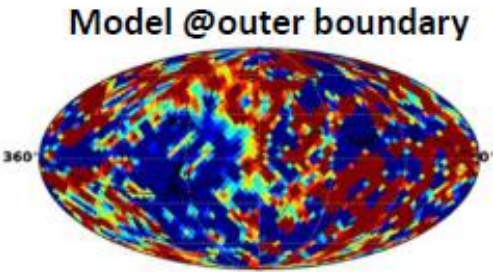


令和 6 年度（2024） 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文:チベット空気シャワーアレイによる 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 Tibet air shower array
研究代表者	宗像一起 (信州大理)
参加研究者	加藤千尋 (信州大理)、瀧田正人 (宇宙線研)、川田和正 (宇宙線研)、佐古崇志 (宇宙線研)、林 優希 (信州大理)、増田吉起 (信州大理)、松本瑞生 (信州大理)
研究成果概要	前年度に引き続いて、チベット空気シャワーアレイで観測された異方性に対してモデルをフィットし、太陽圏外にどのような異方性が存在しているかを探った。このモデルでは、観測結果の各赤経・赤緯ピクセルから宇宙線反粒子を射出し、太陽風－恒星間プラズマ相互作用の MHD シミュレーションで得られた太陽圏のモデル磁場中で粒子軌道を計算する。次に太陽圏外部境界での各粒子の運動方向を用いて、観測結果を最も良く再現する太陽圏外異方性を求めた。前年度までの研究の結果、太陽圏外異方性として多重極展開級数を仮定すると、展開級数を第 24 次 ($L_{\max}=24$) まで含めないと十分に小さな χ 自乗値 (1.0) が得られないことが判っている。得られた太陽圏外異方性の赤経・赤緯分布を図に示す。図の強度分布では観測結果には見られない細かな強度分布が卓越しており、不自然である。 本年度の研究の結果、以下のことが判ってきた。 1. 粒子軌道計算に用いる MHD モデルを観測期間と同等期間分平均して用いても、十分に小さな χ 自乗値を得るためには $L_{\max}=12$ が必要であること。 2. これまで、太陽から 10,000AU の距離に仮定していた太陽圏尾部側境界位置を 630AU まで近づけると、第 4 次 ($L_{\max}=4$) までの展開級数で十分に小さな χ 自乗値が得られること。 3. 太陽圏外異方性に現れる細かな強度分布は、低リジディティー側 (< 3 TV) の粒子軌道に原因があること。 今後、太陽圏外異方性に不自然な細かな強度分布が現れる原因をさらに特定していく予定である。



最近の研究成果発表等

[国際会議でのポスター発表 1 件]

- ・ T. Sako et al., AGU fall meeting 2023, December 11-15, San Francisco, USA, “Modeling of TeV cosmic-ray anisotropy using intensity-mapping method in an MHD model heliosphere”

[国際会議での口頭発表 4 件]

- ・ T. K. Sako et al., “Modeling of TeV galactic cosmic-ray anisotropy based on Intensity Mapping in an MHD model heliosphere”, ASTRONUM 2023, June 26-30, Pasadena, USA
- ・ T. K. Sako et al., “Modeling of cosmic-ray anisotropy at TeV energies in an MHD Model Heliosphere”, CRA 2023, May 16-19, Loyola University (Chicago), USA
- ・ T. K. Sako et al., “Modeling of the galactic cosmic-ray anisotropy at TeV energies using an intensity-mapping method in an MHD model heliosphere”, ICRC2023, July 26 - August 3, Nagoya, Japan
- ・ T. K. Sako et al., “Modeling of the sidereal anisotropy of TeV galactic cosmic rays with the Tibet ASg experiment”, AIAC 2024, March 25-29, Turin, Italy

[物理学会での口頭発表 2 件]

- ・ 第78回年次大会、2023年 9/16 - 19、東北大学、佐古崇志ほか、「チベット実験で観測された宇宙線異方性の太陽圏磁場による変調(4)」
- ・ ISEE 研究集会「太陽地球環境と宇宙線モジュレーション」2024年 3/4-3/7、名古屋大学/オンライン、佐古崇志ほか、「TeV 領域宇宙線異方性の太陽磁場による変調」

整理番号 F09