

天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを利用した促成長期施設トマトにおける総合的害虫管理

原田正剛・中野昭雄

Integrated pest management on tomato of forcing cultural for autumn-spring product by a parasitoid *Encarsia formosa* Gahan

Masataka HARADA and Akio NAKANO

要約

原田正剛・中野昭雄(1999):天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを利用した促成長期施設トマトにおける総合的害虫管理,徳島農試研報(35):34~43

施設トマトの促成長期栽培において,コナジラミ類の防除に天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを利用することを目的に,有効な放飼時期を検討するとともに,天敵を利用する上で問題となる害虫を明らかにし,それらの害虫には天敵に影響の少ない殺虫剤を用いる総合的な害虫管理技術を検討した。

天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを秋期に放飼し定着させ,冬期に天敵に影響のない薬剤を処理する方法は,春期まで薬剤により低密度で管理し,その後天敵を放飼する方法よりも春期以降のコナジラミ類に対する防除効果は高かった。

この場合,アブラムシ類は冬期の薬剤防除および春期以降の発生箇所のみ薬剤防除が,ハダニ類は育苗期の薬剤防除が有効であった。しかし,トマトサビダニの発生は冬期の薬剤防除,春期の発生箇所のみ薬剤防除では,抑制できなかった。

キーワード:オンシツツヤコバチ,コナジラミ類,トマト,促成長期栽培,総合的害虫管理

はじめに

トマト栽培の重要害虫であるオンシツコナジラミおよびシルバーリーフコナジラミは,多発すると果実にすす病や着色異常症などの被害を及ぼす⁷⁾。そのため生産現場では,通常化学合成殺虫剤の処理を中心とした防除が行われている。しかし近年,施設栽培では受粉作業の省力化を目的としたマルハナバチの利用や防除作業の省力化あるいは減農薬の手段として,天敵昆虫を利用した生物的防除技術が検討されている。その中でもオンシツツヤコバチ(*Encarsia formosa* Gahan)製剤(商品名:エンストリップ^R,以下天敵という)が国内では最初に農薬登録を取得し,県内でも一部生産現場で使用されている。

しかし,生産現場では天敵の導入のタイミングを逸したために,天敵が定着する前にコナジラミ類の密度が急激に上昇し,すす病が多発した失敗例,また,コナジラミ類以外の害虫防除に使用した殺虫剤が天敵に影響し,コナジラミ類に対して防除効果が現れなかった失敗例が多くみられる。このため,天敵による防除効果を十分に得るためには,天敵の放飼時期やコナジラミ類以外の害虫管理等を検討する必要がある。

そこで,本県で主に行われている施設トマトの促成長期栽培において,コナジラミ類の防除に天敵を利用することを目的に,有効な放飼時期を検討するとともに,天敵を利用する上で問題となるコナジラミ類以外の害虫を明らかにし,それらの害虫には天敵に影響の少ない殺虫剤を用いる総合的な害虫管理技術を検討した。

試験方法

試験は1995~1996年に,JA阿波町管内のトマト生産者に当時試験的に導入された天敵の利用場面を再現し,天敵の効果とコナジラミ類以外の害虫の発生状況を調査した。1996~1997年には,天敵の放飼時期を検討するとともに,前年に得られたコナジラミ類以外の害虫の発生データをもとに,天敵に影響を及ぼさない殺虫剤の処理による管理を検討した。

2回の試験とも農業試験場内のビニルハウス(間口5m×高さ2.7m×奥行き20m)で,トマト品種はハウス桃太郎を用い,黒色ポリエチレンフィルムをマルチングした。施肥,その他かん水等は徳島県野菜生産指針に従い,冬の低温期は暖房機で加温するなどして最低気温を約12℃に保持した。

1 生産現場における天敵利用の再現(1995~1996年)

1) 耕種概要

トマトは,1995年10月28日に定植し,畦幅は100cm,株間は50cmとした。整枝は1本仕立てとし,1996年4月4日に第10段果房上で摘心した。

2) 処理区の構成

ビニルハウス1棟の奥行きを半分に長繊維不織布(商品名:パスライト^R)で仕切り,各試験区とした。第1表のように管理した天敵利用区,薬剤防除区および無防除区の3区を設け,1区あたり45株とし,反復なしで実施した。天敵利用区は,黄色粘着シート(商品名: Catch-it^R:70mm×200mm)にコナジラミ類成虫が初めて誘殺された時期を天敵放飼を開始の目安とし,1株あたり約4頭とする使用方法に従ってオンシツツヤコバチ製剤のマミーカード(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蛹が糊付けされたカード, Koppert社製)を3月8日,15日,22日,4月1日の合計4回,区内中央に処理した。なお,この区におけるコナジラミ類以外の害虫の防除は,天敵への影響を少なくするため,対象害虫の発生箇所のみ殺虫剤を散布した。

薬剤防除区は各々の害虫の発生に応じて,効果の高い殺虫剤を選択し,散布した。

第1表 各試験区における殺虫剤等の処理状況(1995~1996)

試験区	処理月日	薬剤等名	濃度等	防除対象害虫	左の他に効果のある害虫	備考
天敵利用区	11/10	エトフェブロックスE	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類	
	11/27	ピリダベンF	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類,ハダニ類,トマトサビダニ	
	12/4	DDVP50% E	1,000倍	アブラムシ類	ハダニ類,トマトサビダニ	スポット散布
		フェンピロキシメートF	1,000倍	ハダニ類		スポット散布
	3/8,15,22,4/1	オンシツツヤコバチ	約4頭/株	コナジラミ類		マミーカード
	4/24	ケルセンE	1,500倍	トマトサビダニ	ハダニ類	スポット散布
	5/15	オレイン酸ナトリウムS	100倍	アブラムシ類	コナジラミ類,ハダニ類	スポット散布
5/16	硫黄F	400倍	トマトサビダニ		スポット散布	

薬剤防除区	11/10	エトフェンプロックスE	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類
	11/27	ピリダベンF	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類, ハダニ類, トマトサビダニ
	12/4	DDVP50% E	1,000倍	アブラムシ類	ハダニ類, トマトサビダニ
		フェンピロキシメートF	1,000倍	ハダニ類	
	4/4	エトフェンプロックスE	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類
	4/24	ケルセンE	1,500倍	トマトサビダニ	ハダニ類
	5/15	ピリダベンF	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類, ハダニ類, トマトサビダニ
無防除区					

