

# うめ研究所 成果情報

第6号

平成24年2月発行



紅色着色が美しい「露茜」(つゆあかね)  
(独立行政法人果樹研究所育成)



新品種育成のための交配作業



## 目次

- ウメ果実における黒点症の形態的特徴と発生原因 ……1～5
- 収穫日の天候が完熟落下果実の品質におよぼす影響 …… 6
- ウメ「露茜」の枝梢管理技術と果実の着色を高める栽培法 ……7～8
- ウメ「露茜」果実の着色を促進させる収穫後管理技術 ……9～10
- ウメ産地の4種類の土壌における樹体の生育・窒素肥料吸収特性 ……11～13
- 香りがよく、梅酒・梅ジュース向きの新品種「翠香」 …… 14

# ウメ果実における黒点症の形態的特徴と発生原因

近年、ウメ産地では、成熟期の果実に褐色や緑色などの小斑点が多数みられる「黒点症(通称)」が発生し、大きな問題となっています。そこで、黒点症の形態的特徴を調査するとともに、発生原因の解明に取り組みました。

## 1. 発生の特徴

- ・成熟期の果皮に褐色、緑色または赤色の小斑点が発生する
- ・小斑点は明確なものからごく微細なものまである
- ・発生部位は主に果梗部～赤道部である
- ・降水量が4月に150mm以上でかつ5月に200mm以上あると多発する
- ・果皮の薄い品種で発生しやすい
- ・風通しの悪い園地や朝露がつきやすい園地で発生しやすい

成熟期の果実における黒点症の症状



褐色



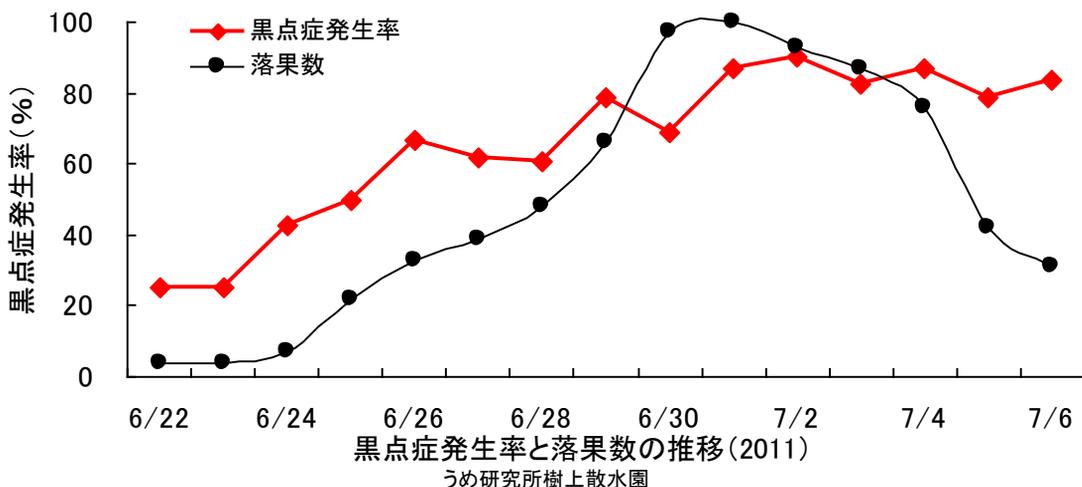
緑色



赤色

小斑点の色

## 2. 発生時期

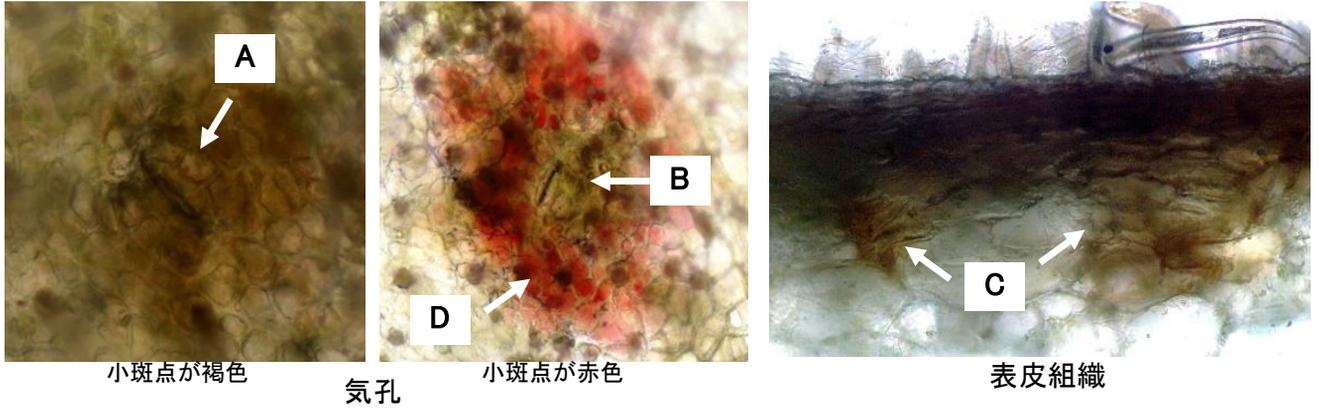


黒点症の発生は、落果期頃からみられ、発生率は、落果後期にかけて高くなる傾向があります。

### 3. 発生部位の形態的特徴

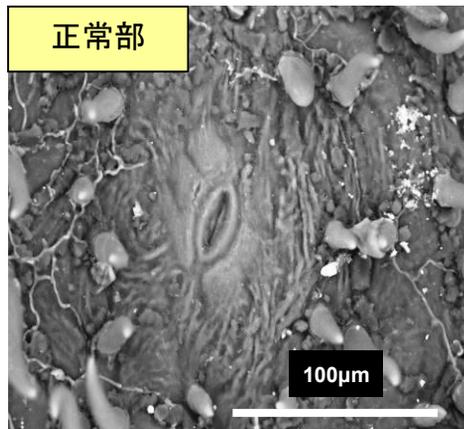
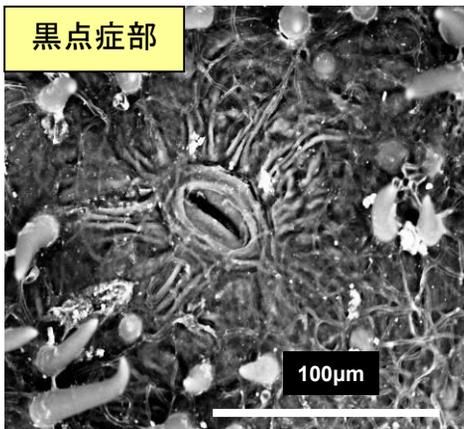
#### 光学顕微鏡による観察

