

平成 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」

日本の MCS 患者の特性（自覚症状・他覚的臨床検査・推定発症要因）の解析

協力研究者 北條祥子（尚綱学院大学生生活創造学科）

坂部 貢（北里研究所病院臨床環境医学センター）

宮田幹夫（北里研究所病院臨床環境医学センター）

松井孝子（北里研究所病院臨床環境医学センター）

熊野宏昭（東京大学大学院医学研究科心療内科）

石川 哲（北里研究所病院臨床環境医学センター）

#### 研究要旨

2001 年～2004 年 3 月の 3 年間に北里研究所病院臨床環境医学センターの外来を訪れた初診患者で米国 1999 年合意および厚生労働省の診断基準に適合するとして 3 人の専門医が一致して MCS と診断した患者 106 名の推定発症要因、発症前と発症後の症状の変化、他覚臨床的検査結果などを解析した。

発症要因が推定できたのは 106 名中 95 名で、その中で最も多かったのが新築リフォーム（自宅、職場）で全体の 63.16% を占めていた。次いで多かったのが殺虫剤・防カビ剤使用（27.37%）、仕事・趣味での化学物質曝露（26.32%）であった。発症後の症状変化では思考能力、粘膜・呼吸器、頭部、神経・感覚など神経系の症状の増加を訴えた患者が多かった。化学物質不耐性では殺虫剤・防虫剤、ペンキ・シンナー、消毒剤・クリーナー得点が高い人が多かった。その他の不耐性では生物学的アレルギー反応得点が高得点を示していた。日常生活障害では仕事・学校とともに新しい・家具調度品、化粧品・防臭剤など他の疾患ではみられない障害の得点が高かった。

他覚的臨床検査の陽性率をみると、滑動性眼球運動（垂直）が 85.8%、瞳孔反応が 69.8%、神経反射が 51.9%、視覚周波数特性が 48.2% と、陽性率が高かった。これら 4 つの検査のうち 2 つ以上が陽性、ことに瞳孔反射と滑動性眼球運動（垂直）が陽性であれば、MCS 患者である確率が高いと思われる。逆に、これら 4 つの臨床検査の内 3 つがいずれも陰性の患者は、例え QEESI 得点が高くても MCS 患者ではない可能性が高いと思われる。

日本の MCS 患者も何らかのアレルギー疾患を有するものが全体の 84% を占めており、特に花粉症（50.0%）、ハウスダスト（40.6%）および薬物アレルギー（32.1%）の有症率は高かった。

#### A. 研究の背景と目的

日本の化学物質過敏症（MCS）患者やシックハウス症候群（SHS）患者の診断やスクリーニングに用いることができる問診票はまだ確立していない。米国の Ashford と Miller<sup>1)</sup> 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、QEESI（Quick Environment Exposure Sensitivity Inventory）<sup>2,3)</sup> を開発し、石川と宮田<sup>4)</sup> は QEESI の日本語訳版を作成した。石川の依頼を受け、北條らはこの QEESI（日本語訳版）が日本の MCS や SHS 患者の診断やスクリーニングにも有効かどうかを検討し、QEESI の 3

尺度 (Q3 症状、Q1 化学物質不耐性、Q5 日常生活障害) は信頼性・妥当性が高く、日米共通で MCS 患者の国際比較に使用できること、ただし日本独自の Cutoff Point の設定が必要であることなどを報告してきた<sup>5-21)</sup>。

本研究の目的は上記 QEESI (日本語訳版) を日本の MCS 患者の診断に役立つ問診票として完成させるとともにそれと一緒に用いる他覚的臨床検査法としては何が有効かを検討することである。そのためには、まず、日本の典型的な MCS 患者の特性 (自覚症状、他覚症状、推定発症要因、アレルギー疾患) を明らかにすることが必要である。

そこで、本研究では 2001 年～2004 年 3 月の 3 年間に北里研究所病院臨床環境医学センターの外来を訪れ、米国 1999 年合意および厚生労働省の診断基準に適合するとして 3 人の専門医 (石川哲、宮田幹夫、坂部貢) が一致して MCS と診断した 106 名の患者の自覚症状を、QEESI 問診票 (日本語訳版) を用いて評価するとともに、その結果と医師による問診結果、他覚的臨床検査結果、推定発症要因などと総合的に多面的に解析した。

## B. 研究方法

### 2-1. 調査対象

2001 年～2004 年 3 月の 3 年間に北里研究所病院臨床環境医学センターの外来を訪れ、米国 1999 年合意および厚生労働省の診断基準に適合する患者。診断は個々専門医が独自に行い、最終的に 3 人が一致して MCS と診断した患者 106 名 (男 25 名; 平均年

齢 36.20±9.90 歳、女 81 名; 平均年齢 42.94 ± 13.803 歳)。その内紹介患者は 29 名 (27.4%) であった。

### 2-2. 医師による問診と使用した問診票

本症の診断には詳細な問診が最も重要であり、問診は十分な時間をかけて行われる。問診では問診票などを駆使して、職業、出生地、生活習慣、趣味、嗜好品、芳香剤・防臭剤の使用、家の周辺環境、家の新築リフォームの有無、築年数、転居歴、受動喫煙の有無などを詳細に質問しながら、症状の発症経過と有害物質との因果関係を明らかにしていく。初診時に用いた問診票は北里独自の問診票と QEESI (日本語訳) である。いずれの問診票も原則として自己記入してもらった。ただし重症のため自己記入が困難な患者は看護師が記入を手伝った。

### 2-3. QEESI 問診票

QEESI (日本語訳版) はマサチューセッツ工科大学 (MIT) の Ashford、テキサス大学サンアントニオ校の Miller と Prihoda<sup>2,3)</sup> が考案したもので、北里研究所病院臨床環境医学センター石川哲と宮田幹夫<sup>4)</sup> 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。

表 1 に QEESI の 5 つの尺度をまとめて示した。

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 (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 (その他の物質不耐性) :** 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 (マスキング) :** MCS 患者では喫煙、飲酒、柔軟剤使用などのような常時微量な化学物質に曝露されていると一種の適応現象として症状の隠蔽が起ることが知られている。そこで、QEESI にはそれらを評価するために Q4 としてマスキング尺度が設定されている。マスキング尺度だけは「はい」と「いいえ」の 2 択で回答するようになっている。すなわち、マスキング尺度は常時化学物質曝露の程度を喫煙、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、医薬品服用の有無の 10 項目に関して質問する。「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。

#### 2-4. 他覚的臨床検査

初診時には以下の 5 種類の他覚的臨床検査を行った。

##### (1) 滑動性眼球追従運動 (Smooth pursuit ocular movement)

追従眼球運動測定とは、ある指標に対して、眼球が追従可能かどうかを評価する検査である。一般に、眼球は前方を動く目標物を追って、サインカーブなどをスムーズに追従できる。視覚分野の神経系に障害をきたすと、その運動には段階状変化 (Staircase pattern) などの異常が現れる。眼球電位図 (EOG:Electro oculography) の技術により、入力刺激を変えて水平および垂直方向の眼球運動を検査し、核上性の神経系の異常を判定する。核下性では同時ではない。入力

に対する (Input Stimulus) 眼球運動の Gain および Smooth な動きに Overlap する Saccades (サッケード) の混入 (%) で異常の有無を判定する。

