

W56a 輻射輸送計算に基づいた GW170817 の放出物質のパラメータ推定

川口恭平 (東京大学), 田中雅臣 (東北大学), 柴田大 (マックスプランク研究所・ポツダム, 京都大学)

2017年8月17日、中性子星同士からなる連星の合体からの重力波が検出され (GW170817)、同時に、幅広い波長域での電磁波対応天体が観測された。特に近赤外線から可視光域で観測された光度曲線は、連星合体時に放出される物質を起源として光る kilonova と呼ばれる現象の理論的予測と合致することが明らかとなった。現在、GW170817 に付随した kilonova は多成分の放出物質起源のによるものであるとする解釈が有力であるが、一方で光度曲線から示唆される放出物質の質量や速度などが、これまでの連星合体の数値相対論シミュレーションの結果と一部整合しないなど、その放出物質の起源はまだ明らかにならなかったとは言えない。

それら多成分の放出物質を考慮した多くの研究では kilonova の方向依存性や異なる放出成分間での輻射輸送による効果が考慮されていない。我々は前回の研究で、これらの効果を正確に考慮して予測できる輻射輸送計算コードの開発に成功し、数値相対論シミュレーションの予言するセットアップの元で GW170817 の観測量の再現可能であることを示した。

今回はさらにこの研究を進め、方向依存性や異なる放出成分間での輻射輸送の効果を考慮した上で、GW170817 に付随した kilonova を説明できる放出物質のパラメータ領域を探る研究を行なった。具体的には、上記輻射輸送計算を放出物質のパラメータ領域について系統的に行い、ガウス過程回帰をベースにフィットすることで、幅広い放出物質のパラメータ領域で光度曲線を予測できるモデルを構築した。さらにこのモデルに基づいて、GW170817 に付随した近赤外線から可視光域の観測データから放出物質のパラメータ推定を行った。本講演ではこの結果と解釈について発表する。