

## M24a 太陽フレアが起きた際の元素組成に対する電離非平衡の影響

小宮山颯音, 今田晋亮, 庄田宗人 (東京大学)

太陽フレアや太陽風加速など、様々な現象においてプラズマの起源の理解は重要であり、観測・数値計算の両面から研究が進められてきた。中でも、First Ionization Potential (FIP) 効果に基づいてプラズマの起源を推定する手法は広く用いられている。FIP の小さい元素は電離しやすいので、光球からコロナへ働くポンドロモーティブ力により優先的に押し上げられる。結果、コロナは低 FIP 元素に、光球は高 FIP 元素に相対的に富む。太陽フレア発生時には、彩層蒸発によって光球・彩層の大気がほぼ元の組成のまま上昇し、コロナへ流入し、フレア中のコロナ組成が光球組成に近づくことが観測的に確かめられている。一方で、FIP 効果の解析では、電離平衡を仮定して Differential Emission Measure (DEM) を求める。フレアは急激な加熱を伴う現象であり、先行研究から電離が非平衡状態に陥ることが知られており、FIP 効果解析において電離非平衡をどの程度考慮すべきかは未解決の問題として残されている。

本研究では、太陽フレア発生時に電離非平衡が FIP 効果解析へ与える影響を定量的に評価することを目的とした。単一ループ頂上を加熱し、1次元流体方程式を電離平衡・電離非平衡の両条件でシミュレーションした。元素組成として、高 FIP 元素に Fe・Ca、低 FIP 元素に S・Ar を用いた。解析の結果、フレア直後には電離非平衡を考慮した場合、電離平衡を仮定した場合に比べて、ループ頂上では低 FIP 元素が相対的に多く、ループ足元では低 FIP 元素が少なくなる傾向が示された。また、彩層蒸発流はおよそ 100 秒程度で電離平衡状態へ収束することが分かった。これらの結果から、電離非平衡はフレア初期 (impulsive phase) の FIP 効果解析に大きな影響を与える一方、ポストフレアループ (decay phase) ではその影響は限定的であることが示唆された。