

カーバメイト抵抗性ツマグロヨコバイ に対する各種殺虫剤の効果¹⁾

吉岡幸治郎・清家安長²⁾・高山昭夫・松本益美
(愛媛県農業試験場)

はじめに

愛媛県におけるツマグロヨコバイの殺虫剤抵抗性は、1962年にマラソンとメチルパラチオン に対する抵抗性が土居町と松前町中川原で確認されたことから端を発し、その後抵抗性の地域が広がると同時に他の有機りん剤にも発展して、1965年には有機りん剤全般におよぶようになった(吉岡ら, 1967; 清家ら, 1970)。

このようなことから、それ以降のツマグロヨコバイの防除薬剤としては、もっぱらカーバメイト系殺虫剤が使用されるようになり、一応、相当高い防除効果をおさめてきた。ところが今度は1969年に突如としてカーバメイト系殺虫剤が効かないという問題が、愛媛県の中央部である道後平野の一部からもちあがった。

このような背景のもとに、筆者らはカーバメイト抵抗性ツマグロヨコバイの防除対策についての一連の研究を行なっているが、ここでは主として防除薬剤について検討した結果を報告する。

なお、愛媛県でのツマグロヨコバイのカーバメイト抵抗性については、すでに愛媛農試(1970)、岩田・浜(1972)の報告がある。

本試験を実施するにあたり、当初からご教導賜わった農林省農業技術研究所岩田俊一室長、香川県農業試験場尾崎幸三郎主任研究員、供試薬剤をご提供いただいた各農薬メーカー、試験実施上ご協力いただいた愛媛農試重松喜昭病害科長、東予・中予・南予の各病害虫防除所の諸氏並びに原稿の校閲をいただいた四国農試大竹昭郎室長に対し厚くお礼申し上げる。

材料および方法

ツマグロヨコバイの採集場所および試験実施場所は第1図のとおりである。

(1) 局所施用法による検定

松前町のツマグロヨコバイは1971年5月に、土居町は1971年10月に、幼虫をほ場から採集し、これを室内で飼育して羽化した雌成虫を供試した。薬剤はすべて原体を使用し、そのアセトン溶液を1頭あたり0.8 μ l あて施用して、25 $^{\circ}$ C, 24時間後に生死を判別した。供試虫数は1薬量段階について通常30頭であった。

(2) ベルジャーダスター法による検定

1971年3月に松前町中川原の越冬幼虫をほ場から採集し、これを室内で飼育して羽化した雌成虫を使用した。方法はビニールポットに草丈15cm程度の稲苗を20本植付け、これに高さ20cm, 径10cmの金網円筒をかぶせ、その中にツマグロヨコバイを30頭放って、ベルジャーの内で薬剤処理

1) Insecticidal tests for carbamate-resistant green rice leafhoppers. By Kōjiro YOSHIOKA, Yasunaga SEIKE, Teruo KOYAMA and Masumi MATSUMOTO.

2) 現在, 愛媛県中予病害虫防除所.
Proc. Assoc. Pl. Prot. Sikoku, No. 7, 5-12 (1972)



第1図 ツマグロヨコバイの採集場所および試験実施場所

をした。薬剤は市販または供試用の各粉剤を使用し、50mg(10aあたり約1kg)と100mg(10aあたり約2kg)を圧力計50cm³/Hgの条件で散布した。散布後は25℃の温度下に保ち、5時間後と24時間後に落下仰天した虫数を調査し、死虫率を求めた。なお、処理は2反覆で行なった。

(3) ほ場試験

1) 抵抗性地帯における試験 1970年には、8月に松前町で各種粉剤の効果を比較し、7月と9月には松山市愛媛農試場内において、混合剤の成分量と効果の関係をみた。また10月には、稲刈取り後の再生稲をつかって越冬前の幼虫を対象に各種混合剤の効力を比較した。1971年には、8月に松前町において各種粉剤の効力を比較した。

試験区はいずれも1区制で、面積は0.7a～1aとし、10aあたり散布量は7月には3kg、それ以降は4kgとした。調査は、水田の場合はいずれも1区10株の3カ所について払落し幼虫数を調査し、再生稲における試験では30回ふり掬取りの3カ所調査とした。ほ場試験の結果は、いずれも散布前の虫数に対する散布後の虫数の率で示した。

2) 県下各地における試験 粉剤の試験は、1970年には県下5地点、1971年には6地点で実施し、主要剤の試験は1970年に県下5地点で実施した。調査方法については、前項と同様である。

