

天敵少量少数回放飼による促成栽培トマト害虫の体系防除
 Integrated pest management on tomato of the forcing culture for autumn-sprig product
 by a small number and a few times released parasitoids.

古家 忠・横山 威・古賀成司

Tadashi FURUIE, Takeshi YOKOYAMA and Seiji KOGA :

要 約

本県の促成栽培トマトのハモグリバエ類に対する天敵利用は、秋季の発生に対してイサエヒメコバチおよびハモグリコマユバチを10月下旬～11月に各寄生蜂125～150頭/10a/回を2～3回放飼することで防除効果が認められる。春季の発生に対しては、土着寄生蜂の活用により被害が抑えられ、天敵の追加放飼は不要である。また、オンシツコナジラミに対しては、ピリプロキシフェンテープ剤の防除効果が高く、殺虫剤散布の低減にも有効である。これらを組み合わせることで天敵の少量少数回放飼による促成栽培トマト害虫の体系防除が考えられた。

I 緒言

本県の促成栽培トマトは、9月に定植し、翌年5月まで収穫を続ける作期と10月に定植し、翌年6月まで収穫を続ける作期がある。いずれの作期も栽培初期は、各種害虫の発生に好適な条件であるため、マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (Burgess)、トマトハモグリバエ *Liriomyza sativae* (Blanchard)、シルバーリーフコナジラミ *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring、オンシツコナジラミ *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD)、オオタバコガ *Helicoverpa armigera* (Hubner) およびハスモンヨトウ *Spodoptera litura* FABRICIUS が定植直後から発生する。栽培初期に発生するこれらの害虫に対しては、卓効を示す殺虫剤が農薬登録されており、殺虫剤による防除が可能である。しかし、殺虫剤の過度な使用は害虫の殺虫剤抵抗性を発達させる(浜, 1992)懸念があるため、可能な限り殺虫剤散布以外の防除法を組み合わせることが望ましい。また、古家ら(1999)は、夏秋雨よけ栽培トマトにおいて、栽培中期以降は葉裏にいる害虫を殺虫剤で防除することが困難であることを指摘している。促成栽培トマトにおいても、栽培中期以降には、トマトの葉が重なり薬剤の付着ムラが生じ易くなると考えられるため、殺虫剤の効果が現れにくく、マメハモグリバエ、トマトハモグリバエおよびオンシツコナジラミが促成栽培トマトにおける防除困難な害虫となっている。

本県の促成栽培トマトにおいては、交配のためのマルハナバチ利用が普及しており、その導入後には散布可能な殺虫剤の種類が制限される。また、近年、環境や食物に対する消費者の安全、安心指向が高ま

っており、促成栽培トマトにおいても、生産者および消費者から、殺虫剤に代わる害虫防除法の確立が求められている。古家ら(1999)は、夏秋雨よけトマト栽培において、生物的、物理的および化学的防除法を組み合わせることで主要害虫の体系防除が可能であり、また、殺虫剤散布回数の低減に有効であることを報告している。この体系防除の中では、マメハモグリバエの被害軽減に紫外線除去フィルム被覆が用いられているが、促成栽培トマトにおいては、紫外線除去フィルム被覆のトマトの生育に与える影響が明らかでないため、この技術を生産現場で適用することは困難である。紫外線除去フィルム被覆に代わる方法として天敵の利用が考えられる。マメハモグリバエに対する天敵の利用は、天敵資材の利用と土着寄生蜂の利用が検討されている。天敵資材の利用としては、抑制栽培トマトのマメハモグリバエに対して、イサエヒメコバチ *Diglyphus isaea* (Walker) とハモグリコマユバチ *Dacnusa sibirica* Telenga の2種寄生蜂の混合資材をトマト定植直後から放飼することで効果が高い(小澤ら, 2001)ことが明らかにされている。しかし、本県の促成栽培トマトにおいては、トマト黄化葉巻病ウイルスの感染防止のために、栽培初期のシルバーリーフコナジラミ成虫の徹底防除が必要である(加藤, 1999)。また、9月定植の作期では、トマト定植から10月上旬までの約1ヶ月間を露地状態で栽培管理するため、マメハモグリバエ発生初期に天敵を放飼することが困難である。さらに、トマト栽培ハウスでは、2000年以降、新発生害虫トマトハモグリバエ(岩崎ら, 2000)がマメハモグリバエと混発している(鶴田ら,

2001) が、トマトハモグリバエに対する天敵の放飼効果が明らかでないことも本県における天敵利用の効果を不明なものとしている。一方、マメハモグリバエについては、土着寄生蜂の種類(小西, 1998)や密度抑制効果が明らかになっており(井口, 1997; 大野ら, 1999; 小澤ら, 2001)、その有効利用が期待されるが、本県におけるハモグリバエ類の天敵相とその効果については不明な点が多い。

このようなことから、本県の促成栽培トマトにおいて、ハモグリバエ類に対する天敵の利用を図るためには、適切な放飼時期とその効果を検討する必要がある。また、天敵利用の普及を図るには、防除コストを考慮した適正な放飼量を明らかにする必要もある。ハモグリバエ類と同時期に防除が必要になるオンシツコナジラミに対しては、寄生蜂オンシツツヤコバチ *Encarsia formosa* (GAHAN)が農薬登録されているが、本県の促成栽培トマトでは、殺虫剤ピリプロキシフェンを含有させた黄色テープ資材(商品名: ラノーテープ、住友化学社製; 以下、ピリプロキシフェンテープ剤と略す)の高い防除効果と殺虫剤散布回数低減効果が確認され(古家・古賀, 2000)、殺虫剤散布に代わるオンシツコナジラミの防除法として普及している。しかし、本資材がハモグリバエ類天敵の防除効果に及ぼす影響については検討されていない。

筆者らは、本県の促成栽培トマトのハモグリバエ類およびオンシツコナジラミに対する体系防除法を確立するために、9月定植および10月定植の現地トマトほ場において、ハモグリバエ類に対する前述の2種寄生蜂の混合資材の少量少数回放飼とオンシツコナジラミに対するピリプロキシフェンテープ剤を組み合わせた体系防除について検討したので報告する。

本試験を行うにあたり、八代市および玉名市の各担当農家には、試験ほ場の提供と指定した殺虫剤の散布にご協力いただいた。また、八代農業改良普及センターおよび玉名農業改良普及センターの関係諸氏には、ほ場選定および調査にご協力いただいた。ここに、深く感謝する。

II 材料および方法

試験は、9月定植の八代市農家ほ場(以下、八代市ほ場と略す)および10月定植の玉名市農家ほ場(以下、玉名市ほ場と略す)において、体系防除区および薬剤防除区をそれぞれ異なる連棟ビニルハウス1棟ずつに設定して行った。

