

- 2) 中西美智夫, 向井俊彦: 特許公報 昭45—7069.
- 3) 中西美智夫, 津田厚, 安部宏三, 稲俣修司, 向井俊彦: 防虫科学, 35, 91 (1970).
- 4) a) 中西美智夫, 向井俊彦, 竹内雅也, 枝長正修: 防虫科学, 35, 103 (1970); b) 中西美智夫, 浜田佑二, 伊崎勝弘: 防虫科学, 35, 113 (1970).
- 5) Bray, G. A.: *Anal. Biochem.*, 1, 279 (1960).
- 6) 中西美智夫, 今村博, 松井英一, 加藤安之: 薬誌 90, 204 (1970).
- 7) 田村善藏, 中島暉躬: 蛋白質, 核酸, 酵素, 12, 21 (1967).
- 8) Miyamoto, J., Y. Sato, K. Yamamoto, M. Endo, and S. Suzuki, : *Agr. Biol. Chem.*, 32, 628 (1968).

Summary

The tritium labeled compound (^3H -Proparthrins) of a new pyrethroid, 2-methyl-5-(2-propynyl)-3-furylmethyl 2,2-dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl) cyclopropane-carboxylate (Proparthrins) was synthesized and its absorption, distribution, excretion and metabolism in rats, were investigated.

When ^3H - Proparthrins was orally administered

at a dose of 100mg/kg, 40% and 35% of the given radioactivity (^3H) were excreted in the urine and the feces, respectively, within 4 days. On the other hand, 38% and 28% of the given ^3H were excreted in the urine and the feces, respectively, during 4 days after intraperitoneal administration at the same dose. About 40% of the given ^3H was also in the bile during 24 hr after oral administration.

This compound and/or its radioactive metabolites were distributed in the various tissues and then rapidly disappeared from the tissues with one exception of the blood (serum).

Radioactive substances found in the blood were mainly distributed in the serum, but the original compound scarcely existed.

The original compound was not excreted in the urine and the bile of rats. The glucuronide of 3-hydroxymethyl-5-(2-propynyl)-furan which was formed by hydrolysis of Proparthrins was identified as a major metabolite in the urine and the bile.

The Selective Activity of Rice-pest Insecticides against the Green Rice Leafhopper and Spiders. Sachio KAWAHARA, Keizi KIRITANI and Takafumi SASABA (Division of Entomology, Prefectural Institute of Agricultural and Forest Science, Ino, Kochi). Received May 6, 1971. *Botyu-Kagaku* 36, 121, (1971) (with English Summary 127).

18. 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 川原幸夫, 桐谷圭治, 笹波隆文 (高知県農林技術研究所) 46. 5. 6. 受理

ツマグロヨコバイとその捕食性天敵であるクモ類に対する各種ニカメイガ, ウンカ・ヨコバイ剤の比較感受性をしらべ, ツマグロヨコバイに有効で, クモ類に影響の少ない殺虫剤を選択し, 圃場で具体的に応用した. その結果をもとにして総合防除との関連で考察した.

ニカメイガ防除のための BHC 剤の施用はウンカ・ヨコバイ類の重要な天敵であるクモ類を殺し, そのためにかえってヨコバイ類の増加をきたした^{1,2)}. これに対処するために使用されたマラソンなどの殺虫剤に対しても抵抗性が発達した事例は各地で見られている^{3,4,5)}. このことは一方でつねにヨコバイの増殖条件をつくりながらまた別の殺虫剤で防除し, 抵抗性の発達を助長するという矛盾した対策がとられていたことに他ならない. このような潜在害虫の害虫化, 害虫の抵抗性の獲得^{4,5,6)} など農薬の乱用によって派生するい

ろいろな副次的要因を阻止するためにはそれぞれの作物の生態系を総合的にとらえ, まずその作物とその地域における重要害虫, 水稻ではおもにニカメイガの防除法について根本的に再検討する必要があると思われる.

近年, 世界各地で害虫の総合防除について具体的事例が提出され^{7,8,9,10)}, なかでも天敵類の有効な利用の重要性が強調されているが, 殺虫剤と天敵を組合わせた防除を試みる場合, 害虫と天敵の殺虫剤に対する感受性を比較検討し, 害虫には有効で天敵類には影響の

少ない殺虫剤を知る必要がある。

ここではツマグロヨコバイとクモ類に対する種々のウンカ・ヨコバイ剤、ニカメイガ剤の作用を室内、野外の両実験から比較検討し、水稻害虫の総合防除と関連して考察した。

I 試験材料および方法

1. 室内試験

ツマグロヨコバイ 検定に用いた高知系統ツマグロヨコバイは1968年8月南国市大畑で採集し、25°C、16時間照明のもとでイネの芽出し苗を与えて累代飼育中のもので羽化後4～5日経過した雌成虫を供試した。宮城系統は1968年7月、宮城農試から送付され、以後高知系統と同一条件で累代飼育したものである。

