

## Effect of Reflective Sheet Mulching on Migratory Flight to Citrus Orchard in Two Stinkbugs, *Plautia crossota stali* and *Glaucias subpunctatus*

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-03-22 キーワード (Ja): キーワード (En): reflective sheet mulching, stinkbug, flight behavior, aggregation pheromone trap, yellow sticky trap, citrus orchard 作成者: 三代, 浩二, 新井, 朋徳, 大平, 喜男 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.24514/00001923">https://doi.org/10.24514/00001923</a>

原著論文

# 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<sup>†1</sup>

三代浩二<sup>†2</sup>・新井朋徳<sup>†3</sup>・太平喜男

独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構

果樹研究所果樹害虫研究チーム(口之津)

859-2501 長崎県南島原市

## Effect of Reflective Sheet Mulching on Migratory Flight to Citrus Orchard in Two Stinkbugs, *Plautia crossota stali* and *Glaucias subpunctatus*

Koji MISHIRO, Tomonori ARAI and Yoshio OHIRA

Entomology Research Team (Kuchinotsu), National Institute of Fruit Tree Science

National Agriculture and Food Research Organization

Minamishimabara, Nagasaki 859-2501, Japan

### Summary

The effects of reflective sheet mulching (RSM) on the flight behavior of the fruit-sucking stinkbugs, *P. c. stali* and *G. subpunctatus*, were researched by two experiments. In the first experiment, four experimental periods were set up from the spring of 2002 to the autumn of 2003. A square area of ground was divided into four quadrates and the resulting plots were paired as diagonal opposites. Reflective sheets were mulched on one pair of plots, and the other pair was left uncovered. The stinkbugs captured by aggregation pheromone traps (APTs) placed at the center of each plot were counted. The number of stinkbugs captured in the mulched plots was smaller than that in the uncovered plots. Many stinkbugs found on the sheets were unable to take flight. In the second experiment, a citrus orchard was divided into two areas in 2002, one of which was mulched with the reflective sheet and the other left uncovered. Yellow sticky traps without pheromone lures were set from May to December and APTs were set in August in both areas, and the captured stinkbugs were counted. The number of *P. c. stali* captured by both types of traps on the mulched area was smaller than on the uncovered area, while that of *G. subpunctatus* was not different between both areas. Consequently, although RSM disturbed the flight behavior of these stinkbugs, *P. c. stali* was affected by RSM more intensively than *G. subpunctatus*.

**Key words:** reflective sheet mulching, stinkbug, flight behavior, aggregation pheromone trap, yellow sticky trap, citrus orchard

<sup>†1</sup> 果樹研究所業績番号：1518

(2008年9月17日受付・2009年1月22日受理)

<sup>†2</sup> 現 果樹害虫研究チーム(つくば) 305-8605 茨城県つくば市

<sup>†3</sup> 現 省農薬リンゴ研究果樹サブチーム 020-0123 岩手県盛岡市

## 緒言

果樹カメムシ類は他の果樹害虫と異なり、果樹園内で増殖することはなく、ヒノキやスギなどの球果を餌に幼虫が育成し、そこで羽化した成虫が園地で加害する。その個体数の変動は、気象条件や球果の豊凶により非常に大きくなり、数年毎に繰り返される大発生時には、園地への突発的かつ連続的な成虫飛来が生じるため、薬剤の連用による防除でも被害を十分に防ぎきれない(三代・大平, 2002)。カメムシ類に対して行われる薬剤の多用は生産者に様々な負担を強いるとともに、ハダニ類やカイガイムシ類、アブラムシ類のリサージェンスや環境保全等の観点からも問題視されており、薬剤に代わる新たな防除技術の開発が強く望まれている。

