

Summary

Two mm³ of acetone solution of diazinone, lindane, or mixture (1:1) of these two insecticides was applied topically to the dorsal side of the hibernating larvae of the rice stem borer using a micropipet. The moribund and dead larvae were recorded at 48 hours after application. The result of analysis of variance showed

that three dosage-mortality regression lines are parallel. The LD₅₀ values calculated were 0.00488 μg/mg for diazinone and 0.11450 μg/mg for lindane, so that diazinone was 23.5 times as toxic to the hibernating larvae as lindane. The result analysed by Finney's method showed that the type of joint toxic action of mixture of 1 part of diazinone and 1 part of lindane is simple similar.

Evaluation of Pyrethroid in Kerosene and Deobase against Adults of the Common House Fly, *Musca domestica vicina* Macq., by Settling Mist Method. Studies on the Biological Assay of Pyrethroids. 2. Kazuo BUÉI (Public Health Research Institute, Osaka-Fu) Shiro ASADA, Masayoshi KODAMA, Akeo HASUO and Mineo ŌMORI (Research Laboratory, The Nippon Camphor Co. Ltd., Kobe) Received Jan. 26, 1965. *Botyu-Kagaku*, 30, 37, 1965. (with English Summary, 44)

8. 噴霧降下法によるピレスロイド石油液のイエバエに対する効力について ピレスロイドの生物試験に関する研究 第2報* 武衛和雄 (大阪府立公衆衛生研究所)・浅田四郎・児玉昌克・蓮生明郎 大森嶺男 (日本樟脳株式会社研究所) 40. 1. 26 受理

pyrethrins, allethrin, phthalthrin, barthrin および dimethrin の5種のピレスロイドの、イエバエに対する効力を噴霧降下法によつて比較検討した。致落下仰転効果においては phthalthrin が最もすぐれていた。致死効果においては、落下仰転効果の劣る dimethrin が最も大きい効力を示した。また用いた溶媒のちがいがその効力に大きな影響をあたえたので、その要因について考察した。

近年ピレトリンの合成への研究がすすみ, allethrin は最も早くから実用化の段階にはいつた代表的なピレスロイドのひとつである。つづいて barthrin, dimethrin などが合成され, その効果は Piquett et al.¹⁾ や Gersdorff et al.^{2,3)} によつて確認され, すでに実用に供せられている。最近本邦では住友化学工業株式会社によつて発見された phthalthrin は注目値する新化合物である。

ピレスロイドの特徴として, いずれも安全殺虫剤としては恐らくこれ以上のものは望めないと思われるくらい人畜に対する毒性が低いこと, もうひとつの特徴は昆虫に対し速効的な麻痺作用をもつことであり, 有機塩素剤や燐剤の開発がすすんだ今日においても, なおピレスロイド系殺虫剤が家庭用安全殺虫剤としてその需要がきわめて大きいのは, このような理由にもとづくのであろう。

Phthalthrin(3,4,5,6-tetrahydrophthalimido-methyl *dl-cis-trans* chrysanthemate) は, アルコール成分として従来の cyclopentenolone と同様の五員環構造をもち, 次のような構造式を有する。

この報告は, 噴霧降下法によつて pyrethrins, alle-

* 前報イエバエに対するピレトリン, アレスリンと合成共力剤の共力効果について¹⁾を第1報とする。

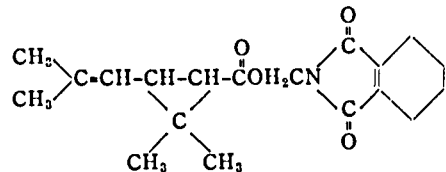


Fig. 1 Structural formula of "phthalthrin".

thrin, phthalthrin, barthrin および dimethrin の5種のピレスロイドがイエバエを落下仰転せしめる効力と, 致死にいたらしめる効力とについて比較実験を行なったもので, さらにそれが溶剤によつてどのような効力のひらきがあらわれるかを検討し, その要因について究明しようとしたものである。

本研究を行なうにあたり, 試料を提供され, また実験に協力された住友化学, 住友商事, 島貿易, McLaughlin Gomley King Co. の各社に謝意を表する次第である。

実験材料および実験方法

実験に供した pyrethrins は長岡駆虫剤製造株式会社製造の total pyrethrins 20% を含むエキスで, 他のピレスロイドはいずれも工業製品を用いた。即ち allethrin と phthalthrin は住友化学工業株式会社製

