

## 東京都内の住宅におけるダニアレルゲン調査

大久保 智子<sup>a</sup>, 大貫 文<sup>a</sup>, 角田 徳子<sup>a</sup>, 菱木 麻佑<sup>a</sup>, 斎藤 育江<sup>a</sup>, 小西 浩之<sup>a</sup>, 守安 貴子<sup>b</sup>,  
阿部 圭美<sup>c,d</sup>, 熊野 眞理<sup>c,e</sup>, 牧 倫郎<sup>f</sup>, 佐藤 弘和<sup>c,g</sup>

2016年10月から11月に、都内の一般住宅10軒の居間または寝室の床面、寝具から採取した塵中のダニアレルゲン量 (Der 1量) を調査した。Der 1量は、コナヒョウヒダニフン由来ダニアレルゲン (Der f 1) 量およびヤケヒョウヒダニフン由来ダニアレルゲン (Der p 1) 量を合計した値である。すべての検体のDer 1量平均値は1,600 ng/m<sup>2</sup>であり、Der f 1量の方がDer p 1量より存在比が高かった。採取場所別に見ると、Der 1量は、寝具>ジュウタン/畳>フローリングの順に多く、Der 1量が多かった上位4位までは寝具であった。寝具等におけるDer 1量は、掃除機がけや洗濯等の管理状況により大きく異なることが示唆された。

**キーワード:** ダニアレルゲン, コナヒョウヒダニ, ヤケヒョウヒダニ, Der 1, Der f 1, Der p 1

### はじめに

2005年、国のアレルギー疾患対策に関するリウマチ・アレルギー疾患対策委員会報告書<sup>1)</sup>で、日本の全人口の約3人に1人が何らかのアレルギー疾患に罹患していることが示された。さらに、2011年の同報告書<sup>2)</sup>では、日本の全人口の約2人に1人が、何らかのアレルギー疾患に罹患しているとされた。このような現状を踏まえ、2015年12月には「アレルギー疾患対策基本法」が施行された<sup>3)</sup>。

アレルギー疾患には、気管支ぜん息、アトピー性皮膚炎、アレルギー性鼻炎、アレルギー性結膜炎、花粉症、食物アレルギー等がある<sup>3,4)</sup>。アレルギーを引き起こす原因物質、アレルゲンとしては、食物やハウスダスト、ダニ、カビ、花粉、薬品等がよく知られている<sup>4,5)</sup>。ダニは虫体や死骸だけでなく、フンもアレルゲンになる<sup>5)</sup>。世界保健機関 (WHO) によると<sup>6)</sup>、室内塵1g中のヒョウヒダニフン由来アレルゲン (Der 1) が2 µg (100 ダニ/g fine dust に相当) 以上でダニアレルゲン感作の危険性 (IgE抗体およびぜん息の発症のリスクを表す) があり、10 µg (500 ダニ/g fine dust に相当) 以上でぜん息発作を誘発する危険性 (ぜん息の急性発作の危険因子と、大部分のダニアレルギー患者が症状を経験するレベル) があるとされている。我々の生活環境中のダニアレルゲン量を調査し、現状を把握することは、アレルギー疾患の症状軽減を図るうえで有用な情報となる。

東京都では、快適な居住環境の状態を示すガイドラインとして、1995年10月に「健康・快適居住環境の指針」を策定した<sup>7)</sup>。その後、2016年度に同指針の改定<sup>5)</sup>、および今後の保健指導のための基礎資料とするため、住まいの維持管理状況や、居住者が感じている室内環境の問題点等を現場訪問により把握した。さらに、室内アレルゲンや化学物質低減化等の改善指導に有効な知見を情報収集・分析する目的で、居住環境詳細調査を行った。調査内容は、1. 居住環境等に関するヒアリング調査、2. 住まいの維持管理状況等に関する調査、3. 室内空气中化学物質の測定<sup>8)</sup>、4. 室内アレルゲンに関する測定、5. 化学物質やアレルゲンに関する事例の収集である。本報告は、4. 室内アレルゲンに関する測定の項目の1つである、居間床面や寝具類のダニアレルゲン量の調査結果である。

