

## 2. 学会発表

斎藤育江他：ミニサンプラーを用いた室内  
空气中可塑剤、難燃剤、殺虫剤の一斉分析法、  
環境ホルモン学会第10回研究発表会（大宮）、  
2007

## H. 知的財産権の出願・登録状況

（予定を含む。）

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

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 GC/MS の分析条件

Gas Chromatograph	HP 5890 Series II GC	
Mass spectral detector	HP 5971A MSD	
Column	Ultra-1 12 m×0.2 mm i.d.×0.33 μm	
Oven temperature	120°C(2 min)-20°C /min-200°C - 10°C /min-270°C (5 min)	
Carrier gas	Helium, 40 kPa(constant pressure mode)	
Inlet temperature	280°C	
Injection volume	2μL, splitless mode (purge on time 0.5 min)	
Detector temperature	280°C	
Acquisition mode	SIM	
Compounds	Quantification Ion	Confirmation Ion
Dimethyl phthalate	163	194
Diethyl phthalate	149	177
Diisobutyl phthalate	149	223
Di-n-butyl phthalate	149	223
Benzyl butyl phthalate	149	206
Diethylhexyl phthalate	149	167
Diisononyl phthalate	149	167
Diethylhexyl adipate	129	147
4-Nonylphenol	135	107
Butylated hydroxytoluene	220	205
Permethrine	183	163
S-421	130	181
Phthalthrin	164	123
Transflithrin	163	335
Phenothrin	123	183
Etofenprox	163	183
Fenobucarb	150	121
Di-n-butyl phthalate-d <sub>4</sub>	153	
Fluoranthen-d <sub>10</sub>	212	

表 2 GC-FPD の分析条件

Gas Chromatograph	HP 6890 Series GC
Detector	Flame photometric detector(P-filter)
Column	DB-17 30m×0.53mm i.d.×1 μm
Oven temperature	90°C (2min)-15°C /min-170°C -5°C /min-220°C- 20°C /min-260°C (10min)
Carrier gas	Helium, 20mL/min(constant flow mode)
Make up gas	Helium, 25mL/min
Hydrogen flow	75mL/min
Air flow	100mL/min
Inlet temperature	250°C
Injection volume	2μL, splitless mode (purge on time 1min)
Detector temperature	250°C

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3 採取直後及び1年間保存後のダスト中SVOC濃度比較 (n=3)

物質名	採取直後濃度/1年保存後濃度の割合	
	(%)	
フタル酸エステル・アジピン酸エステル類		
フタル酸ジメチル	72.4 ±	7.9
フタル酸ジエチル	98.6 ±	9.4
フタル酸ジイソブチル	124 ±	9.7
フタル酸ジ-n-ブチル	91.8 ±	17.1
フタル酸ブチルベンジル	102 ±	14.4
フタル酸ジエチルヘキシル	80.5 ±	20.5
フタル酸ジイソノニル	129 ±	68.8
アジピン酸ジエチルヘキシル	81.2 ±	44.7
酸化防止剤		
4-ノニルフェノール	79.0 ±	14.4
ジブチルヒドロキシトルエン	78.4 ±	11.1
リン酸トリエステル類		
リン酸トリブチル	86.9	8.3
リン酸トリス(2-クロロイソプロピル)	93.8	27.8
リン酸トリス(2-クロロエチル)	93.2	40.4
リン酸トリス(ブトキシエチル)	75.4	3.3
リン酸トリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル)	84.1	28.7
リン酸トリフェニル	104	66.7
平均	92.2	19.1

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4 ダスト中 SVOC の回収率及び定量下限値

物質名	回収率(%) (n=3)	定量下限値( $\mu$ g/g)*
フタル酸エステル・アジピン酸エステル類		
フタル酸ジメチル	80.5 ± 1.6	0.10
フタル酸ジエチル	89.9 ± 2.5	0.12
フタル酸ジイソブチル	97.9 ± 5.4	0.04
フタル酸ジ-n-ブチル-d4	90.2 ± 3.3	1.8
フタル酸ブチルヘキシル	95.3 ± 5.8	0.10
フタル酸ジエチルヘキシル-d4	87.3 ± 4.9	0.42
フタル酸ジイソノニル	99.9 ± 4.5	2.0
アジピン酸ジエチルヘキシル	92.7 ± 7.4	0.17
酸化防止剤		
4-ノニルフェノール	90.5 ± 3.1	2.2
ジブチルヒドロキソルエン	82.7 ± 2.9	0.08
ピレスロイド系殺虫剤等		
ヘルメトリン	97.3 ± 3.3	0.31
フタルスリン	90.4 ± 2.7	0.34
トランスフルトリン	98.4 ± 5.6	0.11
フェトリン	95.8 ± 5.3	0.10
エトフェンプロックス	98.8 ± 1.9	0.17
フェノフカルブ	98.5 ± 5.2	0.08
s-421	90.6 ± 4.1	0.25
リン酸トリエステル類		
リン酸トリメチル	95.7 ± 1.9	0.51
リン酸トリエチル	93.7 ± 1.0	0.26
リン酸トリプロピル	94.8 ± 2.4	0.24
リン酸トリブチル	95.2 ± 3.2	0.36
リン酸トリス(2-クロロイソプロピル)	82.7 ± 9.7	0.56
リン酸トリス(2-クロロエチル)	91.5 ± 8.0	0.65
リン酸トリス(2-エチルヘキシル)	91.2 ± 9.3	0.67
リン酸トリス(ブトキシエチル)	91.9 ± 9.8	0.61
リン酸トリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル)	88.5 ± 8.9	0.59
リン酸トリフェニル	96.3 ± 7.2	0.80
リン酸トリクレシル	91.8 ± 5.6	4.0
有機リン系殺虫剤		
ジクルロルホス	96.2 ± 2.8	0.44
ダイアジノン	96.7 ± 7.5	0.74
ジクロフェンチオン	92.8 ± 7.9	0.44
クロルピリホスメチル	95.6 ± 7.1	0.48
メチルパラチオン	101 ± 4.9	0.41
クロルピリホス	101 ± 2.4	0.51
フェントロチオン	100 ± 3.6	0.45
マラチオン	99.6 ± 3.5	0.56
フェンチオン	95.5 ± 9.8	0.47
ピリタフェンチオン	92.4 ± 6.2	0.63

\* ダスト量 50mg の場合

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 従来サンプラーとミニサンプラーとの比較

物質名	空气中濃度(ng/m <sup>3</sup> )			
	従来サンプラー(n=1)	ミニサンプラー(n=2)		
フタル酸エステル・アジピン酸エステル類				(平均)
フタル酸ジメチル	34.3	36.0	39.9	(38.0)
フタル酸ジエチル	55.0	53.5	60.3	(56.9)
フタル酸ジイソブチル	24.0	26.7	23.2	(25.0)
フタル酸ジ-n-ブチル	143	150	160	(155)
フタル酸ブチルベンジル	5.5	5.3	5.5	(5.4)
フタル酸ジエチルヘキシル	219	212	201	(207)
アジピン酸ジエチルヘキシル	15.0	13.6	15.4	(14.5)
酸化防止剤				
4-ノニルフェノール	182	181	184	(183)
リン酸トリエステル類				
リン酸トリエチル	12.1	9.3	13.6	(11.5)
リン酸トリブチル	19.3	19.3	20.0	(19.7)
リン酸トリス(2-クロロイソプロピル)	24.2	24.2	24.7	(24.5)
リン酸トリス(2-クロロエチル)	130	113	146	(130)
リン酸トリフェニル	9.2	10.2	11.6	(10.9)
有機リン系殺虫剤				
ジクワロルホス	7.8	8.1	8.5	(8.3)

