

平成 21 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：南極氷床中宇宙線起源核種による宇宙線強度およびスペクトルの長期変動の研究
英文：Reconstruction of cosmic ray intensity and spectrum in the past based on the content of cosmogenic nuclides in ice cores

研究代表者 東京大学宇宙線研究所・特任助教・宮原ひろ子
参加研究者 東京大学海洋研究所・准教授・横山祐典
東京工業大学理工学研究科・研究員・阿瀬貴博
東京大学大学院工学系研究科・准教授・松崎浩之
弘前大学理工学研究科・助教・堀内一穂
国立極地研究所・教授・本山秀明

研究成果概要

本研究では、南極ドームふじ基地（南緯 77 度 19 分，東経 39 度 42 分）にて掘削されたアイスコア（最深部：約 72 万年前）に含まれる宇宙線起源核種・ベリリウム 10 を 1 年ごとに測定し、そのデータをもとに過去の宇宙線強度変動と太陽圏磁場環境を復元するとともに、その変動の物理に関して観測的制約を与えることを目的としている。具体的にはベリリウム 10 の変動から 11 年/22 年変動パターンの特性を読み取り、宇宙線変動の数値計算から期待される変動との比較を行う。

21 年度は、マウンダー極小期（西暦 1645-1715 年）周辺の年代について加速器質量分析計によりベリリウム 10 の濃度分析を行った。また、グリーンランド地域から得られたベリリウム 10 の変動との比較を行った。

本研究では、地磁気の数千～数万年スケールの永年変動や極性反転が地磁気カットオフリジディティすなわちローカルな宇宙線スペクトルの変化に及ぼす影響についても議論を行った。生成エネルギーの異なる複数の核種（ベリリウム 10、塩素 36、アルミニウム 26 など）の変動の比較により、地磁気強度減少時における低エネルギー（MeV~GeV クラス）宇宙線のフラックス増加について検証が可能である。

簡易数値モデルにより、地磁気強度が 1/10 程度に減少した場合における、低エネルギー宇宙線によって生成される宇宙線生成核種の生成量を見積もったところ、通常の 10~100 倍程度に増加する可能性があることが示唆された。

整理番号 J03