

M25a 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

関大吉, 石井貴子, 浅井歩, 一本潔 (京都大学), 大辻賢一 (情報通信研究機構)

コロナ質量放出は、地球や惑星間空間のプラズマ環境の擾乱 (宇宙天気) の主な原因であり、大規模な地磁気嵐を引き起こす。それに伴い、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 24 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、 $\left(\frac{V_{r,max}}{V_0}\right) \times \left(\frac{L}{L_0}\right)^{0.92}$ の値が、CME 発生とよく相関することがわかった。ただし、 V_0, L_0 は、それぞれ、 $100 \text{ km s}^{-1}, 100 \text{ Mm}$ である。この値が 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。