

高齢者居住高気密・高断熱住宅における 温湿度変動とダニ類の生息実態調査

財団法人 大阪防疫協会
第一事業部 技術開発室

成 隆光 下出英明 辻野守典

1. はじめに

近年における住宅の気密化や断熱化に伴って室内環境が温暖、高湿化しアレルギー性疾患の一要因としてのダニ類やカビ類の問題が生じてきている。しかし、北海道を除く温暖な地方における高気密・高断熱住宅の歴史はまだ浅く、その温湿度変動やダニ類の生息状況などに関してはほとんど調査研究されていないのが実状である。そこで大阪府吹田市に新築された高気密・高断熱住宅において温湿度変動とダニ類などの生息状況に関する実態調査を1994年9月から、高齢者家庭の入居とともに開始した。本報では1994年9月から1995年9月までの約1年間に得られた成績とその問題点を前号(“まこと”第95号,平成8年7月1日)の中間報告に続くまとめとして報告する。

2. 調査内容

1) 調査期間

1994年9月～1995年9月

2) 調査対象

①調査場所 大阪府吹田市

②住宅仕様 木造3階建て高齢者居住高気密・高断熱住宅

③部屋数 1階：和室(寝室：畳)、台所(板間)、2階：和室(寝室：畳)、居間

(板間)、台所(板間)、3階：和室(寝室：畳)、居間(板間)、子供部屋2室(板間)の計9室

④家族構成 父方祖父母(65歳、60歳)、母方祖母(78歳)、夫婦(38歳、47歳)と男子1人(5歳)の計6人で父方祖父母が1階、母方祖母が2階、夫婦と子供が3階を主な生活の場として利用。食事は全員が2階の居間を利用。

⑤温度調整 ヒートポンプ式熱交換冷暖房ユニットを2組設置し、冷房期には室温を朝8時から午後10時まで24℃に、暖房期には最低18℃に保持するように設定され、秋の非冷暖房期には昼間は窓を開放し、夜間のみ空調するようにした。なお、このユニットには湿度調節機能は備わっていないかった。

3) ダニ調査

①調査回数 調査は'94年の9月と11月、'95年の2月、5月、6月、7月、8月、9月の計8回行った。

②調査場所 1階の和室(寝室：畳)と台所(板間)、2階の和室(寝室：畳)と居間(板間)と台所(板間)、3階の和室(寝室：畳)と子供部屋(板間)2室の計8箇所および1階と2階の祖母使用の寝具を採取した。

③調査方法 家庭用電機掃除機を1㎡当たり20秒作動させ、ゴミを採集し、実験室に持ち帰り、ゴミを電動ふるいによりコナ状、繊維性状、粗ゴミ状に分け、ワイルドマンフラスコーガソリントラップ法により、0.1g以上は0.1gを検査し、0.1g以下は全量を検査した。同定のレベルは、原則として科まで行ったが、チリダニ科に関してはガムクロール液による封入標本を作製し、生物顕微鏡下で各発育段階(雌、雄、若虫、幼虫)ごと種まで同定した。

4) 室内温湿度調査

温湿度の測定は、電子的温湿度測定器(AM-7102; 安立計器社製)を用いて行った。測定器の設置場所は、1階・和室(寝室)と2階・和室(寝室)の2ヶ所とし、センサーの位置は、床より15cmの高さの位置に取り付けた。測定間隔は1時間に1回とし、そのデータの採録はおおよそ2カ月に1回とした。また、大阪市内における外気の温湿度測定結果を大阪気象台より得て、室内温湿度との関係を検討した。

3. 結果および考察

1) 屋外および室内の月平均温度と相対湿度の季節的变化

1994年9月から1995年8月までの1階、2階の寝室および外気の月平均の温度と相対湿度との関係を図1に示す。

1階の寝室の温度は、9月平均室温が約25℃で高く、10月以降徐々に低下し、1月、2月には18℃で最低になった。その後3月、4月と徐々に上昇し、7月、8月には約24℃となった。2階も1階と同様の温度変化を示しているが、夏季では1階よりも1℃～2℃高

