

厚生労働科学研究費補助金
地域健康危機管理研究事業

シックハウス症候群の実態解明及び具体的対応方策 に関する研究

平成18年度 総括・分担研究報告書

主任研究者

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

岸 玲子

分担研究者

福島学院大学福祉学部

田中 正敏

福岡県保健環境研究所

吉村 健清

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

森本 兼曩

愛知医科大学医学部衛生学講座

柴田 英治

岡山大学大学院医歯薬学総合研究科公衆衛生学分野

瀧川 智子

東邦大学医学部社会医学講座医療政策・経営科学分野

長谷川友紀

旭川医科大学医学部健康科学講座

西條 泰明

中央労働災害防止協会大阪労働衛生総合センター

河合 俊夫

東京労災病院産業中毒センター

圓藤 陽子

平成19（2007）年3月

目 次

I. はじめに	1
II. 総括研究報告書	
シックハウス症候群の実態解明及び具体的対応方策に関する研究（岸 玲子ほか）	2
III. 分担研究報告書	
1. シックハウス症候群に関する疫学調査研究	16
1) シックハウス症候群に関する全国6地域調査の概要（岸 玲子ほか）	16
2) 新規測定項目（MVOC類、フタル酸エステル類、有機リン化合物）の文献調査（岸 玲子ほか）	19
3) 北海道におけるシックハウス症候群に関する研究（岸 玲子ほか）	27
4) 福島地域におけるシックハウス症候群の実態調査研究Ⅲ（田中 正敏ほか）	39
5) 名古屋地区におけるシックハウス症候群に関する追跡調査（柴田 英治ほか）	58
6) 関西地区におけるシックハウス症候群の実態と原因の解明に関する研究（森本 兼曩ほか）	74
7) 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）	91
8) シックハウス症候群の実態解明及び具体的対応方策に関する研究（吉村 健清ほか）	113
2. 微生物由来揮発性有機化合物の捕集方法と分析技術の開発に関する研究（河合 俊夫ほか）	137
3. I. ダニアレルゲンの簡易評価法に関する検討	
II. 築年数の経過した集合住宅における湿度環境とシックハウス症状の検討（西條 泰明ほか）	150
4. シックハウス症候群に関する疫学調査	
—電話調査による東京都特別区の有病率状況の検討—（長谷川 友紀ほか）	161
5. 化学物質過敏症の関する研究（圓藤 陽子ほか）	169

I. はじめに

本年度に開始した厚生労働科学研究費補助金・地域健康危機管理研究事業「シックハウス症候群の実態解明及び具体的対応方策に関する研究」の平成18年度総括・分担研究報告書を取りまとめました。

これまで、我が国ではシックハウス症候群は大きな問題となって取り上げられてきましたが、本格的な疫学調査はほとんどありませんでした。特に、新改築住宅などについて、築年数を調べた上で、地域ベースで無作為に抽出し、住宅の環境測定と居住者の自覚症状など医学的な調査を同時に実施する研究は本格的には行われていませんでした。

そこで、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）」において、北海道、福島、名古屋、大阪、岡山、北九州地域の6都市において共通のプロトコールで住宅の調査を行う、我が国で初めての本格的な疫学研究を実施しました。この結果、シックハウス症候群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、症状の変化や環境の変化についても留意する必要があることが明らかになりました。

以上の研究を踏まえて、本研究では平成18年度から19年度にかけて引き続き疫学研究を計画しております。特にカビなど微生物によって産生する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、難燃剤や可塑剤として使用されるリン酸トリエステル類、農薬類といった、新たな室内汚染要因として健康への影響が懸念される物質の全国的な調査をはじめて実施しました。加えて、化学物質の個人曝露量や尿中VOCの測定といった曝露評価法、MVOCの捕集・分析技術の開発、ダニアレルゲンの簡易評価方法の検討、築年数の経過した集合住宅における湿度環境とシックハウス症状の調査、電話調査によりシックハウス症候群の有病率・医療サービスのアクセス状況、シックビルディング・シックハウス症候群との関連が疑われる2-エチル-1-ヘキサノールの発生源対策の効果、化学物質過敏症に関する精神心理テストの検討、を実施しました。

本研究の成果が人々の健康な生活環境確保に役立てば幸いです。最後に全国の皆様がたのご協力により、ここに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。

主任研究者 岸 玲子
平成19年3月

シックハウス症候群の実態解明及び具体的対応方策に関する研究

主任研究者 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

研究要旨

北海道、福島、名古屋、大阪、岡山、北九州の6地域において、統一調査プロトコールにより疫学調査を実施し、地域ごとの特徴と日本全体のシックハウス症候群の実態を明らかにする。平成15年度は質問票調査、平成16、17年度（以下、H16年、H17年）は質問票調査とアルデヒド類・VOC類、真菌、ダニアレルゲンといった住宅の環境測定を継続して実施した。平成18年度は質問票調査と住宅の居間において環境測定に続き、新たに室内気中MVOC類、ハウスダスト中のフタル酸エステル類、リン酸トリエステル類・農薬類を測定し、室内環境の実態調査およびシックハウス症状への影響について明らかにすることを目的とした。本研究では、自覚症状のうち1つ以上の項目が「よくあった」、かつその症状が「自宅の環境によるものと思う」との回答をSHS1、自覚症状のうち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」との回答をSHS2と定義した。そして、SHSを有する群を「SHS有群」、有さない群を「SHS無群」と示す。

1. 統一調査プロトコールに基づく全国調査

- 1) 北海道：H17年調査対象（64軒）のうち、同意が得られた41軒、134人を対象とした。北海道地域ではフタル酸エステル類、リン酸トリエステル類の測定を室内空気とダストの両方で実施した。今年度のSHS1有訴者は16人(11.9%)、SHS2有訴者は22人(24.6%)であった。継続測定項目では、ダニアレルゲンが経年的に増加傾向であったが、SHS症状との関連はみられなかった。アルデヒド類・VOC類や真菌については経年的に減少しており、SHS症状との関連もみられなかった。新たな化学要因としてMVOC、フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類を実測し、特にフタル酸エステル類等はダストおよび室内気中とも高頻度で検出されることが明らかとなり、健康への影響が懸念された。
- 2) 福島：調査対象の21軒、66人のうち、SHS1は6名(9.1%)、SHS2は11名(16.7%)であった。全室の換気装置(24時間換気装置)は40%以上の住宅で設置されていた。真菌類については、*Cladosporium* 属、*Aspergillus* 属、*Penicillium* 属が室内での優勢菌であった。室内空気中の化学物質については、Formaldehyde、Acetaldehyde、Acetone、Limonene、 α -Pinene、MVOCでは3-メチル-1-ブタノール、1-ペンタノール、ダスト中の化学物質ではフタル酸エステル・アジピン酸エステル類、酸化防止剤、リン酸トリエステル類などが高い検出率を示した。現在、新築住宅には24時間型の換気装置の設置が義務づけられているが、今回の対象住宅には建築年（1999～2003年）からみて24時間型の換気装置が設置されていない住宅も多く、二酸化炭素濃度が室内空気の衛生指標である1000ppmを超える場合もみられた。
- 3) 名古屋：H17年調査対象（40軒）のうち、今年度調査に同意した28軒、91人を対象とした。SHS1は3人、SHS2は12人であった。環境測定項目のうち、fine dustあたりのダニアレルゲン量がSHS2有群で有意に高かった。*Eutorium* 属及び *Eurotium herbariorum* がSHS1、SHS2ともに、PropionaldehydeはSHS1でのみSHS有群で有意に高い値であった。
- 4) 大阪：大阪府下では、H17年調査対象（68軒）のうち56軒および新規に保健所相談者5軒、総計61軒から参加が得られ、分析には継続調査の56軒・200人のデータを用いた。症状を有する者は、SHS1で4人（男1人；女3人）、SHS2で11人（男4人；女7人）いた。持続して症状を示した者は少なく、SHS症状は変動が大きいことがうかがわれた。H16年には有意なリスクを示した「居間の敷物を敷き詰める」などの項目は、H17年調査と同様、H18年調査とも「該当者無し・有意なリスク無

し」であった。「住まい方の変容による SHS 症状の軽減」は継続していると考えられる。住居因子からは、「喫煙」、「種々の薬剤（防虫剤・芳香剤など）の使用」、「石油による暖房」、個人健康因子からは、「におい」「睡眠不足」「喫煙」「ストレス」が SHS 症状のリスクであることがうかがわれた。また、男で「飲酒が毎日」、女で「長い労働時間」「少ない運動習慣」が SHS 症状のリスクを軽減に関連を示唆した。環境調査に関しては、H16 年・H17 年調査では、SHS 症状の有無で差のある項目が散見されたが、H18 年調査では、差のある項目は少なかった。

