

W109a 差動回転する中性子星の力学平衡解

岡本章宏 (琉球大学), 瓜生康史 (琉球大学), Antonios Tsokaros (UIUC), Filippo Galeazzi (Frankfurt), 谷口敬介 (琉球大学), 吉田慎一郎 (東京大学)

超新星爆発の際に生まれる原始中性子星や、重力波放出による連星中性子星の合体後に生成される中性子星は、差動回転をしていると考えられる。この中性子星の差動回転は、表面での角速度 Ω が中心での値の数分の1程度とシミュレーション等から予想されているが、このような中性子星の平衡解は一般相対論的な重力の下ではほとんど調べられていない。差動回転が散逸により剛体回転になるまでには力学的時間尺度より十分長い時間を要すると考えられることから、この様な平衡解の計算法を開発することは重要である。最近我々は、差動回転をする場合の相対論的な静水平衡の式の新たな定式化を行い、角速度 Ω が回転軸からの距離の負の実数べき乗となる、より一般的な差動回転則を与えた相対論的回転星の平衡解の数値計算に成功した。本研究では、 $\Gamma = 2$ と 3 のポリトロピック状態方程式の場合に、表面と中心の角速度 Ω の比が $1/5$ から $1/2$ 程度の差動回転をする回転星の軸対称平衡解の系列を、球形に近いものから質量放出直前の高速回転の場合まで計算した。差動回転が弱い場合では、剛体回転の場合と同様に質量放出を起こす際の中性子星は楕円体的な形状をしているが、差動回転をやや強くすると、質量放出を起こさずにリング型に大きく変形する平衡解が存在する。今回の計算で、この変化が表面と中心の角速度 Ω の比が $1/5$ から $2/5$ 付近で現れることが分かった。