

アカイエカと判定することを提案している。1列目から6列目までそれぞれ全体を100とした頻度分布を求めアカイエカとチカイエカの頻度分布の重なりを百分率重複度で表した(図1)。重複度は中央から5あるいは6列目で最も小さく、種判定にはこれらの列を用いるのが最もよいことがわかった。ただし、5、6列目でも30~40%ほどの重なりがある。その大きな理由は上述したようにアカイエカの個眼数の変異が大きいことによっていた。

個眼数の変異を調査している過程で、個眼数が複眼の左と右とで異なる個体がいることがわかった。そこで複眼の左右の個眼数が同じ個体と左右で個眼数が異なる個体がどの程度含まれているかを求めて表2に示した。チカイエカでは複眼の左右で個眼数が異なる個体の割合は4列目で3%、5、6列目で2.2%、0.6%とわずかであった。これに対してアカイエカの場合は個眼数が8と9個の個体は4、5、6列目でそれぞれ17.6%、15.0%、19.0%であった。5列目を基準にして左右どちらも8個以下の個体をチカイエカとすると、チカイエカの場合この判定の信頼度は97.5%である。アカイエカの場合にも5列目に関して左右どちらの個眼数も8個以下の個体が34.2%含まれるので、この基準によれば約34%の確率でアカイエカをチカイエカと誤同定することになる。しかしながら、ビルの衛生管理を問題にする場合には、アカイエカをチカイエカであると誤同定する可能性があったとしても、チカイエカを確実に同定できれば実際上は問題ない。したがって、複眼の5列目を調べ、どちらの個眼数も8個以下の場合にチカイエカと判定することには大きな問題はないと結論できる。

チカイエカの個眼数が幼虫発育時の気温の季節変化にともなってどのように変化したかを表3に示した。調査は7月にも行ったが6月に羽化した成虫から得られた卵の孵化率が低く、また孵化した幼虫も成虫まで発育しなかった。7月から8月にかけての平均気温は $29.5^{\circ}\text{C} \pm 1.46$ で非常に高く、このことが孵化率の低下と幼虫生存率の低

下を導いたと考えられる。幼虫がほぼ正常に発育した6、8、9、10月の平均気温は28.1、26.7、26.3、 $21.4^{\circ}\text{C}$ であった。これらの月に発育した成虫の個眼数の頻度分布は非常によく似ており調べた83頭のうち個眼数が9個以上であった個体はゼロで、すべての個体の個眼数が8個以下であった。つまり $21\sim 28^{\circ}\text{C}$ の温度範囲であればチカイエカの個眼数は非常に安定しており、ほとんどの個体が8個以下であると思われる。

#### D. 考察

左右の個眼数が8個以下の個体をチカイエカと判定するという本研究の結論はNoguchi and Asahina, (1966)や森ら(1982)の結果と基本的には矛盾しない。ただ、これまでの研究では複眼の左右で個眼数が異なる個体については検討されていなかったもので、左右のどちらも8個以下とすることでより確実にチカイエカを判定できると思われる。

アカイエカで左右どちらかの個眼数が9以上である個体は5列目の場合65.4%である。したがってアカイエカでありながら左右の個眼数がともに8個以下である個体は34.6%であるので、個眼数が9以上の個体数を $N_9$ とすれば、個眼数8以下のアカイエカ個体数 $N_8$ は次のように推定できる： $N_8 = 0.346 \times N_9 \div 0.654$ 。この式によって採集されたアカイエカ群の成虫の中で個眼数が9以上の個体数( $N_9$ )をまず調べ、個眼数8個以下の個体のうちアカイエカと考えられる個体数( $N_8$ )を推定し、これを差し引いてチカイエカの個体数を推定することは理論的に可能である。しかしながら、信頼度の高い推定値を得るには推定に用いる個眼数9個以上の個体の割合をかなり正確に測定しておくことが必要である。

温度管理されていない住居内で観察されたチカイエカの個眼数の季節変化に関する結果は、森ら(1982)の室内実験の結果とやや食い違っている。森ら(1982)は幼虫の飼育温度が25、27、 $30^{\circ}\text{C}$ の実験区では、個眼数が9個であるチカイエカの割合が12~23%と高くなることを報告している。これ

に対して表 3 に示したように、本研究では個眼数が 9 個以上の個体はまったく得られなかった。我々の研究では室温が管理されておらず自然に変動しているのに対して、森ら(1982)の実験では気温が一定に保たれていたという違いがある。このような温度条件の違いが結果に現れていた可能性はあるだろう。森ら(1982)はアカイエカに関しても同様の実験をおこなっており、15℃の場合にアカイエカの個眼数が 8 個である個体の割合が高くなる(5 列目で 25%, 6 列目で 33.3%) こと、飼育温度が 21, 25, 27, 30℃の場合は個眼数が 8 個のアカイエカはごくわずか(2%以下)であることを報告している。本研究の結果にも現れているようにアカイエカの個眼数はチカイエカに比べて変異が大きいので、気温が自然に変化する条件下で飼育したアカイエカの個眼数がどのように変化するかをさらに調査する必要があると思われる。

#### E. 結論

アカイエカ群に属するチカイエカとアカイエカの雌成虫を同定する場合、左右複眼の 5 あるいは 6 列目を数え、どちらも 8 個以下の個体をチカイエカと判定できる。この場合チカイエカでありながらアカイエカと誤同定される確率は 0.6~2.5% である。これに対してアカイエカでありながらチカイエカと誤同定される確率は約 30% である。チカイエカの個眼数の季節的变化は小さく、左右複眼の 5 または 6 列目の個眼数によってチカイエカとアカイエカを同定する方法が、季節に関係なく常に信頼性の高い判定方法であることがわかった。

#### F. 健康危険情報

なし

#### G. 研究発表

なし

#### H. 知的財産の出願・登録状況

なし

表 1. アカイエカおよびチカイエカの個眼数について求めた頻度分布

アカイエカ (2 系統, 155 個体)

個数	個眼列数												総計	
	左 1	左 2	左 3	左 4	左 5	左 6	右 1	右 2	右 3	右 4	右 5	右 6		
1	19						20							39
2	15						19							34
3	29						22							51
4	42	4					41	5						92
5	40	31					45	27						143
6	10	65	9				8	65	8					165
7		49	49	1		1		46	53	2				201
8		6	89	93	66	66		12	85	92	64	54		627
9			8	61	86	85			9	61	89	97		496
10					3	3					2	4		12
総計	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	1860

チカイエカ (4 系統, 362 個体)

個数	個眼列数												総計	
	左 1	左 2	左 3	左 4	左 5	左 6	右 1	右 2	右 3	右 4	右 5	右 6		
1	38						50							88
2	43						41							84
3	82						90							172
4	113						101	4						218
5	68	58					70	66						262
6	18	157	4				10	157	4					350
7		130	102	13	9	4		123	120	11	10	3		525
8		17	256	339	345	292		12	237	342	350	293		2483
9				10	8	1			1	9	2	1		32
総計	362	362	362	362	362	297	362	362	362	362	362	297	362	4214

個眼列数の左, 右はそれぞれ複眼の左と右を意味し, 数字は体中線からの列数を意味する.

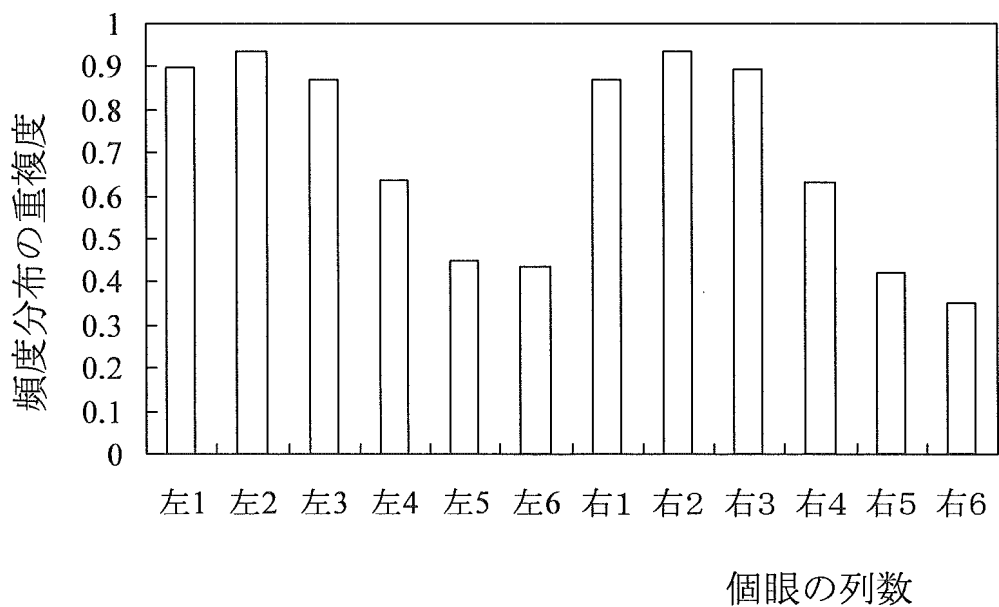


図1. アカイエカとチカイエカについて得られた個眼数の頻度分布の重複度

表2. アカイエカとチカイエカにみられた左右複眼の個眼数の比較

	列数	複眼左右の個眼数			
		どちらも8以下	8と9の混合	どちらも9個	どちらかが9以上
チカイエカ	4	95.8	3.0	1.1	4.2
	5	97.5	2.2	0.3	2.5
	6	99.3	0.6	0	0.6
アカイエカ	4	51.6	17.6	30.7	48.4
	5	34.6	15.0	48.4	65.4
	6	29.4	19.0	48.4	70.6

