

# ハウスミカンおよび施設栽培キクを加害する ミカンキイロザミウマの発生生態

Invasion of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (PERGANDE), to plastic greenhouses containing satsuma mandarin and chrysanthemum from host plants around there.

行徳 裕・戸田世嗣・横山 威

Yutaka GYOUTOKU, Seishi TODA and Takeshi YOKOYAMA

## 要 約

ミカンキイロアザミウマは農耕地内あるいは周辺の寄主植物で増殖する。増殖に好適な寄主植物の種類および量は4月～6月に多く、7月以降少なくなるため、本種の密度は5月～7月上旬に高く、8月以降減少する。雑草で増殖した本種成虫は、その密度が高まる6月上旬～7月上旬を中心にカンキツ類やキクのハウスに侵入し、増殖・加害する。ハウスミカンや施設キクに対する本種の被害を回避するためには、雑草における発生量を把握し、侵入時期に定期的な防除を行うことが重要である。

## I 緒 言

ミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (PERGANDE) はアメリカ合衆国を起源とする害虫である。本種は1980年代前半に全世界へ分布を拡大し、世界的な施設野菜や花き類の重要害虫となった (BRØDSGAARD, 1989; 村井, 1991)。わが国では1990年に千葉および埼玉県の花卉類で初めて発生し (福田ら, 1991)、1992年には静岡県ハウスマカンで被害が確認された (土屋, 1992)。熊本県における初発生は、1995年に熊本市と植木町のハウスマカンで確認され (行徳・磯田, 1996)、キクを中心とした花卉類やキュウリ、トマトなどの果菜類へ被害が拡大している。本種の寄生範囲は50科200種以上ときわめて広く (BRYAN and SMITH, 1956)、農耕地内の雑草や周辺の様々な植物で増殖することが可能である。ミカンハウスではハウス外で増殖した個体がハウス内に侵入、増殖して果実を加害すると考えられており (土屋, 1995; 中村・大久保, 2000)、ハウス内だけでなくハウス周辺への防除対策も必要である。しかし、ハウス内の農作物や周辺雑草における本種の寄生および発生消長については報告があるものの (土屋ら, 1995; 行徳・横山, 1999)、両者の関係を明らかにした検討はない。

筆者らは本種のカンキツハウス内とハウス外の露地カンキツ園、雑草地における発生およびキクハウス内と周辺の雑草地における発生を調査し、ハウス内と周辺における発生の関係について検討したので報告する。本研究の実施にあたり調査に協力していただいた鹿本農業改良普及センターと鹿本農業協同

組合の各位、調査圃場を提供していただいた農家各位に感謝申し上げます。

## II 材料及び方法

### 1. ハウスミカンにおけるミカンキイロアザミウマの発生および被害調査

#### 1) 調査地点

熊本県鹿本郡植木町パイロット地区および原古閑地区を調査地点とした。パイロット地区は熊本市西部の金峰山中腹に位置するカンキツ類生産団地であり、ミカンハウスは露地カンキツ園の中に点在している。原古閑地区は山麓の畑地帯であり、果菜類のハウスと露地畑の中にミカンハウスが点在している。

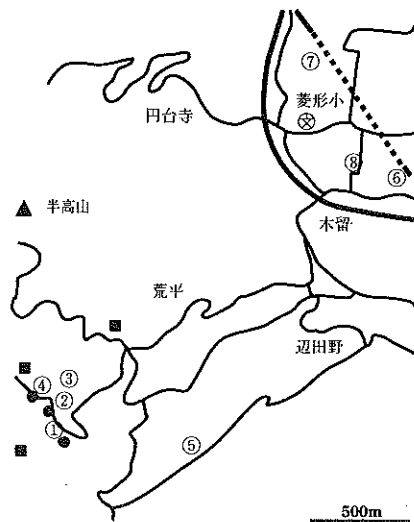
調査ハウスの品種および加温時期を第1表に、調査ハウスおよび調査地点を第1図に示した。パイロット地区では加温開始時期が異なるミカンハウス5棟を選び、調査ハウスとした。さらに、調査ハウスに隣接する露地カンキツ園3圃場と調査ハウスから500m以内に位置する雑草地3ヶ所を選び、調査地点とした。原古閑地区では加温時期が異なるミカンハウス3棟を選び調査ハウスとした。

