

V314a 「ひとみ (ASTRO-H)」搭載軟 X 線望遠鏡に用いる反射鏡の反射率測定

中庭望, 佐藤寿紀, 菊地直道, 倉嶋翔 (首都大学東京), 飯塚亮, 前田良知, 石田學 (ISAS), 岡島崇, 森英之, 林多佳由 (GSFC), 他 the ASTRO-H SXT team

ASTRO-H には軟 X 線帯 (0.3 ~10 keV) の集光を担う軟 X 線望遠鏡 (SXT) が 2 台搭載されている。SXT は焦点を共有する初段の回転放物面鏡と二段目の回転双曲面鏡で二回反射させて X 線を集光する斜入射光学系 (Wolter-I 型光学系) を採用しており、反射鏡は表面に金を成膜したアルミニウム基板を使っている。また、有効面積を稼ぐために、反射鏡基板の厚さを $300 \mu\text{m}$ 以下に抑え、同心円状に 203 枚積層している。望遠鏡の集光力を表す有効面積は応答関数構築に必要なパラメータである。有効面積は個々の反射鏡の開口面積にその反射鏡の反射率を掛けたものの総和であるため、反射鏡の入射角度ごとの反射率 (角度反射率) を知ることが精度の向上につながる。しかし、反射鏡の表面粗さが大きいとき、入射角度が大きくなるほど正反射する X 線が減り、反射率は落ちてしまう。この表面粗さは、角度反射率曲線に Model fit を行うことで算出できる。そこで SXT の flight model と同じ工程で作られた反射鏡サンプルを 6 枚 (初段と二段目から各 3 枚) 選び、宇宙科学研究所 X 線ビームラインにおいて角度反射率を測定した。測定では、Ti-K α (4.51 keV), Cu-K α (8.04 keV) の特性 X 線のエネルギーを用いて、表面粗さのエネルギー依存性の有無も確認している。測定した角度反射率から算出したそれぞれの反射鏡の表面粗さに、特性 X 線のエネルギーによる違いは見られなかったが、初段と二段目で違いが見られた。特に二段目の反射鏡では、3 枚のサンプルで全て異なる粗さが算出された。現在使われている SXT の応答関数では、表面粗さは全ての反射鏡で一律に同じ値となっている。反射鏡の測定サンプル数を増やし、個々の反射鏡に適切な表面粗さを設定することで応答関数の精度を高めて行く必要があることがわかった。