表3. 温度管理されていない住居内で飼育したチカイエカ雌個体の個眼数の季節変化

調査月	平均気温	個数	個眼列数											総計		
			左1	左2	左3	左4	左5	左6	右1	右2	右3	右4	右5		右6	
6月 28.1°C±1.78	1	6							3							9
	2	2							3							5
	3	5							6							11
	4	9							11	1						21
	5	10	3						13	5						31
	6	8	12						3	10						33
	7		22	15	7	9	6	1	18	13	6	6	5			108
	8		3	25	33	31	34		6	27	34	34	35			262
集計			40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	480	
8月 26.7°C±2.06	1	3														3
	2	2							1							3
	3	3							6							9
	4	6							5							11
	5	4	3						8	2						17
	6	1	7							8						16
	7		8	11	4	5	6		9	10	4	4	6			67
	8		1	8	15	14	13		1	10	16	16	14			108
集計			19	19	19	19	19	20	20	20	20	20	20	234		
9月 26.3°C±1.87	1								5							5
	2	6							4							10
	3	1							1							2
	4	4	2						2	1						9
	5	2	2							4						8
	6		4	1					1	4	1					11
	7		5	9	5	3	4		3	7	6	4	3			49
	8			3	8	10	9		1	5	7	9	10			62
集計			13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	156		
10月 21.4°C±1.89	1	2							2							4
	2	1														1
	3	1							3							4
	4	2							1							3
	5	2							1	1						4
	6	1	5						3	3						12
	7		4	1		2	1		4	1						13
	8			8	10	8	9		2	9	10	10	10			76
集計			9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	117		

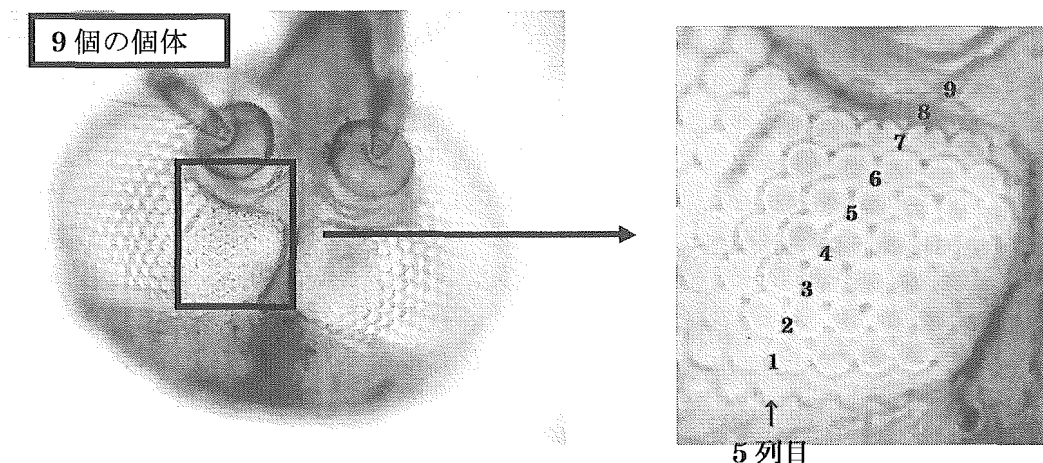
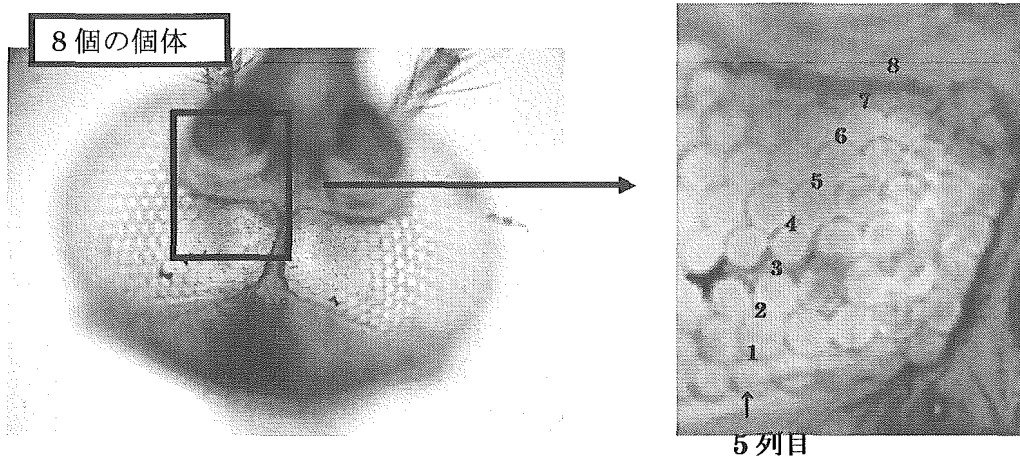
## 付録 アカイエカ群個眼数計測法

### サンプル処理

- ① 雌成虫の頭部を切断する。
- ② 切断した頭部を適当な小容器に入れて、5%NaOH もしくは 5%KOH 溶液を加え、85~90℃で 40 分または室温で一昼夜のインキュベーションを行い透明化する。処理時間が長すぎるとサンプルがもろくなるので注意する。サンプルの体色が薄くなり溶液中に沈むようになれば次の処理へ進む。
- ③ アルカリ溶液を吸い取り、水で 1~2 回ほど洗う（この作業を怠るとサンプルが汚くなり後の検鏡が困難となる）。
- ④ 水を吸い取り、99.9%エタノールを加えて 15 分間浸して脱水を行う。この作業を 2~3 回繰り返す（回数はサンプル数による。サンプル数が多ければ脱水回数を増やす。30 頭分の場合、3 回の脱水を行う。）。この脱水処理は省略してもよいが、その場合はよく水を吸い取るように注意すること。
- ⑤ エタノールを吸い取り、100%グリセリンに保存する。

### 検鏡

- ① スライドグラス上にグリセリンを 1 滴落とし、処理した頭部をのせて背面から生物顕微鏡で検鏡する。
- ② 正中線から数えて 4、5、6 列目の個眼数を数え複眼の左右について別々に記録する（倍率 100）。
- ③ 5（あるいは 6）列目の個眼数を用いて、複眼の左右とも 8 個以下の個体をチカイエカ、どちらか一方が 9 個以上の個体をアカイエカとする。



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

都市における衛生害虫等の調査法確立・維持管理基準の策定  
—粘着式トラップの垂直方向設置とゴキブリの垂直移動の検討—

分担研究者 金山彰宏 横浜市衛生研究所  
研究協力者 小曾根恵子 横浜市衛生研究所

研究要旨 粘着式トラップを用いたチャバネゴキブリの捕獲・生息調査を行い、トラップの設置条件、ゴキブリ指数の算出方法を検討した。床面に一端を接するかたちで垂直方向に設置したトラップでは、全捕獲数の約67%が床面側の粘着面5cmの範囲内で、78%が10cmの範囲内で捕獲された。壁面からの侵入個体は少なく、このことから多くの個体が床面を中心とした活動であることが示唆された。生息個体数の少ない場所での長期間の調査では、累積捕獲数と累積設置日数から指数を求めることで指数はより平均化された。ゴキブリ指数の算出には、捕獲数の多い上位3～5個のトラップを用いることで十分と考える。生息確認調査において、ローチスポットはきわめて重要な手がかりとなる。チャバネゴキブリの垂直移動実験では、2.5mの位置にある潜伏場所への移動が短期間に観察された。

