

K16c 自転を伴う超新星爆発からの重力波シグナルの系統的特徴

日永田琴音, 中村航, 固武慶 (福岡大学)

重力崩壊型超新星爆発（以下単に超新星と呼ぶ）とは、太陽の約8倍以上の質量を持つ重い恒星が、その進化の最終段階に迎える大爆発現象である。超新星は宇宙・天文分野において最も注目される天体現象の一つであるが、その根本となる爆発の物理的な機構は、60年以上にわたる研究の歴史を持ちつつも、未だに完全には理解されていない。

超新星の爆発機構を解明する鍵となるのが、ニュートリノと重力波である。両者は超新星の外層を通過する際に物質とほとんど相互作用せず観測者に到達するので、超新星の中心の情報を直接運んでくる。この信号を解析することで、超新星中心における物質の状態や運動を知ることが可能となり、爆発機構に迫ることができると期待されている。現在、世界中に多くのニュートリノ・重力波検出器が存在しており、日本国内でも Super-Kamiokande や KAGRA が稼働している。

今回、超新星重力波の自転依存性を調べたのでその結果を報告する。重力崩壊する直前のコアの自転速度はよくわかっておらず、今回の計算ではパラメータとして扱った。20太陽質量の親星モデルの重力崩壊に対して IDSA 法を用いた2次元軸対称のニュートリノ輻射流体計算を実行し、四重極公式を用いて重力波波形を評価した。コアの回転率を系統的に変えることで、波形の特徴の変化を詳しく調べた。数値シミュレーションの結果を示し、超新星重力波の特徴的なシグナルとそれを生み出す物理的背景を考察する。