The author assumes that γ -BHC or dieldrin resistance of *M. d. vicina* and *M. d. domestica* might be multifactorial in origin.

(3) F_1 hybrids from the reciprocal crosses between the organophosphorus-resistant RP strain and the susceptible Takatsuki strain were intermediate in diazinon- and DDVP-resistance.

F_2 offsprings by mass crosses of F_1 hybrids were intermediate but somewhat closer to both parental genotypes.

VII. Control of resistant insects

(1) Piperonyl cyclonene, a synergist for pyrethrins, was studied as a synergist against resistant and susceptible populations of the housefly, the human body louse, and the pomace fly. Piperonyl cyclonene showed a remarkable synergistic activity, as compared with the activity of *p, p'*-DDT alone.

The optimum ratio of the content of piperonyl cyclonene to the content of *p, p'*-DDT was 0.5 to 1.

The pomace fly exposed to *p, p'*-DDT residues, added with piperonyl cyclonene at a ratio of 1:1 for 20 generations showed an increased resistance to piperonyl cyclonene.

(2) Various DDT-diazinon mixtures were treated as residual sprays in three districts in Chiba prefecture, where house flies have become highly resistant to such chlorinated hydrocarbons as dieldrin and γ -BHC.

Residual spray, at 50 ml. per square metre, was made by using a mist-sprayer to cover all the ceilings and walls.

The population density was estimated by the count of the trapped flies in kitchens. The effectiveness was determined by comparing the numbers of flies present before and at various intervals after application.

Combinations of DDT and diazinon gave satisfactory control for 1 months or more.

チャバネゴキブリ, ワモンゴキブリ各期幼虫 及び成虫の lindane, chlordane, dieldrin に対する感受性について¹⁾

Susceptibility of certain stage of the German and American cockroaches to lindane, chlordane and dieldrin

平 社 俊 之 助²⁾³⁾ 水 谷 澄²⁾

Shunnosuke Hirakoso and Kiyoshi Mizutani

各種殺虫剤のゴキブリに対する研究は、最近、わが国においても、かなり発表されている。

白井ら (1959 a), 白井ら (1959 b) は、薬剤処理面におけるゴキブリの接触時間を変えることによつて効果が、どのように変ってくるかを報告している。更に、白井ら (1959 c) によつて、各種殺虫剤のチャバネゴキブリに対する累積効果についても検討されている。

また処理面を変えた時の効力の変動に関しては、平社 (1958) があり、残効性については、井上 (1957), 平社 (1960) によつて報告されている。

野外実験に関しては、鈴木、平社ら (1959) および鈴木、緒方ら (1959) の研究がある。

しかし、ゴキブリを駆除する場合、実際には、成虫より幼虫の方が多くいるのがつねであり、また、ハエなどと違って、ゴキブリは、幼虫期も成虫期と同じように害を与えるものであり、また、一度駆除し再び、それが回復する場合も、若齢幼虫が、まず出現する点などを考え合せれば、成虫に対して薬剤の効力を検討する以上に幼虫の研究がより重要になると考える。

このことから、今までほとんど検討されていなかった幼虫と成虫の感受性の違いについて実験を行つたのでここに報告する。

1) 伝研寄生虫部ゴキブリ駆除の研究 第7報

Studies on cockroach control, Part 7

2) 東京大学伝染病研究所寄生虫研究部

(部長: 佐々学教授)

Department of Parasitology, Institute for infectious Diseases, University of Tokyo (Chief: Prof. Manabu Sasa)

3) 中央化学株式会社試験研究課

Chuo Kagaku Co, LTD.

