

報 文

水田における粉剤のトビイロウンカへの付着と殺虫効果*

平松禮治, 西 一郎**, 稗圃克己***, 和泉勝憲**

山口県農業試験場

, *山口県病害虫防除所

(昭和61年10月30日受理)

Deposition and Insecticidal Effect of Dust Formulation on the Brown Planthopper, *Nilaparvata lugens* in Paddy Rice Field*

Reiji HIRAMATSU, Ichiro NISHI,** Katsumi HIEHATA*** and Katsunori IZUMI**

*Yamaguchi Agricultural Experiment Station, Ouchi-Mihori, Yamaguchi 753-02, Japan***, ****Yamaguchi Plant Protection Office, Ouchi-Mihori, Yamaguchi 753-02, Japan*

For better control of brown planthoppers (BPH), the insecticide susceptibility and deposition on BPH by dust application were examined in laboratory and in paddy rice field, respectively. When carbaryl was topically applied, the LD₅₀ value was 1.9 μg/g for the susceptible strain (S-strain) and 14.6 μg/g for the Yamaguchi population (Y-population). When a mixture of carbaryl (NAC) and fenitrothion (MEP) (1.5:2) was applied by the bell-jar dusting method, the LD₅₀ value was 23.1 μg/g for the Y-population, from which the LD₅₀ value of NAC was estimated to be 10.2 μg/g, similar to the value obtained by topical application. When the dust was applied to the Y-population in paddy rice field, the MEP deposit on BPH was 0.1 to 210 μg/g, showing logarithm normal distribution. The mean deposits of MEP by different dusting methods were 3.5 to 25.3 μg/g, and those of NAC were estimated to be 2.6 to 18.5 μg/g. These values are similar to or smaller than the LD₅₀ value of NAC. From the dosage-mortality curves and the distribution of deposits, it could be inferred that the mortality of Y-population was considerably low, while that of S-strain was high. Such experimental results support the assumption that insecticides here become less effective against BPH because the lethal dose has increased as insecticide resistance developed and because the conventional dust application does not deposit sufficient amounts of insecticides.

緒 言

有機リン剤やカーバメート剤に対するトビイロウンカ (BPH) の抵抗性は 1975 年頃から急速に発達していると報告されており¹⁾, 近年のトビイロウンカの多発生と水稲被害をもたらす一つの大きな要因と考えられている²⁾.

* 殺虫剤によるトビイロウンカ防除法の改善(第2報) Improvement of Insecticide Application for Better Control of Brown Planthoppers (Part 2). See Ref. 3).

*** 現在: 岩国農業改良普及所
Present address: Iwakuni Agricultural Improvement and Extention Office, Marifu-cho, Iwakuni 740, Japan

しかし近年各地で採取されたトビイロウンカ個体群のカーバメート剤に対する抵抗性は、感受性系統に比べて5~18倍の低レベルであるとされている¹⁾。したがって圃場で薬剤を散布した場合に防除効果の劣る原因が、抵抗性の発達に起因する薬量不足によるものかどうかを判断するためには、トビイロウンカの薬剤感受性とともに入圃場での薬剤散布による薬剤の虫体付着性を明らかにすることが必要である。しかしながら圃場で薬剤を散布した場合、薬剤がどの程度虫体に付着しているか測定した例はない。

筆者らは前報³⁾で、粉剤の散布方法と稲体付着性について述べたが、粉剤の散布によるトビイロウンカ防除法

の改善に当たり、虫体付着性の実態および粉剤の付着と効果の関係を把握しておく必要から、室内と圃場で試験を行ない、若干の知見を得たので報告する。

実験材料および方法

1. 局所施用法による NAC 感受性の検定

トビイロウンカは、1973年に広島県竹原市で採集され125世代飼育した感受性系統*と、1985年9月に山口県農業試験場で採集し2世代飼育した山口個体群の、いずれも長翅型雌成虫を用いた。NACは、純度99.6%の原体をアセトンで所定濃度に希釈して用いた。試験は局所施用法で行ない、CO₂で麻酔した虫体背面に薬液を1頭当たり0.24 μ l ずつ施用した。処理虫は10頭ずつイネ幼苗とともに管瓶に入れ、25°Cの恒温器に移して24時間後に生死を判別し、3連の成績から死亡率を求めた。LD₅₀ 値および薬量-死亡率曲線は、小林が作成した計算プログラムPADRES⁹⁾により、マイクロコンピュータを用いて求めた。

