

W24a 高反射率を目指した Pt/C 多層膜の成膜

岡田 俊策, 飯塚 亮, 前田 良知, 國枝 秀世 (JAXA/ISAS), 他 ISASXRT チーム

10keV 以上での X 線撮像観測は、今まで見えなかった非熱的宇宙を映し出すと期待されており、SNR(超新星残骸) や AGN(活動的銀河核) の研究において欠かせないエネルギー帯である。現在宇宙科学研究本部では、この硬 X 線の反射・集光を可能とする次世代硬 X 線望遠鏡の反射鏡開発を行なっている。人工的に周期構造をもたせ、ブラッグ反射を利用した Pt/C 多層膜反射鏡を用いることによって、従来の全反射を利用した単層膜反射鏡では不可能であった、10keV 以上の X 線の反射・集光を実現することが出来る。

Pt/C 多層膜の成膜は、主に DC マグネトロンスパッタリング装置を用いて行なっている。多層膜の性能は膜のスケールでの凹凸具合を表す、界面粗さ [] で表せられる。今までの研究により、界面粗さを実効的に支配するものは、スパッタレート [/sec] とターゲット粒子の持つ運動量であることがわかった (2004 春の天文学会)。その結果、DC スパッタに流す電流値を $I=2.0A$ まで増加させてやることによって界面粗さを小さくすることが可能となった。しかし、高エネルギー X 線の反射率をより高めるためには、今以上の界面粗さを抑える必要がある。特に若い SNR から発せられる ^{44}Ti の核線は 67.9keV、78.4keV と高エネルギーであるため、界面粗さによってその反射率が指数関数的に減衰してしまい、さらなる界面粗さの制御は不可欠である。そこで、我々はスパッタガスに注目し、そのスパッタガスの混入を防ぐような工夫を行なった。スパッタ時の真空度が界面粗さに影響するという報告があり、滑らかな多層膜成膜には高い真空度が要求されるからである。さらに、DC マグネトロンスパッタでの真空度より、1桁程高い真空度でスパッタが可能なイオンビームスパッタも導入した。

本講演では高反射率多層膜の成膜を目指し、様々に工夫した結果を報告する。又、イオンビームスパッタ装置の立ち上げ状況についても発表を行なう。