

原著論文

ブドウ ‘シャインマスカット’ におけるチャノキイロアザミウマの発生消長と光反射シートマルチを利用した減農薬防除の検討

新井朋徳*・外山晶敏・芦原 亘^{†1}

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・ブドウ・カキ研究領域
 739-2494 広島県東広島市安芸津町

Occurrence of *Scirtothrips dorsalis* and insecticide spraying reduced program using reflective sheet mulching in grapevine ‘Shine Muscat’

Tomonori ARAI*, Masatoshi TOYAMA and Wataru ASHIHARA

Grape and Persimmon Research Division,
 Institute of Fruit Tree Science,
 National Agriculture and Food Research Organization (NARO)
 Akitsu, Higashihiroshima, Hiroshima 739-2494, Japan

Summary

Occurrence of yellow tea thrips (YTT), *Scirtothrips dorsalis* and insecticide spraying reduced program using reflective sheet (RS) mulching were investigated in hedgerow grapevine cultivar ‘Shine Muscat’ (*Vitis labruscana* Bailey × *V. vinifera* L.).

1. First catches of YTT adults on yellow sticky traps in grape orchards were observed in mid- to late May or mid-June. Trap catches of YTT tended to be decreased by RS mulching. First infestation of YTT adults on grape shoots was observed in late May or mid-June. Infestation of YTT adults on shoots tended to be delayed by about 2 to 4 weeks by RS mulching, and the number of YTT infesting grapevine shoots tended to decrease with RS mulching.

2. The overwintering generation of YTT adults was collected from *Distylium racemosum*, *Hydrangea macrophylla*, *Viburnum odoratissimum*, and two species of weeds, *Lamium amplexicaule* and *Vicia sativa* subsp. *nigra*. First-generation of YTT adults were collected from *Podocarpus macrophyllus* and *Camellia sinensis*. It is likely that first- and second-generation of YTT adults grown on these host plants flew to grapevines.

3. Estimated immigration peaks of the first-, second- and third generation of YTT adults coincided with the peaks of trap catches of the first- and second-generations and the period of the

(2015年6月2日受付・2015年8月10日受理)

^{†1} 元 果樹研究所ブドウ・カキ研究領域 広島県東広島市

* Corresponding author. E-mail:gaityuu@affrc.go.jp

number of YTT adults increasing on grapevine shoots in July, respectively.

4. Fruit damage in grapevines not sprayed with insecticide and without mulching (unsprayed), those receiving conventional insecticide spraying without mulching (conventional), and those with reduced insecticide spraying with RS mulching (mulching) were compared. Infestation of YTT adults on unsprayed grapevine shoots was observed in late May and late June, and fruit damage was observed in this block. Infestation of YTT adults on grapevine shoots in the conventional and mulching treatments was not observed by the bagging day, and no fruit damage was observed in these blocks.

5. Insecticide spraying timed during immigration of the first-generation of YTT adults was considered to be unnecessary if RS mulching was used. However, because second-generation YTT adults were observed on shoot tips of grapevine with RS mulching, insecticide spraying timed during adult immigration in this generation was considered to be necessary.

Key words: grapevine, host plants, reflective sheet mulching, *Scirtothrips dorsalis*, 'Shine Muscat'

緒 言

チャノキイロアザミウマ *Scirtothrips dorsalis* は全国的に発生がみられるブドウの重要害虫である。本種は東海地方では年7～8世代(多々良, 1995), 寒冷地では5～6世代発生し(山川ら, 1989), カンキツ, カキ, ブドウ, ナシ等の果樹をはじめ, 木本植物を中心とする極めて多くの寄主植物を持つ(村岡, 1988; 西野・小泊, 1988; 大久保, 1995)。この害虫に加害されるとブドウ果粒表面には雲形の不定形な褐色の模様が生じ, 穂軸は黒褐色に変色することから, 果実の商品価値が大きく損なわれる。本種は少数でもブドウの果実被害を生じるので被害許容密度が低く(柴尾, 1996), とくに緑色品種では果粒表面の被害が目立ちやすいことから(柴尾, 1998), 殺虫剤による散布が必須となる。'シャインマスカット'は2006年に品種登録された食味の良い新品種で(山田ら, 2008), 普及が急速に進んでいる。本品種は緑色系のためチャノキイロアザミウマの被害が顕在化しやすく, 本種に対する十分な防除対策が必要であるが, 'シャインマスカット'栽培園における本種の発生状況は詳しく調べられていない。さらに本種では薬剤感受性の低下も認められ(小杉・芳賀, 2013; 佐野, 2007), ブドウでも農薬散布を削減した栽培体系が求められている。近年, 近紫外線除去フィルムや光反射シートマルチ等のアブラムシ, コナジラミ, アザミウマ類(近藤ら, 1997; 長塚, 2000; 上田ら, 2007)および果樹カメムシ類(三代ら, 2009)に対する物理的な防除効果が明らかにされている。また, カンキツではシートの敷設によりチャノキイロアザミウマの飛

来抑制や果実被害抑制効果が認められる(多々良, 1995; 土屋ら, 1995)。さらに近年, 'ロザリオ ピアッコ'のハウス栽培(松澤, 2007)や垣根仕立ての'ネオ・マスカット'(望月・土田, 2015)など, ブドウにおいても光反射シートマルチによる本種の被害軽減効果が報告されており, 'シャインマスカット'でもシート敷設による被害軽減が期待できる。そこで本研究では'シャインマスカット'栽培園における光反射シートマルチの本種に対する防除効果を, ブドウにおける本種の発生状況および周辺植物における本種の発生生態の調査と並行して明らかにした。さらに光反射シートマルチを利用した減農薬防除体系を実証し, 本品種の普及における減農薬栽培の可能性を検討した。

謝 辞

チャノキイロアザミウマ等の分類について教示いただいた, 横浜植物防疫所の榎本雅身博士に厚く感謝の意を表す。なお, 本研究は平成24年から26年度にかけて, 農林水産省が実施している食料生産地域再生のための先端技術展開事業のうち, 「被災地の早期復興に資する果樹生産・利用技術の実証研究」の助成により行われた。

材料および方法

1. 調査圃場と試験区画

以下の調査および試験は果樹研究所ブドウ・カキ研究拠点(広島県東広島市安芸津町三津301-2)内のブド

ウ A, B 圃場で実施した (Fig. 1). いずれの圃場も志村 (1990) の垣根仕立てをもとに, 樹間 5m, 列間 5m の栽植密度で栽培されている (望月・土田, 2015). A 圃場では東列および西列の 'シャインマスカット' 8 樹を, B 圃場では 'シャインマスカット' 7 樹を調査対象とした (Fig. 1). また, 2013 年には後述する果実への加害時期推定のため, 'シャインマスカット' 調査樹の間に植えられていた緑色品種の 'ネオ・マスカット' 2 樹も調査対象に加えた. 試験区画の配置は Fig. 1 に示した. 2012 年には 5 月 11 ~ 14 日, 2013 年には 4 月 15 日, 2014 年には 4 月 23 日に, 幅 2m の透湿性の光反射シート (デュポン™ タイベック®, 700AG) を望月・土田 (2015) と同様に, 列の両側に沿って敷設した (以下, 一部の例を除き, 「光反射シート」を「シート」, シートの敷設を「マルチ」, シートを被覆しなかった露

