

表1. 尿中VOCの分析条件

ヘッドスペースサンプラー条件	
機器	: Agilent G1888
バイアル瓶	: 20 mL
試料量	: 10 mL
サンプルループ	: 3 mL
サンプル加温温度	: 60°C
サンプル加温時間	: 20 min
ループ温度	: 160°C
トランスファーライン温度	: 200°C
GC/MS条件	
分析機器	: GC-MS (Agilent 6890N/Agilent 5973 inert)
カラム	: DB-5 MS (30 m × 0.25 mm × 0.5 μm)
注入法	: パルスドスプリット (スプリット比 15 : 1)
キャリアガス流量	: 1.0 mL/min (定流量モード)
オープン温度	: 40°C (5 min) → 10°C/min → 200°C (1 min)
注入口温度	: 200°C
インターフェース温度	: 280°C
イオン源温度	: 230°C
四重極温度	: 150°C
イオン化方法	: EI
イオン化電圧	: 70 eV
	: toluene-d8 (99, 100), toluene (91, 92), ethylbenzene (91, 106), xylene (91, 106), styrene (78, 104), p-dichlorobenzene (146, 148)
SIMイオン	

表2. 個人曝露VOCの分析条件

GC/MS条件	
分析機器	: GC-MS (Agilent 6890N/Agilent 5973 inert)
カラム	: DB-5 MS (30 m × 0.25 mm × 0.5 μm)
注入法	: パルスドスプリット (スプリット比 20 : 1)
キャリアガス流量	: 1.0 mL/min (定流量モード)
オープン温度	: 40°C (5 min) → 10°C/min → 20°C (1 min)
注入口温度	: 200°C
インターフェース温度	: 200°C
イオン源温度	: 280°C
四重極温度	: 150°C
イオン化方法	: EI
イオン化電圧	: 70 eV
	: toluene-d8 (99, 100), toluene (91, 92), ethylbenzene (91, 106), xylene (91, 106), styrene (78, 104), p-dichlorobenzene (146, 148)
SIMイオン	

表3. 個人曝露アルデヒドの分析条件

HPLC条件	
分析機器	: HPLC 8020 Series (東ソー)
カラム	: Ascentis RP-Amide (5 μm, 25 cm × 4.6 mm) ガードカラム付き(Supelco)
移動相	: A; H ₂ O:CH ₃ CN = 60:40 (v/v) B; H ₂ O:CH ₃ CN = 40:60 (v/v)
グラジエント	: B%; 0% for 5 min, 0 to 100% for 30 min and held for 17 min
カラム流量	: 1.5 mL/min
カラム温度	: 40°C
注入量	: 20 μL
検出器	: UV検出器 SPD-6A (島津) 波長 360 nm

表4. 対象住宅の属性

項目	軒数 (%) n = 22
家族数	
1~2人	3(13.6)
3人	2(9.1)
4人	13(59.1)
5人	3(13.6)
6人以上	1(4.5)
1年以内にリフォームを行いましたか	
している	2(9.1)
していない	20(90.9)
室内で芳香剤を使用していますか	
はい	9(40.9)
いいえ	13(59.1)
室内で防虫剤を使用していますか	
はい	10(45.5)
いいえ	12(54.5)
お住まいに結露が発生したことはありますか	
はい	17(77.3)
いいえ	5(22.7)
お住まいにカビが生じたことはありますか	
はい	17(77.3)
いいえ	5(22.7)
お住まいの風呂場で、ぬれタオルはかわきにくいですか	
はい	6(27.3)
いいえ	15(68.2)
お住まいでカビくさいにおいを感じたことはありますか	
はい	4(18.2)
いいえ	17(77.3)
お住まいの中(家屋内)でペットを飼っていますか	
いない	8(36.4)
いる	14(63.6)
ペットは居間に入る、または居間で飼っていますか	
はい	4(18.2)
お住まいの中(家屋内)でタバコを吸う方はいますか	
いる	3(13.6)
いない	19(86.4)
強制換気装置のついている部屋はどこですか	
全室	6(27.3)
居間	9(40.9)
寝室	4(18.2)
台所	16(72.7)
浴室	16(72.7)
その他	6(27.3)
居間の換気装置の使用状況はいかがですか	
24時間使用	1(4.5)
定期的に毎日使用	2(9.1)
部屋に人がいる時に使用	1(4.5)
たまに使用	7(31.8)
ほとんど使用していない	4(18.2)

項目	軒数 (%) n = 22
居間の床にじゅうたん、カーペットを敷いていますか	
一部に敷いている	15(68.2)
敷いていない	7(31.8)
居間の床の材質は何ですか	
たたみ	2(9.1)
板(フローリング)	20(90.9)
居間の壁はどのような壁ですか	
ビニールクロスの壁紙	16(72.7)
布クロスの壁紙	3(13.6)
その他	3(13.6)
居間で食べ物を食べますか	
はい	20(90.9)
いいえ	2(9.1)
居間にドライクリーニングした衣類等がありますか	
居間にかけてある	3(13.6)
居間の中にあるたんす・ロッカー等に保管	1(4.5)
ない	18(81.8)
居間の掃除頻度はどのくらいですか、週	
1-5回	16(72.7)
6回以上	6(27.3)
ご自宅の建材はシロアリ防除処理がされていますか	
はい	12(54.5)
いいえ	5(22.7)
わからない	5(22.7)
入居後にシロアリ駆除剤を使用していますか	
はい	0(0.0)
いいえ	22(100.0)
気化式のゴキブリ駆除剤を使用していますか(粘着式のもの除く)	
はい	5(22.7)
いいえ	16(72.7)
使用頻度は、年	
10回以内	3(13.6)
10回以上	2(9.1)
蚊取り用薬剤を使用していますか	
はい	7(31.8)
いいえ	15(68.2)
使用頻度は、月	
10回以内	5(22.7)
10回以上	5(22.7)
ダニ駆除剤を使用していますか	
はい	1(4.5)
いいえ	21(95.5)
家の外周りや庭に農薬や消毒殺虫剤を使用していますか	
はい	8(36.4)
いいえ	14(63.6)
使用頻度は、年	
10回以内	6(27.3)
10回以上	2(9.1)

表5. 対象者の属性

年齢	全体 (%)	男性 (%)	女性 (%)
0-7歳	12 (14.5)	6 (14.6)	6 (14.3)
7-20歳	15 (18.1)	9 (22.0)	6 (14.3)
20-30歳	6 (7.2)	2 (4.9)	4 (9.5)
30-40歳	17 (20.5)	7 (17.1)	10 (23.8)
40-50歳	14 (16.9)	8 (19.5)	6 (14.3)
50-60歳	11 (13.3)	6 (14.6)	5 (11.9)
60歳以上	8 (9.6)	3 (7.3)	5 (11.9)
合計	83 (100.0)	41 (100.0)	42 (100.0)

表6. SHS有訴状況

最近の自覚症状	SHS1	SHS2
	n (%)	n (%)
とても疲れる	0 (0.0)	1 (1.2)
頭が重い	0 (0.0)	1 (1.2)
頭が痛い	0 (0.0)	1 (1.2)
はきけやめまいがする	0 (0.0)	1 (1.2)
物事に集中できない	0 (0.0)	0 (0.0)
目がかゆい・あつい・チクチクする	1 (1.2)	4 (4.8)
鼻水・鼻づまり、鼻がムズムズする	6 (7.2)	9 (10.8)
声がかすれる、喉が乾燥する	2 (2.4)	2 (2.4)
せきがでる	0 (0.0)	0 (0.0)
顔が乾燥したり赤くなる	0 (0.0)	0 (0.0)
頭や耳がかさつく・かゆい	0 (0.0)	0 (0.0)
手が乾燥する・かゆい・赤くなる	1 (1.2)	1 (1.2)
しっしんがでる	0 (0.0)	0 (0.0)
眠れない、夜中に目が覚める	0 (0.0)	0 (0.0)
イライラする	0 (0.0)	1 (1.2)
る	0 (0.0)	0 (0.0)
なにごともおっくうである	0 (0.0)	0 (0.0)
将来に希望が持てない	0 (0.0)	0 (0.0)
手足がほてる	0 (0.0)	0 (0.0)
手足が冷える	1 (1.2)	1 (1.2)
汗をかきやすい	1 (1.2)	2 (2.4)
筋肉や関節が痛い	1 (1.2)	1 (1.2)
手足がしびれる・ふるえる	2 (2.4)	2 (2.4)
脱力感がある	0 (0.0)	0 (0.0)
腹痛がある	0 (0.0)	0 (0.0)
下痢、便秘	0 (0.0)	0 (0.0)
胸やけがする	0 (0.0)	0 (0.0)
口内炎がある	1 (1.2)	1 (1.2)
においに敏感、感じ方が変化	0 (0.0)	0 (0.0)
ヒューヒュー・ゼーゼーいう	0 (0.0)	0 (0.0)
息がしにくい	0 (0.0)	1 (1.2)
有訴率	9 (10.8)	12 (14.5)