本実験を行うに当つて御指導、御協力いただいた、佐々学教授、鈴木猛博士、松永秀子氏に厚く御礼申し上げます。また、都立北園高校生物部昆虫班の樫原正勝、松井安俊、近藤晃、伊東千之、川北敏章、村田泰夫君らには終始実験に協力していただいた。合せて感謝致します。

供試昆虫

チャバネゴキブリ *Blattella germania* L. 各齢幼虫および成虫。DKB-strain

ワモンゴキブリ *Periplaneta americana* L. 各齢幼虫および成虫。

本ゴキブリは、当研究室にて累代飼育中のもので、その飼育法は平社(1958)に報告した方法と同一である。

なお、両種とも、各殺虫剤に対し感受性のものである。

供試薬剤

5 % lindane 溶液、5 % chlordane 溶液、5 % dieldrin 溶液 (いずれも薬剤原体、工業品、1 g に対し、残りをキシレンにて総量 20 cc にしたもの)。

実験方法

チャバネゴキブリに対する方法：高さ 6 cm、直径 9 cm の腰高シャーレの底に同じ大きさの濾紙をしき、この濾紙に各供試薬剤を 1 m² 当り 50 cc になるように滴下処理し、その後、約 20 時間、室内(約 20°C)に放置、溶液を飛散させこの中に各齢のゴキブリを齢が混同したままで適当数(供試虫同志重なり合わない程)放した。そして各経過時間後までに仰転した、供試虫を直ちに別の容器に移し、更に次の観察時間までに仰転したものを他の容器に移し、以後、実験が終了するまで、この動作を繰返

した。

このようにして、ある時間より次の時間に仰転したゴキブリを各々の容器に分け、更にこのわけたゴキブリを、各大きさに、よりわけ、各体重の大きさの差による仰転効果の違いを観察した。

なお、シャーレ内側壁面には、ゴキブリの逃亡を防ぐため、バターをぬつた。実験は各薬剤とも 10 連区にて行つた。

ワモンゴキブリに対する方法：大体、チャバネゴキブリで行つた方法と同じであるが、腰高シャーレの代りに、高さ 10 cm、直径 25 cm のアルミニウムの容器を用いた。ワモンゴキブリの実験は 2 連区に行つた。

両種ゴキブリとも、その大きさをわけた基準は、胸部の長さの大小によつて行つた。これは、この部分が腹などに比べ、比較的、正確に、その大きさを比較できると考えたからである、脱皮した直後、腹部は非常に長く、むしろ、その後、短かく太くなつてくる傾向があるため、判定に困難を伴うためである。

また、一匹、一匹体重を測定するとか、正確に体長を測ることが、最も好ましい方法であるが、実際上は時間と労力の関係で全く不可能であり、あらかじめ、基準となるべき、ゴキブリを各段階毎に定め、これと比較しながら、各大きさにゴキブリをわけ、このわけたもの全部をまとめ、体重を測定した。

この測定は、仰転後、2~3 時間以内に行い、放置している間の体水分の蒸発を防ぐよう注意を払つた。

実験結果および考察

チャバネゴキブリに対して、lindane を用いて行つた結果は、表 1 に、chlordane は表 2 に、dieldrin は表 3 に示してあるとおりである。

また、供試虫を、各大きさにわけ、その一匹当りの体

表 1 各令チャバネゴキブリに対する 5 % lindane (50 cc/m² 濾紙処理) の仰転効果

供試虫 1 匹 当りの平均 体重	註	供試 虫数	各経過時間(単位、分)後の供試昆虫仰転率(%)														KT-50 (分)	KT-99 (分)
			5	10	15	20	30	40	60	80	100	120	150	180	240	300		
1 mg	1 令幼虫	8				0	88	88	100								29	49
1.5	幼虫	60	0	2	2	2	25	63	100								37	62
2.7	"	88	0	1	1	1	11	46	100								25	67
3.5	"	123				0	5	42	90	100							27	73
5.7	"	194				0	1	26	72	98	99	100					30	88
8.4	"	169	0	1	1	1	2	9	53	85	96	99	100				59	101
12.7	"	221			0	1	1	7	30	64	84	95	99	100			70	152
21.6	"	162					0	2	13	43	51	75	94	100			92	286
34.0	終令幼虫	94						0	5	19	41	54	73	86	99	100	114	460
66.7	雌 成 虫	9					0	33	33	49	67	100					98	1014
45.1	雄 成 虫	69					1	1	27	75	93	96	96	99	100		69	127

