

表 4. 林試の森コロニーのエトフェンプロックス選抜による殺虫剤感受性の変動

世代	選抜濃度 (mg/L)	供試数	死亡率 (%)	LC50* (mg/L)
G0				0.11
G1	0.25	1576	71.0	1.3
G2	5.00	1998	62.3	5.9
G3	20	893	60.6	19
G4	30	1433	36.4	21
G5	60	2234	46.0	> 60
G6	60	1389	31.7	> 60
G7	60	919	13.8	51

* 選抜により生残した個体の次世代子孫を用いての試験結果(ただし, G7のLC50については孫世代子孫を用いた結果)。

表 5. アカイエカ種群蚊コロニー幼虫のエトフェンプロックス感受性とPBOの共力効果

Species	Code	Colony	Treatment	N	Slope	LC50 (mg/L)	SR *1	RR *2	IRF *3	
									P450 *4	Others *5
<i>Cx. p. pallens</i>	-	洞穴	Etofenprox	357	6.9±0.59	0.026	8.4	-		
			+PBO	359	6.2±0.56	0.0031				
	P02	林試の森	Etofenprox	1221	0.9±0.05	0.11	21	4.2	3	2
			+PBO	506	4.2±0.31	0.0052				
-	林試の森— 7世代選抜	Etofenprox	538	1.5±0.19	51.2	1551	1969	11	185	
		+PBO	419	2.7±0.21	0.033					
<i>Cx. p. molestus</i>	M06	新宿04	Etofenprox	403	1.5±0.11	13.7	548	527	65	8
			+PBO	263	3.1±0.32	0.025				
	-	新宿04— 2世代選抜	Etofenprox	357	2.1±0.18	21.8	303	838	36	23
			+PBO	306	4.4±0.37	0.072				
	M10	福岡	Etofenprox	103		>60	>545	>2307	>65	36
			+PBO	198	4.0±0.49	0.11				
	M13	千葉	Etofenprox	249	1.3±0.24	27.3	364	1050	43	24
			+PBO	219	4.1±0.47	0.075				
	M01	渋谷	Etofenprox	828	1.9±0.12	23.9	285	919	34	27
			+PBO	575	2.8±0.22	0.084				
M12	大手町	Etofenprox	359	1.4±0.14	10.3	57	396	7	58	
		+PBO	308	2.8±0.25	0.18					

*1 共力比; *2 抵抗性比; *3 抵抗性要因の強度; *4 抵抗性コロニーのSR/感受性系統のSR(=真の共力効果); *5 +PBOの場合のRRに相当

表 6. 蚊コロニーに認められた3種ピレスロイド系殺虫剤に対する幼虫の交差抵抗性

Insecticide	N	Slope (SE)	LC50 (mg/L)	95% CL (mg/L)	RR
林試の森-7世代選抜 *1					
Etofenprox	1221	1.5 (0.2)	51.2	33.2 - 109	1969 *
Permethrin	285	1.4 (0.1)	1.7	1.2 - 2.4	425 **
Phenothrin	245	1.7 (0.2)	16.7	12.3 - 22.4	1043 **
福岡 *2					
Etofenprox	103	-	> 60	-	> 2307 *
Permethrin	285	1.6 (0.1)	2.3	1.9 - 2.8	523 **
Phenothrin	245	2.1 (0.2)	19.2	9.2 - 39.9	1200 **

* 対照系統は洞穴(アカイエカ); ** 対照系統は小笠原(ネッタイエカ)

*1 アカイエカ, エトフェンプロックスで室内選抜

*2 チカイエカ, 室内殺虫剤選抜なし

表 7. アカイエカ種群亜種の分子判別に用いた蚊の採集地と無吸血産卵性

非無吸血産卵個体		無吸血産卵個体	
採集地	個体数	採集地	個体数
東京都立川市	2	渋谷区渋谷	2
東京都日野市	2	新宿区	2
東京都府中市	8	累代飼育系(新宿)	4
品川区戸越	3	累代飼育系(東大)	4
東京都狛江市	5	東京都武蔵野市	4
世田谷区駒沢	2	東京都東久留米市A	2
世田谷区野毛	2	東京都東久留米市B	4
東京都品川区	18	新宿区高田馬場	10
新宿区戸山	4	新宿区落合	2
埼玉県春日部市	4	大手町	8
神奈川県相模市淵野辺	4	千葉県柏市	2
千葉県熊野神社	4	千葉県市川市	2
愛知県名古屋市	4	埼玉県鳩ヶ谷市	4
大阪市大阪城	4	累代飼育系(静岡)	4
大阪市東成区	2	福岡県	4
長崎県山王公園	4	長崎県中町	4
長崎県長崎大	4	長崎県長崎大学	10
長崎県中町公園	4	千葉県鴨川市	4
		千葉県千葉市	4
		神奈川県川崎市	4
	80		84

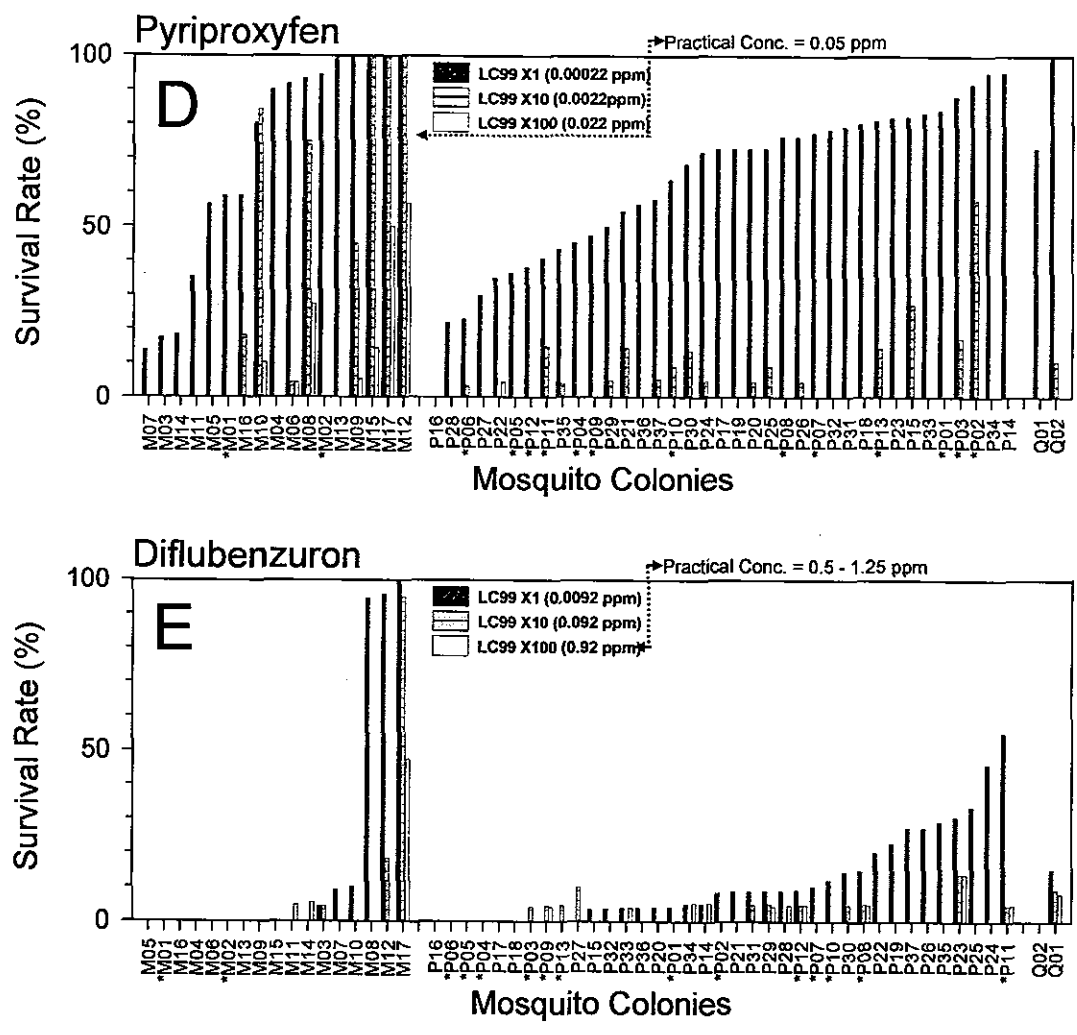


図 1. アカイエカ種群蚊幼虫の各種殺虫剤に対する感受性(前頁より続く)

