

農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(平成25～27年度)
高機能性ウメ品種「露茜」の需要拡大を目指した安定生産技術並びに加工技術の開発

栽培管理マニュアル

ウメ「露茜」の早期多収生産 及び高品質果実供給技術



和歌山県果樹試験場うめ研究所
徳島県立農林水産総合技術支援センター
宮崎県総合農業試験場

目次

はじめに … P1

I 「露茜」の品種特性 … P2

II 早期多収生産技術

1. 幼木の育成法 … P4
2. 樹形別の収量性と作業性 … P6
3. 大苗育苗法 … P8
4. 着果特性 … P9
5. 側枝の育成と予備枝の設置法 … P10
6. 授粉対策 … P12
7. 樹上での収穫期 … P14
8. 現地植栽事例 … P16

III 高品質果実の供給技術

1. 果実の赤みを高める方法 … P18
2. エチレン追熟に最適な収穫基準の判定法 … P20
3. 実用的な大量追熟法 … P22
4. 果実を輸送中に追熟させる方法 … P24

IV 果実の機能性と新しい加工商材の開発

1. 「露茜」に特徴的な機能性成分 … P26
2. 加工商品および食品素材の開発 … P27

はじめに

近年ウメの消費量は減少の一途をたどっており、梅干しの購入数量がピーク時の7割程度までに落ち込んでいます。ウメを食するには加工行程が必要であり、ウメの需要拡大を図るためには加工を楽しむ機会が増えるよう、シロップなどの各種加工法について積極的に情報発信を行っていかねばなりません。さらに、新たなウメ市場を開拓するためには、梅干し以外の加工品開発を進めていくことも重要な課題となっています。このような状況のなか、独立行政法人(現国立研究開発法人)農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所において赤肉のウメ新品種「露茜」が育成されました。これまでのウメ品種にはない赤色色素や機能性成分が豊富な特徴から、「露茜」は食品加工メーカーからも新商材として大きな注目を集めています。そこで、「露茜」の普及拡大を図るため、原料果実の安定供給技術の確立と付加価値の高い新規の加工品開発を一体的に推進することを目的として、2013年度から2015年度にかけ和歌山県果樹試験場うめ研究所が中核となり研究プロジェクトに取り組みました。

本冊子は、「露茜」果実を安定的に生産して加工原料として供給する技術を開発するため、徳島県立農林水産総合技術支援センター、宮崎県総合農業試験場、徳島県東部農林振興局吉野川農業支援センター、宮崎県児湯農林振興局、紀州農業協同組合(みなべ町清川出荷会)とともに取り組んだ研究成果を栽培の手引きとしてまとめたものです。本冊子の活用によって、果実の生産量増加と産地の形成が促進され、生産者の所得向上につながることを願っています。併せて、鮮やかな赤色や豊富な機能性成分を活かした多様な加工品開発が進み、「露茜」の需要が創出され、ウメの新たな市場拡大につながることを期待しています。



栽培技術開発に係わる共同研究メンバー

(研究総括者)
和歌山県果樹試験場うめ研究所
主任研究員 竹中 正好

I. 「露茜」の品種特性

◆来歴

つゆあかね
「露茜」

育成者：独立行政法人(現国立研究開発法人)
農業・食品産業技術総合研究機構果樹研究所
品種登録：2009年2月26日
交配親：かさらはたんきょう ようせい
笠原巴旦杏(スモモ・♀) × 養青(ウメ・♂)

◆果実の特徴



果実外観



果実断面

果実品質

	果実重 (g)	核重 (g)	果肉歩合 (%)	酸含量 (g/100ml)
「露茜」	53.1	2.6	94.5	4.6
「南高」	32.1	3.5	89.4	6.1

*2006~2010年の宮崎県総合農業試験場における平均値

- ・成熟に伴い果皮、果肉とも赤色に着色する
- ・毛じが短く果面に光沢がある
- ・果実の大きさは40~70g程度と「南高」より大きい
- ・「南高」に比べ、果肉歩合が高く、酸含量は少ない

◆加工特性



梅酒や梅シロップに加工すると
鮮やかな赤色製品に仕上がる

従来のウメ品種にない特徴

- ・「露茜」を加工原料に用いると、赤色色素が豊富なため、シソなどを添加しなくても、果実のみで赤色の加工品を作ることができる
- ・梅酒、梅シロップ等の飲料の他に、ジャムや菓子類などの新しい商材として利用が期待できる

◆樹の生育特性



- ・樹勢は弱く、開帳性
- ・樹高は2m程度でコンパクト



- ・高接ぎすると樹冠拡大が早い
- ・強めの新梢が発生しやすい

◆着花特性と開花期



- ・スモモ様に花束状短果枝が着生するため花が密生して咲く
- ・自家不和合性のため、授粉樹が必要

開花期(和歌山県)

	始期	盛期	終期
「露茜」	2/27	3/1	3/11
「南高」	2/9	2/18	2/24

*2008～2010年の和歌山県うめ研究所における平均値

開花期(宮崎県)

	始期	盛期	終期
「露茜」	2/17	2/23	3/4
「南高」	1/31	2/9	2/18

*2006～2010年の宮崎県総合農業試験場における平均値

- ・開花期は「南高」より遅い
- ・開花盛期は和歌山県では3月上旬
宮崎県では2月下旬

◆完熟期の着果状況と収穫期



- ・着果密度が低く果実が大きいと、着色の進行が早い

収穫期(和歌山県)

	始期	盛期	終期
「露茜」	7/1	7/5	7/7
「南高」	6/11	6/14	6/17

*2008～2010年の和歌山県うめ研究所における平均値

収穫期(宮崎県)

	始期	盛期	終期
「露茜」	6/13	6/18	6/22
「南高」	5/19	5/26	6/2

*2006～2010年の宮崎県総合農業試験場における平均値

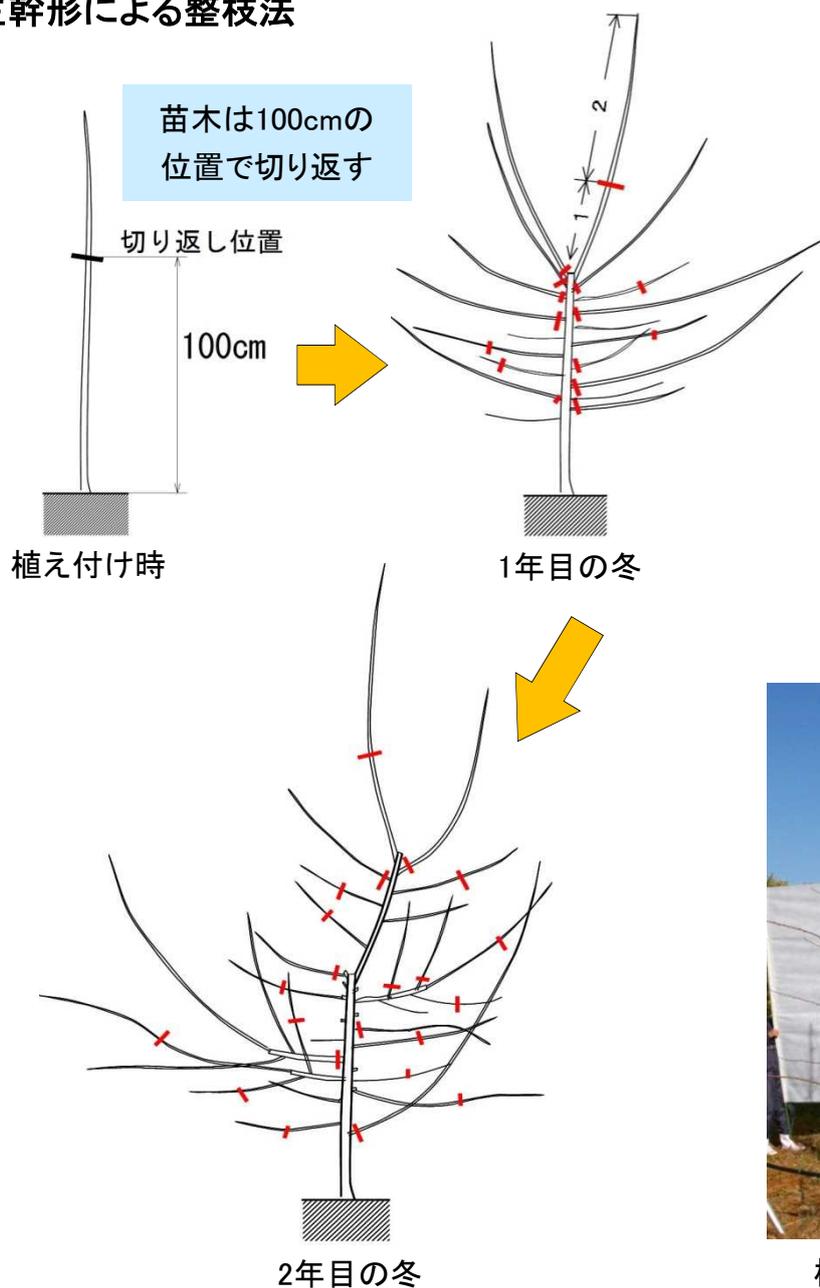
- ・収穫期は「南高」よりかなり遅い
- ・収穫盛期は和歌山県では7月上旬
宮崎県では6月中旬

Ⅱ. 早期多収生産技術

1. 幼木の育成法

苗木を定植後、早期かつ安定的に多収生産するためには、品種の特性に合った整枝法を導入する必要があります。そこで、「露茜」を苗木で導入する場合の幼木期における整枝法について検討しました。

