植物防疫基礎講座

農業害虫および天敵昆虫等の薬剤感受性検定マニュアル(36)

天敵生物:ヒメハナカメムシ類

変知県農業総合試験場 **大 野** 徹

はじめに

ヒメハナカメムシ類は半翅目ハナカメムシ科ヒメハナカメムシ属 (Orius) の総称で難防除害虫を含むアザミウマ類の天敵として知られ、世界からは 60 種余り、日本からは 8種記録されている(Yasunaga, 1977; 2000)。既にヨーロッパでは実用化され、我が国でもここ 10 年来急速に研究が進展し、ナミヒメハナカメムシが農薬登録されるまでになった。しかし、実際の圃場レベルで他害虫に対して使用できる天敵が少ない現状では本天敵を活用するためにはアブラムシ類、ハダニ類等の防除に用いる化学薬剤との併用が不可欠となる。そのため化学薬剤が本天敵に与える影響を知ることは生物防除を成功させるために是非とも必要な事項である。本稿では筆者が実施しているヒメハナカメムシ類に対する薬剤検定方法を中心に紹介する。

本文に先立ち,文献の供与をいただいた農林水産省農業研究センター 平井一男虫害研究室長(現:農業生物資源研究所)にお礼申し上げる。

I 供試天敵

1 入手方法

関東以西の本土ではナミヒメハナカメムシ,コヒメハナカメムシ,タイリクヒメハナカメムシ,ツヤヒメハナカメムシの4種が生息しているが,このうちナミヒメハナカメムシに関しては既に農薬登録が取得されたので(株)トーメン(商品名:スリポール),住友化学工業(株)(商品名:オリスター)にお問い合わせ願いたい。また,他種類については飼育している公立の試験研究機関から分譲してもらうことも可能で,筆者は現在タイリクヒメハナカメムシ,ナミヒメハナカメムシ,コヒメハナカメムシの各1系統を飼育している。野外からは5月から7月にかけては開花中のシロツメクサをスイーピン

Methods for the Measurement of Susceptibility of Natural Enemies to Pesticides. *Orius strigicollis* Poppius. By Tooru Ohno

(キーワード:薬剤感受性,検定法,影響評価,天敵生物,ヒメハナカメムシ類,アザミウマ類)

グすれば得られる。その他盛夏を除いた初夏から秋にかけては殺虫剤に曝露していない各種花き類、露地ナス圃場でも得られる。また、関東以西では10月中旬以降セイタカアワダチソウの花から高い確率でタイリクヒメハナカメムシが得られる。野外から採集してきた個体群は複数の種類が混ざっていることが多いので、いったん集団飼育して交尾させてから、雌だけ個体飼育して産卵用の植物を与えて採卵する。うまくいけば1頭の雌から数十~100 卵前後得られる。同定は Yasunaga (1997) に準じて行うが雌での同定は困難を伴うので F1 の雄の交尾器を検鏡する方法が確実である。雄での同定方法はコンタミのチェックにも必要なので是非習得したい。

2 飼育方法

飼育方法は永井(1997)に準じて行うが,筆者は凍結保存したスジコナマダラメイガ卵を解凍し幼虫や成虫の飼育に使用している。ヒメハナカメムシ類の卵を得るために産卵植物が必要となるが,マメ科の芽出しやベゴニア葉などによく産卵する。ヒメハナカメムシ類は25℃長日条件下では卵期間が約4日,幼虫期間が11~14日,産卵前期間2~3日と比較的短期間であるため増殖が容易である。

Ⅱ検定方法

1 IOBC (国際有害動植物生物的防除機関) の検定 方法

Veire (1992) の方法は以下の通りで,試験器具はゴースを張った換気用の小穴が数個と試験虫の投入口がついた直径 9 cm 厚さ 3.5 cm の円筒枠の両側に同じ径のガラス板を粘着テープで張り付けたものを用いている(以下,検定装置)。薬剤はスプレーチャンバーを使い検定装置に取り付けるガラス板の片面に所定量をあらかじめ噴霧する。風乾後,ヒメハナカメムシ(ここではヨーロッパ土着種の Orius niger)は雌雄 10 頭ずつ(幼虫対象の場合は 4 齢幼虫 20 頭)餌として紙片に産卵させたヨトウガ卵とともに検定装置に入れる。これを昼間 24 ℃夜間 20 ℃湿度 75%,16 時間日長に設定した人工気象器に水平にしていれ 4 日間保持する。4 日後に生存数を数える。さらにガラス面に薬剤を処理していない別の

