

Q25a 背景磁場のある電子・イオンプラズマ中の非相対論的無衝突衝撃波

加藤恒彦、坂和洋一、高部英明 (大阪大学)

宇宙空間は高温で希薄なプラズマに満ちている。無衝突衝撃波とはこのようなプラズマ中を伝播する衝撃波であり、超新星残骸、GRB の外部衝撃波、AGN ジェット、パルサー風など、宇宙のさまざまな現象に付随して発生する。これらの衝撃波は高エネルギー粒子を伴うことが多く、衝撃波において粒子加速が働いていると考えられている。また、最近の超新星残骸の X 線観測から、衝撃波で磁場が生成または増幅されている可能性も示唆されている。しかし、無衝突衝撃波の物理は非常に複雑な非線形現象であり、まだ明らかにされていないことは多い。

今回の研究では、前回の年会で発表した研究 (2008 年秋期年会 Q39a) に引き続き、背景磁場がある場合の電子・イオンプラズマ中の非相対論的な無衝突衝撃波の PIC 法による 2 次元シミュレーションを行った。その結果、背景磁場の向きが平行か垂直かで構造が大きく変わることに、超新星残骸に対応する比較的弱い磁場の場合には、衝撃波遷移層で発生する Weibel 型の不安定性による磁場が背景磁場よりも大きくなり得ることなどがわかった。講演では上記結果について報告するとともに、同時に発生すると考えられる静電不安定性についても議論したい。また、大阪大学レーザーエネルギー学研究中心において 2007 年 4 月より開始された「レーザー宇宙物理プロジェクト」では、高出力レーザーにより高温プラズマを生成し宇宙空間のさまざまなプラズマ現象の再現実験をすることを目指しており、無衝突衝撃波も主要なテーマの 1 つとなっている。講演では、レーザー実験の現状についても話したい。