

## 太陽フィラメント噴出の前兆としての、プラズマの運動について

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。

これまでの研究で、我々は、フィラメントの視線方向速度場（地球の方向へのくらい速く運動しているか）の標準偏差が、噴出の6時間以上前から、わずかに上昇していることを発見した（Seki et al. 2017, ApJL）。このとき平均速度は、時速 0 km からほとんど変化していなかった。本現象は、定性的によく知られた、フィラメント内の小スケールなプラズマが噴出前に「もぞもぞ動く」現象を、定量的に捉えたものと考えられる。しかし、本研究では、フィラメント噴出1例に対してのみ、本現象を見出しており、これがフィラメント噴出一般について言えるか否かは不明であった。

そこで我々は、12例のフィラメント噴出に対し、上記と同様の解析を行い、統計的に本現象を見出せるか否かを調べた。観測は前回と同様、飛騨天文台のSMART/SDDIを用いた。なぜならば、SDDIは、世界最高の精度で、噴出前および噴出中のフィラメントの視線方向速度を導出することができるためである。その結果、12例中9例において、本現象を確認することができた（図中右グラフの青影）。また、11例において、噴出に先立ち、平均速度がわずかに負の値を示した後、大きく加速して噴出する様子も観察された（図中右グラフの赤影）。これは、噴出に先立ち、ゆっくりとフィラメントが動き始める、slow rise という現象に相当する。以上の結果から、我々はフィラメントの視線方向速度場分布の標準偏差および平均が、その噴出予測に利用できる可能性が高い、と結論付けた。

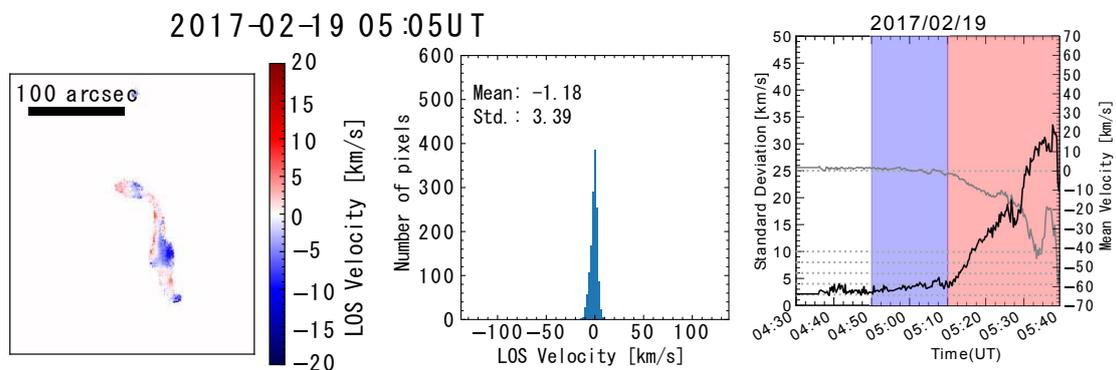


図: (左) フィラメントの視線方向速度場。青部分が地球方向、赤部分が太陽方向に動いている。(中) 左速度場のヒストグラム。(右) 速度場の標準偏差（黒線）と平均（灰線）の時間発展。噴出（グラフ右端）に先立ち、標準偏差のみが、 $\sim 2$  km/s から、 $\sim 4$  km/s へ上昇しており、その間平均はほとんど変化していない様子が見てとれる（青影）。

Reference: Seki, D., Otsuji, K., Isobe, H., et al., 2019, PASJ, 71(3), 56

(関大吉記)