

## Z321a MeV コンプトンカメラ。宇宙観測から地上実験へ、そして宇宙への展開。

高橋忠幸 (東京大学 Kavli IPMU), 渡辺 伸 (JAXA/ISAS), 武田伸一郎 (東京大学 Kavli IPM U)

我々は新学術領域「宇宙観測検出器と量子ビームの出合い。新たな応用への架け橋。(2018-22, 代表高橋忠幸)」における活動を通じて、宇宙観測を目的に開発した検出器や解析技術が、異分野での問題解決につながると同時に、優れた検出器が様々な分野の発展をリードするということを学んだ。その一例の Si や CdTe のイメージング素子を多層に重ねた「多層半導体コンプトンカメラ」は検出器中のガンマ線の反応を 3 次元的に記録し、高いエネルギー分解能と角度分解能をもつ。我々は「ひとみ」衛星のために開発した Si/CdTe コンプトンカメラを用いて 70keV 前後の X 線偏光の高精度測定に成功し原子物理学において新たな分野を切り拓いた。また、20 層の CdTe センサーからなるコンプトンカメラを用いて、 $^{56}\text{Fe}$  からの励起状態から放出されるガンマ線の偏光を精度よく測定することに成功し、原子核物理学に画期的な直線偏光核分光測定法をもたらした。これらを発展させるためには有効面積の向上の他、広いエネルギー範囲や高計数率の実験への対応が必要である。さらに医学応用では宇宙観測と同様に高いバックグラウンドの中で体内の微弱なガンマ線源の可視化と定量化が求められる。こうした要求に応えた技術開発を行い、さらにそれを次世代の高感度 MeV ガンマ線宇宙観測のための検出器につなげる為に、我々は厚型の CdTe イメージャの他、コンプトン散乱における反跳電子の運動量方向を知るための半導体センサーの開発に取り組んでいる。これが  $20\mu\text{m}$  角ピクセルを持った Si-CMOS ハイブリッドピクセル検出器である。分割した共通電極側の信号から電子飛跡と同時に数  $\mu$  秒の時間分解能を持つことが特徴である。すでに  $640\times 640$  ピクセルの素子を実現し、現在カラム ADC を採用したフルデジタル素子の開発を進めている。本発表ではコンプトンカメラの地上応用と、その先の次世代の MeV ガンマ線宇宙観測のための技術開発の展望について述べる。