

屋内塵中のダニ類の防除に関する研究

Studies on the control of the house dust mites

代表研究者	日本環境衛生センター環境生物部長 Chief, Dept. of Environmental Biology, Japan Environmental Sanitation Center IKUO TANAKA	田中生男
協同研究者	富山医科薬科大学医学部助教授 Assoc. Prof., Fac. of Medicine, Toyama Medical and Pharmaceutical Univ. Kiyoshi KAMIMURA	上村清
	アベックス産業株式会社代表取締役 President, Apex Sangyo Co., Ltd. Mitsugu MOROKI	元木貢
	日本環境衛生センター環境生物部次長 Vice-Chief, Dept. of Environmental Biology, Japan Environmental Sanitation Center Kiyoshi MIZUTANI	水谷澄
	日本環境衛生センター環境生物部課長 Section-Chief, Department of Environmental Biology, Japan Environmental Sanitation Center Atsuo SHIMADA	島田篤夫
研究協力者	日本環境衛生センター環境生物部	伊藤靖忠・武藤敦彦 听 恵子・橋本知幸
	富山医科薬科大学	荒川良
	富山県衛生研究所	渡辺護
	東京女子医科大学	和田芳武・白坂昭子
	神奈川県衛生研究所	森谷清樹
	アベックス産業(株)	伊藤弘文

Recently, the house dust mite problems have increased in many dwellings due to several reasons, such as itching by cheyletids, asthma by pyroglyphids as well as an extraordinary outbreak of the flour mite since 1970's. Nevertheless, the useful control methods have not always been established yet.

Present studies concentrated mainly on the findings of the useful methods for controlling these mites, although effective methods for reducing mite allergens were additively investigated in the latter half of the study.

Prior to the control studies, the house dust mite fauna in several dwellings were investigated through a year during 1988 to 1990. Conclusively, the diversity and the population density were

greatly different among the houses examined, however, the large populations of mites were found in the houses where monthly average relative humidities were more than 60%. The most interesting fact was that the numbers of mites found in the winter season (Jan.~Mar.) was superior to the summer season (Jul.~Sep.) in Toyama, a snowy area, whereas vice versa in Kanagawa and Tokyo.

For planning the control methods, following experiments were carried out and the results were summarized as follows.

1. Effect of household air conditioner on the room condition

Two conditioner used could usefully reduce the humidity at the level that may suppress the mite reproduction, but it may depend on the type of the device. An equipment of dehumidifying function seems to be essential for suppressing mite population.

2. Household *Futon* dryer

A dryer gave high temperatures of more than 40°C within 2 hours to the several point of the treated *futon*, but at some points, in, on and under the *futon* and pillow, the temperatures did not reach such degrees. These results indicate that such a *futon* dryer should repeatedly be used for a few days and the position or the surface being treated should also be shifted, although these dryer seems to kill the mites.

3. Availability of a electric vacuum cleaner

When the mites scattered on the board were vacuumed by a vacuum cleaner at the power of ca. 220 W, almost all the mite being sucked in the bug were killed. But when the power failed down at 50 W, the number of alive mite in the bug slightly increased. Vacuuming on a bed mat once a week did not affect the mite population at all. These results indicate that a vacuum cleaner may use for removing mite and/or mite allergens, but the usefulness should depends on the frequency of vacuuming and the maintenance of the cleaner itself.

4. Mite proofing effect of fine-mesh texture

Fine-mesh or densified-mesh texture has developed for proofing mites in *futon* especially to use for asthma patients. The texture blocked the mite passing in and out effectively when the cloth used for a cover of a vial. The repeated washing of the texture 50 or 100 times gave similar results.

5. Availability of a *futon* washer system on removing allergens.

The system has been developed for removing dirt and stains in and on a *futon*, originally, but, the mite allergen could also be washed out from some used *futons* although the water did not completely soak deep in the *futon* in some cases.

Improvements the system or washing procedures may advance availabilities.

6. Effect of some insecticides against an itching mite, *Chelacaropsis moorei*. *Ch. moorei* showed a lower susceptibility against the practical doses of some current insecticides used for pests of medical importance. The result indicates that this species may be difficult to control by insecticides, although there are some informations that a treatment of oil formulations made a complaint few.

7. Field trial on the effectiveness of new tatami-mats treated with insecticide impregnated paper sheets in the dwelling.

