

2003年7月	患者（2名）入居
2003年8月	患者（1名）入居 → 途中退去
2003年9月	患者（1名）入居
2003年12月	患者（2名）入居 → 1名途中退去
2004年5月	患者（2名、親子）入居 → 2名途中退去
2004年6月	患者（1名）入居
2004年7月	患者（1名）入居
2004年12月	患者（1名）入居
2005年1月	患者（2名）入居
2005年2月	患者（1名）入居
2005年4月	患者（1名）入居
2005年5月	患者（2名）入居
2005年8月	患者（1名）入居
2005年9月	患者（1名）入居 → 途中退去
2005年10月	患者（1名）入居 → 途中退去

(2) アルデヒド類測定結果

夏期にやや濃度が高くなり、冬期に低いという傾向はあるものの、測定を開始して以来、ホルムアルデヒドは、一時期のボイラー室を除き、

一貫して15 ppb以下であった(図2)。またアセトアルデヒドに関しては、ホルムアルデヒドとは逆に、冬期にやや濃度上昇が観察されていたが、全般的には高い濃度ではなかった。

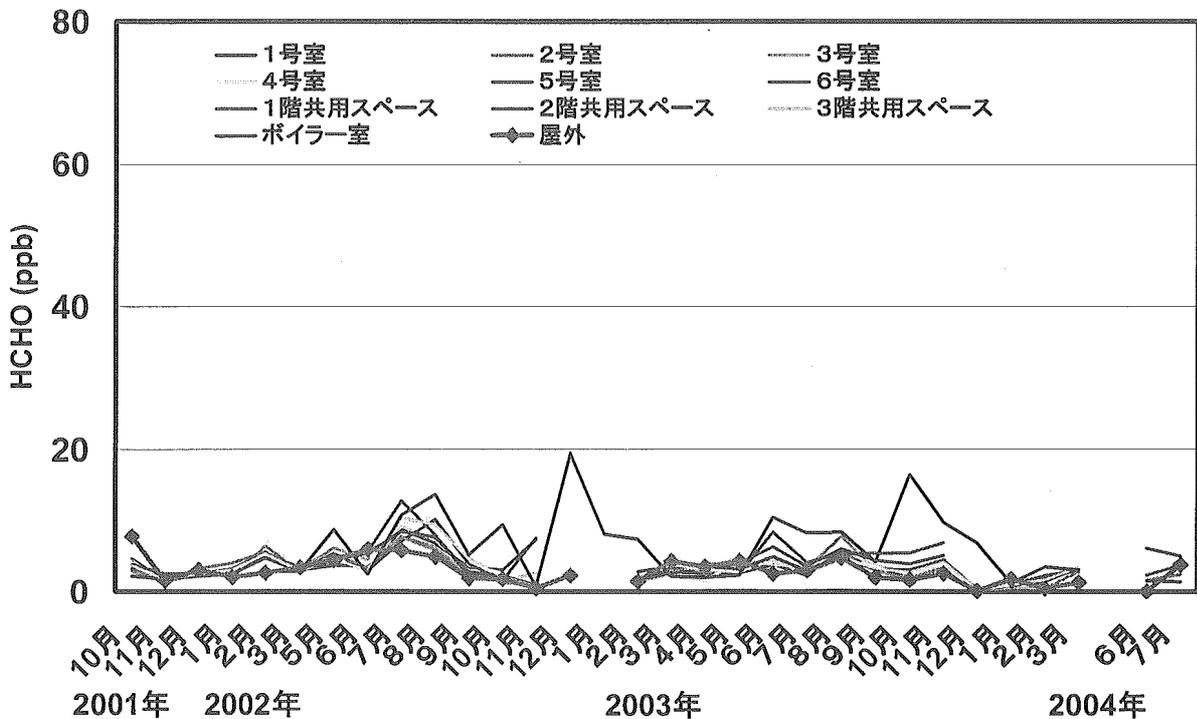


図2 ホルムアルデヒド濃度の推移(旭川)

### (3) VOC 測定結果

$\alpha$ -ピネン、リモネンなど一部の物質を除き、(測定可能な) VOC のほとんどが検出限界以下であった。観察された VOC の多くは木材由来、あるいは冬期を中心にボイラー室で観察された石油由来の物質(ウンデカンなど)であっ

