

うめ研究所 成果情報

第9号

平成28年2月発行



「露茜」の輸送追熟試験



β-カロテンを多く含む「橙高」



香りがよくジュース向きの「翠香」



黒点・油揚げ症調査

目次

- 「露茜」の側枝の育成と予備枝の設定方法について … 1～2
- 効率的な「露茜」追熟果実供給のための輸送条件 … 3～4
- 「橙高」果実と加工品のカロテノイド含量と「翠香」果実とシロップのペクチン含量について … 5～6
- 果皮への被覆資材の散布による「黒点症」・「油揚げ症」軽減対策 … 7～8
- 高温乾燥条件が葉の同化養分の転流に及ぼす影響 … 9～10
- アカマダラケシスイの発生生態について … 11～12

「露茜」の側枝の育成と予備枝の設定方法について

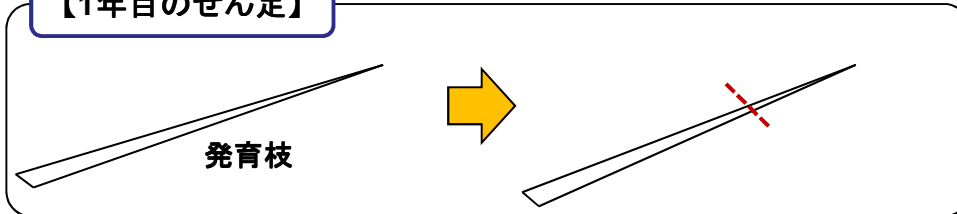
「露茜」は枝葉がしだれ状に発生したり、スモモ様の花束状短果枝が着生するなど、従来のウメ品種とは異なる特性を持ちます。花束状短果枝は着果後に枝が枯れこみやすいため、予備枝の設定により新梢発生を促す必要があります。そこで、早期の着果確保を目的とした側枝の育成法および新梢発生を促すための予備枝の設定法について検討しました。



側枝の着果状況(高接ぎ樹)

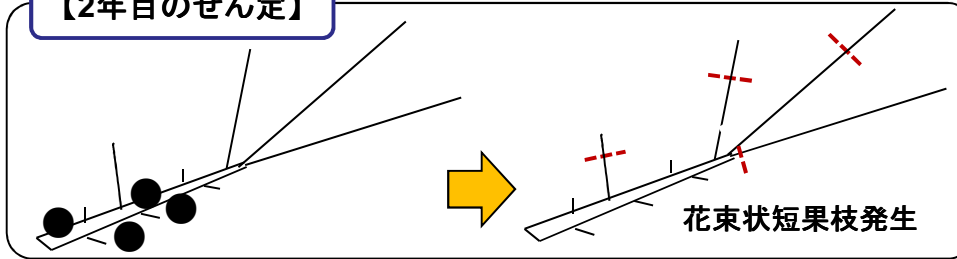
1. 側枝の育成を図る効率的なせん定法

【1年目のせん定】



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程度切り返します。

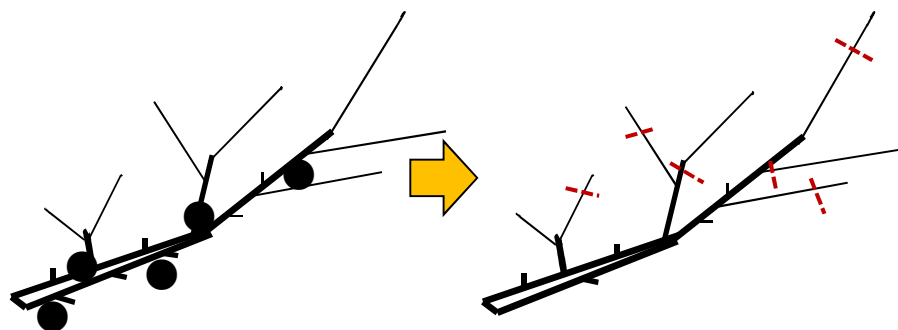
【2年目のせん定】



枝の先端は1～2本とし、長めの枝は先端1/3～1/2程度を切り返します。

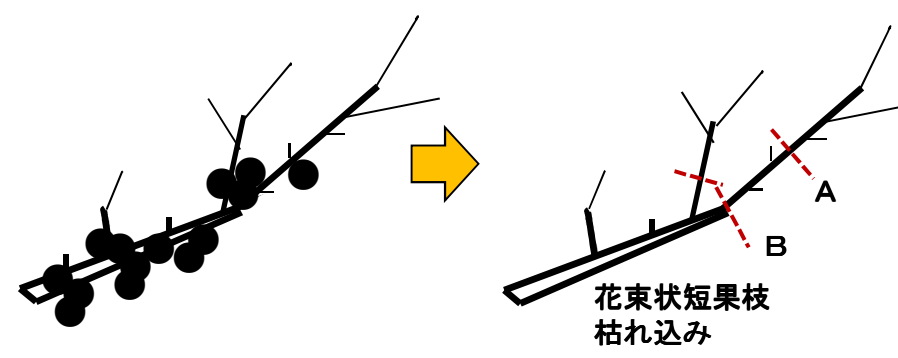
【3年目のせん定】

○着果が少なく、新梢発生が多い枝



新梢の発生が多い枝では、2年目と同様のせん定を行います。

○着果が多く、新梢発生が少なく花束状短果枝が枯れこんだ枝



新梢の発生が少なく、花束状短果枝が枯れ込んだ枝では、AもしくはBのところまで強めに切り戻し、新梢の発生を促します。

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、樹勢が強めの高接ぎ樹では先端1/3として切り返し程度を調節します。

2. 花束状短果枝が着生した2年生枝の特徴

「露茜」の花束状短果枝は着果性に優れますが、着果後に枝が枯れこみやすく、着果部位周辺からは新梢発生が少ないという欠点があります。そのため、予備枝設定により新梢発生を促す対策が必要です。



