

【解説】

室内環境中のダニ・昆虫とアレルギー疾患

福富 友馬, 安枝 浩

国立病院機構相模原病院 臨床研究センター 〒252-0392 神奈川県相模原市南区桜台18-1

Indoor mite and insect allergens as causes of allergic disease

Yuma FUKUTOMI and Hiroshi YASUEDA

Clinical Research Center for Allergy and Rheumatology Sagamihara National Hospital
18-1 Sakuradai Minami-ku, Sagamihara Kanagawa 252-0392 Japan

摘 要

本稿では、ハウスダスト中のダニと昆虫のアレルゲンとヒトのアレルギー疾患の関係を解説した。ハウスダストは多くの患者にとってアレルギー疾患の発症原因であり、かつ増悪因子である。しかし、ハウスダストは極めて多種のアレルゲンの混合物であり、家屋により優位なアレルゲン種も異なり、個々の患者が影響を受けているアレルゲンは異なっている。ダニアレルゲンは、国際的に最も重要な気管支喘息、アレルギー性鼻炎の原因アレルゲンである。多くの研究が、室内環境中のダニアレルゲン量の増加が、喘息の発症と増悪の原因であることを示してきた。アメリカをはじめとする多くの国々で、ゴキブリアレルゲンはダニと同等に重要な室内環境アレルゲンと考えられている。しかしながら本邦の室内環境では、ゴキブリアレルゲンはほとんど検出されず、ゴキブリ感作率も低い。むしろ、本邦の室内塵を調査するとチャタテムシ目や双翅目、鱗翅目などのほうが頻りに検出され、本邦ではこれらの昆虫の方が重要性が高いと考えられている。

Abstract

Exposure to house dust is an important cause of the development and worsening of allergic diseases. However, the relationship between house dust and allergic diseases is relatively complex. One of the reasons for this is that house dust contains many kinds of allergen and the amount of each allergen varies between houses. Furthermore, causal allergens for each patient also vary between the patients.

Mite allergens are internationally recognized as one of the most important allergens that cause allergic asthma and allergic rhinitis. Some studies from the USA and other countries have shown that cockroach allergen is also an important respiratory allergens, as well as mite allergens. However, in Japan, cockroach allergens are hardly detected in house dust, and sensitization to cockroach allergens is not common among Japanese allergic patients. Some research into the insects in house dust in Japan has shown that Psocoptera, Diptera, and Lepidoptera are detected at a high frequency. Furthermore, our investigation shows that the sensitization to these insects' allergens is more common than that to cockroach allergen. These findings suggest the possibility that these insects' allergens have more impact on allergic patients in Japan than cockroach allergen.

Key words: allergic disease(アレルギー疾患), house dust mite(室内塵性ダニ類), insects(昆虫), cockroach(ゴキブリ), booklouse(チャタテムシ)

はじめに

気管支喘息、アレルギー性鼻炎を代表とするアレルギー疾患の有病率は、この半世紀の国際的な潮流と同調するかのようになり、本邦においても増加してきた。最近の疫学研究の結果から、成人における気管支喘息の有病率は約5%、アレルギー性鼻炎の有病率は約40～50%と報告され、国民病と呼ぶにふさわしい極めてありふれた疾患となっている。

多くの気管支喘息、アレルギー性鼻炎患者にとっ

てハウスダストという私たちの生活に極めて身近なものが、疾患の発症原因でありかつ増悪因子であることは周知のとおりである。しかしながら、一言にハウスダストといっても、実際には極めて多種のアレルゲンの混合物であり、家屋により優位なアレルゲン種が異なり、個々の患者が影響を受けているアレルゲンも異なっている。

ハウスダストに含まれる主なアレルゲンとしては、ダニ、真菌、ペット、昆虫が挙げられるが、本稿では、そのなかでも特に都市生活環境で重要なダニと昆虫に注目し、ヒトのアレルギー症状との関わりに

ついて解説する。

1. ダニアレルゲン

1-1. 室内アレルゲンとしてのダニ

ハウスダスト中のアレルゲンの中で、最も重要視され、最もよく研究されてきたのがダニアレルゲンである。特に温暖・湿潤な気候の本邦では、チリダニ科ヒョウヒダニ属の2種類のダニ、ヤケヒョウヒダニ(*Dermatophagoides pteronyssinus*)とコナヒョウヒダニ(*D. farinae*)が最も重要な室内環境アレルゲンとなっている。

ダニとは分類学的に節足動物門、クモ形綱、ダニ目に属する8脚の生物で、世界から約4万種を超えるダニ類が記載されているが、未知種が多く、実際は50万種くらいは生息していると考えられている。これらの中で室内環境アレルゲンとして問題になるものは、チリダニ科、コナダニ科、ニクダニ科などの無気門亜目に属するダニが主流である。チリダニ科のダニは別名室内塵性ダニ類(house dust mites)とも呼ばれている。一方、コナダニ科、ニクダニ科のダニは穀物などの貯蔵庫で大量発生することから貯蔵庫ダニ(storage mites)と呼ばれている。中南米などの熱帯、亜熱帯地方においては、貯蔵庫ダニの一種であるネッタイタマニクダニ(*Blomia tropicalis*)がチリダニ科のダニ以上に重要な室内環境アレルゲンとして位置づけられている。本邦では、コナダニ科、ニクダニ科のダニに対するIgE抗体の陽性率、抗体価はともにヒョウヒダニ類に比べるとはるかに低く(表1)、本邦の一般家庭においては、コナダニ科、ニクダニ科のダニによるアレルギーが問題になることはほとんどない。すなわち、本邦ではダニアレルゲンとしてはチリダニ科の2種類のヒョウヒダニだけを考えればよい。

