カーペットの使用期間と屋内塵性ダニ類の発生の関係について*

橋本知幸¹・田島文忠²・田中生男¹

財団法人日本環境衛生センター ¹環境生物部・²環境工学部

(〒210-0828 川崎市川崎区四谷上町10-6)

(受領: 1998年6月26日; 掲載決定: 1998年10月13日)

ABSTRACT

Appearance of house dust mites affected by installation of new tile carpets. TOMOYUKI HASHIMOTO ¹⁾, FUMITADA TAJIMA ²⁾ AND IKUO TANAKA ¹⁾ (*Japan Environmental Sanitation Center ; ¹⁾ Dept. of Environmental Biology, ²⁾ Dept. of Environmental Engineering, 10-6 Yotsuyakamicho, Kawasaki, Kanagawa 210-0828, Japan*)

The relationship between carpeting period and the appearance of house dust mites (HDM) was investigated in 5 houses in the suburbs of Tokyo. The floors of the investigated rooms were entirely covered with new tile carpets, size 50 by 50 cm. Some of the carpets were removed at 1, 3, 6 and 12 months to examine the HDM and they were replaced by new tile carpets. Although the weight of fine dust from the 1-month carpets varied in each house, the mean weight of fine dust from the 1, 3 and 6-month carpets tended to increase with the carpeting period. The mean numbers of HDM also increased with the carpeting period. A total of 337, 616, 832 and 2,635 mites/m² was observed for the 1, 3, 6 and 12-month carpets, respectively. *Dermatophagoides farinae* (Df) or *D. pteronyssinus* (Dp) dominated most carpets. The dominant rates of Pyroglyphid mites including Df, Dp and unidentified *Dermatophagoides* ranged from 35.7 to 100%, while those of the other species were 42.9% or less. It was considered that the HDM fauna dominated by Pyroglyphid mites stabilized after 1-month carpeting and dominating competition between these 2 species of Pyroglyphid mites was not related to the carpeting period.

Key words: house dust mite, tile carpet, fine dust, *Dermatophagoides farinae*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, mite fauna

屋内塵から発生するダニ類は、人に対してアレルギー性疾患、ダニ刺症、不快感などの被害をもたらす。現代の住環境の衛生上もっとも重要な害虫の一つである。これらの屋内塵性ダニ類は、発生する室内環境により、形成されるファウナに一定の傾向が認められる(彭城・須藤, 1995)が、ダニ密度の点では、屋内塵蓄積のしやすさから、木質フローリングやPVCタイルよりも、畳やカーペットなどの床材から多数検出される傾向がある(吉川, 1992a, b)。

特にカーペットでは一度蓄積した屋内塵は完全には除去しにくく、ダニアレルゲンの重要な供給源となり、アレルギー対策上は好ましくない床材とされてきた(Chavasse & Yap, 1997)。近年はこのような考えが広く浸透し、新築家屋ではカーペットよりも木質フローリングの需要が多くなり、部屋のリフォームをする場合にもカーペットは敬遠されるようになってきた。

しかしながら、遮音性や触感などの点からカーペットが使用されるケースや、経済的理由などで、現在使用しているカーペットを他の床材に切り替えることができないケースも多い。した

* 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(財)日本環境衛生センター研究奨励金による。

がって現実的には、カーペットを使用しつつ、ダニ汚染を低いレベルに抑えていく方策も考えておく必要がある。

この方策を立てる前提としては、カーペットへの屋内塵の蓄積の仕方やダニ相変遷を把握しておかなければならないが、これまでの調査研究ではカーペットの使用歴が明確でなかったり、リフォーム前後の短期間の調査に終わっているものが多かった。そこで筆者らは、カーペットの使用期間と屋内塵の蓄積あるいはダニ相との関係に着目し、オフィスビルなどで多用されるタイルカーペットを用いて、約1年間に渡って実験的調査を行った。

調査方法

1. 調査対象ならびに調査時期

調査対象は健常者のみが居住する神奈川県川崎市、千葉県松戸市、埼玉県越谷市内の合計5軒の一般住宅の居間とした(Table 1;以後それぞれ川崎, 松戸, 越谷A, 越谷B, 越谷Cとする)。なお、越谷A, B, Cはいずれも同じ会社の独身社員寮である。

