

W24a カニパルサーの高時間分解測光による巨大電波パルスの放射機構解明に向けて

橋山和明 (東京大学/山形大学), 中森健之 (山形大学), 佐藤凜, 佐藤杏樹, 長谷部愛奈 (山形大学), 庄子正剛 (KEK), 武井大 (Dai Phys. Tech/立教大学), 川端弘治, 中岡竜也 (広島大学), 木野勝 (京都大学), 寺澤敏夫 (東京大学), 米倉覚則 (茨城大学), 岳藤一宏, 村田泰宏 (JAXA), 上野一樹 (大阪大学), 佐藤知宙 (山形大学)

PSR B0534+21 (カニパルサー) は約 34 ms 周期で高速回転する中性子星であり、電波からガンマ線に渡る放射は周期パルスとして観測される。カニパルサーはカニ星雲によって覆われ、電波帯ではカニ星雲からのシンクロトロン放射が強いため、殆どのパルスは個々のパルス (シングルパルス) としては分離できない。そのため、シングルパルスとして認識できるのは平均電波強度の 100–1000 倍以上の強度を持つ巨大電波パルス (Giant Radio Pulse; GRP) に限られている。GRP の放射モデルの 1 つに磁気リコネクションによる磁場エネルギー解放モデルがあるが、GRP と平均電波強度のシングルパルス同士の比較が困難であるため、モデルの検証に至っていない。一方で、GRP に同期した可視光パルスは平均的に約 3% 増光することが知られており、GRP と可視光放射との間には相関性があると考えられている。可視光帯ではカニ星雲の放射がカニパルサーに対して弱いため、十分な光子統計を得ることで、殆どの可視光シングルパルスの検出が期待できる。そこで我々は、電波と同等の時間分解能で測光可能な Imager of MPPC-based Optical photoN counter from Yamagata (IMONY) の開発を進めている。IMONY は単光子検出が可能であり、1 光子に対して 100 ns の時間分解能でタイムスタンプを付与できる。高い集光力を有する大口径光学望遠鏡に搭載することで光子数に対する要求を満足でき、GRP との直接比較が可能となる。本講演では、2022 年度及び 2023 年度に行ったカニパルサーの試験観測結果について報告する。