

微量局所施用法によるツマグロヨコバイと ヒメトビウンカの殺虫剤感受性

宮原 義雄¹・福田 秀夫

農林省九州農業試験場

まえがき

ウンカ・ヨコバイ類のなかでツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカはウイルス性疾病媒介昆虫として、またセジロウンカ、トビロウンカは直接の吸収加害により、それぞれイネの重要な害虫にかぞえられている。

これらの防除法、特に有機合成殺虫剤によるそれについては、すでにいろいろ明らかにされているが、殺虫剤感受性に関する基礎的研究は最近までほとんど行なわれていなかった。たまたま 1961 年、高知県産のツマグロヨコバイがマラソンに対して耐性を有することが問題となったことから、林・早川 (1962)、あるいは小島ら (1963) によって耐性の機構解明と殺虫剤感受性の調査が行なわれ、さらに 1962 年から一部の試験機関においても、この問題は調査されるようになった。

筆者らもこれらウンカ・ヨコバイ類の種の違い、あるいは発生世代、寄主植物、ウイルス媒介、翅型などの生理生態面の違いと殺虫剤に対する感受性との関係を明らかにし、防除上の基礎資料を得ようとしてこの調査を始めた。

ウンカ・ヨコバイ類の殺虫剤感受性の調査方法には、ツマグロヨコバイについて行なわれた一丸ら (1957)、林・早川 (1962)、北方ら (1963) のそれぞれ異なる試験法の記載がある。局所施用法は供試虫に対する作用葉量を比較的確に知り得ること、および結果の再現性が他の方法より高いと考えられたので今回の調査ではこの方法にしたがった。

しかし、この場合に施用量が、北方らは米国製のマイクロメーターシリンジを用いて 1 頭あたり $0.5 \mu\text{l}$ 施用したが、現在市販されている国産のマイクロメーターシリンジでは $1 \mu\text{l}$ が適確に施用できる最少限界で、体重数 mg にも達しないウンカ・ヨコバイ類に対しては不適當である。このような微小な昆虫に対する局所施用法にはマイクロキャピラリーチューブをもちいた HEWLETT お

よび LLOYD (1960)、およびマイクロビューレットをもちいた KERR (1955 a) の装置がある。

筆者らの装置はこの KERR の方法を検討し、その一部を改変したもので、付着液量の変動は若干大きいようであるが、この調査の目的には満足し得るものと考えられた。本報告においては、もちいた施用方法について記載し、あわせて現在までの調査結果を防除効果との関連において検討し記述する。

本文に入るにさきだち、実験器具の作成に協力いただいた原口平八郎技官、および殺虫試験から結果の集計まで、終始御助力いただいた城後ルリ子嬢に厚く謝意を表す。

薬剤施用装置と操作

KERR (1955 b) がキイロシヨウジヨウバエの DDT に対する感受性を調査する際にもちいた方法 (KERR, 1955 a) は大略つぎのごとくである。

すなわち、マイクロビューレットを単眼顕微鏡のメカニカルステージ上に水平に固定し、マイクロビューレット内の薬液のメニスカスと顕微鏡のアイピース内に装てんされたマイクロメーターの目盛りとを、透射照明によってマイクロビューレットの側面に投影する。供試虫をマイクロビューレットの先端に接触させて、薬液を自動的に流出させ、投影された薬液のメニスカスが一定の長さを移動したとき、供試虫をマイクロビューレットから離して液量を調節する。そのため薬液の施用操作はすべて暗室で行なわなければならない。

このような KERR の方法に対し、筆者らは施用量の変動は若干犠牲になるが、マイクロビューレット自体に目盛りをつけ、その目盛りとメニスカスの移動を低倍率の拡大鏡で読む方法によって、暗室における操作を省き、また薬液の流出には、マイクロビューレットの他端に弱い圧力をかけて押し出す方法をとった。全体の操作には、薬液の施用者と供試虫の保持者の 2 人が必要であ

¹ 鹿児島県農業試験場鹿屋支場
(1964 年 3 月 26 日受領)

