

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

表 14：MVOC 濃度と湿度環境

		3-methyl-1-butanol		1-pentanol		2-pentanol		2-hexanone		Total 8MVOC	
		GM ^{a)}	p-value ^{b)}	GM	p-value	GM	p-value	GM	p-value	GM	p-value
壁の結露	はい	0.72	0.3	1.17	0.147	0.59	0.096	0.43	0.190	5.42	0.044*
	いいえ	0.54		0.62		0.39		0.34		3.50	
窓枠と壁の結露	はい	1.08	0.1	1.48	0.128	0.76	0.040*	0.46	0.176	7.29	0.004**
	いいえ	0.54		0.63		0.39		0.34		3.49	
目に見える 真菌の生育	はい	0.55	0.8	0.66	0.358	0.40	0.595	0.34	0.736	3.61	0.450
	いいえ	0.52		0.58		0.39		0.34		3.41	
風呂場の濡れタオル の乾きにくさ	はい	0.54	0.9	0.59	0.721	0.41	0.962	0.32	0.260	3.35	0.357
	いいえ	0.54		0.65		0.40		0.35		3.62	
かび臭	はい	0.60	0.6	0.61	0.586	0.36	0.567	0.33	0.648	3.44	0.471
	いいえ	0.54		0.65		0.41		0.35		3.61	
水漏れ	はい	0.51	0.6	0.80	0.436	0.34	0.363	0.35	0.771	3.75	0.817
	いいえ	0.55		0.63		0.41		0.34		3.56	

^{a)}GM: Geometric Mean

^{b)}p-value were calculated with Mann-Whitney U test

*p<0.05、**p<0.01、†p<0.1

表 15：MVOC とシックハウス症候群との関連

		SBS (N=624)		OR	95%CI	p-value
		Yes (%)	No (%)			
シックハウス症候群 (いずれかの症状が1つ以上)						
3-methyl-1-butanol	検出	20	282.0	1.45	0.73 2.89	0.302
	未検出	6.6	93.4			
1-pentanol	検出	15	307.0	1.11	0.55 2.22	0.861
	未検出	4.7	95.3			
2-pentanol	検出	21	339.0	2.20	1.11 4.36	0.025*
	未検出	5.8	94.2			
2-hexanone	検出	14	250.0	0.96	0.45 2.05	1.000
	未検出	5.3	94.7			
Total MVOC	>3.18	17	177.0	1.54	0.77 3.08	0.230
	<3.18	8.8	91.2			
シックハウス症候群 (鼻症状)						
2-pentanol	検出	18	412.0	2.74	1.20 6.22	0.022*
	未検出	4.2	95.8			
シックハウス症候群 (喉・呼吸器症状)						
2-pentanol	検出	10	173.0	3.04	1.04 8.88	0.042*
	未検出	5.5	94.5			
	検出	25	416.0			
	未検出	5.7	94.3			

オッズ比は、未検出あるいは低濃度群をリファレンスとして計算

*p<0.05、**p<0.01、†p<0.1

寒冷地住宅の特徴とシックハウス症候群に関する調査
—北海道地区と本州・北九州地区との比較から—

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

過年度実施した全国的な疫学データを再解析し、北海道と本州・九州地区（福島、愛知、大阪、岡山、北九州）の調査結果を比較することによって、日本の中では最も北に位置して高気密高断熱の住宅が多い北海道の住宅での室内環境、住まい方の特徴を明らかにし、それらの要因と SHS との関連を検討した。

北海道（札幌市）と、福島県、愛知県、大阪府、岡山県、福岡県の 6 地域において、閲覧可能な建築確認申請から築 6 年目以内の住宅を無作為に抽出して、住宅とシックハウス症候群（SHS）に関する調査を実施した。選定された住宅に質問紙調査を郵送し、眼、鼻、喉・呼吸器、皮膚、精神神経の症状のいずれかを有し、かつ家を離れると症状が軽減する（あるいは治る）場合を SHS と定義したところ、有訴者のいる世帯の割合は札幌市が 4.7%、他 5 地域が 3.3%であった。

SHS の発症は住宅の物理的な構造と密接な関係性があると言われているので、本研究では住宅の状況についても調査した。住宅の特徴として、札幌市では木造建築の占める割合が 98.3%と非常に高く（他 5 地域、71.3%）、換気設備の全室設置、常時運転など、強制換気による室内と外気の入れ替えをしている割合が高いことがわかった。湿度環境についての項目では、札幌市の場合、「結露の発生」という項目が SHS との関連性を示し、他 5 地域の場合には、「カビの発生」、「カビくさいにおい」、「風呂場でのタオルの乾きにくさ」が SHS との関連性を示した。他 5 地域と比べ、札幌市の湿度環境は良好と言えるが、いずれの場合も、湿度が SHS に影響を与える重要な要因であった。また、「家のおいが気になる」、「家の空気が悪い、汚れている」という項目は、札幌市と他 5 地域ともに SHS との関連性があることが示された。

研究協力者

湯浅 資之	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
山下 京子	北海道大学大学院医学研究科
竹田 誠	北海道大学大学院医学研究科

と SHS についての疫学研究はほとんどない。日本における新築住宅とシックハウス症状についての調査研究の邦文一覧を表 1 に示したが、その多くは調査地域あるいは調査対象数が限られた研究報告である¹⁴⁻¹⁸。

我々は既に、札幌市における住宅環境と SHS との関連についての調査研究の成果をいくつか報告している^{15, 19, 20}。今回の調査は平成 15 年度に実施したもので、北海道と本州・九州地域の比較を行うことで寒冷地特有の住宅環境をより明確化し、そのうえで SHS との関連を検討した。平成 15 年度の全国調査は、統一した調査方法をもちいて、住環境と健康状態の関連と地域差の有無を明らかにすることを目的に実施されたものである。日本における SHS の調査としては、それ以前のものに比較して規模は大きく、手法は新しい。このうち、本報告では新築住宅での住環境・住まい方、居住者の自覚症状の有無について、北海道の調査結果を福島、愛知、大阪、岡山、福岡での結果と比較することによって、寒冷地の住宅での室内環境、住まい方、個人的要因の特徴を明らかにし、それらの要因と SHS との関連を検討することを目的とする。

A. 研究目的

1970 年代に sick building syndrome (SBS) が主に欧米で生じたが、日本では 1970 年よりビル管理法が制定されており、SBS は問題にならなかった。しかし、日本では現在年間に 100 万戸以上の戸建住宅が建築され、その住宅では気密性が増しているとの指摘がある。SBS と同様の症状を発生する者の数が増加しており、今日では、この症状はシックハウス症候群（SHS）と呼ばれている¹⁻³。しかしながら、戸建住宅については、SHS 症状と住宅側の要因との関連についての報告は少なく、またビルで生じる SBS と異なり少人数の問題となることが多いため、その実態は十分に把握されてこなかった。SBS 症状は、比較的古い（築 10～40 年程度）住宅⁴⁻⁷や喘息との間における関連性が示されているが⁸⁻¹³、新築住宅

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

表1 日本におけるシックハウス症候群についての実態調査¹⁴⁻¹⁸

著者・雑誌名 (発行年)	地域・調査年月	対象	調査方法と内容	回答率・有訴率	SHS 関連要因
真鍋と松下 臨床環境医学 (2001)	熊谷市 (行田市、妻沼市を含む) 1998年 8月～9月	120戸(質問紙調査) [住宅メーカー紹介31戸(築3年内)と近接の89戸] 14戸(住宅環境調査)	質問紙調査 (ライフスタイルと健康状態、臭覚過敏、住宅環境、他) 住宅環境調査 (電話インタビューで症状とその発現時期を確認後、臭気、換気状況などを調査)	回収率: 82.55%(99/120)	強い臭気、上気道刺激臭、目刺激臭、カビ臭
西條ら 日本公衛誌 (2002)	札幌市とその近郊 2001年 4月～7月	1775戸 新築改築数年以内 ハウスメーカー46社に依頼したうち24社の協力を得た	質問紙調査住宅の地域環境、住宅仕様、換気、湿度管理、芳香剤・防虫剤使用状況、掃除の状況、室内でのペット飼育、喫煙、他)	回収率: 31.8%(564/1775) 有症率: 16.7%(発症・悪化)、(喉 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%) 31-50歳女性と20歳未満の子供に発症が多かった。	カビ、結露 多訴群のみ、カビ、結露、臭いのある家具
子安ら 昭和医会誌 (2004)	岐阜県A村 2002年11月	二つの公立学校の児童と保護者、1456人	質問紙調査: 住宅環境と健康状態について(平成13年度厚生労働省が作成した「シックハウス症候群に関する疫学的研究」班の調査用紙)	SHS, 1.37%(20名)、SHS疑い, 13.5%(197名)	アレルギー体質の有無、睡眠時間が短い、ストレスを強く感じている、建材
子安ら アレルギー (2004)	東京都 岐阜県 山口県 北海道 2001年1月～ 2002年12月	公立小学校児童、小児科受診者、協力医院受診者 成人8737人; 小児7171人 住宅築年数(0-30年)	質問紙調査: 住宅環境と健康状態について(平成13年度厚生労働省が作成した「シックハウス症候群に関する疫学的研究」班の調査用紙)	回収率: 成人80.6%(8737人)、小児80.4%(7171人) SHS有病率: 女性9.3%、男性4.3%(全体、8.5%) 板倉の定義: 女性23.3%、男性16.1% WHO基準: 女性3.0%、男性2.9%	性(成人のみ)、都市に在住、ストレス、臭気、換気
西條ら 北海道公衛誌 (2007)	札幌市とその近郊 2003年	775戸(質問紙調査): 新築改築数年以内 結露戸を対象 96戸(住宅環境調査): 新築5年以内 回答のあった546戸から抽出	質問紙調査: 住宅の構造や状態、生活態度、現在の症状 住宅調査: ホルムアルデヒド濃度とVOC濃度を測定	回収率: 31.8%(564/1775) 回収率: 5.4%(96/1775)	カビ、結露、湿気の指標 VOCの一部

