

W65a 球状星団における連星形成シミュレーション

吉成直都, 藤井通子, 熊本淳, 谷川衝 (東京大学), 岩澤全規 (理化学研究所)

2015年以降、重力波の検出が相次ぎ、合体できるほど距離が近いブラックホール連星が普遍的に存在することが確認された。恒星質量ブラックホール連星の形成メカニズムの一つとして、星団内での近接遭遇による形成が考えられる。星団のコア内でブラックホール連星が形成し、周囲の星との近接遭遇を繰り返すことで連星間距離が縮まり、最終的にブラックホール連星は星団外に弾き飛ばされる。この時に連星間距離が十分短ければ、ブラックホール連星は宇宙年齢以内に重力波を放出して合体する。密度の高い球状星団はブラックホール連星形成の有力な場であるが、連星進化は星団内の星の近接遭遇によって起こり、星団全体の進化と強く関連しているため、星団全体をシミュレーションする必要がある。一方、連星の軌道周期は日の単位であり、星団の年齢に対して非常に短い。そのため、球状星団のブラックホール連星の軌道進化を計算するには、連星のみ別のアプローチをして数値計算しなければならない。

本研究では、重力計算コストの削減のためにP³T法を取り入れたコードPENTACLEと、孤立した連星の軌道を2体問題として扱うコードGORILLAを組み合わせ、新しいN体シミュレーションコードを開発した。本講演では、新規開発のコードと従来のコードを用いて行った星団進化シミュレーション結果や計算時間の比較について報告する。