た(表2、2003年の6月の結果を示している)。

なお、随時入居患者の個人曝露量測定も患者の希望に基づき、実施したが、アルデヒド類、VOC とともに、個人曝露量も室内濃度と同様の値を示していた。

表2 VOC濃度(旭川、2003年6月の測定結果、 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

	1号室	2号室	3号室	4号室	5号室	6号室	1F共用	2F共用	3F共用	屋外	ボイラー室
2,4-dimethylpentane	N.D.										
benzene	N.D.										
butanol	N.D.										
heptane	N.D.										
methylisobutylketone	N.D.										
toluene	1.4	1.9	2.5	0.7	0.8	0.6	5.7	3.1	3.1	5.3	6.7
tetra-chloroethylene	N.D.										
butylacetate	N.D.										
ethylbenzene	N.D.										
m,p-xylene	N.D.										
styrene	N.D.										
o-xylene	N.D.										
nonane	N.D.										
alpha-pinene	N.D.	1.0	N.D.	3.7							
1,3,5-trimethylbenzene	N.D.	1.0									
1,2,4-trimethylbenzene	N.D.	7.1									
p-dichlorobenzene	N.D.										
1,2,3-trimethylbenzene	N.D.	1.5									
limonene	4.2	5.3	6.0	3.1	6.8	N.D.	N.D.	N.D.	7.9	N.D.	4.1
undecane	N.D.										
nonanal	N.D.										

### (4) 患者調査

表3に入居時に患者を対象として行った調査結果の概要を示す。入居した26名中24名から回答を得た。入居時の状況に関しては、大半は自宅と比べて患者住宅の空気環境の方がよいと感じた(かなりよい、多少よい)と答えており、家の周りの環境に関しても同様であった。また入居時には入居できたことにまあまあ満足と回答していた。しかし、対象者全員が、家の中で不快感を覚え、気分が悪くなった場所があると回答しており、特定の場所に集中する傾向が認められた。玄関ホールは靴の匂い、ボイラー室は油などの匂い、4号室および6号室は木材の匂いなど、と答えた人が多かった。これらの結果は、VOC等の測定結果とは必ずしも一致していない。

退去時に行った患者調査の結果を表4に示す。入居時と同様に、転地住宅の室内外の空気環境はおおむねよいものであったことが示唆される。家の中で不快感を感じる場所は、入居時に比べると減る傾向が認められた。しかし、

また調査票に記載された患者本人の声、現地でのサポートスタッフの意見を考慮すると、患者の症状等には全般的に改善傾向が認められていると考えられた。

しかし一方で、7名の途中退去者がでているとともに、この退去時調査は、療養期間を全うできた人についてのみの結果であることに注意が必要である。また療養生活に満足、またはまあまあ満足と回答したのは16名中15名という結果であった。

表3 入居時の患者調査結果 (旭川)

患者住宅内の空気環境 (自宅との比較)	かなりよい : 13名 多少よい : 8名 かわらない : 2名
生活予定の部屋の空気環境 (自宅との比較)	かなりよい : 9名 多少よい : 10名 かわらない : 1名
住宅の周りの環境 (自宅周辺との比較)	かなりよい : 21名 多少よい : 3名
家の中に不快感を感じたり、気分が悪くなった場所がある	23名
10名以上が不快感を感じる場所 (かっこ内は人数) → 理由の大半は木の臭い	玄関ホール(13)、4号室(10)、6号室(14)、ボイラー室(16)
入居できたことに	満足 : 7名 まあまあ満足 : 15名 不満の方が大 : 1名 期待はずれ : 1名

表4 退去時の患者調査 (旭川)

患者住宅内の空気環境 (自宅との比較)	かなりよかった : 11名 多少よかった : 4名
住宅の周りの環境 (自宅周辺との比較)	かなりよかった : 14名 多少よかった : 2名
療養生活を通して、家の中に不快感を感じたり気分が悪くなった場所がある	12名
8名以上が不快感を感じる場所 (かっこ内は人数)	玄関ホール(12)、ボイラー室(8)
療養生活に	満足 : 5名 まあまあ満足 : 10名
症状の軽減	あり : 6名 多少よくなった : 7名 やや悪くなった : 1名

