

W03a 結像性能向上を目的としたレプリカ母型の高精度化開発研究

山根伸幸、松田賢治、酒井理人、宮澤拓也、古澤彰浩、松本浩典、田原譲、國枝秀世、山下広順 (名古屋大学)、森英之、田村啓輔、前田良和、石田学 (ISAS/JAXA)、粟木久光 (愛媛大学)、岡島 崇 (NASA/GSFC)、上杉健太郎、鈴木芳生 (JASRI/SPring-8)、他、ASTRO-H/XRT チーム

ASTRO-H 搭載硬 X 線望遠鏡の反射鏡の結像性能向上を目指した開発研究について報告する。ASTRO-H は 2013 年度打ち上げ予定の次期 X 線天文衛星で、80keV 以下の硬 X 線領域での撮像観測を可能とする硬 X 線望遠鏡 (HXT) が搭載される予定である。我々は HXT の反射鏡製作を担当しており、現在は量産に向けて、試作鏡の性能評価や、工程・技術の最終確認を進めている。反射鏡製作の基盤技術は気球実験 InFOC μ S、SUMIT 搭載硬 X 線望遠鏡の開発を通して確立されたが、より大型の HXT (口径 40 cm \rightarrow 45 cm、反射鏡高さ 13 cm \rightarrow 20 cm) に適用することが課題となっており、昨年度より、半径 65mm 付近 (R65) で 4 組、105mm 付近 (R105) で 10 組、160mm 付近 (R160) で 5 組の反射鏡を製作し、性能評価を行ってきた。その結果、R105 では、反射鏡単体の目標結像性能となる 1.2 分角 (2 回反射後の像の広がり換算) を達成したが、R160 では 1.83 分角と劣化することが分かった。我々は母型に薄膜を成膜し離型することで、表面を写し取るレプリカ法という方法によって反射鏡を製作している。これまでの研究から反射鏡形状は母型形状をそのまま写し取ることが測定で明らかになっており、より良い母型の選別が必要となる。そこで、R160 において選別された母型の形状を詳細測定した結果、反射鏡性能から予想された形状誤差と一致し、性能悪化の原因は母型選別が不十分だったことがわかった。現在も母型の選別を行っているが、要求を満足する母型は非常に少なく、生産効率の低下、結像性能の悪化が懸念される。本研究では、それを改善する試みとして、新たな母型の開発をし、実際に反射鏡製作をすることで評価を行なった。