

5) タバコナジラミ

表6にタバコナジラミに関してアンケートで回答があった13県の情報を取りまとめた。検定に使った植物はキャベツが4県、インゲンが8県（愛知はキクとキャベツも使用）、ミニトマト、ナスが各1県であった。また発育ステージは成虫のみの県が9県あり、卵を対象にした試験を行ったのは愛媛のみであった。文献調査では、キャベツが8報、インゲンが8報であったが、成虫対象ではキャベツを用いた方法を参考にして植物をインゲンに代えた試験例が2報あった。判定日数は、検定する発育ステージによって変えている県が多く、卵で2週間、1齢幼虫で8~9日、2~3齢幼虫で7~14日、3~4齢幼虫で11日、成虫では1~5日と幅が大きかった。タバコナジラミの薬剤感受性検定手法としては、古くは浜村(1997)が開発した「キャベツ葉浸漬・水挿法」がある。この方法は成虫、幼虫のどちらを対象とする場合にも大きな容器を必要とするため、これを改良してキャベツ葉と小型シャーレを用いる成虫限定の方法（通称、熊本法）（樋口、2004）が開発されている。今回のアンケートで回答があった茨城県は熊本法を採用して成虫の検定を行っていた。また千葉では、熊本法を基本にキャベツの代わりにインゲン葉を用いて成虫の検定を行っている（大井田・津金、2008）。徳丸（2013）は、これらとは別に試験管を用いたキャベツ葉浸漬・水挿法の改良法を紹介している。キャベツとインゲンのどちらを使うは別として、成虫の検定を行う時は熊本法または徳丸の方法を使用するのが簡便であると思われる。

タバコナジラミバイオタイプQはインゲンでも発育するが、バイオタイプBはインゲンを餌とした場合の生存率が低いという報告があるので（Iida、2007）、バイオタイプBの卵や幼虫の検定を行う場合はキャベツを使用する必要がある。あらかじめ成虫に産卵させた寄主植物を検定する薬液に浸漬した後、プラスチックカップ（浜村法）、あるいは試験管（徳丸法）に差してケージに収容する必要があるため成虫より煩雑な作業が必要になる。しかし、発育ステージによって薬剤感受性が大きく異なる例が報告されているので（山口、2010）、薬剤感受性検定を成虫のみで行っていると幼虫期の感受性低下を見逃す可能性があるため注意が必要である。

<推奨する検定法>

キャベツとインゲンのどちらを用いるかであるが、アンケートでインゲンを使用している県が多かったのは、検定に使用出来る大きさまで生育する期間が短いことや、ハダニ類など他の害虫の飼育にも使用出来る利点があるからかも知れない。しかし、前述のようにバイオタイプBの幼虫を用いて検定を行う場合にインゲンは使えないので、本報告ではキャベツ葉を使った葉片浸漬法を推奨したい（表7）。判定日数は、遅効性の薬剤があることを考慮して、幼虫では10日、成虫で2日（遅効性の薬剤は5日）、卵は2週間程度、幼虫は10日程度とする。判定基準は補正死亡率（%）、管理条件は25℃、16L8Dとする。また採集から検定までの世代数は1~2世代とするが、成虫は当世代でも良いこととする。検定の具体的手順については徳丸（2013）を参考にされたいが、試験管を使うこの方法では成虫は2日後までしか持たないので、遅効性の薬剤を成虫で検定する場合は樋口（2004、2017）の方法（熊本法）を参考にする。熊本法は検定容器を作製する手間はかかるが、成虫を対象とする場合は簡便な手法である。

※留意事項

検定用にほ場でサンプリングする単位は、地域の実情に合わせて決定する。使用するキャベツの品種は問わない。対照は水道水とする。薬液には地域で使用されている一般展着剤を規定濃度で加用し、対照の水道水にも加用する。

