

V315a 地球磁気圏 X 線撮像計画 GEO-X (GEOspace X-ray imager) 搭載検出器の開発

松本拓也, 中村彰太郎, 萩野浩一, 中嶋大 (関東学院大), 平賀純子 (関西学院大), 江副祐一郎, 沼澤正樹, 石川久美 (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 120 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、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。しかし軟 X 線帯域のスペクトル中に複数の輝線が混在しており、エネルギー分解能の正確な評価を行うことが難しかった。そこで我々は二次ターゲットの位置を調整する、X 線がセンサに入射するまでのパスにおける蛍光 X 線発生を低減する、などによりシステムを最適化し、0.5-7.0 keV の帯域で応答関数を評価した。特に、広がった X 線イベントの電荷収集効率に優れたフライトモデル候補センサの評価を中心に報告する。