

令和 5 年度 (2023) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：TA 実験サイトでの新型大気蛍光望遠鏡による 極高エネルギー宇宙線観測 英文：Observing ultrahigh-energy cosmic rays with new fluorescence detectors at Telescope Array site
研究代表者	藤井 俊博
参加研究者	Fraser Bradfield
研究成果概要	<p>極高エネルギー宇宙線の次世代実験へ向けた開発として、低コスト型の新型大気蛍光望遠鏡をテレスコープアレイ実験 (TA) サイトに 3 基設置し、定常観測およびデータ解析を続けている。</p> <p>2023 年度は設置された 3 基の新型大気蛍光望遠鏡を、遠隔観測による宇宙線観測を実施した。3 基の新型大気蛍光望遠鏡の視野角は、TA 大気蛍光望遠鏡 12 基の視野角の 80%に相当する。2023 年の夏に TA サイトへ渡航し、鏡反射率や紫外線透過フィルターの経年変化の測定、測定データの回収、そして安定した定常観測のためのシャッターのメンテナンスを実施した。また、光電子増倍管の場所ごとの応答を見るためレーザー光源をもった二次元スキャナーによる測定を実施した。</p> <p>また、観測と並行して新型大気蛍光望遠鏡の 3 基による測定データ解析を進めた。TA 大気蛍光望遠鏡もしくは TA 地表粒子検出器アレイで再構成された宇宙線の到来方向情報を使って、新型大気蛍光望遠鏡によって極高エネルギー宇宙線から生成される空気シャワー粒子の縦方向発達曲線を再構成した。2023 年 2 月までの観測で 10 の 18 乗 eV 以上の宇宙線を 102 事象検出でき、極高エネルギー宇宙線のエネルギーと宇宙線の化学組成に感度の高い空気シャワー粒子の最大発達深さ (Xmax) を求めた。現状では、TA 大気蛍光望遠鏡で得られた結果と比べて新型大気蛍光望遠鏡で測定された Xmax には系統的なずれが見られており、その原因究明を進めている。</p>
整理番号	F06