

## 高知県におけるハモグリバエ類の天敵寄生蜂 —種構成と露地ナス圃場におけるそれらの働き—

下元満喜  
(高知県農業技術センター)

Parasitoids of *Chromatomyia horticola* (Goureau) and *Liriomyza trifolii* (Burgess) in Kochi Prefecture: Species Composition and Effect of Indigenous Parasitoids on Population Trends of *Liriomyza trifolii* on Eggplant in an Open Field

By Mitsuki SHIMOMOTO (Kochi Prefectural Agricultural Research Center, Hataeda, Nankoku, Kochi 783-0023)

### はじめに

マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (Burgess) は侵入害虫であり、高知県では1992年に初めて発生を確認した。以後、県内全域に分布域を拡大し、ナス、トマトなどの果菜類、チンゲンサイなどの葉菜類および花き類で問題となっている。

本種に対しては28種の土着の天敵寄生蜂の発生が確認(小西, 1998)され、それらの中にはナモグリバエ *Chromatomyia horticola* (Goureau) などの在来のハモグリバエ類への寄生が報告(Kamijo, 1978; Takada and Kamijo, 1979)されているものが多く含まれている。従って、従来、在来のハモグリバエ類を寄主としてきたものが、侵入種であるマメハモグリバエに対しても寄生するようになったと考えられる。これらの土着の天敵寄生蜂はマメハモグリバエの密度抑制要因として働いており、これらに影響の大きい非選択性薬剤を使用することでマメハモグリバエの多発生を招いているとの報告(大野ら, 1999; 西東ら, 1996)もある。ここ数年、高知県内では天敵類の導入とそれらに影響の少ない選択性殺虫剤の使用、物理的防除法などを組み合わせた防除体系が急速に普及しつつある。このような防除体系では、土着の天敵寄生蜂がマメハモグリバエの発生密度抑制に有効に働くことも期待できる。しかし、それらをうまく利用するためには、県内における天敵

寄生蜂の種構成や発生生態を明らかにする必要がある。

これまでに、筆者は促成栽培ナスにおいて、マメハモグリバエの発生密度に及ぼす土着天敵寄生蜂の影響について報告(下元, 2002)した。ここでは、高知県内におけるマメハモグリバエおよびナモグリバエの天敵寄生蜂の種構成と露地栽培ナスほ場においてマメハモグリバエの発生に及ぼす天敵寄生蜂の影響について調査した。また、シルバーポリフィルムの畦上被覆が天敵寄生蜂の活動に及ぼす影響についても検討したので併せて報告する。

本文に入るに先立ち、天敵寄生蜂の同定を賜った元北海道林業試験場上條一昭博士、独立行政法人農業技術研究機構北海道農業研究センター小西和彦博士および本研究遂行のために多大なご助言を頂いた当センター昆虫科の方々に感謝の意を表する。

### 材料および方法

#### 1. 高知県内におけるナモグリバエおよびマメハモグリバエ天敵寄生蜂の種構成(試験1)

1997年5月に県内10市町村、15カ所の露地栽培のエンドウ圃場からナモグリバエの幼虫、蛹の寄生葉を、1997年5~7月および1999年5月、10月に県内8市町村、11カ所の施設栽培のナス、トマ

ト、インゲン圃場またはその周辺の雑草（主にキツネノボタン）から、マメハモグリバエの幼虫の寄生葉を採集した。採集した寄生葉はキッチンペーパーで包んで実験室に持ち帰り、ふたにナイロンゴースを張ったシール容器内に入れ、22～25℃の恒温室内に保管した。約4週間後に、羽化した天敵寄生蜂の虫数を、小西（1998）のマメハモグリバエ寄生蜂の図解検索をもとに種別、雌雄別（マメハモグリバエ天敵寄生蜂のみ）に調査した。なお、同図解検索に記載されていない種については専門家に同定依頼した。