クモ類 水田および休閑田において、株わけ採集法またはサクシオンキャッチャーによって採集したキクズキドクグモ (*Lycosa pseudoannulata*) およびセシアカムネグモ (*Oedothorax insecticeps*) の雌成虫を供試した。

供試薬剤 現在すでに登録市販されているニカメイガ、ウンカ・ヨコバイ剤を用いた。すべて乳剤または水和剤で成分含量は次のとおりである。

1. NAC	15%	8. Diazinon	40%
2. BPMC	50%	9. Sumithion	50%
3. MTMC	30%	10. Chlorophenamidine (E)	50%
4. MIPC	20%	11. Chlorophenamidine (W)	60%
5. MPMC	30%	12. CARTAP	50%
6. CPMC	20%	13. DDT	20%
7. Malathion	50%	14. BHC	20%

検定方法 ウンカ・ヨコバイ類に対する殺虫剤の効力検定方法として、局所施用法、ドライフィルム法、浸漬法がある。局所施用法は再現性が高く効果判定も短時間でできるが、一度に多数個体を処理することができず、労力を多く要する点で一般的でない。ドライフィルム法は局所施用と同程度に再現性が高く効果判定も容易であるが、餌を与えない影響が長時間後にでるのが欠点である。またセシアカムネグモのような造網性の種では試験管内に網を張るため、個体によって薬剤接触の程度に差があり、試験方法として適当でない。浸漬法は高度な再現性は期待できない欠点はあるが、一度に大量の個体を供試することが可能であり、薬剤に対する付着も確実で、操作も簡単である。ここではこのような諸方法の長短所を考慮してツマグロヨコバイとクモ類の比較にもっとも適当と考えられる浸漬法を採用した。

ツマグロヨコバイおよびクモ類は、径3 cm、長さ

5 cm の両側を金網で覆ったビニールチューブにツマグロヨコバイは10個体、クモ類は1個体ずつ入れ、所定濃度に水道水で稀釈した薬液に20秒浸漬したのち余分の薬液を濾紙で吸取り、径1.5 cm、長さ12 cm のガラス管にいて、餌は与えずに25°C、100% R.H.のもとにおいた。結果はそれぞれの絶食耐性時間を考慮して、ツマグロヨコバイは6時間後、クモ類は24時間後の死亡率を調べ、各薬剤に対する濃度—死亡率曲線を Bliss の Probit 法に従って計算し、中央致死濃度を求めた。供試個体数は各薬剤ともツマグロヨコバイは1回50個体、クモ類は25個体を用いた。実験の繰返しは各薬剤とも2～5回行なって得られた LC_{50} の平均値を用いた。

2. 圃場試験

越冬期の休閑田 (1区面積: 30 m²) を使用して、BHC、BPMC 剤を10 a 当り3 kg 施用し、施用前および施用後ほぼ10日ごとにサクシオンキャッチャーによる方形枠採集法 (0.3 m×2 m) でツマグロヨコバイおよびクモ類の個体数を各区3カ所調べた。なおサクシオンキャッチャーは1回2分作動し、1カ所4回繰返し採集した。採集個体はビニール袋にいれ、室内に持ち帰り顕微鏡下で分類、個体数を記録した。なお試験方法の詳細については各項目ごとに記述する。

II 試験結果

1. 各種殺虫剤に対するツマグロヨコバイとクモ類の感受性

現在市販されている主要なニカメイガ、ウンカ・ヨコバイ剤に対するツマグロヨコバイとクモ類の中央致死薬量 (LC_{50}) を検定し、第1表に示した。第1表からあきらかなように、高知産ツマグロヨコバイ (マラソン抵抗性系統) は、宮城産ツマグロヨコバイ (マラソン感受性系統) に比較してカーバメート系薬剤に対し2～3倍、有機燐剤に対しほぼ10倍程度の感受性の低下がみられる。さらに圃場における使用年数の短い CARTAP 剤に対しても高知系統は、宮城系統に比較して、約6倍感受性レベルが低下している。しかし BHC 剤に対する高知系統のツマグロヨコバイは、カーバメート、有機燐剤とは逆に宮城系統に比較して若干感受性は高い値を示したことは興味深い。

キクズキドクグモに対する各種薬剤の LC_{50} 値は、薬剤の種類によって大きな変動を示す。カーバメート剤では平均150 ppm 程度でその変動巾は比較的小さいが、有機燐剤では薬剤の種類によって変動は大きい。供試したメチチュウ剤中もっとも LC_{50} 値の小さいのは Chlorophenamidine 乳剤である。しかし Chlorophenamidine 水和剤は逆に LC_{50} 値はもっとも大き

Table 1. LC_{50} values of leafhoppers and spiders, and the relative toxicity (LC_{50} of spider/ LC_{50} of leafhopper) of spiders to the various insecticides. LC_{50} was assessed by survivals after 6 and 24 hrs of dipping for spiders and leafhoppers, respectively.

