

X04a 赤方偏移 $z \sim 6 - 9$ における銀河紫外光度関数とサイズ-光度関係の同時決定

川俣良太, 石垣真史, 嶋作一大, 大栗真宗, 大内正己, 谷川真悟 (東京大学)

Hubble Frontier Fields (HFF; Lotz et al. 2017) は, 重力レンズ効果の強い6つの銀河団を *HST* で深く撮像し, 銀河団背景にある増光された遠方銀河を探索するプロジェクトである. 前回までに我々は, 4つの HFF 銀河団領域のデータを用い, $z \sim 6 - 7$ での銀河サイズを測定し, $-22 \lesssim M_{UV} \lesssim -13.5$ の銀河サイズサンプルを構築した. このサンプルは, $M_{UV} \gtrsim -18$ の暗い等級範囲において過去最大であった. 大きく暗い銀河を見落とす incompleteness を補正しつつ, サイズ-光度 ($r_e - L$) 関係と光度関数を同時決定した結果, $r_e - L$ 関係が急な場合, 呼応して光度関数が緩やかになり, 再電離への銀河の寄与の議論に影響が出ることを発表した (2017 年春季年会 X27b 参照). これは, 以前の光度関数や再電離の研究では, 緩やかな $r_e - L$ 関係を仮定していたためである.

今回は, HFF の全6つの銀河団領域のデータを用いて決定版のサンプルを構築 (Ishigaki et al. 2017) し, $z \sim 6 - 7$ の結果を更新した. $r_e - L$ 関係の傾きは $\beta = 0.46_{-0.09}^{+0.08}$ ($r_e \propto L^\beta$) と急であり, 光度関数の傾きは $\alpha = -1.86_{-0.18}^{+0.17}$ と緩やかであった. α と β には強い相関があり, 同時決定の重要性を強く示唆する. 先行研究は全て緩やかな β を仮定している中で, $\alpha - \beta$ 平面上では本研究と無矛盾な研究があった一方, 過度に緩やかな β を仮定しつつ α が本研究と無矛盾な研究もあった. これは α 単独の比較では判明しない相違で, β の重要性を示すとともに, 依然として光度関数の導出手法に差異があることを示唆する. また, $z \sim 8$ と $z \sim 9$ のサンプルも同様に解析した結果, $z \sim 8 - 9$ では標本誤差が非常に大きいために $r_e - L$ 関係がほぼ決まらず, 光度関数の傾きにも $\Delta\alpha \simeq 0.9 - 1.5$ の大きな不確かさがあることがわかった. これは, 再電離への銀河からの寄与の議論においても大きな不定性をもたらす. 物理的モデルに基づき, $z \sim 6 - 7$ の急な β も議論する予定である.