

原 著

日本人に対する QEESI 応用の試み - QEESI の MCS およびシックハウス症候群患者の スクリーニング用問診票として使用事例 -

北 條 祥 子¹⁾ 吉 野 博²⁾ 熊 野 宏 昭³⁾
 角 田 和 彦⁴⁾ 宮 田 幹 夫⁵⁾ 坂 部 貢⁶⁾
 松 井 孝 子⁵⁾ 池 田 耕 一⁷⁾ 野 崎 敦 夫⁸⁾
 石 川 哲⁵⁾

- 1) 尚綱学院大学生生活創造学科 2) 東北大学大学院工学研究科都市建築学専攻
 3) 東京大学大学院医学研究科 4) かくたこども&アレルギークリニック
 5) 北里研究所病院臨床環境医学センター 6) 北里大学大学院薬学研究科公衆衛生学
 7) 国立保健医療科学院建築衛生部 8) 東北文化学院大学大学院健康社会システム研究科

A case study on use of QEESI as a questionnaire for screening MCS and/or sick building syndrome patients

Sachiko Hojo¹⁾ Hiroshi Yoshino²⁾ Hiroaki Kumano³⁾
 Kazuhiko Kakuta⁴⁾ Mikio Miyata⁵⁾ Kou Sakabe⁵⁾
 Takako Matsui⁵⁾ Kouichi Ikeda⁶⁾ Atsuo Nozaki⁷⁾
 Satoshi Ishikawa⁵⁾

- 1) Department of Home and Creative Life Study, Shokei Gakuin College
 2) Department of Architecture and Building Science, Graduate School of Engineering,
 Tohoku University
 3) Department of Psychosomatic Medicine, The University of Tokyo
 4) Pediatrics, Kakuta Child & Allergy Clinic
 5) Division of Environmental Medical Center, The Kitasato Institute Hospital
 6) Graduate School of Pharmaceutical Sciences, Department of Public Health and Toxicology,
 Kitasato University
 7) Department of Architectural Hygiene and Housing National Institute of Public Health
 8) Graduate School of Health and Environmental Science, Tohoku Bunka Gakuen University

受付：平成16年10月22日 採用：平成16年12月8日

別刷請求宛先：北條祥子

〒981-1295 名取市ゆりが丘4-10-1 尚綱学院大学生生活創造学科

Received: October 22, 2004 Accepted: December 8, 2004

Reprint Requests to Sachiko Hojo, Department of Home and Creative Life Study, Shokei Gakuin College, 4-10-1 Yurigaoka, Natori, Miyagi 981-1295 Japan

要約

宮城県内の一般市民440名（MCS・シックハウス症候群と診断されることがない人）を対象にして、QEESI（日本語訳版）を用いたアンケート調査を行った。Miller と Prihoda の基準で MCS の疑いが非常に強い “Very suggestive” に分類された17名（3.8%）に対し電話での詳細な聞き取り調査を行った。17名中13名が自宅の室内空気汚染物質測定に参加。内7名は北里臨床環境医学センターの専門医の検診も受診し全員が MCS 患者と診断された。室内空気汚染物質測定ではホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOCs、パラジクロロベンゼンが室内指針値以上の濃度で検出された家庭が多く、上記物質が MCS・シックハウス症候群の発症または症状悪化要因である可能性が示唆された。

以上の結果から、QEESI は日本の MCS やシックハウス症候群患者のスクリーニング用問診票として有効であることが確認された。

(臨床環境13 : 110~119, 2004)

Abstract

QEESI (Japanese version) was applied to 440 members of the general population in Miyagi prefecture, Japan, who had not been diagnosed previously as having Multiple Chemical Sensitivity (MCS) or Sick Building Syndrome (SBS). Seventeen subjects (3.8%) were classified as “Very suggestive” according to the criteria of Miller and Prihoda and detailed telephone interviews were conducted with these 17 individuals. Seven subjects participated in a medical check by the physicians of the Environmental Medical Center of Kitasato Institute Hospital and indoor air quality monitoring. All of these subjects were diagnosed as having MCS by the above expert physicians. The results of indoor air quality analysis suggested that the manifestation and exacerbation of MCS in Japan may be precipitated by indoor air pollutants, such as formaldehyde, acetaldehyde, TVOCs, and paradichlorobenzene.

The results of the present study indicated that QEESI (Japanese version) is useful for screening of MCS and/or SBS patients in Japan.

(Jpn J Clin Ecol 13 : 110~119, 2004)

《Key words》 multiple chemical sensitivity, sick building syndrome, questionnaire for screening of MCS, Indoor air study.

