

201036008B

厚生労働科学研究費補助金
健康安全・危機管理対策総合研究事業

シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究
ー化学物質及び真菌・ダニ等による健康影響の評価と対策ー

平成20年度～平成22年度 総合研究報告書

研究代表者 岸 玲子

平成 23 (2011) 年 3 月

厚生労働科学研究費補助金
健康安全・危機管理対策総合研究事業

シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究
—化学物質及び真菌・ダニ等による健康影響の評価と対策—

平成20年度～平成22年度 総合研究報告書

研究代表者

岸 玲子 北海道大学大学院医学研究科予防医学講座公衆衛生学分野 教授(平成20～21年度)
北海道大学環境健康科学研究教育センター 特任教授 (平成22年度)

研究分担者

田中 正敏 福島学院大学福祉学部 教授 (平成20～21年度)
吉村 健清 福岡県保健環境研究所 所長 (平成20～21年度)
森本 兼曩 大阪大学大学院医学系研究科社会環境医学講座環境医学 教授(平成20～21年度)
柴田 英治 愛知医科大学医学部衛生学講座 教授
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
西條 泰明 旭川医科大学医学部健康科学講座地域保健疫学分野 教授
瀧川 智子 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科公衆衛生学分野 助教
吉岡 英治 北海道大学大学院医学研究科予防医学講座公衆衛生学分野 助教(平成21～22年度)
湯浅 資之 北海道大学大学院医学研究科予防医学講座公衆衛生学分野 助教(平成20年度)

目 次

I. はじめに	1
II. 総合研究報告書	
シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究 ー化学物質および真菌・ダニ等による健康影響の評価と対策ー (岸 玲子ほか)	2
III. 分担研究報告書	
1. 平成 20 年度 シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究 ー小学校の室内空気質および児童のアンケート調査ー	
(1) 旭川地区小学生のシックハウス症状と室内環境ー化学物質濃度・生物学的環境測定を含めてー (西條 泰明ほか)	17
(2) 札幌地区の小学校児童に対するシックハウス症候群実態調査 (全 12 校の結果) (岸 玲子ほか)	26
(3) 福島地区の小学校児童に対するシックハウス症候群実態調査 (田中 正敏ほか)	42
(4) 大阪地区における学童調査の解析、および全国統合データの解析 (平成 16 年調査の ライフスタイルに関する解析、および平成 17 年調査の居間・寝室の室内環境に関する解析) (森本 兼曩ほか)	71
(5) 福岡地区の小学校児童に対するシックハウス症候群実態調査 (吉村 健清ほか)	79
(6) 小学校の環境衛生調査及び室内空気質等の測定についてのまとめ (田中 正敏ほか)	95
(7) 大阪地区における学童調査の解析 (学年群別)、 および全国統合データの解析 (学年群別・住居種別) (岸 玲子、中山 邦夫ほか)	105
2. 平成 20-21 年度 シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究 ー自宅の室内環境と児童および家族の健康調査ー	
(1) 札幌地区の小学生児童の自宅室内環境と健康調査 (岸 玲子、吉岡 英治ほか)	132
(2) 福島地域での小学校児童の住宅環境および健康についての調査 (田中 正敏ほか)	147
(3) 福岡地区の自宅の室内環境と児童および家族の健康調査 (症例対照研究) (吉村 健清ほか)	159
(4) 小学生のシックハウス症候群有訴と自宅の床ダスト中有機リン酸トリエステル類濃度 (岸 玲子、吉岡 英治ほか)	177

3. 文献調査

- (1) 学校の室内空気質と生徒におけるシックビル症候群 (SBS) の関係についての海外の文献調査
(岸 玲子ほか) 191
- (2) グルカンとシックハウス症候群との関連についての文献調査
(岸 玲子ほか) 194

4. 化学物質測定法の検討

- (1) 揮発性有機化合物の拡散型サンプラーを用いた捕集方法と分析技術に関する研究
樹脂気孔型拡散型サンプラーの捕集速度 その3 -2-メチルフラン、3-メチルフラン、2-ペンチルフラン、
2-メチル-1-ブタノール、2-ブトキシエタノール、ベンジルアルコール、ジメチルジスルフィド-
(河合 俊夫ほか) 202
- (2) VOC・MVOCの同時定量条件に関する検討
(河合 俊夫ほか) 214
- (3) シックハウス症候群解明のための超小型拡散型サンプラーの開発
- 1日の行動範囲における有機化合物の曝露濃度の測定 -
(河合 俊夫ほか) 224

5. 戸建住宅を対象にした全国規模調査のデータ解析

- (1) 関西地区におけるシックハウス症候群継続的疫学調査
(森本 兼囊ほか) 241
- (2) 岡山地区におけるシックハウス症候群に関する疫学研究
(瀧川 智子ほか) 255
- (3) シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究
(平成16.17年調査の化学物質濃度とシックハウス症候群関連症状の経年変化)
(瀧川 智子ほか) 269
- (4) 化学物質とシックハウス症状の経年変化に関する全国データの解析と化学物質外来診療
(瀧川 智子ほか) 278
- (5) ダニアレルゲン、気中真菌濃度とシックビルディング症状
(西條 泰明ほか) 290
- (6) 微生物由来VOC (Microbial VOC) とシックハウス症候群に関する全国調査研究
(岸 玲子ほか) 305
- (7) ハウスダスト中有機リン酸トリエステル類濃度とシックハウス症候群に関する全国調査研究
(岸 玲子ほか) 317
- (8) 札幌地区および西日本地区における住宅内殺虫剤および難燃剤汚染の実態調査
(岸 玲子、瀧川 智子、吉村 健清、森本 兼囊、斎藤 育江ほか) 330

6. 小学生におけるシックビルディング症状に関連する要因の検討

- (西條 泰明ほか) 340

7. 2-エチル-1-ヘキサノールの発生と室内空気汚染

- (1) リン酸カルシウム類とフタル酸ジエチルヘキシル (DEHP) との反応に伴う
2-エチル-1-ヘキサノール発生の有無を確認するための実験的研究
(柴田 英治ほか) 352
- (2) 名古屋市における大規模ビルの室内 2-エチル-1-ヘキサノール汚染の経年、及び季節性変化
(柴田 英治ほか) 355
- (3) 特定建築物における揮発性有機化合物による室内空気汚染
(柴田 英治ほか) 368

はじめに

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）「シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究—化学物質及び真菌・ダニ等による健康影響の評価と対策—」の平成 20-22 年度総合研究報告書を取りまとめました。

我が国ではシックハウス症候群（SHS）が、社会的に大きな問題として取り上げられてきたにもかかわらず、本格的な疫学調査がほとんどされていませんでした。

そこで、私どもは厚生労働科学研究費補助金「全国規模の疫学研究によるシックハウス症候群の実態と原因の解明（平成 15-17 年度）」「シックハウス症候群の実態と解明及び具体的方策に関する研究（平成 18-19 年度）」において、全国 6 都市で共通のプロトコールに基づいて住宅の環境と健康調査を行い、我が国で初めての本格的な疫学研究を実施しました。その結果、SHS には化学物質のみならず、湿度環境や生物学的要因の影響を考えた対策が必要であることを明らかにしました。特にカビなどの微生物によって産生される MVOC（微生物由来揮発性有機化合物）、小児のアレルギー疾患への影響が考えられるフタル酸エステル類、可塑剤や難燃剤、殺虫剤として使用されるリン酸トリエステル類など、室内汚染要因として健康への影響が懸念される化合物については全国的な調査を初めて実施し、保健所等の SHS 相談窓口で使用する実用的なマニュアルを作成しました。

