

2019 (令和元) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：Ashra 観測のための光ファイバー束を用いたトリガー統合試験
 英文：Integration of the optical fiber trigger system for Ashra

研究代表者 東邦大学理学部・教授 小川 了
 参加研究者 東邦大学理学部・教授・渋谷寛、D3・大島仁、M1・永澤陸飛、
 B4・横川まゆ子
 茨城大学工学部・准教授・木村孝之
 ハワイ大学・教授・T. Browder, 教授・P. Binder, 教授・J. Learned,
 講師・J. Hamilton,
 東京大学宇宙線研究所・准教授・佐々木真人、技術専門職員・青木利文

研究成果概要

Ashra-I 実験をニュートリノ望遠鏡アレイ (NTA) 実験に繋げることを想定し、本研究では Ashra-I の第 4 期観測 (Observation 4) における物理データ取得をマウナロアの Ashra 観測サイトで開始するために、「地球かすりニュートリノ法」による PeV 以上のニュートリノに対する感度向上と大角度法による PeV ガンマ線の観測を目的とした大気蛍光観測用トリガー装置の開発と Ashra 観測サイトにおける試験観測準備を東邦大学から大学院生 (永澤) と学部 4 年生 (横川) が参加して推進した。さらに、第 1 観測期から第 3 観測期の高視野閃光観測データ中の突発天体探査を行った。

Ashra-I 検出器の画像取得系 (図 1) では、独自の光学パイプラインにより、画像信号をスプリッターで分割し、一方を画像取得用、他方をトリガー用に用いる。トリガー用の画像信号は光ファイバー伝送系で分割伝送後に各トリガー論理回路でデジタル処理される。

本研究では、明野における試験観測用望遠鏡に、大気蛍光トリガー用シグナルファインダー (SF) とトラックファインダー (TF) を実装すること目標に、動作試験とアセンブラを用いたトリガー論理の開発を宇宙線研究所に横川が訪問する形で行った。シグナルファインダーに対しては、LED 発光による PMT の信号を入力し、AD 変換を確認した。TF は、13 個の DSP から構成さ

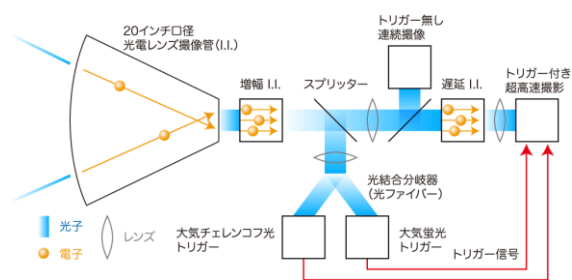


図 1. Ashra 望遠鏡：光学系 (上部) とトリガー系 (下部)

れる。本研究では、各 DSP 間の接続を、プログラムにより書き込んだデータを読み出すことにより、接続の確認を行った。今後、TF からの出力を SF に送ってやることにより、基本的な動作が確認できる。

永澤は、第 1 観測期から第 3 観測期の 5785 時間の観測データ中に、Swift および Fermi 衛星による GRB 候補天体に対する発光天体探査を行っている。Ashra の 4.2 度 × 4.2 度の画像から切り出した 6 度 × 6 度の画像中にカタログと照合可能な恒星の座標で補正を行うことにより、1.5 分角の精度で GRB 候補をポイントできることを示した。

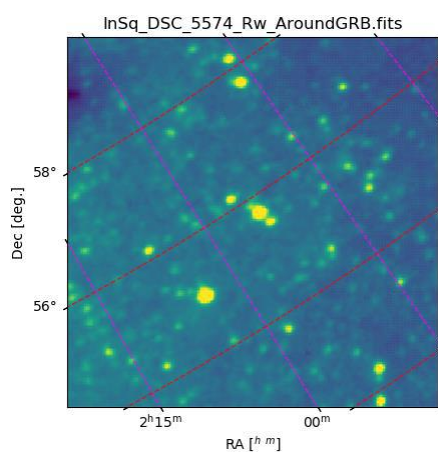


図 2 GRB 候補を中心とした 6 度 × 6 度の実画像