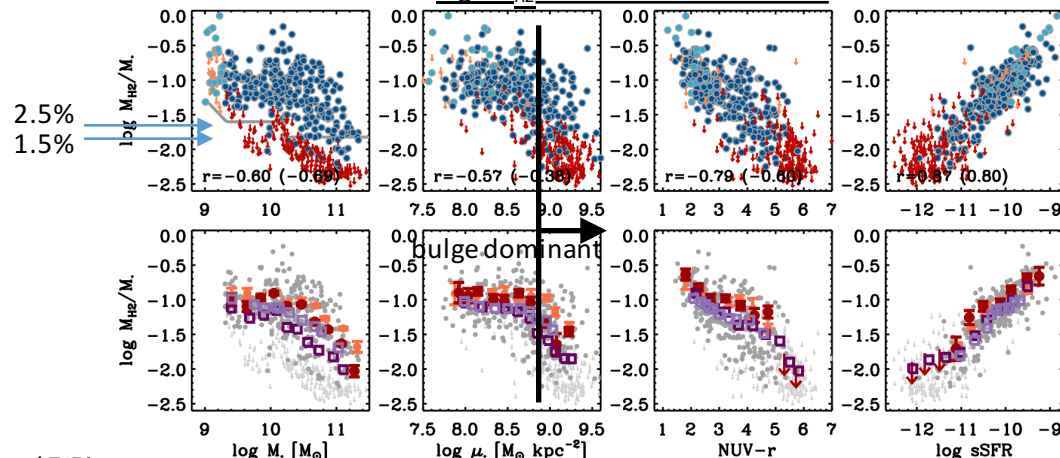


ABSTRACT

We introduce xCOLD GASS, a legacy survey providing a census of molecular gas in the local Universe. Building upon the original COLD GASS survey, we present here the full sample of 532 galaxies with CO(1-0) measurements from the IRAM-30m telescope. The sample is mass-selected in the redshift interval $0.01 < z < 0.05$ from SDSS, and therefore representative of the local galaxy population with $M_* > 10^9 M_\odot$. The CO(1-0) flux measurements are complemented by observations of the CO(2-1) line with both the IRAM-30m and APEX telescopes, HI observations from Arecibo, and photometry from SDSS, WISE and GALEX. Combining the IRAM and APEX data, we find that the CO(2-1) to CO(1-0) luminosity ratio for integrated measurements is $r_{21} = 0.79 \pm 0.03$, with no systematic variations across the sample. The CO(1-0) luminosity function is constructed and best fit with a Schechter function with parameters $L_{CO}^* = (7.77 \pm 2.11) \times 10^9 \text{ K km s}^{-1} \text{ pc}^2$, $\phi^* = (9.84 \pm 5.41) \times 10^{-4} \text{ Mpc}^{-3}$ and $\alpha = -1.19 \pm 0.05$. With the sample now complete down to stellar masses of $10^9 M_\odot$, we are able to extend our study of gas scaling relations and confirm that both molecular gas fractions (f_{H_2}) and depletion timescale ($t_{dep}(H_2)$) vary with specific star formation rate (or offset from the star-formation main sequence) much more strongly than they depend on stellar mass. Comparing the xCOLD GASS results with outputs from hydrodynamic and semi-analytic models, we highlight the constraining power of cold gas scaling relations on models of galaxy formation.

Keywords: galaxies

Fig. 9 f_{H_2} の各物理量への依存性



質量依存性は、 $M_* > 10^{10.5} M_{\text{sun}}$ で強く現れる。 $\log \mu > 8.7$ の bulge dominantの影響もあるかも。

一方、星形成に関係のある、NUV-rとsSFRに対しては常に相関を示す。

ABSTRACT

- xCOLD GASS survey: $0.01 < z < 0.05$ の $M_* > 10^9$ の銀河532天体をIRAMでCO1-0観測
- $f_{H_2} = M_{H_2}/M_{\text{tot}}$ と $t_{dep}(H_2) = M_{H_2}/\text{SFR}$ は、銀河の星質量よりもsSFRに依存する
 - COLD GASS survey ($M_* > 10^{10}$)の結果とコンシステント
 - このscaling則は、銀河形成モデルへの制限として使える

SAMPLE and OBSERVATION

- gas fractionの上限値を与えられるように、観測時間を設定 ⇔ fgas limited sample
- fgas = 1.5 % for COLD GASS
- fgas = 2.5 % for xCOLD GASS

COLD GASS survey(Saintonge+13)

- $M_* > 10^{10} M_{\text{sun}}$ の銀河366天体について、IRAMでCO1-0観測

主な目的

1. 銀河種別(AGN, early-type etc.)依存性の調査
2. high-z銀河との比較において、理想的なゼロ点($z=0$)
3. モデルや数値シミュレーションへの観測からの制限

主な結果

1. SFEは銀河種別で異なる(Saintonge+11, 12)
2. SFR- M_* 平面上での銀河の位置は、gas量やSFEで規定される(Saintonge+16)

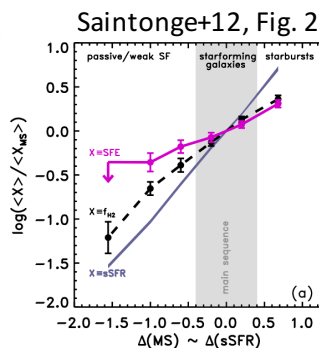


Fig. 10 t_{dep} の星質量依存性

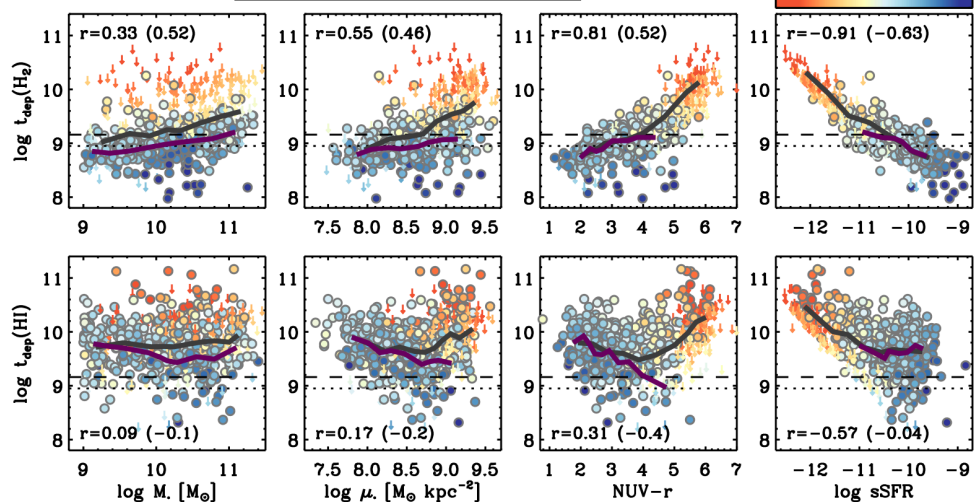


Fig.9の f_{H_2} と同様の傾向

しかし、 $t_{dep} = M_{H_2}/\text{SFR}$ の分母に計上されているH2質量には星形成には寄与しないdiffuseな成分($T \sim 20\text{K}$, $n \sim 10^3 \text{ cm}^{-3}$)が含まれるため、星形成に寄与している質量に限定すると正しい t_{dep} の見積もりになる(Saintonge+11)

=> HCN1-0やHCO+1-0などのdense gas tracerを使った先行研究では、 $t_{dep_dense} \sim 1e8 \text{ yr}$ で一定値(e.g. Gao&Solomon+04)