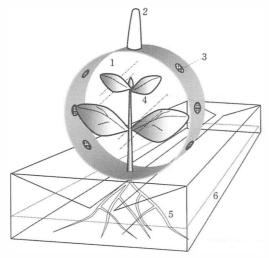


図-1 IOBC におけるヒメハナカメムシ類薬剤検定装置 (Verre, 1992 より改写)1:ガラス, 2:虫投入口, 3:換気口, 4:ピーマン 若苗, 5:根, 6:水.

検定装置に4,5 葉期のピーマン(ここではスパニッシュペパー)若苗とともに生存虫を3日間(幼虫対象では5~6日間)入れ,その2,3日後(幼虫対象では6~7日後)に産卵数とふ化率を調査する。ピーマン若苗の根は外に出して水を満たした容器に保持する(図-1)。同様の検定装置を用いてあらかじめ薬剤を噴霧したピーマン若苗を使っての影響試験や散布後5,15,30日経過させたピーマン若苗を使った影響持続性試験方法も示されている。

2 成虫虫体浸漬法

ヒメハナカメムシ類は比較的体躯が頑丈で短時間水に 浸かっても行動に悪影響を及ぼさないため, 筆者は室内 での薬剤感受性を虫体直接浸漬法で検定している。検定 用器材として,安価なガラス製のパスツールピペットを 加工して用いる。ピペットの細口側を安全ガラス管切り 器などで切断して円筒状にし(内径6mm,長さ約90 mm), 他方の端を0.06 mm 目のナイロンゴースで覆 い,中にスジコナマダラメイガ卵を張り付けた約5mm 幅の修正テープを入れる。これに、小型吸引ポンプを用 いてヒメハナカメムシを雌雄別に10~15頭ずつ入れ脱 脂綿でふたをする(図-2)。ゴース側を下にし供試虫を 集めた後、展着剤トリトン X 100 を 0.02%添加した蒸 留水で所定濃度に希釈した各薬剤にピペットごと2cm ほど10秒間浸漬する。ゴースについた余分な薬液をテ ィッシュペーパーでふき取り, 反対側の脱脂綿を蒸留水 で湿らせ TS フィルム (パラフィルムでもよい) の小片 で封じた後、ゴース側を上にして25℃,16時間日長の