表1 各種ダニアレルゲンの RAST 陽性率 (N=83)

アレルゲン	陽性率	
	Class ≥ 2	(Class ≥ 3)
ヤケヒョウヒダニ	84.3	84.3
コナヒョウヒダニ	84.3	81.9
アシフトコナダニ	30.1	4.8
サヤアシニクダニ	27.7	9.6
ケナガコナダニ	13.3	3.6
イエニクダニ	12.0	2.4

※ 対象は成人アトピー型気管支喘息患者

1-2. ヒョウヒダニアレルゲン

ヒョウヒダニはさまざまな吸入性アレルゲンの中でもっともよく研究され、明らかになってきたもののひとつである。これまでに数多くのヒョウヒダニ由来のアレルゲンが同定され、WHO/IUIS(World Health Organization/International Union of Immunological Societies[<http://www.allergen.org>])のアレルゲン命名委員会のリストに登録されているものだけでも23種ある。これらの多くのアレルゲンの中でヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニ由来の Der p 1/Der f 1 と Der p 2/Der f 2 の二つのグループがヒョウヒダニの主要アレルゲンであると考えられている。ヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニの対応するアレルゲン間にはタンパク質として非常に高い相同性、構造的類似性があり、Der p 1 と Der f 1,あるいは Der p 2 と Der f 2 はいずれも非常に強く交叉反応する。したがって、臨床的な面からはヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニを分けて考える必要はなく、両者は同じアレルゲンであるとみなすことができる。

1-3. ダニによる室内環境汚染を評価する方法

室内環境のダニ汚染の指標として、室内塵中の Der 1 量(Der p 1 と Der f 1 を合計した量)を酵素免疫測定法(ELISA)で測定するという方法を用いるのが、今日では世界的な基準となっている。具体的には、掃除機で集めた室内塵を抽出し、そのエキス中の Der 1 量をELISAで測定することにより、「室内塵 1 g あたりの Der 1 量($\mu\text{g/g dust}$)」とする。この方法で寝具中の Der 1 量を国際比較したとき、本邦は世界でも有数のダニ汚染国であることがよく理解できる(表2)。

表2 寝具中のダニアレルゲン
—本邦と欧米における調査データの比較—

アレルゲン	寝具塵中アレルゲン量の 幾何平均値($\mu\text{g/g dust}$)		
	日本	米国	欧州
ダニ (Der 1)	14.9	1.40	0.58
ネコ (Fel d 1)	0.28	2.74	0.94
イヌ (Can f 1)	0.50	2.48	—

日本：国立病院国立療養所気管支喘息ネットワーク研究班

米国：National Survey of Lead and Allergens

欧州：European Community Respiratory Health Survey

1-4. ダニによる室内環境汚染と感作と疾患発症

ダニアレルゲンによる室内環境の汚染レベルとダニに対する感作との関係には、密接な因果関係が認められている。寝具塵中のダニアレルゲン(Der 1)量が $2\mu\text{g/g dust}$ を超えると、感作のリスクが大幅に増大することが世界中の多くの疫学研究によって確かめられている^{14),15)}。図1に示すように、本邦の一般家庭の寝具塵中 Der 1 量の平均値は感作の域値である $2\mu\text{g/g dust}$ よりもはるかに高く、9割近くの家庭の汚染量が感作の域値である $2\mu\text{g/g dust}$ を超えている。したがって、本邦では有効な環境整備、暴露の回避策を実施せずに普通に生活をしていれば、遺伝素因のあるものは極めて高い確率でダニに感作されると考えられる。

ダニ汚染は、感作のみならず気管支喘息の発症や気道過敏性(喘息症状の指標)にも関係することが大規模な疫学調査で明らかにされている。Peat ら¹³⁾は気候と絶対湿度が連続的に異なるオーストラリア内陸部から沿岸地域にかけての6地域のダニ汚染レベル、学童に対する問診、ヒスタミン吸入誘発試験、プリックテスト*の結果を調査し、以下の結果を得た。

- ① ダニに対する感作の頻度は、その地域の汚染レベルと有意に相関する。
- ② ダニに同程度に感作されている学童同士を比較すると、Der 1 量の多い地域の学童の方がヒスタミンに対する気道過敏性が有意に亢進している。
- ③ Der 1 量が2倍になると、ダニ感作例が気管支喘息を発症するリスクも2倍になる。
- ④ ダニのみに感作された喘息患児の臨床症状は、Der 1 量が多い地域の学童ほど重症である。

