

[研究報告]

## ゴキブリの潜伏性を利用した忌避効力試験法による 各種生活用品の潜伏適性とdeetの基礎効力

Repellency of deet by box shelter method to German cockroach, *Blattella germanica*

水谷 澄\*

Kiyoshi MIZUTANI

### 1. はじめに

ゴキブリは昼間奥まった暗い場所にひそんでいて、夜間の一定時間ここから出没して食物を漁る。潜んでいる場所はゴキブリ自身の脚と背中が接するような狭い空間である。チャンバー内に潜み場所をつくり、明るい条件下でゴキブリを放すと、彼らは我先に潜み場所に入り込むのが観察される。すなわち明るい場所に曝されることはゴキブリにとって極めて苦痛であり、この場合シェルター内が安心していられる場所となる。

ゴキブリは食物が豊富で、暖かく、やや湿気のある場所を好むが、近年電話機、通信機器、警備機器あるいはコンピューター機器内にゴキブリが入り込み、諸種のトラブルを引起している。こういった機器類には例え1匹のゴキブリが侵入しても誤作動による事故等やっかいな問題が起るケースが多いので、駆除を行うには極めて精度の高い対策が必要となる。

ゴキブリに対する忌避剤の利用は、現時点では有効な成分が少ないので、一般に使用されていない。しかし将来すぐれた剤が開発されるなら、特に上述した場所では有効に使用出来ると思われる。

その為には効力を正當に評価出来る試験法を確立しておかなければならない。ここでは、ゴキブリの潜伏性を利用した忌避効力試験法として、ボックスシェルターを用いた方法で数種類の生活用品やdeetによるゴキブリの好適度試験あるいは忌避効力試験を行い、さらに忌避試験法の適否を検討したのでその結果を報告する。

### 2. 供試昆虫と試験材料

供試昆虫：チャバネゴキブリ *Blattella germanica*

渡田コロニー雌雄成虫

1968年に川崎市市内渡田地区で採集、以降当部昆虫飼育室で累代飼育中の集団

試験材料：生活用品としてよく使用されている諸種の材料ならびに吸血昆虫用忌避剤deetを用いた。

板目紙、ガラス、ベニヤ板、化粧板、新聞紙、ステンレス板、タイル裏面、ポリ袋、忌避剤処理（deet所定濃度アセトン液を0.45ml/90cm<sup>2</sup>宛処理）

各材料の敷込サイズはタイルのみ7.5×15cm（112.5cm<sup>2</sup>）他はすべて7.5×12cm（90cm<sup>2</sup>）

### 3. 試験方法

任意潜伏試験：上記材料を床面に固定して作成した、縦、横8cm×12.5cm、高さ2cm、ゴキブリの出入口として2cm<sup>2</sup>の間隙を有するボックスシェルターを用意する。（図1参照）

他方、床面積2m<sup>2</sup>、深さ17cmの正方形のブリキ製容器内中央に45cm角のベニヤ板製シェルターを1cm間隔で2枚重ねておき、供試虫雌雄成虫を所定匹数放し一晩安定させる。その後ベニヤ板の周囲に供試シェルターを図2に示したように並べ、最後にベニヤ板を取り去り、中に潜んでいるゴキブリを新たに配置した供試シェルターの中に任意に出入りさせた。翌朝各区に潜伏しているゴキブリ数をカウントして、その結果から供試材料の忌避傾向または好適度を検討した。

また、ゴキブリが多く潜伏した忌避傾向の低い供試材料を順次取り去り、最終的に残った供試材料のみで単独に実施した時の潜伏状況を検討した。

\* (財)日本環境衛生センター東日本支局環境生物部  
Department of Environmental Biology, East Branch,  
Japan Environmental Sanitation Center

4. 試験結果と考察

8種の試験材料を併置して同時に行った試験結果を表1に示す。試験材料の中で最も潜伏数の多かった品目はベニヤ板で供試虫の57.7%が潜伏した。次いで潜伏率の高かったグループは板目紙、ステンレス、ポリ袋であったが、逆に潜伏率の低かったグループは新聞紙、化粧板であった。

