

平成 24 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：紫外線撮像望遠鏡による TA サイトでの空気シャワー蛍光光の観測
英文：Observation of airshower fluorescence light at the TA FD site by using an Imaging UV telescope

研究代表者 川崎賀也（理研）、

参加研究者

Marco Casolino（理研）、滝澤慶之（理研）、富田孝幸（理研）、戎崎俊一（理研）

梶野文義（甲南大学）

福島正己（宇宙線研）、佐川宏行（宇宙線研）、竹田成宏（宇宙線研）

荻尾彰一（大阪市立大学）

研究成果概要

研究目的

JEM-EUSO チームが開発している TA-EUSO 望遠鏡（以後、TA-EUSO と呼称）を TA 望遠鏡サイトに設置し、UV 発光（レーザー、電子ビーム）と実際の空気シャワーを観測し性能評価を行う。本研究では、実際の JEM-EUSO 望遠鏡に先立ち、そのベースとなる観測システムを実際に運用しその性能評価と共に不具合や課題点を明らかにし、JEM-EUSO の開発にフィードバックする事を目的としている。また、TA 蛍光望遠鏡と同じ事象を同時観測し、その結果を相互比較する。これにより、JEM-EUSO と TA のクロスキャリブレーションに向けたベース環境の構築を行う。

研究成果

今年度は以下のことを行った。

- 1) 光学系の製作
- 2) 焦点面検出器の開発・製作
- 3) 望遠鏡の設置・初期試験

1) 光学系の製作

プラスチックフレネルレンズを 2 枚使用した、面積 1m^2 の光学系の製作を完了した。視野角は ± 4 度で、焦点面検出器 1 ユニット分に相当する。角度分解能は、約 0.4 度である。これらのレンズは、理研の屋上で望遠鏡として機能することを確認したあと、米国ユタ州の TA サイトへの設置を完了した。

2) 焦点面検出器の開発・製作

焦点面検出器は、36本のマルチアノード光電子増倍管(MAPMT)を基礎とするユニット構成をしており、近紫外線透過フィルタ、MAPMT、Front-End ASIC、1次トリガボード、2次トリガボード、制御CPU、クロック供給ボード、構造体フレームが主な構成物である。これらは、JEM-EUSOの焦点面検出器と同じ構成であり、JEM-EUSOでのそれぞれの担当機関が、TA-EUSOに関しても開発・製作を行っている。理研において、各構成物を統合し、初期機能試験をおこない、制御CPUで全てを制御し、MAPMTの信号を記録できることを確認した(図1)。

3) 望遠鏡の設置・初期試験

上記で製作したフレネルレンズをTAサイトの望遠鏡フレームに設置し、望遠鏡の初期試験を行った。TAのBlack Rock Mesa FDステーションの前で、TAの中央レーザーと電子ビームがTA-EUSOの視野内に入るように望遠鏡を設置した(図2)。

また、これにMAPMTとASIC試験ボードからなる簡易測定装置を設置し、背景夜光の試験測定を行い、半月夜において10~20カウント/2.5 μ sの光量測定値を得た。これは、事前に想定していた値の範囲内である。

今後の予定

2013年度初頭に焦点面検出器の最終統合試験を行った後、TAサイトの望遠鏡に設置し、TA-EUSO望遠鏡を完成させる。その後、TAの中央レーザーや、電子ビームを用いた試験観測を行う予定である。



図1: 焦点面検出器の初期統合試験。光学フィルタ、MAPMT、ASICボード、1次、2次トリガボード、制御CPUボード、クロックボード等が接続されている。



図2: ユタ州TAサイトのTA-EUSO望遠鏡。後ろにTAのBlack Rock Mesa FDステーションが見える。

整理番号