

夏秋雨よけトマト主要害虫の体系防除

古家 忠・清田洋次*・小牧孝一**

Integrated Control of Major Insect Pests on Summer-Autumn Tomato in a Vinyl Shelter from Rain

Tadashi FURUIE, Hirotsugu KIYOTA and Kouiti KOMAKI

I 緒言

熊本県の高冷地地帯では、夏季の冷涼な気候を利用し、雨よけハウスでの夏秋トマト栽培が行われている。夏秋トマトは、5月に定植し、10～11月まで栽培を行うが、この期間は各種害虫の発生条件として好適である。そのため、オンシツコナジラミ *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD)、ワタアブラムシ *Aphis gossypii* Glover、モモアカアブラムシ *Myzus persicae* (Sulzer)、チューリップヒゲナガアブラムシ *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas)、マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (Burgess)、オオタバコガ *Helicoverpa armigera* HUBNER 等が発生し、被害が問題となっている。現在、これらの害虫に対しては、殺虫剤散布による防除が行われているが、栽培中期以降は葉が重なる部分が多くなるため葉裏への薬剤到達が難しく、葉裏に寄生し吸汁加害するオンシツコナジラミの幼虫やアブラムシ類に対しては十分な防除効果を得られない場合がある。一方、近年被害が問題となっているマメハモグリバエおよびオオタバコガについては有効な登録農薬が少なく、また、ワタアブラムシ^{3, 11, 20, 23, 28)}やモモアカアブラムシ^{3, 12)}については各種殺虫剤に対する感受性の低下が問題となっているなど、殺虫剤による防除が困難な害虫も増えている。

頻繁な殺虫剤の散布による害虫防除は、抵抗性害虫の出現等の新たな問題を生じるとともに、天敵相の破壊によって、逆に害虫の発生をいっそう助長する”リサーチェンス”の原因にもなっている^{1, 17)}。そのため、害虫の殺虫剤抵抗性の発達を回避し、その密度を低く抑えるためには、殺虫剤の散布は必要最小限にとどめる必要がある。また、近年環境保全型農業の推進が要望される中で、殺虫剤以外の手段による害虫防除法の確立も求められている。これらのことから、今後、適正な害虫管理を行うには、総合防除の実施が必要になると考えられる。総合防除の目的は、経済的被害許容水準以下に害虫密度を制御、管理することであり、そのために生物的防除法、化学的防除法、耕種的防除法などのあらゆる防除手段を相互に矛盾しない形で使用するものである²⁹⁾。これらの防除手段の中で、天敵等を利用する生物的防除法は、害虫

の薬剤抵抗性発達の回避、散布薬剤が付着しにくい場所に潜んでいる害虫の防除および殺虫剤による防除が困難な害虫に対する防除法として有望であるが、国内のトマト害虫防除においては、天敵の安定的かつ大量供給が困難であったため、これまで実現していなかった。しかし、1995年にオンシツコナジラミに対してオンシツツヤコバチ *Encarsia formosa* GAHAN (商品名：エンストリップ、KOPPERT社製) が、また、1997年にはマメハモグリバエに対してイサエアヒメコバチ *Diglyphus isaea* (Walker) およびハモグリコマユバチ *Dacnusa sibirica* Telenga (商品名：マイネックス、KOPPERT社製) が農薬登録され、一般の農家にも天敵の安定的かつ大量供給が可能となったことから、トマト害虫に対する生物的防除法も実用段階に入っている。しかし、これらの天敵を使用する場合、天敵の対象外害虫の防除は、放飼した天敵に影響の少ない選択的薬剤の使用、または、殺虫剤以外による防除法を用いなければならず、従来の非選択的殺虫剤を主体とした防除法とは異なる方法を確立しなければならない。

本研究では、夏秋トマト主要害虫の防除において、殺虫剤の使用量を削減することを目的に、天敵と化学的、物理的防除法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。

本研究を実施するに当たり、上益城農業改良普及センターおよび熊本清和農業協同組合の方々には、現地試験のほ場選定および調査に協力していただいた。また、現地試験を行った上益城郡清和村の3農家の方々には、試験に快くご協力いただいた。これらの方々には深く感謝する。

II 材料及び方法

1 クロロニコチニル系粒剤によるアブラムシ類の防除試験

試験は、1995年～1997年に農産園芸研究所の雨よけハウス(間口6m、長さ15m)2棟を用いて行った。各ハウスには、幅1.2m、長さ13mの畦2本を作り、トマト“桃太郎”を株間50cm、条間80cmの2条植えとし、1995年は1畦当たり42株、1996年および1997年は1畦当たり