- 5) 岡山：対象は 22 軒、83 名で、SHS1 は 9 名 (10.8%)、SHS2 は 12 名 (14.5%) であった。SHS 症状と関連する質問票の住居項目は、「風呂場のぬれタオルが乾きにくい」、「家屋内での喫煙」であった。健康項目では、「家のにおい」と「医療機関でアトピー性皮膚炎と診断」が関連していた。気中化学物質濃度に関しては Formaldehyde、Acetaldehyde、p-Dichlorobenzene、総揮発性有機化合物において指針値を超過した家屋があったが、SHS 症状との関連性はほとんど認められなかった。MVOC も低濃度で検出されていたが、SHS 有群において有意に高濃度の物質はなかった。居間の棚ダスト中にはエステル類が高濃度・高頻度に検出され、SHS 有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。真菌は *Cladosporium* 属と総コロニー数が SHS 郡群に有意に多く、ダニアレルゲン量は有意ではないが SHS 無群の方に多い傾向にあった。
- 6) 北九州：H16 年度からの継続 16 軒と新規の 4 軒を加えた計 20 軒、62 人のうち、SHS1 に該当する人は 3 名、SHS2 に該当する人は 6 名であった。SHS2 症状と関連が疑われた住宅要因は、「水漏れが生じたことがある」「居間にドライクリーニングした衣類がある」であった。また、室内環境測定項目(ダニアレルゲン量、空气中真菌量、空气中化学物質濃度)と、関連がみられた項目はなかった。
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：環境測定に参加した家屋の居住者の起床時の尿に含まれる VOC を測定した。同時に前日帰宅時から尿採取時までの個人曝露 VOC 濃度も測定して尿中 VOC 濃度と比較した。個人曝露濃度と尿中濃度との間に相関が認められたのは p-Dichlorobenzene のみであり、本物質は曝露指標として利用できる可能性があると考えられた。また、化学物質の暴露量調査を対象者 52 名に対して実施した結果、SHS2 と関連がみられた化学物質は Ethylacetate のみであった。
3. 症例研究：H18 年度に経験した共同研究症例は 2 例で、環境測定を行った。1 例は部屋の換気を十分していたためか対象とした化学物質濃度が低く、原因となるような物質は特定できなかった。もう 1 例は有症者の寝室で p-Dichlorobenzene 濃度が高く、本物質が原因の 1 つである可能性が示された。
4. MVOC の捕集方法と分析技術の開発：MVOC（微生物由来揮発性有機化合物）とシックハウス症候群との関連が注目されているが、これら化学物質の測定、捕集方法に関する詳細な報告は少ない。そこで GC/MS を用いた MVOC の分析条件、活性炭からの脱着条件を確立した。さらに、独自に作成した曝露チャンバーと簡易ガス発生装置（水-バブリング法）を用いて拡散型サンプラーの拡散速度を求めた。この結果、検討対象とした MVOC 8 物質の低濃度（0.5 μ g/m³）分析が可能となり、住宅における MVOC の調査が可能となった。
5. ダニアレルゲンの簡易評価方法に関する検討：簡易測定法として、現在市販されているマイティ checker（MC）、アカレックテスト（AT）を ELISA 法と比較した。WHO の基準である、Der 1 ≥ 2.0 (μ g/g・dust)において、MC は感度 91.8%、特異度 71.1%、AT は感度 100%、特異度 13.3%、② Der 1 ≥ 10.0 (μ g/g・dust)において、MC は感度 85.7%、特異度 79.5%、AT は感度 46.4%、特異度 96.2% であった。以上より、簡易測定法として MC がより適していると考えられた。
6. 2-エチル-1-ヘキサノール発生対策の効果に関する検討：シックハウス症状の訴えが多発した新築ビルについて、一部の室内で高濃度の 2-エチル-1-ヘキサノール(2E1H)及び 1-ブタノールが検出された。

これらの発生対策として高濃度が検出された部屋の床材を剥離し、一カ月間コンクリートを露出させることによって乾燥させた後、床材のタイルカーペットまたは長尺シートをフタル酸エステルを含まないものに交換した。コンクリート剥離は2005年3月に行われたが、工事前後の2005年8月及び2006年9月の室内VOCの測定値は対策を行った2室で2E1Hは $214\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $13\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $165\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ に減少した。また、接着剤も1-ブタノールを含まないものに交換した結果、大幅に減少した。発生対策として行われたコンクリート剥離乾燥が有効な対策の一つであることが示された。

7. 築年数の経過した集合住宅における湿度環境とシックハウス症状の検討：質問票調査を行い、旭川市某地区の公営住宅に居住する480人が解析対象となった。シックハウス症状ありは19.4%であった。湿度環境の指標では、窓の結露81.3%、風呂のカビ78.8%、カビ臭61.7%、風呂場のタオルの乾きにくさ62.7%、水漏れ20.2%、風呂の排水が悪い59.2%といずれも比較的高い割合であった。さらに、各指標は性、年齢、アレルギー、住宅の種類、部屋数/居住者数で調整したロジスティック回帰分析で、風呂のカビ以外は有意にシックハウス症状出現のオッズ比を上昇した。また、湿度環境指標数が増える毎に有意にオッズ比が上昇し（ p for trend <0.0001 ）、指標が8つ全て陽性の場合、0-1個の場合に比べ、オッズ比は36.9（95%信頼区間：5.79-235.6）となった。以上より、築年数の経過した集合住宅におけるシックハウス症候群対策として、湿度環境対策も重要であることが考えられた。
8. 電話調査：過去（H14-H17年）に実施した「シックハウス症候群に関する調査」に回答した地域居住者を対象に電話調査を実施し、有病率の変化および発生率の推計を行なった。全体の有病率は4.9%、医療機関を受診している有病者が25.3%、市販薬を利用している者が20.5%であった。また、シックハウス症候群に対してなんらかの工夫を行っている者が49.4%であった。罹患率は2.3%、年平均有病者改善率は70.0%と算出された。地域居住者にとってシックハウス症候群に関する知識は普及しているものの、QOL疾患としての色彩が強く、対処行動も医療サービス利用が多くなったが、個人的な工夫によって対処している様子がうかがわれた。
9. 化学物質過敏症に関する研究：化学物質過敏症(MCS)の診断においては、微量の化学物質の負荷試験が必要なことから、クリーンルームにおいて安定した化学物質濃度を維持できるかを検討した。負荷試験室においてトルエン（Tol） $260\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ホルムアルデヒド（FA） $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ を設定して空調システムを稼働した時、室内空間の平均濃度はTol $260.2\pm 17.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、FA $86.7\pm 2.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ とFAはやや低めであったが室内空間の均一性が良く、目的微量化学物質の負荷試験が可能であることが示された。MCSの発症機序は不明であるが、心理的要因の関与が大きいと考えられ、不安尺度を示すSTAI、東大式エゴグラム（TEG）、気分尺度を示すPOMSの3種類の心理テストを施行した。検査得点を比較検討した結果、MCSを訴える患者群において、化学物質の関与の有無により3種の心理検査において両群に差異が見られたことから、心理テストはMCSのスクリーニングに有用で、診断基準に採用する価値があることが示唆された。

【分担研究者】

田中 正敏 福島学院大学福祉学部
吉村 健清 福岡県保健環境研究所
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
柴田 英治 愛知医科大学医学部衛生学講座
瀧川 智子 岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
長谷川友紀 東邦大学医学部

西條 泰明 旭川医科大学医学部健康科学講座
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
圓藤 陽子 東京労災病院産業中毒センター

【研究協力者】

竹田 誠 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
荒木 敦子 北海道大学大学院医学研究科

馬 明月	北海道大学大学院医学研究科
田中かづ子	福島県立医科大学衛生学講座
福島 哲仁	福島県立医科大学衛生学講座
力 寿雄	福岡県保健環境研究所
岩本 眞二	福岡県保健環境研究所
中山 邦夫	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
上島 通浩	名古屋大学大学院医学系研究科
酒井 潔	名古屋市衛生研究所
岡村 愛	名古屋大学大学院医学系研究科
荻野 景規	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
片岡 洋行	就実大学薬学部
三谷公理栄	就実大学薬学部
高橋 清	独立行政法人国立病院機構 南岡山医療センター
岡田 千春	独立行政法人国立病院機構 南岡山医療センター アレルギー科
堀家 徳士	ピーエッチェル
竹内 靖人	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
王 炳玲	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
城川 美佳	東邦大学医学部
吉田 貴彦	旭川医科大学医学部健康科学講座
伊藤 俊弘	旭川医科大学医学部健康科学講座
杉岡 良彦	旭川医科大学医学部健康科学講座
中木 良彦	旭川医科大学医学部健康科学講座
遠藤 整	旭川医科大学医学部健康科学講座
黒田 光	旭川医科大学医学部内科学講座
永滝 陽子	中央労働災害防止協会 大阪労働衛生総合センター
山内 恒幸	中央労働災害防止協会 労働衛生調査分析センター
小川 真規	東京労災病院産業中毒センター
後藤 浩之	関西労災病院化学物質過敏症診療科
瀬戸 博	東京都健康安全研究センター
斎藤 育江	東京都健康安全研究センター

