

V331a MeVガンマ線衛星 AMEGO-X に向けたピクセルセンサ AstroPix3 の基礎特性評価

仲野悟帆, 須田祐介, 深澤泰司, Abhradeep Roy(広島大学), 田島宏康, 九島信(名古屋大学), Regina Caputo, Amanda L. Steinhebel (GSFC/NASA), Manoj Jadhav (ANL), Nicolas Striebig (KIT)

全天 MeV ガンマ線観測は、ガンマ線バーストやブレーザーの放射機構など、未解決の物理の解明において重要な役割を果たすと期待されている。そこで我々は、GSFC/NASA を中心として AMEGO-X 衛星計画を進めている。AMEGO-X のガンマ線検出器はシリコントラッカーと CsI カロリメータから成り、シリコントラッカーの構成要素として、低消費電力かつ完全空乏化可能なピクセルセンサ AstroPix の開発を進めている。ピクセルサイズは版を重ねる毎に大きくしており、第3版である AstroPix3 では目標値の $500 \times 500 \text{ um}^2$ に達している。ゲインの異なる2つのチップについて放射線源を用いた性能評価を行った結果、22 keV から 122 keV の光電ピークを確認した。また、エネルギー分解能について、ゲインの高いチップでは全ピクセルの 58%、ゲインの低いチップでは 12%ほどが目標値 ($< 10\%$ FWHM at 60 keV) を満たすことがわかった。AstroPix3 では、4つのチップを 2×2 状に並べて1つのセンサーとした Quad-chip も作成されており、これらはデジチェーンして読み出すことができる。2025年夏にはこれを用いて宇宙空間での動作実証試験が行われる予定である。第4版である AstroPix4 も完成しており、このバージョンではピクセルごとに閾値を調整でき、AstroPix3 で見られた Time-over-threshold の大きなばらつきを補正することが期待される。本講演では、AstroPix3 チップのエネルギースペクトル、エネルギー較正、分解能、空乏層厚などの基礎特性評価結果を中心に、AstroPix の開発の現状を報告する。