表6. 薬剤感受性検定アンケートで回答があった検定実施状況（タバコナジラミ）

都道府県	検定実施数									検定法	発育ステージ	判定日数	判定基準	管理条件	検定までの世代数
	2014	2016	2017	2019	2020	2021	2022	2023	2024						
栃木	7				11					食餌浸漬法(樋口(2013))	成虫	96,120時間	補正死亡率	25°C,16L8D	未回答
千葉						13				葉片浸漬(インゲン葉)	成虫	120時間	補正死亡率	25°C,16L8D	1~3世代
愛知		12								葉片浸漬(インゲン葉)	1齢	8日	補正死亡率	25°C,16L8D	未回答
		12								葉片浸漬(インゲン葉)	3・4齢	11日	補正死亡率	25°C,16L8D	未回答
		12								葉片浸漬(インゲン葉)	成虫	4日	補正死亡率	25°C,16L8D	未回答
							22			葉片浸漬(キク葉、キャベツ葉、インゲン葉)	成虫または1齢	成虫4日,1齢8日	補正死亡率	25°C,24D	2~3世代
三重					17	2				葉片浸漬(インゲン、タバコ)	成虫または幼虫	成虫5日後、幼虫7日後	補正死亡率	25°C,16L8D	1~2世代
奈良			7							プラスチック管瓶法(インゲン)	成虫	48時間	補正死亡率	25°C,16L8D	当世代
和歌山						15				葉片浸漬(キャベツ葉)	成虫, 2~3齢幼虫	成虫72時間, 幼虫14日	補正死亡率	23°C,16L8D	2~4世代
香川			19							葉片浸漬(ミニトマト葉)	成虫(インゲンマメで選抜)	3日	補正死亡率	25°C	2~3世代
愛媛			10							寄主植物浸漬(インゲン)	1齢幼虫	9日	補正死亡率	25°C,15L9D	未回答
				12						寄主植物浸漬(インゲン)	2齢幼虫	8日	補正死亡率	25°C,15L9D	未回答
						9	16			寄主植物浸漬(インゲン)	2~3齢幼虫	約1週間	補正死亡率	25°C,15L9D	1~2世代
							3			寄主植物浸漬(インゲン)	卵	約2週間	補正死亡率	25°C,15L9D	1世代
高知						6				葉片浸漬(インゲン複葉)	成虫	2日	補正死亡率	25°C,16L8D	当世代
福岡						4	4			ナス葉浸漬	成虫主体	3日	補正死亡率	25°C,16L8D	当世代
佐賀					12	29				葉片浸漬(インゲン葉)	成虫	5日	補正死亡率	25°C,16L8D	1~2世代
熊本				12	20					葉片浸漬(キャベツ葉)	成虫	5日	補正死亡率	25°C,16L8D	不明
鹿児島			15							葉片浸漬(インゲン)	成虫	24h,48h,72h	補正死亡率	-	2世代

(参考文献)

- 樋口聡志 (2004) シルバーリーフコナジラミ成虫の薬剤感受性検定法. 平成 16 年度九州沖縄農業研究成果情報.
- 樋口聡志 (2006) 熊本県におけるタバコナジラミバイオタイプ Q の発生状況と薬剤の殺虫効果. 今月の農業 50:84-88.
- 樋口聡志 (2014) 九州地域におけるタバコナジラミの発生と防除. 応動昆 58:333-341.
- 樋口聡志 (2017) ウイルスを媒介するタバコナジラミの生態および防除に関する研究. 鹿児島大学 学位論文 136p.
- Iida, H. et al. (2009) Comparison of egg-hatching rate, survival rate and development time of the immature stage between B- and Q-biotypes of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) on various agricultural crops. Appl. Entomol. Zool. 44:267-273.
- 井村岳男 (2018) ミニトマトのタバコナジラミ類に対する各種殺虫剤の殺虫効果 (1) 成虫に対する化学殺虫剤の殺虫効果. 近畿中国四国農業単年度試験研究成績 (奈良県).
- 石川博司ら (2018) 愛知県内の主要トマト3産地から採取したタバコナジラミバイオタイプ Q に対する主要薬剤の殺虫効果. 関西病虫研報 60:117-120.
- 鹿島哲郎ら (2008) タバコナジラミバイオタイプ Q に対する各種殺虫剤の殺虫効果の検討. 茨城県病害虫研究会報 47: 21-25.
- 貴島圭介ら (2012) タバコナジラミバイオタイプ Nauru に対する各種薬剤の殺虫効果. 応動昆 56:9-12.
- 近 達也・岩瀬亮三郎 (2011) トマト黄化葉巻病を媒介するタバコナジラミ類の総合防除体系の確立. 埼玉県農林総合研究センター研究報告 10:12-20.
- 久保田篤男 (1991) タバコナジラミ(*Bemisia tabaci*)の発育各態に対する有効薬剤. 埼玉県園