## 2. 脱化学物質コミュニティー

### (1) 竣工直後濃度測定結果

#### 1) アルデヒド類濃度測定結果

30分アクティブサンプリングおよび1週間のパッシブサンプリング結果を表5に示す。どちらも、またいずれの場所の濃度も7.5ppb以

下であった。

なお24時間サンプリングでは、高い湿度の影響によりオゾンスクラバー中のヨウ化カリウムが溶解し、サンプラー内に流れ込んだ。これにより正確に吸引することができなくなり、濃度を求めることが出来なかった。

## 2) VOC 類

30分、24時間のアクティブサンプリング、1週間のパッシブサンプリング全てにおいて、いわゆる室内空気汚染物質として測定される

VOC類はすべて検出下限値以下であった。

しかし、建材として使用された杉由来の成分と考えられる物質は検出された(標準物質がないため、定量不可能)。

表5 脱化学物質コミュニティー新築直後の濃度

濃度 (ppb)	一人用					家族用		
	A-1	A-2	A-3	A-4	屋外	B-1	B-4	屋外
30 min sampling	6.3	4.6	3.2	3.8	2.0	2.5	4.4	2.6
1 week sampling	6.6	7.5	6.9	5.9	N.D.<			

定量下限値：0.65 ppb (30分サンプリング)、2.6 ppb(1週間サンプリング)

検出下限値：0.19 ppb (30分サンプリング)、0.77 ppb(1週間サンプリング)

## (2) 継続測定結果

### 1) 室内化学物質濃度

療養施設の各居室 (A-1~A-4、およびB-1~B-4) のホルムアルデヒド濃度は2004年6月から2005年11月まで15 ppb未満を保っており (図3)、VOC類は全て検出限界以下であった。療養施設の室内濃度はかなり低いものとなっているが、その反面で平成16年秋の台風の影響を受けたことなどの影響も加わって、屋内外の湿度が高い状況が続いてしまったことから室内にカビが発生し、カビ汚染への対応を余儀なくされたことも事実である。化学物質濃度を低濃度に抑えることが必要最低条件となる療養住宅の家屋内環境をどのように整えて行くかは、まだまだ今後の課題と言えよう。

### 2) 症状得点の変化

平成17年12月末までに入居した化学物質過敏症患者は12名であり、その内、4ヶ月以上入居していた患者は6名であった。図4は4ヶ月以上観察ができた6名 (A, B, C, E, F, G) に関するQEESI症状得点の変化を表している。

6名中5名が調査2回目に自覚症状得点が減少していた。CS患者宅より室内外化学物質濃度が低い療養施設に移ったこと、つまり転地療養の効果が現れた可能性があるとも考えられる。しかし、その後に症状得点が上昇する傾

向がみとめられる場合もあった。この再上昇の原因は必ずしも明確ではないが、自宅に一時戻ったこと、療養施設の農薬散布、調査票記入時に風邪を引いたことなどの理由も、患者自身の日誌から伺える。ただ、症状得点の変化を長期的にみると、また入居時の得点と比べると、わずかではあるが、全体的にはQEESI症状得点が減少傾向にあると捉えることができ、患者の自覚症状は改善傾向にあると考えられる。しかし、一方で徐々に症状得点が上昇している患者も認められた。

フェーススケールの変化は症状得点と似た推移を示していることが観察できた。

### 3) 重心動揺検査の結果

図5は、重心動揺検査における各種評価尺度の推移をCS患者別に示している。それぞれの値は、上下動を繰り返しているものの、全般的には、たとえば閉眼時総軌跡長であれば軌跡長が減少傾向にあるように、重心動揺が改善する傾向にあると考えられる。他の評価尺度のしかし、症状得点と同様に、また同じCS患者では、検査結果が悪化傾向にあった。

