

W117a 中性子星物質の織り成す多様な状態と中性子星の冷却

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, 松尾康秀 (九州大学), 丸山敏毅 (原子力機構), 巽敏隆 (京都大学), 藤本正行 (北海学園大学)

中性子星物質は、核子の様々な超流動・超伝導状態や、クォーク物質・ハイペロン混合・メソン凝縮といった、様々な興味深い状態を示すと考えられている。このような高密度物質の状態は地上実験での検証は困難であり、中性子星の発見から50年となる今日においても、様々な観測からの制限こそあるものの解明には至っていない。

中性子星の熱的進化におけるもっとも支配的な機構は、高密度物質によるニュートリノ放射である。ニュートリノ放射は物質の状態に依存するため、観測結果と数値シミュレーションとを比較することで、その状態に制限を与えることができる。

50年にわたる中性子星の観測は、様々な観測的制限を与えてきた。近年の $2M_{\odot}$ の質量やマルチメッセンジャー観測によって、中性子星物質に強い制限を与えてきたが、依然として様々な物質の状態の可能性は残る。その一つがクォーク物質である。クォーク物質は中性子星内部に出現する際にはカラー超伝導状態となると考えられているが、カラーとフレーバーの自由度のため複数のペアリングが考えられ、CFL状態や2SC状態が出現するとされている。このペアリングの違いはニュートリノ放射機構に顕著な違いをもたらし、星の熱的進化を変えうる。

本研究では、カラー超伝導状態のペアリングの違いが中性子星の熱的進化に及ぼす影響を調査した。