

V314a XRISM XMA フライト品性能試験のためのX線結像測定システムの開発

松本岳人, 武尾舞, 宮本明日香 (東京都立大学), 前田良知, 石田学 (宇宙科学研究所)

2022年度打ち上げ予定のX線天文衛星XRISMにはX線望遠鏡(XMA: X-ray Mirror Assembly)が2台搭載されている。XMAは2つの観測システム(ResolveとXtend)の焦点面へのX線の集光・結像を担う。XMAの地上較正試験はNASAで行われたため、輸送中にXMAの性能が変化していないかを、衛星搭載前に確認しておく必要がある。そこで宇宙科学研究所のX線ビームラインに新たに導入したC-MOS検出器を使って結像性能を高いS/N比で測定するシステムを開発した。計測モードとして採用したPhoton counting方式では、イベント検出に必要なパラメーター、ADC gain, event threshold, split threshold, grade selection, frame exposureの成立解を見つける必要がある。photon countingではpile up eventが発生しやすく、その評価のためgainを抑えめにし、double event, triple event等を捉えられるようにしている。また、threshold levelsがダークレベルの揺らぎに依存しないように、2段のペルチェ素子からなる冷却システムを開発し、 -50 deg C 程度を達成することで熱雑音を下げている。exposureは、frame取得の時間がステージの移動時間と同等になる程度に調整した。

以上の調整を行った後、XMAと同型のASTRO-H用軟X線望遠鏡SXTのエンジニアリングモデルを使ってFeの $K\alpha$ 特性X線(エネルギー6.4 keV)で、従来のFlux modeで取得したイメージのHPD(Half Power Diameter)を比較したところ、ほぼ一致した値となった。Photon counting modeでは、バックグラウンドの大幅な低減が実現でき、ほぼバックグラウンドによらない高いS/N比でイメージを取得することができた。こうして開発・検証した結像性能評価システムを用いて2022年6月より、XMAのFlight Modelの評価試験を行なっている。本講演ではその結果も一部報告する。