今回は、水平および垂直のそれぞれに対し、眼球運動における段階状の変化の割合が眼球運動全体の振幅に対して、25%、50%、75% の場合をそれぞれ、「段階状変化+」「段階状変化++」、「段階状変化+++」として評価した。

使用した眼球運動装置は、光電素子眼球運動記録法の器機 IOTA AB 社 (スウェーデン) 製 Ober II で、振幅  $\pm 20^\circ$  周波数 0.4HZ の正弦波で追従性眼球運動の測定を行った。測定波形から衝動性眼球運動成分 (サッケード) の出現率を求めた。先行研究では MCS 患者では 90% 以上に追従性眼球運動に異常が認められるとの報告がある

#### (2) 視覚空間周波数特性検査 (Contrast sensitivity function)

高位視覚系検査の一つで、正弦波形になっている白黒の濃淡の差の識別感度 (コントラスト感度) の検査法である。CRT 画面上に低~高周波数の濃淡正弦波の縞模様を示し、左右それぞれの空間周波数毎の感度測定を行い評価する。すなわち、視覚のコントラスト感度測定器 VCTS (Visual Contrast sensitivity function) を使用し、視覚のコントラスト変換認識度と視覚中枢機能の状態を検査し、各周波数における視覚の感度を健康者の平均値と比較した上で判定を行う。MTF: modulation Transfer Function とも言われる (Mukuno et al, 1981; Storm IE and Magor KA, 2004)。

#### (3) 瞳孔対光反応 (Pupil size and pupil reaction to the light stimulus)

本症では自律神経系による種々の調節機能障害が認められることが特徴で、自律神経機能検査は有用である。瞳孔対光反応は瞳孔が自律神経系の制御を鋭敏に受けていることに着目した検査である。瞳孔反応は赤外線電子瞳孔計 (浜松ホトニクス社製、イリスコーダー C2514) を使用し検査した。15 分間の暗順応後に左右共、通常は 3 回測定し、良好な状態で記録できた結果から得られた値を平均した。そして、内海の分類 (Utumi, 赤外線電子瞳孔計による対光反応の基礎的分析, 1979) に従い、得られたデータを交感神経優位、副交感神経優位に分類し判定した。なお、MCS 患者は外国人および日本人で瞳孔反応に異常が見られることは報告されている<sup>22,23)</sup>

(4) 神経反射試験 (深部腱反射試験) アキレス腱反射、膝蓋腱反射、とう骨反射、および尺骨腱反射を検査し、それらを総合的に消失、正常、軽度亢進、中程度亢進、強度亢進の 4 段階に分け評価した。

また Babinski など病的反射の有無も検討した。

#### (5) 心電図

心電図は自動解析による解析後、異常の疑いある症例は循環器の専門医の診断から、異常を有する症例を確定し、正常と分けた。また症例により R-R 間隔の測定を行った。

#### 2-5. 統計解析

統計解析は Windows 版の SPSS (Ver.13) を用いて行った。

### C. 調査結果および考察

#### 3-1. 患者の性別年齢頻度分布 (図 1)

2001 年~2004 年 3 月の 3 年間に北里研

研究所病院臨床環境医学センターの外来を訪れ、MCS と診断された患者 106 名を性別にみると、男性 25 名に対し女性 81 名と圧倒的に女性が多かった。これを年齢別にみると、男性は最も多いのが 30-34 歳で、次いで多いのが 35-39 歳、25 歳-29 歳と若年者が多い分布をしていた。これに対し、女性は 45-49 歳と 30-34 歳に山があるものの非常に幅広い年齢分布をしていることが特徴であった。

後述するように推定発症要因をみると、男性は職場での化学物質曝露が要因で発症するケースが多いため働き盛りの若い年齢に患者が集中しているものと考えられる。これに対し、女性の年齢分布が幅広い分布をしているのは、女性の発症要因として最も多いのが自宅の新築・リフォーム、次いで殺虫剤・防カビ剤使用であることを反映した結果だと思われる。

### 3-2. 推定発症要因

問診や臨床検査結果をもとに、医師が最終的に判定した推定主要発症要因を表 2 にまとめた。要因が推定できた患者は 95 名（全体の 89.62%）、推定できなかった患者が 11 名（10.38%）存在した。発症要因が推定できた患者では単独要因が 73 名（76.84%）、複合要因が 22 名（23.16%）であった。これを要因別（複数回答）でみると、自宅の新築・リフォーム 48 名（50.53%）、職場や学校の新築リフォーム 10 名（12.63%）と最も多く、合わせると全体の 63.16%を占めていた。次いで多かったのが農薬殺虫剤類曝露 26 名（27.37%）、職場・学校での

化学物質曝露 25（26.32%）であった。

### 3-3. 発症前と発症後の症状の変化

初診時は QEESI 問診票には現在（発症後）と過去（発症前）の症状得点を記入してもらっている。表 3 に現在と過去の症状の結果をまとめた。また、図 2a に患者 106 名の現在と過去の症状 10 項目の平均得点をレーダーチャートで示した。現在（発症後）の症状の平均値が高かったのは、q3.10 粘膜・呼吸器（5.93）>q3.5 思考能力>q3.7 神経・感覚（5.12）>q3.8 頭部（4.97）の順であった。しかし、標準偏差が非常に大きく、個人差が大きいことを示唆している。

図 2b は得点差（現在-過去）を大きい順に並べて図示したものである。q3.5 思考能力(4.7)>q3.2 粘膜・呼吸器（4.4）>q3.8 頭部（4.2）>q3.7 神経・感覚（4.1）>q3.1 筋肉・関節（3.4）、q3.6 情緒（3.4）の順で得点が大きく、発症後に粘膜・呼吸器や神経系の症状が増加した患者が多いことがわかった。これも標準偏差が大きく個人差が大きいことが示唆された。いずれにしても、初診時で発症前と発症後に症状の変化を患者自身がレーダーチャートで示すことは診断の際の有効な情報だと思われる。

### 3-4. 化学物質不耐性

嗅覚過敏は患者の MCS 患者の大きな特徴である。QEESI 問診票で嗅覚過敏を評価する尺度は Q1 化学物質不耐性である。表 4 に“Q1 化学物質不耐性”尺度の結果を示した。平均値の大きい順にみると、q1.3 殺虫剤・防虫剤（5.910）>q1.5 ベ

ンキ・シンナー (5.883) > q1.6 (消毒剤・クリーナー) > q17 香料 (5.135) > q1.9 化粧品類 (5.124) > q1.2 タバコの煙 (5.047) で、いずれも平均値が 5 を超えていた。これ以外の項目もすべて平均値が 4 点以上であり、MCS 患者は嗅覚が過敏となりいろいろな化学物質に同程度の不耐性を示すことが確認された。

### 3-5. その他の物質の不耐性

表 4 に“Q3 その他の不耐性”尺度の結果を示した。平均値で他より突出した高得点を示したのは q2.10 生物学的アレルギーに対する反応 (4.226)、すなわちアレルギー反応であった。次いで得点が高かったのが q2.8 皮膚接触物(2.750) > q2.9 医薬品(2.520) > q2.1 水道カルキ (2.368) であった。逆に得点が非常に低かったのが q2.6 カフェイン中毒反応 [0.085]、q2.3 習慣性食品 (0.337)、q2.4 食後の不快感 (0.600) だった。

