

高知県のピーマン・シシトウに発生するタバココナジラミの防除薬剤の探索

広瀬拓也・下元満喜・朝比奈泰史*

(高知県農業技術センター・*現高知県農業振興部環境農業推進課)

Effective insecticides against the Sweet-potato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius), on Greenpepper in Kochi prefecture.

By Takuya HIROSE, Mistuki SHIMOMOTO and Yasushi ASAHINA (Kochi Agricultural Research Center, Hataeda 1100, Nankoku, Kochi 783-0023, Japan)

はじめに

タバココナジラミ *Bemisia tabaci* (Gennadius) は世界中に分布し、おびただしい数の作物を加害する重要害虫として扱われている(本多, 2005)。高知県で本種の加害が問題となったのは、1989年10月にポインセチアでバイオタイプB(シルバーリーフコナジラミ)が初確認されてからで、その後、トマト、ナス、メロン、キュウリなどの施設果菜類や花き類で本種の発生が問題化した。しかし、ネオニコチノイド系殺虫剤やピリプロキシフェン、ピメトロジンなど本種に有効な薬剤の農薬登録が進むにつれ、県内での発生はほとんど見られなくなった。ところが、2000年頃からこれまで本種の加害が問題とならなかったピーマン、シシトウにおいて、本種の加害によると考えられる果実の白化症が発生した。当初、被害の発生は県中部の天敵利用圃場に限られ、被害圃場での発生量も少なかったことから、天敵利用に伴う殺虫剤の使用回数の減少が被害発生の要因と考えられた。しかし、2003年頃から県内各地ですす病の発生を伴う本種の多発が問題化するとともに、ネオニコチノイド系殺虫剤やピリプロキシフェンなど本種に有効とされた薬剤の効力低下が疑われる事例が見られ始めた。そこで、高知県のピーマン、シシトウに発生するタバココナジラミの防除薬剤について検討した結果、若干の知見を得たので報告する。

本文に入るに先立ち、累代飼育虫を譲渡下さった(独)農業・食品産業技術総合研究機構野菜茶業研究所の本多健一郎野菜IPM研究チーム長並びに試験植物の栽培や調査にご協力頂いた当センター生産環境課野口慎一、東條智佐子、川竹浩与各氏に厚くお礼申し上げる。

材料および方法

1. 室内試験

(1) 供試虫

2004年9月から2005年6月にかけて県内7地点から採集した野外個体群および野菜茶業研究所累代飼育個体群を、室内(25℃, 16L-8D)でキュウリを用い1~5世代飼育した後、試験に供試した(第1表)。

第1表 タバココナジラミ供試個体群の来歴

略号	採集地	寄主作物	採集時期
南国Ⅰ	南国市十市	シシトウ	2005.4
南国Ⅱ	南国市田村	シシトウ	2005.4
南国Ⅲ	南国市長岡	シシトウ	2005.3
土佐	土佐市	シシトウ	2005.6
須崎	須崎市	キャベツ	2004.9
窪川	窪川町	ピーマン	2005.3
中村	中村市	ピーマン	2005.3

野菜研(野菜茶業研究所の累代飼育個体群)

第2表 県内のピーマン・シシトウから採集したタバコナジラミ成虫に対する殺虫効果（数値は補正死虫率，％）

供試薬剤	希釈倍数	供試個体群					
		南国Ⅰ	南国Ⅱ	南国Ⅲ	土佐	窪川	野茶研
イミダクロプリド10%水和剤	2,000	41.6	12.9	63.9	18.5	32.3	100
チアメトキサム10%水溶剤	3,000	66.1	26.6	70.2	52.8	(未実施)	100
ニテンピラム10%水溶剤	1,000	92.6	92.0	88.8	100	100	100
チアクロプリド30%水和剤	4,000	33.9	32.8	59.1	51.4	(未実施)	96.0
アセタミプリド20%水溶剤	4,000	69.3	51.2	51.7	(未実施)	(未実施)	92.3
クロチアニジン16%水溶剤	2,000	48.5	18.7	32.8	(未実施)	(未実施)	96.0
ジノテフラン20%水溶剤	3,000	76.4	73.9	76.9	96.2	77.8	100
ピメトロジン25%水和剤	3,000	(未実施)	(未実施)	47.9	76.0	(未実施)	100
ピリダベン20%フロアブル	1,000	100	95.4	100	100	100	100
エトフェンプロックス20%乳剤	1,000	73.3	47.7	50.5	(未実施)	18.8	95.8
キノキサリン系25%水和剤	2,000	65.4	76.7	68.2	(未実施)	(未実施)	80.5

