

V333a コンプトンカメラ用 HV-CMOS: AstroPix の開発現状

深沢泰司, 須田祐介, 仲野悟帆 (広島大学), 田島宏康 (名古屋大学), Regina Caputo, Amanda Steinhebel (GSFC/NASA), 他 AstroPix 開発 team

MeV ガンマ線領域は他波長に比べてこれまで観測感度が向上しておらず、感度の良い検出器の開発が急務である。また、マルチメッセンジャー天文学でも重要な波長帯と認識されている。MeV 領域はコンプトン散乱を用いて到来方向の決定とバックグラウンド除去を行うコンプトンカメラが主流であるが、現状ではシンチレータや半導体を用いたものが衛星搭載実績があり、近未来の大型衛星搭載の候補となっている。そうした半導体検出器は、従来は半導体センサーと読み出し ASIC が使われていたが、電力が問題となっていた。我々は、GSFC/NASA、ANL、KIT などとともに、低電力 HV-CMOS シリコンセンサーである AstroPix の開発を薦めている。これは通常の CMOS センサーに比べてピクセルサイズは 0.2-1 mm と大きいため低電力であり、また高比抵抗素子を用いることで全空乏化させるのが異なる。これまで試作を進めてきて、2023 年初頭に version 3 の試作品が完成し、試験を進めてきた。version 3 は、ピクセルサイズ 0.5 mm、ピクセル数が 35×35 である。日本側は特にアナログ性能やガンマ線応答の観点から性能評価を行なっている。全ピクセルを読み出すことができること、エネルギー分解能 4 keV 程度を達成していること、 1.06 mW/cm^2 の低消費電力を実現していることが確認された。また、次期 version に向けた改良項目も洗い出しつつある。本講演では、開発の現状と評価結果について報告する。