

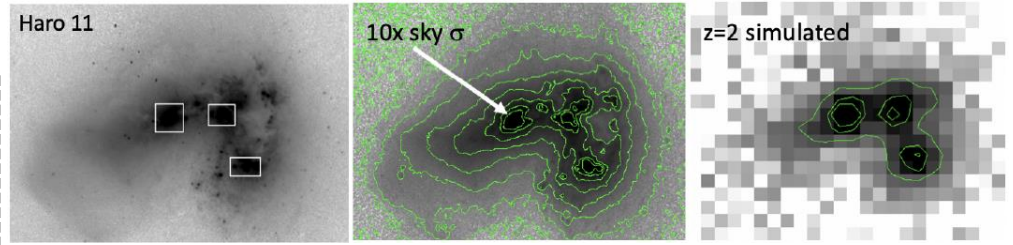
A Comparison of Star-Forming Clumps and Tidal Tails in Local Mergers and High Redshift Galaxies

Fig. 8

Elmegreen et al. 2020 arXiv : 2012.10765

ABSTRACT

The Clusters, Clumps, Dust, and Gas in Extreme Star-Forming Galaxies (CCDG) survey with the Hubble Space Telescope includes multi-wavelength imaging of 13 galaxies less than 100 Mpc away spanning a range of morphologies and sizes, from Blue Compact Dwarfs (BCDs) to luminous infrared galaxies (LIRGs), all with star formation rates in excess of hundreds of solar masses per year. Images of 7 merging galaxies in the CCDG survey were artificially redshifted to compare with galaxies at $z=0.5, 1,$ and 2 . Most redshifted tails have surface brightnesses that would be visible at $z=0.5$ or 1 but not at $z=2$ due to cosmological dimming. Giant star clumps are apparent in these galaxies; the 51 measured have similar sizes, masses and colors as clumps in observed high- z systems in UDF, GEMS, GOODS, and CANDELS surveys. These results suggest that some clumpy high- z galaxies without observable tidal features could be the result of mergers. The local clumps also have the same star formation rate per unit area and stellar surface density as clumps observed at intermediate and high redshift, so they provide insight into the substructure of distant clumps. A total of 1596 star clusters brighter than $M_V = -9$ were identified within the boundaries of the local clumps. The cluster magnitude distribution function is a power law with approximately the same slope (~ -1 for a number-log luminosity plot) for all the galaxies both inside and outside the clumps and independent of clump surface brightness.



背景

- kpcサイズのstar forming clumpは $z=4-5$ まで分解されているが、その構造はまだ分解されていない。
- 近傍mergerのclumpの見かけの特徴がhigh- z のそれと似ているならば、近傍clumpがhigh- z 未分解clumpの構造理解に役立つ。
- 本論文では、HST CCDGサーベイで得られた7つの近傍mergerで、大規模星形成clumpとtidal tailの特徴を調べる。
- 見かけの特徴を過去に観測済みのhigh- z clumpと比較。
- また、high- z clumpがstar clusterを持つかどうか(直接見ることはできない)を、人工的なredshiftingによって調べる。

データ

- HSTのClusters, Clumps, Dust, Gas in Extreme Star-Forming Galaxies (CCDG) サーベイによって得られた13の銀河のうち、多波長観測された7つの銀河を使用(ULIRG:1, LIRG:4, blue compact:2, 38-90 Mpc)。
- $z=0.5, 1, 2$ となるようぼかし、re-pixelate、ノイズを付与(Elmegreen et al. 2009)

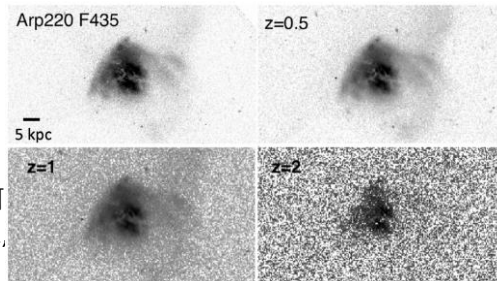
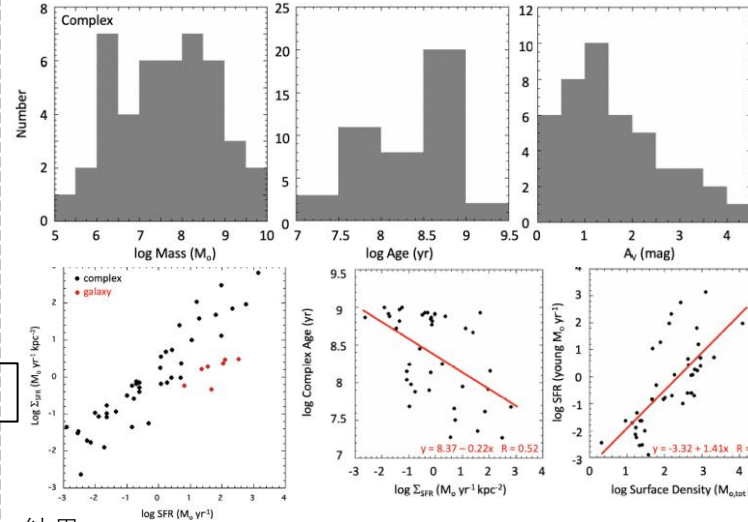


Fig. 1

Fig. 11



結果

- 銀河全体に比べてclumpの方が星形成率が高い
- 若いclumpが高質量、高密度領域で高い星形成率。
- 他の研究と比べても質量や年齢などがhigh- z とlocalで似た範囲内にあり、これはhigh- z でmassive clumpを形成する乱流の状況が近傍相互作用銀河の中心部では少なくとも生じるため。

まとめ

- 7つの強い相互作用銀河を人工的にredshiftingした結果、近傍銀河はhigh redshift SFGと似通っていた。
 - どちらもclumpyで、clumpは物理サイズ、質量、表面輝度、年齢、星形成率において同じ範囲内にあった。
- Tidal tailなどの喪失を伴うが、これらの共通点が示すものは、孤立して見えるclumpy high- z 銀河は実はmergerであるものもあるということ
- カタログのstar clusterについても調べると、clumpはstar clusterを含むことが分かった。
 - 星形成の結果としてhigh redshift clumpもclusterを含むだろう。

Fig. 10

Fig. 12