I. 緒言

欧米では人口の約10%が化学物質過敏症(MCS)患者であるという報告^{1,2)}があるが、わが国におけるMCS患者の実態はまだ不明な点が多い。その原因として、日本ではMCSの診断基準が統一されていないこと、一般の医師の中にはMCSに関する知識がない医師が多数存在することが大きな理由と考えられる。

米国の Ashford と Miller¹⁾ は世界共通の化学物質過敏症(MCS)患者の研究、診断、スクリーニングに役立つ問診票として、EESI (Environment Exposure Sensitivity Inventory) とその簡易版 QEESI (Quick Environment Exposure Sensitivity Inventory)^{3,4)}を開発した。

石川⁵⁾ は彼等からの強い要請を受け、QEESI

の日本語訳版を作成し、日本でのQEESI施行を数年前から企画し実行に移し、北條ら^{6~9)}が企画・実行を担当してきた。そして北條ら⁶⁾は、一般人とMCSを疑う患者(MCS自覚者)を対象としたQEESI(日本語版)を用いた調査を行い、QEESIの問診票としての信頼性・妥当性を検討し、QEESIの3下位尺度(症状、化学物質不敏感性、日常生活障害)の30質問項目は信頼性・妥当性が高く、日米患者の国際比較にも使えることを明らかにした。

本研究では、宮城県内の一般人を対象とし、QEESIを実際にMCS患者用のスクリーニング用問診票としての使用を試みた。とくにMillerとPrihoda^{3,4)}の基準で「Very suggestive」に分類された人に対し、詳細な聞き取り調査を行い、

また希望者には東北大学院工学研究科による室内環境調査（空気質測定）を行った。さらにその一部の人には北里研究所病院臨床医学センター専門医による集団検診に参加してもらったところ、興味ある結果が得られたのでここに報告する。

II. 研究方法

1. 調査期間および調査対象

アンケート調査は2000年6月から8月に行った。調査対象は宮城県内に居住する一般市民498名（男81名、女417名）、年齢の平均は33.3歳（12～67歳）である。アンケートの配布先は大学関係者（学生、父兄）、建築設備協会関係者、みやぎ生協関係者で、この中には調査時点で医師からMCSと診断された人は一人も含まれていなかった。

2. 質問票への記入および回収方法

調査の趣旨を記載した依頼文を渡し、協力の得られた者にその場で質問票に自己記入してもらい回収した。なお、家族の調査も希望した者には、依頼文および同意書と共に質問票を渡し、家族本人に自己記入してもらった後、それらを郵送してもらった。

3. 個人情報に対する配慮

データの個人情報に対する配慮のため、質問票の配布前に調査の目的以外にはデータを使用しないことなどを記載した同意書を渡し、それに同意した人のみ質問票を配布した。回収された質問票は一括保存し解析用データベースには個人名は記載しないなどの注意を払った。なお、集団検診や実測の協力者に対しては、検診および実測結果を記載した上で、専門家として検討した生活改善事項を記入した報告書を送った。

4. 健康調査に用いた質問票

調査に用いた問診票は上述のQEESI（日本語訳版）⁵⁾である。これはマサチューセッツ工科大学（MIT）のAshford¹⁾、テキサス大学サンアントニオ校のMillerとPrihoda^{3,4)}が考案したもので、北里研究所病院環境医学センター石川哲と宮田幹夫が日本語訳をしたものである。QEESIは以下に示すごとく5つの下位尺度（各10質問）計50の質問で構成されている。

1) Symptom Severity（症状）：MCS患者が示す代表的症状として、筋肉、気管粘膜、心臓・循環器、胃腸、集中力・記憶力、情緒、頭部、皮膚、泌尿器・生殖器の10項目の症状程度を、それぞれ0～10点、合計点0～100点で評価する。Millerらは合計点に応じて、20点未満を軽度（Low）、20～39点を中程度（Medium）、40点以上を高度（High）の3段階で症状の重症度を評価している。

2) Chemical Intolerances（吸入性化学物質不耐性）：本症の原因物質として多くあげられる、車の排気ガス、タバコの煙、殺虫剤・除草剤、ペンキ・シンナー、消毒剤等、コールタール、マニキュア、新しいじゅうたん・カーテン等主に呼吸器から取り込まれる化学物質10項目に対する反応性を、各質問0～10点、合計点として100点で評価する。Millerらは20点未満を軽度（Low）、20～39点を中程度（Medium）、40点以上を高度（High）と評価している。

3) Other Intolerances（その他の不耐性）：MCS患者は重症になると、上述のような吸入する化学物質だけでなく、水道消毒剤（塩素など）、食品添加物、カフェイン、アルコール類、薬品類、花粉等古典的アレルギー抗原等に対しても過敏な反応を示すようになる。この下位尺度は、このような反応性を調べるもので、10項目に対してそれぞれ0～10点、合計点として0～100点で評価する。Millerらは11点以下を軽度（Low）、12～24点を中程度（Medium）、25点以上を高度（High）と評価している