Insecticide	Green rice leafhopper (<i>Nephotettix cincticeps</i>) Malathion			<i>Lycosa pseudoannulata</i>			<i>Oedothorax insecticeps</i>		
	R-strain (Kochi)	S-strain (Miyagi)	R/S	LC_{50}	Relative toxicity R-strain S-strain		LC_{50}	Relative toxicity R-strain S-strain	
NAC	132.5	61.4	2.16	59.1	0.45	0.96	1044.0	7.88	17.00
BPMC	176.1	89.8	1.96	253.4	1.44	2.82	4345.2	24.67	48.39
MPMC	176.1	76.0	2.32	70.7	0.40	0.93	650.0	3.69	8.55
MTMC	200.8	32.8	6.12	134.8	0.67	4.11	2481.2	12.36	75.65
MIPC	173.0	52.2	3.32	150.0	0.87	2.87	1532.8	8.86	29.36
CPMC	293.9	135.2	2.17	200.0	0.68	1.48	2044.1	6.96	15.12
Malathion	735.0	63.1	11.65	500.0	0.68	7.92	2173.5	2.96	34.45
Diazinon	618.1	268.1	2.31	198.4	0.32	0.74	3220.2	5.21	12.01
Sumithion	6322.7	463.7	13.64	1782.1	0.28	3.84	3605.8	0.57	7.78
Chlorophenamidine (E)	1577.7	—	—	85.9	0.05	—	91.5	0.06	—
Chlorophenamidine (W)	5000.0	—	—	1054.2	0.21	—	7008.1	1.40	—
CARTAP	1445.2	261.0	5.54	156.6	0.11	0.60	1694.0	1.17	6.49
DDT	645.5	—	—	72.6	0.11	1.45	100.8	0.16	2.02
BHC	228.1	373.0	0.61	5.6	0.02	0.02	14.4	0.06	0.04

く、クモ類に対する作用は他剤に比較してきわめて低い。この違いの原因は乳剤の原体成分が Chlorophenamidine free base であり、水和剤が塩酸塩であることによるものと思われる。このように原体成分の差によってクモ類に対する作用がはっきりと異なることは製剤上、施用に注目すべき点である。またクモ類に対する LC_{50} 値は一般的にみて有機燐剤では大きく、ついでカーバメート剤であり、有機塩素剤はもっとも小さい。とくに BHC の LC_{50} 値は最小である。

セスジアカムネグモに対する LC_{50} 値は各薬剤をつうじて、すべてキクズキドクグモに比較して大きい。とくに BPMC, MEP, Chlorophenamidine 水和剤の LC_{50} は 3,000 ppm を示し通常施用量ではほとんど影響はみられないものと思われる。しかし BHC 剤に対してはキクズキドクグモと同じようにきわめて高い感受性を示すことがわかった。

以上のようにクモ類の薬剤に対する感受性は薬剤の種類によって大きく変動し、とくに両種とも BHC, DDT など塩素系殺虫剤の LC_{50} 値の小さいことは注目すべきである。

2. クモ類とツマグロヨコバイの比較感受性

以上、ツマグロヨコバイとクモ類の種類別に各薬剤に対する LC_{50} 値についてみたが、応用場面で重要なことは両者の殺虫剤に対する感受性の比較値である。そこで各薬剤についての比較感受性値 (relative tox-

icity; ツマグロヨコバイの LC_{50} 値をクモの LC_{50} 値で除した値) を計算し第 1 表に示した。

高知系統のツマグロヨコバイに対するキクズキドクグモの比較感受性は、BPMC 剤を除いたすべての薬剤で 1 以下の値を示す。一般的にみて比較感受性値は、ウンカ・ヨコバイ剤よりもメイチュウ剤で小さい値を示し、とくに DDT, BHC など有機塩素剤の値はきわめて小さい。他方宮城系統ツマグロヨコバイに対するキクズキドクグモの比較感受性値はウンカ・ヨコバイ剤ではマラソンがもっとも高く、ついで MTMC, BPMC の順に高い値を示すが、BHC に対しては高知系統と同じようにその値はもっとも小さい。

セスジアカムネグモに対するツマグロヨコバイの比較感受性値は高知系統ではカーバメート剤、宮城系統では BHC をのぞいた各薬剤で 1 以上の値を示し、セスジアカムネグモのツマグロヨコバイに対する比較感受性値は、キクズキドクグモに比較してははっきりと大きな値を示すことがわかった。

3. 圃場試験

前項においてニカメイガ剤である BHC 剤のクモに対する LC_{50} 値はきわめて小さく、またクモに対する比較感受性値もきわめて小さな値を示し、クモ類に対して強く作用することが示された。他方カーバメート系の BPMC 剤はツマグロヨコバイに対しては他のカーバメート薬剤と同等であるが、クモ類に対する比較

