カキクダアザミウマのトラップとその利用*

小田道宏**・瀬崎滋雄**

Michihiro ODA** and Sigeo SEZAKI** : Traps of
the persimmon gall thrips, *Ponticurothrips diospyrosi* HAGA et OKAJIMA
(Thysanoptera : Phlaeothripidae) and thier application

Summary

In this study, the utility of various types of traps were examined in the fields to know the occurrence of the persimmon gall thrips which was the major insect pest to the Japanese persimmon. Since the thrips had not shown any preference for the special color of sticky traps, we used yellow colored traps which had been commonly used for other thrips. As the results, the yellow sticky ribbon trap (Kinryu[®]) hung on a tree branch was highly efficient to catch the thrips. Also, the efficiency was increased by the yellow board sticky traps binding around a tree trunk or branch. The net trap placed 10 m above the ground was suitable for the direct forecasting to catch the take-off period of the first generation adults because of its preciseness. In spite of its efficiency, the sticky suction trap was limited to use by its necessity of electric power supply. The transparent sticky band trap was available by binding around tree trunks of the cryptomeria, the hinoki cypress and so on, which were hibernacula of this thrips. Those traps should be chosen for practical use by their size, type, and number of arrangement in the field according to the purpose.

結 言

カキクダアザミウマ (*Ponticurothrips diospyrosi* HAGA et OKAJIMA) は 1975 年岡山県で発生が確認されて以来、周辺への拡大は九州から東北地方までみられ、カキの重要害虫となってきた。その発生生態および被害実態の究明がなされてきているが^{2,5,12,15,16)}発生時期の把握がむずかしく、防除時期を失することが多い。筆者らは、その生態的特性を利用した発生予察の方法について、1984~1988 年の 5 年間にわたってトラップの種類、設置方法およびその利用方法について調査したので、その結果を報告する。

本文に先立ち、トラップの設置、調査に当たっては井上雅央主任研究員、病害虫防除所の前川達也技師、並びに吉野、桜井、天理の各農業改良普及所の果樹担

当各位には多くのご協力を頂いたことに、また、透明粘着シートを提供していただいた日東電工 KK に対して感謝の意を表する。なお、一部文献の収集に当たっては、農水省果樹試験場守屋成一氏にお願いした。併せて感謝する。

調 査 方 法

1. トラップの種類および設置方法の検討

調査圃場は主として明日香村野口、川原の現地カキ園および橿原市慈明寺町の農業試験場果樹分場のカキ園を供試した。

アザミウマ類などの発生予察、施設でのマストラッピングなどに使用されている市販の黄色粘着リボン (以下金竜[®]とする、昭和電工製) および淡青色粘着リボン (以下青竜[®]とする、同製)⁴⁾を円筒形 (径 5 cm ×

* 本研究は、果樹アザミウマ類の発生予察方法の確立に関する特殊調査 (農林水産省) の一部である。

* 本研究の一部は関西病虫害研究会第 70 回大会 (1988 年 5 月、奈良) で発表した。

**奈良県農業試験場 Nara Agricultural Experiment Station, Kashihara, Nara 634, Japan.

1989 年 1 月 30 日受理

20 cm)の塩ビパイプに巻き付け、カキの枝に吊り下げた円筒式(第1図-A)で、捕虫数の比較を1984年6月から7月にかけて行い、リボンは半旬ごとに取り替えた。また、両リボンおよびカキ若葉の分光反射曲線を、積分球(島津製作所製, UV-200)を装備した分光光度計(島津製作所製, UV-200 S)で調べた。

高木¹⁴⁾の開発した吸引粘着トラップ(吸引式, 粘着板 20×20 cm, AC 100 V, 東京エーエス製)の捕虫効率を、金竜®(円筒式)を対照として、五條市相谷町のカキ園で、1984年6月から8月まで、5日ごとに粘着板を取り替え、付着個体数を調べた。

