

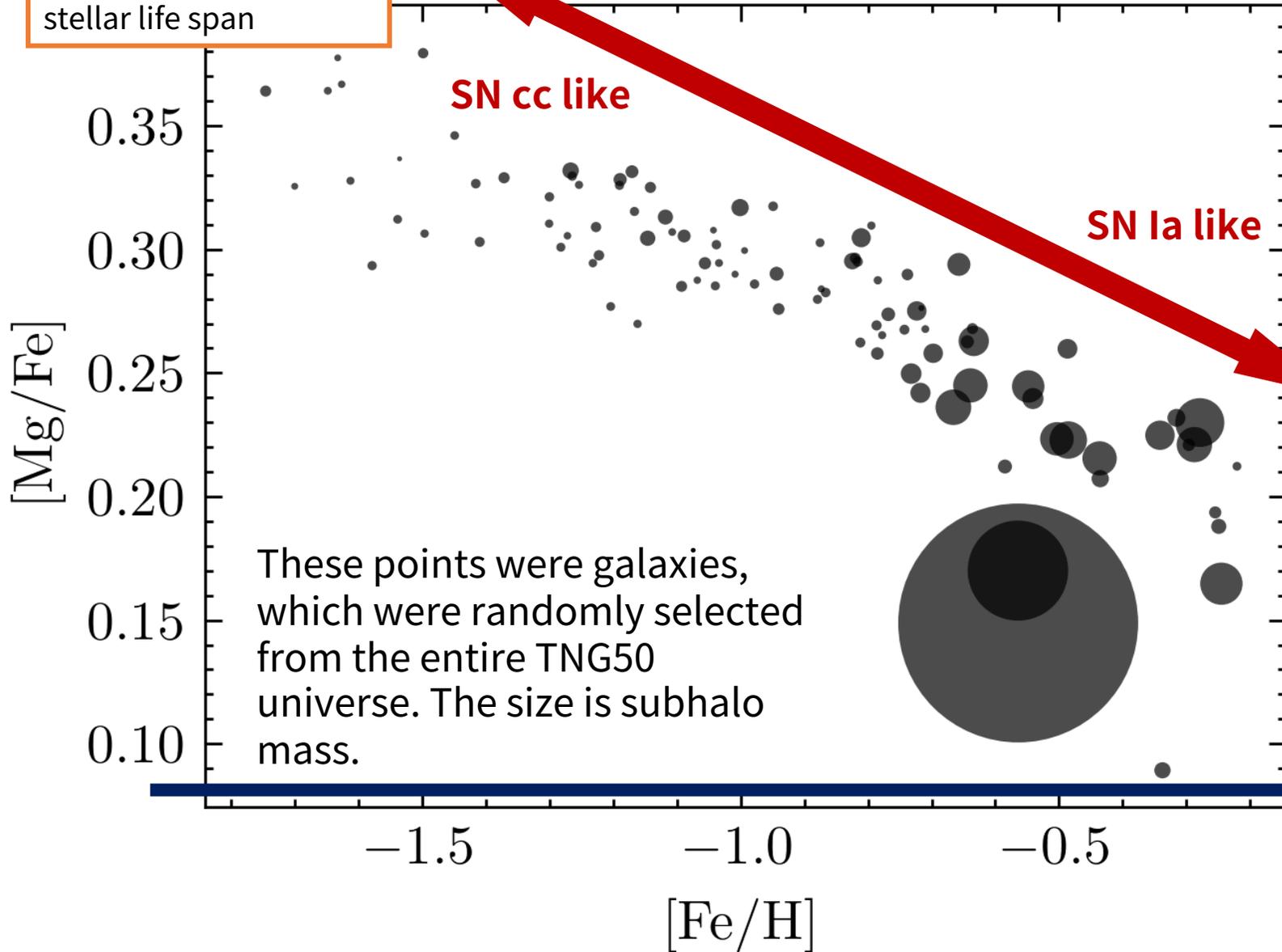
Progress Report

2024/04/10

NISHIHAMA Daisuke (Osaka Univ)

Plotted $[Mg/Fe]$ vs $[Fe/H]$ + Mass

Massive star with short stellar life span



SN cc like

SN Ia like

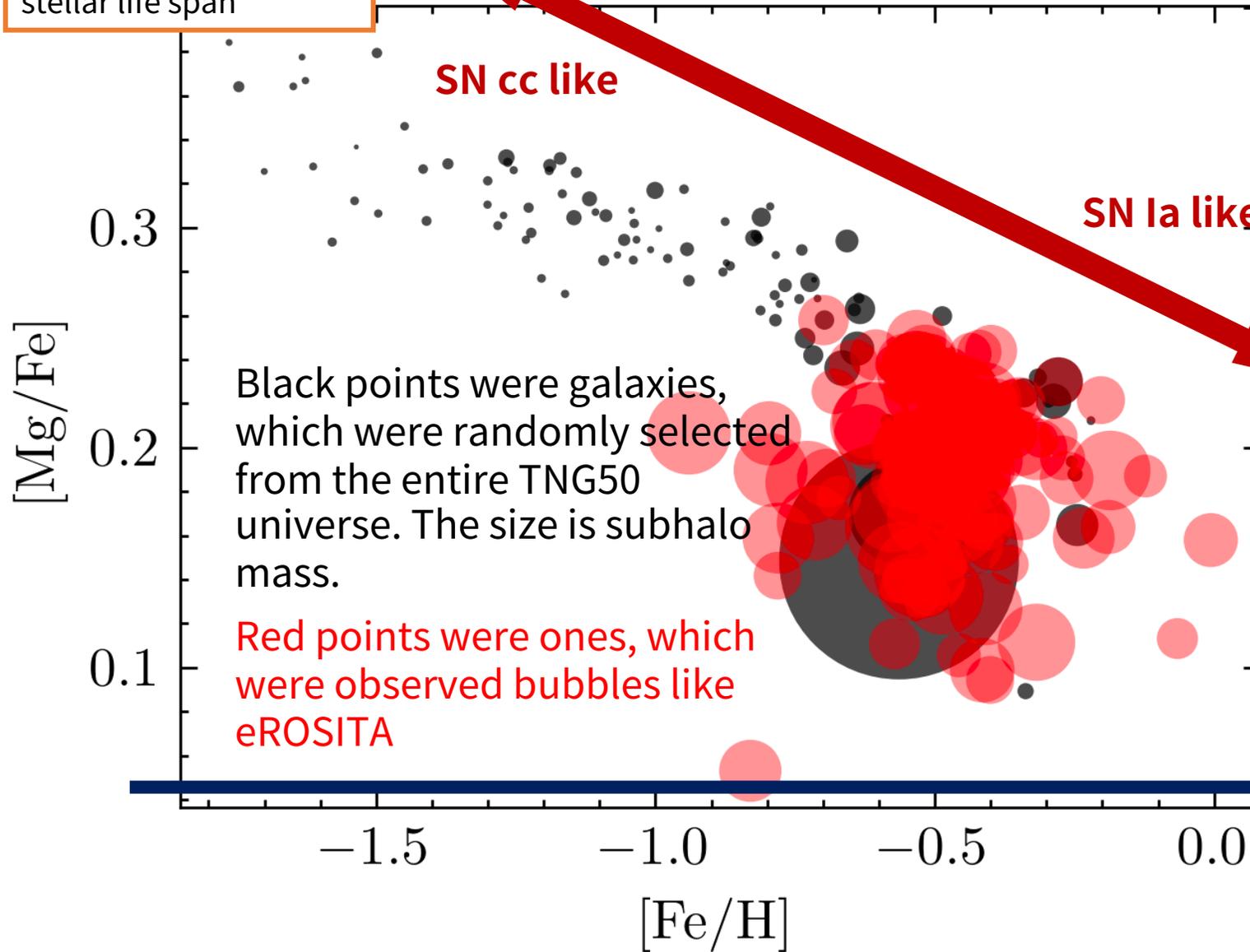
As expected !!