* 現熊本県病害虫防除所 ** 現熊本県農政部経営普及課

第1表 各試験区で使用した薬剤の種類及び時期

試験年次	処理月日	粒剤処理区	薬剤散布区	無処理区
		薬剤名 (処理量または濃度)	薬剤名 (濃度)	薬剤名 (濃度)
1995年	4月24日	イミダクロプリド粒剤 (2g/株)		
	5月18日		DDVP乳剤 (1000倍)	
	26日		アセフェート水和剤 (1000倍)	
	6月20日		エトフェンプロックス乳剤 (1000倍)	
	23日	ケルセン乳剤 ¹⁾ (2000倍)	ケルセン乳剤 ¹⁾ (2000倍)	ケルセン乳剤 ¹⁾ (2000倍)
	30日	ケルセン乳剤 ¹⁾ (2000倍)	ケルセン乳剤 ¹⁾ (2000倍)	ケルセン乳剤 ¹⁾ (2000倍)
1996年	4月12日	イミダクロプリド粒剤 (2g/株)		
	5月17日		DDVP乳剤 (1000倍)	
	6月4日		ピリダベンフロアブル (1000倍)	
	7月10日		エトフェンプロックス乳剤 (1000倍)	
1997年	4月25日	ニテンピラム粒剤 (2g/株)		
	5月12日		ペルメトリン乳剤 (2000倍)	
	27日		DDVP乳剤 (1000倍)	
	6月4日	ケルセン乳剤 ¹⁾ (1500倍)	ケルセン乳剤 ¹⁾ (1500倍)	ケルセン乳剤 ¹⁾ (1500倍)
	11日		エトフェンプロックス乳剤 (1000倍)	
	7月3日		エトフェンプロックス乳剤 (1000倍)	

1) トマトサビダニ防除のため、全区に散布した。

50株を定植した。定植は、1995年は4月24日、1996年は4月12日、1997年は4月25日に行った。トマトは支柱に沿って直ちに誘引し、高さ約2mになった時点で摘心した。いずれの年も、7月以降高温によると思われる落花や着果不良が多くなったため、7月中旬～8月上旬に栽培を終了した。試験区は、1棟を粒剤処理区とし、もう1棟の粒剤処理区に近い1畦を薬剤散布区、別の1畦を無処理区とした。各ハウスの側面は寒冷紗等で被覆せず、アブラムシ類は自然発生にまかせた。各試験区において処理または散布した薬剤の種類と時期を第1表に示した。粒剤処理区では、イミダクロプリド粒剤またはニテンピラム粒剤 (以下、両剤を併せてクロロニコチル系粒剤とする) を定植時に植穴処理し、定植後の殺虫剤散布は行わなかった。薬剤散布区では、アブラムシ個体数の増加時期および無処理区でアブラムシの増加が見られた時期に、動力噴霧機を用いて殺虫剤を十分量散布した。なお、1995年および1997年は、トマトサビダニ防除のため、ケルセン乳剤を全区に散布した。

調査は、粒剤処理区では20株、薬剤散布区および無処理区では10株を調査株として固定し、各株の上、中、下位の3複葉について、寄生していたアブラムシ類の個体数を種別に調査した。なお、無翅成虫および幼虫 (以下、無翅成幼虫とする) については、必要に応じ寄生していた個体の一部を室内に持ち帰り、種の判別を行ったが、有翅成虫は種の判別が困難であったため、種に関係なく個体数を記録した。調査は、定植後から栽培終了まで、7～14日毎に行った。

2 紫外線除去フィルム被覆によるマメハモグリバエの被害抑制試験

試験は、1994年に上益城郡清和村の3農家のほ場において行った。各ほ場とも、隣接する同じ大きさの雨よけハウス (Aほ場: 間口6m、長さ80m、Bほ場: 間口6m、長さ40m、Cほ場: 間口6m、長さ20m) 各2棟を用い、1棟は天井部を紫外線除去フィルム (商品名: カットエースキリナイン、厚さ0.075mm、光波長380nm以下を除去、三菱化学MKV社製) で、もう1棟は普通農業用フィルムで覆い、それぞれ紫外線除去フィルム区、普通フィルム区とした。各区とも1ハウスに幅1.2mの畦を3本作り、株間55～60cm、条間80cmの2条植えとし、5月中～下旬にトマトを定植した。トマト品種は、各農家の栽培品種とし、Aほ場およびCほ場では“桃太郎”を、Bほ場では“桃太郎エイト”を用いた。殺虫剤の散布は各農家の判断に任せため、使用した殺虫剤の種類および散布回数はほ場毎に異なったが、いずれのほ場も両区同一の散布歴であった。

調査は、10月20日に各区の間口付近、ハウスサイドおよびハウス中央の3ヶ所について、それぞれ20株の中位葉から300小葉以上を選び、マメハモグリバエ幼虫の潜孔 (幼虫が息する潜孔と幼虫脱出後の潜孔) の有無を調べた。本試験では、潜孔数に関係なく、マメハモグリバエ幼虫による潜孔が認められた小葉全てを被害小葉とし、各調査箇所毎の被害小葉率を求めた。

