

Q06b 非相対論的衝撃波における微視的不安定性の競合過程

横山将汰（千葉大学）, 松本洋介（千葉大学）

相対論的エネルギーにまで加速された非熱的粒子は、宇宙線やシンクロトロン放射などの形で高エネルギー天体現象で普遍的に現れるものである。その生成過程として、天体衝撃波における衝撃波統計加速が最有力視されているが、解決すべき問題の一つとして電子の注入問題がある。電子注入問題は、第一原理プラズマ粒子シミュレーション手法である Particle-in-Cell (PIC) 法を用いて調べられてきた。近年では Weibel 不安定性が電子の加熱・加速に重要であると考えられてきたが、Law, Fujioka, and Ohira (2025) は超新星残骸の衝撃波遷移層を模擬した周期境界系での PIC シミュレーションにより、イオン二流体不安定性が Weibel 不安定性の成長を阻害することを指摘した。しかし、実際の天体衝撃波での不安定性の競合を理解するには、衝撃波系での検証が必要である。本講演では、2次元非相対論的衝撃波系における、スーパーコンピュータ「富岳」を用いた PIC シミュレーションの初期結果を報告し、微視的プラズマ不安定性と電子の加熱・加速過程について議論する。また、電子-イオン温度比は超新星残骸の観測からも決定可能な物理量であり、特に XRISM によりその理解はさらに進展すると期待される。本講演では、PIC シミュレーションから期待される電子-イオン温度比を提示し、その観測的示唆について議論する。