

X20a 集積超伝導分光撮像装置 TIFUUN による再電離期の [CII] 158 μm 輝線銀河のパワースペクトルの検出可能性

成田佳奈香, 森脇可奈, 河野孝太郎 (東京大学), 廿日出文洋 (国立天文台/東京大学)

近年の JWST の観測により、高赤方偏移で銀河が多数発見され、これまでの理解よりも、より初期の宇宙から銀河形成が始まり、進化していることが示唆されている。星形成活動や星形成の材料となる分子ガスの集積を探ることは、銀河形成の理解に必要不可欠である。ALMA 望遠鏡を使った探査では視野が狭く探査体積が限られるという問題がある。そのため、ALMA による銀河の個別観測とは相補的に、粗い空間分解能と周波数分解能で大きな探査体積を観測する輝線強度マッピングが注目されている。

我々は、既存の輝線強度マッピング観測プロジェクトと比較し line mapping speed が 1 桁以上の向上が期待される分光撮像装置 Terahertz Integral Field Unit with Universal Nanotechnology (TIFUUN; PI: A. Endo, TU Delft) を口径 10m の ASTE 望遠鏡に搭載し、分子ガスのトレーサーとして用いられる [CII] 輝線の大規模観測を行う場合の探査設計を検討した。今回 IllustrisTNG300-1 シミュレーションを用いて、周波数分解能 $R \sim 500$ 、周波数範囲 139-170 GHz および 248-301 GHz の 2 バンド同時で擬似観測を行った。掃天範囲 ~ 1.5 平方度でノイズレベル $1\sigma \sim 1 \text{ mJy beam}^{-1}$ を達成できると、再電離末期の [CII] 輝線銀河候補を 5σ 以上で 30-200 個程度個別検出できた。また、パワースペクトルを測ることで暗い銀河も含めた統計的な議論が可能だが、そのために手前の明るい CO 輝線銀河を除去する必要がある。TIFUUN の 2 バンドを生かして前景の輝線を同定し除去するアルゴリズムを組むことで [CII] 輝線銀河のパワースペクトル ($0.05 \text{ Mpc}^{-1} \leq k \leq 5 \text{ Mpc}^{-1}$) を検出できることがわかった。これにより、光度関数の制限や大規模構造の情報を得られ、銀河形成史の解明に向け進展が期待される。