以上の研究から、成人より児童で SHS の有訴率が高いことが明らかとなり、平成 20-22 年度は小学校に通う児童を対象とした調査を実施しました。平成 20 年度は、全国 5 地域（旭川、札幌、福島、大阪、福岡）で 22 国公立小学校に通う全児童に質問紙調査票による調査を実施し、同時に教室の化学物質濃度を測定しました。平成 21-22 年度は、児童の自宅訪問を行い各家庭の室内環境と児童および家族の健康調査を実施しました。これまで日本にデータのない集合住宅や古い住宅の微生物生育や可塑剤と機械換気による影響について検討したところ、むしろシックハウス症候群の有訴は築年の古い住宅に多く、結露やカビの発生やダンプネス、および換気システムがないあるいは使用していないことがリスクとなることが明らかとなりました。また、本研究で新規に測定した微生物由来のエンドトキシン・ β グルカンとシックハウス症候群とに関連はありませんでしたが、アレルギーとの関連については現在解析を進めております。加えて最終年度の平成 22 年度は小型携帯サンプラーを開発し、児童の 24 時間の化学物質曝露量について評価いたしました。

本研究の成果が、人々の健康な生活環境の確保に役立てば幸いです。

最後に全国の皆様方のご協力により、ここに平成 20-22 年度の本研究報告書をまとめることができましたことを記して、衷心より御礼申し上げます。

研究代表者 岸 玲子

平成 23 年 3 月

シックハウス症候群の原因解明のための全国規模の疫学研究
－化学物質および真菌・ダニ等による健康影響の評価と対策－

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

研究要旨

シックハウス症候群（SHS）の原因を明らかにすることを目的にハイリスク集団である小学校に通う児童およびその家族を対象に、①小学校および自宅の環境化学物質濃度や生物学的環境調査の実施、②特に世界的にエビデンスが乏しい可塑剤が分解して発生する2-エチル-1-ヘキサノール（2EH）や、エンドトキシン、 β グルカン、微生物由来VOC（MVOC）、の測定、③湿度環境の悪化に伴う室内空気質の問題、生物・化学的要因がどうシックハウス症候群のリスクと関係するか、④児童の行動と関係する化学物質曝露濃度の推測、⑤換気システム、適切な工期などの建築衛生面からの予防策を目的とした。

平成20年度に北海道旭川市、同札幌市、福島県福島市、大阪府、福岡県太宰府市の5地域22小学校に通う1～6年生全児童を対象に質問紙調査を実施した。同時に旭川市・福島市・太宰府市では小学校教室の気中化学物質濃度を測定した。調査票は合計10,877人の児童に配付、7,064人から回収した（回収率69.9%）。SHS有訴率は札幌市8.5%、福島市8.0%、旭川市5.9%、太宰府市4.4%、大阪府3.6%であった。SHS有訴と関連を示した個人特性はアレルギーの既往、住環境はダンプネスの問題で、各地域とも同じ傾向であった。戸建住宅と集合住宅では異なるリスクがある可能性が示唆された。教室室内空気から基準値濃度を上回る化学物質は検出されず、平成16年に実施した一般戸建住宅に比べても低い値であった。

平成21-22年に、平成20年度調査でSHSと答えた症例と、地域・性・学年（ ± 1 ）・学校（可能な限り）をマッチさせた対照を抽出した。4地域で合計178人を対象として健康調査と自宅環境調査を実施し、ホルムアルデヒド・VOC類42化合物に加えて、MVOC 13化合物、2-エチル-1-ヘキサノール（2EH）、エンドトキシン・ β グルカン、ダニアレルゲン量を測定した。加えて、平成22年には子供の行動と曝露濃度の関連について小型携帯サンプラーを用いて測定した。対象者数が多い札幌でSHS有訴と有意な関連が得られた個人特性はアレルギーの既往、住環境では築年数の経過、ダンプネスおよび換気装置の不使用だった。また、借家、世帯収入の少ない群に有意にSHS有訴が多かった。化学物質ではクロロホルム、C8-12アルカン、デカナール、1-オクテン-3-オール、3-オクタノン濃度がSHS有訴群の住宅で有意に高かった。エンドトキシン、 β -グルカン、ダニアレルゲンとSHSに有意な関連は得られなかった。換気装置不使用の住宅で長鎖鎖状アルカンの濃度が高いことから、換気の施行が重要であると考えられる。児童の行動における化学物質曝露濃度は総じて低かったが、トルエン $319 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、パラジクロロベンゼン $605 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と高値を示したケースがあり、SHS有訴との関連を含めて今後解析予定である。

分担研究として①1つの拡散サンプラーでVOC類56物質の分析を同時に行うための抽出、分析条件、定量下限値の検討、小型携帯サンプラーの分析条件を確立、疫学研究にて応用した。②築年数の新しい住宅でもダニアレルゲン、*Rhodotorula*, *Aspergillus* がSHS症状出現に関与する可能性、経年変化による化学物質の変化がSHSのリスクを上げる可能性、③「カビの発生、湿度、家の臭いの自覚、睡眠不十分、VOC発生に関連する物質の室内での使用・保管」がリスクを上げること、④室内ダストの有機リン酸トリエステル類による健康影響、⑤2003年以降に竣工した特定建築物に一部2EH濃度の高い建物があり、室内空気汚染物質の一つとして示唆された。

【研究分担者】

西條 泰明 旭川医科大学
田中 正敏 福島学院大学
柴田 英治 愛知医科大学
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
森本 兼曩 大阪大学大学院医学系研究科
瀧川 智子 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
吉村 健清 福岡県保健環境研究所
吉岡 英治 北海道大学大学院医学研究科
湯浅 資之 北海道大学大学院医学研究科

【研究協力者】

中山 邦夫 大阪大学大学院医学系研究科
力 寿雄 福岡県保健環境研究所
荒木 敦子 北海道大学大学院医学研究科
アイトバマイゆふ 北海道大学大学院医学研究科
竹田 智哉 北海道大学大学院医学研究科
金澤 文子 北海道大学大学院医学研究科
早川 敦司 北海道大学大学院医学研究科
坪井 樹 中央労働災害防止協会大阪労働衛生総合センター
永滝 陽子 中央労働災害防止協会

A. 研究目的

本研究班では平成15年度から一般住宅を対象として、全国規模の疫学研究を実施してきた。平成16年度の全居住者を対象とした調査の結果から、SHS有訴率は6-12歳の小学生が12.2%で、20歳以上の成人の約2倍高いことが明らかになった。学校と自宅の環境が児童のSHS有訴やアレルギー症状等に与える影響については、日本では新築や改築によるSHS有訴に関する質問紙による調査が一部あるのみである。

そこで本研究ではSHSのハイリスク集団である小学校に通う年齢の児童に焦点を絞り、小学校および自宅の環境調査とSHS有訴との関連を明らかにすることを目的とする。具体的には、環境調査として①小学校および自宅の環境調査の実施、②世界的にエビデンスが乏しいエンドトキシン、 β

