

X03a 21cm 線-LAE 相互相関を用いた電離光子脱出率のハロー質量依存性の検証

金氏智也 (熊本大学), 久保田賢志 (熊本大学), 吉浦伸太郎 (熊本大学), 長谷川賢二 (名古屋大学), 高橋慶太郎 (熊本大学)

宇宙初期に形成された星や銀河の放射により周囲の中性水素は電離され、やがて宇宙は完全電離した状態となる。この時代のことを宇宙再電離期と呼ぶ。近年のすばる望遠鏡や PLANCK の観測により、再電離期の理解は進んだが、まだ全貌解明には至っていない。再電離期を探る有効な手段として中性水素の超微細構造によって生じる 21cm 線の観測が挙げられる。しかし、21cm 線のシグナルは非常に弱く、銀河系のシンクロトロン放射や系外電波といった強烈な前景放射に覆い隠されるため、未だ検出に至っていない。そこで我々はそれらの前景放射の影響を軽減するために 21cm 線と電離源候補の一つとされる LAE の相互相関に注目した。21cm 線観測における前景放射と LAE 観測における前景放射は相関がないとされ、21cm 線の検出が期待される。今回は輻射 feedback を考慮した光源モデルを搭載した最新の大規模再電離シミュレーションとそれから想定される LAE 分布を用いて 21cm 線-LAE cross-power spectrum(CPS) を計算した。そして、単純な光源モデルを採用した先行研究の結果と比較すると、小スケールでの CPS の振る舞いが異なった。そこで、21cm 線強度が中性率と密度揺らぎに依存する性質を用いて CPS の成分解析を行うと、電離バブル中に残った中性率の揺らぎがその振る舞いに影響していることが分かった。我々のモデルでは電離光子脱出率のハロー質量依存性を考慮しており、重いハロー質量の銀河の電離光子脱出率が小さくなるために電離バブル内に中性率の揺らぎが生成されている。そこで、銀河の電離光子脱出率のハロー質量依存性を無視すると、CPS が先行研究の結果と一致した。ここから、小スケールで 21cm 線-LAE CPS の観測をすることにより電離光子脱出率のハロー質量依存性を検証できることを示した。