

W138a 連星中性子星の質量分布に基づく合体時放出物質の平均的性質

関口雄一郎, 木内建太 (京大基研), 久徳浩太郎 (KEK), 柴田大 (京大基研), 谷口敬介 (琉球大)

r 過程元素合成の起源天体として、2010 年頃までは超新星爆発が有力視されていたが、近年の理論研究により、観測と合致するような元素合成パターンを達成するのが極めて難しいことが明らかとなり、超新星爆発が r 過程元素合成の起源天体である可能性に多くの疑問が投げかけられている。代わって注目を集めているのが、中性子星-中性子星/ブラックホール連星の合体時に放出される中性子過剰の物質中での r 過程元素合成である。

これに対し、これまで我々は、連星中性子星合体の一般相対論的なニュートリノ輻射流体シミュレーションを行い、合体時に放出されるエジェクタの熱力学特性を明らかにするとともに、シミュレーションによって得られた結果を流体背景場として元素合成計算を行い、連星中性子星合体での r 過程元素合成が金やウランなどの r 過程元素の起源である可能性が高いことを示してきた。

本発表では、最近質量が決定された、これまで知られていたよりも非等質量度の大きい連星パルサー J0453+1559 を考慮し、非等質量度の大きい連星中性子星を初期条件とした合体の一般相対論的なニュートリノ輻射流体シミュレーションの結果を報告するとともに、これまでのシミュレーション結果を用いて、現在観測されている連星中性子星の質量分布に基づく、連星中性子星合体時の放出物質の平均的性質を求め、r 過程元素合成起源としての可能性について議論する。