

中性子星に捕獲された暗黒物質の 熱化時間の一般化

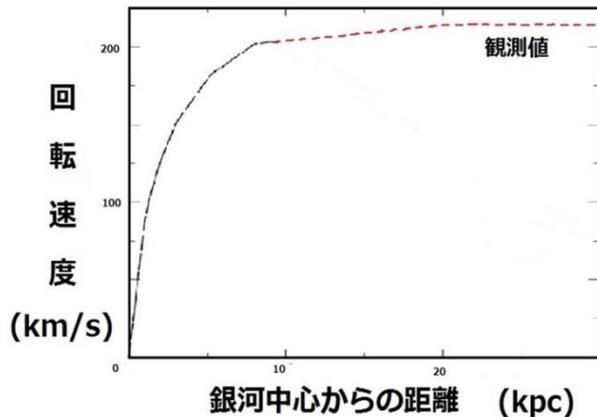
實松 勇佑 (佐賀大学)

橘 基 (佐賀大学)

Introduction

暗黒物質(DM)

- 銀河の回転曲線から、目に見える物質の10倍以上存在
- 他粒子との相互作用は非常に弱い



中性子星(NS)

- 半径: 10km程度
- 質量: $1.4M_{Sun}$ 程度

ほとんどを中性子が構成している



非常に**高密度**な天体

⇒ **なぜDMと中性子星なのか？**

DMがWIMPならば、DMの質量と散乱断面積に制限を与える可能性

散乱断面積 σ

$$\sigma = \frac{1}{n\lambda} \quad (\lambda: \text{平均自由行程})$$

$$n = \frac{M_{NS}}{(4/3)\pi R_{NS}^3 m_n}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} M_{NS} \approx 1.4 M_{Sun} \\ R_{NS} \approx 10 \text{ km} \end{array} \right.$$



$$\sigma_{\chi n} \approx 2.0 \times 10^{-45} \text{ cm}^2$$

直接観測よりも厳しい制限！
($10^{-38} \sim 10^{-44} \text{ cm}^2$)

中性子星によるDM捕獲

大きく3つのプロセス

捕獲

中性子星内部に侵入したDMが中性子星内の核子と散乱し、捕獲される。



熱化

DMが核子と散乱することでエネルギーを失い、中性子星のコアに蓄積され、やがて熱平衡状態になる。



重力崩壊

中性子星のコアに蓄積されたDMの密度が核子密度を超え、自己重力をもち、さらに蓄積が進むと重力崩壊が起きる。

研究の流れ

中性子星における暗黒物質の捕獲(先行研究)



- DMの自己相互作用を考慮した熱化
- 熱化時間の一般化



DMの質量・散乱断面積により強い制限を設ける可能性

詳しくはポスターにて！！