

b) ホルムアルデヒドの結果

ホルムアルデヒドの測定結果を建材ごとに示す。図 2-47 に建材 1、図 2-48 に建材 2、図 2-49 に建材 3 の結果について示す。

建材 1 の放散量は最も高い ADPAC の 1 日目の値で $24.3\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ であり、7 日以降は定常に達していると考えられる。異なる測定法の比較では、ほぼ同じような値を示したが、ADPAC が最も大きい値となり、3 日目において FLEC の値が大きくなったが、ADSEC は ADPAC と FLEC の中間の値であった。建材 2 の放散量は最も高い FLEC の 1 日目の値で $27.3\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ であった。14 日を経過しても、ADPAC および ADSEC は減衰傾向にあった。FLEC の値は定常に達していると考えられた。異なる測定法の比較では、ほぼ同じような値を示したが、ADPAC の値が大きい傾向を見せた。建材 3 の放散量は ADSEC の 3 日目の値が $20.5\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ で最も大きかった。14 日目の測定でもまだ減少傾向にあったが、値は $10\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 以下になり非常に小さい。ここでも、ADPAC の値が大きい傾向を見せた。また、FLEC の値が全てにおいて $10\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 以下であり、非常に小さかった。

全ての建材において放散速度は少なく、最高の建材 2 の初期段階においても、 $30\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 以下であった。

3 つの異なる測定法の比較においては、ADPAC の値が最も大きく、FLEC の値が小さくなる傾向を見せた。舟木らは、壁紙用接着剤からの放散速度の測定比較を FLEC と ADPAC を用いて行っている¹⁷⁾。結果はほぼ同じ値を取るが、FLEC の方が大きい傾向を見せ、本研究とは異なる結果を示した。測定する試験体の性状によるチャンバーの差異もあることが類推された。

今回の結果では、全ての測定法の測定値はほぼ同じであり、2-5-2 に述べた FLEC の比較からも、放散速度の少ない建材に対しては、ADSEC により高い精度で測定ができることが確認された。

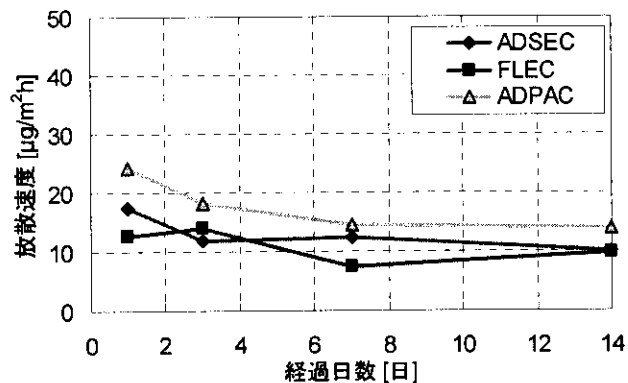


図 2-46 ADSEC、ADPAC、FLEC の放散速度の比較 (建材 1)

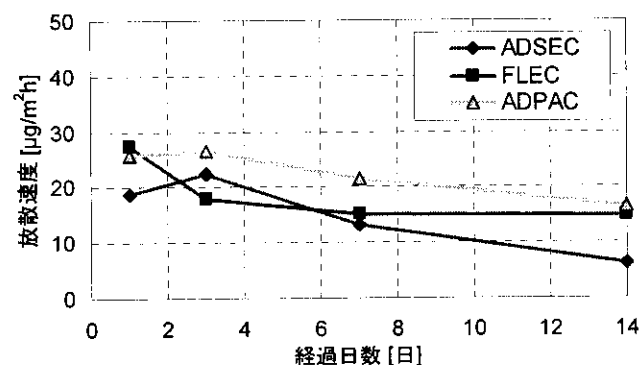


図 2-47 ADSEC、ADPAC、FLEC の放散速度の比較 (建材 2)

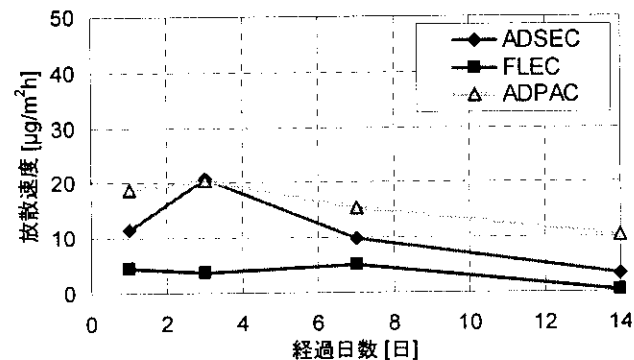


図 2-48 ADSEC、ADPAC、FLEC の放散速度の比較 (建材 3)

c) アセトアルデヒドの結果

アセトアルデヒドの測定結果を建材ごとに示す。図 2-50 に建材 1、図 2-51 に建材 2、図 2-52 に建材 3 の結果について示す。

建材 1 の放散量は最も高い ADPAC の 1 日目の値で $10.5\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ であり、放散の少ない建材であると言える。

建材 2 は、ADPAC による測定値が大幅に多く、1 日目の放散速度は $39.8\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ であった。ADSEC、FLEC は同じような値を取り放散速度は、最も大きい値で、 $10\mu\text{g}/\text{m}^2\text{h}$ 前後であった。

建材 3 は、建材 2 と同じ傾向を見せ、ADPAC の測定値がかなり大きかった。

アセトアルデヒドに関しては、ADSEC と FLEC の測定値はほぼ同じ値を示したが、ADPAC の測定値が建材 2、建材 3 において、かなり大きな値となった。どの値が正しいのか断言することは難しく、アセトアルデヒドの測定は今後の課題となる。

また、アセトンの測定値は、欠測が多く、今回記載しなかった。

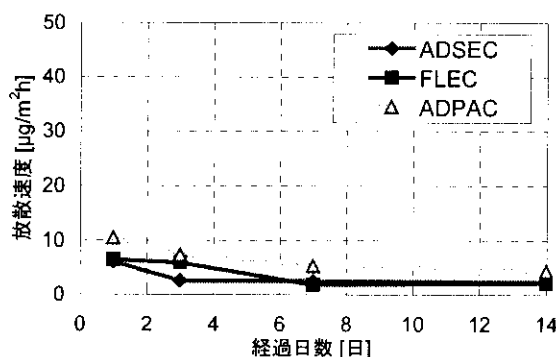


図 2-49 ADSEC、ADPAC、FLEC の放散速度の比較 (建材 1)

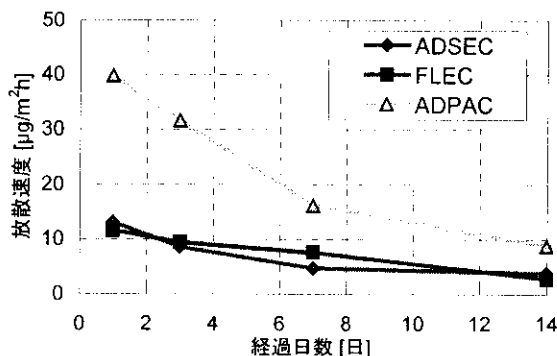


図 2-50 ADSEC、ADPAC、FLEC の放散速度の比較 (建材 2)

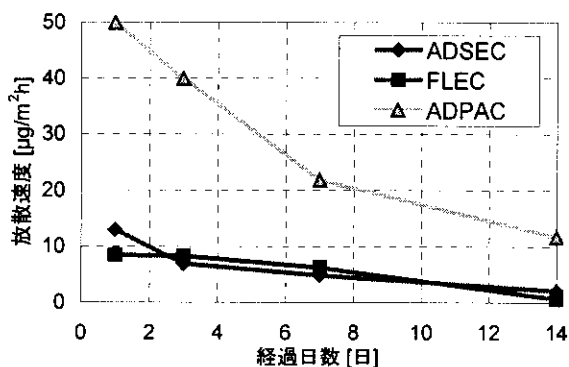


図 2-51 ADSEC、ADPAC、FLEC の放散速度の比較 (建材 3)

2-5-5 デシケータ法との比較

2-5-5-1 実験概要

表 2-50 に示す木質系建材の測定を、ADSEC、デシケータ法、ADPAC を用いて測定を行い、それぞれの測定値の比較を行った。実験条件は表 2-37、2-38 に示した通りである。サンプリングの開始は、ADPAC、ADSEC については、2-5-4 の ADPAC との比較で述べた方法と同様であり、デシケータ法は建材の開封直後である。

