

Toxicities of Sumithion, Ethyl Parathion and Methyl Parathion against Male Adults of the German Cockroach. Shigeyoshi SUMIYAMA and Katsuo MOCUZUKI (Ihara Agricultural Chemicals Institute, Shimizu) Received Dec. 1, 1962. *Botyu-Kagaku*, 28, 1963 (With English résumé, 4).

1. チャバネゴキブリ雄成虫にたいする Sumithion, ethyl parathion および methyl parathion の毒性* 渋谷成美・望月勝男 (イハラ農薬研究所) 37. 12. 1. 受理

チャバネゴキブリ雄成虫の腹部に Sumithion, ethyl parathion および methyl parathion のアセトン溶液を塗布し、一定薬量における時間と致仰転率の関係、および一定時間における薬量と致死率の関係をしらべた。3薬剤相互の相対有効度は中央致仰転時間によつて求めても、また中央致死薬量にもとづいて算定してもほぼ等しく、これらの製品の比較には両者いずれの方法をもちいても目的を達しうることを確めた。

殺虫剤の有効度は、その中央致死薬量をもとめて比較する方法が一般にとられているが、化学構造の類似した薬剤の場合は、もしこれを致仰転時間で比較することができるならば、その操作は中央致死薬量をもとめるよりはるかに簡便であり判定も早急になしえよう。本論においては、この問題を究明する目的で、構造の類似した Sumithion, ethyl parathion および methyl parathion をもちいて、一定薬量における時間と致仰転率の関係、および一定時間における薬量と致死率の関係をしらべた結果をのべる。本文にはいるにさきだち、実験の指導と本稿の校閲を賜つた当研究所次長長沢純夫博士、ならびに供試昆虫の飼育に御尽力いた

だいた杉山ちえ子嬢に深謝の意を表する。

実験材料および方法

供試昆虫：この実験にもちいたチャバネゴキブリ (*Blattella germanica*) は、当所において数年来、オリエンタル酵母工業株式会社製造の実験動物飼育用固型飼料と水をあたえて累代飼育をつづけ今日にいたる系統である。全実験を通じて1193匹の雄成虫がもちいられた。

供試薬剤：Sumithion (*o, o*-dimethyl-*o*-(3-methyl-4-nitrophenyl) thiophosphate, technical 98.8%), ethyl parathion (technical 97.1%) および methyl

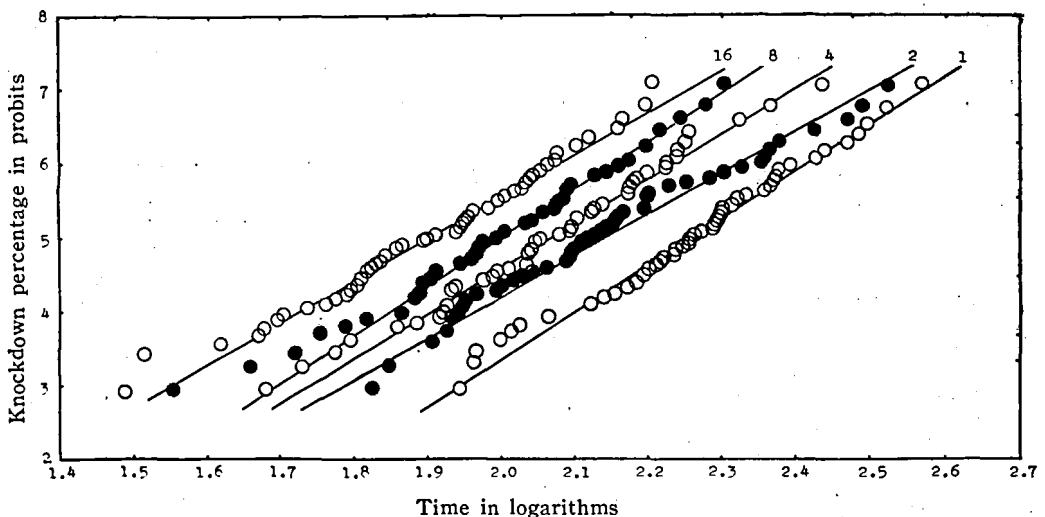


Fig. 1. Successively cumulated per cent frequencies of knockdown in probits of male adults of the German cockroach for Sumithion applied topically in acetone against the logarithms of time.