These points were galaxies, which were randomly selected from the entire TNG50 universe. The size is subhalo mass.

Enough time has passed for SNIa explosion to occur

Plotted $[Mg/Fe]$ vs $[Fe/H]$ + Mass + eROSITA bubble-like galaxies

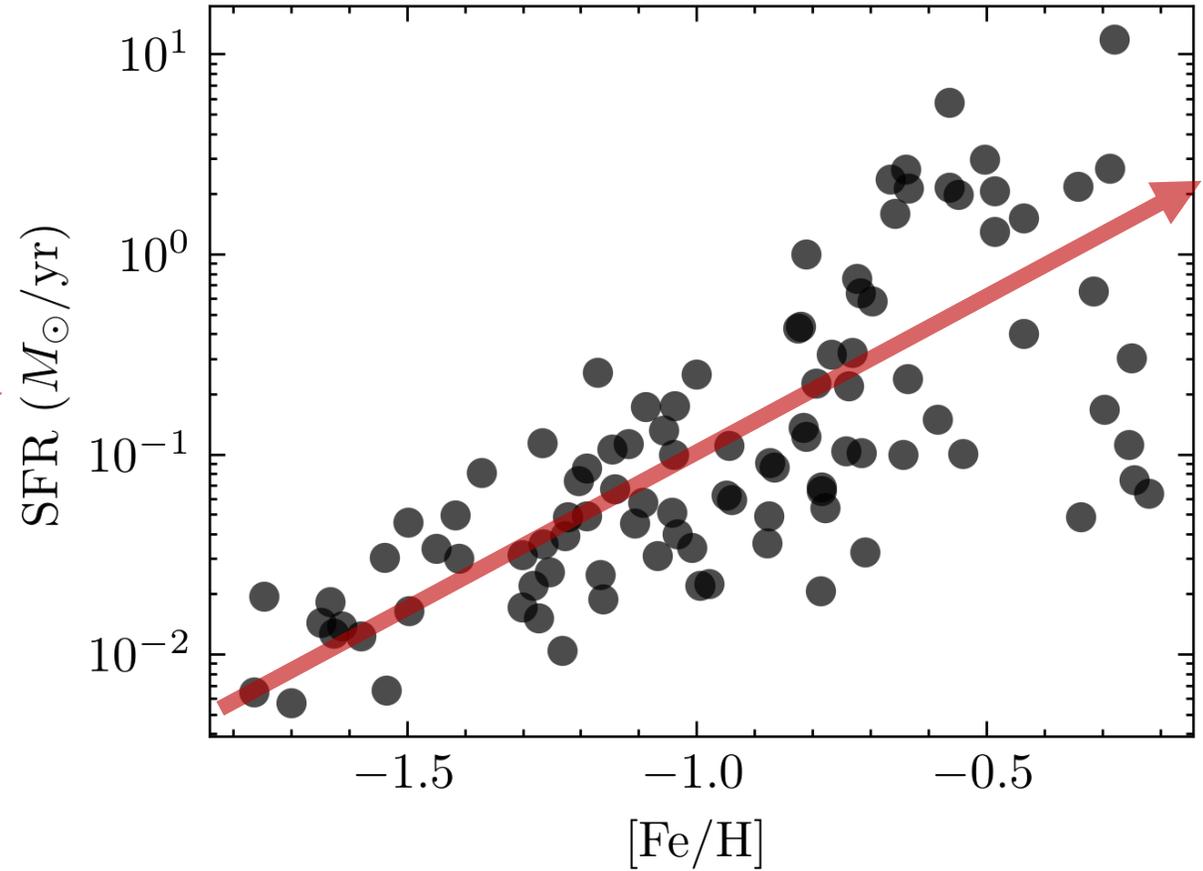
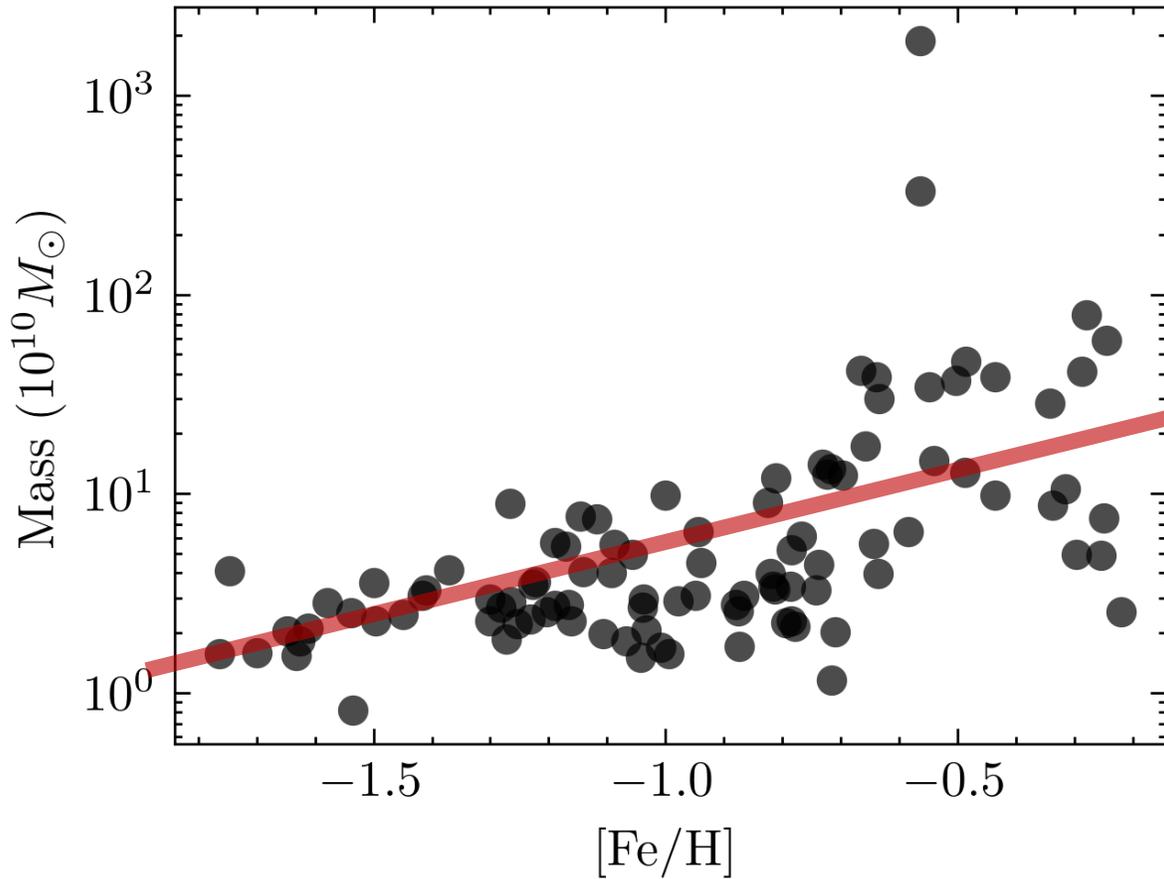
Massive star with short stellar life span