## 2. 露地ナスほ場におけるマメハモグリバエ天敵寄生蜂の発生活消長（試験2）

調査は1998年と1999年に当センター内の露地ナス（品種：千両2号）で行った。1998年の定植日は5月12日、試験面積は68㎡、1999年の定植日は5月18日、試験面積は72㎡であった。マメハモグリバエの幼虫による潜孔痕数の調査は、中・上位葉を対象に、内部で死亡幼虫がみられるもの、生きて幼虫がみられるもの、幼虫が脱出した後のものに分けて行った。調査は6月から10月まで7～13日間隔で行い、1回あたりの調査葉数は150～300葉（10葉/株、15～30株）とした。また、6月から10月まで月に1～2回、中位葉よりマメハモグリバエの寄生葉を1回あたり20～40葉採集し、試験1と同様の方法で恒温室内に保管した。そして、それらから羽化したマメハモグリバエの虫数および天敵寄生蜂の種別の虫数を調査した。天敵寄生蜂の同定方法は試験1に準じた。

なお、調査期間中の薬剤防除として、1998年には、7月2日にテブフェンピラドEW、7月13日にミルベメクチン乳剤、7月22日、28日にピリプロキシフェン乳剤を散布した。1999年には、定植時にイミダクロプリド粒剤を処理し、8月13日にテフルベンズロン乳剤、9月3日、8日にピリプロキシフェン乳剤を散布した。これらの防除はチャノホコリダニ、ハスモンヨトウまたはアザミウマ類を対象としたが、ミルベメクチン乳剤はマメハモグリバエに対して殺虫活性を有する薬剤である。

## 3. マメハモグリバエ天敵寄生蜂の発生に対するシルバーマルチの影響（試験3）

試験は当センター内の1999年5月18日定植の露地ナス（品種：千両2号）で行った。試験区として、畦上をシルバーポリフィルム（商品名：ポーチューシルバー）で被覆したシルバーマルチ区および無被覆の無マルチ区を設置（各区37.5㎡、反復なし）した。調査は6月から10月まで7～13日間隔で中・上位葉を対象にマメハモグリバエの幼虫による潜孔痕数について行い、1回あたりの調査葉数は100葉（10葉/株、10株）とした。また、6月から8月まで月2回、中位葉からマメハモグリバエの寄生葉を1回あたり12葉採集し、それらから羽化したマメハモグリバエの虫数および天敵寄生蜂の種別の虫数を調査した。天敵寄生蜂の調査方法は試験1に準じた。

なお、両区ともに定植時にイミダクロプリド粒剤を処理した以外、殺虫剤の散布は行なわなかった。

## 結 果

### 1. 高知県内におけるナモグリバエおよびマメハモグリバエ天敵寄生蜂の種構成（試験1）

ナモグリバエおよびマメハモグリバエの天敵寄生蜂の種別虫数および発生圃場率を第1表に示した。ナモグリバエの天敵寄生蜂としては、コマユバチ科1種、コガネコバチ科3種、ヒメコバチ科14種の発生が確認された。これらのうち、ヒメコバチ科のイサエアヒメコバチ *Diglyphus isaea* (Walker), *D. minoicus* (Walker), *Chrysocharis pentheus* (Walker), *C. pubicornis* (Zetterstedt) の4種の発生圃場率は80.0～93.3%と高かった。

マメハモグリバエの天敵寄生蜂としては、ヒメコバチ科7種の発生が確認され、カンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* (Girault) を除きナモグリバエの調査で発生を認めた種であった。これらのうち、*C. pentheus*、ハモグリミドリヒメコバチ *Neochrysocharis formosa* (Westwood) の発生圃場率はそれぞれ81.8%、72.7%と高かった。なお、ハモグリミドリヒメコバチの性比は極端に雌に偏っていた。

