

W56a 散開星団起源連星ブラックホールの有効スピンパラメータ分布

熊本淳, 藤井通子, 谷川衝 (東京大学)

近年、LIGOとVirgoによる重力波イベントの検出が続いている。これまでの観測期間O1、O2では連星ブラックホール合体起源と思われる重力波が10イベント検出されていた。2019年から行われていたO3の結果の一部が公開され、これまでに検出された連星ブラックホールの合体イベントの数は約50個まで増加した。これらの結果により今まで以上に詳細な統計的研究が行われ、近傍宇宙における連星ブラックホールの合体率や質量分布等が推定されている。さらに、連星ブラックホールの観測から得られるパラメータの一つに有効スピンパラメータ χ_{eff} がある。連星ブラックホールの有効スピンパラメータの分布についても推定が行われており、 $\chi_{\text{eff}} \sim 0$ 付近に小さな正負の値を持って分布していることが予想されている。このようなスピン分布の理解が連星ブラックホールの起源を考える上で重要な要素の一つとなる。

我々はこれまでの研究において、散開星団における連星ブラックホール形成について研究を行って来た。金属量が異なる散開星団について、重力 N 体シミュレーションコードNBODY6++GPUを用いて計算を行い、銀河の金属量進化史を考慮することで、近傍での合体率への寄与を推定した。そこで、これらシミュレーションから得られた散開星団起源の連星ブラックホールは観測から推定されるスピン分布を説明しうるか解析を行った。シミュレーション内で形成される連星について、連星の軌道長半径、星の質量、半径を用いてcommon envelope後のWolf-Rayetがブラックホールに進化するまでに伴星からの潮汐力によりどの程度スピンアップするかを計算し、最終的な連星ブラックホールの有効スピンパラメータの分布を見積もった。本講演では、これらの結果と観測結果の比較を行い、連星ブラックホール形成における散開星団の寄与について議論を行う。