

W23b 大空乏層厚透過型 CCD を用いた新しいコンプトンカメラの開発

高木慎一郎、鶴剛、松本浩典、乾達也、小山勝二(京都大理)

MeV γ 線帯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にもかかわらず、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観測を妨げ、未開拓の波長帯となっており、高感度検出器の開発が望まれている。

今回我々は、CCDと硬X線検出器を組み合わせた新しいタイプのMeV γ 線コンプトンカメラの提案を行なう。Si Strip検出器のような比較的薄型かつ位置分解能を持つ検出器を用いて、コンプトン散乱により反跳 γ 線の位置・エネルギー情報と反跳電子のエネルギー情報から運動学的に入射MeV γ 線の到来方向を知る検出器は国内外のグループにより開発されてきた。しかし、残るもう一つの重要な情報である反跳電子の方向を精度良く捉えることは困難であり、コンプトン散乱の完全な再現は出来なかった。この結果、 γ 線到来方向は円状に限られ、到来方向の決定には最低3光子必要な上、位置分解能の向上を妨げている。しかし、従来のSi検出器の代わりにCCDを用いることで反跳電子の方向を精度良く捉えることが可能である。従来のSi検出器では電極ピッチが $\sim 400\mu\text{m}$ だったのに対し、CCDは $12\mu\text{m}$ のピクセルサイズが可能である。反跳電子は多重散乱の効果により $400\mu\text{m}$ の飛程で大きく曲げられ(500keVの電子で約 50°)、反跳方向の検出を困難にしているが、CCDの位置分解能を用いれば検出は十分可能であると言える。これにより光子毎に到来方向が決定出来ると同時に、位置分解能の大幅な向上が期待できる。また、CCDの弱点として有感層の薄さが問題となってきたが、NeXT/SXI用素子として $300\mu\text{m}$ の大空乏層を持つCCDの開発に既に成功している。さらに透過型とすることで多段スタックが可能である。本講演では上記コンプトンカメラの基本概念と、予備実験の結果について報告する。