

W16b X線用 CCD の開発 (動作クロックによる検出効率とエネルギー分解能の向上)

阿久津 大介、大谷 正之、小池 哲司、常深 博、北本 俊二、林田 清、宮田 恵美、平賀 純子
(阪大理)、宮口 和久、鈴木 久則、山本 晃永 (浜松ホトニクス)

近年、X線天文学において、優れた位置分解能とエネルギー分解能を合わせ持った CCD が使われるようになった。現在稼働中の日本の X線天文衛星 ASCA や 2000 年に打ち上げ予定の ASTRO-E 衛星にも CCD の搭載が予定されている。これらの CCD はどちらも MIT 製の CCD である。

我々大阪大学では京都大学等と共同で浜松ホトニクス社製の CCD の性能評価を行っている。浜松ホトニクス社製の CCD は既に国際宇宙ステーションの MAXI ミッションに搭載される事が決定している他、将来の X線天文衛星や月、惑星探査ミッションでの使用も目指している。

X線天文学において第一に必要な CCD の性能はエネルギー分解能である。CCD の X線に対するエネルギー分解能は動作クロックの電圧によって大きく左右される。最近縦転送と横転送のクロック電圧をそれぞれ最適化する事によって、140~150eV と分解能を向上させる事ができた。この値は ASTRO-E 衛星搭載の XIS の 130~140eV に接近している。

エネルギー分解能と並んで重要なのが X線に対する検出効率、つまり有効的な空乏層の厚みである。今回我々は比例係数管とのデータを比較する事によって、浜松ホトニクス社製の CCD の検出効率と有効検出層厚を測定した。その結果クロック電圧を最適化する事によって、10~20 μm の有効検出層厚を達成した。この値は ASCA 衛星搭載の SIS の 30 μm に近付いているが、ASTRO-E 衛星搭載の XIS には及ばない。現在更に厚い有効検出層厚を達成するために CCD 素子の制作プロセス方法の開発を行っている。