

X24a ALMA 微細構造線と電離平衡モデルを用いた $z > 6$ BPT 図の推定

菅原悠馬 (国立天文台/早稲田)、井上昭雄 (早稲田)、橋本拓也 (筑波)、山中郷史 (愛媛)

ALMA の高感度な観測により、遠赤外域の微細構造輝線 [OIII]88 μm と [CII]158 μm が続々と遠方銀河で検出されている。 $z > 6$ では、これまでに 9 個の星形成銀河 (LAE/LBG) で両方の輝線が検出された。前回の年会ではそのうちの一つ、 $z = 7.15$ の B14-65666 で [NII]122 μm が非検出だったという観測結果を報告した (天文学会 2020 年秋季年会 X23a)。報告のなかで、[OIII]88 と [CII]158 のフラックス測定値と [NII]122 の上限値を組み合わせることで、電離平衡モデル Cloudy を使って銀河の星雲パラメータを推定し、この銀河の窒素-酸素比 (N/O) や可視域の [OIII]5007/H β -[NII]6583/H α 輝線診断図 (BPT 図) 上の位置を制限できることを示した。本講演では N/O と金属量の関係を仮定することで、上に記した 9 個の $z > 6$ 銀河の BPT 図上の分布を推定した。これらの銀河の金属量はあまり制限されていないため、星雲パラメータや可視光輝線強度は金属量の関数とした。金属量を $0.1 Z_{\odot}$ から $1.0 Z_{\odot}$ まで動かしたところ、[NII]6583/H α は 2 桁以上増加した一方、[OIII]5007/H β の変化は $\lesssim 0.6$ dex に留まった。これら 9 天体の分布から、 $z > 6$ における BPT 図上の平均的關係を導出した。この平均的關係を使い、電離平衡モデル中の仮定の違いが結果へ与える影響や、BPT 図上の分布から推定される $z = 0, 2, > 6$ の星間物質の物理状態の違いについても議論する。