

マルチスケール一般相対論的流体計算による大質量星と中性子星の共通外層進化の解明

○櫻井 大夕¹ 赤穂 龍一郎¹ 山田 章一¹ (1.早稲田大学)

近年のマルチメッセンジャー天文学の進展により、中性子星連星の合体現象に注目が集まっている。中性子星連星が宇宙年齢以内に合体するためには、一般的な連星の軌道間隔に比べて軌道間隔が数桁減少した近接連星を形成する必要がある。なかでも大質量星と中性子星の共通外層進化がその過程で重要な役割を果たす。この共通外層進化では、大質量星コアと中性子星が1つの外層を共有した共通外層が主要舞台となる。共通外層内で、中性子星が抗力を受けることで軌道間隔が急激に縮み、外層が放出されると近接連星が残る。

大質量星と中性子星のように空間スケールが大きく異なる連星系では、共通外層内で中性子星が受ける抗力を定量的に求めることが困難である。そこで本研究では、発表者が開発した領域分割法に基づく一般相対論的流体計算によって中性子星周りの降着流構造や中性子星が受ける抗力について明らかにした。領域分割法とは、重複を持つように計算領域をいくつかの球殻に分割し、各領域の定常解が重複領域で一致するように境界条件を反復更新する手法である。特に、領域分割法により得られた定常流に関して、外層の密度構造が入れ子構造の衝撃波に与える影響について議論する。