

関連総説 シンポジウム I**疫学調査からみた日本の環境過敏症患者の
実態と今後の展望**北 條 祥 子¹⁾²⁾³⁾ 水 越 厚 史¹⁾⁴⁾

1) 早稲田大学応用脳科学研究所

2) 尚絅学院大学

3) 東北大学大学院歯学研究科

4) 近畿大学医学部環境医学・行動科学教室

**Proposal for reducing the occurrence of
environmental hypersensitivity in patients based
on epidemiological surveys**Sachiko Hojo¹⁾²⁾³⁾, Atsushi Mizukoshi¹⁾⁴⁾

1) Institute of Applied Brain Sciences, Waseda University

2) Shokei Gakuin University

3) Tohoku University Graduate School of Dentistry

4) Department of Environmental Medicine and Behavioral Science, Kindai University Faculty of Medicine

抄録

近年、先進国を中心に、環境過敏症（環境不耐症）と呼ばれる健康障害を訴える人の増加が報告され始めている。環境過敏症とは、通常では感じないレベルの微量化学物質（建材、受動喫煙、農薬、殺虫剤、芳香剤、柔軟剤由来）や物理的要因（音、パソコン・携帯電話・携帯基地局等からの電磁波（場））により多臓器に多彩な症状が発現する健康障害の総称である。代表例は、シックハウス症候群、化学物質過敏症、電磁過敏症等であり、アレルギー疾患と密接な関係があると考えられているが、その病態は科学的に未解明なことが多い。このような健康障害の病態解明や予防対策は、患者を抱える国々が、自国の患者の実態に関するエビデンスを集積し、情報交換・共有しながら検討する以外ない。そこで、ここでは、北條らが約30年間実施した日本における環境過敏症の疫学調査結果、殊に最新の疫学調査の概要を中心に示しながら、この問題の解決に対する今後の展望について述べた。（臨床環境 27：83-98, 2018）

《キーワード》 環境過敏症、環境不耐症、化学物質過敏症、電磁過敏症、アレルギー疾患

Abstract

An increasing number of people complaining of health disorders, grouped under environmental hypersensitivity (environmental intolerance), has recently been reported predominantly in developed countries. As a generic term, environmental hypersensitivity groups together diverse symptoms that appear in multiple organs and induced by various factors such as trace chemicals derived from passive smoking, building materials, agricultural chemicals, insecticides, fragrances, softening agents or physical factors such as noise and electromagnetic waves [field] from personal computers, mobile phones and mobile phone base stations at levels imperceptible to most people. Typical subcategories include sick building syndrome, multiple chemical sensitivity, and electromagnetic hypersensitivity. Although a close relationship to allergic diseases has been suggested, scientific explanations for the clinical conditions induced by environmental hypersensitivity are often lacking. It is essential that government health services of countries with such patients consider preventive measures against these health disorders by collecting evidence on the actual conditions of patients, and exchanging and sharing this information. Over the last 30 years, Hojo et al. have conducted many epidemiological surveys for environmental hypersensitivity. In this review, based on the results of numerous epidemiological surveys in Japan, including recently, the future outlook for solving this problem was proposed.

(Jpn J Clin Ecol 27 : 83 – 98, 2018)

《Key words》 environmental hypersensitivity, environmental intolerance, multiple chemical sensitivity, electromagnetic hypersensitivity, allergy

1. はじめに

環境過敏症（環境不耐症）は、通常では感じないレベルの生活環境中の様々な要因により、多臓器に様々な不定愁訴（例：頭痛、めまい、全身倦怠感、吐き気、睡眠障害、呼吸困難、咳、動悸、腹痛、下痢、四肢の脱力や痛み、思考力・集中力低下、うつ症状、意識消失など）を訴える健康障害と考えられている。代表例は、シックハウス症候群（sick house syndrome: SHS）、化学物質過敏症（multiple chemical sensitivity: MCS）、電磁過敏症（electromagnetic hypersensitivity: EHS）であり、アレルギー疾患と密接な関係があると考えられている¹⁻⁷⁾。環境要因としては、超微量な化学物質（建材、受動喫煙、農薬、殺虫剤、防虫剤、芳香剤、柔軟剤などに由来する）および物理的要因（音、パソコン・スマートフォン・携帯電話基地局などからの電磁波（場））を挙げる研究者が多い¹⁻⁷⁾。しかし、現段階では、有効な他覚的検査法がなく、環境要因と症状との間に明確な因果関係が証明しにくく、環境要因より心理的要因の方が大きいとして、否定する研究者も少なくない。殊に EHS は、患者が症状発現

要因と訴える電磁波（場）発生源の波長・周波数・電磁強度は様々であり、しかも、次々と新しいものが登場するため、症状と環境要因との因果関係が証明しにくく、世界的にも研究はスタートラインについての段階と言えよう。

北條は、1990年から、厚生労働省のシックハウス病態解明検討委員会（石川班3期、相澤班2期）、シックハウス問題対策検討会（代表：吉野博）の中で、米国の Miller と Prihoda が開発した Quick Environmental Exposure Sensitivity Inventory (QEESI[®])^{8,9)}の和訳版¹⁰⁾の信頼性・妥当性を確認した（以後、これを©（著作権マーク）をつけない QEESI と呼ぶ¹¹⁾。そして、QEESI を用いて、日本における SHS や MCS に関する疫学調査を実施してきた¹¹⁻²³⁾。

これらの調査過程で、SHS 患者や MCS 患者の中には、身の周りの様々な微弱な電磁波（場）に過敏反応を訴え、化学物質対策だけでは症状が軽減しない患者の存在を知った。そこで、これらの患者の電磁過敏性を評価するために、北條ら²⁴⁾は英国の Eltiti ら²⁵⁾が開発した問診票を和訳し、さらに日本人の生活スタイルに応じて改定した

EHS問診票を作成した。そして、2010年からは、QEESIとEHS問診票を併用した環境過敏症に関する疫学調査を実施している^{24, 26-28)}。

スウェーデンのNordinらの研究グループは、著者らと同様に、QEESIを用いて、環境不耐症(化学物質過敏、建材過敏、電磁過敏、音過敏など)に関する調査研究を行っており、最近、次々と新たな知見を報告している²⁻⁷⁾。例えば、スウェーデン(3,406名)とノルウェー(1,535名)で環境不耐症に関する調査を行い、その有病率をスウェーデンとノルウェーで比較した結果、“化学物質過敏(12.2% vs 15.2%)、建材過敏(4.8% vs 7.2%)、電磁過敏(2.7% vs 1.6%)、音過敏(9.2% vs 5.4%)であり、両国間で共通点と相違点が見られた。”と報告している⁴⁾。

また、Steinmanら²⁹⁾は、オンラインで2016年に無作為抽出した米国の成人1,137名を対象とした調査を行い、10年前に同一方法で実施した調査結果と比較し、以下のことを報告している。①MCSと診断された患者は成人の12.8%、自己申告化学物質過敏患者は25.9%存在した。②10年前と比較して、MCS患者と診断された患者は3倍以上、自己申告化学物質過敏患者は2倍以上増加していた。③MCSと診断された患者の86.2%が芳香剤で片頭痛を発現した。④MCS患者の71.0%が喘息を合併していた。⑤MCS患者の60.7%は、職場の香害のために、過去1年間で、休職したり、重症者は失職をしていた。以上のことから、“芳香のある製品の曝露を減らすことは、国民の健康障害予防のためにも有効だと考える”。

日本でも、永吉ら³⁰⁾は、上越市立の全小学校児童14,024名を対象とした調査を行い、“①小学1年生から中学3年生へ学年が進むに伴い、MCS様症状を示す児童・生徒の割合が増加傾向にあった。②小学生全体のMCS様症状を示す児童の割合は、今回調査した小学生の方が5年前に比べて大きくなっている。③小学3年生から中学3年生までのMCS様症状を示す児童・生徒はMCS様症状を示していない児童・生徒より就寝時刻が遅かった。”と、報告している。したがって、日本

でも、米国と同様に、患者が急増している可能性が示唆される。

いずれにしても、環境過敏症患者の病態は、各国の生活習慣、人種、民族性などによっても大きく異なる可能性が高く、患者を抱える国々が自国の実態に即した問題解決法を検討する以外ないと考える。そこで、本稿では、これまで北條らが実施してきた疫学調査結果、殊に最新の疫学調査の概要を中心に示しながら、環境過敏症問題の解決に対する今後の展望について述べたい。

2. 著者らが調査に用いている問診票

2-1. QEESI (Quick Environmental Exposure Sensitivity Inventory)

世界共通のMCSの診断基準は、まだ、確立していないが、世界各地で最も広範囲に採用されているのが“米国の1999年合意³¹⁾”である。その“米国の1999年合意”の中で推奨されているのが、前述したQEESI^{⑧, ⑨)}である。QEESI^{⑧)}は、現在、日本、ドイツ、スウェーデン、韓国、台湾など数か国語に翻訳され、世界十数か国で使用されている^{2, 8-23, 32-52)}。

前述したようにQEESI^{⑧)}の日本語訳版は、石川と宮田¹⁰⁾が和訳、北條ら¹¹⁾はその信頼性と妥当性を確認後、MCS患者群と対照群の得点を比較して、日本独自のMCS患者をスクリーニングする基準値(Q1 \geq 40点、Q3 \geq 20点、Q5 \geq 10点のいずれか2つ以上を満足する)^{15, 16)}を設定した。その後、QEESIは、日本では、SHS患者やMCS患者の診断治療に従事する様々な医療機関および建築業界などでも幅広く使われてきた^{11-23, 32-35, 37-50)}。しかし、後述するように、10年前と比較し日本のMCS患者が重篤化している実態を踏まえて、筆者らは新スクリーニング基準値(Q1 \geq 30点、Q3 \geq 13点、Q5 \geq 17点の3条件すべて満足する)を提案している¹²⁾。表1にQEESIの5下位尺度50項目を一覧表で示した。