結 果

(1) 抵抗性ツマグロヨコバイに対する各種薬剤の効果

局所施用法による主要薬剤に対する致死薬量は第1表に示したとおりである。これによるとカーバメイト系のNAC、メオパール、パッサのLD₅₀は、土居町のツマグロヨコバイではほとんど高くなっていないが、松前町中川原のものではいずれも20μg以上となり、NACでみると1965年の結果(吉岡・岩田, 1967)の約13倍になっている。また、有機りん剤のマラソン、パイジットについては両地点とも100μgを越す値となり、ここ数年の間に致死薬量が高まってきた。しかし、有機りん剤のなかでもダイアジノンに対しては両地点ともLD₅₀が低く5μg程度であり、清家ら(未発表)によると、カヤホス、ビニフェートのLD₅₀も非常に低かった。

有機りん剤とカーバメイト剤の混合したものについては、1:1の割合で混合したもので検定したが、ダイアジノンとNACやメオパールなどを混合した場合は、効果がやや高くなる傾向であった。

ベルジャーダスター法による各種粉剤の効果は第2表のとおりである。これによると単剤で効果の高かったのは、カーバメイト系ではランネート、有機りん剤ではダイアジノンとカヤホスであった。また、混合剤では

ダイアジノン1.0%にNAC、メオパール、バッサ、ツマサイドをそれぞれ1.5%混合した薬剤の効果が非常に高く、これに次いでPAPとツマサイドの混合剤、メオパールとバッサの混合剤などの効果が比較的高かった。なお、その他ヒロスロイドの効果も非常に高いようであった。

各種粉剤のほ場における効果は第3、4表に示したとおりである。これによると、カーバメイト系の薬剤はほとんどのものが

効果が低く、有効なものにはランネートのみであった。しかし、カーバメイトのなかでも種類によって多少の差があり、メオパールなどは効果がやや高いようであった。また、バッサ1.5%とNAC1.5%を混合した薬剤は、単剤よりは多少効果が高くなったが、これは相加的な効果と思われる。

有機りん剤では、ダイアジノン、カヤホス、オルトラン、ビニフェートの効果が高く、ダイア

第1表 主要薬剤に対する致死薬量 (μg/gで示す)

| 薬 剤 名 | 土 居 町 | | 松前町中川原 | |
|-------------|-------|------|--------|------|
| | LD50 | LD84 | LD50 | LD84 |
| N A C | 3.0 | 77 | 27.5 | 110 |
| メオパール | 7.5 | 39 | 21.5 | 148 |
| バ ッ サ | 5.1 | 42 | 42.5 | 250 |
| マラソン | 100.0 | 1050 | 210.0 | 1560 |
| バイジット | 135.0 | 1590 | 108.0 | 2100 |
| ダイアジノン | 4.5 | 23 | 5.0 | 22 |
| スミチオン | — | — | 425.0 | 2750 |
| スミチオン+メオパール | — | — | 40.0 | 145 |
| ダイアジノン+NAC | — | — | 5.2 | 20 |
| ク +メオパール | — | — | 7.7 | 30 |
| ク +バッサ | — | — | 20.5 | 87 |

第2表 ベルジャーダスター法による各種粉剤の死虫率

| 薬 剤 名 | 成分量 | 50 mg | | 100 mg | |
|--------------|---------|-------|-------|--------|-------|
| | | 5 時間後 | 24時間後 | 5 時間後 | 24時間後 |
| | | % | % | % | % |
| N A C | 1.5 % | 0 | 0 | 0 | 20 |
| メオパール | 2.0 | 0 | 13 | 0 | 50 |
| バ ッ サ | 2.0 | — | — | 0 | 14 |
| マクパール | 2.0 | 0 | 21 | — | — |
| ランネート | 1.5 | 73 | 90 | — | — |
| バッサ・NAC | 1.5 1.5 | 0 | 0 | 0 | 27 |
| メオパール・バッサ | 1.5 1.5 | 7 | 12 | 0 | 100 |
| キルパール | 1.5 | — | — | 0 | 0 |
| P A P | 2.0 | — | — | 7 | 28 |
| ダイアジノン | 2.0 | 43 | 100 | — | — |
| ダイアジノン・NAC | 1.0 1.5 | 17 | 100 | — | — |
| ダイアジノン・メオパール | 1.0 1.5 | 0 | 90 | — | — |
| ダイアジノン・バッサ | 1.0 1.5 | 0 | 100 | — | — |
| ダイアジノン・ツマサイド | 0.5 1.5 | 3 | 92 | 87 | 97 |
| ダイアジノン・ツマサイド | 1.0 1.5 | 43 | 100 | — | — |
| スミチオン・メオパール | 2.0 1.5 | 3 | 19 | — | — |
| エルサン・ツマサイド | 2.0 1.5 | — | 52 | 7 | 100 |
| カヤホス・NAC | 2.0 1.5 | 67 | 100 | — | — |
| スパノン・メオパール | 2.0 2.0 | 0 | 8 | — | 64 |
| パダン・バッサ | 2.0 2.0 | 7 | 61 | — | 64 |
| リンデン・NAC | — | 0 | 7 | 7 | 40 |
| ヒロスロイド | 1.0 | 100 | 100 | — | — |
| 無 処 理 | — | 0 | 3 | 0 | 6 |

