

Q30a 背景磁場の無い電子・陽子プラズマ中での非相対論的な無衝突衝撃波

加藤 恒彦、蔵満 康浩、坂和 洋一、高部 英明 (大阪大学)

宇宙空間の大部分は高温で希薄なプラズマに満ちていると考えられている。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高解像度の 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 (2007 年秋季年会 A137a) に引き続き、背景磁場の無い電子・陽子プラズマ中の無衝突衝撃波の PIC 法による 2 次元シミュレーションを行った。その結果、衝撃波の速度が 30000 km/s 程度の非相対論的な場合についても、Weibel 不安定性が作る磁場が主な散逸機構を担う無衝突衝撃波が形成されることなどがわかった。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て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、上記数値シミュレーションの結果を紹介するとともに、レーザー実験による同様な衝撃波の生成の可能性などについても議論したい。