

V301b すざく衛星搭載 XIS 応答関数の Si-K edge 付近残差の解消

岡崎貴樹、林田清、中嶋大、正村陸、米山友景、松本浩典、常深博 (大阪大学)、森浩二 (宮崎大学)、辻本匡弘 (JAXA)

X線天文衛星「すざく」に搭載されているX線 CCD カメラ「XIS」で観測されたX線スペクトルには、Si-K edge(1.839 keV) 付近に天体由来とは考えにくい 10%程度の残差が生じるという問題があった。残差は表面照射 (FI) 検出器である XIS0,3 と、裏面照射 (BI) 検出器 XIS1 で符号が逆で、また、ピークエネルギーも異なる。2017 年春季学会で報告したとおり、我々は、波高 (PHA あるいは PI)-エネルギー (Ex) 関係が Si-K edge を境に不連続になることを許す応答関数の導入で、残差が削減できることを示した。FI と BI では跳びが逆方向になっており、これは X 線吸収位置から電極までの移動距離が大きいほど波高が低くなる現象が起こっているとすると、定性的には理解できる。ただし、応答関数の行列に導入した波高のとびは整数チャンネル単位の調査にとどまっていた。

今回、応答関数を作成するソフトである「xisrmfgen」のソースコードを書き換えることで、応答関数における波高のとびの最適値をより詳細 (0.1 チャンネル単位) で調査した。まず、連続 X 線が支配的で明るい X 線天体である LMC X-3(連星系ブラックホール) の観測スペクトルによって跳びの最適値を求め、そして、Si-K edge 付近に輝線をもつペルセウス座銀河団のスペクトルで妥当性を検証した。さらに、複数回観測されている PKS2155 のスペクトルで経年変化をチェックした。Si-K edge 付近の残差の解消は、すざく XIS で観測した連続成分、Si の高階電離の輝線のスペクトルの解析にとって重要であるばかりでなく、現在運用中、今後打ち上げ予定の X 線 CCD カメラの較正にとっても重要である。本講演では、これらの最適化および検証の結果を、改訂版応答関数作成ソフト (公開方法は現在検討中) とともに紹介する。