

厚生労働科学研究費補助金
健康科学総合研究事業

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16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

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

西條 泰明

福島学院大学

田中 正敏

愛知医科大学医学部衛生学講座

柴田 英治

大阪大学大学院医学研究科社会環境医学

森本 兼曩

岡山大学大学院医歯学総合研究科公衆衛生学分野

吉良 尚平

福岡県保健環境研究所

吉村 健清

東邦大学医学部公衆衛生学教室

長谷川友紀

平成17 (2005) 年 3 月

目 次

I. はじめに	1
II. 総括研究報告書	
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（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全国実態調査研究	
—6 地域の質問票調査結果のまとめ（岸 玲子ほか）	15
2. 北海道におけるシックハウス症候群に関する実態調査研究（西條 泰明ほか）	33
3. 福島地域におけるシックハウス症候群に関する実態調査研究（田中 正敏ほか）	66
4. 名古屋地区におけるシックハウス症候群の実態に関する研究（柴田 英治）	103
5. 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（森本 兼曩ほか）	128
6. 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（吉良 尚平ほか）	150
7. 北九州におけるシックハウス症候群に関する実態調査（吉村 健清ほか）	182
8. 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の推計—（長谷川 友紀ほか）	216

I. はじめに

平成15年度に開始した厚生労働科学研究費補助金・健康科学総合研究事業「全国規模の疫学研究によるシックハウスの実態と原因の解明」の平成16年度総合研究報告書を取りまとめました。

これまで、わ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、その実態を把握する調査において、新築住宅など、築年数を調べた上で、地域ベースで無作為に抽出し、住宅の環境測定と住んでおられる享受者の自覚症状など医学的な調査を同時に実施する本格的な疫学調査はほとんどありませんでした。

本研究は、わが国におけるシックハウス症候群の実態を科学的に解明するため、北海道、東北、名古屋、大阪、岡山、九州地域の全国の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として開始しました。平成15年度は2,298千世帯に対して調査票調査で、世帯あたりのシックハウス症状の出現率を推定した結果、約0.8～2.0%の家屋で鼻や皮膚の刺激症状などのシックハウス症状が認められ、住宅の結露やカビの発生カビなど湿度環境が症状に関係することを明らかにしました。本年度、平成16年には、実際に444軒の住宅を訪問し、環境化学物質測定として、アルデヒド類(15種類)とVOC(46種類)について、パッシブ法により24時間の測定を行いました。また、温度・湿度の測定、エアサンプラーを用いた真菌定量評価、家塵中のハウスダスト抗原定量評価を実施しました。各地域の解析結果、アルデヒド類・VOCの濃度や一部の真菌種が居住者の自覚症状に関連していることがわかりました。来年度はさらに、3年目の追跡調査を実施するとともに、全国6地域の結果を統合解析して、自覚症状の出現率の地域差や、環境要因の地域差、健康影響とその原因の解明を通して、わが国におけるシックハウス症候群を予防するための対策を明らかにする予定です。本研究の成果が人々の健康な生活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17年3月

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

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、東北、名古屋、大阪、岡山、北九州の6地域において、共通プロトコールで、地域ごとの特徴と日本全体の実態、及びそれにもとづく対策の方向を3年間の研究で明らかにする。平成15年度は質問票による調査を行い、平成16年度には化学物質濃度の評価のほか、温度・湿度、エアサンプラーを用いた真菌定量、ハウスダスト抗原定量を行った。

1. 統一調査プロトコールに基づく全国調査

(1) 質問票調査結果（平成15年度）：北海道、東北、名古屋、大阪、岡山、北九州の6地域で質問紙による調査を施行し、結果を統合して解析を行った。調査対象は建築確認申請から抽出した戸建住宅である。実施時期は平成15年度11～2月で（名古屋のみ平成16年度6月）、全国6地区で統一した調査票を用いた。解析対象は築6年目以内の戸建住宅とし、北海道は577軒、福島428軒、名古屋278軒、大阪318軒、岡山337軒、北九州360軒の計2,298軒である。全国の集計では、特に、湿度環境悪化の指標として、結露は51.6%で、カビの発生は39.7%、カビ臭さは7.8%、タオルの乾きにくさは15.6%で、水漏れ4.7%であった。症状が「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS1）、全体では2.0%、さらに、症状が「時々ある」あるいは「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS2）、全体では4.3%の結果であった。ロジスティック回帰分析において、全体では、カビの臭いがOR 2.00 (1.13-3.54) で有意にSHS2と関連していた。また、地域別では、北海道で結露のOR 2.42 (1.03-5.69)、福島でタオルの乾きにくさのOR 3.37 (1.02-11.16)、北九州で水漏れのOR 5.75 (1.03-32.13) が有意に関連していた。また、湿度環境の指標の数を説明変数として、ロジスティック回帰分析を行った。その結果、湿度環境の指標1つありのOR 1.80 (0.96-3.38)、2つありのOR 2.25 (1.19-4.27)、3つありのOR 4.42 (2.26-8.67)、4つありのOR 4.32 (1.51-12.4)、5つありのOR 15.26 (2.70-86.1) と量-影響関係を認めた。また、地域別では北海道、福島、大阪、岡山もトレンド検定が有意で、同様の傾向を認めた。

(2) 住居者全員を対象とした自覚症状調査と環境測定（平成16年度）

1) 北海道：104軒の戸建住宅、343人の居住者を対象とした調査を実施した。自覚症状について、何らかの症状が1つ以上「いつもある」で更に「自宅の環境に影響していると思う」と回答したものを「SHS1」とし、何らかの症状が1つ以上「いつもある」または「ときどきある」とし更に「自宅の環境に影響していると思う」と回答したものを「SHS2」とした。SHS1は35名(10.2%)、SHS2は83名(24.2%)であった。SHS症状と調査票項目との間で有意な関連を示したものは、カビ臭、水漏れ、ペット有無、家のおいが気になる、空気が悪い、在宅時間、居間壁の状態、の7項目であった。室内塵1g当たりのダニアレルゲン量はSHS症状およびアレルギー症状有訴者の住宅に多い傾向であったが、有意差は認めなかった。真菌数は予想に反し、SHS症状を訴えていない住宅に高かった。アルデヒド類・VOC類の気中濃度を測定した結果、指針値を超えた化学物質は、Formaldehyde (11件、10.6%)、Acetaldehyde (25件、24.0%)、p-Dichlorobenzene (2件、1.9%) ならびにtotal VOC; TVOC (4件、3.8%) であった。化学物質濃度の検討では、SHS1で有意に高かったのが、Formaldehyde、Crotonaldehyde、2-Pentanone、Chlorodibromomethane、

