

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

誌名	日本応用動物昆虫学会誌
ISSN	00214914
著者	土屋, 雅利 古橋, 嘉一 増井, 伸一
巻/号	39巻3号
掲載ページ	p. 219-225
発行年月	1995年8月

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¹⁾

土屋 雅利・古橋 嘉一・増井 伸一

静岡県柑橘試験場

Control of Yellow Tea Thrips (*Scirtothrips dorsalis* HOOD) by Reflective Sheet in Satsuma Mandarin (*Citrus unshiu* MARC.) Orchard. Masatoshi TSUCHIYA, Kaichi FURUHASHI and Shinichi MASUI (Shizuoka Prefectural Citrus Experiment Station, Komagoenishi, Shimizu City 424, Japan). *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* **39**: 219-225 (1995)

Control of Yellow Tea Thrips, *Scirtothrips dorsalis* by reflective sheet (RS) was examined in a satsuma mandarin (*Citrus unshiu* MARC.) orchard in Shizuoka Prefecture, Japan in 1992 and 1993. The diffuse reflectance of RS at 290 nm to 800 nm was 84%-94%. RS was fully mulched on the ground in three orchards in the growing season. The percentage of ground occupancy by satsuma mandarin trees was 54.4%-60.5% and the mulching period was 4-7 months before harvest. Throughout the mulched period, the number of trapped thrips and the percentage of fruits infested by the thrips were continuously lower than EIL and the fruit damage at the harvest time was low enough for high market quality. Conversely, heavy infestation and fruit damage were observed without RS. This suggests that RS mulching is a practical control measure for Yellow Tea Thrips.

Key words: *Scirtothrips dorsalis*, reflective sheet, control, *Citrus unshiu*

緒 言

チャノキイロアザミウマ (*Scirtothrips dorsalis* HOOD) は、ウンシュウミカンの果面を加害し商品性を著しく低下させる害虫で、果実を加害する 6~10 月の被害を防ぐには 5 回の薬剤散布が必要であり、暦日的な散布では十分な防除効果が得られない。カンキツ園外から飛来する本種は、年間の発生回数が 7~8 回と多い上に発生パターンや発生量の年次変動が大きく、果実被害を薬剤防除で防ぐためには、本種の発生ピークに散布時期を一致させる必要があり、産地ごとに黄色粘着トラップでカンキツ園内の発生変化をモニタリングし、散布ごとに最適な防除時期が決められている。本種の果実の被害許容水準ならびにトラップ捕獲数による防除時期について西野・小泊 (1988) は、秀品のミカン生産には被害度 (p. 221 参照) を 10 以下に抑える必要があり、このためには寄生果率で 6~8 月は約 10% 以下、9~10 月は約 15% 以下に抑えることが必要で、黄色平板粘着トラップ (粘着面積 600 cm²) の成虫捕獲数が 1 日当たり 4~5 個体になったら

防除する方法で被害を防いでいる実例が各産地にあると述べている。しかし、トラップの交換や捕獲虫の識別に労力のかかるモニタリングは個々の生産者が容易に行えるものではなく、茶栽培地帯などの本種の発生の多い地域では防除時期を逸する生産者も少なくない。このため、本種には農業以外の防除手段が必要である。

光反射シートマルチによるアザミウマ類の防除効果について、果菜類では鈴木・宮良 (1984) や牧野 (1984) 等の、果樹類では高橋 (1986) や多々良 (1992) の報告がある。一方、県下のウンシュウミカンの産地では品質向上を目的とした「マルチ栽培」が近年普及しつつある。この栽培に使用されているシートは光反射シートであることから、著者らはこれを利用して散布回数の低減を図るため、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効果を検討したので、その結果を報告する。

本文に入るに先だち、本研究を実施するに当り光反射シートを提供して下さった桜井尚史氏 (デュボンジャパンリミテッド)、長沼秀幸氏 (丸和バイオケミカル株式会社)、試験ほ場を提供して下さった影山昌弘氏 (富士市岩

1) 本報の一部は日本応用動物昆虫学会第 37 回大会 (1993 年 4 月、信州大学) 及び、日本応用動物昆虫学会第 38 回大会 (1994 年 3 月、東京農工大学) で発表した。
1994 年 6 月 27 日受領 (Received 27 June 1994)
1995 年 2 月 2 日登載決定 (Accepted 2 February 1995)

