

R47a Gravitational Radiation from Supermassive Black Hole Coalescence

榎基宏 (国立天文台)、井上太郎 (国立天文台)、杉山直 (国立天文台)、長島雅裕 (ダラム大)

我々は銀河中心に存在する超大質量ブラックホール (SMBH) 連星の合体前後に放出される重力波を準解析的銀河形成モデルを用いて解析した。階層的構造形成理論によると、小質量の銀河は合体を繰り返してより大きな質量をもつ銀河へと成長するが、この時、各々の銀河中心に存在する SMBH も銀河同士の合体後に銀河中心に沈み込み連星となり、最終的に重力波を放出しながら一つに合体する、というシナリオが多くの研究者によって提唱されている。我々は階層的構造形成理論に基づいた準解析的銀河形成モデルに、銀河同士の合体の際にはそれぞれの SMBH が合体し、銀河同士の合体が major merger の際にはさらにガスが降着し成長するという、SMBH 進化モデルを組み込み、SMBH の合体率を計算した。この SMBH 合体率を用いて、銀河合体後は速やかに重力波を放出するという仮定の下、合体前の SMBH 連星系 (円軌道を仮定) からの重力波背景放射のスペクトラムと、合体時にバースト的に放出される重力波の周波数・振幅、及びバーストの出現確率を評価した。その結果、重力波背景放射の強度は現在のパルサータイミングで観測されている上限値以下であること、及び、将来の宇宙重力波干渉計 (LISA) で SMBH 合体に伴うバースト現象が年に 0.1 ~ 3.0 回程度検出される可能性があることを示した。これらの予言と重力波観測結果と比較することで、SMBH 合体形成モデルに制限を加えることができると考えられる。