

W41b Astro-E2 搭載 XIS の電荷注入機能を用いた較正方法の開発

中嶋 大、松本 浩典、鶴 剛、小山 勝二 (京大理)、他 XIS チーム

2005年2月に打ち上げ予定のX線天文衛星 Astro-E2 搭載 X線 CCD(XIS) は、その基本的な設計は Astro-E 衛星搭載の1号機と同じであるが、いくつかの変更点が加えられている。最も大きな変更点は、電荷注入 (Charge Injection) 機能の追加である。これは、CCD 撮像領域の最上部 (読みだし口から最も遠い部分) にレジスタを新たに設け、そこからある一定量の電荷を撮像領域各列のピクセルに注入するものである。注入した段階での電荷量と読みだした段階でのそれとを比較することで、ASCA/SIS では出来なかった CCD の列毎の電荷転送効率 (Charge Transfer Efficiency) をモニタすることが出来る。従ってゲインを列毎に補正することで、SIS や Chandra/ACIS で問題になった放射線損傷によるエネルギー分解能の劣化を詳細に補正することが出来る。この時、精度良く補正するためには、注入した段階での電荷量を正確に知ることが不可欠である。そこで我々は、CCD 撮像領域の最上部の両端を常時照らしている較正線源 (^{55}Fe) のイベントと注入電荷のイベントとを比較することで注入電荷量を決定する方法を用いている。これにより、CIのためのレジスタ内でのCTEを切り離して考えることが出来る。

我々は以上のCI機能と較正線源を使ったCTEのモニタ及びゲインの補正方法を定式化した。また、昨年12月に行ったXIS Flight Model較正試験でのCI機能試験のデータを用いて、注入電荷量の安定性やCTEの値から、どの程度ゲインを補正できるかを検証した。更にその結果及びASCA、Chandraの方法を参考に、打ち上げ後のCI機能を用いたXISキャリブレーション方法を提案する。