

## 【研究報告】

## 居室内のカーペットの交換が屋内塵量およびダニ相に与える影響

Changes of house dust mite fauna caused by installation of  
new tile carpets in living room floor

橋本知幸\*、田島文忠\*、田中生男\*

Tomoyuki HASHIMOTO, Fumitada TAJIMA and Ikuo TANAKA

キーワード：屋内塵性ダニ類、細塵、タイルカーペット、ダニ相

## 1. 調査目的

屋内塵から発生するダニ類は、アレルギー性疾患、ダニ刺症、不快感などの被害をもたらし、住環境の衛生上、重要な害虫と考えられている。これらのダニ類は室内の畳、カーペット、フローリング等のあらゆる床材から検出されるが、床材の種類によって一定の傾向のダニ相が形成されることが知られている<sup>1), 2), 3)</sup>。

このうちカーペットは、屋内塵が蓄積しやすく、除去しにくいことが経験的に知られており、免疫学的にも、ダニアレルゲンが蓄積しやすく、居住者へのアレルゲン曝露を助長し、好ましくないとされてきた<sup>4)</sup>。

しかし具体的に、新しいカーペットでは屋内塵がどのように蓄積し、掃除によってどのように除去されていくのか、また、そこに潜むダニ類がどのように増えていくのかなど、不明な部分も多い。

そこで筆者らは、カーペットの使用期間と出現ダニ相の関係に着目し、1年間に渡って実際に人が居住する住宅において、新しいカーペットを敷設し、そこに発生するダニ相がどのように変遷していくかを調査した。この調査結果は、ひいては、カーペットにおける環境的なダニ駆除対策の模索にもつながると思われるので報告する。

## 2. 調査方法

調査対象は健康者が生活している5軒の一般住宅の居間とした(表1; 以後それぞれ川崎、松戸、越谷A、同B、同Cとする)。対象部屋の床がカーペット敷きの場合はそのカーペットを外し、フローリングの場合はその上に直接、50cm角の新しいタ

イルカーペット(クラレ製「ロングフォア」; ポリエステル単一素材)を隙間なく敷き込んだ。部屋の中で、居住者の踏圧の差の少ない位置を2~3カ所選定し、各箇所周辺に3枚のタイルカーペットを敷設後、各1枚を1, 3, 6ヶ月ごとに交換した(図1; 以後それぞれ1か月、3か月、6か月区)。交換は居住者が行い、それを各区分ごとに大型ゴミ袋で梱包し、当センターに送付してもらった。ただし越谷Cでは、調査途中で居住者が転居し、約3ヶ月間、サンプリングは行えなかったが、その後新しい居住者が入居したため、以降の調査を再開した。なお、調査期間中の日常的な掃除やその頻度は、極力、従前通りに行うよう指示した。

それぞれのカーペットから、電気掃除機(ナショナル製MC-A34C; 吸い込み仕事率170W)に隙間用ノズルを付けて、採集ムラのないように縦横1回ずつ、丁寧に屋内塵をサンプリングした。サンプリングした屋内塵はダニの分離まで-20℃で保

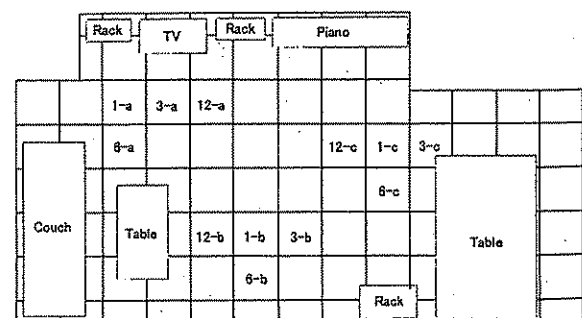


Fig. 1 An example of installation of the tile carpets. (Residence in Kawasaki)  
Numbers represent the carpeting period in month.

The tile carpets with same number, e.g. 1-a, 1-b and 1-c, were collected at the same time.

