

W47a Astro-E 搭載 X 線望遠鏡の性能決定要因の評価

見崎 一民、日高 康弘、國枝 秀世 (宇宙科学研究所)、柴田 亮、古澤 彰浩 (名古屋大学)、石田 学 (東京都立大学) 他 Astro-E XRT team

X 線天文衛星 Astro-E 搭載の X 線望遠鏡 (XRT) は、個々の反射鏡基板を出来る限り薄くして多数並べることにより、比較的小型軽量でありながら大きな開口面積を実現している多重薄板型の X 線望遠鏡である。その性能は地上較正試験によって確かめられてきたが、結像性能を表す Half Power Diameter (HPD) が 1.9~2.2 arcmin, XRT 1 台あたりの有効面積は $\sim 440 \text{ cm}^2$ (1.5 keV), $\sim 240 \text{ cm}^2$ (8.0 keV) と、いずれも設計から予想される理想値 (HPD = 0.23 arcmin, 有効面積 = 570 & 340 cm^2 for 1.5 & 8.0 keV) よりも劣化している。

この性能劣化の原因を明らかにするために、X 線や形状測定装置などを用いて、Å レベルの表面粗さや、反射鏡の形状誤差、位置決め誤差などについて、詳細な測定を行い、これらの要因を定量的に評価した。その結果、結像性能劣化の主要因は反射鏡単体の大きなスケールでの形状誤差であること、また、有効面積減少の主要因は隣りの反射鏡の背面などでけられてしまう効果 (shadowing effect) であることが判った。さらに、これらの詳細測定の結果に基づいて ray-tracing simulator の parameter tuning を行い、地上較正試験の結果をほぼ再現できた。

Astro-E 衛星は残念ながら打ち上げに失敗したが、2005 年打ち上げの次期 X 線天文衛星 Astro-E2 でも同じ XRT が搭載される予定であり、Astro-E で得られた理解が出発点になると考えられる。本講演では、XRT の応答関数を構築する上で重要なこれらの結果及び問題点を報告するとともに、Astro-E2 を含めて今後の性能向上への可能性についても触れる。