

W29a 多層膜硬 X 線望遠鏡の光線追跡シミュレータの開発

岩原知永、加納康史、小賀坂康志、古澤彰浩(名古屋大学)、森英之(京都大学)、岡島崇(NASA/GSFC)

我々は将来計画のための多層膜スーパーミラー硬 X 線望遠鏡を開発している。その応答関数構築や性能診断のため、硬 X 線望遠鏡に対応した光線追跡シミュレータを開発した。ベースとして検出器シミュレーションで広く用いられている Geant4 を利用した。これは将来的に焦点面検出器との統一を図るためである。

鏡面に従来の全反射単層膜に代わる多層膜が用いられたことで、多層膜反射率を取り込んだ。また望遠鏡の PSF を決める主な要因である反射鏡形状誤差に、反射鏡の位置情報や X 線による評価を取り入れることで、一般に望遠鏡の集光像に見られる非対称性を再現できると考えた。そこで実際の実験結果を反映させたシミュレーションを構築することを目標とした。

我々は放射光施設 SPring-8 にて硬 X 線望遠鏡の性能評価を行っているが、その測定結果を計算に反映させることでより精密なシミュレーションを行う。具体的には放射光の高い輝度を利用した X 線光学調整、微小ビームによる反射鏡単体性能測定での結像位置のずれ、像の広がりを定量的に評価した。

その結果、結像性能 (HPD)、有効面積 (30keV) ともおよそ 10% の精度で一致させることができた。この誤差の原因は現在検討中である。また非光軸光 (Vignetting) による有効面積変化も 5% 程度の精度で再現可能という結果を得た。また硬 X 線領域での迷光 (Stray light) を計算し、焦点面上での影響を議論する。