日本の MCS 患者は米国のように吸入性以外の食事、皮膚などから曝露する物質に対する不耐性を示す患者はまだ少ない可能性がある。したがって、日本では Q2 その他の物質の不耐性尺度は省略してもよいかもしれない。

### 3-6. 日常生活障害

表 4 に“Q5 日常生活障害”尺度の結果を示した。平均値の大きい順にみると、q5.2 仕事・学校 (5.269) q5.3 新家具・調度品 (4.892) > q5.6 化粧品・防臭剤 (4.781) q5.5 旅行・ドライブ (4.114) > q5.7 社会活動 (4.047) であった。逆に平均値が小さかったのが q5.1 食事障

害 (1.775) であった。日本では Q5 日常生活障害は MCS 患者を識別するのに有効な尺度であると考えられる。

### 3-7. 日米の MCS 患者の症状、化学物質不耐性の比較

図 3 に日本の MCS 患者の QEESI 得点の平均値を Miller&Prihoda が報告している米国の MCS 患者 (MCS-event、発症要因が推定できた患者) のそれと比較してレーダーチャートで示した。4つの尺度とも米国の患者の方が日本の患者より顕著に値が大きかった。しかし、レーダーチャートのパターンが日米で類似しているものと異なるものがあった。すなわち症状と化学物質不耐性はレーダーチャートのパターンが類似していたが、その他の不耐性と日常生活障害はパターンが大きく異なっていた。

何故このような違いが生ずるのかについては今後の検討課題であるが、QEESI 問診票は患者の国際比較や研究者間のデータが比較できる利点がある。

### 3-8. 患者のアレルギー疾患の有症率

表 5 に本研究の対象患者のアレルギー疾患の有症率をまとめた。何らかのアレルギー疾患を有する患者 (アレルギー総合判定あり) は 106 名中 89 名 (全体の 84.0%) と非常に多かった。これを内容別にみると、花粉症が 50.0%、ハウスダスト・アレルギーが 40.6%、薬物アレルギーが 32.1%、カビアレルギーが 17.9% と多かった。逆にアナフィラキシー (0.9%)、アレルギー性結膜炎 (2.8%)、

気管支喘息（3.8%）などの有症率は低かった。

### 3-9. 他覚的臨床検査の結果

図4にMCS患者群106名全員に行った5種類の他覚的臨床検査の結果をまとめた。

#### (1) 滑動眼球運動

水平方向では正常が51.5%、「段階状変化+」が38.7%、「段階状変化++」が6.6%、「段階状変化+++」が1.9%と、全体の47.2%に異常が認められた。

垂直方向では正常が14.2%だけで、「段階状変化+」が47.2%、「段階状変化++」が34.0%、「段階状変化+++」が4.7%と、全体の85.8%に異常が認められた。

(2) 視覚周波数特性：正常が52.8%で47.1%に異常が認められた。異常を内容別にみると、高周波域のみの軽度低下が16.0%、周波数全域の低下が30.2%（軽度低下：19.8%、中程度低下：5.7%、高度低下：4.7%）であった。

(3) 瞳孔対光反応：正常例が30.2%、交感神経の異常が35.8%（異常緊張亢進↑31名、異常低下↓1名）、副交感神経の異常が25.5%（異常緊張亢進27名、異常低下1名）、交感神経の機能と副交感神経の機能異常が混在が7.5%（異常亢進↑6名、異常低下↓1名）であった。

これを内海の分類のように交感神経優位型（交感神経刺激型&副交感神経低下型）と副交感神経優位型（副交感神経刺激&交感神経低下）に分類すると、交感神経優位型が35.8%、副交感神経優位型が25.5%であり、どちらか判定不能が7.5%、正常は31.1%であった。

(4) 神経反射：正常は48.1%で51.9%に

異常が認められた。異常内容をみると、腱反射消失が30.2%（軽度消失27.4%、強度消失2.8%）、強度亢進が20.8%であった。

(5) 心電図：正常が83.0%で異常はわずか9.8%であった。異常は洞性不整脈や脚ブロックなどの軽度異常のみで、心筋梗塞のような重症例は認められなかった。

単独検査および2つの検査の組み合わせでは陽性率100%となるようなものはなかった。しかし、図5に示したように、3つの検査（瞳孔反応、滑動性眼球運動、神経反射）、または（瞳孔反応、滑動性眼球運動、視覚周波数特性）の陽性者の重なりをみると、75%以上の患者は2つ以上の検査が陽性であり、すべて陰性であった患者は、前者が1名、後者が2名だけであった。これらの結果は瞳孔反応、滑動性眼球運動、神経反射、視覚周波数特性の4つの臨床検査がMCS患者の診断には有効な検査であり、これらの検査の2つ以上が陽性、ことに瞳孔反射と滑動性眼球運動（垂直）が陽性であれば、MCS患者の確率が高いことを示唆している。逆に、例えばQEESI得点が高い患者であっても、これら4つの検査のうち3つの検査結果がすべて陰性である患者はMCS患者でない可能性が高いと思われる。

### D. 結論および今後の課題

臨床の現場で役立つ問診票と診断に有効な他覚的臨床検査法を検討するために、北里研究所病院で3人の専門医が一致してMCSと診断した106名のMCS患者の、自覚症状、他覚症状、推定発症要因、アレルギー疾患などの特徴を

解析した。その結果以下のことが明らかになった。

1. QEESI 問診票を用いて発症前と発症後の症状を比較したところ、思考能力、粘膜・呼吸器、頭部、神経・感覚など神経系の症状の増加を訴えた患者が多かった。
2. QEESI 問診票は患者の症状や化学物質不耐性など自覚症状を定量的に評価できるため研究者間のデータ比較や国際比較が可能である。したがって、今後、日本の MCS 患者の診断時に用いる問診票としては最適と考える。
3. 他覚的臨床検査の陽性率では、滑動性眼球運動（垂直）が 85.8%、瞳孔反応が 69.8%、神経反射が 51.9%、視覚周波数特性が 48.2%と陽性率高く、これら 4 つの他覚的臨床検査は MCS 患者の診断に有効である。4 つの検査のうち 2 つ以上で陽性、ことに瞳孔反射と滑動性眼球運動（垂直）が陽性であれば、MCS 患者である確率が高く、逆に、これら 4 つの臨床検査の内 3 つがいずれも陰性の患者は、例え QEESI 得点が高くて MCS 患者ではない可能性が高いと思われる。
4. 何らかのアレルギー疾患を有する患者が全体の 84%を占めており、日本の MCS 患者もアレルギーと密接な関係があることが確認された。特に花粉症（50.0%）、ハウスダスト（40.6%および薬物アレルギー（32.1%）の有症率が高かった。

今後は患者と健常者の QEESI 得点を多変量解析を用いて比較しながら、QEESI 問診

票を診断やスクリーニングに用いる場合の Cutoff Point、アレルギーと症状との関係、喫煙などが症状の隠蔽を起こす、いわゆるマスキングを診断の際にどのように評価したらいいかなどについても検討していきたい。

#### E. この研究での発表論文および参考文献

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. 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
3. 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
4. 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(7) : 990-998, 1999
5. 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、日本神経眼科学会誌、第 19 巻 2 号、pp.169- pp.75, 2002
6. 角田和彦、北條祥子、吉野博、石川哲: ア



