



Title	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）
Author(s)	成, 隆光; 下出, 英明; 田中, 敬子
Citation	makoto. 1996, 95, p. 2-14
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/85890
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

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)

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
田 中 敬 子

1. はじめに

地球環境問題を背景にした省エネルギー化および高齢化社会の到来を迎えて、住宅の断熱化、気密化および健康、快適、安全性が強く望まれている。高気密・高断熱住宅はこのような居住水準の向上に適う住宅として、最初寒冷地で普及したが、最近では温暖な地方でも普及が促進されている。

一方、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。

この種の調査は、少なくとも周年の調査結果を要し、今後とも継続調査する予定であるので、本報では1994年9月から1995年2月までに得られた成績とその問題点を報告する。

2. 調査内容

1) 調査期間

1994年9月～1995年2月

2) 調査対象

①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 1F：和室(畳)、台所(板間)、2F：和室、居間(板間)、台所、3F：和室、居間、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1F、母方祖母が2F、夫婦と子供が3Fを主な生活の場として利用

⑤温度調整 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-ZG45AU2；松下精工)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。(入居初期には希望した

温度条件が得られないため、温度調節の変更あるいは切断などを試みた場合もあった。)

3) 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 階と 2 階の 2 ヶ所 (2 台) とし、測定箇所は、それぞれ下記のように 3 ポイントとした。

1 F : 和室 (仏間付近の柱に、床より約 15 cm の高さの位置に取り付け)

押入の上段 (奥の隅で上段床より約 15 cm の高さの位置に取り付け)

押入の下段 (奥の隅で下段床より約 15 cm の高さの位置に取り付け)

以上 3 ポイントの温湿度

2 F : 和室 (押入付近の柱に、床より約 15 cm の高さの位置に取り付け)

押入の上段と下段 (位置は 1 階と同様)

以上 3 ポイントの温湿度

測定インターバルは 1 時間に 1 回とし、そのデータの採録はおおよそ 2 ヶ月に 1 回とした。また、近隣の豊中市における外気の温湿度測定結果を大阪气象台より得て、室内温湿度との関係を検討した。

なお、押入の温湿度および 2 階の測定結果は、1 階和室の温湿度変動と顕著な差が認められなかったので、本報では削除した。

4) ダニ調査

①調査年月日 サンプルングは、第 1 回目 '94 年 9 月 6 日、第 2 回目 '94 年 11 月 7 日、第 3 回目 '95 年 2 月 7 日に行った。

②調査方法 家庭用電機掃除機 (吸込み仕

事率 360 W ; 三洋電機社製) を 1 m² 当り 20 秒作動させ、ゴミを採集し、種類と数を実体顕微鏡下で観察した。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作製し、生物顕微鏡下で各発育段階 (成虫雌、雄、若虫、幼虫) ごと種まで同定した。

ダニの検査は、採集塵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・ガソリントラップ法により、0.1 g 以上は 0.1 g を検査し、0.1 g 以下は全量を検査した。

③調査場所 1 F の和室 (畳) と台所 (板間)、2 F の和室と居間 (板間) と台所、3 F の和室と子供部屋 (板間) 2 室の 8 箇所および 1 F と 2 F の祖母使用の寝具各 1 式ずつを採取した。

3. 結果および考察

1) 室内外における温湿度の長期的変動

1994 年 9 月から 1995 年 1 月までの月別の日平均気温および湿度の長期的な変動のグラフを図 1 から図 5 に示す。9 月中旬まで外気の日平均温度は平均 27.9℃ で室内の温度より高く (平均 25.7℃) 中旬以後は室内温度と外気温はほぼ等しくなった。(それぞれ平均 24.8℃, 24.1℃) 相対湿度は 9 月中旬まで室内と室外でそれぞれ平均 60.7, 59.1% RH で顕著な相違は認めなかったが、中旬以後の室内湿度は外気の湿度よりも数% 低かった (それぞれ平均 57.9%, 68.5% RH)。10 月中旬までの外気温は平均 23.1℃、中旬以後は平均 18.6℃ に低下し、室内の温度も平均 24.8℃ から 22.5℃ に

