[Med. Entomol. Zool. Vol. 48 No. 3 p. 243-249 1997]

沖縄県での寝具のダニ除去の試み

武田富美子¹⁾ 當間孝子¹⁾ 宮城一郎^{1), 2)} 岸本眞知子³⁾
宇座美代子¹⁾ 小笹美子¹⁾

¹⁾ 琉球大学医学部保健学科, ²⁾ 琉球大学医学部附属地域医療研究センター
(〒903-01 沖縄県西原町上原 207)

³⁾ 岸本こどもクリニック (〒901-21 浦添市港川 2-5-2)

(受領: 1997 年 2 月 20 日; 掲載決定: 1997 年 6 月 3 日)

Reduction of mites in bedding in Okinawa Prefecture, Japan

Fumiko TAKEDA¹⁾, Takako TOMA¹⁾, Ichiro MIYAGI^{1), 2)}, Machiko KISHIMOTO³⁾,
Miyoko UZA¹⁾ and Yoshiko OZASA¹⁾

¹⁾ School of Health Sciences, and ²⁾ Research Center of Comprehensive Medicine, Faculty of
Medicine, University of the Ryukyus, 207 Uehara, Nishihara-cho, 903-01 Japan

³⁾ Kishimoto Pediatric Clinic, 2-5-2 Minatogawa, Urasoe, 901-21 Japan

(Received: 20 February 1997; Accepted: 3 June 1997)

Key words: house dust, mite, vacuum cleaner, bedding, futon, Okinawa Prefecture

Abstract: The subtropical climate of Okinawa Prefecture with high temperature and high humidity enables mites to breed easily on house dust. The question arises as to whether it is possible to reduce the density of mites in bedding such as the Japanese mattress "*shiki-futon*" by domestic cleaning. Toward this, vacuum cleaning on "*shiki-futon*" was carried out every week. To determine the number of mites, dust from 13 of "*shiki-futon*" was collected every month for a year.

At the end of the one-year study, the number of mites was decreased to below half in nine of the 13 "*shiki-futon*" studied. When the mite density was high at the beginning, the number of mites decreased significantly. However, if the number of mites was reduced to below 100 mites per square meter of "*shiki-futon*", the significant effect of vacuum cleaning was not clearly demonstrated, especially when the population of mites was higher on the bedroom floor and/or in another bedding in contact with the "*shiki-futon*". The average number of mites in "*shiki-futon*" was reduced gradually, but it was increased during the rainy season (from April to June) in spite of domestic cleaning.

ダニは小児喘息やアトピー性皮膚炎の主要なアレルゲンと言われている。當間ら(1993)は、単純には比較できないが沖縄県の床のダニ数は他県の報告に比べ非常に多く、またアレルギー患者と健常者の家を比較した場合、数やダニ相に有意差が見られなかったと報告してい

る。ダニの繁殖条件に適した高温・多湿の沖縄県で、布団に掃除機をかけるなどの日常的な手入れでどの程度寝具のダニが減らせるものだろうか。ダニが目に見えないものだけに、一般家庭では具体的にどのようにすれば除去効果が上がるのか、わかりにくい。本研究では、ダニ

除去のために寝室の清掃方法を示し、その結果敷布団のダニ数が1年間でどのように推移するかを観察した。

対象および方法

1. 対象

寝具のダニ数を評価するめやすとして、掃除機で吸入した敷布団の塵中のダニ数を用いた。沖縄県浦添市およびその周辺に居住する10名のダニアレルゲン陽性喘息患児の敷布団(A~J)と3名のアレルギーの症状のない健常者の敷布団(Ln, Mn, Nn)計13枚を対象とした。塵の採集は同じ敷布団については1年間同じ人(喘息患児の場合は主として母親、健常者は本人)が行った。採集者に対しては事前に説明会を開き、ダニと喘息の関係、ダニの繁殖条件、サンプリングの方法などを説明した。西宮市衛生局(1990)の取り組みを参考に「ダニ退治おそうじメニュー」を示し、喘息患児にはそれに従って寝室の管理をするよう依頼した。その内容は主として「毎日床に掃除機をかけること」「週に一度は布団を干しそれに掃除機をかけること」「週に一度シーツなどの寝具類を洗濯すること」等である。日常の生活習慣にない「布団に掃除機をかけること」は特に強調した。

