

W51a Well-type 硬 X 線偏光計 PoGO の開発と気球実験への応用 (I)

片岡 淳、谷津 陽一、五十川 知子、河合誠之(東工大理)、釜江 常好、水野 恒史、田島 宏康 (SLAC)、山下祐一郎、郡司 修一(山形大)、高橋 忠幸(宇宙研)、深沢 泰司(広大)

電磁波による観測のアプローチは「測光」「分光」「撮像」、そして「偏光測定」に分けられる。宇宙に存在する多くの天体が X 線やガンマ線を放射しているが、これらは地球大気に吸収されるため、地上で観測することができない。20キロ電子ボルト以上の硬 X 線になると気球高度での観測が可能であるが、X 線/ガンマ線で偏光が測られた天体は僅かに一例(カニ星雲)であり、しかも30年前の衛星観測によるものである。今年になって太陽観測衛星の視野内に「偶然」入ったガンマ線バースト (GRB) が強く偏光していることが発見され、天体の放射機構や磁場構造を解明する上で重要な示唆を与えた。GRB のような例外的に明るい突発天体だけではなく、ブラックホール連星やパルサー、活動銀河核からの偏光を容易に観測できれば、高エネルギー宇宙物理の新しい窓が開かれるに違いない。気球実験は衛星に比べて開発期間も短期で、科学への迅速なフィードバックも可能となる。

我々は2006-07年の気球実験を目指し、新しい硬 X 線偏光検出器 (Polarized Gamma-ray Observer; PoGO) の開発を進めている。本検出器の最大の特長は、極めて高い偏光検出感度とモジュール構成による大面積化にある。検出器は397本の独立なフォスウィッチカウンタで構成され、全体で1787 cm²の幾何面積を有する。30-200キロ電子ボルトのエネルギー範囲で観測を想定し、コンプトン散乱の異方性を利用した偏光検出を行なう。視野角を5 deg²に絞り、シールド部との反同時計数をとることで、徹底的な低バックグラウンドを実現する。本講演では検出器の設計概念、気球高度で期待されるバックグラウンドを考慮した検出器の性能評価を報告する。またSpring-8で行なった試作モデルの評価試験についても併せて議論する。詳細については、本年会のポスターも併せて参照されたい (II)。