注)薬剤名の英字は次とおりである。 E:乳剤 F:フロアブル S:液剤

3) 調査方法

(1)コナジラミ類

成虫は、黄色粘着シートを10月31日に各区中央に3枚設置し、誘殺数をシート交換時に、7日間隔で調査した。

蛹は果房直下のマークした3小葉に寄生した個体数を11月6日から、7日間隔で調査した。

なお、コナジラミ類の発生は植物の生長とともに、上位葉へ移行する傾向があるので、11月6日から2月27日までは第1～5段果房直下小葉を、3月4日から5月27日までは第6～10段果房直下小葉を調査対象とした。

(2)その他害虫

アブラムシ類、ハダニ類は各区10株の果房直下の1複葉に寄生した個体数を7日間隔で調査した。

なお、それぞれの調査葉は上記のコナジラミ類と同位置の複葉を対象とした。

トマトサビダニは区内の全株を対象に、被害葉の認められた株を調査した。

2 天敵の放飼時期とコナジラミ類以外の害虫管理の検討(1996～1997年)

1) 耕種概要

トマトは、1996年10月28日に定植し、畦幅は120cm、株間は25cmとした。整枝は1条振り分け、1本仕立てとし、1997年6月15日に第20段果房上で摘心した。

2) 処理区の構成

試験は、ビニルハウス1棟の奥行き、間口を半分に、つまり4分の1の大きさに長繊維不織布(商品名:パスライト^R)で仕切り各試験区とした。第2表のように管理した天敵春放飼区、天敵秋放飼区、慣行防除区および無防除区の4区を設け、1区あたり30株とし、2反復で実施した。

天敵秋放飼区では前年と同様、黄色粘着シートのコナジラミ類成虫の誘殺数により放飼開始時期を決定し、11月15日、22日、29日および12月6日の計4回、天敵春放飼区では黄色粘着シートの誘殺数に関係なく、3月13日より、その後3月21日、27日および4月2日の計4回、1株あたり約4頭の割合でマミーカードを区内中央に処理した。

天敵秋放飼区に定植したトマト苗は、本圃で定植後アブラムシ類が発生すると、殺虫剤処理が必要となり、それによって放飼した天敵に影響を及ぼすと考えられるため、育苗ハウスの天張りに紫外線カットフィルムを使用し、側面には寒紗紗を張り、アブラムシ類有翅虫の飛び込みを防いだ。

無防除区では、前回の試験の結果から殺虫剤を全く処理しないとアブラムシ類、ハダニ類、トマトサビダニの発生が増加するに伴いトマト茎葉が枯死し、コナジラミ類の発生が抑制されることが明らかになったため、これらを対象とした初期防除のみを実施した。

なお、全区とも定植2週間前の育苗期にハダニ類の防除にケルセン乳剤を散布した。

第2表 各試験区における殺虫剤等の処理状況(1996～1997)

試験区	処理月日	薬剤等名	濃度等	防除対象害虫	左の他に効果のある害虫	備考
天敵春放飼区	10/28	イミダクロプリドG	2g/株植穴	コナジラミ類	アブラムシ類	マミーカード
	11/13	ケルセンE	1,500倍	トマトサビダニ	ハダニ類	
	11/24	NAC W	1,000倍	アブラムシ類		
	1/20	アセタミプリドWS	2,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類	
	2/1	DDVP50% E	1,000倍	アブラムシ類, トマトサビダニ	ハダニ類	
	3/6	ケルセンE	1,500倍	トマトサビダニ	ハダニ類	
	3/13,21,27,4/2	オンシツツヤコバチ	約4頭/株	コナジラミ類		
天敵秋放飼区	11/13	ケルセンE	1,500倍	トマトサビダニ	ハダニ類	
	11/15,22,29,12/6	オンシツツヤコバチ	約4頭/株	コナジラミ類		マミーカード
	2/1	DDVP S	11g/100m ³	アブラムシ類, トマトサビダニ	ハダニ類	
	2/20	オレイン酸ナトリウムL	100倍	アブラムシ類	コナジラミ類, ハダニ類	
	2/25	プロフェジンW	1,000倍	コナジラミ類		
	5/4	DDVP50% E	1,000倍	アブラムシ類, トマトサビダニ	ハダニ類	スポット散布
慣行防除区	10/28	イミダクロプリドG	2g/株植穴	コナジラミ類	アブラムシ類	
	11/13	ケルセンE	1,500倍	トマトサビダニ	ハダニ類	
	11/24	NAC W	1,000倍	アブラムシ類		
	2/1	DDVP S	11g/100m ³	アブラムシ類, トマトサビダニ	ハダニ類	
	3/6	ベルメトリンE	2,000倍	コナジラミ類, トマトサビダニ	アブラムシ類	

	3/17	ピリダベンF	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類, ハダニ類, トマトサビダニ
	4/29	エトフェンブロックスE	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類
	5/18	プロフェジンW	1,000倍	コナジラミ類	
	6/3	ピリダベンF	1,000倍	コナジラミ類	アブラムシ類, ハダニ類, トマトサビダニ
無防除区	11/13	ケルセンE	1,500倍	トマトサビダニ	ハダニ類
	11/24	NAC W	1,000倍	アブラムシ類	

注)薬剤名の英字は次とおりである。 E:乳剤 F:フロアブル S:くん煙剤 L:液剤 W:水和剤 WS:水溶剤 G:粒剤

3) 調査方法

(1)コナジラミ類

コナジラミ類の成虫, 蛹およびオンシツツヤコバチのミミー(コナジラミ類の蛹にオンシツツヤコバチが寄生した状態)は, 果房直下のマークした5小葉に寄生した個体数を11月8日から7日間隔で調査した。

なお, 前回の試験同様, 11月8日から11月22日までは第1段果房直下小葉を, 11月29日から12月16日までは第1~2段果房直下小葉を, 12月23日から12月30日までは第1~3段果房直下小葉を, 1月6日から2月17日までは第1~5段果房直下小葉を, 2月24日から4月6日までは第6~10段果房直下小葉を, 4月12日から6月7日までは第11~15段果房直下小葉を, 6月13日から6月21日までは第13~17段果房直下小葉を調査対象とした。

