

シックハウス症候群の症状と関連する要因

北海道の一般住宅を対象にした実態調査

サイジョウ	ヤスアキ	キシ	レイ	コ	サ	フミヒロ	カタクラ	ヨウ	コ
西條	泰明*	岸	玲子*	佐田	文宏*	片倉	洋子*		
ウラシマ	ユキ	ハタケヤマ	ア	キ	コ	ムカイハラ	ノリヒコ	コバヤシ	サトシ
浦嶋	幸雄 ^{2*}	島山	亜希子 ^{2*}	向原	紀彦 ^{2*}	小林	智 ^{3*}		
ジン	カズ	イイクラ	ヨウ	ジ					
神	和夫 ^{3*}	飯倉	洋治 ^{4*}						

目的 本研究では住宅環境の問題として社会的に注目されているいわゆる「シックハウス症候群」の実態を明らかにするために、一般住宅を対象に北海道で居住者の自覚症状と住環境の関係を調査した。

方法 札幌市近郊のハウスメーカー24社の協力を得て新築・改築数年以内の住宅1,775戸を対象に、住宅の構造や状態、生活態度、現在の症状についての質問票を配布し、564軒から回答を得た（回収率31.8%）。症状については、その住居内でもっとも症状の強い人について記載を依頼した。新・改築後に発症・悪化した症状をカウントし、11のカテゴリーに分けて、1個以上のカテゴリーに発症・悪化した症状を有する場合を「発症・悪化群」と定義し、2個以上のカテゴリーに症状があり多訴と考えられる症状を有する場合を「多訴群」と定義し、症状と関連する住宅側の要因を検討した。

結果 回答を得た564のうち「症状がある」と記載したのは210軒（回答世帯の37.2%）で、その中で「発症・悪化群」は94軒（16.7%）、「多訴群」は57軒（10.1%）であった。新・改築後に発症・悪化した自覚症状はそれぞれ、のどの症状が7.1%、皮膚症状が6.9%、精神・神経症状が5.3%、眼症状が5.1%、鼻症状が4.1%であった。単変量解析では「臭いのある家具の有無」について発症・悪化群のオッズ比は2.66、多訴群のオッズ比は3.24であった。「芳香剤の使用」は発症・悪化群のオッズ比は1.78であった。屋内で結露・カビの発生の有無については、結露・カビの発生があるほうが発症・悪化群、多訴群とも有意に多く、「結露」の発症・悪化群のオッズ比2.98、多訴群のオッズ比3.32、「カビ」の発症・悪化群のオッズ比は3.12、多訴群のオッズ比は3.24であった。さらに、湿気の指標であるカビと結露について調べたところ、発症・悪化群、多訴群とも指標がどちらか1つの住宅よりも両方あるほうにオッズ比が高くなり、湿気の指標は相加的な関係が認められた。多変量解析の結果、カビ・結露は発症・悪化群、多訴群とも有意な関連を認めたが、臭いのある家具の有無は多訴群のみ有意の関連を認め、芳香剤の使用は関連がなかった。

結論 本研究では、新・改築後数年以内の居住者について調査を行ったところシックハウス症状の原因としてカビ・結露の出現といった湿気が高いことと、家具や芳香剤の臭いが関係していることが示唆された。シックハウス症候群への対策は湿度環境への配慮も必要と考えられる。

Key words : シックハウス症候群, 新築住宅, 自覚症状, 湿気, カビ, 結露, 臭い

* 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

^{2*} 札幌市保健所

^{3*} 北海道立衛生研究所

^{4*} 昭和大学医学部小児科学講座

連絡者：〒060-8638 北海道札幌市北区北15条西7丁目 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

I はじめに

シックハウス症候群（SHS）は、もともと1970年代頃から欧米で認知されるようになった“シックビルディング症候群（SBS）”という疾患概念に由来する和製造語である。欧米では1970年代に

建築物の気密化が進み、それに伴いオフィスビルで働く労働者の間に不定愁訴を訴える者が増えてきた^{1~3)}。わが国では、90年代以降にオフィスビルよりもむしろ一般住宅や学校において、同様の症状を訴える人々が急増してきたことから、“シックハウス症候群”⁴⁾またはその亜型の“シックスクール症候群”⁵⁾という用語のほうが一般的に使われている。

SHS とは、住宅の室内空気汚染によって引き起こされると推定される様々な健康障害を指している。一般的に指摘される症状としては、眼、鼻、咽頭の刺激症状、頭痛、めまい、嘔気、嘔吐、倦怠感、皮膚の刺激症状など多彩である⁶⁾。原因としては、合板や防腐剤として使われるホルムアルデヒド、塗料や接着剤に含まれる有機溶媒、プラスチック可塑剤、シロアリの駆除剤、殺虫・防虫剤、防炎加工剤等の室内空気を汚染する化学物質およびダニ、カビ、花粉などの生物汚染物質などが候補として考えられている^{7~10)}。さらに、高気密高断熱の住宅における換気不良や高湿度、燃焼式暖房器具から発生する二酸化炭素、窒素酸化物などによる複合影響も否定できない^{8,9)}。このような化学物質は、多彩な愁訴の原因になり、濃度が高ければ化学物質特有の中毒に起因する病状を引き起こし、一部の物質はアレルギー様症状を引き起こす原因となることが推測されている。さらに不特定の物質の関与も推定されることから“化学物質過敏症 (chemical sensitivity; CS)”という疾患概念を示す用語も用いられる¹¹⁾。加えて不安状態・うつ病¹²⁾など心因的背景を指摘するものもあり、病態に関しては、いまだ不明の部分が多い。

近年、もともとの疾患名であるシックビルディング症候群 (SBS) については、広義には原因の特定されるダニのように室内環境由来のアレルゲンや微生物によって起こるアレルギー疾患や日和見感染症も含み、シックビルディング関連病と呼ばれる傾向がある。そして、狭義には不定愁訴を訴える原因不明のものを SBS と呼んでいる^{1,13)}。一方 SBS との関連が指摘されている化学物質過敏症 (CS) は、①環境因子曝露の存在が証明されること、②複数以上の臓器の症状があること、③予知可能な原因物質の曝露により症状が誘発され、曝露を除去することにより症状が軽快するこ

と、④多種の化学物質により症状が誘発されること、⑤検出可能な化学物質曝露により症状が生じること、⑥極めて低濃度の曝露により症状が誘発されること、⑦一般的に行われている検査では症状を説明できないこと、などを満たすものと定義しているが¹¹⁾、これは狭義の SBS と一部オーバーラップすることが考えられる。

このように広義のシックビル関連病と狭義の SBS に分ける分類は SHS でも同様に考えられ、アレルギー性疾患なども含んだ広義のシックハウス関連病と、CS などを含んだ狭義の SHS に分類することができる。しかし広義のシックハウス関連病と狭義の SHS とともに原因は多岐にわたると考えられ、明確な診断基準も未だない。これまで症状に関連した詳しい報告については病院ベース^{5,14)}の報告はあるが、一定地域で建築された一般住宅をベースにした実態報告はいまだほとんどない^{5,15)}。このように SHS に関する疫学調査はこれまでほとんど行われなかったが、平成12年度に発足した厚生労働省「シックハウス症候群に関する疫学的研究」班 (飯倉洋治班長) により、全国的な調査が平成12年度より実施進行中である。予備的な結果ではあるが、シックハウス症候群を疑われる症例では、必ずしも従来の住宅の新築・改築による症状ばかりでなく、家庭内の調度品からの臭い、化学物質の汚染など多彩な原因によることが指摘されている⁵⁾。