く、冬季では逆に1階よりも低いことが示された。

相対湿度は9月に1階で59%を示しており、10月以降徐々に低下し、1月、2月には2階と共に、32～33%RHになって、ビル管理法の基準以下の最低の湿度を記録した。3月以降徐々に上昇していき、7月に最高湿度の68%を示した。この時期2階も最高湿度を示したが、61.8%で1階よりは低かった。

1階と2階を比較すると、温・湿度ともに最低値を示した1月、2月にはほとんど差がみられなかったが、他の時期では2階の相対湿度の低い傾向がみられ、特に夏季は顕著で、7～9月には4～10%の差がみられた。これは2階の温度が1階の温度よりも1～2℃高いことによるものと思われた。なお、年平均温度(平均と標準偏差)は1階が 21.6 ± 2.4 ℃、2階が 22.0 ± 3.1 ℃、年平均相対湿度は1階が 49.4 ± 12.4 %、2階が 45.6 ± 10.0 %であった。

外気温は1月、2月の6℃から8月の30℃と大きく変動し、湿度は2月の57%から7月の72%と変動していた。

2) 室内塵から検出されたダニ相と分布

ダニ相：調査期間中に床面および寝具から検出されたダニ相を表1に示す。

チリダニ科、ホコリダニ科、コナダニ科、ニクダニ科、イエササラダニ科、カザリヒワダニ科、ツメダニ科およびその他のダニ類(中気門類、ツメダニ科およびホコリダニ科を除く前気門類、隠気門類など)が検出された。組成率は、チリダニ科が92.5%を占め、次に、ホコリダニ科が3.5%、コナダニ科が1.9%、イエササラダニ科が1.1%でそれ以外は1%以下であった。

このように、ダニ相はやや貧弱ではあるが、従来型住宅のダニ相と基本的には変わりはない。

かった。

本住宅における室内湿度は、概ね50~60%で、快適条件の範囲にあると思われた。一方、コナダニ科やニクダニ科などの湿度要求性の高いダニ類の繁殖にとっては不適であることが窺われた。しかし、チリダニ科は92.5%を占め、コナヒョウヒダニが51.2%、ヤケヒョウヒダニが48.8%で相半ばしていた。そこで、優占種であったアレルギー性疾患の原因ダニでもあるチリダニ科の分布状況や季節消長などを検討してみた。

チリダニ科の分布：コナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニの検出数およびチリダニ科の中でヤケヒョウヒダニの占める割合（ヤケヒョウヒダニ優占率）を求めて床面および寝具のチリダニ科の分布を検討した（表2，3）。床面では、コナヒョウヒダニは1，2，3階の寝室（畳敷き和室）に多く、板敷きの台所では数パーセントであったが、全般的な分布がみられた。これに対して、ヤケヒョウヒダニは2階の寝室に72.3%と特異的に多く、3階の寝室が11.3%と続くが、他の部屋はきわめて少数であった。また、寝具をみると、コナヒョウヒダニは敷き布団にやや低い傾向がみられたが、12%~40%で全般的に分布していた。これに対して、ヤケヒョウヒダニは2階の寝具から96%と特異的に多く検出された。すなわち、本家庭ではコナヒョウヒダニはほぼ全般的に分布し、ヤケヒョウヒダニは2階の寝室床面および寝具に特異的に分布しているという特徴がみられた。

ヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニは湿度要求性に差があり、ヤケヒョウヒダニはやや湿潤な環境を好み、コナヒョウヒダニはやや乾燥した環境を好むといわれている。相対湿度は2階の方が低く、コナヒョウヒダニの方が優占すると思われたのだが、事実は逆で

