

愛媛県各地におけるヒメトビウンカ 個体群の有機りん剤抵抗性について¹⁾

清家安長・吉岡幸治郎
(愛媛県農業試験場)

まえがき

これまでヒメトビウンカでは香川、広島両県でBHCあるいはマラソンその他有機りん剤に対する抵抗性の発達が確認されている(木村, 1965; 尾崎・大熊, 1968; 横山・尾崎, 1968)。

愛媛県におけるヒメトビウンカの発生生態や防除実態などは、上記の両県とくに香川県のそれとさきわめて類似しているため殺虫剤抵抗性の発達している懸念は十分にある。

そこで、1968年来筆者らは、愛媛県内における有機りん剤抵抗性ヒメトビウンカに関する試験をはじめているが、ここでは愛媛県内における有機りん剤抵抗性ヒメトビウンカの分布実態と、県内における代表的稲作地帯でのほ場試験結果に基づき、殺虫剤抵抗性の発達様態について報告する。

なお、この試験を実施するにあたっては、香川県農業試験場尾崎幸三郎博士からは種々ご指導を頂き、愛媛県農業試験場病虫科高山昭夫技師ならびに宇摩・新居防除所の高橋晋、別府岩義の両技師には種々お世話になった。ここに記して深謝の意を表わしたい。

実験材料および方法

(1) 有機りん剤抵抗性ヒメトビウンカの分布調査における材料および実験法

この実験には、1968年5月中旬に愛媛県内43カ所から採集した第2世代幼虫(5令)を主として用いたが、採集した虫を室内で飼育して、その次世代にあたる5令幼虫を用いた場合もある。

実験は尾崎(1968)の寒天ゲル板上でエステラーゼ反応を調べる方法で行なった。すなわち、寒天ゲル板はりん酸緩衝液(pH6.8, イオン強度0.025)の100mlに、寒天700mgとポリビニールピロドリン(K-90)2,000mgを含む溶液を幅10cm, 長さ16cmのガラス板上に22mlあて流して作成した。

一方、供試虫は1個体宛血液反応皿に入れ、0.01mlの蒸留水を加えてガラス棒で磨砕した。磨砕液は幅1mm, 長さ5mmの沓紙を用いて、温度4℃の冷蔵庫内で30分間寒天ゲルに沓紙吸着させた。その後沓紙は取除き、ただちにβ-ナフチルアセテートの0.5%アセトン溶液を噴霧し、温度37℃で20分間加温した後、ジアゾブルーBの0.4%水溶液を滴下して、約5分間温室に保持した。

これらの寒天ゲル板は水洗した後、50℃で乾燥した。また検定結果の判定は尾崎(1968)に準じて標準活性、抵抗性個体、雑種個体に類別した。なお、供試虫数は1調査地点当たり通常80~110頭であった。

(2) 各種殺虫剤の現地ほ場における防除試験の方法

1968年5月下~6月上旬にかけて、愛媛県内の主要な稲作地帯でコムギ上および本田期水稻でのヒ

1) On the resistance of the smaller brown planthopper to organophosphorus insecticides in Ehime Prefecture. By Yasunaga SEIKE and Kōjirō YOSHIOKA.