1. 体系防除に用いた資材

体系防除には、ハモグリバエ類に対しては天敵を、また、オンシツコナジラミに対してはピリプロキシフェンテープ剤を用いた。

ハモグリバエ類に対して用いた天敵は、オランダで増殖されたイサエアヒメコバチとハモグリコマユバチの2種寄生蜂成虫を各125頭ずつ混合した資材(商品名: マイネックス、コパート社製、輸入販売元: アリスタライフサイエンス社)である。各体系防除区における天敵の放飼量および放飼時期を第1表に示した。1回当たりの放飼量は、ほ場当たり各寄生蜂成虫375頭(各125~150頭/10a)とした。天敵は、到着後、直ちに現地ほ場に運び、その日の夕方または夜に、1999年は天敵がほ場内均一に分布するよう、ふたを開けたボトルを持ってほ場内を歩き、放飼した。2000年および2001年は、ほ場の対角線上のほぼ等距離の3ヶ所(8.3~10a当たり1ヶ所)にふたを開けたボトル1本ずつを静置し放飼した。

各体系防除区におけるピリプロキシフェンテープ剤の処理量および処理時期を第1表に示した。ピリ

第1表 体系防除区において供試した資材の処理時期および処理量

試験年次	供 試 資 材	八代市ほ場体系防除区		玉名市ほ場体系防除区	
		処理時期	処理量	処理時期	処理量
1999-2000年	イサエアヒメコバチ、 ハモグリコマユバチ	11/9, 12, 26	各125頭 /10a/回	11/9, 12, 26	各150頭 /10a/回
	ピリプロキシフェンテープ剤	10/26~5月下旬	25m ² /10a	10/27~6月下旬	25m ² /10a
2000-2001年	イサエアヒメコバチ、 ハモグリコマユバチ	11/24, 12/1	各125頭 /10a/回	11/10, 17	各150頭 /10a/回
	ピリプロキシフェンテープ剤	9/25~5月下旬	17m ² /10a	10/30~6月下旬	25m ² /10a
2001-2002年	イサエアヒメコバチ、 ハモグリコマユバチ	11/16, 30	各125頭 /10a/回	11/6, 30	各150頭 /10a/回
	ピリプロキシフェンテープ剤	9/23~5月下旬	17m ² /10a	10/24~6月下旬	20m ² /10a

プロキシフェンテープ剤は、畦に沿ってトマト株の上に横断幕状に設置し、株の上端からの高さが50cm以内となるようにトマトの生育に伴って順次設置位置を上げた。なお、2001年には、八代市ほ場の薬剤防除区においても10月下旬にピリプロキシフェンテープ剤17㎡/10aを設置した。

2. 八代市ほ場における体系防除試験

試験は、1999年11月～2000年5月（以下、第1回目試験とする）、2000年10月下旬～2001年5月（以下、第2回目試験とする）および2001年9月～2002年5月（以下、第3回目試験とする）に行った。供試した連棟ハウスの面積は、体系防除区が30a、薬剤防除区が13aであった。体系防除区では、第1回目試験は1999年9月28日に、第2回目試験は2000年9月18日に、第3回目試験は2001年9月5～6日にトマト（品種：ハウス桃太郎）を畦幅200cm、株間44cmの2条植えて定植し、誘引方法は斜め誘引とした。薬剤防除区では、第1回目試験は1999年10月3日に、第2回目試験は2000年9月23日に、第3回目試験は2001年9月7日にトマト（品種：ハウス桃太郎）を畦幅200cm、株間50cmの2条植えて定植し、体系防除区と同様に斜め誘引した。いずれの試験区も、定植から10月上旬までは露地状態で管理し、その後、天井部を農業用ビニルフィルムで被覆した。トマトの栽培は、3カ年、いずれの試験区とも定植の翌年5月まで行われた。なお、育苗から栽培終了までの全ての管理作業は、担当農家が行った。

ハモグリバエ類およびオンシツコナジラミの調査は、3回の試験とも以下のように行った。まず、体系防除区では、等間隔に5畦を、薬剤防除区では等間隔に3畦を選び、これを調査畦として固定した。各調査日毎にこれらの調査畦から1畦当たり10株を等間隔に選び、その中位2複葉についてハモグリバエ類幼虫の潜孔数、オンシツコナジラミの成虫数、蛹数および成虫羽化後の蛹殻数を計数した。潜孔内でハモグリバエ類幼虫が確認された場合は、褐変した幼虫を死亡幼虫とみなし、調査日毎の幼虫死亡率（死亡幼虫数/全幼虫潜孔数）×100を算出した。また、3カ年とも5月にハモグリバエ類の死亡幼虫を調査畦以外のトマト株から採集して持ち帰り、羽化する寄生蜂の種類別個体数を調査した。なお、各試験区において、1999年と2000年の試験ではマメハモグリバエおよびトマトハモグリバエが、2001年の試験では、それらに加えてナスハモグリバエの発生が確認された。しかし、潜孔内で確認されたハモグリバエ類生存幼虫が少なく、採集による種構成の調

査が困難であったため、本試験では、これらの区別をせず、ハモグリバエ類として調査を行った。調査は、7～17日間隔で行った。

各試験区とも、定植から10月上旬までの露地状態の期間の害虫防除や天井ビニル被覆後もトマト黄化葉巻病の感染防止、オオタバコガの防除等のために殺虫剤散布が必要であった。各試験区において散布した殺虫剤を第2表に示した。体系防除区においては、天敵に対する悪影響が少ないと考えられる薬剤を中心に選定し、調査日毎の結果に基づき散布した。また、薬剤防除区については、第1回目試験では担当農家の判断で薬剤散布を行ったが、第2回目および第3回目試験では、体系防除区と同様に調査日毎の結果に基づき散布した。殺菌剤の散布は、各試験区とも担当農家の判断で実施した。なお、薬剤散布は、全て各担当農家が行った。

3. 玉名市ほ場における体系防除試験

試験は、1999年および2000年は、11月～翌年6月（第1回目試験および第2回目試験とする）に、2001年は10月中旬～翌年6月（第3回目試験とする）に行った。3回の試験とも25aの連棟ハウスを体系防除区に、20aの連棟ハウスを薬剤防除区に設定した。いずれの試験区も、天井ビニルを被覆した後、第1回目試験は1999年10月19日に、第2回目試験は2000年10月10日に、第3回目試験は2001年10月11日にトマト（品種：ろくさんまる）を畦幅200cm、株間50～55cmの2条植えて定植し、その後斜め誘引した。トマトの栽培は、3カ年、いずれの試験区とも定植の翌年6月まで行われ、育苗から栽培終了までの管理作業は、全て担当農家が行った。

ハモグリバエ類およびオンシツコナジラミの調査は、各試験区とも等間隔に5畦を調査畦として固定し、八代市ほ場における調査と同様の方法で行った。なお、ハモグリバエ類死亡幼虫の採集は、5月から6月まで行った。

ここでも、3カ年、各試験区において、マメハモグリバエおよびトマトハモグリバエの発生が確認されたが、密度が低く、採集による種構成の調査が困難であったため、ハモグリバエ類として調査を行った。調査は、7～17日間隔で行った。