B. 研究方法

(1) 対象

調査者が訪問して環境調査を行う利便性を考慮して、対象地域を新興住宅地に限定した。その中から、閲覧可能な建築確認申請によって把握した築6年目以内の住宅を無作為に抽出した。具体的には、札幌市の10行政区の2区を選択しそのなかで新築住宅の多い地域である6地域と4地域の建築確認申請から対象住宅を無作為抽出し、リストを作成した。それらの住宅1358軒に対して調査票を2003年11月に郵送で配付し、返信用封筒による返信を依頼した。返信のない住宅には、2度、はがきによる催促をおこなった。建築確認申請と実際の建設時期の相違や、住宅抽出から実態調査まで数ヶ月の時間差があったため、質

問紙が返送された時点で築7年以上の住宅については除外した。また、福島県(福島市)、大阪府(吹田市、高槻市、茨木市、箕面市)、岡山県(岡山市、倉敷市、県内その他の地域)、福岡県(北九州市)では2003年11月～2004年3月、愛知県(名古屋市、瀬戸市、豊田市)では2004年6月～9月に同一の調査票を使用した質問紙調査を実施した。

(2) 調査票の内容

住宅について、住宅の構造、築年数、同居者数、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、湿度環境に関する項目、室内でのペットの飼育について質問した。また、記入者のアレルギー性鼻炎(花粉症も含む)、アトピー性皮膚炎、アレルギー性結膜炎、気管支喘息、その他の

アレルギー疾患の治療歴、家の臭いが気になる、空気が悪いと感じる、家具の臭いが気になる、喫煙習慣、在宅時間、睡眠時間、睡眠時間が十分と感じるか、運動、飲酒、労働時間、ストレスのようにライフスタイルに関わる項目、仕事での化学物質や粉塵の取り扱いについて質問した。シックハウス症状については、「あなたのご家族で、現在何らかの症状（例えば疲れや頭痛）で体の不調や、目や鼻のかゆみ、痛みのような粘膜症状、湿疹やアレルギーなどがある方がいますか」という問いに「はい」と答えた場合には、その世帯の中で一番症状が強い人の症状（表 2）について詳しい記載を依頼した。眼、鼻、喉・

呼吸器、皮膚、精神・神経症状について（表 2）、「1 週間に 1 度以上（いつも）」、「1 週間に 1 度未満（時々）」、「なし」の 3 段階で頻度を尋ね、および新築・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回答を依頼した。

シックハウス症状の定義：本研究では、シックハウス症状のうち、眼、鼻、喉・呼吸器、皮膚、精神・神経症状のいずれかについて「いつも」あるいは「時々」ある、かつ「家を離れると良くなる」と回答した場合をシックハウス症状あり（Sick House Syndrome:SHS）と定義した。

表 2 シックハウス症候群の自覚症状（平成 15 年度世帯調査）

項目	シックハウス自覚症状
眼	眼がチカチカする、まぶしい、疲れやすい、熱くなる、乾く、涙が出る
鼻	鼻がムズムズする、鼻づまり、鼻水
喉・呼吸器	喉がヒリヒリする、痛い、かゆい、声がかすれる 咳き込みやすい ヒューヒュー・ゼーゼーいう
皮膚	顔や手・耳・体の皮膚がかゆい チクチクする 赤い はれる 乾く
精神神経	頭痛がする、頭が重たい めまい 疲れやすい 体がだるい 集中力がない 吐き気がある 物忘れがひどい

(3) 統計処理

北海道札幌市については地域単独で集計を行ったが、福島、愛知、大阪、岡山、福岡の 5 地域についてはこれらを併せて集計した。札幌市と他 5 地域の比較は、Pearson のカイ二乗検定を用い、SHS 症状については Fisher の直接確率法を用いた。統計ソフトとしては SPSS ver.12 (SPSS, Chicago; Ill., USA) を使用した。

C. 結果

表 3 に調査道府県の年間平均気温、湿度、

降水量と積雪量を示した。札幌市は調査対象地区のなかで最も年間平均気温が低く、降水量（年間合計）が少ないという特徴がある。そして、積雪量は最も多い。

調査対象地域となった北海道および他 5 地域の調査票配付数、返送数、有効数は表 4 のとおりである。札幌市の場合、送付した 1358 通から住所不明で返却された 70 通を除くと 1288 通であり、623 通の返答があった。そのうち築年数が 7 年以上の対象外住宅を除き、1240 通を有効送付と考えると、有効送付内の返送数と返送率は 577 通(46.5%)であった。

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

他5地域では、配付数が4722通で、築7年以上の住宅を除いた有効送付数が4349通であり、返送数は1721通（有効送付内の返送率39.6%）であった。質問項目への回答が全くなかったものを除くと、札幌市と他5地域の

解析対象数は、それぞれ575軒と1700軒であった。さらに、性・年齢、健康に関連する項目について記載のないものを除外した場合には、札幌市が566軒、他5地域は1654軒であった。

表3 北海道（札幌市）と他5地域の気象条件（2003年）

項目	北海道	福島県	愛知県	大阪府	岡山県	福岡県
平均気温（℃）	8.8	12.7	15.7	16.9	16.2	17.2
平均湿度（%）	68	70	68	66	69	66
積算降水量（mm）	916	1252	1905	1529	1190	1601
積算降雪量（mm）	465	117	1	0	0	2

（道庁、府庁、県庁所在地の気象データ：気象庁調べ）

表4 札幌市と他5地域の調査票送付数、返送率、解析対象数

項目	札幌市	他5地域
送付数	1358	4722
有効送付数	1240	4349
返送数	577	1721
返送率（%）	46.5	39.6
解析対象数（住宅項目）	575	1700
解析対象数（SHS項目）	566	1654

調査対象家屋575軒はすべて一戸建て住宅である。表5にその特徴を示した。リフォーム軒数は札幌市と他5地域との間に差がなかった。札幌市では、木造・木質系の住宅が多く（札幌市が98.3%、他5地域が71.3%）、鉄筋コンクリート・鉄骨系コンクリート系の住宅が少ないという特徴があった（札幌市が1.2%、他5地域が27.2%）。また、部屋数が7部屋以上、居住人数は6人以上と答えた割

合が他5地域よりも少なかった（部屋数が7部屋以上：札幌市が6.7%、他5地域が22.0%；居住者が6人以上：札幌市が3.1%、他5地域が8.5%）。また、「近くに幹線道路（片側2車線以上の道路・バイパス・高速道路）があるか」という質問に対して「近くにない」という回答の割合は、札幌市が28.1%、他5地域では47.1%であった。

表5 調査住宅の特徴

項目	札幌		他5地域	
	軒数	(%)	軒数	(%)
持ち家、借家のどちらか				
持ち家	573	(99.7)	1692	(99.5)
借家	1	(0.2)	7	(0.4)
構造				
木造・木質系	563	(98.3)	1205	(71.3)
鉄筋コンクリート・鉄骨系・コンクリート系	7	(1.2)	462	(27.2)
その他	3	(0.5)	23	(1.4)