2. ベルジャードスター法による粉剤の虫体付着量と感受性の検定

トビイロウンカは3世代飼育した山口個体群の長翅型雌成虫を用いた。粉剤はNAC, MEP, MAF (1.5%, 2%, 0.4%) 混合剤の一般粉剤を用いた。試験は、供試虫10頭とイネ幼苗3本を塩化ビニル網製ケージにセットし、ベルジャードスターによる散布を1薬量4連で行なった。このうち3ケージは25°Cの恒温器に移し、24時間後に生死を判別して死亡率を求めた。1ケージは散布1分後にCO₂を充満した容器に15分間保持し、麻酔した虫体を採取して付着量測定試料とした。LD₅₀ 値および薬量-死亡率曲線は局所施用法の場合と同じ計算法で求めた。

3. 圃場試験

1) 供試材料と散布方法

試験は1985年に水稻栽培圃場で行なった。イネ(ヤマヒカリ)は、株間16×30 cm, 栽植密度20.8株/m²に機械移植したもので、薬剤散布時(黄熟期)の草丈は98.4 cm, 茎数は16.4本/株であった。トビイロウンカは、前年9月に山口県下で採集して10世代飼育したものを、7月31日に試験区の調査予定地点に放飼した。試験区には、その2世代目の幼虫と自然発生した幼虫が多数生息していた。供試薬剤は、NAC, MEP, MAF (1.5%, 2%, 0.4%) 混合剤の一般粉剤(RD剤)とDL粉剤(DL剤)を用いた。散布は9月25日の日没前後の風が弱まったときに、背負式動力散粉機を用いて、10a 当たり4 kgを目

標に次の3種の方法で行なった。パイプダスタ散布(P散布): 試験区は幅40 m, 長さ12.5 mで、多口ホース噴頭を用い草冠の上部から散布した。振り散布(S散布): 試験区は幅3.6 m, 長さ25 mで、曲がり噴頭を用い噴口を草冠部に挿入して左右に振りながら散布した。吹き込み散布(Y散布): 試験区は幅3 m, 長さ25 mで、S散布用噴頭の先にY噴頭を取り付け、噴口を株元に挿入し地上約10 cmの高さを保持して散布した。

2) 試料採取法

付着量測定用のイネ株元葉鞘とトビイロウンカは散布翌日に採取した。採取地点は散布の進行方向に直角な直線上で、あらかじめトビイロウンカを放飼した地点とした。葉鞘は1地点につき1株から3茎採取して凍結保存し、地際から10 cm部分の最外葉鞘を1 cmの長さに切り取って試料とした。トビイロウンカは吸虫管により可能な限り生存虫を1地点につき10頭採取して凍結保存した。

3) トビイロウンカの生存率

トビイロウンカの生息数は、散布直前および散布2日後に、付着量測定試料採取地点から散布の進行方向に10株離れた株において、若、中、老齢幼虫および成虫に分けて見取り法で調査した。散布直前の生息数に対する散布2日後の生息数の割合を生存率とした。

4. 付着量測定法

葉鞘切片は共栓試験管に、トビイロウンカはポリエチレン栓付ダラム管に取り、0.1 ppm パラチオン(内標準物質)含有メタノールを葉鞘には1 ml, 虫体には100 μ l 加え、1昼夜放置して薬剤を抽出した。NACはHPLC-蛍光検出法(E_x : 280 nm, E_m : 341 nm, カラム: ODS系, 溶離液: アセトニトリル40部と水60部の混液)で、MEPはGC-炎光検出法(カラム: シリコンDC-200, カラム温度: 190°C, 内標準法)で測定した。葉鞘切片の表面積は、薬剤抽出後切片を半分折り合わせてできる台形の底辺と高さをノギスで測定して求めた。

実験結果

1. 局所施用法による NAC 感受性

NACのLD₅₀ 値は、感受性系統では1.9 μ g/g, 山口個体群では14.6 μ g/gで、抵抗性比は7.7であった。薬量-死亡率曲線の薬量レンジは、感受性系統および山口個体群とも10¹ オーダーの範囲内であった(Fig. 1A)。

2. ベルジャードスター法による粉剤の虫体付着量と感受性

ベルジャードスター法による虫体付着量と死亡率の測定結果をTable 1に示す。個々の虫体付着量は同一薬量

* 広島県農業試験場より供与されたもの。

Table 1 Deposits of NAC and MEP on BPH and their mortality by dust application with a bell-jar dusting chamber.

