

S05a 活動銀河核の宇宙論的進化から探る nHz 背景重力波への超巨大ブラックホール連星の寄与

草壁克典, 井上芳幸, 豊内大輔 (大阪大学)

Pulsar Timing Array Collaboration から、nHz 帯域における背景重力波 (Stochastic Gravitational Wave Background; SGWB) の存在が報告されている。nHz 帯域の重力波の主な発生源は超巨大ブラックホール連星系 (SMBHB) であると考えられてきた。nHz 背景重力波への SMBHB の寄与の見積もりには、銀河合体の頻度分布や銀河-超巨大ブラックホール間の質量相関を用い、銀河合体を SMBHB 合体に変換するモデル (e.g., Sesana & Volonteri 2009 など) が一般に用いられてきたが、これは超巨大ブラックホールが直接駆動する活動銀河核 (AGN) ではなく、銀河の観測量に基づく間接的な推定であるという問題があった。

可視光・X線観測の進展に伴い、AGN の宇宙論的進化は $z \sim 5$ に至るまで精密に理解されている。さらに、近年では2つの AGN が対をなす、ペア活動銀河核の観測も大きく進展している。Chandra (Koss et al. 2012) や JWST (Perna et al. 2023) の観測結果によると、比較的低光度の AGN サーベイにおいては $\gtrsim 10\%$ のペア AGN 割合が報告されている。一方で、Subaru/HSC による高光度 AGN サーベイでは、 $\sim 0.26\%$ と低いペア割合が報告されている (e.g., Silverman et al. 2020)。本研究では、これら最新の AGN 宇宙論的進化モデルおよびペア割合の観測結果を考慮し、超巨大ブラックホール連星の nHz 背景重力波への寄与を見積もった。nHz SGWB と一致するためには、JWST や Chandra で報告されている高いペア割合が必要となることが分かってきた。本講演では、我々のモデルを紹介するとともに、nHz SGWB との比較や AGN ペア割合について議論する。