（次ページに続く）

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

表 5 調査住宅の特徴（つづき）

項 目	札幌		他 5 地域	
	軒数	(%)	軒数	(%)
部屋数				
3 部屋以下	22	(4. 2)	55	(3. 3)
4 部屋	98	(17. 1)	261	(15. 4)
5 部屋	295	(51. 5)	607	(35. 9)
6 部屋	118	(20. 6)	394	(23. 3)
7 部屋以上	39	(6. 7)	373	(22. 0)
居住者数				
1～2 人	119	(20. 7)	382	(22. 5)
3 人	143	(24. 9)	417	(24. 6)
4 人	224	(39. 0)	516	(30. 4)
5 人	70	(12. 2)	238	(14. 0)
6 人以上	18	(3. 1)	145	(8. 5)
築年数				
1 年未満	74	(12. 9)	257	(15. 2)
1 年以上-2 年未満	120	(20. 9)	439	(25. 9)
2 年以上-3 年未満	94	(16. 3)	364	(21. 5)
3 年以上-4 年未満	110	(19. 2)	276	(16. 3)
4 年以上-5 年未満	117	(20. 4)	249	(14. 7)
5 年以上-6 年未満	54	(9. 4)	102	(6. 0)
6 年以上 - 7 年未満	4	(0. 7)	7	(0. 4)
入居後のリフォーム				
していない	556	(96. 9)	1650	(98. 0)
している	18	(3. 1)	34	(2. 0)
何年前にリフォームしたか				
1 年未満	4	(33. 3)	2	(11. 8)
1 年以上-2 年未満	5	(41. 7)	6	(35. 3)
2 年以上-3 年未満	3	(25. 0)	7	(41. 2)
3 年以上-4 年未満	0	(0. 0)	2	(11. 8)
近くに幹線道路（片側 2 車線以上）あるいは バイパス・高速道路があるか				
面している	22	(3. 8)	62	(3. 7)
5 0m以内	85	(14. 8)	125	(7. 4)
5 0～1 0 0m	108	(18. 8)	205	(122)
1 0 0～3 0 0m	197	(34. 4)	496	(29. 5)
近くにない	161	(28. 1)	792	(47. 1)

表 6 回答者の特徴

項 目	札幌		他 5 地域		p ^a
	人数	(%)	人数	(%)	
性別					
男性	383	(67. 7)	1193	(72. 1)	0. 04
女性	183	(32. 3)	461	(27. 9)	
年齢					
0-19	65	(11. 5)	167	(10. 1)	<0. 01
20-39	207	(36. 6)	482	(29. 1)	
40-59	222	(39. 2)	667	(40. 3)	
≥60	72	(12. 7)	338	(20. 4)	
平均±標準偏差	40. 4	±16. 6	44. 0	±17. 5	<0. 01

^a、Pearson のカイ二乗検定による。年齢の平均値は、Mann-Whitney U テストを用いて比較した

健康関連質問項目の回答者の特徴を表 6 に示した。札幌市と他 5 地域ともに 40～59 歳の層が最も多いが、両者を比較すると、札幌市

で 20～39 歳の層の割合が多く、逆に他 5 地域では 60 歳以上の回答者が多かった。

表 7 には、換気と健康を目的とした炭の使

用状況を示した。「窓を開ける（ほぼ毎日）」では札幌市では28.4%、他5地域では51.0%、「換気口・風抜き窓（換気用の小さな窓）を開けている」が札幌市では25.1%、他5地域では9.3%であった。「全室に強制換気装置がついている」と答えた割合は札幌市が45.0%、他5地域が21.5%であった。また、強制換気の使用状況は、札幌市では常時使用と答えた割合が68.3%、札幌市以外の他5地域では34.2%であった。「換気に注意してい

る」という意識を持っている人の割合は、他5地域（87.3%）より札幌市（81.5%）のほうが若干低かった。以上の結果から、他5地域と比較すると札幌市の調査対象者は窓の開放よりも装置による換気に頼っている傾向にあることがわかった。札幌市より他5地域で壁や床下への炭（湿気、臭い成分などを吸着する）の使用割合が高かったが、部屋での使用状況には差がなかった。

表7 調査住宅の換気・炭の使用状況

項目	札幌		他5地域		p ^a
	軒数	(%)	軒数	(%)	
換気に注意している					
している	468	(81.5)	1473	(87.3)	<0.01
していない	106	(18.5)	214	(12.7)	
主な換気方法					
窓を開ける（天気の良い日はほぼ毎日）	163	(28.4)	855	(51.0)	<0.01
窓を時々開ける（2、3日に1回程度）	81	(14.1)	303	(18.1)	
換気口・風抜き窓（換気用の小さな窓）を開けている	144	(25.1)	156	(9.3)	
換気扇を使用する	172	(30.0)	340	(20.3)	
換気はしていない	14	(2.4)	24	(1.4)	
強制換気装置の付いている部屋（複数回答）					
全室	259	(45.0)	366	(21.5)	—
台所	326	(56.7)	1348	(79.3)	
洗面所・浴室	315	(54.8)	1252	(73.6)	
居間・リビング	188	(32.7)	416	(24.5)	
客間	55	(9.6)	151	(8.9)	
寝室	106	(18.4)	209	(12.3)	
食堂・ダイニング	91	(15.8)	366	(21.5)	
書斎	24	(4.2)	69	(4.1)	
納戸	59	(10.3)	118	(6.9)	
子供部屋	59	(10.3)	132	(7.8)	
その他	111	(19.3)	299	(17.6)	
主に使用している部屋の強制換気装置の使用状況					
部屋を使用している時は常時使用	393	(68.3)	559	(34.2)	<0.01
部屋を使用している時は時々使用（部屋にいる時間の半分程度）	75	(13.1)	370	(22.7)	
部屋を使用している時はたまに使用（部屋にいる時間の1/4程度）	63	(11.0)	420	(25.7)	
ほとんど使用しない	41	(7.2)	284	(17.4)	
壁の中や床下に健康等を目的とした炭の使用					
使っている	9	(1.6)	92	(6.6)	<0.01
使っていない	566	(98.4)	1293	(93.4)	
部屋の中に炭を置いているか					
置いている	110	(19.3)	308	(24.5)	0.15
置いていない	459	(80.7)	950	(75.5)	

^a、Pearson のカイ二乗検定による

湿度環境については表8に示した。湿度環境の指標として、他5地域では「結露の発生」は57.6%、「カビの発生」は43.0%、「カビくさいにおい」は8.4%、「風呂場でぬれタオルが乾きにくい」は17.9%、「水漏れ」は4.0%であったのに対して、札幌市では、それぞれ34.3%、30.7%、6.3%、9.9%、6.4%

であった。「結露の発生」、「カビの発生」、「風呂場でぬれタオルが乾きにくい」という項目において、札幌市より他5地域での数値が有意に高いという結果であった。また、湿度環境指数とは、「結露の発生」、「カビの発生」、「風呂場でぬれタオルが乾きにくい」、「水漏れ」などの湿度環境に関する質問項目

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

に該当するごとにスコア 1 を加算したものであるが、札幌市が 0.9 ± 1.0、他 5 地域が 1.3 ± 1.1 であり、札幌市の湿度環境は他 5 地域より良好な状態であるといえる。

表 8 調査住宅の湿度環境

項目	札幌		他 5 地域		P ^a
	軒数	(%)	軒数	(%)	
結露の発生					
あり	197	(34.3)	975	(57.6)	<0.01
なし	377	(65.7)	718	(42.4)	
結露の発生場所					
窓のみ	165	(84.2)	937	(95.1)	<0.01
窓と壁の両方	22	(11.2)	29	(2.9)	
その他	9	(4.6)	19	(1.1)	
カビの発生					
あり	176	(30.7)	729	(43.0)	<0.01
なし	398	(69.3)	966	(57.0)	
カビの発生場所					
風呂場のみ	112	(64.0)	561	(76.2)	<0.01
風呂場以外	32	(18.3)	60	(8.2)	
風呂場と風呂以外の両方	31	(17.7)	115	(15.6)	
カビくさいにおい					
あり	36	(6.3)	142	(8.4)	0.10
なし	538	(93.7)	1549	(91.6)	
風呂場でぬれタオルの乾きにくさ					
あり	57	(9.9)	301	(17.9)	<0.01
なし	516	(90.1)	1378	(82.1)	
水漏れ（水道からの水漏れや雨漏り）					
あり	37	(6.4)	68	(4.0)	0.02
なし	537	(93.6)	1624	(96.0)	
湿度環境指標 平均±標準偏差	0.9 ± 1.0		1.3 ± 1.1		<0.001

^a、Pearson のカイ二乗検定による。湿度環境指標は Mann-Whitney U テストで P 値を求めた

表 9 には回答者が室内空気質についてどのように感じているかについて示した。「部屋の空気が悪い、汚れている」、「家のおいが気になる」、「家具のおいが気になる」という項目の全てに地域差を認めなかった。また、表 10 の住まい方の状況についての項目

の中では、他 5 地域と比べて札幌市では、衣類用防虫剤、ダニシートなどの使用割合が低く（札幌市が 37.8%、他 5 地域が 55.1%）、室内でペットを飼育している割合が多かった（札幌市が 30.0%、他 5 地域が 25.0%）。