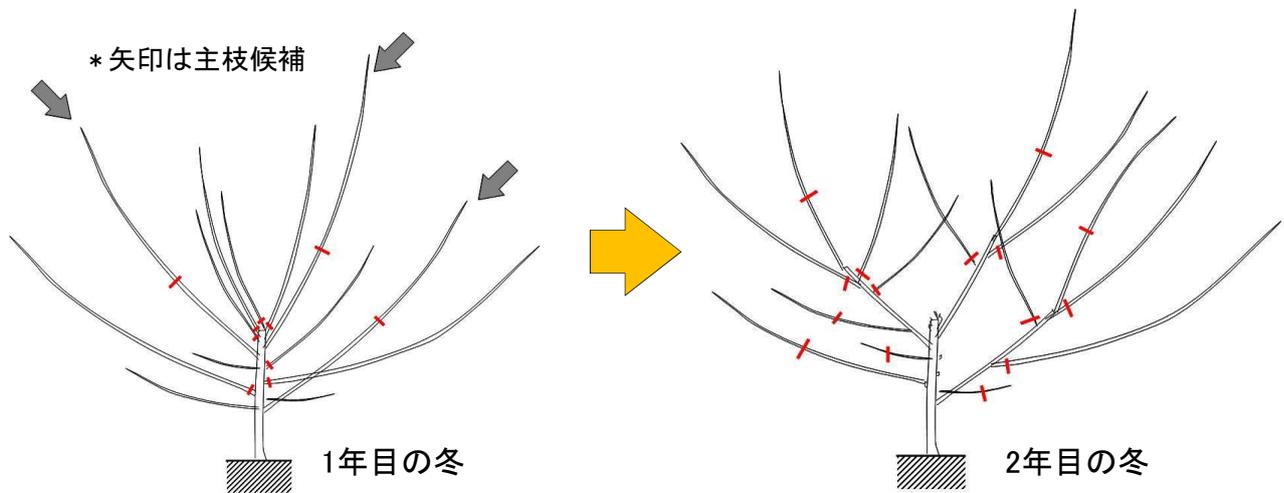
◆主幹形による整枝法



- ・1年目は先端の強い新梢を1本残し、先端付近の競合する新梢はすべて切除する
- ・主幹をしっかりと養成するため、先端の枝を2/3程度強く切り返す
- ・強い新梢(太さが主幹の1/4以上)はすべて切除する
- ・残す新梢は1/2程度まで切り返す

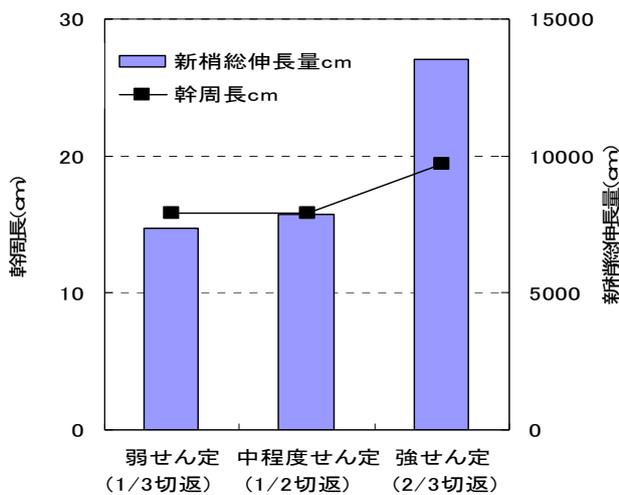
- ・2年目以後は主幹先端の枝を強く切り返して、強い新梢の発生を促し樹勢の低下を防ぐ
- ・主幹に対して側枝が太くなると主幹の先端が弱るため、早めに切除して更新する
- ・側枝および結果枝の切り返しは1/2程度とする

◆開心自然形による整枝法



- ・植え付け時に苗木は60cmまで切り返し、1年目の冬のせん定は主枝候補枝を2/3まで切り返す
- ・主枝候補枝と競合する枝は切除する

- ・主枝の先端は2/3まで切り返す
- ・主枝と競合する枝は切除する
- ・その他の新梢は1/2で切り返す



せん定時の切り返し程度と翌年の生育
(植え付け3年目のせん定)
徳島立農林水産総合技術支援センター上板



植え付け4年目の開心自然形樹
強せん定区(2/3切り返し)

【留意点】

- ・「露苗」は結実を始めると樹姿が開帳性となり主枝先端が伸びにくくなります。このため、樹勢を維持し安定的な生産を続けるためには主幹形整枝とすることが望ましいと考えられます。植え付けから3年目までにしっかりした主幹を養成することが重要となります。
- ・開心自然形に整枝する場合は、主枝・亜主枝先端の切り返しを強くし、骨格をしっかり養成することが大切です。

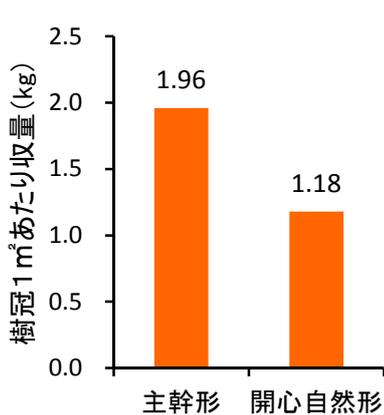
2. 樹形別の収量性と作業性

「露茜」はウメの一般的な整枝法である開心自然形では樹勢が弱く、樹冠拡大が遅くなります。そこで、収量性および作業性に優れ早期に樹冠拡大が可能となる樹形について検討しました。

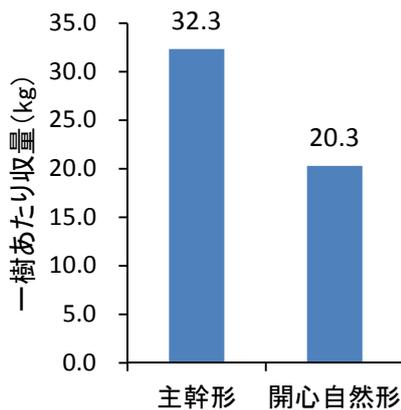
◆主幹形および開心自然形の樹体生育

主幹形	 <ul style="list-style-type: none"> ・主幹を中心として側枝を配置できるので、コンパクトに仕立てることができる ・幹径が太くなり、樹勢を維持しやすい ・生育初期に、しっかりと主幹を仕立てることが重要 <p>・1年生苗定植後7年目 ・樹冠占有面積: 15㎡, 主幹長: 2.5m</p>
開心自然形	 <ul style="list-style-type: none"> ・一般的なウメの樹形と同様、3本の主枝を仕立て、側枝を配置する ・開帳性のため、枝先に着果が多いと枝が下垂しやすい <p>・1年生苗定植後7年目 ・樹冠占有面積: 17.3㎡</p>

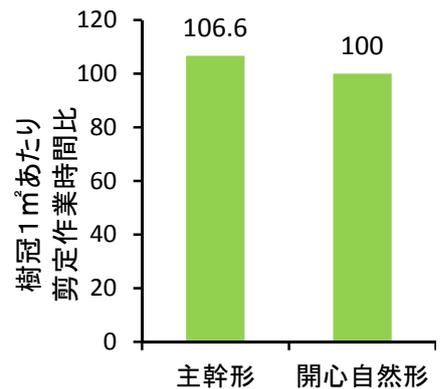
◆収量性および作業性（8年生樹）



* 宮崎県総合農業試験場(2014)



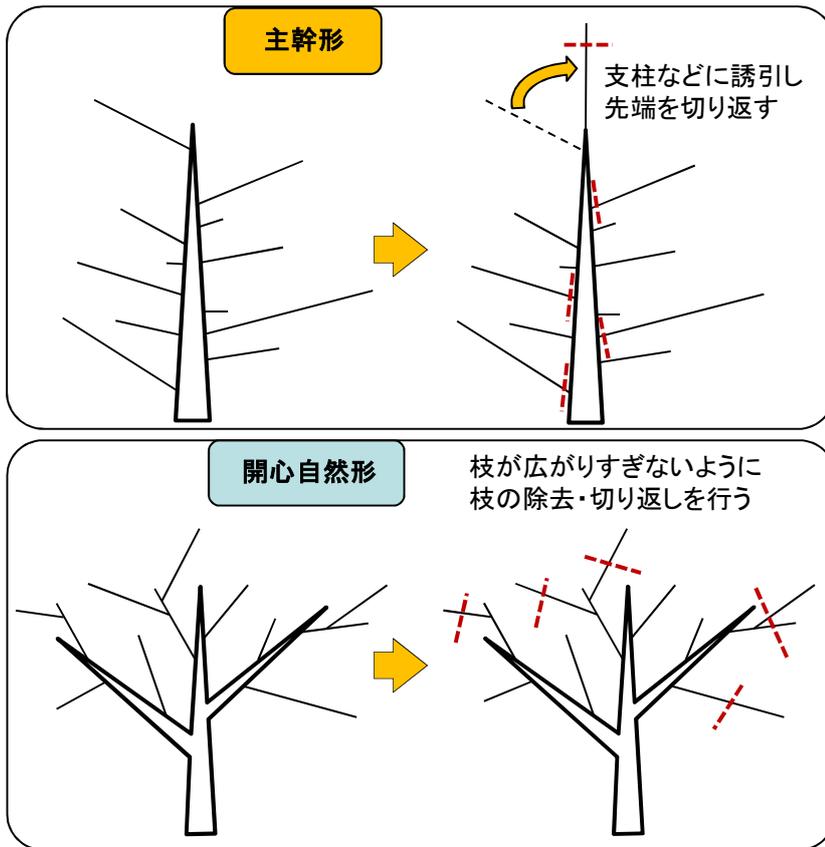
* 宮崎県総合農業試験場(2014)



* 宮崎県総合農業試験場(2014)
開心自然形の収穫時間を100として算出

- ・果実収量は、樹冠占有面積当たり収量および一樹あたり収量ともに、開心自然形より主幹形が優れる
- ・樹冠占有面積あたりのせん定作業時間は、開心自然形と主幹形で大きな差はない