花束状短果枝と
開花状況



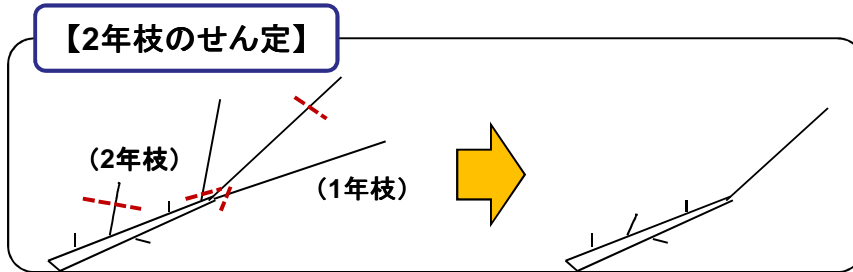
授粉が良好の場合
群状に着果する



花束状短果枝は
着果後に枯れ込みやすい

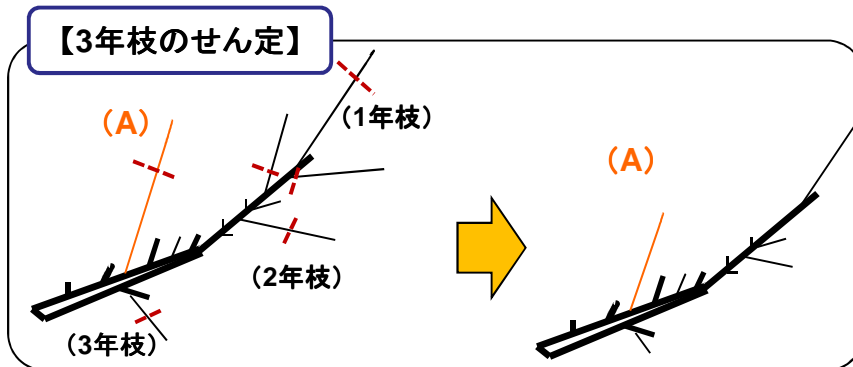
3. 予備枝の発生を目的としたせん定法

【2年枝のせん定】



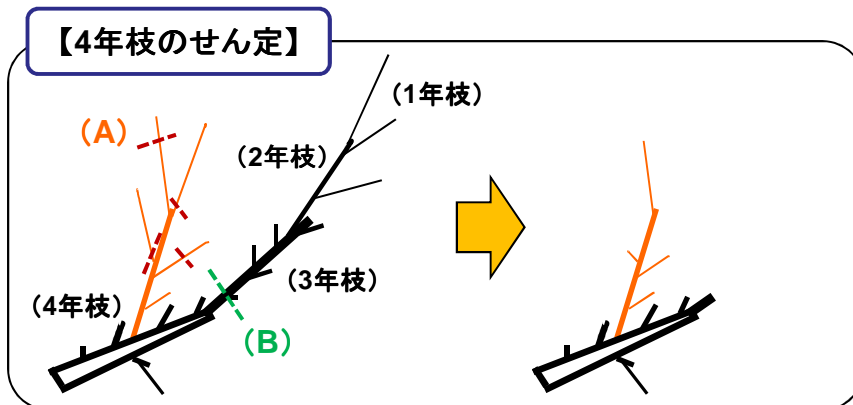
- ・新梢の先端は1本にして先端は1/3切り返し処理します。
- ・他の長めの新梢は1/2程度に切り返し処理します。

【3年枝のせん定】



- ・前年の処理と同様に新梢の先端は1本にし、先端は1/3切り返し処理、他の新梢は1/2程度に切り返し処理します。
- ・予備枝候補の新梢(A)を決め、先端1/3切り返し処理します。

【4年枝のせん定】



- ・予備枝(A)を活用した側枝づくりを行っていきます。
- ・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します。

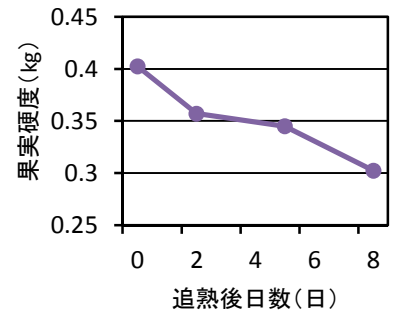
【まとめ】

・3年枝では着果が良好となるため結果枝が枯れ込みやすくなります。次年度以降も枝の使用を続けると着果は先端部のみとなり、また新梢の発生も弱くなり収量低下を招きます。このため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てください。

効率的な「露茜」追熟果実供給のための輸送条件

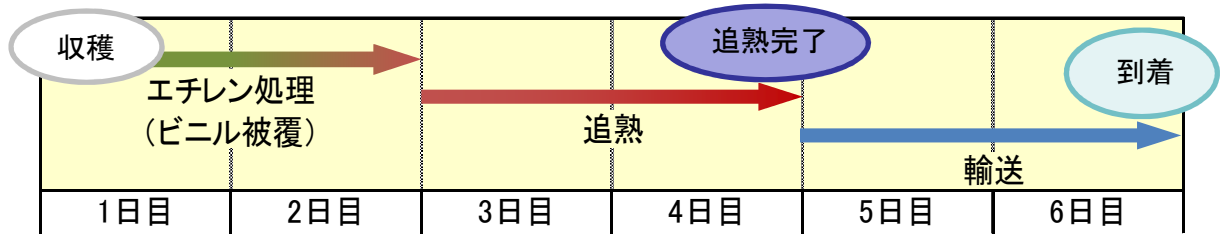
エチレン処理をした「露茜」果実は赤く着色しますが、同時に急激な軟化も起こります(右図)。生の果実を原料に用いる加工メーカーでは、追熟と輸送に時間がかかると、果実が柔らかすぎて加工が難しくなるという問題が生じます。