表 9 室内空気質の状況

項目	札幌		他 5 地域		P ^a
	軒数	(%)	軒数	(%)	
家の空気が悪い、汚れている					
感じる	40	(7.0)	108	(6.5)	0.71
感じない	535	(93.0)	1552	(93.5)	
家のおい					
気になる	54	(9.4)	167	(10.1)	0.63
気にならない	521	(90.6)	1488	(88.9)	
家具のおい					
気になる	29	(5.0)	80	(4.8)	0.84
気にならない	546	(95.0)	1575	(95.2)	

^a、Pearson のカイ二乗検定による

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

表 10 住まい方の状況

項目	札幌		他5地域		p ^a
	軒数	(%)	軒数	(%)	
屋内で芳香剤					
使用している	256	(44.6)	579	(34.3)	<0.01
使用していない	318	(55.4)	1107	(65.7)	
屋内で防虫剤(衣類防虫剤、ダニシートなど)の使用					
使用している	217	(37.8)	931	(55.1)	<0.01
使用していない	357	(62.2)	758	(44.9)	
住宅内でのペットの飼育					
している	172	(30.0)	423	(25.0)	0.02
していない	402	(70.0)	1269	(75.0)	
飼っている動物の種類(複数回答)					
犬	100	(17.4)	209	(12.3)	—
猫	27	(4.7)	97	(5.7)	
ハムスター・ネズミ	20	(3.5)	48	(2.8)	
その他	47	(8.2)	114	(6.7)	

^a、Pearson のカイニ乗検定による

表 11 には、回答者のライフスタイルの特徴を示した。現在、喫煙習慣を持つと答えた割合が札幌市 32.5%、他5地域 24.9%、同居者が現在の喫煙習慣をもつと答えた割合が札幌市 15.7%、他5地域 10.6%であり、喫煙の習慣を持つものが札幌市で有意に多かった。在宅時間、睡眠時間、睡眠時間を十分と感じて

いるか、運動習慣、飲酒習慣、ストレスが多いと感じているか、業務で粉塵にさらされているかという点で地域差はなく、「労働時間」が7時間以下である割合（札幌市が 32.5%、他5地域が 26.1%）と「業務での危険物や化学物質の取り扱いがある」（札幌市が 8.8%、他5地域が 12.6%）とで地域差を認めた。

表 11 回答者のライフスタイルの特徴

項目	札幌		他5地域		p ^a
	軒数	(%)	軒数	(%)	
1日の在宅時間(1週間の平均)					
8時間以下	41	(7.2)	118	(7.2)	0.06
8~12時間	171	(30.2)	527	(32.0)	
12~16時間	166	(29.3)	502	(30.8)	
16~20時間	87	(15.4)	289	(17.4)	
20時間以上	100	(17.7)	209	(12.7)	
1日の睡眠時間					
5時間未満	7	(1.2)	13	(0.8)	0.13
5時間以上~6時間未満	37	(6.5)	119	(7.4)	
6時間以上~7時間未満	191	(33.7)	517	(32.1)	
7時間以上~8時間未満	187	(33.0)	586	(36.4)	
8時間以上~9時間未満	96	(17.0)	281	(17.4)	
9時間以上	48	(8.5)	95	(5.9)	
睡眠時間は十分か					
はい	360	(62.8)	1051	(65.2)	0.31
いいえ	214	(37.2)	561	(34.8)	
会社での労働時間(主婦は家事労働、学生は勉学)					
7時間以下	178	(32.5)	443	(26.1)	0.03
8時間	100	(18.2)	360	(21.2)	
9時間	79	(14.4)	224	(13.2)	
10時間	85	(15.5)	281	(16.5)	
11時間以上	106	(19.3)	247	(14.5)	
喫煙習慣					
吸う	184	(32.5)	423	(24.9)	0.01
以前吸っていた	79	(14.0)	206	(12.1)	
吸わない	307	(53.5)	1016	(59.8)	

(次ページに続く)

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

表 11 回答者のライフスタイルの特徴（続き）

項目	札幌		他5地域		p ^a
	軒数	(%)	軒数	(%)	
同居者の喫煙					
吸う	90	(15.7)	181	(10.6)	0.02
以前吸っていた	32	(5.6)	52	(3.1)	
吸わない	250	(43.5)	759	(44.6)	
運動（スポーツ）習慣					
ほぼ毎日	42	(7.3)	135	(7.9)	0.10
週2～4回	57	(9.9)	224	(13.2)	
週1回程度	87	(15.1)	239	(14.1)	
月1回程度	40	(7.0)	132	(7.8)	
ほとんどしていない	347	(60.3)	924	(54.4)	
飲酒習慣					
ほぼ毎日	150	(26.5)	511	(31.8)	0.10
週3～5回	60	(10.6)	150	(9.3)	
週1～2回	86	(15.2)	188	(11.7)	
月1～2回	47	(8.3)	135	(8.4)	
年1～10回	24	(4.2)	56	(3.5)	
ほとんど飲まない	198	(35.0)	569	(35.4)	
ストレスは多いか					
少ない	124	(21.9)	341	(21.2)	0.92
普通	293	(51.9)	836	(52.0)	
多い	148	(26.2)	431	(26.8)	
業務（学校）で粉塵にさらされるか					
ある	44	(7.8)	133	(8.8)	0.49
ない	517	(91.3)	1378	(91.2)	
業務（学校）での危険物や化学物質の取り扱い					
ある	50	(8.8)	194	(12.6)	0.02
ない	510	(90.1)	1347	(87.4)	

^a、Pearson のカイニ乗検定による

表 12 回答者の気管支喘息およびアレルギー性疾患の既往歴

項目	札幌		他5地域	
	人数	(%)	人数	(%)
気管支喘息				
以前はあった	30	(5.3)	90	(5.4)
現在治療中	18	(3.2)	45	(2.7)
新築・改築後に発症	1		8	
家を離れると良くなる	2		4	
アレルギー性鼻炎				
以前はあった	107	(18.9)	278	(16.8)
現在治療中	41	(7.2)	144	(8.7)
新築・改築後に発症	10		10	
家を離れると良くなる	5		10	
アトピー性皮膚炎				
以前はあった	34	(6.0)	87	(5.3)
現在治療中	44	(7.8)	82	(5.0)
新築・改築後に発症	4		5	
家を離れると良くなる	1		4	
アレルギー性結膜炎				
以前はあった	44	(7.8)	93	(5.6)
現在治療中	13	(2.3)	20	(1.2)
新築・改築後に発症	4		3	
家を離れると良くなる	2		0	
その他のアレルギー				
以前はあった	19	(3.4)	45	(2.7)
現在治療中	9	(1.6)	33	(2.0)
新築・改築後に発症	1		11	
家を離れると良くなる	1		1	

表 12 には回答者の気管支喘息とアレルギー性疾患の既往歴を示した。新築後に発症した例があり、気管支喘息およびアレルギー症状には新築住宅が影響しているものがあり、SHS にとっての重要な交絡要因であることが示唆された。

シックハウス症状のうち、眼、鼻、喉・呼

吸器、皮膚、精神・神経症状のいずれかについて「いつも」あるいは「時々」ある、かつ「家を離れると良くなる」場合を SHS と考え、表 13 に有訴率を示した。札幌市の有訴率が 4.7%、他 5 地域が 3.3%であった。眼、鼻、喉・呼吸器の症状について、他 5 地域より札幌市の有訴率が比較的高い数値を示した。

表 13 シックハウス症状の有訴率（世帯あたり）

項 目	札幌		他 5 地域		P ^a
	軒数	(%)	軒数	(%)	
シックハウス症状	あり	27 (4.7)	56 (3.3)		0.147
	なし	548 (95.3)	1644 (96.7)		
眼症状	あり	7 (1.2)	9 (0.5)		0.144
	なし	559 (98.8)	1645 (99.5)		
鼻症状	あり	12 (2.1)	19 (1.1)		0.098
	なし	554 (97.9)	1635 (98.9)		
喉・呼吸器症状	あり	10 (1.8)	13 (0.8)		0.055
	なし	556 (98.2)	1641 (99.2)		
皮膚症状	あり	5 (0.9)	14 (0.9)		1.000
	なし	561 (99.1)	1640 (99.1)		
精神・神経症状	あり	7 (2.1)	19 (1.2)		0.823
	なし	559 (97.8)	1635 (98.8)		

^a、Fisher の直接確率法による

シックハウス症状の有訴者の有無と、住宅環境要因あるいはライフスタイルの関連について単変量解析の結果を表 14 に示した。住宅環境要因の湿度に関する指標では、札幌市で「結露の発生」 ($P = 0.022$) のみが、他 5 地域では「カビの発生」 ($P = 0.039$)、「カビくさいにおい」 ($P = 0.005$)、「風呂場でぬれタオルの乾きにくさ」 ($P = 0.049$) が有意な関連性を示した (表 14)。また、居住者が

