

W112b 空間的反同時計数によるバックグラウンド除去を目指した X 線 CCD 検出器の性能検証実験

甲斐晋二, 岩井将親 (東工大、ISAS/JAXA), 堂谷忠靖, 尾崎正伸 (ISAS/JAXA), 近藤恵介 (総研大、ISAS/JAXA)

X 線 CCD 検出器は、X 線だけでなく荷電粒子にも高い感度を持っている。特に 10 keV 以上の高エネルギー側では、荷電粒子によるバックグラウンドイベントが相対的に多くなるため、高いバックグラウンド除去効率が必要される。荷電粒子イベントを取り除く既存の方法としては、荷電粒子が作る信号電荷が X 線のそれと比べて大きく広がる事を利用した「グレード判定法」がある。しかし、CCD 素子の種類によっては、この方法は効率が良くない。例えば、空乏層の厚い背面照射型の CCD 素子では、荷電粒子の信号電荷と X 線の信号電荷が似たような広がり方をする事があるため、バックグラウンドが X 線イベントとして処理されてしまう。

そこで我々は、2 枚の CCD を重ねた構造の新たな CCD 検出器 (2-layer CCD) の開発を進めている。2-layer CCD は、ピクセルの小型化による CCD の空間分解能の良さを活かして、2 枚の CCD の間で空間的に反同時計数をとることを目指した素子である。高エネルギーの荷電粒子は、二枚の素子を貫通してイベントを生成するので、両方の素子で対応がとれるイベントをバックグラウンドとして除去することができる。

今回我々は、2-layer CCD の試作品に、バックグラウンドに見立てた約 230 MeV の陽子線を照射する性能検証実験を行った。実験は、放射線医学総合研究所の重粒子加速器を使用した。使用した素子は、空乏層厚がそれぞれ 200 μm 、2 枚の素子間隔が 125 μm である。

講演では、実験の詳細と結果について、特に粒子線イベントの除去効率に焦点を当てて報告する。