

# Development of Fast Sampling and High Recovery Extraction Method for Stable Isotope Measurement of Gaseous Mercury

環境化学研究室 主任研究員 伊禮 聡

Applied Sciences 第 10 巻 記事番号 6691 (doi:10.3390/app10196691) 2020 年 9 月出版

大気中のガス状水銀（主に金属水銀の形態で GEM と称される）は人為と自然起源のものが混在し、発生源の定性・定量解析は容易ではない。その追跡手法として近年注目されるのがマルチコレクター型誘導結合プラズマ質量分析計（通称 MC-ICP-MS）を用いた水銀安定同位体比同時測定である。しかし、この安定同位体比分析では通常の定量分析に比べ 1000 倍以上の水銀量が必要で、大気 1 立方メートルあたり 10 億分の 1～2 グラムしか存在しない GEM を同位体解析に応用する場合、短時間で大量の水銀を捕集する手法が必要である。また、捕集した GEM を MC-ICP-MS で分析可能な試料形態（溶液中の  $\text{Hg}^{2+}$  の状態）に変換する前処理法開発も必要であった。本研究では、これらの手法開発を行った。

開発した大容量高速水銀サンプラー BAuT は口径 50 mm、長さ 300 mm の石英管に捕集材を充填したもので（図 1）、市販の捕集管に比べ 130 倍早いサンプリングが可能である。これだと、他の手法で 1 日以上要するサンプリングが 3 時間で済み、発生源での GEM 捕集に威力を発揮する。

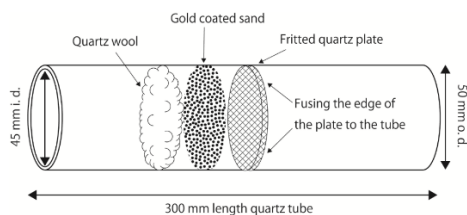


図 1. 開発した大容量高速水銀サンプラー



図 2. 試験捕集を行った阿蘇の野焼き

前処理手法の開発では、テドラーバッグに少量の捕集溶液と GEM を封じ込めて酸化・濃縮を同時に行うことに成功し、100%に近い回収率を達成した。これまで酸溶液中で GEM をバブリングさせて捕集する手法は報告されていたが、閉鎖系の容器に閉じ込めて GEM を酸化・濃縮する手法はこの報告が世界初である。

開発した手法の先行試験として、阿蘇の野焼きで発生する GEM（図 2）、GEM 反応の室内実験、及び屋内・屋外空気に含まれる GEM の捕集・安定同位体分析を試み、成果獲得に成功した。今後、この手法を用いた大気水銀動態研究の新たな展開が期待される。