

急速凍結 TOF-SIMS 分析法の開発とエアロゾル中の揮発性物質の分析

Development of Rapid Cooling System for TOF-SIMS Apparatus and Analysis of Aerosol Particles with Maintaining Volatile Component

○森田 真人¹、金成 啓太¹、大石 乾詞¹、坂本 哲夫¹ (1. 工学院大)

○Masato Morita¹, Keita Kanenari², Kenji Ohishi, Tetsuo Sakamoto (1.Kogakuin Univ.)

E-mail: ct13087@ns.kogakuin.ac.jp

東アジア大陸部の経済発展に伴い、環境汚染物質の国内への飛来が深刻な問題となってきた。特に近年では、PM2.5 と呼ばれる非常に小さな大気浮遊微粒子が様々な有害物質を含有している可能性が高く、呼吸による体内への侵入とその影響が危惧されている。これまで、専らバルク分析によって、粒子成分や有害金属元素の含有量の解析が行われ、気象データと併せて発生源や浮遊履歴の特定が行われてきたが、こうした分析では多量の粒子からの平均的な情報しか把握することはできない。そのため、EPMA や SEM-EDX などを用いた個別粒子解析が行われてきたが^[1]、これらの手法を用いても微量元素の検出感度や深さ分解能という点において、個別粒子を外側から中心にむけて詳細に分析することは困難である。

著者らが開発した FIB-TOF-SIMS 装置は、面分解能 40 nm で高感度かつ表面敏感で個別粒子解析を行うことができる^[2]。さらに FIB を断面加工に用いることで、三次元分析が可能である。そのため、現状最も正確に PM2.5 の個別粒子解析を行うことができる分析法である。しかし、EPMA や SEM-EDX などの分析法と同様に、高真空環境下で分析されるため、水などの揮発成分は蒸発してしまい、大気中を浮遊している状態と比べ、成分や形状の変化が懸念される。そのため本研究では、FIB-TOF-SIMS 装置に試料の急速凍結機構を新たに導入することで、大気中を浮遊している状態に限りなく近い「生」の状態の粒子を分析する手法の開発を行った。さらに、開発した手法を用いて、大陸由来の大気浮遊微粒子を分析することで、従来観察することができなかった水分や揮発性有機化合物まで含めた、個別粒子の三次元元素分布像の取得を行った。

謝辞：本研究は環境省環境研究総合推進費(5-1452)により行っているものである。

[1] 富安文武乃進, 荒井直昭, 小山英樹, 劉国林, 尾張正則, 二瓶好正, 日本化学会誌, 5, 500-507 (1996).

[2] T. Sakamoto *et al.*, *Applied Surface Science*, 255, 1617 (2008).