

特集「マルチ異分野の研究者からみた室内環境と環境過敏症：  
科学的究明と発症予防を目指して」の企画にあたって北條祥子<sup>1,2)\*</sup>, 黒岩義之<sup>3,4)</sup><sup>1)</sup>東北大学大学院歯学研究科, 〒980-8575 宮城県仙台市青葉区青陵町4-1<sup>2)</sup>尚絅学院大学, 〒081-1295 宮城県名取市ゆりが丘4-10-1<sup>3)</sup>財務省診療所, 〒100-8940 東京都千代田区霞が関3-1-1<sup>4)</sup>帝京大学医学部附属溝口病院脳神経内科・脳卒中センター, 〒213-8507 神奈川県川崎市高津区二子5-1-1In Planning the Special Issue "Indoor Environment and Environmental  
Hypersensitivity from the Perspective of Multi-disciplinary Researchers:  
Toward Scientific Investigation and Prevention of Disease Onset"Sachiko HOJO<sup>1,2)\*</sup> and Yoshiyuki KUROIWA<sup>3,4)</sup><sup>1)</sup>Graduate School of Dentistry, Tohoku University, 4-1 Seiryomachi, Aoba-ku, Sendai-shi, Miyagi 980-8575, Japan<sup>2)</sup>Shokei Gakuin University, 4-10-1 Yurigaoka, Natori, Miyagi 981-1295, Japan<sup>3)</sup>Department of Medical Office, Ministry of Finance, 3-1-1, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8940, Japan.<sup>4)</sup>Department of Neurology and Stroke Center, Mizonoguchi Hospital, Teikyo University School of Medicine, 5-1-1, Futago, Takatsu-ku, Kawasaki, Kanagawa 213-8507, Japan.

## 1. 室内環境学会・環境過敏症分科会

我々は日常生活の90%以上を室内で過ごしており、室内環境が健康に及ぼす影響は大きい。本分科会は室内環境改善による環境過敏症の発症予防を検討するために、2017年11月に設立された。メンバーは現在41名で、幅広い専門分野(化学、環境工学、建築学、生物学、物理学、アレルギー学、公衆衛生学、社会医学、脳科学、疫学、薬学、栄養学、環境ジャーナリスト、環境社会学、企業実務者など)の研究者で構成されている。

活動としては以下のような活動をしている。1) 日常的にメーリングリストで情報を交換し、共同研究を実施する。2) 定期的会合(年3回程度)を持ち、情報交換と審議を行う。3) 開催した会合の内容を報告書にまとめ、広く公開する(註1)。4) 環境過敏症に関する認知度を高めるための啓蒙活動を行う。5) 医療関係者が多い“日本臨床環境医学会・環境過敏症分科会”との協力体制のもとに活動する。ただし、各学会の特色性を生かし、“室内環境学会・環境過敏症分科会”は環境改善などの予防対策を中心に検討し、“日本臨床環境医学会・環境過敏症分科会”は

医療関係者向けの診断基準の確立、有効な他覚的検査法、有効な治療法の確立などを中心に検討する。

註1: 本号でも“第4回オンライン会議報告書”を発表している。

## 2. 環境過敏症(環境不耐症)の現状

環境過敏症とは、生活環境中の様々な要因と関連して生じる健康障害の総称で、その代表例として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)が挙げられる。三者は密接な関係があること、およびアレルギー疾患と密接な関係があることはよく知られている<sup>1)</sup>。

## 2.1 環境過敏症との関連が想定される環境要因

化学的要因(建材中の塗料、農薬・除草剤、殺虫・防虫剤、芳香剤、柔軟剤に由来する微量な有機化合物、煙草の煙に含まれるニコチン等)、生物学的要因(カビ、ダニ、花粉等)、および物理学的要因(音、光、低気圧、振動、加速度、パソコン・スマートフォン・

\*Corresponding author (責任著者) Email: hojo@shokei.ac.jp, Tel: 022-278-0628

受付日: 2022年3月4日 (Received: 4 March 2022)

受理日: 2022年3月6日 (Accepted: 6 March 2022)

