

平成 28 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 小川 了

参加研究者

東邦大学理学部・教授・渋谷寛、D1・大島仁

茨城大学工学部・准教授・木村孝之

ハワイ大学・教授・P. Binder, 教授・J. Learned, 助教・J. Goldman,

助教・松野茂信, 講師・J. Hamilton, 技官・J. Slivkoff

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

ニュートリノ望遠鏡アレイ (NTA) 実験を念頭に、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を大学院生が参加して推進した。

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、焦点面光電撮像管の

改良型に対して点広がり解像度と量子効率の測定を行った。点広がり解像度は、焦点面全面にわたり NTA 実験の仕様を満たす 4 分角を切る解像度が得られた (図 2)。量子効率は、0.09 から 0.12 への改善が見られた (図 3)。光子-光子ゲインは、全面にわたり 8 倍の均一なゲインが得られ、以前の周辺部におけるゲインの劣化の問題が解決した (図 4)。

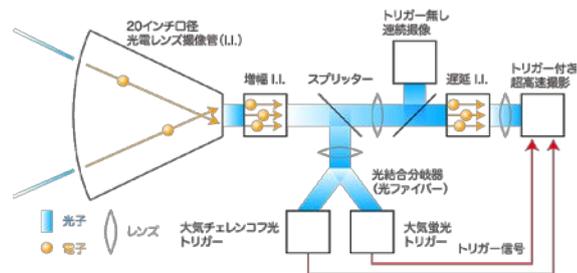


図 1. Ashra 望遠鏡：光学系 (上部) とトリガー系 (下部)

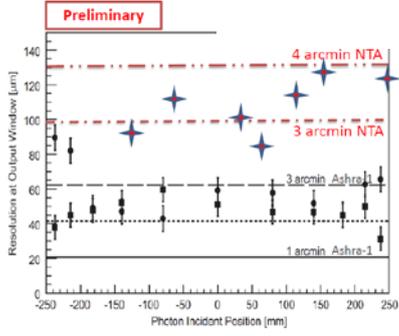


図2 点広がり解像度

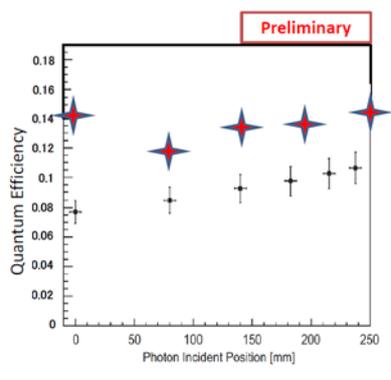


図3 量子効率

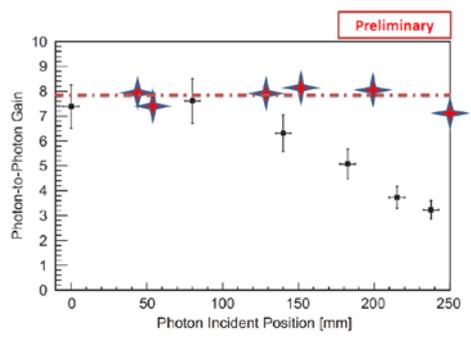


図4 光子-光子ゲイン