Tatami-mat has been thought to be an important source for the house dust mites in the dwellings. The insecticide impregnated paper sheets were treated to newly made mats by covering the bed of a mat completely or partially. All the old mats in one or two rooms of the test residences were removed and changed into sheet-treated ones. Then, the fauna and the numbers of mites occurred were observed in relation to some meteorological data and the vacuuming records for more than six months.

The treated mats seemed to control mites population successfully, however a few populations were observed in every house including the complete covering mats.

Moreover, it is considered that the frequency of dusting may influence the mite occurrence greatly, since the numbers of mite per 1 square meter on the surface of the tatami-mat increased as the frequency of dusting decreased.

1. 研究目的

屋内塵中には多くのダニ類が生息している。これらのうちケナガコナダニは昭和40年頃から、新築のコンクリート住宅を中心に大量発生して社会問題となったが、多くの研究者や関係者らの努力によって、一応の防除法が確立し、少なくとも大量発生を抑えることに成功している。

しかし、その後になって、ダニやチャタテムシを捕食するツメダニ類が発生して、刺症を発生させたり、さらにはヒョウヒダニ類が、喘息のアレルゲンとして重要な役割を演じていることが明らかになった。それにもかかわらず、これらのダニの防除に関する調査研究が立ち遅れ、また、ダニアレルゲンの除去法の確立も望まれてきた。

このため本研究は、ヒョウヒダニやツメダニの発生防止や発生時における的確な防除法を確立することを目的にして実施した。しかし、対象が居住環境内部に限定されているため、できるだけ人や動物への影響を少なくし、かつ、簡便な方法を見つけ出すことに重点を置くようにした。

研究経過

研究は3年にわたって行った。

第1年次は、主として家屋におけるダニ発生の実態を明らかにするため、研究参加者ほぼ全員の自宅の環境調査と屋内塵の採集を、おおむね1年間にわたって継続実施した。調査地は東京、神奈川、富山で行い、富山では住宅一部の畳を、新しいモデル畳と交換して、敷き込み後の追跡調査を行った。

1年次から2年次にかけては、1年次に得た屋内塵からダニの分離同定を行い、さらに、横浜市内において、コンクリート集合住宅の空部屋を借り上げ、または居住宅で居住者の協力を得て、既設の畳を部屋ごと防虫処理をした新しい畳と交換し、数か月にわたってダニ発生防止効果を調査した。

2年次から3年次にかけては、発生環境の改善を意図して、一住宅に新たに空調機を設置し、それが屋内環境に与える影響を調査し、ダニ発生の

抑止効果に有効に働くかどうかを検討した。

本研究の過程では、この分野におけるアレルゲン研究も、他の大学や病院などにおいて急速に進展し、また、その対策の重要性が増加したため、掃除機の性能や布団からのアレルゲン除去についても追加し、併せて検討を行った。

研究成果

1. 一般住宅におけるダニの発生と温湿度環境

屋内塵性ダニの対策を立てるに当たって、まず、住宅におけるダニの発生実態を明らかにするため、異なる建築構造や地理的条件の違いなどで、発生するダニ相や数に違いがあるかどうかを検討した。

屋内塵を仕事率190Wの電気掃除機で採取し、ダーリング液・遠心分離法によってダニを分離した。得られた結果を夏期、冬期の2期にわけて表に示した。原則としては夏期は7,8,9月の3か月、冬期は1,2,3月の3か月としたが、一部、該当月に調査が行えなかった住宅では、その前後の1か月の結果を利用した。

また、調査宅には自記録温湿度計を設置して、温湿度の測定を行った。

結果は以下のようであった。

まず、3か月の平均値で示した温湿度は、同地域でも住宅によって多少の差が見られた(表1)が、関東地区での同一家屋における夏期と冬期の温度差は、9~12℃の範囲にあった。これに対して湿度差はYI宅の10%からKM宅の30%以上と大きかった。一方、積雪地帯では冬期と夏期における湿度差は、両住宅とも10%以下の範囲にあって差が少なかったが、関東地区に比べて冬期の湿度が高いのが注目された。

