新殺虫剤 Sumithion のイエバエおよび

アカイエカに対する効力¹⁾Effect of a new insecticide, Sumithion, to
housefly and mosquito鈴木 猛²⁾ 水 谷 澄²⁾

Takeshi Suzuki and Kiyoshi Mizutani

Sumithion は、住友化学工業株式会社の創製した新殺虫剤で、同社の資料によれば、次のような化学的ないし物理的性質を有している。

化学名

O,O-dimethyl-O-(3-methyl-4-nitrophenyl)-thiophosphate

分子式 $C_9H_{12}O_5NPS$

構造式

分子量 277.24

外観は黄褐色油状液体で、わずかに特臭あり、比重 (d_4^{25}) 1.3227、沸点 $140\sim 145^\circ\text{C}/0.1\text{mm Hg}$ (分解を伴う)、溶解度は、アルコール類、エーテル類、芳香族炭化水素類に可溶、脂肪族炭化水素に難溶、水にはほとんど不溶である。

次に、哺乳動物に対する急性経口毒性を LD_{50} で示すと、経口毒性は、マウス 870mg/kg 、モルモット $1,833\text{mg/kg}$ 、また経皮毒性は、マウスで、 $3,000\text{mg/kg}$ 以上と報告されている。

筆者らは、1961年6月に住友化学工業 K. K. より、この薬剤の提供を受け、イエバエ、アカイエカ、チャバネゴキブリなどの衛生害虫に対する効力を、さまざまな試験法によつて、求めてきた。その一部については、チャバネゴキブリに対する効力について、鈴木、松永、白

井 (1962) に報告し、下水溝のアカイエカ幼虫に対する実地散布効果について、和田、加藤、鈴木 (1962) に報告した。さらに、衛生動物の本号 (13巻4号) には、水谷、平社；鈴木、水谷は、それぞれ、ハエおよび蚊に対する残留噴霧の効果、ならびに、室内試験によるアカイエカ幼虫に対する残効性について報告している。

本報では、主として、微量滴下法と浸漬法 (アカイエカの幼虫とサナギ) による Sumithion の効力を述べ、前記の各報告による結果とあわせ、総合的に考察を加えることにする。

供試昆虫および供試薬剤

イエバエ *Musca domestica vicina*

1955年9月に伝研構内から採集し、以後累代飼育中のもので、通常 DKM-strain (伝研系) と称している集団である。

アカイエカ *Culex pipiens*

1959年8月に伝研構内から採集し、以後累代飼育中のもので、伝研コロニー (Denken Colony) と称している集団である。

これらの飼育法その他については、鈴木、松永 (1962) および水谷、鈴木 (1962) に報告した。

Sumithion は、純度 95% の原体を、アセトンに希釈して用いるか、あるいは、10% 乳剤 (原体 1, 乳化剤 Sorpol 600 1, 溶剤 Xylene 8) を調製し、これを希釈して使用した。

実験方法および結果

1. 微量滴下法による効力

イエバエおよびアカイエカの各♀成虫に対して、それぞれ鈴木・松永 (1962)、水谷・鈴木 (1962) に報告した方法と全く同じ試験法によつた。簡単に述べると、Sumithion のアセトン溶液 $0.6\mu\text{l}$ を、イエバエあるいはアカ

1) This investigation was supported in a part by a PHS research grant E-3328 (R1) from National Institute of Allergy Infectious Diseases, NIH, Public Health Service. Rp. No. 14.

2) 東京大学伝染病研究所寄生虫研究部
(主任 佐々学教授)

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

イエカの胸背部に滴下し、24時間後の死亡率から、Finney の図解法によつて、LD-50 を求めた。

その結果について、粗データは Table 1 に、また Finney の図解法で処理したデータについては、Table 2 に示した。

Table 1. Mortality of housefly and mosquito 24 hours after the topical application of Sumithion.

