

A67a 磁気リコネクション室内実験の進展

井 通暁 (東京大学), 小野 靖 (東京大学), 林 由記 (東京大学), 田辺 博士 (東京大学), 桑波田 晃弘 (東京大学), TS グループ

電流シート近傍の磁場分布を直接計測することができる磁気リコネクション室内実験は、高速リコネクション機構を解明するための有効な手段の一つである。特に、磁場閉じ込めプラズマ同士の合体を用いたトーラスプラズマ合体実験は、実験における境界条件の影響を極力排除することによって、自律的な電流シート形成や高速リコネクションの発現を観測することができる。形成される電流シートの幅はイオンスケール(スキン長ないしジャイロ径)の1~5倍程度であり、プラズマ全体のサイズは10~50倍程度となる。このため、天体現象のように真に大域的な磁場構造変化や粒子加速等を再現できるわけではないという制約があるが、イオン~メソスケールの現象の観測によって、より大きな構造との相互作用を含んだマイクロリコネクション物理の解明が室内実験研究の課題となる。

トーラスプラズマ合体実験では実験パラメータに応じて、(a) イオン運動論効果、(b) ホール効果、(c) 三次元効果、(d) プラズモイド放出、(e) 低周波揺動などの現象がリコネクションに付随して観測されており、リコネクションの高速化と密接な関わりがあると考えられる。特に、強いガイド磁場下では電流シートの圧縮性が抑制されるため、イオン運動論効果などの定常的な高速化機構が働かなくなる。そのような条件下で外部からインフローを強制的に駆動することによって、プラズモイド放出などの非定常高速リコネクションが発現するようになる。

本講演では、以上のような実験結果について概観した上で、室内実験における高速リコネクション現象について総合的に論じる。