

## N09a 最大の連星ブラックホール合体 GW231123 の初代星起源の可能性について

谷川衝 (福井県立大学), 藤井通子 (東京大学), S. Liu (肇慶大学), W. Wu, L. Wang (中山大学)

GW231123 は  $100M_{\odot}$  を越える 2 つのブラックホール (Black Hole: BH) の合体であり、過去最大の連星ブラックホールの合体であった。60 から  $130M_{\odot}$  程の質量範囲は、対不安定型超新星のために、BH が存在しないと予想されている。この質量範囲を対不安定型ギャップという。しかし GW231123 の軽い BH は対不安定型ギャップの範囲内にあり、重い BH は対不安定型ギャップの範囲内もしくはその範囲より上にある。対不安定型ギャップの範囲内に BH があるのは GW231123 の他にも GW190521 があるが、なぜこのような BH が存在するのかは明らかになっていない。高密度星団や銀河中心核近傍において BH が多数回合体することによって対不安定型ギャップの範囲内の BH が形成されたシナリオと、恒星内の原子核反応の 1 つである  $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$  の不定性に起因する対不安定型ギャップの範囲の上振れというシナリオが対立している。

我々は孤立した初代星連星が GW231123 を形成しうるかを連星種族合成計算を用いて調べた。この際、 $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$  の反応率は標準的な値から  $1, 2, 3\sigma$  低い値まで考慮した。また主系列星中の対流オーバーシュートが高効率なものと低効率なもの 2 通りを調べた。その結果、 $^{12}\text{C}(\alpha, \gamma)^{16}\text{O}$  の反応率が標準的な値から  $2\sigma$  以下であり、かつ主系列星中の対流オーバーシュートが低効率であれば、孤立した初代星連星は GW231123 の観測を説明しうるほど形成できることが明らかになった。Tanikawa et al. (2021, MNRAS, 505, 2170) は初代星連星が GW190521 を形成するには、主系列星中の対流オーバーシュートが低効率であるという条件のみが必要であることを示していた。GW231123 は恒星進化論をより強く制限するものである。重力波観測の進展は今後さらに恒星進化論をより強く制限していくことが期待される。