表 2-50 デシケータ法との比較に使用した建材

種類	等級
合板	Fc0
	Fc1
	Fc2
パーティクルボード	E0
	E1

2-5-5-2 実験結果

a) 測定期間中の温湿度

表 2-51 に測定期間中の温湿度を示す。

表 2-51 測定期間中の温湿度

	ADSEC		ADPAC		デシケータ法 温度 [°C]
	温度 [°C]	相対湿度 [%]	温度 [°C]	相対湿度 [%]	
Fc0	25.2 ± 0.2	58 ± 5.9	25.3 ± 0.1	46 ± 1.7	25.0 ± 0.4
Fc1	25.2 ± 0.2	58 ± 5.9	25.1 ± 0.1	44 ± 0.6	25.0 ± 0.3
Fc2	25.2 ± 0.2	58 ± 5.9	24.9 ± 0.1	48 ± 1.0	25.2 ± 0.3
E0	25.1 ± 0.2	59 ± 5.8	25.6 ± 0.2	53 ± 0.8	25.3 ± 0.8
E1	25.1 ± 0.2	59 ± 5.8	25.7 ± 0.2	46 ± 1.0	24.1 ± 0.6

b) 測定結果

表 2-52、図 2-52 に測定結果を示す。デシケータ値は mg/L であるので、ADSEC、ADPAC と比較するためには換算しなくてはならない。しかし、式 2-30 に用いるデシケータ値 D は、設定温度が 20°C の場合の値

第2章 建材から発生するアルデヒド類のパッシブ測定法 (ADSEC)

である。今回行ったデシケータによる測定は、25°Cの条件で行ったため注意が必要である。

図 2-52 には、デシケータの規格値も載せた。デシケータ規格値は日本において建材をホルムアルデヒドの放散量の等級に分けた規格値である。図 2-52 では設定温度を 20°C、測定時間を 24 時間として建材からの放散速度に換算して示している。この値より低い値がその等級として認められるが、デシケータ法の結果に

おいても、E0 以外の測定結果は規格値を超えてしまっていた。また、ADPAC および ADSEC とデシケータ値の比較はかなりばたつきが出てしまった。

日本においては品確法などでも、建材の等級はデシケータ法による JIS、JAS による表示が主要である。今回の結果から、相関を取るのには難しいが、デシケータ値と比較を行うことは、重要であるため、今後も検討していく。

$$EF[mg/m^2h] = \left(0.158 \times \frac{D}{6} + 0.017\right) \times 1.09^{(t-23)} \times \frac{55+h}{100} \times \frac{30.03}{22.4} \times \frac{273}{273+t} \dots (2-32)$$

表 2-52 測定結果

	ADSEC [μg/m ³]	ADPAC [μg/m ³]	デシケータ法	
			[mg/L]	[μg/m ³]
Fc0	56.6	30.0	3.7	174.9
Fc1	98.2	52.3	2.4	122.9
Fc2	76.7	64.3	5.2	235.4
E0	121.6	27.3	0.3	39.0
E1	151.8	26.2	2.5	127.3

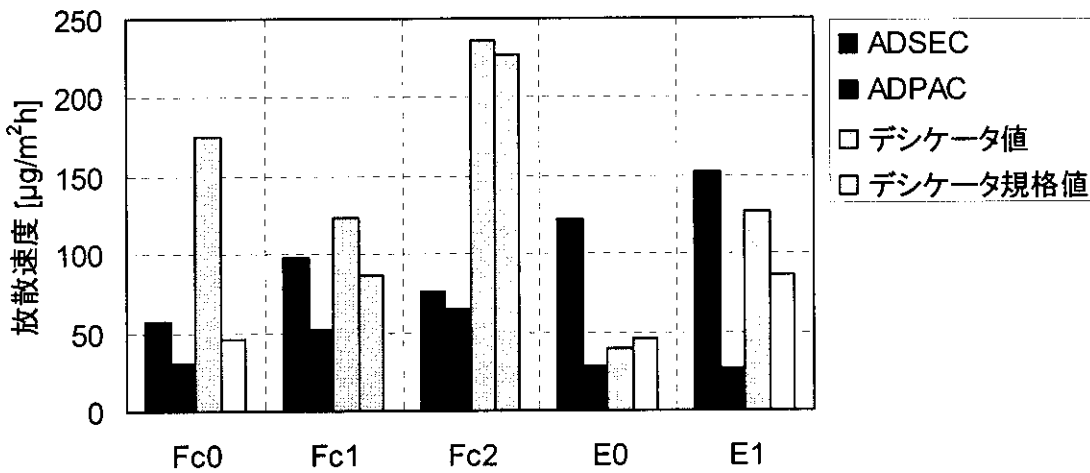


図 2-52 ADSEC、ADPAC、デシケータ法との比較

2-6 まとめ

近年、住宅内のホルムアルデヒド、揮発性有機化合物によって引き起こされる「シックハウス症候群」、「化学物質過敏症」などの健康被害が数多く報告され、この問題に対して大きな関心が向けられている。

室内化学物質汚染の対策は、十分な換気量を確保すると共に、建材・施工材からの汚染物質発生量を低減することが重要である。現在、建材から発生する化学物質を測定する方法としてチャンバー法が注目されており、ADPAC (ADvanced Pollution and Air quality Chamber) や、現場実測に適用できる FLEC (Field and Laboratory Emission Cell) が利用されている。これらの方法は吸引ポンプを用いたアクティブ法であり、正確な測定値を得ることができるが、大掛かりな装置が必要となる。

室内化学汚染の実態調査において、アクティブ法では、サンプリングに装置や人手を必要とされる。精度良く、簡易に多くのサンプルを測定するには、ポンプを使用せず、分子拡散の原理を利用し化学物質を捕集する、拡散サンプラーを用いたパッシブ法が有効である。

本研究では、拡散サンプラーを用いた建材から発生する化学物質放散量のパッシブ測定機器；ADSEC (Advanced Diffusive Sampling Emission Cell) を開発し、その測定法を確立することを目的とした。ADSECは、SUS304 ステンレス製の容器を建材表面が容器の底になるように設置し、密閉空間を形成し、サンプラー差込口に DSD-DNPH 拡散サンプラー を差込み、建材から放散される対象化学物質をパッシブ法で捕集する。建材との遮断性を向上させるために、1kg の重りに乗せ、設置部には化学物質の吸着の少ないシリコンシートを挟んでいる。実験により、以下のことが分かった。

1) ADSEC 容器の大きさ

大きさの異なるステンレス容器 (SUS304) を用いて同一の建材の測定を行った。容器が大きくなるにつれ、測定値にばらつきが生じた。また一般的なフローリングの横幅が約 7cm であることを考慮し、容器の大きさは、縦 68mm×横 105mm×高さ 59mm とした。

2) 捕集時間

捕集時間を 0.5、1、2、4、6、24h と変更した実験を行った。捕集量は、捕集時間と共に増加した。捕集時間が短いと十分な分析精度を保てない場合があり、また、24 時間測定でもサンプラーは破過しなかったため、測定時間は 24 時間を標準とした。

3) 温度影響

温度を 10、15、20、25、30、35°C と変更し、温度が ADSEC の測定値に与える影響を検討した。温度の

上昇とともに、測定値は指数関数的に増加した。

4) 密閉空間における平衡濃度の測定

チャンバーを用いた放散速度測定法では、換気量を一定に保ち、チャンバー内の定常濃度を測定し放散速度を求める。ADSEC は密閉空間内をパッシブ法で測定するため、換気量は 0 であり、ザイデル式は利用できない。また、ADSEC による測定値が平衡状態に達した濃度であることが確認できなかった。そこで、密閉空間の平衡濃度と ADSEC の測定値の比較を行った。試験結果より測定値は、ADSEC 容器内の平衡濃度を測定していることがわかった。

