

N37a 超高密度星プラズマにおける共鳴熱核反応率

野澤 智 (城西女子短大)、伊藤 直紀 (上智大理工)、富沢 奈美 (上智大理工)、和南城 伸也 (上智大理工)

超高密度星内部における熱核反応率に対して、プラズマ効果によって共鳴反応率がエンハンスされる可能性について議論する。最近、Cussons 等らの研究によって白色矮星程度の密度・温度領域において $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ 共鳴熱核反応率が強くエンハンスされる可能性が報告されている (Eur. Phys. J. A, 2002, in press)。現在、 $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ 核反応率が $E \sim 2.4\text{MeV}$ 付近まで共鳴構造を持っていることが実験的に知られているが、彼らは、白色矮星内部の温度程度 ($T \sim 5 \times 10^7\text{K}$) の低エネルギー領域までこの共鳴構造が続くと仮定すると、プラズマによる遮蔽効果によって共鳴熱核反応率が非常に強くエンハンスされることを示した。

本研究では、液相状態における超高密度星プラズマに対して、純粋なクーロンポテンシャルを用いた場合の共鳴熱核反応率とプラズマ遮蔽効果を取り入れた共鳴熱核反応率の計算を行い、遮蔽効果によるエンハンスメント因子を計算する。本研究では、プラズマ効果として古典的な一成分プラズマによる遮蔽ポテンシャルを用いて計算を行う。 $^{12}\text{C}+^{12}\text{C}$ 核反応率の共鳴構造が低エネルギー領域まで存在する場合、プラズマによる遮蔽効果によって共鳴熱核反応率が非常に強くエンハンスされることが示される。