- レルギー児が思春期に受ける化学物質の影響、日本神経眼科学会誌、第 19 巻 2 号、pp.176- pp.87, 2002
7. 吉野博、天野健太郎、飯田望、角田和彦、北條祥子、石川哲：シックハウスの現状：室内空気質と健康との関係、日本神経眼科学会誌、第 19 巻 2 号、pp.188- pp.200, 2002
  8. 吉野博、天野健太郎、池田耕一、野崎淳夫、飯田望、角田和彦、北條祥子、石川哲：シックハウスにおける化学物質による室内空気汚染と居住者の健康状況に関する実態調査、日本建築学会技術報告集、第 15 号、pp.161- pp.64, 2002
  9. 吉野博、北條祥子、高田美紀、角田和彦：宮城県の児童を対象とした生活環境と健康障害との関連についての調査研究、日本建築学会計画系論文集第 558 号、pp.87- pp.94, 2002
  10. 飯田望、吉野博、天野健太郎、角田和彦、北條祥子、石川哲：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、臨床環境医学、第 11 巻 2 号、pp.77- pp.87, 2002
  11. 吉野博、天野健太郎、飯田望、松本麻里、角田和彦、北條祥子、石川哲：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、日本建築学会環境系論文集 567 号、pp.57-pp.64, 2003
  12. 角田和彦、吉野博、天野健太郎、北條祥子、武田篤、石川哲：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—ポリ袋を用いた化学物質の短時間吸入負荷試験と吸入負荷前後の起立試験—、日本臨床環境医学会誌、Vol.12, 15-26, 2003
  13. Sachiko Hojo, Hiroaki Kumano, Hiroshi Yoshino, Kzuhiko Kakuta, Satoshi Ishikawa: Application of Quick Environment Exposure Sensitivity Inventory (QEESI©) for Japanese Population : Study of Reliability and Validity of the Questionnaire, Toxicology and Industrial Health 2003, (19)41-49, 2003
  14. 角田和彦、吉野博、天野健太郎、松本麻里、北條祥子、石川哲：新築・リフォームに伴って室内で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、臨床環境医学、Vol. 13, No. 1, pp.26- pp.34, 2004
  15. 吉野博、高田美紀、瀧澤のりえ、角田和彦、北條祥子、石川哲：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、臨床環境医学、第 13 巻 1 号、pp.35-pp.50, 2004
  16. Hiroshi Yoshino, Kentaro Amano, Mari Matsumoto, Koji Netsu, Koichi Ikeda, Atsuo Nozaki, Kzuhiko Kakuta, Sachiko Hojo, Satoshi Ishikawa: Long-Termed Field Survey of Indoor Air Quality and Health Hazards in Sick House, CIB World Building Congress 2004, pp.297-pp.303, 2004
  17. 北條祥子、吉野博、熊野宏昭、角田和彦、宮田幹夫、坂部貢、松井孝子、池田耕一、野崎淳夫、石川哲：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—、臨床環境医学第 13 巻 2 号、

pp.1-pp.10, 2004

18. 角田和彦、吉野博、天野健太郎、松本麻里、北條祥子、石川哲：子供のシックハウス症候群、臨床環境医学、第 13 巻 2 号、pp.85-pp.92, 2004
19. Sachiko Hojo, Hiroshi Yoshino, Hiroaki Kumano, Kazuhiko Kakuta, Mikio Miyata, Kou Sakabe, Takako Matsui, Koichi Ikeda, Satoshi Ishikawa: Use of QEESI© questionnaire for a screening study in Japan, Toxicology and Industrial Health 2005, Vol. 21, pp.113- pp.24, 2005
20. K Netsu, H Yoshino, K Ikeda, A Nozaki, K Kakuta, S Hojo, S Ishikawa: Field Survey on Indoor Air Pollution and Factor Causing Symptom in Sick Houses, Proceedings of the 10<sup>th</sup> International Conference on Indoor Air Quality and Climate, pp.3696-pp.3700, 2005
21. 北條祥子、吉野博、角田和彦、石川哲：宮城県内の化学物質過敏症患者に関する症例報告、尚絅学院大学紀要、第 52 集、p113-121,2006.
22. Shirakawa S, Rea WJ, et al: Evaluation of the autonomic nervous system response by pupillographical study in the chemically sensitive patients. Environmental Medicine 8: 121-127, 1991.
23. 菊池裕美、市辺義章、他：化学物質過敏症患者の神経学のおよび眼科学的所見。臨床環境医学 9: 22-27, 2000.

表1. QEESI<sup>®</sup>問診票の5つの尺度  
( Quick Environment Exposure Sensitivity Inventory )

Q1 化学物質不耐性	Q3 症状	Q5 日常生活の障害の程度
q1_1 車の排気ガス q1_2 タバコの煙 q1_3 殺虫剤・除草剤 q1_4 ガソリン臭 q1_5 ペンキシンナー q1_6 消毒剤・クリーナー q1_7 香料 q1_8 コールタール・アスファルト q1_9 化粧品類 q1_10 新車・室内装飾品臭	q3_1 筋肉・関節 q3_2 粘膜・呼吸器 q3_3 心臓・胸部 q3_4 腹部・消化器 q3_5 思考能力 q3_6 情緒 q3_7 神経・感覚 q3_8 頭部 q3_9 皮膚 q3_10 泌尿性器	q5_1 食事 q5_2 仕事・学校 q5_3 新家具・調度品 q5_4 衣類 q5_5 旅行・ドライブ q5_6 化粧品・防臭剤 q5_7 社会活動 q5_8 趣味 q5_9 家族関係 q5_10 家事
Q2 その他の物質不耐性	Q4 マスキング	
q2_1 水道カルキ臭 q2_2 特定食物 q2_3 習慣性食物 q2_4 食後の不快感 q2_5 カフェイン摂取反応 q2_6 カフェイン中毒反応 q2_7 アルコール q2_8 皮膚接触品 q2_9 医薬品 q2_10 生物学的アレルギー	q4_1 喫煙 q4_2 飲酒 q4_3 カフェイン摂取 q4_4 香料入り化粧品使用 q4_5 殺虫防カビ使用 q4_6 仕事・趣味の化学物質使用 q4_7 受動喫煙 q4_8 開放型燃焼器使用 q4_9 柔軟剤使用 q4_10 服薬	<p>■ Q1, Q2, Q3, Q5 ⇒ 各項目0~10点 (合計100点満点)</p> <p>■ Q4 マスキング ⇒ Yes / No 形式 (合計10点満点)</p>

表2. MCS患者の推定発症要因

要因が推定できた患者 95名(89.62%)

単独要因	73人	76.84%
複合要因	22人	23.16%
┌ 2つの複合	20人	
└ 3つの複合	2人	

要因が推定できなかった患者 11名(10.38%)

【推定発症要因の内訳(複数回答)】

1. 新築・リフォーム	60	63.16%
┌ 自宅	48	
└ 職場・学校	12	
2. 農薬・殺虫剤(防蟻剤・防ダニ剤)曝露	26	27.37%
3. 職場・学校での化学物質曝露(薬品使用、受動喫煙、事故など)	25	26.32%
4. 近隣からの有害物質曝露(駐車場、ゴルフ場、農場)	3	3.16%
5. 歯科治療	2	2.11%
6. 家庭内での化学物質曝露	2	2.11%
7. 急性有機リン中毒	1	1.05%