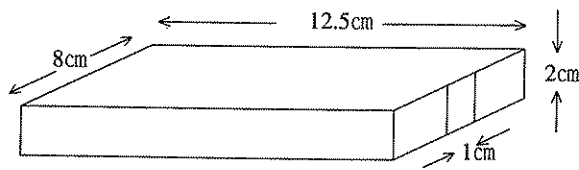


図-1 ボックスシェルター

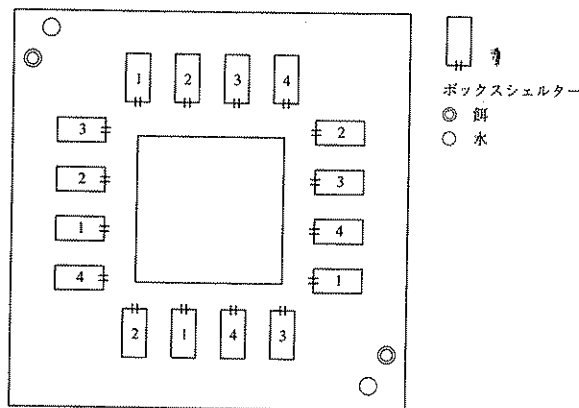


図-2 容器内のボックスシェルター配置例

表-1 併置試験テスト1

材 料	No-1		No-2		No-3		No-4		合計	潜伏率 (%)
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
板目紙	13	11	0	1	1	0	0	0	26	17.4
ガラス	4	1	0	0	0	0	0	1	6	4.0
化粧板	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新聞紙	0	0	0	1	0	1	0	0	2	1.3
ステンレス	10	3	0	0	0	0	0	0	13	8.7
タイル裏	0	0	0	0	2	1	0	0	3	2.0
ベニヤ板	21	31	0	0	15	19	0	0	86	57.7
ポリ袋	6	4	0	0	0	0	0	0	10	6.7
非潜伏虫	2	1	-	-	-	-	-	-	3	2.0

表-2 併置試験テスト2

材 料	No-1		No-2		No-3		No-4		合計	潜伏率 (%)
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
板目紙	0	0	1	2	8	0	1	2	14	9.8
ガラス	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0.7
化粧板	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
新聞紙	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ステンレス	30	38	0	3	0	0	10	12	93	65.5
タイル裏	0	0	0	0	8	7	2	1	18	12.7
ポリ袋	5	3	0	0	0	0	3	4	15	10.6
非潜伏虫	0	1	-	-	-	-	-	-	1	0.7

なお、非潜伏虫は2%しか見られず、残りの98%がいずれかの供試シェルターに潜伏した。図2はゴキブリが最も至適な潜伏場所として選んだベニヤ板を除いた7品目で試験した結果である。ステンレス板の潜伏率が断然高く、タイル裏、ポリ袋、板目紙にもある程度の侵入虫が見られた。化粧板と新聞紙の潜伏率は0であった。

この結果から次回の試験に除く品目はステンレス板とした。このように試験毎に潜伏率の高い品目を除外して実験を行った。その結果をまとめたのが表3である。

表-3 各種材料の好適度試験まとめ

併置試験 No	供試材料								非潜伏虫
	ベニヤ板	ステンレス	ガラス	タイル裏	ポリ袋	板目紙	化粧板	新聞紙	
1	57.7	8.7	4.0	2.0	6.7	17.4	0	1.3	2.0
2		65.5	0.7	12.7	10.6	9.8	0	0	0.7
3			72.1	2.9	8.6	12.8	0	3.6	0
4				82.9	5.0	5.0	0	7.1	0
5					41.7	30.9	0	24.5	2.9
6						57.8	24.4	15.6	2.2
7							57.9	36.8	5.3
8								96.9	3.1

