

ミカンハダニに対する天敵利用技術の研究
(第1報)宮内イヨカン園における農薬散布がミカンハダニ及び天敵の
発生に及ぼす影響

大西論平・金崎秀司・崎本孝江*・荻原洋晶**・大政義久*・池内 温

Studies on the Usage of Natural Enemies in the Control of Citrus Red
Mite(*Panonychus citri* (McGregor))
(NO.1): The Effects of Pesticide Application on Populations of Citrus Red Mite and
its Natural Enemies in Citrus Orchard

Ronpei Ohnishi , Syuuji Kanazaki , Takae Sakimoto* , Hiroaki Ogihara** ,
Yoshihisa Ohmasa* and Sunao Ikeuchi

Summary

The occurrence of citrus red mite (*Panonychus citri*) and their natural enemies in Miyauchi-Iyo trees were compared in four test plots with different control pressures, during the years 1999 to 2001. The test plots were a conventionally controlled (CC) plot, a reduced insecticide (RI) plot, an only spiracle - blockade (OSB) plot, and an agrochemical - free (AF) plot.

In the CC and RI plots, *P. citri* was found in large numbers, but their natural enemies were only found at lower concentrations. In the OSB plot, *P. citri* was extremely rare but their natural enemies were also only found in small numbers. In the AF plot, however, the *P. citri* population was small, whereas their natural enemies were numerous.

Among the natural enemies, the most abundant population was *Amblyseius sojaensis*, second was *Agistemus terminalis*, followed by *Oligota kashmirica* and *Scolothrips takahashii*. Where the *Phytoseiidae* occurred in abundance, *P. citri* were rare.

Furthermore, where *P. citri* populations were large, so too were those of the *Staphylinidae*. In particular, the presence of *Staphylinidae* strongly suppressed *P. citri* in the AF plot.

Conversely, *P. citri* populations might be less affected by the presence of *Stigmaeidae*, nor was it clear that the presence of *S. takahashii* is effective in suppressing *P. citri*.

On the basis of our findings, it appears that *P. citri* can be efficiently controlled through the use of spiracle - blocking insecticide, which does not seem to affect populations of *Phytoseiidae* and *Staphylinidae*.

Key words : citrus, citrus red mite, natural enemy, pesticide application, spiracle - blockade

* 現 愛媛県立果樹試験場(鬼北分場)

** 現 愛媛県農業試験場

緒 言

ミカンハダニ (*Panonychus citri* (McGregor)) はカンキツ類において年間13世代以上繰り返して発生¹⁾し、葉及び果実の表面近くの細胞を吸汁加害する重要害虫の一つである。このため吸汁痕は白いかすり状となり、被害が激しい場合は葉全体が白っぽくなり、葉緑素含量が著しく低下¹⁾する。果実においても十分な着色が得られないため外観が損なわれ、商品価値が低下する。

またミカンハダニは、産雄単為生殖を行い、発育が早く年間の発生回数が多いこと、体長約0.5mmと微細であり比較的分散能力が限られるため遺伝的に隔離された集団を形成しやすいこと、近親交配が行われやすいことなどにより、薬剤抵抗性が発現しやすく、実際の栽培現場でもその発達が顕著である¹⁰⁾。このため有効な殺ダニ剤が少なくなり、農家は防除に苦慮している。その一方でハダニ類は農薬散布によるリサージェンス (Resurgence ; 誘導多発生) によって増加することが知られており、その理由はミカンハダニが薬剤抵抗性を獲得しやすいことと、殺虫剤の散布により土着天敵の活動を制限するためであると考えられている¹⁾。

そこで農薬散布がミカンハダニ及び天敵の発生に及ぼす影響を調査し、現在一般的に行われている殺ダニ剤の散布だけに依存した防除方法を見直し、IPM (Integrated Pest Management ; 総合的有害生物管理) をふまえたミカンハダニの的確な防除法を確立するための基礎資料としたい。

材料及び方法

場内の15年生の宮内イヨを供試し、1999から2001年の3年間、慣行防除 (現行の一般防除に近い年間の防除体系で薬剤散布) 区、減農薬防除 (慣行防除区の約7割程度の殺虫剤を散布) 区、気門閉塞型薬剤防除区 (殺虫剤は気門閉塞

型薬剤のみ使用) 及び無処理区を設け、各区3樹を調査樹とした。各試験年次の薬剤散布は表1、2および3に示すとおりとし、調査は3から12月または4から11月までとして約7日間隔でミカンハダニ雌成虫数と天敵の寄生虫数を種類別に数えた。調査は各樹の赤道部の4方位から任意に15葉、1樹計60枚を選び、ルーペを用いて行った。なお、5月までは旧葉を、それ以降は旧葉と新葉を半数ずつ調べた。

