

W19a 多層膜レプリカ法による X 線反射鏡の開発

高田 晴美、小賀坂 康志、高橋 誠司、田原 謙、岡島 崇、市丸 智、田村 啓輔、芳賀 一壽、日高 康弘、国枝 秀世、山下 広順（名大理）

現在、気球実験に向け、硬 X 線望遠鏡の開発を進めている。10 keV 以上の硬 X 線を集光するためには、多層膜反射鏡を用いる必要がある。我々が開発している 25 - 40 keV に感度を持つ硬 X 線望遠鏡には、多層膜を応用した Pt/C 多層膜スーパーミラーを用いる予定である。これまでは金のレプリカ反射鏡の上に多層膜を成膜する製法をとってきたが、今回、直接レプリカ法により硬 X 線反射鏡を製作することに成功した。これについて報告する。

天体からの硬 X 線の高感度観測には大集光能力が必要である。そのため、望遠鏡には多重薄板型が適している。しかし、薄い基板は研磨等の表面仕上げができず、形状精度が保証できない。そこで、平滑な表面を母型上に作り、それを基板に転写するレプリカ法が有効である。この方法により、薄い基板にも滑らかな鏡面を創成することができる。レプリカ法では、物質が母型から剥離するかどうか重要である。金の場合は剥離が容易であり、次期 X 線天文衛星 ASTRO-E に実用化されている。しかし、これまで、他の物質では剥離が不可能だと考えられていた。

我々は Pt や Pt/C 多層膜でレプリカの剥離が可能であることを見だし、直接レプリカ法で多層膜反射鏡を試作した。その性能を評価した結果、設計通りの反射率を達成できることが分かった。直接レプリカ法による多層膜スーパーミラーの製作技術の確立により、反射鏡の製作工程が短縮され、また、金のレプリカ反射鏡の上に多層膜を成膜する際に鏡面に生じる損傷の問題も解決できる。硬 X 線望遠鏡への実用化へ向けて、大量生産技術の確立が今後の課題である。