

②カビ・ダニの発生に関連する住まい方 ③においの愁訴 ④ライフスタイル(睡眠不満足感、熟睡不足感)は、SH 症状へのリスクを示した。

シックハウス症候群全国疫学調査 H17

SH 症状 1 では、居間での値が有意に高い 14 物質のうち、Chlorodibromomethane、Styrene、1,3,5-Trimethylbenzene、1,2,3-Trimethylbenzene、では SH 症状のある者のほうが有意に高かった。居間での値が有意に低い 10 物質では、p-Dichlorobenzene、Valeraldehyde では、SH 症状のある者のほうが有意に低かった。

SH 症状 2 では、居間での値が有意に高い 14 物質のうち、Chlorodibromomethane、m,p-Xylene、Styrene、o-Xylene、n-Nonane、1,3,5-Trimethylbenzene、1,2,4-Trimethylbenzene、1,2,3-Trimethylbenzene、n-Undecane では、SH 症状のある者のほうが有意に高かった。しかし、居間での値が有意に低い 10 物質では、有意な差が示されなかった。

これらのことより、SH 症状と、居間での VOC の値が高いこととの関連性が示唆された。

さらに、ライフスタイル（飲酒・喫煙）で層別化した解析からは、いずれも良い（飲酒；飲酒は毎日でない、喫煙；吸わない・やめた）場合において、居間での値が有意に高い物質で、SH 症状のある者での VOC の測定値が高いことが多く見られた。「ライフスタイルが良い場合に、SH 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 測定値が低い・SH 症状がない」ことに、関連性が示唆される可能性が示され、更なる詳細な解析を行ってゆこうと考えている。

E. 結論

児童のシックハウス症候群の実態調査 H20

1. VOC 暴露に関連するライフスタイル・住まい方
2. カビ・ダニの発生 に関連するライフスタイル・住まい方
3. 睡眠不充足感、喫煙者の存在、長時間の TV 視聴

は、SH 症状のリスクとなると考えられる。

シックハウス症候群全国疫学調査 H16

SH 症状のリスクとなる因子として、「カビの発生、湿度、においの自覚、睡眠不十分、VOC 発生に関連する物質の室内での使用・保管」があることが示された。

シックハウス症候群全国疫学調査 H17

Chlorodibromomethane、m,p-Xylene、Styrene、o-Xylene、n-Nonane、1,3,5-Trimethylbenzene、1,2,4-Trimethylbenzene、1,2,3-Trimethylbenzene、n-Undecane で、居間での値が寝室よりも高く、かつ SH 症状がある者のほうが高かった。居間と寝室での VOC の値の相違と、その SH 症状に及ぼす影響は、居間で高い物質のほうが寝室で高い物質よりも大きいことが示された。さらに、ライフスタイル（飲酒・喫煙）で層別化した結果、良い場合に、居間での値が有意に高い物質で、SH 症状のある者での VOC の測定値が高いことが多く見られた。「ライフスタイルが良い・VOC 測定値が低い・SH 症状がない」ことに関連性が示唆され、「ライフスタイルが良い・VOC 測定値が低い・SH 症状がない」こととの関連性について更なる詳細な解析を行っている。

F. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Ezo, S., Toda, M., Yoshimura, K., Naritomi, A., Den, R. Morimoto, K.: Relationships of personality and lifestyle with mobile phone dependence among female nursing students. Social Behavior and Personality 37 (2): 231-238, 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*. 2009 Jan 19 [Epub ahead of print]
- 3) Lu, Y., Morimoto, K.. Is habitual alcohol drinking associated with reduced electrophoretic DNA migration in peripheral blood leukocytes from ALDH2-deficient male Japanese? *Mutagenesis*. 2009 March 13 (Epub ahead of print).
- 4) Koetaka H., Ohno Y., Morimoto K. Long-term effects of lifestyle on multiple risk factors in male workers. *Environ Health Prev Med*. 2009 May;14(3):165-72. Epub 2009 Mar 7.
- 5) Weng H, Weng Z, Lu Y, Nakayama K, Morimoto K. Effects of cigarette smoking, XRCC1 genetic polymorphisms, and age on basal DNA damage in human blood mononuclear cells. *Mutat. Res*. 2009 Jul 21. [Epub ahead of print]
- 6) Takahashi K, Otsuki T, Mase A, Kawado T, Kotani M, Nishimura Y, Maeda M, Murakami S, Kumagai N, Hayashi H, Chen Y, Shirahama T, Miura Y, Morimoto K. Two weeks of permanence in negatively-charged air conditions causes alteration of natural killer cell function. *Int J Immunopathol Pharmacol*. 2009 Apr-Jun;22(2):333-42.
- 7) Matsushima H, Morimoto K. The modulation of immunological activities in human NK cells by extracts of ginkgo. *Environ Health Prev Med*. 2009 Sep 12. [Epub ahead of print]
- 8) Huang P, Huang B, Weng H, Nakayama K, Morimoto K. Effects of Lifestyle on Micronuclei Frequency in Human Lymphocytes in Japanese Hard-metal Workers. *Prev Med*. 2009 Jan 22. [Epub ahead of print]
- 9) Weng, H., Morimoto, K.: Differential responses to mutagens among lymphocyte subpopulations. *Mutat. Res*. 672: 1-9, 2009.
- 10) 河野美樹、戸田雅裕、山中珠美、森本兼曩. 急性疼痛と慢性疼痛における精神健康度およびうつ状態と主観的疼痛強度との関連性. *ペインクリニック*. 30 (1): 63-66. 2009.
- 11) 中山邦夫、森本兼曩. 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*, 2009 ; 64 (3): 694-703
- 12) 中山邦夫、森本兼曩. 未病へのアプローチ：地域職域医療の立場から. *日本未病システム学会雑誌* 2009. 15 (1): 97-102
- 13) 西村泰光、高橋一聡、間瀬昭則、河戸隆、小谷宗男、阿見和久、松島弘樹、白濱毅、吉松道晴、前田恵、村上周子、林宏明、熊谷直子、Ying Chen、三浦由恵、森本兼曩、大槻剛巳. マイナス荷電優位な室内空気環境の生体影響の観察—精神・神経・内分泌・免疫ネットワークへの影響について—. *日本職業・環境アレルギー学会雑誌* 16(2) : 15-24, 2009
- 14) 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. 新築戸建て住宅のダンプネスとシックハウス症候群. *ビルと環境* 125: 11-16, 2009
- 15) 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. 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
- 16) 田中かづ子、岸玲子、西條泰明、中山邦夫、森本兼曩、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まい方—居住環境にかかわる疾病予防—。 *厚生*の指標. 56(7): 24 - 31, 2009
- 17) 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*. 2009 Nov 10. [Epub

ahead of print]

