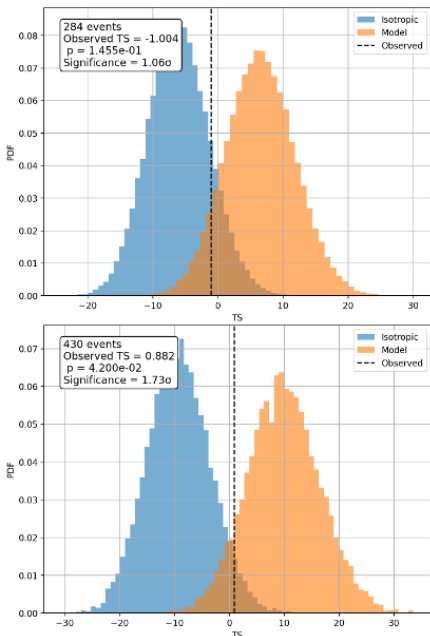


令和 7 年度（2025） 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：銀河磁場モデル・質量組成モデルに基づく最高エネルギー宇宙線起源探査	
英文：Search for UHECR sources considering the galactic magnetic field and the mass composition	
研究代表者	樋口 諒（理化学研究所）
参加研究者	木戸 英治（宇宙線研究所）・ 塚 隆志（宇宙線研究所）・ 川田 和正（宇宙線研究所）・ 藤井 俊博（大阪公立大学）
研究成果概要	
 図 1：TA実験の9年分(上) /14年分(下)のSBG相関解析のTS(log-likelihood ratio)分布図。点線が観測データのTSの値、青・オレンジの分布がそれぞれ等方分布・SBG起源分布を仮定した場合のMCデータセットのTS分布を示す。	
本研究の主目的は、最高エネルギー宇宙線(UHECR)の起源天体の特定である。宇宙線は起源から地球へ到達するまでの間に磁場の偏向を受けるため、起源の特定には磁場構造と質量組成(宇宙線のエネルギー毎の核種の存在比)をモデルとして仮定し解析を行う必要がある。現在 UHECR の観測をリードしているのは、北半球のテレスコープアレイ(TA)実験と南半球の Auger 実験である。 2025 年度は TA 実験の UHECR 到来方向分布と近傍スターバースト銀河(SBG)の相関解析のこれまでの結果を整理するため、2018 年に ApJ 誌で報告された成果の再現と、データセットの更新による変化を確認した。図 1 上に 2018 年の結果の再現を示す。計算方法に多少のアップデートがあれど、同じデータセット・条件で同じ TS 分布を示すことを確認した。また、9 年分から 14 年分のデータセットの更新により、isotropy からの乖離が 1σ から 1.7σ へと変化したことを確認した(図 1 下)。 その他、大規模構造シミュレーションを用いた 10 の 20 乗 eV の宇宙線の到来方向分布予測・起源天体密度・磁場強度のパラメータの制限についても研究を継続している。	
整理番号2025d-F-23	