

備の維持管理の問題が関わっているとの報告があることから、適切な維持管理が実施されるよう、より一層の対策を検討していく必要があると考えられる。

19. 建築物の特性・用途別の環境特性と環境衛生に関する研究

①高齢者施設における室内環境維持管理の実態に関する研究

高齢者施設における温度・湿度、或いは換気に係る二酸化炭素濃度に関する報告が、空気調和衛生工学会や室内環境学会での学術論文に増えて関心を集めている状況が確認されており、現状の環境的な問題把握と機序解明の必要性に鑑み、建築物衛生法の単発的な測定に限定されることなく、連続的な把握の有用性と必要を説く考察も示されている。また、把握しやすい温度を優先的に高めに保つ場合が多く、相対湿度の確保が見過ごされがちなこととも明らかとなっている。

文献等に示された高齢者施設の衛生管理実態の特徴と課題を昨年度報告と併せて列記すると以下ようになる。

- 1) 一般の建築物・施設に比べて長時間・長期間「居住」している場合が多く、継続的で安定したサービスが求められる
- 2) 健常者と比べて免疫力や調整力の低い方が多く、より高い環境衛生水準が必要
- 3) 自身の判断による環境調整・整備が難しい方が多い（適温・適湿にも個人差が大きい）

一方、施設側の特徴としては、

- 1) 環境衛生管理技術者の設置が規定されておらず、管理技術・管理基準が未整備な場合も多い
- 2) 保健所など第三者機関の監視指導（介入）の機会が少ない
- 3) 保健・医療に専門知識を有する者がいない場合（時間帯）がある
- 4) 入居者を集団として扱うことが多く、個人対応は限定される（上記3と関連）

②建築物における指針等の誘導策と規制の動

向に関する研究

ホルムアルデヒドはシックハウスが社会問題化した1990年代に最も被害が大きく、国土交通省の実態調査(2001年)においても厚生労働省の濃度指針値(0.08ppm)を25%以上の住宅で超過していた代表的汚染物質であった。室内濃度を抑えるには、汚染発生の抑制と汚染排出の確保に加えて、(発生量当たりの)室容積を増やす、或いは吸着(分解)を促すなどの手段が検討されている。前者が建物自体の改変によるのに対し、後者は居住者による機器や部材の導入に係る規制となるため、建築基準法では規制対象にはできない。さらに汚染発生源対策から右に追うと、「使用面積」「発生強度」に加えて「他の発生源」「隣室からの流入」が挙げられている。「他の発生源」としては開放型燃焼（石油ストーブや携帯型ガスコンロ、喫煙、厨房からの廃ガス漏気）、「隣室からの流入」としては外気や構造体内、居住していない部屋からの流入などが想定されている。前者に建築基準法が介入することは難しいと判断する一方、後者に対しては「天井裏等」という形で規制をかけることが見てとれる。

シックハウスが社会問題化した1990年代当時はホルムアルデヒドが主要な汚染物質と認識されていたが、調査研究が進むにつれ揮発性の高い様々な物質（VOC）の存在と有害性が明らかになり、それに伴って発生源として多様な建材や製品に関心が広がった。法規制や基準整備はホルムアルデヒド中心に進むなか、その他の物質については、建築基準法策定時（第154回通常国会）に際して「室内空気汚染による健康影響が生ずると認められる化学物質については、全て規制対象とするよう、室内空気中の化学物質の濃度の実態や発生源、発散量等の調査研究を進め、その結果が得られたものから、順次、規制対象に追加すること」「建築材料および換気設備の技術的基準については、室内空気中の化学物質の濃度を厚生労働省の指針値以下に抑制するために通常必要な基準を適切に定めるとともに、本法施行後に実態調査を行い、必要に

応じてその見直しに努めること」「化学物質による室内空気汚染問題について、今後とも、関係省庁が連携して、原因分析、基準設定、防止対策、情報提供、相談体制整備、医療・研究対策および汚染住宅の改修等に関する総合的な対策を推進すること。あわせて、カビ、ダニ等に由来する室内空気汚染による健康被害およびその対策についても、その調査研究を推進すること」などの附帯決議がつけられた。建築基準法は2003年の制定後、2006年に条文構成の変更はあるが、基本的構成は現在も変更されていない。現行材料規制の詳細は国土交通省建築指導課の「ホルムアルデヒド発散建築材料の審査方法」等を参照されたい。

20. 健康・快適な室内環境を実現するための設計法に関する調査

①快適な室内環境の条件の調査

熱的、気動的な環境問題を対象とし、快適で健康な建物を実現する上で必要な基礎的な理論、設計の考え方と方法、建物の使い方、設備の調整の方法や扱い方について、既往の研究に基づいて整理した。

その結果、住宅では空気の質と湿気に関する問題、低温と高温が原因となる問題、学校では、暖房・冷房運転時における熱・空気環境の問題、オフィスでは、快適性・効率性の向上と環境調整が大きな課題となっていることを明らかにした。

②室内環境の快適・健康性に関わる物理学的要因の調査

物理学的要因として、温熱的要因に関しては、快適な温度条件、温度分布、輻射の不均一、適応、低温・高温と健康、湿度に関しては、過乾燥、高湿度が大きな問題であることを明らかにした。

③快適な室内環境を実現するために必要な換気・空調設備に関する調査

快適な室内環境を実現する上では、まず気密性を確保することが重要であり、その上

で、必要換気量の適切な設定、換気方式の設計、換気経路の計画、厨房の換気に対する配慮、シックハウス防止のための換気計画、暖冷房システムに対応した換気設計など重要であることを明らかにした。

④「仮設住宅」の環境と健康問題

仮設住宅を対象としたアンケート調査によれば、「居室の暑さ」を指摘した居住者が多く8割に上り、「部屋の広さ」に関しても7割を超え、「居室の湿気」、「周囲の騒音」、「虫の侵入」に関しては6割の居住者が指摘していた。また、「その他」としては、「玄関に屋根がない」、「収納スペースが少ない」、「台所に窓がない」、プライバシーの問題等が挙げられた。

また、熱環境の詳細調査によれば、暖房時における室内の温度湿度の状況は、暖房の使用頻度、暖房方式などによって大きく異なること、室内の温度が全般的に低いこと、室内で温度の高い場所と低い場所があることなどが明らかとなり、健康を維持する上で問題があるといえた。

空気環境の調査によれば、二酸化濃度は全体的に高く、1000ppm（オフィスの許容濃度）を超える時間の割合が75%以上となっている住宅が74%に上っていたこと、最大値が5000ppmを超えている住宅数は17件（63%）、そのうち5件では10,000ppmを超えていたこと、これらの住宅では開放型燃焼器具（ガスレンジや暖房器具）の使用があったものと推察され、多くの住宅の多くの時間帯において換気が不足している状況が明らかになった。

これらの調査の結果にもとづいて、温熱環境の改善、結露・カビ発生の防止、清浄な室内空気環境の維持のために必要な建物や設備の設計、住まい方に関して整理した。

21. いわゆる化学物質過敏症と電磁過敏症

いわゆる「化学物質過敏症」（以下、化学物質過敏症）は、シックハウス症候群と混同

されることが多い病態である。しかし化学物質過敏症の疾患概念自体が明瞭ではなく、現時点では客観的な臨床検査法や診断基準も示されていないのが現状である。国内外の研究で化学物質過敏症の症状と化学物質曝露との因果関係証明に化学物質の負荷試験を実施した報告があるが、いずれの研究においてもケースとコントロールの反応には全く差は見られなかった。即ち、科学的には症状と化学物質曝露との反応には関連はなかった。多くの研究で化学物質過敏症を訴える患者は、精神神経疾患の合併率が高いことが報告され、そのほとんどが不安障害、気分障害、身体表現性障害であるため、いわゆる化学物質過敏症の発症には、環境要因、特に心理社会的ストレスの関与が示唆されていた。化学物質過敏症を中毒性の身体疾患とする考えには明確な批判があり、「総身体負荷量説」についても免疫学の立場から批判がある。

世界的には、1985年の米国アレルギーゼン息&免疫学会を始め、米国カリフォルニア医学協会、米国内科学会、米国職業環境医学会、米国医学会、米国科学界、米国健康科学会、カナダオンタリオ州厚生省、英国王立医師協会などが化学物質過敏症の定義、診断法や治療法には科学性な根拠がないとする意見表明や報告を発表している。WHOとIPCSは、化学物質との因果関係には根拠がないとして「化学物質過敏症（multiple chemical sensitivity; MCS）」ではなく「本態性環境不耐症（Idiopathic Environmental Intolerance ; IEI）」とよんでいる。（WHO/IPCS 1997）。

このように、アメリカ、イギリス、カナダでは化学物質過敏症の問題に各学会が批判的な吟味を行っていることを念頭において、一方で日本ではどうすべきであろうか？日本では、北里大学医学部名誉教授で、神経眼科の石川哲らが中心となって臨床研究が進められ、自覚症状だけで化学物質過敏症と診断されうるようになっていたが、近年心理社会ストレスが多いことを報告され、患者への精神科医による構造化面接で

はその多くが何らかの精神疾患を合併していることから、心理社会ストレスやそれと関わる精神疾患の検討とともに、科学的な根拠がない治療ではなく精神心理的な治療を進展させることが重要であると平田らが報告している。そこで、一般病院や診療所においては、まずは患者さんの訴える症状に耳を傾けながら、原因が化学物質と決めつけずに職場環境など、ストレスによる体調不良を起こしている可能性などを探る必要がある。また、医学的に他の疑われる類似疾患が基礎にあるか無いかを調べ、鑑別および除外診断をし、治療方針を考えていくことは、患者さんへの適切な治療を行うためにも必須である。