なお、カブリダニ類とナガヒシダニ類については1999年8月31日、10月5日、10月13日、10月19日に雌成虫のプレパラート標本を作製して同定した。

結 果

供試圃場は試験開始の前年までは薬剤散布がほとんど行われず、カイガラムシ類やミカンコナジラミの発生が一般管理園よりやや多くみられた。特に試験開始前年の1998年はミカンサビダニ、チャノホコリダニの発生が多かった。

1999から2001年のミカンハダニ雌成虫と天敵の発生を図1から3に、薬剤散布経過を表1から3に示した。天敵のなかでカブリダニ類はコウズケカブリダニ (*Amblyseius sojaensis* Ehara) が、ナガヒシダニ類はケボソナガヒシダニ (*Agistemus terminalis* (Quayle)) が、アザミウマはハダニアザミウマ (*Scolothrips takahashi* Priesner) が、ハネカクシ類はヒメハダニカブリケシハネカクシ (*Oligotachia kashmirica* *benefica* Naomi) がそれぞれ主体であり、これら4種以外の天敵類ではハモリダニ (*Anystis baccarum* (Linnaeus))、ハダニバエの一種 (*Feltiella* sp.)、クサカゲロウ類等が観察されたが、発生数は極めて少なかった。

1999年: ミカンハダニの発生は全般に少なく、最も発生の多い慣行防除区においてもピーク時の密度は75.6頭/100葉であった。無防除区のミカンハダニは、4月下旬から6月中旬及び8月下旬から11月に断続的に発生したが、最高でも7.5頭/100葉と低い密度に推移した。カブリダニ類

は天敵の中では最も多く発生し、特にハダニの発生がみられ始めた後の6月下旬にピーク(53.3頭/100葉)となり、その後は減少したものの8月下旬には再びピークがみられ、9月以降に減少した。ナガヒシダニ類はカブリダニに

次いで多く発生し、6月下旬(24.6頭/100葉)と9月上旬にピークがみられた。その他の天敵はハダニアザミウマとハネカクシ類が確認されたが、発生は少なかった。なお、春から初夏にかけてアブラムシ類が大発生し、このままでは

表1 各試験区の薬剤散布経過(1999年)

散布日	対象病害虫	慣行防除区	減農薬防除区	気門閉塞型薬剤防除区
3月29日	ミカンハダニ、カガラムシ類 コジラミ類	マシン油乳剤(95%) 50倍	マシン油乳剤(95%) 50倍	マシン油乳剤(95%) 50倍
5月20日	訪花害虫 黒点病、灰色かび病	ホトランナック水和剤 1000倍	ストロビートライフロアブル 2000倍	ストロビートライフロアブル 2000倍
6月11日	アブラムシ 黒点病	ベストガード水溶剤 2000倍	ベストガード水溶剤 2000倍	ベストガード水溶剤 2000倍
6月22日	カイガラムシ類 黒点病	ジマンダイト水和剤 600倍	ジマンダイト水和剤 600倍	ジマンダイト水和剤 600倍
8月3日	ミカンハダニ、ミカンハダニ 黒点病	コマト水和剤 2000倍	コマト水和剤 2000倍	粘着君 100倍
9月1日	カイガラムシ類 黒点病	ジマンダイト水和剤 600倍	ジマンダイト水和剤 600倍	
10月19日	ミカンハダニ	バロックフロアブル 2000倍		スッカシュ 500倍

注)6月11日に無防除区を含め全区にアブラムシ防除のためベストガード水溶剤の2000倍を散布した。

表2 各試験区の薬剤散布経過(2000年)

散布日	対象病害虫	慣行防除区	減農薬防除区	気門閉塞型薬剤防除区
3月31日	ミカンハダニ、カガラムシ類 コジラミ類	マシン油乳剤(97%) 60倍	マシン油乳剤(97%) 60倍	マシン油乳剤(97%) 60倍
5月29日	訪花害虫 黒点病、灰色かび病	ホトラン水溶剤 4000倍	ストロビートライフロアブル 2000倍	ストロビートライフロアブル 2000倍
6月16日	黒点病	ジマンダイト水和剤 600倍	ジマンダイト水和剤 600倍	
6月30日	カガラムシ類、黒点病 ミカンハダニ、ミカンハダニ	ジマンダイト水和剤 800倍	ジマンダイト水和剤 600倍	ジマンダイト水和剤 600倍
8月3日	ミカンハダニ、ミカンハダニ 黒点病	コマト水和剤 2000倍	コマト水和剤 2000倍	粘着君 100倍
9月5日	カイガラムシ類 黒点病	ジマンダイト水和剤 600倍	ジマンダイト水和剤 600倍	
12月20日	貯蔵病害	ベストガード水和剤 4000倍	ベストガード水和剤 4000倍	ベストガード水和剤 4000倍

表3 各試験区の薬剤散布経過(2001年)