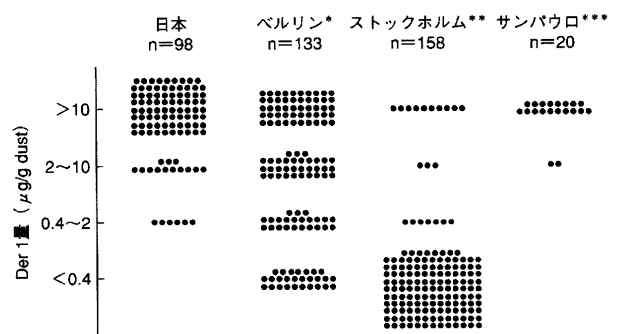
このように、ダニによる室内環境汚染レベル、すなわちダニアレルゲンへの暴露のレベルは感作だけ

でなく気道過敏性や気管支喘息の臨床症状にも深く関わっている。

〈*プリックテスト：蕁麻疹や喘息のアレルギーの原因物質の検査法のひとつ。皮膚に出血しない程度に微小な傷を付けて、その上に原液濃度の薬液を置いて浸透させて反応をみる。〉

1-5. 室内環境中のダニアレルゲンソースとしての布団の重要性

ダニアレルゲンの粒子は比較的重く、室内環境中で長時間浮遊しているものではない。低騒音エアサンプラー(Aerosol Analysis Monitor, Millipore, Redford, MA, USA)によるサンプリングと高感度のダニアレルゲン定量法を組み合わせる日常生活の様々な局面における室内空气中 Der 1 濃度を測定すると、室内空气中のダニアレルゲン粒子の濃度はヒトの活動程度に大きく依存していることが分かった。すなわち、ヒトの活動がないときはゼロに近く、ヒトの活動があるときのみ一過性の高濃度が観察された。さらに、ヒトが寝ている時に吸い込むダニアレルゲンの濃度、すなわち睡眠中の枕元における空气中的 Der 1 濃度は、居間における1日平均濃度の約10倍で、しかも、この枕もとで発生する空气中的ダニアレルゲン粒子は布団をダニに汚染されていない新品に交換することにより著明に減少する¹⁶⁾(図2)。これらのデータは、「自身が寝ている汚染された布団から睡眠中の寝返りなどで持続的にアレルゲンが発生し、それを発生源からごく近接した位置で吸い込んでいる」という実情を示す、日常生活における最大の暴露を示唆している。ヒトは大人でも1日の1/3~1/4の時間を布団の中で過ごす。したがって、ダニ対策は睡眠中に布団から発生するダニアレルゲンをいかにして制御するかが最大の課題となる。



* : Lau et al. 1989, ** : Wickman et al. 1991, *** : Arruda et al. 1991

図1 寝具中のダニアレルゲン
—本邦と欧米における調査データの比較—

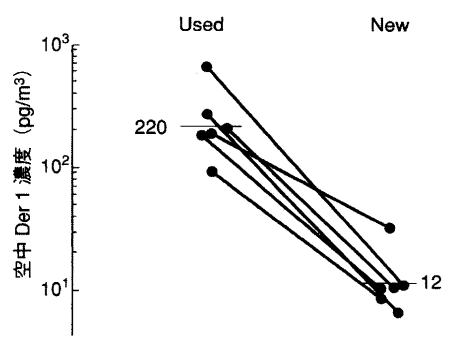


図2 古い布団から新しい布団へ替えた場合の睡眠中
枕元の空气中 Der 1 濃度(文献16より引用改変)

1-6. 室内環境整備とアレルギー疾患の発症予防

室内環境整備によるダニアレルゲン曝露の回避が、アレルギー疾患における感作、発症、症状増悪を予防できるか否かに関して、欧米諸国にて多くの研究成果が報告されている^{1),19),20)}。結果は「有効である」とする報告と、「無効である」とする報告が相半ばしている。おおむね成人の気管支喘息と通年性アレルギー性鼻炎を対象にした研究では「無効である」ことが多いが、小児を対象にした調査では「有効である」という結果も少なくない。おそらく成人では、多種のアレルゲンが喘息の病態に関与していることが多く、ダニ対策の影響が出にくいと考えられる。

前述の如く、高温多湿な本邦では、ダニは特に重要なアレルゲンであるため、特に本邦においてはダニ対策が効果を示しやすい可能性があると考えられる。西岡らは、ハイリスクの乳児を対象にして、ダニを通過させない高密度織物製の布団カバーを使用することが、喘息発症予防に有効であるかどうか調査した¹¹⁾。ダニには感作されていないが、アトピー性皮膚炎の症状があり、食物アレルゲンに対するIgE抗体が既に陽性の一歳未満の乳児57例の全例を対象にして、一般的な環境整備指導を徹底した上で無作為に2群にわけ、「A群30例には普通の布団カバーを」「B群27例には防ダニ布団カバーを」家族全員に使用していただき、1年間の経過観察を試みた。カバーを使用する直前の寝具のDer 1量は両群で差はなかったが、表3に示すように、開始1年後のDer 1量は防ダニカバー使用群のほうが有意に低値であった。一方、1年後にダニに対する感作が成立した割合、1年間の観察期間中に喘鳴が聴取されたものの割合は、いずれも防ダニカバー使用群のほうが有意に低かった。このように本邦で行った我々の検討では、ダニ対策を行うことによって、喘息発症予防効果が示唆された。

