

## W01a X線天文衛星 ASTRO-E 搭載用 X線望遠鏡の地上較正実験と Ray Tracing の現状

赤尾 聡、石田 学、本多博彦、柴田 亮、遠藤貴雄、石田淳一(宇宙研)、国枝秀世、田原 譲、古澤彰浩、見崎 一民、渡辺 学、吉岡 努、岡島 崇、日高康弘(名古屋大)、伊藤真之(神戸大)

2000年打ち上げ予定のX線天文衛星ASTRO-Eには、Wolter型のX線望遠鏡(XRT)が搭載される。現在、宇宙科学研究所ではXRTの複雑な光学特性を知るために、地上較正実験が行なわれている。実験では、一定のエネルギー、入射角での測定が行なわれてきたが、実際の観測データの解析には全エネルギー、入射角に対する有効面積、結像性能を把握する必要がある。このため、モンテカルロシミュレーションを用いたRay Tracingと呼ばれるプログラムが開発されてきた。

XRTの理想的な性能は幾何学的構造とX線の反射率だけで決まる。そこでコンピューター上に仮想的なXRTを作り、有限個の光子を任意のエネルギーと入射角で入射させることによりXRTの性能を知ることができる。Ray Tracingは、こういった光線追跡数値シミュレーションを利用したプログラムである。このプログラムの開発として較正実験の測定で実際得られた結果とシミュレーションの結果とを比較し、十分な精度でXRTの特性を再現できるようにパラメータ調整を行ってきた。

実際のXRTの性能を決める要素として、大きく分けて以下の4つが挙げられる。1. 反射鏡の場所による法線方向の違い、2. 凹凸による散乱、3. 様々な要因による反射率の低下、4. ミスアライメント。これらの内、最もXRTの結像性能に影響を及ぼすのは1. 反射鏡の場所による法線方向の違いである。現在、法線方向の違いによるビームの反射プロファイルを関数化することにより、4.51[keV]で結像性能を表すHPD(Half Power Diameter)が $1.83 \pm 0.01$ [arcmin] (測定値:  $1.81 \pm 0.03$ [arcmin])、有効面積が $96.43 \pm 0.61$ [cm<sup>2</sup>] (測定値:  $80.97 \pm 0.54$ [cm<sup>2</sup>])という値が得られている。結像性能(HPD)に関しては測定値をほぼ再現できている。また、光子が光軸から外れてXRTに入射した際の実効面積の低下についても、測定結果をほぼ再現している。

今回の講演ではRay Tracingの現状について報告する。