Dosage (μ /insect, ♀)	No. of insect	Mortality corrected by Abbott's formula
Housefly		
0.15	140	95.0
0.075	140	55.2
0.0375	140	21.0
0.01875	50	2.0
Mosquito		
0.00468	80	96.0
0.00234	80	59.0
0.00117	80	21.0

これによると、イエバエおよびアカイエカに対する Sumithion の LD-50 は、それぞれ、 $0.0653\mu\text{g}/\text{fly}$ および $0.00195\mu\text{g}/\text{mosquito}$ (各♀に対して) となる。

2. 浸漬法による効力

アカイエカの 3～4 令虫およびサナギについて、水谷、鈴木 (1962) に報告したのと全く同じ方法で試験した。すなわち、Sumithion 10% 乳剤の水道水による倍々希釈液中に幼虫あるいはサナギ (過去 24 時間以内にサナギ化したもの) を放ち、24 時間後の死亡率 (幼虫の場合) あるいは羽化しないものの率 (サナギの場合) から、Finney の図解法によつて、LC-50 を求めた。

その結果について、粗データは Table 3 に、また Finney の図解法で処理したデータについては Table 4 に示した。

これによると、アカイエカの幼虫およびサナギに対する Sumithion の LC-50 は、それぞれ、 0.0291ppm および 0.650ppm となる。

Table 2. Dosage-mortality regression equations and LD-50's of Sumithion to housefly and mosquito.

Insect	Equation	χ^2	n	Pr.	LD-50 (μg)	Federal limit of LD-50
Housefly	$Y=5+3.953(X-0.815)$	3.273	2	$0.3>\text{Pr}>0.1$	0.0653	0.0708—0.0603
Mosquito	$Y=5+3.953(X-0.290)$	1.489	1	$0.3>\text{Pr}>0.1$	0.00195	0.00218—0.00175

Y: Probit of mortality

X: $\log$ (Dosage in $\mu\text{g}\times 100$) in housefly and $\log$ (Dosage in $\mu\text{g}\times 1,000$) in mosquito

Table 3. Mortality of larvae and pupae of mosquito 24 hours after dipping to Sumithion emulsion.

Concentration (ppm)	No. of insect	Mortality corrected by Abbott's formula
Larvae		
0.1	90	100
0.05	140	84.8
0.025	140	36.2
0.0125	140	10.2
Pupae		
3.2	40	100
1.6	60	95.0
0.8	60	62.5
0.3	60	22.5

3. 接触法による速効性

イエバエおよびアカイエカの各成虫を、Sumithion で処理した濾紙に接触せしめ、ノックダウンの時間から、KT-50 を求めた。試験法は、さきに鈴木・松永 (196)、水谷・鈴木 (1962) に報告した方法と同じである。簡単に述べると、直径 11cm の円形濾紙に、0.5% Sumithion アセトン溶液 0.5cc を滴下し、この上に、直径 9 cm、高さ 2 cm のシャーレを伏せ、この中にイエバエあるいはアカイエカを放つて、時間の経過にともなうノックダウン数を観察し、このデータから、Finney の図解法によつて KT-50 を求めた。

この結果、得られた KT-50 は、イエバエで 101 分、アカイエカで 75 分であった。

考 察

ここに得られた結果を、鈴木・松永 (1962)、水谷・鈴木 (1962) に報告した他の殺虫剤のデータと比較して考察すると、次のようになる。

イエバエ成虫に対して、微量滴下法による各種殺虫剤の効力順位を示すと (カッコ内は LD-50, $\mu\text{g}/\text{fly}$)、Dibrom (0.023), DDVP (0.031), Sumithion (0.0653), Baytex (0.071), diazinon (0.091), ronnel (0.16),

Table 4. Concentration-mortality regression equations and LC-50's of Sumithion to larvae and pupae of mosquito.

Stage	Equation	χ^2	n	Pr.	LC-50 (ppm)	Federal limit of LC-50
Larva	$Y=5+4.053 (X-0.464)$	4.547	2	$0.2 > Pr > 0.1$	0.0291	0.0316—0.0268
Pupa	$Y=5+3.837 (X-0.813)$	0.560	2	$0.9 > Pr > 0.7$	0.650	0.738 —0.573

Y: Probit of mortality

Y: log (Concentration in ppm×100) in larvae and log (Concentration in ppm×100) in pupae

Dipterex (0.27), Acethion (0.41), malathion (0.59), Butonate (1.27) の順になり, Sumithion は, Dibrom, DDVP について, 微量で効力を示す。

