

博 士 論 文

教育施設における屋内塵ダニの汚染状況及び  
ダニアレルゲンの除去に関する研究

2 0 0 8

元 木 貢



# 博 士 論 文

## 教育施設における屋内塵ダニの汚染状況及び ダニアレルゲンの除去に関する研究

2 0 0 8

元木 貢

# 目 次

ページ

緒 論 . . . . .	1
---------------	---

## 第一章

### 教育施設における屋内塵ダニによる汚染状況について

I . はじめに . . . . .	1
II . 材料と方法 . . . . .	2
III . 結 果 . . . . .	3
IV . 考 察 . . . . .	5
V . Abstract . . . . .	8
謝 辞 . . . . .	8
参考文献 . . . . .	8
図 表 . . . . .	1 1

## 第二章

### 気管支喘息患者宅におけるダニおよびダニアレルゲン 除去の効果に関する検討

I . はじめに . . . . .	1 4
II . 材料と方法 . . . . .	1 4
III . 結 果 . . . . .	1 5
IV . 考 察 . . . . .	1 7
V . 摘要 . . . . .	1 8
VI . ABSTRACT . . . . .	1 8
謝 辞 . . . . .	1 9
参考文献 . . . . .	1 9
図表 . . . . .	2 1
結 語 . . . . .	2 4

## 第三章

### 論文集

I . ダニ関係	
1 . 東京都内の 29 小中学校の環境アレルゲンとしてのダニ数及びアレルゲン調 査 . . . . .	2 5
2 . Long-term effects of improved flooring and bedding for reducing mite allergen levels in bronchial asthmatic children . . . . .	3 2

3. 家のリフォームの管理のポイント . . . . .	39
4. I-A 患者 QOL 向上のための日常生活のあり方, 整備の方法に関する研究 報告書 1996 年度 . . . . .	51
5. I-A 患者 QOL 向上のための日常生活のあり方, 整備の方法に関する研究 報告書 1994 年度 . . . . .	64
6. 喘息患者宅の環境整備によるダニアレルゲン除去の試み . . . . .	70
7. 数種の家庭用空調機器による温湿度管理とダニ発生環境に関する考 察 . . . . .	73
8. 布団洗浄によるダニ抗原除去効果の検討 . . . . .	77
9. 屋内塵中のダニ類の防除に関する研究 . . . . .	80
10. かゆみの苦情のあったホテル客室内におけるダニ相 . . . . .	92
11. オフィス内における痒みの訴えとその被害者宅のダニ調査事 例 . . . . .	94
12. 一般家屋における殺虫剤によるダニ防除事例 . . . . .	96
13. 商業ビル内におけるダニ相と刺咬症 . . . . .	98

## II. その他

1. Insecticide Resistance in Potential Vector Mosquitoes for West Nile Virus in Japan. . . . .	101
2. 殺虫剤による消火器作動事故の原因調査 . . . . .	109
3. チャバネゴキブリの生息調査法の検討 . . . . .	112
4. ゴキブリに対する殺虫剤の残渣接触効力, とくに処理面材質のノックダウ ン効力への影響について . . . . .	115
5. Prevalence of <i>Cryptosporidium</i> Infection among House Rats, <i>Rattus rattus</i> and <i>R. norvegicus</i> , in Tokyo, Japan and Experimental Cryptosporidiosis in Roof Rats. . . . .	121
6. 全自動噴霧器の性能に関する実験的検討 . . . . .	128
7. 某ガラス工場における侵入害虫等の調査成績 . . . . .	133
8. ある食品工場における害虫調査成績 . . . . .	138
9. 数種餌材料に対するクマネズミの摂食嗜好性 . . . . .	143
10. 徳島市に蚊の天敵として移植したカダヤシに関する観察 . . . . .	146

## 緒 論

自然界には、ほとんど目にとまらないような微小なダニが無数に存在している。人家内でも寝具や床材（畳、カーペット）などにダニが侵入し、棲息しており、これらのダニは屋内塵ダニと総称されている。衛生学上問題となるのは、これらの何種類かが人体に寄生する場合及びこれらがアレルギーとなって喘息などの原因となる場合である。

屋内塵性ダニ類がアレルギー疾患に関与していることが Voorhorst et Boezeman (1964) によって報告されて以来、チリダニ科ヒョウヒダニ属のコナヒョウヒダニ *Dermatophagoides farinae* とヤケヒョウヒダニ *D. pteronyssinus* が重要であることが明らかとなった。これらのダニの棲息場所は主として屋内塵中で、とくに埃が溜まりやすいフutonなどの寝具、カーペット、畳、ソファなどによく、気管支喘息やアレルギーの原因となる。ダニアレルギーは、生体ダニばかりでなく、死骸や糞もアレルギーとして重要な役割を果たしている。

近年、日本でアレルギーを持つ子供が増加している。文部科学省の平成19年度学校保健統計調査では、幼稚園児の喘息罹患率は2.23%、小学校児童は3.91%であった。本研究では、教育施設における屋内塵ダニの汚染状況を明らかにし、気管支喘息患者宅において床材と寝具の変更により、喘息症状の改善とダニアレルギー除去効果について検討を行った。

## 第一章 教育施設における屋内塵ダニによる汚染状況について

### I. はじめに

平成16年2月に学校保健法の「学校環境衛生の基準」が改訂され、検査事項に「ダニ又はダニアレルギー」が新たに盛り込まれ、「毎学年1回、定期的に保健室の寝具、カーペット敷きの教室等、ダニの発生しやすい場所において検査を行うこと」となった。検査は、「1 m<sup>2</sup>を電気掃除機で1分間吸引し、屋内塵を捕集する。捕集した屋内塵は顕微鏡でダニ数を計数するか、アレルギーを抽出し、酵素免疫測定法にてアレルギー量を測定する。なお、これらと相関の高い方法によって行うこともできる」とされた。ダニ又はダニアレルギーの判定基準について、「ダニ数は100匹/m<sup>2</sup>以下、又はこれと同等のアレルギー量以下であること」とし、事後措置として、「掃除等の方法について改善等を行うこと」とされている。

屋内塵性ダニ類がアレルギー疾患に関与していることが Voorhorst and Spijksma-Boezeman (1964) によって報告されて以来、チリダニ科ヒョウヒダニ属のコナヒョウヒダニ *Dermatophagoides farinae*

Hughes とヤケヒョウヒダニ *D.pteronyssinus* (Trouessart) の 2 種が重要であることが知られてきた (Voorhorst et al., 1967; Spieksma and Spieksma-Boezeman, 1967; Miyamoto et al., 1968; Wharton, 1976; Ishii et al., 1979; Platts-Mills and Chapman, 1987).

これまで学校環境におけるダニアレルゲンに関する調査報告は極めて少ない上，ヒョウヒダニ類の虫体に由来するアレルゲン (Der2) を簡易的に測定するキットを用いて測定されているのが現状である (小川, 2004; 山野ら, 2006). 今回，筆者らは東京都港区内の小中学校において，ダニ調査を行う機会を得たため，簡易測定法の測定対象となっている Der 2 とダニ数をターゲットとして，ダニあるいはダニアレルゲンによる汚染程度を明らかにし，学校環境衛生の基準，および従来からダニ汚染の指標とされてきた WHO 等のダニ汚染基準との比較を試みた．また，調査は同一の屋内塵サンプルからダニの分離とアレルゲンの抽出を実施したため，これらがどのように関連するかを検討した．

## II. 材料と方法

### 1. 調査対象・調査期間

東京都港区内にある全公立小・中学校 29 校で調査を行った．各学校の普通教室，図書室，保健室，コンピュータ室，音楽室などの床面 (カーペット，板敷き，畳，P タイル)，及び保健室の寝具を採塵対象とし，合計 146 サンプルを採取した．床面から採塵する場合は，できるだけ児童生徒の動線に近接するスペースを選定した．なお，各採塵対象材料の使用歴が明らかになっているケースはほとんどなく，学校の夏季休業前に児童・生徒により大掃除がなされていたが，掃除の充実度は個々の場所によってばらついていると判断された．調査は 2004 年 7 月 20 日～7 月 29 日の夏休み期間中に実施した．