調査時期はいずれの住宅も96年8月～1997年8月で、カーペットの回収は調査開始から1か月後の96年9月からとした。

2. 供試カーペット材

供試したタイルカーペットはクラレ製「ロングフォア」(50cm角;ポリエステル単一素材)で、主にオフィス用に用いられている。全厚8mm, パイル長3mm(ループパイル)で、基布にはポリエステル不織布が使用され、触感は一般住宅用のものに比べ、やや堅いものであった。

3. タイルカーペットの敷設と回収ならびにダニの分離方法

対象部屋がカーペット敷きの場合は、そのカーペットを外して床面の塵埃を除去した後に、木質フローリングの場合は、家具を移動して掃除をした後に、新しいタイルカーペットを隙間なく敷設した。

部屋の中で踏圧の差が少ないと思われる範囲を2カ所または3カ所を選定し、各箇所において、1, 3, 6か月ごとに交換するタイルカーペットをそれぞれ1枚分ずつ決定し(Fig.1), 所定の時期にカーペットを取外し、その場所に新しいカーペットを敷き込んだ。すなわち、1年間の調査で、1か月, 3か月, 6か月区カーペットがそれぞれ原則として12枚, 4枚, 2枚ずつ回収されたことになる。カーペットの回収は居住者が行い、同じ交換区のカーペット同士を1つに梱包し、速やかに筆者らの研究室まで送付してもらった。また、調査終了時には約12か月間、1度も交換されていないカーペットを12か月区として回収し、他の交換区のものと比較した。

回収したカーペットは、隙間用ノズルと和紙製の小型集塵袋を取付けた電気掃除機(ナショナル製MC-A34C;吸込仕事率190W)で、同じ使用期間のカーペットを1つの集塵袋で採取し

Table 1. Conditions of investigated houses.

Location	Constructive structure	investigated room	No. of sample station (m ²)	Floor material of preinvestigation.
Kawasaki	Steel frame residence	downstairs living	3 (0.75)	wooden floor
Matsudo	Wooden ALC residence	downstairs living	3 (0.75)	carpet
Koshigaya-A	RC apartment (1 room)	3rd floor 1 room	2 (0.50)	〃
-B	〃	〃	2 (0.50)	〃
-C	〃	2nd floor 1 room	2 (0.50)	〃

Fig.1. An example of installation of the carpets (Kawasaki). Numbers represent the carpeting period in month. The carpets with the same number, e.g. 1-a, 1-b and 1-c, were collected at the same time.

た。この際、カーペットの縦横方向に1回ずつ、隙間なく丁寧に掃除機を動かして採取した。採取した塵は9-200メッシュの組み合わせで篩分けし、200メッシュ上に残った塵を細塵として重量を精秤した。細塵は -20°C に保存し、細塵量が 100mg を超える検体については 100mg を、 100mg 未満の検体は全量をダニ分離に供した。

ダニ分離は、秤量した細塵を一昼夜80%エタノール水溶液に浸漬した後、飽和食塩水浮遊法で行った。

なお、松戸と越谷Aでは1か月区カーペットが1回ずつ交換されなかったが、この場合にはその翌月まで継続使用した後に回収した。また、越谷Cでは調査途中で居住者が転居し、新たな居住者が入居するまでに約3か月の空室期間があったために、この期間中にカーペットの交換回収ができず、カーペットは敷き込んだままにした。細塵量やダニ数の分析の際は、これらの計画通りに回収されなかったカーペットのデータは除外した。

調査期間中の居住者の生活には、カーペットの交換以外には制約を与えず、掃除頻度や生活は調査以前と大差ないように行ってもらった。

調査結果

1. 細塵量の推移

各住宅のカーペットから得られた 1m^2 (カーペット4枚分)当たりの細塵量の推移をTable 2に示した。各住宅とも1か月区カーペットの細塵量の推移に、明確な季節性は見られなかった。

