

X31a JWST と ALMA 面分光観測データに基づく $z = 8.3$ クランプ銀河の動力学

萩本将都, 田村陽一, 梅畑豪紀 (名古屋大学), 仲里佑利奈 (フラットアイアン研究所), Tom Bakx (チャルマース工科大学), 橋本拓也 (筑波大学), 井上昭雄, 菅原悠馬, 馬渡健 (早稲田大学)

JWST の高感度・高分解能な観測により、宇宙再電離期の銀河の多くがクランプ構造を持つことが明らかになってきたが、現状ではその多くが撮像観測での同定に留まっており、それらの形成過程を調べる上でガスの運動を探ることは重要である。赤方偏移 $z = 8.312$ に位置する MACS0416_Y1 は、HST・JWST・ALMA による観測から、静止系紫外線で明るい3つのクランプ構造 (e.g., Ma et al. 2024) と、ダスト連続光で明るい2つのクランプ構造を持つ (Tamura et al. 2023) ことが知られている。また、ALMA による [C II] 158 μm 輝線の検出が報告されており (Bakx et al. 2020)、JWST の面分光観測と組み合わせることで、クランプ構造が顕著な銀河に対して電離ガスと中性ガスの運動を調べる上で最適なターゲットの1つと言える。そこで本講演では、JWST/NIRSpec の面分光観測で得られた高感度・高分解能な輝線データを用いて、空間分解された電離ガスの動力学について発表する。[O III] $\lambda 5008$ 輝線の観測結果は、この銀河の東西方向に渡って単調な速度勾配を示し、その速度差は $\pm 60 \text{ km s}^{-1}$ 程度に及ぶことがわかった。この結果は [C II] 158 μm 輝線に対して得られたものと矛盾せず、電離ガスと中性ガスで同様の運動を示すと考えられる。このような速度構造の要因として、銀河回転やアウトフローの可能性も考慮すべきだが、1つの有力なシナリオとして速度の異なる2成分のガス衝突が挙げられる。実際、FIRSTLIGHT シミュレーションにおいて衝突銀河でも同様の速度構造が見られることが示唆されており、ダスト連続光放射が東西2つの合体途中のクランプに対応し、それらのダスト減光により紫外線では3つのクランプに見えるような MACS0416_Y1 の描像と類似した天体も見つかっている。より詳細なガスの運動解析の結果も本講演で議論する。