

X24a $z = 6 - 7$ Ly α 輝線天体の光度関数及び等価幅分布と宇宙再電離史への制限

梅田滉也 (東京大学), 大内正己 (国立天文台/東京大学), 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 85, CHORUS Project

宇宙を満たしていた中性水素 (HI) が $z = 5 - 6$ で全て電離された現象を宇宙再電離と呼び、大量の小質量銀河がゆっくりと (Finkelstein et al. 2019)、もしくは少数の大質量銀河が急激に HI ガスの電離を進めた場合 (Naidu et al. 2020) が考えられている。2つのシナリオを見分けるには宇宙再電離史を特徴づける HI 割合 x_{HI} を各 z で求める必要がある。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、Ly α 輝線の観測から x_{HI} 値が推定でき、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} 推定が可能になる。一方、明るい LAE ほど個数密度が低くなり、また AGN などのコンタミネーションも混じるため、先行研究ごとに Ly α LF の明るい側でばらつき、 x_{HI} 推定値に系統誤差が生じる。本研究では Subaru/HSC による $z = 6 - 7$ 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 (Ono et al. 2021) を用いて Ly α LF を求め、明るい側の個数密度に強い制限を与える。求めた Ly α LF をシェヒター関数でフィッティングした所、典型的光度 L^* と暗い側での傾き α は $z = 5.7(6.6)$ で $\log L^*/\text{erg s}^{-1} = 43.4(43.3)$ 、 $\alpha = -2.6(-2.9)$ となり、暗くなるにつれ個数密度が急激に増大し、 $z = 5.7 - 6.6$ にかけてより急峻になることを確かめた。また、Matthee et al. (2015) で報告された Ly α LF の明るい側での個数密度の超過は確認されなかった。さらに、LAE サンプルの $z = 5.7(6.6)$ での広狭帯域間の色 $i - \text{NB816}(z - \text{NB921})$ 分布を再現する Ly α 輝線の等価幅 (EW) 分布を指数分布 ($\propto \exp(-\text{EW}/W_0)$) に従うと仮定して求めた結果、 $W_0 \sim 80 - 120 \text{ \AA}$ と過去の研究と整合した値を得た。本講演では Ly α LF と EW 分布からそれぞれ求めた x_{HI} 値に基づき、宇宙再電離史シナリオを議論する。