

## 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 実験サイトでの超高エネルギー宇宙線観測のための新型検出器の開発 英文：Development of new surface detector for observation of ultra-high energy cosmic ray at Telescope Array site				
研究代表者	野中敏幸	東京大学	宇宙線研究所	助教	
参加研究者	野中敏幸	東京大学	宇宙線研究所	助教	
	櫻井信之	大阪産業大学		講師	
	佐川宏行	東京大学	宇宙線研究所	教授	
	武石隆治	東京大学	宇宙線研究所	研究員	
	大嶋晃敏	中部大学	工学部	准教授	

  

**研究成果概要**

これまで、図 1 に示す 小型の鉛サンドイッチ型検出器用の検出器本体合計 9 m<sup>2</sup> を宇宙線研究所、明野観測所で製作し、それを図 2 に示す中央レーザー施設 (CLF) に設置した。120 cm のコンクリート遮蔽の下へ合計 2.4 m<sup>2</sup> のシンチレータ検出器を設置し、TA 実験との空気シャワーの同時観測を行い、空気シャワー中の高エネルギー  $\mu$  粒子の観測を行っている。同時に CLF サイトには 面積 10 m<sup>2</sup>、厚み 1.2 m の Auger 実験の水チェレンコフ検出器を 2 基設置され、これまで 3 年間 Auger 実験のデータ取得システムを用いて観測を継続していたが、TA アレイ内の一部にアレイを構成するために移設された。水タンク検出器には GPS に同期した TA 地表検出器アレイからのトリガー時刻情報が配信されている。2023 年度 観測サイトへ 1 回渡航し以下の作業を行った。

- 1) 昨年度アップデートを行った TA 地表アレイ通信塔のデータ収集 システムは 図 3 に示すような安定度の改善が見られた。DAQ システムの停止時間は劇的に改善した。これにより TA アレイからのトリガー配信も安定して行われるようになった。

図 1. 装置 (一部) の模式図。合計 25mm の鉛板と取得波形から粒子弁別を行う。

図 2. TA 観測装置中央部の検出器配

図 3 TADAQ 装置の稼働時間

- 2) データ取得経路上のネットワーク経路制御装置は 2003 年の製造モデルの物がまだ用いられている。新品の代替品を入手するのが困難であるため、主要な箇所すべてに更新作業を行った。
- 3) 北側アレイの南西側の通信不良問題について、SK 通信塔と BR 通信塔の直接の干渉が 2 次的に発生していると推定された。現地の協力で、別アレイへの干渉を回避する対策を行った。
- 4) コンクリート遮蔽を持つ検出器について、8 基の検出モジュール全台での動作確認を行った。
- 5) 前年度に続き、4 層ある鉛検出器の内、1 台の検出器について修理は輸送手段がないために断念した。十分な人手を確保する事が課題として存在する。

整理番号 C02