本調査の一部は、健康住宅推進協議会環境生物部会ならびに、当センターの研究奨励金により実施した。

\* (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

Table 1 Outline of examined houses.

Location	Constructive structure	examined room	No. of sample station(m <sup>2</sup> )	Floor material before examination.
Kawasaki	Steel frame Residence	1F Living Room	3 (0.75)	Wooden floor
Matsudo	Wooden ALC Residence	1F Living Room	3 (0.75)	Carpet
Koshigaya-A	RC apartment	3F Living Space/1 room	2 (0.50)	//
-B	//	//	2 (0.50)	//
-C	//	2F Living Space/1 room	2 (0.50)	//

存した。なお、1年間の調査終了後、各回収区近辺で調査期間中1度も交換しなかったカーペットも、12ヶ月区として回収し、他の区の細塵量と比較した。

ダニの分離の際は、屋内塵を9-200メッシュで篩い分けし、200メッシュ上に残った塵を細塵とし、ここから飽和食塩水浮遊法によりダニを分離した。各カーペットから検出されたダニの種類や検出数を比較した。

なお、対象部屋床面の温度と相対湿度は自記温湿度計(セコニック製ST-100V)により記録し、検出ダニ数との関連を調査した。

### 3. 調査結果

#### ① 細塵量と床面温湿度の推移

各調査宅から得られたカーペットの使用期間と各区の平均細塵量を表2に、越谷Cを除く4住宅で記録された調査期間中の床面温湿度の推移を図2に示した。

いずれの住宅でも1か月区細塵量の年間の変動は大きく、一定の季節性は見いだせなかった。カーペットの各使用期間における平均細塵量には、越谷Bのように使用期間の長期化に伴い、多くなる住宅や、越谷Aのように逆に少なくなる傾向を示す住宅があり、各住宅ごとの単純な算術平均で見ると、一定の傾向は認め難く、各区の平均値に有意差は認められなかった。

途中空室期間のあった越谷Cを除いて、各区の平均値(M)を各々の使用月数で除すると、1月当たりの平均蓄積量が得られるが、その数値はいずれの住宅でも1か月区がもっとも大きな値となり、使用期間が長くなるにつれて徐々に小さくなる傾向が見られた。同じ月に回収されたカーペットについて平均値の差を検定すると、1か月区と

3か月区の間(n=15)と、1か月区と6か月区の間(n=8)では差が認められ、1か月区カーペットでは細塵量が有意(p<0.05)に少なかったが、3か月区と6か月区の間では差が認められなかった。また、家具の下に約1年間敷き込まれていたカーペットから得られた細塵量は、川崎、松戸、越谷A、越谷B、越谷Cの順に、113、252、252、143、209mg/m<sup>2</sup>で、どの住宅でも、居住者の歩行部分に敷き込まれていたカーペットよりも少なかった。なお、新品のカーペットについて同様の方法で塵を回収したところ、細塵量は107mg/m<sup>2</sup>で、これを下回るカーペットはなかった。

床面の月平均温度は12.9~28.7℃(いずれも越谷B)の範囲で変動し、平均湿度は45.4(松戸)~72.6%RH(川崎)の範囲で変動した。いずれの住宅でも冬季(1996年12月~1997年3月)に温湿度共に低下し、夏季(1996年の9月と1997年の6、7、8月)に高くなる傾向が見られた。

#### ② 各区ダニ数の年間推移

各区カーペットから得られた検出ダニ数を表3に示した。

1か月区カーペットでは、川崎と松戸で2~5月にかけてダニ数が減少したが、越谷A、Bでは床面温湿度が低下していた2月に一時的なピークが認められた。これは、両住宅ともこの時期に優占率の高かったヤケヒョウヒダニ(Dp)が増加したためであった。

越谷C以外で、同一月に回収されたカーペットのダニ数を比較すると、1か月区と3か月区(n=15)ならびに1か月区と6か月区(n=8)では有意差(p<0.05)は認められなかったものの、3か月区と6か月区(n=8)では有意差が認められた。この調査は約1年間に渡って行ったので、6か月区が原則として各住宅とも、2回ずつ回収できること

Table 2 Weight of fine dust (mg/m<sup>2</sup>) collected from the tile carpets.