本, 試験 1,2), 佐野和与氏(富士市岩本, 試験 3)ならびに調査を手伝って下さった鈴木史浩氏(JA 富士市), 小川原斉氏(富士農林事務所)に感謝の意を表する。

材料および方法

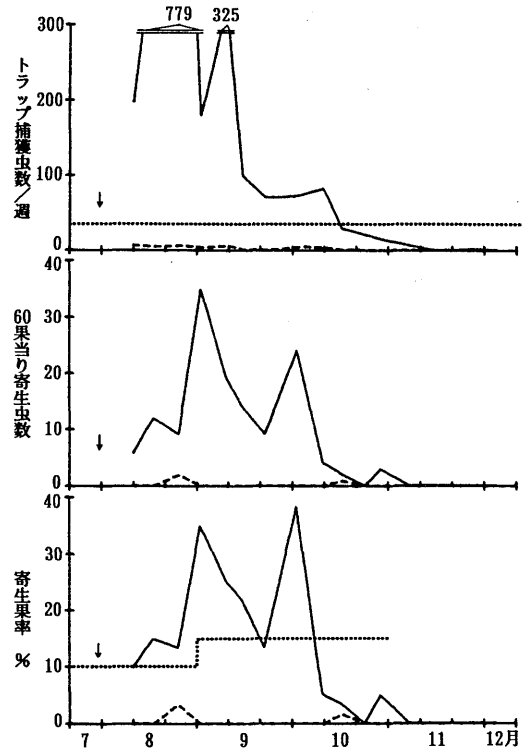
1. 7月下旬から収穫までのマルチによる防除効果(試験 1)

区の設定: 富士市岩本の, 周辺を茶園に囲まれた青島ウンシュウ園(13年生 12a)をマルチ区 6aと対照区 6aに分け, 各区の中央部に3樹ずつ調査樹を設定した。マルチ区と対照区の調査樹の樹冠占有面積率(植栽された樹がほ場を占有する面積率)の平均値はそれぞれ54.4%, 54.3%で両者間に有意差(危険率 5%)は無かった。マルチ区は, 290~800 nmにおける反射率が84~94%の散乱反射特性をもつ光反射シート(デュボン製TYVEK)を1992年7月30日から12月11日まで地表全面にマルチし, 対照区は無処理とした。収穫は11月30日から12月11日に行った。マルチ前の期間には両区に本種の防除を含む慣行防除を実施し, マルチ後から収穫開始までの期間の散布薬剤は両区同一とし, 本種に大きな影響のある薬剤の散布は8月7日の1回のみとした。両区に散布した薬剤の散布日, 薬剤, 散布濃度は, それぞれ8月7日にジメトエート・フェンバレート乳剤2,000倍, ピリダベン水和剤3,000倍とマンゼブ水和剤800倍の混用散布, 11月4日にピリダベン水和剤3,000倍であった。

トラップ捕獲数調査と成虫, 幼虫の果実寄生調査: 8月3日に両区の中央の地上1.5 mの位置に黄色平板粘着トラップ(粘着面積600 cm²)を1基ずつ設置し, 12月11日まで本種の捕獲数を毎週調査した。また, 8月11日から12月11日まで毎週, 各区の各調査樹から

20果を無作為に抽出し, 寄生する本種の成虫, 幼虫数を調査した。

果実被害調査: 各区調査樹の果実の果頂部被害を7月27日と11月24日に農水省(1986)の農作物有害動物発生予察事業調査実施基準に基づき, 被害程度を4段階(無, 軽, 中, 甚)に分けて調査した。各調査日の1樹



