

W33b Astro-E2 搭載 CCD カメラの低エネルギー端でのレスポンス

勝田 哲、林田 清、鳥居 研一、並木 雅章、宮内 智文、常深 博 (阪大理)、幸村 孝由 (工学院大)、片山 晴善 (JAXA)、他 Astro-E2 XIS チーム

2005年7月に打ち上げ予定の X 線天文衛星 Astro-E2 には 4 台の X 線 CCD カメラ XIS(X-ray Imaging Spectrometer) が搭載される。我々大阪大学 XIS チームは、これら 4 台のカメラとスペア品に関して、軟 X 線領域 (0.2-2.2 keV) での地上較正実験を行ってきた。

これまでの学会で報告してきたように、スペクトルメータからの X 線を使用することで連続的なエネルギー値に対しレスポンスが得られた。しかし、最も低エネルギー側、炭素の輝線エネルギー 0.28 keV 付近での量子効率は、0.4 keV 以上のデータをもとに決定した不感層の厚みから予想される検出効率に対しておよそ 1/2 程度の効率しかない。この結果は、エネルギーによらない一様な厚みの不感層では説明できない。

ひとつの可能性として、表面の不感層と空乏層の境界付近に電場の弱い層があると仮定する。この層で吸収されたイベントに対しては電子の拡散が大きく効き、電荷が多数のピクセルに分配されると同時に再結合によって一部が失われる。低エネルギー側、例えば炭素の輝線エネルギー 0.28 keV 付近では Si 中での平均自由行程が $\sim 0.1\mu\text{m}$ と短く、このような境界層でのイベントの寄与は大きくなる。以上のような仮説のもとに、モンテカルロシミュレーションを行い、実験データと比較することで境界層のパラメータを決定する。