第3表 1970年,松前町のほ場における各種殺虫剤の効果
(以下,第9表まで散布前の虫数に対する率で示す)

| 薬 剤 名 | 成 分 量 | 1日後 | | 5日後 | |
|-------------------|---------------|--------|------|-----|---|
| | | % | % | % | % |
| N A C | 粉剤 1.5 | 61.0 | 42.4 | | |
| サンサイド | 〃 1.0 | 23.9 | 17.5 | | |
| バ ッ サ | 〃 2.0 | 23.4 | 14.7 | | |
| メオパール | 〃 2.0 | 19.3 | 13.2 | | |
| マオパール | 〃 2.0 | 3.4 | 15.1 | | |
| カルバマルト | 〃 5.0 | 15.5 | 5.1 | | |
| S1616 | 〃 2.0 | 27.3 | 22.3 | | |
| バッサ・NAC | 〃 1.5 1.5 | 6.3 | 1.2 | | |
| ランネット | 〃 1.5 | 2.6 | 0.4 | | |
| ダイアジノン | 〃 2.0 | 4.1 | 1.8 | | |
| ダイアジノン | 〃 3.0 | 1.4 | 1.7 | | |
| ピニフェート | 〃 1.5 | 11.6 | 3.7 | | |
| オルト(オルトラン) | 〃 2.0 | 5.0 | 6.4 | | |
| オフナック | 〃 2.0 | 33.2 | 4.6 | | |
| ダイアジノン・バッサ | 〃 1.0 1.0 | 1.3 | 0.7 | | |
| 〃 | 〃 1.0 1.5 | 1.2 | 0.1 | | |
| ダイアジノン・メオパール | 〃 1.0 1.5 | 2.7 | 1.7 | | |
| ジメトエート・NAC | 〃 1.5 1.5 | 16.3 | 1.4 | | |
| カヤホス・NAC | 〃 2.0 1.5 | 3.9 | 0.1 | | |
| スミチオン・メオパール | 〃 2.0 1.5 | 16.8 | 5.7 | | |
| バイジット・サンサイド | 〃 2.0 0.5 | 15.9 | 6.0 | | |
| EPN・バッサ | 〃 1.5 1.5 | 13.5 | 4.2 | | |
| シュアサイド・ツマサイド | 〃 1.5 1.5 | 12.7 | 3.4 | | |
| ホスベル・バッサ | 〃 2.0 1.5 | 11.1 | 4.5 | | |
| バダソ・バッサ | 〃 2.0 2.0 | 29.8 | 4.7 | | |
| スバノン・NAC | 〃 2.0 1.5 | 18.9 | 0.8 | | |
| スバノン・メオパール | 〃 2.0 1.5 | 8.2 | 5.0 | | |
| スバノン・ツマサイド | 〃 2.0 2.0 | 3.7 | 1.2 | | |
| スミチオン・アッパ・バッサ | 〃 1.5 1.0 1.5 | 5.8 | 8.6 | | |
| ガルエクロン・ダイアジノン・バッサ | 〃 2.0 1.0 1.5 | 9.2 | 11.9 | | |
| 無 散 布 | — | 94.5 | 91.5 | | |
| 散布月日 | | 8月27日 | | | |
| 散布前株当たり虫数 | | 20~30匹 | | | |
| 虫のステージ | | 4~5令幼虫 | | | |