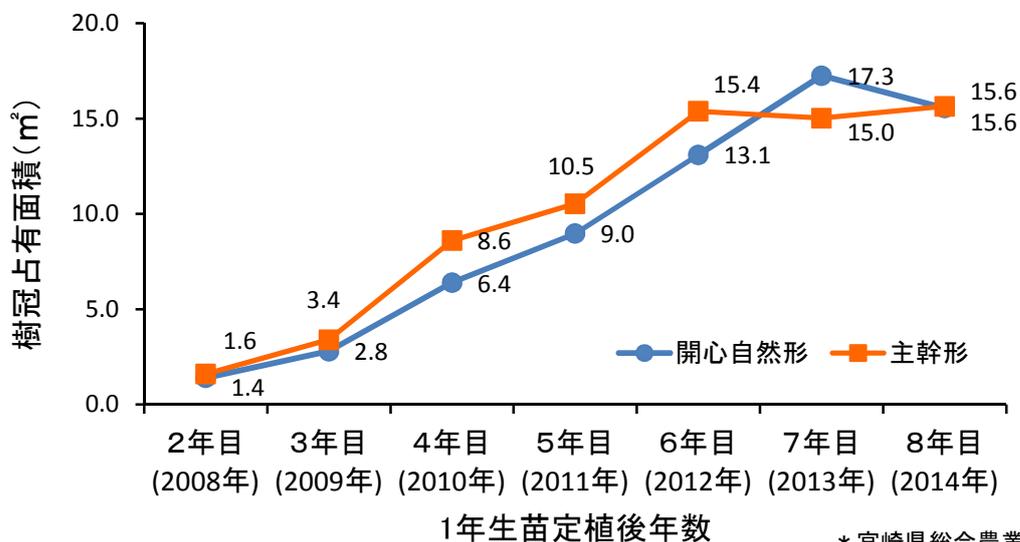
◆結果樹齡以降の仕立て方のポイント



- ・目標樹高(主幹長)は2.0～2.5mとする
- ・主幹と競合するような発育枝を除去する
- ・強い主幹に仕立て、周囲に側枝を配置する

- ・樹冠が拡大すると枝先が下垂しやすい
- ・新梢の発生を促すため、強めの切り返しせん定を行う

◆樹冠占有面積の推移



* 宮崎県総合農業試験場

【留意点】

- ・「露茜」に適する樹形は、結果樹齡における収量性が高い主幹形仕立てが優れます。
- ・主幹形に仕立てる場合、目標樹高(2.0～2.5m)へ達するまでは先端の発育枝を誘引し、切り返しを行って強い主幹に仕立てることが重要です。

3. 大苗育苗法

「露苗」は樹勢が弱いため、早期に樹冠を拡大して生産性を上げることが課題となります。
 そこで、新植や改植により早期成園化するための育苗法や、苗木の樹冠拡大を促進させる管理法について検討しました。

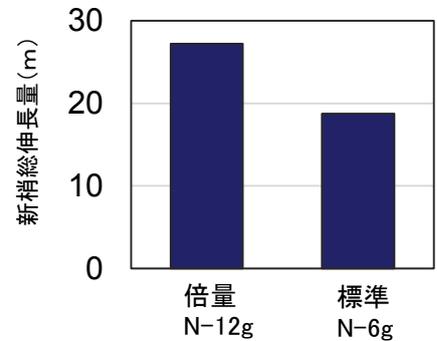
◆不織布ポットを活用した育苗法



圃場での育苗



移植時にポットを外す



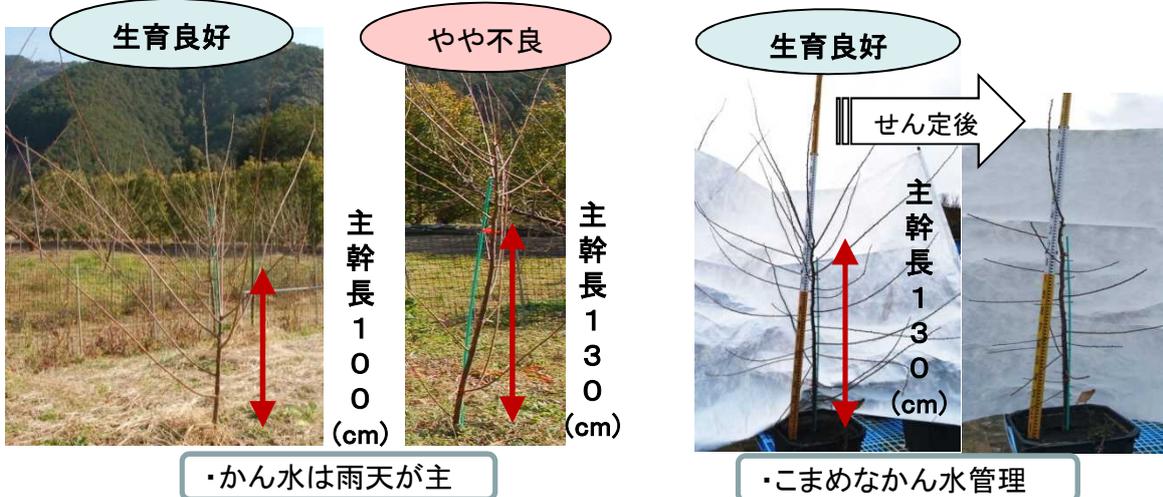
施肥量と新梢伸長

* 徳島県立農林水産総合技術支援センター上板

- ・苗木は透水性の不織布製ポット(約30リットル、直径40cm×高さ30cm)に植え付け、ほ場に埋め込み育苗する
- ・1樹当たり窒素成分12g(標準の倍量)を生育中の3月下旬、5月、7月に分施する

◆主幹形仕立てに向けた早期の樹冠拡大技術

○かん水管理の違いと適切な主幹の長さ



- ・直接ほ場に定植する場合、主幹の長さを100cm程度とすることで生育が優れる
 ※ただし、ポット育苗等こまめなかん水管理ができる場合は、長めの130cmでもよい

【留意点】

- ・大苗育苗する場合は、30リットル程度の不織布製ポットに植え付け、ほ場に埋めると生育良好で移植も容易です。施肥量は多めとします。
- ・主幹形に仕立てる場合は、主幹の長さを1m程度にして切り返し、かん水により苗木の生育を促します。

4. 着果特性

「露茜」はしだれ状の枝が発生したり、スモモ様の花束状短果枝が着生するなど従来のウメ品種とは異なる特性があります。そこで、着果安定技術を開発するために必要となる着果特性を明らかにしました。

◆枝の着生角度および切り返しの有無による着果特性(「南高」との比較)

枝タイプ	斜立枝(切り返し強め)	下垂枝(切り返し無し)
品種 「露茜」	 ○着果良好	 △着果やや不良
「南高」	 ×着果不良	 ○着果良好

・斜立した発育枝を強めに切り返した場合の着果は、「南高」では強い枝が多発するため不良であるが、「露茜」では良好となる

・下垂枝への着果は、「南高」では良好であるが、「露茜」ではやや不良となる

↓

「露茜」は斜立した発育枝など、やや強めの枝にも着果する特性がある

◆花束状短果枝が着生した2年生枝の特性



花束状短果枝は着果枝からの新梢発生が少なく、枝が枯れ込みやすい

◆枝の切り返しと着果性

 着果良好 枝先を切り返した枝	 小玉果多い 枝先を切り返していない枝
--	--

・枝先を切り返した枝は、着果性に優れ、玉揃いも良好となる

・切り返しを行わない枝は、枝先が下垂し、小玉果が多くなる

↓

「露茜」は枝先を切り返した方が着果性と玉揃いに優れる

【留意点】

「露茜」はやや強めの発育枝や枝先を切り返した枝で着果が優れるなど、「南高」とは異なる着果特性を有します。また、2年生枝に着生する花束状短果枝は、群状に着果しやすく枝が枯れ込みやすいため、早めに予備枝を設定(P11参照)するなど新梢の発生を促す対策が必要です。

5. 側枝の育成と予備枝の設定法

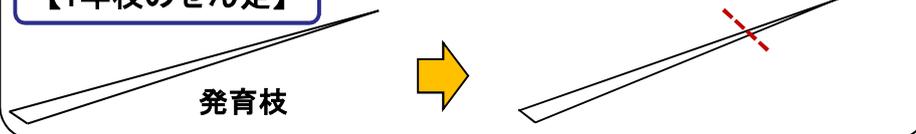
早期に安定的な着果量を確保するため、効率的な側枝の育成法について検討しました。また、「露苗」の特徴である花束状短果枝は着果後に枝が枯れ込みやすいため、新梢発生を促すための予備枝の設定法について検討しました。



側枝の着果状況(高接ぎ樹)

