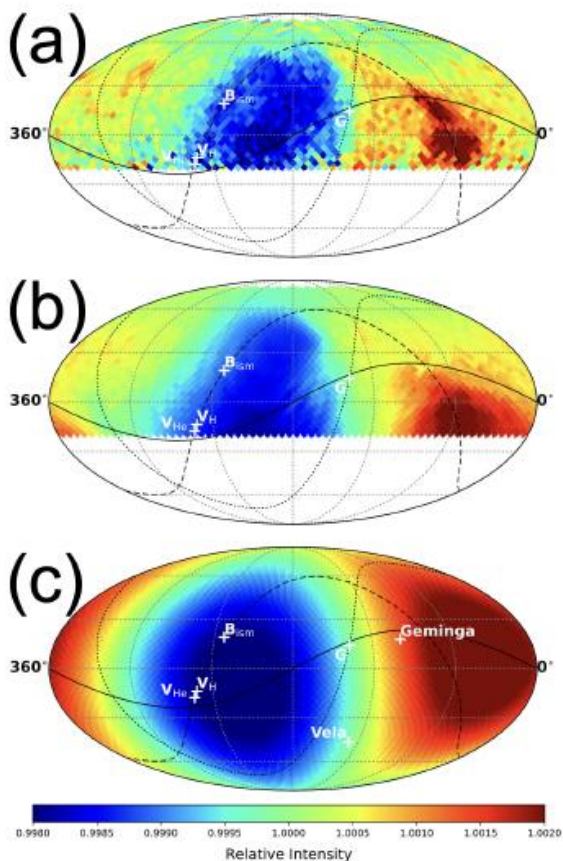


## 令和 7 年度 (2025) 共同利用研究・研究成果報告書

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>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</p> <p>英文: Sidereal daily variation of ~10TeV galactic cosmic ray intensity observed by the Tibet air shower array</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>研究代表者 宗像一起 (信州大理)</p> <p>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)、小林 峻輔 (信州大理)、三石 翔 (信州大理)</p> |
| <p>研究成果概要</p> <p>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。その結果を右図に示す。このフィッティングでは、チベット空気シャワーアレイで観測される宇宙線のリジディティー・スペクトラムや宇宙線組成も考慮されている。(a)が観測結果、(b)がその再現結果、(c)が太陽圏外部境界でのモデル異方性である。(a)と(b)を比べると、観測結果の大まかな様子が良く再現できていることが判る。</p> <p>しかしながら、このモデルによる<math>\chi^2/\text{d.o.f.}</math>は 1.62 (d.o.f.=2052) で 1 を大きく上回っており、フィッティングは十分とは言えない。太陽圏外部境界でのモデル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 (<math>L_{\text{max}}=24</math>) まで含めないと<math>\chi^2/\text{d.o.f.}</math></p> |                                                                                                                            |



が 1 を下回らないことが判っている（図のモデルは  $L_{\max}=2$  に相当する）。この問題は、(a)に見られる small scale 異方性が(b)では再現できていないことが原因と考えられ、今後 small scale 異方性までを再現可能な太陽圏外部境界でのモデル異方性の構築を試みる予定である。

昨年度の研究成果発表等

論文発表（refereed）：

T. Sako et al., “Sidereal cosmic-ray anisotropy at TeV energies modeled with data from the Tibet ASgamma experiment”, Proc. of ASTRONUM2025, in press in IOP conference series, 2026.

国際会議での研究発表：

K. Munakata, “Sidereal cosmic-ray anisotropy at TeV energies modeled with data from the Tibet ASgamma experiment”, ASTRONUM2025, 7-18 July, 2025, Madison, WI, USA.

整理番号2025d-A-12