“Relaxed blue ellipticals: accretion-driven stellar growth is a key evolutionary channel for low mass elliptical galaxies”

I. Lazar et al.　　arXiv:2302.06631

GAゼミ 2023/02/24坂田　晴

【アブスト】

楕円銀河がどのように形成されるかは、観測的宇宙論における重要な問題である。大質量の楕円銀河の形成はmergerと強く結びついているが、低質量領域($M_\star/M_\odot < 10^{9.5}$) の研究はまだあまり進んでいない。特に、楕円体集団が青色であり、そのために恒星質量が急速に増加している場合の研究は、その形成について強い制約を与える。本研究では、COSMOSで観測された$z < 0.3$の108個の青い低質量楕円体（中央値 $10^{8.7}\ M_\odot$）を調べた。それらの潮汐現象の発生率は約3％であり、同じ恒星質量と赤方偏移を持つ銀河の対照サンプルより2倍も低い値であった。このことから、低質量領域における楕円銀河の恒星形成において、ガス降着が重要な役割を果たしていることがわかった。

【ゴール】　楕円銀河の形成史の理解　　【オリジナリティ】 低質量領域かつ青色の楕円体銀河に注目している点

【ロジック】

・分類:HSC-SSPのgrizバンドの銀河の画像を教師なし機械学習によって形態分類(図1)

楕円(E)、早期型渦巻(ETS)、晩期型渦巻(LTS)、青色楕円体(BLE)

候補のgバンドHSC画像に、PyImfitを用いてSersicプロファイルを当てはめ、n<4の天体を削除

Sersicフィットの残差マップから星やクエーサーを排除(Bailer-Jones et al.2019)

→108個のBLEサンプル

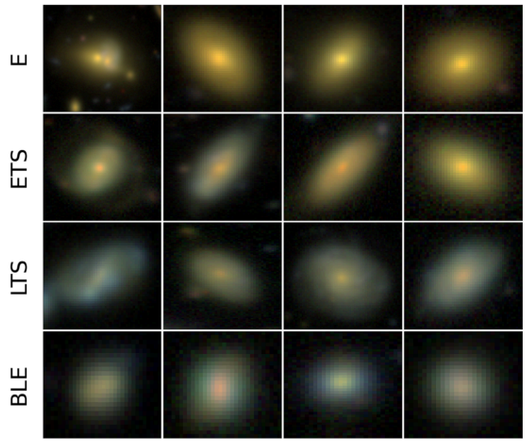


図1

・パラメータ:COSMOS2020(Weaver et al. 2022)のカタログから物理パラメータを取得

DisPerSE(Sousbie 2011)のアルゴリズムを用いて、銀河の位置を測定(大規模構造との近接性等)(図3)

【結果】

・図4:BLE、E、Spの赤方偏移(上)と恒星質量(下)の分布図

・図5:BLE、E、Spのg-r色(上)と星形成率(下)

・図6、7:潮汐の痕跡のない画像と潮汐の特徴を示す画像

108個のサンプルのうち3個($2.8^{+2.6}_{-0.9}$%)が潮汐の特徴を示した

一般的な銀河では$5.6^{+3.1}_{-1.5}$%(Cameron 2011)

→BLEの進化はaccretionが支配的

・図8:異なる形態 (赤: E、紺: Sp、水色: BLE) の局所密度分布 (上) と最近接フィラメントからの投影距離分布 (下)

・図9:BLEのSFRが1Gyrの間一定であったときに予想される恒星質量に対する質量増加率

約1.5Gyrで、星形成が止まった銀河が青いガス雲の外に移動する(Kaviraj et al. 2007)