住宅別の平均値で見ると、カーペットの使用期間の長期化に伴う、細塵量の増加傾向は見出しにくい。空室期間のあった越谷Cを除く4住宅で、計画通りに回収されたカーペットの平均細塵量は、1, 3, 6, 12か月区がそれぞれ、 $527, 693, 779, 756\text{mg}/\text{m}^2$ となった。このうち有意差($p < 0.05$)が認められたのは、1か月区と6か月区の間のみであったが、概ね使用期間の長期化に伴って増加した。

なお、新品のカーペットについて、同様の方法で採取を行ったところ、細塵量は3回の平均で $107\text{mg}/\text{m}^2$ となり、これを下回ったカーペットは全くなかった。

Table 2の各交換区の平均細塵量をカーペット使用月数で除すると、1か月間の屋内塵の平均蓄積量が得られるが、対象外の越谷Cを除いた4住宅で、使用期間が長くなるにつれて、平均蓄積量が少なくなることが認められた。

Table 2. Weight (mg/m²) of fine dust collected from the tile carpets.

Month	Kawasaki				Matsudo				Koshigaya-A				Koshigaya-B				Koshigaya-C			
	1	3	6	12	1	3	6	12	1	3	6	12	1	3	6	12	1	3	6	12
96- 9	679	—	—	—	591	—	—	—	708	—	—	—	1062	—	—	—	758	—	—	—
-10	835	—	—	—	557	—	—	—	550	—	—	—	574	—	—	—	926	—	—	—
-11	480	404	—	—	275	588	—	—	806	746	—	—	622	1034	—	—	282	582	—	—
-12	375	—	—	—	856	—	—	—	592	—	—	—	590	—	—	—	526	—	—	—
97- 1	664	—	—	—	545	—	—	—	346	—	—	—	1128	—	—	—	340	—	—	—
- 2	717	531	868	—	132	372	345	—	386	476	488	—	1154	1662	1798	—	ND	ND	ND	—
- 3	245	—	—	—	157	—	—	—	220	—	—	—	576	—	—	—	ND	—	—	—
- 4	135	—	—	—	ND	—	—	—	ND	—	—	—	314	—	—	—	ND	—	—	—
- 5	528	861	—	—	487	919	—	—	798	596	—	—	324	982	—	—	296	ND	—	—
- 6	1448	—	—	—	319	—	—	—	454	—	—	—	334	—	—	—	238	—	—	—
- 7	975	—	—	—	191	—	—	—	290	—	—	—	182	—	—	—	366	688	—	—
- 8	716	654	896	573	161	595	403	748	224	60	288	354	186	500	1142	1350	168	—	302	384
M	650	613	882	573	388	619	374	748	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 of Koshigaya-C was changed from May 1997.

2. 1か月区カーペットにおけるダニ数の推移

1か月区カーペットにおけるダニ検出総数(以後ダニ総数), チリダニ(Pyroglyphidae)数およびコナヒョウヒダニ *Dermatophagoides farinae*(以後Df)数の推移をFig. 2に示した.

1m²当たりのダニ総数は, 川崎(4月)の8個体から越谷B(6月)の1283個体の範囲で変動した. ダニ総数に占めるチリダニ数の比率は, 川崎が58.3~100%, 松戸が35.7~93.2%, 越谷Aが72.7~100%, 越谷Bが88.2~100%, 越谷Cが67.0~93.6%で, 松戸の96年12月のみが50%未満であった. チリダニ類の優占率がどの住宅でも高かったために, チリダニ数の季節消長がダニ総数の季節消長に概ね一致する結果となった.

ダニ総数の季節消長を見ると, 川崎と松戸では2~3月に少なく, 9~10月に多い傾向が見られた. また, 越谷Aと越谷Bでは同じ階層の比較的近い部屋同士で, ダニ数の増減傾向がよく一致したが, 5戸の住宅に共通した傾向は認められなかった.

チリダニ数の変動を見ると, どの住宅でも優占率において, Dfが優占種となった月が多かった. ヤケヒョウヒダニ *D.pteronysinus*(以後Dp)が優占種となった回数は, 川崎では12回のサンプリングで0回, 松戸が11回中4回, 越谷Aが11回中2回, 越谷Bが12回中1回, 越谷Cが9回中3回であった. なお, 越谷AとBでは1月まではDf優占で推移していたが, 2月からDp優占となり, 4月または5月から再びDf優占に戻った. このチリダニ類の種構成に関しても, 越谷Aと越谷Bでは類似していた. なお, DfおよびDp以外のチリダニ科では, シワダニ *Euroglyphus maynei*が川崎, 松戸, 越谷Bから検出されたのみであった.