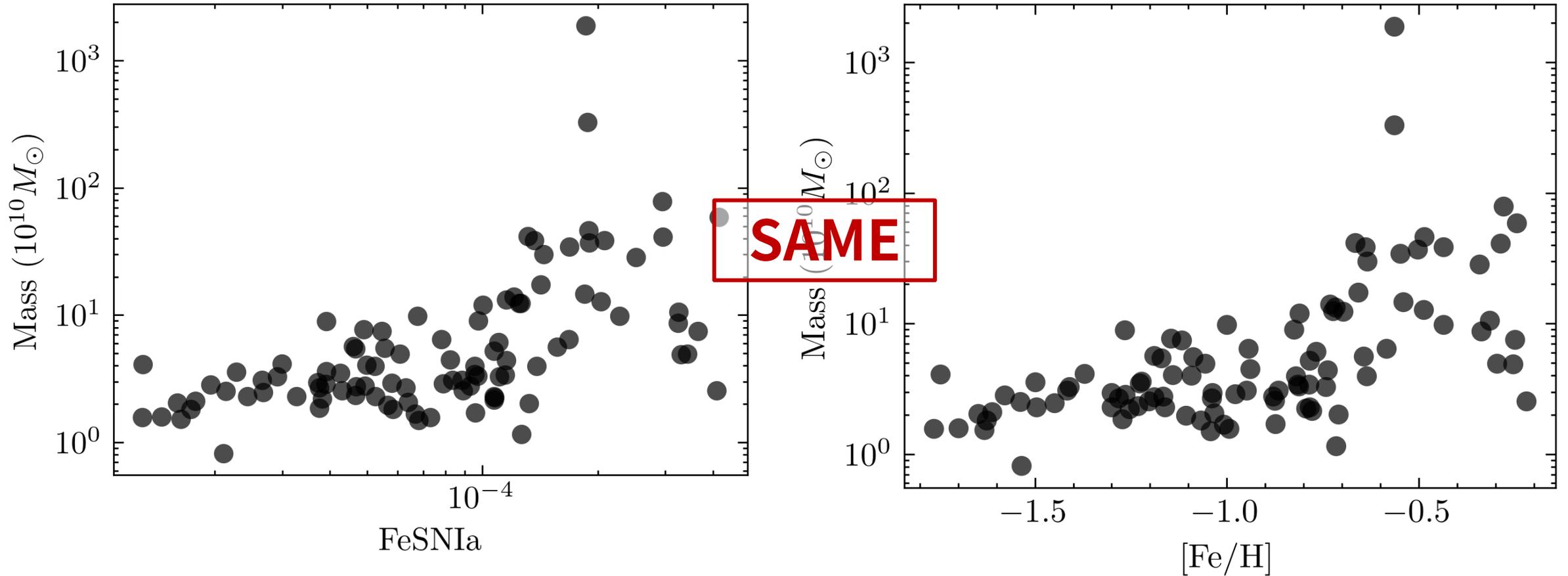
As expected !!

Enough time has passed for SNIa explosion to occur

Plotted Mass vs [Fe/H] and SFR vs [Fe/H]



Plotted Mass vs FeSNIa (tagged in TNG50)



- *The total iron ejected by Type Ia supernovae alone
- *the Fe entry of GFM_Metals roughly equals the sum of FeSNIa+FeSNII, modulo the small amount of iron consumed (i.e. negative contribution) by AGB winds.

Some galaxies with $[\text{Fe}/\text{H}] < -1.0$

817208

795229

771373

787529

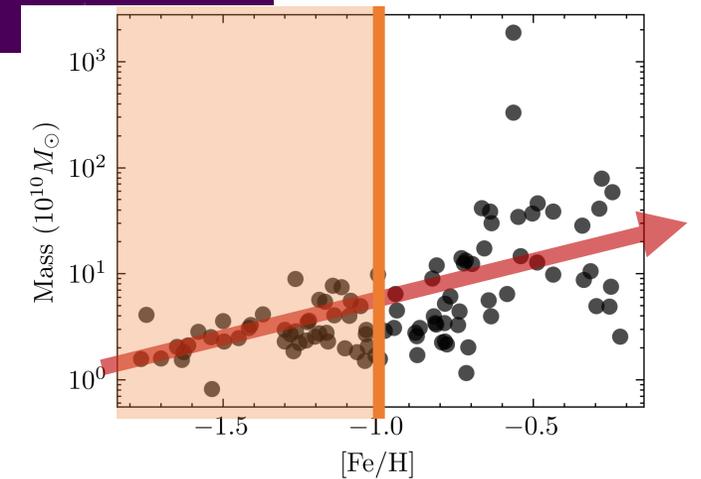
Mass No1

log

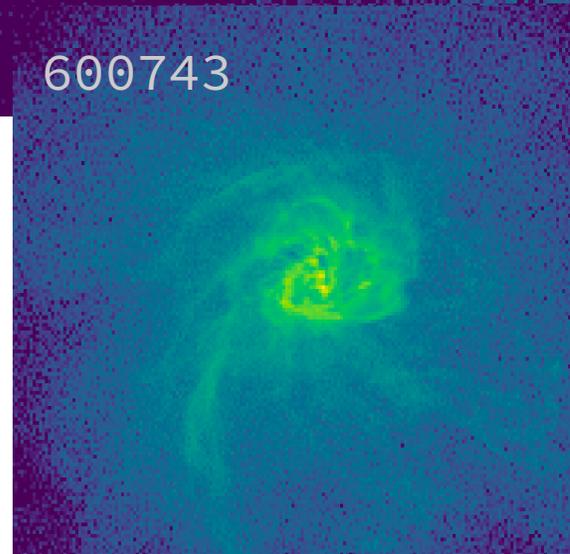
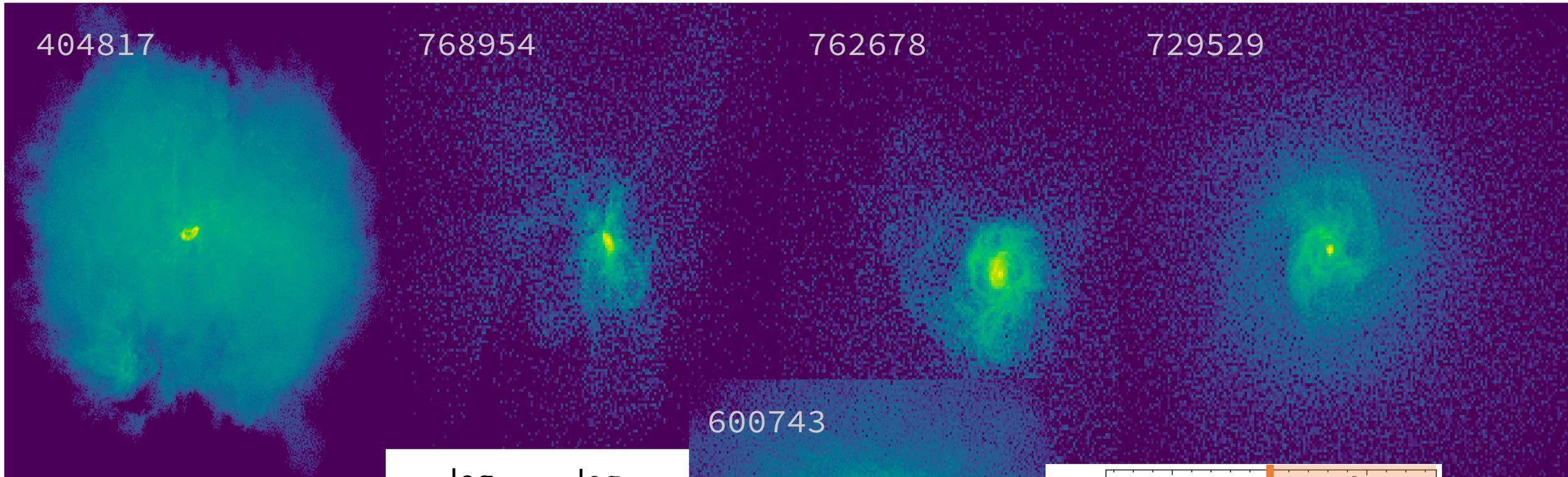
log