表1 QEESI 問診票

Q1 化学物質不耐性	Q2 その他の物質不耐性	Q3 症状	Q4 マスキング	Q5 日常生活障害
q1.1 車の排気ガス	q2.1 塩素消毒水	q3.1 筋肉・関節	q4.1 喫煙	q5.1 食事
q1.2 タバコの煙	q2.2 特定食物	q3.2 粘膜・呼吸器	q4.2 飲酒	q5.2 仕事・学校
q1.3 殺虫剤・除草剤	q2.3 習慣性食物	q3.3 心臓・胸部	q4.3 カフェイン摂取	q5.3 新家具・調度品
q1.4 ガソリン臭	q2.4 食後の不快感	q3.4 腹部・消化器	q4.4 香料入り化粧品使用	q5.4 衣類
q1.5 ペンキ・シンナー	q2.5 カフェイン摂取反応	q3.5 思考・認識	q4.5 殺虫・防カビ剤使用	q5.5 旅行・ドライブ
q1.6 消毒剤・クリーナー	q2.6 カフェイン中毒反応	q3.6 情緒	q4.6 仕事・趣味での化学物質使用	q5.6 化粧品・防臭剤
q1.7 香料	q2.7 アルコール	q3.7 神経・感覚	q4.7 受動喫煙	q5.7 社会活動
q1.8 コールタール・アスファルト	q2.8 皮膚接触品	q3.8 顔面	q4.8 開放型燃焼器具使用	q5.8 趣味
q1.9 マニキュア・ヘアブレイ	q2.9 医薬品	q3.9 皮膚	q4.9 柔軟剤使用	q5.9 家族関係
q1.10 新車・室内装飾品臭	q2.10 生物学的アレルゲン	q3.10 生殖・泌尿器	q4.10 服薬	q5.10 家事

評価：Q1, Q2, Q3, Q5：各項目 0～10 点（100 点満点）、Q4 マスキング：Yes/No 形式（10 点満点）

表2 EHS 問診票

解析に必要な情報	症状 (57 項目)			電磁波発生源と症状との関連
1. 年齢	q1 アレルギー	q20 鈍い頭痛	q39 耳の痛み	電磁波発生源 (9 項目) q58 パソコン q59 家電製品 q60 蛍光灯 q61 電子レンジ q62 携帯電話 q63 テレビ q64 送電線 q65 ラジオ/テレビ塔 q66 携帯電話基地局 自由記入欄 (上記以外で症状発現する電磁波発生源名とその過敏反応の事例を記載) q67 電磁波過敏反応 q68 自由記述 (どんな発生源がどのような症状を発現するか記載してもらう) q69 静電気反応程度 q70 静電気反応の頻度 q71 電磁波発生による体調不良 自由記入欄 (A4 で 2 ページ) (症状発現の推定要因、具体的な症状および症状推移、治療・対策後の変化など自由に記載してもらった)
2. 性別	q2 不安	q21 極度疲労	q40 関節痛	
3. 居住都道府県名	q3 喘息	q22 目の症状	q41 皮膚痛	
4. 職業・職歴 (自由記載)	q4 腰背部痛	q23 顔チク感	q42 のぼせる	
5. 最終学歴 (中学・高卒・専門学校・大学・大学院以上)	q5 口違和感	q24 心身疲労	q43 耳圧迫感	
6. 労働時間	q6 皮膚水ぶくれ	q25 頭ぼんやり	q44 耳鳴り	
7. 医師に診断された慢性疾患の有無 (◎現在治療中・○過去に治療)	q7 見えにくさ	q26 頭痛	q45 鼻詰まり	
生活習慣病 (糖尿病、高血圧、心臓病、高脂血症、肥満症、がん、歯周病、動脈硬化)	q8 息苦しさ	q27 動悸	q46 頭さきり痛	
アレルギー疾患 (アトピー性皮膚炎、喘息、アレルギー性鼻炎、アレルギー性結膜炎、食物アレルギー、その他のアレルギー)	q9 心臓の痛み	q28 頭重感	q47 病気	
過敏症 (SHS/MCS/EHS)	q10 胸の痛み	q29 高血圧	q48 皮膚灼熱感	
その他の慢性疾患 (自由記載)	q11 冷や汗	q30 声枯れ	q49 皮膚のかぶれ	
一般的健康状態	q12 ゆううつ	q31 嗅覚異常	q50 しびれ	
1. 幸福感	q13 集中困難	q32 味覚異常	q51 吹き出物	
2. 全体的な健康状態	q14 注意欠如	q33 食欲不振	q52 皮膚発赤	
3. ①睡眠と疲労回復	q15 消化不良	q34 物忘れ	q53 皮膚腫脹	
②睡眠時間	q16 見当識障害	q35 片頭痛	q54 睡眠障害	
③睡眠障害	q17 めまい	q36 筋こわばり	q55 ストレス	
4. 慢性疾患の有無	q18 空咳	q37 筋脱力	q56 皮膚チク	
5. THI 抑うつ段階評価 (10 項目)	q19 皮膚乾燥	q38 吐気	q57 耳中の温感	

評価：症状 (57 項目)：5 段階評価 (合計 228 点) (0：全然ない、1：少しある、2：ある程度ある、3：かなりある、4：非常にある)

電磁波発生源 (9 項目)：5 段階評価 (合計 36 点) (註：日本独自に追加した調査項目には網掛けをしている。)

THI 抑うつ段階評価 (10 項目)：3 段階評価 (合計 30 点)

2-2. EHS 問診票 (Electromagnetic Hypersensitivity Questionnaire)

EHS 問診票は、英国の Eltiti ら²⁵⁾ が電磁場過敏性を評価するために開発した問診票を、北條が和訳し、日本人の生活スタイルに適したように改変し、さらに日本独自の質問 [例：慢性疾患 (現在・過去)、THI-抑うつ尺度、睡眠時間等] を追加した問診票である (表 2)。北條らは、その信頼性と妥当性を確認後^{24, 26)}、EHS 自訴者 127 名

(日本の EHS 患者互助会メンバー) と一般人 1,306 名 (SHS/MCS/EHS と診断されたことがある人は省いた) を対象とした調査を行い、一般人から “EHS 患者の可能性が高い人” をスクリーニングするカットオフ値 (症状 57 項目 ≥ 47 点、q67 ≥ 1 点、q68 に 2 つ以上記載有の 3 条件をすべて満足) を設定した。一般人群 (MCS/SHS と診断された人はいない) の中に、このカットオフ値を超過した人が 3-6% 存在した。これらの

人は EHS 潜在患者または患者予備群的な人である可能性がある」と示唆された^{24, 26)}。(註: EHS 問診票の全文は、北條の総説²⁸⁾の巻末に記載している。)

3. 北條ら実施の疫学調査の概要

北條が QEESI および EHS 問診票を用いて、約30年間、実施してきた疫学調査結果から言えることを以下にまとめた。

- 1) 年少者や何らかのアレルギー疾患のある人は、新築・リフォーム後にシックハウス症候群 (SHS) を発症しやすい^{14, 17, 19-22)}。
- 2) SHS 段階で気づき、早期に、適切な住環境改善をすれば、症状は治癒・緩和する。しかし、住環境改善が遅れると、MCS に移行し、難治化し、重篤化することが多い。早期に発見し、早期に適切な対策を講ずることが大事である^{14, 17-22)}。
- 3) MCS と診断された患者の60% 以上は、EHS 問診票得点も高く、化学物質過敏だけでなく、電磁過敏反応を示した。電磁過敏を合併する MCS 患者は、MCS 単独患者より重篤化・難治化しているが、多くは電磁場曝露の回避で症状は回復する^{24, 25)}。これらの結果は水城の報告⁴³⁻⁴⁸⁾と一致している。
- 4) 主治医記載の臨床所見記録表をみると、何らかのアレルギー疾患がある患者は84% と、一般的日本人のアレルギー有病率と比べ顕著に高かった。例えば、花粉症 (50.0%)、ハウスダストアレルギー (40.6%)、薬物アレルギー (32.1%)、カビアレルギー (17.9%)、食物アレルギー (8.5%)、アレルギー性鼻炎 (7.5%)、アトピー性皮膚炎 (4.7%)、気管支喘息 (3.8%) などであった^{18, 19)}。したがって、アレルギー疾患との関係を検討する際は、アレルギー全体でなく、疾患別に詳細に検討する必要があると考える。
- 5) EHS 自訴者が推定する症状・過敏反応の経過では、多い順に、① SHS → MCS → EHS (32.4%)、② MCS → EHS (21.3%)、③ EHS のみ (18.5%)、④ EHS → MCS (14.8%)、

⑤合併しているがどちらが先が不明 (13.0%) であった。すなわち、EHS 自訴者の80% 以上は化学物質過敏も訴えていた²⁵⁻²⁷⁾。これらの結果は世界で最初に EHS 患者の存在を発表した米国の Rea の報告⁵³⁾と一致する。

