トビイロウンカの薬剤感受性の年次変動とその検定法

藤田祐輔・今井國貴*・川瀬忠徳・大羽克明・石黒丈雄

(塩野義製薬株式会社油日ラボラトリーズ・*兵庫県中央農業技術センター)

トビイロウンカ *Nilaparvata lugens* (Stal) はさまざまな状況証拠から、東南アジアおよび中国大陆より飛来することが知られている¹⁾。本地域においても飛来後3～4世代を経て増殖し、その間に薬剤による淘汰圧を受けるが、日本における越冬の証拠は示されていないため、日本での淘汰圧は次年度の世代には影響しないと考えられる。しかし、本種における薬剤感受性低下の問題についても他の害虫と同様に確認された。²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾その中でも風野⁶⁾は、最近の飛来虫の薬剤感受性は回復の傾向であると報告している。このことから、トビイロウンカの防除対策を早期に立案するために、その年の飛来個体群について薬剤感受性を調べることは重要な問題である⁷⁾。

本報では、継代飼育中の個体群も含め、飛来年度毎の薬剤感受性を微量局所施用法で検定するとともに、簡便な粉剤処理法による検定およびエステラーゼ活性を測定し、飛来年度毎の薬剤感受性レベルの変動とこれら簡便法の有効性を検討した。

材料および方法：供試虫には1983年に和歌山県で採集した個体群と1985年から1989年までの兵庫県姫路市近郊に飛来した個体群を採集し用いた。飼育は25℃、長時間照明下の室内にて芽出し水稻苗を与え行った。実験を1986年10月より実施したため、1983、85年の飛来個体群は継代飼育中のものを、それ以外の年は採集より2～3世代の経過した個体群を検定に供試した。

薬剤感受性検定は微量局所施用法³⁾⁷⁾⁸⁾とベルジャードスターを用いた室内における粉剤処理法により行った。微量局所施用法については各薬剤(原体を用いた)を所定濃度にアセトンを用いて希釈し、その溶液0.03 μlを炭酸ガス麻酔した雌成虫の背面に塗布した。処理後は水稻芽出し苗を入れたプラスチックカップ容器(直径9 cm、深さ4 cm)に収容し、25℃の恒温室内で24時間保った後に死虫数を調べた。粉剤処理法についてはスポンジでポリカップに固定した水稻苗(葉令3葉期)に雌成虫10頭を放飼し、金網製円筒(直径6 cm、高さ15 cm)で覆ったのち、ベルジャードスター(−90 mm Hg 減圧)で10 a 当り4 kg 相当量の粉剤を

散粉処理した。処理後は同様に25℃の恒温室内で所定時間経過毎の落下死虫数を調べた。それらの数値より、微量局所施用法ではLD-50値を、また簡易粉剤処理法ではLT-50値をプロビット法により算出した。

エステラーゼ活性の測定はVan Asperen法を個体毎に測定できるように改良したHama and Hosoda⁹⁾の方法に従った。すなわち、羽化4～5日後の雄成虫1頭をホールスライドグラスに入れ、リン酸緩衝液(1/200 M, pH 7.8) 0.5 ml とともにガラス棒で磨砕した。この酵素液0.05 mlをリン酸緩衝液3.9 mlの入った試験管に加え、30℃、5分間保った。その後β-Naphthyl acetate (0.03 M, EtOH 溶液) 0.05 mlを基質として加え、さらに10分間振盪しながら反応させた。その後Diazo Blue-SDS混液(0.1% Diazo Blue-B塩+0.5% SDS) 1 mlを加えて反応を停止し発色させた。反応により生成したβ-Naphtholは550 nmにおける吸光度を測定し、別に求めておいた検量線から酵素活性量を算出した。

結果および考察：兵庫県安富町に設けた誘殺灯によるトビイロウンカおよびセジロウンカ *Sogatella furcifera* (Horvath) の7月における半月別誘殺数を第1図に示した。セジロウンカの誘殺数は多かったが、トビイロウンカの誘殺数は、井上・深町⁷⁾の報告に比べ、1983年に多数の飛来が観測された以外は少ない飛来であった。しかしトビイロウンカは定住性が高く、ま

第1図 兵庫県安富町におけるトビイロおよびセジロウンカの年度別誘殺数

Yusuke FUJITA, Kunitaka IMAI*, Tadanori KAWASE, Katsuaki OHBA and Takeo ISHIGURO (Shionogi Seiyaku, Aburahi Lab., *Hyogo Pref. Agr. Inst.) : Rapid and reliable bioassay for monitoring the annual fluctuation of insecticide susceptibility on brown planthopper.

