V233b 気球を用いたガンマ線バースト光学閃光観測計画 KaGErOFU に向けたプロトタイプシステム開発と地上撮像試験報告

宗像勇輔, 澤野達哉, 岡本奏歩 (金沢大学), 高田淳史 (京都大学), 水村好貴 (JAXA)

ガンマ線バースト (Gamma-Ray Burst: GRB) は、数秒の間に 10^{52} erg ものエネルギーをガンマ線で放出する、宇宙で最大の爆発現象である。GRB の初期放射中に稀に見られる光学閃光は、数秒スケールの光度変化 (ライトカーブ) を観測し、ガンマ線領域の初期放射と相関を見ることで、ジェットの放射モデルを同定できる極めて重要かつ、過去に数例のみ観測されている稀有な現象である。

KaGErOFU (Kanazawa University Gamma-ray Burst Explorer for Optical Flash Understanding) プロジェクトは、大気球に搭載したスターカメラで数秒以内のスケールで連続撮像し、光学閃光の観測を目指している。カメラ1台当たりの視野は全天の0.75%程度であるが、将来的には開発したカメラシステムをスーパープレッシャー気球に10台程度搭載し、全天の5~10%程度の広視野をカバーしつつ、長期観測を行うことで一か月に数例の光学閃光の観測を目標に開発を進めている。システムの目標性能は、気球高度において7等級以上の恒星を昼間でも認識できることと定めている。本研究では、夜間に限り上記要求を満たすプロトタイプシステムの開発および本システムを用いた地上撮像試験を行った。プロトタイプシステムは主に産業用モノクロカメラ、制御用マイコン RaspberryPi model 4B で構成されている。地上撮像試験では、露光時間や Gain を変化させながら限界等級や S/N 比を調べ、7等級以上の星が撮像できる動作パラメータを調べた。さらに、青色で明るい夜光や市街光の影響を低減すべく、ロングパスフィルターを採用し、有効性を検証した。本発表では、プロトタイプシステムの詳細構成および、地上撮像試験の撮像性能の評価を発表する。