

Q38a Chandra ACIS の粒子バックグラウンドスペクトル推定ツールmkacispackの 開発と広がったX線天体の解析への適用

鈴木寛大 (甲南大), Paul P. Plucinsky, Terrance J. Gaetz (CfA), 馬場彩 (東大理)

宇宙線を起源とする粒子バックグラウンドは、衛星によるX線観測のバックグラウンドの主要因である。Chandra衛星搭載のX線撮像分光器ACIS (Advanced CCD Imaging Spectrometer) の粒子バックグラウンドは、平均的なスペクトルはよく知られているものの、その検出器上での座標依存性の理解は十分でなく (Bartalucci et al. 2014)、また太陽活動に伴う時間変動の理解が浅いため、任意の観測データに対するバックグラウンドの寄与を見積もることができなかった。このことは特に広がったX線放射の解析に大きな不定性を与える。

本研究は、~17年分のChandra ACISの観測データを使い、粒子バックグラウンドのスペクトルの空間・時間変動を徹底的に理解し、適切なモデルを導くことを目的とした。ACISを焦点面からずらして運用した純粋な粒子バックグラウンド観測と、明るい点源がない座標の観測 (Chandra Deep Field South)、合わせて~8 Msec分のデータを使用した。スペクトルは主に連続成分と検出器由来の輝線成分 (Al, Si, Ni, Au) で現象論的に理解できた。強度は太陽活動の変化に伴って最大およそ2倍の変動を示し、スペクトルの形も<7 keVの帯域で最大±10%の変動を示した。スペクトルの検出器座標依存性は読み出し方向に見られ、その要因はイメージング領域外で検出されたイベントに対する本来不要な電荷転送非効率の補正であった。以上の空間・時間依存性の定量的な理解をもとに、我々は任意の観測データ・任意の解析領域に対して尤もらしい粒子バックグラウンドスペクトルを推定するツールmkacispackを開発した (Suzuki et al., A&A, 2021; <https://github.com/hiromasasuzuki/mkacispack>)。本講演では、超新星残骸の観測データを例にとり、本ツールの適用方法も概説する。