2. 昆虫アレルゲン

2-1. ゴキブリと気管支喘息

ダニだけではなく昆虫も家屋を汚染し室内塵(ハウスダスト)の要素となるが、家屋内に生息する昆虫の種類と出現量は気候や住宅周辺環境などの違いにより国や地域・住宅形態によって大きく異なる。したがって、室内環境で見られる個々の昆虫と気管支喘息やアレルギー性鼻炎などのアレルギー疾患との関係は複雑であり、従来の研究で十分に明らかになっているとは言えない。しかしながら、唯一ゴキブリに関してはアレルギー疾患の原因としてこれまで十分に研究されている。

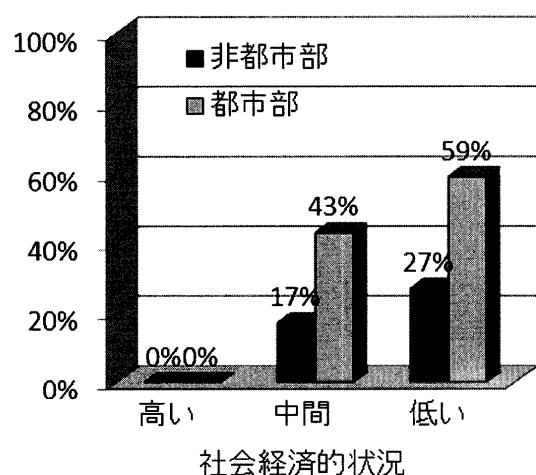
ゴキブリアレルギーはBerntonらにより初めて報告されて以来、吸入性アレルゲンとして注目されるようになり、海外ではアレルギー患者のゴキブリ感作率は40~50%以上であるという報告がある^{2),9),18)}。また、米国では、特に貧困層の住宅密集地域においてゴキブリアレルゲンが多く検出され、同時にゴキブリアレルギー患者が多いことが報告されている¹⁷⁾。図3に示す通り、社会経済的な富裕層ではゴキブリアレルギーの頻度は0%であるのに対して、都市部の貧困層でのゴキブリアレルギーの割合は77%と顕著に高くなっている。

また、ゴキブリアレルギーは喘息の重要な増悪因子、喘息発症因子としても知られている。Grnchallaら⁴⁾は、ゴキブリアレルギーがある喘息患者のほうがゴキブリアレルギーがない患者に比べて喘息による発作入院が多いことを報告し、Litonjuaら⁸⁾は、ボストンの5歳以下の小児の2年間の観察により、家屋内のゴキブリアレルゲン量が多く検出される家屋の子供のほうが、全く検出されない家屋の子供に比べて26倍喘息を新たに発症しやすいことを明らかにしている。このように国際的に見るとゴキブリは、気管支喘息の発症、増悪に関与することが証明されており、最も重要な昆虫アレルゲンとして認識され

表3 高密度織物製防ダニ布団カバーの使用による感作、発症の阻止¹³⁾

	A群(対照) N=30	B群(防ダニ布団カバー群) N=27	
寝具中 Der 1 量の幾何平均値	3.0 µg/g dust	0.77 µg/g dust	p<0.01
Df-RAST が陽性化した割合	18/30 (60%)	7/27 (26%)	p<0.02
1年間に喘鳴が聴取された割合	11/30 (37%)	3/27 (11%)	p<0.05

ゴキブリアレルギーが検出される家屋の割合



ゴキブリアレルギー患者の割合

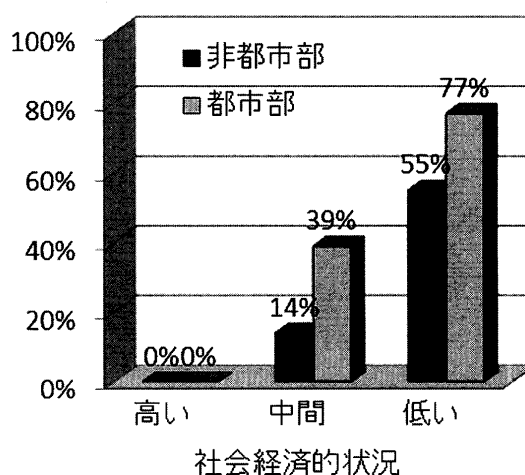


図3 米国バルチモアの小儿喘息患者家屋におけるゴキブリアレルギー汚染状況：社会経済的状況との関係（文献17を引用改変）

ている。

しかし、本邦では少し様相が異なっている。まず、本邦においてはゴキブリアレルギーは室内塵中からほとんど検出されない。気管支喘息患者65例の寝具中の各種アレルギー量を調査したところ、ダニ(Der 1)、ネコ(Fel d 1)、イヌ(Can f 1)のアレルギーは検出されたが、ゴキブリアレルギーのBla g 2は全く検出されなかった²⁸⁾(図4)。また、本邦の成人喘息患者におけるゴキブリ感作率は、ほかのアレルギーに比べて極めて低いことも報告されている²⁷⁾。したがって、本邦においてはゴキブリの室内環境アレルギーとしての重要性は、米国などに比べると高くないと考えられる。

