

ケシハネカクシ類成虫に対する農薬の影響

行徳 裕・柏尾 具俊¹⁾

熊本県農業研究センター果樹研究所, ¹⁾果樹試験場口之津支場²⁾

Toxicity of pesticides on the *Oligota* spp. (Coleoptera: Staphylinidae).
Yutaka GYOUTOKU and Tomotoshi KASIO¹⁾ (Fruit tree Research Institute, Kumamoto Prefectural Agricultural Research Center, Matubase, Kumamoto 869-05. ¹⁾ Kuchinotsu Branch, Fruit Tree Research Station, Kuchinotu, Nagasaki 859-25)

Oligota spp. (*O. kashimilica benefica* and *O. yasumatui*) are important predators of the citrus red mite *Panonychus citri* in citrus orchards in Japan. In this paper, the toxicity of some pesticides generally used for citrus pest control has been evaluated to this predator, to establish a selective spray program for citrus pest control. Two way tests of direct and residual toxicity for adults were carried out in the laboratory at $25 \pm 1^\circ\text{C}$. Of 30 insecticides tested, only BT, petroleum oil and buprofezin showed little or no toxicity to the beetles although these chemicals were tested at commercial concentrations. The other insecticides showed high toxicity in both direct and residual toxicity. Of 8 acaricides tested, most showed moderate to low toxicity but cyhexatin, was highly toxic. Of 6 fungicides tested, all showed little or no toxicity to the beetles.

ケシハネカクシ類 *Oligota* spp. はカンキツ園で一般に見られる捕食性甲虫で、ミカンハダニ *Panonychus citri* の有力な天敵と考えられている (中尾, 1977; 柏尾, 1989)。土着性天敵の有効な利用を考える場合、病害虫の防除に散布される農薬の本種に対する影響を明らかにし、できるだけ影響の少ない薬剤を選択し使用する必要がある。一方、合成ピレスロイド剤は、殺虫スペクトル

が広く効果も高いため、使用が増加している。しかし、この薬剤を散布するとミカンハダニの異常な増殖、リサージェンスが引き起こされることが知られており、防除上重要な問題となっている (古橋・西野, 1984; 行徳・磯田, 1988)。この原因の一つとして薬剤の天敵類に与える影響が考えられており、リサージェンス発生のメカニズムを明らかにするためにも、このことを明らか

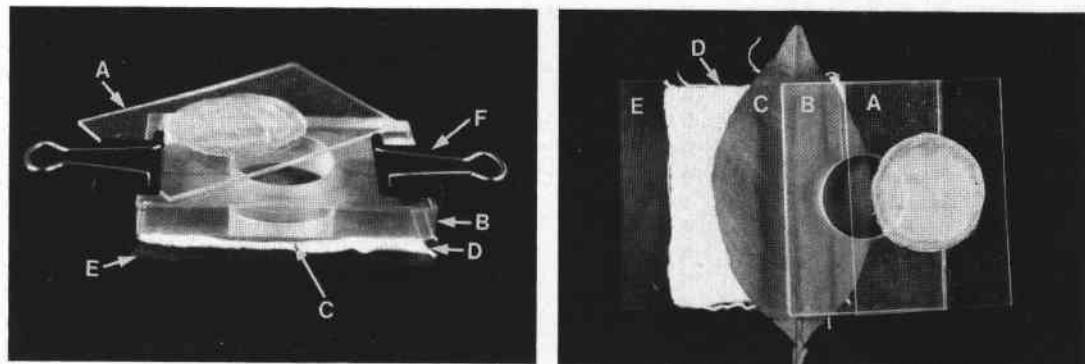


Fig. 1. Rearing container used in the experiment for residual toxicity.

A citrus leaf (C) was put between an acrylic plate (B: l.=70mm, w.=60mm, h=7mm) with a hole (30mm diam.) and flannel sheet (D) on acrylic plate (E: l.=70mm, w.=60mm, h.=2mm). And an acrylic plate (A: l.=70mm, w.=60mm, h.=2mm) with a hole (30mm diam.) covered with stainless net (200 mesh) was laid on the acrylic plate (B). These plates, flannel and leaf were held with two spring clip (F).

²⁾現在 野菜・茶業試験場久留米支場

Table 1. Mortality of some pesticides to adult beetles of *Oligota* spp.

