

U18a 非一様宇宙を伝播する重力波波形の分散

高橋 龍一 (国立天文台)

高赤方偏移で起こる超巨大ブラックホール連星の合体はスペース重力波干渉計 LISA の主要なターゲットのひとつである。遠方からの重力波は (ダークマターやバリオン成分の) 密度ゆらぎの重力ポテンシャルによるランダムな散乱を受けて伝播する。そのため、重力波波形の振幅と位相に分散が生じる。波形に対する密度ゆらぎの影響を一次摂動で考慮し、分散がどの程度になるか議論した。

その結果、揺らぎのスケールがフレネルスケールより短くなると波動効果が重要になることがわかった。フレネルスケールは、重力波源までの距離を D 、波長を λ とすると $\sim (\lambda D)^{1/2}$ で与えられ、LISA では 100 pc 程度になる。逆に揺らぎのスケールの方が長いと、幾何光学近似が妥当になり weak lensing の結果と一致する。計算の結果、振幅には数%、位相にはその 10 分の 1 程度の分散が生じることわかった。