

カンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* に対する薬剤の影響 (1) 成虫に対する影響

片山 晴喜¹・小澤 朗人²
(静岡県農業試験場)

Effects of Pesticides on *Hemiptarsenus varicornis*, a Parasitoid of *Liriomyza trifolii*; (1) Effects on Parasitoid Adults.

Haruki KATAYAMA³ and Akihito OZAWA

摘 要

カンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* の成虫に対する各種薬剤の影響を室内実験により検討した。殺虫剤では有機リン剤, 合成ピレスロイド剤, ネオニコチノイド剤およびクロロフェナピル, エマメクチン安息香酸塩の影響が強く, マラソン, エトフェンプロックスでは3週間, イミダクロプリド, アセタミプリドではそれぞれ4, 7週間後まで影響が認められた。一方, 殺菌剤および殺ダニ剤の多くとBT剤, ピメトロジンの影響は少なかった。

マメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* は, 1990年に我が国では初めて静岡県で発生が確認され, 急速に発生地域を拡大し, 花きや野菜に大きな被害を与えた(西東, 1992; 西東, 1993)。本種は各種殺虫剤に対して高度の抵抗性を示すことから, ヨーロッパでは寄生蜂イサエアヒメコバチ *Diglyphus isaea* とハモグリコマバチ *Dacnusa sibirica* による生物防除が実用化され, 我が国でも同種が1997年に農薬登録された。一方, 我が国では土着寄生蜂が本種の密度抑制に大きな役割を果たしており, なかでもヒメコバチ科のカンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* は, 施設に適した生物的防除資材として注目されている(西東ら, 1996)。

増殖した天敵の放飼や土着天敵の保護活用を実施する場合, その他の病害虫防除に使用される農薬の影響を把握し, 総合的防除体系を策定する必要がある。マメハモグリバエの天敵では, イサエアヒメコバチとハモグリコマバチに対する薬剤の影響がすでに報告されている(小澤ら, 1998)。そこで, 本稿では, カンムリヒメコバチの成虫に対する農薬の影響を室内試験

より調べたので報告する。

材料および方法

1. 供試虫と供試薬剤

マメハモグリバエは1991年に静岡県浜松市のガーベラから採集した個体を, カンムリヒメコバチは1995年に静岡県農業試験場内のガーベラより採集したマメハモグリバエから羽化した個体を, 室内で累代飼育した系統を用いた。

寄生蜂の飼育は西東(1997)の方法に従い, インゲンマメの初生葉に寄生させたマメハモグリバエ幼虫を餌として25 恒温室(25±2, 16L-8D)で増殖させた。羽化成虫はインゲン初生葉またはペーパータオルに20%蜂蜜水溶液を塗布して餌とし, 17 恒温室(17±2, 16L-8D)内で集団飼育した。なお, マメハモグリバエおよび寄生蜂の産卵・飼育には飼育ケージ(40×40×40cm)を用いた。

供試した寄生蜂成虫は羽化1週間以内の雌雄を用いた。また, 供試したマメハモグリバエ幼虫は, 17 恒温室においてインゲンマメ(初生葉)に2日間産卵さ

1 現在 静岡県柑橘試験場

2 現在 静岡県茶業試験場

3 Address: Shizuoka Agricultural Experiment Station, Toyoda, Iwata, Shizuoka 438-0803, Japan, Japan

2003年5月7日受領

せた後、25 恒温室で2～3 齢に達したものをを用いた。

供試薬剤は全て市販の製剤を用い、原則として農薬登録上の常用濃度に希釈して用いた。展着剤は必要に応じ、非イオン界面活性剤を加用した。

2. 試験方法

検定方法は小澤ら(1998)の方法に従った。

1) 壁面接触法による殺虫活性の評価

小型管瓶(9cc)に99.5%アセトンで所定濃度に希釈した薬剤を0.1ml注ぎ、管瓶を回転させ、内壁に薬剤の薄膜を作った。水和剤はアセトンに解けにくいいため、必要量の1/10の水で薬剤を溶かした後、残りの9/10量のアセトンを加えた。この管瓶に、寄生蜂成虫5～7頭を、20%蜂蜜液に浸した5mm角の濾紙と共に入れ、管瓶の口にナイロンゴース片を当て、約1cmの穴を開けた蓋を締め付けた。この管瓶を25 恒温室内に置き、24時間後に寄生蜂の死亡率を調査した。試験は1薬剤につき6回実施し、対照としてアセトンだけの処理区を設けた。対照区の死亡率から各薬剤による死亡率をアボットの補正式によって補正した。

