

○中澤 暦¹、永淵 修²、川上智規¹、大浦一貴³、Isrun Nur⁴、
Basir-Cyio Muhanmad²、Mery Napitupulu²

(¹富山県立大学、²福岡工業大学、³富山県立大学大学院、⁴タドロコ大学)

水銀はごく微量でも生物やヒトへ重篤な影響が現れる。今日でもその管理は依然重要な課題であり 2017 年 8 月には水銀に関する水俣条約が発効した。大気への水銀放出源として最大である小規模金採掘 (ASGM) 地域では、ASGM 従事者・コミュニティー住民への高濃度大気中水銀曝露が懸念されている。大気中水銀の観測手法は、一定量の大気を直接吸引し、水銀を測定するアクティブサンプラー法と大気に一定期間曝露させるパッシブサンプラー法がある。アクティブサンプラー法は多くの場合、商用電源の供給が必須であり、コスト面でも課題がある。そのため代表地点の観測はできても、複数地点の同時観測は難しい。一方で、パッシブサンプラー法は多点観測が容易であり、水平・垂直分布を明らかにできる。さらに、コスト面でも有利である。演者らはこれまで水銀パッシブサンプラーの開発・改良を行ってきた (國木ら、2009 他)。本研究では室内暴露試験を行い、パッシブサンプラー単体で大気中水銀濃度を換算可能とするため沈着速度 (Sampling rate (SR)) を試算した。さらにインドネシアの ASGM 地域の一つで 2023 年 3 月に野外試験を行った。水銀パッシブサンプラーは水銀が金とアマルガムを作る性質を利用している。すなわち、30 nm 厚の金を蒸着させた φ15 mm と φ25 mm の石英繊維ろ紙 (水銀パッシブろ紙) をテフロン製の容器に格納し、環境大気中に一定期間曝露させる仕組みである。SR の試算は McLagan et al., (2016) を参考にした。すなわち、 $SR = m/Ct$ 、ここで SR は Sampling rate (m^3/day)、 m はパッシブサンプラーで得られた水銀量 (ng)、 C は観測期間にアクティブサンプラーで測定した平均水銀濃度 (ng/m^3)、 t は曝露日数 (day) である。曝露試験には 1.7 m (幅) × 1.7 m (奥) × 2.5 m (高さ) のチャンバーを用いた。ヒーター、ファン、水銀玉を用いてチャンバー内の水銀曝露濃度をコントロールした。曝露時間は 6~24 hr とした。暴露濃度は 25.4~30,391 ng/m^3 であり、曝露濃度に対する SR 値を試算すると、今回の暴露時間では概ね 1000 ng/m^3 以上で SR 値の変動が小さくなった。SR 値の平均値を算出すると φ15 mm は $0.015 \pm 0.004 m^3/day$ で φ25 mm は $0.026 \pm 0.009 m^3/day$ であった (各 $n=18$)。これを用いて ASGM 地域で野外試験を行うと、大気中水銀濃度は 11.1~496 ng/m^3 の範囲で変動した。

Determination of Sampling Rate of mercury passive sampler and its installation of field survey
*K. Nakazawa¹, O. Nagafuchi², T. Kawakami¹, K. Oura³, N. Isrun⁴, M. Basir-Cyio⁴ and M. Napitupulu⁴ (¹Toyama Prefectural University, ²Fukuoka Institute of Technology, ³Graduate School of Toyama Prefectural University, ⁴University of Tadurako)