

M23a 太陽X線集光撮像分光観測ロケット実験 FOXSI-3 によるX線輝点におけるコロナ加熱エネルギーの精査

井口 恵 (慶應義塾大学), 成影 典之 (国立天文台), 廣瀬 維士, 佐藤 慶暉 (総合研究大学院大学), 石川 真之介 (立教大学), FOXSI-3 team

FOXSI-3 は 2018 年 9 月 7 日に打ち上げられた太陽 X 線観測ロケット実験であり, 高精度 X 線ミラーと高速度カメラの組み合わせにより世界初の軟 X 線集光撮像分光観測を実現した. 広帯域 X 線フィルターを用いた既存の X 線撮像装置と異なり, FOXSI-3 のエネルギー・時間・空間分解された観測データは, 太陽コロナ構造の詳細な温度・密度診断を可能にした. 本研究ではこの新しい観測データを用いてコロナ加熱問題に取り組む.

太陽上空には, 光球や彩層より 2 桁以上温度が高い約 100 万 K のコロナが定常的に存在するが, その加熱機構は未解決である. 加熱メカニズムとしてナノフレア加熱説と波動加熱説の 2 つのモデルが提唱されているが, 本研究ではナノフレア加熱説に焦点をあてた. これは小さな多数のフレア (磁気再結合) によってコロナが定常的に加熱されているというものであるが, 必要なエネルギー量に対する観測されたエネルギー量の不足が課題である.

ナノフレア説の検証には, 磁気再結合が作り出す高温成分の検出が鍵となる. そこで我々は, FOXSI-3 の 5 分間の観測時間中に観測された 16 点の X 線輝点に着目し, 特に観測時間内に増光がピークを迎えた X 線輝点について詳細な温度・密度解析とエネルギーの見積もりを行った. その結果, 温度約 400 万 K, エミッションメジャー約 10^{23} cm^{-5} といった微量の高温成分の生成を発見した. これは従来の観測手法では明確に検出することができないものであり, 先行研究で考えられていた微小フレアによるコロナ加熱のエネルギーが過小評価されていたことを示唆するものである. 本講演では, これら FOXSI-3 によるコロナ加熱エネルギーの精査結果について報告する.