

W12b Astro-E2 搭載 X 線 CCD(XIS) 裏面照射型チップの性能評価

山口 弘悦、中嶋 大、松本 浩典、鶴 剛、小山 勝二(京都大理) 他 XIS チーム

2005年2月打ち上げ予定のX線天文衛星Astro-E2に搭載されるX線CCDカメラ(XIS)は、当初4台全てに電極側からX線を入射させる前面照射型(FI)を採用する予定だったが、今年に入って4台中1台ないし2台はX線を電極の反対側から入射させる裏面照射型(BI)を用いることに変更された。ClやZnの特性X線を用いてBIチップの量子効率を測定した結果、96%@2.6keV、22%@8.6keVであり、FIチップの88%@2.6keV、54%@8.6keVと比較すると電極層でのX線吸収がなくなる分、低エネルギーのX線に対する検出効率が大きく改善されていることがわかった。また、BIチップの高エネルギーバンドでのエネルギー分解能は $\sim 130\text{eV}@5.9\text{keV}$ と、FIチップとほとんど等しい値を示した。

一方でBIチップは低エネルギーX線を電極から遠い点で吸収するため、入射によって生じた電荷の拡散がFIに比べて大きくなる。この拡散の影響や、低エネルギーX線の検出効率を考慮すると、解析法や解析パラメータを最適化する必要が生じる。現在、イベント閾値を越えたピクセルを中心とした 3×3 ピクセル内の電子雲のパターンからX線イベントを識別する“Grede法”を用いて解析を進めているが、BIは低エネルギーX線の検出効率が大きいため、イベント閾値をFIに比べて低く設定する必要がある。また、 3×3 ピクセル以上に広がったイベントについてはこの方法ではX線として認識されない。従って、 5×5 ピクセルの値を2次元ガウス関数でフィッティングしてその積分値からX線のエネルギーを求める“Fitting法”の導入により、低エネルギーX線の検出効率が向上することが期待できる。今後、どちらの解析法が適切かを検討することが必要である。

本講演では、以上に述べた量子効率や解析法についての議論のほか、読みだしノイズ、Bad columnの分布などについての詳細な解析結果を報告する。