

V329a 太陽X線観測に向けた高精度斜入射ミラー開発研究の状況(2)

坂尾太郎 (JAXA 宇宙研), 松山智至, 山田純平, 井上陽登, 萩原拓, 山内和人 (阪大工), 香村芳樹 (理研 SPring-8), 末松芳法, 成影典之 (国立天文台), 石川真之介 (名大 ISEE)

太陽フレアにともないコロナ中で発生する粒子加速過程の理解を目指し、軟X線コロナを秒角程度の角分解能と従来にない低散乱特性をもって撮像できる、高精度斜入射X線ミラー(Wolter I型)の国産開発研究を進めている。国内に蓄積している高精度表面創成技術に用いられる研磨・計測機器のアクセスを可能とするため、ミラーは、円環の一部を切り出したセグメント型形状としている。このようなセグメント・ミラーに対して、空間周波数帯ごとの形状誤差許容値の設定、それを達成するための研磨工程(決定論的研磨と平滑化研磨の組合せ)の策定と加工、およびSPring-8/BL29XULの平行X線を用いた結像性能の評価、のサイクルを通じ、研磨・計測技術を着実に蓄積している。昨年度までに、研磨・計測機器に正対し、加工・計測が比較的容易な円環最下部のほぼ水平な領域について、集光プロファイルのコアサイズがHPDで0.2秒角(FWHMは0.1秒角)、off-axis角10秒角の位置での散乱光レベルが集光ピークの 3×10^{-4} (いずれも8 keV X線で計測)という、極めて高精度のWolter表面を創成した。

これに続き、ミラー有効面積の拡大に向けて、加工・計測に特に技術的困難が予想される、傾斜を持った円環側面(傾斜角 10° 程度)に対する加工試作およびSPring-8での結像性能の評価を今年度実施した。この傾斜領域の加工では、Meridional方向の焦点距離が50mmほどずれている非点収差が認められたが(サグ量で設計値から約1 nmのずれに対応)、集光コアサイズは0.4秒角HPD程度に収まっており、良好な結像性能を確認している。講演では主にこの傾斜領域に対する加工・X線計測結果を報告する。