一方、ダニの発生について見ると(表2)、関東地区の住宅では、全体にどの家でも、ヒョウヒダニ類の占める割合が高かったが、木造住宅の畳におけるその比率は、木造住宅の他の場所やコンクリート住宅に比べ、やや低い傾向を示した。また、夏期の発生数は冬期に比べて多く、2~3倍の値であった。単位表面積当たりの発生数は調査家屋

表1. ダニ調査家屋内の平均温湿度

調査宅	地区	時期	温度	湿度
I. T.	神奈川	夏期	25.0±2.2°C	80.0±6.1°C
		冬期	14.9±1.5°C	59.0±6.2°C
K. S.	東京	夏期	26.7±2.3°C	74.3±7.6°C
		冬期	—	—
A. M.	神奈川	夏期	25.2±2.1°C	72.3±7.6°C
		冬期	16.9±2.2°C	50.3±8.7°C
K. M.	神奈川	夏期	26.4±1.1°C	72.8±5.0°C
		冬期	17.9±2.0°C	40.0±6.0°C
A. S.	神奈川	夏期	25.1±2.0°C	74.3±6.4°C
		冬期	17.3±1.7°C	—
Y. I.	神奈川	夏期	28.3±1.5°C	75.6±6.8°C
		冬期	16.2±1.7°C	64.1±9.1°C
K. K.	富山	夏期	25.7±2.2°C	77.9±7.2°C
		冬期	13.0±1.9°C	72.4±3.8°C
M. W.	富山	夏期	23.7±1.6°C	74.8±5.6°C
		冬期	14.0±2.9°C	67.9±8.3°C

3か月の平均値±標準偏差値で示した。—は機器の故障などで調査できなかったもの。

表2. 屋内塵中のダニ相と月平均ダニ数(床面1m²当たり)

1. 関東地方(木造家屋)

	I. T. 宅				K. S. 宅				A. M. 宅	
	畳		カーペット		畳		布団		ベッドマット	
	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期
ヒョウヒダニ類	27.8	7.3	52.9	14.0	66.4	29.1	8.7	2.2	388.0	122.0
ケナガコナダニ	0.2	0	0	0.4	1.6	0.2	0	0	12.7	0.3
ニクダニ類	0.7	0.2	0.2	0	1.3	0.2	0	0	0	0
ツメダニ類	0	0	0.2	0.2	0.4	0.4	0	0	6.7	1.3
ホコリダニ類	4.2	0.6	5.6	0.7	2.7	0.2	0	0.2	0.3	0
ササラダニ類	2.6	7.3	0	0	50.2	11.4	0	0	0	0
中気門類	7.7	1.2	0.7	0	1.8	0.4	0.4	0	1.6	0
その他	0.6	0.2	0.2	0.2	2.5	7.8	0	0.2	0.6	0
合計	43.8	16.8	59.8	15.5	126.9	49.7	9.1	2.6	409.9	123.6
屋内塵量(g/m ²)	0.11	0.06	0.15	0.12	0.06	0.06	0.05	0.03	0.13	0.09

によって著しく異なり、1m²当たりの数は、少ない家庭では1匹前後、多い家庭では400匹を超える数を示した。さらに、刺症の原因になるトゲダニなどの中気門類やツメダニ類の発生も比較的多い家庭があり、この中ではIT宅で毎年夏期に

刺症が発生しており、ホソゲチトゲダニによることが疑われた。

住宅構造別では、木造住宅は概してコンクリート造の住宅よりも平均のダニ数が多く、また、種類も豊富である傾向が認められた。しかし、全体

2. 関東地方（コンクリート造住宅）

	K. M. 宅		A. S. 宅				Y. I. 宅			
	畳		カーペット		布 団		カーペット		畳	
	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期
ヒョウヒダニ類	1.8	0.7	1.6	0.1	12.5	2.8	21.7	12.4	62.2	35.5
ケナガコナダニ	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0	0
ニクダニ類	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ツメダニ類	0	0	0	0	0	0.2	0.3	0	0.4	0.1
ホコリダニ類	0	0.0	0.1	0	0	0.1	0.1	0	0.1	0.3
ササラダニ類	0	0.3	0.0	0.0	0	0	0.1	0.1	0	0.3
中 気 門 類	0	0	0.0	0	0.3	0	0.1	0	0.4	0
そ の 他	0	0	0	0.1	0	0	0.2	0	0.5	0
合 計	1.8	1.0	1.7	0.2	12.8	3.1	22.5	12.5	63.6	36.2
屋内塵量 (g/m ³)	0.05	0.05	0.04	0.03	0.02	0.03	0.09	0.13	0.07	0.04