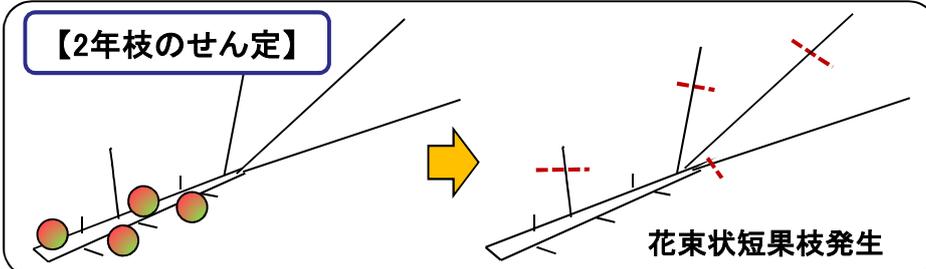
◆側枝を育成するためのせん定法

【1年枝のせん定】



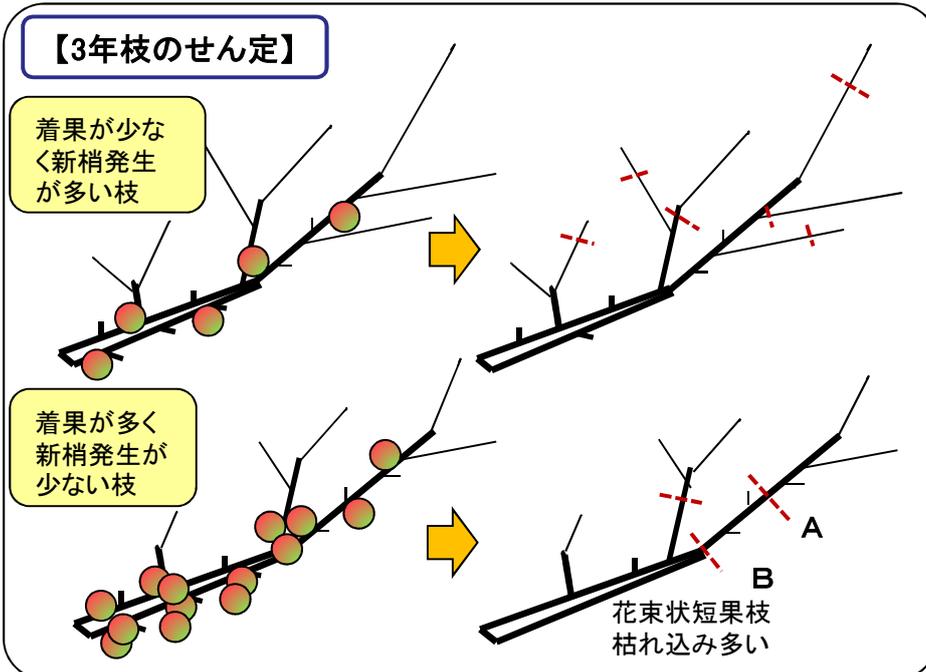
- ・水平から斜立に発生した1年生発育枝の先端を1/3～1/2程度切り返す

【2年枝のせん定】



- ・枝の先端は1～2本とする
- ・長めの枝は先端1/3～1/2程度切り返す

【3年枝のせん定】



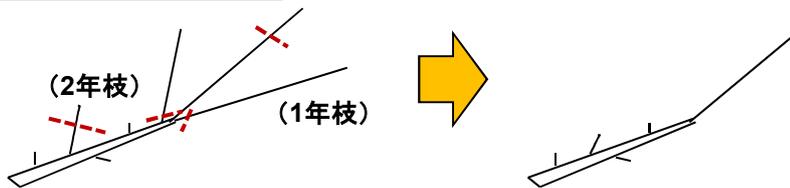
- ・新梢の発生が多い枝では2年生時と同様のせん定を行う
- ・新梢の発生が少なく、花束状短果枝が枯れ込んだ枝では、図のAもしくはBのところまで強めに切り戻し新梢の発生を促す

【留意点】

- ・枝の切り返し程度は、樹勢が弱めの苗木育成樹では先端1/2、樹勢が強めとなる高接ぎ樹では先端1/3として樹勢により切り返し程度を調節します。
- ・3年枝では着果後に花束状短果枝が枯れ込みやすくなります。次年度以降も枝を使用し続けると、着果が先端部のみとなり、新梢の発生も弱くなるため、収量低下を招きやすくなります。そのため、早めに強い切り戻しや予備枝設定により、新梢発生を促すことが必要となります。

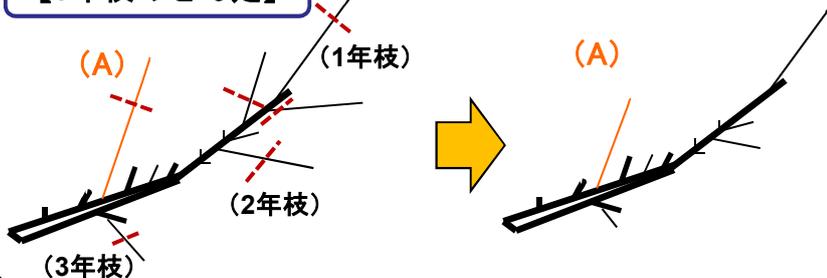
◆予備枝を設定するためのせん定法

【2年枝のせん定】



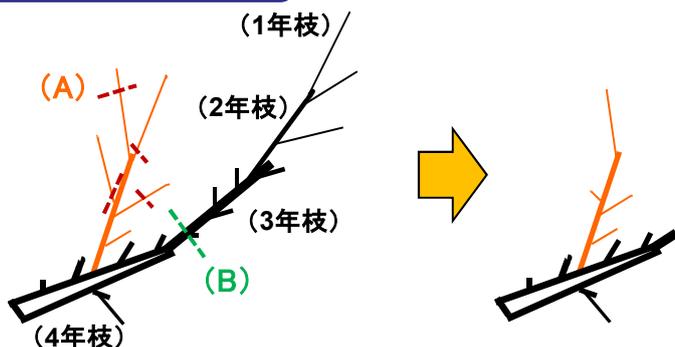
- ・新梢の先端は1本として先端1/3を切り返し処理する
- ・他の長めの新梢は1/2程度に切り返し処理する

【3年枝のせん定】



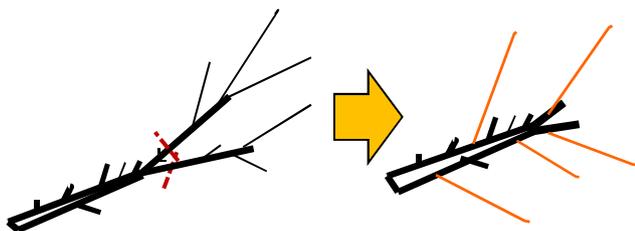
- ・前年の処理と同様、新梢の先端は1本とし先端1/3を切り返し処理、他の新梢は1/2程度に切り返し処理する
- ・予備枝候補の新梢(A)を決め、先端1/3切り返し処理する

【4年枝のせん定】



- ・予備枝(A)を活用して側枝を育成する
- ・枝が先端方向に長くなり、新梢発生が少なくなってくるため(B)まで枝を切り戻して次の予備枝候補となる新梢発生を促す

【切り戻しを行う場合】



太枝への処理



細枝への処理



強く切り戻す場合は太め(直径1.5cm以上)の枝に処理し、基部を少し残してせん除する

細い枝(写真右)では切り戻しても新梢発生が少ないため、太めの枝(写真左)に処理する

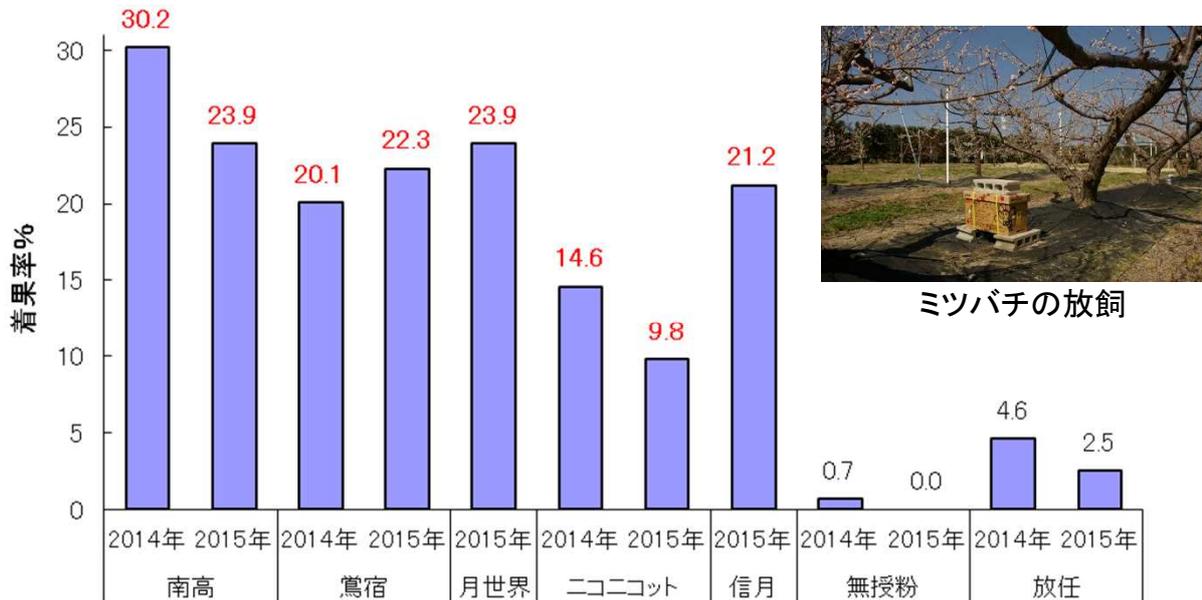
【留意点】

- ・3年枝以上の古い枝は枯れ込みやすく、新梢の発生が少なくなるため、2~3年枝の段階から予備枝の設定を考慮したせん定を心がけます。
- ・4年生以上の古い枝や細い枝からは予備枝候補となる新梢が発生しにくいいため、予備枝を設定する場合は2~3年生かつ1.5cm以上の枝を選んでせん除処理を行います。

6. 授粉対策

「露茜」は自家不和合性のため、受粉樹を混植する必要があります。そのため、有望な授粉品種を探索するとともに、効果的な授粉法について検討しました。

◆人工授粉による交配親和性の確認



ウメ及びアズの花粉が「露茜」の着果率に及ぼす影響（徳島県立農林水産総合技術支援センター上板）

ウメ「南高」「鶯宿」「月世界」、アズ「ニコニコット」「信月」は交配親和性が高いため、ミツバチ放飼との組み合わせで安定した収穫量が期待できる

◆アズ品種を活用した授粉対策



「露茜」及びアズの開花期（徳島県立農林水産総合技術支援センター上板、2014年）



「露茜」



アズ

「ニコニコット」「信月」は「露茜」の開花期と重なる期間が長いため、授粉品種として活用できる

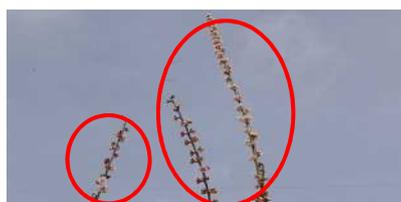
◆ウメ品種の発育枝を活用した授粉対策



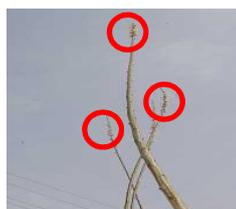
適度に発育枝を残す



ウメ「鶯宿」の花



短めの発育枝は着花量が多い



2.5m以上の発育枝では先端部のみ着花

ウメ品種「南高」「鶯宿」「月世界」の発育枝(長さ1.5~2.0m)を秋冬季のせん定時に切除せず残すことで開花期間が長くなり、「露茜」の開花期と重なりやすくなる

◆「南高」の発育枝を活用する事例

近隣の「南高」樹を活用する場合



主枝先端部に発育枝を残した樹

慣行せん定した樹



発育枝の遅れ花が「露茜」の開花期と重なる

開花は早期に終了

「南高」へ高接ぎした樹の場合



「南高」樹へ高接ぎする場合は、亜主枝の部位を「露茜」に更新し、主枝先端部は「南高」を残し、発生する発育枝を授粉枝として活用する

【留意点】

- ・アンズ「ニコニコット」「信月」は、「露茜」の開花期と重なる期間が長いことや交配親和性が高いため、授粉品種として活用できます。
- ・ウメ「南高」「鶯宿」「月世界」のやや短い発育枝(長さ1.5~2.0m)は、着花量が多く「露茜」の開花期と重なる期間が長いので授粉枝として利用できます。秋冬季のせん定時には発育枝をせん除せず授粉終了後にせん除します。