造による純度がそれぞれ90%と87%のものであり、また barthrin, dimethrin は McLaughlin Gomley King Co. から提供されたものである。各原料は deobase (Sonneborn 社製の odorless kerosene, bp 180~260°) 又は kerosene (bp 165~230° の白燈油) に溶解して各種稀釈濃度段階の石油液を調製し、これを実験に供した。

実験に用いたイエバエ *Musca domestica vicina* Macq. は高槻系で、当所において幼虫期は小麦ふすまと魚粉の混合培养基(2:1)で、成虫期は2%砂糖水とミルクをあたえて累代飼育中のものである。実験にあてた個体群は羽化後2~4日の砂糖水だけをあたえて飼育したメスだけを供試した。

実験の装置は、長沢¹³⁾が考案した噴霧降下装置を用いた。概略は前報¹⁾のとおりである。1回の実験には10ないし20匹のイエバエを供試し、噴霧薬量はすべて0.5mlとした。噴霧露出の開始と同時に、イエバエが薬液の被毒をうけて麻痺し、器底に落下仰転する個体数を分の対数値にして0.1の間隔をもつて観察記録した。そして10分経過したときに麻痺状態にあるイエバエをとりだして腰高シャーレにうつし入れ、2%砂糖水をあたえて24時間保つたのちの生死を判別して記録した。飼育、実験を通じてすべて25°前後の恒温下で行なつた。

実験結果と考察

1. イエバエを落下仰転せしめる効力の比較：時間-反応率曲線の計算は、グラフの横軸に時間の対数をとって、プロビットにおきかえた落下仰転虫数率をたて

軸にとつてプロットし、それらの点を満足する予備回帰直線をもとめる。このようにして図上解析から中央致落下仰転時間 KT_{50} が求められ、 $Y=5+b(X-\bar{x})$ より予備回帰方程式が計算される (b は回帰直線の勾配、 \bar{x} は KT_{50} の対数)。

5種のピレスロイドの kerosene または deobase 液の各種濃度における時間一致落下仰転虫数率を求めた実験の結果は第2, 3図に示すとおりで、これらの関係を要約したのが第1表である。

つぎに、第1表の結果をもとにして薬液の濃度の対数を横軸にとり、 KT_{50} の対数をたて軸にとつて、各薬剤の時間-濃度中央致落下仰転虫率曲線をえがいてみると第4図のようになる。これらの曲線を比較してみると、ある濃度範囲内では直線的な関係がみとめられ、とくに deobase 溶液においては pyrethrins, allethrin, phthalathrin の3者がおおむね平行関係となつている。高濃度になるとこの直線が折れ曲つているが、ふたつの折線にわかれる点を比較すると、pyrethrins と allethrin ではほぼ同じ濃度であり、phthalathrin ではそれより低濃度であらわれている。また allethrin の落下仰転効力の限界濃度は0.025%あたりと考えられ、0.01%ではいかに時間をおいてももはや50%の落下仰転がおこらない濃度であることが観察された。

第4図から明らかなことは、phthalathrin は最も短時間でイエバエを落下仰転せしめる効力を持ち、pyrethrins, allethrin がこれについている。barthrin はこれら3者とは著しくはなれており、dimethrin ではさらに遅効性といえる。pyrethrins と allethrin の

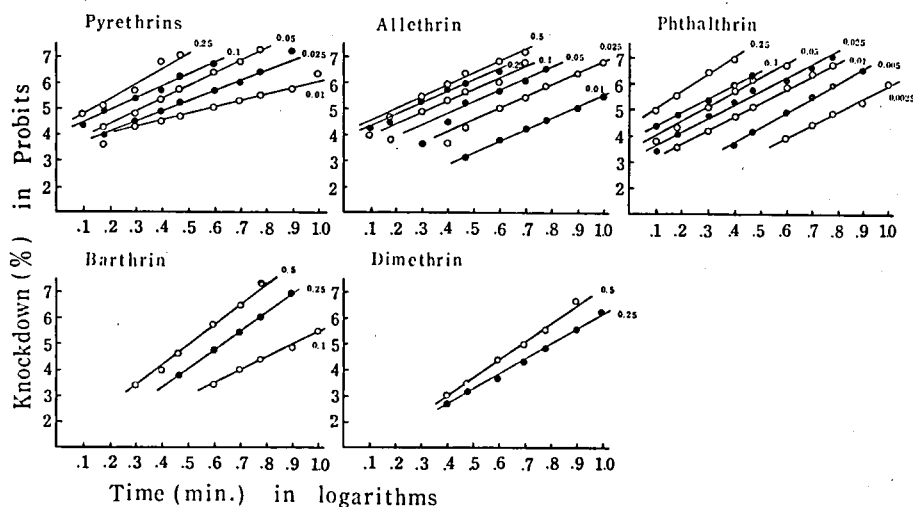


Fig. 2 The relation between time and percent knockdown of adults of the common house fly applied with pyrethroids in kerosene.