金竜®を固定式(上下をクリップで板に固定, 第1図-B)と吊り下げ式(リボンをカキの枝に吊り下げる, 第1図-C)とし、その両方式を同一カキ園に設置し、1985年, 1986年の4月から7月にかけて捕虫効率を比較調査した。さらに、1986年には、金竜®を伸ばして二つ折りにし、その間を板に入れ固定し、カキの枝に吊り下げ付着数を比べた。また、付着面は凹凸面として表裏が区別されるため、凹凸による捕虫効率の比較調査も併せ行った。いずれも、リボンを半旬ごとに取り替え、計数した。

本種の色に対する反応を調べるために、明日香村川原のカキ園で、1985年6月10日から24日にかけてカラーシート(カッチングシート®, 幅 3.8 cm×50 cm, 中川ケミカル製)12色の両面に金竜スプレー®を吹き付け、10 cm 間隔で設置し、2日ごとにその位置を一つおきにずらして入れ換えた。また、1987年6月19日から30日にかけてカラーシート3色に透明粘着シート(日東電工製)を張り付け固定式(第1図-B)とし、金竜®を対照として3カ所のカキ園で50 cm 間隔に設置した。

種類の異なるトラップの捕獲効率を調べるために4種を供試した。カキなどの幹に10 cm 幅の透明粘着シート(日東電工製, 片面粘着外向き)を巻き付け、透明粘着バンドトラップ(第1図-D)とした。また、同粘着シート(幅 10 cm×40 cm)を黄色ペンキを塗布した缶に巻き付け(黄色円筒型粘着トラップ, 第1図-E)、それを2 mの支柱の先端に取り付け、幹に密着させて縛り、粘着部を樹冠上部に設置した。さらに、黄色アクリル板(20×20 cm, マンセル7.5 Y)の片面に透明粘着シート(日東電工製, 粘着面 20×18 cm)を張り付け黄色板粘着トラップ(第1図-F)とし、カキおよびカキ園に隣接したヒノキ、スギの1.5~2 mの高さに設置した。これらのトラップと金竜®の吊り下げ式の付着状況の比較を、1988年6月から7月にかけて行った。トラップの交換は、金竜®が半旬ごとで、

粘着シートは調査期間中そのままとした。

本種の空中での飛行状況を知るために、農試内の水田地帯に設置されている、ウンカ用のネットトラップ(径 1 m, 高さ 10 m)に飛び込んだ個体数を、1985年, 1987年の6月から7月、および1988年は4月から7月にかけて毎日調査した。

第1図 粘着トラップの種類

数値は粘着面のサイズで cm

2. トラップによる発生消長調査

本種の年次変動を知るために、トラップへの付着数による発生消長を2カ所で、5年間にわたって調査した。金竜®トラップは1984年は円筒式(第1図-A)で、1985~1988年は吊り下げ式(第1図-C)を、明日香村川原のカキ園に4~7月まで設置し、半旬または7日ごとにリボンを取り替え調査した。また、1985年には同園場で7日ごとに被害葉を10葉採集し、成虫数を調べてトラップの付着数と比較した。

吸引粘着トラップは、五條市相谷町のカキ園で1984年, 1986年は6~8月まで、1985年, 1987年, 1988年は4~8月まで、半旬または7日ごとに粘着板を取り替え調査した。

3. トラップによる飛来および園内分布の調査

カキ園への飛来個体を捕獲するために、天理市萱生町、明日香村野口、橿原市四条町および慈明寺町の未発生園を供試し、タケダ式粘着板®(24×25.5 cm, 白色)を2 mの角材に4方位に向くように直角に打ち付け(第1図-G), 粘着板が樹幹上部になるように設置し、1986年の6月から7月にかけて場所により15日あるいは30日間の累積個体数を調査した。

本種の発生密度の高い明日香村川原および野口のカキの周辺で、上記のトラップを地上に設置し、飛来する個体の捕獲を試み、1987年6月4～6半月の12日間の累積個体数を調べた。