※倍率はいずれも200倍



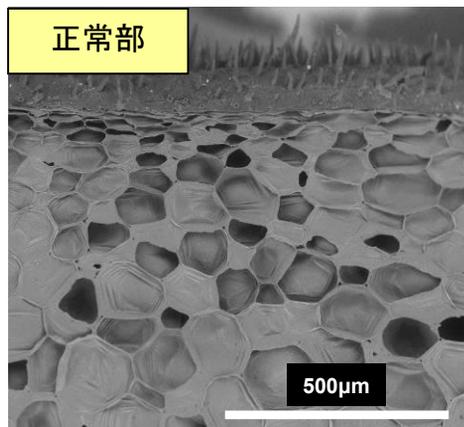
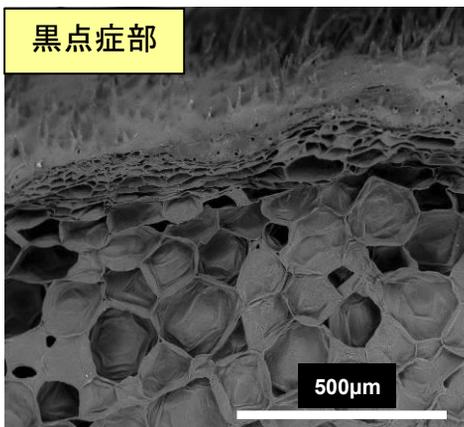
発生部位では、主に表皮の気孔周辺部が褐色(A)や緑色(B)に変色しており、表皮組織が内部に向かって乳頭状に褐色に変色(C)しています。また、小斑点が赤く見えるものは、変色部の周辺が赤色に変色(D)したものであることがわかりました。

#### 走査型電子顕微鏡による観察



正常部の気孔は、孔辺細胞が唇型に膨らんで閉じていますが、黒点症部の気孔は、老化して開いたままになっており、その周辺部にしわができています。

成熟期の果実表皮の気孔



正常部の表皮組織は、細胞が規則正しく並んでいますが、黒点症部では、表皮細胞が枯死し、防御壁が形成されています。

成熟期の果実の表皮組織

黒点症の発生部位では、主に老化した気孔周辺部で一種の防御反応が起こっており、カロース、リグニンやフェノール性物質が沈着して防御壁を形成することにより変色していると考えられました。

#### 4. 黒点症の再現試験①

スプリンクラーによる樹上散水



降雨および樹上散水の有無と黒点症の発生(2011)

降雨	樹上散水	黒点症発生率(%)		
		軽症 <sup>z</sup>	重症 <sup>z</sup>	合計
有	有	23.2 b <sup>y</sup>	60.8 a	84.0 a
	無	8.2 c	15.5 bc	23.7 c
無	有	31.4 a	21.0 b	52.4 b
	無	1.3 c	0.8 c	2.1 d

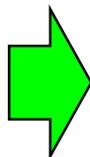
<sup>z</sup>: 黒点症の発生程度: 軽症: 果皮の1割未満で発生、重症: 果皮の1割以上で発生

<sup>y</sup>: 異なる文字間にはTukeyの多重比較により5%水準で有意差あり(n=3)

※樹上散水区は幼果期~落果終期にほぼ毎日約30mm/日散水

無降雨区は雨除けハウス内で実施

黒点症は、降雨に加え樹上散水を行うと、高い確率で発生しますが、降雨や樹上からの水を遮断すると、ほとんど発生しません。

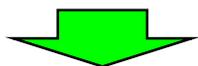


黒点症の発生は、幼果期以降に多量の水にさらされることにより助長されることがわかりました。

#### 5. 黒点症果の表皮ワックス量

※表皮ワックスには、雨露や乾燥から果実を守る役割があります。

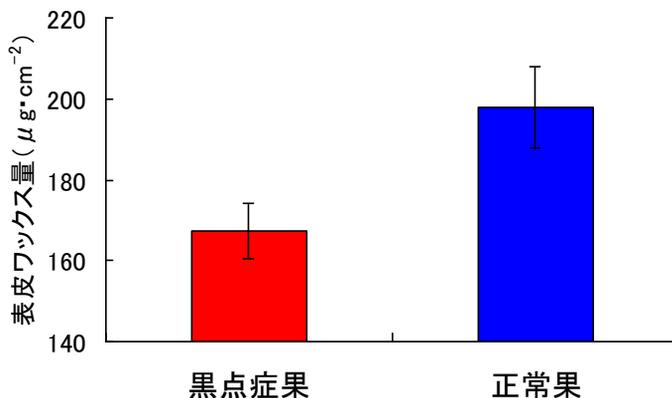
黒点症果の表皮ワックス量は、正常果に比べて少ない傾向がありました。



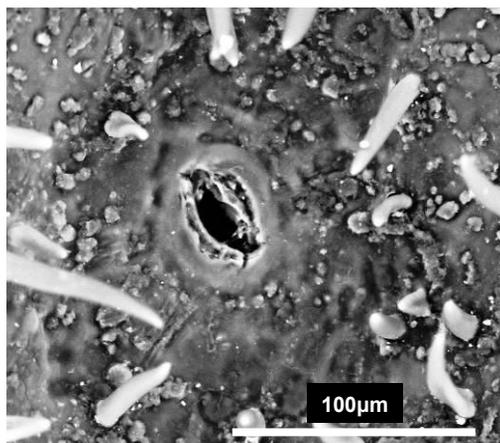
黒点症は、表皮ワックスが雨などで流れ落ち、果実の保護機能が低下すると、発生しやすくなると考えられます。



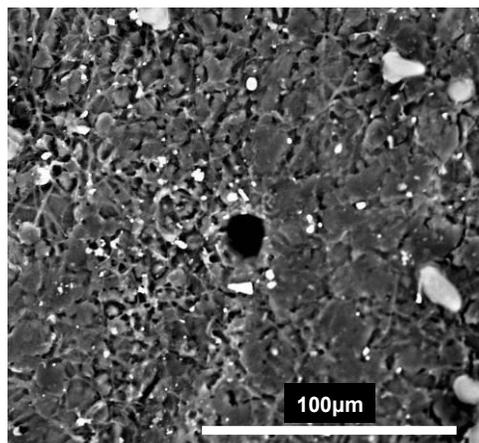
4・5月に降水量が多い年に黒点症が多発するのは、このためであると考えられます。



#### 6. 正常果の表皮でも...



老化して開裂した気孔



毛じが抜けて穴となった痕

完熟期になると、機能不全となった気孔や微細な穴となった毛じ痕が存在し、水や病原菌が侵入しやすくなっています。

## 7. 病原菌の可能性は・・・

- ・黒点症部から高頻度に分離できる菌がない。
- ・電子顕微鏡で観察すると、果実の表皮に菌糸が確認されるが、表皮組織内に侵入しているものは確認されない。
- ・黒点症多発樹から分離した菌やその他の病原菌を接種しても、黒点症の発生率が無接種と同程度である。
- ・殺菌剤の散布と黒点症の発生との関係は認められない。