2-2. 本邦における昆虫アレルギー<養蚕喘息とガアレルギー>

国際的な潮流と異なり、本邦においては歴史的にはゴキブリではなく、ガアレルギーのほうが重要視されてきた。本邦は古くから養蚕が盛んな国であったために、養蚕業の従事者に発症する職業性喘息、養蚕喘息が知られていた。カイコ(*Bombyx mori*)にマユを作らせるときに用いた補助装置である"まぶし"を清掃する際や"まぶし"からマユを採取する作業の際に養蚕業者に発症する喘息を、"まぶし喘息"として1953年に七条らにより報告されている²²⁾。後の研究で、カイコの排泄物の成分が、まぶしに付着し、その乾燥した浮遊粒子を吸入することによってアレルギー症状を起こしていることが判明した。さらに、まぶし関連作業時以外にも、成虫のカイコガを交配させる作業を行うときに、喘息症状をきたす症例が報告され、"まぶし喘息"と合わせ、養蚕関連喘息と呼ばれてきた^{24),25)}。

一方、養蚕を営んでいなくても、本邦ではガに対するアレルギーは一般的である。木野らは、養蚕業者でなくても成人喘息患者においてカイコガの感作率は50~60%程度と高く、さらにカイコガのアレルギー吸入試験で喘息発作が誘発されることを示した⁶⁾。さらに、カイコガの翅はその他の鱗翅目である一般的なチョウやガの翅のアレルギーと高い交叉反応性をもつことも示し、カイコガのアレルギーがその他の鱗翅目のアレルギーの代用としての意義があることを明らかにした。また、当院の外来患者の

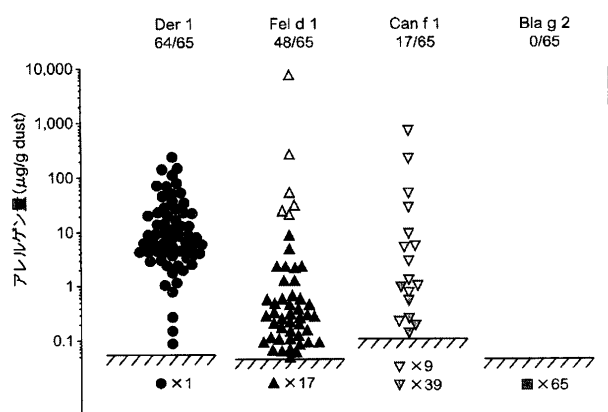


図4 成人気管支喘息患者65例の寝具塵中アレルギー量の分布

△はネコ飼育家庭 ▽はイヌ飼育家庭

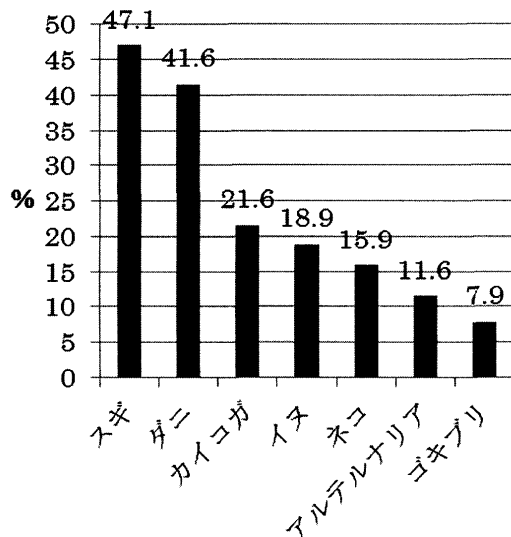


図5 相模原病院のアレルギー外来患者の感作アレルギー陽性率（皮内テスト）

1999-2006に行われた。対象患者の大半は気管支喘息患者

皮膚アレルギー検査（皮内テスト）の結果（図5）から、約20%の患者がカイコガで陽性反応を示しており、ゴキブリが約8%であることに比べてもカイコガ感作の頻度はかなり高いことが解っている。これらの結果は、我々の生活環境に存在するチョウやガなどの鱗翅目のアレルギーへ日常的な暴露が、一部の喘息患者の発症原因や増悪因子になっている可能性を示唆している。

2-3. 本邦における室内環境中の昆虫

以上のように、鱗翅目昆虫とアレルギー疾患との関係がこれまでの本邦の研究から示唆されているが、その他の昆虫とアレルギー疾患との関係についてはユスリカ（Chironomidae）に関する研究があるのみ^{5),7)}で、不明な点が多い。さらに、鱗翅目の多くやユスリカ類の多くは主に屋外で発生するため、季節的に屋外で大発生することは分かっているが、ハウスダストアレルゲンとしてどういう意義をもっているかは明らかになっていない。