地を「無被覆」とする). なお, 2014 年の B 圃場では前年に使用し, 冬季の間保管したシートを敷設した. シートは 2012 年と 2014 年には調査終了まで敷設したが, 2013 年には 9 月 5 ~ 12 日に撤去した. A 圃場は 2012 年には殺虫剤無散布とし, 2013 年には後述する果実への加害時期推定のため, 調査樹の果房のみを殺虫剤で浸漬処理した以外は殺虫剤無散布とした. また, 2014 年には後述する減農薬防除試験の試験樹以外は殺虫剤無散布とした. B 圃場はいずれの年も殺虫剤無散布とした.

2. ブドウと周辺植生における発生調査

1) 黄色粘着トラップによる捕獲調査

黄色粘着トラップ (虫取り君, 出光興産株式会社製) を, 各調査圃場の 'シャインマスカット' 各調査樹 (A

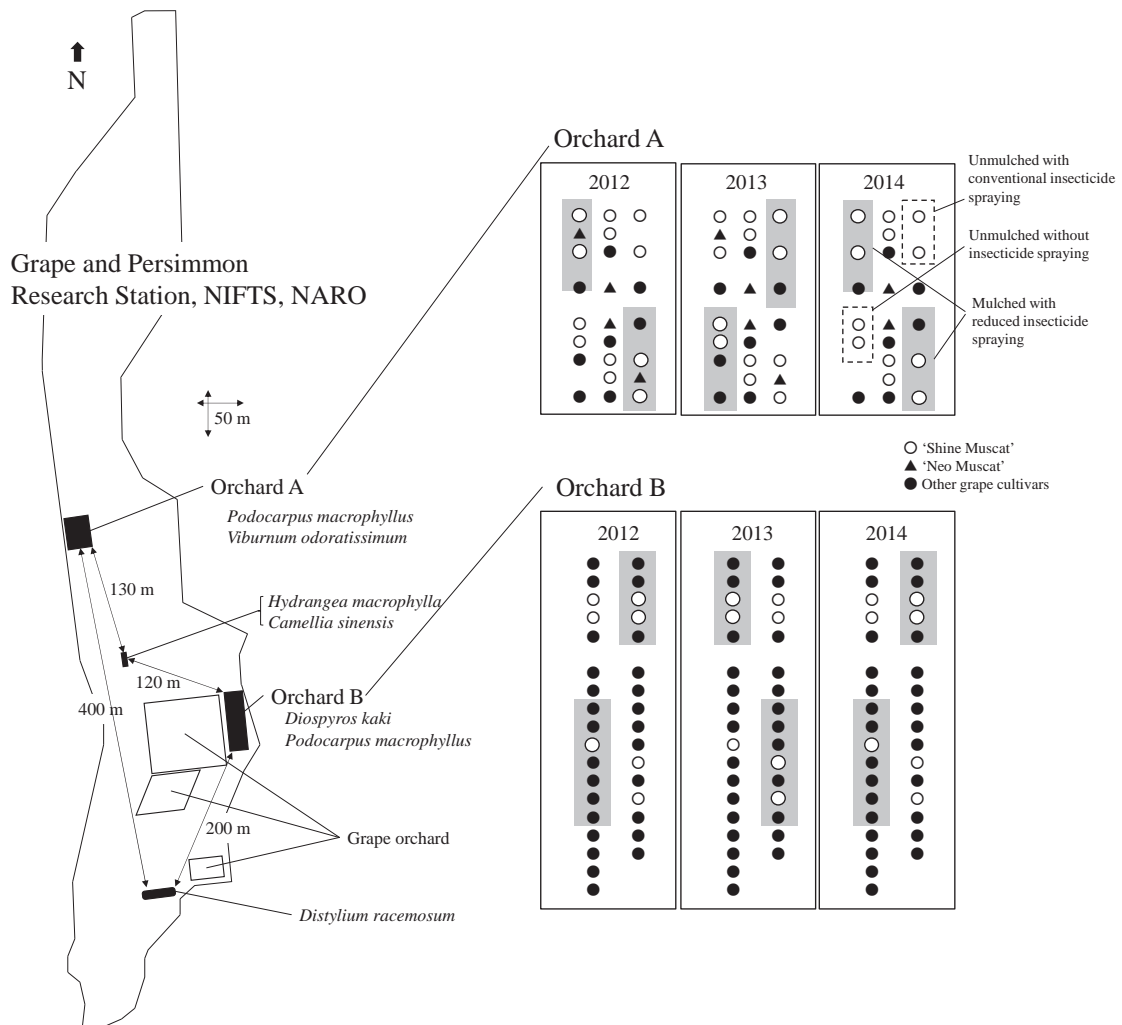


Fig. 1 Grape orchards and treatments at the Grape and Persimmon Research Station. Orchard A is located about 200 m northwest of Orchard B. Gray-shaded areas were mulched with reflective sheets. Insecticide was not sprayed in orchard A in 2012 and 2013, or in orchard B in 2012, 2013, and 2014.

圃場8箇所, B圃場7箇所) 近くの地上から約1.7 mの位置のワイヤ線に取り付け, 2012年には4月19日~11月1日, 2013年には4月4日~11月7日, 2014年には4月1日~11月12日まで, 1週間間隔でチャノキイロアザミウマ捕獲虫数を調査した。

2) ブドウ新梢における寄生消長

2012年5月10日~10月18日, 2013年4月18日~10月31日, および2014年5月1日~10月30日に, 約2週間間隔でチャノキイロアザミウマのブドウ新梢寄生個体数を調査した。2012年には調査樹から1樹あたり新梢10本を選び, 先端部の未展開葉および展開している新葉を中性洗剤1%水溶液を入れた1リットルビーカーに浸漬して寄生虫を洗い出し, この液をビニル袋に入れ, 実験室に持ち帰った。2013年と2014年には, 各調査圃場のマルチ区画および無被覆区画の‘シャインマスカット’調査樹から区画あたり副梢10本を選び, 先端部および伸長している新葉を採集した。採集した新梢先端部および新葉はビニル袋に入れて持ち帰り, 芦原ら(2016)の洗浄法に従い中性洗剤0.5%水溶液に浸漬して寄生虫を洗い出した後, 内径75 mm, 200メッシュの塩化ビニル枠ふるいで濾過し, 実体顕微鏡下で残渣中のチャノキイロアザミウマ成虫数を記録した。

