

南極ドームふじ氷床コアによる過去 72 万年の氷期サイクルスケールの ダストフラックス変動

三宅隆之^{1,2}、藤井理行²、平林幹啓²、植村立³、倉元隆之²、東久美子²、本山秀明²、藤田耕史⁴、堀川信一郎⁵、
飯塚芳徳⁵、五十嵐誠²、河野美香^{2,6}、鈴木啓助⁷、鈴木利孝⁸

¹滋賀県立大学環境科学部 ²国立極地研究所 ³琉球大学理学部 ⁴名古屋大学大学院環境学研究科
⁵北海道大学低温科学研究所 ⁶ゲッチンゲン大学 ⁷信州大学理学部 ⁸山形大学理学部

Glacial-cycle scale variability of dust flux during the past 720 k-years in the Dome Fuji ice core, Antarctica

Takayuki Miyake^{1,2}, Yoshiyuki Fujii², Motohiro Hirabayashi², Ryu Uemura³, Takayuki Kuramoto², Kumiko Goto-Azuma²,
Hideaki Motoyama², Koji Fujita⁴, Shinichiro Horikawa⁵, Yoshinori Iizuka⁵, Makoto Igarashi², Mika Kohno^{2,6}, Keisuke Suzuki⁷
and Toshitaka Suzuki⁸

¹The University of Shiga Prefecture, ²National Institute of Polar Research, ³University of the Ryukyus, ⁴Nagoya University,
⁵Hokkaido University, ⁶University of Göttingen, ⁷Shinshu University, ⁸Yamagata University

Dust (microparticles) in polar deep ice-cores are well-known as an indicator of terrestrial materials. Dust concentrations in these cores vary with climate and environmental changes such as variability of surface state and area in dust origin areas, atmospheric hydrological cycles, and atmospheric transport intensity. Here we present a dust flux record from the Dome Fuji ice core, Antarctica and a relationship between the record and climate and environmental changes and those controlling factors. The dust flux periodically varied high during the ends of glacial periods and low during interglacial periods in glacial-cycle scale, respectively. The amplitudes of dust flux variation before 430 k-years ago changed smaller than after then, so-called the Mid-Brunhes event (MBE). Dust flux level and variability and a relationship between dust flux and $\delta^{18}\text{O}$ of ice in the Dome Fuji ice core were similar to those of EPICA Dome C in East Antarctica. These suggested that terrestrial materials homogeneously deposited over the inland area of East Antarctica ice sheet during the past 720 k-years. On the other hand, the glacial peaks of coarse particle ratios larger than $0.98\ \mu\text{m}$ of dust in the Dome Fuji ice core didn't obviously change around MBE, suggesting that influence of glacial cycle changes on MBE slightly differed between dust flux and dust particle size.

氷床コアによる古気候・古環境復元研究において、ダスト（固体微小粒子）は、主に鉱物粒子から構成される陸域起源物質のプロキシとしてよく知られている。南極氷床コア中のダストは、その発生源となる地域の面積や地表面状態、降水量を含む水循環およびダストを輸送する大気循環強度の変動によって、そのフラックスおよび粒径分布が変化すると考えられている（Lambert *et al.*, 2008）。氷床コアのうち、氷期サイクルの振幅が変わったとされる Mid-Brunhes Event (MBE) の約 43 万年前より以前に遡れることが可能なのは、現状では南極のドームふじおよびドーム C で掘削されたコアのみである。そのため、これらの氷床コア解析から得られる古気候・古環境情報は、有益かつ重要である。本研究では、南極ドームふじ基地で掘削された氷床コア中ダスト解析について、過去約 72 万年の氷期サイクルスケールでのダストフラックス変動を復元し、気候変動との関係と変動要因について解析したので報告する。

ドームふじ氷床コア中のダストフラックスは、過去約 72 万年間一貫して氷期末期に高く、間氷期に低いというサイクルを繰り返し、これらの差は数十倍程度と顕著だった。この傾向はドーム C のダストフラックスと同様で、両者のプロファイルは非常に類似していた。またドームふじのダストフラックスピークの高さは、MBE を境としてそれ以前のはそれ以降に比べ相対的に低くなっていた。氷床コアのダストフラックスと $\delta^{18}\text{O}$ を比較すると、温暖期である間氷期には相関は見られず、氷期の中で最も寒冷である末期では相関が見られた。この関係はドーム C でも見られ、ダストフラックスプロファイルの類似性と合わせ、約 1500 km 離れた両地点を含む東南極氷床内陸部において、陸域起源物質の沈着は過去約 72 万年間均一性を保っていた可能性がある。またダストにおいて、粒径 $0.98\ \mu\text{m}$ 以上の粗大粒子の個数濃度の割合を計算した結果、フラックス同様、氷期末期に大きく間氷期に小さいという変動が見られた。しかしフラックスで見られたような MBE 前後での氷期末期のピーク高さの変化は、粒径においては顕著ではなく、両者において氷期サイクルの変化の影響はやや異なることが推察された。

References

Lambert *et al.* Dust-climate couplings over the past 800,000 years from the EPICA Dome C ice core, *Nature*, 452, 616-619, 2008.