

有機塩素系・有機リン系・カーバメイト系およびピレスロイド系 化合物11種の殺蟻効力について

山野勝次*・杉山慎吾**・故八木舜治***

On the Termiticidal Efficacy of Eleven Chemicals
(Organochlorines, Organophosphates, Carbamate and Pyrethroid)

Katsuji YAMANO, Shingo SUGIYAMA and the late Syunji YAGI

緒言

昭和61年9月のクロルデン使用禁止以来、数多くの化合物が防蟻剤主成分として提案されてきた。現在では有機リン系化合物を中心に、カーバメイト系、ピレスロイド系、トリアジン系等の化合物が実用に供されている。様々な系統の薬剤を比較研究した例としては、7系統15種類の化合物を主成分とした18種の防蟻剤の土壌処理効果について広範な研究を行った Mauldin ら¹⁾の報告がある。防蟻剤主成分の選択については、今後も、さらに深い検討が加えられ様々な化合物が出現してくるものと思われる。本研究はクロルデンの使用禁止まで使われてきた有機塩素系化合物、クロルデン禁止以後主流となった有機リン系化合物、その他農薬、環境衛生分野における中心的殺虫剤のひとつであるカーバメイト系化合物およびピレスロイド系化合物についてその殺蟻効力を比較するとともに、それぞれの系統の化合物の有する殺蟻特性について若干の検討を行ったものである。

また、現在の防蟻剤は一部の製剤を除き、単一化合物を主成分とする製剤が大半であり、複数の主成分を混合使用し、相乗効果を期待した製剤は少ない。そこで、上記各系統の化合物を混合使用した場合の相乗効果の有無についても検討を行ったので併せて報告する。

実験方法

(1) 供試薬剤

試験に用いた薬剤を表1に示す。各薬剤をキシレンに溶解した後、乳化剤を加えて乳剤原液を調製した(薬剤濃度および乳化剤濃度はいずれも50mg/ml)。試験の際、この乳剤原液を純水で希釈し所定濃度の乳化液を作りこれを供試薬液とした。

(2) ろ紙接触試験

各薬剤を表2に示した濃度に調製した後、直径5cmのろ紙を20秒間浸漬し、1週間風乾した。これを内径5cmのペトリ皿の底に敷き、純水0.4mlを滴下して湿らせた後、直ちにイエシロアリ(*Coptotermes formosanus* Shiraki)の職蟻5頭を投入した。そしてペトリ皿の蓋をして温度26±2°C、75%RHの環境下で飼育した。飼育中の転倒虫および死亡虫を山野(1969)の方法²⁾に従って観察した。試験は同一薬剤同一濃度について各2回実施した。供試薬剤には表1のほか、通常殺菌剤として用いられているIF-1000(p-クロルフェニル-3-ヨードプロパギルホルマール)およびTCIPN(テトラクロルイソフタロニトリル)についても(1)と同様供試薬液を調製して試験を行った。

(3) 合板試験

表1の薬剤のうち、急性経口毒性の強いカルホスを除く有機リン系化合物およびカーバメイト系化合物のセビンについて木材に処理した場合の殺蟻効力の持続性について試験した。

* (財)文化財虫害研究所 ** 日本マレニット(株)
***元鉄道技術研究所

表1 供試薬剤

薬剤名	化学名	急性経口毒性 マウス LD ₅₀ (mg/kg)
有機塩素系		
ディルドリン	1,2,3,4,10,10-ヘキサクロロ-6,7-エポキシ-1,4,4a,5,6,7,8,8a- オクタヒドロ-1,4-エンドエキソ-5,8-ジメタノナフタリン	56
アルドリン	1,2,3,4,10,10-ヘキサクロロ-1,4,4a,5,8,8a-ヘキサヒドロ-1,4, 5,8-エキドエキソ-5,8-ジメタノナフタリン	55±15
クロルデン	1,2,4,5,6,7,8,8-オクタクロロ-2,3,3a-ヘキサヒドロ -4,7-メタノインデン	430
有機リン系		
クロルピリホス	0,0-ジエチル-0-3,5,6-トリクロロ-2-ピリジルホスホロチオエート	102
ホキシム	0,0-ジエチル-0-(α -シアノベンジリデンアミノ)チオホスフェート	1,935
カルホス	0,0-ジエチル-0-(5-フェニル-3-イソキサゾリル)ホスホロチオエート	112(ラット)
プロチオホス	0-エチル-S-プロピル-0-(2,4-ジクロロフェニル)ホスホロチオ エート	940
T C V P	2-クロロ-1-(2,4,5-トリクロロフェニル)ビニルジメチルホス フェート	4,200
ビニフェート	2-クロロ-1-(2,4-ジクロロフェニル)ビニルジエチルホスフェート	112
カーバメイト系		
セビン	1-ナフチル-N-メチルカーバメイト	540
ピレスロイド系		
パーメスリン	3-フェノキシベンジル-2,3-ジメチル-3-(2,2-ジクロロビニル) シクロプロパンカルボキシレート	650