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6 空气中 SVOC の回収率及び定量下限値

物質名	回収率 (%) (n=3)		定量下限値 (ng/m <sup>3</sup> )
	アスコルビン酸なし	アスコルビン酸添加	
フタル酸エステル・アジピン酸エステル類			
フタル酸ジメチル	96.0 ± 3.5	97.0 ± 4.0	2.6
フタル酸ジエチル	92.2 ± 6.9	95.6 ± 2.1	2.9
フタル酸ジイソブチル	94.7 ± 2.7	96.2 ± 2.7	0.64
フタル酸ジ-n-ブチル	97.1 ± 6.4	95.6 ± 4.9	10.9
フタル酸ブチルベンジル	95.8 ± 4.2	98.0 ± 1.4	2.3
フタル酸ジエチルヘキシル	99.2 ± 5.5	94.9 ± 2.1	9.3
フタル酸ジイソニル	84.6 ± 2.4	95.8 ± 1.1	52.1
アジピン酸ジエチルヘキシル	86.5 ± 4.9	94.3 ± 3.5	4.2
酸化防止剤			
4-ノニルフェノール	60.0 ± 2.3	92.6 ± 2.0	56.3
ジブチルヒドロキソトルエン	6.5 ± 1.1	36.5 ± 5.1	2.0
ピレスロイド系殺虫剤等			
ペルメリン	93.0 ± 8.8	96.7 ± 3.2	3.6
フタルリン	0.14 ± 0.06	82.6 ± 1.0	8.7
トランスフルトリン	49.3 ± 6.9	96.1 ± 2.9	2.9
フェトリン	0	80.2 ± 1.2	2.6
エトフェンプロックス	83.8 ± 11.1	91.4 ± 1.1	4.2
フェノブカルブ	98.3 ± 6.3	94.3 ± 2.3	2.2
s-421	92.4 ± 10.5	92.7 ± 7.1	6.4
リン酸トリエステル類			
リン酸トリメチル	95.1 ± 2.9	95.7 ± 2.1	7.9
リン酸トリエチル	96.9 ± 3.1	92.9 ± 4.1	4.0
リン酸トリプロピル	99.8 ± 3.9	94.7 ± 4.2	3.7
リン酸トリブチル	99.8 ± 3.8	95.4 ± 2.5	5.7
リン酸トリス(2-クロロイソプロピル)	98.1 ± 4.7	95.4 ± 1.2	8.7
リン酸トリス(2-クロロエチル)	98.5 ± 4.6	95.3 ± 2.1	9.9
リン酸トリス(2-エチルヘキシル)	96.8 ± 7.3	94.8 ± 5.1	10.2
リン酸トリス(ブトキシエチル)	99.2 ± 9.6	93.0 ± 2.6	9.3
リン酸トリス(1,3-ジクロロ-2-プロピル)	91.3 ± 3.8	96.7 ± 3.0	9.0
リン酸トリフェニル	96.5 ± 4.8	92.1 ± 1.8	12.3
リン酸トリクレシル	97.8 ± 7.6	82.2 ± 3.2	61.4
有機リン系殺虫剤			
ジクロロルホス	83.1 ± 2.4	91.8 ± 4.8	6.8
ダイアジノン	85.3 ± 6.0	94.4 ± 2.3	11.4
ジクロフェンチオン	81.8 ± 5.1	90.8 ± 5.5	6.8
クロルピリホスメチル	85.2 ± 4.6	86.1 ± 4.1	7.3
メチルパラチオン	84.0 ± 5.4	88.6 ± 4.7	6.3
クロルピリホス	84.5 ± 5.2	83.2 ± 7.2	7.9
フェントロチオン	82.3 ± 5.4	88.7 ± 4.8	7.0
マラチオン	86.2 ± 7.0	86.6 ± 8.4	8.5
フェンチオン*	73.7 ± 3.0	92.1 ± 1.6	7.1
ピリダフェンチオン	85.4 ± 8.4	89.8 ± 3.7	9.6