### 2. 採塵

採塵は各対象の表面 ( $1.0 \sim 5.1 \text{ m}^2$ ) から，電気掃除機 (三菱 HC-BC70; 吸込仕事率 340 W) の集塵パイプのつなぎ目に，調査用集塵袋を取り付け，概ね 1 分 /  $\text{m}^2$  の割合で吸塵した．回収した集塵袋は 1 つずつチャックつきビニール袋に入れ，細塵調整まで  $-20^\circ\text{C}$  下で保存した．

### 3. アレルゲン測定とダニ分離

#### 1) 細塵調整と秤量

採集した屋内塵を 9 及び 200 メッシュの金網で篩い分けし，200 メ

ッシユ上の細塵重量を秤量した。

## 2) アレルゲン抽出

秤量した細塵から 50 mg を採り，0.05% Tween 20 含有燐酸緩衝液 (PBS-t; pH 7.4) 5 mL を加え，25℃で4時間，振とうした。この懸濁液を×2000 G で10分間遠心分離にかけ，その上清部をダニアレルゲン測定用試料としてマイクロチューブに移し取った。沈殿物はダニ分離用試料として上清液とは別々に，ダニ分離まで−20℃で保存した。なお，細塵量が 50 mg に満たない場合には，細塵量：PBS-t 量が 1 mg:100  $\mu$ L となるように PBS-t を加えた。

## 3) アレルゲン量測定

上清液を PBS-t で適宜希釈して，Der 2 量を，マウスモノクローナル IgG 抗体 (Indoor biotechnologies 社(英国)製；DL-2) を用いて，サンドイッチ ELISA 法により測定した。測定は製品添付の測定手順書に従った。

## 4) ダニ分離

凍結保存していた沈殿部は室温解凍後，80%エタノール液を1滴添加し，さらに飽和食塩水を加えて混和し，沈渣以外の部分をろ紙上に展開した。この沈殿混和・ろ紙展開の操作を1サンプルについて2回行い，ろ紙上のダニを実体顕微鏡下で採取してプレパラート標本作製して同定した。ヒョウヒダニ属 (*Dermatophagoides* spp.) のうち，コナヒョウヒダニ，ヤケヒョウヒダニは，可能な限り種まで同定したが，破損している個体で同定が困難なものはヒョウヒダニ属として処理した。脚や鋏角のみしかない場合には，カウントに入れなかった。

# 4. 結果解析

アレルゲン量およびダニ数は，採塵面積と総細塵量から細塵 1 g 当たり，または 1 m<sup>2</sup> 当たりに換算し，各サンプル中の値を比較した。

# III. 結 果

## 1. 細塵量

表 1 に各材料別に細塵量，総ダニ数，チリダニ数，Der 2 量を示した。

1 m<sup>2</sup> 当たりの平均細塵量は，カーペット>畳>板敷き>寝具の順に多かった。カーペットでは 1000 mg を超えた箇所も見られた一方，寝具では最高で 344 mg にとどまり，平均細塵量は，カーペットの概ね 1/4 の重量であった。

## 2. ダニ数

表 1 に示した 1 m<sup>2</sup> 当たり総ダニ数は，畳>カーペット>寝具>板敷

きの順に多く、文部科学省基準の 100 匹/m<sup>2</sup>を超えたサンプル数は、寝具 3 カ所、カーペット 2 カ所、畳 1 カ所、板敷き 0 で、全体では 5 校 6 カ所であった。また、細塵 1 g 当たりの平均総ダニ数を見ると、畳 > 寝具 > 板敷き > カーペットの順に多く、細塵量の多いカーペットでは相対的に細塵 1 g 当たりのダニ密度が低かった。WHO はダニ数指標として屋内塵 1 g 当たりのダニ数 100 匹を感作、500 匹を急性喘息発作の閾値としているが (WHO, 1988)、感作の閾値を越えたのは全体では 27 校 56 カ所 (畳 8, 板敷き 8, 寝具 29, カーペット 11)、急性喘息発作の閾値を越えたのは 14 校 15 カ所 (畳 2, 板敷き 3, 寝具 7, カーペット 3) であった。なお、「一般住宅」のダニ汚染の基準として、旧厚生省が 1999 年に床材ごとに示した値と比較すると、寝具が 3 カ所、カーペット 1 カ所、畳 2 カ所、板の間 8 カ所が基準を超えていた。

ダニが全く検出されなかったサンプルは、カーペット 22 カ所、寝具 14 カ所、板敷き 14 カ所、畳 2 カ所であった。なお、P タイルは保健室の床 1 カ所のみで、畳と寝具との中間の値であった。

### 3. ダニ相

材料ごとに採集されたダニ種の割合を表 2 に示す。いずれの材料でも総ダニ数に占めるヒョウヒダニ類の割合が高く、細塵 1 g 当たりではカーペット、板敷き、寝具で 90% を越え、畳でも 58% を占めた。今回の調査では 4 亜目 14 科が検出され、種まで同定されたのは、コナヒョウヒダニ、ヤケヒョウヒダニ、イエチリダニ *Hirstia domicola*, ケナガコナダニ *Tyrophagus putrescentiae*, バイチヒゲダニ *Histiostoma laboratorium*, イエニクダニ *Glycyphagus domesticus*, イエマルニクダニ *Chortoglyphus domicola*, イエササラダニ *Haplochthonius simplex* の 8 種であった。いずれの材料でも平均的にはコナヒョウヒダニが最優占種となり、カーペット、板敷き、寝具ではその割合が 80% を超えた。これに対して畳ではコナヒョウヒダニの平均優占率は 49% で、それに代わってホコリダニ類 (Tarsonemidae spp.) やイエササラダニの優占率が高くなった。なお刺咬性のツメダニ類 (Cheyletidae spp.) は板敷きと畳からごくわずかに検出されたのみで、吸血性のイエダニやワクモなどは検出されなかった。

### 4. Der 2 量

表 1 に示した Der 2 量を見ると、寝具を除き、ELISA の測定限界 (抽出液 1 ml 当たり 0.49 ng) 未満のサンプルがあり、床材ごとにすべてのサンプルを用いて平均値を求めることができなかった。このため、各床材について Der 2 量の中央値 (サンプル数が偶数の場合は上位の



値)を求めた結果、畳  $247 \text{ ng/m}^2 >$  寝具  $31 \text{ ng/m}^2 >$  板敷き  $18.5 \text{ ng/m}^2 >$  カーペット  $16 \text{ ng/m}^2$  の順となった。1  $\text{m}^2$  当たりの最大 Der 2 量はカーペットの  $1,102 \text{ ng/m}^2$  であった。500  $\text{ng/m}^2$  を超えたサンプルの割合は畳 9%，カーペット 6%，寝具 4%，板敷き 0% であった。これを細塵 1 g 中の Der 2 量でみると，1,000 ng を超えたサンプル数は，畳 73%，寝具 46%，カーペット 17%，板敷き 15% で，細塵中のダニアレルゲン密度は畳  $>$  寝具  $>$  カーペット  $=$  板敷きの順となった。なお測定限界未満のサンプルの比率は，カーペットが 36%，板敷き 32%，畳 9%，寝具 0% であった。また，P タイルは保健室の床 1ヶ所のみで，84  $\text{ng/m}^2$  で畳と寝具の間であった。

## 5. ヒョウヒダニ数と Der 2 量の相関

材料ごとに，Der 2 量が測定されたデータのみを用いて，ヒョウヒダニ数との相関を表 3 に示した。細塵 1 g 中では，ヒョウヒダニ数と Der 2 量のピアソン積率相関係数は 0.511～0.909 の値を示し，いずれの材料でも有意 ( $p < 0.05$ ) であった。また各材料 1  $\text{m}^2$  当たりでは，カーペット，板敷き，寝具では  $r > 0.8$  を示し，いずれも有意 ( $p < 0.05$ ) であったが，畳では  $r = 0.45$  で有意ではなかった。

図 1 のヒョウヒダニ数と Der 2 量の散布図の近似曲線からヒョウヒダニ 100 匹/ $\text{m}^2$  及び 100 匹/g に相当する Der 2 量を算出した。100 匹/ $\text{m}^2$  ではカーペット，板敷き，畳，寝具の順に，300，210，1,200，530 ng，100 匹/g では 830，510，590，980 ng となり，カーペット，板敷き，寝具では，面積当りで示される Der 2 量は塵重量当りで示される量の 37%～54% であったが，畳では逆に 204% となった。

