

Z113a 高速パラメーター推定手法を用いた重力波源の正確な位置・質量情報の速報

森崎宗一郎・東京大学宇宙線研究所

本年5月にLIGO-Virgo-KAGRA コラボレーションによる第4次重力波観測(O4)が始まった。この約3年ぶりの長期観測で期待されるのが、GW170817に続く、中性子星を含む連星合体のマルチメッセンジャー観測である。このマルチメッセンジャー観測を成功させる上で、重力波データから推定される正確な位置・質量情報を速報することが重要となる。一方で、これら情報を推定するパラメーター推定解析は計算コストが高く、前回の観測では半分以上の信号に対して情報公開に約60時間もの時間がかかってしまった。申請者はこの問題を解決するため、Reduced Order Quadrature [1, 2] と呼ばれる高速化手法に着目し、この手法を改善することで、連星中性子星合体の解析時間を10分以下、ブラックホールを含む連星の解析時間を数時間以下に削減することに成功した [3, 4]。また、この手法による解析をLIGO-Virgo-KAGRAの重力波速報ソフトウェアGWCeleryに組み込み、検出された信号を自動でパラメーター推定解析し、結果を重力波信号データベースGraceDBにアップロードするシステムを構築した。本講演では、この自動かつ高速なパラメーター推定解析システムについて説明するとともに、これがO4にてどのように活用されているかについて解説する。

[1] P. Canizares et al., Phys. Rev. Lett. **114**, no.7, 071104 (2015) doi:10.1103/PhysRevLett.114.071104.

[2] R. Smith et al., Phys. Rev. D **94**, no.4, 044031 (2016) doi:10.1103/PhysRevD.94.044031.

[3] S. Morisaki and V. Raymond, Phys. Rev. D **102**, no.10, 104020 (2020) doi:10.1103/PhysRevD.102.104020.

[4] S. Morisaki, Phys. Rev. D **104**, no.4, 044062 (2021) doi:10.1103/PhysRevD.104.044062.