あった。このことはヤケヒョウヒダニの生息、分布には、温湿度とともに居住環境要因の影響が大きく左右したものと思われた。つまり、2階で生活している祖母は老人性痴呆症の患者であり、常に部屋にいる機会が多く、また、寝具は敷きっぱなしの状態であり、天日干しは、調査期間中1回も行われず、さらにシーツなどは、汚れたときに洗濯するという状況で管理状態が悪かった。このことが微気象的に湿潤度が増してこのような結果になったものと思われた。

3) チリダニ科の季節消長

1階から3階の畳敷き寝室床面および板敷き台所、居間床面、1階祖母の寝具、2階祖母の寝具からのコナヒョウヒダニ、ヤケヒョウヒダニ検出数をそれぞれ図2，3，4，5に示した。コナヒョウヒダニは調査対象により多少の相違はあるが、9月に多く、11月、2月と減少し（2階寝室、敷き布団では11月にも多かった）、5月、6月に最小値を示し、7月、8月、9月に再び増加した。1階祖母の掛け布団では7月に、また、3階寝室では8月に最大値を示したが9月に最大値を示す場所が多く、本住宅におけるコナヒョウヒダニ発生の季節消長は比較的規則的であると思われた。一方、ヤケヒョウヒダニは、いずれの調査場所でも調査開始時の9月に極めて少数であったが、2階寝室床面では11月、2月、5月に多く、他の時期には極めて少数であった。ほぼ同様なパターンが3階寝室でもみられた。しかし、2階祖母使用の掛け布団では11月22個体、2月72個体と冬季でも多く、5月以後はさらに増加し、7月には最大635個体となり、同じ2階でも床面と寝具では発生活長パターンが異なった。つまり、ヤケヒョウヒダニは部屋間、寝具間のみならず、同

一部屋(2階寝室)の床面と寝具でもその発生活消長が著しく異なった。特に、2階の寝具ではコナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニが多数検出され、その発生活消長が対照的であったことが注目された。また、敷き布団と掛け布団を比較すると、掛け布団の発生数が多く注目された。

4) チリダニ科の集団構造の変動

以上の発生活消長の違いの原因を明らかにするため、床面と寝具に分けて、コナヒョウヒダニおよびヤケヒョウヒダニのそれぞれの集団構造の変化を検討した(図6, 7)。

コナヒョウヒダニは9月, 11月の床面では成虫の割合は約56%と高かった。2月, 5月に低下したが、6月以降は50~55%になった。若虫の割合は36, 38%で2月には47%と増加し、5月には約69%と最大になった。6月以降は32~39%であった。7~9月に幼虫率が10%以上になったが、集団構造に大きな変化は見られなかった。一方、寝具では9月に幼虫率が37%と高く、11月, 2月には低下し、成虫率が高まった。5月には床面同様に若虫率が最大となり、6月には成虫率が最大となった。7月以降は幼虫率が34~47%と高くなり、成虫率が20%以下に低下した。この結果から7月以降の寝具では増殖率が極めて高いと考えられた。また、床面と寝具を比較すると、寝具の幼虫率が常に高く増殖率の高いことが示唆された。

ヤケヒョウヒダニは床面では11月から7月まで成虫の割合が約50%から約70%と高く、幼虫率は数%と極めて低かったので、床面での増殖率は極めて低いと考えられた。なお、8月に床面の幼虫の割合が約17%と増加したが、このときの検出数は0.2匹/m²と少なかったのでその意義は低いと推定された。これに

対して寝具では2月を除いて成虫率は50%以下で、特に5月以降は20%以下に低下し、同時に幼虫率が33~50%と高くなり、増殖率の高いことが示唆された。つまり発生活消および集団構造の変動からみて、2階の寝具ではヤケヒョウヒダニが周期的に増殖している可能性が高いと推察された。

