

Z216a 銀河形成と超大質量ブラックホールからの重力波

榎 基宏 (東京経済大学), 長島 雅裕 (文教大学)

多くの銀河の中心に超大質量ブラックホール (SMBH) が存在し、その SMBH の質量と母銀河のバルジ成分の質量などの物理量との間に相関があることが観測的に知られている。このことは、銀河の形成過程と SMBH の形成過程が密接に関係していることを示唆する。

宇宙論的な構造形成の標準理論である「冷たい暗黒物質 (CDM) モデル」は、銀河は合体を繰り返して成長するという階層的構造形成を预言する。この枠組みでは、銀河同士が合体する際、個々の銀河に存在する SMBH は合体後の銀河中心に沈み込んで連星となり、最終的に重力波を放出して合体することを繰り返して成長すると考えられている。

SMBH の成長過程としては、SMBH 同士の合体だけでなく、母銀河からのガスの降積も重要である。このガスは星形成の材料でもあるため、SMBH に降積するガスの量は母銀河の星形成過程に左右される。それ故、SMBH 合体時に発生する重力波も銀河の形成過程と関係することになる。

以上より、SMBH からの重力波を観測することは、電磁波観測だけでは分からない銀河形成の一面を知ることにつながる。そこで我々は、CDM モデルに基づいて構築した準解析的銀河形成モデルを用いて、SMBH からの重力波についての研究を行ってきた。これにより、観測される重力波の統計量と、すばる望遠鏡などで進められている銀河の大規模サーベイから得られる SMBH の質量関数などの銀河の統計的観測量との関係について予測することが可能になった。本講演では、SMBH 合体に伴って発生する重力波の観測から、銀河の形成過程についてのどのような知見が得られうるのかを紹介する。