

植物防疫基礎講座：殺虫剤感受性検定マニュアル(4)

アザミウマ類

(地独)大阪府立環境農林水産総合研究所 ^{しば}柴 ^お尾 ^{まなぶ}学

はじめに

日本において農作物を加害するアザミウマは3科44種が知られている(日本応用動物昆虫学会, 2006)。アザミウマ類は広食性のものが多く、吸汁による直接的な加害に加えて、ウイルス病を媒介して被害を及ぼす。さらに、殺虫剤に対して抵抗性を高度に発達させた種もあるため、殺虫剤のみによる防除が困難であり、農業現場では難防除害虫となっている。

アザミウマ類を効果的に防除するためには、殺虫剤抵抗性の現状を把握し、有効な殺虫剤を選択して使用する必要がある。これまでもアザミウマ類の殺虫剤感受性検定については、本誌51巻の植物防疫基礎講座：農業害虫の薬剤感受性検定マニュアルにおいてミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* Karny (森下, 1997), ミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (片山, 1997), チャノキイロアザミウマ *Scirtothrips dorsalis* Hood (河合, 1997) の検定法が詳しく紹介されている。しかし、農業現場ではネギアザミウマ *Thrips tabaci* Lindeman やヒラズハナアザミウマ *Frankliniella intonsa* (Trybom) 等も問題になるため、主要なアザミウマ類に利用可能で、より簡便かつ正確な検定法が必要となっている。そこで、本稿では筆者が開発したチャノキイロアザミウマを除く上記アザミウマ類4種の簡易な殺虫剤感受性検定法について紹介する。

I 供試虫の入手と累代飼育

1 供試虫の入手

ミナミキイロアザミウマとネギアザミウマは主に作物の葉に生息することから、圃場内の10箇所程度から成虫を葉ごと採集し、チャック付ポリ袋に入れて持ち帰る。その際、袋内が過湿にならないようにペーパータオルなどを入れておく。ミカンキイロアザミウマとヒラズハナアザミウマは主に作物の花に生息することから、圃場内の10箇所程度から成虫を花ごと採集し、同様にチャック付ポリ袋に入れて持ち帰る。また、花にチャック

付ポリ袋をかぶせ、袋内で花を数回たたいて成虫を袋内に落下させて捕獲した後、ポリ袋のチャックを閉じて持ち帰る花たたき法(柴尾, 2009)により採集してもよい。持ち帰った成虫の一部については、千脇ら(1994)と柴尾(2011)が示した簡易同定法を用いてアザミウマの種を形態的特徴により見分ける。

2 供試虫の累代飼育

入手したアザミウマ類の個体数が十分でない場合には村井(2002)に従って累代飼育を行い、増殖する。餌はレース鳩の餌として市販されているソラマメを流水中で発芽させて剥皮したソラマメ催芽種子を用いる。飼育容器は小型のタイトタッパーを用い、容器の底とソラマメの上にキッチンペーパーなどを敷く。蓋には5mmほどの穴をあけてナイロンメッシュを貼り付けておく。25℃の恒温室内で飼育し、飼育容器は蛍光灯の光が直接当たらないようにする。蛍光灯が当たるとソラマメの水分が蒸発して容器内面に水滴が付着し、アザミウマ類が溺死することがある。なお、累代飼育を長期間行くと、その間に殺虫剤感受性が変動する可能性があるため、採集2世代後くらいまでの飼育虫を供試することが望ましい。

II ソラマメ催芽種子浸漬法

1 検定の準備

(1) 供試虫

検定には主に雌成虫を供試する。前述の累代飼育により得られた雌成虫を供試する場合には羽化後7日以内の雌成虫を用いる。供試虫の移し替えにはマイクロペット用チップ、ビニルチューブホース、ナイロンメッシュを使って製作した吸水管を用いる(図-1)。小型吸引ポンプをビニルチューブホースに接続すると効率的に供試虫を吸引することができ、スムーズに移し替えが可能である。幼虫を検定に用いることもできるが、供試虫の移し替えなどの操作は雌成虫のほうが扱いやすい。

(2) ソラマメ催芽種子の準備

大型のピーカーに前述のソラマメ種子を入れ、実験室内において流水中で発芽させる。発芽までに要する時間は夏期では3日程度、冬期では5～7日程度である。検定の直前に発芽させたソラマメの皮を剥き、カッターを用いて4分割しておく(図-2)。

Methods for Testing the Effects of Pesticides on Thrips. By
Manabu SHIBAO

(キーワード：アザミウマ, 薬剤感受性, 検定法)