\* フェンチオン及びフェンチオンスルホキソドの合計

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

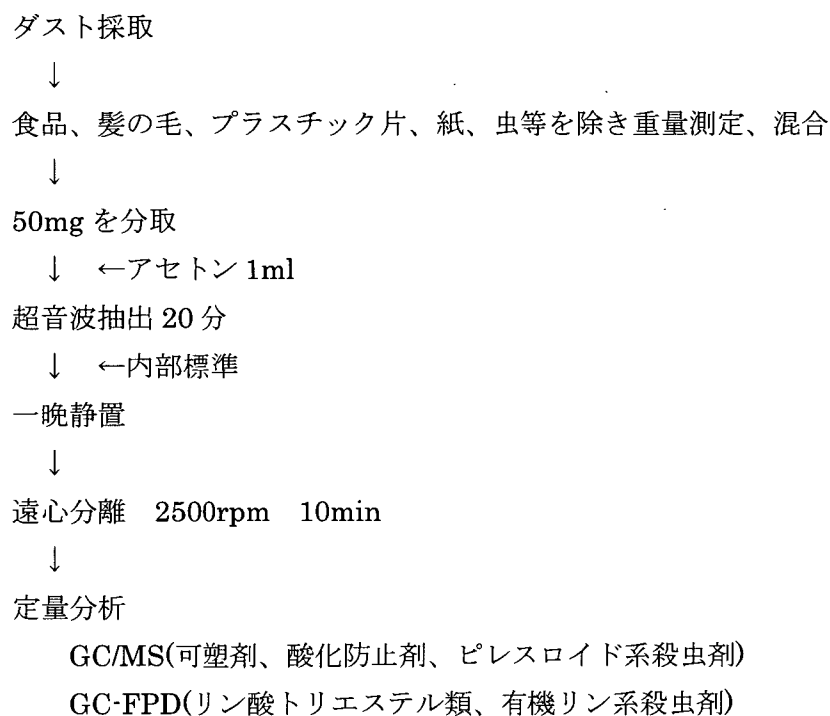


図1 ダスト分析法の概要

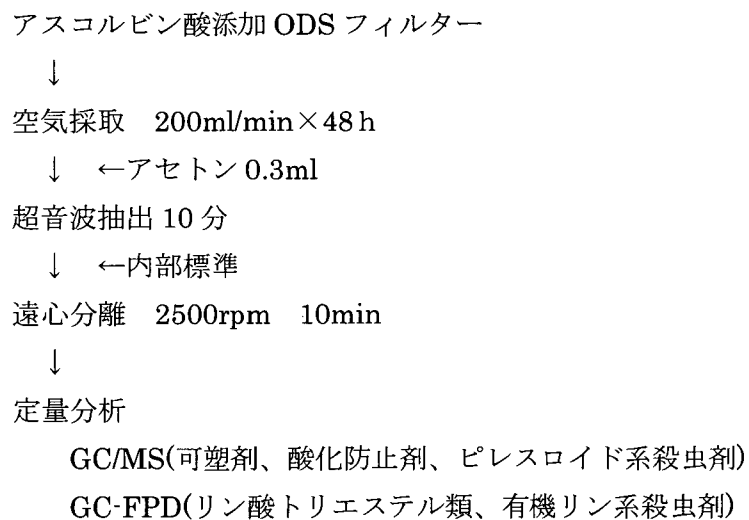


図2 空気分析法の概要

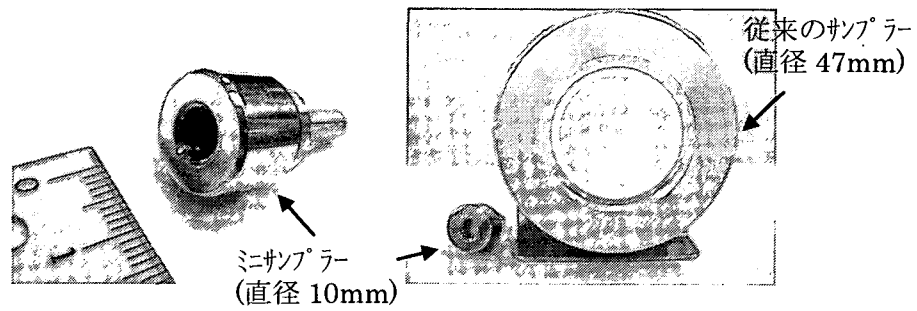


図3 開発したミニサンプラー及び従来のサンプラー

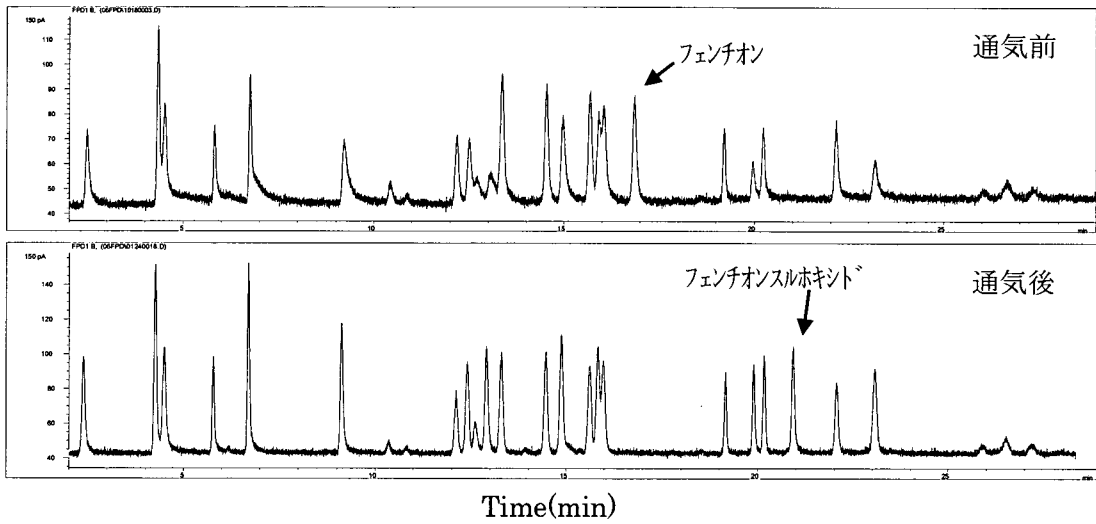


図4 リン系化合物混合標準溶液のGC-SPD クロマトグラム

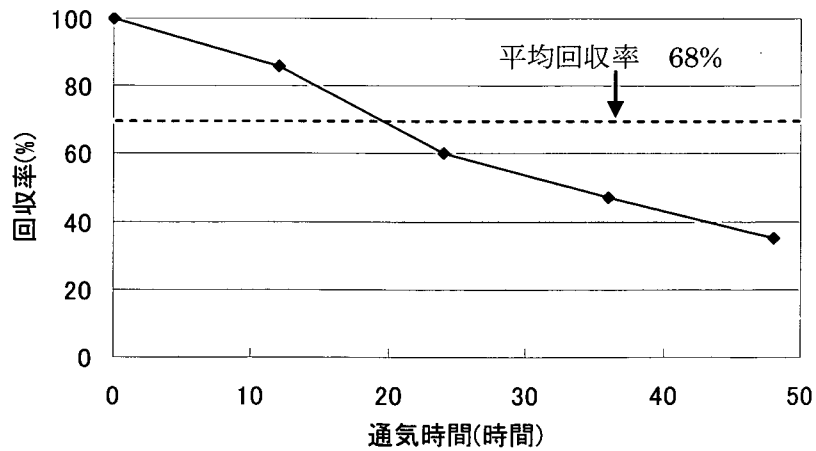


図5 通気時間によるBHT回収率の変化



## 化学物質過敏症に関する研究 2

分担研究者：圓藤陽子 東京労災病院・産業中毒センター

### 研究要旨

東京労災病院および関西労災病院には、化学物質濃度を低く抑えた環境医学センターがあり、シックハウス症候群（SHS）や化学物質過敏症（MCS）をはじめ、いくつかの病院で原因不明とされた種々の体調不全を訴える患者が受診する。MCS を疑う患者 15 名において、クリーンルームにおけるホルムアルデヒドまたはトルエンの負荷試験を行った結果、症状及び諸検査結果とも、全員陰性であった。また、アレルギーの関与が推定されたシックハウス症候群の患者 1 名においてもホルムアルデヒド負荷試験の結果は陰性であった。さらに、クリーンルームにおいて健康なボランティア 5 名にホルムアルデヒドを負荷し、血液中のホルムアルデヒド濃度の推移を観察したが、明らかな濃度上昇は見られなかった。

### 研究協力者

小川真規 東京労災病院・産業中毒センター  
後藤浩之 関西労災病院・環境医学センター

し、負荷前後および 30 分おきに採血を行い、2 時間後までの血液中のホルムアルデヒド濃度を標準添加法により測定した。

### A. 研究目的

MCS の発症に化学物質曝露が関与しているかを負荷試験により確認する事が求められているので、昨年度に化学物質濃度を測定し、微量化学物質の負荷試験が可能であることを確認したクリーンルームにおいて MCS を疑う患者にトルエンまたはホルムアルデヒドの負荷試験を実施した。また、ホルムアルデヒドによる SHS 患者においては、ホルムアルデヒドの負荷試験の結果が陽性になるか否かを観察した。さらに、負荷試験による血中濃度の上昇の有無を観察するために、健康なボランティアにホルムアルデヒド負荷をした。

### B. 研究方法

MCS を疑う患者 15 名において、一重盲検法によりホルムアルデヒドまたはトルエンの負荷試験を実施した。負荷にはブランクを含む 3 濃度を用い、判定には負荷前後の自覚症状、臭いの検知の有無、および血圧・脈拍数・酸素濃度飽和度の変化および眼球運動の乱れの有無、瞳孔反射の遷延の有無などを用いた。また、ホルムアルデヒドによるアレルギーを発症した SHS 患者においては、ホルムアルデヒドの負荷試験を実施した。さらに、クリーンルームにおいて健康なボランティア 5 名に  $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$  のホルムアルデヒドを 1 時間負荷

（倫理面への配慮）

（独）労働者健康福祉機構倫理審査委員会において、本研究計画は承認されている。

### C. 研究結果

負荷試験の結果、症状を訴える患者はいたが、ブランク濃度の負荷においても同様な症状を訴えるとともに、検査所見の変化や臭いにより負荷の有無を正しく感知できた患者はおらず、15 名全員陰性と判定した。また、ホルマリン特異的 IgE およびホルマリンのパッチテストが陽性の SHS 患者においても負荷試験の結果は陰性であった。さらに、ボランティアにおけるホルムアルデヒド負荷による血中濃度の上昇は見られなかった。

### D. 考察

MCS は微量の化学物質に反応する疾患であるとされているが、今回の結果で全例陰性であったことから、反応する濃度は我々が負荷した濃度より高い可能性が示唆された。また、SHS は家屋内の滞在時間が長い主婦における発症が多いことから、曝露時間が関与している可能性が報告されている。今回、蕁麻疹を惹起している SHS 患者において、負荷試験が陰性だった事は、微量な濃度では症状は発現しない可能性や曝露時間が短いために発現しな