	SubhaloID	$[\text{Fe}/\text{H}]$	$[\text{Mg}/\text{Fe}]$	Mass	SFR
3	795229	-1.282314	0.300878	0.429701	-1.656480
6	771373	-1.264508	0.329644	0.459207	-1.446920
85	787529	-1.039745	0.285222	0.430999	-1.001398
92	817208	-1.008696	0.289948	0.226286	-1.468858

Extracted randomly



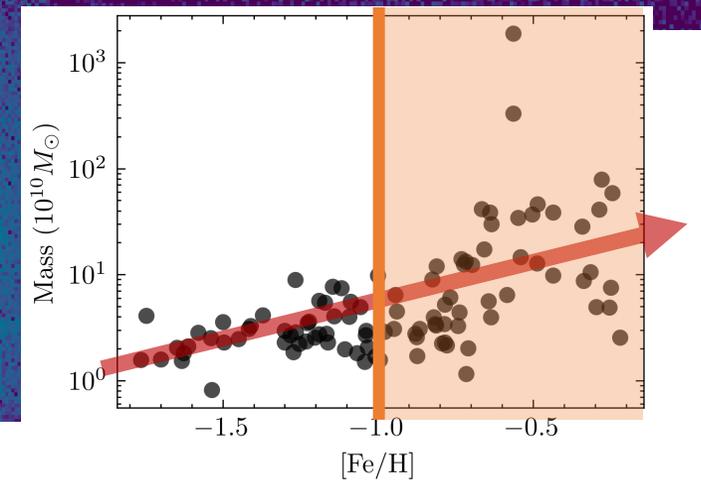
Some galaxies with $[\text{Fe}/\text{H}] > -1.0$



log log

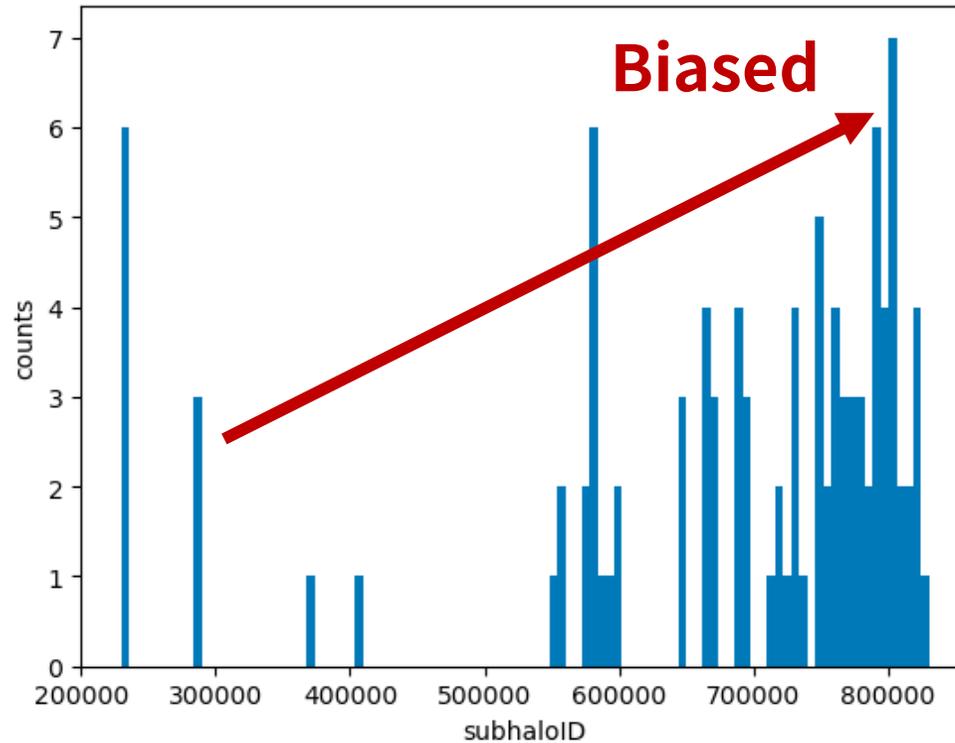
	SubhaloID	$[\text{Fe}/\text{H}]$	$[\text{Mg}/\text{Fe}]$	Mass	SFR
18	404817	-0.564489	0.170050	2.517745	0.335421
37	768954	-0.811988	0.262300	0.520503	-0.911701
39	762678	-0.635943	0.267951	0.600650	-0.622877
66	729529	-0.768146	0.273723	0.787911	-0.499261
95	600743	-0.633861	0.262945	1.478117	0.328172

