

(初回) と 3 日目 (2 回目) の訪問時に居間でダストの採取を行った。ダストをできるだけ溜めておくため、訪問前日から掃除はできるだけ控えてもらった。手指やプラスチック製品などからの汚染を極力避けるため、ダスト採取は以下の手順で行った。

1. フタル酸エステルフリーの手袋をはめる。
2. クリーナーに集塵袋をセットする。
3. クリーナーにノズルをセットする。
(ノズルは汚染を防止するため、使用時以外はアルミホイルに包んで輸送した)
4. 初回は床上 35 cm 以上の棚など、2 回目は床から集塵する。
5. 捕集後、ピンセットを使用し、集塵袋の上からダストをつまみ出し、試験管に移す。(このとき試験管を素手で持たないようにする)
6. 集塵袋の下端を切り落とし、下から細かいダストを出す。
7. 共栓をしてフッ素シールテープを巻き、鉛筆で ID と棚 (または床) と記した凍結保存用シールを貼る。
8. 試験管をアルミホイルでくるむ。アルミホイルの外側にも ID を記入したシールを貼る。
9. 割れないようにクッション材を使用して保冷ボックスへ入れる。

<真菌>

エアサンプラー (エアサンプラー-BIO-SAS、PBI international) に DG-18 寒天培地を装着し、部屋の中央部分の床上 150 cm で室内空気を 100 L 吸引した。

<ダニアレルゲン>

居間の中央部分の床を専用紙パック装着のハンドクリーナー (HC-V15、松下電器産業株式会社) で吸引、集塵した。吸引面積は床の材質により区別し、フローリングまたは畳では 2 m²、じゅうたんやカーペットでは 1 m² とし、1 m² あたり 2 分で吸引した。測定結果は Der 1 量 (µg/g fine dust) によって、0.5 未満は極めて少ない (1)、0.5 以上 2 未満は少ない (2)、2 以上 10 未満はやや多い (3)、10 以上 50 未満は多い (4)、50 以上は極めて多い (5) の 5 段階のクラスに分類した。

2) 質問票調査

「住居」に関しては世帯主またはそれに準ず

る者による自記式調査を行った。調査項目は 2005 年度の調査項目に加え、強制換気装置・冷暖房設置の使用・メンテナンス状況、農薬・プラスチック・難燃剤使用に関する質問である。

「健康」に関しては調査対象住居に居住する全員を対象に自記式調査を行った。記入が困難な乳幼児や老人等については、世帯主等による代理記入を依頼した。未就学児に対しては、成人用の質問票の項目のうち該当する項目のみ抜き出したものを別に作成して使用した。

3) 解析方法

化学物質濃度については異性体の存在する物質については合計濃度とし、総揮発性有機化合物 (TVOC) 濃度は、対象とした VOC 濃度の合計とした。化学物質濃度、ダニアレルゲン量については、定量下限濃度未満の場合は下限値の 1/2 を付与して解析した。フタル酸エステル類等のダスト中濃度については、ダスト量 25 mg の場合の定量下限値の 1/2 を用いた。

SHS の定義は 2004 年度と同様に、質問票に記載された自覚症状について、最近 3 か月間にいずれかの症状が 1 つ以上「いつもあり」、その症状が「自宅の環境に影響していると思う」と回答したものを「SHS1」とし、さらにいずれかの症状が 1 つ以上「ときどきある」と回答したのもを加えたものを「SHS2」とした。

SHS と住居・健康調査票の回答項目との関連について χ^2 検定によりオッズ比 (OR) と 95% 信頼区間 (95%CI) を算出した。環境測定結果との関連については、Mann-Whitney 検定を用いた。解析には SPSS 13.0 (SPSS Inc.) を用いた。

2. 室内 VOC における個人曝露濃度と尿中濃度との関係についての検討 (九州班と合同)

対象家屋に居住している成人を対象として、環境測定 3 日目の起床時の尿 (10 mL) をスクリーバイアル (2 本) に採取した。VOC は揮発しやすいので、採取は排尿直後に行う必要があったため、対象者に用具を貸与し、各自で採取し、回収時まで保冷していただいた。さらに採取場所 (トイレなど) での試料への VOC 汚染状況を把握するため、尿採取時にミネラルウォーターを尿と同様の方法でバイアルに分取してもらった。なおスクリーバイアルの VOC 保存性

は、昨年使用したクリンプバイアルとほぼ同等であることを確認している。分析対象とした尿中 VOC は、トルエン、エチルベンゼン、キシレン、スチレン、パラジクロロベンゼンで、GC/MS を用いて分析した（表 1）。また環境測定 2 日目の帰宅時から翌朝起床時の尿採取までの個人曝露 VOC 濃度も測定した。方法は、対象者に依頼して VOC-SD パッシブサンプラーをクリップを用いてバッチ状にしてもらい、帰宅後から襟元などの呼吸域に各自で取り付け、起床直後（＝尿採取時）にサンプラーを回収してもらうというものである。なお、就寝時はサンプラースタンドに吊り下げたようにした。サンプル分析は GC/MS で行った（表 2）。DSD-DNPH サンプラーも同様にバッチ状にして、並行してアルデヒド類の個人曝露濃度を測定した。サンプル分析は HPLC-UV で行った（表 3）。また質問紙を作成し、喫煙、飲酒などの個人情報も収集した。さらに希望者には 2 日目の外出時にも同様のバッチ状サンプラー（アルデヒド類・VOC）を装着してもらい、屋外での化学物質曝露を測定した。

なお、本研究は九州班と共同で実施し、結果の解析は九州と岡山のデータを併せて行った。解析に際しては、九州班は個人曝露 VOC・アルデヒド類濃度とアンケート結果との関連を、岡山班は個人曝露 VOC 濃度、アンケート結果と尿中 VOC 濃度との関連を検討した。

3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

南岡山医療センターアレルギー科からの紹介により、SHS であると訴えている患者宅の環境測定（アルデヒド類・VOC）を実施した。測定方法は 1 の新築家屋で用いた方法と同様である。

【倫理面への配慮】

本研究は分担研究者が所属する岡山大学大学院医歯薬学総合研究科内に設置された疫学研究倫理審査委員会の承認を受けている。実施にあたってヘルシンキ宣言の趣旨に則り、被験者に対しては研究の目的、方法、予想される得失、および自由意志による参加等について、書面による十分な説明に基づく同意（インフォームドコンセント）を行った上で実施した。また、本研究の過程で得られた検査データ等の個人情報

に関わるものについては厳格な秘密保持に努めるものとする。

C. 結果 D. 考察

1. 新築家屋における室内環境測定および質問票調査（統一プロトコール）

1) 対象住宅と対象者の属性

2005 年度の調査に参加した 49 軒のうち、22 軒（居住者は 83 名）が 2006 年度の調査への参加に同意した。

対象家屋の属性を表 4 に示す。築年数の平均±標準偏差（範囲）は 5.3±1.6（2.5-8.2）年であった。家族数は 4 人（59.1%）が最も多く、1 年以内にリフォームをした住宅は 9.1%、防虫剤の使用は 45.5%、結露の発生 77.3%、カビの発生 77.3%、室内での喫煙 13.6% 等であった。強制換気装置の設置については全室 27.3% で、居間 40.9% であったが、居間の換気装置の使用状況は「たまに使用」「ほとんど使用していない」が併せて半数（11 軒）を占めており、24 時間使用しているのは 1 軒のみであった。

対象者属性を表 5 に示す。調査対象者は男性 41 名、女性 42 名であり、年齢の平均±標準偏差（範囲）は 33±21（0-76）歳であった。全体では 30-40 歳が最も多かったが、男性は 7-20 歳、女性は 30-40 歳の割合が大きかった。

2) SHS 症状（表 6）

SHS 症状は前述の解析方法に従い、SHS1 と SHS2 に分類した。本調査においては、SHS1 が 9 名（10.8%）、SHS2 が 12 名（14.5%）であった。SHS1・SHS2 いずれにおいても「鼻水・鼻づまり、鼻がムズムズする」が最も多く（SHS1; 7.2%、SHS2; 10.8%）、さらに SHS2 では「目がかゆい・あつい・チクチクする」も比較的多く見られた（4.8%）。

3) SHS と住宅・健康との関連

SHS 症状（SHS1・SHS2）の有無により対象者を 2 群に分け、質問票より得られた住宅・健康の項目との関連性を検討した。

SHS 症状と住居との関連（表 7）においては、SHS1 では「風呂場のぬれタオルが乾きにくい（OR; 5.0）」、「家屋内での喫煙（11.9）」の OR が高く、「蚊取り用薬剤を使用している（0.17）」のオ

ッズ比が低かった。SHS2では、これら3項目に加えて「室内で芳香剤を使用している (0.12)」、「室内で防虫剤を使用している (0.09)」のORが低かった。

SHS 症状と健康との関連 (表 8) においては、SHS1 において「家のおい気になる (OR; 8.7)」のオッズ比が高かった。また SHS1・SHS2 とも、「今までに医療機関でアトピー性皮膚炎と診断されたことがある」人の割合が多かった。

4) SHS と MCS (化学物質過敏症)

未就学児を除く居住者 70 名 (本来、71 名であるが未回答者が 1 名あった) に対して QEESI の問診表の化学物質不耐性に関する下位尺度 (MCS スコアとする) を用いた (表 9)。100 点中、20 点未満が軽度、20~39 点が中程度、40 点以上が高度に MCS の疑いがあるとされており、本調査では 15 名 (21.4%) が MCS の疑いがあると判定された。しかし、この人数は自覚症状より判定された SHS1、2 の該当者数よりも多かった。また MCS スコアの中央値は SHS 群の方が non-SHS 群より高い傾向にあったが、最大値は SHS 群が 39、non-SHS 群が 67 と、SHS 群に MCS の疑いがある居住者がいなかった (表 9. a, b)。MCS スコアと SHS との間にも有意な関連は認められなかった (表 9. c)。

5) SHS とアルデヒド類・VOC との関連

22 軒 (22 測定点) における気中アルデヒド類・VOC 濃度を表 10 に示す。指針値 (TVOC は暫定目標値) を超過した物質は、アルデヒド類ではホルムアルデヒド (3 点)、アセトアルデヒド (1 点)、VOC ではパラジクロロベンゼン (2 点)、TVOC (1 点) であった。その他の VOC では指針値を超過した家屋はなかった。またホルムアルデヒド、アセトンはずべての家屋で検出され、アセトアルデヒド (95.5%)、アクロレイン (77.3%) の検出率も高かった。一方、VOC の検出率は全体的に低く、最高でもリモネンの 50.0%、トルエン (36.4%)、ウンデカン (36.4%) が続いた。

SHS 症状との関連では、SHS1 群と non-SHS1 群で気中濃度に差異はなく (表 11)、non-SHS2 群でヘキサアルデヒドが有意に高かったが検出率が低い (27.3%) ので SHS と関連があると断

定することは難しいと考えられた (表 12)。

6) SHS と MVOC との関連

気中MVOC濃度を表13に示す。濃度域はVOCと比較すると1オーダー低かった。検出率は他のVOCと同程度で、最高は1-ペンタノールの54.6%、続いて3-メチル-1-ブタノール(40.9%)、2-ペンタノール(36.4%)、2-ヘキサノン(27.3%)であった。

他の化学物質と同様にSHS症状との関連性は低く、SHS群において有意に高濃度の物質はなかったが、1-ペンタノールはnon-SHS群において高くなっていた(表14,15)。

7) SHS とフタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類、殺虫剤・酸化防止剤成分との関連

棚 (初回訪問時) のフタル酸エステル類等の濃度を表 16 に示す。床 (2 回目訪問時) のダストは分析中である。検出率が高かったのはフタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類といったエステル類と酸化防止剤のジブチルヒドロキシルエンであった。特に、フタル酸ジイソブチル、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジエチルヘキシル、フタル酸ジイソノニル、アジピン酸ジエチルヘキシルはずべての家屋で検出された。これらは濃度も高いものが多く、その他にはペルメトリンも高濃度に検出されていた。