第1図 7月下旬からのマルチがトラップ捕獲虫数, 寄生虫数, 寄生果率に及ぼす影響。-----: マルチ区, —: 対照区,: 許容水準, ↓: マルチ開始日。

第1表 7月下旬からのマルチによる果実被害防止効果

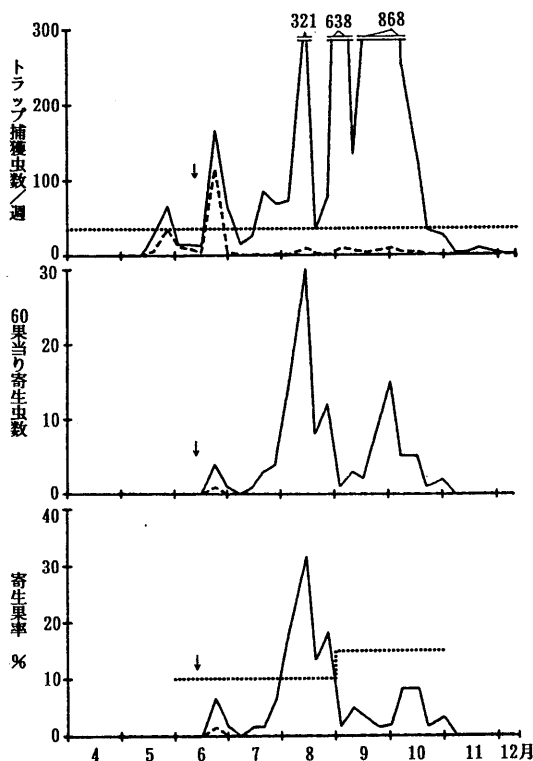
区	被害	調査 ^a 果数	マルチ3日前 ^b		調査 ^a 果数	収穫開始6日前 ^b	
			被害果率(%)	被害度		被害果率(%)	被害度
マルチ区	果頂部前期	120	3.3	0.56	90	17.76	4.07
	果頂部後期	—	—	—	90	0	0
対照区	果頂部前期	120	2.5	0.42	90	94.43	26.48
	果頂部後期	—	—	—	90	65.56	23.33
有意差 ^c	果頂部前期		NS	NS		**	*
	果頂部後期		—	—		**	**

^a 調査果数は3樹の合計。

^b マルチ開始日は7月30日, 収穫開始日は11月30日。被害果率, 被害度は3樹の平均値。

^c WELCHの方法による有意差。**: 危険率1%で有意差有り, *: 危険率5%で有意差有り, NS: 有意差なし。

当り無作為抽出果数は、7月27日は40果、11月24日は30果であった。被害度は、被害程度別果数を次式に代入して算出した。被害度 $=$ (軽の果数 $+$ 中の果数 $\times 3$ $+$ 甚の果数 $\times 6$) $\times 100 /$ (調査果数 $\times 6$)。また、果梗部被害の発生程度を7月27日と11月24日に視察により比較した。



第2図 6月中旬からのマルチがトラップ捕獲虫数、寄生虫数、寄生果率に及ぼす影響。---:マルチ区, —:対照区,:許容水準, ↓:マルチ開始日。

2. 6月中旬から収穫までのマルチによる防除効果 (試験2)

区の設定:試験1と同一のは場をマルチ区6aと対照区6aに分け、各区の中央部に3樹ずつ調査樹を設定した。マルチ区と対照区の調査樹の樹冠占有面積率の平均値はそれぞれ55.3%, 55.4%で両者間に有意差(危険率5%)は無かった。マルチ区は、1993年6月12日から12月6日まで試験1と同じ光反射シートを地表全面にマルチし、対照区は無処理とした。収穫は11月25日から12月6日に行った。両区の散布薬剤は同一とし、収穫期まで本種に大きな影響のある薬剤を省いた。両区に散布した薬剤の散布日、薬剤、散布濃度は、それぞれ5月20日にチオファネートメチル水和剤1,500倍とNAC水和剤1,000倍の混用散布、5月28日にMEP乳剤1,000倍とイプロジオン水和剤1,500倍の混用散布、6月21日にマシン油乳剤150倍とマンネブ水和剤800倍の混用散布、8月5日にマンネブ水和剤800倍、8月31日にピリダベン水和剤3,000倍、DMTP乳剤1,500倍とマンゼブ水和剤800倍の混用散布、10月19日にBPPS水和剤800倍、11月10日にチオファネートメチル水和剤1,500倍であった。

トラップ捕獲数調査と成虫、幼虫の果実寄生調査:4月24日に試験1と同様に黄色平板粘着トラップを設置して、12月6日まで本種の捕獲数を毎週調査した。また、試験1と同様に果実に寄生する本種の成虫、幼虫数を4月30日から12月6日まで毎週調査した。