感受性値はもっとも大きな値を示し、クモ類に対する作用は比較的少ないことがわかった。このように室内条件で実験的に得られたツマグロヨコバイおよびクモ類に対する特異的作用が、圃場条件においてもみられるかどうかをツマグロヨコバイ、クモ類ともに移入、移出の少ない越冬期をえらんで試験した。

研究所圃場の 中稲刈取後の 休閑田 (面積: 30 m²)

において1968年、12月17日、BPMC 4%粒剤を慣行施用し (10a 当り 3 kg)、施用前および施用後ほぼ10日ごとにサクシオンキャッチャーによる方形枠採集法によって、ツマグロヨコバイとクモ類個体数の推移を調べた。なお、採集サンプル中にはツマグロヨコバイ以外の種名不詳のウンカ・ヨコバイ類も少数個体混在したが、その比率は1%以下であるので、まとめてツマ

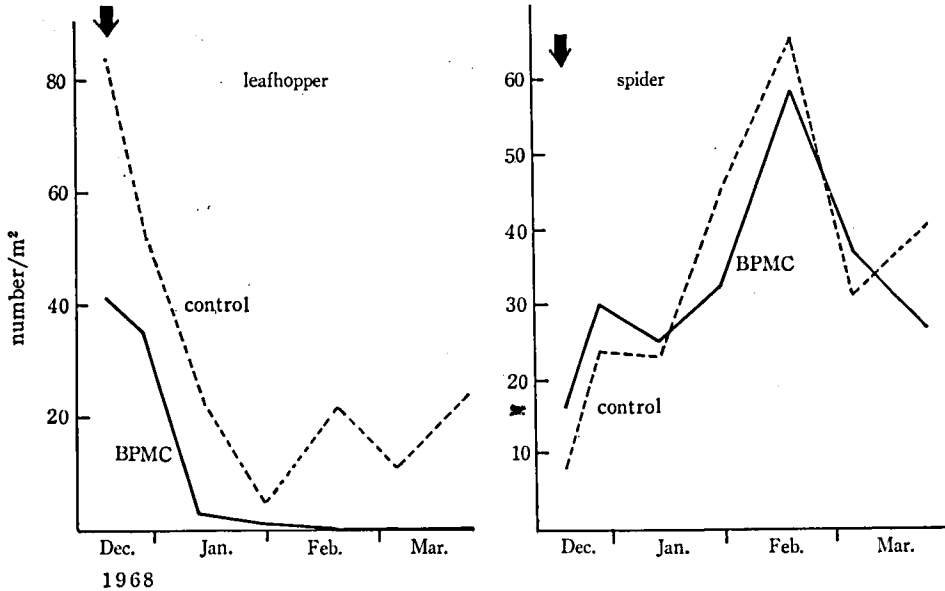


Fig. 1. Effect of 4% BPMC-granular formulation (3kg/1000m²) on numbers of green rice leafhopper (left) and spider (right) in the paddy field. The left-up arrow denotes the time of insecticidal treatment.

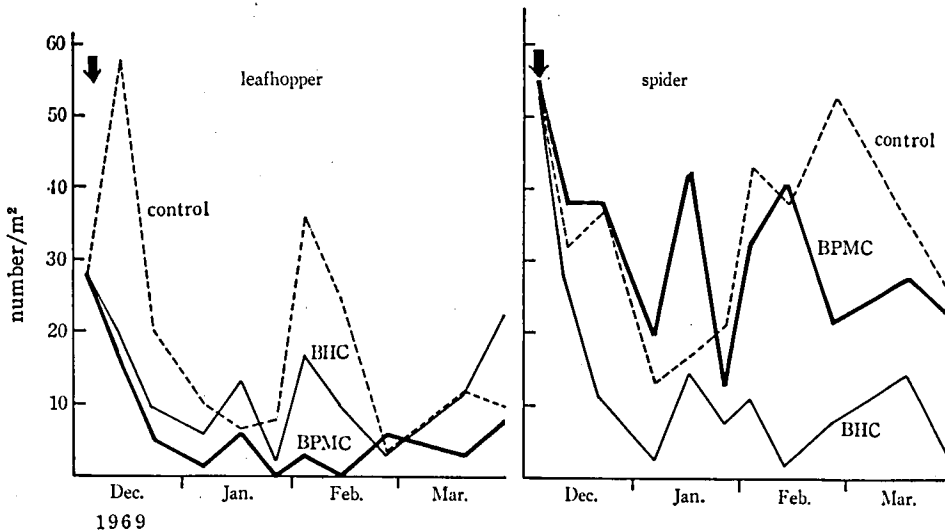


Fig. 2. Effect of granular formulations of 6% γ BHC and 4% BPMC applied at a rate of 3 kg/1000 m² on numbers of leafhoppers (left) and spiders (right) in the paddy field. Other explanation see Fig. 1.