Chemicals	Formulation ^{a)}	Conc.	Methods of treatment and % mortality ^{d)}	
			Dipping ^{b)}	Residual contact ^{c)}
		ppm	%	%
Insecticides				
Fenvalerate	E C	25	100	100
Fenvalerate · dimethoate	E C	25 : 75	100	100
Flvarinate	W P	50	100	100
Flucythrinate	W P	33	100	100
Cypermethrin	E C	30	100	100
Brifenthrin	W P	10	100	100
Tralomethrin	E C	4	100	100
Ethofenprox	E C	100	100	100
Permethrin	E C	50	91	100
Fenpropathrin	E C	50	73	83
DMTP	E C	400	95	100
CVP	E C	250	100	100
Dimethoate	E C	430	94	100
Mecarbam	E C	333	100	75
Dialifos	E C	500	95	100
Isoxathion	E C	667	81	96
PAP	E C	500	95	100
Chrolpyrifos	E C	400	85	100
MEP	E C	500	100	100
DDVP	E C	500	100	100
Dioxabenzofos	W P	500	100	100
Acephate	W P	500	100	100
PMP	W P	500	96	59
ESP	E C	500	80	100
NAC	W P	500	100	100
Cartap	S P	500	88	100
Nicotin sulfate	S	667	3	100
BT ^{e)}	W P	70	0	0
Petroleum oil	E C	9700	5	21
Buprofezin	W P	250	0	0
Acaricides				
Amitraz	E C	200	0	35
Phenisoberomolate	E C	300	—	7
Chlorobenzilate	E C	210	17	16
Dicofol	E C	267	0	7
Chionemethionate	W P	250	6	73
BPPS	W P	400	2	42
Cyhexatin	W P	125	74	48
Fenbutatin oxide	W P	125	8	3
Fungicides				
Benomyl	W P	250	0	0
Thiophanate-methyl	W P	450	5	0
Sulfur	W P	1875	0	6
Mancozeb	W P	1250	4	5
Dithianon	W P	750	4	2
Chlorothalonil	W P	1400	1	0

^{a)} EC: emulsifiable concentrate; WP: wettable powder; SP: soluble powder; S: solution.

^{b)} Adult beetles were dipped in aqueous dilutions of the pesticides for 10 seconds.

^{c)} Adult beetles were reared on citrus leaves treated with aqueous dilutions of the pesticides for 48 hr.

^{d)} Values were corrected according to Abbott's formula based on water checks.

^{e)} BT is a formulation of *Bacillus thuringiensis*.

にすることが重要である。そこで、本報告ではケシハネカクシ類成虫に対する各種農薬の影響について検討したので報告する。試験を実施するにあたり、御助言をいただいた果樹試験場口之津支場氏家 武虫害研究室長および熊本県農業研究センター果樹研究所磯田隆晴病虫化学部長に深謝する。

材料および方法

1. 供試昆虫

カンキツ園で自然発生したケシハネカクシ類成虫を採集し試験に用いた。カンキツ園では、ハダニカブリケシハネカクシ *Oligota yasumatai* とヒメハダニカブリケシハネカクシ *O. kashimira benefica* の2種が見られるが (NAOMI, 1984; 平嶋, 1989; 柏尾, 1989), 両種を生きたまま識別することが困難なため、本試験では両種を区別せずに用い、実験終了時に両種の比率を調査した。

2. 直接殺虫効果試験

虫体浸漬法：ケシハネカクシ類成虫をゴース布に包み、薬液に10秒間浸漬した。浸漬後、余分な薬液をティッシュペーパーで取り除き、処理個体を直径5 cmのアイスクリームカップにミカンハダニの寄生したカンキツ葉とともに入れ、25±1℃の室内で飼育した。なお、生死は処理48時間後に調査した。試験の規模は1区10頭3反復とした。

食草浸漬法：カンキツの葉を供試薬液に10秒間浸漬し、約3時間風乾した。処理葉は、飼育容器の本体とフラン

ネル布の間に挟み、蓋、底板とともにダブルクリップで固定した (Fig. 1)。この際、飼育容器も同様に浸漬、風乾したものを使用した。飼育容器内のカンキツ葉にミカンハダニ雌成虫を20~30頭接種し、ケシハネカクシ類成虫を入れ、25±1℃の室内で飼育した。生死は48時間後に調査した。

