

## カンキツ類の新品種の開発

### 「みえ紀南1号」～「みえ紀南6号」を品種登録

品種育成：紀南果樹研究室（紀南果樹研究課）

背景（平成4（1992）年～令和4（2022）年）

カンキツを取り巻く情勢は年々厳しくなり、全国のカンキツ産地では差別化を図るために県育成オリジナル品種の開発が進められている。その中で産地間競争に打ち勝つために、三重県のオリジナル品種の開発が望まれた。農業研究所では平成元年から水稲育種、同4年から野菜・花等の育種を開始し、同様にカンキツについても平成4年に育種を開始した。

目的（ねらい）

産地間競争に打ち勝つために三重県オリジナル品種の開発をめざした。主力である極早生温州では「崎久保早生」よりも早熟系の作出を、中晩柑では低迷する甘夏に代わる魅力的な新品種の開発をめざした。

成果の内容・特徴

1. 「みえ紀南1号」は、平成5年に「崎久保早生」に「サマーフレッシュ」の花粉を交配して得られた珠心胚実生。平成20年3月18日に品種登録された（品種登録番号：16776号）。「崎久保早生」に比べて減酸が10日程度早く糖度が高いのが特徴。9月上旬から収穫できる超極早生品種である。
2. 「みえ紀南2号」は、平成4年に「アンコール」に「森田ボンカン」の花粉を交配して育成された品種。平成21年3月19日に品種登録された（品種登録番号：17971号）。1月下旬～3月中旬に成熟期を迎え、外観は濃い橙色で美しく、濃厚な味わいが特徴である。
3. 「みえ紀南3号」は、平成10年に「上野早生」に「新甘夏」の花粉を交配して得られた珠心胚実生。平成22年1月12日に品種登録された（品種登録番号：24509号）。上野早生に似るがやや成熟期が早く9月下旬から収穫できる。糖度が高く浮き皮も少ないのが特徴。
4. 「みえ紀南4号」は、平成5年に「清見」に「春光柑」の花粉を交配して育成された品種。平成22年6月14日に品種登録された（品種登録番号：24937号）。2月下旬～3月下旬に成熟期を迎え、果皮は黄色くて硬いが、「春光柑」由来の爽やかな香りと甘さが特徴で、一度食べるとファンになる人も多い。
5. 「みえ紀南5号」は、平成5年に「清見」に「アンコール」の花粉を交配して育成された品種。平成26年6月6日に品種登録された（品種登録番号：29266号）。2月中旬～3月上旬に成熟期を迎え、外観は濃い橙色で、糖度がとても高く濃厚な甘さが特徴である。
6. 「みえ紀南6号」は、平成8年に「早香」に農林水産省放射線育種ほ場にて穂木に放射線8krの急照射を行い育成された品種。平成27年3月30日に品種登録された（品種登録番号：30057号）。果実の外観や品質、成熟期（12月下旬～）は「早香」と同等であるが、果実内に形成される種子が少ないのが特徴である。

成果の活用・利用状況

#### ① 普及状況（県内、全国での利用状況など）

- ・ 「みえ紀南1号」は、紀南地域のカンキツ産地を中心に約60ha栽培されている。主力品種として栽培拡大中である。

- ・「みえ紀南2号」は、紀南地域で試験栽培されている。
  - ・「みえ紀南3号」は、南勢地域での導入が検討されている。
  - ・「みえ紀南4号」は、紀南地域で2ha程度栽培され、「みえのスマイル」として販売されている。
  - ・「みえ紀南5号」は、紀南地域で試験栽培されている。
  - ・「みえ紀南6号」は、紀南地域で試験栽培されている。
- ② 学会や他県からの評価など
- ・県内の栽培に限定していることから、他県での評価は得られていないが、「みえ紀南1号」は全国でも類を見ない、早熟で高品質な品種として知られている。

