、花粉の希釈濃度は 15 倍まで希釈することが可能である。
- 5 使用花粉量は、充電式花粉交配器に切り替えることで約 50%、受粉時の花数を結果枝あたり 2～3 花とすることで約 30%、花粉の希釈倍率を 15 倍することで約 30%の削減効果が見込まれ、全てに取り組むことで約 75%の削減につながる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本研究では花粉品種は ‘トムリ’ を用い、花粉発芽率は約 60%であった。花粉の発芽率がそれよりも下回ることが懸念される場合は、希釈濃度は慣行どおり 10 倍とする。
- 2 本研究では充電式花粉交配器はニュー・ポーレン・ダスター（株）アグリ）を用い、花粉増量剤はニュータイプ石松子（株）アグリ）を用いた。
- 3 キウイフルーツ花粉の価格は、価格高騰前は 14,000 円/20g（税別）で、価格高騰後の平成 27 年度は 52,000 円/20g（税別）であった（静岡県経済連聞き取り）。

[具体的データ]

表1 受粉方法の違いが使用花粉量及び受粉作業時間に及ぼす影響

受粉方法・使用器具	濃度	使用花粉量(g/10a)	作業時間(/10a)
粉末受粉 梵天	10倍	52c <sup>y</sup>	36時間12分a
	充電式花粉交配器	106c	19時間36分b
液体受粉	100倍	476a	21時間54分b
	200倍	238b	
	500倍	95c	
分散分析 <sup>z</sup>		**	**

<sup>z</sup> \*\*は1%水準で有意差あり(n=4)

<sup>y</sup> Tukey検定により、同一アルファベット間には5%水準で有意差なし

表2 受粉方法の違いが‘レインボーレッド’の果実重、種子数、果実内容に及ぼす影響

受粉方法	受粉30日後		追熟後果実品質					
	結実率(%) <sup>z</sup>	奇形果発生率(%) <sup>y</sup>	果実重(g)	種子数	硬度(kg)	糖度(Brix)	クエン酸含量(%)	果肉の赤み <sup>x</sup>
粉末受粉(10倍)	91.0	13.6	109	706	0.4	19.9	0.46	4.7
溶液受粉(200倍)	71.3	30.6	75	479	0.4	18.8	0.46	4.7
t検定 <sup>w</sup>	*	n.s.	**	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>z</sup> 結実率=受粉30日後の結実数/受粉した花数×100

<sup>y</sup> 奇形果発生率=(扁平果+筋果+小果他)/結実数×100

<sup>x</sup> 目視による0(なし)~5(強い)の6段階評価

<sup>w</sup> \*\*は1%水準で、\*は5%水準で有意差あり、n.s.は5%水準で有意差なし(n=6)

表3 摘蕾程度の違いが花数及び使用花粉量に及ぼす影響

摘蕾程度	花数(／結果枝当たり)	使用花粉量(g)(／1樹当たり) <sup>z</sup>
強摘蕾	2.5	7.5
慣行	3.5	13.6
t検定 <sup>y</sup>	**	△

<sup>z</sup> 12年生高接ぎ樹

<sup>y</sup> \*\*は1%水準で、△は10%水準で有意差あり(n=4)

