

## 太陽フィラメント噴出の三次元速度とコロナ質量放出との関係について

太陽大気（コロナ）中には、フィラメントという低温高密度なプラズマ塊が磁場により浮遊しているが、しばしば磁場構造の不安定化により噴出する（フィラメント噴出）。近年、フィラメント噴出を含む、太陽面上での爆発現象が、大規模停電や人工衛星の故障などの社会的影響を及ぼすことが指摘されており、このため爆発現象の予測が求められている。特に、コロナ質量放出は、しばしば大規模な地磁気嵐を引き起こし、大規模停電などの社会的損害を与える (Boulduc 2002) ことから、その発生を予測することが重要視されている。一方、フィラメント噴出は、しばしばコロナ質量放出 (CME) を伴うことが広く知られており、CMEとフィラメント噴出の関係性を明らかにすることで、CME発生予測への貢献が期待される。しかし、CMEを伴うフィラメント噴出の割合は、17% (Al-Omari et al. 2010) から94% (Gilbert et al. 2000) と大きくばらつきがあり、フィラメント噴出によるCME発生予測のためには、物理的にどのようなフィラメント噴出がCMEを伴うのかを、明確にする必要がある。

本研究では、京都大学飛騨天文台SMART/SDDI望遠鏡で観測された28例のフィラメント噴出に対し、フィラメントの長さ、最大動径速度、噴出方向などの物理量とCMEとの関連を統計的に解析した。その結果、フィラメントの長さ ( $L$ ) と最大動径速度 ( $V_{r\_max}$ ) に対し、

$$\left(\frac{V_{r\_max}}{V_0}\right) \times \left(\frac{L}{L_0}\right)^{0.96} = 0.80 \quad (1)$$

が、CME発生と良く関連することがわかった（ただし、 $V_0 = 100 \text{ km s}^{-1}$ ,  $L_0 = 100 \text{ Mm}$ ）。式 (1) 左辺が0.80より大きければ93%の確率でCMEを伴い、また0.80より小さければ、100%の確率でCMEを伴わなかった。以上の結果から、より正確なCME発生予測のためには、フィラメント噴出の三次元速度を測定することが重要であることが示唆された。

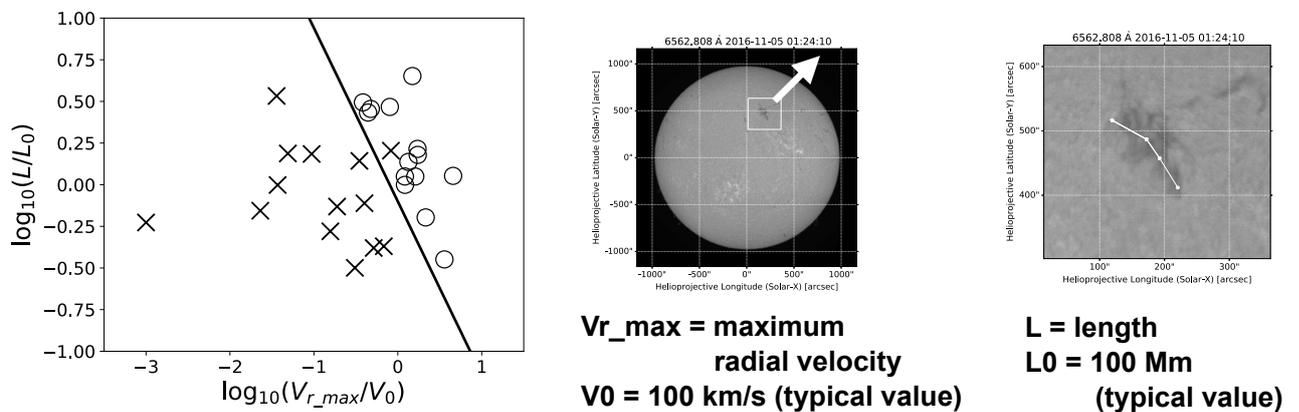


図: (左図) フィラメントの最大動径速度（横軸）、長さ（縦軸）、CMEの有無（O印: あり、X印: なし）の関係。黒線は式 (1) に相当。(中図, 右図) フィラメントの最大動径速度と長さの模式図。

Reference: Seki, D., Otsuji, K., Ishii, T. T., et al., 2021, EPS, 73, 58

(関大吉)