グロコバイとして記録した。さらに1969年12月3日、BHC 6%粒剤、BPMC 4%粒剤を(面積: 25m²) 10a 当り 3 kg 施用した。処理区間には畦畔シートを用いて薬剤の流入を防止した。調査の方法は1968年と同じである。

第1図に1968年から1969年にわたる結果を、第2図に1969年から1970年3月までのツマグロヨコバイとクモ類の個体数の消長を平方メートル平均個体数で示した。兩年をつうじて、薬剤施用前のクモの種類構成はセシアカムネグモが主体で約90%をしめ、ついでドクグモ類、コノハグモ類が主な構成種であった。

第1図からあきらかなように BPMC 剤区は無処理区に比較してツマグロヨコバイの個体数は急激に減少しているがクモ類の個体数は無処理区と同じようにはっきりと増加傾向を示す。第2図は第1図とやや異なった傾向を示している。すなわち1968年から1969年におけるクモ類個体数は BPMC 剤施用区、無処理区ともに増加傾向を示したのに対し、1969年から1970年にかけて調査した結果は各区とも個体数は減少傾向を示している。このことは1968年に比較して1969年は薬剤施用直後から急激に温度が低下したことが一つの要因と考えられる。他方、ツマグロヨコバイの個体数はどの薬剤区も無処理区と同程度に減少しているが、減少の程度は BPMC 剤区がもっとも顕著である。一般的にみてクモ類個体数は BHC 剤区で、無処理、BPMC 剤区と比較して減少程度が著しく、とくに薬剤施用後2, 3カ月経過した後でもはっきりした差がみとめられる。なお図には示さなかったが、薬剤感受性の高いキクズキドクグモは、BPMC、無処理区では少数個体ではあるがみとめられたのに対し、BHC 剤区ではまったくみられなかった。これらのことから BHC 剤は、圃場条件下においてもクモ類に大きな影響をおよぼすことがわかった。

第3, 4図は、第1, 2図の結果をもとにして、ツマグロヨコバイに対するクモ類個体数の比率の移りゆきを示したものである。第3, 4図から、兩年とも BPMC 剤区は無処理区に対比して、ツマグロヨコバイに対するクモの比率は薬剤施用後、急激に高くなるのに対し、BHC 剤区では無処理区とほとんど同程度で推移している(第4図)しかし2月末の調査で無処理区の比率が BPMC、BHC 剤区に比較して大きな値を示した。この理由はいくわしくわからないが、サンプリング誤差かもしれない。

III 考 察

水田におけるウンカ・ヨコバイ類の捕食性天敵としてもっとも重要なクモの種類は4~5種で^{2,13,14}、これらクモ類のウンカ・ヨコバイ類に対する死亡要因と

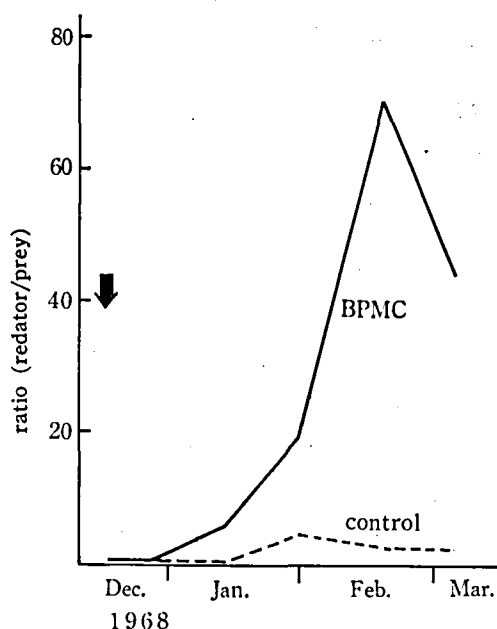


Fig. 3. Changes in ratio of number of leafhoppers to that of spiders in the paddy field treated with 4% BPMC granular formulation (3 kg/1000m²) Other explanation see Fig. 1.

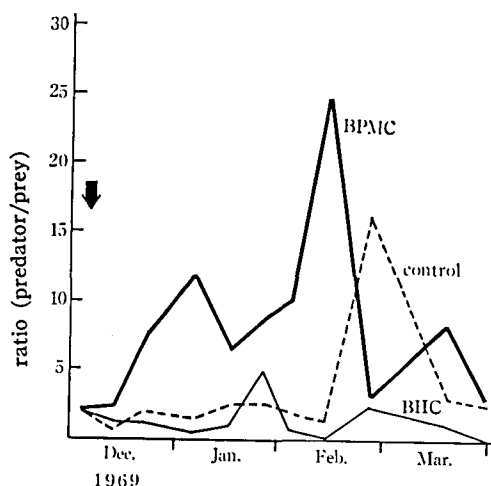


Fig. 4. Changes in ratio of number of leafhoppers to that of spiders in the paddy field treated with granular formulation of 6% γ -BHC and 4% BPMC, 3 kg/1000 m² each. Other explanation see Fig. 1.

