

J47c **クォーク・ハドロン混合相を考慮した高密度星の冷却曲線**

野田 常雄、橋本 正章 (九大理)、丸山 敏毅 (原研)、巽 敏隆 (京大理)、安武 伸俊 (国立天文台)、藤本 正行 (北大理)

高密度領域の研究において、中性子星や中性子星類似天体は、興味深い対象である。このような天体の内部は、加速器を用いたの実験では検証が困難な低温高密度領域であり、クォーク物質の存在が議論されている。

星の内部にクォーク物質が存在する場合、強いニュートリノ放射を示し星を急激に冷却するが、逆にカラー超伝導の場合には冷却を抑える効果がある。クォーク・ハドロン混合相 (MP) の存在はハドロン相とクォーク相を滑らかにつなぐことができ、中性子星とクォーク星の中間の状態を作り出すことができる。高密度星の冷却は、X線による観測がおこなわれており、理論計算と観測値とを比較することで、天体内部の物理的素過程を決定することが可能となる。

本研究では、MP を考慮し中心部にクォーク物質や MP からなる核をもつ高密度星の冷却曲線を調査した。中性子星の進化コードに、MP を考慮した状態方程式を組み込んだ。複数の質量のモデルを構築し、冷却計算を行うことでクォーク物質の影響を調べた。さらに、クォーク物質の存在割合をパラメータとしてカラー超伝導の影響についても調査した。

カラー超伝導を考慮しない場合、重い星については、中心部でのクォークによる冷却効果が強く働き、急激な冷却を示したが、軽い星については MP の効果でその影響を若干抑えることができた。しかし、全体的に観測結果を説明するには冷えずぎている状況であり、観測結果を説明するためにはカラー超伝導を考慮する必要があることが分かった。特に、最近の Cas A の観測結果まで考慮すると、重い星が冷えにくい方が望ましく、カラー超伝導を考慮する必要があると考えられる。