Dosage ^{a)}	75		100		150		200		300		
	No.	NAC	MEP	NAC	MEP	NAC	MEP	NAC	MEP	NAC	MEP
Deposit on BPH ($\mu\text{g}/\text{g}$)	1	2.5	6.7	4.7	7.4	5.6	7.4	16.9	25.0	12.2	18.3
	2	2.9	2.4	4.9	6.4	9.5	9.6	18.6	28.8	15.9	26.5
	3	3.0	3.7	8.8	14.8	9.8	11.2	20.8	29.7	16.8	24.1
	4	3.0	4.9	10.4	10.8	11.0	12.7	21.6	32.0	17.5	28.1
	5	3.2	5.3	10.6	7.2	13.1	19.8	22.3	27.7	20.1	28.9
	6	3.2	8.5	11.1	26.8	13.9	18.1	22.6	33.4	33.7	48.0
	7	3.5	6.3	12.0	17.7	23.2	37.3	24.1	40.6	39.0	51.9
	8	5.8	7.7	12.2	17.4	26.2	36.3	25.9	39.3	39.9	54.3
	9	12.6	5.5	21.4	27.9	29.2	40.4	28.6	42.6	44.5	45.9
	10	16.0	12.7	23.1	27.0	36.6	42.2	40.2	53.6	54.8	73.5
Mean	5.6	6.4	11.9	16.3	17.8	23.5	24.2	35.3	29.4	40.0	
Ratio ^{b)}	0.887		0.784		0.783		0.685		0.720		
Mortality ^{c)} (%)	22.8		64.9		71.0		79.0		84.2		

^{a)} Milligram of regular dust containing 1.5% NAC, 2% MEP and 0.4% MAF.

^{b)} Mean of individual deposit ratios of NAC to MEP.

^{c)} Thirty female adults of Y-population were used for mortality evaluation.

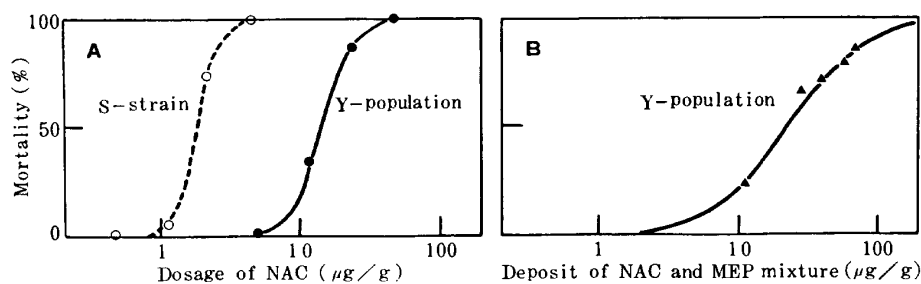


Fig. 1 Dose-mortality curves of female BPH adults by topical application (A) and bell-jar dusting application (B).

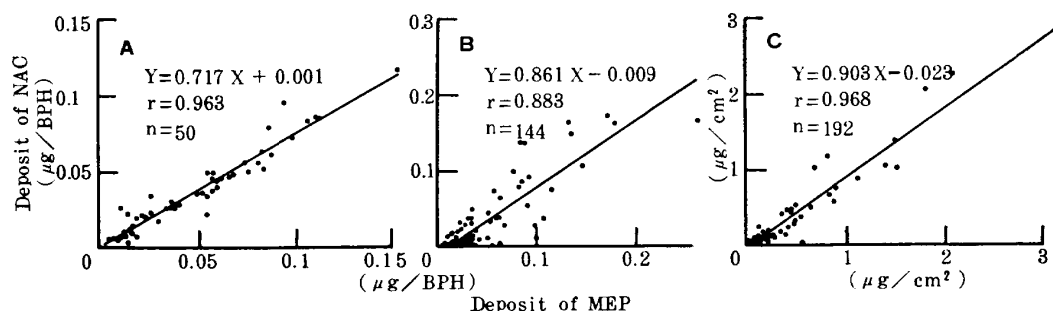


Fig. 2 Correlation between deposit of NAC and MEP on BPH (A: bell-jar dusting application, B: field application) and leaf sheath (C: field application) by dust application.