しての働き方は餌密度に逆依存的で、餌密度が低いときには有効に働くが、餌密度の増加とともにその重要性は減少することがあきらかにされている（桐谷ら未発表）。このことはクモ類の捕食能力が、ウンカ・ヨコバイの数の増加においつけないためであると考えられている。

Bartlett¹¹⁾ は総合防除をすすめるための基礎として種々な薬剤に対する寄生蜂、捕食性天敵の感受性比較を最初に試み、Hamilton と Kieckhefer¹²⁾ はヒゲナガアブラムシ (*Macrosiphum avenae*) とその捕食性天敵に対するマラソン、パラチオンの LC_{50} を調べ、両者の比較毒性値から、両薬剤とも捕食虫に与える影響は低いことから防除計画に組込むことの可能性を示唆している。

Stern *et al.*⁹⁾ はアルファルファアブラムシ (*Therioaphis maculata*) の防除において、天敵と農薬の統合の一つとして害虫と捕食者との比率をかえることを提唱した。このような生物的防除と化学的防除を組合わせた具体的試みは、Hoyt⁷⁾、Way *et al.*⁹⁾ によってなされており、いずれも選択的殺虫剤を用いて殺虫剤散布後の天敵の役割を助長させることによって害虫の密度を長期間経済的許容水準以下に保たれることを示している。

水田において、ウンカ・ヨコバイ類に対する天敵としてクモ類の有効な働きを期待するためには、クモ当りのウンカ・ヨコバイの個体数を、クモ類が働きうるレベルまでおさえる必要があると考えられる。われわれは殺虫剤散布によってクモ類に対するウンカ・ヨコバイの比率をクモ類が有効に働きうる範囲に変化させることにより、積極的に天敵としての利用をはかることを考えた。このためにはツマグロヨコバイには有効でクモ類には影響の少ない選択的な殺虫剤の使用が必要である。現在市販されている主要な水稻害虫の防除剤に対するツマグロヨコバイとクモ類の殺虫剤感受性を、中央致死濃度 (LC_{50}) について、求めたツマグロヨコバイに対するクモ類の比較感受性を検討した (第1表)。その結果現時点におけるニカメイガ、ウンカ・ヨコバイ剤のなかでは BPMC 剤が比較感受性 (relative toxicity) が1以上の高い値を示し、ウンカ・ヨコバイ剤として好適な薬剤であることが示唆された。なお、この比較感受性値は餌系システムのいわゆるマラソン抵抗性ツマグロヨコバイとの対比值であって、もし同時に調べた感受性システムの宮城産との比較値で示すならば BPMC 剤の他、マラソン剤も同じように高い値を示す (第1表)。したがってクモ類の殺虫剤に対する感受性が、地域によって変らないとすれば、ツマグロヨコバイのマラソン抵抗性地帯以外の地域では BPMC 剤と同じようにマラソン剤も有望な薬剤とい

えよう。前記した室内実験でクモ類とツマグロヨコバイに対し、特異的な作用を示す BPMC 剤と BHC 剤を用いて、圃場で検討したところ、BPMC 剤区においてはツマグロヨコバイの個体数は急激に減少したのに対し、クモ類個体数は無処理区と同傾向の消長を示した。他方 BHC 剤区では、クモ類個体数は減少した。すなわち圃場条件下においても BPMC 剤はツマグロヨコバイに対し選択的に作用し、クモ類にはほとんど影響がなく室内試験と全く同じ結果を得ることがあきらかとなった。桐谷らは¹³⁾、BPMC 剤のいろいろな殺虫剤を用いてツマグロヨコバイの発生期における、殺虫剤とクモ類を組合わせた防除の可能性を検討し、Diazinon 区ではツマグロヨコバイの個体数は無散布区より増加し、またクモ類個体数に対するツマグロヨコバイの個体数も Diazinon 区は BPMC 剤区の4倍にも達した。このことはツマグロヨコバイの発生期においても BPMC 剤はツマグロヨコバイに対し選択的に作用し、クモ類にはほとんど影響しないことを示すものであり、同時に薬剤散布後のクモ類の高い捕食効果が期待されることを示している。

Way *et al.*⁹⁾ はコモチカンランに寄生加害するアブラムシに対してその捕食性天敵を有効に利用するためにアブラムシには有効で、天敵類には作用の少ない menazon 剤を供試して実験を行なった。その結果アブラムシは長期間低密度に保持することができたと報告している。

このような害虫には有効で、天敵類には影響の少ない選択的殺虫剤、たとえば前記の Way *et al.* の供試した menazon やわれわれがあきらかにした BPMC 剤は、害虫の多発生時に施用することによりその後の害虫に対する天敵類の比率を変化させ、天敵類の効果を高めることができる。