果実被害調査:11月24日に各区の各調査樹から90果を無作為に抽出し、各果の果梗部、果頂部の被害を農水省(1986)の農作物有害動物発生予察事業調査実施基準に基づき調査し、被害度を試験1と同様に算出した。

第2表 6月中旬からのマルチによる収穫期での果実被害防止効果

区	被害	調査果数 ^a	被害果率(%) ^b	被害度 ^a
マルチ区	果梗部	270	2.93	0.49
	果頂部前期	270	8.13	1.60
	果頂部後期	270	1.47	0.37
対照区	果梗部	270	49.27	13.40
	果頂部前期	270	81.10	35.00
	果頂部後期	270	82.20	52.04
有意差 ^b	果梗部		*	**
	果頂部前期		**	*
	果頂部後期		**	*

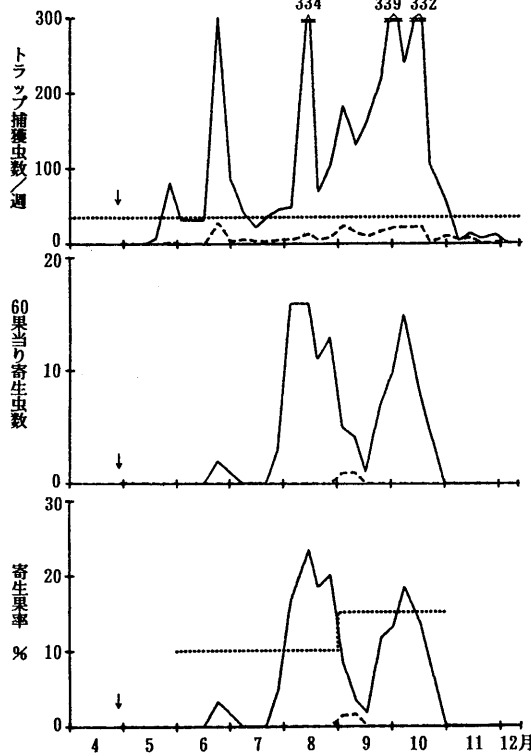
^a 調査果数は3樹の合計、被害果率、被害度は3樹の平均値。

^b 第1表参照。

3. 4 月下旬から収穫までのマルチによる防除効果 (試験 3)

区の設定：富士市岩本の，周辺を茶園に囲まれた青島ウンシュウ園 (20 年生 15a) をマルチ区 8a と対照区 7a に分け，各区の中央部に 3 樹ずつ調査樹を設定した。マルチ区と対照区の調査樹の樹冠占有面積率の平均値は両

区とも 60.5% であった。マルチ区は，1993 年 4 月 23 日から 12 月 6 日まで試験 1 と同じ光反射シートを地表全面にマルチし，対照区は無処理とした。収穫は 11 月 25 日から 12 月 6 日に行った。両区の散布薬剤は同一とし本種に大きな影響のある薬剤を省いた。両区に散布した薬剤の散布日，薬剤，散布濃度は，それぞれ 6 月 2 日にチオファネートメチル水和剤 1,500 倍とマンゼブ水和剤 800 倍の混用散布，6 月 27 日にマシン油乳剤 150 倍とマンゼブ水和剤 800 倍の混用散布，8 月 5 日にマンゼブ水和剤 800 倍，9 月 10 日にピリダベン水和剤 3,000 倍，DMTP 乳剤 1,500 倍とマンゼブ水和剤 800 倍の混用散布，10 月 20 日に BPPS 水和剤 800 倍，11 月 4 日にチオファネートメチル水和剤 1,500 倍であった。



第 3 図 4 月下旬からのマルチがトラップ捕獲虫数，寄生虫数，寄生果率に及ぼす影響。-----：マルチ区，—：対照区，……：許容水準，↓：マルチ開始日。

トラップ捕獲数調査と成虫，幼虫の果実寄生調査：4 月 24 日に試験 1 と同様に黄色平板粘着トラップを設置して，12 月 6 日まで本種の捕獲数を毎週調査した。また，試験 1 と同様に果実に寄生する本種の成虫，幼虫数を，4 月 30 日から 12 月 6 日まで毎週調査した。