(2)コナジラミ類による果実の被害(すす果)

トマトの果実を収穫し, すす病の発生程度を調査した。全く被害のないものを0, コナジラミ類の排泄物によるべたつきの見られるものを1, 果実の1/4がすすに覆われているものを2, 果実の1/4以上1/2以下が覆われているものを3, 1/2以上が覆われているものを4と5段階に分別し評価した。

(3)その他害虫

アブラムシ類は各区10株の果房直下の1小葉に寄生した個体数を7日間隔で調査した。

なお, 調査葉は上記のコナジラミ類と同位置の小葉を対象とした。

トマトサビダニは区内の全株を対象に, 被害葉の認められた株を調査した。

試験結果

1 生産現場における天敵利用の再現(1995~1996年)

試験期間中に発生し, 加害が目立った害虫の発生状況は以下のとおりであった。

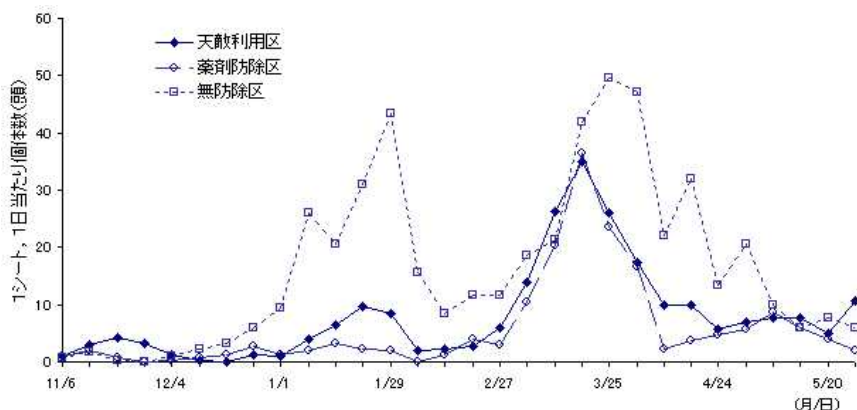
1) コナジラミ類

コナジラミ類の発生はシルバーリーフコナジラミが主体で, オンシツコナジラミはほとんどみられなかった。このため, 成虫数, 蛹数およびミミー数はシルバーリーフコナジラミのみとした。

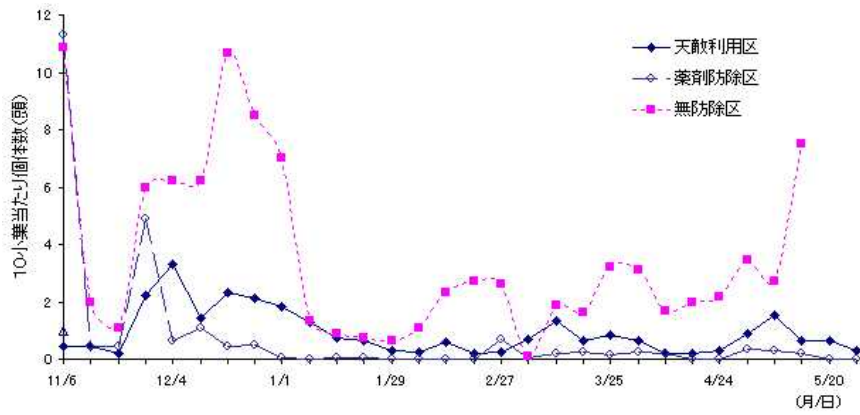
各試験区における黄色粘着シートによるコナジラミ類成虫の誘殺数変動を第1図に示した。天敵利用区と薬剤防除区は同様の傾向を示し, 2月27日までは低く推移した。3月4日以降, 急激に上昇したが, 3月18日に約35頭でピークを迎え, その後減少した。無防除区は他の2区に比べ冬期の誘殺数は高く推移したが, 3月25日をピークに徐々に減少した。

次に, 各試験区におけるシルバーリーフコナジラミ蛹の個体数変動を第2図に示した。天敵利用区, 薬剤防除区は12月18日までは個体数の変動があったが, それ以降2頭以下で推移した。無防除区は他の2区と比較して1月1日までは高く推移した。2月以降も他区と比較して高く推移し, 5月14日には急激に個体数が増加した。

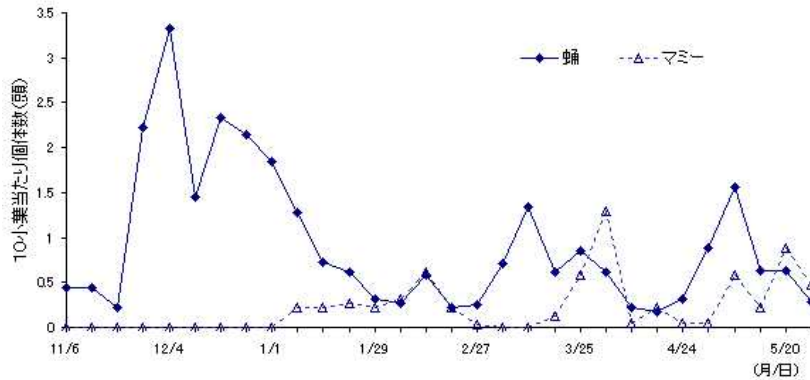
最後に, 天敵利用区におけるシルバーリーフコナジラミ蛹とミミーの個体数変動を第3図に示した。1月8日から2月27日までは, 土着種のヨコソジツヤコバチ *Encarsia transvena* の寄生が認められた。3月18日以降の寄生は, 放飼したオンシツツヤコバチであり, 蛹の発生ピークの3月11日の3週間後, 5月7日の2週間後にミミーの発生ピークがあった。



第1図 各試験区における黄色粘着シートによるコナジラミ類成虫の誘殺数変動(1995~1996)