区内でも大きなバラツキがあったが、散布量の対数と付着量平均値との間に正の相関が認められた。NACとMEPの付着量比は、区平均が0.69~0.89で、個々の付着量のNACとMEPの相関はFig. 2Aのような直線関

係にあり、製剤の混合比0.73(実測値)にほぼ一致した。NACおよびMEP付着量の平均値と死亡率から求めたLD₅₀値は23.1(NAC: 10.2, MEP: 12.9) $\mu\text{g}/\text{g}$ で、薬量-死亡率曲線の薬量レンジは10²オーダーを越える範

Table 2 Deposits of NAC and MEP on leaf sheath by dust application in paddy rice field.

Application ^{a)}	No. of sample	NAC		MEP		Ratio ^{c)}
		Deposit ^{b)} (ng/cm ²)	CV (%)	Deposit ^{b)} (ng/cm ²)	CV (%)	
P-RD	30	41	73	69	64	0.608
P-DL	30	29	58	44	51	0.767
S-RD	36	45	57	66	47	0.704
S-DL	36	42	59	74	84	0.649
Y-RD	30	468	148	486	143	0.850
Y-DL	30	298	122	422	106	0.591

a) Symbols of application methods; P: pipe duster application, S: swing application, Y: blow-in application with Y-blow head, RD: regular dust, DL: low drift dust. Dusts contain 1.5% NAC, 2% MEP and 0.4% MAF.

b) Mean deposit, expressed on a 40 kg/ha basis of application rate.

c) Mean of individual deposit ratios of NAC to MEP.

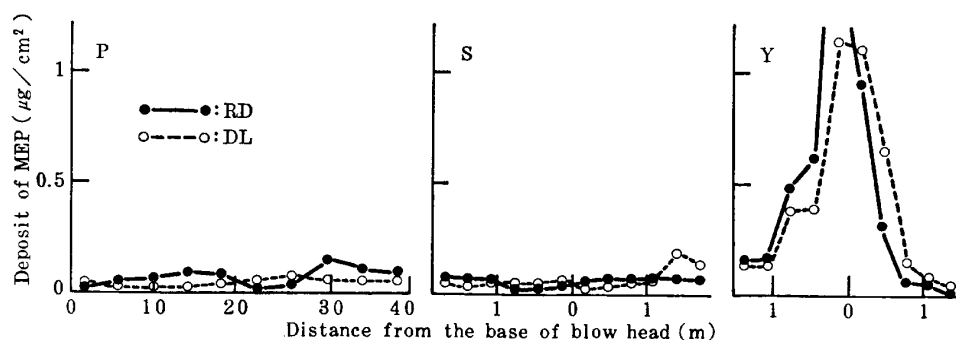


Fig. 3 Patterns of deposit on leaf sheath by three different dust applications in paddy rice field.

Symbols: see Table 2. Deposits are expressed on a 40 kg/ha basis of application rate.

圃にあった (Fig. 1B).

3. 圃場試験

1) イネ株元葉鞘への付着

葉鞘付着量の測定結果を Table 2 に、圃場での付着の状況を Fig. 3 に示す。付着量の平均値は P 散布および S 散布に比べて Y 散布で著しく多かった。同一散布法では RD 剤と DL 剤で差はなかった。付着量の変動は P 散布および S 散布に比べて Y 散布で大きかった。圃場での付着量分布は、P 散布および S 散布では偏りがなかったが、Y 散布では噴口付近の株で付着量が著しく多かった。付着量の頻度分布はいずれの散布法でもほぼ対数正規分布型であった。NAC と MEP の付着量比は、区平均が 0.59~0.85 で、個々の付着量の NAC と MEP の相関は、Fig. 2C のような直線関係が認められた。

