

H29a 回転星の中性子星への重力崩壊過程及びそれに伴う重力波の計算

柴田 大 (東大総合文化)、 関口 雄一郎 (東大総合文化)

回転星のコアが重力崩壊して、中性子星が形成される場合のコアのダイナミクス、及びそれに伴い放出される重力波波形に対して、完全に一般相対論的な数値計算 (Einstein 方程式を近似をせずに解いている) を、軸対称性及び赤道面对称性の下で行なったので報告する。

Einstein 方程式は、軸対称問題をデカルト座標の下 $y = 0$ 平面で解く、Cartoon 法と呼ばれる方法を用いて解いており、流体の方程式は円筒座標の下、高精度衝撃波捕獲法によって解いている。崩壊中のコア、及び中性子星の状態方程式のモデルとして、Dimmelmeier et al.(2002) が用いたパラメトリックな状態方程式を採用している。重力波波形は、Shibata and Sekiguchi (2003) において、メトリックデータから直接読みとった重力波波形によって calibrate した四重極公式を用いている。

私たちが行なった計算の結果を、Einstein 方程式を近似を用いて解いている、Dimmelmeier et al.(2002) の計算結果と比較した。その結果コアの収縮、跳ね返り、および原始中性子星の形成の各段階での中心密度の時間変化は Dimmelmeier et al.(2002) の計算と良く一致しており、彼らの用いた近似法は、回転星の中性子星の崩壊過程の計算には適切であることがわかった。

一方、重力波波形は Dimmelmeier et al.(2002) の計算と定性的には合っているものの、定量的には一致していなかった。この理由については、解像度の違いや、スライスのとりの違いなども考えられるが、主たる要因は採用している四重極公式の違いによると考えられる。