低下した。室内湿度は54.3～52.2%RHで、外気湿度は61.2～61.1%RHで約10%程室内湿度が低かったが、前期と後期で大きな相違はみられなかった。11月中旬から室内外の温湿度較差なさらに拡大し、12月には外気温平均11.1～7.6℃、外気湿度60.5%～63.9%、室内温度20.8～19.1℃、室内湿度39.6～35.6%RHとなり、1995年1月には外気温平均6.3

～5.9℃、湿度平均57.7～59.6%に対して室内温度は平均18.5～18.2℃、室内湿度は平均33.3～32.6%RHであった。

以上より、室内日平均温度は冷房期25～26

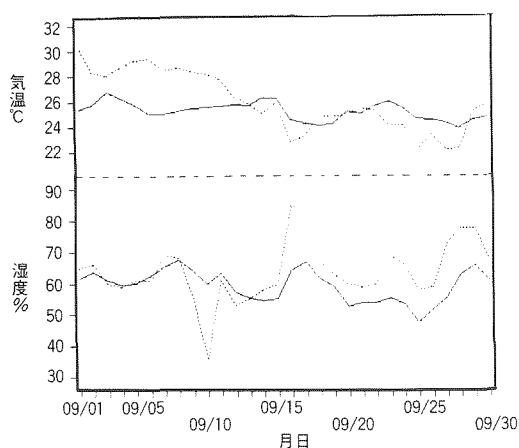


図1 モデル住宅における1994年9月の室内外の温度・相対湿度の変化

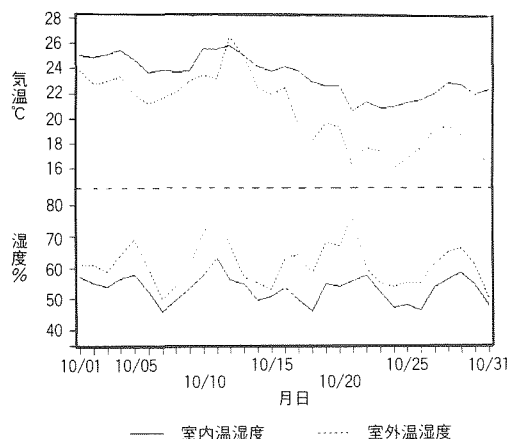


図2 モデル住宅における1994年10月の室内外の温度・相対湿度の変化

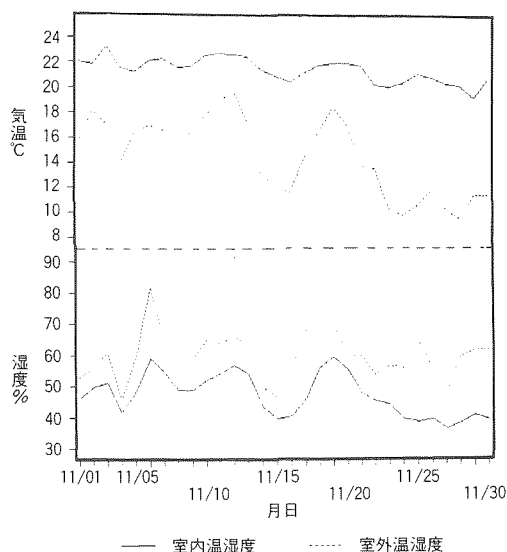


図3 モデル住宅における1994年11月の室内外の温度・相対湿度の変化

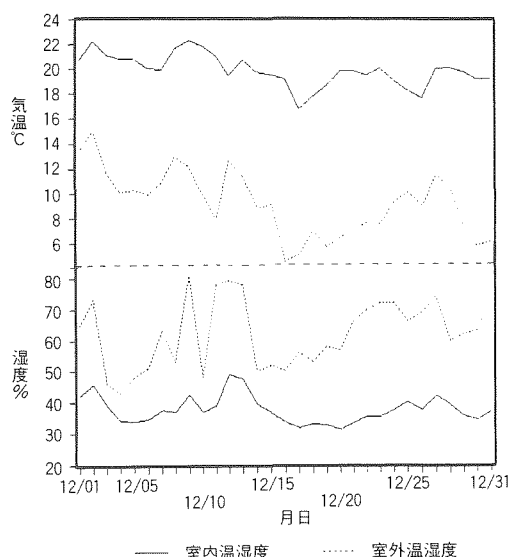


