

K04a 原子核状態方程式が超新星からのニュートリノ放出に与える影響

中里健一郎 (九州大学), 富樫甫 (理研), 住吉光介 (沼津高専), 鈴木英之 (東京理科大学)

重力崩壊型超新星はマクロなガスダイナミクスにミクロな物理過程が影響を与える複雑な現象であるため、その全容の解明にはニュートリノや原子核の相互作用といった subatomic レベルの物理の理解が不可欠である。現在、原子核状態方程式が爆発のしやすさにどのような影響があるか、あるいは、ニュートリノの観測から爆発のメカニズムにどの程度せまれるか、といった観点からさまざまな研究が進められている。

今回の研究では、既存の状態方程式テーブルに加えて、新たに作成された状態方程式を用いて超新星からのニュートリノ放出に関する数値計算を行い、状態方程式による違いを調べた。この新しい状態方程式は、現実的核力に基づいたクラスター変分法による有限温度の一様核物質相と、それに基づく Thomas-Fermi 計算による非一様核物質相から成る。また、ニュートリノ放出の計算は球対称を仮定しつつもバウンス後、数十秒という長いタイムスケールを追った。その結果、状態方程式による違いは特に原始中性子星冷却のフェーズにおけるニュートリノ放出に影響を与え、新しい状態方程式では既存の Lattimer-Swesty や Shen のものと比べてニュートリノ光度、平均エネルギーともに高くなることがわかった。本講演ではこれらの計算について解析した結果を報告する。