

南極ドームふじコアの化学成分が示す過去 70 万年の環境変動

東久美子¹、平林幹啓¹、本山秀明¹、三宅隆之¹、倉元隆之²、植村立³、川村賢二¹

Frederic Parrenin⁴、鈴木香寿恵⁵、飯塚芳徳⁶、鈴木啓助²、五十嵐誠⁷、藤井理行¹

鈴木利孝⁸、堀川信一郎⁹、河野美香¹⁰、藤田耕史¹¹、櫻井俊光¹²、小端拓郎¹

¹ 国立極地研究所

² 信州大学 ³ 琉球大学 ⁴ 雪氷・地球物理環境研究所 ⁵ 統計数理研究所 ⁶ 北海道大学
⁷ 丸善株式会社 ⁸ 山形大学 ⁹ 名古屋大学 ¹⁰ ゲッティンゲン大学 ¹¹ レーザー技術総合研究所

Environmental changes over the last 700 kyrs from chemical analysis of the Dome Fuji ice core

Kumiko Goto-Azuma¹, Motohiro Hirabayashi², Hideaki Motoyama¹, Takayuki Miyake¹, Takayuki Kuramoto², Ryu Uemura³, Kenji Kawamura¹, Frederic Parrenin⁴, Kazue Suzuki⁵, Yoshinori Iizuka⁶, Keisuke Suzuki², Makoto Igarashi⁷, Yoshiyuki Fujii¹, Toshitaka Suzuki⁸, Shinichiro Horikawa⁹, Mika Kohno¹⁰, Koji Fujita⁹, Toshimitu Sakurai¹¹, Takuro Kobashi¹

¹National Institute of Polar Research, ²Shinshu University, ³University of the Ryukyus, ⁴Laboratoire de Glaciologie et Géophysique de l'Environnement, ⁵Institute of Statistical Mathematics, ⁶Hokkaido University, ⁷Maruzen Co. Ltd., ⁸Yamagata University, ⁹Nagoya University, ¹⁰Universität Göttingen, ¹¹Institute for Laser Technology

Ice core drilling at Dome Fuji, Antarctica reached a depth of 3035.22m in January 2007. Here we report the variations of ionic species in the Dome Fuji core for the depths above 3028m, which corresponds to about 700kyrs BP. Fluxes of ss (sea-salt) sodium (a proxy for sea-salt) and nss (non-sea-salt) calcium (a proxy for dust) at Dome Fuji are linked with Antarctic temperature; they are high during cold glacial periods and low during warm interglacial periods, as has been reported by earlier studies. We find no straightforward link between Antarctic temperature and nss sulfate, which has been considered as a proxy for marine biogenic productivity. Flux of ammonium, which has been also considered as a proxy for marine biogenic productivity, are high during cold glacial periods and low during warm interglacial periods. We suggest that sources of nss sulfate and ammonium need to be reconsidered. We also suggest that marine biogenic productivity in the Southern Ocean was not constant, which contradicts the conclusion of previous studies.

日本の南極観測隊は第2期ドームふじ深層コア掘削計画の下で、2007年1月に3035.22mの深さに達する氷床コアを掘削した。ドームふじコアの最深部数メートルは底面融解の影響で化学成分濃度の異常が見られ、気候・環境変動の復元には適さないが、それ以外の深度では層の乱れもなく、過去の気候・環境変動を良好な状態で保存している。本発表ではドームふじコアの深度3028mまでの化学成分分析の結果から推定される過去約70万年の気候・環境変動について報告する。

海塩性ナトリウムイオン（海塩エアロゾルの指標）及び非海塩性カルシウムイオン（ダストの指標）のフラックスは、氷期に高く、間氷期に低いという、南極の他の地点で掘削された深層氷床コアと同様の変動パターンを示していた。一方、ヨーロッパの研究グループによるドームCコアやEDMLコアの報告において、海洋生物活動の指標とされ、80万年間を通じて一定だったとされている、非海塩性硫酸イオンのフラックスは、氷期・間氷期の変動は小さいものの、オービタルスケールの変動を示していた。しかし、その変動は、海塩性ナトリウムや非海塩性カルシウムとは異なり、気温と単純な逆相関の関係を示していなかった。非海塩性硫酸の起源として、氷期にはダストの寄与が大きい可能性があり、海洋生物起源の非海塩硫酸のフラックスが間氷期に高く、氷期に低くなっていた可能性がある。また、ヨーロッパの研究グループによるドームCコアやEDMLコアの報告において、氷期・間氷期を通じて一定とされていたアンモニウムイオンのフラックスは、ドームふじコアの解析の結果、氷期に高く、間氷期に低かったことが示された。ヨーロッパの研究グループの報告ではアンモニウムも非海塩硫酸と同様に海洋生物起源とされているが、ドームふじコアの解析の結果、両者が異なる挙動を示すことから、両者の起源を再考する必要があること、また、南極フロント以南の海洋生産性が氷期・間氷期を通じて一定であったというヨーロッパの研究グループの結論を再検討する必要があることが示唆される。