## 三重県のカンキツオリジナル品種の育成

三重県農業研究所ではカンキツ産地の活性化と農家経営安定化のために東紀州地域の温暖な気候を活かした優秀な県オリジナル品種の育成を行っています。

### みえ紀南1号

「崎久保早生」に「サマーフレッシュ」の花粉を交配して育成したウンシュウミカン。  
 収穫期は9月上中旬で極早生。果実は扁平で果肉色が濃く、減酸が早く糖度も高い。「みえの一番星」で販売



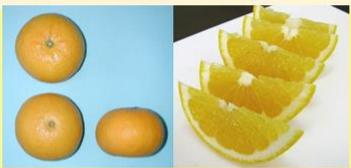
### みえ紀南3号

「上野早生」に「新甘夏」の花粉を交配して育成したウンシュウミカン。  
 収穫期は9月下旬～10月中旬で極早生。果実は扁平で、浮き皮も少ない。糖度が高い。



### みえ紀南4号

「清見」に「春光柑」の花粉を交配して育成した中晩生カンキツ。収穫期は2月下旬～3月下旬で、貯蔵性が良好で4月～5月にも出荷できる。果実は250g程度、糖度は12～13%で種子は無く、独特のさわやかな風味がある。



### みえ紀南6号

「早香」に放射線を照射し、種の少ない系統を育成した早生カンキツ。12月中旬から収穫でき、年末商材に向く。剥皮は容易で「早香」に比べ種子が少ない。糖度は12%程度で安定している。



### みえ紀南5号

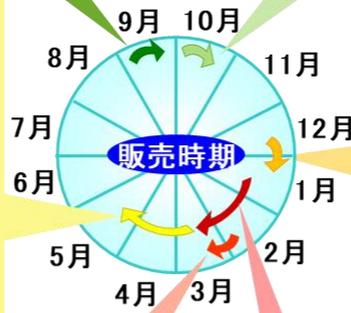
「清見」に「アンコール」の花粉を交配して育成した中晩生カンキツ。成熟期は2月中旬～3月上旬。糖度は13～15%で熟期が進むほど高まり特徴的な濃厚な甘さがある。種子はほとんど無い。



### みえ紀南2号

「アンコール」に「森田ポンカン」の花粉を交配して育成した中晩生カンキツ。成熟期は1月下旬～3月中旬。果実色は濃橙色、果皮は滑らかで光沢があり、剥皮は容易。糖度は13～14%。





## 温州ミカンの高品質化技術の開発

～マルチ栽培の効果と簡易指標を使った水分管理技術～

果樹栽培：紀南果樹研究室（紀南果樹研究課）

背景（平成9（1997）年～平成20（2008）年）

マルチ栽培は高品質化技術として全国に普及しつつあったが、早期出荷が重要な極早生では減酸に影響し出荷が遅れるのではないかと懸念されていた。研究が進みマルチ栽培が普及するようになったが、水分管理の基準が未解明で水分管理に失敗し、小玉化や樹勢衰弱を招く事例も少なくなかった。

目的（ねらい）

全国的に普及が進むマルチ栽培について、紀南地域の極早生温州に適した水分管理方法を検証するとともに、水分管理の考え方や基準となる指標の開発に取り組み、果実肥大や収量に悪影響を及ぼさないマルチ栽培技術の構築に取り組む。

成果の内容・特徴

1. マルチ栽培用の透湿性シートを7月上旬に敷設して水分制御を行うことで、収穫時の糖度が約1度以上高まる。8月上旬以降はかん水を心がけて、強い乾燥状態にしないことで減酸の遅れをなくし、果実肥大や収量にも悪影響はないことを明らかにした。さらに、着色の促進効果もあり収穫もやや早まることがわかった。



写真1 マルチ栽培の園地

2. 夕刻の果実硬度と翌朝の葉の最大水ポテンシャル

（ $\psi_{max}$ ）との間に高い相関があることを発見し、これを基に水分管理指標となる「水分チェックボール」を開発した。夕刻に果実と「水分チェックボール」とを握り比べて果実の硬さを比較することで、かん水が必要な水分ストレスに達しているかが把握できる。これを基に少量多頻度かん水を行うことで、収量や果実肥大を損なわずに高品質果実が生産できる。