Table 1. Summary of data of experiments on the relation between time and percent knockdown of the adults of the common house fly applied with pyrethroids in kerosene and deobase.

Concentration (%)	Kerosene				Deobase			
	No. of individuals	No. of replicates	Provisional regression line	KT ₅₀ (min.)	No. of individuals	No. of replicates	Provisional regression line	KT ₅₀ (min.)
Pyrethrins								
0.25	40	4	$Y=5+6.07(X-0.148)$	1.41	119	10	$Y=5+6.30(X-0.150)$	1.41
0.1	50	5	$Y=5+4.83(X-0.238)$	1.73	50	5	$Y=5+5.30(X-0.240)$	1.74
0.05	79	8	$Y=5+4.62(X-0.340)$	2.19	219	14	$Y=5+5.40(X-0.435)$	2.72
0.025	72	5	$Y=5+4.00(X-0.438)$	2.74	73	6	$Y=5+4.90(X-0.610)$	4.08
0.01	98	5	$Y=5+2.37(X-0.600)$	4.00	100	5	$Y=5+4.90(X-0.842)$	6.95
Allethrin								
0.5	59	6	$Y=5+4.93(X-0.225)$	1.68	50	5	$Y=5+6.05(X-0.153)$	1.42
0.25	50	5	$Y=5+4.75(X-0.270)$	1.86	50	5	$Y=5+6.38(X-0.283)$	1.92
0.1	50	5	$Y=5+4.33(X-0.340)$	2.19	218	14	$Y=5+6.05(X-0.455)$	2.85
0.05	75	5	$Y=5+4.33(X-0.443)$	2.78	155	9	$Y=5+6.54(X-0.618)$	4.14
0.025	75	5	$Y=5+4.70(X-0.615)$	4.12	164	7	$Y=5+6.17(X-0.835)$	6.84
0.01	97	5	$Y=5+4.56(X-0.880)$	7.59				
Phthalthrin								
0.25	40	4	$Y=5+6.38(X-0.098)$	1.25	70	7	$Y=5+5.86(X-0.105)$	1.27
0.1	50	5	$Y=5+4.83(X-0.215)$	1.64	77	8	$Y=5+5.73(X-0.207)$	1.61
0.05	48	5	$Y=5+5.00(X-0.260)$	1.82	49	5	$Y=5+5.83(X-0.265)$	1.84
0.025	50	5	$Y=5+5.13(X-0.355)$	2.26	232	13	$Y=5+5.92(X-0.450)$	2.82
0.01	50	5	$Y=5+5.28(X-0.445)$	2.78	85	6	$Y=5+6.30(X-0.605)$	4.03
0.005	46	5	$Y=5+5.75(X-0.625)$	4.21	89	6	$Y=5+5.50(X-0.822)$	6.64
0.0025	49	5	$Y=5+4.95(X-0.822)$	6.64				
Barthrin								
0.5	100	5	$Y=5+8.63(X-0.522)$	3.32	99	5	$Y=5+6.98(X-0.788)$	6.14
0.25	99	5	$Y=5+7.20(X-0.642)$	4.38				
0.1	101	5	$Y=5+5.07(X-0.915)$	8.22				
Dimethrin								
0.5	93	5	$Y=5+6.90(X-0.690)$	4.89	139	7	$Y=5+6.53(X-0.963)$	9.18
0.25	95	6	$Y=5+6.53(X-0.810)$	6.45				

