

V314a SOI 技術を用いた新型 X 線撮像分光器の開発 38: X 線 SOI ピクセル検出器の軟 X 線性能評価

児玉涼太, 鶴剛, 田中孝明, 内田裕之, 佳山一帆, 天野雄輝 (京都大学), 武田彩希, 森浩二, 西岡祐介, 日田貴熙, 行元雅貴 (宮崎大学), 川人祥二, 安富啓太 (静岡大学), 亀濱博紀 (沖縄高専), 新井康夫, 倉知郁生 (KEK), 幸村孝由, 萩野浩一, 林田光揮, 北島正隼 (東京理科大学)

我々は、次世代の X 線天文衛星「FORCE」搭載に向けて、SOI (Silicon On Insulator) 技術を用いた X 線ピクセル検出器「XRPIX」を開発している。XRPIX はトリガ回路を各ピクセルに実装することで、時間分解能 $10 \mu\text{s}$ を実現する。これは、現行の X 線天文衛星で主力検出器として用いられている CCD の時間分解能を大幅に上回っている。また、6 keV の X 線に対して 299 eV (FWHM) という分光性能を実現した。現在は、軟 X 線側の検出感度・分光性能の向上が主要な開発項目となっている。我々はその第一歩として軟 X 線の性能評価を行い、本講演では、その結果について報告する。XRPIX の表面側には回路層、裏面側にはセンサ層が存在するため、軟 X 線は回路で吸収されないよう、裏面から入射させる必要がある。加えて、軟 X 線でもトリガがかかるように、トリガ回路の閾値を十分に下げる必要がある。しかし、そのトリガ閾値を下げると暗電流やトリガ回路起因のノイズが支配的になり、検出効率の低下を招くことが分かっている。本研究では、F-K α (0.68 keV)、Al-K α (1.49 keV) 等の X 線に対し、トリガ閾値を変化させて検出効率を測定することで、軟 X 線エネルギーに対するトリガ閾値の最適値を決定する。さらに、上述の単色 X 線に対する分光性能 (エネルギー分解能、テール構造など) を調べ、X 線エネルギーやセンサ層内における X 線吸収位置に対する依存性を考察する。