

非相対論的無衝突衝撃波における電子・イオン温度比の衝撃波速度依存性

○横山 将汰¹ 松本 洋介¹ (1.千葉大学)

超新星残骸や惑星バウショックといった非相対論的無衝突衝撃波からは、非熱的電子による放射が普遍的に観測されている。これらの非熱的電子の生成・加熱は、2体Coulomb衝突が無視できるプラズマの無衝突スケールで起こる現象であり、電子・イオン温度比は無衝突衝撃波における電磁場を介したミクロな物理過程を反映する重要な物理量である。

これまで、無衝突衝撃波における電子加速・加熱過程は、第一原理的なプラズマ粒子シミュレーションであるParticle-in-Cell(PIC)法により研究されてきた。特に、衝撃波面で反射されたイオンが駆動するWeibel不安定性が電子加熱に寄与することが知られており、そのマッハ数依存性が調べられてきている。一方で、衝撃波速度が小さい場合には、イオン2流体不安定性がWeibel不安定性の成長を抑制するという指摘もあり、衝撃波速度に対する依存性の理解も必要である。

本研究では、スーパーコンピュータ「富岳」を用いた大規模PICシミュレーションにより、衝撃波速度を光速の5%以下まで下げた計算を行った。本講演では、反射イオンによるWeibel不安定性の励起の様子や電子・イオン温度比が衝撃波速度に大きく依存しないという結果を報告し、そのミクロな電子加熱過程について議論する。