7. 樹上での収穫期

果実の赤色色素は、果実の生育とともに増加し、加工品についても果実の赤色色素含量に比例して赤みが増します。そこで、果実の赤色色素含量を高めるため、樹上での収穫基準について検討しました。

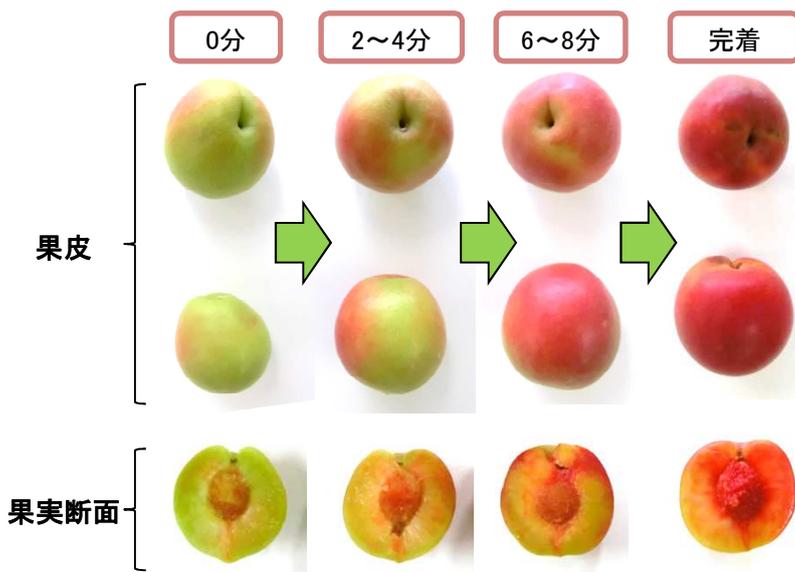
◆果実果皮の着色程度到達日



着色始めから1週間程度で果皮全体が着色する

* 2014年の宮崎県総合農業試験場での観測値

◆果実果皮の着色および果実断面

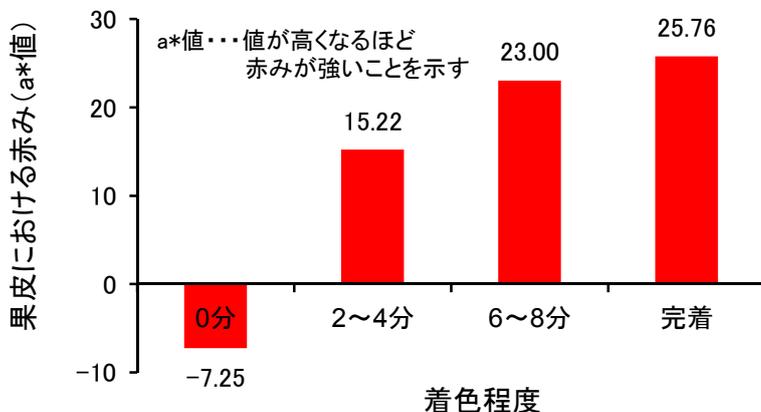


過熟になると・・・
くすんだような赤色になり
果肉が柔らかくなる

- ・果皮表面の赤みは完着するまで増加し、それに伴って果肉の着色も進行する
- ・果肉の着色は、外側(果皮側)と内側(核側)から進行していき、最終的に果肉全体が着色する
- ・過熟果は果実外観を損なうだけでなく、果肉が柔らかく、保存性に乏しくなる

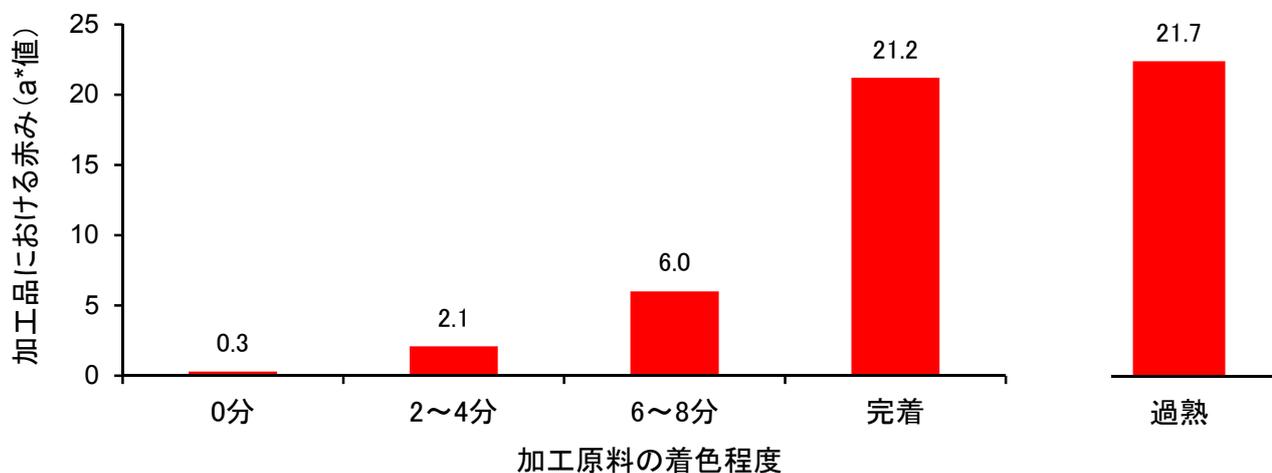


果皮表面の着色を見ながら、十分な赤みのあるものを選び、過熟に注意する



* 2015年の宮崎県総合農業試験場での測定値

◆着色程度別果実由来の加工品における着色比較



- * 2015年の宮崎県総合農業試験場での測定値
- * 加工品(梅シロップ)・・・ウメ500g:砂糖500g:酢75cc
- * 写真および加工品における赤みのデータは加工3ヶ月後のもの

- ・完着した果実を用いることで、加工品の赤みは強くなる
- ・過熟した果実を用いた加工品の赤みは、完着した果実を用いた加工品の赤みと同程度となる
- ・過熟した果実は保存性に乏しいため、完着になった果実から順次収穫を行う

【留意点】

- ・樹上で熟させる場合、着色始めから一週間程度で果皮全体が着色します。果皮の着色に伴って果肉の着色も進行するため、果皮着色を確認しながら収穫を行います。
- ・完着した果実を用いることで、赤みの強い加工品を作ることができますが、過熟になると保存性が低下するため、適期の収穫を心がけます。

8. 現地植栽事例

●徳島県

徳島県の北中央部に位置する吉野川市美郷地区は県内ウメの主産地であり、ウメ栽培農家を中心に、「露茜」の苗木を植栽し栽培に取り組んでいます。全国で初めて梅酒特区に認定された同地区では、「露茜」を原料とした梅酒作りにも取り組んでいます。



大苗移植した主幹形仕立て樹



梅酒特区を活用した製品づくり



●宮崎県

宮崎県におけるウメの主産地である都農町において、「露茜」は主に植栽、栽培されています。写真は「露茜」の1年生の苗を定植し、3年目の状態です。そのほとんどを主幹形で仕立てており「南高」および「小粒南高」を「露茜」の授粉樹として、樹間に植栽しています。



柿園からの改植



主幹形仕立ての幼木



●和歌山県

和歌山県中部に位置するみなべ町で「露茜」の産地化が進められており、特に山間地域の清川地区及び高城地区で栽培されています。みなべ町はウメの主産地で梅干し加工に適する「南高」の栽培が盛んですが、梅の新たな市場開拓に向けて、高接ぎ更新や苗木導入により「露茜」の栽培面積が拡大しています。



「南高」への高接ぎ樹



産地化が進むみなべ町清川地区



◆ 目標とする収量

高接ぎ更新園

目標: 2t / 10a

目標収量を確保するための目安

【10a当たり植栽本数】	32本
【1樹当たり収量】	63kg
【1樹当たり側枝本数】	10本
【1側枝当たり収量】	6kg



側枝の着果状況

苗木導入園

目標: 1.5 t / 10a

目標収量を確保するための目安

【樹形】	主幹形仕立て
【10a当たり植栽本数】	60本
(授粉樹植栽本数)	(20本)
【1樹当たり収量】	25kg



主幹形幼木の着果状況

【留意点】

- ・高接ぎ樹では樹冠の拡大が比較的早く樹容積を確保しやすいことや、主枝先端に残した枝を授粉枝として活用できるため、10a当たり目標収量は2 t としています。
- ・苗木育成樹は樹勢が弱いため、主幹形仕立てによるコンパクト樹形の密植栽培とします。2割程度の授粉樹を混植する必要があるため、10a当たり目標収量は1.5t としています。

◆ 発生が見られる主要病害虫



【アブラムシ類】

多発すると葉が巻き込み萎縮するため、新梢の伸長がにぶり、果実肥大にも悪影響を及ぼします。
「露茜」は一般のウメ品種より発芽が遅いため、遅れず適期防除に努めます。



【カイガラムシ類】

寄生は2~3年枝に多く見られます。果実に寄生すると果面に赤色の斑点を生じます。多発により樹全体に広がると、落葉や樹勢低下につながるため、発生初期のうちに枝のせん除や防除に努めます。



【かいはう病】

果実に発病すると1~数mmの病斑を形成し、被害部分が亀裂を生じたり、深くくぼんだりします。風当たりの強い園で発生しやすいため、薬剤散布とともに防風垣等を設置します。