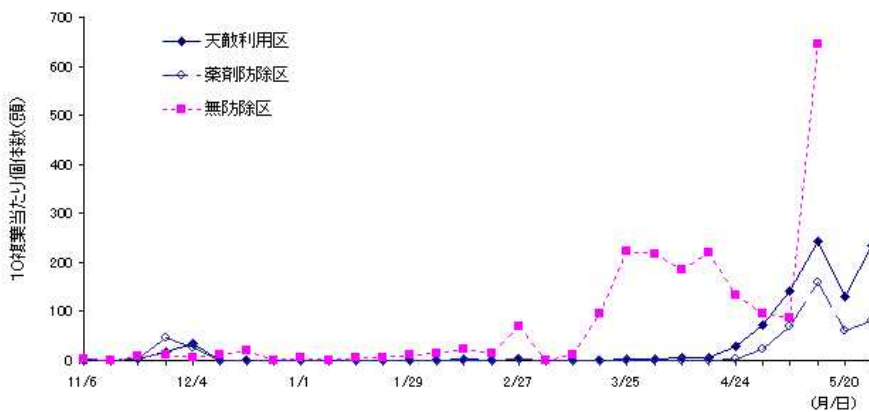
第2図 各試験区におけるシルバーリーフコナジラミ蛹の個体数変動(1995～1996)



第3図 天敵利用区におけるシルバーリーフコナジラミ蛹とマミーの個体数変動(1995～1996)

2) アブラムシ類

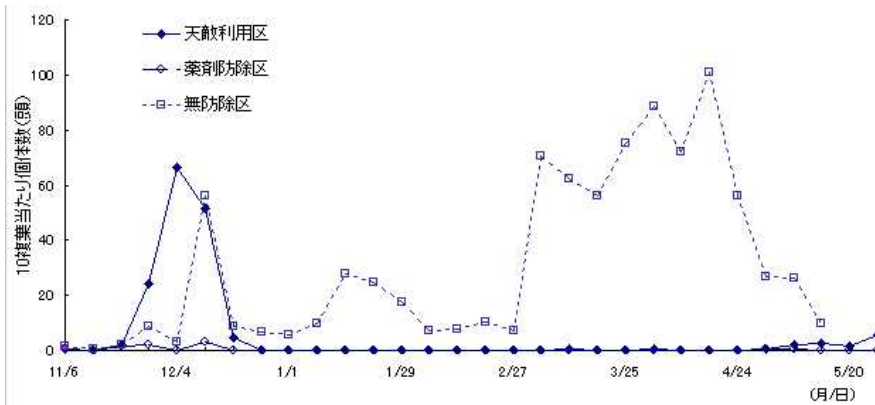
各試験区におけるアブラムシ類の個体数変動を第4図に示した。今回の試験で発生したアブラムシ類はワタアブラムシが主体であり、チューリップヒゲナガアブラムシがわずかに認められた。各区とも11月下旬～12月上旬に少発生であったが、無防除区は3月18日より増加し始め、4月中旬以降は減少したが、5月14日には急激に増加した。他の2区の密度は4月まで低く推移したが、4月以降は天敵利用区、薬剤防除区で有翅虫の飛来があったために、再び増加した。天敵利用区はオレイン酸ナトリウム液剤を発生箇所のみ処理(以下、スポット散布という。)したが、効果は一時的で、1週間後の個体数は散布前と同程度となった。



第4図 各試験区におけるアブラムシ類の個体数変動(1995～1996)

3) ハダニ類

各試験区におけるハダニ類の個体数変動を第5図に示した。今回の試験で発生したハダニ類はカンザワハダニが主体であった。薬剤防除区を除く2区では11月下旬～12月上旬に発生があった。その後無防除区以外の2区では調査終了時まで低く推移した。無防除区では3月より増加し、枯死葉がみられた。



第5図 各試験区におけるハダニ類の個体数変動(1995～1996)

4) トマトサビダニ

各試験区におけるトマトサビダニによる被害株の発生状況を第3表に示した。1月5日に無防除区で被害株を初確認し、4月22日にはすべての株に被害を確認した。他の2区でも4月中旬頃に被害株が出現した。その後、天敵利用区では4月24日、5月16日に被害株のみに薬剤を散布したが、被害は抑えられず、5月23日には80%以上の株が被害を受けた。

第3表 各試験区におけるトマトサビダニ被害株の発生状況(1995～1996)

試験区	累積被害株率(%)			
	1/5	3/11	4/22	5/23
天敵利用区	-	0	8.9	84.4
薬剤防除区	-	0	33.3	33.3
無防除区	+	6.7	100	100

注)1996年1月5日に無防除区で被害株を確認。

2 天敵の放飼時期とコナジラミ類以外の害虫管理の検討(1996～1997年)

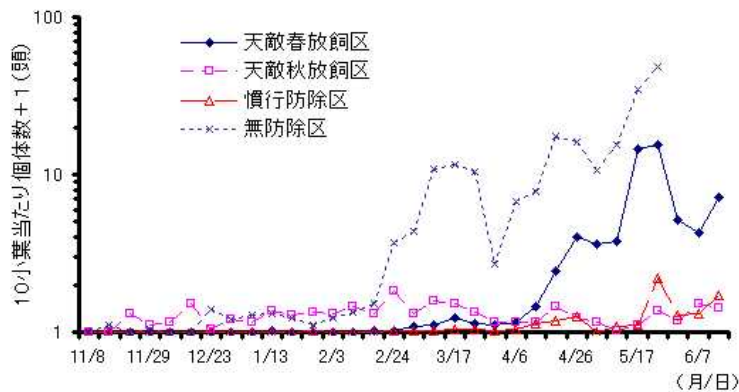
1) コナジラミ類(オンシツコナジラミ)

試験期間中に発生したコナジラミ類は、オンシツコナジラミ主体で、シルバーリーフコナジラミの発生はわずかであった。このため、成虫数、蛹数およびマミー数はオンシツコナジラミとした。