る。実験装置の細部を、操作方法とともに以下に記す。

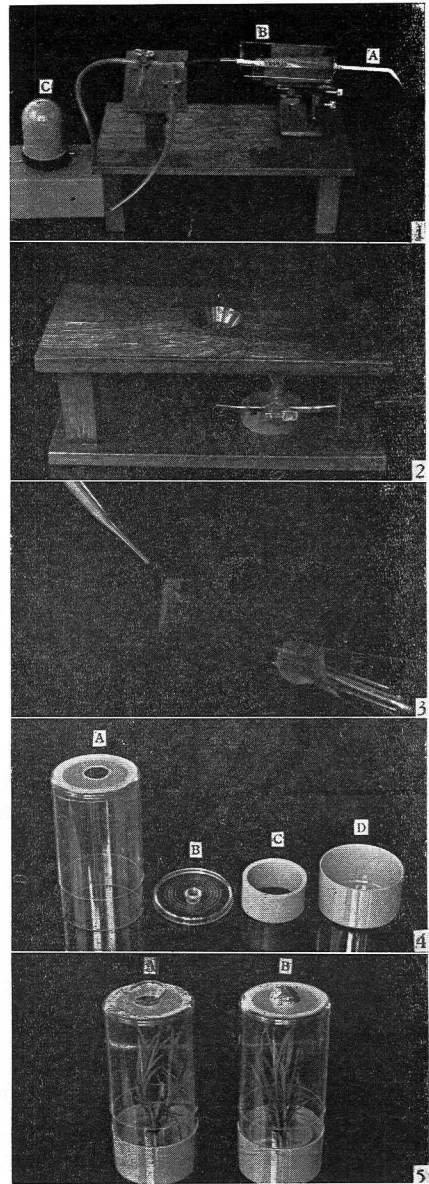
マイクロビューレット (第1図A)：薬液を供試虫に施用するためのガラス製毛细管で、全体の長さは25cm、外径7mm、内径0.134mmである。KERRは先端を直角に曲げているが、筆者らは供試虫を処理する際の操作の容易さからこれを約45°にした。先端はさらに外径0.272mm、内径0.035mmに延ばした。この先端の切口断面は、直角かつなめらかなになるよう、オイルストーンをもちいて入念に磨いた。この場合、KERRが行なったと同様に、マイクロビューレットの先端をあらかじめパラフィンで封じて、ガラス細片その他によって管内が詰まるのを防いだ。

薬液の移動を読むために1mm間隔に15cm目盛りをつけた。1頭の施用量量は5mmずつにしたので、1回薬液をマイクロビューレット内に吸い入れると、連続して30頭施用できる。1頭あたりの施用量はマイクロビューレットの内径と、液の移動した長さから計算すると0.07 μ lとなる。

施用台：上記マイクロビューレットをメカニカルステージ上に固定し、その目盛りを読みやすいようにこれに拡大鏡をセットした(第1図B)。マイクロビューレットの他端には、前後2つの三方コックをつないだ。前方のコックはビューレットの中へ薬液を入れるための吸引に使用し、後方のコックは一端はエアポンプ(第1図C)に連絡し、残りは薬液を施用するときの調節口とした。

これらを第1図のように、長さ40cm、幅20cmの台の上に固定した。指先でこの調節口を軽く封じると、エアポンプの圧力がマイクロビューレットにかかり、離すと圧力を除くことができるので、施用の際はこの操作を左手で行ない、圧力を除く時に右手でメカニカルステージのつまみを動かして、マイクロビューレットを供試虫から離すようにした。殺虫剤の溶剤には、マイクロビューレット内の薬液の操作の難易を考慮して、エチルアルコールをもちいた。薬液は供試虫の前胸背板に施用した。

麻醉台(第2図)：薬液を施用する際は、供試虫を麻醉する必要があるので、MARAMOROSCH(1956)の装置を参考にして、下記のような台を作った。直径4.5cmの漏斗の中央附近に目ざらを固定し、これを長さ30cm、幅15cmの台の中央に設置した。漏斗とガス源との間は、三方コックを置いてゴム管で連絡し、切りかえによって吸虫管で集めた供試虫をも麻醉できるようにした。麻醉には炭酸ガスを使用し、ガス源としてはドライアイスをもちいた。300g~400gのドライアイスで終日連続的に使用できた。ガスの圧力は調節しなかった。



第1図 施用台,
第2図 麻醉台,
第3図 ミクロビューレットの先端と、保持器に固定されたツマグロヨコバイの雌成虫,
第4図 収容容器,
第5図 食草スズメノカタビラをいれた容器。

麻酔した供試虫は、第3図に示すような保持器をもちいて、その腹部腹板を保持した。この保持器は供試虫の大きさに応じて作ったガラス毛细管と、ガラス管とを接着剤により接着したもので、ゴム管で水流ポンプに連結し、その吸引力を利用して供試虫を保持するよう工夫したものである。