表3. MCS患者の現在と過去の症状得点 比較

	現在の「症状」				過去の「症状」				現在と過去の差			
	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値	平均値	標準偏差	最小値	最大値
q3_1 筋肉・関節	4.094	3.446	0	10	0.698	1.628	0	8	3.396	3.900	-8	10
q3_2 粘膜・呼吸器	5.934	2.916	0	10	1.528	2.166	0	10	4.406	3.374	-5	10
q3_3 心臓・胸部	3.934	3.199	0	10	0.660	1.365	0	8	3.274	3.238	-5	10
q3_4 腹部・消化器	4.660	3.323	0	10	1.708	2.204	0	10	2.953	3.250	-5	10
q3_5 思考能力	5.368	3.087	0	10	0.651	1.408	0	8	4.717	3.441	-6	10
q3_6 情緒	4.708	3.183	0	10	1.330	1.554	0	5	3.377	3.476	-5	10
q3_7 神経・感覚	5.123	3.433	0	10	0.981	1.499	0	8	4.142	3.650	-6	10
q3_8 頭部	4.972	3.264	0	10	0.783	1.549	0	8	4.189	3.478	-7	10
q3_9 皮膚	3.877	3.143	0	10	1.321	1.890	0	8	2.557	3.384	-4	10
q3_10 泌尿性器	3.283	3.113	0	10	1.189	1.918	0	10	2.094	2.847	-3	9
q3合計	45.953	22.366	4	91	10.849	9.614	0	42	35.104	24.142	-27	85

表4. MCS患者の化学物質不耐性・その他の物質不耐性・日常生活障害 得点

		平均値	標準偏差	最小値	最大値
Q1 化学物質不耐性	q1_1 車の排気ガス	4.396	2.636	0	10
	q1_2 タバコの煙	5.047	2.945	0	10
	q1_3 殺虫剤・除草剤	5.910	3.248	0	10
	q1_4 ガソリン臭	4.644	2.794	0	9
	q1_5 ペンキシナー	5.883	3.212	0	10
	q1_6 消毒剤・クリーナー	5.330	2.995	0	10
	q1_7 香料	5.135	3.078	0	10
	q1_8 コールタール・アスファルト	4.253	3.150	0	10
	q1_9 化粧品類	5.124	2.957	0	10
	q1_10 新車・室内装飾品臭	4.816	3.054	0	10
	q1合計	51.183	24.460	5	94
Q2 その他の物質不耐性	q2_1 水道カルキ臭	2.368	2.298	0	9
	q2_2 特定食物	2.104	2.589	0	10
	q2_3 習慣性食物	0.337	1.129	0	8
	q2_4 食後の不快感	0.600	1.260	0	5
	q2_5 カフェイン摂取反応	1.200	2.297	0	10
	q2_6 カフェイン中毒反応	0.085	0.393	0	3
	q2_7 アルコール	1.981	3.168	0	10
	q2_8 皮膚接触品	2.750	3.219	0	10
	q2_9 医薬品	2.520	3.362	0	10
	q2_10 生物学的アレルゲン	4.226	3.208	0	10
q2合計	18.090	13.126	0	55	
Q5 日常生活の障害の程度	q5_1 食事	1.755	2.540	0	10
	q5_2 仕事・学校	5.269	3.431	0	10
	q5_3 新家具・調度品	4.892	3.755	0	10
	q5_4 衣類	3.000	3.266	0	10
	q5_5 旅行・ドライブ	4.114	3.409	0	10
	q5_6 化粧品・防臭剤	4.781	3.721	0	10
	q5_7 社会活動	4.047	3.616	0	10
	q5_8 趣味	3.448	3.405	0	10
	q5_9 家族関係	2.208	2.824	0	10
	q5_10 家事	3.308	3.262	0	10
q5合計	37.273	23.631	0	85	

表5. MCS患者のアレルギー症状の有症率

	あり		なし	
	度数	(%)	度数	(%)
アレルギー疾患総合判定	89	84.0	17	16.0
花粉症	53	50.0	53	50.0
ハウスダスト	43	40.6	63	59.4
薬物アレルギー	34	32.1	72	67.9
カビアレルギー	19	17.9	87	82.1
食物アレルギー	9	8.5	97	91.5
アレルギー性鼻炎	8	7.5	98	92.5
アトピー性皮膚炎	5	4.7	101	95.3
湿疹	5	4.7	101	95.3
鼻炎	5	4.7	101	95.3
じんましん	5	4.7	101	95.3
気管支喘息	4	3.8	102	96.2
アレルギー性結膜炎	3	2.8	103	97.2
アナフィラキシー	1	0.9	105	99.1

図1. 北里外来でMCSと診断された患者の年齢分布

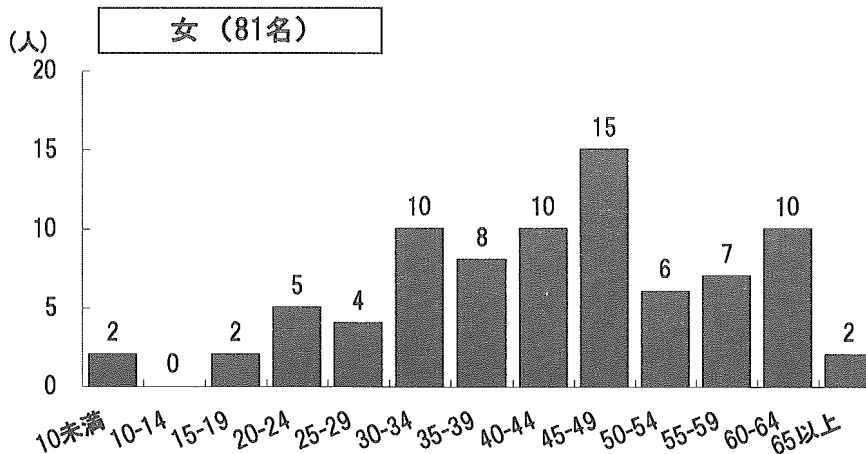
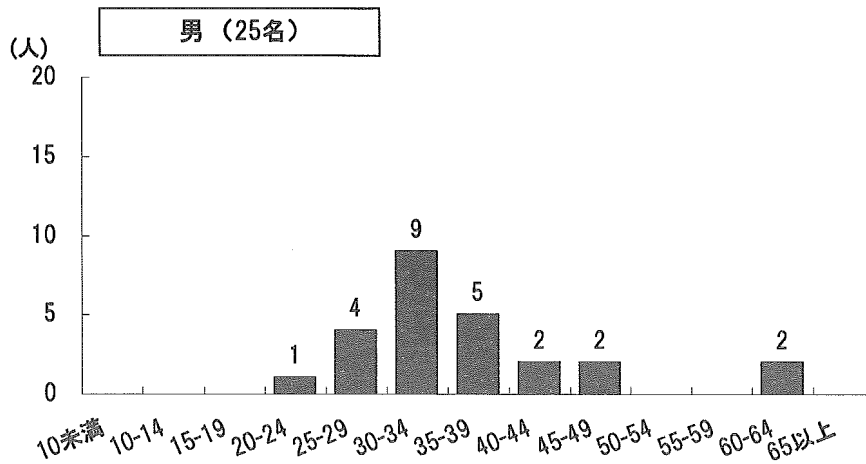
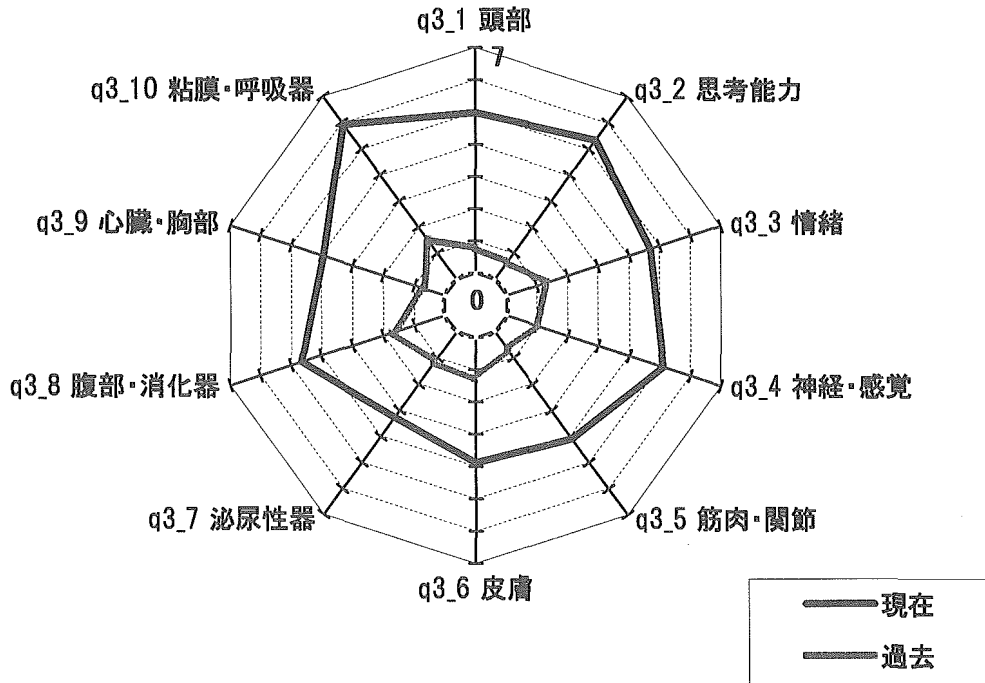