散布日	対象病害虫	慣行防除区	減農薬防除区	気門閉塞型薬剤防除区
3月4日	ミカンハダニ、カガラムシ類 コジラミ類	マシン油乳剤(97%) 40倍	マシン油乳剤(97%) 40倍	マシン油乳剤(97%) 40倍
5月14日	訪花害虫 黒点病、灰色かび病	ホトラン水溶剤 4000倍	ストロビートライフロアブル 2000倍	ストロビートライフロアブル 2000倍
6月18日	黒点病	ジマンダイト水和剤 600倍	ジマンダイト水和剤 600倍	
6月26日	カガラムシ類 ミカンハダニ、ミカンハダニ 黒点病	ジマンダイト水和剤 800倍	ジマンダイト水和剤 600倍	マシン油乳剤(97%) 150倍 ジマンダイト水和剤 600倍
8月9日	ミカンハダニ、ミカンハダニ 黒点病	コマト水和剤 2000倍	コマト水和剤 2000倍	粘着君80 500倍
9月8日	カイガラムシ類 黒点病	ジマンダイト水和剤 600倍	ジマンダイト水和剤 600倍	
11月29日	貯蔵病害	ベストガード水和剤 4000倍	ベストガード水和剤 4000倍	ベストガード水和剤 4000倍

すす病が多発して以降の調査が困難になることが予測されたことから、6月11日に無防除区を含めて全区にベストガード水溶剤（ニテンピラム）の2000倍を散布した。しかしミカンハダニや天敵類に対して顕著な影響が認められなかつ

たことから調査を継続した。

気門閉塞型薬剤防除区のミカンハダニは、無防除区と同様に年間を通じて発生が少なかった。カブリダニ類は6月下旬（53.3頭/100葉）と9月下旬にピークがみられ、無散布区とほぼ