本研究では厚生労働省班研究班の分担研究の一環として共同で検討された自覚症状に関する質問票をもとに北海道の住宅に関連した項目を加えて自覚症状と住宅の状態・構造や使い方・居住者の生活態度との関連を検討した。回収率は高くはないが地域ベースの一般住宅対象の調査としては数少ない貴重なものであると考え報告する。

II 対象および方法

1. 対象

住宅雑誌に紹介や広告として載っていた札幌近郊のハウスメーカーをリストアップし、46社に訪問して調査依頼をし、そのうち承諾して協力が得られた24社で施工された新築および改築数年以内の住宅の居住者を対象にした。2001年4月に自記式調査票をハウスメーカーを通じ1,775軒に配布し、郵送法で回収、未回答には1度のみ督促した。

2001年7月末までに564軒から回答を得た（回収率31.8%）。

2. 調査票の内容

住居については、住宅の地域環境（騒音、振動、大気汚染、幹線道路・高圧電線との関係）、住宅形態、構造、築年数・入居年数、改築の有無、部屋の仕様（カーペットの使用、臭いのある家具、新建材の使用）、換気（換気孔の状態、強制換気・床下換気の有無、空気清浄機の使用）、湿度管理（加湿器や除湿機の使用、結露・カビの発生状況）、芳香剤・防虫剤の使用状況、掃除の状況（頻度や掃除中の換気、蒲団の虫干しの頻度）、ダニ・ノミの発生状況、屋内でのペットの飼育の有無、屋内での趣味による化学物質曝露、喫煙者の有無について質問した。症状についてはシックハウス症候群の疾病像が未だ明らかでない状況を鑑みて、一般住宅居住者がどのような症状があるかを把握することを目的に、詳細な症状の記載を依頼した。すなわち、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の体の不調や、眼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。症状はシックハウス症候群の正確な定義が定まっていなかったためさまざまな症状が関与する可能性を考え、皮膚、眼、鼻、のど、胸、精神・神経症状、体温・汗の症状、泌尿生殖器症状、関節症状、消化器症状の11カテゴリーに分け、全体では62項目について頻度（いつも・時々）と新築・改築後の発症・増悪の有無について聞いた。世帯の中で症状の最も強い人について、具体的な症状の有無と症状の出現頻度、またアレルギー性疾患の既往歴を尋ねた。

3. 解析方法

症状については、「ない・ほとんどない・時々ある・いつもある」の4段階の回答のうち、「時々ある・いつもある」と回答したものを「症状あり」と考え、そのなかで「新築あるいは改築後に発症・悪化した症状」をシックハウス症候群に関連した症状と考えカウントした。また62項目の各症状を皮膚症状、眼症状、鼻症状、耳症状、のどの症状、胸の症状、精神・神経症状、体温・汗の症状、泌尿生殖器症状、関節症状、消化器症状の11

のカテゴリーごとに分けて、1個以上のカテゴリー症状がある場合を「広義のシックハウス関連病を含み入居後に発症・悪化した群（発症・悪化群）」と定義し、2個以上のカテゴリーにわたり症状があって多訴と考えられる症状を「狭義のシックハウス症候群（多訴群）」と定義して住環境の種々の要因が症状とどのように関連しているかを検討した。

統計処理は、SPSS for windows を用い検定はFisher 直接確率法で行い、有意水準を5%とした。症状なし群と発症・悪化群、多訴群を比較して、住宅の構造や状態、生活態度等の関連について調べ比率の差の検定を行い、オッズ比と95%信頼区間を求めた。表5についてはカビ・結露といった湿気の指標が1つあるいは両方あるかについて、両方の質問に有効回答の得られた539軒に対し単変量解析と傾向性に対する χ^2 検定も行った。また単変量解析の結果の発症・悪化群、多訴群との比較のいずれかでP値が10%以下の因子と新築・改築後の年数を加えたものを独立変数、発症・悪化あるいは多訴群であることを従属変数とする多変量ロジスティック回帰分析を行い、結果を表7に示した。新築・改築後の年数については一般に揮発性有機化合物（volatile organic compounds, VOC）の濃度は新築後から低下するため⁷⁾、重要な交絡要因と考え多変量ロジスティック回帰に加えた。

III 結 果

回答を得た564世帯中、質問票を記載したのは、男性465人（82.4%）、女性96人（17.0%）、性不明3人（0.5%）、平均年齢は44.2歳 $\pm$ 11.6（平均 $\pm$ 標準偏差）歳であった。

1. 住居形態・構造

住居形態は一戸建て555軒（98.4%）、集合住宅6軒（1.1%）、未回答3軒（0.5%）であった。また住居の構造は、木造在来工法が340軒（60.3%）、プレハブ（木質系）31軒（5.5%）、プレハブ（鉄骨系）10軒（1.8%）、プレハブ（コンクリート系）10軒（1.8%）、枠組壁工法115軒（20.4%）、在来（鉄骨造・RC系）28軒（5.0%）、未回答30軒（5.3%）であった。住居のリフォームは7軒（1.2%）であった。現在の住居へ新築・改築後の平均月数は16.1 $\pm$ 17.9（平均 $\pm$ 標準偏差）

月であった。

2. 年齢構成

入居後、それぞれの家屋の中で最も症状の強いものについて記載がなされたが、発症・悪化群と多訴群の性別の年齢構成を示す(図1)。31～50歳の女性と20歳以下の子供に多い傾向を認めた。

3. 自覚症状の内訳

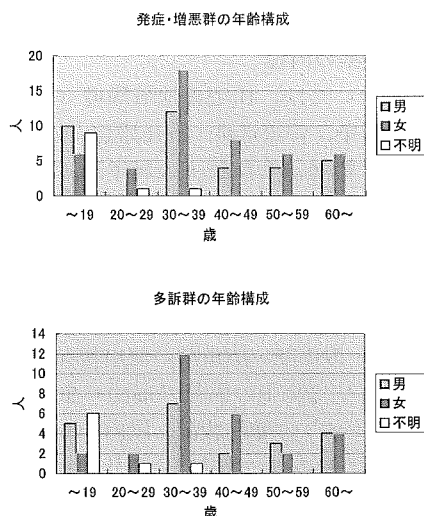
症状について表1に示す。「症状がある」と記載したのは210軒で、その中で「症状が入居・リフォーム後に発症・悪化した」と記載(以下「発症・悪化群」とする)したのは94軒、さらにその中で2つ以上のカテゴリーにわたって症状を有していた(以下「多訴群」とする)のは57軒であった。回答した564軒をベースにすると有病率は37.2%(210/564)、対象住宅1775軒を基にすると11.8%(210/1775)である。症状ありの中では、カテゴリー別にみると1位から順に鼻症状(25.4%)、皮膚症状(24.3%)、眼症状(22.0%)、のどの症状(19.1%)、精神・神経症状(17.2%)の順であった。各症状の内容は鼻症状ではなくしゃみ・鼻水・鼻づまり(23.9%)、鼻がムズムズかゆい(14.9%)、が多く、皮膚症状では皮膚が痒い(19.5%)、湿疹がしやすい(15.2%)、が多く眼症状では目が痒い(16.5%)、目が疲れやすいが多く(11.3%)、のどの症状は咳き込みやすい(9.8%)、のどが渇く(6.7%)が多く、精神神経症状では疲れやすい(11.5%)、体がだるい(9.6%)が多かった。