3 クロロニコチル系粒剤、紫外線除去フィルムおよび天敵を組み合わせたトマト害虫の体系防除試験

試験は、1996年に上益城郡清和村の現地農家ほ場において行った。試験には、隣接する同じ大きさの雨よけハウス (間口6m、長さ40m) 2棟を用いた。各ハウスとも幅1.2mの畦を3本作り、5月14日にトマト“桃太郎

第2表 各試験区の処理月日および内容

処理	体系防除区	慣行防除区
天井部の被覆	紫外線除去フィルム	普通フィルム
定植時の粒剤処理	5月14日 ニテンピラム粒剤 2g/株	なし
天敵の放飼時期 および種類、量	7月4日、11日、18日、25日 計4回 オンシツツヤコバチ トマト30株当たり1カード(50頭以上)/回 イサエアヒメコバチ、ハモグリコマユバチ 1ハウス(240㎡)当たり1ボトル/回	なし
殺虫剤の散布時期 および種類(濃度)	なし	6月18日 アセフェート水和剤(1000倍) 7月4日 プロフェジン水和剤(1000倍) 7月22日 エトフェンプロックス乳剤(1000倍) DDVP乳剤(1000倍) 8月4日 エトフェンプロックス乳剤(1000倍) DDVP乳剤(1000倍) 9月4日 アセタミプリド水溶剤(2000倍) 9月14日 イミダクロプリド水和剤(1000倍)

エイト”を株間55cm、条間80cmの2条植えとし、定植した。試験区は、1棟を体系防除区、もう1棟を慣行防除区とした。各区のハウスとも側面は寒冷紗等で被覆せず、害虫は自然発生にまかせた。また、試験期間を通して、各区とも下葉の摘葉は行わなかった。各区の処理内容を第2表に示した。体系防除区では、定植時にニテンピラム粒剤を植穴処理し、定植後の殺虫剤散布は行わなかった。慣行防除区では、発生した害虫の種類に応じ、動力噴霧機を用いて殺虫剤を十分量散布した。体系防除区で用いたオンシツコナジラミおよびマメハモグリバエに対する天敵は、オランダのKOPPERT社から輸入されているオンシツツヤコバチおよびイサエアヒメコバチ、ハモグリコマユバチを用いた。オンシツツヤコバチの放飼は、オンシツツヤコバチに寄生されたオンシツコナジラミのマミー(以下、マミーとする)が貼り付けられたカードをトマト中位葉の葉柄に吊して行った。イサエアヒメコバチ、ハモグリコマユバチは、体系防除区のハウス内にほぼ均一となるように、ボトル内の成虫各125頭を放飼した。

調査は、各区20~30株を選び、1株当たり中位の2複葉に寄生するオンシツコナジラミの成虫、蛹の個体数、マミー数およびマメハモグリバエ幼虫の潜孔数(生存あるいは死亡が確認された幼虫の潜孔数と幼虫脱出後の潜孔数の計)と潜孔内で確認された幼虫の生死について調査した。調査は、6月18日から9月17日まで、7~14日毎に行った。

III 結果及び考察

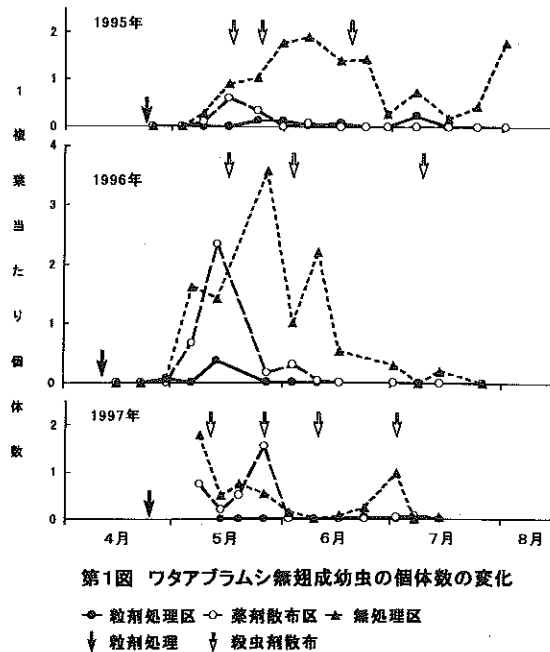
1 クロロニコチル系粒剤によるアブラムシ類の防除効果

寄生が確認されたアブラムシ類無翅成幼虫は、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシおよびチューリップヒゲ

ナガアブラムシの3種であった。しかし、試験を行った3ヶ年ともモモアカアブラムシおよびチューリップヒゲナガアブラムシの個体数は少なく、ワタアブラムシが優占種であった。また、アブラムシ類有翅成虫の個体数も調査期間を通して少なかったことから、ここではワタアブラムシ無翅成幼虫についてのみ検討した。各試験年次のワタアブラムシ無翅成幼虫の個体数の変化を第1図に示した。無処理区でのワタアブラムシ無翅成幼虫の個体数および発生消長は、年によりやや異なったが、いずれの年も5月上旬に発生が確認され、5月下旬~6月上旬に個体数が多くなる傾向が見られた。薬剤散布区においても無処理区と同様の傾向が見られたが、個体数増加時期の薬剤散布により、5月下旬以降は低密度に抑えられた。一方、粒剤処理区では、ワタアブラムシ無翅成幼虫の顕著な個体数の増加は見られず、いずれの年も低密度で推移した。以上のように、クロロニコチル系粒剤の定植時植穴処理は、3ヶ年の試験を通じてワタアブラムシ無翅成幼虫に対する高い防除効果が認められた。また、薬剤散布区では、3~4回の殺虫剤散布を行ったが、粒剤処理区では長期間の密度抑制効果により殺虫剤散布を必要としなかった。

夏秋トマトのオンシツコナジラミやマメハモグリバエに対して天敵を使用する場合、同時期に発生するアブラムシ類の防除は、殺虫剤以外の方法、または天敵に悪影響の少ない選択的薬剤の使用が必要である。夏秋トマトでは長期間栽培を行うため斜め誘引を行うが、この誘引法はトマトの生育が進むにつれ葉の重なる部分が増えるため、アブラムシ類の寄生部位である葉裏へ薬剤を付着させることが困難となる。そのため、栽培中期以降は、選択的薬剤であっても散布では十分な防除効果が得られず、薬剤の追加散布が必要になることも考えられる。それに対し、クロロニコチル系粒剤は浸透移行性を有し、

植物体内に浸透移行した成分をアブラムシ類が吸収することにより殺虫作用を示すことから、誘引法や散布技術に関係なく、葉裏に寄生するアブラムシ類に対して十分な防除効果が期待される。浜⁵⁾は、天敵に対する殺虫剤の悪影響を回避、軽減する方法の一つとして、浸透移行性を有する薬剤を土壌処理する方法をあげており、こうした施用方法は地上部を吸汁加害する害虫に対し効力を発揮し、天敵昆虫に対する影響は少ないとしている。本試験ではトマトを支柱に沿って直立に誘引したことから、葉裏への薬剤の付着は、斜め誘引に比べて良好であったと思われるが、いずれの年も散布後の調査時に少数の個体が確認され、追加散布が必要であった。一方、粒剤処理区では高い防除効果と長期間の密度抑制効果により殺虫剤散布を必要としなかった(第1図)。このことから、クロロニコチル系粒剤の定植時処理は、ワタアブラムシの防除と殺虫剤散布の削減が可能であり、天敵を使用する場合のワタアブラムシ防除薬剤として有効と考えられた。また、松井¹⁰⁾は、オンシツツヤコバチを利用する場合に、定植時にコナジラミ類の初期密度を確実に低下させるための土壌処理剤として、本試験で用いた2種類の粒剤をあげており、こうした点からも天敵を利用したトマト害虫の体系防除においてクロロニコチル系粒剤の定植時処理は有望と思われる。なお、オンシツツヤコバチは、植物の葉等からの滲出液を吸うため、粒剤の残効期間中に放飼すると致死してしまう。そのため、粒剤処理ほ場におけるオンシツツヤコバチの放飼時期は、イミダクロプリド粒剤では処理35日以降、ニテンピラム粒剤では処理28日以降としなければならない¹⁰⁾。



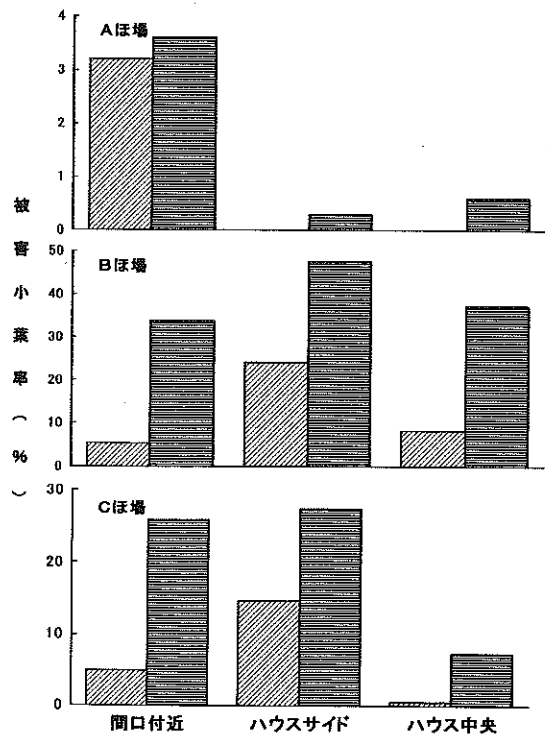
第1図 ワタアブラムシ無翅成幼虫の個体数の変化

● 粒剤処理区 ○ 薬剤散布区 ▲ 無処理区
↓ 粒剤処理 ↓ 殺虫剤散布

2 紫外線除去フィルム被覆によるマメハモグリバエの被害軽減効果

天井部を紫外線除去フィルムで被覆したハウスと普通フィルムで被覆したハウスにおけるマメハモグリバエによるトマト中位葉の被害小葉率を第2図に示した。Aほ場では被害小葉率が全体的に低く、間口付近では紫外線除去フィルム区と普通フィルム区との差は見られなかったが、紫外線除去フィルム区のハウスサイドおよびハウス中央では、被害が全く確認されなかった。Bほ場およびCほ場では、紫外線除去フィルム区の被害小葉率は普通フィルム区の1/2~1/10以下であった。このように、雨よけハウスの天井部を紫外線除去フィルムで被覆したハウスの被害小葉率は、普通フィルムで被覆したハウスのそれよりも低く、マメハモグリバエによる被害を軽減する効果が認められた。

