

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(10)

野菜・花き害虫：オンシツコナジラミ

広島県立農業技術センター 細 田 昭 男

I 薬剤抵抗性の概況

オンシツコナジラミは、1974年にわが国への侵入が確認されて以来、急速に全国に分布を拡大し、施設栽培の野菜・花き類の重要害虫となっている(中村ら、1975)。侵入が確認されたときには、海外では既にマラソンと DDT 抵抗性個体群の存在が確認され、薬剤抵抗性が防除上の障害となっていた(WARDLOW et al., 1972; 中沢・林, 1975)。筆者らは WARDLOW ら(1972)の方法に準じて東広島個体群 1 齢幼虫のマラソンと DDVP に対する感受性を検定し、イギリス感受性個体群に比べ 57 倍と 22 倍の抵抗性比を示したことから、既に薬剤抵抗性を獲得した個体群が侵入したことを推定した(細田ら、1976)。本種は全国にまん延した後、1984 年以降から 1987 年にかけて、発生が明らかに少なくなっており、ちょうど昆虫成長制御剤プロフェジンや合成ピレスロイド剤が登録された時期と重なっている。しかし、1988 年以降本種の発生は以前の平年並に回復しているという(矢野, 1993)。

最近、ニュージーランドのブレナム市で施設栽培のトマトに発生したオンシツコナジラミが、プロフェジンに対して 992 倍の抵抗性を獲得したことが報告されている(WORKMAN and MARTIN, 1995)。プロフェジンは天敵昆虫に影響の少ない薬剤として、オンシツツヤコバチとの同時利用が可能な数少ない薬剤の一つである。したがって、今後、オンシツコナジラミの本剤に対する感受性の動向に、警戒が必要である。

II 薬剤感受性検定法

供試虫の入手：

オンシツコナジラミの成虫は集中分布しているので、施設内の生長点付近に寄生している成虫を捕虫網に数箇所より払い落として採集する。採集した成虫は準備した

飼育箱(30×30×45 cm, 上部と両側面がテトロンゴース張り)などに地域ごとに区別して収容して持ち帰る。飼育箱にはビニルポット植えのキュウリやインゲンマメなどを入れておく。もし、供試植物の準備がないところは、農家に頼んで下葉か脇芽をもらって入れ、持ち帰る。採集時期によっては、下葉に寄生している蛹を数箇所より採集し、ビニル袋に入れて持ち帰り、飼育箱の中に収容して羽化させてもよい。採集した成虫が多数の場合、次世代に影響を及ぼす薬剤の散布などの不都合な事情がないかぎり、採集した成虫が産卵した卵、もしくはふ化発育した幼虫を試験に供飼する。施設内で成虫の採集が 100 頭前後と少ない場合は、大型の飼育ケージ内で、1~2 世代飼育・増殖して試験に供試する。ただし、苗の交換時などに逃亡するので、健全な苗の汚染や他の個体群と混じらないように、ガラス室を別々にする必要がある。したがって、数種の個体群を累代飼育することは難しい。

施設栽培で農家ごとに使用薬剤が異なる場合があるので、使用した薬剤名を聞き取っておく。薬剤感受性系統は、もし入手できるなら試験研究機関から譲渡してもらう。入手が難しい場合には、薬剤効力低下が問題となっていない地域から採集する。

検定法の種類と特徴：

本種の薬剤感受性検定法には、1 齢幼虫を用いた薬液浸漬法(WARDLOW et al., 1972; 細田ら, 1976)と、各齢期の幼虫を用いた薬液浸漬法(YASUI et al., 1985)とがある。1 齢幼虫以外は齢期をそろえるのが難しいので、1 齢幼虫を用いるのが便利である。

薬剤の効力検定には、各日齢の卵、若齢幼虫、老齢幼虫の薬液浸漬法と圃場試験(細田ら, 1976; 中沢ら, 1978)、ビニルポットに 1 本植えたキュウリの葉を薬液に浸漬後所定の時期まで管理し、成虫を放飼する方法(中沢ら, 1978)、トマト葉に薬液を散布し、トマト葉を試験管にさして成虫を放飼する方法(YASUI et al., 1985)などがある。

