

“Dust Attenuation in Clumpy, Star-Forming Galaxies at $0.07 < z < 0.14$ ”

Bassett et al., (2016) <https://arxiv.org/abs/1611.05522> (Accepted to MNRAS)

Abstract

Dust attenuation in galaxies has been extensively studied nearby, however, there are still many unknowns regarding attenuation in distant galaxies. We contribute to this effort using observations of star-forming galaxies in the redshift range $z = 0.05-0.15$ from the DYNAMO survey (Green et al. 2014). Highly star-forming DYNAMO galaxies share many similar attributes to clumpy, star-forming galaxies at high redshift. Considering integrated Sloan Digital Sky Survey (York et al. 2000) observations, trends between attenuation and other galaxy properties for DYNAMO galaxies are well matched to star-forming galaxies at high redshift. Integrated gas attenuations of DYNAMO galaxies are 0.2-2.0 mags in the V-band, and the ratio of $E(B-V)_{stars}$ and $E(B-V)_{gas}$ is 0.78-0.08 (compared to 0.44 at low redshift, Calzetti 1997). **Four highly star-forming DYNAMO galaxies were observed at H α using the Hubble Space Telescope and at Pa α using integral field spectroscopy at Keck.** The latter achieve similar resolution ($\sim 0.8-1$ kpc) to our HST imaging using adaptive optics, providing resolved observations of gas attenuations of these galaxies on sub-kpc scales. **We find < 1.0 mag of variation in attenuation (at H α) from clump to clump, with no evidence of highly attenuated star formation.** Attenuations are in the range 0.3-2.2 mags in the V band, consistent with attenuations of low redshift star-forming galaxies. **The small spatial variation on attenuation suggests that a majority of the star-formation activity in these four galaxies occurs in relatively unobscured regions** and, thus, star-formation is well characterised by our H α observations.

HSTの可視撮像とOSIRIS (w/AO)の近赤外面分光で銀河内部を高空間分解能でマッピング。ダスト空間分布について議論。

【結果】

Fig.7

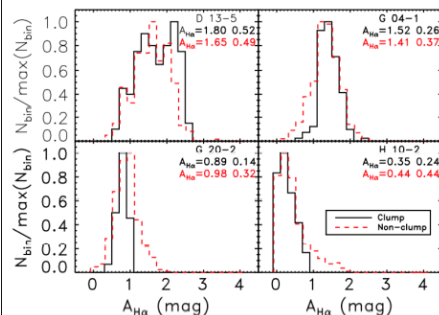
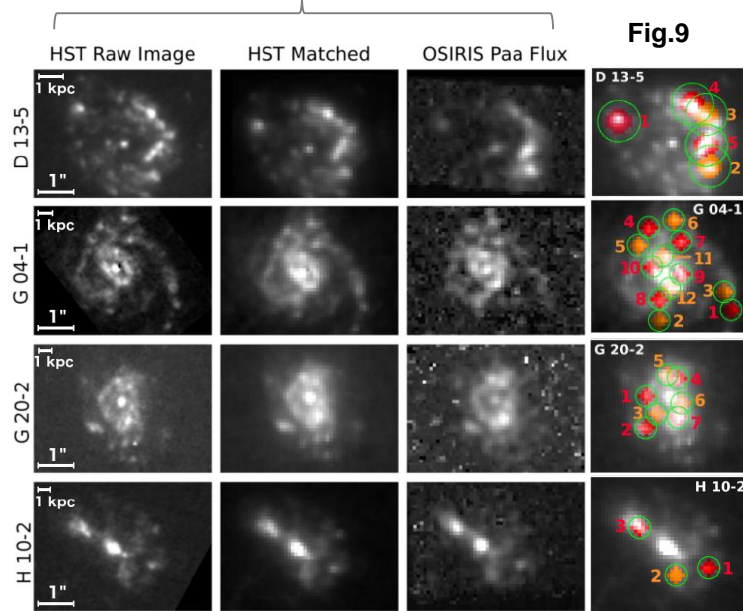


Fig.5



【背景と目的】

銀河天文学において星形成率を正しく見積もることは最重要課題。

→ 星形成領域とそれ以外ではダストの空間分布も異なるはずだが現状では遠方の星形成銀河に、近傍の経験則をそのまま当てはめている。

→ この論文では以下の2つの質問を投げかけて、それに一部答えている。

- 星形成 クランプは真にそのような形態をもっているのか、あるいはダスト分布によって見かけ上クランピーに見えるのか？
- もしダスト分布の空間構造に大きな変動があった場合に、high-z 銀河のSFRの見積もりにバイアスを与えるのか？

【データ】

・4天体について以下のデータから解析

- H α マップ → DYNAMO survey (Green et al. 2014)より (※1).
- 近赤外面分光 → OSIRIS w/AO より.

ID	z	M_* ¹ ($10^9 M_{\odot}$)	$SFR_{H\alpha}$ ² ($M_{\odot} yr^{-1}$)	σ_{gas} ³ ($km s^{-1}$)	PSF Scale ⁴ (kpc)	Type
D 13-5	0.075	53.84	12.31 \pm 0.86	46	0.21 (0.85)	disk
G 04-1	0.129	64.74	20.00 \pm 2.17	50	0.35 (1.39)	disk
G 20-2	0.141	21.56	10.80 \pm 0.66	45	0.38 (1.50)	disk
H 10-2	0.149	9.5	25.35 \pm 2.68	59	0.39 (1.57)	merger

・近傍の starburst relation $E(B-V)_{stars} = 0.44 \times E(B-V)_{gas}$ (に対して, DYNAMO サンプルの内, ダスト減光の強い銀河では $E(B-V)_{stars} \sim E(B-V)_{gas}$ という傾向

・今回の4つの銀河で見つかったクランプ部分では, 星形成が活発化していたりダスト減光が激しいなどの傾向はみつからなかった.
(i.e. クランプもクランプ間も同じくらいのSFR, ダスト減光)

・銀河内部のダスト分布の空間変動はそれほど大きくない (“mild variation”) 典型的には $A_v \sim 0.5 - 1.5$ mag くらいの変動に収まっている。

SWIMSのサイエンスに向けて.

天体数は稼ぎにくい, サブkpcの高空間分解能観測は重要.

SWIMSはnatural seeing での観測になるので, $z \sim 0$ の銀河を近赤外面分光で狙うことで新しさはまだ出せる.

(※1) high-zのクランピー銀河に似た銀河を近傍($z \sim 0.07-0.14$)で探して, Hubble宇宙望遠鏡による高空間分解能撮像(H α マッピング)をおこなっている