SHS 症状との関連については (表 17,18)、SHS1 群ではフタル酸ジメチル、フタル酸ジイソノニル、エトフェンプロックス、リン酸トリス(2-クロロエチル) が、SHS2 群ではフタル酸ジイソノニル、トランスフルトリン、エトフェンプロックス、リン酸トリス(2-クロロエチル) が有意に高濃度であった。

8) SHS と真菌との関連

今回の調査で検出された真菌の気中濃度を表 19 に示す。属別では *Cladosporium* がすべての家屋で高濃度に検出され、菌種としては *Cladosporium cladosporioides* が大半を占めていた。*Aspergillus* (特に *Aspergillus niger*)、*Rhodotorula* も濃度は高くないものの比較的多くの家屋で検出された。種別では *Penicillium sp.* が高頻度に検出された。

SHS 症状との関連については（表 20, 21）、SHS1 は *Cladosporium* 属、*Arthrinium sp.* と総コロニー数、SHS2 は *Cladosporium* 属、*Fusarium sp.* と総コロニー数において、SHS 群の家屋の方が non-SHS 群より有意に高かった。

9) SHS とダニとの関連

ダニアレルゲン量 ($\mu\text{g/g}$ fine dust) の中央値（範囲）は Der p1: 0.08 (ND-18.32)、Der f1: 1.47 (ND-79.60)、Der 1: 2.10 (ND-79.89) であった。クラス分布については（表 22）、「少ない」が 36.4% と最も多く、次いで「やや多い」、「多い」の順であった。SHS1・SHS2 それぞれについて SHS 群と non-SHS 群のアレルゲン量を比較すると（表 23）、有意ではないものの、non-SHS 群のアレルゲン量の方が多い傾向が認められた。ダニアレルゲンクラスについても（表 24）、SHS1・SHS2 いずれにおいても SHS 有症者の分布に差異は見られなかった。

2. 室内 VOC における個人曝露濃度と尿中濃度との関係についての検討（九州班と合同）

環境測定・質問票調査の参加家屋・成人居住者のうち、30 軒、44 名（九州・岡山それぞれ 15 軒、22 名）が本研究に参加した。対象者の性別は男性 21 名、女性 23 名、平均年齢±標準偏差（範囲）は 44.1 ± 10.5 (23-66) 歳であった。

2005 年度の居間と寝室における環境測定の結果より家屋内の気中 VOC 濃度はほぼ一樣になっていると考えられたので、居住者の個人曝露濃度も気中濃度と同程度であると予想していたが、帰宅時から翌朝の尿採取時までにおける個人曝露 VOC 濃度（表 25）は気中濃度（表 10）より高濃度であった。また気中では検出されなかった物質が個人曝露において多く検出されていた。

起床時の尿中 VOC 濃度と個人曝露濃度との関連を検討したところ（表 26、図 1）、ブランク値を差し引く前・後とも尿中パラジクロロベンゼンのみ気中濃度と相関していた（それぞれ $r = 0.59, 0.80$ ）。またスチレンは気中・個人曝露とも検出されなかったが、参加者全員の尿から検出された。

尿中 VOC 濃度をブランクで調整した後もサンプル数がある程度得られたトルエン、エチル

ベンゼン、パラジクロロベンゼンについて、起床時尿中濃度に関与している因子を後ろ向き線形回帰分析 (backward linear regression) を用いて検討したところ（表 27）、喫煙は 3 物質いずれにおいても尿中濃度との関連が認められた。個人曝露濃度はパラジクロロベンゼンでは正の影響を与えていたが、トルエンにおいては負に影響する傾向にあった。

以上より、尿中パラジクロロベンゼンは室内低濃度の曝露指標として利用できる可能性があると考えられた。

3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

2006 年度に紹介を受けた 2 症例の概要は以下の通りである。

1) 症例 1

患者: 33 歳男性

主訴: アトピー性皮膚炎の増悪

既往歴: アトピー性皮膚炎

現病歴:

以前よりアトピー性皮膚炎があった。2005 年 12 月に自宅が完成、2006 年 1 月に入居した。入居後は頭痛がしていた以外は、症状はなかった。2006 年 5 月ごろよりアトピー性皮膚炎が増悪し、実家に避難すると改善した。2006 年 7 月上旬～8 月上旬まで実家に避難し、新築の自宅には換気に通っていた。7 月 26 日に南岡山医療センターを受診したが、8 月上旬以降は自宅に戻っている。また現在 4 歳の息子が入居後すぐより鼻血が頻繁に出るようになった。

<測定結果と評価>

環境測定は 1 階和室、2 階ダイニングキッチン（兼寝室）・納戸、3 階洋室・書斎の計 5 測定点で実施した（表 28）。アルデヒド類については、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドとも今回測定した 5 測定点での気中濃度はいずれも厚生労働省の指針値（それぞれ $100 \mu\text{g}/\text{m}^3, 48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ）を下回っていた。その他にはアセトン、ヘキサアルデヒドなどが検出された。VOC についても同様に、いずれの部屋においても個々の VOC、TVOC とも基準値以下であった。

本件では対象とした化学物質の気中濃度はいずれも低濃度であったが、これはすでに部屋の換気を十分しているためであると考えられた。

したがって、症状が出始めた頃にはもっと濃度が高かった可能性、測定対象となっていない他の物質が原因である可能性もあり、原因の特定には至らなかった。

2) 症例 2

患者: 58歳女性

主訴: 湿疹、粘膜刺激、口内炎

既往歴: なし

現病歴:

自宅で口の周りに湿疹が出る、目が赤くなる、耳がかゆい、鼻が痛い、口内炎ができるとして、シックハウス症候群を心配して2006年6月30日に南岡山医療センターを受診した。自宅は築30年で、1999年に夫の退職と同時に自宅に戻ってきた際、リフォームで台所の壁紙を張り替えた。それ以来、上記の症状が発現・消失を繰り返している。朝、鼻をかむと黄色の鼻汁が出て、冬に部屋を閉め切ると咳が出る。

<測定結果と評価>

環境測定は1階和室2・洋室1、台所、2階洋室2(寝室)の計6測定点で実施した(表29)。指針値のある化学物質については濃度は全般的に低く、また指針値のないものについても非常に低い濃度であった。ただし2階の洋室(6畳)のパラジクロロベンゼンにおいてのみ、指針値を超えていた。パラジクロロベンゼンは防虫剤の主成分として有名で、リフォームしてから時間が経過しているのに症状がまだ見られ、またこの部屋は本人の寝室であったことから、これが原因の一つである可能性が示唆された。

E. 結論

1. 新築家屋における室内環境測定および質問票調査(統一プロトコール)

SHS症状と関連する質問票の項目は、住居については、「風呂場のぬれタオルが乾きにくい」、「家屋内での喫煙」、健康については、「家のおいが気になる」、「今までに医療機関でアトピー性皮膚炎と診断されたことがある」が関連していた。SHSと環境測定の結果との関連については、化学物質ではSHS症状を増加させる物質は見られなかった。居間の棚のダスト中には主にフタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類といったエステル類が高濃

度・高頻度に検出され、SHS群においてフタル酸ジイソノニル、エトフェンプロックス、リン酸トリス(2-クロロエチル)が有意に高かった。気中真菌についてはSHS1は*Cladosporium*属、*Arthrinium sp.*と総コロニー数、SHS2は*Cladosporium*属、*Fusarium sp.*と総コロニー数において有意にSHS群の方が多く、ダニアレルゲン量については、有意ではないもののnon-SHS群の方が多く傾向が見られた。

2. 室内VOCにおける個人曝露濃度と尿中濃度との関係についての検討(九州班と合同)

帰宅時から翌朝起床時までの個人曝露VOC濃度と起床時の尿中VOC濃度を測定した。個人曝露濃度は居間の気中濃度より高濃度で、気中では検出されなかった物質が多く検出されていた。個人曝露VOC濃度と尿中VOC濃度との関連性については、尿中パラジクロロベンゼンのみ気中濃度との相関が見られた。尿中VOC(トルエン、エチルベンゼン、パラジクロロベンゼン)のいずれかに有意に正に影響している因子としては、喫煙、清涼飲料水の飲用、年齢が挙げられた。個人曝露濃度はパラジクロロベンゼンのみにおいて正の影響を与えていた。したがって、尿中パラジクロロベンゼンは室内低濃度の曝露指標として利用できる可能性が示唆された。

3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

今年度は2症例について環境調査を行った。気中アルデヒド濃度は全測定点で指針値を超過していなかった。気中VOC濃度に関してはパラジクロロベンゼンが1症例の患者寝室において高濃度であり、本例においてはこれが原因である可能性が示唆された。

F. 研究発表

論文発表

1. Takigawa T, Endo Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. *J Occup Health* 48(2); 75-87: 2006.
2. Ohashi Y, Mamiya T, Mitani K, Wang BL, Takigawa T, Kira S, Kataoka H. Simultaneous determination of urinary hippuric acid, *o*-, *m*- and

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

p-methylhippuric acids, mandelic acid and phenylglyoxylic acid for biomonitoring of volatile organic compounds by gas chromatography– mass spectrometry. *Anal Chim Acta* 566; 167-171: 2006.

連因子の経年変化」、第 77 回日本衛生学会総会、大阪 (2007.3.25-28)

講演

3. Takahashi S, Tsuji K, Fujii K, Okazaki F, Iwatsuki K, Takigawa T, Otsuka A. A prospective study on clinical symptoms and skin test reactions in medical students after formaldehyde exposure. *J Dermatol* (accepted)
4. Wang BL, Takigawa T, Takeuchi A, Yamasaki Y, Kataoka H, Wang DH, Ogino K. Unmetabolized VOCs in urine as biomarkers of low level exposure in indoor environments. *J Occup Health* 49(2) (accepted)
5. Wang BL, Takigawa T, Yamasaki Y, Sakano N, Wang DH, Ogino K. Symptom definitions for sick building syndrome in residential dwellings. *Int J Hyg Environ Health* (under revision)
6. 瀧川智子：化学物質による室内環境汚染の動向と健康問題。臨床免疫・アレルギー科 46(2); 193-199: 2006.
7. 山崎雪恵、王炳玲、坂野紀子、汪達紘、瀧川智子：シックハウス症候群と室内環境汚染物質及び生活背景との関連。室内環境学会誌 9(1); 25-36: 2006.
8. 瀧川智子：化学物質による室内環境汚染とシックハウス症候群。日本職業・災害医学会会誌 54(5); 193-199: 2006.