カキ園の発生密度を知るために、明日香村川原では、1987年6月19, 22, 24日の3日間、管理不良で多発している7樹の幹に透明粘着バンドトラップ(第1図-D)を設置した。また、明日香村野口では、1987年6月17日～7月15日まで、普通管理をしている3園に、金竜®(吊り下げ式, 第1図-C)をそれぞれ3～4カ所設置し、リボンは7日ごとに取り替え、園内の分布調査をした。

結 果

1. トラップの種類および設置方法の検討

市販されている2種の粘着リボン、金竜®と青竜®の黄色と淡青色に対して、第1表に示すように本種の第1世代成虫は青竜®に比べ、金竜®には6.7倍多くの個体が付着していた。

第1表 粘着リボン2種の捕虫数の比較

粘着リボンの種類	付着個体数*
金竜®(黄色)	370
青竜®(淡青色)	55

* 1984年6月1日～7月31日の合計値
明日香村川原 5a

両リボンとカキ若葉の分光反射曲線について比較をした結果、第2図に示すように、金竜®はカキの若葉に類似した分光反射曲線を描いており、青竜®は波長が400～500 nmの部分で逆カーブとなって、反射率が上がっていた。

園場で微小昆虫類を吸引して、粘着板に付着させる吸引粘着トラップは、第2表に示すように対照の金竜®に比べて、第1世代成虫では44.6倍の付着個体数となり、捕虫効率が高かった。

金竜®を園場に設置する場合の方法として、固定式

第2図 カキ若葉および金竜® 青竜®の分光反射曲線

1. 青竜® 2. カキ葉表 3. 金竜®
4. カキ葉裏

第2表 吸引粘着トラップの捕虫効率

トラップの種類	付着個体数*
吸引式	233
金竜®	5

* 1984年5月22日～8月10日の合計値
五條市相谷町 5a

と吊り下げ式を比較した結果、吊り下げ式がいずれの場合も1.2～4.6倍多く捕獲された(第3表)。また、吊り下げ式の1/2の長さの二つ折り固定式は、固定式の0.2倍～0.7倍と少なく、吊り下げ式に比べるとかなり劣った。しかし、吊り下げ式は4～5月の展葉期に風が強い場合、破損し落下することがあった。金竜®は、容器の内側に巻き込んであるため、引き出した場

合にも、内側がやや巻き込んだ状態になっており、平面に戻りにくい。このような状態で両方を設置した場合、第4表に示すように、凹面にやや多くの個体が付着しており、平均値では1.2倍多かった。

金竜®(黄色)を対照として、12色の粘着リボンを並べて設置し、その反応を比較検討した結果は第5表に示したが、蛍光各色、青、緑、金はやや多く、白は少なかった。しかし、再試験の結果、金竜®に比べて蛍光

第3表 黄色粘着リボン(金竜®)の設置方法による捕虫効率の比較

設置方法	付着個体数*		
	A	B	C
固定式	64.5	11.1	25.8
吊り下げ式	83.5	50.8	30.6
2つ折り固定式	—	7.9	6.3

* 付着面積100cm²当たり個体数(調査期間中の総数)
Aは1985年各1カ所で、B、Cは1986年各2カ所で4月1日～7月31日設置
A、Bは明日香村川原、Cは同村野口

第4表 黄色粘着リボン(金竜®)の付着面の凹凸による捕虫効率の比較

付着面	平均付着個体数
凹面	59.2
凸面	48.6

1985年6月6日～7月5日の半旬ごとの調査で15トラップの平均値
明日香村野口、川原

色の黄緑、黄橙、桃の付着数は、桃色が他の色に比べてやや少なかったが、検定の結果、有意な差は認められなかった。

金竜®の吊り下げ式を対照として、異なる3種の粘着トラップの捕虫効率を比較した結果を、第6表に示した。黄色板粘着トラップは金竜®に比べて付着数は多く、粘着シートは長期間(40日)の使用にも耐えた。