2) 処理葉接触法による寄生効率への影響評価

1)において比較的影響が少なく、かつ施設トマトにおける使用頻度の高いピメトロジンおよびピリダベンと、有機リン、合成ピレスロイド、ネオニコチノイド、殺菌剤の各1剤について、寄生効率に対する影響を確認するため、以下の試験を行った。

マメハモグリバエ2 齢幼虫の寄生する鉢植えインゲンマメに、所定濃度の薬剤(展着剤加用)を、ハンドスプレーを用いて薬液が滴り落ちる程度に散布し、風乾後に円筒形プラスチック容器(直径約25cm、高さ約40cm)に入れた。交尾を問題なく行わせるため寄生蜂雌雄5対を容器内に放飼し、25 恒温室に置いた。2日後、寄生蜂の生死およびマメハモグリバエの蛹数を調査した。また、葉を切り取って、実顕微鏡下でマメハモグリバエ幼虫の生死を調査した。なお、展着剤のみを散布した株を対照とした。試験は3 反復実施し、マメハモグリバエ幼虫の死亡率を逆正弦変換し、分散分析後、有意差の認められた場合はTukey多重比較検定を行った。

3) 処理葉接触法による殺虫活性の残効評価

壁面接触法において殺虫活性が高い薬剤のうち、施設トマト栽培において使用頻度の高い散布剤8剤(マラソン、エマメクチン安息香酸塩、キノキサリン系、

イミダクロプリド、アセタミプリド、エトフェンブロックス、アクリナトリン、ケルセン)について、ガラス温室内の鉢植えトマト(定植約1ヶ月後)に所定濃度の薬剤(展着剤加用)を肩掛け式噴霧器で薬液が滴り落ちる程度に散布した。また、定植時に使用される粒剤4剤(アセフェート、ニテンピラム、クロチアニジン、チアメトキサム)について、10号鉢(直径約30cm、高さ約25cm)へのトマト定植時に所定量を植穴処理した。なお、展着剤のみを散布した株を対照とし、各処理はトマト2株ずつとした。処理当日から56～58日後までほぼ7日間隔で、散布剤では薬液の散布された節から、粒剤では下から第2または3節から、計4小葉を採集し、実験室内で20%蜂蜜液をハンドスプレーにより適量散布した。風乾後、小葉1枚ずつをろ紙片(1.5×5cm)と共にガラス瓶(直径2cm、長さ10cm)に入れ、寄生蜂雌雄10～14頭を放飼した。ガラス瓶はナイロンゴースで密閉後、25 恒温室に置いた。2日後に寄生蜂の生死を調査し、アボットの補正式によって各薬剤区の死亡率を補正した。なお、ケルセンとキノキサリン系は7日後、アクリナトリンは21日後、エマメクチン安息香酸塩とマラソンは35日後で試験を終了した。

結 果

1. 壁面接触法による殺虫活性の評価

殺虫剤22剤、殺菌剤8剤について、本種成虫に対する殺虫活性を第1表に示した。有機リン剤とフルバリネット以外の合成ピレスロイド剤およびネオニコチノイド剤は死亡率がほぼ100%に達した。この他、クロルフェナビルとエマメクチン安息香酸塩、殺菌剤のスルフェン酸は死亡率が100%に達した。殺ダニ剤ではミルベメクチンによる死亡率が70%とやや高かったが、他は全般に低い傾向を示した。IGR剤の死亡率も全般に低い傾向を示した。殺菌剤ではスルフェン酸とキノキサリン系以外の薬剤は全般に低い傾向を示した。

2. 処理葉接触法による寄生効率への影響評価

処理葉接触法による各薬剤の本種に対する殺虫活性および寄生効率に及ぼす影響を第2表に示した。1の壁面接触法で死亡率の高かったマラソン、エトフェンブロックス、アセタミプリドは、本処理においても寄生蜂の死亡率が70%以上と高かった。一方、スルフェン酸では死亡率が45%であり、ピメトロジンおよびピリダベンではそれぞれ0.2および12%と低かった。ハモ

グリバエ幼虫の死亡率は処理間に有意な差が認められ ($p < 0.001$), マラソン, エトフェンプロックスおよびアセタミプリドの死亡率は対照区および他の3剤に比べて有意に低かった ($p < 0.05$).