接種菌株 黒点症発生率(%)

菌株A	2.9
菌株B	0.0
無接種	2.0

接種日：2009年4月10日、5月26日

調査日：2009年6月24日

接種方法：分生子懸濁液(10<sup>4-5</sup>個/ml)を噴霧接種し、48時間温室に保持

**黒点症の発生原因は、病原菌である確証が得られませんでした。**

## 8. 黒点症の再現試験②

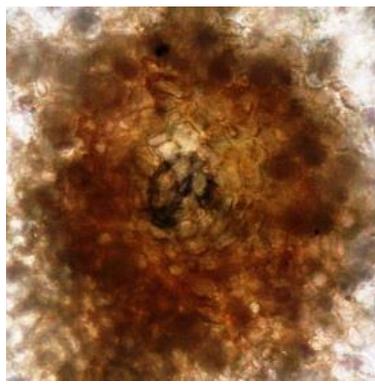
水濡れ処理

<方 法>

熟度の違う果実を蒸留水を含ませた紙製のタオルで包み、10℃、20℃、30℃の恒温室に48時間暗黒条件で静置して、果皮障害の発生を調査しました。

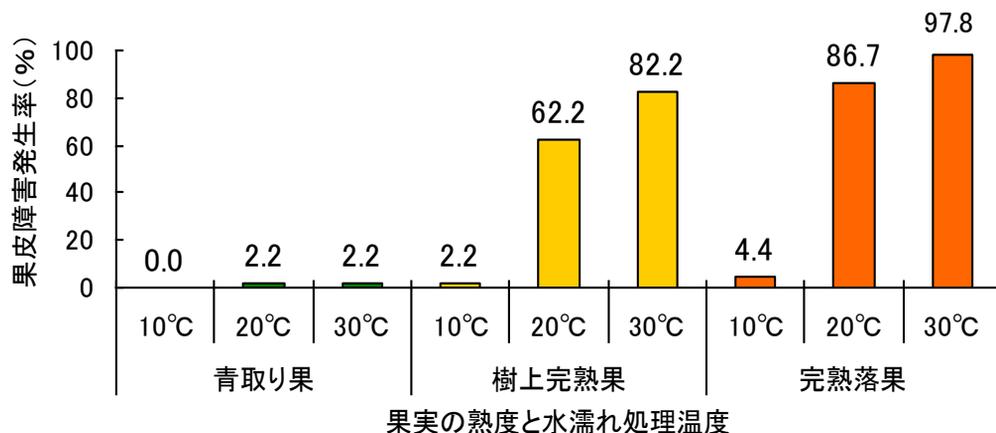


水濡れ処理後の果皮障害  
完熟落果30℃区



果皮障害部の形態的観察  
倍率200倍

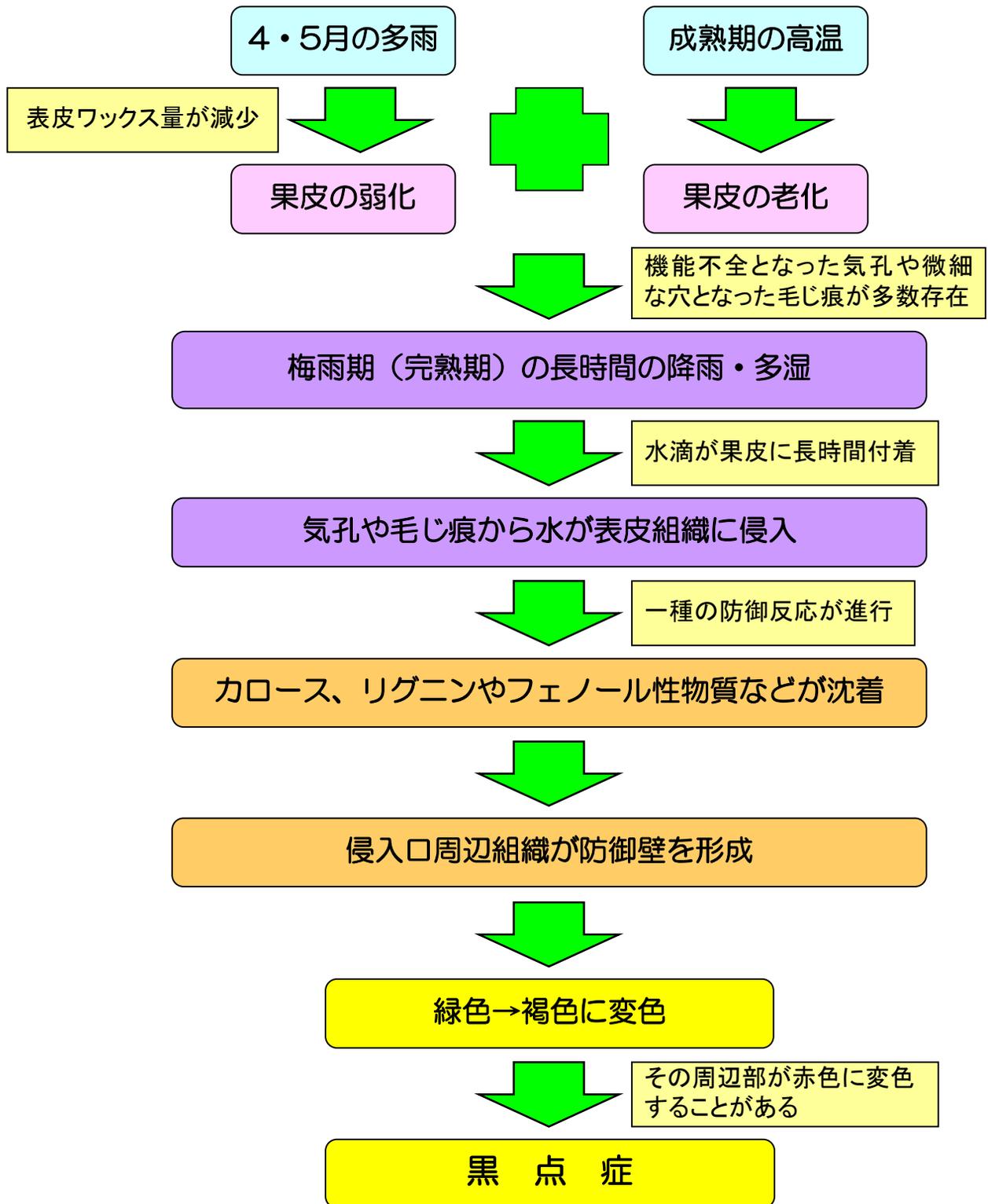
処理温度が高く、熟度が進んでいる果実ほど、斑点性の果皮障害が高い確率で発生しました。また、この症状は、気孔周辺部が褐変していることが確認され、黒点症と極めて類似していることがわかりました。