収容容器：この方法では30頭を大体5分間で処理することができるが、処理個体は2~3分で麻酔からさめ動き始めるので、これらを簡単にしかも連続的に収容できる第4図に示すような容器を作製した。これは市販のプラスチック製茶筒の底面を切り抜いて、サラン網を張った外筒(第4図A)と、外筒の下面をふさぐ内ぶた(第4図B)と、この内ぶたを支えるためのビニールパイプ(第4図C)と、食草を枯らさないように水を入れるための底(第4図D)の4つの部分からなる。

使用の際は、内ぶたの中央の小穴に食草の根を通したのち外筒をかぶせ、適量の水を張った底にビニールパイプを置き、この上に外筒をかぶせた内ぶたをのせた。薬剤の施用中は、外筒の上部に小型の漏斗(第5図A)を置いて、処理虫を容易に移せるようにするとともに、麻酔からさめた個体が逃亡するのを防いだ。全個体の処理が終ると、第5図Bのように縛せんをした。

実験材料および方法

供試薬剤：ツマグロヨコバイについては有機燐剤としてパラチオン、メチルパラチオン、マラソン、trichlorfon¹、fenthion²、fenitrothion³、vamidothion⁴の7種、有機塩素剤としてBHCおよびDDT、カーバメイト系殺虫剤としてcarbaryl⁵について調査した。ヒメトビウンカは上記のうちパラチオンとtrichlorfonは未調査である。これら殺虫剤の工業用原薬、あるいは精製原薬をもちいた。

供試虫：ツマグロヨコバイは九州農業試験場内および隣接した圃場で、ヒメトビウンカは場内および2km離れた休閑圃場において、処理当日またはその前日に、捕虫網をもちいて採集した。調査した世代と調査期間は、つぎの通りである。ツマグロヨコバイは第1回成虫について1962年4月9日から5月4日まで、第2回成虫は6月20日から29日まで、第5回成虫は9月11日か

ら19日までにわたり、ヒメトビウンカは第2回成虫について6月6日から18日まで調査した。

調査条件：供試虫の処理はすべて室温で実施したが、施用後の虫は25°Cの定温条件下に放置した。食草にはイネ幼苗、スズメノカタビラおよびスズメノテッポウをもちいた。

死虫数の調査はすべて施用24時間後に行なった。各殺虫剤の施用濃度は、ツマグロヨコバイは原則として5段階、ヒメトビウンカは4段階調査し、1濃度につき3反復、すなわち80頭前後供試した。

調査結果

殺虫試験の結果をBliss(1935)の方法によって整理して示したのが第1表である。

二、三の場合を除けば、多くの殺虫剤が有意水準0.05において、観測値は回帰直線と適合している。なお第2表の数値は、第1表の体重あたりの致死薬量を計算するためにもちいた両種の世代別の体重である。第1表の結果を、調査の目的別に比較検討すれば、つぎのようになる。

ツマグロヨコバイの世代と殺虫剤感受性：ツマグロヨコバイ雌雄のマラソン、carbaryl、DDTに対する感受性の世代間の差異を体重あたりの中央致死薬量にもとづいて、第1回成虫、第2回成虫および第5回成虫について比較すると、いずれもその変動はわずかである。雌の場合carbarylやマラソンでは世代が進むにしたがってこの値は小さくなり、DDTでは逆に大きくなる傾向を示している。

この調査では施用後は25°Cに保ったが、施用前、施用時は室温で行ない、各世代の調査時の室温は世代順に高くなり、第1回成虫は10数度、第5回成虫では20数度となっていた。一方DDTは高温より低温条件で、また有機燐剤は一般に低温より高温条件で、いずれも殺虫効果がすぐれることが知られている。

したがって致死薬量の変動は、調査時の気温の影響を受けていることも考えられる。このような調査時の条件や、この調査方法の精度などを考慮すると、調査した世代間に感受性の違いがあるとは考えられない。またパラチオン、メチルパラチオンについて、2つの世代間の差

¹ Dipterex, O, O-dimethyl-(2,2,2-trichloro-1-hydroxyethyl) phosphonate.

² Baycid, O, O-dimethyl O-(3-methyl-4-methylmercaptophenyl) thiophosphate.

³ Sumithion, O, O-dimethyl O-(3-methyl-4-nitrophenyl) thiophosphate.

⁴ O, O-dimethyl S-(N-methylcarbamoylethyl) thioethylthiophosphate.

⁵ Sevin, 1-naphthyl-N-methylcarbamate.