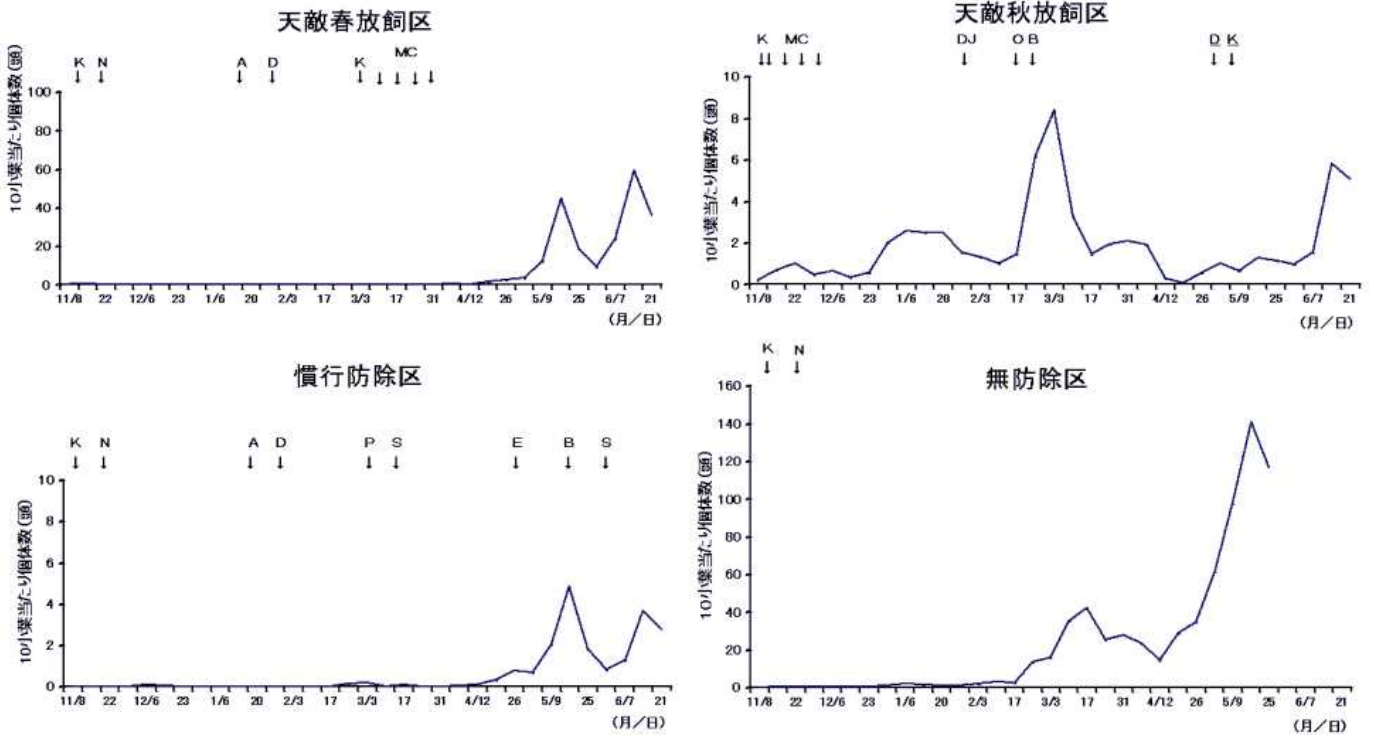
各試験区におけるオンシツコナジラミ成虫の個体数変動を第6図に示した。無防除区では3月3日以降に個体数が増加し、その後変動はあったが、他の3区より高く推移した。なお、5月31日以降は調査を打ち切った。慣行防除区は、他の3区より低く推移した。天敵春放飼区は4月12日以降に、増加傾向となった。天敵秋放飼区は全期間を通じて1頭以下で推移した。

各試験区におけるオンシツコナジラミ蛹の個体数変動を第7図に示した。無防除区では、2月17日以降に個体数が増加し、3月17日に10小葉当たり42.3頭で1回目の、5月17日には140.9頭で2回目のピークがあった。なお、5月31日以降は調査を打ち切った。慣行防除区は、4月26日以降に増加が認められたが、最高でも5月17日に4.8頭であった。天敵春放飼区は、5月9日以降増加し、5月17日に44.7頭で1回目の、6月14日には59.5頭で2回目のピークがあった。天敵秋放飼区は3月3日に8.4頭のピークがあったが、その前後の期間は低く推移し、6月14日以降にわずかに増加がみられた。

天敵を放飼した2区におけるオンシツコナジラミマミー数とマミー率(マミー数/(蛹数+蛹殻数+マミー数)×100)の変動を第8図に示した。天敵春放飼区は5月17日以降マミー数が急増したが、それ以上にオンシツコナジラミ蛹数が増えたためマミー率は低く、最高で40.1%にとどまった。一方、天敵秋放飼区のマミー数は10頭以下で低く推移した。しかし、マミー率は1月から徐々に高まっていき、2月17日までは20%程度で推移し、3月以降再び増加し、5月中は80%前後と高く推移した。

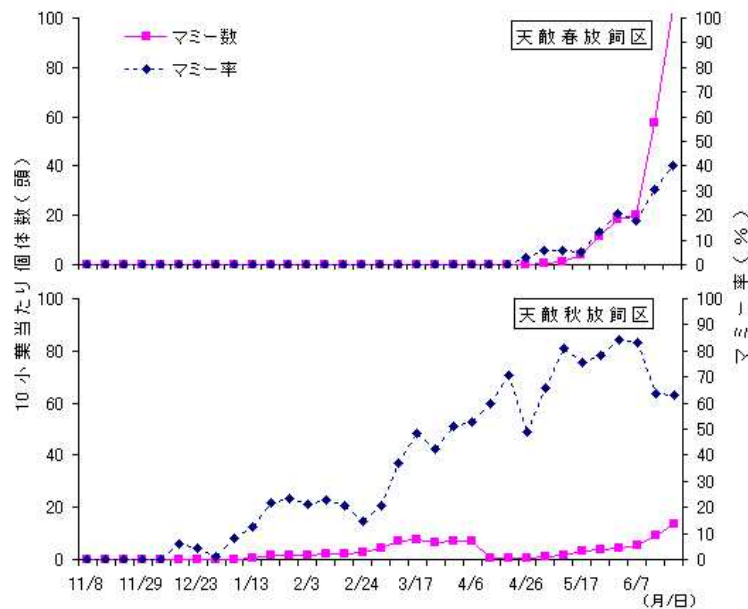


第6図 各試験区におけるオンシツコナジラミ成虫の個体数変動(1996～1997)



第7図 各試験区におけるオンシツコナジラミ蛹の個体数変動

注) 図中の矢印, 英字は次の薬剤等の処理を示す。MC: マミーカード, K: ケルセン乳剤, N: NAC水和剤, A: アセタミプリド水和剤, D: DDVP乳剤, DJ: DDVPくん煙剤, O: オレイン酸ナトリウム液剤, B: プロフェジン水和剤, S: ビリダベン水和剤, E: エトフェンプロックス乳剤