試験の規模は1区4~5頭4反復とした。なお、各試験の LC_{50} 値は、プロビット法で求めた。

3. 残毒期間の調査

ポット植え普通うんしゅうみかん5年生樹に実用濃度の供試薬剤を10月3日に1ℓ/樹散布した。処理したカンキツ樹は、野外に置き、降雨および結露による薬剤の流亡を防ぐため降雨時と夜間、ビニルハウス内に収容した。散布後定期的に処理葉を採取し、食草浸漬法に準じてケシハネカクシ類成虫に対する影響を調査した。

結 果

ケシハネカクシ類成虫に対する各種農薬の実用濃度における虫体浸漬法と食草浸漬法の殺虫率を Table 1 に示した。供試した殺虫剤のうち、ブプロフェジン水和剤と BT 剤は、虫体浸漬法と食草浸漬法のいずれの方法でも本種成虫に悪影響をほとんど示さなかった。また、マシン油乳剤による本種成虫の死亡率は、虫体浸漬法で5%、食草浸漬法で21%と影響が少なかった。しかし、これら3薬剤を除く27薬剤は、虫体浸漬法または食草浸

Table 2. LC_{50} of insecticides to adult beetles of *Oligota* spp.

Chemicals	Formulation ^{a)}	Methods of treatment and LC_{50} (ppm)	
		Dipping ^{b)}	Residual contact ^{c)}
Fenvalerate	10% EC	5.68	1.49
Flvarinate	20 WP	13.06	2.12
Flucythrinate	5 WP	5.35	0.86
Cypermethrin	6 EC	1.47	0.36
Bifenthrin	2 WP	2.15	0.28
Tralomethrin	1.6 EC	0.26	0.20
Ethofenprox	20 EC	—	6.07
Permethrin	20 EC	11.67	4.88
Fenpropathrin	10 EC	25.70	17.12
DMTP	40 EC	75.84	9.14
CVP	50 EC	34.39	14.47
Dimethoate	43 EC	165.62	79.43
PAP	50 EC	—	3.33
MEP	50 EC	40.52	9.21
DDVP	50 EC	183.12	32.16
Acephate	50 WP	151.74	23.83
NAC	50 WP	34.20	8.57
Nicotin sulfate	40 S	—	120.23

a), b), c) Same to table 1.

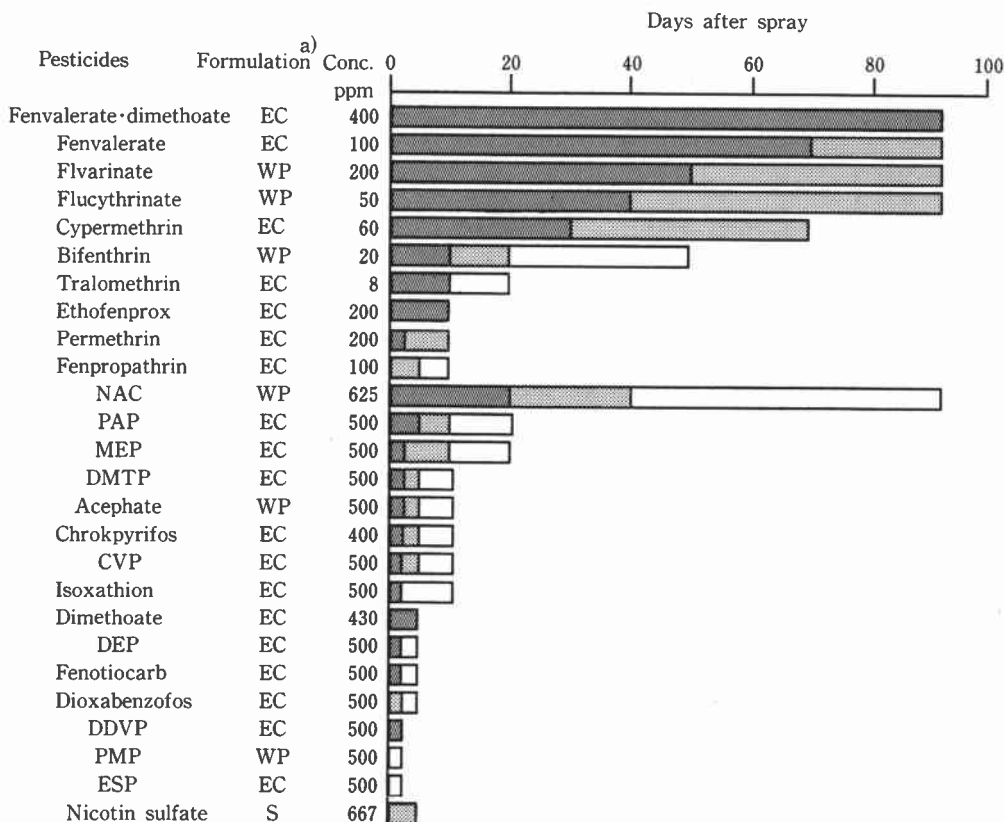


Fig. 2. Residual toxicity of insecticides to adult beetles of *Oligota* spp. exposed to leaves from citrus trees which were previously sprayed on 3rd October. Trees were placed under field conditions without rainfall during the period they were used for the test.

