

- employees. Journal of Occupational Health. 2006; 48(3):183-91.
- 5) Lu, Y., Morimoto, K., Nakayama, K. Health practices and leukocyte DNA damage in Japanese hard-metal workers, Preventive Medicine 2006 (in press).
- 6) 森本兼曩: ライフスタイルと健康 生活習慣リスクを科学する. 環境と健康. 2006. 19 (4): 400-410.
- ## 2. 学会発表
- 1) 森本兼曩. ストレス反応ネットワークと個体差理解 自然共生的ライフスタイルをめざして. 76 回日本衛生学会学術総会. 2006. 3. 宇部市.
- 2) 中山邦夫、圓藤陽子、森本兼曩. ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究 第 29 報 シックハウス症状とダニ・ハウスダストとの関連. 76 回日本衛生学会学術総会. 2006. 3. 宇部市.
- 3) 呂玉泉、中山邦夫、森本兼曩. コメットアッセイによる労働時間と末梢血白血球 DNA 損傷との関連性評価. 第 76 回日本衛生学会. 06 年 3 月. 宇部市.
- 4) 岸玲子、西條泰明、竹田誠、田中正敏、柴田英治、森本兼曩、中山邦夫、瀧川智子、吉村健清、力寿雄. 全国 6 地域的一般住宅におけるシックハウス症候群の実態と原因の解明 第 1 報 新築住宅の有訴率と地域差. 第 76 回日本衛生学会. 06 年 3 月. 宇部市.
- 5) 岸玲子、西條泰明、竹田誠、田中正敏、柴田英治、森本兼曩、中山邦夫、瀧川智子、吉村健清、力寿雄. 全国 6 地域的一般住宅におけるシックハウス症候群の実態と原因の解明 第 2 報 新築住宅の化学物質環境と症状. 第 76 回日本衛生学会. 06 年 3 月. 宇部市.
- 6) 屈田力、森本兼曩. ヒト XRCC1 の多型を発現した EM9 細胞内の小核. 第 76 回日本衛生学会. 06 年 3 月. 宇部市.
- 7) 戸田雅裕、牧野博明、小林英俊、森本兼曩. 短期ツアー旅行による健康増進効果の医学的検証. 第 76 回日本衛生学会. 06 年 3 月. 宇部市.
- 8) 佐々木和美、野里直子、小泉真理子、安江正明、池田史郎、大竹康之、森本兼曩. 幸せの価値観による人の分類と唾液中のストレスマーカーの関係. 第 76 回日本衛生学会. 06 年 3 月. 宇部市.
- 9) 中山邦夫、森本兼曩. ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究 (第 30 報) 睡眠の質とライフスタイルの関連性 5. Prevention of Ill-health Effects of Stress and Lifestyle (Part 30). Relationship among Quality of Sleep and Lifestyle 5. 第 79 回産業衛生学会 2006. 5. 仙台市.
- 10) 呂玉泉、中山邦夫、森本兼曩. ライフスタイルと末梢血白血球染色体 DNA 変異 (その 1) コメットアッセイによる労働時間との関連性評価. 第 79 回産業衛生学会 2006. 5. 仙台市.
- 11) 田中宗雄、西田伸子、山本裕美子、木林美由紀、松瀬亮一、中山邦夫、森本兼曩、零石聰. 勤労者の産業ストレスが歯周病の進行に及ぼす影響. 第 79 回産業衛生学会 2006. 5. 仙台市.
- 12) 李卿、中台亜里、屈田力、松島弘樹、勝又聖夫、清水孝子、稲垣弘文、平田幸代、平田紀美子、川田智之、呂玉泉、中山邦夫、Krensky AM、森本兼曩. ライフスタイルによるヒト NK、T 細胞及びリンパ球内 Granulysin, Perforin, Granzyme A/B への影響. 第 79 回産業衛生学会 2006. 5. 仙台市.
- 13) Nakayama, K., Morimoto, K. Prevention of Ill-health Effects of Stress and Lifestyle (Part 25) Relationship between Sleep Quality and Lifestyle. ICOH Milan, 2006. 6.
- 14) Nakayama, K., Endo, Y., Morimoto, K. Prevention of Ill-health Effects of Stress and Lifestyle (Part 26) Relationship among Sick Building Syndrome, Volatile Organic Compounds,

and Lifestyle. 28th International Congress on Occupational Health, Milan, 2006. 6.

疫学会学術総会. 広島市. 2007年1月.

- 15) Nakayama, K., Morimoto, K. Prevention of Ill-health Effects of Stress and Lifestyle (Part 35) Relationship among Sick Building Syndrome, Volatile Organic Compounds, and Lifestyle. International Symposium Satellite to ICOH 2006. IMMUNE EFFECTS OF WORK ENVIRONMENT. The 16th International Congress on Agricultural Medicine and Rural Health. 18-21 June 2006 - Lodi (Milan. Italy).

#### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

##### 1. 特許取得

無し

##### 2. 実用新案登録

無し

##### 3. その他

無し

- 16) 中山邦夫、森本兼曩 ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究（第31報）朝型・夜型と睡眠満足度・ライフスタイルの関連性. 第31回睡眠学会、大津市、2006年6月.

- 17) 中山邦夫、森本兼曩. ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究（第32報）シックハウス症状と家庭室内環境・ライフスタイルの関連. 第65回職業環境アレルギー学会. 2006年7月 佐世保市.

- 18) 中山邦夫、森本兼曩. ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究 第34報 シックハウス症状と家庭室内環境・ライフスタイルの関連Ⅱ. 第65回日本公衆衛生学会総会. 06年10月 富山市.

- 19) 中山邦夫、森本兼曩、ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究（第36報）朝型・夜型と睡眠満足度・ライフスタイルの関連性2、第46回近畿産業衛生学会、和歌山市、2006年11月.

- 20) 中山邦夫、森本兼曩. ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究（第37報）朝型・夜型とライフスタイル満足度の関連性. 第14回産業ストレス学会、東京都、2007年1月.

- 21) 中山邦夫、森本兼曩. ストレスとライフスタイルに関する予防医学的研究（第38報）シックハウス症状とライフスタイル・睡眠満足度の関連性. 第17回日本

表 1-1. 住居調査票の回答分布

項目	回答	n	%
リフォーム	している	1	1.8
	していない	55	98.2
芳香剤	使用	10	17.9
	非使用	46	82.1
防虫剤	使用	23	41.1
	非使用	33	58.9
結露	有り	37	66.1
	無し	19	33.9
カビ	有り	42	75.0
	無し	14	25.0
ぬれタオル	乾きにくい	11	19.6
	いいえ	44	78.6
カビのにおい	有り	8	14.3
	無し	47	83.9
水漏れ	有り	8	14.3
	無し	48	85.7
ペット	いる	18	32.1
	いない	38	67.9
ペット居間	いる	15	26.8
	いない	3	5.4
タバコ	いる	7	12.5
	いない	49	87.5
換気全室	無し	47	83.9
	有り	9	16.1
換居間	無し	46	82.1
	有り	10	17.9
換寝室	無し	48	85.7
	有り	8	14.3
冷房全室	無し	34	60.7
	有り	22	39.3
冷居間	無し	27	48.2
	有り	29	51.8
冷寝室	無し	25	44.6
	有り	31	55.4
暖房全室	無し	31	55.4
	有り	25	44.6
暖居間	無し	25	44.6
	有り	31	55.4
暖寝室	無し	24	42.9
	有り	32	57.1
居間換気	24時間使用	9	16.1
	定期的、毎日使用	4	7.1
	人が居る時、使用	3	5.4
	たまに	4	7.1
	ほとんど使用しない	4	7.1
暖ストーブ排	使用	2	3.6
	使用無し	54	96.4
暖ストーブ排無	使用	16	28.6
	使用無し	40	71.4