3. 北陸地方（富山）

	K. K. 宅（コンクリート造）		M. W. 宅（木造）			
	畳		ベッド・フuton		畳	
	夏期	冬期	夏期	冬期	夏期	冬期
ヒョウヒダニ類	10.9	9.9	43.0	67.3	8.8	20.3
ケナガコナダニ	14.8	3.5	0.2	0	0.8	0.8
ニクダニ類	3.1	1.9	1.9	0	3.7	1.4
ツメダニ類	9.9	1.9	1.6	0.6	5.1	2.1
ホコリダニ類	70.6	2.1	1.4	0	6.2	4.7
ササラダニ類	0.6	0	1.4	0.4	22.4	1.0
中 気 門 類	0.2	0	0	0	1.6	1.0
そ の 他	6.4	1.4	0	0	1.6	0
合 計	116.5	20.7	49.5	68.3	50.2	31.3
屋内塵量 (g/m ²)	0.02	0.01	0.06	0.05	0.03	0.07

備考：夏期は7・8・9月，冬期は1・2・3月の平均値。

的な発生数はいずれも“多発”というレベルではなく、通常の範囲に推多した。従来から、ダニの発生量は新築のコンクリート住宅で著しいことが報告されているが、今回調査対象にした住宅は、いずれも築後5年以上を経過しており、このことが発生数が少なかった理由と考えられる。

一方、富山における結果は、それぞれ1軒ずつと少ない調査戸数であったが、コンクリート住宅では新しい畳を用いたため、ケナガコナダニやホコリダニの発生が目立った。木造住宅では古い畳にもかかわらずヒョウヒダニの比率が低く、ササ

ラダニ類など他のダニの発生が比較的多かった。しかし、夏期と冬期では、KK宅におけるホコリダニの異常発生を除けば、おおむね冬期の発生が夏期の発生よりも多く、積雪地帯では冬でもダニの発生が多いのではないかと考えられていた従来の情報を裏付ける結果を得た。

環境とダニの発生量との関係では、特にはっきりした傾向は見られなかった。掃除や窓開けの程度など住宅管理の方法には、各住宅間で大きな差はなかった。しかし、発生数の多い住宅はおおむね冬期の湿度が60%を超えており、このことが

要因として大きく関与しているのではないかと考えられた。

2. ダニ防除およびアレルギー除去に関する検討

2.1 空調機器による温湿度管理

家庭用ルームエアコンがダニの発生環境に影響を与えるかどうか、一般木造住宅に機器を新たに設置して外気環境と比較しながら検討した。

結果は、外気温との差から室温を一定に制御する方式のエアコンでは、平均温度は外気温に対応して2~3℃低い24~27℃に保たれたが、湿度は“ドライ”設定をしても、ダニの発生しない湿度環境と考えられる60%以下にはならず、特に、12~18時の間の午後の時間帯では屋外の湿度よりも高かった。しかし、除湿機能が単独に装備されている機種では、除湿設定をすると60%以下にまで除湿がきるが、冷房のみの設定では除湿は行われなかった。

このようなことから、屋内の温湿度が高いときには、空調器の使用によって、特に湿度を60%以下に抑えることは可能なので、これによってダニの発生を予防するのに有効であると考えられるが、除湿機能を装備した機種を設置することが不可欠であるように思われる。

2.2 家庭用布団乾燥機の温度効果

現在、家庭用に販売されている布団乾燥機に関して、ダニ防除に有効な温度設定が得られるかどうかについて検討した。敷き布団、掛け布団を

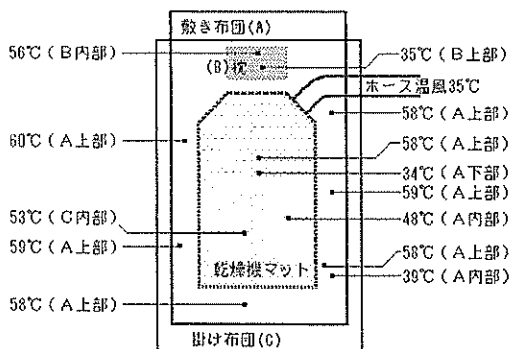


図1. 布団乾燥機使用による布団中の温度分布。

セットにして、標準的な使用法で温度を測定した。

全体的には2時間の使用で、ダニを殺すのに十分な温度が得られたが、布団の内部や下部では、40℃まであがらない部分があり、温度分布は不均一であった(図1)。このことから、布団乾燥機の使用に当たっては、1回のみではなく、数日間繰り返し、また処理する位置を変えることが、ダニ防除に有効であろうと考えられた。