電磁過敏症については、これまでのところ電磁界曝露との関係について否定的な結果が多く報告されている。従って、特にリスクコミュニケーションを中心とした取り組みが必要と考えられる。

21. 室内空気汚染のリスクコミュニケーション

① 文献レビュー

国内外の文献検索の結果、シックハウス症候群（シックビルディング症候群）あるいは室内空気質汚染の健康リスクに特化したリスク認知・リスクコミュニケーションの研究は数が少ないことが明らかになった。室内空気質汚染の健康リスクに関するものは少ないが、室内空気質汚染の原因の一つである化学物質への曝露リスクに関する情報提供のあり方を心理学的観点から検討した研究は国内外でいくつか報告があった。平成26年度の研究報告では、室内空気質汚染の健康リスクに関する先行研究と化学物質の健康リスクに関する先行研究の検索結果をそれぞれ報告したうえで、これらの先行研究のなかでも、情報の受け手の「メンタルモデル（知識構造）」をふまえてリスク情報の提供方法について検証した研究成果（メンタルモデルアプローチ）に注目し、その知見をまとめた。

② 個別インタビュー調査

SHSに関する知識状況として明らかになったのは、もともとアレルギー症状が出やすい人、あるいはSHSと思われる症状を経験したことがある人は、関連する情報に関心が比較的高く、そうではない人はあまり高い関心はなく、漠然とした知識にとどまる傾向がみられた。関心がある人は、テレビの健康情報番組やネットを通して自発的に関連情報を探し、対策まで含めて詳細に把握している様子が伺えた。

以上の文献レビューの成果と個別インタビュー調査の結果を踏まえ、「新マニュアル」には室内空気質汚染の健康影響のリスクコミュニケーションのあり方について考察し、執筆する。まずは、リスクコミュニケーションの定義と理念を概説したうえで、リスクコミュニケーションの考え方とその特徴、化学物質曝露の健康影響に対するリスク認知の特徴を記載する。加えて、室内空気質汚染の健康影響に関するリスクコミュニケーションの留意点としては、まずは情報の受け手の多様な知識状況をふまえた情報提供が重要である点、2点目に健康リスクの不確実性の伝え方にも注意が必要である点、最後に、リスクの存在を伝えるだけではなく、必要に応じて自ら対処できる方法を伝えることの重要性についても記載が必要である。

E. 結論

国内外の情報収集と国際誌に報告された知見の整理を、新マニュアルを執筆した。新マニュアルでは、全5部11章に再構成し、SHSの実態や対策を、疫学および建築学の両面からまとめた。序章では、室内環境の重要性を疫学および建築学の両面から記載した。第II部では、室内環境による健康影響を日本の疫学調査研究、および世界の規制の動向について整理の結果をふまえて、まとめた。第III部では健康影響を及ぼす要因化学的要因、生物学的要因、ダンプネス、受動喫煙、建築学

的な要因を示した。第IV部では建物の用途や構造による課題、居住者の特性による課題を示した。第V部では、リスクコミュニケーションや住宅や職場での支援、いわゆる化学物質過敏症など症状を訴える相談にどう対応したらよいかを具体的に述べた。仮設住宅や居住者の年齢や季節に応じた予防策、特に熱中症など最近の問題についても調査結果を整理して記載している。

本報告書IV. 関連資料として、「科学的根拠に基づくシックハウス症候群に関する相談マニュアル（改訂新版）」（ドラフト版）を掲載した。保健所職員や地域・職域・学校の保健担当者の利用により、SHSに関する正しい知識の普及と、市民等からの質問や相談に対して、科学的根拠を踏まえた回答が可能になる。

今後は、「新シックハウス症候群に関する相談と対策マニュアル」をWEB上で公開、PDFで配信するとともに、より効果的な活用に向けて、新聞やメディアを通じた周知や啓発を実施する

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

（各分担研究の該当ページを参照）

2. 学会発表

（各分担研究の該当ページを参照）

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

参考文献

（各分担研究の該当ページを参照）

シックハウス症候群の症状別のリスク要因

研究代表者	岸 玲子	北海道大学・環境健康科学研究教育センター	特任教授
分担研究者	荒木 敦子	北海道大学・環境健康科学研究教育センター	准教授
分担研究者	西條 泰明	旭川医科大学医学部・健康科学講座	教授
分担研究者	柴田 英治	愛知医科大学医学部・衛生学講座	教授
分担研究者	河合 俊夫	中央労働災害防止協会・大阪労働衛生総合センター	上席専門役
研究協力者	田中 正敏	福島県立医科大学	名誉教授

研究要旨

平成 15 年度から全国規模の疫学研究を開始し、平成 16 年には全国戸建住宅 425 件の訪問と環境調査を実施した。これまでに SHS 症状と化学物質、真菌およびダニアレルゲンとの関連について個別に検討している (Takigawa et al., 2010; Saijo et al., 2011)。室内の気中化学物質については、ホルムアルデヒドは濃度を四分位にしたときに濃度が高い群で SHS いずれかの症状のリスクが両-反応的に有意に上がる。気中真菌については *Aspergillus* および *Rhodotorula* 量、ダスト中ダニアレルゲンが、SHS のリスク要因となることを報告した。本報告では過去のデータを再解析し、SHS の症状別のリスク要因を明らかにすることを目的とする。

平成 16 年に、札幌、福島、名古屋、大阪、岡山、北九州の全国 6 地域で実施した、室内環境調査 425 軒とその全居住者 1479 人のデータを用いた。シックハウス症候群（以下 SHS）は、Andersson らによるシックビル質問票日本語版に合わせて、12 項目のうちのうちいずれか 1 つ以上の項目が「よくあった」、あるいは「ときどき」、かつその症状が「自宅の環境によるものと思う」、と回答した場合を「SHS いずれか症状あり (any)」と定義した。加えて、鼻、喉・呼吸器、眼、皮膚、精神神経の 5 症状を定義した。室内環境は、気中アルデヒド類・VOC 類、室内空気中真菌、ダスト中ダニアレルゲン量を測定した。測定した化学物質 29 化合物のうち、症状との関連の解析には検出率が 50%以上の物質を用いた。真菌量については、*Cladosporium* 属と *Cladosporium* 属以外の属の和を変数として用いた。

本研究の対象住宅では、室内空気指針値を超える Formaldehyde 濃度が測定された住宅は 3.3%、Acetaldehyde は 22%、p-dichlorobenzene は 5.4%だったが、その他の Toluene、Ethyl benzene、Styrene、および Xylene は指針値超の住宅はなかった。SHS の症状別の要因として、これまでに報告されている SHS の要因をモデルに投入し、室内環境要因との関連を症状別に検討した結果、個人特徴としてアレルギー既往は SHS のリスク要因であった。また、ダンプネスがあることも共通の独立したリスク要因であり、室内のダンプネス対策は SHS の予防において重要である。化学物質の曝露は鼻、喉・呼吸器、および眼など粘膜への刺激を起こすことで、SHS 症状を起こす可能性が示唆された。また、ダニアレルゲンも鼻や眼の症状のリスクであり、頻回の掃除によるダニアレルゲン対策は SHS の予防において重要だろう。一方、SHS 精神神経症状は主観的ストレスがあることがリスクを 3.7 倍にあげた。SHS 精神神経症状がある場合には、まずはストレス要因を取り除く必要がある。

SHS の症状によってその要因となる個人特性や室内環境が異なることが明らかになったため、SHS 相談への対応においては、有する症状について明らかにし、症状別の対策案を提案することが重要である。

研究協力者

森本 兼囊	大阪大学大学院
中山 邦夫	大阪大学大学院
滝川 智子	岡山大学大学院
吉村 健清	福岡県保健環境研究所
力 寿雄	福岡県保健環境研究所
アイツバマイ ゆふ	北海道大学・環境健康科学研究教育センター
湊屋 街子	北海道大学・環境健康科学研究教育センター
金澤 文子	北海道大学大学院医学研究科

A. 研究目的

シックビル症候群（Sick Building Syndrome：SBS）は、非特異的な感覚器症状（眼、鼻、喉等の粘膜への刺激症状、皮膚刺激症状、および頭痛、倦怠感、軽度の神経症状、等）で、建物内のある程度以上の人が訴え、建物を離れると改善する[1]。多種の要因が重なって症状が現れることもある。シックビル関連病は原因が明らかで医学的に病名がつくもので、アレルギーや皮膚炎が含まれる。従って、アレルギー様の症状であっても、住居あるいは学校や職場などの特定の建物を離れると症状が軽快するような場合には、何らかの室内空気質が関与している可能性がある。従って、室内空気質に起因する症状は環境改善により原因を除去できれば回復や予防が可能である。

我国では 1990 年代後半から住宅の新築・改築にともない SBS と同様の症状が一般住宅で観察されるようになり、これをシックハウス症候群（Sick House Syndrome: SHS）と呼んだ。SHS の要因としては化学物質の問題として論じられることが多かったが、欧米では結露の発生などの室内の局所の湿気（ダンプネス）や真菌などの生物学的要因もその重要な因子として報告されていた。研究代表者らが札幌で行った調査でも、化学物質のみならずダンプネスや真菌と SHS 有訴との関