第 1 表 ツマグロヨコバイとヒメトビウンカの諸種薬剤にたいする感受性

| 種類 | 雌雄 | 殺虫剤 | 調査月日 (1962) | 中央致死薬 量指数 log LD ₅₀ | 自由度 | χ^2 | Pr | 感受性の 標準偏差 | LD-50 ($\mu\text{g}/\text{虫}$) | LD-50 ($\mu\text{g}/\text{g}$) |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------|----------|--------|--------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| ツ マ グ ロ ヨ コ バ イ | 雌 | Carbaryl | 4 9 | -2.396 | 2 | 4.543 | 0.11 | 0.3361 | 0.0040 | 0.9 |
| | | | 4 30 | -2.295 | 2 | 5.658 | 0.06 | 0.2074 | 0.0051 | 1.2 |
| | | | 6 20 | -2.489 | 2 | 7.482 | 0.02 | 0.2691 | 0.0032 | 0.7 |
| | | | 9 11,12 | -2.385 | 2 | 0.171 | 0.93 | 0.2237 | 0.0041 | 0.9 |
| | | マ ラ ソ ン | 4 16 | -1.886 | 3 | 4.647 | 0.20 | 0.3634 | 0.0130 | 3.0 |
| | | | 5 4 | -1.869 | 1 | 0.471 | 0.49 | 0.2741 | 0.0135 | 3.2 |
| | | | 6 27 | -2.006 | 2 | 0.006 | 1.00 | 0.3795 | 0.0099 | 2.3 |
| | | | 9 17 | -2.056 | 2 | 4.913 | 0.13 | 0.3909 | 0.0088 | 1.9 |
| | | D D T | 4 12 | -1.723 | 3 | 9.510 | 0.02 | 0.3915 | 0.0189 | 4.4 |
| | | | 5 1 | -1.632 | 3 | 5.517 | 0.14 | 0.3323 | 0.0233 | 5.4 |
| | | | 6 25 | -1.410 | 2 | 1.268 | 0.54 | 0.4107 | 0.0389 | 9.0 |
| | | V a m i d o t h i o n | 6 29 | -1.537 | 1 | 1.794 | 0.19 | 0.2513 | 0.0290 | 6.7 |
| | | | P a r a c h o n | 4 17 | -1.034 | 2 | 16.270 | <0.001 | 0.2626 | 0.0923 |
| | | 9 19 | | -1.163 | 3 | 2.165 | 0.54 | 0.3766 | 0.0687 | 15.1 |
| | | F e n t h i o n | 4 25 | -1.000 | 3 | 1.783 | 0.62 | 0.2666 | 0.1001 | 23.4 |
| | | | B H C | 4 24 | -0.593 | 2 | 1.337 | 0.53 | 0.1827 | 0.2555 |
| メ チ ル P a r a c h o n | 4 23 | -0.289 | 3 | 10.242 | 0.02 | 0.3526 | 0.5145 | 120.2 | | |
| | 6 23 | -0.577 | 1 | 2.102 | 0.15 | 0.3284 | 0.2648 | 61.6 | | |
| T r i c h l o r f o n | 4 21 | -0.039 | 1 | 0.123 | 0.75 | 0.1684 | 0.9145 | 213.7 | | |
| | F e n i t r o t h i o n | 6 29 | -0.016 | 2 | 0.687 | 0.73 | 0.8199 | 1.0372 | 241.2 | |
| ヒ メ ト ビ ウ ン カ | 雌 | Carbaryl | 4 9 | -2.668 | 2 | 2.130 | 0.35 | 0.2826 | 0.0021 | 0.9 |
| | | | 4 30 | -2.633 | 1 | 1.136 | 0.29 | 0.2635 | 0.0023 | 1.0 |
| | | | 6 20 | -2.669 | 2 | 0.247 | 0.90 | 0.2659 | 0.0021 | 0.8 |
| | | | 9 11,12 | -2.592 | 2 | 9.565 | <0.01 | 0.2778 | 0.0026 | 1.1 |
| | | マ ラ ソ ン | 4 16 | -2.559 | 3 | 10.060 | 0.02 | 0.5848 | 0.0028 | 1.2 |
| | | | 6 27 | -2.545 | 2 | 6.269 | 0.04 | 0.5603 | 0.0029 | 1.1 |
| | | | 9 17 | -2.492 | 2 | 9.174 | 0.01 | 0.4816 | 0.0032 | 1.3 |
| | | | D D T | 4 12 | -2.089 | 3 | 2.502 | 0.48 | 0.3405 | 0.0081 |
| | | 6 25 | | -2.054 | 2 | 3.809 | 0.15 | 0.3846 | 0.0088 | 3.5 |
| | | 9 13,14 | | -1.738 | 2 | 2.108 | 0.35 | 0.5350 | 0.0183 | 7.6 |
| | | P a r a c h o n | | 4 17 | -1.527 | 2 | 4.069 | 0.13 | 0.2387 | 0.0297 |
| | | ヒ メ ト ビ ウ ン カ | 雌 | メ チ ル P a r a c h o n | 6 12 | -3.109 | 2 | 2.867 | 0.24 | 0.2427 |
| 6 18 | -3.081 | | | | 1 | 3.410 | 0.07 | 0.2517 | 0.0008 | 0.7 |
| F e n t h i o n | 6 18 | | | -2.799 | 1 | 0.774 | 0.40 | 0.2584 | 0.0016 | 1.3 |
| マ ラ ソ ン | 6 6 | | | -2.561 | 1 | 0.767 | 0.40 | 0.2389 | 0.0027 | 2.2 |
| V a m i d o t h i o n | 6 16 | | | -2.535 | 1 | 2.846 | 0.09 | 0.1963 | 0.0029 | 2.2 |
| C a r b a r y l | 6 7 | | | -2.427 | 2 | 18.881 | <0.001 | 0.2742 | 0.0037 | 3.0 |
| D D T | 6 11 | | | -1.999 | 2 | 6.737 | 0.04 | 0.3425 | 0.0100 | 8.0 |
| B H C | 6 9 | | | -1.543 | 2 | 9.473 | <0.01 | 0.8872 | 0.0286 | 22.9 |
| ヒ メ ト ビ ウ ン カ | 雄 | マ ラ ソ ン | 6 6 | -3.088 | 1 | 2.321 | 0.13 | 0.2458 | 0.0008 | 1.0 |
| | | C a r b a r y l | 6 7 | -3.069 | 1 | 13.216 | <0.001 | 0.2798 | 0.0009 | 1.1 |
| | | D D T | 6 11 | -2.326 | 1 | 10.252 | <0.01 | 0.3322 | 0.0047 | 5.8 |
| | | B H C | 6 9 | -1.748 | 2 | 11.502 | <0.01 | 0.8838 | 0.0179 | 22.1 |

