

W04a ASTRO-E 搭載 CCD 検出器 XIS の新しいイベント解析法と内部構造

村上弘志、鶴剛、粟木久光、坂野正明、今西健介、西内満美子、浜口健二、小山勝二(京都大理)、他 XIS チーム

日本の次期 X 線衛星 ASTRO-E には 3 種類の検出器が搭載されるが、そのうちの 하나가 X 線 CCD カメラ XIS である。我々は、ASCA に搭載された CCD カメラ SIS から得られた経験や問題点をもとに XIS の較正試験やデータ解析法の確立を行ってきた。特にイベント解析においては、SIS と同じく grade を用いる方法を採用している。これは、イベント中心のまわり 3×3 ピクセルに、電荷がどれだけ洩れ出しているかによって X 線のイベントと宇宙線などのバックグラウンドを判別するものである。

しかし、XIS は SIS に比べ、1) 空乏層が厚くなった、2) ピクセルサイズが小さくなった、の二つの理由によって特に高エネルギーの X 線イベントの広がりが大きくなり、grade 法では X 線イベントも間違えて捨ててしまう場合があることが明らかになった。そこで我々は、イベントまわり 5×5 ピクセルの pulse height を二次元のガウシアンでフィットし、その広がりにより X 線イベントを選出する方法を行った。その結果 grade 法では捨ててしまうイベントも拾い出すことができ、8.6 keV の X 線に対して 10% 程度の検出効率の増加に成功した (1999 年春季年会)。

今回は新たに、このフィッティング法を CCD の内部構造を明らかにする手段としても用いる。CCD 中で吸収された場所が深いほど、イベントの広がりは大きい。また、空乏層中で吸収された場合は電荷損失は無視できるが、中性領域で吸収された X 線イベントは再結合により電荷を失ってしまう。実際、単色 X 線のデータを解析し、ガウシアン of 広がりが $\sigma=0.4$ pixel の点を境に、全電荷量が減少することがわかった。この点が空乏層と中性領域の境界面だとすると、空乏層厚はおよそ $64 \mu\text{m}$ となる。これは、量子効率から測定された値、 $69 \mu\text{m}$ とかなり近い値であった。

本講演では、以上のような CCD の構造に対する示唆に加えて、fitting 法におけるバックグラウンド除去についても述べ、grade 法と S/N 比等の点で比較する予定である。