

Z232a 重力波源と銀河の相互相関を用いた宇宙の絶対距離測定

大栗真宗 (東京大学)

最近発見された GW150914 のようなブラックホールや中性子星の合体イベントはいわゆる標準音源として知られている。すなわち、重力波の波形の解析からその重力波源までの光度距離が直接測定できる。もし電磁波対応天体が観測され赤方偏移の情報が独立に得られれば両者の観測から宇宙の距離-赤方偏移関係が制限され従ってハッブル定数やダークエネルギーのパラメータなどを測定する有力な手法になると期待されている。ただし電磁波対応天体が実際どのくらい明るく、従ってどの程度遠方まで観測されうるかはわかっていない。次世代の重力波観測では赤方偏移 1 を超える遠方まで容易に重力波が観測されそれらの多くはブラックホール連星であると期待されるがそれらの殆どの場合に電磁波対応天体が観測されない可能性もある。

本講演では、電磁波対応天体の観測なしに重力波観測から宇宙の距離-赤方偏移関係を制限する新しい手法を提案する。それは、重力波源の空間分布と可視光観測などで赤方偏移がわかっている銀河の空間分布の相互相関を測定することで統計的に距離-赤方偏移関係を制限するというものである。まずこれらの相互相関の表式を、弱い重力レンズ効果による光度距離推定の変化の効果も考慮しつつ求める。その表式を用いた簡単なフィッシャー行列解析の結果、次世代重力波観測によってハッブル定数やダークエネルギーの状態方程式を強く制限できることがわかった。