

W130a 将来スペース太陽観測に向けた超高精度 Wolter ミラーの開発

坂尾太郎 (JAXA 宇宙科学研究所), 松山智至, 木目歩美, 山内和人 (大阪大学大学院工学研究科), 末松芳法, 成影典之 (国立天文台)

太陽コロナ中の、1秒角を切る「サブ秒角」の構造が、コロナ活動を理解する上での鍵を握ることが、「ひので」による観測から認識されてきた。将来のスペースからの太陽観測で、軟 X 線コロナをサブ秒角で撮像観測することをめざし、高精度の斜入射 X 線ミラー (Wolter I 型) を国内開発するための研究を進めている。昨年度、初回の試行として、Zerodur 材を用いて Wolter I 型ミラーを磁性流体研磨 (MRF) にて試作した。ミラーは (円環全周ではなく) 円環の一部からなる部分円環形状をしており、回転放物面・回転双曲面のセグメント長はそれぞれ 5 cm (横幅方向は 8 cm 程度)、斜入射角は 0.45° 、焦点距離 4 m である。10 keV 程度の X 線にまで反射率を確保するために、ミラー面には Pt を蒸着した。この試作において、研磨・蒸着時の課題を抽出するとともに、SPring-8 BL29XUL ビームラインの 8 keV の X 線を用いて集光性能の評価を行なった。

BL29XUL (ビームライン長約 1 km) のほぼ平行な入射 X 線ペンシルビームに対して、焦点位置で、ミラーの面内 (sagittal) 方向へは約 $5 \mu\text{m}$ 程度 (< 0.3 秒角) にまで集光できているのに対して、面外 (meridional) 方向へは 200–300 μm 程度に集光像が広がっていることが確認された。入射 X 線がコヒーレント光であることを利用し、研磨時の表面形状データから波動光学計算により得られた集光強度分布は、拡がり幅や分布内の構造など、測定された分布と整合し、研磨時に 1 mm 程度の空間スケールで見られた 10 nm P-V 程度の形状残差リップルが集光像の拡がりを招いている主要因であることを特定した。

講演では、昨年度の試作および X 線計測の結果と、それを受けて現在進めている検討の概要を報告する。