2. ダニの採集方法

塵の採集は1993年9月から1994年9月まで毎月第4日曜日に行われた。敷布団は毎回、必要に応じて掛布団、床またはベッドマットからも塵を採集した。各家庭の掃除機で市販の集塵袋を使って、シーツをはずした状態で布団の表裏両面から1m²につき30秒の割合で吸

引した。敷布団の材質、採集に使用した掃除機の吸い込み仕事率などをTable 1に示した。A, F, G, Lnはベッドパットといわれるキルティングのシートであったが敷布団と同様に使用されていたので、以下はベッドパットも含めて敷布団と称する。敷布団Dに関しては、使用者が1994年3月に宮城県に転居したため、3月のデータはないが、4月からは塵が研究室に郵送された。

3. ダニ計数の方法

ダニの計数はTakeda *et al.* (1995)の方法でおこなった。ただし、ダニまたは塵が多くて計数が困難な時は、最もダニが多く捕集される75μmメッシュふるい上のダニ数を次のようにして求めた。塵をビーカーに移した後、水と数滴の界面活性剤を加え500mlになるよう調整し、攪拌しながら50mlずつ2回分を取り出し、濾紙に展開、計数後、500mlに換算した。10回の試行の結果、この操作による75μmメッシュふるい上のダニ数の誤差は平均6.4%、最高12.5%だった。ダニ数は、1m²あたりに換算して表記した。

結 果

1. 1年後のダニ数の変化

調査開始時のダニ数に対する1年後の調査終了時のダニ数の割合をダニ残余率とし、ダニ数増減の指標とした。敷布団の1年後のダニ数変化と布団に掃除機をかけた回数、調査終了時の床またはベッドマットのダニ数を1年後のダニ残余率の小さい順に並べ残余率によって13枚の敷布団のグループ分けを試みた(Table 2)。

Table 1. Material of sample "shiki-futon" and power of vacuum cleaner.

"Shiki-futon"*	Vacuuming power (W/hr)	Material	Note**
A	400	Cotton	Changed to another cotton "futon" from November
B	400	Wool	
C	220	Cotton and polyester	
D	200	Cotton and polyester	Changed to residence in March
E	210	Cotton and polyester	
F	350	Cotton	Changed to wool "futon" in winter
G	190	Cotton	Changed to wool "futon" from January
H	210	Cotton and polyester	
I	210	Cotton	Washed the "futon" in October
J	350	Wool and polyester	
Ln	330	Polyester	Washed the "futon" in March
Mn	140	Cotton and polyester	
Nn	340	Cotton and polyester	Washed the "futon" in March

* "Shiki-futon" is a Japanese mattress

** Collections from "shiki-futon" were carried out from September, 1993 to September, 1994.

Table 2. Number of house dust mites and the remaining rate of mites.

"Shiki-futon"*	a: Number of mites in Sept., 1993 (Number/m ²)	b: Number of mites in Sept., 1994 (Number/m ²)	r**: Remaining rate of mites (%)	Number of cleaning times by vacuum cleaner (Time/month)	Number of mites on the material under the "shiki-futon" (Number/m ²)	Material under the "shiki-futon"
G	490.9	14.0	2.9	5.1	654.0	Bed (mattress)
I	361.5	27.7	7.7	4.1	5.8	Tatami***
F	146.0	12.3	8.4	5.1	77.5	Bed (mattress)
Nn	287.0	28.5	9.9	1.8	83.6	Tatami***
C	24.3	3.0	12.3	1.8	33.0	Wooden floor
Mn	944.7	203.9	21.6	1.0	558.6	Tatami***
Ln	69.7	17.8	25.5	1.0	103.6	Bed (mattress)
J	60.5	18.3	30.2	3.8	38.8	Tatami***
H	259.5	83.0	32.0	1.0	51.8	Bed (mattress)
B	83.0	49.8	60.0	5.3	8.0	Tatami***
E	138.4	105.2	76.0	4.8	184.8	Tatami***
D	92.5	176.0	190.3	5.1	1511.7	Tatami***
A	18.6	104.0	559.1	5.2	1295.2	Bed (mattress)

