

平成 29 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：スーパーカミオカンデによる 10TeV 宇宙線強度の恒星時日周変動の観測

英文：Sidereal daily variation of ~10TeV galactic cosmic ray intensity observed by the Super-Kamiokande

研究代表者 宗像一起

参加研究者 加藤千尋、中村佳昭、内田 悟、海見 走

研究成果概要

前年度に引き続きチベット実験とIceCube実験による南北両半球観測結果を解析した。これらの実験による100TeV領域での観測結果は、ともに10TeV領域での結果と大きく異なることが報告されている。IceCube実験は、観測された強度の赤緯分布（1,2次のハーモニク成分データ）を赤緯ビンごとに報告しているので(Abbasi et al., *ApJL*, 746, 33, 2012)、チベット実験による同様のデータと併せて南北両半球解析を行った。まず10TeV領域のデータを解析した結果、両半球で観測された赤緯分布が、1次異方性を起源とする南北対称なハーモニクスと、2次異方性を起源とする南北反対称なハーモニクスの重ね合わせで再現できることが判った。このことは2次異方性の軸（reference axis）が赤道面からズレており、局所銀河磁場の方向に沿っていることを示唆している。この結果は、チベット実験による10TeV領域データの解析結果と一致している。次に、100TeV領域についても同様の解析を試みたが、この領域での観測データには依然大きな統計誤差と系統誤差が伴っており、有意な結果を得るまでには至っていない。

また、2017年10月にメキシコ・グアダハラで開催された Cosmic Ray Anisotropy Workshop に参加し、SK及びチベット実験による観測結果について議論した。最近、MHDシミュレーションによる太陽圏内で宇宙線粒子軌道を計算し、10TeV領域での宇宙線異方性が太陽圏による変調を強く受けている可能性が示唆されている（Zhang et al., *J. of Physics conf. ser.* 767 012027 2016）。これまでも所謂「Tail-In 異方性」がそのような変調の結果として知られているが、そのほかにも観測される異方性の大規模構造にこうした変調が見られることから、太陽圏外の10TeV領域の異方性は恒星間磁場に沿う単純な一次異方性に近いものであることが報告されている。本研究では、我が国の Washimi 等による MHD シミュレーション結果を用いて太陽圏による変調の効果を研究することを計画している。

- M. Amenomori, et al. (The Tibet AS γ Collaboration), “Northern sky galactic cosmic ray anisotropy between 10-1000 TeV with the Tibet air shower array, *ApJ*, **836**, 153, 2017.

整理番号 A13