

令和 4 年度 (2022) 共同利用研究・研究成果報告書

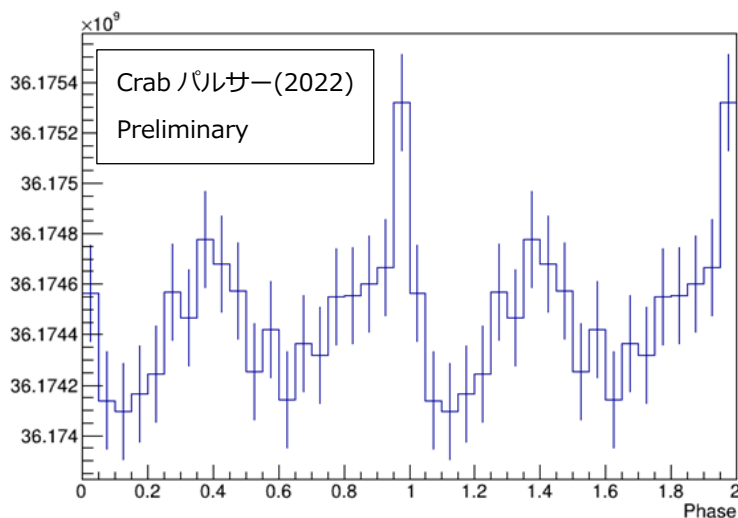
研究課題名	和文：明野観測所における小型大気チェレンコフ望遠鏡 R & D 英文：R & D for a Small Atmospheric Cherenkov Telescope in Akeno Observatory
研究代表者	吉越貴紀（東京大学宇宙線研究所）
参加研究者	大石理子、塚隆志、齋藤隆之、寺澤敏夫、橋山和明 （東京大学宇宙線研究所） 森正樹、奥田剛司（立命館大学理工学部） 田島宏康、松原豊、奥村暁（名古屋大学宇宙地球環境研究所） 西嶋恭司（東海大学理学部） 大嶋晃敏（中部大学工学部）
研究成果概要	<p>東京大学宇宙線研究所の明野観測所に設置した 3 メートル口径大気チェレンコフ望遠鏡（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实地試験を容易にすることを主な目的とする。</p> <p>現在明野望遠鏡では、「かに」パルサーからの可視光パルスの観測を行っている。明野望遠鏡には大気チェレンコフ光観測用の 32 画素（光電子増倍管）カメラが搭載されているが（参考文献[1]）、その中央画素に「かに」パルサーを捕らえ、光子計数法によって周期的パルス信号の検出を試みている。本 R & D の最終目標は、明野望遠鏡（可視光）と国内の電波望遠鏡で「かに」パルサーを同時観測し、パルス信号の dispersion measure の揺らぎを精密に測定することによって、パルサーを取り巻く「かに」星雲における粒子加速について新たな知見を得ることである（参考</p>



文献[2])。

2021年1月に取得した5時間程度の観測データから「かに」パルサーの可視光パルス信号の兆候を得たため、観測装置に幾つかの改善（夜光ノイズ低減のための光電子増倍管光電面のマスキング、光電子増倍管の高電圧の調整による光電子信号の対ノイズ比の改善等）を施した上で2022年1月に再観測を行い、より明確な信号検出を試みた。2022年度は再観測データの予備的な解析を行い、約12時間の観測データに周期解析を適用した結果、「かに」パルサーの主パルスと矛盾しない位相に約 4.5σ のピークを検出した（下図：「かに」パルサーの2周期分の位相分布）。また、主パルス以外にインターパルス（位相0.4付近）も見え始めている。

従って、まだ統計的揺らぎが大きいものの、可視光「かに」パルサーの信号として尤もらしい位相分布を得ることができた。しかしこの結果は、他の大気チェレンコフ望遠鏡を用いた可視光「かに」パル



サーの観測結果から大まかに推測した明野望遠鏡の感度より数倍統計精度が悪い。光電子増倍管の信号に（おそらく外部電波）ノイズが乗ることが既にわかっており、それが感度を悪くしている主因だと、現時点では考えている。

【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).

整理番号 C01