2) トビイロウンカへの付着と生存率

MEP 虫体付着量の測定結果を Table 3 に、測定地点ごとの付着量とトビイロウンカ生存率との関係を Fig. 4

に示す。MEP の個体当りの付着量は P 散布および S 散布に比べて Y 散布で多かった。トビイロウンカの平均体重は区によって差があったので、体重の大きい区では単位体重当りの付着量の値が小さくなった。付着量の変動は、P 散布および S 散布に比べて Y 散布で大きく、RD 剤に比べて DL 剤で大きい傾向がみられた。個々の MEP 虫体付着量の範囲は 0.1~210 µg/g で、付着量の頻度分布は対数正規分布型であり、その中央値は DL 剤 P 散布区の 3.2 µg/g から DL 剤 Y 散布区の 30 µg/g の範囲にあった (Fig. 5)。トビイロウンカの体重と付着量との関係を、測定地点ごとに求めた相関係数の頻度分布で示すと Fig. 6 のとおりである。これらの相関係数を Fisher の方法⁹⁾で Z 変換して平均値を求めると、体重と個体当りの付着量間で 0.651、体重と単位体重当りの付着量間で -0.268 の相関係数が得られ、体重が大きいものほど個体当りの付着量は多くなるが、単位体重当りの付着量は少なくなる傾向が認められた。葉鞘付着量との

Table 3 Deposits of MEP on BPH by dust application in paddy rice field.

Application ^{a)}	No. of sample	Body weight		Deposit per BPH		Deposit per unit weight	
		(mg/BPH)	CV(%)	(ng/BPH) ^{b)}	CV(%)	($\mu\text{g/g}$) ^{b)}	CV(%)
P-RD	108	1.5	64	8.3	73	6.2	64
P-DL	106	2.2	77	8.2	104	4.0	92
S-RD	120	1.3	71	8.6	94	7.4	68
S-DL	120	0.8	89	6.3	91	10.2	95
Y-RD	107	2.7	77	21.5	118	8.8	95
Y-DL	99	1.3	74	22.3	142	18.1	127

a) Symbols: see Table 2.

b) Mean deposit, expressed on a 40 kg/ha basis of application rate.

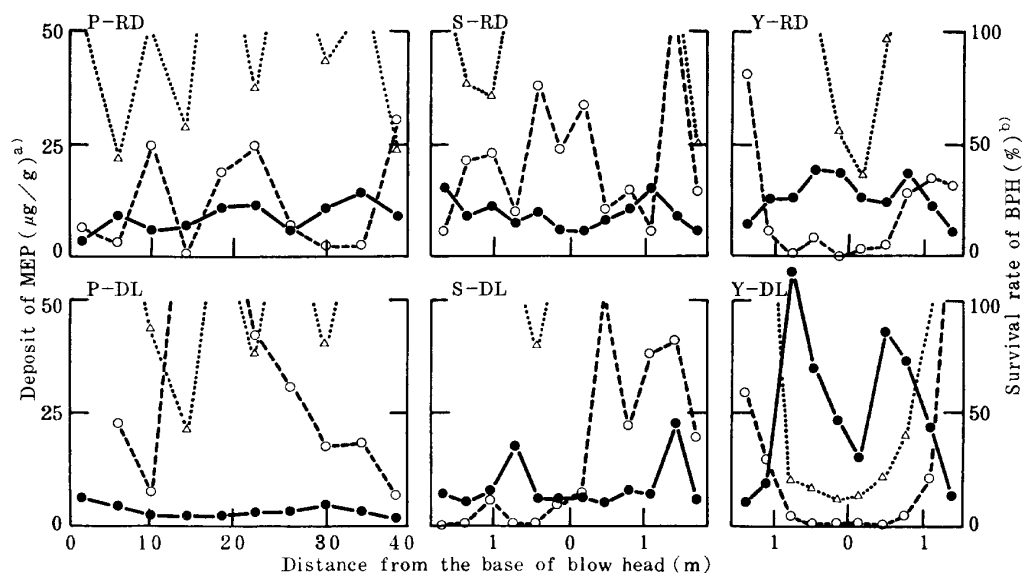


Fig. 4 Variations of MEP deposit on BPH and survival rates of BPH by dust application in paddy rice field.

Symbols: see Table 2. ●: deposit of MEP, ○: survival rate of young nymphs, △: survival rate of middle and old nymphs and adults.

a) Observed deposit on middle and old nymphs and adults.

b) Ratio of BPH population 2 days after application to that before application.

