

植物防疫基礎講座：殺虫剤感受性検定マニュアル(1)

クワシロカイガラムシ

静岡県農林技術研究所茶業研究センター 小 澤 朗 人

はじめに

クワシロカイガラムシ *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) は、固着性のマルカイガラムシ科の1種で古くからチャの害虫として知られている(南川・刑部, 1979)。茶園で本種が多発すると、新芽の生育が不良となるだけでなく、枝や株全体が枯死するほどの激しい被害をもたらす。かつては、干ばつの年などに多発してチャ樹に被害をもたらすことはあったが、静岡県では1994年ごろより多発傾向が続くようになり、近年は全国的にチャの重要害虫となっている(小澤, 2006 a)。

本種の防除は薬剤防除が基本であるが、殺虫活性の高い殺虫剤の種類は少なく、現在、本種に適用があり、防除効果も高い登録薬剤は限られている。そのため、同一薬剤の連用を招く結果となっており、静岡県内の一部地域では、2000年ごろより既存剤の防除効果の低下が認められるようになった。そこで、筆者らが、各地の個体群を採集し、数種薬剤を供試して薬剤感受性検定を行ったところ、静岡県の個体群でDMTP乳剤とブプロフェジン水和剤に対する明らかな感受性の低下を認めた(小澤, 2010)。クワシロカイガラムシは、チャ以外ではクワや果樹等の害虫としても知られているが(河合, 1980)、本種の薬剤感受性の低下事例は、世界的に見ても静岡県の茶園以外では確認されていない。一方、静岡県以外の茶産地においても、薬剤散布圧の高まりにともなって感受性の低下が今後、顕在化する恐れがある。薬剤感受性のモニタリングや有望な新薬剤の選抜のためには、標準化された薬剤検定法が必要であるが、これまで本種の薬剤検定に関する報告はほとんどない(小澤, 1994; 小澤, 2010)。

そこで、筆者が実施してきたチャ寄生クワシロカイガラムシの薬剤検定法について紹介するので、本種の薬剤検定を実施する際の参考にされたい。

I 茶園におけるクワシロカイガラムシの生態

本種は、茶園ではチャの枝幹に寄生し、葉には寄生しない(実には寄生する)。また、雌成虫の樹内の分布にはやや偏りがあり、摘採面近くの若い1年枝や株元に近い太い幹には少なく、株の中心からやや上の位置にある2~3年枝や地際から真っすぐに伸長している新梢(2~3年枝)にも多い(小澤, 2006 b)。近年は、乗用型摘採機の普及に伴って茶園の更新(せん枝)の頻度が高まっており、クワシロカイガラムシの寄生に好適な若い枝の多い茶園が増加している。

平坦地では年3世代の発生で、標高の高い場所では年2世代である。宮崎県の一部地域では、年3世代と4世代の個体群が混じっているとされる(水田, 私信)。雌成虫で越冬する。産卵はカイガラ内で行い、1雌当たり卵数は‘やぶきた’では100~120個程度だが、‘山の息吹’など好適な品種では200個近い場合もある。産卵期間は10日~2週間、ふ化は1週間~10日間程の短期間に集中し、年3世代の発生地域では、第1世代が5月中下旬、第2世代が7月下旬、第3世代が9月中下旬にふ化最盛日となる。ふ化最盛日の予測には有効積算温度則が有効で、アメダスを利用した予測法が日本植物防疫協会のJPP-NETの発生予測システムにも組み込まれている(小澤・鈴木, 2006)。雌卵は淡いオレンジ色、雄卵は白色~淡いピンク色で、ふ化幼虫(クローラ)は、ふ化後数時間徘徊した後に枝の表皮に定着する。雄幼虫は親カイガラの比較的近くにまとまって定着するが、雌幼虫は上下に分散する傾向がある。また、幼虫は枝の柔らかい部分を好んで定着するため、枝の生育に伴って裂けた樹皮下などの隙間に集まりやすい。定着2~3日後には体表面にロウ物質を分泌し始め、雄では糸状にロウ物質を分泌する。その後、雄は細長い羽根状の雄繭を形成する(蛹は細長いカプセル状)。