* "Shiki-futon" is a Japanese mattress. ** $r = b \times 100/a$ *** Tatami is straw matting.

a. 残余率 10% 未満の敷布団

敷布団 G, I, F, Nn は残余率 10% 未満で, 1 年後のダニ数は著しく減少していた (Table 2). F と G は途中で防ダニ布団に交換され, I は打ち直しに出され, Nn は丸洗いされた. 敷布団 I は残余率 10% 未満の典型的な例で, 調査開始時のダニ数は $361.5 \text{ 頭}/\text{m}^2$ と 13 サンプル中で 3 番目に多かったが, 終了時には 2 番目に少なくなった. 1 回目のサンプリングの直後に綿を打ち直し, その後この敷布団には週に 1 度ほぼ定期的に掃除機をかけていた. ダニ数は 4 月頃から少し増加し 6 月にピークを示した (Fig. 1a).

b. 残余率 10% 以上 50% 未満の敷布団

敷布団 Mn には, 月 1 回サンプリングの時のみ掃除機をかけていた. 調査開始時のダニ数は $944.7 \text{ 頭}/\text{m}^2$ で敷布団 13 枚中で最も多かったが, 残余率は 21.6% で少なかった (Table 2, Fig. 1b). 敷布団 Ln にも Mn と同様, サンプリングの時のみ掃除機をかけていた. Ln を使用した寝室では, 調査開始と同時に 1 日 8 時間以上除湿機を使用し, 湿度を 60% 以下にコントロールしていた. 3 月末に Ln は丸洗いされた. 4 月以後の梅雨時にピークはみられず, 調査終了時のベッドマットには沖縄県の一般家庭ではほとんど見られないコナヒョウヒダニが全ダニ数の 26.3% 出現していた (Fig. 1c).

c. 残余率 50% 以上 100% 未満の敷布団

敷布団 B は調査直前に丸洗いに出され, 調査開始時のダニ数は $83.0 \text{ 頭}/\text{m}^2$ で少なかったが, 11 月, 1 月, 梅雨時の 4・5 月, 7 月にダニ数の増加が見られた (Fig. 1d). 11 月は同室者がタオルケットの替わりに掛布団 (ダニ数 $474.3 \text{ 頭}/\text{g}^2$) を使用し始め, 1 月は喘息患児のタオルケットを毛布に替え, 7 月はこの敷布団の上に寝ゴザ (ダニ数 $142.9 \text{ 頭}/\text{m}^2$) を使用し始めた.

d. 残余率 100% 以上の敷布団

敷布団 D の 2 月のホコリダニ科のダニ (以下ホコリダニと言う) の割合は 1.0% であった. 使用者が 3 月に他県の中古住宅に転居し, 調査終了時には, 寝室の畳のダニ数が $1511.7 \text{ 頭}/\text{m}^2$ で, ホコリダニの割合は 92.7%, 敷布団 76.6% であった. 敷布団 A は使用者が調査開始直前の 8 月に新築住宅に転居したため, 寝具もすべて新しく, 調査開始時のダニ数は A が最も少なかったが, 11 月, 12 月はやや増えた (Fig. 1e). その後, 4 月から急増し始め, この頃から, ホコリダニの増加が目立った. 11 月に敷布団 (ベッドパット) を他のものに替え, 12 月から毛布を使用していた. 4 月から毛布を夏用掛布団に替え, 5 月から夏用掛布団をタオルケットに替えた. 調査終了時のベッドマットのダニ数は, $1295.2 \text{ 頭}/\text{m}^2$ であった.

Fig. 1. Number of mites in "shiki-futon" I, Mn, Ln, B and A from September, 1993 to September, 1994.

*No data.