注) 表中の数字は試験毎の潜伏率を示す。供試虫数は1実験区100~150頭宛用いた。アンダーラインで示したのは次回のテストから除外する材料

まず試験毎に高い潜伏率を得た品目順に示すと、ベニヤ板>ステンレス板>ガラス>タイル裏>ポリ袋>板目紙>化粧板>新聞紙の順となった。すなわち、ステンレス、ガラス、タイルといった材料もゴキブリにとって苦にならない材質であることがわかった。逆に相対的に忌避傾向を示した材質は化粧板と新聞紙であった。とはいえ化粧板は5

回目の試験まで全く潜伏しなかったが、侵入率の高かった5材質が除外された6回目以降の試験では潜伏数が急上昇した。

新聞紙は最後まで残った材質であった。試験では新聞の新旧は特に気を付けなかったが、インクの臭いの強い新しい新聞に相対的な忌避性が認められるのかも知れない。とはいえこの2品目も他にひそみ場所がなくなれば、ゴキブリは止むを得ず潜伏場所として利用することがわかった。すなわちこの場合は相対的な忌避性を示すものといえる。

なお8回の試験を通じた非潜伏率は0~5.3% (平均2.0%) の範囲内で、原則として供試ゴキブリはボックスシェルターに潜伏することが確認された。

表4は吸血昆虫用忌避物質deetのチャバネゴキブリ成虫に対する忌避性を試験した結果である。無処理区と0.05 g/m<sup>2</sup>から5 g/m<sup>2</sup>の薬量段階5区の試験シェルターを併置した時の潜伏状況は、無処理区の51.8%を筆頭に0.05 g区>0.15 g区>0.5 g区の順となり、高薬量区になる程潜伏率は低減した。

表-4 deet床面処理 テスト1

濃度 (%)	薬量 g/m <sup>2</sup>	No-1		No-2		No-3		No-4		合計	潜伏率 (%)
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0.5	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2.4
0.3	0.15	1	0	3	2	0	0	1	1	8	9.7
0.1	0.05	4	6	4	3	2	4	2	2	27	32.5
対照区	11	1	6	7	2	7	4	5	43	51.8	
潜伏 (率)	0	3	-	-	-	-	-	-	3	3.6	

表5は無処理区を除いて試験した結果である。表4で2~4番目の潜伏率であった低薬量区がここではそれぞれ潜伏率を高めて1~3位を示した。この結果は先の各種材料で行った好適度試験と同様、残ったシェルターの中から最適なひそみ場所を選択するという明確な傾向を示した。

表-5 deet床面処理 テスト2

濃度 (%)	薬量 g/m <sup>2</sup>	No-1		No-2		No-3		No-4		合計	潜伏率 (%)
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
10	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0.5	0	1	1	1	0	0	0	0	3	3.5
0.3	0.15	2	0	1	1	5	1	0	3	13	15.1
0.1	0.05	1	1	23	17	4	8	6	3	63	73.3
潜伏数(率)	5	2	-	-	-	-	-	-	-	7	8.1

このような抜き取り試験を実施した延べ6回の試験の結果をまとめたのが表6である。

この表をみてまず感じるのは、潜伏率の薬量に対する相関である。また潜伏率の高い区を抜き取ると次点の区が繰り上がって1位になる明確な結果が得られている。

しかしながら各種材料とdeet処理区の試験結果の違いは、4回目以降のテストで示された。まずどのシェルターにも潜伏しない非潜伏虫の増大である。4回目の試験はdeet 0.5 g/m<sup>2</sup>区が最小薬量区であったが、非潜伏率14.5%、5回目の試験は最小薬量区は1.5 g/m<sup>2</sup>で非潜伏率29.3%、6回目の試験は5 g/m<sup>2</sup>処理の単独区で試験を行っているが、シェルターに潜伏したのは5.4%に過ぎず残りの94.6%は非潜伏虫であった。この結果は何を意味するかと云えば、ゴキブリにとって明るい時間帯に表に出現するのは相当苦痛な事と思われるが、deetを一定以上処理したシェルターに潜伏するのはそれ以上の苦痛に値すると考えられる。

