

W41a 天体硬 X 線偏光検出器 PoGO の開発試験 (II)

水野恒史、釜江常好、Johnny Ng、Viktor Andersson (スタンフォード線形加速器センター)、片岡淳、河合誠之、有元誠 (東工大)、郡司修一、山下祐一郎 (山形大学)、斎藤芳隆、高橋忠幸 (JAXA)、深沢泰司 (広島大)、John W. Mitchell、Robert Streitmatter (NASA GSFC)、Richard C. Fernholz、Edward Groth (プリンストン大学)

天体から放出される硬 X 線の偏光を測定することは、シンクロトロン放射やコンプトン散乱、サイクロトロン吸収が絡む天体において、磁場や降着円盤の構造、ひいては放射機構を解明する全く新しいプローブとなる。我々は2007-2008年頃の気球による偏光観測をめざし、天体硬 X 線偏光検出器 PoGO (Polarized Gamma-ray Observer) の開発を進めている。これはコンプトン散乱における散乱の異方性を利用して偏光を測定する装置で、井戸型フォスウィッチカウンタのデザインを採用し、大面積化と低バックグラウンド化による高い感度が特徴である。

本講演では、有元の発表に引き続き、PoGOの開発試験について報告する。特に春の年会で報告した、米国アルゴンヌ国立研究所でのビーム試験の解析について、続報を行う。前回の講演で、実験が無事行われ、モジュレーションファクターにして40%を超える高い異方性が観測されたこと、実験結果を Geant4 によるシミュレーションで概ね説明できたが、若干の問題が残っていることを報告した。その後シミュレーションを徹底的に検証した結果、コンプトン散乱とレーリー散乱において、偏光の扱いに問題があることを突き止めこれを修正した。この結果、電磁相互作用のシミュレーターとして広く用いられてきた EGS4 による結果と2%程度で一致し、また実験結果を5%程度内で再現することに成功した。これらの結果について詳しく報告するとともに、最新の基礎実験や Geant4 によるシミュレーションに基づいた、PoGOのフライトで期待される性能について述べる。また実験室での偏光測定についてもあわせて紹介する予定である。