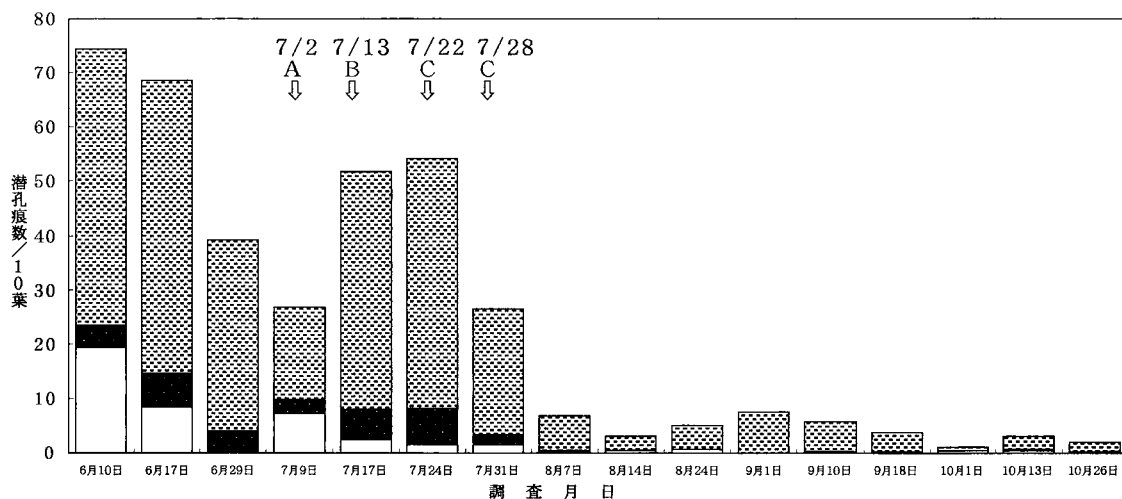
### 2. 露地ナスほ場におけるマメハモグリバエ天敵寄生蜂の発生活消長（試験2）

1998年の露地ナス圃場におけるマメハモグリバエの発生活消長を第1図に示した。

第1表 高知県におけるハモグリバエ類の天敵寄生蜂の種構成 (1997, 1999)

科	種	寄 主	
		ナモグリバエ	マメハモグリバエ
(コマユバチ科)	<i>Dacnusa nipponica</i>	2 (13.3)	
(コガネコバチ科)	<i>Sphegigaster hamugurivora</i>	1 ( 6.7)	
	<i>Halticoptera circulus</i>	12 (20.0)	
	<i>Trichomalopsis oryzae</i>	2 (13.3)	
(ヒメコバチ科)	<i>Pnigalio</i> sp.	10 (33.3)	
	<i>Hemiptarsenus varicornis</i>		8( 9.1) < 4: 4>
	<i>Diglyphus isaea</i>	145 (80.0)	
	<i>Diglyphus minoeus</i>	346 (93.3)	1( 9.1) < 0: 1>
	<i>Diglyphus pusztensis</i>	2 (13.3)	
	<i>Diglyphus albiscapus</i>	3 (13.3)	2(18.2) < 2: 0>
	<i>Quadrastichus liriomyzae</i>	1 ( 6.7)	
	<i>Quadrastichus</i> sp.	4 (20.0)	
	<i>Chrysocharis pentheus</i>	589 (93.3)	23(81.8) < 9: 14>
	<i>Chrysocharis pubicornis</i>	297 (86.7)	1( 9.1) < 1: 0>
	<i>Neochrysocharis okazakii</i>	1 ( 6.7)	4(18.2) < 1: 3>
	<i>Neochrysocharis formosa</i>	13 (40.0)	111(72.7) <11:100>
	<i>Neochrysocharis</i> sp.1	2 ( 6.7)	
	<i>Closterocerus trifasciatus</i>	3 (13.3)	

数字は採集された個体数, ( ) は発生率=発生地点数/総調査地点数×100(%), < >内数字は性比(♂: ♀)を示す。



第1図 露地ナスにおけるマメハモグリバエの幼虫潜孔痕数の推移 (1998)

□: 内部生幼虫      ■: 幼虫脱出      ◐: 内部死亡幼虫  
 ↓は殺虫剤 (A: テブフェンピラド, B: ミルベメクテン, C: ピリプロキシフェン) の散布を示す。