昆虫は配偶、訪花、種間認識等の種々の行動に紫外線を利用しているため、それが除去された環境下では行動が抑圧、かく乱されると考えられる¹⁰⁾。紫外線除去フィルムによる被覆は、ピーマンのミナミキイロアザミウマ¹⁸⁾、キュウリのオンシツコナジラミおよびワタアブラムシ^{25, 26)}、ハウス栽培カンキツのアブラムシ類⁶⁾、ハウスエンドウのナモグリバエ⁹⁾、トマトのオンシツコナジラミ、アブラムシ類、スリップス類およびナスハモグリバエ¹⁹⁾などの発生および被害を抑制することが知られており、マメハモグリバエについても、本試験で用いた紫外



第2図 マメハモグリバエによる被害小葉の割合

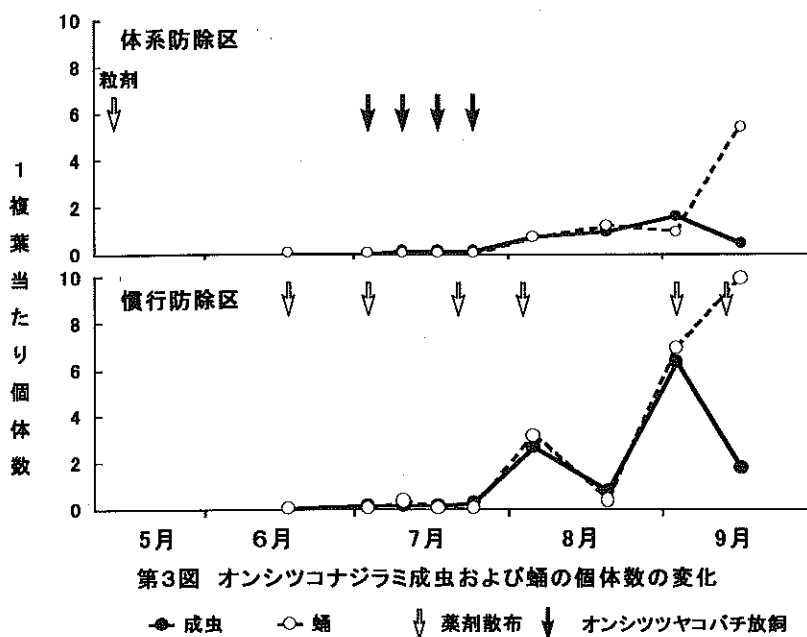
▨ 紫外線除去フィルム区 ■ 普通フィルム区

線除去フィルムと普通フィルムで被覆したガラス管をつなぎ合わせた場合、紫外線除去フィルムで被覆したガラス管への成虫の侵入が抑制される⁹⁾。また、紫外線除去フィルム被覆下のトマトでは成虫による摂食・産卵痕数および産卵数が普通フィルム被覆に比べて少なくなる⁹⁾ことが報告されている。本試験においては、各区のマメハモグリバエ成虫の密度や行動を調査していないため、被害が軽減された原因については不明であるが、前述のような成虫のハウス内への侵入抑制や産卵抑制により被害が軽減されたものと考えられた。また、本試験では、収穫にともない下位葉が切除されたため、下位葉での被害程度は不明であるが、中位葉での被害軽減効果が認められたことから、雨よけハウスにおける紫外線除去フィルムの使用は、被害の上位への進展を抑制するものと思われた。なお、トマトにおけるマメハモグリバエの被害(潜孔数)の経済的被害許容水準は未だ不明である¹⁰⁾ため、本試験よりもマメハモグリバエが多発生したほ場での被害軽減効果については、実用上容認できるものか検討する必要があると思われる。

3 クロロニコチル系粒剤、紫外線除去フィルムおよび天敵を組み合わせたトマト害虫の体系防除

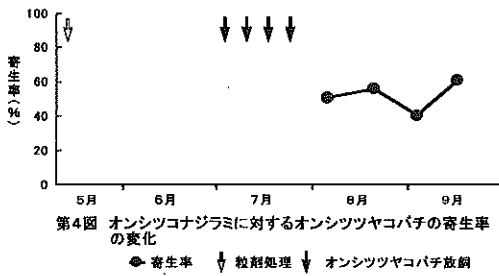
1, 2の試験において効果の高かったクロロニコチル系粒剤および紫外線除去フィルムを用いたハウスにおいて、オンシツコナジラミに対してオンシツツヤコバチを、また、マメハモグリバエに対してイサエアヒメコバチおよびハモグリコマユバチを放飼する体系防除について検討した。試験期間中に発生を確認した害虫は、オン

