

W111b 反同時計数型 X 線 CCD 素子の、モンテカルロシミュレーションを用いた性能評価

近藤 恵介 (総合研究大学院大学, 宇宙科学研究所), 尾崎 正伸, 堂谷 忠靖 (宇宙科学研究所)

X 線 CCD 検出器は、「あすか」で初めて搭載されて以来、X 線望遠鏡の主要な焦点面検出器となっている。近年の X 線 CCD は、空乏層の厚い背面照射型素子を採用する事で 0.4 keV からおよそ 10 keV の広帯域で高い検出効率を実現している。しかし、X 線 CCD は荷電粒子にも高い感度をもつため、より高い検出効率を達成するためには、荷電粒子によるバックグラウンドイベントの除去効率を高める事が重要となる。特に 10 keV 以上の高エネルギー範囲では、天体由来の X 線光子のカウント数に比べて荷電粒子によるバックグラウンドイベントの割合が高く、正しい X 線強度を知ることが難しい。

現在我々は、二つの CCD を重ねた新型の X 線 CCD 素子の開発を進めている。X 線光子は一つ目の素子のみで止まる一方で、高エネルギーの荷電粒子は一つ目を貫通して二つ目の素子にも達する。これを利用し、二つの素子で空間的な反同時計数をとることで、一つ目の素子からバックグラウンドイベントを除去することができる。

本研究では、素子の設計に向けて、モンテカルロシミュレーションを用いた性能評価を行った。シミュレーションは Geant4 ツールキットを使用した。それぞれの CCD の空乏層の厚さを 200 μm 、ピクセルサイズを 24 μm 、二つの素子間隔を 125 μm と仮定し、2.2 MeV の電子、230 MeV の陽子を垂直に入射させるシミュレーションをそれぞれ行った結果、両素子のイベントは、イベント座標のずれ 5 ピクセル以内で対応付けが可能である事がわかった。講演では、各シミュレーションの内容と結果、今後の展望について詳細な報告をする。