3) 周辺植生および圃場下草における発生消長調査

2012年4月19日~10月18日, 2013年5月10日~10月31日および2014年5月1日~10月30日に, 果樹研究所内のチャノキイロアザミウマの寄主植物として記録のあるイヌマキ *Podocarpus macrophyllus*, サンゴジュ *Viburnum odoratissimum*, カキ *Diospyros kaki*, チャ *Camellia sinensis*, アジサイ *Hydrangea macrophylla*, イスノキ *Distylium racemosum* (村岡, 1988, 大久保, 1995) から約2週間間隔で20新梢を, 新梢数が少ない場合は全新梢を採集し, ブドウと同様の方法で寄生個体数を調査した。なお, イヌマキはA, B圃場, サンゴジュはA圃場の防風樹として, カキはB圃場に隣接して栽培されており, 2012~2014年に調査した。チャとアジサイはA圃場の南約130 m, B圃場の北西約120 mに, イスノキはA圃場の南400 m, B圃場の南西約200 mの場所に植えられおり, 2013, 2014年に調査した (Fig. 1)。

チャノキイロアザミウマの越冬後の下草における生息状況を明らかにするため, 調査圃場において, 2012年4月19日~5月24日にホトケノザ *Lamium*

amplexicaule, ギシギシの一種 *Rumex* sp., カラスノエンドウ *Vicia sativa* subsp. *nigra* など15科27種の下草, 2013年4月4日~5月16日にホトケノザ, カラスノエンドウ, ナズナ *Capsella bursa-pastoris*, ギシギシの一種 *Rumex* sp., セイヨウタンポポ *Taraxacum officinale*, 2014年3月19日~5月29日にホトケノザ, カラスノエンドウをサンプリングし, ブドウと同様の方法で寄生個体数を調査した。

4) 有効積算温度から推定した成虫飛来ピーク時期と実際の発生時期との比較

チャノキイロアザミウマ越冬世代成虫のカンキツ園への飛来は1月1日を起点とする発育零点(9.7°C)以上の有効積算温度が70.67日度に達したときにピークとなり, 以後314.92日度経過するごとに次世代成虫飛来ピークが認められる (Masui, 2008, 増井, 2009a)。このことから, 調査圃場に近い東広島市(調査圃場の北西約15 km)と呉市(調査圃場の西約27 km)のアメダス地点における気温の特別値を用い, (社)日本植物防疫協会の病害虫発生予測データベース(JPP-NET)の有効積算温度シミュレーションにより, 各世代の成虫飛来ピーク時期を推定した。調査圃場は標高約130 mで, 呉市(同4 m)のアメダス地点よりも高く東広島市(同224 m)のアメダス地点よりも低いいため, 気温は呉市よりも低く東広島市よりも高いと考えられたことから, 両地点のアメダスデータから推定された時期の間を調査地における各世代の成虫飛来ピーク推定時期とした。この推定した各世代成虫の飛来ピーク時期と, 黄色粘着トラップ捕獲消長およびブドウ新梢における寄生消長とを比較した。

3. 果実への加害時期推定

光反射シートマルチ利用条件における効率的な補完防除時期を明らかにするため, 果房への薬液浸漬処理時期を段階的に変えて, 被害発生状況を調査した。A圃場の調査樹の果房(ジベレリン処理は6月6~7日に実施)を2013年6月25日, 7月3, 10, 17日にアセフェート水溶剤2,000倍に浸漬した後, 袋掛けを行った。無被覆区画では着果数が少なかったことから, 調査樹の間に植えられていた緑色品種の‘ネオ・マスカット’(Fig. 1)についても同様の処理を行った。調査樹の全果房は8月16日に採集し, 日本植物防疫協会(2012)が設定した被害果粒率の範囲に準じた区分(A:被害果粒率20%未満, B:被害果粒率20%以上50%未満, C:被害果粒率50%以上)ごとの果房数を調査し, 以下の

式(1)で求められる果実の被害度を浸漬処理日ごとに算出した。

$$\text{被害度} = 100 \times (A+3B+6C)/6 / (\text{全調査果房数}) \cdots(1)$$

なお、今回の試験では調査圃場数が少なく、被害度を用いて試験区間の果実被害の差を直接比較できなかったことから、果房ごとに、無被害の場合は0を、また前出の被害顆粒率の範囲に応じて被害が小さい順に1～3の数値を与え、試験区別に処理日ごとに果実被害の数値化した平均値を算出し、Bonferroniの補正を施した有意水準(0.05 / ${}_5C_4=0.0005$)を用いたWilcoxonの順位和検定により2区間ずつ差を比較した。なお、‘シャインマスカット’は幼果期に穂軸が赤色を呈することがあり、その影響で収穫果房の穂軸がやや着色し、チャノキイロアザミウマによる穂軸の被害と誤認する可能性があったことから、今回の試験では穂軸の被害調査は行わなかった。

4. 減農薬防除試験

シートマルチを利用した減農薬防除の可能性を明らかにするため、シートマルチを利用した減農薬防除体系区と慣行防除区における果実被害発生状況を比較した。2014年にA圃場の北東の無被覆区画を慣行防除区とし(Fig. 1)、第1世代成虫飛来ピーク推定時期の5月30日、第2世代成虫飛来ピーク推定時期にあたる6月20日および袋掛け前の7月1日に、それぞれクロチアニジン水溶剤4,000倍、アセフェート水和剤2,000倍、クロチアニジン水溶剤4,000倍を散布し(Table 1)、西南の無被覆区画は殺虫剤無散布区とした。また、A圃場のマルチ区画(Fig. 1)は減農薬防除区とし、第2世代成虫飛来ピーク推定時期の6月20日にアセフェート水和剤2,000倍を散布し、第1世代成虫飛来ピーク推定時期と袋掛け直前の殺虫剤散布は削減した(Table 1)。各区の‘シャインマスカット’調査樹の全果房に6月2～9日と6月16日の2回ジベレリン処理を行い、7月2日に袋掛けを実施した。果房は9月3日に採集し、前

出の被害果粒率から被害度を算出した(日本植物防疫協会, 2012)。

結果および考察

1. ブドウと周辺植生における発生調査

1) 黄色粘着トラップによる捕獲調査

チャノキイロアザミウマ成虫の黄色粘着トラップ捕獲消長をFig. 2に示した。2013年のA圃場では4月25日～5月2日、B圃場では4月18～25日にそれぞれ1個体の捕獲があったが、2012年および2014年の初捕獲は5月中下旬または6月中旬になる場合が多かった。また、2013年、2014年の両圃場の無被覆区画では6月中下旬に小さな捕獲ピークを形成した。捕獲数は7月上旬から急増し、9月上旬以降に減少し、10月中旬まで成虫の飛来が比較的多く続いた。この初期の捕獲消長は柴尾ら(1990)とほぼ同じ傾向であった。殺虫剤無散布のマルチ区画と無被覆区画を比較すると、捕獲数はマルチ区画のほうで少ない傾向にあった。2012年のB圃場ではマルチ区画の捕獲数が無被覆区画よりも多くなったが、これはイノシシによってたびたびシートが剥がされ、その間、光反射による効果が低下したことによる影響と考えられた。また、2014年のB圃場のマルチ区画では前年に使用したシートを再利用したが、捕獲数は無被覆区画よりも低く推移した。このことから、シートは2年目使用することができ、シート設置費用の削減が可能と考えられた。