3. 処理葉接触法による殺虫活性の残効評価

粒剤では, 施用当日は全ての薬剤で死亡率が0%であったが, 7日後には全ての薬剤で死亡率が上昇した(第1図)。その後, ニテンピラム以外の3剤では, 21日後まで70%以上の死亡率が続いた。一方, ニテンピラムでは死亡率は11~61%と変動が大きく, 他の3剤

より低く推移した。ニテンピラムとアセフェートは28日以降, クロチアニジン, チアメトキサムは42日以降から死亡率が低下傾向を示し, 30%以下に達した日はニテンピラム, アセフェート, クロチアニジン, チアメトキサムの順に早く, それぞれ5, 6, 7, 8週間後であった。

散布剤では, 散布当日の死亡率はエマメクチン安息香酸塩, マラソン, アセタミプリド, イミダクロプリドで100%, エトフェンプロックスで80%であった(第2図)。このうち, エマメクチン安息香酸塩は死亡

第1表 カンムリヒメコバチ成虫に対する各種農薬の殺虫活性

薬剤系統	薬剤名(成分%)	剤型 ^{a)}	希釈 倍数	補正死亡率 ^{b)} (%)	供試数 (頭)
殺菌剤	チオファネートメチル(70)	WP	2000	0	32
	アゾキシストロピン(20)	F	1000	7	30
	T P N(40)	F	1000	14	30
	水和硫黄(52)	F	400	20	31
	ポリカーバメイト(75)	WP	800	25	30
	マンゼブ(75)	WP	500	44	34
	キノキサリン系(25)	WP	1500	64	30
	スルフェン酸(50)	WP	500	100	32
有機リン剤	マラソン(50)	EC	2000	100	30
	MEP(50)	EC	2000	100	30
	アセフェート(50)	WP	1000	100	30
合成	フルバリネート(20)	WP	4000	57	29
ピレスロイド剤	フェンプロパトリン(10)	EC	1000	100	30
	エトフェンプロックス(20)	EC	1000	100	30
	アクリナトリン(3)	WP	1000	100	27
ネオニコチノイド剤	イミダクロプリド(10)	WP	2000	97	30
	アセタミプリド(20)	WSP	2000	100	30
I G R 剤	ルフェヌロン(5)	EC	2000	2	31
	ブプロフェジン(25)	WP	1000	4	30
	シロマジン(14)	S	1000	7	31
	クロルフルアズロン(5)	EC	1000	13	32
	フルフェノクスロン(10)	EC	2000	40	31
B T 剤	B T-アイザワイ系(10)	WDG	1000	33	30
殺ダニ剤	エトキサゾール(10)	F	2000	15	30
	ピリダベン(20)	F	1000	25	30
	ケルセン(40)	EC	2000	55	27
	ミルベメクチン(1)	EC	1000	70	30
その他	ピメトロジン(25)	WP	1000	68	30
	クロルフェナピル(10)	F	2000	100	31
	エマメクチン安息香酸塩(1)	EC	2000	100	30
対照	アセトンのみ			5	31

