

2020 (令和二) 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、D4・大島仁、M2・永澤陸飛、
 M1・横川まゆ子
 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、名誉教授・木舟正、
 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 (M2 永澤、M1 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

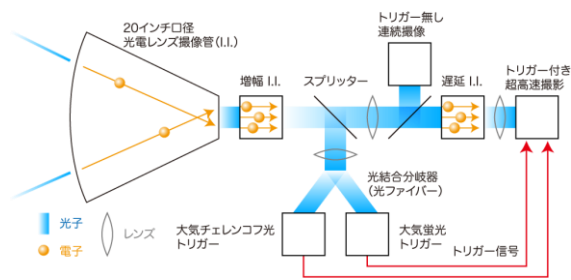


図 1. Ashra 望遠鏡：光学系 (上部) とトリガー系 (下部)

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。観測データ中に、Swift 衛星のとらえた GRB100906A に対し、有効継続時間を 120 秒とした閃光解析を行い、有意な閃光を検出できなかったものの、 T_0-5000 秒 $\sim T_0+2000$ 秒に渡り減退等級を与えた (図 2)。

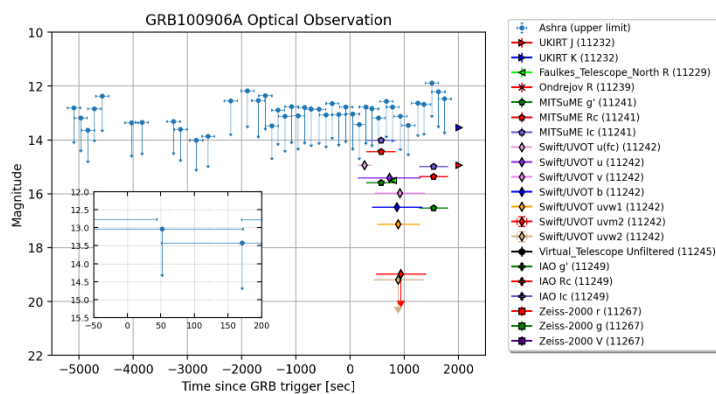


図 2. GRB100900A に対する光学閃光探査