4) Life Impact（日常生活障害）：日常生活に対する障害の程度を評価するもので、食事、就業・就学、着衣、香料入り化粧品使用、旅行・ドライブ、趣味・レクリエーション、社会活動、家族関係、家事など計10項目の行動障害の程度を合計点として0～100点で評価する。Millerらは12点未満を軽度（Low）、12～23点を中程度（Medium）、24点以上を高度（High）と評価している。

5) Masking（マスクング）：10項目の常時化学物質曝露（喫煙、飲酒、コーヒーなど嗜好品摂

取、香水使用、殺虫剤使用、開放型暖房器具使用、ガス器具使用、医薬品服用)の有無に関する質問。「有り」を1点、「無」を0点として、合計0~10点で、3点以下を軽度(Low)、4~5点を中程度(Medium)、6点以上を高度(High)と評価している。

5. 聞き取り調査

「Very suggestive」に分類された人に対する聞き取り調査は、北條がアンケート集計直後の2001年5月と2年後の2003年8月に、症状などの変化につき聴取を電話にて行った。最初の聞き取り調査では症状の経過、過去の自宅、幼稚園、学校、職場の新築・リフォーム経験、職場での化学物質使用状況、趣味による化学物質使用などを詳細に聞いた。2年後の聞き取り調査は室内環境測定に参加した13名に対し施行し、その後の生活改善対策と症状改善状況などにつき質問した。

6. 住居の室内環境実測調査

室内環境調査は2001年6~9月に実施した。測定項目は①化学物質の気中濃度(ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOCs(総揮発性有機化合物:トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン等)、有機リンおよびその他の化合物(クロロピリフォス、フタル酸ジエチル等))、②住宅の換気状況(気密性能、換気量)、③温湿度である。各測定項目の測定方法は吉野らの方法^{10~12)}で行った。

7. 北里研究所病院臨床環境医学センターの専門医による集団検診

集団検診は、2002年の8月に宮城県の坂総合病

院で行われた。検診の際には、北里研究所病院臨床環境医学センターと坂総合病院の複数のMCS専門医による問診、神経系を中心とした客観的検査¹¹⁾(活動性眼球追従運動、視覚コントラスト感度検査、自律神経機能検査としての瞳孔反応検査、NIRO(近赤外線酸素モニタリング)による脳血流測定)、眼科一般検査・神経一般検査・嗅覚検査などが行われた。

III. 結果

1. 除外データおよび有効データ数

年齢、性別、職業などの記載がないもの、また、質問紙のすべての項目への回答がないものは解析データから除外した。有効データ数は440名、有効回収率は88.4%であった。

2. MillerとPrihodaの基準による分類

表1に示したようなMiller & Prihoda³⁾による4分類を行った。Very suggestive(患者である確率が非常に高い)には17名(3.8%)、Somewhat suggestive(患者の可能性がある)には26名(5.9%)が、Problematic(患者の疑いがある)には93名(21.1%)、Not suggestive(患者ではない)には304名(69.1%)が分類された。

3. Very suggestiveに分類された人に対する聞き取り調査

“Very suggestive(患者である確率が非常に高い)”に分類された17名(3.9%)に対して電話による聞き取り調査を行った結果を表2にまとめた。17名全員がMCS以外の病名で通院していた。

表1 MillerとPrihodaの基準による分類結果

分類	分類基準点数			人数	割合
	症状	吸入性化学物質不耐性	マスキング		
Very suggestive	40	40	4	12	2.7%
Very suggestive	40	40	<4	5	1.1%
Somewhat suggestive	40	<40	4	26	5.9%
Not suggestive	40	<40	<4	5	1.1%
Problematic	<40	40	4	75	17.0%
Problematic	<40	40	<4	18	4.1%
Not suggestive	<40	<40	4	189	43.0%
Not suggestive	<40	<40	<4	110	25.0%
				440	100.0%

