

R12a ALMA による赤外線銀河 IRAS20551-4250 の赤外線放射励起の研究

今西昌俊 (国立天文台), 中西康一郎 (国立天文台), 泉拓磨 (東京大学)

赤外線銀河は、ガスに富む銀河の合体で生成され、塵の奥深くに埋もれたエネルギー源 (星生成、活動銀河中心核 AGN) によって暖められた塵の熱放射によって明るく輝いている天体である。これらのエネルギー源、特に AGN は塵の奥深くに埋もれているため、その役割を正しく理解するには、塵吸収の影響の小さな波長での観測が必要である。(サブ) ミリ波帯に観測される分子ガスの輝線強度比は、強力な手段になり得ると考えられている。

観測的には、星生成銀河に比べて、AGN で HCN の回転準位 (J) の輝線強度が強いという傾向が見つかっており、その説明として、衝突励起に加えて赤外線放射励起が効いているとする説、具体的には、AGN に暖められた高温の塵から強く放射される波長 $14\mu\text{m}$ の赤外線光子を吸収することによって HCN が振動励起され、その後のカスケード過程で、HCN の振動基底状態での回転準位の光度が増えるという説が提唱されている。しかし、他の高密度分子ガストレーサーである HCO^+ や HNC も、それぞれ $12\mu\text{m}$ や $21.5\mu\text{m}$ にラインを持ち、同じように赤外線放射励起され得る。分子ガス輝線強度比への赤外線放射励起の影響を議論するには、これらの分子の振動励起準位での輝線強度を比較することが必要である。我々は、塵に隠された AGN を持つ赤外線銀河 IRAS 20551-4250 での HCN/HNC/HCO⁺ の振動基底/励起準位での J=3-2 の輝線の光度を、ALMA Cycle 2 の観測から求めた。Spitzer IRS 分光による赤外線スペクトルを用いて、赤外線振動励起で期待される光度の計算と比べた所、HCN の組成比が HCO^+ や HNC に比べて大きく超過しているという示唆を得た。また、見積もられた振動励起温度から、赤外線放射励起が分子ガスの回転準位の決定に大きく影響し得ることが確認された。AGN 周囲の分子ガス輝線を理解するためには、従来の衝突励起だけでなく、赤外線放射励起をきちんと理解することが重要である。