

N37c MGFLD と M1 を用いたニュートリノ輸送方程式の定常流における解の比較

志村威樹 (東京理科大学), 鈴木英之 (東京理科大学), 加藤ちなみ (東京理科大学)

太陽の約8倍以上重い星は、進化の最終段階で重力崩壊型超新星爆発を起こす。爆発の過程で停滞した衝撃波が復活し、その際に中心に残る天体が原始中性子星である。原始中性子星はニュートリノを放出することで冷えていき、加えて中性子化が進むことで中性子星へと進化していく。この一連の流れのうちに生じる超新星ニュートリノの観測を通じて、爆発の詳細なメカニズムや冷却過程の仔細を理解することができる。超新星ニュートリノの放出に関する過程のうち、原始中性子星の冷却過程を計算するコードとして鈴木(1993)によるものがある。一般にニュートリノの輸送方程式はその高次元性により、計算コストは膨大となる。したがって、超新星ニュートリノの観測に備えた長時間の進化計算を目的とした場合には近似的に解く必要がある。鈴木によるコードでは、ニュートリノのフラックスに対して拡散近似を施したMGFLDを用いて解いている。本研究では、超新星ニュートリノのより高精度の予測を目的として、M1-closureの実装を行った。M1-closureはMGFLDと比べて原始中性子星表面近傍の輸送計算としてより精度の高い近似法である。そして原始中性子星の冷却過程のいくつかの時刻における流体分布を切り取り、それを固定した状態でのニュートリノの定常流の計算を通じてMGFLDとM1-closureの比較を行った。