

W28a 超精密加工金型を用いた薄板レプリカ X 線反射鏡の開発

蒔苗 陽太、小賀坂 康志、岩原 知永、宮澤 拓也、佐々木 直樹、加納 康史、笹谷しおり、犬飼裕希、寺島 慎二、國枝 秀世、山下 広順 (名大理)、難波 義治 (中部大学)、中村 良子 (ISAS/JAXA)

我々は、光学系に Wolter I 型円錐近似を用いた多重薄板型硬 X 線望遠鏡を開発している。この望遠鏡は反射鏡面に Pt/C 多層膜スーパーミラーを使用することで 10keV 以上の硬 X 線領域まで感度をもっている。現在、我々は NeXT 衛星搭載に向けて望遠鏡の結像性能向上に重点を置いた開発を進めている。

薄板反射鏡は、多層膜を成膜した母型に基板を接着・離型し基板に多層膜を転写するレプリカ法により製作する。我々は反射鏡の形状精度向上のため、レプリカ母型に超精密加工無電解ニッケル金型を用いた。この金型はアルミニウムにコートした無電解ニッケルを超精密ダイヤモンド切削、研磨したもので、表面粗さ 3\AA を達成している。これによりレプリカ後の反射鏡形状誤差を rms で $0.2\mu\text{m}$ まで低減した。

現在の手法ではレプリカの際に金型表面と多層膜の間に離型層を必要とするが、この離型層は反射鏡反射率を低下させることが確認されている。この原因は主に離型層での吸収と離型層の界面粗さによるものと考えられる。そのため今後の課題として、離型層が反射性能に与える影響の研究と離型層厚みの最適化が挙げられる。本発表では以上の研究成果を発表する。