メトピウンカを対象に第2, 3表に示したような殺虫剤を用いて行なった。

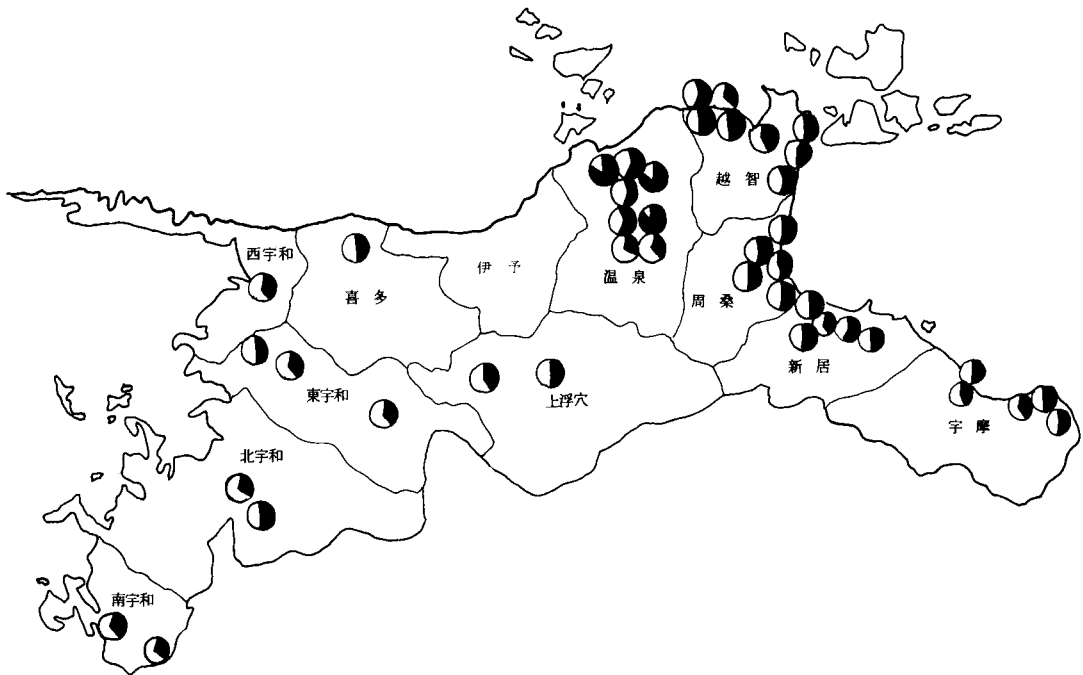
試験の連制はいずれも3連制乱塊法とし, 1区面積は20~30m²とした。

液剤の散布量は10a当り140ℓとし, 粉剤は3kgとした。

虫数の調査は散布1日後と5日後に水盤(長さ30cm, 幅20cm)を用いて, コムギの場合には各区約2m間を, 本田期水稻の場合には各区10株を払い落して行なった。

結果および考察

前節(1)の方法による愛媛県内における有機りん剤抵抗性ヒメトピウンカの分布調査結果をもとにして, R個体率(抵抗性個体と雑種個体との合計の供試虫数に対する百分率)を求め, 地図上に示した。その結果は第1図のとおりであり, R個体率の頻度分布を吟味した結果は第1表のとおりである。



第1図 愛媛県における有機りん剤抵抗性ヒメトピウンカの分布状況
○の黒色部はR個体率を示す。

これらによると, 愛媛県内各地のR個体率は21%から96%におよぶが, その多くは40%から60%である。このことは, 愛媛県内各地のヒメトピウンカではその多くが抵抗性を獲得しつつあるが, 抵抗性を獲得してまもない個体群であることを意味しており, 香川県内各地の個体群におけるそれに比べてかなり低い(横山・尾崎, 1968)。

しかしながら, 松山市やその周辺の山際地帯には高抵抗性個体群が分布しており, これに接続する道後平野一帯や, 県の東部一帯(道前平野)のR個体率はその多くが50%以上で, 明らかに抵抗性を獲得している個体群が多く存在する(第1図)。

ツマグロヨコバイやヒメトピウンカの有機りん剤抵抗性は, 発達の初期においては緩慢であるが, 発達の中期以降になるときわめて急速な発達速度を示すことが知られている(大熊・尾崎, 1968; 愛

第1表 R個体率の頻度分布

R 個体率	頻 度
0 ~ 20 %	0
21 ~ 40	4
41 ~ 60	31
61 ~ 80	6
81 ~ 100	2
計	43

媛農試, 1968)。したがって、愛媛県におけるヒメトビウンカの有機りん剤抵抗性は今後急速に発達する可能性が高い。

第2, 3表は、愛媛県の中部から東部における稲作の代表地帯での各種殺虫剤の防除試験結果である。

これらのうち、コムギで行なった液剤試験では、供試薬剤全体を通じて防除効果に試験地間の差異が認められる。すなわち、三島試験地の方が松山、西条の両試験地よりも防除効果

が幾分高い傾向にあるが、これは薬剤散布時における幼虫の令構成が前者の試験地では2令以下であったのに対し、後者の試験地ではいずれも3~5令幼虫が主体であったためと考えられる。なお、本田期水稻で行なった粉剤試験の散布時における幼虫の令構成は3~5令虫が主体であった。

このような点をも考慮して、有機りん剤のヒメトビウンカに対する防除効果を検討すると次のとおりである。

マラソンは乳・粉剤ともに各試験地で防除効果が低く、これは本剤が実用化された当初ヒメトビウンカに卓効を示した事実ときわめて相違しており、後述するようにマラソン抵抗性の発達にとともにその防除効果が減少したのではないかと考えられる。

つぎに、BPNとダイアジノンはコムギで行なった液剤試験では、中令期以後の発育ステージのものに対する効果は低いが、本田期水稻で行なった粉剤試験では非常に高い効果を収めている。この効果差は試験条件の著しい違いによるものであって、後述するように抵抗性の発達とは関係がなさそうである。

その他の有機りん剤では、スミチオン、バイジットは、いずれの試験地でもある程度高い効果が認められる。また、エルサンもコムギでの液剤試験における松山試験地の散布5日後の虫数がやや多いが、全体を通じてある程度高い防除効果を収めている。コムギでのエチルパラチオンの液剤試験を行なったのは松山試験地だけであるが、その効果はスミチオンやバイジットにやや劣っている。