携帯電話基地局などに由来する電磁場等)が挙げられている<sup>1)</sup>。

## 2.2 環境過敏症患者在訴える症状

睡眠障害、呼吸困難、咳、動悸、吐気、腹痛、下痢、失神、全身倦怠感、思考力・集中力低下、うつ気分、頭痛、めまい、痛み、四肢脱力など多彩な全身症状を特徴とする。しかし、現段階では有効な他覚的検査法がなく、発症メカニズムや診断方法、治療法・予防法などは未解明な状態である。殊にEHSは、患者が症状発現要因と訴える電磁場発生源の波長・周波数・電磁強度は様々であり、かつ次々に新たな製品が開発されるため、発症要因との因果関係が証明しにくく、医療関係者や研究者の中でも肯定派・否定派が混在しており、世界的にも研究はスタートラインにいたるところである<sup>1)</sup>。

## 2.3 環境過敏症の有病率

MCS患者の有病率は0.3%~33%、EHS自訴者の割合は1.2%~13.3%と報告されており、調査方法、調査年度、国や地域で大きな幅がある。例えば、2018年にSteinemannが実施した調査では<sup>2)</sup>、“米国で、医師にMCSと診断された患者は12.8%、MCS自訴者は25.9%存在し、その割合は、10年前と比べて、夫々、約3倍、約2倍に急増している”と報告がなされている。スウェーデンとノルウェーの患者の割合を比較した2018年の調査では、MCS(12.2% vs 15.2%)、建材過敏(4.8% vs 7.2%)、EHS(2.7% vs 1.6%)、音過敏(9.2% vs 5.4%)と、両国間で共通点と相違点があったことが報告された<sup>1)</sup>。

日本では東らが2012年にQuick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory(QEESI)<sup>3)</sup>を用いて、無作為抽出した日本人(7,425名)を対象に行った疫学調査では“Miller設定MCS基準値超過者”が4.4%存在した。2000年に内山らが4,000人を対象として実施した調査時の超過者の割合は0.74%であったことから、2012年の結果は化学物質不耐の有病率が以前よりも高いことが示唆された<sup>4)</sup>。北條ら<sup>3)</sup>は“旧調査(1999年~2002年)と新調査(2012~2015年)のQEESI得点を比較した結果、日本のMCS患者のQEESI得点(Q1化学物質不耐性、Q2その他の不耐性、Q5日常生活障害)が有意に増加し、回避項目(Q4マスクング)が有意に増えていることから、時代とともに重篤化している”と報告している<sup>3)</sup>。北條らが2012~2015年に

実施した調査は、健常者1,313名の中に、“北條設定MCS基準値”の超過者が約6%、“北條設定EHS基準値”を超過した人は3%~6%、両基準値超過者は約1%存在したことを示し、今後、ますますMCS患者やEHS患者が増加する可能性を予測している<sup>1)</sup>。

## 2.4 環境過敏症の発症メカニズム

環境過敏症の発症メカニズムは未解明であるが、筆者らは環境過敏症の病態メカニズムは3ステージ仮説(①genetic stage, ②initiation stage, ③triggering stage)で説明できると考える。第1ステージは先天的に決定された遺伝的要因と関連する。すなわち、外部環境や内部環境への曝露に対するストレス応答(視床下部・下垂体・辺縁系)や自然免疫・血栓系の応答に関連する遺伝的要因が、環境過敏症の発症し易さ(発症しにくさ)を制御する。第2ステージは環境的な発症要因に曝露されるステージであり、環境ストレス過敏(環境ストレス不耐)の体質が獲得され、“susceptible person(intolerant person)”となる。次の第3ステージでは、一般健常人では全く苦にならないような日常的レベルの環境ストレスが、過剰なストレス過敏やストレス不耐のトリガー要因となる。ここで全身的な体調不良がみられ“sensitive person”となる。したがって環境過敏症の発症予防のためには、まず第1ステージの遺伝的要因の解析が重要である。これに関しては、遺伝子解析研究結果に期待したい。環境要因の解析では、第2ステージと第3ステージの環境要因を特定し、それらの曝露を回避・低減することが重要である。胎児期や乳幼児期における有害な化学物質曝露(農薬中のネオニコチノイドなど)は、発達障害(自閉症スペクトラム障害)を伴う環境過敏症(環境不耐症)を発症させるリスクがあり、特に注意が必要である。予防原則的な立場から、環境過敏症(環境不耐症)の病態解明や診断基準の確立が急がれる。

