PR0051

練習船基地を活用した大気エアロゾル観測 −製鉄所由来の燃焼起源鉄の動態に着目して−

○岩本洋子[1]、下地和希[2]、中川友貴[2]、小玉泰聖[3]、竹田一彦[1]
（[1]広島大学大学院統合生命科学研究科、[2]広島大学総合科学部
[3]広島大学理学部）

燃焼起源鉄を含む大気エアロゾルは、海洋に沈着すると、生物ポンプを介して海洋の炭素吸収に寄与する可能性がある。広島大学生物生産学部附属練習船基地（広島県呉市、以降「呉基地」とする）は、鉄の固定発生源の一つである製鉄所に近接しており、大気に放出されて間もない燃焼起源鉄を観測するには格好のサイトであった。一方で、製鉄所は 2021 年 9 月末に高炉を停止したため、重要な固定発生源の消失が大気環境に与える影響を観測することができた。本研究では、2021 年に実施した呉基地における大気エアロゾル観測の結果について報告する。

大気エアロゾル試料は、2021 年 4 月～12 月の期間に呉基地屋上（地上 3 階建）において、ハイボリウムサンプラを用いてテフロンろ紙上に捕集した。試料中の微量金属成分の測定には誘導結合プラズマ発光分光分析法を用いた。ハイボリウムサンプラによるバルク分析試料に加え、個別のエアロゾル粒子の形態を観察するために、カスケードインパクタを用いて、コロジオン膜を貼った銅グリッド上にエアロゾル粒子を捕集した。個別粒子分析は、透過型電子顕微鏡と付属のエネルギー分散型 X 線分光装置を用いた。

バルク分析の結果、測定した 14 種類の微量金属のうち、Fe と Zn の濃度が他の金属元素に比べて高い傾向にあった。微量栄養成分として特に重要とされている水溶性 Fe の観測期間中における濃度範囲は、呉で 5.1 ~ 58.7 ng m^{-3} であった。大気エアロゾル中の水溶性 Fe は、主成分分析から人為起源の非海塩性 SO_4^{2-}や NH_4^+と同じ要素として判別され、人為起源の寄与が大きいことが確かめられた。製鉄所高炉停止に伴い、エアロゾル中の Fe は、全量で 70%、水溶性で 53%減少した。

個別粒子分析の結果、燃焼起源鉄粒子は、単体で存在する球状粒子、球状の鉄粒子が凝集した鎖状粒子、硫酸塩と内部混合した粒子の 3 種類が確認された。単体で存在する球状の鉄粒子の粒径は 50～300 nm であったのに対し、鎖状粒子を構成する球状粒子の粒径は数 nm～100 nm ほどと、非常に微小であった。また、硫酸塩と内部混合した粒子の平均粒径は 820±350 nm であった。内部混合による粒径の肥大化は、沈着速度の増加につながり、沈着フラックスの推定に影響を与える可能性がある。

Atmospheric aerosol observation using a training ship base - Focusing on the dynamics of combustion-derived iron from steelworks -

*Y. Iwamoto[1], K. Shimoji[2], Y. Nakagawa[2], T. Kodama[3], K. Takeda[1] ([1]Graduate School of Integrated Sciences of Life, Hiroshima Univ., [2]School of Integrated Arts and Sciences, Hiroshima Univ., [3]School of Science, Hiroshima Univ.)