

W50a 宇宙ガンマ線観測用 CdTe ダイオード検出器の開発 I ~ 衛星搭載に向けた素子の評価実験 ~

渡辺伸、小林謙仁、三谷列史、佐藤悟朗、古宇田学、中澤知洋、高橋忠幸 (宇宙研)、国分紀秀、高橋勲、岡田祐、村島未生、河原田円 (東大理)

10 keV から 10 MeV の硬 X 線、ガンマ線の観測は、宇宙での高エネルギー現象を解明する上で欠かすことができないが、これまでにこのエネルギー領域で実用化されてきた検出器の感度は十分とは言えず、得られた知見も 10 keV 以下の X 線の領域を比べると、著しく乏しいのが現状である。我々はこのエネルギー領域での高感度観測を切り拓くため、CdTe 半導体もしくは CdZnTe 半導体を用いた検出器の開発を行っている。これまでに、ダイオード型 CdTe 検出器を実用化し、従来の CdTe 検出器の欠点を克服し、高いエネルギー分解能を得ることに成功してきた。

今回、我々は、大きさ 21.5 mm × 21.5 mm、厚さ 0.5 mm という大面積のダイオード CdTe 検出器を Astro-E2 の硬 X 線検出器 (HXD II) に搭載することを目指し、様々な実証試験を行った。素子の均質性、エネルギー応答、素子自身のバックグラウンドといった性能試験のみならず、衛星環境での使用を念頭に振動試験、音響試験、真空試験、長期試験、素子の放射線損傷や放射化バックグラウンドを調べるためのビーム照射試験も行った。慎重を期して、HXD II に搭載することは見送ったが、将来、ダイオード型 CdTe 検出器を衛星環境で使用する上で必要となる評価実験を世界に先駆けて行うことができた。本講演では、これらの評価試験の結果をまとめるとともに、現状での問題点と今後の解決策について報告する。