#### A. 調査目的

建物内の構造が複雑化してきた今日、快適な空間として造りだされた人為的環境は、チャバネゴキブリにとってもまた最適な生活空間であり、豊富な食料や潜伏場所は、好適な繁殖条件でもある。そうした環境下で、ゴキブリの生息状況を的確に捉えることは、駆除・防除計画を立てる上で、また、害虫の維持管理の面でも重要である。

取り扱いが簡単で、生息状況を客観的に捉えることが出来る粘着式トラップは、生息調査には欠かせない。ここでは、床面に対し垂直方向へ設置したトラップの捕獲効果について再検討した。同時に、室内でチャバネゴキブリの垂直移動に関する実験を行いゴキブリの行動を観察した。

また、ゴキブリ指数の算出法、ローチスポットの重要性についても検討した。

#### B. 調査場所および方法

粘着式トラップを用いたチャバネゴキブリの捕獲・生息調査、調査法の検討は以下の場所、方法で行った。

##### 1. トラップによる捕獲

###### 1) 調査場所

調査場所として、ゴキブリの生息が確実にみら

れる食堂（A, B, C, D: 平日のみ営業）の4店舗を選んだ。

いずれも、横浜市中区の雑居ビル地階の食堂街にある。

A, B, D 食堂の床面積はいずれも9.0m×3.5m、C 食堂は床面積10.0m×7.0mであった。

###### 2) 粘着式トラップ

市販の粘着式トラップを用いた。トラップの大きさは、市販品で外寸9.5×20.5cm、粘着面の大きさは、7.5×20.4cmであった。

###### 3) トラップの設置場所

いずれの食堂でも、トラップは厨房を中心に、時に客室にも設置した。

A 食堂では計8個、うち4個については床面に対し水平方向の横位置（以下横置き：厨房流しの下床面直接、グリルの下で床面から約5cm高のレンガの上、床から80cm高の調理台カウンター等）に設置した。一方、残りの4個は床面に対し垂直方向の縦位置（以下縦置き：厨房流しの下壁面でトラップの一端は床と接触、厨房床側壁面（写真1）、床から約80cm高の調理台脇の壁面、レンジと壁面の隙間等）に設置、捕獲調査と、縦置きトラップにおける粘着面上での捕獲状況を観察した。B 食堂では、保冷库下の床、冷蔵庫の脇80cm高、壁面2m高等に計8個のトラップを、C 食堂では厨房の床面に営業

時間を除く時間帯（23時から10時）に15個のトラップをランダムに設置した。D 食堂では、流し、調理台下の床と冷蔵庫の横等に4個を設置し、長期設置による捕獲調査を行った。

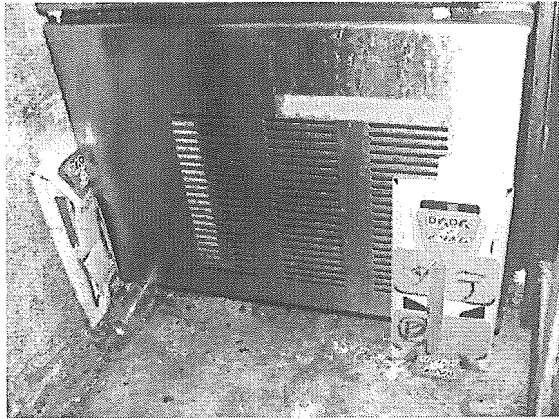


写真1 床面に対し垂直方向に設置したトラップ

#### 4) 捕獲されたゴキブリの観察

捕獲されたゴキブリは、種の同定を行った後、雌成虫、雄成虫、幼虫を計数した。なお、捕獲された雌成虫の卵鞘から、捕獲後にふ化した1令幼虫（卵鞘の周辺部に付着）は捕獲数には加えなかった。捕獲個体数、トラップの設置日数からトラップあたりの1日捕獲数（ゴキブリ指数）を求めた。

#### 2. 垂直移動実験

ゴキブリの垂直移動に関する実験観察を室内で行った。

実験には、大型の活動観察容器（30×60×19cm）と潜伏容器（11×18×10cm）を用意した。実験1では径3cm、長さ90cmのビニールパイプで二つの容器を垂直に連結した。大型容器内には餌と水、シェルターを設置した。実験2では通路として径3cm、長さ2.5mのビニールパイプを、観察容器には潜伏容器と同型のものを用い、中には餌と水、シェルターを設置した。水、餌、シェルターを入れた潜伏容器にチャバネゴキブリの成虫（♂：25、♀：25）を放し、3日間容器に慣れさせた。その後、潜伏容器から水、餌を取り除き連結部を開放し、ゴキブリの移動を自由にした。開放後、観察容器内に潜伏する個体数を経日的に観察した。潜伏容器は黒い箱で覆い、通路は黒いビニールで覆って暗条件に保った。なお、2.5mの実験では観察容器も暗条件に保った。いずれの実験も26℃、55%、16時間

明、8時間暗条件のもとで行った。

#### 3. ローチスポット糞の観察

食堂内で目視によるローチスポットの確認を行い、デジタルカメラで記録した。

### C. 調査結果

#### 1. トラップによる捕獲

##### 1) 縦置きトラップによる捕獲

A 食堂の厨房に8日間設置した縦置きトラップの捕獲状況の一例を写真2に示した。毎日、粘着面上の個体をマークし、経日的に捕獲されるゴキブリの様子を模式図にして図1に示した。図からも明らかなように、床面に接した部分で多くのゴキブリが捕獲され、床面を中心とするゴキブリの活動が示唆された。図2に床面側か

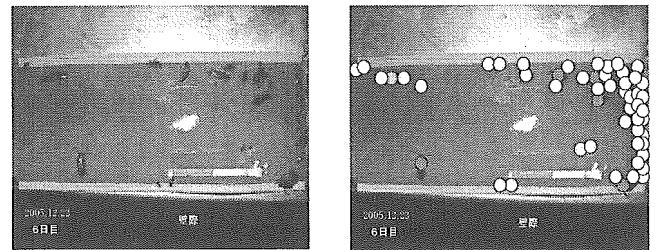


写真2 粘着面上のゴキブリとマーク

ら5cmおよび10cmの粘着面で捕獲された個体の割合を平均値（7箇所）で示した。全捕獲数の約67%が床面側から5cmの範囲で、78%が10cmの範囲内で捕獲された。壁面からの侵入個体の少ないことが観察された。

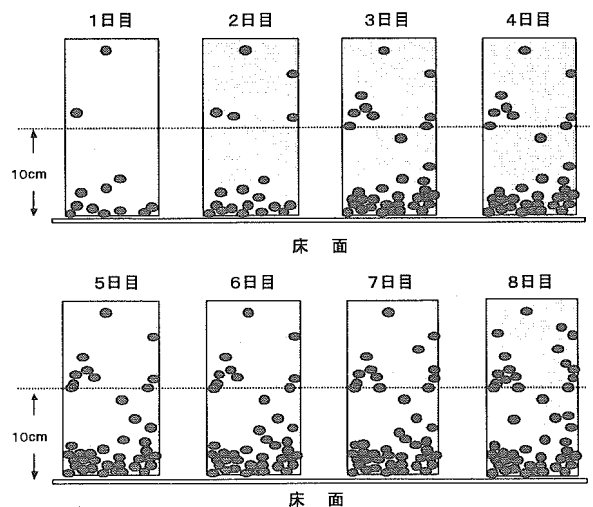


図1 粘着面に捕獲されたゴキブリの経日的変化



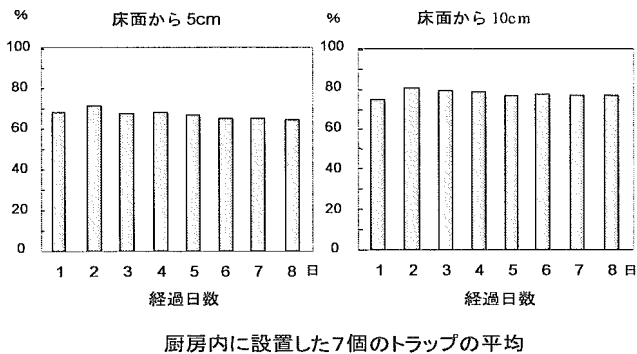
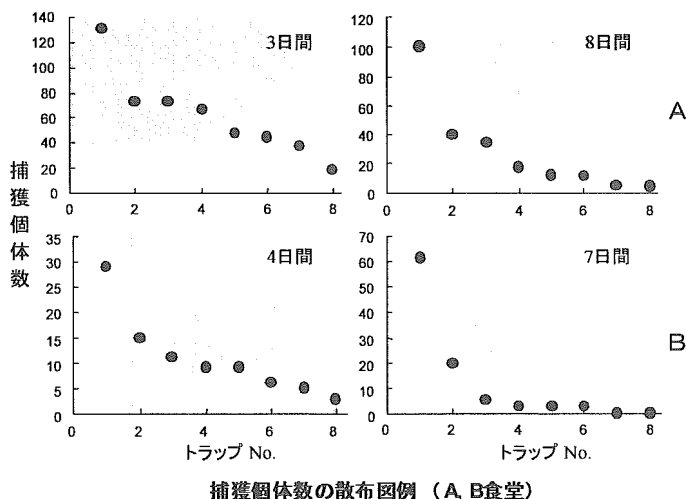