表 1 - 2. 住居調査票の回答分布

項目	回答	n	%
暖床暖房	使用	31	55.4
	使用無し	25	44.6
暖コタツ	使用	5	8.9
	使用無し	51	91.1
暖エアコン	使用	40	71.4
	使用無し	16	28.6
燃料石油	使用	6	10.7
	使用無し	50	89.3
燃料ガス	使用	37	66.1
	使用無し	19	33.9
燃料電気	使用	33	58.9
	使用無し	23	41.1
暖オイルヒーター	使用	3	5.4
	使用無し	53	94.6
じゅうたん	敷き詰め	2	3.6
	一部敷く	37	66.1
	敷いてない	17	30.4
床の材質	板	51	91.1
	タイル	1	1.8
	その他	4	7.1
有効	食べる	49	87.5
	食べない	7	12.5
ドライC	居間のたんす	5	8.9
	いいえ	51	91.1
ベンジン	使用	1	1.8
	いいえ	54	96.4
シンナー	いいえ	55	98.2
塗料	使用	1	1.8
	いいえ	54	96.4
マニキュア	使用	4	7.1
	保管	2	3.6
	いいえ	49	87.5
白蟻防除	使用	42	75.0
	非使用	3	5.4
	不明	10	17.9
ゴキブリ駆除	使用	20	35.7
	非使用	34	60.7
蚊取薬剤	使用	38	67.9
	非使用	17	30.4
ダニ駆除剤	使用	10	17.9
	非使用	44	78.6
消毒殺虫剤	使用	30	53.6
	非使用	22	39.3
難燃カーテン	使用	22	39.3
	非使用	18	32.1
	不明	12	21.4
難燃敷物	使用	14	25.0
	非使用	23	41.1
	不明	16	28.6
難燃壁紙	使用	22	39.3
	非使用	10	17.9
	不明	21	37.5
難燃天井	使用	22	39.3
	非使用	8	14.3
	不明	23	41.1

表 2. 健康調査票の回答分布

項目	回答	男		女	
		n	%	n	%
家のおい	気になる	4	4.3	17	15.7
	気にならない	79	85.9	78	72.2
空気が悪い	感じる	6	6.5	15	13.9
	感じない	77	83.7	80	74.1
家具のおい	気になる	1	1.1	4	3.7
	気にならない	82	89.1	91	84.3
タバコ	吸う	8	8.7	3	2.8
	以前吸っていた	13	14.1		
	吸わない	63	68.5	92	85.2
家で過ごす時間	21時間以上	10	10.9	9	8.3
	17-21時間	11	12.0	45	41.7
	13-16時間	18	19.6	31	28.7
	9-12時間	32	34.8	18	16.7
	8時間以下	21	22.8	4	3.7
十分か	いいえ	37	40.2	47	43.5
	はい	47	51.1	48	44.4
目覚め	いいえ	13	14.1	13	12.0
	時に	33	35.9	37	34.3
	たいてい	28	30.4	39	36.1
	いつも	10	10.9	6	5.6
ぐっすり	いいえ	10	10.9	15	13.9
	時に	19	20.7	25	23.1
	たいてい	40	43.5	39	36.1
	いつも	15	16.3	16	14.8
運動	毎日	18	19.6	14	13.0
	週2~4回	16	17.4	16	14.8
	週1回	16	17.4	18	16.7
	月1回	8	8.7	2	1.9
	していない	26	28.3	45	41.7
お酒	毎日	27	29.3	7	6.5
	週3~5回	11	12.0	7	6.5
	週1~2回	9	9.8	14	13.0
	月1~2回	5	5.4	11	10.2
	年1~10回	1	1.1	1	0.9
	飲まない	29	31.5	54	50.0
朝食	毎日食べる	74	80.4	89	82.4
	時々食べる	8	8.7	5	4.6
	食べない	2	2.2	1	0.9
栄養のバランス	考える	43	46.7	67	62.0
	少し考える	33	35.9	26	24.1
	考えない	8	8.7	2	1.9
労働時間	11時間以上	20	21.7	11	10.2
	10時間	15	16.3	9	8.3
	9時間	11	12.0	10	9.3
	8時間	16	17.4	21	19.4
	7時間以下	21	22.8	42	38.9
ストレス	多い	37	40.2	17	15.7
	普通	36	39.1	52	48.1
	少ない	11	12.0	26	24.1
危険物・化学物質	取り扱い有り	9	9.8	8	7.4
	取り扱い無し	74	80.4	81	75.0
粉じん	取り扱い有り	4	4.3	5	4.6
	取り扱い無し	79	85.9	84	77.8

表 3. 対象者数・SH症状のある者の推移

		2004年		2005年		2006年	
		n	%	n	%	n	%
男	SH1	4	3.1	4	3.3	1	1.0
	SH2	11	8.5	9	7.4	3	3.0
	対象者	129	*	121		99	
女	SH1	7	* 4.5	1	0.8	4	3.5
	SH2	19	12.3	7	5.3	7	6.1
	対象者	154		132		114	
合 計	SH1	11	8.9	* 5	2.0	5	2.3
	SH2	30	10.6	16	6.3	10	4.7
	対象者	283		253		213	

表 4. SH症状を訴える者の調査参加状況

		2005症状有	参加無し	症状持続	症状軽快	症状出現	2006症状有
男	SH1	4	1	0	3	1	1
	SH2	9	0	0	9	3	3
女	SH1	1	0	1	0	3	4
	SH2	7	0	1	6	6	7

\* 2005年男のSH1で症状あった方は、2006年調査では単身赴任中で、当該家屋に居住していないため、調査への参加が得られなかった

表5. 訴えるシックハウス症状の種類

	シックハウス症状1						シックハウス症状2					
	2004年		2005年		2006年		2004年		2005年		2006年	
	男 %	女 %	男 %	女 %	男 %	女 %	男 %	女 %	男 %	女 %	男 %	女 %
疲れる	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	2.1	0.0	1.8	0.0	2.1	1.8	2.1
頭重	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0	1.9
頭痛	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
吐き気・めまい	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.1	1.0	0.0	0.0
集中できない	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	2.1
目が痒い・あつい	1.8	1.8	0.0	1.6	0.0	1.9	2.6	1.8	1.1	1.6	0.0	3.2
鼻水・鼻閉	3.2	0.0	1.1	3.1	1.8	1.9	5.3	4.3	2.2	5.2	4.3	3.2
声のかすれ・のど乾燥	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	1.9	4.1	4.3	3.3	3.9	2.5	1.9
せき	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	3.2	2.7	0.0	0.0	0.0	3.2
顔が乾燥・発赤	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.9	0.0	1.8	0.0	2.1	0.0	1.9
頭・耳がかさつく	1.8	0.0	0.0	1.6	0.0	1.9	3.2	1.8	0.0	1.6	0.0	1.9
手が乾燥・かゆい	0.0	1.8	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	3.9	0.0	0.0
湿疹	0.0	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	3.5	0.0	2.1	1.8	0.0
不眠・夜間覚醒	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	1.8	0.0	1.6	0.0	3.2
イライラする	1.8	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	1.8	0.0	2.1	1.8	1.9
ゆううつ・さびしい	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.8	0.0	0.0	2.1	0.0	1.9
おっくう	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	1.6	1.8	1.9
将来への希望無し	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	1.8	0.0	1.6	0.0	1.9
手足がほてる	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0
手足が冷える	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.8	1.8	0.0	1.6	0.0	2.1
汗をかきやすい	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.0	2.1	0.0	1.9
筋肉や関節が痛い	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
手足のしびれ・ふるえ	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
脱力感がある	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
腹痛がある	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
下痢する・便秘する	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0
胸やけがする	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
口内炎がある	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
においに敏感・感じが変わった	0.0	0.0	0.0	1.6	0.0	1.9	2.6	0.0	0.0	4.2	0.0	1.9
ヒューヒュー・ゼーゼー	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9
息がしにくい	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9