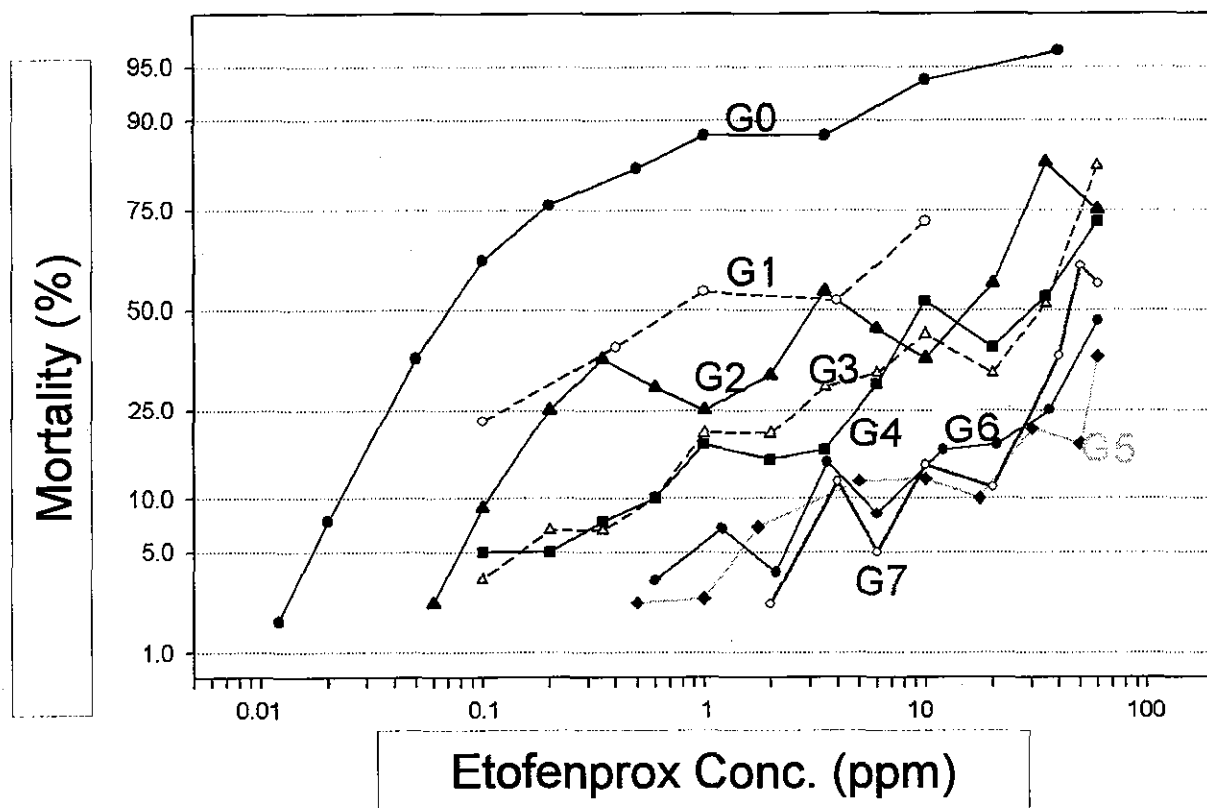


図 2. 林試の森コロニーのエトフェンプロックス選抜による殺虫剤感受性の変動

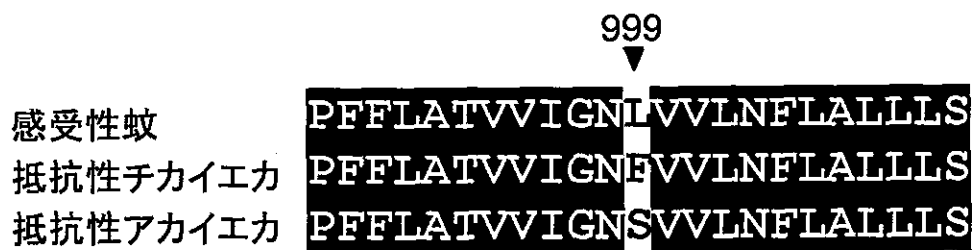


図 3. アカイエカ種群蚊ナトリウムチャンネル DII-S6 領域 にある Leu999 座位に生じていた置換

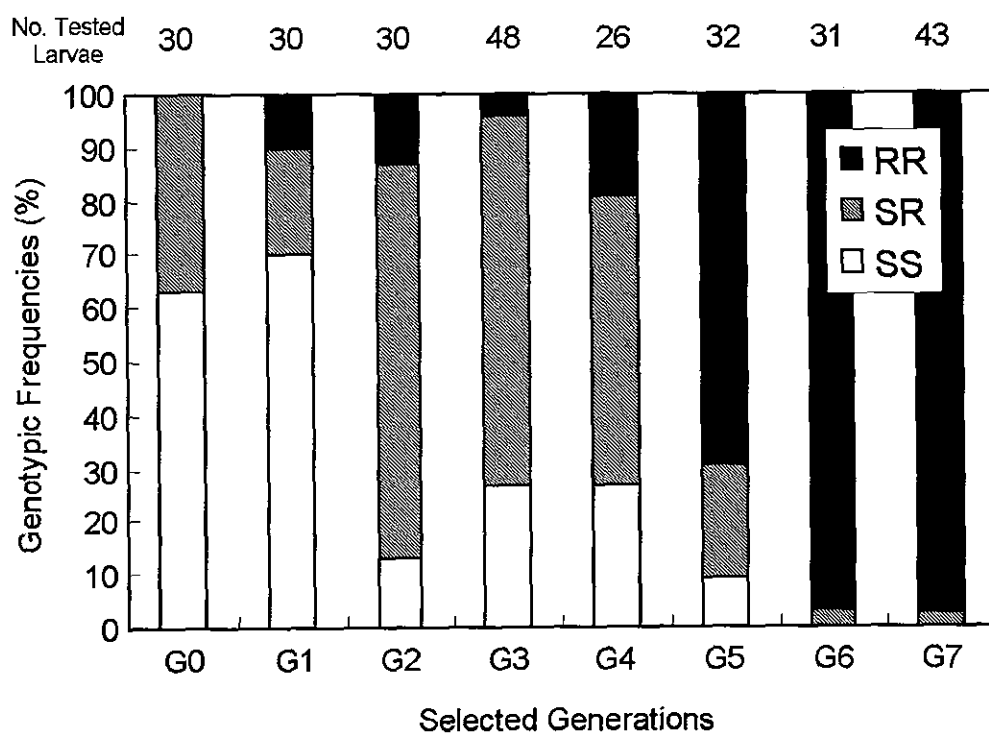


図 4. 林試の森コロニーのエトフェンプロックス選抜によるナトリウムチャンネル Leu999 座位に関する遺伝子型頻度の変動
R, Ser999; S, Leu999

