NIHAO-LG: The uniqueness of Local Group dwarf galaxies

N. Arora, A. V. Macciò, S. Courteau, et al. (arXiv:2109.07487)　2021/09/24, 梨本 真志

[Abst.]　局所銀河群(LG)の矮小銀河のユニークな性質の調査すべくシミュレーションを実施．LG矮小銀河のガス質量や星の性質はFieldと同様だが，中央には低温ガスが，ハローには金属に富むガスが多く存在．金属拡散の影響はガス金属量に見られるが，ガス質量など他には大きな影響を与えない．

[Goal]　LGとFieldの矮小銀河の比較による銀河形成・進化の理解の深化

[Originality]　化学進化も考慮した宇宙論的流体シミュレーションによるLG矮小銀河の計算

[Logic]　**N**umerical **I**nvestigation of a **H**undred **A**strophysical **O**bjectsによる宇宙論的流体ｽﾞｰﾑｲﾝｼﾐｭﾚｰｼｮﾝモデル…NIHAO：in Field，NIHAO-LG：in LG，NIHAO-LG(nmd)：in LG w/o 金属拡散

結　果…

図 3：ガス総量はFieldとLGで同様の傾向．金属拡散はガス質量には影響なし
　　冷たいガス（< 2万K）の割合がLG矮小銀河の中心部で高い → 流入してくるガスの金属量が原因か？

図 4：LG矮小銀河はbimodalな分布．低質量側で金属量が高い ∵ ハローの星形成中に生成された重金属を蓄積
　　→冷却時間が短くなり，LG矮小銀河では星形成が活発に
　　⇄強いフィードバックにより金属を外側に追い出してしまう
　　金属拡散を考慮するとガス金属量は低下 → 金属拡散が金属量を平均化

図 5：金属量の総量に違いなし → 環境の依存性はない

図 6：iron abundanceを2通りで平均化：$\langle [\mathrm{Fe/H}]\rangle_{*,\mathrm{lin}} = \log \dfrac{\sum 10^{[\mathrm{Fe/H}]_{*,i}} m_{*,i}}{\sum m_{*,i}}$，$\langle [\mathrm{Fe/H}]\rangle_{*,\log} = \dfrac{\sum [\mathrm{Fe/H}]_{*,i} m_{*,i}}{\sum m_{*,i}}$

　　左図(線形平均)‥LG矮小銀河は鉄が少ないが，金属拡散を無視するとFieldと同様
　　∵ 金属拡散は金属の多い星を作りにくくする
　　右図(対数平均)‥観測と比べゼロ点が低い ∵ 計算ではstellar feedback/windで金属に富むガスの保持不可

図 8：z<1での流出ガスの質量，金属量の進化の違いはSFRに起因 → SFRが高いほどfeedbackが強く流出増
　　z~2-0.5で金属流出量が逆転 ∵ 金属拡散によってガス内の相対的金属量が減っているから

図 9：ガス総量の時間発展は同様 → MW/M31からのガス供給量は十分
　　z~1-2で低温ガス質量の時間発展はFieldとズレる → MW/M31と共進化している

図10：LG矮小銀河の金属量はFieldより多い ∵ MW/M31から金属が豊富なガスが流入するから
　　金属拡散を考慮するとガス金属量は低下

[Comments]

結局のところ，LG矮小銀河はunique? それともtypical?

観測(特にchimicalな物理量)のアップデートは？

図3 ガス質量 vs. 星質量

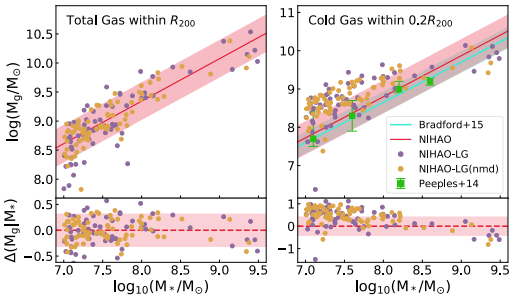


図4 ガス金属量 vs. 星質量

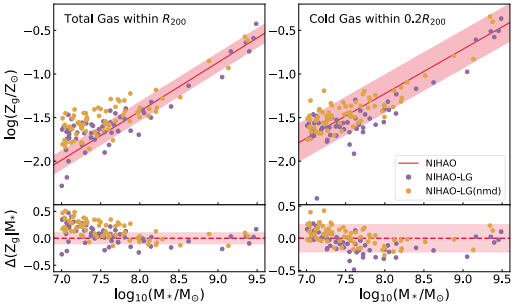


図5 金属量 vs. 星質量

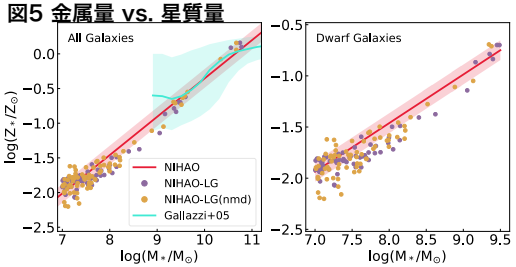


図6 鉄量 vs. 星質量

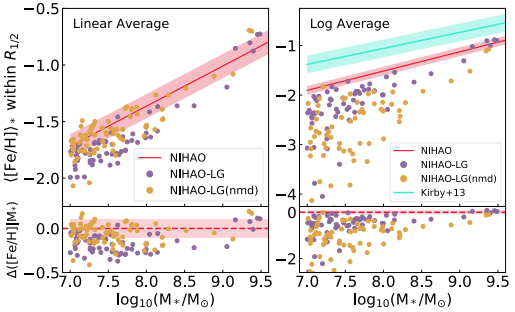


図9&10 ガス質量・金属量の時間発展

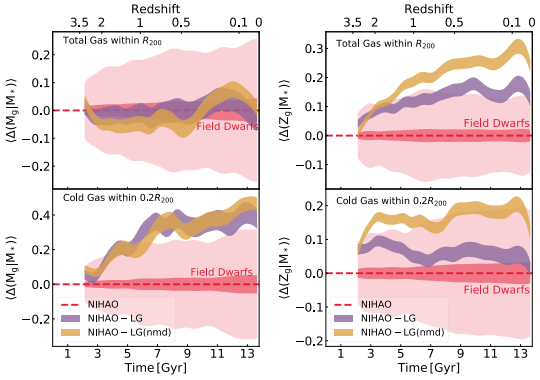


図8 流出ガス質量，金属量，SFRの時間発展