図2 床面から5cmおよび10cmの範囲内に捕獲された個体数の全捕獲数に対する割合

#### 4) 捕獲数のバラツキ

図3にAおよびB食堂における捕獲数のバラツキを散布図で示した。厨房内に8個のトラップをそれぞれ異なる箇所にも3日から8日間、連続設置した。ゴキブリの行動は一様でなく、設置箇所による捕獲個体数のバラツキはきわめて大きい。

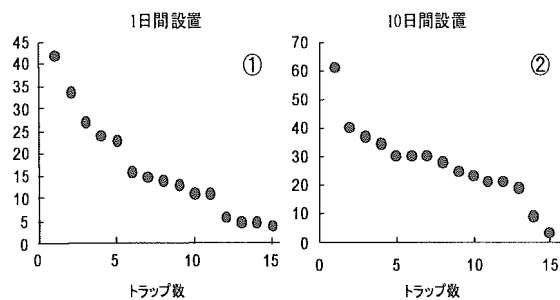


捕獲個体数の散布図例 (A, B食堂)  
厨房内に8個のトラップを定まった場所に連続設置

図3 捕獲個体数のバラツキ (A, B食堂)

C食堂の厨房床面に設置箇所を固定せず15個のトラップを毎日ランダムに配置、1日のみと10日間設置したときの成績を図4に示した。設置箇所を固定せず、毎日変えたにもかかわらず、捕獲数に大きなバラツキが観察された。

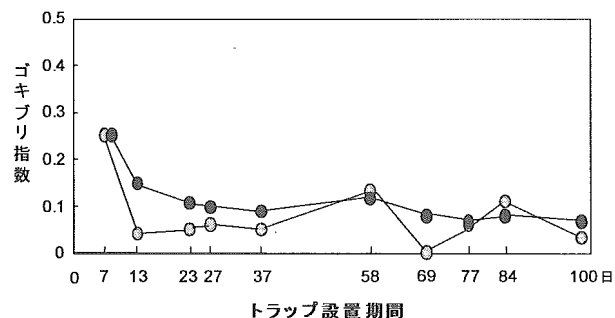
図5に生息数がきわめて少ないD食堂における指数の推移を示した。長期間同一トラップによる捕獲を行った。生息個体数の少ない場所では、累積捕獲数と累積設置日数から指数を求めの方がより平均化された指数を求めることが出来る。このことは小曾根恵子らの報告(2001)でも指摘されている。



捕獲個体数の散布図例 (C食堂)

- ① 厨房の床に15個のトラップを1日、ランダムに設置
- ② 厨房の床に15個のトラップを10日間、毎日ランダムに設置

図4 捕獲個体数のバラツキ (C食堂)



生息個体の少ない場所でのトラップ連続設置による指数の推移  
(厨房内2.2㎡あたり1個、計4個設置)

- 観察日間の捕獲数、設置日数から求めた指数
- 累積個体数、日数から求めた指数

図5 ゴキブリ指数の推移 (D食堂)

#### 2. 垂直移動実験

ゴキブリの垂直移動観察に用いた実験装置を図6に示した。

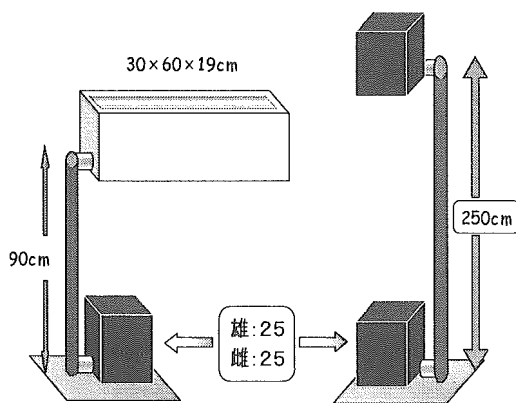


図6 実験装置

床面から 90cm, 2.5m の高さに取り付けた新しい容器への移動の様子をそれぞれ図 7, 図 8 に示した。

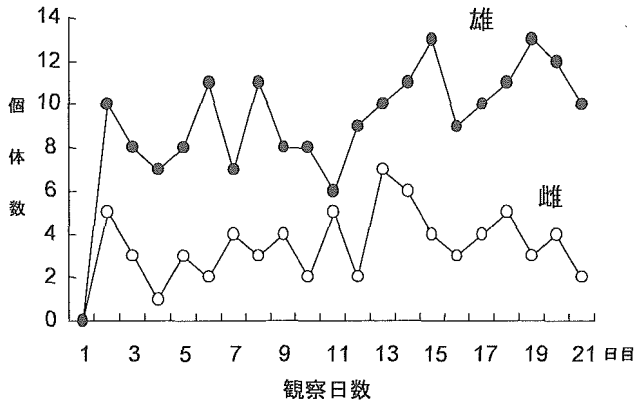


図 7 移動個体数の経日的変化 (実験 1)

実験 1 では, 雄の移動が活発で, 早い時期から 90cm の高さにある容器内へ移動がみられた. 20 日の観察では雌雄合わせ約 30% の個体が

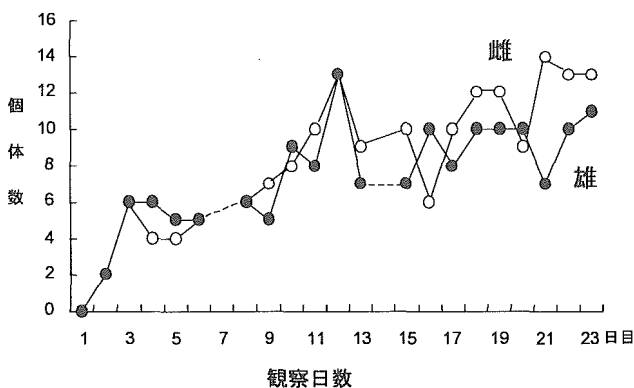


図 8 移動個体数の経日的変化 (実験 2)

移動した. 一方, すべて暗条件下で行った実験 2 では, 雌雄ともほぼ同じ行動パターンを示し, 約半数の個体が 2.5m の高さの容器に移動した. 潜伏容器内にも餌と水, シェルターを設置した実験では, 90cm の高さにある容器内への移動は雄が中心で, 雌成虫の移動は観察されなかった. 雄の行動は, これまでの報告 (Kanayama et al.: 1993) と同様で, 雌成虫に比べ活動的であった.

### 3. ローチスポットの観察

目視は生息調査法の中でも重要な方法の一つである. 写真 3, 写真 4 は生息確認の目安とな

るローチスポットを示した. これら排泄糞による汚染痕は容易に確認された. 写真にその箇所における平均ゴキブリ指数を示した.