#### 2) 発生消長

黄色粘着板を高さ1.2mの位置に設置し、黄色粘着板に捕獲されたミカンキイロアザミウマ成虫の捕獲虫数を調査した。黄色粘着板はITシートを10cm×10cmに切りとって木製の板に張り付けたものである。パイロット地区では各調査ハウスおよび各調査地点の中央に黄色粘着板を1ヶ所設置した。原古閑地区では各調査ハウスの中央およびハウス外に黄色粘着板

第1表 調査圃場の耕種概要

調査地点	番号	品種	加温時期
パイロット地区	1	山川	1996年11月
	2	興津	1996年11月
	3	興津	1996年12月
	4	興津	1997年1月
	5	興津	1997年1月
原古閑地区	6	宮川	1996年11月
	7	興津	1996年12月
	8	山下紅	1997年1月



第1図 調査圃場および周辺の地図  
 注：丸数字は調査ハウスおよび番号  
 ■は調査雑草地  
 ●は調査露地カンキツ園

を1ヶ所設置した。調査は1997年3月～同11月に実施し、3～7月は概ね7日間隔で、8～10月は14日間隔でITシートを交換した。交換したITシートは室内に持ち帰り、実体顕微鏡下で捕獲虫数を計数した。

3) 寄生消長

各調査ハウスから3樹を調査樹に選び、各調査樹から20果、合計60果を無作為に選んで寄生虫数を調査した。調査は1997年5月下旬から収穫が終了まで概ね7日間隔で以下の方法（以下果実洗滌法）を用いて行った。すなわち、果実を50%エチルアルコールに10秒間浸漬し、ティッシュペーパーで浸漬液をろ過した後、ティッシュペーパーをビニル袋に入れ実験室内に持ち帰った。実体顕微鏡下でティッシュペーパー上から回収したアザミウマ類成幼虫は、プレパラート標本を作成し、光学顕微鏡下で種類別成虫数を計数した。なお、アザミウマ類の幼虫は形態で種の識別ができないため、その総数を調査した。

4) 被害果調査

各調査ハウスから3樹を調査樹とし、各調査樹から20果を無作為に選んで以下に示す基準に従い、被害程度別果数を調査し、被害度を求めた。

2. キクの栽培ハウスおよび周辺雑草地における発

$$\text{被害度} = \frac{\text{軽の果数} + 3 \times \text{中の果数} + 5 \times \text{甚の果数}}{5 \times \text{調査果数}} \times 100$$

被害程度： 無 被害なし  
 軽 直径数mmの食害痕が点在する  
 中 直径数mmの食害痕が連続してみられる  
 甚 食害痕が連続し面的になる

生消長調査

1) 調査地点

熊本県鹿本郡鹿本町庄の栽培農家3戸を選び、各農家のキクの栽培ハウス（以下キクハウス）と苗圃、各1ヶ所を調査圃場とした。また、キクハウス周辺の雑草が繁茂した畦畔1ヶ所も調査地点とした。

2) 発生消長調査

各調査地点の中央に10cm×10cmに切り取った黄色粘着板を1ヶ所設置し、1999年6月～2000年5月まで調査した。黄色粘着板に張り付けたITシートは、概ね1週間間隔で交換し、実験室に持ち帰り実態顕微鏡下でミカンキイロアザミウマ捕獲虫数を調査した。