2) ブドウ新梢における寄生消長

チャノキイロアザミウマのブドウ新梢における寄生消長をFig. 3に示した。2013年にはA圃場無被覆区画で5月2日に成虫が1個体採集された。他の区では、5月下旬頃や6月下旬頃に初寄生が認められた。殺虫剤無散布のマルチ区画では本種の増加時期は無被覆区画より2～4週間遅れ、しかもピーク時の寄生数も少な

Table 1. Insecticide spraying schedule in reduced and conventional insecticide spraying treatments in 2014.

Date	Reduced insecticide spraying	Conventional insecticide spraying
May 30	—	Clothianidin, 16% water-soluble powder, 4,000 fold-dilution
June 20	Acephate, 50% wettable powder, 2,000 fold-dilution	Acephate, 50% wettable powder, 2,000 fold-dilution
July 1		Clothianidin, 16% water-soluble powder, 4,000 fold-dilution
July 2	Bagging of grape cluster	Bagging of grape cluster

い傾向を示した。両区画とも、寄生数は7月中旬～8月にピークに達し、10月上旬頃まで発生が認められた。無被覆区画におけるブドウ新梢寄生消長は、柴尾ら(1990)が報告したブドウ新梢における消長とほぼ同様の傾向であった。なお、望月・土田(2015)はブドウ葉からコズケカブリダニ *Euseius sojaensis* やニセラーゴカブリダニ *Amblyseius eharai* を採集し、成葉で多かったことを報告している。本調査でも両カブリダニの発生を確認しているが、新梢しか調査しなかったため、個体数は極めて少なかった。また、アカメガシワクダアザミウマ *Haplothrips brevitubus* の幼虫と類似し

た個体も認められたが、種名や捕食者としての役割は明らかにできなかった。

3) 周辺植生および圃場下草における発生消長

数種寄主植物の新梢におけるチャノキイロアザミウマ成虫の発生消長を Fig. 4 に示した。アジサイ、イスノキ、サンゴジュでは本種の寄生が4月から認められた。また、チャでは5月中旬、カキでは5月下旬、イヌマキでは2012年には6月下旬、2014年には5月下旬から寄生が認められた。このうち、アジサイ、イスノキ、チャでは5月中旬に幼虫が採集された。これら3樹では本種が最優占種であったことから、幼虫もほとんどはチャノキイロアザミウマと考えられる。これら寄主植物における寄生個体数は特に6月中下旬以降に増加し、7月に最も多くなり、ブドウにおける消長とほぼ同様であった (Figs. 3, 4)。なお、イヌマキでは、2013

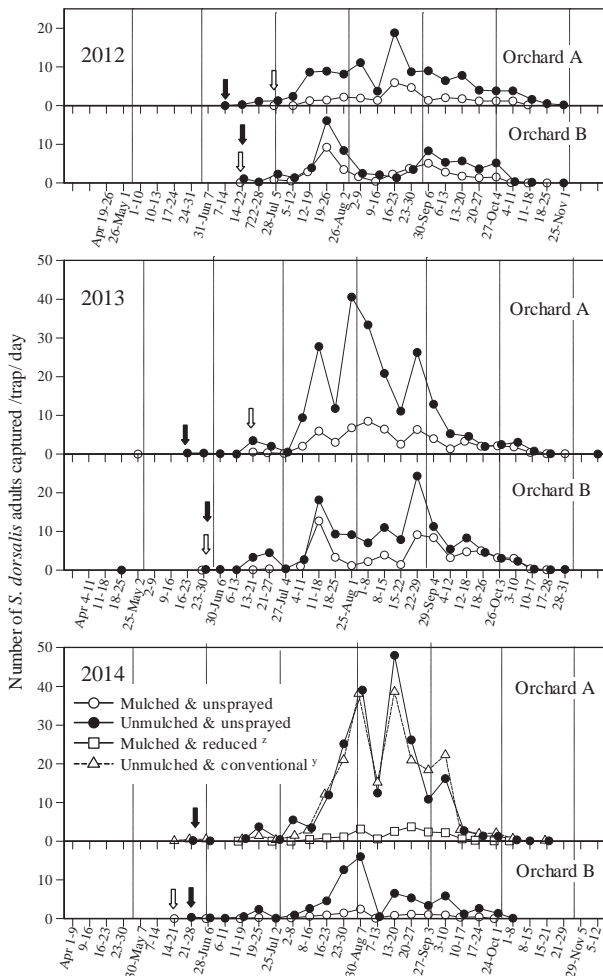


Fig. 2 Seasonal changes in number of *Scirtothrips dorsalis* adults caught on yellow sticky traps. Vertical lines represent the approximate start and end of each month. White and black vertical arrows indicate first dates when *S. dorsalis* adults were collected in mulched and unmulched unsprayed treatments after mid-May, respectively. ^z Reduced insecticide spraying, ^y Conventional insecticide spraying shown in Table 1

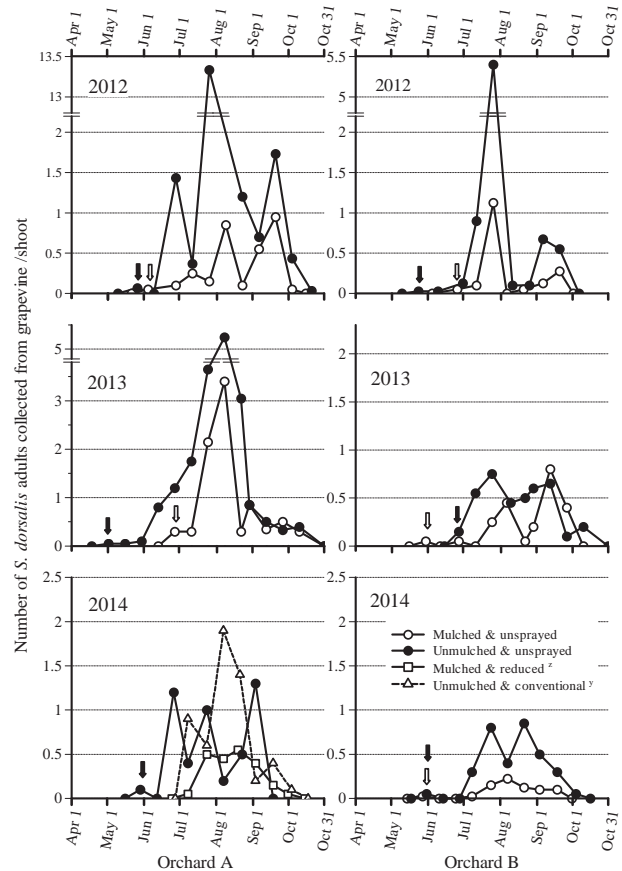


Fig. 3. Seasonal changes in number of *Scirtothrips dorsalis* adults collected from young shoots of grapevine. White and black vertical arrows indicate first dates when *S. dorsalis* adults were collected in mulched and unmulched unsprayed treatments, respectively. ^z Reduced insecticide spraying, ^y Conventional insecticide spraying shown in Table 1.

