

R11a 複数分子複数準位輝線で探る超高光度赤外線銀河中心部における分子ガス状態

馬場俊介（鹿児島大）, 今西昌俊, 中西康一郎（国立天文台/総研大）, 泉拓磨（国立天文台/都立大）

高光度赤外線銀河（LIRG）と超高光度赤外線銀河（ULIRG）は、赤外線光度がそれぞれ 10^{11-12} , $10^{12-13} L_{\odot}$ クラスにある銀河種族である。(U)LIRG はガスに富む銀河同士の合体の結果としてよく現れるが、これは合体の過程でガスが中心部に集められ、そこで爆発的な星形成と超巨大ブラックホールへの急速な質量降着（活動銀河核=AGN）が生じ、これらの熱源が周囲のダストを温めるためだと考えられている。ゆえに、(U)LIRG の中心領域を理解することは、宇宙で普遍的に起きてきた銀河合体を通していかに星が形成され、超巨大ブラックホールが成長し、母銀河が影響されたかを解明するために重要である。ダストに深く埋もれている (U)LIRG の中心部を探るため、減光の小さい（サブ）ミリ波での観測が、様々な分子輝線で数多く行われている。しかし、星形成と質量降着を担う高密度分子ガスのトレーサーを高空間分解能で網羅的に観測しガスの状態を推定するという試みは、これまで例が無かった。今回我々は、近傍の ULIRG 9 天体および LIRG 1 天体に対し、HCN, HCO⁺, HNC の回転遷移 $J = 2-1, 3-2, 4-3$ での輝線を ALMA を用いて 1-2 kpc の分解能で観測し、同一 J での分子間輝線強度比および同一分子での高 J /低 J 強度比を RADEX による非局所熱平衡計算でフィットすることで、(U)LIRG 中心領域における高密度分子ガスの状態を調べた。そして、(1) 各 J の HCN-to-HCO⁺ 輝線比が、超過した HCN の存在比 $[\text{HCN}]/[\text{HCO}^+] \gtrsim 3$ でよく再現できること、(2) (U)LIRG 中心の分子ガスが一般的に高密度 ($\gtrsim 10^{3-4} \text{ cm}^{-3}$)・高温 ($\gtrsim 100 \text{ K}$) であること、(3) ただし星形成優勢の (U)LIRG では明るい AGN を持つ場合と比べるとやや低密度・低温であることを見出した。今回の結果は、複数の高密度ガストレーサーの複数励起レベルの輝線を組み合わせることが、(U)LIRG 中心領域の分子ガスの状態推定および熱源の診断に有効であることを示している。