arXiv:2002.11735

The GOGREEN survey: The environmental dependence of the star-forming galaxy main sequence at 1.0 < z < 1.5

Lyndsay J. Old,^{1,2*}, Michael. L. Balogh³, Remco F. J van der Burg⁴, Andrea Biviano^{5,6}, Howard K. C. Yee², Irene Pintos-Castro², Kristi Webb³, Adam Muzzin⁷, Gregory Rudnick⁸, Benedetta Vulcani⁹, Bianca Poggianti⁹, Michael Cooper¹⁰, Dennis Zaritsky¹¹, Pierluigi Cerulo¹², Gillian Wilson¹³, Jeffrey C. C. Chan¹³, Chris Lidman¹⁴, Sean McGee¹⁵, Ricardo Demarco¹², Ben Forrest¹³, Gabriella De Lucia⁵, David Gilbank^{16,17}, Egidijus Kukstas¹⁸, Ian G. McCarthy¹⁸, Pascale Jablonka¹⁹, Julie Nantais²⁰, Allison Noble^{21,22}, Andrew M. M. Reeves³ and Heath Shipley²³

1. Galaxy main sequence への環境効果

- 観測的はわずかにある、というものとない、というものがある
- Wetzel+13 2 parameter model
 - Delayed-then-rapid quenching
 - Clusterに落ちていくしばらくは普通に星形成
 - そのあと突然星形成をやめる
 - SDSS+simulationでは2-4Gyrのdelayで説明できる:Delayが少々 長いが
- Delayはなにがきめているのか?
 - Orbital (dynamical) time?
 - 銀河自身の性質?ガス量?
 - 遠方を見ればわかるのでは
 - 実際にz<1ではdynamical timeと相関しているが、
 - z[~]1になるとdynamical time からの予想より早くなる。Outflowなど がきいてくる?: QGのdownsizing形成とも関係?
- z>1を見てみよう。
- 2. GOGREEN dataset
- Gemini/GMOS spec survey : [OII] obs => SFR
- 1<z<1.5, M*>1e10.3Msun
- 3 environments : group (<1e14Msun), cluster (>1e14Msun), massive cluster (>5e14Msun)
- 262 [OII] emitters : 100 field / 162 in 11 clusters

$$\text{SFR}_0/(M_{\odot} \text{ yr}^{-1}) = L([O \text{ II}])/(3.80 \times 10^{40} \text{ erg s}^{-1})$$
. (5)

We use the empirical correction derived from H α to correct this nominal star formation rate $({\rm SFR}_0)$ for the metallicity and dust dependence of [O II] luminosity on SFR as a function of stellar mass, such that corrected SFR is given by:

$$SFR = \frac{SFR_0}{a \tanh[(x-b)/c] + d},$$
(6)

where $x = \log(M_*/M_{\odot})$, a = -1.424, b = 9.827, c = 0.572 and d = 1.700. For more details regarding the empirically-derived

3. Results

- MSの違いが3.3σで見えた
- ∆SFR–MS=–0.145 dex

4. Discussion

4.2 シナリオ1: cluster銀河の方がフィールドより古い

- Schreiber+15 $\overline{bg}_{10}(SFR_{MS}[M_{\odot} yr^{-1}]) =$

 $m - m_0 + a_0 r - a_1 [\max(0, m - m_1 - a_2 r)]^2,$ (7)

- 0.75~1.3Gyrの形成時期の違いに相当
- 4.3 シナリオ2 : Delayed-then-rapid quenching

 $SFR = \begin{cases} SFR(t_{start})e^{(-(t-t_{start})/\tau)}, & t > t_{start} \\ SFR(t), & t \le t_{start}, \end{cases}$

- フィールド銀河のSFRを(7)で銀河団形成時期まで戻して、(8)で進化させる
- t_delay<1.2Gyr
- τ H[~]6Gyr : Environmental quenching timescale





(8)

Figure 4. The stellar mass (left) and redshift (right) distribu-



Figure 5. The main sequence of star formation of cluster galax-



Figure 6. Cluster and field ΔSFR_{MS} distributions. The solid crim-

Figure 9. In this figure we present density contours showing