表7. SHSと住宅の関連

	SHS1					SHS2				
	症状あり n = 9	症状なし n = 74	p	OR	95%CI	症状あり n = 12	症状なし n = 71	p	OR	95%CI
1年以内にリフォームを行いましたか										
している	1(11.1)	8(88.9)	1.00*	1.03	0.11-9.35	1(11.1)	8(88.9)	1.00*	0.72	0.08-6.30
していない	8(10.8)	66(89.2)				11(14.9)	63(85.1)			
室内で芳香剤を使用していますか										
はい	1(31.3)	31(96.9)	0.14*	0.17	0.02-1.46	1(3.1)	31(96.9)	0.024*	0.12	0.01-0.96
いいえ	8(15.7)	43(84.3)				11(21.6)	40(78.4)			
室内で防虫剤を使用していますか										
はい	1(2.8)	35(97.2)	0.07*	0.14	0.02-1.17	1(2.8)	35(97.2)	0.01*	0.09	0.01-0.76
いいえ	8(17.0)	39(83.0)				11(23.4)	36(76.6)			
お住まいに結露が発生したことはありますか										
はい	8(12.9)	54(87.1)	0.44*	2.96	0.35-25.21	11(17.7)	51(82.3)	0.28*	4.31	0.52-35.63
いいえ	1(4.8)	20(95.2)				1(4.8)	20(95.2)			
お住まいにカビが生じたことはありますか										
はい	9(12.9)	61(87.1)	0.34*			12(17.1)	58(82.9)	0.20*		
いいえ	0(0.0)	13(100.0)				0(0.0)	13(100.0)			
お住まいの風呂場で、ぬれタオルはかわきにくいですか										
はい	5(26.3)	14(73.7)	0.03*	5	1.19-21.09	6(31.6)	13(68.4)	0.033*	4.15	1.15-14.99
いいえ	4(6.7)	56(93.3)				6(10.0)	54(90.0)			
お住まいでカビくさいにおいを感じたことはありますか										
はい	0(0.0)	15(100.0)	0.20*			1(6.7)	14(93.3)	0.45*	0.34	0.04-2.90
いいえ	9(14.1)	55(85.9)				11(17.2)	53(82.8)			
お住まいの中(家屋内)でペットを飼っていますか										
いない	6(18.2)	27(81.8)	0.15*	3.48	0.80-15.06	7(21.2)	26(78.8)	0.21*	2.42	0.70-8.42
いる	3(6.0)	47(94.0)				5(10.0)	45(90.0)			
お住まいの中(家屋内)でタバコを吸うかたはいですか										
いる	5(41.7)	7(58.3)	0.003*	11.96	2.60-55.14	5(41.7)	7(58.3)	0.01*	6.53	1.63-26.16
いない	4(5.6)	67(94.4)				7(9.9)	64(90.1)			
居間の換気装置の使用状況はいかがですか										
24時間使用	0(0.0)	2(100.0)	0.58			0(0.0)	2(100.0)	0.51		
定期的に毎日使用	0(0.0)	8(100.0)				0(0.0)	8(100.0)			
部屋に人がいる時に使用	1(25.0)	3(75.0)				1(25.0)	3(75.0)			
たまに使用	3(11.1)	24(88.9)				4(14.8)	23(85.2)			
ほとんど使用していない	1(5.3)	18(94.7)				1(5.3)	18(94.7)			
居間の床にじゅうたん、カーペットを敷いていますか										
しきつめている	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
一部に敷いている	7(13.2)	46(86.8)	0.48*	2.13	0.41-10.98	8(15.1)	45(84.9)	1.00*	1.16	0.32-4.21
敷いていない	2(6.7)	28(93.3)				4(13.3)	26(86.7)			
居間の床の材質は何ですか										
たたみ	2(22.2)	7(77.8)	0.25*	2.73	0.47-15.80	2(22.2)	7(77.8)	0.61*	1.83	0.33-10.08
板(フローリング)	7(9.5)	67(90.5)				10(13.5)	64(86.5)			
タイル	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
その他	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
居間の壁はどのような壁ですか										
ビニールクロスの壁紙	6(10.7)	50(89.3)	0.92			7(12.5)	49(87.5)	0.74		
布クロスの壁紙	1(8.3)	11(91.7)				2(16.7)	10(83.3)			
合板	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
その他	2(13.3)	13(86.7)				3(20.0)	12(80.0)			
居間で食べ物を食べますか										
はい	7(9.5)	67(90.5)	0.25*	0.37	0.06-2.11	10(13.5)	64(86.5)	0.61*	0.55	0.10-3.01
いいえ	2(22.2)	7(77.8)				2(22.2)	7(77.8)			
居間にドライクリーニングした衣類等がありますか										
居間にかけてある	4(33.3)	8(66.7)	0.024			4(33.3)	8(66.7)	0.11		
居間の中にあるたんす・ロッカー等に保管	0(0.0)	3(100.0)				0(0.0)	3(100.0)			
ない	5(7.4)	63(92.6)				8(11.8)	60(88.2)			
居間の掃除頻度はどのくらいですか、週										
1-5回	8(13.3)	52(86.7)	0.43*	3.38	0.40-28.70	9(15.0)	51(85.0)	1.00*	1.18	0.29-4.80
6回以上	1(4.3)	22(95.7)				3(13.0)	20(87.0)			
ご自宅の建材はシロアリ防除処理がされていますか										
はい	7(17.5)	33(82.5)	0.17			8(20.0)	32(80.0)	0.19		
いいえ	1(4.0)	24(96.0)				1(4.0)	24(96.0)			
わからない	1(5.6)	17(94.4)				3(16.7)	15(83.3)			
入居後にシロアリ駆除剤を使用していますか										
はい	0(0.0)	0(0.0)				0(0.0)	0(0.0)			
いいえ	9(10.8)	74(89.2)				12(14.5)	71(85.5)			
気化式のゴキブリ駆除剤を使用していますか? (粘着式のは除く)										
はい	1(4.76)	20(95.2)	0.43*	0.33	0.04-2.77	2(9.5)	19(90.5)	0.72*	0.53	0.11-2.63
いいえ	8(13.3)	52(86.7)				10(16.7)	50(83.3)			
使用頻度は、年										
10回以内	1(8.3)	11(91.7)	1.00*			2(16.7)	10(80.3)	0.49*		
10回以上	0(0.0)	9(100.0)				0(0.0)	9(100.0)			
蚊取り用薬剤を使用していますか										
はい	2(4.2)	46(95.8)	0.032*	0.17	0.03-0.90	3(6.2)	45(93.8)	0.024*	0.19	0.05-0.78
いいえ	7(20.0)	28(80.0)				9(25.7)	26(74.3)			
使用頻度は、月										
10回以内	2(8.7)	21(91.3)	0.49*			3(13.0)	20(87.0)	0.24*		
10回以上	0(0.0)	19(100.0)				0(0.0)	19(100.0)			
ダニ駆除剤を使用していますか										
はい	1(20.0)	4(80.0)	0.45*	2.19	0.22-22.04	1(20.0)	4(80.0)	0.55*	1.52	0.16-14.92
いいえ	8(10.3)	70(89.7)				11(14.1)	67(85.9)			
家の外周りや庭に農薬や消毒殺虫剤を使用していますか										
はい	4(12.9)	27(87.1)	0.72*	1.39	0.34-5.63	5(16.1)	26(83.9)	0.76*	1.24	0.36-4.29
いいえ	5(9.6)	47(90.4)				7(13.5)	45(86.5)			
使用頻度は、年										
10回以内	3(13.0)	20(87.0)	1.00*	1.05	0.09-11.82	4(17.4)	19(82.6)	1.00*	1.47	0.14-15.55
10回以上	1(12.5)	7(87.5)				1(12.5)	7(87.5)			

表7-1 室内空气中真菌数 (居間)

単位: CFU/100L N=20

	Median	Min	Max
真菌総数	39	9	97
Cladosporium	29	5	86
Penicillium	1	0	9
Aspergillus	0	0	1
Fusarium	0	0	1
Alternaria	0	0	1
Phoma	0	0	0
Eurotium	0	0	42
その他真菌類	3	0	21
同定不能であった糸状菌	1	0	4

分析機関: 三菱化学BCL(株)

表7-2 真菌とSHS2症状
居間

	SHS2 症状あり: N=6				SHS2 症状なし: N=56				P値
	Median	Min	Max	Detect rate(%)	Median	Min	Max	Detect rate(%)	
コロニー数合計	59	10	97	100	44	9	97	100	0.81
属別									
Cladosporium	31.5	5	80	100	33	7	86	100	1.000
Penicillium	1	0	9	50.0	1	0	9	75.0	0.468
Aspergillus	0	0	1	16.7	0	0	1	12.5	1.000
その他	6	0	63	-	4	0	63	91.1	0.404

* Mann-Whitney検定

表7-3 真菌とアレルギー症状
居間

	アレルギー症状(現在治療中) N=17				アレルギー症状(2年以上前に治療していた、ない) N=45				P値
	Median	Min	Max	Detect rate(%)	Median	Min	Max	Detect rate(%)	
コロニー数合計	33	10	97	100	46	9	97	100	0.01
属別									
Cladosporium	25	5	80	100	33	7	86	100	0.201
Penicillium	1	0	9	76.5	2	0	9	71.1	0.303
Aspergillus	0	0	1	11.8	0	0	1	13.3	1.000
その他	7	0	63	88.2	4	0	63	91.1	0.135

* Mann-Whitney検定

表7-4 対象住宅調査票項目と居間の空气中真菌について

(単位: 真菌総数/空気100L)

N=20

	N(%)	Median	Min	Max	(25%-75%)			P
H18年調査票より、「住宅」に関する設問								
1年以内のリフォーム								
あり	2	29.5	26.0	33.0	27.8	-	31.3	
なし	18	44.0	9.0	97.0	27.0	-	60.5	0.381
芳香剤の使用								
あり	8	30.0	9.0	89.0	22.0	-	49.5	
なし	12	44.5	15.0	97.0	27.8	-	58.0	0.294
防虫剤の使用								
あり	11	45.0	15.0	97.0	30.5	-	55.5	
なし	9	28.0	9.0	84.0	27.0	-	53.0	0.405
結露の発生								
あり	15	35.0	10.0	97.0	27.0	-	63.0	
なし	4	37.0	9.0	63.0	21.8	-	51.8	0.551
カビの発生(風呂場以外での)								
あり	7	33.0	27.0	73.0	27.5	-	44.0	
なし	13	46.0	9.0	97.0	26.0	-	84.0	0.580
カビくさいにおい								
あり	8	46.5	10.0	97.0	31.5	-	77.0	
なし	12	31.5	9.0	84.0	26.0	-	47.8	0.251
風呂場でのタオルの乾きにくさ								
あり	9	33.0	15.0	84.0	27.0	-	48.0	
なし	11	43.0	9.0	97.0	26.5	-	58.0	0.867
水漏れ(水道からの水漏れや雨漏り)								
あり	3	27.0	26.0	73.0	26.5	-	50.0	
なし	16	44.0	10.0	97.0	27.8	-	55.5	0.618
家屋内でペットの飼育								
あり	5	35.0	9.0	89.0	27.0	-	63.0	
なし	15	43.0	10.0	97.0	26.5	-	50.5	1.000
家屋内でタバコを吸う人はいるか								
いる	8	39.5	9.0	97.0	23.5	-	69.5	
いない	12	39.0	15.0	84.0	26.8	-	49.3	0.779
強制換気装置が居間についている								
ついていない	10	36.0	9.0	89.0	26.3	-	47.5	
ついていない	10	39.0	10.0	97.0	29.3	-	60.5	0.592
居間にじゅうたん、カーペットを敷いているか								
敷きつめている・一部に敷いている	13	45.0	9.0	97.0	28.0	-	73.0	
敷いていない	7	27.0	10.0	63.0	20.5	-	43.0	0.176
居間の壁の種類								
ビニルクロス	14	38.0	9.0	89.0	27.0	-	51.8	
その他	6	40.5	15.0	97.0	28.3	-	66.3	0.730
居間にドライクリーニングの衣類								
かけてある・タンスに保管している	3	45.0	10.0	84.0	27.5	-	64.5	
なし	17	35.0	9.0	97.0	27.0	-	53.0	0.981