グルカン、微生物由来VOC (MVOC)、可塑剤分解により発生する2-エチル-1-ヘキサノール (2EH) の測定、③湿度環境の悪化に伴う生物的要因と化学的要因、ライフスタイルのリスク評価、④児童の行動における曝露濃度の推測、⑤換気システム、適切な工期設定などの建築衛生の側面からの予防方策の検討、を目的とした。本研究による総合的な調査により、一般国民、保健所などの相談窓口担当者、臨床家や建築家、行政にとって科学的に有効な予防方法や対策を明らかにすることが可能となる。

平成20年度は小学校に通う児童を対象とした質問紙調査を実施し、平成21・22年度は質問紙調査への参加者の中から対象を抽出し、症例対照研究デザインで自宅の環境調査を実施。SHS有訴と環境曝露要因を明らかにする。

分担研究については下記のとおり。

1. VOC・MVOCの同時定量条件に関する検討

自宅環境調査の準備として、VOCとMVOCおよびC8-C16 脂肪族飽和炭化水素、C8-C12 脂肪族飽和アルデヒドの分析を同時に行なうための分析条件、定量下限を検討し、一つの拡散型サンプラーで測定するための条件を確立する。

2. 小型携帯サンプラーに関する検討

児童が携帯可能な小型サンプラーの分析条件、定量下限を検討し、測定条件を確立する。

3. 名古屋市の特特定建築物の室内空気環境調査による2-エチル-1-ヘキサノール(2EH)汚染

市内の大規模ビルにおける2EH汚染状況とその特徴を明らかにする。

4. 過年度調査データの再解析

平成15年に、日本国内の6都市において新築確認申請から無作為に抽出された新築戸建住宅5,709軒のうち、同意が得られた住宅の室内環境調査（環境測定・質問紙調査）を平成16-18年に実施した。このデータを再解析し、下記について明らかにする。

① ダニアレルゲン、気中真菌曝露とSHS

- ② ライフスタイルと SHS
- ③ 家屋内化学物質濃度と SHS の経年変化
- ④ 居間と寝室の環境と SHS
- ⑤ ハウスダスト中有機リン酸トリエステル類濃度と SHS
- ⑥ 殺虫剤および難燃剤による汚染状況

B. 研究方法

1. 小学校児童のアンケート調査および学校の一般教室内化学物質濃度測定

全国5地区（北海道旭川市、同札幌市、福島県福島市、大阪府、福岡県太宰府市）の22小学校（1校の公立でない小学校を含む）で平成20年11月～平成21年3月の間に、対象校の全校生徒10,827名にアンケート調査票を配付した（図1）。

2. 自宅の環境調査と児童および家族の健康調査

住宅環境測定に同意を得られた同参加者から、SHSあり（症状が「いつも、または時々あり」で、かつ「その症状は建物と関係がある」）を症例としてランダムに選択し、地域、学校、性別、学年（±1）を可能な限りマッチさせたSHS有訴のない対照の自宅の環境調査と児童と家族の健康調査を行った。全国4地区で、平成21年9-12月、平成22年9-11月に合計178名の調査を実施した。

3. VOC・MVOCの同時定量条件に関する検討

①指針値で示されている分析条件を考慮して、57種類の化学物質を分離・定量する条件を選ぶ。②有機溶剤の捕集として広く用いられており、SHSの既存化学物質の捕集にも用いられている活性炭の抽出条件を4種類の溶剤で検討する。③内部標準物質としてトルエン-*d8*を用いて定量下限値を計算する。

4. 小型携帯サンプラーに関する検討

長さ1.8cm、円筒半径1.1cmの小型携帯サンプラーを試作した。厚生労働省にて指針値が定められているVOC類の分析条件および定量下限値濃度

を求めた。

5. 名古屋市の特定期間建築物の室内空気環境調査による2-エチル-1-ヘキサノール(2EH)汚染

名古屋市の調査地区で2003-2007年に届け出があった全特定建築物のうち竣工後1年以内のビルで、VOC45物質を測定した。

6. 過年度調査データの再解析

- ①平成16年度の調査に参加した家屋を対象として、ダニアレルゲンと気中真菌濃度とシックハウス症候群、およびライフスタイルとSHSの関連について解析した。
- ②平成16・17・18年度の調査に参加した新築家屋を対象として、2年および3年の家屋内の化学物質濃度と居住者におけるSHSの経年変化の関連について解析した。
- ③平成17年度の調査に参加した家屋を対象として、居間と寝室の環境とSHSについて解析した。
- ④平成18年度の調査に参加した家屋を対象として、居間のハウスダスト中有機リン酸トリエステル類濃度とSHSの関連について解析した。
- ⑤平成18年度の札幌市および平成19年度に西日本地区（大阪、岡山、北九州）の調査に参加した住宅の殺虫剤および難燃剤の汚染状況とSHS有訴について解析した。

（倫理面への配慮）

本研究は、北海道大学並びに各大学の倫理委員会指針に従って実施した。北海道大学医学研究科・医学部医の倫理委員会において審査・承認済である。

C. 研究結果

1. 小学校児童のアンケート調査および学校の一般教室内化学物質濃度測定

自覚症状について「はい、よくある」と回答し、

かつ、「その症状が建物と関係していると思う」としたものをシックハウス症候群(SHS)1あり、「はい、よく／ときどきある」と回答し、かつ、「その症状が建物と関係していると思う」としたものをシックハウス症候群(SHS)2ありと定義した。

北海道旭川地区、札幌地区、福島地区、大阪地区、大宰府地区の調査票回収率は、それぞれ55%、69%、84%、81%、72%だった。SHS1の有訴率は5.9%、8.5%、8.0%、3.6%、4.4%。喘息、アレルギー性鼻炎・花粉症、およびアトピー性皮膚炎の有訴率は、旭川地区がそれぞれ10.5%、34.9%、13.7%、札幌地区20.2%、19.5%、23.3%、福島地区19.5%、33.4%、14.0%、大阪地区17.0%、24.7%、16.2%、大宰府地区22.4%、26.0%、19.0%だった(表1)。

SHS1有訴は個人特性として、男児、アレルギー疾患がある、睡眠の質が悪い、好き嫌が多い、便秘傾向がリスクとなった。自宅の環境としては築年の経過、カーペットの敷き詰め、幹線道路が近くにある、およびダンプネス等がリスクであった。SHS1のリスクとなった項目は各地域ともに同じ傾向であった。

全国データを統合して集合住宅と戸建て住宅を比較したところ、いずれも男児を対象にした場合のみではあるが、水漏れ・雨漏りは戸建住宅のみで、交通量の多い道路は集合住宅のみでリスクとなった。

旭川地区、福島地区、大宰府地区の3地区の小中学校教室で、気中化学物質濃度を測定した。いずれも過去に本研究班が一般戸建て住宅で測定した結果よりも濃度が低かった。また、厚生労働省の室内濃度指針値濃度を超過した教室はいずれの地区でも認められなかった。

2. 自宅の環境調査と児童および家族の健康調査

北海道旭川地区10名、札幌地区128名、福島地区20名、大宰府地区20名、合計178名の児童自宅の環境調査を実施した。実測した居間の化学物

質は、アセトアルデヒドとp-ジクロロベンゼンで厚生労働省の室内濃度指針値を超過した住宅が数戸みられたが、ホルムアルデヒド、トルエン、エチルベンゼン、キシレン等は、いずれも指針値を大きく下回っており、空気中の化学物質濃度は一般的に低い傾向がみられた。地区ごとでは対象数が少なく、統計学的有意差を認めないため、SHSとの関連は人数の多い札幌で得られた結果について記す。