### 実験方法

#### 1. 調査対象および調査期間

2016年10月から11月に、東京都内の住宅10軒 (R1-R10) について、各住宅の居間、寝室等の床面および寝具を対象に採塵を行い、合計20検体を採取した。調査対象の内訳は、フローリング2検体、ジュウタン/畳7検体、寝具11検体であった (表1)。なお、各住宅の構造は木造戸建住宅 (5軒)、鉄骨造戸建住宅 (2軒)、木造集合住宅 (1軒)、鉄骨造集合住宅 (2軒) であった。

<sup>a</sup> 東京都健康安全研究センター薬事環境科学部環境衛生研究科  
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1  
<sup>b</sup> 東京都健康安全研究センター薬事環境科学部  
<sup>c</sup> 当時：東京都福祉保健局健康安全部環境保健衛生課  
163-8001 東京都新宿区西新宿2-8-1  
<sup>d</sup> 現所属：東京都西多摩保健所生活環境安全課  
198-0042 青梅市東青梅 5-19-6  
<sup>e</sup> 現所属：東京都多摩府中保健所生活環境安全課  
183-0022 東京都府中市宮西町 1-26-1  
<sup>f</sup> 東京都福祉保健局健康安全部環境保健衛生課  
<sup>g</sup> 現所属：東京都多摩立川保健所生活環境安全課  
190-0021 東京都立川市羽衣町 2-63

## 2. 採塵

採塵は、電気掃除機（パナソニック MC-JP520G, 最大吸引力300W）を用いて行った。掃除機のノズルのつなぎ目に採塵用のダニアレルゲン用ゴミ取り袋（関東化学）を装着し、各対象の表面から約1 m<sup>2</sup>の面積を、3分間かけて吸引し、採取した。回収したダニアレルゲン用ゴミ取り袋は、検体ごとにビニール袋に入れて密閉し、ダニアレルゲン測定時まで冷凍庫で保存した。

## 3. ダニアレルゲン測定

ダニアレルゲンは、コナヒョウヒダニ

(*Dermatophagoides farinae*) フン由来アレルゲン (Der f 1) , およびヤケヒョウヒダニ (*Dermatophagoides pteronyssinus*) フン由来アレルゲン (Der p 1) をそれぞれ測定した。ダニアレルゲン Der f 1 および Der p 1 測定キットは、ニチニチ薬業株式会社製を用いた。採取した塵から髪の毛等大きな塵を除いた細塵 (fine dust) を試料とし、ダニアレルゲン測定に用いた。1.5 mL マイクロチューブに約 10 mg 秤量した細塵とキットに添付された希釈液を入れ、かくはん、静置を繰り返した後、遠心分離して、上清を分取した。これをダニアレルゲン測定用試料溶液とし、キットに添付された手順に従い、ELISA 法により、試料

溶液中のダニアレルゲン量を測定した。Der f 1 量と Der p 1 量を合計した値をダニフン由来アレルゲン Der 1 量とし、細塵 1 g 当たり、および採取場所 1 m<sup>2</sup> 当たりには換算した。定量下限値は 25 ng/g dust である。

## 結 果

各検体の Der f 1 量、Der p 1 量および Der 1 量を表 1 に示した。Der f 1 はすべての検体から検出され、最高値は 9,300 ng/m<sup>2</sup>、最低値は 0.5 ng/m<sup>2</sup> であった。また、Der p 1 量は、最高値 8,900 ng/m<sup>2</sup> であり、4 検体は定量下限値未満であったため、計算できなかった。Der f 1 量と Der p 1 量を合計した Der 1 量は、最高値 10,000 ng/m<sup>2</sup>、最低値 1.0 ng/m<sup>2</sup>、平均値 1,600 ng/m<sup>2</sup>、中央値 390 ng/m<sup>2</sup> であった。採取場所別に見ると、Der 1 量は寝具>ジュウタン/畳>フローリングの順に多く (図 1) , そのうち上位 4 位までは寝具であった。フローリングは、2 検体とも Der 1 量が低かった。Der f 1 と Der p 1 の存在量を比較すると、相関係数は 0.027 で、相関関係は見られなかった (データは示さず) 。次に、Der 1 量に対する Der f 1 量と Der p 1 量の存在比では、Der f 1 量の方が高い検体は、20 検体中 16 検体であった (図 2) 。

