

V322a SOI技術を用いた新型X線撮像分光器の開発 43: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(2)

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, 高田吉基 (東京理科大学), 鶴剛, 田中孝明, 内田裕之, 佳山一帆, 児玉涼太 (京都大学), 森浩二, 武田彩希, 西岡祐介, 日田貴熙, 行元雅貴, 米村修斗, 三枝紀嵐 (宮崎大学), 新井康夫, 倉知郁生 (KEK), 濱野毅, 北村尚 (QST), 川人祥二, 安富啓太 (静岡大学)

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、陽子線などの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。過去の研究から、XRPIXでは放射線損傷が進むと、Si-SiO₂界面での界面準位や絶縁層にホールが溜まることで引き起こされるTID効果により、スペクトル性能が悪化することがわかっている。そこで、Si-SiO₂界面からの暗電流やセンサー層と回路層間の電氣的干渉を抑え、スペクトル性能の向上を目的とした、Pinned Depleted Diode(PDD)構造を導入したXRPIX6Eという素子を開発した。我々は、このXRPIX6Eに対して、初めて陽子線照射実験を行い、軌道上約60年に相当する損傷を受けても、エネルギー分解能が3%以内で一定など、スペクトル性能に大きな悪化は見られず、これまでのXRPIXシリーズの中で、最も放射線耐性が高いことを明らかにした。本講演では、陽子線照射実験について、ピクセル間の個性も考慮した詳細な解析結果を報告し、陽子線照射による性能変化や放射線耐性の改善の要因についても議論する。