成果の活用・利用状況

① 普及状況（県内、全国での利用状況など）

- マルチ栽培は紀南地域のカンキツ産地で約100haに普及している。「水分チェックボール」は産地内に配布されたが利用者はまだ少数である。

表1 マルチ栽培の効果

実施年度	処理	果実品質(収穫盛)		早熟効果(10/1)		収量等への影響	
		糖度 (%)	クエン酸 (%)	着色歩合 (%)	収穫率 (%)	果実重 (g)	収量 (kg/m <sup>3</sup> )
1997年	マルチ	9.6	1.10	-	-	94	3.7
	露地	8.4	1.15	-	-	81	2.9
1998年	マルチ	11.7	1.01	4.1	69	104	3.4
	露地	9.6	1.25	1.2	28	108	3.4

注) 果実品質の1997年は9/30、1998年は9/17。

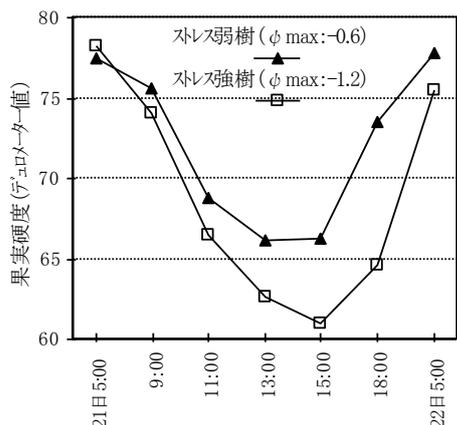


図1 水分ストレスの異なる樹の果実硬度の日変化

注) 2007年8月21日~22日の変化。  
「崎久保早生」各3樹の平均値

表2 8月22日早朝5:15の葉内水ポテンシャルと前日の果実硬度との相関

調査日	調査時刻	相関係数
8月21日	5:30	0.1324 NS
	9:00	-0.0736 NS
	11:00	-0.6230 *
	13:00	-0.5273 NS
	15:00	-0.6892 *
	18:30	-0.8553 **
8月22日	5:15	-0.3022 NS

注) \*は5%水準、\*\*は1%水準で有意である事を示す  
調査対象:「崎久保早生」のマルチ樹(2水準), 湿潤, 露地の3果, (葉)/樹×各3樹, 合計12樹. 2007年.

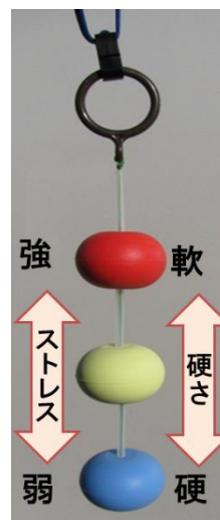


図2 水分チェックボール

表3 水分ストレスの違いが果実品質及び階級比率、果実重等に及ぼす影響

処理	マルチ被覆	かん水基準指標 (シリコン)	果皮色 (カラーチャート)	BX (%)	クエン酸 (%)	ML果比率 (%)	平均果実重 (g)
弱ストレス	○	青色	1.2	10.8 b	1.18 bc	61.4 a	93.7 a
中ストレス	○	黄色	1.1	11.3 ab	1.34 b	43.2 ab	78.3 ab
強ストレス	○	赤色	0.7	12.5 a	1.71 a	27.8 b	73.8 b
かん水	—	—	1.1	9.0 c	1.03 c	60.1 a	92.2 a
有意性			ns	**	**	*	*

注) 供試品種は「崎久保早生」. かん水は各基準指標より柔らかい場合とした.  
果実品質は2008年9月18日に, 階級比率及び果実重は10月2日に調査.  
英小異符号間に有意差(L.S.D法,\*5%,\*\*1%)あり.

