

**B20c CO(4-3) Observations of PC 2047+0123 at  $z=3.8$** 

中西康一郎、河野孝太郎、川辺良平 (国立天文台)

少なくとも一部の銀河 (巨大楕円銀河など) は宇宙の非常に初期に爆発的な星形成を経て誕生してきたと考えられている。形成期の銀河は銀河質量にも相当する大量の分子ガスを持つと予想され、分子ガス輝線を用いてこのような形成期の銀河 (原始銀河) を探査し、その性質を探ることは非常に有効な手法である。

PC 2047+0123 は  $z = 3.8$  にある radio quiet quasar であり、サブミリ 350 $\mu\text{m}$  連続波 (rest frame で約 70 $\mu\text{m}$ ) が検出されている。これは大量のダスト・分子ガスが存在する可能性を示唆しており、すなわち PC 2047+0123 は分子ガス探査のよいターゲットであると考えられる。

今回我々は PC 2047+0123 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 95 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  $\text{CO}(4-3)$  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  $\text{CO}(4-3)$  輝線光度の  $3\sigma$  上限値は  $S(\text{CO}) < 1.23 \text{ Jy km s}^{-1}$  であり、これを分子ガス質量に換算すれば  $M(\text{H}_2) < 4.3 \times 10^{10} h^{-2} M_{\odot}$  に相当する。

PC 2047+0123 の分子ガス質量 ( $M(\text{H}_2)$ ) の上限値と遠赤外光度 ( $L_{\text{FIR}}$ ) を比較したところ、 $L_{\text{FIR}}/M(\text{H}_2)$  比の下限値 約 200  $L_{\odot}/M_{\odot}$  は他の high- $z$  CO サンプルと比較して大きいことが分かった。そのひとつの原因としてはダスト温度 ( $T_{\text{dust}}$ ) 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 PC2047+0123 のダスト温度を見積もってみると少くとも 50K 以上であり、非常に高温 (100 K 以上) である可能性も否定できない。仮に  $T_{\text{dust}} = 100 \text{ K}$  ならばダスト質量は  $M_{\text{dust}} = 3.5 \times 10^7 M_{\odot}$  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、 $M(\text{H}_2) = 9.6 \times 10^{10} h^{-2} M_{\odot}$  となり観測とも矛盾しない。ダスト温度が非常に高温である原因は不明だが、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のかもしれない。