関係では、葉鞘付着量が多い地点ほど虫体付着量も多くなる傾向が認められたが、相関関係は弱い ($r=0.414$) ものであった。NACとMEPの付着割合は、NACに分解が起こったためか、MEP付着量が少ない個体ではNACの割合が著しく小さいものが多かった。個々の付着量のNACとMEPの相関は、Fig. 2Bに示すようにバラツキは大きい、ほぼ直線関係が認められた。

トビロウソカの散布前の生息数および散布後の生存率をTable 4に示す。散布前の生息数および生育態の構成は区によってかなりの違いがあった。散布2日後の生存率は、若齢幼虫では付着量の多少にかかわらずいずれの区も低かった。中・老齢幼虫および成虫の生存率はい

ずれの区も高く、調査地点や区によって差がみられたが、生育態の違いによる差は明らかではなかった。虫体付着量と生存率との関係は、P散布およびS散布では付着量が少ないためか有意な関係はみられなかった。Y散布では噴口近くで生存率が低かったが、その地点の虫体付着量は、田面に落下した死亡個体を分析対象としたためか、低い生存率にもかかわらず少なくなった (Fig. 4)。

考 察

薬剤のアセトン溶液を局所施用することによって求められる LD_{50} 値は、対象害虫の薬剤感受性を表わす指標として有用であるが、粉剤散布による効果との関係は必

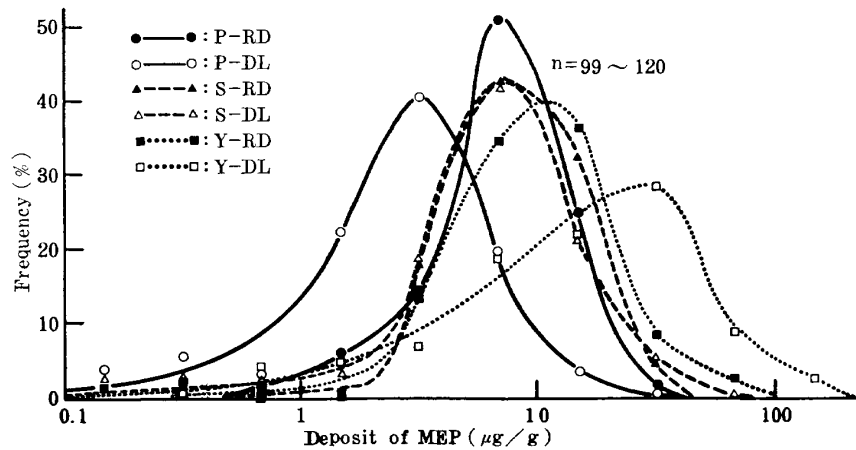


Fig. 5 Distributions of MEP deposit on individual BPH by dust application in paddy rice field.

Symbols: see Table 2.

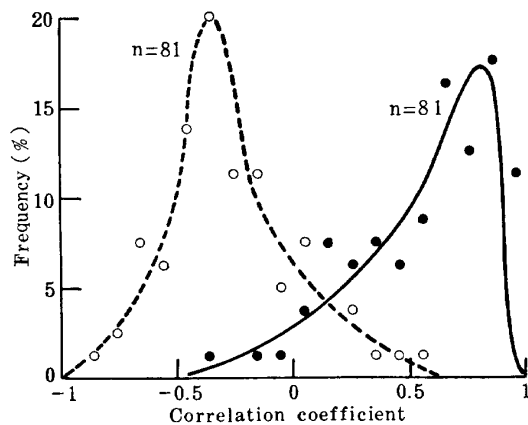


Fig. 6 Distributions of correlation coefficients between the body weight of BPH and MEP deposit per individual (●) or per unit weight (○) of BPH by dust application in paddy rice field.

ずしも明らかにされていない。圃場での薬剤付着量からトビイロウンカに対する効果を評価するうえでこの点を検討する必要がある。そこで局所施用法とベルジャーダスター法により、山口個体群に対する NAC の LD_{50} 値を比較した。ベルジャーダスター法で用いた粉剤は NAC と MEP のほかに殺菌剤 MAF を含む混合剤であるが、トビイロウンカに付着した NAC と MEP の含量から求めた LD_{50} 値は $23.1 \mu\text{g/g}$ を示した。この結果から NAC 単独の付着量として LD_{50} 値を算出すると $10.2 \mu\text{g/g}$ となる。混合粉剤による死亡率からその一成分の LD_{50} 値を求めることには問題はあるが、細田⁹⁾によると 1985 年に広島県内で発生したトビイロウンカに対する MEP の LD_{50} 値が $76.3 \sim 242.6 \mu\text{g/g}$ であること、トビイロウンカに対して有機リン剤とカーバメート剤の間で協

Table 4 Effect of dust application on the BPH of Y-population in paddy rice field.