調査開始時の6月10日には、マメハモグリバエの幼虫の潜孔痕数は10葉当たり74.4個であった。7月上旬にかけて徐々に減少した後、7月下旬に再度増加し、10葉当たりの潜孔痕数は54.4個に達した。しかし、8月以降、潜孔痕数は急速に減少し、10葉当たり10個以下で推移した。6、7月には内部で生幼虫がみられる潜孔痕や幼虫が脱出し

た潜孔痕もみられたが、内部で死亡幼虫がみられる潜孔痕が多くを占めていた。また、8月以降には、内部で生幼虫がみられる潜孔痕や幼虫が脱出した潜孔痕はほとんどみられなかった。

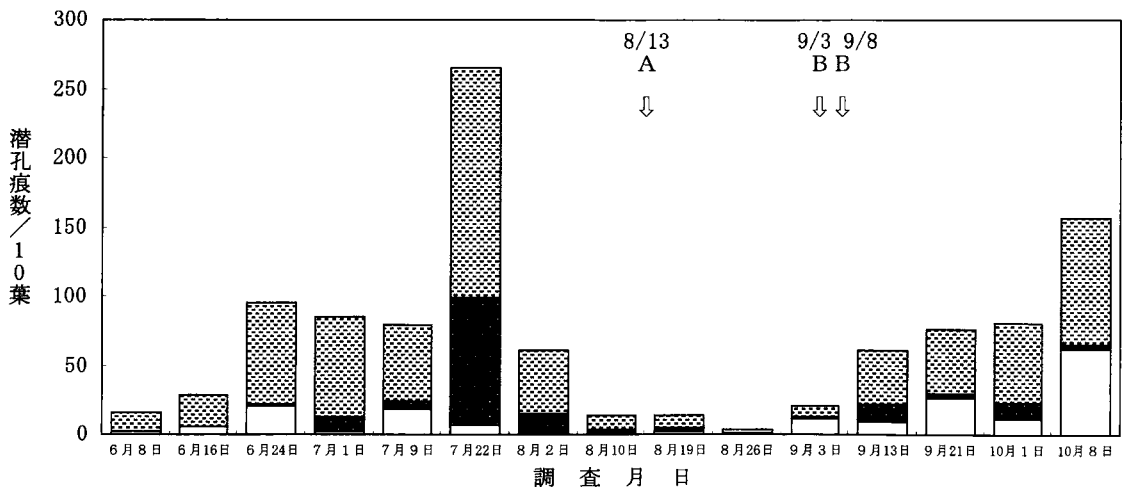
1998年の露地ナス圃場におけるマメハモグリバエ天敵寄生蜂の種構成と寄生率の推移を第2表に示した。

第2表 露地ナス圃場におけるマメハモグリバエの天敵寄生蜂の種構成および寄生率の推移(1998)

種名	6月3日	6月17日	7月1日	7月22日	8月5日	8月20日	9月2日	10月13日	10月26日	合計
<i>Hemiptarsenus varicornis</i>			1							1
<i>Diglyphus isaea</i>	2									2
<i>Quadrastichus liriomyzae</i>								1		1
<i>Chrysocharis pentheus</i>	5	24	21	16	4	1	1	2	34	108
<i>Neochrysocharis formosa</i>				2	1			5	3	11
<i>Neochrysocharis okazakii</i>		13						1	1	15
<i>Neochrysocharis</i> sp.	2									2
<i>Closterocerus trifasciatus</i>									1	1
寄生蜂の合計羽化数	9	38	21	18	5	1	1	9	39	
マメハモグリバエ羽化数	72	3	0	0	0	0	1	6	3	
寄生率*(%)	11.1	92.7	100	100	100	100	50.0	60.0	92.9	

数字は虫数を示す。

$$* \text{寄生率}(\%) = \frac{\text{寄生蜂の合計羽化数}}{\text{マメハモグリバエ羽化数} + \text{寄生蜂の合計羽化数}} \times 100$$