反射性透湿性シート(以下、光反射シートと略)によるマルチは、ウンシュウミカンの着色や糖度などの果実品質向上の栽培技術として1990年代から普及が進んでいる(北園ら, 1998)。また、各種の反射シートによる樹冠下のマルチが、チャノキイロアザミウマ *Scirtothrips dorsalis* HOODやアブラムシ類の飛翔行動を攪乱する結果、果実被害を軽減させる効果があることが実証されている(村岡, 1991; 多々良, 1992; 土屋ら, 1995)。一方、カメムシ類については、一部の生産者間で光反射シートの敷設が果実被害を軽減することが経験的に語られているが実態は明らかではない。そのため、光反射シートによるカメムシ被害軽減効果の要因を解明し、薬剤散布削減が可能になるか明らかにする必要がある。本研究では、被害軽減効果の要因としてマルチ敷設場所への飛来阻害を想定し、グラウンドとカンキツ園において、チャバネアオカメムシ合成集合フェロモントラップへのチャバネアオカメムシ *Plautia crossota stali* SCOTTとツヤアオカメムシ *Glaucias subpunctatus* (WALKER)の飛来状況および誘殺数に及ぼす光反射シート敷設の効果を調査した。また、圃場での光反射シートマルチがカメムシの行動に及ぼす影響を検証するため、ウンシュウミカン園内に設置した黄色粘着トラップへのカメムシの付着数およびフェロモントラップへの誘殺数をシート区と無処理区で比較した。

## 材料および方法

### 1. 光反射シートによる飛翔攪乱効果の検証

果樹研究所カンキツ研究口之津拠点(長崎県南島原市)内のグラウンド(東西70m×南北60m)内に設定した試験区(東西40m, 南北36m)を4等分し、光反射シート(ポ

リエチレンフラッシュ紡糸不織布, Tyvek soft 700AG, デュポン社製)を全面に敷設したシート区、およびシートを敷設しない裸地区をそれぞれ2区ずつ格子状に配置した。1つの区の広さは東西20m×南北18mとし、その中央に支柱(高さ1.8m)を立て、先端部に水盤トラップ(コガネコールトラップ, サンケイ化学社製)を1台設置した。コガネコールトラップにはチャバネアオカメムシ合成集合フェロモンルアー(サンケイ化学社製)を1本ずつ取り付けた。

試験は2002年5月20日～6月2日(春期), 7月24日～8月23日(夏期), 10月9日～23日(秋期), および2003年9月30日～10月16日(秋期)の計4期実施した。まず、グラウンド内の場所による2種カメムシの飛来数の偏りの有無を把握するため、各調査期間の開始後1～6日間は光反射シートを敷設せずに、4区画での飛来数を調査した。その後、光反射シートを敷設して各区画への飛来状況を調査した。なお、シート区の配置を無作為とするため、敷設位置は2002年春期は北西と南東、夏期と秋期は北東と南西、2003年秋期は再び北西と南東とした。試験期間中は午前8時30分～9時00分(前夜に飛来したと見なす)、および午後6時00分～6時30分(当日の日中に飛来したと見なす)の2度、コガネコールトラップへの飛来数と光反射シート上のカメムシ個体数を記録した。2002年夏期は事前調査期間中に昼間飛来がほとんどなかったため、午前(夜間飛来)の調査のみ行った。フェロモンルアーの交換は試験期間の長い2002年夏期のみ8月13日に行った。悪天候時のデータは解析から除外し、統計検定にはカメムシの飛来がみられた日のデータを使用した。

### 2. ウンシュウミカン園における飛翔攪乱効果の検証

試験は当拠点内のウンシュウミカン園(7 a, 興津早生11年生)を調査園とし、2002年5月20日～12月2日に行った。調査園には樹高1.5～2mの樹が東西方向の6列に計55本植栽されており、園の周囲はイヌマキ防風樹で囲まれている。本園を東西に二分割し、7月22日に東側に光反射シートをマルチした。以降、マルチした区をシート区、マルチしていない区を無処理区とする。継続的な飛来調査は、樹冠内での水盤トラップ設置が困難だったため黄色粘着トラップを用いた。トラップはカメムシ発生源での調査に使用している黄色粘着シート(ITシート, サンケイ化学社製, 縦15cm×横20cm)(三代・大平, 2002)を白色塩化ビニール板(縦18cm×横23cm)の両面に貼り付けたもので、各区6カ所の樹冠内に針金で吊り下げた。トラップの粘着シートは約10日ごとに