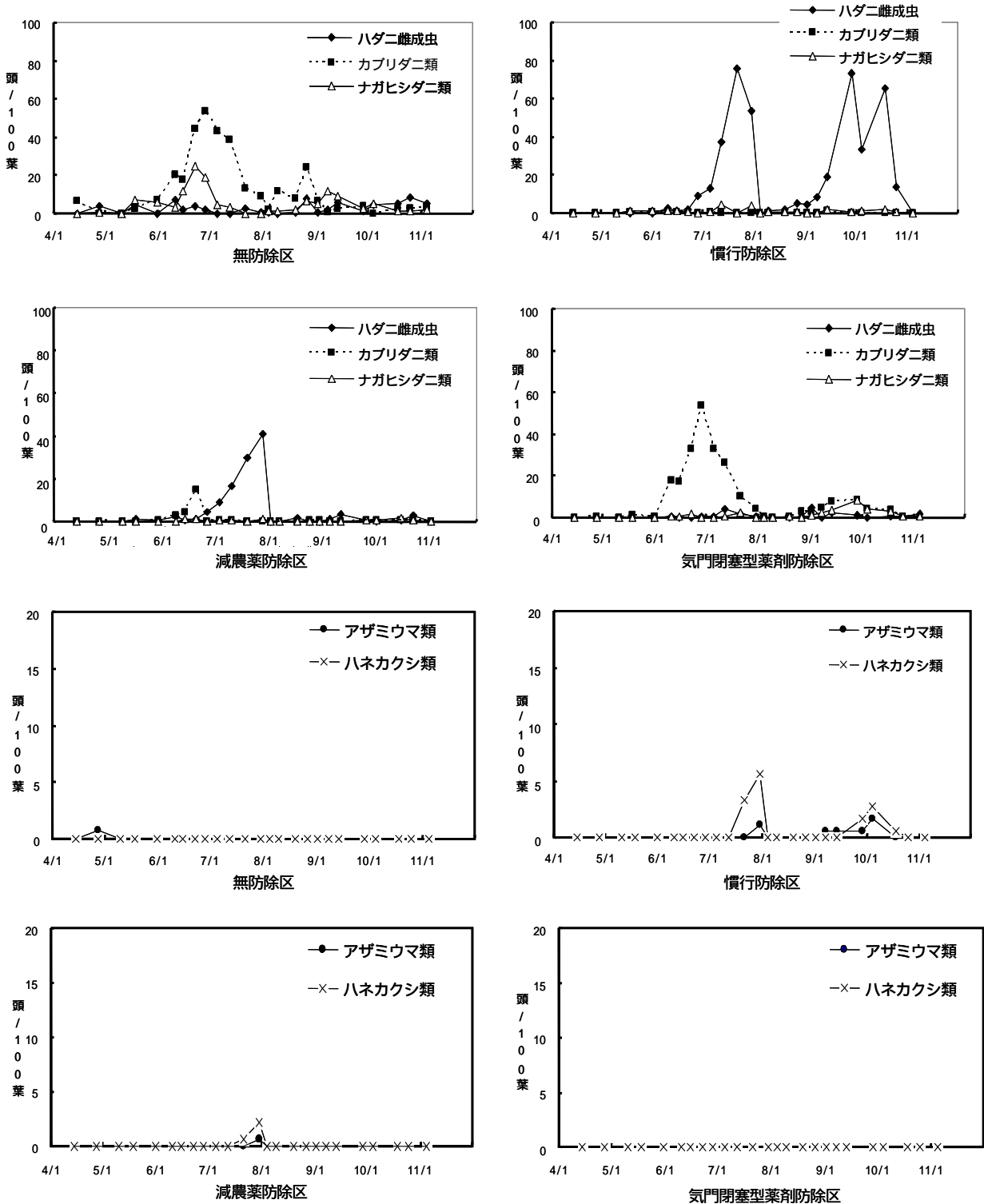


図1 農薬散布がミカンハダニ及び天敵の発生に及ぼす影響（1999年）

同様の発生経過が認められた。ナガヒシダニ類は8月下旬までは少なかったが、9月下旬にやや多くの発生がみられた。また、ハダニアザミウマとハネカクシ類の発生はほとんどみられな

かった。

慣行防除区のみカンハダニは6月下旬から発生し、7月下旬にピーク（75.6頭/100葉）に達した後減少した。その後、9月上旬から再び増

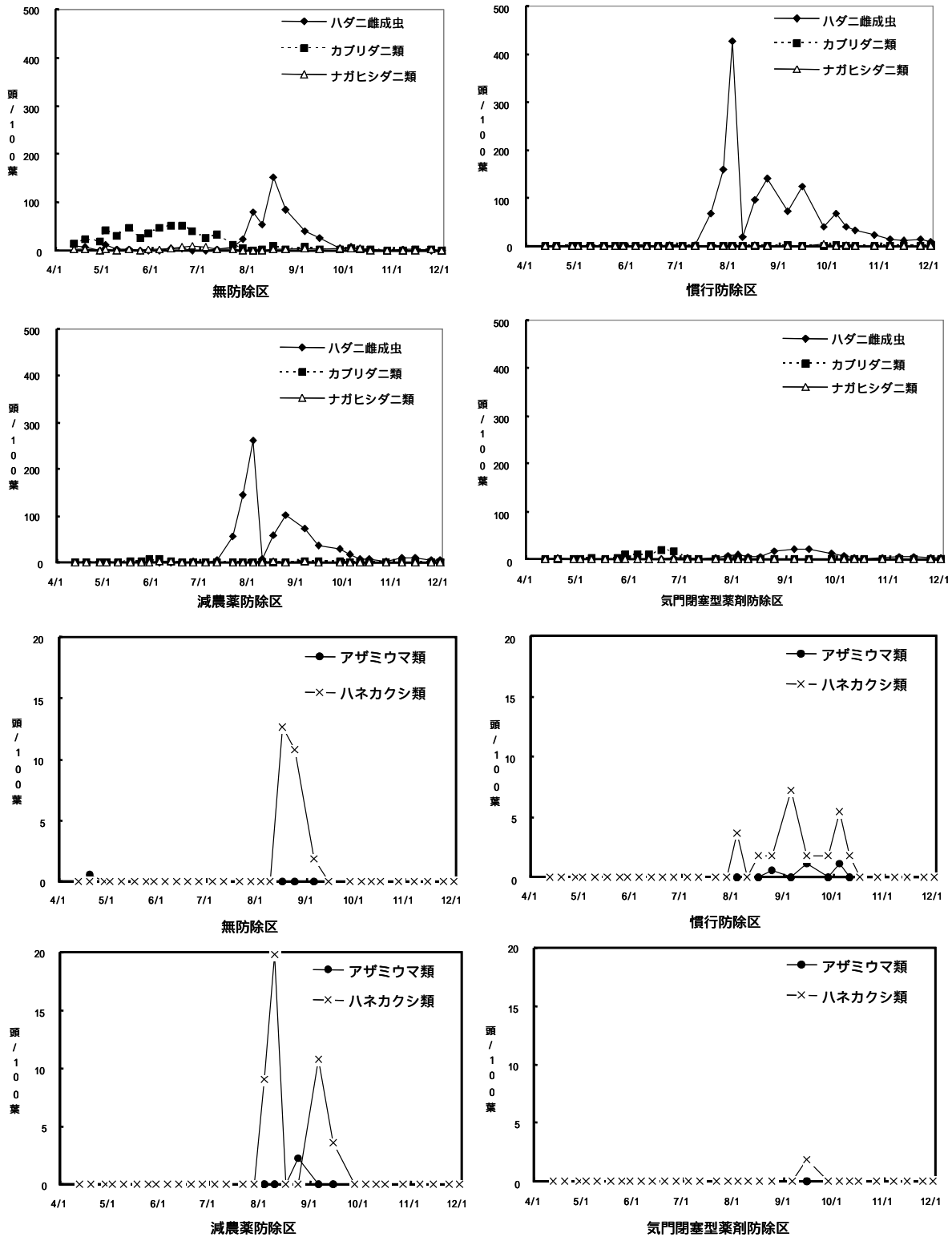


図2 農薬散布がミカンハダニ及び天敵の発生に及ぼす影響（2000年）

加して9月下旬から10月中旬にピーク（65.6頭/100葉）がみられた。天敵はミカンハダニの発生が多かった7月中下旬と9月下旬から10月中旬にハダニアザミウマとハネカクシ類の発生がみられた。