連が明らかになった[2, 3]。そこで、我々は平成 15 年度から全国規模の疫学研究を開始した。平成 16 年には全国戸建住宅 425 件の訪問と環境調査を実施し、これまでに SHS 症状と化学物質、真菌およびダニアレルゲンとの関連について検討した。この結果、居住者に SHS 症状がいつも、または時々ある住宅は 3.7%（1.7-5.4）、結露・カビ発生・浴室の湿気などダンプネスは、北日本よりも西日本地域でより多く、またダンプネスの訴えが多いと SHS の訴えが多い[4]。室内の気中化学物質については、厚生労働省が定める室内濃度指針値を超過していた住宅はホルムアルデヒド 3.5%、アセトアルデヒド 12%、p-ジクロロベンゼン 5.6%、TVOC（暫定指針値）8.0%。ホルムアルデヒドは濃度を四分位にしたときに濃度が高い群で SHS いずれかの症状のリスクが両-反動的に有意に上がる[5]。気中真菌については *Aspergillus* および *Rhodotorula* 量、ダスト中ダニアレルゲンが、SHS のリスク要因となることを報告した[6]。しかし、化学物質、真菌、ダニアレルゲンに加えてダンプネスやストレスも含めて、SHS のそれぞれの症状への影響については粗解析をおこなったのみであった。

そこで、本報告では過去のデータを再解析し、SHS の症状別のリスク要因を明らかにすることを目的とする。

B. 研究方法

B.1 研究対象

平成 15 年に、札幌、福島、名古屋、大阪、岡山、北九州の全国 6 地域で、建築確認申請を閲覧し、無作為に抽出した戸建て住居 6080 軒に、住環境と居住者の健康状態についての自記式調査票を郵送した。築 6 年以上の住宅および宛先不明で返送された 491 軒を除く 5599 軒のうち、2297 より回答を得た（有効回答率 41.1%）。また、翌平成 16 年には、環境調査への承諾を得て、スケジュール調整が可能であった 425 軒を対象に環境測定と質

問票調査を実施した。調査は、平成 16 年 9 月～12 月に実施した。

B.2 自記式調査票

シックハウス症候群の定義

本研究ではシックハウス症候群（以下 SHS）を、Andersson [7]らによるシックビル質問票日本語版に合わせて、5 症状 12 項目を用いた。下記 12 項目のうちのうちいずれか 1 つ以上の項目が「よくあった」、あるいは「ときどき」、かつその症状が「自宅の環境によるものと思う」、と回答した場合を「SHS いずれか症状あり（any）」と定義した。加えて下位項目として、次の 5 症状を定義した。
鼻症状 (nasal)：鼻水・鼻づまり・鼻がムズムズする（1 項目）
喉・呼吸器症状 (throat)：声がかすれる・のどの乾燥、咳が出る（2 項目）
眼症状 (eye)：目がかゆい・あつい・チクチクする（1 項目）
皮膚症状 (skin)：顔が乾燥・赤くなる、顔や耳がかさつく・かゆい、手が乾燥・かゆい・赤くなる（3 項目）
精神神経症状 (general)：とても疲れる、頭が重い、頭痛、吐き気やめまい、集中できない（5 項目）

健康に関する調査 調査住宅に居住する全ての人を対象に記入を依頼した。中学生以上の対象者は原則として本人の記入を依頼した。小学生の対象者は保護者に代理記入を依頼した。喫煙の有無、アレルギー性疾患の既往歴、シックハウス症候群 12 項目に加えて、在宅時間、睡眠時間、運動週刊、飲酒習慣、朝食摂取の有無、栄養のバランス、就労時間、および主観的ストレスを質問した。

住居に関する調査 世帯主もしくはそれに準ずる成人の方に記入を依頼した。1 年以内のリフォームの有無、芳香剤・防虫剤の使用、喫煙者の有無、ペットの有無、絨毯の敷詰め、およびダンプネス項目として結露・カビ発生、

かび臭さ、風呂場のタオルの乾きにくさ、5 年以内の水漏れ経験の有無、喫煙者の有無について質問した。なお、築年および構造には、平成 15 年の調査票回答を用いた。

B.3 住宅環境測定

対象住宅の居間の環境測定を行った。

温度・湿度 温度・湿度はおんどりを用いて、48 時間測定を行い、平均温度・湿度を求めた。

アルデヒド類・VOC 類 室内空気中アルデヒド類は、パッシブサンプラー SUPELCO DSD-DNPH を用いて室内空気を 24 時間捕集し、HPLC にて 13 化合物を分析した。VOC 類はパッシブサンプラー SUPELCO VOC-SD を用いて同じく室内空気を 24 時間捕集し、GC/MS により 46 化合物を分析した。

室内空気中真菌 室内空気中真菌は、DG-18 寒天培地を装着した SAS サンプラー (AINEX BIO-SAS) により、0.1m³の空気を吸引し、27℃で 10 日間培養後、真菌同定およびコロニー数計測を行った。同定及び計測は三菱化学 BCL にて実施した。

ダニアレルゲン量 居間中央部の床を、専用紙パックを装着したハンドクリーナーで吸引、集塵し、ELISA 法で塵 1g あたりのダニアレルゲン量を測定した。ダニアレルゲンはニチニチ製薬株式会社にて測定を実施した。

B.4 解析

解析方法は、SHS と個人および住宅特徴は Pearson の χ^2 検定または Fisher の検定を行った。化学物質濃度、真菌量、ダニアレルゲン量は、正規分布に近づけるために常用対数変換を行った。また、検出率が 50% 以上の変数を解析に用いた。真菌量については、Cladosporium 属が優勢属であり、窓の開口による屋外の影響をうける [8]。そこで、

Cladosporium 属以外の属（Alternaria 属、Aspergillus 属、Aureobasidium 属、Candida 属、Cryptococcus 属、Eurotium 属、Rhodotorula 属、Penicillium 種）の和を変数として用いた。SHS と化学物質濃度、真菌量、ダニアレルゲン量については、Mann-Whitney 検定を行い、 $p < 0.1$ の項目について、個別にロジスティック回帰分析を行った（性・年齢・アレルギー既往・喫煙およびダンプネス指数で調整した）。最後に、アレルギー既往・喫煙、ストレス、ダンプネス指数は強制投入報で、Mann-Whitney 検定で $p < 0.1$ の環境測定項目をすべて同時にモデルに投入し、変数減少法でロジスティック回帰分析を行った。

B.5 検出下限値以下（ND）の取り扱い

検出下限値以下の値については、その半値を用いた。

アルデヒド類・VOC 類：0.5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

気中真菌：0.5 CFU/ m^3

ダニアレルゲン量：0.05g/g fine dust

（倫理面への配慮）

本研究は、北海道大学大学院医学研究科内に設置された倫理審査委員会の承認を得ている。また、調査票冒頭に本調査の趣旨を明記するとともに、検査データ等の個人情報厳重な管理下で扱われている。

C. 研究結果

1) 対象住宅および対象者の特徴

本調査対象住宅は 425 軒、対象者数は 1479 人であった。

表 1 に、対象者の属性およびライフスタイルの分布およびその男女差を示す。対象者は女性の方が 51.8%とやや多い。年齢分布は 0-19 歳および 20-39 歳が多い。アレルギー既往は鼻炎が 25%。ついで花粉症が 19.5%と多く、いずれかのアレルギーを有する者は 44.4%だった。アレルギー性結膜炎のみ女性

の有病率が有意に多かった。喫煙は、本人は非喫煙かつ家で受動喫煙無、本人は非喫煙だが家で受動喫煙有、本人の喫煙有の 3 つのカテゴリーとした。喫煙者は 12.2%、家での受動喫煙有は 21.1%だった。喫煙者は男性 21.1%に対し女性は 3.9%と少ないが、家での受動喫煙は男性 14.6%に対し女性 27.0%と分布に差が見られた。家で過ごす時間は男性では 12-16 時間が 33.6%と最も多く、一方女性では 16-20 時間が最も多く 24.9%と差が見られた。睡眠時間は 6 時間以上が 75.6%で男女差はなかった。運動、飲酒、朝食摂取、バランスの良い食生活、労働時間、主観的ストレスはいずれも男女差が見られた。

表 2 に SHS 有訴を示す。いずれかの症状は男性 11.5%、女性 16.6%で、女性の有訴が有意に多かった。また、皮膚症状も男性 2.5%に対し女性 5.5%と約 2 倍の有訴であった。その他の症状は男女差がなく、鼻症状 7.8%、喉・呼吸器症状 6.9%、眼症状 3.4%、精神神経症状は最も少なく 2.0%だった。

表 3 に対象住宅の特徴を示す。築年は 2 年が最も多く 24.5%、次いで 1 年及び 3 年がそれぞれ 20.7%、20.2%だった。構造は 79.3%が木造、コンクリートが 18.6%だった。過去 2 年以内の新築あるいは改築が 27.1%、芳香剤や防虫剤の使用はそれぞれ 48.2%、60.9%、室内のペットは 24.9%だった。カーペットの敷詰めは 2.1%とわずかであった。ダンプネスは、目に見えるカビの生育が 70.1%、結露 60.2%と多かったが、浴室のタオルの乾きにくさは 21.2%、カビ臭 12.0%、水漏れ 9.6%と少なかった。ダンプネス 5 項目を足して指数としたダンプネス指数(0-5)は、2 が最も多く 37.6%、次いで 1 および 0 がそれぞれ 21.2%、17.9%だった。一方、3 項目以上該当した住居も 23.2%あった。

