

アイスコア中のベリリウム 10 と宇宙線層序学

堀内一穂¹、須口翔太¹、須田健介¹、内田智子²、阿瀬貴博³、横山祐典⁴、村松康行⁵、松崎浩之⁶、本山秀明⁷

¹ 弘前大学大学院理工学研究科

² 加速器科学研究所

³ 東京工業大学大学院理工学研究科

⁴ 東京大学大気海洋研究所

⁵ 学習院大学理学部

⁶ 東京大学大学院工学系研究科

⁷ 国立極地研究所

Cosmogenic beryllium 10 in ice cores and cosmic-ray stratigraphy

Kazuho Horiuchi¹, Shota Suguchi¹, Kensuke Suda¹, Tomoko Uchida², Takahiro Aze³, Yusuke Yokoyama⁴, Yasuyuki Muramatsu⁵, Hiroyuki Matsuzaki⁶ and Hideaki Motoyama⁷

¹ Graduate School of Science and Technology, Hirosaki University

² Institute of Accelerator Analysis Ltd

³ Tokyo Institute of Technology Graduate School of Science

⁴ Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo

⁵ Faculty of Science, Gakushuin University

⁶ Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

⁷ National Institute of Polar Research

Cosmogenic nuclides in paleoenvironmental archives are thought to be a proxy indicator of the paleo-cosmic-ray flux. A project for constructing the "cosmic-ray stratigraphy", a new discipline regarding the stratigraphic correlation using the nuclides in ice cores, sediments, tree rings, and carbonate, has been started under a support by a grant from Japan Society for the Promotion of Science (JSPS). In this report, we present a long-term ¹⁰Be record from Dome Fuji ice cores and discuss about its significance for the development of the cosmic-ray stratigraphy.

銀河宇宙線とその二次粒子の大気中でのフラックスは、太陽磁場と地球磁場という二つの宇宙線遮蔽要因の時間変動に主に支配されていることが知られている。銀河宇宙線と大気との相互作用により生成される宇宙線生成核種 (¹⁰Be, ¹⁴C, ²⁶Al, ³⁶Cl など) は、従ってこれらの磁場の強度変動に依存してその生成率を変化させる (例えば, Masarik and Beer, 1999)。生成された宇宙線生成核種は、それぞれの化学種に固有な経路を経て、氷床や堆積物及び年輪等の古環境アーカイブに保存される。よって古環境記録中での宇宙線生成核種の分布を知ることによって、過去の太陽活動や地球磁場強度の変動を知ることができるとみなされている。

上記の事実は、逆に考えると、宇宙線生成核種の分布が、異なる古環境記録間を同期させる手段、つまり層序学的対比手段となり得ることを意味する。我々は、新たな層序学的手段として、こうした古宇宙線変動を利用する体系を作り上げることを目指しており、これを「宇宙線層序学」と名付けて研究を進めている。

宇宙線層序学を構築するために先ず重要なのは、良い標準曲線を作成することであろう。良い標準曲線の条件としては、曲線に見られる変動の性質や成因が可能な限り定量的にも明らかで、さらにそこに本質的に見たいもの (ここでは宇宙線強度変動) 以外の環境要因の影響が少ないことが挙げられる。ドームふじアイスコアに代表されるような南極内陸域のアイスコアに含まれる ¹⁰Be の変動記録は、この標準曲線として最適な候補となり得る (例えば, Horiuchi et al., 2008)。本報告では、過去 30 万年間を千年分解能で網羅するドームふじアイスコアの ¹⁰Be 記録を提示し、そこに刻まれた宇宙線強度変動の意味を探る。さらに、これを宇宙線層序学の標準曲線として用いる妥当性について議論する。

References

- Horiuchi, K. et al., Ice core record of ¹⁰Be over the past millennium from Dome Fuji, Antarctica: a new proxy record of past solar activity and a powerful tool for stratigraphic dating, *Quaternary Geochronology*, 3, 253-261, 2008.
- Masarik, J. and Beer, J., Simulation of particle fluxes and cosmogenic nuclide production in the Earth's atmosphere, *Journal of Geophysical Research*, 104, 12099-12111, 1999.