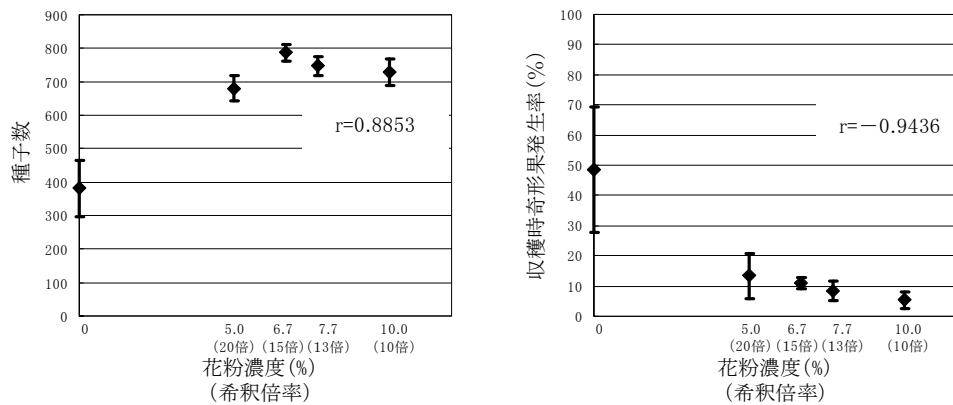


図1 花粉濃度と種子数(左)及び収穫時奇形果発生率(右)との関係

種子数との関係は10果調査の平均値、収穫時奇形果発生率との関係は6側枝調査の平均値

縦棒は標準誤差

[その他]

研究課題名：生育調節及び病虫害防除等新資材の開発

予算区分：県単

研究期間：2012~2015年

研究担当者：村上 覚、山口和希

[成果情報名] ‘ヒュウガナツ’のせん定同時収穫体系

[要 約] ‘ヒュウガナツ’は4月にせん定同時収穫作業を行うことによって、作業時間の省力化・平準化が図られ、早期に採取した果実は、7℃で低温貯蔵することで、7月中旬まで良好な食味を維持することができる。

[キーワード] 中晩柑、収量、果実品質、低温貯蔵

[担 当] 静岡農林技研・伊豆研セ

[連絡先] 電話 0557-95-2341、agriizu@pref.shizuoka.lg.jp

[区 分] 果樹

[分 類] 技術・普及

---

[背景・ねらい]

伊豆地域の中晩柑類は特産農作物として栽培されているが、近年は他産地、他作物との競争が激化している。更に特色ある産地への転換を図るため、‘ヒュウガナツ’を中心とした生産・出荷体制の強化を図る必要がある。また、‘ヒュウガナツ’は着花・着果が不安定で、更に開花時期が収穫時期と重なるため、作業が煩雑となり、品質低下や隔年結果の助長を招いている。このため、‘ヒュウガナツ’のせん定同時収穫体系（図1）と低温貯蔵を利用した生産安定および販売期間延長技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 4月に着果した状態でせん定し、せん定枝に着果している果実を同時に収穫、5月に残った果実を収穫する「せん定同時収穫体系」について、作業時間、収量、果実品質を慣行栽培と比較した（図1）。
- 2 ‘ヒュウガナツ’の1樹当たりのせん定および収穫作業時間は、着果した状態で4月にせん定しても収穫後にせん定した場合に比べ、作業時間が短い（表1）。
- 3 せん定同時収穫体系は一般的な収穫後にせん定する体系に比べ‘ヒュウガナツ’の着花・着果状況で差がみられず（データ省略）、収量および収穫果数は5月収穫後せん定区でやや少ない傾向がみられ、平均果実重は4月に一斉に収穫した区、せん定同時収穫区、5月に一斉に収穫した区の順に小さい（表2）。
- 4 4月に収穫した‘ヒュウガナツ’果実は、5月に収穫した果実と比べやや小さく、酸が高いが、7℃低温貯蔵庫で7月中旬まで貯蔵することによって、す上がりが少ないまま糖の上昇と適度な酸含量の減少がみられる（表3）。
- 5 果実階級が異なる‘ヒュウガナツ’果実は、小さいほど糖度および酸含量が高く、7月上旬まで7℃低温貯蔵するとS階級の果実が最も糖度および酸含量が高く、す上がりの発生が少ない（データ省略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ‘ヒュウガナツ’のせん定同時収穫体系および低温貯蔵を利用した販売期間延長技術は関係機関と連携し、普及していく。
- 2 ‘ヒュウガナツ’は、遅く収穫した果実では生理的す上がりが発生する恐れがあるため、4月中旬以前に収穫した果実を長期貯蔵する。
- 3 ‘ヒュウガナツ’のせん定同時収穫体系が収量に及ぼす影響や更なる販売の長期化条件を明らかにするため、引続き検討する。

[具体的データ]

