

W25a 中性子星中で出現する多様な超状態と中性子星の熱的進化

野田常雄 (久留米工業大学), 安武伸俊 (千葉工業大学), 橋本正章 (九州大学), 丸山敏毅 (原子力機構), 巽敏隆 (大阪産業大学)

中性子星は星全体が1つの巨大な原子核と例えることが可能な高密度な天体である。これらを形作る高密度核物質では、通常の原子核では出現しない、メソン凝縮やハイペロン混合、核子の超流動やクォーク閉じ込め解放等の状態を取りうると考えられている。このような状態を地上の加速器実験で再現することは温度の面で困難であり、中性子星内部の物質の探求は理論計算と観測の突合せによって行われる。

中性子星の観測的発見から半世紀以上が経過した現在までに、様々な観測が行われてきた。 $2M_{\odot}$ を超える星や、重力波と電磁波のマルチメッセンジャー観測による中性子星合体の観測は、その内部状態を記述する状態方程式に強い制限を課した。また、高密度核物質の状態と密接な関係があるニュートリノ放射は、中性子星の表面温度の観測によって制限される。しかし、このような観測によっても、依然として中性子星内部の物質の状態は確定していない。

本研究では、クォーク物質を含む核を有し、様々な超状態(超流動、超伝導)をもつ中性子星の冷却計算を行った。超流動のクォーク・ハドロン連続性について考慮し、クォーク物質がカラー超伝導状態にあると仮定し、カラー超伝導のペアリング(CFL/2SC)が中性子星の冷却過程に及ぼす影響について調査した。