1. 瀧川智子：「室内化学物質と健康影響」、第 18 回日本アレルギー学会春季臨床大会、東京 (2006. 5.30-6.1)

研究発表・学会発表

1. 竹内靖人、山本忍、圓藤陽子、久保田隆一、八杉友次郎、片桐裕史、永滝陽子、高橋淳、瀧川智子、荻野景規：「作業環境中オルトフタルアルデヒドの測定法に関する基礎的検討－DNPH誘導体化における酸濃度の影響について」、第 50 回中国四国合同産業衛生学会、米子 (2006.11.25-26)
2. 竹内靖人、瀧川智子、川澄八重子、八杉友次郎、東久保一朗、圓藤陽子、櫻井治彦、荻野景規：「作業環境中 3-メトキシブチルアセテートの測定法に関する検討」、第 50 回中国四国合同産業衛生学会、米子 (2006.11.25-26)
3. 王炳玲、瀧川智子、山崎雪恵、坂野紀子、汪達紘、荻野景規：「シックハウス症候群と関

表1. 尿中VOCの分析条件

ヘッドスペースサンプラー条件	
機器	: Agilent G1888
バイアル瓶	: 20 mL
試料量	: 10 mL
サンプルループ	: 3 mL
サンプル加温温度	: 60°C
サンプル加温時間	: 20 min
ループ温度	: 160°C
トランスファーライン温度	: 200°C
GC/MS条件	
分析機器	: GC-MS (Agilent 6890N/Agilent 5973 inert)
カラム	: DB-5 MS (30 m × 0.25 mm × 0.5 μm)
注入法	: パルスドスプリット (スプリット比 15 : 1)
キャリアガス流量	: 1.0 mL/min (定流量モード)
オープン温度	: 40°C (5 min)→10°C/min→200°C (1 min)
注入口温度	: 200°C
インターフェース温度	: 280°C
イオン源温度	: 230°C
四重極温度	: 150°C
イオン化方法	: EI
イオン化電圧	: 70 eV
SIMイオン	: toluene-d8 (99, 100), toluene (91, 92), ethylbenzene (91, 106), xylene (91, 106), styrene (78, 104), p-dichlorobenzene (146, 148)

表2. 個人曝露VOCの分析条件

GC/MS条件	
分析機器	: GC-MS (Agilent 6890N/Agilent 5973 inert)
カラム	: DB-5 MS (30 m × 0.25 mm × 0.5 μm)
注入法	: パルスドスプリット (スプリット比 20 : 1)
キャリアガス流量	: 1.0 mL/min (定流量モード)
オープン温度	: 40°C (5 min)→10°C/min→20°C (1 min)
注入口温度	: 200°C
インターフェース温度	: 200°C
イオン源温度	: 280°C
四重極温度	: 150°C
イオン化方法	: EI
イオン化電圧	: 70 eV
SIMイオン	: toluene-d8 (99, 100), toluene (91, 92), ethylbenzene (91, 106), xylene (91, 106), styrene (78, 104), p-dichlorobenzene (146, 148)

表3. 個人曝露アルデヒドの分析条件

HPLC条件	
分析機器	: HPLC 8020 Series (東ソー)
カラム	: Ascentis RP-Amide (5 μm, 25 cm × 4.6 mm) ガードカラム付き(Supelco)
移動相	: A; H ₂ O:CH ₃ CN = 60:40 (v/v) B; H ₂ O:CH ₃ CN = 40:60 (v/v)
グラジエント	: B%; 0% for 5 min, 0 to 100% for 30 min and held for 17 min
カラム流量	: 1.5 mL/min
カラム温度	: 40°C
注入量	: 20 μL
検出器	: UV検出器 SPD-6A (島津) 波長 360 nm

表4. 対象住宅の属性

項目	軒数 (%) n = 22
家族数	
1~2人	3(13.6)
3人	2(9.1)
4人	13(59.1)
5人	3(13.6)
6人以上	1(4.5)
1年以内にリフォームを行いましたか	
している	2(9.1)
していない	20(90.9)
室内で芳香剤を使用していますか	
はい	9(40.9)
いいえ	13(59.1)
室内で防虫剤を使用していますか	
はい	10(45.5)
いいえ	12(54.5)
お住まいに結露が発生したことはありますか	
はい	17(77.3)
いいえ	5(22.7)
お住まいにカビが生じたことはありますか	
はい	17(77.3)
いいえ	5(22.7)
お住まいの風呂場で、ぬれタオルはかわきにくいですか	
はい	6(27.3)
いいえ	15(68.2)
お住まいでカビくさいにおいを感じたことはありますか	
はい	4(18.2)
いいえ	17(77.3)
お住まいの中(家屋内)でペットを飼っていますか	
いない	8(36.4)
いる	14(63.6)
ペットは居間に入る、または居間で飼っていますか	
はい	4(18.2)
お住まいの中(家屋内)でタバコを吸う方はいますか	
いる	3(13.6)
いない	19(86.4)
強制換気装置のついている部屋はどこですか	
全室	6(27.3)
居間	9(40.9)
寝室	4(18.2)
台所	16(72.7)
浴室	16(72.7)
その他	6(27.3)
居間の換気装置の使用状況はいかがですか	
24時間使用	1(4.5)
定期的に毎日使用	2(9.1)
部屋に人がいる時に使用	1(4.5)
たまに使用	7(31.8)
ほとんど使用していない	4(18.2)

項目	軒数 (%) n = 22
居間の床にじゅうたん、カーペットを敷いていますか	
一部に敷いている	15(68.2)
敷いていない	7(31.8)
居間の床の材質は何ですか	
たたみ	2(9.1)
板(フローリング)	20(90.9)
居間の壁はどのような壁ですか	
ビニールクロス of 壁紙	16(72.7)
布クロス of 壁紙	3(13.6)
その他	3(13.6)
居間で食べ物を食べますか	
はい	20(90.9)
いいえ	2(9.1)
居間にドライクリーニングした衣類等がありますか	
居間にかけてある	3(13.6)
居間の中にあるたんす・ロッカー等に保管	1(4.5)
ない	18(81.8)
居間の掃除頻度はどのくらいですか、週	
1-5回	16(72.7)
6回以上	6(27.3)
ご自宅の建材はシロアリ防除処理がされていますか	
はい	12(54.5)
いいえ	5(22.7)
わからない	5(22.7)
入居後にシロアリ駆除剤を使用していますか	
はい	0(0.0)
いいえ	22(100.0)
気化式のゴキブリ駆除剤を使用していますか(粘着式のものを除く)	
はい	5(22.7)
いいえ	16(72.7)
使用頻度は、年	
10回以内	3(13.6)
10回以上	2(9.1)
蚊取り用薬剤を使用していますか	
はい	7(31.8)
いいえ	15(68.2)
使用頻度は、月	
10回以内	5(22.7)
10回以上	5(22.7)
ダニ駆除剤を使用していますか	
はい	1(4.5)
いいえ	21(95.5)
家の外周りや庭に農薬や消毒殺虫剤を使用していますか	
はい	8(36.4)
いいえ	14(63.6)
使用頻度は、年	
10回以内	6(27.3)
10回以上	2(9.1)

表5. 対象者の属性

年齢	全体 (%)	男性 (%)	女性 (%)
0-7歳	12(14.5)	6(14.6)	6(14.3)
7-20歳	15(18.1)	9(22.0)	6(14.3)
20-30歳	6(7.2)	2(4.9)	4(9.5)
30-40歳	17(20.5)	7(17.1)	10(23.8)
40-50歳	14(16.9)	8(19.5)	6(14.3)
50-60歳	11(13.3)	6(14.6)	5(11.9)
60歳以上	8(9.6)	3(7.3)	5(11.9)
合計	83(100.0)	41(100.0)	42(100.0)

表6. SHS有訴状況

最近の自覚症状	SHS1	SHS2
	n (%)	n (%)
とても疲れる	0(0.0)	1(1.2)
頭が重い	0(0.0)	1(1.2)
頭が痛い	0(0.0)	1(1.2)
はきけやめまいがする	0(0.0)	1(1.2)
物事に集中できない	0(0.0)	0(0.0)
目がかゆい・あつい・チクチクする	1(1.2)	4(4.8)
鼻水・鼻づまり、鼻がムズムズする	6(7.2)	9(10.8)
声がかすれる、喉が乾燥する	2(2.4)	2(2.4)
せきがでる	0(0.0)	0(0.0)
顔が乾燥したり赤くなる	0(0.0)	0(0.0)
頭や耳がかさつく・かゆい	0(0.0)	0(0.0)
手が乾燥する・かゆい・赤くなる	1(1.2)	1(1.2)
しっしんがでる	0(0.0)	0(0.0)
眠れない、夜中に目が覚める	0(0.0)	0(0.0)
イライラする	0(0.0)	1(1.2)
る	0(0.0)	0(0.0)
なにごともおっくうである	0(0.0)	0(0.0)
将来に希望が持てない	0(0.0)	0(0.0)
手足がほてる	0(0.0)	0(0.0)
手足が冷える	1(1.2)	1(1.2)
汗をかきやすい	1(1.2)	2(2.4)
筋肉や関節が痛い	1(1.2)	1(1.2)
手足がしびれる・ふるえる	2(2.4)	2(2.4)
脱力感がある	0(0.0)	0(0.0)
腹痛がある	0(0.0)	0(0.0)
下痢、便秘	0(0.0)	0(0.0)
胸やけがする	0(0.0)	0(0.0)
口内炎がある	1(1.2)	1(1.2)
においに敏感、感じ方が変化	0(0.0)	0(0.0)
ヒューヒュー・ゼーゼーいう	0(0.0)	0(0.0)
息がしにくい	0(0.0)	1(1.2)
有訴率	9(10.8)	12(14.5)

