

N29a 超新星ニュートリノデータによる原始中性子星のパラメータ推定手法の検証

権田達也, 諏訪雄大, 財前真理, 原田将之 (東京大学), 原田了 (茨城高専), 森正光, 住吉光介 (沼津高専), 中里健一郎 (九州大学), 芦田洋輔 (東北大学), 小汐由介, 中西史美 (岡山大学), 赤穂龍一郎 (早稲田大学), Roger Wendell (京都大学)

$8M_{\odot}$ 以上の大質量星が重力崩壊型超新星爆発を引き起こす際、中心領域に残る原始中性子星からは大量の超新星ニュートリノが放出されることが知られており、爆発メカニズムに深く関わっていることが近年の流体シミュレーションなどから分かってきている。また、ニュートリノは弱い相互作用のみをするので光学的に厚く観測できない中心領域の情報を外に持ち出すことができ、マルチメッセンジャー天文学として今後の発展が期待されている。現在までに観測されたのはSN1987A の一例のみだが、今後の観測に向け迅速かつ正確なデータ解析を行うため、盛んに研究が行われている。

本研究では、超新星ニュートリノ観測データから中心領域の原始中性子星の質量や半径などを推定するコード SPECIAL BLEND (Harada et al. 2023) を用いて、数値計算モデル (Nakazato et al. 2022) からサンプリングした模擬データを解析した。先行研究で用いられた解析解モデルに比べて数値計算モデルは近似が少ないため、より実際の観測データに近い推定結果が期待される。

今回、ニュートリノデータの解析時間を段階的に変えて推定を行うことで、原始中性子星におけるニュートリノ球面の構造変化を推定できる可能性があることがわかった。これは光学的に観測できない中心領域の構造変化をニュートリノで捉えることができることを示唆する結果である。本講演では様々な状態方程式を用いたモデルに対して推定を行い、推定精度や挙動がどのように変化するか議論を行う。