

V256a 超小型衛星 VERTECS に搭載される検出器の γ 線照射試験結果

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

超小型衛星 VERTECS は可視光域での宇宙背景放射の観測に挑む天文観測衛星である。ミッション機器である望遠鏡の検出器は、市販の CMOS センサー (SONY IMX533) と電子回路部品を用いており、衛星への搭載実績がないことから、軌道上の環境を模擬した放射線耐性試験が重要である。放射線を照射する前の本 CMOS センサーの暗電流は、観測時のセンサー温度である 0°C 以下のとき 0.01eps 以下であり、それによるノイズは読出しノイズや背景光子ノイズと比べて十分に小さく検出感度に影響を与えないが、軌道上での放射線吸収が及ぼす暗電流や不良ピクセルの増加による検出感度への影響が懸念される。

本研究では検出器の放射線耐性を評価するため、九州大学の加速器・ビーム応用科学センターにて、 ^{60}Co を線源として用いた γ 線の照射試験を行った。軌道上での 1 年分の線量に相当する 100Gy の γ 線を 2 時間かけて CMOS センサーと駆動用の電子回路からなる検出器モジュール全体に照射した。室温にて検出器の電源を入れた状態で γ 線を照射したが、検出器は故障せずに動作し続けた。センサーの暗電流は γ 線照射の前後で約 2 倍に増加するとともに、恒温槽を用いて測定した暗電流の温度依存性にも照射前後での変化が確認された。また、センサーの不良ピクセルも増加し、試験後に増加した不良ピクセルの正常なピクセルに対する数の割合は 4.6%であった。今回の試験では、暗電流と不良ピクセルはいずれも放射線の照射により増加したが、観測に大きな影響を与えるような増加量ではないことがわかった。本年会では試験結果の詳細を報告する。