SHS2有訴と有意な関連が得られた個人特性はアレルギーの既往だった。住環境では築年数の経過、ダンプネスがある、換気装置の不使用、借家、世帯収入の少ない群で有意にSHS2有訴が多かった(表2)。化学物質ではクロロホルム、n-オクタン、n-デカン、n-ウンデカン、n-ドデカン、デカナール、MVOC類のうち1-オクテン-3-オールと3-オクタノン、濃度がSHS2有訴群の住宅で有意に高かった(表3)。エンドトキシン、β-グルカン、ダニアレルギーとSHS2に有意な関連は得られなかった(表3)。

児童の1日の行動による個人の化学物質曝露濃度は総じて低かったが、一部トルエン319 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、パラジクロロベンゼン605 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と高値を示したケースがあり、SHS有訴との関連を含めて今後解析予定である。

3. VOC・MVOCの同時定量条件に関する検討

MVOC13種類とVOC43種類、合計56種類の抽出はアセトン・二硫化炭素で85%から102%の範囲であり、GC/MSを用いて分離分析可能であった。装置定量下限値は検量線濃度0.1 ppm (V/V) を用いて5回測定を行い、その標準偏差の10倍とした。装置定量下限値と捕集速度から、捕集日を2日(2,880分)とした場合の環境下限濃度は0.1から3.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ の低濃度となった。

4. 小型携帯サンプラーに関する検討

24時間の捕集で数ppb～数十ppb(例：トルエン10ppb、ホルムアルデヒド10ppb)の低濃度まで妥

当性が確認された。サンプリングの保存性はアルミホイル包装で5日間の安定性が確認された。また市販されているSupelcoサンプラーと併行測定した濃度と有意な差はなかった ($p < 0.01$)。

5. 名古屋市の特定期間建築物の室内空気環境調査による2-エチル-1-ヘキサノール(2EH)汚染

一部の特定建築物では、2EHは99%の室内で検出され、57ビル中4ビルでは2EH単独で $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ を超過していた。2EHは大規模ビルにおける室内空気中の主要な化合物といえる結果であった。濃度の幾何平均値は夏季($55.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$)に冬季よりも($13.7 \mu\text{g}/\text{m}^3$)有意に高く、室内温度が2EHの放散に影響を及ぼしていることが示唆された。室内2EH濃度は夏季に上昇し、冬季に低下したが、経年推移は緩やかな低下傾向を認めた。

6. 過年度調査データの再解析

①ダニアレルギー・気中真菌量とシックハウス症状

ステップワイズ法を用いたロジスティック回帰分析で、Der1は鼻症状のオッズ比を有意に上昇した。*Rhodotorula*はいずれかの症状、*Aspergillus*は眼症状のオッズ比を有意に上昇した。総コロニー数は喉・呼吸器症状のオッズ比を有意に低下させ、*Eurotium*は皮膚症状のオッズ比を有意に低下した。

②ライフスタイルとシックハウス症状の経年変化に関する解析

ライフスタイルでは、VOC発生に関連する住まい方・住居要因、カビ・ダニの発生に関連する住まい方、にのちのちの愁訴、ライフスタイル（睡眠不満足感、熟睡不足感）が、SHS症状へのリスクを示した。

③化学物質とシックハウス症状の経年変化に関する全国データの解析

シックハウス症状がいつも、または時々、少なくとも1つあった場合をSHSと定義した。両年でのSHS症状の有無によりSHSを「新規」「持続」

「改善」「無症状」の4群に分類したところ、新規6.6%、持続5.0%、改善8.6%、無症状79.8%であった。個々の化学物質については、両年ともホルムアルデヒドが最も高濃度で、平成16年度より平成17年度において全体的に濃度が減少している傾向にあった。「新規・持続群」と「改善・無症状群」それぞれの化学物質濃度の変化量の差を検討したが、「新規・持続群」で有意に濃度の上昇が見られた物質はn-デカン、n-ウンデカン、クロロホルムと少数であった。濃度の変化量を「増加」群と「減少・変化なし」群に分けてSHS症状の発生との関連を検討したところ、単多変量解析（ロジスティック回帰分析）では、アセトアルデヒド、プロピオンアルデヒド、スチレンの濃度上昇が有意にSHSの発生に影響した。

3年の経年では、概ね全体的な濃度は減少傾向にあった。測定した化学物質を性質の類似した7分類に分け、他の調整因子とともに一般化推定方程式を用いてSHSとの関連を解析したところ、眼症状においてアルデヒド類、鼻症状において脂肪族炭化水素、喉症状において芳香族炭化水素が症状と有意な関連を示した。

④居間・寝室の室内環境に関する解析

クロロジプロモメタン、総キシレン、スチレン、n-ノナン、総トリメチルベンゼン、n-ウンデカンの濃度が居間よりも寝室で高く、かつSHS症状がある群の自宅の方が高かった。居間と寝室のVOC濃度の相違とSHS症状に及ぼす影響は、居間濃度が高い物質の方が寝室濃度が高い物質よりも大きいことが示された。「ライフスタイルが良い・VOC濃度が低い・SHS症状がない」ことに、関連性が示唆され、更なる詳細な解析を行っている。

⑤ハウスダスト中有機リン酸トリエステル類濃度とシックハウス症候群に関する解析

有機リン酸トリエステル類濃度が特に高いのはTBEP（床ダスト中濃度： $496 \mu\text{g}/\text{g}$ 、検出率100%、棚ダスト： $119 \mu\text{g}/\text{g}$ 、100%）、TCIPP（床ダスト： $8.30 \mu\text{g}/\text{g}$ 、97.6%、棚ダスト： $24.1 \mu\text{g}/\text{g}$ 、100%）だった。

測定した各有機リン酸トリエステル類濃度を

四分位に区切り、最低濃度をリファレンスとした場合、床上ダストでは、TEHP最低濃度群に対し、中濃度群はOR=3.34(95%CI:1.14, 9.80)、棚上ダストでは、TDCPP最低濃度群に対し、低濃度群OR=4.36(1.17, 16.2)、中濃度群OR=4.23(1.14, 15.7)、TCEP最低濃度群に対し、中濃度群OR=18.0(2.35, 138)、高濃度群OR=9.46(1.17, 76.2)において有意なリスクの上昇が示された。

⑥札幌地区および西日本地区における住宅内殺虫剤汚染の実態

シロアリ駆除剤および蚊取り薬剤の使用頻度が高く、西日本地区が札幌地区よりも使用世帯割合が高かった。殺虫剤成分の中でトランスフルトリン（ピレスロイド系殺虫剤）が25.8%の世帯で検出され、ゴキブリ駆除剤およびダニ駆除剤の使用世帯で検出率が高かった。

D. 考察

ベースライン調査は全国5地区の小学校の全校生徒を対象としているため、一般集団の代表性はあると考えられる。SHSの要因としては、アレルギー疾患、およびダンプネスの問題が要因として考えられ、全国統合データでも同じ傾向が示された。ダンプネスがSHSの要因となることは過去の調査結果とも一致している(Kishi et al., 2009; 金澤ら 2010)。同様の結果が児童の自宅調査でも明らかになり、ダンプネスの問題を改善することはSHSを予防する上で重要である。水漏れは戸建住宅で生じやすく、集合住宅は幹線道路沿いに位置するケースが多いなど、建物の特徴に応じたSHSの予防対策が必要であることが、本結果から示唆された。