そもそも、本邦においてハウスダストの中にはどのような昆虫が多いのか。1993年、橋本・田中ら²⁶⁾は、全国の一般家屋の室内塵を採取し、塵中の昆虫類を分離、同定した。ユスリカ、ハエなどの双翅目、トコジラミ、アブラムシなどの半翅目、甲虫目、ハチなどの膜翅目、ガ、チョウなどの鱗翅目など様々な昆虫がハウスダスト中より分離されたが、特にチャタテムシ目が90%以上とかなりの高頻度で見つかったことが興味深い（表4）。1件あたりの個体数の平均値も約90個体/gと多く、分離された総虫体数の約半数をチャタテムシ目が占めた。一方、国際的に最も重要な昆虫アレルギーであるゴキブリはほとんど検出されなかった。したがって、このように室内塵中に最も多く存在するチャタテムシ類は本邦においては、ゴキブリやその他の昆虫よりも重要な室内昆虫アレルギーである可能性があると考えられる。

表4 室内塵中に検出される昆虫（文献26より引用改変）

目	検出個体数 ※	構成比	1軒の平均値 (/1g)	検出頻度
チャタテムシ目	1544個体	50.6%	91.4個体	92.0%
双翅目（ユスリカ、ハエなど）	348	11.4	22.6	67.8
半翅目（トコジラミ、アブラムシなど）	308	10.1	18.5	55.2
甲虫目	113	3.7	7.2	46.0
膜翅目（ハチなど）	85	2.8	5.3	32.2
鱗翅目（ガ、チョウなど）	33	1.1	2.0	20.7
アザミウマ目	28	0.9	2.0	19.5
トビムシ目	19	0.6	1.3	18.4
シラミ目	8	0.3	0.5	3.4
ノミ目	2	0.1	0.1	2.3
真正クモ目	13	0.4	0.8	13.8
カニムシ目	1	0.0	0.1	1.1
不明	547	17.9	32.4	74.7
合計	3049	100	184.1	96.6

1992～1993に調査、※87試料の合計値(16.86g)

2-4. アレルギー疾患の原因としてのチャタテムシ

チャタテムシ目の昆虫の中で室内環境で検出される代表的なものはコナチャタテ科(Liposcelididae)のヒラタチャタテ(*Liposcelis bostrichophila*)である(図6)。体長1~1.3 mmで乾燥食品や衣類なども昆虫異物としてよく見つかる。古い本からも見つかることが多いため、本シラミ(booklice)とも称されている²³⁾。この昆虫は多湿を好み、カビを食べて生活しているため、住居環境の高気密化に関連して、今後さらに増加してくる可能性が危惧されている。尾上ら²¹⁾は、小児喘息患者51名に対して、昆虫アレルギーに対する感作状況を調査した。チャタテムシCAP-RAST**陽性率は23.5%であり、セスジユスリカ23.5%、カイコガ39.2%、クロゴキブリ15.7%、チャバネゴキブリ15.7%と比較しても、昆虫アレルギーの中でもかなり感作頻度が高いことを明らかにした。さらに、感作された患児においては、ヒラタチャタテによる抗原吸入誘発試験を行うことにより喘息発作も誘発されることを報告した。これらの結果は、小児喘息患者の一部においてチャタテムシアレルギーが気管支喘息の発症、増悪因子になっている可能性を示唆している。

また、本邦からのみならず、インドからもこの昆虫のアレルギーに関する報告がある。Patilら¹²⁾は、ボンベイ在住の気道アレルギー患者宅の室内塵の25

%で生きているチャタテムシを認め、20%にチャタテムシ感作を認めたと報告した。

最近になって著者らは、日本人の成人喘息患者におけるこの昆虫に対する感作率を検討した。感作率は既報とほぼ同様で、成人アレルギー性喘息患者の22%に感作を認めた。さらに、著者らは、ヒラタチャタテの抗原性と他の昆虫アレルギーの交差抗原性を詳細に検討した結果、ヒラタチャタテは、その他の昆虫アレルギーと高い交差反応性を示すと同時に、間違いなく独自の抗原性も有していることを明らかにし、その独自の抗原性に寄与するタンパク質を同定してLip b 1と命名した³⁾。すなわち、これらの結果は、一部の気管支喘息患者はヒラタチャタテアレルギーを吸入し、独自にその昆虫に対して感作を認めていることを示すものである。

この室内性微小昆虫は、世界中のあらゆる環境の家屋に生息することが分かっており、特に高温多湿な気候に属する地域であれば、本邦やインド以外にも、室内環境に相当量生息している可能性が極めて高く、国際的にも重要なアレルギーである可能性も高いと考えている。

〈**CAP-RAST：特異的IgE抗体を測定する方法の1つ。CAPはcapsulated hydrophilic carrier polymerの略。RASTはradioallergosorbent testの略。〉

2-5. 米国における新たな室内環境アレルギー

近年、米国でテントウムシ科(Coccinellidae)のナミテントウ(*Harmonia axyridis*)に対するアレルギーが注目されている¹⁰⁾。アブラムシを食べるテントウムシは害虫駆除の目的で、20世紀初めからアジアから欧米に持ち込まれた。その後、その環境で異常繁殖したテントウムシが、越冬のために家屋内に侵入し、冬のアレルギー症状の原因となっている。図7に示すように、患者の家屋では、冬季に無数のナミテントウにより汚染され、その排泄物が乾燥して空気中を浮遊し、吸入性抗原になっていると考えられている。このような現象は米国のみならず欧州の一部でも起こっており、今後も米国以外の地域でもテントウムシアレルギー患者の増加の可能性が示唆される。