Extracted randomly

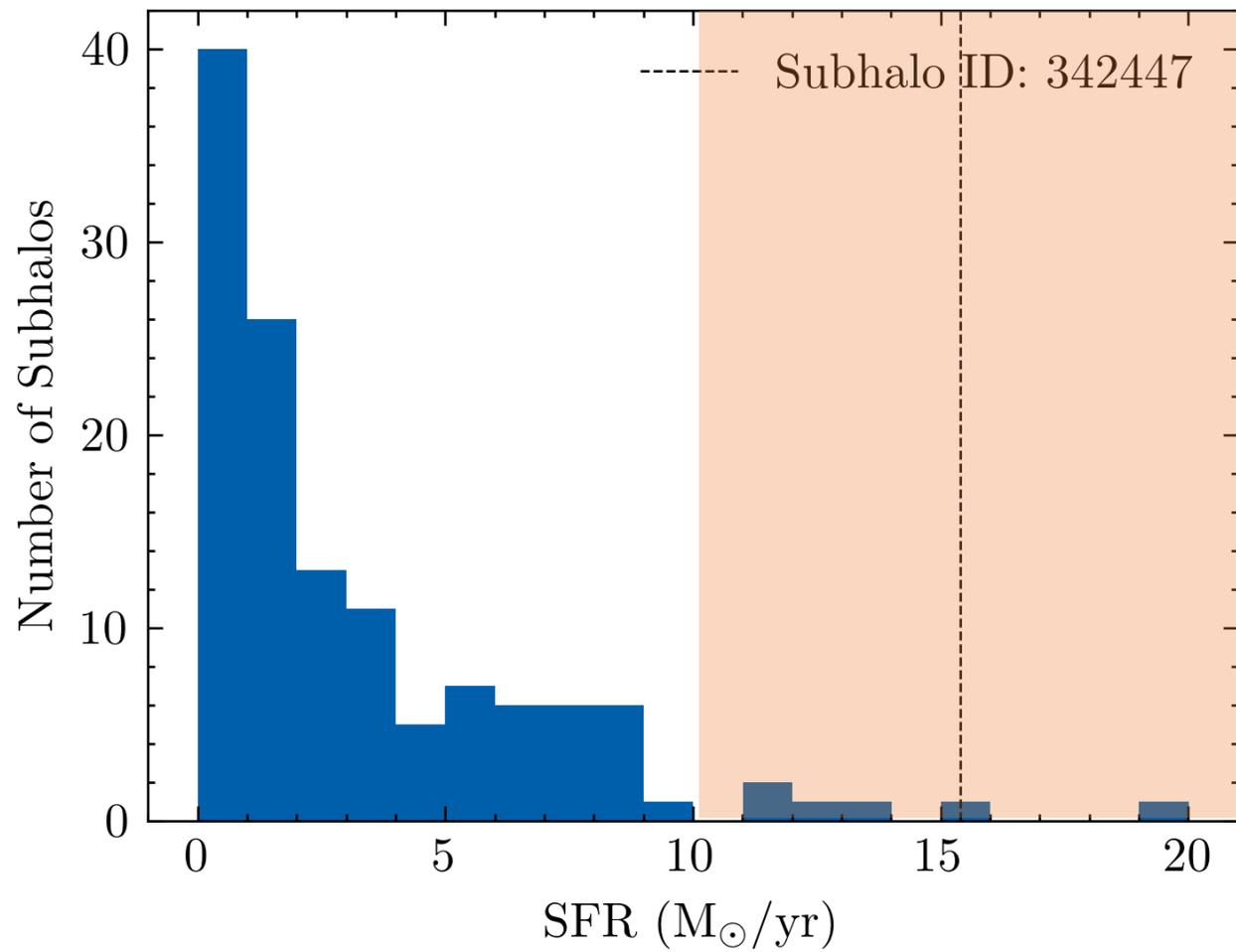


Appendix

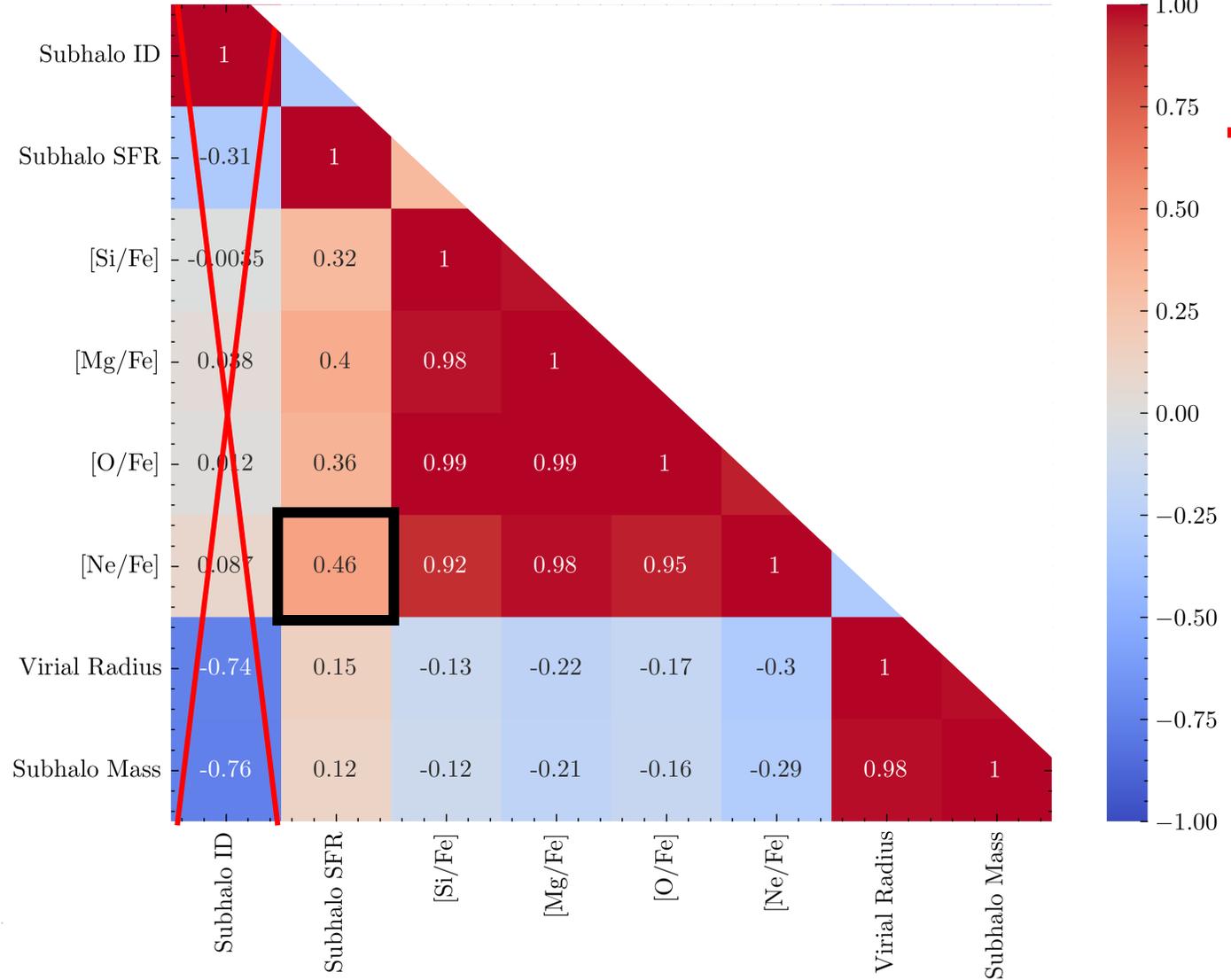
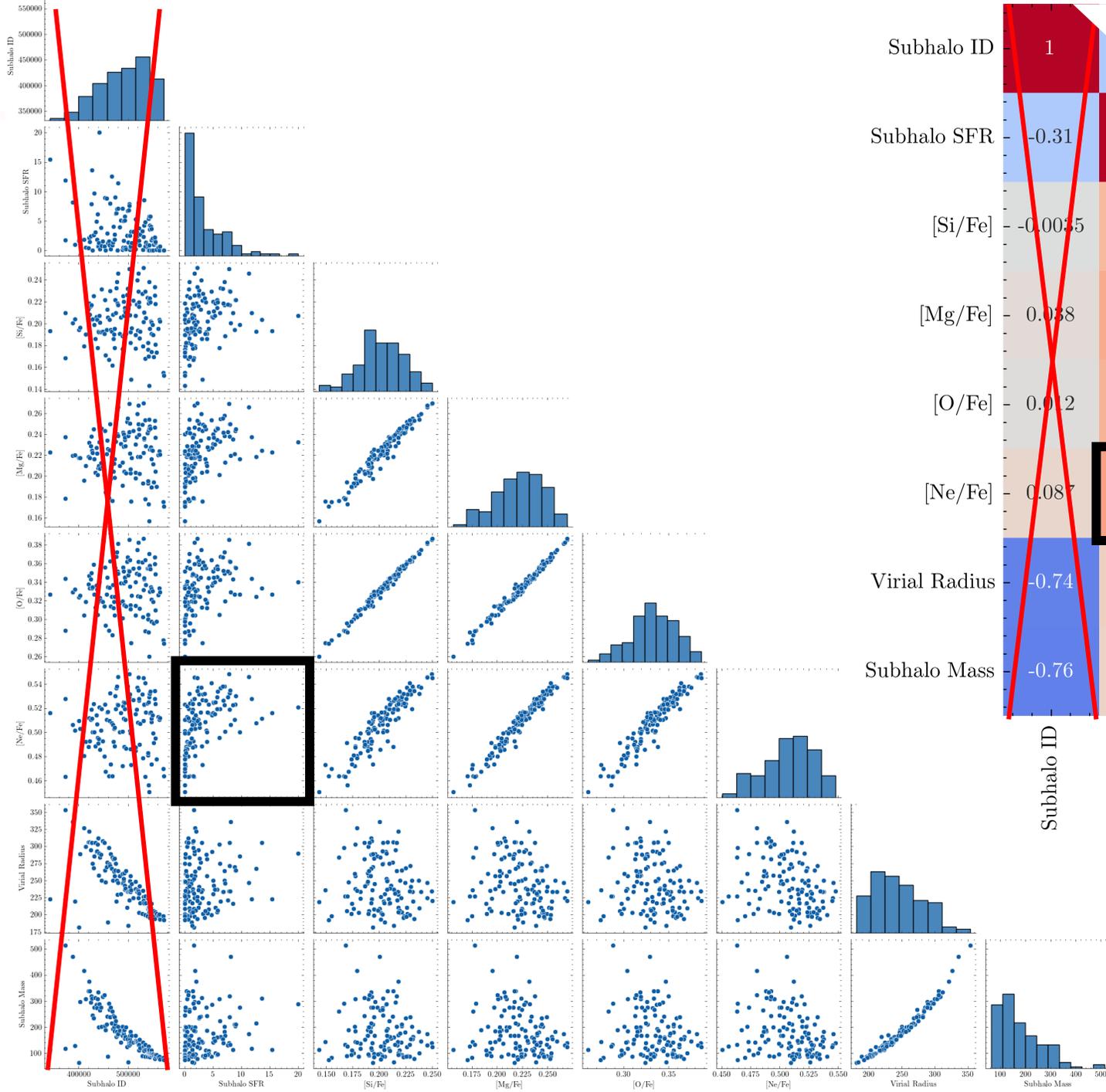
Are randomly selected subhalo IDs really RANDOM?



