

J150a 連星中性子星合体からの質量放出とその状態方程式依存性

関口雄一郎, 木内建太, 柴田大(京大基研), 久徳浩太郎(ウィスコンシン州立大学ミルオーキー校)

連星中性子星の合体は最も有望な重力波源であり、第2世代の重力波検出器による重力波の直接検出が近い将来に達成されると期待されている。重力波信号は極めて微弱であるため、検出の信頼度及び効率を高めるために、重力波に付随する電磁波対応天体を同時観測が求められている。これに対し、合体時に放出される中性子過剰のエジェクタで合成される r プロセス元素の崩壊熱をエネルギー源とする電磁波放射が対応天体として有望視されている。

放射される電磁波の詳細な予言のためには、合体時に放出されるエジェクタの質量や運動エネルギーに加えて、その熱力学特性、特に中性子過剰率の情報が重要となる。本研究では、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、特に状態方程式依存性に着目して、これらエジェクタの特性を調べた。その結果、エジェクタの特性は中性子星の状態方程式に強く依存し、特に、 r 過程元素合成で重要となる中性子過剰率が、大きな中性子星半径を予言する状態方程式の場合ほど高いことが明らかとなった。 r 過程元素の存在比はエジェクタの中性子過剰率に敏感であるため、本研究結果は、 r 過程元素の観測によって中性子星内部の物理に迫ることが可能であることを示しているといえる。