発症・悪化した症状はカテゴリー別にみると1位から順にのどの症状(7.1%)、皮膚症状(6.9%)、精神・神経症状(5.3%)、眼症状(5.1%)、鼻症状(4.1%)の順であった。各症状の内容ではのどの症状は「のどが渇く(3.9%)」、「のどが痛い(3.0%)」、皮膚症状では「皮膚が痒い(5.3%)」、「湿疹がしやすい(3.4%)」、精神神経症状では「頭痛(2.8%)」、「体がだるい・疲れやすい・物忘れがひどい(2.5%)」、眼症状では「目が痒い(3.0%)」、「目が疲れやすい」・「目が乾く(各1.8%)」、鼻症状では「くしゃみ・鼻水・鼻づまり(4.1%)」、「鼻がムズムズ痒い(1.2%)」が多かった。

4. アレルギー性疾患の診断

症状を示した群が医師からアレルギー性疾患と診断された既往についての比率を表に示す(表

図1 発症・増悪群と多訴群の年齢構成



2)。アレルギー性鼻炎の有病率が最も高かったが(105人、回答世帯の18.6%)、疾患の中で新築・改築後に悪化・発症したものは接触性皮膚炎(3人、回答世帯の0.5%)、アレルギー既往ありの者の中では20%)、蕁麻疹(5人、0.9%)、16.7%)とアレルギー性結膜炎(7人、1.2%)、16.7%)、アトピー性皮膚炎(9人、1.6%)、13.0%)と皮膚に関するアレルギー性疾患の発症・悪化が目立った。

5. 「発症・悪化」と「多訴」に関連する要因

以下は発症・悪化群と発症・悪化した症状のない群、多訴群と発症・悪化した症状のない群のそれぞれで住宅の築年数、周囲の環境、構造や状態、生活態度との関連を検討した。

(1) 住宅の築年数との関連

新築・改築後の年数と発症・悪化した症状の関連をみたが、「1年未満」では発症・悪化群14.8%、多訴群8.7%、「1年以上2年未満」では発症・悪化群16.8%、多訴群9.7%、「2年以上3年未満」では発症・悪化群20.7%、多訴群13.4%、「3年以上」では発症・悪化群21.4%、多訴群21.4%と年数が増えるにしたがって症状を示す率が増えたが有意ではなかった(表3)。

(2) 住宅の構造や状態と症状の関連(表4および表5)

1) 住宅環境については「大気汚染の原因になりそうな工場が1 km 以内にあるか」、「気になる振

表1 自覚症状の訴え率と新築・改築の関係

症 状	時々ある		いつもある		症状あり計		新築・改築後に発症・増悪した症状	
なんらかの症状あり（時々、いつも）					210	37.2%	94	16.7%
1. 皮膚症状					137	24.3%	39	6.9%
湿疹がでやすい	62	11.0%	24	4.3%	86	15.2%	19	3.4%
皮膚が痒い	73	12.9%	37	6.6%	110	19.5%	30	5.3%
皮膚が赤くなる	39	6.9%	19	3.4%	55	9.8%	15	2.7%
皮膚がはれる	16	2.8%	3	0.5%	19	3.4%	6	1.1%
皮膚が乾く	39	6.9%	28	5.0%	66	11.7%	14	2.5%
皮膚がチクチクする	15	2.7%	1	0.2%	16	2.8%	6	1.1%
2. 眼症状					124	22.0%	29	5.1%
目が痒い	76	13.5%	17	3.0%	93	16.5%	17	3.0%
目がチカチカする	22	3.9%	7	1.2%	29	5.1%	5	0.9%
目が乾く	19	3.4%	12	2.1%	31	5.5%	10	1.8%
まぶしい	18	3.2%	2	0.4%	20	3.5%	3	0.5%
目が疲れやすい	42	7.4%	22	3.9%	64	11.3%	10	1.8%
目が赤くなる	33	5.9%	10	1.8%	43	7.6%	8	1.4%
涙が出る	24	4.3%	2	0.4%	26	4.6%	3	0.5%
視力がおちた	22	3.9%	13	2.3%	35	6.2%	7	1.2%
3. 鼻症状					143	25.4%	23	4.1%
くしゃみ・鼻水・鼻づまり	84	14.9%	51	9.0%	135	23.9%	23	4.1%
鼻がムズムズかゆい	61	10.8%	23	4.1%	84	14.9%	7	1.2%
臭いの感じが変わった	6	1.1%	3	0.5%	9	1.6%	4	0.7%
4. 耳症状					49	8.7%	13	2.3%
耳が痒い	29	5.1%	6	1.1%	35	6.2%	10	1.8%
聞こえにくい	13	2.3%	6	1.1%	19	3.4%	8	1.4%
耳鳴り	12	2.1%	4	0.7%	16	2.8%	5	0.9%
5. のどの症状					108	19.1%	40	7.1%
のどが痛い	28	5.0%	8	1.4%	36	6.4%	17	3.0%
のどが痒い	19	3.4%	2	0.4%	21	3.7%	3	0.5%
のどがかわる	32	5.7%	6	1.1%	38	6.7%	22	3.9%
のどがつまる感じ	16	2.8%	5	0.9%	21	3.7%	10	1.8%
声がかすれる	20	3.5%	1	0.2%	21	3.7%	4	0.7%
のどがヒューヒューいう	16	2.8%	4	0.7%	20	3.5%	2	0.4%
かぜをひきやすい	24	4.3%	17	3.0%	41	7.3%	12	2.1%
せきこみやすい	40	7.1%	15	2.7%	55	9.8%	14	2.5%
6. 胸の症状					53	9.4%	14	2.5%
いきがしにくい	14	2.5%	3	0.5%	17	3.0%	6	1.1%
痰がからむ	27	4.8%	10	1.8%	37	6.6%	7	1.2%
どうきがする	15	2.7%	3	0.5%	18	3.2%	4	0.7%
7. 精神・神経症状					97	17.2%	30	5.3%
体がだるい	42	7.4%	12	2.1%	54	9.6%	14	2.5%
疲れやすい	41	7.3%	24	4.3%	65	11.5%	14	2.5%
頭痛	36	6.4%	9	1.6%	45	8.0%	16	2.8%

表1 自覚症状の訴え率と新築・改築の関係(つづき)

症 状	時々ある		いつもある		症状あり計		新築・改築後に発症・増悪した症状	
めまい	20	3.5%	2	0.4%	22	3.9%	6	1.1%
なんとなく不安である	16	2.8%	5	0.9%	21	3.7%	8	1.4%
夜なかなか眠れないあるいは夜中に目がさめる	29	5.1%	5	0.9%	34	6.0%	8	1.4%
気分がめいる・落ち込む	20	3.5%	5	0.9%	25	4.4%	11	2.0%
なにごとにもおっくうである	25	4.4%	7	1.2%	32	5.7%	11	2.0%
イライラしておこりっぽい	35	6.2%	3	0.5%	38	6.7%	12	2.1%
物忘れがひどい	39	6.9%	8	1.4%	47	8.3%	14	2.5%
集中力が無い	34	6.0%	6	1.1%	40	7.1%	9	1.6%
8. 体温・汗の症状					58	10.3%	7	1.2%
体がはてる	12	2.1%	1	0.2%	13	2.3%	2	0.4%
手足が冷える	15	2.7%	15	2.7%	30	5.3%	5	0.9%
微熱がある	5	0.9%	2	0.4%	7	1.2%	3	0.5%
汗をかきやすい	17	3.0%	11	2.0%	28	5.0%	1	0.2%
9. 泌尿生殖症状					19	3.4%	5	0.9%
生理時疼痛あるいは月経過多	4	0.7%	8	1.4%	12	2.1%	2	0.4%
陰部が痒い	7	1.2%	3	0.5%	10	1.8%	4	0.7%
10. 関節症状					85	15.1%	19	3.4%
かたこりあるいは腰痛	29	5.1%	49	8.7%	78	13.8%	12	2.1%
関節痛	17	3.0%	12	2.1%	29	5.1%	6	1.1%
筋肉痛あるいは筋肉の不快感	21	3.7%	7	1.2%	28	5.0%	9	1.6%
脱力感がある	14	2.5%	7	1.2%	21	3.7%	6	1.1%
手足がふるえる	3	0.5%	0	0.0%	3	0.5%	0	0.0%
手足がしびれる	11	2.0%	3	0.5%	14	2.5%	5	0.9%
11. 消化器症状					61	10.8%	9	1.6%
便秘	23	4.1%	9	1.6%	32	5.7%	2	0.4%
下痢	21	3.7%	2	0.4%	23	4.1%	3	0.5%
腹痛	22	3.9%	0	0.0%	29	5.1%	2	0.4%
吐き気や嘔吐	17	3.0%	0	0.0%	17	3.0%	3	0.5%
食欲が無い	11	2.0%	0	0.0%	11	2.0%	3	0.5%
味がわかりにくい	0	0.0%	1	0.2%	1	0.2%	1	0.2%
口内炎	16	2.8%	2	0.4%	18	3.2%	2	0.4%