表 4 に環境測定の結果を示す。化学物質のうち、厚生労働省が定める室内空気指針値が

ある物質について、指針値を超過していた住宅があったのは Formaldehyde 15軒 (3.3%)、Acetaldehyde 52 軒 (22.0%)、p-dichlorobenzene 24 軒 (5.4%)、および TVOC 暫定指針値 34 軒 (7.8%) だった。中央値はそれぞれ Formaldehyde 40.6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Acetaldehyde 22.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、p-dichlorobenzene 1.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、TVOC 112.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。Toluene、Ethylbenzene、Styrene、および Xylene は指針値超の住宅はなかったが、Toluene は分析した VOC のうちもっとも中央値濃度は高く 13.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、検出率も 96% だった。Ethylbenzene、Xylene の中央値 (検出率) はそれぞれ 2.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (89.2%)、5.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (90.8%)、Styrene は検出率 6.4% だった。室内濃度指針値が定められていない物質で中央値濃度が高かったのは Limonene 8.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 α -Pinene 7.8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ だった。

気中真菌の中で最も多く同定されたのは Cladosporium 属で中央値 120CPU/ m^3 、検出率も 92.2% だった。次いで Penicilum sp. は中央値 20CFU/ m^3 で検出率 74.8%、Aspergillus 属は検出率 46.1%、Alternaria 属 31.3%、Rhodotorula 属 20.0%、Eurotium 属 17.2% だった。

ダニアレルゲンは Der f1 が中央値 0.84 $\mu\text{g}/\text{g}$ fine dust で検出率 86.1% だったが、Der p1 の検出率は 46.8% だった。

表 5 に、SHS 有訴と個人および住宅特徴の関連を示す。SHS いずれかの有訴は女性に多く、年齢分布では 30 代と 20 歳未満に多かった。また、アレルギー既往歴の有が無に対して、労働時間が 8 時間以下が、9 時間以上の群よりも有意に有訴が多かった。住宅特徴では、築年数で分布に差が見られたほか、結露を除くダンプネス項目有が無しに対して、またダンプネス指数が多いほど SHS 有訴が有意に多かった。

この他、症状別にみて個人および住宅特徴

との関連が特徴的に見られた項目は、喉・呼吸器症状は在宅時間が長い群で症状有訴が多く、皮膚症状は芳香剤を使用している群で使用していない群よりも有訴が多かった。精神・神経症状では、主観的ストレスが多い群で少ない群よりも有訴が多かった。一方防虫剤については使用していない群で使用している群よりも有訴が多かった。

表 6 に症状有無と化学物質・真菌・ダニアレルゲンの濃度分布との単変量関連を、表 7 には SHS と関連する個人及び住宅特徴を共変量として調整した結果を示す。SHS 症状で統計学的有意な結果が得られた項目は、化学物質では α -Pinene と目の症状、p-dichlorobenzene といずれかの症状、および喉・呼吸器症状について濃度が高いことがむしろリスクを下げる結果が得られた。また、Cladosporium 属の量が多いことが喉・呼吸器症状のリスクを下げる結果となった。鼻症状、喉・呼吸器症状、眼の症状はほとんどのアルデヒド類に加えて、いずれかの症状では Xylene が、喉呼吸器症状では Benzene、Toluene、Butylacetate、Ethylbenzene、Xylene、Limonene が、眼の症状では Benzene、Toluene の濃度が高いことがリスクを上げた。一方皮膚症状は気中化学物質との関係はなく、また精神神経症状も Propionaldehyde がリスクを上げたがそれ以外の環境要因との関連性は得られなかった。ダニアレルゲンは、Der f1 が鼻症状のリスクを上げ、いずれかの症状あるいは眼の症状もリスクを上げる傾向が見られた。

表 8 に SHS 有訴と個人特徴および環境測定項目との関連について記す。SHS いずれかの症状については、リスク要因として女性であること、アレルギー既往歴、ダンプネス指数に加えて、Crotonaldehyde 濃度が高いこと、および Der f1 量が多いことがリスクを上げた。

SHS 鼻症状では、アレルギー既往歴、ダン

プネス指数に加えて、Benzaldehyde、および Der f1 濃度が高いことがリスクを上げた。

SHS 喉・呼吸器症状では、アレルギー既往歴およびダンプネス指数に加えて、Benzaldehyde の濃度が高いことがリスクを有意にあげたが、Cladosporium 属はむしろリスクを下げる結果となった。

眼症状は、アレルギー既往およびダンプネス指数に加えて、iso-Valaldehyde, Benzene 濃度高いこと、および Der f1 量が多いことがリスクを上げた。

SHS 皮膚症状では、アレルギー既往はリスク要因だったが、室内環境測定項目との関連はなかった。

SHS 精神神経症状では、ストレスがあることがリスク要因で、アレルギー既往歴およびダンプネス指数は有意ではなかった。化学物質の内、Propionaldehyde、Limonene 濃度が高いことがリスクを上げた。

D. 考察

本報告では、これまで SHS のリスク要因として既に報告してきた室内化学物質、真菌、およびダニアレルゲン量を総合的に検討した。

SHS いずれかの症状では、個人特性では女性ではオッズ比が男性に対して女性は 1.49、アレルギー既往歴無に対して有では 2.03 で、これらは、室内環境とは独立したリスク要因であった。ダンプネス指数は項目が 1 つ増えるごとにリスクは 1.39 倍であった。なお、ダンプネス指数は症状別にみても、皮膚症状と精神神経症状のみそれぞれ $P=0.099$ 、 $P=0.055$ で統計学的有意ではなかったものの、症状のオッズ比は 1.22 から 1.63 でいずれもリスクを上げる方向に関連していた。これまでも報告されているように、SHS の予防には、ダンプネスを防ぐことが独立したリスク要因として重要であることが明らかになった。

化学物質については、SHS いずれかの症状

および症状別にみてもいくつかの化学物質が調整後も有意なリスク要因であった。アルデヒド類は濃度に相関があるため、変数減少法を用いた多変量モデルでは影響が消えてしまうが、いずれも鼻症状、喉・呼吸器症状、眼症状といった粘膜への刺激症状のリスクであった。

Xylene についても、濃度が 10 倍になると喉・呼吸器症状のリスクは 1.94 倍であった。Xylene は厚生労働省による室内濃度指針値が定められている物質である。中央値で $5.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、最大値でも $101.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と室内空気指針値 $870 \mu\text{g}/\text{m}^3$ よりも 1 オーダー濃度が低い。従ってこの濃度で SHS へのリスクを上げるか、更なる検討が必要である。

Benzene は WHO でガイドラインが定められている化学物質であり、室内濃度は可能な限り低く抑えるように記載されている (WHO 2009)。本研究での Benzene の検出率は 50% で 75% 値でも $2.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と低かったが、他の化学物質や真菌、ダニも加えたモデルにおいても濃度が 10 倍になると SHS 眼の症状のリスクは 2.61 倍で有意だった。Benzene は、現在厚生労働省のシックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会において、指針値見直しが検討されている化合物である。従って、引き続き健康影響についての検討が必要であろう。

気中真菌については、変数減少法を用いた多変量モデルでは喉・呼吸器症状と Cladosporium 属がむしろ多いとリスクを減らす結果が得られた。室内環境測定項目を個別にみると喉・呼吸器は多くの化学物質がリスクを上げる結果となったが、室内の化学物質濃度が高い家は窓を開けることによる換気が少なく、外気の影響をうける Cladosporium 属は気中真菌量が少ないことから、リスクを下げる方向の関連が得られたのでないか。一方、Cladosporium 属以外の真菌については、個別のモデルでは眼の症状のリスクを上げる結果であったが、他の変数も加えたモデルではこの関係は見られなか

った。過去に属別に解析した Saijo らの報告では[9]、複数の環境測定項目変数による調整後も *Aspergillus* 属が真菌量が10倍になると眼の症状のリスクが2.38倍になった。本研究では *Cladosporium* 属以外の和を用いたため、個別の属による影響は相殺されて見えなくなったのだろう。

Der f1 は、SHS いずれかの症状、および鼻症状、眼症状のリスクを1.27から1.61倍上げ、ダンプネスや化学物質及び真菌とは独立したリスク要因であった。本研究における Der f1 中央値 $0.84\mu\text{g/g fine dust}$ は諸外国と比較して高濃度ではないものの、32%の住宅では、喘息の感作が指摘される $2\mu\text{g/g fine dust}$ を、15.5%の住宅では喘息発症が指摘される $10\mu\text{g/g fine dust}$ を超える Der f1 が検出された。Der f1 量と有意な関連がみられた住宅特徴は絨毯の使用で、絨毯を敷き詰めていると中央(25-75%)値は $2.63(0.53-25.6)\mu\text{g/g fine dust}$ 、一部に敷いていると $0.96(0.33-5.6)\mu\text{g/g fine dust}$ 、敷いていないと $0.96(0.125-1.68)\mu\text{g/g fine dust}$ と絨毯を使用していると有意にダニアレルゲン量が多かった(分散分析 $P=0.0199$)。従って、ダニアレルゲン量を低く保つためには絨毯の利用は控える事が望ましい。また、本研究における札幌市の参加住宅41軒で、継続する3年間のダニアレルゲン量を比較したところ、統計学的有意ではなかったもののダニアレルゲン量は増加する傾向がみられたことから、築年が経過した住宅では特に注意が必要であろう。