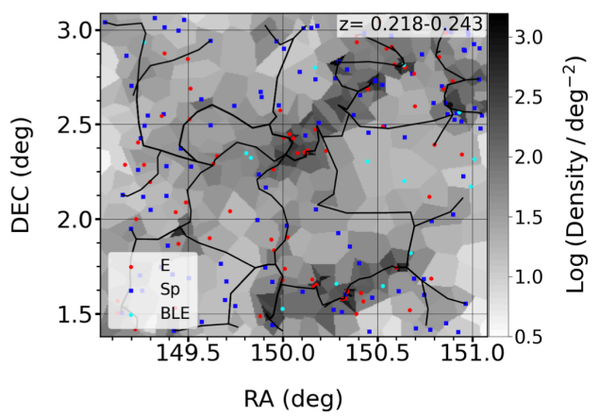
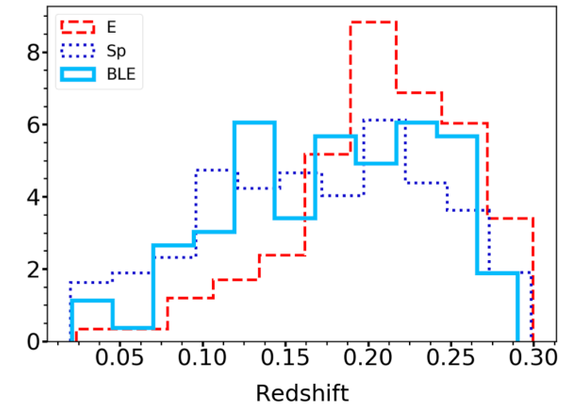


図3

【コメント】

・サンプル数が108個というのは少ないように思える。特に潮汐の割合に関して、より多くのBLEを調べる必要があるように感じた。



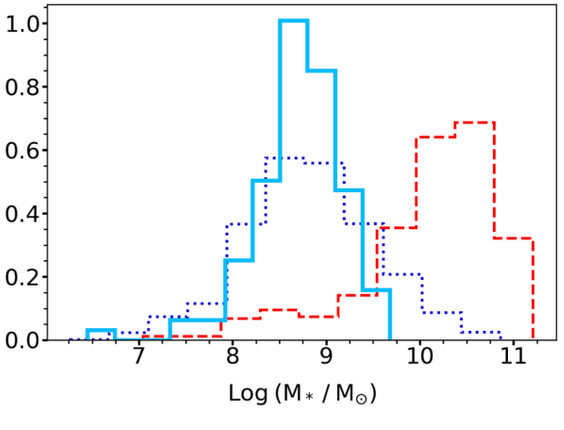
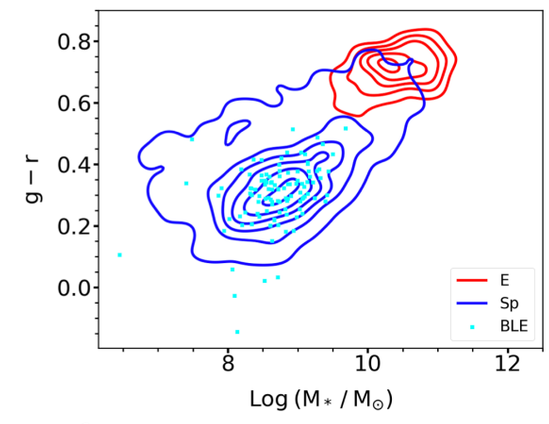


図4



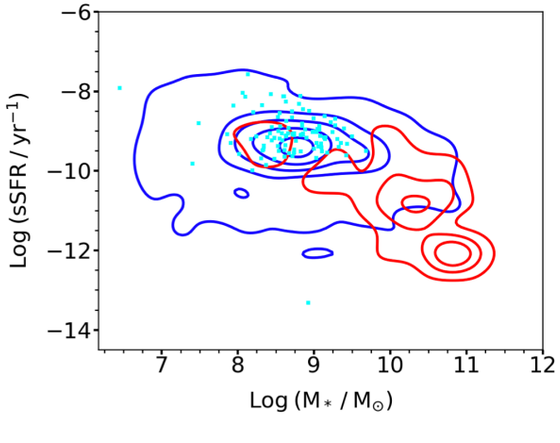
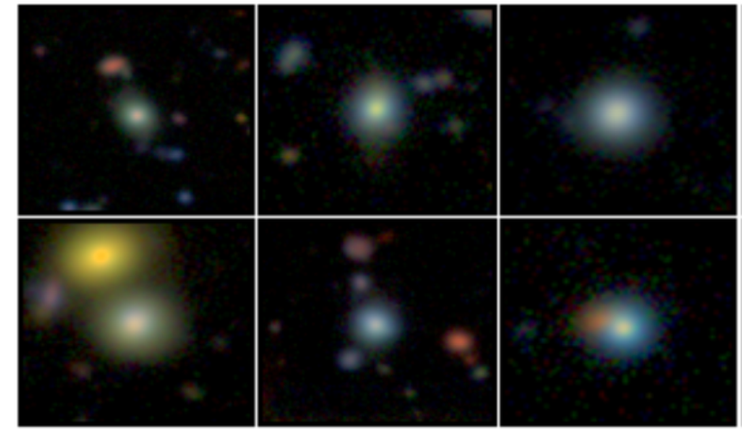