* Mann-Whitney検定

表8. SHSと健康の関連

	SHS1					SHS2				
	症状あり n = 9	症状なし n = 74	p	OR	95%CI	症状あり n = 12	症状なし n = 71	p	OR	95%CI
家のおいが気になりますか										
気になる	2(50.0)	2(50.0)	0.02	8.71	1.06-71.90	2(50.0)	2(50.0)	0.11*	6.56	0.82-52.56
気にならない	7(10.3)	61(89.7)				9(13.2)	59(86.8)			
家の空気が悪い、もしくは空気が汚れていると感じますか										
感じる	1 (20.0)	4 (80.0)	0.6	1.84	0.19-18.62	1(20.0)	4(80.0)	0.58*	1.43	0.14-14.10
感じない	8 (11.9)	59(88.1)				10(14.9)	57(85.1)			
家の家具のおいが気になりますか										
気になる	1 (50.0)	1(50.0)	0.1	7.75	0.44-136.4	1(50.0)	1(50.0)	0.28*	6	0.35-103.88
気にならない	8 (11.4)	62(88.6)				10(14.3)	60(85.7)			
タバコを吸いますか (1日1本以上)										
吸う	1(14.3)	6(85.7)	0.31			1(14.3)	6(85.7)	0.68		
以前吸っていた	2(16.7)	10(83.3)				3(25.0)	9(75.0)			
吸わない	6(11.1)	48(88.9)				8(14.8)	46(85.2)			
1週間を平均すると1日のうち何時間くらい家の中で過ごしていますか										
21時間以上	0(0.0)	9(100.0)	0.002			0(0.0)	9(100.0)	0.009		
17-20時間	0(0.0)	12(100.0)				0(0.0)	12(100.0)			
13-16時間	0(0.0)	29(100.0)				2(6.9)	27(93.1)			
9-12時間	8(30.8)	18(69.2)				9(34.6)	17(65.4)			
8時間以下	1(14.3)	6(85.7)				1(14.3)	6(85.7)			
睡眠時間は十分と感じますか										
はい	6(12.8)	41(87.2)	1.00*	1.12	0.26-4.91	7(14.9)	40(85.1)	0.74*	0.74	0.21-2.60
いいえ	3(11.5)	23(88.5)				5(19.2)	21(80.8)			
運動(スポーツ)をどのくらいしますか										
ほぼ毎日	3(27.3)	8(72.7)	0.29			4(36.4)	7(63.6)	0.32		
週2-4回	3(18.8)	13(81.3)				3(18.8)	13(81.3)			
週1回程度	0(0.0)	6(100.0)				1(16.7)	5(83.3)			
月1回程度	0(0.0)	6(100.0)				1(16.7)	5(83.3)			
ほとんどしない	3(8.8)	31(91.2)				3(8.8)	31(91.2)			
お酒をどのくらい飲みますか										
ほぼ毎日飲む	3(25.0)	9(75.0)	0.54			3(25.0)	9(75.0)	0.88		
週3-5回	0(0.0)	8(100.0)				1(12.5)	7(87.5)			
週1-2回	0(0.0)	5(100.0)				0(0.0)	5(100.0)			
月1-2回	1(20.0)	4(80.0)				1(20.0)	4(80.0)			
年1-10回	1(16.7)	5(83.3)				1(16.7)	5(83.3)			
飲まない	4(10.8)	33(89.2)				6(16.2)	31(83.8)			
会社などでの労働時間はどのくらいですか										
11時間以上	2(14.3)	12(85.7)	0.63			2(14.3)	12(85.7)	0.76		
10時間	2(14.3)	12(85.7)				2(14.3)	12(85.7)			
9時間	1(20.0)	4(80.0)				1(20.0)	4(80.0)			
8時間	0(0.0)	14(100.0)				1(7.1)	13(92.9)			
7時間以下	4(15.4)	22(84.6)				6(23.1)	20(76.9)			
ストレスが多いですか										
多いと思う	4(21.1)	15(78.9)	0.21			5(26.3)	14(73.7)	0.11		
普通と思う	3(6.8)	41(93.2)				4(9.1)	4(90.9)			
少ないと思う	2(20.0)	8(80.0)				3(30.0)	7(70.0)			
業務(学校)で危険物や化学物質を取り扱うことがありますか										
ある	0(0.0)	7(100.0)	0.59*			0(0.0)	7(100.0)	0.59*		
ない	9(13.6)	57(84.6)				12(18.2)	54(81.8)			
業務(学校)で粉じんにさらされることはありますか										
ある	2(18.2)	9(81.8)	0.62	1.75	0.31-9.77	2(18.2)	9(81.8)	1.00*	1.16	0.22-6.17
ない	7(11.3)	55(88.7)				10(16.1)	52(83.9)			
あなたは、以下の病気で病院や診療所にかよったことがありますか										
気管支喘息(きかんしぜんそく)										
現在、治療中	0(0.0)	0(0.0)	0.9			0(0.0)	0(0.0)	0.92		
2年以内に治療	1(14.3)	6(85.7)				1(14.3)	6(85.7)			
3年以上前に治療	0(0.0)	1(100.0)				0(0.0)	1(100.0)			
ない	8(10.7)	67(89.3)				11(14.7)	64(85.3)			
アトピー性皮膚炎										
現在、治療中	0(0.0)	3(100.0)	0.002			0(0.0)	3(100.0)	0.001		
2年以内に治療	0(0.0)	4(100.0)				0(0.0)	4(100.0)			
3年以上前に治療	4(50.0)	4(50.0)				5(62.5)	3(37.5)			
ない	5(7.4)	63(92.6)				7(10.3)	61(89.7)			

表8. SHSと健康の関連

	SHS1					SHS2				
	症状あり n = 9	症状なし n = 74	p	OR	95%CI	症状あり n = 12	症状なし n = 71	p	OR	95%CI
かぶれ										
現在、治療中	0(0.0)	0(0.0)	0.002			0(0.0)	0(0.0)	0.023		
2年以内に治療	2(50.0)	2(50.0)				2(50.0)	2(50.0)			
3年以上前に治療	2(40.0)	3(60.0)				2(40.0)	3(60.0)			
ない	5(6.8)	69(93.2)				8(10.8)	66(89.2)			
花粉症										
現在、治療中	0(0.0)	5(100.0)	0.002			0(0.0)	5(100.0)	0.02		
2年以内に治療	4(50.0)	4(50.0)				4(50.0)	4(50.0)			
3年以上前に治療	0(0.0)	3(100.0)				0(0.0)	3(100.0)			
ない	5(7.5)	62(92.5)				8(11.9)	59(88.1)			
アレルギー性鼻炎										
現在、治療中	3(42.9)	4(57.1)	<0.001			3(42.9)	4(57.1)	0.002		
2年以内に治療	4(44.4)	5(55.6)				4(44.4)	5(55.6)			
3年以上前に治療	1(25.0)	3(75.0)				1(25.0)	3(75.0)			
ない	1(1.6)	62(98.4)				4(6.3)	59(93.7)			
アレルギー性結膜炎										
現在、治療中	0(0.0)	0(0.0)	<0.001			0(0.0)	0(0.0)	<0.001		
2年以内に治療	3(37.5)	5(62.5)				3(37.5)	5(62.5)			
3年以上前に治療	3(75.0)	1(25.0)				3(75.0)	1(25.0)			
ない	3(4.2)	68(95.8)				6(8.5)	65(91.5)			
食物アレルギー										
現在、治療中	0(0.0)	1(100.0)	0.44			0(0.0)	1(100.0)	0.14		
2年以内に治療	1(25.0)	3(75.0)				2(50.0)	2(50.0)			
3年以上前に治療	1(33.3)	2(66.7)				1(33.3)	2(66.7)			
ない	7(9.3)	68(90.7)				9(12.0)	66(88.0)			
皮膚に関して										
いままでにかゆみのある湿疹が6ヶ月以上続いたことがありますか?										
ある	1(6.7)	14(93.3)	1.00*	0.54	0.06-4.64	2(13.3)	13(86.7)	1.00*	0.89	0.17-4.57
ない	8(11.8)	60(88.2)				10(14.7)	58(85.3)			
最近12カ月の間にそのようなかゆみのある湿疹がでたことがありますか										
ある	1(6.3)	15(93.8)	1.00*	0.49	0.06-4.24	1(6.3)	15(93.8)	0.45*	0.34	0.04-2.84
ない	8(11.9)	59(88.1)				8(11.9)	59(88.1)			
そのかゆい湿疹は、次のどこかにでましたか										
はい	3(17.6)	14(82.4)	0.37*	2.31	0.49-10.88	4(23.5)	13(76.5)	0.25*	2.29	0.58-9.00
いいえ	5(8.5)	54(91.5)				7(11.9)	52(88.1)			
皮膚が全体的に乾燥肌になったことがありますか										
ある	4(13.8)	25(86.2)	0.71*	1.57	0.39-6.36	6(20.7)	23(79.3)	0.33*	2.09	0.61-7.18
ない	5(9.3)	49(90.7)				6(11.1)	48(88.9)			
今までに医療機関でアトピー性皮膚炎と診断されたことがありますか										
ある	3(33.3)	6(66.7)	0.01			3(33.3)	6(66.7)	0.01		
疑いがあるといわれた	2(28.6)	5(71.4)				3(42.9)	4(57.1)			
ない	4(6.0)	63(94.0)				6(9.0)	61(91.0)			
現在、かゆい湿疹は肘の内側、膝の裏側、足首の周り、臀部、首や耳・目・のまわりにてしていますか										
ある	2(20.0)	8(80.0)	0.30*	2.32	0.41-13.15	2(20.0)	8(80.0)	0.64*	1.55	0.29-8.38
ない	7(9.7)	65(90.3)				10(13.9)	62(86.1)			
喘息に関して										
これまでに胸がゼーゼーとか、ヒューヒューして、急に息苦しくなったことがありますか										
ある	2(18.2)	9(81.8)	0.34*	2.06	0.37-11.51	2(18.2)	9(81.8)	0.66*	1.38	0.26-7.33
ない	7(9.7)	65(90.3)				10(13.9)	62(86.1)			
そのような発作は、今まで2回以上ありますか										
ある	2(20.0)	8(80.0)	1.00*			2(20.0)	8(80.0)	1.00*		
ない	0(0.0)	1(100.0)				0(0.0)	1(100.0)			
医師に喘息、喘息様気管支炎、小児喘息といわれたことがありますか										
ある	3(23.1)	10(76.9)	0.14*	3.2	0.69-14.89	3(23.1)	10(76.9)	0.39*	2.03	0.47-8.82
ない	6(8.6)	64(91.4)				9(12.9)	61(87.1)			
このとき、息をすするとゼーゼーとかヒューヒューという音がしましたか										
ある	3(25.0)	9(75.0)	1.00*			3(25.0)	9(75.0)	1.00*		
ない	0(0.0)	1(100.0)				0(0.0)	1(100.0)			
このとき、ゼーゼーとか、ヒューヒューとかいって息が苦しそうになりましたか										
ある	2(22.2)	7(77.8)	1.00*	0.86	0.05-13.48	2(22.2)	7(77.8)	1.00*	0.86	0.05-13.48
ない	1(25.0)	3(75.0)				1(25.0)	3(75.0)			
この2年間に発作(症状)を起こしたことがあるか、喘息、喘息様気管支炎、または小児喘息で治療を受けたことがありますか										
ある	2(25.0)	6(75.0)	0.21*	3.24	0.55-19.19	2(25.0)	6(75.0)	0.33*	2.17	0.38-12.26
ない	7(9.3)	68(90.7)				10(13.3)	65(86.7)			

*Fisher's exact test

表9. SHSとMCS

a) SHS1							
	SHS1			Non-SHS1			p*
	中央値	最小値	最大値	中央値	最小値	最大値	
MCSスコア	30	8	39	14	0	67	0.27
b) SHS2							
	SHS2			Non-SHS2			p*
	中央値	最小値	最大値	中央値	最小値	最大値	
MCSスコア	30	8	39	13	0	67	0.24
c) MCSスコアとSHSとの関連							
MCSスコア	SHS1			SHS2			p**
	症状あり	症状なし	p**	症状あり	症状なし	p**	
≥40	0(0.0)	15(100.0)	0.33	0(0.0)	15(100.0)	0.19	
<40	7(12.7)	48(87.3)		9(16.4)	46(83.6)		

*Mann-Whitney U test, **Fisher's exact test
未就学児を除く。

表10. 気中アルデヒド類・VOC濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) (n = 22)

	n	Mean	Median	GM	Min	Max	検出率 (%)
アルデヒド類							
Formaldehyde	22	44	33.6	35.7	11.8	117.4	100.0
Acetaldehyde	21	15.1	11.9	13.2	5.2	54.6	95.5
Acetone	22	20.3	17.5	18.5	10.2	68.3	100.0
Acrolein	17	21.5	24.4	18.1	5.1	37.5	77.3
Propionaldehyde	0						0.0
Crotonaldehyde	2	10.1	10.1	9.2	6	14.2	9.1
n-Butyraldehyde	0						0.0
Benzaldehyde	6	5.9	5.7	5.8	5.1	7.3	27.3
iso-Valeraldehyde	0						0.0
Valeraldehyde	1	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	4.6
o-Tolualdehyde	1	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	4.6
m, p-Tolualdehyde	0						0.0
Hexaldehyde	6	13.5	9.3	11	5.8	33.4	27.3
2,5-Dimethylaldehyde	0						0.0
VOC							
Methylethylketone	0						0.0
Ethylacetate	0						0.0
n-Hexane	0						0.0
Chloroform	0						0.0
1,2-Dichloroethane	0						0.0
2,4-Dimethylpentane	0						0.0
1,1,1-Trichloroethane	0						0.0
1-Butanol	1	10.9	10.9	10.9	10.9	10.9	4.6
Benzene	0						0.0
Carbon Tetrachloride	0						0.0
1,2-Dichloropropane	0						0.0
Trichloroethylene	0						0.0
n-Heptane	0						0.0
Methylisobutylketone	0						0.0
Toluene	8	16.2	11.5	14.6	10.5	31.6	36.4
Chlorodibromomethane	0						0.0
Butylacetate	1	11	11	11	11	11	4.6
n-Octane	0						0.0
Tetrachloroethylene	0						0.0
Ethylbenzene	0						0.0
m, p-Xylene	0						0.0
Styrene	0						0.0
o-Xylene	0						0.0
n-Nonane	2	14.7	14.7	14.7	14.6	14.8	9.1
α -Pinene	4	17.1	13.6	15.8	11.3	30	18.2
1,3,5-Trimethylbenzene	0						0.0
1,2,4-Trimethylbenzene	0						0.0
1,2,3-Trimethylbenzene	0						0.0
n-Decane	3	12.7	10.9	12.4	10.2	17	13.6
p-Dichlorobenzene	7	158.7	32.4	60.3	11.2	581.4	31.8
Limonene	11	24.5	18.6	19.5	10.1	87.5	50.0
n-Undecane	8	14.7	14.2	14.4	10.7	18.9	36.4
TVOC	22	96.1	51.1	49.7	16	708	100.0