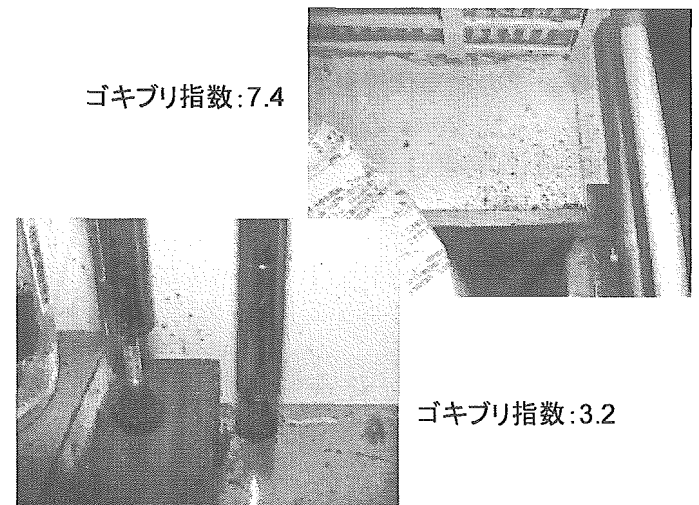


写真 3 ローチスポット

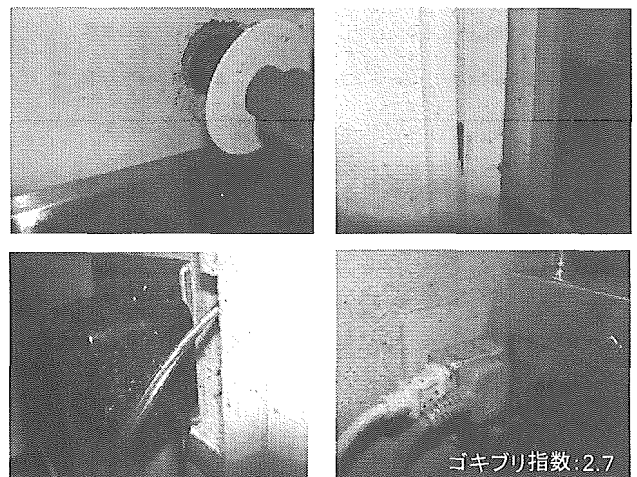


写真 4 ローチスポット

### D. 考察

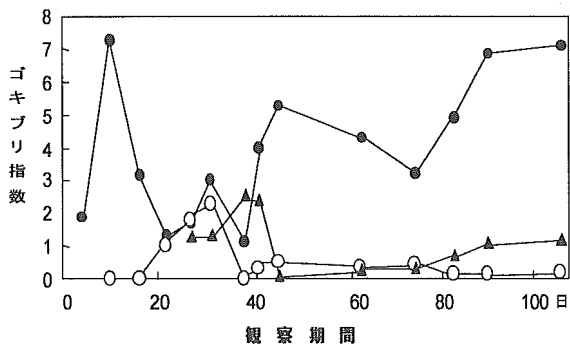
#### 1. 縦置きトラップの捕獲状況とゴキブリの垂直移動

ゴキブリの生息には, 餌と潜伏場所の存在も大きな要因となる. 床面に設置された様々な機材, 床におかれた荷物, 食物類, 床面と戸棚や壁の隙間, 排水口など, さまざまな間隙がゴキブリにとって格好の潜伏場所となる. 多くのゴキブリは, そうした床周辺部を主な生息・潜伏または活動場所に行っていると考えられる. 一方, ゴキブリが壁面を徘徊する姿は食堂などでしば

しば見かける光景でもある。高い位置でも好適な餌場、潜伏場所が存在すれば、その周辺は新たな生息・活動場所となることは今回の実験からも明らかである。

図9はB食堂における壁面、側面に設置したトラップの捕獲状況を示したものである。

床から約70cmの高さにある二つのトラップ(冷蔵庫の側面, テーブル奥の壁面)に比べ、約2mの高さに設置した壁面のトラップでは多



床面に対し垂直方向に設置したトラップでのゴキブリ指数の推移

● 床面から 2m 高 ○ 床面から 70cm 高 ▲ 床面から 70cm 高

図9 床面から 80cm, 2m 高のトラップにおける捕獲状況

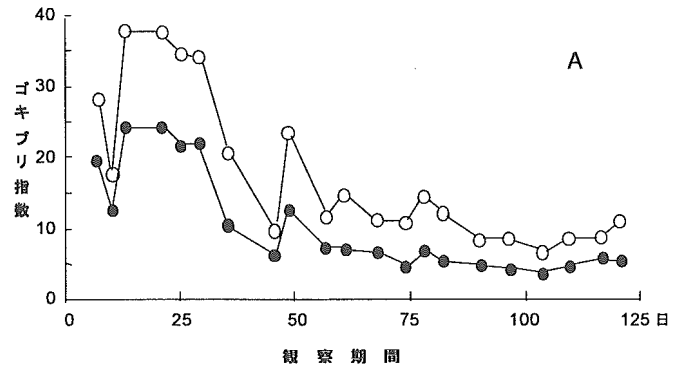
くのゴキブリが捕獲された。この箇所は柱が交差する壁面で、ゴキブリの排泄糞による汚染が激しく、そうした場所でのトラップ設置で容易にゴキブリの生息が確認できる。

ゴキブリの活動が床面を中心に盛んであることは図1からも明らかであるが、床面に近い壁面、また床面から離れた位置でもローチスポットが確認された周辺部ではトラップの使用で生息確認はより確実となる。

## 2. ゴキブリ指数

ゴキブリ指数を算出する場合、全捕獲個体数と設置日数、設置トラップ数から求めるのが一般的である。複数個のトラップを用いて捕獲調査を行った場合、多くは図3-図4で見られるようなトラップ間でのバラツキが観察される。今回、調査で得られた資料を基に捕獲個体数の多いトラップの上位から3~7個を選び指数を算出、全トラップから求めた指数と比較検討した。

条件を変えて算出したゴキブリ指数の推移を図



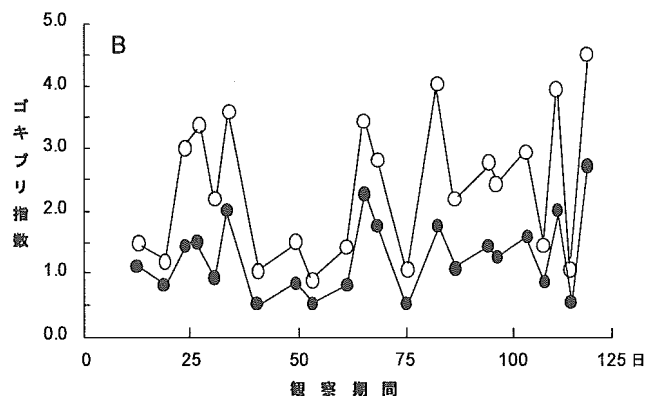
ゴキブリ指数の推移(厨房内に 8 個のトラップを設置)

● 全トラップで指数を計算  
○ 捕獲個体数の多かった上位 3 個で計算

図10 ゴキブリ指数の推移 (A 食堂)

10, 図11, 図12に示した。全トラップから求めた指数と上位3~7個のトラップから求めた指数はほぼ同じパターンで推移した。

多く捕獲されたトラップだけから求めることで指数を過大評価する恐れはあるが、生息を確

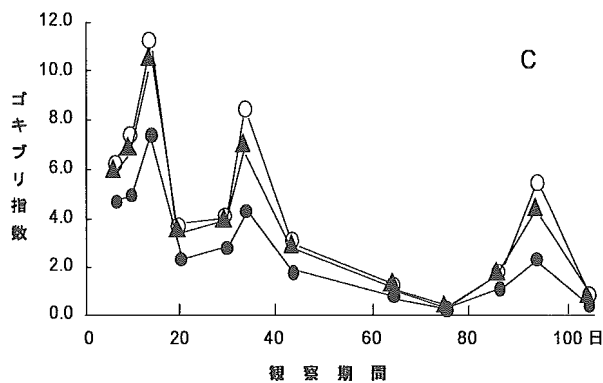


ゴキブリ指数の推移(厨房内に 8 個のトラップを設置)

● 全トラップで指数を計算  
○ 捕獲個体数の多かった上位 3 個で計算

図11 ゴキブリ指数の推移 (B 食堂)

認する調査法として、また、駆除効果などを判定する際には、上位3~5個のトラップを選択することで問題はないと考える。



ゴキブリ指数の推移(厨房内に15個のトラップを設置)

- 全トラップで指数を計算
- 捕獲個体数の多かった上位 5 個で計算
- ▲ 捕獲個体数の多かった上位 7 個で計算

図12 ゴキブリ指数の推移 (C 食堂)

### 3. ローチスポット観察

ローチスポットの確認は生息状況を知る上で重要な手法の一つである。

確認する場所として、張り紙、カレンダー、広告、ボード等の表面や裏面、配電盤やコンセントの周辺部、コードカバーの周辺部、棚、カウンター等の隙間周辺、壁とガスや給水管との隣接部周辺部などが重要な箇所、注意深く観察すればローチスポットの発見は、比較的容易でゴキブリの生息の有無を知る手掛かりの一助となる。

ゴキブリ指数がきわめて低い食堂 (0.1 以下) の床面と指数の高い食堂 (7.0) の床面を写真5に示した。整理整頓された室内はもとより、清掃管理、防除対策された床面の厨房ではゴキブ