* 日本応用動物昆虫学会1962年度大会において講演発表。

Table 1. Characteristics of time-knockdown regression isodoses of male adults of the German cockroach, for Sumithion, ethyl parathion and methyl parathion applied topically in acetone.

Insecticide	Dosage (μg/roach)	Regression coefficient	Standard deviation	Log median knockdown time	Median knockdown time
Sumithion	1	0.6365	0.1571	2.2653	184.2
	2	0.5528	0.1809	2.1479	140.6
	4	0.6254	0.1599	2.0783	119.7
	8	0.6583	0.1519	2.0062	101.4
	16	0.5685	0.1759	1.9075	80.81
Ethyl parathion	1	0.5634	0.1775	2.1301	134.9
	2	0.6333	0.1579	2.0181	104.3
	4	0.5824	0.1717	1.9408	87.26
	8	0.7062	0.1416	1.8427	69.61
	16	0.9852	0.1015	1.7373	54.61
Methyl parathion	1	0.6124	0.1633	1.8895	77.53
	2	0.7899	0.1266	1.7910	61.80
	4	0.7485	0.1336	1.7051	50.71
	8	0.7502	0.1333	1.6007	39.87
	16	0.6472	0.1545	1.5251	33.51

parathion (technical 100%) を最高濃度 (有効成分) 16 μg/mm³ のアセトン溶液とし、以下倍量希釈してもちいた。

試験方法：一定薬量における時間と致仰転率の関係は、雄個体の腹部に各薬剤の 1, 2, 4, 8, 16 μg/mm³ のアセトン溶液を 1 個体あたり 1 μl マイクロサイリンジで滴下処理し、その後 1 個体つつ直径 9cm のペトリ皿に入れ処理されてから仰転までの時間を測定する方法によつてもとめた。一定時間における薬量と致死率の関係は、同じ方法でさらに低濃度の薬液を施用し、24時間後の致死率をもとめる方法によつて考察した。飼育および実験はともに 25°C、関係湿度 70% の環境条件下でおこなつた。

実験結果と考察

1. 一定薬量における時間と致仰転率の関係：各薬剤のそれぞれの薬量における累積致仰転率をプロビットにおきかえて縦軸にとり、これに対応する時間の対数を横軸にとつて両者の関係を図上にもとめる¹⁾と、いずれにおいても直線の関係がえられ、致仰転率は時間の対数にたいして正規に分布することがみとめられた。そしてそれらの直線は薬量に対応してほとんど平行関係にあつた。Sumithion の場合を第 1 図にしめした。第 1 表はそれぞれの薬剤の各薬量における中央致仰転時間と標準偏差である。

第 1 表の薬量の対数を横軸にとり、これに対応する

中央致仰転時間の対数を縦軸にとつて両者の関係を図上にもとめると、3 薬剤の間には第 2 図にしめすような関係がえられた。これを 1 次の式にあてはめたのが第 2 表である²⁾。

さらにこれらを 2 次の式にあてはめるべきか否かを検定した結果が第 3 表で、2 次回帰項にかんする分散比は 1.7 よりも小さく、その有意性はみとめられなかつた。

第 2 図にしめした 3 回帰線はほとんど平行であるとみなして、*b*₂ の平均値、すなわち共通勾配 0.303 をもちいて中央致仰転時間の対数と薬量の対数の関係式を計算しなおすと Sumithion : $t + 0.303c = 2.26353$,

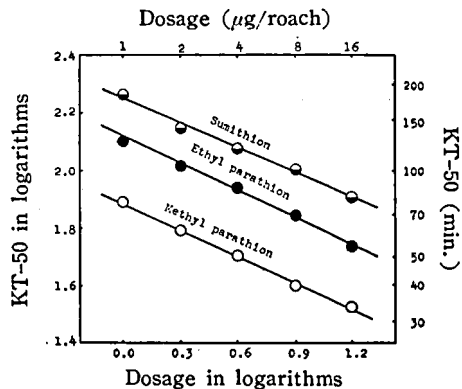


Fig. 2 Relations between KT-50 in logarithms and dosage in logarithms.