alpha-PineneおよびLimoneneの5種類とTVOCであったのに対し、SHS2では、アルデヒド類（10種）であった。

- 2) 福 島：68軒の戸建住宅、246人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は19名(7.7%)、SHS2は43名(17.5%)であった。有訴率の最も高かった症状は、「鼻水・鼻づまり・鼻がムズムズする」であった。症状の有無と住宅要因に関して、有意な相関があったのは、家のにおいや空気の汚れに対する項目であった。室内環境測定項目である床のダスト中のダニアレルゲン、居間空気中の真菌類および居間空気中の化学物質については、ダニアレルゲン量と住環境要因の「家具のにおいが気になる」との項目に有意な関連がみられた。真菌総数と住環境要因の「家具のにおいが気になる」および「家の空気が悪い(汚れている)と感じる」との項目に有意な関連がみられた。TVOC値と「防虫剤の使用」および「屋内でのタバコ」、ホルムアルデヒドと「かびくさいにおい」および「屋内でのペットの飼育」、トルエンと「家で過ごす時間」および「屋内でのペットの飼育」、パラジクロロベンゼンと「家で過ごす時間」、アセトンと「芳香剤の使用」の項目であった。
- 3) 名古屋：60軒の戸建住宅、189人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は名20名(10.6%)、SHS2は35名(18.5%)であった。カビの発生でSHS1、SHS2ともに有意な関連がみられた。ダニアレルゲンと症状・アレルギー疾患治療との関連では有意なものはみられなかった。真菌の種類別の検討ではAspergillus nigerがSHS1、SHS2に共通して有意に多かった真菌と住宅の湿度環境との関連はいずれの項目も有意な関連はみられなかった。アルデヒド類も含めた揮発性有機化学物質(VOC)の測定では α -ピネン、パラジクロロベンゼンでは1 mあたり1000 μ gを超えるケースもあった。トルエン、全VOC濃度と症状、受診との関連をみると、アレルギー疾患による受診とトルエン、全VOCとの有意な関連がみられた。
- 4) 大 阪：78軒の戸建住宅、283人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は11名(3.8%)、SHS2は30名(10.6%)であった。「2年以内の改築」、「ダニのクラス4以上」、「居間で敷物を敷き詰める」、「カビ臭あり」、「空気が悪いと感じる」、「カビのコロニー数30以上」、「Cladosporium cladosporioides」、「Penicillium sp.」、「栄養バランスを考えない」、「労働時間が10時間以上」、「飲酒が毎日」、「睡眠時間が不十分」がシックハウス症状と関連していた。
- 5) 岡 山：84軒の戸建住宅、297人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は20名(6.7%)、SHS2は46名(15.5%)であった。84軒168測定点における気中化学物質濃度は、アルデヒド類に関して指針値を超過した測定点がFormaldehydeでは3点、Acetaldehydeでは12点であった。VOCに関しては、指針値を超過した点がp-Dichlorobenzeneについては10点、Toluene、Ethylbenzene、Xylene、Styreneでは指針値を超過した家屋はなかった。TVOCについては、暫定目標値を上回った点が10点みられた。SHSとの関連に検討した結果、「かびくさいにおいを感じた」、「カビが生じたことがある」、「防虫剤の使用」、「睡眠が不十分」、「ストレスが多い」、「家のにおいが気になる」、「空気が悪いと感じる」、「家具のにおいが気になる」が有意に関連していた。SHS2でCrotonaldehyde、n-Butyraldehyde、Benzaldehyde、Hexaldehyde、2,5-Dimethylaldehydeの濃度が有意に高かった。真菌総CFU、各種真菌CFUとSHSとの関連については有意差は認められず、SHS1に該当する人がいる世帯にFusarium sp.のCFUの多い傾向がみられたのみであった(p=0.06)。また、ダニアレルゲンに関して、der p1、der 1がSHS1に該当する人がいる世帯で高い傾向がみられた(p=0.08、0.07)。
- 6) 北九州：50軒の戸建住宅、164人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は8名(4.9%)、SHS2

は23名(14.0%)であった。有訴率の高かった症状は、目・鼻・のど(呼吸器系含む)・皮膚症状であった。症状の有無と住宅要因に関して、カイ2乗検定によりオッズ比を算出したところ、有意な相関があったものは、家のにおいや空気の汚れに対する訴え、高湿度に関連する項目、防虫剤の使用および家屋内でのペットの飼育であった。シックハウス症状とアレルギー疾患の関連で有意であったアレルギー疾患は、「アレルギー性鼻炎」「アレルギー性結膜炎」であった。しかし、今回の調査の室内環境測定項目である床のダスト中のダニアレルゲン、居間空気中の真菌類および居間空気中の化学物質については、いずれもシックハウス症候群およびアレルギー疾患について、その影響を示す有意な関連性はみられなかった。

2. 室内VOCに対するヒトの生物学的曝露モニタリング：揮発性有機化合物(VOC)の生体内部曝露量を推定するために、各新築家屋へ環境測定訪問の際、居住者の起床時の尿を採取した。昨年度検討したGC/MSによる微量定量法で、芳香族VOCの尿中代謝物である馬尿酸(トルエン)、*o*-, *m*-, *p*-メチル馬尿酸(キシレン)、マンデル酸およびフェニルグリオキシル酸(スチレン)を測定し、これらの尿中代謝物濃度と寝室のVOC濃度との関連を検討していく予定である。
3. 症例研究：南岡山病院アレルギー科との共同研究では、今年度は4症例について環境調査を行った。化学物質濃度は全測定点で指針値を超過しなかった。
4. 空气中化学物質の個人曝露調査：アルデヒド用およびVOC用パッシブサンプラーを衣類に24時間程度装着し、参加者が曝露している化学物質を捕集した。曝露する主要成分はホルムアルデヒド、キシレン、アセトン、アセトアルデヒド、トルエン、エチルベンゼン、パラジクロロベンゼン、 α -ピネン、リモネン、デカン、ベンゼンであった。
5. 電話調査による東京都特別区の有病率の推計：地域居住者を対象に電話調査により有病率の変化および発生率の推計を行なった。有病率は、5.9%と2年前と比較して減少していた(2002年度調査12.7%)。性別では、女性の有病率は2回の調査で同じ(12.6%)であったが、男性では大きく減少していた(2002年度調査12.6%、本年度調査2.7%)。医療機関を受診している有病者はなかったが、市販薬を利用している者が11.1%いた。医療サービスの利用は、女性のみで認められた。2002年度調査回答者に対する追跡調査結果から、年平均有病者発生率は3.4%、年平均有病者改善率は45.4%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までには至っていない様子が窺われた。

【分担研究者】

田中 正敏 福島学院大学
柴田 英治 愛知医科大学医学部衛生学
森本 兼曩 大阪大学大学院医学研究科
吉良 尚平 岡山大学大学院
医歯学総合研究科
吉村 健清 福岡県保健環境研究所
長谷川友紀 東邦大学医学部公衆衛生
西條 泰明 北海道大学大学院医学研究科

【研究協力者】

森 ゆうこ 北海道大学大学院医学研究科
梅村 朋広 福井大学医学部
佐田 文宏 北海道大学大学院医学研究科
小西 香苗 北海道大学大学院医学研究科
水野信太郎 北海道浅井学園大学
川島 員登 札幌市保健所
上田 正幸 札幌市保健所
長野 彩子 札幌市保健所
山口 敬治 北海道立衛生研究所
砂川 紘之 北海道立衛生研究所

加藤 一夫	福島県衛生研究所
福島 哲仁	福島県立医科大学医学部 衛生学講座
田中かづ子	福島県立医科大学医学部 衛生学講座
中山 邦夫	大阪大学大学院医学系研究科
圓藤 陽子	東京労災病院 産業中毒センター
片岡 洋行	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
西出 忠司	(財)淳風会健康管理センター 環境管理部
堀家 徳士	(株)サンキョウ・エンピックス 分析課
関 明彦	岡山大学大学院医歯学総合研究科 公衆衛生学分野
瀧川 智子	(財)淳風会健康管理センター
神原 咲子	岡山大学大学院医歯学総合研究科 公衆衛生学分野
坂野 紀子	岡山大学大学院医歯学総合研究科 公衆衛生学分野
山崎 雪恵	岡山大学大学院医歯学総合研究科 公衆衛生学分野
王 炳玲	岡山大学大学院医歯学総合研究科 公衆衛生学分野
原 勝己	岡山県保健福祉部生活衛生課
和田 洋	岡山保健所衛生課
南 大亮	岡山市保健所衛生課
平子 実	倉敷市保健所生活衛生課
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
久保 達彦	産業医科大学臨床疫学
井手 玲子	産業医科大学臨床疫学
城川 美佳	東邦大学医学部公衆衛生

A. 研究目的

室内空気環境の重要性が注目され、特にわが国ではシックハウス・シックスクール症候群と注目を集めている。しかし、十分な疫学調査がなされておらず、日本全体で十分な実態調査は行われていない。いわゆる化学物質過敏症との相違や、明確な診断基準もないままにこれまで国民の心配が広がってきているのが現状である。

シックハウス症候群は本質的には1970年代より欧米で注目を集めたシックビルディング症候群の延長と考え、加えて日本の住宅建築の問題・気候・などを加味して原因の解明研究を進め、対策を明らかにすべきである。

本研究では、第一に、日本の各地域、北海道、東北、名古屋、大阪、岡山、北九州の6地域で、共通プロトコールで、地域ごとの特徴と日本全体の実態、およびそれにもとづく対策の方向を3年間の研究で明らかにすることを目的としている。統一した質問紙による調査と、環境測定を行う。平成15年度は、各地域の戸建住宅に調査票を送付して、地域の住宅の特徴、症状の把握をおこなった。平成16年度はそれらの住宅の中からさらに、個別住宅ごとに、化学物質濃度の評価のほか、温度・湿度、エアサンプラーを用いた真菌定量、ハウスダスト抗原定量を行った。2番目に、シックハウス症候群が疑われる症例に対して、医療機関における病態診断に加えて自宅の環境調査を実施することで、より質の高い医療提供への根拠となることを目的としている。3番目に、電話調査、ヒアリングによりシックハウス症候群患者の医療サービス利用の実態を、追跡調査により明らかに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

