

観測ロケット実験FOXSIで実現した軟X線集光撮像分光観測による太陽コロナ温度診断能力の評価

○木村 拓人² 成影 典之^{1,2} 廣瀬 維士² (1.国立天文台 2.総合研究大学院大学)

コロナ加熱機構の解明や太陽フレアにおけるエネルギー解放過程の理解には、太陽コロナのプラズマ診断、特に温度診断が不可欠である。これまで、SDO/AIAやHinode/XRT等を用いた単温度診断やDEM (Differential Emission Measure) 解析が盛んに行われてきた (例: Warren et al. 2012)。しかし、撮像データを用いた従来の手法には、温度分布推定に系統的な不確実性が存在するという指摘 (例: Guennou et al. 2013) や、微小なEmission Measureの高温成分を正しく評価できていないという指摘 (例: Athiray et al. 2020) がなされており、より精度の高い温度診断手法の開発が求められている。

日米共同太陽観測ロケット実験FOXSI (Focusing Optics X-Ray Solar Imager) は、軟X線～硬X線域における集光撮像分光観測を世界で初めて実現した。集光光学系と高速度カメラを採用したFOXSIによる観測では、空間分解された軟X線連続スペクトルの時間変化を直接取得することができ、既存の観測装置と比較して、より詳細かつ高感度なプラズマ診断能力を持つことが期待される。本講演では、太陽全面のコロナ観測を実施したFOXSIの装置性能および実観測データを用い、搭載望遠鏡が持つ温度診断能力について定量的に評価した結果を報告する。

具体的には、擬似的な温度分布関数 (DEM) をもとにFOXSIの擬似観測データを作成し、それに対するスペクトルフィッティングおよびDEM解析による温度診断を実施した。また、同様の解析を、SDO/AIAおよびHinode/XRTによるfilter ratio法・DEM解析などに対しても実施した。その上で、これらの結果を比較することで、FOXSIの診断能力の優位性と限界について調査した。

講演では、異なる手法による温度診断結果の特徴について報告するとともに、X線集光撮像分光観測による温度診断がコロナ加熱機構やナノフレアの特性解明といった観点においてどのような展望をもたらすかについても議論する。