a) Mortalities were corrected according to Abbott's formula based on water check. ■ 85-100%; ▨ 50-85%; □ 15-50%.
 b) EC: emulsifiable concentrate; WP: wettable powder; S: solution.

漬法のいずれかの処理で80%以上の殺虫率を示し、悪影響を有した。殺ダニ剤では、水酸化トリシクロヘキシルスズ水和剤が虫体浸漬法で74%、食草浸漬法で48%と比較的高い殺虫率を示した。アミトラス乳剤、BPPS水和剤、キノメチオネート水和剤は、食草浸漬法で40~70%の殺虫率を示したが、虫体浸漬法では悪影響を示さなかった。これは、殺ダニ剤の効果によって餌として接種したミカンハダニ雌成虫が死亡し、餌不足による死亡によると考えられた。従って、水酸化トリシクロヘキシルスズ水和剤以外の殺ダニ剤の本種成虫に対する悪影響は低いと考えられた。殺菌剤については、いずれも悪影響を示さなかった。

実用濃度で直接殺虫効果を検討した薬剤のなかで、顕著な殺虫効果を示した18薬剤について LC₅₀ 値を求め、その結果を Table 2 に示した。食草浸漬法の LC₅₀ 値を

比較すると、トラロメトリン乳剤の LC₅₀ 値が 0.2 ppm と最も低く、フルシトリネート水和剤、シペルメトリン乳剤、ピフェントリン水和剤も 1 ppm 以下の LC₅₀ 値を示した。これらの薬剤はいずれも合成ピレスロイド剤であり、他の合成ピレスロイド剤の LC₅₀ 値も比較的低かった。他の薬剤で 10 ppm 以下の LC₅₀ 値を示す薬剤は、PAP 水和剤、DMTP 乳剤、MEP 水和剤、NAC 水和剤の 4 薬剤であった。虫体浸漬法で求められた LC₅₀ 値は、食草浸漬法に比べ高い値であったが、ほぼ同じ傾向であった。

各種殺虫剤のケシハネカクシ類成虫に対する残毒効果を Fig. 2 に示した。85%以上の死亡率を示す期間を残毒期間とした場合、フェンバレレート・ジメトエート乳剤が最も長く、94日以上であった。また、フェンバレレート乳剤、フルバリネート水和剤、フルシトリネート

水和剤、シペルメトリン乳剤は残毒期間が30~70日間であった。NAC 水和剤の残毒期間は20日であったが、死亡率85%以下の残毒効果が散布94日以上残った。一方、ビフェントリン水和剤、トラロメトリン水和剤およびエトフェンプロックス乳剤、PAP 水和剤、ジメトエート乳剤では残毒期間が5日から10日と比較的短く、その他の薬剤では3日未滿で残毒効果は消失した。

