

(6) 浮上磁場によってトリガーされたフィラメント噴出とコロナ質量放出

Feynman と Martin (1995) の観測によれば、浮上磁場の磁場の向きが周囲のコロナの磁場の向きと逆の場合、すなわち、磁気リコネクションが起きやすい場合、コロナ質量放出 (またはフィラメント噴出) が起きやすい、と報告されています。この観測の説明を目的として、2次元磁気流体数値シミュレーションがなされ、その結果、以下のことが明らかになりました。

浮上磁場がフィラメント・チャンネルに出現し、かつ、磁場の向きが周りの磁場の向きと逆向きの場合 (下図 (a))、浮上磁場とフィラメント真下のコロナ磁場との間で磁気リコネクションが起こり、フィラメント下部で平衡状態が消失します。その結果、フィラメント下部の磁気中性点 (線) に向かう流れが発生し、それとともに大規模な磁気リコネクションが始まります。リコネクションによって解放されたエネルギーは、フィラメントおよびそれを包むプラズモイド (ヘリカルにねじれた磁力線を含むフラックスロープ) を加速し、プラズモイドの速度が上昇すると磁気中性点に向かう流れの速度が増加する…、というぐあいに、プラズモイドの加速とリコネクションがお互い助けあって次第に激しさを増していき、ついには、プラズモイド (フィラメント) 全体が惑星間空間に噴出していきます。これが観測されたフィラメント噴出 (またはコロナ質量放出) だと考えられます。浮上磁場がフィラメント・チャンネルの端の境界あたりに出現しても、磁場の向きがリコネクションに都合の良い向きであれば、類似の過程が起こることがわかりました (下図 (b))。

以上の結果は、Feynman and Martin (1995) の観測を良く説明すると同時に、宇宙天気予報の定量化に大変役立つのではないかと考えられます。

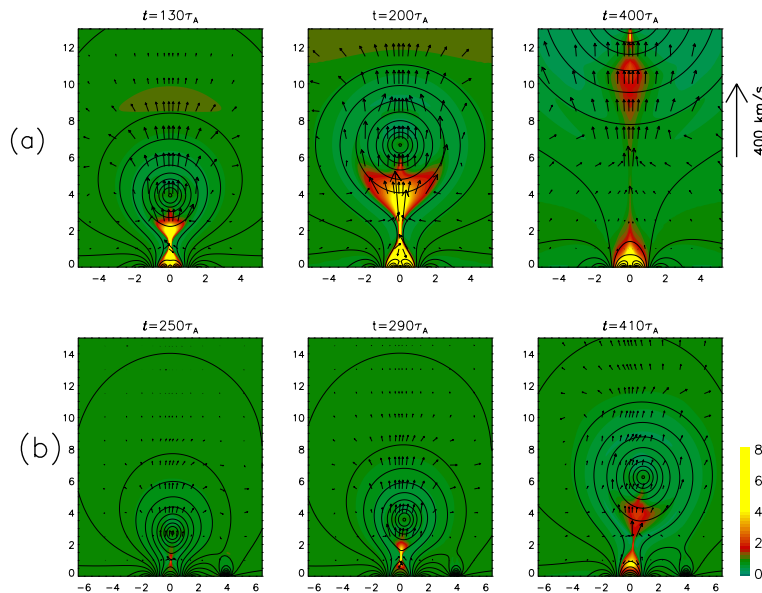


図: 浮上磁場によってトリガーされたコロナ質量放出 (またはフィラメント噴出) の2次元MHD数値シミュレーション (Chen and Shibata, 2000, ApJ in press)。

(柴田 一成 記)