

X35a Uchuu simulation と準解析的モデルで探る高赤方偏移クエーサー形成

大木平, 石山智明 (千葉大学), 長島雅裕 (文教大学), 川口俊宏 (尾道市立大学), 岡本崇 (北海道大学), 榎基宏 (東京経済大学), 白方光 (株式会社 タダノ), 小倉和幸 (呉高専), ν^2 GC collaboration

近年、観測の進展により多数の高赤方偏移 ($z \gtrsim 6$) クエーサーについてそのブラックホール質量、母銀河の星質量が推定されている。高光度クエーサー ($M_{1450} \lesssim -26$ mag) については、近傍のマゴリアン関係に比べて約10倍のブラックホール質量を持つことが分かってきている。一方、低光度クエーサー ($M_{1450} \gtrsim -25$ mag) では、近傍の関係と整合するという報告もある (Izumi et al. 2018, 2019)。この多様なブラックホール-母銀河関係は、高赤方偏移クエーサーの形成過程の重要な手掛かりになると考えられる。本研究では、スーパーコンピュータ京とアテルイ II を用いた超大規模宇宙論的 N 体シミュレーション Uchuu simulation の広い計算領域を活かし、準解析的銀河・AGN モデル ν^2 GC を用いて高赤方偏移クエーサーの統計的性質について調べた。

Uchuu simulation では、矮小銀河スケールのダークマターハローを解像しつつ、1辺 $2 h^{-1}$ Gpc という大領域のダークハロー合体史を得ることができる。また、準解析的モデル ν^2 GC では、銀河同士の合体時及び、銀河円盤が力学的に不安定である時に、スターバースト・中心ブラックホールへのガス供給が起きると仮定している。このモデルを用いて、 $z \gtrsim 6$ のクエーサーの光度関数、母銀河との相関関係を調べた。その結果、モデルは観測されるクエーサー光度関数の高光度側をよく再現することがわかった。また、モデルから予言される高光度クエーサーの星質量-ブラックホール質量関係は観測とよく一致する。一方、低光度クエーサーはより広がった相関関係を持ち、一部のモデルは観測結果とよく一致することがわかった。本講演ではこれらの結果を報告し、高赤方偏移クエーサーと母銀河の相関関係と中心ブラックホールへのガス供給機構の関係について議論する。