本試験においても、トマト黄化葉巻病の感染防止やオオタバコガ防除のために殺虫剤散布が必要であった。各試験区において散布した殺虫剤を第3表に示した。各試験区での殺虫剤および殺菌剤の散布は、八代市ほ場における体系防除試験と同じ方法で行った。

第2表 八代市ほ場の各試験区において散布した殺虫剤

年次	試験区	対象害虫	殺虫剤名
1999-2000	体系防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	アセフェートG、アセタミプリドWSP、ピメトロジンW エマメクチン安息香酸塩EC エマメクチン安息香酸塩EC
	薬剤防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	アセタミプリドWSP、ピメトロジンWP エマメクチン安息香酸塩EC エマメクチン安息香酸塩EC
2000-2001	体系防除区	コナジラミ類 アブラムシ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	アセフェートG、ピメトロジンWP、アセタミプリドWS ピメトロジンWP シロマジンS、エマメクチン安息香酸塩EC エマメクチン安息香酸塩EC、アセフェートWP、BtW、
	薬剤防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	アセタミプリドWSP、ピメトロジンWP、 イミダクロプリドWP シロマジンS、エマメクチン安息香酸塩EC アセフェートWP、エマメクチン安息香酸塩EC
2001-2002	体系防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	ニテンピラムG、イミダクロプリドWP、ピメトロジンWP エマメクチン安息香酸塩EC、シロマジンS エマメクチン安息香酸塩EC、BtW、ルフェヌロンEC
	薬剤防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	アルバリンG、イミダクロプリドWP、 アセタミプリドWSP、ピメトロジンWP エマメクチン安息香酸塩EC アセフェートWP、ルフェヌロンEC、 エマメクチン安息香酸塩EC

G：粒剤、EC：乳剤、S：液剤、WP：水和剤、WSP：水溶剤

第3表 玉名市ほ場の各試験区において散布した殺虫剤

年次	試験区	対象害虫	殺虫剤名
1999-2000	体系防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	ニテンピラムG、ピメトロジンWP フルフェノクスロンEC ルフェヌロンEC
	薬剤防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ、 ハスモンヨトウ	ニテンピラムG、ピメトロジンWP フルフェノクスロンEC、アセフェートWP エマメクチン安息香酸塩EC、ルフェヌロンEC、 クロルフルアズロンEC、BtW
2000-2001	体系防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	ニテンピラムG、ピメトロジンWP エマメクチン安息香酸塩EC BtW、ルフェヌロンEC
	薬剤防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	ニテンピラムG、アセタミプリドWSP、ピメトロジ ンWP、 エマメクチン安息香酸塩EC、シロマジンS ルフェヌロンEC、エマメクチン安息香酸塩EC
2001-2002	体系防除区	コナジラミ類 オオタバコガ	ニテンピラムG ルフェヌロンEC、BtW
	薬剤防除区	コナジラミ類 ハモグリバエ類 オオタバコガ	ニテンピラムG、ピメトロジンWP、アセタミプリド エマメクチン安息香酸塩EC スピノサドWP、エマメクチン安息香酸塩EC、 ルフェヌロンEC、フルフェノクスロンEC

G：粒剤、EC：乳剤、S：液剤、WP：水和剤、WSP：水溶剤

4. マメハモグリバエの土着寄生蜂に関する調査

1998年12月～1999年6月に八代市植柳下町のトマト栽培ハウスで、1999年1月と3月に玉名郡横島町および玉名郡長洲町のミニトマト栽培ハウスにおいて行った。いずれのハウスもコナジラミ類防除にピリプロキシフェンテープ剤の設置と選択性殺虫剤のみを散布したハウスであった。また、玉名郡の両ほ場では、マメハモグリバエ防除にイサエアヒメコバチおよびハモグリコミュバチを放飼したハウスであった。

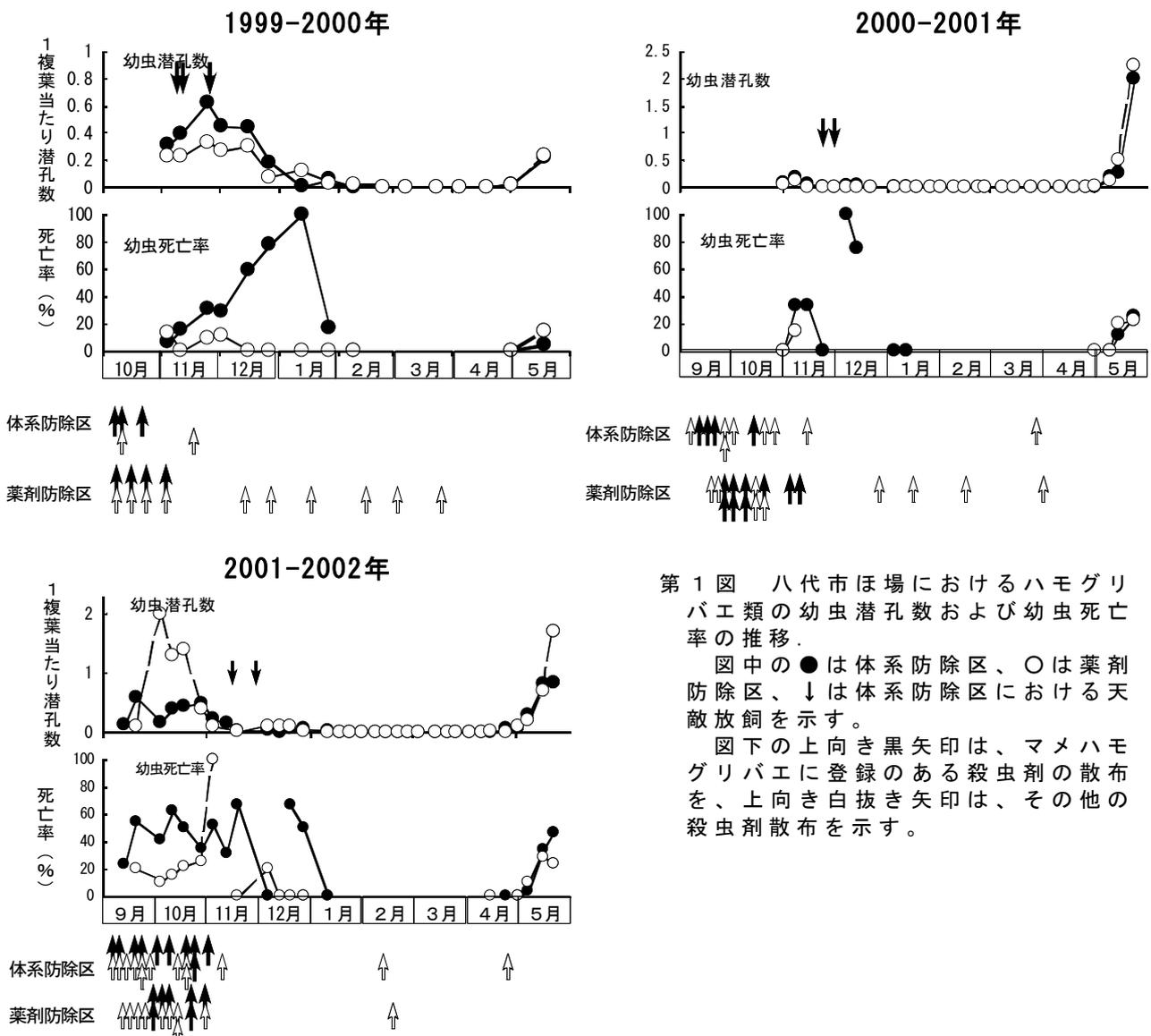
各調査地点とも、褐変したマメハモグリバエ幼虫が確認されたトマト、またはミニトマト小葉を調査日毎に28～50葉採集し、研究所に持ち帰った。持ち帰った小葉は、西東ら(1996)に準じ、ペーパータオルを敷いたフタ付きスチロール製角形ケース(縦17cm、横25cm、高さ4cm)に入れ、フタをずらすことによりケース内の小葉の乾燥と過湿による腐敗を防ぐとともに、羽化した土着寄生蜂がケースの外へ