表2 アレルギー性疾患診断の既往と新築・改築の関係(重複回答有り)

	A.診断されたことあり (564世帯中の割合)	B.新築・改築後に発症・悪化 (564世帯中の割合)	B/A%
アレルギー性鼻炎	105(18.6%)	8(1.4%)	7.6%
アトピー性皮膚炎	69(12.2%)	9(1.6%)	13.0%
アレルギー性結膜炎	42(7.4%)	7(1.2%)	16.7%
気管支喘息	45(8.0%)	5(0.9%)	11.1%
接触性皮膚炎	15(2.7%)	3(0.5%)	20.0%
蕁麻疹	30(5.3%)	5(0.9%)	16.7%

表3 新築・改築後の年数と症状の関連

新築・改築後年数	住居数	発症・悪化群 (n=94)	多訴群 (n=57)
1年未満	230	34(14.8%)	20(8.7%)
1年以上 2年未満	238	40(16.8%)	23(9.7%)
2年以上 3年未満	82	17(20.7%)	11(13.4%)
3年以上	14	3(21.4%)	3(21.4%)
全 体	564	94(16.7%)	57(10.1%)

動の有無」,「100 m 以内に高圧電線があるか」については有意の関連を認めなかった。騒音については「騒音がある」と答えた群は発症・悪化群で有意に多く, オッズ比は1.67 (95%信頼区間1.06-2.62), 多訴群も多い傾向を認めたが有意ではなくオッズ比は1.74 (0.99-3.06) であった。「幹線道路 (片側2車線以上) から100 m 以内に住居があるか」については「100 m 以内」の群が発症・悪化群, 多訴群とも有意に少なく発症・悪化群のオッズ比は0.52 (0.30-0.91), 多訴群のオッズ比は0.46 (0.22-0.96) であった。

2) 住宅の構造との関係については, 木造在来工法かそれ以外かで検討したが関連はなかった。

3) 部屋の仕様については,「居間のカーペット・じゅうたんの有無」には関連を認めなかった。「気になる臭いのある家具の有無」については,「ある」ほうが有意に発症・悪化群, 多訴群とも多く, 発症・悪化群のオッズ比は2.66 (1.35-5.26), 多訴群のオッズ比は3.24 (1.48-7.05) であった。壁紙材や繊維ボード等の新建材の使用の有無については関連を認めなかった。

4) 換気については,「強制換気装置の有無」,「強制換気装置がある場合, 常時動いているか, 時々・ほとんど動かないか」,「換気孔が全開か・半開以下か」,「床下換気の有無」,「湯沸器やガスコンロ使用中の換気」について調べたが全ての項目で有意の関連はなかった。

5) 室内の湿度管理については「冬の加湿器の使用の有無」は差がなかったが,「夏の除湿の有無」については除湿をしている割合が, 有意に発症・悪化群が多くオッズ比は1.97 (1.19-3.27) であったが, 多訴群には関連がなくてオッズ比は1.42

(0.73-2.77) であった。「屋内で結露の発生の有無」と「屋内でカビの発生の有無」については, 結露・カビの発生があるほうが発症・悪化群, 多訴群とも有意に多く, 結露では発症・悪化群のオッズ比2.98 (1.88-4.72), 多訴群のオッズ比は3.32 (1.88-5.85), カビでは発症・悪化群のオッズ比3.12 (1.85-5.24), 多訴群のオッズ比は3.24 (1.57-6.06) であった。さらに, 湿気の指標 (カビと結露) について, どちらか一方が存在する場合, 両方ある場合のオッズ比を表5に示した。発症・悪化群, 多訴群とも湿気の指標が1つよりも両方あるほうが相対危険度が高くなり, 湿気の指標について相加的な関係を認めた。

6) の「防虫剤の使用」については関連がなかった。「芳香剤の使用」は発症・悪化群で有意であり, オッズ比は1.78 (1.11-2.86) であったが, 多訴群では割合が多くなる傾向を認めたが有意ではなくオッズ比は1.75 (0.97-3.14) であった。

(3) 居住者の生活習慣との関連 (表6)

1) 掃除については「部屋の掃除の頻度」,「掃除の際の窓の開閉状態」,「布団の虫干しの頻度」に関連はなかった。

その他 2) ダニ・ノミの発生, 3) 屋内で飼っている; または屋内に入ることのできるペットの有無, 4) 室内の趣味で油絵・プラモデルの組み立て・写真の現像・日曜大工・そのほか有機溶媒や粉塵・臭いのあるものがある場合とない場合, 5) 室内で喫煙する人の有無もそれぞれ関連はなかった。

7. 多変量解析の結果 (表7)

単変量解析の発症・悪化群, 多訴群のいずれかで P 値が10%以下の因子と新築・改築後の年数を独立変数とするロジスティック回帰分析の結果,「屋内で結露の発生の有無」,「屋内でカビの発生の有無」,「幹線道路 (片側2車線以上) から100 m 以内に住居があるか」は有意で変わらなかった。「気になる臭いのある家具の有無」は発症・悪化群では傾向は認められたが有意ではなかったが, 多訴群では有意であった。しかし「芳香剤の使用」については傾やや向は認めるが有意ではなくなり,「夏の除湿の有無」も関連無しとなった。「騒音」については単変量解析と同様に「騒音がある」と答えたほうが発症・悪化群, 多訴群とも多くなる傾向を認めた。