コナヒョウヒダニに関して、須藤ら(1991)は冬季に若虫数が成虫よりも多くなることを認めており、また、生活史の中で長期発育休止若虫が出現することを報告している。本調査においても、やや時期はずれるものの5月の調査時点において若虫数が最大になったという点と、発生活消長にすべての場所で規則性が認められたという点で、初夏より一斉に脱皮が行われ増殖していったものと思われた。それに対して、ヤケヒョウヒダニは発育休止若虫の発現が一般的ではないので、季節的な要因よりも環境要因の影響の方が大きいものと思われた。

以上より、年平均湿度が50%以下の家庭環境で、湿度要求性の低いコナヒョウヒダニは床面でも増殖可能で、管理頻度の低いと考えられた寝具では湿度要求性の高いヤケヒョウヒダニの増殖も可能であると推察された。

4. まとめ

ヒートポンプ式熱交換冷暖房ユニット(室内機、BV-Z45DBS; 室外機、BV-ZG45AU; 松下精工)を2組設置した高齢者居住高気密・高断熱住宅(大阪府吹田市)における温湿度変動と室内塵ダニ類の生息状況の実態調査を1994年9月から1995年9月まで約1年間行い、次の結果を得た。

- 1) 月平均温度は9月25~26℃、非冷暖房期21~24℃、暖房期18℃で、快適条件の範囲にあると考えられた。また、室内湿度も冷

房期、非冷暖房期ともに50~60%RHで快適条件の範囲にあると推察されたが、7月と8月には平均湿度が60%以上を記録した。また、暖房期にはビル管理法の基準以下の30%RHに低下した。

- 2) 本住宅におけるダニ相およびその分布に従来報告されている結果と大きな差異は認められなかったが、ヒョウヒダニ類の発生消長や集団構造の変動には特異的な現象がみられた。
- 3) コナヒョウヒダニは11月から減少し始め、5, 6, 7月には極めて少数で、8月には再び増加することが、床材、階層、寝具の相違などにかかわらず同調的にみられた。8, 9月には幼虫の割合も増加し、増殖の盛んなことが示され、その傾向は寝具で顕著であった。
- 4) ヤケヒョウヒダニの発生は部屋によって大きく異なり、老人性痴呆症患者の使用していた管理頻度の低い寝具と寝室床面から多数の個体が検出された。これに対して寝具では11月から増加し始め、特に5月以降では個体数の増加のみならず、幼虫、若虫の増加もみられ(合計80%以上)、増殖率の高いことが示された。したがってダニ対策およびアレルギー対策上、温度湿度管理のみならず寝具の管理も重要であると結論された。

5. おわりに

本報告書は平成7年度厚生省老人保健事業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業分)事業による「高齢者の生活に適した住宅の設計および施工に関する調査」における研究報告であり、その結果を平成8年3月に実施報告書として他の研究報告と共に上梓致しました。当研究は(財)ビル管理教育センターが受

託し、健康住宅普及協会の防ダニ防虫部会が中心となって実施致しました。調査並びにデータの集計などの実務作業を部会のメンバーである大阪化成(株)研究開発センターの諸氏並びに(財)大阪防疫協会が担当致しました。また、三洋電機(株)より電気掃除機の提供をして頂きました。誌面を借りてお礼申し上げます。最後に本研究報告をまとめるにあたり、多くの御指導を賜りました健康住宅普及協会の専門委員でもある、名古屋大学医学部医動物学教室須藤先生に深謝致します。尚、元職員田中敬子さんには、色々と御協力頂きました。