SHS 精神神経症状では、ストレスが多いことが最も大きなリスク要因で、普通あるいは少ない群に比べて3.72倍だった。精神神経症状については、室内環境改善よりもまずはストレス改善が SHS の予防には重要であるといえる。

本研究の最も大きな限界は横断研究であり、曝露と SHS の因果関係を示すことはできない。また、症状があるため換気を積極的に使用する、掃除の頻度を増やすなどの行動

により、予防的な結果が得られた可能性がある。SHS 精神神経症状有訴率が29人(2%)と少ないため、より大きなサンプル数での検討が必要であろう。最後に、室内環境を曝露要因としているため、個人が実際に曝露している濃度とは異なる可能性がある。

一方、全国6地域で共通プロトコールを用い、家族がそろって過ごす居間で測定を実施している。また暖房や冷房の使用による影響が少ない9-11月に調査を実施している。全国の築7年以内の戸建て住宅の曝露実態をある程度反映していると考えられる。また、アレルギー既往はリスク要因の一つではあるが、SHS の定義は3カ月以内の症状を聞いているため、花粉症による影響も低いと考えられる。

E. 結論

本研究の対象住宅では、室内空気指針値を超える Formaldehyde 濃度が測定された住宅は3.3%、Acetaldehyde は22%、p-dichlorobenzene は5.4%だったが、その他の Toluene、Ethyl benzene、Styrene、および Xylene は指針値超の住宅はなかった。

SHS の症状別の要因を表9にまとめた。過去の解析、およびこれまでに報告されている SHS の要因をモデルに投入し、いずれかおよび症状別に検討した結果、個人特徴としてアレルギー既往は SHS のリスク要因であるといえる。また、ダンプネスがあることも共通の独立したリスク要因であり、室内のダンプネス対策は SHS の予防において重要である。化学物質の曝露は鼻、喉・呼吸器、および眼など粘膜への刺激を起こすことで、SHS 症状を起こす可能性が示唆された。また、ダニアレルゲンも鼻や眼の症状のリスクであり、頻回の掃除によるダニアレルゲン対策は SHS の予防において重要だろう。一方、SHS 精神神経症状は主観的ストレスがあることがリスクを3.7倍に上げた。SHS 精神神経症状がある場合には、まずはストレス要因を取り除く必要がある。

SHS の症状によってその要因となる個人特性や室内環境が異なることが明らかになったため、SHS 相談への対応においては、有する症状について明らかにし、症状別の対策案を提案することが重要である。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Ait Bamai Y., Shibata E., Saito I., Araki A., Kanazawa A., Morimoto K., Nakayama K., Tanaka M., Takigawa T., Yoshimura T., Chikara H., Saijo Y., Kishi R.; Exposure to house dust phthalates in relation to asthma and allergies in both children and adults. *Sci Total Environ.* 485-486C 153-163, 2014.
- 2) Araki A., Saito I., Kanazawa A., Morimoto K., Nakayama K., Shibata E., Tanaka M., Takigawa T., Yoshimura T., Chikara H., Saijo Y., Kishi R. Phosphorus flame retardants in indoor dust and their relation to asthma and allergies of inhabitants. *Indoor Air*, 24(1):3-15, 2014.
- 3) 荒木敦子, アイツバマイゆふ, 岸玲子, 住環境におけるフタル酸エステル類・リン酸トリエステル類の暴露実態と居住者への健康影響. *空気清浄*, 52(3):170-177, 2014.
- 4) 荒木敦子, アイツバマイゆふ, 岸玲子, 環境汚染とアレルギーに関する疫学的知見-特に室内空気質に焦点をあてて-. *アレルギー*, 63(8):1075-1084, 2014.

2. 学会発表

- 1) Ait Bamai Y., Shibata E., Saito I., Araki A., Kanazawa A., Morimoto K., Nakayama K., Tanaka M., Takigawa T., Yoshimura T., Chikara H., Saijo Y., Kishi R.; Exposure to house dust phthalates in relation to asthma and allergies in both children and adults. 26th Annual International Society for Environmental Epidemiology Conference - From Local to Global: Advancing Science for Policy in Environmental Health.

th. Seattle, USA. (2014.08.24-28)

H. 知的財産権の出願・登録状況

特になし

引用文献

- 1) Harris, R., ed. *Patty's Industrial Hygiene and Toxicology Fifth edition. Fifth Edition ed. Chapter 65 "Indoor Air Quality in Nonindustrial Occupational Environment". Vol. 4. 2001, John Wiley & Sons: Indianapolis. 3149-3241.*
- 2) Saijo, Y., et al., Symptoms in relation to chemicals and dampness in newly built dwellings. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2004. 77(7): p. 461-70.
- 3) Saijo, Y., et al., Indoor Airborne Mold Spores in Newly Built Dwellings. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 2005. 10(3): p. 157-161.
- 4) Kishi, R., et al., Regional differences in residential environments and the association of dwellings and residential factors with the sick house syndrome: A nationwide cross-sectional questionnaire study in Japan. *Indoor Air*, 2009. 19(3): p. 243-254.
- 5) Takigawa, T., et al., Relationship between indoor chemical concentrations and subjective symptoms associated with sick building syndrome in newly built houses in Japan. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 2010. 83(2): p. 225-235.
- 6) Saijo, Y., et al., Relationships between Mite Allergen Levels, Mold Concentrations, and Sick Building Syndrome Symptoms in Newly Built Dwellings in Japan. *Indoor Air*, 2011. 21(3): p. 253-263.
- 7) Andersson, K., Epidemiological approach to indoor air problems. *Indoor Air*, 1998. 8(suppl 4): p. 32-39.
- 8) Araki, A., et al., Prevalence of Asthma, Atopic Dermatitis, and Rhinitis and MVOC Exposure in Single Family Homes-A Survey in 6 Cities of Japan. *Epidemiology*, 2011. 22(1): p. S40-S41.
- 9) Saijo, Y., et al., Dampness, food habits, and sick building syndrome symptoms in elementary school pupils. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 2010. 15(5): p. 276-284.

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

表 1 Characteristics of the subjects (N=1479)

		Total		Male		Female	
		N	%	N	%	N	%
Gender	Male	710	47.8				
	Female	769	51.8				
Age strata	0-9	326	22.0	159	22.4	167	21.7
	10-19	186	12.5	100	14.1	86	11.2
	20-29	77	5.2	32	4.5	45	5.9
	30-39	323	21.8	132	18.6	191	24.8
	40-49	243	16.4	134	18.9	109	14.2
	50-59	144	9.7	57	8.0	87	11.3
	60-69	117	7.9	65	9.2	52	6.8
	70+	63	4.2	31	4.4	32	4.2
History of allergy	Asthma	135	9.1	73	10.8	62	8.3
	Atopic dermatitis	201	13.5	103	15.1	98	12.8
	Hay fever	290	19.5	136	19.9	154	20.5
	Allergic rhinitis	371	25.0	172	25.3	199	26.6
	Allergic conjunctivitis	182	12.3	73	10.8	109	14.6
	Any of above allergy	660	44.4	313	45.1	347	46.0
Tobacco	non-smokers, no environmental tobacco smoke (ETS) at home	987	66.7	456	64.2	531	69.1
	non-smokers, ETS at home	312	21.1	104	14.6	208	27.0
	Current smokers	180	12.2	150	21.1	30	3.9
Duration spent at home	less than 8 hours	72	4.9	50	7.1	22	2.9
	8-12 hours	322	21.8	262	37.1	60	7.9
	12-16 hours	472	31.9	237	33.6	235	30.8
	16-20 hours	363	24.5	108	15.3	255	33.5
	more than 20 hours	239	16.2	49	6.9	190	24.9
Hours of sleep	less than 6 hours	352	23.8	172	24.4	180	23.5
	more than 6 hours	1118	75.6	533	75.6	585	76.5
Exercise	more than twice/week	530	35.8	282	40.2	248	32.6
	hgg	932	63.0	419	59.8	513	67.4
Alcohol consumption	more than once/week	1007	68.1	399	56.7	608	80.0
	less than once/week	457	30.9	305	43.3	152	20.0
Having breakfast	Everday	640	43.3	611	86.7	696	91.1
	Sometimes, never	829	56.1	94	13.3	68	8.9
Well ballanced diet	Yes	640	43.3	258	36.6	382	50.0
	Partly, no	829	56.1	447	63.4	382	50.0
Working hours	9+ hours	495	33.5	331	49.9	164	22.5
	-8 hours	896	60.6	332	50.1	564	77.5
Subjective stress	many	389	26.3	209	30.1	180	23.8
	normal or little	1060	71.7	485	69.9	575	76.2

表 2 Housing characteristics

		Number of houses (N=425)		Number of participants (N=1479)	
		N	%	N	%
Building age (year)	1	88	20.7	325	22.0
	2	104	24.5	347	23.5
	3	86	20.2	307	20.8
	4	64	15.1	217	14.7
	5	58	13.6	201	13.6
	6	23	5.4	78	5.3
	7	2	0.5	4	0.3
Building structure	wooden	337	79.3	1148	77.6
	ferroconcrete	79	18.6	304	20.6
	others	6	1.4	18	1.2
Newly-built or renovation within 2 years	yes	115	27.1	440	29.7
Room fragrance	yes	205	48.2	745	50.4
moss repellent	yes	259	60.9	901	60.9
Housing pet	yes	106	24.9	1092	73.8
Wall to wall carpet	yes	9	2.1	37	2.5
Condensation	yes	256	60.2	951	64.3
Visible mold growth	yes	298	70.1	1076	72.8
Moldy odor	yes	51	12.0	179	12.1
High humidity in the bathroom	yes	90	21.2	318	21.5
Water leakage	yes	41	9.6	152	10.3
Dampness index	0	76	17.9	232	15.7
	1	90	21.2	294	19.9
	2	160	37.6	581	39.3
	3	74	17.4	280	18.9
	4	21	4.9	80	5.4
	5	4	0.9	12	0.8

