

W32a

ガンマ線バースト観測衛星 Swift 搭載 BAT 検出器の開発

田代 信、鈴木雅也 (埼玉大理)、高橋忠幸、古宇田 学、佐藤悟朗 (宇宙科学研)、杉保昌彦 (東京大理)、N. Gehrels、A. Parsons (GSFC/NASA)、E. Fenimore (LANL)

Swift 衛星は、米欧日が共同で開発しているガンマ線バースト (GRB) 観測衛星で、2003 年秋の打ち上げが予定されている。日本からは、「バーストアラート望遠鏡 (BAT)」の開発に、宇宙科学研究所、埼玉大学、東京大学から参加している。BAT は、硬 X 線用の広視野ランダムマスク望遠鏡で、150–150keV 帯域で、2 ステラジアンもの広い空を監視、バースト源の位置を最高 17 分角の精度で決定することを目指している。検出部には小型で硬 X 線阻止能の高いテルル化亜鉛カドミウム (CdZnTe) を採用、32,768 個におよぶ素子を受光面に並べて、ランダムマスクを用いた画像合成を行う。

BAT が機上のソフトウェアでもとめた GRB の到来方向をもとに、Swift 衛星は自律的に姿勢制御を行い、数秒から数十秒間で搭載の紫外/可視光望遠鏡 (UVOT) と X 線望遠鏡 (XRT) を GRB 天体へ向け、詳細な位置決定と即座に afterglow の観測に入る。Swift 衛星は、広視野での監視と、高精度の観測装置を、一つの自律的なシステムでまとめたはじめての衛星であり、GRB の正体を探る研究に飛躍的な進展をもたらすと期待されている。

GRB の発生を確実にとらえ、発生方向を機上で正しく求めるためには、BAT の角度応答を把握することが不可欠となる。特にランダムマスクによる像合成においては、角度応答がマスクの透過率や、素子ごとのエネルギー応答に依存することに注意しなければならない。時々刻々変化する背景雑音を正しく求めて差し引き、3 万あまりの素子の特性を抑えた上で、硬 X 線の装置内でのコンプトン散乱などの過程を適切に応答関数に取り込むことが重要である。我々は、素子のエネルギー応答について素過程レベルから調べ、素子中のホール移動度をパラメータとして素子ごとのエネルギー応答を正確に再現することに成功した (Takahashi & Watanabe IEEE Trans. Nucl. Sci, 2000 in press)。BAT の応答関数の作成に向け、マスクを含む全体のエネルギー/角度応答について数値モデルの構築について報告する。