果実の熟度と水濡れ処理温度

**黒点症の発生は、果実の熟度・水・気温が関係していることがわかりました。**

## 9. 黒点症の発生メカニズム

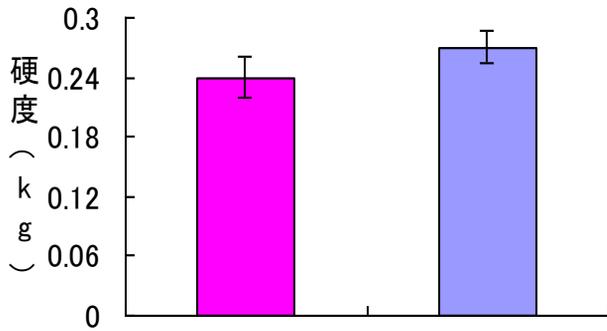


黒点症は、幼果期以降の多雨による果皮の弱化と成熟に伴う果皮の老化のより、水滴が果皮に長時間付着することで、機能不全となった気孔や微細な穴となった毛じ痕から水が表皮組織内に侵入し、一種の防御反応が起こることで発生すると考えられます。したがって、黒点症の発生原因は、**生理障害**であると判断されます。今後は、軽減対策技術の検討を行っていきます。

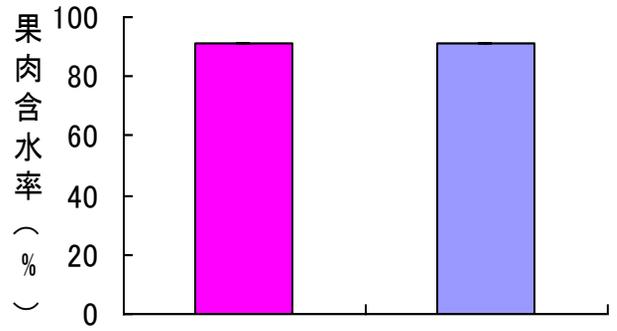
# 収穫日の天候が完熟落下果実の品質におよぼす影響

収穫日の天候の違いが完熟落下果実の形質や水浸漬後の白干し梅品質に与える影響を調べました。

## 1. 果実品質への影響



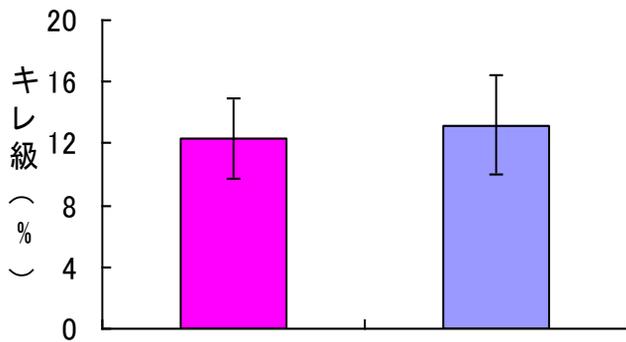
収穫日の天気と果実硬度



収穫日の天気と果肉含水率

収穫時の果実硬度および果肉含水率は、いずれも収穫日の天候にかかわらず、差はありませんでした。

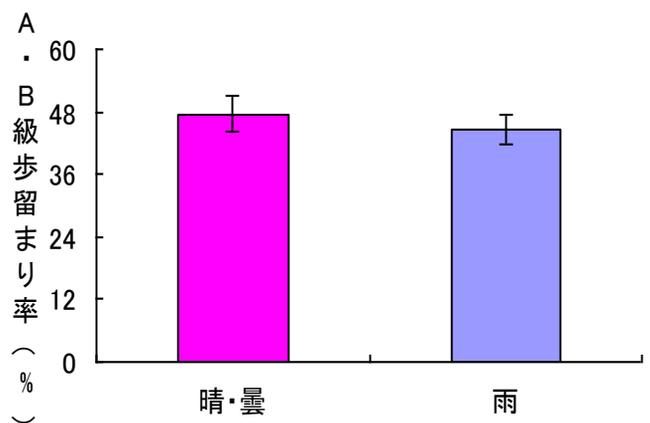
## 2. 水浸漬後の白干し梅品質に対する影響



収穫日の天気とキレ級発生率

収穫日の天候にかかわらず、30分間水浸漬後の白干し梅の切れ果発生率に明らかな差はありませんでした。

収穫日の天候にかかわらず、30分間水浸漬後の白干し梅のA・B級歩留り率に明らかな差はありませんでした。また、その他の品質等級においても差はありませんでした。



収穫日の天気とA・B級歩留り率

水浸漬後の梅干し品質は、収穫日の天候にかかわらず、差はありませんでした。

### 【まとめ】

- 収穫日の天候は、果実品質、水浸漬後の白干し梅品質および歩留まりに影響を及ぼさないことがわかりました。高品質な梅干しを生産するには、ケシスイの食入や果実の日焼けなどを考慮して完熟落下した果実は収穫日の天候にかかわらず早めに収穫するように注意しましょう。

# ウメ「露茜」の枝梢管理技術と果実の着色を高める栽培法

「露茜」は(独)果樹研究所で育成されたスモモとウメの交雑種で果皮、果肉が紅色に着色する特性があり、加工すると鮮やかな紅色の梅酒や梅ジュースができます。しかし栽培技術が十分確立されていないことから、早期の樹冠拡大や生産安定を図るための枝梢管理法ならびに果実の紅色着色を高める栽培法について検討しました。

## (1) 樹の生育と枝梢管理の留意点

### ● 樹の生育と樹勢



- 樹勢は弱く、開帳性
- 樹高は2m程度で低樹高



- 強めの枝が多数発生
- 樹冠の拡大が早い

早期の樹冠拡大には、苗木定植より高接ぎが効果的

### ● 着果習性と枝梢管理法

かそくじょうたんかし  
花束状短果枝  
(2年生枝)