GM: geometric mean

表11. SHS1とアルデヒド類・VOCの関連

(μg/m³)

	SHS1				Non-SHS1				p*
	Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max	
アルデヒド類									
Formaldehyde	40.23	38.70	18.30	53.40	44.98	29.70	11.80	117.40	0.41
Acetaldehyde	13.22	15.00	5.20	23.00	13.58	11.00	0.50	54.60	0.61
Acetone	17.40	19.00	10.20	21.80	19.50	17.50	10.20	68.30	0.66
Acrolein	12.26	14.50	0.50	37.50	16.74	16.50	0.50	37.50	0.47
Crotonaldehyde	2.02	0.50	0.50	14.20	1.83	0.50	0.50	14.20	0.96
Benzaldehyde	0.50	0.50	0.50	0.50	2.10	0.50	0.50	7.30	0.06
Valeraldehyde	0.50	0.50	0.50	0.50	0.66	0.50	0.50	6.50	0.62
o-Tolualdehyde	0.75	0.50	0.50	0.50	0.75	0.50	0.50	5.20	0.48
Hexaldehyde	3.73	0.50	0.50	0.50	3.73	0.50	0.50	33.40	0.07
VOC									
1-Butanol	0.92	0.50	0.50	0.50	0.92	0.50	0.50	10.90	0.54
Toluene	7.83	0.50	0.50	28.10	6.84	0.50	0.50	31.60	0.89
Buthylacetate	1.67	0.50	0.50	11.00	1.35	0.50	0.50	11.00	0.76
n-Nonane	2.07	0.50	0.50	14.60	1.46	0.50	0.50	14.80	0.66
α-Pinene	2.93	0.50	0.50	0.50	2.93	0.50	0.50	30.00	0.20
n-Decane	3.81	0.50	0.50	10.90	1.89	0.50	0.50	17.00	0.11
p-Dichlorobenzene	6.42	0.50	0.50	32.40	35.40	0.50	0.50	581.40	0.87
Limonene	21.34	12.10	0.50	87.50	14.49	0.50	0.50	87.50	0.10
n-Undecane	5.19	0.50	0.50	18.10	4.79	0.50	0.50	18.90	0.81
TVOC	60.83	27.60	16.00	124.30	81.57	51.10	16.00	708.00	0.68

*Mann-Whitney U test

表12. SHS2とアルデヒド類・VOCの関連

(μg/m³)

	SHS2				Non-SHS2				p*
	Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max	
アルデヒド類									
Formaldehyde	39.15	38.70	18.30	53.40	45.36	27.50	11.80	117.40	0.33
Acetaldehyde	12.33	12.40	5.20	23.00	13.75	11.30	0.50	54.60	0.86
Acetone	16.29	18.30	10.20	21.80	19.78	17.50	10.20	68.30	0.44
Acrolein	10.53	7.80	0.50	37.50	17.22	16.50	0.50	37.50	0.20
Crotonaldehyde	1.64	0.50	0.50	14.20	1.89	0.50	0.50	14.20	0.70
Benzaldehyde	0.91	0.50	0.50	0.50	2.10	0.50	0.50	7.30	0.11
Valeraldehyde	0.67	0.50	0.50	0.50	0.67	0.50	0.50	6.50	0.56
o-Tolualdehyde	0.76	0.50	0.50	0.50	0.76	0.50	0.50	5.20	0.40
Hexaldehyde	3.86	0.50	0.50	0.50	3.86	0.50	0.50	33.40	0.03
VOC									
1-Butanol	0.94	0.50	0.50	0.50	0.94	0.50	0.50	10.90	0.47
Toluene	8.30	0.50	0.50	28.10	6.71	0.50	0.50	31.60	0.94
Buthylacetate	1.38	0.50	0.50	11.00	1.39	0.50	0.50	11.00	0.99
n-Nonane	1.68	0.50	0.50	14.60	1.50	0.50	0.50	14.80	0.90
α-Pinene	3.04	0.50	0.50	0.50	3.04	0.50	0.50	30.00	0.13
n-Decane	3.79	0.50	0.50	10.90	1.81	0.50	0.50	17.00	0.07
p-Dichlorobenzene	15.85	0.50	0.50	120.70	35.03	0.50	0.50	581.40	0.62
Limonene	19.90	12.10	0.50	87.50	14.44	0.50	0.50	87.50	0.07
n-Undecane	5.04	0.50	0.50	18.10	4.80	0.50	0.50	18.90	0.82
TVOC	68.43	58.80	16.00	154.30	81.16	50.00	16.00	708.00	0.45

*Mann-Whitney U test

表13. 気中MVOC濃度 (μg/m³)

(n = 22)

	n	Mean	Median	GM	Min	Max	検出率 (%)
2-Hexanone	6	0.7	0.6	0.7	0.5	1.0	27.3
2-Pentanol	8	1.3	0.6	0.9	0.5	4.2	36.4
2-Heptanone	1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	4.6
3-Methyl-1-butanol	9	1.2	1.1	1.1	0.5	2.3	40.9
1-Pentanol	12	1.1	0.7	0.9	0.5	3.5	54.6
3-Octanone	2	0.9	0.9	0.3	0.1	1.8	9.1
3-Octanol	0						0.0
1-Octene-3-ol	3	0.7	0.7	0.7	0.6	0.7	13.6

表14. SHS1とMVOCの関連

(μg/m³)

	SHS1				Non-SHS1				p*
	Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max	
2-Hexanone	0.28	0.25	0.25	0.53	0.37	0.25	0.25	1.03	0.22
2-Pentanol	0.43	0.53	0.25	0.73	0.54	0.25	0.25	4.17	0.19
2-Heptanone	0.27	0.25	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.84	0.62
3-Methyl-1-butanol	0.70	0.25	0.25	2.31	0.67	0.25	0.25	2.31	0.52
1-Pentanol	0.48	0.25	0.25	2.00	0.76	0.58	0.25	3.50	0.05
3-Octanone	0.29	0.25	0.25	0.25	0.29	0.25	0.06	1.76	1.00
1-Octene-3-ol	0.38	0.25	0.25	0.67	0.32	0.25	0.25	0.70	0.28

*Mann-Whitney U test

表15. SHS2とMVOCの関連

(μg/m³)

	SHS2				Non-SHS2				p*
	Mean	Median	Min	Max	Mean	Median	Min	Max	
2-Hexanone	0.27	0.25	0.25	0.53	0.37	0.25	0.25	1.03	0.10
2-Pentanol	0.38	0.25	0.25	0.73	0.55	0.25	0.25	4.17	0.56
2-Heptanone	0.27	0.25	0.25	0.25	0.27	0.25	0.25	0.84	0.56
3-Methyl-1-butanol	0.61	0.25	0.25	2.31	0.69	0.25	0.25	2.31	0.40
1-Pentanol	0.42	0.25	0.25	2.00	0.78	0.58	0.25	3.50	0.01
3-Octanone	0.29	0.25	0.25	0.25	0.29	0.25	0.06	1.76	1.00
1-Octene-3-ol	0.38	0.25	0.25	0.67	0.31	0.25	0.25	0.70	0.21

*Mann-Whitney U test

表16. 棚のフタル酸エステル等濃度 (μg/g)

(n = 22)

	n	Mean	Median	GM	Min	Max	検出率 (%)
フタル酸エステル類・アジピン酸エステル類							
Dimethyl phthalate	10	0.74	0.33	0.45	0.21	3.50	45.5
Diethyl phthalate	17	1.42	0.88	1.05	0.37	5.40	77.3
Di-iso-butyl phthalate	22	3.77	1.65	2.30	0.61	19.90	100.0
Di-n-butyl phthalate	22	93.95	28.90	40.45	8.90	577.00	100.0
Benzylbutyl phthalate	21	24.60	2.70	3.16	0.42	431.00	95.5
Di-2-ethylhexyl phthalate	22	1605.27	815.00	843.12	181.00	8100.00	100.0
Di-iso-nonyl phthalate	22	216.43	108.00	140.30	23.20	1020.00	100.0
Di-2-ethylhexyl adipate	22	16.54	5.95	6.69	1.90	212.00	100.0
酸化防止剤							
Nonylphenol	3	30.47	21.90	22.25	8.20	61.30	13.6
t-Butylhydroxytoluene	21	3.09	2.40	2.06	0.36	18.40	95.5
ピレスロイド系殺虫剤等							
Permethrin	6	164.00	7.90	11.32	1.60	953.00	27.3
s-421	0						0.0
Phthalthrin	4	1.12	1.06	0.97	0.46	1.90	18.2
Transfluthrin	6	0.96	0.41	0.51	0.20	3.90	27.3
Phenothrin	6	1.62	1.60	1.20	0.34	3.40	27.3
Ethofenprox	12	2.11	0.28	0.45	0.17	20.60	54.6
Fenobucarb	1	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	4.6
リン酸トリエステル類							
Trimethyl phosphate	0						0.0
Triethyl phosphate	1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	4.6
Tripropyl phosphate	0						0.0
Tributyl phosphate	15	1.71	1.40	1.49	0.74	4.50	68.2
chloroisopropyl phosphate	21	25.82	14.70	16.45	3.30	134.00	95.5
Tris-2-chloroethyl phosphate	18	17.44	8.15	9.91	2.70	121.00	81.8
Tris-2-ethylhexyl bytoxyethyl phosphate	21	155.43	103.00	101.35	14.60	642.00	95.5
dichloro-2-propyl triphenyl phosphate	21	20.04	10.90	13.06	3.60	138.00	95.5
Triphenyl phosphate	19	33.04	12.30	15.57	2.90	227.00	86.4
Tricresyl phosphate	2	100.80	100.80	40.74	8.60	193.00	9.1
有機リン系殺虫剤							
Dichlorvos	0						0.0
Diazinon	1	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	4.6
Dichlofenithion	0						0.0
Chlorpyrifosmet hyl	0						0.0
parathion	0						0.0
Chlorpyrifos	2	8.55	8.55	5.12	1.70	15.40	9.1
Fenitrothion	1	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	4.6
Malathion	1	1.80	1.80	1.80	1.80	1.80	4.6
Fenthion	0						0.0
Pyridaphenthion	1	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	4.6

表17. SHS1と棚のフタル酸エステル等の関連

(μg/g)

