

V313b 「ひとみ (ASTRO-H)」 搭載軟ガンマ線検出器における軌道上バックグラウンドの理解

大野雅功, 深沢泰司, 水野恒史, 高橋弘充, 北口貴雄, 田中康之, 勝田隼一郎, 河野貴文, 幅田翔, 岡田千穂, 大橋礼恵, 寺前拓人, 田中晃司 (広島大学), 高橋忠幸, 国分紀秀, 渡辺伸, 佐藤悟朗, 太田方之, 内田悠介, 都丸亮太, 米田浩基 (ISAS/JAXA), 小高裕和 (SLAC/KIPAC), 中澤知洋, 村上浩章 (東京大学), 田島宏康 (名大 ISEE), 木下将臣, 山岡和貴, 林克洋 (名古屋大学), ほか「ひとみ」HXI/SGD チーム

「ひとみ (ASTRO-H)」衛星に搭載された軟ガンマ線検出器 (SGD) は、狭視野多層半導体コンプトンカメラと BGO アクティブシールドを組み合わせる独自のコンセプトにより、極限までバックグラウンドを抑えることで 60-600 keV の軟ガンマ線領域でこれまでにない高感度観測を目指した検出器である。わずか数日の定常運用ではあったものの、検出器は正常に動作し、コンプトンカメラを用いた天体観測の有用性を示すことができた。高感度観測の鍵を握るバックグラウンドの低減に関しては、軌道上で生じるバックグラウンドの性質を正しく理解し、非常に多岐にわたる検出信号の組み合わせから、天体信号とバックグラウンドを見分ける適切な条件を見極めなければならない。本研究では、通常観測体制に移行後取得したおよそ4日間のバックグラウンドデータ、および5ks取得したかに星雲の観測データを詳細に調べた。その結果、軌道上バックグラウンドにおける輝線成分はSGDを構成する物質の放射化により生じた放射性同位体の崩壊に起因する輝線によりほぼ説明でき、崩壊モードによってBGOシールドで検出し、バックグラウンドとして判別されるか理解できた。また、かに星雲観測データとバックグラウンドデータにおいて、コンプトン散乱角や検出位置など複数のパラメータを統合的に比較することで、天体信号を効率良く選別し、バックグラウンドを適切に低減できる新しいデータ選別手法を開発した。