

V267a 超小型衛星 VERTECS に搭載する可視光望遠鏡の最終性能実証

廣瀬優樹, 松浦周二, 橋本遼, 小鹿哲雅, 大原有稀, 津本明音, 夷子真生, 大藤勇亮, 廣瀬理紗 (関西学院大), 當銘優斗, 佐野圭, 中川俊輔 (九州工業大), 津村耕司 (東京都市大), 中川貴雄 (東京都市大, ISAS/JAXA), 瀧本幸司, 高橋葵, 田中颯 (ISAS/JAXA), VERTECS collaboration

超小型衛星 VERTECS は可視光域での背景放射の観測に挑む 6U サイズの天文観測衛星である。本衛星には観測機器として、3U サイズの領域に屈折式望遠鏡 ($f = 70 \text{ mm}$, F2.0) と CMOS センサー (SONY IMX533) を搭載している。本研究ではフライトモデルを対象に、検出器の感度評価を行うとともに、望遠鏡のピント調整を実施した。これにより、フライトモデルが微弱な背景放射を観測可能であることを最終確認する。

背景放射観測には低検出器ノイズが要求され、検出器ノイズには回路系での読み出しノイズと、暗電流によるショットノイズが含まれる。検出器を観測時と同様に衛星に組み込み、衛星バス機器を動作させて実施した検出器ノイズ評価の結果、読み出しノイズは 3 electrons、暗電流は観測時に予測される検出器の最高温度である 0°C で $0.01 \text{ electrons s}^{-1}$ であった。この測定から、 0°C 以下では検出器ノイズが支配的なフォトンノイズ源である黄道光ノイズ (3-8 electrons) と同等か小さく、検出器ノイズが観測に著しい影響を与えないことが判明した。

背景放射推定時に画像解析により十分暗い星まで除去するためには、約 50 arcsec 以下の望遠鏡の結像サイズが要求される。望遠鏡の結像位置は温度や気圧に依存するため、シムによるピント調整後に真空チャンバーにて軌道上の真空環境を再現し、温度による焦点位置の変化を測定した。測定の結果、望遠鏡温度が軌道上での温度範囲内 ($-3^\circ\text{C} \sim -23^\circ\text{C}$) で変化した際のピントのずれが焦点深度の範囲内であり、結像サイズは要求値以下であった。

以上の結果から、VERTECS のフライトモデルが背景放射観測に十分な性能を有することがわかった。