

インドネシアおよび日本で採集したセジロウンカと トビイロウンカの薬剤感受性の比較

遠藤 正造・風野 光・田中 幸一 (九州農業試験場)

Comparison of insecticide susceptibility of the white-backed planthopper, *Sogatella furcifera* (HORVÁTH), and brown planthopper, *Nilaparvata lugens* STÅL, collected in Indonesia and Japan. Shozo ENDO, Hikaru KAZANO and Koichi TANAKA (Kyushu National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka 833)

The insecticide susceptibility of the white-backed planthopper (WBPH) and brown planthopper (BPH) collected in Bogor (Indonesia) and Chikugo (Japan) were examined by topical application.

In the case of WBPH, the LD₅₀ values of Bogor colony for lindane and *p,p'*-DDT were smaller than those of Chikugo colony, but there were no difference between LD₅₀ values of Bogor and Chikugo colony for other insecticides.

In the case of BPH, the LD₅₀ values of Bogor colony for lindane, *p,p'*-DDT and etofenprox were smaller than those of Chikugo colony. But the LD₅₀ values of Bogor colony for malathion and diazinon were larger than those of Chikugo colony.

The susceptibilities for diazinon and malathion of Chikugo colony collected in 1988 recovered to those of Chikugo colony collected in 1967.

セジロウンカとトビイロウンカは西南暖地では水稻の主要害虫であるが、NAGATA ら (1979) がトビイロウンカの薬剤感受性の低下を報告して以来、本種の薬剤感受性動向については多くの報告がある (KILIN ら, 1981; 細田, 1983; ENDO ら, 1988)。セジロウンカについては ENDO ら (1988) が近年薬剤感受性が低下したことを報告している。また NAGATA and MASUDA (1980) および LIN ら (1979) はトビイロウンカの薬剤感受性には地域差があることを報告している。従って、これらウンカ類の薬剤感受性を把握しておくことは適切な防除を行う上で重要なことである。ここではボゴール (インドネシア) と筑後 (日本) で採集したセジロウンカとトビイロウンカの薬剤感受性の地域差、および筑後個体群の年次変動について比較検討を行ったので報告する。

材料および方法

採集時期および場所

ボゴール個体群: 1988年6月24日, インドネシア西部ジャワのボゴール市の水田より, セジロウンカとトビイロウンカの成虫と幼虫を採集した。

筑後個体群: 1988年6月29~30日, 福岡県筑後市の水

田より, セジロウンカとトビイロウンカの成虫を採集した。

以後これらのウンカは日本稲 (品種: レイホウ) の稲芽出し苗を用いて25°C, 16時間照明下で飼育した。

供試薬剤

供試薬剤は下記純度の原体をアセトンに溶解し, 使用した。殺虫剤: lindane (>99%), *p,p'*-DDT (>99%), malathion (98.7%), fenitrothion (97.2%), diazinon (99.6%), propaphos (92.3%), monocrotophos (73.3%), Tsumacide[®] (*m*-tolyl methylcarbamate) (97.0%), carbaryl (99.0%), carbofuran (97.3%), carbosulfan (90.6%), isoprocarb (99.5%), Bassa[®] (*o*-sec-butylphenyl methylcarbamate) (98.5%), Macbal[®] (3,5-xylyl methylcarbamate) (99.0%), propoxur (99.3%), etofenprox (96.6%), deltamethrin (99.3%), fenvalerate (96.8%)。共力剤: DEF (*S,S,S*-tributyl thiophosphate), K1 (2-phenyl-4*H*-1,3,2-benzodioxaphosphorin 2-oxide), K2 (2-phenoxy-4*H*-1,3,2-benzodioxaphosphorin 2-oxide), TPP (triphenyl phosphate), PDP (*O*-ethyl-*O*, *O*-bis (2,4-dichlorophenyl) phosphate, IBP (*S*-benzyl diisopropyl phosphorothiolate),

PB (piperonyl butoxide)。

殺虫試験

セジロウンカとトビイロウンカ成虫を炭酸ガスで麻酔し、ミクロシリンジ (50 μ l) を装備した局所施用装置を用いて、胸部背面に薬剤のアセトン液0.05 μ l を施用、25°C、16時間照明下に置き24時間後に生死を判定した。LD₅₀ 値は BLISS の方法 (菅原, 1959) により算出した。共力効果の試験では共力剤と殺虫剤を1:1の割合で同時に局所施用し、前述の場合と同様24時間後に生死を判定した。共力係数は次式により算出した。

共力係数 =

$$\frac{\text{殺虫剤のみを施用した場合の LD}_{50} \text{ 値}}{\text{殺虫剤と共力剤を同時に施用した場合の LD}_{50} \text{ 値}}$$