## ② 学会や他県からの評価など

学会や様々な情報誌に寄稿した。

〔学会発表・論文投稿等〕
須崎徳高 (2002)：極早生ミカンのマルチ栽培 -夏乾燥+秋かん水で糖高・酸低を実現-。現代農業,7月号 669：203-207
須崎徳高 (2002)：極早生ミカンのマルチ栽培 -夏乾燥+秋かん水で糖高・酸低を実現-。現代農業,7月号 669：203-207
市ノ木山浩道 (2006)：極早生ウンシュウミカンにおける点滴灌水施設を利用したマルチ栽培方法の開発。園芸学会雑誌,
須崎徳高・市ノ木山浩道・奥田 均 (2011)：ウンシュウミカンのマルチ栽培圃場における果実硬度を利用した新規水ストレス診断器具の開発。農業情報学会 農業情報研究,20(3),102-109
極早生ウンシュウ‘崎久保早生’の栽培におけるマルドリ方式の高度利用に関する研究。須崎徳高・市ノ木山浩道 (2012.9)：園芸学会秋季大会
須崎徳高 (2012)：水やりの便利道具 硬さで判断水分チェックボール。現代農業 (7月), 237
マルドリ栽培方式による極早生ウンシュウミカン高品質生産の現地実証。須崎徳高・市ノ木山浩道・上西啓資・黒瀬義孝・根角博久 (2015.9)：同上
ウンシュウミカンのマルドリ栽培について。須崎徳高 (2016.8)：紀州指導農業士会研修会
農業研究所成果情報 (2015)：極早生ウンシュウのマルドリ方式における簡易指標を活用した高品質果実生産技術の開発
マルドリ方式で生産する温州ミカン水分チェック機器活用で糖度上昇。須崎徳高 (2017)：J Aバンク担い手通信 (2017)
農業研究所成果情報 (2017)：超極早生ウンシュウ「みえ紀南1号」の機能性成分(β-クリプトキサンチン)はマルドリ方式栽培で増加させることができる
須崎徳高 (2017)：温州みかんのシートマルチ栽培をサポートする「水分チェックボール」。長崎の果樹, 平成 29 年 6 月号
農業研究所成果情報 (2018)：超極早生ウンシュウ「みえ紀南1号」のマルドリ方式栽培により、高品質な果実生産に加えて、収益の向上が期待できる
(研修会等における講演)
須崎徳高 (2011)：マルチ栽培技術について。営農指導員研修会
須崎徳高 (2011)：ミカンのマルチ栽培をサポートする「水分チェックボール」。農研機構セミナー
市ノ木山浩道 (2013)：「みえ紀南1号」のマルチ栽培について。J A 三重南紀温州部会
須崎徳高 (2013)：マルチ栽培について。J A 三重南紀温州部会
須崎徳高 (2014)：マルチ栽培について。J A 三重南紀温州部会
須崎徳高 (2014)：マルチ栽培と新技術の紹介。カンキツ生産者大会
須崎徳高 (2021)：ミカンのマルチ栽培におけるホースを使った省力的なマルチ抑え道具。園振カンキツ生産者研修会

## カンキツにおける省力減肥栽培法の開発

～肥効調節型肥料利用した一発施肥及び点滴かん水装置を利用した液肥栽培～

果樹栽培：紀南果樹研究室（紀南果樹研究課）

- ① 省力・効率的施肥法の確立
- ② 点滴かん水装置の利用による液肥施肥効果の確認

背景（平成8（1996）年～平成13（2001）年）

カンキツ産地では担い手の高齢化が進み、管理作業の省力化や軽労化が必要となっていた。また、環境負荷の少ない農業技術の開発にも関心が高まっていた。肥効調節型肥料が流通され始めたとともに、生産現場ではかん水用に点滴かん水装置の導入が進んでいた。点滴かん水装置はかん水目的以外での装置の有効利用技術の開発が求められていた。