キルパールは、いずれの試験地でも散布直後の殺虫効果はあまり高くないが、散布5日後ではきわめて高い効果を収めている。

第2図は、各試験地における各種有機りん剤の殺虫効力と、そこでのR個体率との関係を示したものである。殺虫効力には、散布前の虫数に対する散布1日または2日後の虫数から求めた殺虫率を用いた。

第2表 有機りん剤(乳剤)のヒメトビウンカに対するコムギは場試験の成績

薬 剤	松 山 市			西 条 市			伊 予 三 島 市		
	散布前	散 布 1 日後	散 布 5 日後	散布前	散 布 1 日後	散 布 5 日後	散布前	散 布 1 日後	散 布 5 日後
エチルパラチオン	42	4	19	—	—	—	23	0	1
マラソン	37	8	10	29	2	7	10	0	5
エルサン	33	0	17	30	1	1	10	0	0
E P N	37	7	18	28	9	2	27	3	0
スミチオン	31	1	3	53	0	2	24	0	2
バイジット	22	3	1	33	1	1	24	3	0
ダイアジノン	6	3	3	36	14	15	18	0	1
キルパール	22	7	2	31	18	0	20	4	0
無 散 布	30	21	16	26	23	34	31	—	—

注 散布濃度はすべて0.04%、表中の数字は幼虫数。

第3表 有機りん剤(粉剤)のヒメトビウンカに対するは場試験成績(温泉郡重信町の本田期水稻)

薬 剤	有効 成分	散布前		散 布 2 日後		散 布 5 日後		散布2日 後の生 息虫率	散布5日 後の生 息虫率
		成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫		
マラソン	1.5%	0	131	0	27	2	11	20.6%	10.5%
スミチオン	2.0%	0	44	0	0	4	0	0	9.0%
バイジット	2.0%	0	56	0	7	2	2	12.5%	7.0%
E P N	1.2%	0	71	0	0	1	2	0	4.0%
エルサン	2.0%	0	98	0	0	3	1	0	4.0%
ダイアジノン	2.0%	0	64	0	1	0	0	1.5%	0
無 散 布	—	0	84	0	64	4	21	—	—

これによると、マラソンについてのみR個体率の高い試験地ほど殺虫効力の低い傾向がかなり明瞭に認められる。

尾崎(1969), 大熊・尾崎(1969)は、ヒメトビウソカのマラソン淘汰系統では淘汰の進むにつれて抵抗性が発達し、その発達状態にともないβ-ナフチルアセテートを加水分解するエステラーゼのE₇泳動帯の活性が高まること、このエステラーゼ活性は常染色体上の半優性遺伝子に支配されており、これとマラソン抵抗性とは同じ因子によるだろうと推定している。

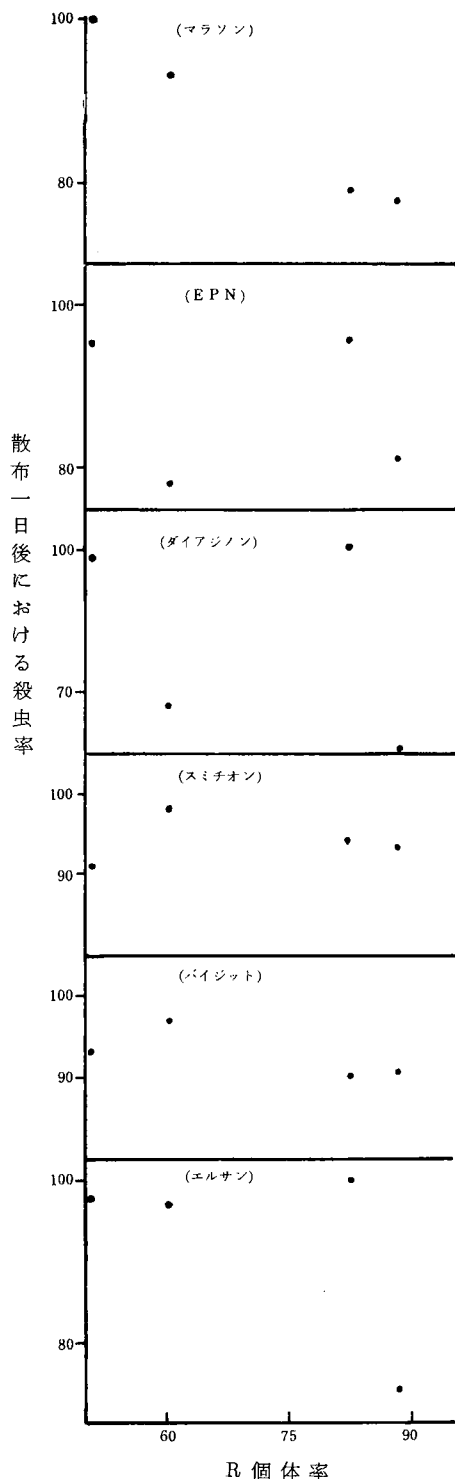
このような考え方にたてば、愛媛県におけるヒメトビウソカではマラソン抵抗性が発達し、このためほ場における防除効果が減退したといえる。