札幌市では換気装置不使用の住宅で長鎖鎖状アルカンの濃度が高く、SHS有訴群で濃度が有意に高かったことから、札幌では屋外排気ストーブが一般的ではあるものの、換気に配慮する必要性が示唆された。MVOC類の1-オクテン-3-オールは、過年度の戸建て住宅においてもSHS粘膜への刺激

症状との関連が得られている(Araki et al, 2010)。ダニアレルギーはSHS2有訴との関連は認められなかったが、平成16年度よりも平均値が高く、築年数と相関を示した($r=0.312$ 、 $p<0.001$)。各地区別には解析に耐えうるサンプル数にならなかったことから、本研究ではSHS有訴は収入の少ない家庭に多かった。収入の少ない家族は築年数の経過した借家に居住し、換気設備がなく、ダンプネスの問題が発生しており、SHS有訴を示す可能性が示唆され、今後SHSと社会的経済的関連についての検討も必要であろう。また、4地区を統合したデータ解析も必要である。

MVOC13種類とVOC43種類の56物質の同時測定が確立された。シックハウス（室内空気汚染）問題に関する検討会中間報告書（厚生省生活衛生局企画課、生活化学安全対策室）に示す分析機器の性能条件に今回使用した機器は適合している。選定された確認イオンと定量イオンを用いた検量線は0.01から10 $\mu\text{g}/\text{ml}$ までの直線が得られ、低濃度の分析に十分に適応できると考えられる。

開発された小型携帯サンプラーは小型・軽量であり、今後の検討により多くの化合物の測定が可能である。人の行動範囲は広く、住居、教室環境中の化学物質だけではなく、行動するなかでの化学物質濃度の把握に応用できる利点がある。

名古屋市内の大規模ビル室内空気汚染物質調査結果から、部屋に使用されている床材に含まれるフタル酸2-ジエチルヘキシルのアルカリ加水分解に影響を及ぼすいくつかの要因によって2EHの放散が季節的な変動を持ちながら継続することを示していると考えられた。また、竣工後に二次的に発生する可能性から、室内空気汚染物質の一つとして今後注目すべきと考えられる。

ダニアレルギー、*Rhodotorula*、*Aspergillus*は築年数の浅い住宅でもリスクとなる可能性が示唆された。SHS症状のリスクとなる因子として、「カビの発生、湿度、カビ臭の自覚、睡眠不十分、VOC発生に関連する物質の室内での使用・保管」があることが示唆された。「ライフスタイルが良

い場合に、SHS 症状があることと、VOC 測定値が高いこと」が多く関連しているが、「ライフスタイルが悪い場合にはあまり関連が示されない」ということから、「ライフスタイルが良い・VOC 濃度が低い・SHS 症状がない」ことに、関連性が示唆される可能性があり、更なる詳細な解析を行う。

2 年間における化学物質濃度と SHS 症状の経年変化については、室内のアセトアルデヒドなど数種類の物質 SHS 症状のリスクを上げる可能性が示唆された。また、3 年間でも症状別にアルデヒド類、脂肪族炭化水素、芳香族炭化水素が症状リスクとなる可能性が示唆された。

有機リン酸トリエステル類が室内ダスト中から検出され、居住者の長期的な TEHP や TCEP の低濃度曝露による健康への影響が示唆されたことから、さらなる研究の必要性が示された。

住宅室内ダスト中殺虫剤と SHS 症状との関連は得られず、SHS のリスクとなる可能性は少ないといえる。一方ダニ駆除剤やゴキブリ駆除剤使用の家で検出率が高いことから、駆除剤に含まれる成分が室内に残留する点については啓発が必要と考えられる。

E. 結論

SHS の要因としては、過去の報告同様アレルギー疾患、およびダンプネスの問題が要因として考えられた。ライフスタイルや環境改善により鼻や眼の不快感を伴う SHS 症状を減少させることができれば、児童の生活の質 (Quality of Life) を向上させることが可能となる点において、公衆衛生学的な意味は大きいといえる。

VOC と MVOC を一つのサンプラーでの同時測定が確立され、使用する有機溶剤も半分となり、コストが低くなりまた CO₂ 排出の環境汚染にも配慮されている。

SHS 症状のリスクとなる因子として、アルデヒド類や VOC のみならず、室内ダスト中の有機リン酸トリエステル類や、エンドトキシン・β グルカンなどの微生物由来物質、ライフスタイルとして

「カビの発生、湿度、家の臭いの自覚、睡眠不十分、VOC 発生に関連する物質の室内での使用・保管」があることの影響を総合的に評価し、SHS 予防方策を明らかにすることが必要である。

F. 研究発表

1. 論文発表

2010年

- 1) Saijo Y, Kanazawa A, Araki K, Morimoto K, Nakayama K, Takigawa T, Tanaka M, Shibata E, Yoshimura T, Chikara H, Kishi R. Relationships between mite allergen levels, mold concentrations, and sick building syndrome symptoms in newly built dwellings in Japan. *Indoor Air* (in press)
- 2) Takigawa T, Wang BL, Saijo Y, Morimoto K, Nakayama K, Tanaka M, Shibata E, Yoshimura T, Chikara H, Ogino K, Kishi R. Relationship between indoor chemical concentrations and subjective symptoms associated with sick building syndrome in newly-built houses in Japan. *Int Arch Occup Environ Health* 83 : 225-35. 2010
- 3) Araki A, Kawai T, Eitaki Y, Kanazawa A, Morimoto K, Nakayama K, Shibata E, Tanaka M, Takigawa T, Yoshimura T, Chikara H, Saijo Y, Kishi R. Relationship between selected indoor volatile organic compounds, so-called microbial VOC, and the prevalence of mucous membrane symptoms in single family homes. *Sci Total Environ.* 408(10):2208-15. 2010
- 4) Saijo Y, Nakagi Y, Ito T, Sugioka Y, Endo H, Yoshida T. Dampness, food habits, and sick building syndrome symptoms in elementary school pupils. *Environmental Health and Preventive Medicine.* 15(5):276-2842. 2010
- 5) 金澤文子、西條泰明、田中正敏、吉村健清、

