

X32a ALMA で見える重力レンズクエーサー MG J0414+0534 の CO(3-2) ガス構造

藏原 昂平 (名古屋大学), 井上 開輝 (近畿大学), 中西 康一郎 (国立天文台), 峰崎 岳夫 (東京大学), 松下 聰樹 (ASIAA)

MG J0414+0534(以降 MG 0414) は赤方偏移 $z = 2.64$ に位置し、その前景による強い重力レンズ効果によって4つの像を持つレンズ天体である。これまでに高赤方偏移における銀河ジェット構造の研究や、マイクロレンズ効果・視線方向の小構造の検出など、多方面から研究されてきており、重力レンズを通して高赤方偏移 AGN の内部構造やダークマター分布を探る上で、極めて貴重な対象となっている。本研究では、我々が行なった MG 0414 の ALMA による CO(3-2) スペクトル線の観測結果を報告し、MG 0414 における分子ガスの詳細な運動構造を議論する。本研究は、通常難しい高赤方偏移 AGN の高空間分解観測を重力レンズ効果を用いることで達成し、AGN の形成過程や銀河進化の理解に新たな知見を提供することが期待される。

ALMA band3 による観測では、線幅 500 km s^{-1} 以上にも及ぶ線幅の広い CO(3-2) 輝線が検出され、これまでの観測では明瞭でなかった淡い成分が、重力レンズによってリング状の構造として検出された。特に、CO(3-2) の放射は速度ごとに異なる空間分布を示しており、これは母天体内部における運動構造が重力レンズを通じて分解され、可視化されたことを示唆している。さらには、4重像の各要素の中心部について得られたスペクトル形状が異なる傾向が示唆された。それらの原因を探るため、重力レンズモデルを用いてディレンズ解析を行い、母銀河における分子ガスの分布構造の復元を試みた。本講演では ALMA 観測によって可能になった速度場の調査結果の詳細と、それを元に先行研究で知られている AGN ジェットと分子ガス成分との相互作用や、cosmic noon 期における AGN の進化状況について議論する。