

大質量星の最終進化の多次元流体計算と超新星前兆ニュートリノ

吉田敬 (東京大学)

利用カテゴリ XC-B

成果の概要を記入してください。必要に応じてページを加えても構いませんが、pdfのファイルサイズの上限は2MBとします。

本年度は後期から XC-B カテゴリにて XC30 を利用した。我々は超新星爆発を計算する 3D ニュートリノ輻射流体コード (Takiwaki et al. 2016, MNRAS, 461, L112) を元で大質量星のケイ素 shell 燃焼から重力崩壊に至る進化を計算する流体コードを開発した。まず流体コードからニュートリノ輻射輸送部分を外してニュートリノエネルギー放出過程を導入した。次に元コードから状態方程式を非 NSE 組成に対応するもの (Timmes EOS) に置き換え、元素輸送の高精度化を行った。この段階において、テスト計算として $12M_{\odot}$ の星についてケイ素 shell 燃焼の最終段階から重力崩壊に至る約 500s の 2D 流体計算を行った。図 1 に $12M_{\odot}$ の重力崩壊時におけるケイ素の質量比と流体速度の分布を示す。この図から半径数万キロの O/Si/Ne 層において大規模な対流が起きていることを確認できる。テスト計算後、核反応ネットワークを 13 核種から 21 核種へ拡張する作業を行っている。

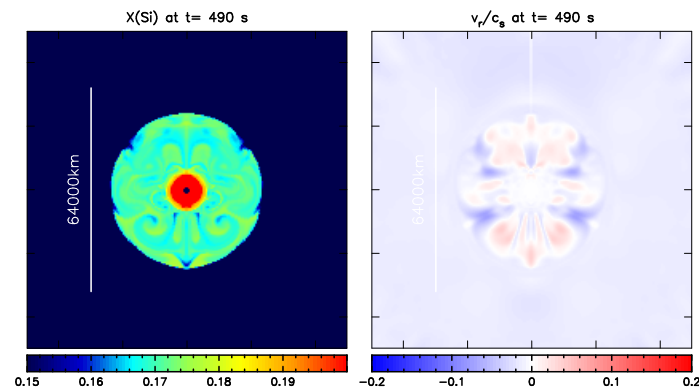


図 1: $12M_{\odot}$ の星の重力崩壊時におけるケイ素質量比 (左図) と動径速度の音速に対する比 (右図) の分布。