“THE PHASE SPACE AND STELLAR POPULATIONS OF CLUSTER GALAXIES AT z ~ 1: SIMULTANEOUS CONSTRAINTS ON THE LOCATION AND TIMESCALE OF SATELLITE QUENCHING“ Muzzin et al. 2014 arXiv:1402.7077

GAゼミ@20140314 豊内 大輔

【アブスト】

銀河の色分布には2つのピークが存在しており、一般的になんらかのイベントにより青い銀河の星形成がquenchされることで赤い銀河へと進化すると考えられている。また、銀河団では赤い銀河の割合がフィールドよりも大きいことからenvironmentalなquenchingイベント(merger or galaxy interaction、tidal disruption、ram pressure)の存在が示唆される。ここでは、GCLASSサーベイで分光観測されたz ~ 1の9つの銀河団に属する424個の銀河の内、青い銀河から赤い銀河に進化する途中の銀河(post star burst galaxy : PSBG)が示す位相空間中(銀河団中心からの距離＋視線速度)での分布について、宇宙論的N体シミュレーションとの比較から銀河団中でのquenchingイベントについて議論した。結果としては銀河団では$R \sim 0.5\ R_{200}$で素早く($T_Q < 0.5$ Gyr) quenchingが起これば、観測が良く再現出来るようである。

【ゴール】

銀河団中でのquenchingイベントについて制限を与える。

【オリジナリティ】

位相空間上での考察。これによってquenchingが起きる典型的な半径が議論出来た。

【ロジック】

＜PSBGの定義＞

[OII]輝線なし＆Dn(4000) < 1.45 (輝線はないけど赤すぎない銀河 ~ Green valley)

＜観測結果＞

Fig.1 : 視線速度/ビリアル速度 vs. 銀河団中心からの距離/ビリアル半径（位相空間上の分布）

Quiescent : 位相空間上での原点付近にかたまって分布

Star forming : 位相空間上で広がって分布

PSBG : QuiescentとStar formingの中間の分布。ただし原点付近には存在しない（リング状）

＜モデルによる考察＞

DM onlyの宇宙論シミュレーション(Taranu et al. 2012)を用いたモデル

作業仮説 : 銀河団にaccretionした銀河はある半径 R_Q 内に初めて侵入してからquenching を受け始め、T_Q (~ quenchingのタイムスケール)だけ時間が経った銀河がPSBGとして観測される。

Fig.2(裏) : いくつかの R_Q と T_Q 仮定でモデル計算した場合の位相空間中でのPSBGの分布

黄色の枠線で囲まれた図については2D-KS testで観測とモデルに統計的に差があると言えない

→ モデルからは $R_Q \sim 0.5\ R_{200}$ & $T_Q < 0.5$ Gyr でquenchingが起きることが示唆される。(Fig. 3)

【著者コメント】

・このタイムスケールはPSBGのスペクトルを説明するためにも都合が良い

・accretion(初めて $R \sim 2.0\ R_{200}$ 以内に侵入)から $R \sim 0.5\ R_{200}$ にたどり着くまで約 1 Gyr。これはStar forming 銀河のスペクトルをconstant SFRで再現するのに必要な時間とおよそ同じ。

・merger or galaxy interaction は $R \sim R_{200}$ (銀河団内における銀河のmorphology進化の観測)、tidal disruption は $R < 0.25\ R_{200}$ 、ram pressure は $R \sim 0.5\ R_{200}$ (ICMの密度が大きくなるとこ)でそれぞれ起こるらしい → ram pressure がもっとも有力？

