

X35a 高赤方偏移クエーサーにおける超高励起分子輝線 CO(18-17) の検出

泉拓磨, 澤村真星, 小島諒也, 岸川涼 (国立天文台/東京大), 長尾透 (愛媛大), 橋本拓也 (筑波大), 中西康一郎 (国立天文台), 藤本征史 (トロント大)

近傍宇宙の銀河のミリ波から遠赤外線にいたる観測から、一酸化炭素分子 ^{12}CO の輝線を複数観測して spectral line energy distribution (SLED) を描くことで、活動銀河核 AGN の有無を判定できる (AGN があれば高励起線が卓越する) ことが知られている。特に回転量子数 J が 10 を超えるような CO 輝線は、 $z > 6$ の天体に関しては ALMA で観測できる波長帯に赤方偏移するため、高感度サブ/ミリ波分光をすることで、初期宇宙においても、ダストに埋もれた AGN (ブラックホール成長の初期段階) の発掘が可能になると期待されている。我々は、この手法の妥当性を検証するため、 $z = 6.04$ の高光度クエーサー J2054-0005 に対する ALMA の高感度観測を実行した。その結果、 $z > 6$ で観測された中で最も高い J の CO 輝線である CO(18-17) の検出に成功した。これほどの高励起線は AGN の X 線放射に系の物理的・化学的性質が支配された X-ray dominated region (XDR) に特徴的なものであり、星形成領域に作られる photodissociation region (PDR) では通常見られない。この知見の通りに、先行研究で得られている低励起線と合わせて作成した CO SLED は明らかに PDR + XDR の 2 成分の存在を示した。本講演では、CO SLED 解析の詳細と、CO 多輝線をモデル化して得たクエーサー母銀河の分子ガスの性質 (温度、密度) を紹介する。なお、従来のクエーサー母銀河研究の多くは PDR 成分のみを仮定して輝線強度比のモデリングを行なっているが、本研究で示すように実際には XDR も確かに存在する。この XDR を無視することが、モデル結果にどう影響するかについても議論を行なう。