注) 供試個体群の来歴は第1表の通り。

第3表 IGR剤をタバコナジラミの卵に処理した場合の殺虫効果（数値は補正死虫率，％）

供試薬剤	希釈倍数	供試個体群			
		土佐	須崎	窪川	中村
ピリプロキシフェン10%乳剤	1,000	96.6	100	39.5	0
ルフエヌロン5%乳剤	2,000	25.8	92.3	0	2.7

注) 供試個体群の来歴は第1表の通り。

(2) 成虫に対する薬剤の殺虫効果

南国Ⅰ，南国Ⅱ，南国Ⅲ，土佐，窪川個体群および野茶研個体群の6個体群を供試し，2005年4月から11月にかけて，次の方法で11薬剤（第2表）の殺虫効果を調査した。

まず，クリスタルバイオレットを少量加えた1%寒天溶液約5mlを，直径約3cm，深さ約5cmのプラスチック製フィルムケースに流し込み固化させた後，直径約3cmの大きさに切り抜いたインゲン初生葉を，葉裏を表にして寒天上にセットした。この容器に水道水を用いて所定濃度に希釈した薬液（展着剤クミテン5,000倍加用）約25mlを注ぎ込み，10秒間容器内を満たした後，薬液を捨て室内で風乾した。次に，1容器あたり10～15頭の成虫を接種し，25℃，16L－8Dの恒温器内に3日間静置した後，生死を調査した。なお，供試虫を先の尖ったピンセットで軽くつつき，飛翔できなかった個体は苦悶虫とみなして死虫に含めた。3連制で試験を行い，1薬剤あたり30～45頭を供試した。

(3) IGR剤を卵に処理した場合の殺虫効果

県内の施設ピーマン，シシトウ圃場から採集した土佐，窪川，中村個体群およびキャベツ苗から採集した須崎個体群を供試し，2005年2月から9月にかけて，ピリプロキシフェン乳剤，ルフエヌロン乳剤を卵に処理した場合の殺虫効果を調査した。

まず，前記(2)の試験と同様の方法でインゲン初生葉をセットしたプラスチック容器に1容器あたり20頭の成虫を入れ，25℃，16L－8Dの恒温条件下に静置した。24時間後に成虫を取りだし，産下された卵を計数後，(2)の試験と同様の方法で所定濃度に希釈した薬液（展着剤クミテン5,000倍加用）を処理した。次に，この容器を25℃，16L－8Dの恒温器内に静置し，10日後に生存虫数を調査した。3連制で試験を行い，1薬剤あたり73～150個の卵を供試した。

2. 野外試験

(1) 粒剤の防除効果

高知県農業技術センター内の2aのビニルハウスに，2005年9月15日，畦幅1.6m，株間0.65mで

第4表 タバココナジラミに対する粒剤の防除効果 (2005)