シツコナジラミ、マメハモグリバエおよびオオタバコガであった。アブラムシ類は、体系防除区、慣行防除区とも発生が確認されず、アブラムシ類に対するクロロニコチル系粒剤の防除効果および残効性については検討できなかった。オオタバコガについては、発生量が少なかったため、被害果の除去による防除を行い、殺虫剤の散布は行わなかった。各区におけるオンシツコナジラミ成虫および蛹の個体数の変化を第3図に示した。オンシツコナジラミの個体数は各区とも7月下旬まで低密度であったが、慣行防除区では8月上旬からオンシツコナジラミ成虫および蛹の個体数が増加し、成虫は9月上旬に1複葉当たり6.3頭、蛹は9月中旬に1複葉当たり9.9頭となった。一方、体系防除区でも8月上旬からオンシツコナジラミ成虫および蛹の個体数は増加したが、慣行防除区に比べて増加は緩やかであり、最も個体数が多くなった時期においても成虫で慣行防除区の約1/5、蛹で約1/2と少なかった。体系防除区におけるオンシツツヤコバチのオンシツコナジラミに対する寄生率の変化を第4図に示した。オンシツツヤコバチに寄生されたマミーは、オンシツツヤコバチの第4回放飼12日後から確認され、その後寄生率は40~60%で推移した。次に、各区の中位葉におけるマメハモグリバエ幼虫の潜孔数、生存および死亡幼虫数の推移を第3表に示した。マメハモグリバエ幼虫の潜孔は、慣行防除区では7月下旬から徐々に増加し、9月中旬に最も多くなった。一方、体系防除区における潜孔数は、8月上旬から増加したが、慣行防除区に比べて少なく、最も多かった9月中旬でも慣行防除区の1/5



第3図 オンシツコナジラミ成虫および蛹の個体数の変化

● 成虫 ○ 蛹 ↓ 薬剤散布 ↓ オンシツツヤコバチ放飼



第3表 マメハモグリバエ幼虫の潜孔および生死別幼虫数の推移

試験区	7/18	7/25	8/6	8/21	9/4	9/17	
体系防除区	潜孔	0 ^{b)}	0	0.1	0.9	0.8	3.5
	生存幼虫	0	0	0	0.1	0.1	0.1
慣行防除区	潜孔	0	0.03	0.1	1.8	3.3	17.4
	生存幼虫	0	0	0	0.1	1.8	0.4
	死亡幼虫	0	0.03	0.03	0	0.03	0

a) 生存幼虫+死亡幼虫+幼虫脱出後の潜孔
b) 数値は1複葉当たりの平均値

以下であった。葉内に確認されたマメハモグリバエの生存および死亡幼虫数は、各区とも少なかったが、慣行防除区において多い傾向が見られた。殺虫剤散布の回数は、慣行防除区では6回、延べ8種類の殺虫剤が散布されたのに対し、体系防除区では定植後の殺虫剤散布は行われなかった(第2表、第3図)。以上のように、クロロニコチニル系殺虫剤の定植時植穴処理、紫外線除去フィルム被覆および天敵放飼を組み合わせた体系防除は、オンシツコナジラミに対して高い防除効果を示し、また、マメハモグリバエによる被害を軽減することが認められ、定植後の殺虫剤散布を必要としなかった。

本試験で用いたニテンピラム粒剤のオンシツツヤコバチに対する影響は28日間とされている¹⁴⁾。また、梶田¹⁰⁾は、本試験と同じ種類の紫外線除去フィルムで被覆したハウスを用い、トマトのオンシツコナジラミに対するオンシツツヤコバチの寄生行動は、普通フィルム被覆ハウスと変わらないと考えられることを報告している。さらに、古家・清田²⁾は、4月下旬から8月上旬の雨よけ栽培トマトに自然発生したシルバーリーフコナジラミに対してオンシツツヤコバチを大量放飼し、日最高気温が35℃を超える日が29日間あった条件でもオンシツツヤコバチの分散や寄生活動、増殖には問題がなく、清和村の夏秋トマトにおいても利用可能と考えられることを報告している。本試験では紫外線除去フィルム被覆ハウスにおいて、ニテンピラム粒剤処理51日後の7月からオンシツツヤコバチを放飼したが、オンシツコナジラミに対する寄生が確認され、防除効果も高かったことから、クロロニコチニル系殺虫剤、紫外線除去フィルムおよびハウス内