2.3 除塵とダニ除去効果

塵の量がダニの密度と関係すると考えられることから、掃除機による除塵がダニ除去に有効かどうかについて検討した。

実験的に板上に散布したケナガコナダニまたはコナヒョウヒダニを、家庭用掃除機で吸引し、吸引されたダニの生死への影響を調査した。

その結果、仕事率200W程度の強い吸引力で吸い込まれたダニは、すべてが内部で死亡していたが、50Wの仕事率の時には、若干、生き残りがでることが明らかになった。このことは、家庭で掃除を行う際に、掃除機の内部にすでに捕集された塵が貯まっていて吸引力が低下すると、床表面のダニ捕集性が落ちるだけでなく、吸引したダニが生存して、内部で増殖したり、外部に脱出する可能性があることを示唆した。

次にベッドマットを利用して、除塵がダニ数に影響を与えるかどうかを検討した。ベッドマットは、一般には除塵が行われないことが多いことから、週1回だけ家庭用の電気掃除機の通常ノズルを用いて、ベッドマットの除塵を行い、行わない場合と比較した。

同じマット上のダニ数に関して、除塵を全く行わなかった前年度同期と、除塵した今回の結果を比較すると、特に除塵によると思われる減少は見られなかった。また、併置してある除塵をしないベッドマットとの比較でも、明らかな減少は見られず(表3)、この程度の除塵が、生息するダニの減少に何ら貢献しないと考えられた。

以上のような結果は、掃除機のダニ防除への利用について、明確な指針を与えるものではなかったが、一方では、掃除によって確実に床や布団表

表3. ベッドマットの掃除効果 (ヒョウヒダニ数/
m²)

採塵月日	マット A (掃除なし)	マット A (掃除あり)	マット B (掃除なし)
89. 1	285	—	—
2	45	—	—
3	36	—	—
4	65	—	—
5	31	—	—
6	77	—	—
89. 12	—	10	23
90. 1	—	15	38
2	—	45	51
3	—	—	—
4	—	12	29
5	—	24	78
6	—	205	171

掃除: 家庭用電気掃除機 (190 W) で、週 1 回表面を吸引。

面のダニや塵は除去できることから、頻繁な清掃は少なくとも床表面などのダニ数を抑え、喘息発作の減少に寄与すると推測される。しかし、掃除機の使用のみで屋内のダニ防除ができるかどうかについては疑問である。

2.4 高密度繊維の防ダニ効果

高密度繊維は、通常の布よりも繊維数を多くして繊維の間隙を少なくしてあり、さらに目潰し加工が加えられているものもある。喘息の発症には布団中のダニおよび、その破片や糞がアレルゲンとして大きく関与しており、これらのアレルゲンを減少させることが、喘息対策として重要な位置を占めている。高密度繊維はこの目的のために開発されたものであり、これによって、ダニが布団内部に侵入したり外部へ脱出しなければ、ダニの増殖や喘息発生防止に有用と考えられる。

今回の実験では繊維そのもののダニの通過性や、布団側として利用したときの有用性について、実験的な検討を行った。小瓶にダニ用の餌をいれて高密度繊維で蓋をし、これを多数のダニが繁殖している培地中に置いたり、小瓶中にダニを入れて外部への脱出を見た結果、100% ではなかったが、ほぼ完全にダニの通過を防止する効果が認められた。これは繊維を 50~100 回洗濯し

たものを用いた場合でもほとんど変わらなかった。

さらにこの布を用いて小型の布団 (約 25 cm 角) を作成し、同様の条件で試験を実施したところ、繊維そのものに比べて、やや通過する割合は大きかったが、やはり高い効果を認めた。布団の場合は布のみの場合と異なり、繊維の目を通過するだけではなく、縫い目からの出入りがある程度あると考えられた。

