ミナミキイロアザミウマにおける殺虫剤感受性の季節変動

西野 敏勝(長崎県総合農林試験場)

Seasonal fluctuation of susceptibility to insecticides in *Thrips palmi* KARNY.
Toshikatsu NISHINO (Nagasaki Agricultural and Forestry Experiment Station, Isahaya,
Nagasaki 854)

長崎県にミナミキイロアザミウマが初発生した1981年の春と秋で本種の薬剤感受性が大きく変化し、秋には本種の DMTP 水和剤に対する感受性が極端に低下した。僅かな期間に薬剤感受性が著しく低下するとすれば、早急に代替薬剤の検討とその防止対策を確立する必要がある。

そこで、代表的な防除薬剤である DMTP 水和剤と BPMC 乳剤を用いて、1984年から薬剤淘汰試験を開始し、薬剤感受性の推移を2年間にわたって調査した結果、薬剤抵抗性の発達と感受性の季節変動に関して若干の知見を得たので報告する。報告に先立ちコリンエステラーゼ活性の測定を快くご指導いただいた九州農業試験場虫害第2研究室長風野光氏に厚くお礼申し上げる。

材料及び方法

1. 薬剤による淘汰試験

調査区は DMTP 水和剤淘汰区、BPMC 乳剤淘汰区、両薬剤の無処理区の3区を設けた。各区は大型ガラス室を3等分して、幅5m長さ8mの大きさとし、各区の外側及び区間は網目0.7mmの網で仕切り、無処理区の中央仕切りには網の上からビニールを張ってミナミキイロアザミウマの侵入を防止した。いずれも68本のナスを1983年11月に定植して試験を開始したが、以後は32本を下まわらないように実生苗を移植して各区の個体群を維持した。

薬剤淘汰はミナミキイロアザミウマが十分増殖した時に行い、第2表に示すように DMTP 水和剤は2年間で23回、BPMC 乳剤は25回淘汰を行った。無処理区では、アブラムシ、ハダニ、オンシツコナジラミ等が発生して本虫の増殖を抑制するので、ミナミキイロアザミウマに最初から効果がほとんどなかった薬剤を選定して、第1表に示すような薬剤を散布した。これら薬剤は薬剤淘汰区に対しても同時期に散布した。

2. 薬剤感受性検定方法

小型ベトリ皿に0.6%の寒天ゲルを浅く流し込み、イ

ンゲンの新葉を幅2.5cm長さ3cmの大きさに切ってその上に置き、葉縁を浅く寒天に押しこんで乾燥を防止した。この1葉片に15~20頭の雌成虫を接種し、パラフィルムで蓋をして1.5日間産卵させた。その後、成虫を除去し、ガラスの蓋をして5~6日飼育後の2齢幼虫の初期に、所定濃度の薬剤を薬剤散布塔で1ベトリ皿当り12m²散布した。散布後薬剤の乾燥を待ってガラス蓋をかぶせ、24時間後の死虫率を調査した。2年間の各時期とも成虫の産卵、飼育及び薬剤処理後の放置は、すべて25℃の恒温器(±1℃程度)を用いて行った。検定は約1か月毎に行い、無処理区は DMTP 水和剤と BPMC 乳剤、各淘汰区は淘汰薬剤を対象に5濃度レベルで死虫率を調査し、LC₅₀ 値を算出した。

3. コリンエステラーゼ活性の測定

ELLMAN らの方法により Shimadzu UV-240自記分光光度計を使用して測定した。具体的な方法は前報で風野・西野(1986)が報告したとおりである。即ち、ミナミキイロアザミウマ雌成虫50頭を pH 8.0の0.1Mリン酸緩衝液で磨碎、1,000 rpm 5分間遠沈した上清3m²を所定の手続きにより、30℃で反応させて吸光度の変化を測定した。殺虫剤は原体の所定量をアセトンに溶かし、対照区の測定では殺虫剤を含まないアセトンを用いた。

結果及び考察

1. 無処理区における薬剤感受性の季節変動

DMTP と BPMC を2年間まったく散布しなかったガラス室において、両薬剤に対する感受性の変動を調査した結果は第1図のとおりである。LC₅₀ 値の推移をみると、両薬剤ともほぼ似たような季節変動を示した。即ち、2~4月頃の感受性が高く、以降徐々に感受性は低下して8~10月頃が薬剤に対して最も強い時期であった。その程度の差は、2~4月の LC₅₀ 値を基準にして8~10月のそれが両薬剤とも約4倍であり、DMTP が最高400 ppm に対して BPMC は800 ppm であった。10月以降冬を越して再び2~4月になると、前年と同レベルの