A. 研究目的

日本ではシックハウス症候群について原因究明と対策のための十分な疫学調査がなされておらず、多くの国民に不安がある。学校や職場にまで室内環境の問題が広範囲に及んでいるのが現状である。そこで我々は平成15～17年度に厚生労働科学研究「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」を行い、一般住宅における

自覚症状有訴率やアルデヒド・VOC、住まい方、ライフスタイル、住宅構造、換気、湿度環境、生物学的要因について研究を行った。本研究は、全国6地域で継続して自覚症状や室内環境要因の住宅調査を行うとともに、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、有機リン化合物（殺虫剤および難燃性リン酸トリエステル類）、カビなどの微生物によって産生するMVOC（微生物由来揮発性有機化合物）について、日本の一般住宅ではじめて全国的な調査を実施し、シックハウス症状への影響を検討した。加えて、VOC個人曝露濃度と尿中VOC濃度の関係、症例研究、室内MVOCの捕集方法および分析技術の開発、簡易ダニアレルゲン評価法の検討、シックハウス症状の訴えがあるビルにおいて2-エチル-1-ヘキサノールの発生対策の効果、築年数が経過した集合住宅の湿度環境とシックハウス症状の検討、シックハウス症候群の有病率変化や医療機関の利用状況等の電話調査、化学物質過敏症の負荷試験、心理テストの検討を実施した。以上より、保健所等のシックハウスの相談窓口で幅広く対応の基準となる指針、評価法を作成し、科学的な根拠に基づく相談マニュアルを作成することを目的としている。

B. 研究方法

1. 統一調査プロトコールに基づく全国調査

厚生労働科学研究「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）」において、平成15年度に「建築確認申請」から無作為抽出した全国2,298軒に対し質問票調査を実施した。平成16年度は全国444軒に対して質問票調査と居間の環境測定（アルデヒド類・VOC類、真菌、ダニアレルゲン）を実施した。平成17年度は全国195軒に対してさらに質問票調査と環境測定（居間と寝室）追跡調査を実施した。

平成18年度は平成17年度まで継続して調査に参加し、本年度調査の承諾が得られた住宅において平成18年10月～平成19年1月までの期間に、質問票調査と居間の環境測定（継続項目：アルデヒド類・VOC類、真菌、ダニアレルゲン、新規項目：MVOC類、フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類、農薬類）を実施した。

1) 室内気中アルデヒド類・VOC類の測定

アルデヒド類（15種類）とVOC類（46種類）

および温度・湿度を測定した。パッシブ法で 24 時間捕集し（サンプラーとして、VOC-SD と DSD-DNPH を使用）、アルデヒド類は HPLC、VOC 類は GC/MS を用いて分析した。

2) 室内気中真菌の測定

SAS サンプラー（AINEX BIO-SAS）に DG-18 寒天培地を装着し、部屋の中央の床上 150cm で室内空気を 100L 吸引した。培養後、真菌の分離・定量を行った。

3) ダスト中ダニアレルゲンの測定

床を専用紙パック装着のハンドクリーナーで吸引、集塵し、ELISA 法を用いて分析を行った。

4) 室内気中 MVOC 類の測定

MVOC 類（8 種類）をパッシブ法で床から 100~150cm の位置で 48 時間捕集し、GC/MS を用いて分析した。

5) ダスト中（室内気中）フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類、農薬類の測定

専用紙パック装着のハンドクリーナーで高さが床上 35cm 以上の棚、家具、カーテンレール、壁など（棚ダスト）、床全面および床から高さが 35cm 未満の棚（床ダスト）から集塵した。北海道地区のみ ODS フィルターにサンプリングポンプを用いて、空気試料を採取した（流量 200mL/分、48 時間）。フタル酸エステル類は GC/MS、リン酸トリエステル類および農薬類は GC/FPD で分析した。

4) 「住居」に関する調査票

世帯主または配偶者による自記式調査を行った。質問項目は、芳香剤・防虫剤の使用、結露・カビ発生の有無など（30 項目）について質問した。また、フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類を含むと考えられる什器・備品として、家具・家電の設置状況（10 項目）、難燃加工・難燃素材のカーテン、敷物、壁紙クロス、天井クロス（4 項目）の使用状況について質問した。農薬類に関しては、建材の防蟻剤処理、入居後のシロアリ駆除剤、ゴキブリ駆除剤など（7 項目）の使用状況について質問した。

5) 「健康」に関する調査票

調査住居に居住する全員を対象に自記式調査を行った。中学生以上は原則として本人に記入を依頼した。小学生以下は保護者に代理記入を依頼した。質問項目は家・家具のにおい、室内の空気

の汚れ、喫煙状況、在宅・睡眠時間、運動、栄養、ストレス、アレルギー疾患の既往歴などについてである。過去 3 ヶ月の自覚症状（その症状が自宅の環境によるものかどうか）31 項目について質問した。小学生未満については、においやストレスを感じるといった主観的な自覚症状に関する質問項目を除いた 8 項目を質問した。

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

岡山地区と北九州地区の対象家屋に居住している成人を対象として、起床時の尿を採取した。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。また、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。VOC 用(VOC-SD)およびアルデヒド類用(DSD-DNPH)パッシブサンプラーをそれぞれ協力者に夜間住居内で携帯してもらい(就寝時は寝室のスタンドに設置)、翌朝、サンプラーの回収および尿の採取を協力者自身に依頼した。

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 類）を実施した。

4. MVOC の捕集方法と分析技術の開発

1) GC/MS を用いた分析条件：シックハウス症候群関連物質として既存の 42 化学物質と MVOC のピークがクロマトグラムにおいて分離できる分析条件と、正確さ、精度、感度が良好な確認イオンと定量イオン条件について検討した。2) 捕集剤からの脱着条件：活性炭捕集剤から 8 種類の MVOC を脱着する溶媒について検討した。3) 拡散型サンプラーの捕集速度：独自に曝露チャンバーと水ーバブリング法を考案し、ポンプ吸引による活性炭への捕集と拡散原理を用いた活性炭への捕集を並行測定し、ポンプ法でと拡散法の濃度を比較することで拡散型サンプラーの化学物質の捕集速度を求めた。

5. ダニアレルゲンの簡易評価方法に関する検討

簡易測定法として、現在市販されているマイティーチェッカー（MC）、アカレックテスト（AT）を選択した。検体の収集は、24 時間以上掃除機を使用していない、同室内における同一性状の床面、もしくは寝具等より、1 平方メートルをマーキングして行った。MC 用、AT 用、ELISA 用の 3 つの集塵袋に、そこで使用している掃除機を用いて各 2 分間吸引した。MC、AT 用の検体は-20℃に保存後、キットのマニュアル通りに測定を行った。ELISA の検体は-20℃に保存後、Der p1・fl ELISA kit（ニチニチ製薬）により測定した。

6. 2-エチル-1-ヘキサノール（2E1H）発生対策の 効果に関する検討

シックハウス症状の訴えが多発した新築ビルにおいて、特にシックハウス症状との関連が強いと考えられる 2 室に対して、2E1H の発生を抑えるため、床材のタイルカーペットまたは長尺シートを剥離し、床のコンクリートを露出させ、1 カ月間乾燥させた。乾燥期間中は窓をできるだけ開放し、乾燥後は床材をフタル酸エステル非含有のものに交換した。この乾燥は平成 18 年 3 月に行われたが、工事前後の室内 VOC 濃度を比較するため、平成 17 年 8 月及び、平成 18 年 9 月に上記 2 室と床材剥離・床乾燥を行わなかった C 室で室内 VOC 濃度を測定した。室内空气中 VOC の測定は室内空気をポンプで活性炭管チューブに通し、GC-MS 法で分析した。

7. 築年数の経過した集合住宅における湿度環境 とシックハウス症状の検討

旭川市某地区の公営住宅のうち、市営住宅 40 棟 998 戸、道営住宅 24 棟 584 戸に調査票を配布し、回答のない住宅には再配布を行った。調査票には、対象者本人については年齢、性別、記入日、職業について質問した。住居については築年数、部屋数、居住人数、居住年数、5 年以内の水漏れの有無、窓の結露の有無、壁や押入れの結露の有無、風呂のカビの有無、壁や窓枠・押入れのカビの有無、カビくさい臭いの有無、風呂場でぬれタオルがかわきにくいかどうか、風呂場の排水が悪いかどうか、について質問した。これまでの健康状態については、アレルギー疾患の治療歴について質問した。症状については、スウェーデンの Andersson らによる sick building 症状の質問調査票

（MM040EA）の日本語版を用い、眼症状、鼻症状、皮膚症状、喉・呼吸器症状、精神・神経症状の 5 つのカテゴリ、全体で 12 項目について頻度と環境によるものかどうかの自覚症状を聞いた。また、湿度環境の 8 項目のうち、各項目について「はい」と回答した場合 1 項目 1 点とし、合計点を湿度指標数として用いた。

