

X49a Molecular clumps in a main sequence galaxy at $z \sim 1.4$

牛尾海登, 太田耕司, 前田郁弥 (京都大学), 矢部清人 (東京大学)

clumpy 銀河は $z \sim 1 - 3$ の星形成銀河の約半数を占める。各 clump のサイズは $0.1 - 2$ kpc, stellar mass は $10^8 - 10^{10} M_{\odot}$, SFR は 1 数 $10 M_{\odot}/\text{yr}$ である。ダークマターハロー等からの gas 降着によってできた gas-rich な円盤の重力不安定性により clump が形成されるという理論的モデルがある。このモデルが正しいのであれば、先に分子ガス clump ができて、そこで星が形成され、rest UV で観測されている clumpy 銀河になると考えられる。このモデルを検証するためには、分子ガスの clump を見つけ、その性質を調べることが重要であるが、このような分子ガス clump の観測的研究は未だ殆どない。

我々は $z = 1.4$ の main sequence 銀河の性質を調べるべく、ALMA を用いて CO(5-4) の観測を行っていたが、その中に分子ガス clump が見られる銀河 ($M_{star} \sim 2 \times 10^{11} M_{\odot}$, SFR $\sim 300 M_{\odot}/\text{yr}$) を発見した。この分子ガス clump の性質をより詳しく探るために、ALMA で CO(2-1) の観測を行った。その結果、分子ガス clump を 6 つ検出した。各分子ガス clump の物理量は、deconvolved size $\sim 2 - 3$ kpc, $M_{mol} \sim (1.1 - 2.5) \times 10^{10} M_{\odot}$ であった。更に、CO(5-4) との flux 比を測定し ($S_{5-4}/S_{2-1} \sim 0.7 - 2.1$)、分子ガス温度は $T \sim 35$ K と仮定して RADEX を用いて分子ガスの密度を計算すると、 $n(\text{H}_2) \sim 10^{2.9-3.6} \text{ cm}^{-3}$ であった。また、銀河全体の分子ガス質量は $\sim 1.5 \times 10^{11} M_{\odot}$ であり、gas-rich ($f_{gas} \sim 0.4$) であることがわかった。分子ガスの運動状態は回転が支配的であり円盤状であると考えられる。その回転速度は $r \sim 5$ kpc で $v_{rot} \sim 250$ km/s であり、ガスの速度分散 (~ 50 km/s) 等から計算される円盤の Toomre の Q 値は $Q \sim 0.1$ であった。これは重力不安定のモデルを支持する。本講演では観測された分子ガス clump の性質についてより詳しく報告する予定である。