

# 殺虫剤処理面に対するゴキブリの忌避性 についての検討\*

Experiments on the repellency of insecticide deposits  
to German cockroaches

伊藤 靖忠\*\* 緒方 一喜\*\* 田中生男\*\*

Yasutada Ito, Kazuki Ogata and Ikuo Tanaka

生活様式の変化に伴い、衛生害虫の中でゴキブリの占める位置はますます大きくなりつつある。このゴキブリに対する最も効果的な駆除法として考えられるのは、今のところ殺虫剤によるもので、とくにその使用形態としては、残留処理（噴霧と塗布）があげられる。この残留処理の効果をあげるには、いくつかの条件が必要であるが、その中でも残渣面に対するゴキブリの忌避性は最も重要なものの一つである。この点に関しては、Ebelingら（'66, '67, '68）<sup>1,2,3</sup>、井上<sup>4,5</sup>、池田<sup>6,10</sup>らが一連の報告を行っているが、その数はまだ少なく、不十分である。

著者らは、とくに、現在わが国でゴキブリ用に使用されている数種殺虫剤について、忌避性の存在の有無や程度を明らかにすることを目的に実験を行った。

## 材料および方法

(1) 供試昆虫：チャバネゴキブリ *Blattella germanica* (L.)、雄成虫（室内累代飼育コロニー、渡田系：塩素剤抵抗性、リン剤感受性）

(2) 供試薬剤：Diazinon, Fenitrothion, Fenthion, Dichlorvos, Propoxur（以上の5薬剤は0.5%、5%アセトン溶液を50ml/m<sup>2</sup>の薬量で使用）

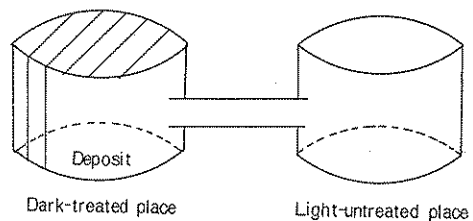
ホウ酸（粉末原体を10g/m<sup>2</sup>、100g/m<sup>2</sup>の薬量で使用）

(3) 実験方法：実験は図1に示したような装置を用いて行った。この装置は基本的にはEbeling（'66）が用いたものと同じである。すなわち、(A)は選択接触箱（Choiiced contact box）、(B)は強制接触箱（Forced contact box）、(C)は対照区箱（Control box）である。

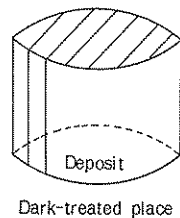
\* 本論文の要旨は第23回日本衛生動物学会大会で発表した

\*\* 日本環境衛生センター環境生物部  
Department of Environmental Biology, Japan  
Environmental Sanitation Center

(A) 選択接触箱 (Choiiced contact box)



(B) 強制接触箱 (Forced contact box)



(C) 対照区箱 (Control box)

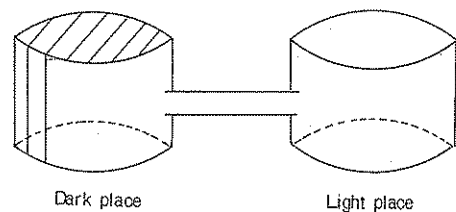


図1 実験に用いた装置

(A)は同型のポリ容器（高さ7cm、直径12cm）を合成樹脂製の管（長さ7cm、直径3cm）で連結したもので、一方には、ホウ酸を除く各供試薬剤では、それらのアセトン溶液を、ホウ酸ではその粉末をそれぞれ処理した濾紙（直径11cm）を底に敷き暗所に、他方には無処理の

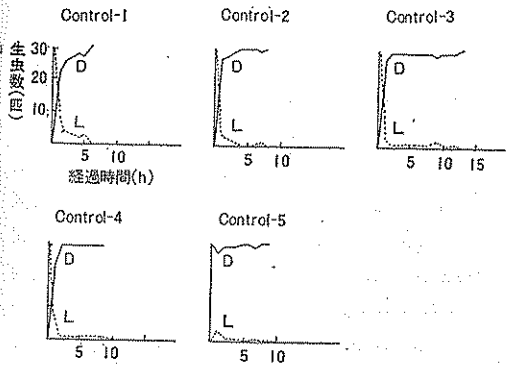
濾紙を敷き明所にした。(B)は同じポリ容器1個を用いたもので、(A)の一方と同様に殺虫剤を処理した濾紙を敷き暗所にした。(C)では、その一方にアセトンのみを処理し、その他は(A)と全く同一条件とした。