- 6) EHS 自訴者は対照群 (年齢性別マッチングした一般人群) と比べ、アレルギー疾患の既往率が有意 ($p < 0.001$) に高かった^{24, 26)}。例えば、アレルギー性鼻炎 (31.0% vs 16.0%)、アレルギー性結膜炎 (24.1% vs 8.7%)、湿疹 (21.6% vs 10.1%)、花粉症 (33.6% vs 18.1%)、食物アレルギー (20.7% vs 6.8%)。ただし、現在治療中のアレルギー疾患の有病率は有意差が認められなかった。EHS 自訴者がアレルギーの既往歴が高いのは、Elititi ら²⁵⁾の報告する英国の結果と一致している。
- 7) 問診票の巻末の自由記入欄 (A 4; 2 枚) には、70% 以上の MCS 患者や EHS 自訴者が詳細に記載し、中には、追加資料を添付してくれた人もいた。多くの人が携帯基地局からの電磁波の健康障害について記載していることが注目された。例えば、“①携帯基地局がマンションの屋上・200 m 以内に設置されてから、家族全員が健康障害を起こすようになった。②特に、子供達が、不眠、口内炎、うつ症状、集中力の低下、引きこもり、攻撃性、自殺願望がでるようになった。”などが記載されていた。

以上のように、北條は、1990年から、日本における SHS/MCS 患者の実態調査を行ってきたが、この10年間で、日本人の生活スタイルは急速に進行しており、このような変化が日本の MCS 患者や一般人の健康状態にどのような変化を及ぼしているかを検討するために実施したのが、以下に述べる疫学調査¹³⁾である。(註: 論文は英語の長文のため、その概要を日本語で示して欲しいとの要望を受けたので、以下にその概略を示した。詳細は原報¹³⁾を読んでいただきたい。)

4. 10年前と比較した疫学調査の概要

4-1. 調査方法

(1) 調査期間：新調査：2012-2015年、旧調査：1999-2003年実施

(2) 使用問診票：QEESI に、解析に必要な個人特性（性別、年齢、居住都道府県名、雇用形態など）を追加した調査票。

(3) 調査対象および問診票配布方法

a. MCS 患者群

新調査は、4医療機関（①そよ風クリニック、②(独)国立病院機構盛岡病院、③(独)国立病院機構相模原病院および④(独)国立病院機構高知病院）、4名の専門医により、MCSと診断された患者111名（男21人、女90人）。旧調査は、北里研究所病院臨床環境医学センターの3名の専門医が一致してMCSと診断した患者103名（男25人、女78人）。新旧調査とも問診票は主治医を通して患者に配布し、主治医が回収した。なお、MCSの診断基準は、新旧調査とも、同一診断基準、すなわち、“①米国1999年合意³¹⁾”および②日本独自の診断基準¹⁰⁾の両方を満足、かつ、既知疾患（例：生活習慣病、慢性疲労症候群、繊維筋痛症など）は除外する”として診断した。）

b. 対照群

日本の35都道府県に居住する一般人（新調査1,313人、旧調査2,455人）。各種団体（学会、研究会、大学、専門学校、建築士会、地域町内会、環境NPO）の通信網を通じて、調査協力依頼者を募集した。調査協力者には、問診票と返信用封筒を送り、無記名記入後、データ管理者まで、郵送してもらい、鍵のある保管庫に保管した。

(4) 臨床所見記録表：各患者の臨床所見（診断名、職業、家族歴、合併症、既往症、推定発症/症状悪化要因、各種臨床検査（血圧、一般的血液検査、IgE抗体、重心動揺、神経眼科学的検査など）を、主治医に、匿名化した統一フォームで記載してもらった（なお、臨床所見記録表は問診票とセットで送ってもらい、鍵のある保管庫に保管した）。

(5) 有効データおよび統計解析：有効データは性別年齢が記入されており、かつ、問診票に未記入部分が少ないデータとした。患者の自覚症状

（QEESI得点）と臨床所見記録表記載内容（各患者の職業、合併症（アレルギー疾患、生活習慣病など）の有病率、推定発症要因など）との相関関係を、SPSS ver 22を用いて統計解析した。

(6) 倫理的配慮：大分大学医学部倫理委員会（No.304, 2009年6月4日承認）、(独)国立病院機構盛岡病院の倫理委員会（No. 24-01, 2012年6月6日承認）、(独)国立病院機構相模原病院の倫理委員会（No.6, 2013年6月9日承認）および北里研究所病院臨床環境医学センター（No.13078, 2018年4月24日承認）の承認を得て実施した。

4-2. 結果および考察

(1) MCS 患者の個人特性

表3（原報 Table 1 改変）に新旧調査の個人特性を、図1（原報 Fig.1改変）に、新旧調査のMCS患者の男女別の年齢頻度分布を示した。

a) 性差：MCS患者の女性の割合は（新調査81.1%、旧調査75.7%）と、75%以上は女性である点は、新旧調査で一致していた。MCSやEHSの患者は男性より女性が多いことは、諸外国の報告⁵⁴⁻⁵⁷⁾とも一致している。女性が男性よりも多い理由としては、女性が内分泌の変動のために体調に変動を起こしやすいこと、海馬の神経ネットワークの成長に女性ホルモンが関わっていること、また、海馬の回路を関係している視床下部-下垂体-副腎系が女性の方が敏感であることなどが挙げられている⁵⁸⁾。なお、女性が男性より有病率が高い疾患として、ストレス性障害（適応障害、男女比：1:2）、身体化障害（男女比：1:2）、PTSD（男女比：1:2）、パニック障害（男女比：1:2.5）、摂食障害（男女比：1:2）および恐怖神経回路や不快神経回路の過活動が知られている⁵⁸⁻⁶⁶⁾。一般的に女性は男性より心理的要因を受けやすい傾向があることは知られており、MCSは心理的要因（社会的要因も含む）と化学物質曝露が複雑に絡み合って発症する疾患である可能性が示唆される。

b) 患者の年齢：女性患者の年齢の頻度分布は新旧調査で差がなかった。すなわち、40~49歳に最も大きなピーク、次いで55~59歳にもピークが

表3 個人特性 (原報¹³⁾ Table 1を改変)

項目	MCS 患者群				対照群			
	新調査 (2012-2015)	旧調査 (1999-2003)	オッズ比 (95%信頼区間)	P 値	新調査 (2012-2015)	旧調査 (1999-2003)	オッズ比 (95%信頼区間)	P 値
性別, n (%)								
男性	21 (18.9)	25 (24.3)	0.73 (0.38-1.40)	0.342	376 (28.6)	706 (29.6)	0.95 (0.82-1.11)	0.522
女性	90 (81.1)	78 (75.7)	1.37 (0.71-2.64)	0.342	937 (71.4)	1676 (70.4)	1.05 (0.90-1.22)	0.522
年齢*, 平均 (標準偏差)								
	46.4 (12.8)	41.3 (13.2)	1.03 (1.01-1.05)	0.005**	40.2 (17.7)	33.9 (18.4)	1.02 (1.02-1.02)	<0.001***
年齢区分, n (%)								
7-19	2 (1.8)	4 (3.9)	0.45 (0.08-2.53)	0.368	144 (11.0)	676 (28.4)	0.31 (0.26-0.38)	<0.001***
20-39	30 (27.0)	44 (42.7)	0.50 (0.28-0.88)	0.017*	503 (38.3)	671 (28.2)	1.58 (1.37-1.83)	<0.001***
40-59	61 (55.0)	41 (39.8)	1.84 (1.07-3.18)	0.027*	425 (32.4)	848 (35.6)	0.87 (0.75-1.00)	0.048*
60-79	18 (16.2)	14 (13.6)	1.23 (0.58-2.62)	0.591	241 (18.4)	187 (7.9)	2.64 (2.15-3.24)	<0.001***
職業^b, n (%)								
無職	31 (29.8)	8 (7.8)	6.10 (2.55-14.60)	<0.001***	80 (6.5)	170 (9.7)	0.29 (0.21-0.39)	<0.001***
学生	5 (4.8)	5 (4.9)	2.46 (0.59-10.33)	0.218	423 (34.1)	784 (44.7)	2.33 (1.79-3.04)	<0.001***
主婦	25 (24.0)	30 (29.4)	0.55 (0.28-1.07)	0.079	118 (9.5)	333 (19.0)	0.24 (0.19-0.30)	<0.001***
パートタイム	7 (6.7)	8 (7.8)	0.78 (0.27-2.28)	0.653	117 (9.4)	132 (7.5)	1.17 (0.90-1.53)	0.246
フルタイム	36 (34.6)	51 (50.0)	0.54 (0.30-0.95)	0.033*	501 (40.4)	335 (19.1)	2.28 (1.92-2.71)	<0.001***

