

W78a イオンビームスパッタ装置を用いた多層膜 X 線反射鏡の高性能化

伊藤由美、岡田俊策、中村良子 (東京工業大学)、國枝秀世 (名大)、前田良知、森英之、飯塚亮、伊藤昭治、井上裕彦、榎原匡俊 (ISAS/JAXA)、石田学、早川彰、大熊哲、窪田廉 (首都大)

我々の研究室では次期 X 線天文衛星 NeXT に搭載する 10keV 以上の高エネルギーでも撮像できる硬 X 線望遠鏡の実現を目指し、多層膜反射鏡の開発を行っている。多層膜は、数十 Å の厚さの重元素と軽元素でできた膜を交互に重ね合わせたもので、ブラッグ反射の原理を用いて、80 keV までの X 線を反射することができる光学素子である。多層膜は、その界面粗さを Å レベルに抑えて初めて硬 X 線の高い反射率を実現することができる。

そこで本研究では、多層膜反射鏡の界面粗さを改善し、特に 40-80keV の硬 X 線領域における反射率向上を目指した。まず、不純物の混入を避けるため、高い真空環境で成膜できるイオンビームスパッタ装置を導入した。さらにスパッタの際に制御するビーム電圧、ビーム電流、アクセラレータ電圧を変えて、Pt/C 多層膜 (積層数 20、周期長 50Å、重元素比 0.4) を成膜し、成膜条件の最適化を行った。その結果、現時点で界面粗さが 2.4Å (Debye-Waller 因子) の多層膜反射鏡を製作することに成功した。これは我々が従来使用していた DC スパッタリング装置で制作した多層膜反射鏡の最高品に匹敵するものである。現在更に高い反射率を目指して実験を続けており、当講演ではその結果も含めて報告する。