表 2 各令チャバネゴキブリに対する 5 % chlornane (50 cc/m² 濾紙処理) の仰転効果

供試虫 1 匹 当りの平均 体重	註	供試 虫数	各経過時間 (単位, 分) 後の供試昆虫仰転率 (%)													KT-50 (分)	KT-99 (分)
			100	120	150	180	240	300	360	480	600	720	900	1080	1440		
1 mg	1 令幼虫	69	0	4	16	32	68	78	91	100						225	527
1.5	幼虫	82	0	1	7	20	43	66	87	99	100					259	838
2.7	"	110	0	1	6	17	34	53	66	94	99	100				300	610
3.5	"	144	0	1	4	9	19	39	56	76	92	99	100			352	836
5.7	"	129		0	1	2	13	29	34	61	82	98	100			420	1080
8.4	"	147			0	1	10	22	29	59	76	92	100			449	1135
12.7	"	119			0	1	2	9	16	42	65	81	96	100		527	1324
21.6	"	117					0	2	9	53	74	82	95	100		527	1230
34.0	終令幼虫	82						0	7	30	57	77	91	100		619	1420
66.7	雌 成 虫	29							0	17	28	62	90	100		662	1290
45.1	雄 成 虫	109				0	1	12	54	94	99	100				373	527

表 3 各令チャビネゴキブリに対する 5 % dieldrin (50cc/m² 濾紙処理) の仰転効果

供試虫 1 匹当りの 平均体重	註	供試 虫数	各経過時間 (単位, 分) 後の供試昆虫仰転率(%)															KT-50 (分)	KT-99 (分)
			40	60	80	100	120	150	180	240	300	360	480	600	720	900	1080		
1 mg	1 令幼虫	24	0	4	4	4	4	8	8	38	67	96	100					263	629
1.5	幼虫	42					0	2	10	38	64	93	100					266	508
2.7	"	94				0	1	2	2	12	22	49	95	100				349	776
3.5	"	157					0	1	1	6	16	29	71	100				407	826
5.7	"	127	1	2	2	2	2	2	2	4	16	35	69	100				385	725
8.4	"	142				0	1	1	1	2	8	12	41	73	96	96	100	487	916
12.7	"	150			0	1	2	2	2	2	5	28	42	79	92	100	618	1330	
21.6	"	115				0	1	1	1	2	2	4	17	37	51	94	100	684	1267
34.0	終令幼虫	81									0	1	9	26	52	83	100	725	1330
66.7	雌 成 虫	13											0	8	23	85	100	780	1020
45.1	雄 成 虫	59										0	32	83	97	100		525	797

重を測定した結果を, 表中に示した.

表 4, 表 5, 表 6 は, ワモンゴキブリを供試し, lindane, chlordane, dieldrin の仰転効果を同じく, 各大きさのゴキブリについて求めた結果である.

各表, 右部に示した KT-50 および KT-99 の値は, 仮のプロビットより求めた, 50 % 仰転所要時間および 99 % 仰転所要時間を, 分, 単位で示したものである.

これらの表のなかで KT-50 の値と, 各体重の供試虫の関係をむすび, 線グラフにしたのが図 1 である.

この図では, 供試昆虫の体重および KT-50 の値を対数に変換してある.

これは, 昆虫に対する殺虫剤の仰転作用が経験的に対数関係で表われることで, ゴキブリの生育日数に対する体重の増加が, 若齢幼虫の時は小さく, 後齢になるほど大きいという結果から, 対数に変換せず, そのままの値

で図示すると, 若齢幼虫の部分が, 非常に縮尺されたようになり, みにくいため行つたものである.