目的（ねらい）

- ① 肥効調節型肥料を活用して施肥回数の削減による省力化及び効率的な施肥による環境負荷軽減を図るため、カンキツ品種に適した溶出タイプの肥料を検討する。
- ② 現地に普及している点滴かん水装置の有効利用を図る液肥栽培の可能性と、収量、果実品質への影響と減肥の可能性を明らかにする。

成果の内容・特徴

1. 肥効調節型肥料の利用方法について、「新甘夏」では春に施用し1年間の必要な肥効を得るためには、肥料を土中に埋め込んだ場合は140日タイプを、表面施用の場合は70日タイプが適していると思われた。この肥料を活用すればチッソ成分で20%程度の減肥が可能であると思われた。
2. 液肥施肥によって、茎葉中窒素濃度及び葉色が慣行の施肥（固形肥料）に比べて、やや高めに推移するなど、十分に肥効が期待できると考えられた。また、液肥栽培をするとチッソ成分で30%程度の減肥が可能であると考えられた。極早生温州での液肥栽培については、年間のチッソ施肥量を慣行の70%程度にするとともに、前半の施肥を6月末までにするとよく、果実の着色や品質、収量は慣行と変わらない。

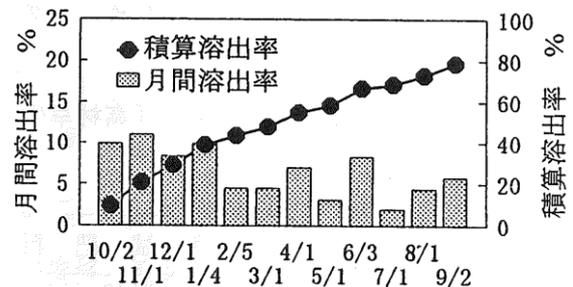


図1 スーパーロング70の表層施用におけるN溶出の月別推移（平成8年）

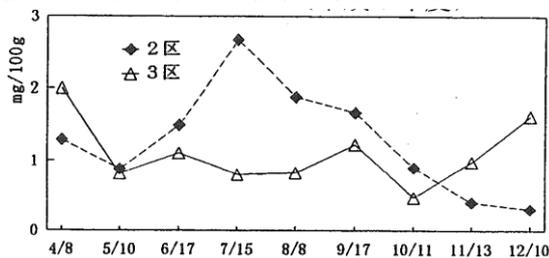


図2 スーパーロング70と有機質肥料の表層施用における土中無機態N濃度の推移（平成8年、「新甘夏」）

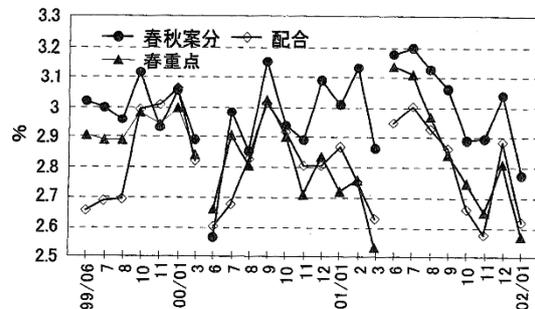


図3 液肥栽培による年間のN施用割合の違いと慣行配合肥料施肥における葉中N濃度の推移（平成11～13年）

表1 液肥栽培による年間のN施用割合の違いと慣行配合肥料施肥における収量と果実品質（平成11～13年）

年度 調査日	試験区	1樹当たり	果実重	果皮色	糖度 (Brix)	クエン酸
		収量 (kg/樹)	(g)	カラーチャート	(%)	(%)
H11 9/24	春秋案分	19.4	97.7	0.8b	7.0	0.86
	春重点	20.2	97.8	0.8b	7.0	0.86
	配合	18.5	105.0	0.9a	7.3	0.88
	有意差	NS	—	*	NS	NS
H12 9/29	春秋案分	31.5	125.1	1.4	8.1b	1.01
	春重点	34.4	118.0	1.5	8.5a	0.97
	配合	24.0	97.5	1.6	8.4a	0.91
	有意差	NS	—	NS	*	NS
H13 10/3	春秋案分	30.8	83.6	—	9.3	0.82ab
	春重点	30.1	80.9	—	9.5	0.78b
	配合	23.7	89.3	—	9.3	0.88a
	有意差	NS	—	—	NS	*