年と2014年に種名不明のアザミウマが優占し、チャノキイロアザミウマの寄生数は少なかった。

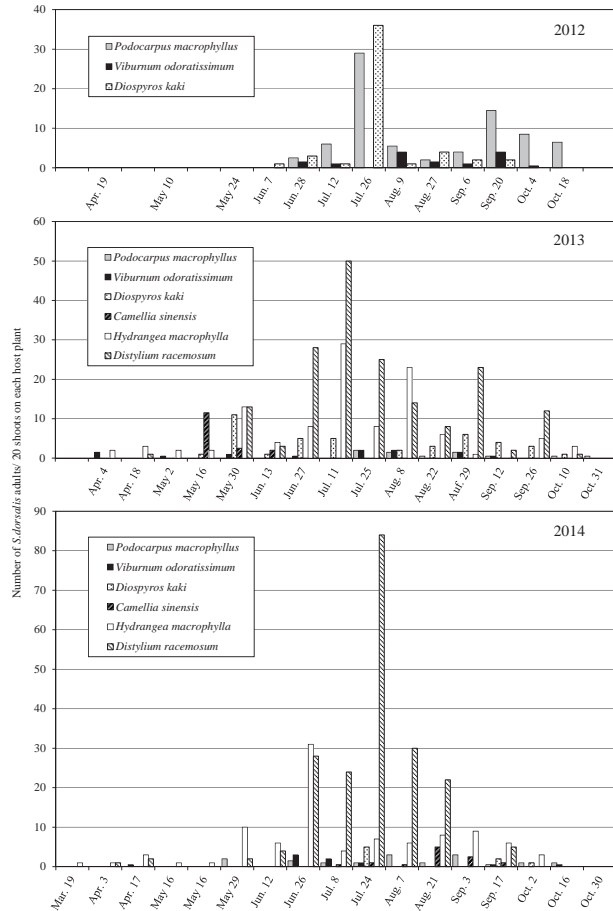


Fig 4. Number of *Scirtothrips dorsalis* adults collected from 20 young shoots of each host plant.

ブドウ園内の下草におけるチャノキイロアザミウマ越冬世代成虫の寄生個体数を Table 2 に示した。2012 年は調査期間の4月～5月下旬にカラスノエンドウ、ホトケノザ、ギシギシの一種から成虫がそれぞれ1個体採集された。2013年と2014年は両年とも4月にホトケノザとカラスノエンドウで成虫の寄生が認められ、2014年4月4日のホトケノザでは11個体が採取された(0.08個体/生重量g)。また、両年に採集された成虫のほとんどの個体で成熟卵が認められた。これらの蔵卵個体はブドウよりも早期に発芽した寄主植物で過ごした移動個体である可能性がある。なお、チャノキイロアザミウマの成虫が採取された下草ではその後、幼虫が採集されていないことから、下草において本種が増殖する可能性は小さいと考えられる。

チャノキイロアザミウマは東海地方以西の暖地では成虫越冬する(岡田・工藤, 1982; 柴尾ら, 1991)。成虫は3月下旬からチャなど発芽の早い樹木の新葉に産卵し、5月中下旬に第1世代成虫が発生する(岡田・工藤, 1982; 岡田, 1983; 大久保, 1995; 増井, 2007)。宮原ら(1976)は6月のブドウの被害は隣接するチャにおける第1世代成虫密度と相関があり、ブドウ園外で発生する第1世代成虫の飛来により被害が起こることを示した。柴尾(1998)もブドウでは5～6月の新梢が伸長し始める時期に圃場付近のイヌマキやサンゴジュなどの常緑樹、および落葉や土壌で越冬した成虫もしくは第1世代成虫が飛来することにより、発生が始まるものと推定している。今回の調査では4月にアジサイ、イスノキ、サンゴジュのような寄主植物で越

Table 2. Number of adult *Scirtothrips dorsalis* collected from undergrowth in grape orchard A^z.

Year	Surveyed undergrowth	Undergrowth with adults	Number of adults/ sample (number/100g fresh weight) on each sample date							
			April 19	May 10	May 24	April 4	April 18	May 2	May 16	
2012 ^y	27 species belonging to 15 Orders	<i>Lamium amplexicaule</i>				1	0	0		
		<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>				1	0	0		
		<i>Rumex</i> spp.				0	0	1		
		Other plants				0	0	0		
2013	<i>Lamium amplexicaule</i> <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i> <i>Capsella bursa-pastoris</i> <i>Rumex</i> spp. <i>Taraxacum officinale</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>				11(7.7) ^x	1(0.6) ^x	0	0	
		<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>				4(4.6) ^x	3(1.9) ^x	0	0	
		Other plants				0	0	0	0	
2014	<i>Lamium amplexicaule</i> <i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>				0	2(8.7) ^x	0	0	0
		<i>Vicia sativa</i> subsp. <i>nigra</i>				0	4(9.4) ^x	1(2.9) ^x	0	0

^z No adult *S. dorsalis* was found in orchard B.

^y Fresh weight of undergrowth was not measured in this year.

^x Most females contained mature eggs.