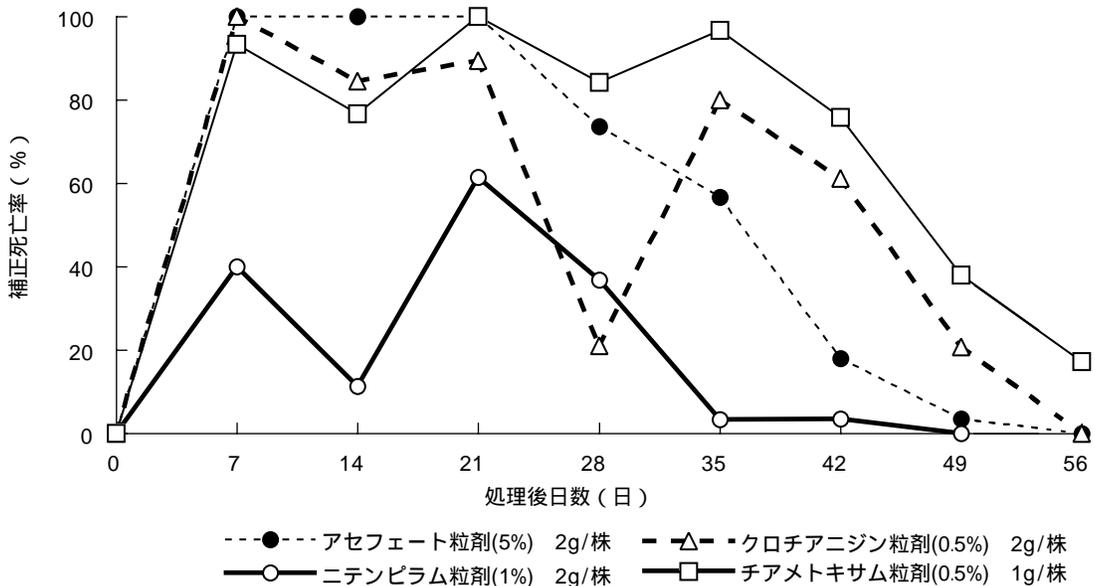
a) EC:乳剤 WP:水和剤 F:フロアブル WSP:水溶剤 WDG:顆粒水和剤 S:液剤

b) 処理24時間後におけるカンムリヒメコバチ成虫の死亡率。対照区の死亡率からアボットの補正式により補正した。対照の死亡率は未補正值を示す。

第2表 カンムリヒメコバチの死亡率および寄生効率に対する薬剤の影響

薬剤名(有効成分%)	希釈倍率	寄生蜂の	
		補正死亡率 ^{a)} (%)	蜂による 八工死亡率 ^{b)} (%)
マラソン乳剤(50%)	2000	100(30)	3.8 a(157)
エトフェプロックス乳剤(20%)	1000	83(30)	5.2 a(116)
アセタミプリド水溶剤(20%)	2000	73(23)	12.3 a(261)
スルフェン酸水和剤(50%)	500	45(27)	71.7 b(212)
ピメトロジン水和剤(25%)	3000	0.2(31)	73.0 b(163)
ピリダベンフロアブル(20%)	1000	12(31)	98.0 b(98)
対照(展着剤のみ)		19(26)	96.6 b(161)

- a) 処理2日間後におけるカンムリヒメコバチ成虫の死亡率。対照の死亡率からアボットの補正式により補正した。対照は未補正值を示す。()内は供試虫数を示す。
- b) 処理2日間における寄生蜂の攻撃によるマメハモグリバエ幼虫の死亡率。()内は供試虫数を示す。同一アルファベット間には有意差がないことを示す(逆正弦変換後Tukey多重比較検定, $p < 0.05$)