表1. 各検体の採取場所およびDer f 1, Der p 1, Der 1量

検体番号	住宅の構造	採取場所	Der f 1		Der p 1		Der 1	
			ng/g fine dust	ng / m <sup>2</sup>	ng/g fine dust	ng / m <sup>2</sup>	ng/g fine dust	ng / m <sup>2</sup>
R1-1		居間 ジュウタン	1,900	670	1,000	370	2,900	1,000
R1-2	木造戸建	寝室 畳	9,200	460	5,300	260	14,000	720
R1-3		寝室 敷布団	44,000	2,800	19,000	1,200	63,000	4,000
R2-1	鉄骨造戸建	寝室 畳	2,300	180	34	2.6	2,300	180
R2-2		寝室 敷布団	16,000	490	52	1.6	16,000	490
R3-1	鉄骨造集合	居間兼寝室 敷布団	6,200	630	ND	-	6,200	630
R4-1	木造戸建	寝室A 畳	13,000	710	31	1.7	13,000	710
R4-2		寝室B 敷布団	87,000	9,300	70	7.5	87,000	9,300
R5-1	木造戸建	居間 ジュウタン	160	6.5	30,000	1,200	31,000	1,200
R5-2		寝室 ベッドマットレス	340	12	31	1.1	370	13
R6-1	木造戸建	寝室 ジュウタン	3,200	89	76	2.1	3,300	91
R6-2		寝室 ベッドA	1,000	3.1	ND	-	1,000	3.1
R6-3		寝室 ベッドB	6,000	190	ND	-	6,000	190
R7-1	木造戸建	居間 ホットカーペット	110	8.1	37	2.8	140	11
R7-2		寝室 敷布団	1,200	100	ND	-	1,200	100
R8-1	鉄骨造戸建	寝室 敷布団	39,000	2,200	1,400	81	40,000	2,300
R9-1	木造集合	寝室 フローリング	3,200	13	2,400	9.9	5,600	23
R9-2		寝室 敷布団	1,900	110	2,900	170	4,700	280
R10-1	鉄骨造集合	子供部屋 フローリング	530	0.5	580	0.5	1,100	1.0
R10-2		子供部屋 敷布団	6,500	1,100	54,000	8,900	60,000	10,000