第2図 露地ナスにおけるマメハモグリバエの幼虫潜孔痕数の推移(1999)

□：内部生幼虫    ■：幼虫脱出    ▨：内部死亡幼虫  
 ↓は殺虫剤（A：テフルベンズロン，B：ピリプロキシフェン）の散布を示す。

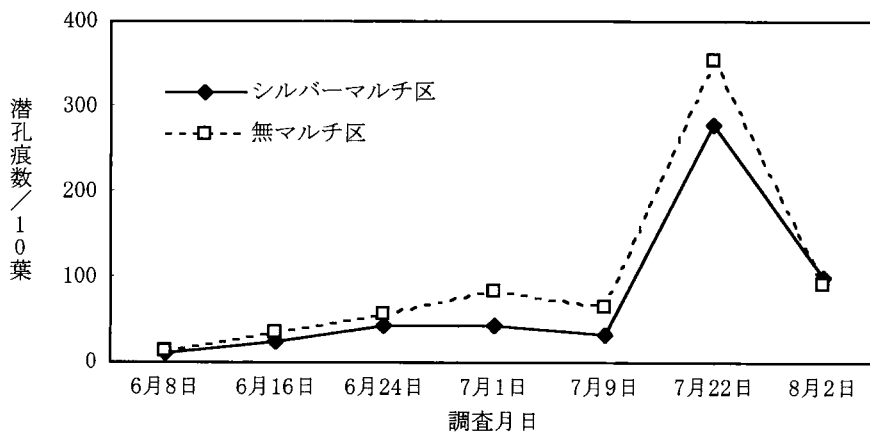
第3表 露地ナス圃におけるマメハモグリバエの天敵寄生蜂の種構成および寄生率の推移(1999)

種名	6月9日	6月24日	7月7日	7月21日	8月5日	8月19日	9月3日	9月17日	9月30日	合計
<i>Hemiptarsenus varicornis</i>									1	1
<i>Diglyphus albiscapus</i>				1	2				1	4
<i>Chrysocharis pentheus</i>				111	19	2	5	10	26	173
<i>Neochrysocharis okazakii</i>				6					1	7
<i>Neochrysocharis formosa</i>		1		13	4			3	1	22
<i>Asecodes erxias</i>		1								1
寄生蜂の合計羽化数	0	2	-**	131	25	2	5	13	30	208
マメハモグリバエ羽化数	12	2	-**	0	0	12	25	3	1	55
寄生率*(%)	0	50.0		100	100	14.3	16.7	81.3	96.8	

数字は虫数を示す。

$$* \text{寄生率}(\%) = \frac{\text{寄生蜂の合計羽化数}}{\text{マメハモグリバエ羽化数} + \text{寄生蜂の合計羽化数}} \times 100$$

\*\*採集葉よりカビが発生し、マメハモグリバエおよび寄生蜂の発生がみられなかった。



第3図 シルバーマルチ区および無マルチ区におけるマメハモグリバエ幼虫潜孔痕数の推移(1999)  
試験は露地ナス圃場(5月18日定植)で行った。

天敵寄生蜂の寄生率(寄生蜂羽化総個体数とマメハモグリバエ羽化個体数の合計に対する寄生蜂羽化総個体数の割合)は、6月3日には11.1%と低かったが、それ以降の寄生率は9月2日および10月13日を除き、調査終了時まで92.7~100%と高く推移した。発生がみられた天敵寄生蜂はヒメコバチ科の7種であったが、調査期間を通じての優占種は*C. pentheus*であった。なお、本調査で認められた*Neochrysocharis* sp. 2と第1表のそれとは別種であった。

1999年の露地ナスほ場におけるマメハモグリバエの発生消長を第2図に示した。

調査開始時にはマメハモグリバエの潜孔痕数は少なかったが、徐々に増加し、6月24日には10葉あたりの潜孔痕数は95.5個に達した。その後一旦減少したが、7月22日には急増し、10葉あたりの潜孔痕数は265.7個に達した。8月上旬から下旬にかけては減少していったが、9月以降再び徐々に増加し、調査終了時である10月8日には10葉あたりの潜孔痕数は156.1個であった。潜孔痕数が