交換し、付着しているチャバネアオカメムシとツヤアオカメムシの数を記録した。なお、これらの黄色粘着トラップにはチャバネアオカメムシ合成集合フェロモンルアーは取り付けしていない。また、試験期間中にカメムシの吸汁被害による激しい落果がみられたので、カメムシによる被害の指標として収穫期に樹上残存果実数を調査した。

2002年夏は口之津拠点周囲でカメムシ類が多発したので、大量飛来時における光反射シートの効果も検証するため、合成集合フェロモンの設置により試験区圃場内へカメムシを多数誘引する条件を整え、ここでの飛翔攪乱効果を検証した。使用したトラップはチャバネアオカメムシ合成集合フェロモンを誘引源としたコガネコールトラップで、8月5日～8月15日の期間、園内のシート区と無処理区にそれぞれ2カ所ずつ、地上1.8mの高さで支柱に取り付け誘殺数を調査した。各トラップに付けたフェロモンルアーは、8月5日～11日の期間は2本、11日～15日の期間は1本とした。なお、フェロモンの影響を考慮し、8月5日～21日の期間の黄色粘着トラップのデータは集計から除外した。

調査園では、3月13日に南側3列にハダニ類とカイガラムシ類防除のためのマシン油乳剤60倍、10月21日にシート区の北側3列にカイガラムシ類防除のためのブプロフェジン水和剤1,000倍を散布し、これら以外の殺虫剤および殺菌剤は調査期間中使用しなかった。

## 結果

### 1. 光反射シートによる飛翔攪乱効果

#### 1) グランド内での2種カメムシの飛来状況

シート敷設前にグラウンドを4分割した各区画に設置し

たフェロモントラップへの日当たり誘殺状況について調査期間ごとにTable 1に示した。ただし、2002年の春期および秋期は1日のみの調査だったため除外した。また、2002年夏期はツヤアオカメムシの誘殺はなかった。これらを除いた期間のデータを対数変換した後にトラップ設置位置を要因とした分散分析を行った。誘殺数の多かった2002年と2003年夜間のチャバネアオカメムシ、および、2003年夜間のツヤアオカメムシでは、北側に設置したトラップでの誘殺が有意に多くなった。2003年昼間は両種とも夜間に比べ誘殺数は少なく、有意ではなかったが北側のトラップでの誘殺数が多い傾向がみられた。これらのことから、この試験区でのカメムシの飛来は北側に偏る傾向があった。

#### 2) チャバネアオカメムシに対する光反射シートの効果

シート敷設前の調査から試験区でのチャバネアオカメムシの飛来は北側に偏ることが示されたので、試験区を北半分と南半分に分け、それぞれのシート区と裸地区での日当たり誘殺数をTable 2に示した。2002年秋期の昼間は南側裸地区に極少数の個体が誘殺されたのみだった。他の各期間の対数変換後のデータについて、光反射シートの有無および試験区の場所(南北)を要因とした二元配置分散分析を行った。2002年春期の昼間以外のすべての調査期間において、シート区での誘殺数が有意に少なくなった。2002年春期の昼間は、有意ではなかったがシート区で誘殺数が少ない傾向がみられた。また、2002年夏期と2002年秋期夜間および2003年秋期昼間は試験区の場所の効果、2002年春期と2003年秋期の夜間は交互作用(シートの有無×場所)が有意だった。

光反射シート上で捕獲された個体数は、2002年秋期

Table 1. Numbers of stinkbugs caught daily by aggregation pheromone traps set in each of four blocks on bare ground.