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。

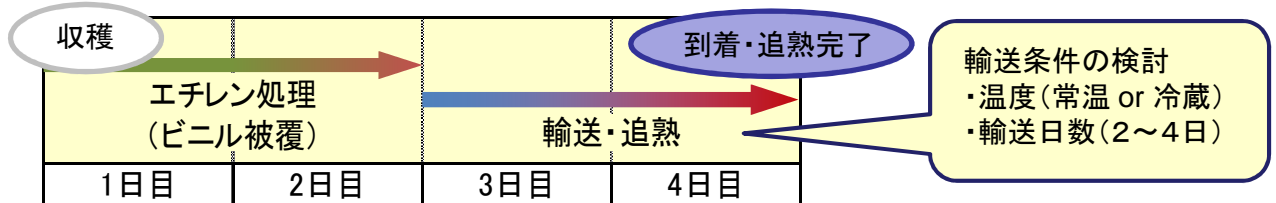


エチレンによる「露茜」果実の追熟手順

○従来の追熟・輸送体系

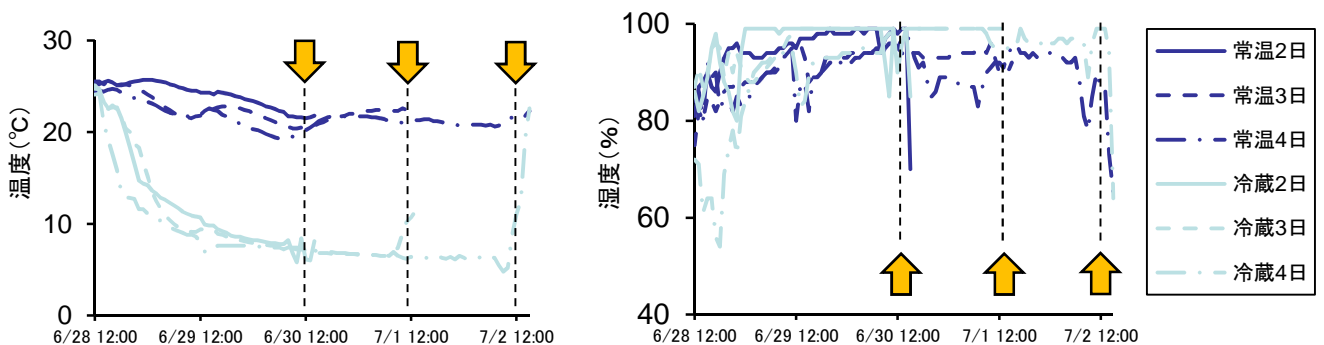


○今回検討した追熟・輸送体系



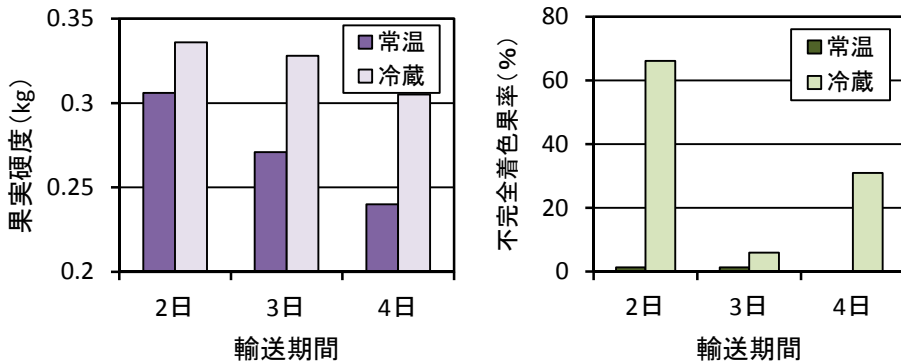
果実を2日間エチレン処理した後、常温もしくは冷蔵で、みなべ町から岩手県まで2~4日かけて輸送し、輸送後の果実品質を調査しました。

◆輸送中の温度および湿度の推移 (図中の矢印は到着時間を示す)



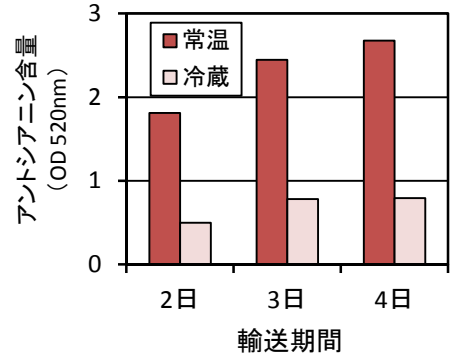
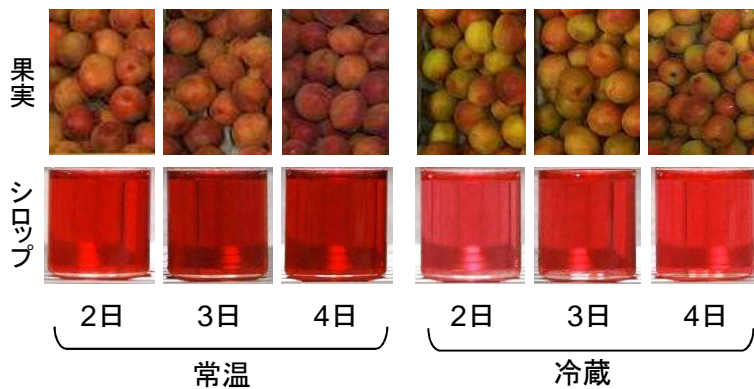
常温では温度20~25℃、湿度80~100%で、冷蔵では温度は5~10℃、湿度は100%近くで推移しました。

◆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ましたが、不完全着色果の発生が多くなりました。

◆輸送後の着色程度とシロップに加工後のアントシアニン含量

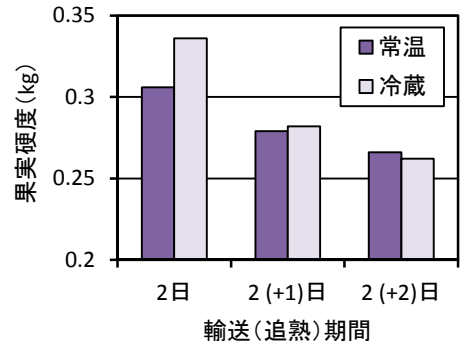
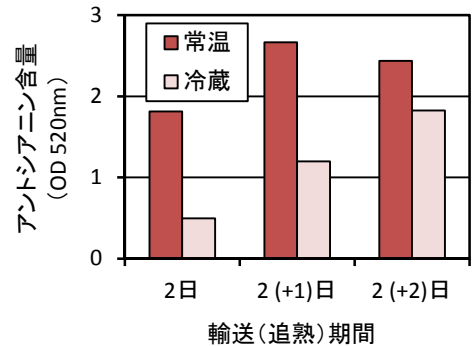
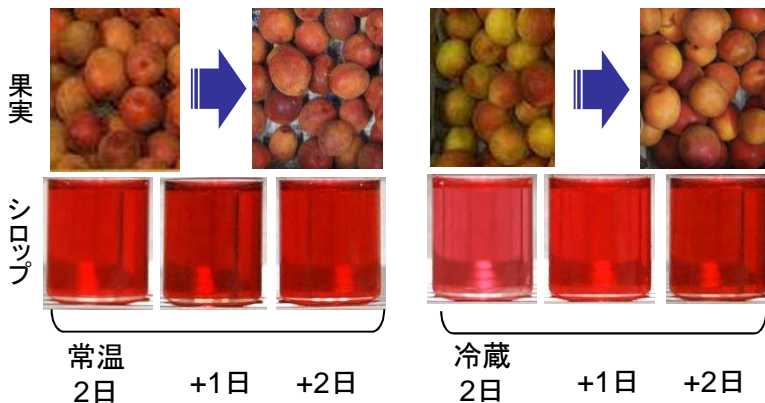


※果実1kgに対して氷砂糖800gの割合でシロップを作成し、520nmの吸光度を測定した

常温では輸送期間が長いほど着色は濃くなりますが、冷蔵では着色が十分に進みませんでした。

◆輸送後に常温放置した際の果実品質

常温もしくは冷蔵で2日間かけて輸送した果実を、さらに1~2日間常温で放置して果実品質を調査しました。



冷蔵で輸送しても、その後常温におけば着色は進みましたが、果実の軟化も急激に進みました。

【まとめ】

- ・輸送中に追熟を進めるためには、常温輸送が適していると考えられました。
- ・冷蔵輸送しても、到着後に常温でくと着色は進みますが、果実の軟化も進行することがわかりました。
- ・加工工程(洗浄、選果など)に要する時間も考慮すると、輸送期間は2日間が最適と考えられました。

「橙高」果実と加工品のカロテノイド含量と「翠香」果実とシロップのペクチン含量

●「橙高」果実と加工品中のカロテノイド含量

平成21年に品種登録をしたウメ新品種「橙高」は、機能性成分のカロテノイドが豊富です。前号では果実中のβ-カロテン含量が栽培条件によって変化することを報告しました。ここでは、カロテノイドの一種であるβ-クリプトキサンチン含量を調べました。また、現在試作中の「橙高」の加工品(マヨネーズ風ドレッシング)中のβ-カロテン含量を調べました。



