

W41a テルル化カドミウム半導体 (CdTe, CdZnTe) を用いた新しい硬 X 線・ガンマ線検出器の特性評価

佐藤悟朗、渡辺伸、古宇田学、三谷烈史、小林謙仁、中澤知洋、高橋忠幸 (宇宙研)、岡田祐、杉保昌彦 (東大理)

これまでの観測によって、殆んどの天体から X 線が放射されることがわかってきた。しかし、10 keV から数 100 keV という領域での知識は極めて乏しい。この状況を打破するために新しい CdTe/CdZnTe 半導体を用いた検出器の開発が進められており、第一世代のものはすでに衛星搭載用検出器としての開発が進行中である。しかしながら、天体から得られるスペクトルを精度良く解析するために必要な、エネルギー応答の理解は決定的に不足している。我々は、CdTe/CdZnTe 検出器のエネルギー応答を詳細に調査し、高感度の新しい硬 X 線・ガンマ線検出器の開発を進めている。

CdTe/CdZnTe 検出器は、電荷の移動度と寿命が比較的小さいため、テイルと呼ばれるスペクトル構造を持つ。我々はこの構造に着目し、電荷の移動度・寿命積 (mobility - life time products) をパラメータとするフィッティングコードを新たに開発し、これを用いてスペクトルを再現することで、膨大な数の検出器、さらには、異なるコンフィギュレーションの検出器を系統的に評価する手法を確立した。本講演では、~10000 個の検出器、2 mm 角から 20 mm 角までの様々な大きさや厚みを持った CdTe、CdZnTe 検出器のエネルギー応答特性を分析し、議論する。さらに、エネルギー応答に大きな影響を及ぼす、検出器面の位置によるエネルギー応答の差異や、深さ方向に対する非一様性にも言及する。特に、最近開発された高純度の単結晶 CdTe を用いた $20\text{mm} \times 20\text{mm} \times 0.5\text{mm}^t$ の大面積薄型ショットキーダイオードの特性を報告する。