2. 布団への掃除回数とダニ数の関係

13回のサンプリング中ダニ数が100頭/m²以下になった回数が8回以上だった敷布団はB, C, D, F, G, I, J, Lnの8枚であった。CとLnに掃除機をかけた回数は月に2回以下だったが、他の6枚にはほぼ週に1度の割合で掃除機をかけていた。

1年間同じ敷布団を丸洗いなどせずに使用したB, C, E, H, J, Mnについて、敷布団に掃除機をかけた回数が月平均2回以下のC, H, Mnと3回以上のB, E, Jに分けた場合、掃除回数が多いほうが敷布団のダニの残存率が低いという関係は見られなかった (Table 3)。

Table 3. Number of vacuuming times and the number of mites.

	I ¹⁾	II ²⁾
Average number of vacuuming times	1.3	4.6
Average number of <i>a</i> *	409.5	94.0
Average number of <i>b</i> **	96.6	57.8
Average percent of <i>r</i> ***	22.0	55.4
Average mite number per month	202.5	88.2

**a* is number of mites per square meter in September 1993.

***b* is number of mites per square meter in September 1994.

****r* = $b \times 100/a$

¹⁾I is the group of "shiki-futon" C, H and Mn vacuumed less than two times per month.

²⁾II is the group of "shiki-futon" B, E and J vacuumed more than three times per month.

Fig. 2. Temperature, relative humidity and average number of mites in "shiki-futon" B, C, E, H, J and Mn.

---●---, Average temperature in Naha City;

—◆—, Average relative humidity in Naha City.

3. 敷布団中の1年間のダニ数の推移

上記の敷布団の丸洗いや交換などのなかったB, C, E, H, J, Mnのダニ数の平均を那覇市の月平均相対湿度、月平均気温と共にグラフに表した (Fig. 2)。ダニ数は調査開始時の1993年9月は高値を示したが、その後徐々に減少した。4月に急増し5月にピークになり、その後再度減少した。梅雨時 (沖縄では通常5, 6月, 調査した年は4月から雨が多く, 湿度が高かった) にダニ数が増加するという傾向は、除湿機で湿度がコントロールされていたLnと使用者が他県へ転居したDをのぞいてどの敷布団にも共通していた。

考 察

WHO (1988) はダニアレルギー量が1gの室内塵中2μg以上の場合感作が成立し、10μg以上で症状をひきおこすと報告した。これはダニ数にするとそれぞれ100頭と500頭に相当すると言われている。また、これまでの研究でダニアレルギーの曝露と寝具の関係が明らかにされてきた (堀内ら, 1990; Sakaguchi *et al.*, 1992; 阪口, 1996)。佐々木 (1991) は寝具1m²あたりのダニ数が100以下になると小児喘息の発作がおこりにくいと報告している。素材によって塵の重量が変わることから、ダニ密度を塵の質量よりも採集面積当たりで表すほうが人への曝露量を反映しやすいと考えられる。今回の調査では寝具に注目し、寝具のダニ数を評価するめやすとして、掃除機で吸入した敷布団の塵中のダニ数を用いた。ダニ数の増減に関しては、調査開始時に対する1年後の同月のダニ数の割合である残存率をめやすとした。低密度に維持されているかどうかは佐々木 (1991) の100頭/m²以下を参考にした。

今回の調査の結果、この1年間で残存率50%以下にダニが減少したのは敷布団13枚中C, F, G, H, I, J, Ln, Mn, Nnの9枚だった。特に布団の打ち直し、丸洗い、防ダニ布団に替えるなどをしたものは大きく減少していた。また、敷布団B, C, D, F, G, I, J, Lnは13回のサンプリング中8回以上、100頭/m²以下のダニ数を示した。A, B, D, E, F, G, I, Jの8枚には月平均3.8回以上掃除機をかけていたが、そのうちA, D, Eを除く5枚は、調査開始当初と梅雨時の増加時期を除くとダニ数を100頭/m²以下に維持することが可能であった。敷布団Bのようにダニ数が100頭/m²以下の低密度になると、掛布団や寝ゴザなど敷布団に接するものにダニが多い場合、その影響が敷布団にも反映しやすいと考えられた。言い換えれば、ダニがある程度少なくなると、ダニの多いものに接したときその影響を受けやすく、寝具への掃除機かけだけでは、低密度に維持しにくいと考えら

