

令和 3 年度 (2021) 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
参加研究者	加藤千尋、瀧田正人、佐古 崇志、鷲見 治一、浅野駿太
研究成果概要	<p>前年度に引き続き、地球から打出さした反粒子のモデル太陽圏磁場中での軌道を計算し、観測された異方性を最もよく再現する太陽圏外での銀河異方性を調べた。モデル太陽圏磁場には Washimi 等によるものと Pogolerov 等によるものの二通りを用い、チベット空気シャワー実験で観測される宇宙線のエネルギースペクトラムと原子核組成を考慮した解析を行った。太陽圏外の銀河異方性として球面調和関数を仮定し、軌道計算結果から地球で期待される異方性が観測と最も良く合うように、球面調和関数係数を求めた。その結果、ベストフィットによる $\text{normalized } \chi^2$ (自由度は約 1000) を 1.0 程度に抑えるためには、高次 (20 次) の調和関数までを仮定する必要があることが判った。SK 実験やチベット実験で観測された異方性にはそのような複雑な構造は見られないので、これは現在の解析方法に問題があることを示している。例えば、現在の方法では、設定された外部境界を反粒子が通過する 1 点での運動方向を解析に用いているが、この方法だと、反粒子が一様な銀河磁場中に抜けて単純な旋回運動をしている場合でも、設定した境界の位置に応じて反粒子の運動方向が異なる。実際、外部境界の太陽からの距離を変えると、上記高次異方性の様子は全く異なったものとなる。また、太陽からの距離が異なるいくつかの外部境界を仮定し、それぞれからベストフィットで得られた銀河異方性を平均すると、上記複雑な高次の異方性は見られなくなることが判った。これらの知見をもとに、今後より現実的な解析方法を開発していく予定である。</p>
整理番号	F17