出られるようにした。このケースをウンカ・ツマグロ用飼育箱(縦、横、高さとも30cm)に入れ、25℃の昆虫飼育室に静置し、羽化した寄生蜂を吸虫管を用いて採集した。採集した寄生蜂は、酢酸エチルで殺虫後、小西(1998)の検索表により種の同定を行った。

III 結果

1. 八代市ほ場における体系防除試験

八代市ほ場の各試験区におけるハモグリバエ類幼虫の潜孔数および死亡率の推移を第1図に示した。調査開始から翌年1月までのハモグリバエ類幼虫の潜孔数は、2001年10月の薬剤防除区を除くと、いずれの年次、いずれの試験区においても0.7個/複葉以下で推移した。体系防除区と薬剤防除区との潜孔数を比較すると、第1回目試験は体系防除区で多く、第2回目試験は両区とも極低密度で差が見られず、第3回目試験は薬剤防除区で多く推移した。一方、



第1図 八代市ほ場におけるハモグリバエ類の幼虫潜孔数および幼虫死亡率の推移。

図中の●は体系防除区、○は薬剤防除区、↓は体系防除区における天敵放飼を示す。

図下の上向き黒矢印は、マメハモグリバエに登録のある殺虫剤の散布を、上向き白抜き矢印は、その他の殺虫剤散布を示す。

ハモグリバエ類幼虫の死亡率は、3カ年とも体系防除区で高い傾向が見られ、特に、薬剤防除区で死亡幼虫が確認されない時期に、体系防除区では天敵放飼後に60~100%の幼虫死亡率であった。

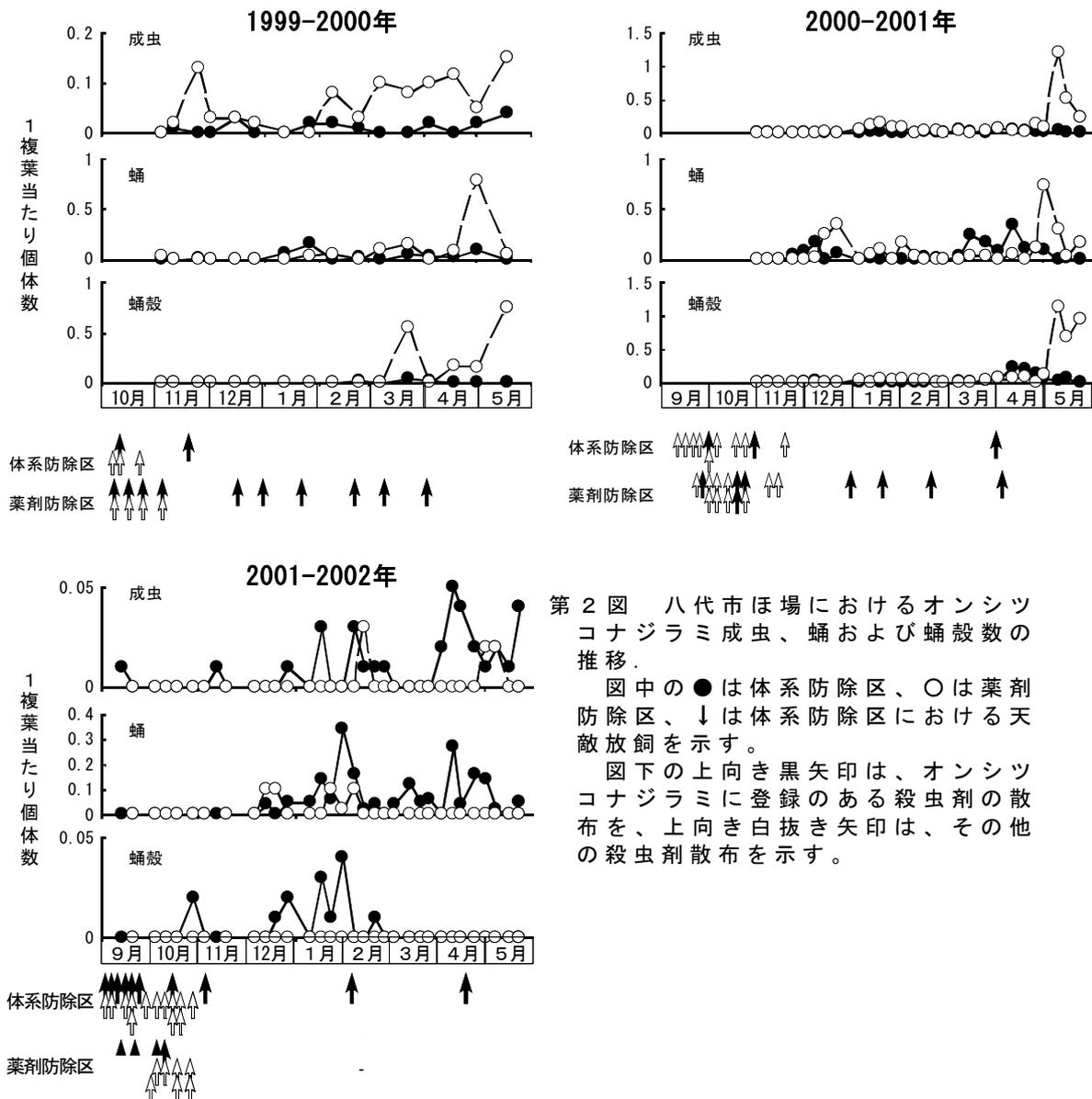
3カ年、いずれの試験区においても2月から4月中旬までは、新たなハモグリバエ類幼虫の潜孔は確