5) 既存のチャンバー法との比較

既存のチャンバー法との比較を行い、ADSEC による放散速度測定値の精度を確認した。ADSEC による放散速度は、上述したように、測定値を ADSEC 容器内平衡濃度であるとし、また、換気量を拡散サンプラーの相当吸引速度として求めた。放散量の多い建材の測定において、ADSEC の測定値が低くなる結果を得た。この原因は、サンプラーの吸引速度が充分でなく、平衡濃度に近い状態となり、建材からの化学物質の放散が抑制されていることが予想される。しかし、放散量の少ない建材に対しては既存のチャンバー法による測定値とほぼ一致した。

【参考文献】

- 1) Japanese Agricultural Standard: JAS of ordinary plywoods. 1992
- 2) 「JIS A5908 パーティクルボード」1994年
- 3) 井上明生, 「ホルムアルデヒド気中濃度のガイドライン対策」木村工業 Vol. 52, No. 1, 1997
- 4) 山田裕己, 上原浩二, 林基哉, 田辺新一: 「小型チャンバーを用いたホルムアルデヒド気中濃度予測法の基礎研究」日本建築学会計画系論文報告集(投稿中)
- 5) G.E.Myers: "Effect of ventilation rate and board loading onホルムアルデヒド concentration: a critical review of the literature", Forest Products Journal, Vol.34, No.10, 1984, pp.59-68
- 6) 岩下剛: 「海外における対策 化学物質発生量の算定および低発生材の選定」建築雑誌, Vol.113, No.1421, 1998年4月
- 7) 佐武良祐, 長谷川功, 酒井英二: 「ホルムアルデヒドの少ない建材を使用した集合住宅における濃度の実態 その2 部位別放散量」日本建築学会大会梗概集, pp.755-756, 2000年9月
- 8) 清水務, 上原浩二, 大門昌昭, 奥村美紀, 廣川美子: 「大・小チャンバーを用いたホルムアルデヒド濃度に関する研究 その1 温度および換気量が室内ホルムアルデヒド濃度に与える影響」日本建築学会大会梗概集, pp.833-834, 2000年9月
- 9) 石黒邦道, Richard A. Grot, Samuel Siberstein: 「圧縮合板からのホルムアルデヒド発生量と室内濃度の予測モデル」空気調和・衛生工学第61巻第2号, pp.145-152, 1987年2月
- 10) 「JIS B 7920 湿度計一性能試験方法」1994年
- 11) 朱清宇, 村上周三, 加藤信介, 近藤靖史, 伊藤一秀: 「揮発性有機化合物の放散・吸脱着のモデリングとその数値予測に関する研究(その13) 蒸散支配型放散の温度依存性に関するCFD解析」空気調和衛生工学会講演論文集(富山), pp.489-492, 1999年9月
- 12) 化学工学協会編: 化学工学便覧, 改訂四版
- 13) <http://www.ccohs.ca/products/faqs/cheminfo.html>
- 14) 内山茂久, 金子敏郎, 田辺新一, 長谷川修司: 「分子拡散型サンプラーDSD-DNPHによる大気中カルボニル化合物の測定」千葉市環境保険研究所年報(第6号), pp.101-112, 1999年
- 15) 藤井正一, 鈴木康夫, 小八ヶ代貞雄: 「パーティクルボード JIS 改正にともなうホルムアルデヒド放出量に関する研究」建材試験情報 9(3), pp.10-14, 1973年
- 16) 井上明生, 小野拓邦, 千葉保人: 「デシケータ法によるホルムアルデヒド放散量と気中濃度との相関」木材工業 45, (7), 313-319, 1990
- 17) 田辺新一, 舟木理香, 小西章予, 島田菜穂美, 細谷奈保子, 由岐中聡美: 「建材からの揮発性有機化合物放散速度測定に関する研究 その2 FLECとADPACによる壁紙用接着剤からの放散速度比較」空気調和衛生工学会講演論文集(富山), pp.65-68, 1999年9月
- 18) 「JIS A5905 繊維版」

第3章 戸建新築住宅における入居前 後による衛生環境調査

第3章 戸建新築住宅における入居前後による衛生環境調査

Survey of Sanitation Environment in Newly Built Houses Before and After Occupancy

A field study on VOCs, mite and fungi in indoors were carried out in 10 airtight and highly insulated houses before and 3 and 12 months after occupancy. As a result, the concentration of HCHO was following the Ministry of Health, Labor and Welfare's guideline in most houses. However Toluene and TVOC concentration before occupancy were above the MHLW's guideline. There was a tendency in mite that the detection level was low before occupancy but increases briefly after occupancy. However it did not increase much in the investigation after 1 year. This seems to be originated from the way of living and the ventilation plans in the house. There was a correlation between the colony forming units in indoor and outdoor falling fungi. The colony forming units of falling fungi was higher in airtight and highly insulated houses than conventional houses. Therefore to reduce the numbers of colony forming unit in indoor, installing dust-removing filter in the ventilation system seems to be necessary.

KEYWORDS: VOCs, HCHO, MITE, Fungi, Residential Environment

3-1 はじめに

健康住宅普及協会では、健康住宅を「人が安全で快適に暮らせそして耐久性の高い器」と定義し、その住宅の普及を図ることを目的として活動している。その活動の1つとして、健康住宅8つのポイント（1.計画換気 2.ダニ対応 3.カビ対応 4.床下環境 5.室内空気環境 6.音環境 7.高齢者対応 8.室内温熱環境）に各々ガイドライン（基準）を設け、基準を満たした住宅に対し健康住宅であるとの認定を行っている。対象となるのは主として入居前の新築住宅であり、居住者の居住後の生活スタイルまで深く考慮していない。

本調査は、高气密高断熱住宅 10 軒を対象に居住者の生活スタイルにより大きく変化するであろう、またシックハウスの要因であろうと考えられる室内空気環境、ダニ対応、カビ対応の3ポイントについて居住前後でどのように変化するか実態調査を行ったので報告する。

3-2 調査方法

3-2-1 調査住宅

調査は、関東、関西、北陸、東海に位置する高气密、高断熱仕様の住宅 10 邸を対象とした。名古屋の H 邸は第1種換気でその他はすべて第3種換気法を採用した住宅である。調査対象住宅の換気回数を含む概要を表 3-2-2~3 に示す。また測定対象室の構造を表 3-2-4 に示す。

6-2-2 調査日

調査は入居前及び入居3ヶ月後を基本とし、A, B, E 邸の3邸については入居1年後の調査を実施した。調査邸の調査日及び居住者の入居日を表 3-2-1 に示す。

表 3-2-1 調査日

調査邸	入居前	入居日	3ヶ月後	1年後
A 邸	1999年 11.30	1999年 12.1	2000年 2.23	2000年 12.13
B 邸	1999年 12.17	1999年 12.22	2000年 2.9	2000年 11.30
C 邸	1999年 12.7	1999年 12.10	2000年 2.24	未測定
D 邸	1999年 11.25	1999年 12.1	2000年 2.16	未測定
E 邸	1999年 12.6	1999年 12.10	2000年 2.24	2000年 11.30
F 邸	2001年 1.26	2000年 2.16	2001年 3.16	—
G 邸	2000年 11.29	2000年 12.20	2001年 3.14	—
H 邸	2000年 11.20	2000年 11.21	2001年 2.26	—
I 邸	2000年 11.30	2000年 12.10	2001年 3.13	—
J 邸	2000年 9.28	2000年 9.23	2001年 2.28	—

第3章 戸建新築住宅における入居前後による衛生環境調査

表 3-2-2 調査対象住宅の概要 (1)

調査項目	A 邸	B 邸	C 邸	D 邸	E 邸
所在地	松阪市	浦和市	福井県	茨城県	福井市
竣工年月	1999年11月	1999年12月	1999年12月	1999年11月	1999年12月
住宅構造	木造在来	木造在来	木造在来	木造在来	木造在来
延床面積 [m ²]	114	129	227	102	303
居住者家族構成	大人2人	大2、小2	大4、小4	行 ¹ ルハウス	大2、小3
換気システム	第3種	第3種	第3種	第3種	第3種
熱損失係数	2.46	2.41	—	2.27	1.26
換気回数 [回/hr]	0.37	0.34	0.24	0.53	0.33

表 3-2-3 調査対象住宅の概要 (2)