Ⅲ. 高品質果実の供給技術

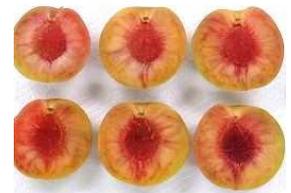
1. 果実の赤みを高める方法

樹上の「露茜」果実は果肉まで赤く着色する特徴がありますが、熟度のばらつきや鳥獣害が問題となります。

そこで、やや未熟な果実を収穫し、エチレン処理により追熟させる方法を確立しました。



タヌキ・カラス等の被害



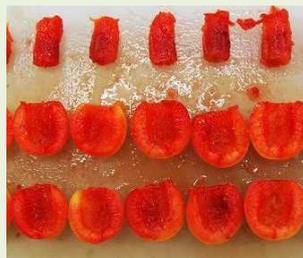
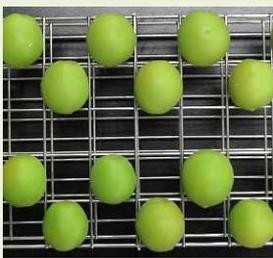
樹上完熟果の断面
(あまり赤色は濃くならない)

◆エチレンによる「露茜」果実の追熟方法

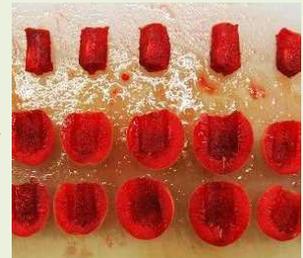
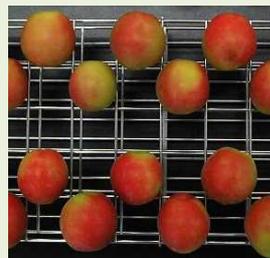


◆熟度別の効果

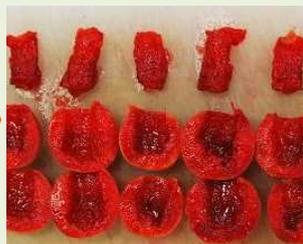
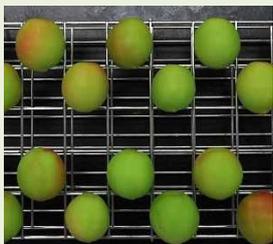
①未熟(無着色)



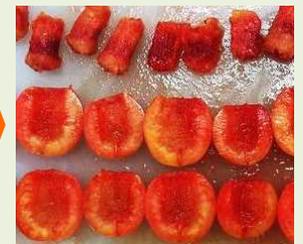
③着色中期



②着色始期



④着色後期(樹上完熟)



全く着色していない果実や樹上完熟果実よりも、着色始期～中期の果実を追熟すると、着色が良好になります。

◆温度別の効果



20～25℃で追熟させると着色が良好ですが、30℃以上または15℃以下では追熟の効果が不十分となります。

【留意点】

- ・「露茜」の果実をエチレングスで4日程度処理することにより、赤く追熟させることができます。
- ・追熟には、樹上完熟果実よりもやや若めの果実を用いる方が効果的です（詳細は次ページ以降に記載）。
- ・追熟に適した温度は20～25℃で、極端な高低温条件での追熟は避けるようにします。

※注意※

この技術は和歌山県と近畿大学により特許登録されています（「梅類果実の赤化方法」平成27年8月28日、特許第5796825号）。和歌山県外において本技術を使用する場合には、和歌山県うめ研究所までお問い合わせください。（TEL: 0739-74-3780）

2. エチレン追熟に最適な収穫基準の判定法

前述のように、「露苗」果実を追熟する際に、収穫果実の熟度によっては着色が不十分になります。また、園地の気候条件や作型によって、果実の成熟期は異なります。

そこで、追熟に最適な熟度を明らかにし、収穫基準の判定法を確立しました。

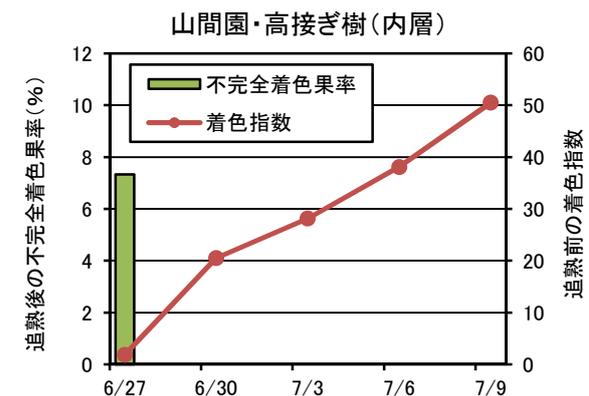
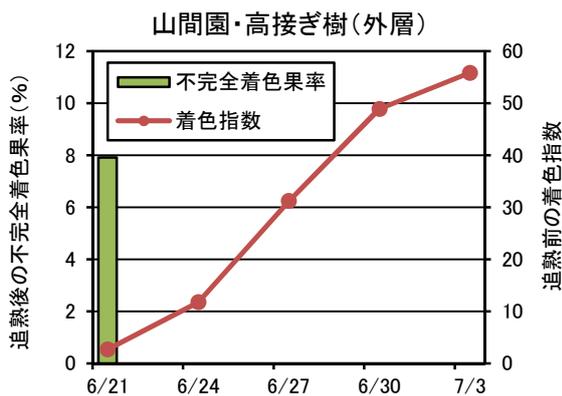
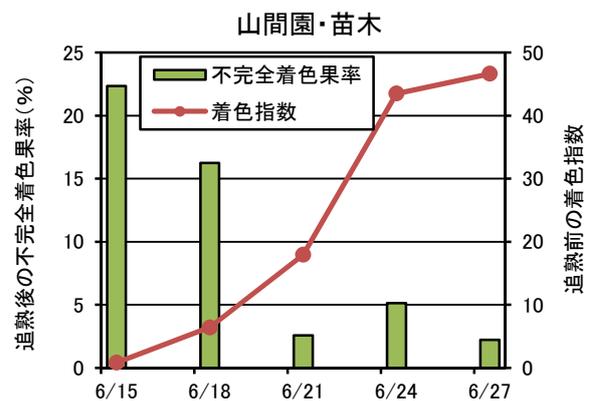
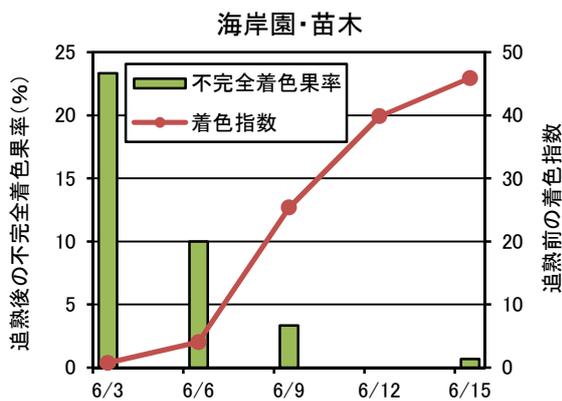


収穫が早いと着色しない果実が発生



収穫が遅くなると濃い赤色にならない

◆園地別の収穫日と追熟後の不完全着色果の発生程度

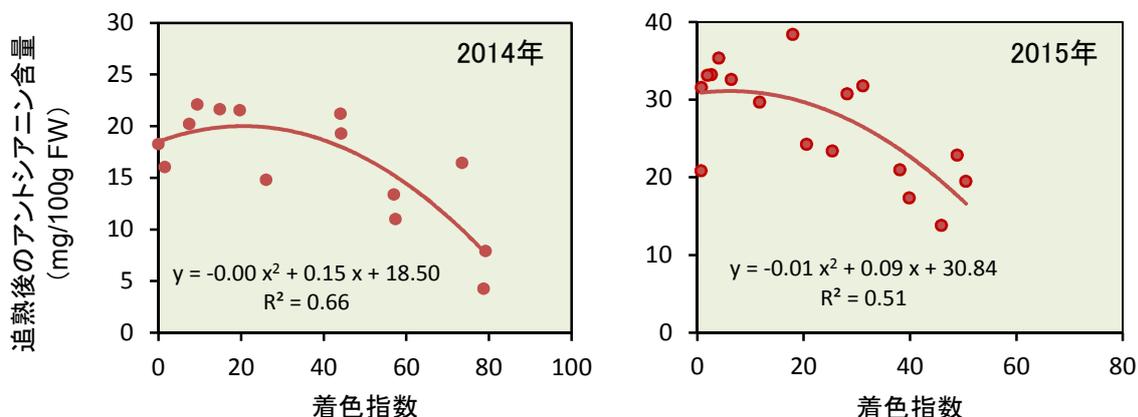


※着色指数: 果皮の着色を0(緑)~5(濃赤)の6段階に分け、その面積の割合(a~f)から、
 $(0a+1b+2c+3d+4e+5f)/5$ で計算

* 和歌山県うめ研究所調べ(2015)