かった可能性も考えられた。さらに、健康人においては室内基準値のホルムアルデヒド負荷では血液中濃度は上昇しなかったが、これは代謝速度が速いまたは濃度が十分低いためだと推定された。

## E. 結論

MCS を訴える患者においても、微量化学物質の負荷では、症状の発現等は見られなかった。また、健康人においては、室内環境基準値のホルムアルデヒド1時間負荷によっても、血中濃度の上昇は起こらなかった。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表（発表誌名巻号・頁・発行年等）

- 1) Kubota R, Endo Y, Takeuchi A, Inoue Y, Ogata H, Ogawa M, Onda N, and Endo G: SPE-GC/FTD determination of N-methyl-2-pyrrolidone and its metabolites in urine, J Chromatogr B, 854:204-210, 2007
- 2) CI Yoo, Y Kim, KS Jeong, CS Sim, N Choy, J Kim, JB Eum, Y Nakajima, Y Endo, YJ Kim: A case of acute organotin poisoning. J Occup Health, 49(4): 305-310, 2007
- 3) A Takeuchi, T Takigawa, M Abe, T Kawai, Y Endo, T Yasugi, G Endo, K Ogino: Determination of formaldehyde in urine by headspace gas chromatography. Bull Environ Contam Toxicol, 79(1): 1-4, 2007.
- 4) A Takeuchi, T Takigawa, Y Kawasumi, T Yasugi, I Higashikubo, Y Endo, H Sakurai, K Ogino: Determination of 3-Methoxybutyl Acetate in Workplace Air by Gas Chromatography., J Environ Monitoring, 9: 1271-1275, 2007.
- 5) M Ogawa, Y Nakajima, Y Endo: Four cases of chemical burns thought to be caused by chromic acid mist exposure, J Occup Health, 49(5): 402-404, 2007
- 6) K Kato, M Mizoi, Y An, M Nakano, H Wanibuchi, G Endo Y Endo, M Hoshino, S

Okada, K Yamanaka: Oral administration of diphenylarsinic acid, a degradation product of chemical warfare agents, induces oxidative and nitrosative stress ceerebellar Purkinje cells., Life Sci, 81: 1518-1525, 2007

- 7) H Ogata-Kawata, N Onda, M Matsuda, J Ueyama, M Kamijima, E Shibata, M Ogawa, Y Endo: Direct Analysis of Permethrins in Human Blood by SPE-GC/MS and its Application in Determining Occupational Exposure to Permethrins. Chromatography, 28(3):119-124,, 2007
- 8) M. A. Habib, T Hayashi, K K Sato, A Hata, M Ikebe, F Rahman, P Hassan, Y Endo, G Endo: Effectiveness of arsenic mitigation program in Bangladesh - Relationship between arsenic concentration in well water and urine, Osaka City Med J 53: in press, 2007.
- 9) K Furuhashi, M Ogawa, Y Suzuki, Y Endo, Y Kim, G Ichihara: Possible Methylation of Dimethyltin in Mice and Rats, Chem Res Toxicol, in press, 2007.
- 10) M Ogawa, Y Nakajima, R Kubota, Y Endo: Two cases of subacute lead poisoning, focusing on the laboratory
- 11) 小川真規、圓藤陽子: シックハウス症候群、渡邊昌&和田攻監修「100歳までの健康百科—日本人1億3000万人の病気予防12章」日本医療企画、東京、1012-1013、2007
- 12) 小川真規、圓藤陽子: 作業管理・作業環境管理入門<現場におけるCO中毒対策>、産業保健21 49号: 20-23, 2007
- 13) 圓藤陽子、小川真規: ノビアスキレート樹脂を用いた尿中金属の高精度簡易測定法、The Hitachi Scientific Instrument News 50(2): 4343-4346, 2007
- 14) 金良昊、圓藤陽子、小川真規、柳詰仁、金裕貞: 職業性ジメチル錫中毒の1例、産業医学ジャーナル 30(6): 21-26, 2007
- 15) 圓藤陽子、小川真規: 職場における化学

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

- 物質による中毒、① 産業中毒センター、安全スタッフ、in press, 2008
2. 学会発表（発表誌名巻号・頁・発行年等）
- 1) H Goto, T Yoshida, Y Wada, M Ogawa, Y Endo: Low-level challenge testing in a chemically clean room, International Congress of Toxicology, Montreal, Canada, July 15-19, 2007
  - 2) M Ogawa, Y Nakajima, R Kubota, M Matsuda, Y Endo: Two cases of subacute lead poisoning, focusing on laboratory data during Ca2EDTA, 11th International Congress of Toxicology, Montreal, Canada, July 15-19, 2007
  - 3) Y Endo, M Ogawa, Y Suzuki, M Matsuda, Y Nakajima, N Onda: Toxic methylation of dimethyltin to trimethyltin in human, 13th International Society for Trace Element Research in Humans, Crete, Greece, Oct 21-26, 2007
  - 4) G Endo, MA Habib, A Hata, Y Nakajima, M Matsuda, M Ogawa, Y Endo: Speciation analysis by HPLC-ICP-MS of arsenic in urine of individuals drinking polluted water, 13th International Society for Trace Element Research in Humans, Crete, Greece, Oct 21-26, 2007.
  - 5) N Sawada, N Nagahara, F Arisaka, Y Endo, Y Nakajima, M Minami, T Kawada: Histidine<sup>131</sup> is essential for metal- and redox-regulated activation of human porphobilinogen synthase, 13th International Conference on Biological Inorganic Chemistry, Vienna, Austria, July 15-20, 2007
  - 6) Y Endo, N Onda, Y Nakajima, M Matsuda, M Ogawa, A Hata, Y Inoue, and G Endo: Appropriate Usage of Dynamic Reaction Cell Technique of ICP-MS for Biological Toxic Elements Analysis, Pittcon2008, Neworlens, USA, March 1-8, 2008
  - 7) 久保田隆一、小川真規、中嶋義明、竹内靖人、山本忍、圓藤吟史、圓藤陽子: 固相抽出-FTD/GCによる尿中N-メチル-2-ピロリドンおよびその代謝物の測定、第80回日本産業衛生学会、大阪、2007. 4. 25-27
  - 8) 後藤浩之、吉田辰夫、和田安彦、西中川秀太、小川真規、圓藤陽子: 化学物質過敏症(MCS)における診断基準と心理テストの関連性の検討、第80回日本産業衛生学会、大阪、2007. 4. 25-27
  - 9) 柴田英治、圓藤陽子、上山純、上島通浩、岡村愛、内藤久雄、今井亮太、王棟、高木健次、近藤高明、五藤雅博、深谷幸生、斎藤勲: 衛生害虫防除作業者のペルメトリン及びピレスロイド系薬剤使用に伴う血中ペルメトリン及び尿中3-フェノキシ安息香酸の変化、第80回日本産業衛生学会、大阪、2007. 4. 25-27
  - 10) 小川真規、中嶋義明、久保田隆一、圓藤陽子: クロム酸によると思われる化学熱傷の4例、第80回日本産業衛生学会、大阪、2007. 4. 25-27
  - 11) 池田浩己、富岡公子、竹田浩子、圓藤陽子: 当科におけるシックハウス外来の現状、第80回日本産業衛生学会、大阪、2007. 4. 25-27
  - 12) 中嶋義明、圓藤陽子、小川真規、圓藤吟史: HPLC-ICP/MSを用いた日本人男性における形態別尿中ヒ素濃度測定、第80回日本産業衛生学会、大阪、2007. 4. 25-27
  - 13) 圓藤陽子、金良昊、Yoo Cheol In: メチル錫中毒1例、第80回日本産業衛生学会、大阪、2007. 4. 25-27
  - 14) 竹内靖人、瀧川智子、河合俊夫、圓藤陽子、八杉友次郎、圓藤吟史、荻野景規: ヘッドスペース・ガスクロマトグラフィーによる尿中ホルムアルデヒドの測定、第80回日本産業衛生学会、大阪、2007. 4. 25-27
  - 15) 恩田宣彦、圓藤陽子、松田美智子、緒方(川田)広子: SPE-GC/MSによる全血中ペルメトリンの直接分析とペルメトリンの職業性暴露への応用、第14回クロマトグラフィーシンポジウム、富山、2007. 5. 10-11
  - 16) 池田浩己、富岡公子、竹田浩子、圓藤陽