供試木材としてはレッドラワンの1類合板(7×7×0.3cm)を用いた。合板を用いた理由は処理材上に供試虫を放ち殺蟻効力を観察するための平板が得られやすかったためである。この合板を供試薬液中に10分間浸漬した後、表面の滴を拭き取って一定時間実験室内に放置した。

一定期間経過した合板の殺蟻効力試験はつぎのようにして行った。まず、試験すべき合板をロー引きバットの中に2列に並べる。一つのバットに合板6枚を並べ、バットの中央2か所に内径5cmのペトリ皿を置き水を張った。次いで、合板表面に純水を噴霧して十分湿らせた後、合板表面上にイエシロアリの職蟻を5頭ずつ放った。直ちにペトリ皿をかぶせ、供試虫の逃亡および合板表面の乾燥を防止した。つぎに、バットにアクリル製の透明板で蓋をし、26±2℃、75%RHで飼育し、0.5～1時間ごとに転倒虫および死亡虫を観察した。なお、試験に供した同一処理合板は各

2枚である。

(4) 2種混合薬剤の殺蟻効力試験

(1)で調整した薬液のうち6種の有機リン剤およびセビン、パーメスリン、クロルデンについてそれぞれ2種ずつ等量混合し、(2)のろ紙接触試験と同様の方法により殺蟻効力試験を行い、相乗効果の有無を調べた。供試濃度は各2薬剤の合計濃度が0.1mg/mlとなるように調製した(0.05mg+0.05mg/ml)。また、比較のため同時に実施した単一薬液濃度は0.1mg/mlである。

結果および考察

(1) ろ紙接触試験

各経過時間後における供試虫の転倒虫数および死亡虫数を表2に示す。表中の数値は供試虫各5頭ずつの2回の試験の合計で示してある。すなわち、供試虫数各10頭に対する転倒虫数および死亡虫数である。

表2 ろ紙接触試験におけるイエシロアリ職蟻の転倒虫数と死亡虫数

薬 剤	デイルドリン	アルドリン	クロルデン	クロルピリホス	ホキシム	カルホス	プロチオホス	TCVP
濃度mg/ml	10 5	10 5	20 10	10 1	10 1	10 1	10 1	10 1
経過時間 時分	転死 転死	転死 転死	転死 転死	転死 転死	転死 転死	転死 転死	転死 転死	転死 転死
0.30				10 7	10 7	7		
1.00				10 10	8 2 10	9	9 1	3
1.30	2 2	1			5 5 3 7	3 7 4	1 9	9 1 2
2.30	10 8	9 10	2 3		2 8 1 9	2 8 10	10 8 7	7 3 5 1
3.30	10 10	10 10	10 8		2 8 10	2 8 7 3	3 10	7 3 9 1
5.00	10 10	10 10	10 10		2 8	2 8 7 3		7 3 9 1
6.30	10 10	10 10	10 10		2 8	2 8 7 3		6 4 9 1
24.00	10 10	10 10	9 1 6 4		10	1 9 3 7		3 7 6 4

薬 剤	ビニフェート	セビン	パーメスリン	1F-1000	TCIPN	溶剤+ 乳化剤	無処理
濃度mg/ml	10 1	10 1	10 1	10 1	10 1		
経過時間 時分	転死 転死	転死 転死	転死 転死	転死 転死	転死 転死	転死	転死
0.30	3	10 10	10 9				
1.00	4 4 4	9 1 10	10 10				
1.30	5 5 8	9 1 10	10 10				
2.30	10 4 6	9 1 10	10 10	10 10			
3.30	10	9 1 10	10 10	10 10	3		
5.00		8 2 9 1	10 10	10 10	2 5		
6.30		7 3 8 2	10 10	10 10	3 10		
24.00		3 7 10	10 2 8	10 10	10 10	5	