各表および図からみて, まずいえることは, ある程度の変動はあるが, ほぼ体重の増加とともに仰転所要時間も長くなっていることである.

この傾向は, 常織的にも予想されるところである. むしろ, この体重または齢が増加しても, 効力が劣つてこない点の有無が一番問題となるわけである.

このような観点からみると, 雄の成虫が, チャバネ, ワモンゴキブリ, または, 薬剤の種類を問わず終齢に近い幼虫より薬剤に対する感受性が高いことである.

特にワモンゴキブリでは, この傾向が著しいようである.

その他にも, 小さいゴキブリが大きいゴキブリより, 感受性が低い例がみられるが, 各薬剤および供試虫に共

表4 各令ワモンゴキブリに対する 5 % lindane (50 cc/m² 濾紙処理) の仰転効果

供試虫 1 匹当りの平均体重	註	供試虫数	各経過時間 (単位, 分) 後の供試昆虫仰転率 (%)																KT-50 (分)	KT-99 (分)
			30	40	60	80	100	120	150	180	240	300	360	480	600	720	900	1080		
3mg	1 令幼虫	1		0	100														50	
5	幼虫	21	14	42	90	100													42	82
8	"	64		5	96	100													49	64
11	"	76	1	4	87	95	100												57	94
16	"	85		0	60	92	97	99	100										56	106
23	"	131		0	20	89	97	100											69	106
38	"	106		0	1	50	96	98	100										84	127
52	"	67			0	37	76	94	000										86	143
81	"	109			0	22	46	80	96	100									100	170
121	"	103		0	1	4	7	50	82	96	100								122	206
169	"	62			0	1	1	25	51	89	99	100							147	242
227	"	30					0	10	27	67	93	97	100						172	285
379	"	18								0	33	50	48	94	100				291	600
613	"	17							0	18	18	35	41	71	71	88	100		386	1340
780	終令幼虫	16										0	31	50	63	94	94	100	490	1720
	雌成虫	3														0	100			
822	雄成虫	24						0	8	9	5	88	96	100					231	427

表5 各令ワモンゴキブリに対する 5 % chlordane (50 cc/m² 濾紙処理) の仰転効果

供試虫 1 匹当りの平均体重	註	供試虫数	各経過時間 (単位, 分) 後の供試昆虫仰転率 (%)														KT-50 (分)	KT-99 (分)
			120	150	180	240	300	360	480	600	720	900	1080	1440	2760	4320		
3 mg	1 令幼虫	5			0	20	100											
5	幼虫	31			0	16	48	100									237	407
8	"	91				0	26	86	97	99	100						261	412
11	"	95		0	1	3	11	51	93	98	98	99	100				295	467
16	"	101		1	1	2	14	31	54	91	100						346	700
23	"	116				0	4	10	17	51	96	99	100				457	684
38	"	144			0	1	1	3	4	33	74	94	100				524	853
52	"	423				0	2	2	2	14	43	59	94	100			640	1260
81	"	114								3	5	17	68	96	100		847	1230
121	"	89						0	1	3	6	11	38	83	96	100	834	1510
169	"	46											9	45	80	100	1010	1500
227	"	30											0	20	43	56	1340	2840
379	"	23											0	4	9	96	1760	3310
613	"	22											0	5	9	82	2000	4730
780	終令幼虫	17											0	6	6	59	2500	8220
	雌成虫	4													0	100		
822	雄成虫	22								0	5	27	59	77	95	100	817	1480

通していえる点はないように思われる。

雄がかなり薬剤に対して弱いということは、雄を完全に死亡させ得る殺虫剤があつても、多くの後齢幼虫および雌が生き残ることができることを示しており、効力比較の実験を行う場合、雄のみで、その結果と論ずると、