Stinkbug	Year	Season	Collection period (research days)	Number of stinkbugs in each trap position (Mean ± SE)			
				NW <sup>Z</sup>	NE	SW	SE
<i>P. c. stali</i>	2002	Summer	Whole day (6)	336.2 ± 119.0 a <sup>Y</sup>	220.0 ± 81.9 ab	138.3 ± 35.1 b	125.8 ± 38.6 b
			Day time (4)	1.5 ± 0.9 a	5.0 ± 2.1 a	0.8 ± 0.8 a	0.5 ± 0.3 a
	2003	Autumn	Night time (5)	588.2 ± 437.3 a	785.6 ± 484.6 a	68.8 ± 27.3 b	57.8 ± 35.3 b
<i>G. subpunctatus</i>	2003	Autumn	Day time (4)	3.5 ± 1.2 a	3.0 ± 1.8 a	2.0 ± 1.7 a	1.0 ± 0.4 a
			Night time (5)	52.2 ± 15.3 a	43.0 ± 10.9 a	19.2 ± 7.8 ab	13.6 ± 4.1 b

Z: NW, SE, SW and NE indicate northwest, southeast, southwest and northeast, respectively, and also indicate the direction of each plot. Y: Different letters in the same line indicate a significant difference (Tukey's-test,  $p < 0.05$ ). The data were analyzed statistically after  $\log(x+0.5)$  transformation.

Table 2. Numbers of *P. c. stali* caught daily by aggregation pheromone traps set on the mulched and uncovered grounds.

Year	Season	Collection period (research days)	Position of traps (P)	Treatment of ground (T)		Statistical analysis on each period <sup>z</sup>		
				Mulched	Uncovered			
2002	Spring	Day time (9)	North part	0.3 ± 0.2 <sup>Y</sup>	8.0 ± 6.0	P: df=1, F=0.18	T: df=1, F=2.00	
			South part	1.1 ± 0.9	4.6 ± 3.1	P × T: df=1, F=0.07		
		Night time (9)	North part	0.7 ± 0.3	15.9 ± 4.9	P: df=1, F=2.02	T: df=1, F=30.55**	
			South part	1.2 ± 0.6	4.4 ± 1.2	P × T: df=1, F=5.18*		
	Summer	Whole day (24)	North part	19.0 ± 3.8	81.5 ± 16.4	P: df=1, F=11.21**	T: df=1, F=16.84**	
			South part	7.1 ± 1.4	21.6 ± 3.8	P × T: df=1, F=0.38		
	Autumn	Day time (10)	North part	0	0			
			South part	0	0.2 ± 0.1			
		Night time (10)	North part	0.4 ± 0.2	1.3 ± 0.7	P: df=1, F=4.27*	T: df=1, F=7.57*	
			South part	0	1.1 ± 0.6	P × T: df=1, F=0.68		
	2003	Autumn	Day time (9)	North part	0.2 ± 0.2	12.8 ± 6.3	P: df=1, F=7.89*	T: df=1, F=21.67**
				South part	0.1 ± 0.1	3.6 ± 3.3	P × T: df=1, F=6.73*	
Night time (10)		North part	2.9 ± 1.1	42.3 ± 17.9	P: df=1, F=1.23	T: df=1, F=15.42**		
		South part	5.3 ± 2.7	13.9 ± 5.9	P × T: df=1, F=3.60			

Z: The data were analyzed statistically after  $\log(x+0.5)$  transformation by two-way ANOVA (Position × Treatment). \* and \*\* indicate  $p < 0.05$  and  $p < 0.01$ , respectively.