気温のオンシツツヤコバチに対する影響はなかったと思われる。また、体系防除区におけるオンシツコナジラミの防除効果が慣行防除区に比べて高かった要因の一つとして、オンシツツヤコバチが薬剤が付着しにくい部位にも到達し、寄生活動を行ったことが考えられる。このようなことから、本試験で行った体系防除は、夏秋トマトのオンシツコナジラミ防除に有効と考えられた。なお、オンシツツヤコバチを用いたオンシツコナジラミの防除においては、寄生率が80%以上で成功とされている⁷⁾が、本試験では寄生率はそれ以下であったにもかかわらず、オンシツコナジラミは低密度で推移した。これは、オンシツツヤコバチの放飼効果と併せ、紫外線除去フィルムによるオンシツコナジラミのハウス内への侵入抑制効果^{16), 25), 26)}があったことも推察される。一方、マメハモグリバエ防除のために放飼したイサエヒメコバチおよびハモグリコマユバチによる防除効果は明らかでなかった。これらの天敵寄生蜂のうち、イサエヒメコバチは、マメハモグリバエ幼虫に対する外部寄生蜂であり、また、成虫がマメハモグリバエ幼虫を寄主体液摂取により殺す¹³⁾ことから、本種が定着、寄生を行っている場合、被害葉の潜孔中にマメハモグリバエの死亡幼虫が確認される。体系防除区でのマメハモグリバエの潜孔数は慣行防除区に比べて少なく、被害軽減効果が見られたが、そのような死亡幼虫の増加は確認されなかった。そのため、体系防除区で見られた中位葉での潜孔数の減少は、紫外線除去フィルムの効果と思われた。田中ら²⁷⁾は、夏秋トマトのナスハモグリバエに対して、1400㎡のハウスにイサエヒメコバチ500頭とハモグリコマユバチ250頭をナスハモグリバエ多発地点に1回放飼することにより良好な結果を得ている。対象害虫が異なるため直接的な比較はできないが、本試験と大きく異なる点は、紫外線除去フィルムを使用していない点である。今後、イサエヒメコバチおよびハモグリコマユバチの利用にあたっては、これら天敵寄生蜂に対する紫外線除去の影響を検討する必要がある。また、マメハモグリバエに対しては多くの土着寄生蜂が密度抑制に重要な役割を果たしている²⁸⁾。夏秋トマト害虫の体系防除において、このような土着寄生蜂を有効に活用するためには、その密度抑制効果について調査するとともに、これらに対する紫外線除去フィルム被覆の影響についても検討しなければならないと考える。

環境保全型農業においては、殺虫剤の使用量の削減が求められている。本試験で行った体系防除は、殺虫剤の散布削減が可能であったことから、夏秋トマトでの環境保全型農業の確立に有効な方法と考えられた。また、マメハモグリバエは国内で確認された当初から高度に発達

した殺虫剤抵抗性が問題となっていた²¹⁾が、国内でのさらなる抵抗性発達を示唆する調査結果も報告されている²²⁾。ワタアブラムシおよびモモアカアブラムシについても、各種殺虫剤に対する感受性の低下が問題となっている。同一の薬剤や類似薬剤の連続使用は、害虫の殺虫剤抵抗性を最も効率よく発達させる⁴⁾。本試験で行った体系防除は、殺虫剤の散布削減が可能と考えられることから、これら害虫の薬剤抵抗性の発達を回避する方法としても有効と思われる。本試験期間中は、近年問題となっているオオタバコガの発生が少なかったため、防除を必要としなかったが、本種は果実や茎を食害するため、発生が多い場合は、収量に直接影響する。本種の防除には、目合い5mm程度の寒紗紗によるハウス開口部の被覆が有効である²³⁾ことが報告されており、また、天敵に影響が少ないB T剤などの選択的薬剤の農薬登録も増えつつある。今後、このような防除方法を組み込んだ体系防除についても検討を行い、夏秋トマトで問題となっている害虫全てに対する総合的害虫管理を確立する必要があると考える。

IV 摘要

夏秋雨よけ栽培トマトの主要害虫に対する体系防除を確立するため、アブラムシ類の防除にクロロニコチニル系粒剤の定植時処理、マメハモグリバエの被害軽減に紫外線除去フィルムを用いた効果を検討し、これらの防除方法を組み合わせた現地の雨よけハウスにおいて、天敵寄生蜂オンシツツヤコバチおよびイサエアヒメコバチ、ハモグリコマユバチを放飼する体系防除について検討した。

1 クロロニコチニル系粒剤の定植時植穴処理は、ワタアブラムシ無翅成幼虫に対し長期間の密度抑制効果を示し、殺虫剤散布を必要としなかった。

2 紫外線除去フィルムによる雨よけハウス天井部の被覆は、マメハモグリバエによる被害を軽減する効果が認められた。

3 これらの防除方法と天敵寄生蜂を組み合わせた体系防除は、夏秋トマトのオンシツツコナジラミに対する防除効果が高く、また、マメハモグリバエによる被害を軽減することが確認された。なお、マメハモグリバエの寄生蜂に対する紫外線除去フィルムの影響については、さらに検討が必要である。