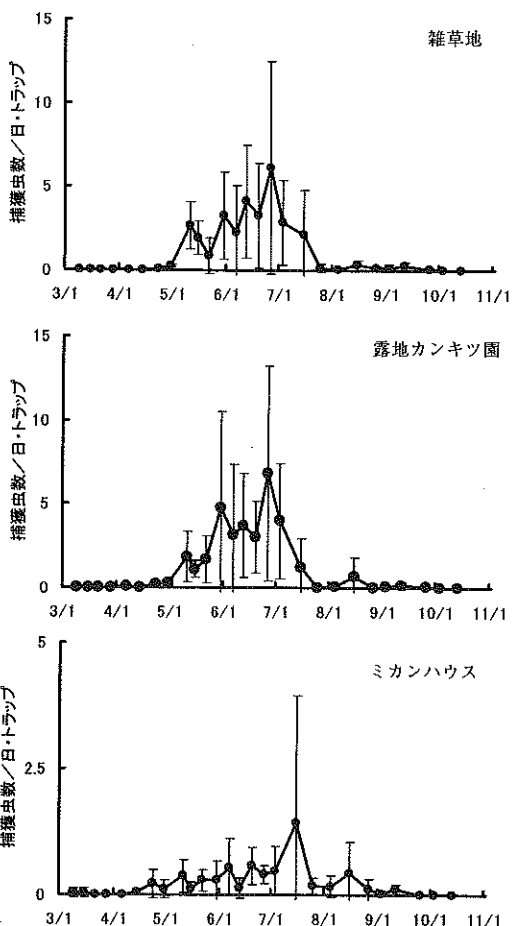
III 結果

1. ハウスミカンにおけるミカンキイロアザミウマの発生および被害調査

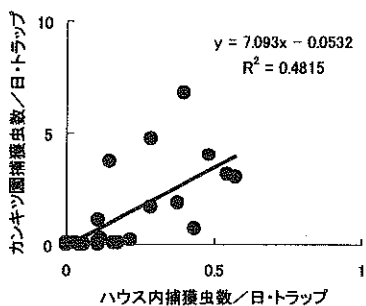
パイロット地区のミカンハウス、露地カンキツ園および雑草地におけるITシートへのミカンキイロアザミウマ捕獲虫数の推移を第2図に示した。パイロット地区の露地カンキツ園および雑草地におけるミカンキイロアザミウマの捕獲虫数はいずれも5月上旬から増加し、6月上旬にピークとなったが、7月以降急速に減少して8月以降は低密度で推移した。ミカンハウス内では調査を開始した3月上旬から調査が終了した10月上旬までほぼ連続して捕獲された。捕獲虫数は、5月上旬から増加し9月上旬まで0.2～1.5頭/日が維持され、明瞭なピークは認められなかった。

原古閑地区のミカンハウス内及びハウス外におけるITシートへのミカンキイロアザミウマ捕獲虫数の推移を第3図に示した。ハウス外では4月上旬から10月中旬まで継続してミカンキイロアザミウマが捕獲され、5月上旬と6月下旬にピークが認められた。ハウス内ではトラップを設置した3月上旬から調査を終了した10月上旬までほぼ連続してミカンキイロアザミウマが捕獲され、5月上旬にピークが認められた。

露地カンキツ園、雑草地における発生がミカンハウスにおける発生に与える影響を明らかにするため、それぞれの環境に設置したITシートの捕獲虫数を比



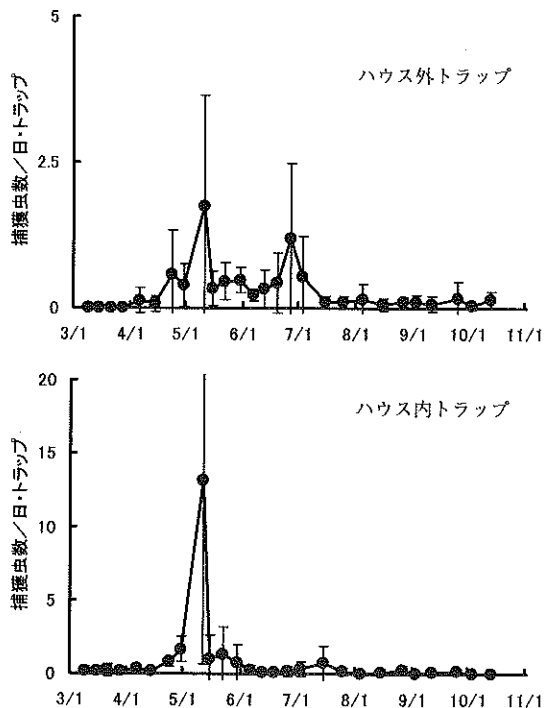
第2図 パイロット地区設置トラップにおけるミカンキイロアザミウマの捕獲消長  
注：数値は設置環境（雑草地，露地カンキツ園，ミカンハウス）別の平均値±標準偏差で示した。



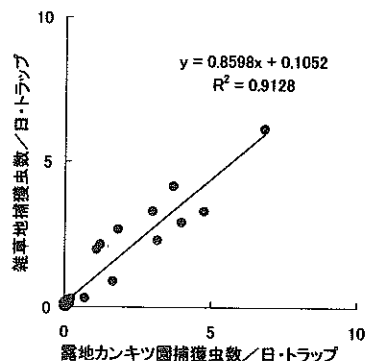
第4図 パイロット地区の露地ハカンキツ園とハウス内に設置されたITシートに対するミカンキイロアザミウマ捕獲虫数の関係