しかし, 接触法による KT-50 から, 速効性を比較すると, (カッコ内は KT-50, 分), DDVP (3.76), Dibrom (11.9), diazinon (23.9), Acethion (28.2) などにはるかに劣り, Butonate (54.3), ronnel (68.1), Baytex (95.1) よりも劣る。わずかに, malathion (289), Dipterex (360) よりもすぐれている程度である。

アカイエカ成虫に対しては, まず微量滴下法による効力をみると, (カッコ内は LD-50, $\mu\text{g}/\text{mosquito}$), もつとも有効なのは Baytex (0.00062) であるが, Sumithion (0.00195) がこれにつづく。以下, Dibrom (0.0035), DDVP (0.0039), diazinon (0.010), malathion (0.011), ronnel (0.016), Dipterex (0.054), Butonate (0.085) の順になり, 塩素剤ははるかに劣る。

しかし接触法による速効性では, (カッコ内は KT-50, 分), Dibrom (6.0), DDVP (8.8), Baytex (33.8), diazinon (36.2), Acethion (74.0) となり, Sumithion (75) は, これについている。

アカイエカの幼虫に対しては, (カッコ内は LC-50, ppm), Sumithion (0.0291) は, DDVP (0.029) とならんで, もつとも有効な薬剤であり, ronnel (0.058), Dibrom (0.075), diazinon (0.088), malathion (0.095) などよりも, はるかにすぐれている。またアカイエカのサナギに対しては, Sumithion (0.650 ppm) は, ここに用いたすべての薬剤に比較して, もつとも効力が大きい。

なお, 和田, 加藤, 鈴木 (1962) は, 下水溝のアカイエカ幼虫に対し, Sumithion, Dibrom, ronnel を用いて実地散布試験を行つた結果, ronnel がもつとも少量で有効であり, Sumithion がほぼこれと同程度の効果をあげ, Dibrom はこれより劣ることを報告している。

さらに, シャーレ内に乳剤希釈液を放置した場合のアカイエカ幼虫に対する残効性を比較した結果では (鈴木, 水谷, 1962), Sumithion は, ronnel, Baytex, diazinon, lindane とならんで, もつとも残効性の大きいグループに含まれる。

チャバネゴキブリに対しては, さきに, 鈴木, 松永, 白井 (1962) が報告したように, 微量滴下法の結果では DDVP について有効であり, また接触法による速効性では, DDVP や Dibrom にははるかに劣るが, lindane, diazinon, malathion と, ほぼ同程度の速効性を示す。さらに, 残効性を比較すると, dieldrin には劣るが, Sumithion は Baytex とならんで, かなり高い残効性を示し, lindane, chlordane, diazinon よりも, はるかにすぐれていた。

最後に, ハエおよび蚊に対する残留噴霧実地試験の結果 (水谷, 平社, 1962) をみると, 1 回の散布によつてイエバエに対しては, 2 カ月の長期にわたつて population を顕著に減少させる効果が認められ, また屋外活動性の, オビキンバエなどにも, ある程度の効果が認められた。アカイエカに対しては, 適確な効果判定法が見出されなかつたため, 明らかな結論は保留されているが, 少なくとも実験した地区のうち 1 地区では, 効果があつたことが推定されている。

以上の各実験結果から, 新殺虫剤 Sumithion の, ハエ, 蚊およびゴキブリに対する効力を検討すると, イエバエ成虫, アカイエカ成虫, 幼虫およびサナギ, チャバネゴキブリ成虫のいずれに対しても, 微量で有効であり特にアカイエカの成虫, 幼虫およびサナギに対しては, 供試した各薬剤中, もつとも効力が大きいグループに属する。

残効性の面から検討を加えると, チャバネゴキブリ成虫ならびにアカイエカ幼虫に対して, 著しく効力が大きい。

しかし, イエバエおよびアカイエカ成虫に対する速効性では DDVP, Dibrom その他の燐剤に比較してかなり劣っている。

Sumithion の哺乳動物に対する毒性が著しく低い (マウスに対する経口 LD-50, 870mg/kg) ことは, 将来防疫用ないし家庭用殺虫剤としての応用に際して, きわめて有利な点であろう。なお, イエバエに対する屋内残留噴霧実地試験の結果, 2 カ月にわたつてイエバエの population をおさえ得たことは, Sumithion の実地の応用に対して, 大きな示唆を与えるものと考えられる。