いずれにしても、この種の繊維によるダニの発生防止は、実用的な効果が期待できそうである。

2.5 布団洗浄によるアレルゲン除去の検討

布団内部にはダニに起因する、喘息発作に関わるアレルゲンが多量に存在している。一方、従来から布団の汚れを除去するため、布団の丸洗いなどが行われている。このような布団洗浄がアレルゲン除去にも有効かどうかを検討した。この実験ではとくにアレルゲン量の測定に関して、岡山大学寄生虫学教室の松岡裕之氏と石井明教授のご協力を得た。

使用中の布団 17 枚 (掛け布団, 敷布団, 羊毛パット) を丸洗い洗浄会社に持ち込み、洗浄の浸漬前液, 洗浄 1 分後 (75 l の水で洗浄), 洗浄 2 分後 (さらに 150 l の水で洗浄) の洗浄液をそれぞれとって、ELISA inhibition 法によってダニ抗原量を測定した。

この結果、1 液 (洗浄前液) と 3 液 (最終洗浄液) 中の抗原量の比較では、洗浄によってかなりの抗原が洗い出されることが明らかになった。しかし、布団の平均重量は掛け布団が 4.3 kg であるのに対して敷き布団は 7.5 kg であり、単位重量当たりの洗い出し抗原量は掛け布団の方が敷き布団よりも多かった (表 4)。このことは、薄い掛け布団の方が液の浸透がよく、十分な洗い出しが行われるからと推測される。実際、洗浄完了後の敷き布団の内部の綿には、濡れていない部分が存在した。

しかし、この丸洗いは洗浄方法をさらに改良することによって、布団中のダニアレルゲンが十分に除去できることを示唆した。

表4. 布団洗浄によるヒョウヒダニ抗原除去効果

布団 番号	布団の 種類	布団重量 (kg)	流出抗原量 (mg)	
			総量	1 kg 当量
1	掛け布団	2.6	2.3	0.9
2		3.5	36.3	10.4
3		5.8	102.8	17.7
4		5.0	63.6	12.7
5		4.5	56.0	12.5
6		4.0	122.7	30.7
7		5.5	149.4	27.2
8		4.6	67.5	14.7
9		3.5	66.8	19.1
10	敷き布団	6.0	20.8	3.5
11		9.0	242.9	27.0
12		8.0	11.1	1.4
13		6.5	49.0	7.5
14		7.5	86.7	11.6
15		6.5	31.0	4.8
16		7.2	130.9	18.2
17		羊毛パット	4.5	108.8

2.6 殺虫剤の殺ダニ効果

一般家庭においては、毎年、夏期になるとダニが原因と考えられる刺症が発生する。訴えの中には、ダニに起因するものではない痒みも相当含まれることが、皮膚科医などによって報告されているが、吸血をとまなわない場合のダニ刺症は、ツメダニによることが多いと考えられる。しかし、これまでツメダニに関する薬剤の有効性についての報告が少なく、また、防除法も明らかではなかった。

そこで、ツメダニの中でも、刺症の原因として最も問題になると考えられている、ミナミツメダニ (*Chelacaropsis moorei*) を供試して殺虫試験を行った。しかし、ミナミツメダニはそれまで大量飼育が行われていなかったため、供試ダニの確保のため、まず、飼育を行った。この結果、容器にいたった培地中に畳表や紙の小片を入れて、小量ずつのヒョウヒダニを隔日に追加していくことによって、供試虫の提供が容易になった。しかし、餌となるダニの密度とツメダニの比率を適度に保つことが必要であり、餌ダニがツメダニの数倍に達するとツメダニの発育が阻害され、逆にツメダニが餌ダニを上まわると共食いがはじまった。こ

のため、数日ごとの管理が必要であった。

殺虫試験は殺虫剤を処理した紙の中に、供試ダニを封じこめて一定時間放置する方法（クリップ法）によった。この結果、ミナミツメダニはヒョウヒダニなど他のダニが致死する 10 g/m² の薬量でもほとんど死亡せず、今回供試した、主要な現行の衛生害虫用殺虫剤に対して、感受性が極めて低いことが明らかになった。