図2. MCS患者の現在と過去の症状得点比較

a. 平均得点のレーダーチャート



b. 得点差(現在-過去)

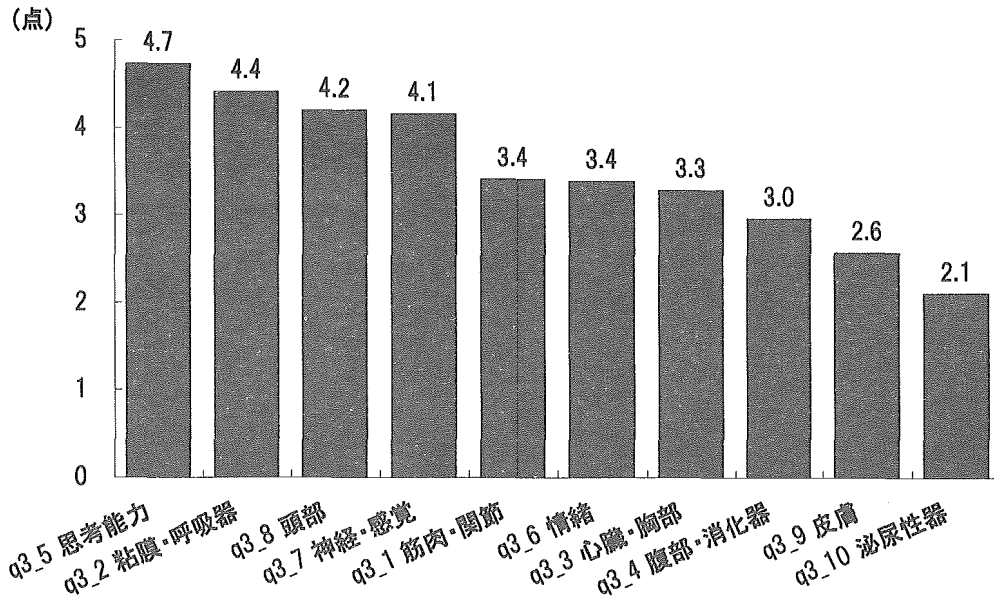
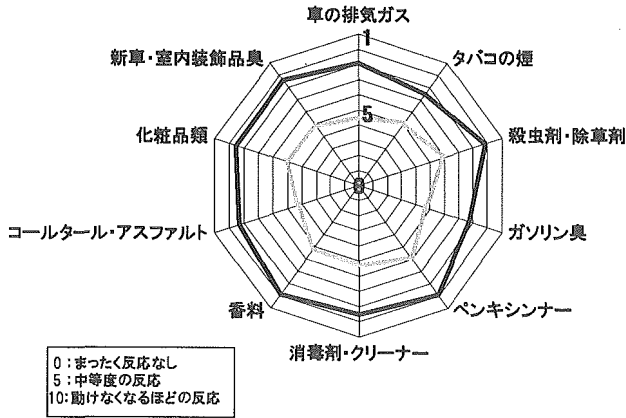
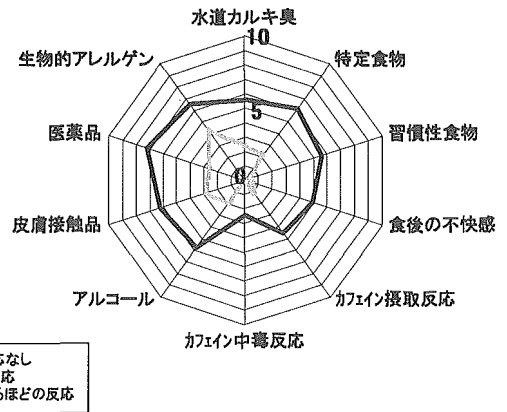


