

超新星ニュートリノ観測データのマルチディテクター解析による原始中性子星パラメータ推定

○権田 達也¹ 諏訪 雄大¹ 原田 了⁵ 森 正光⁴ 中里 健一郎⁶ 芦田 洋輔³ 赤穂 龍一郎⁸ 小汐 由介⁷ 住吉 光介⁴ 財前 真理¹ 中西 史美² 原田 将之¹ Roger Wendell² (1.東京大学 2.京都大学 3.東北大学 4.沼津高専 5.茨城高専 6.九州大学 7.岡山大学 8.早稲田大学)

超新星ニュートリノは、重力崩壊型超新星爆発の運命に関わる非常に重要な要素である。特に爆発時に、数十秒から数百秒にわたり中心領域に形成される原始中性子星 (PNS) から大量のニュートリノが放出されるため、超新星ニュートリノの観測データから PNS の構造解明にアプローチできることが期待されている。2028 年には次世代型水チェレンコフ検出器ハイパーカミオカンデ (HK) の稼働が予定されているため、HK での次なる超新星ニュートリノ観測に向けて、観測データ解析パイプラインの構築および改良を行う必要がある。

本研究では、超新星ニュートリノ観測データから PNS の質量や半径などを推定する解析コード SPECIAL BLEND (Harada et al.2023) を用いたデータ解析手法の確立に取り組む。特に、実際の観測時には低エネルギー帯に背景事象が混ざることが想定されており、観測器ごとに適切なエネルギー閾値を設定することで影響を抑える必要がある。そこで各検出器の閾値に対応するエネルギーカットを推定に取り入れ、SK と HK の両検出器を用いたマルチディテクター解析を行う。特に、銀河系外のような遠距離で起こる超新星爆発では、観測できるイベント数が著しく減少することが想定されるため、そのような低統計条件下において、両検出器を組み合わせることで PNS パラメータの推定に対してどの程度の制限が得られるか議論する。