(1) 質問票調査（平成15年度）

対象の選定は「建築確認申請」より行ない、調査対象は建築確認申請から5年以内の戸建住宅である。実施時期は11～2月で（名古屋のみ平成16年度6月）、全国6地区で統一した調査票を用

いて、「住環境の質問項目」については世帯主もしくは配偶者、「健康状態の質問項目」については症状のある人を1人について依頼した。

住居については、住宅の構造、築年数、リフォーム、幹線道路からの距離、屋内での芳香剤の使用、防虫剤の使用、結露の有無、カビの発生の有無、かび臭さ、風呂場のタオルの乾きにくさ、水漏れ、ペットの有無について質問した。また、普段換気に注意しているか、室内の換気方法、強制換気装置、についても質問した。症状については、最初に「世帯の中で、とくに現在、何らかの症状（例えば疲れや頭痛など）で体の不調や、目や鼻のかゆみや痛みなどの粘膜症状、湿疹やアレルギーなどのある方がいますか？」と質問し、ついでその世帯の中で有症者がある場合一番症状が強い人の症状について詳しい記載を依頼した。世帯の中で症状の最も強い人について、家の臭いが気になるか、空気がわるいと感じるか、家具の臭いが気になるか、喫煙習慣、家の中で過ごす時間、睡眠時間、睡眠時間が十分と感じるか、運動、飲酒、労働時間、ストレス、仕事での化学物質や粉塵の取り扱いについて質問した。

（2）住居者全員を対象とした自覚症状調査と環境測定（平成16年度）

平成15年度に調査に回答し、環境測定の同意のえられた住宅を対象として行った調査時期は、平成16年8月31日から12月2日である。

1）室内気中化学物質濃度

測定場所は居間で、対象物質はアルデヒド類(15種類)とVOC(46種類)であり、同時に温度・湿度も測定した。測定方法は、パッシブサンプラー（アルデヒド類: DSD-DNPH、VOC: VOC-SD、いずれもSupelco）を用いたパッシブ法で室内の床から100～150 cmの位置で24時間捕集した。なお、総揮発性有機化合物（TVOC）濃度は、対象としたVOC濃度の合計とした。

2）真菌の定量

採取場所は居間のみで、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。

3）ダニアレルゲンの定量

居間において、中央部分の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。調査項目は、リフォームの有無、芳香剤・防虫剤の使用、結露・カビ発生の有無などについてである。

5）「健康」に関する調査票

調査対象住居に居住する全員を対象に自記式調査を行った。記入が困難な乳幼児や老人等については、世帯主等による代理記入を依頼した。調査項目は家・家具のにおい、室内の空気、喫煙状況、在宅・睡眠時間、運動、栄養、ストレス、危険物や化学物質の取り扱い、アレルギー疾患などについてである。

2. 室内空気中化学物質濃度と尿中代謝物濃度との関係について

対象住宅に居住しており室内環境測定日に寝室で就寝した者を対象として、翌朝の起床時の尿を全量採取した。対象とした尿中代謝物は、馬尿酸（Toluene）、*o*-, *m*-, *p*-メチル馬尿酸（Xylene）、マンデル酸およびフェニルグリオキシル酸（スチレン）で、GC/MSを用いて分析する予定である。

3. 南岡山病院アレルギー科との共同研究

本年度の症例はいずれも南岡山医療センターからの紹介により、環境測定を実施した。測定方法は新築家屋における方法と同様で、本人が希望する場所2～4点で行った。

4. 空気中化学物質の個人暴露調査

疫学調査に参加した住宅の中から、42名が調査に参加した。疫学調査と同一期間に、参加者にアルデヒド用およびVOC用パッシブサンプラーを衣類に24時間程度装着し、参加者が暴露している化学物質を捕集した。

5. 電話調査による東京都特別区の有病率の推計
調査は、電話調査法を用いて実施した。対象数は、2001年度に実施した医療機関を対象とした調査結果、および2002年度に実施した東京都特別区に居住する成人を対象とした調査結果より、有病者10人程度が得られると考えられる300人程度とした。調査群の抽出には、Random Digit Dialing法(Waksberg変法)を用いて対象世帯を抽出し、誕生日法を用いて世帯内の個人を抽出した。調査に用いた質問票は、報告者らが作成したものを用いた。調査項目は、1)シックハウス症候群に対する知識、2)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。

C. 結 果

1. 統一調査プロトコールに基づく全国調査

(1) 質問票調査（平成15年度）

解析対象は築6年以内（建築確認申請と実際の建設のずれや、住宅抽出後、実際の調査まで数ヶ月のずれがあるため）の戸建住宅で、北海道は577軒、福島428軒、名古屋278軒、大阪318軒、岡山337軒、北九州360軒の計2,298軒である。

全国の集計では、特に、湿度環境の指標として結露は51.6%で、地域別には北海道34.1%、福島51.2%、名古屋47.1%、大阪54.4%、岡山63.5%、九州70.0%と北海道に少なく、九州に多かった。カビの発生は39.7%で、地域別には北海道30.5%、福島45.3%、名古屋35.3%、大阪34.3%、岡山47.5%、九州48.6%とこれも北海道に少なく、九州に多かった。カビ臭さは7.8%で、地域別には北海道6.2%、福島7.9%、名古屋9.4%、大阪7.5%、岡山11.0%、九州6.1%と岡山でもっとも多かった。タオルの乾きにくさは15.6%で、地域別には北海道9.9%、福島16.4%、名古屋15.8%、大阪18.9%、岡山16.6%、九州20.8%と北海道に少なく、九州に多かった。水漏れ4.7%で、地域別には北海道6.4%、福島4.7%、名古屋4.0%、大阪3.5%、岡山3.9%、九州4.4%と北海道にやや多かった。

さらに、家族の中で症状がある方がいると答えたのは、全国28.0%、北海道28.8%、福島18.5%、

名古屋31.7%、大阪31.4%、岡山30.3%、北九州30.0%であった。

症状については、最初に「世帯の中で、とくに現在、何らかの症状（例えば疲れや頭痛など）で体の不調や、目や鼻のかゆみや痛みなどの粘膜症状、湿疹やアレルギーなどのある方がいますか？」と質問し、ついでその世帯の中で有症者がいる場合一番症状が強い人の症状について詳しい記載を依頼した。

症状が「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS1）、全体では2.0%—北海道2.8%、福島1.6%、名古屋軒1.8%、大阪3.1%、岡山1.8%、北九州0.6%であった。さらに、症状が「時々ある」あるいは「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS2）、全体では4.3%—北海道5.2%、福島3.0%、名古屋軒5.0%、大阪5.0%、岡山4.7%、北九州2.8%であった。

SHS2に関連する住居や個人の要因について検討を行った。多変量解析では、築年数、家族数、湿度環境の指標を説明変数として、ロジスティック回帰分析を行った。全体では、カビの臭いがOR 2.00 (1.13-3.54)で有意にSHS2と関連していた。また、地域別では、北海道で結露のOR 2.42 (1.03-5.69)、福島でタオルの乾きにくさのOR 3.37 (1.02-11.16)、北九州で水漏れのOR 5.75 (1.03-32.13)が有意に関連していた。また、湿度環境の指標の数を説明変数として、ロジスティック回帰分析を行った。その結果、湿度環境の指標1つありのOR 1.80 (0.96-3.38)、2つありのOR 2.25 (1.19-4.27)、3つありのOR 4.42 (2.26-8.67)、4つありのOR 4.32 (1.51-12.4)、5つありのOR 15.26 (2.70-86.1)と量—影響関係を認めた。また、地域別では北海道、福島、大阪、岡山もトレンド検定が有意で、同様の傾向を認めた。