れる。

A, D, E で低密度に維持できなかった原因を検討してみると、敷布団Dには、転居前にほとんどホコリダニが見られなかったのに、調査終了時には敷布団と畳のホコリダニの割合が高かったことから、転居後の畳の影響で敷布団のホコリダニが増えた可能性が考えられた。敷布団Aは、転居にともなってベッドと共に購入されたばかりだったので、始めはダニが少なかったが、終了時のベッドマットのダニが非常に多くなっていた。ベッドマットは、床のように頻繁に掃除機をかけることもなく、布団のように日光にあてることもなかった。ベッドマットのダニ数の増加が敷布団に影響したと推察された。敷布団Eは、掃除機をかけた平均回数は月4.8回であったが、実際には1年間に布団に掃除機をかけた58回のうち27回が調査終了前の2カ月に集中していたため、今後のダニ数の減少が期待された。

布団に掃除機をかけた回数が月に1回ないし2回と少ないにもかかわらず、敷布団CとLnのダニ数は低密度に維持されていた。Cの使用者は調査以前に床をすべて板に張り替え、毎日2回室内の掃除をおこない、寝具は板床に敷いて使用していた。Lnの寝室は除湿機を使って湿度コントロールをしていた。布団に掃除機をかける回数が少なくても、方法によってはダニの密度を低く保つことが可能と考えられるが、除湿機の使用や室内のリフォームは費用の点から誰にでも奨められる方法であるとは思われなかった。

1年後のダニの残余率は、掃除機の吸い込み仕事率や掃除回数よりも、むしろ調査開始時のダニ数に左右される傾向が強く、調査開始時のダニ数が多い場合に残余率は低くなっていた。これは、ダニ数が低密度になると少しの条件の変化でダニ数が変動しやすいことを示唆している。またこのことから、ダニ数の増減だけでは寝具のダニコントロール状況を評価できないと考えられた。

沖縄県での室内塵中のダニの季節消長は、當間ら(1993)が床のダニ数について5月にピークを迎え8~10月にも増加をみると報告し、岸本・比嘉(1992)も床と布団について同様の報告をしている。今回の調査では、寝室管理の方法を示して実行を依頼したが、これを実行した場合でも、4月から6月の梅雨時にダニが増加した。しかし、8~10月に増加の傾向は見られなかった。これについて床や掛布団に関してさらに検討する必要があるが、寝室管理を行った効果もあるかもしれない。

ダニ数またはダニアレルゲンの季節消長は喘息症状の季節変化と関係するという報告や(高岡ら, 1984; 西宮市衛生局, 1990; van der Heide *et al.*, 1994), 関係し

ないという報告など(Kivity *et al.*, 1993) 様々である。沖縄県では小児喘息の症状の増悪する時期が10月から5月である(中岡・千葉, 1994), 冬期と季節の変わり目に悪化しやすい(武田ら, 1996)などの報告がある。今回の調査に協力した喘息患児も11月から5月に悪化の傾向があった。一方、冬は1年の中では敷布団のダニの少ない時期であった。温・湿度条件から考えると冬はダニの減少期であるが、使用する寝具が多くなる季節でもあり、寝具総量としてのアレルゲン量は増えているかも知れない。寝室内の空中アレルゲンの季節的な推移などもあわせて検討してみる必要があるだろう。

ダニアレルゲン除去の方法として、様々なことが提唱されてきた(岡部, 1987; 三河ら, 1993)が、中には実施困難なことや多くの費用を要することもあげられている。今回の結果から、そのみでダニコントロールができるとは言えないが、アレルゲン除去の手始めとして、週に1度布団に掃除機をかけることを奨めたい。

摘 要

ダニの繁殖条件に適した高温・多湿の沖縄県で、布団に掃除機をかけるなどの日常の手入れによって布団のダニがどの程度減らせるかを検討した。13人の協力者の寝室で毎月敷布団から塵を電気掃除機で採集し、ダニ数を実体顕微鏡下で計数した。