減農薬防除区では、ミカンハダニは6月下旬から発生して7月下旬にピーク（30.0頭/100葉）に達した後に減少し、その後の発生はほとんどみられなかった。天敵ではカブリダニ類が6月中旬に、ハネカクシ類が7月下旬に発生がみら

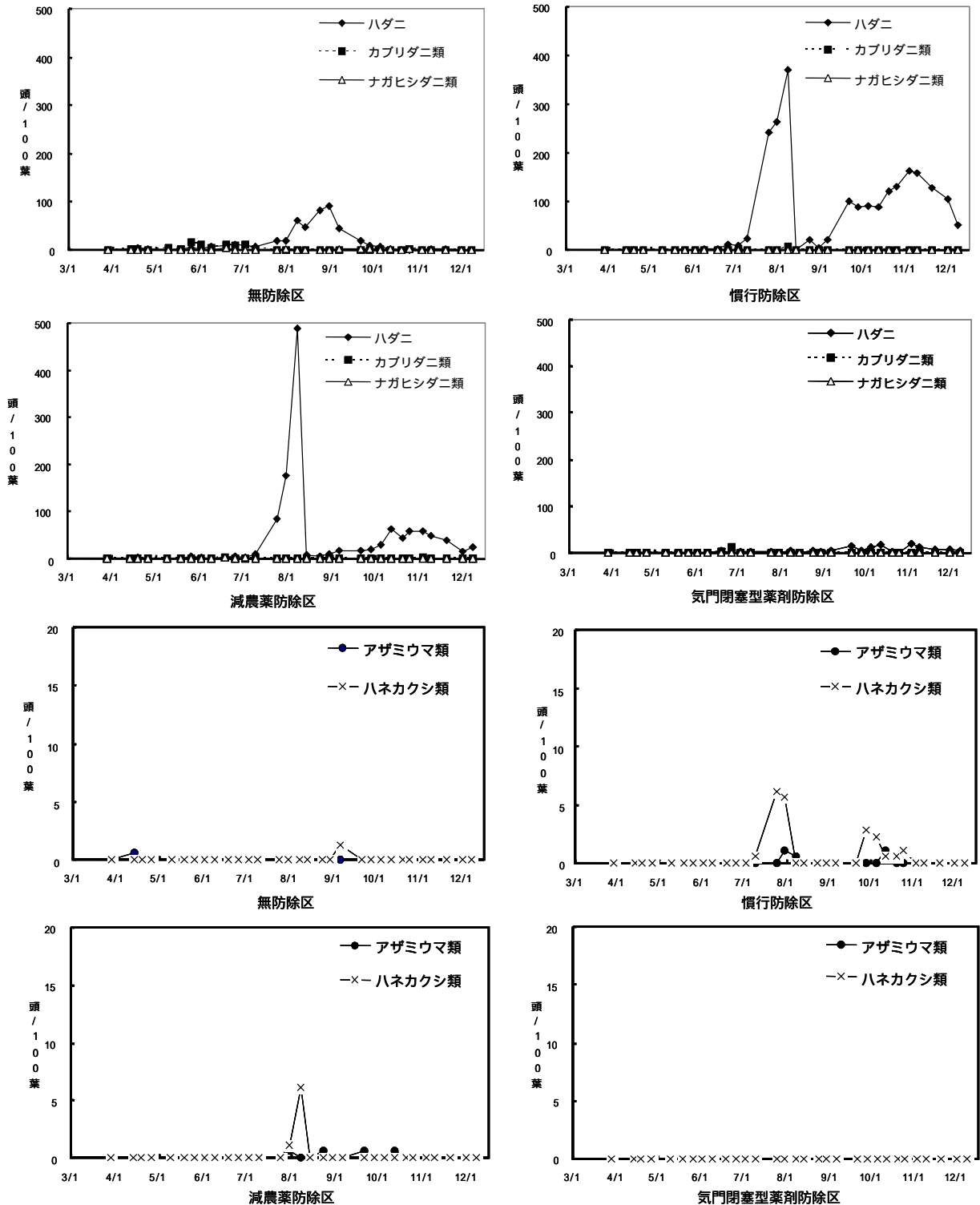


図3 農薬散布がミカンハダニ及び天敵の発生に及ぼす影響（2001年）

れたが少なかった。

2000年：無防除区のミカンハダニは、7月下旬まで低密度で推移したが、徐々に密度が高まり8月中旬にピーク(152.2頭/100葉)に達した。その後減少し、ほとんど発生しなくなった。カブリダニ類は天敵の中では最も発生量が多く、調査開始時の4月12日から発生がみられ、6月中旬にピーク(52.2頭/100葉)に達した後に減少した。ナガヒシダニ類はカブリダニ類について多く発生がみられ、6月下旬と9月下旬にやや多く発生した。ハダニアザミウマは年間を通じほとんど発生しなかった。ハネカクシ類はハダニ多発時の8月中下旬にのみ発生(0.6から3.3頭/100葉)した。