芸試験場研究報告 18:29-36.

- 12) 窪田聖一ら (2017) 久万高原町の夏秋トマトにおけるコナジラミ類の発生生態と防除. 愛媛県農林水産研究所企画環境部・農業研究部研究報告 9:14-27.
- 13) 桑名 篤ら (2007) 福島県におけるタバココナジラミの発生状況と薬剤感受性. 北日本病虫研報 58:118-120.
- 14) 岡崎真一郎ら (2010) 大分県の施設栽培におけるコナジラミ類の発生実態およびタバココナジラミ在来系統の薬剤感受性. 大分県農林水産研究センター研究報告 農業編 4:13-22.
- 15) 大井田 寛・津金胤昭 (2008) 千葉県におけるタバココナジラミバイオタイプ Q 成虫の薬剤感受性. 関東病虫研報 55:155-158.
- 16) 大井田 寛ら (2010) タバココナジラミ及びオンシツコナジラミ千葉県内個体群の幼虫に対する有効薬剤の検討. 千葉県農林総合研究センター研究報告 2:77-81.
- 17) 徳丸 晋 (2013) 殺虫剤感受性検定マニュアル(5) タバココナジラミ. 植物防疫 67:307-310.
- 18) 徳丸 晋・林田吉王 (2010) タバココナジラミ・バイオタイプ Q (カメムシ目:コナジラミ科) の薬剤感受性. 応動昆 54:13-21.
- 19) 浦 広幸・嶽本弘之 (2008) 福岡県におけるタバココナジラミバイオタイプ Q の発生状況と施設栽培トマトおよびナスに発生するタバココナジラミ個体群の薬剤感受性. 福岡県農業総合試験場研究報告 27:23-28.
- 20) 渡邊丈夫ら (2008) 香川県のタバココナジラミ (バイオタイプ B) の殺虫剤感受性について. 香川県農業試験場研究報告 59:1-8.
- 21) 山口いくこ (2010) 山梨県におけるタバココナジラミの薬剤感受性. 関東病虫研報 57:123-126.
- 22) 山城 都 (2007) 栃木県におけるタバココナジラミバイオタイプ Q の発生分布と薬剤感受性. 関東病虫研報 54:113-115.