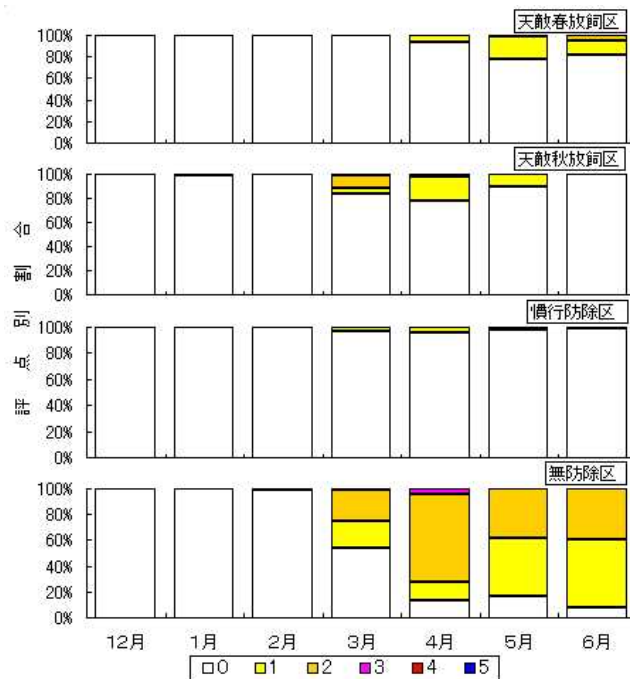


第8図 天敵を放飼した2区におけるオンシツコナジラミマミー数とマミー率の変動(1996～1997)

注) マミー率 = $\frac{\text{マミー数}}{\text{マミー数} + \text{蛹数} + \text{蛹殻数}} \times 100$

2) コナジラミ類による果実の被害(すす果)

各試験区における収穫果実のコナジラミ類による被害変動を第9図に示した。すす果の発生は慣行防除区が最も少なかった。天敵を放飼した2区は全体的には同程度の被害が発生したが、天敵春放飼区では4月以降に発生があったのに対し、天敵秋放飼区では3月から5月に発生があった。また、双方とも果実表面にべたつきのある程度の軽度の被害であった。無防除区では3月から被害が発生し、4月以降は80%以上に発生し、特に果実の表面の1/4から1/2程度がすすで覆われている果実が多く認められた。



第9図 各試験区における収穫果実のコナジラミ類による被害変動(1996～1997)

注)0:全く被害なし

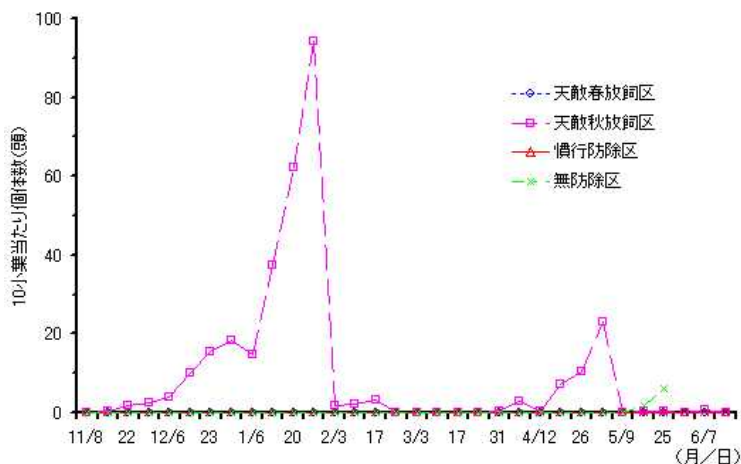
- 1:コナジラミの排泄物によるべたつきあり
- 2:果実の1/4がすでに覆われている
- 3:果実の1/4～1/2がすでに覆われている
- 4:果実の1/2以上がすでに覆われている。

3) その他害虫

育苗期にケルセン乳剤を散布したので、栽培期間中にハダニ類の発生は全区でなく、アブラムシ類、トマトサビダニの発生が目立った。なお、育苗期間中のアブラムシ類の発生は、定植4日前の10月24日において天敵秋放飼区では全く認められなかったのに対して、他の3区では平均して13頭が認められた。

各試験区におけるアブラムシ類の個体数変動を第10図に示した。発生したアブラムシ類はワタアブラムシが主体であった。天敵春放飼区、慣行防除区は試験期間を通じてほとんど発生が認められなかった。無防除区では、5月17日まではほとんど発生が認められなかったが、それ以降に発生の増加が認められた。天敵秋放飼区は1月27日に約94頭で第1回目の、5月3日に約23頭で第2回目の発生のピークがあった。

次に、各試験区におけるトマトサビダニによる被害株の発生状況を第4表に示した。天敵秋放飼区における被害株の発生状況は4月13日までは徐々に増加していったが、その後急増し、約半数の株で被害葉が認められた。天敵春放飼区は最初に1.6%の株で被害があったが、その後発生した被害葉は認められなかった。薬剤防除区は3月13日に28.1%まで増加したが、その後発生した被害葉は認められなかった。無防除区の被害の発生は5月4日までは緩やかであったが、それ以降は増加し、最後には65.0%の株で認められた。



第10図 各試験区におけるアブラムシ類の個体数変動(1996～1997)

第4表 各試験区におけるトマトサビダニ被害株の発生状況(1996～1997)

試験区	累積被害株率(%)								
	1/21	2/11	3/3	3/23	4/13	5/4	5/18	6/1	6/8
天敵春放飼区	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
天敵秋放飼区	5.0	5.0	8.3	13.3	16.7	35.0	50.0	50.0	50.0
慣行防除区	3.1	4.7	15.6	28.1	28.1	28.1	28.1	28.1	28.1
無防除区	0	1.7	1.7	1.7	11.7	11.7	38.3	55.0	65.0

考察

天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを利用したトマトの重要害虫であるコナジラミ類の防除の有効性については数多く報告されているが、そのほとん