*転：転倒虫数（頭），死：死亡虫数（頭）

供試13薬剤のうち最も早くすべての供試虫が転倒、死亡したのはクロルピリホスであった。クロルピリホスにおいては、全供試濃度（1および10mg/ml）とも1時間以内にすべて死亡した。これに次ぐものはホキシムであり、全供試濃度とも1時間以内にすべて転倒し、死亡虫の出現割合も極めて高かった。その他の有機リン剤（カルホス、プロチオホス、TCVP およびビニフェート）も程度の差はあるが転倒から死亡への時間は短い。

これに対しピレスロイド系薬剤であるパーメスリンは転倒に至る時間は極めて短く、全供試濃度とも1時間以内に100%転倒しているが、有機リン系薬剤の場合と異なり転倒から死亡への移行は遅い。0.5時間ですべて転倒した10mg/mlにおいても6.5時間経過時点では1頭も死亡していない。

カーバメイト系薬剤であるセビンもパーメスリンに似た傾向を示しており、全供試濃度とも0.5時間で100%転倒しているにもかかわらず、6.5時間で20~30%しか死亡していない。ただし、死亡虫の出現はパーメスリンよりいくぶん早い傾向にある。

有機塩素系の3薬剤（デイルドリン、アルドリンおよびクロルデン）は上記3系統の薬剤に比べると転倒に至る時間が若干遅い。また、全供試虫転倒から死亡虫出現までにも長時間を要した。

有機塩素系の中でも今回使用したクロルデン等ジェン系の薬剤は、神経繊維末端のシナプス前膜に作用するといわれており³⁾、ピレスロイド系も神経末端を刺激して反復興奮を起こさせる作用を有している⁴⁾のに対し、有機リン系薬剤はコリン

エステラーゼ活性を阻害し、シナプスにおけるアセチルコリンの分解を妨げるという点で作用が異なっている。転倒→死亡への移行の違いとともに、今回の試験中観察された転倒虫の外観状況においても有機塩素系、ピレスロイド系に比べ有機リン系には明らかな違いが見られた。前者の場合には転倒はするものの脚は活発に動かし、けいれんの状態が強かったが、後者においては、けいれんよりむしろ麻ひの様相が強くなり、尾端より排泄物を多量に出し、うずくまったように動けなくなるケースが多かった。

同時に試験した殺菌剤 IF-1000 および TCIPN の殺蟻効力は上述の各殺虫剤に比べると、転倒に至る時間が遅く、死亡虫も24時間まで

出現しなかった。ただ、IF-1000による転倒虫出現の傾向は有機塩素系薬剤に似ており、全供試虫が一定時間で健全から転倒へと移行しており、転倒から死亡への移行も遅い。

(2) 合板試験

実験室内に1週間、3か月、14か月および28か月放置した合板における結果を表3に示す。

放置の際の環境条件は室温暗所である。この条件は通風がないこと、床下土壌等からの湿気がないことなどを除けば床下木部の置かれた環境に近いものと思われる。

試験結果に若干のバラツキはあるが、全体的な傾向としては放置日数が増すに従い、転倒虫および死亡虫出現までの時間が長くなるようである。

表3—a 1週間放置合板におけるイエシロアリ職蟻の転倒虫数と死亡虫数

薬 剤	クロルデン			クロルピリホス			ホキシム			プロチオホス			TCVP			ビニフェート			セビン			溶剤+ 乳化剤	無処理									
濃度mg/ml	20	10		10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1											
経過時間 時分	転死	転死		転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死									
0.30																																
1.00				8	7	3	10	9								2			9	10	9											
2.00				9	9	8	10	10	9	2						4	5		9	10	9											
3.00	1			8	1	9	9	10	10	9	4			2			6	8	1	1	10	10	9									
4.00	4	3		9	1	10	10	10	10	4	2	4	7		3	10	6	3	2	10	9	1	9									
6.00	7	4		7	3	9	1	9	1	8	2		2	4	3	6	9		4	7	3	5	4	4	10	8	2	8	1			
24.00	10	9	1	10	2	8	10	10	1	9	10	1	8	10	10	4	6	3	5	10	10	2	8	9	1	9	10	2	8	9	1	1