気門閉塞型薬剤防除区のミカンハダニは試験区の中で最も発生が少なく、年間を通じてほとんど発生が認められなかった。カブリダニ類は5月下旬から増加して6月下旬にピーク(20.0頭/100葉)に達した。その後減少し、ほとんど発生しなくなった。ナガヒシダニ類、ハダニアザミウマ、ハネカクシ類はほとんど発生が認められなかった。

慣行防除区のミカンハダニは、6月下旬までほとんど発生しなかったが、7月上旬頃から増加して、8月上旬にピーク(427.8頭/100葉)に達した後に急減した。その後8月中旬から10月中旬にかけてやや多く再発生したが、その後は減少した。カブリダニ類とナガヒシダニ類はほとんど発生しなかった。ハダニアザミウマとハネカクシ類はミカンハダニが多く発生している8月上旬から10月上旬にかけてわずかに発生がみられた。

減農薬防除区のミカンハダニは、ピーク時の密度がやや低かったものの慣行防除区とほぼ同様な発生経過であった。また、各天敵の発生経過や発生量も慣行防除区とほぼ同様であった。

2001年：無防除区のミカンハダニは7月下旬まで低密度で推移したが、徐々に密度を高めて、8月下旬にピーク(91.7頭/100葉)に達した後に急減した。カブリダニ類は、ミカンハダニの密度が高くなる前の5月上旬から増え始め、5

月下旬から7月上旬にやや多くの発生(0.6から17.2頭/100葉)がみられた後に減少した。ナガヒシダニ類は5月下旬から12月上旬にかけて発生がみられ、6月中旬(4.4頭/100葉)と9月中旬から10月中旬(2.8頭/100葉)にかけてやや多く発生した。ハダニアザミウマは調査期間中の発生は認められなかった。ハネカクシはミカンハダニの発生がピークに達した後の9月上旬にわずかに発生(1.7頭/100葉)した。

気門閉塞型薬剤防除区のミカンハダニは、試験区の中で最も発生が少なく、年間を通じてほとんど発生が認められなかった。カブリダニ類は6月下旬に発生(12.8頭/100葉)が認められたが、その他の時期にはほとんど発生が認められなかった。ナガヒシダニ類、ハダニアザミウマ、ハネカクシ類は、ほとんど発生が認められなかった。

慣行防除区のミカンハダニは、7月上旬までほとんど発生しなかったが、7月中旬から増加して、8月上旬にピーク(368.9頭/100葉)に達した後に急減した。その後、9月中旬から増加して、10月と11月にやや多くの発生がみられた。カブリダニ類、ナガヒシダニ類はほとんど発生が認められなかった。ハダニアザミウマはミカンハダニの密度が高かった7月下旬から8月上旬と10月中旬にわずかに発生した。ハネカクシ類もミカンハダニの密度が高かった7月下旬から8月上旬と、9月下旬から10月下旬の間に発生が認められた。

減農薬防除区のミカンハダニは、ピーク時の密度がやや異なったものの、慣行防除区とほぼ同様な経過であった。また、各天敵の発生経過や量もほぼ同様であった。

考 察

カンキツ園でのミカンハダニの効率的な防除法を確立する一環として、農薬の散布回数及び作用機構の異なる薬剤を組み合わせた4試験区を設け、3か年にわたってミカンハダニと天敵の発生経過を調べた。

ミカンハダニの発消長は、気象条件や農薬の散布などの影響で年次により大きく異なるとされている⁸⁾。本研究におけるミカンハダニの発消長は、慣行防除区は1999年7月下旬と9月下旬にピークがある、いわゆる2山型、2000年が8月上旬がピークの、いわゆる1山型、2001年が8月上旬と11月上旬にピークがある2山型であった。減農薬防除区もこれに類似していたが、1999年はピークが7月下旬のみの1山型の発生であった。一方無防除区は3か年とも慣行防除区と比較してミカンハダニの発生が少なく、1999年では明確なピークが観察されず、2000年は8月中旬、2001年は8月下旬にピークがある1山型の発生であった。気門閉塞型薬剤防除区は3か年ともミカンハダニの発生が極めて少なく、明確なピークが観察されなかった。したがって、同一圃場内であっても薬剤散布の有無や散布回数及び散布薬剤の違いによってハダニの発生経過は大きく異なり、殺ダニ剤以外の薬剤はミカンハダニの発生を助長するが多いと考えられた。また、3か年とも気門閉塞型薬剤のミカンハダニに対する防除効果は大きく、気門閉塞型薬剤防除区ではミカンハダニの発生をほぼ抑制し、慣行および減農薬防除区においても、3月期のマシン油乳剤の散布で6月下旬までほぼ完全にミカンハダニの発生を抑制した。