3. カーペットの使用期間とダニ数の関係

1~6か月区カーペットが同時に回収された97年2月, 8月と, 全調査期間(96年9月~97年8月回収分)を平均した各区のダニ検出結果を, 対象住宅ごとにTable 3~6に示し, 各Tableの最下欄に, 各区のダニ総数を示した.

調査期間中の平均ダニ総数で見た場合, 越谷A以外の3住宅では, 1, 3, 6, 12か月と使用期間が長期化するにつれて, ダニ総数が増える傾向が認められた. 越谷Aでは6か月区のダニ総数が少ない傾向にあったが, 1, 3, 12か月区の間では増加する傾向が見られた.

Fig.2 Changes of the numbers of mites detected from the 1-month-carpet. Pyroglyphidae includes Df, Dp and unidentified *Dermatophagoides*. Koshigaya-C had a vacant period for about 3 months.

Table 3. Effect of carpeting period and collecting month on the mite fauna in Kawasaki house.

Family	Feb.1997			No. of mites / m ² carpet Aug.1997				Mean No. mites /m ²			
	1	3	6	1	3	6	12	1(n=12)	3(n=4)	6(n=2)	12(n=1)
Pyroglyphidae											
<i>Dermatophagoides farinae</i>	50(63.6)	64(60.0)	191(53.7)	243(87.2)	1511(84.9)	1765(90.8)	4527(94.2)	129(63.1)	441(83.5)	978(85.0)	4527(94.2)
<i>D. pteronyssinus</i>	29(36.4)	32(30.0)	95(26.8)	14(5.1)	105(5.9)	36(1.8)	178(3.7)	41(20.1)	38(7.3)	66(5.7)	178(3.7)
Unidentified & others		11(10.0)	17(4.9)	7(2.6)	98(5.5)	90(4.6)	17(0.4)	11(5.5)	28(5.3)	53(4.7)	17(0.4)
Acaridae			17(4.9)			18(0.9)	6(0.1)	7(3.6)	1(0.2)	18(1.5)	6(0.1)
Glycyphagidae							6(0.1)	0(0.2)			6(0.1)
Anoetidae						9(0.5)		3(1.3)	2(0.4)	4(0.4)	
Others											
Cheyletidae			9(2.4)	7(2.6)	7(0.4)	18(0.9)	63(1.3)	5(2.3)	3(0.5)	13(1.2)	63(1.3)
Tarsonemidae				7(2.6)	33(1.8)			3(1.5)	8(1.5)		
Tenuipalpidae & Tetranychidae					7(0.4)			1(0.6)	2(0.3)		
Others											
Cosmochthoniidae			9(2.4)					0(0.2)		4(0.4)	
Haplochthoniidae			9(2.4)				6(0.1)	2(1.1)		4(0.4)	6(0.1)
Others					7(0.4)			1(0.3)	2(0.4)		
Ascidae					7(0.4)		6(0.1)	0(0.2)	2(0.4)		6(0.1)
Others			9(2.4)		7(0.4)	9(0.5)		0(0.1)	2(0.4)	9(0.8)	
Total	79	107	356	278	1782	1945	4809	203	529	1149	4809

The values in parentheses show the dominant rates of mite in percentage.

Table 4. Effect of carpeting period and collecting month on the mite fauna in Matsudo house.