第4表 シルバーマルチ畦上被覆がマメハモグリバエの天敵寄生蜂の構成および寄生率に及ぼす影響(1999)

試験区	6月9日	6月24日	7月7日	7月21日	8月5日	8月19日	合計	
(寄生蜂の種名)								
シルバーマルチ区	<i>Diglyphus albiscapus</i>		1			2	3	
	<i>Chrysocharis pentheus</i>	6	10	90	5	4	115	
	<i>Neochrysocharis okazakii</i>			1	3		4	
	<i>Neochrysocharis formosa</i>	3	3	1	6	2	17	
	<i>Neochrysocharis</i> sp. 2		1				1	
	寄生蜂の合計羽化数	3	11	12	99	7	8	140
マメハモグリバエ羽化数	9	5	2	0	0	11		
寄生率*(%)	25.0	68.8	85.7	100	100	42.1		
(寄生蜂の種名)								
無マルチ区	<i>Chrysocharis pentheus</i>			7	94	7	6	114
	<i>Neochrysocharis okazakii</i>				1			1
	<i>Neochrysocharis formosa</i>				11		3	14
	寄生蜂の合計羽化数	0	0	7	106	7	9	129
	マメハモグリバエ羽化数	23	2	8	0	0	10	
寄生率*(%)	0	0	46.7	100	100	47.4		

試験は露地ナス圃場（5月18日定植）で行った。

数字は虫数を示す。

$$*寄生率(\%) = \frac{\text{寄生蜂の合計羽化数}}{\text{マメハモグリバエ羽化数} + \text{寄生蜂の合計羽化数}} \times 100$$

急増した7月22日には幼虫が脱出した潜孔痕は10葉あたり92.5個とやや多く認められたが、それ以外では、調査期間を通じて内部で死亡幼虫が認められる潜孔痕がほとんどであった。

1999年の露地ナス圃場におけるマメハモグリバエ天敵寄生蜂の種構成と寄生率の推移を第3表に示した。

調査開始時の6月9日には天敵寄生蜂の寄生を認めなかったが、その後増加し、7月下旬以降では、8月19日および9月3日を除けば寄生率は81.3~100%と高く推移した。

発生がみられた天敵寄生蜂はヒメコバチ科の6種であり、*Asecodes erxias* (Walker)の発生を新たに確認した。また、調査期間を通じて優占種は*C. pentheus*であった。

### 3. マメハモグリバエ天敵寄生蜂の発生に対するシルバーマルチの影響（試験3）

シルバーマルチ区および無マルチ区におけるマメハモグリバエの発生活長を第3図に示した。

無マルチ区では、調査開始時の6月から7月上旬にかけてはマメハモグリバエ幼虫による10葉あたりの潜孔痕数は14.3~82.9個の間で推移したが、7月22日には急増し、10葉あたりの潜孔痕数は35.4.3個に達した。しかし、8月2日の10葉あたりの潜孔痕数は91.1個と減少した。シルバーマルチ区での潜孔痕数は無マルチ区に比べ全般的にやや少ないものの、同様の傾向で推移した。

シルバーマルチ区および無マルチ区におけるマメハモグリバエ天敵寄生蜂の種構成と寄生率の推移を第4表に示した。

無マルチ区での6月9日から7月7日にかけての天敵寄生蜂の寄生率は0~46.7%と低かったが、その後増加し、7月21日、8月5日には100%に達した。シルバーマルチ区では、調査開始時の寄生率は25%と低かったが、その後増加し、7月7日から8月5日の寄生率は85.7~100%と高く推移した。