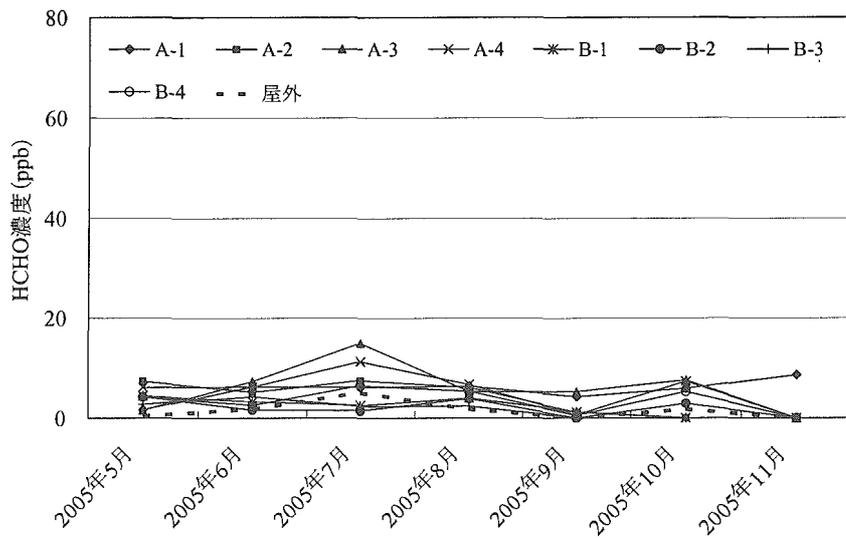


図3 ホルムアルデヒド濃度の推移 (伊豆、2005年5～11月)

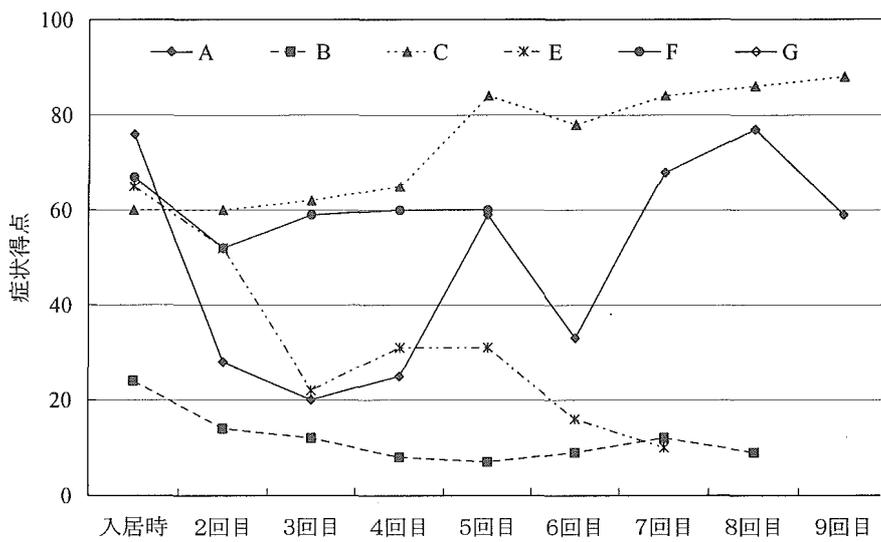
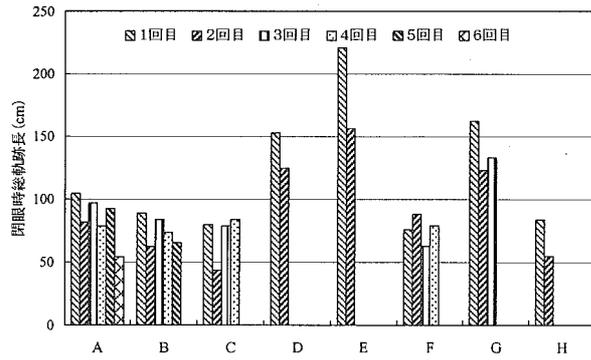
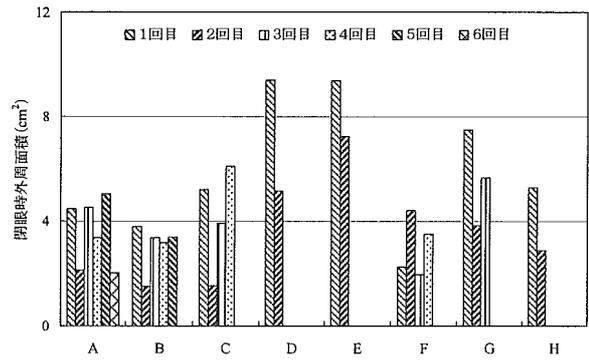