6) 推奨する薬剤感受性検定法

表7に、今回実施したアンケート調査の回答と文献情報に基づき、5種の害虫に対して発生予察事業への適用が推奨される検定手法を整理した。

表7. 推奨される薬剤感受性検定手法

発育ステージ	検定法	判定日数	判定基準	管理条件	検定までの世代数
ネギアザミウマ					
成虫	葉片浸漬法(インゲン初生葉)	2日	補正死虫率(%)	25°C,16L8D	0~1世代
検定の具体的手順については、柴尾(2013)、井村(2022)を参照。					
ハスモンヨトウ					
3齢幼虫	葉片浸漬法(キャベツ葉)	2日(遅効性の薬剤は7日)	補正死虫率(%)	25°C,16L8D	0~1世代
検定の具体的手順については、広瀬(1997)を参照。					
ネギハモグリバエ					
卵	葉部浸漬法(ネギ苗)	5日	補正死虫率(%)	25°C,16L8D	1~2世代
2齢幼虫	葉部浸漬法(ネギ苗)	3日	補正死虫率(%)	25°C,16L8D	1~2世代
検定の具体的手順については、徳丸(2004, 2013)、徳丸・岡留(2004a)を参照。					
ミカンハダニ					
卵	葉片浸漬法(温州みかんリーフディスク/当年発生葉)	7日	補正死虫率(%)	25°C,16L8D	0~1世代
検定の具体的手順については、大政(1998)を参照。					
タバココナジラミ					
成虫	葉片浸漬法(キャベツ葉)	2日(遅効性の薬剤は5日)	補正死虫率(%)	25°C,16L8D	0~2世代
卵	葉片浸漬法(キャベツ葉)	14日	補正死虫率(%)	25°C,16L8D	1~2世代
幼虫	葉片浸漬法(キャベツ葉)	10日	補正死虫率(%)	25°C,16L8D	1~2世代
検定の具体的手順については、徳丸(2013)(成虫対象の遅効性薬剤の場合は樋口(2004、2017)を参照。					

5. 今後の課題

本報告では、薬剤感受性検定手法として主に葉片浸漬法を採用したが、使用する植物は対象害虫の好適食餌植物であることに加えて、検定用に栽培が容易であることが重要になる。準備の簡便さを考えると、例えばハスモンヨトウでは人工飼料への薬液滴下や薬液浸漬による手法も検討すべきであろう。またタバココナジラミについてはキャベツ葉を用いることとしたが、準備の簡便さではインゲン葉の方が上であり、実際タイプQ成虫の薬剤感受性検定ではインゲン葉を使った報告が多かった。インゲン葉は薬剤付着性が高く、ナミハダニやネギアザミウマの薬剤感受性にも使えるので、これらの害虫が問題になる地域では常備しておけば便利である。一方で、キャベツを準備しておけば、ハスモンヨトウやシロイチモジヨトウの薬剤感受性検定にも使えるので、これらの害虫が問題になる地域では好都合になる。薬液付着性の問題は展着剤を加用することで軽減される。地域の実情によって薬剤感受性検定を実施する害虫種は異なるので

検定用植物の選定にはさらなる検討が必要である。

葉片浸漬法以外の検定法としては、以前は虫体散布法が広く用いられており、今回のアンケート調査でもカスミカメ類、ハダニ類、アザミウマ類、コナカイガラムシ類を対象として、虫体散布法の実施を報告した県が10県以上あった。しかし、単位面積当たりの付着量を一定に出来る「回転式薬剤散布塔」は既に製造、販売中止となっており、すべての試験研究機関が保有しているわけではない。代替手法として提案されたエアブラシ法（國本ら、2017b）は、アンケート調査で栃木、静岡、奈良でナミハダニを対象として実績報告があったが、適用範囲については今後の検討が必要である。國本・今村(2017a)によると、ナミハダニを対象に浸漬法と散布法とを比較した試験で、補正死虫率が大きく異なる薬剤の存在を示し、その理由として虫体に直接薬液がかからないと十分な効果が発揮できない可能性に言及している。このように、葉片浸漬法が必ずしもすべての薬剤の感受性検定に適用可能ではないことは銘記すべきである。

- 1) 國本・今村(2017a) ナミハダニの薬剤感受性検定における簡易な接種法の開発. 植物防疫 71:154-158.
- 2) 國本ら(2017b) 回転式散布塔に代わる散布装置の構築. 応動昆 61:192-194.

6. 謝辞

今回の報告書をまとめるにあたって、アンケート調査にご協力いただいた都道府県関係者の皆様並びに薬剤感受性検定文献データベースの利用を許可いただいた農林害虫防除研究会殺虫剤抵抗性対策タスクフォースの皆様には厚くお礼申し上げます。