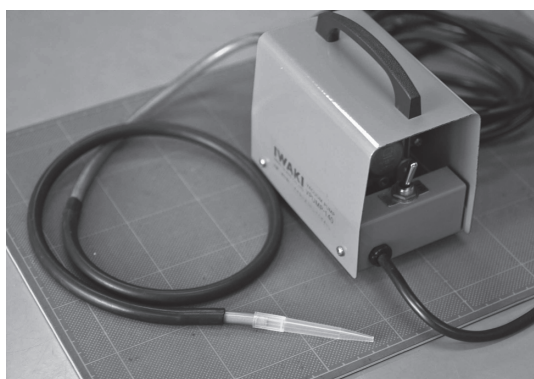


図-1 吸虫管および吸引ポンプ

(3) 検定作業の準備

薬剤は市販の製剤を用い、水道水を用いて所定の濃度に希釈し、薬液を調製する。水和剤やフロアブル剤には展着剤（5,000 倍）を加用する。検定容器として内径 2.5 cm、高さ 5 cm の透明の円筒型スチロール棒瓶（容量 15 ml、蓋は使用しない）を用いる。検定容器の開口部を密封するための薄膜フィルム（パラフィルムなど）と検定容器内の湿度を調節するためのろ紙片（1 × 4.5 cm）を準備しておく。小型のラベルシールに供試虫の採集場所、供試薬剤名等の情報を記入しておく。

2 検定の手順

- ①検定容器にラベルシールを貼り付ける。
- ②薬液を検定容器に十分量注入した後に薬液を除去し、ペーパータオル上で開口部を下にして検定容器を置き、内面に付着した薬液を乾かす。薬液が乾いたら、開口部を上にして置き、ろ紙片を 1～2 枚入れる。なお、薬液を注入しない無処理の検定容器も用意する。
- ③4 分割したソラマメ催芽種子を薬液に 30 秒間浸漬し、割りばしを用いてよく攪拌した後、ペーパータオル上に取り出して風乾させる。風乾後、ソラマメ催芽種子を検定容器に入れる。なお、ソラマメ催芽種子を水道水に浸漬した無処理も同様に処理する。
- ④吸虫管を用いて 10～15 頭の供試虫を吸い取り、検定容器内でマイクロピペット用チップを軽く叩きながら供試虫を移し替える。直後に検定容器の開口部を薄膜フィルムで覆って密封する（図-2）。各薬剤および無処理の反復数は 3～5 とする。
- ⑤検定容器は 25℃ の恒温室に 24～72 時間静置する。その際、蛍光灯の光が検定容器に直接当たらないようにするとともに、恒温室内の湿度条件が極端な高湿度および低湿度にならないように調整する。所定



図-2 ソラマメ催芽種子浸漬法

時間経過後、検定容器内の供試虫を生存虫（面相筆の先でつついて動くもの）と死亡虫（動かないもの）の別に計数し、死亡率を算出する。無処理についても同様に調査し、無処理の死亡率から各薬剤の補正死亡率を算出する。

3 検定法の特徴と問題点

ソラマメ催芽種子浸漬法によるネギアザミウマの薬剤殺虫効果を表-1（柴尾・田中，2012 を改変）、ミナミキイロアザミウマの薬剤殺虫効果を表-2（柴尾ら，2007 を改変）に示した。

検定法の特徴としては、以下が挙げられる。累代飼育に用いるソラマメ催芽種子をそのまま検定に利用できる。ソラマメ催芽種子の準備に要する期間は 3～7 日程度であり、供試虫の入手または累代飼育虫の準備ができ次第検定が実施できる。また、葉片・虫体散布法（森下，1997）で用いられる回転式薬剤散布塔などの機器を事前に準備する必要がない。一方、問題点としては、以下が挙げられる。検定には主に雌成虫を供試するため脱皮阻害剤など幼虫に作用する薬剤、効果の発現が遅効的な薬剤、薬液の直接的な接触により殺虫効果が発現する薬剤の検定は難しい。また、一部の薬剤ではソラマメ催芽種子浸漬法による死亡率が後述するソラマメ葉片浸漬法による死亡率と比較して顕著に低くなる場合がある（表-1，2）。この原因は不明であるが、ソラマメ催芽種子の表面が滑らかなため、薬液の付着程度が死亡率に影響している可能性がある。

