

X27b Completenessを補正した $z \sim 6-7$ でのサイズ-光度関係と光度関数への影響

川俣良太, 石垣真史, 嶋作一大, 大栗真宗, 大内正己 (東京大学)

Hubble Frontier Fields (Lotz et al. 2016) 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の探索を目的としたプロジェクトである。我々は4つの銀河団で得られたデータを用い、 $z \sim 6-9$ 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。 $M_{UV} \gtrsim -19$ の暗い等級範囲においては、過去最大のサンプルサイズである。これらの暗い銀河は宇宙再電離に大きな寄与を及ぼしたと考えられている。それらの銀河の存在量を見積もる光度関数の導出において、暗い銀河の検出率を補正するための completeness 推定は仮定する銀河サイズに強く依存するので、正しいサイズ-光度 ($r_e - L$) 関係が必要である。今回は、観測された見かけの $r_e - L$ 関係が、大きく暗い銀河が検出できないという incompleteness の影響を受けて急になっていることや、より緩やかな $z \lesssim 5$ での $r_e - L$ 関係の傾きを仮定すると、光度関数の faint-end slope がより急になるということを議論した (2016年秋季年会 X16a 参照)。

今回は、モデル化した真の $r_e - L$ 関係を completeness で削ることで観測される関係を再現し、観測された $r_e - L$ データで最尤推定することで、completeness を補正した真の $r_e - L$ 関係を $z \sim 6-7$ において初めて注意深く求めた。推定された真の $r_e - L$ 関係は、 $r_e \propto L^{0.5 \pm 0.1}$ と依然として急であった。また、真の $r_e - L$ 関係ではなく見かけの関係をを使うと、導出される光度関数の faint-end slope α が系統誤差として $\Delta_\alpha \sim 0.2$ 緩やかになる。これに従い、 $M_{UV} = -17$ まで積分した対数電離光子密度 $\log 10\rho_{UV}$ には、典型的な不定性 (e.g., Bouwens et al. 2015) よりも大きな $\Delta_{\log 10\rho_{UV}} \sim 0.1$ の系統的な違いが出る。さらに、暗い銀河における最大の銀河サイズサンプルを使用したにも関わらず、真の $r_e - L$ 関係の推定には依然大きな標本誤差があり、 α の不定性に ${}_{-0.5}^{+0.3}$ となって現れる。