It is best to select Subhalo IDs with uniform random numbers,
but this is not possible because **some subhalo consist only of DM**



(Star Burst period) SFR \sim 10–100 Solar Mass/yr



■ [X/Fe] について

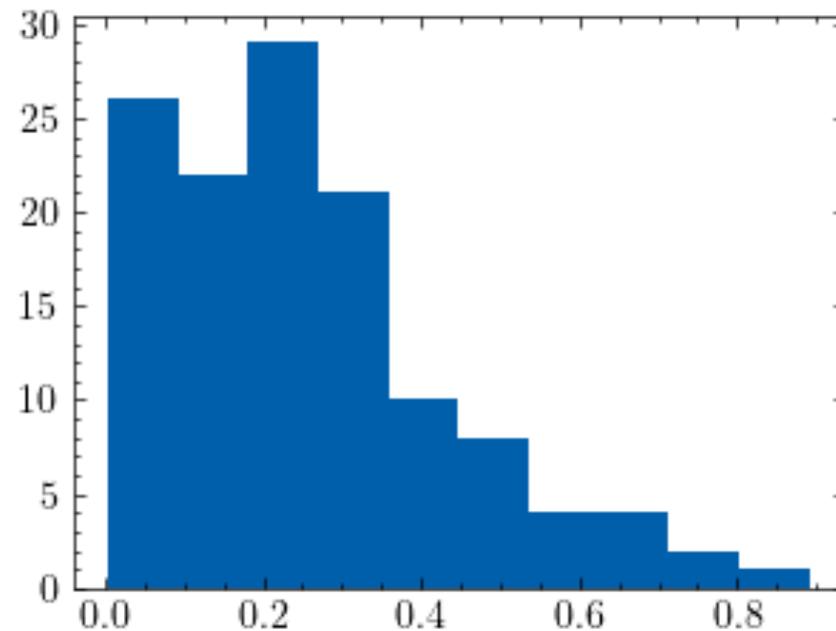
単純平均 $\sum_{i=1}^n x_i$



加重平均

$$\frac{\sum_{i=1}^n m_i x_i}{\sum_{i=1}^n m_i}$$

[Si/Fe]について任意のsubhaloについて
変更による誤差は~0.8%以下のため単純平均で十分



(単純平均 - 加重平均)/加重平均 * 100

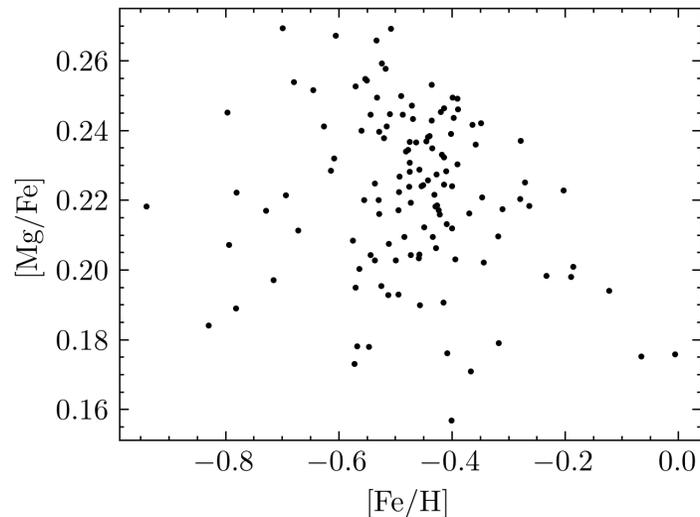
α 元素

図 3.15 (81 ページ) に太陽近傍にある星に対する Mg と Fe の組成比 $[Mg/Fe]$ と $[Fe/H]$ の関係を示す。Mg は II 型超新星から、Fe は Ia 型超新星から主に放出されるので、縦軸の $[Mg/Fe]$ は両超新星爆発の割合に依存した組成比になる。この図から以下の 3 点が示唆される。

(1) 金属量が $[Fe/H] < -1$ と太陽の値の 10 分の 1 未満の星では $[Mg/Fe] > 0$ となり、このような星を作るガスは、質量が大で寿命の短い星の終焉である II 型超新星爆発によって重元素が供給されていることを示す。

(2) $[Fe/H] < -2.5$ のようにもっとも金属量が少ない星では、 $[Mg/Fe]$ の比が一定の分散を持って分布している。これは、超新星の爆発エネルギーや質量などの特性を反映したばらつきになっているが、星の形成と超新星のサイクルがさらに繰り返されて金属量が増えてくるとばらつきはなくなっていく。

(3) $[Fe/H]$ が -1 より多い星では $[Mg/Fe]$ が 0 に近づいていて、Ia 型超新星が爆発するほど十分に時間が経って Fe が多く供給されていることを示唆している。



eROSITA bubble like galaxy

SN II
(Core-collapse SN)