表6. シックハウス症状のリスク (住居調査票の項目) OR (95% CI)

	n	SHS1			SHS1W			SHS2			SHS2W		
		症状有り %	OR	95% CI	症状有り %	OR	95% CI	症状有り %	OR	95% CI	症状有り %	OR	95% CI
男	22	0.0			0.0			0.0			0.0		
女	69	1.4			2.9			4.3			9.6		
男	17	11.8	5.87	0.77 — 44.89	59.5	64.53	13.73 — 303.32	17.6	4.61	0.93 — 22.82	64.1	15.36	6.09 — 38.75
女	90	2.2			2.2			4.4			10.4		
男	38	2.6			5.1			2.6	0.69	0.06 — 7.89	5.1	0.55	0.10 — 3.00
女	53	0.0			0.0			3.8			8.9		
男	41	9.8			39.3			14.6	11.14	1.29 — 96.29	48.5	30.64	6.94 — 135.32
女	66	0.0			0.0			1.5			3.0		
男	25	1.5			3.0			1.5	0.18	0.02 — 2.04	3.0	0.14	0.03 — 0.78
女	71	1.4	0.16	0.02 — 1.57	7.9	0.16	0.06 — 0.43	5.6	0.66	0.14 — 3.11	20.2	0.47	0.21 — 1.02
男	36	8.3			35.3			8.3			35.3		
女	12	8.3			15.4			16.7	15.60	1.29 — 187.99	37.5	46.80	5.10 — 429.61
男	79	0.0			0.0			1.3			1.3		
女	18	0.0			0.0			0.0			0.0		
男	89	4.5			22.0			7.9			29.9		
女	25	4.0			7.7			4.0	1.35	0.12 — 15.6249	7.7	1.08	0.20 — 5.96
男	67	0.0			0.0			3.0			7.1		
女	32	6.3	2.47	0.33 — 18.32	42.3	27.13	6.00 — 122.63	12.5	3.48	0.73 — 16.527	52.5	20.21	6.54 — 62.47
男	76	2.6			2.6			3.9			5.2		
女	10	0.0			0.0			0.0			0.0		
男	82	1.2			2.4			3.7			8.1		
女	12	16.7	9.40	1.19 — 74.16	68.8	103.40	21.14 — 505.81	25.0	7.67	1.48 — 39.76	73.5	25.56	9.37 — 69.69
男	96	2.1			2.1			4.2			9.8		
女	30	3.3			6.5			3.3	0.98	0.09 — 11.29	6.5	0.79	0.14 — 4.30
男	59	0.0			0.0			3.4			8.1		
女	36	8.3			41.1			13.9	10.81	1.21 — 96.45	50.0	22.33	6.34 — 78.67
男	68	0.0			0.0			1.5			4.3		
女	59	0.0			0.0			3.4	1.05	0.09 — 12.09	8.1	1.32	0.24 — 7.19
男	31	3.2			6.3			3.2			6.3		
女	74	2.7	0.42	0.06 — 3.10	23.4	4.58	1.01 — 20.72	6.8	1.09	0.20 — 5.92	32.4	7.17	1.62 — 31.84
男	32	6.3			6.3			6.3			6.3		
女	13	0.0			0.0			0.0			0.0		
男	75	1.3			2.6			4.0			8.9		
女	15	13.3	6.77	0.88 — 52.30	35.0	2.79	0.97 — 8.01	20.0	5.38	1.07 — 27.00	52.0	4.23	1.70 — 10.56
男	90	2.2			16.2			4.4			20.4		
女	47	0.0			0.0			2.1	0.39	0.03 — 4.49	8.0	1.04	0.22 — 4.96
男	38	2.6			5.1			5.3			7.7		
女	59	3.4	0.68	0.09 — 5.06	23.0	1.66	0.63 — 4.38	6.8	1.42	0.25 — 8.13	32.1	2.63	1.04 — 6.68
男	41	4.9			15.2			4.9			15.2		



表7. シックハウス症状のリスク (健康調査票の項目) OR (95% CI)

性	SHS1	SHS1W			SHS2			SHS2W					
		n	症状有 り%	OR	95% CI	n	症状有 り%	OR	95% CI	n	症状有 り%	OR	95% CI
男	感じる	6	0.0			6	0.0			6	0.0		
	感じない	77	1.3			77	3.9			81	8.6		
女	感じる	15	13.3	6.00	0.78 - 46.42	20	35.0	2.47	0.86 - 7.12	15	26.7	9.33	1.84 - 47.39
	感じない	80	2.5			95	17.9			80	3.8		
男	はいえ	37	0.0			37	0.0			37	0.0		
	はい	47	2.1			47	6.4			51	13.7		
女	はいえ	47	4.3	1.02	0.14 - 7.57	62	27.4	2.48	0.94 - 6.56	47	8.5	1.40	0.29 - 6.60
	はい	48	4.2			53	13.2			48	6.3		
男	はいえ・時に	46	2.2			47	4.3			46	2.2	0.40	0.03 - 4.59
	たいてい・いつも	38	0.0			38	0.0			41	12.2		
女	はいえ・時に	50	6.0	2.81	0.28 - 28.02	70	32.9	21.53	2.79 - 166.24	50	8.0	1.22	0.26 - 5.76
	たいてい・いつも	45	2.2			45	2.2			51	17.6		
男	はいえ・時に	29	3.4			30	6.7			29	3.4	0.95	0.08 - 10.90
	たいてい・いつも	55	0.0			55	0.0			58	8.6		
女	はいえ・時に	40	7.5	4.38	0.44 - 43.74	60	38.3	33.57	4.34 - 259.54	40	10.0	1.93	0.41 - 9.13
	たいてい・いつも	55	1.8			55	1.8			62	16.1		
男	吸う	21	4.8			22	9.1			21	9.5	6.53	0.56 - 76.00
	吸わない・やめた	63	0.0			63	0.0			63	1.6		
女	吸う	3	0.0			3	0.0			3	0.0		
	吸わない・やめた	92	4.3			112	21.4			92	7.6		
男	6H以下・9H以上	53	1.9			54	3.7			53	5.7		
	7・8H	39	0.0			39	0.0			39	0.0		
女	6H以下・9H以上	58	5.2	2.67	0.27 - 26.54	78	29.5	20.49	2.67 - 157.40	58	8.6	2.26	0.42 - 12.22
	7・8H	50	2.0			50	2.0			55	12.7		
男	週1回未満	34	2.9			35	5.7			34	5.9	3.06	0.27 - 35.19
	週1回以上	50	0.0			50	0.0			53	7.5		
女	週1回未満	47	2.1	0.33	0.03 - 3.25	47	2.1	0.04	0.01 - 0.33	47	2.1	0.15	0.02 - 1.32
	週1回以上	48	6.3			68	33.8			48	12.5		
男	毎日	55	0.0			55	0.0			55	1.8	0.23	0.02 - 2.67
	毎日でない	27	3.7			28	7.1			31	19.4		
女	毎日	87	4.6			107	22.4			87	8.0		
	毎日でない	7	0.0			7	0.0			7	0.0		
男	10時間以上	35	2.9			36	5.6			36	2.9	0.68	0.06 - 7.77
	9時間以下	48	0.0			48	0.0			48	4.2		
女	10時間以上	20	5.0	1.23	0.12 - 12.49	20	5.0	0.16	0.02 - 1.26	20	5.0	0.59	0.07 - 5.19
	9時間以下	73	4.1			93	24.7			73	8.2		
男	多い・少ない	48	2.1			49	4.1			48	6.3		
	普通	36	0.0			36	0.0			36	0.0		
女	多い・少ない	43	7.0	3.83	0.38 - 38.18	63	36.5	29.33	3.80 - 226.54	43	11.6	3.29	0.61 - 17.88
	普通	52	1.9			52	1.9			54	7.4		