2.7 防虫処理畳を敷いた住宅での発生防止効果（実地試験）

ダニの多発は新畳畳に起因することが多い。特にケナガコナダニ、ツメダニ、ニクダニ類などが顕著である。このため公団住宅などでは、従来から、殺虫剤を含浸させた防虫紙を、あらかじめ畳に縫い込むという製畳方式が採用されてきた。この方式は1畳分の大きさの防虫紙を畳床の上下二層に処理し（二層式）、さらに縁下も防虫紙を処理するという方法である。しかし、この方法によるダニ発生の実証的なデータは乏しく、また、これによって、必ずしも十分な発生予防ができるという確証は得られていなかった。

今回の実験では、さらに発生防止の完全を期すために、畳床全体を防虫紙で包むという方法（オールカバリング方式）を採用し、これによって新しい防虫畳を作成して、コンクリート一般住宅の古い畳と交換して、その後に発生するダニを調査した。

横浜市内にある公団コンクリート住宅の空き家の4畳半と6畳、および、現に居住している住宅の4畳半の部屋の畳すべてを、無処理、二層式、オールカバリング式のいずれかの畳と交換した後、ほぼ1か月に一度、屋内塵を採取してダニの発生状況を見た。

環境が比較的統一されていた空き家での結果は、防虫紙の処理効果が明らかで、特にオールカバリング方式の処理では、完全ではなかったが、顕著にダニの発生を抑えることに成功した。しかし、従来の二層式では実験期間の後半から発生量が増加し、防除効果が認められなかった。発生種は6、7月がイエニクダニ、後半の10、11月にはケナガコナダニが優占した。また、無処理区では、

後半になってツメダニが増加した。8,9月は一時的に発生量が減少する傾向が認められた。これは、平均温度が30℃を越え、ダニの増殖を抑制したものと考えられる。(表5)

これに対して居住宅では、全体に異常な発生数を示すことはなく、また、処理間に明らかな差は認められなかった。この原因には、掃除の回数などが関与しているものと思われる。ここで：

イ) 301宅(無処理区)は夫婦と子供3人の家庭であり、ごく普通の住宅管理を行っている

ロ) 406宅(二層式区)は夫婦と子供2人であるが、子供1人は喘息を持っており、かなりこまめに掃除が行われている

ハ) 407宅(オールカバリング区)は夫婦のみの共働き家庭であり、昼間はほとんど留守で、掃除も1週に一度しか行われていない

という状況であった(表6)。

これらのことから、居住宅では防虫紙処理と掃除の効果の双方が、発生するダニ数に影響を及ぼし、無処理区では適度の掃除が大量発生を抑え、二層式では頻繁な清掃と防虫処理効果で発生を著しく減少させ、また、オールカバリング処理では、著しい発生は抑えられたものの、昼間、部屋が締め切られていることと、掃除が極端に少ないという条件がある程度発生をもたらしたと考えられた。いずれにしても、このような防虫処理を畳に施すことは有効であるが、それだけでは十分ではなく、住宅管理がダニ防除には不可欠であるように思われた。

総合考察

屋内塵性ダニ対策を考えるに当たって、まず、発生実態を把握するため調査対象として選んだ住

表5. 畳表面の1畳当たりのダニ数

	空 室			居 住		
	502 無処理	503 二 層	504 オールカバ	301 無処理	406 二 層	407 オールカバ
6	911	40	16	44	3	71
7	170	31	2	37	6	116
8	60	4	3	62*	10	38*
9	16	11	1	22*	11	17*
10	79	81	3	24*	50*	14*
11	1,731	758	5	36*	28	7
12	1,073	955	118	28	6	20

* ツメダニの発生あり。

表中の数字はホコリダニを除く。

表6. 調査住宅の掃除回数

	空 室			居 住		
	502 無処理	503 二 層	504 オールカバ	301 無処理	406 二 層	407 オールカバ
5				7	18	2
6	1	1	1	13	31	4
7	1	1	1	12	24	4
8	1	1	1	10	32	4
9	1	1	1	12	31	3
10	1	1	1	13	31	4
11	1	1	1	11	28	4
12	1	1	1	2	5	1

5月調査日からの回数、12月は調査終了日までの回数。

宅は、対象者の害虫に対する知識が一般人よりも高いという条件であったため、ほとんどダニによる被害を問題にしていない家庭であった。しかし、現実には一部を除けば、いずれの住宅もかなり多数のダニが検出された。このことは、一般的には、一般住宅におけるダニ対策のための指針作りの必要性を示唆している。

