

M39a フィラメントの小スケールな内部運動に見られる噴出の前兆

関大吉, 大辻賢一, 磯部洋明, 石井貴子, 坂上 峻仁, 廣瀬公美 (京都大学)

太陽コロナ中には、フィラメントという周囲より低温高密度なプラズマが磁場により支えられているが、しばしば磁場の不安定化により噴出する。噴出の前にはその前兆として、フィラメントのゆっくりとした上昇や内部運動の活発化など、様々な動きを示すことが知られているが、この運動の定量的な評価は、あまりなされていなかった。

京都大学飛騨天文台の Solar Magnetic Activity Research Telescope (SMART) に 2016 年度に新設された Solar Dynamics Doppler Imager (SDDI) は、フィラメントの視線方向速度場を測定し、フィラメントの運動の定量評価を可能とする観測装置である。そこで我々は、SMART/SDDI を用い、2016 年 11 月 5 日に噴出したフィラメントの噴出前の視線方向速度場を導出し、そのヒストグラムを作成した。もし、フィラメントの小スケールな内部運動が活発化した場合、その視線方向速度の速度分布の幅が広がると考えられるため、このヒストグラムの標準偏差は「フィラメントの小スケールな内部運動の活発さ」を定量化した値と見做せる。

この標準偏差の時間変化を追跡した結果、フィラメントが噴出する約 1 時間前に 2.8 m s^{-2} で標準偏差が急激に増加していく様子が確認された。この増加は、噴出の前兆としての「フィラメントのゆっくりとした上昇」に相当する。また、噴出の約 3 時間前から 30 分ほど、 1.1 m s^{-2} で標準偏差が徐々に増加したが、この時フィラメント全体は静止していたため、これが「フィラメントのゆっくりとした上昇」の前兆と考えられる。さらに、この標準偏差を噴出予測の指標として用いることで、フィラメント噴出を約 1 時間前に予測可能である、という宇宙天気の重要な成果も示唆された。今後、フィラメント周囲の磁場やその高さ、全体的な振動の周期なども組み合わせることで、正確な噴出予測が可能となることが期待される。(Seki et al. 2017, ApJL in press, arXiv:1705.09041)