ND, 定量下限値未満 ; -, 計算不可

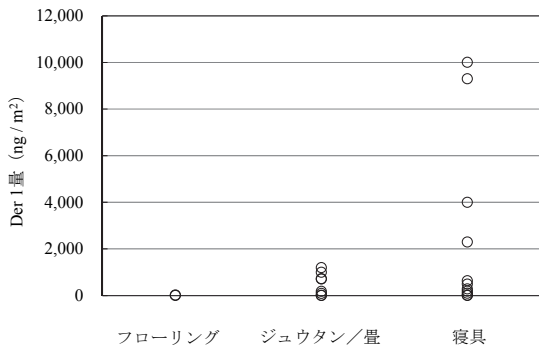


図1. 塵の採取場所別Der 1量

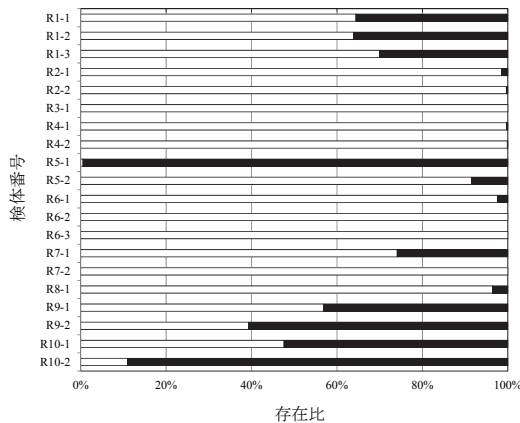


図2. Der 1におけるDer f 1とDer p 1の存在比  
□, Der f 1 ; ■, Der p 1

考 察

東京都福祉保健局は、2016 年度に居住環境調査として、一般家庭の居住環境の現地調査を行い、その調査項目の1 つとして、室内のダニに関する調査を行った。居間および寝室の床やジュウタン、寝具から塵を採取し、ダニアレルゲン量を調査したほか、ダニ生息数を計測し、同時に掃除の頻度や方法、寝具の洗濯頻度等の聞き取り調査も行った。ダニ生息数調査の結果<sup>5)</sup>では、アレルゲンになりやすいチリダニ科(ヒョウヒダニ)の生息数が、フローリング 6.5 匹/m<sup>2</sup>、ジュウタン/畳 34.4 匹/m<sup>2</sup>、寝具 35.8 匹/m<sup>2</sup>であった。またチリダニ科以外にケナガコナダニ、ツメダニ等のダニが生息していた。

コナヒョウヒダニ、ヤケヒョウヒダニは温度 20~30°C、湿度 60%でよく繁殖し、エサは、室内塵、人やペット等のフケ、アカ等である。ダニは、梅雨時から夏、秋にかけてよく繁殖する<sup>5,9)</sup>。今回の調査を実施した10月から11月は、これらのダニの繁殖時期を過ぎているが、繁殖したダニのフンや死骸が蓄積している時期と想定される。

調査対象の中で、Der 1 量の平均値は、寝具>ジュウタン/畳>フローリングの順に多かったが、特に寝具では 3.1~10,000 ng/m<sup>2</sup>で、調査場所により Der 1 量の範囲が大きく異なることがわかった。

今回の調査結果の中で、R5-1 ジュウタンは、ジュウタ

ン/畳の中で、Der 1 量が最高値 1,200 ng/m<sup>2</sup>を示したが、そのほとんどが Der p 1 量であった。検体採取時の聞き取り調査では、この住宅は室内犬を1匹飼育しており、毎日掃除機をかけている、とのことであった。しかし、今回の塵の採取方法(1 m<sup>2</sup>当たり3分間吸引)のように十分に時間をかけた掃除と比べて、掃除機がけが不十分であったと考えられた。

R6-2 ベッド(寝具)からは、寝具では最も少ない 3.1 ng/m<sup>2</sup> の Der 1 量が検出された。聞き取り調査では、この住宅は、家族がアレルギー性疾患を有することから、日頃からこまめに寝具の掃除機がけを行い、ダニの生息数、ダニアレルゲンの減少といったダニ対策<sup>9)</sup>を行っていたことが、ダニアレルゲン量が低値であった要因と考えられる。

R10-1 フローリングの塵中の Der 1 量は 1.0 ng/m<sup>2</sup>で、今回調査した検体の中で最低値を示した。聞き取り調査では、毎日掃除機をかけて掃除を行っていると回答している。しかし、R10-2 敷布団は、Der 1 量 10,000 ng/m<sup>2</sup>(Der f 1 量 1,100 ng/m<sup>2</sup>, Der p 1 量 8,900 ng/m<sup>2</sup>)であり、寝具の掃除機がけ、丸洗いをしたことはないとのことから、寝具の管理が不十分であることで、ダニが繁殖し、ダニアレルゲンが蓄積したと考えられる。

聞き取り調査では、寝具の管理において、シーツ等の洗濯を月に1回以上行っているとの回答した住宅は10軒中7軒であった。しかし、寝具の掃除機がけを定期的に行っているのは、R4、R6 および R7 の3軒のみであった。今回調査した中で、R7-2 のみ布団の丸洗いを1年半前に実施しており、Der 1 量は 100 ng/m<sup>2</sup>(1,200 ng/g fine dust)であり、福富らによる調査結果<sup>10)</sup>、寝具塵中の Der 1 量 14.9 μg/g dust、に比べ低かったことから、丸洗いはダニアレルゲン減少に有効な方法であると考えられた。

今回、フローリングの調査数は2検体であったが、フローリングは細塵量、Der 1 量ともに少なかった。またダニ生息数は 6.5 匹/m<sup>2</sup>と少なかった<sup>5)</sup>。フローリングは、隙間等が少なく掃除がしやすいため、ダニの餌になるフケやカビ、食べこぼし等の残留が少ない。加えて、乾燥した条件になりやすく、ダニが繁殖しにくい条件<sup>11)</sup>が揃ったためと考えられた。