表 8. 真菌の平均値 (±SE)

	症状有りの者居住 (n=10)		症状無しの方居住 (n=46)		p
	平均値	SE	平均値	SE	
<i>Alternaria sp.</i>	0.20 ±	0.20	0.07 ±	0.05	0.459
<i>Alternaria alternata</i>	0.20 ±	0.20	0.07 ±	0.05	0.459
<i>Arthriniium sp.</i>	1.90 ±	0.77	0.54 ±	0.16	0.021
<i>Aspergillus sp.</i>	0.30 ±	0.21	0.30 ±	0.15	0.598
<i>Aspergillus flavus</i>	0.20 ±	0.13	0.07 ±	0.05	0.093
<i>Aspergillus fumigatus</i>	0.00 ±	0.00	0.02 ±	0.02	0.641
<i>Aspergillus niger</i>	0.80 ±	0.59	0.26 ±	0.09	0.428
<i>Aspergillus restrictus</i>	0.00 ±	0.00	0.00 ±	0.00	1.000
<i>Aspergillus sydowii</i>	1.40 ±	1.40	0.11 ±	0.06	0.829
<i>Aureobasidium pullulans</i>	0.00 ±	0.00	0.30 ±	0.09	0.109
<i>Candida sp</i>	0.60 ±	0.50	0.37 ±	0.17	0.700
<i>Candida guilliermondii</i>	0.00 ±	0.00	0.04 ±	0.04	0.641
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	40.50 ±	9.83	31.52 ±	2.99	0.341
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	0.00 ±	0.00	0.41 ±	0.24	0.411
<i>Cryptococcus albidus</i>	0.00 ±	0.00	0.20 ±	0.10	0.338
<i>Curvularia sp.</i>	0.00 ±	0.00	0.26 ±	0.13	0.232
<i>Drechslera sp.</i>	0.00 ±	0.00	0.09 ±	0.09	0.641
<i>Eurotium herbariorum</i>	0.00 ±	0.00	0.09 ±	0.05	0.411
<i>Fusarium sp</i>	0.50 ±	0.27	0.39 ±	0.11	0.720
<i>Hyalodendron sp.</i>	0.00 ±	0.00	0.09 ±	0.04	0.338
<i>Nigrospora sp.</i>	0.20 ±	0.20	0.09 ±	0.04	0.829
<i>Penicillium sp.</i>	8.50 ±	5.56	7.26 ±	4.76	0.387
<i>Periconia sp.</i>	0.10 ±	0.10	0.11 ±	0.06	0.914
<i>Pestalotiopsis sp.</i>	0.40 ±	0.22	0.41 ±	0.10	0.968
<i>Rhinocladiella sp.</i>	0.00 ±	0.00	0.07 ±	0.07	0.641
<i>Rhodotorula sp.</i>	1.20 ±	1.20	0.39 ±	0.19	0.765
<i>Rhodotorula rubra</i>	0.00 ±	0.00	0.09 ±	0.07	0.506
<i>Schizophyllum commune</i>	0.00 ±	0.00	1.74 ±	0.87	0.280
<i>Syncephalastrum sp.</i>	0.20 ±	0.20	0.02 ±	0.02	0.218
<i>Wallemia sebi</i>	0.00 ±	0.00	0.13 ±	0.13	0.641
Yeast like organism	0.00 ±	0.00	0.09 ±	0.09	0.641
CFU	59.40 ±	10.51	48.20 ±	5.17	0.207

(CFU/100L)

(Mann-Whitney の U 検定)

表9. VOCの平均値 (±SE)

	症状有りの者居住 (n=10)		症状無しの方居住 (n=46)		p
	平均値	SE	平均値	SE	
Methylethylketone	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
Ethylacetate	1.82 ± 1.32		1.10 ± 0.60		0.244
n-Hexane	0.50 ± 0.00		0.93 ± 0.43		0.641
Chloroform	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
1,2-Dichloroethane	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
2,4-Dimethylpentane	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
1,1,1-Trichloroethane	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
1-Butanol	0.50 ± 0.00		1.01 ± 0.36		0.506
Benzene	0.50 ± 0.00		0.80 ± 0.30		0.641
Carbon Tetrachloride	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
1,2-Dichloropropane	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
Trichloroethylene	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
n-Heptane	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
Methylisobuthylketone	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
Toluene	3.03 ± 1.71		5.55 ± 2.37		0.750
Chlorodibromomethane	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
Buthylacetate	0.50 ± 0.00		1.47 ± 0.60		0.411
n-Octane	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
Tetrachloroethylene	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
EB	0.50 ± 0.00		1.44 ± 0.94		0.641
p/m-Xy	0.50 ± 0.00		1.20 ± 0.70		0.641
Styrene	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
o-Xy	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
n-Nonane	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
α-Pinene	6.24 ± 4.02		12.64 ± 2.99		0.258
1,3,5-TMB	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
1,2,4-TMB	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
n-Decane	5.70 ± 5.20		2.64 ± 0.90		0.882
p-DCB	22.18 ± 8.88		35.70 ± 13.22		0.187
1,2,3-TMB	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
Limonene	4.47 ± 2.67		3.95 ± 1.05		0.976
n-Undecane	10.01 ± 5.93		4.76 ± 1.31		0.337
Formaldehyde	37.32 ± 10.59		39.41 ± 3.51		0.347
Acetaldehyde	14.71 ± 5.08		16.74 ± 1.64		0.325
Aceton	17.63 ± 4.46		26.00 ± 4.60		0.097
Acrolein	3.83 ± 1.48		5.89 ± 1.22		0.618
Propionaldehyde	1.12 ± 0.62		0.50 ± 0.00		0.032
Crotonaldehyde	0.50 ± 0.00		0.78 ± 0.20		0.506
n-Butyraldehyde	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
Benzaldehyde	1.57 ± 0.72		1.34 ± 0.33		0.648
iso-Valeraldehyde	0.50 ± 0.00		0.61 ± 0.11		0.641
Valeraldehyde	1.01 ± 0.51		0.60 ± 0.10		0.218
o-Tolualdehyde	0.50 ± 0.00		0.61 ± 0.11		0.641
p,m-Tolualdehyde	0.50 ± 0.00		0.76 ± 0.26		0.641
Hexaldehyde	4.76 ± 2.94		4.45 ± 0.98		0.602
2,5-Dimethylaldehyde	0.50 ± 0.00		0.50 ± 0.00		1.000
TVOC	150.73 ± 26.86		182.75 ± 20.19		0.638

(ug/m<sup>3</sup>)

(Mann-Whitney の U 検定)

表 10. MVOCの平均値±SE

	症状有りの者居住 (n=10)		症状無しの方居住 (n=46)		p
	平均値	SE	平均値	SE	
2-Hexanone	0.57 ± 0.23		0.38 ± 0.05		0.430
2-Pentanol	0.31 ± 0.06		0.51 ± 0.11		0.547
2-Heptanone	0.29 ± 0.04		0.29 ± 0.02		0.897
3-Methyl-1-butanol	0.99 ± 0.56		0.49 ± 0.10		0.510
1-Pentanol	1.03 ± 0.42		0.98 ± 0.16		0.700
3-Octanone	0.25 ± 0.00		0.26 ± 0.01		0.641
3-Octanol	0.25 ± 0.00		0.25 ± 0.00		1.000
1-Octene-3-ol	0.32 ± 0.05		0.46 ± 0.18		0.359
TMVOC	4.02 ± 1.18		3.62 ± 0.37		0.440

(ug/m<sup>3</sup>)

(Mann-Whitney の U 検定)

