

Z127b 狭視野半導体コンプトンカメラと符号化マスクで sub-MeV 帯域での 10 分角の角分解能を目指す SGI 計画

中澤知洋 (名大 KMI/理), 武田伸一郎 (東京大学 Kavli IPMU/iMAGINE-X), 大熊佳吾, 大宮悠希 (名大理), 渡辺伸 (JAXA/ISAS), 高橋忠幸 (東大 Kavli IPMU), 小林昌彦, 石田直樹, 大口真奈里, 田中敦也, 西村悠太 (名大理), 大西光延, 新井利彦 (iMAGINE-X)

2027 年の COSI 衛星打ち上げにより MeV 天文学が大きく動きだそうとしている。COSI は Ge を用いた半導体コンプトン望遠鏡 (SCT) で、高いエネルギー・位置分解能により、ラインガンマ線の検出に優れ、MeV 帯域としては良好な角度分解能をもつ。しかしながら、SCT だけでは量子論の原理のため、数度以上の分解能は得られない。MeV の高感度化に伴い、10 分角レベルの角度分解能の実現が今後の重要課題となる。我々は「狭視野 Si/CdTe SCT」に符号化マスクを組み合わせた検出器を構想し、概念実証モデル「mini-SGI」を開発した。「狭視野 Si/CdTe SCT」は COSI などの全天観測装置と異なり、視野を狭めることで CXB やアルベドなどの視野外からのバックグラウンドの回り込みを抑制し、目標領域に絞って高い感度を実現する。我々は、 $250\mu\text{m}$ の位置分解能を持つ 0.5 mm 厚の DSSD と 2 mm 厚の CdTe-DSD を採用し、BGO アクティブシールドで覆った検出器に、1.2 mm ピッチの符号化マスクを組み合わせた「mini-SGI」にガンマ線を照射し、356 keV のガンマ線に対して 3.0 度 (FWHM) の ARM 分解能でコンプトン再構成しつつ、同時に符号化マスクで 1.1 度の像を得ることに成功した。この構想は、高感度な全天 MeV 観測とペアをなし、銀河中心のように SCT の角度分解能では分解できない多くの MeV ソースが存在する空域を分解するミッションに最適である。現在は気球実験を目指しているが、将来的には超小型衛星、特に伸展式のマスクや編隊飛行衛星などへの応用での展開を構想している。