参 考 文 献

- 森谷清樹(1988):室内に生息するダニ類Ⅰ~Ⅲ. 家屋害虫2(日本家屋害虫学会編), 283—301. 井上書店, 東京.
- 須藤千春, 彭城郁子, 伊藤秀子, 道端正孝(1993):ヒョウヒダニ類の生息状況に及ぼす部屋の用途 および床材の影響. 衛生動物, 44:247—255
- 須藤千春, 彭城郁子, 伊藤秀子(1991):コナヒョウヒダニとヤケヒョウヒダニの個体群動態に関する比較研究. 衛生動物, 42, 129—140
- 彭城郁子, 須藤千春(1993):ヒョウヒダニ類の個体群動態に関する研究—特にコナヒョウヒダニの越冬生態における長期発育休止(休眠)の役割について.
- 西宮市環境衛生局(1990):ダニアレルギー調査報告
- ヨハンナ・バン・ブロンスウィック著; 森谷清樹訳:ハウス・ダストの生物学(1990) 西村書店
- (財)大阪防疫協会(1990):アレルギー性鼻炎患者宅における環境改善について, 機関紙「まこと」 第71号

(財)大阪防疫協会(1996)：高齢者居住高気密・高断熱住宅(健康モデル住宅吹田1号)における温湿度変動とダニ類の生息実態調査(中間報告), 機関紙「まこと」第95号
 (財)ビル管理教育センター・健康住宅普及協会(1995)：平成6年度厚生省老人保健事

業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業分)実施報告書, 135—152
 (財)ビル管理教育センター・健康住宅普及協会(1996)：平成7年度厚生省老人保健事業推進費等補助金(老人保健健康増進等事業分)実施報告書, 127—146

表1 室内塵から検出されたダニ相

(匹/m²)

	チリダニ科	ホコリダニ科	コナダニ科	ニクダニ科	イエササラダニ科	カザリヒワダニ科	ツメダニ科	その他
'94. 9月	275.9	18.6	1.5	0	0.8	0.8	0	1.5
〃 11月	257.3	16.0	1.7	0	2.7	1.8	2.2	0
'95. 2月	165.2	26.0	0.5	0.5	12.1	0	0	4.5
〃 5月	214.8	4.8	21.9	0.6	6.0	0	1.2	1.0
〃 6月	262.3	21.9	3.3	0	0.4	0	1.1	0.5
〃 7月	719.2	1.3	12.2	0	2.4	0	1.3	2.0
〃 8月	319.0	12.4	0.2	0.4	4.5	0	0.8	2.4
〃 9月	501.1	2.3	15.1	0	3.3	0	2.3	3.0
合計	2,714.8	103.3	56.4	1.5	32.2	2.6	8.9	14.9
組成率(%)	92.5	3.5	1.9	0.1	1.1	0.1	0.3	0.5

表2 床面におけるチリダニ科の分布

	コナヒョウヒダニ		ヤケヒョウヒダニ		ヤケヒョウヒダニ 優占率(%)
	個体数	%	個体数	%	
1階 台所板	17	2.0	3	1.0	15.0
	92	11.6	13	4.1	12.4
2階 台所板	20	2.4	1	0.3	4.8
	103	12.4	21	6.6	16.9
3階 子供部屋板	270	32.5	230	72.3	46.0
	53	6.4	9	2.8	14.5
子供部屋板	42	5.0	5	1.6	10.6
	235	28.2	36	11.3	13.3
合計	832	100	318	100	

ヤケヒョウヒダニ優占率=ヤケヒョウヒダニ数×100/(ヤケヒョウヒダニ数+コナヒョウヒダニ数)

表3 寝具におけるチリダニ科の分布

	コナヒョウヒダニ		ヤケヒョウヒダニ		ヤケヒョウヒダニ 優占率(%)
	個体数	%	個体数	%	
1階 掛け布団	270	38.9	13	1.1	4.6
	151	21.7	9	0.8	5.6
2階 掛け布団	190	27.3	1,090	96.0	85.2
	84	12.1	24	2.1	22.2
合計	695	100	1,136	100	

ヤケヒョウヒダニ優占率=ヤケヒョウヒダニ数×100/(ヤケヒョウヒダニ数+コナヒョウヒダニ数)