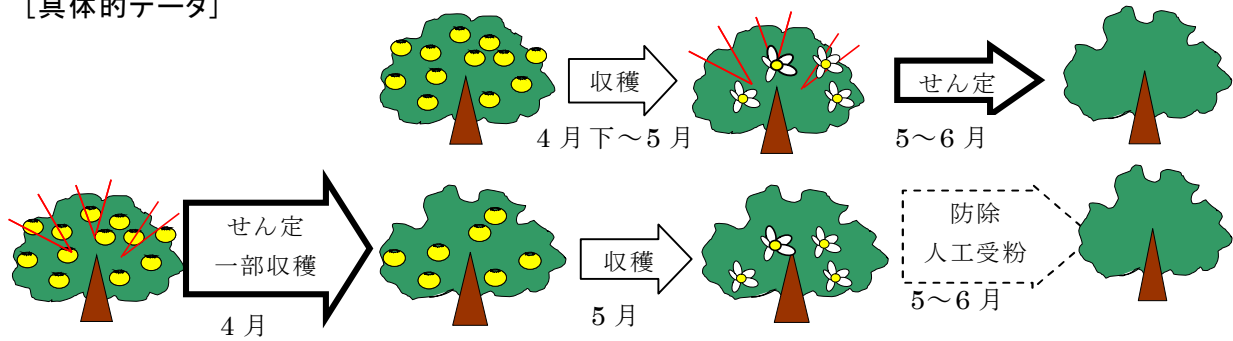


図1 ‘ヒュウガナツ’の栽培体系イメージ図（慣行（上）とせん定同時収穫体系（下））

表1 ‘ヒュウガナツ’におけるせん定同時収穫体系のせん定および収穫作業時間

処理区	せん定および収穫作業時間 (分:秒/4人工)					
	1樹当たり			600果当たり		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
せん定同時収穫区 <sup>z</sup>	35:18	39:55	35:36	26:28	30:24	34:51
4月収穫後せん定区 <sup>y</sup>	39:40	44:07	46:19	30:38	33:18	41:39
5月収穫後せん定区 <sup>x</sup>	33:55	44:59	30:11	33:32	41:16	43:28

<sup>z</sup> せん定4月上旬、残果収穫4月中旬

<sup>y</sup> 収穫およびせん定4月上旬

<sup>x</sup> 収穫およびせん定5月中旬

表2 ‘ヒュウガナツ’におけるせん定同時収穫体系の収量、収穫果数および平均果実重

処理区	収量 (kg/樹)			収穫果数(果/樹)			平均果実重 <sup>z</sup> (g)	
	2013	2014	計	2013	2014	計	2013	2014
せん定同時収穫区	115	88	203	788	619	1407	148	143
4月収穫後せん定区	105	86	191	795	669	1464	131	129
5月収穫後せん定区	101	64	165	654	412	1066	155	155
有意差 <sup>y</sup>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	*	n. s.	*	△

<sup>z</sup> 収量/収穫果数

<sup>y</sup> 分散分析により\*は5%、△は10%水準で有意差あり、n. s. は有意差なし

表3 ‘ヒュウガナツ’におけるせん定同時収穫体系の低温貯蔵前後の果実品質（2014）

処理区	糖度(Brix%)		酸含量(%)		す上がり果率 <sup>z</sup> (%)	
	貯蔵前	貯蔵後	貯蔵前	貯蔵後	貯蔵前	貯蔵後
せん定同時収穫区	11.4	12.7	1.78	1.44	6.7	0.0
4月収穫後せん定区	11.6	12.6	1.84	1.38	0.0	7.0
5月収穫後せん定区	11.5	12.4	1.33	1.12	13.3	27.0
有意差 <sup>y</sup>	n. s.	n. s.	*	*	*	*

<sup>z</sup> arcsin変換後、分散分析

<sup>y</sup> 分散分析により、\*は5%水準で有意差あり、n. s. は有意差なし。

[その他]

研究課題名：‘ヒュウガナツ’等中晩柑類品種の栽培特性の把握と生産安定技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2012～2014年度

研究担当者：武藤浩志、金子修治、馬場明子

発表論文等：【口頭発表】武藤，‘ヒュウガナツ’におけるせん定同時収穫の作業時間，収量および果実品質，園芸学会，2015.