

Q24b 超新星残骸における乱流磁場増幅の3次元シミュレーション

井上剛志、山崎了 (広島大学)、犬塚修一郎 (名古屋大学)

超新星残骸 (SNR) は超新星爆発を起源とする非常に強い衝撃波が星間ガスを掃き集めることによって形成される。通常掃き集められる星間媒質は一様であると仮定されるが、超新星爆発を起こす寿命の短い大質量星は自身が誕生した分子雲の近傍で爆発することが考えられる。実際に SN R: RXJ1713 は分子雲と相互作用していることが知られており、星間雲を含む非一様な媒質から形成される SNR を研究することは SNR や粒子加速を理解する上で本質的に重要な可能性がある (Fukui et al. 2008)。

このような背景から、過去に我々は星間雲を含んだ非一様媒質から形成される SNR を2次元の磁気流体力学シミュレーションの手法で研究した。その結果、星間雲と強い衝撃波の相互作用は SNR を強い乱流状態にし、乱流ダイナモ効果によって強い磁場増幅が発生することを発見した (Inoue et al. 2009)。しかしながら、乱流やダイナモ効果のダイナミクスは空間次元に大きく依存することが知られおり、より現実的な3次元シミュレーションによってこの効果の有効性は検証されなければならない。

本講演ではそのような3次元シミュレーションの結果、乱流ダイナモ効果は現実の SN R でも期待できることを確認したのでこれを報告する。乱流ダイナモ効果によって増幅された磁場の最大値は 1mGauss に達しており、その空間スケールは 0.05 pc 程度であった。これは SNR: RXJ1713 の X 線観測で発見された強磁場領域と非常に良く一致しており (Uchiyama et al 2007)、星間雲と衝撃波の相互作用は SNR の理解に本質的に重要であることを示している。