

## X60a 多相星間物質モデルで探る赤方偏移 $z = 8.312$ の星形成銀河における中性ガスの “porosity” の推定

萩本将都, 田村陽一, 梅畑豪紀, 谷口暁星 (名古屋大学), Tom Bakx (チャルマース工科大学), 井上昭雄, 菅原悠馬, 札本佳伸 (早稲田大学), 橋本拓也, 馬渡健 (筑波大学), 播金優一 (東京大学 ICRR), 松尾宏 (国立天文台)

宇宙再電離期において、銀河からの紫外線放射がどのようにして銀河間空間に脱出したのかを理解する鍵は、銀河内部の局所的な星周囲の星間物質 (ISM) の電離構造、とりわけ、中性ガスの “porosity” にあると考えられる。最近の ALMA による  $z > 6$  のライマンブレイク銀河 (LBG) やライマンアルファ輝線銀河の観測は、 $[\text{O III}] 88 \mu\text{m}/[\text{C II}] 158 \mu\text{m}$  の光度比が近傍の星形成銀河や、遠方のダストを多く含む爆発的星形成銀河よりも高いことを明らかにしてきた。先行研究 (e.g., Harikane et al. 2020) は、高い電離パラメータや、高い水素ガス密度、小さな中性ガスの被覆率 ( $\text{cov}_{\text{PDR}}$ ) などによって、このような高い  $[\text{O III}]/[\text{C II}]$  比が説明できる可能性を示唆している。そこで我々は、光電離モデル CLOUDY を用いて、 $\text{cov}_{\text{PDR}}$  を考慮した ISM の電離構造モデルを構築した。本講演では、 $[\text{O III}] 88 \mu\text{m}$ 、 $[\text{C II}] 158 \mu\text{m}$ 、ダスト連続光が検出されている最も高赤方偏移に位置する LBG の 1 つである、MACS0416\_Y1 ( $z = 8.312$ ) に対して、観測結果とモデルの比較から、最適な物理パラメータを推定した結果を紹介する。その結果、 $\text{cov}_{\text{PDR}} \sim 70\%$  と推定され、電離ガス領域の  $\sim 30\%$  が星間空間に剥き出しになっている構造が示唆された。この結果は、電離光子が星間空間に逃げやすい構造を支持しており、この銀河が宇宙再電離に寄与した可能性を示すと考えられる。また、金属量をはじめとする、いくつかの固定した物理パラメータを変えた場合でも、中性ガスの porosity の存在が支持される結果が変わらないことを確認した。