ethyl parathion: $t+0.303c=2.11629$ および methyl parathion: $t+0.303c=1.88477$ となる。この関係式をもちいて、ある薬量における中央致死転時間によつて 3 薬剤の有効度を比較すると methyl parathion 1 にたいして ethyl parathion が 1.703, Sumithion が 2.391 となる。また、中央致死転時間を同一にするための必要薬量の比によつて比較すると、methyl parathion 1 にたいして ethyl parathion が 5.786, Sumithion が 17.82 となる。

2. 一定時間における薬量と致死率の関係: つぎに薬剤を処理して 24 時間後にえられた薬量と致死率の関係をプロビット変換法²⁾により整理した結果が第 4 表で、これを図示したのが第 3 図である。

この 3 直線の間の平行性の検定³⁾をおこなつた結果は ethyl parathion-methyl parathion が 0.131, ethyl parathion-Sumithion が 0.325, methyl parathion-Sumithion が 0.868 で、いずれも 3.841 ($Pr=0.05$,

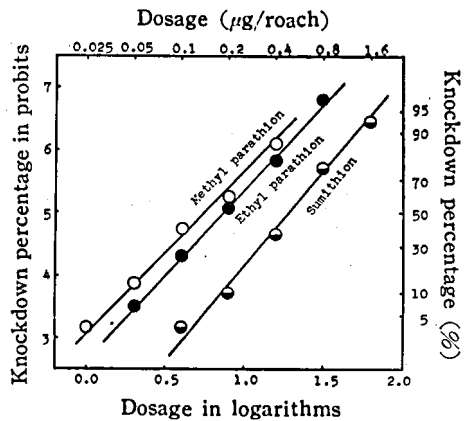


Fig. 3 Relations between knockdown percentage in probits and dosage in logarithms.

$n=1$) より小さく、3 直線は平行とみなしうる。そこで中央致死薬量の比を求めると、methyl parathion 1 に

Table 2. Relation between log time and log dosage at the 50 per cent knockdown of male adults of the German cockroach, in the range of dosage c from 1 to 16 $\mu\text{g}/\text{roach}$.

Insecticide	Regression equation $t+b_2c=a_2$	Precision for parameters a_2 and b_2		
		s^2	$V(a_2)$ at $\bar{c}=0.60206$	$V(b_2)$
Sumithion	$t+0.2848c=2.252500$	0.0002168	0.0000434	0.0002394
Ethyl parathion	$t+0.3192c=2.126000$	0.0000830	0.0000166	0.0000916
Methyl parathion	$t+0.3053c=1.886100$	0.0000112	0.0000112	0.0000615

Table 3. Analysis of variance for testing linearity of relation between log time t and log dosage c for the data in table 2.

Variance due to	Degrees of freedom	Sumithion		Ethyl parathion		Methyl parathion	
		Sum of squares	Mean square	Sum of squares	Mean square	Sum of squares	Mean square
Rectilinear relation between t and c , the linear term	1	0.073496	0.073496	0.092352	0.092352	0.084474	0.084474
Single curvature from straight line, the quadratic term	1	0.000087	0.000087	0.000004	0.000004	0.000053	0.000053
Error	2	0.000564	0.000282	0.000245	0.000123	0.000115	0.000058
Total	4	0.074147	—	0.092601	—	0.084642	—

Table 4. Characteristics of dosage-mortality curves of male adults of the German cockroach, and χ^2 -test for comparing the results of observations with the computed curves.