8. 電話調査

東京特別区および札幌市に居住する 20 歳以上でかつ過去 3 回（H14 年度、H16 年度、H17 年度）の調査の回答者に追跡調査を実施し、主に症状の変化について検討した。調査は、電話調査法を用いて実施した。調査に用いた質問票は、報告者らが作成したものをを用いた。調査項目はシックハウス症候群に対する知識、シックハウス症候群の症状および医療機関・市販薬の利用状況である。

9. 化学物質過敏症に関する研究

環境医学研究センターにおける化学物質濃度の測定：環境医学研究センター（関西労災病院）の診療部門、診療室や負荷試験室において、空調システムを作動し、一時間後に各部屋の中央部においてトルエン(Tol)、キシレン(Xy)、ホルムアルデヒド(FA)を測定した。負荷試験室内においては Tol または FA 濃度を測定対象とし、空間的均一性を観察するために、部屋の中央部の他に 6 箇所の測定点を定め、各測定点は高さ 75 及び 150cm の 2 箇所を測定した。Tol、Xy は加熱脱着装置付き GC/MS、FA は HPLC にて分析した。

精神心理テストの対象者および検査項目：2005 年 6 月から 2006 年 9 月に関西労災病院を受診した 124 名の新規受診患者のうち、女性を対象とした。成人女性患者（70 名）及びコントロールとして健康な女性（18 名）を以下の 5 群に分類した；①コントロール（18 名）、②MCS（17 名）、③MCS の診断基準を満たすが MCS とは見なせない（13 名）、④シックハウス症候群（SHS）で MCS 基準を満たす症例（22 名）、⑤SHS で MCS 診断基準を満たさない症例（18 名）。尚、診断基準としては、「主症状 2 項目以上と副症状 4 項目以上」を採用した。心理テストは不安尺度の検査として「STAI 状態・特性不安検査（FORM X）」、自我状態の検査として「新版 TEG II 東大式エコグラム Ver.II」、気分尺度

を示す「日本版 POMS」の 3 種類を実施し、3 種の検査における得点を 5 群間で比較した。

（倫理面への配慮）

本研究は北海道大学大学院医学研究科ならびに各大学の倫理委員会指針に従って実施した。

C. 結 果

1. 統一調査プロトコールに基づく全国調査

1) 北海道：平成 18 年度の調査対象住宅は 41 軒で総対象者数は 134 人であった。SHS1 有訴者は 16 人 (11.9%)、SHS2 は 33 人 (24.6%) であった。本年度調査で SHS 症状有訴者の住居の特徴としては、カビの臭いが SHS2 で有意に高かった。生活習慣との関連では、家の空気が悪いと感じること、睡眠が不十分 (SHS2)、すっきりと目覚められない

(SHS1) といった特徴がみられた。室内環境測定：アルデヒド類・VOC 類については厚生労働省の指針値を超えた住宅は Acetaldehyde が 7 軒、Toluene が 1 軒、TVOC が 4 軒であった。真菌量は平成 16 年～17 年に比較し、平成 18 年の真菌数の減少が見られ、特に *Cladosporium* 属の数が少なかった。ダニアレルゲン量は平成 16～18 年と増加傾向にあった。MVOC 類は 1-Pentanol、3-Methyl-1-butanol、2-Pentanol が半数以上の住宅から検出された。質問票の住宅に関する項目のうち、カビの有無またはカビ臭の有無と、MVOC 濃度には有意な関連はみられなかった。フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類については、ダスト中からはフタル酸ジエチルヘキシル (DEHP) とフタル酸ジイソノニル (DiNP) の濃度が高かった。また、リン酸トリスブトキシエチル (TBEP) が他の物質に比べ高濃度で検出され、床ダストでより高濃度であった。沸点の低いフタル酸ジメチル (DMP) やフタル酸ジエチル (DEP) はダストよりも気中からの検出頻度が高かった。アルデヒド類・VOC 類 (検出率 50% 以上)、真菌類 (検出率 50% 以上)、ダニアレルゲンでは、SHS 症状と有意な関連は見られなかった。測定した MVOC 類のうち、1-Octene-3-ol (検出率 20%) は、SHS 有群が高値であった。

2) 福 島：本年度の対象住宅 21 軒はすべて築 8 年以内の戸建住宅であった。健康アンケート調査対象者は 66 名 (男性 34 名、女性 32 名) であった。SHS1 は 6 名 (9.1%) であり、SHS2 は 11 名 (16.7%)

であった。住宅・健康要因の関連については、SHS1 において有意であった項目は「ストレスが多い」「家具のにおい」「化学物質の取り扱い」であった。また、SHS2 において有意であった項目は「睡眠状態」「蚊取り用薬剤の使用」「目覚め」「ストレスが多い」であった。室内環境測定：SHS1 および SHS2 有群において Der p 1、Der fl の中央値が症状なし群より高いが有意差はみられなかった。真菌総数の中央値は、540 CFU/m³ であり、その中でも、*Cladosporium* 属が 210 CFU/m³ と多く、次いで、*Aspergillus* 属の 40 CFU/m³、*Penicillium* 属の 30 CFU/m³ であり、検出率は各々 100%、71.4%、90.5% を示し、室内空気中の優勢菌であった。属別には SHS1、SHS2 症状と有意な関連はみられなかった。菌種別には SHS1、SHS2 共に数菌種において有意差がみられた。アルデヒド類・VOC 類については、中央値は Formaldehyde が最も高濃度で 28.7 µg/m³、次いで Acetone の 20.6 µg/m³ であった。p-Dichlorobenzene は最高値が 1000 µg/m³ 以上を示した。高い検出率を示したのは、Formaldehyde、Acetaldehyde、Acetone、Limonene、 α -Pinene などであった。VOC、アルデヒド類と SHS 症状との関連について、SHS1、SHS2 共に数物質において有意差がみられた。MVOC 類については、3-メチル-1-ブタノールおよび 1-ペンタノールの値が高く、検出率も各々 81、62% と高かった。室内ダスト中の化学物質については、フタル酸ジエキシルヘキシル、フタル酸ジイソブチル、フタル酸ジイソブチル等が高い濃度を示した。SHS 症状との関連において SHS2 と フタル酸ジ-n-ブチルとの間に有意差がみられた。室内の空気汚染と換気について、部屋の換気方式、生活をしているなかでの室内の二酸化炭素濃度、臭気指数、そして一部の住宅 (8 戸) については換気装置の風量測定をおこなった。臭気指数、二酸化炭素濃度ともに換気システム有りの住宅で低い値を示したが有意差は見られなかった。窓はサッシとペアガラスが一般的であり、気密性が高く、換気システム無しの住宅において二酸化炭素濃度が 2000ppm に達する場合もみられた。24 時間換気装置の設置されている住宅は 21 戸中 9 戸 (43%) であった。換気装置の風量測定については、風量が 1 時間に 10～20m³ である場合が多く、吹き抜けの広い空間がある家では換気装置の風量が 1 時間当たり 70m³ であるところも見られた。屋

内で各部屋のドアが気密化している、換気装置のフィルターが目詰まりしている等、換気状態の不良な住宅もみられた。

3) 名古屋：28 軒の住宅、及びその居住者 91 名を対象とした。男性 46 名、女性 45 名で年齢構成は 10 歳未満、30 歳以上・40 歳未満、60 歳以上の割合が比較的大きかった。今回の調査対象では SHS 1 が 3 人、SHS 2 が 12 人であった。昨年度は SHS 1、SHS 2 とともに「家の空気が悪い」、家で過ごす時間で有意な関連を認めたが、今回は有意な関連を認めた項目はなかった。室内環境測定：fine dust あたりのダニアレルゲン量では SHS2 で症状を有する群で有意に高い値がみとめられたが、昨年は SHS1・2 の両者でみとめられていた。真菌量は、総コロニー数の中央値は、20.5CFU/m³、検出率の高かった真菌属は *Cladosporium*、*Aspergillus* がそれぞれ 100%、46.4%であった。SHS1、SHS2 とともに *Eutonium* が症状有群で有意に多く検出された。菌種別では *Eutonium herbariorum* が SHS1、SHS2 とともに症状有群で有意に多く検出された。また、SHS1 では *Paecilomyces sp.* 及び *Wallemia sebi*、SHS2 では *Rhodotorula minuta* 及び *Stachybotrys sp.* が症状有群で有意に多く検出された。H17 年度の調査で SHS1、SHS2 とともに症状有群で有意に高く検出され、*Aureobasidium* は今年度は有意差をみとめなかった。アルデヒド類では Formaldehyde、Acetaldehyde、Acetone の検出率が高く、これらの濃度の中央値はいずれも 20µm³ 前後であった。また、VOC 類では n-Undecane、Toluene、Limonene、p-Dichlorobenzene、n-Decane で検出率が 50%を超えた。MVOC は 3-Methyl-1-butanol と 1-Pentanol の検出率が 50%以上であった。また、2-Heptanone と 3-Octanol は検出されなかった。H17 年度 Crotonaldehyde、benzene、2-pentanone で SHS1 有群が有意に高い濃度であったが、今年度は Propionaldehyde のみ有意差をみとめた。昨年度は Hexaldehyde、Benzene、2-Pentanone で SHS2 有群で有意に高い濃度であったが、今年度はアルデヒド類、VOC、MVOC の中では有意差をみとめたものはなかった。測定値はアルデヒド類、VOC とともに昨年とほぼ同じレベルにあると考えられた。また、昨年度と同様、p-Dichlorobenzene が極端に高濃度で検出される住宅も散見された。