(2) 住居者全員を対象とした自覚症状調査と環境測定（平成16年度）

1) 北海道：104軒の戸建住宅、343人の居住者を対象とした調査を実施した。自覚症状について、

何らかの症状が1つ以上「いつもある」で更に「自宅の環境に影響していると思う」と回答したものを「SHS1」とし、何らかの症状が1つ以上「いつもある」または「ときどきある」とし更に「自宅の環境に影響していると思う」と回答したものを「SHS2」とした。SHS1は35名(10.2%)、SHS2は83名(24.2%)であった。

SHS症状と調査票項目との間で有意な関連を示したものは、SHS1の場合、カビ臭、居間壁の状態、の2項目であったのに対し、SHS2ではカビ臭、水漏れ、ペット有無、家のおいが気になる、空気が悪い、在宅時間、居間壁の状態、の7項目であった。室内塵1g当たりのダニアレルゲン(Der 1)量はSHS症状およびアレルギー症状有訴者の住宅に多い傾向であったが、有意差は認めなかった。また、住宅に関する調査項目では、水漏れが室内塵1g当たりのアレルゲン量と有意な関連を示した。真菌数は予想に反し、SHS症状を訴えていない住宅に高かった。また、アレルギー症状有訴者住宅に、Candida属の菌数が有意に多く認められた。アルデヒド類・VOC類の気中濃度を測定した結果、指針値を超えた化学物質は、Formaldehyde(11件、10.6%)、Acetaldehyde(25件、24.0%)、p-Dichlorobenzene(2件、1.9%)ならびにtotal VOC:TVOC(4件、3.8%)であった。化学物質濃度の検討では、SHS1で有意に高かったのが、Formaldehyde、Crotonaldehyde、2-Pentanone、Chlorodibromomethane、alpha-PineneおよびLimoneneの5種類とTVOCであったのに対し、SHS2では、アルデヒド類(10種)であった。

2) 福島：68軒の戸建住宅、246人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は19名(7.7%)、SHS2は43名(17.5%)であった。有訴率の最も高かった症状は、「鼻水・鼻づまり・鼻がムズムズする」であった。症状の有無と住宅要因に関して、有意な相関があったのは、家のおいや空気の汚れに対する項目であった。シックハウス様症状とアレルギー疾患の関連で有

意であったのは、「アレルギー性鼻炎」「アレルギー性結膜炎」「気管支喘息」「アトピー皮膚炎」などであった。暖房方式として排気なしのファンヒータが25%以上にみられ、暖房の燃料として石油が84%、次いで電気が46%であった。冷房装置、換気装置は90%以上の住宅で設置されていた。窓の構造については、ペアガラスが96%であった。室内環境測定項目である床のダスト中のダニアレルゲン、居間空気中の真菌類および居間空気中の化学物質については、ダニアレルゲン量と住環境要因の「家具のおいが気になる」との項目に有意な関連がみられた。真菌総数と住環境要因の「家具のおいが気になる」および「家の空気が悪い(汚れている)と感じる」との項目に有意な関連がみられた。TVOC値と「防虫剤の使用」および「屋内でのタバコ」、ホルムアルデヒドと「かびくさいにおい」および「屋内でのペットの飼育」、トルエンと「家で過ごす時間」および「屋内でのペットの飼育」、p-ジクロロベンゼンと「家で過ごす時間」、アセトンと「芳香剤の使用」の項目であった。

3) 名古屋：60軒の戸建住宅、189人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は20名(10.6%)、SHS2は35名(18.5%)であった。現在アレルギー疾患で治療しているのは26名で、アレルギー性鼻炎が最も多かった。住宅に関する回答でクロス集計するとカビの発生でSHS1、SHS2ともに有意な関連がみられた。床の性状とダニアレルゲンとの関連では、じゅうたん、カーペットで多い傾向をみとめた。ダニアレルゲンと症状・アレルギー疾患治療との関連では有意なものはみられなかった。また、住宅・健康との関連では家の臭いが気になるとの訴える居住者では住居のダニアレルゲンが有意に高かった。真菌の種類別の検討ではAspergillus nigerがSHS1、SHS2に共通して有意に多かったが、アレルギー疾患受診を加えても共通に問題になる菌種はみられなかった。真菌と住宅の湿度環境との関連はいずれの項目も有意な関連はみられなかった。アルデヒド類も含めた揮発

性有機化学物質(VOC)の測定では α -ピネン、パラジクロロベンゼンでは1 m³あたり1000 μ gを超えるケースもあった。トルエン、全VOC濃度と症状、受診との関連をみると、アレルギー疾患による受診とトルエン、全VOCとの有意な関連がみられた。また、防虫剤の使用と室内パラジクロロベンゼンの有意な関連もみとめられた。

4) 大阪：78軒の戸建住宅、283人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は11名(3.8%)、SHS2は30名(10.6%)であった。シックハウス症状の有無に対する各調査項目とのオッズ比を χ^2 乗検定にて解析した。SHS1・SHS2それぞれに対して、シックハウス症状の訴え個数による重み付けをしない・するの4通り(SHS1・SHS1重・SHS2・SHS2重)で、解析を行なった。「2年以内の改築」は、男でSHS1(9.2倍)・SHS1重(15.3倍)・SHS2重(4.8倍)、女でSHS1重(4.9倍)で、「ダニのクラス4以上」は、男でSHS1(8.6倍)・SHS1重(5.2倍)、女でSHS1重(4.4倍)、「居間で敷物を敷き詰める」は、男でSHS1(38.7倍)・SHS1重(64.4倍)・SHS2(8.1倍)・SHS2重(20.2倍)であった。「カビ臭あり」は、男でSHS2(4.6倍)・SHS2重(4.5倍)、女でSHS1(22.0倍)・SHS1重(23.5倍)・SHS2(4.0倍)・SHS2重(10.7倍)で、「空気が悪いと感じる」は、女でSHS1(9.1倍)・SHS1重(14.6倍)・SHS2重(10.5倍)で、「カビのコロニー数30以上」は、女でSHS1重(7.9倍)・SHS2(2.9倍)・SHS2重(2.9倍)で、「Cladosporium cladosporioides 16コロニー以上検出」は、女でSHS1重(7.9倍)で、「Penicillium sp.5コロニー以上検出」は、女でSHS1(9.4倍)・SHS1重(16.8倍)・SHS2(3.6倍)・SHS2重(7.7倍)であった。「栄養バランスを考えない」は、男でSHS1重(5.1倍)で、「労働時間が10時間以上」は、男でSHS1重(5.2倍)、女でSHS2重(0.10倍)であった。「飲酒が毎日」は、男でSHS2重(0.4倍)で、男・女とも、「睡眠時間が不十分」は、SHS2重(男3.6倍・女2.6倍)であった。

5) 岡山：84軒の戸建住宅、297人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は20名(6.7%)、SHS2は46名(15.5%)であった。84軒168測定点における気中化学物質濃度は、アルデヒド類に関して指針値を超過した測定点がFormaldehydeでは3点(居間1、寝室2)、Acetaldehydeでは12点(居間6、寝室6)であった。VOCに関しては、指針値を超過した点がp-Dichlorobenzeneについては10点(居間2、寝室8)、Toluene、Ethylbenzene、Xylene、Styreneでは指針値を超過した家屋はなかった。TVOCについては、暫定目標値を上回った点が10点(居間3、寝室7)みられた。SHSとの関連についてオッズ比(OR)を χ^2 検定にて検討した結果、SHS1において有意であったものは、「カビくさいにおいを感じた」、「カビが生じたことがある」であった。SHS2においては、「防虫剤の使用」、「カビくさいにおいを感じた」が有意であった。

健康とSHSとの関連について χ^2 検定にてORを検討した結果、SHS1で有意なものとして性別は女性が多く、「睡眠が不十分」、「ストレスが多い」が関連していた。SHS2において有意であったものは、「家のおいが気になる」、「空気が悪いと感じる」、「家具のおいが気になる」、「睡眠が不足している」、「ストレスを感じる」であった。居間の化学物質濃度との比較では、SHS1では、2-PentanoneでSHS1に該当する世帯には検出されず($p < 0.05$)、有意ではなかったがn-Nonane、TrimethylbenzeneではSHS1に該当する世帯が濃度の平均値と中央値が高かった($p = 0.057, 0.09$)。SHS2で有意であったものは、Crotonaldehyde、n-Butyraldehyde、Benzaldehyde、Hexaldehyde、2,5-DimethylaldehydeでSHS2に該当する世帯の平均濃度値、中央値、検出率が高かった($p < 0.05$)。2-PentanoneではSHS2に該当する世帯の方が濃度は低かった($p < 0.05$)。真菌総CFU、各種真菌CFUとSHSとの関連については有意差は認められず、SHS1に該当する人がいる世帯に*Fusarium sp.*のCFUの多い傾向がみられ