表7. SHSと住宅の関連

	SHS1					SHS2				
	症状あり n = 9	症状なし n = 74	p	OR	95%CI	症状あり n = 12	症状なし n = 71	p	OR	95%CI
1年以内にリフォームを行いましたか										
している	1(11.1)	8(88.9)	1.00*	1.03	0.11-9.35	1(11.1)	8(88.9)	1.00*	0.72	0.08-6.30
していない	8(10.8)	66(89.2)				11(14.9)	63(85.1)			
室内で芳香剤を使用していますか										
はい	1(31.3)	31(96.9)	0.14*	0.17	0.02-1.46	1(3.1)	31(96.9)	0.024*	0.12	0.01-0.96
いいえ	8(15.7)	43(84.3)				11(21.6)	40(78.4)			
室内で防虫剤を使用していますか										
はい	1(2.8)	35(97.2)	0.07*	0.14	0.02-1.17	1(2.8)	35(97.2)	0.01*	0.09	0.01-0.76
いいえ	8(17.0)	39(83.0)				11(23.4)	36(76.6)			
お住まいに結露が発生したことはありますか										
はい	8(12.9)	54(87.1)	0.44*	2.96	0.35-25.21	11(17.7)	51(82.3)	0.28*	4.31	0.52-35.63
いいえ	1(4.8)	20(95.2)				1(4.8)	20(95.2)			
お住まいにカビが生じたことはありますか										
はい	9(12.9)	61(87.1)	0.34*			12(17.1)	58(82.9)	0.20*		
いいえ	0(0.0)	13(100.0)				0(0.0)	13(100.0)			
お住まいの風呂場で、ぬれタオルはかわきにくいですか										
はい	5(26.3)	14(73.7)	0.03*	5	1.19-21.09	6(31.6)	13(68.4)	0.033*	4.15	1.15-14.99
いいえ	4(6.7)	56(93.3)				6(10.0)	54(90.0)			
お住まいでカビくさいにおいを感じたことはありますか										
はい	0(0.0)	15(100.0)	0.20*			1(6.7)	14(93.3)	0.45*	0.34	0.04-2.90
いいえ	9(14.1)	55(85.9)				11(17.2)	53(82.8)			
お住まいの中(家屋内)でペットを飼っていますか										
いない	6(18.2)	27(81.8)	0.15*	3.48	0.80-15.06	7(21.2)	26(78.8)	0.21*	2.42	0.70-8.42
いる	3(6.0)	47(94.0)				5(10.0)	45(90.0)			
お住まいの中(家屋内)でタバコを吸うかたはいますか										
いる	5(41.7)	7(58.3)	0.003*	11.96	2.60-55.14	5(41.7)	7(58.3)	0.01*	6.53	1.63-26.16
いない	4(5.6)	67(94.4)				7(9.9)	64(90.1)			
居間の換気装置の使用状況はいかがですか										
24時間使用	0(0.0)	2(100.0)	0.58			0(0.0)	2(100.0)	0.51		
定期的に毎日使用	0(0.0)	8(100.0)				0(0.0)	8(100.0)			
部屋に人がいる時に使用	1(25.0)	3(75.0)				1(25.0)	3(75.0)			
たまに使用	3(11.1)	24(88.9)				4(14.8)	23(85.2)			
ほとんど使用していない	1(5.3)	18(94.7)				1(5.3)	18(94.7)			
居間の床にじゅうたん、カーペットを敷いていますか										
しきつめている	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
一部に敷いている	7(13.2)	46(86.8)	0.48*	2.13	0.41-10.98	8(15.1)	45(84.9)	1.00*	1.16	0.32-4.21
敷いていない	2(6.7)	28(93.3)				4(13.3)	26(86.7)			
居間の床の材質は何ですか										
たたみ	2(22.2)	7(77.8)	0.25*	2.73	0.47-15.80	2(22.2)	7(77.8)	0.61*	1.83	0.33-10.08
板(フローリング)	7(9.5)	67(90.5)				10(13.5)	64(86.5)			
タイル	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
その他	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
居間の壁はどのような壁ですか										
ビニールクロスの壁紙	6(10.7)	50(89.3)	0.92			7(12.5)	49(87.5)	0.74		
布クロスの壁紙	1(8.3)	11(91.7)				2(16.7)	10(83.3)			
合板	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
その他	2(13.3)	13(86.7)				3(20.0)	12(80.0)			
居間で食べ物を食べますか										
はい	7(9.5)	67(90.5)	0.25*	0.37	0.06-2.11	10(13.5)	64(86.5)	0.61*	0.55	0.10-3.01
いいえ	2(22.2)	7(77.8)				2(22.2)	7(77.8)			
居間にドライクリーニングした衣類等がありますか										
居間にかけてある	4(33.3)	8(66.7)	0.024			4(33.3)	8(66.7)	0.11		
居間の中にあるたんす・ロッカー等に保管	0(0.0)	3(100.0)				0(0.0)	3(100.0)			
ない	5(7.4)	63(92.6)				8(11.8)	60(88.2)			
居間の掃除頻度はどのくらいですか、週										
1-5回	8(13.3)	52(86.7)	0.43*	3.38	0.40-28.70	9(15.0)	51(85.0)	1.00*	1.18	0.29-4.80
6回以上	1(4.3)	22(95.7)				3(13.0)	20(87.0)			
ご自宅の建材はシロアリ防除処理がされていますか										
はい	7(17.5)	33(82.5)	0.17			8(20.0)	32(80.0)	0.19		
いいえ	1(4.0)	24(96.0)				1(4.0)	24(96.0)			
わからない	1(5.6)	17(94.4)				3(16.7)	15(83.3)			
入居後にシロアリ駆除剤を使用していますか										
はい	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
いいえ	9(10.8)	74(89.2)				12(14.5)	71(85.5)			
気化式のゴキブリ駆除剤を使用していますか(粘着式のものを除く)										
はい	1(4.76)	20(95.2)	0.43*	0.33	0.04-2.77	2(9.5)	19(90.5)	0.72*	0.53	0.11-2.63
いいえ	8(13.3)	52(86.7)				10(16.7)	50(83.3)			
使用頻度は、年										
10回以内	1(8.3)	11(91.7)	1.00*			2(16.7)	10(83.3)	0.49*		
10回以上	0(0.0)	9(100.0)				0(0.0)	9(100.0)			
蚊取り用薬剤を使用していますか										
はい	2(4.2)	46(95.8)	0.032*	0.17	0.03-0.90	3(6.2)	45(93.8)	0.024*	0.19	0.05-0.78
いいえ	7(20.0)	28(80.0)				9(25.7)	26(74.3)			
使用頻度は、月										
10回以内	2(8.7)	21(91.3)	0.49*			3(13.0)	20(87.0)	0.24*		
10回以上	0(0.0)	19(100.0)				0(0.0)	19(100.0)			
ダニ駆除剤を使用していますか										
はい	1(20.0)	4(80.0)	0.45*	2.19	0.22-22.04	1(20.0)	4(80.0)	0.55*	1.52	0.16-14.92
いいえ	8(10.3)	70(89.7)				11(14.1)	67(85.9)			
家の外周や庭に農薬や消毒殺虫剤を使用していますか										
はい	4(12.9)	27(87.1)	0.72*	1.39	0.34-5.63	5(16.1)	26(83.9)	0.76*	1.24	0.36-4.29
いいえ	5(9.6)	47(90.4)				7(13.5)	45(86.5)			
使用頻度は、年										
10回以内	3(13.0)	20(87.0)	1.00*	1.05	0.09-11.82	4(17.4)	19(82.6)	1.00*	1.47	0.14-15.55
10回以上	1(12.5)	7(87.5)				1(12.5)	7(87.5)			

表7-1 室内空气中真菌数 (居間)

単位: CFU/100L N=20

	Median	Min	Max
真菌総数	39	9	97
Cladosporium	29	5	86
Penicillium	1	0	9
Aspergillus	0	0	1
Fusarium	0	0	1
Alternaria	0	0	1
Phoma	0	0	0
Eurotium	0	0	42
その他真菌類	3	0	21
同定不能であった糸状菌	1	0	4

分析機関: 三菱化学BCL(株)

表7-2 真菌とSHS2症状

居間

	SHS2 症状あり: N=6				SHS2 症状なし: N=56				P値
	Median	Min	Max	Detect rate(%)	Median	Min	Max	Detect rate(%)	
コロニー数合計	59	10	97	100	44	9	97	100	0.81
属別									
Cladosporium	31.5	5	80	100	33	7	86	100	1.000
Penicillium	1	0	9	50.0	1	0	9	75.0	0.468
Aspergillus	0	0	1	16.7	0	0	1	12.5	1.000
その他	6	0	63	-	4	0	63	91.1	0.404

* Mann-Whitney検定

表7-3 真菌とアレルギー症状

居間

	アレルギー症状(現在治療中) N=17				アレルギー症状(2年以上前に治療していた、ない) N=45				P値
	Median	Min	Max	Detect rate(%)	Median	Min	Max	Detect rate(%)	
コロニー数合計	33	10	97	100	46	9	97	100	0.01
属別									
Cladosporium	25	5	80	100	33	7	86	100	0.201
Penicillium	1	0	9	76.5	2	0	9	71.1	0.303
Aspergillus	0	0	1	11.8	0	0	1	13.3	1.000
その他	7	0	63	88.2	4	0	63	91.1	0.135

* Mann-Whitney検定

表7-4 対象住宅調査票項目と居間の空气中真菌について

(単位: 真菌総数/空気100L)

N=20

	N(%)	Median	Min	Max	(25%-75%)		p
H18年調査票より、「住宅」に関する設問							
1年以内のリフォーム							
あり	2	29.5	26.0	33.0	27.8	-	31.3
なし	18	44.0	9.0	97.0	27.0	-	60.5
							0.381
芳香剤の使用							
あり	8	30.0	9.0	89.0	22.0	-	49.5
なし	12	44.5	15.0	97.0	27.8	-	58.0
							0.294
防虫剤の使用							
あり	11	45.0	15.0	97.0	30.5	-	55.5
なし	9	28.0	9.0	84.0	27.0	-	53.0
							0.405
結露の発生							
あり	15	35.0	10.0	97.0	27.0	-	63.0
なし	4	37.0	9.0	63.0	21.8	-	51.8
							0.551
カビの発生(風呂場以外での)							
あり	7	33.0	27.0	73.0	27.5	-	44.0
なし	13	46.0	9.0	97.0	26.0	-	84.0
							0.580
カビくさいにおい							
あり	8	46.5	10.0	97.0	31.5	-	77.0
なし	12	31.5	9.0	84.0	26.0	-	47.8
							0.251
風呂場でのタオルの乾きにくさ							
あり	9	33.0	15.0	84.0	27.0	-	48.0
なし	11	43.0	9.0	97.0	26.5	-	58.0
							0.867
水漏れ(水道からの水漏れや雨漏り)							
あり	3	27.0	26.0	73.0	26.5	-	50.0
なし	16	44.0	10.0	97.0	27.8	-	55.5
							0.618
家屋内でペットの飼育							
あり	5	35.0	9.0	89.0	27.0	-	63.0
なし	15	43.0	10.0	97.0	26.5	-	50.5
							1.000
家屋内でタバコを吸う人はいるか							
いる	8	39.5	9.0	97.0	23.5	-	69.5
いない	12	39.0	15.0	84.0	26.8	-	49.3
							0.779
強制換気装置が居間についている							
ついていない	10	36.0	9.0	89.0	26.3	-	47.5
ついていない	10	39.0	10.0	97.0	29.3	-	60.5
							0.592
居間にじゅうたん、カーペットを敷いているか							
敷きつめている・一部に敷いている	13	45.0	9.0	97.0	28.0	-	73.0
敷いていない	7	27.0	10.0	63.0	20.5	-	43.0
							0.176
居間の壁の種類							
ビニルクロス	14	38.0	9.0	89.0	27.0	-	51.8
その他	6	40.5	15.0	97.0	28.3	-	66.3
							0.730
居間にドライクリーニングの衣類							
かけてある・タンスに保管している	3	45.0	10.0	84.0	27.5	-	64.5
なし	17	35.0	9.0	97.0	27.0	-	53.0
							0.981