そして、原則的に(A)、(C)の無処理の明所にチャバネゴキブリ雄成虫30匹ずつ、(B)に同じく15匹を同時に放し、時間経過に伴うそれぞれの死亡虫数(仰転虫数も含む)と、生虫・死虫の分布について観察した。なお、餌と水はいずれの区においても、暗所に配置された。

結果および考察

結果は図2~図8として示した。図は時間経過に伴う強制・選択両接触区(以下、強制区・選択区という)の死亡率と選択区の暗所(処理区)・明所(無処理区)における生・死虫数をプロットしたものである。図2の対照区における生虫の分布をみると、実験開始後数時間で、供試虫の大部分が暗所に定着することがわかる。このことから、もし供試虫が殺虫剤処理面に対して全く忌避性を示さないとすれば、強制・選択両区の死亡率の変化は、数時間の差はあれほぼ同様の傾向を示すものと考えられる。逆に、忌避性があれば、その種類・程度に応じて、両者の傾向に何んらかの差が生ずるものと考えられる。

なお、殺虫剤の忌避性に関連した従来の試論のおもなものを整理してみると次のようなものがある。WHO<sup>(4)</sup>はマラリア用語として、irritant と repellent に次のような定義を与えている。すなわち、irritant とは、ここに休息している蚊がいるとして、その蚊に刺激を与え、これを飛び立たせようとする物質のこと、repellent とは、蚊に通常の行動(たとえば、動物の皮膚への接近とか、室内への侵入など)を避けさせるような物質のこ