Y: Mean ± SE

は夜間に0.1匹(1区画日当たり個体数)のみと少なかったが、他の期間は1.1～10.8匹が捕獲された。

### 3) ツヤアオカメムシに対する光反射シートの効果

シート敷設前の調査から、試験区でのツヤアオカメムシにおいても飛来が北側に偏ることが示されたので、チャバネアオカメムシと同様に試験区を北半分と南半分に分け、それぞれのシート区と裸地区での日当たり誘殺数について、誘殺のあった期間ごとにTable 3に示した。2002年夏期は誘殺がなかったため、他の各期間の対数変換後のデータについて、チャバネアオカメムシの場合と同様に二元配置分散分析を行った。2002年秋期夜間および2003年秋期の昼夜間ではシート区での誘殺数が有意に少なくなった。その他の期間は有意ではなかったが、シート区で誘殺数が少ない傾向がみられた。2002年秋期昼間と2003年秋期昼間はトラップの場所の効果、2003年秋期の昼夜間は交互作用が有意だった。

光反射シート上で捕獲された個体数は、2002年夏期は夜間に0.04匹と少なかったが、他の期間は0.1～1.2匹が捕獲された。

## 2. ウンシュウミカン園における飛翔攪乱効果の検証

黄色粘着トラップに捕獲されたカメムシ類の個体数をTable 4に示した。チャバネアオカメムシのシートマルチ前の粘着トラップへの付着数は、後にシート区になる場所における付着数が有意に多かった。マルチ後は有意ではなかったがシート区での付着数は無処理区に比べ少ない傾向だった。一方、ツヤアオカメムシはマルチ前にトラップに付着した個体はなかった。マルチ後は両区のトラップ付着数はほぼ同等だった。収穫時期における樹あたりの平均樹上残存果数はシート区が94.1個、無処理区が11.4個となり、シート区で有意に多かった( $p < 0.01$ , Mann-Whitney's U-test)。

園内に設置したコガネコールトラップへの日当たり誘殺数を各区2台の合計数としてTable 5に示した。フェロモンルアー設置前は両区とも誘殺はなかった。フェロモンルアー設置後は、フェロモンルアー数2本の期間と1本の期間で誘殺数に統計的な有意差がなかったため(チャバネアオカメムシ $p=0.69$ ; ツヤアオカメムシ $p=0.06$ , Mann-Whitney's U-test)、フェロモンルアー設置期間中の誘殺数を試験区ごとに込みにした。チャバネアオカメムシではシート区でのトラップ誘殺数が無処理区での誘殺数よりも有意に少なくなった。ツヤ



Table 3. Numbers of *G. subpunctatus* caught daily by aggregation pheromone traps set on the mulched and uncovered grounds.

Year	Season	Collection period (research days)	Position of traps (P)	Treatment of ground (T)		Statistical analysis on each period <sup>Z</sup>	
				Mulched	Uncovered		
2002	Spring	Day time (9)	North part	0.1 ± 0.1 <sup>Y</sup>	1.2 ± 0.7	P: df=1, F=1.93	T: df=1, F=3.96
			South part	0.1 ± 0.1	0.3 ± 0.3	P × T: df=1, F=1.93	
	Night time (9)	North part	0.2 ± 0.2	0.2 ± 0.2	P: df=1, F=0.49	T: df=1, F=2.03	
		South part	0.1 ± 0.1	0.7 ± 0.3	P × T: df=1, F=2.03		
	Autumn	Day time (10)	North part	0.3 ± 0.2	0.6 ± 0.2	P: df=1, F=22.38**	T: df=1, F=1.90
			South part	0	0	P × T: df=1, F=1.90	
Night time (10)	North part	0.2 ± 0.1	1.3 ± 0.6	P: df=1, F=0.88	T: df=1, F=5.56*		
	South part	0.2 ± 0.1	0.6 ± 0.3	P × T: df=1, F=0.88			
2003	Autumn	Day time (9)	North part	0.5 ± 0.5	2.0 ± 0.5	P: df=1, F=9.37**	T: df=1, F=15.16**
			South part	0.1 ± 0.1	0.4 ± 0.2	P × T: df=1, F=5.27*	
	Night time (10)	North part	0.7 ± 0.5	13.1 ± 4.2	P: df=1, F=2.75	T: df=1, F=24.16**	
		South part	0.9 ± 0.8	2.7 ± 0.8	P × T: df=1, F=4.71*		

Z: The data were analyzed statistically after log(x+0.5) transformation by two-way ANOVA (Position × Treatment). \* and \*\* indicate  $p < 0.05$  and  $p < 0.01$ , respectively.