室内空気質をどのように感じているかという点では (表 15)、札幌市と他 5 地域の両方で「家のおいが気になる」 (両地域ともに $P < 0.001$) と「家の空気が悪い、汚れている」 (札幌市、 $P = 0.008$; 他 5 地域、 $P < 0.001$) が関連性を示し、「家の家具のおいが気になる」という項目について、札幌市では関連性を示さなかったが、他 5 地域で関連性を認めた ($P = 0.046$)。

表 14 住宅とシックハウス症状の関連（単変量解析）

項 目	札幌			P	他 5 地域					
	症状あり		症状なし		症状あり		症状なし			
	軒数	(%)			軒数	(%)		軒数	(%)	
入居年数										
2年未満	5	(2.5)	198	(97.5)	0.065	18	(2.5)	688	(97.5)	0.168
2年以上	22	(5.9)	348	(94.1)		38	(3.9)	949	(96.1)	
入居後のリフォーム										
していない	27	(4.9)	529	(95.1)	—	50	(3.0)	1600	(97.0)	0.004
している	0	(0.0)	18	(100)		5	(14.7)	29	(85.3)	
屋内で芳香剤の使用										
使用している	13	(5.1)	243	(94.9)	0.698	18	(3.1)	561	(96.9)	0.886
使用していない	14	(4.4)	304	(95.6)		37	(3.3)	1070	(96.7)	

(次ページにつづく)

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

表 14 住宅とシックハウス症状の関連（単変量解析）（つづき）

項目	札幌			他5地域						
	症状あり		P	症状あり		P				
	軒数	(%)		軒数	(%)					
屋内で防虫剤(衣類防虫剤、ダニシートなど)の使用										
使用している	10	(4.6)	207	(95.4)	1.000	31	(3.3)	900	(96.7)	1.000
使用していない	17	(4.8)	340	(95.2)		25	(3.3)	733	(96.7)	
結露の発生										
あり	15	(7.6)	182	(92.4)	0.022	38	(3.9)	937	(96.1)	0.131
なし	12	(3.2)	365	(96.8)		18	(2.5)	700	(97.5)	
カビの発生										
あり	11	(6.3)	165	(93.8)	0.285	32	(4.4)	697	(95.6)	0.039
なし	16	(4.0)	382	(96.0)		24	(2.5)	942	(97.5)	
カビくさいにおい										
あり	4	(11.1)	32	(88.9)	0.081	11	(7.7)	131	(92.3)	0.005
なし	23	(4.3)	515	(95.7)		45	(2.9)	1504	(97.1)	
風呂場でぬれタオルの乾きにくさ										
あり	5	(8.8)	52	(91.2)	0.175	16	(5.3)	285	(94.7)	0.049
なし	22	(4.3)	494	(95.7)		40	(2.9)	1338	(97.1)	
水漏れ(水道からの水漏れや雨漏り)										
あり	2	(5.4)	35	(94.6)	0.690	5	(7.4)	63	(92.6)	0.071
なし	25	(4.7)	512	(95.3)		51	(3.1)	1573	(96.9)	
住宅内でのペットの飼育										
している	10	(5.8)	162	(94.2)	0.398	14	(3.3)	409	(96.7)	1.000
していない	17	(4.2)	385	(95.8)		42	(3.3)	1227	(96.7)	
換気に注意している										
している	24	(5.1)	444	(94.9)	0.447	50	(3.4)	1423	(96.6)	0.838
していない	3	(2.8)	103	(97.2)		6	(2.8)	208	(97.2)	
部屋の中に炭の有無										
置いている	3	(2.7)	107	(97.3)	0.328	21	(4.3)	470	(95.7)	0.350
置いてない	24	(5.2)	435	(94.8)		24	(3.1)	743	(96.9)	

表 15 住宅の室内空気質とシックハウス症状との関連（単変量解析）

項目	札幌			他5地域						
	症状あり		P	症状あり		P				
	軒数	(%)		軒数	(%)					
家において										
気になる	9	(16.7)	45	(83.3)	<0.001	17	(10.2)	150	(89.8)	<0.001
気にならない	18	(3.5)	503	(96.5)		39	(2.6)	1449	(97.4)	
家の空気が悪い、汚れている										
感じる	6	(15.0)	34	(85.0)	0.008	13	(12.0)	95	(88.0)	<0.001
感じない	21	(3.9)	514	(96.1)		43	(2.8)	1509	(97.2)	
家の家具のにおい										
気になる	3	(10.3)	26	(89.7)	0.149	6	(7.5)	74	(92.5)	0.046
気にならない	24	(4.4)	522	(95.6)		49	(3.1)	1526	(96.9)	

D. 考察

表3に示したように、札幌市は調査対象地区のなかで最も年間平均気温が低く、降雪量（年間合計）が最も多い。こうした気象条件を背景に、北海道の住宅は高断熱、高気密に造られている。開口部の二重サッシ、風除室、

断熱材をはめこんである木製ドアや空調設備としてパネルヒーター、セントラルヒーティングなども熱損失をできるだけ少なくする工夫がみられる。高断熱・高気密住宅は内外の温度差が激しく、換気が不十分であったり、通気層、防湿層、断熱層の施工が不良の場合

は結露を招く。

今回、北海道と他5地域との比較によって、北海道の住宅の特徴をいくつか明らかにできた。平成15年度全国質問紙調査の結果から、他5地域に比較して札幌市では木造建築の占める割合が多いこと（表5）、換気状況と湿度環境に特徴があることがわかった（表7、8）。寒冷地であるために、窓の開閉による室内空気と外気の入れ替えを行う機会が他地域より少ない。その代替補完的な手段として、外気から室内、室内から外気への空気の流れを保障するような換気孔・通風口が設置された住宅が多く、また半数近い住宅に全室に強制換気装置が設置されていた。室内に人がいる場合には、換気扇、自動換気装置など機械的な換気設備を常時運転している住宅が多かった（表7）。

「結露の発生」「カビの発生」「カビくさいにおい」「風呂場でぬれタオルが乾きにくい」「水漏れ」など、湿度環境項目への該当割合が他5地域より札幌市では少なかった（表8）。単変量解析においてSHSとの関連が示唆されたのは湿度環境項目のうちの「結露の発生」のみであった（表14）。今回の調査で、「結露の発生」が多かったのは住宅の気密性が高いことに加えて、調査時期を考えると、インフルエンザ予防のために高湿度を好むという背景が影響していた可能性も考えられる²¹。他5地域は、「カビの発生」「カビくさいにおい」、「風呂場でぬれタオルが乾きにくい」の3項目がSHSとの関連を示していた。札幌市と他5地域の気候を比べた場合、年間平均湿度はほぼ同様であるが、札幌市の年間降水量は最少である（表3）。気温が低く、年間降水量が少ないことが、湿度環境指標が他5地域より低いということに影響しているかもしれない。西條らが札幌市とその近郊で実施した先行研究の結果では、SHSと関連する要因として、カビと結露をあげており、症状多訴群の場合には家具のにおいがあげられている¹⁴。本調査結果では、札幌市と他5地域とで「家のにおいが気になる」、「家の空気が悪い、汚れていると感じる」という項目で差を認めなかった（表15）。カビ

のような湿度関連要因⁴⁻⁷とにおいて（あるいは何らかの揮発性有機化合物²²）がSHSに影響を与える要素として重要であるということのほか、高湿度がハウスダストを増やすという報告があることから²³、湿度、揮発性有機化合物、ハウスダスト中のアレルゲンなど住宅環境を調べるような全国規模の調査が必要と考える。

欧米で呼称されているSBSとは、非特異的であり、病理的な異常を伴っていない。一方、SHSの場合は症状の定義をどのようにするかという問題が不明確なままである。また、調査対象集団を限定すると有病率が高くなる傾向がある。つまり、多様な定義づけや調査対象地域の限定の仕方によって、有病率は報告ごとに異なってくる。SBSの場合、特定の地域や特定のビルディングでの住人や作業者を対象にした調査が多く、そのような場合には有病率が高い傾向にある^{7, 14, 25}。しかし、ErikssonとStenberg²⁶が一般集団を対象にした調査研究では比較的有病率が低い。彼らは1998年に3000人（労働者と非労働者）を対象に調査した結果、一般症状、粘膜症状、皮膚症状、その他、4項目25の質問への回答からSBSの有病率を労働者が4.3%、非労働者が4.8%としており、この数字がスウェーデンにおけるベースラインであるとしている。

