

W46a 硬 X 線望遠鏡の開発 III:硬 X 線反射鏡の単体反射鏡光学特性評価

坂下 希子、高橋 里佳、宮沢 拓也、下田 健太、柴田 亮、小賀坂 康志、二村 卓、田村 啓輔、酒井 知晶、内藤 聖貴、山田 伸明、田原 謙、山下広順 (名古屋大学理学研究科)

現在、数多くの X 線望遠鏡が大気外での X 線観測に成功しているが、結像光学系による精密観測は 10keV 以下に限られていた。X 線は 10keV 以上でシンクロトロンなどによる非熱的放射が卓越するので、10keV 以上の硬 X 線を集光撮像観測することが大きな課題となっている。しかしこれまでの全反射を利用した X 線望遠鏡では 10keV 以上の X 線撮像観測は有用ではない。そこで我々は多層膜スーパーミラーを用い、10keV 以上の X 線に感度をもつ撮像型の硬 X 線望遠鏡の研究開発を行ってきた。

望遠鏡の性能は有効面積と結像性能で評価される。前者は多層膜反射率で、後者は反射鏡の形状精度および位置決め精度で決まる。現在の望遠鏡性能は反射鏡の多重積層効果よりも反射鏡単体の性能で制限されている。そこで、反射鏡を構成する 2000 枚の反射鏡のうち、500 枚について詳細な光学特性評価を行なった。これは、組み上がった望遠鏡の性能評価結果 (高橋他、本学会) と相補的な評価であり、合わせて性能向上の指針を与えることができる。具体的には、反射鏡・母型となるガラス基盤および反射鏡基盤の母線方向の形状、X 線による角度反射率およびエネルギー反射率・界面粗さの評価を行ない反射鏡の単体評価をした。その結果、第 1 回フライト時の反射鏡単体の界面粗さ平均 3.8 μm に対し 3.1 μm に向上した。またスーパーミラーパラメータの最適化による効果で有効面積は 30keV で 20%、60keV で 45%増加した。

本講演では、製作課程の 1/4 望遠鏡に組み込む 510 枚の反射鏡単体の性能評価と共に予想される望遠鏡性能、今後の展望について報告する。