* Mann-Whitney検定

表8. SHSと健康の関連

	SHS1					SHS2				
	症状あり n = 9	症状なし n = 74	p	OR	95%CI	症状あり n = 12	症状なし n = 71	p	OR	95%CI
家のおいが気になりますか										
気になる	2(50.0)	2(50.0)	0.02	8.71	1.06-71.90	2(50.0)	2(50.0)	0.11*	6.56	0.82-52.56
気にならない	7(10.3)	61(89.7)				9(13.2)	59(86.8)			
家の空気が悪い、もしくは空気が汚れていると感じますか										
感じる	1 (20.0)	4 (80.0)	0.6	1.84	0.18-18.62	1(20.0)	4(80.0)	0.58*	1.43	0.14-14.10
感じない	8 (11.9)	59(88.1)				10(14.9)	57(85.1)			
家の家具のにおいが気になりますか										
気になる	1 (50.0)	1 (50.0)	0.1	7.75	0.44-136.4	1(50.0)	1(50.0)	0.28*	6	0.35-103.88
気にならない	8 (11.4)	62(88.6)				10(14.3)	60(85.7)			
タバコを吸いますか(1日1本以上)										
吸う	1(14.3)	6(85.7)	0.31			1(14.3)	6(85.7)	0.68		
以前吸っていた	2(16.7)	10(83.3)				3(25.0)	9(75.0)			
吸わない	6(11.1)	48(88.9)				8(14.8)	46(85.2)			
1週間を平均すると1日のうち何時間くらい家の中で過ごしていますか										
21時間以上	0(0.0)	9(100.0)	0.002			0(0.0)	9(100.0)	0.009		
17-20時間	0(0.0)	12(100.0)				0(0.0)	12(100.0)			
13-16時間	0(0.0)	29(100.0)				2(6.9)	27(93.1)			
9-12時間	8(30.8)	18(69.2)				9(34.6)	17(65.4)			
8時間以下	1(14.3)	6(85.7)				1(14.3)	6(85.7)			
睡眠時間は十分と感じますか										
はい	6(12.8)	41(87.2)	1.00*	1.12	0.26-4.91	7(14.9)	40(85.1)	0.74*	0.74	0.21-2.60
いいえ	3(11.5)	23(88.5)				5(19.2)	21(80.8)			
運動(スポーツ)をどのくらいしますか										
ほぼ毎日	3(27.3)	8(72.7)	0.29			4(36.4)	7(63.6)	0.32		
週2-4回	3(18.8)	13(81.3)				3(18.8)	13(81.3)			
週1回程度	0(0.0)	6(100.0)				1(16.7)	5(83.3)			
月1回程度	0(0.0)	6(100.0)				1(16.7)	5(83.3)			
ほとんどしない	3(8.8)	31(91.2)				3(8.8)	31(91.2)			
お酒をどのくらい飲みますか										
ほぼ毎日飲む	3(25.0)	9(75.0)	0.54			3(25.0)	9(75.0)	0.88		
週3-5回	0(0.0)	8(100.0)				1(12.5)	7(87.5)			
週1-2回	0(0.0)	5(100.0)				0(0.0)	5(100.0)			
月1-10回	1(20.0)	4(80.0)				1(20.0)	4(80.0)			
年1-10回	1(16.7)	5(83.3)				1(16.7)	5(83.3)			
飲まない	4(10.8)	33(89.2)				6(16.2)	31(63.8)			
会社などでの労働時間はどのくらいですか										
11時間以上	2(14.3)	12(85.7)	0.63			2(14.3)	12(85.7)	0.76		
10時間	2(14.3)	12(85.7)				2(14.3)	12(85.7)			
9時間	1(20.0)	4(80.0)				1(20.0)	4(80.0)			
8時間	0(0.0)	14(100.0)				1(7.1)	13(92.9)			
7時間以下	4(15.4)	22(84.6)				6(23.1)	20(76.9)			
ストレスが多いですか										
多いと思う	4(21.1)	15(78.9)	0.21			5(26.3)	14(73.7)	0.11		
普通と思う	3(6.8)	41(93.2)				4(9.1)	4(90.9)			
少ないと思う	2(20.0)	8(80.0)				3(30.0)	7(70.0)			
業務(学校)で危険物や化学物質を取り扱うことがありますか										
ある	0(0.0)	7(100.0)	0.59*			0(0.0)	7(100.0)	0.59*		
ない	9(13.6)	57(84.6)				12(18.2)	54(81.8)			
業務(学校)で粉じんにさらされることはありますか										
ある	2(18.2)	9(81.8)	0.62	1.75	0.31-9.77	2(18.2)	9(81.8)	1.00*	1.16	0.22-6.17
ない	7(11.3)	55(88.7)				10(16.1)	52(83.9)			
あなたは、以下の病気で病院や診療所にかかったことがありますか										
気管支喘息(きかんしぜんそく)										
現在、治療中	0(0.0)	0(0.0)	0.9			0(0.0)	0(0.0)	0.92		
2年以内に治療	1(14.3)	6(85.7)				1(14.3)	6(85.7)			
3年以上前に治療	0(0.0)	1(100.0)				0(0.0)	1(100.0)			
ない	8(10.7)	67(89.3)				11(14.7)	64(85.3)			
アトピー性皮膚炎										
現在、治療中	0(0.0)	3(100.0)	0.002			0(0.0)	3(100.0)	0.001		
2年以内に治療	0(0.0)	4(100.0)				0(0.0)	4(100.0)			
3年以上前に治療	4(50.0)	4(50.0)				5(62.5)	3(37.5)			
ない	5(7.4)	63(82.6)				7(10.3)	61(89.7)			

表8. SHSと健康の関連

	SHS1					SHS2				
	症状あり n = 9	症状なし n = 74	p	OR	95%CI	症状あり n = 12	症状なし n = 71	p	OR	95%CI
かぶれ										
現在、治療中	0(0.0)	0(0.0)	0.002			0(0.0)	0(0.0)	0.023		
2年以内に治療	2(50.0)	2(50.0)				2(50.0)	2(50.0)			
3年以上前に治療	2(40.0)	3(60.0)				2(40.0)	3(60.0)			
ない	5(6.8)	69(93.2)				8(10.8)	66(89.2)			
花粉症										
現在、治療中	0(0.0)	5(100.0)	0.002			0(0.0)	5(100.0)	0.02		
2年以内に治療	4(50.0)	4(50.0)				4(50.0)	4(50.0)			
3年以上前に治療	0(0.0)	3(100.0)				0(0.0)	3(100.0)			
ない	5(7.5)	62(92.5)				8(11.9)	59(88.1)			
アレルギー性鼻炎										
現在、治療中	3(42.9)	4(57.1)	<0.001			3(42.9)	4(57.1)	0.002		
2年以内に治療	4(44.4)	5(55.6)				4(44.4)	5(55.6)			
3年以上前に治療	1(25.0)	3(75.0)				1(25.0)	3(75.0)			
ない	1(1.6)	62(98.4)				4(6.3)	59(93.7)			
アレルギー性結膜炎										
現在、治療中	0(0.0)	0(0.0)	<0.001			0(0.0)	0(0.0)	<0.001		
2年以内に治療	3(37.5)	5(62.5)				3(37.5)	5(62.5)			
3年以上前に治療	3(75.0)	1(25.0)				3(75.0)	1(25.0)			
ない	3(4.2)	68(95.8)				6(8.5)	65(91.5)			
食物アレルギー										
現在、治療中	0(0.0)	1(100.0)	0.44			0(0.0)	1(100.0)	0.14		
2年以内に治療	1(25.0)	3(75.0)				2(50.0)	2(50.0)			
3年以上前に治療	1(33.3)	2(66.7)				1(33.3)	2(66.7)			
ない	7(9.3)	68(90.7)				9(12.0)	66(88.0)			
皮膚に関して										
いままでもかゆみのある湿疹が6ヶ月以上続いたことがありますか?										
ある	1(6.7)	14(93.3)	1.00*	0.54	0.06-4.64	2(13.3)	13(86.7)	1.00*	0.89	0.17-4.57
ない	8(11.8)	60(88.2)				10(14.7)	58(85.3)			
最近12カ月の間にそのようなかゆみのある湿疹がでたことがありますか										
ある	1(6.3)	15(93.8)	1.00*	0.49	0.06-4.24	1(6.3)	15(93.8)	0.45*	0.34	0.04-2.84
ない	8(11.9)	59(88.1)				10(14.7)	58(85.3)			
そのかゆい湿疹は、次のどこかにでましたか										
はい	3(17.6)	14(82.4)	0.37*	2.31	0.49-10.88	4(23.5)	13(76.5)	0.25*	2.29	0.58-9.00
いいえ	5(8.5)	54(91.5)				7(11.9)	52(88.1)			
皮膚が全体的に乾燥肌になったことがありますか										
ある	4(13.8)	25(86.2)	0.71*	1.57	0.39-6.36	6(20.7)	23(79.3)	0.33*	2.09	0.61-7.18
ない	5(9.3)	49(90.7)				6(11.1)	48(88.9)			
今までに医療機関でアトピー性皮膚炎と診断されたことがありますか										
ある	3(33.3)	6(66.7)	0.01			3(33.3)	6(66.7)	0.01		
疑いがあるといわれた	2(28.6)	5(71.4)				3(42.9)	4(57.1)			
ない	4(6.0)	63(94.0)				6(9.0)	61(91.0)			
現在、かゆい湿疹は肘の内側、腕の裏側、足首の周り、臀部、首や耳・目のまわりにでていますか										
ある	2(20.0)	8(80.0)	0.30*	2.32	0.41-13.15	2(20.0)	8(80.0)	0.64*	1.55	0.29-8.38
ない	7(9.7)	65(90.3)				10(13.9)	62(86.1)			
喘息に関して										
これまでに胸がゼーゼーとか、ヒューヒューして、急に息苦しくなったことがありますか										
ある	2(18.2)	9(81.8)	0.34*	2.06	0.37-11.51	2(18.2)	9(81.8)	0.66*	1.38	0.26-7.33
ない	7(9.7)	65(90.3)				10(13.9)	62(86.1)			
そのような発作は、今まで2回以上ありますか										
ある	2(20.0)	8(80.0)	1.00*			2(20.0)	8(80.0)	1.00*		
ない	0(0.0)	1(100.0)				0(0.0)	1(100.0)			
医師に喘息、喘息様気管支炎、小児喘息といわれたことがありますか										
ある	3(23.1)	10(76.9)	0.14*	3.2	0.69-14.89	3(23.1)	10(76.9)	0.39*	2.03	0.47-8.82
ない	6(8.6)	64(91.4)				9(12.9)	61(87.1)			
このとき、息をすすとゼーゼーとかヒューヒューという音がしましたか										
ある	3(25.0)	9(75.0)	1.00*			3(25.0)	9(75.0)	1.00*		
ない	0(0.0)	1(100.0)				0(0.0)	1(100.0)			
このとき、ゼーゼーとか、ヒューヒューとかいって息が苦しそうになりましたか										
ある	2(22.2)	7(77.8)	1.00*	0.86	0.05-13.48	2(22.2)	7(77.8)	1.00*	0.86	0.05-13.48
ない	1(25.0)	3(75.0)				1(25.0)	3(75.0)			
この2年間に発作(症状)を起こしたことがあるか、喘息、喘息様気管支炎、または小児喘息で治療を受けたことがありますか										
ある	2(25.0)	6(75.0)	0.21*	3.24	0.55-19.19	2(25.0)	6(75.0)	0.33*	2.17	0.38-12.26
ない	7(9.3)	68(90.7)				10(13.3)	65(86.7)			

*Fisher's exact test

表9. SHSとMCS

a) SHS1

	SHS1			Non-SHS1			p*
	中央値	最小値	最大値	中央値	最小値	最大値	
MCSスコア	30	8	39	14	0	67	0.27

b) SHS2

	SHS2			Non-SHS2			p*
	中央値	最小値	最大値	中央値	最小値	最大値	
MCSスコア	30	8	39	13	0	67	0.24

c) MCSスコアとSHSとの関連

MCSスコア	SHS1			SHS2			p**
	症状あり	症状なし	p**	症状あり	症状なし	p**	
≥40	0(0.0)	15(100.0)	0.33	0(0.0)	15(100.0)	0.19	
<40	7(12.7)	48(87.3)		9(16.4)	46(83.6)		

*Mann-Whitney U test, **Fisher's exact test
未就学児を除く。

表10. 気中アルデヒド類・VOC濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(n = 22)

	n	Mean	Median	GM	Min	Max	検出率 (%)
アルデヒド類							
Formaldehyde	22	44	33.6	35.7	11.8	117.4	100.0
Acetaldehyde	21	15.1	11.9	13.2	5.2	54.6	95.5
Acetone	22	20.3	17.5	18.5	10.2	68.3	100.0
Acrolein	17	21.5	24.4	18.1	5.1	37.5	77.3
Propionaldehyde	0						0.0
Crotonaldehyde	2	10.1	10.1	9.2	6	14.2	9.1
n-Butyraldehyde	0						0.0
Benzaldehyde	6	5.9	5.7	5.8	5.1	7.3	27.3
iso-Valeraldehyde	0						0.0
Valeraldehyde	1	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.6
o-Tolualdehyde	1	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	4.6
m, p-Tolualdehyde	0						0.0
Hexaldehyde	6	13.5	9.3	11	5.8	33.4	27.3
2,5-Dimethylaldehyde	0						0.0
VOC							
Methylethylketone	0						0.0
Ethylacetate	0						0.0
n-Hexane	0						0.0
Chloroform	0						0.0
1,2-Dichloroethane	0						0.0
2,4-Dimethylpentane	0						0.0
1,1,1-Trichloroethane	0						0.0
1-Butanol	1	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	4.6
Benzene	0						0.0
Carbon Tetrachloride	0						0.0
1,2-Dichloropropane	0						0.0
Trichloroethylene	0						0.0
n-Heptane	0						0.0
Methylisobutylketone	0						0.0
Toluene	8	16.2	11.5	14.6	10.5	31.6	36.4
Chlorodibromomethane	0						0.0
Buthylacetate	1	11	11	11	11	11	4.6
n-Octane	0						0.0
Tetrachloroethylene	0						0.0
Ethylbenzene	0						0.0
m, p-Xylene	0						0.0
Styrene	0						0.0
o-Xylene	0						0.0
n-Nonane	2	14.7	14.7	14.7	14.6	14.8	9.1
α -Pinene	4	17.1	13.6	15.8	11.3	30	18.2
1,3,5-Trimethylbenzene	0						0.0
1,2,4-Trimethylbenzene	0						0.0
1,2,3-Trimethylbenzene	0						0.0
n-Decane	3	12.7	10.9	12.4	10.2	17	13.6
p-Dichlorobenzene	7	158.7	32.4	60.3	11.2	581.4	31.8
Limonene	11	24.5	18.6	19.5	10.1	87.5	50.0
n-Undecane	8	14.7	14.2	14.4	10.7	18.9	36.4
TVOC	22	96.1	51.1	49.7	16	708	100.0