	SHS1					Non-SHS1					p*
	n	Mean	Med	Min	Max	n	Mean	Med	Min	Max	
Dimethyl phthalate	6	1.29	1.00	0.25	3.50	39	0.77	0.25	0.10	3.50	0.02
Diethyl phthalate	8	1.12	1.40	0.12	1.70	63	1.30	0.88	0.12	5.40	0.99
Di-iso-butyl phthalate	9	4.01	2.90	1.30	16.60	74	4.85	2.80	0.61	19.90	0.98
Di-n-butyl phthalate	9	55.07	29.00	11.80	137.00	74	109.23	35.10	8.90	577.00	0.82
Benzylbutyl phthalate	9	3.06	2.70	0.42	12.90	72	33.90	2.55	0.42	431.00	0.30
Di-2-ethylhexyl phthalate	9	1038.44	479.00	233.00	2730.00	74	1755.08	840.00	181.00	8100.00	0.52
Di-iso-nonyl phthalate	9	347.86	384.00	59.70	473.00	74	204.92	108.00	23.20	1020.00	0.01
Di-2-ethylhexyl adipate	9	8.57	5.90	2.20	32.20	74	13.87	6.00	1.90	212.00	0.64
Nonylphenol	1	61.30	61.30	61.30	61.30	31	17.15	2.20	2.20	61.30	0.14
Diethylhydroxytoluene	9	2.97	0.88	0.64	18.40	72	3.81	2.60	0.36	18.40	0.01
Permethrin	5	8.92	9.60	6.20	9.60	23	168.52	2.00	0.31	953.00	0.12
Phthalthrin	1	1.40	1.40	1.40	1.40	12	1.10	1.06	0.46	1.90	0.58
Transfluthrin	6	0.47	0.59	0.23	0.59	24	0.72	0.23	0.10	3.90	0.07
Phenothrin	5	1.22	1.50	0.34	2.30	24	1.65	1.70	0.34	3.40	0.33
Ethofenprox	8	10.58	11.00	0.18	20.60	47	0.36	0.24	0.08	1.40	0.00
Fenobucarb	0					8	0.41	0.41	0.25	0.57	-
Triethyl phosphate	1	0.26	0.26	0.26	0.26	18	0.42	0.26	0.26	1.00	0.61
Tributyl phosphate	8	1.54	1.85	0.74	1.90	55	1.60	1.40	0.36	4.50	0.33
chloroisopropyl phosphate	9	18.90	24.40	9.80	31.40	72	22.75	13.10	3.30	134.00	0.34
Tris-2-chloroethyl phosphate	8	42.80	17.30	8.50	121.00	61	17.40	7.80	2.70	121.00	0.01
Tris-2-ethylhexyl phosphate	4	3.10	3.10	3.10	3.10	47	2.41	1.80	0.67	7.00	0.08
Tris-2-bytoxyethyl phosphate	9	176.56	246.00	42.80	318.00	72	148.66	98.35	14.60	642.00	0.39
Tris-1,3-dichloro-2-propyl phosphate	9	10.26	8.70	3.60	19.80	72	17.47	10.90	3.60	138.00	0.41
Triphenyl phosphate	9	10.50	11.10	4.30	13.30	65	27.89	12.30	2.90	227.00	0.63
Tricresyl phosphate	0					7	59.97	8.60	4.00	193.00	-
Diazinon	0					4	1.80	1.80	1.80	1.80	-
Chlorpyrifos	0					5	7.18	1.70	1.70	15.40	-
Fenitrothion	0					7	1.00	1.40	0.46	1.40	-
Malathion	1	1.80	1.80	1.80	1.80	5	1.30	1.80	0.56	1.80	0.48
Pyridaphenthion	0					8	7.88	0.60	0.60	20.00	-

*Mann-Whitney U test

表18. SHS2と棚のフタル酸エステル等の関連

($\mu\text{g/g}$)

	SHS2					Non-SHS2					p*
	n	Mean	Med	Min	Max	n	Mean	Med	Min	Max	
Dimethyl phthalate	8	1.05	1.00	0.21	3.50	37	0.80	0.25	0.10	3.50	0.05
Diethyl phthalate	11	1.01	0.88	0.12	1.70	60	1.33	0.88	0.12	5.40	0.70
Di-iso-butyl phthalate	12	3.59	2.90	1.30	16.60	71	4.96	2.80	0.61	19.90	0.80
Di-n-butyl phthalate	12	56.67	29.00	11.80	137.00	71	111.25	41.40	8.90	577.00	0.88
Benzylbutyl phthalate	12	3.22	2.25	0.42	12.90	69	35.21	2.90	0.42	431.00	0.20
di-2-ethylhexyl phthalate	12	1213.58	493.00	233.00	2730.00	71	1755.76	840.00	181.00	8100.00	0.93
Di-iso-nonyl phthalate adipate	12	374.95	334.50	59.70	1020.00	71	194.30	108.00	23.20	1020.00	0.01
	12	8.11	5.90	2.20	32.20	71	14.17	6.00	1.90	212.00	0.65
Nonylphenol	2	31.75	31.75	2.20	61.30	30	17.65	5.20	2.20	61.30	0.71
Dibutylhydroxytoluene	12	2.88	1.29	0.64	18.40	69	3.86	2.60	0.36	18.40	0.04
Permethrin	6	7.70	9.60	1.60	9.60	22	176.11	2.00	0.31	953.00	0.29
phthalthr in	1	1.40	1.40	1.40	1.40	12	1.10	1.06	0.46	1.90	0.58
Transfluthrin	9	0.82	0.59	0.23	3.90	21	0.60	0.23	0.10	3.90	0.02
Phenothrin	8	1.59	1.50	0.34	3.40	21	1.57	1.70	0.34	3.40	0.86
Ethofenprox	11	7.76	0.33	0.17	20.60	44	0.36	0.21	0.08	1.40	0.01
Fenobucarb	1	0.57	0.57	0.57	0.57	7	0.39	0.25	0.25	0.57	0.32
Triethyl phosphate	1	0.26	0.26	0.26	0.26	18	0.42	0.26	0.26	1.00	0.61
Tributyl phosphate	11	1.39	1.40	0.74	1.90	52	1.64	1.40	0.36	4.50	0.95
Tris-2-chloroisopropyl phosphate	12	22.95	23.50	9.80	72.30	69	22.21	13.10	3.30	134.00	0.16
Tris-2-chloroethyl phosphate	11	43.52	17.30	5.60	121.00	58	15.95	7.80	2.70	121.00	0.00
Tris-2-ethylhexyl phosphate	6	2.60	3.10	1.40	3.10	45	2.45	1.80	0.67	7.00	0.31
Tris-2-bytoxyethyl phosphate	12	150.27	114.15	42.80	318.00	69	152.02	103.00	14.60	642.00	0.84
Tris-13-dichloro-2-propyl phosphate	12	9.51	8.70	3.60	19.80	69	17.92	14.70	3.60	138.00	0.12
Triphenyl phosphate	12	14.83	11.10	4.30	63.20	62	27.89	12.30	2.90	227.00	0.97
Tricresyl phosphate	0					7	59.97	8.60	4.00	193.00	-
Diazinon	0					4	1.80	1.80	1.80	1.80	-
Chlorpyrifos	0					5	7.18	1.70	1.70	15.40	-
Fenitrothion	0					7	1.00	1.40	0.46	1.40	-
Malathion	1	1.80	1.80	1.80	1.80	5	1.30	1.80	0.56	1.80	0.48
Pyridaphenthion	1	20.00	20.00	20.00	20.00	7	6.14	0.60	0.60	20.00	0.20

*Mann-Whitney U test

表19. 気中真菌数 (CFU/m³)

Genus	Medi an				25% perc		75% perc		検出率 (%)
	Mean	an	Min	Max	le	tile			
<i>Alternaria</i>	3	0	0	20	0	3	22.7		
<i>Aspergillus</i>	28	10	0	250	0	10	59.1		
<i>Aureobasidium</i>	2	0	0	10	0	0	18.2		
<i>Candida</i>	3	0	0	20	0	3	22.7		
<i>Cladosporium</i>	810	480	60	3340	273	1060	100		
<i>Cryptococcus</i>	1	0	0	20	0	0	9.1		
<i>Eurotium</i>	2	0	0	30	0	0	9.1		
<i>Rhodotorula</i>	11	0	0	110	0	10	27.3		
Special specie									
<i>Arthrinium sp.</i>	5	0	0	40	0	10	27.3		
<i>Penicillium sp.</i>	131	30	0	2110	10	55	90.9		
<i>Fusarium sp.</i>	5	0	0	50	0	10	36.4		
Other species									
<i>Acremonium sp.</i>	0	0	0	10	0	0	4.6		
<i>Acrodontium sp.</i>	1	0	0	20	0	0	9.1		
<i>Alternaria alternata</i>	3	0	0	20	0	0	22.7		
<i>Aspergillus sp.</i>	10	0	0	210	0	0	4.6		
<i>Aspergillus flavus</i>	2	0	0	40	0	0	4.6		
<i>Aspergillus niger</i>	8	0	0	50	0	10	45.5		
<i>Aspergillus sydowii</i>	8	0	0	160	0	0	13.6		
<i>Aureobasidium pullulans</i>	2	0	0	10	0	0	18.2		
<i>Candida sp.</i>	3	0	0	20	0	0	22.7		
<i>Cladosporium sp.</i>	1	0	0	20	0	0	4.6		
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	805	480	0	3340	280	1040	95.5		
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	4	0	0	80	0	0	4.6		
<i>Cryptococcus sp.</i>	0	0	0	10	0	0	4.6		
<i>Cryptococcus albidus</i>	1	0	0	20	0	0	4.6		
<i>Curvularia sp.</i>	6	0	0	120	0	0	9.1		
<i>Dactylaria sp.</i>	0	0	0	10	0	0	4.6		
<i>Eupenicillium sp.</i>	1	0	0	10	0	0	9.1		
<i>Eurotium Eurotium herbariorum</i>	1	0	0	10	0	0	9.1		
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	2	0	0	40	0	0	9.1		
<i>Rhizopus stolonifer</i>	0	0	0	10	0	0	4.6		
<i>Rhodotorula sp.</i>	10	0	0	110	0	0	18.2		
<i>Rhodotorula rubra</i>	2	0	0	30	0	0	9.1		
<i>Thysanophora sp.</i>	1	0	0	20	0	0	9.1		
<i>Wallemia sebi</i>	5	0	0	110	0	0	9.1		
Unidentified fungi	25	20	0	80	0	50	68.2		
総コロニー数	1045	710	130	3490	365	1323	100		

表20. SHS1と真菌の関連

(CFU/m³)

	SHS1			Non-SHS1			p
	Median	25% percentile	75% percentile	Median	25% percentile	75% percentile	
総コロニー数	1000	860	2050	710	370	1510	0.04
Genus							
<i>Alternaria</i>	0	0	0	0	0	10	0.09
<i>Aspergillus</i>	0	0	10	10	0	10	0.19
<i>Aureobasidium</i>	0	0	0	0	0	0	0.57
<i>Candida</i>	0	0	10	0	0	0	0.15
<i>Cladosporium</i>	910	600	1160	470	280	1120	0.04
<i>Cryptococcus</i>	0	0	0	0	0	0	0.34
<i>Eurotium</i>	0	0	10	0	0	0	0.31
<i>Rhodotorula</i>	0	0	0	0	0	10	0.32
Special specie							
<i>Arthrimum sp.</i>	10	0	20	0	0	0	0.01
<i>Penicillium sp.</i>	20	20	30	30	10	50	0.96
<i>Fusarium sp.</i>	10	0	10	0	0	10	0.11

表21. SHS2と真菌の関連

(CFU/m³)

	SHS2			Non-SHS2			p
	Median	25% percentile	75% percentile	Median	25% percentile	75% percentile	
総コロニー数	1000	780	2410	580	350	1510	0.01
Genus							
<i>Alternaria</i>	0	0	0	0	0	10	0.19
<i>Aspergillus</i>	10	0	10	10	0	10	0.24
<i>Aureobasidium</i>	0	0	0	0	0	0	0.35
<i>Candida</i>	0	0	10	0	0	0	0.44
<i>Cladosporium</i>	910	600	1620	410	280	1040	0.01
<i>Cryptococcus</i>	0	0	0	0	0	0	0.26
<i>Eurotium</i>	0	0	0	0	0	0	0.58
<i>Rhodotorula</i>	0	0	0	0	0	10	0.49
Special specie							
<i>Arthrimum sp.</i>	0	0	20	0	0	10	0.11
<i>Penicillium sp.</i>	30	20	40	30	10	50	0.58
<i>Fusarium sp.</i>	10	0	10	0	0	10	0.03

表22. クラス別のダニアレルゲン

クラス	ダニアレルゲン (μ)	軒数 (%)
1 (極めて少ない)	<0.5	2 (9.1)
2 (少ない)	0.51-2.00	8 (36.4)
3 (やや多い)	2.01-10.00	6 (27.3)
4 (多い)	10.01-50.00	5 (22.7)
5 (極めて多い)	>50.01	1 (4.6)

表23. SHSとダニアレルゲン量 (μg/g)