1年後のダニ数が50%以下になった布団は9枚だった。調査開始時のダニ密度が高い場合はダニ数は大きく減少した。しかし、同室で使用された他の寝具や布団が敷かれる床やベッドマットのダニ密度が高い場合は、週に1度布団に掃除機をかけてもダニ数は減りにくく、100頭/m²以下に維持できない場合もあった。また、敷布団の平均ダニ数は次第に減少したが、4月から6月には増加がみられた。

謝 辞

本研究にご援助頂きました琉球大学医学部医学科生理学第一講座の小杉忠誠教授に深く感謝いたします。

引用文献

- 堀内康生, 木寺克彦, 志野和子, 尾崎 元, 舟木仁一, 上野成子, 吉村彰友, 菅原猛行, 藤谷宏子, 玄 俊孝, 更家 充, 中島 理, 一色 玄, 夏原由博(1990) 防ダニ布団カバー使用によるダニ感作喘息児の臨床。日本小児アレルギー学会誌, 4: 15-21.
- 岸本高男, 比嘉ヨシ子(1992) 沖縄県のアパートで採取した室内塵性ダニの季節消長。沖縄県公害衛生研究所報, 26: 35-41.
- Kivity, S., A. Solomon, R. Soferman, Y. Schwarz, K. Y. Mumcuoglu and M. Topilsky (1993) Mite asthma in child-

- hood: A study of the relationship between exposure to house dust mites and disease activity. *J. Allergy Clin. Immunol.*, **91**: 844-849.
- 三河春樹, 馬場 実, 赤坂 徹, 有田昌彦, 飯倉洋治, 岩崎栄作, 佐々木聖, 四宮敬介, 寺道由晃, 豊島協一郎, 鳥居新平, 中村凱次, 西川 清, 西間三馨, 根本紀夫, 古庄卷史, 吉田隆実, 我妻義則 (1993) 小児気管支喘息の診断と治療. “アレルギー疾患治療ガイドライン” (日本アレルギー学会監修), pp. 55-82, ライフサイエンス・メディカ, 東京.
- 中岡嘉子, 千葉康則 (1994) 沖縄県児童のアレルギー疾患の実態. 日本小児アレルギー学会誌, **8**: 73-80.
- 西宮市環境衛生局 (1990) “ダニアレルギー調査報告” 144 pp., 西宮市.
- 岡部貴裕 (1987) ダニ抗原の立場から. “喘息はなぜ増えているのか” (寺道由晃, 古庄卷史編), pp. 53-67, 国際医学出版, 東京.
- 阪口雅弘 (1996) 室内環境中のダニおよびゴキブリアレルギーの免疫学的定量とその応用. 衛生動物, **47**: 307-316.
- Sakaguchi, M., S. Inouye, H. Yasueda and T. Shida (1992) Concentration of airborne mite allergens (*Der I* and *Der II*) during sleep. *Allergy*, **47**: 55-57.
- 佐々木 聖 (1991) ダニ駆除法とその効果. 小児科診療, **54**: 1133-1138.
- 高岡正敏, 桃沢靖弘, 岡田正次郎 (1984) 小児喘息患児の家屋内のチリダニ科 Pyroglyphidae の季節消長および日内変動と喘息発作頻度について. アレルギーの臨床, **4**: 987-991.
- Takeda, F., T. Toma, I. Miyagi and M. Kishimoto (1995) Comparison of isolation rates of Tarsonemid mites in house dust between two mesh-size sieves. *Jpn. J. Sanit. Zool.*, **46**: 145-149.
- 武田富美子, 當間孝子, 宮城一郎, 岸本真知子 (1996) 沖縄市での3歳児健診におけるアレルギー疾患の実態. 日本公衆衛生学会誌, **43**: 1024-1032.
- 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消長について. 衛生動物, **44**: 223-235.
- Van Der Heide, S., J. G. R. de Monchy, K. de Vries, T. M. Bruggink, and H. F. Kauffman (1994) Seasonal variation in airway hyperresponsiveness and natural exposure to house dust mite allergens in patients with asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.*, **93**: 470-475.
- WHO (1988) Dust mite allergens and asthma: a worldwide problem. *Bulletin of the WHO*, **66**: 769-780.