## IV. 考 察

### 1. ダニ数

ダニによる汚染度を表示する場合，WHO は屋内塵 1 g 当り，文部科学省の学校環境衛生の基準ダニ数は材料表面 1  $\text{m}^2$  当たりのダニ数で表すため，同一材料でも屋内塵の蓄積量によってダニ汚染の判定が異なる。ちなみに，1  $\text{m}^2$  当たりの総ダニ数は 1 g 当りの 0.1～20% で，寝具とカーペットにおいて，各基準を越えるサンプル数で比較すると，学校環境衛生の基準ダニ数 (100 匹/ $\text{m}^2$ ) を超えたサンプル数は 6，WHO の急性喘息発作の閾値 (100 匹/g) を越えたサンプル数は 15 と，今回の調査結果で見る限り，ダニ管理上，学校環境衛生の基準ダニ数は WHO の閾値よりもゆるい値であると判断された。

## 2.ダニ相

大島（1964）は，虫咬症が発生している小学校，中学校，高校の9校から塵を採取し，ダニを調査したところ，3 亜目 29 科 6, 766 個体のダニが検出され，塵 1 g 中の総ダニ数は平均 20.5 個体で，コナヒョウヒダニ及び *Dermatophagoides sheremetewski* が全ダニ数の 89.9% を占め，優占種とされた．高岡ら（1985）は，埼玉県下の高校の普通教室，保健室，被服室，聴講室，宿舍から採取したダニ類を調べたところ，30 種以上のダニ類を検出し，塵 1 g 中の総ダニ数は平均 30.0 で，チリダニ科のヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニが優位種と報告した．さらに，浦和市内の女子高校で合計 14 科，総数で夏季に 3,774 個体（うちチリダニ科 78.7%），冬季に 416 個体（うちチリダニ科 77.6%）のダニを採集している．これを塵 1 g 中のダニ数に換算すると，総ダニ数は，それぞれ夏季登校時期 64.1 匹，以下，夏季休校時期 21.0，冬季登校時期 8.3，冬季休校時期 10.1 であった（高岡ら，1991）．吉川らは，小学校 4 校，中学校 2 校の普通教室や廊下，食堂，図書館などで調査し，1 m<sup>2</sup> 当りに換算すると 0.8 個体で 9 種類のダニを検出した（吉川，角野，2003）．秋元ら（1994）は，小田原市内の小学校 8 校でカーペット床の 20 教室とリノリウムや木などの硬質床の 14 教室で調べたところ，カーペットでは 4 月に平均値 9.4 個体/g，7 月 14.1 個体/g，硬質床ではそれぞれ 1.2，1.3 個体と個体数は少なかった．一方，伊藤（1999）では一般家屋（N=55）で平均 1,341 匹/g，事務所ビル（N=489）では平均 99 匹であったことを報告している．

今回，各床材別の細塵 1 g 中の平均ダニ数は 117～374 匹で，過去の学校での調査報告と比較すると多い傾向にあるが，一般家屋よりはるかに少なく，ほぼビルの事務所なみであった．検出されたダニ類の大半はヒョウヒダニ類で，そのうち，コナヒョウヒダニの優占率がどの学校でもヤケヒョウヒダニよりも高く，過去の報告と異なった．コナヒョウヒダニはヤケヒョウヒダニよりも乾燥した環境で多くなる傾向があるため，学校でこうしたダニ相を示すことは，今回調査対象とした学校環境が乾燥気味であることを示唆する．また，学校によってダニ数や Der 2 量に一定の傾向は見られず，同一校内あるいは異なる学校間の同じ用途の部屋ごとに整理しても，きわめて多い箇所と少ない箇所が混在した．これはダニやアレルゲン量の蓄積状態に直接的に影響する掃除の程度の違いによるものと思われる．

## 3.ダニアレルゲンについて

現在，ダニアレルゲン量を測定するために，国内ではいくつかの簡易測定キットが市販され，学校環境のダニアレルゲン測定に利用され

ている（小川，2004；山野ら，2006）．それらはヒョウヒダニ類の虫体由来の Der 2 かダニ類全般の糞に含まれるグアニン量を測定するものである（田中・橋本，2004）．日本ではコナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニが共に生息するケースが多いが，これらのコナヒョウヒダニ由来の Der f 2 とヤケヒョウヒダニ由来の Der p 2 の間では，アミノ酸配列の相同性が 88% に達する（安枝，1997）．このため，これらの簡易キットでは，1 回の測定で両種の Der 2 を捕捉して半定量することが可能で，本研究ではこうした簡易測定キットが，現状で利用頻度が高いことから，測定対象として Der 2 を選択した．糞由来の Der 1 と虫体由来の Der 2 は共にダニに由来する喘息等の主要アレルゲンであり，安枝らは，喘息患者宅の 47 サンプルの屋内塵中の Der p 1 : Der p 2 は 2.6:1－1:2.2 の間で極めてよく相関していたと報告している（Yasueda et al., 1989）．市販の簡易キットでは Der 2 量が測定されることから，今後，Der 2 に関する基準の策定も急がれるべきである．また，面積当たりのアレルゲン量は蓄積している塵の量に左右されるためダニアレルゲン対策上は，塵の低減が不可欠である．

#### 4. ヒョウヒダニ数と Der 2 量との相関

各床材の面積 1 m<sup>2</sup> 及び細塵 1 g 中におけるヒョウヒダニ数と Der 2 量の相関性は，畳 1 m<sup>2</sup> 当たりの相関を除き，すべて有意であった．畳において，細塵では両者の相関が高いにもかかわらず，面積当たりでは有意でなかった要因として，サンプル数が少ない上に，畳表面の細塵重量が学校によって大きく異なっていたことが考えられる．そして有意でない相関散布図の近似曲線から算出したことが，ヒョウヒダニ 100 匹/m<sup>2</sup> に対する Der 2 量近似値を 1,200 ng/m<sup>2</sup> という異常に高い値にしたものと判断された．今後，より多くのデータを蓄積して，総合的に解析することが必要であろう．

#### 5. 環境改善について

今回の調査で，学校環境衛生の基準ダニ数 100 匹/m<sup>2</sup> を上回ったのは 5 校 6 カ所（寝具 3，カーペット 2，畳 1，板敷き 0）で，材料別には寝具 5.6%，カーペット 4.3%，畳 9.1%，板敷き 0%，全体では 4.1% であったが，児童をアレルゲン暴露から防ぐという観点から，寝具についてはふとん丸洗い（元木ら，1992）を行い，カーペット，畳については掃除機による清掃（元木ら，1993）を行うなどの対策をたてる必要があるであろう．

## V. Abstract

A survey of mite allergens (Der 2) derived from mite bodies and numbers of mites was conducted to estimate mite infestations in the school environment in July, 2005. A vacuum cleaner was used to collect 146 dust samples from floors and bedding in 29 primary and secondary schools in Minato Ward, Tokyo. The collected house dust was extracted with phosphate buffered saline and the supernatant was used to measure Der 2 by an enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The mites in the sediment were then isolated by the saturated saline flotation method. Only six samples (4%) from five schools exceeded the Standard Value of School Environmental Sanitation (100 mites per square meter). However, 56 of 146 samples (38%) exceeded 100 mites per gram dust, a WHO threshold for the development of IgE antibody and asthma, and 15 samples (10%) exceeded 500 mites per gram dust, another risk factor for acute attacks of asthma advocated by the WHO. Four suborders and 14 families including eight species were identified. Genus Dermatophagoides including Dermatophagoides farinae Hughes and D. pteronyssinus (Trouessart), dominated at rates of over 90% in carpets, wooden floors and bedding. From these results, 100 Dermatophagoides mites per square meter were equivalent to 300 ng of Der 2 in carpets, 210 ng on wooden floors, 1,200 ng in Tatami mats and 530 ng in bedding. It was concluded that the Standard Value of School Environmental Sanitation was less strict than the WHO International Standard for mite allergen exposure.

