

Q20b 非一様媒質と相互作用する超新星残骸衝撃波での宇宙線加速効率についての理論研究

霜田治朗, 大平豊, 山崎了, 馬場彩 (青山学院大学), 井上剛志 (国立天文台), Jacco Vink (GRAPPA)

宇宙線加速の現場と考えられている超新星残骸 (SNR) では, $H\alpha$ 放射フィラメントの固有運動と1次元の衝撃波接続条件が予言する下流の温度と実際の下流の温度を比較して宇宙線加速効率が調べられており, SNR での高効率宇宙線加速が示唆されている。一方で, 最近の多次元磁気流体シミュレーションによって, SNR の衝撃波は星間媒質がもつ密度揺らぎとの相互作用によって波打ち, ほとんどの領域で斜め衝撃波となることが示されている。このとき, 下流の温度は1次元の衝撃波接続条件の予言よりも低くなるので, 宇宙線加速効率は大きく見積もられる可能性がある。

我々は3次元磁気流体シミュレーションを用いて, SNR での $H\alpha$ 輝線放射の固有運動と衝撃波接続条件から見積もられる宇宙線加速効率が大きく見積もられうることを明らかにした (Shimoda et al. 2015)。さらに, 宇宙線加速効率を準解析的に評価したところ, 加速効率は上流の密度揺らぎの振幅程度の不定性を持ち, 数値計算の結果と大まかに一致した。しかしながら先行研究では衝撃波上流の密度揺らぎの振幅は, 典型的な星間媒質で期待される程度の場合でしか計算していない。本研究では, 密度揺らぎの振幅が典型的な星間媒質のものより小さい場合の計算結果について報告する。