

X07b [OIII] 88 μm , [CII] 158 μm , 遠赤外線の光度を用いた赤方偏移 $z = 8.312$ の銀河に対する星間物質の “porosity” の推定

萩本将都, 田村陽一, Tom Bakx, 須永夏帆, 谷口暁星 (名古屋大学), 井上昭雄 (早稲田大学), 橋本拓也 (筑波大学), 馬渡健 (東京大学 ICRR), 播金優一, 松尾宏 (国立天文台)

宇宙再電離期において、若い銀河から放射される電離光子がどのように銀河間空間に脱出し、最終的に宇宙を再電離したかは、銀河内の大質量星を取り囲む中性水素領域の多孔性の度合い、すなわち “porosity” に依存する。近年、ALMA の登場によって観測が可能になった高赤方偏移銀河の [OIII] 88 μm や [CII] 158 μm 等の遠赤外線微細構造線は、星間物質の物理状態を推定するのに有用である。これまでに我々は、ALMA を用いて $z = 8.312$ のライマンブレイク銀河 MACS0416_Y1 に対して [OIII] 88 μm と 850 μm のダスト連続光を検出したことに加え (田村他 2019)、[CII] 158 μm の検出に成功した (Bakx 他 2020 春季年会)。

そこで本研究では、これら 2 つの輝線光度とダストの遠赤外線光度 (8–1000 μm) を、光電離・光解離モデル CLOUDY (Ferland 他 2017) の計算結果と比較することで、MACS0416_Y1 における星間物質の物理状態、とりわけ中性水素領域が電離水素領域を覆っている割合、 f_{cov} を推定した。この際、Cormier 他 (2019) を参考にしてモデルの作成と解析を行った。その結果、MACS0416_Y1 が小さい f_{cov} を持つことがわかった。また、*Herschel* 宇宙望遠鏡による近傍銀河の分光探査結果と比較すると、MACS0416_Y1 は矮小銀河に近い光度比を持つことがわかった。これらの事実から、MACS0416_Y1 では電離領域の一部が中性水素領域に覆われていない剥き出しの状態、つまり星間物質の porosity が大きいということが示唆される。