第5表 着色粘着リボン(固定式)での色に対する反応

色の種類	付着数	平均付着数
	A	B
緑色(蛍光色)	35	—
黄緑色 //	23	71.0
橙色 //	37	—
黄橙色 //	51	67.7
桃色 //	27	41.0
赤色 //	34	—
黄色	18	—
白色	10	—
青色	31	—
緑色	30	—
金色	30	—
銀色	16	—
金竜®(黄色)	19	71.7

A 1985年6月10日～17日と6月18日～24日の2回の合計値、明日香村川原

B 1987年6月19日～30日の合計値、明日香村川原2園、同村野口1園
Duncan's multiple range test 5%水準で有意差なし

第6表 粘着トラップの種類による捕虫数の比較

No	樹種・場所・園地	黄色板	金竜®	透明バンド	黄色円筒
1	カキ・明日香村野口A	121.7	48.3	—	10.5
2	// • // // B	15.8	—	182.7	—
3	// • // // C	21.7	7.2	—	1.5
4	// • // // D	11.7	4.8	32.5	5.5
5	// • // 川原A	13.1	6.0	80.5	—
6	ヒノキ • // // A	32.8	—	42.2	—
7	カキ • // // B	66.7	14.6	111.3	—
8	スギ • // // B	23.6	3.4	35.0	—
9	カキ・橿原市慈明寺1	1.9	3.0	0.3	3.5
10	// • // // 2	16.9	8.4	—	1.3
11	ヒノキ • // // 3	37.8	—	109.1	—
12	// • // // 4	111.7	—	124.9	—

付着面積100cm²当たり個体数(調査期間中の総数)
調査期間 1988年6月11日～7月20日

透明粘着バンドトラップは、発生樹のカキでは金竜[®]および黄色板粘着トラップに比べて明らかに多いが、発生園の周辺にあるスギ、ヒノキでは、黄色板とはほとんど差がない場合が多かった。また、カキ樹上に設置した黄色円筒型粘着トラップでは、他のトラップに比べて付着数は少ないが、防除の徹底による未発生園（No 9,10）でも、比較的多くの付着が認められた。

水田地帯に設置されているウンカ用のネットトラップへの本種の飛び込みは、第3図に示すように1985年の第1世代成虫で初めて認めた。翌年の1986年のデータはないが、1987年には6月4半旬から6半旬にかけて、多くの個体が間欠的に飛び込んだ（第4図）。このため、気象要因（気温、風力、風向など）との関係を解析したが明らかにできなかった。しかし、1988年になると飛び込み個体は少なくなり、ピークも認められなかった。

2. トラップによる発生消長調査

本種の発生消長を金竜[®]トラップの付着数によって調べた結果、第5図に示すように、1984～1985年は多発状態であったが、その後は次第に減少し、密度の低下が認められた。越冬成虫の発生時期には大きな変動

第3図 ネットトラップでの年次別飛び込み量調査

第4図 ネットトラップでの日別飛び込み量調査
(1987年6月)

はないが、第1世代成虫の発生時期はその期間が長くピークもかなり変動していた。また、本種の被害葉での成虫数と金竜[®]トラップでの付着数との関係は、第6図に示すように第1世代成虫の発生時期とほぼ合致していた。しかし、発生後期の被害葉の成虫は、採集

第5図 黄色粘着リボン(金竜[®])トラップによる発生消長調査 (明日香村川原)

第6図 被害葉の成虫数と黄色粘着リボン(金竜[®])トラップでの付着数との比較

棒グラフは1葉当たりの成虫数

折れ線グラフはトラップの半旬当たり付着成虫数

(明日香村川原：1985年)

葉からはほとんど認められなかったが、金竜®トラップではかなりの付着があった。

第1世代成虫の多発生が、1984年以降継続している園に設置した吸引粘着トラップでの発生消長は、第7図に示すように、越冬成虫の捕獲数は極めて少なく、捕虫効率は劣っていた。また、1985年は6月に薬剤防除が的確に行われたため、第1世代成虫の発生密度が低くなり、その発生のピークが定かでなく、8月下旬まで少数の付着個体が認められた。他の年は防除適期をはずしたり、無防除の場合があり、発生個体数も多く、発生ピークを明らかにすることができた。