* 転：転倒虫数 (頭), 死：死亡虫数 (頭)

表3—b 3か月放置合板におけるイエシロアリ職蟻の転倒虫数と死亡虫数

薬 剤	クロルデン			クロルピリホス			ホキシム			プロチオホス			TCVP			ビニフェート			セビン			溶剤+ 乳化剤	無処理												
濃度mg/ml	20	10		10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1														
経過時間 時分	転死	転死		転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死												
0.30				1	1																	1	1												
1.00				3	3		1															3	1												
2.00				10	10	8	10	10	10	3		4				7	9	2	10	10	6														
3.00				9	1	10	9	10	10	4	1	5	6	10	8	9	10	2	10	9	1	10													
4.00				9	1	10	9	1	9	1	5	1	7	6	4	2	10	8	1	9	10	2	9	1	5	5	10								
6.00				5	5	10	9	1	6	4	7	3	7	3	7	3	7	1	7	2	8	2	7	3	9	1	5	5	4	9	1	9	1	9	1
24.00	5	5	5	5	3	7	10	5	5	6	4	1	9	4	6	10	2	8	1	9	4	6	2	8	5	5	10	2	8	2	8	7			

* 転：転倒虫数 (頭), 死：死亡虫数 (頭)

表3—c 14か月放置合板におけるイエシロアリ職蟻の転倒虫数と死亡虫数

薬 剤	クロルデン			クロルピリホス			ホキシム			プロチオホス			TCVP			ビニフェート			セビン			溶剤+ 乳化剤	無処理											
濃度mg/ml	20	10		10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1										
経過時間 時分	転死	転死		転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死										
0.30																																		
1.00				10	9	7	4	3	1							2			4	6	2													
2.00				10	10	9	10	10	10	6	7		5	1		10	8	7	10	10	10													
3.00		5		10	10	10	10	10	10	10	8	1	10	5	3	10	10	8	10	10	10													
4.00	7	10		10	10	10	10	10	10	10	1	8	1	8	1	9	1	10	9	10	10													
6.00	10	10		8	2	9	1	9	1	9	1	10	9	1	8	2	9	1	8	2	8	2	10	10	5	1								
24.00	2	8	1	9	3	7	3	7	9	1	3	7	2	8	3	7	3	7	7	3	4	6	2	8	4	6	4	6	5	5	3	7	8	1

*転：転倒虫数(頭), 死：死亡虫数(頭)

表3—d 28か月放置合板におけるイエシロアリ職蟻の転倒虫数と死亡虫数

薬 剤	クロルデン			ホキシム			クロルピリホス			プロチオホス			TCVP			ビニフェート			セビン			溶剤+ 乳化剤	無処理									
濃度mg/ml	20	10		10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1	10	5	1								
経過時間 時分	転死	転死		転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死	転死								
0.30																																
1.00																																
2.00				2		9	10	10	10				8	3		1	4		7	7	3											
3.00				8	6	10	10	10	10	1	3		10	10	4	5	9		7	7	4											
4.00				8	7	10	10	10	10	2	3		10	10	4	6	9		7	7	4											
6.00		2		10	10	10	10	10	10	9	9	6	10	10	6	9	10	3	7	9	6											
24.00	10	9	1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	6	4	7	3	5	5	6	4	6	4	8	2	3	7	2	8	6	4	10	5

*転：転倒虫数(頭), 死：死亡虫数(頭)

3か月、14か月までの結果にはあまり大きな変動はないが、28か月经過したのものでは特にこの傾向が強い。しかし、28か後経過後においても供試した7薬剤は、いずれも24時間以内に供試虫のすべてが転倒しており、転倒虫には木材加害能力がないと仮定すれば十分な防蟻効力を示していると言える。

28か月放置合板では、全供試虫転倒に至る時間はホキシムが最も早く、全濃度とも2時間以内であった。次いで、クロルピリホス(全濃度)、TCVP(5および10mg/ml)およびビニフェート(5mg/ml)処理のものが6時間以内、その他はいずれも24時間で全供試虫が転倒した。28か月目の死亡虫出現率はセビンが最も高く、同薬剤の