第1表 DMTP 及び BPMC 以外の薬剤散布実績

1984年				1985年			
月	日	薬 剤 名	稀釈倍数	月	日	薬 剤 名	稀釈倍数
4	13	アセフェート W	1000	3	1	PAP E	1000
	20	酸化フェンブタスズ W	1000			イプロジオン W	1000
7	11	アセフェート W	1000	5	7	ピフェントリン W	1000
8	14	〃	1000	7	2	DDVP E	1000
		酸化フェンブタスズ W	1000			TPN W	600
9	21	DDVP E	1000	8	14	ベルメトリン E	1000
10	17	酸化フェンブタスズ W	1000		29	DDVP E	1000
						酸化フェンブタスズ W	1000
				10	16	〃	1000

注) W:水和剤, E:乳剤

第2表 薬剤淘汰区における薬剤散布回数

DMTP 水和剤 (1000倍液)			BPMC 乳剤 (1500倍液)		
月	1984年	1985年	月	1984年	1985年
4	—	1	4	—	2
5	1	1	5	1	1
6	2	1	6	2	1
7	3	2	7	3	2
8	2	3	8	2	3
9	2	2	9	3	2
10	2	1	10	2	1
小計	12	11	小計	13	12
合計	23 回		合計	25 回

第1図 無処理区における薬剤感受性の季節変動
 上段: DMTPに対する感受性
 下段: BPMCに対する感受性

高い感受性に復元している。この傾向は2年間にわたって両薬剤とも認められた。

薬剤感受性の野外における季節変動には大きくわけて3つの内容が包含されていると思われる。第1は、1年間の薬剤淘汰により感受性であったものが抵抗性に変化する場合で、永田・守谷(1974)はトビイロウンカの初期飛来虫に比べて第4～5回成虫は感受性が顕著に低下し、14～19倍の差を認めた例。第2は、薬剤抵抗性とは関係なく、薬剤の性質によって夏季に効果が高くなり冬季に低下するもの、またその逆の場合がある。第3は、抵抗性の発達や薬剤の温度反応とは無関係に、おそらく虫自体の生理形態的な面と思われるが、感受性の程度が季節的に変化する場合である。本研究における無処理区では、検定薬剤の淘汰は働いていないし、検定の際は各時期とも25℃の一定温度条件下に置かれている。従って、本研究で得られた薬剤感受性の季節変動は上記の第3の場合に当り、現地で薬剤抵抗性の発達程度を調べ、その結果を判断する場合に大きな問題となる。

薬剤感受性が季節によって変化するという報告は、松谷 (1967), DITTRICH (1963) のハダニにおける報告等いくつか発表されている。松谷はニセナミハダニにおいて、温室内のインゲンで飼育したハダニを用い、クロルベンジレートに対する感受性の季節変動を検討した。その結果、毎年 (4 年間) 12~4 月までは感受性が高く、その後徐々に低下して 8 月には感受性が最低となり、以後再び上昇して 12 月には前年のレベルにもどったと報告している (フェンカプトンではいくぶん傾向がことなる)。この結果はミナミキイロアザミウマの傾向とよく一致する。また、松谷 (1967) は更に恒温器で飼育したニセナミハダニで同様の試験を行ったが、この場合は感受性の季節変動が小さいとしている。

松谷 (1967) はこのような薬剤感受性の季節変動を誘起する原因として、温度、湿度、光線等が直接虫に作用して虫の生理形態を変化させる場合、寄主植物に作用して栄養条件を変化させ間接的に虫に影響する場合、両方が一緒に影響を与える場合が考えられるとしている。従って、ミナミキイロアザミウマにおける場合も薬剤感受性季節変動の原因説明には、本種の生理、形態等の変化の究明とともに寄主の栄養状態の影響についても究明する必要がある。

2. DMTP 水和剤淘汰区における薬剤感受性の推移

第2図 DMTP水和剤淘汰区における同薬剤に対する感受性推移
上段: DMTP水和剤淘汰区における感受性推移
中段: 無処理区における感受性推移
下段: 薬剤淘汰区LC₅₀値の対無処理区比の推移

