arXiv:2303.14155 / 34pages, Nature submitted (?)

Discovery of a quiescent galaxy at z=7.3

Tobias J. Looser^{1,2*}, Francesco D'Eugenio^{1,2}, Roberto Maiolino^{1,2,3}. Joris Witstok^{1,2}, Lester Sandles^{1,2}, Emma

まとめ:z=7.3 (宇宙年齢7億歳)に輝線なし、Balmer吸収のある銀河を検 出した。星質量は4-8e8Msunで、何らかのフィードバックで10-20Myr前 に星形成を急激に止めたと考えられる。



Fig. 1: NIRSpec R100/prism spectrum of JADES-GS-z7-01-QU. The clearly detected $Ly\alpha$ drop and the Balmer break unambiguously give a redshift of z=7.3. The absence of emission lines (together with the Balmer break) reveals that this is a - temporarily or permanently - quiescent, post-starburst galaxy. The vertical dashed lines indicate the rest-frame wavelengths of the strongest nebular emission lines. The red line indicates the PPXF spectral fit. The upper panel shows the signal-to-noise ratio in the 2D prism spectrum. The bottom Fig. 2: The galaxy's star-formation history as inferred by four different full panel shows the ratio between the residuals of the fit and the noise.

Key inferred properties	PPXF	BAGPIPES	BEAGLE	PROSPECTOR
$\log_{10}(M_{\star}/M_{\odot})$	-	8.6 ± 0.1	$8.8^{+0.1}_{-0.2}$	$8.7^{+0.1}_{-0.1}$
$\log_{10}({ m SFR}~[M_{\odot}/{ m yr}])$	-	< -1.3	$-2.5^{+1.0}_{-1.0}$	$-2.6^{+1.5}_{-2.7}$
$\log_{10}(Z/Z_{\odot})$	< -2.0	-0.7 ± 0.1	$-1.9^{+0.4}_{-0.2}$	$-1.7^{+0.2}_{-0.2}$
t _{quench} [Myr]	~ 20	~ 10	16^{+7}_{-4}	38^{+9}_{-10}
$t_{form}[Myr]$	~ 100	40 ± 10	93^{+69}_{-47}	116^{+85}_{-45}
$A_V [mag]$	0.4 ± 0.1	$0.32^{+0.25}_{-0.17}$	$0.51^{+0.03}_{-0.04}$	$0.1^{+0.1}_{-0.0}$

Table 1: Key physical quantities inferred by the four full spectral (and pho-



(a) The stellar age-metallicity grid resulting from the PPXF fit. The code reconstructs dominant metalpoor populations forming from ~ 100 to ~ 20 Myr prior to observation. The colour-bar represents the fractional mass distribution over the SSP grid.



(c) The BEAGLE posteriors for SFR, metallicity (Z), lookback time of star formation onset (t_{form}) and quenching (t_{quench}). The red lines and the grey regions show the median and the $\pm 1 \sigma$ posteriors, respectively.

ターゲット; JADES-GS+53.15508-27.80178

Oesch+2010でLBGとして同定

観測

- JWST Advanced Deep Extragalactic Survey
- 28hr NIRSpec-Microshutter Array 観測
- Z=7.29

輝線は受からず

- SFR(Hbeta)<0.65Msun/vr
- SFR([OIII]5007)<0.1Msun/yr Continuum
- UVでの β =-1.51: 典型的なz>6銀河に比べて緩い。
- UVJカラーだけからだと星形成銀河に分類される
- Balmer 吸収 : W(Hδ)=4.8A
 - => post starburst galaxyと分類される

Quiescent 以外の解釈

- f esc>0.9 なextreme LvC Leaker / nebular emissionが弱 くなる
 - => UV slopeやBalmer吸収を説明できない
 - => そもそもISMにガスがないことになるのでそれは星 形成が止まっているということになる
- Dusty starformationが隠されている
- =>完全には除外できないが、すくなくともALMAでは検出 されていない

SEDフィット (PPXF, BAGPIPES, BEAGLE, PROSPECTOR)

- 星質量 4-8e8Msun
- 星年齢は40-120Mvr / 10-30Mvr
- 現在の星形成率は 1e-2.6~-1.3Msun/yr
- 7=-1~-2 7sun

Quenchingプロセス

- おそらくは強いフィードバックでのガスの吹き飛ばし
- 低い金属量もそれで説明される
- ガスが落ちてきたらまたスターバーストするのでは



inferred by BAGPIPES. The solid green line shows the median posterior, the shaded region shows the $1-\sigma$ range, indicating a single star-formation burst lasting ~ 30 Myr and quenching ~ 10 Myr before observation.



(d) Star formation history inferred by PROSPECTOR, which suggests that the galaxy quenched ~20-30 Myr before observation after a star-burst lasting ~ 50 Myr.