

W44a 硬 X 線偏光観測衛星 TSUBAME の偏光計の開発

戸泉 貴裕、榎本 雄太、薄井 竜一、中森 健之、谷津 陽一、河合 誠之 (東工大理)、片岡 淳 (早大理)

ガンマ線バースト (GRB) のプロンプト放射の硬 X 線偏光観測は、その放射機構を決める重要な手がかりとなると考えられているが、観測例は極めて少なく、信頼性の高い観測を増やす必要がある。

我々は、東工大の 4 機目の小型衛星となる TSUBAME 衛星の開発を理工学の連携によって進めており、GRB の硬 X 線偏光観測という本格的なサイエンスを目指している。TSUBAME には、半天を監視するバーストモニターと主検出器である硬 X 線偏光計の 2 種類の検出器を搭載する。GRB 観測に最適化された検出器と高速姿勢制御機構を搭載することにより、GRB 検出から 15 秒以内という早い段階からの GRB 偏光観測を行う。

TSUBAME に搭載する偏光計は、コンプトン散乱角の偏光依存性を用いたもので、検出器中央に配置したプラスチック・シンチレータ (散乱体) とその周囲を取り囲む様に配置した CsI・シンチレータ (吸収体) から構成される。Geant4 を用いた詳細なシミュレーションにより、これらの配置・寸法を GRB 観測に最適化し、小型衛星に搭載可能なサイズながら、30-200 keV の範囲で 47 % の Modulation Factor、7 % の限界検出偏光度 (GRB021206 に対して 3σ) を実現する。本講演では、これまでのシミュレーションを元に行った偏光計の最適化設計と期待される成果の予想を発表する。

また、我々は本年度より本格的にハードウェアの開発を開始した。散乱体・吸収体からそれぞれ MAPMT と APD を用いてシンチレーション光を読み出し、アナログ処理用の LSI である VA32TA を採用して多チャンネル信号を同時に処理する。講演では、偏光ビーム試験へ向けて開発中のプロトタイプの性能評価も併せて報告する。