調査項目	F 邸	G 邸	H 邸	I 邸	J 邸
所在地	神戸市	富山市	名古屋市	福井市	富田林市
竣工年月	2000年11月	2000年9月	2000年11月	2000年11月	2000年8月
住宅構造	木造在来	木造在来	木造在来	木造在来	木造在来
延床面積	173	163	121	171	111
居住者家族構成	大人4	大2、小2	大2、小1	大2、小1	大2、小1
換気システム	第3種	第3種	第1種	第3種	第3種
熱損失係数	2.1	2.09	2.69	2.27	2.45
換気回数 [回/hr]	0.61	0.65	0.37	0.40	0.44

表 3-2-4 測定対象室の構造

調査住宅	対象室	階数 [階]	広さ [m ²]	床仕上げ	壁仕上げ	天井仕上げ
A 邸	居間	1	66.2	フローリング	檜	ロックウール吸音板
	和室	2	47.8	畳	檜	ロックウール吸音板
B 邸	居間	1	13.2	フローリング	エコクニス (PB12)	エコクニス (PB12)
	洋室	2	12.2	フローリング	エコクニス (PB12)	エコクニス (PB12)
C 邸	居間	1	35	フローリング	ビニールクニス (PB9.5)	ビニールクニス (PB9.5)
	和室	1	19.8	畳	新ジュラカ塗	杉中塗化粧板
D 邸	居間	1	51.3	フローリング	杉板、ビニールクニス	漆喰
	洋室	2	50.5	フローリング	ビニール	ロックウール吸音板
E 邸	居間	1	139.5	フローリング	ビニール (PB12)	ロックウール吸音板
	和室	1	13.2	畳	ビニール (PB12)	ロックウール吸音板
F 邸	居間	1	20.7	フローリング	ビニール	檜
	寝室	2	18.2	フローリング	ビニール	ビニール
G 邸	居間	1	38	フローリング	ビニール (PB9)	ビニール (PB9)
	寝室	2	16.7	フローリング	ビニール (PB9)	ビニール (PB9)
H 邸	居間	1	29.8	フローリング	ビニール (PB12)	ビニール (PB12)
	寝室	2	13.5	フローリング	ビニール (PB12)	ビニール (PB12)
I 邸	居間	1	9.9	フローリング	ビニール (PB9.5)	ビニール (PB9.5)
	寝室	2	13.2	畳	ビニール (PB9.5)	ビニール (PB9.5)
J 邸	居間	1	62.4	畳	ビニール (PB12.5)	ビニール (PB12.5)
	寝室	2	48.6	フローリング	ビニール (PB12.5)	ビニール (PB12.5)

3-2-3 調査項目

シックハウスの要因と考えられ、また居住者の生活スタイルにより影響を受けると考えられる室内空気環境調査及びダニ、カビの調査を実施した。

6-3 室内空気環境調査

6-3-1 ホルムアルデヒドの採取・分析方法

対象室を30分開放後、5時間以上密閉し、部屋中央部の床上1.2m程度の位置に捕集管(Waters製 Sep-Pak DNPH)の吸引口がくるようにセットし、1L/分の速度で30分間吸引捕集した。捕集後、アセトニトリルを用いて溶出し、高速液体クロマトグラフ(HPLC)で分析した。HPLCの分析条件を表3-3-1に示す。なお、居住後の調査も上記と同じ方法で実施した。

表 3-3-1 HPLC 条件

項目	条件
HPLC	SHIMADZU、SCL-10A
検出器	UV (SPD-6AV)
カラム	ODS=80A
移動相	Water/Acetonitrile
カラム温度	40 °C
注入量	20 µL
検出波長	355 nm

表 3-3-2 ホルムアルデヒド調査結果 (1)

調査邸	調査	µg/m ³			
		室温 [°C]	居間	洋室	和室
A 邸	入居前	15	52	—	42
	3ヶ月後	13	60	—	68
	1年後	17	61	—	48
B 邸	入居前	11	65	47	—
	3ヶ月後	12	ND	21	—
	1年後	14	25	ND	—
C 邸	入居前	11	33	—	53
	3ヶ月後	9	24	—	57
D 邸	入居前	25	54	47	—
	3ヶ月後	24	20	ND	—
E 邸	入居前	22	188	—	170
	3ヶ月後	18	85	—	92
	1年後	21	35	—	65

3-3-2 ホルムアルデヒドの調査結果

調査結果を表3-3-2 (A~E邸)、表3-3-3 (F~J邸)に示す。

入居前調査で厚生労働省の示す指針値 (100µg/m³) をクリアしたのは10邸中8邸であった。しかし、E邸はクリアできなかったが、その原因の一つとして室内に持ち込まれた輸入家具が疑われた。また、残りの1邸も指針値を若干越えた程度であり、概ねホルムアルデヒド対策が配慮されていると思われた。

入居後でホルムアルデヒド濃度が明らかに減少したのはB, D, E, Jの4邸であり、また明らかにG邸の1邸が増加した。残りの5住宅は数値に多少の差はあるが測定時の温度影響を考慮すれば略同程度と見なされる。一般にホルムアルデヒド濃度は時間経過と共に減少することが知られているが、入居前後で同等もしくは増加するという事は、入居者が室内に持ち込んだことを意味していると思われる。しかし、A邸においては、1年経っても濃度は変わっていないこの原因として、A邸には床暖房が設置されており、入居前調査では床暖房を作動せずに測定したが、入居後調査時(冬季)は作動しており、床暖房がホルムアルデヒド濃度に影響を与えた可能性は高い。

入居前調査で厚生労働省の指針値をクリアできなかった2邸については、入居後3ヶ月(J邸は4ヶ月)の調査ではクリアしていた。

表 3-3-3 ホルムアルデヒド調査結果 (2)

調査邸	調査	µg/m ³		
		室温 [°C]	居間	寝室
F 邸	入居前	11	20	25
	3ヶ月後	21	49	49
G 邸	入居前	24	33	42
	3ヶ月後	20	88	132
H 邸	入居前	16	29	28
	3ヶ月後	20	29	40
I 邸	入居前	20	23	30
	3ヶ月後	17	24	27
J 邸	入居前	24	106	121
	3ヶ月後	16	42	44

注：ホルムアルデヒド分析値のND(定量限界)は10µg/m³未満

表3-3-2のホルムアルデヒド調査結果を入居前のホルムアルデヒド濃度を1とした入居後のホルムアルデヒド濃度変化を図3-3-1に示す。同図より、床暖房の

影響があったA邸の2室データを除けば、居室内のホルムアルデヒド濃度は経過日数と共に低下することが認められ、その程度は入居3ヶ月で平均0.55であり、1年後で平均0.30を示した。

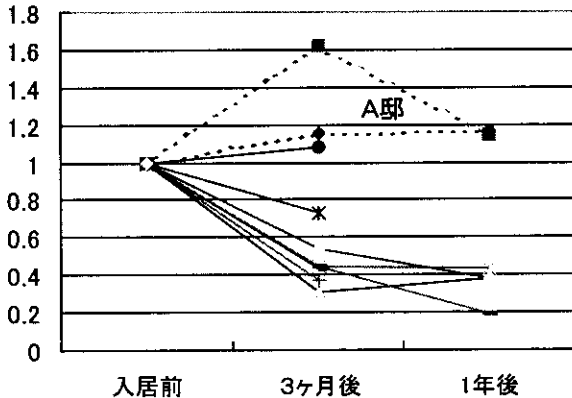


図 3-3-1 ホルムアルデヒド濃度の経時変化

3-3-3 揮発性有機化合物の採取・分析方法

対象室を30分開放後、5時間以上密閉し、部屋中央部の床上1.2m程度の位置に捕集管(柴田製 チャコール)の吸引口がくるようにセットし、500mL/分の速度で30分間吸引捕集した。捕集後、二硫化炭素を用いて溶出し、ガスクロマトグラフ(GC)またはガスクロマトグラフ質量分析計(GCMS)で分析した。

なお、調査邸A~Eの入居前および入居3ヶ月後のTVOC(全揮発性有機化合物)はGC分析によるトルエン換算で求めた。また、調査邸A~Eの入居1年後、及び調査邸F~Jの分析は厚生労働省が平成9、10年に実施した全国調査の方法を採用し、TVOCは平成9年度の44成分からエタノール、アセトン、ジクロロメタンを除いた41成分(平成10年度調査成分)の合計とした。GCおよびGCMSの分析条件を表3-3-4、表3-3-5に示す。