以上のことから水田におけるウンカ・ヨコバイ剤としては BPMC 剤が天敵に対する作用が低く、最も適用可能な薬剤といえる。他方ニカメイガ剤の BHC 剤は水稻害虫はじめ他のいろいろな害虫に巾広く用いられてきたが、土壌、作物体、食品中への残留性、またここに示したクモ類に対する影響からもっとも不適當な薬剤である。したがって BHC に代るニカメイガ剤としては、クモ類に対する作用のみにかぎってみた場合、現在市販の殺虫剤のうちでは Sumithion, Chlorophenamidine, CARTAP などが適しているといえよう。しかし殺虫剤の害虫および天敵に対する作用は、剤型によって大きな差がみとめられる。ここでは乳剤についてクモ類とウンカ・ヨコバイとの比較感受性について検討したが、現在、圃場で使用される殺虫剤の剤型は主に粉剤、粒剤であることから、これら剤型別の天敵類に対する作用も検討する必要があるう

またここでは検討しなかったが、ニカメイガを対象とした殺虫剤については、ニカメイガとその天敵との比較感受性の検討が必要なることはもちろんである。

以上、現在市販のニカメイガ、ウンカ・ヨコバイ剤についてクモ類との比較感受性の観点から、有効な薬剤をあげたが、従来圃場における殺虫剤の防除効果は、散布直後の速効的殺虫効果を重点に判定されてきた。しかし今後は殺虫剤の防除効果の判定は、速効性よりも、散布後の、害虫密度の回復の程度からみた再散布の必要性の有無、すなわち長期にわたって害虫個体群を被害レベル以下におさえ得る効果の有無で防除効果を判定することが重要であろう。

このことはひいては害虫の総合防除をすすめる前提としての殺虫剤の散布回数の減少を可能にし、農薬の残留毒、害虫の抵抗性獲得など農薬一辺倒の害虫防除法から派生する一連の農薬公害の回避にもつながるものである。

摘 要

水稻害虫の総合防除を確立するための一環として、ツマグロヨコバイとその捕食性天敵であるクモ類に対する種々殺虫剤の作用を室内、圃場の両条件下で検討した。

1. 高知産馬拉ソン抵抗性ツマグロヨコバイは宮城系統に比較して、BHCをのぞいた各薬剤に対し感受性低下がみられ、その程度はカーバメート剤で2～3倍、有機磷剤で約10倍であった。
2. ウンカ・ヨコバイ類に対し、もっとも重要な役割をもつ大型のキクズキドクグモは、小型のセスジアカムネグモに比較して薬剤感受性はきわめて高い。
3. 高知系統ツマグロヨコバイに対するセスジアカムネグモの比較感受性値はBHC, DDT, Chlorophenamide 乳剤をのぞいた各薬剤で高い値を示すが、キクズキドクグモに対する比較感受性はBPMCをのぞいた各薬剤において1以下の値を示し、とくにBHCに対する感受性はきわめて高い。
4. 圃場でBPMC, BHC剤を施用し、ツマグロヨコバイ、クモ類に対する作用を調べたところ、BPMC剤はツマグロヨコバイに選択的に作用するがクモ類にはほとんど影響しない。逆にBHC剤はクモ類に対してのみ強く作用することがわかった。
5. 室内、圃場両条件をつうじてクモ類に対する作用のもっとも大きいのはBHC剤で、もっとも影響の少ないのはBPMC剤である。これらのことからウンカ・ヨコバイの多発生時のBPMC剤の施用はツマグロヨコバイに対するクモ類の比率を変化させ、捕食性天敵としての役割を高めることが期待される。

引用文献

- 1) Ito, Y., K. Miyashita and S. Sekiguchi: *Jap. J. Ecol.*, 12, 1 (1962).
- 2) 小林 尚: 病害虫発生予察特別報告, 6, 1 (1961).
- 3) 岩田俊一: 植物防疫, 24, 443 (1970).
- 4) 桐谷圭治, 笹波隆文, 井上 孝: 高知農林研報, 2, 39 (1969).
- 5) Ozaki, K.: *Appl. Ent. Zool.*, 1, 189 (1966).
- 6) 小島健一, 他: 防虫科学, 28, 13 (1963).
- 7) Hoyt, S. C.: *J. Econ. Ent.*, 62, 74 (1966).
- 8) Stern, V. M., R. F. Smith and R. van den Bosch: *Hilgardia*, 29, 81 (1959).
- 9) Way, M. J., G. M. Murdie and D. J. Galley: *Ann. Appl. Biol.*, 63, 459 (1969).
- 10) Kilgore, W. W. and R. L. Dout ed.: *Pest control, Biological physical and selected chemical methods*, Academic Press, 477pp (1967).
- 11) Bartlett, B. R.: *J. Econ. Ent.*, 59, 1142 (1966).
- 12) Hamilton, E. W. and R. W. Kieckhefer: *J. Econ. Ent.*, 62, 1190 (1969).
- 13) 豊田久蔵, 吉村清一郎: 福岡農試研報, 4, 1 (1966).
- 14) 川原幸夫, 他: 四国植防研究, 4, 33 (1969).
- 15) 桐谷圭治, 他: げんせい, 22, 19 (1971).

