

Assessing the role of selenium in Minamata disease through reanalysis of historical samples

(歴史的試料の再解析による水俣病におけるセレンの役割の評価)

M Sakamoto, M Marumoto, K Haraguchi, T Toyama, Y Saito, S J Balogh, C Tohyam, M Nakamura. Environment International 2025 Jan:195:109242. Epub 2024 Dec 26.

<https://doi.org/10.1016/j.envint.2024.109242>

1956年に日本で確認された重篤な神経疾患である水俣病は、環境汚染によるヒトのメチル水銀中毒です。原因がメチル水銀であると判明する以前は、患者の臓器でセレン濃度が上昇していたことから、セレンが原因物質である可能性が疑われていました。その後の動物実験では、セレンがメチル水銀の毒性を軽減することが示されましたが、水俣病におけるセレンの役割は未だ解明されていません。

私たちは、工場敷地内の産業廃棄物 (n = 4)、水俣湾の堆積物 (n = 9)、魚介類 (n = 16) の歴史的サンプル、および水俣病患者の臓器 (n = 12) のセレン濃度と水銀/セレンのモル比を対照と比較しました。その結果、水俣湾にはメチル水銀のみでなくセレンも排出されており、食物連鎖を経て患者にセレンも高濃度で蓄積していたことが初めて実証されました。汚染された貝類の水銀/セレンモル比 (中央値 > 3.0) は、通常レベル (< 1.0) をはるかに超える非常に高いメチル水銀曝露を示していました。

そして、患者では特に、肝臓や腎臓ではセレン濃度が顕著に増加しており、肝臓や腎臓の水銀濃度は非常に高かったにもかかわらず、セレンによって肝臓や腎臓はある程度保護されていた可能性が示唆されました。一方、脳や小脳のセレン濃度は容易には増加せず、水銀/セレンモル比も3と他臓器よりも高く、水俣病の脳におけるメチル水銀の毒性はセレンによって防御できなかったと推定されました。

特に、急性症例では大脳と小脳で4.0を超える水銀/セレンモル比の中央値が観察され、魚介類で見られるモル比と近似していました。この、患者の脳中水銀/セレンモル比の上昇は、患者の中樞神経系における深刻な神経学的損傷を説明するのに役立つと考えられました。

Methylmercury (MeHg) and Incidental Selenium (Se) Pollution in Minamata Disease