- スモモ様に花束状短果枝が着生し、花が密生して咲く



- 授粉が良好な場合群状に着果する



しかし、花束状短果枝は枯れやすい

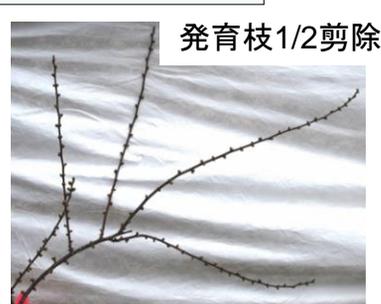
着果良好な枝や古い結果枝は新梢発生が弱いため、予備枝設定により新梢発生を促す対策が必要

### ◆ 予備枝の設定法

- 発育枝 (50cm以上の強めの枝) の切り返し

- 1/2程度の切り返し処理で長めの新梢が多数発生

発育枝の切り返し処理と新梢の発生程度



枝の枯れ上がり防止と結果枝の安定確保に有効!

## (2) 果実の紅色着色を高める光環境と着果制限

果実の紅色着色は年により差がみられ、着色が薄い果実を加工しても濃い色調が得られません。そこで、紅色着色を高めるため、果実の光環境及び着果制限が紅色着色に及ぼす影響を検討しました。

### ○ 処理方法 <光環境>



(果実袋で日光を  
99%・30%遮断)



(タイベックによる  
補光)

\* 着果程度は統一

### <着果程度>



(摘果あり: 着果程度  
1果/2年枝5cm)



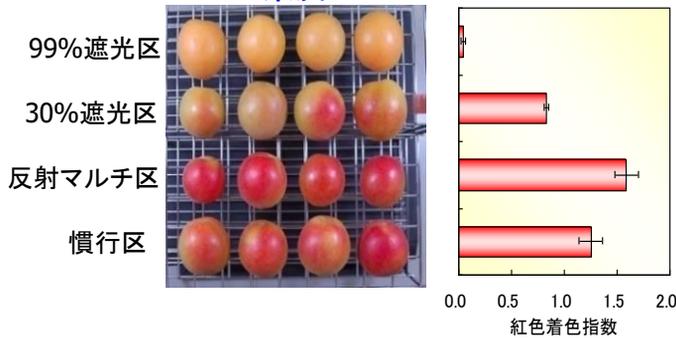
(摘果なし: 着果程度  
2~3果/2年枝5cm)

\* 両区とも反射マルチ敷設

### ○ 結果

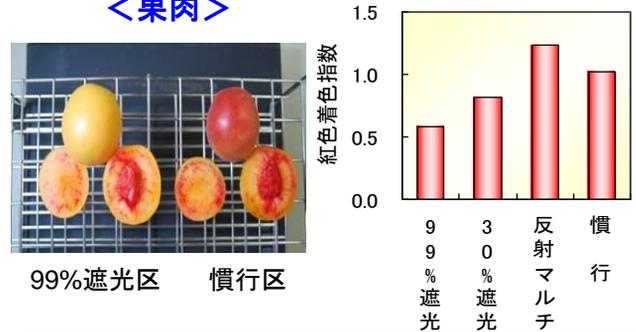
#### ◆ 果実の光環境と着色程度

##### <果皮>



果皮の着色は、遮光することで低く、反射マルチ敷設で高くなることから、光環境が良好な果実ほど紅色着色に優れます。

##### <果肉>



果肉の着色も同様に、光環境が影響しますが、遮光した果実でも慣行の60%程度果肉が着色することから、光以外の要因も関係していると考えられます。

#### ◆ 着果程度と着色程度

##### <着果制限>

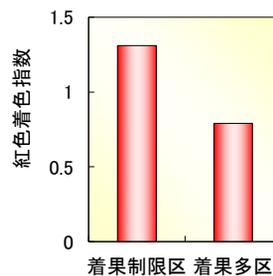
##### <着果多>



(果実大: 着色良好)



(果実小: 着色薄い)



着果が少なく果実が大きいと着色に優れますが、着果が多く果実が小さくなると光環境が良好であっても着色が劣ります。

### ○ 樹上果実の紅色着色を高める対策

#### ● 光環境

果実への日当たりが着色に大きく影響するため、樹冠内部まで光が入るようにする

#### ● 着果程度

光環境が良好でも果実が小さいと着色が劣ることから、着果量のある程度制限して1果50g程度に果実肥大を促す

# ウメ「露茜」果実の着色を促進させる収穫後管理技術

露茜は(独)果樹研究所で育成され、平成21年2月に品種登録された新品種です。果肉まで赤く着色する特徴(右写真)があり、新商材としてメーカーの関心が高く、産地化が検討されています。そこで、赤色色素量を増やすための追熟技術を検討しました。