ま と め

新有機燐殺虫剤 Sumithion, O,O-dimethyl-O-(3-methyl-4-nitrophenyl)-thiophosphate の, イエバエ成虫とアカイエカ幼虫およびサナギに対する効力を求め, これを他の各種殺虫剤の効力と比較検討した。

その結果, 微量滴下法による LD-50 は, イエバエ成虫 (♀) では $0.0653 \mu\text{g}/\text{fly}$, アカイエカ成虫 (♀) では $0.00195 \mu\text{g}/\text{fly}$ であり, 浸漬法による LC-50 は, アカイエカ幼虫では 0.0291 ppm , アカイエカのサナギでは 0.650 ppm であつた。また接触法による KT-50 では, イエバエ成虫 (♀) の場合 101 分, アカイエカ成虫 (♀) の場合 75 分であつた。

これを, 他の薬剤の効力と比較すると, イエバエ成虫, アカイエカ成虫, 幼虫およびサナギに対して, きわめて微量で有効であり, 特に, アカイエカの幼虫およびサナギに対しては, 効力が大きい。

アカイエカ幼虫とチャバネゴキブリ成虫に対して, Sumithion の残効性はきわめて大きい, イエバエ成虫およびアカイエカ成虫に対する速効性では, 他の有機燐殺虫剤に比較してかなり劣る。

哺乳動物に対して低毒性であることも考慮に入れ, Sumithion は, 防疫用ないし家庭用殺虫剤として, すぐれた薬剤であることを認めた。

この研究を行うにあつて, 御指導をいただいた, 当研究部主任佐々学教授, 御援助をいただいた当研究部平社俊之助, 松永秀子の両氏, 及び原体の提供にあずかり研究遂行上種々便宜を与えられた住友化学工業株式会社に対して, 厚く感謝する。

引用文献

- 1) 無名 (1961) : スミチオン (Sumithion). 住友化学工業株式会社資料, 12pp. — 2) 水谷澄, 平社俊之助 (1962) : Baytex, Sumithion, Dieldrin 残留噴霧によるハエ及び蚊の駆除効果. 衛生動物, **13**(4) : 298-301. — 3) 水谷澄, 鈴木猛 (1962) : アカイエカに対する各種殺虫剤の効力比較. 衛生動物, **13**(1) : 56-63. — 4) 鈴木猛, 松永秀子 (1962) : 各種有機燐剤のイエバエに対する殺虫効力比較. 衛生動物, **13**(1) : 44-56. — 5) 鈴木猛, 松永秀子, 白井允子 (1962) : 各種有機燐剤のチャバネゴキブリに対する殺虫効力比較. 衛生動物, **13**(2) : 116-122. — 6) 鈴木猛, 水谷澄 (1962) : シャーレ内に放置した殺虫乳剤稀釈液のアカイエカ幼虫に対する残効性. 衛生動物, **13**(4) : 306-310. — 7) 和田明, 加藤幹夫, 鈴木猛 (1962) : Dibrom, Sumithion, Ronnel の下水溝のアカイエカ幼虫に対する実地撒布効果. 衛生動物, **13**(3) : 220-3.

Summary

The effect of a new organophosphorus insecticide, Sumithion, O,O-dimethyl-O-(3-methyl-4-nitrophenyl)-thiophosphate, to housefly, *Musca domestica vicina*, and common house mosquito, *Culex pipiens*, was assessed by several test methods.

The LD-50's to adult housefly and mosquito by topical application tests were $0.0653 \mu\text{g}$ per female fly and $0.00195 \mu\text{g}$ per female mosquito, respectively.

The LC-50's to larvae and pupae of mosquito by dipping tests were 0.0291 ppm and 0.650 ppm , respectively.

The KT-50's to adult housefly and mosquito by contact tests to the residues of 263 mg per square meter treatment were 101 and 75 minutes, respectively. Sumithion was highly effective to housefly and mosquito, especially to the latter, though not so rapid in knockdown to both fly and mosquito.