写真5 厨房の床面

リの生息がきわめて少ない。ローチスポットと共に、床面の管理状況も生息有無判断の一助となりうると考える。

### E. 結論

粘着式トラップを用いたチャバネゴキブリの捕獲・生息調査を行い、トラップの設置条件、ゴキブリ指数の算出方法を検討、また、室内実験でチャバネゴキブリの垂直方向への移動を観察した。

床面に接するかたちで垂直方向に設置したトラップでは、床面に近い粘着面 (10cm の範囲) で全個体数の 78% が捕獲され、床面からの侵入個体が圧倒的に多かった。多くの個体が床面を中心とした活動を示唆された。

垂直移動実験では、2.5m の位置にある潜伏場所への移動も短期間で観察された。床面に近い壁面、また床面から離れた位置でもローチスポットが確認された周辺部ではトラップの使用で生息確認はより確実となる。

ゴキブリの生息調査には、目視によるローチスポットの確認とトラップによる捕獲調査を併用することが望ましい。

ゴキブリ指数の算出には、捕獲数の多い上位 3~5 個のトラップを用いて求めても遜色ないと考える。

### F. 健康機器情報

特になし

### G. 研究発表

Kosone K., A. Kanayama. How does the German cockroach, *Blattella germanica* (Dictyoptera:Blattellidae) spread in the urban environment? 5<sup>th</sup> International Conference on Urban Pest, 2005, Singapore.

### H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

### I. 文献

Kanayama, A., K. Hirose and M. Toba. Behavioural characteristic of the German

cockroach, *Blattella germanica* (L.).  
Proceeding of the 1st international  
conference on insect pest in the urban  
environment (K. B. Widey and H. Robinson  
Ed), 291-293, BPC Wheatons Ltd, Exeter in  
England.

小曾根恵子, 金山彰宏. 現場におけるチャバネ  
ゴキブリ生息調査法に関する一考察. ペストロ  
ジー学会誌, 16(1) : 30-35, 2001.

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

ファン式設置型ライトトラップ（試作品）および  
リボントラップの捕獲性能調査

分担研究者 武藤 敦彦 財団法人 日本環境衛生センター環境生物部 次長

研究要旨：試作した設置（床置き）型ファン式ライトトラップおよび市販のリボントラップの捕獲性能を、市販品の吊り下げ式ライトトラップと比較検討した。その結果、試作品では全般的にみて市販品に比べて多くの飛翔性昆虫が捕集され、建築物内での調査に十分使用できるものと考えられた。一方、リボントラップの捕獲数は種類数、個体数ともにライトトラップに比べてかなり少なく、発生・侵入種全般を把握するための調査法としては不向きであると思われた。

#### A. 研究目的

建築物衛生法の改正により、特定建築物内の害虫防除には IPM 方式を取り入れ、定期的な調査に重点をおいた対応を行うこととなった。この調査において走光性を持つ飛翔性昆虫の調査によく用いられる器具としてライトトラップやリボントラップがある。しかし、従来用いられているファン式ライトトラップは、大型であることや吊り下げて使用する必要があることから設置場所に制限があり、また、床面近くに多い飛翔力の弱い昆虫を捕獲するのに不向きであった。また、近年、設置型で小型のライトトラップが市販されているが、これは粘着シートに捕獲するもので、捕獲虫の同定や捕集虫の保管には不向きであった。

そこで本調査では、設置（床置き）型の小型のファン式ライトトラップを試作し、その捕獲性能について市販のトラップと比較検討し、その実用性を評価することを目的とした。また、リボントラップ（ハエ取りリボン）は安価で簡易に使用できるという点でハエ類の調査や防除に用いられていたが、種々の飛翔性昆虫に対する捕獲性がほ

とんど評価されていないことから、市販のリボントラップの捕獲性について検討することも目的として調査を実施した。

#### B. 研究方法

総床面積約 3,300 m<sup>2</sup>（6 階建て）コンクリートビル内（神奈川県川崎市）の地下 1 階で実施した。地下には分析室や排水槽などがある。また、屋外に通じるドアもあり、このドアが開放されることも多い。なお、この場所は平成 15、16 年度の報告書で「ビル内 A」とした場所である。

トラップは上記エリアの通路部分に併置または単独で一定期間配置し、それぞれに捕獲された種類および個体数を調査した。

##### 1) 供試トラップ

- (1) 設置（床置き）型ファン式ライトトラップ：図-1 に示す高さ約 40 cm、最大径約 20 cm の設置（床置き）型のトラップで、4 W（FL4BLB: 中心波長 352nm）の誘虫ランプ使用のもの。
- (2) 吊り下げ型ファン式ライトトラップ（石崎電気製：市販品）：図-2 に示す高さ約 60 cm（捕集用ネット含む）、

径約 30 cmの吊り下げ型トラップで、28W (FCL30BL:中心波長 365nm) の誘虫ランプ使用のもの。

(3) リボントラップ(業務用 New 金竜:市販品):長さ約 60 cm、幅約 6cm で色は黄色のもの。

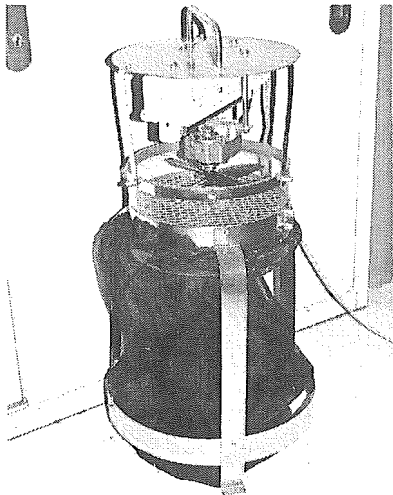


図-1 設置型ファン式ライトトラップ

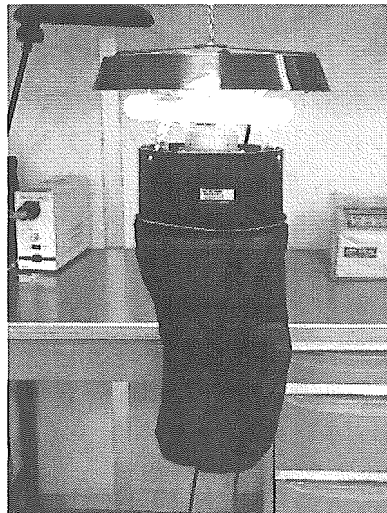


図-2 吊り下げ型ファン式ライトトラップ

## II) トラップの設置場所・位置

各トラップは同一エリアの 2×2m の範囲内に併置した。なお、リボントラップは、ライトトラップとの併置により捕獲効率が低下する可能性が考え

られたので、単独で配置した場合についても調査した。

各トラップの設置位置は通常の使用 방법에準じ、下記のとおりとした。

(1) 設置(床置き)型ファン式ライトトラップ:床面の壁から約 10 cm の位置に設置。捕虫ランプの位置は床面から約 35 cm。

(2) 吊り下げ型ライトトラップ:床面から約 200cm、壁から約 20 cm の位置に吊り下げ。捕虫ランプの位置は床面から約 180 cm。

(3) リボントラップ:壁から約 20 cm、床面から約 210cm の位置から吊り下げ。

## C, D. 研究結果および考察

各トラップによる捕集種と捕集数を表-1 に、3 種のトラップを併置した調査において捕集数が 10 個体以上の種類に関し、最も多く採集されたトラップの捕集数を 100 とした場合の各トラップの捕集数および種類数を表-2 に示した。

表-1 に示すように、ライトトラップでは 4 回の調査で試作品の設置(床置き)型 21 種・416 個体、市販品の吊り下げ型 18 種・199 個体が捕集され、設置型の方が種類数、個体数ともに多かった。種類別にみると吊り下げ型の捕集数が多かった種類はヒトスジシマカ、クロバネキノコバエ科、ノミバエ科など 9 種で、設置型の捕集数が多かった種類は 15 種であった(表-1, 2 参照)。捕集数が多い種類のうちで両トラップ間の差が大きかった種類は、アカイエカ群、チョウバエ類、ノミバエ科などであった(表-2 参照)。アカイエカ群とチョウバエ類は設置型で多く捕集されている。平成 15 および 16 年の調査では、床面と壁面(1.5m 高)に設置したメイガ用またはシバンムシ用の粘着トラップでこれらの種類が捕集

