

W47a ASTRO-E2 搭載 X 線望遠鏡の特性測定と高性能化への展望

内藤 聖貴、田原 謙、山下 廣順(名古屋大学 理)、伊藤 昭治、前田 良知、伊藤 啓、森 英之、飯塚 亮、井上 裕彦、岡田 俊策、横山 裕士、幅 良統、國枝 秀世(JAXA/ISAS)、早川 彰、井上 智暁、林 篤、清水 智央、石田 學(東京都立大学)、見崎 一民(GSFC/NASA)

2005年打ち上げ予定の X 線天文衛星 ASTRO-E2 には、5 台の X 線望遠鏡 (X-Ray Telescope, XRT) が搭載される。これらの X 線望遠鏡は多重薄板型と呼ばれ、極めて薄い ($170\mu\text{m}$) 反射鏡を多数同心円上に並べたもので、軽量で開口効率が良く、大きな有効面積を実現できる。実際日本は ASCA 衛星よりこのタイプの望遠鏡を採用しており、NeXT 衛星に搭載される X 線望遠鏡にも多重薄板型で話が進められている。

多重薄板型の問題点として、200 組にも及ぶ反射鏡の位置決め誤差と、極めて薄くした反射鏡の形状誤差 (反射面の法線ゆらぎ) による結像性能の低下があげられる。ASTRO-E2 XRT の結像性能は、HPD(Half Power Diameter) で $1.8'$ となり ASTRO-E XRT の $2.0'$ より向上しているが、光学系の設計値である 19 秒角の約 6 倍大きいのが現状である。また、有効面積に関しても、計算値の 80 % 程度でしかない。

この原因を究明するために今回、X 線ビームサイズを $50\mu\text{m}$ まで絞り、反射鏡の各部分にくまなく入射させることで、望遠鏡の微細な部分の特性を測定した。結像性能に関して、反射鏡の母線方向の法線ゆらぎの分布を調べたところ、ASTRO-E XRT では 100 秒角程度であった反射鏡単体の結像性能が、ASTRO-E2 XRT では 50 秒角程度にまで改善されていることがわかった。しかし反射鏡の位置決め誤差に関しては、あまり改善されていない。また、有効面積に関しては、反射鏡の間隔が密になる内側ほど理想値から低下していることがわかった。

本講演では、ASTRO-E2 XRT の特性を決める要素を報告し、将来の X 線望遠鏡に向けての高性能化に何が必要か議論する。