DMTP 水和剤の散布回数は第2表に示すとおり2年間で合計23回で、同薬剤の検定結果は第2図のとおりである。薬剤感受性の推移は2年間とも無処理区と全く同様の傾向を示し、LC₅₀ 値は2~4月が最小で8~10月に大きい値を示した。見かけの感受性低下は7~8倍とかなり大きい、無処理区の感受性も低下しており、それとの比を見れば両年とも約2倍の感受性低下であった。その推移は第2図の下段に示すとおり、無処理区における推移と同様である。即ち、4月以降 DMTP を11~12回散布した場合、10月頃には4月に比べて約2倍の感受性低下が認められるが、その後冬を越して翌年の2~4月頃に至ると、前年の同時期の感受性レベルに復元している。この傾向は2年目も確認され、2年間23回の淘汰にもかかわらず感受性が復元することから、井上 (1986) がミカンハダニのケルセン抵抗性の遺伝的特性で明らかにしたように、不完全劣性遺伝子が関与しているのか今後の検討が必要である。

3. BPMC 乳剤淘汰区における薬剤感受性の推移

BPMC 乳剤の散布回数を第2表、感受性の推移を第3図に示した。BPMC では DMTP に比較すると、薬剤淘汰回数の少ない時期から感受性が低下している。無処理区における BPMC の効果が全体に低下しており、2年目の LC₅₀ 値が大きい傾向にある。越年後の感受性

第3図 BPMC乳剤淘汰区における同薬剤に対する感受性推移
上段: BPMC乳剤淘汰区における感受性推移
中段: 無処理区における感受性推移
下段: 薬剤淘汰区LC₅₀値の対無処理区比の推移

第3表 ミナミキイロアザミウマの ChE に対する BPMC, DMTP-オクソンの阻害度

区 別	阻 害 剤	I ₅₀ (M)	
		1985年 10月23日	1986年 3月20日
DMTP 淘汰区	DMTP-OXON	114×10^{-7}	14×10^{-7}
DMTP 無処理区		52×10^{-7}	10×10^{-7}
BPMC 淘汰区	BPMC	249×10^{-8}	27×10^{-8}
BPMC 無処理区		44×10^{-8}	11×10^{-8}

復元は DMTP のように顕著ではなかった。

いずれにしても、DMTP, BPMC とも2年間23~25回の薬剤淘汰では感受性の低下は確認できなかった。

4. 各処理区における ChE の感受性

無処理区, DMTP 及び BPMC 淘汰区における, DMTP-オクソン及び BPMC のミナミキイロアザミウマの ChE に対する50%阻害度 (I₅₀) は第3表のとおりである。DMTP 淘汰区では感受性低下の著しい10月に, I₅₀ の値が無処理区に比べて2倍, 感受性が復元する3月に比較して約10倍の値を示し, 無処理区における10月の I₅₀ は3月に比較して5倍の値が得られた。これは, 先に述べた薬剤感受性の LC₅₀ 値の推移とよく一致している。

有機リン剤及びカーバメート剤の殺虫作用はコリンエステラーゼの阻害に起因するとされ, 微小昆虫では桑原 (1984) がハダニで各系統の薬剤感受性と ChE の薬剤感受性の間に高い相関が認められたと報告している。ミナミキイロアザミウマの場合にもそれとほぼ同様な関係があるものと思われる。

摘 要

1. 無処理区, DMTP 水和剤及び BPMC 乳剤の淘汰

区を設け, 両薬剤に対する感受性の推移を毎月1回, 2年間にわたって25℃で検定した。

2. 無処理区では, DMTP 及び BPMC の感受性は2~4月頃が最も高く, 以後低下して8~10月頃に最低となったが, 翌年の2~4月には前年と同程度の感受性に復元した。

3. DMTP 及び BPMC の各淘汰区でも, 無処理区と同傾向の感受性の季節変動がみられた。両薬剤とも2年間23~25回の淘汰で, 年間に感受性が $\frac{1}{2}$ に低下したが, 冬を越して2~4月には前年並の感受性に復元し, 抵抗性の発達は認められなかった。

4. DMTP 及び BPMC に対する感受性の程度と ChE の薬剤感受性の間には相関があるものと思われた。

引 用 文 献

- 1) DITTRICH, V. (1963) Ent. exp. appl. **6**: 10-20.
- 2) 井上 晃一 (1986) 果樹試報 **E 6**: 117-180.
- 3) 風野 光・西野 敏勝 (1986) 九病虫研会報 **32**: 166-168.
- 4) 桑原雅彦 (1984) 農技研報 **C 39**: 1-75.
- 5) 松谷茂伸 (1967) 農薬検査所報告 **7**: 41-45.
- 6) 永田 徹・守谷茂雄 (1974) 応動昆 **18**: 73-80.

(1987年5月6日 受領)