図5



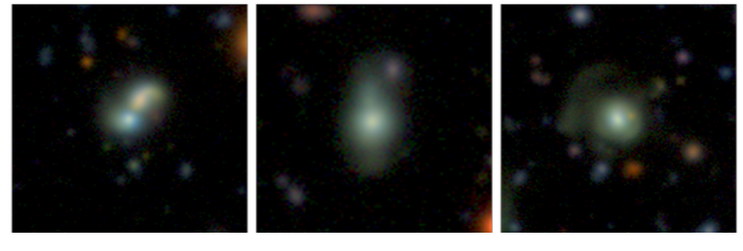
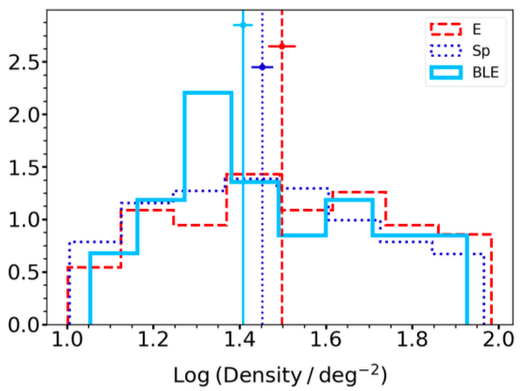


図6、7



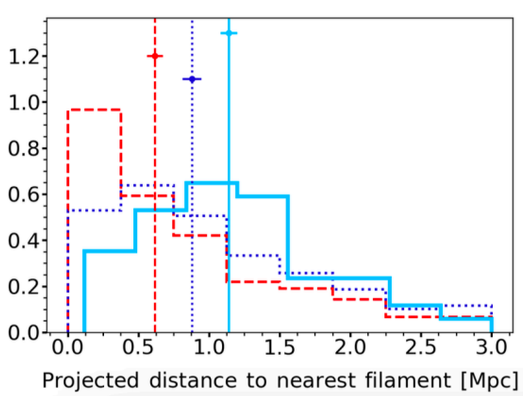


図8

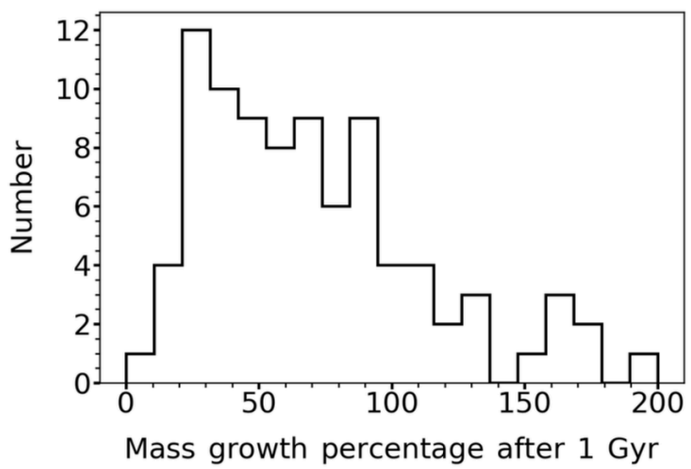


図9