EPN, ダイアジノンは試験地間の効果差がかなり大きかったが、両剤とも効果の劣ったのは比較的低温期に実施された試験の場合である。EPN剤にみられる効果の試験地間差は試験時における気温の相違に影響されている点が大きく、ダイアジノン剤も試験条件で効果差のでやすい殺虫剤であり、これまで水田の害虫防除にほとんど実用化されていないこと、エステラーゼ活性の差異と効果差との間に両殺虫剤とも関係がみられないなどの諸点を総合すると、これらの殺虫剤の試験地間差を抵抗性の発達に結びつけることはできがたい。

ウンカ・ヨコバイ類の殺虫剤抵抗性と過去に使用された殺虫剤との関連を検討した例はかなり多く(尾崎・黒須, 1967; 尾崎・亀山, 1967; 横山・尾崎, 1958; 木村, 1965), それらの研究例では、いずれも過去に使用せられた有機りん剤の使用量との間に深い関連があるとしている。

筆者らは、各地区の過去における殺虫剤の使用については調査していないが、県内における過去15年間(1953~68)の防除実態から、水田に投下された有機りん剤全部の薬量比は、R個体率が比較的低い県内の南部1に対してR個体率の高い東部~中部では2.0~2.5倍と推定しており、この点から考えると、愛媛県におけるヒメトビウソカのR個体率で表現されるマラソンないしはその他の有機りん剤抵抗性と、過去に使用された(水田)有機りん剤全部の使用量との間に関連がないとはいえない。

しかし、過去に使用された有機りん剤の全量にあまり差異がないと考えられる県の東部~中部で



第2図 ほ場における殺虫率とR個体率との関係

も、ヒメトビウンカのエステラーゼ活性は地区により著しく相違しており、その相違とは場での防除効力に密接な関連を示した有機りん剤はマラソンだけであったので、マラソンの使用量との関係の詳細に検討する必要がある。愛媛県全体についてみると、マラソンは過去10カ年(1956~66年)にわたり粉剤約1,750t, 乳剤約340kℓが使用されており、これを10aあたりの有効成分量に換算すると約5.8kgとなった。

この投下薬量は、マラソン抵抗性の出現で注目された高知県における過去のマラソンの使用量をはるかに上回っている(尾崎, 1963)。

以上のことから、愛媛県のヒメトビウンカではマラソンの連続使用によりマラソン抵抗性が発達したと考えたい。

摘 要

愛媛県各地のヒメトビウンカの有機りん剤抵抗性を寒天ゲル上でエステラーゼ活性によって調べ、あわせて、県内の主要稲作地帯4カ所で数種の有機りん剤を用い、その殺虫効力を試験し検討を加えた。

その結果を摘要すれば次のとおりである。

- 1 県下の各個体群のR個体率(供試個体に対する抵抗性個体と雑種個体との合計割合)は21%から96%の範囲で変化していたが、多くの個体群では40%から60%の範囲であり、抵抗性の発達程度の場所間差異は比較的小さかったが、松山市とその周辺における山際地帯の一部には高抵抗性個体群が分布していた。
- 2 ほ場試験の結果、各試験地を通じてヒメトビウンカに対する殺虫効力の劣った有機りん剤はマラソンのみであり、各試験で採集したヒメトビウンカのエステラーゼ活性のR個体率とマラソンの殺虫効力との間には負の密接な関係が認められた。
- 3 マラソン以外にも試験地間の殺虫効力に差異が認められる有機りん剤があったが、その効力差とエステラーゼ活性のR個体率との間には、なんらの関係も認められず、その効力差は試験条件の相違によるものと考えられた。

引 用 文 献

- 葛西辰雄・尾崎幸三郎(1966)：四国植物防疫研究，No.1：15～18。
木村義典(1965)：応動昆，9：251～258。
大熊 衛・尾崎幸三郎(1969)：四国植物防疫研究，No.4：45～50。
尾崎幸三郎(1963)：農薬だより，9：2～11。
尾崎幸三郎(1968)：農薬グラフ，No.27：2～6。
尾崎幸三郎(1969)：農業および園芸，44：213～218。
尾崎幸三郎・龜山政幸(1967)：昭和42年度応動昆大会講演要旨。
尾崎幸三郎・黒須泰久(1967)：応動昆，11：145～149。
横山光男・尾崎幸三郎(1968)：四国植物防疫研究，No.3：35～38。

(1970年3月2日 受領)