W10a 一般相対論的数値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（早稲田大学）、赤穂龍一郎（早稲田大学）、山田章一（早稲田大学）

宇宙に広く存在する大質量星のほとんどは連星系を形成し、やがて中性子星連星やブラックホール連星などのコンパクト連星へと進化する。コンパクト連星は、重力波やニュートリノなどを伴うマルチメッセンジャー現象の主要な源であり、重元素合成にも深く関与している。しかし、その形成過程の鍵を握る共通外層進化は、光学観測や数値シミュレーションの困難さから未解明な点が多く残されている。特に、大質量星と中性子星のようにサイズが著しく異なる連星系では、共通外層進化において中性子星が受ける抗力を定量的に求めることが難しい。

そこで本研究では、一般相対論的流体コードを用いて中性子星とともに動く系において中性子星が降着流から受ける抗力を明らかにした。ただし、中性子星のスケールと降着流のスケールが大きく異なるため、中性子星からの距離に応じて計算領域を分割して計算することで降着流の構造を明らかにした。特に、中性子星からの距離に応じて入れ子構造の衝撃波が形成されることが分かった。さらに、得られた抗力の値からスパイラルインにおける中性子星に働く抗力のフィッティング公式を求めた。