どは夏秋栽培型もしくは促成長期栽培でも春先以降の放飼によるものである^{6,8,9,10,11,12}。促成栽培において春先以降の放飼が最適とする理由は、オンシツコナジラミは発育零点が8.9 と、オンシツツヤコバチの発育零点12.5、飛翔可能限界温度13より低いので⁹、冬期の低温条件下ではオンシツツヤコバチより自然増加率が高くなり、優勢になることが考えられるからである。県内で最初に天敵利用を始めたJA阿波町管内の促成長期栽培においても、これを参考に11月頃の定植後から春先までは殺虫剤によってコナジラミ類を防除し、春先に天敵を放飼する方法をとってきた。しかし、天敵が高い寄生率で定着し、その防除効果を現した事例は乏しかった。その原因としては、次の3点が考えられた。まず1点目は、最初は天敵に対する殺虫剤の影響の情報が乏しかったために、冬期に残効性の高い殺虫剤を散布して、放飼する春先まで影響した点。2点目は、春先の天敵を放飼する時期を黄色粘着シートに誘殺された成虫数によって判断していたが、3月に入ると前回の調査では誘殺がない場合でも、暖かい日が続くことと突然誘殺が増加し、放飼適期を見逃した点。3点目は、黄色粘着シートによって放飼適期を判断できても、春先の天候不順、主に、曇雨天続き、寒の戻り等により、低温条件が長期にわたったために、天敵の活動が不活発となったことである。

本試験では、これらの生産現場における問題点を解決するために、まず生産現場における天敵利用を再現することで、防除効果とコナジラミ類以外の害虫の発生状況を調査し、次に天敵の放飼時期を2つ設定し、防除効果とコナジラミ類以外の害虫管理を検討した。

1995～1996年の試験では、コナジラミ類がシルバーリーフコナジラミを主体に発生した点と、無防除区がコナジラミ類以外の害虫発生が旺盛であったために、寄主植物が枯死しコナジラミ類の発生が頭打ちとなり、生産現場における発生を再現できなかった。また、天敵もシルバーリーフコナジラミの密度が低かったため、効果的に寄生していたが、生産現場における様相とは異なっていた。しかし、コナジラミ類以外の害虫、とりわけアブラムシ類、ハダニ類、トマトサビダニについては以下のことが明らかになった。

まず、アブラムシ類は無防除区では秋期から発生し、冬期は低温のため低密度で推移するが、春期以降は気温の上昇により密度は急激に上がる。天敵利用区では秋期から発生が認められ、冬期にDDVP乳剤で防除すると、その後は低密度で推移したが、4月後半以降は有翅虫の飛び込みにより密度が上昇した。また、この区で利用したオレイン酸ナトリウム液剤のスポット散布は密度を一時的に抑えただけであった。薬剤防除区ではコナジラミ類防除を対照に散布したエトフェンプロックス乳剤、ピリダベンフロアブルの効果も高かったことにより、密度は栽培期間中を通じて低く推移した。以上のことから、秋期から冬期に十分に防除すれば、少なくとも春期までは低密度で推移し、その間の防除も省略できると考えられるが、春期以降は有翅虫の飛び込みがあるので、ネット、寒冷紗等によって物理的に防除する必要がある。また、天敵利用下での殺虫剤のスポット散布も一時的な効果しかないため、短期間の連続散布、スポット範囲の拡大、あるいは、他の有効薬剤の利用などにより防除を徹底する必要がある。

次に、ハダニ類は天敵利用区では秋期に発生したが、ピリダベンフロアブル、DDVP乳剤、フェンピロキシメートフロアブルを散布した結果、春期以降の発生はほとんど認められなかった。無防除区は秋期に発生が認められ低温期は低密度で推移したが、春期以降は高密度となり、枯死葉もみられた。以上のことから、ハダニ類は秋期から冬期に防除をすれば、以降の防除は省略できると考えられた。

最後に、トマトサビダニは無防除区で1月頃より被害葉が確認され、4月頃より急増した。薬剤防除区はハダニ類、コナジラミ類の防除に散布した薬剤の効果があったために、被害株の増加を防ぐことができた。しかし、天敵利用区では天敵への影響を最小限にするために被害の発生した株のみにケルセン乳剤、硫黄フロアブルをスポット散布したが、最終的には発生を抑制できなかった。これは、トマトサビダニが薬剤散布前に管理作業員によって被害株以外へ拡散し、気温の上昇により増殖し被害葉を発生させたと考えられる。以上のことから、トマトサビダニは発生盛期の被害株への殺虫剤のスポット散布では、増殖を抑制できないので、発生初期からの徹底した防除が必要であると考えられる。

1996～1997年の試験では、コナジラミ類がオンシツコナジラミを主体に発生した点と、無防除区において秋期にコナジラミ類以外の害虫の初期防除を実施したことによって、生産現場に近いコナジラミ類の発生が再現できたと考えられる。

まず、オンシツコナジラミの発生は、成虫数、蛹数ともに天敵秋放飼区が慣行防除区と同程度に推移したが、天敵春放飼区は、成虫数、蛹数ともに4月以降慣行防除区と比較すると十分な防除効果を得ることができなかった。

天敵秋放飼区では秋期に放飼した天敵が冬期に寄生程度は低いながらもマミーの状態定着し、3月以降気温の上昇とともに成虫が羽化し、寄主を求めて活動したこと、天敵があまり働かない低温期の冬期に殺虫剤を2回散布し、オンシツコナジラミの増殖を抑制したために、春期以降も高い密度抑制効果が持続したと考えられる。つまり、第8回のマミー率の推移からもわかるように天敵は12月中に寄主に寄生し、1月から黒化したマミーの状態定着し続け、3月以降に気温上昇とともに羽化し再び活動を始めた。しかし、1～2月中は天敵成虫がほとんどいないので、コナジラミ類の密度は増加する。2回の殺虫剤散布はこれを抑制し、春期以降に天敵を数量的にコナジラミ類より優位にしている。この場合の殺虫剤には天敵に影響のない薬剤として、オレイン酸ナトリウム液剤を主にコナジラミ類の成虫防除に、プロフェジン水和剤を幼虫防除に選択し処理した。なお、マミーは成虫より多くの薬剤に対して死亡率が低く^{2,4,10}、コナジラミ類以外の害虫の防除に殺虫剤を使用した場合でも成虫の状態よりは絶滅しない可能性が高い。本試験でも2月1日にDDVPくん煙剤をアブラムシ類、トマトサビダニの防除に処理しているが、天敵には影響が極めて小さかったと考えられた。