3-3-4 揮発性有機化合物の調査結果

3-3-4-1 TVOCについて

調査10邸の入居前調査におけるTVOC値は、表3-3-6~7に示すように1,300~7,300µg/m³を示し、厚生労働省の暫定目標値400µg/m³をはるかにオーバーしており、暫定目標値をクリアする住宅は1邸もなかった。

表 3-3-6 TVOC濃度測定結果(1)

調査邸	調査	室温 [°C]	µg/m³		
			居間	洋室	和室
A邸	入居前	15	5,200	—	5,760
	3ヶ月後	13	3,480	—	3,800
	1年後	17	690	—	550
B邸	入居前	11	4,150	3,950	—
	3ヶ月後	12	5,600	4,080	—
	1年後	14	600	670	—
C邸	入居前	11	1,460	—	1,700
	3ヶ月後	9	820	—	1,080
D邸	入居前	25	1,310	570	—
	3ヶ月後	24	670	480	—
E邸	入居前	22	1,770	—	1,410
	3ヶ月後	18	430	—	380
	1年後	21	200	—	120

注1: 入居前、3ヶ月後のTVOC値はガスクロ分析によるトルエン換算値

注2: 1年後のTVOC値は平成10年度厚生労働省の全国調査41成分の合計値

表 3-3-4 GCの分析条件

項目	条件
GC	SHIMADZU GC-14
検出器	FID
カラム	サーモン 3000 1.6m
カラム温度	50→240°C
注入量	5µL

表 3-3-5 GCMSの分析条件

項目	条件
GC-MS	JEOL (Automass-System II)
カラム	DB-1, 0.25mm×60m
カラム温度	40°C (5min) → 10°C /min → 300°C
注入量	1µL
解析ソフト	NIST

入居3ヶ月後の調査で暫定目標値をクリアする部屋が4室(全20室)現れた。また1年後の調査結果で暫定目標値をクリアしたのは6室(3邸)中2室(1邸)であった。1年後の調査で暫定目標値をクリアできなかったA邸、B邸のVOCs成分を見ると、表3-3-8から分かるようにα-ピネン濃度が大部分を占め、これ

を除けば十分に暫定値をクリアしている。 α -ピネンは木材に多く、自然に含まれる成分であり、自然素材として木材を多用した新築住宅は暫定値をクリアするのが難しいと考えられた。

ホルムアルデヒドと同じ様に入居前の TVOC 濃度を1とした入居後の TVOC 濃度変化を図 3-3-2 に示す。同図より、TVOC 濃度は経過日数と共に低下し、その程度は入居3ヶ月で平均 0.68 であり、1年後で平均 0.1 を示した。

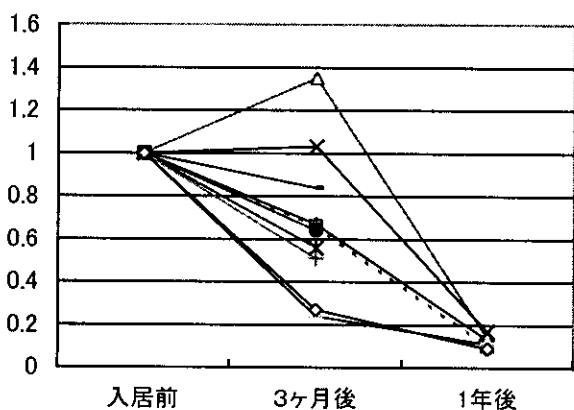


図 3-3-2 TVOC 濃度の経時変化

表 3-3-8 入居1年後に検出された VOCs 成分

成分	A 邸		B 邸		E 邸	
	居間	和室	居間	洋室	居間	和室
エタノール	1,110	440	290	150	1,370	1,090
アセトン	170	70	ND	ND	ND	ND
酢酸エチル	ND	ND	50	30	ND	ND
トルエン	140	150	20	20	30	30
エチルベンゼン	30	20	ND	ND	ND	ND
α -ピネン	520	380	530	600	80	40
p-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	20	ND	ND
リモネン	ND	ND	ND	ND	90	50
TVOC	690	550	600	670	200	120

注4: TVOC 値は平成10年度厚生労働省の全国調査41成分の合計値 (平成9年度全調査項目44成分よりエタノール、アセトン、ジクロロメタンを除く)

注5: 44成分中3邸に共通してND(定量限界20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満)の成分は表より除外。

3-3-4-2 室内で検出された VOCs 成分

表 3-3-9 に5邸(F~J邸)の入居前後に検出された VOCs 成分の濃度を示す。

入居前調査で5邸に共通して検出された成分はトルエン、キシレンの溶剤類と木材から放散される α -ピネン、リモネンであった。その他住宅によりアセトン、メチルエチルケトン、酢酸エチル、1-ブタノール、ト

リクロロエチレン、メチルイソブチルケトン、酢酸ブチル、オクタン、エチルベンゼン、デカナール等が検出された。

揮発性有機化合物の室内濃度の指針値が厚生労働省より(ホルムアルデヒドを除き)7成分(トルエン、o,m,p-キシレン、p-ジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレン、テトラデカン、ノナナール)が提出されて

表 3-3-7 TVOC 濃度測定結果 (2)

調査邸	調査	$\mu\text{g}/\text{m}^3$		
		室温 [°C]	居間	寝室
F 邸	入居前	11	5,070	4,470
	3ヶ月後	21	1,830	2,800
G 邸	入居前	24	1,910	2,710
	3ヶ月後	20	1,510	1,360
H 邸	入居前	16	7,300	6,880
	3ヶ月後	20	240	170
I 邸	入居前	20	1,820	1,390
	3ヶ月後	17	350	1,710
J 邸	入居前	24	5,310	7,030
	3ヶ月後	16	890	1,040

注3: 入居前、3ヶ月後とも平成10年度厚生労働省の全国調査41成分の合計値

いるが、入居前調査において、5邸中G邸を除く4邸がトルエンの指針値(260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を守られていなかった。G邸においても竣工から入居前調査まで約3ヶ月間モデルルームとして使用されており竣工当時指針値が守られていたかは明らかではない。指針値が守られていなかったH及びJ邸のトルエン濃度は指針値の5~20倍を示し、VOCs対策の遅れが示唆された。

入居前調査で検出された酢酸エチル、酢酸ブチル、メチルエチルケトンおよびメチルイソブチルケトンは、入居約3ヶ月後の調査ではNDとなった。検出濃度また生活環境にも影響されるが、これらの成分は比較的放散しやすい状態にあると思われた。

一方、トルエン、 α -ピネン、リモネンの成分は入居約3ヶ月後の調査でも比較的高く検出されており減衰が遅い状態にあると推定される。このことは先に示した表3-3-8のA邸~E邸1年後の調査結果からも伺える。

また、入居前調査では検出されなかったが、入居後調査で新たに検出された成分にエタノールとp-ジクロロベンゼンがある。エタノールは調査10邸中全邸で検出された。エタノールは生活品としての酒類、消毒剤、スプレー式整髪剤等に起因するものと考えられ、p-ジクロロベンゼンは防虫剤として室内に持ち込まれたものと考えられる。エタノール濃度は高くして1,400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 程度で健康に与える影響は少ないと思われるが、1邸のp-ジクロロベンゼン濃度は厚生労働省の指針値(240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を大きく上回る濃度であり、住まい方の指導の必要性を感じる。

3-3-5 まとめ

計画換気を施した高気密・高断熱住宅10邸を対象に入居前後のホルムアルデヒド(HCHO)および揮発性有機化合物(VOCs)濃度を測定した。

- ① ホルムアルデヒドは調査10邸中8邸で厚生労働省の指針値をクリアし、対策が進んでいることが認められた。
- ② しかし、揮発性有機化合物については、入居前調査全邸で厚生労働省TVOC暫定目標値をはるかに超えると共に、トルエン濃度は、調査5邸中4邸が厚生労働省指針値を超え対策が遅れていることが認められた。
- ③ ホルムアルデヒド濃度は入居前に対し、入居3ヶ月後で55%となり1年後では30%となった。
また、TVOC濃度は入居3ヶ月後で68%となり、そして1年後では12%となった。
- ④ トルエン、キシレン、および α -ピネンは入居前の全調査住宅で検出され、また3ヶ月後の調査でも比較的高く検出されており、これらの成分は比較的

