

[講演題目] M1.1 太陽フレアにおける彩層蒸発プラズマの速度・電子密度診断

[著者名] 神原永昌^{1,2}, 川手朋子^{3,1,2}, 村上泉^{3,1}, 原弘久^{1,2,4}

[所属略称] ¹ 総研大, ² 国立天文台, ³ 核融合科学研究所, ⁴ 東京大学

太陽コロナで起こる巨大な爆発現象である太陽フレアは磁気リコネクションにより駆動され、解放されたエネルギーの一部は粒子加速に使われていると思われる。しかし、粒子加速の詳しいメカニズムは解明されていない。加速メカニズムの理解のため解放エネルギーにおける非熱的エネルギーの割合を硬X線で推定しようと試みられてきたが、不定性が大きく決定が難しい。本研究では彩層蒸発に着目した。これまでのシミュレーション研究では非熱的粒子の注入により彩層蒸発が起こるというモデル (Fisher et al. 1985 [1][2][3]) や、熱伝導により彩層蒸発を起こすモデル (Yokoyama and Shibata 2001 [4]) が議論されており、注入エネルギーの種類に依存した速度・密度応答が見られる (Imada et al. 2015 [5])。これまで観測的研究ではプラズマの温度ごとのドップラー速度の調査 (Milligan and Dennis 2009 [6], Brosius et al. 2017 [7] など) が中心であった。そこで、本研究では速度に加え、電子密度がどのように応答するのか観測的に調査した。本研究では、2011年11月5日に発生したM1.1クラスフレアを対象にひので衛星搭載極端紫外線撮像分光装置 (EIS) で得られた輝線スペクトルを解析し、フレア足元におけるドップラー速度および電子密度を調査した。Fe XIV 264. 785 Å と 274. 203 Å の輝線の強度比は強い電子密度依存性があることが知られており、本研究では Hullac コードによる原子データを用いて衝突輻射モデルを解くことにより電子密度の関数として輝線強度比を計算した。計算と観測で得られた強度比を比較することにより電子密度を求めた。また、RHESSI 硬X線データから、非熱的粒子の流入時刻を推定し、EISの観測場所・時刻と比較した。本講演では、電子密度を導出する際に用いた衝突輻射モデルの妥当性について議論した上、非熱的粒子の流入前後における速度・電子密度の観測的特徴から、エネルギー注入に対する彩層蒸発プラズマの応答を考察する。

- [1] Fisher, G.H., Canfield, R.C., and McClymont, A.N.: 1985, *The Astrophysical Journal* **289**, 414. doi:10.1086/162901.
- [2] Fisher, G.H., Canfield, R.C., and McClymont, A.N.: 1985, *The Astrophysical Journal* **289**, 434. doi:10.1086/162903.
- [3] Fisher, G.H., Canfield, R.C., and McClymont, A.N.: 1985, *The Astrophysical Journal* **289**, 425. doi:10.1086/162902.
- [4] Yokoyama, T. and Shibata, K.: 2001, *The Astrophysical Journal* **549**, 1160. doi:10.1086/319440.
- [5] Imada, S., Murakami, I., and Watanabe, T.: 2015, *Physics of Plasmas* **22**, 101206. doi:10.1063/1.4932335.
- [6] Milligan, R.O. and Dennis, B.R.: 2009, *The Astrophysical Journal* **699**, 968. doi:10.1088/0004-637X/699/2/968.
- [7] Brosius, J.W. and Inglis, A.R.: 2017, *The Astrophysical Journal* **848**, 39. doi:10.3847/1538-4357/aa8a68.