供試薬剤	処理量 処理法	ステージ	15葉当たり虫数		
			処理直後	処理13日後	処理21日後
ニテンピラム 1%粒剤	1g/株 植穴土壌混和	卵	5.0	2.5	6.5
		1~3 齢幼虫	6.0	11.5	10.0
		4 齢幼虫	0.0	6.5	3.0
		合計	11.0	20.5 (30.1)	19.5 (34.8)
イミダクロプリド 1%粒剤	1g/株 植穴土壌混和	卵	2.0	0.0	2.0
		1~3 齢幼虫	3.5	13.0	13.5
		4 齢幼虫	0.0	12.5	6.5
		合計	5.5	25.5 (60.3)	22.0 (78.2)
ジノテフラン 1%粒剤	1g/株 植穴土壌混和	卵	4.5	0.5	0.5
		1~3 齢幼虫	3.5	7.5	9.0
		4 齢幼虫	0.0	9.0	3.5
		合計	8.0	17.0 (34.1)	13.0 (31.6)
チアメトキサム 0.5%粒剤	1g/株 植穴土壌混和	卵	6.0	8.0	8.5
		1~3 齢幼虫	2.5	25.0	25.5
		4 齢幼虫	0.0	14.5	8.5
		合計	8.5	47.5 (90.1)	42.5 (98.2)
ピメトロジン 3%粒剤	1g/株 株元処理	卵	1.0	1.5	9.5
		1~3 齢幼虫	2.0	8.0	11.0
		4 齢幼虫	0.0	5.0	2.5
		合計	3.0	14.5 (78.1)	23.0 (151.4)
オキサミル 0.8%粒剤	1g/株 株元処理	卵	1.5	3.0	4.5
		1~3 齢幼虫	6.0	14.5	10.0
		4 齢幼虫	0.0	12.0	8.0
		合計	7.5	29.5 (63.7)	22.5 (59.0)
ベンフラカルブ 5%粒剤	0.5g/株 株元処理	卵	1.5	5.5	3.0
		1~3 齢幼虫	7.5	11.0	14.0
		4 齢幼虫	0.0	7.5	4.5
		合計	9.0	24.0 (40.7)	21.5 (44.3)
無処理	-	卵	4.5	20.0	15.0
		1~3 齢幼虫	5.0	26.0	24.0
		4 齢幼虫	0.0	13.0	9.5
		合計	9.5	59.0 (100)	48.5 (100)

注) 1. 2005年9月15日~10月6日に所内ビニルハウス(高知県南国市廿枝)で実施。
2. ()内は補正密度指数を示す。

シシトウ(品種:土佐じしビューティー)を定植し、第4表に示した粒剤を植穴土壌混和あるいは株元処理して、各粒剤の防除効果を検討した。試験規模は1区5.2㎡(1.6×3.25m)、5株、2連制とし、各区中央部の3株から任意に選んだ5葉/株に寄生する卵、幼虫数を処理直後(9月15日)、処理13日後(9月28日)、21日後(10月6日)に調べた。この結果を基に補正密度指数を算出し、防除効果を比較した。

(2) 気門封鎖型薬剤の防除効果

シシトウ(品種:土佐じしビューティー)を用

いてタバココナジラミを増殖した所内のガラス室に、2005年9月22日、1/2,000 aのワグネルポットに1本ずつ定植したナス(品種:竜馬)15本を持ち込み静置した。11月2日にナスの中位葉24枚をマークし、寄生幼虫および羽化殻数を調査した後、所定濃度に希釈した薬剤(第5表)を、マークした葉4枚ずつにハンドスプレーを用いて処理した。マークした葉に寄生する幼虫数および羽化殻数を処理8日後に計数し、補正密度指数を算出した。

第5表 タバココナジラミの幼虫に対する気門封鎖型薬剤の効果

	希釈倍数	ステージ	虫数		補正密度 指数
			処理前	8日後	
デンブン5%液剤	100	1～3 齢幼虫	94.8	10.5	17.7
		4 齢幼虫	156.3	43.0	
		羽化殻	0	5.3	
		合 計	251.1	58.8	
DBEDC20%乳剤	500	1～3 齢幼虫	95.0	13.7	19.4
		4 齢幼虫	174.7	39.0	
		羽化殻	0	16.7	
		合 計	269.7	69.4	
脂肪酸グリセリド90%乳剤	300	1～3 齢幼虫	111.5	15.3	19.2
		4 齢幼虫	139.3	44.8	
		羽化殻	0	3.8	
		合 計	250.8	63.9	
プロピレングリコールモノ 脂肪酸エステル70%乳剤	2,000	1～3 齢幼虫	100.3	15.5	35.3
		4 齢幼虫	144.3	80.0	
		羽化殻	0	18.8	
		合 計	244.6	114.3	
オレイン酸ナトリウム20%液剤	100	1～3 齢幼虫	120.5	22.3	12.2
		4 齢幼虫	133.0	12.8	
		羽化殻	0	5.8	
		合 計	253.5	40.9	
無散布	-	1～3 齢幼虫	125.0	107.3	100
		4 齢幼虫	122.5	196.0	
		羽化殻	0	24.3	
		合 計	247.5	327.6	