較した。その結果、パイロット地区のミカンハウスと露地カンキツ園（第4図）、同露地カンキツ園と雑草地（第5図）、パイロット地区の露地カンキツ園と原古閑地区のミカンハウス外のトラップ（第6図）で正の相関が得られた。これに対して、原古閑地区のミカンハウス外とミカンハウス内に設置したトラップでは有意な相関は認められなかった（第7図）。

ミカンキイロアザミウマのハウス内における発生



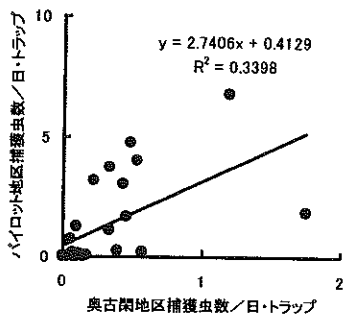
第3図 原古閑地区設置トラップの設置場所別ミカンキイロアザミウマ捕獲消長  
注：数値は3ハウスの平均値±標準偏差で示した。



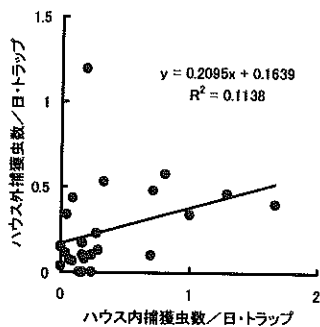
第5図 パイロット地区の露地ハカンキツ園と雑草地に設置されたITシートに対するミカンキイロアザミウマ捕獲虫数の関係

生態を明らかにするため、加温時期の異なるハウスにおいて黄色粘着板への捕獲虫数、寄生虫数および被害の推移を調査し、その結果を第8図に示した。いずれの加温時期においても黄色粘着板への捕獲虫数、果実上の寄生成虫数、被害度の順に増加した。また、これらの数値は5月下旬～7月上旬に増加し、そのほかの時期の増加はほとんど認められなかった。

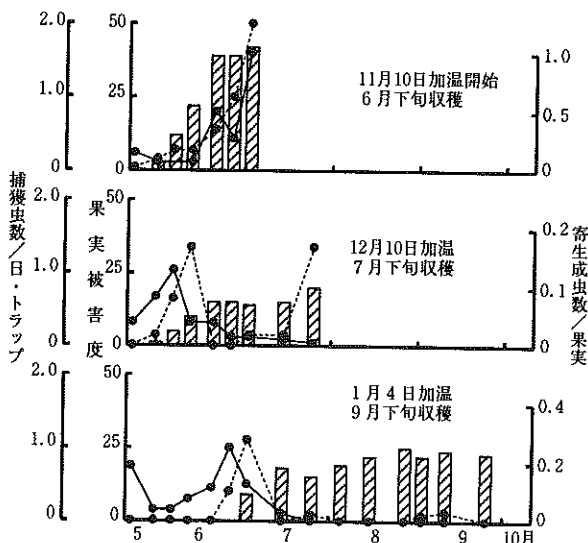
黄色粘着板への捕獲虫数や果実上の寄生虫数を利用した被害予測の可能性について検討するため、被害度と累積捕獲虫数および寄生虫数の相関を求めた。被害度と寄生虫数の間には正の有意な相関が認められたが（第9図）、被害度と捕獲虫数では各ハウスの回帰式が大きく異なり、有意な相関は認められなかった（第10図）。



第6図 パイロット地区と原古閑地区のハウス外に設置されたITシートへのミカンキイロアザミウマ捕獲虫数の関係



第7図 原古閑地区の調査ハウスの内側と外側に設置されたITシートに対するミカンキイロアザミウマ捕獲虫数の関係

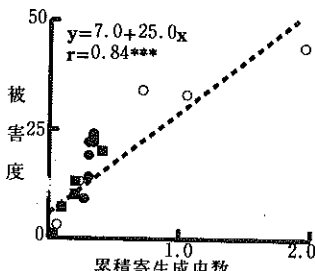


第8図 加温開始時期が異なるハウスにおけるミカンキイロアザミウマの寄生長 (破線)、果実被害度の推移 (棒グラフ) およびトラップへの捕殺消長

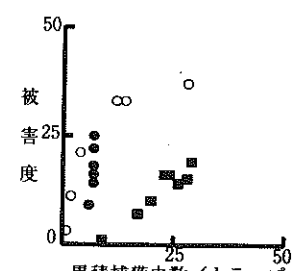
## 2. キクの栽培ハウスおよび周辺雑草地における発生消長調査

鹿本町庄地区のキクの栽培ハウス、苗圃および畦畔における黄色粘着板へのミカンキイロアザミウマ捕獲虫数の推移を第11図に示した。栽培ハウスにおける捕獲虫数は調査を開始した6月上旬から栽培が終了するまで高く推移した。土壌消毒のために7月～8月まで休耕された後、再び8月下旬～9月上旬

