

## W38a 散開星団で形成される連星ブラックホールのスピン

熊本淳, 藤井通子, 谷川衝 (東京大学)

我々はこれまでの研究において、 $10^3$ – $10^4$  太陽質量程度の散開星団特有の連星ブラックホール形成過程として、星団内で重い主系列星の連星が形成され、連星ブラックホールに進化する過程を発見した。また、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。これら結果から、散開星団起源の連星ブラックホールの合体は、重力波の観測から示唆される連星ブラックホール合体率密度、ブラックホール質量分布とよく一致することが分かった。

一方で、重力波の観測からはブラックホールのスピンの情報も得られる。実際にこれまでに観測された連星ブラックホール起源と思われる重力波から、ブラックホールのスピン分布も得られている。そこで、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のようなスピン分布を説明しうるか解析を行った。シミュレーションでは、Kroupa の初期質量関数に従う 0.08 から 150 太陽質量の主系列星からなる星団の進化を計算した。この星団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、半径を用いて連星ブラックホールのスピンの大きさを見積もった。

その結果、common-envelope を経た連星の内、より小さい軌道長半径 ( $\sim 0.01$  AU) の連星は大きいスピン ( $\chi_{eff} > 0.1$ ) を持ちうるということが分かった。その割合は宇宙年齢で合体する連星ブラックホールの 1 割程度であり、観測による見積もりとも矛盾しないことが分かった。本講演ではこれらの結果に加え、スピン持つような連星ブラックホールについて、ブラックホール質量とスピンの大きさの相関、近傍での合体率密度についても議論を行う。