一方、生産現場で実施されている方法を再現した天敵春放飼区は、3月13日の第1回目の放飼から30日間のハウス内平均気温が17.8℃であり、寄主も低密度であったことから、天敵が寄主に十分に寄生できていなかったと考えられる。その理由は、オンシツツヤコバチ成虫は18℃以下で探索行動が抑制され、絶食状態での寿命が2～3日と短い¹⁰、また天敵の寄生は寄主の密度に依存せず株間ではほぼランダムに、株内ではall or nothing的に反応している¹³ことから、寄主を発見できず、産卵をしないままほとんどが死滅したと考えられる。天敵秋放飼区の場合は、すでに冬期に区内のトマト株全体にマミーの状態定着していたために、寄主が低密度に分布していても羽化した成虫が寄主に到達する確率は天敵春放飼区の常に同じ位置のマミーカードより羽化する成虫よりはかなり高かったと考えられる。

次に、コナジラミ類による果実の被害を比較すると、天敵を放飼した2区は慣行防除区よりすす果の割合は高かった。しかし、果実表面にコナジラミ類の排泄物によるべたつきが見られる程度のもので、ふき取り作業により商品価値を下げることは少なく、実用面での問題は非常に少ないと考えられた。

最後に、コナジラミ類以外の害虫では、アブラムシ類、トマトサビダニが薬剤の使用を制限した天敵秋放飼区で発生が目立った。前回の試験で発生があったハダニ類は栽培期間中認められず、育苗期の薬剤散布が全区とも有効であったと考えられる。アブラムシ類は、冬期のくん煙剤処理と春期の散布剤のスポット散布によって、実害を出さずに高い効果が得られた。前回の試験ではオレイン酸ナトリウム液剤のスポット散布を試み、一時的な効果しか得られなかったが、今回のDDVP乳剤散布は防除効果が高かった。これは、前者が薬剤が付着した個体のみ効果があるのに対して、後者は接触毒、食毒の他にガス効果もある³ので、効果が高かったと考えられる。また、この場合、天敵にも影響がなかったと考えられる。一方、トマトサビダニは前回の試験同様、薬剤のスポット散布では、防除対策としては後手になっており、恐らく冬期に被害が現れていないところでも、すでに作業管理者により分布を広げ、低密度で生息し、気温の上昇とともに増殖していったと考えられる。このことから、冬期からの区内全体の定期的な防除が必要である。

おわりに、本試験では最近生産現場で問題となっているマメハモグリバエが発生しなかったために、それを含めた管理技術を検討することができなかった。本害虫に対する天敵寄生蜂も最近農業登録を取得していることから、今後はその利用技術についても検討が必要である。

摘要

本県で主に行われている施設トマトの促成長期栽培において、コナジラミ類の防除に天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを利用すること目的に、有効な放飼時期を検討するとともに、天敵を利用する上で問題となる害虫を明らかにし、それらの害虫には天敵に影響の少ない殺虫剤を用いる総合的な害虫管理技術を検討した。

1 天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを秋期に放飼し定着させ、冬期に天敵に影響のない薬剤を処理する方法は、春期まで薬剤により低密度で管理し、その後天敵を放飼する方法よりも春期以降のコナジラミ類に対する防除効果は高かった。

2 本栽培下では、コナジラミ類以外の害虫として主にアブラムシ類、ハダニ類、トマトサビダニの発生が実害を及ぼした。

3 天敵を秋期に放飼した場合、アブラムシ類は冬期の薬剤防除および春期以降の発生箇所のみ薬剤防除が、ハダニ類は育苗期の薬剤防除が有効であった。しかし、トマトサビダニの発生は冬期の薬剤防除、春期の発生箇所のみ薬剤防除では、抑制できなかった。

4 以上のことから、施設トマトの促成長期栽培で天敵寄生蜂オンシツツヤコバチを利用する場合、秋期に放飼し、冬期に天敵に影響のない薬剤を散布すると、コナジラミ類に対して高い防除効果が得られる。またこの場合、アブラムシ類、ハダニ類は初期の薬剤防除および発生期の発生箇所

所のみの薬剤防除によって管理が可能であるが、トマトサビダニはその方法では、管理が不十分であるので、今後も検討が必要である。

引用文献

- 1) 林 英明(1993): オンシツコナジラミの寄生蜂による防除. 農耕と園芸, 48: 84 ~ 87.
- 2) (1996): オンシツツヤコバチに対する農薬の影響. 広島農技セ研報, 64: 33 ~ 43.
- 3) 石崎 寛(1991): 農薬科学(第2版). 養賢堂.
- 4) 河合 章(1998): オンシツツヤコバチに対する殺虫剤および殺菌剤の影響. 野菜・茶業試験場研究報告, D. 1: 59 ~ 67.
- 5) 桐谷圭治(1997): 日本産昆虫, ダニ, 線虫の発育零点と有効積算温度. 農業環境技術研究所資料, 21: 1 ~ 72.
- 6) 小林長生・松崎良一・豊嶋悟郎(1996): オンシツツヤコバチを利用した夏秋栽培型ミニトマトのオンシツコナジラミ防除効果. 関東東山病害虫研究会年報, 43: 199 ~ 202.
- 7) 松井正春(1992): タバココナジラミの吸汁によるトマト果実の着色異常. 応動昆, 36: 47 ~ 49.
- 8) (1992): 小型ガラス室でのオンシツツヤコバチ放飼によるトマトのタバココナジラミの防除. 関西病害虫研究会報, 34: 53 ~ 54.
- 9) (1995): タバココナジラミ新系統(仮称シルバーリーフコナジラミ)とオンシツコナジラミ混在下におけるオンシツツヤコバチの密度抑制効果. 関西病害虫研究会報, 37: 15 ~ 16.
- 10) (1997): 施設栽培トマトにおけるオンシツツヤコバチの利用法. 植物防疫, 51: 253 ~ 257.
- 11) 田中 寛・上田昌弘・柴尾 学(1998): マルハナバチを導入したハウストマトの害虫管理. 植物防疫, 52: 73 ~ 76.
- 12) 矢吹駿一・伊與部有一・望月正之(1993): 冬春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放飼効果. 関東東山病害虫研究会年報, 40: 223 ~ 225.
- 13) 矢野栄二(1998): オンシツコナジラミとその寄生蜂 *Encarsia formosa* GAHAN の個体群動態に関する研究. 野菜・茶業試験場研究報告, A. 2: 143 ~ 200.