

## 令和 4 年度 (2022) 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 ultra-high energy cosmic rays with the new fluorescence detector at the Telescope Array site

研究代表者 大阪公立大学 准教授 藤井俊博  
参加研究者

### 研究成果概要

宇宙空間でもっとも高いエネルギーを有する極高エネルギー宇宙線は、その莫大な運動エネルギーのため宇宙磁場で曲げられにくく、宇宙線の起源および加速機構を指し示す次世代の天文学として期待されている。本研究では、現在の感度を飛躍的に向上させ、極高エネルギー宇宙線を使った次世代の天文学を開拓するために、図 1 にある低コスト型の新型大気蛍光望遠鏡の開発および試験観測を進めている。



図 1. テレスコープアレイ観測サイトに設置された 3 基の新型大気蛍光望遠鏡と共同研究者 (2022 年 11 月撮影)

2022 年の 11 月にテレスコープアレイ実験に渡航し、鏡の反射率やフィルターの透過率の測定およびメンテナンス、標準光源を用いた新型大気蛍光望遠鏡のカメラ性能の評価を実施し、データ収集を再開した。さらに、太陽光パネルとバッテリーによる電力供給の中での自立稼働を達成するため、低電力の新型データ収集エレクトロニクスの試験

を実施した(図2左写真)。テレスコープアレイ実験の大気蛍光望遠鏡から送られる外部トリガーと同期したデータ収集を実施し、153分の観測時間で10495波形を取得した。そして、得られたデータの解析から、図2右図にある新型データ収集エレクトロニクスによる宇宙線のファーストライトを達成した。ただ、レギュレーターの不具合や、入力チャンネルが一部正常に動作しない問題が発覚したため、今後も試験および改良をさらに続けていく予定である。

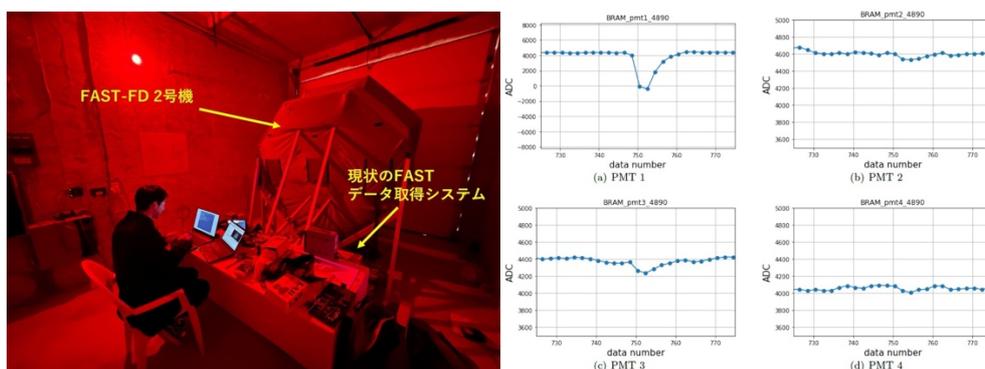


図2. 左の写真は新型データ収集回路エレクトロニクスの試験の様子を示し、右図は観測された宇宙線候補事象を示す

これらの成果は、以下の国際会議や物理学会で報告した。

“Recent results from prototypes of the Fluorescence detector Array of Single-pixel Telescopes (FAST) in both hemispheres”, [T. Fujii](#) for the FAST Collaboration, Oral, 6th International Symposium on Ultra High Energy Cosmic Rays, October 7, 2022

「FAST 実験 14: 新型大気蛍光望遠鏡による 南北半球での極高エネルギー宇宙線観測と自立稼働へ向けた開発研究」, [藤井俊博](#), 口頭発表, 日本物理学会 2023 年春季大会, オンライン, 2023 年 3 月 24 日

「FAST 実験 13: 新型大気蛍光望遠鏡アレイに用いるデータ収集回路の開発及び試験運用」, [長澤広武](#), 口頭発表, 日本物理学会 2022 年秋季大会, 岡山理科大学, 2022 年 9 月 6 日

整理番号 2022d-  
F-006