表2 Very Suggestive に分類された人の聞き取り調査結果

症例番号	家番号	年齢	性別	職業	QEESI 得点					通院中の病名	化学物質曝露経験および症状の経過
					症状	不化学物質耐性	吸入物耐性	その他の耐性	日常生活障害		
1	A	48	女	主婦	72	75	41	40	6	アレルギー、更年期障害	20才時と39才時に2度の新築住居入居経験。2度目の新築住宅入居直後より、うつ、むかつき、イライラ、アレルギー悪化。
2	A	22	女	音楽教師	69	83	20	13	5	アレルギー	症例1の長女。新築住宅入居後、目のちかちか、身体のかゆみの症状発現。新興団地のため小学校も中学校も新築学校に通学。中学時には数回の入院（頭痛、腹痛など）を繰り返す。
3	B	36	女	主婦	72	78	31	7	2	低血圧	父親と夫が転勤族のため数回の新築リフォーム住宅入居経験。15歳の頃から毎年高温多湿期にフラフラ感、虚脱感、生理痛、花粉症。現住居もリフォーム直後に入居。入居直後に症状発現（起立性低血圧、肩が張る、脱力感）。症状は高温多湿期に最も悪化。
4	C	52	女	パート勤務	65	75	25	5	3	更年期障害、アレルギー	夫の転勤で6回のリフォーム住宅入居経験。寮管理職に従事（9年間）。毎年夏季に、畳・絨毯の張替え、農薬散布。その直後のアレルギー症状悪化で救急車搬送経験。新築住居入居直後から症状発現（花粉症、鼻炎、頭痛）。症状は高温多湿気期に悪化。農薬類に対する反応が一番強く農薬散布場所には入れない。
5	D	21	女	学生	43	47	17	32	6	アレルギー性鼻炎	7年前に自宅新築。大学4年4月に大学新築。卒業実習で新建材使用。6月頃から症状発現（めまい、情緒不安定、体調不良）。症状は自宅では出ず学校のみ。
6	E	42	男	会社員	45	49	15	14	7	神経症	隣接ゴルフ練習場で年9回の定期的な農薬散布（有機リン系、有機塩素系）。散布直後散歩中に下血。その後農薬散布場所で発現（頭痛、肩こり、筋肉痛、目のちかちか、胃腸障害など）。隣家を訴訟。農薬散布頻度減少後も症状改善せず。自動車ガソリンなど多種類の化学物質に反応。
7	F	10	女	学生	33	40	21	15	4	アレルギー性鼻炎、結膜炎	4歳時に自宅を新築。入居後アレルギー悪化（結膜炎、鼻炎、花粉症）。車の排気ガス、ガソリン臭、タバコ煙、香水にも敏感に反応。母親は自宅新築後に自己免疫疾患が悪化。
8	G	17	女	学生	72	46	45	46	2	自律神経失調症	0才時と6才時に新築住居入居経験。幼少より喘息・花粉症・発熱・嘔吐を繰り返す虚弱体質。小学時代から風邪で発熱・喘息症状悪化年間40日以上欠席。フィンランドで過ごした1年間（11歳）のみ体調良好。帰国後12歳で新築の私立中学に入学。インフルエンザに罹患後半年間38度の熱がさがらず長期休学。その後体調不良が持続。
9	G	14	男	学生	42	41	16	11	2	アレルギー、自律神経失調症	症例8の弟。3歳時に新築住居に入居。姉より症状は軽い、小学校高学年より体調不良のため、登校日の3分の1を欠席。
10	H	50	女	パート勤務	40	40	14	15	4	更年期障害、アレルギー	自宅を新築（45歳）。新築住宅入居直後から症状発現（喉の痛み、目のかゆみ）。40歳過ぎてから花粉症（カモガヤ）を発症。
11	H	28	男	パート勤務	40	41	15	25	6	神経症	症例10の長男。長年、趣味の模型作りで薬品使用（接着剤、塗料、溶剤）。自宅を新築（23歳）。新築住宅入居直後から喉の痛み、目のかゆみ、目の周辺の浮腫。家族の中で最も重症。その後も易疲労、集中力の欠如、脱力感がつき、大学卒業後定職につけず。
12	I	43	女	園芸業務	45	49	14	10	4	更年期障害、蕁麻疹、アレルギー	新築・リフォーム経験（自宅:23歳、職場:24歳）。30年間園芸関係業務に従事農薬類曝露。近所の産業廃棄物処理場の悪臭で体調不良。アレルギー体質。皮膚症状が最も強い（過労時蕁麻疹、虫刺後皮膚炎、解熱剤で発疹）。
13	A	19	女	学生	43	47	14	16	6	アトピー性皮膚炎、花粉症	症例1の次女。幼少よりアレルギー疾患（アトピー性皮膚炎、花粉症）。新築住宅入居直後に頭痛、咳、くしゃみ、鼻水などの症状発現。
14	-	19	女	学生	44	50	18	24	3	うつ病	実家が農家で幼少時より農薬曝露。新築中学に通学。中学時代からアレルギー性疾患（花粉症、眼炎）や体調不良で欠席がち。大学進学後高気密の新築アパート入居直後から症状発現（胃腸障害、頻尿、イライラ）。失恋で症状激化し摂食障害で心療内科に通院。長期休学後退学。
15	-	19	女	学生	51	47	11	13	9	自律神経失調症	新築マンションに入居（18歳）。入居直後より、頭痛、吐き気、不眠、イライラ、不整脈などの激しい症状が発症。大学欠席がち。実家は開業医で幼少より医薬品曝露経験。幼少より偏頭痛、眼精疲労、薬物アレルギー症状あり。
16	-	57	女	主婦	41	44	9	32	9	ストレス性自律神経失調症	若い頃から農薬殺虫剤類（電気蚊取マット、蚊取り線香）に過敏に反応。農薬散布直後に症状発現（喘息様症状、頭痛）。新築建物や布地売り場には気分悪くて入れない。
17	-	41	女	主婦	50	49	21	0	3	更年期障害、アレルギー	新築住宅に入居（29歳）。新築入居直後症状発現したがその後体調回復。調査時点の1年前に全室畳を交換で症状再現。気管粘膜、胃腸、情緒、頭部症状が強い。

