

S21a NGC1068 における AGN 周囲の回転高密度分子ガストーラスの発見

今西昌俊, 中西康一郎, 泉拓磨 (国立天文台), 和田桂一 (鹿児島大学)

銀河の中心部が非常に明るく輝く活動銀河中心核 (AGN) では、質量降着する超巨大ブラックホールの周囲にドーナツ状に軸対称に分布し、回転する塵やガス、いわゆるトーラスが存在すると考えられている。このようなトーラスがあれば、AGN の様々な観測事実を自然に説明できるため (AGN の統一モデル)、多くの研究者がトーラスの存在を仮定して議論しているが、トーラスはサイズの小さく (約 10pc 以下; 15Mpc の距離で 0.15 秒角以下)、観測的理解は進んで来なかった。NGC 1068 ($z=0.0037$ 、距離約 14 Mpc) は、上記の統一モデルが提唱される基になった、近傍のよく研究されている AGN である。可視光線の電離ガス放射や電波ジェットが南北方向に伸びていることから、トーラスはほぼ東西方向に分布/回転しているはずだと考えられてきた。ALMA を用いた別グループによる CO J=6-5 の高空間分解能観測からは、分子ガスの分布は東西に広がっているものの、運動は南北に回転しているという報告がなされ、予想されるトーラスの性質からは大きく異なる結果が得られていた。

我々は、ALMA を用いて、0.04 秒角 \times 0.07 秒角という非常に高い空間分解能で、高密度ガスの指標である HCN J=3-2 (265.89 GHz)、 HCO^+ J=3-2 (267.56 GHz) 輝線で NGC 1068 を観測した。期待通り、ほぼ東西方向に分布したガス放射、及び、回転運動を検出した。ただし、回転速度は、超巨大ブラックホールの重力に支配された場合のケプラー運動の予想よりも小さく、放射、及び、速度分散も非対称であった。トーラスの西側では、ランダム運動が大きくて速度幅が広がり、ライン吸収の効果が小さくなって放射が強くなっていると解釈される。また、トーラスの分子ガスと、トーラスの外側の母銀河中心部の分子ガスは逆回転しており、外部からの擾乱が加わったと考えられる。かつて小さな銀河が衝突/合体した名残かもしれない (Imanishi et al. 2018 ApJL 853 L25)。