図6 ヒラタチャタテ *Liposcelis bostrichophila*
(英名, booklouse, banded psocid) (写真は川上裕司先生のご厚意による)

おわりに

環境アレルギーとしてのダニ、昆虫と、アレルギー疾患との関わりについて解説した。室内環境の高気

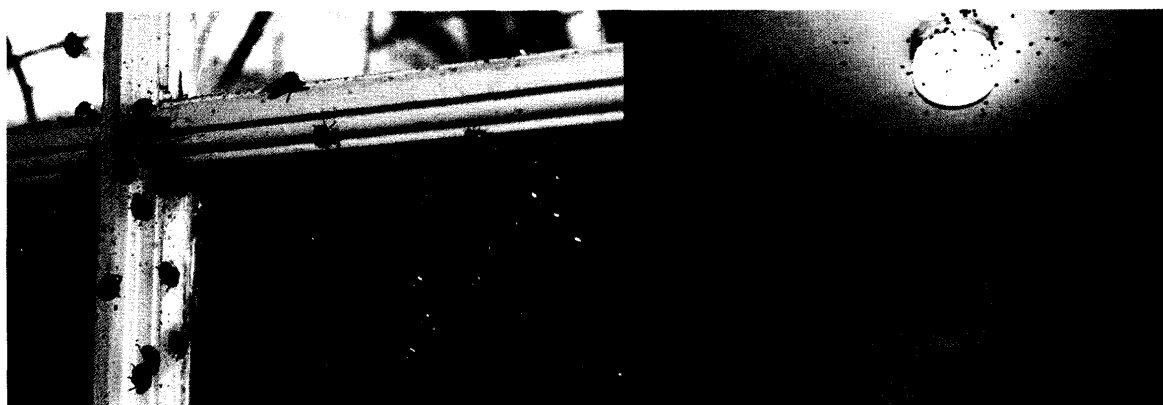


図7 米国バージニア州で越冬のため家屋内に侵入してきたナミテントウムシ
(写真は中澤卓也先生(国立病院機構相模原病院臨床研究センター)のご厚意による)

密化によって、ダニのみならずチャタテムシなどの昆虫も室内環境で増加すると考えられる。室内環境を特に好んで増殖するその他の昆虫も今後問題になってくるかもしれない。また、米国でのテントウムシアレルギーの例を考えると、今後も気象や生活環境の変化に関連してこれまで予期しなかった昆虫の異常発生、それによるアレルギー疾患発症などが問題になるかもしれない。環境の微生物の生態の変化に伴って、常に動的にヒトのアレルギー疾患との関係も変化する。今後も著者らはこのような変化に柔軟に対応しながら研究をさらに深めていく必要があると考えている。

引用文献

- 1) Arshad, S. H., Bateman, B. and Matthews, S. M. (2003) Primary prevention of asthma and atopy during childhood by allergen avoidance in infancy: a randomized controlled study. *Thorax* 58: 489—493.
- 2) Dowaisan, A., Al-Ali, S., Khan, M., Hijazi, Z., Thomson, M. S. and Ezeamuzie, C. I. (2000) Sensitization to aeroallergens among patients with allergic rhinitis in a desert environment. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 84: 433—438.
- 3) Fukutomi, Y., Kawakami, Y., Taniguchi, M., Saito, A., Fukuda, A., Yasueda, H., Nakazawa, T., Hasegawa, M., Nakamura, H. and Akiyama, K. (2011) Allergenicity and cross-reactivity of booklice (*Liposcelis bostrichophila*): A common household insect pest in Japan. *Int. Arch. Allergy Immunol.* (in press).
- 4) Gruchalla, R. S., Pongracic, J., Plaut, M., Evans, R. 3rd, Visness, C. M., Walter, M., Crain, E. F., Kattan, M., Morgan, W. J., Steinbach, S., Stout, J., Malindzak, G., Smartt, E. and Mitchell, H. (2005) Inner City Asthma Study: relationships among sensitivity, allergen exposure, and asthma morbidity. *J. Allergy Clin. Immunol.* 115: 478—485.
- 5) Hirabayashi, K., Kubo, K., Yamaguchi, S., Fujimoto, K., Murakami, G. and Nasu, Y. (1997) Studies of bronchial asthma induced by chironomid midges (Diptera) around a hypereutrophic lake in Japan. *Allergy* 52: 188—195.
- 6) Kino, T. and Oshima, S. (1979) Allergy to insects in Japan II. The reaginic sensitivity to silkworm moth in patients with bronchial asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* 64: 131—138.
- 7) Komase, Y., Sakata, M., Azuma, T., Tanaka, A. and Nakagawa, T. (1997) IgE antibodies against midge and moth found in Japanese asthmatic subjects and comparison of allergenicity between these insects. *Allergy* 52: 75—81.
- 8) Litonjua, A. A., Carey, V. J., Burge, H. A., Weiss, S.T. and Gold, D. R. (2001) Exposure to cockroach allergen in the home is associated with incident doctor-diagnosed asthma and recurrent wheezing. *J. Allergy Clin. Immunol.* 107: 41—47.
- 9) Montealegre, F., Meyer, B., Chardon, D.,

