

W53a 低質量星団内におけるブラックホール連星形成とその合体可能性

熊本淳, 藤井通子, 谷川衝 (東京大学)

2016年2月、LIGOによる初の重力波直接検出が発表された。この検出結果は、30太陽質量のブラックホール連星が多数存在することを示唆するものであり、なぜこのような大質量のブラックホール連星が多く存在するのかという疑問を引き起こした。

我々は、重力波源天体であるブラックホール連星の起源として高密度星団内でのブラックホール連星の形成に着目し、重力多体シミュレーションを用いて、ブラックホール連星の特徴を解明するための研究を行っている。本講演では、これらの研究の一環として行っている、1万太陽質量程度の星団内でのブラックホール連星形成の研究の結果を紹介する。現在の天の川銀河内で観測される古い星団では十万から百万太陽質量の星団が支配的であるが、その一方で、Antennae 銀河などで観測される若い星団では1万太陽質量程度の星団が最も多く、星団形成時にはこのような比較的低質量の星団が数多く存在したと考えられている。そのため、ブラックホール連星起源の候補としてこれらの比較的低質量な星団内での形成を考えることは重要である。

重力 N 体シミュレーションコード NBODY6 を用いて、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。NBODY6 には星の進化モデル (Cambridge stellar evolution package) が含まれており、各星の質量放出やブラックホール形成等も計算可能である。このようなシミュレーションを複数モデル計算することで、大質量星が伴星を捕獲して連星を形成し、その後それぞれの星がブラックホールに進化することで 10-30 太陽質量程度のブラックホール連星に進化する課程を確認できた。本講演では、これらのブラックホール連星形成の結果を紹介し、それらのブラックホール連星の合体可能性について議論を行う。