放散しにくい状態にあると判断された。

- ⑤ 居住者が室内に持ち込む成分として、共通してエタノールが検出あり、また一部の住宅でp-ジクロロベンゼンが高濃度で検出された。

3-4 ダニ対応(屋内性ダニ)

3-4-1 はじめに

平成12年度は、前年度から継続調査している3住宅の1年後の調査と、平成12年度に新築された5住宅について、入居前後に各1度ずつ屋内性ダニ類の生息実態調査を行った。

また、現在実施している検査方法は、時間とダニ検出技術が必要とされるが健康面で被害を及ぼすダニの中で、アレルギー性ダニとして重要なチリダニ類は、居住環境中のアレルギー量が問題になるため、平成12年10月に紹介された、ダニアレルギー簡易測定キットである「ダニスキャン」の実用性を検討したので併せて報告する。

3-4-2 調査方法

(A) 継続調査

平成11年度に調査したA~Eの5住宅のうち、A, B, E3住宅について、入居約1年後のダニの調査を行った。

(B) 平成12年度新たに実施した調査

昨年度に引き続き、当協会の会員が平成12年度に建設した高気密・高断熱仕様5住宅F, G, H, I, Jを選定してダニ類の実態調査を行った。調査時期はハウスクリーナーが入り、清掃を行った入居直前の状態と、入居後約3ヶ月の住宅で行った。

ハウスダスト採取部屋・面積、及び床材を併せて表3-4-1に示した。ハウスダストは吸引仕事率500W以上の電気掃除機で部屋毎に集塵袋を交換し、20秒/ m^2 割合で採取した。得られた標本からダニ調査は、図3-4-1のフローに従いダニの種類と数を求めた。

表 3-3-9 入居前後に検出された VOCs 成分

調査 成分	F 邸						G 邸						H 邸						I 邸						J 邸					
	入居前		3ヶ月後		入居前		3ヶ月後		入居前		3ヶ月後		入居前		3ヶ月後		入居前		3ヶ月後		入居前		3ヶ月後		入居前		3ヶ月後			
	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室	居間	寝室		
エタノール	ND	ND	220	150	ND	ND	170	140	ND	ND	630	460	ND	ND	1,160	480	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50	840	1,000	ND	ND			
アセトン	ND	ND	ND	ND	20	40	ND	ND	1,310	400	230	120	40	40	ND	ND	40	40	ND	ND	70	60	60	ND	ND	ND	ND			
メチルエチルケトン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30	80	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
酢酸エチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1300	980	ND	ND	ND	ND	ND	ND	130	130	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
1-ブタノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	110	110	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
トリクロロエチレン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30	30	30	ND	ND	ND	ND			
メチルイソブチルケトン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	260	280	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
トルエン	420	380	70	100	ND	20	30	30	1,750	1,510	220	140	290	250	30	40	290	250	30	30	3,740	5,370	360	510	ND	ND	ND			
酢酸ブチル	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	3,820	3,940	ND	ND	70	60	ND	ND	70	60	ND	ND	50	50	50	ND	ND	ND	ND			
オクタノール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	90	70	ND	ND	90	70	ND	ND	60	50	50	ND	ND	ND			
エチルベンゼン	170	190	ND	30	ND	ND	ND	ND	40	40	ND	ND	30	30	ND	ND	30	30	ND	ND	320	420	60	80	ND	ND	ND			
キシレン	60	80	ND	50	ND	ND	ND	ND	100	90	ND	ND	70	60	ND	ND	70	60	ND	ND	280	370	80	100	ND	ND	ND			
n-ノナン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30	30	ND	ND			
α-ピネン	4,350	3,740	1,720	2,580	1,880	2,650	1,450	1,300	ND	ND	20	30	1,030	590	250	320	1,030	590	250	250	720	640	310	280	ND	ND	ND			
トリメチルベンゼン	50	60	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
n-デカン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	30	40	ND			
p-ジクロロベンゼン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40	70	70	40	70	70	70	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
リモネン	20	20	40	40	30	40	30	30	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	40	40	40	20	ND	ND	ND			
n-ウンデカン	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
デカナール	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	20	20	ND	ND	20	20	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND			
TVOC	5,070	4,470	1,830	2,800	1,910	2,710	1,510	1,360	7,300	6,880	240	170	1,820	1,390	350	1,710	1,820	1,390	350	5,310	7,030	890	1,040	ND	ND	ND	ND			

注 6 : TVOC 値は平成 10 年度厚生労働省の全国調査 41 成分の合計値 (平成 9 年度全調査項目 44 成分よりエタノール、アセトン、ジクロロメタンを除く)

注 7 : 44 成分中 5 邸に共通して ND (定量限界 20µg/m³未満) の成分は表より除外。

(C) ダニアレルゲン簡易測定キット（ダニスキャン）の実用性検討

ダニスキャンのプロファイル

ダニスキャンはコナヒョウヒダニ（Der-2）を、マウスで免疫したモノクローナル抗体と反応するダニアレルゲン量を呈色反応により評価するもので、測定したい対象物の表面を採取部で1分間サンプリングし、溶剤を採取部に滴下し、採取されたアレルゲンを抗体処理部まで移行させ、抗原抗体反応により発色させる機構になっている。

ダニスキャンの特長として、

- ① ダニの検査技術を要しない
- ② 手順操作が簡単で、短時間でその場で評価できる
- ③ 判定は、対照となるアレルゲン量（2μg/g）の呈色バンドとの色の相対比較でわかりやすい。

など簡便に利用できる反面

- ① 一般的な意味での定量ではない
- ② チリダニ以外のダニは検査できない
- ③ 1セット1カ所しか測定できないため住宅全体の評価には経費がかかるといった問題点もある。

調査は平成12年度にダニに関する実態調査を行なう目的で電気掃除機で採取したハウスダスト50mg中のチリダニ類検出数が2～303個体の10レベルの標本を選定し、各標本からさらに10mgを

秤量し、100cm²の濾紙上に広げ、ダニスキャンのアレルゲン採取部で1分間こすり採った。次いで溶剤を採取部に5滴滴下し、15分後に発色の程度を対照バンドの色調と比較した。また、ダニスキャンの発色に用いた同一標本（ハウスダスト）について、ELIZA法によりダニアレルゲン（Der-1）の定量を行い同一標本（ハウスダスト）について、

- 1) チリダニ類の検出数
- 2) ダニスキャンによる発色程度（Der-2）
- 3) ELIZA法によるアレルゲン量（Der-1）の定量

以上3方法による整合性を調べた。

表 3-4-1 各住宅のサンプリング部屋、床材

住宅名	サンプリング部屋	面積	床材
A 邸	①1F 和室	9.2 m ²	畳
	②1F リビング	10.0	フローリング
	③2F 洋室	10.0	フローリング
B 邸	①1F 和室	8.2 m ²	畳
	②1F 洋室	12.3	フローリング
	③2F 洋室	8.2	フローリング
C 邸	①1F リビング	10.0 m ²	フローリング
	②1F 和室-1	21.4	畳
	③2F 和室-2	13.1	畳
D 邸	①1F 和室-1	9.1 m ²	畳
	②1F 和室-2	12.2	畳
	③2F 寝室	11.3	フローリング
E 邸	①1F リビング	10.0 m ²	フローリング
	②1F 和室	12.4	畳
	③2F 洋室	10.0	フローリング
F 邸	①1F 和室	12.6 m ²	畳
	②1F 居間	10.0	フローリング
	③2F 寝室	17.1	カーペット
G 邸	①1F 和室	8.2 m ²	畳
	②1F 居間	10.0	フローリング
	③2F 寝室	10.0	フローリング
H 邸	①1F 居間	10.0 m ²	フローリング
	②1F 和室	6.3	畳
	③2F 寝室	10.0	フローリング
I 邸	①1F 和室-1	13.1 m ²	畳
	②1F 和室-2	9.3	畳
	③2F 和室	13.7	フローリング
J 邸	①1F 居間	13.1 m ²	畳
	②2F 寝室	12.4	フローリング
	③2F 洋室	10.0	フローリング