## 謝 辞

調査結果の解析，論文作成にあたり，ご指導いただきました財団法人日本環境衛生センター技術顧問田中生男博士ならびに実践女子大学石井明教授に深く感謝申し上げます。

## 参考文献

- 秋元俊男，石井敏博，栗原和幸．1994．小学校のカーペットにおけるダニの生息状況．ペストロジー，9：45-46．
- Ishii, A., Takaoka, M., Ichinoe, M. and Ouchi, T. 1979. Mite fauna and fungal flora in house dust from homes of asthmatic children. Allergy, 34: 379-387.
- 伊藤弘文．1999．ビル管理におけるダニ問題について．建築物環境衛



- 生管理全国大会要旨集, pp. 52 - 53.
- 快適で健康的な住宅に関する検討会議. 1999. 居住環境におけるダニ対策ガイドライン. 厚生省監修, pp. 49-56, ぎょうせい, 東京.
- Miyamoto, T., Oshima, S., Ishizaki, T. and Sato, S. 1968. Allergic identity between the common floor mite (Dermatophagoides farinae Hughes, and house dust as a causative antigen in bronchial asthma. J. Allergy, 42: 14-28.
- 元木貢, 松岡裕之, 石井明. 1992. 布団洗浄によるダニ抗原除去効果の検討. 環境管理技術, 10(1): 29 - 30.
- 元木貢, 中村正聡, 伊藤弘文, 田中生男. 1993. 喘息患者宅の環境整備によるダニアレルゲン除去の試み. ペストロジー, 8: 39-41.
- 小川英仁. 2004. 保育所における室内ダニの調査. 第48回全国環境衛生大会抄録集. pp. 66-67.
- 大島司郎. 1964. 床面に分布するダニの研究. I. 夏期各種学校で採集したダニについて. 衛生動物, 15: 233-244.
- Platts-Mills, T.A.E., Chapman, M.D. 1987. Dust mites: immunology, allergic disease, and environmental control. J. Allergy Clin. Immunol., 80: 755-775.
- Spieksma, F.T.M., Spieksma-Boezeman, M.I.A. 1967. The mite fauna of house dust with particular reference to the house-dust mite Dermatophagoides pteronyssinus (Trouessart, 1897). Acarologia, 9: 226-241.
- 高岡正敏, 服部昭二, 田村文子. 1985. 学校の教室内塵中のダニ相とその動態について. 埼玉衛研所報, 19: 55-63.
- 高岡正敏, 山本徳栄, 中澤清明, 及川聡子, 野口達三. 1991. 簡易ダニ検査法(MBA 法)を用いた学校のダニ調査について. 埼玉衛研所報, 25: 139-143.
- 田中生男, 橋本知幸. 2004. ダニ汚染度簡易測定キット類の精度評価. 建築物におけるねずみ・害虫等の対策に関する研究. 厚生労働科学研究費補助金. 平成15年度総括・分担研究報告書. 66-73.
- Voorhorst, R., Spieksma-Boezeman, M. I. T. and Spieksma, F. T. M. 1964. Is a mite(Dermatophagoides sp.) the producer of the house dust allergen?. Allergie Asthma, 10: 329-334.
- Voorhorst, R., Spieksma, F. T. M., Varekamp, H., Leupen, M. J. and Lyklema, A. 1967. The house-dust mite (Dermatophagoides pteronyssinus) and the allergens it produces. identity with the house-dust allergen. J. Allergy, 39: 325-339.
- Wharton, G. W. 1976. House dust mites. J. Med. Entomol., 12:

577-621.

World Health Organization. 1988. Dust mite allergens and asthma: a worldwide problem. Bull.WHO, 66(6): 769-780.

山野由紀子, 石川哲也, 中村晴信, 森脇裕美子. 2006. 学校環境衛生におけるダニアレルゲン簡易検査法の性能比較に関する研究. 学校保健研究. 48: 325-331.

安枝浩. 1997. ダニアレルゲンの分析. アレルギー科 4(4): 326-332.

Yasueda, H., Mita, H., Yui, Y. and Shida, T. 1989. Measurement of allergens associated with dust mite allergy. I. Development of sensitive radioimmunoassays for the two groups of Dermatophagoides mite allergens, Der 1 and Der 2. Int. Arch. Allergy Appl. Immunol., 90: 182-189.

吉川翠, 角野政弥. 2003. 学校内のダニ相・昆虫相. ワープ, 17(3): 18-21.

Table 1. Volume of collected dust, Der 2 allergens, number of mites and number of *Dermatophagoides mites*.

Material	No. of samples	Mean weight of collected dust		No. of total mites		No. of <i>Dermatophagoides mites</i>		Der 2	
		(min.-max.) (mg/m <sup>2</sup> )	dust	/m <sup>2</sup>	/g dust	ave.(min.-max.)	/m <sup>2</sup>	ave.(min.-max.)	% of samples less than the limit of Der 2 measurement
Carpets	47	239(31-1,085)		24(0-449)	117(0-1,960)	24(0-449)	116(0-1,960)	16.0	135.0
Wooden floors	34	181(5-749)		9(0-93)	120(0-1,460)	8(0-88)	110(0-1,380)	18.5	130.5
Tatami mats	11	186(24-769)		41(0-247)	374(0-1,920)	20(0-57)	217(0-711)	247.0	1880.0
Bedding	54	63(0-344)		14(0-158)	233(0-1,375)	13(0-158)	222(0-1,250)	31.0	934.5
									0

Table 3. Correlation coefficients and volume of Der 2 equivalent to 100 mites

Materials	n	$r^*$		Der 2(ng) equivalent to		Raito (b/a)
		in 1 g dust	on 1 m <sup>2</sup> material	100 <i>Dermatophagoides</i> mites		
				in 1 g dust(a)	on 1 m <sup>2</sup> material	
Carpets	30	0.511	0.819	830	300	0.4
Wooden floors	23	0.77	0.81	510	210	0.4
Tatami mats	10	0.909	0.447	590	1,200	2.0
Bedding	54	0.636	0.89	980	530	0.5

\* : correlation coefficients for the numbers of *Dematophagoides mites* and the volume of Der 2 for each location. All values except 1 m<sup>2</sup> tatami were significant (*p*<0.05)

Table 2. Mite fauna from various locations in the school.

Species	Percent of mites in 1 g dust obtained from each location			
	carpets	wooden floors	Tatami mats	beddings
<u>Dermatophagoides farinae</u>	88.2	81.6	49.1	81.3
<u>D. pteronyssinus</u>	5.9	4.4	6.0	7.4
<u>Dermatophagoides</u> spp.	5.1	5.4	3.0	6.5
<u>Hirstia domicola</u>	0	0	0	0.5
<u>Tyrophagus putrescentiae</u>	0	0	0.5	0.3
Acaridae spp.	0	0	1.0	0.3
<u>Histioglyphus laboratorum</u>	0	0	0	0.2
Analgesidae sp.	0	0.5	0	0
<u>Glycyphagus domesticus</u>	0	0	0.5	0
<u>Chortoglyphus domicola</u>	0	0	1.0	0
<u>Haplochthonius simplex</u>	0	0.5	12.6	0.8
Oribatei sp.	0.4	1.8	0.5	0
Tarsonemidae spp.	0	0	23.3	2.4
Cheyletidae spp.	0	2.0	1.0	0
Tenuipalpidae sp.	0	0	1.5	0
Tetranychidae sp.	0	1.0	0	0
Tydeidae sp.	0	0.5	0	0.2
Cunaxidae sp.	0	0.5	0	0
Parasitenini sp.	0	0.5	0	0
Ascidae sp.	0.4	1.0	0	0
Laelapidae spp.	0	0.5	0	0.2
Average number of mites in 1 g of dust	24	9	41	14