を調査したが、この場合も既述の 3 薬剤の場合と同様に、世代間の差はないものと考えられた。

ツマグロヨコバイとヒメトビウンカの殺虫剤感受性の差異：ツマグロヨコバイとヒメトビウンカでは、各種の殺虫剤に対する感受性の順位が著しく異なった。その中

でもっとも顕著な例は、ツマグロヨコバイに対して LD-50 の大きかった fenitrothion とメチルパラチオンに対し、ヒメトビウンカは非常に高い感受性を示した。体重あたりの LD-50 を両種について比較すると、carbaryl を除いた 7 薬剤ではいずれも、ヒメトビウンカはツマグ

第2表 供試虫の体重

| 世 代 | 雌雄 | ツマグロヨコバイ | | ヒメトビウンカ | |
|-------|----|-----------|------|-----------|------|
| | | 調査 個体数 | 平均体重 | 調査 個体数 | 平均体重 |
| 第1回成虫 | 雌 | 317 | 4.28 | — | — |
| | 雄 | 219 | 2.32 | — | — |
| 第2回成虫 | 雌 | 135 | 4.30 | 268 | 1.28 |
| | 雄 | 114 | 2.56 | 173 | 0.81 |
| 第5回成虫 | 雌 | 151 | 4.54 | — | — |
| | 雄 | 107 | 2.42 | — | — |

第3表 雌雄による殺虫剤感受性の差異 (雌/雄)

| 殺虫剤 | ツマグロヨコバイ | | | ヒメトビ ウンカ |
|----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | 第1回 成虫 | 第2回 成虫 | 第5回 成虫 | 第2回 成虫 |
| Carbaryl | 1.0~1.2 | 0.9 | 0.8 | 2.7 |
| マラソン | 2.5 | 2.1 | 1.5 | 2.2 |
| DDT | 1.3 | 2.6 | 1.1 | 1.4 |
| BHC | — | — | — | 1.0 |

ロヨコバイと同等かまたは小さい値であった。すなわち、ヒメトビウンカはツマグロヨコバイより感受性が高かった。

殺虫剤感受性の雌雄差：第1表の同じ日に調査した雌と雄との体重あたりの LD-50 の比を第3表に示した。ツマグロヨコバイにおける carbaryl の場合のように、雌雄間にほとんど差の認められない場合もあるが、両種とも体重あたりの値で比較しても、一般に雌は雄よりも感受性が低かった。

考 察

微量の薬量を施用する場合には個体間の変動が問題で、KERR (1955a) はキロシヨウシヨウバエの雌成虫に施用する場合、1頭あたりマイクロメーターの29目盛りを施用することにし、1目盛りでも多かった時はその個体を捨てることによって、付着液量の個体間の差を3.4 (1/29×100) %以下に押えられるとしている。筆者らの方法は、5mmの移動を直接読むことにしているので、KERRの場合より付着液量の変動は大きいと推定される。