冬世代成虫に加えてチャノキイロアザミウマと推定される幼虫も認められたことから、これら寄主植物で第1世代虫が発生し、5月に成虫が増加したと考えられた。一方、ブドウにおいては成虫の黄色粘着トラップによる捕獲や新梢での寄生が4月～5月上旬にもわずかに認められたが、5月中下旬に初見となる例が多かった。これらの結果は、前述の過去の報告と一致し、第1世代以降に他の寄主植物から飛来した成虫がブドウでの主な発生源になっていると考えられた。なお、山形県ではチャノキイロアザミウマ越冬世代成虫は春にブドウの棚下の下草などに生息し、新葉の展開とともにブドウに移動すると考えられている(山川ら, 1989)。今回の調査では、下草からブドウへの移動を示すデータは得られなかったが、これらの草本も越冬後の本種の一時的な生息場所となり、個体群維持に一定の役割を果たしている可能性がある。

4) 有効積算温度から推定した成虫飛来ピーク時期と実際の発生時期との比較

調査圃場ではチャノキイロアザミウマは6世代以上発生し、第1世代では5月下旬、第2世代では6月中下旬、第3世代では7月中旬に成虫飛来ピークがあると推定された(Table 3)。袋掛けを行うブドウの場合、チャノキイロアザミウマの防除は袋掛け前までの防除が重要である。広島県の場合、6月下旬頃から袋掛けが行われるが(全国農業協同組合連合会広島県本部・広島県果実農業協同組合連合会・農業協同組合, 2015)、作業の関係で実施が遅れることもある。このことから袋掛け前に発生する可能性がある第3世代成虫までの

飛来ピーク推定時期と実際の飛来・発生時期を比較した。黄色粘着トラップへの捕獲消長については、殺虫剤無散布条件に設定された3年間の延べ11区のうち、5月第1半月以前の捕獲を除外すると、5月に初捕獲が認められた6区のすべてで初捕獲時期が第1世代成虫飛来ピーク推定時期と重複していた(Fig. 2中の矢印, Table 3)。また、6月に初捕獲が認められた5区のうち4区の初捕獲時期と、2013年と2014年の殺虫剤無散布の無被覆区画で6月に認められたピーク時期は第2世代成虫飛来ピーク推定時期と重複していた。また、捕獲数は7月上旬中旬から急増したが、ほとんどが第3世代成虫飛来ピーク推定時期と重複していた(Fig. 2, Table 3)。殺虫剤無散布条件のブドウ新梢での寄生状況については、延べ11区のうち、6区は第1世代成虫飛来ピーク推定期間に初寄生が認められた(Fig. 3, Table 3)。また、6月下旬に初寄生が認められた3区のうち、1区は第2世代成虫飛来ピーク推定時期と重複し、2区は推定時期より1日遅れた。以上の結果から、Masui (2008) の有効積算温度による推定法により第1, 2世代成虫の飛来時期と新梢への寄生時期ならびに7月の第3世代成虫の飛来急増時期を予測できると思われる。

2. 果実への加害時期推定

ブドウの果実を時期別に薬液浸漬し、袋掛けを行った果実の被害度をTable 4に示した。‘シャインマスカット’のマルチ区画における果実の被害度は薬液浸漬区では0～1、殺虫剤無散布無袋とした対照区では4となり、‘シャインマスカット’と‘ネオ・マスカット’

Table 3. Peak flight periods of *Scirtothrips dorsalis* from each generation estimated from the effective accumulated temperature calculation simulation of JPP-NET^z and hourly temperatures of AMEDAS^y stations in Kure city and Higashihiroshima city. The estimated peak at the Grape and Persimmon Research Station occurred between the periods.

Generation	Year		
	2012	2013	2014
1st	May 23-June 2	May 24-31	May 21-31
2nd	June 20-30	June 17-26	June 16-28
3rd	July 12-22	July 9-17	July 10-21
4th	July 30-Aug. 9	July 26- Aug. 5	July 28-Aug. 9
5th	Aug. 15-28	Aug. 11-22	Aug. 16-Aug. 30
6th	Sept. 1-18	Aug. 28- Sept. 14	Sept. 3- Sept. 27
7th ^x	Sept. 19-Oct. 30	Sept. 17-Oct. 12	Sept. 26-*
8th ^x	Oct. 15-*	Oct. 9-*	Oct. 25-*

^z Japan plant protection information technology network.

^y Automated meteorological data acquisition system.

^x Asterisk indicates that the generation was estimated not to emerge in Higashihiroshima city.

の無被覆区画に比べて明らかに低かった。また、無被覆区では両品種とも薬液浸漬時期が遅いほど被害が大きくなる傾向が認められた。

Table 5 には個々の果房の被害顆粒率に応じて数値を与え、試験区ごとの平均値の差を統計検定した結果を示した。無被覆区画の‘シャインマスカット’と‘ネオマスカット’では処理日ごとに被害度の差を比較したところ差が認められなかった（Wilcoxon の順位和検定、6/25：Chi-square=1.833, df=1, $p=0.1757$ ；7/3：Chi-square=0.3575, df=1, $p=0.5499$ ；7/10：Chi-square=0.5066, df=1, $p=0.4766$ ；7/17 Chi-square=0.5993, df=1, $p=0.4388$ ），両品種の結果をあわせて検定した。無被覆区画の被害は薬液浸漬日による差が認められ、処理日が遅くなるほど被害が大きくなる傾向が認められた。ただし、最も早期である第2世代成虫飛来推期の6月25日処理でも被害が認められた。このことは、シート無被覆条件では第1世代発生期から防除の必要があることを示していると考えられる。マルチ区画の被害も薬液浸漬日による差が認められたが、薬液浸漬日間で差は認められなかった。マルチ区画では薬液未処理で被害が高くなる傾向が認められた。

Table 5. Values of grape fruit damage ^{z,y} by *Scirtothrips dorsalis* on each insecticide dipping and bagging date in 2013.

Date	Unmulched ^x	Mulched
	Mean±S.E. (number of fruit clusters)	Mean±S.E. (number of fruit clusters)
June 25	0.25±0.13(12)b	0.04±0.04(28)ab
July 3	0.62±0.13(13)b	0(26)ab
July 10	1.09±0.34(11)ab	0.05±0.04(40)ab
July 17	1.50±0.38(8)a	0(46)b
Control	1.50±0.65(4)ab	0.22±0.05(95)a
p^w	0.0333	0.0002

^z Damage of each fruit cluster in which percentage of damaged berries was >50%, 20-50%, <20% and 0% was scored as 3, 2, 1, and 0, respectively.

^y Values with the same letter within a column are not significantly different at $p<0.05$, according to a Wilcoxon rank-sum test with Bonferroni's correction.

^x Damage level on fruit clusters of ‘Shine Muscat’ did not differ significantly from that on ‘Neo Muscat’, so data of both grape cultivars were combined.

^w p values were calculated by use of the Kruskal-Wallis test.

Table 4. Influence of mulching and date of insecticide ^z dipping and bagging on damage index of grape fruit clusters by *Scirtothrips dorsalis* in 2013.

Cultivars	Mulching	Date of insecticide dipping and bagging ^y	Number of fruit clusters sampled	Damage index ^x on August 16
‘Shine Muscat’	Unmulched	June 25	4	8
		July 3	4	13
		July 10	4	17
		July 17	4	33
		Control ^w	2	25
	Mulched	June 25	28	1
		July 3	26	0
		July 10	40	1
		July 17	46	0
		Control ^w	95	4
‘Neo Muscat’	Unmulched	June 25	8	2
		July 3	9	13
		July 10	7	36
		July 17	4	46
		Control ^w	2	58

^z Acephate 50% water-soluble powder, 2,000-fold dilution.