5および10mg/mlでは24時間で70~80%が死亡していた。これに比べ転倒虫出現も早く、転倒率も極めて高かったホキシムおよびクロルピリホスでは24時間まで死亡虫は出現しなかった。

供試薬剤個々について、それぞれの傾向を見てみるとつぎのようである。

1) クロルデン：転倒虫の出現は供試7薬剤中最も遅く、遅効性であることが明瞭である。また、濃度差により効力の違いもほとんど見られない。

2) クロルピリホス：転倒虫の出現は極めて早く、速効性である。28か月放置合板では若干遅くなるが、14か月までは2時間以内に80~90%の供試虫が転倒している。ただし、28か月放置合板においては24時間まで死亡虫は出現しなかった。

3) ホキシム：供試虫が100%転倒するまでに要する時間はクロルピリホスより早い場合が多く、速効性である。28か月目においても全濃度とも2時間以内に100%転倒している。しかし、この薬剤もクロルピリホス同様28か月では24時間まで死亡虫が出現していない。

4) プロチオホス：100%転倒に至る時間はクロルデンを除き全供試薬剤中最も遅い部類に属する。この薬剤も28か月目では24時間まで死亡虫は出現しなかった。

5) TCVP：プロチオホス同様、転倒虫の出現は遅い。しかし、28か月においても30~50%の死亡虫が出現した。

6) ビニフェート：濃度差による効力の差が比較的明瞭（10および5 mg/ml に比べ1 mg/ml の効力が低い）。14か月まではTCVPより転倒虫の出現は早い、28か月ではかなり遅い。

7) セビン：供試7薬剤中唯一のカーバメイト系化合物である。転倒虫出現は極めて早く、クロルピリホス、ホキシムに匹敵する。ただし、28か月では転倒虫の出現は早いものの100%転倒には24時間を要しており、6時間経過時点でも60~90%しか転倒していない。死亡虫の出現率はあまり低下していない。

8) 溶剤+乳化剤：各供試薬剤の調製に用いた溶剤（キシレン）および乳化剤のみによる処理合板である。薬剤処理のものに比べれば転倒、死亡とも著しく遅いが、無処理合板よりは早く、殺蟻効力がいくぶんあると考えられる。溶剤は処理後

数日で揮散してしまうと考えられるので、この効力は乳化剤によるものと考えられる。

(3) 2種混合剤の殺蟻効力

2種類の化合物を混合した場合の試験結果を表4に示す。表中の数値は供試虫の100%が転倒するまでに要した時間および100%死亡するまでに要した時間（()内）である。

2種の薬剤を混合した場合の相乗効果発現の有無については様々な考え方があると思われるが、ここでは2種の薬剤の合計濃度（今回の試験では(0.05mg+0.05mg)/ml=0.1mg/ml）と同一濃度の配合単体薬剤による結果より高い効力が得られた場合を相乗効果有りとした。

このような観点から表4の結果を見ると、相乗効果の発現は転倒虫数よりも死亡虫数のほうに多く見られ、100%死亡に至る時間が配合単体のいずれよりも短縮されたものは供試36配合のうち7配合に達した。これに対して、100%転倒に至る時間が短縮されたものは3配合のみであった。これら相乗効果の見られた配合を示せばつぎのとおりである。

- 1) 100%死亡に至る時間が短縮されたもの：
ビニフェート+クロルピリホス、ビニフェート+セビン、ビニフェート+パーメスリン、ホキシム+クロルピリホス、ビニフェート+クロルデン、プロチオホス+クロルピリホス、セビン+パーメスリン
- 2) 100%転倒に至る時間が短縮されたもの：
プロチオホス+クロルデン、TCVP+パー