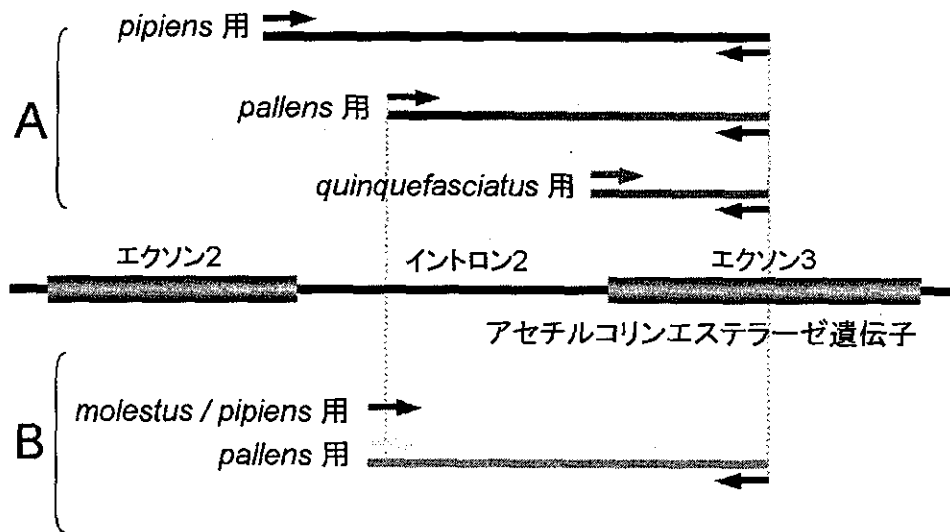


図 5. アカイエカ種群蚊の亜種を分子判別するために考案された亜種特異的プライマーの配置 A, Smith and Fonseca (Am. J. Trop. Med. Hyg., 2004) によるもの; B, 本研究によるもの

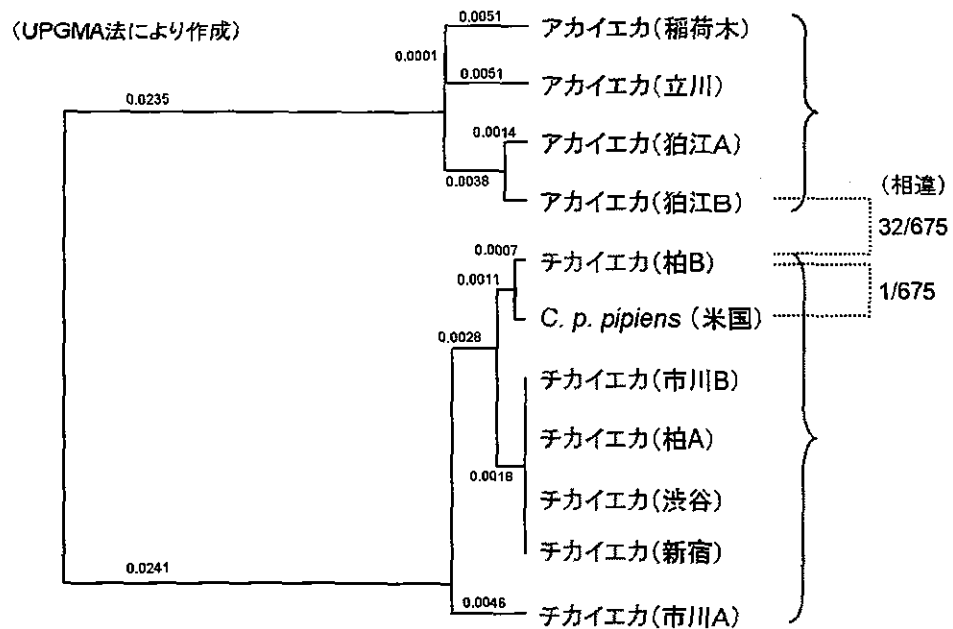


図 6. 日本産アカイエカ種群蚊の Ace 遺伝子配列に基づく分子系統樹
イントロン2とその両隣のエクソン部分配列を含む 675-680 塩基長の配列多型により得られた。

ACEpip2 プライマー
 GTGGAAACGCATGATACCAG →

<i>p. pipiens</i> (USA)	A--TATTGAAATGGTGGAAACGCATGATACCAGA-TA
<i>p. molestus</i> (渋谷)	A--TATTGAAATGGTGGAAACGCATGATACCAGA-TA
<i>p. molestus</i> (新宿)	A--TATTGAAATGGTGGAAACGCATGATACCAGA-TA
<i>p. molestus</i> (市川)	A--TATTGAAATGGTGGAAACGCATGATACCAGA-TA
<i>p. molestus</i> (柏A)	A--TATTGAAATGGTGGAAACGCATGATACCAGA-TA
<i>p. molestus</i> (柏B)	A--TATTGAAATGGTGGAAACGCATGATACCAGA-TA
<i>p. pallens</i> (狛江A)	AAATATTGAAATGGTGGAGACGCATGACGCATGAATA
<i>p. pallens</i> (狛江B)	AA-TATTGAAATGGTGGAGACGCATGACGCATGAATA
<i>p. pallens</i> (立川)	AA-TATTGAAATGGTGGAGACGCATGACGCATGAATA
<i>p. pallens</i> (稲荷木)	ATATATTGAAATGGTGGAGACGCATGACGCATGAATA

GTGGAGACGCATGACGCAT →
 ACEpall2 プライマー

図 7. 日本産アカイエカとチカイエカの分子判別に利用可能な Ace 遺伝子の配列多型
 A, Smith and Fonseca (Am. J. Trop. Med. Hyg., 2004) によるもの; B, 本研究によるもの

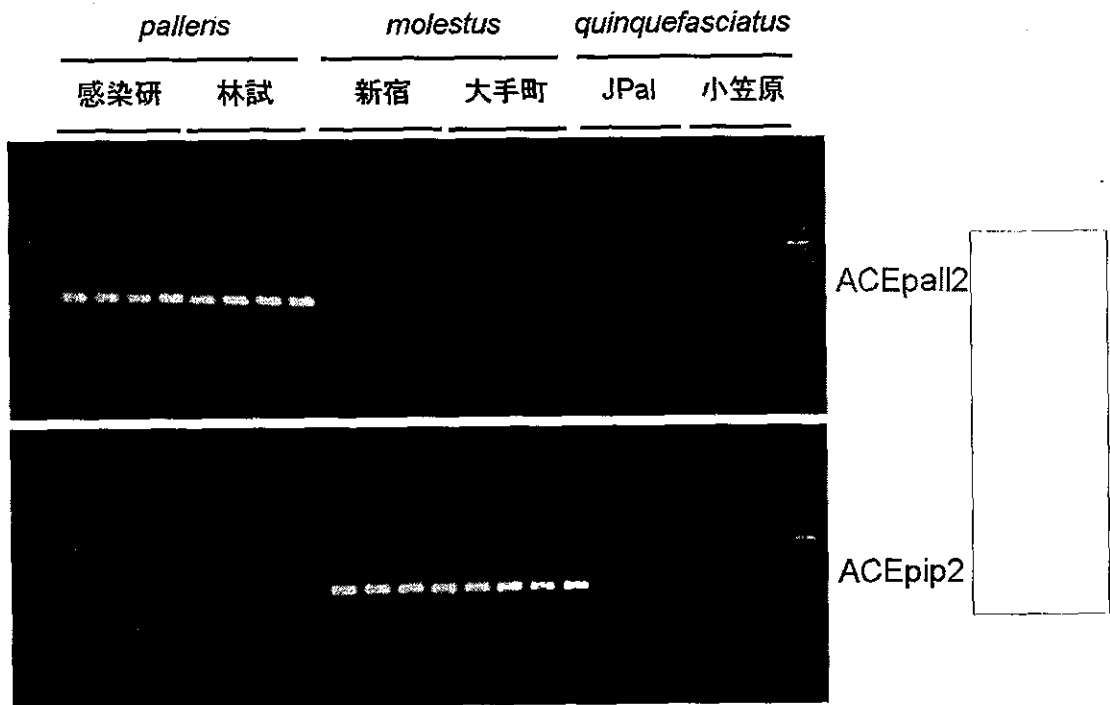


図 8. 2種の対立遺伝子特異的プライマーを用いた日本産アカイエカ, チカイエカ, およびネッタイエカの分子判別例
 ACEpall2, アカイエカ特異的プライマー; ACEpip2, チカイエカ/トビロイエカ共通プライマー