また、無マルチ区では3種、シルバーマルチ区では5種のヒメコバチ科の天敵寄生蜂が確認され

たが、いずれも優占種は *C. pentheus* およびハモグリミドリヒメコバチであり、両区間で種構成に大きな差はみられなかった。

## 考 察

今回の調査において、ナモグリバエおよびマメハモグリバエの土着の天敵寄生蜂としてコマユバチ科1種、コガネコバチ科3種、ヒメコバチ科16種の発生が確認された。これらの天敵寄生蜂は、試験2で認められた *Neochrysocharis* sp.2. を除き、小西(1998)によりマメハモグリバエへの寄生が認められている種であった。*C. pentheus* はナモグリバエとマメハモグリバエともに発生頻度が高く、両種の天敵寄生蜂として優占種であった。また、ナモグリバエにおいては *C. pentheus* の他に *C. pubicornis*、イサエアヒメコバチ、*D. minoens*、マメハモグリバエではハモグリミドリヒメコバチの発生頻度が高く、寄主により優占種が異なった。ハモグリミドリヒメコバチおよび *C. pentheus* は各地でマメハモグリバエの優占種として報告(Arakaki & Kinjo, 1998; 大野ら, 1999; 西東ら, 1996)されており、本県でも同様に優占種であることが明らかになった。また、マメハモグリバエに寄生していたハモグリミドリヒメコバチの性比は大きく雌に偏っていた。施設ナス圃場では本種の産雌性単為生殖系統が栽培期間を通じて発生(下元, 2002)しており、同系統は県内に広く分布していると考えられた。

高知県では小規模ながら露地のエンドウが多く場所で栽培されている。今回の結果が示すように、エンドウ圃場ではナモグリバエが発生し、それにマメハモグリバエと共通する天敵寄生蜂が多く認められることが明らかになった。さらにこれらのエンドウ圃場内での発生生態を明らかにすることでバンカープラント法などへの利用が可能と思われる。

試験2での結果のように、露地栽培ナス圃場では栽培期間を通じて *C. pentheus* が優占していたが、ほぼ同時期の当センター内の促成栽培ナス圃場ではハモグリミドリヒメコバチが優占しており、*C. pentheus* の発生はほとんど認めなかった(下元, 2002)。年次変動や調査場所により種構成が異なることも考えられるが、寄生蜂の種により環境への適応性が大きく異なる可能性が高いと考え

られる。

試験2の結果のように、露地栽培ナス圃場では栽培期間を通じて土着の天敵寄生蜂が発生しており、これらはマメハモグリバエの死亡要因として大きく関与していると考えられた。そのため、これらを保護した防除体系を組むことでマメハモグリバエの防除が可能と考えられた。しかし、露地栽培ナスで発生する害虫の種類は多く、これらの防除も含めた防除体系を検討する必要がある。高井(1998)は定植時にイミダクロプリド粒剤を処理し、その後はヒメハナカメムシ類に影響の少ない選択性殺虫剤を組み合わせることで、アザミウマ類、アブラムシ類、ハダニ類およびチャノホコリダニに対して慣行栽培より薬剤使用回数を半減した防除が可能としている。このなかで、ヒメハナカメムシ類に対して影響の少なかった剤としてフェンピロキシメート、ミルベメクチン、クロルフェナピルを挙げている。イサエアヒメコバチやハモグリミドリヒメコバチの成虫に対するフェンピロキシメートの悪影響は少ないが、クロルフェナピル、ミルベメクチンの殺虫活性は高い(小澤ら, 1998; 山村・嶽本, 2001)。しかし、冬季の施設内でのクロルフェナピルのこれら寄生蜂に対する悪影響の持続期間は7~10日程度であった(下元, 未発表)。露地栽培では施設栽培に比べ降雨や紫外線の影響で悪影響の持続期間は短縮すると推察されることから、マメハモグリバエの天敵寄生蜂を活用した防除体系への本剤の組み込みは可能と思われる。また、ミルベメクチンについては、試験2の結果のように露地栽培ナスでは天敵寄生蜂への活動への影響はほとんど見られず、促成栽培ナスでも同様であった(下元, 2002)ことから、実際の使用場面において本剤の天敵寄生蜂に対する影響は小さいと考えられた。