Date	Kawasaki				Matsudo				mg/m <sup>2</sup>
	1	3	6	12	1	3	6	12	
96- 9	679	-	-	-	591	-	-	-	
-10	835	-	-	-	557	-	-	-	
-11	480	404	-	-	275	588	-	-	
-12	375	-	-	-	856	-	-	-	
97- 1	664	-	-	-	545	-	-	-	
- 2	717	531	868	-	132	372	345	-	
- 3	245	-	-	-	157	-	-	-	
- 4	135	-	-	-	N D	-	-	-	
- 5	528	861	-	-	487	919	-	-	
- 6	1448	-	-	-	319	-	-	-	
- 7	975	-	-	-	191	-	-	-	
- 8	716	654	896	573	161	595	403	748	
M	650	613	882	573	388	619	374	748	

Date	Koshigaya-A				Koshigaya-B				Koshigaya-C			
	1	3	6	12	1	3	6	12	1	3	6	12
96- 9	708	-	-	-	1062	-	-	-	758	-	-	-
-10	550	-	-	-	574	-	-	-	926	-	-	-
-11	806	746	-	-	622	1034	-	-	282	582	-	-
-12	592	-	-	-	590	-	-	-	526	-	-	-
97- 1	346	-	-	-	1128	-	-	-	340	-	-	-
- 2	386	476	488	-	1154	1662	1798	-	N D	N D	N D	-
- 3	220	-	-	-	576	-	-	-	N D	-	-	-
- 4	N D	-	-	-	314	-	-	-	N D	-	-	-
- 5	798	596	-	-	324	982	-	-	296	N D	-	-
- 6	454	-	-	-	334	-	-	-	238	-	-	-
- 7	290	-	-	-	182	-	-	-	366	688	-	-
- 8	224	160	288	354	186	500	1142	1350	168	-	302	384
M	489	495	388	354	587	1045	1470	1350	433	635	302	384

1,3,6 and 12 show the carpeting periods in month. After vacant period for 3 months, the resident in Koshigaya-C was changed from May 1997.