認されなかった。2000年および2001年は5月以降に、2002年は4月下旬以降に新たな潜孔が確認されたが、同時にハモグリバエ類幼虫の死亡率も高まり、複葉が枯死するなどの被害は見られなかった。各年の5月に採集したハモグリバエ類死亡幼虫からは、84頭の寄生蜂が羽化したが、イサエアヒメコバチは2002

第4表 ハモグリバエ類死亡幼虫から羽化した寄生蜂の種類別個体数 (八代市ほ場)

	体系防除区			薬剤防除区		
	イサエアヒメコバチ	ハモグリコマユバチ	土着寄生蜂	イサエアヒメコバチ	ハモグリコマユバチ	土着寄生蜂
第1回目試験	0	0	0	0	0	2
第2回目試験	0	0	1	0	0	18
第3回目試験	1	0	60	0	0	2

採集日：第1回目試験 2000/5/19, 第2回目試験 2001/5/11, 5/16, 5/25,
第3回目試験 2002/5/2, 5/8, 5/17, 5/23, 5/28 (薬剤防除区は5/8のみ)



第2図 八代市ほ場におけるオンシツコナジラミ成虫、蛹および蛹殻数の推移。
図中の●は体系防除区、○は薬剤防除区、↓は体系防除区における天敵放飼を示す。
図下の上向き黒矢印は、オンシツコナジラミに登録のある殺虫剤の散布を、上向き白抜き矢印は、その他の殺虫剤散布を示す。

年5月下旬の採集個体から1頭が羽化したのみで、その他は全て土着寄生蜂であった(第4表)。

天井ビニル被覆後に各試験区で散布されたマメハモグリバエに農薬登録のある殺虫剤の散布回数は、第1回目試験では体系防除区2回、薬剤防除区3回、第2回目試験では体系防除区1回、薬剤防除区4回(延べ5回)、第3回目試験では体系防除区4回(延べ5回)、薬剤防除区4回(延べ5回)であった(第2表および第1図)。しかし、いずれの試験区も天敵放飼の時期からは散布されなかった。

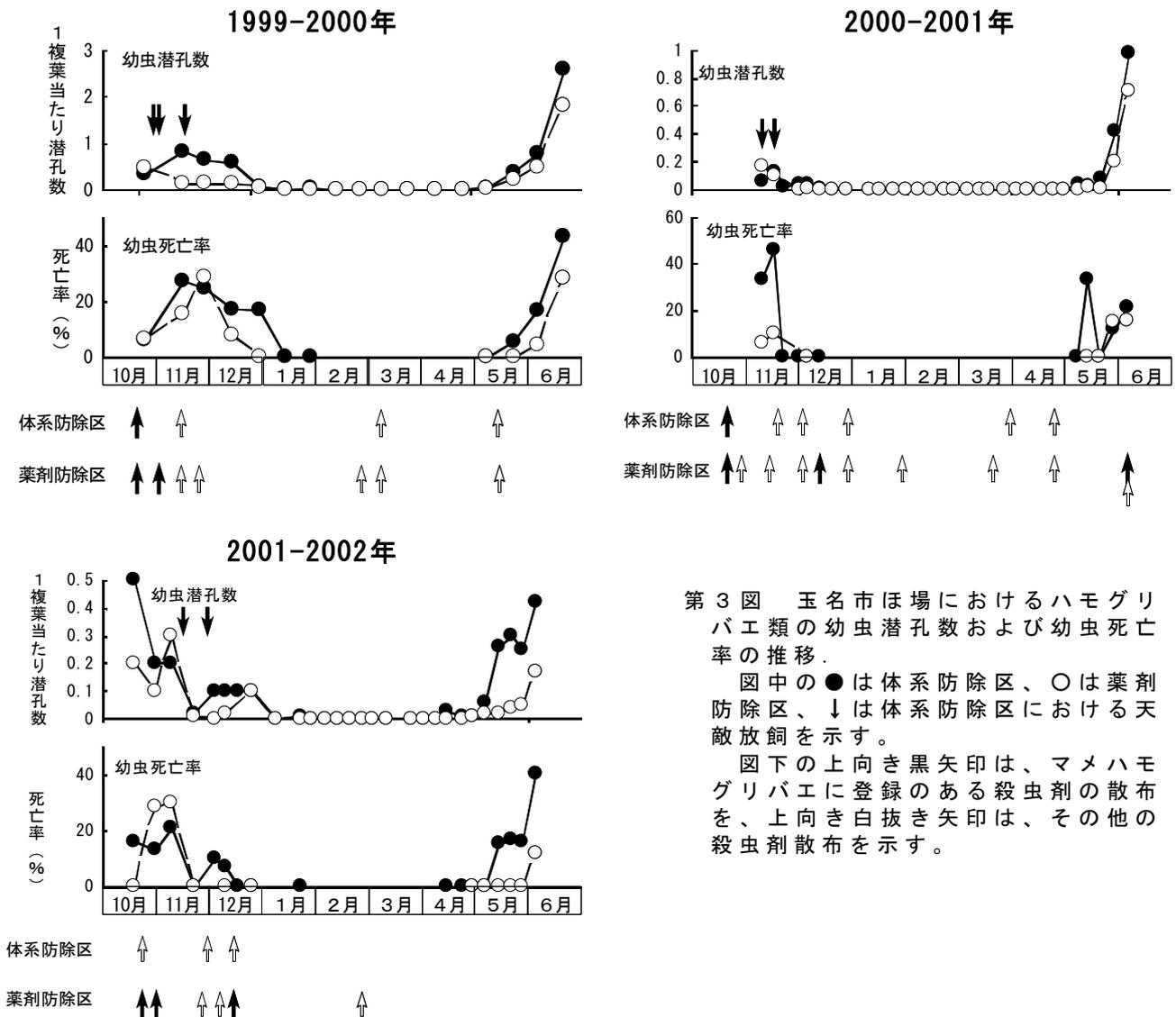
3カ年の各試験区におけるオンシツコナジラミ成虫、蛹および成虫羽化後の蛹殻の密度推移を第2図に示した。3回の試験とも各試験区のオンシツコナジラミの密度は低かったが、第1回目試験および第2回目試験では、ピリプロキシフェンテープ剤を処理していない薬剤防除区で5月にオンシツコナジラ

ミの密度の高まりが見られた。

天井ビニル被覆後に各試験区で散布されたオンシツコナジラミに農薬登録のある殺虫剤の散布回数は、第1回目試験では体系防除区2回、薬剤防除区9回、第2回目試験では体系防除区2回、薬剤防除区6回(延べ7回)、第3回目試験では体系防除区4回、薬剤防除区3回であった(第2表および第1図)。

2. 玉名市ほ場における体系防除試験

玉名市ほ場におけるハモグリバエ類幼虫の潜孔数および幼虫死亡率の推移を第3図に示した。各試験区におけるハモグリバエ類幼虫の潜孔数は、調査開始から翌年1月にかけて、第1回目試験では1個/複葉以下で、第2回目試験では0.2個/複葉以下で、第3回目試験では0.5個/複葉以下で推移した。天敵放飼後の幼虫死亡率は、第1回目試験では12月中～下旬に、第2回目試験では11月中旬に、第3回目試