D: 暗所 Dark place の生虫数  
L: 明所 Light place の生虫数

図2 対照区における生虫の分布

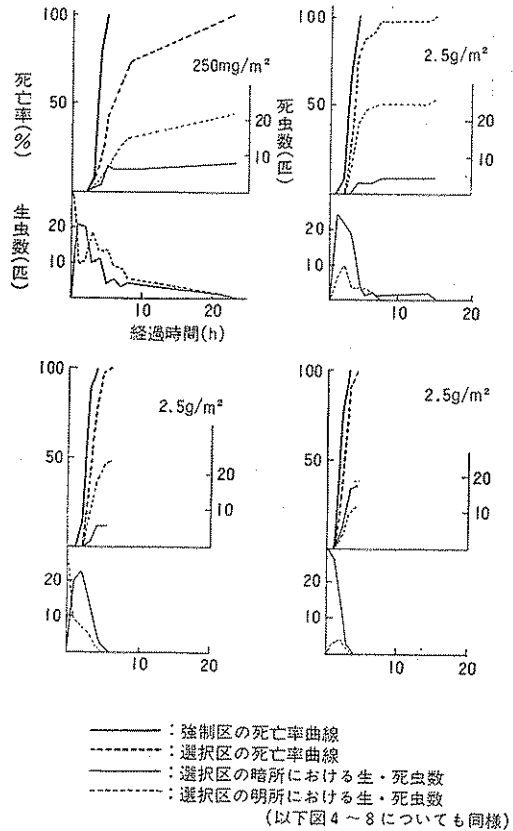


図3 Diazinon の結果

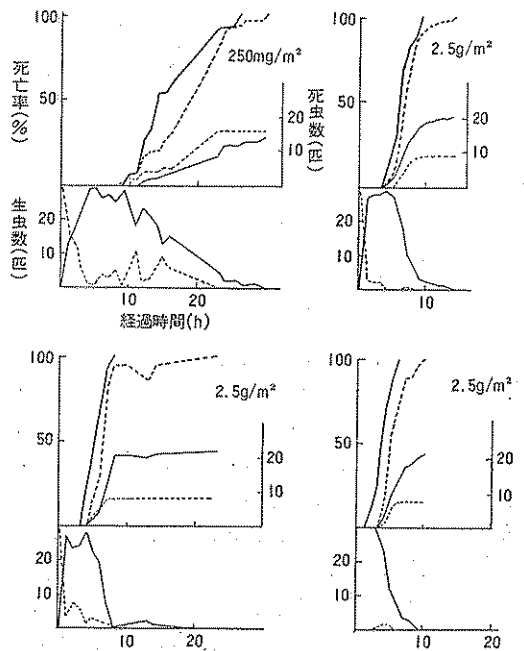


図4 Fenitrothion の結果

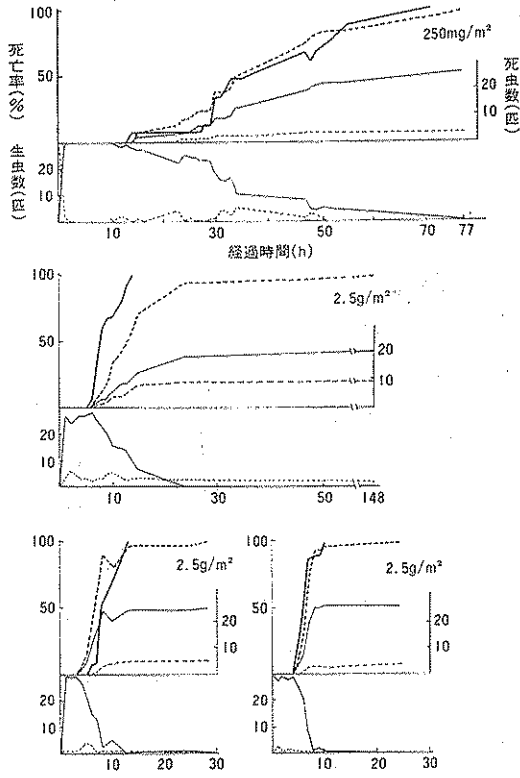


図 5 Fenthion の結果

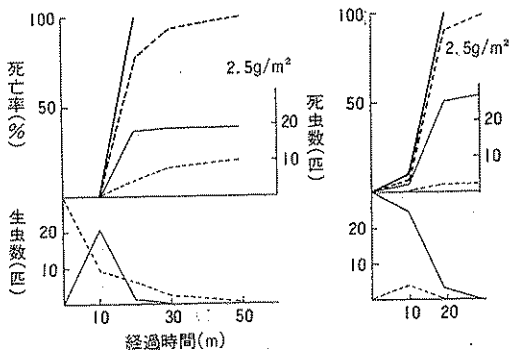


図 6 Dichlorvos の結果

と定義している。また、井上 (58) は害虫と殺虫剤残渣との関係における忌避 repellency および回避 avoidance の現象を区別し、忌避とは、害虫が処理面を忌み嫌ってそこに全く寄りつかず、はじめから避けること、回避とは、絶対的な意味で避けるのではなく、忌避はしないが、その後なんらかの影響で自から避けるようになることと解釈している。

著者らは、ここで一応忌避性を二つの現象に分けて、得られた結果を考察することとした。すなわち、薬剤がゴキブリを寄せつけない、換言すれば、ゴキブリがはじ

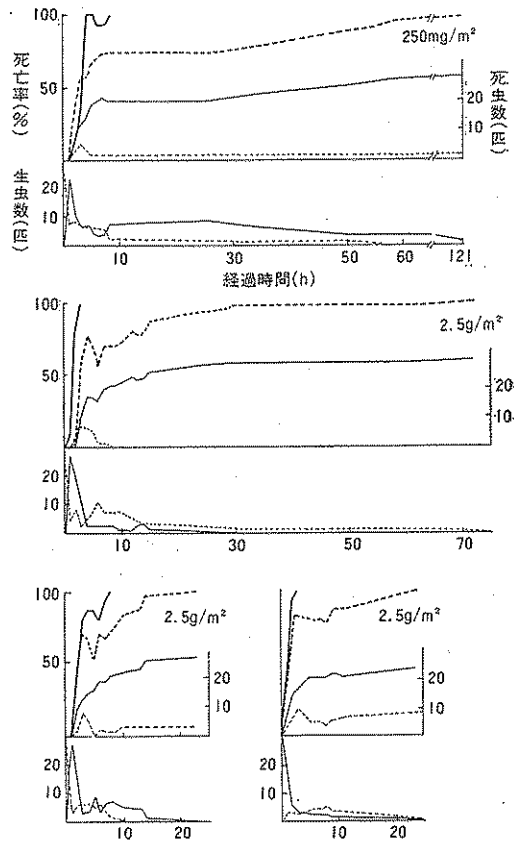


図 7 Propoxur の結果

めから薬剤との接触を避ける場合とゴキブリがいったん薬剤に接触し、なんらかの刺激を受けて、その後薬剤との接触を避ける場合とである。以下、前者の場合を repellency としての忌避、後者の場合を irritation としての忌避と呼ぶことにした。