注) 英小添字は一元配置法により異符号間に有意差 (\*5%水準) 有り。

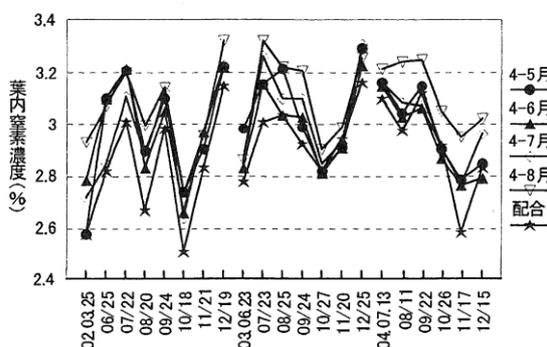


図5 液肥栽培による春肥のN施用期間の違いと慣行配合肥料施肥における葉中N濃度の推移（平成14～16年）

表2 液肥栽培による春肥のN施用期間の違いと慣行配合肥料施肥における成熟盛期の果実の着色程度（平成16年）

処理	平均着色歩合
4-5月	4.8a
4-6月	4.4a
4-7月	3.9b
4-8月	3.4c
配合	3.9b
有意差	**

注) 調査は10月12日で観察により0～10の11段階評価。

### 成果の活用・利用状況

#### ① 普及状況（県内、全国での利用状況など）

- ・ 肥効調節型肥料は紀南地域の中晩柑の一部で施肥暦に採用されている。
- ・ 液肥栽培については、年間通じた栽培は一部で取り入れられている。また収穫後等の追肥的な施用方法はJAの栽培暦にも取り入れられて、現場でも利用されている。さらに、これらの技術は農研機構開発のマドリ栽培の液肥利用技術に取り入れられている。

#### ② 学会や他県からの評価など

- ・ 液肥栽培の成果は農研機構開発のマドリ栽培の液肥利用技術の論文等にも引用されている。

### 情報提供〔点滴かん水〕

農業研究所成果情報 (H13) : 早生温州における点滴かん水装置を利用した減肥栽培

農業技術短報 (No.57 (H16)) : 早生温州における点滴かん水装置を利用した減肥栽培

## カンキツの病虫害防除に関する研究

～カンキツにおけるウイロイド無毒化技術の開発と褐色腐敗病に対するマルチ栽培の発生抑制効果の検証～

病虫害防除：紀南果樹研究室（紀南果樹研究課）

- ① 効率的茎頂接ぎ木と地域版簡易診断キットを活用した無毒柑橘苗木供給システムの開発
- ② マルチシートの設置による褐色腐敗病発生の抑制

背景（実施期間） 2010～2012 年度及び 2016～2018 年度

- ① 日本で栽培されるカンキツでは、7 種類程度のウイロイドが存在していると報告され、感染すると樹勢低下等の被害があることが知られている。カンキツの母樹や苗木にはウイロイドを無毒化しておくことが必要である。
- ② 温州ミカン産地では出荷果実の腐敗が問題になる場合があり、腐敗要因のひとつである褐色腐敗病は発生すると伝染力が強く、多大な被害につながることもある。これに対してはマルチ設置が有効だと言われているがその効果は明らかになっていない。

目的（ねらい）

- ① ウイロイドの簡易な無毒化処理方法として、比較的切り出しが容易な 0.5mm の茎頂接ぎ木と断続熱処理（40℃と 25℃を 4 時間ごとに繰り返す）との併用がカンキツウイロイド（ホップ矮化ウイロイド（HSVd）、カンキツ矮化ウイロイド（CDVd）、カンキツウイロイドVI（CVd-VI））の除去率に及ぼす影響を検討した。
- ② マルチシート設置による褐色腐敗病発生抑制に対する有効性を確認する。