GM: geometric mean

表11. SHS1とアルデヒド類・VOCの関連

(μg/m³)

	SHS1				Non-SHS1				p*
	Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max	
アルデヒド類									
Formaldehyde	40.23	38.70	18.30	53.40	44.98	29.70	11.80	117.40	0.41
Acetaldehyde	13.22	15.00	5.20	23.00	13.58	11.00	0.50	54.60	0.61
Aceton	17.40	19.00	10.20	21.80	19.50	17.50	10.20	68.30	0.66
Acrolein	12.26	14.50	0.50	37.50	16.74	16.50	0.50	37.50	0.47
Crotonaldehyde	2.02	0.50	0.50	14.20	1.83	0.50	0.50	14.20	0.96
Benzaldehyde	0.50	0.50	0.50	0.50	2.10	0.50	0.50	7.30	0.06
Valeraldehyde	0.50	0.50	0.50	0.50	0.66	0.50	0.50	6.50	0.62
o-Tolualdehyde	0.75	0.50	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	5.20	0.48
Hexaldehyde	3.73	0.50	0.50	0.50	3.73	0.50	0.50	33.40	0.07
VOC									
1-Butanol	0.92	0.50	0.50	0.50	0.92	0.50	0.50	10.90	0.54
Toluene	7.83	0.50	0.50	28.10	6.84	0.50	0.50	31.60	0.89
Buthylacetate	1.67	0.50	0.50	11.00	1.35	0.50	0.50	11.00	0.76
n-Nonane	2.07	0.50	0.50	14.60	1.46	0.50	0.50	14.80	0.66
α-Pinene	2.93	0.50	0.50	0.50	2.93	0.50	0.50	30.00	0.20
n-Decane	3.81	0.50	0.50	10.90	1.89	0.50	0.50	17.00	0.11
p-Dichlorobenzene	6.42	0.50	0.50	32.40	35.40	0.50	0.50	581.40	0.87
Limonene	21.34	12.10	0.50	87.50	14.49	0.50	0.50	87.50	0.10
n-Undecane	5.19	0.50	0.50	18.10	4.79	0.50	0.50	18.90	0.81
TVOC	60.83	27.60	16.00	124.30	81.57	51.10	16.00	708.00	0.68

*Mann-Whitney U test

表12. SHS2とアルデヒド類・VOCの関連

(μg/m³)

	SHS2				Non-SHS2				p*
	Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max	
アルデヒド類									
Formaldehyde	39.15	38.70	18.30	53.40	45.36	27.50	11.80	117.40	0.33
Acetaldehyde	12.33	12.40	5.20	23.00	13.75	11.30	0.50	54.60	0.86
Aceton	16.29	18.30	10.20	21.80	19.78	17.50	10.20	68.30	0.44
Acrolein	10.53	7.80	0.50	37.50	17.22	16.50	0.50	37.50	0.20
Crotonaldehyde	1.64	0.50	0.50	14.20	1.89	0.50	0.50	14.20	0.70
Benzaldehyde	0.91	0.50	0.50	5.40	2.10	0.50	0.50	7.30	0.11
Valeraldehyde	0.67	0.50	0.50	0.50	0.67	0.50	0.50	6.50	0.56
o-Tolualdehyde	0.76	0.50	0.50	0.50	0.76	0.50	0.50	5.20	0.40
Hexaldehyde	3.86	0.50	0.50	0.50	3.86	0.50	0.50	33.40	0.03
VOC									
1-Butanol	0.94	0.50	0.50	0.50	0.94	0.50	0.50	10.90	0.47
Toluene	8.30	0.50	0.50	28.10	6.71	0.50	0.50	31.60	0.94
Buthylacetate	1.38	0.50	0.50	11.00	1.39	0.50	0.50	11.00	0.99
n-Nonane	1.68	0.50	0.50	14.60	1.50	0.50	0.50	14.80	0.90
α-Pinene	3.04	0.50	0.50	0.50	3.04	0.50	0.50	30.00	0.13
n-Decane	3.79	0.50	0.50	10.90	1.81	0.50	0.50	17.00	0.07
p-Dichlorobenzene	15.85	0.50	0.50	120.70	35.03	0.50	0.50	581.40	0.62
Limonene	19.90	12.10	0.50	87.50	14.44	0.50	0.50	87.50	0.07
n-Undecane	5.04	0.50	0.50	18.10	4.80	0.50	0.50	18.90	0.82
TVOC	68.43	58.80	16.00	154.30	81.16	50.00	16.00	708.00	0.45

*Mann-Whitney U test

表13. 気中MVOC濃度 (μg/m³)

(n = 22)

	n	Mean	Median	GM	Min	Max	検出率 (%)
2-Hexanone	6	0.7	0.6	0.7	0.5	1.0	27.3
2-Pentanol	8	1.3	0.6	0.9	0.5	4.2	36.4
2-Heptanone	1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	4.6
3-Methyl-1-butanol	9	1.2	1.1	1.1	0.5	2.3	40.9
1-Pentanol	12	1.1	0.7	0.9	0.5	3.5	54.6
3-Octanone	2	0.9	0.9	0.3	0.1	1.8	9.1
3-Octanol	0						0.0
1-Octene-3-ol	3	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	13.6

表14. SHS1とMVOCの関連

(μg/m³)

	SHS1				Non-SHS1				p*
	Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max	
2-Hexanone	0.28	0.25	0.25	0.53	0.37	0.25	0.25	1.03	0.22
2-Pentanol	0.43	0.53	0.25	0.73	0.54	0.25	0.25	4.17	0.19
2-Heptanone	0.27	0.25	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.84	0.62
3-Methyl-1-butanol	0.70	0.25	0.25	2.31	0.67	0.25	0.25	2.31	0.52
1-Pentanol	0.48	0.25	0.25	2.00	0.76	0.58	0.25	3.50	0.05
3-Octanone	0.29	0.25	0.25	0.25	0.29	0.25	0.06	1.76	1.00
1-Octene-3-ol	0.38	0.25	0.25	0.67	0.32	0.25	0.25	0.70	0.28

*Mann-Whitney U test

表15. SHS2とMVOCの関連

(μg/m³)

	SHS2				Non-SHS2				p*
	Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max	
2-Hexanone	0.27	0.25	0.25	0.53	0.37	0.25	0.25	1.03	0.10
2-Pentanol	0.38	0.25	0.25	0.73	0.55	0.25	0.25	4.17	0.56
2-Heptanone	0.27	0.25	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.84	0.56
3-Methyl-1-butanol	0.61	0.25	0.25	2.31	0.69	0.25	0.25	2.31	0.40
1-Pentanol	0.42	0.25	0.25	2.00	0.78	0.58	0.25	3.50	0.01
3-Octanone	0.29	0.25	0.25	0.25	0.29	0.25	0.06	1.76	1.00
1-Octene-3-ol	0.38	0.25	0.25	0.67	0.31	0.25	0.25	0.70	0.21

*Mann-Whitney U test

表16. 棚のフタル酸エステル等濃度 (μg/g) (n = 22)

表17. SHS1と棚のフタル酸エステル等の関連 (μg/g)

	n	Mean	Median	GM	Min	Max	検出率 (%)
フタル酸エステル類・アジピン酸エステル類							
Dimethyl phthalate	10	0.74	0.33	0.45	0.21	3.50	45.5
Diethyl phthalate	17	1.42	0.88	1.05	0.37	5.40	77.3
Di-iso-butyl phthalate	22	3.77	1.65	2.30	0.61	19.90	100.0
Di-n-butyl phthalate	22	93.95	28.90	40.45	8.90	577.00	100.0
Benzylbutyl phthalate	21	24.60	2.70	3.16	0.42	431.00	95.5
Di-2-ethylhexyl phthalate	22	1605.27	815.00	843.12	181.00	8100.00	100.0
Di-iso-nonyl phthalate	22	216.43	108.00	140.30	23.20	1020.00	100.0
Di-2-ethylhexyl adipate	22	16.54	5.95	6.69	1.90	212.00	100.0
酸化防止剤							
Nonylphenol	3	30.47	21.90	22.25	8.20	61.30	13.6
Di-butylhydroxytoluene	21	3.09	2.40	2.06	0.36	18.40	95.5
ピレスロイド系殺虫剤等							
Permethrin	6	164.00	7.90	11.32	1.60	953.00	27.3
s-421	0						0.0
Phthalthrin	4	1.12	1.06	0.97	0.46	1.90	18.2
Transfluthrin	6	0.96	0.41	0.51	0.20	3.90	27.3
Phenothrin	6	1.62	1.60	1.20	0.34	3.40	27.3
Ethofenprox	12	2.11	0.28	0.45	0.17	20.60	54.6
Fenobucarb	1	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	4.6
リン酸トリエステル類							
Trimethyl phosphate	0						0.0
Triethyl phosphate	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.6
Tripropyl phosphate	0						0.0
Tributyl phosphate	15	1.71	1.40	1.49	0.74	4.50	68.2
chloroisopropyl phosphate	21	25.82	14.70	16.45	3.30	134.00	95.5
Tris-2-chloroethyl phosphate	18	17.44	8.15	9.91	2.70	121.00	81.8
Tris-2-ethylhexyl phosphate	12	2.76	2.35	2.32	0.67	7.00	54.6
bytoxyethyl phosphate	21	155.43	103.00	101.35	14.60	642.00	95.5
dichloro-2-propyl phosphate	21	20.04	10.90	13.06	3.60	138.00	95.5
triphenyl phosphate	19	33.04	12.30	15.57	2.90	227.00	86.4
Tricresyl phosphate	2	100.80	100.80	40.74	8.60	193.00	9.1
有機リン系殺虫剤							
Dichlorvos	0						0.0
Diazinon	1	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	4.6
Dichlofenithion	0						0.0
Chlorpyrifosmet	0						0.0
parathion	0						0.0
Chlorpyrifos	2	8.55	8.55	5.12	1.70	15.40	9.1
Fenitrothion	1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	4.6
Malathion	1	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	4.6
Fenthion	0						0.0
Pyridaphenthion	1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	4.6