表-1 ネギアザミウマ成虫^aに対する各種薬剤の殺虫効果

薬剤名 (希釈倍数)	補正死亡率 (%)	
	ソラマメ催芽 種子浸漬法	ソラマメ葉片 浸漬法
ダイアジノン乳剤 (1,000)	93	
マラソン乳剤 (2,000)	67	72
MEP 乳剤 (1,000)	98	
PAP 乳剤 (1,000)	78	98
メソミル水和剤 (1,000)	100	
エトフェンプロックス乳剤 (1,000)	95	
シベルメトリン乳剤 (2,000)	100	
ベルメトリン乳剤 (3,000)	98	
アセタミプリド水溶剤 (2,000)	98	
イミダクロプリド水和剤 (2,000)	100	
クロチアニジン水溶剤 (2,000)	89	
ジノテフラン水溶剤 (2,000)	17	51
チアメトキサム水溶剤 (2,000)	61	50
エマメクチン安息香酸塩乳剤 (1,000)	89	
クロルフェナビル水和剤 (2,000)	77	91
スピノサド水和剤 (5,000)	100	
トルフェンピラド乳剤 (1,000)	39	100
ピリダリル水和剤 (1,000)	45	76
フィプロニル水和剤 (2,000)	100	

(処理 24 時間後調査, 柴尾・田中 (2012) を改変)

^a 2005 年 10 月 11 日に大阪府羽曳野市 (所内) の貯蔵タマネギから採集し, ソラマメ催芽種子により累代飼育した産雄単為生殖個体群を含む系統. 空欄は調査なし.



図-3 ソラマメ苗

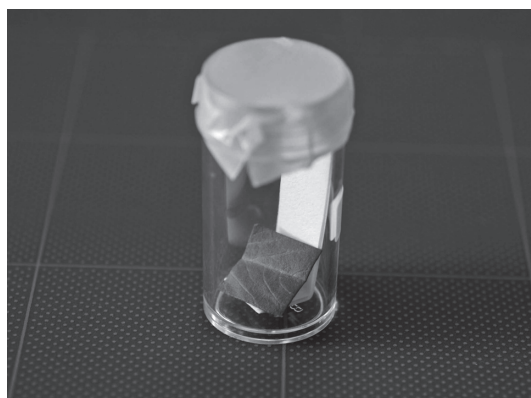


図-4 ソラマメ葉片浸漬法

表-2 ミナミキイロアザミウマ成虫^aに対する各種薬剤の殺虫効果

薬剤名 (希釈倍数)	補正死亡率 (%)	
	ソラマメ催芽 種子浸漬法	ソラマメ葉片 浸漬法
アセタミプリド水溶剤 (2,000)	40	91
イミダクロプリド水和剤 (2,000)	34	95
エマメクチン安息香酸塩乳剤 (2,000)	100	98
ピリダリル水和剤 (1,000)	60	92

(処理 72 時間後調査, 柴尾ら (2007) を改変)

^a 2006 年 10 月 30 日に大阪府富田林市の施設キュウリから採集し, ソラマメ催芽種子により累代飼育した系統.

III ソラマメ葉片浸漬法

1 検定の準備と手順

検定法は基本的にソラマメ催芽種子浸漬法の準備と手順に従うが, 以下の点が異なる。

(1) ソラマメ葉片の準備

園芸用プランターなどに育苗用培土を入れ, 前述のソ

ラマメ種子を播種する。これをアザミウマ類が発生していないガラス室内に置き, 適宜灌水して草丈 20 cm 程度になるまで育苗する (図-3)。育苗に要する時間は夏期では 2 週間程度, 冬期では 4 週間程度である。検定の直前に苗から葉を切り取り, 葉片 (1.2 × 1.2 cm) を作成しておく。

(2) 検定の手順

ソラマメ催芽種子浸漬法の手順に従うが, ③ではソラマメ葉片を葉液に 30 秒間浸漬する。

2 検定法の特徴と問題点

ソラマメ葉片浸漬法 (図-4) によるネギアザミウマの薬剤殺虫効果を表-1, ミナミキイロアザミウマの薬剤殺虫効果を表-2 に示した。

検定法の特徴としては, 以下が挙げられる。累代飼育に用いるソラマメの葉片をそのまま検定に利用できる。ソラマメ葉片の準備に要する期間は 2 ~ 4 週間程度であり, ソラマメ催芽種子浸漬法と比較すると所要期間が長い, 後述するナス葉片浸漬法と比較すると所要期間は

短い。さらに、ソラマメ催芽種子浸漬では一部の薬剤の死亡率が顕著に低くなる場合があったが、ソラマメ葉片浸漬法ではそのような傾向が認められず、ソラマメ催芽種子浸漬法と比較してより正確に薬剤の殺虫効果を評価できると考えられる(表-1, 2)。一方、問題点としては、ソラマメ催芽種子浸漬と同様に脱皮阻害剤など幼虫に作用する薬剤、効果の発現が遅効的な薬剤、薬液の直接的な接触により殺虫効果が発現する薬剤の検定は難しい点が挙げられる。