総合的害虫管理技術の確立のためには、シルバーポリフィルムの畦上被覆などの物理的防除法との組み合わせは不可欠である。しかしながら、高井(1998)は露地ナスほ場で、畦上にシルバーポリフィルムを被覆した場合、アザミウマ類の天敵であるヒメハナカメムシ類の発生が無被覆の場合に比べ遅くなったことや害虫であるアブラムシ類やハダニの局所的な多発生が認められたとしている。その原因として、シルバーポリフィルムの畦上被覆が天敵類の発生に悪影響を及ぼしたこと

も考えられるとしている。本試験では、シルバーポリフィルムを畦上被覆することで、マメハモグリバエの天敵寄生蜂の発生量や発生時期は無被覆とほとんど差を認めなかった。このことから、シルバーポリフィルムの畦上被覆はマメハモグリバエの天敵寄生蜂の活動に大きな影響を与えないと考えられた。

### 摘 要

1. ナモグリバエおよびマメハモグリバエの土着の天敵寄生蜂として高知県内からコマユバチ科1種、コガネコバチ科3種、ヒメコバチ科16種の発生を確認した。
2. *Chrysocharis pentheus* はナモグリバエとマメハモグリバエの天敵寄生蜂として優占種であった。また、ナモグリバエにおいては *C. pentheus* の他に *C. pubicornis*, イサエアヒメコバチ, *D. minoens*, マメハモグリバエではハモグリミドリヒメコバチの発生頻度が高く、寄主により優占種が異なった。
3. 露地ナスでは *C. pentheus* を主とした土着の天敵寄生蜂がマメハモグリバエの主な死亡要因となっていると考えられ、これらを保護した防除体系を組むことでマメハモグリバエの防除が可能と考えられた。
4. シルバーポリフィルムの畦上被覆処理はマメハモグリバエの天敵寄生蜂の活動に大きな影響を与えないと考えられた。

### 引用文献

Arakaki, N & K. Kinjo (1998) : Notes on the parasitoid fauna of the serpentine leafminer *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera : Agromyzidae) in Okinawa, Southern Japan.

Jpn. J. Appl. Entomol. and Zool., 33 : 577~581

Kamijo, K. (1978) : Chalcidoids Parasites (Hymenoptera) of Agromyzidae in Japan, with Description of a New Species. Kontyu, Tokyo, 46 : 455~469.

小西和彦 (1998) : マメハモグリバエ寄生蜂の図解検索. 農環研資料, 22 : 27~76.

大野和朗・大森 隆・嶽本弘之 (1999) : 施設ガーベラのマメハモグリバエに対する土着天敵の働きと農薬の影響. 応動昆 43, : 81-86.

小澤明人・西東 力・池田二三高 (1998) : マメハモグリバエの天敵寄生蜂 *Diglyphus isaea* および *Dacnusa sibirica* に対する各種農薬の影響. 応動昆 42, : 149~161.

西東 力・池田二三高・小澤明人 (1996) : 静岡県におけるマメハモグリバエの寄生者層と殺虫剤の影響. 応動昆 40, : 127~133.

下元満喜 (2002) : 促成栽培ナスのマメハモグリバエに対する土着天敵寄生蜂と導入天敵による防除. 高知農技セ研報, 11 : 37~44.

Takada, H. & K. Kamijo (1979) : Parasite Complex of the Garden Pea Leaf-miner, *Phytomyza horticola* Goureaux, in Japan. Kontyu, Tokyo, 47 : 18~37.

高井幹夫 (1998) : 在来天敵を利用した露地ナス害虫の防除 II. 在来天敵ヒメハナカメムシ類を利用した体系防除による主要害虫の制御. 高知農技セ研報, 7 : 29~38.

山村裕一郎・嶽本弘之 (2001) : マメハモグリバエの寄生性土着天敵ハモグリミドリヒメコバチ成虫に対する各種農薬の影響. 福岡農総試研報, 20 : 37~41.