

V321a 硬 X 線偏光観測気球実験 XL-Calibur 搭載 CZT 半導体検出器の性能評価

阪本菜月、高橋弘充、水野恒史、深澤泰司 (広島大学)、内田悠介 (東京理科大学)、前田良知、石田学 (宇宙科学研究所)、峯田大靖、鴨川航、松本浩典、林田清、常深博 (大阪大学)、宮澤拓也 (沖縄科学技術大学院大学)、栗木久光 (愛媛大学)、古澤彰浩 (藤田医学大学)、玉川徹、北口貴雄 (理化学研究所)、岡島崇 (NASA/GSFC)、Henric Krawczynski (ワシントン大学)、Fabian Kislat (ニューハンプシャー大学)、他 XL-Calibur チーム

XL-Calibur は、日米瑞の国際協力により硬 X 線領域 (15-80 keV) での世界最高感度の偏光観測を目指す気球実験である。入射した硬 X 線はクライン仁科の式に従い、偏光方向と垂直な方向にコンプトン散乱しやすい。XL-Calibur は、散乱体である直径 12 mm の円柱 Be の周囲に CZT 検出器 (2.5 mm 角 × 1088 ピクセル) を配置し、測定した散乱光の異方性から、偏光度と偏光角を調べる。CZT 検出器 1 枚は 0.8 mm 厚で、表面 20 × 20 mm が 8 × 8 の 64 ピクセルに分割されている。印加電圧は 41 V である。

本研究では、CZT 検出器の性能評価を行った。エネルギー較正直線を 1088 チャンネルごと求めるため、¹⁵²Eu ガンマ線源を照射した際の地上データを解析した。40 keV と 122 keV のガンマ線が検出され、前者はガウス関数によるフィッティングで求めた。後者は 0.8 mm 厚の CZT での検出効率が低く使用できないと考えていたが、エッジとなって存在することがスペクトルから判断できたため、相補誤差関数を用いてピークを評価した。導出した各ピクセルのしきい値は、多くが 15 keV 付近の十分に低い下限であることを確認した。軟 X 線領域 (2-8 keV) での観測を対象とした IXPE と同時観測を行うにあたり、本研究で得られたしきい値が 15 keV にあることは本質であると言える。2022 年にスウェーデンでフライト準備を行う CZT 検出器の性能について報告する予定である。