図4 モデル住宅における1994年12月の室内外の温度・相対湿度の変化

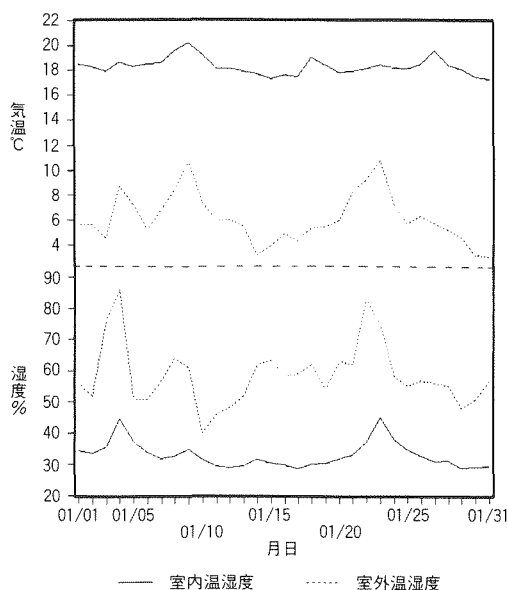


図5 モデル住宅における1995年1月の
室内外の温度・相対湿度の変化

℃、非冷暖房期22～20℃、暖房期18℃前後で快適条件の範囲にあると考えられた。室内湿度も冷房期、非冷暖房期とも50～60%RHで快適条件の範囲にあると思われるが、暖房期にはビル管理法基準（40%RH）以下の30%RH台に低下し、過乾燥状態が継続し、1階居住の祖父が喉の痛みを訴えていた。よって、高気密・高断熱住宅における暖房期の過乾燥状態は今後の検討課題であると思われた。

2) 冷房時の温湿度の日変動

本モデル住宅においては、冷房時に図6に示したように室内温度と湿度が一見並行して変動していることが観察された。このような変動は同地点で測定された在来工法の空調設備のない木造住宅では見られないので（健康住宅普及協会、第3回健康リビングセミナーテキスト、P88、1993）高気密・高断熱住宅に特異的な現象であると考えられた。そこで

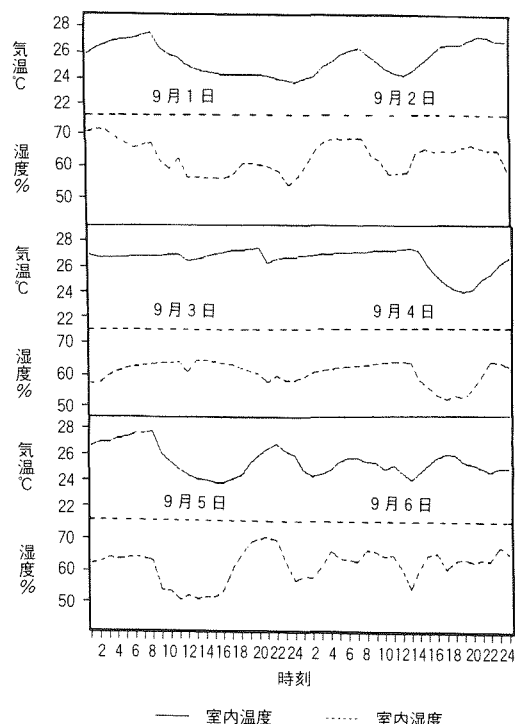


図6 モデル住宅内の温度・相対湿度の変化
(1994年9月1日～1994年9月6日)