Application ^{a)}	No. of BPH before application ^{b)}		MEP deposit on BPH ^{c)} ($\mu\text{g/g}$)	Survival rate of BPH (%) ^{d)}		
	Ny ^{e)}	NmNoA		Ny ^{e)}	NmNoA	T-BPH
P-RD	350	168	8.4	12	84	35
P-DL	429	286	3.5	22	101	53
S-RD	429	347	11.2	32	112	68
S-DL	176	101	9.2	24	166	76
Y-RD	487	84	12.7	18	211	46
Y-DL	640	155	25.3	16	72	27

^{a)} Symbols: see Table 2.

^{b)} No. of hoppers per 10 hills.

^{c)} Mean of observed deposits.

^{d)} Ratio of BPH population 2 days after application to that before application.

^{e)} Ny: young nymph, NmNoA: middle and old nymph and adult, T-BPH: total BPH.

力作用はほとんど認められていないこと^{6,7)}, MAF が殺虫作用を示すという報告はなく, その寄与は無視できると考えると, 上記のようにして求めた値は NAC 粉剤による LD₅₀ 値に近似するといえよう. この値は局所施用法による LD₅₀ 値 14.6 μg/g とほぼ同等と認められる. したがって LD₅₀ 値をもとに, 粉剤散布における虫体付着量から, その散布の効果を推定することが可能と考えられる.

薬剤付着量から防除効果を評価するうえでもう一つの問題点は, 圃場では発育態の異なるトビイロウンカが混在していることである. したがって発育態ごとに薬剤感受性を把握しておく必要があるが, 幼虫の感受性を検定することは容易でなく, それに関する報告は見当たらない. Nagata⁹⁾ は MTMC に対する雌成虫の感受性は羽化後 1~5 日までは一定で, その後次第に高まることを示し, 一般的には雌成虫に対する LD₅₀ 値をもって他の発育態への効果を評価している. そこで雌成虫に対する LD₅₀ 値をもとに圃場試験結果を検討してみる. 虫体付着した NAC の一部は, 散布から試料採取の間に分解したと思われる, 虫体付着量測定値を付着量とすることに問題があるので, NAC の虫体付着量は MEP の付着量から算出することとした. MEP の虫体付着量が平均 3.5~25.3 μg/g (Table 4) で, 粉剤の混合比にしたがって NAC が付着していたとすると, NAC の付着量は 2.6~18.5 μg/g と推定される. この値は, DL 剤 Y 散布区を除くと, 山口個体群の LD₅₀ 値 14.6 μg/g 以下である. したがって中・老齢幼虫および成虫の生存率が 72~211% と高く防除効果が劣ったのは, 付着量が LD₅₀ 値より少なかったことによるものと思われる.

一方若齢幼虫は, 微小な個体で付着量測定に供した個体に比べてはるかに小さく, 単位体重に占める表面積の割合は著しく大きい. また単位体重当りの付着量は体重が小さいものほど多くなる傾向にあったことを考慮すると, 若齢幼虫の単位体重当りの付着量は, 他の発育態に比べて著しく多かったものと推定される. したがって若齢幼虫の生存率が他の発育態に比べて低かったことは妥当なものと思われる.

従来散布された薬剤の作物体への付着性から防除効果を評価しようとする試験が行なわれており, 筆者らも粉剤散布によるイネ株元葉鞘付着量を測定した. その結果, Y 散布ではイネ株元葉鞘付着量が多い地点ほどトビイロウンカ生存率が低くなる傾向が認められ (Fig. 3, 4), 作物体への薬剤付着量から防除効果を評価できるものと思われた.

次に薬剤感受性の異なる個体群に粉剤を散布したとき

の効果を考えてみる. Fig. 5 は, MEP の虫体付着量頻度分布で, 散布法の違いによって中央値は異なっているが, 分布の型はほぼ一定である. 圃場で粉剤を散布した場合の虫体付着量頻度分布の型は, 有効成分の含有率や散布量が異なると, 中央値は移動するが分布の型は一般的に Fig. 5 のような型になると考えてよからう. 付着量頻度分布と薬量-死亡率曲線において, 各薬量に対応する頻度と死亡率の積を積算すると, その個体群の理論上の死亡率が得られる. そこで代表的な分布の型を示した RD 剤 P 散布区の虫体付着量頻度分布と, Fig. 1A の薬量-死亡率曲線から死亡率を計算すると (2% NAC 粉剤を散布したと仮定した場合の死亡率の推定), 山口個体群の 15.4% に対して感受性個体群であれば 93.4% と推定される. またそれぞれの個体群に対する LD₅₀ 値以上の付着量をもつ個体数の割合は, 山口個体群の 8.3% に対して感受性系統であれば 92.3% と推定される. これらの推定は, イネ株元への薬剤到達性が低いといわれている P 散布^{3,9)} によっても, 感受性の個体群であれば高い防除効果が期待できるのに対して, 抵抗性の個体群では低レベル抵抗性であっても付着量不足により効果が著しく劣ることを示している.