表 3 SHS symptoms prevalence

	Total		Male		Female		p-value
	N	%	N	%	N	%	
Nasal symptoms	115	7.8	50	7.0	65	8.5	0.332
Throat symptoms	102	6.9	40	5.6	62	8.1	0.080
Eye symptoms	51	3.4	22	3.1	29	3.8	0.569
Skin symptoms	60	4.1	18	2.5	42	5.5	0.005
General symptoms	29	2.0	9	1.3	20	2.6	0.090
Any of above	210	14.2	82	11.5	128	16.6	0.006

表 3 SBS symptoms prevalence (SHS1)

	Total		Male		Female		p-value
	N	%	N	%	N	%	
Nasal symptoms	51	3.4	22	3.1	29	3.8	0.569
Throat symptoms	19	1.3	7	1.0	12	1.6	0.364
Eye symptoms	17	1.1	7	1.0	10	1.3	0.632
Skin symptoms	21	1.4	6	0.8	15	2.0	39.100
General symptoms	12	0.8	2	0.3	10	1.3	0.040
Any of above	90	6.1	32	4.5	58	7.5	0.016

Prevalence of weekly symptoms

	Total		Male		Female		p-value
	N	%	N	%	N	%	
Nasal symptoms	144	9.7	74	10.6	70	9.2	0.429
Throat symptoms	71	4.8	34	4.8	37	4.9	1.000
Eye symptoms	52	3.5	21	3.0	31	4.1	0.323
Skin symptoms	91	6.2	29	4.1	62	8.1	0.002
General symptoms	203	13.7	95	13.5	108	14.2	0.762
Any of above	390	26.4	178	25.1	212	27.6	0.288

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

表4 Prevalence of SHS and their relation to personal and housing characteristics

		N	any		nasal		throat		eye		skin		general	
			(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p	(%)	p
Gender	Male	710	11.5	0.006	7.0	0.332	5.6	0.080	3.1	0.569	2.5	0.005	1.3	0.090
	Female	769	16.6		8.5		8.1		3.8		5.5		2.6	
Age strata	0-9	326	15.6	0.002	9.2	0.330	7.1	0.006	4.6	0.092	5.5	0.443	1.5	0.965
	10-19	186	16.1		11.3		5.4		5.4		3.2		2.2	
	20-29	77	10.4		6.5		3.9		1.3		5.2		1.3	
	30-39	323	19.8		9.9		11.5		4.0		4.6		1.5	
	40-49	243	11.5		6.2		3.7		0.8		3.7		2.5	
	50-59	144	12.5		4.2		9.0		4.2		2.1		2.8	
	60-69	117	7.7		4.3		4.3		3.4		4.3		2.6	
	70+	63	3.2		1.6		3.2		0.0		0.0		1.6	
History of allergy	Yes	529	19.8	<0.001	13.2	<0.001	8.9	0.009	5.5	<0.001	5.6	0.012	2.6	0.188
	No	710	9.9		3.6		5.3		1.9		2.9		1.5	
Tobacco	non-smokers, no ETS at home	987	14.3	0.519	7.8	0.597	6.2	0.233	3.6	0.626	4.6	0.097	2.3	0.252
	non-smokers, ETS at home	312	15.4		8.7		9.0		3.5		4.2		1.6	
	current smokers	180	11.7		6.1		7.2		2.2		1.1		0.6	
Duration spent at home	less than 8 hours	72	11.1	0.060	5.6	0.269	5.6	0.049	2.8	0.465	2.8	0.277	1.4	0.934
	8-12 hours	322	10.2		5.6		4.3		1.9		2.2		1.6	
	12-16 hours	472	14.2		8.3		6.6		3.8		4.2		2.1	
	16-20 hours	363	16.0		8.0		7.4		4.1		5.2		1.9	
	more than 20 hours	239	18.4		10.5		10.9		4.2		5.0		2.5	
Hours of sleep	less than 6 hours	352	14.8	0.727	7.4	0.820	7.1	0.810	2.8	0.509	4.5	0.536	2.8	0.189
	more than 6 hours	1118	14.0		7.9		6.8		3.7		3.8		1.7	
Exercise	more than twice/week	530	13.8	0.698	8.5	0.544	6.4	0.594	3.2	0.767	5.1	0.170	1.7	0.697
	once or less/week	932	14.6		7.5		7.2		3.6		3.5		2.1	
Alcohol consumption	more than once/week	1007	13.1	0.421	6.8	0.346	6.3	0.656	2.8	0.443	3.3	0.322	2.0	1.000
	less than once/week	457	14.8		8.3		7.1		3.8		4.5		2.0	
Having breakfast	Everyday	1307	14.3	0.905	8.0	0.534	6.6	0.191	3.6	0.648	4.2	0.673	1.8	0.241
	Sometimes, never	162	13.6		6.2		9.3		2.5		3.1		3.1	
Well balanced diet	hgg	640	13.8	0.652	6.9	0.241	6.3	0.467	3.6	0.886	4.7	0.352	2.7	0.129
	Partly, no	829	14.6		8.6		7.4		3.4		3.6		1.4	
Working hours	9+ hours	495	11.9	0.047	5.9	0.038	7.1	1.000	2.0	0.043	1.6	0.026	1.4	0.319
	-8 hours	896	16.0		9.0		7.0		4.1		5.1		2.2	
Subjective stress	many	389	16.7	0.151	8.5	0.661	7.2	0.817	4.1	0.520	5.4	0.179	3.9	0.005
	normal or little	1060	13.6		7.7		6.9		3.3		3.7		1.3	
<i>Housing characteristics</i>														
Building age (year)	1	325	11.4	0.009	7.1	0.028	5.8	0.937	2.5	0.030	3.1	0.001	0.9	0.431
	2	347	12.4		6.3		7.2		1.4		2.9		1.4	
	3	307	13.4		6.2		6.5		5.5		3.3		2.0	
	4	217	22.1		13.4		7.8		4.1		8.8		3.2	
	5	201	12.9		6.5		7.0		3.0		2.0		2.5	
	6	78	19.2		11.5		9.0		7.7		9.0		3.8	
	7	4	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
	Building structure	wooden	1148	14.7	0.277	8.0	0.556	7.5	0.136	3.7	0.221	3.7	0.199	2.0
	ferroconcrete	322	12.1		6.8		5.0		2.2		5.2		1.6	
Newly-built or renovation within 2 years	yes	440	11.8	0.103	7.0	0.526	6.4	0.654	2.7	0.354	3.4	0.473	1.1	0.155
	No	1039	15.2		8.1		7.1		3.8		4.3		2.3	
Room fragrance	yes	745	15.3	0.297	8.6	0.286	7.9	0.151	2.7	0.116	5.1	0.049	1.3	0.092
	No	723	13.3		7.1		5.9		4.3		3.0		2.6	
moss repellent	yes	901	14.1	0.879	8.3	0.371	6.5	0.528	3.2	0.560	3.6	0.225	1.3	0.034
	No	573	14.5		7.0		7.5		3.8		4.9		3.0	
Housing pet	yes	381	15.0	0.671	7.9	0.912	8.7	0.128	2.6	0.333	5.0	0.294	2.4	0.523
	No	1092	14.0		7.7		6.3		3.8		3.8		1.8	
Wall to wall carpet	yes	37	5.4	0.153	5.4	0.764	5.4	1.000	5.4	0.373	5.4	0.662	0.0	1.000
	No	1426	14.6		7.9		7.0		3.4		4.1		2.0	
Condensation	yes	951	14.0	0.756	8.2	0.478	6.3	0.240	3.7	0.555	2.7	0.001	2.1	0.698
	No	528	14.6		7.0		8.0		3.0		6.4		1.7	
Visible mold growth	yes	1076	16.4	<0.001	9.5	<0.001	7.8	0.028	4.0	0.077	5.3	<0.001	2.1	0.530
	No	403	8.2		3.2		4.5		2.0		0.7		1.5	
Moldy odor	yes	179	27.9	<0.001	16.8	<0.001	14.0	<0.001	6.7	0.025	7.8	0.013	3.9	0.075
	No	1300	12.3		6.5		5.9		3.0		3.5		1.7	
High humidity in the bathroom	yes	318	19.5	0.004	12.9	<0.001	8.5	0.215	4.7	0.165	6.0	0.078	3.1	0.111
	No	1135	12.9		6.4		6.5		3.1		3.6		1.7	
Water leakage	yes	152	23.7	0.001	15.8	0.001	11.2	0.041	5.9	0.097	6.6	0.124	2.6	0.532
	No	1321	13.2		6.9		6.4		3.2		3.8		1.9	
Dampness index	0	232	7.8	<0.001	2.6	<0.001	5.6	0.003	1.3	0.174	0.9	0.018	0.9	0.038
	1	294	11.9		4.8		6.1		2.7		4.4		1.4	
	2	581	13.3		7.4		5.3		3.6		5.2		1.9	
	3	280	19.3		12.5		9.6		4.6		3.2		3.9	
	4	80	28.8		18.8		16.3		6.3		5.0		0.0	
	5	12	25.0		16.7		0.0		8.3		16.7		8.3	