2. 学会発表

- 1) 森本兼曩、中山邦夫. がんにおける補完医療の役割と意義. 自然治癒力の促進を目指すライフスタイルの改善. 補完医療を考える会. 2009年1月23日. 大阪市
- 2) 大槻剛巳, 西村泰光, 森本兼曩. 森林の健康影響メカニズムをさぐる マイナス荷電空気環境による効果. 第79回日本衛生学会. 2009年3月29日～4月1日. 東京都港区
- 3) 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. 2009年3月29日～4月1日. 東京都港区
- 4) 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50報）朝型・夜型の推移と睡眠の質の関連性2. 第82回産業衛生学会 2009年5月. 20日～22日. 福岡市
- 5) 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）、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. 2009年10月21日～23日. 奈良市
- 6) 高野良彦, 猪飼宏, 今中雄一, 森本兼曩. 世界10ヶ国における自殺率の推移と施策の現状. 第68回日本公衆衛生学会. 2009年10月. 奈良市
- 7) 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）、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52報）朝型夜型と睡眠の質の推移との関連性. 第34回日本睡眠学会 2009年10月25日～27日. 大阪市
- 8) 森本兼曩、中山邦夫. 未病をはかる・西洋医学からのアプローチ—保健未病概念と1.5次予防の提案. 第八回未病臨床検査セミナー. 2009年10月30日. 豊中市
- 9) 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類濃度とシックハウス症候群との関連に関する調査. 室内環境学会 2009年度総会, 2009年12月13日～15日, 大阪府東大阪市
- 10) 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. 室内環境学会 2009年年度総会, 2009年12月13日～15日, 大阪府東大阪市

G. 知的財産権の出願・登録状況 （予定を含む。）

1. 特許取得
無し
2. 実用新案登録
無し
3. その他
無し

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

研究分担者 吉村 健清 福岡県保健環境研究所長

研究要旨

シックハウス症候群の有訴者が成人より児童で多いという結果が得られていることから、小学校児童に対する全国規模の疫学調査を行った。福岡地区においては、小学校3校に在籍する全児童1543名に対して、アレルギー疾患、最近1年間の自覚症状、シックハウス症候群に関連した症状、ライフスタイルおよび自宅環境について質問紙による調査を行った。その結果、全児童の71.6%に当たる1105名(男子529名、女子537名、性別不明39名)から回答が得られた。シックハウス症候群に関連した症状の回答により、狭義のSHS1に該当する児童は全体の4.4%であり、広義のSHS2に該当する児童は全体の15.2%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)などの症状であった。そのSHS2に対して関連が疑われた住宅要因は、「集合住宅」「カーペットを敷きつめている部屋がある」「200m以内に交通量の多い道路がある」の他に、住宅の高湿度環境を示す「風呂以外でカビが生えている」「家の中がカビ臭い」「5年以内に水漏れ、雨漏りがあった」「冬の間、窓や壁がよく結露する」であった。また、小中学校11校の一般教室において、空気中化学物質の測定を行った結果、一般の戸建住宅に比べ、化学物質濃度は比較的低濃度であり、学校衛生環境基準及び室内濃度指針値を超過する教室は認められなかった。

研究協力者 力 寿雄 (福岡県保健環境研究所)
研究協力者 大石興弘 (福岡県保健環境研究所)

A. 研究目的

1. 小学校児童に対する質問紙調査

2004～2007年度に実施した戸建住宅に居住の住民に対するシックハウス症候群(以降、SHS)の実態調査の結果、SHSの有訴率は成人より児童の方が高い傾向が明らかであった。そこで、SHSの実態と原因究明を目的として、全国と同一の方法により小学校児童に対する疫学調査を実施することとなった。福岡地区においても統一プロトコール(健康と住宅環境に関するアンケート)により、小学校児童の症状の現状と住宅環境について調査した。本年度調査では福岡都市圏のA市にある公立の小中学校(小学校7校、中学校4校)のうち、小学校3校の全児童に対して質問紙調査を実施した。

2. 学校環境調査

児童への健康影響を調査するために、A市の小学校7校及び中学校4校の計11校において、教室内の空気中化学物質濃度の実態調査を行った。

B. 研究方法および対象

1. 小学校児童に対する質問紙調査

調査対象：小学校児童に対する質問紙調査および学校環境測定を実施するために、A市の教育委員会に対して調査依頼を行った。本調査の調査目的、方法および次年度以降の調査計画について説明し、市内の公立小学校3校の選定をお願いした。本調査は各校に在籍する全児童を対象に行った。

調査方法：教育委員会より選定していただいた小学校を訪問し、調査方法、スケジュールについて説明した。11月6日から11月13日にかけて、各校の全児童分の質問紙を準備し、各クラス担任を通して全児童への配布をお願いした。なお、質問紙への回答は児童の学年により判断能力が異なることから、全児童について、その記入・回答

を保護者に依頼した。配布から約1週間を目処に質問紙の回収を再度、各担任を通してお願いした。回収後の質問紙はID番号を付与後、データ入力作業を委託した。質問紙調査の項目は、対象者に関する情報(学校名、生年月日、性別等)、アレルギー疾患について、最近1年間の自覚症状、最近の自覚症状(SHSに関連した症状)、ライフスタイルおよび自宅環境に関するものであった。入力したデータを基に、小学校児童の自覚症状、SHS症状の有訴および自宅環境について集計・解析を行った。なお、選定した学校3校については、一般教室の化学物質濃度の測定を実施した。それぞれの測定項目の分析は本研究班で指定した中央労働災害防止協会により実施された。

2. 学校環境調査

調査対象:A市の小学校7校および中学校4校、計11校の一般教室において室内空气中化学物質濃度の実態調査を実施した。

調査方法:11校の一般教室3教室ずつ、計33教室(うち1教室のみ特別教室)において、空气中化学物質濃度調査を実施した。教室自体の化学物質濃度を把握するために、児童が帰宅後の金曜夕方から月曜早朝にかけて、化学物質の採取を行った。教室の中央付近に高さ1.2m程度になるように、スタンドにVOC用パッシブサンプラー(VOC-SD)およびアルデヒド類用パッシブサンプラー(DSD-DNPH)をそれぞれ設置し、化学物質を捕集した。捕集後の試料は回収後、VOC類およびアルデヒド類、それぞれ当所で分析を実施した。

分析方法:VOC類の分析はサンプラーに捕集されたVOCを二硫化炭素により抽出し、内部標準物質を添加後、GCMSに注入し分析した。また、アルデヒド類の分析はサンプラーに捕集されたアルデヒドをアセトニトリルにより抽出し、HPLCに注入し分析した。

C. 結果と考察

1. 小学校児童に対する質問紙調査

1) 対象者の属性

質問紙調査の対象児童数、回答数および回答率を表1に、回答者の属性を表2にまとめた。調査した3校の全児童1,543名に対して、質問紙調査を行った結果、白紙回答などを除く、全児童の71.6%にあたる1,105名から回答が得られた。回答者は各学年の男女それぞれ80名から100名程度であり、男女および学年間に大きな差は見られなかった。