注) 2005年11月2日～11月10日に所内ガラス室(高知県南国市甘枝)で実施。

結 果

1. 室内試験

(1) 成虫に対する薬剤の殺虫効果

成虫に対する供試11薬剤の殺虫効果を第2表に示した。

野茶研個体群の補正死虫率はチアクロプリド水和剤96.0%, アセタミプリド水溶液92.3%, クロチアニジン水溶液96.0%, エトフェンプロックス乳剤95.8%, キノキサリン系水和剤80.5%であった以外いずれも100%を示した。

野外5個体群に対してはピリダベン水和剤の効果が最も高く、補正死虫率で95.4%以上を示した。また、ニテンピラム水溶液、ジノテフラン水溶液の効果も比較的高かったが、南国Ⅲ個体群のように補正死虫率90%以下とやや感受性の低い個体群が見られた。他の8薬剤については補正死虫率で65.4%以下と野茶研個体群を供試した場合に

比べ効果の低い例が多かった。

(2) IGR剤を卵に処理した場合の殺虫効果

ピリプロキシフェン乳剤、ルフェヌロン乳剤を卵に処理した場合の殺虫効果を第3表に示した。

キャベツから採集した須崎個体群の補正死虫率はピリプロキシフェン乳剤100%, ルフェヌロン乳剤92.3%であった。ピーマン、シトウから採集した3個体群では補正死虫率が、ピリプロキシフェン乳剤0～96.6%, ルフェヌロン乳剤0～25.8%と須崎個体群の場合に比べ低い例が多かった。

2. 野外試験

(1) 粒剤の防除効果

タバココナジラミに対する粒剤の防除効果を第4表に示した。

ニテンピラム粒剤、ジノテフラン粒剤では処理13, 21日後の補正密度指数がいずれも30程度で、

供試した7薬剤の中では比較的防除効果が高かった。次いで、ベンフラカルブ粒剤の防除効果が高かったが、処理13、21日後の補正密度指数はそれぞれ40.7、44.3で、ニテンピラム粒剤、ジノテフラン粒剤と比較すると劣った。イミダクロプリド粒剤など他の4薬剤については補正密度指数がいずれも60以上で防除効果は低かった。

(2) 気門封鎖型薬剤の防除効果

タバココナジラミ幼虫に対する気門封鎖型薬剤の防除効果を第5表に示した。

オレイン酸ナトリウム液剤を処理した場合の補正密度指数は12.2で、供試薬剤の中で最も防除効果が高かった。デンプン液剤、DBEDC乳剤、脂肪酸グリセリド乳剤処理での補正密度指数も20程度で、これら3剤の防除効果も比較的高かった。プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤処理での補正密度指数は35.3で、他の4薬剤と比較するとやや低かった。

考 察

本種に対する有効薬剤については、バイオタイプB（シルバリーフコナジラミ）が国内に侵入した当初に各地で試験され、イミダクロプリド水和剤などのネオニコチノイド系薬剤、エトフェンプロックス乳剤、ピリダベンフロアブルなどの薬剤の有効性が報告されている（伊藤・二村、1990；大野・廣田、1990；牛田・宮下、1990；久保田、1991；土生、1991；河名・福田、1992；青木ら、1995；浜村、1999）。また、Juana・松井（1992）はトマトを用いた試験でイミダクロプリド粒剤、ニテンピラム粒剤、モノクロトホス粒剤、プロパホス粒剤が、広瀬（1997）はメロンを用いた試験でイミダクロプリド粒剤が本種に対して有効なことを報告している。

本試験においても野茶研個体群の成虫に対してはキノキサリン系水和剤以外いずれも高い効果を示した。しかし、野外5個体群の成虫に対してはピリダベンフロアブル、ニテンピラム水溶剤、ジノテフラン水溶剤を除く8薬剤いずれも効果の低い例が見られており、本県のピーマン、シシトウに発生するタバココナジラミに対してこれら8薬剤は安定した防除効果が期待できないと考えられ