住宅の塵中のダニ生息数に関して、1983年~1985年に実施した須藤らの報告<sup>12)</sup>によると、コナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニの生息数および存在比に差はなかった。また、1989年のYasudaらの報告<sup>13)</sup>でも、47軒の住宅の塵中の Der 1 量を測定した結果、Der f 1 量と Der p 1 量の存在量と比に差はなかった。しかし、2003年~2004年に実施したTakedaらの報告<sup>14)</sup>では、104軒の住宅の塵中の Der f 1 量と Der p 1 量は、存在量および比ともに Der f 1 の方が多かった。さらに、2014年に関東地方の住宅38軒のダニ生息数、Der 1 量を調査したKawakamiらの報告<sup>15)</sup>でも、ダニ生息数、Der 1 量全体のほとんどをコナヒョウヒダニ生息数および Der f 1 量が占めていた。今回の調査においても、Der f 1 量の方が、Der p 1 量よりも多い検体が

多く、コナヒョウヒダニおよびDer f 1量の存在比が、ヤケヒョウヒダニおよびDer p 1量よりも高いという近年の調査<sup>14,15)</sup>と一致した。居住環境の変化が、ヒョウヒダニの存在比に影響を与えた可能性が考えられる。

室内塵1g中のDer 1は2μg以上でダニアレルゲン感作の危険性があり、10μg以上でぜん息発作を誘発する危険性がある<sup>9)</sup>とされている。今回測定した検体の中で塵1g中のDer 1が2,000ng(2μg)以上の検体は、住宅10軒中9軒、20検体中15検体、10,000ng(10μg)以上は住宅10軒中6軒、20検体中8検体あり、WHOの危険性と照らし合わせると、調査した住宅の半数以上から、ぜん息発作を誘発する危険性を有する検体が採取された。

今回の調査では、検体数が20検体と少ないため、調査対象ごとの明確な結果を得ることができなかった。ダニのフンの大きさは0.01~0.04mmと小さく、時間が経つと乾燥してさらに小さくなり空気中に浮遊する。コナダニは一生で200~500個のフンをするといわれている<sup>9)</sup>。ジュウタンや畳、寝具に蓄積したダニのフンは、細かい繊維等の奥深くへ入りこみ、掃除機による除去が難しい。また、日干しを行ってもダニやダニのフンは完全には除去できない。特に寝具は、顔の周囲に長時間存在するため、蓄積したダニアレルゲンを大量に吸う可能性が高い。しかし、ダニも水溶性のフンも、ほとんどが洗濯機で洗い流すことで除去できる<sup>16)</sup>。今回の調査結果でも、寝具の丸洗いによりダニアレルゲンの減少に効果が見られ、ぜん息発作誘発の抑制、アレルギー疾患の症状軽減に有効な方法であると考えられた。

東京都福祉保健局では、本調査結果を踏まえて、「室内のダニ対策」、「ダニアレルゲン」として室内アレルゲンの低減化対策や新たな要点等を追加し、2017年3月「健康・快適居住環境の指針」の改定版<sup>9)</sup>を策定した。