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）
分担研究報告書

薬剤の暴露温度の違いによる効力差に関する研究

主任研究者：田中生男（財）日本環境衛生センター環境生物部
研究協力者：水谷 澄（財）日本環境衛生センター環境生物部

研究要旨：建築物の厨房等では長時間高温に晒される場所がある。この様な所に薬剤を処理した時の効力の変動をみるため、チャバネゴキブリ雄成虫とイエバエ雌成虫を用いた残渣接触試験を15～35℃の温度範囲5段階で行った。供試薬剤はダイアジノンとペルメトリンを用いた。その結果、ダイアジノンの残渣接触効果は、2種の昆虫に高温時>低温時の関係を明確に示した。効力比で示すとチャバネゴキブリでは15℃の効力を1とすると30℃では1.64に上昇した。同様にイエバエでは30℃で1.71、35℃では1.92となった。ペルメトリンはゴキブリを対象とすると上記と逆に低温時>高温時の結果が得られた。効力比では、30℃を1として20℃は1.56、15℃は2.15を示した。イエバエ対象ではその現象は顕著に見られず、むしろ高温時（35℃）には初期効果が早まり、終期効果は逆に遅延する傾向が見られた。なおペルメトリンの残効性はすべての温度範囲で高く薬剤処理42日後に行った最終試験でも、処理直後の成績に近い速効性を示した。

A. 研究目的

殺虫剤の効力は薬剤の種類によって、高温時に反応が早くなる場合と反対に遅くなる例が知られている。大串(1964)はDiazinonの残渣面を用いた時、そのKT₅₀値は高温時>低温時で大幅に異なる事を報告している。またDDTは低温時に適用した方が高い効力を示すことが、使用当時には認識されていた。

建築物の内部には30℃以上の高温に長時間晒されている場所も少なくない。こういった場所に薬剤を適用した時、効力は常温時と比較してどのように変動するか。今回有機燐剤からダイアジノンを選び、ピレスロイドからペルメトリンを選んで、チャバネゴキブリ成虫とイエバエ雌成虫を用いた常温～高温5段階（15-35℃）での残渣接触試験を行い、2薬剤の速効性と残効性の差を検討した。

B. 研究の方法

1. 供試昆虫：チャバネゴキブリ *Blattella germanica* 渡田コロニー雄成虫
イエバエ *Musca domestica* 伝研コロニー雌成虫
当センター昆虫飼育室で長年累代飼育している昆虫集団
2. 供試薬剤：Diazinon 5%・0.5%アセトン調製液
Permethrin 5%・0.5%アセトン調製液

3. 試験方法：残渣接触試験

チャバネゴキブリ雄成虫を、内壁にバターを塗った腰高シャーレに10匹宛用意し、イエバエ雌成虫は普通シャーレに12匹宛とり、ガラス板に置いた清潔な円形濾紙上に先のシャーレを伏せた状態で準備しておく。

別のガラス板上に直径11cmの円形濾紙を必要枚数並べ、上記調製薬剤を0.5mL宛均一に滴下処理する。この薬量は、5%液を使用すると、有効成分量として2,630mg/m²、0.5%液は263mg/m²に相当する。

薬剤滴下後1時間以上経過してから、この濾紙を、イエバエには供試虫を用意したシャーレの底面に差し込み、供試虫を残渣面に接触させる。ゴキブリの場合は薬剤処理した濾紙を10cm角のベニヤ板上に置き、これを濾紙を下にして供試虫を用意した腰高シャーレ上に置き、シャーレを反転させて供試虫を薬剤に暴露させる。この時からの時間経過に伴う供試虫のノックダウンの状況を、15℃、20℃、25℃、30℃および35℃の温度下（Multi Thermo Incubator内）で観察した。さらにMTIに保存した残渣面の残効性も併せて検討した。

なお、本研究は直接人や動物を対象とするものではないため、倫理上の問題はなかった。

C. 研究結果：

表 1. チャバネゴキブリ雄成虫—滴下当日

供試 薬剤	試験 温度	経過時間 (分)					
		10	15	20	25	30	40
Diaz.	15 °C	6.7	23.3	63.3	96.7	100	
	20	6.7	30.0	73.3	93.3	100	
	25	3.3	26.7	63.3	100		
	30	13.3	60.0	93.3	100		

供試 薬剤	試験 温度	経過時間 (分)					
		20	40	60	90	120	180
Perm.	15	13.3	46.7	60.0	83.3	96.7	100
	20	6.7	36.7	40.0	76.7	93.3	93.3
	25	3.3	13.3	33.3	56.7	70.0	93.3
	30		10.0	23.3	53.3	63.3	86.7

注) 表中の数字はノックダウン率を示す
薬量 2,630mg/m² 供試虫数 10匹 3区

表 2. イエバエ雌成虫—滴下当日

供試 薬剤	試験 温度	経過時間 (分)					
		12.5	15	20	25	30	40
Diaz.	15(分)	2.8	16.7	41.7	78.9	97.2	
	20	8.3	38.9	63.9	86.1	100	
	25	5.6	16.7	77.8	94.4	100	
	30	16.7	50.0	94.4	100		
	35	36.1	80.6	100			
Perm.	15	13.9	61.1	91.7	100		
	20	2.8	52.8	86.1	100		
	25	5.6	44.4	88.9	100		
	30	5.6	41.7	91.7	100		
	35	19.4	50.0	80.6	94.4	100	

薬量 263mg/m² 供試虫数 12匹 3区

表 3. イエバエ—滴下 6 日後

供試 薬剤	試験 温度	経過時間 (分)					
		12.5	15	20	25	300	1440
Diaz.	15					0	58.3
	20					0	41.7
	25					0	22.2
	30					0	100
Perm.	15		11.1	69.4	97.2		
	20	5.6	52.8	97.2	100		
	25	11.1	55.6	94.4	100		
	30	5.6	44.4	88.9	100		

表 4. イエバエ—滴下 16 日後

供試 薬剤	試験 温度	経過時間 (分)					
		12.5	15	20	25	30	40
Perm.	15	2.8	16.7	75.0	88.9	94.1	100
	20	2.8	25.0	86.1	100		
	25	2.8	22.0	80.6	94.4	100	
	*	30	4.2	52.8	91.7	97.2	100
		35	8.3	50.0	88.9	94.4	97.2

* 12匹 6区

表 5. イエバエ—滴下 31 日後

供試 薬剤	試験 温度	経過時間 (分)				
		12.5	15	20	25	30
Perm.	30	11.1	38.9	97.2	100	
	35	13.9	44.4	86.1	97.2	100

表6. イエバエー滴下42日後

供試 薬剤	試験 温度	経過時間 (分)				致死率 48hr
		15	20	25	30	
Perm.	20		11.1	61.1	97.2	50.0
	25	11.1	38.9	94.4	100	61.1
	30	11.1	58.3	94.4	100	41.7
	35	16.7	66.7	94.4	97.2	36.1

注) 供試虫の接触は40分で打ち切り、ノックダウン虫全てを清潔な容器に移しシロップ綿を与えて25℃の温度下に保存した。

6. 試験結果まとめ:

表7. 異なる温度条件における濾紙残渣面の速効性——チャバネゴキブリ雄成虫

薬剤	温度 ℃	滴下当日		
		KT50	効力比	KT90
Diaz.	15	22.5	1.00	30.1
	20	21.8	1.05	29.2
	25	18.1	1.24	27.0
	30	13.7	1.64	19.4
Perm.	15	43.4	2.15	131
	20	59.8	1.56	145
	25	79.1	1.18	192
	30	93.5	1.00	195

注) 薬量 2,630mg/m² KT50.90値の単位は分効力比:KT50値の低温時又は高温時の効力を1とした時の相対効力比

表8. 異なる温度条件における濾紙残渣面の速効性——イエバエ雌成虫

薬剤	温度 ℃	滴下当日		6日後			
		KT50	効力比	KT50	効力比	KT90	
Diaz.	15	25.3	1.00	34.8	300<	—	1440<
	20	22.1	1.14	32.1	300<	—	1440<
	25	17.7	1.43	22.9	300<	—	1440<
	30	14.8	1.71	19.5	300<	—	1440<
	35	13.2	1.92	17.7	300<	—	1440>
Perm.	15	18.8	1.05	24.5	18.4	0.86	22.7
	20	20.2	0.98	25.4	15.1	1.05	17.9
	25	20.3	0.97	25.6	15.0	1.05	18.6
	30	20.2	0.98	25.2	15.8	1.00	19.8
	35	19.7	1.00	28.0	—	—	—

注) 薬量 263mg/m² KT50.90値の単位は分効力比:KT50値の低温時又は高温時の効力を1とした時の相対効力比

表9. イエバエ雌成虫 その2

薬剤	温度 ℃	16日後		31日後		
		KT50	効力比	KT50	KT90	
Perm.	15	17.7	0.90	26.0	—	—
	20	17.0	0.94	20.4	—	—
	25	17.7	0.90	22.0	—	—
	30	16.0	1.00	20.0	15.5	19.3
	35	16.0	1.00	21.0	15.7	21.0

注) —は試験の実施なし

表10. イエバエ雌成虫 その3

薬剤	温度 ℃	42日後		致死率	
		KT50	効力比	KT90	48hr
Perm.	20	23.4	0.79	28.3	50.0
	25	20.0	0.93	25.5	61.1
	30	19.0	0.97	23.5	41.7
	35	18.5	1.00	24.0	36.1

注) 供試虫の接触は40分で打ち切り、清潔な容器に移して25℃の温度下に保存

D. 考察

建築物内の高温に晒される場所に処理された薬剤の消長は、常温の場所のそれとどのような違いがあるものか、を検討するのを目的に以下の試験を実施した。

まず供試薬剤は有機燐剤からダイアジノンを選び、ピレスロイドからペルメトリンを選定した。次に昆虫が活動出来る温度範囲として、15～35℃を想定し、低温、高温以外に20℃、25℃、30℃を加えた5段階の試験温度を設定した。試験法は供試薬剤を考慮して、短時間で結果が得られる継続接触試験を選定した。残査面は濾紙を用いた。

チャバネゴキブリ雄成虫を供試した試験を行ったところ、表7に示した様に、Diazinonは15℃～30℃の温度範囲でテストすると、KT-50値は高温であるほど効力が上昇した。因みに効力比で示すと、15℃の効力を1とした時、30℃では、効力は1.64に増大した。

他方 Permethrin は Diazinon とは逆に低温>高温の効力傾向を示した。30℃の効力を1とすると、15℃の効力は2.15となった。

イエバエ雌成虫を用いた試験では、表8に示した様に Diazinon ではゴキブリの結果と同じく、温度が上昇するのに従って高い効力を示した。15℃の効力1は35℃で1.92になった。

この結果は大串(1964)が示した結果とよく一致した。

イエバエ対象の Permethrin の効力は15℃～35℃の5段階の温度下で試験を行っても顕著な差はみられず、いずれの温度下でも差のない効力を示した。効力比はKT-50値で0.97～

1.05、KT-90値で0.86～1.05の範囲内に納まった。なお高温時(35℃)では初期効果が早まり、終期効果は逆に遅延する傾向がみられた。(表8)

薬剤処理した新しい濾紙による6日後の残効性は、イエバエ対象の場合 Diazinon では効力が大幅に低減した。過去の実験ではある程度の残効性が認められているので、薬剤滴下濾紙の保存に用いたMTIの強い送風が影響したのかもしれない。Diazinon は再度検討したい。

しかし Permethrin は同じMTIで保存したが、滴下6日後・16日後、31日後さらに42日後に至る4回のテストを通じて滴下直後と差のない優れた残効性を示した。温度間の差は20℃～35℃の間では顕著な差を認めなかったが、15℃ならびに一部の20℃区では若干効力が低くなる傾向がみられた。特に15℃では低温による活動阻害、代謝阻害が起きたものと推測された。なお42日後の試験のみ48時間後の致死率を観察したところ、35℃区では36.1%、30℃は41.7%、25℃と20℃ではそれぞれ61.1%と50.0%で、温度が低い方が致死率が高くなる傾向を示した。

E. 結論

有機燐剤を代表するダイアジノンではチャバネゴキブリとイエバエ成虫に高温>低温、の効力傾向が示された。15℃と35℃ではおよそ2倍の効力差が出るものと思われた。一方 Permethrin はチャバネゴキブリでは、明確に低温>高温の差が得られ、この間2倍以上の差が示された。しかしイエバエ成虫対象では顕著な温度差は得られなかった。Permethrin の残効性はここで行った最終日の滴下42日後まで滴下当日と差のない効力を示したのは特記すべきである。

なお高温の室内に薬剤を処理しても、今回供試した2薬剤については、効力の低減や残効性の短縮といった実用的な失効はないと判断された。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）

分担研究報告書

チャバネゴキブリの薬剤感受性とジェル食毒剤の効果

分担研究者 新庄五朗（日本環境衛生センター）
研究協力者 川瀬 充（株式会社トヨカ商事）
谷川 力（イカリ消毒株式会社）
角野友紀（帝装化成株式会社）
菅野格朗（環境機器株式会社）
水野新吉（北富産業有限公司）
佐久間玲良（日本環境衛生センター）

研究要旨：各地建築物の13ヶ所に発生したチャバネゴキブリを採集し、研究室で飼育し、F3～F5 世代目の成虫を用いて、薬剤感受性試験とジェル食毒剤の効力試験を行った。薬剤感受性には雌成虫を用い、微量滴下法によってフェントロチオン、プロペタンホス、ペルメトリンの抵抗性比を求めた。食毒剤の試験には雄成虫を用い、空腹時に24時間摂食可能な条件下で2種の医薬品（ヒドラメチルノン）、5種不快害虫用（ヒドラメチルノン、ジノテフラン、フィプロニル、N-アルキルアミド系、イミダクロプリド）および対照として医薬部外品のハウ酸ダンゴを供試した。

現在、薬剤感受性試験は7コロニーに対して実施したところであるが、フェントロチオンに40倍以上、ペルメトリンに60倍以上の抵抗性比の集団の存在が明らかになった。この結果は1981～1982の調査以降、各地にこれらに対して明らかな抵抗性の発達が生じていることを示唆した。また、ジェル食毒剤の効力試験は現在5コロニーに対して試験終了した時点であるが、医薬品に効果を示さないコロニーの存在や、供試したすべてのコロニーに対して高い効果を発揮する供試食毒剤がないこと、などの結果が得られた。

建築物の最も重要な害虫であるチャバネゴキブリの化学的防除を進めていく上で、今次得られた結果は、従来型の残留や食毒剤では防除効果が期待できないと考えられ、あらたな防除方法の検討が必要になってきていると思われた。