る。一方、ピリダベンフロアブル、ニテンピラム水溶剤、ジノテフラン水溶剤の3薬剤は、今のところ安定した防除効果が期待できると考えられる。しかし、ニテンピラム水溶剤、ジノテフラン水溶剤については野茶研個体群と比較すると効果のやや低い例が見られたことから、この2薬剤に対しては感受性の低下した個体群の存在が示唆される。

次に、IGR剤であるピリプロキシフェン乳剤、ルフェヌロン乳剤を卵に処理した場合の殺虫効果を検討したところ、ピーマン、シシトウから採集した個体群に対しては、この2薬剤いずれも防除効果の低い例が見られた。ピリプロキシフェン乳剤はメロン、ナスなどのアザミウマ類およびコナジラミ類に適用登録されており、本剤を組み込んだ施設ナスのIPM体系では、コナジラミ類の発生が問題となることはないと言われる（浜村ら、2005）。本試験においても、キャベツから採集した須崎個体群に対してはピリプロキシフェン乳剤、ルフェヌロン乳剤いずれも防除効果が高かった。しかし、ピーマン、シシトウでは両剤に対して感受性の低い個体群が発生しており、この2薬剤いずれも安定した防除効果は期待できないと考えられる。

以上のことから、今回試験に供試した散布剤の中で本種に対し高い防除効果が期待できるのは、ピリダベンフロアブル、ニテンピラム水溶剤、ジノテフラン水溶剤の3薬剤のみと考えられる。ただし、ニテンピラム水溶剤、ジノテフラン水溶剤については前述のように感受性の低下した個体群の存在が示唆されることから、今後、感受性の動向に注意が必要と考えられる。

次に、粒剤の防除効果を検討した結果、ニテンピラム粒剤、ジノテフラン粒剤の防除効果は比較的高かった。しかし、イミダクロプリド粒剤などの5薬剤については補正密度指数が40以上で、実用的な防除効果は期待できないと考えられる。また、比較的防除効果の高かったニテンピラム粒剤についても、Juana・松井（1992）の結果と比較すると防除効果が低く、低感受性個体群の存在が示唆される。

また、本試験では気門封鎖型薬剤の防除効果が比較的高かった。気門封鎖型薬剤は残効性がない上、散布ムラがあると防除効果が上がりにくい。

このため、本種の防除にはほとんど利用されてこなかった。しかし、抵抗性発達のおそれがないとされており、効果的な薬剤の少ない現状では気門封鎖型薬剤の利用を考えた防除体系を組む必要があると考えられる。

以上のことより、本県のピーマン、シシトウで多発しているタバココナジラミに対して有効な薬剤は極めて限られた状況にあり、薬剤のみでの防除は困難と考えられる。本県ではミナミキイロアザミウマの薬剤感受性低下も顕在化しており（古味，2003）、ピーマン、シシトウに登録のある薬剤でミナミキイロアザミウマに対して安定した効果が期待できるのはエマメクチン安息香酸塩乳剤およびピリダリルフロアブルの2薬剤のみである。このため、本県の施設ピーマン、シシトウ栽培では環境保全型農業の推進とともに、ミナミキイロアザミウマの薬剤抵抗性対策を兼ねてタイリクヒメハナカメムシの利用が普及してきており（岡林，2003；山下・下八川，2005）、タバココナジラミの防除対策を考える場合も、タイリクヒメハナカメムシの利用を前提として防除体系を組み立てる必要がある。さらに、シシトウでは今回供試した散布剤の中で最も防除効果の高かったピリダベンフロアブルが適用登録されていない。このため、有効薬剤の登録促進とともに、物理的防除法や生物的防除法を取り入れた総合的な防除体系の確立が急務と考えられる。

なお、タバココナジラミでは、これまでに異なる41の個体群が報告され、そのうち、24の個体群については特定のバイオタイプ名が与えられている（本多，2005）。我が国では在来系統とバイオタイプB（シルバーリーフコナジラミ）が報告されていたが（大泰司・岡田，1996）、2004年にバイオタイプQの発生が広島県、鹿児島県、熊本県で初確認され（上田，2005）、2005年には本県でもナス、シシトウなどで本バイオタイプが確認された。小林（2007）はバイオタイプQがバイオタイプBに比べ、チアメトキサム顆粒水溶液、エトフェンプロックス乳剤などの薬剤に対する感受性が低い傾向にあることを報告している。本試験では供試個体群のバイオタイプは調査しておらず、薬剤感受性とバイオタイプとの関係については明らかでない。また、ピーマンおよびシシトウ以外の作物から採集した個体群に対する有効薬剤につ