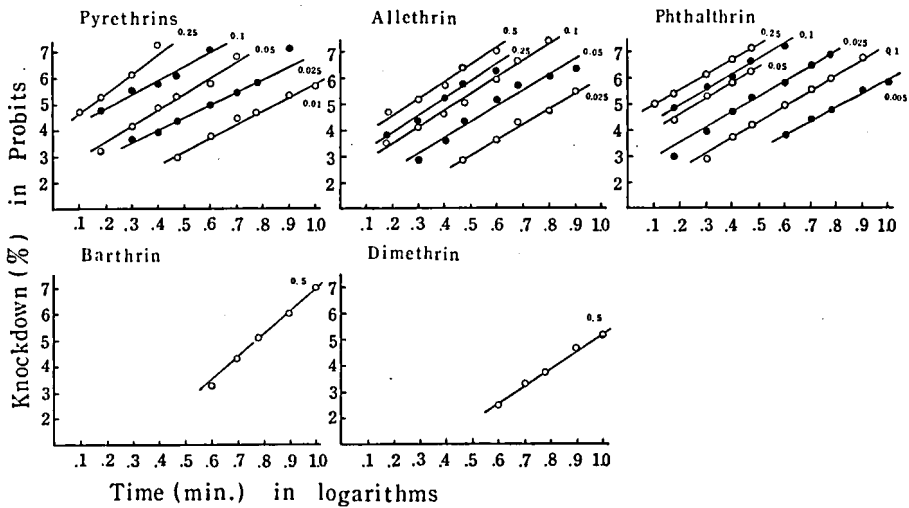


Fig. 3 The relation between time and percent knockdown of adults of the common house fly applied with pyrethroids in deobase.

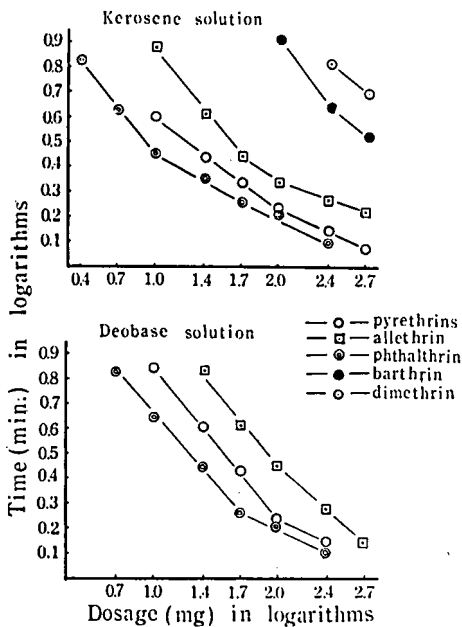


Fig. 4 The relation between log time and log dosage at the 50 per cent knockdown of adults of the common house fly applied with pyrethroids in kerosene and deobase. (2.5mg to 500mg of pyrethroids per 100cc. of solvent)

致落下仰転効果を、噴霧降下法で比較した長沢¹³⁾の報告によると、除虫菊エキスは α -dl-trans-allethrin の 1.8 倍の効力があり、また工業製品アレスリンの効力は α -dl-trans-allethrin の 1.46 倍であつたとのべている。barthrin, dimethrin について Gersdorff et

al.¹⁰⁾ や Chadwick et al.²⁾ らがイエバエについての実験や、松原¹¹⁾ がアカイエカ幼虫について実験した結果によると、いずれも pyrethrins や allethrin にくらべて遅効的であつたとのべている。松原¹¹⁾ はその理由のひとつとして、アルコール成分が他のピレスロイドと異なることに原因があるものと推察した。

2. 致死効果にかんする比較検討：前報にも報告したように、pyrethrins, allethrin はイエバエに対して速効的な麻痺作用をもちながら致死の効力にとぼしく、致死濃度に達しない場合は蘇生する割合がかなり高い。濃度と死虫率との関係から、ピレスロイドの致死効力を検討した報告は多いが、多くは微量滴下法を用いた局所的な処理法にもとづいている。噴霧降下法によつて一定時間昆虫を霧滴の中に暴露させ、致死効果をしらべた場合は、局所処理法にくらべてたとえ同じ薬量が昆虫に処理されたとしても結果は同一ではないであろう。とくにピレスロイド系の殺虫剤の特長として、実際的な応用面では space spray によつてイエバエなどの駆除が行なわれるが、これは噴霧による場合に最も効果的な結果がえられるからである。このような死虫率をしらべるさいにも噴霧法が最も妥当であるといえる。

実験は kerosene と deobase の両者の溶剤について比較したが、その結果をまとめて第5図に示した。全般的に deobase を溶媒としたときの死虫率は、kerosene のそれと比較して高くなつている。第2表からも明らかなように、deobase 単独による場合のイエバエの死虫率は19.5%を示す。ヒストグラムで示した第5図から、全体の死虫率曲線の傾向をしらべてみ

Table 2. Physical properties of kerosene* and deobase**, and percent mortalities of house flies.

Solvent	Boiling range	Specific gravity (d_{4}^{20})	Viscosity (Redwood No. 1 at 20°)	Surface tension (dyne/cm at 20°)	No. of individuals	No. of replicates	Percent mortality
Kerosene	165~230°	0.7765	27.9 sec.	28.6	194	10	3.1
Deobase	180~260°	0.7781	31.0 sec.	29.7	236	12	19.5

* White oil of Nippon Petroleum Oil Co.
 ** Odorless kerosene of Sonneborn Chemical and Refining Co.

