

V306a XRISM 衛星搭載 Xtend における受光部外からの電荷侵入に強い新 CCD 駆動法

青柳美緒, 野田博文, 岡崎貴樹, 朝倉一統, 善本真梨那, 大出優一, 佐藤淳矢, 袴田知宏, 林田清, 常深博, 松本浩典 (大阪大学), 富田洋, 米山友景 (ISAS/JAXA), 金丸善朗, 寺田裕大, 宮崎啓太郎, 楠康平, 森浩二 (宮崎大学), 田中孝明, 鈴木寛大 (甲南大学), 中嶋大 (関東学院大学), 信川正順 (奈良教育大学), 青木悠馬, 信川久実子 (近畿大学)

我々は2022年度打ち上げ予定のX線分光撮像衛星XRISMに搭載される軟X線撮像装置XtendのX線CCDカメラ(SXI)の開発を行っている。Xtendは38分角四方の広視野を0.4–13 keVのエネルギー帯域で撮像する。SXIは電荷転送時の電荷トラップによる分光性能の劣化を防ぐために人工的な電荷注入(Charge Injection:CI)を行うが、2021年2月に行ったフライトモデルCCDの冷却試験の最中にCI用電極が作るポテンシャル構造を經由してX線由来ではない電荷が受光部に侵入する事象が確認された。そこで我々はCI時とそれ以外の時間帯でCI用ポテンシャル構造を変化させることで分光性能を保ちつつ、受光部外からの電荷侵入にも強いCCD駆動法を開発した。本研究では、SXIとほぼ同じ設計のCCDの側面に黒色塗装した素子を真空度 $\sim 10^{-6}$ Torrの環境下で -50°C まで冷却をし、受光部外からの電荷侵入事象を再現した。そこで新駆動法を用いたところ電荷侵入の影響を受ける撮像範囲が3%未満まで抑えられることが分かった。さらに黒色塗装を施していない素子を -110°C まで冷却し、X線を照射して新駆動法を用いた結果、分光性能の要求(FWHM 200 eV以下@ 6 keV)を満たすことが分かった。これにより異常事象の対処法を確立することができた。現在、大阪大学の実験室にて、2021年2月の実験で実際に電荷侵入事象を経験したCCD素子を、フライト品を模擬した検出器構体の中で本事象発生時の状況を模擬した真空冷却システムで駆動し、電荷侵入の原因を調べている。