

V343a SOI技術を用いた新型X線撮像分光器の開発 67: 新型大面積X線SOI検出器における分光性能の位置依存性の原因調査

犬童真衣人, 湊田悠太, 森浩二, 武田彩希, 鈴木寛大, 西岡祐介, 吉田大雅, 坂本翼 (宮崎大学), 鶴剛, 上林暉, 上村悠介 (京都大学), 島添健次, 萩野浩一, 松橋裕洋 (東京大学), 幸村孝由, 武居悠貴, 内田悠介, 志賀文哉, 藤田紗弓 (東京理科大学), 上ノ町水紀 (東京科学大学), 新井康夫 (KEK), 倉知郁生 (ディエールアンドエス), 信川久美子 ((近畿大学), 田中孝明 (甲南大学)

我々は次世代X線天文衛星への搭載を目指して、X線SOI-CMOS検出器XRPIXの開発を行っている。我々は、コストの低い小型素子を試作することでデザインの最適化を行い、その結果を大面積素子に反映させるという開発戦略を取っている。その中で、Pinned-Depleted-Diode (PDD) 構造を有する小型素子にて過去最高の分光性能を達成した。この素子をベースに、PDD構造を有する大面積素子XRPIX-Xを開発し、大面積素子として過去最高の分光性能を示したが、分光性能に位置依存性が確認された。この原因は、配線抵抗の増加によるIRドロップ、電源入力パッドから離れるほどピクセルPDリセット部のCMOSスイッチからCharge-sensitive Amplifierへのcharge injection (CI) 量が想定から外れたためと推測された。そこで、我々は電源入力パッドを追加し、CMOSスイッチを構成するPMOS,NMOSのリセットタイミングを別々に制御できるようにし、メイン領域とは別に最適なCI量決定のためにPMOSサイズが異なるTest-Element-Group (TEG) 領域を導入したXRPIX11を開発した。XRPIX11では分光性能の位置依存性が低減されていることが確認された。本講演では、分光性能の位置依存性の原因特定のために、メイン領域と各TEG領域のアナログ信号の温度やCMOSスイッチのリセットタイミングによる変化を調査することで、注入されているCI量の推定を行い、素子に及ぼす影響について報告する。