各薬剤について、得られた結果は次のとおりであった。

(1) Diazinon (図3)

実験は2.5g/m<sup>2</sup>の薬量で3回、250mg/m<sup>2</sup>で1回行った。なお、この薬量・回数 は Fenitrothion, Fenthion, Propoxur についても同様である。

2.5g/m<sup>2</sup>において、供試虫の大部分は、実験開始後ほぼ1時間以内に暗所に移動した。また、強制区と選択区の死亡率の変化は、多少時間的なズレはあるが、ほぼ同様の傾向を示した。これらのことから、供試虫は本薬剤に対して、repellency としての忌避はほとんど示さなかったものと思われる。しかし、他の薬剤と比べて明所での死亡個体が多いという傾向から、供試虫は薬剤との接触後、irritation としての忌避を起こし明所に移動したが、移動前にすでに致死薬量以上を摂取していたため、

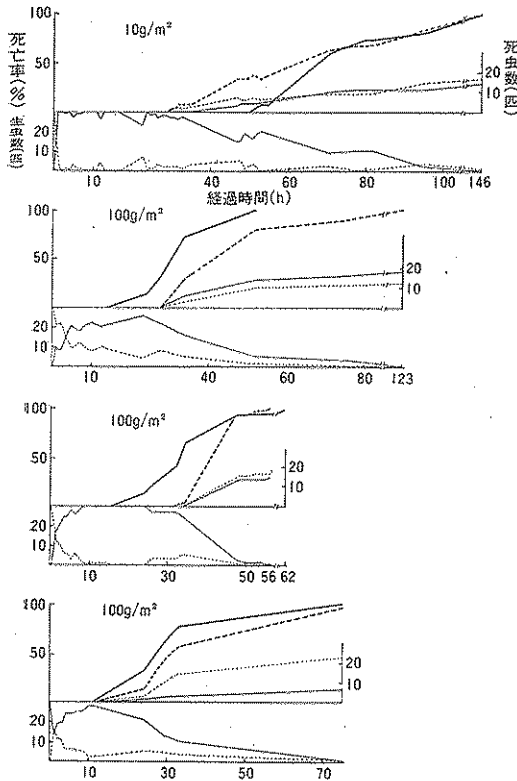


図 8 ホウ酸の結果

移動後にそこで死亡したものと思われる。一方、250 mg/m<sup>2</sup>において、多くの供試虫がやはりほぼ1時間以内に暗所に移動したが、強制区と選択区の死亡率の変化にかなりの差がみられた。これは、2.5g/m<sup>2</sup>に比べて本薬量の場合、明所での生存虫数が多いことから、供試虫は本薬剤に接触後やはり、irritationとしての忌避を起し明所へ移動するが、もともとの処理薬量が少ないので摂取薬量が少なく、このため100%致死時間が遅れたのではないかと考えられる。

(2) Fenitrothion (図4)

2.5g/m<sup>2</sup>において、供試虫は実験開始後すぐに暗所に移動し、強制・選択両区の死亡率の変化はほぼ同様であった。これらのことから、Diazinonと同様、repellencyとしての忌避はほとんどなかったと思われる。また、暗所へ移動した個体はその多くがそこで死亡していることから、irritationとしての忌避もあまりなかったものと思われる。250mg/m<sup>2</sup>では、2.5g/m<sup>2</sup>に比べて100%致死時間の遅れがみられた。このことについては、強制・選択両区とも同じ傾向を示していることから、もともとの処理薬量の差によるものと思われる。なお、2.5g/m<sup>2</sup>に比べて、明所での生虫・死虫数が多い傾向がみられた

が、これが、irritationとしての忌避の結果なのかどうかは明らかでない。

(3) Fenthion (図5)