その原因を探るために1994年9月1日から9月6日までの室内と外気の温度と湿度の日変動を比較検討した。(図7)

9月1日と5日に典型的に見られるように、午前8時頃に外気温度が上昇すると冷房のスイッチが入り、室内温度は低下し、同時に室内と外気の湿度も並行的に低下することが示された。外気湿度の低下は外気温の上昇により、また、室内湿度の低下は冷房に伴う除湿によると推察されたが、夜間（午後10時）に冷房スイッチが切断されると、室内の温度の上昇とともに湿度も上昇し、室内温湿度の並行的変動がみられた。

このような温湿度の並行的変動は自然にはみられない現象であり、その理由として、高

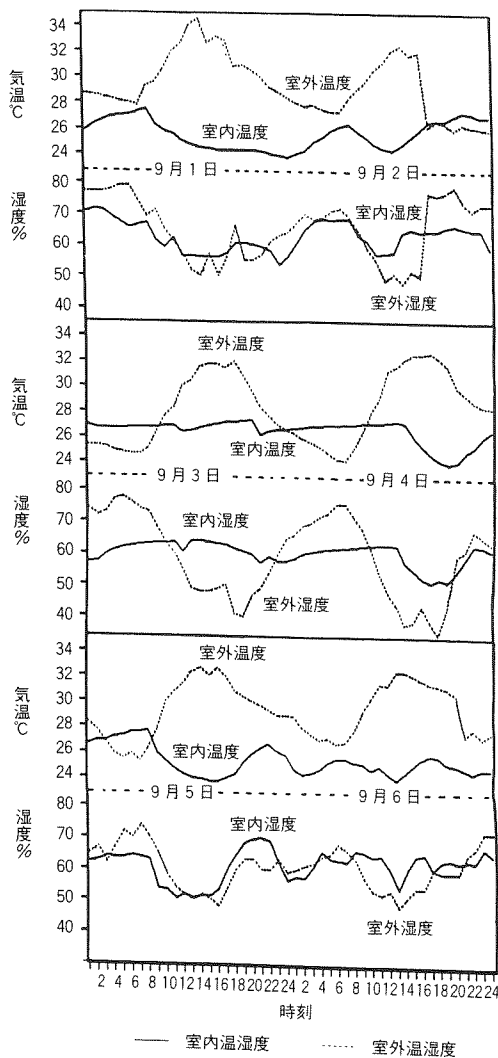


図7 室外の温度・相対湿度とモデル住宅内の温度・相対湿度の変化
(1994年9月1日～1994年9月6日)

気密・高断熱住宅では常時強制換気を行っているので、外気の取り込みが影響して、冷房切断後、室内の温度と湿度および外気の湿度が見かけ上並行的に変動したと考えられた。また9月3日から4日にかけて、室内の温湿度が外気の変動に影響されず、ほぼ定常的に推移したが、この間、夜間に温湿度の上昇を

避け、冷気を保持するため、換気スイッチを切断したと後に報告されていることから、強制換気に伴う外気湿度の影響の大きいことが逆説的に推察された。

3) 室内塵ダニ類の分布とその推移

1994年9月、11月および1995年2月に1階の和室(畳床)、台所(板床)、2階の居間(板床)、和室、台所、3階の和室、子供部屋(板床)および寝具から室内塵を採取し、ダニ類の調査を行った。(表1～4)

その結果、チリダニ科、ツメダニ科、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、中気門類、前気門類(ツメダニ類およびホコリダニ類を除く)に属するダニ類が検出された(表1)。