表 11. ダニ・ハウスダストの平均値 (±SE)

	症状有りの者居住 (n=10)		症状無しの方居住 (n=46)		p
	平均値	SE	平均値	SE	
総重量 (g)	0.08 ± 0.03		0.06 ± 0.01		0.670
Der p 1	0.29 ± 0.24		1.16 ± 0.87		0.396
Der f 1	1.92 ± 1.01		13.23 ± 5.12		0.162
Der 1	2.21 ± 1.01		14.39 ± 5.16		0.155

(µg/g fine dust)

(Mann-Whitney の U 検定)

## 岡山地区におけるシックハウス症候群に関する疫学研究

分担研究者 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分野 助手

### 研究要旨

岡山地区においては、シックハウス症候群 (SHS) の原因として考えられている化学物質 (アルデヒド類、揮発性有機化合物; VOC、microbial VOC; MVOC、フタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類、殺虫剤・酸化防止剤成分) や、真菌、ダニアレルゲンといった室内環境因子と質問票より得られた自覚症状との関連を明らかにすることを目的として、以下の3点について検討した。

#### 1. 新築家屋における室内環境測定および質問票調査 (統一プロトコール)

シックハウス症候群とその原因となりうる住居環境や生活様式などとの関連を検討することを目的として、質問票調査および環境測定を実施した。解析対象は22軒、83名で、SHS1 (狭義のSHS) は9名 (10.8%)、SHS2 (広義のSHS) は12名 (14.5%) であった。SHS症状と関連する質問票の住居の項目は、「風呂場のぬれタオルが乾きにくい」、「家屋内での喫煙」であった。健康の項目では、「家のおいが気になる」、「医療機関でアトピー性皮膚炎と診断されたことがある」が関連していた。気中化学物質濃度に関してはホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、パラジクロロベンゼン、総揮発性有機化合物において指針値を超過した家屋があったが、SHS症状との関連性はほとんど認められなかった。MVOCも低濃度ではあるが検出されていたが、SHS群において有意に高濃度の物質はなかった。居間の棚のダスト中にはエステル類が高濃度・高頻度に検出され、SHS群においてフタル酸ジイソノニル、エトフェンプロックス、リン酸トリス(2-クロロエチル) が有意に高かった。真菌は *Cladosporium* 属と総コロニー数がSHS群に有意に多く、ダニアレルゲン量は有意ではないが non-SHS群の方に多い傾向にあった。

#### 2. 室内VOCにおける個人曝露濃度と尿中濃度との関係についての検討 (九州班と合同)

室内の低濃度VOCへの曝露時における生体内曝露量を推定し、曝露指標としての有用性を検討するために、前年度の手法を改編し、環境測定に参加した家屋の居住者の起床時の尿に含まれるVOCを測定した。同時に前日帰宅時から尿採取時までの個人曝露VOC濃度も測定して尿中VOC濃度と比較した。検討した物質の中では、個人曝露濃度と尿中濃度との間に相関が認められたのはパラジクロロベンゼンのみであり、本物質は曝露指標として利用できる可能性があると考えられた。

#### 3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

2006年度に経験した共同研究症例は2例で、環境測定を行った。1例は部屋の換気を十分していたためか対象とした化学物質濃度が低く、原因となるような物質は特定できなかった。もう1例は有症者の寝室でパラジクロロベンゼン濃度が高く、本物質が原因の1つである可能性が示された。

研究協力者	
荻野 景規	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科公衆衛生学分野教授
片岡 洋行	就実大学薬学部 教授
三谷公里栄	就実大学薬学部 助手
高橋 清	独立行政法人国立病院機構南岡山医療センター 院長
岡田 千春	独立行政法人国立病院機構南岡山医療センターアレルギー科 医長
堀家 徳士	ピーエッチェル 作業環境測定士
竹内 靖人	岡山大学大学院医歯薬学総合研究科公衆衛生学分野大学院生
王 炳玲	同上

と医療のあり方を検討することを目的とし、微量化学物質負荷試験などが行える専門病院と連携して検討した症例を報告する。

## B. 研究方法と対象

### 1. 新築家屋における室内環境測定および質問票調査（統一プロトコール）

今回は 2005 年度に実施した質問票調査・室内環境測定に参加した家屋 49 軒の中から、本調査への参加に同意の得られた築 9 年以内（2006 年現在）の 22 軒、83 名を調査対象とした。調査時期は、2006 年 10 月 10 日～11 月 30 日で、各対象家庭に事前に調査内容の説明文書を送付し、個別に電話連絡をした。なお昨年度までは連続 2 日間、家屋を訪問していたが、MVOC の測定時間が 48 時間であったため、今回は 1 日目と 3 日目に訪問した。

#### 1) 環境測定

気中化学物質（アルデヒド類、VOC、MVOC、フタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類、殺虫剤・酸化防止剤成分）濃度、気中真菌濃度、ダニアレルゲン量を測定した。測定場所については、昨年度の調査の結果より、居間と寝室の濃度はほぼ同レベルであったので、今年度は居間のみとした。

#### <アルデヒド類、VOC、MVOC>

アルデヒド類（15 種類）、VOC（33 種類）、MVOC（8 種類）を対象とした。測定方法は、パッシブサンプラー（アルデヒド類：DSD-DNPH、VOC・MVOC：VOC-SD、いずれも Supelco）を用いたパッシブ法で室内の床から約 150 cm の位置（呼吸域）で捕集した。捕集時間はアルデヒド類と VOC は 24 時間、MVOC は 48 時間である。同時に温度・湿度を 15 分間隔で測定（Thermo Recorder TR-72U、株式会社ティアンドデイ）し、24 時間あるいは 48 時間の平均温湿度を算出した。

#### <フタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類、殺虫剤・酸化防止剤成分>

フタル酸エステル類（7 種類）、アジピン酸エステル類（1 種類）、リン酸エステル類（11 種類）、殺虫剤（ピレスロイド系 7 種類・有機リン系 10 種類）、酸化防止剤（2 種類）を対象とし、1 日目

## A. 研究目的

### 1. 新築家屋における室内環境測定および質問票調査（統一プロトコール）

2005 年度調査の追跡調査として、全国 6 地域において統一プロトコールに基づいた環境測定（アルデヒド類、揮発性有機化合物；VOC、真菌、ダニアレルゲン、さらに今年度は microbial VOC；MVOC、フタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類、殺虫剤・酸化防止剤成分が追加された）および質問票調査を実施し、シックハウス症候群（SHS）の自覚症状と室内空気質、住居環境や住まい方との関連を明らかにすることを目的とする。

### 2. 室内 VOC における個人曝露濃度と尿中濃度との関係についての検討（九州班と合同）

室内の建材などから放出される VOC の生体内曝露量を推定し、曝露指標としての有用性を検討することを目的として、尿中に排出される芳香族 VOC を対象に GC/MS による定量を行う。

### 3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

シックハウス症候群が疑われる症例に対して、医療機関における病態診断に加えて自宅の環境調査を実施することで、より質の高い研究と医療の提供が期待できる。ここでは、適正な診断

(初回) と3日目(2回目)の訪問時に居間でダストの採取を行った。ダストをできるだけ溜めておくため、訪問前日から掃除はできるだけ控えてもらった。手指やプラスチック製品などからの汚染を極力避けるため、ダスト採取は以下の手順で行った。