しかし、複数の新築・リフォーム住宅入居経験、学校や職場での化学物質使用など何らかの化学物質への明白な曝露が推定される経験を有しており、MSC患者の疑いがあると思われた。なお、これらの17名の中にはMCSに関する知識を有する人はなかった。

そこで、筆者らはMCSおよびシックハウス症候群に関する説明を行い、MCS専門医らによる集団検診および東北大学大学院・工学研究科都市建築専攻環境工学研究室による自宅の室内環境実測調査を受けることを勧めた。17名中7名が集団検診と実測調査の両方に参加し、6名が室内環境調査のみに参加し、残り4名はどちらにも参加しなかった。

2年後の聞き取り調査では、室内環境実測調査を受け13名中11名は症状要因と推定される化学物質の除去、換気の励行などの住環境対策により症状が改善していることが確認された。しかし、隣接ゴルフ練習所の有機リン系農薬散布で発症したと推定される症例6と幼少時にMCSを発症したと推定される症例8はその後も症状の改善は全くみられないとのことであった。

4. 室内環境調査の結果

室内環境調査を受けた9家屋(13名)の調査結果を表3にまとめた。今回調査した家屋は築年数が1年から30年経過していたが、室内空気汚染物質が指針値を超過していたものが多かった。例えば、アセトアルデヒドは9軒全てで指針値(0.03 ppm)を超過し、ホルムアルデヒドは9軒中8軒で指針値(0.08 ppm)を超過し、TVOCsは9軒中6軒で暫定目標値(400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を超過していた。これらの化学物質濃度は、新築・リフォーム直後は、実測調査時点よりずっと高濃度であった可能性が高い。ただし、Aのようにホルムアルデヒドは持ち込みの家具由来と思われる住宅もあった。一方、パラジクロロベンゼンも指針値(240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$)を超過していた住居が8軒中3軒(A、F、I)存在したが、その発生源は衣類防虫剤と推定された。

5. 集団検診に参加した7名の臨床所見

集団検診に参加した7名の臨床所見を表4にま

とめた。7名全員が眼球運動とNIRO(近赤外線酸素モニタリング)の異常または軽度異常が認められ、心電図では3名は自律神経亢進が確認され、全員が北里臨床環境医学センターのMCS専門医によりMCS患者であると診断された。

なお、全員が何らかのアレルギー症状を有しており、新築・リフォーム後にアレルギー症状の悪化した症例が多かった。

IV. 考察

我々^{6~9)}はすでに、日本人を対象としてQEESI(日本語版)を用いた種々の調査を行い、QEESI(日本語版)の問診票としての信頼性と妥当性を確認し報告している。本研究ではQEESI(日本語版)をスクリーニング用問診票として用いて、MillerとPihoda³⁾の基準による分類で「Very suggestive(MCS患者の疑いが非常に強い)」に分類された17名に対し詳細な聞き取り調査を行い、一部の人には東北大大学院工学研究科の室内環境調査(空気質測定)と専門医による集団検診に参加してもらった。

今回「Very suggestive」に属した17名全員がMCS以外の病名で通院していたが、新築リフォームや職場での化学物質使用などの何らかの化学物質曝露が推定される経験を有していた。検診および気中濃度測定の結果からもMCSの疑いが極めて強いと思われた。客観的な臨床検査はほとんどが陽性であり、また室内環境調査を受けた13名の住居内(9家庭)では、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOCs、パラジクロロベンゼンなどのMCS患者の発症要因として指摘されている室内空気汚染物質が日本の厚生労働省の暫定的な目標値超過の高濃度で検出された。勿論、本調査は宮城県内の限られた対象者で行ったものであり、日本全体の実態を示したものとはいえない。しかし、少なくとも宮城県内には室内空気汚染物質が原因でMCSを発症しているものの別の病名の診断がされている患者が存在している可能性は示唆される。