4) 大阪：対象は 56 軒・200 人（男 92 人、女 108 人）であった。シックハウス症状を満たす者は、

SHS1 4 人（男 1 人、女 3 人）、SHS2 11 人（男 4 人、女 7 人）であった。H16 年→H17 年の 3 年間の推移で検討すると、H16→H17 年は女では SHS1 で 4.5%から 0.8% (n.s.)、SHS2 で 12.3%から 5.3% (p<0.05；母比率の差の検定)と有意に減少し、H16 年→H18 年は合計で 10.6%から 4.7%と有意に減少した。住居調査票の項目からは、男で「喫煙者がいる」は、SHS2；15.60 倍、SHS2W；46.80 倍、「結露あり」は、SHS2W；0.14 倍であった。女では、「芳香剤使用」は SHS1W；64.53 倍、SHS2W；15.36 倍、「防虫剤使用」は SHS2；11.14 倍、SHS2W；30.64 倍、「暖房ストーブ排気無」で SHS1W；27.13 倍、SHS1；W20.21 倍、「燃料が石油」で SHS1；9.40 倍、SHS1W；103.40 倍、SHS2；7.67 倍、SHS2W；25.56 倍、「ゴキブリ駆除剤使用」で SHS2；10.81 倍、SHS2W；22.33 倍、「蚊取薬剤使用」で SHS1W；4.58 倍、SHS2W；7.17 倍、「ダニ駆除剤使用」で SHS2；5.38 倍、SHS2W；4.23 倍、「消毒殺虫剤使用」で SHS2W；2.63 倍、「結露あり」で SHS1W；0.16 倍であった。女で有意なリスクが出ているのは、種々の薬剤を直接使用する機会が多いこと、家にいる時間が長いことの可能性が考えられる。しかし、家にいる時間（17 時間以上／16 時間以下）は有意なオッズ比を示さなかった。健康調査票の項目からは、男では、「飲酒」で SHS2W；0.08 倍であった。女では、「空気が悪い」で SHS2；9.33 倍、SHS2W；5.89 倍、「睡眠不十分」で SHS2W；3.02 倍、「目覚めが悪い」で SHS1W；21.53 倍、SHS2W；2.64 倍、「ぐっすり眠れない」SHS1W；33.57 倍、SHS2W；3.61 倍、「喫煙」で SHS2W；19.58 倍、「睡眠」で SHS1W；20.49 倍、SHS2W；3.62 倍、「ストレス」で SHS1W；29.33、SHS2W10.20 倍、「運動」で SHS1W；0.04 倍、SHS2W；0.03 倍、「労働」で SHS2W；0.10 倍であった。室内環境測定：真菌のコロニー数は、*Arthrrium sp.* は「症状有りの者がいる家」が有意に多いが、他の菌種・総 CFU では、「症状ありの者がいる家」と「症状有りの者がいない家」とでは、差は無かった。VOC では、Propionaldehyde は「症状有りの者がいる家」が有意に多いが、他の VOC・TVOC では差が無かった。MVOC では、「症状ありの者がいる家」と「症状有りの者がいない家」とでは、MVOC では差が無かった。ダニ・ハウスダストでは、「症状ありの者がいる家」と「症状有りの者がいない家」とで

は、差は無かった。

5) 岡山：H17年度の調査に参加した49軒のうち、22軒（居住者は83名）がH18年度の対象であった。SHS症状は、SHS1が9名（10.8%）、SHS2が12名（14.5%）であった。SHS症状と住居との関連においては、SHS1では「風呂場のぬれタオルが乾きにくい」、「家屋内での喫煙」のORが高く、「蚊取り用薬剤を使用」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」、「室内で防虫剤を使用」のオッズ比が低かった。SHS症状と健康との関連においては、SHS1において「家のにおい」のオッズ比が高かった。室内環境測定：22軒（22測定点）における気中アルデヒド類・VOC濃度については、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Formaldehyde（3点）、Acetaldehyde（1点）、VOCではp-Dichlorobenzene（2点）、TVOC（1点）であった。SHS症状との関連では、SHS1有群とSHS1無群で気中濃度に差異はなかった。気中MVOCについては、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症状との関連性はなかった。棚のフタル酸エステル類等については、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す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。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。真菌については、属別では*Cladosporium*が全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。SHS1は*Cladosporium*属、*Arthrini*us 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有群の家屋の方がSHS無群より有意に高かった。ダニアレルゲン量については、SHS1・SHS2それぞれについてSHS有群とSHS無群を比較すると、有意ではないものの、SHS無群のアレルゲン量の方が高い傾向が認められた。

6) 北九州：対象住宅20軒のうち、H16年度からの継続世帯(16軒)はすべて戸建住宅で、新規世帯(4軒)はすべて集合住宅であった。調査参加者は62名（男性30名、女性32名）であった。SHS1は3名(6.3%)、SHS2は6名(9.7%)であった。2004年度から調査に継続参加した対象者48名について、SHS1は2年前の4名(8.3%)から今年度0名(0.0%)に、SHS2は2年前の6名（12.5%）から今年度3名（6.3%）にそれぞれ減少した。2年前に、SHS1に該当した4名中、3名がすべての症状が改善(消失)していた。1名は症状が生じる頻度が減少してSHS2になったものの、全体の症状は持続している。また、2年前にSHS2の症状を訴えた3名は今年度症状が改善(消失)した。しかし、2年前に症状を訴えなかった2名がSHS2として発症を示した。今年度調査でSHS1は3名のみであったことから、SHS2に該当した人について住宅要因との関連について評価を行った。「水漏れ(水道からの水漏れや雨漏り)が生じたことがある」がオッズ比6.25、「居間にドライクリーニングした衣類がある」がオッズ比8.33であった。室内環境測定：ダニアレルゲン量(Der 1)とSHS2症状に影響を与えているという結果は示さなかった。真菌のうち、全ての住宅で検出されたものが*Cladosporium*属で、空気中真菌数の大部分を占めていた。空気中の真菌総数と症状について関連は認められなかった。VOCについては、ほとんどの成分が定量下限未満となった。アルデヒド類はFormaldehyde濃度の中央値が67.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ と高く、これは例年より高い傾向であった。Acetaldehyde濃度とアレルギー疾患との間には、濃度の増加による影響が疑われた。

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

尿中VOC濃度：全国調査に参加した成人居住者のうち、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。帰宅時から翌朝の尿採取時までにおける個人曝露VOC濃度は気中濃度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、ブランク値を差し引く前・後とも尿中 p-Dichlorobenzene のみ気中濃度と相関していた。また Styrene 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 Toluene、Ethylbenzene、p-Dichlorobenzene について、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。

VOC 個人曝露濃度：参加者(N=52)のうち、男性26名、女性26名で、年齢は30歳代～50歳代が中心であった。VOCの中ではTolueneが最も高く、その中央値が $12.0\mu\text{g}/\text{m}^3$ であった他は、Limonene が $8.2\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、p-Dichlorobenzene が $7.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、Xylene、Ethylbenzene、Ethylacetate、 α -Pinene などが検出された。SHS2 症状の有訴者において個人暴露 Ethylacetate 濃度が高い傾向が見られた。Formaldehyde 濃度の中央値は $30.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、本調査で実施した居間空気中濃度の中央値 $67.4\mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。アルデヒド類は、曝露量の増加により症状との関連は示さなかった。

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症例について、住宅の環境測定を実施した。症例1：Formaldehyde、Acetaldehyde 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を下回っていた。同様にVOCも、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。症例2：指針値のある化学物質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p-Dichlorobenzeneのみ、指針値を超えていた。

4. MVOCの捕集方法と分析技術の開発

1) GC/MSを用いた分析条件：既存の42物質とMVOC 8物質のピークが、クロマトグラムにおいて分離できる分析条件が得られた。定量下限値を分析検出下限値 $\times 3$ 倍で求めると、 $0.004\mu\text{g}/\text{mL}$ (3-オクタール) $\sim 0.018\mu\text{g}/\text{mL}$ (1-ペンタール) となった。2) 捕集剤からの脱着条件：4条件の脱着溶媒で8種類のMVOCの脱着率を検討した結果、二硫化炭素とイソプロピルアルコールの混合溶液を用いた場