たのみであった ($p=0.06$)。また、ダニアレルゲンに関しても同様に der p1、der fl、der 1 の fine dust (g) あたりのダニアレルゲン量と、床面積 (m²) あたりのクラスについて比較したが、有意差は認められず、der p1、der 1 が SHS1 に該当する人がいる世帯で高い傾向がみられた ($p=0.08$ 、 0.07)。

- 6) 北九州：50軒の戸建住宅、164人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は8名(4.9%)、SHS2は23名(14.0%)であった。50軒の戸建住宅・164人の居住者を対象とした調査を実施した。SHS1は名 8(4.9%)、SHS2は名 23(14.0%)であった。有訴率の高かった症状は、目・鼻のど(呼吸器系含む)・皮膚症状であった。症状の有無と住宅要因に関して、カイ2乗検定によりオッズ比を算出したところ、有意な相関があったものは、家のおいよや空気の汚れに対する訴え、高湿度に関連する項目、防虫剤の使用および家屋内でのペットの飼育であった。シックハウス症状とアレルギー疾患の関連で有意であったアレルギー疾患は、「アレルギー性鼻炎」「アレルギー性結膜炎」であった。しかし、今回の調査の室内環境測定項目である床のダスト中のダニアレルゲン、居間空気中の真菌類および居間空気中の化学物質については、いずれもシックハウス症候群およびアレルギー疾患について、その影響を示す有意な関連性はみられなかった。

2. 室内空气中化学物質濃度と尿中代謝物濃度との関係について

156人分の起床時に採取した尿を得ることができた。昨年度検討したGC/MSによる微量定量法で、芳香族VOCの尿中代謝物である馬尿酸(トルエン)、*o*-、*m*-、*p*-メチル馬尿酸(キシレン)、マンデル酸およびフェニルグリオキシル酸(スチレン)を測定し、これらの尿中代謝物濃度と寝室のVOC濃度との関連を検討していく予定である。他の新築家屋居住者の尿(4検体)を試験的に測定したところ、*o*-、*m*-、*p*-メチル馬尿酸、マンデル酸、フェニルグリオキシル酸を全ての尿中から検出し

た。

3. 南岡山病院アレルギー科との共同研究

今年度は4症例について環境調査を行った。化学物質濃度は全測定点で指針値を超過しなかった

4. 空气中化学物質の個人暴露調査

その主要成分はホルムアルデヒド、キシレン、アセトン、アセトアルデヒド、トルエン、エチルベンゼン、パラジクロロベンゼン、 α -ピネン、リモネン、デカンであった。個人の暴露濃度に与える自宅空气中濃度について、 α -ピネン、リモネン、*p*-ジクロロベンゼンおよびTVOCについては相関が高く、個人暴露量に大きく影響していることがわかった。自宅滞在時間が80%以上の人は個人暴露濃度が自宅空气中濃度に影響を大きく受けていることがわかった。また、暴露濃度が自宅空气中濃度より高い人の多くは喫煙者であった。

5. 電話調査による東京都特別区の有病率の推計

有病率は、5.9%と2年前と比較して減少していた(2002年度調査12.7%)。性別では、女性の有病率は2回の調査で同じ(12.6%)であったが、男性では大きく減少していた(2002年度調査12.6%、本年度調査2.7%)。本年度調査では医療機関を受診している有病者はなかったが、市販薬を利用している者が11.1%いた。医療サービスの利用は、女性のみで認められた。2002年度調査回答者に対する追跡調査結果から、年平均有病者発生率は3.4%、年平均有病者改善率は45.4%と算出された。

D. 考 案

1. 統一調査プロトコールに基づく全国調査

(1) 質問票調査(平成15年度)

症状が「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合(SHS1)、全体では2.0%、さらに、症状が「時々ある」あるいは「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合(SHS2)、全体では4.3%の結果であった。症状

が無い人が積極的に回答しなかったことを考慮すると、回答率が41.1%であったので、世帯としてのSHS 1の有病率は0.8%、SHS 2の有病率は1.8%に近いかもしれない。

今回は多変量解析で、湿度環境の指標については全体ではカビの臭い、地域別では、北海道で結露、福島でタオルの乾きにくさ、北九州で水漏れが有意に関連していた。湿度環境の指標の数の検討でも量—影響関係を認め、地域別では北海道、福島、大阪、岡山もトレンド検定が有意であった。名古屋では湿度環境の指標で有意なものは無かったが、地域別解析ではサンプルサイズの問題もあると考えられる。

（2）住居者全員を対象とした自覚症状調査と環境測定（平成16年度）

SHS1は3.8～10.2%、SHS2は10.6～24.2%であった。（1）は世帯あたりにシックハウス症状を訴える人がいる率であるが、ここでは、住人全員の中においてシックハウス症状を訴える人がいる率を示している。しかし、これも興味が無い人が答えなかった住宅からさらに、サンプリングしているので、実際はこれより低いことが考えられる。また、症状は湿度環境の指標に関連し、一部の地域で、真菌総CFUや一部の種・属、ダニアレルゲン、化学物質濃度と関連していた。これらは、さらに6地域のデータを統合して解析を行う予定である。

2. 室内空气中化学物質濃度と尿中代謝物濃度との関係について

尿中代謝物濃度と寝室のVOC濃度との関連を検討していく予定である。

3. 南岡山病院アレルギー科との共同研究

今回の測定結果では、指針値が定められているアルデヒド類、揮発性有機化合物はいずれも指針値以下であり、何等かの対応が必要とされる気中濃度ではなかったと評価される。

4. 空气中化学物質の個人暴露調査

個人の化学物質暴露の実態調査を実施した結果、暴露する主要成分はホルムアルデヒド、キシレン、アセトン、アセトアルデヒド、トルエン、エチルベンゼン、パラジクロロベンゼン、 α -ピネン、リモネン、デカン、ベンゼンであった。主婦のように自宅で過ごす時間が長時間になるほど、自宅空気中からの化学物質の暴露影響が大きくなることが確かめられた。

5. 電話調査による東京都特別区の有病率の推計

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までには至っていない様子が窺われた。

E. 結 論

統一したプロトコールを用いて全国6ヶ所で、シックハウス症候群の調査を行った。初年度の調査票による調査結果を統合して解析した結果では、シックハウス症候群の有病率は、厳しい定義で2.0%であった。また、湿度環境(dampness)の指標について量—影響関係を認めた。本年度（2年目）の世帯の住人全員の調査では厳しい定義で3.8～10.2%であった。さらに6地域のデータを統合して住環境と症状の関連の検討を行う予定である。来年度には、化学物質濃度、温湿度、真菌汚染、ダニアレルゲン汚染の環境測定を全国6ヶ所にて統一プロトコールにて行う。

F. 研究発表

論文発表

- 1) Saijo Y, Sata F, Mizuno S, Yamaguchi K, Sunagawa H, Kishi R: Indoor airborne mold spores in newly built dwellings. Environmental Health and Preventive Medicine, 2005 (in press)
- 2) Saijo Y, Kishi R, Sata F, Katakura Y, Urashima Y, Hatakeyama A, Kobayashi S, ORJin K, Kurahashi N, Kondo T, Gong Y,