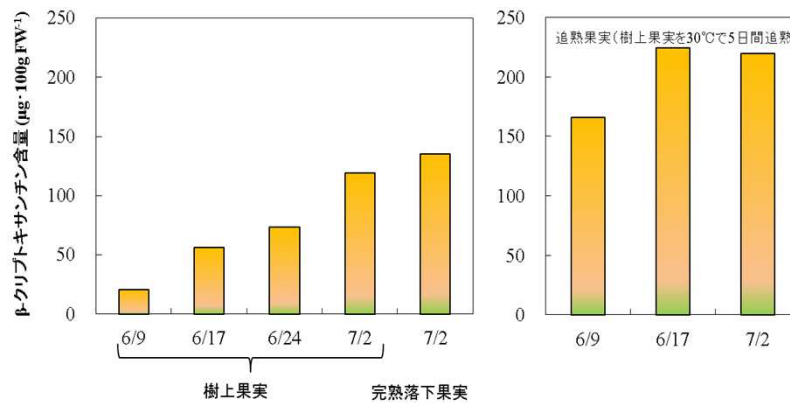
試作中のマヨネーズ風ドレッシング

β-カロテンは目の健康維持や老化防止効果があるとされています。

β-クリプトキサンチンは肺ガン、糖尿病、リウマチなどのリスクが軽減されるとの報告があります。

1. 熟度とβ-クリプトキサンチン含量の関係

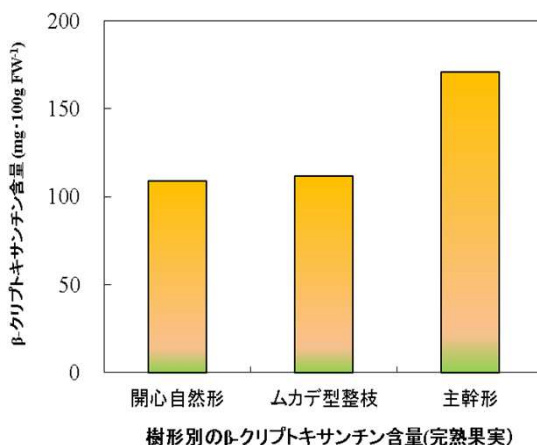
*β-クリプトキサンチンはヘキサンで抽出



熟度とβ-クリプトキサンチン含量の関係

●熟度の進行とともにβ-クリプトキサンチン含量が増加し、完全落下果実で最も多くなりました。また、樹上果実を追熟するとさらに含量が増加しました。

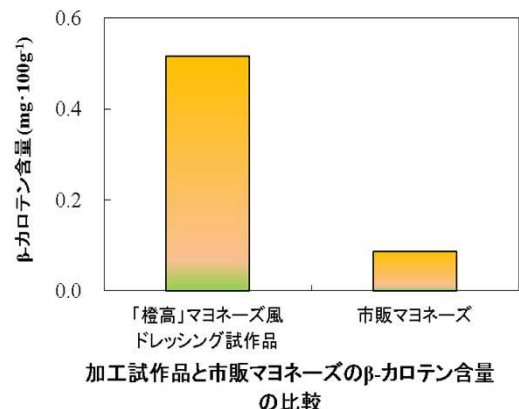
2. 樹形とβ-クリプトキサンチン含量の関係



●樹形別では、主幹形でβ-クリプトキサンチンが多く含まれていました。

3. 試作加工品のβ-カロテン含量

*β-カロテンはアセトンで抽出



●試作品には市販のマヨネーズに比べて多くのβ-カロテンが含まれていました。

●「翠香」果実とシロップ中のペクチン含量

「翠香」は、独立行政法人果樹研究所で品種登録された品種で、シロップに加工した際の洋ナシ様の香りやとろみのある舌触りが特徴です。ここでは、とろみに影響していると考えられるペクチンの量を、果実とシロップで「南高」と比較しました。

*ペクチンとは

糖類が多数結合した多糖類の一種で、果実では細胞同士を接着する細胞壁の主成分です。コレステロール低下作用や、高血圧抑制作用などの機能があるとの報告があります。



「翠香」の結果状況

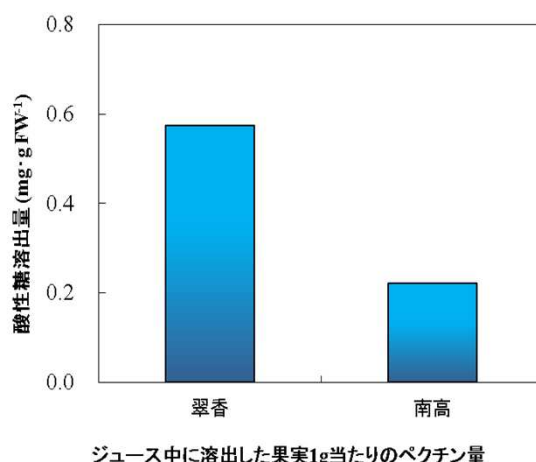
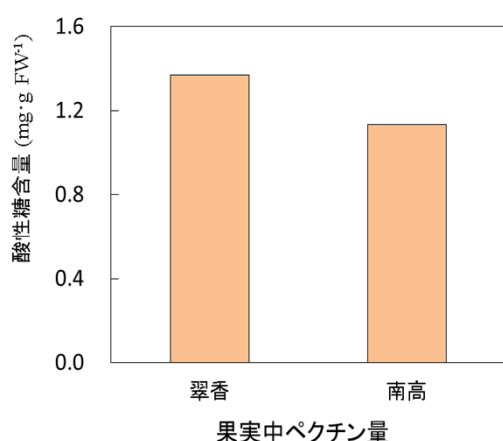


「翠香」のシロップ

シロップ作成方法

- ・原料果実
黄熟期に収穫し
30°Cで5日間追熟
- ・漬け込み
果実と氷砂糖を10:8
の割合で1週間漬け込み

「南高」のシロップに比べて透明感があり、とろみのあるシロップに仕上がります。



*ペクチンは酸性糖と呼ばれる糖分が主成分です。

●「翠香」果実中のペクチンは、「南高」に比べて多いことが確認されました。

●果実をシロップに加工しても、「翠香」は「南高」に比べてペクチンが多いことがわかりました。

●「橙高」果実のβ-クリプトキサンチンは、熟度が進むほど、また日当たりのいい主幹形の果実で多くなることが明らかになりました。また、「橙高」を原料としたマヨネーズ風ドレッシングは、市販のマヨネーズに比べてβ-カロテン含量が多いことがわかりました。

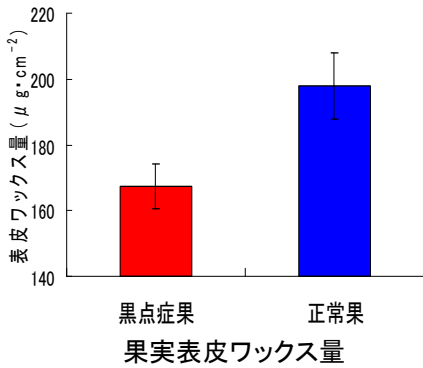
●「翠香」果実はペクチンを多く含んでおり、シロップに加工してもペクチンが多くなることが確認されました。

