

ALMA超高分解能観測で探る $z=3.1$ のダストに埋もれた銀河のブラックホール質量と降着状態○但木 謙一¹ (1.北海学園大学)

超巨大ブラックホールの急成長過程を理解する上で、ダストに深く埋もれた活動銀河核（AGN）の物理状態を直接探ることは重要な課題である。我々はALMAによる超高空間分解能観測を通じて、高励起CO輝線がAGN周辺の高温・高密度分子ガスのトレーサーとして有効であり、銀河中心の物理状態を空間分解して調べる強力な手段であることを示してきた（Tadaki et al. 2025, *Nature Astronomy*）。

本講演では、 $z=3.111$ のダストに覆われた銀河W2305-0039に対してALMAで取得した230pc分解能のCO J=7-6およびJ=11-10輝線観測の結果を報告する（Tadaki 2026、図の第1・第2パネル）。中心200pc領域における高いCO(11-10)/CO(7-6)輝線比は星形成起源のモデル(PDR)では再現できず、AGNによるX線加熱領域（XDR）の存在を強く示唆する。一方、CO(11-10)輝線の速度場は速度分散が卓越した運動状態を示すものの、長軸方向に沿った弱い速度勾配が検出された（図の第3・第4パネル）。この速度構造を運動学モデルで解析した結果、ブラックホール質量は $\log M_{\text{BH}} = 8.3^{+0.7}_{-0.6}$ 、ガスの速度分散は $\sigma_{\text{gas}} = 277^{+16}_{-14}$ km/sと制約された。この動力的な質量は、他のダストに覆われた銀河で紫外線広輝線を用いた従来のsingle-epoch法により推定された値と比べて0.5~1.0 dex低い。この比較的小さなブラックホール質量と、赤外SEDから独立に推定されたAGN光度と組み合わせると、W2305-0039のエディントン比は4以上となり、超エディントン降着状態にあることが示唆される。これは、ダストに覆われた中心核領域で超巨大ブラックホールが急成長している段階を運動学的に捉えた結果である。本研究はsingle-epoch法に頼らずにブラックホール質量を制約した点に意義があり、将来のALMA長基線化により、ケプラー運動を捉えたより直接的な質量測定が期待される。