	SHS1			Non-SHS1			p*
	中央値	最小値	最大値	中央値	最小値	最大値	
Der fl	0.05	0.05	9.79	0.16	0.05	18.32	0.49
Der pl	0.99	0.76	5.29	1.4	0.05	79.6	0.75
Der l	1.7	0.76	15.08	2.1	0.1	79.89	0.59
Der 1/m ²	0.71	0.38	3.77	1	0.07	39.95	0.99

	SHS2			Non-SHS2			p*
	中央値	最小値	最大値	中央値	最小値	最大値	
Der fl	0.11	0.05	9.79	0.16	0.05	18.32	0.46
Der pl	1.2	0.59	5.29	1.4	0.05	79.6	0.58
Der l	1.64	0.59	15.08	2.16	0.1	79.89	0.28
Der 1/m ²	0.55	0.12	3.77	1	0.07	39.95	0.68

*Mann-Whitney U

表24. SHSとダニアレルゲンの

ダニアレルゲンクラス	SHS1				SHS2			
	症状あり	症状なし	p*	p**	症状あり	症状なし	p*	p**
1	0(0.0)	6(100.0)	0.48	0.36	0(0.0)	6(100.0)	0.11	0.13
2	6(18.2)	27(81.8)			9(27.3)	24(72.7)		
3	2(8.3)	22(91.7)			2(8.3)	22(91.7)		
4	1(5.6)	17(94.4)			1(5.6)	17(94.4)		
5	0(0.0)	2(100.0)			0(0.0)	2(100.0)		

*Pearson Chi Square

**Linear-by-linear associator

表25. 個人曝露VOC濃度 (µg/m³)

	n	Media				検出率 (%)	
		Mean	n	GM	Min		Max
n-Hexane	30	8.0	3.6	4.4	1.2	33.3	68.2
2,4-Dimethylpentane	2	2.7	2.7	2.7	2.6	2.9	4.6
n-Heptane	29	14.4	1.9	3.9	1.0	107.4	65.9
n-Octane	19	4.6	2.6	2.9	1.1	22.4	43.2
n-Nonane	27	8.7	3.2	4.6	1.1	46.0	61.4
Benzene	40	3.0	2.8	2.6	1.1	10.7	90.9
Toluene	44	15.9	11.9	11.6	2.7	107.2	100.0
Ethylbenzene	44	5.6	4.7	4.6	1.4	17.7	100.0
m,p-Xylene	44	6.2	4.4	4.9	1.5	21.4	100.0
o-Xylene	42	3.1	2.4	2.6	1.0	10.7	95.5
Styrene	0						0.0
Trimethylbenzene	20	2.8	1.6	1.9	1.0	18.8	45.5
Trimethylbenzene 1,2,3-	41	7.2	4.3	4.8	1.5	79.0	93.2
Trimethylbenzene	21	2.8	1.7	2.0	1.0	17.5	47.7
α-Pinene	38	12.4	6.2	7.5	1.6	49.9	86.4
Limonene	42	40.7	8.2	12.1	1.4	343.9	95.5
Chloroform	27	3.6	3.1	3.0	1.0	9.8	61.4
1,2-Dichloroethane	1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2.3
1,1,1-Trichloroethane	2	9.5	9.5	9.3	7.6	11.4	4.6
Carbon Tetrachloride	1	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	2.3
1,2-Dichloropropane	0						0.0
Chlorodibromomethane	0						0.0
Trichloroethylene	0						0.0
Tetrachloroethylene	3	2.8	3.0	2.5	1.3	4.0	6.8
p-Dichlorobenzene	44	145.3	10.0	15.0	1.3	3065.9	100.0
Ethylacetate	39	15.4	4.9	6.8	1.1	130.7	88.6
Buthylacetate	40	6.3	2.8	3.3	1.0	79.6	90.9
Methylethylketone	28	3.3	2.0	2.4	1.0	14.4	63.6
Methylisobuthylketone	18	2.3	1.5	2.0	1.0	6.0	40.9
1-Butanol	34	3.1	2.4	2.6	1.0	10.0	77.3

GM: geometric mean

表26. 尿中VOC濃度 (ng/mL) と個人曝露濃度との関連

	n	Mean	Median	Min	Max	GM	検出率 (%)	r*
Toluene	44	0.46	0.18	0.02	1.80	0.20	100.00	-0.01
Ethylbenzene	35	0.07	0.02	0.01	0.34	0.04	79.60	-0.10
m,p-Xylene	35	0.02	0.02	0.01	0.09	0.02	79.60	-0.20
o-Xylene	5	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	11.40	-0.65
Styrene	44	1.27	0.19	0.01	10.43	0.28	100.00	—
p-Dichlorobenzene	36	0.16	0.04	0.01	0.89	0.05	81.80	0.59*
ブランク調整後								
Toluene	35	0.13	0.05	0.01	0.57	0.06	79.60	-0.14
Ethylbenzene	11	0.08	0.04	0.01	0.22	0.04	25.00	-0.21
m,p-Xylene	2	0.03	0.03	0.01	0.04	0.02	4.60	—
o-Xylene	0						0.00	—
Styrene	27	0.98	0.06	0.01	7.26	0.14	61.40	—
p-Dichlorobenzene ^a	18	0.17	0.06	0.01	0.70	0.08	43.20	0.80*

GM: geometric mean, r: Pearson's correlation coefficient

* p < 0.001

^a個人曝露濃度が異常高値を示した1名を除く、尿中p-dichlorobenzene濃度がLOQ (= 0.01) 以上の対象者 (n = 18) を解析した。

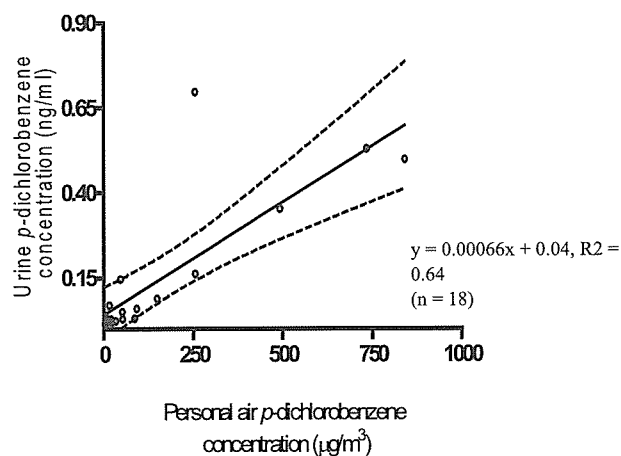


図1. p-Dichlorobenzeneにおける個人曝露濃度と起床時尿中濃度 (ブランク調整後) との関連

表27. 起床時尿中VOC濃度に影響する因子

	因子	β	p	R ²
Toluene (n = 35)	ConT	-0.278	0.091	0.35
	年齢	-0.256	0.099	
	飲料	0.386	0.014	
	喫煙	0.385	0.02	
Ethylbenzene (n = 11)	性別	-1.751	< 0.001	0.97
	飲酒	-0.863	< 0.001	
	飲料	2.174	< 0.001	
	喫煙	0.94	< 0.001	
p-Dichlorobenzene (n = ...)	ConD	0.52	0.009	0.57
	年齢	0.498	0.013	
	喫煙	0.34	0.073	

β : 標準化偏回帰係数; ConT: 個人曝露 toluene 濃度; ConD: 個人曝露 p-dichlorobenzene 濃度

Backward linear regressionを用いた。連続変数; ConT、ConD、年齢、夜間(就寝から起床まで)の排尿回数、カテゴリー変数; 性別(男性; 1, 女性; 2)、喫煙の有無、飲酒の有無、清涼飲料水の飲用の有無、有機溶剤への曝露の有無

表28. 症例1の気中アルデヒド類・VOC測定結果

	指針値	気中濃度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)				
		1階	2階		3階	
			和室	納戸	DK	洋室
アルデヒド類						
Formaldehyde	100	13	10	19	11	13
Acetaldehyde	48	6	4	6	3	3
Acetone	—	5	0	11	0	0
Propionaldehyde	—	1	1	2	1	1
n-Butyraldehyde	—	1	0	0	0	0
Benzaldehyde	—	0	1	1	0	0
Valeraldehyde	—	1	1	1	1	0
Hexaldehyde	—	7	4	10	3	2
2,5-Dimethylaldehyde	—	1	0	0	0	0
VOC						
n-Hexane	—	1	1	3	1	1
n-Heptane	—	1	1	1	0	0
n-Nonane	—	2	1	2	1	2
n-Decane	—	21	17	18	21	19
n-Undecane	—	21	8	13	14	18
Benzene	—	2	1	1	2	1
Toluene	260	3	3	4	3	3
Ethylbenzene	3800	1	1	1	1	1
Xylene	870	1	1	1	1	1
1,3,5-Trimethylbenzene	—	2	1	2	2	2
1,2,4-Trimethylbenzene	—	8	5	7	7	9
1,2,3-Trimethylbenzene	—	2	1	2	2	3
α -Pinene	—	2	1	2	1	1
D-Limonene	—	2	1	2	1	1
Carbon Tetrachloride	—	1	1	1	1	1
p-Dichlorobenzene	240	2	3	3	3	3
Ethylacetate	—	1	1	1	1	1
Buthylacetate	—	2	2	3	1	1
Methylethylketone	—	1	1	1	1	1
Methylisobuthylketone	—	1	0	1	1	1
1-Butanol	—	4	1	3	2	2
TVOC	400	78	51	73	67	71

DK: ダイニングキッチン

表29. 症例2の気中アルデヒド類・VOC測定結果

	指針値	気中濃度 (μg/m ³)					
		1階			2階		
		和室 8畳	洋室 8畳	和室 6畳	台所	洋室 6畳	洋室 8畳
アルデヒド類							
Formaldehyde	100	29	12	29	13	14	41
Acetaldehyde	48	8	3	6	5	3	13
Acetone	—	8	3	5	0	0	9
Propionaldehyde	—	1	1	1	1	1	1
n-Butyraldehyde	—	1	0	0	0	0	0
Benzaldehyde	—	0	4	5	0	0	2
Valeraldehyde	—	1	0	0	1	0	0
Tolualdehyde	—	0	0	1	0	0	0
Hexaldehyde	—	3	2	3	3	2	4
VOC							
n-Hexane	—	1	1	2	1	1	1
n-Heptane	—	1	0	1	0	0	0
n-Nonane	—	1	0	1	0	1	1
n-Decane	—	10	10	13	12	9	11
n-Undecane	—	1	1	2	1	1	1
Benzene	—	1	2	2	2	1	2
Toluene	260	4	3	3	3	3	3
Ethylbenzene	3800	1	1	1	1	1	1
Xylene	870	1	1	1	1	1	1
1,2,4-Trimethylbenzene	—	2	1	1	1	1	1
α-Pinene	—	4	1	1	1	1	1
D-Limonene	—	1	0	0	0	0	0
1,2-Dichloroethane	—	6	0	0	0	0	0
Carbon Tetrachloride	—	1	1	1	1	1	1
Tetrachloroethylene	—	5	0	0	0	0	0
p-Dichlorobenzene	240	240	10	13	21	489	120
Ethylacetate	—	1	1	1	2	1	1
Buthylacetate	—	0	0	0	1	0	0
Methylisobutylketone	—	1	1	1	1	1	1
1-Butanol	—	1	0	0	0	0	0
TVOC	400	282	35	43	48	510	143