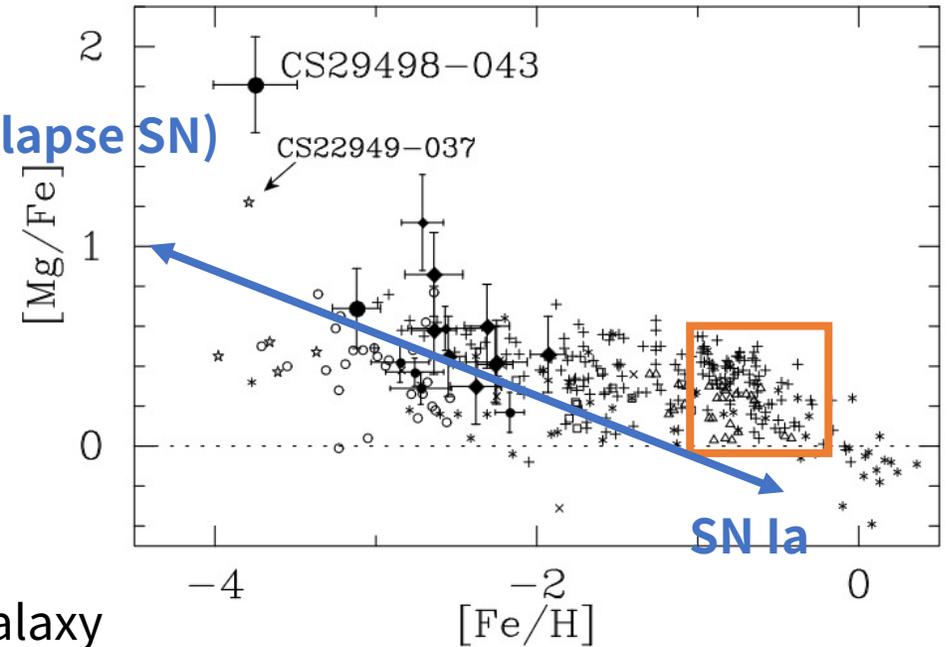
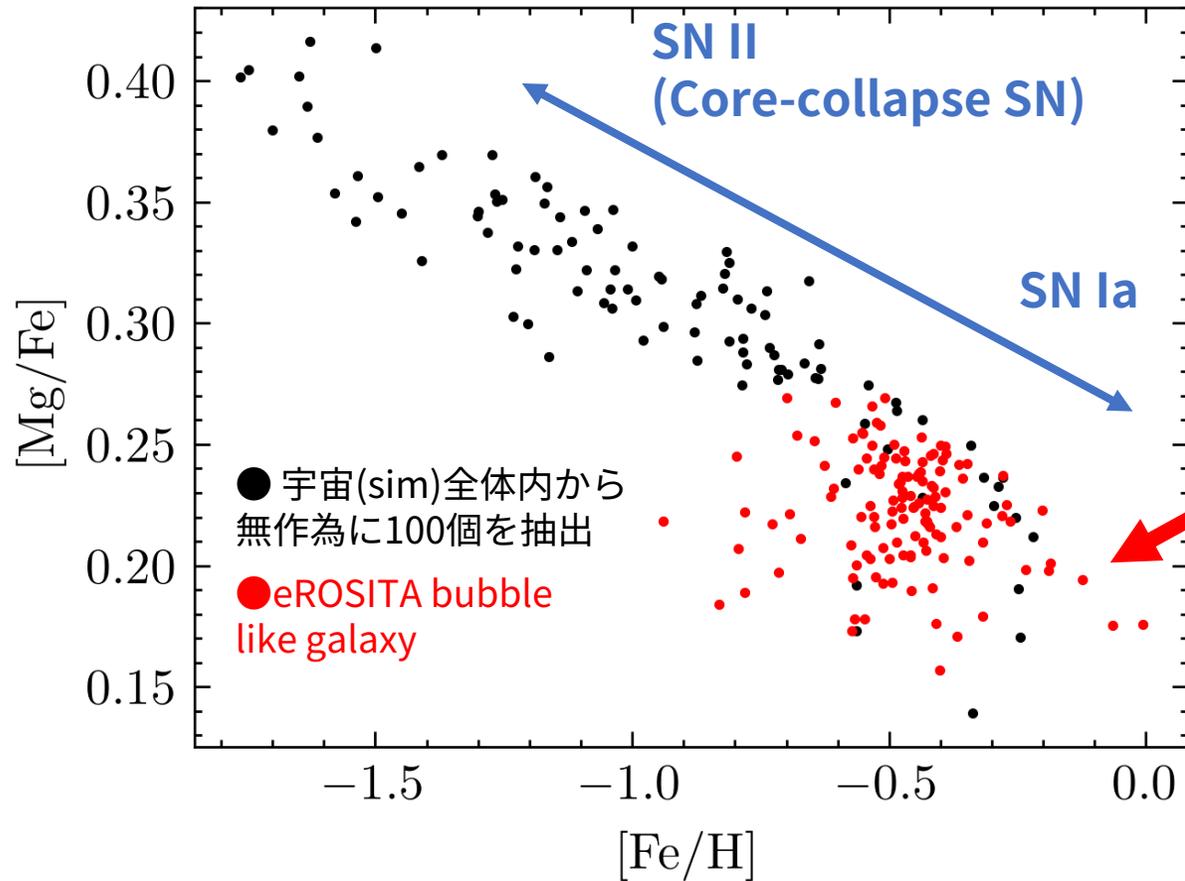
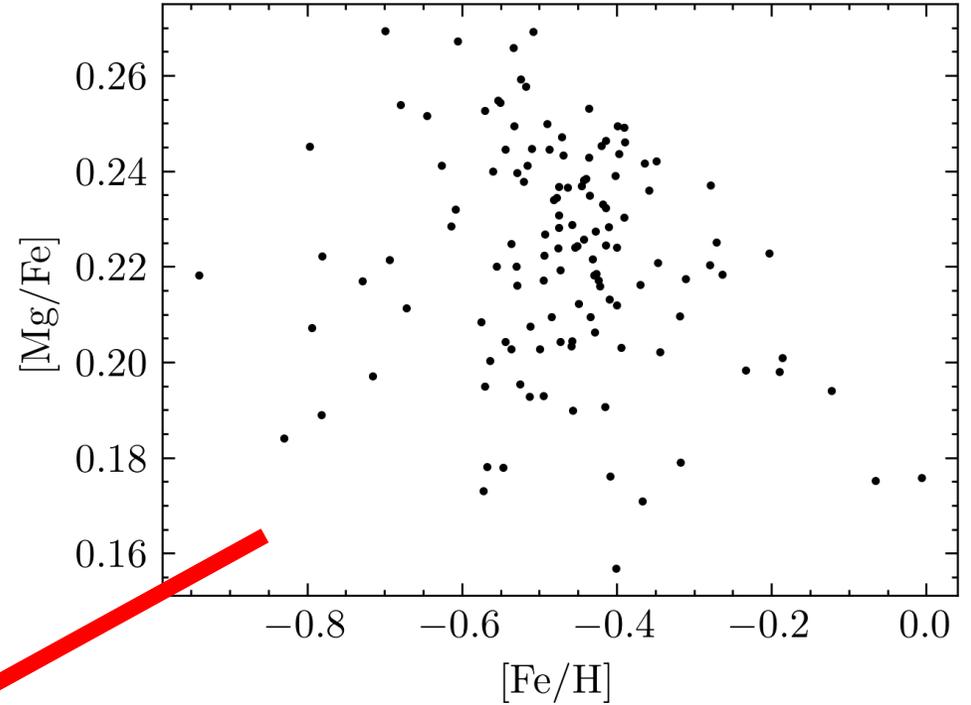


Fig. 8. $[Mg/Fe]$ as a function of $[Fe/H]$. The *filled diamonds* indicate the values for the objects with excesses of *s*-process elements, and the *filled circles* indicate those for objects with normal *s*-process abundances. The larger symbols show the results by the present work, and the smaller ones show those by our previous studies (Aoki et al. 2002a,b). The others are adopted from Norris et al. (2001) and references therein.

