

W31a MPPCを用いた光子計数法によるかにパルサーの観測

大内優雅, 中森健之, 荻原理沙, 郡司修一, 柴田晋平 (山形大学)

かにパルサーは約 33 ms 周期で自転している中性子星である。電波からガンマ線におよぶ広い帯域で周期的な電磁波パルスが観測されており、全ての帯域で位相が揃っている特徴がある。かにパルサーでは、平均的なパルスと比較して 1,000 倍以上の強度で放出されることもある Giant Radio Pulse (GRP) の存在が知られており、GRP は通常の電波パルスの位相で放出されている。GRP の放射過程は明らかでないが、GRP に同期した可視光放射の観測が放射過程に制限を与えると期待される。実際に可視光領域では数%の増光が報告されている (Strader et al. 2013)。一方で、GRP の光度変動がマイクロ秒からナノ秒スケールであるのに対し、Charge Coupled Device (CCD) をはじめとする従来の可視光観測装置は時間分解能が数ミリ秒と悪く、GRP に同期した放射の詳細な光度変動を捉えることが困難である。

我々は、1 光子の検出が可能で光子検出時刻の決定精度がサブナノ秒である Multi-Pixel Photon Counter (MPPC) を用いたパルサーの可視光観測システムを開発し、かにパルサーの観測を目指した。観測手法としては、MPPC が検出した光子の数を 100 μ s 周期で記録する光子計数法を採用した。天体観測用に独自にカスタムした 4 \times 4 pixel の MPPC アレイ (荻原他, 天文学会 2018 秋季年会) を 35 cm 反射式望遠鏡に搭載することで、7.2'' \times 7.2''/pixel 程度の撮像およびライトカーブ測定が可能となった。これまでに人工的な周期パルス光の測定や、恒星およびかに星雲の撮像とライトカーブ測定などによる観測システムの性能評価を行ってきた。本講演では、かにパルサーの観測データ解析の現状を報告する。