Family	Feb.1997			No. of mites / m ² carpet Aug.1997				Mean No. mites /m ²			
	1	3	6	1	3	6	12	1(n=12)	3(n=4)	6(n=2)	12(n=1)
Pyroglyphidae											
<i>Dermatophagoides farinae</i>	4(25.0)	26(46.7)	3(6.3)	16(83.3)	607(94.4)	504(93.3)	1287(96.6)	40(39.7)	181(79.8)	254(85.2)	1287(96.6)
<i>D. pteronyssinus</i>	5(33.3)	11(20.0)	24(43.8)	2(8.3)	18(2.8)	12(2.2)	15(1.1)	25(25.3)	16(6.9)	18(6.1)	15(1.1)
Unidentified & others	1(8.3)	7(13.3)	7(12.5)	2(8.3)		8(1.5)	15(1.1)	4(3.8)	12(5.2)	7(2.5)	15(1.1)
Acaridae		4(6.7)	21(37.5)					7(7.3)	4(1.7)	10(3.5)	
Glycyphagidae								1(0.7)			
Anoetidae					6(0.9)			12(11.7)	6(2.6)		
Others											
Cheyletidae								1(0.8)	1(0.4)		
Tarsonemidae	4(25.0)	4(6.7)				4(0.7)	15(1.1)	6(5.8)	1(0.4)	2(0.7)	15(1.1)
Tenuipalpidae & Tetranychidae		4(6.7)				8(1.5)		2(1.7)	1(0.6)	4(1.4)	
Others								1(0.6)			
Cosmochthoniidae								1(0.8)			
Haplochthoniidae	1(8.3)				6(0.9)	4(0.7)		0(0.3)	4(1.7)	2(0.7)	
Others					6(0.9)			1(1.1)	1(0.7)		
Ascidae											
Others								0(0.3)			
Total	15	56	55	20	643	540	1332	101	227	297	1332

The values in parentheses show the dominant rates of mite in percentage.

Table 5. Effect of carpeting period and collecting month on the mite fauna in Koshigaya-A house.

Family	Feb.1997			No. of mites / m ² carpet Aug.1997				Mean No. mites /m ²			
	1	3	6	1	3	6	12	1(n=10)	3(n=4)	6(n=2)	12(n=1)
Pyroglyphidae											
<i>Dermatophagoides farinae</i>	58(7.7)	29(14.0)	156(50.8)	343(95.6)	186(89.4)	346(96.0)	1005(90.8)	261(67.4)	339(82.9)	251(75.2)	1005(90.8)
<i>D. pteronyssinus</i>	594(79.4)	100(48.8)	112(36.5)		4(1.9)	6(1.6)	51(4.6)	89(23.0)	41(10.0)	59(17.7)	51(4.6)
Unidentified & others	15(2.1)	33(16.3)	20(6.3)	4(1.3)	6(2.9)	3(0.8)	25(2.3)	23(5.9)	14(3.3)	11(3.4)	25(2.3)
Acaridae				2(0.6)			5(0.4)	1(0.3)	2(0.5)		5(0.4)
Glycyphagidae	54(7.2)	19(9.3)	20(6.3)				10(0.9)	6(1.6)	5(1.2)	10(2.9)	10(0.9)
Anoetidae						3(0.8)				1(0.4)	
Others											
Cheyletidae	12(1.5)	10(4.7)		9(2.5)	12(5.8)			3(0.7)	5(1.3)		
Tarsonemidae	12(1.5)	5(2.3)					5(0.4)	4(0.9)	1(0.3)		5(0.4)
Tenuipalpidae & Tetranychidae						3(0.8)				1(0.4)	
Others											
Cosmochthoniidae		5(2.3)							1(0.3)		
Haplochthoniidae	4(0.5)	5(2.3)					5(0.4)	1(0.2)	1(0.3)		5(0.4)
Others											
Ascidae											
Others											
Total	749	206	308	358	208	361	1106	388	409	333	1106

The values in parentheses show the dominant rates of mite in percentage.

Table 6. Effect of carpeting period and collecting month on the mite fauna in Koshigaya-B house.

