

X57a 遠赤外から紫外線データに基づく $z = 6.1$ のライマンブレイク銀河における電離状態の診断

須永夏帆, 田村陽一, 谷口暁星, Tom Bakx (名古屋大学), 馬渡健 (東京大学), 井上昭雄, 橋本拓也 (早稲田大学), 李民主 (MPE), 松尾宏 (国立天文台)

赤方偏移 $z > 6$ における星形成銀河は宇宙の再電離に寄与したと考えられている。近年、アルマ望遠鏡を用いて、このような遠方の星形成銀河から遠赤外線微細構造線の [O III] $88 \mu\text{m}$ や [C II] $158 \mu\text{m}$ が観測されている。これらの微細構造線は星間物質の物理状態を理解するために重要な輝線である。また、金属量や電離状態の指標となる、静止系紫外領域に位置する輝線 (C IV $\lambda\lambda$ 1548, 1550 Å, C III] λ 1907, 1909 Å など) も、遠方銀河で観測されている。これら遠赤外から紫外までの情報を組み合わせることで、遠方銀河や星間物質の理解をさらに進めることができる。

我々は $z = 6.1$ に位置する、重力レンズ効果を受けたライマンブレイク銀河 RXCJ2248-ID3 (ID3) に注目した。ID3 は [O III] $88 \mu\text{m}$ に加えて静止系紫外域の星雲線も検出されており、遠方銀河の性質を探る上で非常に有力な天体の一つである。アルマ望遠鏡による観測では ID3 からダスト連続波放射が検出されず、レンズ増光率 ($\mu = 5.3$) を補正した遠赤外線光度 ($8 - 1000 \mu\text{m}$) は $L_{FIR} < 8.2 \times 10^{10} L_{\odot}$ 、ダスト量の上限值は $M_{dust} < 8.3 \times 10^6 M_{\odot}$ と推定した ($T_{dust} = 40\text{K}$, $\beta_{dust} = 1.5$ を仮定)。また、輝線と測光値を組み合わせた SED モデリングから、非常に若い星成分 ($\sim 2 \text{Myr}$) と古い星成分 ($\sim 640 \text{Myr}$) が存在することが示された。一方で、現在の SED モデルでは静止系紫外輝線の強度を再現できなかった。これは、電離パラメータが高く硬い紫外放射場の存在を示唆する。