チリダニ類を優占種とするこのようなダニ相はこれまでも東京、名古屋、大阪地方など各地からも報告されており、大きな相違は認められなかった(森谷, 1988)。なお2月に押入に収納されていた布団を使用し始めたところ、特異的に多数のホコリダニ類が検出された(表4, 2F祖母使用布団)。押入れ内にホコリダニ類の異常繁殖が見られたので、例外的であると考え表1では削除した。

採集場所別に見ると(表2, 3, 4)、床面では畳床の和室からの検出数が板床の台所および居間よりも常に多く、種類数も多い傾向がみられた。畳床からのダニ数や種類数が板床よりも多いことはこれまでの報告結果と同様であった(須藤ら, 1993)。

また寝具からは床面よりも多数のダニ、特に2階の常時使用可能な状態にあった祖母の寝具からは多数のチリダニ類が検出された。

このことは寝具の使用状況あるいは管理とダニ類の生息・繁殖との関連性を示唆し、アレルゲン対策上からも注目された。

チリダニ類の種構成をみると、9月の調査ではどの場所でもコナヒョウヒダニが優占し、ヤケヒョウヒダニは数%に過ぎなかった。また、11月にも全体的にはコナヒョウヒダニの

優占がみられたが、2階の和室および寝具などでヤケヒョウヒダニの増加が注目された。2月にはさらに1階の和室などでもヤケヒョウヒダニの優占することが観察された。すなわち本調査家庭では9月にはコナヒョウヒダニが優占し、2月にはヤケヒョウヒダニが優占するという、優占種の転換がみられた(図8)。

表1 ダニ数検査結果

(全体で検出されたダニ数/㎡と優占率)

	チリダニ科	ツメダニ科	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	その他のダニ	合 計
ダニ数/㎡	603.1	2.2	60.6	3.9	18.2	6.0	694.0
優占率(%)	86.9	0.3	8.7	0.6	2.6	0.9	100

*但し、'95年2月調査の押入より新しく出した2F祖母使用の掛け布団は、収納中にホコリダニ科のダニが異常繁殖していたため、表より除いた。

表2 ダニ数検査結果

('94年9月6日の1回目調査で検出されたダニ数とチリダニ科の構成)

採 集 場 所		検出されたダニ数/㎡		合 計	*チリダニ科構成	
		チリダニ科	チリダニ科以外のダニ		コナヒョウヒダニ	ヤケヒョウヒダニ
1 F	和 室	19.6	3.0	22.6	29 (100)	
	台 所	1.6		1.6	3 (100)	
2 F	居 間	3.2		3.2	28 (96.6)	1 (3.4)
	和 室	34.4	5.3	39.7	49 (100)	
	台 所	2.3		2.3	9 (100)	
3 F	和 室	11.8	0.8	12.6	60 (92.3)	1 (7.7)
	子 供 部 屋 ①	1.0	0.1	1.1	10 (100)	
	子 供 部 屋 ②	3.5	0.2	3.7	16 (94.1)	1 (5.9)
寝 具	1F祖母・掛け布団	17.9	0.4	18.3	58 (98.3)	1 (1.7)
	1F祖母・敷き布団	16.1	0.4	16.5	51 (96.2)	2 (3.8)
	2F祖母・上掛け布団	47.5	0.8	48.3	27 (96.4)	1 (3.6)
	2F祖母・下掛け布団	57.0		57.0	47 (100)	
	2F祖母・敷き布団	16.1	0.4	16.5	21 (100)	

*チリダニ科構成の数値は観察標本数、()の数値は比率を現す。

表3 ダニ数検査結果

('94年11月7日の2回目調査で検出されたダニ数とチリダニ科の構成)