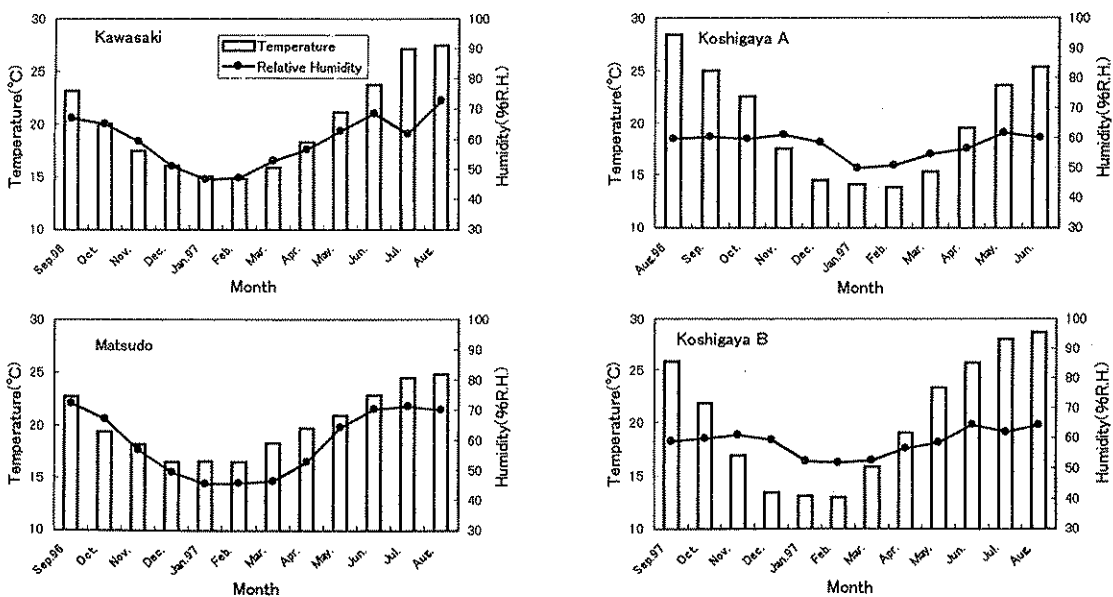


Fig. 2 Monthly changes of mean temperature and relative humidity recorded above the floor level.

になる。この6か月区の回収月に当たる1997年2月と8月の各住宅の平均ダニ数を平均細塵量と共に図3に示した。

Table 3 Total numbers of mites in m<sup>2</sup>, collected from the tile carpets.

Date	Kawasaki				Matsudo			
	1	3	6	12	1	3	6	12
96- 9	394	-	-	-	183	-	-	-
-10	618	-	-	-	334	-	-	-
-11	173	113	-	-	25	88	-	-
-12	154	-	-	-	120	-	-	-
97- 1	213	-	-	-	33	-	-	-
- 2	79	106	356	-	16	56	55	-
- 3	22	-	-	-	24	-	-	-
- 4	8	-	-	-	N D	-	-	-
- 5	90	112	-	-	73	119	-	-
- 6	174	-	-	-	83	-	-	-
- 7	244	-	-	-	172	-	-	-
- 8	279	1779	1944	4807	19	643	540	1331
M								

Date	Koshigaya-A				Koshigaya-B				Koshigaya-C			
	1	3	6	12	1	3	6	12	1	3	6	12
96- 9	538	-	-	-	595	-	-	-	152	-	-	-
-10	132	-	-	-	212	-	-	-	213	-	-	-
-11	137	157	-	-	299	1065	-	-	40	128	-	-
-12	65	-	-	-	94	-	-	-	58	-	-	-
97- 1	55	-	-	-	553	-	-	-	37	-	-	-
- 2	749	205	307	-	958	1030	1510	-	N D	N D	N D	-
- 3	224	-	-	-	334	-	-	-	N D	-	-	-
- 4	N D	-	-	-	107	-	-	-	N D	-	-	-
- 5	200	1067	-	-	450	3034	-	-	340	N D	-	-
- 6	799	-	-	-	1283	-	-	-	93	-	-	-
- 7	812	-	-	-	504	-	-	-	88	688	-	-
- 8	358	208	360	1107	240	900	1587	3294	126	-	556	N D
M												

1,3,6 and 12 show the carpeting periods in month.  
After vacant period for 3 months, the resident in Koshigaya-C was changed from May 1997.

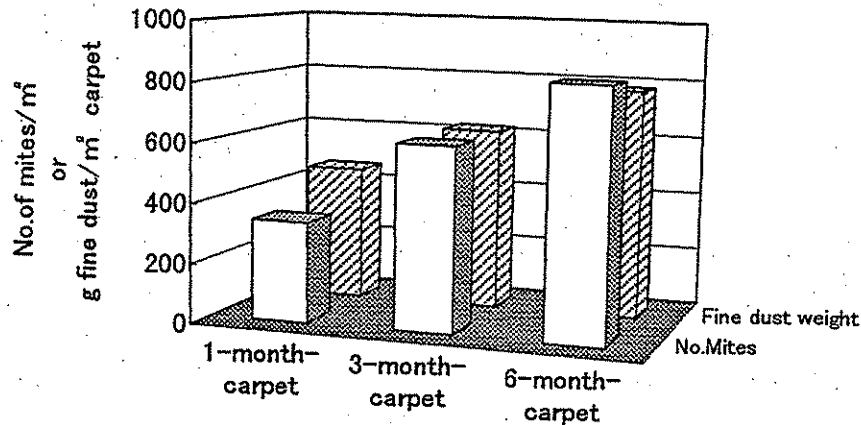


Fig. 3 Total numbers of mites and the weight of fine dust collected from each carpet. Calculated from the values obtained at 4 residences on February and August 1997.