A. 研究の目的

建築物における最も重要な害虫はゴキブリ類（特に、チャバネゴキブリ）であり、その防除法は主として薬剤による方法によって行われ、残留塗布（または噴霧）から、残留塗布と空間噴霧（ULV 噴霧）との併用などを経て、現在では食毒剤の使用が防除法の主流になっている。そうした中で、近年、薬剤抵抗性の発達や食毒剤の喫食性の低下が話題になってきている。

既に、1980年代ピレスロイド抵抗性の発達が全国的に認められているが、その後の薬剤抵抗性の状況は不明であるので、実態を把握

する必要がある。また、食毒剤の効力についても基礎的な検討が十分とはいえず、調査する必要がある。そこで、有機リン系としてフェントロチオン、プロペタンホスの2化合物、ピレスロイド系としてペルメトリンを用い、野外採集チャバネゴキブリ雌成虫に対する感受性調査を実施するとともに、同チャバネゴキブリの雄成虫を用いた、種々の食毒剤（医薬品2種、医薬部外品1種、不快害虫用5種の計8種）に対する食毒試験を行った。

B. 研究方法

1. 供試虫

チャバネゴキブリ *Blattella germanica*

成虫

各地区の建築物内で採集した累代飼育中のチャバネゴキブリコロニー(表-1)、および、感受性標準系の渡田コロニーを供試した。

各地で採集したコロニーの採集時の採集数および現時点での供試状況を表-1に示した。

表-1 各地より採集されたチャバネゴキブリのコロニー

NO		採集地	採集匹数			備考：薬剤歴など
			月/日	成虫	幼虫	
1		千葉県千葉①	6/1	雄0：雌1	0	(累代飼育失敗)
2	○	千葉県千葉②	7/15	雄0：雌13	33	各種ベイト
3		千葉県鴨川	8/11	雄3：雌6	0	ベイト(シーゾジェル、マックスフォース)
4	◎	東京都新宿	6/14	雄10：雌10	0	
5	◎	東京都恵比寿	6/24	雄3：雌2	0	ベイト(フィプロニル、N-アルキルアミド)
6	◎	愛知県名古屋栄①	3/	(未記録)	0	
7		愛知県名古屋栄②	不明	雄25：雌28	0	(分譲)
8	◎	愛知県名古屋天白	7/10	雄6：雌9	0	
9	◎	愛知県春日井	7/26	雄17：雌27	123	スミチオン、ベイト、エアゾール
10	◎	神奈川県川崎中島町	6/20	雄2：雌7	0	
11		神奈川県横浜	7/15	雄1：雌4	13	
12		大阪府高槻	8/2	雄5：雌3	7	
13		愛媛県松山	7/1	雄4：雌3	0	ベイト(グリアート(フィプロニル))
14		大分県大分	6/28	雄2：雌1	0	スミチオン VP→ベイト(マックスフォース→マックスフォーススーパー)

注) ○：今次薬剤感受性試験に供試したコロニー

●：今次食毒剤の効果試験に供試したコロニー

◎：今次薬剤感受性試験及び食毒剤の効果試験に供試したコロニー

2. 調査<1>：薬剤感受性

2-1) 供試薬剤

フェニトロチオン 96.8% Lot.10716

プロペタンホス

ペルメトリン 96.0% Lot.20105

2-2) 方法

微量滴下法 Topical application：成虫の腹部胸版に薬剤の所定濃度のアセトン希釈液を1.0μL滴下し、72時間後の致死率を求め、薬量-致死率%から probit法でLD50値を求めた。

3. 調査<2>：食毒剤の効果

3-1) 供試薬剤：現在建築物内で使用の食毒剤は、害虫駆除専門業者用のジェル剤であることから、それらを供試した。ジェル剤には医薬品と不快害虫用のものがある。不快害

虫用は2004年11月時点では薬事法未承認のものであるが、実際に現場で試供品として使用されているもの6種と海外で使用されているもの1種を供試した。また、対照薬剤として医薬部外品のホウ酸ダンゴを入れた。

A. 医薬品

A-①マックスホースジェルK Lot B2J15

害虫駆除専門業者用 ゴキブリ駆除用ベイトジェル

内容量 30g

有効成分 ヒドrameチルノン 2.15g

(100g中)

用法用量：本品をゴキブリの発生の程度により1~2g/m²の割合で、ゴキブリの出没する場所(例えば飲食店の調理場、

事務所、工場、倉庫、ゴミ貯蔵所等)において、壁の隙間、冷蔵庫の下、裏、棚の裏等の水のかからない場所に、人が直接触れないように適切な器具を用いてスポット処理をしてください。1スポットは、0.25g~0.5gとし、なるべく小さなスポットで多数の箇所処理してください。

製造元：韓国クロラックス株式会社 (所在地：韓国)

国内管理人：アベンティスクロップサイエンスシオノギ株式会社

輸入販売元：大日本除虫菊株式会社

A-②シージジェル Lot.0067

(P2181602)

害虫駆除専門業者用 ゴキブリ駆除用
ジェルベイト剤

内容量 30g

有効成分 ヒドラメチルノン 2.15g
(100g中)

用法用量：本品を1~2g/m²の割合で、ゴキブリの出没する場所(例えば飲食店の調理場、事務所、工場、倉庫、ゴミ貯蔵所等)において、壁の隙間、冷蔵庫の下、裏、棚の裏等の水のかからない場所に、人が直接触れないように適切な器具を用いてスポット処理をする。

製造元：記載なし

国内管理人：記載なし

輸入販売元：日本サイアナミッド株式会社

B. 不快害虫用

B-①シャープシューター Lot 4643

(試供品)

害虫駆除業者用 不快害虫駆除用ベイト剤

内容量 : 30g

有効成分：ヒドラメチルノン

使用方法：

イ) 本剤は不快害虫の生息場所に、米粒大の大きさで1m²当り数箇所スポット処理してください

ロ) 本剤は不快害虫の隠れ場所および集合

場所である壁や通路の裂け目や割れ目等に重点的に適用すると効果的です。

販売元：BASF アグロ株式会社 (環境緑化製品部)

B-②フマキラー ジーオーケーワン・ク
イック Lot. 3655

業務用 不快害虫 駆除用ジェル剤

容量：30g

有効成分：ジノテフラン

適用害虫：不快害虫

使用方法

イ) 本剤は不快害虫の通路に、0.3g ぐらいの粒を1m²当たり数箇所スポット施工してください。

ロ) 本剤は、不快害虫の通路である裂け目や割れ目のような隠れ場所や集合場所に重点的に適用すると効果的です。特に、食品や食品を扱う施設では、裂け目や割れ目への適用に限定して下さい。

ハ) 子供やペットが近づかない場所で使用して下さい。

製造元：大阪化成株式会社

販売元：フマキラー・トータルシステム株式会社

B-③グリアートゴールド Lot.01/04
(ED1)

業務用 アリ等の不快害虫駆除用殺虫剤
容量：35g

有効成分：フィプロニル 0.03%配合

使用方法または用法用量：記載なし

輸入元：バイエルクロップサイエンス株式会社エンバイロサイエンス事業本部

B-④ マルカバグベイト 21

Lot.4761

業務用 不快害虫 駆除用 ジェル剤

容量：30g

有効成分：N-アルキルアミド系化合物

適用害虫：不快害虫

イ) 本剤は不快害虫の通路に、その米粒大を1m²当たり数箇所スポット施工してください。

ロ) 本剤は、不快害虫の通路である裂け目や割れ目のような隠れ場所や集合場所に重点的に適用すると効果的です。特

に、食品や食品を扱う施設では、裂け目や割れ目への適用に限定して下さい。
ハ) 子供やペットが近づかない場所で使用して下さい。

製造・販売元：大阪化成株式会社

B-⑤ Blattanex Pro

Insect bait

Content : 30g gel bait

Active ingredient : Imidacloprid 1.85%

Dosage : 1 or 2 gel spots of 5mm diameter (ca. 0.1g) per m² or meter of length of shelves, cupboards, etc.

