

R26c CO(4-3) observations of HM 0000-263 at $z=4.1$

中西康一郎、川辺良平 (国立天文台)、河野孝太郎 (東大天文センター)、太田耕司 (京大理)

巨大楕円銀河など少なくとも一部の銀河は宇宙の非常に初期に爆発的な星形成を経て誕生したと考えられている。形成期の銀河は銀河一個分の質量にも相当する大量の分子ガスを持つと予想される。すなわち形成期の銀河 (原始銀河) を探査しその性質を探ろうとすると、分子ガス輝線を用いた観測は非常に有効である。

HM 0000-263 は $z = 4.1$ にある radio quiet quasar であり、サブミリ 350 μm 連続波 (rest frame で約 70 μm) が検出されていることから、大量のダスト・分子ガスが存在する原始銀河である可能性がある。我々は HM 0000-263 の分子ガス探査を目的として、野辺山ミリ波干渉計 (NMA) を用いて 90 GHz に赤方偏移した $^{12}\text{CO}(4-3)$ 輝線の検出観測を行った。観測の結果 CO(4-3) 輝線を有意に検出することはできなかった。観測から得られた CO(4-3) 輝線光度の 3σ 上限値は $S(\text{CO}) < 1.9 \text{ Jy km s}^{-1}$ であり、これは分子ガス質量の上限値としては $M(\text{H}_2) < 6.6 \times 10^{10} h^{-2} M_{\odot}$ に相当する。

HM 0000-263 の分子ガス質量の上限値と遠赤外/サブミリ光度の比、 $L_{\text{FIR}}/M(\text{H}_2)$ の下限値は約 $180 L_{\odot}/M_{\odot}$ と他の high- z CO サンプルと比較して大きい。そのひとつの原因としてはダスト温度 (T_{dust}) が非常に高いことが考えられる。遠赤外/サブミリ波域の SED から見積もられる HM 0000-263 のダスト温度は少なくとも 60 K 以上になる。仮に $T_{\text{dust}} = 100 \text{ K}$ ならばダスト質量は $M_{\text{dust}} = 6 \times 10^7 M_{\odot}$ と見積もられる。Arp 220 並のガス/ダスト比 $M(\text{H}_2)/M_{\text{dust}} = 200$ を仮定すれば、この天体の分子ガス質量は $M(\text{H}_2) = 1.2 \times 10^{10} h^{-2} M_{\odot}$ となり観測とも矛盾しない。ダスト温度が非常に高温なのは、サブミリ (遠赤外) 連続波のエネルギー源として大質量星形成活動のみならず AGN が大きく寄与していることが原因かもしれない。