表4 住宅環境と症状の関連（発症・悪化群と発症・悪化した症状なしの群，多訴群と発症・悪化した症状なし群との比較）

	発症・悪化群と発症・悪化した症状なしの群との比較					多訴群と発症・悪化した症状なしの群との比較				
	n	発症・悪化群 の数(%)	オッズ 比	95% 信頼区間	P 値	n	多訴群の数 (%)	オッズ 比	95% 信頼区間	P 値
(1) 住宅環境										
1 km 以内に大気汚染 の原因になりそうな工 場がある	35	9(25.7%)	1.83	(0.83 4.06)	0.15	31	5(16.1%)	1.68	(0.61 4.56)	0.36
ない	497	79(15.9%)				466	48(10.3%)			
騒音がある	231	47(20.3%)	1.67	(1.06 2.62)	0.03	214	30(14.0%)	1.74	(0.99 3.06)	0.06
ない	331	44(13.3%)				292	25(8.6%)			
振動がある	71	13(18.3%)	1.15	(0.60 2.19)	0.73	63	5(7.9%)	0.69	(0.26 1.80)	0.52
ない	477	78(16.4%)				449	50(11.1%)			
幹線道路（片側2車線 以上）から100 m 以内 である	156	17(10.9%)	0.52	(0.30 0.91)	0.02	148	9(6.1%)	0.44	(0.21 0.93)	0.03
ない	388	74(19.1%)				360	46(12.8%)			
100 m 以内に高压電線 がある	100	20(20.0%)	1.36	(0.78 2.37)	0.29	91	11(12.1%)	1.22	(0.60 2.48)	0.57
ない	431	67(15.5%)				405	41(10.1%)			
(2) 住宅の構造との関係										
木造在来工法	340	61(17.9%)	1.35	(0.83 2.21)	0.28	312	33(10.6%)	0.99	(0.55 1.78)	1.00
それ以外	194	27(13.9%)				187	20(10.7%)			
(3) 部屋の仕様										
居間にカーペット・じ ゅうたんがある	188	28(14.9%)	0.82	(0.51 1.33)	0.47	173	13(7.5%)	0.57	(0.30 1.09)	0.10
ない	376	66(17.6%)				354	44(12.4%)			
気になる臭いのある家 具がある	43	14(32.6%)	2.66	(1.35 5.26)	0.009	39	10(25.6%)	3.24	(1.48 7.05)	0.005
ない	521	80(15.4%)				488	47(9.6%)			
壁紙材や繊維ボード等 の新建材の使用あり	376	66(17.6%)	1.31	(0.53 3.24)	0.67	349	39(11.2%)	1.55	(0.46 5.27)	0.60
なし	43	6(14.0%)				40	3(7.5%)			
(4) 換気について										
強制換気装置がある	488	81(16.6%)	0.89	(0.47 1.70)	0.73	455	48(10.5%)	0.76	(0.35 1.63)	0.53
ない	71	13(18.3%)				67	9(13.4%)			
強制換気装置がある場 合，常時動いている	399	66(16.5%)	0.88	(0.48 1.61)	0.64	375	42(11.2%)	1.28	(0.55 2.96)	0.69
時々・ほとんど動かな い	87	16(18.4%)				78	7(9.0%)			
換気孔が全開	352	66(18.8%)	1.57	(0.90 2.72)	0.12	324	38(11.7%)	1.43	(0.72 2.82)	0.33
半開以下	148	19(12.8%)				141	12(8.5%)			
床下換気がある	205	31(15.1%)	0.76	(0.47 1.24)	0.33	191	17(8.9%)	0.63	(0.34 1.16)	0.18
ない	269	51(19.0%)				252	34(13.5%)			
湯沸器やガスコンロ使 用中の換気を時々・頻 繁に・常時している	472	81(17.2%)	1.04	(0.44 2.41)	1.00	439	48(10.9%)	0.86	(0.32 2.30)	0.79
していない	42	7(16.7%)				40	5(12.5%)			
暖房中の換気を時々・ 頻繁にしている	502	82(16.3%)	0.76	(0.38 1.54)	0.44	473	53(11.2%)	1.36	(0.47 3.93)	0.81
していない	54	11(20.4%)				47	4(8.5%)			
空気清浄器を使用して いる	154	26(16.9%)	1.03	(0.63 1.69)	0.90	144	16(11.1%)	1.06	(0.57 1.96)	0.88
していない	406	67(16.5%)				379	40(10.6%)			

表4 住宅環境と症状の関連（発症・悪化群と発症・悪化した症状なしの群，多訴群と発症・悪化した症状なし群との比較）
（つづき）

	発症・悪化群と発症・悪化した症状なしの群との比較					多訴群と発症・悪化した症状なしの群との比較				
	n	発症・悪化群 の数（％）	オッズ 比	95％ 信頼区間	P 値	n	多訴群の数 （％）	オッズ 比	95％ 信頼区間	P 値
(5) 室内の湿度管理について										
冬に加湿器を使用して いる	159	30(18.9%)	1.21	(0.75 1.96)	0.45	151	22(14.6%)	1.63	(0.92 2.88)	0.12
していない	398	64(16.1%)	369	35(9.5%)						
夏に除湿している	112	28(25.0%)	1.97	(1.19 3.27)	0.01	97	13(13.4%)	1.42	(0.73 2.77)	0.36
していない	429	62(14.5%)				407	40(9.8%)			
屋内で結露の発生あり	151	44(29.1%)	2.98	(1.88 4.72)	0.000005	135	28(20.7%)	3.32	(1.88 5.85)	0.00007
なし	404	49(12.1%)				383	28(7.3%)			
屋内でカビの発生あり	88	29(33.0%)	3.12	(1.85 5.24)	0.00004	77	18(23.4%)	3.24	(1.73 6.06)	0.0005
なし	455	62(13.6%)				430	37(8.6%)			
(6) 芳香剤・防虫剤の使用について										
芳香剤の使用あり	322	64(19.9%)	1.78	(1.11 2.86)	0.02	297	39(13.1%)	1.75	(0.97 3.14)	0.07
なし	237	29(12.2%)				226	18(8.0%)			
防虫剤の使用あり	264	44(16.7%)	0.97	(0.62 1.51)	0.91	247	27(10.9%)	0.97	(0.56 1.68)	1.00
なし	286	49(17.1%)				267	30(11.2%)			

表5 カビまたは結露のいずれか1つと両方がある場合のオッズ比

	発症・悪化群 (n=91)			多訴群 (n=55)		
	オッズ比	95％信頼区間	P 値	オッズ比	95％信頼区間	P 値
いずれもない	1.00			1.00		
カビまたは結露あり	1.78	(1.06 2.84)	0.03	1.80	(0.99 3.28)	0.06
カビと結露（両方）	3.80	(2.11 6.84)	0.00002	4.05	(2.02 8.10)	0.001
trend			0.000001			0.00002

Ⅳ 考 案

本調査研究は、寒冷地にあり、高気密・高断熱化など住宅の性能向上が進む北海道・札幌市において、一般住宅を対象に行われたはじめての実態調査である。新築・改築から数年以内の一般住宅居住者を対象に自覚症状と住宅環境および住まい方などの関係を明らかにしようとしたものの、施主とのトラブルを恐れる住宅メーカー側の協力がなかなか得られなかった。最終的には46社中、約半数の24社の協力が得られた。今回協力がえられた会社の規模をみると大手から中小までが含まれ、地元中堅のいわゆる優良メーカーが主体であった。調査票については、住宅メーカーから居住者に説明・配布し、郵送にて著者らが個別回収の

形をとったため、回収率が非常に低かった。したがって、本調査の結果は、シックハウスの絶対的な有症率を明らかにできたわけではない。しかし症状間の分布や、住宅関連要因との解析については考察が可能である。

まず、配布した総数は1,775軒であるので、無回答の家では症状がなかったために回答が少なかったと仮定すると世帯としての有症率は、11.8%（1,775世帯の中の有症率）から37.2%（564世帯の中での有症率）の範囲にあることが推定される。そのうち、「症状が新築・改築後に発症・悪化した」と記載したのは94軒あったので、世帯としての新規の発症率は5.3%（1,775世帯の中の発症率）から16.7%（564世帯の中での発症率）の範囲である。しかし回答がなかった家庭には一度