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

- 子、榎本雅夫、山下敏夫：シックハウス症候群・化学物質過敏症患者のアンケート調査、第19回日本アレルギー学会春季臨床大会、横浜、2007.6.10-12
- 17) 後藤浩之、圓藤陽子：シックハウス症候群と化学物質過敏症における、血清 IgE および特異的 IgE 抗体価の検討、第19回日本アレルギー学会春季臨床大会、横浜、2007.6.10-12
- 18) 竹田浩子、池田浩己、富岡公子、圓藤陽子、榎本雅夫、山下敏夫：当科におけるシックハウス症候群・化学物質過敏症の経験（第2報）、第19回日本アレルギー学会春季臨床大会、横浜、2007.6.10-12
- 19) 圓藤吟史、中嶋義明、圓藤陽子：「ヒジキに含まれるヒ素の健康リスク評」、In シンポジウム「食品に含まれる微量元素の健康リスク評価」、第18回微量元素学会、福井、2007.7.5-6.
- 20) 小川真規、西中川秀太、横沢册子、後藤浩之、圓藤陽子：ホルムアルデヒドへのアレルギーを素因としたシックハウス症候群の一例、第35回有機溶剤研究会、北九州、2007.10.26-27.
- 21) 久保田隆一、小川真規、鈴木芳宏、恩田宣彦、圓藤陽子：液体クロマトグラフ質量分析計(LC-MS/MS)によるN-メチル-2-ピロリドン(NMP)およびその代謝物の分析についての基礎検討、第55回日職災医学会、名古屋、2006.11.2-3.
- 22) 松田美智子、中嶋義明、恩田宣彦、小川真規、圓藤陽子：ICP-MSによる低濃度尿中カドミウム測定法の開発、第55回日職災医学会、名古屋、2006.11.2-3.
- 23) 圓藤陽子、小川真規、後藤浩之：労災疾病等13分野研究報告「化学物質の曝露による産業中毒」、第55回日職災学会、名古屋、2007.11.2-3.
- 24) 圓藤陽子：教育講演「産業中毒最近の動向」、第55回日職災学会、名古屋、2007.11.2-3.
- 25) 池田浩己、富岡公子、竹田浩子、圓藤陽子、榎本雅夫、山下敏夫：シックハウス症候群・化学物質過敏症患者のアンケート調査（第2報）、第57回秋季アレルギー学会、横浜、2007.11.1-3
- 26) 畑明寿、圓藤陽子、MAハビブ、中嶋義明、松田美智子、小川真規、藤谷登、圓藤吟史：ICP-MSによる3種の分析法による尿中ヒ素濃度の比較、第13回ヒ素シンポジウム、静岡、2007.11.23-24
- 27) 加藤孝一、中野雅行、圓藤吟史、鰐淵英機、圓藤陽子、星野幹夫、山中健三、ジフェニルアルシン酸投与によるマウス小脳プルキンエ細胞の酸化ストレスの誘発—小脳失調誘発における新規活性種の関与の可能性—、第13回ヒ素シンポジウム、静岡、2007.11.23-24
- 28) 下田康代、立川真理子、鈴木芳宏、小川真規、加藤孝一、圓藤吟史、圓藤陽子、山中健三：乾燥ヒジキ中に含まれるヒ素の化学形態分析-製法の相違によるヒ素含量の比較検討、日本薬学会 第128年会、横浜、2008.3.26-28
- 29) 伊藤弘明、岩崎基、花岡知之、圓藤陽子、中嶋義明、佐々木寛、田中忠夫、津金昌一郎：尿中カドミウム濃度と子宮内膜症の関連、第78回日衛学会、2007.3.29-31.

G. 知的財産権登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

## 保健所におけるシックハウス症候群の相談対応に関する研究

分担研究者 長谷川 友紀 東邦大学医学部社会医学講座 教授

### 研究要旨

全国の保健所を対象とした質問票調査を実施し、シックハウス症候群（SHS）の相談窓口としての保健所の相談体制と実績、ニーズについて検討した。525所の保健所に調査依頼し、442所より回答を得た（回答率84.2%）。SHSの相談対応の経験があった保健所は68%であり、その保健所における平成18年度での相談件数は、室内環境に関する相談53件に対し、SHSと考えられた相談は0.9件であった。SHSに関する相談窓口は82%の保健所が設置しており、その60%は環境保健に関する窓口で対応していた。所轄地域内の居住者個人のみでなく、所轄地域内の施設関係者からの相談を受けている保健所が39%あった。担当職員がSHSに関する情報の提供に関する知識・技術を取得していると回答した保健所は76%であり、ついで室内環境測定技術を取得しているとの回答は50%であった。SHS対応のために他機関との連携体制を持っている保健所は全体の40%であり、そのうちの74%は室内環境測定技術がある機関と、また20%はSHSの診断が可能な医療機関と連携体制を取っていた。相談に当たっては、SHS担当職員の研修の機会がないこと、SHSと判明した後の支援の提供、SHS専門機関に関する情報がないこと、について半数以上の保健所が困難を感じており、原因物質等に関する情報、簡便なチェックシート、「化学物質過敏症」や他のアレルギーとの相違に関する情報が、SHS相談窓口を充実させるために必要と回答する保健所が多かった。保健所の体制は、相談経験の有無や相談件数の多少が影響していると考えられ、保健所での相談対応の支援の枠組みについて検討する必要がある。

研究協力者 北澤 健文  
東邦大学医学部社会医学講座  
助教  
城川 美佳  
東邦大学医学部社会医学講座  
助教

どのような支援体制が望ましいかを検討した。

### B. 研究方法

調査対象は国内の525保健所とした。2007年10月に保健所長、室内環境関連担当者の連名宛に自記式調査票を送付し、郵送により回収した。

調査票は、先行して行ったヒアリング調査の結果を踏まえて、研究の目的に従って研究者らが作成し、SHSに関する相談窓口設置の有無、相談対応実績のほか、相談対応に関連した他組織との連携体制、相談対応時の困難事項、SHSに関する情報提供の状況などについて尋ねた。

### C. 研究結果

525保健所に調査依頼を行い、1月28日までに442保健所から回答が得られた。回答率は84.2%であった（表1）。全国保健所長会による地域ブロック別回答率は、東海北陸地域ブロックの61%が最も低かった。