第3図 玉名市ほ場におけるハモグリバエ類の幼虫潜孔数および幼虫死亡率の推移。

図中の●は体系防除区、○は薬剤防除区、↓は体系防除区における天敵放飼を示す。

図下の上向き黒矢印は、マメハモグリバエに登録のある殺虫剤の散布を、上向き白抜き矢印は、その他の殺虫剤散布を示す。

験では12月上旬に薬剤防除区に比べて、体系防除区で高い傾向が見られた。いずれの年も1月から4月にかけては、新たなハモグリバエ類幼虫潜孔数の増加は見られず、5月以降に潜孔数の増加が見られた。しかし、八代市ほ場と同様に、潜孔数の増加とともにハモグリバエ類幼虫の死亡率も高まり、複葉が枯

死するなどの被害は見られなかった。各年の5～6月に採集したハモグリバエ死亡幼虫からは、124頭の寄生蜂が羽化したが、全て土着寄生蜂であった(第5表)。

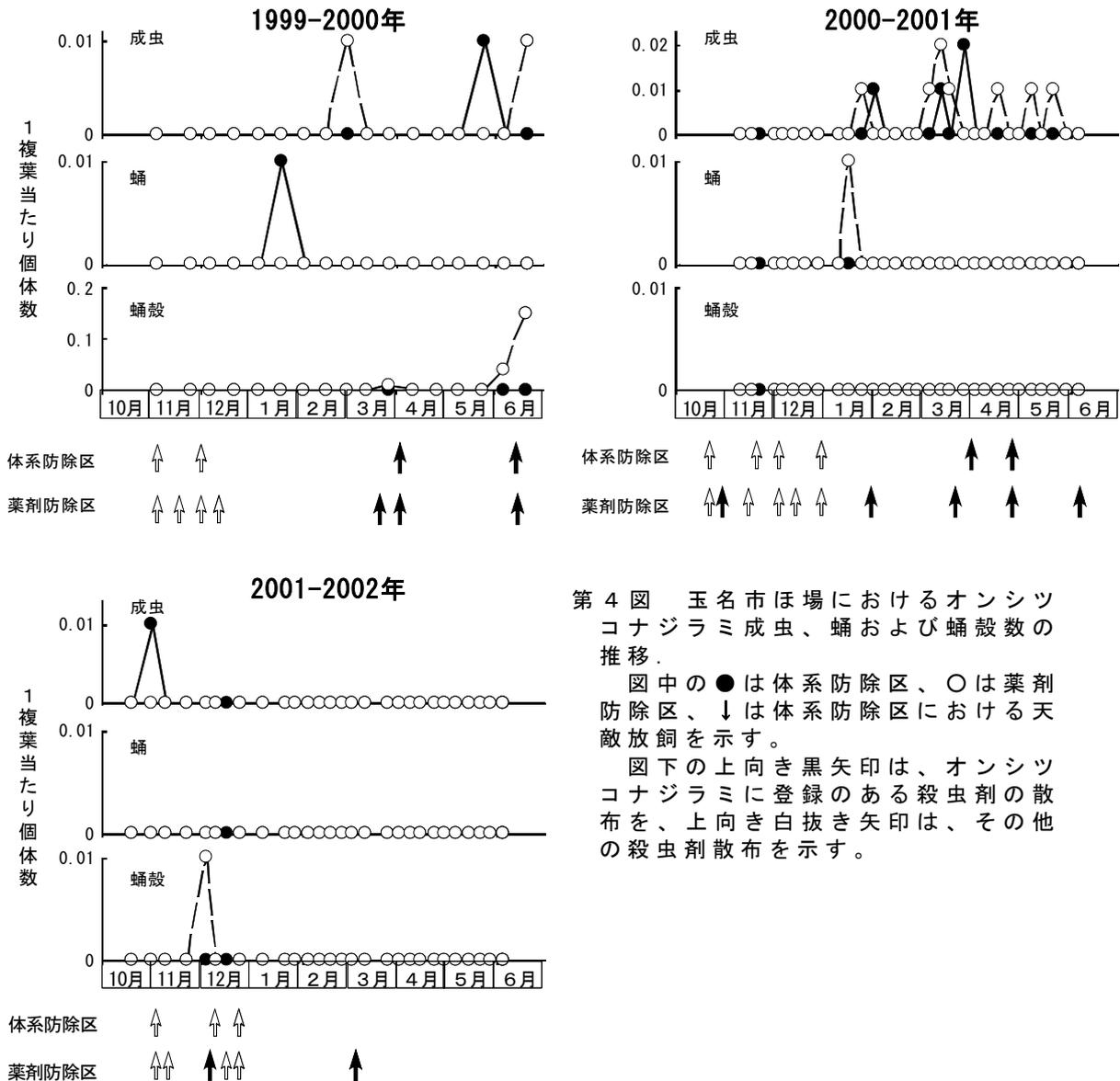
各試験区で散布されたマメハモグリバエに農薬登録のある殺虫剤の散布回数は、第1回目試験では体

第5表 ハモグリバエ類死亡幼虫から羽化した寄生蜂の種類別個体数(玉名市ほ場)

	体系防除区			薬剤防除区		
	イサエア ヒメコバチ	ハモグリ コマユバチ	土着 寄生蜂	イサエア ヒメコバチ	ハモグリ コマユバチ	土着 寄生蜂
第1回目試験	0	0	2	0	0	1
第2回目試験	0	0	47	0	0	23
第3回目試験	0	0	46	0	0	5

採集日：第1回目試験 2000/5/25, 第2回目試験 2001/5/22, 5/30, 6/7, 6/14

第3回目試験 2002/5/15, 5/28, 6/6, 6/19 (薬剤防除区は5/28のみ)



第4図 玉名市ほ場におけるオンシツコナジラミ成虫、蛹および蛹殻数の推移。

図中の●は体系防除区、○は薬剤防除区、↓は体系防除区における天敵放飼を示す。

図下の上向き黒矢印は、オンシツコナジラミに登録のある殺虫剤の散布を、上向き白抜き矢印は、その他の殺虫剤散布を示す。

系防除区1回、薬剤防除区2回、第2回目試験では体系防除区1回、薬剤防除区3回、第3回目試験では薬剤防除区のみ3回であった（第3表および第3図）。

3カ年の各試験区におけるオンシツコナジラミ成虫、蛹および成虫羽化後の蛹殻の密度推移を第4図に示した。3カ年とも各試験区におけるオンシツコナジラミの密度は、極めて低く推移した。

各試験区で散布されたオンシツコナジラミに農薬登録のある殺虫剤の散布回数は、第1回目試験では体系防除区2回、薬剤防除区3回、第2回目試験では体系防除区2回、薬剤防除区5回、第3回目試験では薬剤防除区でのみ2回であった（第3表および第4図）。