Insecticide	Regression coefficient	Standard deviation	Log median lethal dose log LD-50	Median lethal dose ($\mu\text{g}/\text{roach}$)	Degrees of freedom	Probability in χ^2 -test
Sumithion	3.0034	0.3330	1.2962	0.4943	3	0.87
Ethyl parathion	2.7200	0.3676	0.8613	0.1816	3	0.94
Methyl parathion	2.5568	0.3911	0.7333	0.1354	3	0.76

たいてい ethyl parathion が 1.341, Sumithion が 3.651 となり、一定薬量における時間と仰転率の関係と同じ傾向にあることがみとめられた。

以上の結果から、3 薬剤相互の相対有効度は中央致仰転時間によつて求めても、また中央致死薬量にもとづいて算定してもほぼ等しく、Sumithion < ethyl parathion < methyl parathion の関係にあることがわかつた。この種薬剤の製品の比較は両者いずれの方法によつても目的を達しうるものと結論される。

摘 要

1. チャバネゴキブリ雄成虫の腹部に Sumithion, ethyl parathion および methyl parathion のアセトン溶液を滴下処理し、一定薬量における時間と致仰転率の関係、および一定時間における薬量と致死率の関係をしらべた。
2. 薬剤の被害によつておこる致仰転率は時間の対数にたいして正規に分布した。
3. 薬量の対数とこれに対応する中央致仰転時間の対数との間には直線の関係が成立し、3 薬剤のしめすこれらの直線は互いに平行である。
4. 3 薬剤のしめす薬量一致死率回帰直線もまた互いに平行であつた。
5. 3 薬剤相互の相対有効度は中央致仰転時間によつて求めても、また中央致死薬量にもとづいて算定してもほぼひとしく、Sumithion < ethyl parathion < methyl parathion の関係がえられ、この種薬剤の製品の比較には両者いずれの方法によつても目的を達し

うるとかんがえられる。

文 献

1. Bliss, C. I. : *Ann. Ent. Soc. Amer.* **33**, 721 (1940).
2. 河野達郎: *防虫科学* **16**, 62 (1951).
3. 長沢純夫: 殺虫剤の生物試験に関する研究 116 (1954).
4. 長沢純夫: *農薬* **3** (11), 20 (1956).

Résumé

Three insecticides having the analogous chemical structure, Sumithion (*o, o*-dimethyl-*o*-(3-methyl-4-nitrophenyl) thiophosphate), ethyl parathion and methyl parathion in acetone solution were applied topically to the abdomen of male adults of the German cockroach, *Blattella germanica*, and the relations between time or dosage and knockdown time or mortality were investigated.

As shown in Figs. 2 and 3, the relative effectivenesses between these insecticides evaluated by the median knockdown time were nearly equal to that evaluated by median lethal dose. Therefore, it is concluded that the effectivenesses of these insecticides can be compared either by time-knockdown regression isodoses or concentration-mortality regression isochrones.

On the Relation between the Diameter of Rearing Container and the Duration from Oviposition to Emergence of the Common Housefly, *Musca domestica vicina*, when the Powdered Biscuit for Experimental Animals was used as the Culture Medium. Problems on the Breeding of Insects for Biological Assay of Insecticides. XXXI. Sumio NAGASAWA and Michiko KISHINO (Institute for Chemical Research, Kyoto University, Takatsuki, Ohsaka). Received Dec. 8, 1962. *Botyu-Kagaku*, **28**, 4, 1963. (with English résumé, 8).

2. 実験動物用固型飼料をイエバエの飼育培基としたときの容器の広さと発育所要日数の関係について. 殺虫剤の生物試験用昆虫の飼育に関する諸問題 第31報 長沢純夫・岸野見知子(京都大学化学研究所)* 34. 12. 8. 受理

口径4, 5, 6, 7, 8, 9および10cmのガラス円筒に実験用小動物の固型飼料50g, ぬか50gおよび水50ccからなる培基をいれて、イエバエの幼虫200匹を飼育し、容器の広さと、発育所要日数の関係を究明した。口径4cmの容器において、その発育所要日数が他にくらべていちぢるしく長かったこと、口径10cmの容器で8, 9cmのそれより若干長かったことをのぞくと、口径の大きいものほど日数は減少し、大体1次の式をもって表示することができた。

* 現住所: 清水市渋川 100 イハラ農薬研究所