Family	Feb.1997			No. of mites / m ² carpet Aug.1997				Mean No. mites /m ²			
	1	3	6	1	3	6	12	1(n=12)	3(n=4)	6(n=2)	12(n=1)
Pyroglyphidae											
<i>Dermatophagoides farinae</i>	323(33.7)	531(51.6)	863(57.1)	204(84.9)	790(87.8)	1416(89.2)	2835(86.1)	344(73.3)	1161(77.0)	1140(73.6)	2835(86.1)
<i>D. pteronyssinus</i>	577(60.2)	449(43.5)	503(33.3)	12(5.0)	10(1.1)	114(7.2)	331(9.4)	86(18.4)	260(17.3)	309(19.9)	311(9.4)
Unidentified & others	46(4.8)		18(1.2)	4(1.7)	15(1.7)		54(1.6)	18(3.8)	29(1.9)	9(0.6)	54(1.6)
Acaridae				2(0.9)	10(1.1)	11(0.7)		4(0.8)	3(0.2)		
Glycyphagidae			36(1.2)					3(0.6)	5(0.3)	24(1.5)	
Anoetidae			18(2.4)		5(0.6)				6(0.4)	9(0.6)	
Others											
Cheyletidae			54(3.6)	18(7.5)	55(6.1)	34(2.2)	95(2.9)	9(0.2)	24(1.6)	44(2.8)	95(2.9)
Tarsonemidae	12(1.2)	33(3.2)	18(1.2)			11(0.7)		4(0.8)	11(0.7)	15(0.9)	
Tenuipalpidae & Tetranychidae											
Others											
Cosmochthoniidae								1(0.2)			
Haplochthoniidae		17(1.6)			15(1.7)			1(0.1)	4(0.2)		
Others											
Ascidae									4(0.3)		
Others											
Total	958	1030	1510	240	900	1586	3295	470	1507	1550	3295

The values in parentheses show the dominant rates of mite in percentage.

4住宅で計画通りに回収されたカーペットのダニ総数平均値は1, 3, 6, 12か月区がそれぞれ, 294, 668, 831, 2,635個体/m²であった。これらをt検定すると, 3か月区と6か月区の間以外では全て有意差($p < 0.05$)があり, 使用開始から12か月までは, 使用期間の長期化に伴うダニ総数の増加がほぼ認められた。さらに2月および8月に, 同時に回収されたカーペットのみで平均値を比較しても, 1, 3, 6か月区はそれぞれ, 337, 616, 832個体/m²となった。このうち有意差($p < 0.05$)が認められたのは, 3か月区と6か月区の間のみであったが, 細塵量の場合と同様に, 使用期間の長期化に伴うダニ総数増加の傾向が見られた。これらの数値の中では, 越谷Aの増減傾向が他の住宅と大きく異なり, 2月, 8月ともに1か月区におけるダニ数の多さが目立った。

4. カーペットの使用期間とダニ種類構成の関係

Table3~6において, 各使用期間とダニ相の関係をみると, いずれの区においてもダニ総数に占めるチリダニ類の比率が高く, 調査期間中の平均値では68.8%以上であった。全調査期間を通じて, チリダニ科以外で優占した種類は, 松戸96年12月1か月区のバイチヒゲダニ *Histiostoma laboratorum* (42.9%)のみで, 他は常にDfかDpのいずれかが優占種となった。

前述の通り, 1か月区では住宅, 回収月によってDfとDpの優占順位が変動したが, 調査期間中の平均値では, DpよりもDfの優占率のほうが4住宅の全ての区で高かった。4住宅とも使用期間が長くなるにつれて, Dfの優占率も高くなる傾向が見られたが, これは平均個体数から算出したため, 優占率の平均値ではこうした傾向は見られず, 使用期間とチリダニ2種の優占率には一定の関係は見出せなかった。

97年2月と8月に回収されたカーペットのついて比較すると, いずれの住宅でも2月のDp優占率が, 8月よりも高い傾向があった。2月に回収されたカーペットについては, Dpは必ずしも優占種とはならなかったが, 最も短期的に環境影響を受ける1か月区においては, 松戸を除き, Dp優占率が他区よりも高い傾向があった。8月のDp優占率はいずれの住宅でも使用期間に関係なく10%未満で, どの区でもDf優占であった。

調査期間中の平均値で, チリダニ類以外に優占率が10%を超えた種類はなかった。チリダニ類以外に, 種まで同定されたものはケナガコナダニ *Tyrophagus putrescentiae*, イエニクダニ *Glycyphagus domesticus*, イエマルニクダニ *Chortoglyphus domicola*, バイチヒゲダニ, ナミホコリダニ *Tarsonemus granarius*, ミナミツメダニ *Chelacaropsis moorei*, ホソツメダニ *Cheyletus eruditus*, フトツメダニ *C. malaccensis*, イエササラダニ *Haplochthonius simplex*, カザリヒワダニ *Cosmochthonius reticulatus*, フツウマヨイダニ *Blattisocius dentriticus*であったが, いずれも検出数が少なく, 各区の差の比較は難しかった。使用期間が長期化することで, ツメダニ類などの捕食性ダニ類の個体数や, 出現種類数が増えたり, 特定の種類がいなくなるなどの一定の傾向は認められなかった。

