

Q24b 超新星衝撃波と星間 2 相媒質の相互作用：磁気乱流と磁場増幅

井上剛志 (国立天文台)、犬塚修一郎 (京都大学)

超新星衝撃波と星間媒質の相互作用に対する理解は以下の 2 点で天文学的に非常に重要である。第 1 に、衝撃波の Mach 数が非常に強い時期では、超新星衝撃波は宇宙線加速の現場になっており、衝撃波面前後での物理的環境 (特に磁場の振舞い) に対する理解は粒子加速メカニズムを解明する上で欠かすことができない。第 2 に、超新星衝撃波は約 100 万年に一度のペースで星間媒質のあらゆる点を掃いており、超新星衝撃波がトリガーする熱的不安定性による分子雲形成を理解する為には衝撃波と星間媒質の相互作用に対する理解が本質的に重要になる。

近年、我々は衝撃波がトリガーする熱的不安定性が、星間媒質中にその平均密度の 100 倍程度の密度を持った微小な HI cloud を大量に生成することを高分解能 MHD simulation で示した (Inoue & Inutsuka 2008, ApJ in press)。そのような微小 HI cloud は Tiny Scale Atomic Structure と呼ばれ、実際に近年の VLBI 観測でも確かめられている。

本研究ではそのような微小雲が散りばめられた星間 2 相媒質中をもう一度衝撃波が掃き集めていく様子を 2 次元 MHD simulation を用いて計算した。その結果、以下の重要な結果を得た。1 . shock 後方の shell 内に Richtmyer-Meshkov instability を介した強い磁気乱流が形成される。これは星間雲中に観測される超音速乱流の駆動源となり得ることを示している。2 . shell 内に衝撃波圧縮を遥かに超えて増幅された強磁場領域が形成される。これは Giacalone & Jokipii (2007) によって報告されている衝撃波後方での磁場増幅が現実の超新星残骸中でも起こり得ることを示している。