オッズ比 (95%信頼区間) : 旧調査に対する新調査のオッズ比。

* 1歳増加したときの旧調査に対する新調査のオッズ比 (95%信頼区間)。

^b 年齢を共変量にして調整。

Wald test, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

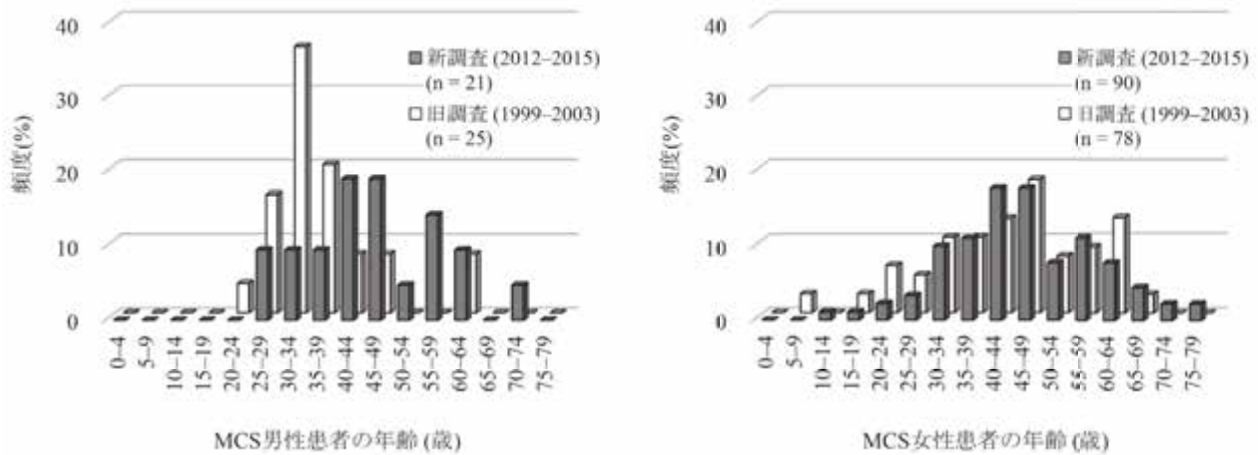


図1 新旧調査の男女別年齢分布 (原報¹³⁾ の Fig. 1を改変)

あった。一方、男性患者は、旧調査では30歳のみに最頻ピークがあったのに対し、新調査では、女性と同様に40~49歳と55~59歳に大きなピークがあった。すなわち、男性患者は高年者の増加傾向が認められた (図1)。

c)雇用形態：10年前と比べ、フルタイム労働者の割合が有意に減り、無職者の割合が有意に増えている実態が判明した (表3)。一方、対照群は、フルタイム労働者が増加し、無職者が減少しており、患者群とは逆の傾向を示した。これらの結果

は、“MCS患者は重症化すると、極度の体調不良のため、通常の日常生活が送れなくなり、フルタイム勤務ができなくなり、離職者および失職者が増える”という諸外国の研究結果とも一致しており、この結果も、日本のMCS患者の重症化を示していると考えられる。

(2) 日常的な微量化学物質曝露率の変化

図2（原報 Table 2 参照）に、新旧調査の患者群および一般人群のQ4マスキング得点をロジスティック回帰分析で比較した結果を示した。患者群は10年前と比べ、q4.5 農薬防虫剤使用（調整オッズ比:0.34）とq4.7 受動喫煙（調整オッズ比:0.36）が有意に減少していた。先行研究^{2, 4, 8, 9, 15-18, 31}では、“MCS患者は重症化する程、回避項目が増える”ことが報告されている。そこで、10年前と比べて有意に回避項目が減少している結果は、日本のMCS患者の重症化を反映したものと考える。

一方、対照群では、q4.4 香料入り製品使用（調整オッズ比:4.37）、q4.6 仕事趣味での化学物質曝露（調整オッズ比:2.88）、q4.8 開放型暖房器具使用（調整オッズ比:1.45）、q4.9 柔軟剤使用

（調整オッズ比:1.58）、q4.10 服薬（調整オッズ比:1.58）が有意に増加しており、殊に“香料入り製品使用”と“仕事趣味での化学物質曝露”が急増していることが注目された（図2）。

国民生活センター⁶⁷は“日本では、2000年代後半に外国産の強い香りの柔軟剤が普及した後、香りを工夫した商品が拡大し、柔軟剤などの香料入り製品の販売量や金額が増えている。”と報告している。また、田淵⁶⁸は、“2003年に健康増進法が施行され、学校、病院、飲食店、劇場など多数の者が利用する施設での受動喫煙の防止が努力義務として規定されたことにより、日本人の受動喫煙率は減少している”と報告している。本研究の結果は、両報告結果と一致している。

ただし、本研究の一般人群は無作為抽出群ではないという研究の限界がある。東ら³³は本調査と同時期にQEESIを用いて、無作為抽出した成人7,425名を対象とした調査を実施している。東らのQEESIデータと本研究の一般人群のQEESIデータを比較した結果、よく一致していた¹²。例えば、MillerとPrihodaと同様な方法⁹でのMCSが疑われる程度による分類結果は、Very suggestive (5.6% vs 6.3%)、Somewhat sugges-

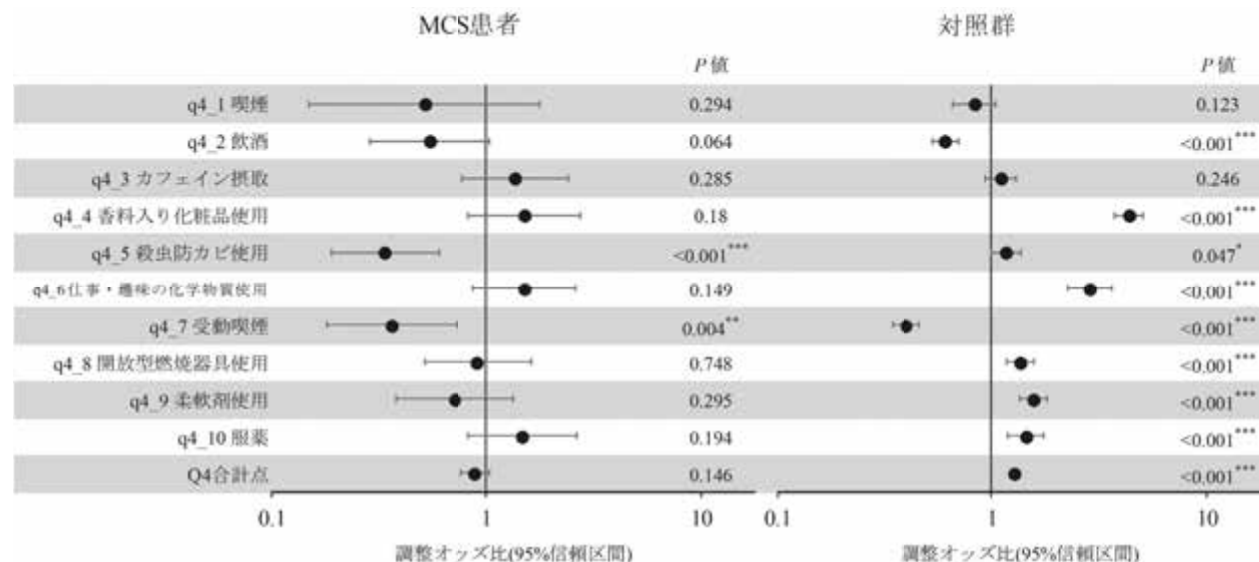


図2 日常的曝露量の変化（原報¹³のTable 2を改変）

Q4各項目の調整オッズ比は、旧調査（1999-2003）に対する新調査（2012-2015）のオッズ比。Q4合計点の調整オッズ比は、各スケール1点増加したときの旧調査に対する新調査のオッズ比。どちらも年齢を共変量にして調整。エラーバーは95%信頼区間を表す。

tive (2.5% vs 2.6%)、Problematic (48.0% vs 47.9%)、Not suggestive (43.9% vs 43.2%)であった¹²⁾。そこで、本研究結果は、対象バイアスでなく、平均的日本の成人の日常的微量化学物質曝露状況の変化を反映した結果と考える。それと同時に、現在、日本には“Very suggestive (MCSの疑いが強い人)”が約6%、“Somewhat suggestive (予備群的な人)”まで含めると、8.5%存在

する可能性も示唆された。

(3)MCS 患者の自覚症状の変化

表4 (原報 Table 3 の簡略版) に新旧調査の患者群と対照群の QEESI 得点をロジスティック回帰分析で比較した結果を示した。患者群は、10年前と比べ、Q1 化学物質不耐性、Q2 その他の不耐性および Q5 日常生活障害得点が有意に増加し

表4 新旧調査の QEESI4下位尺度の得点の比較 (原報¹³⁾ Table 3を改変)