引き続き、これら新品種の特長を最大限に引き出す新規加工品の開発を進めます。

果皮への被覆資材の散布による「黒点症」・「油揚げ症」軽減対策

これまでの研究により、「黒点症」は果実の幼果期～成熟期における多雨により果皮が老化する生理障害であり、「黒点症」の果実を梅干しに加工すると、高い確率で「油揚げ症」が発生することがわかりました(第6号参照)。従って、果皮を降雨から保護すると「黒点症」および「油揚げ症」の軽減につながると考えられます。そこで、果実を被覆する資材の散布による「黒点症」・「油揚げ症」の発症軽減技術の確立に取り組みました。

●黒点症・油揚げ症発生メカニズム



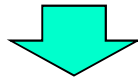
ウメ黒点症果実



白干し梅における油揚げ症

黒点症は、4・5月に降水量が多いと、表皮ワックスが雨等で流れ落ちることで果実の保護機能が低下し、発生しやすくなります。

油揚げ症は、黒点症果実を梅干しに加工すると、高い確率で発生します。



被覆資材を散布することにより雨水等から果皮を保護し、表皮組織への水の侵入を阻止すれば、黒点症・油揚げ症の発生を軽減できると考えられました。

●被覆資材アピオンE(1,000倍)の効果的な散布時期の検討

試験概要

- ・露地において小型スプリンクラーを用いて人工的に多雨状況を再現
- ・果実に被覆資材を散布
- ・黒点症および油揚げ症の発生軽減効果を検討



散水条件

散水期間: 4月上旬～収穫終期
散水量 : 25mm/日 + 自然降雨
対照区 : 無散水(自然降雨)



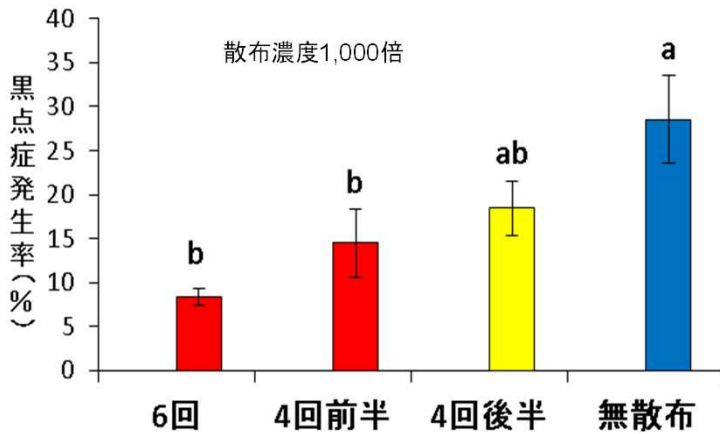
幼果期～成熟期の散布による軽減効果を検討しました。

散布回数および散布日

アビオンE処理区	散布日					
	4/2	4/15	4/28	5/13	6/1	6/15
6回	○	○	○	○	○	○
4回前半(4,5月)	○	○	○	○	-	-
4回後半(5,6月)	-	-	○	○	○	○
無散布	-	-	-	-	-	-

アビオンEは4月・5月は防除薬剤、6月は食酢500倍と混用

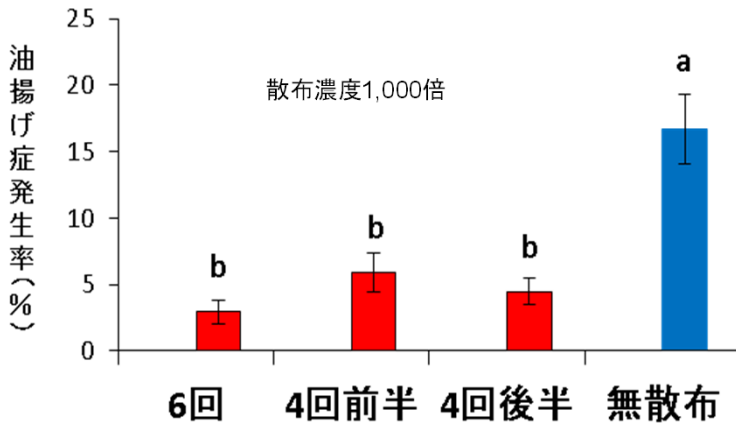
(1) 黒点症に対する軽減効果



アビオンE散布回数と黒点症発生率
異符号間に有意差有り(p<0.05, Tukey's test)

黒点症の発生率は、4回前半散布区と6回散布区に軽減効果が認められました。

(2) 油揚げ症に対する軽減効果



アビオンE散布回数と油揚げ症発生率
異符号間に有意差有り(p<0.05, Tukey's test)

