

V339a HiZ-GUNDAM に向けた pnCCD 駆動システムによる X 線検出実証試験

今度隆二, 金長辰郎, 有元誠, 上田周太郎, 米徳大輔 (金沢大学), 盛顯捷 (理化学研究所), 大塚宙, 坂本貴紀 (青山学院大学), 平賀純子 (関西学院大学), Robert Hartmann (PNSensor GmbH), 冨田 洋, 前田良知, 土居 明広, 松原 英雄 (ISAS/JAXA), HiZ-GUNDAM チーム

ガンマ線バースト (Gamma-Ray Burst: GRB) は 10^{52-54} erg ものエネルギーをガンマ線として放射する宇宙最大の爆発現象であり、初期宇宙を探る有力なプローブとして利用されている。HiZ-GUNDAM は、低エネルギー X 線帯 (0.4–4 keV) かつ広視野 (0.5 sr) の GRB 観測を用いた初期宇宙・極限時空探査計画である。0.1s 程度の時間分解能と 3 arcmin 程度の方向決定精度および約 10^{-10} erg/cm²/s (100 s 積分) の軟 X 線検出感度が要求される。そこで我々は、これらを同時に満足する検出器として低エネルギー X 線 (0.4–4 keV) の集光を実現するロブスターアイ光学系 (Lobster Eye Optics: LEO) と焦点面検出器に PNSensor 社の pnCCD イメージセンサを組み合わせた広視野 X 線モニター (EAGLE) の開発を進めている。

本研究では、我々が独自に開発した駆動システムによる pnCCD の駆動試験及び性能試験を行った。本システムは、開発した 4 種の電子基板で構成されており、宇宙機搭載に向けた軽量かつコンパクトなシステムを目指しており、X 線イベントの抽出処理をシステム内で自動的に実行する機能を備えている。駆動試験では、X 線源 (Fe-55) の有無による対照実験を実施し、取得画像の比較により、本システムで X 線の計測が可能であることを実証した。性能試験では、環境温度を -20°C から 0°C の範囲で変化させながら、Fe-55 (Mn-K_α: 5.9 keV, Mn-K_β: 6.5 keV) からの X 線信号を取得した。その他複数エネルギーの輝線情報も利用することで、各環境温度および各ピクセルに対するエネルギー較正を行った。本講演では、以上の pnCCD の駆動試験と性能試験の詳細について発表する。