

H37a 高速回転コンパクト天体と超新星起源ガンマ線バースト

安武 伸俊、橋本 正章 (九大理)、江里口良治 (東大教養)

1984年 Witten は、高温または高密度、あるいはその両方の条件下で CFL (Color Flavor Locking) が破れ、Quark Matter (QM) が存在する可能性を指摘した。

実際に QM が実現している環境として宇宙が考えられる。特に Strange Star (SS) は代表的候補天体である。2002年に Drake らによって単独星 RX J1856.5-3754 が SS である可能性を報告して以後、SS は、様々な観点から研究されている。現在、SS の研究では、その存在の有無と、あるとするならば、Neutron Star (NS) とどのように見分けるかが話題となっている。NS と SS の相違点として、半径、回転周期、Cooling 過程の違いなどがあげられている。また Bodmer-Witten 予想 (1984) では、QM の状態を実現するためには高密度でなければならないが、中性子星の回転が弱まることで比較的容易に実現されるといわれている。

以上のような理由により、観測との関連を考慮して SS に対する回転の効果を考えることは非常に有効であるといえる。

本研究では、SS の質量・半径の関係を球対称の場合について求め、観測と比較することにより、SS の状態方程式を制限する。その際、比較のため、中性子星および π -on 凝縮、k-on 凝縮のある中性子星についても調べた。

次に、最近発見された超新星起源の γ 線バーストのエネルギー源を高速回転 NS が SS へ相転移する際の重力エネルギーの解放によるものと考えた。このモデルは、高速回転 NS が重力波を放出して回転が遅くなることで高密度になり、SS になるというものである。 γ 線バーストのモデルは数多くあるが、このモデルは我々が初めて提案したものである。計算の結果、 γ 線バーストのエネルギーの典型的な値 $\sim 10^{53}$ ergs を説明するに足るエネルギーを見積もることに成功した。