

A202a 帯状流とダイナモに関するプラズマ研究

藤澤彰英 (核融合研)

高温磁化不均一プラズマの乱流と乱流輸送の研究が進展している。トロイダル磁場閉じ込め磁場閉じ込めプラズマの中では、密度や圧力勾配で励起される（ロスビー波と類似性がある）ドリフト波不安定性が乱流へと発展し乱流輸送をもたらす。プラズマ中の乱流輸送については、プラズマの閉じ込めとの関連から歴史的にも盛んに研究が進められてきた。最近、こうしたマイクロスケールの乱流がメソスケールの帯状流を励起しその相互作用が乱流輸送を低減する事が予想され核融合研究の焦点の一つになっている [Diamond, P.H., S.-I. Itoh, K. Itoh and T.S. Hahm: Plasma Phys. Control. Fusion 47 (2005) R35-R161]。また、帯状流を励起する機構は、帯状磁場（磁気面で均一であり、半径方向にメソスケールの構造を持った磁場）も励起する事が理論的に予想されていた。最近の精密な実験で、帯状流や帯状磁場がトラスプラズマに存在する事が実際に確かめられている [A. Fujisawa et al., Phys. Rev. Lett., 93 (2004) 165002, A. Fujisawa et al. Phys. Rev. Lett. 98 (2007) 165001]。ところで、磁場閉じ込めプラズマ中では、流れは EXB ドリフトと結びついているため帯状流は帯状電場と等価である。また、帯状流とマイクロ揺動の間の非線形結合も実験的に確認され、マイクロ乱流が大域的な帯状流や帯状磁場を生み出している事が分かっている。この実験により、不均一プラズマをマイクロなドリフト波乱流に発達した系として捉える描像から、現在では、マイクロ乱流とメソスケールの帯状流などの構造が共存し、その構造を維持しているという描像へと発展している。本講演では、帯状流やメソスケールダイナモの例を中心として、プラズマ乱流における構造形成の研究を総合的に紹介する。