- ・いずれの栽培条件でも、着色指数が10を超えると不完全着色果率が急激に減少する
- ・また、高接ぎ樹では樹冠外層と内層との間で、熟期に1週間程度の差がある

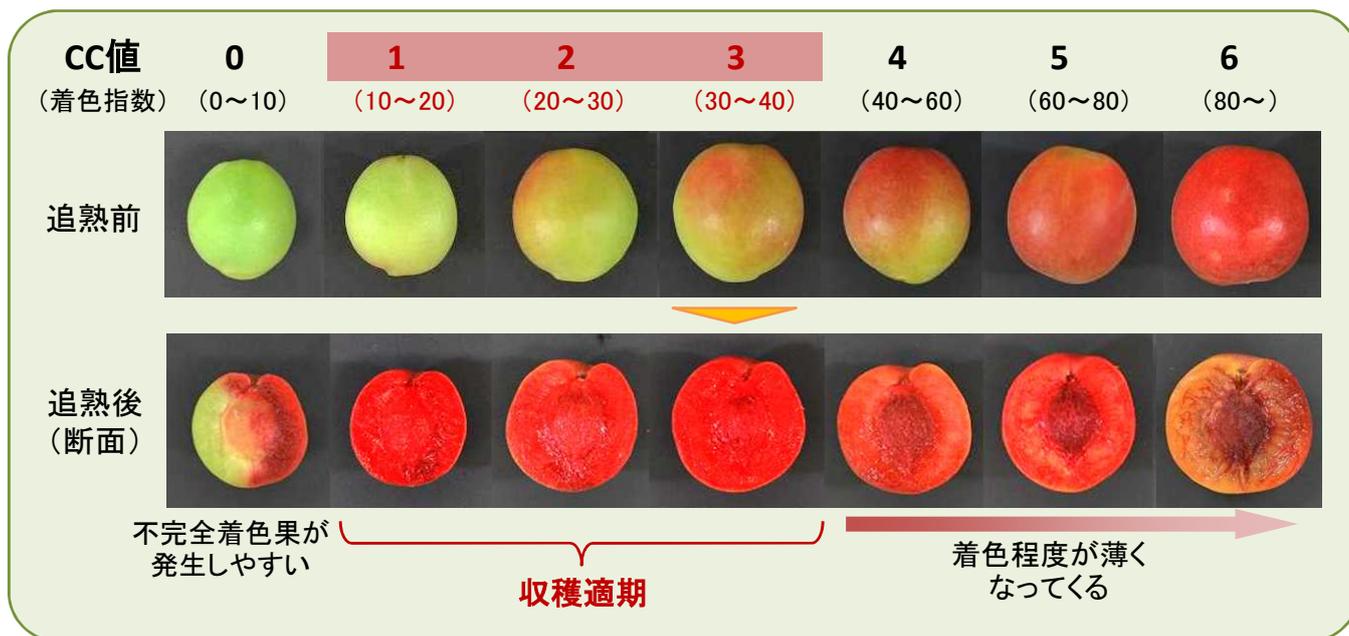
◆収穫時の着色程度と追熟後のアントシアニン含量



着色指数10~20をピークに、徐々に追熟後のアントシアニン含量が少なくなる

◆収穫期を判断する着色の目安(カラーチャート)

実際のは場で収穫適期の目安にするため、着色程度を段階的に示したカラーチャート(CC)を作成しました。



カラーチャート値が1~3の間(着色始め~4割着色程度)での収穫を推奨

【留意点】

- ・収穫時期によって追熟効果が異なるため、カラーチャートを参考にして適切な時期での収穫に努めます。
- ・樹冠の小さい苗木なら一斉収穫できますが、樹冠の大きい高接ぎ樹では外層と内層に分け、二回収穫を実施します。

3. 実用的な大量追熟法

「露茜」果実はエチレン発生剤を用いることで追熟が可能です。現地で実用可能な追熟方法として、エチレン発生剤を利用し、収穫用コンテナを用いた簡便な方法について検討しました。



収穫直後の果実



追熟処理中



追熟処理後

◆使用する資材

- ・エチレン発生剤(商品名:「熟れごろ」、規格:エチレン発生量20ml/袋)
- ・収穫用コンテナ
- ・ビニル資材
- ・ゴムバンド等、コンテナ密封時に被覆資材を縛るもの

◆追熟処理の手順

① エチレン発生剤の投入とビニル被覆

カラーチャート値が1～3の間(P21参照)で収穫した果実20kg(1コンテナ)に対してエチレン発生剤を5袋入れ、ビニルで被覆し密封する。このときコンテナを2～3段に重ねてから被覆することで、まとめて処理を行うことができる。



収穫果実の上にエチレン発生剤を5袋(1コンテナあたり)投入する



コンテナの上下から被せるようにしてビニル資材で被覆する



発生したエチレンが漏れないようにゴムバンド等で縛るように密封する

② ビニル被覆の解放

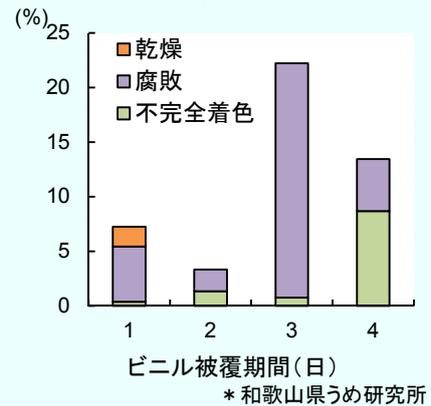
密封したコンテナは常温で放置し、2日後にビニル被覆を開放し更に常温で2日間放置する。開放直後は果実にはっきりとした赤色着色はみられないが、常温で2日間放置することにより着色が進行する。



ビニル被覆開放直後は
はっきりとした果実の赤色
着色はみられない



常温で2日間放置すること
で果実の追熟が進行し赤
色に着色する



2日以上ビニル被覆すると
腐敗果や不完全着色果が増加

【留意点】

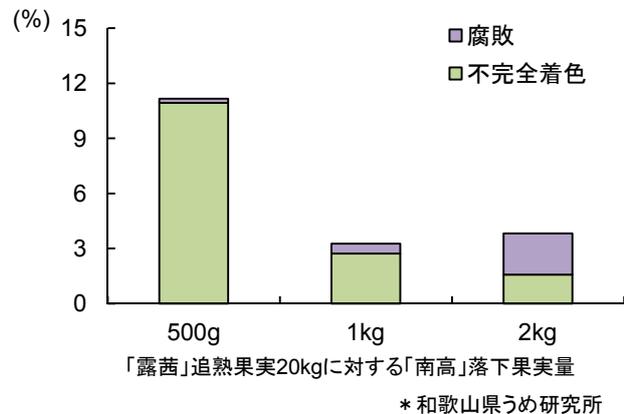
- ・「露茜」果実を入れた収穫コンテナをビニル被覆する際は、エチレンが隙間から漏れ出さないようにビニル資材とゴムバンドで密封します。
- ・エチレン発生剤の投入後、ビニル被覆する日数が長くなると腐敗果や不完全着色果が多く発生するため、密封から2日後には被覆を解放します。
- ・エチレン発生剤の種類によっては、開封後すぐにエチレン発生するタイプがあるため、発生剤の投入後は速やかにビニルで密封します。

◆ 落ちウメを利用した追熟方法

エチレン発生剤の代わりに、「南高」完熟落下果実による追熟も可能です。「南高」落下果実を用いる場合は、落下した果実の中でも少し若い果実を用い、追熟させる「露茜」果実20kg(1コンテナ)に対し、1~2kg程度の「南高」落下果実を用います。



コンテナに投入する「南高」落下
果実はネットに入れることで「露
茜」果実のとの混合を避ける

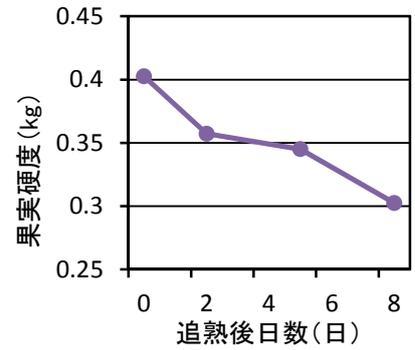


「南高」落下果実量は1~2kg程度で
不完全着色果が少なくなる

4. 果実を輸送中に追熟させる方法

エチレン処理をした「露茜」果実は、そのまま放置すると赤く追熟しますが、同時に果実の急激な軟化も起こります(右図)。生の果実を原料に用いる加工メーカーでは、追熟と輸送に時間がかかると、果実が柔らかすぎて加工が難しくなるという問題が生じます。

そこで、追熟と輸送を同時に行うことで、収穫から加工までの時間を短縮し、効率的に追熟果実を流通できる体制を検討しました。



* 和歌山県うめ研究所

追熟後に輸送を行う従来の追熟・輸送体系



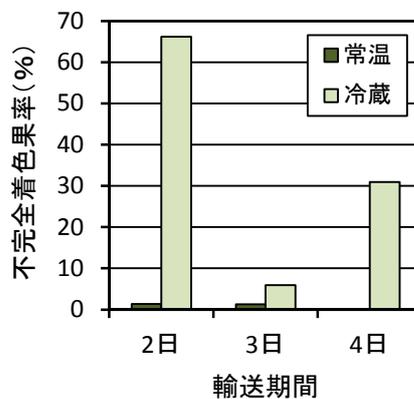
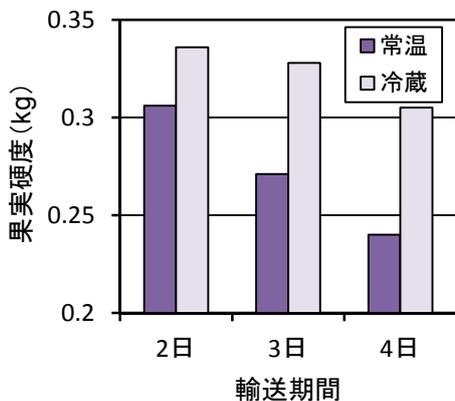
果実を収穫してから届けるまでに時間がかかる

追熟と輸送を同時に行う追熟・輸送体系



輸送条件の検討
 ・温度(常温 or 冷蔵)
 ・輸送日数(2~4日)

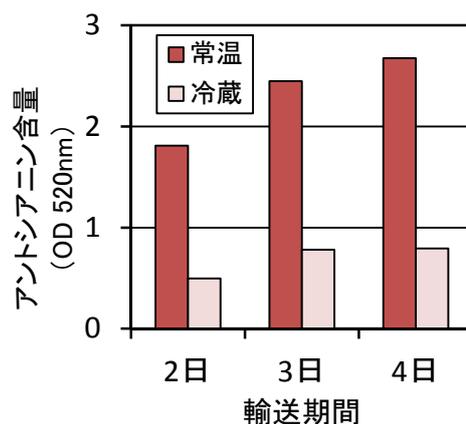
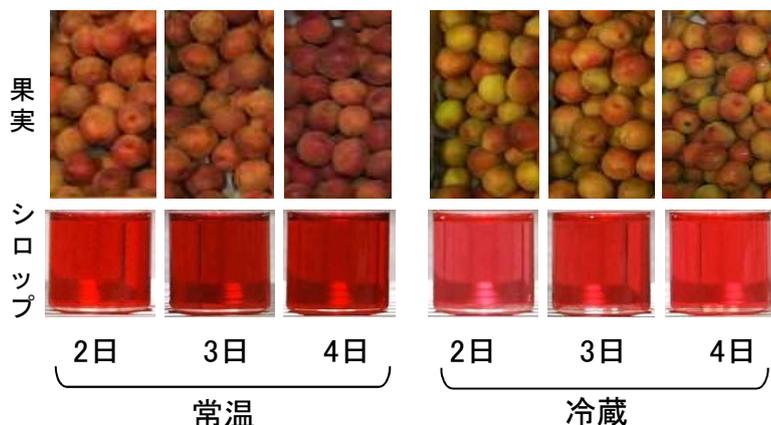
◆ 輸送後の果実硬度と不完全着色果の発生



