

X17a 近傍から  $z > 6$  の銀河を繋ぐ可視・遠赤外の輝線図モデリング

菅原悠馬 (国立天文台/早稲田), 井上昭雄 (早稲田), 札本佳伸 (国立天文台/早稲田), 橋本拓也 (筑波), 山中郷史 (鳥羽商船), 播金優一 (ICRR)

近年、近赤外線・サブミリ波観測の発展により、高赤方偏移銀河の輝線観測が大きく進展している。赤方偏移  $z \sim 2$  の銀河では静止系可視輝線が検出され、 $[\text{OIII}]5007/\text{H}\beta$ - $[\text{NII}]6583/\text{H}\alpha$  輝線図 (BPT 図) 上において  $z \sim 2$  銀河が近傍銀河と異なる分布を持つことが明らかになった。一方、ALMA を使った遠赤外輝線観測からは、 $z > 6$  銀河が高い  $[\text{OIII}] 88 \mu\text{m}/[\text{CII}] 158 \mu\text{m}$  輝線比を持つことが示された。これらの観測結果は遠方銀河の星間物質が近傍銀河よりも高い電離状態にあることを支持するが、可視 ( $z \sim 0$  と  $2$ ) と遠赤外 ( $z \sim 0$  と  $> 6$ ) の観測データはこれまで別々に研究されてきた。本講演では、可視・遠赤外輝線図上に分布する  $z \sim 0, 2, > 6$  銀河の性質を、シンプルな光電離モデルを使って統一的に理解する試みについて報告する。光電離モデルの構築には Cloudy を利用した。まず  $z > 6$  銀河について調べたところ、そのいくつかは非常に高い  $[\text{OIII}]88\mu\text{m}$ -星形成率比 ( $[\text{OIII}]_{88}/\text{SFR}$ ) を示した。これを光電離モデルで説明するには水素密度  $n_{\text{H}} < 30 \text{ cm}^{-3}$  かつ電離パラメータ  $\log U \gtrsim -2.0$  という、 $z \lesssim 2$  銀河とは大きく異なる星雲パラメータが必要となる。我々はこの高い  $[\text{OIII}]_{88}/\text{SFR}$  を説明するシナリオとして、これらの銀河において 1. 遠赤外星形成率が過小評価されている可能性、2. 星形成史が bursty もしくは increasing な可能性、3. 高い  $[\text{OIII}] 88 \mu\text{m}$  を放つ薄い高階電離ガスが存在する可能性、の三つを提案する。次に、 $z \sim 0, 2$  銀河をモデリングして  $z > 6$  銀河と比較したところ、各輝線図上で  $z \sim 0$  から  $> 6$  まで連続的に分布が変化することが予測された。本研究が光電離モデルから予想した星雲パラメータや  $> 6$  銀河の BPT 図上の分布は、今後の JWST 観測により検証されることが期待される。