

H33a 最新のストレンジネス核物理に基づく状態方程式テーブル

石塚 知香子、大西 明 (北大理)、住吉 光介 (沼津高専)、山田 章一 (早大理工)

II型超新星の記述は長い間議論されてきた問題であり、爆発の記述は一進一退を繰り返してきた。宇宙物理の観点からは現在も「失われた鍵」探しが続いており、爆発の記述に成功するために考えられうる種々の効果を取り入れる方向へと向っている。一方で、その基本的な物理入力である状態方程式についても爆発に有利な形などが議論されてきたが、核物理の観点から取り組まれた状態方程式の中で現在まで利用されているものは数が少なく、Lattimer&Swesty や Shen らのものに限られる。ここで注目すべきは1990年代後半から現在までの間にストレンジネス核物理はめざましい成果を遂げているにもかかわらず、高密度天体に応用できる形で相対論的な核物質の状態方程式が整備されていないという点である。

そこで本研究ではShenらの使った有効相互作用をSU(3)に拡張した相対論的平均場理論を用いて、最新の実験データによるハイペロン-核子(YN)相互作用の強さの不定性の範囲内で変化させ、Shenらのテーブルにハイペロンの寄与を取り入れた。また低温・低密度領域で現れる原子核分布効果はShenらのテーブルと滑らかに組み合わせることにより取り入れている。我々の作成した状態方程式テーブルでは、YN相互作用の強さの他に粒子や μ 粒子の寄与など様々なオプションが選択可能である。本講演で発表するテーブルは、電子捕獲における(逆)弱崩壊を通じたハイペロン化など従来の議論で考慮されなかった新しい爆発の起動力の探究や、ハイペロン等の寄与が不可欠な大きな質量を持つ星の爆発の議論に大きな進展を与えると期待される。