The gel must be placed in the direct surroundings of insect harbours, cracks, crevices, etc.

Bayer Ltd., Animal Health Division, Tokyo, Japan

C. 医薬部外品

C-① アースゴキブリ・ホウ酸ダンゴ

w-a

ゴキブリ誘引殺虫剤

容量：2 g

有効成分：ホウ酸

適用害虫：ゴキブリ

用法用量

イ) 台所の棚や流しの下など、ゴキブリの多くいそうな場所に5 m²あたり2個置いて下さい。

ロ) 狭い隙間などには、容器を立ててお使い下さい。

ハ) 設置後、約6ヶ月効果があります。

3-2) 方法

逃亡防止用に内壁にバターを塗布したプラスチック容器(15×50×H14cm)に供試虫を1群(♂20匹)放ち、シェルター(5×15cmのベニヤ板3枚を組み立て三角柱状にしたもの)を配置し、餌を与えずに水のみを与えて絶食とし、1昼夜馴化させる。

供試薬剤を小型シャーレ(φ4.5cm)にスポット処理し、1昼夜以上室温で放置した後その重量を秤り(Wa)、上記容器内に配置し、24時間放置する。

24時間後に、供試薬剤を取り除き重量を測定(Wb)、マウス・ラット用固形飼料を与え、経日的に6日後まで死虫数を記録する。Wa-Wbから各薬剤の喫食された量を算出する。

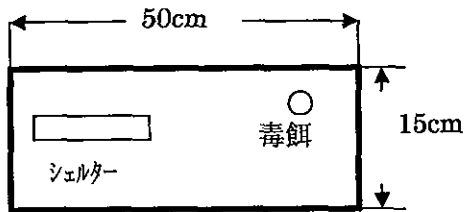


図-1 試験概要

C. & D. 研究結果および考察

1. 調査<1>：薬剤感受性

1) 薬剤感受性の結果を表-1に示す。

表-1 各種野外採集コロニーの薬剤感受性

供試 コロニー	LD50(μg/♀)							
	標準感受性	神奈川県 川崎中島町	東京都 新宿	東京都 恵比寿	千葉県 千葉	愛知県 名古屋栄I	愛知県 春日井	愛知県 名古屋天白
フェントロチオン	0.25	ca.2.5 (約10倍)	ca.5.0 (約20倍)	ca.3.0 (約12倍)	ca.4.5 (約18倍)	8.13 (約33倍)	ca.8.0 (約32倍)	ca.7.0 (約28倍)
プロピタンホス	0.43	ca.1.25 (約3倍)	ca.2.8 (約6.5倍)	ca.2.0 (約5倍)	ca.2.5 (約6倍)	2.18 (約5倍)	ca.2.5 (約6倍)	ca.2.5 (約6倍)
ペルメトリン	0.64	>40 (>62倍)	ca.9.0 (約14倍)	ca.25 (約40倍)	>40 (>62倍)	5.31 (約8倍)	ca.40 (約62倍)	ca.40 (約62倍)

注) () 内数字：抵抗性比 (野外産 LD50/標準感受性 LD50)

2) 考察

野外産のチャバネゴキブリに対するフェントロチオンの抵抗性比は10倍から33倍を示した。1981~1982の間に採集された14コロニーの野外産チャバネゴキブリのフェントロチオン感受性は抵抗性比として、最も高いものが3倍、11コロニーが2倍以内であった(新庄ら：1988)ことからみて、その後20年間の間にフェントロチオン抵抗性が確実に発展していることが示唆された。

同じ有機リン剤であるプロピタンホスに対しては、今次調査した野外産チャバネゴキブリに対して最大6.5倍程度の抵抗性で、大半

が5倍前後を示し、フェントロチオンよりも抵抗性値が低く、非対称型有機リンがイエバエの場合と同様にチャバネゴキブリに対しても有機リン抵抗性集団に対称型有機リンより有効であることが示唆された。

ピレスロイドのペルメトリンに対して、抵抗性比10倍程度を示すコロニーは新宿、栄Iであったが、残りのコロニーは40倍以上の抵抗性比を示し、野外ではピレスロイドに対して高度に抵抗性を発達させたコロニーが各地に散在していることがわかった。1981~82年の間に野外より採集した15コロニーのペルメトリン感受性は10倍以上の抵抗性比

を示すコロニーが 6 コロニー、2 倍以上 10 倍以内では 3 コロニー、2 倍以内は 7 コロニーであり（新庄ら：1988）、今回の調査結果から、この約 20 年間の間に高度ペルメトリン抵抗性コロニーの野外での出現頻度は高く

なっていることが分かった。

2. 調査<2>：各種食毒剤の効果

1) 結果を表-2に示す。また、各供試コロニー毎に各供試薬剤の喫食量と致死率を図-1～図-7に表した。

表-2 (1)： 野外産チャバネゴキブリに対する各種食毒剤の効果 (1)

供試薬剤	有効成分	標準系(渡田コロ)		愛知県春日井		東京都新宿	
		喫食量mg	死虫率	喫食量mg	死虫率	喫食量mg	死虫率
1 マックスホースジェル	ヒドラメチルノン	33	100	25	95	11	80
2 シージジェル	ヒドラメチルノン	16	100	4	45	1	65
3 シャープシューター	ヒドラメチルノン	50	100	35	90	37	100
4 ジーオーケーワン・クイック	ジノテフラン	22	100	9	85	2	85
5 グリアート・ゴールド	フィプロニル	81	100	19	70	9	80
6 マルカバグベイ	N-アルキルアミド系	52	90	40	90	16	10
7 Blattanex Pro	イミダクロプリド	16	95	24	25	0	10
8 ホウ酸ダンゴ	ホウ酸	10	100	18	70	5	20
8* ホウ酸ダンゴ	ホウ酸	***	***	***	100	***	80
無処理		15	0	19	5	15	0

注) 8*：2日間設置

表-2 (2)： 野外産チャバネゴキブリに対する各種食毒剤の効果 (2)

供試薬剤	東京都恵比寿		愛知県名古屋天白		愛知県名古屋栄I		神奈川県川崎中島町	
	喫食量mg	死虫率	喫食量mg	死虫率	喫食量mg	死虫率	喫食量mg	死虫率
1	22	15	6	30	57	90	62	90
2	1	5	9	35	21	90	12	100
3	30	10	44	90	37	90	35	100
4	12	100	19	85	30	90	4	100
5	28	65	31	95	46	100	47	100
6	38	35	46	100	12	100	37	100
7	13	50	40	90	59	80	23	100
8	12	60	19	60	37	80	66	100
8*	***	100	***	***	***	75	56	100
無処理	12	0	30	0	14	0	30	10

注) 8*：2日間設置

2) 考察

①渡田系：表-2(1)および図-1に示したように、最も多く喫食したのはNO.5のグリアートで、ヒドラメチルノン製剤ではシャープシューター、マックスホースジェル、シージジェルの順に喫食量は多かったが、シージジェルの喫食量はマックスホースジェルの約半量