第1図 定植時に粒剤を植穴処理したトマトがカンムリヒメコバチ成虫に及ぼす影響の推移

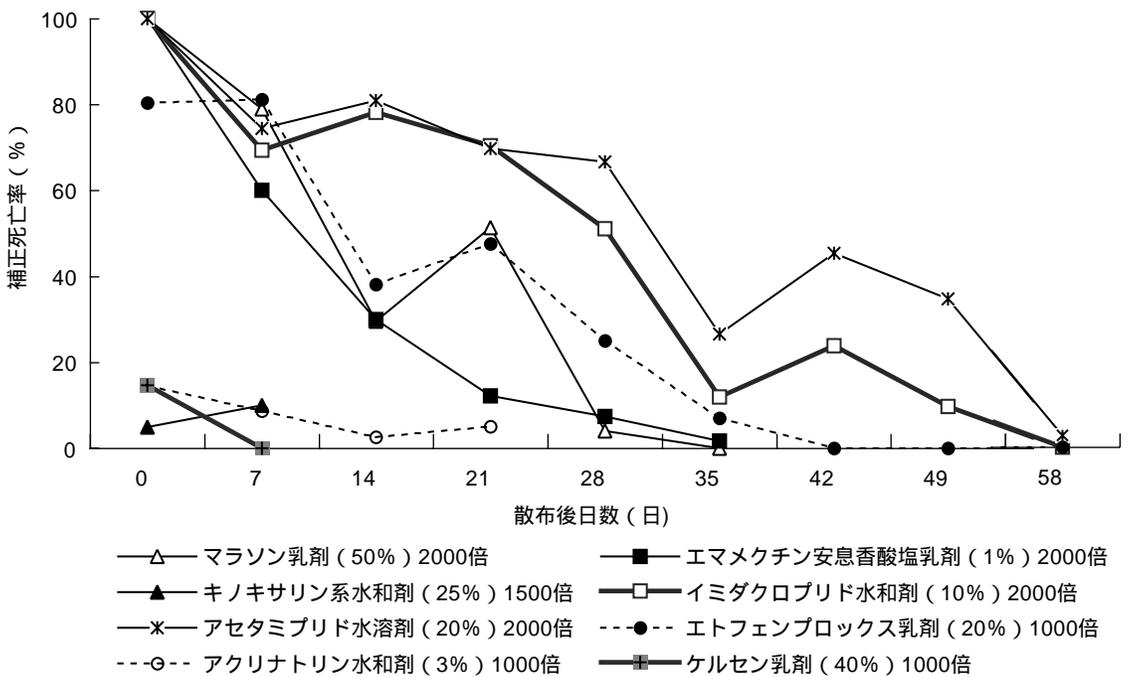
率が速やかに減少し、2週間後には30%程度に低下した。マラソンとエトフェプロックスも同様の減少傾向を示したが、30%以下に低下したのは4週間後であった。イミダクロプリドとアセタミプリドでは4週間後も50%以上と高く、30%以下に低下したのはそれぞれ5、8週間後であった。一方、ケルセン、キノキサリン系、アクリナトリンでは散布当日においても死亡率は15%未満であり、その後も低く推移した。

考 察

壁面接触法および処理葉接触法の結果から、有機リン剤、合成ピレスロイド剤、ネオニコチノイド剤は全

般に、その他の系統ではクロルフェナピルとエマメクチン安息香酸塩が本種成虫に対する直接的影響が強いと考えられた。一方、殺菌剤、殺ダニ剤およびIGR剤は全般に影響が弱いと考えられた。これらの結果は、ガーベラのマメハモグリバエに寄生した本種に対する各種殺虫剤散布の影響(西東ら, 1996)とよく一致した。

イサエアヒメコバチに対する各種薬剤の影響は、その多くが本種に対する影響とよく一致している(小澤ら, 1998)。しかし、本種はピリダベン殺虫活性および寄生効率の抑制がイサエアヒメコバチに比べて低



第2図 各種薬剤を散布したトマトがカンムリヒメコバチ成虫に及ぼす影響の推移
 ケルセン乳剤とキノキサリン系水和剤は7日後、アクリナトリン水和剤は21日後、マラソンとエマメクチン安息香酸塩は35日後で試験を終了した。

いこと、イミダクロプリド水和剤の残効期間がイサエアヒメコバチに比べて長いことから、これらの薬剤では感受性が両種で異なると推察された。

抑制栽培トマトでは、定植1ヵ月後から寄生蜂を放飼する総合的防除体系が検討されている(片山,2002)。本寄生蜂をこの体系に基づいて利用する場合、定植時の株元処理にはニテンピラム粒剤を用い、鱗翅目害虫防除に用いるエマメクチン安息香酸塩乳剤は放飼2週間前まで、コナジラミ防除のピリダベンフロアブルおよびピメトロジン水和剤、大部分の殺菌剤および殺ダニ剤は放飼後も散布が可能と考えられる。一方、その他の散布剤では、有機リン剤と合成ピレスロイド剤は3~4週間、ネオニコチノイド剤は6~8週間、本種

への影響があるため、育苗中のみ利用が可能となる。

IGR剤は本種成虫に対する直接的影響が低いと考えられたが、今後、幼虫に対する殺虫活性についても調査し、影響を検討する必要がある。

引用文献

片山晴喜(2002)施設と園芸 116:16-20.
 小澤朗人ら(1998)応動昆 42:149-161.
 西東 力(1992)植物防疫 46:103-106.
 西東 力(1993)植物防疫 47:123-124.
 西東 力(1997)植物防疫 51:530-533.
 西東 力ら(1996)応動昆 40:127-133.