	SHS1					Non-SHS1					p*
	n	Mean	Med	Min	Max	n	Mean	Med	Min	Max	
Dimethyl phthalate	6	1.29	1.00	0.25	3.50	39	0.77	0.25	0.10	3.50	0.02
Diethyl phthalate	8	1.12	1.40	0.12	1.70	63	1.30	0.88	0.12	5.40	0.99
Di-iso-butyl phthalate	9	4.01	2.90	1.30	16.60	74	4.85	2.80	0.61	19.90	0.98
Di-n-butyl phthalate	9	55.07	29.00	11.80	137.00	74	109.23	35.10	8.90	577.00	0.82
Benzylbutyl phthalate	9	3.06	2.70	0.42	12.90	72	33.90	2.55	0.42	431.00	0.30
Di-2-ethylhexyl phthalate	9	1038.44	479.00	233.00	2730.00	74	1755.08	840.00	181.00	8100.00	0.52
Di-iso-nonyl phthalate	9	347.86	384.00	59.70	473.00	74	204.92	108.00	23.20	1020.00	0.01
Di-2-ethylhexyl adipate	9	8.57	5.90	2.20	32.20	74	13.87	6.00	1.90	212.00	0.64
Nonylphenol	1	61.30	61.30	61.30	61.30	31	17.15	2.20	2.20	61.30	0.14
Di-butylhydroxytoluene	9	2.97	0.88	0.64	18.40	72	3.81	2.60	0.36	18.40	0.01
Permethrin	5	8.92	9.60	6.20	9.60	23	168.52	2.00	0.31	953.00	0.12
Phthalthrin	1	1.40	1.40	1.40	1.40	12	1.10	1.06	0.46	1.90	0.58
Transfluthrin	6	0.47	0.59	0.23	0.59	24	0.72	0.23	0.10	3.90	0.07
Phenothrin	5	1.22	1.50	0.34	2.30	24	1.65	1.70	0.34	3.40	0.33
Ethofenprox	8	10.58	11.00	0.18	20.60	47	0.36	0.24	0.08	1.40	0.00
Fenobucarb	0					8	0.41	0.41	0.25	0.57	-
Triethyl phosphate	1	0.26	0.26	0.26	0.26	18	0.42	0.26	0.26	1.00	0.61
Tributyl phosphate	8	1.54	1.85	0.74	1.90	55	1.60	1.40	0.36	4.50	0.33
chloroisopropyl phosphate	9	18.90	24.40	9.80	31.40	72	22.75	13.10	3.30	134.00	0.34
Tris-2-chloroethyl phosphate	8	42.80	17.30	8.50	121.00	61	17.40	7.80	2.70	121.00	0.01
Tris-2-ethylhexyl phosphate	4	3.10	3.10	3.10	3.10	47	2.41	1.80	0.67	7.00	0.08
Tris-2-bytoxyethyl phosphate	9	176.56	246.00	42.80	318.00	72	148.66	98.35	14.60	642.00	0.39
Tris-1,3-dichloro-2-propyl phosphate	9	10.26	8.70	3.60	19.80	72	17.47	10.90	3.60	138.00	0.41
Triphenyl phosphate	9	10.50	11.10	4.30	13.30	65	27.89	12.30	2.90	227.00	0.63
Tricresyl phosphate	0					7	59.97	8.60	4.00	193.00	-
Diazinon	0					4	1.80	1.80	1.80	1.80	-
Chlorpyrifos	0					5	7.18	1.70	1.70	15.40	-
Fenitrothion	0					7	1.00	1.40	0.46	1.40	-
Malathion	1	1.80	1.80	1.80	1.80	5	1.30	1.80	0.56	1.80	0.48
Pyridaphenthion	0					8	7.88	0.60	0.60	20.00	-

*Mann-Whitney U test

表18. SHS2と棚のフタル酸エステル等の関連

(μg/g)

	SHS2					Non-SHS2					p*
	n	Mean	Med	Min	Max	n	Mean	Med	Min	Max	
Dimethyl phthalate	8	1.05	1.00	0.21	3.50	37	0.80	0.25	0.10	3.50	0.05
Diethyl phthalate	11	1.01	0.88	0.12	1.70	60	1.33	0.88	0.12	5.40	0.70
Di-iso-butyl phthalate	12	3.59	2.90	1.30	16.60	71	4.96	2.80	0.61	19.90	0.80
Di-n-butyl phthalate	12	56.67	29.00	11.80	137.00	71	111.25	41.40	8.90	577.00	0.88
Benzylbutyl phthalate	12	3.22	2.25	0.42	12.90	69	35.21	2.90	0.42	431.00	0.20
di-2-ethylhexyl phthalate	12	1213.58	493.00	233.00	2730.00	71	1755.76	840.00	181.00	8100.00	0.93
Di-iso-nonyl phthalate	12	374.95	334.50	59.70	1020.00	71	194.30	108.00	23.20	1020.00	0.01
adipate	12	8.11	5.90	2.20	32.20	71	14.17	6.00	1.90	212.00	0.65
Nonylphenol	2	31.75	31.75	2.20	61.30	30	17.65	5.20	2.20	61.30	0.71
Dibutylhydroxytoluene	12	2.88	1.29	0.64	18.40	69	3.86	2.60	0.36	18.40	0.04
Permethrin	6	7.70	9.60	1.60	9.60	22	176.11	2.00	0.31	953.00	0.29
phthalin	1	1.40	1.40	1.40	1.40	12	1.10	1.06	0.46	1.90	0.58
Transfluthrin	9	0.82	0.59	0.23	3.90	21	0.60	0.23	0.10	3.90	0.02
Phenothrin	8	1.59	1.50	0.34	3.40	21	1.57	1.70	0.34	3.40	0.86
Ethofenprox	11	7.76	0.33	0.17	20.60	44	0.36	0.21	0.08	1.40	0.01
Fenobucarb	1	0.57	0.57	0.57	0.57	7	0.39	0.25	0.25	0.57	0.32
Triethyl phosphate	1	0.26	0.26	0.26	0.26	18	0.42	0.26	0.26	1.00	0.61
Tributyl phosphate	11	1.39	1.40	0.74	1.90	52	1.64	1.40	0.36	4.50	0.95
Tris-2-chloroisopropyl phosphate	12	22.95	23.50	9.80	72.30	69	22.21	13.10	3.30	134.00	0.16
Tris-2-chloroethyl phosphate	11	43.52	17.30	5.60	121.00	58	15.95	7.80	2.70	121.00	0.00
Tris-2-ethylhexyl phosphate	6	2.60	3.10	1.40	3.10	45	2.45	1.80	0.67	7.00	0.31
Tris-2-bytoxyethyl phosphate	12	150.27	114.15	42.80	318.00	69	152.02	103.00	14.60	642.00	0.84
Tris-1,3-dichloro-2-propyl phosphate	12	9.51	8.70	3.60	19.80	69	17.92	14.70	3.60	138.00	0.12
Triphenyl phosphate	12	14.83	11.10	4.30	63.20	62	27.89	12.30	2.90	227.00	0.97
Tricresyl phosphate	0					7	59.97	8.60	4.00	193.00	-
Diazinon	0					4	1.80	1.80	1.80	1.80	-
Chlorpyrifos	0					5	7.18	1.70	1.70	15.40	-
Fenitrothion	0					7	1.00	1.40	0.46	1.40	-
Malathion	1	1.80	1.80	1.80	1.80	5	1.30	1.80	0.56	1.80	0.48
Pyridaphenthion	1	20.00	20.00	20.00	20.00	7	6.14	0.60	0.60	20.00	0.20

*Mann-Whitney U test

表19. 気中真菌数 (CFU/m³)

Genus	Median				25% percentile		75% percentile		検出率 (%)
	Mean	an	Min	Max	le	ntile	tile		
<i>Alternaria</i>	3	0	0	20	0	3	22.7		
<i>Aspergillus</i>	28	10	0	250	0	10	59.1		
<i>Aureobasidium</i>	2	0	0	10	0	0	18.2		
<i>Candida</i>	3	0	0	20	0	3	22.7		
<i>Cladosporium</i>	810	480	60	3340	273	1060	100		
<i>Cryptococcus</i>	1	0	0	20	0	0	9.1		
<i>Eurotium</i>	2	0	0	30	0	0	9.1		
<i>Rhodotorula</i>	11	0	0	110	0	10	27.3		
Special specie									
<i>Arthrinium sp.</i>	5	0	0	40	0	10	27.3		
<i>Penicillium sp.</i>	131	30	0	2110	10	55	90.9		
<i>Fusarium sp.</i>	5	0	0	50	0	10	36.4		
Other species									
<i>Acremonium sp.</i>	0	0	0	10	0	0	4.6		
<i>Acrodontium sp.</i>	1	0	0	20	0	0	9.1		
<i>Alternaria alternata</i>	3	0	0	20	0	0	22.7		
<i>Aspergillus sp.</i>	10	0	0	210	0	0	4.6		
<i>Aspergillus flavus</i>	2	0	0	40	0	0	4.6		
<i>Aspergillus niger</i>	8	0	0	50	0	10	45.5		
<i>Aspergillus sydowii</i>	8	0	0	160	0	0	13.6		
<i>Aureobasidium pullulans</i>	2	0	0	10	0	0	18.2		
<i>Candida sp.</i>	3	0	0	20	0	0	22.7		
<i>Cladosporium sp.</i>	1	0	0	20	0	0	4.6		
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	805	480	0	3340	280	1040	95.5		
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	4	0	0	80	0	0	4.6		
<i>Cryptococcus sp.</i>	0	0	0	10	0	0	4.6		
<i>Cryptococcus albidus</i>	1	0	0	20	0	0	4.6		
<i>Curvularia sp.</i>	6	0	0	120	0	0	9.1		
<i>Dactylaria sp.</i>	0	0	0	10	0	0	4.6		
<i>Eupenicillium sp.</i>	1	0	0	10	0	0	9.1		
<i>Eurotium</i>	1	0	0	20	0	0	4.6		
<i>Eurotium herbariorum</i>	1	0	0	10	0	0	9.1		
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	2	0	0	40	0	0	9.1		
<i>Nrizopus stolonifer</i>	0	0	0	10	0	0	4.6		
<i>Rhodotorula sp.</i>	10	0	0	110	0	0	18.2		
<i>Rhodotorula rubra</i>	2	0	0	30	0	0	9.1		
<i>Thysanophora sp.</i>	1	0	0	20	0	0	9.1		
<i>Wallenia sebi</i>	5	0	0	110	0	0	9.1		
Unidentified fungi	25	20	0	80	0	50	68.2		
総コロニー数	1045	710	130	3490	365	1323	100		

表20. SHS1と真菌の関連

(CFU/m³)

	SHS1			Non-SHS1			P
	Median	25% percentile	75% percentile	Median	25% percentile	75% percentile	
総コロニー数	1000	860	2050	710	370	1510	0.04
Genus							
<i>Alternaria</i>	0	0	0	0	0	10	0.09
<i>Aspergillus</i>	0	0	10	10	0	10	0.19
<i>Aureobasidium</i>	0	0	0	0	0	0	0.57
<i>Candida</i>	0	0	10	0	0	0	0.15
<i>Cladosporium</i>	910	600	1160	470	280	1120	0.04
<i>Cryptococcus</i>	0	0	0	0	0	0	0.34
<i>Eurotium</i>	0	0	10	0	0	0	0.31
<i>Rhodotorula</i>	0	0	0	0	0	10	0.32
Special specie							
<i>Arthrinium sp.</i>	10	0	20	0	0	0	0.01
<i>Penicillium sp.</i>	20	20	30	30	10	50	0.96
<i>Fusarium sp.</i>	10	0	10	0	0	10	0.11

表21. SHS2と真菌の関連

(CFU/m³)

	SHS2			Non-SHS2			p
	Median	25% percentile	75% percentile	Median	25% percentile	75% percentile	
総コロニー数	1000	780	2410	580	350	1510	0.01
Genus							
<i>Alternaria</i>	0	0	0	0	0	10	0.19
<i>Aspergillus</i>	10	0	10	10	0	10	0.24
<i>Aureobasidium</i>	0	0	0	0	0	0	0.35
<i>Candida</i>	0	0	10	0	0	0	0.44
<i>Cladosporium</i>	910	600	1620	410	280	1040	0.01
<i>Cryptococcus</i>	0	0	0	0	0	0	0.26
<i>Eurotium</i>	0	0	0	0	0	0	0.58
<i>Rhodotorula</i>	0	0	0	0	0	10	0.49
Special specie							
<i>Arthrinium sp.</i>	0	0	20	0	0	10	0.11
<i>Penicillium sp.</i>	30	20	40	30	10	50	0.58
<i>Fusarium sp.</i>	10	0	10	0	0	10	0.03