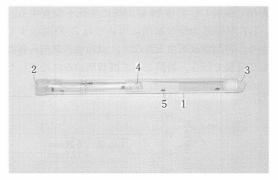


図-2 パスツールピペットを利用したヒメハナカメムシ 類薬剤検定器具

1:切断したパスツールピペット,2:ゴース,3:脱 脂綿,4:スジコナマダラメイガ卵,5:タイリクヒ メハナカメムシ。

表 - 1 虫体浸漬法によるタイリクヒメハナカメムシ成虫に対す る各種薬剤の検定結果

供試薬剂名	希釈倍数	有効成分量	補正死虫率(%)		
	(長)	(ppm)	雄	此推	
プロチオホス乳剤	1,000	450	100.0	100.0	
マラソン乳剤	3,000	167	100.0	100.0	
エチオフェンカルブ乳剤	1,000	200	100.0	100.0	
アラニカルブ水和剤	1,000	400	100.0	100.0	
アクリナトリン水和剤	1,000	30	100.0	100.0	
シペルメトリン乳剤	2,000	30	100.0	100.0	
アセタミプリド水溶剂	4,000	50	100.0	96.7	
クロルフェナピル水利剤	2.000	50	10.3	0.0	
スピノサド顆粒水和剤	5,000	50	100.0	50.0	
BT(セレクトジン)水利剤	1,000	100	7.0	7.1	
フルフェノクスロン乳剤	4,000	25	0.4	3.3	
ルフェヌロン乳剤	2,000	25	. 0	9.1	
ピメトロジン水和剤	3,000	83	1 0	0.0	
エマメクチン安息香酸塩乳剤	2,000	65	$10^{0}.0$	90.0	
ジノテフラン水溶剂	1,500	7	100.8	100.0	
トルフェノピラド乳剤	2,000	5 3 23	96.0	100.0	
チアメトキサム顆粒水和剤	3,000	_3	100.0	100.0	
インドキサカルブ水和剤	2,000	0,6	25.~	17.1	
クロマフェノジド水和剤	2,000	25	46.7	29.0	
クロチアニジン水溶剤	4,()()()	40	100.0	100.0	
フェンプロパトリン乳剤	2,000	50	100.0	100.0	
ピリダベン水和剤	1,500	133	100.0	100.0	
テブフェンピラド乳剤	2,000	50	100.0	100.0	
酸化フェンブタスズ水和剤	1,500	167	15.5	0.2	
フェンピロキシメート水利剤	1,000	$\bar{3}^{0}$	7.7	10.5	
ヘキシチアゾクス水和剤	3,000	03	0.8	3.7	
アセノキシル水和剤	1,500	160	16.1	6.7	
キノキサリン系水和剤	4,()()()	03	4.1	3.0	
炭酸水業ナトリウム水溶剤	1,000	8 0	12,1	0.	
トリフルミゾール水和剤	4,000	75	11.2	0.2	
プロシミドン水和剤	2,000	250	10.7	0.2	
水和硫黄剤	1,000	520	0.0	0,0	

恒温槽に保持し、浸漬24時間後に生死を調査する。なお、BT 剤等遅効性の薬剤については72時間後まで調査する。苦悶虫は死虫とみなす。試験は各薬剤、各濃度とも3 反復で行う。対照として展着剤のみに浸漬した区

も設ける。希釈倍率は通常実際に使用される濃度で行い, Abbot の式(菅原, 1959)により補正死虫率を求める。本方法により実施したタイリクヒメハナカメムシの試験結果を表-1に示す。殺虫剤は死虫率が高く影響