### ③ 各使用期間におけるチリダニ類の出現率

図4に、各カーペットから検出されたチリダニ科とその他のダニについて、平均出現率を示した。

使用期間ごとに回収されたサンプル数が異なるが、この調査で回収されたサンプルはすべて、優占種がコナヒョウヒダニ(Df)またはDpのチリダニ科のいずれかの種類で、チリダニ科としての平均出現率は川崎と松戸の1か月区を除いて、90%を超えた。川崎や松戸では1か月区カーペットにおけるチリダニ類の平均出現率が、他の区に比べてわずかに低い傾向があったが、屋内塵性ダニ相におけるチリダニ類の優位性はいずれの使用期間でも不変的であった。

チリダニ2種の優占順位は、対象住宅や回収月によって異なったが、川崎のみ、調査期間中は全てDf優占のダニ相で推移した。また、これら2種の検出数と床面の月平均温湿度との相関を検討し

たところ、Df数と温度との相関は川崎、松戸、越谷A、同Bの順に $r=0.528, 0.696, 0.764, 0.468$ で、湿度との相関は同様に、 $r=0.525, 0.713, 0.427, 0.383$ といずれも比較的高かった。しかし、Dp数はどの住宅でも温度と負の相関を示し、湿度は川崎、松戸、越谷A、同Bの順に、 $r=0.148, 0.149, 0.604, -0.646$ と対象住宅によって大きく異なった。チリダニ2種の優占順位を比較すると、同じ月に回収された使用期間の異なるカーペットの間では、順位の異なるケースがいくつか見られたが、カーペットの使用期間との間に、一定の傾向は認められなかった。

また、この調査ではチリダニ以外の種類の検出率が低かったため、ダニ相全体の使用期間による差異の比較は難しかったが、使用期間が長期化することで出現種類数が増えたり、特定の種類がなくなるなどの傾向は認められなかった。