なお、供試したケシハネカクシ類成虫は、ヒメハダニカブリケシハネカクシ8割、ハダニカブリケシハネカクシ2割であった。

考 察

ケシハネカクシ類成虫を保護・利用するためには、本種成虫に対し影響の少ない薬剤を各種病害虫に使用する必要がある。そこで、カンキツで使用されている主な農薬について試験を行った。殺菌剤で悪影響を認めなかったことから、病害防除については慣行どおり行っても、問題は無いと考えられる。また、殺ダニ剤についても水酸化トリシクロヘキシルスズ水和剤を除く薬剤での悪影響は少なく、ケシハネカクシ類と殺ダニ剤を組み合わせたミカンハダニの防除は可能と考えられる。しかし、殺虫剤については一部の薬剤を除き強い影響が認められた。特に合成ピレスロイド剤の多くは、残毒期間が長く、毒性も強いいため本種と調和させて使用することは困難と考えられる。合成ピレスロイド剤や NAC 剤を除く薬剤については、直接殺虫効果は高いものの、残毒効果が比較的短期間で消失するものが多く、使用期間や方法を考慮すれば本種との調和が可能と考えられる。これらの薬剤の利用方法については今後検討する必要がある。ミカンハダニの天敵としては、ケシハネカクシ類の他、ニセラーゴカブリダニやキアシクロヒメテントウ等が知られている(中尾, 1977)。このうちニセラーゴカブリダニに対する農薬の影響については、柏尾・田中(1979)、柏尾(1983)が試験を行っている。ケシハネカクシ類成虫とニセラーゴカブリダニの薬剤感受性を比較した場合、本種成虫で悪影響がみられなかったジコホル乳剤、マンゼブ水和剤、ベノミル水和剤、チオファネートメチル水和剤、水和硫黄合剤でニセラーゴカブリダニに対する悪影響が認められた。また、両種に対し悪影響を持つ有機リン系殺虫剤では、本成虫に対する残毒期間はニセラーゴカブリダニに比べ短期間であった。これらの結果から、一般にケシハネカクシ類の農薬に対する感受性はニセラーゴカブリダニに比べ低いことを示唆している。従って、ケシハネカクシ類はニセラーゴカブリダニに比べ、現在の防除体系に組み込みやすい天敵と考えられる。な

お、試験の行われていないキアシクロヒメテントウ、ハダニアザミウマ、ナガヒシダニ類等についても天敵類を総合的に利用するため、同様な調査を行う必要がある。

合成ピレスロイド剤を圃場に散布した場合、ケシハネカクシ類の発生が長期間抑制されることが観察されている(古橋・森本, 1989; 行徳・柏尾, 1989)。本試験ではケシハネカクシ類成虫に対する合成ピレスロイド剤の残毒期間が、有機リン系殺虫剤や硫酸ニコチン剤に比べ極めて長いことを明らかにした。この結果は合成ピレスロイド剤を散布した圃場で本種の発生が抑制される原因が、本薬剤の残留した薬剤の殺虫効果に直接起因することを裏付けるものである。また、合成ピレスロイド剤の散布圃場では、ケシハネカクシ類の他ナガヒシダニ類、キアシクロヒメテントウ、ハダニアザミウマの発生も長期間抑制される(古橋・森本, 1989; 行徳・柏尾, 1989)。本試験の結果からみると、これらのミカンハダニ天敵についても、合成ピレスロイド剤の残毒効果によってその発生が抑制されているものと推測される。また、散布からリサージェンス発生までの間隔やその発生頻度は、合成ピレスロイド剤の種類によって違いがあることが知られている(行徳・磯田, 1988)。本試験では、薬剤の種類によってケシハネカクシ類成虫の残毒期間に違いがあることが明らかにされており、この違いがリサージェンスの間隔や発生頻度に影響していると考えられる。一方、合成ピレスロイド剤のミカンハダニに与える影響もリサージェンスの重要な発生要因と考えられ(行徳・磯田, 1988; 古橋・森本, 1989)、行徳・磯田(1988)、行徳ら(1988)によって検討がなされている。しかし、これまでの試験は、断片的なものが多く総合的にリサージェンスの原因を解析できない。このため、合成ピレスロイド剤を圃場に散布し、ミカンハダニや天敵類に与える影響について総合的に調査し、解析する必要がある。

引 用 文 献

- 1) 古橋嘉一・森本輝一(1989) 植物防疫 43: 375-379.
- 2) 古橋嘉一・西野 操(1984) 関西病虫研報 26: 69.
- 3) 行徳 裕・磯田隆晴(1988) 九病虫研会報 34: 184-186.
- 4) 行徳 裕・磯田隆晴・上村道雄(1988) 第32回応動昆虫大会講演要旨集: 140.
- 5) 行徳 裕・柏尾具俊(1989) 第33回応動昆虫大会講演要旨集: 124.
- 6) 平嶋義宏(1989) 日本産昆虫総目録 I 九州大学昆虫学教室・日本野生動物物研究センター: 285.
- 7) 柏尾具俊(1983) 果樹試験場報告 D (口之津) 5: 85-92.
- 8) 柏尾具俊(1989) 九病虫研会報 35: 191.
- 9) 柏尾具俊・田中 学(1979) 九病虫研会報 25: 15-156.
- 10) 中尾舜一(1977) ダニ学の進歩 函館の北隆館 251-278.
- 11) NAOMI, S. (1984) Kontyû 52: 516-521.

(1990年5月9日 受領)