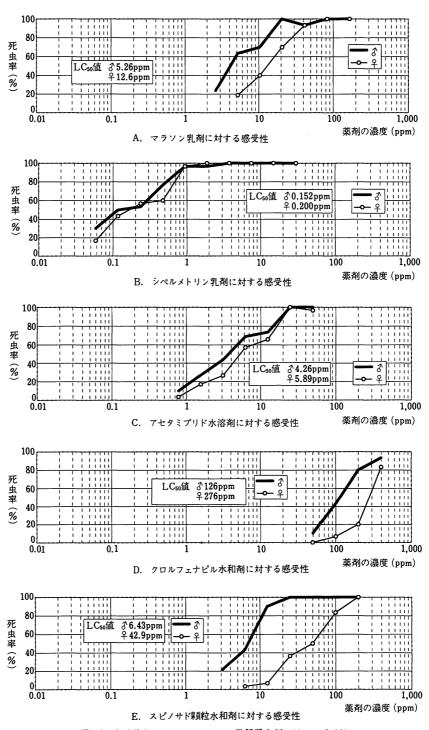


図-3 タイリクヒメハナカメムシの数種殺虫剤に対する感受性

薬剤名•希釈倍数	齢期・ステージ	散布前 10 花当たり	散布 7 日後 10 花当たり	補正 密度指数	散布 14 日後 10 花当たり	補正 密度指数	散布 21 日後 10 花当たり	補正 密度指数
エマメクチン安息香酸	1,2 齢幼虫	0.13	0.57		0.25	-	0.96	
塩乳剤 2,000倍	3,4,5 齢幼虫	2.28	0.00		1.73		1.73	
	成虫	3.29	1.29		0.62		1.15	
	合計	5.70	1.86	(64.1)	2.59	(79.5)	3.85	(158.0)
スピノサド顆粒水和剤	1,2 齢幼虫	0.29	1.04		0.14		0.68	
5,000倍	3,4,5 齢幼虫	2.61	0.13		0.97		1.53	
	成虫	3.48	1.17		1.11		0.85	
	合計	6.38	2.34	(72.1)	2.22	(60.9)	3.05	(112.0)
ルフェヌロン乳剤	1,2 齢幼虫	0.12	0.71		0.27		1.00	
2,000倍	3,4,5 齢幼虫	2.35	0.00		0.00		0.00	
	成虫	3.21	0.83		0.96		1.00	
	合計	5.68	1.55	(53.6)	1.23	(37.9)	2.00	(82.4)
	1,2 齢幼虫	0.14	0.31		0.15		0.57	
	3,4,5 齢幼虫	3.11	0.94		2.12		1.00	
	成虫	3.11	1.98		1.36		1.14	
	合計	6.35	3.23	(100.0)	3.64	(100.0)	2.71	(100.0)

表-2 イチゴ圃場におけるタイリクヒメハナカメムシの各種薬剤の影響

が大きいものが多いが、BT 剤、IGR 剤、クロルフェナピル剤などは死虫率が低く、成虫には影響が少ないと思われた。また、殺ダニ専用剤や殺菌剤は影響が少ないものが多かった。なお、供試虫が十分得られる場合は、数段階の濃度で試験すれば LC_{50} 値が得られる。このような方法で検定した結果を図-3 に示す。なお、ナミヒメハナカメムシ、コヒメハナカメムシなどについても各薬剤ともほぼ同様の検定結果が得られ、種による感受性の大きな違いは今のところ認められていない(大野、未発表)。

3 卵、ふ化幼虫および幼虫の検定方法

マメ科の芽出しなどを用いて雌成虫に産卵させ、植物体ごと検定薬剤に10秒間浸漬し風乾後、乾燥防止のため水を含ませた脱脂綿とともにガラス管瓶に入れ0.06mm目のゴースでふたをし、25℃、16時間日長の恒温槽に保持する。4~5日後にふ化幼虫数を調べ、補正ふ化数を求める。ふ化に対しての影響が比較的少ない薬剤もあるので、必要に応じてスジコナマダラメイガ卵を与え、その2日後に2齢幼虫数を調査する。供試卵数は100卵を目安とする。

IGR 剤は成虫には直接の殺虫作用を示さないため、3 齢ないし5 齢幼虫を用い、成虫浸漬法に準じて検定を行う。その際3 齢幼虫では羽化までに約7日間要するため途中スジコナマダラメイガ卵を適宜追加する。処理1日ごとに死虫数と生存虫の齢期、最終的には羽化状況を調査する。羽化に対する影響を見るだけならば5 齢幼虫で検定する。その場合は4~5日後に羽化数を調査する。 成虫対象では影響のなかった IGR 剤で 3,5 齢幼虫対象 に検定したところ脱皮や羽化を著しく阻害する薬剤があ った(大野,未発表)。

4 野外試験

作物の種類や作型が多様であるため画一的なマニュアルを示すことは現段階では困難であるが、複数の同一環境の小型ハウスと、餌となる被捕食昆虫およびヒメハナカメムシ類を十分定着させられれば試験は可能である。

筆者がイチゴハウスで実施した圃場での試験結果を表-2に示す。エマメクチン安息香酸塩剤は虫体浸漬試験では影響がある薬剤であったが、圃場試験では散布7日後に若齢幼虫が認められ、14日後以降は中・老齢幼虫が増加し、大きな影響は認められなかった。スピノサド剤も同様の傾向であったが、IGR剤のルフェヌロン剤は散布21日後まで中・老齢幼虫が認められず影響が長期間にわたるものと推察された。本試験では薬剤散布区と無散布区を同一ハウス内に設定しており、無散布区から薬剤に曝露されていない成虫が飛来するため、影響が小さく評価される可能性があると思われるが、調査を幼虫の齢期別に実施するなどすれば、ある程度正確な影響の度合いを知ることは可能と思われる。

Ⅲ 結果の評価

IOBCの評価基準は補正死虫率などで30%未満が影響なし、30~79%が影響小、80~99%が影響中、99%より大の場合が影響大の4段階に分類される。虫体浸漬試験の結果はほぼこの基準で適合できると思われる。また