下位尺度	MCS 患者群			P 値	対照群			P 値
	新調査 (2012-2015)	旧調査 (1999-2003)	調整オッズ比 (95%信頼区間)		新調査 (2012-2015)	旧調査 (1999-2003)	調整オッズ比 (95%信頼区間)	
Q1 化学物質不耐性, 平均値 (標準偏差)								
q1.1 車の排気ガス	5.5 (2.5)	4.4 (2.6)	1.17 (1.05-1.31)	0.005**	2.2 (2.4)	3.2 (2.5)	0.83 (0.80-0.85)	<0.001***
q1.2 タバコの煙	6.4 (2.6)	5.1 (2.9)	1.19 (1.07-1.32)	0.001**	3.1 (2.9)	3.8 (2.8)	0.90 (0.88-0.92)	<0.001***
q1.3 殺虫剤・除草剤	6.8 (3.2)	5.9 (3.2)	1.08 (0.99-1.18)	0.078	2.7 (2.7)	3.6 (2.7)	0.87 (0.84-0.89)	<0.001***
q1.4 ガソリン	6.0 (2.8)	4.7 (2.8)	1.14 (1.03-1.27)	0.010**	2.4 (2.5)	3.5 (2.6)	0.84 (0.81-0.86)	<0.001***
q1.5 ベンキ・シンナー	7.1 (2.8)	5.9 (3.2)	1.11 (1.01-1.22)	0.029*	2.9 (2.7)	4.1 (2.8)	0.84 (0.82-0.87)	<0.001***
q1.6 消毒剤・クリーナー	6.8 (2.9)	5.3 (3.0)	1.17 (1.06-1.29)	0.002**	2.3 (2.4)	3.3 (2.6)	0.82 (0.80-0.85)	<0.001***
q1.7 香料	6.9 (3.0)	5.1 (3.1)	1.19 (1.08-1.31)	<0.001***	2.2 (2.5)	3.0 (2.6)	0.87 (0.84-0.89)	<0.001***
q1.8 コードレス・フタット	5.8 (3.3)	4.3 (3.2)	1.13 (1.03-1.23)	0.009**	2.2 (2.4)	3.1 (2.6)	0.84 (0.81-0.86)	<0.001***
q1.9 化粧品類	6.3 (3.1)	5.1 (3.0)	1.13 (1.03-1.24)	0.010**	2.2 (2.4)	3.1 (2.5)	0.85 (0.83-0.88)	<0.001***
q1.10 新車・室内装飾品	6.1 (3.3)	4.8 (3.1)	1.12 (1.02-1.22)	0.012*	1.9 (2.3)	2.7 (2.6)	0.86 (0.84-0.89)	<0.001***
Q1 合計点	62.4 (24.8)	50.1 (24.3)	1.02 (1.01-1.03)	0.003**	24 (21.8)	31.8 (22.8)	0.98 (0.98-0.98)	<0.001***
Q2 その他の物質不耐, 平均値 (標準偏差)								
q2.1 水道カルキ臭	3.3 (3.0)	2.4 (2.3)	1.12 (1.00-1.24)	0.043*	1.3 (2.0)	2.3 (2.5)	0.80 (0.77-0.83)	<0.001***
q2.2 特定食物	4.4 (3.5)	2.1 (2.6)	1.30 (1.17-1.44)	<0.001***	1.1 (2.4)	1.5 (2.4)	0.92 (0.90-0.95)	<0.001***
q2.3 習慣性食物	1.0 (2.1)	0.3 (1.1)	1.33 (1.08-1.64)	0.007**	0.2 (0.9)	0.4 (1.4)	0.87 (0.81-0.93)	<0.001***
q2.4 食後の不快感	1.8 (2.6)	0.6 (1.3)	1.40 (1.17-1.66)	<0.001***	0.5 (1.2)	0.6 (1.4)	0.97 (0.92-1.02)	0.262
q2.5 カフェイン摂取反応	2.0 (2.7)	1.2 (2.3)	1.13 (1.01-1.27)	0.031*	0.4 (1.2)	0.4 (1.3)	0.97 (0.92-1.03)	0.327
q2.6 カフェイン中毒反応	0.7 (1.8)	0.1 (0.4)	2.03 (1.24-3.32)	0.005**	0.3 (1.1)	0.5 (1.4)	0.88 (0.82-0.93)	<0.001***
q2.7 アルコール	2.8 (3.8)	2.0 (3.2)	1.09 (1.00-1.18)	0.048*	0.9 (2.0)	1.3 (2.5)	0.92 (0.89-0.95)	<0.001***
q2.8 皮膚接触品	4.6 (3.3)	2.8 (3.2)	1.21 (1.11-1.33)	<0.001***	1.5 (2.3)	1.9 (2.6)	0.92 (0.90-0.95)	<0.001***
q2.9 医薬品	4.8 (3.9)	2.6 (3.4)	1.17 (1.08-1.26)	<0.001***	0.8 (2.0)	1.0 (2.1)	0.95 (0.92-0.98)	0.004**
q2.10 生物学的アレルギー	5.5 (3.3)	4.2 (3.2)	1.16 (1.06-1.27)	0.001**	2.7 (2.9)	3.3 (3.2)	0.94 (0.92-0.96)	<0.001***
Q2 合計点	29.6 (19.3)	18.3 (12.9)	1.05 (1.03-1.07)	<0.001***	9.5 (9.8)	12.4 (11.5)	0.97 (0.96-0.98)	<0.001***
Q3 症状, 平均値 (標準偏差)								
q3.1 筋肉・関節	4.8 (3.5)	4.2 (3.4)	1.06 (0.98-1.15)	0.141	1.4 (2.0)	1.3 (2.2)	0.99 (0.96-1.02)	0.471
q3.2 粘膜・呼吸器	5.8 (2.7)	5.9 (2.9)	1.01 (0.91-1.11)	0.887	1.6 (2.1)	1.9 (2.4)	0.93 (0.90-0.96)	<0.001***
q3.3 心臓・循環器	4.4 (3.1)	4.0 (3.2)	1.04 (0.96-1.14)	0.348	0.9 (1.6)	1.0 (1.8)	0.95 (0.91-0.99)	0.008**
q3.4 消化器	4.8 (3.1)	4.8 (3.3)	1.02 (0.94-1.11)	0.626	1.7 (2.2)	1.7 (2.3)	1.00 (0.97-1.03)	0.812
q3.5 思考・認識	5.5 (3.0)	5.4 (3.1)	1.02 (0.93-1.12)	0.663	1.8 (1.9)	1.8 (2.1)	0.97 (0.94-1.01)	0.101
q3.6 情緒	5.0 (3.3)	4.8 (3.2)	1.04 (0.95-1.13)	0.413	1.6 (2.1)	1.7 (2.3)	0.98 (0.95-1.01)	0.272
q3.7 神経・感覚	5.5 (3.1)	5.2 (3.4)	1.04 (0.96-1.13)	0.366	1.5 (2.0)	1.6 (2.2)	0.96 (0.93-0.99)	0.022*
q3.8 頭部	5.9 (3.2)	5.0 (3.3)	1.09 (1.00-1.19)	0.039*	1.2 (1.9)	1.3 (2.1)	0.98 (0.95-1.02)	0.275
q3.9 皮膚	4.2 (2.8)	4.0 (3.1)	1.06 (0.96-1.16)	0.261	1.5 (2.3)	2.1 (2.6)	0.91 (0.88-0.93)	<0.001***
q3.10 泌尿・生殖器	4.1 (3.1)	3.4 (3.1)	1.11 (1.01-1.21)	0.027*	1.4 (2.1)	1.4 (2.2)	0.97 (0.94-1.01)	0.126
Q3 合計点	49.9 (22.4)	46.6 (22.3)	1.01 (1.00-1.02)	0.136	14.4 (13.5)	15.3 (15.2)	0.99 (0.99-1.00)	0.006**
Q5 日常生活障害, 平均値 (標準偏差)								
q5.1 食事	3.0 (3.2)	1.8 (2.6)	1.17 (1.06-1.29)	0.002**	0.5 (1.6)	0.3 (1.0)	1.18 (1.12-1.24)	<0.001***
q5.2 仕事・学校	5.8 (3.8)	5.2 (3.4)	1.07 (0.99-1.16)	0.085	0.6 (1.7)	0.5 (1.4)	1.10 (1.05-1.15)	<0.001***
q5.3 新家具・調度品	5.7 (3.6)	4.8 (3.7)	1.07 (0.99-1.15)	0.083	0.5 (1.6)	0.4 (1.3)	1.02 (0.97-1.07)	0.529
q5.4 衣類	4.9 (3.3)	3.0 (3.3)	1.18 (1.08-1.29)	<0.001***	1.0 (1.8)	1.1 (1.9)	0.97 (0.93-1.00)	0.062
q5.5 旅行・ドライブ	5.4 (3.5)	4.1 (3.4)	1.11 (1.03-1.21)	0.009**	0.5 (1.4)	1.6 (2.4)	0.73 (0.70-0.77)	<0.001***
q5.6 化粧品・防臭剤	5.9 (3.4)	4.8 (3.7)	1.10 (1.02-1.19)	0.019*	0.9 (1.9)	1.2 (2.0)	0.90 (0.87-0.94)	<0.001***
q5.7 社会活動	5.9 (3.4)	4.0 (3.6)	1.19 (1.09-1.29)	<0.001***	0.6 (1.7)	0.4 (1.2)	1.13 (1.08-1.19)	<0.001***
q5.8 趣味	5.3 (3.3)	3.5 (3.4)	1.17 (1.08-1.28)	<0.001***	0.6 (1.6)	0.5 (1.4)	1.02 (0.98-1.07)	0.374
q5.9 家族関係	3.5 (3.2)	2.2 (2.8)	1.17 (1.07-1.29)	<0.001***	0.6 (1.6)	0.5 (1.4)	1.03 (0.98-1.07)	0.244
q5.10 家事	4.8 (3.4)	3.3 (3.3)	1.14 (1.05-1.25)	0.002**	0.7 (1.6)	0.5 (1.4)	1.05 (1.00-1.10)	0.035*
Q5 合計点	49.0 (25.5)	36.5 (23.4)	1.02 (1.01-1.04)	<0.001***	6.5 (11.7)	6.9 (9.9)	1.00 (0.99-1.00)	0.322

調整オッズ比: 各スケール1点増加したときの旧調査に対する新調査のオッズ比。年齢を共変量にして調整。

Wald test, *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

ていた。上述したように、10年前と比べ、MCS患者群では、フルタイム労働者が減り、無職者が増えていることを考え合わせると、日本のMCS患者の重症化を示す結果と考える。

一方、対照群は、上述したようにQ4マスキング項目得点が増加しているにもかかわらず、10年前と比べ、Q1化学物質不耐性は有意に減少していた。QEESIの開発者であるMillerは、“喫煙・香料使用などで常時に微量化学物質を曝露していると、一時的に、Q1化学物質不耐性が隠蔽(Masking)されることがある”と、報告している^{8,9)}。本研究の対照群の結果は、Millerの主張するMasking作用を反映した結果の可能性が考えられる。したがって、一般人も、今はマスキングされているが、いずれ、顕在化する可能性が示唆される。