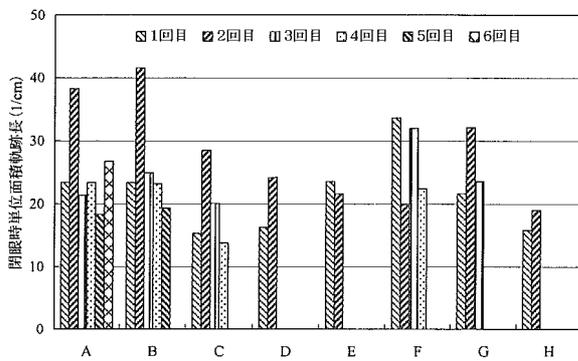
図4 QEESI 症状得点の推移 (伊豆)



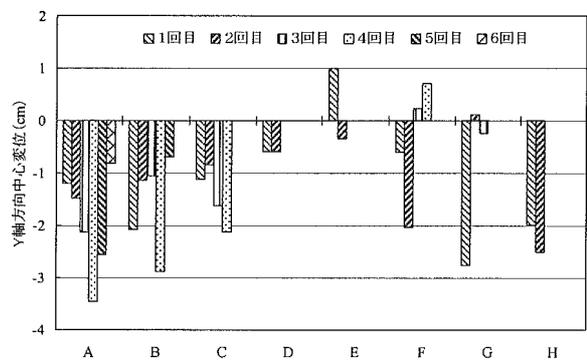
(A) 閉眼時総軌跡長



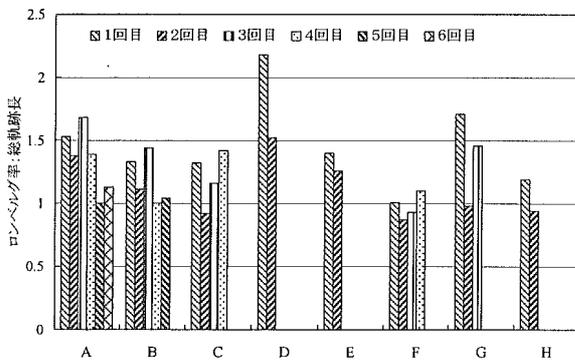
(B) 閉眼時外周面積



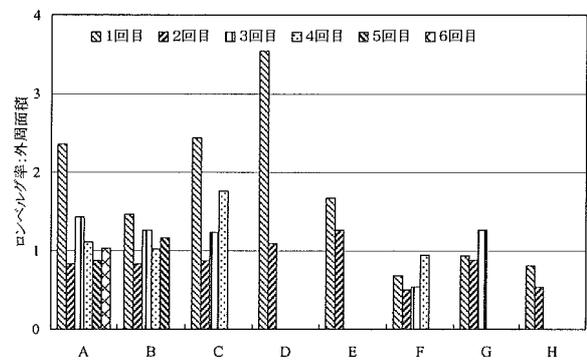
(C) 閉眼時単位面積軌跡長



(D) 閉眼時 Y 軸方向中心変位



(E) ロンベルグ率 (総軌跡長)



(F) ロンベルグ率 (外周面積)

図5 重心動揺検査結果 (伊豆)

#### D. 考察

転地住宅の室内空気環境については、これまでのところ、アルデヒド類、VOC ともに、クリーンルームのような特殊な環境下を除き、他では観察されていないくらい低濃度であると

考えられる。しかし、このような測定器でも測れないような濃度レベルにも関わらず、種々の症状・徴候や不快感を訴える人がいる。

将来的には低濃度でかつ他種類の化学物質を測定できるような測定器やシステムを作成

することも必要とはなってくると考えられる。また軽微であったとしても、持ち込みなどにより一旦汚染されてしまった場合、汚染物質の特定・除去とともに、汚染された部屋をどのように汚染以前の状態に復帰させるかといった方法や、化学物質濃度を押さえたことによるその他の影響（例えばカビ）、などへの検討も不可欠であると考えられる。