いても未検討であり、今後これらの点について明らかにする必要がある。

摘 要

高知県におけるタバココナジラミの防除薬剤について調査した。

1. 成虫に対してはピリダベンフロアブル、ニテンピラム水溶液、ジノテフラン水溶液の効果が高かった。しかし、ニテンピラム水溶液、ジノテフラン水溶液については低感受性個体群の存在が示唆された。
2. ピーマンおよびシシトウから採集した個体群はキャベツから採集した個体群に比べIGR剤であるピリプロキシフェン乳剤、ルフェスロン乳剤に対する感受性が低かった。
3. 粒剤ではニテンピラム粒剤、ジノテフラン粒剤の効果が比較的高かった。しかし、この2薬剤についても感受性の低下が示唆された。
4. 気門封鎖型薬剤の中ではオレイン酸ナトリウム液剤の効果が最も高かった。また、デンプン液剤、DBEDC乳剤、脂肪酸グリセリド乳剤も比較的高い防除効果が認められた。

引用文献

- 青木克典・山田偉雄・下畑次夫（1995）：岐阜県におけるタバココナジラミの発生実態と防除。岐阜県農総研センター研報，8：23-36。
- 土生 毅（1991）：タバココナジラミ防除薬剤の検討。関東東山病虫研報，38：235-236。
- 浜村徹三（1999）：各種散布剤に対するシルバーリーフコナジラミの感受性。野菜・茶試研報，14：177-187。
- 浜村徹三・長坂幸吉・高井幹夫・高橋尚之（2005）：施設ナスのIPMマニュアル。IPMマニュアルー総合的病害虫管理技術ー（梅川學ら編）。養賢堂，東京：29-49。
- 広瀬拓也（1997）：シルバーリーフコナジラミによる施設メロンの被害解析とそれに基づく本種の防除。四国植防，32：47-52。
- 本多健一郎（2005）：トマト黄化葉巻病と媒介コナジラミを巡る最近の研究情勢。植物防疫，59：299-304。

- 伊藤啓司・二村幹夫 (1990): タバココナジラミに対する各種薬剤の防除効果について. 関西病虫研報, 32:38.
- Juana F. Servian de Cardozo・松井正春 (1992): タバココナジラミに対する有効な土壌処理剤 (粒剤) の探索. 関東東山病虫研報, 39: 211-213.
- 河名利幸・福田 寛 (1992): タバココナジラミの防除薬剤の検討. 関東東山病虫研報, 39: 215-218.
- 小林政信 (2007): コナジラミ類の薬剤感受性の特性. 植物防疫, 61:21-26.
- 古味一洋 (2003): 高知県におけるミナミキイロアザミウマの薬剤感受性の状況. 高知農技セ研報, 12:21-25.
- 久保田篤男 (1991): タバココナジラミ (*Bemisia tabaci*) の発育各態に対する有効薬剤. 埼玉園試研報, 18:29-36.
- 岡林俊宏 (2003): 農業現場における天敵利用技術の開発と普及の課題. 植物防疫, 57: 530-534.
- 大野 徹・廣田耕作 (1990): タバココナジラミ *Bemisia tabaci* Gennadius に対する数種薬剤の防除効果. 関西病虫研報, 32:37.
- 大泰司誠・岡田忠虎 (1996): 生理, 生態の解明. タバココナジラミの防除に関する研究. 農林水産会議事務局, 東京: 8-24.
- 上田重文 (2005): シルバーリーフコナジラミの biotype 及びタバコ葉巻ウイルスに対する媒介能. 九病虫研会報, 51:123 (講要).
- 牛田泰裕・宮下武則 (1990): タバココナジラミに対する数種薬剤の効果. 四国植防, 25: 63-67.
- 山下 泉・下八川裕司 (2005): 施設ピーマンの IPM. 植物防疫, 59:457-461.