(4) MCS患者のアレルギー疾患合併率の変化

表5に、新旧調査のMCS患者のアレルギー疾患の有病率を比較した結果を示した。厚生省のアレルギー疾患対策基本法が対象としている6種類のアレルギー疾患の中で、花粉症(調整オッズ比:0.40)とアレルギー性結膜炎(調整オッズ比:0.38)以外の4種類〔(気管支喘息(調整オッズ比:5.19)、アトピー性皮膚炎(調整オッズ比:3.77)、アレルギー性鼻炎(調整オッズ比:5.34)、食物ア

レルギー(調整オッズ比:2.63)]が、急増している点が注目された。本研究の結果は、諸外国の報告^{36,39,53-58)}とも、類似している。例えば、最近、韓国のJeongら³⁶⁾は、QEESIの韓国版を用いた調査を実施し、その中で、“アレルギー疾患を有するMCS患者はアレルギー疾患を有しないMCS患者と比べ、QEESIの4下位尺度得点が有意に高い。特に、アトピー性皮膚炎を合併している患者は得点が有意に高いと報告している。したがって、今後、MCSとアレルギー疾患との関係を考える際は、アレルギー疾患別に、詳細に検討する必要があると考える。

(5) 主治医が推定したMCS発症・症状発現要因の変化

主治医が、MCSの発症・症状発現要因を1つ以上推定できた患者は、新調査では111名中103名(男20人、女83人)、旧調査では103名中95名(男22人、女73人)であった。10年前の調査では、68.9%を占めていた“新築・リフォーム(自宅または職場・学校)”は35.1%と、有意に減少していた。その代わり、旧調査では存在しなかった①電磁波(場)曝露(新調査26.1%)、②香料入り製品使用(新調査20.7%)、③医療関係での化学物質曝露(新調査7.2%)が新たな要因として加わり、MCSの推定発症・症状発現要因が、10年

表5 アレルギー合併率(原報¹³⁾Table 4を改変)

アレルギー疾患, n (%)	新調査 (2012-2015)	旧調査 (1999-2003)	調整オッズ比 (95%信頼区間)	P値
気管支喘息	17 (15.7)	4 (3.9)	5.19 (1.66-16.28)	0.005**
アトピー性皮膚炎	11 (10.2)	5 (4.9)	3.77 (1.16-12.25)	0.027*
アレルギー性鼻炎	28 (25.9)	8 (7.8)	5.34 (2.22-12.89)	<0.001***
アレルギー性結膜炎	4 (3.7)	3 (2.9)	1.37 (0.29-6.49)	0.690
花粉症	28 (25.9)	51 (49.5)	0.38 (0.21-0.69)	0.001**
食物アレルギー	18 (16.7)	9 (8.7)	2.63 (1.09-6.38)	0.032*
じんましん	9 (8.3)	5 (4.9)	1.98 (0.63-6.17)	0.240
薬物アレルギー	17 (16.0)	34 (33.0)	0.40 (0.20-0.78)	0.008**
その他のアレルギー	49 (45.4)	69 (67.0)	0.47 (0.26-0.83)	0.009**

調整オッズ比: 旧調査に対する新調査のオッズ比。年齢を共変量にして調整。

Wald test, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

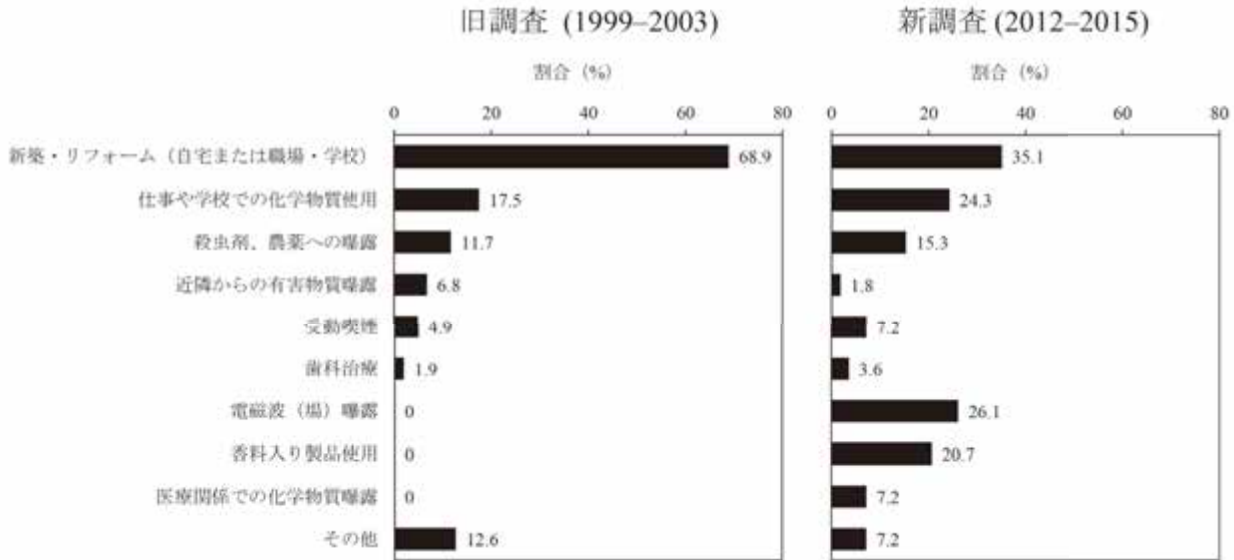


図3 新旧調査のMCS患者の推定発症・症状発現要因 (原報¹³⁾のTable 5を改変)

前と比べ、多様化している実態が判明したと考える (図3、原報Table 5を改変)。

まず、新築・リフォームが減少した理由は、2003年に厚労省はシックハウス症候群を保険対象疾患に指定し、1997年から2002年にかけて13の室内空気汚染物質のガイドラインを設定し、2003年には建築基準法が改正され、建築材料の使用制限や換気設備の設置の義務化等が定められるなど、住環境改善策を講じたことが功を奏した結果だと考えられる⁶⁹⁾。

次に、新たに登場してきた主な3つの要因について考えたい。“①電磁波(場)曝露”が登場してきた背景は、日本でも、この10年間で急速にスマートフォンの普及、新たなIT機器が開発され情報伝達は劇的に便利になったことが原因と推測される。日本でも、今後は、MCS発症・症状悪化要因としての電磁場曝露対策について、早急に、検討すべき時期にきていると考える。

“②香料入り製品使用”であるが、水城⁴³⁾は、“環境省が温暖化防止対策の一つとして、香り付きの柔軟剤や制汗剤の使用を推奨するような対策を取り始めた2000年以降に、他人の使用する高残香性製品による健康障害(香害)を訴える患者が急増している。”と報告している。また、国民生活センターの報告⁶⁷⁾の中でも、“近年、“柔軟剤

などの香害”の相談件数が急増しているため、日本石鹼洗剤工業会等に配慮するように要望した旨”が記載されている。さらに、岡田⁷⁰⁾は、“日本の香害の急増に伴い、一部の自治体(例;埼玉県・所沢市議会・吉川市議会・さいたま市議会、宮城県名取市議会など)では、柔軟仕上げ剤など家庭用品に含まれる香料成分表示等を求める意見書を、行政(例;首相・衆参両議院議長・厚労省・経産省・内閣府特命相など)に提出した”ことを記載している。上記のことを総合すると、香料要因がMCS推定発症要因として登場してきた背景には、日本人の香料を使ったパーソナルケア製品使用量の急増があると推測される。日本でも新たな過敏症患者の発症を未然に防ぐためにも、過度の香料使用を自制すべき時期にきていると考える。

“③医療関係での化学物質曝露”(例:服薬、消毒剤曝露など)であるが、水城⁴⁶⁾は“盛岡病院のCS外来には、全国から、医療機関を転々とし、いろいろな病名をつけられ、様々な医療行為(服薬、MRI、CTスキャン等の電磁曝露を伴う検査など)により、症状が悪化してしまった患者がいる。MCS/EHSに関して知識がある医師を増やすことは、患者発生防止にとって緊急課題である”と、記載している。坂部ら⁵⁸⁾は、「生体と電

磁波」の中で、医療機器（例：MRI、カプセル内視鏡、超音波診断装置からの電磁波）からの電磁波曝露の生理的・神経的な影響の事例を記した後に、“医療機器による被曝は利益と障害のバランスである。妊婦と小児は検査機器からの被曝の障害が成人よりも大きいことを自覚し、医師と相談して過度の検診を避ける。”と記載している⁵⁸⁾。もし、病気を治すための医療行為が環境過敏症患者の発症や症状悪化の一因となる可能性があれば大問題であり、今後、早急に、検討して欲しい課題と考える。

最後に、“受動喫煙”は、有意差は見られなかったものの、10年前(4.9%)と比べ割合(8.1%)が、1.65倍に増加していた。田淵⁶⁸⁾はWHOによるたばこの規制に関する世界保健機関枠組条約のたばこ対策の進捗評価では、日本の受動喫煙対策は、2018年初時点では、最低レベルと判定されており、日本は諸外国と比較して受動喫煙対策が遅れていると報告している。そこで、新たなMCS患者発生を未然に防ぐためにも、受動喫煙対策の進んだ諸外国を見習い、さらなる受動喫煙対策が急務と考える。殊に、2020年に、東京オリンピックを控えており、公共の場での受動喫煙防止の取り組みは急務と考える。