残留影響試験については5日未満が短期残留,5~15日が残留小,16~30日未満が残留中,30日以上が残留大と分類している。

IOBCの評価方法は室内試験,拡大室内試験,半野外試験を経て野外試験が実施される。それぞれの試験段階で影響ありと判断された薬剤のみ,次段階の試験が実施されるが,捕食昆虫の場合,捕食行動,餌探索行動や探雌行動などへの影響の評価法が未確立であるため初期段階で影響なしと判断するのはやや危険であると思われる。今後はこうした行動への影響などの評価も確立していく必要があると思われる。

おわりに

薬剤の影響調査は最終的には圃場試験で行われるべきであるが、圃場試験ではヒメハナカメムシ類の密度をそろえることや、一度に多数の薬剤を検定することは困難である。また、ヨーロッパで標準化されている方法は特別な試験器具を使い条件設定を精密に行い試験データの

信頼性や再現性は高いと思われるが、試験がやや大掛かりとなり次々と異なる薬剤の検定を行うには多大な労力が伴う。それに比べて筆者が実施している方法は精密さに欠けるものの試験装置が単純で手軽に実施できるメリットがあり、多数の薬剤を検定することが比較的容易である。薬剤の天敵類への影響を知ることは、天敵類をいち早く現場に普及させる手段として最も重要な情報であり、今後、次々と新しい作用機作の薬剤が登場してくることへの対応のためにも、各薬剤の作用機作に応じた正確な影響評価ができる室内検定法を確立することが重要であると考える。

引用文献

- 1) 永井一哉 (1997): 植物防疫 51:519~522.
- 菅原寛夫(1959): 昆虫実験法, 日植防, 東京, pp. 700~707.
- Veire, M. (1992): IOBC/WPRS Bulletin, 1992/XV/3: 89~95.
- 4) YASUNAGA, T. (1997): Appl. Entmol. Zool. 32: 355 ~364, 379~386, 387~394.
- 5) (2000) : ibid. 35 : 9 \sim 12.

学界だより

○第20回記念 農薬製剤・施用法シンポジウム―新世紀の植物保護に向けて―(日本農薬学会農薬製剤・施用法研究会主催)開催について

■協賛

農業機械学会,雜草学会,日本化学会,高分子学会,粉体工学会,色材協会,日本油化学会,日本液体微粒化学会

- ■日時
 - 平成 12 年 11 月 9 日(木)~10 日(金)
- ■場所

「徳島プリンスホテル」徳島市万代町 3-5-1 TEL(088) 624-1120 JP 徳島駅よりバス 5 分

■参加費及び申し込み方法

日本農薬学会及び協賛学協会の会員 15,000 円 (研究会費 10,000 円+懇親会費 5,000 円)

上記学会員以外 16,000 円 (研究会費 11,000 円+ 懇親会費 5,000 円)

学生5,000円(研究会費2,000円+懇親会費3,000円)

参加と発表の申し込みは、7月21日までに大塚化学 (㈱鳴門研究所 小田原賢児氏へ郵送か FAX で申し込み 下さい。折り返し参加確認と振込用紙が送付されます。 宿泊(徳島プリンスホテル・ホテルサンルート徳島・ホ テルマーストンググリーン・アルファホテル徳島、ホテ ルコスモスへ各自でシンポジウム参加として予約)・航 空券(エアトラベル徳島、Tel. 088-626-2601)などの 割引あり。

■プログラム

9日(木)13:00~17:30

•特別講演

「新世紀に向けての農薬製剤の展望」 辻 孝三氏 「新世紀に向けての農薬散布技術の展望」 園田正則氏

- ・技術研究発表(1講演当たり15~20分)
- ポスターセッション
- · 懇親会 18:00~20:00 10日(金)9:00~15:00
- 特別講演

「Recent Trend of Pesticide Formulation and Application Technologies in North America」

(USA) Jamee Hazen

「四国における野菜病害の実用的薬剤防除」

金磯泰雄氏

- ・技術研究発表(1講演当たり15~20分)
- ・フォーラム (海外関連学会等の報告)