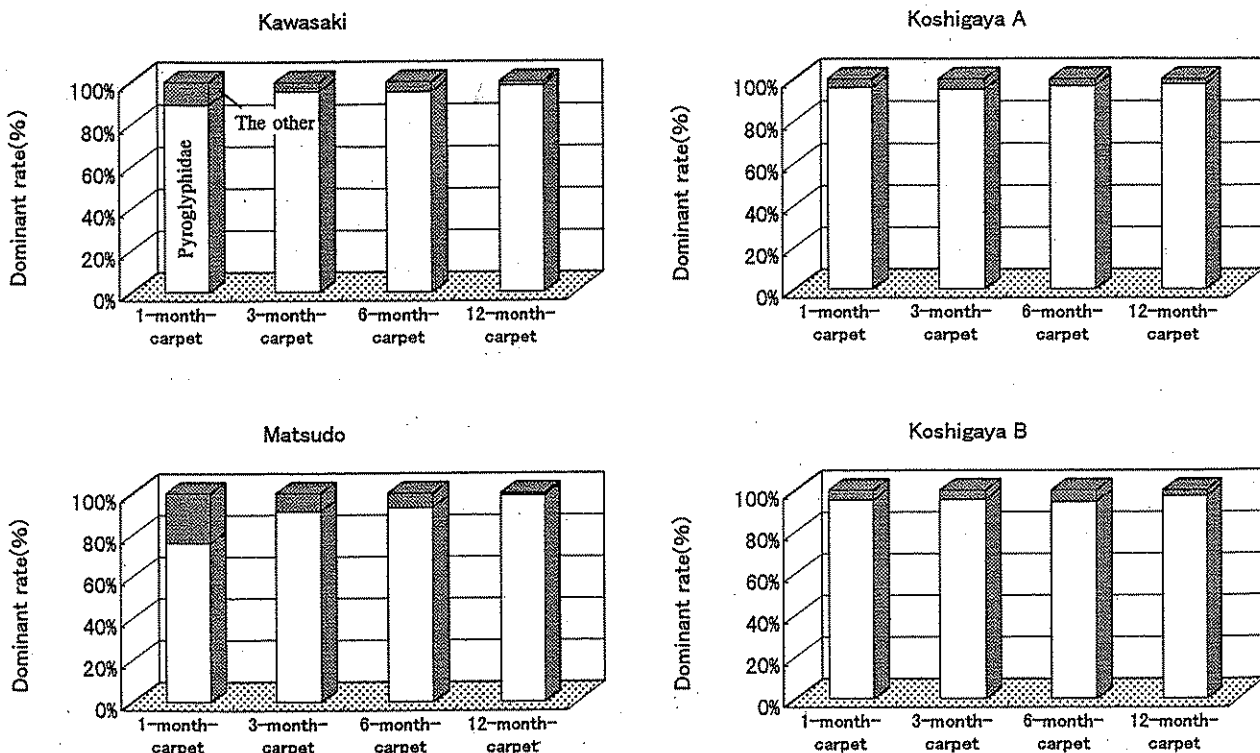


Fig. 4 Dominant rates of the Pyroglyphid mites and the other species on each carpet. Each value represents mean percentage of all samples on each carpeting period.

## 4. 考 察

## ① カーペットの使用期間と細塵蓄積量の関係

1か月区カーペットから採取された細塵量には一定の季節性が見られず、その家の居住者の活動に応じて変動していることが推察された。また、1か月間でカーペット上に蓄積する屋内塵量は、使用開始当初は多く、使用期間が長くなるにつれて徐々に減少していくことが認められた。3、6、12か月間使用されたカーペットから得られた細塵量が、ほとんどの場合で、同じ期間に1か月区カーペットに蓄積した細塵量の単純な和よりも少なかったことは、カーペットへの細塵の蓄積が、使用期間が長くなるにつれて、日常の掃除や居住者の行動に伴う屋内塵の分散の影響が現れ、蓄積の速度が徐々に遅くなっていったためと考えられる。このことは逆に、掃除の行き届かない家具と壁の隙間などでは、一度たまった屋内塵は再分散することなく、除塵されない限り、蓄積し続けるものと考えられる。

## ② カーペット使用の長期化によるダニ相への影響

この調査では、どの住宅でも1か月区カーペットのダニ総数の大半を占めたチリダニ2種の推移が、ダニ数の季節消長の代表として考えることができよう。

Judith & William<sup>9)</sup>によれば、Dfの分散には居住者の活動が大きく影響し、その衣服に付着して居住者の活動と共に分散していく能力が高いので、この2住宅間の類似性もそのような居住者の行き来が関与している可能性が高い。また、チリダニ2種の種構成には床面湿度と温度が大きく影響することが知られているが<sup>9)</sup>、今回記録していた温度や湿度と、Dp検出数との間には、あまり高い相関が見られていなかった<sup>7)</sup>。特に越谷Aと越谷Bでは97年2月のDp優占率が高く、このDpの多発を除外すると、チリダニ検出数と観測した温湿度との相関が高まり、夏季に多く、冬季に少なくなる傾向が強くなっていったもので、温湿度以外の要因が存在していたのかもしれない。

またダニ密度の観点からは、およそ1年間の使用期間内では、カーペットを長く使用するにつれて、ダニ数が増えることが示唆された。しかし、越谷Aの結果から示唆されるように、1か月より短い期間でも、多数のダニが新品のカーペットに