(6) 結論

この10年間の日本人の生活スタイルの急速な変化に伴い、日本人の日常的微量化学物曝露状況も大きく変化しており、それが日本のMCS患者の重篤化に反映していると考え。一方、一般人群では、現状では症状はマスキングされているが、何らかのきっかけで過敏反応が顕在化し、MCSを発症する可能性があるため、早急な予防対策が求められると考える。

5. 今後の展望（結語）

上述した著者らの疫学調査結果を総合して、今後の展望として以下のように考える。

(1) 現在、日本の成人の中に、MCSの疑いが強い人が約6%、予備軍的な人を含めると、8.5%存在する可能性が示唆されており¹³⁾、こ

れ以上患者が増えないような予防対策が必要だと考える。

- (2) 環境過敏症 (SHS・MCS・EHS) は、アレルギー疾患や生活習慣病と同様、生活環境中の様々な環境要因が、遺伝要因、身体要因などと複雑に絡み合って発症する健康障害であり、現代人なら、誰が、何時、発症してもおかしくない健康障害だと考える。
- (3) 環境過敏症の推定要因は多様化しており、個人レベルで回避可能な対策には限りがあるので、社会全体で、予防原則的な対策の検討を開始すべき時期にきていると考える。例えば、ShinryoとShinryo⁷²⁾は“日本でも携帯基地局周辺住民に健康障害が起きており、携帯基地局からの電磁波のように、個人レベルで回避が難しい電磁場曝露の健康影響は社会全体で検討すべき時期にきている”と記載しており、同感である。
- (4) 予防原則的な対策を検討する際は、その影響を最も受けやすい胎児期・乳幼児期への発症予防対策を最優先とすべきであると考え。
- (5) MCS/EHSの診断基準が確立できない最大の要因は、症状が自律神経系を主とする多臓器の不定愁訴で、客観的な他覚的検査法が確立できていないことにある。最近、仏のBelpommeら⁷³⁾は、発症メカニズム、診断基準、他覚的検査法に関する論文を発表した。今後は、Belpommeらのような諸外国の研究者との情報・交換・情報共有しながら、病態解明・予防対策を検討したいと考えている。
- (6) 諸外国と比較するツールとしては、QEESIやEHS問診票のように、日本以外の国でも使用されている問診票は有効と考える。ただし、大規模な調査のためには短時間で回答できる簡略版問診票の作成が不可欠である。特に、年少者の過敏度を評価できる年少者用（保護者に回答してもらう）の作成を急ぎたい。
- (7) 日本は欧米諸国と比べると、医療関係者や一般市民の環境過敏症に対する認知度が非常に低いことが指摘されている^{44-48, 50, 58, 71)}。認知度を上げるためには、医師や研究者は、未解明

な部分が多い段階でも、調査研究結果などの情報を、できるだけわかりやすく、専門医以外の医療関係者や一般の市民にも提示する啓蒙活動（市民公開シンポジウム、わかりやすいマニュアルづくりなど）が大事だと考える。

(8) 調査・研究や啓蒙活動やを行うためには、幅広い研究分野（例：臨床医、疫学、薬学、看護学、生物学、化学、物理学、建築学、健康リスク学、社会環境学など）の研究者が情報交換・共同研究を行い、知恵を出し合って、学際的に予防対策を検討する場が必要と考える。そこで、著者らは、“日本臨床環境医学会”と“室内環境学会”の中に“環境過敏症分科会”を設立した。両学会の分科会は、メンバーの多くが重複しており、協力しあって検討していく予定である。ただし、それぞれの学会の特色を生かし、日本臨床環境学会の“環境過敏症分科会”は、病態解明・診断基準の確立・有効な他覚的検査法や有効な治療法の確立などを中心に、室内環境学会の“環境過敏症分科会”は、一般市民の生活環境改善などの発症予防対策を中心に検討していきたいと考えている。

謝辞

本研究はJSPS 科研費16K16207の助成を受けた。また、早稲田大学の文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業の助成を受け実施した。

10年前と比較調査の共著者である東賢一先生、奥村二郎先生、坂部貢先生、石川哲先生、宮田幹夫先生、水城まさみ先生、小倉英郎先生に感謝いたします。また、貴重な患者さんの臨床データ提供にご協力いただきました、相澤好治先生、長谷川真紀先生、大友守先生、乳井美和子先生、松井孝子先生にも深く感謝します。調査にご協力いただきました多くの患者さん、電磁過敏症患者互助会の皆様に感謝します。一般人のデータ収集に、多大なご協力いただきました「早稲田大学応用脳科学研究所（所長：熊野宏昭）の「生活環境と健康研究会（代表：北條祥子）」のメンバーである辻内琢也先生、吉野博先生、柳澤幸雄先生、高野裕久先生、今井奈妙先生、土器屋美貴子先生、西影京子先生、宮田英威先生、森美穂子先生、五十嵐公英先生、井上博之先生、平久美子先生、吉富邦明先生、近藤加代子先生、加藤やすこ先生、吉田貴彦先生他60名の先生方に深く感謝します。

引用文献

- 1) Stewart DE. Environmental hypersensitivity disorder, total allergy and 20th century disease. *Can Fam Physician* 33: 405-410, 1987
- 2) Nordin S, Andersson L. Evaluation of a Swedish version of the Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory. *Int Arch Occup Environ Health* 83: 95-104, 2010
- 3) Nordin S, Palmquist E, et al. The environmental hypersensitivity symptom inventory: metric properties and normative data from a population-based study. *Arch Public Health* 71: 18 1-10, 2013. [Epub: Jul. 9, 2013] doi: 10.1186/0778-7367-71-18
- 4) Karvala K, Sainio M, et al. Prevalence of various environmental intolerances in a Swedish and Finnish general population. *Environ Res* 161: 220-228, 2018
- 5) Claesson AS, Palmquist E, et al. Physical and chemical trigger factors in environmental intolerance. *Int J Hyg Environ Health* 221: 586-592, 2018
- 6) Karvala K, Sainio M, et al. Building-related environmental intolerances and associated health in general population. *Int J Environ Res Public Health* 15: 2047, 2018. doi: 10.3390/ijerph15092047
- 7) Gruber MJ, Palmquist E, et al. Characteristics of perceived electromagnetic hypersensitivity in the general population. *Scand J Psychol* 59: 422-427, 2018. doi: 10.1111/siop.12449
- 8) Miller CS, Prihoda TJ. A controlled comparison of symptoms and chemical intolerances reported by Gulf War veterans, implant recipients and persons with multiple chemical sensitivity. *Toxicol Ind Health* 15: 386-397, 1999
- 9) Miller CS, Prihoda TJ. The Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (EESI): a standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications. *Toxicol Ind Health* 15: 370-385, 1999
- 10) 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・免疫 6: 34-43, 1999
- 11) Hojo S, Kumano K, et al. Application of Quick Environment Exposure Sensitivity Inventory (QEESI[®]) for Japanese population: study of reliability and validity of the questionnaire. *Toxicol Ind Health* 19: 41-49, 2003
- 12) Hojo S, Mizukoshi A, et al. New criteria for multiple chemical sensitivity based on the Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory

- developed in response to rapid changes in ongoing chemical exposures among Japanese, PLoS one 14: e0215144, 2019. [Epub: Apr. 26, 2019] doi: 10.1371/journal.pone.0215144
- 13) Hojo S, Mizukoshi A, et al. Survey on changes in subjective symptoms, onset/trigger factors, allergic diseases, and chemical exposures in the past decade of Japanese patients with multiple chemical sensitivity. *Int J Hyg Environ Health* 221: 1085-1096, 2018
 - 14) Yoshino H, Hojo S, et al. Investigation of indoor environments and occupant's health in sick houses. *Chemical Sensitivity and Sick-Building Syndrome*. CRC Press, Boca Raton, U.S.A. 2017, pp151-164
 - 15) Hojo S, Sakabe K, et al. Evaluation of subjective symptoms of Japanese patients with multiple chemical sensitivity using QEESI[®]. *Environ Health Prev Med* 14: 267-275, 2009
 - 16) 北條祥子, 熊野宏昭, 他. QEESI[®]を用いた日本の化学物質過敏症のスクリーニング用カットオフ値の設定および常時曝露化学物質の影響の検討. *臨床環境医学* 17: 118-132, 2008
 - 17) Hojo S, Ishikawa S, et al. Clinical characteristics of physician-diagnosed patients with multiple chemical sensitivity in Japan. *Int J Hyg Environ Health* 211: 682-689, 2008
 - 18) Hojo S, Kumano H, et al. Indoor air contaminants as the most common onset factor of multiple chemical sensitivity in Japan. *Proceedings of the 6th International Conference on Indoor Air Quality, Ventilation and Energy Conservation in Buildings*: 563-568, 2007
 - 19) 北條祥子, 石川哲, 他. 日本の化学物質過敏症患者の臨床的特徴. *臨床環境医学* 16: 104-116, 2007
 - 20) 北條祥子, 吉野博, 他. 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* 52: 113-121, 2006
 - 21) Hojo S, Yoshino H, et al. Use of QEESI[®] questionnaire for a screening study in Japan. *Toxicol Ind Health* 21: 113-124, 2005
 - 22) 北條祥子, 吉野博, 他. 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* 13: 110-119, 2004
 - 23) 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. *神経眼科* 19: 169-175, 2002
 - 24) Hojo S, Tokiya M, et al. Development and evaluation of an electromagnetic hypersensitivity questionnaire for Japanese. *Bioelectromagnetics* 37: 353-372, 2016. [Epub: Jun. 21, 2016] doi: 10.1002/bem.21987
 - 25) Eltiti S, Wallace D, et al. Development and evaluation of the electromagnetic hypersensitivity questionnaire. *Bioelectromagnetics* 28: 137-151, 2007
 - 26) 北條祥子, 土器屋美貴子. 電磁過敏症に関する最新知見と今後の課題. *臨床環境医学* 21: 131-151, 2012
 - 27) 北條祥子. 環境不耐症(環境過敏症)の今後の課題. *応用薬理* 92: 35-37, 2017
 - 28) 北條祥子. 新たな健康リスク要因としての電磁場・電磁過敏症の疫学研究からの問題提起. *臨床環境医学* 25: 94-112, 2016
 - 29) Steinemann A. National prevalence and effects of multiple chemical sensitivities. *JOEM* 60: e152-e156, 2018. [Epub: Jan. 12, 2018] doi: 10.1097/JOM.0000000000001272
 - 30) 永吉雅人, 杉田収, 他. 児童・生徒(6~15才)の化学物質過敏症様症状に関するアンケート再調査. *室内環境* 16: 97-145, 2013
 - 31) Anonymous. Multiple chemical sensitivity: a 1999 consensus. *Arch Environ Health* 54: 147-149, 1999
 - 32) Watai K, Fukutomi Y, et al. Epidemiological association between multiple chemical sensitivity and birth by caesarean section: a nationwide case-control study. *Environ Health* 17(1): 89, 1-9, 2018. [Epub: Dec. 14, 2018] doi: 10.1186/s12940-018-0438-2
 - 33) Azuma K, Uchiyama I, et al. Prevalence and characteristics of chemical intolerance: a Japanese population-based study. *Arch Environ Occup Health* 70: 341-353, 2015
 - 34) Cui XY, Lu X, et al. The correlation between mental health and multiple chemical sensitivity: a survey study in Japanese workers. *Environ Health Prev Med* 20: 123-129, 2015
 - 35) Cui XY, Lu X, et al. Prevalence and interannual changes in multiple chemical sensitivity in Japanese workers. *Environ Health Prev Med* 19: 215-219, 2014.
 - 36) Jeong I, Kim I, et al. Allergic diseases and multiple chemical sensitivity in Korean adults. *Allergy Asthma Immunol Res* 6: 409-414, 2014
 - 37) Mizukoshi A, Kumagai K, et al. *In-situ* real-time monitoring of volatile organic compound exposure and heart rate variability for patients with multiple chemical sensitivity. *Int J Environ Res Public Health* 12: 12446-12465, 2015
 - 38) Ojima M, Tonori H, et al. Odor perception in patients with multiple chemical sensitivity. *Tohoku J Exp Med* 198: 163-173, 2002

- 39) Skovbjerg S, Berg ND, et al. Evaluation of the quick environmental exposure and sensitivity inventory in a Danish population. *J Environ Public Health* 2012: 304314, 2012. [Epub: Jan. 12, 2012] doi:1155/2012/304314
- 40) Tonori H, Aizawa Y, et al. Anxiety and depressive states in multiple chemical sensitivity, *Tohoku J Exp Med* 193: 115-126, 2001
- 41) Yoshino H, Hojo S. et al. Chapter 15, Investigation of indoor environments and occupant's health in sick houses. In: Yanagisawa Y, Yoshino H, et al. (eds). *Chemical sensitivity and sick-building syndrome*. CRC Press, Boca Raton, U.S.A. 2017, pp151-164.
- 42) 戸高恵美子, 森千里. 環境改善型予防医学の実践. *医学のあゆみ* 228: 749-753, 2009
- 43) 水城まさみ, 北條祥子. 労働現場で発症した化学物質過敏症を廻る最近の動向. *室内環境* (in press)
- 44) 水城まさみ. 化学物質過敏症の実地診療. *アレルギーの臨床* 36: 539-543, 2016
- 45) 水城まさみ. 「専門外来医」から診た電磁波過敏症. *建築ジャーナル* 2016年7月号: 18-19, 2016
- 46) 水城まさみ. 化学物質過敏症の難治化要因. *医療* 69: 117-126, 2015
- 47) 水城まさみ. 化学物質過敏症. *呼吸* 30: 546-552, 2011
- 48) 水城まさみ. シックハウス症候群の診断—問診票の有用性. *臨床免疫・アレルギー科* 46: 175-181, 2006
- 49) 鈴木珠美, 馬醫世志子, 他. 化学物質過敏症高リスク群とアレルギー疾患の検討. *アレルギーの臨床* 36: 558-562, 2016
- 50) 加藤貴彦. 化学物質過敏症 — 歴史, 疫学と機序—. *日衛誌* 73: 1-8, 2018
- 51) Huang LL, Ikeda K, et al. Field survey on the relationship between IAQ and occupants' health in 40 houses in southern Taiwan. *J Asian Archit Build Eng* 10: 249-256, 2011
- 52) Huang LL, Ikeda K, et al. Study of the different cutoff points of the QEESI questionnaire as a screening tool for sick building syndrome diagnoses in Taiwan. *J Asian Archit Build Eng* 13: 507-513, 2014
- 53) Rea WJ. Definition of chemical sensitivity, *In: Rea et al. (eds), Chemical Sensitivity*. Lewis Publishers, Boca Raton, U.S.A. 1992, pp147-149.
- 54) Andersson MJ, Andersson L, et al. The idiopathic environmental intolerance symptom inventory: development, evaluation, and application. *J Occup Environ Med* 51: 838-847, 2009
- 55) Caress SM, Steinemann AC. National prevalence of asthma and chemical hypersensitivity: an examination of potential overlap. *J Occup Environ Med* 47: 518-522, 2005
- 56) Kreutzer R, Neutra RR, et al. Prevalence of people reporting sensitivities to chemicals in a population-based survey. *Am J Epidemiol* 150: 1-12, 1999
- 57) Martini A, Iavicoli S, et al. Multiple chemical sensitivity and the workplace: current position and need for an occupational health surveillance protocol. *Oxid Med Cell Longev* 2013: Article 351457, 2013
- 58) 坂部貢, 羽根邦夫, 他. 第1章 1-4-5 医療機器の電磁波. *In. 生体と電磁波*. 丸善出版, 東京. 2012. pp48-51
- 59) 坂部貢, 羽根邦夫, 他. 第3章 電磁波と生体. *In. 生体と電磁波*. 丸善出版, 東京. 2012. pp61-139
- 60) Alessandrini M, Micarelli A, et al. Involvement of subcortical brain structures during olfactory stimulation in multiple chemical sensitivity. *Brain Topogr* 29: 243-252, 2016
- 61) Azuma K, Uchiyama I, et al. Assessment of cerebral blood flow in patients with multiple chemical sensitivity using near-infrared spectroscopy—recovery after olfactory stimulation: a case-control study. *Environ Health Prev Med* 20: 185-194. 2015
- 62) Hillert L, Jovanovic H, et al. Women with multiple chemical sensitivity have increased harm avoidance and reduced 5-HT(1A) receptor binding potential in the anterior cingulate and amygdala. *PLoS One* 8: e54781, 2013. [Epub: Jan. 22, 2013] doi: 10.1371/journal.pone.0054781
- 63) Spencer TR, Schur PM. The challenge of multiple chemical sensitivity. *J Environ Health* 70: 24-27, 2008
- 64) Orriols R, Costa R, et al. Brain dysfunction in multiple chemical sensitivity. *J Neurol Sci* 287(1-2): 72-78, 2009
- 65) Berg ND, Linnerberg A, et al. Prevalence of self-reported symptoms and consequences related to inhalation of airborne chemicals in Danish general population. *Int Arch Occup Environ Health* 81: 881-887, 2008
- 66) Caress SM, Steinemann AC. Asthma and chemical hypersensitivity; Prevalence, etiology, and age of onset. *Toxicol Ind Health* 25: 71-78, 2009
- 67) 国民生活センター. 柔軟仕上げ剤のにおいに関する情報提供. http://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20130919_1.pdf (2019.1.24.)
- 68) 田淵貴大. 第1節 たばこの規制に関する世界保健機関枠組条約 (FCTC). *In. 喫煙の健康影響に関する検討会* (編). 喫煙と健康. 厚生労働省. 2016, pp419-433.

<https://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-10901000-Kenkoukyoku-Soumuka/0000172687.pdf>
(2019.1.24.)

- 69) 東賢一. 室内空気汚染の健康リスク. 臨床環境医学 25: 76-81, 2016
- 70) 岡田幹治. 香害最前線 『脱・香害』めざす取り組みが始まった. 週刊金曜日 2019年1月18日号
- 71) 上田厚. 日常生活環境に起因する健康障害(環境不耐症)の発症事例とその社会的対応〜くまもとCSの会の試み〜. 暮らしと自治くまもと, 2015年12月号, 4-5, 2015
- 72) Shinjyo T, Shinjyo A. Signifikanter Rückgang klinischer Symptome nach Senderabbau - eine Interventionsstudie. Umwelt-Medizin-Gesellschaft 27: 294-301, 2014
- 73) Belpomme D, Champagnac C. et.al. Reliable dieses biomarkers characterizing electromagnetic hypersensitivity and multiple chemical sensitivity as two etiopathogenic aspects of a unique pathological disorder. Rev Environ Health 30: 251-271, 2015