

The MOSDEF Survey: Differences in SFR and Metallicity for Morphologically-Selected Mergers at $z \sim 2$

Horstman et al. 2020 arXiv : 2008.04327

ABSTRACT

We study the properties of 55 morphologically-identified merging galaxy systems at $z \sim 2$. These systems are flagged as mergers based on features such as tidal tails, double nuclei, and asymmetry. Our sample is drawn from the MOSFIRE Deep Evolution Field (MOSDEF) survey, along with a control sample of isolated galaxies at the same redshift. We consider the relationships between stellar mass, star formation rate (SFR), and gas-phase metallicity for both merging and non-merging systems. In the local universe, merging systems are characterized by an elevated SFR and depressed metallicity compared to isolated systems at a given mass. Our results indicate SFR enhancement and metallicity deficit for merging systems relative to non-merging systems for a fixed stellar mass at $z \sim 2$, though larger samples are required to establish these preliminary results with higher statistical significance. In future work, it will be important to establish if the enhanced SFR and depressed metallicity in high-redshift mergers deviate from the “fundamental metallicity relation,” as is observed in mergers in the local universe, and therefore shed light on gas flows during galaxy interactions.

概要

- 形態からmergerと判断できる $z \sim 2$ の55の銀河について、SFR増強とmetallicityの抑制が見られるかを調べた
- MOSFIRE Deep Evolution Field (MOSDEF)内のサンプル比較

背景

- 相互作用系の効果を調べることによって、ガスの流れや星形成の条件を調べる重要な手掛かりになり、銀河進化の理解に役立つ
- 近傍銀河ではSFRが60%ほど増強され、metallicityが0.02 – 0.05 dexほど抑制される(Scudder et al. 2012; Ellison et al. 2008)
- シミュレーションによって、ガスの中心領域への流れがSFRを増強し、ISM中の酸素量を減少させることが説明されている(Hopkins et al. 2008; Bustamante et al. 2018)

サンプル

- MOSFIREの輝線fluxと既存の画像データから銀河要素の算出
 - SFR($H\alpha$)をdust-correctedかつslit-correctedの $H\alpha$ 光度から算出(Chabrier IMF等を仮定)
 - M_* をFASTプログラムを用いたemission-line corrected photometryから算出(delayed-exponential SFH等を仮定)
 - 輝線比から $N2$ 、 $O3N2$ を算出
- MOSDEFでは $2.0 \leq z \leq 2.7$ 、 $\log(M_*/M_\odot) \geq 9.0$ 、 $H\alpha \cdot H\beta$ 輝線が $S/N \geq 0.5$ 、さらにAGNを除いた257の銀河
- Mergerの判断は人による4段階評価で決定し、そのうち上位2段階を選出することで、全55の銀河に絞られた

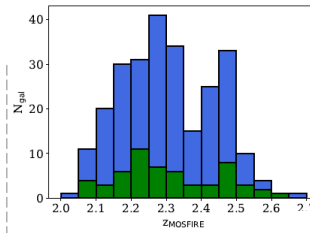


Fig. 1

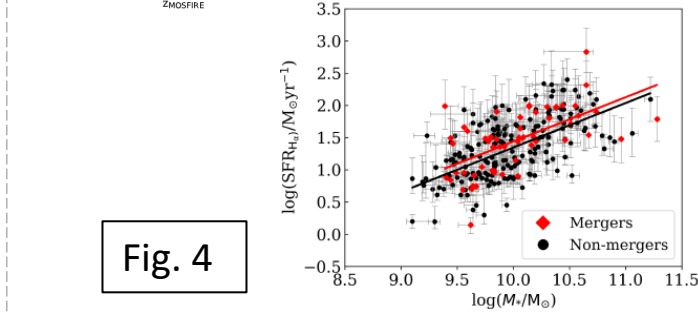


Fig. 4

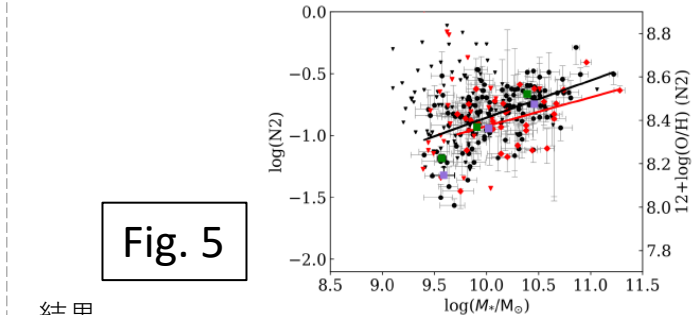
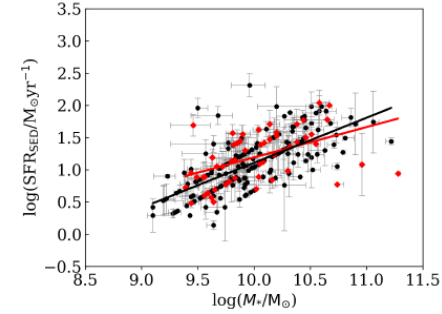
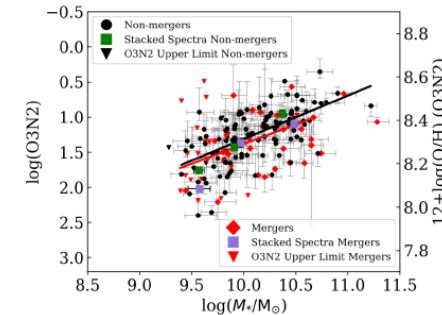


Fig. 5



結果

- SFRについて
 - 上下方向の違いから、僅かなSFR増強が見られた
 - $H\alpha$ 輝線では短命のO型星を反映するが、SEDでは長命のB型星やA型星も反映するため、前者は100 Myr以下のSFRを捕え、後者は長いタイムスケールで均されてしまっていると考えられる
- Metallicityについて
 - Mergerにおける抑制されたmetallicityを示唆

まとめ

- 近傍宇宙では観測されていたSFR増強やmetallicity抑制が遠方銀河でも見られた
 - 高いSFRを引き起こすgas accretionがmetallicityを抑制する “fundamental metallicity relation (FMR)”
- 高赤方偏移での観測の増強、シミュレーションの拡充が必要