MCSに関する患者の実態を今回のように多面的に研究した論文は過去にはない。米国の研究は

表3 室内環境実測調査結果

家番号	同居家族数	症状発現者	住宅環境				室内空気汚染物質濃度								全体的所見		
			築年数 (year)	入居後年数 (year)	家屋構造	リフォームの有無 (年数)	気密性能 (cm ³ /m ³)	換気設備	防蟻剤使用	ホルムアルデヒド (ppm)	アセトアルデヒド (ppm)	TVOCs (μg/m ³)	パラジクロロベンゼン (μg/m ³)	トルエン (μg/m ³)		キシレン (μg/m ³)	エチルベンゼン (μg/m ³)
A	4	症例1 (母親) 症例2 (長女) 症例13 (次女)	11.03	11.03	木造2階 戸建住宅	-	10.10	自然換気	+	0.272	0.096	7506.2	7364.7	62.3	10.9	6.9	築11年経過後もホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOCsが指針値超過。入居直後には高濃度が推定。パラジクロロベンゼン指針値の30倍、発生源は衣類の防虫剤。持ち込み家具からもホルムアルデヒドの発生。対策：衣類防虫剤の使用中止、問題家具の撤去、換気の励行。2年後：体調回復。
B	3	症例3 (母親) 父親	30.00	4.00	R C 集合住宅	+	4.51	自然換気	不明	0.049	0.207	626.0	102.4	162.6	40.6	37.0	リフォーム4年経過後もアセトアルデヒド、TVOCsが指針値を超過。酢酸エチルの濃度も100μg/m ³ を超過。省エネ目的で換気不足。対策：換気の励行。2年後：体調回復。
C	4	症例4 (母親) 次女	5.00	5.00	木造2階 戸建住宅	-	6.48	自然換気	+	0.120	0.069	833.2	41.1	47.7	47.0	24.1	築5年経過後もホルムアルデヒド、アセトアルデヒドが指針値超過。防蟻剤 (有機リン系殺虫剤) 使用。母親と次女は殺虫剤類に特に強く反応。新築直後の防蟻剤の高濃度が推測。対策：換気の励行、防蟻剤・殺虫剤の使用中止。2年後：家族全員徐々に体調回復。
D	4	症例5 (次女)	9.06	9.05	木造2階 戸建住宅	-	5.95	自然換気	+	0.147	0.081	99.2	0.0	30.4	4.8	0.0	築10年経過後もホルムアルデヒド濃度は指針値の2倍。自宅では症状は出なかったが、高濃度のホルムアルデヒド曝露で過敏体質を獲得した可能性がある。対策：転地、身体状況改善。2年後：体調回復。
E	3	症例6 (父親)	11.00	11.00	木造2階 戸建住宅	+	3.54	自然換気	+	0.285	0.183	1929.9	9.1	94.6	100.6	18.6	築11年。4年前にリフォーム。ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOCsが指針値超過。リフォーム直後の高濃度が推定。外気の農業流入を危惧し換気不足。対策：隣家に農業散布の中止要請、換気の励行、空気清浄機の使用。2年後：症状改善せず。
F	3	症例7 (長男) 母親	1.06	1.06	木造2階 戸建住宅	-	1.10	24時間換気	+	0.227	0.158	1036.4	244.9	35.4	0.0	0.0	築1年。ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOCs濃度指針値超過。新築直後に長男症状発現。母親自己免疫疾患悪化。上記物質が要因と推定。対策：換気の励行、身体状況改善。2年後：症状は軽減。
G	3	症例8 (長女) 症例9 (長男)	10.91	10.91	R C 集合住宅	-	0.5	自然換気	不明	0.136	0.119	204.4	50.6	37.5	12.8	5.5	築10年経過後もホルムアルデヒド、アセトアルデヒドが指針値超過。弟の症状は上記化学物質が要因と推定。長女は新築の学校のみで症状発現。自宅の新築で過敏体質獲得し学校の新築で発症と推定。対策：換気の励行、身体状況改善。2年後：症状改善せず。
H	5	症例10 (母親) 症例11 (長男)	6.18	6.18	木造2階 戸建住宅	-	1.8	自然換気	+	0.226	0.120	162.0	0.0	179.3	181.2	47.4	築6年経過後もホルムアルデヒド、アセトアルデヒドが指針値超過。TVOCsも高濃度。家族全員が入居後に症状発現は上記物質が発症要因と推定。長男のプラモデル作成も汚染要因。対策：換気の励行。プラモデルの中止。2年後：全員徐々に体調回復。
I	3	症例12 (母親)	4.17	4.17	鉄骨2階 戸建住宅	-	2.81	自然換気	+	0.102	0.113	1173.2	824.9	79.2	17.5	5.6	築4年後もホルムアルデヒドとアセトアルデヒドが指針値超過。母親は殺虫剤・消毒剤に強く反応することより園芸関係の仕事の農薬曝露で過敏体質獲得。自宅新築で発症と推定。対策：空気清浄機の使用、殺虫剤の使用中止。2年後：徐々に回復。

(*アングダラライン：指針値超過物質)