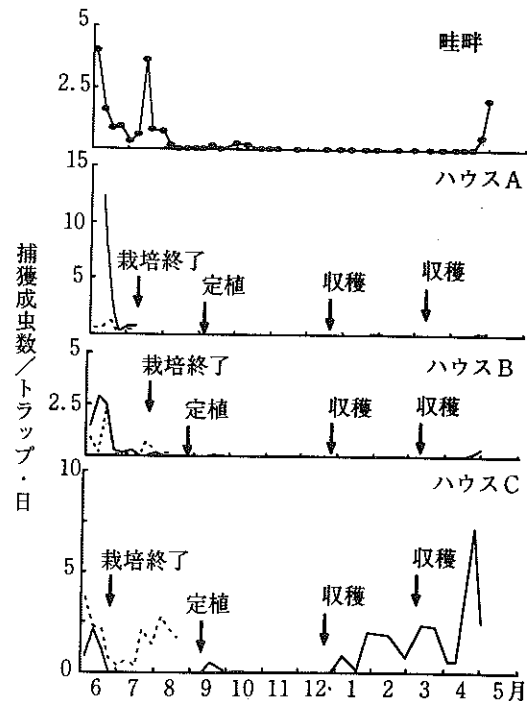
にキクが定植された。調査を実施した3棟とも、ミカンキイロアザミウマは定植後から一番花が収穫される12月までほとんど捕獲されなかった。しかし、1月以降の発生はハウスにより差が認められた。すなわち、ハウスCでは1月以降、徐々に捕獲虫数が増加したのに対して、ハウスAおよびBの捕獲虫数は5月上旬まで低く推移した。苗圃における捕獲虫数は定植(挿芽)直後から増加し、本圃定植時期まで認められた。畦畔における捕獲虫数は調査開始後の6月が最も高く、7月下旬にも高いピークが認められた。その後急速に減少し、翌年5月に再び増加する



第9図 各ハウスにおける被害度と累積寄生成虫数の関係  
○:11/10加温 ■:12/10加温 ●:1/4加温



第10図 各ハウスにおける被害度と累積トラップ捕獲虫数の関係  
○:11/10加温 ■:12/10加温 ●:1/4加温



第11図 キク栽培ハウス、苗床および周辺の畦畔雑草におけるミカンキイロアザミウマ成虫の捕獲消長  
注:実線、本圃 破線、苗圃

まで低く推移した。

## IV 考察

ミカンキイロアザミウマの寄主範囲は広く、200種類以上の植物に寄生することが知られている (BRYAN

and SMITH, 1956)。ただし、昆虫が寄生する植物は、成虫が寄生し、かつ産卵・増殖する植物と成虫は寄生するが増殖しない植物、すなわち寄主植物と不完全寄主植物に分類され(大竹, 1981)、寄生が確認された植物の全てで増殖するわけではない。行徳・横山(1999)はカンキツ園周辺の各種植物における本種の寄生および増殖の有無を調査し、カンキツ類の花および冬季～6月に開花するナズナ、カラスノエンドウ、キキョウソウ、スズメノテッポウが寄主植物であること、7月以降に開花する植物の多くが不完全寄主植物であることを明らかにした。パイロット地区の露地カンキツ園および原古閑地区のハウス外におけるミカンキイロアザミウマの捕獲虫数は、4月から増加、6月中旬にピークとなり、7月以降低密度に推移した。行徳・横山(1999)の調査結果は、4月～6月に発生が多く、7月以降減少するという本種の発生消長と良く一致している。また、露地カンキツ園と雑草地の捕獲虫数には0.1%水準で有意な正の相関が認められる。ミカンキイロアザミウマはカンキツ類の花および着色後の果実では増殖するものの梢葉で増殖しない(土屋ら, 1995; 行徳・横山, 1999)ため、露地カンキツ園のカンキツ類でミカンキイロアザミウマが増殖できるのはカンキツ類の開花期(5月)に限定される。したがって、露地カンキツ園、周辺雑草地ともに本種は雑草を中心とした寄主植物上で増殖していると推測される。静岡県および長崎県の露地カンキツ園(土屋ら, 1995; 中村・大久保, 2000)や鹿本町のキクハウス周辺の畦畔における本種の発生密度は4～6月に高く、7月以降低密度で推移する。これらの結果は植木町における本種の発生消長と一致しており、今回得られた発生消長が西南暖地において普遍的なものであり、本種の発生が寄主植物、特に野外の雑草に大きく依存していることを示唆している。

