

令和 5 年度 (2023) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：南半球で観測する宇宙線中の太陽の影を用いた太陽磁場の研究
 英文： : Study of solar magnetic fields using the cosmic-ray Sun's shadow observed at the southern hemisphere

研究代表者 東京大学宇宙線研究所・助教・川田和正
 参加研究者 信州大学・特任教授・宗像一起
 国立情報学研究所・准教授・西澤正己

研究成果概要

本研究は、南半球で稼働を開始した ALPAQUITA 空気シャワーアレイにより「太陽の影」を観測し太陽周辺磁場について調査することが目的である。本年度は ALPAQUITA アレイのすべての検出器に対して小型のレファレンス検出器による較正(ゲイン測定と PMT トランジットタイムの測定)を現地サイトにて実施した。これら較正データを 2023 年 4 月以降の空気シャワーデータに適用し空気シャワー再構成を行なった。225 日間の再構成された宇宙線データを用いて「月の影(=月による宇宙線の遮蔽現象)」を 8σ 以上の有意性で検出した。これにより、角度分解能は約 1 度と推定され、当初の期待通りの性能で観測を継続している[1]。下図(左)は較正後の空気シャワーイベントマップ、下図(右)は月を中心とした $4^\circ \times 4^\circ$ 領域の欠損量の有意度を表す二次元マップを表す。今後は MC シミュレーションを用いて再構成解析手法の最適化を進めていく。現在、太陽活動は極大期に近い時期にあり、「太陽の影」と太陽活動周期変動との相関の調査を進める。

[1] 川田和正, 他 (ALPACA Collaboration), ALPACA 実験 38:現状報告, 日本物理学会 2024 年春季大会

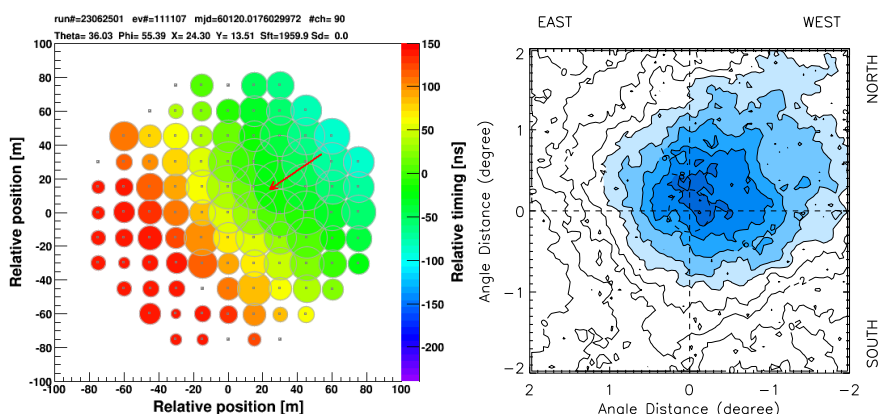


図 空気シャワーイベントマップ(左)と「月の影」の欠損マップ(右)

整理番号 F14