

## N43a 超新星中ニュートリノにおける機械学習を用いた closure relation の構築

高橋正大 (東京大学), 原田了 (茨城高専), 森脇可奈 (東京大学), 山田章一 (早稲田大学)

昨今の機械学習の急速な進展により、多くの分野で AI が活用され新たな知見を生み出している。物理学においても例外ではなく、観測や理論の両面で様々な研究が行われている。数値シミュレーション分野では、サロゲートモデルと呼ばれる AI を利用した新しい計算手法が注目を集めている。サロゲートモデルにより、従来の数値計算に比べて計算コストの大幅な削減が期待されている。

我々は、重力崩壊型超新星爆発を対象としたサロゲートモデルの構築を進めている。重力崩壊型超新星爆発の爆発メカニズムには未解明の部分が多く残されている一方、ニュートリノ加熱メカニズムが有力な仮説の一つとして検証が進められている。この仮説の検証には、ニュートリノ輻射輸送を厳密解く必要があるが、従来の手法では膨大な計算リソースを必要とする。この問題に対し、AI を活用したサロゲートモデルを用いることで、計算コストの削減と精度の両立を目指すアプローチを検討している。このときニュートリノ輸送における Eddington tensor を closure relation として機械学習モデルで与える必要があるが、今までは同じ親星における異なる時刻のスナップショットへの汎化に留まっていた。今回我々は LSTM と GAN を用いて、異なる質量を持つ星の Eddington tensor を従来の M1 closure 法よりも高い精度で推測することに成功した。本発表では、重力崩壊型超新星爆発におけるサロゲートモデル研究の現状を報告し、今後の課題や展望について議論する。