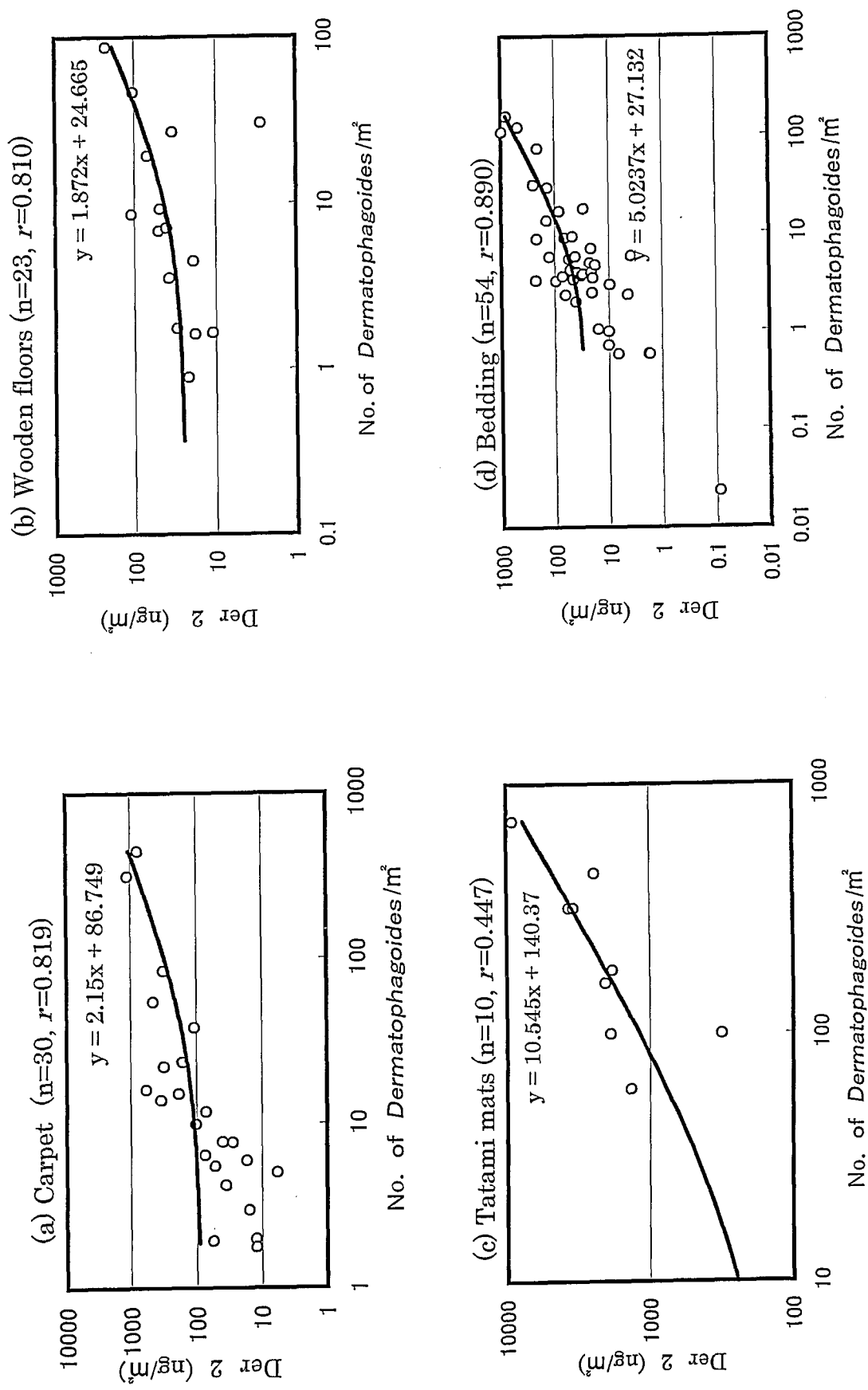


Fig. 1. Correlation between the number of *Dermatophagoides*/m² and the volume of mite allergens (Der 2) for each location. In carpet (a), flooring (b) and bedding (d), the Pearson's product-moment correlation coefficient ( $r$ ) was greater than 0.8 and was significant ( $p < 0.05$ ) for all locations. Tatami-mats (c), however, exhibited a slightly lower value for  $r$  (0.447) that was not significant.

## 第二章 気管支喘息患者宅におけるダニおよびダニアレルゲン除去の効果に関する研究

### I. はじめに

ダニアレルゲン, とくにチリダニ科のコナヒョウヒダニ *Dermatophagoides farinae* とヤケヒョウヒダニ *Dermatophagoides pteronyssinus* が気管支喘息を引き起こし (Voorhorst *et al.*, 1964; Miyamoto *et al.*, 1968), これらのダニが全世界の屋内塵に生息することは広く知られている (Ishii *et al.*, 1979). 埃が溜まりやすいフトンやカーペット, タタミ, ソファーなどにダニアレルゲンが特に多い. ダニアレルゲンとしては, 生体ばかりでなく, 死骸や糞も重要な役割を果たしている (Voorhorst *et al.*, 1967; Tovey *et al.*, 1981).

そこで, ダニアレルゲンに起因する気管支喘息などのアレルギー疾患とその症状を抑制するには, まずダニが発生しにくい環境を作ることが必要である (Platts-Mills and Chapman, 1987). 舘野 (1989) は布団丸洗い, 掃除, クッションフロアへの変更などの環境整備により喘息患児の治療を試みた. 高増ら (1997) はアレルギー疾患患者の家庭内の塵のダニアレルゲン量を指標とした環境整備指導を提唱した. さらに筆者らは, これまでに布団洗浄 (元木ら, 1992a), 温湿度管理 (元木ら, 1992b), 掃除 (元木ら, 1993; 元木, 1994), 床材料の変更 (元木ら, 1996; 元木, 1999) によりアレルゲン除去を試みた. 今回は, 日立戸塚総合病院の小児科に通院中の気管支喘息の患児で, 血清中のヒョウヒダニ特異的IgE値が高い15名の自宅のフトン, 床などの塵を採取しダニ抗原量を調査した. その結果, ダニ抗原量が高い2家庭で寝具や床材の改善がダニアレルゲンをどの程度減少させ, 気管支喘息症状の改善効果がみられるかについて検討した.

### II. 材料と方法

#### 1. 対象家屋

##### 1) 家屋A

家族構成は両親と女兒1人, 男児3人の6人家族で, 女兒(10才)と長男(13才)が気管支喘息患者である. 家屋は木造2階建て, 1階和室床 (12.4 m<sup>2</sup>)と2階和室床 (9.9 m<sup>2</sup>)が畳張りで, 家族全員が2階和室にフトンを敷いて就寝していた. 1998年2月に, タタミをコルク床に交換し, 使用していたフトンの中綿をダニのいない綿に, 生地を0.05 mmの高密度繊維で縫い目がなく, 出荷前に熱処理を行った新しいタイプの防ダニふとん (山清:ダニアレルゲンカットふとん<sup>®</sup>)に変更した. 他のフトンからの汚染を防ぐため, 家族全員分のフトンを同時に交換した.

採塵場所は1階和室床，2階和室床，勉強部屋，女兒フトン，長男フトンの5箇所である．

## 2) 家屋 B

家族構成は両親と男児2人の4人である．長男(7才)がダニアレルゲンを主要な感作抗原とする気管支喘息に罹患している．住居は鉄筋コンクリート4階建てアパートの4階にあり，和室が2室(9.9 m<sup>2</sup>, 7.5 m<sup>2</sup>)あり，大きい部屋を居間兼寝室に，小さい部屋を子供部屋兼寝室に使用している．1998年4月に，床は家屋Aと同様，コルク床に，フтонはダニアレルゲンカットふとん<sup>R</sup>に変更した．

採塵場所は床，長男掛けフトン，敷きフトン，枕の4箇所である．

## 2. 屋内塵採集とダニアレルゲンの測定方法

床と寝具の変更前と変更後当初は毎月1回，1999年からは年4回，2000年からは年2回，家庭用電気掃除機の先端にあるノズルとパイプのつなぎ目に専用の集塵袋をセットして屋内塵の採集を行った．床は部屋全体を，フтонは1 m<sup>2</sup>を5分間採塵し，12時間以上冷蔵庫(10℃)で保管した後，(株)LCDアレルギー研究所に送付し，アレルゲンの測定に供した．ダニアレルゲンの測定は，マウスのモノクローナル抗体(mAb)を使ったEnzyme-linked immunosorbent assay (ELISA)によって行った(Yasueda *et al.*, 1989)．すなわち，コナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニの主要なアレルゲンであるGroup 1(*Der f1*と*Der p1*)を用いてマウスを免疫し，得られたmAbをmicroplateのwellに固相化した．そこに精製単離された標準液および屋内塵より得た細塵(50メッシュのフルイで振盪濾過)の抽出液を反応させ，抽出液中のダニアレルゲンを特異mAbと結合させた．この結合物に固相抗体と異なるBiotin標識mAbを反応させた後，Streptavidin結合酵素を反応させた．さらに基質溶液を加えて発色し，反応停止後，分光光度計(波長415 nm)で測定した．得られた*Der f1*と*Der p1*値は，その合計値(*Der 1*)で表した．