また、オンシツコナジラミの各発育ステージに対する糸状菌 *Verticillium lecanii* の効果をイチゴ葉を用いて試験した報告もある(増田・前田, 1988)。

Methods for the Measurement of Susceptibility of Agricultural Insect Pest to Insecticides. The Greenhouse Whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD). By Akio HOSODA (キーワード：半翅目, オンシツコナジラミ, 薬剤感受性, 検定法)

薬剤感受性の予備調査や広範囲の薬剤感受性モニタリングの目的には、植物葉を所定濃度の薬液に浸漬・風乾後成虫を放飼する方法が簡便である。本稿では、1 齢幼虫を用いた薬液浸漬法と、植物葉を常用濃度の薬液に浸漬・風乾後成虫を放飼する方法について具体的に解説する。

Ⅲ 1 齢幼虫浸漬法

供試虫：

オンシツコナジラミ 1 齢幼虫は、ふ化後数時間は活発に歩行して適当な摂食場所を探す徘徊期があるが、通常はごく短距離しか移動せず、他の葉や株への移動はまれにしか起こらない。その後はほとんど固着的な生活を行なう（中沢・林, 1975）。そこで、1 齢幼虫を得るため飼育箱（30×30×45 cm、上部と両側面がテトロンゴース張り）の中にビニルポット（直径 11 cm）に 1 本植えたキュウリ苗（本葉の 1 葉が展開したもの）を 9 ポット程度収容する。キュウリ苗の生育がそろっていないときは、葉を切り落として 1 ポット当たり 1 葉としたものを利用する。1 葉当たり約 150 頭を目安に成虫を放飼し、飼育室（25±1℃、16 時間照明）内で 24 時間産卵させた後、成虫を除去する。卵のふ化をそろえるため、飼育室内に 5 日間置き、その後は 18℃以上に保ったガラス室内に設置した寒冷紗で覆った隔離ケージの中で管理する。飼育室およびガラス室内の温度条件によって異なるが、産卵 8～11 日後にふ化定着した 1 齢幼虫が得ら

れる。

供試植物：

生長が速く、虫数の確認が容易な葉が平たいキュウリやインゲンなどが適している。ガラス温室内の隔離したケージの中で栽培する。ビニルポット（直径 11 cm）に 1 本植えて育苗し、1 葉期に供試する。試験前日から灌水は控えめにし、試験当日ポット内の土が崩れない程度に固めに管理しておく、作業の効率がよい。

薬剤の調製：

乳剤、水和剤などの液剤を供試する。薬剤の調製には 1 l のピーカーを用いる。供試薬剤を蒸留水で所定の濃度に段階的に希釈する。段階的に希釈すると乳剤中の展着剤が希釈され、薬液が葉に付着しにくくなるので、おのおのの薬液に展着剤を 0.2 ml/1 l の割合で加える。希釈濃度は、実用散布濃度を参考に、4～5 段階を準備する。

検定手順：

① 1 ポットの 1 葉当たり 2 箇所に、1 箇所約 50 頭の 1 齢幼虫が寄生した部分を、実体顕微鏡下で速乾性インクを用いてマークする。ポットに個体群名、処理薬剤名と濃度を記入したラベルを立て、野帳に虫数を記入する。なお、卵、徘徊 1 齢幼虫および 2 齢幼虫はピンセットで除去する。

② マークした幼虫を供試葉ごと所定濃度（同一薬剤の場合は低濃度より実施する）に 10 秒間ゆすりながら浸漬し、室内で風乾する。風乾後、18℃以上に保ったガ

表-1 オンシツコナジラミ 1 齢幼虫の各種薬剤に対する感受性

薬剤	東広島個体群 ^{a)}		河内長野個体群 ^{b)}		感受性個体群 ^{c)}
	LC ₅₀ ^{d)}	LC ₉₅ ^{d)}	LC ₅₀	LC ₉₅	LC ₅₀
マラソン	1,425	10,520			25
DDVP	734	3,070			34
アセフェート	488	1,830			
BRP	243	665			
PAP	163	1,308			
ジメトエート	156	568			
サリチオン	30	74			
DMTP	42	88	28.6	150.0	
ベンゾエピン	5	43			
レスメスリン	11	161			
S-3151	11	294			
フェンバレーレート			0.63	6.67	
ブプロフェジン			0.66	2.75	
モレスタン®	105	5,005	30.0	322.0	
マンゼブ	1,140	22,240			

