

W80a NeXT衛星に向けたPt/C多層膜反射鏡の開発

中村 良子、岡田 俊策、前田 良知 (JAXA/ISAS)、林 多佳由、石田 學 (首都大)、宮澤 拓也、深谷 美博、岩原 知永、小賀坂 康志、國枝 秀世 (名古屋大)、柴田 亮 (Nikon)、ISAS XRT チーム

次世代 X 線天文衛星 NeXT には 80keV までの X 線を集光・結像する硬 X 線望遠鏡が搭載される。撮像観測により高エネルギー領域の統計が上がる事で、連続成分の測定精度が向上し、鉄輝線プロファイルを精密に測定したり、コンプトン反射成分から降着円盤や放射領域の構造に迫ることができるようになる。

より良い精度で観測を行うには、望遠鏡の有効面積増大が不可欠である。この有効面積は反射鏡表面の面積と反射率に依存する。そこで我々の研究室では、高エネルギーの X 線を大量に集光・反射する多層膜反射鏡の開発を行なっている。NeXT 衛星では母線方向が 20cm に達する Pt/C 多層膜スーパーミラーで設計が進められている。薄膜は Pt などのターゲットから飛び出す金属粒子を基板に堆積する事で作られる。多層膜はこの薄膜を数 nm の厚さで多数積層する為、その膜厚制御は Å レベルの正確さが要求される。また反射率向上の為に粗さを抑えなければならない。そこで均一かつ粗さの小さい多層膜を製作する為に、母線方向 25cm の広範囲にわたって成膜を行い膜厚分布を調べた。その結果、ターゲットの中心から離れるほど膜は薄くなり、最も外側では中心の約 60% であった。一方粗さを悪くする原因の 1 つとして、基板に対して金属粒子が斜めに到達する事による射影効果が考えられる。そこでターゲットと基板のなす角度を傾けて多層膜を成膜し、粗さを測定した。その結果 14 度以上傾けると粗さが 3 Å を超えてしまう事が分かった。この 2 つの結果から、均一かつ粗さ 3 Å 以下の多層膜を成膜できる領域だけを取り出すマスクを設計した。このマスクを用いて反射鏡を製作し、その性能を評価する。当講演では、これらの結果について報告する。