第4表 1971年,松前町のほ場における各種殺虫剤の効果

| 薬 剤 名 | 成 分 量 | 1日後 | | 5日後 | |
|--------------------|---------------|--------|----|-----|---|
| | | % | % | % | % |
| N A C | 粉剤 1.5 | 22 | 3 | | |
| バ ッ サ | 〃 2.0 | 27 | 21 | | |
| メオパール | 〃 2.0 | 4 | 2 | | |
| ランネット | 〃 1.5 | 1 | 4 | | |
| バッサ・NAC | 〃 1.5 1.5 | 7 | 2 | | |
| ダイアジノン | 〃 2.0 | 3 | 0 | | |
| 〃 | 〃 3.0 | 4 | 13 | | |
| ホスベル | 〃 2.0 | 26 | 49 | | |
| NNI-711 | 〃 3.0 | 1 | 2 | | |
| DOWCO 214 | 〃 2.0 | 21 | 64 | | |
| NK-6243 | 〃 2.0 | 24 | 50 | | |
| SKI-11 | 〃 2.0 | 1 | 1 | | |
| SKI-12 | 〃 2.0 | 1 | 31 | | |
| ダイアジノン・NAC | 〃 1.0 1.5 | 7 | 0 | | |
| ダイアジノン・ツマサイド | 〃 1.0 1.5 | 2 | 2 | | |
| バイジット・バッサ | 〃 2.0 2.0 | 18 | 13 | | |
| エルサン・ツマサイド | 〃 2.0 1.5 | 20 | 21 | | |
| メオパール・スミチオン | 〃 1.5 2.0 | 8 | 14 | | |
| カヤホス・NAC | 〃 2.0 1.5 | 1 | 13 | | |
| スミチオン・シュアサイド・ツマサイド | 〃 1.0 1.5 1.5 | 19 | 48 | | |
| ダウコ・ダイアジノン・バッサ | 〃 1.0 1.0 1.5 | 3 | 34 | | |
| スバノン・ツマサイド・NAC | 〃 2.0 1.5 1.5 | 4 | 21 | | |
| オルトラン | 粗粉剤 2.0 | 2 | 1 | | |
| 〃 | 微粒剤 2.0 | 1 | 1 | | |
| ダイアジノン | 〃 5.0 | 3 | 4 | | |
| スミチオン | 粗粉剤 3.0 | 45 | 82 | | |
| シュアサイド | 〃 2.0 | 31 | 64 | | |
| スミチオン・バッサ | 〃 2.0 2.0 | 21 | 39 | | |
| カルホス・NAC | 〃 2.0 2.0 | 25 | 19 | | |
| ダイアジノン・バッサ | 微粒剤 2.0 1.5 | 27 | 4 | | |
| 無 散 布 | — | 86 | 87 | | |
| 散布月日 | | 8月18日 | | | |
| 散布前株当たり虫数 | | 6~15匹 | | | |
| 虫のステージ | | 4~5令幼虫 | | | |

第5表 混合剤の成分量と効果(1970年,松山市
愛媛農試場内)

| 薬 剤 名 | 成 分 量 | I | | II | |
|--------------|------------|--------|--------|------|-----|
| | | 3日後 | 1日後 | 5日後 | 5日後 |
| ダイアジノン・バッサ | 粉剤 1.0 1.0 | 6.2 | | | |
| 〃 | 〃 1.0 1.5 | 3.4 | | | |
| 〃 | 〃 1.5 1.0 | 2.6 | | | |
| ダイアジノン・ツマサイド | 〃 1.0 1.0 | | 1.8 | 2.5 | |
| 〃 | 〃 0.5 1.5 | | 4.2 | 1.0 | |
| 〃 | 〃 1.0 1.5 | | 0.9 | 0.1 | |
| ダイアジノン | 〃 1.0 | | 7.8 | 0.0 | |
| 〃 | 〃 2.0 | | 8.2 | 6.4 | 0.0 |
| バ ッ サ | 〃 2.0 | 23.3 | 43.9 | 4.0 | |
| 無 散 布 | — | 96.4 | 89.2 | 32.0 | |
| 散布月日 | | 7月10日 | 9月1日 | | |
| 散布前株当たり虫数 | | 8~10匹 | 3~5匹 | | |
| 虫のステージ | | 2~3令幼虫 | 4~5令幼虫 | | |

第6表 各種混合剤の効果(1970年,伊予市)¹⁾

| 薬 剤 名 | 成 分 量 | 1日後 | | 4日後 | |
|--------------|-------------|---------|------|-----|---|
| | | % | % | % | % |
| バッサ・NAC | 粉剤 1.5 1.5 | 25.5 | 11.8 | | |
| バッサ・メオパール | 〃 1.5 1.5 | 6.3 | 15.3 | | |
| メオパール・NAC | 〃 1.5 1.5 | 16.8 | 18.5 | | |
| メオパール・ツマサイド | 〃 1.5 1.5 | 13.4 | 6.6 | | |
| ツマサイド・NAC | 〃 1.5 1.5 | 13.5 | 15.9 | | |
| ダイアジノン・バッサ | 〃 1.0 1.5 | 4.6 | 3.1 | | |
| ガードサイド・バッサ | 〃 1.0 1.5 | 23.1 | 15.8 | | |
| ダイアジノン・メオパール | 〃 1.0 1.5 | 29.9 | 14.6 | | |
| ダイアジノン・ツマサイド | 〃 1.0 1.5 | 8.9 | 5.1 | | |
| ダイアジノン・バッサ | 微粒剤 2.5 2.0 | 61.3 | 9.3 | | |
| ダイアジノン | 粉剤 2.0 | 26.9 | 4.9 | | |
| バ ッ サ | 〃 2.0 | 12.7 | 21.9 | | |
| 無 散 布 | — | 41.5 | 49.1 | | |
| 散布月日 | | 10月29日 | | | |
| 散布前30回拘取り虫数 | | 50~300匹 | | | |
| 虫のステージ | | 越冬前幼虫 | | | |