合に最も安定して高い脱着率が得られた(94.1～122.4%)。3) 拡散型サンプラーの捕集速度：拡散型サンプラーの捕集速度をポンプ法と拡散法の関係から求めた。捕集速度は $30\text{mL}/\text{min}$ (3-オクタール) $\sim 35\text{mL}/\text{min}$ (1-ペンタール、2-ヘキサール) が得られた。気中濃度に換算した定量下限値は $0.044\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3-オクタール) $\sim 0.178\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1-ペンタール) の範囲であった。実際の定量下限値は、捕集時間を考慮して、MVOC 8物質全てを $0.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ が得られた。

5. ダニアレルゲンの簡易評価方法に関する検討

測定は、集合住宅39戸、戸建住宅17戸、病院1軒、大学1軒で行い、のべ106の床・寝具等より3方法で測定するための検体を得た。MCでは、①Der 1カットオフ $2.0(\mu\text{g}/\text{g} \cdot \text{dust})$ 以上で、+以上を判定基準とすると感度91.8%、特異度71.1%、②Der 1カットオフ $10.0(\mu\text{g}/\text{g} \cdot \text{dust})$ 以上で、+以上を判定基準とすると感度85.7%、特異度79.5%であった。③Der 1 ≤ 2.0 、 $2.0-10.0$ 、 $\geq 10.0(\mu\text{g}/\text{g} \cdot \text{dust})$ との比較では $\kappa=0.505$ であった。ATでは、①Der 1カットオフ $2.0(\mu\text{g}/\text{g} \cdot \text{dust})$ 以上で、C以上を判定基準とすると感度100%、特異度13.3%、②Der 1カットオフ $10.0(\mu\text{g}/\text{g} \cdot \text{dust})$ 以上で、B以上を判定基準とすると感度46.4%、特異度96.2%であった。③Der 1 ≤ 2.0 、 $2.0-10.0$ 、 $\geq 10.0(\mu\text{g}/\text{g} \cdot \text{dust})$ との比較では $\kappa=0.505$ であった。

6. 2-エチル-1-ヘキサノール (2E1H) 発生対策の効果に関する検討

対策を行ったA、B室で2E1Hは $214\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $13\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $165\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ にそれぞれ減少した。また、これら両室で比較的高い濃度が検出された1-ブタノールもそれぞれ $31\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ へ、 $359\mu\text{g}/\text{m}^3$ から $15\mu\text{g}/\text{m}^3$ へと減少した。一方、特に対策を行わなかったC室でも全体に測定したVOC濃度が改善していることがわかった。床材をフタル酸エステル類を含まないものに交換した結果、大幅に減少した。A、B両室では対策を行ったことでC室を上回る効果が観察された。

7. 築年数の経過した集合住宅における湿度環境とシックハウス症状の検討

対象とした就航住宅では女性の割合が高く、また、高齢者が多くなっていた。また、湿度環境悪

化の指標がありと答える割合は高かった。女性の方で、鼻、喉・呼吸器、いずれかの症状に有症率が高かった。全体として、女性のオッズ比が高く、年齢では30～39歳で、鼻、いずれかの症状のオッズ比が高かった。職業では関連を認めず、アレルギー歴は全てに有意に関連していた。築年数では有意な関連を認めなかった。部屋数/居住者数は鼻症状で有意な関連を認めた。湿度環境の指標は、多くが各症状に有意に関連していた。性、年齢（カテゴリー）、アレルギー（あり、なし）、住宅の種類（市営住宅、道営住宅）、部屋数/居住者数（連続数、欠損値は平均値を代用）で調整したオッズ比を求めた結果、いずれかの症状では、風呂のカビ以外、全て有意の関連を認めた。湿度環境指標数と症状の関連について、同様に調整して各症状で、トレンド検定は有意で、量—反応関係を認めた。

8. 電話調査

①厚生労働省が発表した8項目の症状を過去1年間に1つ以上「経験あり」と回答、②建物の外に出ると症状が消失または軽減する、③季節による症状の変化がない、の全てを満たす者を「シックハウス症候群有病者」、①を満たすが有病者に該当しない者を「シックハウス症候群有症状者」と定義した。H17年度調査と本年度調査の2回とも回答の得られている回答者305人について分析した。回答者全体の97.0%（296人）は「シックハウス症候群」を知っている、81.3%（248人）は「意味も知っている」と回答した。シックハウス症候群の症状を過去1年間で、1つ以上の症状を「経験した」との回答は27.2%（83人）、5つ以上の症状を経験した者は14.5%（12人）であった。症状ありとの回答者に対して、症状の出現・消失と環境との関連を質問し、55.4%（46人）が「症状は建物の外に出ると軽減する」と回答し、症状が出現・増悪する建物は、自宅が最も多く、公共施設、職場の順となっていた。また、34.9%（29人）が「季節による症状の増悪はない」、42.2%（35人）が「換気によって症状が軽減する」と回答した。「医療機関を受診した」者は25.3%（21人）、「市販薬利用を利用した」者は20.5%（17人）あった。また、健康食品などの民間療法を利用した者は15.7%（13人）、換気をするなどの工夫をした者は

49.4%（41人）あった。有病率は、全体で4.9%（15人）と推計された。また、H17年度調査時での有症状者における罹患率は6.1%、H17年度調査時での症状なし者における罹患率は2.3%であった。これらの値を用いて、マルコフモデルによるシックハウス症候群の有病状況の1年間における自然経過を推計した結果、有病者が1年後に有病者でありつづける確率は30.5%であり、症状なし者が1年後に有病者となる確率は3.2%であった。

9. 化学物質過敏症に関する研究

環境医学研究センターにおける化学物質濃度の測定：空調作動時の各部屋のTol、Xyの濃度は $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満、FAの濃度は $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ 未満であった。負荷試験室における負荷前のTol、XyおよびFA濃度は検出限界以下であった。負荷濃度としてTol $260\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、FA $100\mu\text{g}/\text{m}^3$ を設定して負荷試験室のシステムを稼働した時の室内空間の平均濃度はTol $260.2\pm 17.9\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、FA $86.7\pm 2.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ とFAはやや低めであったが、変動係数はTol 6.9%、FA 2.9%といずれも小さく室内空間の均一性が良かった。精神心理テストの対象者および検査項目：3種の心理検査において、受診患者群とコントロール群との間には有意な差が見られた。STAIは不安検査であり、「特性不安」では普段感じている不安体験に対する反応傾向が示され、「状態不安」ではその時に感じた一過性の反応が示される。今回の5群における比較では不安（ $p=0.0068$ ）及び状態不安（ $p=0.0006$ ）のいずれも群間に有意な差がみられ、③群の不安度が最も高かった。TEGは交流分析理論に基づく性格検査であり、性格、生き方や行動パターンが示される。TEG-CP（ $p=0.0404$ ）では①群が他の4群よりも低く、TEG-A（0.0056）では、①群が最も低かった。TEG-FC（ $p=0.0120$ ）では③群が最も低く、④と⑤群が高かった。TEG-NPおよびTEG-ACは群間に差が見られなかった。POMSは6つの因子により一時的な気分・感情を測定する検査である。POMS-TA（ $p=0.0012$ ）、POMS-F（0.0049）およびPOMS-D（ $p=0.0029$ ）では②群と③群が最も高く、①群が最も低かった。POMS-V（ $p=0.0081$ ）では、①群が最も高く、POMS-AHおよびPOMS-Cでは有意な差が見られなかった。

D. 考 察

1. 統一調査プロトコールに基づく全国調査

シックハウス症状を示すものは、H16～17 年度に比べ減少傾向であった。これは調査に参加した対象者に対し、測定結果の報告とともにシックハウス症候群に関する正しい情報を提供することによって、対象者の住環境への関心の高まり、住まい方やライフスタイルの変容が症状を消失あるいは軽減させていることが考えられた。質問票の住居項目では結露、水漏れ、タオルの乾きにくさ、芳香剤使用、蚊取用薬剤の使用など、健康項目では家のおい、家具のおい、空気の汚れ、睡眠不十分や目覚めの悪さ、喫煙、ストレスなどがシックハウス症状と関連していた。H16 年度より継続して3年間測定しているアルデヒド類・VOC 類、真菌類、ダニアレルゲンについては、シックハウス症状と関連する項目が減少傾向であった。地域ごとでは、Propionaldehyde、総コロニー数 *Arthrimum* sp.、*Cladosporium* 属、*Eurotium* 属、*Fusarium* 属、ダニアレルゲンなどがシックハウス症状と関連していた。MVOC については、低濃度であるものの 3-Methyl-1-butanol や 1-Pentanol は検出率が50%を超えており、住宅の室内汚染要因となる可能性が考えられた。フタル酸エステル類等も高い検出率で住宅から検出され、フタル酸ジブチル、フタル酸ジイソノニル、リン酸トリス（2-クロロエチル）といった物質がシックハウス症状と関連する地域もあった。