採 集 場 所		検出されたダニ数／㎡		合 計	＊チ リ ダ ニ 科 構 成	
		チリダニ科	チリダニ科以外のダニ		コナヒョウヒダニ	ヤケヒョウヒダニ
1 F	和 室	10.7	10.3	21.0	8 (80)	2 (20)
	台 所	3.3	0.3	3.6	7 (87.5)	1 (12.5)
2 F	居 間	1.4		1.4	15 (88.2)	1 (11.8)
	和 室	70.1	7.0	77.1	60 (51.7)	56 (48.3)
	台 所	1.0	0.2	1.2	3 (100)	
3 F	和 室	7.7	0.6	8.3	46 (93.9)	3 (6.1)
	子 供 部 屋 ①	0.8		0.8	7 (100)	
	子 供 部 屋 ②	1.5		1.5	7 (100)	
寝 具	1 F祖母・掛け布団	7.1	0.4	7.5	27 (96.4)	1 (3.6)
	1 F祖母・敷き布団	10.6	0.7	11.3	40 (97.6)	1 (2.4)
	2 F祖母・上掛け布団	59.0	1.0	60.0	29 (53.7)	25 (46.3)
	2 F祖母・下掛け布団	52.5	0.9	53.4	9 (25.7)	26 (74.3)
	2 F祖母・敷き布団	31.6	3.0	34.6	8 (100)	

*チリダニ科構成の数値は観察標本数、()の数値は比率を現す。

表4 ダニ数検査結果

('95年2月7日の3回目調査で検出されたダニ数とチリダニ科の構成)

採 集 場 所		検出されたダニ数／㎡		合 計	＊チリダニ科構成	
		チリダニ科	チリダニ科以外のダニ		コナヒョウヒダニ	ヤケヒョウヒダニ
1 F	和 室	3.2	0.8	4.0		1 (100)
	台 所	0.3		0.3	1 (100)	
2	居 間	2.1	0.4	2.5	4 (40)	6 (60)
	居 間 畳	3.4		3.4	1 (20)	4 (80)
F	和 室	31.9		31.9	16 (21.6)	58 (78.4)
	台 所	0.4	0.2	0.6		1 (100)
3	和 室	8.3	0.8	9.1	9 (40.9)	13 (59.1)
	子 供 部 屋 ①	0.7	0.1	0.8	2 (33.3)	4 (66.7)
F	子 供 部 屋 ②	1.1		1.1	3 (50)	3 (50)
	1 F 祖母・掛け布団	0.7	0.4	1.1	1 (33.3)	2 (66.7)
寝	1 F 祖母・敷き布団	5.0		5.0	18 (94.7)	1 (5.3)
	1 F 祖母・電気毛布	3.6		3.6	4 (100)	
具	2 F 祖母・掛け布団	95.3	856.5	951.8	24 (25)	72 (75)
	2 F 祖母・敷き布団	9.2	26.7	35.9	4 (50)	4 (50)

*チリダニ科構成の数値は観察標本数、()の数値は比率を現す。

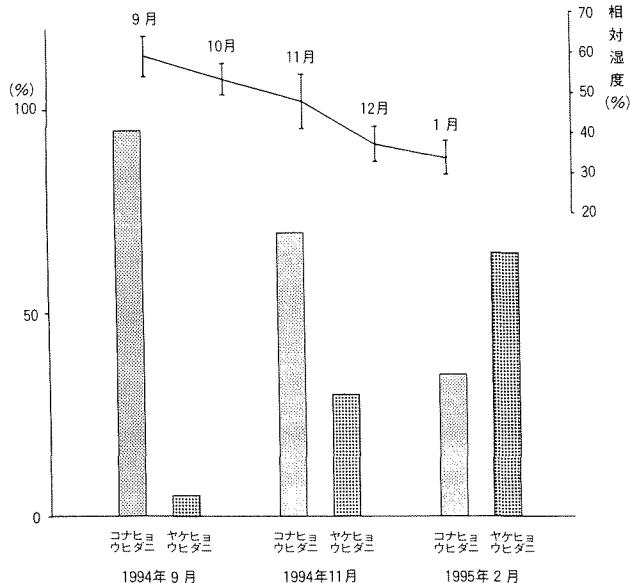


図8 チリダニ科の種類別構成比の推移
(1994年9月～1995年2月)