^y Dipping and bagging were conducted on the same date.

^x Damage index of fruit cluster is calculated as follows:

$$100 \times (A + 3B + 6C) / 6(A + B + C + D).$$

Number of fruit clusters in which percentage of damaged berries are <20%, 20-50%, >50% and 0%, are represented by A, B, C and D, respectively.

^w Undipped and unbagged.

3. 減農薬防除試験

A 圃場において試験した無被覆慣行防除区（第1, 2世代成虫飛来期と袋掛け直前の3回）、無被覆殺虫剤無散布区、およびマルチによる減農薬防除区（2世代成虫飛来期の1回散布）のチャノキイロアザミウマによる果実被害度を Table 6 に示した。無被覆殺虫剤無散布区では2013年の浸漬処理に比べてチャノキイロアザミウマによる被害度は低いものの（Table 4）、6月28日にブドウ新梢での寄生数が増加し、収穫果の被害が認められた（Table 6）。これに対して、減農薬防除区と無被覆慣行防除区では袋掛けの7月2日まで新梢での寄生がほとんど認められず（Fig. 3）、果実被害は全く認められなかった（Table 6）。また、2014年のB圃場のマルチ区画は殺虫剤無散布条件であったにも関わらず果実被害が認められなかった（Table 6）。今回の試験では減農薬防除の効果を解析できなかったが、シートマルチ条件では少ない農薬散布でも被害を抑えられる可能性があると考えられた。望月・土田（2015）はA圃場において、2008年と2009年に垣根仕立ての‘ネオ・マスカット’を対象に、光反射シートによる本種の果実被害軽減効果を調査している。その結果、マルチ無散布区の果実被害度は2008年には8であったが、2009年には23と高い値を示した。彼らは、繁茂した雑草のシートへの倒伏による光反射効率の低下があったことから、雑草管理やシート幅の検討が必要としている。本試験では幅の広い2mのシートを使用したことや、雑草管理に留意したことが、望月・土田（2015）よりもマルチの効果が高く出た一因と考えられる。

‘シャインマスカット’新梢寄生個体の3年間の調査から、マルチ区画ではチャノキイロアザミウマの寄生個体数を6月中旬まで低く抑えられた。また、マルチ区画ではチャノキイロアザミウマ以外に、開花期にト

リバ類の発生がわずかに認められただけで、果実被害および葉に被害を大きく及ぼす害虫は認められなかった。このことから、第1世代成虫に対する防除は削減できると考えられる。また、今回のような垣根栽培の場合は、第2世代成虫飛来時期の防除を削減できる可能性もある。ただし、マルチ区画でも2013年のA圃場などのように第2世代成虫飛来時期にあたる6月下旬に新梢寄生個体がやや増加することがあるので、多発時には果実被害が発生する可能性が考えられることから、マルチを利用して第2世代成虫飛来期の防除は必要と考えられた。一般にブドウは棚栽培され、枝の伸長に伴い棚面が早期に葉で覆われ地表面に到達する光が少なくなることから、今回調査した垣根仕立てほど長期にわたる密度抑制効果は期待できないと考えられた。ただし、管理作業の省力化が期待できるブドウの短梢栽培（小川，2001；山梨県果樹園芸界，2007；船山・中澤，2014）では直線状に仕立てた主枝を除き冬季に枝が除去され、チャノキイロアザミウマ第1世代成虫飛来時期に近い開花期頃まで地表面に光が十分に到達する。カンキツでは樹冠占有率60%までマルチの効果が有効であることが報告されていることから（土屋ら，1995）、短梢栽培の場合は少なくとも開花期頃まではマルチにより第1世代成虫飛来時期の密度抑制は可能と考えられた。今後、マルチを利用した第1世代成虫に対する殺虫剤の削減や第2世代成虫に対する防除要否等について、短梢栽培条件においてデータを蓄積する必要がある。

愛知県や山梨県では7月上旬ころに‘シャインマスカット’の袋掛けが実施されている（上林ら，2014；宇土ら，2015）。これら地域のチャノキイロアザミウマ第3世代成虫飛来ピーク時期を推定したところ、いずれも推定時期は袋掛け時期前であった。このことと今

Table 6. Damage index of fruit clusters of *Scirtothrips dorsalis* in each treatment in 2014.

Orchard	Mulching	Insecticide spray schedule ^z	Number of fruit clusters sampled	Damage index ^y of fruit clusters harvested on Sept. 3
A	Mulched	Reduced	145	0
	Unmulched	Conventional	96	0
	Unmulched	Unsprayed	103	9.2
B	Mulched	Unsprayed	44	0
	Unmulched	Unsprayed	91	8.2

^z See Table 1.

^y Damage index of fruit cluster is calculated as follows:

$$100 \times (A + 3B + 6C) / 6(A + B + C + D).$$

Number of fruit clusters in which percentage of damaged berries are <20%, 20-50%, >50% and 0%, are represented by A, B, C and D, respectively.

回の調査結果から、第2世代成虫に対する防除実施後可能な限り早期に袋掛けを行うことにより、袋掛け直前の防除を削減できる可能性が高い地域は多いと考えられた。ただし、今回はマルチの効果が高かったことから第2世代成虫に対する防除12日後の袋掛けでも果実被害が認められなかった。カンキツでは成虫飛来ピーク7日前から当日までは防除効果が高いことが示されているが(増井, 2009b)、今後、カンキツと同様のデータを蓄積して、袋掛け時期の早期化による殺虫剤削減の可能性について検討する必要がある。

摘 要

垣根仕立てのブドウ「シャインマスカット」においてチャノキイロアザミウマの発生生態と光反射シートマルチによる減農薬防除体系の有効性を調査した。

1. 黄色粘着トラップへの初捕獲は5月中下旬または6月中旬に多く、捕獲数はマルチ区画のほうが少ない傾向であった。ブドウ新梢では5月下旬頃や6月下旬頃に初寄生が認められた。殺虫剤無散布のマルチ区画における本種の増加時期は、無被覆区画より2~4週間程度遅れて増加し、しかもピーク時の寄生数はほとんどが無被覆区画より少ない傾向を示した。

2. 越冬成虫はアジサイ、イスノキ、サンゴジュヤ一部の草本で発生が認められ、チャ、イヌマキでは第1世代以降に発生した。これらはブドウの第1, 2世代の発生源と考えられた。

3. 第1, 2世代成虫の飛来時期とブドウ新梢への寄生時期ならびに7月の第3世代成虫の飛来急増時期は、推測した成虫飛来時期と一致した。

4. 無被覆の殺虫剤無散布区では第1, 2世代成虫飛来時期に寄生個体が認められ、収穫果の被害が認められた。一方、シートマルチを用いた減農薬防除区とシート無被覆の慣行防除区では袋掛け前まで新梢での寄生がほとんど認められず、果実被害は全く認められなかった。

5. 以上の結果から、マルチにより第1世代成虫飛来時期の防除を削減できると考えられた。マルチを行っても一部のブドウ新梢で第2世代成虫の寄生個体が認められたことから、第2世代成虫飛来時期の防除は必要と考えられた。

引用文献

芦原 亘・新井朋徳・外山晶敏. 2016. 洗浄法によって植物

から分離したチャノキイロアザミウマの効率的抽出・観察法. 関西病虫研報. 58:印刷中.