シックハウス症候群の実態解明及び具体的対応方策に関する研究

分担研究者 吉村 健清 福岡県保健環境研究所 所長
研究協力者 力 寿雄 福岡県保健環境研究所
研究協力者 岩本 眞二 福岡県保健環境研究所

研究要旨

北九州地区におけるシックハウス症候群の実態とその原因を究明する目的で、同地区において、全国統一の調査票調査および室内環境測定を実施した。2004年度からの継続世帯16世帯と新規の4世帯を加えた計20世帯、62名のうち、本研究班でシックハウス症候群の定義としたSHS1(狭義)に該当する人は3名、広義のSHS2に該当する人は6名であった。有訴率の高かった症状は、目・鼻・のどの症状であった。SHS2症状の有無と住宅要因に関して、オッズ比を算出したところ、SHS2症状と関連が疑われた住宅要因は、「水漏れが生じたことがある」「居間にドライクリーニングした衣類がある」であった。また、室内環境測定項目(居間の床のダニアレルゲン量、空气中真菌量、空气中化学物質濃度)と、シックハウス症状と関連を調査したところ、関連がみられた項目はなかった。しかし、空气中Acetaldehyde濃度の増加がアレルギー疾患および、本態性多種化学物質過敏症(MCS)の疑いと関連を示した。

ヒトが日常生活においてどのくらいの化学物質を暴露しているかを調査するために、パッシブサンプラーの携帯により化学物質の暴露量調査を対象者52名に対して実施した。その結果、SHS2と関連がみられた化学物質はEthylacetateのみであった。その他、Limoneneの個人暴露濃度とアレルギー疾患の関連がみられた。

A. 研究目的

1. シックハウス症候群の疫学調査

2004、2005年度に引き続き、シックハウス症候群の実態と原因究明を目的として、全国規模の同一方法による疫学調査を実施した。北九州地区においても統一プロトコール(住まいと健康に関するアンケート)による調査および室内環境測定により、居住者の症状と居住環境要因の関連を調査した。本年度調査では継続調査16世帯および新規として保健所への相談世帯4世帯に対して調査を実施した。

2. 化学物質の個人暴露調査

ヒトの日常生活における化学物質の暴露と健康影響について調査するために、本研究班の岡山班(分担研究者 瀧川智子助手)と共同で、夜間に

における化学物質の暴露量および尿中化学物質濃度を調査した。

B. 研究方法および対象

1. シックハウス症候群の疫学調査

調査対象：2004年度の疫学調査に参加した計50世帯に対し、調査依頼を行った結果、16世帯から承諾が得られた。なお、いずれの住宅も北九州市の建築確認申請から無作為抽出された築7年以内の戸建住宅である。さらに、福岡市および北九州市の保健所等の窓口における相談者(住まいに関する相談)のうち、調査に協力いただける4世帯を加え、全20世帯に対して、調査を実施した。今年度の調査は、調査対象住宅に居住する世帯全員62名から調査の回答を得た。

調査方法：本年度の調査に対し、同意の得られ

た全世帯(20 世帯)を訪問し、調査票(全国統一プロトコール)への記入方法の説明および室内環境測定を 2006 年 10 月 18 日から 10 月 29 日に実施した。2 日後、再訪問し、調査票への記入漏れの確認および室内環境測定用のサンプラーの回収を行った。調査票調査は「住まいに関する調査票」を各世帯 1 部、「健康に関する調査票」を世帯全員に配布し実施した。室内環境測定項目は、床ダスト中のダニアレルゲン量、空気中真菌量、空気中揮発性有機化合物(VOC)濃度、空気中アルデヒド類濃度、空気中MVOC(微生物由来 VOC)濃度、室内環境中フタル酸エステル類およびリン酸エステル類濃度である。ダニアレルゲン採取では、クリーナーを使用し捕集袋に居間の床面(1~2m²)からダストを採取し、フタル酸エステル類等の採取には、同様に床面および棚上からダストを採取した。空気中真菌は DG-18 培地を取り付けたサンプラーにより居間の空気 100L 中の真菌を捕集、VOC および MVOC はスペルコ製の VOC-SD サンプラーをそれぞれ居間に、VOC 用は 24 時間および MVOC 用は 48 時間程度設置し、アルデヒド類はスペルコ製 DSD-DNPH により 24 時間捕集した。それぞれの測定項目の分析は本研究班で指定した分析機関により実施された。調査票調査および室内環境測定の結果を集計し、症状と住環境の関連等について統計解析を実施した。

2. 化学物質の個人暴露調査

調査対象：北九州地区および岡山地区で統一調査に参加した人から協力いただける方 52 名(32 世帯)に対して調査を実施した。

調査方法：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)をそれぞれ協力者に夜間住居内で携帯してもらい(就寝時は寝室のスタンドに設置)、翌朝、サンプラーの回収および尿の採取を協力者自身に依頼した。測定項目の分析のうち、VOC は当所で実施したほか、アルデヒドおよび尿中 VOC は本研究班の中災防中国四国安全センター(竹内氏)に分析を依頼した。本報ではサンプ

ラーの携帯による住宅での化学物質の暴露量と症状との関連について統計解析の結果を報告する(尿中 VOC の結果については岡山班の報告書に記載予定)。

分析方法：VOC 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、GC/MS に注入し分析した。

C. 結果と考察

1. シックハウス症候群の疫学調査

1) 対象住宅の属性

調査対象住宅の属性を表 1 に示す。対象住宅 20 世帯のうち、2004 年度からの継続世帯(16 世帯)はすべて戸建住宅で、新規世帯(4 世帯)はすべて集合住宅であった。木造・木質系 11 世帯(55.0%)、鉄筋コンクリート・鉄骨系 8 世帯(40.0%)であった。また、築 1 年未満の新築は 1 世帯のみで、その他はすべて築 3 年以上であったが、2 世帯が 1 年以内にリフォームを行っていた。今年度調査住宅に関する質問項目の回答から、家屋内での芳香剤および防虫剤を使用している住宅はそれぞれ 8 世帯(40%)、11 世帯(55.0%)であった。また、高湿度が原因の項目については、「結露が発生した」との回答 15 世帯(75.0%)、「(風呂場以外で)カビが生じている」は 7 世帯(35.0%)、「カビくさいにおい」は 9 世帯(45.0%)、「風呂場でぬれタオルは乾きにくい」は 8 世帯(40.0%)、「水漏れあり」は 3 世帯(15.0%)、「家屋内でペットを飼っている」は 5 世帯(25.0%)、「家屋内でタバコを吸う人がいる」は 8 世帯(40.0%)であった。

2) シックハウス様症状の有訴率と症状の変化

調査参加者は 62 名(男性 30 名、女性 32 名)であり、30 歳代と 40 歳代がそれぞれ全世代の 17.7%、16.1%と多く、その子供の世代の 10 歳未満が 16.1%、60 歳以上が 19.4%となっていた(表 2)。シックハウス症状に関連する症状の有訴状況を表 3-1 にまとめた。本研究班ではシックハウス症候群の定義を、各症状が最近 3 カ月間に「はい、よくあった」で、「その症状が自宅の環境によるものと思う」というものを狭義のシックハウス症

候群「SHS1」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、「その症状が自宅の環境によると思う」というものを「SHS2」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、「声がかすれる・のどが乾燥する」、「せきがでる」などの喉の症状、「頭が重い、頭が重い」「はきけやめまいがする」のほか、「イライラする」、「眠れない、夜中に目がさめる」などの心理的症状が上位であった。ここで定めたシックハウス症候群の定義に該当する症状が一つでもある人を合計すると、狭義のSHS1に該当する人は3名(6.3%)、広義のSHS2に該当する人は6名(9.7%)であった。今年度の対象者62名のうち、2004年度から調査に継続参加した対象者48名について、シックハウス症状に関連する症状の有訴状況の変化を表3-2にまとめた。48名中、狭義のSHS1に該当する人は2年前の4名(8.3%)から今年度0名(0.0%)に、広義のSHS2に該当する人は2年前の6名(12.5%)から今年度3名(6.3%)にそれぞれ減少した。具体的に、SHS1およびSHS2に該当した人の症状の変化(改善、発症、持続)をまとめたものを表3-3に示す。2年前に、SHS1に該当した4名中、3名がすべての症状が改善(消失)していた。1名は症状が生じる頻度が減少してSHS2になったものの、全体の症状は持続している。また、2年前にSHS2の症状を訴えた3名は今年度症状が改善(消失)した。しかし、2年前に症状を訴えなかった2名がSHS2として発症を示した。

3) シックハウス症候群と住宅要因(調査票より)の関連

さまざまな住宅の問題や項目について、SHS症状との関連性を検討するために、SHS症状のある集団と症状のない集団で住宅および健康問題に違いがないかの症例・対照研究を行った。今年度調査でSHS1に該当した人は3名のみであり、関連の評価が困難なことから、SHS2に該当した人

について住宅要因との関連について評価を行った(表3-4)。広義のSHS2との関連が疑われた住宅項目は、「水漏れ(水道からの水漏れや雨漏り)」が生じたことがある」がオッズ比6.25(95%信頼区間0.86-45.24)、「居間にドライクリーニングした衣類がある」がオッズ比8.33(95%信頼区間1.36-50.95)であった。2004年度の調査では、「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」が症状との関連を示しており、欧米での多くの報告と同様に住宅内の高湿度環境がシックハウス症候群の症状に影響を与えると考えられる。

4) アレルギー症状および本態性多種化学物質過敏症と住宅要因(調査票より)の関連

今年度調査では、シックハウス症候群の症状に加え、アレルギー症状、本態性多種化学物質過敏症(以下、MCS)に関する質問を実施した。対象者のアレルギー疾患の状況を表4-1にまとめた。現在治療中という回答が高かった疾患は、「アレルギー性鼻炎」9名(14.5%)、「気管支喘息」7名(11.3%)、「アトピー性皮膚炎」5名(8.1%)、「アレルギー性結膜炎」4名(6.5%)であった。続いて、「かぶれ」、「食物アレルギー」がいずれも3名(4.8%)であった。アレルギー症状について、現在治療中と回答した人と、現在治療中のアレルギー症状なしのグループに分類し、住宅要因との関連について評価を行った(表4-2)。アレルギー症状と、関連の疑いのある要因は「1年以内にリフォームをした」がオッズ比13.54(95%信頼区間1.39-131.92)であった。また、対象者のMCSの状況を表5-1にまとめた。日常生活において、化学物質を発生する主要な発生源のうち、中等度以上の反応を示した人が多かったものは、「ペンキ」の23名(37.1%)であり、その他、「タバコの煙」20名(32.3%)、「ガソリン臭」19名(27.4%)、「殺虫剤」16名(25.8%)、「コールター」16名(25.8%)、「消毒剤」、「マニキュア」等であった。これらの化学物質に対する反応性を合計し、MCSの診断を行ったところ、MCSの疑いがあるとされたのは15名(24.2%)であった。MCSの疑いがある人

について住宅要因との関連について評価を行った(表 5-2)。MCS に対して、関連がみられた住宅項目は「1 年以内にリフォームをした」がオッズ比 16.73(95%信頼区間 1.70-164.84)、「カビくさいにおい」がオッズ比 5.89(95%信頼区間 1.46-23.73)、「カビの発生(風呂場以外での)」がオッズ比 3.74(95%信頼区間 1.11-12.65)であった。

5) シックハウス症候群とダニアレルゲン(室内環境測定より)との関連

居間の床のダスト中ダニアレルゲン量について、床の性状とダニアレルゲン総量(Der 1)の関連をまとめたものを表 6-1 に示す。床にじゅうたんやカーペットを敷きつめている住宅がフローリングの住宅より明らかにダニアレルゲン量が高い値となっていた。そのダニアレルゲン量(Der 1)と SHS2、アレルギー疾患、MCS の関連を表 6-2 に示す。いずれの症状もダニアレルゲン量の多さが症状に影響を与えているという結果は示さなかった。居間のダニアレルゲン量と調査票の調査による住環境要因との関連を表 6-3 にまとめた。「家屋内でペットを飼っている」住宅においてダニアレルゲン量が高い傾向が見られた。

6) シックハウス症候群と室内空气中真菌類(室内環境測定より)との関連

対象住宅の居間の空気を 100L 採取し、空気中の真菌類を捕集した。検出された居間の空気中真菌について、表 7-1 に示す。真菌のうち、すべての住宅で検出されたものが *Cladosporium* 属で、空気中真菌数の大部分を占めていた。真菌総数と SHS2、アレルギー疾患の関連をそれぞれ表 7-2 と表 7-3 に示す。空気中の真菌総数と各症状について関連は認められなかった。また、空気中真菌総数と住環境要因との関連を表 7-4 にまとめた。真菌総数と住環境要因についても関連はみられなかった。調査時期が 10 月下旬頃であったことから、比較的乾燥しており、好湿性の真菌が少なく、真菌の影響が表れにくいことも考えられた。