果実被害調査：11 月 24 日に各区の各調査樹から 90 果を無作為に抽出し，各果の果梗部，果頂部の被害を試験 2 と同様に調査し，被害度を算出した。

結 果

1. 7 月下旬から収穫までのマルチによる防除効果 (試験 1)

トラップ捕獲数と果実での成虫，幼虫数の変化：マルチ区のトラップ捕獲数は，調査した全期間にわたり 7 頭以下になり許容水準未滿で推移した。一方，対照区のトラップの捕獲数はマルチ区より常に多く，試験開始時より 10 月中旬まで許容水準を越えた (第 1 図)。また，マルチ区の 60 果当り寄生虫数は全期間にわたり 2 頭

第 3 表 4 月下旬からのマルチによる収穫期での果実被害防止効果

区	被害	調査果数 ^a	被害果率(%) ^a	被害度 ^a
マルチ区	果梗部	270	0.37	0.06
	果頂部前期	270	6.30	1.05
	果頂部後期	270	0.37	0.06
対照区	果梗部	270	62.23	21.85
	果頂部前期	270	80.73	25.99
	果頂部後期	270	83.37	52.47
有意差 ^b	果梗部		*	*
	果頂部前期		**	*
	果頂部後期		**	*

^a 調査果数は 3 樹の合計，被害果率，被害度は 3 樹の平均値。

^b 第 1 表参照。

以下で、対照区より常に少なく(第1図)、寄生果率は全期間にわたり3.3%以下になり許容水準未満で推移したが、対照区では8月中旬から10月上旬までは、9月下旬の1回を除き許容水準を越えた(第1図)。

果実被害：マルチ3日前にはマルチ区と対照区の果頂部被害には有意差はなかったが、収穫開始6日前のマルチ区の被害は、果頂部前期被害、後期被害とも対照区に比べ明らかに低く、その被害程度は西野・小泊(1988)の許容水準(被害度10)未満で、商品性に影響する被害は認められなかった(第1表)。また、果梗部被害は定量的には調べていないが、マルチ3日前と収穫開始6日前には、商品性に影響しない程度の軽い被害が両区に同程度認められた。

2. 6月中旬から収穫までのマルチによる防除効果(試験2)

トラップ捕獲数と果実での成虫、幼虫数の変化：マルチ区のトラップ捕獲数は、マルチ前は対照区の捕獲数と大差なく推移した。マルチ後も雨天の続いた6月下旬までは対照区と同程度の捕獲数で推移したが、梅雨が明けた7月上旬から捕獲数は減少し、その後は収穫期まで10頭以下と許容水準未満で推移した。一方、対照区では、6月中旬から10月下旬までは7月前半の2回を除き許容水準を越えていた(第2図)。果実寄生虫数は、マルチ区では全期間を通じ1頭以下で推移し、対照区より常に少なかった(第2図)。マルチ区の寄生果率は全期間にわたり1.6%以下になり、許容水準未満で推移したが、対照区では8月中は常に許容水準を越えていた(第2図)。

果実被害：収穫開始前日に調査したマルチ区の被害果率と被害度は、果頂部、果梗部とも対照区に比べ明らかに低く、その被害程度は許容水準未満で、商品性に影響する被害は認められなかった(第2表)。

3. 4月下旬から収穫までのマルチによる防除効果(試験3)

トラップ捕獲数と果実での成虫、幼虫数の変化：マルチ区のトラップ捕獲数は、全期間を通じ許容水準未満で推移したが、対照区では、6月の前半と7月中旬を除き5月下旬から11月上旬まで許容水準を越えていた(第3図)。マルチ区の果実寄生虫数は全期間を通じ1頭以下で推移したが、対照区では常にマルチ区より多かった(第3図)。マルチ区の寄生果率は、全期間にわたり1.7%以下になり許容水準未満で推移したが、対照区では8月全期間と10月上旬から中旬に許容水準を越えていた(第3図)。

果実被害：収穫開始前日に調査したマルチ区の被害果率と被害度は、果梗部、果頂部とも対照区に比べ明らかに低く、その被害程度は許容水準未満で、商品性に影響する被害は認められなかった(第3表)。

