

W71a 軟ガンマ線の観測に向けた CdTe ピクセル検出器の性能評価

勝田隼一郎、渡辺伸、大貫宏祐、高橋忠幸、中澤知洋 (宇宙航空研究開発機構)

現在、宇宙からの硬 X 線やガンマ線の観測精度は、X 線と比較して非常に低い。これは、このエネルギー領域では入射ガンマ線が、検出器の中でコンプトン散乱を起こしてしまい、従来の検出器では正確に捉えることが困難だからである。我々は、50keV から 500keV の領域での観測精度向上のため、両面 Si ストリップ検出器や CdTe 半導体ピクセル検出器を多層に重ねた Si/CdTe コンプトン望遠鏡の開発を行っている。目標性能は、エネルギー分解能 1%、角度分解能は数度である。

我々はこの目標性能を達成するため、0.5mm から 1mm 厚で 8x8=64 ピクセルを持つ CdTe 検出器の開発を行ってきた。この検出器は 1.4mm 角のピクセルをもち、読み出しには、我々が IDEAS (ノルウェー) と開発した低消費電力 (200 μ W/ch) のアナログ LSI が用いられている。エネルギー分解能としては、厚さ 0.75mm のとき、温度 5 K、バイアス電圧 1200V の条件下で、14.4keV において 1.5keV (FWHM)、122keV において 2.0keV (FWHM) を達成した。また、厚さやバイアス電圧を変化させて、CdTe ピクセル検出器の性能の最適化を行うとともに、多数の CdTe ピクセル検出器の性能を評価することで選定条件を調べてきた。

この CdTe ピクセル検出器は、モジュール化されており、容易に組み合わせることができる。今回、新たに 16 ユニットを用いた 45mm 角の大面積 CdTe ピクセル検出器の構築を行った。このシステムは大型のコリメータと組み合わせることで、ガンマ線のイメージャともなる。

本講演では、この CdTe ピクセル検出器の性能をまとめるとともに、大面積イメージャを試作して、その撮像を試みた結果について報告する。