思わぬ真違いを犯す危険を示している。

次に図1のゴキブリの体重と KT-50 を結んだグラフをみると、雄成虫の点を除き、ほぼ直線関係がみられるようである。

そこで、これより、大まかに、供試虫の体重が10倍

表 6 各令ワモンゴキブリに対する 5 % dieldrin (50 cc/m² 濾紙処理) の仰転効果

供試虫 1 匹 当りの平均 体重	註	供 試 虫 数	各経過時間(単位, 分)後の供試昆虫仰転率(%)													KT-50 (分)	KT-99 (分)
			240	300	360	480	600	720	900	1080	1440	2760	4320	5760			
3 mg	1 令幼虫	0															
5	幼虫	14	0	71	100												
8	"	54	0	56	85	93	100								347	785	
11	"	46	0	52	85	96	100								246	582	
16	"	101	0	11	42	94	99	100							366	610	
23	"	165	0	6	20	47	92	100							184	851	
38	"	98	0	2	4	28	63	92	100						533	1170	
52	"	72		0	1	7	21	40	81	100					713	1340	
81	"	86	0	1	1	1	26	42	78	97	100				726	1260	
121	"	67			0	1	9	13	54	81	91	99	100		871	1640	
169	"	75						0	9	33	45	99	100		1350	2760	
227	"	48				0	2	2	4	8	40	90	100		1630	3690	
379	"	31								6	13	71	100		2080	5720	
613	"	21									0	52	100		2660	7800	
780	終令幼虫	19									0	50	79	100	2990	8170	
	雌 成 虫	3									0	67	100		2260	6310	
822	雄 成 虫	28					0	4	36	61	75	93	100		1120	2210

図 1 ゴキブリの体重と KT-50 所要時間の関係

増加するのに対する KT-50 の時間が増大する割合を求めてみると、チャバネゴキブリ、lindane では、2.5 倍、chlordane は 1.9 倍、dieldrin は 2.0 倍であり、ワモンゴキブリでは、lindane 2.5 倍、ただし、後齢幼虫の部分では、4~5 倍、chlordane 2.5 倍、dieldrin 4.0 倍となっている。

チャバネゴキブリとワモンゴキブリの同一体重における効力の違いは、lindane、dieldrin ではほぼ同程度で、強いていえば、lindane では、後齢幼虫にてワモンゴキブリの方が、やや弱く、dieldrin では強いようである。

これに対し、chlordane は、かなりワモンゴキブリの方が弱いようである。

その他、各薬剤の速効性の順位、雄雌の違い、仰転と死亡の関係等の考察は、既に報告されているものと同じ

であるので省略する。

ま と め

各齢チャバネゴキブリおよびワモンゴキブリに 5 % lindane、5 % chlordane、5 % dieldrin (キシレン溶液) を濾紙に 1 m² 当り 5 cc の割合で処理した上に連続接触させ、その仰転効果より、各大きさのゴキブリに対する効果の表われ方の違いについて検討した。

その結果、一般的には、体重の小さいもののほど、薬剤に対し弱い傾向がみられたが、雄成虫のみは、終齢、または、それより若い幼虫より弱かった。

チャバネゴキブリとワモンゴキブリの間では、同一体重の時、lindane では、ややチャバネゴキブリが、dieldrin では、ワモンゴキブリが強かったが、ほとんど両種に差はないと考えられる。

これに対し、chlordane はチャバネゴキブリの方が、かなり強いようである。

ゴキブリの体重が 10 倍増加するのに対し、その KT-50 の値は、チャバネゴキブリ、lindane では約 2.5 倍、chlordane 1.9 倍、dieldrin 2.0 倍であり、ワモンゴキブリでは各々、2.5 倍、2.5 倍、4.0 倍であった。

