

X28a 重力波を用いた高赤方偏移  $z = 6$  での  $M_{\text{BH}}-M_{\text{halo}}$  関係の制限

古澤和也 (名古屋大学), 田代寛之 (崇城大学), 横山修一郎 (名古屋大学), 市來淨與 (名古屋大学)

現在観測されているほとんどの銀河は, その中心に  $10^6 M_{\odot}$ - $10^{10} M_{\odot}$  程度の質量を持つ超巨大ブラックホール (SMBH) を持っており, これらは共進化してきたことが示唆されている. しかし, SMBH の形成・進化を説明するシナリオは提案されているものの解明には至っていない.

本研究では, ダークマターハローと SMBH の共進化モデルを構築し, 重力波観測による検証可能性を議論する. 具体的には, Shimasaku& Izumi (2019) の解析結果に基づき, 初期条件として  $z = 6$  での  $M_{\text{BH}}-M_{\text{halo}}$  関係に観測から示唆されるべき乗則関係を課し,  $0 \leq z \leq 6$  での SMBH の質量成長を計算する. このモデルでの結果は, クェーサーの観測結果とは異なる暗い領域  $M_{\text{halo}} \lesssim 10^{12} M_{\odot}$  について示唆を与えることができる. また, 実際の SMBH は合体とガス降着により質量成長していると考えられているが, このモデルは合体による成長のみを考慮するため, 質量成長の下限とみなすことができる. そして, このモデルで記述される SMBH の合体から発生する重力波を計算し, パルサータイミングアレイ (PTA) と LISA による検出可能性を議論する. 結果として, PTA から得られる確率的重力波背景放射の上限から,  $z = 6$  における  $M_{\text{BH}}-M_{\text{halo}}$  関係のべき乗  $n$  に対する制限  $n \geq 1.2$  を導出した. 一方で, LISA による重力波検出数が,  $z = 6$  において SMBH を持つことができるハローの質量の最小値に対し下限を課すことがわかった. 本講演では, これらのパラメータに対する制限から, 重力波観測が将来的に SMBH の形成・進化の解明に与える影響を議論する.