3. トラップによる飛来および園内分布の調査

本種未発生園のカキ樹上に設置したトラップでの結果は第7表に示すように、数匹の付着が認められており、飛来が確認された。風の主方向は西であったが、4方位間の付着数に有意な差は認められなかった。

第7図 吸引粘着トラップによる発生消長調査（五條市相谷町）

1984年、1986年の4、5月の調査は欠測

第7表 カキ樹上における粘着トラップへの付着状況

方位	付着個体数*
北	4.5
東	3.8
南	6.3
西	5.0

* 4カ所の平均値(各調査期間中の総数、数値間に5%水準で有意差なし)

1986年6月中旬～7月中旬の15日あるいは30日間設置

また、発生園の周辺に設置したトラップの付着数は第8表に示すように、その園の発生状況によって変わり、A園ではやや多く、B園では少なかった。A園では北面が少ない傾向は見られたが、B園では方位の差は見られなかった。

カキ園における第1世代成虫の発生状況を、透明粘着バンドトラップへの付着数によって調べた結果は、第9表に示した。多発園のため付着個体数はかなり多いが、3回の調査の結果、樹間での差が最も大きかったのは3.5倍で、各調査樹の発生密度が表れていた。樹ごとの変動は3日間ともそれぞれほぼ同様の傾向で推移した。

一方、金竜®の吊り下げ式トラップによるカキ園での第1世代成虫の分布調査については、第10表に示したが、各園ともそれぞれの園の発生状態で、トラップの付着数に変動がみられ、同一園での場所による差は2.8倍～1.5倍あった。

第8表 カキ園周辺での粘着トラップへの付着状況

方位	付着個体数*	
	A	B
北	8	3
東	21	4
南	16	5
西	27	5

* 各12日間の合計値

A 明日香村川原 1987年6月19日～30日

B 明日香村野口 1987年6月17日～28日

第9表 透明粘着バンドトラップによるカキ園内分布調査

調査樹	付着個体数			
	1	2	3	平均
1	36.0	182.7	108.0	108.9
2	15.3	43.1	36.0	31.5
3	40.8	122.5	82.1	81.8
4	26.2	109.7	67.3	67.7
5	34.4	145.2	88.8	89.5
6	27.6	134.6	99.8	87.3
7	10.3	94.1	55.7	53.4

数値は付着面積100cm²/1日当たり個体数

1. 6月19日 2. 6月22日 3. 6月24日

供試園面積は約5a

第10表 黄色粘着リボン(金竜®)によるカキ園内分布調査

園 地	付 着 個 体 数*				面積(樹数)
	1	2	3	4	
A	154	65	92	117	8.5 a (30)
B	91	33	73	39	6.5 a (16)
C	38	56	49	—	6.5 a (16)

* 1987年6月17日～7月15日の合計値

1～4は設置トラップの番号

考 察

微小昆虫であるアザミウマ類の調査には、捕虫効率の高いトラップが必要であり、発生時期(飛来、分散時期)、発生量、年次変動などを、いかに正確に早く把握するかが重要である。

本種は発生時期が限られ、越冬成虫がカキ展葉期、第1世代成虫がカキ幼果の初期に飛来するため、この2回の成虫飛来期を把握する適切な方法を確立しようとした。害虫としてのアザミウマ類の多くは、種により異なった色に誘引されることが知られており^{3,7)}カンキツ類加害の *Scirtothrips citri* では黄色、さらに蛍光色の黄色に多く誘引されている¹⁾本種でも黄色(金竜®)は淡青色(青竜®)より多く誘引され、小松⁵⁾も同様の結果を示している。これは、第2図に示したように、カキ若葉と金竜®の分光反射曲線が類似していることから言える。しかし、多くの色を並べて比較した結果では、各色間に顕著な差はみられていないことから、本種では、アザミウマ亜科にみられるような、特定の色に反応しているとは言えない。

