

X29a 赤方偏移 $z = 7.2$ ライマン α 輝線銀河の遠赤外線 [O III] 88 μm 輝線の検出

井上昭雄 (大阪産業大学), 田村陽一 (東京大学), 松尾宏 (国立天文台), 馬渡健 (大阪産業大学), 清水一紘 (大阪大学), 澁谷隆俊 (東京大学), 太田一陽 (ケンブリッジ大学), 吉田直紀 (東京大学), Erik Zackrisson (ウプサラ大学), 柏川伸成 (国立天文台), 河野孝太郎 (東京大学), 梅畑豪紀 (東京大学), 廿日出文洋 (国立天文台), 家正則 (国立天文台), 松田有一 (国立天文台), 岡本崇 (北海道大学), 山口裕貴 (東京大学)

赤方偏移 $z = 7.2$ のライマン α 輝線銀河からの [O III] 88 μm 輝線を ALMA バンド 8 で観測し 5.3σ で検出した。一方、ALMA バンド 6 の観測で [C II] 158 μm 輝線は [O III] の位置では検出されず、また、いずれの ALMA バンドでもダスト連続光は検出されなかった。NB1006, J, H, K, 3.6- μm , 4.5- μm の測光値と、ALMA による [O III] 88 μm 輝線光度、赤外線光度を制限としたスペクトルエネルギー分布フィットにより、重元素組成は太陽の 10 分の 1、星形成率は $300 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$ 、星形成年齢は 1 Myr、星質量は 3 億 M_{\odot} 、ダスト減光は $E_{B-V} = 0$ 、電離光子脱出率は 50% を最尤値として得た。ライマン α 輝線と [O III] 輝線の速度差は、この銀河の $M_{\text{UV}} = -21.5 \text{ AB}$ からすれば小さい値 $\Delta v_{\text{Ly}\alpha} = +110 \text{ km s}^{-1}$ であり、この銀河の星間中性水素量が少ないことを示唆する。また、主に PDR など中性水素ガス雲から放射される [C II] 輝線光度が [O III] 輝線光度の 12 分の 1 未満 (3σ) であることも、星間中性水素量の少なさを示し、先に述べた高い電離光子脱出率と整合的である。宇宙論的流体シミュレーションから得た M_{UV} の近いモデル銀河と比較したところ、[O III] 輝線光度と太陽の 10 分の 1 の重元素量は整合的であるが、観測されたダスト赤外線光度はモデルの数分の 1 未満であった。この銀河のダスト/重元素比が 20% 未満であることを示唆する。以上の諸性質はこの銀河を再電離光源のプロトタイプたらしめるかもしれない。