第1表 微量局所施用法によるトビイロウンカ飛来年度別薬剤感受性

飛来年度	LD-50 (mg/g)					
	Malathion	K*	BPMC	K*	Fenvalerate	K*
1983	69.3	1.0	4.9	1.0	1.4	1.0
1985	171.2	2.5	8.5	1.7	5.6	4.0
1986	120.6	1.7	6.8	1.4	4.3	3.1
1987	42.8	0.6	3.7	0.8	7.8	5.6
1988	58.6	0.8	1.4	0.3	21.1	15.0
1989	57.8	0.8	6.3	1.3	5.9	4.2

* Kは1983年からの変異

第2表 簡易粉剤処理法によるトビイロウンカの飛来年度別薬剤感受性

飛来年度	Malathion		BPMC		Ethofenprox	
	24hr*	LT-50(min)	24hr*	LT-50	24hr*	LT-50
1983	11.5	-	25.0	-	100	72
1985	0	-	42.1	-	100	81
1986	0	-	73.9	103	100	58
1987	45.0	-	81.0	77	100	98
1988	55.0	-	95.0	62	100	121
1989	35.0	-	62.5	192	100	39

* 処理24時間後の死中率 (%)

た増殖率も高いことから、兵庫県においては1983、85年および87年に大発生し、甚大な被害を起した。

第1表に微量局所施用法、第2表に簡易粉剤処理法による薬剤感受性の検定結果を示した。トビイロウンカの薬剤感受性の変動は微量局所施用法で見るとMalathionとFenvalerateで顕著であった。Malathionの感受性低下は1985、86年をピークとして回復の傾向が認められた。この傾向についてはすでに報告されている。⁶⁾⁷⁾また、Fenvalerateに対しては逆に感受性は低下の傾向であり、1988年にピークとなった。この傾向を簡便法として採用した粉剤処理法で見てもMalathionに対する感受性は同様に回復傾向を示し、微量局所施用法でピークを示した1985、86年では慣行の施用量では殺虫作用は全く認められなかった。しかし現在水稻用殺虫剤として広く使用されているEthofenprox粉剤は高い活性を示した。このことは微量局所施用法との有効成分の違いによるものではなく、これら合成ピレスロイド剤の殺虫活性が有機リン剤のそれに比べ相対的に高いことから、この処理法では感受性の低下はマスクされたと考えられた。

このように、薬剤感受性の検定法として標準的な微量局所施用法と簡易粉剤処理法の結果は良く一致し

た。また粉剤処理法は微量局所施用法に比べ、供試虫数が少なく済むこと、市販の粉剤が使用できること、さらに高価な試験器具を必要としないこと等の利点があり、本法は飛来年度毎あるいは飛来波毎の感受性レベルの検定、さらに有効薬剤の選定に迅速に対処できる方法であると考えられる。

一方、感受性レベルのモニタリングの手法としてエステラーゼ活性の測定がある。エステラーゼ活性と薬剤抵抗性機構の関係は既に多くの害虫について研究され、トビイロウンカとMalathionの関係も詳しく紹介されている。⁸⁾⁹⁾エステラーゼ活性の飛来年度毎の活性頻度分布を第2図に示した。これによると1985年および86年の個体群では300 nmol以上の高エステラーゼ活性を持つ個体の割合が高く、以後その割合は低下する傾向となった。このことは、前述した各種検定法による結果と良く一致しており、エステラーゼ活性値の検定においても飛来個体群の薬剤感受性の早期把握に有効と考えられた。

第2図 年度別トビイロウンカ雄成虫のエステラーゼ活性頻度分布

参考文献

- 1) 岸本良一 (1972) 植物防疫 26 (8) : 312~318.
- 2) 福田秀夫・永田 徹 (1969) 応動昆 13 (3) : 142~149.
- 3) Nagata, T. et al. (1979) Appl. Ent. Zool. 14 (3) : 264~269.
- 4) 尾崎幸三郎・葛西辰雄 (1982) 応動昆 26 (4) : 249~255.
- 5) 細田昭男 (1983) 応動昆 27 : 56~62.
- 6) 風野 光 (1989) 長距離移動性害虫の移動予知技術の開発, 農林水産技術会議事務局編, 研究成果 217 : 72.
- 7) 井上栄明・深町三郎 (1983) 九病虫研究会報 35 : 69~71.
- 8) Hama, H. and Hosoda, A. (1983) Appl. Ent. Zool. 18 (4) : 475~485.
- 9) Miyata, T. et al. (1983) J. Pest. Sci. 8 : 27~31.