- Umemura T: Symptoms in relation to chemicals and dampness in newly built dwellings. *Int Arch Occup Environ Health*, 77(7):461-470, 2004
- 3) 岸玲子、西條泰明、佐田文宏：第2部・第1章・Ⅲ「シックハウス症候群」の自覚症状と関連する要因—北海道での新築一般住宅を対象とした実態調査結果について」、『室内空気質と健康影響～解説：シックハウス症候群～（室内空気質健康影響研究会（編））』、(株)ぎょうせい、東京、2004
- 4) 岸玲子、西條泰明：第2章・Ⅱ「トルエン吸入曝露による人への健康影響」『室内空気質と健康影響～解説：シックハウス症候群～（室内空気質健康影響研究会（編））』、(株)ぎょうせい、東京、2004
- 5) 田中正敏編著：住まいと健康—福島地域におけるシックハウス症候群に関する調査研究、厚生労働科学研究報告一、1-73、2004
- 6) 田中正敏編著：住まいと健康—シックハウスの建築衛生からみた対策と対応一、1-32、2005
- 7) Ichihara G, Li W, Shibata E, Ding X, Wang H, Liang Y, Peng S, Itohara S, Kamijima M, Fan Q, Zhang Y, Zhong E, Wu X, Valentine M, Takeuchi Y. Neurologic abnormalities in workers of a 1-bromopropane factory. *Environ Health Perspect* 2004;112:1319-1325
- 8) Ichihara G, Li W, Ding X, Peng S, Yu X, Shibata E, Yamada T, Wang H, Itohara S, Kanno S, Sakai K, Ito H, Kato K, Takeuchi Y. A survey on exposure level, health status, biomarkers in workers exposed to 1-bromopropane. *Am J Ind Med* 2004;45:63-75
- 9) Takagi K, Tatsumi Y, Kitaichi K, Iwase M, Shibata E, Nakao M, Matsumoto T, Takagi K, Hasegawa T A sensitive colorimetric assay for polyamines in erythrocytes using oat seedling polyamine oxidase. *Clinica Chimica Acta* 2004;340:219-227
- 10) Kamijima M, Hibi H, Gotoh M, Taki K, Saito I, Wang H, Itohara S, Yamada T, Ichihara G, Shibata E, Nakajima T, Takeuchi Y. A Survey of semen indices in insecticide sprayers. *J Occup Health* 2004;46:109-118
- 11) 柴田英治. クロムの人体への影響と労働衛生対策. クロム系材料—現状と今後—. 岡山セラミックス技術振興財団 2005;35-44
- 12) 東実千代、磯田憲生、足田洋子、宮崎竹二、竹内靖人、河合俊夫、圓藤陽子：室内のフタル酸エステル濃度と健康影響に関する事例研究、家政学研究50(2)：1-10、2004.
- 13) 池田浩己、中澤浩子、河本光平、山下敏夫、圓藤陽子、芝埜彰、嶽良博、榎本雅夫：光触媒装置により軽快を認めたシックハウス症候群の1例、アレルギーの臨床24(6)：478-481、2004.
- 14) 圓藤陽子. 化学物質過敏症について：レビュー、労働と健康31(1)：3-6、2005
- 15) 内田玄桂、石川 紘、吉良尚平、岸本卓巳、西出忠司、坂野紀子、王炳玲、山崎雪恵、瀧川智子：平成15年度調査研究②職場におけるアルデヒド類の測定と健康管理に関する研究. さんぎょうほけんおかやま、第24号、4-5
- 16) Takigawa T, Horike T, Ohashi Y, Kataoka H, Wang DH, Kira S : Were Volatile Organic Compounds the Inducing Factors for Subjective Symptoms of Employees Working in Newly Constructed Hospitals? *Environmental Toxicology* (2004) 19(4) 280-290

学会発表

- 1) 西條泰明、佐田文宏、岸玲子：「新築住宅における室内空気真菌汚染の実態と自覚症状の関連」、第63回日本公衆衛生学会、島根(2004.10.27-29)
- 2) 西條泰明、佐田文宏、岸玲子、山口敬治、砂川紘之、水野信太郎：「新築住宅における室内空

- 気真菌汚染の実態と自覚症状の関連」、第56回北海道公衆衛生学会、札幌（2004.11.11-12
- 3) Tanaka M, Maeda T, Tanaka K, Fukushima S. Survey about Sick House Syndrome in Fukushima, Japan. 7th International Congress of Physiological Anthropology 1-5 September 2004, Columbus, Ohio, USA.
- 4) Ichihara G, Li W, Ding X, Wang H, Peng S, Kamijima M, Shibata E, Takeuchi Y. Neurological disorder in workers exposed to bromopropanes and a trial to improve working conditions in a small-scale chemical factory. International Symposium on Occupational Health in Small-scale enterprises and Informal Sector. Nov12-15, 2004 Nagoya, Japan.
- 5) Hisanaga N, Shibata E, Kubota H, Mori I, Sakei K, Sun J. Cooperation between a construction worker's health insurance society and researchers to upgrade occupational health status. International Symposium on Occupational Health in Small-scale enterprises and Informal Sector. Nov12-15, Nagoya, Japan.
- 6) Shibata E, Kubota H, Sun J, Sakei K, Mori I, Hisanaga N, Kobayashi F. A study on asbestos exposure, health effects and cause of deaths among construction workers. Global Asbestos Congress 2004 in Tokyo. Nov 19-21. Tokyo, Japan
- 7) 岡村愛、上島通浩、大谷勝己、高木健次、柴田英治、市原学、王海蘭、近藤高明、那須民江。雄性ラットにおける有機リン系殺虫剤ジクロロボスの生殖器に及ぼす影響。第77回日本産業衛生学会。2004年4月 名古屋
- 8) ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究（第19報）－シックハウス症候群とライフスタイル・睡眠時間との関連性。中山邦夫・圓藤陽子・森本兼曩。第78回日本産業衛生学会（東京、2005）
- 9) 池田浩己、中澤浩子、圓藤陽子、榎本雅夫、山下敏夫：アレルギー外来からみたシックハウス症候群及び化学物質過敏症、第13回日本臨床環境医学会総会、旭川、2004.
- 10) 森田陽子、坂井公、圓藤陽子、中嶋義明。産業中毒センターへの問い合わせから明らかになった高濃度ジクロロメタン曝露。第52回日本職業・災害医学会、岡山、2004.
- 11) 坂井公、森田陽子、村田勝敬、中嶋義明、井上修、小野崎幾之助、西中川秀太。低濃度有機溶剤曝露職場における体調不良に関するアンケート調査。第52回日本職業・災害医学会、岡山、2004.
- 12) 圓藤陽子、竹中靖人、西中川秀太、森田陽子、中嶋義明、坂井公、圓藤吟史。医学部教員におけるホルムアルデヒド曝露。第52回日本職業・災害医学会、岡山、2004.
- 13) 坂野紀子、瀧川智子、王炳玲、西出忠司、岸本卓巳、内田玄桂、吉良尚平：内視鏡検査室におけるグルタルアルデヒド気中濃度。第77回日本産業衛生学会、2004（4/13-16）名古屋市
- 14) 小島真二、坂野紀子、瀧川智子、王炳玲、堀田昌子、神原咲子、西出忠司、岸本卓巳、内田玄桂、吉良尚平：内視鏡洗浄剤の使用状況に関する調査研究。第77回日本産業衛生学会、2004（4/13-16）名古屋市
- 15) Sakano N, Takigawa T, Yamasaki Y, Wang BL, Nishide T, Wang DH, Uchida G, Kishimoto T, Ishikawa H, Kira S : Study of endoscopy disinfectants and glutaraldehyde concentration in the endoscopy rooms of some medical facilities, Okayama Prefecture, Japan. The 6th ICOH International Conference on Occupational Health for Health Care Workers, 2004（10/7-10）KITAKYUSHU
- 16) 神原咲子、坂野紀子、王炳玲、瀧川智子、関明彦、吉良尚平：シックハウス症候群の自覚症状に関連する要因～岡山県の一戸建てと集合住

