

(15) フィラメント噴出の加速と宇宙天気予報学への応用

太陽ダークフィラメント噴出の三次元速度解析は、リムプロミネンスに比べて、周辺磁場や他波長観測データとの比較が容易かつ正確に行なえ、1) 加速に対する周辺磁場や磁場以外の力の影響 2) 加速方向と周辺磁場強度分布との比較 をすることが出来ます。これらの結果はそのまま、地球に飛来する CME を予測する宇宙天気予報学に直接応用することが可能です。私達は、 $H\alpha$ 中心波長及びウイングでも太陽全面像をパトロール撮像している飛騨天文台フレア監視望遠鏡 (FMT) の特性を活かし、フィラメントの速度解析を行ない上記 2 点の課題の解明を目指しました。

まず、磁場の力の影響についてです。従来からフィラメントはその加速の大きさによって 2 つの種類があると考えられていました。一つは、太陽のコロナ下部において非常に強い加速を受け、数分程度で 1000 km s^{-1} 程の速度をえる "Spray Prominence"。もう一つは、緩やかな加速を受けながら、数時間程度かけて同程度の速度を得る "Eruptive Prominence" です。これらは、その加速の大きさや見え方があまりにも違うため、それぞれ違う現象と考えられていました。しかし、私達が 35 例のフィラメント消失現象の速度解析を行なったところ、これらの加速は両極端に分かれているのではなく、中程度の加速を示すイベントが多く存在すること、また加速の時間スケールは、周辺光球磁場強度を用いて導出したアルフヴェン波伝播時間スケールに良く一致することが分かりました。

磁場以外の力の影響としては、重力の影響が一番考えられています。磁場の力に比べて、非常に小さいことは確かなのですが、自由落下運動の時間スケールよりも長い時間かけて加速される "Eruptive Prominence" タイプの噴出では、無視できないと考えられて来ました。フィラメントは噴出時に、そのプラズマの一部ないし大部分が光球に落下することで質量を失います。私達は、フィラメントが失う量を概算し、その結果、フィラメントがより多くの量を失うと、加速が大きくなる傾向があることを突き止めました。

フィラメントの噴出方向ですが、フィラメントの速度解析から得られた噴出方向を周辺光球磁場強度分布とを比較することにより、フィラメントは磁場の弱い方向へと噴出するという結果を得ました。私達はこれを更に発展させ、光球磁場データだけを用いて、フィラメント噴出方向を ± 30 度程の精度で予測するモデルを作ることに成功しました。

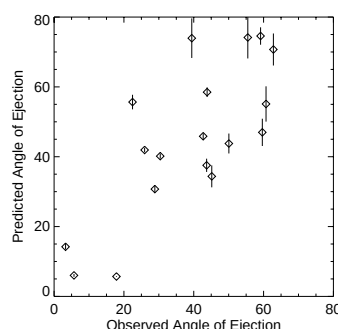


図 1. 観測されたフィラメントの噴出方角 (横軸) と噴出方向予測モデルにより予測された噴出方角 (縦軸)

(森本 太郎 記)