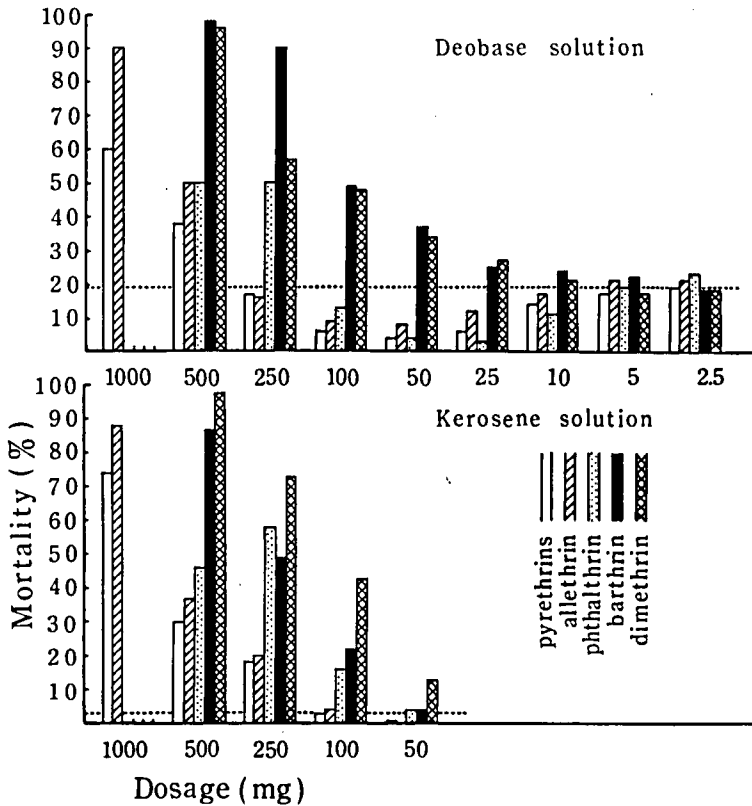


Fig. 5 Histograms of dosage-mortality of adults of the common house fly applied with various concentrations of pyrethroids in kerosene and deobase.

ると、deobase においては pyrethrins, allethrin, phthalthrin とともに 0.05~0.025% の濃度で死虫率は最低となつて谷ができるが、それよりさらに低濃度になると deobase 単独の場合に示された死虫率へと落着く。しかし barthrin と dimethrin はこのような谷はできずに低濃度に向うにしたがい、そのまま deobase 単独での死虫率に近づいている。

つぎに kerosene を溶媒とした場合は、kerosene 単独の場合の殺虫力のごく小さく (3.1%)、この図に

あらわれた濃度死虫率の関係は、そのままピレスロイドの殺虫効力として考えることができる。ここにおいてピレスロイド-kerosene 溶液におけるイエバエに対する濃度死虫率の関係より回帰直線を求め(第6図)、Finney の図解法によつてまとめてみると、第3表のような結果がえられた。回帰直線の傾斜は4つともほぼ平行であり、それぞれのLD₅₀の数値から相対的な殺虫効力を比較してみると dimethrin が最も大きく、それにつづいて barthrin と phthalthrin がほぼひとしい効力をもつ。allethrin と pyrethrins では最も劣り、両ピレスロイドの効力もほぼひとしい。

致落下仰転効果の劣る dimethrin, barthrin がきわめて高い死虫効果を有することは甚だ特異的で、この両者の性質が平行しないことを示している。

dimethrin, barthrin はアルコール成分としてそれぞれ 2,4-dimethylbenzyl alcohol, 6-chloropiperonyl alcohol をもつことが、他のピレスロイドとの大きな違いといえよう。松原¹¹⁾ はアカイエカ幼虫について barthrin を pyrethrins, allethrin と比較し、はるかに遅効性であるが致死効力はきわめて大きく、ピレトリンの1.46倍に相当する毒力を示すと述べているが、われわれの実験ともよく一致している。

3. 効力差の要因となる溶媒の影響についての考

Table 3. Dosage-mortality regression equation and LD-50 of pyrethroids in kerosene.