Summary

This paper is a part of the integrated control program that makes compatible use of insecticides and natural enemies for controlling rice pests. The initial step in development of such a program is to obtain evidence that the differential toxicity response to insecticides favours the natural enemies of the pests.

Comparison of susceptibilities to various insecticides between the green rice leafhopper, *Nephotettix cincticeps* and spiders, *Lycosa pseudoannulata* and *Oedothorax insecticeps* was made in the laboratory, and the selected candidates which revealed the selective toxicity to the leafhopper or spiders were also examined under field conditions. All the insects used for tests in the laboratory were obtained from the stock cultures (resistant and susceptible strains to malathion) maintained at 25°C, 75% R. H., and 16 hrs

illumination on rice seedlings. Tests were made for 4-5 days old adult females of the green rice leafhopper and for adult females of spiders which were collected in paddy fields. Dosage-mortality tests of insects and spiders were carried out by dipping them in various dilutions of a test insecticide and their mortality was assessed after 6 hours for *N. cincticeps* and 24 hours for spiders keeping them at 25°C without food.

Granular formulations of γ -BHC and BPMC containing respectively 6 and 4 percent active ingredients were applied at commercial rate of 3 kg per 1000 m² in December 1968 and 1969 to the paddy field after the harvest of rice. Changes in numbers of leafhopper larvae and spiders were studied at 10 day intervals until March by a vacuum sampler operated in a quadrat (0.3×2m) placed on the experimental plots of 30m² each. Samplings were repeated four times in each quadrat and the total numbers of leafhoppers and spiders were recorded.

The LC₅₀ doses of the malathion resistant strain

were ten, five and 2 to 3 times greater than those of the susceptible one for organophosphorus, carptap and carbamate compounds, respectively. By contrast, the LC₅₀ dose of BHC in the resistant strain was nearly one half that of the susceptible one. Generally, the LC₅₀ doses for *Lycosa* were lower than those for *Oedothorax*. The indices of relative toxicity (LC₅₀ for spiders/LC₅₀ for leafhoppers) of the insecticides used were greater than unity for *Oedothorax* except for BHC, but were less than unity for *Lycosa* except for BPMC (a carbamate insecticide). Especially, BHC showed high toxicity to both kinds of spiders. By field experiment, it was also confirmed that the BPMC was selectively toxic to hoppers but was less toxic to spiders and that the BPMC treatment improves the balance between spiders and leafhoppers in favour of spiders and enhances the controlling effect of spiders on leafhoppers. On the other hand, BHC which was highly toxic to spiders almost annihilated the spiders in the field.

On the Black Pigment of the Larval Integument of the Armyworm, *Leucania separata**.

Hajime Ikemoto (Tokyo Prefectural Isotope Research Station, Setagaya, Tokyo) Received June 29, 1971. *Botyu-Kagaku* 36, 128, (1971) (with English Summary 131).

19. アワヨトウ幼虫の皮膚にみられる黒色色素* 池本 始 (東京都立アイソトープ総合研究所, 東京都世田谷区) 46. 6. 29. 受理

高密度飼育によって生ずる幼虫の黒色色素を抽出単離し、インドールメラニンであると同定した。

緒 言

アワヨトウ *Leucania separata* の幼虫は生息密度の変動により体色変化をおこす。高密度では黒色幼虫が発現する。この黒色色素はインドールメラニンであることがあきらかになったので報告する。

実験材料および方法

実験にはトウモロコシの葉をあたえて全幼虫期間をシャーレあたり10~10数匹で飼育した6令幼虫(3000匹)の皮膚を用いた。池本(1970)¹⁾の方法にしたが

って黒色色素を抽出単離し、五酸化燐上で乾固した。この化合物を用いていろいろな化学的性質をしらべたが、その一環としてアルカリ熔融をおこなった。アルカリ熔融は池本(1970)¹⁾の方法にしたがった。そしてアルカリ熔融物のエーテル抽出物を東洋濾紙No. 50を用いたペーパークロマトグラフィー法(25°C)で分離同定した。呈色剤として Pauly 試薬(ジアゾ化スルフェニル酸)および3%エタノール性塩化鉄(Smith 1958)²⁾を用いた。なお、マスペーパークロマトグラフィー法によってアルカリ熔融物を展開し、濾紙からクエン酸第二ナトリウム-NaOH 緩衝液(pH 5.6)で抽出し、紫外線吸収スペクトル測定の資料とした。

黒色色素の抽出には外皮(20匹)を0.5 N, NaOHで約2時間煮沸する方法も用いた。その間、時々蒸発

* 本報告の概要は昭和45年4月8日日本応用動物昆虫学会で発表した。