注 1) イネを刈り取った後の再生稲で実施。

ジノンでは2%, 3%で差はみられず, またダイアジノンとオルトランの微粒剤も有効であった。混合剤ではダイアジノンとカーバメイトの混合剤の効果は非常に高かったが, カーバメイトとニカメイチュウ防除用薬剤との混合剤は, カーバメイトの単剤に比べてそれほど効果が高くならなかった。その他, 新殺虫剤のNNI-711, SKI-11なども有効であることが認められた。

第5表は、ダイアジノンとカーバメイトの混合粉剤の場合、それぞれの濃度をどの程度にすればよいかをきめるため、濃度と効果の関係をみたものである。これによると、ダイアジノン1.0%とカーバメイト1.5%の混合剤の効果が最も高かったが、カーバメイトを1.0%にさげてもダイアジノン2.0%と同等か、やや優る効果を示した。

第6表は、各種混合剤の効果をみたものである。これによると、カーバメイトとカーバメイトの混合剤の場合は、それほど効果は高くないが、ダイアジノンとカーバメイトの混合剤はかなり高い効果を示した。ただここで、ダイアジノンとメオパールの混合剤の効果がやや低いが、他の試験(第2表、第3表)で高い効果を示しているので有効と思われる。その他、微粒剤は効果の発現がやや遅れるようであった。

(2) 主要薬剤の効力の地域差

第7、8表は1970年と1971年に県下6地点のは場において主要薬剤の効果をみたものである。これによると、カーバメイト系殺虫剤の効力低下が最もいちじるしいのは松前町で、これに次いで西条市、宇和町、大洲市であり、土居町と三間町ではまだ有効であった。カーバメイト殺虫剤間の効果差については、それほど明瞭ではないが、供試薬剤の中ではNACの効果が最も低く、メオパールが比較的高いようである、またカーバメイトの中のNACと置換フェニール系薬剤との混合剤は、成分含量が高くなるためか、効果がやや高くなる傾向であった。

有機りん剤では、ダイアジノン、カヤホス、オルトランがどの試験地でも非常に高い効果を示し、NNI-711とビニフェートは多少の変動はあったが有効と認められた。ダイアジノンの1.0%とバツサ、メオパール、ツマサイド、NACの1.5%の混合剤については、いずれも各地とも高い効果を示したが、ダイアジノンとNACの混合剤は多少の変動がみられた。また、ダイアジノン2.0%とバツサ1.5%の微粒剤は1日後の死虫率が低く、遅効性のようであった。

第9表は1970年に実施した、県下5地点における主要粒剤の効果を示したものである。これによると、粒剤の場合もダイアジノンを含有した薬剤は各地とも効果が高いが、カーバメイト系のミプシンの混合剤は効果が低かった。

第7表 は場試験における主要薬剤の効果の地域差 (1970年)