2.5g/m<sup>2</sup>において、供試虫の大部分はいったん暗所に移動するが、その後一部の個体が明所に移動し、そこで長時間生存を続けた。とくに、148時間後においてもなお、明所に生存する1個体がみられた。この結果、選択区において、後半における死亡率の増加はほとんどみられず、100%致死時間はかなり遅れた。このことから、供試虫の大部分は本薬剤に対して、repellencyとしての忌避はほとんど示さないが、一部の個体はirritationとしての忌避を示したと考えられる。250mg/m<sup>2</sup>において、供試虫はいったん暗所に移動し、その中の一部はその後暗所と明所の間を往復するが、多くは暗所で死亡した。そして強制・選択両区の死亡率の変化はほぼ同様であった。このことから、本薬量においては、irritationとしての忌避はそれほど顕著ではなかったものと思われる。

(4) Dichlorvos (図6)

実験は2.5g/m<sup>2</sup>の薬量で2回行った。

暗所にて死亡する個体が多く、また強制・選択両区の死亡率の変化にそれほど差はみられなかった。これらのことから、供試虫は本薬剤に対して、repellency・irritationのどちらの忌避も示さなかったものと思われる。ただし、本薬剤の特性である速効性のため急激な致死が起り、現象的にirritationとしての忌避がみられなかったのかもしれない。なお、本薬剤の蒸散作用についての検討は十分に行っていないが、予備観察では選択区における残渣面からの蒸散効果は、明所におよんでいないと考えられる。

(5) Propoxur (図7)

2.5g/m<sup>2</sup>において、供試虫の大部分は実験開始後すぐに暗所に移動するが、その後一部の個体は明所に移動し、そこで長時間生存し続けた。このため、選択区の死亡率の変化は、後半において、強制区のそれと大きく異なり、100%致死に至るまでにかかなり時間を要した。これらのことから、供試虫はrepellencyとしての忌避はほとんど示さなかったが、その一部はirritationとしての忌避を示した。また選択区の死亡曲線が波形を描いていることから、供試虫は仰転と蕪生を繰り返したことがわかる。このことは、本薬剤の大きな特徴といえる。なお、250mg/m<sup>2</sup>においても、2.5g/m<sup>2</sup>とほぼ同様の傾向がみられた。

(6) ホウ酸 (図8)

実験は100g/m<sup>2</sup>で3回、10g/m<sup>2</sup>で1回行った。100

g/m<sup>2</sup>において、供試虫は実験開始後徐々に暗所に移動した。強制・選択両区の死亡率の変化をみると、両区とも100%致死に至るまでに50~100時間とかなりの長時間を要した。また、他の薬剤の場合と異なり、接触後死亡個体の現われはじめる初期の段階において、選択区の死亡率が強制区のそれよりもかなり低いという傾向がみられた。これは、ホウ酸のもつ化学的性質に対する供試虫の repellency あるいは irritation としての忌避の結果なのか、粉という物理性に対する忌避結果なのか、明らかではない。10g/m<sup>2</sup>では逆に初期死亡率は選択区の方が高くなっているが、最終的に両者はほぼ同じ傾向を示し、やはり、100%致死に至るまでに146時間という長時間を要した。Ebeling らはチャパネゴキブリが殺虫剤処理面と無処理面を選択できるようなして行った実験において、ホウ酸粉末に対する忌避性は非常に弱く、普通よく効くはずの他の殺虫剤よりも、本薬剤ははるかに早く効いたと報告しているが、今回の実験において、その特徴はみられなかった。

以上の各薬剤についての結果をまとめると次のとおりである。

(i) Diazinon では、他の有機リン剤に比べて明所における死虫数が多いという傾向がみられた。これは、供試虫が本薬剤との接触後、irritation としての忌避を起こし、その多くが明所に移動し、そこで死亡したためと思われる。

(ii) Fenthion と Propoxur では明所において長時間生存し続ける少数個体のみられた。これは、irritation としての忌避を起こした少数個体が明所に移動したのち、そこで生存し続けたためと思われる。また、とくに Propoxur では、供試虫が仰転と齧生を繰り返すという傾向がみられ、これは本薬剤のもつ特徴と思われる。

(iii) ホウ酸では、強制・選択両区とも、100%致死時間が著しく遅れた。

(iv) 今回の結果から、各供試薬剤に対する忌避性について整理すると次のようになる。

(イ) repellency としての忌避性

供試薬剤すべてについてほとんどみられなかった。(ホウ酸においては不明)

(ロ) irritation としての忌避性

- a. みられなかったもの：Dichlorvos, Fenitrothion
- b. 一部にみられたもの：Fenthion, Propoxur, Diazinon (ホウ酸については不明)

