

## V347a SOI技術を用いた新型X線撮像分光器の開発 71:XRPIXの入出力信号をデジタル化した新型XRPIX12の開発と性能評価

松橋裕洋, 萩野浩一, 馬場彩, 佐藤璃輝 (東京大学), 森浩二, 武田彩希, 鈴木寛大, 行元雅貴 (宮崎大学), 鶴剛, 松田真宗, 成田拓仁, 上林暉, 上村悠介 (京都大学), 田中孝明 (甲南大学), 倉知郁生 (D & S), 幸村孝由, 内田悠介 (東京理科大学), 新井康夫, 高柳武浩 (KEK)

次世代X線撮像分光衛星に搭載予定のSOI-CMOS検出器「XRPIX」は、SOI技術を用いてSiO<sub>2</sub>からなる絶縁層をセンサ層とCMOS回路層の間に挟むことで、それらを一体化した検出器である。各ピクセルに搭載されているトリガー機能により10  $\mu$ sec以下の時間分解能を達成し、また、数百 $\mu$ mの厚い空乏層により10 keV以上のX線も高効率で検出可能である。衛星搭載を見据え、限られたスペースで広い撮像面積を実現するためには、周辺回路を検出器上(on-chip)に搭載し、XRPIXの入出力信号をデジタル化することが必須である。その第一歩として、サイクリックADCを搭載したXRPIX9を開発し、このADCを用いたX線スペクトル性能を評価した(松橋 他、日本天文学会 2023年秋季年会 V344a; 2024年秋季年会 V336a)。

新たに、我々はセンサの読み出し駆動に必要なトリガー閾値電圧やリセット電圧を供給するDAC(デジタル-アナログ変換器)と、温度に依存せず定電圧を供給する回路(Band-Gap-Reference回路)を内蔵した新型XRPIX12を開発した。DACは1/fノイズを除去するチョッパー機能を搭載し、ノイズは $3 e^- (1-\sigma)$ と読み出しノイズの要求値 $10 e^-$ を十分に下回る低ノイズ性能を実現している。また、Band-Gap-Reference回路の温度依存性は $277 \mu V/^{\circ}C$ ( $-20^{\circ}C \sim 30^{\circ}C$ の範囲)であり、回路による天体観測への影響がないことを確認した。本講演では、これらの回路の単体性能および、それらを用いたX線スペクトルの評価結果について報告する。