2) アレルギー疾患

調査した小学校児童の呼吸器、鼻および皮膚に関連したアレルギー疾患の有訴状況についてまとめた結果を表3に示した。呼吸器に関して、最近12ヶ月間に「胸がゼーゼー、またはヒューヒューいったことがある」と回答した児童は12.0%(男子13.6%、女子10.4%)であり、今までに喘息と診断されたことがある児童は22.4%(男子25.0%、女子20.1%)に達していた。また、鼻の症状に関して、最近12ヶ月間に「風邪以外で、くしゃみ・鼻水・鼻づまりで困ったことがある」児童は43.3%(男子45.9%、女子41.5%)、「その症状に目がかゆい・涙がとまらない症状を伴った」児童は17.8%(男子18.5%、女子17.5%)であった。今までに季節性鼻炎・花粉症と診断されたことがある児童は26.0%(男子28.5%、女子23.6%)であった。次に、皮膚症状については、最近12ヶ月間に「皮疹があったことがある」児童は15.9%(男子14.6%、女子18.1%)であり、今までにアトピー性皮膚炎と診断されたことのある児童は19.0%(男子19.8%、女子18.4%)であった。また、両親のアレルギー疾患に関して、喘息・鼻炎・花粉症・アレルギー性結膜炎・湿疹と診断されたことのある母親は53.5%、父親は48.1%と約半数に達していた。

3) その他の自覚症状

調査した小学校児童の最近1年間の自覚症状の有訴状況についてまとめた結果を表4に示した。最近1年間に「息がゼイゼイする・息苦しい」ことがあった児童は12.5%(男子14.9%、女子9.7%)、「せきが長く続く」児童が13.7%(男子13.0%、女子14.0%)、「よく風邪をひく」児童が11.0%(男子

11.2%、女子 10.2%）、「何回も抗生物質を飲む」児童が 7.7%（男子 8.9%、女子 6.0%）であった。

4) シックハウス症候群に関連する症状

SHS に関連する症状の有訴状況を表 5 および表 6 にまとめた。本研究班では SHS の定義を、各症状が最近 3 カ月間に「はい、よくあった」で、「その症状が建物(学校・家など)の環境によるものと思う」というものを狭義の「SHS1」(表 5)とし、さらに広義に、各症状が「はい、よくあった」あるいは「はい、ときどきあった」で、「その症状が建物(学校・家など)の環境によると思う」というものを「SHS2」(表 6)と定めた。SHS1 あるいは SHS2 で、有訴率が高かった症状は「鼻水・鼻づまり・鼻がムズムズする」などの鼻の症状、「目がかゆい・あつい・チクチクする」などの目の症状、「せきがでる」などの喉の症状が上位であった。ここで定めた SHS の定義に該当する症状が一つでもある児童を合計すると、狭義の SHS1 に該当する児童は 4.4%（男子 4.2%、女子 5.0%）、広義の SHS2 に該当する児童は 15.2%（男子 13.0%、女子 17.3%）であった。

5) ライフスタイル

調査した小学校児童のライフスタイルについてまとめた結果を表 7 に示した。小学校児童の睡眠時間は「8 時間未満」の児童が 3.7%、「8 時間以上 10 時間未満」が 85.2%、「10 時間以上」が 10.7%であった。また、朝食について、「毎日食べる・たいてい食べる」児童は 97.9%、「ときどき食べる・いつも食べない」児童はわずか 1.7%であった。食べ物の好き嫌いについて、「たくさんある」児童は 7.2%、「少しある・ほとんどない」児童は 91.9%であった。平日のテレビ視聴時間について、「見ない・30 分くらい・1 時間くらい」の児童が約半数の 47.9%、「2 時間くらい・3 時間くらい」の児童が 50.1%、「4 時間以上」の児童はわずか 1.7%であった。また、大便について、「毎日」の児童が 68.5%、「2 日に 1 回」の児童が 24.8%、「3-4 日に 1 回・1 週間に 1 回」の児童が 6.1%であった。その他、睡眠の質に関する意識調査の結果、「睡眠時間は十

分と感じているか」の問いに対して、「いつも・たいてい」の児童が 73.5%、「ときに・いいえ」の児童が 25.8%であった。「目覚めたとき、すっきりした気分か」という問いには、「いつも・たいてい」の児童が 69.5%、「ときに・いいえ」の児童が 30.2%であった。また、「ぐっすり眠れていると感じるか」という問いには、「いつも・たいてい」の児童が 91.2%、「ときに・いいえ」の児童が 8.5%であった。

6) 住宅環境

調査した小学校児童の居住する住宅環境についてまとめた結果を表 8 に示した。居住の住宅の構造について、「戸建住宅」が 65.8%、「集合住宅」が 32.2%であった。築年数は「1 年未満」の新築は 1.6%、「1 年以上 5 年未満」は 25.4%、「5 年以上 10 年未満」は 16.1%、「10 年以上 20 年未満」は 26.0%、「20 年以上」24.0%であった。改築について、「改築後、5 年未満」は 4.7%であった。暖房器具として使用している熱源として、「石油」は 53.4%、「ガス」は 8.8%、「電気」は 74.1%であった。換気装置について、「居間にある」は 32.5%、「子供の寝室にある」は 22.0%であった。カーペットについて、「敷きつめられている部屋がある」は 26.2%、ペットとして、「哺乳類または鳥を家の中で飼っている」は 18.7%、タバコについて、「家の中でタバコを吸い人がいる」が 35.1%であった。高湿度環境に関する項目として、「風呂以外にカビが生えている」は 24.2%、「家の中がカビ臭い」は 4.1%、「5 年以内に水漏れ、雨漏りがあった」は 7.8%、「冬の間、窓や壁がよく結露する」は 60.9%であった。その他、「200m 以内に交通量の多い道路がある」は 65.3%であった。世帯人数については、「4 人以内」は 56.8%、「5 人以上」41.4%であった。

7) 住宅環境と症状との関係

アレルギー疾患と住宅環境との関連について調査するために、今までに各アレルギー疾患と診断された児童と、診断されたことがない児童のグループに分け、住宅環境との関連について比較を行った。「喘息と住宅環境との関連」を表 9 に、「季