油揚げ症の発生率は、4回前半区、4回後半区および6回散布区に軽減効果が認められました。

黒点症および油揚げ症の発生軽減効果と散布回数を総合的に検討した結果、アビオンE1,000倍の4回前半散布(4月、5月)が最も効果的と考えられました。

注意 アビオンEは農薬(特定農薬)に混用する展着剤であり、単用散布はできません。散布の際は、必ずラベルに記載された使用方法を守ってください。

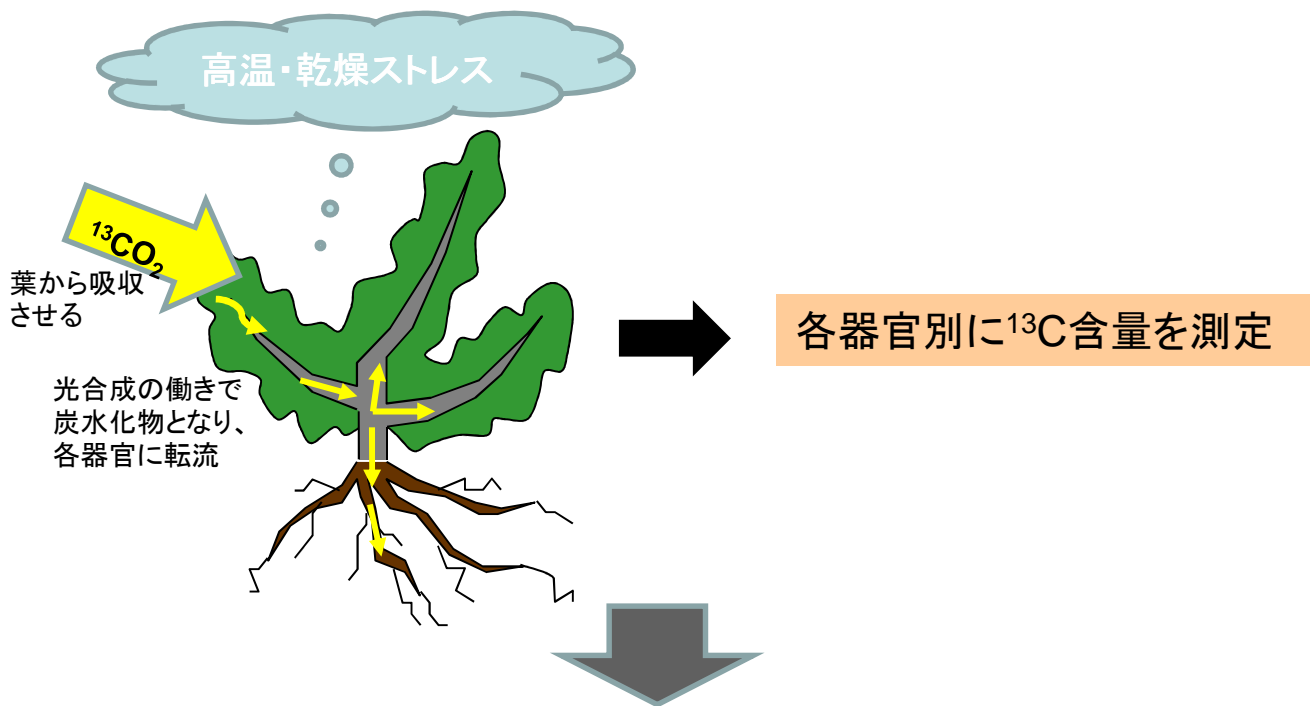
高温乾燥条件が葉の同化養分の転流に及ぼす影響

近年問題となっている地球温暖化により、今後ウメ産地でも気温の上昇、無降雨期間の長期化が懸念されます。高温と乾燥条件が葉で作られた同化養分の分配におよぼす影響を明らかにするために、追跡可能な安定同位体 ^{13}C を樹体に吸収させて、各器官への同化養分の転流量を調査しました。

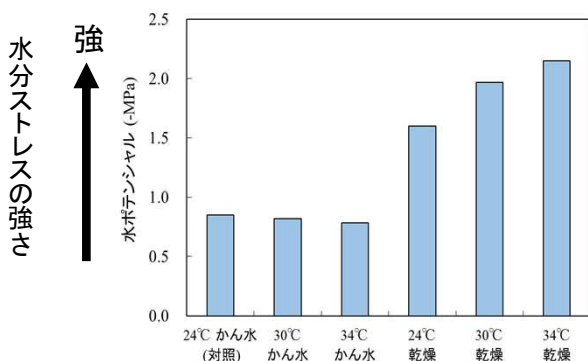
二酸化炭素を吸収した葉は、光合成の働きで糖やデンプンなどの同化養分を作り、各器官に分配します。樹体に空気中の大部分を占める $^{12}\text{CO}_2$ より重い $^{13}\text{CO}_2$ を吸収させ、各器官中の ^{13}C 含量を測定することで、葉で作られた養分が各器官にどれだけ流れているかが分かります。

●方法

昼間温度をそれぞれ 24°C 、 30°C および 34°C に設定した温室内に6年生「南高」を搬入し、7月中旬から8月末まで乾燥ストレスを与える樹と、十分かん水する樹に分けました。8月末に $^{13}\text{CO}_2$ を樹に与え、器官別に解体し、各器官に転流した ^{13}C 含量を測定しました。



1. 葉の水ポテンシャルへの影響

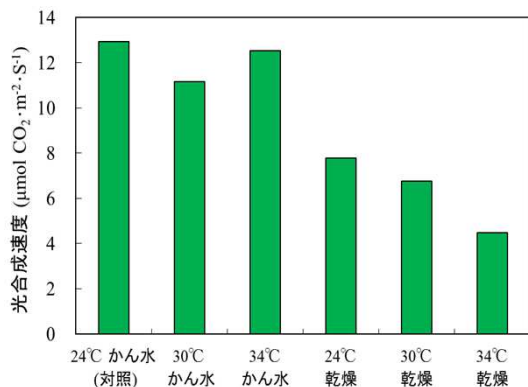


葉の水ポテンシャルとは、植物の水分保持程度を示す指標です。値が低いほど強い水分ストレスを受けていることを示します。

* グラフの縦軸の単位を「- (マイナス)」で示しているため、グラフが上向きになるほど低い数値となります。

● かん水を行うと高気温でも水分ストレスは認められませんでした。しかし、乾燥条件では気温が高くなるほど強い水分ストレスを受けることがわかりました。

2. 光合成への影響

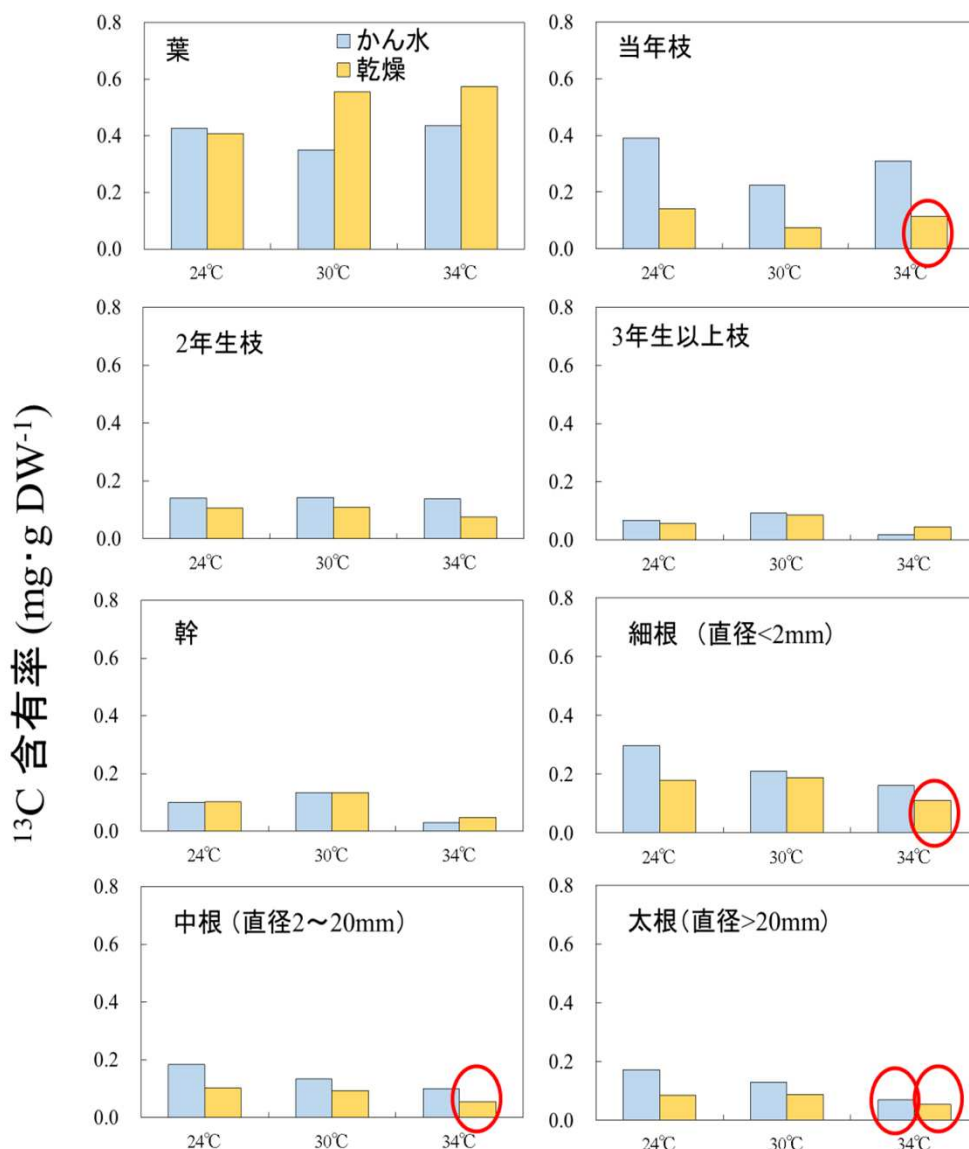


●光合成速度も、水ポテンシャルと同様に、かん水を行うと高温の影響は認められませんでした。乾燥条件では気温が高くなるほど低下しました。



かん水条件では、蒸散による樹体温度の調節が可能なので、光合成能力を維持できるが、水分ストレス条件では気孔が閉じ、蒸散が抑えられるため、高温になるほど樹体温が上昇し、光合成が抑制されると考えられます。