^{a)}：細田ら(1976)，^{b)}：YASUI et al.(1985)，^{c)}：WARDLOW et al.(1972)，^{d)}：LC₅₀と LC₉₅値は ppm で示した。

ラス室内に設置した隔離ケージの中に処理薬剤ごとに少しずつ離しておき、管理する。特に、葉に水がかからないように注意する。もちろん、ガラス室での発育をチェックするために無処理区（展着剤を加えた蒸留水で処理

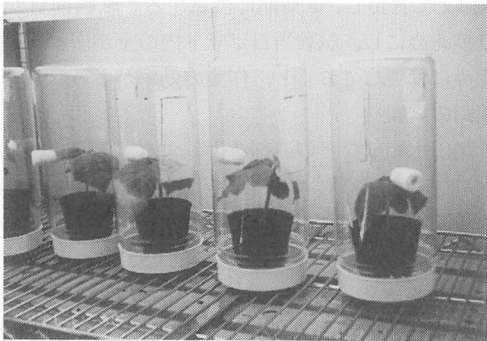


図-1 供試植物を収容し、成虫を放飼するためのプラスチック製円筒ケージ

する）を用意する。各薬剤とも3反復で実施する。

③ 温度条件によって多少異なるが、2 齢ほど発育が進んで生死の確認が容易となる処理 8～10 日後に、処理虫の生死を実体顕微鏡下で判定する。昆虫成長制御剤などの場合は 12 日以上経過した 4 齢期に調査する。ブプロフェジンの場合は、薬剤処理 11 日後に判定した報告 (YASUI et al., 1985) と水道水を処理した無処理の 1 老齢幼虫が 4 齢に発育したとき、処理区の発育が遅延した 1～2 齢幼虫を死亡個体として扱った報告 (WORKMAN and MARTIN, 1995) などがある。

④ 検定結果は無処理の結果を基に、死虫率を ABBOTT (1925) の方法により補正する。この補正死虫率から BLISS (1935) 等の方法により LC₅₀ 値を求める。

本方法で検定した、侵入初期の個体群の薬剤感受性を表-1 に示す。

表-2 オンシツコナジラミ成虫の各種薬剤に対する感受性

薬剤		供試濃度 (ppm)		死虫率(%)	
				東広島個体群 ^{a)}	河内長野個体群 ^{b)}
CYAP	50 %	EC	500	15	
ジアリホール	40 %	EC	400	46	
DDVP	50 %	EC	500	12	
			400		10
マラソン	50 %	EC	500	91	
メカルバム	25 %	WP	500	100	
DMTP	36 %	WP	360	100	
			200		81
BRP	50 %	EC	500	22	
PAP	50 %	EC	500	100	
MBCP	34 %	EC	340	2	
ピリミホスメチル	45 %	EC	450	100	
			100		80
サリチオン	25 %	EC	250	99	
チオメトン	25 %	EC	250	6	
ベンゾエピン	30 %	EC	375	99	
メソミル	45 %	WP	100		72
カルタップ	50 %	SP	500	0	
マシン油	97 %	EC	4,850	79	
フェンバレレート	20 %	EC	200	92	
			50		80
パーメスリン	20 %	EC	200	94	
フェノトリン	25 %	EC	125	73	
S-3206	20 %	EC	100	100	
ブプロフェジン	25 %	WP	500		18
モレスタン®	25 %	WP	200		30
			125	61	
マンゼブ	75 %	WP	1,500	61	
マンネブ	75 %	WP	1,500	93	

^{a)}：中沢ら(1978)，^{b)}：YASUI et al. (1985)。

IV 植物葉浸漬法

供試虫：

広範囲の防除薬剤の検索や感受性のモニタリングなどの目的には、作物の収穫終了時期に大量に発生した施設より採集した成虫を用いると、多数の薬剤が試験できて便利である。成虫は1ポット当たり100～150頭を目安に放飼する。