図3. 日米のMCS患者のQEESI得点比較

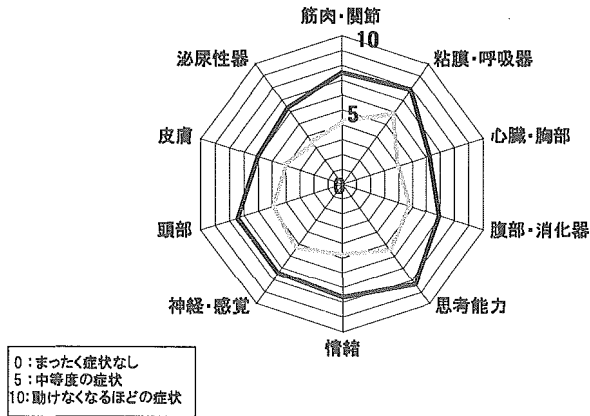
Q1 化学物質不耐性



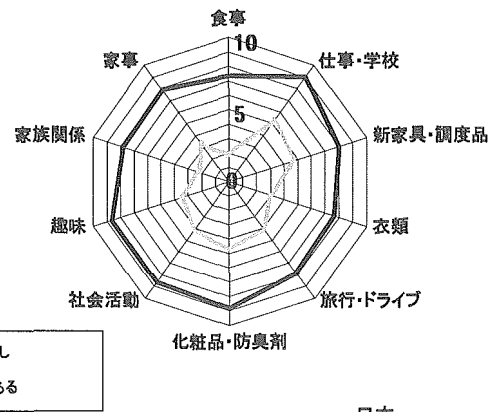
Q2 その他の物質不耐性



Q3 症状

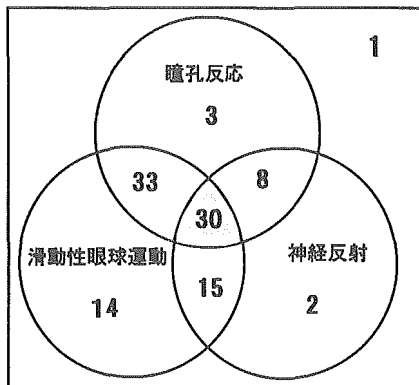


Q5 日常生活の障害の程度

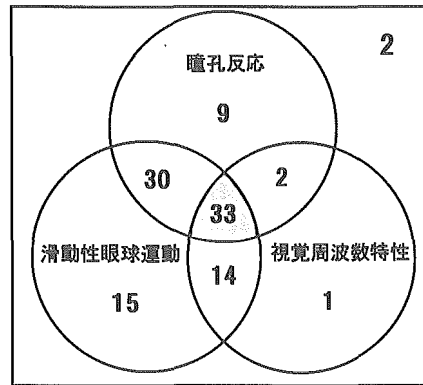


..... 日本  
———— 米国

図5. 他覚的臨床検査陽性者の重なり

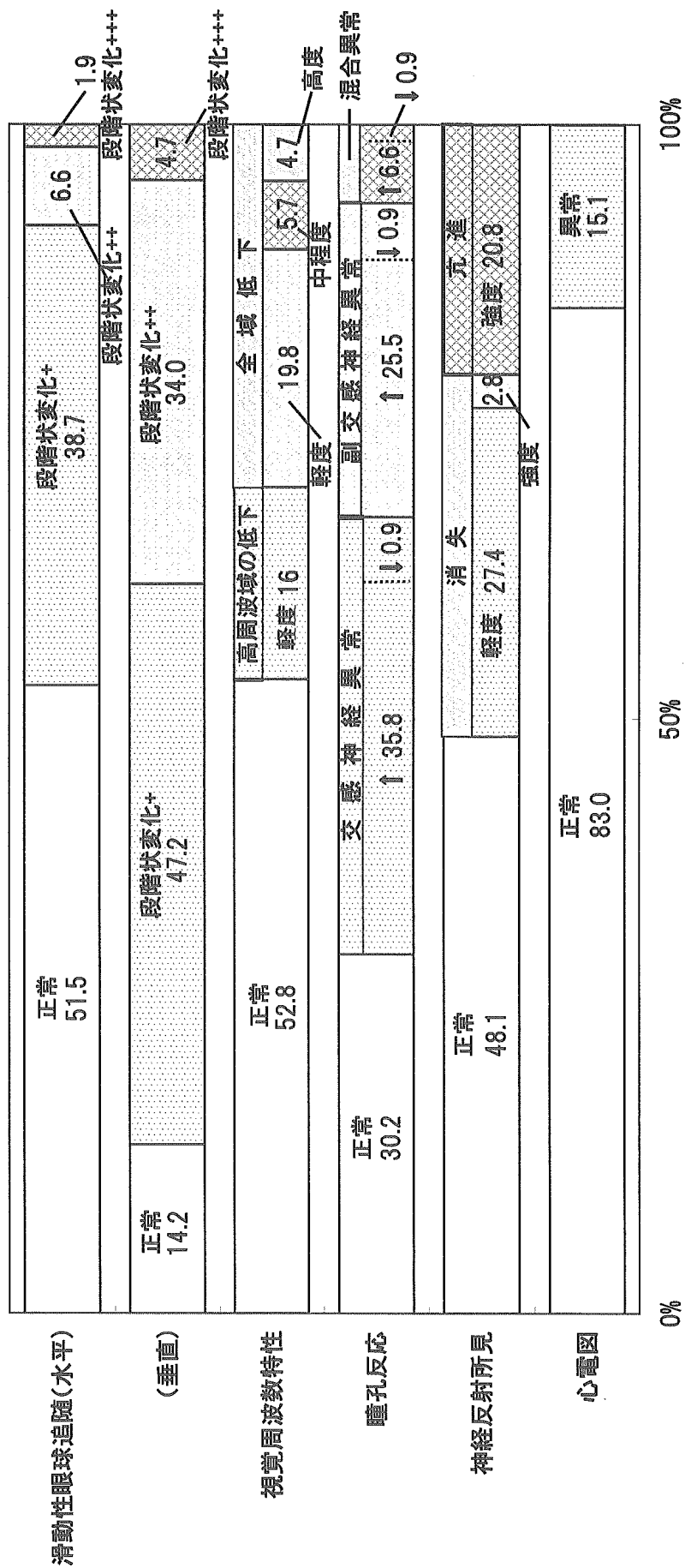


3つの輪の重なり数	0	1	2	3
Count	105	86	30	15
Percentage	99.06%	81.13%	28.30%	



3つの輪の重なり数	0	1	2	3
Count	104	79	33	14
Percentage	98.11%	74.53%	31.13%	

図4. MCS患者の他覚的臨床検査結果





## 電磁波過敏症（Electromagnetic Hypersensitivity EHS）が

### 初発症状と考えられた 7 症例

分担研究者	石川 哲	北里研究所病院臨床環境医学センター
研究協力者	宮田幹夫	北里研究所病院臨床環境医学センター
	坂部 貢	北里大学薬学部公衆衛生学
	松井孝子	北里研究所病院臨床環境医学センター
	小沢 学	北里研究所病院臨床環境医学センター

#### 研究要旨

電磁波が生体に及ぼす影響は北欧諸国で詳しい研究がなされている。最近では WHO サポートによる国際会議なども開催され、その議事録なども手に入れることができる。わが国ではこの問題には、多くの医師が無関心を装い興味があっても、公の場で症例を提示して議論する機会は殆ど皆無の状態である。今回、我々は初診時に電磁波過敏によると考えられ、精神科関係には専門医の協力で問題のない症例を集めることが出来た。電磁波過敏症がいかなる症例かを理解するために、ここに 7 例の症例を紹介した。また、電磁波問題で、海外で行われている研究で臨床家が知っておいてもよい研究を簡単に review する形で紹介した。主に患者の他覚的データを中心に紹介した。

#### A 研究目的

電磁波が生体に有害である事は世界の常識となって来た。我々は 1980 年頃 VDT ブラウン管からの漏洩電磁波で、幼弱ラットの老化促進、アレルギーの増悪、微量化学物質投与による過敏反応など主に中枢神経機能に悪影響を及ぼす可能性があるという研究を行った。ラットの夜間の行動を観察すると、対照ラットの歩行軌跡は箱の 4 隅を均等に廻るが電磁波に暴露させると片隅に集まり夜間の行動が抑制されることを確認し

ている。

電磁波過敏症（Electromagnetic Hypersensitivity EHS）が欧米で言われたしたのは 1980-1985 年前後からである。現在では、いくつかの疫学調査も行われている。2072 名のカリフォルニア在住者に対しての自己申告での電磁波過敏症に関する調査では、電気器具近傍で電磁波に感受性ありとする者が 68 名存在した。3.2% の有病率となる（95% 信頼間隔=2.8、3.7）。27 名（1.3%）は電磁波には過敏性を訴えるも化学物質には過敏性

