

W47a ガス飛跡検出機を用いたガンマ線コンプトンイメージング検出器の開発

高田淳史、谷森達、窪秀利、身内賢太郎、竹田敦、永吉勉、関谷洋之、折戸玲子、岡田葉子、西村広展、服部香里

天文学において硬 X 線 ~ MeV ガンマ線の領域は、激しい宇宙をとらえるための新しいプローブとして期待されている。しがしながらこの領域は、銀河面全体に広がったガンマ線や宇宙線と衛星本体との相互作用によるガンマ線などバックグラウンドが非常に多く、観測が難しいため未開拓の領域になってしまっている。そのため MeV 領域における感度の良い新しい検出器が望まれている。

我々は sub MeV ~ MeV の領域における新しい検出器として、独自に開発する 2 次元位置情報を $\sim 120\mu\text{m}$ という高い分解能で測定できる、ピクセル型電極を持つワイヤレスガス検出器 $\mu\text{-PIC}$ を用いた Time Projection Chamber (micro TPC) を散乱体とし、シンチレーション検出器を吸収体として、1 光子毎にコンプトン散乱を完全に再現できる Advanced Compton Imaging という新しい技術を用いたコンプトンカメラを提案・開発しており、プロトタイプによる実証試験により 1MeV 以下では世界で初めて完全なイメージングに成功した。このコンプトンカメラでは、micro TPC によりコンプトン散乱の反跳電子のエネルギーと反跳方向を、シンチレーション検出器により散乱ガンマ線のエネルギーと吸収点を得ることで、事象毎にガンマ線の到来方向とエネルギーが時間情報と共に求められる。また、事象毎にコンプトン散乱を再現するため、コンプトン散乱の運動学を用いた強力なバックグラウンド除去が実現できる。

本講演では、このコンプトンカメラの開発状況として、プロトタイプで行った性能評価について報告する。