と喫食量の低さが目立った。供試食毒剤の中で、最も喫食量が低かったのは、ホウ酸ダンゴであった。

致死効果は、マルカバイト及び Blattanex の2剤が100%を下回ったが、いずれも90%以上の死虫率を示したことから、高い活性と判断できた。

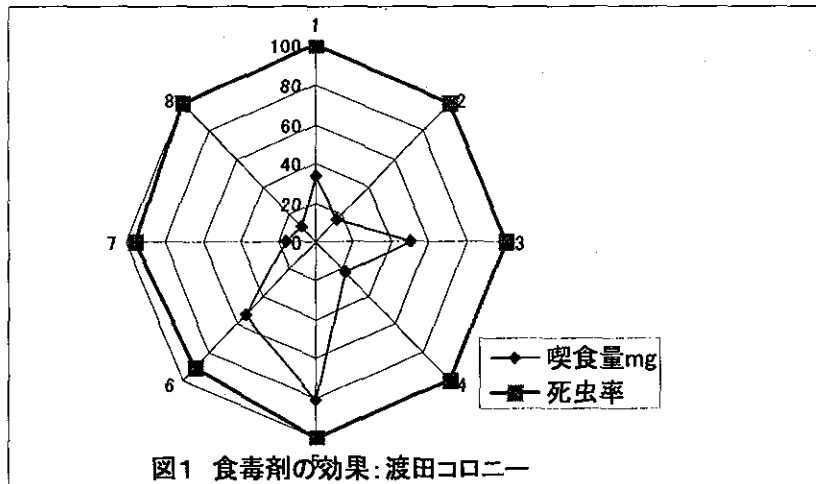


図1 食毒剤の効果:渡田コロニー

②愛知県春日井コロニー:

表-2(1)および図-2に示すように、春日井コロニーのグリアート・ゴールドの喫食量は渡田のそれの約4分の1に、ヒドラメチルノン3剤もいずれも渡田コロニーより少ない喫食量であった。Blattanex およびホウ酸ダンゴは渡田コロニーより多い喫食量であったが死

虫率一特に Blattanex-が低かった。

死虫率が90%以上の供試コロニーは、マックスホースジェル、シャープシューター、マルカバクベイトの3剤で、次いでジーオーケーワン85%、グリアートゴールド70%、ホウ酸ダンゴ70%が続いた。最も効果が低かったのは、Blattanexの25%であった。

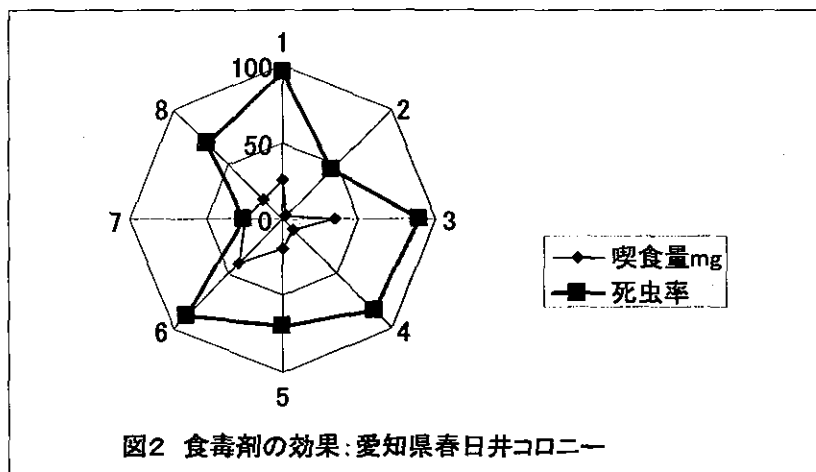


図2 食毒剤の効果:愛知県春日井コロニー

③東京都新宿コロニー:

表-2(1)および図3に示すように、東京都新宿コロニーの食毒剤の喫食量は、愛知春日井コロニーよりも少なく、中でもシージジェル、ジーオーケーワン、Blattanex、ホウ酸ダン

ゴの喫食量は殆どなく、シージジェルおよびジーオーケーワンは喫食量に比べ死虫率が各々65%、85%と比較的高かった。最も喫食量の多かったのはシャープシューターの37mgで、死虫率も100%と致死効果が供試食毒剤

の中で最もよかった。マックスホースも、グリアート・ゴールドも喫食量はそれぞれ11mg、9mgと好んで喫食しているとは考え

がたい量であったが、死虫率は両剤ともに80%を示し、喫食量に比較して致死効果は高い結果を示した。

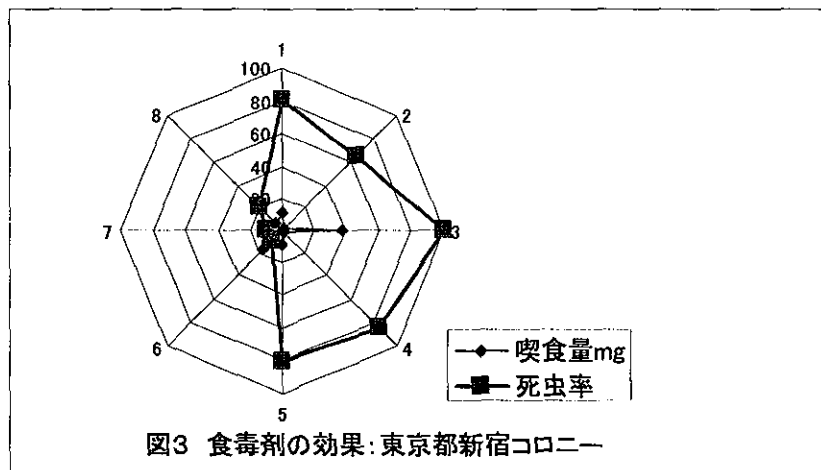


図3 食毒剤の効果: 東京都新宿コロニー

④ 東京都恵比寿コロニー:

表-2(2)および図-4に示したように、シーゼジェル及びシャープシューターの喫食量は東京新宿コロニーとほぼ同じであったが、これらの2コロニーを除き、他食毒剤の喫食量は東

京新宿系よりも多く、また愛知春日井に近い喫食量であった。しかしながら、死虫率はジーオーケイワンの100%、グリアートゴールドの65%、ホウ酸ダンゴの60%を除き、他の剤は50%以下であった。

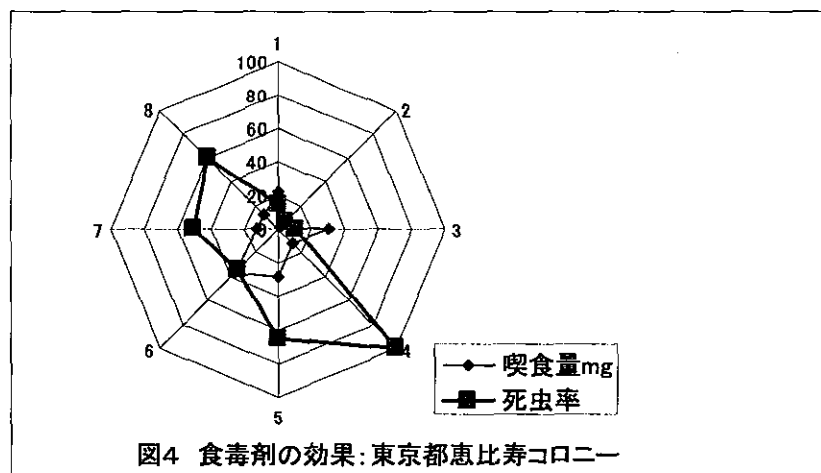


図4 食毒剤の効果: 東京都恵比寿コロニー

⑤ 愛知県名古屋天白コロニー:

表-2(2)及び図-5に示したように、愛知県名古屋天白コロニーはシャープシューター、マルカバクベイト、Blattanexが40mg以上喫食し、グリアートゴールドが約30mgと喫食

量が多かった。これらはいずれも90%以上の死虫率を示し、中でもマルカバクベイトが勝れた効果を発揮した。マックスホースジェル、シーゼジェルは同有効成分のシャープシューターに比較して、喫食量も死虫率も劣り、実場