

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：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 多米田裕一郎 大阪電気通信大学 工学部 講師
参加研究者 富田孝幸 信州大学 工学部 助教
池田大輔 神奈川大学 工学部 特別助教
山崎勝也 中部大学 工学部 助教
柴田規迪, 吉田風吾, 神藤大輝 大阪電気通信大学 工学研究科 修士 2 年
西尾瑛司 大阪電気通信大学 工学研究科 修士 1 年
石本康樹, 甲斐仁武, 佐藤聖真, 清水将介, 高木勇太郎, 藤岡桃歌,
坊峻弥, 森下智也, 村上実哉斗 大阪電気通信大学 工学部 4 年
窪田悠人 信州大学 総合理工学研究科 修士 2 年
栗栖真乃祐 信州大学 総合理工学研究科 修士 1 年

研究成果概要

本研究の目的は、将来の超高エネルギー宇宙線観測施設の大規模化を想定して、現在に比べて低コストで製作可能な検出器を開発し、宇宙線空気シャワー観測能力を実証することである。本研究で開発した検出器 CRAFFT のプロトタイプは、受光面に 1 本の光電子増倍管のみを配置しており、空間分解や検出器 1 台辺り視野角が狭い。そこで、コストは抑えつつ宇宙線空気シャワーの解析精度の向上や視野角の拡大を目的として、検出面の光電子増倍管の大きさや配置の最適化を行った。図 1 は、今回検討した光電子増倍管の配置と、宇宙線空気シャワーを再構成したときの到来方向の決定精度を表している。今後、本配置で望遠鏡を作成し、試験観測を行う。また、今回検討した配置で使用する光電子増倍管(R877-100, Hamamatsu)の校正に必要な測定も行った(図 2)。

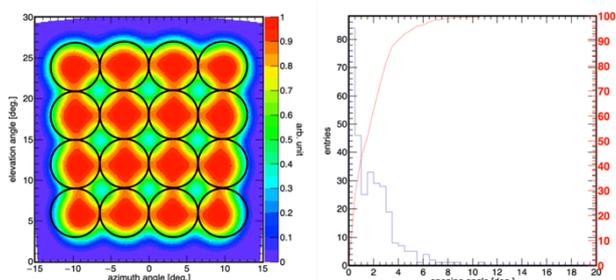


図 2. 光電子増倍管の配置と入射光の入射角度ごとの信号強度(左)と空気シャワー到来方向決定制度

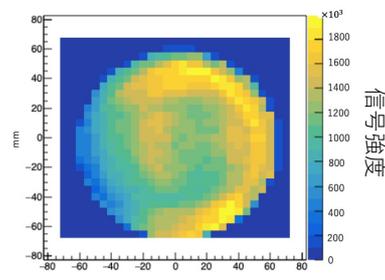


図 1. 光電子増倍管 (R877-100) の感度マップ

整理番号 F14