

## X27a 数値シミュレーションで探る遠方 [CII] 光度関数の赤方偏移進化

早津夏己, 吉田直紀 (東京大学), 松田有一 (国立天文台), 清水一紘 (東京大学)

近年の高感度・高分解能サブミリ波観測により  $z = 4$  までの遠赤外線光度関数が見積もられ、ダストで隠された星形成史の理解は深まりつつある。しかし連続光のみによる星形成領域の環境 (密度・温度・金属量) や赤方偏移の見積もりでは不定性が大きく、より詳細にサブミリ波銀河の性質を議論するには輝線観測が適する。本研究では、遠赤外帯域でも特に明るく、すでに遠方で多く検出されている [CII]158  $\mu\text{m}$  輝線に注目する。

高赤方偏移の [CII] 輝線の検出可能性を議論するには、[CII] 光度関数の赤方偏移進化が分かればよい。しかし、[CII] 輝線光度関数に制限を付ける観測はほとんど成されておらず、すでに光度関数の赤方偏移進化が分かっている波長帯 (紫外線光度や遠赤外線光度) との相関も十分に理解されていない。そのため、[CII] 輝線銀河の検出可能性の議論には宇宙論的銀河形成シミュレーションを用いた理論研究が重要である。

本研究では Okamoto et al. (2014) によるシミュレーションを用いる。しかし計算コストの制限により、[CII] 輝線が主な起源とする星間空間 (HI 領域) まで分解できる解像度には達していない。そのため、各ガス粒子の金属量と遠紫外線輻射場から HI 領域の熱平衡状態を計算し、[CII] 輝線光度を見積もる。

計算された [CII] 光度関数は既存の観測的制限をみだし、 $z = 6.6$  の bright end が  $z = 4.0$  よりも 0.25 dex 明るい。この結果は、ALMA で 50 時間の [CII] 輝線探査を  $z = 5.9 - 6.8$ , 視野 9 arcmin<sup>2</sup>, 感度 3.6 mJy ( $5\sigma$ ) の条件で行う方が、 $z = 4.2 - 4.5$  で 50 時間観測するよりも手堅く検出できることを示唆している。

本研究の結果は今後の ALMA による観測や、高解像度のシミュレーションと比較可能である。本講演では、現行のモデルで [CII] 光度関数の進化や他の統計的特徴から読み取れる [CII] 輝線銀河の物理的描像を議論する。