| 薬 剤 名 | 成分量 | 土 居 町 | | 西 条 市 | | 松 前 町 | | 大 洲 市 | | 三 間 町 | |
|--------------|-----------|-------|------|-------|------|--------|------|--------|------|-------|------|
| | | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 |
| N A C | 粉剤 1.5 | 1.4 | 11.8 | | | 61.0 | 42.4 | 2.8 | 0.0 | 2.1 | 0.0 |
| バ ッ サ | ク 2.0 | 0.6 | 10.6 | 0.0 | 6.4 | 23.4 | 14.7 | 1.0 | 0.0 | 0.0 | 14.9 |
| メオパール | ク 2.0 | 0.9 | 17.8 | 12.1 | 6.9 | 19.3 | 13.2 | 0.3 | 0.3 | 1.7 | 7.0 |
| マクパール | ク 2.0 | | | 25.0 | 9.0 | 3.4 | 15.1 | 1.5 | 0.0 | 3.8 | 17.3 |
| バツサ・NAC | ク 1.5 1.5 | 0.0 | 3.7 | 4.5 | 1.6 | 6.3 | 1.2 | 0.7 | 0.3 | 2.9 | 6.7 |
| ダイアジノン | ク 2.0 | 11.2 | 17.8 | 1.4 | 2.0 | 4.1 | 1.8 | 6.1 | 0.0 | 2.2 | 2.6 |
| ク | ク 3.0 | | | | | 1.4 | 1.7 | 0.6 | 0.0 | 2.1 | 11.8 |
| ビニフェート | ク 1.5 | | | 0.0 | 3.0 | 11.6 | 3.7 | 1.1 | 0.0 | 9.4 | 7.0 |
| カヤホス・NAC | ク 2.0 1.5 | 0.0 | 14.8 | | | 3.9 | 0.1 | 2.1 | 0.0 | 2.5 | 15.2 |
| ダイアジノン・バツサ | ク 1.0 1.5 | 0.3 | 7.5 | | | 1.2 | 0.1 | 1.7 | 0.0 | 4.7 | 0.0 |
| ダイアジノン・メオパール | ク 1.0 1.5 | | | | | 2.7 | 1.7 | 0.8 | 0.0 | 2.1 | 12.5 |
| 無 散 布 | | 69.3 | 92.1 | 46.3 | 35.0 | 94.5 | 91.5 | 89.2 | 54.6 | 82.0 | 61.7 |
| 散布月日 | | 8月17日 | | 9月5日 | | 8月27日 | | 8月20日 | | 8月18日 | |
| 散布前株当たり虫数 | | 5~10匹 | | 5~8匹 | | 20~30匹 | | 10~15匹 | | 5~10匹 | |
| 虫のステージ | | 3~4令 | | 4~5令 | | 4~5令 | | 3~4令 | | 3~4令 | |

第8表 ほ場試験における主要薬剤の効果の地域差 (1971年)

| 薬 剤 名 | 成分量 | 土 居 町 | | 西 条 市 | | 松 前 町 | | 大 洲 市 | | 宇 和 町 | | 三 間 町 | |
|--------------|---------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|
| | | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 | 1日後 | 5日後 |
| N A C 粉剤 | 1.5 % | 5 % | 2 % | 17 % | 17 % | 22 % | 3 % | 5 % | 1 % | 30 % | 3 % | 3 % | 8 % |
| パ ッ サ | 2.0 | 0 | 11 | 27 | 7 | 27 | 21 | 13 | 3 | 7 | 4 | 1 | 6 |
| メオパール | 2.0 | 2 | 21 | 2 | 10 | 4 | 2 | 0 | 0 | 8 | 3 | 1 | 12 |
| ダイアジノン | 2.0 | 3 | 5 | 20 | 6 | 3 | 0 | 4 | 0 | 7 | 2 | 1 | 3 |
| NNI-711 | 3.0 | | | 7 | 15 | 1 | 2 | | | 20 | 28 | 1 | 3 |
| パッサ・NAC | 1.5 1.5 | | | | | 7 | 2 | 0 | 0 | 4 | 3 | 1 | 6 |
| ダイアジノン・NAC | 1.0 1.5 | | | 26 | 17 | 7 | 0 | | | 22 | 21 | 23 | 14 |
| ダイアジノン・パッサ | 1.0 1.5 | | | 4 | 4 | | | | | 11 | 0 | 2 | 10 |
| ダイアジノン・ツマサイド | 1.0 1.5 | | | 3 | 30 | 2 | 2 | | | 22 | 7 | 0 | 6 |
| オルトラン 粗粉剤 | 2.0 | 0 | 22 | 6 | 6 | 2 | 1 | | | | | | |
| 〃 微粒剤 | 2.0 | 0 | 13 | 7 | 19 | 1 | 1 | | | | | | |
| ダイアジノン・パッサ | 2.0 1.5 | 1 | 0 | 10 | 16 | 27 | 4 | | | | | | |
| 無 散 布 | | 67 | 80 | 72 | 59 | 86 | 87 | 112 | 66 | 82 | 113 | 62 | 40 |
| 散布月日 | | 8月18日 | | 8月18日 | | 8月18日 | | 8月16日 | | 10月6日 | | 8月17日 | |
| 散布前株当たり虫数 | | 9~15匹 | | 5~9匹 | | 6~15匹 | | 3~6匹 | | 4~15匹 | | 7~10匹 | |
| 虫のステージ | | 4~5令 | | 4~5令 | | 4~5令 | | 4~5令 | | 2~3令 | | 4~5令 | |