表-2 最大捕集トラップの捕集数を100とした場合の  
各トラップの捕集数

種 類	トラップ		
	設置	吊り下げ	リボン
アカイエカ群	100	23.1	0
ヒトスジシマカ	37.5	100	0
ユスリカ科	100	14.9	0
ホシチョウバエ	100	6.8	1.6
オオチョウバエ	100	48.4	0
チョウバエ科	100	42.9	0
タマバエ科	100	96.9	2.8
クロハネキノコバエ科	63.6	100	0
ババエ科	33.3	100	0
合計捕集数	100	44.6	1.2
合計種類数	100	81.0	14.3

されているが、全般的に見て床面の方が壁面に比べて多く捕集されていることから、これらの種類が床面近くを活動している可能性があり、今回の結果もこれを反映したものかも知れない。なお、ノミバエ類については、粘着トラップによる捕集数が少なく、活動場所については明らかではない。

リボントラップは3回の調査を通じて、捕獲数や種類数がほぼ同じ高さに設置した吊り下げ型ライトトラップに比べてもかなり少なく、ライトトラップによる影響を排除した単独配置においても少なかった。しかし、上記のように種類によっては設置高を変えることで捕獲性が変わってくる可能性も考えられた。

#### E. 結論

今回の結果から、試作した設置（床置

き）型ファン式ライトトラップは、従来から使用されている吊り下げ型のライトトラップと種類によってその捕集性に違いが見られる可能性もあるが、屋内に生息・侵入する走光性昆虫の調査用として、吊り下げ型に比べ、設置場所の制限などが少なく、電源さえあればどこにでも設置できることから、建築物内における有用な調査器具であると思われた。

リボントラップは、捕集数がライトトラップに比べるとかなり少なく、発生状況調査用としてはライトトラップに比べると不相当と思われた。設置する高さにより捕獲性が変わってくる可能性も考えられたが、トラップの性質上、汚損などの恐れがあるため人が接触するような低い位置への設置は難しいであろう。ただし、ライトトラップが走光性昆虫を誘虫ランプによって積極的に誘引・捕獲するのに対し、リボントラップによる捕獲は偶発的なものであることから、より建築物利用者の感覚に近い結果が得られるのかも知れない。

#### F. 健康危害情報

なし。

#### G. 研究発表

なし。

#### H. 知的財産権の出願・登録

なし。



表-1 各トラップによる捕集数

和名	学名	設置期間 設置日数 トラップ*	2005.8.1 ~15 14		2005.8.15 ~22 7			8.22 ~29 7 C (単独)	8.29~9.12 14			9.12 ~27 15 C (単独)	9.27~10.24 27			10.24 ~ 11.21 28 C (単独)	合計				
			A	B	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	C (単独)	
ハエ目	Diptera																				
ガガンボ科	Tipulidae spp.								2								2	0	0	0	
アカエカ群	<i>Culex pipiens complex</i>		9	1	2	1			4	1				33	7		48	10	0	0	
ヒトスジシマカ	<i>Aedes albopictus</i>			2		2			2	3				1	3		3	10	0	0	
ユスリカ科	Chironomidae spp.		4	2	6				10	3				31	4		1	51	9	0	1
ホシチョウハエ	<i>Tinearia alternata</i>		4	1	4	1			12	2		2		102	5	2	1	122	9	2	3
オオチョウハエ	<i>Clogmia albipunctatus</i>		11	2	3				18	1				43	30			75	33	0	0
チョウハエ科	Psychodidae sp.								1	1				20	8			21	9	0	0
クマバエ科	Cecidomyiidae spp.		4	4	1	3			6	18				25	10	1	1	36	35	1	1
キノコバエ科	Mycetophilidae spp.													1				0	1	0	0
クロバネキノコバエ科	Sciaridae spp.		5	8	2	5			2	10				17	18			26	41	0	0
アシナガハエ科	Dolichopodidae spp.		3						1									4	0	0	0
ババエ科	Phoridae spp.		4	6	1				2	5				2	10			9	21	0	0
ハキトバエ科	Sphaeroceridae spp.		1	2	1	1								1				3	3	0	0
ショウショウハエ科	Drosophilidae spp.									1				1	2			1	3	0	0
イエバエ	<i>Musca domestica</i>			1														0	1	0	0
未同定	unidentified		1						1	1				1	1			3	2	0	0
コウチュウ目	Coleoptera																				
ゴミムシ科	Harpalidae sp.													1				1	0	0	0
チョウ目	Lepidoptera																				
未同定	unidentified				1		1		1					1		1		3	0	2	0
ハチ目	Hymenoptera																				
コマユバチ科	Braconidae spp.													1				1	0	0	0
コバチ上科	Chalcidoidea spp.			4						1				1	1			1	6	0	0
カメムシ目	Hemiptera																				
類吻群(ウシカ・ヨコバイ類)	Auchenorrhyncha			1						1					1			0	3	0	0
アブラムシ科	Aphididae spp.													1	2			1	2	0	0
アミメカゲロウ目	Neuroptera																				
コナカゲロウ科	Coniopterygidae sp.									1								0	1	0	0
チャタテムシ目	Psocoptera																				
マトチャタテ科	Peripsocidae sp.											1						0	0	0	1
ゴキブリ目	Dictyoptera																				
クロキブリ(1齢幼虫)	<i>Periplaneta fuliginosa</i>								1					2				3	0	0	0
その他	Others																				
クモ目	Araneae sp.													2				2	0	0	0
捕集数合計			46	34	21	13	1	0	63	49	0	3	286	103	4	3	416	199	5	6	
捕集種類数**			10	12	9	6	1	0	14	14	0	2	19	15	3	3	21	18	3	4	

\*トラップA:設置(床置き)型ライトトラップ

トラップB:吊り下げ型ライトトラップ

トラップC:リボントラップ(ライトトラップ2機種と併置した場合と単独で配置した場合について調査)

\*\*科や目レベルで同定をとどめたものも1種とした場合

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

粘着式クリーナーによるダニ調査法の検討

主任研究者 田中生男 財団法人 日本環境衛生センター  
研究協力者 橋本知幸 財団法人 日本環境衛生センター

研究要旨 粘着式クリーナーによる屋内塵性ダニ類密度調査への応用について、昨年度に引き続き検討した。カーペットや寝具など、ダニ類の取り残しの発生しやすいことが予測される材料では、1回の捕獲だけではその部分に存在するダニを十分に捕獲できない可能性があるが、反復捕獲によって検出感度を高めることができると判断された。寝具表面のダニ数は、寝具下部（ベッドマット）のダニ数は表面よりも高い可能性が示唆された。また寝具表面を12分割してダニ数を捕獲したところ、ダニの分布密度の差は明確ではなかった。粘着式クリーナーでもダニ類の発生活長をつかむことが可能で、粘着式クリーナーは実際のダニ調査の場面で十分に有用であると判断された。

A. 研究目的

昨年度までの本研究班では、屋内のダニ調査における粘着式クリーナーの有用性について検討してきた。これまでの結論で、この方法により、フローリングばかりでなくカーペットや寝具表面からも、スピーディーに単位面積当たりのダニ数を評価することが可能で、この方法で得られたダニ密度は、従来から実施されている電気掃除機吸引によるダニ分離法との相関の高いことが示唆された。

今年度は、昨年度残された課題として、カーペットや寝具などの素材におけるダニの取り残しについて実験的に検証を行うと共に、本調査法を用いていくつかの応用調査を実施した。

B. 研究方法

1. 同一面からの反復採集

粘着式クリーナーによるダニの捕獲性能について、特にダニの取り残しが発生しやすいことが予測される寝具とカーペットを用いて調査した。

使用中の寝具（シーツ）表面、およびカーペット表面に、それぞれ、面積20×20cmのサンプリングエリアを定め、このエリア内を粘着式クリーナー（ニトムズ製カーペット用）を用いて、縦横約3回ずつダニを採集し

た。この操作を同一のエリアについて、連続的に5回実施し、各5枚の粘着紙に採集されたダニ類を実体顕微鏡下でカウントし、捕獲性能を評価した。

2. 調査法の応用

①寝具のダニ分布調査

使用中のベッド上の掛け布団を外し、居住者が直接接しているベッドパット上のシーツ面（195×95cm）を露出した。表面を12分割して、各分割エリアから前記粘着式クリーナーを用いて、縦横約3回ずつダニを採集した。さらにシーツやベッドパットを外し、ベッドマットについて、同様の方法でダニ採集を実施し、それぞれの粘着紙に採集されたダニ類を、実体顕微鏡下でカウントし、各面のダニの分布状況を比較した