体表面にロウ物質をまとう前の1齢幼虫期が最も薬剤感受性が高いため防除適期が極めて短期間となり、適期はふ化率が約60~90%の2~3日間である(小澤, 2012)。雄成虫は羽化後、固着している雌成虫と交尾する。交尾時期はふ化から約1か月後の6月下旬、8月下旬、10月下旬ごろ(年3世代の場合)で、羽化期間は

Methods for Testing the Effects of Pesticides on the White Peach Scale, *Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni) (Homoptera : Diaspididae). By Akihito OZAWA

(キーワード: クワシロカイガラムシ, チャ, 農薬, 薬剤検定)

やはり1週間程度と短く、雄成虫は交尾後1日程度で死亡する。

性は環境条件によって大きく変動するようであるが、その要因はよくわかっていない。一般には、干ばつなどによりチャの樹勢が弱まったり、虫密度が極めて高い場合の次世代に雄比が異常に高まる傾向が見られる。逆に、更新茶園の新梢（更新後に伸びた1～2年枝）では雌比が非常に高い場合がある。薬剤検定用に卵を採集する場合には、雌比が高くなっている茶園を選ぶと効率的に採集できる。

II 供試虫の入手と飼育方法

1 卵の採集

クワシロカイガラムシの薬剤検定では、通常、圃場から採集した卵をチャ枝などに接種し、定着した幼虫に対して薬剤を処理するので、卵を大量に集める必要がある。

茶園から抱卵した雌成虫が多数寄生した枝を選んで切り取り、バットや滑らかな紙の上でピンセットなどを使って枝から雌成虫のカイガラをはがす(図-1)。圃場から切り取った直後は枝が湿っていて卵が枝に付着しやすいので、できれば1日程度室内に放置して乾燥させてから作業すると卵を集めやすい。カイガラをはがした後、枝を震動させたり、細筆を使って枝に付着した卵を落下させる。このとき、雌成虫の虫体やカイガラ、タマバエ等の天敵類も同時に落下するので、この後に落下物を集めてから、ふるいにかけて卵だけを選別する。卵用のふるいの網には、テトロンゴース(東レ・テトロン裏地の#9000)が適しており、この目合いを使うとほとんど卵だけが選別される。筆者は、デイスポタイプ秤量皿(バランスディッシュ)の底をくり抜いてテトロンゴースを貼り付けたものをふるいとして使っている(図-2)。このふるいの下に同型の秤量皿を置いて作業すると下の皿

には卵だけが溜まり、扱いやすい。なお、雌雄を選別する必要がある場合には、卵の色(前述)で仕分けをする。卵接種時など大まかな卵の移動作業は、乾いた細筆を使用する。

2 飼育

薬剤検定では、圃場から集めた卵を直接供試するのが簡便で一般的だが、飼育によりいったん増殖してから後代を供試する場合や、薬剤散布を行う寄主植物にチャ枝以外を使う場合には、寄主としては日本カボチャが有効である(南川・刑部, 1979; 水田, 私信)。筆者らは、宮崎県産の黒皮カボチャ‘日向かぼちゃ’を寄主餌として使っている。ちなみに、一般的な‘えびす’などの西洋カボチャは日持ちが悪いので、飼育用の餌には適さない。ここでは飼育法の詳細は省くが、薬剤検定にカボチャを利用する場合は、薬剤感受性がチャを寄主とした場合とは異なる可能性があるので注意する。芽出ししたジャガイモ塊茎でも飼育は可能だが、ジャガイモで飼育された個体群の薬剤感受性はチャ寄生の個体群とは異なる(感受性が高くなる)(久保田, 私信)。

III 検定方法

1 室内試験

(1) チャ枝の準備

検定用の幼虫を定着させる寄主植物としては、チャ枝を使用する。農薬の影響を受けていない茶園から、カイガラムシが寄生していない新鮮なチャ枝を剪定鋏を使って採取する。採取する枝としては、太さ1cm程度の1～3年枝が適する。これらは、前年または前々年に更新された茶園では採取しやすい。チャ枝は、上部に葉や芽を付けたまま(邪魔になる細い枝は切り落とす)、長さ約20cmに切り揃えて生花用給水スポンジに水挿する(図-3)。なお、給水用スポンジに浸す水には、生花用の



