

## W48a rプロセス元素を合成する特異な超新星爆発の観測的特徴

長谷川樹, 田中雅臣, 齋藤晟, 土本菜々恵 (東北大学), 西村信哉 (理化学研究所), 川口恭平 (東京大学)

近年、中性子星合体からの重力波 (GW170817) に付随し、電磁波対応天体 (キロノバ) が観測された。これにより、宇宙における r プロセス元素の起源として中性子星合体が有力となったが、銀河の化学進化を説明できない可能性も指摘されており、唯一の起源とは限らない。そこで別の候補として考えられるのが、大質量星の重力崩壊由来でも通常の超新星とは異なる爆発メカニズムをもつ場合である。特に注目されているシナリオは、高速の自転と強磁場をもつ親星による、磁気駆動型の爆発である。

我々は、特殊な重力崩壊型超新星において r プロセス元素が生成された場合の電磁波放射に対する影響を調べた。まず 1 次元流体計算で超新星爆発の流体環境を計算し、その結果を用いて r プロセス元素を加味した輻射輸送計算を行った。この輻射輸送計算では、通常の超新星でも生成される  $^{56}\text{Ni}$  と、r プロセス元素全体の質量を様々な値に変えて、組成の違いが光度曲線に与える影響を調べた。その結果、 $^{56}\text{Ni}$  の放射性崩壊で光る超新星においても十分な r プロセス元素が合成された場合、高い吸収係数の効果により、特に g バンドや r バンドなど、可視光の短い波長の放射が暗くなり、カラーが赤くなることがわかった。この結果を観測されている超新星のカラーと比較することで、超新星の r プロセス元素合成量が約 0.3 太陽質量以下であるという制限を得た。また、磁気駆動型の超新星のモデルで予想される  $^{56}\text{Ni}$  の合成量が少ない超新星では、r プロセス由来の放射性崩壊が主要な熱源となる可能性もある。本講演では、そのような新しい超新星シナリオの観測的特徴についても議論する。