表22. クラス別のダニアレルゲン

クラス	ダニアレルゲン (μg)	軒数 (%)
1 (極めて少ない)	<0.5	2 (9.1)
2 (少ない)	0.51-2.00	8 (36.4)
3 (やや多い)	2.01-10.00	6 (27.3)
4 (多い)	10.01-50.00	5 (22.7)
5 (極めて多い)	>50.01	1 (4.6)

表23. SHSとダニアレルゲン量 (μg/g)

	SHS1			Non-SHS1			p*
	中央値	最小値	最大値	中央値	最小値	最大値	
Der fl	0.05	0.05	9.79	0.16	0.05	18.32	0.49
Der pl	0.99	0.76	5.29	1.4	0.05	79.6	0.75
Der l	1.7	0.76	15.08	2.1	0.1	79.89	0.59
Der 1/m ²	0.71	0.38	3.77	1	0.07	39.95	0.99

	SHS2			Non-SHS2			p*
	中央値	最小値	最大値	中央値	最小値	最大値	
Der fl	0.11	0.05	9.79	0.16	0.05	18.32	0.46
Der pl	1.2	0.59	5.29	1.4	0.05	79.6	0.58
Der l	1.64	0.59	15.08	2.16	0.1	79.89	0.28
Der 1/m ²	0.55	0.12	3.77	1	0.07	39.95	0.68

*Mann-Whitney U

表24. SHSとダニアレルゲンの

ダニアレルゲンクラス	SHS1				SHS2			
	症状あり	症状なし	p*	p**	症状あり	症状なし	p*	p**
1	0(0.0)	6(100.0)	0.48	0.36	0(0.0)	6(100.0)	0.11	0.13
2	6(18.2)	27(81.8)			9(27.3)	24(72.7)		
3	2(8.3)	22(91.7)			2(8.3)	22(91.7)		
4	1(5.6)	17(94.4)			1(5.6)	17(94.4)		
5	0(0.0)	2(100.0)			0(0.0)	2(100.0)		

*Pearson Chi Square

**Linear-by-linear associator

表25. 個人曝露VOC濃度 (µg/m³)

	n	Media				Max	検出率 (%)
		Mean	n	GM	Min		
n-Hexane	30	8.0	3.6	4.4	1.2	33.3	68.2
2,4-Dimethylpentane	2	2.7	2.7	2.7	2.6	2.9	4.6
n-Heptane	29	14.4	1.9	3.9	1.0	107.4	65.9
n-Octane	19	4.6	2.6	2.9	1.1	22.4	43.2
n-Nonane	27	8.7	3.2	4.6	1.1	46.0	61.4
Benzene	40	3.0	2.8	2.6	1.1	10.7	90.9
Toluene	44	15.9	11.9	11.6	2.7	107.2	100.0
Ethylbenzene	44	5.6	4.7	4.6	1.4	17.7	100.0
m,p-Xylene	44	6.2	4.4	4.9	1.5	21.4	100.0
o-Xylene	42	3.1	2.4	2.6	1.0	10.7	95.5
Styrene	0						0.0
Trimethylbenzene	20	2.8	1.6	1.9	1.0	18.8	45.5
Trimethylbenzene 1,2,3-	41	7.2	4.3	4.8	1.5	79.0	93.2
Trimethylbenzene	21	2.8	1.7	2.0	1.0	17.5	47.7
α-Pinene	38	12.4	6.2	7.5	1.6	49.9	86.4
Limonene	42	40.7	8.2	12.1	1.4	343.9	95.5
Chloroform	27	3.6	3.1	3.0	1.0	9.8	61.4
1,2-Dichloroethane	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.3
1,1,1-Trichloroethane	2	9.5	9.5	9.3	7.6	11.4	4.6
Carbon Tetrachloride	1	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	2.3
1,2-Dichloropropane	0						0.0
Chlorodibromomethane	0						0.0
Trichloroethylene	0						0.0
Tetrachloroethylene	3	2.8	3.0	2.5	1.3	4.0	6.8
p-Dichlorobenzene	44	145.3	10.0	15.0	1.3	3065.9	100.0
Ethylacetate	39	15.4	4.9	6.8	1.1	130.7	88.6
Buthylacetate	40	6.3	2.8	3.3	1.0	79.6	90.9
Methylethylketone	28	3.3	2.0	2.4	1.0	14.4	63.6
Methylisobutylketone	18	2.3	1.5	2.0	1.0	6.0	40.9
1-Butanol	34	3.1	2.4	2.6	1.0	10.0	77.3

GM: geometric mean

表26. 尿中VOC濃度 (ng/mL) と個人曝露濃度との関連

	n	Mean	Median	Min	Max	GM	検出率 (%)	r*
Toluene	44	0.46	0.18	0.02	1.80	0.20	100.00	-0.01
Ethylbenzene	35	0.07	0.02	0.01	0.34	0.04	79.60	-0.10
m,p-Xylene	35	0.02	0.02	0.01	0.09	0.02	79.60	-0.20
o-Xylene	5	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	11.40	-0.65
Styrene	44	1.27	0.19	0.01	10.43	0.28	100.00	—
p-Dichlorobenzene	36	0.16	0.04	0.01	0.89	0.05	81.80	0.59*
ブランク調整後								
Toluene	35	0.13	0.05	0.01	0.57	0.06	79.60	-0.14
Ethylbenzene	11	0.08	0.04	0.01	0.22	0.04	25.00	-0.21
m,p-Xylene	2	0.03	0.03	0.01	0.04	0.02	4.60	—
o-Xylene	0						0.00	—
Styrene	27	0.98	0.06	0.01	7.26	0.14	61.40	—
p-Dichlorobenzene ^a	18	0.17	0.06	0.01	0.70	0.08	43.20	0.80*

GM: geometric mean, r: Pearson's correlation coefficient

* p < 0.001

^a個人曝露濃度が異常高値を示した1名を除く、尿中p-dichlorobenzene濃度がLOQ (= 0.01)以上の対象者 (n = 18)を解析した。

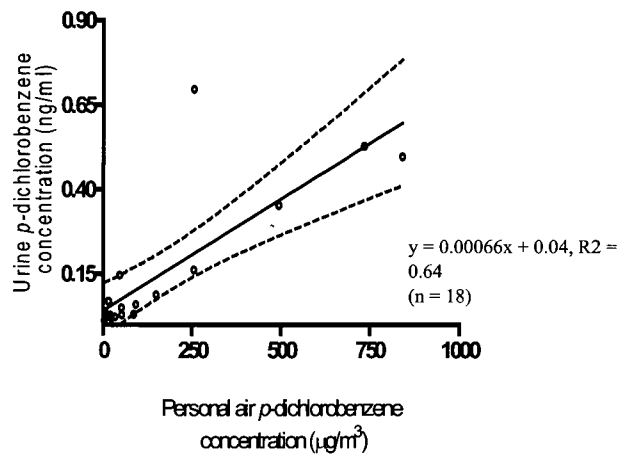


図1. p-Dichlorobenzeneにおける個人曝露濃度と起床時尿中濃度 (ブランク調整後) との関連

表27. 起床時尿中VOC濃度に影響する因子

	因子	β	p	R ²
Toluene (n = 35)	ConT	-0.278	0.091	0.35
	年齢	-0.256	0.099	
	飲料	0.386	0.014	
	喫煙	0.385	0.02	
Ethylbenzene (n = 11)	性別	-1.751	< 0.001	0.97
	飲酒	-0.863	< 0.001	
	飲料	2.174	< 0.001	
	喫煙	0.94	< 0.001	
p-Dichlorobenzene (n = 11)	ConD	0.52	0.009	0.57
	年齢	0.498	0.013	
	喫煙	0.34	0.073	

β : 標準化偏回帰係数; ConT: 個人曝露 toluene濃度; ConD: 個人曝露 p-dichlorobenzene濃度

Backward linear regressionを用いた。連続変数; ConT、ConD、年齢、夜間(就寝から起床まで)の排尿回数、カテゴリー変数; 性別(男性; 1, 女性; 2)、喫煙の有無、飲酒の有無、清涼飲料水の飲用の有無、有機溶剤への曝露の有無

表28. 症例1の気中アルデヒド類・VOC測定結果

	指針値	気中濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		1階 和室	2階			3階 洋室	書斎
			納戸	DK			
アルデヒド類							
Formaldehyde	100	13	10	19	11	13	
Acetaldehyde	48	6	4	6	3	3	
Acetone	—	5	0	11	0	0	
Propionaldehyde	—	1	1	2	1	1	
n-Butyraldehyde	—	1	0	0	0	0	
Benzaldehyde	—	0	1	1	0	0	
Valeraldehyde	—	1	1	1	1	0	
Hexaldehyde	—	7	4	10	3	2	
2,5-Dimethylaldehyde	—	1	0	0	0	0	
VOC							
n-Hexane	—	1	1	3	1	1	
n-Heptane	—	1	1	1	0	0	
n-Nonane	—	2	1	2	1	2	
n-Decane	—	21	17	18	21	19	
n-Undecane	—	21	8	13	14	18	
Benzene	—	2	1	1	2	1	
Toluene	260	3	3	4	3	3	
Ethylbenzene	3800	1	1	1	1	1	
Xylene	870	1	1	1	1	1	
1,3,5-Trimethylbenzene	—	2	1	2	2	2	
1,2,4-Trimethylbenzene	—	8	5	7	7	9	
1,2,3-Trimethylbenzene	—	2	1	2	2	3	
α -Pinene	—	2	1	2	1	1	
D-Limonene	—	2	1	2	1	1	
Carbon Tetrachloride	—	1	1	1	1	1	
p-Dichlorobenzene	240	2	3	3	3	3	
Ethylacetate	—	1	1	1	1	1	
Buthylacetate	—	2	2	3	1	1	
Methylethylketone	—	1	1	1	1	1	
Methylisobuthylketone	—	1	0	1	1	1	
1-Butanol	—	4	1	3	2	2	
TVOC	400	78	51	73	67	71	

DK: ダイニングキッチン

表29. 症例2の気中アルデヒド類・VOC測定結果

	指針値	気中濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					
		1階			2階		
		和室 8畳	洋室 8畳	和室 6畳	台所	洋室 6畳	洋室 8畳
アルデヒド類							
Formaldehyde	100	29	12	29	13	14	41
Acetaldehyde	48	8	3	6	5	3	13
Acetone	—	8	3	5	0	0	9
Propionaldehyde	—	1	1	1	1	1	1
n-Butyraldehyde	—	1	0	0	0	0	0
Benzaldehyde	—	0	4	5	0	0	2
Valeraldehyde	—	1	0	0	1	0	0
Tolualdehyde	—	0	0	1	0	0	0
Hexaldehyde	—	3	2	3	3	2	4
VOC							
n-Hexane	—	1	1	2	1	1	1
n-Heptane	—	1	0	1	0	0	0
n-Nonane	—	1	0	1	0	1	1
n-Decane	—	10	10	13	12	9	11
n-Undecane	—	1	1	2	1	1	1
Benzene	—	1	2	2	2	1	2
Toluene	260	4	3	3	3	3	3
Ethylbenzene	3800	1	1	1	1	1	1
Xylene	870	1	1	1	1	1	1
1,2,4-Trimethylbenzene	—	2	1	1	1	1	1
α -Pinene	—	4	1	1	1	1	1
D-Limonene	—	1	0	0	0	0	0
1,2-Dichloroethane	—	6	0	0	0	0	0
Carbon Tetrachloride	—	1	1	1	1	1	1
Tetrachloroethylene	—	5	0	0	0	0	0
p-Dichlorobenzene	240	240	10	13	21	489	120
Ethylacetate	—	1	1	1	2	1	1
Buthylacetate	—	0	0	0	1	0	0
Methylisobutylketone	—	1	1	1	1	1	1
1-Butanol	—	1	0	0	0	0	0
TVOC	400	282	35	43	48	510	143