

可視光・紫外線遮光用フィルムをコートした 裏面照射型 CCD の軟X線に対する応答の研究

The study of the soft X-ray response for the newly developed back illuminated CCD

幸村孝由¹, 河合耕平¹, 渡辺辰雄¹, 池田翔馬¹, 牛山薫¹, 金子健太¹,
常深博², 林田清², 中嶋大², 穴吹直久², 上田周太郎², 鶴剛³, 堂谷忠靖⁴,
尾崎正伸⁴, 馬場彩⁴, 北本俊二⁵, 村上弘志⁵, 八木橋伸佳⁵, 水野瑛己⁵,
轟章太郎⁵, 坂田和也⁵

1 工学院大学, 2 大阪大学, 3 京都大学, 4 ISAS/JAXA, 5 立教大学

2014年打ち上げ予定の次期X線天文衛星「Astro-H」には、0.4–12keVで撮像を行う裏面照射型の国産X線CCDカメラであるSXI(Soft X-ray Imager)を搭載する。SXIは完全空乏化した裏面照射型CCDであり、空乏層が受光面に暴露しているため、X線に加えて可視光や紫外線におよぶ広い波長帯域で高感度であるという特徴を持つ。SXIでは、カメラのフード部分に装備する汚染防止膜(CBF:Contamination Blocking Filter)と、CCD素子表面にコートする可視光遮断層(OBL:Optical Blocking Layer)を組み合わせ、可視光と紫外線を遮蔽する。これまで、OBLとして、ポリイミドを2層のアルミニウムで挟み込む3層構造のフィルムについて検討してきたが、現在アルミニウム単層をコートしたCCDの開発も進めている。

我々はOBLの実用に向けて、高エネルギー加速器研究機構の放射光施設のビームラインBL-11Aにおいて、OBLをコートしたCCDに0.2–1.9keVの帯域のX線照射実験を行った。この実験の目的は、①OBLの軟X線透過率を測定し、OBLを構成するアルミニウムとポリイミドの厚み求めること、②軟X線に対するCCDの応答を求めることである。

①は、OBLをコーティングしたCCDに直入射(0°)と、斜め入射(50°)の2通りの角度から、交互にX線を照射し、両条件下でCCDから得られるX線の強度を比較する。OBLを構成する、アルミニウム、酸素、窒素、炭素のK吸収端付近のエネルギーのX線に対する検出強度を比較することで不感層となるOBLの厚みを決定することができる。本講演では、OBLのX線照射試験の結果を中心に、OBLの開発の現状について報告する。

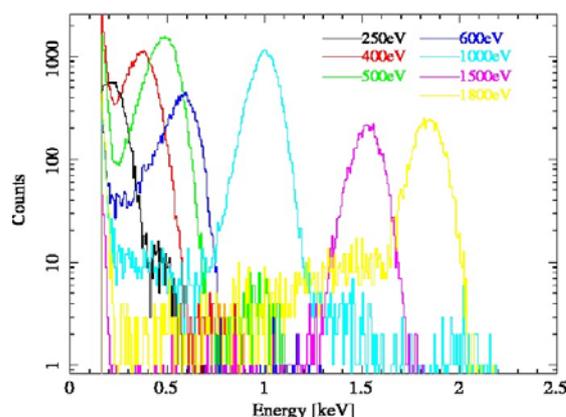


図: 250~1800eVの単色のX線に対するX線CCDの応答。