表6 居住者の生活習慣と症状の関連（発症・悪化群と発症・悪化した症状なしの群，多訴群と発症・悪化した症状なし群との比較）

	発症・悪化群と発症・悪化した症状なしの群との比較					多訴群と発症・悪化した症状なしの群との比較				
	n	発症・悪化群の数(%)	オッズ比	95%信頼区間	P値	n	多訴群の数(%)	オッズ比	95%信頼区間	P値
(1) 掃除について										
部屋の掃除の頻度-毎日	241	37(15.4%)	0.84	(0.54 1.34)	0.49	227	23(10.1%)	0.87	(0.50 1.52)	0.67
2日に1回以上	318	56(17.6)				296	34(11.5%)			
掃除の時の窓をいつも・時々あける	222	33(14.9%)	0.81	(0.51 1.29)	0.42	208	19(9.1%)	0.74	(0.41 1.31)	0.32
開けない	338	60(17.8)				316	38(12.0%)			
蒲団の虫干しの頻度-2週に1回以上	138	24(17.4%)	1.08	(0.65 1.80)	0.79	131	17(13.0%)	1.33	(0.73 2.44)	0.42
1月に1回以下	416	68(16.3%)				387	39(10.1%)			
(2) ダニ・ノミの発生										
ダニ・ノミの発生あり	13	4(30.8%)	2.34	(0.70 7.76)	0.24	10	1(10.0%)	0.93	(0.12 7.48)	1.00
なし	538	86(16.0%)				506	54(10.7%)			
(3) ベット										
屋内で飼っている，または屋内に入ることのできるペットあり	164	25(15.2%)	0.87	(0.53 1.44)	0.62	153	14(9.2%)	0.77	(0.41 1.46)	0.54
なし	398	68(17.1%)				373	43(11.5%)			
(4) 趣味										
室内での趣味あり（油絵，プラモデルの組み立て，写真の現像，日曜大工，その他有機溶媒や粉塵・臭いのあるもの）	94	17(18.1%)	1.13	(0.63 2.01)	0.65	88	11(12.5%)	1.22	(0.61 2.46)	0.57
なし	470	77(16.4%)				439	46(10.5%)			
(5) 喫煙										
室内で吸う喫煙者の有	219	31(14.2%)	0.73	(0.45 1.17)	0.24	208	20(9.6%)	0.81	(0.45 1.46)	0.56
なし	309	57(18.4%)				285	33(11.6%)			

は郵送で催促をして返送を求め，かつ希望される住宅については環境測定の実施も可能であることを伝えているので，症状のある人がいない場合は，積極的に回答をしなかった可能性も考慮すると，むしろ世帯としての有症率は11.8%，新築・改築に伴う発症・悪化率は5.3%に近いかもしれない。

新築・改築後に発症・悪化した症状を1つでも有している率は回答者の16.7%であった。これが先に述べた広義のシックハウス関連病を反映する可能性のある数字と考えられる。そして，回答者の10.1%が2つのカテゴリー以上の症状を訴える多訴群，つまり2つ以上の臓器にわたる症状を有

していて，これが化学物質過敏症（CS）を含めた狭義のSHSを反映する可能性のある数字と考えられる。

性別，年齢別にみると，住居そのものについての調査票の記載は男性によってなされたものがほとんどだったが，症状のある人，もしくはもっとも強い人に関して依頼した症状の記載は31～50歳の女性と20歳以下の子供をあげたものが多かった。質問票では記載者に対する有訴者の続柄のみを尋ねたため「子供」とのみ返答され，子供については性別不明が多くなり，20歳以下では性差があるのかどうか明らかにできなかった。過去の報告ではSBSは女性に多いとの報告があり今回の

表7 住宅環境と症状の関連（発症・悪化群と発症・悪化した症状なしの群，多訴群と発症・悪化した症状なし群との比較）-多変量ロジスティック回帰分析

	発症・悪化群と発症・悪化した症状なしの群との比較			多訴群と発症・悪化した症状なしの群との比較		
	オッズ比	95%信頼区間	P値	オッズ比	95%信頼区間	P値
騒音（あり/なし）	1.15	(0.97 1.37)	0.11	1.22	(0.99 1.51)	0.06
幹線道路（片側2車線以上）から100 m 以内（はい/いいえ）	0.37	(0.19 0.71)	0.003	0.30	(0.13 0.72)	0.007
居間にカーペット・じゅうたんの有無（あり/なし）	1.07	(0.62 1.84)	0.80	1.53	(0.74 3.21)	0.25
気になる臭いのある家具の有無（あり/なし）	2.15	(0.93 4.95)	0.07	3.38	(1.30 8.80)	0.01
夏に除湿（している/いない）	1.36	(0.77 2.15)	0.29	0.83	(0.38 1.81)	0.64
屋内で結露の発生（あり/なし）	1.87	(1.01 3.30)	0.03	2.03	(1.00 4.12)	0.05
屋内でカビの発生（あり/なし）	2.19	(1.16 4.13)	0.02	2.39	(1.10 5.18)	0.03
芳香剤の使用（あり/なし）	1.45	(0.85 2.49)	0.17	1.59	(0.80 3.17)	0.15
新築・改築後の年数*	1.04	(0.85 1.27)	0.71	1.00	(0.82 1.21)	0.970

(*新築・改築後の年数が1年増加した場合のオッズ比)

調査でも同様の結果となった^{16,17)}。一方，SBSは職場での報告が多いが，学校での発生についての報告も近年みられる^{18,19)}。子供についてはとくに喘息等呼吸器症状との関連報告が多い^{20,21)}。20歳以下については，アレルギー性疾患の有病率が近年，上昇していることが影響したのかもしれない，このことも広義のシックハウス関連病の含まれている可能性があるため今後の検討課題と考えられる。

カテゴリー別に詳しい症状の内訳についてみると，全体では1位から順に鼻症状，皮膚症状，眼症状，のどの症状，精神・神経症状，であった。発症・悪化した症状はカテゴリー別に1位から順にのどの症状，皮膚症状，精神・神経症状，眼症状，鼻症状であった。医師の診断を受けたアレルギー性疾患はアレルギー性鼻炎の有病率が高かったが，逆に発症・悪化したアレルギー性疾患の率は皮膚に関連するものが多かったため，SHSでは皮膚の症状や皮膚のアレルギー性疾患，のどの症状，精神・神経症状が出現する可能性が高いと考えられる。

住宅の構造や住居の状態・入居者の生活態度と発症・悪化群と多訴群の関連を検討したところ，特にカビと結露について強く有意であった。これ

らは，住宅環境の湿気の指標と考えられ，カビ・結露のどちらかが発生した場合に比べ，両者が発生するとオッズ比も一層高くなるといった相加的な関係も認めた。発症・悪化群で除湿機の使用が有意に多かったが多変量解析の結果からみると独立の要因というより，カビと結露発生の結果それを防止しようとしたことの影響と思われる。湿気についてはSBSでもいくつか報告があり症状との関連が示されている^{22,23)}。カビを認めることは，それ自体アレルギー²⁴⁾や過敏性肺炎等²⁵⁾の健康への影響があり，湿気は建物内の壁面に微生物の生育しやすい環境になる。また湿気はダニの成育しやすい環境となりアレルギーの原因となる²⁶⁾。そして，湿気により微生物由来のVOCが発生しやすくなることも報告されている²⁷⁾。換気や掃除の質問では差がなかったが，カビと結露は住居の構造自体の密閉性や空気の対流の悪さ，居住者の換気習慣も総合して影響しているとも考えられる。

