

W50a Astro-E2 搭載 X線望遠鏡の性能決定要因の評価と応答関数の構築

飯塚 亮、横山 裕士、森 英之、伊藤 啓、伊藤 昭治、井上 裕彦、岡田 俊策、前田 良知、國枝 秀世 (ISAS/JAXA)、早川 彰、石田 学 (都立大)、内藤 聖貴 (名大)、見崎 一民 (GSFC/NASA)、他 Astro-E2 XRT team

2005年度打ち上げ予定のX線天文衛星「Astro-E2」搭載のX線望遠鏡(XRT)は、出来る限り薄い反射鏡を多数並べることにより、小型軽量でありながらも大有効面積を実現している。しかし、1台あたり1400枚もの手作りの反射鏡から構成されるため、XRTの応答関数は極めて複雑になる。応答関数は、Astro-E2衛星が打ち上がったから天体の真の情報を引き出すために、XRTの性能を精度良く再現する必要がある。その性能は地上較正試験で確かめられてきたが、結像性能を表す Half Power Diameter (HPD) が 1.5~2.3 arcmin、XRT 1台あたりの有効面積は $\sim 440 \text{ cm}^2$ (1.5 keV), $\sim 220 \text{ cm}^2$ (8.0 keV) と、いずれも設計から予想される理想値 (HPD = 0.24 arcmin, 有効面積 = 560, 290 cm^2 for 1.5, 8.0 keV) よりも大きく劣化している。

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、詳細な測定を行ない、これらの要因を定量的に評価した。その結果、性能劣化の主要因は反射鏡個々の位置決め誤差であることが分かった。さらに、これらの詳細な測定結果に基づき、性能劣化の要因1つ1つを組み込んだ Ray-Tracing Simulator を開発した。パラメータのチューニングを行ない、地上較正試験の結果をほぼ再現することに成功した。

本講演では、XRTの応答関数を構築する上で、性能劣化の主要因を報告するとともに、応答関数の精度についても触れる。