- 宅の比較～. 第63回日本公衆衛生学会総会,
2004 (10/27-29) 松江
- 17) 王炳玲、高星、汪達紘、瀧川智子、吉良尚平：
中国北京における住宅の汚染物濃度との居住者
の免疫血清抗体. 第32回有機溶剤中毒研究会,
2004 (10/31) 東京都
- 18) 坂野紀子、王炳玲、山崎雪恵、瀧川智子、小
島真二、神原咲子、黒澤カルメン、竹村洋子、
徳森公彦、堀田昌子、西出忠司、岸本卓巳、内
田玄桂、石川紘、吉良尚平：内視鏡消毒剤使用
作業場の環境調査ーグルタルアルデヒド気中濃
度測定と作業形態および自覚症状調べー. 第52
回日本職業・災害医学会学術大会,
2004(11/11-12)岡山市
- 19) 山崎雪恵、坂野紀子、王炳玲、堀家徳士、瀧
川智子、吉良尚平：解剖実習におけるホルムア
ルデヒド濃度と自覚症状. 第48回中国四国合同
産業衛生学会, 2004 (11/27-28) 広島市
- 20) 西出忠司、内田玄桂、石川紘、岸本卓巳、坂
野紀子、王炳玲、山崎雪恵、瀧川智子、吉良尚
平：職場におけるアルデヒド類の測定と健康管
理に関する研究. 第48回中国四国合同産業衛生
学会, 2004 (11/27-28) 広島市
- 21) 神原咲子、王炳玲、坂野紀子、瀧川智子、関
明彦、吉良尚平：新築一戸建て住宅におけるシ
ックハウス症候群に関連する住宅環境の実態調
査. 第75回日本衛生学会総会, 2005 (3/27-3/30)
- 22) 吉良尚平：化学物質への暴露による産業中毒.
第52回日本職業・災害医学会学術大会, 2004
(11/11-12) 岡山市

シックハウス症候群に関する全国実態調査研究 — 6 地域の質問票調査結果のまとめ

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
分担研究者 西條 泰明 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 助手

研究要旨

北海道、東北、名古屋、大阪、岡山、北九州の6地域で質問紙による調査を施行し、結果を統合して解析を行った。調査対象は建築確認申請から抽出した戸建住宅である。実施時期は平成15年度11～2月で（名古屋のみ平成16年度6月）、全国6地区で統一した調査票を用いた。解析対象は築6年目以内とし、北海道は577軒、福島428軒、名古屋278軒、大阪318軒、岡山337軒、北九州360軒の計2,298軒である。全国の集計では、特に、湿度環境の指標として結露は51.6%で、カビの発生は39.7%、カビ臭さは7.8%、タオルの乾きにくさは15.6%で、水漏れ4.7%であった。症状が「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS症状1）、全体では2.0%、さらに、症状が「時々ある」あるいは「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS症状2）、全体では4.3%の結果であった。ロジスティック回帰分析において、全体では、カビの臭いがOR 2.00 (1.13-3.54)で有意にSHS症状2と関連していた。また、地域別では、北海道で結露のOR 2.42 (1.03-5.69)、福島でタオルの乾きにくさのOR3.37 (1.02-11.16)、北九州で水漏れのOR 5.75 (1.03-32.13)が有意に関連していた。また、dampnessの指標の数を説明変数として、ロジスティック回帰分析を行った。その結果、dampnessの指標1つありのOR1.80 (0.96-3.38)、2つありのOR 2.25 (1.19-4.27)、3つありのOR 4.42 (2.26-8.67)、4つありのOR 4.32 (1.51-12.4)、5つありのOR 15.26 (2.70-86.1)と量—影響関係を認めた。また、地域別では北海道、福島、大阪、岡山もトレンド検定が有意で、同様の傾向を認めた。

【分担研究者】

田中 正敏 福島学院大学
柴田 英治 愛知医科大学医学部衛生学
森本 兼曩 大阪大学大学院医学研究科
吉良 尚平 岡山大学大学院医歯学総合研究科
吉村 健清 福岡県保健環境研究所

【研究協力者】

森 ゆうこ 北海道大学大学院医学研究科
梅村 朋広 福井大学医学部
佐田 文宏 北海道大学大学院医学研究科
小西 香苗 北海道大学大学院医学研究科
水野信太郎 北海道浅井学園大学
川島 員登 札幌市保健所
上田 正幸 札幌市保健所

長野 彩子 札幌市保健所
加藤 一夫 福島県衛生研究所
福島 哲仁 福島県立医科大学医学部
田中かづ子 福島県立医科大学医学部
中山 邦夫 大阪大学大学院医学系研究科
圓藤 陽子 東京労災病院
原 勝己 岡山県保健福祉部生活衛生課
和田 洋 岡山保健所衛生課
南 大亮 岡山市保健所衛生課
平子 実 倉敷市保健所生活衛生課
関 明彦 岡山大学大学院医歯学総合研究科
瀧川 智子 (財)淳風会健康管理センター
坂野 紀子 岡山大学大学院医歯学総合研究科
神原 咲子 岡山大学大学院医歯学総合研究科

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
久保 達彦	産業医科大学臨床疫学
井手 玲子	産業医科大学臨床疫学

A. 研究目的

室内空気環境の重要性が注目され、特にわが国ではシックハウス・シックスクール症候群と注目を集めている。しかし、十分な疫学調査がなされておらず、日本全体で十分な実態調査は行われていない。いわゆる化学物質過敏症との相違や、明確な診断基準もないままにこれまで国民の心配が広がってきているのが現状である。

シックハウス症候群は本質的には1970年代より欧米で注目を集めたシックビルディング症候群の延長と考え、加えて日本の住宅建築の問題・気候・などを加味して原因の解明研究を進め、対策を明らかにすべきである。

具体的には、日本の各地域、北海道、東北、名古屋、大阪、岡山、北九州の6地域で、共通プロトコルで、地域ごとの特徴と日本全体の実態、およびそれにもとづく対策の方向を3年間の研究で明らかにする。申請者らの過去の研究成果に基づいて、平成15年度は質問紙による調査を行った。ここでは、6地域のシックハウス症状の有訴率とその関連要因を明らかにすることを目的としている。

B. 研究方法

1. 調査対象

対象の選定は一般に閲覧可能な「建築確認申請」より行ない、調査対象は建築確認申請から5年以内の戸建住宅である。対象件数は各地域で1000件程度とした。実施時期は11～2月で（名古屋のみ平成16年度6月）、全国6地区で統一した調査票を用いて、「住環境の質問項目」については世帯主もしくは配偶者、「健康状態の質問項目」については症状のある人を1人について依頼した。

2. 調査票の内容

住居については、住宅の構造、築年数、リフォ

ーム、幹線道路からの距離、屋内での芳香剤の使用、防虫剤の使用、結露の有無、カビの発生の有無、かび臭さ、風呂場のタオルの乾きにくさ、水漏れ、ペットの有無について質問した。また、普段換気に注意しているか、室内の換気方法、強制換気装置、についても質問した。症状については、最初に「世帯の中で、とくに現在、何らかの症状（例えば疲れや頭痛など）で体の不調や、目や鼻のかゆみや痛みなどの粘膜症状、湿疹やアレルギーなどのある方がいますか？」と質問し、ついでその世帯の中で有症者がある場合、一番症状が強い人の症状について詳しい記載を依頼した。症状は、皮膚、眼、鼻、のど、胸、精神・神経症状、自律神経症状、泌尿生殖器症状、筋肉・関節症状、消化器症状について、頻度（いつも（1週間に1度以上）、時々、なし）と新築・改築後の発症・増悪の有無、その症状が家をはなれるとよくなるかについて記載した。世帯の中で症状の最も強い人について、家の臭いが気になるか、空気がわるいと感じるか、家具の臭いが気になるか、喫煙習慣、家の中で過ごす時間、睡眠時間、睡眠時間が十分と感じるか、運動、飲酒、労働時間、ストレス、仕事での化学物質や粉塵の取り扱いについて質問した。

C. 研究結果

1. 住居・対象者の特徴

対象は築6年以内（建築確認申請と実際の建設のずれや、住宅抽出後、実際の調査まで数ヶ月のずれがあるため）の戸建住宅で、調査票の送付は、北海道は1,358軒（うち住所不明で返送や、築7年目以上を除いた有効送付：1,240）軒、福島1,050(910)軒、名古屋1,070(1,032)軒、大阪943(882)軒、岡山906(828)軒、北九州753(697)軒の計6,080(5,589)軒で、解析対象は、北海道は577軒、福島428軒、名古屋278軒、大阪318軒、岡山337軒、北九州360軒の計2,298軒である。