3. 養分転流への影響



●34°C乾燥条件では当年枝、細根、中根、太根中の¹³C含量が、24°C灌かん水条件に比べて少なくなりました。

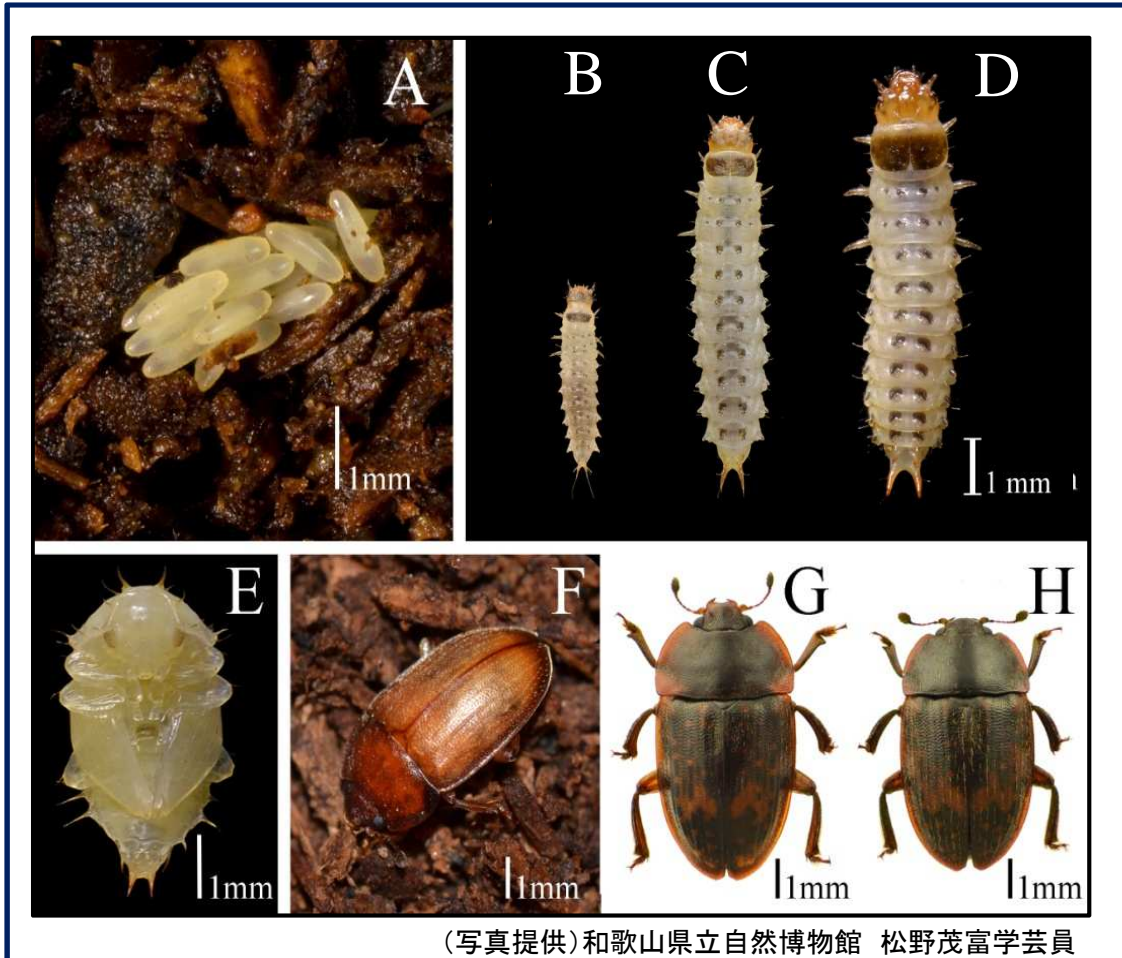


枝や根の栄養条件が悪くなり、樹の生育が抑制されることが考えられます。

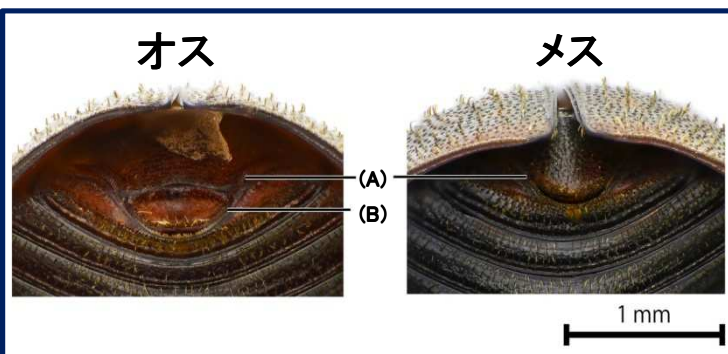
乾燥条件では、気温が高くなるほど水分ストレスが増加し、光合成能力も低くなることになりました。ただし、高温条件下でも、十分かん水を行うと、樹体内栄養条件は大きな影響を受けないことが明らかとなりました。

アカマダラケシキスイの発生生態について

近年、消費者からのアカマダラケシキスイ幼虫混入の苦情が増加傾向にあります。アカマダラケシキスイはウメの重要害虫として認識されていますが、その生態についてはまだ十分解明されていません。今回は、最近の研究で明らかにした基本的な生態について紹介します。



アカマダラケシキスイの発育段階の形態
 (A) 卵、(B) 1 齢幼虫、(C) 2 齢幼虫、(D) 3 齢幼虫
 (E) 蛹、(F) 未成熟成虫、(G) オス成虫、(H) メス成虫