7) シックハウス症候群と室内空气中化学物質(室内環境測定より)との関連

対象住宅の居間に VOC 用、アルデヒド用および MVOC 用のパッシブサンプラーを設置することにより、室内空气中化学物質を捕集した。今回調査対象とした VOC 類 31 種、アルデヒド類 13 種、MVOC 類 8 種の居間空气中濃度を表 8-1~表 8-3 に示す。VOC については、今年度より分析機関が変更となり、定量下限値が $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ となったため、ほとんどの成分が定量下限未満の扱いとなった。アルデヒド類はホルムアルデヒド濃度の中央値が $67.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ と高く、これは例年より高い傾向であった。今年度から測定対象となった MVOC(微生物由来の VOC)は室内環境中濃度が低く、パッシブ法での検出は困難と思われた。多くの化学物質が検出困難であったことから、全家で検出可能であった Formaldehyde と Acetaldehyde について、その空气中濃度と SHS2、アレルギー疾患、MCS との関連を表 8-4、表 8-5 にまとめた。Formaldehyde については症状との関連はみられなかったが、空气中 Acetaldehyde 濃度とアレルギー疾患、MCS との間には、濃度の増加によるそれぞれの症状への影響が疑われた。また、空气中 Formaldehyde 濃度と住環境要因との関連を表 8-6 にまとめた。防虫剤を使用している住宅において Formaldehyde 濃度が高い傾向がみられた。

2. 化学物質の個人暴露調査

ヒトが通常の生活において、どれくらいの化学物質に暴露されているかを調査するために、個人に夜間 12 時間程度 2 種類のサンプラー(アルデヒド用、VOC 用)を携帯してもらい(就寝時は寝室のスタンドに固定)、化学物質暴露の実態調査を行った。表 9 に個人暴露調査の参加者の概要をまとめた。参加者(N=52)のうち、男性 26 名、女性 26 名で、年齢は 30 歳代~50 歳代が中心であった。調査対象者 52 名の各症状の有訴状況を表 10 にまとめた。52 名のうち、狭義の SHS1 に該当した人が 6 名(11.5%)、広義の SHS2 に該当した人が 7 名(13.5%)、現在治療中のアレルギー疾患ありが 12 名(23.1%)、MCS の疑いありの人が 14 名(26.9%)であった。

対象者 52 名が夜間に住宅において暴露している VOC 濃度を表 11-1 にまとめた。VOC の中でも Toluene が最も高く、その中央値が $12.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であった他は、柑橘類や芳香剤に含まれる Limonene が $8.2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、防虫剤などに使用されている p-Dichlorobenzene が $7.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 、接着剤や溶剤などに含まれる Xylene、Ethylbenzene、Ethylacetate、木材が発生源となる α -Pinene などが検出された。特に、p-Dichlorobenzene や Limonene などの防虫剤や芳香剤に使用される成分はその使用状況により対象者間での濃度格差が著しかった。対象とした各成分と SHS2 症状との関連を表 11-2 にまとめた。SHS2 症状の有訴者において個人暴露 Ethylacetate 濃度が高い傾向が見られた。同様に、対象者 52 名の夜間の個人暴露アルデヒド濃度の測定結果を表 12-1 にまとめた。Formaldehyde 濃度の中央値は $30.6 \mu\text{g}/\text{m}^3$ であり、本調査で実施した居間空気中濃度の中央値 $67.4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ より低い値であった。その他、Acrolein が高濃度で検出された。各アルデヒド類の個人暴露濃度と SHS2 症状との関連を表 12-2 にまとめた。いずれのアルデヒド類も、暴露量の増加により症状との関連は示さなかった。今回の調査で暴露量の多い 10 成分と TVOC(対象とした VOC の総量)について、その暴露量とアレルギー疾患、MCS との関連を表 12-3、表 12-4 にまとめた。現在治療中のアレルギー疾患があるグループにおいて、Limonene の個人暴露量が高い傾向が見られた。なお、個人暴露 TVOC 値とアレルギー疾患との関連がみられているが、これは高濃度であった Limonene 濃度の影響を受けているものと思われる。

D. 結論

北九州地区において、本年度の調査に承諾を得られた 20 世帯、62 名に対して、質問票および室内環境測定による調査を実施した。調査対象とした 62 名のうち、狭義の SHS1 に該当する人は 3 名であり、広義の SHS2 に該当する人は 6 名であった。有訴率の高かった症状は、目・鼻・のど(呼吸

器系含む)の症状などであった。2 年前にも調査に参加した 48 名について、比較を行った結果、その有訴者は減少を示した。SHS2 に対して関連が疑われた住宅要因は、「水漏れが生じたことがある」「居間にドライクリーニングした衣類がある」であった。アレルギー疾患および MCS については、それぞれの症状と「1 年以内にリフォームをした」が関連を示した。居間の空気中 VOC 類、アルデヒド類、MVOC 類の測定を実施したが、VOC 類および MVOC 類は検出されるものがわずかであったため、症状との関連を評価できなかった。アルデヒド類については、高濃度であった Formaldehyde と Acetaldehyde に関して、症状との関連を調査したところ、Acetaldehyde 濃度とアレルギー疾患、MCS との関連がみられた。

日常生活における化学物質の暴露量と症状との関連を調査するために、化学物質の個人暴露量を対象者 52 名に対して調査した。その結果、SHS2 と関連がみられた化学物質は Ethylacetate のみであった。その他、Limonene の個人暴露濃度とアレルギー疾患の関連が認められた。

E. 研究発表

1. 学会発表

力 寿雄, 岩本眞二, 吉村健清, 岸玲子. 北九州における室内環境と自覚症状に関する調査 平成 18 年度室内環境学会総会 2006.11.28 東京

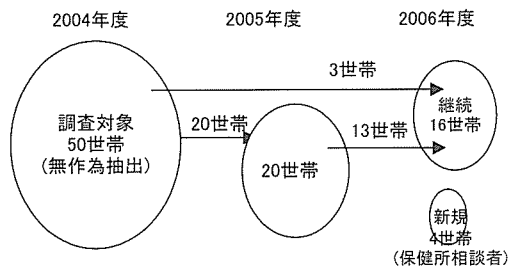


表1 対象住宅の属性

項目	継続世帯	新規世帯	計	(%)
住居形態	N=16	N=4	N=20	
一戸建て	16	0	16	(80.0)
集合住宅	0	4	4	(20.0)
家の構造	N=16	N=4	N=20	
木造・木質系	11	0	11	(55.0)
鉄筋コンクリート・鉄骨系・コンクリート	4	4	8	(40.0)
その他	1	0	1	(5.0)
築年数	N=16	N=4	N=20	
1年未満	0	1	1	(5.0)
1年以上～3年未満	0	0	0	(0.0)
3年以上～5年未満	10	0	10	(50.0)
5年以上	6	3	9	(45.0)
1年以内のリフォーム	N=16	N=4	N=20	
している	0	2	2	(10.0)
していない	16	2	18	(90.0)
芳香剤	N=16	N=4	N=20	
使用している	6	2	8	(40.0)
使用していない	10	2	12	(60.0)
防虫剤	N=16	N=4	N=20	
使用している	10	1	11	(55.0)
使用していない	6	3	9	(45.0)
結露の発生	N=16	N=4	N=20	
あり	12	3	15	(75.0)
なし	3	1	4	(20.0)
カビの発生(風呂場以外での)	N=16	N=4	N=20	
あり	5	2	7	(35.0)
なし	11	2	13	(65.0)
カビくさいにおい	N=16	N=4	N=20	
あり	7	2	9	(45.0)
なし	9	2	11	(55.0)
風呂場でのタオルの乾きにくさ	N=16	N=4	N=20	
あり	5	3	8	(40.0)
なし	11	1	12	(60.0)
水漏れ(水道からの水漏れや雨漏り)	N=16	N=4	N=20	
あり	1	2	3	(15.0)
なし	14	2	16	(80.0)
家屋内でのペットの飼育	N=16	N=4	N=20	
あり	5	0	5	(25.0)
なし	11	4	15	(75.0)
家屋内でたばこを吸う人がいる	N=16	N=4	N=20	
いる	6	2	8	(40.0)
いない	10	2	12	(60.0)

表2 対象者の属性

年齢	男性 N=30		女性 N=32		計 N=62	
	人数	(%)	人数	(%)	人数	(%)
<10歳	5	(16.7)	5	(15.6)	10	(16.1)
10歳～	5	(16.7)	1	(3.1)	6	(9.7)
20歳～	3	(10.0)	2	(6.3)	5	(8.1)
30歳～	5	(16.7)	6	(18.8)	11	(17.7)
40歳～	4	(13.3)	6	(18.8)	10	(16.1)
50歳～	3	(10.0)	5	(15.6)	8	(12.9)
60歳～	5	(16.7)	7	(21.9)	12	(19.4)
合計	30	(100.0)	32	(100.0)	62	(100.0)

表3-1 SHS症状 有訴状況(新規対象者を含む)

最近の自覚症状	SHS1		SHS2	
	2006年度		2006年度	
	有訴者数(%)		有訴者数(%)	
とても疲れる	0	(0.0)	1	(1.6)
頭が重い	1	(1.6)	2	(3.2)
頭が痛い	1	(1.6)	2	(3.2)
はげけやめまいがする	0	(0.0)	3	(4.8)
物事に集中できない	0	(0.0)	1	(1.6)
目がかゆい・あつい・チクチクする	0	(0.0)	3	(4.8)
鼻水・鼻づまり、鼻がムズムズする	2	(3.2)	5	(8.1)
声がかれる、のどが乾燥する	0	(0.0)	4	(6.5)
せきがでる	1	(1.6)	3	(4.8)
顔が乾燥したり赤くなる	0	(0.0)	1	(1.6)
頭や耳がかさつく・かゆい	0	(0.0)	1	(1.6)
手が乾燥する・かゆい・赤くなる	0	(0.0)	1	(1.6)
しっしんがでる	0	(0.0)	1	(1.6)
眠れない、夜中に目がさめる	1	(1.6)	2	(3.2)
イライラする	1	(1.6)	1	(1.6)
ゆううつである、さびしい、不安になる	0	(0.0)	0	(0.0)
なににごともおつくだである	0	(0.0)	0	(0.0)
将来に希望がもてない	0	(0.0)	0	(0.0)
手足がぼてる	0	(0.0)	0	(0.0)
手足が冷える	0	(0.0)	0	(0.0)
汗をかきやすい	0	(0.0)	0	(0.0)
筋肉や関節がいたい	1	(1.6)	1	(1.6)
手足がしびれる・ふるえる	0	(0.0)	1	(1.6)
脱力感がある	0	(0.0)	0	(0.0)
腹痛がある	1	(1.6)	1	(1.6)
下痢する、便秘する	0	(0.0)	0	(0.0)
胸やけがする	0	(0.0)	0	(0.0)
口内炎がある	0	(0.0)	0	(0.0)
におい敏感、においの感じかたがかわった	1	(1.6)	2	(3.2)
ヒュー・ヒューゼーゼーいう	0	(0.0)	1	(1.6)
息がしにくい	1	(1.6)	1	(1.6)

*新規調査対象者含む

SHS1:自覚症状が「はい、よくあった」で、その症状は環境によるものだと思う

SHS2:自覚症状が「はい、よくあった」あるいは「はい、ときどき」で、その症状は環境によるものだと思う

SHS症状有訴者(調査対象者全体)	SHS1	SHS2
	有訴者数(%)	有訴者数(%)
	3名(6.3%)	6名(9.7%)
うち新規対象世帯4世帯7名	3名	3名