節性鼻炎・花粉症と住宅環境との関連」を表 10 に、「アトピー性皮膚炎と住宅環境との関連」を表 11 にまとめた。「喘息」と、関連の疑いのある要因は「200m 以内に交通量の多い道路がある」がオッズ比 1.50(95%信頼区間 1.09-2.07)であったが、他の住宅環境との関連は認められなかった。一方、「季節性鼻炎・花粉症」および「アトピー性皮膚炎」と住宅環境との明らかな関連は認められなかった。また、SHS 症状と住宅環境との関連を調査するために、同様に、SHS 症状のあるグループと症状のないグループに分類し、住宅環境との関連について評価を行った。今年度調査で SHS1 に該当した児童は 49 名(全体の 4.4%)のみであり、関連の評価が困難なことから、SHS2 に該当した人について住宅環境との関連について評価を行った(表 12)。その結果、広義の SHS2 との関連が疑われた住宅項目は、「集合住宅」に居住しているがオッズ比 1.45 (95%信頼区間 1.03-2.05)、「カーペットを敷きつめている部屋がある」がオッズ比 1.55(95%信頼区間 1.09-2.21)であった。その他、「風呂以外でカビが生えている」がオッズ比 1.78(95%信頼区間 1.25-2.54)、「家の中がカビ臭い」がオッズ比 2.37(95%信頼区間 1.21-4.61)、「5 年以内に水漏れ、雨漏りがあった」がオッズ比 2.19(1.32-3.65)、「冬の間、窓や壁がよく結露する」がオッズ比 1.56(95%信頼区間 1.09-2.22)であった。これらについて、本研究班が 2007 年度まで戸建住宅で実施した調査において、「風呂場での濡れタオルの乾きにくさ」「カビが生じたことがある」などの住宅の高湿度環境が症状との関連を示した結果と一致しており、欧米での多くの報告と同様に住宅内の高湿度環境が SHS の症状に影響を与えると考えられる。また、「200m 以内に交通量の多い道路がある」がオッズ比 1.51(95%信頼区間 1.04-2.20)であり、これも症状との関連が疑われた。

2. 学校環境測定

児童への健康影響を調査するために、A 市の小学校 7 校及び中学校 4 校の計 11 校において、教

室内の空气中化学物質濃度の実態調査を行った。調査対象の学校それぞれ一般教室 3 教室ずつ、計 33(1 教室のみ特別教室)で調査を実施したが、その教室の構造等について、表 13 にまとめた。調査した 33 教室は 1 室のみ特別教室であることを除き、同一市町村の小中学校であったことから、建築・構造上の大きな違いは見られず、築年数はいずれも 20 年以上経過していた。教室空气中の化学物質測定について、VOC 類およびアルデヒド類の分析方法・条件を表 14 に示した。本調査は児童のいない金曜夕方から月曜早朝にかけて、パッシブサンプラーを設置することにより化学物質を捕集した。調査した全 11 校・33 教室の空气中化学物質濃度について、今回調査対象とした VOC 類 31 種、アルデヒド類 2 種の結果を表 15 にまとめた。中央値が高い成分は、ホルムアルデヒド $15.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、アセトアルデヒド $7.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、トルエン $6.5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、ウンデカン $4.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、キシレン $3.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、デカン $3.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、酢酸エチル $2.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった。参考として、2004 年度に本研究班が全国規模で戸建住宅の化学物質濃度を調査した際の結果を併記したが、これらの戸建住宅の結果より、今回の小中学校の濃度は低い値であった。これは今回調査した教室はいずれも築 20 年以上経過しており、さらに、近年建築された住宅に比べ気密性が劣ることも原因であると考えられた。なお、今回調査した教室すべてにおいて、学校衛生環境基準および厚生労働省の室内濃度指針値を超過する教室は認められなかった。

D. まとめ

福岡都市圏にある A 市の小学校 3 校に在籍する全児童に対して、アレルギー疾患、最近 1 年間の自覚症状、SHS に関連した症状、ライフスタイルおよび自宅環境について質問紙による調査を行った結果、全児童 71.6%に当たる 1105 名(男子 529 名、女子 537 名、性別不明 39 名)から回答が得られた。今までに診断されたことがあるアレルギー疾患は「喘息」が 22.4%、「季節性鼻炎・花粉症」が 26.0%、「アトピー性皮膚炎」が 19.0%で

あった。また、SHSに関連した症状について、狭義のSHS1に該当する児童は全体の4.4%であり、広義のSHS2に該当する児童は全体の15.2%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)などの症状であった。その他、児童のライフスタイルおよび住宅環境に関する質問の回答を得た。各アレルギー疾患と住宅環境との関連を調査した結果、「喘息」に対して関連が疑われた住宅要因は「200m以内に交通量の多い道路がある」であった。また、SHS2に対して関連が疑われた住宅要因は、「集合住宅である」「カーペットを敷きつめている部屋がある」「200m以内に交通量の多い道路がある」の他に、住宅の高湿度環境を示す「風呂以外でカビが生えている」「家の中がカビ臭い」「5年以内に水漏れ、雨漏りがあった」「冬の間、窓や壁がよく結露する」がSHS症状との関連を疑わせた。また、A市の小中学校11校の一般教室において、空気中化学物質の測定を行った結果、化学物質濃度は比較的低濃度であり、学校衛生環境基準及び室内濃度指針値を超過する教室は認められなかった。

感謝の意を表します。また、学校環境測定の手配、アンケートの児童への配布・回収など、校長を始めとする先生方のご協力に関して厚く御礼申し上げます。

E. 研究発表

1. 論文発表

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 一室内/屋外濃度, 発生源および曝露について— 日本衛生学会誌、(印刷中)

2. 学会発表

力 寿雄, 岩本眞二, 吉村健清, 瀧川智子, 竹内靖人, 岸玲子. 空気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(2008.3.29-31)

謝辞

本調査は、福岡県太宰府市の小中学校において実施させていただいたものであり、本研究への協力、対象校の選定にご尽力いただきました太宰府市教育委員会 教育部 学校教育課の方々に深く

表1. 調査児童数および回答数

	計	男子	女子	不明
児童数(人)	1543	805	738	-
回答数(人)	1105	529	537	39
回答率(%)	71.6	65.7	72.8	-

表2. 回答者の属性

学年	計 N=1105 (%)	男子 N=529 (%)	女子 N=537 (%)	不明 N=39
1学年	200 (18.1)	91 (17.2)	103 (19.2)	6
2学年	163 (14.8)	84 (15.9)	74 (13.8)	5
3学年	184 (16.7)	98 (18.5)	83 (15.5)	3
4学年	203 (18.4)	87 (16.4)	102 (19.0)	14
5学年	195 (17.6)	90 (17.0)	97 (18.1)	8
6学年	160 (14.5)	79 (14.9)	78 (14.5)	3

表3. アレルギー疾患について

回答者1105人(うち男子529人、女子537人、不明39人)