②ダニ類発生活長調査

2004年10月～2005年9月、東京近郊の3軒の家屋（いずれも集合住宅）内で、寝具、カーペット、畳の表面に一定面積の採集エリアを原則として各2ヶ所ずつ定めた。このエリア内を粘着式クリーナー（積水化学製カーペット用またはフローリング用）を用いて、居住者にホコリ等を採集してもらった。採集は原則として毎月1回行い、採集後の粘着紙は食品用ラップでカバーし、検鏡まで-20℃に保存した。粘着紙上のダニ類を実体顕微鏡下でカウントし、得られた結果からの各エリ

ア内のダニ類発生活長を比較した。

### C. 結果

#### 1. 同一面からの反復採集

寝具（シーツ）表面とカーペット表面、各20×20cmからのダニ捕獲結果を図1に示す。

寝具表面のダニ数は1回目の172匹から5回目の1匹まで徐々に減少し、5回の連続採集で合計219匹が捕獲された。カーペット表面も1回目413匹から5回目23匹まで漸減し、合計622匹が捕獲された。総捕獲数に対する各回の累積捕獲率は、寝具1回目が79%、2回目が89%、3回目が95%で、カーペット1回目が66%、2回目82%、3回目92%であった。なお、捕獲されたダニの大半はヒョウヒダニ類であった。

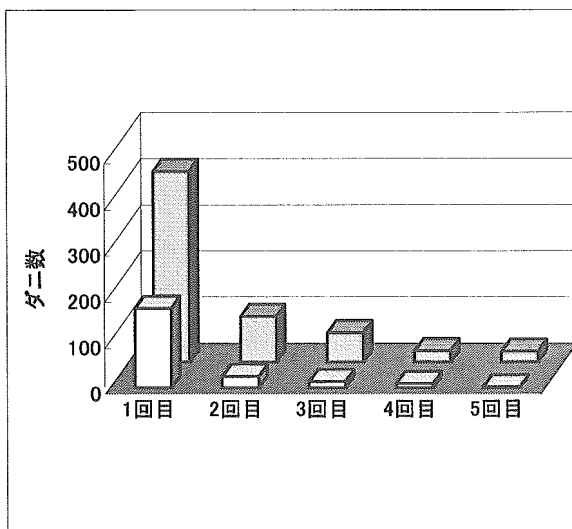


図1 同一面からの反復採集  
白色 (手前) : 寝具, 灰色 (奥) : カーペット  
採集面積 20×20cm

#### 2. 調査法の応用

##### ①寝具のダニ分布調査

寝具表面およびベッドマット表面におけるダニ捕獲結果を図2に示す。

寝具表面では各エリア (32×49cm) の捕獲ダニ数は44~284匹の範囲で変動し、1㎡に換算すると281~1812匹の範囲で変動した。また、ベッドマット表面では220~588匹 (1404~3751匹/㎡) であった。寝具および

ベッドマットの総捕獲数はそれぞれ、1779匹 (960匹/㎡), と4539匹 (2950匹/㎡) でベッドマットでは寝具表面の約2.6倍のダニが捕獲され、有意差 (p<0.05) が得られた。分布傾向を見ると、寝具表面では中央付近の捕獲数が周辺部よりもやや少ない傾向があったが、ベッドマットではそのような傾向は見られなかった。なお、捕獲されたダニの大半は前記調査1と同様にヒョウヒダニ類であった。

寝具 (シーツ) 表面			ベッドマット表面		
115	61	246	220	240	320
213	44	104	337	375	392
132	81	104	588	385	428
284	160	235	420	472	362

図2 寝具のダニ分布状況  
数値は各エリア (32×49cm) 内の総捕獲ダニ数

##### ②ダニ類発生活長調査

居住宅内の1年間に渡るダニ類調査結果を表1に示す。調査家屋、調査材料によって捕獲数の年間消長は大きく異なったが、採集時期によって10~3月の前半と4~9月の後半に分けた場合、OZ宅とNU宅ではどの材料でも、後半のほうが捕獲ダニ数の多い傾向が認められた。OG宅もその傾向はあるが、捕獲数が全体に少なく、前後半の差は小さかった。またOZとNU宅では、畳からの捕獲数が他の材料に比べて少ない傾向であった。捕獲されたダニの種類は多くはヒョウヒダニ類であったが、この他コナダニ類、イエササラダニ、ホコリダニ類、ツメダニ類、ヤドリダニ (亜目) 類、ハダニ類等が小数ずつ、捕獲された。

表1 粘着式クリーナー捕獲によるダニ類の季節消長

材料では、調査前の洗浄時期によって、ダニ数が大きく異なる可能性があるが、ベッドマ

調査家屋 採集面積	調査材料	2004			2005								
		10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9
OZ (50×50cm)	寝具1	36	12	12	8	8	0	20	20	52	24	140	108
	寝具2	36	4	32	16	0	4	36	24	80	40	184	108
	カーペット1	44	16	4	0	4	8	12	0	0	52	524	204
	カーペット2	36	16	36	4	4	36	12	0	20	64	56	124
	畳1	24	20	0	4	0	0	0	12	16	64	72	4
	畳2	24	4	8	0	0	4	4	4	0	60	68	28
NU (70×70cm)	寝具1	8	6	ND	16	33	10	41	35	41	22	75	31
	寝具2	29	2	ND	16	16	24	27	55	4	88	27	49
	カーペット1	4	6	ND	0	0	0	4	6	14	10	27	39
	カーペット2	12	0	ND	12	0	2	61	73	294	124	175	35
	畳1	6	12	ND	6	2	0	2	8	2	6	4	6
	畳2	4	10	ND	6	2	0	0	0	4	2	14	29
OG (15×30cm)	寝具1	0	0	ND	44	89	0	0	22	44	267	0	0
	寝具2	0	0	ND	22	44	22	0	67	22	156	0	0
	カーペット1	22	22	ND	0	0	22	0	0	44	111	22	0
	カーペット2	0	0	ND	0	0	0	0	0	44	67	44	22
	畳1	0	22	ND	111	0	22	0	22	67	22	67	22
	畳2	0	22	ND	89	0	0	22	44	156	0	22	0

数値は1㎡当たりの総ダニ数。NDは調査未実施。

#### D. 考察

##### 1. 同一面からの反復採集

今回の成績から、カーペットや一部の寝具では、毛束内部のダニが1回の粘着捕獲だけでは、完全に捕獲されないことが認められた。取り残しの割合は対象素材の形状やホコリのたまり具合などによって大きく変化することが予想されるが、こうした傾向は掃除機による吸引の場合でも同様であり、本法だけの短所とは考えられない。標準的な調査法は、調査対象範囲に存在するダニをできるだけ多く採集して、自然分布状態を反映していることが望ましい。粘着式クリーナーでは、繊維やゴミの付着により採集面の粘着力が弱まり、ダニ捕獲能力が低下してしまうことがあるが、こうした点を補うために、実際の調査では複数箇所でのサンプリングを実施し、代表的な密度を得ることが必要であると思われる。

##### 2. 調査法の応用

###### ①寝具のダニ分布調査

シーツ表面とその下部のベッドマットを比較すると、ベッドマットのダニ数のほうが有意に多かった。シーツのような洗浄可能な

ットのような天日干しや洗浄の難しい材料では、ダニの死骸が多く残存している可能性がある。今後、シーツ洗浄後やベッドマット掃除後の経過日数ごとに同様の調査を実施すれば、寝具のダニ汚染実態がつかめる可能性がある。また、これまで寝具（掛け布団など）におけるダニ分布状況は、周辺と中央部で密度が異なるという事例が知られているが、今回の分布調査結果では、水平方向の分布密度の違いは明確ではなかった。本法では生ダニと死ダニの判別が比較的容易であるので、こうした特性を生かしてダニの分布状況を把握することが可能であり、今後の課題となろう。

###### ②ダニ類発生消長

本法ではコナダニ亜目のチリダニ科、コナダニ科、ニクダニ科と、ケダニ亜目ツメダニ科、ホコリダニ科、ハダニ上科など屋内塵中で比較的検出頻度の高いグループを同定することが可能であり、ササラダニ亜目についても、イエササラダニやカザリヒワダニなどの種類は比較的容易に同定が可能であり、こうした種類を対象とした場合、本法によるダニ類の季節消長調査も可能であると判断された。しかし、これまででこうした方法で、季節消長を捉えたデータが存在しないため、今後の課題としては、比較検証に耐えうるようなデータを蓄積することが挙げら