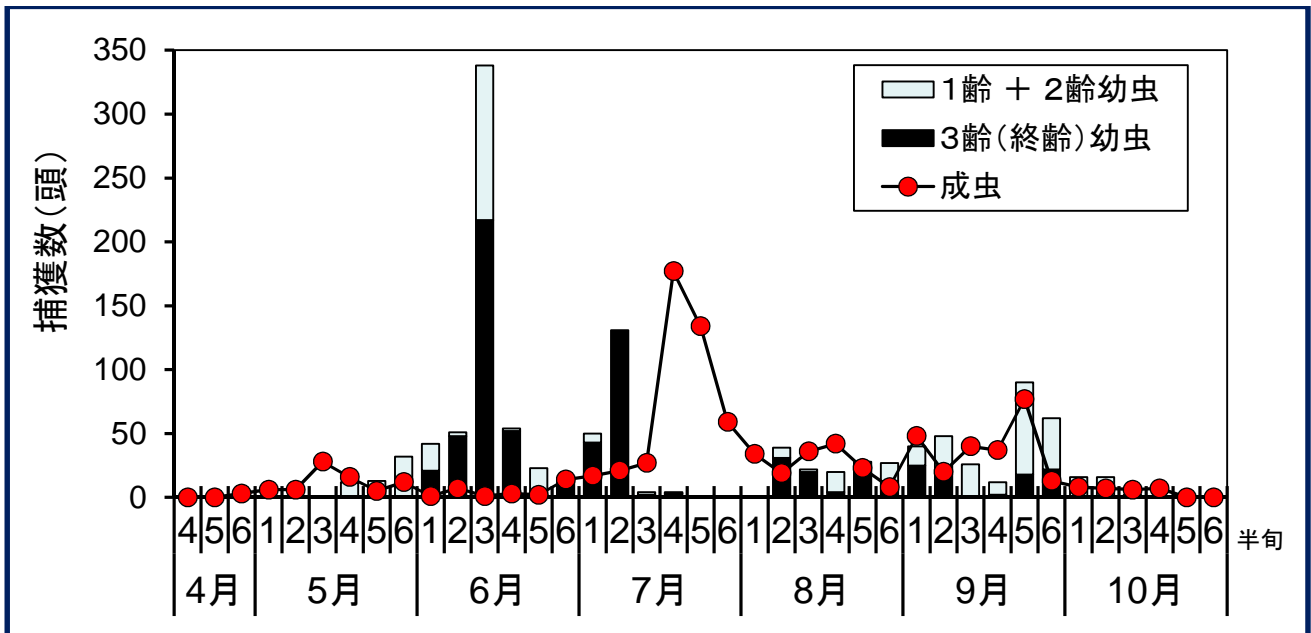


ケシキスイ成虫の腹部末端
 (A) 第7背板(尾節板)、(B) 第8節
 雌雄は(A)の形状、(B)の有無で判別可能

アカマダラケシキスイは卵を土中に産卵します(A)。また3 齢幼虫(D)は十分に成長すると土中で蛹(E)になり、成虫(F)になった後、約4日じっとしています。

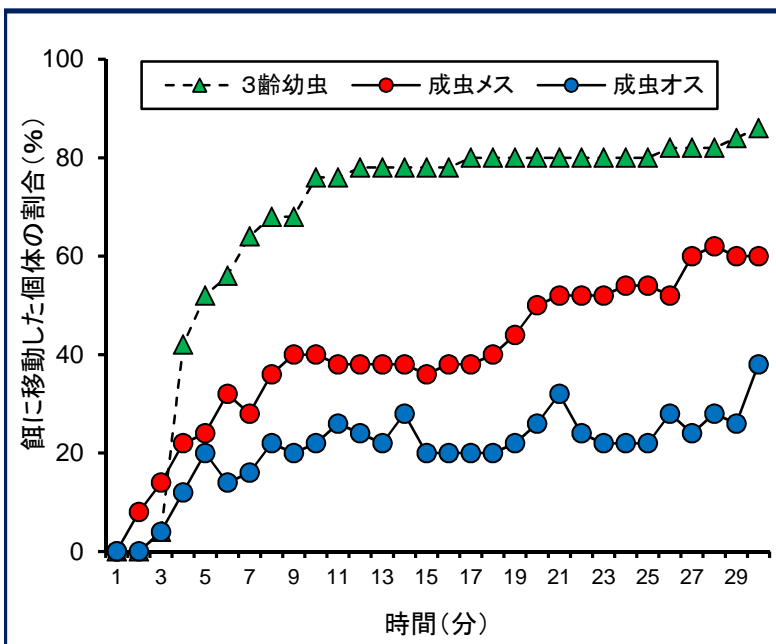
発育段階の各期間は、25℃で、卵 4.5 日、1 齢幼虫 2.7 日、2 齢幼虫 2.1 日、3 齢幼虫 16.5 日、蛹 6.6 日で、卵から成虫までの日数は約32日でした。

メスとオスは、腹部末端(お尻)の形状の違いで見分けることができます。



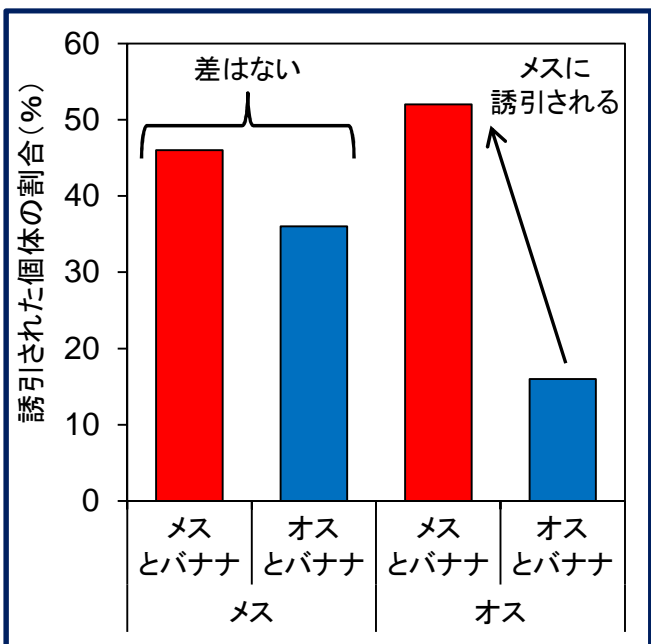
バナナを用いたトラップによるアカマダラケシキスイの発生消長
(2016年、みなべ町東本庄・西本庄の合計)

アカマダラケシキスイは4月下旬に越冬した成虫が出現し、成虫の発生は10月中旬まで続きました。幼虫の発生も5～7月だけでなく、8月～10月にも確認できることから、年2回発生していることが明らかになりました。この後半に出現する幼虫は、羽化後に越冬して、翌年の春に出現すると考えられます。



餌(バナナ)に対する誘引の強さ

餌には、幼虫が最も強く誘引され、メス、オスの順で誘引されることが分かりました。



異性に対する誘引

メスにオスに誘引されない一方、オスはメスに誘引されていることが分かりました。

アカマダラケシキスイの発生生態はまだ不明な点が多く、防除法も確立されていません。今後さらに生態の解明に取り組み、効果的な防除法を検討する予定です。

本研究の一部は、総合科学技術・イノベーション会議のSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「次世代農林水産業創造技術」(管理法人:農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター)によって実施されました。

アクセス



南部方面から(A→C)

田辺方面から(B→C)



アクセス

みなべ方面から

- 国道42号から国道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

- 阪和自動車道南紀田辺インターを下りて市道田川・大坊・稲成線→市道上芳養・芳養町1号線→県道199号、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)→受領(地図中C)で右折。南紀田辺インターから10km、車で約15分
- 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 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