以上トビイロウンカの NAC 感受性と粉剤散布による虫体付着性から, NAC の効果について述べたが, 細田⁶⁾ によれば, 1985年に広島県内で発生したトビイロウンカに対する 5 種類のカーバメート剤の LD₅₀ 値は 7.6~23.0 μg/g となっている. 通常の粉剤散布では, 虫体付着量がこの値と同等かそれ以下のレベルであり, カーバメート剤全般に防除効果が十分期待できないことが明らかになった. また室内試験で得られる LD₅₀ 値が実際の防除を評価するうえでも意義のある指標であること, 圃場で粉剤を散布したときの虫体付着性の実態を明らかにしたことは, 今後トビイロウンカ防除のための散布技術の改善や新しい防除薬剤の選定に有益であると考えられる.

要 約

トビイロウンカ防除法を改善する目的で, 薬剤感受性と粉剤散布による虫体付着性について室内と圃場で試験した. 局所施用法による NAC の LD₅₀ 値は, 感受性系統では 1.9 μg/g, 山口個体群では 14.6 μg/g であった. ベルジャールダスター法で求めた山口個体群に対する NAC, MEP, MAF 混合剤の NAC と MEP の付着量から求めた LD₅₀ 値は 23.1 μg/g で, NAC 単独の LD₅₀ 値は近似的に 10.2 μg/g と推定し, この値は局所施用法で得られた値にほぼ一致するものと判断した.

この粉剤をトビイロウンカの生息する水稲圃場に散布

したときの MEP 虫体付着量の範囲は 0.1~210 $\mu\text{g/g}$ で、その頻度分布は対数正規分布型であった。各種散布法によるその平均値は 3.5~25.3 $\mu\text{g/g}$ で、NAC の付着量に換算すると 2.6~18.5 $\mu\text{g/g}$ であった。この値は NAC の LD₅₀ 値と同等かそれ以下であった。

感受性系統および山口個体群の薬量-死亡率曲線と圃場散布での虫体付着量頻度分布から計算すると、圃場での通常の粉剤散布において、トビイロウンカの死亡率は、感受性個体群であれば高くなるが、抵抗性の個体群では著しく低くなるものと推定された。

以上の結果は、トビイロウンカの薬剤抵抗性の発達で致死薬量が増加したため、慣行の粉剤散布による薬剤の虫体付着量では不十分となったことが、近年トビイロウンカの防除が困難になっている原因の一つであることを裏付けている。

この試験の実施に協力して下さった山口県病虫害防

除所の藤井嘉門所長はじめ研究員の方々、トビイロウンカ感受性系統を供与くださった広島県農業試験場研究員細田昭男氏、懇切に助言をくださった農業環境技術研究所環境情報管理室長守谷茂雄氏に厚くお礼申し上げる。

引用文献

- 1) 尾崎幸三郎・葛西辰雄: 応動昆 **26**, 294 (1982)
- 2) 永田 徹: 昆虫学最近の進歩, 石井象二郎編, 東京大学出版会, pp. 265-278, 1981
- 3) 平松禮治・植村曉雄・池富士 清・西 一郎・稗圃克己: 山口農試研報 **37**, 85 (1985)
- 4) 小林和彦: 植物疫学, 清沢茂久編著, 博友社, pp. 472-487, 1985
- 5) 畑村又好・奥野忠一・津村善郎: スネデカー統計的方法, 岩波書店, pp. 160-163, 1963
- 6) 細田昭男: 植物防疫 **40**, 403 (1986)
- 7) 細田昭男: 応動昆 **27**, 55 (1983)
- 8) T. Nagata: 九州農試報告 **22**, 49 (1982)
- 9) 上島俊治: 植物防疫 **25**, 97 (1971)