

PDL03 GW150914:remnant spin とそれを説明しうる Pop III 連星進化経路

衣川智弥, 中野寛之, 中村卓史 (京都大学)

アメリカの重力波検出器 Advanced LIGO により連星ブラックホール (BH) からの重力波 GW150914 が観測された。この重力波の発信源は 36 太陽質量と 29 太陽質量からなる連星の合体であることが Advanced LIGO による解析によりわかっている。これは X 線連星で従来観測されてきた BH 候補天体 (~10 太陽質量) よりも重い。そのため、星風による質量損失が少ないと思われる低金属な環境下で生まれた連星であることが示唆されており、特に金属量ゼロの初代星による形成が有力視されている。GW150914 では各々の質量だけでなく合体後の BH の質量とスピンについてもそれぞれ 62 太陽質量、 $q_f = 0.67$ とわかっている。我々はこの合体後の BH についても初代星連星起源で説明できることを示す。 $q_f = 0.67$ は合体前の BH のスピンの軌道とそろっていたとすると回転していない Schwarzschild BH 同士の合体に対応する。初代星連星の場合、これは各々の星が共通外層進化を経て星の外層を捨て角運動量を捨てたのちに進化した連星が GW150914 のような連星 BH になることを GW150914 の発見前より示していた。さらに、この経路以外にも初代星は大きく分けて二通りの進化系が存在することも示している。一つ目が片方の星は共通外層を経てスピンを小さくするが、もう片方の星は共通外層状態にならず大きなスピンのまま進化する経路である。二つ目は両方の星とも共通外層状態を起こさずスピンのまま進化する。これらの進化経路の違いにより重力波により観測される合体後の BH のスピンの値が変わってくる。本発表では、GW150914 を説明しうる初代星連星進化についてと、今後、さらにこのような重い連星 BH の合体が重力波で観測された場合どのようなスピン分布を取りうるかを紹介する。