

V315a SOI技術を用いた新型X線撮像分光器の開発 39:新規構造を導入したX線SOIピクセル検出器の放射線耐性の評価

林田光揮, 幸村孝由, 萩野浩一, 大野顕司, 根岸康介, 鏑田敬吾, 北島正隼 (東京理科大学), 鶴剛, 田中孝明, 内田裕之, 佳山一帆, 天野雄輝, 児玉涼太 (京都大学), 松村英晃 (IPMU), 森浩二, 武田彩希, 西岡祐介, 日田貴熙, 行元雅貴 (宮崎大学), 新井康夫 (KEK 素核研), 倉知郁生 (KEK), 濱野毅, 北村尚 (放医研), 川人祥二, 安富啓太 (静岡大学), 亀濱博紀 (沖縄高専)

我々は次世代X線天文衛星「FORCE」への搭載を目的とし、SOI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、宇宙線による放射線損傷により性能が経時的に悪化するため、地上において、損傷による性能の変化を定量的に評価しておく必要がある。我々は以前に、Single SOI構造のXRPIX2bが、陽子線損傷実験により軌道上約10年に相当する損傷では、性能の変化はみられず、十分な耐性を有すことを示した。ただし、さらに損傷が進むと、TID効果によりエネルギー分解能が悪化していることも分かった。そこで、センサー層と回路層の電氣的干渉を抑え、エネルギー分解能の向上を目的とした、Double SOI構造を用いたXRPIX6CとSingle SOI構造でもPinned Depleted Diode(PDD)を有するXRPIX6Eという2種類の異なる改良を施した素子を開発した。XRPIX6Cでの陽子線照射損傷実験から、軌道上約90年に相当する損傷でも、エネルギー分解能などの性能に大きな悪化は見られず、非常に高い放射線耐性を持つことがわかった。さらに、2019年7月にXRPIX6Eに対しても、陽子線損傷実験を行う予定であり、本講演では、その実験結果とXRPIX6Cとの比較の結果について報告する。