

平成 27 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）、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 EUSO-TA 望遠鏡（以後、EUSO-TA 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

2013 年から TA サイト Black Rock Mesa FD ステーションの前に建設を開始し、2015 年から観測を開始した。EUSO-TA 望遠鏡は、TA の CLF と ELS が共に観測できる向きに設置されており、その視野は、約 11×11 度で、 48×48 ピクセルに分割されている。光検出器は、 8×8 ピクセルのマルチアノード光電子増倍管を 6×6 個用いている。これらのデータ読み出し、及びデータ取得装置は、JEM-EUSO のものの構成に則っており、JEM-EUSO コラボレーションにおける役割分担国でそれぞれ製作されたものである。

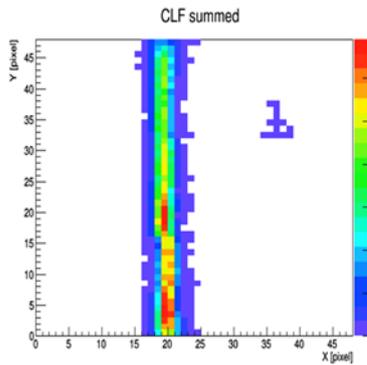


TA-FD ステーションに建設された EUSO-TA。

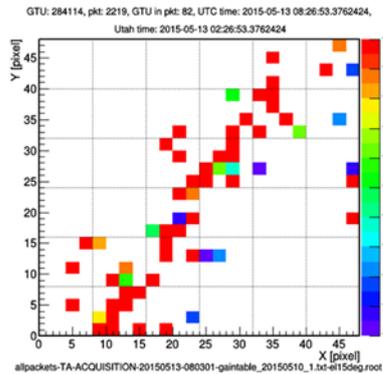


EUSO-TA の光検出器モジュール。MAPMT、読出し ASIC、トリガボード等で構成されている。

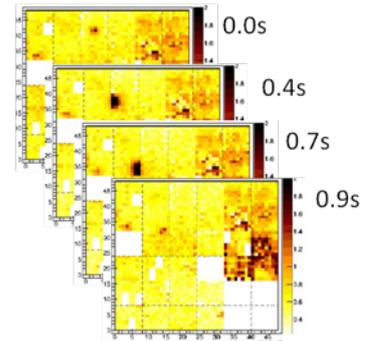
これまでに、TA-CLF、可動紫外線レーザー光、恒星、飛行機、流星、背景夜光、雲の影、宇宙線空気シャワー等のイメージの観測に成功している。



21km の距離から上方
方向に射出された約 5mJ
の紫外線レーザーの像



2.5km の距離に到来した
約 10^{18} eV の宇宙線空気
シャワーの像
(2015.05.13.08.26 UTC)



流星と思われる低速で移
動する光点

レーザー光や、宇宙線空気シャワーのイメージは、TA-FD でも観測されていることが確認できており、比較解析を行っている。

今後の予定

引き続き、ユタでの観測を継続し、宇宙線空気シャワーの蛍光イベントの取得する。また、長期的、継続的に観測を行うことにより、検出器の理解を深め、検出器の不具合の発見や、運用性の向上も行う。

さらに、2017年に予定している長期周回気球用の EUSO 望遠鏡の動作試験も行う。