- 力寿雄、瀧川智子、森本兼囊、中山邦夫、柴田英治、岸玲子. シックハウス症候群についての全国規模の疫学調査研究—寒冷地札幌市と本州・九州の戸建住宅における環境要因の比較—. 日本衛生学雑誌. 65:447-58. 2010
- 6) Kanazawa A, Saito I, Araki A, Takeda M, Ma M, Saijo Y, Kishi R: Association between indoor exposure to semi-volatile organic compounds and building-related symptoms among the occupants of residential dwellings. *Indoor Air*. 20(1):72-84. 2010
- 7) 岸 玲子、荒木敦子. シックハウス症候群に関する研究の現状と今後の課題. 公衆衛生. 74(4):295-298. 2010
- 2009年
- 1) 岸玲子、西條泰明、田中正敏、圓藤陽子、長谷川友紀、ほか. シックハウス症候群に関する相談と対策マニュアル. 日本公衆衛生協会刊、東京、2009
- 2) Kishi R, Saijo Y, Kanazawa A, Tanaka M, Yoshimura T, Chikara H, Takigawa T, Morimoto K, Nakayama K, Shibata E. 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*. 19(3) : 243-254. 2009
- 3) Takigawa T, Wang BL, Sakano N, Wang DH, Ogino K, Kishi R. A longitudinal study of environmental risk factors for subjective symptoms associated with sick building syndrome in new dwellings. *Sci Total Environ*. 407:5223-5228. 2009
- 4) Takeda M, Saijo Y, Yuasa M, Kanazawa A, Araki A, Kishi R. Relationship between Sick Building Syndrome and Indoor Environmental Factors in Newly-built Japanese Dwellings. *Int Arch Occup Env Health*. 82 : 583-593. 2009
- 5) Araki A, Eitaki Y, Kawai T, Kanazawa A, Takeda M, Kishi R. Diffusive sampling and measurement of microbial volatile organic compounds (MVOC) in indoor air. *Indoor Air*. 19 : 421-432. 2009
- 6) 西條泰明、吉田貴彦、岸玲子. シックハウス症候群への湿度環境・生物学的汚染の影響. 日本衛生学雑誌. 64(3):665-671. 2009
- 7) 金澤文子、岸玲子. 半揮発性有機化合物による室内汚染と健康への影響. 日本衛生学雑誌 64(3) :672-682. 2009
- 8) 力寿雄、岩本眞二、吉村健清. 揮発性有機化合物 (VOC) による室内空気汚染の実態—室内/屋外濃度、発生源および曝露について—. 日本衛生学雑誌64(3) :688-693. 2009
- 9) 中山邦夫、森本兼囊. シックハウス症状に及ぼすライフスタイル・住まい方のリスク—全国疫学調査より—. 日本衛生学雑誌64(3)694-703. 2009
- 10) 山下京子、荒木敦子、水野信太郎、岸玲子. I. 北海道における寒冷地住宅の建築学的特徴. *ビルと環境*. 125:4-10. 2009
- 11) 金澤文子、西條泰明、田中正敏、吉村健清、力寿雄、瀧川智子、森本兼囊、中山邦夫、柴田英治、岸玲子. II. 新築戸建て住宅のダンプネストシックハウス症候群. *ビルと環境*. 125:11-16. 2009
- 12) 荒木敦子、西條泰明、森本兼囊、中山邦夫、瀧川智子、田中正敏、柴田英治、吉村健清、力寿雄、岸玲子. III. 住宅の環境測定結果からみた北海道の住宅と本州地域の比較. *ビルと環境*. 125:17-22. 2009
- 13) 西條泰明. IV. 北海道の建物—湿度環境と公営住宅—. *ビルと環境*. 125:23-26. 2010
- 14) 田中かづ子、岸玲子、西條泰明、中山邦夫、森本兼囊、瀧川智子、柴田英治、力寿雄、吉村健清、田中正敏. シックハウス症候群と住

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
総合研究報告書

- まい方 一居住環境にかかわる疾病予防一。
厚生指標. 56(7):24-31. 2009
- 15) 田中 正敏. 健康にかかわる、風土、そして
居住環境について. 福島学院大学紀要. Vol.
41:33-39. 2009
- 16) Saijo Y, Nakagi Y, Ito T, Sugioka Y, Endo
H, Yoshida T. Relation of dampness to sick
building syndrome in Japanese public
apartment houses.
EPIDEMIOLOGY. 20(6):S150-S150. 2009
- 17) 瀧川智子、汪達紘、荻野景規. シックハウス
症候群とその予防策. 日本予防医学会雑
誌. 4:3-7. 2009.
- 18) Kimata A, Kondo T, Ueyama J, Yamamoto K,
Mochizuki A, Asai K, Takagi K, Okamura A,
Wang D, Kamijima M, Fukaya Y, Shibata E,
Goto M, Saoto I. Relationship between
urinary pesticide metabolites and pest
control operation among occupational
pesticide sprayers. J. Occup.
Health .51:100-105. 2009
- 19) Sakai K, Kamijima M, Shibata E, Ohno H,
Nakajima T. Annual transition and seas
onal variation of indoor air pollution
levels of 2-ethyl-1-hexanol in large-sc
ale buildings in Nagoya, Japan. J Envi
ron Monit. 11:2068-2076. 2009
- 2008年
- 1) 岸玲子、竹田誠、金澤文子、荒木敦子。
「シックハウス症候群の疫学－最近の知見
－」、日本医事新報. 4370:73-36. 2008
- 2) 田中 正敏. 生活習慣と健康づくり. 福島学院
大学紀要. Vol. 40:17-26. 2008
2. 学会発表
- 2010年
- 1) 力寿雄「福岡県における住宅室内環境と住
宅に関連する自覚症状について」平成22年
度室内環境学会学術大会. 横浜 (2010. 12. 9)
- 2) 竹田智哉、荒木敦子、斎藤育江、アイトバ
マイゆふ、早川敦司、吉岡英治、岸玲子
「小学生のシックハウス症候群と住環境に
関する研究(1)－住宅特徴および床ダスト
中リン酸トリエステル類濃度－」第62回北海
道公衆衛生学会. 旭川 (2010. 9. 18)
- 3) アイトバマイゆふ、荒木敦子、斎藤育江、
竹田智哉、早川敦司、吉岡英治、岸玲子
「小学生のシックハウス症候群と住環境に
関する研究(2)－ダスト中フタル酸エステ
ル類濃度との関連－」第62回北海道公衆衛
生学会. 旭川 (2010. 9. 18)
- 4) Yasuaki Saijo, Yoshihiko Nakagi,
Toshihiro Ito, Yoshihiko Sugioka,
Takahiko Yoshida. Dampness, Food Habits,
and Sick Building Syndrome Symptoms among
Elementary School Pupils. ISES-ISEE 2010
Joint Conference of International
Society of Exposure Science &
International Society for Environmental
Epidemiology. Seoul (2010. 8. 28-9. 1)
- 5) Atsuko Araki, Toshio Kawai, Yoko Eitaki,
Ayako Kanazawa, Kanehisa Morimoto, Kunio
Nakayama, Eiji Shibata, Masatoshi Tanaka,
Tomoko Takigawa, Takesumi Yoshimura,
Hisao Chikara, Yasuaki Saijo, Reiko Kishi.
Prevalence of Asthma, Atopic Dermatitis
and Rhinitis and MVOC Exposure in Single
Family Homes -A Survey in Six Cities of
Japan. ISES-ISEE 2010 Joint Conference of
International Society of Exposure
Science & International Society for
Environmental Epidemiology. Seoul
(2010. 8. 28-9. 1)
- 6) 坪井樹、永滝陽子、河合俊夫、住野公昭、
荒木敦子、大前和幸、岸玲子「室内環境汚
染物質51物質の分析・測定技術」第83回日
本産業衛生学会. 福井 (2010. 5. 26-28)

