

令和 4 年度 (2022) 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 10 TeV 宇宙線強度の恒星時日周変動の観測 英文：Sidereal daily variation of ~10 TeV galactic cosmic ray intensity observed by the Tibet air shower array	
研究代表者	宗像一起
参加研究者	加藤千尋、瀧田正人、川田和正、佐古崇志、鷲見治一、林優希
研究成果概要	
<p>本研究は、宇宙線粒子組成、組成ごとのエネルギー Spektrum、一次宇宙線に対する空気シャワーアレイの応答性能等をすべて考慮して太陽圏のMHDシミュレーションモデル内で宇宙線粒子軌道計算を行い、Tibet空気シャワー実験による観測結果を再現する太陽圏外異方性（銀河異方性）を明らかにすることを目的とする。鷲見等および Pogorelov等による太陽圏のMHDシミュレーションモデルを用いて解析を行った結果、太陽圏境界面上の異方性（銀河異方性）モデルとして6次までの球面調和関数（48 free parameters）を仮定したbest-fitを行うことにより、reduced chi-squareが0.933（自由度は2008）に改善することが判った。この際、高次（$n>3$）の異方性は太陽圏境界を遠方に設定するほど顕著になる傾向にある。</p> <p>一方で、Tibet実験やHAWC-IceCube実験で観測された異方性そのものは、高々3次までの球面調和関数で充分再現されることが報告されている。上記best-fitで要求される高次の異方性は、粒子軌道を計算する際に磁場揺らぎによるピッチ角散乱を考慮することで抑制されるが、その反面で太陽圏内での異方性の減衰が顕著になるため、太陽圏外で大振幅の銀河異方性を仮定する必要がある。観測を再現するのに高次異方性が必要となる原因の一つとして、使用している太陽圏のMHDモデルがある瞬間のものであるのに対して、観測結果は約10年間の平均値であることが考えられる。今後は、太陽活動等で時間変化するMHDモデルを解析に用いる必要があると思われる。</p>	
整理番号	F10