Ⅳ ナス葉片浸漬法

1 検定の準備と手順

検定法は基本的にソラマメ催芽種子浸漬法の準備と手順に従うが、以下の点が異なる。

(1) ナス葉片の準備

園芸用プランターなどに育苗用培土を入れ、ナス種子(品種は‘千両二号’など)を播種する。アザミウマ類が発生していないガラス室内に置き、適宜灌水して草丈20 cm 程度になるまで育苗する。育苗に要する時間は夏期では2か月程度、冬期では3か月程度である。検定の直前に苗から葉を切り取り、葉片(1.2 × 1.2 cm)を作成しておく。

(2) 検定の手順

ソラマメ催芽種子浸漬法の手順に従うが、③ではナス葉片を薬液に30秒間浸漬する。

2 検定法の特徴と問題点

ナス葉片浸漬法によるヒラズハナアザミウマの薬剤殺虫効果を表-3(羽室・柴尾, 2000を改変)に示した。

検定法の特徴としては、寄主作物であるナスの葉片をそのまま検定に利用できることが挙げられる。一方、問題点としては、ナス葉片の準備に要する期間が2～3か月程度で長いことが挙げられる。なお、寄主作物を用いた葉片浸漬法はナス以外の作物にも応用できる。ただし、ナス、キク、インゲン等葉が比較的厚いものであれば検定可能であるが、キュウリなど葉が薄いものでは葉が乾燥するため検定できない場合がある。

おわりに

ここまで、簡便かつ正確なアザミウマ類の殺虫剤感受性検定法として、ソラマメ催芽種子浸漬法、ソラマメ葉片浸漬法、ナス葉片浸漬法の準備と手順を紹介した。これらの検定法はミナミキイロアザミウマ、ネギアザミウマ、ミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマのいずれの種にも適用可能である。ただし、簡便かつ最も正確に各種殺虫剤の感受性を検定する方法としてはソラ

表-3 ヒラズハナアザミウマ成虫^aに対する各種薬剤の殺虫効果

薬剤名(希釈倍数)	補正死亡率(%)
アセフェート水和剤(1,000)	95
イソキサチオン乳剤(1,000)	94
プロチオホス乳剤(1,000)	100
DMTP乳剤(1,000)	100
メソミル水和剤(1,000)	98
カルタップ水溶剤(1,000)	90
チオシクロラム水和剤(1,000)	95
エトフェンブロックス乳剤(1,000)	55
シベルメトリン乳剤(1,000)	91
ビフェントリン水和剤(1,000)	97
フェンバレート・マラソン水和剤(2,000)	100
アセタミプリド水溶剤(2,000)	70
イミダクロプリド水和剤(2,000)	50
ニテンピラム水溶剤(2,000)	46
エマメクチン安息香酸塩乳剤(2,000)	66
クロルフェナビル水和剤(2,000)	94
スピノサド水和剤(2,500)	100

(ナス葉片浸漬法, 処理48時間後調査, 羽室・柴尾(2000)を改変)

^a1999年7月2日に大阪府岸和田市のシロツメクサ花から採集。

マメ葉片浸漬法が最も優れていると思われる。なお、ここでは供試虫として雌成虫を用いる方法を示したが、幼虫を供試する場合は各種殺虫剤の殺虫効果が異なる場合もあると考えられるので、発育ステージ別に死亡率を比較検討する必要がある。また、ここでは詳しく紹介しなかったが、殺虫剤の感受性を解析する際には、殺虫剤ごとに薬量と死亡率の関係を調べ、プロビット法により供試虫が50%死亡率を示す薬量、すなわち中央致死薬量(LD₅₀)を求め、比較検討する必要がある。一方、井村(2012)はミカンキイロアザミウマおよびヒラズハナアザミウマに対して検定容器を現地圃場に持ち込んで薬剤感受性検定を行うプラスチック管瓶法を開発している。こちらの検定法も参考にしていきたい。

引用文献

- 1) 千脇健司ら(1994): 植物防疫 48: 521～523.
- 2) 羽室弘治・柴尾 学(2000): 関西病虫研報 42: 43～44.
- 3) 井村岳男(2012): 植物防疫 66: 255～259.
- 4) 片山晴喜(1997): 同上 51: 235～238.
- 5) 河合 章(1997): 同上 51: 587～589.
- 6) 森下正彦(1997): 同上 51: 232～234.
- 7) 村井 保(2002): 同上 56: 305～309.
- 8) 日本応用動物昆虫学会(2006): 農林有害動物・昆虫名鑑 増補改訂版, 日本応用動物昆虫学会, 東京都, p. 387.
- 9) 柴尾 学ら(2007): 関西病虫研報 49: 85～86.
- 10) ———(2009): 農及園 84: 1027～1029.
- 11) ———(2011): 植物防疫 65: 504～509.
- 12) ———・田中 寛(2012): 関西病虫研報 54: 185～186.