ミカンキイロアザミウマはカンキツ類の樹上で周年発生することはできない(土屋ら, 1995; 行徳・横山, 1999)。したがって、ミカンハウス内で発生し、着色期の果実を加害する本種個体群の発生源は、ミカンハウス内の雑草あるいはハウス周辺の雑草の二つが考えられる。パイロット地区のミカンハウス内に設置した黄色粘着板の捕獲虫数が増加した時期は、ハウスの加温時期に関係なく5月下旬～7月上旬であり、露地カンキツ園や雑草地における本種の発生密度が高い時期と一致した。露地カンキツ園とミカンハウス内の捕獲虫数に有意な正の相関が認められたことから、ミカンハウス内における本種の発

生はミカンハウス周辺における発生の影響を強く受けている。また、各ミカンハウスにおける本種成虫数と果実被害は、ハウスの加温時期に関係なくトラップへの捕獲虫数、果実寄生虫数、果実被害度の順に増加した。この結果は、露地カンキツ園や雑草地で増殖した個体がミカンハウスに侵入し、果実に寄生・増殖して被害を与えていることを示している。一方、原古閑地区のミカンハウス外とハウス内に設置した黄色粘着版の捕獲虫数に有意な相関が認められなかった。原古閑地区では、ミカンハウス内に設置した黄色粘着板における捕獲虫数がハウス外に比べて多く推移し、果実への寄生および被害もハウス外の発生に関係なく幼果期(4月)から断続的に認められた。これらの結果から、原古閑地区のミカンハウス内における本種の主要な発生源はハウス内の雑草であり、周辺雑草の影響は小さいと考えられた。

パイロット地区はカンキツ栽培地区、原古閑地区は野菜栽培地区である。カンキツ園では土壌流出を防止するため草生栽培が行われているため、ミカンキイロアザミウマの寄主植物の量は原古閑地区に比べてパイロット地区に多い。ミカンハウス内のミカンキイロアザミウマの発生源はパイロット地区と原古閑地区で異なった。この原因はミカンハウス周辺の寄主植物の量が影響しており、寄主植物が多い環境(パイロット地区)ではハウス周辺の寄主植物、少ない環境(原古閑区)ではハウス内の雑草が発生源と考えられた。

ミカンキイロアザミウマの防除では、本種のミカンハウスへの侵入時期やハウス内での発生量を調査し、防除の要否を判断する必要がある。発生量の調査法には果実洗滌法と黄色粘着板を用いた方法がある。黄色粘着板によって発生量の把握、被害の予測を行う場合、捕獲効率が一定であることが必須条件である。本試験では個々のミカンハウスの累積捕獲虫数と被害度に有意な正の相関が認められた。しかし、各ミカンハウスの相関式は大きく異なり、3つのミカンハウスをまとめた場合、有意な相関は得られなかった。このことは、同一の黄色粘着板の捕獲効率は調査時期に関係なくほぼ一定であるが、別々のハウスの設置した黄色粘着板の捕獲効率は異なることを示しており、黄色粘着板への捕獲虫数を基に被害を予測することは困難と考えられる。一方、果実洗滌法で得られた累積寄生虫数と被害との間には、個々のミカンハウスおよび3つのミカンハウスをまとめた場合ともに、高い正の相関が認められ、累積寄生虫数から被害を予測することが可能である。ミ

カンキイロアザミウマの経済的な被害許容水準は被害度25であり、被害許容水準に達する1果当たり累積寄生虫数は回帰式 ( $y=7.0+25.0x$   $r^2=0.84$ ) から0.72頭と推定された。本種のみカンハウスに対する侵入時期および果実加害時期である5月下旬～7月上旬に、果実洗滌法を用いて果実上の寄生虫数を調査することで、本種の効率的な防除が可能になると考えられる。ただし、本試験では回帰式の基づいた防除試験を実施していない。今後、回帰式の実用性を判断するための防除試験を実施する必要がある。

