

M02a 太陽型星スーパーフレアに伴うプロミネンス噴出モデル

幾田 佳 (東京大学), 大津 天斗, 浅井 歩, 行方 宏介 (京都大学), 柴田 一成 (同志社大学)

太陽型星 (G 型星) において, 最大級の太陽フレア ($\sim 10^{32}$ erg) の 10^{1-3} 倍のエネルギーを持つスーパーフレア ($\geq 10^{33}$ erg) が起きることが知られている. 太陽フレア同様にスーパーフレアに伴うプラズマ噴出の性質を調べるため, 京都大学せいめい望遠鏡などによってフレアの分光モニタ観測が行われており, 若い太陽型星 EK Dra (有効温度 5700K, 自転周期 2.6 日, 年齢 ≤ 100 Myr) でスーパーフレアに伴うフィラメント噴出の証拠として, H α の吸収線の時間変化が初めて発見された (Namekata et al. 2022). また, EK Dra においてスーパーフレアに伴うプロミネンス噴出の証拠として, H α の輝線の時間変化が報告されている (Namekata et al. 2024). そのプロミネンス噴出は上限 690 km/s の速度に対応する H α 線の青方偏移として観測され, 重力によって減速した後に速度が 0 km/s 付近へと収束し, プロミネンスの落下に対応する顕著な赤方偏移が観測されなかった.

本研究では, フィラメント噴出モデルとして開発した自己相似的に膨張する磁気ループに沿った低温プラズマの一次元流体計算モデル (Ikuta & Shibata 2024) によって, プロミネンス噴出の運動の描像の解明を試みた. その結果, EK Dra のプロミネンス噴出は, フィラメント噴出の場合と見込み角のみが異なり, 星の周縁から噴出した磁気ループに沿ったプロミネンスの落下で説明可能であり, 重力による落下速度は上限 200 km/s 程度に達するが, 速度分散などの不定性の範囲内で観測結果と矛盾しないことが分かった. また, 観測結果を再現する磁気ループは最終的に脱出速度を超えて膨張することから, EK Dra のプロミネンス噴出にコロナ質量噴出が伴っていたと考えられる. 本講演では, フィラメント噴出モデル同様に, 太陽でのプロミネンス噴出の観測 (Otsu et al. 2022) と比較した結果も報告し, EK Dra のプロミネンス噴出時の黒点との関係 (2024 年春季年会 M04a) にも言及する.