

Q08a 部分電離プラズマ中の無衝突垂直衝撃波での粒子加速機構

大平豊 (青山学院大学)

銀河宇宙線は超新星残骸の無衝突衝撃波で加速されていると期待されている。実際に、超新星残骸の衝撃波近傍から加速された相対論的電子や陽子からの X 線やガンマ線が観測されている。しかし、どのように宇宙線が加速されるのか、無衝突衝撃波の構造がどうなっているのかは未解明である。

これまでのほとんどの先行研究は、星間ガスを完全電離プラズマと仮定していた。しかし、星間ガスは一般に部分電離状態である。実際にいくつかの超新星残骸からは、水素原子が放射する H 輝線も観測されたり、分子雲と衝突している証拠が観測されたりしている。

本講演では、部分電離プラズマ中の無衝突垂直衝撃波とそこでの宇宙線加速を調べるために行った、電離過程を考慮した3次元ハイブリッド粒子シミュレーションの結果について報告する。水素原子の電離過程と、陽子と水素原子の運動方程式、低振動数極限をとったマクスウェル方程式を同時に計算する。完全電離プラズマ中の無衝突垂直衝撃波は、粒子加速の時間スケールが短くなると期待される反面、粒子加速への注入は困難と考えられている。これが部分電離プラズマ中だとどう変わるか報告する。