第9表 主要粒剤の効果の地域差 (1970年)

| 薬 剤 名 | 成分量 | 丹 原 町 | | 今 治 市 | | 松山市場内 | | 松山市場内 | | 松 前 町 | | 宇 和 町 | |
|-----------------|---------|-------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | | 3日後 | 10日後 | 3日後 | 10日後 | 3日後 | 10日後 | 3日後 | 10日後 | 3日後 | 10日後 | 3日後 | 10日後 |
| ダイアジノン 粒剤 | 5.0 | 16 % | 26 % | 38 % | 12 % | 0 % | 0 % | 5 % | 11 % | 2 % | 0 % | 13 % | 45 % |
| ダイアジノン・エチルチオメトク | 3.0 1.0 | 20 | 40 | - | - | 0 | 0 | 7 | 2 | 2 | 3 | 15 | 17 |
| クロルフェナジン・ミプシン | 3.0 3.0 | 60 | 140 | 59 | 12 | 16 | 2 | 36 | 33 | 45 | 15 | 72 | 96 |
| 施用月日 | | 7月8日 | | 8月25日 | | 7月10日 | | 8月17日 | | 8月25日 | | 7月17日 | |
| 散布前株当たり虫数 | | 5~7匹 | | 15~20匹 | | 15~20匹 | | 10~13匹 | | 15~18匹 | | 10~13匹 | |
| 虫のステージ | | 2~3令 | | 4~5令 | | 2~3令 | | 4~5令 | | 4~5令 | | 3~4令 | |
| 10 a あたり施用量 kg | | 3 | | 4 | | 3 | | 4 | | 4 | | 3 | |

考 察

抵抗性ツマグロヨコバイに対して有効な薬剤は、カヤホス、ビニフェート、オルトラン、ダイアジノン、ランネットなどであることが明らかとなったが、このなかではダイアジノン以外の薬剤は、すぐには実用化できない。また これら以外のニカメイチュウ防除用薬剤は効果が非常に低いので、カーバメイトとの混合剤についてもあまり効果は期待できず NACと置換フェニール系カーバメイトの混合剤の場合も、抵抗性発達程度の低い地帯では有効であるが、抵抗性の高い地帯では十分な効果を示さなかった。こういったことから、実用化できる薬剤はダイアジノン以外になく、この薬剤の使用される場面がかなり多くなりそうである。

一方、ダイアジノンは魚毒がやや高いこと、クモ類に対する影響がやや大きいこと(川原ら1971)などが心配され、またダイアジノンに抵抗性が発達した場合には他に代替農薬がないことなどか

ら、これの濃度をさげた薬剤が必要となる。そこで、ダイアジノンを1%とし、これにカーバメイトを配合した薬剤の効果について検討した。その結果は、すでに述べたようにダイアジノン1%でカーバメイトを1.0~1.5%混合したものが高い効果を示すことが判明し、1971年には登録もおりたので、実用の段階になっている。

尾崎(1970)は、ヒメトビウカで実験した結果、2~3種類の混合薬剤で淘汰した場合は、薬剤の組合せによって抵抗性の発達はかなり抑制されること、また薬剤の種類によっては、混合することでもって相乗効果がみられる場合があることなどを報告している。筆者らの試験でも、さきほど述べたダイアジノンとカーバメイトとの混合剤は、多少ではあるが効果が上昇するし、成績の掲載は省略したが、カーバメイトにBHCを混合したものは、BHCの効果はほとんどないにもかかわらず、抵抗性のツマグロヨコバイに対して非常に高い効果を示すことを認めている。今後は、有効な薬剤があっても毒性などの規制がますます厳しくなり、新農薬の出現はあまり望めないことも考えられるので、ニカメイチュウ防除薬剤も含めた混合農薬や、薬剤の使用方法などについてもさらに検討する必要がある。

カーバメイト系殺虫剤抵抗性の発達と、過去における薬剤の使用状況との関係については省略したが、抵抗性発達程度の高い地帯をみると、水田がある程度集団化しており、防除が熱心で、しかも一斉防除を実施しているようなところが多いようである。したがって、このような地帯では、殺虫剤の使用量が多くなっており、とくに1967年頃以降は省力防除の意味でニカメイチュウ防除薬剤にカーバメイト(とくに置換フェニール系)の混合された薬剤の使用が多くなっている。このような薬剤を無造作に、いつの時期にでも使用したことは、カーバメイト剤の使用量を多くし、抵抗性を発達させた原因の1つになっているようであり、また桐谷ら(1970)のいうような天敵の減少、ツマグロヨコバイの多発とつながっているとも考えられる。

