

V337a 太陽観測ロケット実験 FOXSI-4 に向けたワイドギャップ CdTe ストリップ検出器の開発と性能評価 III

長澤俊作, 南喬博, 高橋忠幸 (東大 Kavli IPMU), 渡辺伸 (JAXA 宇宙研), 新井翔大, 岩田季也, 小高裕和, 高嶋聡 (東大理), 加島颯太 (関学大), 佐藤慶暉, 清水里香 (総研大), 成影典之 (国立天文台)

FOXSI(Focusing Optics X-ray Solar Imager) は、太陽からの X 線放射を集光撮像分光する観測ロケット実験である。2024 年には 4 回目の打ち上げ FOXSI-4 が予定されており、我々は、5–30 keV の硬 X 線帯域を担う CdTe 半導体両面ストリップ型検出器 (CdTe-DSD) の開発を進めている。FOXSI-4 では、ストリップ間のギャップ幅を従来の 10 μm から 30 ~ 50 μm に広げ隣接する電極間での電荷共有を引き起こすことで、ピッチ幅以下の位置分解能 (< 20 μm) 実現を目指しており、2022 年春季年会では、両面にワイドギャップを持つ CdTe-DSD を新たに開発、基本的な性能評価の結果報告を行った。

本講演では、前回の試験結果を踏まえ、ASIC パラメータの最適化・冷却装置の見直しを行い、打ち上げに近い状況で、2022 年 11 月に兵庫県 SPring-8 にて 2 回目のスキニング試験を実施したので、その結果を報告する。7 keV, 14 keV, 22 keV のエネルギーで、~ 10 μm 四方にスリットを使ってビームサイズを絞り、精密ステージにより照射位置を 10 μm 毎に変えながら測定を行った。以上の測定結果から、光子の入射位置と両面のエネルギー、隣接する電極間での電荷共有の関係を調べ上げることで、新たなエネルギー・ピッチ幅以下の X 線反応位置再構成方法の検討を行った。また、検出器全体に渡ったスキランも実施し、検出器応答の一様性の評価を行った。加えて、COMSOL による有限要素法での電場計算と Geant4 による光子・半導体相互作用、キャリア輸送計算を組み合わせた検出器応答モンテカルロシミュレーションを実施、実験結果との比較、検証を行った。