成果の内容・特徴

1. 温州ミカンのカンキツウイロイド（HSVd, CDVd, CVd-VI）は、40℃と 25℃を 4 時間ごとに繰り返す断続熱処理と、接ぎ木が比較的容易な茎頂 0.5 mm の接ぎ木の併用処理を行うことで除去できる（約 20%程度）。また、茎頂接ぎ木の活着率は、断続熱処理 0.5mm 茎頂接ぎ木で 73.8%と、定温処理 0.2mm 茎頂接ぎ木（22.1%）や、断続熱処理 0.2mm 茎頂接ぎ木（34.4%）より高く、茎頂接ぎ木処理も容易であった（図 1～3）。これらの併用処理により、3 種類のウイロイドが除去できた個体が 1 割程度得られる。
2. マルチシートの敷設による褐色腐敗病の発生軽減効果について 3 ケ年検討した結果、マルチシートを敷設した園地では褐色腐敗病の発生が露地より抑制されており軽減効果があると考えられた。

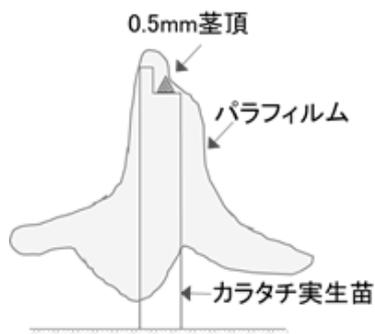


図1 茎頂接ぎ木の模式図  
実生苗の切り口に茎頂を乗せ、  
パラフィルムで覆う。



図2 切り出した 0.5 mm 茎頂



図3 茎頂接ぎ木から  
成長したフリー苗

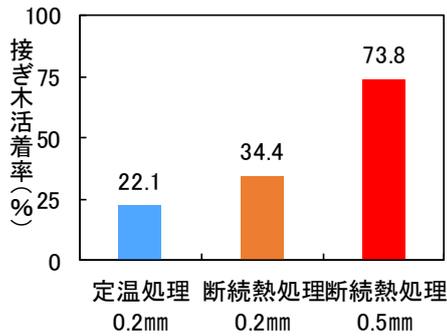


図3 熱処理と茎頂接ぎ木の方法が活着率に及ぼす影響

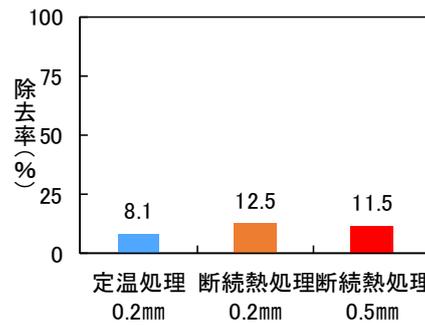


図4 処理方法の違いによる3種類のウイルス同時除去率



図5 褐色腐敗病が発生した果実

表1 マルチ栽培が褐色腐敗病の発生状況に及ぼす影響

調査日	園地	調査園数	発生程度別園地数					発生園率(%)	発生度
			無	少	中	多	甚		
2018年 9/27.28	マルチ	37	32	3	1	0	1	13.5	5.0
	露地	37	25	3	6	0	3	32.4	16.2
2017年 9/22	マルチ	38	37	1	0	0	0	2.6	0.4
	露地	38	32	5	0	1	0	15.8	3.8
2016年 9/23	マルチ	37	37	0	0	0	0	0.0	0.0
	露地	37	29	5	2	1	0	21.6	6.2

成果の活用・利用状況

① 普及状況（県内、全国での利用状況など）

- ・ ウイロイドの無毒化処理については、県内では行われていない。
- ・ マルチ栽培は県内の約 100ha の園地に、高品質化技術として導入されており、褐色腐敗病の発生抑制にも貢献している。