土居町の例をあげてみると、ここはマラソン抵抗性が最も早く問題になった地帯であるにもかかわらず、今度のカーバメイト抵抗性は問題にならず、LD₅₀の値も以前とほとんどかわらない。その原因をさぐってみると、この地帯が1965年頃から水田野菜の栽培が盛んになって、水稻の防除が統一的でなくなったことや、置換フェニール系カーバメイト剤の使用量が、他の地区に比べて非常に少ないことなどがあげられる。

このようなことから、今後の薬剤防除については、重点的な防除を行なうことによって不必要な防除を減らし、混合剤についても高濃度のものや必要以外の同時防除はさけるようにすべきではないかと思われる。しかし、抵抗性の発達には、薬剤以外の種々の条件も関与しているといわれているし(岩田, 1970)、今度のカーバメイト抵抗性のように、コリンエステラーゼの感受性低下という新しい抵抗性の機構(HAMA & IWATA, 1972)なども考えられるので、今後はこういった基礎的な面を十分究明する必要があると考えられる。

摘 要

愛媛県において、1969年からツマグロヨコバイのカーバメイト系殺虫剤抵抗性が問題になったので、これらに対する防除薬剤について検討した。

1. 低抵抗性の高い松前町中川原のツマグロヨコバイに対する各種殺虫剤の致死量をみると、カーバメイト系殺虫剤はいずれもLD₅₀が20 μ g/g以上となり、1965年の結果と比べると10倍以上になっていた。また有機りん剤のマラソン、バイジットなどについても非常に高くなっていたが、ダイアジノンは5 μ g/g程度で低かった。
2. ベルジャーダスター法、ほ場試験の結果では、カーバメイト剤ではランネート、有機りん剤

ではビニフェート、カヤホス、オルトラン、ダイアジノンの効果が高く、また、これらの粒剤、微粒剤も同様な効果を示した。

3. 混合剤では、NACと置換フェニール系カーバメイトとの混合剤や、ニカメイチュウ防除用薬剤とカーバメイトとの混合剤については、カーバメイトの単剤より多少効果が高くなる程度であったが、ダイアジノンとカーバメイトを混合したものは非常に高い効果を示した。混合割合はダイアジノン1.0%でカーバメイト1.0～1.5のものがよかった。その他カーバメイトにBHCを混合した薬剤も高い効果を示した。
4. 主要薬剤の県内における効力の地域差をみると、カーバメイト剤は松前町を始めほとんどの地域で劣ったが、土居町と三間町においてはまだ有効で、土居町の虫に対する致死薬量は3.0 $\mu\text{g/g}$ 程度であり、以前とほとんどかわっていなかった。その他の薬剤については、室内試験や松前町における試験で有効であった薬剤が、どの地域においても高い効果を示した。

参 考 文 献

- 愛媛農試(1970)：ツマグロヨコバイのカーバメイト殺虫剤抵抗性，愛媛農試70周年記念誌：113.
- HAMA, H. and T. IWATA (1972)：Insensitive cholinesterase in the Nakagawara strain of the green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* UHLER (Hemiptera: Cicadellidae), as a cause of resistance to carbamate insecticides. *Appl. Ent. Zool.* 6:183~190.
- 岩田俊一(1970)：わが国における害虫の薬剤抵抗性とその研究の展望. 植物防疫, 24:443~446.
- 岩田俊一・浜弘司(1972)：カーバメイト殺虫剤抵抗性ツマグロヨコバイについて. 防虫科学, 36:174~178.
- 川原幸夫・桐谷圭治・笹波隆文(1971)：各種殺虫剤のツマグロヨコバイおよびクモ類に対する選択性. 防虫科学, 36:121~127.
- 桐谷圭治・川原幸夫(1970)：殺虫剤抵抗性の発達に及ぼす環境要因の影響. 植物防疫, 24:474~478.
- 高山昭夫・吉岡幸治郎・高橋晋・田村貢・別宮岩義(1964)：ツマグロヨコバイに対する各種薬剤の効力について. 愛媛農試報告, No. 4:33~38.
- 尾崎幸三郎(1970)：ニカメイチュウ・ウンカ・ヨコバイ類の薬剤抵抗性とその対策. 植物防疫, 24:447~454.
- 清家安長・高山昭夫・吉岡幸治郎(1970)：愛媛県におけるウンカ・ヨコバイ類の有機りん剤抵抗性に関する実用的研究. 愛媛農試報告, No. 10:19~34.
- 吉岡幸治郎・岩田俊一(1967)：殺虫剤の効力低下がみられたツマグロヨコバイにおける各種殺虫剤感受性. 応動昆, 11:193~195.

(1972年3月30日 受領)