p-values are calculated by chi-square test

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

表 5 Distribution of measured home environmental variables

	Mean ± SD							
Temperature (°C)	22.9 ± 2.98							
Relative Humidity (%)	59.1 ± 8.4							
	minimum	25%	50%	75%	Maximum	detection rate	guideline	>guideline (n)
<i>Chemicals (μg/m³)</i>								
Formaldehyde	0.5	28.9	40.6	57.6	202.8	95.8	100.0	15 (3.3%)
Acetaldehyde	0.5	13.9	22.3	35.5	208.9	96.5	48.0	52 (12.0%)
Acetone	0.5	23.6	34.7	55.7	606.0	97.4		
Acrolein	0.5	0.5	0.5	0.5	6.1	0.2		
Propionaldehyde	0.5	4.4	7.8	14.1	127.1	92.7		
Crotonaldehyde	0.5	0.5	4.4	9.3	112.5	58.1		
n-Butyraldehyde	0.5	1.0	2.4	6.3	109.5	76.2		
Benzaldehyd	0.5	1.2	4.2	10.4	117.1	76.9		
iso-Valeraldehyde	0.5	0.5	2.8	8.6	104.6	57.4		
Valeraldehyde	0.5	1.2	3.9	8.8	223.7	77.4		
Total-p.o.m Tolualdehyde	1.0	1.0	1.0	3.1	222.9	39.1		
Hexaldehyde	0.5	4.8	9.6	18.5	198.5	95.8		
2,5-Dimethylaldehyde	0.5	0.5	0.5	0.5	19.7	7.5		
2-Butanone(Ethyl Methyl Ketone)	0.5	0.5	0.5	1.5	37.5	29.4		
Ethyl acetate	0.5	0.5	0.5	6.3	313.2	45.9		
n-Hexane	0.5	0.5	0.5	0.5	178.1	20.2		
Chloroform	0.5	0.5	0.5	0.5	5.9	17.2		
2,4-Dimethylpentane	0.5	0.5	0.5	0.5	3.8	7.3		
1,2-Dichloroethane	0.5	0.5	0.5	0.5	9.8	4.0		
1,1,1-Trichloroethane	0.5	0.5	0.5	0.5	15.6	6.4		
n-Butanol	0.5	0.5	0.5	0.5	11.6	22.4		
Benzene	0.5	0.5	1.0	2.3	21.7	50.8		
Carbon tetrachloride	0.5	0.5	0.5	0.5	1.4	2.4		
1,2-Dichloropropane	0.5	0.5	0.5	0.5	2.8	0.2		
Trichloroethylene	0.5	0.5	0.5	0.5	3.8	1.4		
n-Heptane	0.5	0.5	0.5	2.5	129.6	41.9		
Methyl isobutyketone	0.5	0.5	0.5	1.2	32.0	28.9		
Toluene	0.5	8.4	13.1	21.3	144.2	96.0	260.0	0.0
Chlorodibromomethane	0.5	0.5	0.5	0.5	6.0	1.6		
Butyl acetate	0.5	0.5	2.6	5.0	61.4	74.8		
n-Octane	0.5	0.5	0.5	2.7	45.5	39.1		
Tetrachloroethylene	0.5	0.5	0.5	0.5	167.0	6.8		
Ethylbenzene	0.5	1.6	2.9	4.6	24.8	89.2	3800.0	0.0
Styrene	0.5	0.5	0.5	0.5	52.7	6.4	220.0	0.0
n-Nonane	0.5	0.5	0.5	4.8	160.0	48.9		
Total o,m,p-Xylene	1.0	2.9	5.8	11.3	101.1	90.8	870.0	0.0
alpha-Pinene	0.5	2.3	7.8	27.7	1052.7	85.4		
n-Decane	0.5	0.5	0.5	3.6	84.7	39.5		
p-Dichlorobenzene	0.5	0.5	1.8	17.3	1689.8	60.9	240.0	24 (5.6%)
Total Trimethylbenzene	1.5	1.5	2.7	5.9	103.0	66.1		
Limonene	0.5	3.6	8.9	18.8	601.6	93.2		
n-Undecane	0.5	0.5	0.5	2.2	101.3	43.1		
TVOC	16.0	67.8	112.3	203.6	1770.9	100.0	400.0	34 (8.0%)
<i>Fungi (Colony Forming Unit/m³)</i>								
Total fungi	0	160	260	445	3370	98.8		
Alternaria	0	0	0	10	100	31.3		
Aspergillus	0	0	0	10	950	46.1		
Aureobasidium	0	0	0	0	50	8.7		
Candida	0	0	0	0	220	7.3		
Cladosporium	0	60	120	260	2440	92.2		
Cryptococcus	0	0	0	0	120	7.1		
Eurotium	0	0	0	0	310	17.2		
Rhodotorula	0	0	0	0	330	20.0		
Penicillium sp.	0	0	20	50	2490	74.8		
Cladosporium以外	0	30	50	100	2490	93.6		
<i>Mite allergen (μg/g fine dust)</i>								
Der p1	0.05	0.05	0.05	0.55	144.80	46.8		
Der fl	0.05	0.28	0.84	4.11	200.00	86.1		
Der 1	0.10	0.44	1.26	6.73	200.05	89.4		

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

表 6-1 Symptoms prevalence and distribution of environmental variables (only p<0.2)

	SHS2 (n=210)				non-SHS2 (n=1389)				Mann-Whitney p		
	minimum	25%	50%	75% Maximum	minimum	25%	50%	75% Maximum			
<i>Chemicals (µg/m³)</i>											
Formaldehyde	0.5	30.4	48.5	66.5	202.8	0.5	27.3	39.6	56.0	202.8	0.000
Acetaldehyde	0.5	14.1	24.4	37.6	173.8	0.5	14.1	22.0	34.0	208.9	0.202
Acetone	0.5	29.1	42.2	65.1	606.0	0.5	23.1	33.9	54.4	606.0	0.001
Propionaldehyde	0.5	5.9	10.9	14.8	36.1	0.5	4.4	7.3	14.1	127.1	0.000
Crotonaldehyde	0.5	0.5	8.1	10.6	112.5	0.5	0.5	3.6	9.0	112.5	0.000
n-Butyraldehyde	0.5	1.4	4.5	8.0	109.5	0.5	0.5	2.2	6.0	109.5	0.000
Benzaldehyde	0.5	1.8	6.5	13.6	100.3	0.5	1.0	3.5	9.7	117.1	0.000
iso-Valeraldehyde	0.5	0.5	4.9	12.2	89.8	0.5	0.5	2.5	8.0	104.6	0.000
Valeraldehyde	0.5	2.1	5.8	12.9	50.6	0.5	1.1	3.6	8.6	223.7	0.000
Total_p_o_m_Tolualdehyde	1.0	1.0	1.0	3.3	31.4	1.0	1.0	1.0	3.1	222.9	0.231
Hexaldehyde	0.5	6.0	10.5	22.4	127.3	0.5	4.6	9.6	18.1	198.5	0.006
Benzene	0.5	0.5	1.1	2.5	13.8	0.5	0.5	1.1	2.3	21.7	0.515
Toluene	0.5	8.3	13.5	21.7	139.8	0.5	8.2	12.9	20.3	144.2	0.403
Butylacetate	0.5	0.5	2.8	6.3	61.4	0.5	0.5	2.5	4.9	49.3	0.179
Ethylbenzene	0.5	1.7	3.0	4.7	15.1	0.5	1.6	2.8	4.5	24.8	0.225
Total_o_m_p_Xylene	1.0	3.4	6.8	11.7	39.3	1.0	2.9	5.8	10.6	101.1	0.069
alpha-Pinene	0.5	2.9	6.9	27.8	302.5	0.5	2.2	7.6	26.7	1052.7	0.437
p-Dichlorobenzene	0.5	0.5	0.5	6.1	1689.8	0.5	0.5	2.0	17.2	1689.8	0.000
Total_Trimethylbenzene	1.5	1.5	2.8	6.1	36.6	1.5	1.5	2.7	5.2	103.0	0.684
Limonene	0.5	4.4	9.4	24.4	601.6	0.5	3.8	8.9	18.8	601.6	0.213
<i>Fungi</i>											
Cladosporium	0	60	125	235	2310	0	60	120	260	2440	0.854
Clado以外	0	33	53	93	983	0	33	53	103	2494	0.369
<i>Mite allergen</i>											
Adju ダニDer_p1	0.05	0.05	0.11	0.56	61.20	0.05	0.05	0.05	0.61	144.80	0.691
ダニDer_fl	0.1	0.4	1.2	5.1	127.6	0.1	0.3	0.7	4.0	200.0	0.015
SHS2 nasal (n=115) non-SHS2nasal (n=1364)											
<i>All environmental variables were introduces into the model together and analyzed for stepwise elimination, adjusted for gender, age, allergy, stress, tobacco and dampness index</i>											
Formaldehyde	0.5	30.6	45.7	59.6	145.0	0.5	27.5	39.7	56.8	202.8	0.087
Acetaldehyde	0.5	12.1	21.0	35.9	173.8	0.5	14.1	22.4	35.0	208.9	0.477
Acetone	0.5	30.1	41.8	60.2	606.0	0.5	23.3	34.4	55.5	606.0	0.035
Propionaldehyde	0.5	5.6	11.0	14.7	23.1	0.5	4.4	7.6	14.2	127.1	0.018
Crotonaldehyde	0.5	0.5	8.5	10.8	112.5	0.5	0.5	3.9	9.1	112.5	0.001
n-Butyraldehyde	0.5	1.4	4.7	8.3	109.5	0.5	1.0	2.2	6.3	109.5	0.001
Benzaldehyde	0.5	1.7	7.5	14.9	67.8	0.5	1.1	3.7	10.2	117.1	0.000
iso-Valeraldehyde	0.5	0.5	5.8	13.4	53.5	0.5	0.5	2.7	8.3	104.6	0.000
Valeraldehyde	0.5	1.5	5.8	13.7	50.6	0.5	1.2	3.7	8.6	223.7	0.011
Total_p_o_m_Tolualdehyde	1.0	1.0	1.0	3.3	31.4	1.0	1.0	1.0	3.1	222.9	0.450
Hexaldehyde	0.5	6.2	9.6	20.8	127.3	0.5	4.7	9.7	18.7	198.5	0.222
Benzene	0.5	0.5	1.2	2.8	8.5	0.5	0.5	1.0	2.3	21.7	0.201
Toluene	0.5	8.1	12.9	21.4	94.7	0.5	8.3	12.9	20.4	144.2	0.921
Butylacetate	0.5	0.5	2.6	6.2	61.4	0.5	0.5	2.5	4.9	49.3	0.473
Ethylbenzene	0.5	1.7	2.9	4.1	15.1	0.5	1.6	2.8	4.5	24.8	0.649
Total_o_m_p_Xylene	1.0	3.1	5.5	11.4	39.3	1.0	2.9	5.8	10.9	101.1	0.448
alpha-Pinene	0.5	3.0	7.0	28.2	302.5	0.5	2.2	7.4	26.8	1052.7	0.486
p-Dichlorobenzene	0.5	0.5	1.3	10.1	832.2	0.5	0.5	1.9	15.1	1689.8	0.154
Total_Trimethylbenzene	1.5	1.5	2.5	5.9	36.6	1.5	1.5	2.7	5.7	103.0	0.927
Limonene	0.5	3.5	9.0	20.2	484.9	0.5	3.9	9.0	19.7	601.6	0.951
<i>Fungi</i>											
Cladosporium	0	60	120	220	1240	0	60	120	260	2440	0.644
Clado以外	0	34	62	83	423	0	33	53	103	2494	0.382
<i>Mite allergen</i>											
ダニDer_p1	0.1	0.1	0.2	0.8	41.2	0.1	0.1	0.1	0.6	144.8	0.006
ダニDer_fl	0.1	0.6	1.4	6.0	25.6	0.1	0.3	0.7	3.9	200.0	0.001