旭川一時転地住宅については、入居時、さらには退居された患者からは、住宅に対する印象は概ね良好であると報告されているとともに、全般的には症状等は改善していると考えられる。しかし現段階ではまだ中途退去者が多いのも事実である。住宅内の空気室濃度はおおむね低いものであるが、濃度と症状発生等との関係などに関してさらなる検討も必要であると考えられる。また療養生活の満足度を上げる手だてを考えていくことも必要であろう。また、伊豆の脱化学物質コミュニティーでも、全般的に、患者全体の自覚症状および重心動揺は改善していると考えられ、この変化は転地療養によってもたらされたものであると考えられる。しかし、その変化は微妙なものであり、また必ずしも全員に療養効果が認められたわけではない。調査方法の検討も含めて、さらなる研究を進め、療養効果の有無、さらには療養のために適切な条件などに関して、検討を加えていく必要がある。

## E. 結論

化学物質過敏症患者用一時転地住宅（旭川）や脱化学物質コミュニティーでの、室内外環境測定および患者に対する健康等調査に基づき、今日までに以下のような知見や課題が得られた。今後は、化学物質過敏症患者の転地療養を、行政などをも含み、各種の事業として行っていくことを考えるためにも、以下のような課題の克服に努めることが必要であると考えられる。

- ・ 住宅に対する患者の印象は概ね良好、また全般的には症状等は改善
- ・ 測定器でも測れないような濃度レベルにも関わらず、患者が種々の反応を訴える場合がある
- ・ 持ち込みによる汚染防止の徹底
- ・ 化学物質汚染以外の住居環境問題への対応

- ・ 患者の療養中の生活面でのサポート体制作りや、ノウハウの蓄積の必要性
- ・ 患者への各種情報提供や、患者間、さらには患者と患者を支える側のコミュニケーション

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

なし

### 2. 学会発表

中井里史、他. 化学物質過敏症一時転地住宅（旭川市）でのこれまでの経験と今後. 第12回日本臨床環境医学会. 2003, 東京.

中井里史. 伊豆・脱化学物質コミュニティー 1. 紹介と研究概要. 平成16年度日本環境管理学会・室内環境学会合同研究発表会. 2004, 東京.

藤間義人, 山村拓也, 桜井晋矢, 光崎純, 河原純子, 松井孝子, 中井里史. 伊豆・脱化学物質コミュニティー 2. ベースライン調査結果. 平成16年度日本環境管理学会・室内環境学会合同研究発表会. 2004, 東京.

中井里史, 山村拓也, 光崎純, 松井孝子, 坂部貢: 化学物質過敏症患者の転地療養の効果に関する検討—重心動揺計を用いた病状変化把握の試み—. 第14回日本臨床環境医学会総会. pp.35, 2005, 福岡.

山村拓也, 光崎純, 松井孝子, 小沢学, 坂部貢, 中井里史: 伊豆・脱化学物質コミュニティー一年間の観察結果—平成17年度室内環境学会総会. pp.250-251, 2005, 福岡.

## G. 知的所有権の取得状況

### 1. 特許取得

なし

### 2. 実用新案登録

なし

### 3. その他

なし

あ と が き

主任研究者 石川 哲

厚生労働科学研究費補助金（健康科学総合研究事業）

「微量化学物質によるシックハウス症候群の病態解明、診断、治療対策に関する研究」

総合研究報告書（平成 15-17 年度）

## あ と が き

主任研究者 北里研究所病院臨床環境医学センター 石川 哲

シックハウス症候群（含む化学物質過敏症）研究、特に「病態解明に関する研究」に参加させて戴いて、瞬く間に 6 年を経過した。班を最初にお引き受けした時は、日本で殆ど手がつけられていない領域の疾患対策、しかも広範囲に存在する化学物質の一体どれから最初手をつけるべきか困惑した。幸い厚生労働省のシックハウス問題に関する検討会が開かれ、初めにホルムアルデヒド、続いて有機リン剤であるクロルピリホスさらに残りの 11 物質に対する化学物質の室内濃度指針値が策定された。