赤色色素が豊富 → 新商材として注目

問題点



熟度のバラツキ



鳥獣害



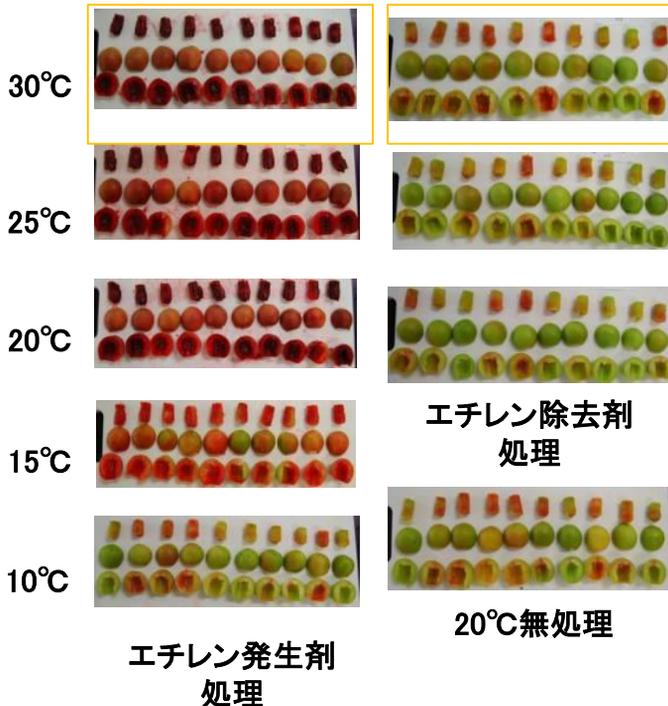
完熟になるまで十分着色しない  
また、完熟果は鳥獣害にあいやすい

着色程度の低い果実を加工しても、濃い色調が得られない

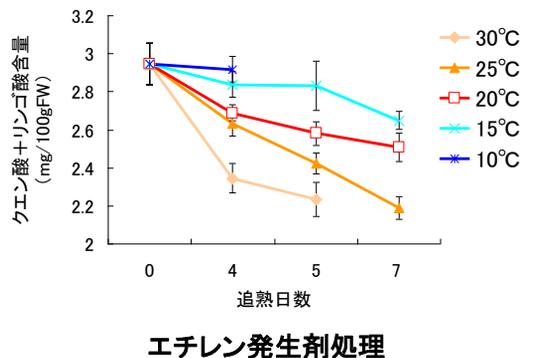
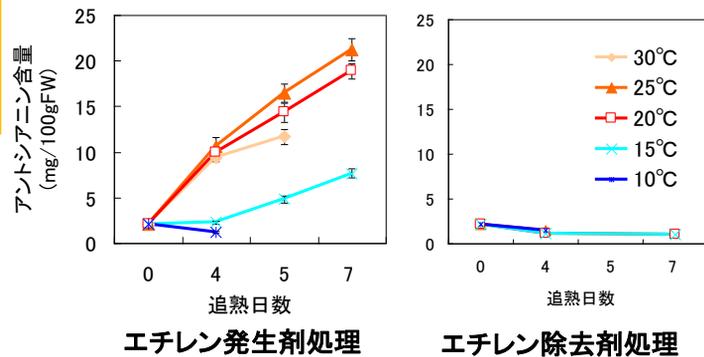
紅色着色果実の安定生産のために、  
収穫後の管理技術で着色させられないか？

## 追熟による紅色着色促進技術の開発

### 1:異なる温度でのエチレン処理効果

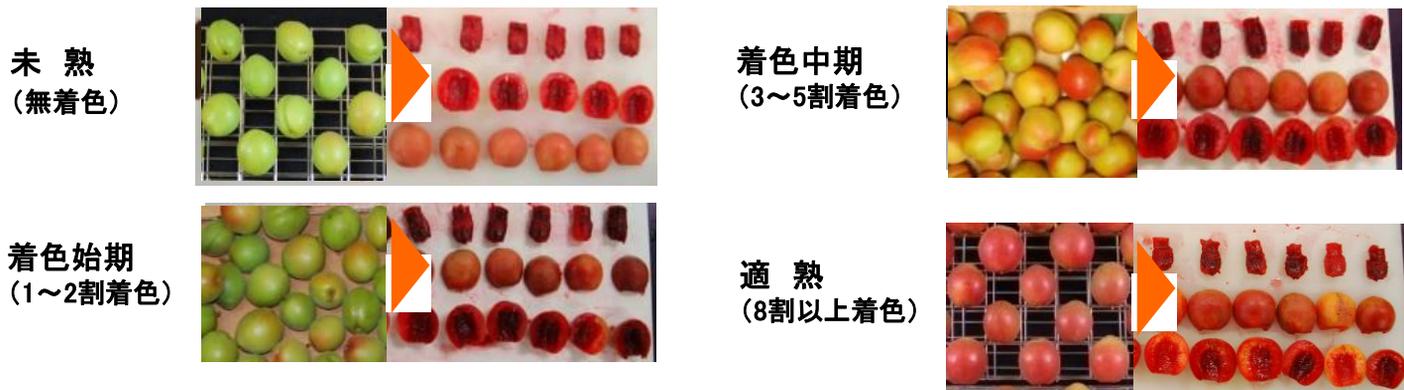


※写真は追熟4日後



・20°C以上でのエチレン処理では着色が優れたが、30°Cでは色みが劣りました  
→有機酸の保持も考慮すると20°Cで4日以上追熟させるのが適当と考えられます

## 2:異なる熟度でのエチレン処理効果



追熟に用いる果実は1~5割程度着色したものがよいことがわかりました

## 3:異なる湿度でのエチレン処理効果



高湿度条件下でエチレン処理する必要があることがわかりました



- ・着色始期~着色中期(1~5割程度着色)の果実を20°Cの高湿度条件下でエチレン処理し、4日以上追熟することで、収穫後に果実を安定的に着色させることがわかりました。
- ・追熟した果実を原料に用いることで、梅シロップや梅酒などの加工品の着色も促進されました(左写真)

現在、この技術の特許出願中です(H23.3.15)

本成果は、地域イノベーション戦略支援プログラム(都市エリア型)研究で得られたものです。

# ウメ産地の4種類の土壌における樹体の生育と窒素肥料吸収特性

ウメの主産地には、褐色森林土(内陸部の急傾斜園)、黄色土(海岸沿いの緩傾斜園)、灰色低地土(水田転作園)、岩屑土(新規造成園)の4種類の土壌型があります。うめ研究所では、これらの土壌において、同じ条件の施肥およびかん水法で、8年間ウメ樹体を育成してきました。今回、樹体の堀上調査および施用窒素の追跡調査を行ったので、その結果を報告します。



## 灰色低地土

(水田転換園)

保水性が高いが、通気性は低い

## 岩屑土

(新規造成園)

通気性が高いが、保水性は低い

## 褐色森林土

(内陸部傾斜園)

通気性、保水性は灰色低地土と岩屑土の中間。腐植含量が黄色土より多い

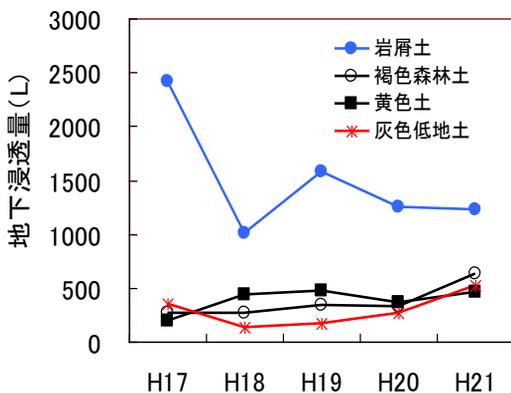
## 黄色土

(沿岸部緩傾斜園)