図-1 雌成虫のカイガラの下に産下された卵塊



図-2 クワシロカイガラムシの卵を選別するためのふるい

腐敗防止剤を添加するとよい。また、チャ枝の切り口から、輪斑病菌が感染して枝枯れを起こすことが多いため、細枝などを切り落としたすべての切断面には、ストロビルリン系の殺菌剤（アゾキシストロビン剤など）を塗布しておくといよい（常用濃度でよい）。

（2）卵の接種

前述の方法で採集した卵は、一部の卵がふ化し始めるまで実験室内で放置した後に供試する。こうすることで、幼虫のステージを揃えることができる。次に、チャ枝の中程に約5cm四方のパラフィルムの裏紙を上部がやや広がるように巻き付け、巻き付けた紙の下部にパラフィルムを巻いて固定する。前もって集めておいた供試個体群の卵を、チャ枝に取り付けた裏紙と枝との間に細筆などを使って投入する。供試卵数は、集めた卵の数にもよるが、通常の薬剤検定では1枝に100～400卵程度で十分である。

（3）薬剤処理と生死の判定

卵を接種したチャ枝は、25℃・16L-8Dの恒温室内で3日間放置した後に裏紙を外し、未ふ化卵は振り落として枝の表皮に定着した1齢幼虫のみを残す。ステージを日齢で揃えたい場合には、接種期間は1日間とする。次に、チャ枝に定着した1齢幼虫に対して、供試したい薬液をハンドスプレーで十分量散布する。処理されたチャ

枝は風乾後、25℃・16L-8Dの恒温室に10～14日間放置した後（図-3）、実体顕微鏡下で虫体の色（褐変や黒変）や形態（ロウ物質を分泌せずに異常に膨張した個体などは死虫扱い）により生死を判別し、死虫率を算出する。有機リン剤のような速効性のある薬剤では処理後10日～2週間の生死判定でよいが、摂食阻害剤のピリフルキナゾン剤では3週間程度の保持期間が必要であった。薬剤の性質によって、処理後の保持期間は調整する必要がある。反復数は、通常1処理につき3本以上のチャ枝を供試する。

処理したチャ枝の恒温室内での保管にあたっては、通風の風による乾燥に注意したい。乾燥すると、葉が落葉して処理枝がすぐに枯死する。筆者は、通気用のゴースを張った容器の中にチャ枝を入れて恒温室内で保管している（図-3）。表-1には、この検定方法による試験結果の例を示した。

2 野外試験

（1）薬剤の殺虫効果

茶園内のカイガラムシが寄生した枝にハンドスプレーなどで直接薬剤を散布し、一定期間放置した後に処理した枝を切り取って実験室内で幼虫の生死を調査する。

野外では幼虫のステージが不揃いのため、ふ化最盛日ごろに定着直後の1齢幼虫が多数見られる枝を選び、さらにある程度幼虫ステージを揃える必要がある場合には、ピンセットで雌成虫を除去するとともに、枝に付着している未ふ化卵も細筆などを使って落とす後に薬剤を散布する。

（2）野外における薬剤の残効

野外における薬剤の残効期間を調べるためには、虫が未寄生のチャ枝を選びハンドスプレーなどで薬剤処理する。次に、所定の期間放置した後に処理枝を切り取って実験室に持ち込み、これらの枝を使って前述の室内試験の方法に準じて卵を接種し、生死を判定する。表-2には、この方法で調べたフェンピロキシメート・プロフェジン剤の残効調査の結果を示した（小澤，2012を改変）。



図-3 恒温室内で保管中の薬剤処理後のチャ枝

表-1 チャ枝を用いた室内検定法によるDMTP乳剤とマシン油乳剤の殺虫効果

供試薬剤（希釈倍率）	供試虫数	生存虫数	死虫数	死虫率%	補正死虫率%
DMTP乳剤（1,500）	193	278	161	83.4	80.4
DMTP乳剤（1,500）+マシン油乳剤（100）	518	296	461	89.0	87.0
マシン油乳剤（100）	684	85	424	62.0	55.1
無処理	442	573	68	15.4	—

注）補正死虫率は、ABBOTT（1925）による補正。

表-2 フェンピロキシメート・ブプロフェジン水和剤の野外における残効期間を調べるために実施した検定結果 (小澤, 2012 を改変)

薬剤散布日	供試虫数	生存虫数	死虫数	死虫率%	補正死虫率%
卵接種 4 日前	552	278	274	49.6	49.0
卵接種 3 日前	639	296	343	53.7	53.1
卵接種 1 日前	366	85	281	76.8	76.5
無処理	580	573	7	1.2	—

注) 補正死虫率は, ABBOTT (1925) による補正.

