

相対論的無衝突速度剪断層の長時間発展

○上井戸 一紀¹ (1.東京大学理学系研究科)

相対論的速度を持つ無衝突速度剪断層の非線形発展を PIC シミュレーションで調べた。速度剪断層は地球磁気圏やブラックホール降着円盤、活動銀河核ジェットなど普遍的に存在する系である。速度剪断層では流体的には Kelvin-Helmholtz 不安定 (KHI) が起こるが、KHI はマッハ数が 1 を超える速度剪断層では成長できない。一方、無衝突プラズマの枠組みでは、マッハ数が 1 を超えても不安定なモードが存在することがわかっている (e.g. Gruzinov 2008; Alves et al., 2015)。特に相対論的速度の場合は、流体的な KHI と異なり剪断層速度と垂直方向に波数ベクトルをもつ不安定が支配的となる。本研究では冷たい非磁化電子陽電子プラズマの相対論的な無衝突速度剪断層の長時間発展を第一原理計算である particle-in-cell シミュレーションにより調べた。その結果、速度剪断層で生じる運動論的プラズマ不安定により剪断層の運動エネルギーが磁場や熱エネルギーに変換される、生じた磁気圧や熱圧によりプラズマが剪断層の法線方向に強く押されて Weibel 不安定が取り持つ衝撃波構造が形成され伝播するという一連の流れを明らかにした。