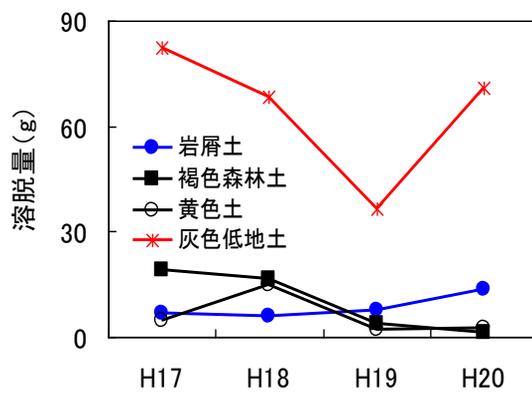
通気性、保水性は灰色低地土と岩屑土の中間

## 1. かんがい水の地下浸透量と窒素成分溶出量の推移

かん水は土壌のpF値が2.7(根が土中の水を吸えなくなる乾燥状態)になった時点で15~20mm行いました。また浸透水中に溶出した窒素成分の量を調べました。



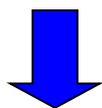
年間の浸透水量の推移



年間の地下への窒素溶脱量の推移

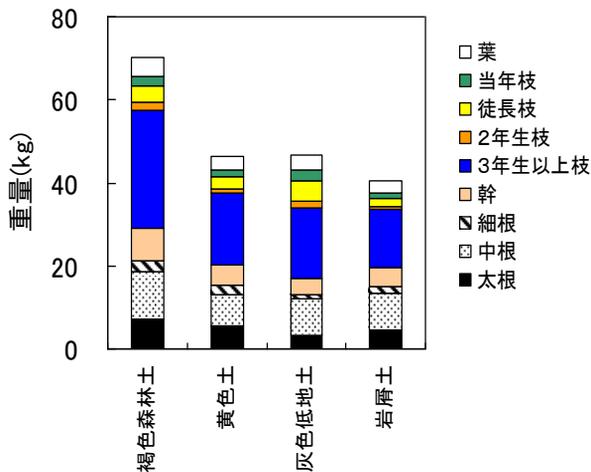
褐色森林土、黄色土、灰色低地土では地下への浸透水量は600L以下で推移しました。一方岩屑土では1000L以上と、これらより多く推移しました。

窒素溶脱量は灰色低地土で最も多く推移しました。これは灰色低地土中の窒素含量が多かったためと考えられます。



岩屑土は保水力が弱く、十分なかん水を行っても地下へ流出しやすいため、少量かん水を高頻度で行うとともに、堆肥投入などで保水力を向上させる必要があります。

## 2. 樹体生育



樹体の生育量は、褐色森林土 > 灰色低地土・黄色土 > 岩屑土の順でした。

土壌型別の10年生樹体の重量  
(平成22年7、12月、平成23年9月掘上樹体の平均値)

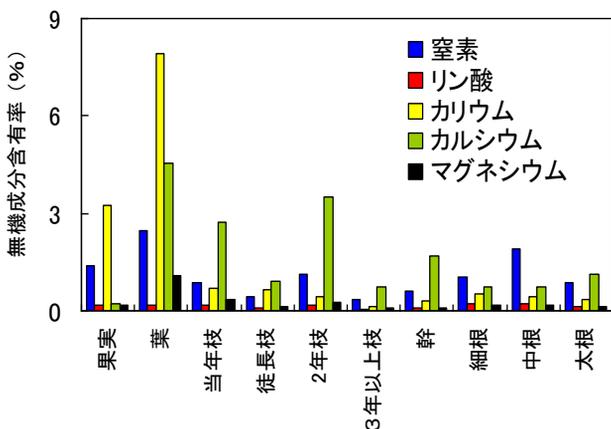


各土壌型における10年生樹の根の生育状況(平成23年9月掘上)

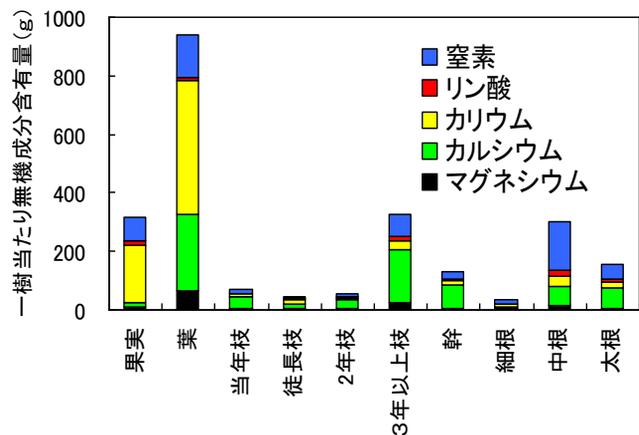
根の乾物重 (kg)	根の乾物重 (kg)			合計
	太根	中根	細根	
褐色森林土	7.2	11.5	2.5	21.2
黄色土	5.4	7.6	2.2	15.2
灰色低地土	3.4	8.5	1.2	13.1
岩屑土	4.5	8.8	1.8	15.1

根量は灰色低地土が最も少なくなりました。

## 3. 無機養分吸収量



樹体の部位別の無機成分含有率(褐色森林土植栽樹)



1樹当たりの部位別無機成分含有量(褐色森林土植栽樹)

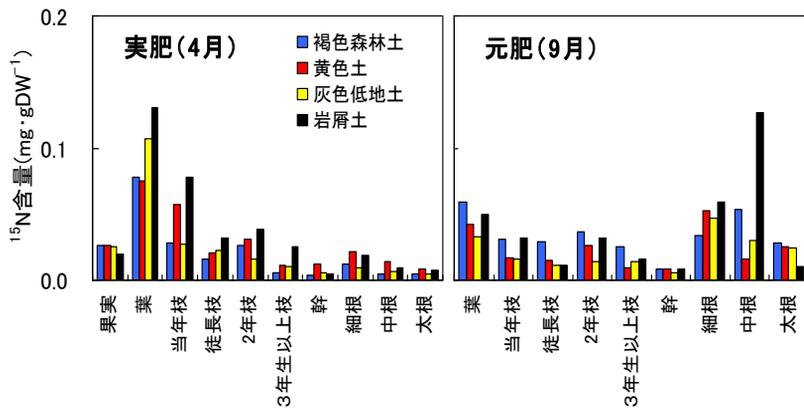
葉、果実ではカリウム、枝ではカルシウム、根では窒素の含有率が最も高いことが分かりました。

無機養分の含量は葉、果実、3年以上枝、中根、太根の順に多いことが分かりました。また、1樹当たりの含量は、カルシウム、カリウム、窒素、マグネシウム、リン酸の順に多いことが分かりました。

