

令和 7 年度 (2025) 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、埴隆志、齋藤隆之、寺澤敏夫（東京大学宇宙線研究所） 森正樹（立命館大学理工学部） 田島宏康、奥村暁（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運用している。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（= 1 兆電子ボルト）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。これまでに、32 ピクセル光電子増倍管カメラを搭載して大気チェレンコフ光像の観測に成功し（参考文献[1]）、また、本カメラの一部を利用して Crab パルサーの可視光観測（参考文献[2]）を実施し、パルス信号の検出に成功している。 明野望遠鏡は経緯台式の望遠鏡であり、方位軸と高度軸の 2 軸回りの回転駆動で方向を制御する。それぞれの軸に回転角度を読み出すエンコーダーが取り付けられているが、2023 年度にその読み出し値に不具合が見つかり、望遠鏡として運用できない状態が続いていた。調査の結果、故障したのはエンコーダーそのものではなく、その信号を計測



するカウンター装置（ハイデンハイン社製 ND920、下図）の方であることが判明した。この装置は古いもので生産終了となっており、代理店に問い合わせたところ代替新品の在庫もなく、また、交換部品がないため修理も不可能であった。中古品を探す方針に切り替え情報収集していたところ、本研究代表者がかつて従事していたインドの空気シャワー観測施設において、同装置が未使用で保存されていることがわかった。交渉の末、これを譲渡していただけることになった。



2025年度は、5月に日本に到着した中古エンコーダーカウンターを故障品と交換する作業を行った。中古品を明野望遠鏡システムに組み込んだ後、幾つかの初期設定を行う必要があったが、エンコーダー信号を正常に読み出せることを確認した。また、不具合調査の作業で望遠鏡座標軸の原点にずれが生じていたが、再較正を行うことによりこれを修正した。以上により、明野望遠鏡は運用可能な状態に復旧した。

国内唯一の大気チェレンコフ望遠鏡として今後も明野望遠鏡の性能を維持し、R & D活動を支援していく。

【参考文献】

- [1] http://www.icrr.u-tokyo.ac.jp/~tyoshiko/pev_explorer/index-j.html
- [2] “A 3-Meter Atmospheric Cherenkov Telescope as a Test Bench for Very High Energy Gamma-Ray Astrophysics Projects”, T. Yoshikoshi et al., 34th ICRC (The Hague), 887 (2015).