対策については、これまでも数多くの情報が出されているが、実際にそれらの有効性を検証したものが少いまま、対策などに利用されているのが現実である。本研究ではそれらの検証も含めて、有効なダニ対策を検討した。

その結果は掃除や洗浄といった住宅や布団の管理、家庭用エアコンや布団乾燥機といった環境などを管理する機器類、殺虫剤などによる殺ダニ方法や殺虫剤処理紙を利用した防虫畳など、そのいずれもが、何らかの点でダニの発生防止やダニに起因するアレルゲンの除去に有効であったが、どの方法も単独では不十分であるように思われた。

ダニに対する受けとめ方、被害の程度は、個人または家庭によってまちまちであり、さらに家庭環境や家族構成、管理の仕方など千差万別といってもよい。したがって、今回の研究から得られた結果から、すべての住宅に共通のダニ対策メニューを作成することは困難である。それにも関わらず、この研究で検討したさまざまな方法は、それぞれ特徴をもってダニに有効性を示すので、それらの中から、それぞれの住宅や家庭の考え方に見合った方法を選択して、そのいくつかを組合せ、ダニ対策に当たることによって、ダニの発生や増殖の抑制はもとより、ダニに起因するアレルゲンが除去でき、健康な生活が保証されることが期待できるという結果が得られた。

今後の課題と発展

日本においては、今後さらに都市化が進み、それに伴って住居内の人工環境化も促進されるに違いない。このことは近年になって増大してきたダニ問題、特に、ダニに起因する喘息などのアレルギー性の疾患を、ますます増加させる可能性を持っている。現に、我が国の喘息患者数は、年々増加傾向にあるといわれている。

人間の活動にとって快適な環境は、同じ生物であるダニにとっても、また、繁殖に都合のよい環境である。言い換えれば、ダニにとって不利な環境を作り出すことは、人間の活動にマイナスに働くことになるかもしれない。つまり、環境全体をコントロールして、人間にのみ快適な環境を創造することに、多くの困難が伴うことが予想される。

今回の研究では、主として個々のダニ対策を中心に仕事を進め、それらの対策のなかに日常生活で十分に応用できる手段が、数多く存在することが明らかになった。しかし、それぞれの対策すべてを実地に検分して実効を確認することは、規模の点からも期間の点からも数多くの制約があり、とうてい解決できなかった。中でも研究期間中に医学分野で急速に進展したアレルギー問題においては、アレルゲンの除去という観点から、さまざまな試みが始められるようになってきており、今後、これらの分野の研究者と共同して、アレルゲン減少のためのダニ対策に取り組むことが、緊急な課題として浮かび上がってきている。

今回行ったさまざまな基礎的な試みは、このような問題解決への新たな手がかりを提供し、都市の屋内問題だけではなく、これからの地球環境問題の中で捉えた、健康で快適な人間生活にとっての害虫問題の解決策へと発展することが期待される。

謝辞 一般住宅のダニ対策という困難で、複雑な要因を含む問題の研究に当たって、本課題を選択していただき、3年間にわたって研究助成をいただいた日産科学振興財団に厚く御礼申し上げます。

研究発表（発表論文）

听 恵子, 田中生男, 水谷 澄, 伊藤靖忠 (1990): *Che-lacaropsis moorei* の殺虫剤感受性 (1) クリップ法による多種との比較. 衛動, 41(2): 177.

武藤敦彦, 田中生男 (1988): 掃除機に吸引されたダニの生死と検出率に関する検討. 日環セ所報, 15: 78~82.

松岡裕之, 石井 明, 元木 貢, 伊藤弘文 (1989): 布団丸洗いによるヒョウヒダニ抗原の除去効果について. 衛動, 40(3): 229.

田中生男, 水谷 澄, 武藤敦彦, 森谷清樹 (1991): 防虫処理量を用いたコンクリート住宅におけるダニ発生の推移. 衛動 43 大会発表.

田中生男 (1989): ダニアレルギー—駆除と対策—. 日本アレルギー学会総会パネルディスカッション.

田中生男, 水谷 澄, 武藤敦彦, 橋本知幸: コンクリート住宅に敷き込んだ防虫シート処理量からダニ発生の推移 (投稿準備中).

橋本知幸, 田中生男, 武藤敦彦ほか: 木造およびコンクリート住宅のダニの発生年間消長 (投稿準備中).