Y: Mean ± SE

Table 4. Total numbers of stinkbugs caught by yellow sticky traps set on mulched and uncovered ground in the citrus orchard in 2002<sup>Z</sup>.

Stinkbug		Date	Treatment of ground		$p^Y$
			Mulched	Uncovered	
<i>P. c. stali</i>	Before mulching	5/22-7/21	11	1	**
	After mulching	7/22-12/2	17	28	NS
<i>G. subpunctatus</i>	Before mulching	5/22-7/21	0	0	-
	After mulching	7/22-12/2	106	115	NS

Z: Data from Aug. 5 to 21 were excluded because aggregation pheromone traps were set in this orchard from Aug. 5 to 15 (see Table 5).

Y: \*\* and NS indicate  $p < 0.01$  and not significant, respectively ( $\chi^2$ -test).

Table 5. Numbers of stinkbugs caught daily by aggregation pheromone traps set on the mulched and uncovered grounds in the citrus orchard from Aug. 5 to 15 in 2002.

Stinkbug	Mulched	Uncovered	$p^Z$
<i>P. c. stali</i>	68.0 ± 6.1	370.1 ± 66.3	**
<i>G. subpunctatus</i>	3.3 ± 1.3	5.8 ± 1.3	NS

Z: The data were analyzed statistically after log(x+0.5) transformation by *t*-test. \*\* and NS indicate  $p < 0.01$  and not significant, respectively.

アオカメムシでは有意ではなかったが、シート区での誘殺数が少ない傾向だった。

## 考 察

グラウンドでの各試験期間の事前調査では、4分割した試験区のうち北側の2区で誘殺数が多かった。このことからカメムシの試験区への進入は北側からと推察された。光反射シート敷設後、飛来数が比較的多かった期間では、両種ともシート区での誘殺数が有意に少なくなった。光反射シートの有無と試験区の場所を要因として行った二元配置分散分析で場所(南北)の効果が有意だった期間があった。このことは光反射シート敷設後の誘殺数にはシートの有無とともに試験区の場所が関与していることを示しており、本研究ではカメムシの進入方向の影響も見られたことを示している。

また、光反射シート上では、飛び立てずにシート上に留まっているカメムシが多数捕獲された。光反射シート上で捕獲された個体数は累積数ではなく、調査時点に存在した個体数なので、実際の飛来数よりは過小評価されていると思われる。シート上のカメムシを人為的に飛ばそうと試みても、シート上では上方に向かわずにシートに墜落する。また、シート上を端まで歩行して飛び立ったカメムシが観察されたことから、カメムシは飛翔ではなく歩行によっても光反射シート面から離脱すると考えられる。これらのことから、シート上空に飛来したカメムシはシート区でもフェロモンに誘引されるが、シートの反射光により飛翔行動を攪乱され、フェロモントラップへ到達できずにシートに墜落する個体が多かったと思われる。このような光反射シートにより引き起こされる行動攪乱の原因は、チャノキイロアザミウマがカンキツ園にマルチされた光反射シート上では太陽光と反射光の区別ができずにシート面に墜落する定位の攪乱作用(土屋, 1998)と同じメカニズムによるものだと考えられる。

多くの昆虫の可視領域は300nmの紫外域から600nmの橙色域であり(池庄司ら, 1986), 約350nmから約500nmの紫外から近紫外域の短波長の光が夜間活動性の昆虫を誘引し(平間ら, 2002), 近紫外域の波長の光は重要な位置情報のキーとして利用されている(Wehner, 1976)。チャバネアオカメムシは可視域の光に対しては490nm～520nmの範囲で網膜電位の応答がピークに達する(平間ら, 2002)。本研究で使用した光反射シートは紫外域で99.8%, 可視域でも90%以上の反射率を示す(Product Handbook for DuPont Tyvek, 2002)ことから、チャバネアオカメムシが反応するほ