(v) 以上、今回の結果から、各供試薬剤において repellency としての忌避はほとんどみられず、irritation としての忌避を示した薬剤においても、選択区に

おける死亡率は、強制区に比べてかなり遅れる傾向がみられたが、一部の例外を除いて100%に達した。これらことから、今回得られた程度の忌避性では、実用上はそれほど大きな問題になるには思われなかった。

### 摘 要

ゴキブリ駆除を目的とする殺虫剤の残留処理法において、その殺虫効果の変動要因の一つに、これら殺虫剤の忌避性が考えられる。そこで、チャパネゴキブリ雄成虫を用いて、現在わが国でゴキブリ用に使用されている数種殺虫剤 (Diazinon, Fenitrothion, Fenthion, Dichlorvos, Propoxur, ホウ酸) の忌避性について検討を行った。

(1) まず、供試薬剤すべてについて、repellency としての忌避性はほとんどみられなかった (ホウ酸については不明)。しかし、Fenthion, Propoxur, Diazinon では irritation としての忌避性がみられ、Dichlorvos, Fenitrothion ではそれがみられなかった (ホウ酸については不明)。

(2) Fenthion, Propoxur では暗所処理区と明所無処理区を選択箱で明所において、長時間生存し続ける少数個体のみられた。また、とくに Propoxur では、供試虫が仰転と齧生を繰り返す傾向がみられた。

(3) Diazinon では明所における死虫数が暗所におけるそれよりも多い傾向がみられた。

(4) 今回認められた忌避性の程度では実用上さほど問題となるには思われなかった。

### 引用文献

- 1) Ebeling, W. et al.: Influence of repellency on the efficacy of blatticides. I. Learned modification of behavior of the German cockroach., J. Econ. Entomol., 59(6): 1374-1388, 1966.
- 2) Ebeling, W. et al.: Influence of repellency on the efficacy of blatticides. II. Laboratory experiments with German cockroach., J. Econ. Entomol., 60(5): 1375-1390, 1967.
- 3) Ebeling, W. et al.: Influence of repellency on the efficacy of blatticides. III. Field experiments with German cockroaches with notes on three other species., J. Econ. Entomol., 61(3): 751-761, 1968.
- 4) 井上義郷：防疫用殺虫剤の残効性に関する研究，第I報，殺虫剤残渣の持続性と撒布面との関係，衛動，7(1)：43-50，1956。
- 5) 井上義郷：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パネゴキブリ成虫に対する残留効果，衛動，8

- (4) : 205-208, 1957b.
- 6) 井上義郷：防疫用殺虫剤の残効性に関する研究，  
第三報，ゴキブリ駆除における残留性殺虫剤の  
適用法と効果との関係，衛動，9(2) : 79-80，  
1958a.
  - 7) 井上義郷：防疫用殺虫剤の残効性に関する研究，  
第四報，ゴキブリに対する殺虫剤の局所重点残  
留塗布と効果の変動，衛動，9(4) : 289-293，  
1958c.
  - 8) 井上義郷：害虫の殺虫剤 avoidance について  
(予報)，衛動，9(3) : 202, 1958.
  - 9) 池田安之助：イエバエの諸薬剤に対する行動反  
応に関する研究，京都府立医大雑誌，70(2) :  
625-665, 1961.
  - 10) 池田安之助：チャバネゴキブリに対する殺虫剤  
残渣物の忌避作用，衛動，13(2) : 178, 1962.

### Summary

It is suspected that repellency of insecticides might influence strongly the effectiveness of a residual treatment to pests. Therefore, experi-

ments on the repellency of insecticide deposits to male German cockroaches were carried out, using Diazinon, Fenitrothion, Fenthion, Dichlorvos, Propoxur and Boric acid.

Results were as follows :

1. All insecticides tested in the present study, with the exception of Boric acid which showed vague results, were observed not to repel the insects. But, Fenthion, Propoxur and Diazinon were observed to only somewhat irritate insects, while Dichlorvos and Fenitrothion did not.

2. Only a few insects continued to survive for a long time in the light-untreated places when dark places were treated with Fenthion and Propoxur. Insects exposed to Propoxur demonstrated a tendency of repetitive knock down and revival.

3. Regarding Diazinon, the number of dead insects in the light-untreated place tended to be more than that in the dark-treated place.

4. It was considered from the results that the irritability of the tested insecticides is not a serious problem in a practical use.