- 7) 中山邦夫、森本兼曩「ストレスとライフスタイルに関する予防医学研究55—学童へのシックハウス症状疫学調査2」第69回日本公衆衛生学会. 東京 (2010. 5. 27-29)
- 8) 金澤文子、西條泰明、田中正敏、吉村健清、力寿雄、瀧川智子、森本兼曩、中山邦夫、柴田英治、岸玲子「シックハウス症候群についての全国規模の疫学調査研究 寒冷地札幌市と本州・九州の戸建住宅における環境要因の比較」第80回日本衛生学会. 仙台 (2010. 5. 9-11)
- 9) アイトバマイゆふ、荒木敦子、西條泰明、森本兼曩、中山邦夫、瀧川智子、田中正敏、柴田英治、吉村健清、力寿雄、岸玲子「喫煙者の有無別にみた室内環境化学物質濃度とシックハウス症候群の自覚症状」中山邦夫、森本兼曩、岸玲子、竹田誠、西條泰明、田中正敏、柴田英治、瀧川智子、吉村健清、力寿雄「ストレスとライフスタイルに関する予防医学研究53：シックハウス症状と居間・寝室のVOC」第80回日本衛生学会. 仙台 (2010. 5. 9-11)
- 10) 瀧川智子、王炳玲、坂野紀子、汪達紘、荻野景規、岸玲子「新築家屋におけるシックハウス症候群に関する環境リスク因子についての縦断研究」第80回日本衛生学会. 仙台 (2010. 5. 9-11)
- 11) Nakayama K, Morimoto K, Kishi R, Saijo Y, Tanaka M, Yoshimura T, Chikara H, Takigawa T, Shibata E. Prevention of Ill-health Effects of Stress and Lifestyle (Part 55) Relationship among Sick Building Syndrome, Volatile Organic Compounds, and Lifestyle in Japan. International Symposium on Occupational and Environmental Allergy and Immune Diseases 2010, Kyoto (2010. 4. 7-9)
- 12) Yasuaki Saijo, Yoshihiko Nakagi, Toshihiro Ito, Yoshihiko Sugioka, Takahiko Yoshida. Home environment, life-styles and sick building syndrome symptoms among elementary school pupils. 国際疫学会西太平洋地域学術会議兼第20回日本疫学会学術総会. 埼玉 (2010. 1. 9-10)
- 2009年
- 1) 荒木敦子、湯浅資之、金澤文子、岸玲子「札幌市小学生を対象としたシックハウス症候群の症状別有訴率と関連要因に関する調査
- 2) 斎藤育江、金澤文子、荒木敦子、森本兼曩、中山邦夫、柴田英治、田中正敏、瀧川智子、吉村健清、力寿雄、栗田雅行、小縣昭夫、岸玲子「住宅室内ハウスダスト中の可塑剤、難燃剤濃度」2009年度室内環境学会総会. 大阪 (2009. 12. 13-15)
- 3) 竹田智哉、荒木敦子、金澤文子、斎藤育江、栗田雅行、小縣昭夫、森本兼曩、中山邦夫、柴田英治、田中正敏、瀧川智子、吉村健清、力寿雄、岸玲子「ハウスダスト中有機リン酸トリエステルとシックハウス症候群との関連に関する調査」2009年度室内環境学会総会. 大阪 (2009. 12. 13-15)
- 4) 上島通浩、柴田英治、酒井潔「職場におけるシックビル症候群の対策効果の検討」平成21年度日本産業衛生学会東海地方会学会. 名古屋 (2009. 11. 14)
- 5) 荒木敦子、金澤文子、竹田誠、西條泰明、岸玲子「札幌市小学生を対象としたシックハウス症候群の有訴率と関連要因に関する調査」、第61回北海道公衆衛生学会. 札幌 (2009. 11. 12-13)
- 6) Masatoshi Tanaka, Kazuko Tanaka, Tetuhiro Fukushima. A survey of Indoor air quality in new residences in north-east area, Japan. The 6th International Symposium on Heating and Air Conditioning, Nanjing, China (2009. 11. 6-9)

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
総合研究報告書

- 7) 中山邦夫、森本兼曩「ストレスとライフスタイルに関する予防医学研究51—学童へのシックハウス症状疫学調査」第68回日本公衆衛生学会. 奈良市 (2009. 10. 21-23)
 - 8) Kamijima M, Sakai K, Shibata E. A trial to mitigate sick building syndrome occurring among school teachers. 20th Korea-Japan-China Joint Conference on Occupational Health, Seoul, Korea (2009. 8. 27-29)
 - 9) 荒木敦子、河合俊夫、永滝陽子、竹田誠、金澤文子、森本兼曩、中山邦夫、柴田英治、田中正敏、瀧川智子、吉村健清、力寿雄、岸玲子「全国6地域の一般住宅におけるシックハウス症候群の実態と原因の解明 - 第4報室内空気質中Microbial VOC類の濃度と症状との関係 - 」第79回日本衛生学会総会. 東京 (2009. 3. 29-4. 1)
 - 10) 中山邦夫、森本兼曩「ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究 (第49報) シックハウス症候群の疫学調査」第79回日本衛生学会総会. 東京 (2009. 3. 29-4. 1)
 - 11) Masatoshi Tanaka. Indoor air condition in office buildings and the recommended levels in Japan. 29th ICOH, International Congress on Occupational Health, Cape Town, South Africa (2009. 3. 22-27)
- 2008年
- 1) Masatoshi Tanaka. Indoor air quality and recommended level in Japan, 2008 Korea-Joint Conference on Wellness Living Environment (Proceedings of the 2008 Korea-Joint Conference 206-7p) Cheju, Korea (2008. 11. 30)
 - 2) 荒木敦子、金沢綾子、竹田誠、西條泰明、岸玲子「札幌市新築戸建住宅における3年間の室内環境変化」第60回北海道公衆衛生学会. 札幌 (2008. 11. 13-14)
 - 3) 西條泰明、中木良彦、伊藤俊弘、杉岡良彦、吉田貴彦：「小学校児童用室内環境調査票の検討」第67回日本公衆衛生学会総会. 福岡 (2008. 11. 5-7)
 - 4) Masatoshi Tanaka. Indoor thermal environment and the recommended level in Japan, 18th International congress of Biometeorology (ICB Program 170p), Tokyo, Japan (2008. 9. 22-26)
 - 5) 瀧川智子、竹内靖人、王炳玲、山本忍、八杉友次郎、汪達紘、高木二郎、岸玲子、荻野景規：低濃度域におけるパラジクロロベンゼンの曝露指標の有用性. 第81回日本産業衛生学会. 札幌 (2008. 6. 24-27)
 - 6) 金澤文子「班揮発性有機化合物 (SVOC) による室内汚染の実情と健康影響」シンポジウム「シックハウスの実態と対応・対策について」第78回日本衛生学会総会. 熊本 (2008. 3. 29-31)
 - 7) 金澤文子、斎藤育江、荒木敦子、竹田誠、矢口久美子、岸玲子「札幌市一般住宅におけるフタル酸エステル、リン酸トリエステルによる室内汚染—実態解明とシックハウス症候群との関連—」第78回日本衛生学会総会. 熊本 (2008. 3. 29-31)
 - 8) 荒木敦子、河合俊夫、永滝陽子、竹田誠、金澤文子、森本兼曩、中山邦夫、柴田英治、田中正敏、瀧川智子、吉村健清、力寿雄、岸玲子「全国6地域の一般住宅におけるシックハウス症候群の実態と原因の解明 - 第4報室内空気質中Microbial VOC類の濃度と住環境との関係 - 」第78回日本衛生学会総会. 熊本 (2008. 3. 29-31)
 - 9) 柴田英治、酒井潔、上島通浩、森吉昭博「各種セメントへのフタル酸ジ (2-エチルヘキシル) 添加に伴う室内環境汚染物質2-エチル-1-ヘキサノール発生に関する実験的研究」第78回日本衛生学会総会. 熊本 (2008. 3. 29-31)