ヤケヒョウヒダニとコナヒョウヒダニの生態学的地位は類似しているが、地理的・気候的条件などに影響されてすみ分けており、その原因として両種の湿度要求性の相違が指摘されている。すなわちコナヒョウヒダニの体内水分の維持に要する臨界平衡相対湿度 (CHE) は比較的低く (約65%RH)、一般的に乾燥した地域で優占し、ヤケヒョウヒダニのCHEは比較的高く (約70%RH)、湿潤な地方で優占している。このような両種の生理・生態学的特性からみて、比較的湿度の高い秋期 (9月) にはヤケヒョウヒダニが優占し、湿度の低い冬季 (2月) にはコナヒョウヒダニの優占することが予想されたが、本調査の結果、秋季から冬季にかけて室内湿度の低下に伴い、コナヒョウヒダニからヤケヒョウヒダニへの優占種の転換現象がみられ、両種の湿度要求性あるいは耐乾性の差異だけからは説明できない現象が観察された。須藤ら (1991) も冬季

にヤケヒョウヒダニの多いことを観察しており、両種の生活上の差異によると考察している (彭城・須藤, 1993)。また、本調査家庭では9月でも平均相対湿度は約60%RH、1月には30%RHと両種ダニのCHEよりも低い室内相対湿度が長期間継続することが示された。このような環境下におけるダニ類の発生活長はまだ十分検討されていないので、本高気密・高断熱住宅における温湿度とダニ類の生息状況についてさらに継続調査

することが肝要と考えられた。

4. まとめ

大阪府吹田市に新築された高齢者居住高気密・高断熱住宅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入居1ヵ月後から行い、次の結果を得た。

- 1) 室内日平均温度は冷房期25℃～26℃、非冷房期22℃～20℃、暖房期18℃前後で、快適条件の範囲にあると考えられた。室内湿度も冷房期、非冷房期ともに50～60%RHで快適条件の範囲にあると推察されたが、暖房期にはビル管理法の基準以下の30%RHに低下し、過乾燥状態が継続して観察され、1階居住の祖父が喉の痛みを訴えていた。
- 2) 本モデル住宅においては、冷房時に室内温度と湿度が一見並行して変動していることが観察された。このような変動は従来工法の空調設備のない木造住宅では見られな

いので、高気密・高断熱住宅に特異的な現象であると考えられた。さらに室内と外気の温度と湿度の日変動を比較検討した結果、強制給排気に伴う外気湿度の影響の大きいことが示唆された。これらの結果から、温暖な地方の都市部における高気密・高断熱住宅の温湿度環境には快適性などからみてなお改良すべき点のあることが推察された。

3) 畳床からのダニ類の検出数は板床よりも多く、アレルギー発作との関連で重視されている寝具からも比較的多数のチリダニ類が検出された。また湿度の比較的高い9月にコナヒョウヒダニの、乾燥した2月にヤケヒョウヒダニの優占する傾向がみられ、両種の湿度要求性あるいは耐乾性などからは説明困難な現象が示された。

5. おわりに

本報告書は平成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)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、(財)ビル管理教育センターが受託し、健康住宅普及協会が中心となって実施したものであります。その一研究部会である防ダニ防虫部会が調査およびデータの収集を行い、その結果を平成7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ております。

なお、調査およびデータの収集のための実務作業を研究部会のメンバーである大阪化成(株)の渡辺、野村、垣内、三浦、坂田の諸氏、炭と環境社の野池氏が担当致しました。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。さらに温湿度測定器の操作並びにソフトの処理について、安立計器(株)の山崎氏、(株)ピアブルの田中氏に困った点を教えて頂きました。紙面を借りてお礼申し上げます。

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。

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, 41, 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)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