全ての光の波長域を反射する。

2002年夏と秋および2003年秋には夜間飛来のカメムシに対してもシート敷設の影響が認められた。光周性をもつ昆虫は約0.1～1 lux程度の明るさにも反応すると言われている(石井, 1982; 河野, 1993)。チャバネアオカメムシは日長反応により休眠が誘導される光周性を持つ(Numata and Kobayashi, 1994)ので、薄明薄暮期の薄明かりにも十分反応すると考えられる。本種は日没後2時間前後の薄暮期がもっとも活動が活発になる(守屋, 1985; 堤, 2003)ことから、薄暮期の薄明かりがシートで反射し、視覚が攪乱されて正常な飛行ができなくなった結果、夜間でもシート上の誘殺数が減少したと考えられる。

調査園に設置した粘着トラップにはフェロモンを付けていなかったため、トラップに付着したカメムシは園内の樹間を移動している個体が飛翔行動の過程で付着したものである。チャバネアオカメムシにおいて、マルチ後にシート区で粘着トラップ付着数が少なくなったのは、このような樹間の移動あるいは樹冠内へのカメムシの移入がシートマルチにより抑制されたためと考えられる。また、シート区でのフェロモントラップ誘殺数が無処理区と比較して少なかったのは、シート区内へのカメムシの移入が少なかったことと、シートマルチにより飛翔行動が攪乱されたことによると考えられる。一方、ツヤアオカメムシにおいては、粘着トラップ付着数およびフェロモントラップ誘殺数はシート区で有意ではないが少ない傾向を示した。しかし、シートマルチの影響はチャバネアオカメムシと比較して小さかった。これらのことから、光反射シートのマルチによりウンシュウミカン園でもカメムシの行動が攪乱されたことが示されたが、行動攪乱の程度はチャバネアオカメムシでより大きかったと考えられた。

調査園では収穫時期にカメムシの吸汁被害によると思われる落果が多数みられたが、シート区での落果数は無処理区より少なかった。大平ら(2002)はウンシュウミカン園に光反射シートをマルチすると、果樹カメムシが多発した場合でも、カメムシ成虫の吸汁行動による果実表面の唾液鞘数と果皮内側の吸汁痕数が大幅に減少することを示した。また、鈴木(2006)はツヤアオカメムシとミナミトゲヘリカメムシ *Paradasynus spinosus* H<sub>SIAO</sub> が飛来の主体となる園地でのたたき落とし法による調査で、光反射シートをマルチした区ではカメムシの捕獲数が少なく、カメムシの吸汁による果実の着色異常が少ないことを示した。これらのことは、光反射シートがカメムシの吸汁行動も阻害していることを示唆している。

光反射シートのカメムシ防除資材としての現場での利用の可能性について、手柴・堤(2006, 農業関係試験研究の成果, 52:37-38, 福岡県農政部.)は, 白色反射シートを幅1.5mの額縁状に施用しても, 枝葉による遮光がなければカメムシの侵入を防止できるとしている. これは園地の外周に光反射シートを敷設することによってカメムシの進入を防止する可能性を示したもので, 栽培面で光反射シートマルチを使用しないカンキツ品種やマルチに適さない時期, さらにはカキ等カメムシの被害を受ける他の樹種においても, 園内へのカメムシ飛来防止技術としての光反射シートの利用可能性を示唆するものである.

本試験で調査した2種のカメムシでは, 特にウンシュウミカン園での試験においてチャバネアオカメムシで光反射シートによる飛翔行動の攪乱が顕著であった. チャバネアオカメムシ防除では一部で黄色灯が使用されている. これはチャバネアオカメムシには効果があるが, クサギカメムシ *Halyomorpha halys* (STAL) (伊澤ら, 2000)とツヤアオカメムシ(鈴木, 2006)には効果がない. このような光に対する反応性の違いが光反射シートに対する両種の反応の差となって現れたと思われる. 今後, 光反射シートによる行動攪乱の生理的メカニズムの解明とともに, カメムシ類の防除素材としての利用技術の確立が期待される.