を訴えなかった。Levallois P, Neutra R, Lee G, Hristova L: Study of self-reported hypersensitivity to electromagnetic fields in California. Environmental Health Perspectives 110: Sppl 4: 619-623, 2002 に記載されている。スウェーデンでの疫学調査でも人口の1%前後に存在していると報告されている。我々も以前より電磁波に過敏性を訴える患者が存在していることは、当然予想していた。約10年前の北里研究所臨床環境医学センターは電磁波を shut out するために全室が、基本的にシールド室で設計させている。すなわち床下に金網を敷き、壁と天井は鉄板で、アースをとってある。従って、受診する患者は、当センター受診時電磁波の影響は極力小さく設定されている。最近シツクハウス症候群は行政の化学物質の指針値の設定と取り組みにより減少傾向だが、電磁波過敏症患者はむしろ増えて行く傾向がある、さらに、化学物質過敏症患者の一部の症例は電磁波過敏症を合併する例がある。英国の神経学者 J. Monro, C. Smith らにより以前から指摘されている。以上からまだ日本の医学会に殆ど紹介されていない、電磁波過敏症を疑った症例を記載する事とした。これら患者は、面接時、診療時はごく普通の患者であり、精神的に問題を有する患者ではないことが今回の症例でも専門医により診

断されている。今回は電磁波過敏症を初発として来院した症例のみに限った。

## B. 研究方法並びに症例

### 症例 1 42歳女性

主訴：電磁波曝露で多彩な症状の出現

病歴：子供のころから、ラジオを近くで聴いていると、頭痛、吐き気が出た。当時は特に異常とは考えていなかった。15年前から、TVなどの電磁波曝露で体がだるくなり、集中して物を見るのが困難になった。10年ほど前から症状はさらに複雑になり、電磁波曝露で耳鳴り、頭の右側がしびれたような感じになり、熱いような痛みも感じるようになってきた。症状を誘発する電磁波発生源としては、1. パソコンや携帯電話の端末や、2. 中継アンテナ、3. 地上波デジタル放送などを挙げることが出来る。外気・室内空気の汚染化学物質に対しても多少は反応性を示すが、それほどのことではない。家具売り場の臭いには、頭痛が出現することがある。電磁波に敏感になってから、事務作業は困難になってきている。配偶者を含めて家族関係にはまったく問題はない。

既往歴：10年前に胃十二指腸潰瘍抗生物質、ビタミンE剤内服時に、ふらつき、下痢などの症状が出現した。牛レバーで蕁麻疹。揚げ物にア

レルギー反応あり。  
半年前から手甲に湿疹出現し、ステロイド軟膏使用中。  
家族歴：特記すべきことなし  
職業歴：不動産賃貸業事務職  
初診時検査所見：  
血圧、脈拍、呼吸数、末梢酸素飽和度；異常なし  
打聴診には異常なし。触診にも異常なし  
深部腱反射；正常  
病的腱反射；なし  
心電図；異常なし  
平衡機能検査（電気重心記録計による）；異常なし  
視覚感度（コントラスト感度検査）；異常なし  
眼球追従運動検査；垂直方向の軽度の障害  
自律神経機能（瞳孔検査による）検査；副交感神経優位  
一般尿検査；異常なし  
血液検査；異常なし  
生化学検査；異常なし  
診断：電磁波過敏症と軽い化学物質過敏症（訴えからのみ）  
指導：電磁波発生源から出来るだけ距離を置くこと。ビタミンC等の酸化剤の摂取を多くすること、カルシウム、マグネシウム摂取を多くすること、体調維持のために、早寝早起きと適度の運動を勧めた。  
経過：いまだ電磁波過敏は軽快していない。就業はなんとか継続してい

るが、以前の半分程度の作業能力しかない。

主治医コメント：電磁波過敏が先行し、その後軽度の化学物質過敏症が併発してきた症例と思われる。いずれも酸化的ストレスを生じるとされているために、併発も止むを得ないと思われる。電磁波過敏は、一般に早期発見治療が治療効果上望ましいと言われている。本患者では幼少期の発症であり発症後 30 年は経過していると考えたい。その意味からすると難治性であることは止むを得ないのかも知れない。

この患者のように、発症原因がはっきりしていない症例こそが先入観のない、思い込みのない、条件付けもない例である。難知性と思われるが今後とも長期の経過観察を要す。

## 症例 2 26 歳男性

主訴：パソコン、サーバーに囲まれて症状出現。

病歴：以前よりノートパソコン作業をしていたが、2ヶ月前にデスクトップパソコンとサーバー、オシロスコープに囲まれての作業が始まったら、動悸、めまい、頭痛、眼球的痛み、吐き気、腹部の痛み、睾丸痛などの症状が出現しだした。これら症状の軽いものは、1年以上前から出ていたように思う。自宅では家庭電気器具やパソコンが置いてある場所では、症状が出現し、特に新しいパ

ソコンには強く反応する。タバコ喫煙は1日4本ほど。コーヒーを1日4~5杯、飲酒も適度に楽しんでいる。他人の整髪料が多いと気分は多少不快になる。しかし女性の化粧品には特に嫌悪感はない。シャンプー、洗剤、車の排気ガス、燃焼ガス、ペンキ臭などについても過敏反応はない。未婚であるために、家族関係の葛藤はない。作業内容には不満は無く、むしろ作業には積極的に取り組んでいる方である。

既往歴：小児喘息

家族歴：特記すべきものなし

職業歴：システムエンジニアリング

初診時検査所見：

血圧、脈拍、呼吸数、末梢酸素飽和度；異常なし

打聴診には異常なし。触診にも異常なし

深部腱反射；正常

異常腱反射；なし

心電図；異常なし

平衡機能検査；異常なし

視覚感度（コントラスト感度検査）；異常なし

眼球追従運動検査；異常なし

自律神経機能（瞳孔検査による）検査；交感神経優位

一般尿検査；異常なし

血液検査；異常なし

生化学検査；異常なし

診断：電磁波過敏症

指導：電磁波発生源から出来るだけ

距離を置くこと。抗酸化剤の摂取を多くすること、カルシウム、マグネシウム摂取を多くすること、体調維持のために、早寝早起きと適度の運動を勧めた。また物理学的ストレスのみでなく、化学的ストレスの軽減を図るように生活指導を行った。経過：タバコ喫煙を中止すべく指導したが、いまだ禁煙にはいたっていない。電磁波に対する過敏性も軽減してきていない。むしろ反応する電気器具は増加傾向にある。出現する自覚症状も軽減傾向はない。

主治医コメント：いまだ十分経過を追えていない。しかし改善傾向にあるとは言いがたい。電磁波曝露は酸化ストレスを高め、カルシウム代謝異常を生じると言われており、禁煙できていないことも、症状が改善してこない大きな因子であろう。化学物質に対しての過敏性は、他人の整髪料を気にする程度で、自分でもタバコを喫煙する状態で、純粋な電磁波過敏症と考えられる。基本的には禁煙が望ましい。診療時の会話では、ごく普通の青年であり気力の低下は自覚しているが、うつ傾向は全くない。ただパソコンなどを新しくした時に症状が強くなっているために、パソコン由来の可塑剤その他の影響も考慮する必要があるだろう。電磁波過敏症は化学物質過敏症、アレルギー疾患とも共通性があるのか、本患者でもアレルギー疾患歴が認め