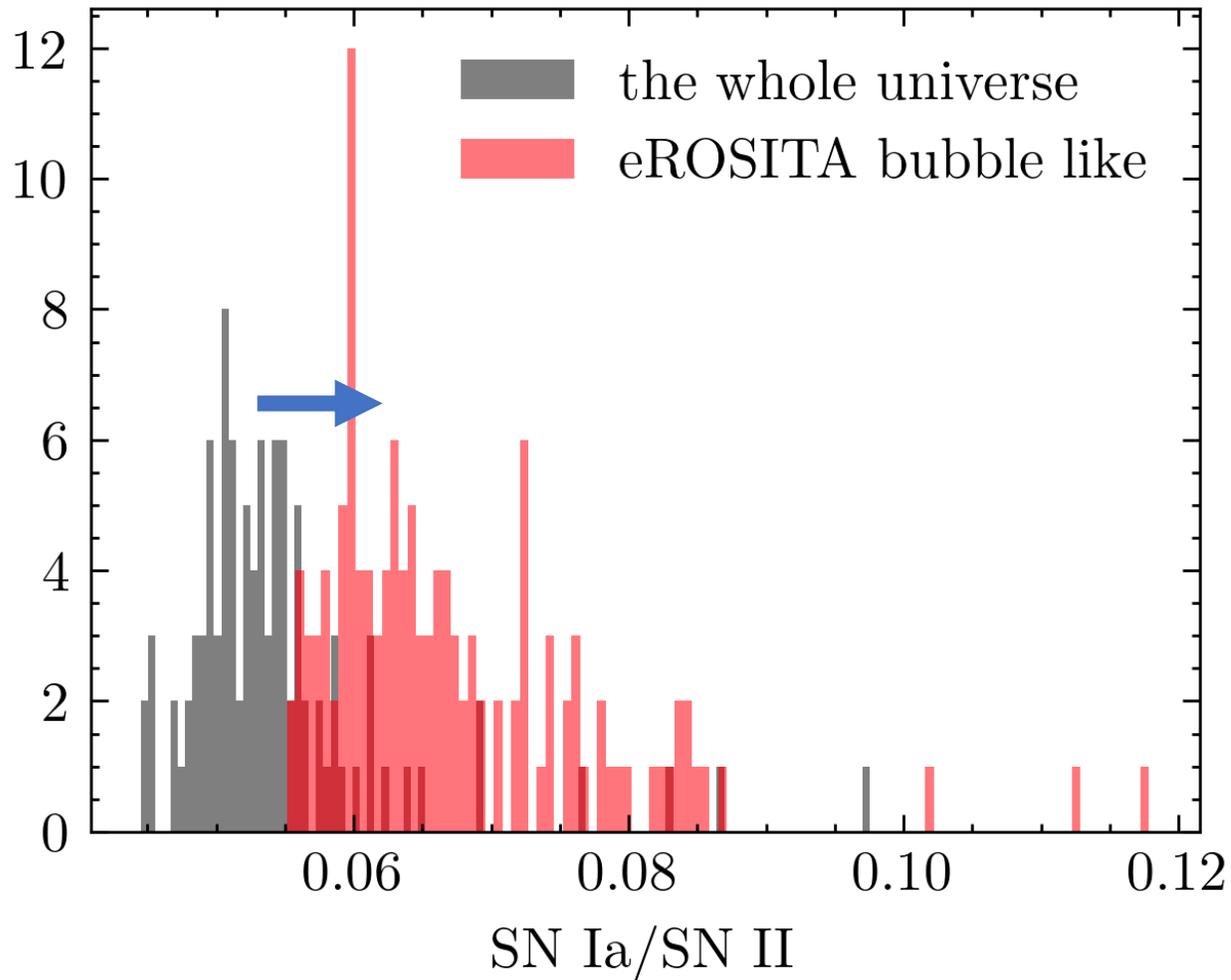
Wako Aoki, John E. Norris, Sean G. Ryan, Timothy C. Beers, Hiroyasu Ando, Subaru/HDS Study of the Extremely Metal-Poor Star CS 29498-043: Abundance Analysis Details and Comparison with Other Carbon-Rich Objects, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, Volume 54, Issue 6, 25 December 2002, Pages 933–949, <https://doi.org/10.1093/pasj/54.6.933>



eROSITA bubble like galaxの拡大図

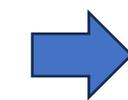
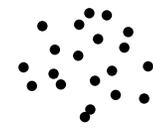


eROSITA bubble/Fermi bubble的な銀河は
SN Iaの供給が多い



(シミュレーションなので)

- ガス一個一個の粒子ごとに
SN Ia由来/SN II由来の割合が記録されている



銀河の代表値

銀河のSN Ia/SN IIを計算
(平均を取る)

銀河のSN Ia/SN IIの値の分布をプロット

宇宙全体の銀河の分布よりも少し右に
分布があることから

eROSITA bubble like galaxyのほうが
SN Ia的といえる

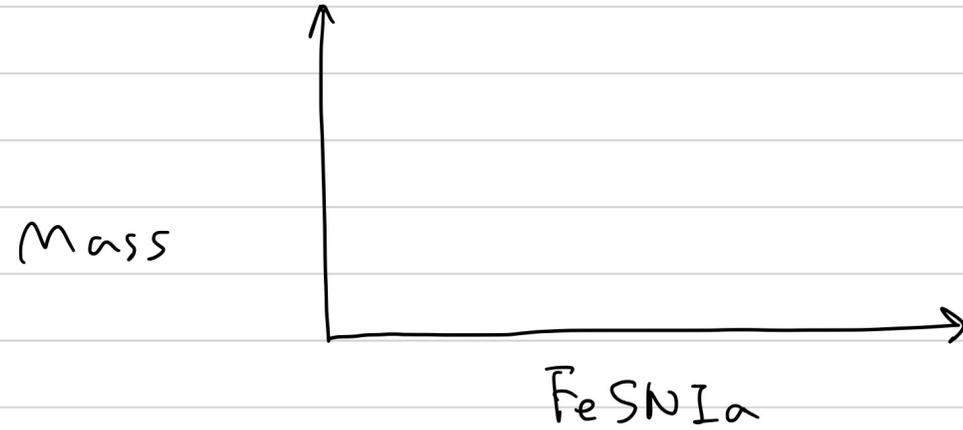
- Full ver

- $418,000/5,688,111 = 7.34\%$

- Light ver

- 20,000
- Percentage of galaxies made up of only DM: 99.67 %

- 短期間に起こるSNCCのスターバースト期を過ぎて、長期的に起こるIa型でできたメタル



- 下のような画像を作成中。
- (今まで動いていたコードなのに...) エラーが出て苦戦。