

X52a 直接温度法で解明する Ly α 輝線銀河の高電離状態

小島崇史, 大内正己, 澁谷隆俊, 播金優一, 小野宜昭 (東京大学), 中島王彦 (ESO)

星形成領域におけるガスの電離状態は、星の種族や年齢・金属量などに依存し、星形成や銀河進化との関係が深い。ガスの電離状態を理解する上で特に重要な物理量は、ガス金属量と電離パラメータ（単位ガスあたりに照射する電離光子量の指標）である。Nakajima & Ouchi 2014 は、 $z = 2$ の Ly α 輝線銀河 (LAE) が、ライマンブレイク銀河 (LBG) や $z \sim 0$ 星形成銀河よりも高い電離パラメータを持つことを示した。しかし、Nakajima & Ouchi 2014 で用いられていた測定方法には系統的な不定性を含む可能性が残されていたため (e.g., Kewley & Ellison 2008)、詳細な定量的比較や、電離パラメータと金属量の関係性の議論をすることまではできなかった。電離状態をより詳細に理解するためには、信頼性の高い測定手法である直接温度法による調査が必要であった。

そこで本研究 (Kojima et al. 2017) は、世界に先駆けて直接温度法による LAE/LBG 電離パラメータの調査を行なった。我々は、合わせて 35 個の典型的な $z = 2$ の LAE/LBG からなるサンプルを構築した。直接温度法が適用できる $z \sim 2$ 銀河としては世界最大のサンプルである。これらの LAE/LBG に直接温度法を適用し、金属量 $12 + \log(\text{O}/\text{H}) = 8.05\text{--}8.14$ 、電離パラメータ $\log q_{\text{ion}} = 7.67\text{--}8.23$ cm/s の値を得た。LAE/LBG を $z = 0$ 銀河と比較すると、LBG は $z = 0$ 銀河で知られる電離パラメータ-金属量の関係に従っていたが、LAE はこの関係から逸脱し、高い q_{ion} を示していることが明らかになった。この LAE の逸脱は、LAE の電離状態と LBG/ $z = 0$ 銀河の電離状態との間に本質的な違いが存在することを示している。LAE における大質量星の割合の増加やガス構造の変化を示唆しているものと考えられる。本研究は、信頼性の高い直接温度法を用いて、LAE が系統的に高い電離状態にあることを初めて裏付けた。