#### 1. 相談実績

これまでに居住（室内）環境に関する相談を受けたことがあるのは302所（68.3%）であった（表2）。平成18年度の平均相談件数

### A. 研究目的

シックハウス症候群（以下、SHS）とは、化学物質、真菌、ダニ、あるいは湿度環境など室内空気質の影響で眼、鼻、呼吸器系や神経系の症状が発現する病気であり、我が国では特に1990年代ころから住宅の高気密化により大きな問題となっている。これまでに、厚生労働省からは「室内空気中化学物質の室内濃度に関する指針値」が出され、国土交通省により一般住宅の換気装置設置や建材の品質について建築基準法の改正がなされるなどSHS対策が行われ、有訴者も減少している。2003年5月1日には、地域保健法の基本指針が改正され、シックハウス症候群対策における保健所の具体的な責務が明記された。

本調査では、保健所などにおけるSHS（および関連症状）に関する相談の実態を明らかにし、今後、より円滑に相談に対応するために

は 53.7 件（0～6,693 件、中央値 2 件）であり、そのうちシックハウス症候群が強く疑われたりシックハウス症候群と診断された相談件数の 0～12 件（中央値 0 件）、平均は 0.9 件であった。東海北陸や東京では 1,000 件を超える相談件数があった保健所もあったが、東北や中国・四国では全ての保健所での相談件数が 50 件未満であった。

相談対応の結果、居住（室内）環境に問題があると考えられる場合に、職員が居住（室内）環境の測定を行うのは 138 所（45.7%）であり、環境測定が可能な他機関を紹介するのは 81 所（26.8%）であった（図 1-1）。東京や東海北陸で「職員が居住（室内）環境の測定を行う」との回答が多い（東京 65.5%、東海北陸 72.0%）のに対し、中国・四国や九州でのその割合は 20%程度であった（中国・四国 20.6%、九州 26.7%）。相談者の訴える症状に対して「専門家のいる医療機関を紹介する」のは 143（47.4%）であった（図 1-2）。

「専門家のいる医療機関を紹介する」との回答は東京が最も多く（86.2%、25/29）、次いで北海道（60.0%、15/25）であった。また、東北、東海北陸の回答割合はそれぞれ 29.4%（10/34）、28.0%（7/25）で他の地域よりも低かった。相談者の訴えが居住（室内）環境に起因すると判明したとき、「職員による生活上の注意事項を説明する」のは 242 所（80.1%）であり、「SHS 対策に詳しい建築業者を紹介する」「改築・改装に関連した相談を行う」などのその後の支援に関する対応している保健所はそれぞれ 3.6%、0.3%であった（図 1-3）。

## 2. 相談窓口の対応

SHS に関する相談窓口があると回答したのは 362 所（81.9%）であった（表 3）。そのうち、SHS 専用の相談窓口を設けているのは 15（4.1%）であり、環境保健に関する窓口で対応しているとの回答は 219（60.5%）で最も多かった。地域ブロック別では、北海道のみで総合相談窓口での対応が最も多く（19/26、73.1%）、環境保健窓口での対応が最も少なくなっており（1/26、3.8%）、他の地域ブロックと異なっていた。相談を受ける形態とし

て、電話と窓口のどちらでも受け付けているのが 356（98.3%）で最も多かった。

相談窓口を設けていないとの回答は 80 所（18.1%）よりあった（表 2）。その理由として、SHS に関する相談がないことを挙げた保健所が最も多かった（59/80、73.8%）。九州は 36%が「設けていない」と回答し、地域ブロック別でその割合が最も多かった。

相談者（図 1）は所轄地域内の居住者個人が 91.6%（331/362）で最も多く、次いで学校や公民館などの公共施設関係者（38.7%、140/362）であった。所轄地域内の居住者個人との回答は全ての地域ブロックで 80%であった。東京では公共施設関係者 72.4%（21/29）、その他の施設の関係者 55.2%（16/29）、北海道では公共施設関係者 53.8%（14/26）、建築や内装の施工業者 46.2%（12/26）、と他の地域ブロックと比べて施設関係者からの相談が多かった。

相談窓口や担当部署の職員が取得している SHS に関する知識・技術（図 2）は、「SHS に関する情報の提供が可能な知識」が最も多く（75.7%、274/362）、次いで「居住（室内）環境測定を行う知識・技術」（50.0%、181/362）であった。北海道では、「SHS に関する情報の提供が可能な知識」と「健康状態の把握や保健指導を行う知識・技術」が 92.3%（24/26）、「居住（室内）環境測定を行う知識・技術」76.9%（20/26）と他の地域と比べて高かった。また、東京は SHS に関する情報の提供が可能な知識」と「居住（室内）環境測定を行う知識・技術」がともに 82.8%（24/29）と高い値を示した。

## 3. SHS に関する他組織との連携体制

相談や対応に対して、他機関と連携体制があるのは 177（40.0%）所であった（表 3）。地域ブロック別では、連携体制がある保健所は北海道が最も多く（80.8%、21/26）、九州で最も少なかった（21.1%、16/76）。連携先の機関としては、居住（室内）環境測定を行う技術のある機関が 74.0%（131/177）で最も多く、SHS の診断が可能な医療機関との連携体制がある保健所は 19.8%（35/177）であった。連携体制を設けていない理由は「相談

がほとんどないから」が最も多かった（62.3%、165/265）。

今後連携したい機関は、シックハウス症候群の診断が可能な機関が 68.8%（304/442）で最も多く、次いで環境測定を行う技術のある機関が 55.0%（243/442）であった（図 3）。

#### 4. 情報提供、SHS 相談対応における保健所のニーズ

シックハウス症候群に関する情報提供をしているのは 198 所（44.8%）あり、その手段は、「パンフレットの作成と配布」が 63.1%（125/198）で最も多く、インターネットを通じた情報提供を行っているのは 35.9%（71/198）であった（表 6）。北海道は「パンフレットの作成と配布」25.8%であり、インターネットを通じた情報提供が 77.8%と他の地域と異なっていた。

相談対応に際し、困難を感じているのは 286（65.6%）であり、その内容をみると、「職員研修の機会がないこと」が 56.0%（187/334）で最も多く、次いで「SHS と判明した後の支援を提供すること」（53.9%、180/334）、「SHS の専門機関に関する情報がないこと」（50.3%、168/334）と続いた（表 5）。「SHS と判明した後の支援を提供すること」については、北海道、東京、関東甲信静では 60%以上と多かったのに対し、東北、九州では 40%程度と少なかった。

相談窓口の充実に向けて必要な情報として、住環境改善の手段や改善事例に関する情報は全ての保健所が必要と回答した（図 5）。ついで「原因物質および原因物質を含有している建材や生活用品に関する情報」（68.3%）、「簡便な自己診断チェックシート」（61.1%）、「いわゆる『化学物質過敏症』や他のアレルギー疾患との相違点に関する情報」（55.2%）などが挙げられた。

#### 5. 「化学物質過敏症」の相談

いわゆる「化学物質過敏症」の相談経験については、全体の 13.8%（61/442）が相談を経験していた（表 7）。過去 1 年間での「化学物質過敏症」が疑われる相談件数は、1 件（0～8 件）であった。相談経験があった保健所は、東北で少なかった（5.2%、3/58）。し

かしながら、過去 1 年間の相談件数は、地域ブロックによる違いは見られなかった。

いわゆる化学物質過敏症と思われる相談について、疑問や必要としている情報などについて自由記載で回答を求めたところ、50 所（11.3%）より回答があった。化学物質過敏症と SHS との区別や、化学物質過敏症の原因物質などに関する疑問、化学物質過敏症について相談できる専門機関に関する情報などが記載されていた。