【感想】

・この描像で位相空間上の原点付近にいるStar formingが説明出来る？

・Quiescent と Star forming の数比とその R 依存性は再現可能？

・実際、これだけ短いタイムスケールでガスのはぎ取りが行える？

Fig.1

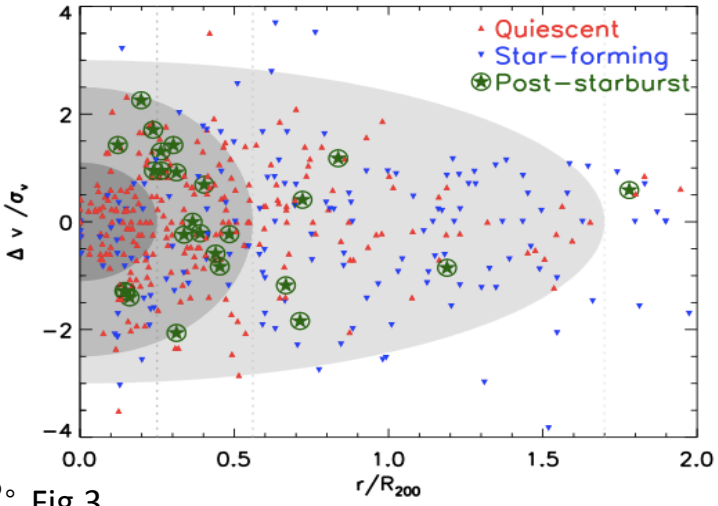


Fig.3

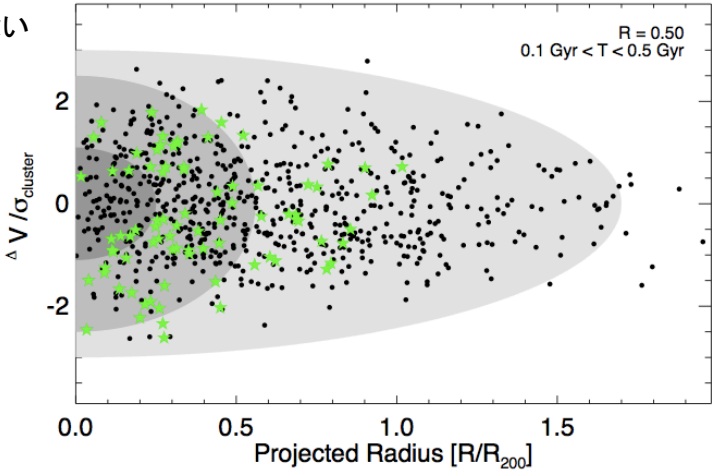
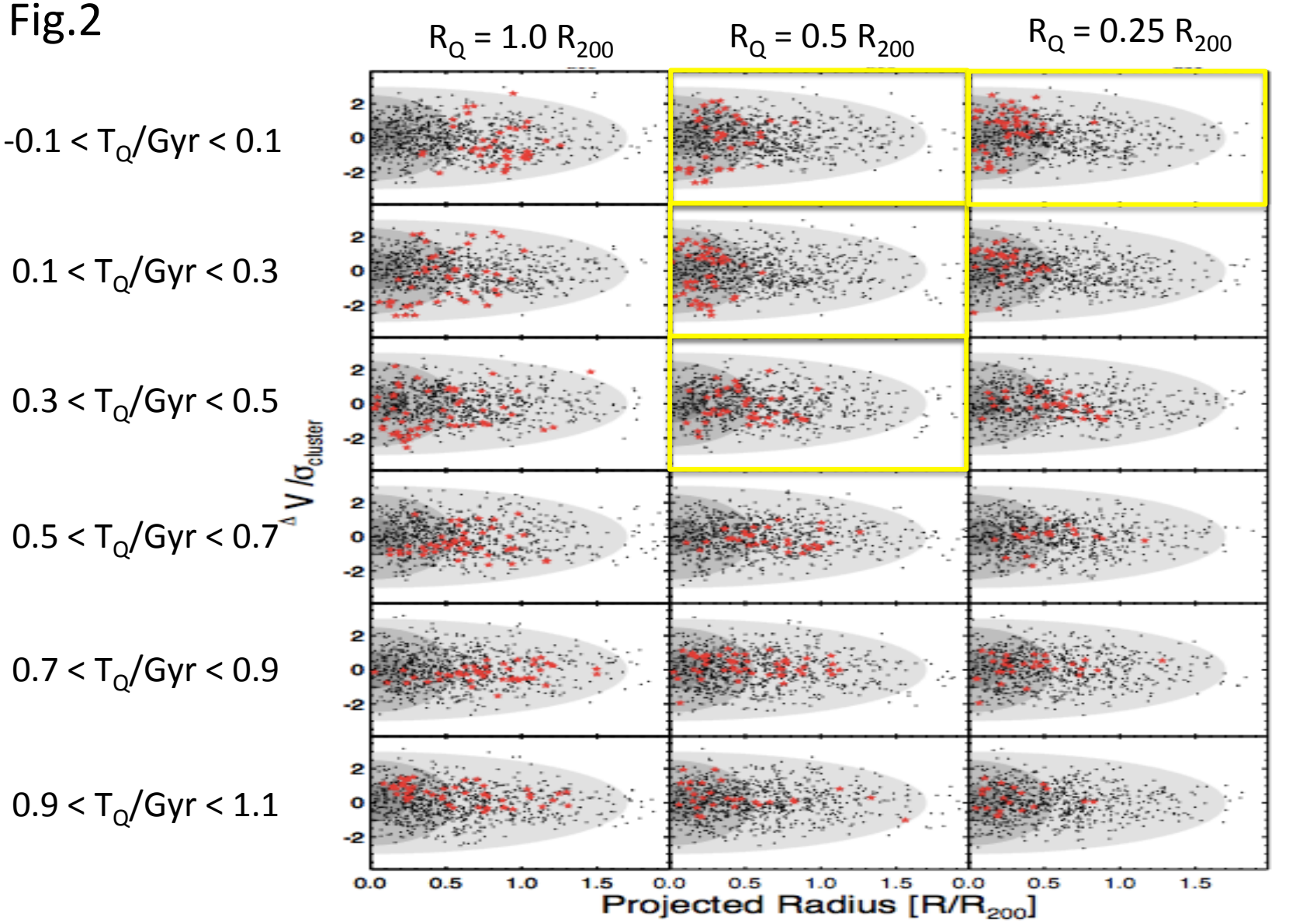


Fig.2


R_Q = 1.0 R_{200}
R_Q = 0.5 R_{200}
R_Q = 0.25 R_{200}
-0.1 < T_Q/Gyr < 0.1
0.1 < T_Q/Gyr < 0.3
0.3 < T_Q/Gyr < 0.5
0.5 < T_Q/Gyr < 0.7
0.7 < T_Q/Gyr < 0.9
0.9 < T_Q/Gyr < 1.1
$\Delta V / \sigma_{cluster}$
Projected Radius [R/R_{200}]
PSBG candidates
Other galaxies