Toxicant	Regression equation	χ^2	Degrees of freedom	Probability in χ^2 test	LD ₅₀ (mg per 100cc)	Confidence limit of LD ₅₀
Pyrethrins	$Y=5+2.20(X-2.84)$	3.147	2	0.3 < Pr < 0.2	691.8	557.8~858.0
Allethrin	$Y=5+2.70(X-2.74)$	6.520	2	0.05 < Pr < 0.02	549.6	462.7~652.6
Phthalthrin	$Y=5+2.58(X-2.36)$	0.300	1	0.7 < Pr < 0.5	229.1	182.5~287.4
Barthrin	$Y=5+2.60(X-2.34)$	6.998	2	0.05 < Pr < 0.02	218.8	192.1~249.1
Dimethrin	$Y=5+2.80(X-2.09)$	11.638	2	Pr < 0.01	123.0	110.2~137.2

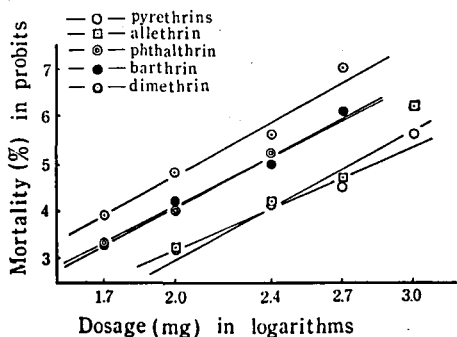


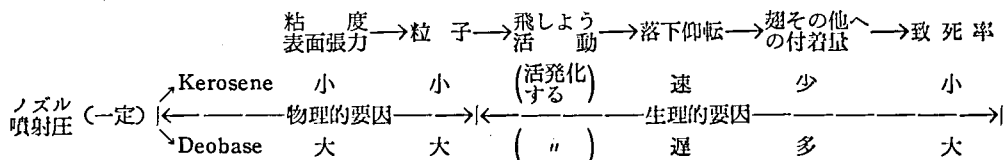
Fig. 6 The relation between dosage and mortality of adults of the common house fly applied with pyrethroids in kerosene.

察：この実験を通じて注目されたことは、用いた溶媒のちがいがその効力に大きな差をみちびく要因となっていることである。それぞれの沸点、粘度、比重、表面張力などについて測定した結果は、第2表のとおりである。deobaseはkeroseneにくらべて沸点範囲が広い粘度も高く、表面張力もやや大きい。このような性状の差異は、噴霧された場合に droplet そのものが物理化学的に大きな変動をとまうに相違ない。昆虫が薬剤の接触をうけると、それがどのような経路をとって神経へと伝達されるかは興味ある問題である。Roy et al.¹⁷⁾はワモンゴキブリにおいて、除虫菊の乾燥粉末が気門からはいつた場合は、ピレトリンの石油溶液を注射した場合と同程度の中毒症状があらわれるが、これはピレトリンが気管小枝の内膜の水分に溶解し、拡散によって気門壁を通して体液中へ入るためだろうと推定した。また昆虫体への施用部位の差異が効果に影響する点について、Wilson¹⁸⁾はピレトリンの石油液をイエバエの胸背に施用したときの中毒症状があらわれるまでの速度にくらべて、胸部気門に施用し

たときの方がより早くあらわれることを観察した。ところが諏訪内¹⁹⁾は、気門から毒物の侵入する量は、昆虫の呼吸量から考えてそれほど大きくないと推定し、むしろ皮膚からの薬剤の透過性を重視し、パラチオンが昆虫の体表にあるパラフィンを通して吸収されてゆくことを明らかにした。

いずれにしても飛しよう中のイエバエがピレトリンの噴霧をうけると、虫の体表全体がその被毒をうけるわけであり、droplet そのものが効力に大きい影響をあたえるものと想像される。David & Bracey が行なった一連の研究によれば、霧滴の粒子の大小の差は、ノズルの構造や噴射圧以外に主として液体の粘度と表面張力によつて変るものであり、また蒸気圧の差による揮発性の大小も要因となり、溶剤の揮発にともない薬剤に濃度変化をきたし、さらに霧滴粒子の大きさにも変化がおこる⁹⁾。虫体は以上のような霧滴粒子との衝突によつて飛しよう活動を活発にし、さらに多量の霧滴の累積をとまない、その結果が死亡率の変化となつて現われるという見解を示した^{9,10)}。さらにまた比色定量法によれば、mist の付着量は翅に一ばん多く、ハエの場合頭や胴の3~4倍といわれ、飛しよう活動が活発になるほど翅につく薬量は多くなり、これが死亡率に影響するとのべている⁹⁾。同様に酒井¹⁰⁾はアレスリンについて検討し、イエバエの落下仰転率が稀剤によつて異なる原因は、噴霧面積、薬量、粒子の安定性によつて変化することを観察し、またイエバエのような飛しよう性昆虫の落下仰転率は供試虫の活動状態に比例することを観察した。

以上のような見解をもとにして、われわれの実験結果に考察を加えてみよう。それぞれ単独の石油を霧滴としてイエバエに接触させると、両溶剤の噴霧粒子は次のような働きをもつて物理的、生理的に作用することが推察される。