エチルアルコールは薬液の施用操作の容易さ、および供試虫に対する影響の少ない点ですぐれているが、前胸背板に対するぬれはあまり良くなく、流出薬液の一部がマイクロビューレットの先端をぬらす場合もある。このような虫体への付着性の点で好ましくない面もあるので、他の溶剤についても検討すべきであろう。また薬液のぬ

れと関連して、実際の付着液量は、マイクロビューレットの内容積から計算した付着量に比較し若干少なくなり、そのため得られた結果が過大に見積られる危険があるので、この点もさらに検討されなければならない。

第1表に示した χ^2 試験の結果をみると、ツマグロヨコバイ雌成虫の21例中4例、雄の11例中4例、ヒメトビウンカ雌の8例中3例、雄の4例中3例が適合しておらず、供試虫の種類や性によって、その適合の頻度が異なっている。ヒメトビウンカ、特にその雄は、室内における散布試験でも葉量と死亡率の関係が変動しやすいことを筆者らは経験しているが、これらのことから考えると、種や性によって供試虫の採集から施用までの操作の上に、実験誤差を招く大きな要因があるように推察される。各濃度における反復数をふやすだけでなく、供試虫の取り扱いについても、検討すべき面があらう。

世代または季節によって、害虫の殺虫剤に対する感受性が異なる例は GAIN および MISTRIC (1952)、ANDRES ら (1955)、橋爪・山科 (1956 a, b, 1957)、小林・野口 (1956, 1957)、KERR および OLNEY (1959)、BASS および RAWSON (1960)、平野・石井 (1961) らによって報告されている。そしてそうした感受性の変化は、栄養条件、環境温度、生息密度などの違いに起因するものと考えられる。上記の KERR および OLNEY、橋爪・山科、小林・野口の報告を除くと、他はその害虫の寄主植物の生育時期、人工飼料の蛋白質含量、寄主植物の食害部位など、栄養条件の差異が主要因であるとしているものが多い。

この調査では、第1回成虫は休閑田のレンゲあるいはスズメノテッポウから、第2回成虫は主として普通作水稻苗代および一部畦畔雑草から、第5回成虫は水田に隣接した休閑田の雑草から採集した。第2回成虫を除けば、いずれも雑草から採集したが、本種の移動性から考えると採集地の食草がそのまま実際に摂食した食草とみなしえられるかは疑問であり、第2回および第5回成虫はイネまたは雑草と考えた方が妥当であろう。

寄主植物の栄養条件の適否を、第2表に示した虫の体重から比較すると、第1回成虫が他の世代よりやや体重が軽いようである。橋爪・宮原 (1959) は前翅長、体長について第2回成虫が第1回成虫より大きいことを述べている。また奈須 (1963) も第1回成虫と第2回成虫とでは、形態的には第1回成虫が小さく、内部形態においても胸部筋肉の発達、脂肪体などに違いのあることを認め、これは越冬期の食物によるものではなく、この世代の生理的特徴である幼虫期の休眠が関係していると述べ

ている。

このように第1回成虫と第2回成虫では、形態および生理的性質において異なっているが、殺虫剤に対する感受性は、第5回成虫をも含めて、その差はきわめて小さいものと考えられる。なお、北方ら(1963)は小田原産のツマグロヨコバイについて carbaryl やマラソンに対し、世代間の感受性の差は認められなかったことを報告している。

ツマグロヨコバイに対し carbaryl は、残効および致死速度の両面で、現在市販されている殺虫剤のなかで、もっともすぐれた殺虫剤と考えられているが、筆者らの結果でも、LD-50 はもっとも小さかった。マラソンは carbaryl に比較すると、致死速度には大差はないが、残効性は顕著に短いと考えられている。今回の結果では carbaryl について LD-50 が小さかった。一方 BHC, trichlorfon はツマグロヨコバイに対して、ほとんど効果の期待できない殺虫剤とされているが、LD-50 も調査薬剤のなかでは比較的大きい方であった。しかし、fenthion のように残効は carbaryl と大差なく、致死速度が比較的遅いと考えられる殺虫剤では LD-50 も大きかった。圃場における殺虫効果は、経皮、経口、経気門の各毒性の総合された結果であるから、経皮毒性のみによるこの調査の結果と同じような傾向を示すとはかぎらないが、ここに示された LD-50 と致死速度とは、比較的關係があるように考えられる。

