

J110c Cassiopeia A 中性子星の熱進化のモデル化

林田 晃太郎, 野田 常雄, 橋本 正章 (九州大学), 藤本 正行 (北海道大学)

大質量星の恒星進化では最終段階として超新星爆発を起こし、その中心に中性子星 (NS) を残すと考えられている。大部分は中性子によって構成されており、内部では核融合などの反応はなく、主にニュートリノ放射によるエネルギー損失により冷却していく。NS 内部で実現されている低温高密度な環境は地上の実験で再現することは難しい。このような高密度天体の観測はその領域の物理現象の解明につながる。

NS 内部で適応できる状態方程式 (EoS) には不定性が大きい。どのような EoS を用いるかによって理論的に実現できる NS の質量は大きく変化するため、観測された NS の質量は EoS の制限に有効である。2010 年に観測された NS の質量は約 $2M_{\odot}$ であり、これにより今まで考えられていたいくつかの EoS は観測事実と矛盾することとなった。

今回注目する Cassiopeia A の中心天体は NS (Cas A NS) であると考えられており、その質量には観測による制限が与えられている。また、Cas A NS は誕生した年代が十分な精度で知られており、表面温度の 10 年間に渡る連続した観測データもある。従来理論では、Cas A NS の説明は難しく、表面温度の観測値は理論値よりも温かいものであった。

本研究では、NS の表面温度とその時間発展について数値計算を行った。EoS は近年、いくつかの観測事実から制限が与えられており、その制限に妥当なものを用い、Cas A NS の観測結果と比較した。