## 3. 本特集号企画の目的と本号掲載内容

上述したように、日本を含む先進国を中心に、環境過敏症を訴える人の割合は、急増している。特にCOVID-19流行下では、消毒剤噴霧やテレワークなどで、化学物質や電磁場による室内環境曝露の機会が増えたため、環境過敏症患者の増加が懸念されている。近年、環境過敏症と小児の登校障害、自閉症、学習障害との関係も指摘され始めている。未来を担

う子どもを守るためにも、室内環境の整備で環境過敏症を予防することは早急に取り組むべき社会的課題である。環境過敏症のような種々の要因が複雑に絡み合って発症すると推定される健康障害は、幅広い研究分野の研究者・医療関係者・技術者・実務担当者、行政関係者、および市民が情報交換・情報共有・共同研究を行いながら、科学的に究明し、発症予防対策を模索する以外ないと考える。しかし、日本は欧米諸国に比べ、環境過敏症の認知度が低いので、その科学的な啓蒙が必要な段階にある。

そこで、室内環境と環境過敏症の密接な関連性について、マルチ異分野の研究者からみた最新の知識を室内環境学会の読者と共有すべく、本特集号を企画し、複数号にわたって掲載予定である。

まず、第一回の本号では、本分科会メンバーである先生方に、各専門分野の研究者からみた環境過敏症について、以下の原稿をご執筆いただいた。

- 1) 吉野博先生に、“シックハウス防止・新型コロナ対策のための換気設備点検の重要性 —建築工学研究者からみた環境過敏症—”
- 2) 林基哉先生に、“建築物の換気不良と室内環境の実態 —建築物環境衛生研究者からみた環境過敏症—”
- 3) 一條佑介先生と野崎淳夫先生に、“環境過敏症対策としての有効な室内空気汚染対策製品 —環境工学研究者からみた環境過敏症—”
- 4) 達晃一先生、篠原直秀先生、金勲先生に、“公共交通機関における車室内空気質と今後の展望 —企業実務者らからみた環境過敏症—”
- 5) 加藤やすこ先生に、“GIGAスクールおよび5Gの電磁波と諸学国による対策に関する最近の動向 —環境ジャーナリストからみた環境過敏症—”
- 6) 黄琳琳先生、張智元先生、黃嘯谷先生、北條祥子に、“台湾における環境過敏症の現状と今後の展望：台湾建築医学学会と日本の室内環境学会の国際協力を目指して —建築医学研究者からみた環境過敏症—”
- 7) 加藤貴彦先生に、“公衆衛生学研究者からみた環境過敏症に関する今後の展望 —公衆衛生学

研究者からみた環境過敏症—”

- 8) 横田俊平先生と黒岩義之に、“ストレス不耐症状を訴える登校障害児の臨床医学的検討：若年性繊維筋痛症との類似性に注目して —小児科学研究者からみた環境過敏症—”
- 9) 乳井美和子先生と宮田幹夫先生に、“化学物質過敏症患者の症状緩和における食事の位置づけについて —栄養学研究者からみた環境過敏症—”

最後は、最新のトピックとして、

- 10) 浦野真弥先生、太宰久美子先生、加藤研太先生に、原著論文：家庭用柔軟剤等の使用に伴う揮発性成分の挙動に関する研究

## 引用文献

- 1) 北條祥子, 水越厚史, 黒岩義之: 疫学視点からみた環境過敏症の最新知見と今後の展望 国際共通問診票を用いた環境過敏症の国内調査研究を中心に, 自律神経, in press (2022).
- 2) Steinemann A.: National prevalence and effects of multiple chemical sensitivities, *J. Occup. Environ. Med.*, 60(3), e152-e156 (2018).
- 3) Miller C. S. and Prihoda T. J.: The Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (EESI): a standardized approach for measuring chemical intolerances for research and clinical applications, *Toxicol. Ind. Health*, 15(3-4), 370-385 (1999).
- 4) Azuma K., Uchiyama I., Katoh T., Ogata H., Arashidani K. and Kunugita N.: Prevalence and characteristics of chemical intolerance: A Japanese population-based study, *Arch. Environ. Occup. Health*, 70(6), 341-353 (2015).
- 5) Hojo S., Mizukoshi A., Azuma K., Okumura J., Mizuki M. and Miyata M.: 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(4), e0215144 (2019).