我々の研究班でも、その中で取り上げられている 13 物質を中心として、研究が着々と進められた。研究開始頃、日本で測定された家のホルムアルデヒド濃度のデータを持ち、先進国例えばデンマーク工科大学でその内容を示すと余りに高く、先方に殆ど信じてもらえないという当時の日本の悲しい現状があった。その後、本邦でも各界の努力、特に指針値公示後はそれを満足させるよう建材などの使用、基準に沿った住宅や、ビルなどの提供が考慮され、シックハウス症候群患者も平成 18 年度には受診患者が減少しつつあることは我々研究班の調査でも明らかである。

シックハウス症候群(SHS)、化学物質過敏症(CS)の定義については研究班の初期段階から、かなり突っ込んだ議論が繰り返されて来た。診断、定義に関して我々の見解はこの報告書のみでなく各年次で毎年触れて来たので詳細は触れない。しかし、SHS, CS の呼称は WHO を含む世界各国で、種々の呼び名が用いられているが基本的流れは、「環境化学物質による低用量曝露過敏性症候群」であることに間違いはなく殆ど異論もない。これ以上この問題で議論をしても、良い名称は浮かんで来ないと考えられる。

本研究班では、学際的に、医学の臨床、基礎、公衆衛生の分野、建築・化学の分野からエキスパートの方々に能率よく研究をして戴いた。幸い我々研究班の業績は、peer-reviewed の国際雑誌への発表から、海外でも理解されることとなり「American Academy of Environmental Medicine」の定期総会での発表の機会や同学会誌 33 巻 5 月号、2006 年にも日本の我々の研究班の研究内容が紹介されている。

研究開始の頃、特に化学物質過敏症患者には治療もなく、本人が疎開する場所も極めて少なかった。幸い現在では多くの方々の努力により、治療も開発され、診断・治療用のクリーンルームも国の一部援助で完成し、患者避難場所も全国に数箇所完成した。

建築面でも化学物質を低く抑えるポリシーが進んだ事から、悩んでいた患者の回復も著明となり、明るい顔で社会、職場生活に復帰出来た人たちが増加しつつあることは大変喜ばしいことである。しかし SHS を有した小児が発育し思春期を迎える頃、精神機能の正常な発育に若干問題があると考えられる症例が、心理テストなどの結果で明らかとなっている。この点は本報告書の有機リンの世界の文献レビューの項を是非読んで戴きたい。SHS, CS に関する医療ネットワークはまだ完成したとは言えない。一般の医師達に化学物質の副作用、毒作用などの情報伝達は現時点では、まだ未完成である。今後この点も教育、PR を含め更に推進して行く、地道に知識浸透に努力して行く必要があるのではなかろうか。

本研究遂行にあたり、研究班員以外の多数の方々に温かい御支援を受けた。化学物質の分析・測定で長年に亘り御協力を戴いた東京大学大学院新領域創成科学研究科柳沢幸雄教授、平成 13-15 年度厚生労働科学研究班「化学物質過敏症等室内空气中化学物質に係わる疾病と総化学物質の存在量の検討と要因解明に関する研究」研究班に加えて戴きご援助を賜った安藤正典主任研究者(現在武蔵野大学薬学部環境化学研究室教授、旧科学技術庁研究班、建築学会研究班とくに建築とシックハウス問題につき多大なる援助を戴いて、「室内化学物質空気汚染の解明と健康・衛生居住環境の開発に関する特別調査委員会」研究班の村上周三班長(元東京大学工学部教授、現在慶応大学教授)に心から御礼申し上げます。我々研究班の業績の一部は、上述 3 研究の報告書にも詳述されている。併読して戴ければ幸いです。

平成 18 年 3 月 31 日

---

平成 15 年度～ 17 年度厚生労働科学研究費補助金  
(健康科学総合研究事業)

微量化学物質によるシックハウス症候群の病態解明、  
診断、治療対策に関する研究 総括・総合研究報告書

平成 18 年 3 月 発行

編 者 石川 哲  
発 行 所 社団法人北里研究所病院臨床環境医学センター  
〒 108-8642 東京都港区白金 5-9-1  
E-mail : satos-de@dp.catv.ne.jp  
印刷・製本 明石印刷株式会社  
〒 161-0033 東京都新宿区下落合 1-9-5  
E-mail : mail@akashi-p.com

---