

M21a 半暗部ジェットと弱電離磁気リコネクション

磯部洋明 (京都大学)

ひので可視光望遠鏡で発見された黒点半暗部におけるジェット現象は、磁場の傾斜角が異なる (interlocking-comb 構造) フィラメント間の磁気リコネクションにより駆動されていると解釈されている (Katsukawa et al. 2007)。半暗部ジェットは、浮上磁場に伴うアネモネ型ジェットと共に、衝突性、弱電離プラズマである彩層でいかにして速い磁気リコネクションを起こすかという新しい問題を提起した。

彩層では中性粒子の影響により、ambipolar 拡散項が Hall 項、通常の Ohmic 拡散項より何桁も大きい。これまでの研究ではハリス型電流シートにおける磁気リコネクションの磁気流体シミュレーションを行い、電流シートが ambipolar 拡散によって非常に薄くなり、その薄くなった電流シートでテアリング不安定が成長して速い磁気リコネクションが非定常に起こり得ることを示した (2009 年秋期年会 M32a)。

半暗部ジェットは非常に短時間のトランジエントな現象であり、このことは彩層においてガイド磁場 (電流方向の磁場) が圧倒的に大きいような場合でも、速い磁気リコネクションが起きていること示唆するように思われる。一方そのような磁場配位のもとで磁気リコネクションが効率的に起きるのであれば、半暗部の至るところで磁気リコネクションが起きて interlocking-comb 構造はすぐに解消されてしまうはずだが、実際には interlocking-comb 構造は少なくともアルフベン時間 (~ 100 秒) よりは十分長く存在している。

本講演ではまず 1 次元の誘導方程式を数値的に解き、ambipolar 拡散のある場合の電流シートの厚みが、ガイド磁場に依存することを示す。ガイド磁場の強弱により、テアリングの成長時間が短い現象 (< 100 秒、アネモネジェット) から長い現象 (> 1 日、半暗部ジェット) まで説明し得る。言い換えると、ガイド磁場の異なる環境における磁気リコネクションを観測的に調べることで、弱電離の効果を間接的に検証できる可能性がある。