ヒメトビウンカに対して BHC は、有効な薬剤として使用されているようであるが、ここに得られた結果では LD-50 はもっとも大きかった。宮原(未発表)はマラソン乳剤と BHC 乳剤をヒメトビウンカに施用する場合、稲体に散布後放虫すると BHC 乳剤は全く効果がなかったが、乳剤希釈液に直接供試虫が接触しないような状態にしてガス効果を調査すると、両乳剤の死虫率は変らない結果を得ている。一方、ツマグロヨコバイに対し杉本(1961)は、本種に効かないとされている BHC もガス効果として作用させると、その効果は他の薬剤とあまり変らないことを述べている。これらのことから、ツマグロヨコバイおよびヒメトビウンカに対する BHC の作用機構と防除効果との関係については、なお検討すべき問題が残されている。

ツマグロヨコバイ雌雄の感受性の違いについて、岩田(1956)は、マラソンを散布したイネ葉にツマグロヨコバイを放って、24時間後の死虫率を調査した結果、体重あたりの値においても雌は雄より感受性が低いことを述べ、岩田ら(1956)はさらに同様のことを trichlorfon

についても述べている。北方ら(1963)は carbaryl とマラソンについて局所施用法により LD-50 を求め、生体重あたりに換算した場合、雌は雄よりマラソンに対して1.6倍、carbaryl に対して1.4倍、感受性が低いことを述べた。ここに得られた結果は、その傾向においてこれらの報告と一致している。

雌雄間の殺虫剤に対する感受性の差異については、石倉・尾崎(1953)がアズキゾウムシに関して述べているように、雌雄の行動差に起因する場合と、イエバエの油脂の特性の雌雄差について調査した松原(1960)の報告や、ワモンゴキブリの脂肪組織における schradan の蓄積の雌雄差を調査した斎藤(1960)の報告などのように、それらの生理的な差異による場合とが考えられる。筆者らの調査は局所施用法によっているから、その差は虫の行動差によるものでなく、生理的原因にもとづく結果であると考えられる。

ツマグロヨコバイ雌のマラソン感受性に関して小島ら(1963)は、感受性系統と考えられる小田原産は体重1gあたりのLD-50は0.78 μ gであるのに対し、高知県南国産のものは4.38 μ gであったと報告している。これらの結果と比較すると、第1表に示された筑後産の値は南国産のものに近い。小島らは溶剤にアセトンを用い、麻酔は冷却麻酔によっているから、筆者らと同じ実験条件において得られた結果ではないが、さらに他の殺虫剤についても小田原産の虫(北方ら、未発表)と比較すると、carbaryl, BHC, DDT などではほとんど差がなく、trichlorfon, fenthion ではわずかに異なっている。またマラソン、パラチオンでは3~5倍程度、さらにメチルパラチオン、fenitrothion では顕著に異なり、いずれも筑後産の虫の感受性が低く、特に fenitrothion に対する感受性では筑後産の虫は、小田原産の虫より20数倍低いと考えられる結果であった。化学構造のよく似たメチルパラチオンと fenitrothion に対する感受性が、共通して小田原産の虫と顕著に異なったこと、および供試虫採集地では未だまったく使用されたことのない fenitrothion に対してもっとも差を生じたことは非常に興味深い。このような筑後産と小田原産における違いが、いわゆる殺虫剤に対する抵抗性によるものか、あるいは単なる地理的な違いなどによるものかは、今後の研究課題として残されている。

摘 要

1. ツマグロヨコバイおよびヒメトビウンカの殺虫剤に対する感受性を、マイクロビューレットを用いて薬剤を施

用する KERR の方法を改変した微量局所施用法によって調査した。その主な相異点は、エチルアルコールに溶かした薬液をマイクロビューレットに連絡したエアポンプの弱い圧力によって押し出し、マイクロビューレット内の薬液のメニスカスの移動をマイクロビューレットに刻んだ目盛りによって読むことにより暗室操作を省いたことである。

2. この方法は施用量の変動の把握、供試虫特にヒメトビウンカ雄の取り扱いなどに残された問題があるが、この試験の目的をほぼ満足せしめ得ると考えられた。
3. ツマグロヨコバイについて季節的な感受性の変動をマラソン、DDT, carbaryl について調査したが、第1回、第2回、第5回の各成虫間には感受性の違いは認められなかった。
4. ツマグロヨコバイはメチルパラチオン、マラソン、fenitrothion, fenthion, vamidothion, carbaryl, DDT, BHC に対する致死薬量の順位およびその絶対量において、ヒメトビウンカと顕著に異なった。
5. 両種とも雌の感受性は、体重あたりの薬量で比較しても、雄より低かった。
6. 福岡県筑後産のツマグロヨコバイの感受性は数種の殺虫剤に対して、小島らの報告した神奈川県小田原産のツマグロヨコバイと異なるようである。

