

V305a X線天文衛星代替機(XARM)搭載 Xtend 用 CCD の放射線耐性

中嶋大(関東学院大), 金丸善朗, 佐藤仁, 西岡祐介, 武田彩希, 森浩二(宮崎大), 岩垣純一, 岡崎貴樹, 朝倉一統, 米山友景, 林田清, 松本浩典(大阪大), 下井建生, 富田洋(ISAS/JAXA), 萩野浩一, 幸村孝由(東京理科大), 尾近洸行, 田中孝明, 内田裕之, 鶴剛(京都大), 村上弘志(東北学院大), 山内誠, 廿日出勇(宮崎大), 信川正順(奈良教育大), 信川久実子(奈良女子大), 小林翔悟(東京理科大), 平賀純子(関西学院大), 内山秀樹(静岡大), 山岡和貴(名古屋大), 尾崎正伸, 堂谷忠靖(ISAS/JAXA), 常深博(大阪大), 他 the XARM Xtend team

XARM 搭載 Xtend は、望遠鏡と CCD カメラからなる軟 X 線撮像装置である。広視野かつ低バックグラウンドの撮像分光観測を行うとともに、もう一つの観測機器である Resolve の精密分光スペクトルから正しい観測量を抽出するためのサポートとしての役割も持つ。そのために Xtend に課される要求の一つが、6 keV におけるエネルギー分解能(運用開始時で 200 eV、運用 3 年経過後で 250 eV (いずれも半値全幅))であり、これを満たすための鍵が CCD の放射線耐性である。軌道上では、センサ部に入射した陽子が Si 結晶格子を損傷させ、信号電荷の転送効率を下げることで結果的にエネルギー分解能が悪化する。我々は Xtend 用 CCD の開発にあたり、電荷転送路内のポテンシャルにノッチ構造を設けることで、電荷が転送中にトラップされる確率の低下を図っている。今回我々は、試作小型 CCD に対して、放射線医学総合研究所 HIMAC において陽子線(100 MeV)を照射した。ビーム径($1\sigma \sim 1.3$ mm)がセンササイズ(7.7 mm × 6.1 mm)に対して小さいため、ドーズ量が撮像領域内の場所に依存する。場所ごとの電荷転送効率を解析した結果、ドーズ量に対する転送効率劣化の度合は、ノッチのない CCD に比べて、1/2~1/3 程度に抑えられていることが分かった。実験結果と要求の充足について報告する。