

K09c 有限温度超新星物質における 粒子を考慮した非一様状態相の計算

山室早智子、鈴木英之、中里健一郎（東理大理工）、富樫甫、鷹野正利（早稲田大学）

重力崩壊型超新星爆発のメカニズム解明において、核物質状態方程式 (EOS) の理解は不可欠なものとなっている。しかし、有限温度の核物質状態方程式が少ないことや、非一様状態相の EOS table があまり作成されていないこともあり、数値シミュレーションに使用できる EOS は非常に少ない。その中で超新星研究においてよく使用されているものに、ShenEOS があげられる。ShenEOS では一様状態相に相対論的平均場理論を、非一様状態相に Thomas-Fermi 計算を用いて作成されている。

そこで我々は、新たに作成した多体変分計算による一様状態相 EOS を用い、ShenEOS を踏襲した Thomas-Fermi 計算により非一様状態相の計算を行うことで、新しい超新星物質 EOS の作成を試みている。具体的には、代表的な核種近似を用いて、非一様状態相の自由エネルギーを核子分布の汎関数で表し、自由エネルギーが最小となるような核子分布を求めた。その際、核子分布関数を中心密度や核子分布の半径などを変数にもつ多変数関数で表し、最適化を行った。最小化プログラムは、準ニュートン法を用いている。

前回、零温度の計算について、核子分布や相関などの結果から、密度、陽子混在度に対し、幅広い計算が可能であることを報告したが、今回それを有限温度に拡張し、さらに α 粒子を考慮して計算を行った。

本発表ではその方法と核子分布、相関に関する計算結果を報告する。