4 この体系防除では、殺虫剤散布の削減が可能と考えられたことから、環境保全型農業における害虫防除法および害虫の薬剤抵抗性発達を回避する方法として有効と考えられた。

V 引用文献

- 1) 古橋嘉一・森本輝一：植物防疫 43, 375-379, 1989.
- 2) 古家 忠・清田洋次：九病虫研会報 42, 114-118, 1996.
- 3) 浜 弘司：植物防疫 41, 159-164, 1987.
- 4) 浜 弘司：研究ジャーナル 19, 25-31, 1996.
- 5) 浜 弘司：植物防疫 50, 446-450, 1996.
- 6) 橋元洋一・宮路克彦：九農研 52, 115, 1990.
- 7) 林 英明：コナジラミーおもしろ生態とかしこい防ぎ方一, pp.121. 農山漁村文化協会, 東京, 1994.
- 8) 井口雅裕：今月の農業 39, 47-49, 1995.
- 9) 上遠野富士夫・河名利幸：植物防疫 50, 468-471, 1996.
- 10) 梶田泰司：九病虫研会報 32, 155-157, 1986.
- 11) 牧野 晋・肥後三郎・上 忠衛：九病虫研会報 38, 109-112, 1992.
- 12) 牧野 晋・肥後三郎・上 忠衛：九病虫研会報 38, 113-117, 1992.
- 13) マライス・ラーフェンスベルグ：天敵利用の基礎知識(矢野栄二監訳), pp.116. 農山漁村文化協会, 東京, 1995.
- 14) 松井正春：植物防疫 51, 253-257, 1997.
- 15) 松本義明：植物防疫 52, 77-82, 1998.
- 16) 中垣至郎・雨ヶ谷洋・小沼 寛：茨城園試研報 12, 89-94, 1984.
- 17) 根本 久：天敵利用と害虫管理, pp.181. 農山漁村文化協会, 東京, 1995.
- 18) 野中耕次・永井清文：九農研 45, 119-120, 1983.
- 19) 小澤朗人・西東 力・池田二三高・太田光昭：応動昆 42, 141-147, 1998.
- 20) 西東 力：応動昆 34, 174-176, 1990.
- 21) 西東 力：応動昆 36, 183-191, 1992.
- 22) 西東 力：今月の農業 38, 136-140, 1994.
- 23) 西東 力：静岡農試特別報告 21, 1-69, 1995.
- 24) 西東 力：応動昆 40, 127-133, 1996.
- 25) 真梶徳純・藤原孝之・天野 洋：千葉大園学報 32, 99-105, 1983.
- 26) 高橋兼一・渋川三郎：関東東山病虫研報 30, 152-153, 1983.
- 27) 田中 寛・上田昌弘・柴尾 学：植物防疫 52, 73-76, 1998.
- 28) 横溝徹世敏・寺本 健：九病虫研会報 37, 117-121, 1991.

Integrated Control of Major Insect Pests on Summer-Autumn Tomato in a Vinyl Shelter from Rain

Tadashi FURUIE, Hirotsugu KIYOTA and Kouiti KOMAKI

Summary

We examined effectiveness of the integrated control of method major insect pests, the cotton aphid *Aphis gossypii* Glover, the greenhouse whitefly *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD) and the serpentine leafminer *Liriomyza trifolii* (Burgess) on summer-autumn tomato in a vinyl shelter from rain. To control the cotton aphid, the chloronicotinyls granular systemic insecticide was treated in planting time. The population of cotton aphid in the granular treated plots were less than those in non-treated and insecticide treated plots. In insecticide treated plots, insecticides were sprayed 3-4 times, but in the granular treated plots spraying of insecticide was not necessary. Effects of interception of ultraviolet on injury by the leafminer were examined in greenhouses roofed with ultraviolet absorbing (UVA) vinyl film, and common agricultural (CA) vinyl film. Rate of damaged leaflets in greenhouses roofed with UVA film were lower than those in ones with CA. Integrated effects of the chloronicotinyls granular treatment, interception of UV and release of the natural enemies, the greenhouse whitefly hymenopterous parasitoids *Encarsia formosa* GAHAN, the serpentine leafminer hymenopterous parasitoids *Diglyphus isaea* (Walker) and *Dacnusa sibirica* Telenga were examined in a vinyl shelter from rain. The greenhouse whitefly populations in integrated control plots were effectively lower than the conventional control plots. The mines on leaflets were also low compared with the conventional control plots. However, the effectiveness of serpentine leafminer hymenopterous parasitoids was not clear. In the conventional control plots, insecticides were sprayed six times, but insecticides did not need to be sprayed in integrated control plots after planting. Therefore, it is concluded that integrated control method composed of the chloronicotinyls granular treatment in planting time, interception of UV with UVA film and the release of the greenhouse whitefly hymenopterous parasitoids *Encarsia formosa* GAHAN can reduce the number of insecticide spraying.