そのほかに，臭いはSBSやCSに関連すると報告されているが^{28,29)}，気になる臭いのある家具の有無でもある方が有意に発症・悪化群も多訴群も多かった。また，ロジスティック回帰分析では有意差は認めなかったが，単変量解析では芳香剤

の使用も発症・悪化群が多く、多訴群も多い傾向を認めた。室内空気汚染ではないが、騒音についても発症・悪化群で有意に多く、多訴群でも有意ではないが多くなる傾向を認めた。騒音レベルについては、騒音がストレス要因となることは報告されていて^{30,31)}、飛行場周辺では騒音が強いほど訴えや症状が多いことが報告され³²⁾SHSの増悪因子となる可能性もあると考えられる。道路については、発症・悪化群、多訴群とも幹線道路に近いほうが有意に少なかった。住宅外の環境よりも、住宅内の室内環境が有症状に関連している可能性が考えられるが、もともと有症者は排ガス等に過敏なため住居を決める際に幹線道路の近くを避けるといった偏りがあるかもしれない。また、住宅メーカーの地域への偏りや、幹線道路に面した場合の工法に違いがあるかもしれない理由をはっきりしない。

新築・改築後の年数と症状の関連は認められなかった。住居の構造や新建材の使用なども関連が認められなかった。入居年数が経つとVOC濃度が下がり症状が減る可能性やベイクアウトの効果などが報告されているが⁷⁾、最近建築された住宅は先に述べた国土交通省や厚生労働省の指針もありVOC濃度は以前より低く押さえられている可能性がある。今後、これらの住宅における環境空气中濃度の実測が検討課題である。また、掃除、換気、ペット、趣味、喫煙には差を認めなかった。SHSやアレルギー性疾患の原因として一般的に理解されていると考えられる換気や掃除、ペットといった容易に改善できそうな項目では関連が認められなかったが、今後の調査では、大規模な集団を対象に、アレルギー疾患や精神神経疾患などの既存の疾患の増悪因子との鑑別、喫煙など生活習慣の影響なども解析する必要があると考えられる。

また行政の対策をみると北海道では、札幌市保健所が平成9年度より室内空気環境に関する相談窓口を開設し、環境測定も行ってきた。北海道立保健所でも平成12年度から相談窓口を設置し、道立衛生研究所と協力し、年間数十件程度の測定を実施している^{33,34)}。ここ数年の間に北海道の測定・相談体制は整いつつある。札幌市では平成12年度には96件の相談があり、年々相談事例は増えてきている。このような事例では、眼痛、目の乾

き、咽頭痛、鼻水、咳嗽、頭痛、めまい、顔の腫れ、アレルギー、関節痛、体重減少などの身体症状がみられる場合もあり、環境測定を行った事例では、室内ホルムアルデヒド濃度は、検知管による簡易測定で平均0.09 ppm (0.02~0.76 ppm)で、測定時期が新築直後ではないのに高いものもみられた。身体症状の伴う事例では、換気不足(本来、“強”で運転すべき機械換気システムを“弱”で運転するなど)が指摘された事例が多かった。このような身体症状がある例の多くは、住宅自体より住まい方に問題があると考えられる結果が指摘されている^{5,35)}。

対策としては、まず原因物質の除去のために換気を行うことが重要で、換気の励行のみで症状が軽快することも少なくないといわれる³⁵⁾。長期的には危険な化学物質の使用禁止あるいは使用量を低減した建材の選定ということが必要である。国土交通省は、建築基準法で化学物質を使った建材の使用を規制し、住宅への換気装置の設置を義務付けることと新築住宅では住宅性能表示に室内化学物質の濃度を表示するという方針を打ち出した³⁶⁾。厚生労働省でも、ホルムアルデヒドの他、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン、スチレンなどの室内濃度指針値を設定し、室内空気汚染に係るガイドラインの策定と測定・相談マニュアルの作成の準備を進めている³⁷⁾。しかし原因物質の究明という面からは、測定法が確立していないため指針値の設定できない物質も多く残されているなど課題は多い。

以上まとめると本研究ではアンケートの回収率が悪く、SHSに関心のある人や実際に健康に問題があってSHSに関心が高い人や、家にいる時間が長い人に偏って回答をしている可能性があり、実際の世帯としての有病率、発症率については全数に対する戸別の訪問調査などが必要である。症状は、偶然に入居やリフォーム後に住居以外の原因で生じたものを含んでいる可能性がある。しかし、SHSの正確な定義はいまだ定まっていないことと、診断基準のないSHSは医療機関でもアレルギー性疾患と診断されることが考えられ、最近のSBSの調査でも質問紙票からのSBS以外の原因による症状を除外することの限界を指摘しながらの報告になっている³⁸⁾。住居あたり何人に症状があるかは本調査票では尋ねなか

った。実際の、住居内の VOC の曝露濃度は今後測定する予定である。しかし、築年数の浅い住宅で、SHS に関連する症状の有症率と、その症状にはカビ・結露の発生といった湿気の指標が結びついていること、家具の臭いや芳香剤の使用といったいわゆる VOC に関連する要因が存在する可能性を明らかにしたことは意義があると考えられる。VOC は重要な因子と考えられるが、実際には建材等に由来するものが主と考えられる。本研究は研究を受諾したハウスメーカーを通して質問票を配布したため、建材からの VOC に関してもともと自信があるメーカーが多く協力したため、室内の VOC 濃度の低い住宅に偏ったことも考えられる。症状と湿気の指標との関連は独立に有意であった。今後は、今回明らかにした種々の自覚症状と、住宅に関連した環境化学物質濃度の実測値との関係、自覚症状の消長・推移などの検討を行って、一層予防対策に結びつけていくことが課題である。

(受付 2001.11.21)
(採用 2002. 8.21)