## III. 結 果

### 1. 家屋A

#### 1) ダニアレルゲンの変動

結果を図1に示した．変更前，長男のフтонは細塵1 gあたりアレルゲン量が9.6-43.1 μg/g fine dust(以下μgと略す)，長女フтонは13.3 μgであったが，変更後，長男フтонは4年間1 μg以下と極めて低い値で推移した．長女フтонの変更直後は8.7 μgと減少幅が少なかった．これは，変更以前の埃が掃除機のノズル部分に付着していたものと考えられる．2ヶ月後から減少しはじめ，1998年7月以降3年間2 μg以下を維持した．2階床は，変更前アレルゲン量が最高で10 μgであったが，6

月以降は2  $\mu$ g以下に, 1階床は変更前2.1  $\mu$ gと低い値であった. しかし, 翌年4月に突然, ダニアレルゲン量が11.9  $\mu$ gに上昇した. これは, レンタルフトンを使用したためであると考えられ, 返却は0.4  $\mu$ gに減少した. その後, 1999年9月を除き3年間2  $\mu$ g以下を維持した.

## 2) 喘息症状の経過

### ケースA-1 (女児, 10才)

喘息治療は, コントローラーとして徐放性テオフィリン製剤を1日2回連用していたため, 継続した. 発作時のレリーバーとしては気管支拡張薬であるプロカテロールを内服としていた. 変更前には毎月喘息発作が起き, その都度プロカテロールを内服したが, コルク床とダニアレルゲンカットふとんに変更後, 症状は改善し, プロカテロールの内服は不要となった. 末梢血中好酸球数は2032 /  $\mu$ Lから273 /  $\mu$ Lに減少した. しかし, ヒョウヒダニ特異的IgE値は100 U/mL と変更前と変化はなかった (表1).

### ケースA-2 (長男, 13才)

本児の喘息発作は運動誘発喘息であるため, 通常, 運動前にはDSCG (disodium cromoglicate) を吸入していた. コルク床とダニアレルゲンカットふとん<sup>R</sup>に変更後, 林間学校で宿泊した時を除いて発作は消失した. 末梢血中好酸球数は対策前と3か月後を比較すると, 1498 /  $\mu$ Lから450 /  $\mu$ Lに減少したが, ヒョウヒダニ特異的IgE値は逆に若干増加した (表2).

## 2. 家屋B

### 1) ダニアレルゲン

結果を図2に示した. 患児の掛けフトンのダニアレルゲン量は変更前の1988年3月に83.9  $\mu$ g, 4月に40.3  $\mu$ g, 敷きフトンは3月に48.5  $\mu$ g, 4月に21.8  $\mu$ g と高かった. 変更直後に1.1  $\mu$ gに減少したものの6月2回目以降11月までは2  $\mu$ gを超えた. 11月以降は減少し, ほぼ1  $\mu$ g以下となった. 一方, 変更前のタタミは1997年11月に12.3  $\mu$ gであったが, 変更直前の1998年3月, 4月は1.1, 2.0  $\mu$ g とあまり高くなかった. コルク床に変更後も2  $\mu$ g以下を維持し, 11月以降は0.1  $\mu$ gと低い値で推移した.

## 2) 喘息症状

### ケースB-1 (7才男子)

徐放性テオフィリン製剤のRTC療法とDSCG,  $\beta$  刺激薬の定時吸入を1



日2回行っていた。また1998年2月から自宅でピークフローモニタリングを開始し、変更前の2月～4月までは平均 $158 \pm 26 \text{ L/m}$ 、変更後の4月～7月は $173 \pm 29 \text{ L/m}$ 、9月～10月までは $187 \pm 23 \text{ L/m}$ と改善が見られた。末梢血中好酸球数は $762/\mu\text{L}$ から $321/\mu\text{L}$ と減少した。ダニ特異的IgE値は変更前後を通じて変化しなかった(図3)。

#### IV. 考 察

これまでダニの駆除は殺虫剤による方法が多くとられてきた(伊藤ら, 1987)。しかしながら、ヒョウヒダニやツメダニなど屋内塵性ダニは殺虫剤に極めて感受性が低い。また、喘息やアトピー性皮膚炎などアレルギー疾患はダニの生体ばかりでなく死骸や糞も関与している。そこで、ダニを除去し、発生しにくい環境を作りダニアレルゲン量を抑えることが対策の決め手となる。WHOはダニアレルゲンを10分の1以下にすること、グループIアレルゲン量は $2 \mu\text{g/g dust}$ (1g当たり100匹のダニ)を感作の閾値、 $10 \mu\text{g/g dust}$ (1g当たり500匹のダニ)を急性喘息発作の閾値と提唱している(WHO, 1988)。本研究ではダニアレルゲンを減少させるためにコルク床とダニアレルゲンカットふとん<sup>R</sup>に変更し、気管支喘息患児への症状改善効果を追跡調査した。出荷時に館野が提唱するフトン洗淨(館野, 1989)によりRAST抑制試験によるダニアレルゲン濃度が $100 \text{ ng/mL}$ 以下であった防ダニフトンは、使用7ヶ月後には $10 \mu\text{g}$ を越えた(元木ら, 1996)。また、布団洗淨では十分ダニアレルゲンを除去できなかった(元木ら, 1992a)。高密度繊維を使用しても縫い目から容易にダニがフトン内部に侵入することが予想されるため、縫い目がないダニアレルゲンカットふとん<sup>R</sup>を選んだ。今回の調査で、レンタルフトン及び家族の一員がこれまで使用していた夏掛けフトンによる汚染とみられたケース以外はほぼ $2 \mu\text{g}$ 以下を維持し、特に家屋Aでは、4年後の最終調査時点においても $1.2 \mu\text{g}$ 、 $2.6 \mu\text{g}$ とダニアレルゲン量の上昇は見られなかった。

一方、床材は床の上にフトンを敷く日本の生活習慣から、1年を通じて過ごしやすいこと、安価であること、掃除がしやすいこと、埃が溜まりにくいこと、などからコルクを選んだ。コルク床に変更後は床のダニアレルゲン量はほぼ $2 \mu\text{g}$ 以下を維持した。

患児はいずれも、環境整備の前後で喘息症状の改善がみられた。発作時に薬物療法が必要であった症例では、薬物の使用量が減少した。末梢血中好酸球が減少していたことは、アレルギー症状の軽快を示唆する検査所見であると考えた。しかし、今回の検討ではヒョウヒダニ特異的IgE値について減少は見られず、症状改善に伴って抗体量が減少することはなかった。1例でピークフローモニタリングを行ったが、

症状改善に伴ってピークフロー値が上昇した。気管支喘息の治療は、薬物療法のみならず、環境整備が重要であることは、従来より指摘されているが、その効果を具体的に示した報告は少ない。今回3症例と少ないが、臨床症状、検査所見に環境整備の効果をみることができた。臨床的検討はさらに進めていく必要がある。

## V. 摘 要

小児気管支喘息で定期的に通院中の2家庭、3患児について、ダニアレルギー除去の効果を見るために、寝室の床をコルク張りとし、寝具をすべて新開発の防ダニフトンに交換した。変更後のダニアレルギー量、患児の症状、治療内容、ピークフロー値、末梢血中好酸球数などを追跡調査して、気管支喘息に対する影響を変更前と比較検討した。

コルク床では、ほぼWHOが提唱する感作閾値  $2 \mu\text{g}$  以下のレベルを維持した。布団は、他のフトンからの汚染とみられたケース以外はダニアレルギー量  $5 \mu\text{g/g}$  以下を維持し、特に1年後の1月以降は  $1 \mu\text{g}$  以下であった。いずれの患児も症状の改善がみられた。

以上の結果、寝室、寝具を重点的にダニ対策を行うことによって、ダニアレルギー量が減少し、気管支喘息の症状改善にも有効であることが確認された。

## VI. ABSTRACT

After the substitution of the floor materials and bedding, improvement of symptoms and signs of bronchial asthma was observed for two houses where there were 3 children with bronchial asthma. Mite allergen (*Der I*) level was over  $10 \mu\text{g} / \text{g}$  fine dust in both houses before substitution. The bedding was changed to mite allergen free bedding and the flooring was substituted from tatami (traditional Japanese straw mats) to cork floors in both houses. The levels of mite allergens in the house, children's symptoms of asthma, a peak respiratory flow and eosinophils in peripheral blood were examined before and afterwards.

