

V335a SOI 技術を用いた新型 X 線撮像分光器の開発 63:PDD 構造を導入した X 線天文用 SOI ピクセル検出器のサブピクセルレベルの X 線応答特性の評価

志賀文哉, 藤田紗弓, 土居俊輝, 幸村孝由, 内田悠介 (東京理科大学), 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, 西岡祐介, 行元雅貴, 木村明愉, 塩川朝日, 三谷美輝, 角谷昂亮, 鎌田信壺, 黒木瑛介, 齊藤悠人, 佐々木悠任, 湊田悠太, 吉田大雅 (宮崎大学), 信川久実子, 岸本拓海, 榎野慧 (近畿大学), 萩野浩一, 松橋裕洋 (東京大学), 鈴木寛大 (JAXA), 田中孝明 (甲南大学), 上ノ町水紀 (東京工業大学), 新井康夫 (KEK), 倉知郁生 (D&S)

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 PDD 構造を持つ XRPIX8.5(XR8.5) は、従来型の XRPIX と比べて、暗電流の抑制、ピクセル内での検出効率のばらつきの減少や、信号電荷の損失率が大きく改善し、エネルギー分解能の向上が確認されている。これまでの研究により、電極側から X 線が入射する表面照射型と電極のない面から X 線が入射する裏面照射型では、表面照射型の方が分光性能が良いことが確認された。その原因は、X 線で生じた電荷が検出器内で失われていると考えられる。この詳細を調査するために、直径 4 μm のピンホールを用いてビーム径を絞った単色の X 線を 1 ピクセルよりも小さい領域に照射し、その照射位置をピクセルサイズの 1/9 である 4 μm ピッチで変えながら表面、裏面照射で測定を行った。その結果、ピクセルの中心よりピクセルの境界に照射したときの方が電極で回収できた電荷量が少なく、X 線イベントのスペクトルで X 線のピークは低波高値側にずれることがわかった。本講演では、最新の PDD 構造を導入した XR8.5 の 1 ピクセル内の応答の詳細を報告する。