表4 北里臨床環境医学センターの専門医による集団検診結果

症例番号	臨床検査結果						推定発症要因	
	眼球運動	瞳孔反応	コントラスト感度	心電図の判定 (R-R間隔)	NIRO	神経反射所見		アレルギー所見
1	軽度異常	交感神経優位	異常	正常	軽度異常	軽度異常	花粉(スギ) 金属、寒冷	自宅新築時のホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOSの高濃度曝露がMCS発症要因と推定。また衣料防虫剤由来のパラジクロロベンゼンも症状悪化要因。
2	軽度異常	正常	軽度異常	正常	軽度異常	正常	花粉(スギ) ハウスダスト 蕁麻疹	自宅の新築時のホルムアルデヒド、アセトアルデヒドの高濃度曝露および新築小中校での化学物質曝露がMCS発症要因と推定。音楽講師として気密性の高い部屋での生活も症状悪化要因。
3	軽度異常	副交感神経優位	軽度異常	副交感神経優位	異常	異常	花粉(スギ)	度重なる新築・リフォーム住宅入居による化学物質曝露がMCS発症要因と推定。換気不足も室内空気汚染要因。
4	軽度異常	交感神経優位	正常	交感神経優位	軽度異常	軽度異常	花粉(カモガヤ)	農薬類に最も強く反応。寮管理職時代の有機リン系農薬曝露で過敏体質獲得。新築住宅のホルムアルデヒド、アセトアルデヒド高濃度曝露でMCS発症と推定。
5	軽度異常	交感神経優位	軽度異常	正常	軽度異常	軽度異常	花粉(スギ)	自宅は築10年経過後もホルムアルデヒド指針値2倍。自宅新築時のホルムアルデヒド高濃度曝露で過敏体質を獲得。新築大学での実習中の新建材使用が引き金でMCS発症と推定。
6	異常	副交感神経優位	軽度異常	副交感神経優位	異常	異常	食物ダニ 犬	有機リン中毒症状(ムスカリン反応強い、発汗、流涙、唾液分泌過多)が強い。隣接ゴルフ場散布の有機リン系農薬でMCS発症と推定。自宅のホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOCの高濃度汚染も症状悪化要因。
7	軽度異常	瞬目過多	正常	正常	軽度異常	正常	結膜炎 眼瞼炎 鼻炎	新築住宅のホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、TVOCの高濃度曝露がMCS発症要因と推定。

QEESIのアンケート調査のみでそれ以上深く掘り下げたデータがないので、日米比較は出来ないが、今回専門医の検診まで行われた「Very suggestive」に属した患者7名は全員MCSと診断され治療に入っている。更に室内環境実測調査のみに参加した6名についても、MCSの疑いが強かった。そのようなことを考えると、今回検診も室内環境調査にも参加しなかった症例14~17の4症例もMCSの疑いがある。

日本ではMCSと診断された患者が少ない要因としては、MCSに対する社会的認識が低く、一般の医師の中にも、MCSに対する知識がない医

師がいることが考えられる。そのことは、今回スクリーニングされた17名中医師によりMCSの疑いをかけられた人は皆無であり、全員別の病名がつけられていたことから示唆される。一般市民がMCSに対する知識が乏しいことも、今回スクリーニングされた17名が聞き取り調査を受けてはじめて自分がMCS患者である可能性を疑うようになったことからわかる。

本研究の結果から、QEESIは日本の現在のMCS患者を取り巻く状況においてもMCS患者のスクリーニング用問診票として有効なことが確認された。ただし、我々は既報で日本のMCS自

覚者群と一般人（非自覚者群）の症状、化学物質不耐性の頻度分布を日米で比較したが、日本の自覚者群は米国の自覚者群のような高得点者は少なく、高得点から中得点に広く分布していた⁶⁾。そこで、日本で QEESI をスクリーニング用問診票として使用する場合は、今回用いた米国で設定された40点より低い値に設定する必要があると思われる。今後、日本の MCS 患者の実態に適したカットオフ値の設定を検討していきたい。

日本の MCS 患者の多くが MCS の室内空気汚染物質が発症要因であると報告されている^{13,14)}。その要因として日本の木造家屋は寿命が短く新築の頻度が高いこと、その上、1970年以降からは省エネ対策として高气密高断熱住宅が主流となり、換気不足のために塗料や建材から発生した空気汚染物質濃度の高くなりがちなことが考えられる。角田ら^{15~18)}の調査でも室内空気汚染物質が子どものアレルギー疾患の悪化の要因となっていることが報告されている。今回、MCS と診断された7名も症状発現または症状悪化の要因として、自宅内のホルムアルデヒド、TVOCs、パラジクロロベンゼンなどの室内空気汚染物質の影響が大きいことが示された。また、室内環境調査に参加した13名9軒の住居中、アセトアルデヒドは9軒中9軒が、ホルムアルデヒドは9軒中8軒が、TVOCsは9軒中6軒が指針値または暫定目標値を超過していた。衣類防虫剤が発生源と思われるパラジクロロベンゼンは9軒中3軒が指針値をはるかに超過しており、これらの化学物質が MCS やシックハウス症候群患者の発症および症状悪化要因となっていることが推測された。さらに、2年後の聞き取り調査では、13名中11名が症状発現要因と推定される化学物質の除去、換気の励行、身体状況改善などにより症状が改善していた。

