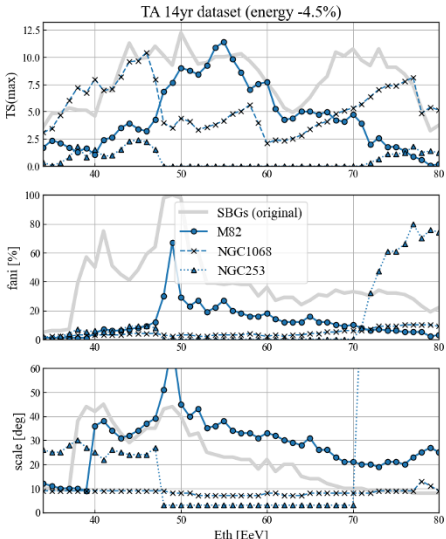


令和 6 年度（2024） 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：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）・埜 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データセットと近傍SBGの相関解析の例。灰色太線がSBGリスト全体との相関を、各青線が各SBGとの相関を示す。上のパネルから順に統計量(log-likelihood ratio)、SBGの異方性への寄与、磁場による散乱角度スケールを示す。	
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。 本研究において、申請者はAuger観測データ解析で行われてきた近傍スターバースト銀河(SBG)との相関解析をTA/Augerデータセット・各SBGに対し独立して行い、TA(Auger)観測データにおいてSBGとの2σ弱(4σ弱)の相関を再確認した。また、AugerデータセットがCenA方向と高い相関を示すのに対し、TA観測データにおいてはM82とNGC1068が高い相関を示しており、Augerデータセットとは異なるエネルギー閾値に相関のピークを示す事を確認した。 また、近年のr過程由来の重元素粒子によってUHECR起源を説明するアイデアを受けて(G. Farrar 2024, B.T. Zhang et al. 2024)、大規模構造シミュレーションMillenium Run(Springel et al. 2005)の銀河カタログを用いて、陽子・鉄・ウランの場合に対して10の20乗eVの宇宙線の到来方向分布予測を行った。期待される到来方向分布から、10の20乗eVの宇宙線の到来方向分布が等方となる起源天体密度・磁場強度のパラメータを制限した。 これらの成果は国際会議UHECR2024で発表し、論文を急いでいる。	
整理番号	F26