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

尿中 VOC 濃度：尿中 p-Dichlorobenzene 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。

VOC 個人曝露濃度：p-Dichlorobenzene や Limonene などの防虫剤や芳香剤に使用される成分はその使用状況により対象者間での濃度格差が著しかった。SHS2 症状の有訴者において個人曝露 Ethylacetate 濃度が高い傾向が見られた。

3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

症例1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、測定対象以外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。症例2では対象者本人の寝室において、p-Dichlorobenzene が指針値を超えていた。この物質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、これが原因の一つである可能性が示唆された。

4. MVOCの捕集方法と分析技術の開発

8種類の MVOC について、低濃度域の GC/MS の分析条件、活性炭からの最適な脱着条件を得た。また、室内気中 MVOC 捕集を拡散法による行なう場合に必要となる捕集速度を独自に作成した暴露チャンバーを用いて、水溶液に溶解した混合化学物質を空気中でバブリングすることで気化させ、その気体をポンプ法と拡散法で捕集し、濃度を比較することで求めることができた。

5. ダニアレルゲンの簡易評価方法に関する検討

MC は、Der 2 抗原を測定する方法であるが、開発会社からの有用性の報告があり、学校環境の ELISA で測定した1平方メートル当たりの Der f2 との相関は $r=0.83$ と今回の結果と同様であった。AT は、グアニンを測定する方法であり、フランスで ELISA により測定した dust あたりの Der p1 と良好な相関があることが指摘されている。今回の検討ではキット付属の集塵袋が長方形で、塵が袋内で分散し、測定しにくい欠点があった。また、AT で測定しているグアニンは、クモや鳥の糞にも少量であるが含まれていて、影響を受けるとされている。コスト面では MC は AT の2倍強で、その点がマイナス面であった。

6. 2-エチル-1-ヘキサノール（2E1H）発生対策の効果に関する検討

今回行ったコンクリート剥離乾燥およびフタル酸エステル類を含まない床材の使用によって、2E1H の発生対策が有効な対策の一つであることが示された。

7. 築年数の経過した集合住宅における湿度環境とシックハウス症状の検討

今回、比較的築年数の経過した公営住宅でシック

ハウス症状を検討したが、有症率は全体で 19.4%であった。ただし、全対象者に対する解析対象者の割合は 30.3%であったので、回答のなかったところが全て症状が無かったとすると、5.9%となる。単純には比較できないが、築年数の浅い住宅で全国 2,298 軒の調査では 2.0%であったので、高い数字であった。湿度環境の指標についても、前述の全国調査では窓の結露 50.0%、窓以外の結露 3.3%、風呂のカビ 33.2%、風呂以外のカビ 10.3%、カビ臭 7.1%、タオルの乾きにくさ 7.8%と、やはり本対象が湿度環境の指標が悪くなっていた。今回調査した公営住宅の湿度環境は良いと言えず、シックハウス症状出現のリスクを上昇させていることが考えられた。

8. 電話調査

追跡調査によって得られたシックハウス症候群有病率は全体で 4.9%であり、H14 年度調査群で 3.6%、H16 年度調査群で 3.9%、H17 年度調査群で 5.8%であった。H17 年度調査で「有病」であった者（前・有病者）が有病者のままでいる確率は 30.5%であった。また前・有症状者、前・症状なし者がそのままでいる確率はそれぞれ 48.7%、80.1%であり、個人でのシックハウス症候群の有病状況は時間経過とともに大きく変動する可能性が示唆された。

シックハウス症候群の罹患率（年平均発生率）は H14 年度調査群で 3.6%、H16 年度調査群で 3.9%、H17 年度調査群で 5.8%であった。本年度調査では医療機関の利用者が有病者の 25.3%で見られた。シックハウス症候群に対する医療サービスの利用が一般に普及した可能性をうかがわせるとともに、従来の医療機関を対象とした調査では、シックハウス症候群の患者のごく一部しか把握できず、実態に比較して under-estimation の可能性があることを支持する。また、症状に対して換気などの工夫を行っている者が 49.4%あり、シックハウス症候群への対処に関する知識が周知されている様子がうかがわれた。

9. 化学物質過敏症に関する研究

環境医学研究センターにおける化学物質濃度の測定：

施設内のホルムアルデヒド濃度は、負荷前は検

出下限である $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 以下で、負荷試験時の濃度は、厚生労働省が設定した室内基準値 $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ をやや下回る $87 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、変動係数は 2.9%と小さくブース試験室内の濃度が均一であることが示された。トルエン濃度 $260 \mu\text{g}/\text{m}^3$ についても室内基準値に合致しており、変動係数 6.9%と室内濃度の均一性について満足のいく範囲内であった。この設定濃度では、臭いが感じられず、二重盲検法による負荷試験が可能となる。

精神心理テストの対象者および検査項目：今回の心理テストでは、STAI では⑤群以外は状態不安が強く、特に③群では特性不安も高かった。また、②群と③群を比較すると、TEG では②群のほうが③群に比べ批判的な能力や客観的計算能力などが高かったが、POMS では②群と③群で不安、抑うつ、疲労などが高いという点が共通していた。すなわち、②群は状態不安が高く抑うつや疲労感が高いが批判的な能力や客観的計算能力があったが、一方③群は状態不安のみならず特性不安も高く、抑うつや疲労感も強く、批判的能力や客観的計算能力が低かった。化学物質曝露によりストレス反応が惹起される事が推定されるとともに、不安傾向に遺伝的関与がある事が示唆されていることは今回の心理検査の結果とも矛盾しないように考えられた。以上のように MCS を訴える②群と③群において 3 種の心理検査により両群に差異が見られたことから、心理テストは MCS のスクリーニングに有用で、診断基準に採用する価値があることが示唆された。

E. 結 論

統一調査プロトコルを用いて、全国 6 地域で居住者全員を対象とした自覚症状調査および室内環境測定によるシックハウス症候群の調査を実施した。シックハウス症状を示すものは、平成 16～17 年度に比べ減少傾向であったが、これは調査に参加した対象者に対し、測定結果の報告とともにシックハウス症候群に関する正しい情報を提供することによって、対象者の住環境への関心の高まり、住まい方やライフスタイルの変容が症状を消失あるいは軽減させていることが考えられた。平成 16 年度より継続して 3 年間測定しているアルデヒド類・VOC 類、真菌類、ダニアレルゲンについては、シックハウス症状と関連する項目が減少傾

向であった。一方、今年度はじめて測定した MVOC、フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類、農薬類について住宅内の実態を明らかにすることができた。これらの物質は室内汚染要因としてシックハウス症状など健康への影響を引き続き検討すべき項目であると考えられた。

その他、個別の研究については、尿中 p-Dichlorobenzene が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。VOC 個人曝露濃度の評価では、Ethylacetate 濃度が症状と関連する傾向がみられた。症例研究では p-Dichlorobenzene がシックハウス症候群の原因のひとつと考えられた。環境測定法について、新規にシックハウス症状との関連が疑われる MVOC の簡易な捕集・分析方法の確立、ダニアレルゲンの簡易評価法について検討した。シックハウス症状と関連が疑われる 2-エチル-1-ヘキサノールの発生源対策の効果について明らかにした。また、築年数が経過した集合住宅のシックハウス症状の実態と湿度環境悪化の影響について明らかにした。電話調査によりシックハウス症候群の有病率・医療サービスのアクセス状況を明らかにした。化学物質過敏症の負荷試験室における化学物質濃度の測定、化学物質過敏症のスクリーニングとして精神心理テストの有用性を明らかにした。以上の成果を踏まえて、シックハウス症候群の具体的な対応策について、さらに検討を進める必要があると考えられた。

F. 研究発表

（各分担研究報告書を参照）

シックハウス症候群に関する全国6地域調査の概要

主任研究者 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

研究要旨

厚生労働科学研究「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）」を行い、平成15年度に「建築確認申請」から無作為抽出、全国2,298軒に対し質問票調査を実施した。平成16年度は全国444軒、平成17年度は全国270軒に対して、質問票調査と環境測定（アルデヒド類・VOC類、真菌、ダニアレルゲン、温度・湿度）を実施し、一般住宅における自覚症状有訴率や化学物質のみならず、住まい方、ライフスタイル、住宅構造、換気、湿度環境、生物学的要因について研究を行ってきた。