A sharp reduction of mite allergen level was shown after the substitution, and the levels were kept under sensitization risk level ( $2 \mu\text{g} / \text{g}$  fine dust) thereafter. The symptoms of asthma have been improved in all of the children. It was confirmed that substitution of floor materials and bedding could reduce the mite allergens in the house and improve bronchial asthma of the residents.

## 謝 辞

稿を終えるにあたり,ご指導と御校閲を賜りました実践女子大学の石井明教授ならびに筑波大学のDr. Taylor DeMarに深謝いたします.また,床材の選定とリフォームにご協力いただいた(株)リバックス建築環境計画の清水博氏以下スタッフの皆様,ダニアレルゲンの測定を担当していただいた(株)LCDアレルギー研究所に心よりお礼申し上げます.

## 参考文献

- Ishii, A., Takaoka, M., Ichinoe, M., Kabasawa, Y. and Ouchi, T. (1979): Mite Fauna and Fungal Flora in House Dust from Homes of Asthmatic Children. *Allergy*, 34:379-387.
- 伊藤弘文, 元木貢, 高岡正敏 (1987) 一般家屋における殺虫剤によるダニ防除事例. *ペストロギー研究会誌*, 2:26-27.
- Miyamoto, T., Oshima, S., Ishizaki, T., and Sato, S. (1968) Allergic identity between the common floor mite (*Dermatophagoides farinae* Huges, and house dust as a causative antigen in bronchial asthma. *J. Allergy*, 42:14-28.
- 元木貢, 松岡裕之, 石井明 (1992a) 布団洗浄によるダニ抗原除去効果の検討. *環境管理技術* 10(1):29-30,
- 元木貢, 田中生男, 伊藤弘文 (1992b) 数種の家庭用空調機器による温湿度管理とダニ発生環境に関する考察. *ペストロギー学会誌* 7: 31-34.
- 元木貢, 中村正聡, 伊藤弘文, 田中生男 (1993) 喘息患者宅の環境整備によるダニアレルゲン除去の試み. *ペストロギー学会誌* 8: 39-41.
- 元木貢 (1994) 建築材料の変更に伴うダニアレルゲンの変動 I—A患者 QOL 向上のための日常生活のあり方, 整備の方法に関する研究報告書. pp41-45, 公害健康被害補償予防協会, 東京.
- 元木貢, 安枝浩, 田中生男, 伊藤弘文, 清水博 (1996) 環境整備によるダニアレルゲン除去効果の検討. 患者 Q O L 向上のための日常生活のあり方 整備の方法に関する研究. pp59-66, 公害健康被害補償予防協会, 東京.
- 元木貢 (1999) 家のリフォームの管理のポイント 気管支ぜん息に関わる家庭内吸入性アレルギー—現在の知見とその対策. pp. 115-126, メディカルビュー社, 東京.
- Platts-Mills, T.A.E. and Chapman, M.D. (1987) Dust mites: immunology, allergic disease, and environmental control. *J. Allergy Clin. Immunol.*, 80: 755-775.
- 高増哲也, 栗原和幸, 猪又直子, 五藤和子 (1997) アレルギー疾患患者

- の家庭内の塵のダニアレルゲン量の測定. 日本小児アレルギー学会誌, 11(4):263-267.
- 館野幸司(1989) 環境アレルゲンとその対策, ダニを焦点として, 感染・炎症・免疫, 19:111-127.
- Tovey, E.R., Chapman, M.D., and Platt-Mills, T.A.E. (1981) Mite faeces are a major source of house dust allergens. *Nature*, 289: 592-593.
- Voorhorst, R., Spieksma-Boezeman, M.I.T. and Spieksma, F.T.M. (1964) Is a mite (*Dermatophagoides* sp.) the producer of the house dust allergen?. *Allergie Asthma*, 10: 329-334.
- Voorhorst, R., Spieksma, F.T.M., Varekamp, H., Lewpen, M.J. and Lyklema, A.W. (1967) The house dust mite (*Dermatophagoides pteronyssinus*) and the allergens it produces: identity with the house dust allergen. *J. Allergy*, 39:325-339.
- World Health Organization (1988) Dust mite allergens and asthma, a worldwide problem. *Bulletin of the World Health Organization*, 66(6): 769-780.
- Yasueda, H., Mita, H., Yui, Y. and Shida, T. (1989) Measurement of Allergens Associated with Dust Mite Allergy. I. Development of Sensitive Radioimmunoassays for the Two Groups of *Dermatophagoides* Mite allergens, *Der I* and *Der II*. *Int. Arch. Allergy Appl. Immunol.*, 90:182-189.

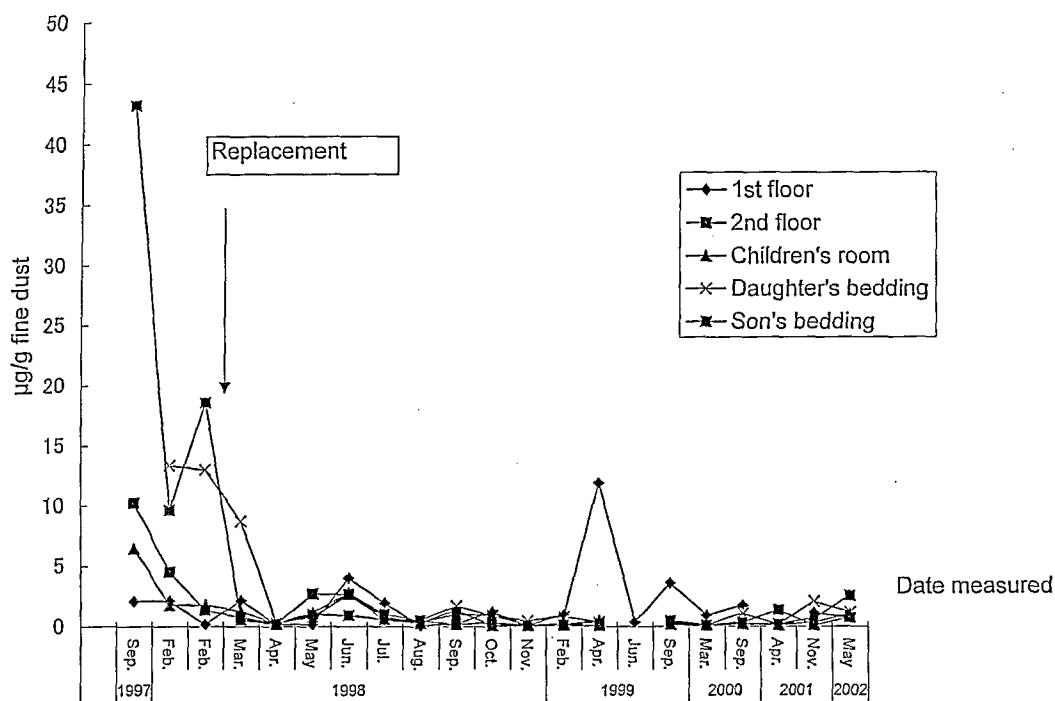


Fig. 1. Transition in mite allergen (Der 1) levels before and after replacement in house "A"

Table 1. Number of acute asthma attacks in patient "A-1".

Date measured		Attacks	Eosinophils/ $\mu$ l	IgE (U/ml)
Year	Month			
1997	Aug.	2		
	Sep.	1		
	Oct.	6		
	Nov.	1		
	Dec.	1		
1998	Jan.	1		
Replacement	Feb.		2,032	>100
	Apr.	2		
	May		273	>100
	Jun.	1		
	Oct.		1,034	>100
2001	May		524	>100
2002	Aug.		1,093	>100

The floor and bedding were replaced in February 1998.

