

宇宙線生成核種を用いた紀元前 660 年頃の宇宙線イベントの調査

Investigation of cosmic ray events around ~660 BCE using cosmogenic nuclides

名古屋大 ISEE¹, 弘前大理工², 山形大理³, 理研⁴, 極地研⁵, 東大 MALT⁶

三宅美沙¹, 堀内一穂², 櫻井敬久³, 望月優子⁴, 中井陽一⁴, 高橋和也⁴, 本山秀明⁵, 松崎浩之⁶

Nagoya Univ.¹, Hirosaki Univ.², Yamagata Univ.³, RIKEN⁴, NIPR⁵, Univ. Tokyo⁶

Fusa Miyake¹, Kazuho Horiuchi², Hirohisa Sakurai³, Yuko Motizuki⁴, Yoichi Nakai⁴, Kazuya Takahashi⁴, Hideaki Motoyama⁵, Hiroyuki Matsuzaki⁶

E-mail: fmiyake@isee.nagoya-u.ac.jp

樹木年輪の ^{14}C や氷床コアの ^{10}Be や ^{36}Cl は、過去の大規模な Solar Energetic Particle (SEP) イベントの良い代替データと考えられている (Miyake et al. 2019)。近年、紀元前 660 年頃に、ドイツ産と国産樹木の ^{14}C 濃度とグリーンランド氷床コアの ^{10}Be 濃度と ^{36}Cl 濃度に急激な増加が報告された (Park et al. 2017; O'Hare et al. 2019; Sakurai et al. in press)。これら複数核種の増加比から、原因は大規模な SEP イベントと考えられており、その規模は 2005 年に発生した SEP イベントの 208 ± 39 倍と見積もられている (O'Hare et al. 2019)。また、単一の SEP イベント起源と考えられている西暦 774/775 年のイベントと比べると、紀元前 660 年頃のイベントは ^{14}C 濃度増加にかかる時間が数年長く (Park et al. 2017; Sakurai et al. in press)、複数の SEP イベントの連続発生が示唆されている (Sakurai et al. in press)。

しかし、紀元前 660 年頃のイベントを SEP 起源と結論付けたグリーンランドの約 1 年分解能の ^{10}Be データは、NGRIP 氷床コアを用いた分析のみであり、NGRIP データの急激な ^{10}Be 増加がみられる直前のデータが欠損しており正確な ^{10}Be 濃度変動が不明である (O'Hare et al. 2019)。紀元前 660 年頃のイベントについて更なる知見を得るために、我々は南極ドームふじ氷床コアの約 1 年分解能の ^{10}Be 濃度を分析した。ドームふじ地点における当時のバックグラウンドレベルを正確に見積もるために、分析した期間は紀元前 660 年周辺の約 70 年分である。また、堆積過程の影響を評価するために、 ^{10}Be と同時間分解能の Na^+ イオンの分析を行った。本講演では、得られた測定結果や、先行研究の核種データとの比較などについて報告する。

参考文献

1. Miyake, F., et al., Extreme Solar Particle Storms, IOP Publishing, doi: 10.1088/2514-3433/ab404a (2019).
2. Park, J., et al., Relationship between solar activity and $\Delta^{14}\text{C}$ peaks in AD 775, AD 993, and 660 BC, Radiocarbon 59, 1147–1156 (2017).
3. O'Hare, P., et al., Multiradionuclide evidence for an extreme solar proton event around 2,610 B.P. (~660 BC), PNAS, 116(13), 5961-5966 (2019).
4. Sakurai, H., et al., Prolonged production of ^{14}C during the ~660 BCE solar proton event from Japanese tree rings, Scientific Reports, in press.