侵入し、カーペットの使用状況によっては、この時点でダニ相が安定してしまうことも考えられる。

この調査では、調査対象としたカーペット以外の、周辺のカーペットは交換せず、部分的に新しいカーペットをはめ込んでいったため、周辺カーペットのダニ相の影響が強かったものと考えられる。いずれの住宅でもチリダニ類の優占率が使用開始1か月後ですでに高く、チリダニ類がパイオニアマイトとして、先駆的に新しいカーペットに移行し、そのまま優占種としてのニッチを保持し続けることが示唆された。しかし使用期間の異なるカーペットで、DfとDpの間では優占順位が変わらないケースと使用期間によって変動するケースが見られたことから、この2種の間の種間競争は、カーペットの使用歴には影響されないことが示唆された。

## 5. まとめ

居室内のカーペットの交換がダニ相に与える影響を、1年間に渡って実験的に調査し、以下の結果を得た。

細塵量およびダニ数は使用開始から約12か月の範囲では、使用期間の長期化に伴って増加する傾向が認められた。しかし細塵量は、使用開始から1か月間での蓄積量と、数か月使用したカーペットの、1か月間当たりの平均蓄積量は、前者のほうが多くなる傾向があり、カーペット使用開始初期は細塵の蓄積量が多くなる傾向が認められた。回収されたカーペットのダニ相はすべてコナヒョウヒダニ(Df)またはヤケヒョウヒダニ(Dp)が優占種となった。また使用開始から1か月目では、他の使用期間に比べ、相対的に検出個体数は少ないものの、チリダニ優占のダニ相で安定することが示唆された。同じ月に回収した使用期間の異なるカーペットでは、DfとDpの間で最優占種の交代が見られることもあり、この2種の種間競争はカーペットの使用歴に影響されないことが示唆された。

本報告は日本ダニ学会誌に掲載された論文の内容を一部編集し、要約したものである。

## Abstract

## 引用文献

Relation between carpeting period and house dust mite(HDM) fauna was examined at 5 houses in the suburbs of Tokyo. All the floors of examined rooms were covered with tile carpets sized 50 by 50cm. A few carpets were collected at every 1,3,6 and 12 months for investigating the HDM fauna and were exchanged for new ones at the same position. Although the weight of fine dust on the 1-month-carpet fluctuated by houses, their mean weight at the 1, 3 and 6-month-carpet collected on the same month, February and August of 1997, had a tendency to increase with the carpeting period. The mean numbers of HDM on the 1, 3, 6 and 12-month-carpets which were collected on February and August of 1997 were also increased with prolonging of carpeting period. The dominant species were always *Dermatophagoides farinae* (Df) or *D.pteronyssinus*(Dp). These 2 species of Pyroglyphid mites, however, changed their dominant order occasionally. It was considered that the HDM fauna dominated by pyroglyphid mite generally became stable until 1 month after carpeting and dominant species between these two pyroglyphid mites was not concerned to the carpeting period.

- 1) 吉川翠(1992a):家屋内生息性ダニ類の生態および防除に関する研究(2). 家屋害虫14(1). pp13-25.
- 2) 吉川翠(1992b):家屋内生息性ダニ類の生態および防除に関する研究(3). 家屋害虫14(2). pp88-101.
- 3) 彭城郁子、須藤千春(1995):木造住宅の屋内性ダニ類および居住環境要因のクラスター分析. 衛生動物. 46(1). pp41-48.
- 4) Chavasse, D.C. and H.H.Yap (1997): Chemical methods for the control of vectors and pests of public health importance. WHO. CTD. WHO pesticide Evaluation Scheme. 97.2. pp75-77.
- 5) Judith, A. Mollet and William H. Robinson (1996): Dispersal of American house dust mites (Acari: Pyroglyphidae) in a residence. *Jour. of Medical Entomology*. 33(5). pp844-847.
- 6) 橋本知幸、田中生男、上村清(1993): コナヒョウヒダニおよびヤケヒョウヒダニの出現パターンに及ぼす温湿度の影響. 衛生動物. 44(3). pp 185-195.
- 7) 橋本知幸、石井明、松岡裕之(1998): 一般家屋のヒョウヒダニ相に及ぼす温湿度の影響. ダニ学会誌. 第6回日本ダニ学会講演要旨. 7(1). pp6-7.