

X46b El Gordo 銀河団にはたらく強い重力レンズ効果の解析およびドロップアウト銀河の星形成活動

菊地原正太郎, 河野孝太郎, 大内正己, 大栗真宗, 石垣真史, 川俣良太 (東京大学)

本研究では El Gordo 銀河団領域において $z \gtrsim 5$ ドロップアウト銀河のサンプルを構築し、それらの星形成活動を考察する。大質量銀河団による重力レンズ効果は、望遠鏡だけでは観測できないような高赤方偏移にある暗い銀河の観測を可能にする。 $z \gtrsim 5$ の遠方銀河を探索することは、まだ解明の進んでいない初期の銀河形成史を解明する上で大きな価値をもつ (Ishigaki et al. 2017)。そこで RELICS プロジェクト (REionization Lensing Cluster Survey; PI: Coe) は、重力レンズ効果を強く受けている 41 個の大質量銀河団領域をハッブル宇宙望遠鏡 (HST) で深く撮像した。本研究では RELICS のうち ALMA での観測も併せて行われている El Gordo 銀河団領域について、HST の可視光・近赤外データを元に、 V_{606} バンド ($z \sim 5$)、 $i_{814} + z_{850}$ バンド ($z \sim 6-7$) のドロップアウト銀河 (LBG) サンプルを計 20 個構築した。また重力レンズ効果解析ソフトウェアの glafic (Oguri 2010) を用い、El Gordo 銀河団の質量分布モデルを、先行研究 (Zitrin et al. 2013) よりも良い精度で決定した。モデルを元に、ドロップアウト銀河が重力レンズ効果を受ける前の明るさが求められた ($\sim 29-32$ mag)。ドロップアウト銀河の星形成活動をより正確に見積もるためには、上記の解析に加えてミリ波での解析も必要である。そこで HST に加えて、ドロップアウト銀河の ALMA 1.2 mm 連続波画像 ($\text{FoV} = 3.4 \text{ arcmin}^2$, $\sigma = 0.1 \text{ mJy}$) における対応天体を探索した。個々に検出された天体はなかったため、サンプルの赤方偏移ごとにスタッキング解析を行った。HST と ALMA で得られた測光結果を適当な SED にフィットすることで、ドロップアウト銀河の星形成の指標として、星形成率および IRX- β 関係に上限を与えることができた。