項目		計 (%)	男子 (%)	内訳 女子 (%)	不明
呼吸器					
今までに	胸がゼーゼー、またはヒューヒューいったことがある	378 (34.2)	201 (38.0)	165 (30.7)	12
最近12ヶ月に	胸がゼーゼー、またはヒューヒューいったことがある	133 (12.0)	72 (13.6)	56 (10.4)	5
今までに	喘息と医師から言われたことがある	248 (22.4)	132 (25.0)	108 (20.1)	8
鼻					
今までに	風邪以外で、くしゃみ・鼻水・鼻づまりで困ったことがある	577 (52.2)	301 (56.9)	262 (48.8)	14
最近12ヶ月に	風邪以外で、くしゃみ・鼻水・鼻づまりで困ったことがある	478 (43.3)	243 (45.9)	223 (41.5)	12
最近12ヶ月に	上記の症状を伴って目がかゆい・涙がとまらない	197 (17.8)	98 (18.5)	94 (17.5)	5
今までに	季節性鼻炎・花粉症と医師から言われたことがある	287 (26.0)	151 (28.5)	127 (23.6)	9
皮膚					
今までに	6ヶ月以上、出たり消えたりする皮疹があったことがある	222 (20.1)	105 (19.8)	113 (21.0)	4
最近12ヶ月に	皮疹があったことがある	176 (15.9)	77 (14.6)	97 (18.1)	2
今までに	肘の内側、膝の裏側、足首の前面、おしりの下、首・耳・目のまわりに皮疹	150 (13.6)	65 (12.3)	84 (15.6)	1
今までに	アトピー性皮膚炎と医師から言われたことがある	210 (19.0)	105 (19.8)	99 (18.4)	6
両親					
今までに	母親が喘息・鼻炎・花粉症・アレルギー性結膜炎・湿疹と診断された	591 (53.5)	296 (56.0)	279 (52.0)	16
今までに	父親が喘息・鼻炎・花粉症・アレルギー性結膜炎・湿疹と診断された	532 (48.1)	259 (49.0)	258 (48.0)	15

表4. その他の自覚症状について

回答者1105人(うち男子529人、女子537人、不明39人)

項目	計	(%)	内訳				
			男子	(%)	女子	(%)	不明
最近1年間の症状							
息がゼイゼイする・息苦しい	138	(12.5)	79	(14.9)	52	(9.7)	7
上記の症状で病院にかかった	119	(10.8)	69	(13.0)	46	(8.6)	4
せきが長く続く	151	(13.7)	69	(13.0)	75	(14.0)	7
上記の症状で病院にかかった	120	(10.9)	55	(10.4)	62	(11.5)	3
よく風邪をひく	121	(11.0)	59	(11.2)	55	(10.2)	7
上記の症状で病院にかかった	88	(8.0)	43	(8.1)	40	(7.4)	5
何回も抗生物質をのむ	85	(7.7)	47	(8.9)	32	(6.0)	6
上記の症状で病院にかかった	70	(6.3)	42	(7.9)	24	(4.5)	4

表5. 狭義のシックハウス症候群と関連する症状(SHS1)*について

回答者1105人(うち男子529人、女子537人、不明39人)

	計	(%)	内訳				
			男子	(%)	女子	(%)	不明
最近3ヶ月間の症状で、建物(学校・家など)と関係していると思う症状							
とても疲れる	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0
頭が痛い	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0
睡眠の問題	2	(0.2)	0	(0.0)	2	(0.4)	0
目がかゆい・あつい・チクチクする	15	(1.4)	5	(0.9)	10	(1.9)	0
鼻水・鼻づまり・ムズムズする	37	(3.3)	16	(3.0)	21	(3.9)	0
せきがでる	8	(0.7)	2	(0.4)	6	(1.1)	0
顔面が乾燥する・赤くなる	4	(0.4)	1	(0.2)	3	(0.6)	0
頭皮や耳がかさつく、かゆい	1	(0.1)	1	(0.2)	0	(0.0)	0
手が乾燥する・かゆい・赤くなる	0	(0.0)	0	(0.0)	0	(0.0)	0
お腹が痛い	4	(0.4)	2	(0.4)	2	(0.4)	0
その他	1	(0.1)	1	(0.2)	0	(0.0)	0
上記の症状が一つ以上ある	49	(4.4)	22	(4.2)	27	(5.0)	0

*SHS1: 自覚症状が「はい、よくあった」で、その症状は建物(学校や家などの環境)と関係していると思う

表6. 広義のシックハウス症候群と関連する症状(SHS2)*について

回答者1105人(うち男子529人、女子537人、不明39人)

	計	(%)	内訳		不明	
			男子	女子		
		(%)		(%)		
最近3ヶ月間の症状で、建物(学校・家など)と関係していると思う症状						
とても疲れる	32	(2.9)	8	(1.5)	20 (3.7)	4
頭が痛い	17	(1.5)	7	(1.3)	9 (1.7)	1
睡眠の問題	23	(2.1)	3	(0.6)	18 (3.4)	2
目がかゆい・あつい・チクチクする	67	(6.1)	19	(3.6)	46 (8.6)	2
鼻水・鼻づまり・ムズムズする	115	(10.4)	48	(9.1)	63 (11.7)	4
せきがでる	57	(5.2)	17	(3.2)	35 (6.5)	5
顔面が乾燥する・赤くなる	15	(1.4)	3	(0.6)	11 (2.0)	1
頭皮や耳がかさつく、かゆい	9	(0.8)	3	(0.6)	6 (1.1)	0
手が乾燥する・かゆい・赤くなる	16	(1.4)	5	(0.9)	10 (1.9)	1
お腹が痛い	13	(1.2)	5	(0.9)	7 (1.3)	1
その他	1	(0.1)	1	(0.2)	0 (0.0)	0
上記の症状が一つ以上ある	168	(15.2)	69	(13.0)	93 (17.3)	6

*SHS2: 自覚症状が「はい、よくあった」あるいは「はい、ときどき」で、その症状は建物(学校や家などの環境)と関係していると思う

表7. 児童のライフスタイルについて

回答者1105人(うち男子529人、女子537人、不明39人)

項目	計	(%)	内訳				
			男子	(%)	女子	(%)	不明
睡眠時間							
8時間未満	41	(3.7)	16	(3.0)	23	(4.3)	2
8時間以上10時間未満	942	(85.2)	449	(84.9)	462	(86.0)	31
10時間以上	118	(10.7)	63	(11.9)	50	(9.3)	4
朝食							
毎日食べる・たいてい食べる	1082	(97.9)	517	(97.7)	528	(98.3)	37
ときどき食べる・いつも食べない	19	(1.7)	11	(2.1)	7	(1.3)	1
好き嫌い							
たくさんある	80	(7.2)	47	(8.9)	30	(5.6)	3
少しある・ほとんどない	1016	(91.9)	478	(90.4)	504	(93.9)	34
平日のテレビ視聴							
見ない・30分くらい・1時間くらい	529	(47.9)	251	(47.4)	261	(48.6)	17
2時間くらい・3時間くらい	554	(50.1)	268	(50.7)	266	(49.5)	20
4時間以上	19	(1.7)	8	(1.5)	10	(1.9)	1
大便							
毎日	757	(68.5)	387	(73.2)	347	(64.6)	23
2日に1回	274	(24.8)	117	(22.1)	144	(26.8)	13
3-4日に1回・1週間に1回	67	(6.1)	23	(4.3)	42	(7.8)	2
睡眠時間は十分							
いつも・たいてい	812	(73.5)	417	(78.8)	371	(69.1)	24
ときに・いいえ	285	(25.8)	109	(20.6)	163	(30.4)	13
目覚めたときすっきり							
いつも・たいてい	768	(69.5)	393	(74.3)	351	(65.4)	24
ときに・いいえ	334	(30.2)	135	(25.5)	185	(34.5)	14
ぐっすり眠っている							
いつも・たいてい	1008	(91.2)	494	(93.4)	480	(89.4)	34
ときに・いいえ	94	(8.5)	33	(6.2)	57	(10.6)	4