結果および考察

セジロウンカ雌雄成虫の単位体重当りの LD₅₀ 値 (μ g/g) を Table 1 に示したが、ボゴール、筑後個体群とも雌成虫の LD₅₀ 値に対する雄成虫のその比はそれぞれ0.59~1.4, 0.49~1.9の範囲で大きな違いはなく、福田・永田 (1969) とほぼ同様の結果を得た。

セジロウンカの場合、ボゴール個体群の有機リン剤、カーバメート剤および合成ピレスロイド剤に対する LD₅₀ 値と筑後個体群のそれとの比は0.64~1.6の範囲で両個体群間で大きな差はなかった。しかし lindane, *p,p'*-DDT に対する LD₅₀ 値の両個体群間の比は0.21, 0.22 で明らかにボゴール個体群の LD₅₀ 値が小さかった。

Table 1. Insecticide susceptibility of the white-backed planthopper

Insecticide	Bogor (Indonesia)			Chikugo (Japan)			Ratio ^{b)}
	LD ₅₀ (μ g/g)			LD ₅₀ (μ g/g)			Bogor
	Female ^{a)}	Male ^{a)}	Male/Female	Female ^{a)}	Male ^{a)}	Male/Female	Chikugo
lindane	5.5	6.4	1.2	26	49	1.9	0.21
<i>p,p'</i> -DDT	15	19	1.3	70	70	1.0	0.22
malathion	185	142	0.77	176	195	1.1	1.1
fenitrothion	62	56	0.90	68	68	1.0	0.91
diazinon	14	12	0.86	20	15	0.75	0.69
propaphos	7.7	—	—	5.5	—	—	1.4
monocrotophos	3.2	—	—	2.0	1.7	0.85	1.6
carbaryl	4.1	3.2	0.78	4.7	2.5	0.53	0.87
carbofuran	1.4	0.82	0.59	1.2	0.61	0.51	1.1
carbosulfan	5.1	3.5	0.69	5.0	5.8	1.2	1.0
Bassa [®]	10	12	1.2	6.2	7.3	1.2	1.6
Tsumacide [®]	13	9.5	0.73	14	17	1.2	0.94
Macbal [®]	4.9	6.8	1.4	7.5	7.1	0.95	0.64
isoprocarb	4.8	6.1	1.3	5.6	4.6	0.82	0.85
propoxur	3.9	3.8	0.97	4.1	3.0	0.73	0.96
etofenprox	1.2	0.81	0.68	1.4	1.9	1.4	0.83
deltamethrin	2.3	1.9	0.83	1.8	0.89	0.49	1.3
fenvalerate	11	6.6	0.60	9.2	6.1	0.66	1.2

a) Body weights of an adult male and female were 0.79 and 1.3 mg, respectively.

b) LD₅₀ values of females were compared.

Table 2. Insecticide susceptibility of the brown planthopper

Insecticide	LD ₅₀ (μ g/g)		Bogor/Chikugo
	Bogor (Indonesia) Female	Chikugo (Japan) Female	
lindane	2.9	23	0.13
<i>p,p'</i> -DDT	21	329	0.064
malathion	142	54	2.7
diazinon	9.2	7.9	1.2
carbaryl	3.8	1.3	2.9
Bassa [®]	5.0	2.7	1.9
etofenprox	0.11	0.88	0.13

Body weight of female was 2.4 mg.

トビイロウンカの薬剤感受性を Table 2 に示したが、ボゴール個体群の lindane, *p,p'*-DDT, etofenprox に対する LD₅₀ 値は筑後個体群のそれに比べそれぞれ 0.13, 0.064, 0.13 と小さかった。しかし malathion, carbaryl に対する LD₅₀ 値はボゴール個体群の方が筑後個体群のそれより約 3 倍大きかった。NAGATA and MASUDA (1980) はタイ、フィリピン等熱帯地域のトビイロウンカの *p,p'*-DDT に対する感受性が日本のそれより高いと報告しているが、本試験でも本種のボゴール (インドネシア) 個体群の *p,p'*-DDT に対する感受性は筑後 (日本) 個体群のそれより高かった。

近年セジロウンカの薬剤感受性が低下してきているが、トビイロウンカの場合 *p,p'*-DDT 以外の薬剤に対しては逆に感受性が高くなってきており (ENDO ら, 1988), 1988年筑後で採集したトビイロウンカの diazinon と carbaryl に対する感受性はほぼ1967年 (福田・永田, 1969) のレベルにまで回復していた。

