

V328a SOI 技術を用いた新型 X 線撮像分光器の開発 47:X 線 SOI ピクセル検出器の SEE 耐性評価

林田光揮, 幸村孝由, 萩野浩一, 北島正隼, 角町駿, 土居俊輝, 藤森蒼天, 前川航輝 (東京理科大学), 鶴剛, 田中孝明, 内田裕之, 佳山一帆, 児玉涼太, 松田真宗 (京都大学), 森浩二, 武田彩希, 西岡祐介, 行元雅貴, 米村修斗, 三枝紀嵐, 安藤大雅, 石田辰徳, 前野立樹 (宮崎大学), 新井康夫, 倉知郁生 (KEK), 北村尚 (QST), 川人祥二, 安富啓太 (静岡大学), 上野宗孝, 尾崎正伸 (JAXA), 中嶋大 (関東学院大学)

我々は次世代 X 線天文衛星「FORCE」への搭載を目的とし、SOI(Silicon On Insulator) 技術を用いた X 線半導体検出器「XRPIX」の開発を行なっている。半導体検出器を軌道上で運用した際、検出器は宇宙線等による損傷を受ける。放射線損傷は、放射線の総量に応じて性能が劣化するような損傷と、荷電粒子 1 個が入射した際に確率的に引き起こされる損傷 (SEE: Single Event Effect) の二つに大きく分けられる。前者について、我々は過去に調査を行い、最も良いスペクトル性能を持つ新型構造を導入した XRPIX で、衛星軌道上約 100 年の損傷量でもスペクトル性能に問題なく動作させることができることを明らかにした。後者の SEE については、SOI を用いている XPPIX では SEE の発生確率が小さいことが予想されているが、衛星搭載品の設計や軌道上での運用を考える必要があるため、SEE の発生頻度を事前に知っておく必要がある。そこで、我々は XRPIX では初めて LET(Linear Energy Transfer) が $0.0220 \sim 66.5 \text{ MeV}/(\text{mg}/\text{cm}^2)$ の様々な粒子線を用いた SEE 耐性評価実験を行った。その結果、 $3.7 \pm 0.7 \text{ MeV}/(\text{mg}/\text{cm}^2)$ という SEE の LET Threshold を求めることができた。本講演では、SEE 耐性評価実験の結果を報告し、今後の衛星搭載品の設計や軌道上運用への SEE による制約についても議論する。