黄色はすでにカンキツ、ブドウ、カキ、チャのチャノキイロアザミウマ *Scirtothrips dorsalis* で使用されており、本種では逸見¹⁾が使用して以来、その後も利用されている^{5,6,16)}ことから、実用的には問題はないと思われる、カキではチャノキイロアザミウマとの調査を併用できることになる。

一方、黄色粘着トラップの形、大きさ、設置方法については、飛翔力の弱い本種を対象とすると、園内の微気象により行動が左右されることを考慮する必要がある。リボン(金竜®)では吊り下げ式が、より長く、しかも風で揺れ動くため捕虫率が高く、凹面の付着率が良いのは、いずれも成虫の飛翔行動と関連しているものと思われる。しかし、越冬成虫の飛来期は展葉期で若葉は少なく、風の影響をうけやすいため、固定式とし、リボンの固定時に半回転しておく凹凸面が両側にできて効率が良い。楠本ら⁹⁾による竹竿に金竜®

を巻き付けた竹トラップは、この時期での設置の一方と言えよう。

板式は枝幹に取り付けるため、本種が園内ではカキの幹を中心にして飛翔行動を行い、園周辺ではカキ以外での主要越冬場所となっているスギ、ヒノキなどの樹皮下への潜入行動をとることから、これらの場所への設置には、効率の良いトラップと言える。最適な粘着面の大きさの決定は、形状にも影響されるが、チャノキイロアザミウマでは金竜®は長いほど捕獲虫数は多くなる¹³⁾としており、年2回の成虫発生期に限定される本種では、自然制御により安定化し、平衡密度になると、より大きな面積が必要となる。しかし、実用性を考慮して一般に20 cm～30 cmが適当と考えられる。

吸引粘着トラップは、強制的に設置周辺の本種浮遊個体を吸収するため、他の粘着式のトラップに比べると捕獲効率は非常に優れている。しかし、AC電源のため設置場所が限定され、盗難の可能性も高く、実用範囲は狭く、研究用と言える。

バンドトラップは、普通そこへの侵入個体を内側で捕獲するが、この場合は幹の周辺を飛翔または侵入する個体を、外側の粘着面で捕獲するため効率は高い。しかし、カキ園内での発生がなくなった場合は、スギ、ヒノキなどの周辺樹での越冬調査に止まる事になる。

樹上に設置した同筒トラップは園内の分散および飛来個体を十分に把握できていないのは、粘着面のサイズが小さいことが問題であろう。

なお、粘着トラップでの共通の短所としては設置時期、場所によりハエ、ユスリカ類などが一面に付着することにより、その効力が低下する事があるため、定期的な確認が必要となる。

空中を飛行しているアザミウマ類(主としてアザミウマ亜科)は300 m上空でも認められており¹⁰⁾平均風速2.5～4 m/hで捕獲数が多かった⁸⁾としている。本種でも10 m上空にはかなりの飛行個体を認めているが、密度低下と共に、ネットへの飛び込み個体数は大きく減少し、かなり広い範囲での第1世代成虫の状況が把握できる。越冬成虫については、高密度時の調査はないが、飛び込みを認めていないことから、広く分散することはないようである。アザミウマ類の飛び立ちの条件として、LEWIS⁹⁾は6気象条件をあげており、梅雨期に当たる第1世代成虫では、雨の止み間の無風状態の時に飛び出すものと思われ、直前予察となるが、ネットへの飛び込み時が防除適期となっている。

本種のカキ園外からの飛来調査は、カキ樹上設置の

4 方位トラップへの付着で明らかとなったが、方位については一定の傾向は認められず、設置方法にも問題があったものと思われる。また、発生園からの分散についても確認が行われ、他への移動が行われていることを裏づけている。

