

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：次世代の超高エネルギー宇宙線観測のためのフレネルレンズ型 大気蛍光望遠鏡の開発研究 英文：Research and development of a Fresnel lens air fluorescence telescope for the next generation UHECR observation
研究代表者	大阪電気通信大学 工学部 准教授 多米田裕一郎
参加研究者	信州大学 工学部 助教 富田孝幸 神奈川大学 工学部 特別助教 池田大輔 中部大学 理工学部 講師 山崎勝也 大阪電気通信大学 工学研究科 修士 2 年 村上実哉斗 大阪電気通信大学 工学研究科 修士 1 年 岩上拓生、森瑞季 大阪電気通信大学 工学部 学部 4 年 島本尚樹、長田純輝、 野々山美羽、藤井愛美 信州大学 工学部 学部 4 年 小松晃一
研究成果概要	<p>本研究の目的は、TA 実験の拡張計画である TA_x4 実験のさらに次の世代を想定し、国際的な超高エネルギー宇宙線観測の将来構想である GCOS へ向けた検出器の研究開発、及び実証である。</p> <p>ここまで本研究課題では、フレネルレンズ型大気蛍光望遠鏡(CRAFFT)の開発を行ってきた。CRAFFT 望遠鏡のプロトタイプでは望遠鏡あたりに 8 インチの光電子増倍管 1 本を使用してきたが、シミュレーションによる検出器の受光面の再評価を行い、本年度の夏季観測において検出器 1 台あたり 5 インチ光電子増倍管を複数使用する新たな構成にアップグレードを実施し、宇宙線空気シャワーの試験観測を実施した。これにより望遠鏡 1 台あたりの視野角が方位角 18 度、仰角 24 度に拡張された。また CRAFFT 望遠鏡の重要な開発項目である完全自動観測実現のため、電動シャッターを実装した。試験観測により得られた波形に対して、ベースライン解析や周波数特性の解析を行い、トリガーアルゴリズムなどの検討を行った。また、信号処理回路やアンプなどの周波数特性の調査も行い、観測に求められている仕様を満たしていることを確認した。</p>  <p>図. (左) 12 本の光電子増倍管をマウントした受光部、(中)電動シャッターを取り付けた CRAFFT 望遠鏡、(右)試験観測により得た波形。</p> <p>本研究に関連する主な発表：</p> <ol style="list-style-type: none"> “Detector optimization and observation plan of the CRAFFT project for the next generation UHECR observation”, Y. Tameda, ICRC2023 (2023) Nagoya 「CRAFFT 実験 14：新型広角望遠鏡による観測と今後の計画」、池田大輔、日本物理学会 2024 年春季大会 (2024) オンライン
整理番号	F07