#### 6. 相談窓口の検討

a) 「SHS に関する専門窓口」がある、b) 測定実施体制を持っていること（測定実施が可能、または測定機関を紹介できる）、c) SHS に関する情報提供を行っている、d) SHS 専門の医療機関を紹介できる、e) SHS に詳しい建築業者を紹介できる、の 5 項目全てに該当する保健所は、東北地域ブロックに 1 所、東海北陸地域ブロックに 1 所の計 2 所のみであった。

### D. 考察

#### 1. 相談対応の実績

SHS の相談対応の経験があった保健所は 68%であり、その保健所における平成 18 年度での相談件数は、室内環境に関する相談 53 件に対し、SHS と考えられた相談は 0.9 件であった。地域ブロック別に相談件数を見ると、室内環境に関する相談数の多少に関わらず、SHS と考えられた相談数は多くて 12 件程度であった。また、室内環境測定や専門の医療機関への紹介など、SHS が疑われたときの対応については、多くの保健所が実施していたが、建築業者への紹介や改築・改装に関する相談実施などの SHS と判明した後の対応を行っている保健所は殆ど見られなかった。今後は、SHS と判明した後の対応に関する情報提供や紹介などの支援体制が必要と考えられる。

#### 2. 相談窓口の対応・連携体制

シックハウス症候群に関する相談窓口を開設している保健所の割合は 82%と高かったが、過去の居住（室内）環境に関する相談対応経験を持つ保健所の多い地域で相談窓口を開設している保健所が多く、過去の相談実績

との関連が示唆された。また、相談対応において困難を感じる事が他機関と連携を構築することにつながる事が考えられた。

### 3. SHS 相談対応におけるニーズ

SHS 相談に対応する上での問題として、職員研修の機会がないことを指摘する保健所が多く、原因物質や原因物質を含む建材・生活用品に関する情報、SHS を他のアレルギー疾患と区別するための情報、SHS の専門機関に関する情報が、SHS 相談窓口を充実するために必要であることをあげる保健所が多かった。これらの情報は、いずれも SHS 相談窓口において相談者との対応時に必要とされる情報・支援であり、直接相談者に対応する際の情報や支援体制の充実の必要性が示唆された。また、SHS と判明後の支援において困難を感じている保健所が多く、住環境改善の手段や改善事例に関する情報は全ての保健所で必要と回答している。現状では SHS が強く疑われると判断された場合、多くの保健所では職員によって生活上の注意事項を説明するに留まっているが、SHS の原因解決を提供するための情報を必要としていると考えられた。

### 4. 保健所の SHS 対応体制の検討

現状では、保健所で年間 1-2 件程度の SHS に対応していると考えられる。しかしながら、SHS 相談対応を実施するためには、a)職員への研修を実施し、b)SHS に関する専門機関との連携を図り、c)必要に応じて室内環境測定を実施（あるいは測定機関を紹介）し、d)SHS 予防、あるいは SHS 症状軽減のための情報を提供するなどの SHS 相談対応窓口の充実を図る必要がある。また、SHS 相談対応窓口の質を担保するためには、ある程度以上の SHS の相談数を確保、維持して相談対応の技術を維持している必要があると考えられる。そのためには、SHS 相談対応の中核保健所を設定し、相談窓口となる保健所と中核保健所との職の分担を図る必要があると考える。

今回の調査回答保健所において、中核保健所となる可能性のある保健所は 2 所に留まっていた。今後、中核保健所を地域の状況に応じてどのように整備するかについて検討されることが望ましい。

### E. 結論

今後の相談対応を充実するためには、SHS の原因物質や関連した生活用品、予防などに関する情報の提供のほか、職員の研修や連携組織などの相談・対応体制を支援する体制づくりが必要であると考えられた。

### F. 健康危険情報

なし

### G. 研究発表

#### 1. 論文発表

城川美佳，岸玲子，長谷川友紀：東京都特別区におけるシックハウス症候群の有病率，電話調査による推計．民族衛生 73(3)・99-111・2007

城川美佳，岸玲子，長谷川友紀：シックハウス症候群の有病状況の推計，電話調査による東京都特別区の 2002 年と 2004 年の経年差．厚生指標 54(13)・35-43・2007

#### 2. 学会発表

長谷川友紀：シックハウスの実態と対応方策について，行政面からの対応・方策．第 78 回日本衛生学会総会，熊本市，2008.3.

城川美佳，岸玲子，長谷川友紀：東京都特別区におけるシックハウス症候群の有病状況，電話調査による有病状況の変化．第 78 回日本衛生学会総会，熊本市，2008.3.

### H. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)

#### 1. 特許取得

なし

#### 2. 実用新案登録

なし

#### 3. その他

なし



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 地方区分別回答率

	回答率[%]	回収数／対象数[所]
北海道ブロック	89.7	26/29
東北地域ブロック (青森県、岩手県、秋田県、宮城県、山形県、福島県、新潟県)	84.1	58/69
東京都	96.7	29/30
関東甲信静地域ブロック (茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、神奈川県、山梨県、長野県、静岡県)	76.1	89/117 *
東海北陸地域ブロック (富山県、石川県、福井県、愛知県、三重県、岐阜県)	60.9	39/64 **
近畿地域ブロック (滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県)	82.9	58/70
中国・四国地域ブロック (鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県、徳島県、香川県、愛媛県、高知県)	89.2	58/65
九州地域ブロック (福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県、沖縄県)	87.4	76/87
不明	—	9
全体	83.2	442/531

- \* 横浜市は平成19年4月に保健所の組織編成があったが、保健所調査名簿に反映されていなかったため、発送数18に対して回答数が3（保健所1、支所2）となった。
- \*\*名古屋市は、シックハウス対策を名古屋市役所が集約して実施する体制が取られているため、回答は名古屋市役所健康福祉局環境薬務課より名古屋市内の保健所の結果を集約する形で提出された。従って、発送数16に対して回答数1となった。

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

表2 シックハウス相談の対応実績

	全体	北海道	東北	東京都	関東 甲信静	東海北陸	近畿	中国・ 四国	九州
居住（室内）環境に関する相談を受けたことがある〔所(%)〕	302 (68.3)	25 (96.2)	34 (58.6)	29 (100)	70 (78.7)	25 (64.1)	51 (87.9)	34 (58.6)	30 (39.5)
a. 居住（室内）環境に関する相談（件）	2 (0-6693)	2 (0-121)	1 (0-21)	70 (6-1091)	3 (0-365)	3 (0-6693)	2 (0-726)	1 (0-8)	2 (0-200)
b. aのうち、相談内容から室内環境との関連が疑われた相談（件）	2 (0-572)	1.5 (0-121)	1 (0-20)	34 (2-572)	2 (0-265)	3 (0-55)	2 (0-52)	1 (0-3)	1 (0-58)
*相談対応件数 bのうち環境測定を実施（件）	1 (0-117)	0 (0-42)	0 (0-12)	7 (0-117)	1 (0-49)	1 (0-30)	1 (0-35)	1 (0-2)	0 (0-19)
c. bのうち、SHSが強く疑われたあるいは医療機関でSHSと診断された（件）	0 (0-12)	0 (0-2)	1 (0-5)	0 (0-8)	0 (0-8)	0 (0-7)	0 (0-12)	0 (0-2)	0 (0-6)
cのうちの診断数（件）	0 (0-4)	0 (0-1)	1 (0-2)	0 (0-3)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-4)	0 (0-2)	0 (0-1)