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）
 分担研究報告書

表8. 児童が居住の住宅環境について

		回答者1105人		回答者1105人	
項目	計	(%)	項目	計	(%)
住宅構造			タバコ		
戸建住宅	727	(65.8)	家の中でタバコを吸う人がいる	388	(35.1)
集合住宅	356	(32.2)	いない	715	(64.7)
その他	19	(1.7)	無回答	2	(0.2)
無回答	3	(0.3)	カビ		
築年数			風呂以外にカビが生えている		
1年未満	18	(1.6)	いない	267	(24.2)
1年以上5年未満	281	(25.4)	無回答	833	(75.4)
5年以上10年未満	178	(16.1)	カビ臭い		
10年以上20年未満	287	(26.0)	家の中がかび臭い	45	(4.1)
20年以上	265	(24.0)	臭くない	1058	(95.7)
無回答	76	(6.9)	無回答	2	(0.2)
改築			漏水		
していない	929	(84.1)	5年以内に水漏れ、雨漏りがあった	86	(7.8)
している 5年未満	52	(4.7)	ない	1016	(91.9)
している 5年以上	62	(5.6)	無回答	3	(0.3)
無回答	62	(5.6)	結露		
暖房			冬の間、窓や壁がよく結露する		
石油を使用している	590	(53.4)	ない	673	(60.9)
ガスを使用している	97	(8.8)	無回答	428	(38.7)
電気を使用している	819	(74.1)	無回答	4	(0.4)
換気装置			幹線道路		
居間にある	359	(32.5)	200m以内に交通量の多い道路がある	722	(65.3)
子供の寝室にある	243	(22.0)	ない	360	(32.6)
			無回答	23	(2.1)
カーペット			世帯人数		
敷きつめられている部屋がある	290	(26.2)	4人以内	628	(56.8)
ない	807	(73.0)	5人以上	457	(41.4)
無回答	8	(0.7)	無回答	20	(1.8)
ペット					
哺乳類または鳥を家の中で飼っている	207	(18.7)			
いない	896	(81.1)			
無回答	2	(0.2)			

表9. 喘息と住宅環境との関連について

項目	今までに喘息と診断されたことがある				P値	OR OR(95%CI)
	診断あり (%)	なし (%)				
家の構造						
集合住宅	83 (24.1)	261 (75.9)	0.554	1.10		
戸建住宅	159 (22.5)	548 (77.5)		0.81 - 1.48		
築年数						
5年未満	64 (22.4)	222 (77.6)	0.787	0.96		
5年以上	165 (23.2)	547 (76.8)		0.69 - 1.33		
改築						
5年未満にしている	9 (17.3)	43 (82.7)	0.355	0.71		
いない	219 (22.8)	741 (77.2)		0.34 - 1.48		
カーペット						
敷きつめている部屋がある	69 (24.3)	215 (75.7)	0.546	1.10		
ない	176 (22.5)	605 (77.5)		0.80 - 1.52		
ペット						
哺乳類または鳥類を部屋の中で飼っている	43 (21.7)	155 (78.3)	0.619	0.91		
いない	204 (23.4)	669 (76.6)		0.63 - 1.32		
タバコ						
家の中でタバコを吸う人がいる	94 (25.0)	282 (75.0)	0.268	1.18		
いない	153 (22.0)	542 (78.0)		0.88 - 1.59		
カビ						
風呂以外にカビが生えている	64 (24.8)	194 (75.2)	0.437	1.14		
いない	182 (22.5)	628 (77.5)		0.82 - 1.58		
カビ臭い						
家の中がかび臭い	15 (34.1)	29 (65.9)	0.073	1.78		
臭くない	231 (22.5)	796 (77.5)		0.94 - 3.38		
漏水						
5年以内に水漏れ、雨漏りがあった	23 (27.4)	61 (72.6)	0.330	1.28		
ない	224 (22.7)	762 (77.3)		0.78 - 2.12		
結露						
冬の間、窓や壁がよく結露する	155 (23.8)	497 (76.2)	0.460	1.12		
ない	91 (21.8)	326 (78.2)		0.83 - 1.50		
幹線道路						
200m以内に交通量の多い道路がある	178 (25.5)	521 (74.5)	0.012	1.50		
ない	65 (18.5)	286 (81.5)		1.09 - 2.07		

表10. 季節性鼻炎・花粉症と住宅環境との関連について

項目	今までに季節性鼻炎・花粉症と診断されたことがある				P値	OR OR(95%CI)
	診断あり (%)	なし (%)				
家の構造						
集合住宅	96 (27.4)	254 (72.6)			0.706	1.06
戸建住宅	187 (26.3)	523 (73.7)				0.79 - 1.41
築年数						
5年未満	84 (28.5)	211 (71.5)			0.305	1.17
5年以上	181 (25.4)	533 (74.6)				0.87 - 1.59
改築						
5年未満にしている	9 (18.0)	41 (82.0)			0.159	0.59
いない	263 (27.0)	710 (73.0)				0.28 - 1.24
カーペット						
敷きつめている部屋がある	78 (27.3)	208 (72.7)			0.757	1.05
ない	208 (26.3)	582 (73.7)				0.77 - 1.42
ペット						
哺乳類または鳥類を部屋の中で飼っている	51 (25.1)	152 (74.9)			0.626	0.92
いない	235 (26.8)	642 (73.2)				0.65 - 1.30
タバコ						
家の中でタバコを吸う人がいる	105 (27.6)	276 (72.4)			0.553	1.09
いない	181 (25.9)	518 (74.1)				0.82 - 1.44
カビ						
風呂以外にカビが生えている	74 (28.2)	188 (71.8)			0.422	1.14
いない	210 (25.7)	606 (74.3)				0.83 - 1.55
カビ臭い						
家の中がかび臭い	11 (24.4)	34 (75.6)			0.755	0.90
臭くない	275 (26.5)	761 (73.5)				0.45 - 1.79
漏水						
5年以内に水漏れ、雨漏りがあった	22 (26.2)	62 (73.8)			0.962	0.99
ない	263 (26.4)	732 (73.6)				0.60 - 1.64
結露						
冬の間、窓や壁がよく結露する	182 (27.6)	478 (72.4)			0.277	1.17
ない	103 (24.6)	316 (75.4)				0.88 - 1.55
幹線道路						
200m以内に交通量の多い道路がある	196 (27.7)	511 (72.3)			0.172	1.23
ない	84 (23.8)	269 (76.2)				0.91 - 1.65