1. フタル酸エステルフリーの手袋をはめる。
2. クリーナーに集塵袋をセットする。
3. クリーナーにノズルをセットする。  
(ノズルは汚染を防止するため、使用時以外はアルミホイルに包んで輸送した)
4. 初回は床上 35 cm 以上の棚など、2 回目は床から集塵する。
5. 捕集後、ピンセットを使用し、集塵袋の上からダストをつまみ出し、試験管に移す。(このとき試験管を素手で持たないようにする)
6. 集塵袋の下端を切り落とし、下から細かいダストを出す。
7. 共栓をしてフッ素シールテープを巻き、鉛筆で ID と棚(または床)と記した凍結保存用シールを貼る。
8. 試験管をアルミホイルでくるむ。アルミホイルの外側にも ID を記入したシールを貼る。
9. 割れないようにクッション材を使用して保冷ボックスへ入れる。

#### <真菌>

エアサンプラー(エアサンプラー-BIO-SAS、PBI international)に DG-18 寒天培地を装着し、部屋の中央部分の床上 150 cm で室内空気を 100 L 吸引した。

#### <ダニアレルゲン>

居間の中央部分の床を専用紙パック装着のハンドクリーナー(HC-V15、松下電器産業株式会社)で吸引、集塵した。吸引面積は床の材質により区別し、フローリングまたは畳では 2 m<sup>2</sup>、じゅうたんやカーペットでは 1 m<sup>2</sup>とし、1 m<sup>2</sup>あたり 2 分で吸引した。測定結果は Der 1 量(μg/g fine dust)によって、0.5 未満は極めて少ない(1)、0.5 以上 2 未満は少ない(2)、2 以上 10 未満はやや多い(3)、10 以上 50 未満は多い(4)、50 以上は極めて多い(5)の 5 段階のクラスに分類した。

#### 2) 質問票調査

「住居」に関しては世帯主またはそれに準ず

る者による自記式調査を行った。調査項目は 2005 年度の調査項目に加え、強制換気装置・冷暖房設置の使用・メンテナンス状況、農薬・プラスチック・難燃剤使用に関する質問である。

「健康」に関しては調査対象住居に居住する全員を対象に自記式調査を行った。記入が困難な乳幼児や老人等については、世帯主等による代理記入を依頼した。未就学児に対しては、成人用の質問票の項目のうち該当する項目のみ抜き出したものを別に作成して使用した。

#### 3) 解析方法

化学物質濃度については異性体の存在する物質については合計濃度とし、総揮発性有機化合物(TVOC)濃度は、対象とした VOC 濃度の合計とした。化学物質濃度、ダニアレルゲン量については、定量下限濃度未満の場合は下限値の 1/2 を付与して解析した。フタル酸エステル類等のダスト中濃度については、ダスト量 25 mg の場合の定量下限値の 1/2 を用いた。

SHS の定義は 2004 年度と同様に、質問票に記載された自覚症状について、最近 3 か月間にいずれかの症状が 1 つ以上「いつもあり」、その症状が「自宅の環境に影響していると思う」と回答したものを「SHS1」とし、さらにいずれかの症状が 1 つ以上「ときどきある」と回答したのもを加えたものを「SHS2」とした。

SHS と住居・健康調査票の回答項目との関連について  $\chi^2$  検定によりオッズ比(OR)と 95%信頼区間(95%CI)を算出した。環境測定結果との関連については、Mann-Whitney 検定を用いた。解析には SPSS 13.0(SPSS Inc.)を用いた。

#### 2. 室内 VOC における個人曝露濃度と尿中濃度との関係についての検討(九州班と合同)

対象家屋に居住している成人を対象として、環境測定 3 日目の起床時の尿(10 mL)をスクリーバイアル(2 本)に採取した。VOC は揮発しやすいので、採取は排尿直後に行う必要があったため、対象者に用具を貸与し、各自で採取し、回収時まで保冷していただいた。さらに採取場所(トイレなど)での試料への VOC 汚染状況を把握するため、尿採取時にミネラルウォーターを尿と同様の方法でバイアルに分取してもらった。なおスクリーバイアルの VOC 保存性

は、昨年使用したクリンプバイアルとほぼ同等であることを確認している。分析対象とした尿中 VOC は、トルエン、エチルベンゼン、キシレン、スチレン、パラジクロロベンゼンで、GC/MS を用いて分析した（表 1）。また環境測定 2 日目の帰宅時から翌朝起床時の尿採取までの個人曝露 VOC 濃度も測定した。方法は、対象者に依頼して VOC-SD パッシブサンプラーをクリップを用いてバッチ状にしてもらい、帰宅後から襟元などの呼吸域に各自で取り付け、起床直後（＝尿採取時）にサンプラーを回収してもらうというものである。なお、就寝時はサンプラースタンドに吊り下げたようにした。サンプル分析は GC/MS で行った（表 2）。DSD-DNPH サンプラーも同様にバッチ状にして、並行してアルデヒド類の個人曝露濃度を測定した。サンプル分析は HPLC-UV で行った（表 3）。また質問紙を作成し、喫煙、飲酒などの個人情報収集した。さらに希望者には 2 日目の外出時にも同様のバッチ状サンプラー（アルデヒド類・VOC）を装着してもらい、屋外での化学物質曝露を測定した。

なお、本研究は九州班と共同で実施し、結果の解析は九州と岡山のデータを併せて行った。解析に際しては、九州班は個人曝露 VOC・アルデヒド類濃度とアンケート結果との関連を、岡山班は個人曝露 VOC 濃度、アンケート結果と尿中 VOC 濃度との関連を検討した。

### 3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

南岡山医療センターアレルギー科からの紹介により、SHS であると訴えている患者宅の環境測定（アルデヒド類・VOC）を実施した。測定方法は 1 の新築家屋で用いた方法と同様である。

#### 【倫理面への配慮】

本研究は分担研究者が所属する岡山大学大学院医歯薬学総合研究科内に設置された疫学研究倫理審査委員会の承認を受けている。実施にあたってヘルシンキ宣言の趣旨に則り、被験者に対しては研究の目的、方法、予想される得失、および自由意志による参加等について、書面による十分な説明に基づく同意（インフォームド Consent）を行った上で実施した。また、本研究の過程で得られた検査データ等の個人情報

に関わるものについては厳格な秘密保持に努めるものとする。

## C. 結果 D. 考察

### 1. 新築家屋における室内環境測定および質問票調査（統一プロトコール）

#### 1) 対象住宅と対象者の属性

2005 年度の調査に参加した 49 軒のうち、22 軒（居住者は 83 名）が 2006 年度の調査への参加に同意した。

対象家屋の属性を表 4 に示す。築年数の平均±標準偏差（範囲）は  $5.3 \pm 1.6$  (2.5–8.2) 年であった。家族数は 4 人 (59.1%) が最も多く、1 年以内にリフォームをした住宅は 9.1%、防虫剤の使用は 45.5%、結露の発生 77.3%、カビの発生 77.3%、室内での喫煙 13.6% 等であった。強制換気装置の設置については全室 27.3% で、居間 40.9% であったが、居間の換気装置の使用状況は「たまに使用」「ほとんど使用していない」が併せて半数 (11 軒) を占めており、24 時間使用しているのは 1 軒のみであった。

対象者属性を表 5 に示す。調査対象者は男性 41 名、女性 42 名であり、年齢の平均±標準偏差（範囲）は  $33 \pm 21$  (0–76) 歳であった。全体では 30–40 歳が最も多かったが、男性は 7–20 歳、女性は 30–40 歳の割合が大きかった。

#### 2) SHS 症状（表 6）

SHS 症状は前述の解析方法に従い、SHS1 と SHS2 に分類した。本調査においては、SHS1 が 9 名 (10.8%)、SHS2 が 12 名 (14.5%) であった。SHS1・SHS2 いずれにおいても「鼻水・鼻づまり、鼻がムズムズする」が最も多く (SHS1; 7.2%、SHS2; 10.8%)、さらに SHS2 では「目がかゆい・あつい・チクチクする」も比較的多く見られた (4.8%)。