- Vargas, W., Zavala, D., Hart, B. and Bayona, M. (2004) Comparative prevalence of sensitization to common animal, plant and mould allergens in subjects with asthma, or atopic dermatitis and/or allergic rhinitis living in a tropical environment. *Clin. Exp. Allergy* 34: 51—58.
- 10) Nakazawa, T., Satinover, S. M., Naccara, L., Goddard, L., Dragulev, B. P., Peters, E. and Platts-Mills, T. A. (2007) Asian ladybugs (*Harmonia axyridis*): a new seasonal indoor allergen. *J. Allergy Clin. Immunol.* 119: 421—427.
- 11) Nishioka, K., Yasueda, H. and Saito, H. (1998) Preventive effect of bedding encasement with microfine fibers on mite sensitization. *J. Allergy Clin. Immunol.* 101(1 Pt 1): 28—32.
- 12) Patil, M. P., Niphadkar, P. V. and Bapat, M. M. (2001) *Psocoptera* spp. (book louse): a new major household allergen in Mumbai. *Ann. Allergy Asthma Immunol.* 87: 151—155.
- 13) Peat, J. K., Tovey, E., Toelle, B. G., Haby, M. M., Gray, E. J., Mahmic, A. and Woolcock, A. J. (1996) House dust mite allergens. A major risk factor for childhood asthma in Australia. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* 153: 141—146.
- 14) Platts-Mills, T. A. E., Thomas, W. R., Aalberse, R. C., Vervloet, D. and Chapman, M. D. (1992) Dust mite allergens and asthma: Report of a second international workshop. *J. Allergy Clin. Immunol.* 89: 1046—1060.
- 15) Platts-Mills, T. A. E., Vervloet, D., Thomas, W. R., Aalberse, R. C. and Chapman, M. D. (1997) Indoor allergens and asthma: Report of the Third International Workshop. *J. Allergy Clin. Immunol.* 100: S1-S24.
- 16) Sakaguchi, M., Inouye, S., Yasueda, H. and Shida, T. (1992) Concentration of airborne mite allergens (Der I and Der II) during sleep. *Allergy*, 47: 55—57.
- 17) Sarpong, S. B., Hamilton, R. G., Eggleston, P. A. and Adkinson, N. F. Jr. (1996) Socio-economic status and race as risk factors for cockroach allergen exposure and sensitization in children with asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* 97: 1393—1401.
- 18) Smith, T. S., Hogan, M. B., Welch, J. E., Corder, W. T. and Wilson, N. W. (2005) Modern prevalence of insect sensitization in rural asthma and allergic rhinitis patients: *Allergy Asthma Proc.* 26: 356—360.
- 19) Terreehorst, I., Hak, E., Oosting, A. J., Tempels-Pavlica, Z., de Monchy, J. G., Bruijnzeel-Koomen, C. A., Aalberse, R. C. and Gerth, van Wijk, R. (2003) Evaluation of impermeable covers for bedding in patients with allergic rhinitis. *N. Engl. J. Med.* 349: 237—246.
- 20) Woodcock, A., Forster, L., Matthews, E., Martin, J., Letley, L., Vickers, M., Britton, J., Strachan, D., Howarth, P., Altmann, D., Frost, C. and Custovic, A. (2003) Medical Research Council General Practice Research Framework. Control of exposure to mite allergen and allergen-impermeable bed covers for adults with asthma. *N. Engl. J. Med.* 349: 225—236.
- 21) 尾上洋一(1998)チャタテムシと喘息：喘息気管支喘息に関する吸入性アレルギー p. 219—226, (小屋二六, 永倉俊和 編, 公害健康被害補償予防協会). メディカルレビュー社, 東京.
- 22) 浦野恭(1966)まぶし喘息の起因抗原に関する研究. *アレルギー* 15: 881—888.
- 23) 川上裕司(2007)室内環境中に見られるダニ類と小昆虫類. *室内環境* 10: 45—67.
- 24) 小林節雄(1970)養蚕に関係した気管支喘息の抗原物質に関する研究(第1報). *臨床免疫* 2: 447—455.
- 25) 小林節雄・中沢次夫・吉田俊二(1971)養蚕に関連した気管支喘息の抗原物質に関する研究(第2報)—日常遭遇するガ類との交叉抗原性を含め—. *アレルギー* 20: 694—669.
- 26) 田中生男(1994)昆虫アレルギー(屋内環境アレルギー<特集>). *遺伝* 48: 28—33.
- 27) 富田尚吾・鈴木一・秋山一男(2002)成人気管支喘息患者におけるゴキブリアレルギーの検討,

アレルギー 51: 430—438.

28) 安枝 浩 (2005) 室内環境アレルゲンとアレルギー

疾患の発症・感染・炎症・免疫 35: 200—
209.