

## 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

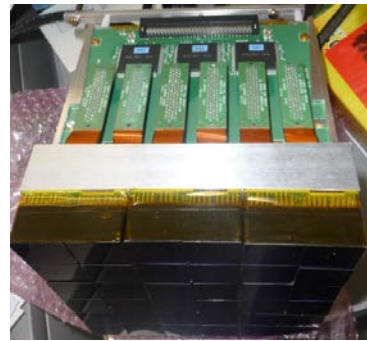
JEM-EUSO チームが開発している EUSO-TA 望遠鏡（以後、EUSO-TA と呼称）を TA 望遠鏡サイトに設置し、UV 発光（レーザー、電子ビーム）と実際の空気シャワーを観測し性能評価を行う。本研究では、実際の JEM-EUSO 望遠鏡に先立ち、そのベースとなる観測システムを実際に運用し、その性能評価と共に不具合や課題点を明らかにし、JEM-EUSO の開発にフィードバックする事を目的としている。また、TA 蛍光望遠鏡と同じ事象を同時観測し、その結果を相互比較する。これにより、JEM-EUSO と TA のクロスキャリブレーションに向けたベース環境の構築を行う。

### 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  $11 \times 11$  度で、 $48 \times 48$  ピクセルに分割されている。光検出器は、 $8 \times 8$  ピクセルのマルチアノード光電子増倍管を  $6 \times 6$  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。

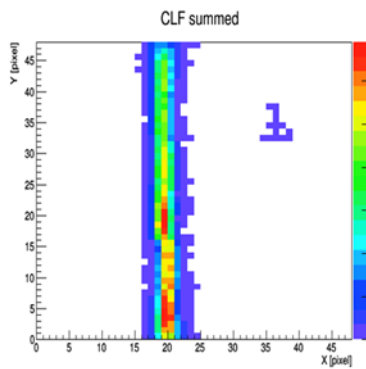


TA-FD ステーションに建設された EUSO-TA。

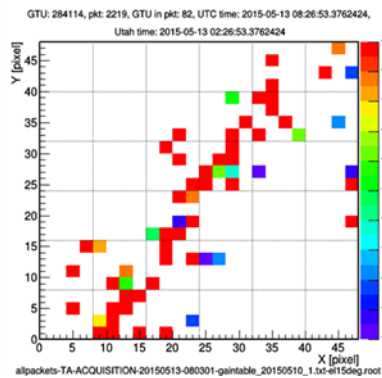


EUSO-TA の光検出器モジュール。MAPMT、読出し ASIC、トリガボード等で構成されている。

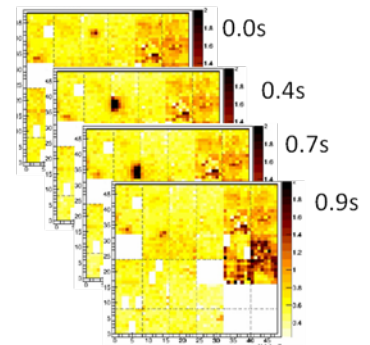
これまでに、TA-CLF、可動紫外線レーザー光、恒星、飛行機、流星、背景夜光、雲の影、宇宙線空気シャワー等のイメージの観測に成功している。



21km の距離から上方  
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。