② 学会や他県からの評価など

- ・ 褐色腐敗病について、農業総覧等に病状等を紹介するとともに（2001・2002年）、マルチシートによる防除方法やマルチ栽培による軽減対策に関する情報提供を行った（2017～2020年）。
- ・ ウイロイドの無毒化処理について、園芸学会で発表するとともに（2013年）、園芸学研究に投稿し（2017年）、また農業研究所成果情報により情報提供した（2019年）。

# 新果樹・亜熱帯果樹の地域適応性と栽培技術の確立

～アテモヤの棚栽培技術の確立とパッションフルーツの鉢吊り下げ式養液土耕栽培～

果樹栽培：紀南果樹研究室（紀南果樹研究課）

- ① アテモヤ果実生産技術の開発
- ② アボカド、パッションフルーツなど亜熱帯果樹における国産化可能性の分析と栽培技術の開発

背景（実施期間） ①1998年～2010年、②2013年～2022年

地球温暖化の進行により亜熱帯果樹の栽培も取り組みやすい環境条件となっているとともに、カンキツ産地の農家経営を補完する新しい果樹の提案が期待されていた。

目的（ねらい）

- ① アテモヤ（図1）の地域適応性の確認と、新しい仕立て方である棚栽培をベースとした栽培技術の確立に取り組む。
- ② パッションフルーツは露地栽培で1年1作が可能な亜熱帯果樹であるが、生産性の安定のために新しい栽培方法の開発が必要であり、「鉢吊り下げ式養液土耕栽培」の開発に取り組む。

成果の内容・特徴

1. アテモヤは三重県の紀南地域でのハウス栽培が可能であることを確認したとともに、品種特性を整理した。さらに、基本的な生産技術を整理し、栽培暦としてマニュアル化した（図2）。

2. アテモヤの商品力を高めるために、「冷凍カットフルーツ」の開発、追熟後の食べ頃を把握するための「食べ頃モデル」の開発、販売期間を延長する包装手法に関する知見が得られた。

3. パッションフルーツについては、新しい栽培方法として「鉢吊り下げ式養液土耕栽培（図3）」を開発し、基本的な栽培技術を整理した栽培マニュアル（図4）を作成した。当栽培法は、従来の逆L字仕立てに比べて早期の開花数が多くなり、栽培期間中の収穫量がかなり多くなる。未熟果実の落果が少なく果実品質も良いことがわかった。



図1 アテモヤの着果状況

成果の活用・利用状況

- ① 普及状況（県内、全国での利用状況など）

・アテモヤは、県内全域で9件が栽培を行った。生産者で研究会を組織し、技術の研鑽だけでなく販売の連携も行われた。

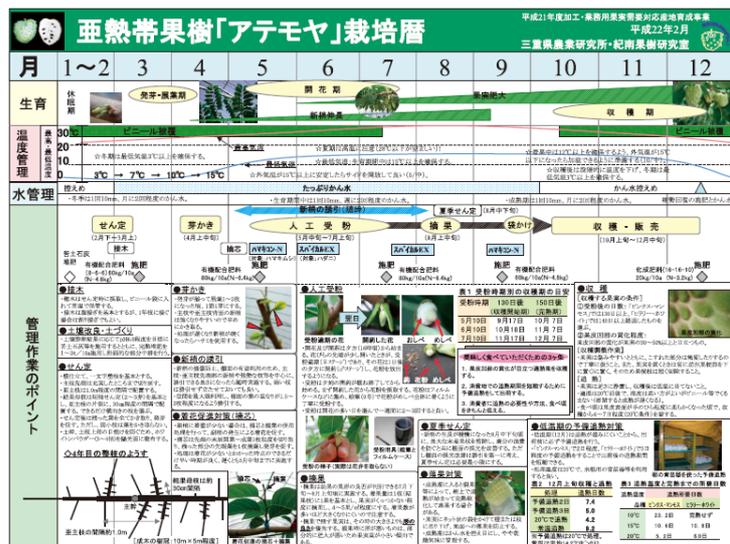


図2 技術開発の上で作成したアテモヤ栽培暦

