

地磁気エクスカージョン時における氷床コア中の宇宙線生成核種の分析

阿瀬貴博¹、横山祐典²、堀内一穂³、松崎浩之²、植村立⁴、本山秀明⁵

¹ 東工大

² 東大

³ 弘前大

⁴ 琉球大

⁵ 極地研

Measurements of cosmogenic radionuclides during geomagnetic excursions in ice core

Takahiro Aze¹, Yusuke Yokoyama², Kazuho Horiuchi³, Hiroyuki Matsuzaki², Ryu Uemura⁴ and Hideaki Motoyama⁵

¹*Tokyo Institute of Technology*

²*The University of Tokyo*

³*Hirosaki University*

⁴*University of the Ryukyus*

⁵*National Institute of Polar Research*

The production rate of cosmogenic-nuclides, such as Be-10, Al-26, and Cl-36 are varied with galactic-cosmic-ray flux into the atmosphere. The record of cosmogenic nuclide flux in ice cores is therefore be thought as the recorder of the past geomagnetic field intensity changes and hence it can be used as important time marker for different ice cores. However, transportation paths of each nuclide are different due to various physical and chemical processes involved before the deposition onto the earth surface. Therefore measuring several nuclides can potentially deduce detailed history of geomagnetic field as well as atmospheric circulation changes. In this study, we conducted multi-nuclides measurements on the ice core taken from Dome Fuji, Antarctica. The concentrations of the cosmogenic nuclides Be-10, Al-26 and Cl-36 between 700 - 850 m depth (35 to 45 kyr BP) are measured by Accelerator Mass Spectrometry (AMS) at the MALT, the University of Tokyo. A distinct Be-10 and Al-26 peaks are found in this ice interval that can be attributed as a weak geomagnetic field event known as the Laschamp excursion. The ²⁶Al/¹⁰Be ratios are nearly constant during this period and the almost same the present value.

極域の氷のコア研究から宇宙線生成核種の生成率はその時代の地磁気強度と逆相関することが報告されており、これまでに両極のアイスコア中の ¹⁰Be 記録から過去の Laschamp エクスカージョン等の地磁気イベントが復元されている(例えば Yiu et al. (1997), Raisbeck et al. (2007))。したがってアイスコア中の ¹⁰Be や ³⁶Cl 等の宇宙線生成核種は、グローバルなタイムマーカーとして非常に有用である。

本研究では南極ドームふじ観測拠点で 1990 - 1996 年に掘削された第 1 期深層コアの深度 700m から 850m までの部分の ¹⁰Be、²⁶Al、³⁶Cl 濃度を東京大学工学系研究科タンデム加速器研究施設の加速器質量分析計を用いて測定した。この深度はおよそ 35 - 45 kyr BP に相当している。その結果、深度 790m、41 kyr BP 付近に顕著な ¹⁰Be と ²⁶Al 濃度のピークが見られた。これは過去の地磁気エクスカージョンとして知られている Laschamp エクスカージョンに対応していると考えられる。また、同一試料から測定した $\delta^{18}\text{O}$ の結果から降雪堆積速度を見積もり ¹⁰Be 濃度からフラックスを計算したところ、南極ドーム C で報告された結果(Raisbeck et al. (2007))とピークの形がよく一致した。これはこの期間、両地点において ¹⁰Be のフラックスの変動の差はほとんど無かったことを示している。

References

Yiu et al., J. Geophys. Res., 102, 26783-26794, 1997

Raisbeck et al., Climate of the Past, 3, 541-547, 2007