

平成 30 年度共同利用研究・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 Sungkyunkwan University 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、2 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 m² 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。コンクリート遮蔽を設置したまた、その下へ合計 2.4 m² のシンチレータ検出器を設置し、高エネルギーの μ 粒子の観測を開始している。また、同時に CLF サイトには Auger 実験のデータ取得システムを用いて運転される水タンクが配置され、観測を開始している。

平成 30 年度は以下の項目の作業を行い、それぞれで成果が得られた。

1. 設置済み検出器の運転保守：
 - i. 鉛サンドイッチ検出器からのデータはほぼ 100% の稼働率でデータを取得することができた。鉛サンドイッチ検出器には直射日光が当たるのを避けるための布カバーがかけてある。それに代わる“屋根”に関して、地元業者に製作を依頼し検討中である。
 - ii. Auger 検出器用のデータ取得システムの電源は 150W ソーラーパネル 2 枚とバッテリー 2 台で一年間、安定して稼働させることができた。これを基に 2 で述べる新規 DAQ システムの構成を決めることができた。
2. 新規 DAQ システム設置のための ソーラーパネル、バッテリーの準備
 - i. 現在複数種類ある検出器全体を統合する DAQ システムを準備中である。新規にソーラーパネル 8 枚、バッテリー 14 台を準備した。データ取得回路は TALE/TA 地表検出器のもののファームウェアの更新作業を継続している。
3. 長距離データ通信の改善：
 - i. TA サイト内の長距離通信はパラボラアンテナの方向を互いに合わせることで通信を確保している。アンテナの方向をアレイ東側の丘から 1.5 km 離れた地点に調整し、度々途絶する装置への通信を安定させた。(現在のデータ通信量のボトルネックは長距離データ通信ではなく、データ取得装置自体の I/O が律速している。)



図 1: 3 m² にくみ上げられた鉛サンドイッチ検出器とコンクリート遮蔽を持つ検出器



図 2 : 隣接する Auger 水タンク型検出器

整理番号 E25