

W45a 気球搭載硬X線偏光検出器 PoGOLite の地上キャリブレーション試験

吉田広明、梅木勇大、田中琢也、高橋弘充、水野恒史、深沢泰司(広大)、釜江常好、田島宏康(SLAC)、栗田康平、金井義和、有元誠、植野優、片岡淳、河合誠之(東工大)、高橋忠幸(ISAS/JAXA)、郡司修一(山形大)、Mark Pearce、Mozsi Kiss(Royal Institute of Technology) 他 PoGOLite チーム

硬X線領域での偏光観測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関連する天体において、これまで未知であった磁場や降着円盤の構造を解明する新しいプローブとなる。我々は気球による天体硬X線偏光検出器 PoGOLite(Polarized Gamma-ray Observer Light version) の開発を進めている。PoGOLite は 25keV-100keV の硬X線領域に感度を持ち、デザインには井戸型フォスウィッチを採用することで、大面積と低バックグラウンド化が実現されている。これにより、6時間のフライトでかにパルサー程度の明るさの天体からの10%の偏光を有意に検出できる等、かつてない高い感度を誇る。2010年に Engineering flight を行い、機器の動作実証に加え、かに星雲や Cyg X-1 からの硬X線領域での初の偏光の検出を目指している。

PoGOLite では 217 本 (Engineering flight では 61 本) の PDC と呼ばれるユニットを蜂の巣状に並べ、コンプトン散乱の異方性を利用して偏光を測定する。各ユニットは散乱体、吸収体を兼ねた主検出部である fast プラスチックシンチレーター、コリメーターである slow プラスチックシンチレーター、シールド部となる BGO シンチレーターと光電子増倍管からなっている。これまで、7ユニットからなるプロトタイプのビーム試験を行ってきたが、今回、外周を1層増やした19ユニットでの試験を2008年2月にフライトデザインの検出器、読み出し装置を用いて、KEKにて行った。これにより、検出効率が増すと共に、2回散乱のイベントも扱える等、より実機に近い構成での試験となった。また、シンチレーターのエネルギー応答や集光率の位置依存性等の詳細な応答の取得も行った。初期解析の結果、入射ビームの偏光度を5%程度(相対値)で測定できることを確認した。