

X67a $\text{Ly}\alpha$ 輝線銀河の $\text{Ly}\alpha$ 輝線表面輝度プロファイルから探る宇宙再電離シナリオ

菊田智史 (東京大学), 大内正己 (国立天文台/東京大学), Yongming Liang (国立天文台), 柏川伸成 (東京大学), 日下部晴香 (東京大学), 百瀬莉恵子 (Carnegie Observatories), 山中郷史 (鳥羽商船高等専門学校)

赤方偏移 $z > 5 - 6$ の宇宙再電離期には銀河間物質 (IGM) の中性水素が初代天体からの電離光子によって電離するという重大な変化が起こる。この宇宙再電離がどのようにして、どんな天体からの電離光子で進むかを明らかにすることは現代の銀河天文学における大目標の一つである。これを探る手段の一つとして、主な再電離源として有力視されている $\text{Ly}\alpha$ 輝線銀河 (LAE) の周囲の $\text{Ly}\alpha$ 輝線放射の表面輝度プロファイルの広がりを使う方法がある。水素の $\text{Ly}\alpha$ 光子は IGM 中の中性水素により共鳴散乱を受けるため、中性度の高い再電離完了前の宇宙に存在する LAE の周囲では再電離完了後の LAE よりも空間的に広がった $\text{Ly}\alpha$ 輝線放射、いわゆる $\text{Ly}\alpha$ ハローが見られることが理論的に予測されている (Jeerson-Daniel et al. 2012, MNRAS, 424, 2193)。

本研究では、Kikuta et al. 2023 (ApJS, 268, 24) で構築されたすばる望遠鏡 HSC 戦略枠 (HSC-SSP) サーベイで得られたデータを利用したこれまでで最大の $z = 6.6$ (再電離進行中) と $z = 5.7$ (再電離終末期)、およびさらに低赤方偏移の LAE サンプルを用い、スタッキング解析を通じて各時代の平均的な $\text{Ly}\alpha$ 輝線放射の表面輝度プロファイルを求めその進化を議論する。各時代ごとに $\text{Ly}\alpha$ ハローの広がり と UV 連続光の正の相関が見られた他、 $z = 6.6$ では周囲の LAE 数密度が低いサンプルがそうでないサンプルより広がった $\text{Ly}\alpha$ ハローを持つ傾向が見られた。 $\text{Ly}\alpha$ ハローの広がりが水素中性度を反映している場合、このことは銀河が密集した場所から再電離が進む inside-out シナリオと整合的であるが、考えられる誤差や代替シナリオについても検討する。