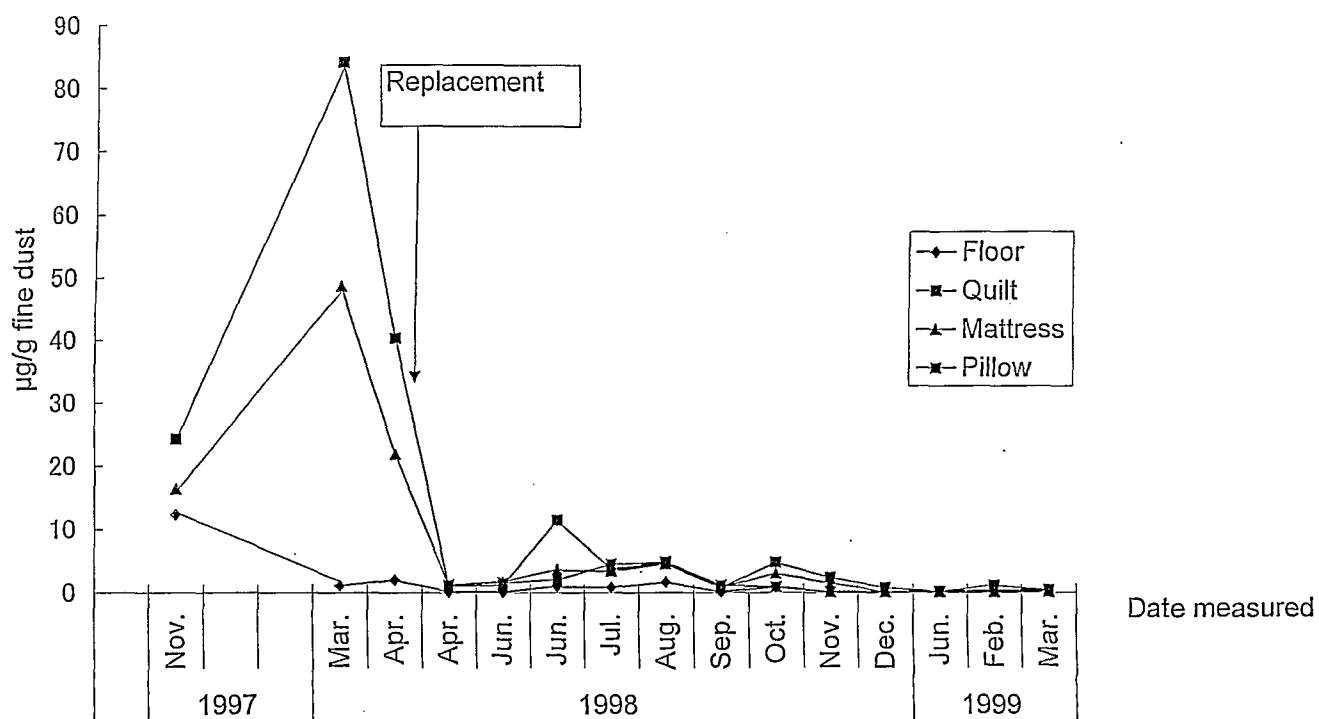


Fig. 2. Transition in mite allergen (Der 1) levels before and after replacement in house "B"

Table 2. Number of acute asthma attacks in patient "A-2".

Date measured		Attacks	Eosinophils/ $\mu$ l	IgE (U/ml)
Year	Month			
1997	Aug.	1		
	Sep.	1		
	Dec.		1,498	88.2
1998	Jun.		450	96.7
Replacement	Feb.			
2001	May		245	<100

The floor and bedding were replaced in February 1998.

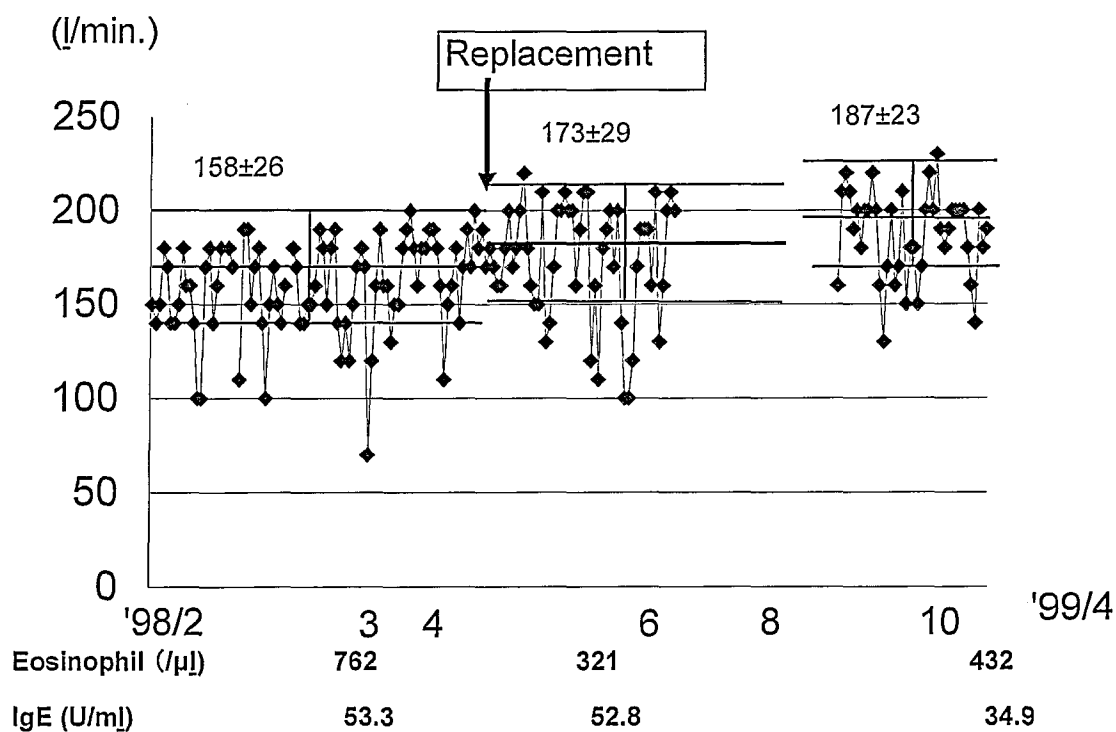


Fig. 3. The monitoring of Peak expiratory flow of patient "B"



## 結語

結論として、WHO の基準であるダニアレルゲン量 ( $2\mu\text{g/g}$ ) と比較して厚生労働省の基準はゆるく、国民数人に 1 人と言われているアレルギー患者の減少対策には無理があると考ええる。さらに、今回の調査研究により、 $100\text{匹}/\text{m}^2$  と  $100\text{匹}/\text{g}$  のダニ数を調査した結果は WHO の基準 ( $100\text{匹}/\text{g}$ ) を超えた学校が大部分を占めたことから、WHO 基準にわが国も合わせる必要があることを明らかにした。しかし、WHO は Der 1 のアレルゲン量のみが規定されて、Der 2 に関しては基準がなされていない。今後は WHO に対して Der 2 の基準を作成することを勧告する必要があることを明らかとした。

また、基準を超えた場合の対策として、掃除などの方法があるが、主婦に多大な負担をかけること、布団内部にいるダニには有効でないこと等から、寝室の床をコルク張りとし、寝具をすべて新開発の防ダニフトンに交換した。変更後のダニアレルゲン量、患児の症状、治療内容、ピークフロー値、末梢血中好酸球数などを追跡調査して、気管支喘息に対する影響を変更前と比較検討したところ、コルク床では、ほぼ WHO が提唱する感作閾値  $2\mu\text{g}$  以下のレベルを維持した。布団は、他のフトンからの汚染とみられたケース以外はダニアレルゲン量  $5\mu\text{g/g}$  以下を維持し、特に 1 年後の 1 月以降は  $1\mu\text{g}$  以下であった。いずれの患児も症状の改善がみられた。

以上の結果、寝室、寝具を重点的にダニ対策を行うことによって、ダニアレルゲン量が減少し、気管支喘息の症状改善にも有効であることが確認された。