IV 結果の評価と注意点

幼虫の死虫率は, 幼虫のステージ (日齢) によって大きく変化し, 例えばフェンピロキシメート・ブプロフェジン水和剤では 3 日齢までは 95% 以上の安定した高い死虫率を示したが, 4 日齢以降になると急激に死虫率が低下した (小澤, 2012)。これは, 幼虫の発育に伴って体表面に形成されるロウ物質によって薬液が虫体に到達できなくなるためと考えられる。このように, クワシロ

カイガラムシでは幼虫のステージによって死虫率が大きく変動するので, 供試薬剤の殺虫活性を正確に評価するためには, できるだけ幼虫のステージを揃える必要がある。

また, 室内検定で得られた死虫率を, 圃場での散布試験における死虫率にそのまま当てはめることはできない。散布むらなど人為的な要因もあるが, 圃場では幼虫のステージが不揃いとなるため, 圃場試験による死虫率は室内検定での最高死虫率よりも 2 割程度低下すると考えた方がよい (小澤, 2012)。

引用文献

- 1) ABBOTT, W. S. (1925): J. Econ. Entomol. 18: 265 ~ 267.
- 2) 河合省三 (1980): 日本原色カイガラムシ図鑑, 全国農村教育協会, 東京, p. 276 ~ 278.
- 3) 南川仁博・荊部 勝 (1979): 茶樹の害虫, 日本植物防疫協会, 東京, p. 83 ~ 94.
- 4) 小澤朗人 (1994): 関東病虫研報 41: 257 ~ 259.
- 5) ——— (2006 a): 農業技術 61: 126 ~ 130.
- 6) ——— (2006 b): 関東病虫研報 53: 149 ~ 152.
- 7) ——— (2010): 応動昆 54: 205 ~ 207.
- 8) ——— (2012): 関東病虫研報 59: 99 ~ 101.
- 9) ———・鈴木智子 (2006): 植物防疫 60: 369 ~ 373.

登録が失効した農薬 (25.1.1 ~ 1.31)

掲載は, 種類名, 登録番号: 商品名 (製造者又は輸入者) 登録失効年月日。

「殺虫剤」

- 三共ダイアジノン水和剤 34
5094: ダイアジノン水和剤 (三井化学アグロ) 2013/1/30
- エチメトン粒剤 6
14603: エチルチオメトン・ダイアジノン粒剤 (三井化学アグロ) 2013/1/30
- 三共トレボン乳剤
17171: エトフェンプロックス乳剤 (三井化学アグロ) 2013/1/19
- ハマキコンー N
20582: トートリルア剤 (信越化学工業) 2013/1/30
- 園芸用でんぶんスプレー
21177: デンブン液剤 (住友化学) 2013/1/7

「殺菌剤」

- ホクコーラブサイドボルドー粉剤 DL
17185: 銅・フサライド粉剤 (北興化学工業) 2013/1/19

●アグロスノットバン水和剤

19900: トルクロホスメチル・フルスルファミド水和剤 (住友化学) 2013/1/28

●ノットバン水和剤

19901: トルクロホスメチル・フルスルファミド水和剤 (三井化学アグロ) 2013/1/28

●センチネル顆粒水和剤

19889: シプロコナゾール水和剤 (シンジェンタ ジャパン) 2013/1/12

●バイエル グラコーン水和剤

21230: チオファネートメチル・ホセチル水和剤 (バイエルクロップサイエンス) 2013/1/28

「殺虫殺菌剤」

●カスラブジョーカーゾル

20581: シラフルオフェン・カスガマイシン・フサライド水和剤 (北興化学工業) 2013/1/30

(56 ページに続く)