このような関係から、落下仰転効果においては kerosene の方が deobase にくらべて溶剤の影響が大きくあらわれ、致死効果に対しては逆に deobase の方が影響が大きいことが説明される。

また、pyrethrins, allethrin, phthalthrin の deobase 溶液において、ある濃度範囲では死虫率がきわめて低くあらわれているが、これはそれらの濃度範囲においてもなおピレスロイドが虫に対して麻痺をおこすに足る効果をもつため、その麻痺作用によつて仰転を早め、それ以降の薬剤の付着量が減ずるために蘇生する割合が高くなる。したがつて deobase 単独の方がかえつて死虫率が高くなる結果をもたらしたものと考えられる。barthrin, dimethrin の場合は、麻痺作用が前者ほど早くあらわれないために、このように死虫率の谷間ができがたいのであろう。

ここにおいて、溶媒である石油液の噴霧によつて昆虫がうける薬物の総量が、kerosene と deobase とでは量的にどのくらい差があるかをしるために、次のような実験を行なつた。microsyringe を用い、それぞれ石油単独の薬量をかえてイエバエのメスの胸背に滴下する微量滴下法を行なつた。施用範囲は最高 0.6 μ l から最低 0.24 μ l までの4段階とし、死虫率は24時間後の観察から求めた。回帰方程式および LD₅₀ μ g/fly を計算すれば、つぎのような結果がえられた。

	回帰方程式	LD ₅₀	信頼限界
Kerosene	$Y=5+6.777(X-2.435)$	272 μ g	256~290 μ g
Deobase	$Y=5+8.785(X-2.413)$	259 μ g	245~274 μ g

この結果から石油液のイエバエに対する毒性は、両者間にはそれほど大きいひらきがないことがわかつた。そこで第2表よりえられた両溶媒における死虫率をプロビットに変換して Y に代入すると、それぞれの薬量が計算される。即ち kerosene では 144 μ g、deobase では 207 μ g が1匹あたりに付着した石油の総量で、deobase の方が kerosene の場合よりも約 1.4倍多く付着したことになる。

もつとも、局所的な滴下処理による場合と、噴霧処理による場合とでは、イエバエに対する毒作用は同一ではないとしても、少なくとも噴霧降下法においては溶媒による死虫率のひらきはその石油液の物理的性状のちがひによつて、虫体に付着する割合が異なつてくることが主なる要因であると結論される。

ま と め

1. Pyrethrins, allethrin, phthalthrin, barthrin および dimethrin の5ピレスロイドを、kerosene 又は deobase 石油液として、噴霧降下法により処理したときのイエバエに対する効果を比較実験した。

2. イエバエを落下仰転せしめる効力は、phthalthrin が最もすぐれ、pyrethrins, allethrin がこれに次いだ。barthrin, dimethrin はそれと比較してかなり劣つていた。

3. 致死効果においては dimethrin が最もすぐれ、barthrin, phthalthrin はこれについてほぼひとしい効力を示し、allethrin, pyrethrins は最も劣つていた。

4. それらの効果に対して溶媒が著るしく影響するが、致落下仰転効果には kerosene の方が溶剤の影響が大きく、致死効果としては deobase の方が影響が大きくあらわれた。kerosene と deobase のイエバエに対する毒力はほぼひとしいが、噴霧粒子が付着する1個体あたりの薬量は、deobase の方が多いことが観察された。これらの要因は、主として石油の物理的性状の差異が、噴霧されたときの粒子に大きな変化となつてあらわれるためだろうと推定した。

文 献

1. 武術和雄・浅田四郎・見玉昌克：防虫科学 28, 47 (1963).
2. Chadwick, P. R. and Jones, G. D. G.: *Pyrethrum Post* 5(3), 14 (1960).
3. David, W. A. L. and Bracey, P.: *Nature* 153, 594 (1944).
4. David, W. A. L.: *Ann. Appl. Biol.* 33, 133 (1946).
5. David, W. A. L.: *Bull. Ent. Res.* 37, 1 (1946).
6. David, W. A. L. and Bracey, P.: *Bull. Ent. Res.* 37, 177 (1946).
7. David, W. A. L. and Bracey, P.: *Bull. Ent. Res.* 37, 393 (1947).
8. Gersdorff, W. A. and Piquett, P. G.: *J. Econ. Ent.* 52, 85 (1959).
9. Gersdorff, W. A. and Piquett, P. G.: *J. Econ. Ent.* 52, 521 (1959).
10. Gersdorff, W. A., Freeman, S. K. and Piquett, P. G.: *J. Agr. Food Chem.* 7, 548 (1959).
11. 松原弘道：防虫科学, 26, 44 (1961).
12. Metcalf, R. L.: *Organic insecticides, Their chemistry and mode of action.*, New York, 89 (1955).
13. 長沢純夫：防虫科学, 18, 183 (1953).
14. Piquett, P. G. and Gersdorff, W. A.: *J. Econ. Ent.* 51, 791 (1958).
15. 酒井清六：殺虫剤の連合作用に関する昆虫毒物学的研究, 東京, 479 pp. (1960).