本調査では、表2の症状で家を離れると改善するものをSHSとして、シックハウス症状の有訴者のいる世帯の割合を得ることができた（表13）。調査対象地は北海道から九州までと広範囲であり、気象条件の異なる地域での調査を統一プロトコルで実施し、シックハウス症状の有訴者のいる世帯の割合を明らかにすることができたのは意義深いと考える。本研究では、札幌市におけるシックハウス症状の有訴者のいる世帯の割合は4.7%、他5地域では3.3%であった。これは西條らの先行研究¹⁵と比較すると低い値であったが、SHSの定義のちがいに由来していると考えられる。西條らの報告では、本研究で示した表2の項目のほかに体温・汗の症状、泌尿生殖器症状、関節症状、消化器症状を含めたうえで、SHSの有無を算出している。また、子安らは¹⁷、

SHS の定義の違いによる有訴率の数字を 3 種類提示しているように、どの定義に従うかによって有訴率（あるいは有症率）がかなり異なることがわかる（表 1）。

2002 年の建築基準法の改正（2003 年 7 月 1 日施行）によって、住宅の居室には必ず 24 時間常時換気設備を設置しなければならなくなった。本調査対象住宅のほとんどは改正法施行以前の住宅であり、今後、室内空気質等の住宅環境調査を実施することは、SHS に影響する住宅環境因子を明確にするために重要である。

E. 結論

北海道と福島県、愛知県、大阪府、岡山県、福岡県の 6 地域で統一プロトコルに従って住宅と SHS についての郵送質問紙調査を実施した。他 5 地域と比較した場合、札幌市では、換気設備の全室設置や常時運転など強制換気による室内と外気の入れ替えをしている割合が高いことがわかった。寒冷地であるため、住宅の気密性が高く、窓の開放、隙間風のような自然換気に依存する割合が低いと考えられる。

シックハウス症状の有訴者のいる世帯の割合は、札幌市が 4.7%、他 5 地域が 3.3%であった。札幌市の有訴率がやや高いことから、住宅の気密性が室内空気質に影響している可能性があるが、住宅環境調査を実施することによって、その点を更に明確にできると考える。

引用文献

1. 鳥居新平、シックハウス症候群. 日本臨床 60 巻増刊 1, 621-627, 2002.
2. 鳥居新平、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 上、609-612, 2000.
3. 鳥居新平、シックハウス症候群とその対策. アレルギー 49 巻、5-8、2000.
4. 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* 74, 270-278, 2001.
5. Haverinen U, Husman T, Vahteristo M, et al. Comparison of two-level and three-level classifications of moisture-damaged dwellings in relation to health effects. *Indoor Air* 11, 192-199, 2001.
6. Koskinen OM, Husman TM, Meklin TM, et al. The relationship between moisture or mould observations in houses and the state of health of their occupants. *Eur Respir J* 14, 1363-1367, 1999.
7. Platt SD, Martin CJ, Hunt SM, et al. Damp housing, mould growth, and symptomatic health state. *BMJ* 298, 1673-1678, 1989.
8. Engvall K, Norrby C, Norback D. Asthma symptoms in relation to building dampness and odour in older multifamily houses in Stockholm. *Int J Tuberc Lung Dis* 5, 468-477, 2001.
9. Garrett MH, Hooper BM, Hooper MA. Indoor environmental factors associated with house-dust-mite allergen (Der p 1) levels in south-eastern Australian houses. *Allergy* 53, 1060-1065, 1998.
10. Hirsch T, Range U, Walther KU, et al. Prevalence and determinants of house dust mite allergen in East German homes. *Clin Exp Allergy* 28: 956-964, 1998.
11. Waegemaekers M, Van Wageningen N, Brunekreef B, et al. Respiratory symptoms in damp homes. A pilot study. *Allergy* 44, 192-198, 1989.
12. Brunekreef B. Damp housing and adult respiratory symptoms. *Allergy* 47, 498-502, 1992.
13. Norback D, Bjornsson E, Janson C, et al. Asthmatic symptoms and volatile organic compounds, formaldehyde, and carbon dioxide in dwellings. *Occup Environ Med* 52, 388-395, 1995.

14. 真鍋重夫、松下裕子：一戸建住宅におけるシックハウス症候群の有病率と発症要因について。臨床環境医学 16, 11-20, 2000.
15. 西條泰明、岸玲子、佐田文宏、片倉洋子、浦嶋幸雄、畠山亜希子、向原紀彦、小林智、神和夫、飯倉洋治：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。日本公衆衛生雑誌 49, 1169-1183, 2002
16. 子安ゆうこ、津村智恵子、神田晃、川口毅：シックハウス症候群の疫学調査。昭和医会誌 64, 301-309, 2004.
17. 子安ゆうこ、坂井菜穂、今井高成、他：本邦におけるシックハウス症候群の大規模疫学調査。アレルギー 53, 484-493, 2004.
18. 西條泰明：北海道におけるシックハウス症候群に関する疫学的研究。北海道公衆衛生学雑誌 20, 38-41, 2007.
19. Saijo Y, Kishi R, Sata F, Katakura Y, Urashima Y, Hatakeyama A, Kobayashi S, Jin N, Kondo T, Gong YY, and Umemura T. Symptoms in relation to chemicals and dampness in newly built dwellings. Int Arch Occup Environ Health 77, 461-470, 2004.
20. Saijo Y, Sata F, Mizuno S, Yamaguchi K, Sunagawa H, and Kishi R. Indoor airborne mold spores in newly built dwellings. Environ Health Prev Med 10, 157-161, 2005.
21. 林輝男：インフルエンザの流行に及ぼす影響について 相対湿度を中心として。日本医科大学雑誌 52, 272-280;1985
22. Wessen B, Schoeps KO: Microbial volatile organic compounds—what substances can be found in sick buildings? Analyst 121, 1203-1205, 1996.
23. Andersson MA, Nikulin M, Koljalg U, et al. Bacteria, molds, and toxins in water-damaged building materials. Appl Environ Microbiol 63, 387-393, 1997.
24. Pommer L, Fick J, Sundell C, et al. Class separation of building with high and low prevalence of SBS by principal component analysis. Indoor Air 14, 16-23, 2004.
25. Brauer C, Kolstad H, ?rb?k P, Mikkelsen S. No consistent risk factor pattern for symptoms related to the sick building syndrome: a prospective population based study. Int Arch Occup Environ Health 79, 453-464, 2006.
26. Erikson NM, Stenberg B. Baseline prevalence of symptoms related to indoor environment. Scand J Public Health 34, 387-396, 2006.
- そのほか、寒冷地の住宅の特徴やシックハウス症候群に関する北海道、東北地方の調査で参考になる文献として以下の論著がある。

寒冷地の住宅とシックハウス症候群 参考文献

著書(邦文)

1. 繪内正道著、建築空間の空気・熱環境計画、北海道大学出版会、2006
2. 菊地弘明・飯田雅史著、北の住まいを創る、北海道大学出版会、1995

原著(邦文)

1. 谷川兼一、吉野博、石川善美、松本真一、源城かほり、竹内仁哉：熱環境から見た冬期の居住性能に関する地域特性の推移：東北地方都市部を対象とした20年間の変化、日本建築学会環境系論文集、593, 33-40, 2005

その他(邦文)

1. 武内伸浩、小島弘幸、小林智、神和夫：化学物質過敏症患者の症状に関与する室内空気化学物質の検索（第2報）—札幌市南区在住の主婦の事例—、北海道立衛生研究報、55, 7-14, 2005
2. 武内伸浩、小島弘幸、小林智、神和夫：ある化学物質過敏症患者の症状に関与する室内空气中化学物質の検索、北海道立衛