考 察

本試験の結果、光反射シートマルチはウンシウミカンのチャノキロアザミウマに対して商品性に影響する被害が認められない程度の防除効果があることが明らかになった。試験1~3の対照区では長期間にわたり寄生果率が許容水準を越え、収穫期における果実被害は著しかったのに対し、マルチ区ではマルチした期間が4~7か月と異なるものの、マルチ期間中の寄生果率は許容水準未満に低下し、収穫期には商品性に影響する果実被害は認められなかった。本種の寄生時期について土屋・西野(1984)は、果実への寄生と産卵は6月~10月に認められるとし、果実の部位別被害発生時期について多々良・古橋(1992)は、果梗部被害は6月上旬~8月上旬に、果頂部前期被害(果頂部に生じる灰白色の被害)は8月中旬~9月中旬に、果頂部後期被害(果頂部に生じる褐色の被害)は8月下旬~10月下旬に発生すると述べている。本試験で7月下旬からのマルチで果頂部の被害が、4月下旬と6月中旬からのマルチで果梗部と果頂部の被害がそれぞれ減少したのは、光反射シートマルチによってチャノキロアザミウマの果実への寄生が持続的に減少した結果と考えられる。また、試験1で、商品性に影響のない軽微な被害だが、果梗部被害が認められたのは、マルチ前の期間が果梗部に被害の発生する時期に当たり、この時期に加害を受けたためと考えられた。また、試験2では、梅雨期(6月)にマルチ区のトラップ捕獲数が増加したものの、寄生果率が許容水準未満に低く推移したことから、通常の梅雨期に反射光が弱まって持続的な防除効果が期待できると考えられる。

また、試験2では9月、試験3では9~10月にはトラップ捕獲数が多いにもかかわらず対照区の寄生果率は低かった。これらの園地では試験年が裏年に当り夏秋枝の発生が例年より多かった。夏秋枝が発生する時期には果実より新梢への寄生率が多い(土屋・西野, 1984)ため、果実被害が少なかったものと考えられる。

本試験で得られた防除効果は、多々良(1992)のアルミ蒸着フィルム等で本種によるウンシウミカンの果実寄生が減少する効果、高橋(1986)のシルバーシートによるイチジクのヒラズハナアザミウマ等の被害抑制効果や鈴木(1987)のシルバープリントフィルムや近紫外線反射

フィルムによるミナミキイロアザミウマのトウガン等への飛来防止効果, ならびに牧野 (1984) のミラーフィルムによるキュウリのミナミキイロアザミウマ防除効果と基本的に同じメカニズムによる防除効果と考えられる。しかし, 本試験結果がこれらの試験結果と異なる点は, 本種の多発環境においても, 光反射シートマルチのみで実用的な防除効果が得られた点である。

本試験で使用した光反射シートは白色で, 波長 290~800 nm の散乱反射率が 84~94% である。従って, アルミ蒸着フィルムや近紫外線反射フィルム等と同様に, 太陽光を地上で反射して作物を照らすものであるが, これらのフィルムより反射率が高い。すなわち, アルミ蒸着フィルムに比べ平均反射率は 400~700 nm で約 8% 高い。また, 近紫外線反射フィルムは波長 370 nm 付近に反射ピークのあるフィルムで, 紫外線域から近紫外線域の 290~360 nm と可視光線域の 400~700 nm の反射率は本試験のシートより低い。本試験で効果が高かったことの原因の一つとして, 光反射シートの反射率が他の被覆資材に比べて高いことが考えられる。

牧野 (1984) は, ミラーフィルムのミナミキイロアザミウマ防除効果を露地栽培キュウリで検討した結果, 定植直後の防除効果は高かったが, 定植 28 日後には草丈が 1.8 m になり, マルチ部が完全に覆われるため効果が無くなったと述べている。また, 高橋 (1986) は, シルバーシートのハナアザミウマ類の果実被害軽減効果を露地栽培イチジクで検討した結果, 着果節位が高くなるほど葉が繁茂するため被害軽減効果が低下し, 下から 11~12 節目に着果した果実では効果が認められなかったと述べている。本試験のミカン園は樹冠占有面積率が約 54~60% でマルチ面に太陽光が良く当たる環境であったが, 多収を狙った密植園ではこれらの作物と同様に防除効果が低下すると考えられる。