薬剤に接触させないで飼育した場合の薬剤感受性の変化を Table 3 に示した。約1年間の飼育ではセジロウンカ、トビイロウンカとも各種薬剤に対する感受性は低下せず両ウンカの薬剤感受性は安定していた。トビイロウ

ンカを有機リン剤あるいはカーバメート剤で淘汰すると合成ピレスロイド剤に対する感受性が高くなること (KASSAI and OZAKI, 1984; ENDO ら, 1988), また寄主の品種の違いによってもセジロウンカとトビイロウンカの薬剤感受性が変化することも報告されており (HEINRICHS ら, 1984), 薬剤感受性変動要因についてはこれらを合わせた観点からの検討も必要である。

Table 4 にボゴールと筑後で採集したトビイロウンカ個体群の malathion に対する共力剤の効果を示したが、両個体群間で共力剤の効果にほとんど差はなく、malathion の解毒機構にも大きな差はないと考えられた。

1988年に採集したセジロウンカ筑後個体群の malathion に対する感受性は1987年のそれ (ENDO ら, 1988) に比べやや低くなったが、その他の薬剤に対しては感受性に大きな差はなかった。1967年の個体群 (福田・永田, 1969) と比べると、1988年の個体群の有機リン剤とカーバメート剤に対する感受性はそれぞれ 1/10~1/90 および 1/6.3~1/13 に低下しており、引続き本種の薬剤感受性の変化を監視していくことが必要である。

1981年にボゴールで採集したトビイロウンカの malathion, carbaryl に対する感受性 (SUTRISNO, 私信)

Table 3. Changes of insecticide susceptibility of the planthoppers during insect rearing period in the laboratory

Insecticide	LD ₅₀ ($\mu\text{g/g}$)			
	White-backed planthopper		Brown planthopper	
	F1-F3	F13-F15	F1-F3	F12-F14
lindane	33	22	39	44
<i>p, p'</i> -DDT	74	60	121	—
malathion	94	100	71	73
diazinon	24	11	27	32
monocrotophos	3.5	2.5	4.0	—
carbaryl	5.5	4.9	3.0	4.1
carbofuran	1.6	1.2	0.96	0.79
Bassa®	11	7.2	10	13
etofenprox	1.3	1.6	2.3	4.0

White-backed and brown planthopper were collected on June and August 1987, respectively.

Table 4. Effect of synergist for Bogor and Chikugo colonies

Chemicals	Bogor		Chikugo	
	LD ₅₀ ($\mu\text{g/g}$)	co-toxicity coefficient	LD ₅₀ ($\mu\text{g/g}$)	co-toxicity coefficient
Malathion	171		164	
Malathion + DEF	17	10.1	14	11.7
+K1	7.5	22.8	7.6	21.6
+K2	6.4	26.7	—	—
+TPP	6.6	25.9	5.9	27.8
+PDP	49	3.49	39	4.21
+IBP	9.2	18.6	18	9.11
+PB	246	0.695	145	1.13

は、1981年に筑後で採集した個体群のそれに比べ高かったが、1988年には逆にボゴール個体群の薬剤感受性が筑後個体群より低くなった。ボゴールと筑後では感受性の変化の傾向が異なると考えられた。

両種ウンカとも同じ水田生態系に生息しながら、薬剤感受性の年次変動の傾向が大きく異なることは興味深く、薬剤感受性の変動要因については今後検討する必要がある。

引用文献

1) ENDO, S., MASUDA, T. and KAZANO, H. (1988) *J. Pesticide Sci.* **13** : 239-245. 2) ENDO, S., NAGATA, T., KAWABE, S.

and KAZANO, H. (1988) *Appl. Ent. Zool.* **23** : 417-421. 3) HEINRICH, E. A., FABELLAR, L. T., BASILIO, T. C., WEN, T. C. and MEDRANO, F. (1984) *Environ. Entomol.* **13** : 455-458.

4) 福田秀夫・永田 徹 (1969) 応動昆 **13** : 142-149. 5) KASSAI, T. and OZAKI, K. (1984) *J. Pesticide Sci.* **9** : 73-77. 6) KILIN, D., NAGATA, T. and MASUDA, T. (1981) *Appl. Ent. Zool.* **16** : 1-6. 7) LIN, Y. H., SUN, C. N. and FENG, H. T. (1979) *J. Econ. Entomol.* **72** : 901-903. 8) NAGATA, T., MASUDA, T. and MORIYA, S. (1979) *Appl. Ent. Zool.* **14** : 264-269. 9) NAGATA, T. and MASUDA, T. (1980) *Appl. Ent. Zool.* **15** : 10-19. 10) 菅原寛夫 (1959) 昆虫実験法 (深谷昌次外編) 日本植物防疫協会 : 700-707.

(1989年5月2日 受領)