## 4. 施用窒素の追跡調査

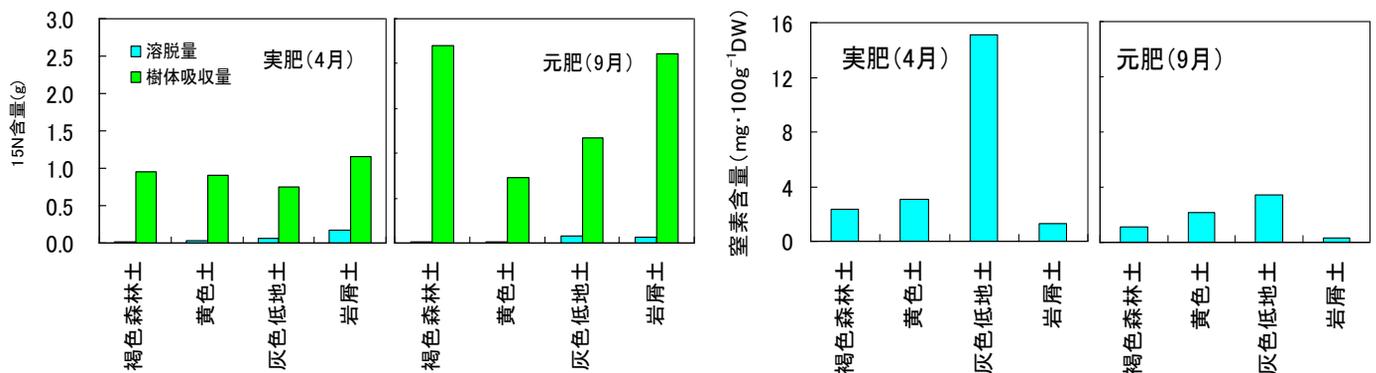
実肥(4月)と元肥(9月)の時期に $^{15}\text{N}$ (注)を施用して、樹体の部位別の吸収量と地下への流出量を調べました。

(注)  $^{15}\text{N}$ は特殊な窒素で、樹体内での動きや地下への流出を追跡することができます。



4月に施用した窒素は、葉、当年枝などの当年に発生した器官に多く吸収されることが分かりました。9月に施用した窒素は、根の吸収量が多く、翌年の生育のために貯蔵されることが考えられました。

樹体部位別の $^{15}\text{N}$ 吸収量



施用 $^{15}\text{N}$ の1樹当たり吸収量と地下への溶脱量

土壌中窒素含量

施用窒素の吸収量は4月に比べて9月で多くなりました。樹体の $^{15}\text{N}$ の吸収量は、土壌中の窒素含量が少ないほど多い傾向が見られ、岩屑土や褐色森林土で多いことが認められました。地下への $^{15}\text{N}$ 溶脱量は、岩屑土、灰色低地土、黄色土、褐色森林土の順に多くなりました。

## まとめ

岩屑土は保水性および保肥性が低く、樹体生育が他の土壌に比べて劣るので、堆肥の投入などによる土作りを行い、これらを高める必要があります。

樹体の窒素肥料の吸収量は土壌中の窒素含量が少ないほど多くなります。特に窒素含量の少ない岩屑土植栽樹に施用した窒素肥料は吸収量が多い上に地下に流出しやすいので、一度に多く施用せず、分施が必要と考えられます。

また、ウメ樹は同じ核果類のモモやスモモに比べてカルシウムを多く吸収することから、石灰質肥料の施用も重要と考えられます。

「翠香」は、香りが特徴の新品種です。完熟期の果実には他の品種にはない“洋ナシ様”の独特の芳香があり、風味のよい梅酒や梅ジュースが作れます。

本品種について、うめ研究所における特性を調査してきましたのでご紹介します。

## すいこう 「翠香」

(独)果樹研究所で「月世界」×「梅郷」の交雑により育成  
平成23年3月に品種登録



「翠香」の結果状況



果形は縦長の楕円形で、果皮の緑色は「南高」より濃く「古城」より薄いです  
完熟期になると果肉が黄色くなり、香りが強くなります

表. 「翠香」の果実特性

	果実重 <sup>Z</sup> (g)	果肉歩合 <sup>ZY</sup> (%)	酸度 <sup>Z</sup> (%)	ヤニ果 <sup>Z</sup> 発生率(%)	果形 <sup>X</sup> 指数
翠香	32.8	92.3	5.41	3.00	114
南高	41.5	90.4	5.41	2.00	104

<sup>Z</sup> 2006～2008年の平均値

<sup>Y</sup> 果実中の果肉の割合：(果実重－核重)/果実重×100

<sup>X</sup> 2010年の値、縦径/側径×100(100に近いほど円形に近い、大きいと縦長)

- ・果実の大きさは「南高」よりやや小さく、果肉歩合はやや高くなります
- ・ヤニ果(内ヤニ、外ヤニとも)の発生が多く、梅干しには向きません(育成地では40%以上の年もあります)

### 開花期間

年	品種名	開花期
2006	翠香	2/22 2/24 3/10
	南高	2/22 2/24 3/7
2007	翠香	2/5 2/8 2/26
	南高	2/7 2/11 2/26
2008	翠香	2/11 3/3 3/13
	南高	2/11 3/3 3/13

注) ← 始期 ○ 盛期 → 終期

### 収穫期間

年	品種名	収穫期
2006	翠香	6/12 6/20 6/27
	南高	6/16 6/20 6/27
2007	翠香	5/28 5/31 6/11 6/14
	南高	6/7 6/11 6/18 6/22
2008	翠香	6/7 6/12 6/19
	南高	6/14 6/17 6/28

注) ← 始期 ○ 盛期 → 終期 ● 完熟期

自家不和合性で、結実には授粉樹が必要です。開花期は「南高」とほぼ同じで、「南高」の花粉で結実します。

収穫期は「南高」よりやや早くなります

# アクセス



南部方面から(A→C)

田辺方面から(B→C)



## 南部方面から

- 国道42号から分岐、国道424号に入り、辺川(地図中A)で右折し、県道30号に入る(田辺市・上芳養方面)、受領(地図中C)で左折。国道42号分岐から10.5km、車で約20分
- 阪和自動車道みなべインターを下りて右折、国道424号辺川(地図中A)で右折、県道30号に入り、受領(地図中C)で左折。みなべインターから9km、車で約15分
- JR紀勢本線南部駅下車、約11km。タクシーで約20分。

## 田辺方面から

- 国道42号、市道田川・大坊・稲成線→市道上芳養・芳養町1号線→県道199号線、JA上芳養支所手前(上芳養・日向・地図中B)で左折し、県道30号に入る(みなべ町・受領方面、バス通り抜け不可)、受領(地図中C)で右折。
- JR紀勢本線紀伊田辺駅下車、約15km。タクシーで約25分。

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

〒645-0021 和歌山県日高郡みなべ町東本庄1416-7

TEL:(0739)74-3780

FAX:(0739)74-3790