Backsplash galaxies and their impact on galaxy evolution: a three-stage, four-type perspective; Ruiz et al.; arXiv:2307.13037v1 GA-seminar, 2023/09/07, 太田 隼

【アブスト】
宇宙論＋銀河形成シミュレーション(mdpl2 + sag)を用いて、バックスプラッシュ銀河 (BS銀河) を、銀河団に入る前、銀河団の通過時、銀河団を出た後の3つの段階における、 4つのタイプの星形成活動(A: 一貫してstar forming、B: BS期にpassive、C: 銀河団内でpassive 、D: 一貫してpassive) で分類し解析を行った。その結果、BS銀河の星形成活動は、主に銀河の星質量、銀河団通過時の軌道に影響されることが分かった。また、bulge/total の質量比を形態の指標としたとき、4つのタイプ全てにおいて、銀河団を1回通過しただけでは大きな形態変化は起きないことがわかった。

【ゴール】
BS銀河が銀河団を1回通過したとき環境作用により何が起こるかを理解する
【オリジナリティ】
3つの段階と4つの星形成タイプによる分類でBS銀河の特性について議論した点
【ロジック】
＜データ＞
・宇宙論＋銀河形成シミュレーション (mdpl2 + sag) の semi-analytic catalogue
＜主な結果＞

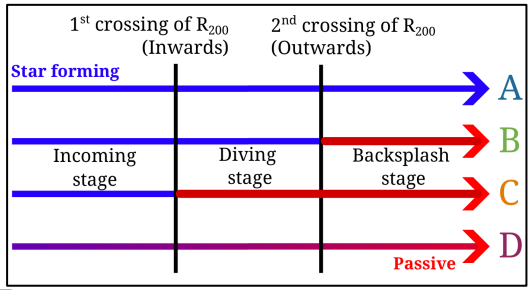
図1


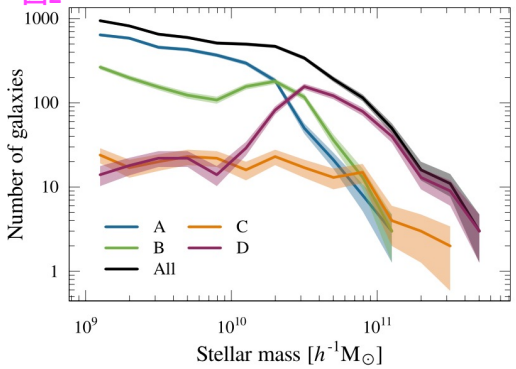
図2


図1,2：BS銀河の分類、星質量関数
→ Aが58%、Bが26%、Cが4%、Dが12%。R_{200}は宇宙の臨界密度の200倍になる半径。

図5：銀河団の主軸に対するBS銀河の角距離と密度の関係 (incoming / outgoing)
→ 個々のBS銀河からの距離が近くなる銀河団の軸を主軸とする (fundamental planeのイメージ)
→ AとBは軌道のズレがある。CとDは軌道のズレがない。

図6：星質量と銀河団中心への近点の関係、銀河団内に滞在する時間の関係
→ Aが銀河団中心と近点の距離が一番長い。Cが最も長く銀河団内に滞在する。

図7：星質量、ハロー質量、Cold gas 質量、Hot gas 質量、sSFRの時間変化
→ Ram Pressure により Hot gas が剥ぎ取られるが、Hot gas により 内側の Cold gas は守られる。
→ Halo mass を見ると、passive になる一番大きな要因は、潮汐による剥ぎ取りと示唆される。