\* 平成18年度の実績を、中央値と最小値～最大値で示した

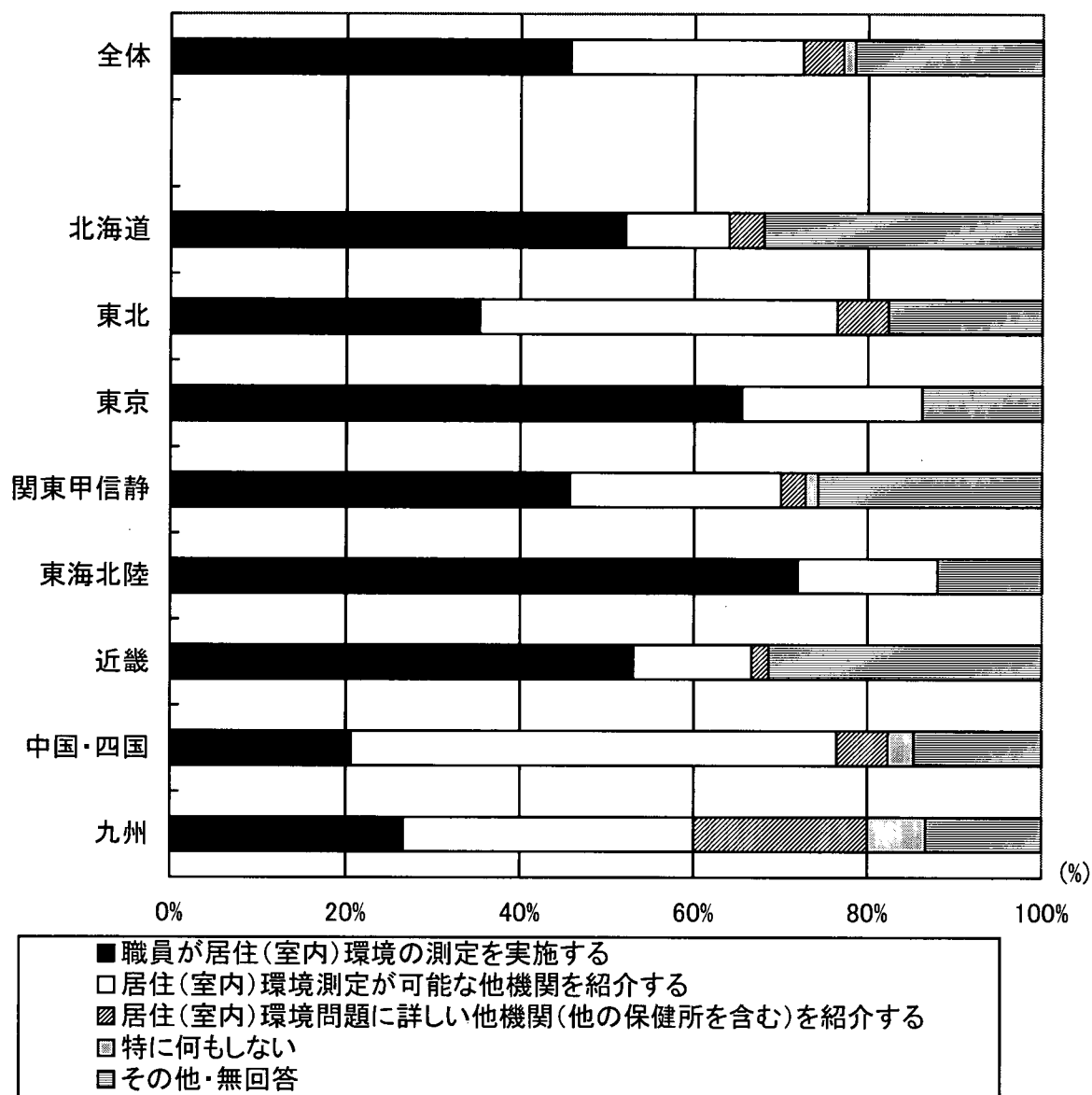


図1 SHS相談対応 1) 居住（室内）環境の問題があると考えられるとき

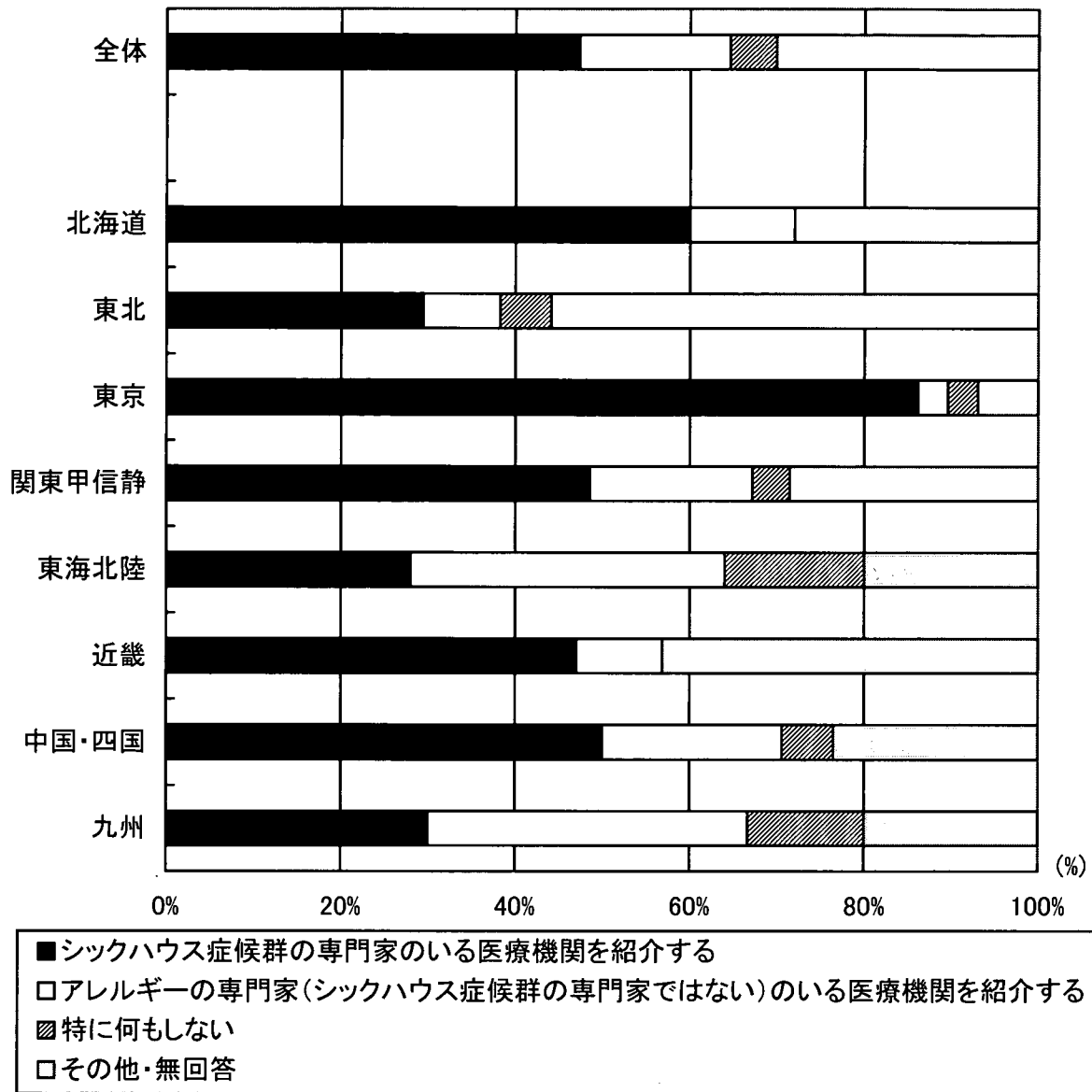


図1 SHS相談対応 2) 相談者の訴える症状に対して