

## ドームふじ氷床コアから得た鉱物・海塩エアロゾルフラックスが示す気候変動

## Climate change shown by mineral and seasalt aerosol flux derived from Dome Fuji ice core

# 佐藤 弘康 [1]; 油井 紗瑛子 [1]; 鈴木 利孝 [1]; 平林 幹啓 [2]; 藤井 理行 [2]  
 # Hironori Sato[1]; Saeko Yui[1]; Toshitaka Suzuki[1]; Motohiro Hirabayashi[2]; Yoshiyuki Fujii[2]

[1] 山形大・理・地球; [2] 極地研

[1] Dept. Earth Sciences, Yamagata Univ.; [2] NIPR

【はじめに】南極大陸は大気循環の収束域であるため、地球上の様々な場所から供給されたエアロゾルが積雪と共に降下・堆積し南極氷床中に保存されている。これら南極氷床中のエアロゾルは、過去の地球環境変動を評価するための重要な情報を持っている。これまでの研究で、ドームふじコア中に含まれる粒状物の全分解により全金属濃度（溶存態＋粒子態）を測定し、過去 34 万年の氷期-間氷期サイクルにおける鉱物・海塩粒子フラックス変動の概容を明らかにした。そこで本研究では、これまで明らかにしたデータを基に、十年、千年、十万年平均の鉱物・海塩粒子フラックスのばらつきを比較し、エアロゾル気候変動を描き出すことを目的とした。

【方法】1995～96年に採取された第一期ドームふじ深層掘削コアを試料とした。既に得られている酸素同位対比と固体微粒子の測定結果に基づき、急激な気候変動を示すターミネーションに該当する深度を中心に厚さ 5-10cm の氷片を分取した。また、高時間分解能解析用試料は厚さ 2cm の氷片を分取した。試料中の粒状物を全て回収し溶液化するため、汚染除去後の氷片全てを融解・蒸発乾固させ、残渣を硝酸とフッ化水素酸を用いたマイクロ波分解法で全分解した。得られた溶液の Fe、Al、Mn、Sr、Ba、Na を ICPMS で測定、Mg、Ca を ICPAES で測定し、コア中全濃度を得た。

【結果と考察】大気経由で氷床に供給される Al の大部分が地殻起源とみなせる一方、Na は地殻と海洋の両方が有意な供給源である。そこでコア中 Al の全てが地殻起源であると仮定し、非海洋性部分（non-seasalt）と海洋性部分（seasalt）の Na 濃度を次式により算出した。

$$[nssNa] = (Na/Al)_{crust} \times [t-Al] \dots (1)$$

$$[ssNa] = [t-Na] - [nssNa] \dots (2)$$

ここで [t-Al]、[t-Na] は、それぞれ Al と Na のコア中全濃度、(Na/Al)<sub>crust</sub> は Taylor(1964) による平均地殻組成比である。また、[t-Al] から鉱物粒子フラックス、[ssNa] から海塩粒子フラックスを次式により算出した。

$$\text{Mineral particle flux} = [t-Al] \times 100/8.23 \times R \dots (3)$$

$$\text{Seasalt particle flux} = [ssNa] \times 100/1.08 \times R \dots (4)$$

ここで 1.08 は海水中 Na 百分率 (Broecker, 1982)、8.23 は地殻中 Al 百分率 (Taylor, 1964)、R はドームふじコアの積雪堆積速度である。また、十年、千年、十万年スケール毎に鉱物・海塩粒子フラックスの変動係数（相対標準偏差）の平均値を求めた。終末期直後の最寒期を気候サイクルの境界とした～110kyrBP、110～230kyrBP、230～320kyrBP の期間を十万年スケール、5kyr 間隔で区切った期間を千年スケールとした。また、高時間分解能解析で得られた約 20 年間の変動を十年スケールとした。粒子フラックスの変動係数の平均値は、十年スケールで鉱物 27.8%、海塩 14.0%、千年スケールで鉱物 43.4%、海塩 42.5%、十万年スケールで鉱物 67.6%、海塩 51.7%であった。十年スケールでは、鉱物フラックスに比べ海塩フラックスの変動係数は小さく、海塩エアロゾルの方が安定的に供給されていたことを示す。千年スケールでは、大気循環の強化、海氷面積の拡大により鉱物・海塩フラックスともに変動係数が大きくなる。十万年スケールでは、さらに粒子フラックスの変動係数が大きくなる。また、陸域面積の増加・減少に伴い鉱物フラックスの変動係数が特に大きくなる。これらのことから、ドームふじコアから得られるエアロゾルフラックスの変動係数は、気候変動を反映していることがわかる。