

## 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	<p>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 <math>\mu</math> 粒子の観測を行っている。</p> <p>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る。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、Auger 実験の FADC 回路で取得された波形データは CLF サイトから定期的に長距離無線ネットワークを経由して転送されている。2021 年度は現地への渡航が出来ず、予算を翌年度へ繰り越し、2022 年度は 2021 年度から繰り越した予算額を用いて観測サイトへ 1 回渡航することができた。2022 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。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 明野観測所で作った DAQ システムで試験後 TA 地表アレイ通信塔のデータ収集システムのアップデートを行った。従来の USB disk へのデータ書き込みから 高耐久の SSD への変更、単電源で SSD と CPU を一括して稼働するよう変更した。</li> <li>2) 北側の通信塔からの南東方向へ向けての通信状態が悪化した。3 月末にこの問題解決に取り組んだ。この問題は年度末現在も継続している。</li> <li>3) Auger グループが主体となり、水タンク検出器 7 基が BR アレイの中で同時観測を始めた。</li> <li>4) 現在 新規製作された FADC 回路への更新準備を行っている。</li> <li>5) 昨年度、鉛検出器 モジュールの一つから下層からの信号が時折出なくなる問題の調査を行った結果、修復にはデルタ市内への輸送と PMT の交換が必要であることがわかった。</li> </ol>				
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>～構造概略図～</p>  </div> <div style="width: 45%;"> <p>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。</p> </div> </div>				
	 <p>図 2. TA 観測装置中央部の検出器配置位置</p>				