- 10) 中山邦夫、森本兼曩、岸玲子、竹田誠、
西條泰明、田中正敏、柴田英治、瀧川智子、
吉村健清、力寿雄「ストレスとライフスタイル
に関する予防医学的研究(第43報) シック
ハウス症候群の全国疫学調査(1)」第78回
日本衛生学会総会. 熊本 (2008. 3. 29-31)
- 11) 中山邦夫、森本兼曩「シックハウスの実態
と対応・対策について 予防医学・医療面か
らの対応・方策」第78回日本衛生学会総会.
熊本 (2008. 3. 29-31)
- 12) 力 寿雄、岩本眞二、吉村健清、瀧川智子、
竹内靖人、岸玲子「空气中化学物質の個人曝
露の実態」第78回日本衛生学会総会. 熊本 (2
008. 3. 29-31)

G. 知的所有権の取得状況

1. 特許取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

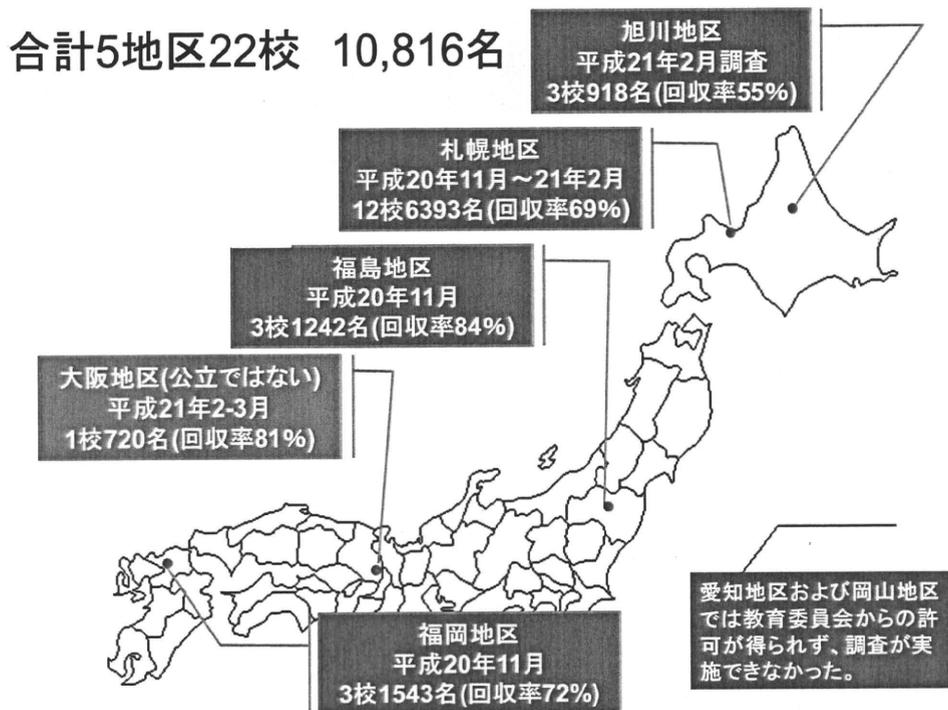


図1：小学校調査対象地域と対象数

表1：小学生のSHS症状有訴率およびアレルギー有病率（全国5地域ベースライン調査）

		旭川	札幌	福島	大阪	福岡
SHS1有訴率(%)		5.9	8.5	8.0	3.6	4.4
診断率(%)	喘息	10.5	20.2	19.5	17.0	22.4
	季節性鼻炎・花粉症	34.9	19.5	33.4	24.7	26.0
	アトピー性皮膚炎	13.7	23.3	14.0	16.2	19.0

厚生労働科学研究費補助金（健康安全・危機管理対策総合研究事業）
総合研究報告書

表2：SHS症状有訴と住宅特徴との関連（札幌市研究）

		症例 (n=55)		対照 (n=72)		p-value	
		N	(%)	N	(%)		
住宅の種類	戸建	25	(36.8)	43	(63.2)	0.154	a)
	集合住宅	30	(50)	30	(50)		
住宅の構造	木造	26	(37.7)	43	(62.3)	0.258	b)
	鉄筋・鉄骨コンクリート	29	(50.0)	29	(50.0)		
保有者	持ち家	36	(37.1)	61	(62.9)	0.022	a)
	借家	19	(61.3)	12	(38.7)		
築年	中央値（範囲）	14 (1-43)		8 (0-45)		0.002	b)
入居後年	中央値（範囲）	6 (1-25)		5.5 (1-23)		0.415	b)
改築	あり	12	(40.0)	18	(60)	0.834	a)
	なし	42	(43.3)	55	(56.7)		
居住者数	平均±SD	3.93±0.9		4.08±0.8		0.310	c)
部屋数	平均±SD	4.51±1.4		4.82±1.0		0.169	c)
密度（部屋数/居住者数）	平均±SD	0.94±0.3		0.88±0.3		0.316	c)
芳香剤を使用	はい	23	(42.6)	31	(57.4)	1.000	a)
	いいえ	32	(43.2)	42	(56.8)		
防虫剤を使用	はい	25	(51)	24	(49)	0.198	a)
	いいえ	30	(38)	49	(62)		
結露発生がある	はい	45	(48.9)	47	(51.1)		a)
	いいえ	10	(27.8)	26	(72.2)		
カビ臭がある	はい	13	(68.4)	6	(31.6)	0.023	a)
	いいえ	42	(38.5)	67	(61.5)		
カビ発生あり	はい	46	(46.9)	52	(53.1)	0.140	a)
	いいえ	9	(30)	21	(70)		
タオル乾かない	はい	16	(50)	16	(50)	0.412	a)
	いいえ	39	(40.6)	57	(59.4)		
水漏れがある	はい	19	(67.9)	9	(32.1)	0.004	a)
	いいえ	36	(36.5)	64	(64)		
Dampness Index	平均±SD	2.53±1.2		1.78±1.2		0.001	c)
毛・羽のあるペットを飼っている	はい	12	(37.5)	20	(62.5)	0.529	a)
	いいえ	43	(44.8)	53	(55.2)		
喫煙者あり	はい	18	(54.5)	15	(45.5)	0.153	a)
	いいえ	37	(38.9)	58	(61.1)		
居間換気扇使用	使用	24	(33.3)	48	(66.7)	0.019	a)
	使用しない・ない	31	(55.4)	35	(44.6)		
カーペット	敷き詰め	5	(45.5)	6	(54.5)	0.955	b)
	一部	34	(42)	47	(58.8)		
	なし	16	(44.4)	20	(55.6)		
掃除頻度（週）	中央値（範囲）	4 (0.6-7.0)		3.5(1-7)		0.342	b)
窓開け頻度（週）	中央値（範囲）	5 (0-18)		5 (0-10)		0.501	b)
世帯収入	300万未満	6	(100)	0	(0)	0.013	b)
	300-499万	8	(32)	17	(68)		
	500-799万	17	(34)	33	(66)		
	800万以上	13	(46.4)	15	(59.6)		

a) χ^2 検定; b) Mann-Whitney検定; c) 対応のないt検定