厚生労働科学研究費補助金（地域健康危機管理研究事業）
分担研究報告書

- 生研究報, 54, 31-36, 2004
3. 小林智, 小島弘幸, 武内信治, 神和夫: 室内空气中の未規制化学物質の検索と同定: ジクロロメタン類濃度の調査と発生源の検索, 北海道立衛生研究報, 54, 23-30, 2004
 4. 横山裕之, 青柳直樹, 福田一義, 本間寛: 住宅環境における電磁界の強さの実態調査, 北海道立衛生研究報, 53, 62-64, 2003
 5. 小林智, 相馬悠子, 武内信治, 神和夫, 堀義宏: パッシブサンプリング-加熱脱着-GC/MS 法による室内空气中 VOC 測定法の開発と札幌市における冬季の室内 VOC 濃度一斉調査, 北海道立衛生研究報, 53, 1-8, 2003
 6. 吉野博, 池田耕一, 飯田望, 北条祥子, 天野健太郎, 野崎淳夫, 角田和彦, 石川哲: シックハウスにおける化学物質による室内空気感染と居住者の健康状況に関する実態調査, 日本建築学会技術報告書集, 567, 57-64, 2003
 7. 小島弘幸, 桂英二: 住宅用防蟻・防腐剤の室内空气中濃度及び免疫毒性, 北海道立衛生研究報 52, 50-53, 2002
 8. 立野英嗣, 恵花孝昭, 島山亜希子, 山本優, 浦嶋幸雄, 小塚信一郎, 向原紀彦, 藤田晃三: 新築住宅における室内空气中の化学物質濃度, 札幌市立衛生研究所年報, 28, 64-72, 2001
 9. 横山裕之, 青柳直樹, 福田一義, 本間寛: 家電製品から発生する磁界の強さの実態調査, 北海道立衛生研究報, 51, 120-121, 2001
 10. 立野英嗣, 恵花孝昭, 山本優, 浦嶋幸雄, 小塚信一郎, 向原紀彦, 藤田晃三: 新築住宅における室内空气中のアルデヒド類・ケトン類の濃度変化について, 札幌市立衛生研究所年報, 27, 65-70, 2000
 11. 立野英嗣, 恵花孝昭, 島山亜希子, 山本優, 浦嶋幸雄, 小塚信一郎, 向原紀彦, 藤田晃三: 室内空气中のアルデヒド類・ケトン類濃度 (第 1 報), 札幌市立衛生研究所年報, 26, 54-58, 1999
 12. 桂英二, 堀義宏, 入江雄司, 福島明: ホルムアルデヒドによる室内空気汚染に対する温度の影響, 北海道立衛生研究報, 49, 68-70, 1999
 13. 神和夫, 小林智, 堀義宏, 都築俊文: 冬季における札幌市の住宅内外の二酸化炭素濃度と個人曝露濃度, 北海道立衛生研究報, 47, 52-56, 1997
 14. 吉野博: 準寒冷地における高断熱高気密住宅のエネルギー消費と居住性に関するデータベース作成 平成 7-9 年度, 文部科学省 研究実績報告書 研究課題番号 07305056, 1997

西日本地区（北九州、岡山、大阪）における有機リンと
シックハウス症候群に関する調査研究

分担研究者：森本 兼曩、大阪大学大学院 医学系研究科 社会環境医学講座 環境医学 教授
吉村 健清、福岡県保健環境研究所 所長
瀧川 智子、岡山大学大学院 医歯薬学総合研究科 公衆衛生学

研究要旨

シックハウス症候群の症状と、住宅環境・住まいかた・生活習慣との関係の解明を目的に、本年度は全国4地域（札幌、大阪、岡山、北九州）で、家庭室内環境調査（居間の農薬・殺虫剤・難燃剤等有機リン化合物による室内空気汚染調査）を含む疫学調査を実施した。西日本地区（大阪、岡山、北九州）では、58軒・203人（男93人、女110人）から参加が得られた。

シックハウス症状の定義を「シックハウス症状1：SH1」「シックハウス症状2：SH2」とした（研究班統一定義）。シックハウス症状のある者は、SH1で10人（男4人、女6人）、SH2で20人（男7人、女13人）、シックハウス症状のある者がいる家は、SH1で6軒、SH2で11軒であった。解析に際しては、家屋調査票・家庭室内環境のデータは、当該家屋に住む者共通の情報として解析を進めた。

住まい方に関し、シックハウス症状へ及ぼすオッズ比を、訴えるシックハウス症状の個数による重み付けを行わない場合（SH1・SH2）と、行った場合（SH1W・SH2W）とで解析した。家屋毎の解析では、有意なオッズ比を示す項目は無かった。個人毎の解析では、「家屋内でペットを飼う」は男で10.3倍（SH1）、女で11.3倍（SH1）・3.3倍（SH1W）・2.4倍（SH2W）であった。「ゴキブリ駆除剤の使用」は女で6.6倍（SH2）・4.3倍（SH2W）のリスクを示し、「ダニ駆除剤の使用」は女で7.8倍（SH1）・18.9倍（SH1W）・9.0倍（SH2W）のリスクを示した。

農薬・殺虫剤・リン酸トリエステル類の濃度をシックハウス症状の有無によって比較した。家屋毎には、リン酸トリス2クロロイソピロピルは、SH2症状のある者がいない家で、有意に高かった。個人毎には、エトフェンプロックスでは、男でも女でもSH1・SH2ともに、シックハウス症状のある者で有意に高かった。リン酸トリクレシルでは、男で、SH2症状のある者で有意に高かったが、リン酸トリス2クロロイソピロピルでは、女でSH2症状のない者で有意に高かった。

農薬・殺虫剤・難燃剤等有機リン化合物の室内環境中濃度、それらの室内における使用に関連する住まい方が、シックハウス症状に関連することが示された。殺虫剤の室内での使用・難燃加工物の室内での存在は、シックハウス症状のリスクとなる。

研究協力者：

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
医学部講師
力 寿雄、福岡県保健環境研究所

することを目的とした。それぞれの地区における解析は、それぞれの分担研究者のもとで行なったが、本報告書においては、西日本地域（大阪・岡山・北九州）として、3地域を統合したデータの解析に関して報告する。

A. 研究目的

シックハウス症候群の実態と原因の解明を目的とした全国規模の疫学研究を実施するために、我々は、西日本地域（大阪・岡山・北九州）の新築住宅を対象とした系統的・継続的疫学調査を担当している。

今年度においては、シックハウス症状と、家庭室内環境（アクティブサンプリング法による、農薬・殺虫剤・リン酸トリエステル類の居間の空気中の濃度測定）・種々の自覚症状・住宅環境・住まい方との関連を明らかに

B. 研究方法

対象住宅：西日本地域（大阪・岡山・北九州）において、2006年の家庭室内環境調査に協力の得られた家庭を対象として、2007年7月下旬～9月に計画する家庭室内環境調査への参加を依頼する書類を発送し、回答のなかった家庭には再度電話にて協力を依頼した。調査が2日間を要すること、調査機器（サンプリングポンプ）が2台しかないこと、なども含めた日程調整の結果、西日本地域（大阪・岡山・北九州）調査には、58軒・203人（男93

人、女 110 人）から参加が得られた。

調査時期：全国の調査がほぼ同時期に出来るようにとの配慮と、殺虫剤を家庭室内において使用することの多い時期を考慮し、夏（7月～9月）に調査を計画することになった。

質問紙：住環境と健康状態についての設問で、住居環境調査票は各家屋毎に、健康調査票（一般用および、未就学児用）は調査家屋に居住する全員に記入を要請した。調査票は、家庭訪問時に、記入を確認の上、回収した。質問項目の内容は、全国統一様式の調査票を用いた。（大阪地区は追加項目あり）

家庭室内環境調査：各家庭との電話連絡にて日時を念入りに確認の上、調査員が各家庭を訪問し、家庭室内環境調査（2日間のアクティブサンプリング法による、農薬・殺虫剤・リン酸トリエステル類の居間の空気中の濃度測定）・調査票回収を行った。家庭室内環境調査は、全国統一のプロトコールによるものである。

解析：58軒・203人（男93人、女110人）のデータを解析した。シックハウス症状のある者の定義は、昨年同様の研究班会議統一のものとした。

① シックハウス症状 1

「調査票の 31 項目のシックハウス関連症状」が少なくとも 1 つ、「よくある」かつ、「自宅の環境によると思う」者

② シックハウス症状 2

「調査票の 31 項目のシックハウス関連症状」が少なくとも 1 つ、「よくある・時々ある」かつ、「自宅の環境によると思う」者

住居調査票の情報は、同一家屋に住む者共通の情報として解析を進めた。住居調査票の要因・健康調査票の要因については、頻度分布を算出した後に、男女別に、シックハウス症状 1・2 の有無に対する、住居・健康調査票への回答による層別化したオッズ比を χ^2 乗検定により求めた。さらに同様の解析を、シックハウス症状の訴え個数による重み付けをした上で行った。

①シックハウス症状 1 ⇒ SH1

②シックハウス症状 1 ⇒ SH1W

（症状の個数による重み付けあり）

③シックハウス症状 2 ⇒ SH2

④シックハウス症状 2 ⇒ SH2W

（症状の個数による重み付けあり）

家庭室内環境調査のデータ（農薬・殺虫剤・リン酸トリエステル類の居間の環境中の濃度）に関しては、シックハウス症状がある者の居住する家と居住しない家とで、平均値の差を Mann-Whitney の U 検定で行った。

解析には SPSS. 15.0（エスピーエスエス株、東京）を用いた。

（倫理面への配慮）

調査票の冒頭に本調査の趣旨を明記するとともに、対象者へのインフォームドコンセントとして、別紙により、①参加の手順、②予想される利益、③予想される不利益とその対策、④プライバシーの保護、⑤その他、⑥問い合わせ先、を明記した参加協力依頼書を作成した。ボランティアとしての参加を同意書により確認した。