冷蔵で輸送すると果実硬度は保たれるが、不完全着色果の発生が多くなる

* 和歌山県うめ研究所

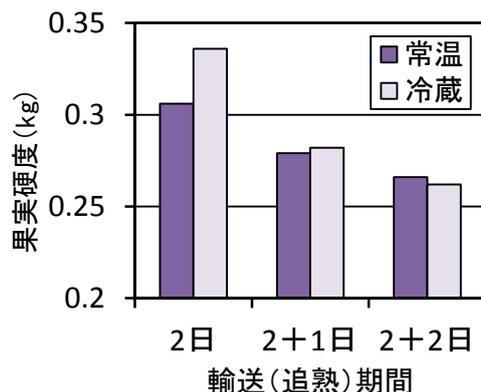
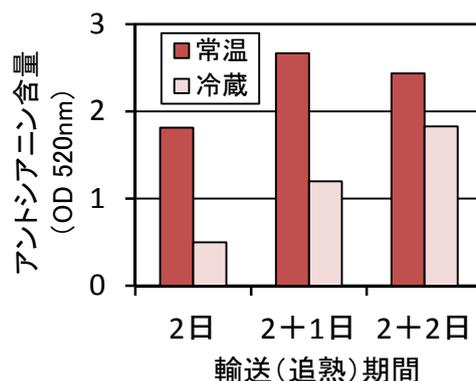
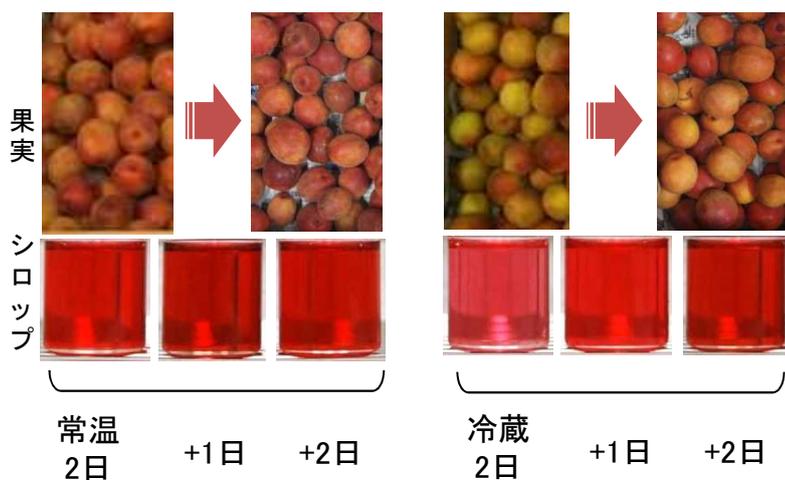
◆ 輸送後の着色程度とアントシアニン含量



* 果実1kgに対して氷砂糖800gの割合でシロップを作成し、520nmの吸光度を測定(和歌山県うめ研究所)

常温では輸送期間が長いほど着色は濃くなるが、冷蔵では着色が十分に進まない

◆ 輸送後に常温放置した際の果実品質



* 和歌山県うめ研究所

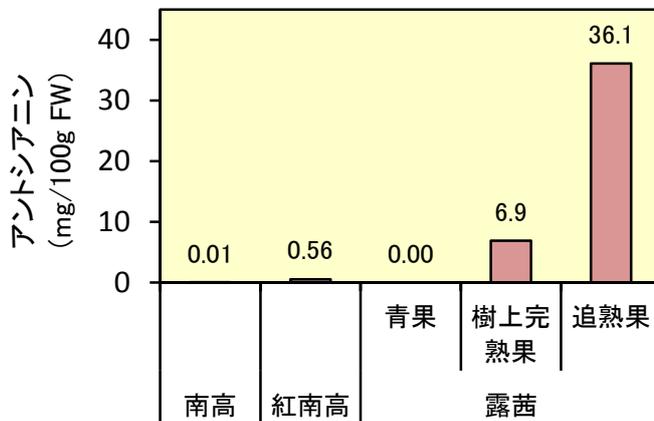
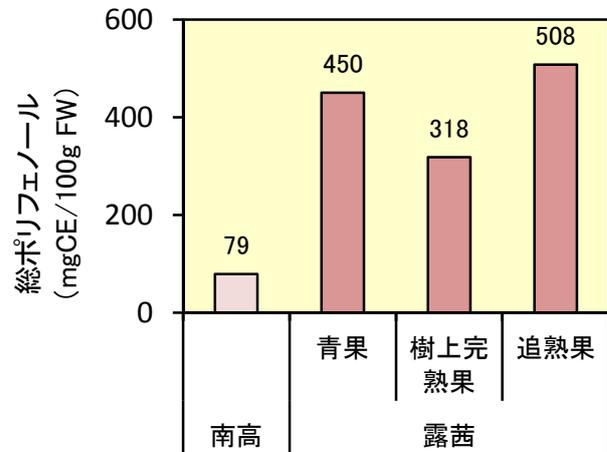
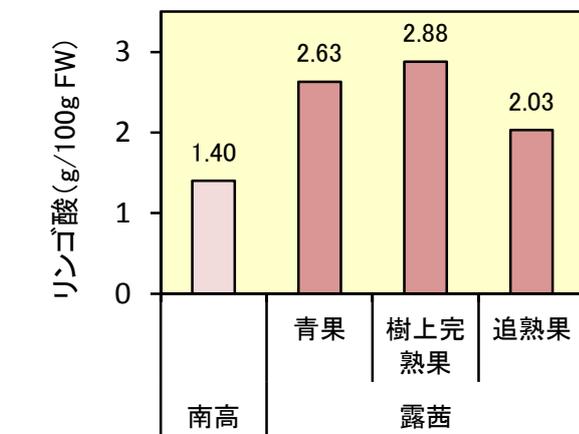
冷蔵で輸送しても、その後常温におけば着色は進むが、果実の軟化も急激に進む

【留意点】

・生の果実を加工原料として届ける場合、2日間エチレン処理した後に常温で2日間かけて輸送することで、最も効率的に追熟および輸送を行うことができます。

IV. 果実の機能性と新しい加工商材の開発

1. 「露茜」に特徴的な機能性成分



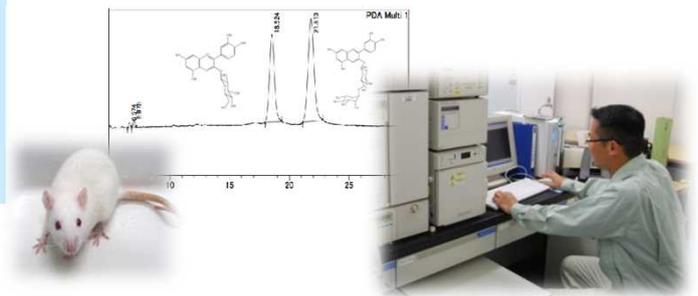
- ・「露茜」果実には「南高」よりもリンゴ酸およびポリフェノール類が多く含まれる
- ・「露茜」の樹上完熟果にはアントシアニンが多く、追熟果ではさらにその含量が増加する

* 「紅南高」は「南高」果実のうち、果面の赤色着色が50%以上のもの。「露茜」追熟果は青果を機能性段ボール中で4日間エチレン処理したもの
* 和歌山県うめ研究所調べ

- ・ポリフェノールは、種々の生活習慣病の原因となる活性酸素種を除去する機能(抗酸化性)を持ち、疾病予防効果のある化合物も含まれます
- ・アントシアニンもポリフェノールの一種で、目の疲労軽減効果や心疾患予防効果をもつ化合物が含まれます

(※現時点では、「露茜」に含まれるポリフェノールについて、ヒトでの有効性は明確にはされていません)

他にも新たなアントシアニン分子種や、他の果実にはあまり含まれないフェノール化合物が見いだされており、その健康への効果に関する研究が進められています。



2. 加工商品および食品素材の開発

共同研究機関参画の飲料メーカーでは、果実の赤色色素を効率的に抽出する方法や製造方法を活用して、これまでにないウメ原料100%の各種赤色飲料の商品開発に取り組みました。

＜平成28年度以降製品化予定＞

糖抽出による赤色梅シロップ



中野BC 株式会社

ウメ果汁、ウメ果汁含有食品およびウメ果汁の製造方法（特許）等を活用して製造

オール麹製の日本酒による赤色梅酒

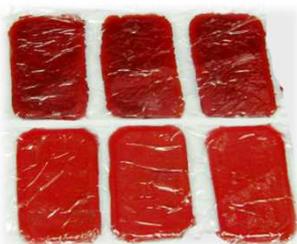


株式会社南部美人

糖類無添加による果実リキュールの製造方法(特許)等を活用して製造

和歌山県工業技術センターでは、赤色のピューレや果汁を用いた食品素材を開発するためゲル化や粉末化に取り組みました。

シート状食品素材



ジャム



粉末



パン、ケーキ、菓子類やその他加工食品、料理など幅広い活用が期待できます



農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業(平成25～27年度)
高機能性ウメ品種「露茜」の需要拡大を目指した安定生産技術並びに加工技術の開発

ウメ「露茜」の早期多収生産及び高品質果実供給技術 栽培管理マニュアル

平成28年(2016年)3月発行
編集・発行
和歌山県果樹試験場うめ研究所

【問い合わせ先】

- 和歌山県果樹試験場うめ研究所
〒646-0011
和歌山県日高郡みなべ町東本庄1416-7 TEL:0739-74-3780
- 徳島県立農林水産総合技術支援センター 農産園芸研究課
〒779-3233
徳島県名西郡石井町石井字石井1660 TEL:088-674-1659
- 宮崎県総合農業試験場 果樹部
〒880-0212
宮崎県宮崎市佐土原町下那珂5805 TEL:0985-73-7099

本冊子の記載内容について無断転載を禁じます