表4 2種混合剤のろ紙接触試験結果

100%転倒に至る時間および100%死亡に至る時間（()内）

単位：時間

薬剤名	クロルデン	クロルピリホス	ホキシム	カルホス	プロチオホス	TCVP	ビニフェート	セビン	パーメスリン
クロルデン	24(>24)	1.5(7)	1.5(24)	24(>24)	3.5(24)	24(>24)	5(24)	24(>24)	24(>24)
クロルピリホス	1.5(7)	1.5(2.5)	1.5(1.5)	2.5(5)	1.5(1.5)	1.5(24)	1.5(1.5)	1.5(24)	7(24)
ホキシム	1.5(24)	1.5(1.5)	1.5(3.5)	2.5(24)	1.5(24)	2.5(24)	1.5(24)	2.5(24)	2.5(>24)
カルホス	24(>24)	2.5(5)	2.5(24)	5(24)	5(7)	5(24)	2.5(>24)	5(24)	7(24)
プロチオホス	3.5(24)	1.5(1.5)	1.5(24)	5(7)	5(7)	5(24)	2.5(24)	5(>24)	7(>24)
TCVP	24(>24)	1.5(24)	2.5(24)	5(24)	5(24)	5(24)	3.5(24)	24(24)	3.5(>24)
ビニフェート	5(24)	1.5(1.5)	1.5(24)	2.5(>24)	2.5(24)	3.5(24)	2.5(>24)	5(24)	7(24)
セビン	24(>24)	1.5(24)	2.5(24)	5(24)	5(>24)	24(24)	5(24)	24(>24)	3.5(24)
パーメスリン	24(>24)	7(24)	2.5(>24)	7(24)	7(>24)	3.5(>24)	7(24)	3.5(24)	24(>24)

メスリン、セビン+パーメスリン

36配合のうち、100%転倒までの時間および100%死亡までの時間がともに配合単体より短縮されたものはセビン+パーメスリン配合のみであったが、この配合には100%転倒時間は24時間から3.5時間へ、100%死亡時間は24時間以上から24時間以内へと短縮された。

有機リン剤の中には有機塩素系薬剤と共力作用を示すものもあるが、有機塩素系薬剤が有機リン剤の分解を促進することが多いとも言われている⁹⁾。今回の試験においては有機塩素系薬剤であるクロルデンとの間で相乗効果を示したものはビニフェート（死亡）とプロチオホス（転倒）のみであり、他の4種の有機リン剤においては転倒、死亡とも相乗効果は現れなかった。

以上の結果では、ビニフェートが成分の一つとして配合された場合には8配合中4配合で100%死亡時間が短縮された。また、クロルピリホスにおいても8配合中3配合で死亡時間が短縮されており、両薬剤は相乗効果発現に関与しやすい薬剤と思われる。また、カーバメイト系薬剤であるセビンとピレスロイド系薬剤であるパーメスリンとの相乗効果が著しいことも極めて興味深いことである。

まとめ

有機塩素系、有機リン系、カーバメイト系およびピレスロイド系薬剤について、イエシロアリ職蟻を使用し、ろ紙による接触試験、合板試験および2種混合剤とした際の殺蟻効力試験を行い、それぞれの系統の薬剤の有する殺蟻力および殺蟻特性について検討した。その結果を要約するとつぎのとおりである。

(1) ろ紙接触試験の結果、有機塩素系およびピレスロイド系薬剤は類似の殺蟻特性を示した。これらの系統の薬剤はカーバメイト系、有機リン系とは異なり、転倒から死亡への移行が遅い傾向があった。また、同時に試験した殺菌剤のうち、IF-1000は有機塩素系に似た転倒虫出現傾向を示した。

(2) 薬剤処理合板を室内に放置した場合の殺蟻効力の変化は、14か月まではあまり大きくはなかった。しかし28か月経過した時点ではいずれの薬剤も転倒虫出現までの時間が長くなる傾向にあった。ただし、28か月後においても24時間以内に全供試虫が転倒しており、防蟻効力は十分保たれていると考えられた。

(3) 9種の薬剤について、2種類ずつ混合した場合の殺蟻力を試験した結果、2種混合による相乗効果は供試虫の転倒よりも死亡の方に強く現れた。この試験に用いた9薬剤のうちではビニフェートおよびクロルピリホスが相乗効果発現に関与しやすい薬剤と考えられた。また、セビン+パーメスリン配合においては供試虫の転倒および死亡のいずれにも相乗効果が現れた。

引用文献

- 1) MAULDIN, J. K., JONES, S. C. and BEAL, R. H. : IRG/WP Document No. 1323 (1987)
- 2) 山野勝次：鉄道技術研究所速報 No. 69—63 (1969)
- 3) 井上嘉幸：しろあり No. 68, 34 (1987)
- 4) 山本出, 深見順一：農薬—デザインと開発指針, 30 (1979)
- 5) 平木潔, 岩崎一郎, 農薬中毒の臨床, 39 (1973)