本研究では、試験区による差はあるものの、発生した天敵の中で最も多かったのはカブリダニであった。ついでナガヒシダニ類、ハネカクシ類、ハダニアザミウマの順になった。また、ハネカクシ類とハダニアザミウマの発生量は、カブリダニやナガヒシダニ類と比較して極めて少なかった。

無防除及び気門閉塞型薬剤防除区で発生したカブリダニ類は、試験期間の3か年とも5月から7月の間に発生し、6月中下旬にピークを迎えた。今回の試験でカブリダニ類の優占種であったコウズケカブリダニの食性は、浜村⁴⁾は天敵としての能力が劣り積極的な利用は不可能であるとし、一方、Osakabeら⁵⁾はハダニ類より

もむしろ花粉などに強く依存するが、カンキツ苗木に接種した場合、ミカンハダニが顕著に減少したことを報告している。これらのことから、試験圃場においてもミカンハダニ以外の餌も摂取しながら圃場内で生息していると考えられた。また無防除区において、カブリダニ類が多く発生している期間はミカンハダニの発生量が極めて少なく、また慣行及び減農薬防除区においてはほとんど発生がみられなかったことから、農薬の使用を控え本種の発生を保護することで、ミカンハダニの発生を抑制しようと考えられ、殺虫剤の散布によってカブリダニを除去することが、ミカンハダニの発生を増加していると推察された。ただし、無防除区の4から7月のカブリダニ類の発生経過や量が調査年によって異なっている理由是不明であった。また、3か年とも気門閉塞型薬剤防除区ではミカンハダニとカブリダニ類の発生量が無防除区を下まわっており、特に4から5月の発生が少ないことから、気門閉塞型薬剤の散布はミカンハダニだけではなくカブリダニの発生にも影響を与えていると考えられた。しかし、地域や圃地によって、カブリダニ類の優占種が異なっていると考えられ、今後検討する必要がある。

ナガヒシダニ類はカブリダニ類と比較して発生量は少なく、無防除及び気門閉塞型薬剤防除区で比較的多く発生し、ミカンハダニの密度に関係なく6月から7月と9月から10月にピークをもつ傾向がみられた。しかしミカンハダニの発生量との相関は見られず、ハダニ類以外にも広い食性を持つ²⁾と考えられていることから、本研究ではミカンハダニの発生量に対してはあまり影響を与えなかったと推察される。

ハダニアザミウマとハネカクシ類は、試験期間中には発生した個体数は少なかったが、ミカンハダニの発生量が多い時期に発生する傾向がみられた。ハダニアザミウマについて、山崎ら¹¹⁾はカンザワハダニ卵に対する成虫1頭当たり1日の捕食量を25の温度条件下で43個と、他の天敵類と比較して捕食量が少ない方ではないとしている。中川⁷⁾はハダニ密度に同調し、密

度が減少すると同時に急速に少なくなることを指摘しており、本研究での発生経過もこれらの報告を裏付ける結果となった。また、1999年と2000年の慣行防除区においては9月上旬のスプラサイド乳剤（DMTP）散布後もわずかではあるが発生が認められた。しかし、試験期間を通じてハネカクシ類よりもハダニアザミウマの発生が少なく、それが散布した薬剤の影響によるものかどうかは不明である。また発生量が全般に少なかったため、ミカンハダニの発生量に対する影響の程度は不明であった。

本研究期間中に発生したハネカクシ類の主体であったヒメハダニカブリケシハネカクシは、25でミカンハダニ卵に対し1日あたりの捕食量が雌成虫で約80個、3齢幼虫で100個以上と、他の天敵と比較して極めて餌要求量が多い²⁾ことが知られており、下田ら¹⁰⁾は、クズ上においてはハダニ類を低密度に保持するよりも高密度時に素早く反応し、抑制する役割を持つとしている。本研究におけるハネカクシ類の発生経過は、慣行及び減農薬区においてミカンハダニの発生が比較的多い時期にのみ観察されていることや、2000年と2001年の無防除区においてもミカンハダニの発生量が多い時期に発生し、その後のミカンハダニの発生量が減少していることから、これらの報告を裏付ける結果となった。その一方で慣行防除区は試験期間中の6月下旬と9月上旬にハネカクシ類に対して影響が強いスプラサイド乳剤³⁾を散布しており、その後いずれの年度も比較的多くのミカンハダニが発生したにもかかわらず、散布後ほぼ1か月間はハネカクシ類があまり観察されなかったことから、スプラサイド乳剤の影響が顕在化したものと考えられた。