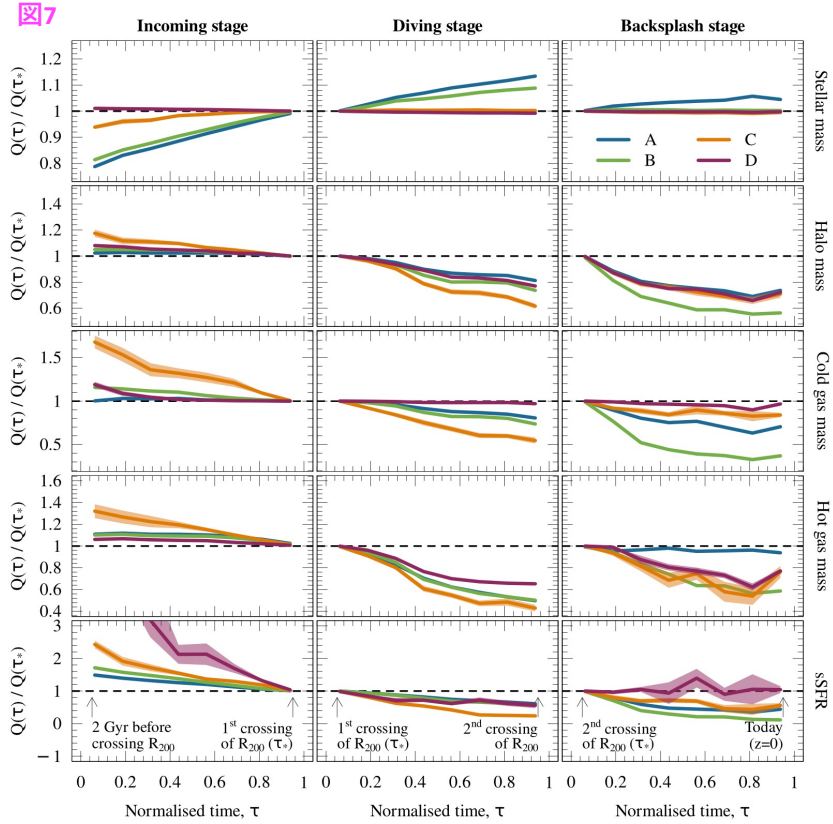
図7


図8：M_{bulge}/M_* の段階による変化 (星質量別)
→ 低質量BS銀河のほとんどが M_{bulge}/M_*~0 となり、不規則銀河らしきもの。
→ 中・大質量BS銀河に関しては、緩やかな形態変化があった。

A: $M_* < 3\times10^{10}h^{-1}M_\odot$ で、ハローやガスが大きく減少することがなく、星形成を続けられる。
B: 質量はAと同じ。近点距離が短く主軸から逸れることから、ハローやガスが減少し、BS期に星形成を停止する。
C: 主軸に接近して銀河団に入りその期間が長いため、ハローやガスが大きく減少し、Diving期に星形成を停止する。
D: 銀河団に入る前に星形成を停止した大質量銀河。主軸の近くから銀河団に入り、同じ方向に沿って外に出る。

【コメント】
・BS銀河以外も含めると、星形成銀河の数は銀河団の内側と外側で大きく異なる？

図6

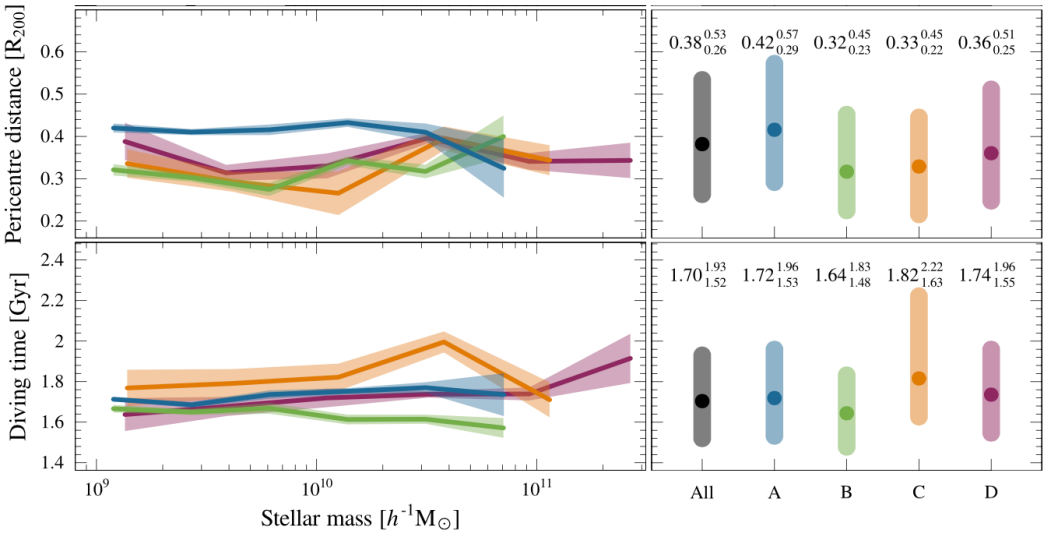
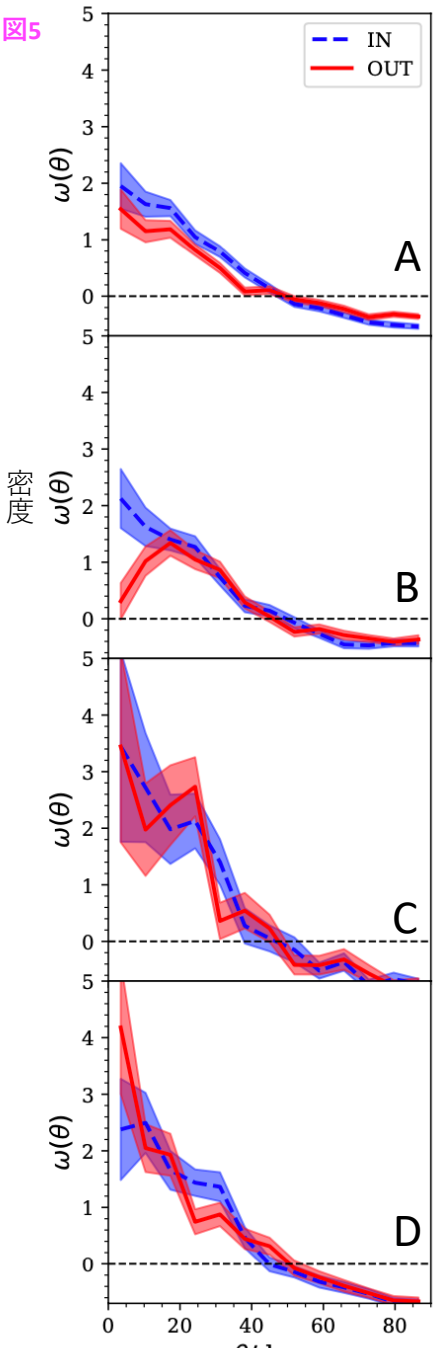


