

K05b 超新星ショックブレイクアウトの多次元計算に向けた輻射流体コードの開発

鈴木昭宏 (国立天文台)

超新星爆発からの最初の光は、星内部を伝搬する衝撃波後面から光子 (UV あるいは軟 X 線) が衝撃波前方へ逃げ出すことで我々に届く。この現象は超新星ショックブレイクアウトと呼ばれ、非常に明るく輝くことが知られている。超新星ショックブレイクアウトの観測は一般的には非常に難しいが、近年の超新星サーベイ観測によっていくつかの観測例が報告されている。

超新星ショックブレイクアウトの段階では、衝撃波が光学的に厚い領域から光学的に薄い領域へと伝播していくため、必然的に輻射流体力学的な取り扱いが必要となる。これまでに、いくつかの輻射流体計算が行なわれているが、多次元の輻射流体計算はまだ行なわれていないのが現状である。一方で、観測・理論の両面から、超新星爆発においては多次元性が重要であるということが示唆されており、超新星ショックブレイクアウトの輻射流体計算においても、多次元計算が不可欠となると予測される。このような背景から、2次元輻射流体コードの開発を進めている。輻射流体コードは周波数積分された放射エネルギー密度とフラックスの時間発展を流体計算とカップルさせながら計算する。放射エネルギー-ストレステンソルのクロージャー関係としては M1 クロージャーを採用した。2次元の放射伝播テストとして日陰問題・ビーム問題、1次元輻射流体テストとして subcritical/supercritical shock・超新星ショックブレイクアウトを行なった。本講演では、コードの詳細やテスト計算の結果を報告する。