

ALMA高空間分解能観測による $z = 7$ 低光度クエーサー J1243+0100 の回転構造と中心質量分布の検証

○滝田 遼太¹ 泉 拓磨^{2,3} 松岡 良樹⁴ 尾上 匡房⁵ 有田 淳也² 澤村 真星^{2,3} 小島 諒也^{2,3} 岸川 涼^{2,3} 北條 天悠^{2,3} (1.京都産業大 2.東京大 3.国立天文台 4.愛媛大 5.早稲田大)

$z > 6$ クエーサーの母銀河の性質は、初期宇宙における銀河・ブラックホール共進化を理解する上で重要である。これまで母銀河のガスの運動から推定される力学質量を用いてブラックホール質量との関係が議論されてきたが、中心部分の運動構造を十分に分解できず、力学質量の不確実性が残る。さらに先行研究の多くは非常に明るい（つまり極めて質量の大きい）クエーサーに偏っており、当時の典型的なクエーサー母銀河の性質を反映していない可能性がある。したがって、 $z > 6$ での典型的なクエーサー種族を用いた研究が必要である。

すばる望遠鏡Hyper Suprime-Cam (HSC)で発見された $z=7.07$ の低光度クエーサーJ1243+0100は、 $z \sim 7$ クエーサー光度関数の折れ曲がり付近に位置し、当時の典型的なクエーサーと考えられる。ALMAを用いた[CII]観測 (Izumi et al. 2021) では、アウトフローが検出されており、回転曲線に見られる中心部の急峻な速度上昇から中心に強い重力ポテンシャルの存在が示唆され、この時代から既にコンパクトな大質量バルジといった銀河の構造形成が進んでいると解釈された。しかし空間分解能が $0.7''$ ($\approx 3.6 \text{ kpc}$) では、中心部分の運動構造は十分に分解できず、この解釈の妥当性には再検証が必要である。

本研究では、空間分解能 $0.27''$ (1.4 kpc) のALMA [CII]データを用いて銀河の運動学的構造を解析した。[CII]スペクトルを分解した結果、core成分 ($\text{FWHM} = 240 \text{ km s}^{-1}$) とbroad wing成分 ($\text{FWHM} = 1142 \text{ km s}^{-1}$) が確認され、先行研究と整合的な広幅成分が再現された。またmoment-1 map、channel map、PV図のいずれにおいても回転円盤と整合的な速度構造が確認され、J1243+0100 母銀河に回転支配的な運動が存在することが示唆された。現在、3D Baroloによる回転円盤モデリングを進めており、回転曲線の推定から中心部で急峻な速度上昇が見られることを確認している。この特徴がコンパクトな大質量バルジに起因するのか、あるいはビームスミアリングや非円運動などによる見かけ上の特徴なのかについて検証を進めている。本講演では、高空間分解能データから得られた回転構造および回転曲線を報告し、J1243+0100の中心質量分布について議論する。