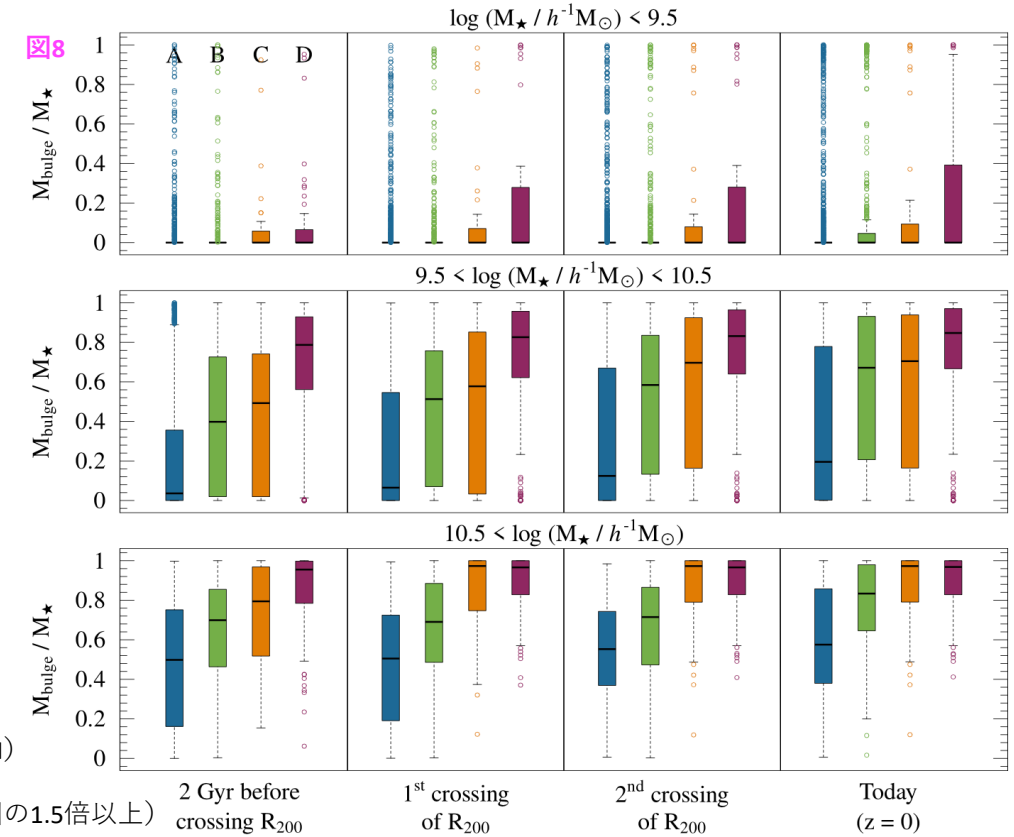
図5



密度

主軸からの角距離

図8



黒線：中央値
破線：範囲（MAX-MIN）
白抜き点：外れ値
（四分位範囲の1.5倍以上）