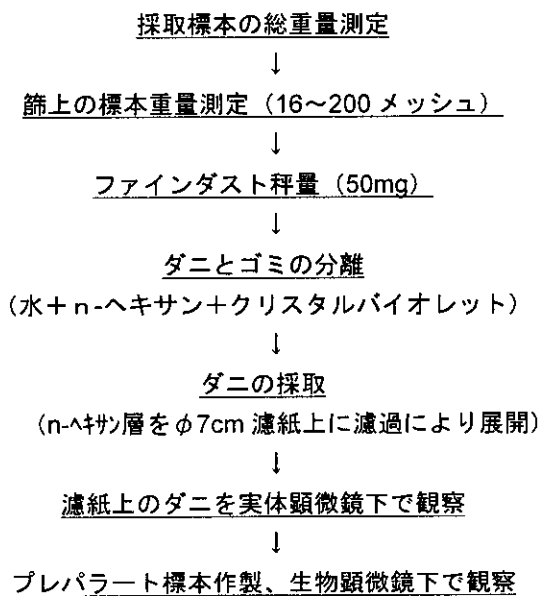


図 3-4-1 ダニ調査のフロー

第3章 戸建新築住宅における入居前後による衛生環境調査

3-4-3 調査結果

(A) 継続調査

A, B及びE住宅の入居約1年後の調査結果を平成11年度に実施した結果と併せて表3-4-1～5

に示した。

(B) 平成12年度に実施した調査

入居前後のカビ調査結果 (F～J住宅) を表3-4-6～10に示した。

表3-4-1 A邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数		
				入居前	3ヶ月後	1年後
①1F和室	畳	9.2	チリダニ	0 (14.2mg)	8 (13.0mg)	46 (5.4mg)
			ツメダニ	0	0	0
			ホコリダニ	0	12	0
			チャタテムシ	0	4	0
②1F居間	フローリング	10.0	チリダニ	0 (51.8mg)	0 (11.0mg)	0 (5.1mg)
			ツメダニ	0	0	0
③2F洋室	フローリング	10.0	チリダニ	0 (22.3mg)	67 (6.0mg)	3 (49.2mg)
			ツメダニ	0	0	0
			ホコリダニ	0	8	0
			カザリヒワダニ	0	8	0
			イエササラダニ	0	8	0
			中気門	2	0	0

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前 : ①41.3 ②194.1 ③86.9 1年後 : ①28.2 ②19.4 ③89.1
 3ヶ月後 : ①21.2 ②7.0 ③14.3

表3-4-2 B邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数		
				入居前	3ヶ月後	1年後
①1F和室	畳	9.3	チリダニ	0 (8.2mg)	84 (111.0mg)	141 (39.4mg)
			ツメダニ	0	0	19
			ホコリダニ	0	0	6
			イエササラダニ	0	0	14
			チャタテムシ	0	1	9
②1F洋室	フローリング	12.3	チリダニ	0 (11.7mg)	80 (430mg)	38 (22.3mg)
			ツメダニ	0	0	9
			ホコリダニ	0	0	9
			前気門	0	0	2
			イエササラダニ	0	0	4
			カザリヒワダニ	0	0	2
			チャタテムシ	0	1	4
③2F洋室	フローリング	8.2	チリダニ	0 (1.2mg)	0 (11.5mg)	10 (29.4mg)
			ツメダニ	0	0	0
			ホコリダニ	0	0	2

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前 : ①16.1 ②67.0 ③5.2 1年後 : ①110.5 ②71.6 ③102.6
 3ヶ月後 : ①245.1 ②518.7 ③19.8

第3章 戸建新築住宅における入居前後による衛生環境調査

3-4-3 E邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数		
				入居前	3ヶ月後	1年後
①1F居間	フローリング	10.0	チリダニ	0 (27.3mg)	10 (24.0mg)	5 (21.6mg)
			ツメダニ	0	0	0
			ホコリダニ	0	2	0
			チャタテムシ	0	0	2
②1F和室	畳	12.4	チリダニ	2 (53.2mg)	36 (4.2mg)	24 (2.1mg)
			ツメダニ	0	0	0
③2F洋室	フローリング	10.0	チリダニ	0 (18.9mg)	765 (1.7mg)	0 (7.5mg)
			ツメダニ	0	0	0

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前	:	①481.1	②101.8	③71.7
3ヶ月後	:	① 30.2	② 6.3	③ 2.1
1年後	:	① 51.3	② 11.7	③23.2

表 3-4-4 C邸の入居前後の調査結果

取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数	
				入居前	3ヶ月後
①1F居間	フローリング	10.0	チリダニ	38 (27.4mg)	0 (36.4mg)
			ツメダニ	5	0
			ガザリヒワダニ	2	1
			チャタテムシ	4	1
②1F和室-1	畳	21.4	チリダニ	10 (246.1mg)	8 (36.0mg)
			ツメダニ	0	0
			ホコリダニ	3	1
			コナダニ	1	0
			ガザリヒワダニ	3	0
			中気門	1	1
			チャタテムシ	1	0
			前気門	0	1
③2F和室-2	畳	13.1	チリダニ	21 (7.1mg)	73 (265.6mg)
			ツメダニ	0	1
			ホコリダニ	0	4
			カザリヒワダニ	7	0
			イエササラダニ	0	3
			ニクダニ	0	1
			チャタテムシ	7	0
			中気門	0	1
			前気門	0	4
			隠気門	0	1

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前	:	①353.2	②385.7	③ 87.8
3ヶ月後	:	① 87.0	②54.7	③822.1

第3章 戸建新築住宅における入居前後の衛生環境調査

表 3-4-5 D 邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数	
				入居前	3ヶ月後
①1F 和室-1	畳	9.1	チリダニ	6 (74.3mg)	13 (118.2mg)
			ツメダニ	1	0
②1F 和室-2	畳	12.2	チリダニ	5 (80.1mg)	11 (94.4mg)
			ツメダニ	1	0
			カザリヒワダニ	2	0
			中気門	1	0
③2F 寝室	フローリング	11.3	チリダニ	0 (9.6mg)	9 (16.0g)
			ツメダニ	0	0

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前 : ①459.3 ②458.0 ③ 71.8 3ヶ月後 : ①246.4 ②241.0 ③103.8

表 3-4-6 F 邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数	
				入居前	3ヶ月後
①1F 和室	畳	12.6	チリダニ	1 (59.6mg)	32 (89.1mg)
			ツメダニ	0	0
			コナダニ	0	1
			ホコリダニ	0	1
			中気門	0	1
②1F 居間	フローリング	10.0	チリダニ	0 (4.0mg)	0 (19.8mg)
			ツメダニ	0	0
③2F 寝室	フローリング	17.1	チリダニ	4 (92.0mg)	135 (242.5g)
			ツメダニ	0	0

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前 : ①123.9 ②20.7 ③1513 3ヶ月後 : ①220.2 ②51.4 ③671.7

表 3-4-7 G 邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数	
				入居前	3ヶ月後
①1F 和室	畳	8.2	チリダニ	4 (31.2mg)	22 (2.3mg)
			ツメダニ	0	0
			イエササラダニ	0	22
			チャタテムシ	2	0
②1F 居間	フローリング	10.0	チリダニ	2 (243.5mg)	41 (3.7mg)
			ツメダニ	0	0
			チャタテムシ	1	0
③2F 寝室	フローリング	10.0	チリダニ	0 (2.0mg)	0 (1.8mg)
			ツメダニ	0	0
			チャタテムシ	1	0

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前 : ①76.9 ②407.9 ③ 4.3 3ヶ月後 : ① 4.8 ② 31.1 ③ 11.4

第3章 戸建新築住宅における入居前後の衛生環境調査

表 3-4-8 H 邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数	
				入居前	3ヶ月後
①1F居間	フローリング	10.0	チリダニ	0 (3.3mg)	1 (36.0mg)
			ツメダニ	0	0
②1F和室	畳	6.3	チリダニ	0 (1.1mg)	0 (16.1mg)
			ツメダニ	0	0
③2F洋間	フローリング	10.0	チリダニ	0 (2.4mg)	0 (21.4g)
			ツメダニ	0	0

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前 : ①5.9 ② 2.9 ③ 4.0
 3ヶ月後 : ①413.5 ② 34.2 ③ 40.7

