

X21a CHORUS 中性水素マッピング：HSC で挑む宇宙再電離の空間的非一様性の解明

吉岡岳洋, 柏川伸成 (東京大学), 井上昭雄 (早稲田大学), 山中郷史 (鳥羽高専), 他 CHORUS プロジェクトメンバー

宇宙再電離の空間的非一様性はその過程を理解する上で重要な性質のひとつであるが、定量的な理解はまだ不十分である。LAE/LBG 個数比が中性度の良い指標となり、これまでに多くの研究で宇宙再電離を調査してきたが、それらは分光観測を使用しているために観測数を増やすことが困難であった。本研究ではすばる望遠鏡/Hyper Suprime-Cam (HSC) の広視野 (約 $1.5 \text{ deg}^2 = 34000 \text{ cMpc}^2$) 探査のデータを用いて効率的に銀河を検出することでこの問題を克服した。宇宙再電離の空間的非一様性を描き出すため、私たちはライマン α 輝線銀河 (LAE) とライマンブレイク銀河 (LBG) を $z \sim 6.6$ で同時に検出した。HSC に新たに搭載した中帯域フィルター IB945 を使用することで、狭帯域フィルター NB921 で選択される LAE とほぼ同時代で LBG を検出することに成功した。観測された LAE と LBG の個数比 $n(\text{LAE})/n(\text{LBG})$ と、再電離シミュレーションによる予測から中性度 x_{HI} を推定し、その空間的なばらつきを調査した。視野内の平均的な中性度は $x_{\text{HI}} < 0.4$ と求まり、過去の研究と一致しているが、 140 pMpc^2 ごとの視野内での $n(\text{LAE})/n(\text{LBG})$ のばらつきは3倍にも及ぶことがわかった。これは、宇宙再電離が空間的に非一様であることを反映していると考えられるが、そのばらつきは宇宙の大規模構造で決まる銀河自身の分布によるものである可能性が残っている。シミュレーションの結果から、現在よりも1等程度深い観測であれば、両者を区別することが可能になるとわかった。また、今後の観測のために、LAE/LBG 個数比に基づく x_{HI} の推定値が視野の大きさによってどの程度変化するかを定量的に調査した。