V215a 高速撮像システム IMONY の開発と運用の現状

中森健之 (山形大学), 橋山和明 (山形大学/東京大学), 佐藤杏樹, 佐藤知宙, 長谷部愛奈, 前城美羽 (山形大学), 庄子正剛, 本多良太郎, 宮原正也 (KEK), 木野勝 (京都大学), 川端弘治, 中岡竜也 (広島大学), 武井大 (Daiphys Tech/立教大学), 上野一樹 (大阪大学)

中性子星に代表されるコンパクト天体に由来する突発現象は継続時間が短く、その放射機構を明らかにするためにはサブミリ秒の時間分解能が求められる。また非熱的放射の典型的なスペクトルから、可視光帯域は X 線やガンマ線より桁で高い光子フラックスが期待される。時間分解した上でも十分な光子数が期待される可視光の高時間分解観測は、高エネルギー帯域よりも有効な観測手段であると言える。

我々は半導体光センサであるガイガー・アバランシェ・フォトダイオード (SPAD と呼ばれる) アレイを用いた高速撮像システム Imager of MPPC-based Optical PhotoN counter from Yamagata (IMONY) を開発してきた。150–200 μm の画素ごとに、検出した光子に対して 100 ns の分解能でタイムスタンプを付与することで、動画として再構成できるイベントデータを生成する。Global Navigation Satellite System の信号を受信してシステムを駆動しているため絶対時刻も取得でき、精密な光度曲線が得られる。

これまでに我々は、かなた望遠鏡とせいめい望遠鏡に IMONY を搭載した観測実験を行ってきた。特に今年度はせいめい望遠鏡での科学観測と並行して、ハードウェアのアップグレードを進めてきた。具体的には、素粒子実験用の ASIC を採用した回路系の集積化 (2024 年秋・佐藤) を中心とし、小惑星による掩蔽観測を目指した可搬型装置としての可能性開拓や、多色カメラシステム化の設計検討を進めてきた。本講演では、システム開発と科学観測それぞれにおいて、現状と展望を述べる。