供試植物：

生長が速く、虫数の確認が容易な葉が平たいキュウリやインゲンなどが適している。ガラス温室内の隔離したケージの中で栽培する。ビニルポット（直径7cm）に1本植えて育苗し、本葉2葉期に供試する。試験前日より灌水を控えめにし、ポットの土が崩れないように固めに準備すると、植物の薬液浸漬が容易である。

薬剤の調製：

乳剤、水和剤などの液剤を供試する。薬剤の調整には1lのビーカーを用いる。希釈濃度は常用濃度を参考に、蒸留水で調製する。水和剤の場合は展着剤を0.2ml/1lの割合で加える。

検定手順：

① 1ポットに1本植えた2葉期のキュウリを、薬剤の種類と個体群数に合わせて準備する。

② 所定濃度の各薬剤の薬液を、1lのビーカーを用いて調製する。

③ 供試植物の茎を指の間に挟んで逆さにし、植物全体を薬液に10秒間、ゆすりながら浸漬し、室内で風乾する。個体群名と処理薬剤名を記入したラベルを、各ポットに立てておく。

④ 処理した植物をプラスチック製ケージ（直径11cm、高さ25cm、側面中央に2.5×7.5cmと側面反対上部に直径2cmのテトラゴース張りの換気窓、側面

中央部に直径2cmのコルク栓どめ成虫放飼用小孔付き、下面はねじ込みふた）に収容する。

⑤ 処理3時間後に、円筒ケージ内にオンシツコナジラミ成虫100～150頭を放飼し、恒温器（25±1℃、16時間照明）に収容する。

⑥ 成虫放飼24時間後に生死を判定する。

⑦ 検定結果は、無処理の結果を基に、死虫率をABBOTT（1925）の方法により補正する。試験は1薬剤3反復で実施する。

海外では、薬液にトマト苗を20秒間浸漬し、風乾後、成虫を放飼し、24時間後に生死を判定した報告がある（De Cock et al., 1995）。

本方法で検定した各種薬剤の成虫に対する殺虫効果を表-2に示す。

WORKMAN and MARTIN（1995）の論文を手配していた日本農業総合研究所・安井通宏氏と原稿の校閲をいただいた農業環境技術研究所・浜弘司氏に感謝する。

引用文献

- 1) ABBOTT, W. F. (1925): J. Econ. Entomol. 18: 265～267.
- 2) BLISS, C. (1935): Ann. Appl. Biol. 22: 134～167.
- 3) DE COCK, A. et al. (1995): J. Econ. Entomol. 88: 763～767.
- 4) 細田昭男ら (1976): 広島農試報告 37: 63～68.
- 5) 増田俊雄・前田正孝 (1989): 応動昆 33: 101～104.
- 6) 中村啓二ら (1975): 植物防疫 29: 7～10.
- 7) 中沢啓一・林 英明 (1975): 同上 29: 215～222.
- 8) ————ら (1978): 広島農試報告 40: 59～72.
- 9) WARDLOW, L. R. et al. (1972): Nature 239: 164～165.
- 10) WORKMAN, P. J. and N. A. MARTIN (1995): Proc. 48th N. Z. Plant Protection Conf.: 31～34.
- 11) 矢野栄二 (1993): 植物防疫 47: 120～122.
- 12) YASUI, M. et al. (1985): Appl. Entomol. Zool. 20: 340～347.

日本植物防疫協会の生物農薬関連図書

「生物農薬開発の手引き」

B5判111頁 本体1,942円(税別) 送料310円

生物農薬の実用化促進に社会的な期待が寄せられており、行政面でも農薬登録のガイドライン（微生物農薬検査基準）の検討が進められている。当協会でも「生物農薬検討委員会」を設置し、適切な試験研究をすすめるための諸問題の検討を始めた。本書はその事業の一環として作成されたもので、これまでの知見や議論を集約し、開発や試験研究の参考とするべく資料を集成し、解説を加えたものである。

雑誌「植物防疫」特別増刊号 No.2

「天敵微生物の研究手法」

B5判222頁 定価3,058円(税込) 送料140円

生物農薬の中で一番研究開発の進んだ天敵微生物について、その採集から各種実験法までを詳しく解説。

「天敵農薬」

—チリカブリダニその生態と応用—

森 樊須（北海道大学名誉教授）編

A5判130頁 本体2,331円(税別) 送料310円