

J138a 次世代重力波観測のための初代星連星進化計算

衣川智弥、稲吉恒平、仏坂健太、仲内大翼（京大）、田中圭（東北大）、中村卓史（京大）

現在、世界初の重力波観測を目指し、KAGRA, Advanced LIGO, Advanced VIRGO といった重力波観測計画が動き出しており、重力波による天文学の幕開けが期待されている。重力波観測のメインターゲットになっているのは連星中性子星 (NS-NS)、中性子星ブラックホール連星 (NS-BH)、連星ブラックホール (BH-BH) といったコンパクト連星の合体である。コンパクト連星は重力波を放射してエネルギーを失いながら近づきあい、連星合体を起こす。この合体時および直前に強い重力波を放出することが理論的に予測されている。これらの連星合体率は、連星の進化計算によって見積もることができる。つまり、連星進化を主系列時からどのように進化していくかをモンテカルロシミュレーションで計算し、合体率を見積もるのである。コンパクト連星が合体するタイムスケールは、数億年のものから宇宙年齢以上のものまでと非常に多岐にわたっている。

そこで本研究では宇宙最初の星である初代星に着目した。初代星は現在の星よりも質量が大きく、コンパクトオブジェクトになりやすいと考えられている。初代星が形成されたのが宇宙初期だとしても、合体までの時間が宇宙年齢程度ならば、近傍にもまだ合体せずに生き残っているコンパクト連星が存在する可能性がある。最近の研究によって、初代星の典型的な質量は数 $10M_{\odot}$ ということが分かっている。よって、進化計算をもとに、 $10M_{\odot} \leq M \leq 100M_{\odot}$ の初代星の進化を考え、モンテカルロシミュレーションより、初代星起源の連星がどれだけコンパクト連星に成りうるのかについて研究を行った。本研究により、宇宙年齢以内に合体する初代星起源コンパクト連星の時間分布および質量分布がわかった。