本種の黄色粘着トラップでの捕虫数による発生消長は、寄主での発生を反映していることは山津ら¹⁶⁾も認めており、多回数発生のアザミウマ類と異なり、比較的確なピークが出ている。しかし、調査園における密度の低下と共に、越冬成虫の発生はつかめなくなっており、調査の限界にきていると言える。

また、吸引粘着トラップによる発生消長は、チャノキイロアザミウマでその有効性が確認されており¹⁴⁾本種でも第1世代成虫については同様であるが、越冬成虫については設置場所での発生が低密度であれば、ほとんど捕獲されない。また、防除により攪乱された1985年の変則的消長は、高木¹⁴⁾らの指摘にあるように、薬剤防除により低密度になっても、継続調査することで残存虫を把握でき、有効に使用できることを示している。今後、ある密度以上を維持して被害が継続するのは、適期防除をしていないこのような園の存在であろう。

本種の第1世代成虫の移動、分散はかなり広いと言えるが、カキ園内での分布についてみると、かなり高密度の場合でも樹間差がみられ、場所による差もかなり認められる。これは果実被害の差として現れてくることにもなる。このように、トラップの比較調査については、かなり限定された範囲で行うか、設置個所を多くするか、あるいは数日毎のローテーションを組むことが必要である。

本種はカキ単食性で寄主特異性が強く、寄主の生理活性物質に反応している可能性が高い。また、集合フェロモンなどの存在についても考えられることから、平衡密度におけるトラップの利用の可能性を探り、より精度が高く、簡便なトラップの開発については、今後の研究を待ちたい。

摘 要

カキグダアザミウマの発生状況を把握するために、

各種のトラップを比較検討したが、特定の色に対する反応は低く、すでに使用されている黄色で各々の調査を行った。1) 黄色粘着リボン(金竜[®])は吊り下げ式が捕獲効率高く、黄色板粘着トラップは枝幹巻き付けで、より広く使用できる。2) ネットトラップは第1世代成虫の飛び立ち時期を把握でき、直前予察としての利用の精度は高い。3) 吸引式は捕獲効率が高いが、電源が必要のため使用は限定される。4) 透明粘着バンドトラップは越冬場所となっているスギ、ヒノキなどの枝幹への巻き付けで利用できる。5) これらのトラップはその目的によって使い分けをし、密度によってはサイズ、設置か所数などを変えることが必要である。

引 用 文 献

- 1) 逸見 尚 (1979) 植物防疫 33 : 231-235.
- 2) 逸見 尚・橋本修二 (1984) 植物防疫 38 : 312-315.
- 3) KIRK, W. D. J. (1984) Ecol. Ent. 9 : 35-41.
- 4) 北方節夫・吉田 守 (1982) 植物防疫 36 : 478-481.
- 5) 小松季生 (1987) 今月の農業 31 (4) : 267-271.
- 6) 楠本公治・永水計親・黒柳直彦 (1988) 九病虫研究会報 34 : 187-189.
- 7) LEWIS, T. (1959) Ent. exp. appl. 2 : 204-215.
- 8) LEWIS, T. (1963) Ann. appl. Biol. 51 : 489-502.
- 9) LEWIS, T. (1964) Ann. appl. Biol. 53 : 165-170.
- 10) LEWIS, T. (1965) Ann. appl. Biol. 55 : 219-225.
- 11) MORENO, D. S., W. A. GREGORY and L.K. TANIGOSHI (1984) Environ. Entomol. 13 : 935-940.
- 12) 小田道宏 (1986) 今月の農業 30 (7) : 83-87.
- 13) 大橋弘和 (1987) 昭和61年度果樹試験研究成績、和歌山果園試, 171-172.
- 14) 高木一夫 (1980) 今月の農業 24 (9) : 92-97.
- 15) 山田健一 (1987) 福岡農総試研報 B-6 : 39-44.
- 16) 山津憲治・村岡 実・御厨秀樹・松崎正文・鶴 範三 (1987) 九病虫研究会報 33 : 210-213.