

V314a SOI技術を用いた新型X線撮像分光器の開発 73:X線天文用SOIピクセル検出器のセンサー内における信号電荷損失の原因調査 II

志賀文哉, 藤田紗弓, 土居俊輝, 幸村孝由, 安齋俊晟, 佐藤光, 中谷萌乃 (東京理科大学), 内田悠介 (ISAS/JAXA), 倉知郁生 (D&S), 萩野浩一 (東京大学), 鶴剛, 内田裕之, 松田真宗, 成田拓仁, 上林暉, 上村悠介 (京都大学), 森浩二, 武田彩希, 鈴木寛大, 西岡祐介, 淵田悠太, 吉田大雅, 角谷昂亮, 鎌田信壱, 黒木瑛介, 齊藤悠人, 佐々木悠任, 犬童真衣人, 坂本翼 (宮崎大学), 信川久実子, 榎野慧, 松井怜生 (近畿大学), 松橋裕洋, 佐藤璃輝 (東京大学), 橋爪大樹 (広島大学), 上ノ町水紀 (東京科学大学), 新井康夫 (KEK), 田中孝明 (甲南大学)

我々は、次世代のX線天文衛星への搭載を目指し、X線SOIピクセル検出器「XRPIX」の開発を進めている。XRPIXは、SOI技術によりSiのセンサー層、SiO₂の絶縁層、CMOS回路層を一体化した検出器である。最新のピクセル構造のXRPIX8.5は、従来型と比較して暗電流の低減、1ピクセル内の検出効率のばらつきの改善、電荷収集効率の向上が達成され、エネルギー分解能が向上している。

一方、ピクセル電極と反対側(裏面)からX線を照射した際は、ピクセル電極側(表面)から照射した際と比べ、スペクトルのピーク位置が低エネルギー側にシフトする現象が確認されている。これはセンサー内で生じた電荷の一部が損失している可能性を示唆している。本研究では、XRPIX8.5でピークシフトのエネルギー依存性を評価し、軟X線でピークシフト率が高い結果となった。そこで、暗電流の逆電圧依存性測定から空乏層内のトラップ密度分布を見積もった。その結果、裏面側にトラップ密度の高い領域が存在する可能性があり、ピークシフトの原因は、この領域で電荷の一部が捕獲されるためだと推測できる。本講演では、これらの結果について報告する。