

磁気リコネクションの拡散領域についてのいくつかの考察

銭谷 誠司 [1]; 梅田 隆行 [2]
[1] 国立天文台; [2] 名大 STE 研

Some remarks on the diffusion regions in magnetic reconnection

Seiji Zenitani[1]; Takayuki Umeda[2]
[1] NAOJ; [2] STEL, Nagoya Univ.

The structure of the diffusion regions in antiparallel magnetic reconnection is investigated by means of a theory and a Vlasov simulation. The magnetic diffusion is considered as relaxation to the frozen-in state, which depends on a reference velocity field. A field-aligned component of the frozen-in condition is proposed to evaluate a diffusion-like process. Diffusion signatures with respect to ion and electron bulk flows indicate the ion and electron diffusion regions near the reconnection site. The electron diffusion region resembles the energy dissipation region. These results are favorable to a previous expectation that an electron-scale dissipation region is surrounded by an ion-scale Hall-physics region.

磁気リコネクション研究では、磁力線の繋ぎ変わるX点近傍の「磁気拡散領域」の物理が重要だとされている。運動論プラズマでは、この磁気拡散領域の範囲/物理を議論することが非常に難しいことが知られている。我々は、この問題を「磁気拡散」の意味に立ち返って再検討した。抵抗性磁気流体力学(resistive MHD)では、磁場の時間発展を記述する誘導方程式に電気抵抗由来の拡散項が現れ、磁束の凍結条件を破っている。運動論ではこの関係は自明ではなくなるが、我々は同じ磁束凍結項に注目して実効的な「拡散」を議論することにした。また、理想条件/磁束凍結条件/磁気拡散は、基準場の取り方に依る相対的な概念だと考える。こうすると、イオン拡散領域・電子拡散領域の範囲と意味も明確になる。本発表では、これらのアイデアをブラソフプラズマシミュレーションで検証するとともに、磁力線の繋ぎ変え条件(Newcomb 1958)との関係を議論する。