

2019 (令和元) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：明野観測所における小型大気チェレンコフ望遠鏡 R & D
英文：R & D for a Small Atmospheric Cherenkov Telescope in Akeno Observatory

研究代表者 吉越貴紀（東京大学宇宙線研究所）
参加研究者 大石理子、塚隆志、齋藤隆之、寺澤敏夫（東京大学宇宙線研究所）
森正樹、奥田剛司、武岡正悟（立命館大学理工学部）
田島宏康、松原豊、奥村暁、中村裕樹、アナトーリ・ゼニン（名古屋大学宇宙地球環境研究所）
西嶋恭司（東海大学理学部）
大嶋晃敏（中部大学工学部）

研究成果概要

東京大学宇宙線研究所附属明野観測所に設置した 3メートル口径大気チェレンコフ望遠鏡（右図）を、地上ガンマ線天文台将来計画等の各種 R & D で使用可能な試験台として整備している。この望遠鏡（以下明野望遠鏡）は現時点で国内唯一の大気チェレンコフ望遠鏡（TeV (= 10^{12} 電子ボルト) 領域ガンマ線由来の空気シャワーから放射される大気チェレンコフ光を捕らえる望遠鏡）であり、国内で開発した観測装置の実地試験を容易にすることを主な目的とする。



明野望遠鏡で行っている R & D の一つが、32 画素（光電子増倍管）カメラからなる低消費電力データ収集システムの開発である。本システムは明野望遠鏡に導入済みであり、これを用いた試験観測において、既に大気チェレンコフ光像の取得に成功している（参考文献[1]）。別の R & D として、上記システムの一部を流用した「かに」パルサーからの可視光信号の観測を計画し、その準備を進めている。2018 年度より、パルサー観測用システムのオンラインプログラムの開発を武岡（立命館大修士課程学生）が担当し、可視光パルスを高速サンプルするためのスケーラ回路モジュールの読み出し試験を行ってきた。2019 年度には立命館大において、システムの長時間測定試験（長さ一晩程度）、GPS の 1PPS 信号を利用した測定データの絶対時刻較正等を行い、システムが実観測に適したものであることを実証した。システム試験を完了した後、2020 年 1 月に本システムを明野望遠鏡に導入し、「かに」パルサーの試験観測を実

施した（右図は観測前の調整作業の様子）。これらの仕事の詳細は、武岡の修士論文にまとめられている（参考文献[2]）。他に、主に明野観測所敷地外の街灯に起因する光害対策として、光電子増倍管カメラに遮光フードを取り付け、また、観測時には特に明るい街灯を消灯できるようにするよう地元住民との交渉等を行った。上記試験観測は天候に恵まれず、良質のデータとは言えないものの、合計5時間弱のデータを取得することができた。現在本データを解析中である。今後さらに本システムおよび観測方法の問題点を精査し、「かに」パルサーからの可視光信号の観測手法を確立する予定である。



【参考文献】

[1] http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/~tyoshiko/pev_explorer/index-j.html

[2] 「Crab パルサーの可視光観測用 PMT カメラデータ取得システムの開発」、武岡正悟、立命館大学大学院理工学研究科修士論文（2020年3月）