

X13b “Slowing Down” of the Cosmic Growth of Supermassive Black Holes

白方 光 (株式会社 タダノ), 川口 俊宏 (尾道市立大学), 岡本 崇 (北海道大学), 大木 平 (カブリ IPMU), 長島 雅裕 (文教大学)

Eddington 比は光度と超大質量ブラックホール (SMBH) の質量との比に比例し, SMBH 成長速度の指標, ひいては SMBH 形成機構を明らかにする鍵となる. 同じ光度の AGN でも異なる Eddington 比を持ちうるため, AGN 光度のみでは SMBH の質量に関する情報は得られない. つまり Eddington 比と AGN 光度双方の個数密度分布の赤方偏移進化を明らかにして初めて, SMBH の質量獲得史を詳細に理解することができる. Eddington 比の赤方偏移進化について現在得られている観測結果は, 測定誤差や推定方法による不定性が大きく, 定性的にすら傾向が明らかになっていない. そこで本研究では, 準解析的銀河形成モデル “New Numerical Galaxy Catalog” (ν^2GC) を用いて, 各 Eddington 比ごとの AGN 個数密度の赤方偏移進化を示す.

準解析的モデル ν^2GC は, 銀河と AGN についてこれまで得られている観測諸量をよく再現するモデルである. また, この ν^2GC を用いて, 2018 年秋季年会において, SMBH は高赤方偏移ほど, また低質量の SMBH ほど super-Eddington 降着率による成長が重要であることをすでに示した (2018 年秋季年会 X5a). このモデルを用いて, 各 Eddington 比ごとの AGN 個数密度の赤方偏移進化を調べた. その結果, (i)SMBH は宇宙初期に超臨界ガス降着による急速なブラックホール成長によって形成されたこと, (ii)SMBH の成長速度が低赤方偏移になるにつれて下がることを明らかにした (Shirakata et al. 2019b). これは, 宇宙の SMBH 形成が, 時とともに序々に遅くなってきたことを意味する. このような SMBH 成長シナリオは, 観測データのエラーを考慮すると Sołtan’s Argument (e.g. Sołtan 1982) の結果と矛盾しない.