本調査は、調査の開始前に各組織の倫理委員会の審査を受け、受理された後に開始した。

C. 研究結果

i. シックハウス症状へのリスク

ライフスタイル・住まい方に関し、シックハウス症状へ及ぼすオッズ比を、訴えるシックハウス症状の個数による重み付けを行わない場合（SH1・SH2）と、行った場合（SH1W・SH2W）とで解析した。

住居調査票項目の家屋毎の解析では、有意なオッズ比を示す項目は無かった。（表 1）

次に、住居調査票項目の個人毎の解析では、「家屋内でペットを飼う」は男で 10.3 倍（SH1）、女で 11.3 倍（SH1）・3.3 倍（SH1W）・2.4 倍（SH2W）であった。「ゴキブリ駆除剤の使用」は女で 6.6 倍（SH2）・4.3 倍（SH2W）のリスクを示し、「ダニ駆除剤の使用」は女で 7.8 倍（SH1）・18.9 倍（SH1W）・9.0 倍（SH2W）のリスクを示した。（表 2）

ii. 家庭室内環境調査

農薬・殺虫剤・リン酸トリエステル類の濃度をシックハウス症状の有無によって比較した。

まず、家屋毎の解析では、SH1 では有意な

差が見られる項目は無かった。SH2 では、リン酸トリス2クロロイソピロピル（リン酸トリエステル類）は、SH2 症状のある者がいない家で、有意に高かった（表3）。

また、個人毎の解析では、エトフェンプロックス（ピレスロイド系殺虫剤等）では、男でも女でも SH1・SH2 とともに、シックハウス症状のある者で有意に高かった。リン酸トリクレシル（リン酸トリエステル類）では、男で、SH2 症状のある者で有意に高かった。リン酸トリス2クロロイソピロピル（リン酸トリエステル類）では、女で、SH2 症状のない者で有意に高かった。（表4）

D. 考察

1. 住まい方では、「家屋内でペットを飼う」、「ゴキブリ駆除剤の使用」、「ダニ駆除剤の使用」は、シックハウス症状のリスクを示した。
2. 農薬・殺虫剤・リン酸トリエステル類の、室内環境測定では、エトフェンプロックス・リン酸トリクレシルは、症状のある者で有意に高かったが、リン酸トリス2クロロイソピロピルでは、症状のない者で有意に高い値を示した。

E. 結論

農薬・殺虫剤・難燃剤等有機リン化合物の室内環境中濃度、それらの室内における使用に関連する住まい方・さらにはにおいの自覚が、シックハウス症状に関連することが示された。

殺虫剤の室内での使用・難燃加工物の室内での存在は、シックハウス症状のリスクとなる。

F. 健康危険情報

無し

G. 研究発表

1. 論文発表
（大阪・岡山・北九州、各地区の記載を参照）
2. 学会発表
（大阪・岡山・北九州、各地区の記載を参照）

H. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

1. 特許取得
（大阪・岡山・北九州、各地区の記載を参照）
2. 実用新案登録
（大阪・岡山・北九州、各地区の記載を参照）
3. その他
（大阪・岡山・北九州、各地区の記載を参照）

表 1. 住居別のシックハウス症状のリスク（住居調査票の項目）、OR（95% CI）

	N	SH1症状 あり%	OR	95%信頼区間	N	SH2症状 あり%	OR	95%信頼区間	
防虫剤	使用	37	5.4	0.23	0.04 - 1.38	37	16.2	0.58	0.15 - 2.21
	非使用	20	20.0		20	25.0			
ペット	いる	19	21.1	4.80	0.79 - 29.07	19	26.3	1.90	0.50 - 7.29
	いない	38	5.3		38	15.8			
じゅうたん、カーペット	敷き詰める	3	0.0		3	0.0			
	一部敷く・敷いてない	46	13.0		46	21.7			
シロアリ駆除剤	使用	1	0.0		1	0.0			
	非使用	55	9.1		55	18.2			
ゴキブリ駆除剤	使用	12	16.7	2.67	0.39 - 18.17	12	25.0	1.71	0.37 - 7.97
	非使用	43	7.0		43	16.3			
蚊取薬剤	使用	35	5.7	0.34	0.05 - 2.26	35	11.4	0.39	0.09 - 1.65
	非使用	20	15.0		20	25.0			
ダニ駆除剤	使用	6	33.3	7.67	0.98 - 60.17	6	33.3	2.56	0.40 - 16.44
	非使用	49	6.1		49	16.3			
農薬、消毒殺虫剤	使用	27	7.4	0.67	0.10 - 4.34	27	11.1	0.38	0.09 - 1.64
	非使用	28	10.7		28	25.0			

表 2. 個人別のシックハウス症状のリスク（住居調査票の項目）、OR（95% CI）

	N	SH1症状 あり%	OR	95%信頼区間	SH1W症状 あり%	OR	95%信頼区間	SH2症状 あり%	OR	95%信頼区間	SH2W症状 あり%	OR	95%信頼区間	
防虫剤	男 使用	61	0.0	-	0.0	-	-	4.9	0.36	0.08 - 1.73	4.8	0.21	0.05 - 0.86	
	女 使用	32	12.5		17.6			12.5			20.0			
ペット	男 使用	65	3.1	0.33	0.06 - 1.86	17.1	0.94	0.37 - 2.40	10.8	0.78	0.25 - 2.51	25.9	0.99	0.45 - 2.18
	女 使用	45	8.9		18.0			13.3			26.4			
じゅうたん、カーペット	男 いる	32	9.4	6.21	0.62 - 62.29	14.7	10.34	1.16 - 92.65	12.5	2.76	0.58 - 13.19	20.0	4.83	1.16 - 20.11
	女 いる	61	1.6		1.6			4.9			4.8			
シロアリ駆除剤	男 一部敷く	37	13.5	11.25	1.26 - 100.22	28.9	3.25	1.26 - 8.37	18.9	2.61	0.81 - 8.41	36.7	2.40	1.09 - 5.29
	女 敷いてない	73	1.4		11.1			8.2			20.0			
ゴキブリ駆除剤	男 一部敷く	3	0.0	-	0.0	-	-	0.0			0.0			
	女 敷いてない	77	5.2		7.6			6.5			10.0			
蚊取薬剤	男 敷いてない	5	0.0	-	0.0	-	-	0.0			0.0			
	女 敷いてない	91	6.6		20.6			13.2			30.1			
ダニ駆除剤	男 使用	2	0.0	-	0.0	-	-	0.0			0.0			
	女 使用	90	4.4		6.5			7.8			10.8			
農薬、消毒殺虫剤	男 使用	2	0.0	-	0.0	-	-	0.0			0.0			
	女 使用	105	4.8		17.4			11.4			25.8			
ゴキブリ駆除剤	男 使用	21	0.0	-	0.0	-	-	14.3	2.75	0.56 - 13.42	14.3	1.57	0.37 - 6.70	
	女 使用	70	5.7		8.3			5.7			9.5			
蚊取薬剤	男 使用	22	9.1	2.70	0.42 - 17.26	39.4	6.58	2.40 - 18.03	13.6	1.32	0.32 - 5.34	47.2	4.25	1.82 - 9.92
	女 使用	84	3.6		9.0			10.7			17.2			
ダニ駆除剤	男 使用	57	0.0	-	0.0	-	-	5.3	0.42	0.09 - 1.99	5.2	0.24	0.06 - 0.99	
	女 使用	34	11.8		16.7			11.8			18.9			
農薬、消毒殺虫剤	男 使用	66	3.0	0.39	0.06 - 2.41	16.9	0.94	0.36 - 2.48	9.1	0.57	0.17 - 1.90	24.4	0.86	0.38 - 1.94
	女 使用	40	7.5		17.8			15.0			27.7			
ゴキブリ駆除剤	男 使用	6	0.0	-	0.0	-	-	16.7	2.63	0.26 - 26.31	16.7	1.76	0.18 - 16.74	
	女 使用	85	4.7		6.9			7.1			10.1			
蚊取薬剤	男 使用	10	20.0	7.75	1.13 - 53.36	61.9	18.89	6.05 - 59.00	20.0	2.15	0.40 - 11.56	61.5	8.99	3.42 - 23.68
	女 使用	96	3.1		7.9			10.4			16.5			
ダニ駆除剤	男 使用	48	2.1	0.27	0.03 - 2.70	11.6	0.16	0.02 - 1.44	8.3	1.15	0.24 - 5.47	10.0	0.86	0.23 - 3.21
	女 使用	41	7.3		11.6			7.3			11.6			
農薬、消毒殺虫剤	男 使用	52	3.8	0.65	0.10 - 4.08	13.8	0.60	0.23 - 1.58	9.6	0.68	0.20 - 2.31	20.3	0.56	0.25 - 1.27
	女 使用	52	5.8		21.0			13.5			30.9			