文 献

- 1) Redlich CA, Sparer J, Cullen MR. Sick-building syndrome. *Lancet* 1997; 349: 1013-1016.
- 2) Hodgson M. Sick building syndrome. *Occup Med* 2000; 15: 571-585.
- 3) Apter A, Bracker A, Hodgson M, et al. Epidemiology of the sick building syndrome. *J Allergy Clin Immunol.* 1994; 94: 277-288.
- 4) 宮田幹夫, 難波龍人, 西本浩之. シックハウス症候群. 治療 1997; 79: 2498-2499.
- 5) 飯倉洋二, 他. シックハウス症候群に関する疫学的研究. 平成12年度厚生科学研究費補助金生活安全総合研究事業報告書: 2001.
- 6) 鳥居新平. シックハウス症候群の病態. *日本胸部臨床* 2001; 60: 711-718.
- 7) 池田耕一. 家庭内の化学物質と健康影響. *日本胸部臨床* 2001; 60: 681-697.
- 8) 松村年郎, 濱田実香, 大塚建次. 室内環境汚染物質の発生量. *日本胸部臨床* 2001; 60: 698-710.
- 9) 鳥居新平. アレルギー性疾患 シックハウス症候群, シックビルディング症候群, 室内有害物質過敏症. *日本臨床 別冊免疫症候群* 2000; 609-612.
- 10) 池田耕一. 室内空気汚染の原因と対策. 東京: 日刊工場新聞社, 1998.
- 11) Cullen MR. The worker with multiple chemical sensitivities: an overview. *Occup Med* 1987; 2: 655-661.
- 12) 石川 哲, 宮田幹夫, 坂部 貢, 他. 微量化学物質と不定愁訴. *総合臨床* 2000; 49: 2963-2970.
- 13) Hodgson MJ. Clinical diagnosis and management of building-related illness and the sick-building syndrome. *Occup Med* 1989; 4: 593-606.
- 14) 深谷元継. いわゆるシックハウス症候群についてのアンケート結果. *日本医事新報* 1998; 3884: 41-44.
- 15) 松下裕子. シックハウス症候群の疫学調査. *順天堂医学* 2000; 46: 271-273.
- 16) Skov P, Valbjorn O, Pedersen BV. Influence of personal characteristics, job-related factors and psychosocial factors on the sick building syndrome. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15: 286-295.
- 17) Stenberg B, Eriksson N, Hoog J, Sundell J, Wall S. The Sick Building Syndrome (SBS) in office workers. A case-referent study of personal, psychosocial and building-related risk indicators. *Int J Epidemiol* 1994; 23: 1190-1197.
- 18) Savilahti R, Uitti J, Laippala P, Husman T, Roto P. Respiratory morbidity among children following renovation of a water-damaged school. *Arch Environ Health* 2000; 55: 405-410.
- 19) Ahman M, Lundin A, Musabasic V, Soderman E. Improved health after intervention in a school with moisture problems. *Indoor Air* 2000; 10: 57-62.
- 20) Platt SD, Martin CJ, Hunt SM, Lewis CW. Damp housing, mould growth, and symptomatic health state. *BMJ* 1989; 298: 1673-1678.
- 21) Waegemaekers M, Van Wageningen N, Brunekreef B, Boleij JS. Respiratory symptoms in damp homes. A pilot study. *Allergy*. 1989; 44: 192-198.
- 22) Dales RE, Zwanenburg H, Burnett R, Franklin CA. Respiratory health effects of home dampness and molds among Canadian children. *Am J Epidemiol* 1991; 134: 196-203.
- 23) Engvall K, Norrby C, Norback D. Sick building syndrome in relation to building dampness in multi-family residential buildings in Stockholm. *Int Arch Occup Environ Health* 2001; 74: 270-278.
- 24) Savilahti R, Uitti J, Roto P, et al. Increased prevalence of atopy among children exposed to mold in a school building. *Allergy* 2001; 56: 175-179.
- 25) Weltermann BM, Hodgson M, Storey E, et al. Hypersensitivity pneumonitis: a sentinel event investigation in a wet building. *Am J Ind Med* 1998; 34: 499-505.
- 26) Munir AK. Mite sensitization in the Scandinavian countries and factors influencing exposure levels. *Allergy* 1998; 53(48 Suppl): 64-70.
- 27) Wessen B, Schoeps KO. Microbial volatile organic

- compounds- what substances can be found in sick buildings? *Analyst* 1995; 121: 1203-1205.
- 28) Arnetz BB. Model development and research vision for the future of multiple chemical sensitivity. *Scand J Work Environ Health* 1999; 25: 569-573.
- 29) Gilbert AN, Knasko SC, Sabini J. Sex differences in task performance associated with attention to ambient odor. *Arch Environ Health* 1997; 52: 195-199.
- 30) Peterson EA, Haselton CL, Augenstein JS. Daily noise duration influences cardiovascular responses. *J Aud Res.* 1984; 24: 69-86.
- 31) van Raaij MT, Dobbe CJ, Elvers B, et al. Hormonal status and the neuroendocrine response to a novel heterotypic stressor involving subchronic noise exposure. *Neuroendocrinology.* 1997; 65: 200-209.
- 32) 服部 真. 航空自衛隊小松基地周辺住民の航空機騒音による健康影響調査 (1998). *日本公衛誌* 2000; 47: 20-31.
- 33) 立野英嗣, 恵花孝昭, 山本 優, 他. 寒冷地住宅における室内質問題. 建物内の化学汚染物質の評価と対策研究小委員会編「研究終了報告書」空気調和・衛生工学会北海道支部 2000; 15-19.
- 34) 桂 英二, 堀 義宏, 入江雄司, 他. ホルムアルデヒドによる室内空気汚染に対する湿度の影響. *北海道立衛生研究所年報* 1999; 49: 68-71.
- 35) 鳥帽子田 彰. シックハウス症候群に関する対策—我が国におけるシックハウス対策の概要ならびに健康住宅. *日本胸部臨床* 2001; 60: 725-733.
- 36) 室内空気対策研究会. 情報開示分科会. 平成12年報告書, 2000.
- 37) 厚生省シックハウス (室内空気汚染) 問題に関する検討会. 厚生省生活衛生局生活科学安全対策室; 2000.
- 38) Mizoue T, Reijula K, Andersson K. Environmental Tobacco Smoke Exposure and Overtime Work as Risk Factors for Sick Building Syndrome in Japan. *Am J Epidemiol.* 2001; 154: 803-808.
-

SYMPTOMS OF SICK HOUSE SYNDROME AND CONTRIBUTORY FACTORS; STUDY OF GENERAL DWELLINGS IN HOKKAIDO

Yasuaki SAJO*, Kishi REIKO*, Fumihiko SATA*, Yoko KATAKURA*,
Yukio URASHIMA^{2*}, Akiko HATAKEYAMA^{2*}, Norihiko MUKAIHARA^{2*},
Satoshi KOBAYASHI^{3*}, Kazuo JIN^{3*}, and Yoji IKURA^{4*}

Key words : sick house syndrome, newly built house, humidity, window condensation, mold growth, smell

Objective The aim of this study was to clarify the "Sick House Syndrome" which has recently received increasing attention, and to investigate relationships between symptoms and the state of general dwellings in Hokkaido.

Methods Questionnaires were sent to residents in 1775 dwellings, mainly solitary houses built or remodeled within the past few years by 24 construction companies in Sapporo and its environs, and answers were received from 564. The questionnaires included queries about building structure and characteristics, the residents' habits in the home, and subjective symptoms. We requested one resident who had the most severe symptoms in the dwelling to answer a questionnaire about symptoms. We classified the symptoms into 11 categories, and selected those that developed or were aggravated after the building or remodeling. We defined dwellings in which inhabitants complained of one or more categories of symptoms as the group with sick-house-related disease (developed or aggravated group: DA group), and those in which the inhabitants complained of two or more symptoms as the group with sick house syndrome (more than one organic symptom group: MO group)". Associations between symptoms and dwellings were then studied.

Results There were 201 dwellings for which residents complained of symptoms (37.2%). Of these, 94 were in the DA group (16.7%), and 57 (10.1%) in the MO group. The symptoms that developed or were aggravated after building or remodeling of the dwellings were throat, 7.1%, dermal, 6.9%, psychoneural, 5.3%, eye, 5.1%, and nasal problems, 4.1%. Unpleasant odors from furniture were significant in both groups (DA: crude odds ratio (OR) 2.66, MO: OR 3.24). Use of aromatics was significant in group DA (OR 1.78). Condensation on windows and mold growth in the dwellings were significant in both groups (condensation on windows; DA: OR 2.98, MO: OR 3.32, mold growth; DA: OR 3.11, MO: OR 3.24). In addition, the percentage of dwellings for which residents complained of symptoms increased with signs of dampness (condensation on windows and mold growth). On logistic regression analysis, condensation on windows and mold growth were significant in both groups, and unpleasant odors from furniture in the MO group.

Conclusion It is suggested that symptoms of sick house syndrome are associated with high humidity such as condensation on windows and mold growth, odors from furniture and use of aromatics.

* Department of Public Health, Graduate School of Medicine, Hokkaido University

^{2*} Sapporo City Institute of Public Health

^{3*} Hokkaido Institute of Public Health

^{4*} Department of Pediatrics, Showa University, School of Medicine