16. 諏訪内正名：植物防疫 18, 485 (1964).
17. Roy, D. N., Ghosh, S. M. and Chopra, R. N.: *Ann. Appl. Biol.* 30, 42 (1943).
18. Wilson, C. S.: *J. Econ. Ent.* 42, 423 (1949).

Summary

The knockdown and lethal effects of five pyrethroids, pyrethrins, allethrin, phthalthrin, barthrin and dimethrin, in kerosene or deobase solution were evaluated against adults of the common house fly, *Musca domestica vicina* Macq., by using Nagasawa's settling mist apparatus.

The structural formula of phthalthrin (3,4,5,6-tetrahydrophthalimidomethyl *dl-cis-trans* chrysanthemate) is shown in the Fig. 1.

The results of experiments were as follows :

1. The knockdown effect of phthalthrin was the most effective among five pyrethroids, and pyrethrins and allethrin were followed. Barthrin

and dimethrin were less effective. On the other hand, the lethal effect of dimethrin was the most excellent. Nearly equal effect was obtained by barthrin and phthalthrin. Allethrin and pyrethrins were less effective.

2. The solvent played an important role on the rate of knockdown and lethal effect against adults of house fly ; the knockdown effect of kerosene was stronger than that of deobase, while the lethal effect of deobase was stronger.

The toxicity of deobase evaluated by the topical application was almost same as that of kerosene, but it was recognized that the amount of pyrethroids deposited per female fly by space spray was higher when deobase was used as solvent than kerosene. From these results, it is assumed that physical properties of solvents such as boiling point, viscosity and surface tension etc., effect the size of droplets sprayed.

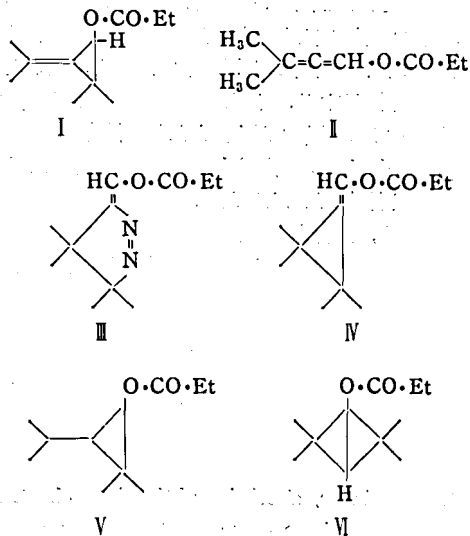
抄 録

ワモンゴキブリの性誘引物質の構造

The Structure of the Sex Attractant of the American Cockroach. A. C. Day and M. C. Whiting, *Proc. Chem. Soc. (London)*, 1964, 368.

Jacobson らは 1963 年にワモンゴキブリ *Periplaneta americana* L. の雌から強力な性誘引物質を単離し、その構造を I と報告した。しかし I の構造をもつ化合物を次の方法により合成したところ、その合成品は天然の性誘引物質とは合致せず、また誘引力も示さなかつた。すなわち、3-methylbuta-1,2-dien-1-yl propionate II と 2-diazopropane を縮合し、化合物 III を得た。III の光分解反応によつて $C_{11}H_{18}O_2$ の分子式の二種の異性体が 2:3 の割合で得られ、ガスクロマトグラフ法で分離し、それらの NMR スペクトルの解析からその構造がそれぞれ I および IV であることを確認した。I の NMR スペクトルには propionate のエチル基にもとづく 3 重線および 4 重線のシグナルの他に、 τ 値として、8.92, 8.93 (それぞれ 3H, singlet) および 8.20(6H), これと J~1cps で coupling している。5.96(1H) のシグナルが見られる。IR スペクトルには Jacobson らの報告した 12.5μ の吸収帯はな

い。Jacobson らがその性誘引物質のジヒドロ化合物 V とその合成品とを同定していることなどからみて、もとの誘引物質の構造は bicyclobutane 誘導体 VI が考えられるので、その合成を検討している。



(桑原 保正)