本試験の結果から, 光反射シートマルチは薬剤防除に代わり得る実用的な防除手段で, 本種の果実寄生が始まる 6 月から収穫期までの設置により本種に対する薬剤防除は不要になると考えられる。

1994 年度の静岡県ウンシュウミカン防除暦では, 本種の発生が多い場合には 6~9 月に 5 回の薬剤散布となっており, このうち有機リン剤 2 回と合成ピレスロイド剤 2 回が本種だけを対象に使用され, 残りの 1 回は黒点病との同時防除として散布されている。光反射シートの利用によって本種だけでなく有益昆虫などを併殺する可能性の高いこれらの有機リン剤や合成ピレスロイド剤を減らせることは大きなメリットである。しかし, い

ずれの散布も他の病害虫を対象とした薬剤との混用散布であるため光反射シートによって本種の防除薬剤が不要になっても防除労力は減少しない。薬剤で発生パターンや発生量の年次変動の大きい本種を防除する場合, 5 回の散布を全て発生ピークに合わせなくては秀品生産ができないためトラップ等で発生をモニタリングする必要がある。しかし, 光反射シートではこの必要がないのは大きなメリットである。一方, 光反射シートのデメリットとしては, 収量を犠牲にして導入する必要があることがあげられる。単位面積当りの高収量を狙った密植園では間伐により樹冠占有率を下げる必要があり, 1 樹当りの高収量を狙った樹高の高い樹では枝が込み合って樹内部に反射光が届かないため樹高を切り下げたり枝を空かしたりする必要がある。今後, 光反射シートによる防除メカニズムを解明し, 様々な園地への応用技術を検討していく必要がある。

摘 要

290~800 nm における反射率が 84~94% の散乱反射特性をもつ光反射シートの地表全面マルチによるチャノキイロアザミウマ防除効果を, 本種の発生の多いウンシュウミカン園で調査した。樹冠占有面積率が 54.4~60.5% のウンシュウミカン園に, 収穫期までの 4~7 か月間にわたり光反射シートを地表全面にマルチしたところ, マルチされた全期間を通じ, 本種のトラップ捕獲数及び寄生果率は秀品果実生産のための許容水準未達で推移し, 収穫期には商品性に問題のない果実が得られた。一方, 光反射シートをマルチしない対照区では, 許容水準を越える果実寄生が長期間にわたって認められ, 収穫期には著しい果実被害が認められた。この結果から, 光反射シートマルチは本種の実用的な防除手段であるとともに, 果実への加害が始まる 6 月から収穫期までのマルチによって本種に対する薬剤防除が不要になると考えられた。

引用文献

- 牧野 晋 (1984) マルチ利用によるミナミキイロアザミウマの防除. 九農研 46: 126-127.
 西野 操・小泊重洋 (1988) チャノキイロアザミウマ. 農作物のアザミウマ (梅谷徹二・工藤 巖・宮崎昌久 編), 東京: 全国農村教育協会, 422 p.
 農林水産省農蚕園芸局植物防疫課 (1986) 農作物有害動植物発生予察事業調査実施基準, 東京: 社団法人日本植物防疫協会, 383 p.

- 鈴木 寛・宮良安正 (1984) ミナミキイロアザミウマの生態と防除に関する研究 (1) 農業被覆資材による物理的防除技術. 沖縄農試研報 **9**: 85-93.
- 鈴木 寛 (1987) ミナミキイロアザミウマの生態および防除に関する研究 (5) 近紫外線反射フィルムによる物理的防除法. 沖縄農試研報 **12**: 29-35.
- 高橋浅夫 (1986) イチジク (*Ficus carica* L.) の果実内部を加害するアザミウマ類の物理的防除法. 静岡柑試研報 **22**: 33-40.
- 多々良明夫・古橋嘉一 (1992) カンキツ果実におけるチャノキイロアザミウマの密度と被害の関係. 応動昆 **36**: 217-223.
- 多々良明夫 (1992) 反射フィルムによるカンキツ園のチャノキイロアザミウマの防除効果. 静岡柑試研報 **24**: 39-52.
- 土屋雅利・西野 操 (1984) チャノキイロアザミウマのウンシュウミカンの新梢ならびに果実における寄生と産卵の時期的特性. 静岡柑試研報 **20**: 53-62.
-