

W50a 半導体多重コンプトンガンマ線望遠鏡 (SMCT) の開発

高橋 忠幸、中澤知洋 (宇宙科学研究所)、釜江常好、田島宏康 (スタンフォード大学・SLAC)、
深沢泰司 (広大理)、能町正治 (大阪大理)、国分紀秀 (東大理)

われわれは、これまで、検出が難しく、観測が進んでいない数 100 keV から数 MeV のエネルギー領域において、新しい概念にもとづいた高感度半導体コンプトン検出器を作り上げ、大気球あるいは、小型衛星等を用いて新しい観測実験を行うことをめざしている。

現在、開発を進めている検出器は、多重コンプトン検出器の概念を応用したもので、シリコンや高いエネルギー分解能を持つ、新しいテルル化カドミウム (CdTe) 半導体を用いたストリップあるいはピクセル検出器を、多層に並べたものを散乱体とし、吸収体として、CdTe 半導体素子のアレイを組み合わせた検出器である。多重コンプトンカメラでは、多層の検出器の中の複数回の反応の可能な様々な組み合わせからエネルギー保存と運動量保存を満たすように選ぶ事で、ガンマ線の到来方向と入射エネルギーを求めることができる (角度分解能 < 1 度)。こうした「コンプトン運動学」を利用する検出器は、従来のガンマ線検出器に比べてバックグラウンドを劇的に減らすことができるため、感度をあげられるばかりではなく、偏光したガンマ線に対しても高い測定感度をもつ。また、CdTe 半導体を用いることで、高いエネルギーでは、完全にアクティブな要素による対生成望遠鏡を構成することができる。

本発表では、検出器のコンセプトと予想される感度のほか、要素技術として開発が進んでいる CdTe 半導体イメージャー、CdTe 多層 40 段ガンマ線検出器、数千から数万というチャンネルの読み出しのためのアナログ VLSI などについて、その現状を発表する。