## 摘 要

光反射シートについて, 果樹カメムシ類の飛翔行動に対する攪乱効果を調査した.

- 2002年春から2003年秋にかけて4回, 果樹研究所カンキツ研究口之津拠点グラウンドに2枚の光反射シートを格子状に敷設してシート上およびそれに対応する裸地の中心にチャバネアオカメムシフェロモントラップを設置し, 誘殺数を比較した. 全ての調査において, 両種カメムシともシート区で誘殺数が少ない傾向を示し, シート上には飛び立てなくなったカメムシも多数確認された.
- 2002年5月から12月にかけて, ウンシュウミカン園を二分割して片側に光反射シートをマルチし, 樹冠内に設置した黄色粘着トラップに付着した個体数を無処理区と比較した. チャバネアオカメムシではシート区での付着数が少ない傾向にあったが, ツヤアオカメムシでは両区間で差はなかった. また, 同年8月に園内に設置したフェロモントラップへの誘殺数は両種ともシート区で少なかった. これらのこ

とから, 光反射シートの敷設によるカメムシの飛翔行動の攪乱効果が認められ, その効果はチャバネアオカメムシでより大きかった.

## 引用文献

- 平間淳司・荒永誠・中出智己・宮本紀男・藪哲男・伊澤宏毅. 2002. 超高輝度型の発光ダイオード(LED)によるヤガ・カメムシ類の防除装置の開発—光刺激の波長およびパルス光の網膜電位(ERG信号)応答特性—. 農機誌, 64:76-82.
- 池庄司敏明・山下興亜・櫻井宏紀・山元大輔・正野俊夫. 1986. 昆虫生理・生化学. p.128. 朝倉書店, 東京.
- 伊澤宏毅・渡邊博幸・弘田憲史. 2000. 環形黄色蛍光灯‘撃退くん’を利用したナシ果実吸蛾類の防除法. 鳥取県園試報, 4:1-9.
- 石井象二郎. 1982. 昆虫生理学. p.34-35. 培風館, 東京.
- 北園邦弥・榊英雄・磯部暁. 1998. 高糖系温州のシートマルチ栽培による高品質安定生産. 熊本農研七研報, 7:63-70.
- 河野義明. 1993. 昆虫の光周性と光の受容. p.240-251. 竹田真木生・田中誠二編. 昆虫の季節適応と休眠. 文一総合出版, 東京.
- 三代浩二・大平喜男. 2002. チャバネアオカメムシ合成集合フェロモンによる天敵類の誘引. 九病虫研会報, 48:76-80.
- 守屋成一. 1985. チャバネアオカメムシ雄成虫の誘引性. 植物防疫, 39:161-164.
- 村岡実. 1991. 多孔性ポリシートによる地表面マルチのチャノキイロアザミウマに対する忌避効果. 九病虫研会報, 37:167-169.
- Numata, H. and S. Kobayashi. 1994. Threshold and quantitative photoperiodic responses exist in an insect. *Experientia*, 50:969-971.
- 大平喜男・三代浩二・新井朋徳. 2002. カンキツ園の光反射シートマルチによる果樹カメムシ類の果実吸汁阻害効果. 九病虫研会報, 48:109.
- 鈴木賢. 2006. 柑橘園地における黄色蛍光灯及び光反射シートによる果樹カメムシ類の被害軽減効果. 関西病虫研報, 48:105-106.
- 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.



- 14) 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.
- 15) 土屋雅利. 1998. チャノキイロアザミウマのウンシュウミカンにおける寄生特性と行動制御による防除に関する研究. 静岡柑試特報 第8号. p.11-25.
- 16) 堤隆文. 2003. 果樹カメムシ おもしろ生態とかしこい防ぎ方. p61. 農山漁村文化協会, 東京.
- 17) Wehner, R. 1976. Polarized-light navigation by insect. *Sci. Am.* 235 : 106-115.