

## 北太平洋における海洋大気中の鉄含有粒子：水溶性物質との混合状態 Atmospheric Fe-containing particles over the North Pacific Ocean : the mixing states with water-soluble materials

三木 裕介<sup>1\*</sup>, 上田 紗也子<sup>1</sup>, 三浦 和彦<sup>1</sup>, 古谷 浩志<sup>2</sup>, 植松 光夫<sup>2</sup>

Yusuke Miki<sup>1\*</sup>, Sayako Ueda<sup>1</sup>, Kazuhiko Miura<sup>1</sup>, Hiroshi Furutani<sup>2</sup>, Mitsuo Uematsu<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東京理科大学, <sup>2</sup> 東京大学

<sup>1</sup>Tokyo University of Science, <sup>2</sup>University of Tokyo

鉄は海洋植物プランクトンの生育に必須な元素であり、鉄の欠乏はその生育や増殖を制限する。太平洋外洋域において、大陸からのエアロゾル粒子の輸送は、鉄を供給する重要なプロセスである。エアロゾル粒子の沈着しやすさは粒子サイズや水溶性物質との混合状態に依存する。鉄含有粒子の水溶性物質との混合状態を調べるために、東大大気海洋研の白鳳丸のKH-12-1 (EqPOS) の Leg 2 航海において、北太平洋の中緯度域を西に向かう船の上でエアロゾル粒子の捕集を行った。この航海は2012年2月21日にハワイを出港して、2012年3月7日に東京に入港した。粒子の捕集には低圧カスケードインパクターを用いた。捕集した粒子について透過型電子顕微鏡 (TEM) および水透析法による個別粒子の分析を行った。海洋大気エアロゾル粒子は、海塩粒子や硫酸塩など水溶性物質で構成される粒子が多い。一方、鉄の主な供給源としては、鉱物や工業起源の金属などが挙げられ、これらは水不溶性物質を母体としている。そこで、本研究では水不溶性物質を中心にエネルギー分散型 X 線分析器 (EDX) を用いて元素分析を行った。

流跡線解析と光散乱式粒子計数器 (OPC) で測定したエアロゾル個数粒径分布の測定結果から、気塊の由来を海洋と大陸に分類した。ダストイベント時と非イベント時 (海洋由来、大陸由来) のサンプルについて、直径 0.5  $\mu\text{m}$  以上の粒子を分析した。水不溶性物質を含む粒子は、直径 0.5 ~ 1.0  $\mu\text{m}$  で 5 ~ 20 %、直径 1.0  $\mu\text{m}$  以上で 15 ~ 50 %であった。ほとんどの水不溶性物質が水溶性物質と混合した粒子 (混合粒子) として存在していた。混合粒子に対して水溶性物質の体積割合を調べた。海洋由来の気塊では粒子体積の 90% 以上を、大陸由来およびダストイベント時では 60 ~ 80% を水溶性物質が占めていた。水不溶性物質に対して元素分析を行ったところ、鉄含有粒子の個数割合はそれぞれ 2% (海洋)、2% (大陸)、8% (ダストイベント) であった。観測された水不溶性鉄は鉱物成分 (Si or Al) とともに検出された。また、水不溶性鉄はほとんどが水溶性物質と内部混合していた。

植物プランクトンの増殖に寄与するためには、鉄は海水に溶ける必要がある。水溶性鉄について考察するため、同じ粒子に対して水透析前後で元素分析を行った。水透析後の鉄の量は、水透析前に比べ減少していた。このことから、水溶性鉄の存在が示された。また、水溶性鉄は水不溶性鉄と内部混合していた。

キーワード: 鉄, 水溶性物質, 水不溶性物質, ダスト, エアロゾル

Keywords: Fe, water-soluble materials, water-insoluble materials, dust, aerosol