これらの結果から、日本の MCS 患者の発症要因として上記室内空気汚染物質の影響が大きいことが示唆される。また、MCS 患者は早期にスクリーニングして、発症となる要因を推定しその除去や身体状況改善（規則正しい生活、バランスの良い食事の摂取、十分な睡眠、ストレス解消等）を行えば、症状は回復または軽減することが確認

された。

そして QEESI は MCS やシックハウス症候群のスクリーニング用問診票としてばかりでなく、新築・リフォーム後の居住者の健康調査や対策の効果を確認するための問診票としても有効なことも本研究から明らかになった。

謝辞

アンケート調査にご協力下さった宮城県内の多くの方々に深く感謝します。

なお、本研究は、厚生科学研究費（シックハウス症候群の病態解明・診断治療法に関する研究）の活動の一環として実施したものであり、関係各位にも深く感謝致します。

文献

- 1) Ashford NA, Miller CS: Appendix C. Environmental Exposure and Sensitivity Inventory. Chemical exposure. Low levels and high Stakes, Second edition. John Wiley and Sons Inc, New York 371-84. 1998
- 2) Meggs WJ et al: Prevalence and nature of allergy and chemical sensitivity in a general population. Archives of Environmental Health 51 : 275-282, 1996
- 3) Miller CS, Prihoda TJ: The Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (EESI). A standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications. Toxicology and Industrial Health 15 : 373-385, 1999
- 4) Miller CS, Prihoda TJ: Controlled comparison of symptoms and chemical intolerances reported by Gulf War veterans. Implant recipients and persons with multiple chemical sensitivity. Toxicology and Industrial Health 15 : 386-396, 1999
- 5) 石川哲、宮田幹夫：化学物質過敏症—診断基準・診断に必要な検査法—。アレルギー 6 : 990-998, 1999

- 6) Hojo S, Kumano H, et al: Application of Quick Environment Exposure Sensitivity Inventory (QEESI©) For Japanese population: study of reliability and validity of the questionnaire. *Toxicology and Industrial Health* 19 : 41-49, 2003
- 7) 北條祥子、吉野博、他：日本人に対する QEESI 応用の試み. 平成12年度～14年度 厚生労働科学研究費補助健康科学総合研究事業 シックハウス症候群の病態解明、診断治療に関する研究報告書184-199, 2003
- 8) Hojo S, et al: Diagnosis and Follow-up of Sick House Syndrome. *Proceedings of 2003 International Symposium on Indoor Air Quality and Health Hazards* 177-185, 2003
- 9) 北條祥子：日本における MCS 患者のスクリーニング用問診票としての QEESI の使用. *神経学科* 19 : 169-175, 2002
- 10) Yoshino H, Amano K, et al: Field survey on indoor air quality and occupant's health conditions in sick houses. *Proceedings of 2003 International Symposium on Indoor Air Quality and Health Hazards* 191-207, 2003
- 11) 吉野博、高田美紀、他：学校における室内環境と児童・生徒の健康に関する調査研究. シックスクール症候群が疑われる生徒の症例調査. *臨床環境* 13 : 35-50, 2004
- 12) 飯田望、吉野博、他：シックハウスにおける居住環境の実態と健康に関する調査研究. *臨床環境* 11 : 77-87, 2002
- 13) 宮田幹夫、大野晃司：化学物質過敏症（歴史、定義、患者数他）. *アレルギー* 6 : 970-975, 1999
- 14) Yoshino H: Overview of Problem Houses and Its Prevention Strategies in Japan. *International Conference on Intelligent Systems. Structures & Facilities (ISSF 2004)*, January, 2004
- 15) 角田和彦、吉野博、他：新築・リフォームに伴って使用された化学物質が小児のアレルギー疾患の病態に及ぼす影響. *臨床環境* 13 : 26-34, 2004
- 16) 角田和彦、吉野博、他：近赤外線脳内酸素モニターによるシックハウス症候群の診断. *12 : 15-26*, 2003
- 17) Kakuta K, Yoshino H, et al:Diagnosis and Follow-up of Sick house syndrome. *Proceedings of 2003 International Symposium on Indoor Air Quality and Health Hazards* 2 : 9-90, 2003
- 18) 角田和彦、北條祥子、他：アレルギー児が思春期に受ける化学物質の影響. *神経眼科* 19 : 176-187, 2002