

X23a HSC-SSP と CHORUS サーベイに基づいた Ly α 輝線銀河の光度関数と空間分布から探る宇宙再電離史

梅田滉也 (東京大学), 大内正己 (国立天文台/東京大学), 菊田智史, 小野宜昭, 播金優一 (東京大学), 澁谷隆俊 (北見工業大学), 他 HSC Project 80, 85, CHORUS Project

宇宙再電離は銀河形成とともに進み、銀河からの紫外光によって銀河間中性水素 HI ガスが $z \sim 5-6$ までに全て電離されたと考えられている。一方、宇宙再電離がいつ始まり、どのように中性割合 x_{HI} が赤方偏移進化したかはまだ分かっていない。HI Ly α 光子が HI ガスによる散乱を受け減光することを利用し、銀河からの Ly α 輝線の観測から x_{HI} が推定でき、特に広範囲で大量に検出される Ly α 輝線天体 (LAE) の光度関数 (LF) を用いると精度の高い x_{HI} 推定ができる。また、銀河の個数密度が高い領域から大きな電離領域を形成し、高密度領域での Ly α の透過度が高まる一方、電離が進んでいない低密度領域からの Ly α は透過度が低くなり観測されづらくなるため、観測された LAE の空間分布 (e.g., 2点自己相関関数; ACF) の赤方偏移進化からも x_{HI} を推定できる。本研究では Subaru/HSC による $z = 5.7-7.3$ における大規模 LAE 探査で得た測光データに基づき作成された最大規模の LAE サンプル (Kikuta et al. 2023) を用いて Ly α LF 及び ACF を求めた。また、求めた Ly α LF と ACF の赤方偏移進化を理論モデルと比較し $z = 6.6-7.3$ における x_{HI} を推定した。本研究で得られた x_{HI} と JWST で観測された銀河を用いて得られた $z = 7-12$ での x_{HI} の推定値 (e.g., Umeda et al. 2024a) を合わせることで、電離光子脱出率 $f_{\text{esc}} \approx 0.17$ である時の星形成率進化に伴う x_{HI} 進化 (Ishigaki et al. 2018) と整合することを確認した。