キクハウスにおけるミカンキイロアザミウマの発生は、定植直後から一番花収穫時期(12月)まで少なく推移した。1月から発生が認められるハウスもあるが、発生の主体は5月～栽培終了時までであった。キクハウス内と周辺雑草地におけるミカンキイロアザミウマの発生時期はほぼ一致し、本種のキクハウス内の発生は周辺雑草地における発生の影響を強く受けていると考えられる。ただし、ハウスCでは一番花収穫後からミカンキイロアザミウマの密度が増加した。10月以降周辺雑草地でミカンキイロアザミウマの発生は認められていない。したがって、ハウスCで1月から増加した個体群の発生源がハウス外とは考えにくい。一方、苗圃では本種の発生が定植時期まで連続して確認されており、本種成幼虫がキク苗に寄生し、発生源となった可能性が高い。本種は花粉を摂食することで増殖率が高まることが知られている(村井、1991)。ハウスCでは収穫後の切り戻しが完全でなく、脇芽の開花が栽培終了まで認められた。ハウスCの脇芽の花およびキクハウス内のカタバミから本種成虫とアザミウマ類幼虫が採集されている。持ち込まれた個体群がキクの茎葉やカタバミの花などで維持され、増殖に好適なキクの花が開花することで、1月以降急速に増加したと考えられる。キクハウスへの進入経路は苗による定植時の持ち込みと、5月下旬～栽培終了時における周辺雑草からの侵入が想定される。キクハウスにおける被害を回避するためには、未寄生苗の利用や定植直後および侵入時期(5月～栽培終了)の防除を

徹底することが重要である。

## V 摘要

1. ミカンキイロアザミウマの主要な発生源は野外の雑草であり、雑草地で増殖した個体群がミカンスミカンやキクハウスに侵入して作物に被害を与える。
2. 雑草における発生は4月から始まり7月中旬にはほぼ終息する。また、発生のピークは5月下旬～6月下旬である。
3. ミカンハウスへの本種の侵入時期は5月下旬～7月上旬である。
4. ミカンハウスでは果実洗滌法による被害予測が可能である。なお、被害許容水準は0.72頭/果である。
5. キクハウスへの侵入経路は苗による持ち込みと雑草地からの飛来である。雑草地からの飛来時期は5月下旬～7月上旬である。

## VI 引用文献

- 1) Brø dsgaard, H. F. (1989) Tidsskr. Planteavl 93:83-91.
- 2) Bryan, D. E. and R. F. Smith (1956) Univ. Calif. Publ. Entomol. 10:359-410.
- 3) 福田 寛・河名利幸・久保田篤男・早瀬猛(1991) 関東病虫研報38:231-233.
- 4) 行徳 裕・磯田隆晴(1996) 九農研58:104.
- 5) 行徳 裕・横山 威(1999) 九病虫研報45:105-108.
- 6) 片山晴喜(1998) 植物防疫52:176-179.
- 7) 村井 保(1991) 植物防疫45:117-119.
- 8) 大竹昭郎(1981) 植物防疫35:37-41.
- 9) 土屋雅利・古橋嘉一・増井伸一(1994) 関東病虫研報41:271-273.
- 10) 土屋雅利・多々良明夫・池田二三高(1992) 植物防疫46:437.
- 11) 土屋雅利・外側正之・古橋嘉一・増井伸一(1995) 応動昆39:253-259.

# Invasion of western flower thrips, *Francliniella occidentalis* (PERGANDE), to plastic greenhouses containing satsuma mandarin and chrysanthemum from host plants around there.

Yutaka GYOUTOKU, Seishi TODA and Takeshi YOKOYAMA

## Summary

Seasonal prevalence of the western flower thrips (*Francliniella occidentalis* PERGANDE) in the citrus orchards and the weed-containing fields, the green houses containing satsuma mandarin and chrisanthemum were examined. The thrips reproduce on the host plants in the citrus orchards and weed-containing fields. Most of the host plants which suited reproduction grew and flowered in April -June and died in July. Therefore, the density of The thrips is high in May -July and decreased since July. The thrips which were made to high density dispersed and looked for new host plants. The part of the dispersed thrips invaded the green houses and injured the crops. The main invasion time was June -July. To evade damage, the grasping of seasonal prevalence on the host plants and the control in the invading time of thrips, were important.