すなわち、deet 5 g/m<sup>2</sup>の底面処理は供試ゴキブリの潜伏場所として著しく不適であることが確認された。別の言い方をすれば単独のシェルターでありながら潜伏しない時こそ真の忌避性を示したと考えられる。すなわち先の各種材料で示された相対的忌避性と比べて絶対的忌避性が得られたと云えよう。

表-6 deet床面処理まとめ

併置試験 No	対照	薬量 g/m <sup>2</sup>					非潜伏率 (%)
		0.05	0.15	0.5	1.5	5	
1	51.8	23.5	9.7	2.4	0	0	3.6
2		73.3	15.1	3.5	0	0	8.1
3			96.1	1.0	1.9	0	1.0
4				84.6	0	0.9	14.5
5					69.5	1.2	29.3
6						5.4	94.6

注) 表中の数字は潜伏率を示す。

表-7 単独試験 (処理当日)

	薬量 g/m <sup>2</sup>			非潜伏率 (%)
	0.5	1.5	5	
90.3	-	-	-	9.7
-	67.3	-	-	32.7
-	-	-	5.4	94.6

注) 表中の数字は潜伏率を示す。

表一8 単独試験 (残効性)

処理後 日数	薬量 5 g/m <sup>2</sup>	非潜伏率 (%)
当日	5.4	94.6
7	52.9	47.1
14	74.8	25.2

注) 表中の数字は潜伏率を示す。

なお表7は5 g/m<sup>2</sup>区と同時に1.5 g区と0.5 g区の処理当日の単独試験を行った結果であるが、1.5 g区以下の薬量では満足出来る非潜伏率は得られない。また表8は5 g/m<sup>2</sup>区の忌避効力の残効性を示したものであるが、1週間後には約50%、2週間後には25%の非潜伏率に低減した。

## 5. まとめ

ゴキブリの潜伏性を利用した忌避効力試験法として、ボックスシェルター法による生活用品の好適度試験とdeetの忌避効力試験を行った。

その結果次に示す事項が確認された。

- 1) 8種の供試材料のうちゴキブリが最も好む材質はベニヤ板であった。次いで好むグループはステンレス、ガラス、タイル裏であった。ポリ袋と板目紙は中間的な嗜好を示し、化粧板と新聞紙は相対的に忌避傾向を示す材質であった。
- 2) 併置試験ではほとんどゴキブリが潜伏しなかった忌避傾向のある材料も、単独で試験するときわめて高い潜伏率を示した。
- 3) deetを所定薬量処理したシェルターを併置して試験したところ、ゴキブリの潜伏率は薬量に対

して明確な相関が認められた。また潜伏率の高い区を除いて試験すると、前の試験で潜伏率が次点の区が繰り上がって1位になる傾向を示した。

- 4) しかしdeetの単独試験0.5 g/m<sup>2</sup>以上の高薬量区には非潜伏虫が認められ、5 g/m<sup>2</sup>区では90%余りの供試虫が潜伏しなかった。すなわちゴキブリにとって明るい時間帯に表に出現するのは相当苦痛な事と思われるが、deetを一定以上処理したシェルターに潜伏するのはそれ以上の苦痛に値すると考えられた。
- 5) 以上の結果から、併置試験で潜伏しなくても、単独試験を行なうと大部分の供試虫が潜伏するのは、相対的な忌避傾向が得られたのに留まるが、単独試験で潜伏しない時は絶対的な忌避性が示されたと判断してよいと思われた。
- 6) ここで用いたボックスシェルター法は、供試虫がシェルターに常に潜伏する、また忌避性を示す物質では、明確な薬量相関が認められることから、試験法として簡便かつ至適な方法であると思われた。

## 6. 参考文献

- 林晃史 甘日出正美：ゴキブリの忌避剤の試験法について、衛生動物 Vol. 17、No.1. 68~70、1966
- 伊藤靖忠 緒方一喜 田中生男：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、日環セ所報 No.2. 98~103、1975