Table1に家屋の形態、住まい方、環境等の質問の結果を示す。すべて一戸建ての住宅である。全国の集計では、特に、湿度環境の指標として結露

は51.6%で、地域別には北海道34.1%、福島51.2%、名古屋47.1%、大阪54.4%、岡山 63.5%、九州70.0%と北海道に少なく、九州に多かった。カビの発生は39.7%で、地域別には北海道30.5%、福島45.3%、名古屋35.3%、大阪34.3%、岡山 47.5%、九州48.6%とこれも北海道に少なく、九州に多かった。カビ臭さは7.8%で、地域別には北海道6.2%、福島7.9%、名古屋9.4%、大阪7.5%、岡山11.0%、九州6.1%と岡山でもっとも多かった。タオルの乾きにくさは15.6%で、地域別には北海道9.9%、福島16.4%、名古屋15.8%、大阪18.9%、岡山 16.6%、九州20.8%と北海道に少なく、九州に多かった。水漏れ4.7%で、地域別には北海道6.4%、福島4.7%、名古屋4.0%、大阪3.5%、岡山 3.9%、九州4.4%と北海道にやや多かった。

また、質問を答えた人で家の臭いが気になる人は9.7%で、地域別には北海道9.4%、福島9.8%、名古屋9.0%、大阪12.9%、岡山 10.1%、九州7.2%と九州に少なく、大阪に多かった。空気が悪いもしくは汚れていると感じる人は6.5%で、地域別には北海道6.9%、福島7.2%、名古屋4.7%、大阪7.2%、岡山 7.7%、九州4.48%と名古屋と九州に少なかった。家の家具の臭いが気になる人は4.7%で、地域別には北海道5.0%、福島4.4%、名古屋2.9%、大阪8.2%、岡山 5.6%、九州2.2%と九州に少なく、大阪に多かった。

さらに、家族の中で症状がある方がいると答えたのは、全国28.0%、北海道28.8%、福島 18.5%、名古屋31.7%、大阪31.4%、岡山 30.3%、北九州30.0%であった。

2. シックハウス症状

症状については、最初に「世帯の中で、とくに現在、何らかの症状（例えば疲れや頭痛など）で体の不調や、目や鼻のかゆみや痛みなどの粘膜症状、湿疹やアレルギーなどのある方がいますか？」と質問し、ついでその世帯の中で有症者がある場合、一番症状が強い人の症状について詳しい記載を依頼した。症状は、皮膚、眼、鼻、のど、胸、精神・神経症状、自律神経症状、泌尿生殖器症状、筋肉・関節症状、消化器症状について、頻度（い

つも（1週間に1度以上）、時々、なし）と新築・改築後の発症・増悪の有無、その症状が家をはなれるとよくなるかについて記載した。

症状が「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS症状1）、全体では2.0%—北海道2.8%、福島1.6%、名古屋軒1.8%、大阪3.1%、岡山1.8%、北九州0.6%であった。症状の内訳をTable 2-1に示す。①鼻の症状0.7%、②皮膚の刺激症状0.4%、③咳き込みやすい、眼の刺激症状、疲れやすい湿疹、イライラする、おっくうである—各0.3%の順であった。

さらに、症状が「時々ある」あるいは「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS症状2）、全体では4.3%—北海道5.2%、福島3.0%、名古屋軒5.0%、大阪5.0%、岡山4.7%、北九州2.8%であった。症状の内訳をTable 2-2に示す。①鼻の症状1.4%、②皮膚の刺激症状0.8%、③眼の刺激症状、イライラする、咳き込みやすいと疲れやすい—各0.7%、⑦おっくうである0.6%の順であった。

アレルギーの既往についてはTable 3に示した。

3. シックハウス症状に関連する要因

SHS症状2に関連する住居や個人の要因について検討を行った。単変量解析で有意であったものは、結露ありのOR2.00(95%CI 1.30-3.08)で、地域別では北海道がOR3.07(1.45-6.51)であった。カビありのOR1.87(1.25-2.80)、地域別では福島がOR 4.19 (1.14-15.43)であった。カビくさいにのりOR 2.80 (1.64-4.78)で、地域別では北海道がOR 3.32 (1.19-9.26)、岡山が4.05 (1.32-12.39)であった。タオルのかわきにくさはOR2.06 (1.30-3.25)で、地域別では福島のOR4.69 (1.53-14.40)であった。水漏れのOR2.70 (1.40-5.21)であった。そのほか、家の臭いが気になる、家の空気が汚れていると感じる、家具の臭いが気になる、家で過ごす時間が長いこと、睡眠時間が短いこと、飲酒しないこと、労働時間が長いこと、ストレスが多いことも関連していた。しかし、住居の指標はすべて世帯主か、その配偶者が答えているが、個人の情

報については、リファレンスグループが世帯主か、その配偶者であるが、症状を記載したのは、住人の誰でもなりうるので、単純に比較できない。個人の情報について比較する場合にはあくまでも参考の値である。

そこで、多変量解析では、築年数、家族数、dampnessの指標を説明変数として、ロジスティック回帰分析を行った。全体では、カビの臭いがOR 2.00 (1.13-3.54)で有意にSHS症状2と関連していた。また、地域別では、北海道で結露のOR 2.42 (1.03-5.69)、福島でタオルの乾きにくさのOR 3.37 (1.02-11.16)、北九州で水漏れのOR 5.75 (1.03-32.13)が有意に関連していた。また、dampnessの指標の数を説明変数として、ロジスティック回帰分析を行った。その結果、dampnessの指標1つありのOR 1.80 (0.96-3.38)、2つありのOR 2.25 (1.19-4.27)、3つありのOR 4.42 (2.26-8.67)、4~5つありのOR 5.40 (2.11-13.9)と量-影響関係を認めた。また、地域別では北海道、福島、大阪、岡山もトレンド検定が有意で、同様の傾向を認めた。

D. 考 案

症状が「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS症状1）、全体では2.0%、さらに、症状が「時々ある」あるいは「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS症状2）、全体では4.3%の結果であった。症状が無い人が積極的に回答しなかったことを考慮すると、回答率が41.1%であったので、世帯としてのSHS症状1の有病率は0.8%、SHS症状2の有病率は1.8%に近いかもしれない。

シックハウス症候群の症状は、シックビル症候群の欧米の定義から、一般的には皮膚・粘膜刺激症状と頭痛、易疲労、めまい、嘔気・嘔吐等の精神・神経症状がメインであると考えられる。実際の今回の調査からも、皮膚・粘膜刺激症状、精神・神経症状がメインであると考えられた。

シックハウス症状に関連する要因として、いく

つかの報告で住居の湿度環境の悪化が症状と関連していることが報告されている。しかしそれらは古い集合住宅であったり¹、いろいろなタイプのいろいろな年数の家であったり^{2,4}呼吸器症状のみに焦点を当てたものであった⁵⁻⁷。

今回は多変量解析で、dampnessの指標については全体ではカビの臭い、地域別では、北海道で結露、福島でタオルの乾きにくさ、北九州で水漏れが有意に関連していた。Dampnessの指標の数の検討でも量-影響関係を認め、地域別では北海道、福島、大阪、岡山もトレンド検定が有意であった。名古屋ではdampnessの指標で有意なものは無かったが、地域別解析ではサンプルサイズの問題もあると考えられる。

住居のdampnessは次のような理由で悪影響を及ぼすと考えられる。1. 高湿度は結露をおこし真菌の生育を生じやすくする。微生物自体がVOCのような化学物質を産生したり⁹、endotoxins や(1-3)-beta-D-gulucanを産生する^{10,11}。2. 高湿度はハウスダストを増やす¹²。3. 構造的なdampnessは構造物の化学的変性から2-ethyl-1-hexanol from alkaline degradation of di-(2-ethylhexyl) phthalate (DEHP) in poly-vinyl chloride materialsのような化学物質を産生する¹³。

以上のような機序が考えられるが、さらに、化学物質の影響も含めた総合的な住環境の健康影響を明らかにする必要がある。

E. 結 論

症状が「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS症状1）、全体では2.0%、

さらに、症状が「時々ある」あるいは「いつもある」で、その症状は「家を離れるとよくなる」を有意な症状と定義した場合（SHS症状2）、全体では4.3%の結果であった。

後者について住環境等の要因等のオッズ比を検討した結果、dampnessの指標が関連して、湿度環境の悪化の影響が示唆された。今後、さらに実際の環境測定の結果を含めて6地域の結果の解析