

X35a

ALMA による SDP.81 の高分解能観測 II. – 重力レンズされた $z = 3.042$ サブミリ波銀河の分子ガスクランプの性質

廿日出文洋, 伊王野大介, 松田有一, 林将央 (国立天文台), 田村陽一, 大栗真宗 (東京大学)

サブミリ波銀河は激しい星形成活動 ($SFR \sim 10^2-10^3 M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$) を行う遠方星形成銀河である。星形成の性質を探るには空間分解した分子ガス観測が不可欠であるが、既存の装置では感度や空間分解能が限られており難しい。

我々は、ALMA 望遠鏡で観測された $z = 3.042$ のサブミリ波銀河 H-ATLAS J090311. 6+003906 (SDP.81) の空間分解した分子ガス・星形成の性質を調べた。SDP.81 は手前 ($z = 0.2999$) の楕円銀河によって重力レンズされており、この観測により a few 100 pc スケールの分子ガスの性質を探ることが可能となった。我々は、取得された CO(5-4) 積分強度図で 14 個の分子ガスクランプを同定した。クランプの分子ガス面密度 (Σ_{H_2}) 及び星形成率面密度 (Σ_{SFR}) は、近傍渦巻銀河と比較して 3 桁以上高く、また $\Sigma_{\text{H}_2} - \Sigma_{\text{SFR}}$ の関係 (Schmidt-Kennicutt 則) ではパーセント的な星形成活動を示すことがわかった。同時に、近傍銀河や天の川銀河分子雲から導出された Schmidt-Kennicutt 則を満たすことから、これらのクランプの星形成活動は近傍銀河と同様の性質を持つことが示唆される。重力レンズモデルを用いて分子ガスクランプ、ダストクランプ、星成分の光源面での分布を求めたところ、分子ガス・ダストクランプは ~ 2 kpc の領域に分布している一方、星成分は西側に離れて位置し、 ~ 6 kpc に渡って広く分布していることがわかった。分子ガスクランプは南北方向に速度勾配が見られ、回転運動を示唆する。SDP.81 の描像としては (a) 数 kpc に渡る回転円盤上に分子ガス・ダストクランプ・星成分が分布し、星成分は中心の星形成領域で大きく減光を受けている、(b) 銀河の衝突・合体によって誘発された星形成領域で分子ガス・ダストクランプが観測され、星成分はそれを取り囲むような tidal feature をトレースしている、が考えられる。