以上の研究を踏まえて、本年度および来年度に向けて新しい課題を取り上げることとした。1）室内の湿度環境悪化や真菌による健康への影響に関連し、MVOC（微生物由来揮発性有機化合物）が注目されている。2）可塑剤として床材や家電製品など、我々の身の周りで広範囲に用いられているフタル酸エステル類の室内汚染が懸念される。3）可塑剤として家電等のプラスチック類、難燃剤としてフローリングやカーテン等にも使用されるリン酸トリエステル類、防蟻剤等の農薬類といった有機リン化合物による室内汚染が懸念される。以上の3つの課題についてそれぞれ文献調査を実施し、研究計画を立てた。全国6地域調査で、平成17年度まで継続して調査に参加した住宅および新規に保健所相談者を加えて調査を依頼し、全国195軒（北海道41軒、福島21軒、名古屋28軒、大阪61軒、岡山22軒、北九州21軒）について、平成18年10月～平成19年1月までの期間に、質問票調査と環境測定を実施した。環境測定についてはアルデヒド類等の継続測定に加えて、新たにMVOC類、フタル酸エステル類、有機リン化合物の測定を行った。本年度のシックハウス症状有訴者〔SHS1,SHS2〕は、札幌〔16人（11.9%）,33人（24.6%）〕、福島〔6人（9.1%）,11人（16.7%）〕、名古屋〔3人（3.3%）,12人（13.2%）〕、大阪〔4人（2.0%）,11人（5.5%）〕、岡山〔9人（10.8%）,12人（14.5%）〕、北九州〔3人（6.3%）,6人（9.7%）〕であった。今後は統合して全国データを解析する予定である。

【分担研究者】

田中 正敏	福島学院大学福祉学部
吉村 健清	福岡県保健環境研究所
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
柴田 英治	愛知医科大学医学部衛生学講座
瀧川 智子	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科
長谷川友紀	東邦大学医学部
西條 泰明	旭川医科大学医学部健康科学講座
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
圓藤 陽子	東京労災病院産業中毒センター

A. 研究目的

日本ではシックハウス症候群について原因究明と対策のための十分な疫学調査がなされておらず、多くの国民に不安がある。学校や職場にまで室内環境の問題が広範囲に及んでいるのが現状である。そこで我々は平成15～17年度に厚生労働科学研究「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」を行い、一般住宅における自覚症状有訴率や化学物質のみならず、住まい方、ライフスタイル、住宅構造、換気、湿度環境、生物学的要因について研究を行った。

本研究では新しい課題を取り上げた。1）室内の湿度環境悪化や真菌による健康への影響に関連し、MVOC（微生物由来揮発性有機化合物）が注

目されている。2) 可塑剤として床材や家電製品など、我々の身の周りで広範囲に用いられているフタル酸エステル類の室内汚染が懸念される。3) 可塑剤として家電等のプラスチック類、難燃剤としてフローリングやカーテン等にも使用されるリン酸トリエステル類、防蟻剤等の農薬類といった有機リン化合物による室内汚染が懸念される。以上の3つの課題について、それぞれ文献調査を実施し、研究計画を立てた。全国6地域調査では、継続して自覚症状や室内環境要因の住宅調査を行うとともに、MVOC、フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類・農薬類について、日本の一般住宅ではじめて全国的な調査を実施し、シックハウス症状への影響を検討した。以上より、保健所等のシックハウスの相談窓口で幅広く対応の基準となる指針、評価法を作成し、科学的な根拠に基づく相談マニュアルを作成することを目的としている。

B. 研究方法

(1) 研究デザインおよび研究対象

平成15年度から平成17年度までの3年間、厚生労働科学研究「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」を実施した。

平成15年度に「建築確認申請」から無作為抽出、全国2,298軒（北海道577軒、福島428軒、名古屋278軒、大阪318軒、岡山337軒、北九州360軒）に対し質問票調査を実施した。

平成16年度は全国444軒（北海道104軒、福島68軒、名古屋60軒、大阪78軒、岡山84軒、北九州50軒）に対して質問票調査と環境測定（居間）を実施した。

平成17年度は全国270軒（北海道64軒、福島29軒、名古屋40軒、大阪68軒、岡山49軒、北九州20軒）に対して、質問票調査と環境測定（居間と寝室）の追跡調査を実施した。

以上の研究成果を踏まえ、平成18年度は平成15～17年度まで継続して調査に参加した住宅および新規に保健所相談者に調査を依頼し、平成18年10月～平成19年1月までの期間に、質問票調査と居間の環境測定（継続測定項目および新規測定項目）を実施した。

(2) 自記式調査表

住居に関する調査 質問項目は、芳香剤・防虫剤の使用、結露・カビ発生の有無など（30項目）について質問した。また、フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類を含むと考えられる什器・備品として、家具・家電の設置状況（10項目）、難燃加工・難燃素材のカーテン、敷物、壁紙クロス、天井クロス（4項目）の使用状況について質問した。農薬類に関しては、建材の防蟻剤処理、入居後のシロアリ駆除剤、ゴキブリ駆除剤など（7項目）の使用状況について質問した。

健康に関する調査 平成15年度は居住者のうち症状が一番強い人について、平成16年度から平成18年度は居住者全員に健康状態や自覚症状について質問した。中学生以上は原則として本人に記入を依頼した。小学生以下は保護者に代理記入を依頼した。質問項目は家・家具のにおい、室内の空気の汚れ、喫煙状況、在宅・睡眠時間、運動、栄養、ストレス、アレルギー疾患の既往歴などについてである。過去3ヶ月の自覚症状（その症状が自宅の環境によるものかどうか）31項目について質問した。小学生未満については、においやストレスを感じるといった主観的な自覚症状に関する質問項目を除いた8項目を質問した。

(3) 住宅環境測定

（継続測定項目）

1) 室内気中アルデヒド類・VOC類の測定

アルデヒド類とVOC類および温度・湿度を測定した。パッシブ法で床から100～150cmの位置で24時間捕集し（サンプラーとして、VOC-SDとDSD-DNPHを使用）、アルデヒド類はHPLC、VOC類はGC/MSを用いて分析した。

2) 室内気中真菌の測定

SAS サンプラー（AINEX BIO-SAS）にDG-18寒天培地を装着し、部屋の中央部分の床上150cmで室内空気を100L吸引した。27℃で10日間培養後、真菌同定およびコロニー数の計測を行った。

3) ダスト中ダニアレルゲンの測定

床を専用紙パック装着のハンドクリーナーで吸引、集塵し、ELISA法を用いて分析を行った。

（新規測定項目）

1) 室内気中MVOC類の測定

MVOC類（8種類）をパッシブ法（サンプラーはVOC-SD）で床から100～150cmの位置で48時

間捕集し、GC/MS を用いて分析した。

2) ダスト中（室内気中）フタル酸エステル類、
リン酸トリエステル類、農薬類の測定

専用紙パック装着のハンドクリーナーで高さが床上 35cm 以上の棚、家具、カーテンレール、壁など（棚ダスト）、床全面および床から高さが 35cm 未満の棚（床ダスト）から集塵した。北海道地区のみ ODS フィルターにサンプリングポンプを用いて空気試料を採取した（流量 200mL/分、48 時間）。フタル酸エステル類は GC/MS、リン酸トリエステル類および農薬類は GC/FPD で分析した。

（4）シックハウス症状の定義

本研究では、自覚症状のうちいずれか 1 つ以上の項目が、

SHS1：「よくあった」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

SHS2：「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、と定義した。

（倫理面への配慮）

本研究は、北海道大学大学院医学研究科および各大学に設置された倫理審査委員会の承認を得ている。

C. D. 研究結果と考察

平成 18 年度は、全国 195 軒（北海道 41 軒、福島 21 軒、名古屋 28 軒、大阪 61 軒、岡山 22 軒、北九州 21 軒）の住宅において、質問票調査と環境測定を実施した。シックハウス症状有訴者

〔SHS1、SHS2〕は各々、札幌〔16 人（11.9%）、33 人（24.6%）〕、福島〔6 人（9.1%）、11 人（16.7%）〕、名古屋〔3 人（3.3%）、12 人（13.2%）〕、大阪〔4 人（2.0%）、11 人（5.5%）〕、岡山〔9 人（10.8%）、12 人（14.5%）〕、北九州〔3 人（6.3%）、6 人（9.7%）〕であった。結果の詳細は各分担研究報告書を参照。今後は統合して全国データを解析する予定である。

E. 結論

平成 18 年度においてシックハウス症状を示す者は、平成 16～17 年度に比べ減少傾向であったが、これは調査に参加した対象者に対し、測定結果の報告とともにシックハウス症候群の正しい情報を提供することによって、住環境への関心の高まり、住まい方やライフスタイルの変容が症状を消失あるいは軽減させていることが考えられた。平成 16 年度より継続して測定しているアルデヒド類・VOC 類、真菌類、ダニアレルゲンについては、シックハウス症状と関連する項目が減少傾向であった。一方、今年度はじめて測定した MVOC、フタル酸エステル類、リン酸トリエステル類、農薬類について住宅内の実態を明らかにし、室内汚染要因としてシックハウス症状など健康への影響を引き続き検討すべき項目であると考えられた。

F. 研究発表

（各分担研究報告書を参照）