## 文 献

- 1) 厚生科学審議会疾病対策部会：リウマチ・アレルギー対策委員会リウマチ・アレルギー疾患対策委員会報告書。平成17年。
- 2) 厚生科学審議会疾病対策部会：リウマチ・アレルギー対策委員会リウマチ・アレルギー疾患対策委員会報告書。平成23年。
- 3) アレルギー疾患対策基本法（平成二十六年六月二七日法律第九十八号），  
[http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws\\_search/lsg0500/detail?lawId=426AC1000000098](http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=426AC1000000098)（2018年9月11日現在。なお本URLは変更または抹消の可能性がある）。
- 4) 一般社団法人日本アレルギー学会：アレルギーを知ろう，  
<https://www.jsa-pr.jp/html/knowledge.html>（2018年9月11日現在。なお本URLは変更または抹消の可能性ある）。
- 5) 東京都福祉保健局：「健康・快適居住環境の指針」平成29年3月。
- 6) WHO: *Bull. World Health Organ.*, **66**, 769-780, 1988.
- 7) 東京都衛生局：「健康を支える快適な住まいを目指して」（健康・快適居住環境の指針）平成7年10月。
- 8) 大貫 文，角田徳子，菱木麻佑，他：東京健安研七周年報，**68**, 239-247, 2017.
- 9) 愛知県衛生研究所：居住環境のダニとダニアレルゲン，  
<http://www.pref.aichi.jp/eiseiken/5f/dani.html>（2018年9月11日現在。なお本URLは変更または抹消の可能性ある）。
- 10) 福富友馬，安枝 浩，中澤卓也，他：*Indoor Environ.*, **12**, 87-96, 2009.
- 11) 稲田貴嗣，竹田 茂：神奈川県衛生研究所研究報告，**37**, 50-52, 2007.
- 12) 須藤千春，彭城郁子，伊藤秀子：衛生動物，**42**, 129-140, 1991.
- 13) Yasuda H., Mita H., Yui Y., et al. : *In Arch Allergy Appl Immunol*, **90**, 182-189 1989.
- 14) Takeda M, Saijo Y., Yuasa M., et al. : *Int Arch Occup Environ Health*, **82**, 583-593 2009.
- 15) Kawakami Y., Hashimoto K., Oda N., et al. : *Indoor Environment*, **19**, 37-47, 2016.
- 16) 横浜市衛生局：住まいの衛生「ダニアレルゲンもダイエット」，  
<http://www.city.yokohama.lg.jp/kenko/eiken/punf/pdf/dani.pdf>（2018年9月11日現在。なお本URLは変更または抹消の可能性ある）。

**Investigation of Mite Allergen in Dust of Residences in Tokyo**

Tomoko OKUBO<sup>a</sup>, Aya ONUKI<sup>a</sup>, Tokuko TSUNODA<sup>a</sup>, Mayu HISHIKI<sup>a</sup>, Ikue SAITOU<sup>a</sup>, Hiroyuki KONISHI<sup>a</sup>,  
Takako MORIYASU<sup>a</sup>, Tamami ABE<sup>b,c</sup>, Mari KUMANO<sup>b,d</sup>, Michiro MAKI<sup>e</sup>, and Hirokazu SATO<sup>b,f</sup>

In a survey of the condition of the residential environment in Tokyo in 2016, we investigated levels of the mite allergen (Der 1) and the population of mites in dust collected from living rooms and bedroom floors or bedding. The amount of Der 1 is the sum of the amount of Der f 1 derived from *Dermatophagoides farinae* feces and the amount of Der p 1 derived from *Dermatophagoides pteronyssinus* feces. The mean value of Der 1 was 1,600 ng/m<sup>2</sup>, with a greater amount of Der f 1 than of Der p 1 by the abundance ratio. The amount of Der 1 was greatest in bedding, followed by carpets or tatami flooring, and with the lowest amount found in other flooring; the highest top 4 of sampling points that the amount of Der 1 was large were bedding. The results suggested that the amount of Der 1 in bedding differed greatly with the conditions under which it was managed, such as careful cleaning and washing.

**Keywords:** mite allergen, *Dermatophagoides farinae*, *Dermatophagoides pteronyssinus*, Der 1, Der f 1, Der p 1

---

<sup>a</sup> Tokyo Metropolitan Institute of Public Health,  
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan

<sup>b</sup> Environmental Health and Sanitation Section, Health and Safety Division,  
Tokyo Metropolitan Bureau of Social Welfare and Public Health, at the time when this work was carried out,  
2-8-1, Nishishinjuku, Shinjuku-ku, Tokyo 163-8001, Japan

<sup>c</sup> Present Address: Nishi Tama Public Health Center,  
5-19-6, Higashioume, Oume-shi, Tokyo 198-0042, Japan

<sup>d</sup> Present Address: Tama Fuchu Public Health Center,  
1-26-1, Miyanishi-cho, Fuchu-shi, Tokyo 183-0022, Japan

<sup>e</sup> Environmental Health and Sanitation Section, Health and Safety Division,  
Tokyo Metropolitan Bureau of Social Welfare and Public Health

<sup>f</sup> Present Address: Tama Tachikawa Public Health Center,  
2-63, Hagaromo-cho, Tachikawa-shi, Tokyo 190-0021, Japan

