

X27a JWST 面分光観測データで探る超巨大ブラックホールの形成

武田唯 (総合研究大学院大学/国立天文台), 大内正己 (東京大学/国立天文台), Yi Xu (東京大学), 清田朋和 (総合研究大学院大学/国立天文台) 他

銀河中心には超巨大ブラックホール (SMBH) があることが長く知られているが、SMBH の形成過程は未解明である。特に、宇宙誕生から数億年後の時点で質量 $10^9-10 M_{\odot}$ まで成長した SMBH が知られているが (Bañados et al. 2018)、これらの形成過程の説明は難しい。直接崩壊型ブラックホール (DCBH) などの重い種ブラックホール (BH) の形成や効率的な質量降着、BH 合体による成長で説明されているが、どの過程が正しいか分かっていない。より遠方の SMBH の M_{BH} 測定や、銀河衝突の痕跡の観測などから SMBH 形成を調べる必要がある。

本発表では、明るい遠方銀河をジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡 (JWST) の NIRSpec IFU の高い波長分解能 $R \sim 2700$ で観測したプログラム GA-NIFS (e.g., GTO-1216) のデータから許容線の広輝線成分の検出によって SMBH を探した。データ整約が終わった $z \sim 5-11$ の 8 天体のうち、赤方偏移 $z = 8.7$ の天体 EGSY8p7 の $H\beta$ 輝線から 1 型 AGN に特徴的な広輝線成分を見つけ、ベイズ情報量基準を用いて 5σ 以上の精度で統計的に有意な検出を確認した。EGSY8p7 については、過去にも FWHM $\sim 1200 \text{ km s}^{-1}$ の広輝線成分の検出が報告されていた (Larson et al. 2023) が、S/N の低さから検出の信頼性に関して議論が続いていた。禁制線の $[\text{OIII}]\lambda 5007$ 輝線には広輝線成分は見られなかったことから、EGSY8p7 は Little Red Dots (LRDs) を除くと最遠方の 1 型 AGN である。 $H\beta$ 輝線の広輝線成分から FWHM は $\sim 2200 \text{ km s}^{-1}$ 、BH 質量は $\sim 3 \times 10^7 M_{\odot}$ と求められた。星質量と比較すると、BH 質量は overmassive な傾向を示していた。以上の結果を用いて SMBH の形成シナリオについて、種となる BH が DCBH である可能性や、Super Eddington 降着の成長への寄与を考察する。