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

表 6-2 Symptoms prevalence and distribution of environmental variables (only p<0.2)

	SHS2 throat (n=102)					non-SHS2 throat (n=1377)					p
	minimum	25%	50%	75%	Maximum	minimum	25%	50%	75%	Maximum	
<i>Chemicals (μg/m3)</i>											
Formaldehyde	0.5	34.1	50.6	69.2	145.0	0.5	27.6	39.7	56.5	202.8	0.001
Acetaldehyde	0.5	16.2	24.7	36.0	63.3	0.5	14.0	22.0	35.0	208.9	0.101
Acetone	0.5	30.1	42.1	65.6	606.0	0.5	23.3	34.4	55.1	606.0	0.019
Propionaldehyde	0.5	6.4	10.0	13.6	36.1	0.5	4.4	7.6	14.4	127.1	0.055
Crotonaldehyde	0.5	0.5	8.0	10.1	26.1	0.5	0.5	3.9	9.2	112.5	0.002
n-Butyraldehyde	0.5	1.6	4.4	6.5	57.7	0.5	0.8	2.2	6.4	109.5	0.015
Benzaldehyde	0.5	1.7	5.6	11.5	100.3	0.5	1.1	3.7	10.4	117.1	0.039
iso-Valeraldehyde	0.5	0.5	4.4	9.9	89.8	0.5	0.5	2.7	8.6	104.6	0.019
Valeraldehyde	0.5	2.3	5.6	11.4	50.6	0.5	1.1	3.7	8.6	223.7	0.011
Total_p_o_m_Tolualdehyde	1.0	1.0	1.0	3.2	31.4	1.0	1.0	1.0	3.1	222.9	0.852
Hexaldehyde	0.5	6.9	10.9	22.3	127.3	0.5	4.6	9.6	18.3	198.5	0.009
Benzene	0.5	0.5	1.3	2.8	9.5	0.5	0.5	1.0	2.3	21.7	0.079
Toluene	0.5	9.3	15.3	27.5	139.8	0.5	8.2	12.7	20.3	144.2	0.006
Butyl_acetate	0.5	1.1	3.7	7.7	61.4	0.5	0.5	2.5	4.9	49.3	0.011
Ethylbenzene	0.5	1.9	3.5	4.9	15.1	0.5	1.6	2.8	4.5	24.8	0.023
Total_o_m_p_Xylene	1.0	4.6	7.8	12.9	39.3	1.0	2.9	5.7	10.6	101.1	0.001
alpha_Pinene	0.5	3.1	7.4	32.0	226.4	0.5	2.3	7.2	26.7	1052.7	0.512
p-Dichlorobenzene	0.5	0.5	0.5	6.2	1337.8	0.5	0.5	1.9	16.0	1689.8	0.008
Total_Trimethylbenzene	1.5	1.5	3.2	7.2	36.6	1.5	1.5	2.7	5.2	103.0	0.125
Limonene	0.5	5.2	11.4	25.5	601.6	0.5	3.7	8.9	19.0	601.6	0.048
<i>Fungi</i>											
Cladosporium	0.0	40.0	95.0	190.0	2310.0	0.0	60.0	120.0	280.0	2440.0	0.017
Clado以外	0	33	53	93	423	0	33	53	103	2494	0.933
<i>Mite allergen</i>											
ダニDer_p1	0.05	0.05	0.11	0.56	40.40	0.05	0.05	0.05	0.60	144.80	0.601
ダニDer_fl	0.05	0.38	1.17	5.10	127.60	0.05	0.27	0.76	4.11	200.00	0.230
	SHS2 eye (n=51)					non-SHS2eye (n=1428)					
<i>Chemicals (μg/m3)</i>											
Formaldehyde	0.5	34.8	48.8	59.6	179.5	0.5	27.6	39.7	57.1	202.8	0.026
Acetaldehyde	0.5	12.7	24.2	37.6	76.5	0.5	14.1	22.3	35.0	208.9	0.817
Acetone	0.5	30.8	60.2	73.4	260.4	0.5	23.4	34.4	54.6	606.0	0.001
Propionaldehyde	0.5	7.2	11.4	17.4	36.1	0.5	4.4	7.7	14.2	127.1	0.002
Crotonaldehyde	0.5	2.1	8.6	11.1	112.5	0.5	0.5	4.2	9.1	112.5	0.000
n-Butyraldehyde	0.5	1.1	4.7	8.5	109.5	0.5	1.0	2.2	6.3	109.5	0.023
Benzaldehyde	0.5	1.6	9.7	17.6	100.3	0.5	1.1	3.7	10.4	117.1	0.001
iso-Valeraldehyde	0.5	1.4	7.2	15.6	89.8	0.5	0.5	2.7	8.3	104.6	0.000
Valeraldehyde	0.5	1.1	8.6	13.7	50.6	0.5	1.2	3.8	8.6	223.7	0.035
Total_p_o_m_Tolualdehyde	1.0	1.0	1.0	3.4	31.4	1.0	1.0	1.0	3.1	222.9	0.848
Hexaldehyde	0.5	4.0	10.7	27.7	108.0	0.5	4.8	9.7	18.6	198.5	0.457
Benzene	0.5	0.5	1.9	3.2	8.6	0.5	0.5	1.1	2.3	21.7	0.074
Toluene	0.5	9.5	14.3	25.3	139.8	0.5	8.2	12.9	20.4	144.2	0.066
Butyl_acetate	0.5	0.5	3.5	8.5	61.4	0.5	0.5	2.5	4.9	61.4	0.335
Ethylbenzene	0.5	1.4	3.4	4.6	12.7	0.5	1.6	2.8	4.5	24.8	0.945
Total_o_m_p_Xylene	1.0	2.9	5.8	10.1	36.2	1.0	2.9	5.8	11.1	101.1	0.778
alpha_Pinene	0.5	1.7	5.3	15.5	266.6	0.5	2.4	7.8	27.5	1052.7	0.090
p-Dichlorobenzene	0.5	0.5	1.3	10.2	1689.8	0.5	0.5	1.7	15.1	1689.8	0.405
Total_Trimethylbenzene	1.5	1.5	2.4	5.7	36.6	1.5	1.5	2.7	5.7	103.0	0.409
Limonene	0.5	1.9	9.2	22.9	46.8	0.5	4.0	9.0	19.7	601.6	0.259
<i>Fungi</i>											
Cladosporium	0	70	150	290	2310	0	60	120	260	2440	0.104
Clado以外	0.0	42.5	63.0	153.0	423.0	0.0	32.5	53.0	102.5	2493.5	0.031
<i>Mite allergen</i>											
ダニDer_p1	0.05	0.05	0.05	0.58	40.40	0.05	0.05	0.05	0.60	144.80	0.972
ダニDer_fl	0.1	0.6	1.3	8.0	25.6	0.1	0.3	0.8	4.0	200.0	0.018

