

中性子星の Exotic Cooling 過程が X 線バーストに及ぼす影響

○野田 常雄、橋本 正章(九大理)、藤本 正行(北大理)

降着中性子星の温度構造は、Cooling 過程や状態方程式、降着率や降着物質に依存している。Cooling 過程の代表的なものとしてニュートリノ放射過程が挙げられるが、Modified URCA や各誌の制動放射等の通常の過程である Standard Cooling Model と、高密度領域における π 凝縮や Direct URCA 過程・クォークの β 崩壊などの Exotic な過程を含む Exotic Cooling Model に大別できる。Exotic Cooling Model では Standard Cooling よりニュートリノ放射率が高いため、星を急速に冷却する効果を持ち、単独中性子星の観測からその必要性が議論されている。

また、降着中性子星表面では核燃焼反応が起き、X 線バーストとして観測される。バーストの振る舞いは、中性子星の内部の温度構造に依存するため、Cooling 過程の影響を受けると考えられる。

本研究では、Cooling 過程と X 線バーストとの関係を見出すため、上記の Cooling 過程・降着率に対し定常モデルを構築し、降着中性子星の進化コードによるシミュレーションを行った。その結果、Exotic Cooling を採用したモデルを用いると、X 線バーストの発生回数・間隔に顕著な違いがあることがわかった。

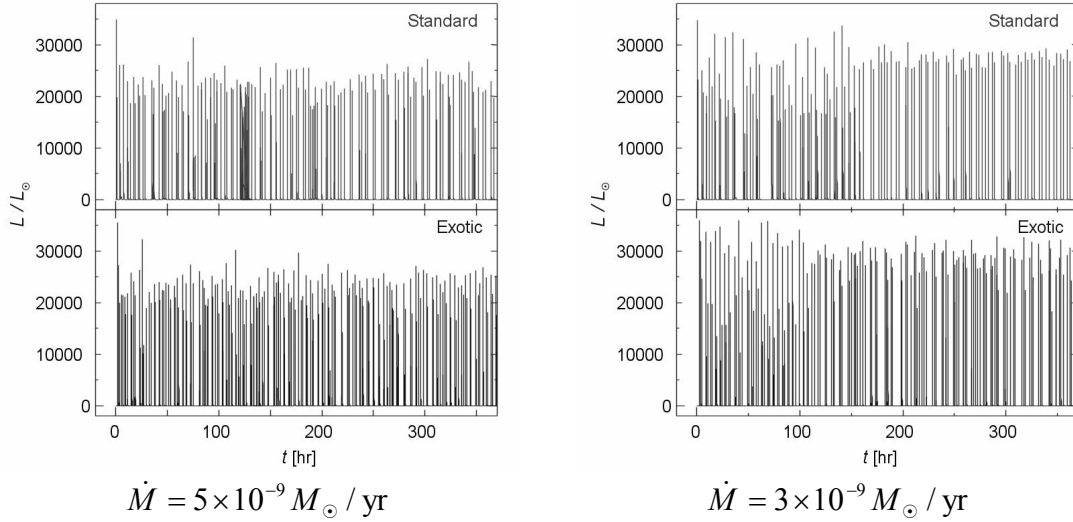


Fig. 1: X 線バーストシミュレーション結果

上段: Standard、下段: Exotic

	$\dot{M} = 5 \times 10^{-9} M_{\odot} / \text{yr}$	$\dot{M} = 3 \times 10^{-9} M_{\odot} / \text{yr}$
Standard	130	114
Exotic	166	139

Table 1: 350 時間までの X 線バースト発生回数