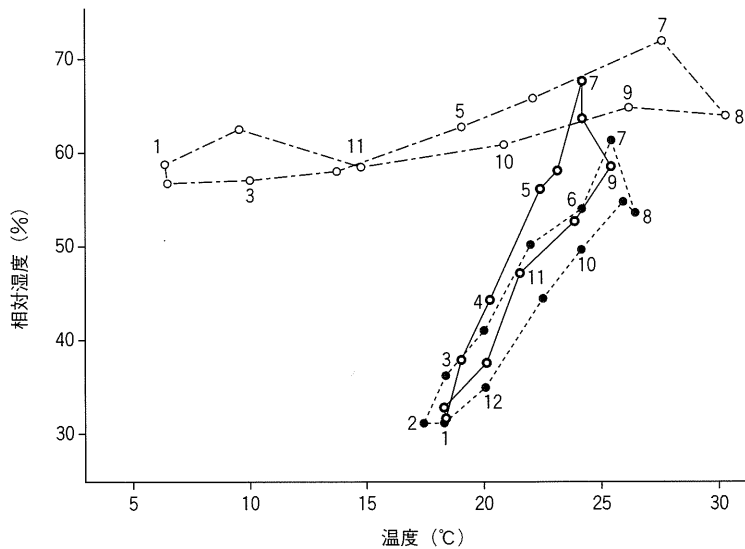


図1 屋外および高気密、高断熱住宅における相対湿度、月平均温度の季節的变化
 ----- 屋外、—— 1階、----- 2階

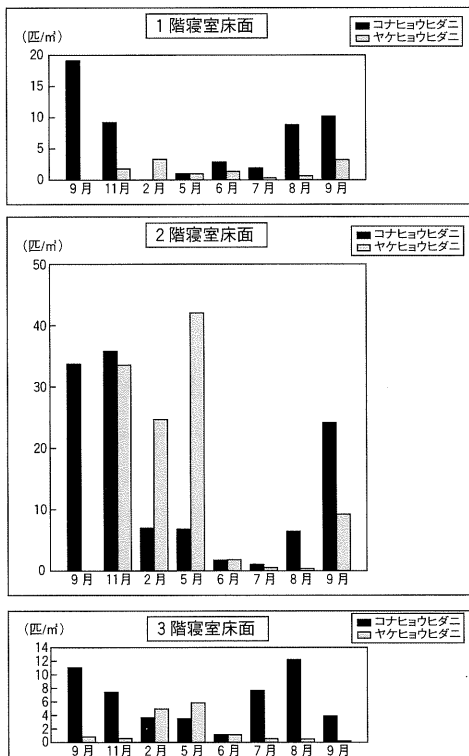


図2 畳敷き寝室床面におけるコナヒョウヒダニ、ヤケヒョウヒダニの季節消長

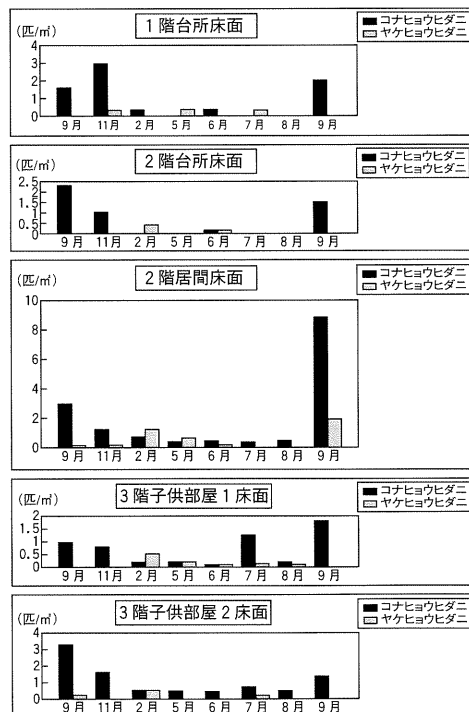


図3 板敷き台所、居間におけるコナヒョウヒダニ、ヤケヒョウヒダニの季節消長