3. 県内のトマト栽培ハウスにおいて確認されたマメハモグリバエの土着寄生蜂

八代市植柳下町、玉名郡横島町および玉名郡長洲町で採集したマメハモグリバエ死亡幼虫から羽化した寄生蜂の種類と個体数を第6表に示した。八代市植柳下町では、2月中旬以降に採集したマメハモグリバエ死亡幼虫から、ハモグリミドリヒメコバチ *Neochrysocharis formosa* (WESTWOOD)、カンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* (GIRAULT)、*Chrysocharis pentheus* (WALKER) および *Diglyphus albiscapus* ERDOS の

4種の土着寄生蜂が羽化した。2月中旬から3月中旬までは、カンムリヒメコバチのみが羽化した、その個体数は少なかった。4月以降は、羽化する土着寄生蜂の個体数が増加し、ハモグリミドリヒメコバチが優占種であった。玉名郡横島町および玉名郡長洲町から採集したマメハモグリバエ死亡幼虫からは、ハモグリミドリヒメコバチとカンムリヒメコバチの2種の土着寄生蜂が羽化した、カンムリヒメコバチは1個体のみであり、他は全てハモグリミドリヒメコバチであった。なお、これらの地点では1月に採集したマメハモグリバエ死亡幼虫からもハモグリミドリヒメコバチが羽化した。

IV 考察

本県の促成栽培トマトにおいては、9月定植、10月定植のいずれの作期においても、栽培中期以降のハモグリバエ類およびオンシツコナジラミの防除が重要である。一方、生産者および消費者からは、化学合成殺虫剤に代わる害虫防除法の確立が求められている。前述したように、これらの害虫に対しては、殺虫剤に代わる防除資材が農薬登録されており、対象害虫に対する防除効果も明らかにされている。しかし、本県の栽培条件に適した利用方法やこれらを組み合わせた体系防除に関する報告は少ない。また、

第6表 マメハモグリバエ死亡幼虫から羽化した寄生蜂の種類と羽化数

採集場所	採集年月日	採集薬数	羽化数					不明	計
			N. f.	H. v.	C. p.	D. a.			
八代市 植柳下町	98. 12. 10	28	0	0	0	0	0	0	
	99. 1. 7	30	0	0	0	0	0	0	
		1. 21	30	0	0	0	0	0	
		2. 4	30	0	0	0	0	0	
		2. 18	50	0	1	0	0	0	
		3. 4	50	0	1	0	0	0	
		3. 18	50	0	1	0	0	0	
		4. 5	50	24	1	0	0	3	
		4. 19	50	14	4	0	0	0	
		5. 6	50	40	0	0	0	0	
5. 19	50	15	0	9	0	4			
6. 16	50	23	0	11	1	9			
横島町	99. 1. 20	30	14	1	0	0	0		
	3. 12	30	33	0	0	0	0		
長洲町	99. 1. 20	29	1	0	0	0	0		
	3. 12	30	12	0	0	0	0		

注) N. f. : ハモグリミドリヒメコバチ *Neochrysocharis formosa* (WESTWOOD)
 H. v. : カンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* (GIRAULT)
 C. p. : *Chrysocharis pentheus* (WALKER)
 D. a. : *Diglyphus albiscapus* ERDOS

普及にあたっては、本県の一般的なハウス規模（20～30 a）での実証試験も必要である。そこで、本県の促成栽培トマトの主要な作期である9月定植トマトおよび10月定植トマトを対象に、現地農家ほ場（30 a および25 a）での試験を行った。

小澤ら（2001）は、静岡県抑制栽培トマトの現地農家ほ場において、トマト定植直後からマメハモグリバエを対象にイサエアヒメコバチとハモグリコマユバチを各178～500頭/10 a、計3～9回放飼し、その実用性を確認している。しかし、本県の促成栽培トマトでは、トマト黄化葉巻病ウイルスの感染防止のために栽培初期のシルバーリーフコナジラミの徹底防除が必要なことや定植後約1カ月間を露地状態で管理するため、定植直後やハモグリバエ類発生初期から天敵を放飼することが困難である。そこで、本試験では、秋季のハモグリバエ類に対するイサエアヒメコバチとハモグリコマユバチの放飼時期を作期に関係なく、天井ビニル被覆後の10月下旬以降とし、また、防除コストの抑制を目的に放飼量を各寄生蜂125～150頭/10 a/回、放飼回数を2～3回とした天敵の少量少数回放飼について効果を検討した。その結果、いずれの作期においても、体系防除区では、天敵放飼後のハモグリバエ類の潜孔数が4月まで抑制され、また、天敵放飼後にハモグリバエ類幼虫の死亡率が高まり、放飼効果が認められた。天敵の放飼時期については、体系防除区において天敵放飼後に幼虫死亡率が高まったことから、比較的低温となる10月下旬からの少量少数回放飼でも、放飼した天敵のハウス内での分散やハモグリバエ類に対する探索行動および防除効果に影響がなかったと考えられた。また、体系防除区では薬剤防除区に比べて天敵放飼前後にエマメクチン安息香酸塩乳剤やフルフェノクスロン乳剤の散布が1～3回少なかったことから、天敵放飼はこのような殺虫剤散布を低減する方法としても有効と考えられた。以上のことから、本県の促成栽培トマトにおいて、秋季のハモグリバエ類に対する天敵放飼は、作期に関係なく、天井ビニル被覆後の10月下旬～11月に2～3回、イサエアヒメコバチとハモグリコマユバチを各125～150頭/10 a/回放飼することで防除効果が得られ、天敵に関わるコストを抑制できるとともに、マメハモグリバエに農薬登録のある殺虫剤の散布回数を低減できると考えられた。また、ハウス周辺へのコナジラミ類の飛来数が少なくなる（古家、未発表）11月以降でも天敵の利用が可能であることは、トマト黄化葉巻病ウイルスの感染防止を目的とした10月までのシル

バーリーフコナジラミ成虫の徹底防除（加藤，1999）とハモグリバエ類天敵の利用が両立できる可能性を示唆している。今後、トマト黄化葉巻病ウイルスの感染防止対策との体系防除については、さらに検討したい。また、本試験は、マメハモグリバエおよびトマトハモグリバエの混発条件下であったが、天敵の防除効果が認められたことから、本県の促成栽培トマトにおいてハモグリバエ類に対する天敵利用は可能であると考えられた。なお、3カ年、春季に採集したハモグリバエ類幼虫からは、イサエアヒメコバチは1頭しか得られず、他は全て土着寄生蜂であった（第4表および第5表）。イサエアヒメコバチは、九州にも存在する（小西，1998）ことから、春季に得られた個体は土着種であった可能性も高い。促成栽培トマトのいずれの作期においても、2～4月中旬に新たなハモグリバエ類幼虫の潜孔が現れなかったことから考えると、秋季に放飼した天敵が春季まで定着することは困難と考えられた。秋季の天敵放飼によるハモグリバエ類の防除効果は、栽培期間を通した長期的な密度抑制効果ではなく、秋季のみに限定されると思われた。