考 察

1. カーペットからの採塵方法について

この調査では電気掃除機による吸引で屋内塵を採取したが, 集塵方法に関しては, 以前から様々な調査法が用いられてきた。比較的最近の報告では, 當間ら(1993)が居住者が普段通りの掃除方法で全部屋から集塵する方法, 須藤ら(1991)がT字型ノズルで部屋ごとに床面をゆっくり2往復させる方法, 杉浦(1998)がカーペット64cm²を隙間用ノズルで1分間吸引する操作を, 1調査区について10箇所とる方法を採用している。また吉川(1992a)はカーペットからの集

塵方法をいくつか試み、カーペット表面の一定面積を一定時間で吸引する方法や、カーペットの表面と内部のダニ数を比較するために、一定時間の表面吸引後、水洗い出しで集める方法を採用している。いずれの方法も自らの調査目的に応じて採用されているもので、場合によっては他の調査結果と比較できないこともある。

同一室内でも、場所によって屋内塵の蓄積の仕方が違うことや、カーペット内部のダニ数が表面から吸引されるダニ数よりも著しく多い(吉川, 1992b)ことを考えると、小さな面積から、水洗い出し法のような高検出率の集塵方法が望ましい。しかしながら、屋内塵性ダニ類の調査では、同時に多数の検体を処理しなければならず、多数家屋を調査対象とする場合にはサンプリングごとに作業者が異なることもある。このため、できるだけ簡便で再現性の高いことが必要で、比較的狭い面積で、数カ所をできるだけ丁寧に吸引するという方法が、現在のところもっとも適当な方法であると考えた。

今回の調査では一部屋内に採集区を2〜3カ所設けることで、局在性の高いダニ相を同一の室内で平均化することができ、その部分のタイルカーペットを1枚ずつ回収するという方法で、居住者への負担も比較的軽く、操作の統一も図れたものと思われる。

2. カーペットの使用期間と細塵蓄積量の関係

1ヶ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、掃除の丁寧さや居住者の歩行、布団の上げ下ろしなど、季節に無関係な居住者の活動に応じて変動しているものと推察された。

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。カーペット上に落下する屋内塵量は各区で大きな差がないことから、この1か月当たりの蓄積量の違いは、除塵や屋内塵の自然分散などの影響が強いと考えられる。つまり、カーペットの使用開始直後はパイル深部に入り込んだ塵は、除塵効率が悪いため、日常的な簡単な掃除では除去しにくくなり、蓄積し続ける。その一方で、長期間使用したカーペットはパイルが摩耗したり、一定方向に毛束が寝るなどして、新しく落下する塵は除去や再分散が容易になるものと思われる。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。

3. カーペット使用の長期化によるダニ相への影響

1か月区におけるダニ数の推移を見ると、5住宅で共通の傾向は見られなかったが、同じ社員寮で、居住者の異なる越谷Aと越谷Bでダニ総数の推移や、優占種であるチリダニ2種の種構成の変動が類似していた。またいずれの住宅でも97年2月のDp優占率が8月よりも高い傾向が各区で示され、カーペットの使用期間よりも回収月の違いのほうが、チリダニ2種の種構成に影響を与えるものと思われた。

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(橋本ら, 1993), 今回記録した温度や湿度とDp検出数との間に、高い相関は見られなかった(橋本ら, 1998)。これは越谷Aや越谷BでDp数が冬季に増加したためであった。Dfよりも湿度要求性の高いDpが、室内の温湿度が低い冬季に多発する現象は、須藤ら(1991)によっても報告され、その中でDpの生存に適した微小環境が存在することが示唆されている。この調査では、室内環境は床面温湿度を測定したのみで、冬季のDp増加がどんな室内環境要因と関係していたかは不明であるが、Mollet & William(1996)は、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すると報告している。生態学的類似点の多いDpも、