表11. アトピー性皮膚炎と住宅環境との関連について

項目	今までにアトピー性皮膚炎と診断されたことがある				P値	OR OR(95%CI)
	診断あり (%)	なし (%)				
家の構造						
集合住宅	58 (16.3)	297 (83.7)	0.090	0.75	0.54	- 1.05
戸建住宅	150 (20.7)	576 (79.3)				
築年数						
5年未満	47 (15.8)	251 (84.2)	0.082	0.73	0.51	- 1.04
5年以上	149 (20.5)	579 (79.5)				
改築						
5年未満にしている	13 (26.0)	37 (74.0)	0.173	1.57	0.82	- 3.01
いない	181 (18.3)	808 (81.7)				
カーペット						
敷きつめている部屋がある	61 (21.0)	229 (79.0)	0.280	1.20	0.86	- 1.68
ない	146 (18.1)	659 (81.9)				
ペット						
哺乳類または鳥類を部屋の中で飼っている	29 (14.0)	178 (86.0)	0.043	0.65	0.42	- 0.99
いない	180 (20.1)	714 (79.9)				
タバコ						
家の中でタバコを吸う人がいる	85 (22.0)	302 (78.0)	0.063	1.34	0.98	- 1.82
いない	124 (17.4)	590 (82.6)				
カビ						
風呂以外にカビが生えている	51 (19.2)	215 (80.8)	0.878	1.03	0.72	- 1.46
いない	156 (18.8)	676 (81.3)				
カビ臭い						
家の中がかび臭い	7 (15.6)	38 (84.4)	0.559	0.78	0.34	- 1.78
臭くない	201 (19.0)	855 (81.0)				
漏水						
5年以内に水漏れ、雨漏りがあった	20 (23.3)	66 (76.7)	0.284	1.33	0.79	- 2.25
ない	188 (18.5)	826 (81.5)				
結露						
冬の間、窓や壁がよく結露する	133 (19.8)	538 (80.2)	0.343	1.16	0.85	- 1.59
ない	75 (17.5)	353 (82.5)				
幹線道路						
200m以内に交通量の多い道路がある	137 (19.0)	583 (81.0)	0.956	1.01	0.73	- 1.39
ない	68 (18.9)	292 (81.1)				

表12. シックハウス症候群有訴者(SHS2)と住宅環境との関連について

項目	症状あり (%)	症状なし (%)	P値	OR OR(95%CI)
家の構造				
集合住宅	65 (18.3)	291 (81.7)	0.033	1.45
戸建住宅	97 (13.3)	630 (86.7)		1.03 - 2.05
築年数				
5年未満	42 (14.0)	257 (86.0)	0.524	0.88
5年以上	114 (15.6)	616 (84.4)		0.60 - 1.29
改築				
5年未満にしている	10 (19.2)	42 (80.8)	0.375	1.38
いない	146 (14.7)	845 (85.3)		0.68 - 2.81
カーペット				
敷きつめている部屋がある	57 (19.7)	233 (80.3)	0.014	1.55
ない	110 (13.6)	697 (86.4)		1.09 - 2.21
ペット				
哺乳類または鳥類を部屋の中で飼っている	26 (12.6)	181 (87.4)	0.235	0.76
いない	142 (15.8)	754 (84.2)		0.49 - 1.19
タバコ				
家の中でタバコを吸う人がいる	61 (15.7)	327 (84.3)	0.738	1.06
いない	107 (15.0)	608 (85.0)		0.75 - 1.49
カビ				
風呂以外にカビが生えている	57 (21.3)	210 (78.7)	0.001	1.78
いない	110 (13.2)	723 (86.8)		1.25 - 2.54
カビ臭い				
家の中がかび臭い	13 (28.9)	32 (71.1)	0.009	2.37
臭くない	155 (14.7)	903 (85.3)		1.21 - 4.61
漏水				
5年以内に水漏れ、雨漏りがあった	23 (26.7)	63 (73.3)	0.002	2.19
ない	145 (14.3)	871 (85.7)		1.32 - 3.65
結露				
冬の間、窓や壁がよく結露する	117 (17.4)	556 (82.6)	0.014	1.56
ない	51 (11.9)	377 (88.1)		1.09 - 2.22
幹線道路				
200m以内に交通量の多い道路がある	123 (17.0)	599 (83.0)	0.029	1.51
ない	43 (11.9)	317 (88.1)		1.04 - 2.20

表13. 学校環境測定の実験教室について

	計	小学校	中学校
学校数	11	7	4
教室数	33	21	12
一般教室	32	20	12
特別教室	1	1	0
築年数			
築20年未満	0	0	0
築20年以上	33	21	12
建物構造			
鉄筋コンクリート	33	21	12
その他	0	0	0
床構造			
直貼り+合板木材	33	21	12
その他	0	0	0
換気方式			
第1種	0	0	0
第2種	0	0	0
第3種	0	0	0
自然換気のみ	33	21	12
窓構造			
一重窓+一重ガラス	33	21	12
その他	0	0	0

表14. 化学物質の測定方法および測定条件

揮発性有機化合物(VOC)類分析条件

捕集管	スペルコ製 VOC-SD
捕集時間	48-60時間程度
GC/MS機種名	Agilent 6890N/5973
カラム	DB-1(0.25mm×60mm, 1μm)
試料注入量	1μL
注入法	スプリットレス(0.5min)
昇温条件	40°C(5分保持)→10°C/分→300°C(3分保持)
注入口温度	250°C
イオン源温度	220°C

アルデヒド類分析条件

捕集管	スペルコ製 DSD-DNPH
捕集時間	48-60時間程度
HPLC機種名	東ソー CCPE/8010/8011
カラム	Wakosil-DNPH φ4.6mm×250mm
溶離液	アセトニトリル:水 = 5.5:4.5
流速	1.0mL/min
試料注入量	20μL
カラム温度	40°C

表15. 一般教室の空気中化学物質濃度測定結果(A市立小学校7校および中学校4校-33教室)

