

## アラスカ・ランゲル山雪氷コア中の鉄濃度から推定した北部北太平洋域への鉄の沈着量

### Iron flux to the northern North Pacific estimated from the ice-core of Mt. Wrangell, Alaska

# 佐々木 央岳 [1]; 的場 澄人 [2]; 白岩 孝行 [3]

# Hirotaka Sasaki[1]; Sumito Matoba[2]; Takayuki Shiraiwa[3]

[1] 北大環境科学院; [2] 北大・低温研・環オホーツク; [3] 地球研

[1] Graduate School of Environmental Science, Hokkaido Univ.; [2] P-ORC, ILTS, Hokkaido Univ; [3] RIHN

#### はじめに

北部北太平洋では、十年～数十年周期で気候状態が大きく変わる PDO (Pacific Decadal Oscillation) と呼ばれる現象が生じている。その原因については未だ議論の最中であるが、PDO は気候に起こるだけでなく最近では海洋の生態系にも大きな影響を与えている可能性が指摘されている。私の所属する研究グループでは、「北部北太平洋の PDO と海洋生態系の変動は、大気を通じて輸送されるアジア大陸起源の微量金属を含む栄養塩フラックスが媒介してつながっているのではないか?」、という仮説をたて、これを証明するべく大気から供給された栄養塩沈着量を見積もるために、北部北太平洋をとりまく地域の雪氷コア解析を継続している。今回私は、2003 年にアラスカ・ランゲル山で採取した雪氷コアを用い、コア中の鉄濃度を高時間分解能で測定した。

#### ランゲル雪氷コア

ランゲル山は、アラスカのランゲル・セントエライアス国立公園に位置する氷河に覆われた活火山である。標高は 4317 m、山頂部に直径 5 km のカルデラが存在し、それを厚さ約 1000 m の氷河が覆っている。2003 年 6 月、この山頂氷河において深さ 50.29 m の雪氷コアが掘削された (Shiraiwa et al., 2004)。掘削地点の年涵養量は 2.5 m w.e. と多涵養であるため、高時間分解能の環境シグナルが期待できる。

#### 雪氷コア中の鉄濃度測定

コア中に含まれる鉄は微量であることが予想されるため、汚染の除去および防止に配慮して分析を行った。コアは低温クリーンルーム内の防塵ベンチで長さ 250 mm 毎に切り分けた。この長さは、時間にしておおよそ週単位の分解能が見込める。これをセラミックナイフで周囲を約 10 mm 削り、直径約 20 mm のコア中心部のみを取り出してサンプルとした。サンプル内の鉄の沈殿および容器内壁への吸着を防ぐために、融解後すぐに超高純度硝酸を 1% 添加して保存した。硝酸を添加すると酸可溶性物質が溶け出し鉄濃度は上昇し始める。そのため、酸添加後約 2 週間サンプルを放置し濃度が一定になった後濃度測定を行った。測定には、偏光ゼーマン原子吸光度計を用いた。以上の分析操作により、サンプルに含有する鉄のほぼ全量を定量することができる。

#### 鉄濃度プロファイル

測定した鉄濃度プロファイルの年代決定には、同コアの水素安定同位体比およびトリチウム (Yasunari et al., 2007) の季節変動から決められた年代を用いた。その結果、現段階で測定が終了した 0 - 30 m の試料から、1997 年～2003 年の約 7 年分の鉄濃度プロファイルが得られたことがわかった。コア中の鉄は毎年春季に高い濃度を示し、深度約 3.8 m w.e.、4.0 m w.e.、6 m w.e. に最大 1100 nM を超す顕著なピークが見られた。この時期は、日本でも大規模な黄砂現象が観測された 2001 年および 2002 年の春季にあたる。これらのことから、コア中の鉄濃度プロファイルは、黄砂イベントを反映している可能性が高い。

#### 大気からの鉄の沈着量

コア中の鉄濃度を、サンプル毎のコア長とコア密度から年平均の沈着量に換算した。大規模な黄砂イベントが発生した 2001 年と 2002 年以外の年の鉄濃度ピークの鉄沈着量は 2.8 - 9.3 mg / m<sup>2</sup> peak で、これまでに報告されている北部北太平洋域の年間鉄沈着量 (10mg (Fe) / m<sup>2</sup> yr: Duce and Tindale, 1991, 1 g (dust) / m<sup>2</sup> yr: Mahowald et al., 2003) とほぼ同程度である。2001 年および 2002 年の黄砂イベント時の鉄沈着量は、それぞれ 6 - 15 mg / m<sup>2</sup> peak だった。

#### 海洋の鉄濃度へのインパクト

高濃度の黄砂イベントが抽出された 2001 年と 2002 年の平均鉄沈着量は 10 mg / m<sup>2</sup> と見積もられた。これは、大気から供給される鉄沈着量のうち海水に溶出すると考えられている 2% が、春季に鉛直混合が強化される表層 30 m の海水中に溶解すると仮定した場合、海水中の鉄濃度を 0.13 nM 増加させる量である。これは、冬季から春季の北部北太平洋域東部の表層海水中の鉄濃度 (約 0.1 nM) を 2 倍以上に増加させる量であることがわかった。