春季のハモグリバエ類については、八代市ほ場、玉名市ほ場とも潜孔数の増加とともに幼虫死亡率の高まりが見られ（第1図および第3図）、また、複葉が枯死する等の被害も見られなかった。春季に採集したハモグリバエ類死亡幼虫からは、土着寄生蜂の羽化が確認された（第4表および第5表）。本試験では、マメハモグリバエの土着寄生蜂に関する調査から、4月以降、ハモグリミドリヒメコバチを優占種とする少なくとも4種の寄生蜂が促成栽培トマトハウス内に存在することが明らかとなった（第6表）。近年、マメハモグリバエの土着寄生蜂の種類（小西，1998）やその密度抑制効果（大野ら，1999；井口，1997；小澤ら，2001）が明らかになっている。本試験では、トマトハモグリバエおよびマメハモグリバエの混発条件下であったが、ハモグリバエ類幼虫の死亡率が高まったことから、春季のトマトハモグリバエおよびマメハモグリバエの密度抑制に土着寄生蜂が関与していると考えられた。春季の天敵の追加放飼が不要であったことは、天敵に関わるコストを抑制したハモグリバエ類防除法を確立するうえで、土着寄生蜂の活用が重要なことを示唆している。本県の促成栽培トマトにおける春季のハモグリバエ類の発生は、栽培終了1～2ヶ月前であり（第1図および第3図）、この時期の被害許容水準は、栽培初期や栽培中期に比べると高いと考えられ

る。このことから、本県の促成栽培トマトにおいて、コストを抑制した天敵利用方法を確立するためには、天敵の追加放飼よりも選択性殺虫剤と土着寄生蜂の組み合わせが適当と考える。

本県の促成栽培トマトにおいて、ハモグリバエ類天敵の放飼後および土着寄生蜂の活動時期に防除が必要となる主要な害虫として、オンシツコナジラミがある。本試験では、オンシツコナジラミに対する防除法として、ピリプロキシフェンテープ剤を用いた。促成栽培トマトのオンシツコナジラミに対するピリプロキシフェンテープ剤の効果は、古家・古賀(2000)により明らかにされており、本試験においても高い密度抑制効果とオンシツコナジラミに農薬登録のある殺虫剤散布を1～7回削減できることが確認された(第2図および第4図)。また、ピリプロキシフェンテープ剤を処理した体系防除区において、いずれの試験でもハモグリバエ類に対する天敵および土着寄生蜂の密度抑制効果が確認されたことから、これら天敵とピリプロキシフェンテープ剤の併用は可能であると考えられた。

本試験により、本県の促成栽培トマトのハモグリバエ類およびオンシツコナジラミに対する体系防除を確立するうえで有用な知見が得られた。今後は、9月定植作期の露地状態の時期の害虫防除やトマト黄化葉巻病ウイルスの感染防止対策を組み込んだ体系防除について検討するとともに、さらなる防除コストの抑制が可能な体系防除の確立も検討する必要があると考える。

V 摘要

1. 本県の促成栽培トマトのハモグリバエ類に対する天敵利用と他の害虫を含めた体系防除について、9月定植および10月定植作期の現地農家ほ場(25～30a)で検討した。
2. 秋季のハモグリバエ類に対するイサエアヒメコバチおよびハモグリコマユバチの放飼は、天井ビニル被覆後の10月下旬～11月に、各寄生蜂125～150頭/10a/回を2～3回行うことで防除効果が得られた。
3. 促成栽培トマトハウスにおいて、少なくとも4種の土着寄生蜂の存在が確認された。春季のハモグリバエ類に対しては、天敵の追加放飼は必要なく、土着寄生蜂の活用により被害は見られなかった。
4. オンシツコナジラミに対するピリプロキシフェンテープ剤の防除効果は高く、また、殺虫剤散布の低減に有効であった。

VI 引用文献

- 1) 古家 忠・清田洋次・小牧孝一：熊本農研セ研報 **8**, 1-8, 1999.
- 2) 古家 忠・古賀成司：九農研 **62**, 85, 2000.
- 3) 浜 弘司：害虫はなぜ農薬に強くなるか, pp. 189. 農文協, 東京, 1992.
- 4) 井口雅裕：今月の農業 **41**, 64-68, 1997.
- 5) 岩崎暁生・春日井健司・岩泉 連・笹川満廣：植物防疫 **54**, 142-147, 2000.
- 6) 加藤公彦：植物防疫 **53**, 308-311, 1999.
- 7) 小西和彦：農環研資料 **22**, 27-76, 1998.
- 8) 大野和朗・大森 隆・嶽本弘之：応動昆 **43**, 81-86, 1999.
- 9) 小澤朗人・西東 力・太田光昭：応動昆 **45**, 61-74, 2001.
- 10) 西東 力・池田二三高・小澤朗人：応動昆 **40**, 127-133, 1996.
- 11) 鶴田伸二・岩本英伸・古家 忠・古賀成司：九農研 **63**, 88, 2001.

Integrated pest management on tomato of the forcing culture for autumn-sprig product
by a small number and a few times released parasitoids
against *Liriomyza trifolii* (Burgess) and *Liriomyza sativae* (Blanchard)

Tadashi FURUIE, Takeshi YOKOYAMA and Seiji KOGA :

summary

The effectiveness of integrated pest management on tomato of the forcing culture for autumn-sprig product by a small number and a few times released parasitoids against *Liriomyza trifolii* (Burgess) and *Liriomyza sativae* (Blanchard) was evaluated in commercial greenhouse. Six experiments were conducted at 2 location, Yatushiro planting on September and Tamana planting on October in Kumamoto prefecture in 1999, 2000 and 2001. Against the leafminer larvae in autumn, *Diglyphus isaea* (Walker) and *Dacnusa sibirica* Telenga were released 2 to 3 times on late October from November at release rates of 125 to 150 wasps per 10 a integrated pest management (IPM) greenhouse. Various insecticides including nonselective insecticides were applied in chemical controlled (CC) greenhouse. Both Yatushiro and Tamana, the density of mine in IPM greenhouse changed low level from released parasitoids to April in the next year. The mortality rate of leafminer larvae in IPM greenhouse got higher directly after released parasitoids than its in CC greenhouse. The mines of leafminer larvae increased rapidly from late April to June. The addition of released parasitoids was unnecessary because the mortality rate of leafminer increased at the same time. The yellow tape included pyriproxyfen was evaluated in IPM greenhouse against the greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD). The density of the greenhouse whitefly in IPM greenhouse changed lower than its in CC greenhouse, and the frequency of insecticide application against the greenhouse whitefly was less than those in CC greenhouse. These results suggest that integrated pest management by a small number and a few times released parasitoids against the leafminers was practically effective on tomato of the forcing culture in commercial greenhouse in Kumamoto prefecture.