

V311b 地球磁気圏 X 線撮像計画 GEO-X (GEOspace X-ray imager) 搭載検出器の軟 X 線応答評価

松本拓也, 中村彰太郎, 木内歩, 萩野浩一, 中嶋大 (関東学院大), 米山友景 (ISAS/JAXA), 平賀純子 (関西学院大), 江副祐一郎 (都立大) ほか GEO-X チーム

世界初の地球磁気圏の X 線撮像を目指す超小型衛星計画 GEO-X (GEOspace X-ray imager) に搭載される、焦点面検出器のセンサ部分についての開発状況を報告する。GEO-X は太陽活動が極大期を迎える 2023-2025 年の打ち上げを目指しており、現在我々は検出器のエンジニアリングモデルを開発している。GEO-X は月付近軌道に投入され、太陽風と地球外圏大気との電荷交換反応 (SWCX : Solar Wind Charge eXchange) による X 線を検出する。そこで検出器は SWCX 輝線の卓越する 0.3–2.0 keV において高感度撮像分光を行う。撮像サイクルは可視光バックグラウンドの寄与を低減するため 0.01 sec/frame 程度とし、エネルギー分解能は SWCX による輝線を分解するため 80 eV(FWHM) @ 0.6 keV を要求とする。

我々は、可視紫外向けに開発された Gpixel 社の CMOS イメージセンサ GSENSE400-BSI を採用し評価を進めている。これまで、放射線損傷前の時点で 182 eV(FWHM) @ 5.9 keV(シングルピクセルイベント)のエネルギー分解能(室温動作)を確認し、さらに 20 krad/cm² の放射線損傷を受けた後も有効帯域下限が要求の 0.3 keV を満たすことを実証した。しかし GEO-X の観測帯域である <2.0 keV における分光性能評価はできていなかった。そこで我々は X 線発生装置と二次ターゲットを用いた多色 X 線発生装置を製作し、−20°C 未満に冷却した CMOS センサに対して O-K 輝線 (0.53 keV) や Si-K α (1.74 keV) など複数の軟 X 線を照射するシステムを構築した。本講演ではフライトモデル候補センサについてゲイン・エネルギー分解能・応答関数などの評価状況を報告する。