引用文献

- ANDRES, L. A., V. E. BURTON, R. F. SMITH and J. E. SWIFT (1955) Jour. Econ. Entomol. 48 : 509~513.
- BASS, M. H. and J. W. RAWSON (1960) Jour. Econ. Entomol. 53 : 534~536.
- BLISS, C. I. (1935) Ann. Appl. Biol. 22 : 134~169.
- GAINES, J. C. and W. J. MISTRIC, Jr. (1952) Jour. Econ. Entomol. 45 : 409~416.
- 橋爪文次・山科裕郎 (1956a) 応昆 12 : 141~145.
- 橋爪文次・山科裕郎 (1956b) 応昆 12 : 174~176.
- 橋爪文次・山科裕郎 (1957) 応動昆 1 : 15~19.
- 橋爪文次・宮原和夫 (1959) 九州病害虫研究会報 5 : 44~47.
- 林真守・早川充 (1962) 応動昆 6 : 250~252.
- HEWLETT, P. S. and C. J. LLOYD (1960) Ann. Appl. Biol. 48 : 125~133.
- 平野千里・石井象二郎 (1961) 植物防疫 15 : 203~205.
- 一丸政雄・橋爪文次・山科裕郎 (1957) 応動昆大会講要 15.
- 石倉秀次・尾崎幸三郎 (1953) 防虫科学 18 : 85~89.
- 岩田俊一 (1956) 応昆 12 : 87~89.
- 岩田俊一・岸野賢一・田村市太郎 (1956) 農業及園芸 31 : 607~608.
- KERR, R. W. (1955a) Bull. Entomol. Res. 45 : 317~321.
- KERR, R. W. (1955b) Bull. Entomol. Res. 45 : 323~328.
- KERR, T. W. and C. E. OLNEY (1959) Jour. Econ. Entomol. 52 : 519~521.
- 北方節夫・椎野明雄・小島建一 (1963) 防虫科学 28 : 29~35.
- 小林尚・野口義弘 (1956) 応昆 12 : 82~86.
- 小林尚・野口義弘 (1957) 応動昆 1 : 36~40.
- 小島建一・北方節夫・椎野明雄 (1963) 防虫科学 28 : 13~17.
- MARAMOROSCH, K. (1956) Phytopathology 46 : 188~190.
- 松原弘道 (1960) 防虫科学 25 : 138~143.
- 奈須壮兆 (1963) 九州農試彙報 8 : 160~164.
- 斎藤哲夫 (1960) 防虫科学 25 : 57~64.
- 杉本達美 (1961) 北陸病害虫研究会報 9 : 18~20.

Summary

Susceptibilities of the Green Rice Leafhopper and the Smaller Brown Planthopper to Insecticides Determined by Means of Micro-topical Application

By Yoshio MIYAHARA and Hideo FUKUDA

Kyûshû National Agricultural Experiment Station, Chikugo, Fukuoka

The susceptibilities to insecticides of the green rice leafhopper (*Nephotettix cincticeps* UHLER) and the smaller brown planthopper (*Delphacodes striatella* FALLEN) were determined by the micro-topical application method. The method used here was modified from that of KERR described on the microdevice for application of toxicants by microburette. The main modifications were as follows. a) The solution of toxicants was driven out by means of low pressure of air supplied from a pulsating type pump connected with the microburette, b) ethyl alcohol was used as the solvent, and c) the volume of toxicants applied to each insect was measured by the scale engraved on the microburette, therefore all operations were carried out without using the darkroom.

Though there are some problems to be improved such as the measurement of variation in the volume of toxicants applied to each insect and the manipulation of test insects especially of the male of the smaller brown planthopper,

this method was useful for the authors' purpose.

The seasonal fluctuations of susceptibility of the green rice leafhopper to malathion, DDT and carbaryl were determined and it seemed that any difference was not recognized in the susceptibilities among the hibernated, first and fourth generations.

Distinct differences were recognized between the green rice leafhopper and the smaller brown planthopper, in both the order of eight insecticides tested and their lethal doses.

With both species, the susceptibility of female adult was lower than that of male adult even in lethal dose of toxicant per body weight.

In comparison with the data reported by KOJIMA *et al.*, it was considered that the green rice leafhopper collected in Chikugo city might be different in the susceptibilities to some of the tested insecticides from that of collected in Odawara city.