

W38b 次期 X 線天文衛星 ASTRO-H 搭載 SXI(Soft X-ray Imager) 用 X 線 CCD
を用いた電荷注入による分光性能補償効果

菅裕哲、中嶋大、森秀樹、小松聖児、藤川真里、上田周太郎、穴吹直久、林田清、常深博(大阪大学)、鶴剛(京都大学)、平賀純子(東京大学)、他 SXI チーム

我々は次期 X 線天文衛星 ASTRO-H 搭載軟 X 線撮像検出器「SXI:Soft X-ray Imager」を開発している。SXI は軟 X 線望遠鏡の焦点面に位置し、大面積 CCD 素子を用いることで既存の衛星に比べ、より広い視野で軟 X 線撮像分光観測を行う。一般に CCD は軌道上で、陽子を主とする放射線により損傷を受けることが知られている。ASTRO-H の軌道上では、衛星が南大西洋地磁気異常帯(SAA)を通過する際、磁場に捕捉された陽子が散乱を経て CCD 素子に入射し、CCD の電荷転送路に電荷トラップが生じる。このトラップに信号電荷が捕獲されることで、電荷転送効率の劣化を招く。これは分光性能の劣化に直結するため、可能な限り放射線損傷を低減した検出器設計をすると同時に、被曝量に応じた性能劣化を精密に較正することが必要である。そこで SXI では CCD の放射線損傷を補償する方法として、すざく衛星 XIS と同様に SCI(Spaced-row Charge Injection)を行う。これは CCD の撮像領域に人工的に電荷を注入し、その電荷により陽子によるトラップを埋めることで電荷転送効率の劣化を防ぐ方法である。我々は SCI による放射線損傷の補償効果を検証するため放射線医学総合研究所の HIMAC を使用して、裏面照射型 P-channel の SXI プロトモデル CCD 素子に、4.8MeV の陽子を X 線入射面の複数箇所に照射した実験を行った。本学会では SXI への電荷注入のメカニズムと、陽子照射で放射線損傷を与えた CCD 素子の性能劣化に対する補償効果を報告する。