

V346a X線分光撮像衛星 XRISM 搭載 CCD 検出器にむけたパイルアップシミュレーターの構築

丹波翼, 小高裕和, 馬場彩 (東京大学), 村上弘志 (東北学院大学), 森浩二 (宮崎大学), 林田清 (大阪大学), 他 XRISM MOPT グループ

2021 年度に打ち上げ予定の X 線分光撮像衛星 XRISM には、軟 X 線撮像を目的とした CCD 検出器 Xtend-SXI が搭載される。撮像型検出器では、1 フレームに多くの光子が入射すると、複数のイベントが1つのイベントとして統合されて処理される「パイルアップ」が起こるため、グレード分岐比の大きな変化やスペクトルの高エネルギー部分の過大評価といった問題が生じる。イベント処理を再現するシミュレーションを用いてパイルアップを評価し、従来のイベント解析手法に改良を加えることは、特に明るい天体を観測する上で非常に重要である。

我々は SXI のパイルアップを評価するとともに、それを用いた新たなイベント解析手法の開発を進めている。「すざく」の観測データを用いたパイルアップの評価は先行研究で行われており、パイルアップ度合いの高い点源の中心に近づくにつれて、高エネルギー側のカウントレートが過大評価される (Yamada et al. 2012)。我々は明るい X 線連星 Aql X-1 の「すざく」の観測データを解析した結果、CCD 検出器 XIS において、5–10 keV の光子指数が、パイルアップしていない部分では 2.80 ± 0.16 (半径 60–120 ピクセル) であるのに対し、パイルアップしている部分では 2.43 ± 0.17 (半径 0–25 ピクセル) であり、点源の中心でスペクトルが有意に硬くなるというスペクトル解析の系統的なバイアスを確認した。これはパイルアップに起因するものであり、我々は天体の信号と CCD 検出器の応答及びイベント処理のアルゴリズムをモンテカルロシミュレーションに実装して観測の再現を行っている。また、本講演ではパイルアップした観測データを復元する解析手法の検討状況の報告も行う。