船山瑞樹・中澤みどり. 2014. ブドウ「シャインマスカット」は一字短梢剪定栽培法が適している. 平成25年度東北農業研究成果情報. <http://www.naro.affrc.go.jp/org/tarc/seika/jyouhou/H25/kaju/H25kaju007.html>.

近藤 章・貝原三雄・田中福三郎. 1997. 光反射シートマルチによるキャベツおよびネギ害虫の被害回避. 岡山農試研報告. 15号:15-19.

小杉由紀夫・芳賀 一. 2013. 静岡県の茶園から採集したチャノキイロアザミウマに対する薬剤の殺虫効果. 関西病虫研報. 55:79-81.

増井伸一. 2007. チャノキイロアザミウマ越冬成虫の産卵時期. 応動昆. 51:289-291.

Masui S. 2008. Estimation of the immigration time of *Scirtothrips dorsalis* Hood (Thysanoptera: Thripidae) adults in citrus orchards as a function of the total effective temperature. *Appl. Entomol. Zool.* 43: 511-517.

増井伸一. 2009a. JPP-NETによるチャノキイロアザミウマ成虫のカンキツ園への飛来時期予測法とその活用. 植物防疫. 63:447-451.

増井伸一. 2009b. カンキツ園におけるチャノキイロアザミウマ成虫の飛来時期と薬剤防除適期の関係. 応動昆. 53:97-103.

松澤清二郎. 2007. 光反射シートマルチによるチャノキイロアザミウマ防除. にいがた植防だより 113:3.

三代浩二・新井朋徳・大平喜男. 2009. 光反射シートマルチによるチャバネアオカメムシおよびツヤアオカメムシのウンシュウミカン園への飛来阻害効果. 果樹研報. 9:23-30.

宮原 実・山田健一・竹石文雄. 1976. チャノキイロアザミウマのブドウにおける発生消長と被害発生量の子察法. 九州病虫究報. 22:65-67.

望月雅俊・土田 聡. 2015. 垣根仕立てブドウへの光反射シートのマルチによるチャノキイロアザミウマ果実被害の軽減. 関西病虫研報. 57:63-67.

村岡 実. 1988. チャノキイロアザミウマの寄主植物について. 佐賀果試験報. 10:91-102.

長塚 久. 2000. 光反射シートによるコナジラミ類およびアザミウマ類の行動抑制. 植物防疫. 54:359-362.

日本植物防疫協会. 2012. 新農薬実用化試験(落葉果樹)殺虫剤圃場試験法. 社団法人日本植物防疫協会, 東京, 9pp.

西野 操・小泊重洋. 1988. 農作物のアザミウマ(梅谷献二・工藤 巖・宮崎昌久編). 全国農村教育協会, 東京,

- pp.192-233.
- 小川孝郎. 2001. 草生栽培で生かすブドウの早仕立て新短梢栽培. 農文協, 東京. pp.20-30.
- 大久保宣雄. 1995. チャノキイロアザミウマの寄主植物とそれらにおける発生経過. 長崎果試験報 2: 1-16.
- 岡田利承・工藤 巖. 1982. チャノキイロアザミウマの越冬場所と越冬態. 応動昆. 26: 177-182.
- 岡田利承. 1983. チャノキイロアザミウマの越冬と行動. 植物防疫. 37: 245-248.
- 佐野敏弘. 2007. ブドウのチャノキイロアザミウマに対するネオニコチノイド系剤の薬剤感受性低下. 平成18年度近畿中国四国農業研究成果情報. 51-52.
- 柴尾 学・田中福三郎・中筋房夫. 1990. ブドウにおけるチャノキイロアザミウマ個体群の季節的変動と発生部位. 応動昆. 34: 145-152.
- 柴尾 学・田中福三郎・佃 律子・藤崎憲治. 1991. ブドウ圃場におけるチャノキイロアザミウマの越冬場所と越冬態. 応動昆. 35: 161-163.
- 柴尾 学. 1996. ブドウにおけるチャノキイロアザミウマの被害解析. 応動昆. 40: 293-297.
- 柴尾 学. 1998. ブドウにおけるチャノキイロアザミウマの発生生態と防除に関する研究. 岡山大学学位論文. 181pp.
- 志村富男. 1990. 新しいブドウ栽培方法. ASEV Jpn. Rep. 1: 162-165.
- 多々良明夫. 1995. チャノキイロアザミウマのカンキツにおける生態と防除に関する研究. 静岡県柑橘試験場特別報告. 7: 98pp.
- 土屋雅利・古橋嘉一・増井伸一. 1995. 光反射シートマルチによるウンシュウミカンのチャノキイロアザミウマ防除. 応動昆. 39: 219-225.
- 宇土幸伸・小林和司・里吉友貴. 2015. カサ・袋かけにおける資材の違いがブドウ「シャインマスカット」の果実品質に及ぼす影響. 山梨果試研報. 14: 21-29.
- 上林義幸・大野郁夫・竹内政春. 2014. ブドウ「シャインマスカット」の無核栽培における適正着果量. 愛知農総試研報. 46: 123-126.
- 上田善紀・柴尾 学・田中 寛. 2007. トマト栽培におけるシルバーポリフィルムの畝面マルチによるタバココナジラミ成虫の侵入抑制効果および茎葉繁茂との関係. 関西病虫研報. 49: 79-80.
- 山田昌彦・山根弘康・佐藤明彦・平川信之・岩波 宏・吉永勝一・小澤俊治・三谷宣仁・白石美樹夫・吉岡美加乃・中島育子・中野正明・中畝良二. 2008. ブドウ新品種「シャインマスカット」. 果樹研報. 7: 21-38.
- 山川隆平・東海林久雄・上野 亘. 1989. 積雪寒冷地におけるブドウ園でのチャノキイロアザミウマ (*Scirtothrips dorsalis* Hood) の発生生態と防除. 山形園試報. 8: 25-39.
- 山梨県果樹園芸会. 2007. ブドウの郷から～おいしいブドウのできるまで～. 山梨県果樹園芸会, 山梨. pp. 41-47.
- 全国農業協同組合連合会広島県本部・広島県果実農業協同組合連合会・農業協同組合. 2015. JA グループ広島果樹防除歴 平成27年. 全国農業協同組合連合会広島県本部, 広島.