#### 3) SHS と住宅・健康との関連

SHS 症状 (SHS1・SHS2) の有無により対象者を 2 群に分け、質問票より得られた住宅・健康の項目との関連性を検討した。

SHS 症状と住居との関連（表 7）においては、SHS1 では「風呂場のぬれタオルが乾きにくい (OR; 5.0)」、「家屋内での喫煙 (11.9)」の OR が高く、「蚊取り用薬剤を使用している (0.17)」のオ



ツズ比が低かった。SHS2 では、これら3項目に加えて「室内で芳香剤を使用している (0.12)」、「室内で防虫剤を使用している (0.09)」の OR が低かった。

SHS 症状と健康との関連 (表 8) においては、SHS1 において「家のにおいが気になる (OR; 8.7)」のオッズ比が高かった。また SHS1・SHS2 とも、「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る」人の割合が多かった。

#### 4) SHS と MCS (化学物質過敏症)

未就学児を除く居住者 70 名 (本来、71 名であるが未回答者が 1 名あった) に対して QEESI の問診表の化学物質不耐性に関する下位尺度 (MCS スコアとする) を用いた (表 9)。100 点中、20 点未満が軽度、20~39 点が中程度、40 点以上が高度に MCS の疑いがあるとされており、本調査では 15 名 (21.4%) が MCS の疑いがあると判定された。しかし、この人数は自覚症状より判定された SHS1、2 の該当者数よりも多かった。また MCS スコアの中央値は SHS 群の方が non-SHS 群より高い傾向にあったが、最大値は SHS 群が 39、non-SHS 群が 67 と、SHS 群に MCS の疑いがある居住者がいなかった (表 9. a, b)。MCS スコアと SHS との間にも有意な関連は認められなかった (表 9. c)。

#### 5) SHS とアルデヒド類・VOC との関連

22 軒 (22 測定点) における気中アルデヒド類・VOC 濃度を表 10 に示す。指針値 (TVOC は暫定目標値) を超過した物質は、アルデヒド類ではホルムアルデヒド (3 点)、アセトアルデヒド (1 点)、VOC ではパラジクロロベンゼン (2 点)、TVOC (1 点) であった。その他の VOC では指針値を超過した家屋はなかった。またホルムアルデヒド、アセトンはいずれの家屋でも検出され、アセトアルデヒド (95.5%)、アクロレイン (77.3%) の検出率も高かった。一方、VOC の検出率は全体的に低く、最高でもリモネンの 50.0%、トルエン (36.4%)、ウンデカン (36.4%) が続いた。

SHS 症状との関連では、SHS1 群と non-SHS1 群で気中濃度に差異はなく (表 11)、non-SHS2 群でヘキサアルデヒドが有意に高かったが検出率が低い (27.3%) ので SHS と関連があると断

定することは難しいと考えられた (表 12)。

#### 6) SHS と MVOC との関連

気中 MVOC 濃度を表 13 に示す。濃度域は VOC と比較すると 1 オーダー低かった。検出率は他の VOC と同程度で、最高は 1-ペンタノールの 54.6%、続いて 3-メチル-1-ブタノール (40.9%)、2-ペンタノール (36.4%)、2-ヘキサノン (27.3%) であった。

他の化学物質と同様に SHS 症状との関連性は低く、SHS 群において有意に高濃度の物質はなかったが、1-ペンタノールは non-SHS 群において高くなっていた (表 14, 15)。

#### 7) SHS とフタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類、殺虫剤・酸化防止剤成分との関連

棚 (初回訪問時) のフタル酸エステル類等の濃度を表 16 に示す。床 (2 回目訪問時) のダストは分析中である。検出率が高かったのはフタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類といったエステル類と酸化防止剤のジブチルヒドロキシルトレンであった。特に、フタル酸ジイソブチル、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジエチルヘキシル、フタル酸ジイソノニル、アジピン酸ジエチルヘキシルはすべての家屋で検出された。これらは濃度も高いものが多く、その他にはペルメトリンも高濃度に検出されていた。

SHS 症状との関連については (表 17,18)、SHS1 群ではフタル酸ジメチル、フタル酸ジイソノニル、エトフェンプロックス、リン酸トリス (2-クロロエチル) が、SHS2 群ではフタル酸ジイソノニル、トランスフルトリン、エトフェンプロックス、リン酸トリス (2-クロロエチル) が有意に高濃度であった。

#### 8) SHS と真菌との関連

今回の調査で検出された真菌の気中濃度を表 19 に示す。属別では *Cladosporium* がすべての家屋で高濃度に検出され、菌種としては *Cladosporium cladosporioides* が大半を占めていた。*Aspergillus* (特に *Aspergillus niger*)、*Rhodotorula* も濃度は高くないものの比較的多くの家屋で検出された。種別では *Penicillium sp.* が高頻度に検出された。

SHS 症状との関連については (表 20, 21)、SHS1 は *Cladosporium* 属、*Arthrinium sp.* と総コロニー数、SHS2 は *Cladosporium* 属、*Fusarium sp.* と総コロニー数において、SHS 群の家屋の方が non-SHS 群より有意に高かった。

### 9) SHS とダニとの関連

ダニアレルゲン量 ( $\mu\text{g/g}$  fine dust) の中央値 (範囲) は Der p1: 0.08 (ND-18.32)、Der f1: 1.47 (ND-79.60)、Der 1: 2.10 (ND-79.89) であった。クラス分布については (表 22)、「少ない」が 36.4% と最も多く、次いで「やや多い」、「多い」の順であった。SHS1・SHS2 それぞれについて SHS 群と non-SHS 群のアレルゲン量を比較すると (表 23)、有意ではないものの、non-SHS 群のアレルゲン量の方が多い傾向が認められた。ダニアレルゲンクラスについても (表 24)、SHS1・SHS2 いずれにおいても SHS 有症者の分布に差異は見られなかった。

## 2. 室内 VOC における個人曝露濃度と尿中濃度との関係についての検討 (九州班と合同)

環境測定・質問票調査の参加家屋・成人居住者のうち、30 軒、44 名 (九州・岡山それぞれ 15 軒、22 名) が本研究に参加した。対象者の性別は男性 21 名、女性 23 名、平均年齢±標準偏差 (範囲) は  $44.1 \pm 10.5$  (23-66) 歳であった。

2005 年度の居間と寝室における環境測定の結果より家屋内の気中 VOC 濃度はほぼ一樣になっていると考えられたので、居住者の個人曝露濃度も気中濃度と同程度であると予想していたが、帰宅時から翌朝の尿採取時までにおける個人曝露 VOC 濃度 (表 25) は気中濃度 (表 10) より高濃度であった。また気中では検出されなかった物質が個人曝露において多く検出されていた。

起床時の尿中 VOC 濃度と個人曝露濃度との関連を検討したところ (表 26、図 1)、ブランク値を差し引く前・後とも尿中パラジクロロベンゼンのみ気中濃度と相関していた (それぞれ  $r = 0.59, 0.80$ )。またスチレンは気中・個人曝露とも検出されなかったが、参加者全員の尿から検出された。

尿中 VOC 濃度をブランクで調整した後もサンプル数がある程度得られたトルエン、エチル

ベンゼン、パラジクロロベンゼンについて、起床時尿中濃度に関与している因子を後ろ向き線形回帰分析 (backward linear regression) を用いて検討したところ (表 27)、喫煙は 3 物質いずれにおいても尿中濃度との関連が認められた。個人曝露濃度はパラジクロロベンゼンでは正の影響を与えていたが、トルエンにおいては負に影響する傾向にあった。

以上より、尿中パラジクロロベンゼンは室内低濃度の曝露指標として利用できる可能性があると考えられた。

## 3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

2006 年度に紹介を受けた 2 症例の概要は以下の通りである。

### 1) 症例 1

患者: 33 歳男性

主訴: アトピー性皮膚炎の増悪

既往歴: アトピー性皮膚炎

現病歴:

以前よりアトピー性皮膚炎があった。2005 年 12 月に自宅が完成、2006 年 1 月に入居した。入居後は頭痛がしていた以外は、症状はなかった。2006 年 5 月ごろよりアトピー性皮膚炎が増悪し、実家に避難すると改善した。2006 年 7 月上旬～8 月上旬まで実家に避難し、新築の自宅には換気に通っていた。7 月 26 日に南岡山医療センターを受診したが、8 月上旬以降は自宅に戻っている。また現在 4 歳の息子が入居後すぐより鼻血が頻繁に出るようになった。

<測定結果と評価>

環境測定は 1 階和室、2 階ダイニングキッチン (兼寝室)・納戸、3 階洋室・書斎の計 5 測定点で実施した (表 28)。アルデヒド類については、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒドとも今回測定した 5 測定点での気中濃度はいずれも厚生労働省の指針値 (それぞれ  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3, 48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) を下回っていた。その他にはアセトン、ヘキサアルデヒドなどが検出された。VOC についても同様に、いずれの部屋においても個々の VOC、TVOC とも基準値以下であった。

本件では対象とした化学物質の気中濃度はいずれも低濃度であったが、これはすでに部屋の換気を十分しているためであると考えられた。

したがって、症状が出始めた頃にはもっと濃度が高かった可能性、測定対象となっていない他の物質が原因である可能性もあり、原因の特定には至らなかった。

## 2) 症例 2

患者: 58歳女性

主訴: 湿疹、粘膜刺激、口内炎

既往歴: なし

現病歴:

自宅で口の周りに湿疹が出る、目が赤くなる、耳がかゆい、鼻が痛い、口内炎ができるとして、シックハウス症候群を心配して2006年6月30日に南岡山医療センターを受診した。自宅は築30年で、1999年に夫の退職と同時に自宅に戻ってきた際、リフォームで台所の壁紙を張り替えた。それ以来、上記の症状が発現・消失を繰り返している。朝、鼻をかむと黄色の鼻汁が出て、冬に部屋を閉め切ると咳が出る。

### <測定結果と評価>

環境測定は1階和室2・洋室1、台所、2階洋室2(寝室)の計6測定点で実施した(表29)。指針値のある化学物質については濃度は全般的に低く、また指針値のないものについても非常に低い濃度であった。ただし2階の洋室(6畳)のパラジクロロベンゼンにおいてのみ、指針値を超えていた。パラジクロロベンゼンは防虫剤の主成分として有名で、リフォームしてから時間が経過しているのに症状がまだ見られ、またこの部屋は本人の寝室であったことから、これが原因の一つである可能性が示唆された。

## E. 結論

### 1. 新築家屋における室内環境測定および質問票調査(統一プロトコール)

SHS症状と関連する質問票の項目は、住居については、「風呂場のぬれタオルが乾きにくい」、「家屋内での喫煙」、健康については、「家のおいが気になる」、「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る」が関連していた。SHSと環境測定の結果との関連については、化学物質ではSHS症状を増加させる物質は見られなかった。居間の棚のダスト中には主にフタル酸エステル類、アジピン酸エステル類、リン酸エステル類といったエステル類が高濃

度・高頻度に検出され、SHS群においてフタル酸ジイソノニル、エトフェンプロックス、リン酸トリス(2-クロロエチル)が有意に高かった。気中真菌についてはSHS1は*Cladosporium*属、*Arthrinium sp.*と総コロニー数、SHS2は*Cladosporium*属、*Fusarium sp.*と総コロニー数において有意にSHS群の方が多く、ダニアレルゲン量については、有意ではないもののnon-SHS群の方が多く傾向が見られた。

### 2. 室内VOCにおける個人曝露濃度と尿中濃度との関係についての検討(九州班と合同)

帰宅時から翌朝起床時までの個人曝露VOC濃度と起床時の尿中VOC濃度を測定した。個人曝露濃度は居間の気中濃度より高濃度で、気中では検出されなかった物質が多く検出されていた。個人曝露VOC濃度と尿中VOC濃度との関連性については、尿中パラジクロロベンゼンのみ気中濃度との相関が見られた。尿中VOC(トルエン、エチルベンゼン、パラジクロロベンゼン)のいずれかに有意に正に影響している因子としては、喫煙、清涼飲料水の飲用、年齢が挙げられた。個人曝露濃度はパラジクロロベンゼンのみにおいて正の影響を与えていた。したがって、尿中パラジクロロベンゼンは室内低濃度の曝露指標として利用できる可能性が示唆された。

### 3. 南岡山医療センターアレルギー科との共同研究

今年度は2症例について環境調査を行った。気中アルデヒド濃度は全測定点で指針値を超過していなかった。気中VOC濃度に関してはパラジクロロベンゼンが1症例の患者寝室において高濃度であり、本例においてはこれが原因である可能性が示唆された。

## F. 研究発表

### 論文発表

1. Takigawa T, Endo Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. *J Occup Health* 48(2); 75-87: 2006.
2. Ohashi Y, Mamiya T, Mitani K, Wang BL, Takigawa T, Kira S, Kataoka H. Simultaneous determination of urinary hippuric acid, *o*-, *m*- and

- p*-methylhippuric acids, mandelic acid and phenylglyoxylic acid for biomonitoring of volatile organic compounds by gas chromatography– mass spectrometry. *Anal Chim Acta* 566; 167-171: 2006.
3. Takahashi S, Tsuji K, Fujii K, Okazaki F, Iwatsuki K, Takigawa T, Otsuka A. A prospective study on clinical symptoms and skin test reactions in medical students after formaldehyde exposure. *J Dermatol* (accepted)
  4. Wang BL, Takigawa T, Takeuchi A, Yamasaki Y, Kataoka H, Wang DH, Ogino K. Unmetabolized VOCs in urine as biomarkers of low level exposure in indoor environments. *J Occup Health* 49(2) (accepted)
  5. Wang BL, Takigawa T, Yamasaki Y, Sakano N, Wang DH, Ogino K. Symptom definitions for sick building syndrome in residential dwellings. *Int J Hyg Environ Health* (under revision)
  6. 瀧川智子：化学物質による室内環境汚染の動向と健康問題．臨床免疫・アレルギー科 46(2); 193-199: 2006.
  7. 山崎雪恵、王炳玲、坂野紀子、汪達紘、瀧川智子：シックハウス症候群と室内環境汚染物質及び生活背景との関連．室内環境学会誌 9(1); 25-36: 2006.
  8. 瀧川智子：化学物質による室内環境汚染とシックハウス症候群．日本職業・災害医学会会誌 54(5); 193-199: 2006.

連因子の経年変化」、第 77 回日本衛生学会総会、大阪 (2007.3.25-28)

#### 講演

1. 瀧川智子：「室内化学物質と健康影響」、第 18 回日本アレルギー学会春季臨床大会、東京 (2006. 5.30-6.1)

#### 研究発表・学会発表

1. 竹内靖人、山本忍、圓藤陽子、久保田隆一、八杉友次郎、片桐裕史、永滝陽子、高橋淳、瀧川智子、荻野景規：「作業環境中オルトフタルアルデヒドの測定法に関する基礎的検討—DNPH誘導体化における酸濃度の影響について」、第 50 回中国四国合同産業衛生学会、米子 (2006.11.25-26)
2. 竹内靖人、瀧川智子、川澄八重子、八杉友次郎、東久保一郎、圓藤陽子、櫻井治彦、荻野景規：「作業環境中 3-メトキシブチルアセテートの測定法に関する検討」、第 50 回中国四国合同産業衛生学会、米子 (2006.11.25-26)
3. 王炳玲、瀧川智子、山崎雪恵、坂野紀子、汪達紘、荻野景規：「シックハウス症候群と関