表 3-4-9 I 邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数	
				入居前	3ヶ月後
①1F和室	畳	13.1	チリダニ	0 (10.3mg)	22 (13.4mg)
			ツメダニ	0	0
			ホコリダニ	0	4
			チャタテムシ	0	4
②1F和室	畳	9.3	チリダニ	0 (4.2mg)	6 (51.9mg)
			ツメダニ	0	1
			ホコリダニ	0	1
③2F和室	畳	13.7	チリダニ	4 (18.9mg)	135 (242.5mg)
			ツメダニ	0	0
			ホコリダニ	0	1
			イエササラダニ	0	1
			チャタテムシ	0	3

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前 : ① 33.7 ② 15.2 ③ 45.7
 3ヶ月後 : ① 55.7 ②105.8 ③631.1

表 3-4-10 J 邸の入居前後の調査結果

採取部屋	床材	採取面積 m ²	ダニ種	F・D50mg 当たりのダニ検出数	
				入居前	3ヶ月後
①1F和室	畳	13.1	チリダニ	2 (48.3mg)	0 (10.5mg)
			ツメダニ	0	0
②2F寝室	フローリング	10.0	チリダニ	0 (18.1mg)	0 (2.1mg)
			ツメダニ	0	0
③2F洋室	フローリング	8.7	チリダニ	0 (14.7mg)	0 (1.1mg)
			ツメダニ	0	0

各部屋から採取されたハウスダスト総量 [mg]

入居前 : ① 80.3 ② 39.4 ③ 27.4
 3ヶ月後 : ① 60.4 ② 8.3 ③ 1.8

(C) ダニ簡易測定キットの実用性検討

(C) -1発色試験

今回検討のために用いたハウスダストは平成12年に実施したダニ実態調査の中から標本量が多く、チリダニ類の検出レベルの異なる10標本について発色程度を調べた。供試した標本は表3-4-11の通りである。

この簡易測定キットによるダニアレルゲン汚染度の判定基準を表3-4-12に示す。また10標本の発色状況を、表3-4-13に示した。

(C) -2ダニアレルゲン定量試験

上記10標本に、さらにチリダニ類検出数既知の10標本を追加し、ダニ数とアレルゲン量(Der1: Der f 1+Der f 2)の関連を調べたのが表3-4-14である。

表3-4-14の各標本に対するDer 1の数値で0.2未満をバックグラウンドと見なし、0.01として縦軸にDer1量の常用対数変換値を、横軸に検出ダニ数(ダニ数/50mg)を対数目盛で表したのが図3-4-2である。

ただ先の発色試験は、チリダニの主要アレルゲンの中で、コナヒョウヒダニのDer2を標準的にしているのに対し、本試験はDer1を対照

にしているが、ダニの個体数と糞量のあいだには当然高い相関があると考えられるため、Der1量とDer2に対する発色には相関性があるものと推察される。

表3-4-11 供試したハウスダスト

No.	ダニ数/50mg	H-D量 [mg]	採取場所等
1	2	212.1	和室
2	8	323.1	人口芝
3	24	285.1	寝室
4	46	1,334.5	カーペット
5	62	1064.6	カーペット
6	103	218.3	カーペット
7	156	86.7	カーペット
8	206	140.3	居間
9	228	91.6	居間
10	308	306.5	居間

表中の1,3,8,9,10は首都圏にある戸建住宅、それ以外は姫路市の保育園から採取した標本である。

表3-4-12 簡易測定キットの発色によるアレルゲン汚染度判定基準

発色度合	ダニアレルゲンレベル
T=0 標本の発色部分にバンドが確認できない痕跡程度	<0.5 μg/g
T<C 標本の発色が対象のバンドより薄い色調	<2.0 μg/g
T=C 標本の発色が対象のバンドと同程度	2.0~4.0 μg/g
T>C 標本の発色が対象のバンドより濃く発色	>4.0 μg/g

表3-4-13 ダニ検出レベルの異なる10標本の発色状況

No.	ダニ数/50mg	各標本の発色程度	推定アレルゲン量*
1	2	Tの部分に発色なし	<0.5 μg/g
2	8	Cと比べごく薄い発色	<2.0
3	24	発色は明瞭だがCより薄い	<2.0
4	46	Cと比べるとやや濃色	≥4.0
5	62	Cと比べるとかなり濃色	>4.0
6	103	Cと比べるとかなり濃色	>4.0
7	156	Cと比べるとかなり濃色	>4.0
8	206	Cと比べて顕著な色調差	>8.0
9	228	Cと比べて顕著な色調差	>8.0
10	308	Cと比べて顕著な色調差	>8.0

* WHO (1989) ではハウスダスト中のDer1量が2μg/g以上でチリダニに対する気道の過敏性が、10μg/gでぜん息を引き起こす量とされ、この量はチリダニ個体数として100匹に相当するレベルとされている。

表3-4-14 同一標本からのダニ検出数とアレルギー (Der 1 : $\mu\text{g/g}$ F·D) 量

標本No.	ダニ数/50mg	Der f 1	Der p 1	Der 1		備考	
1	2	0.44	<0.10	0.44~0.54	戸建	H.12.11	和室
2	8	<0.10	<0.10	<0.20	保育所	H.12.8	カーペット
3	24	1.47	1.76	3.23	戸建	H.12.10	寝室
4	46	7.88	0.41	8.29	保育所	H.12.8	カーペット
5	62	1.01	0.16	1.17	保育所	H.12.8	カーペット
6	103	3.12	0.69	3.81	保育所	H.12.8	カーペット
7	156	1.23	2.39	3.62	保育所	H.12.8	カーペット
8	206	71.2	0.16	71.4	戸建	H.12.10	カーペット
9	228	6.65	34.4	41.1	戸建	H.12.10	カーペット
10	308	25.6	14.3	39.9	戸建	H.12.10	カーペット
11	2	0.27	<0.10	0.27~0.37	戸建	H.12.11	ムートン
12	3	0.31	0.41	0.72	戸建	H.12.10	和室
13	10	<0.10	0.14	0.14~0.24	戸建	H.12.10	台所
14	10	<0.10	<0.10	<0.20	保育所	H.12.8	カーペット
15	20	7.20	0.59	7.79	戸建	H.12.10	和室
16	32	1.14	<0.10	1.14~1.24	戸建	H.12.10	居間
17	63	1.81	3.87	5.63	戸建	H.12.10	和室
18	103	2.09	4.61	6.70	保育所	H.12.8	カーペット
19	183	8.56	3.34	11.9	戸建	H.12.10	寝室
20	213	62.6	0.73	63.3	戸建	H.12.10	和室

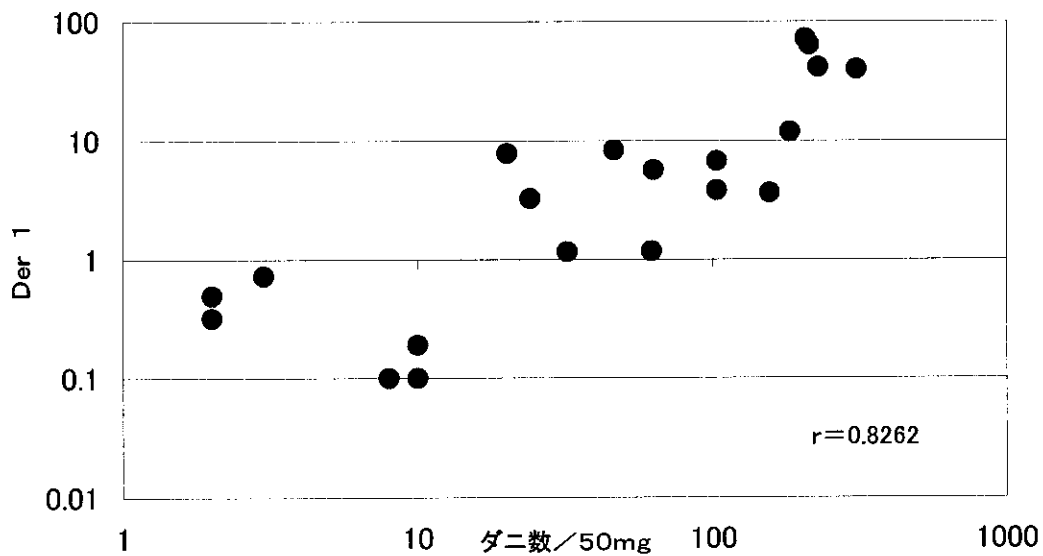


図 3-4-2 各標本のダニアレルギー量検査結果