

K11a 超新星爆発 Shock-breakout に対する新自己相似解

村上匡且、Javier Sanz (ETSII, Madrid)、高部英明 (大阪大学)、 富永望 (甲南大学)、 Sergey Blinnikov (ITEP, Moscow)

超新星爆発現象において、星の中心部で生じた衝撃波が星の内部を伝搬して表面に到達し、星全体の大爆発として観測されることになるが、この衝撃波が星表面に現れる瞬間を指して shock-breakout という。星内部を伝搬する衝撃波の構造を理解する事は、超新星爆発の理解を深める上で重要かつ不可欠なファクターである。特に、自己相似解を使った解析的アプローチは比較的シンプルな方程式系を使って本質的な物理描像が得られるため、単に宇宙物理に限らず多くの物理の分野で数理モデルの構築ツールとして広く知られている。これまでも超新星爆発に対する自己相似解はいろいろと議論されているが、今回、自己重力とエネルギー輸送を含んだ流体方程式系に対してセルフコンシステントに成立する新しい自己相似解が発見された。ただし、エネルギー輸送項は質量密度と温度に対する冪単項 (Power Law) の形で表現される。この新たな自己相似解は、重力項とエネルギー輸送項が特定の比率を満たす場合にのみ存在する一種の固有値問題として解けることが明らかとなったので、その詳細を報告する。併せて、レーザーを使った模擬実験の可能性についても触れる。