

W58a かなた望遠鏡と光子計数法による Crab パルサー巨大電波パルスの可視電波同時観測

中森健之, 大内優雅, 荻原理沙, 加藤悠平 (山形大学), 寺澤敏夫 (東京大学宇宙線研究所), 秋田谷洋 (千葉工業大学), 川端弘治 (広島大学), 柴田晋平 (山形大学)

Crab パルサーで頻発することが知られている巨大電波パルス (Giant Radio Pulse; GRP) は、平均的な電波パルスに対して 1000 倍のフラックスにも至り、ns スケールの時間構造を持つ増光現象である。その起源を明らかにするために、高い時間分解能の多波長同時観測がこれまでに行われてきた。800 MHz や 1.4 GHz の GRP に同期した、3% 程度の有為な可視増光が報告されていたのに加え、近年 NICER 検出器により X 線でも 4% の増光が検出された。この発見により、従来考えられていたよりも瞬間的に大きなエネルギーの供給が必要となり、放射機構の理論モデルに対して新たな制限が与えられた。

我々は、半導体光センサ MPPC をベースにした可視天体の超高速測光システムを開発している。MPPC はガイガーモードで動作するため内部増幅機能を持ち、単光子に感度を持ちナノ秒の時間分解能を有する。100 × 100 μm のピクセルが 4 × 4 に並んだ素子をこれまでに試作し、各ピクセルに対して 100 μs ごとの検出光子数を記録し続けるプロトタイプシステムを構築した。本研究ではこのシステムをかなた望遠鏡のナスミス焦点に設置し、Crab パルサーの観測を行った。この観測は開発したシステムの性能評価だけでなく、GRP への感度が向上した東北大学飯館電波望遠鏡との同時観測であり、先行研究よりも高い GRP イベント数で可視との相関解析をすることを狙った。325 MHz の観測から Crab パルサーの回転パラメータと GRP の発生した時刻を得て、可視光のタイミング解析を行った。本講演では、その解析結果を報告する。