

X02a ALMAを用いた赤方偏移6にあるクェーサーの[OI] 63 μm 輝線観測と星間媒質の性質の解明

石井希実, 橋本拓也, 久野成夫, 保田敦司, 河原沙帆, 浦遼太, Dragan Salak (筑波大), 道山知成 (大阪大), 井上昭雄 (早稲田大), 田村陽一 (名古屋大), 松尾宏, 馬渡健 (国立天文台)

なぜ宇宙初期に超巨大ブラックホールが存在するかは、現代天文学において重要な未解決問題の一つである。超巨大ブラックホールとその母銀河は共進化していることが分かっているため、遠方のクェーサーを詳しく観測することが重要である。ALMAによって、遠方クェーサーの遠赤外線微細構造輝線(中性ガス領域から放射される[CII] 158 μm や、電離領域から放射される[OIII] 88 μm など)の研究が盛んに行われている。より多くの輝線を調べることで、母銀河の星間媒質の性質を理解できるが、そのような研究例は限られていた。特に[OI] 63 μm 輝線は、[CII]に比べて暖かく($T > 229\text{ K}$)比較的に高密度($n < 2.5 \times 10^5\text{ cm}^{-3}$)な中性ガスから放射され、[CII]などと組み合わせることで中性ガスの詳細な情報(紫外輻射場とガス密度)を理解できるため重要である。そこで本研究では、 $z \sim 6$ にあるクェーサー J2054-0005の[OI] 63 μm 輝線の有無を初めて調べ、先行研究で得られた他の輝線([CII], [OIII], CO)の情報とも組み合わせることで、母銀河の星間媒質の性質を明らかにすることを目的とする。J2054-0005の[OI] 63 μm 輝線は未検出であり、 3σ 上限値($3.42 \times 10^9 L_{\odot}$)を得た。他の輝線光度および遠赤外線光度との比は、 $L_{[\text{OI}]63\mu\text{m}}/L_{[\text{CII}]158\mu\text{m}} < 1$ 、 $L_{[\text{OI}]63\mu\text{m}}/L_{\text{FIR}} < 4 \times 10^{-4}$ 、 $L_{[\text{OIII}]88\mu\text{m}}/L_{[\text{OI}]63\mu\text{m}} > 2$ (3σ)であった。光度比を $z = 0 - 4$ の銀河や $z = 6$ のサブミリ波銀河と比較したところ、特に $L_{[\text{OI}]63\mu\text{m}}/L_{\text{FIR}}$ は、遠方($z > 1$)天体の中で個別天体としては最も低く、興味深い結果となった。本講演では、Photodissociation region(PDR)モデリングの結果も紹介しつつ、本天体の特徴を議論する。