同様の行動様式を持っていることが十分に予想され、越谷Aと越谷Bにおけるチリダニ2種の種構成の変動が似ていたことにも、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、カーベットの長く使用することによって、ダニ数も多くな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か月という短い期間でも、多数のダニが新品カーベットの侵入し、カーベットの使用状況によっては、この時点でダニ相が安定することも考えられる。

この調査では、調査対象としたカーベット以外の、周辺のカーベットの交換せず、スポット的に新しいカーベットをはめ込んでいったため、周辺カーベ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、周辺部で優占率の高いチリダニ類がpioneer miteとして、先駆的に新しいカーベットに移行し、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。

またチリダニ類以外の、1年間のべ出現種類数はどの区もほぼ同様で、特定の種類の個体数がある時期から大きく変化することもなかった。つまり、使用期間が短ければ、様々な種類のダニの侵入機会は少ないが、長期間使用した場合には、その期間に応じて侵入機会が多くなることが確認されたのみであった。生態学的な競争関係や、食物連鎖に伴うダニ相の遷移などは確認されなかった。

4. カーベットのダニ管理について

この調査の期間中、居住者による床面の掃除は、通常どおりに行ってもらうことを要請した。掃除回数は多い住宅でも、週に2～3回程度と考えられたが、結果的にいずれの住宅でも細塵量やダニ数は新品時あるいは使用開始1か月間のレベルのように低く抑えることはできなかった。現実的に一度敷き込んだカーベットのわずか1年で取り外すということは、一般住宅ではなかなか行われておらず、カーベットの管理には居住者による丁寧な除塵が必要である。今回の調査対象住宅ではダニアレルギーの居住者がなく、ダニ刺症などの問題も起こらなかったが、根本的なダニ対策を立てる上では、各住宅で実行されていた掃除の仕方では不十分であることが指摘される。

ダニアレルギー対策上はカーベットの掃除は乾式の電気掃除機だけでなく、洗剤などを用いた湿式のクリーニングも推奨されている(Chavasse & Yap, 1997)が、今後はそのような徹底した掃除メニューによってダニ密度が低いレベルのまま、どの程度の期間まで維持することができるか検討されなければならない。

摘 要

東京近郊の5住宅で、新しいタイルカーベットを敷き詰め、所定期間使用した後に調査対象とした部分だけを回収し、屋内塵の蓄積やダニ相の変遷を調査した。

細塵量およびダニ総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、数ヶ月使用したカーベットの、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、カーベ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。毎月交換した1か月区カーベットでは、ダニ総数やコナヒョウヒダニ(Df)とヤケヒョウヒダニ(Dp)の種構成の推移が、同じ社員寮の中の2戸の住宅で類似するケースが見られたが、5住宅に共通する季節消長は認められなかった。回収された大半のカーベットのダニ相はDfまたはDpが優占種となった。また使用開始から1か月では、ダニ総数は少ないものの、チリダニ優占のダニ相で安定することが示

唆された。しかしDfとDpの優占順位は住宅あるいは回収月によって変動し、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。

謝 辞

(財)日本環境衛生センター環境生物部職員の方々には、有意義な指導、助言を賜りましたこと、御礼申し上げます。

文 献

- 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. 97:75-77.
- 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, 44:185-195.
- 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, 7:6-7.
- Mollet, J. A. and W. H. Robinson (1996): Dispersal of American house dust mites (Acari: Pyroglyphidae) in a residence. *J. Med. Entomol.*, 33:844-847.
- 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, 46:41-48.
- 杉浦 実(1998):カーペットのパイル形状の違いによる室内塵性ダニ類の影響について. 環境管理技術, 16:73-80.
- 須藤千春・彭城郁子・伊藤秀子(1991):コナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニの個体群動態に関する比較研究. 衛生動物, 42:129-140.
- 當間孝子・宮城一郎・岸本真知子・長間つくみ・玉那覇泉(1993):沖縄県那覇市近郊の気管支喘息患者を含む家屋内のダニ相と季節的消長. 衛生動物, 44:223-235.
- 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, 14:13-25.
- 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, 14:88-101.