しかし、lindane のワモンゴキブリ 後齢幼虫の部分では、約 4~5 倍であった。

引用文献

- 1) 平社俊之助(1958): チャバネゴキブリ *Blattella germanica* L. 成虫及びヤマトゴキブリ *Periplaneta japonica* K. 成虫に対する各種殺虫剤の効力について. 衛動, 9(4): 393-302. —2) 平社俊之助(1960): 防疫用殺虫剤の数種ゴキブリに対する残効性について. 衛動, 11(3): 114-117. —3) 井上義郷(1957): 防疫用殺虫剤の残効性に関する研究(第II報), モデル試験法による各種殺虫剤のチャバネゴキブリ成虫に対する残留効果. 衛動, 8(4): 205-208. —4) 白井允子・平社俊之助・鈴木猛(1959a): 接触時間の異なる数種殺虫剤のチャバネゴキブリ成虫に対する効力比較. 衛動, 10(1): 63-70. —5) 白井允子・平社俊之助・鈴木猛(1959b): 薬量の異なる数種殺虫剤の残渣にチャバネゴキブリ成虫を異つた時間接触させた場合の効果について. 衛動, 10(3): 210-216. —6) 白井允子・平社俊之助・鈴木猛(1959c): 数種殺虫剤残渣のチャバネゴキブリ成虫に対する累積接触効果について. 衛動, 10(4): 280-283. —7) 鈴木猛・平社俊之助・佐藤金作(1959): 某病院内におけるチャバネゴキブリ *Blattella germanica* L. のダイアジノンによる駆除の1例. 衛動, 10(1): 78-79. —8) 鈴木猛・緒方一喜・平社俊之助・長田泰博

(1959): 九州端島におけるワモンゴキブリの棲息状況と駆除実験成績. 衛動, 10(4): 258-267.

Summary

Males, females and larvae of certain stage of German and American cockroaches were brought into contact with filter paper treated by 5% lindane, 5% chlordane and 5% dieldrin xylene solution at rate of 50cc per m², and the knockdown percentage of the roaches was recorded.

After the results, younger stage of the larvae was more susceptible than that of the older ones, though the adult of males gave higher knockdown percentages than the old or last instar larvae.

The susceptibility of German and American roaches of the same body weight was nearly in the same level to lindane or dieldrin. To chlordane German roaches were more tolerant than American ones.

With the ten-fold increase of the body weight in the larval German and American roaches, the LT-50's increase 2.5 and 2.5 times with lindane, 1.9 and 2.0 times with chlordane and 2.0 and 4.0 times with dieldrin, respectively.

ドクガ幼虫駆除に関する研究 (II)

各種殺虫剤の効力について

Studies on the control of caterpillars of the Far Eastern urticating moth, *Euproctis flava* Bremer (II) Effects of various insecticides

井 上 義 郷*

Yoshisato Inoue

ドクガ幼虫の駆除に γ -BHC ならびに DDT が有効であり, それらの粉剤および乳剤が十分に実用に供し得ることは, 既に前報で述べたが, 今回は防疫用として現在広く使用されている主要な 6 種類の殺虫剤の, ドクガ幼虫に対する接触毒性を明らかにする目的で基礎的な検討を行つた. ここにそれらの資料をとりまとめて報告する. 以上の結果の一部は第 11 回衛生動物学会東日本支部大会で講演した. なお, 更に消化中毒剤としての砒酸

鉛に関する小実験の結果を附記した. 本文に入るに先だち常々御指導をいただいている朝比奈正二郎博士ならびに安富和男博士に謝意を示す.

I 各種殺虫剤の接触毒性

1) 実験材料および方法

実験 A

供試虫は東京都江東区亀井戸附近から採集(1957, 27/V)した平均体重 27.9 mg のドクガ *Euproctis flava* Bremer の終齢幼虫である. 生物試験の供試虫としては同一齢期のものでも発育の不齊が顕著な個体差を生ずる

* 国立予防衛生研究所衛生昆虫部

Department of Medical Entomology, National Institute of Health, Tokyo, Japan