本研究から、カブリダニ類はミカンハダニの発生量が少ない時期においても樹上で活動し、その活動期間中はミカンハダニの発生量の増加を抑制していると考えられた。一方、ハネカクシ類はミカンハダニの発生量が増加した時期にのみ発生し、比較的速やかにミカンハダニの発生量を抑制すると考えられた。したがって、農

薬散布を行わずこれらの天敵の活動を阻害する要因が少なかったと考えられる無防除区においては、3か年の試験期間を通じて、慣行及び減農薬防除区と比較してミカンハダニの発生量が少なく、要防除水準とされる雌成虫数100葉あたり約350頭⁶⁾未満に発生量を抑制した。また、慣行及び減農薬防除区ではカブリダニ類はほとんど発生せず、明らかにミカンハダニが多く発生した。気門閉塞型薬剤防除区では、カブリダニ類の発生は比較的少なかったものの、ミカンハダニはほとんど発生しなかった。

これらの結果、カブリダニ類とハネカクシ類の活動をできる限り保護することと、気門閉塞型薬剤の散布を組み合わせることにより、気門閉塞型以外の殺ダニ剤を散布することなくミカンハダニの発生を抑制できる可能性が示唆された。しかし、園地によって優占する天敵の種が異なる可能性があるため、園地毎の天敵の種とその発生消長を十分把握する必要がある。また、今後これらの天敵類に対して影響の少ない薬剤の散布手法の開発や使用薬剤の選別を検討する必要がある。

摘 要

農薬散布がミカンハダニ及び天敵類の発生に及ぼす影響を調査するために、慣行防除区、減農薬防除区、気門閉塞型薬剤防除区及び無防除区を設け検討した。

1) 試験期間を通じ、各試験区のミカンハダニ及び天敵の発生量は大きく異なり、慣行及び減農薬防除区では天敵はあまり発生せず、明らかにミカンハダニが多く発生した。一方、気門閉塞型薬剤防除区ではミカンハダニの発生が極めて少なく、かつ天敵はやや多く発生した。なお、無防除区では天敵が多く発生し、ミカンハダニの発生は少なかった。

2) 天敵の中で最も多く観察されたのはカブリダニ（コウズケカブリダニ）で、ついでナガヒシダニ類（ケボソナガヒシダニ）が多かったが、ハネカクシ類（ヒメハダニカブリケシハネカク

シ)、ハダニアザミウマは少なかった。

3)カブリダニ類が多く発生している時期は、ミカンハダニがほとんど発生しなかった。また、ミカンハダニの発生が多い時期にはハネカクシ類が発生し、無防除区ではミカンハダニの発生を抑制した。

4)ナガヒシダニ類の発生はミカンハダニの発生経過と相関が見られず、ミカンハダニの発生量に対する影響は少ないと考えられた。ハダニアザミウマはミカンハダニの発生が多い時期に発生したが、発生量が少なく、ミカンハダニの発生に与えた影響は不明であった。

5)以上の結果、カブリダニとハネカクシ類の発生を保護し、気門閉塞型薬剤を活用することで、ミカンハダニの発生を抑制することができることが示唆された。

引用文献

1. 江原昭三・真梶徳純(1996) 植物ダニ学 東京 全国農村教育協会: 91、175、176、194
2. 江原昭三編(1993) 日本原色植物ダニ図鑑東京 全国農村教育協会: 38、176
3. 行徳 裕・柏尾具俊(1990) ハネカクシ類成虫に対する農薬の影響 九病虫研36: 155-159
4. 浜村徹三(1989) ハダニ類の天敵 植物防疫43: 372-374
5. Masahiro Osakabe・Kouichi Inoue and Wataru Ashihara(1986) Feeding, Reproduction and Development of *Amblyseius sojaensis* Ehara(Acarina Phytoseiidae) on Two Species of Two Spider Mites and on Tea Pollen , Appl.Ent.zool.21(2):322 -327
6. 森 介計(1974) ミカンハダニによるカンキツの被害の実体と防除 植物防疫28: 110-112
7. 中川智之(1988) ハダニアザミウマの生態と捕食量 植物防疫42: 572-576
8. 佐々学・青木淳一編(1977) ダニ学の進歩 東京 北隆館: 255
9. 下田武志・真梶徳純・天野 洋(1993) クズにおけるヒメハダニカブリケシハネカクシの発生消長とその発育及び産卵に及ぼすハダニ捕食量の影響 応動昆37: 75-82
10. 高藤晃雄(1998) ハダニの生物学 東京 シュプリンガーフェアラーク東京株式会社: 160
11. 山崎康男・吉岡幸治郎・武知文彦(1983) ハダニアザミウマの生態とハダニの捕食量 四国植防18: 83-8