

A01r 中性子星合体による r プロセスと重力波天文学

和南城伸也 (国立天文台), 関口雄一郎 (京大基研), 西村信哉 (キール大), 木内建太, 久徳浩太郎, 柴田大 (京大基研)

r プロセスと重力波天文学 —この一見何の関係もなさそうなテーマが、今、急速に接近しつつある。最新の理論研究では、超新星爆発だけでなく、連星中性子星 (またはブラックホールと中性子星) の合体がその起源として注目されている。一方で、数年後に稼働予定の KAGRA などの次世代重力波望遠鏡によって、重力波の直接検出が期待されており、重力波源の最有力候補が連星中性子星合体である。重力波の電磁波対応天体の観測は非常に重要な意味を持ち、連星中性子星合体からの電磁波放射の理解が急務となっている。

中でも、r プロセス元素の核崩壊熱により光る「r プロセス新星」とも言うべき現象が重力波対応天体として注目されている。特に、最近のショートガンマ線バーストの残光中に見つかった赤外超過が r プロセス新星のモデルで説明されたことにより、中性子星合体がショートガンマ線バーストおよび r プロセスの起源天体である可能性が高くなった。そして、r プロセス新星の重力波対応天体としての有効性が確かめられた。

我々は、中性子星合体の詳細な数値流体シミュレーションに基づく元素合成の計算を系統的に行った。その結果は、中性子星合体が r プロセス元素の有力な起源になり得ることを示している。また、r プロセス新星の熱源である核崩壊熱はその元素合成に強く依存することが明らかになった。本講演では、その最新の研究成果を紹介するとともに、r プロセスと重力波天文学、さらに金属欠乏星の観測や銀河の化学進化との関連についても簡単に触れる。