成分分類	成分名	空気中濃度: $\mu\text{g}/\text{m}^3$							学校衛生環境基準	超過件数
		中央値	最小	最大	25%	75%	検出率(%)	H16戸建住宅(中央値)*		
アルデヒド類	ホルムアルデヒド	15.6	5.3	30.6	11.5	19.3	100	40.6	100	0
	アセトアルデヒド	7.4	<5.0	15.4	5.5	8.3	82	22.3	(48)	0
脂肪族炭化水素類	ヘキサン	1.0	0.6	2.5	0.8	1.4	100	<1.0		
	2,4-ジメチルペンタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0	<1.0		
	ヘプタン	<0.5	<0.5	2.6	<0.5	0.7	41	<1.0		
	オクタン	0.6	<0.5	8.9	<0.5	1.1	56	<1.0		
	ノナン	1.3	<0.5	21.2	0.6	2.7	81	<1.0		
	デカン	3.1	<0.5	19.2	<0.5	4.6	69	<1.0		
	ウンデカン	4.8	<0.5	24.3	2.0	6.8	94	<1.0		
芳香族炭化水素類	ベンゼン	1.4	0.9	2.2	1.2	1.7	100	1.0		260
	トルエン	6.5	3.2	12.8	4.4	8.2	100	13.1		3800
	エチルベンゼン	1.4	0.8	4.7	1.2	2.2	100	2.9		0
	キシレン(o-,m-,p-合算)	3.2	1.0	15.0	2.3	4.6	100	5.8		870
	スチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0	<1.0		0
	1,3,5-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	4.1	<0.5	0.9	41	<1.0		0
	1,2,4-トリメチルベンゼン	1.4	0.7	9.2	1.1	2.3	100	<1.0		0
	1,2,3-トリメチルベンゼン	<0.5	<0.5	2.5	<0.5	0.7	44	<1.0		220
	α -ピネン	<0.5	<0.5	15.0	<0.5	0.5	44	7.8		
	リモネン	0.8	<0.5	7.5	0.5	1.2	81	8.9		
テルペン類	クロホルム	<0.5	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	3	<1.0		
	1,2-ジクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0	<1.0		
	1,1,1-トリクロロエタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0	<1.0		
	四塩化炭素	0.5	<0.5	0.7	<0.5	0.7	63	<1.0		
	1,2-ジクロロプロパン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0	<1.0		
	クロロジブロモメタン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0	<1.0		
	トリクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0	<1.0		
	テトラクロロエチレン	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0	<1.0		
	p-ジクロロベンゼン	1.3	<0.5	23.7	1.0	4.2	97	1.8		240
	酢酸エチル	2.3	<0.5	11.0	1.5	3.9	97	<1.0		
エステル類	酢酸ブチル	1.0	<0.5	17.8	0.9	1.3	91	2.6		
	メチルエチルケトン	0.8	<0.5	4.9	<0.5	1.2	59	<1.0		
その他	メチルイソブチルケトン	<0.5	<0.5	9.6	<0.5	5.2	44	<1.0		
	ブタノール	1.4	<0.5	15.2	0.8	2.8	97	<1.0		
揮発性有機化合物の総量	TVOC	46.5	22.8	172.9	33.8	59.0	100	112.3	(400)	0

*学校環境衛生基準の()内の数値は、厚生労働省の定めた室内濃度指針値を示す
 *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」による調査結果
 福岡県保健環境研究所調べ

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

研究協力者 田中 正敏 福島県立医科大学 名誉教授

研究要旨

学童等の健康状態等に密接に関連する学校の環境衛生、室内空気質などを把握する目的で、札幌地域、旭川地域、福島地域、北九州地域内の小学校において校舎の建築、設備などについてアンケートにより調査し、そして旭川地域、福島地域、北九州地域内の小学校においては教室内の空気質（アルデヒド類 14 物質と揮発性有機化合物（VOC）41 物質）等を測定し検討した。対象小学校の建物は昭和年代の竣工が多かった。札幌地域、旭川地域では第 1 種換気方式、第 3 種換気方式、換気孔等もみられ、二重窓が多くを占めていた。福島地域、北九州地域での普通教室の換気はいずれも自然換気で、窓は一重窓で、窓ガラスは一重ガラス、窓の開閉方式は手動による開閉であった。空気質、アルデヒド類および VOC 類において多くの物質の濃度は低かった。旭川地域でアルデヒド類が他の地域に比し高めであり、VOC 類では物質により地域で差がみられた。指針値の示されているホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、トルエン、p-ジクロロベンゼン、エチルベンゼン、キシレン等はいずれも指針値を下回り低値を示した。週末に測定をおこなったが、温熱環境、二酸化炭素や一酸化炭素など空気清浄度とともに週日での測定、そして低温・低湿環境になりやすい冬季には湿度管理への配慮が必要と考える。

研究協力者

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

A. 研究目的

研究班ではシックハウス症候群の実態と原因究明を目的に、全国規模で同一方法による疫学調査を実施している。今回は各地域での小学校の校舎についてのアンケート調査と教室内の空気質（アルデヒド類 14 物質と揮発性有機化合物（VOC）41 物質）等の測定についてのまとめをおこなった。

学校保健法の環境衛生に関して「学校においては、換気、採光、照明及び保温を適切に行ない、清潔を保つ等環境衛生の維持に努め、必要に応じてその改善を図らねばならない」とされている。この法令に基づき、「学校環境衛生の基準」が設けられ、学校での定期または臨時の環境衛生検査、事後措置、日常の環境衛生（日常点検）が実施され、学童の健康維持増進に留意されている。

B. 方法

札幌地域、旭川地域、福島地域、北九州地域内の小学校において校舎、教室の概要を校舎の建築・設備に関し、アンケート調査用紙

による調査をおこなった。

表 1 に校舎の建築に関する質問表を示した。調査をおこなった小学校は、札幌地域が 12 校、旭川地域は 3 校、福島地域は 3 校、北九州地域は 7 校であった。

教室内の空気質等の測定に関しては、旭川地域、福島地域、北九州地域内の小学校においておこない、教室内の空気質（アルデヒド類 14 物質と揮発性有機化合物（VOC）41 物質）、温度・湿度を測定した。教室内環境測定は、旭川地域で 3 校、9 教室（各校 3 教室）について 2009 年 2 月に、そして福島地域では 3 校、12 教室（各校 4 教室）、北九州地域では 3 校、9 教室（各校 3 教室）について 2008 年 11 月に測定をおこなった。福島地域では各校で理科室またはコンピュータ室での測定、北九州地域では 1 特別教室での測定をおこなった。

今回のサンプル採取は対象教室の中央、約 1.5m の高さにアルデヒド類用と揮発性有機化合物（VOC）測定用のパッシブサンプラーを設置し、48 時間以上捕集をおこなった。測定日、時刻は土、日曜日、または金曜日の夕刻から月曜日の早朝までとし、授業等に支障のない時間帯におこなった。

分析は全国同一の専門分析機関により実施された。アルデヒド類は高速液体クロマトグ