GAゼミ@20220322佐藤恭輔

The galaxy population of the core of the Coma cluster
Nagamani Poloji, Priya Hasan, S. N. Hasan, 2021, MNRAS, 510, 4463, arXiv:2111.11814

【アブスト】
Coma cluster中心領域のF814Wバンドで19.5等より明るい銀河、219個の構造特性と形態について調べた。redshiftで分類したところ、132個がComa member,32個がnon-member、55個が赤方偏移が不明であった。これらにGALFITを用いたBulge-Disk decompositionを行い、Bulge to Total Light Ratio(B/T), colour-magnitude relation(CMR), Sersic index(n), Kormendy relationといったパラメータを導出。これらのパラメータの相互相関や銀河形態との関係を調査した。統計的解析の結果楕円銀河やレンズ状銀河がnon-memberに比べ非常に数が多いことがわかった。

【ゴール】Coma中心領域の銀河形態を探る。　【オリジナリティ】B/T, CMR, Sersic indexの相互相関から銀河団memberの銀河形態を探る。

【ロジック】
フィッティング SEXTRACTORからパラメータを抽出し画像とともにGALFITに入力。Krist & Hook(2011)のTiny Tim PSFを使ってPSF imageを作成。bulge, diskに対しSersic, Exponentialのradial profile functionをフィッティングし各パラメータを導出。
Fig.5 ①HST-ACSの画像、②GALFITで作成したモデル画像、③：①から②を引いた残差。
一行目：楕円, 2 行目：渦巻き, 3 行目：棒渦巻き, 4 行目：箱型/ピーナッツ型のバルジ,棒状レンズもしくは楕円, 5 行目：楕円かレンズ, 6 行目：環状, 7 行目：棒状レンズ。この手法で全銀河の形態を区分した。
Fig.8 B/Tが大きくなるほど赤くなる傾向がある。memberの矮小銀河は F475W-F814W<1.2で、B/Tの広範囲に分布。B/T<0.3に楕円銀河、レンズ状銀河の分布がある。つまりComa memberに関してB/T=0.3でearly-typeとlate-typeを区分できる。
赤方偏移が不明な銀河のうち、渦巻銀河, 棒渦巻銀河が高いB/Tを示しearly –typeのような振る舞いをする。これらの天体に対してGALFITの誤差は大きく、ばらつきを示している可能性がある。これらの銀河が赤い傾向があるのはSFRが低いことが原因で、おそらくクエンチングの影響。
Fig.10,Fig.11 Sersic index(n)と色,B/Tの関係。基本的に矮小銀河はn<2であるが、n>2のものが9個存在している。これらの天体はUCDもしくはNuclear Star Clusterの可能性がある。サンプルの全てでearly-typeがn>2.5,late-typeがn<2.5とする先行研究の結果と一致。B/Tが大きい銀河ほどSersic indexの値も大きい。この傾向は銀河形成が銀河合体に起因することを示す。
B/Tは渦巻銀河がレンズ状銀河に進化する過程での、gas strippingを示す重要なパラメータ。
Fig.12,Fig.13 銀河とそのバルジのKormendy relation。Kormendy relationは表面輝度μ_eと有効半径R_eの関係を表す。この関係はバルジの分類に用いられ、バルジの形態から銀河合体の推測を行うことができる。楕円銀河に対し直線がフィッティングされ破線は$\pm 3\sigma$の範囲を示す。 $\pm 3\sigma$の範囲内にearly-typeの銀河は収まり、それより外側はlate-typeの銀河の領域である。バルジで見た時、 $\pm 3\sigma$の範囲内にclassic-bulgeが存在し楕円銀河と同じ領域を占める。 $\pm 3\sigma$の範囲外にpseudo-bulgeが存在し渦巻銀河, 矮小銀河と一致。
統計的解析 銀河形態とその数に対してカイ二乗検定を実行。結果、Coma memberはそれ以外のサンプルに対し、優位に楕円銀河、レンズ状銀河が多いことを示した。また赤方偏移が不明な銀河はカイ二乗検定によりnon-memberの傾向が強い。

【コメント】Fig10,11に回帰直線を引かないのはなぜ？
今後classic-bulgeを持つ銀河の割合を調べていくことでComa cluster内の衝突率を求めることにつながりそう。

Fig.8 Colour vs B/T

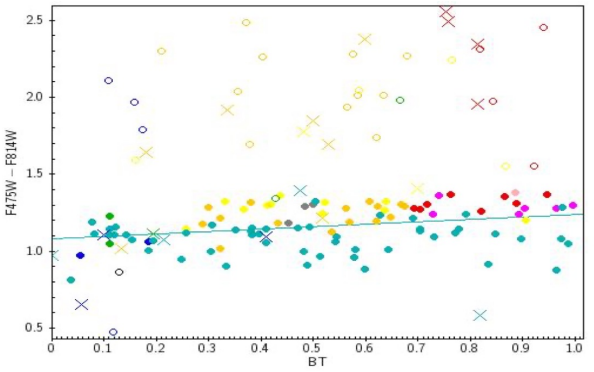


Fig.10

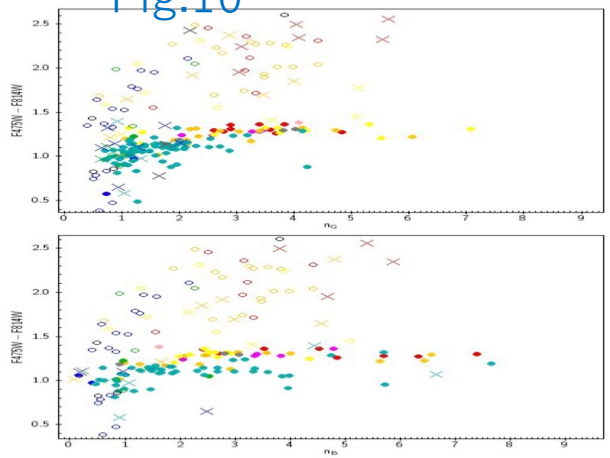


Fig.5 Bulge-Disk decomposition

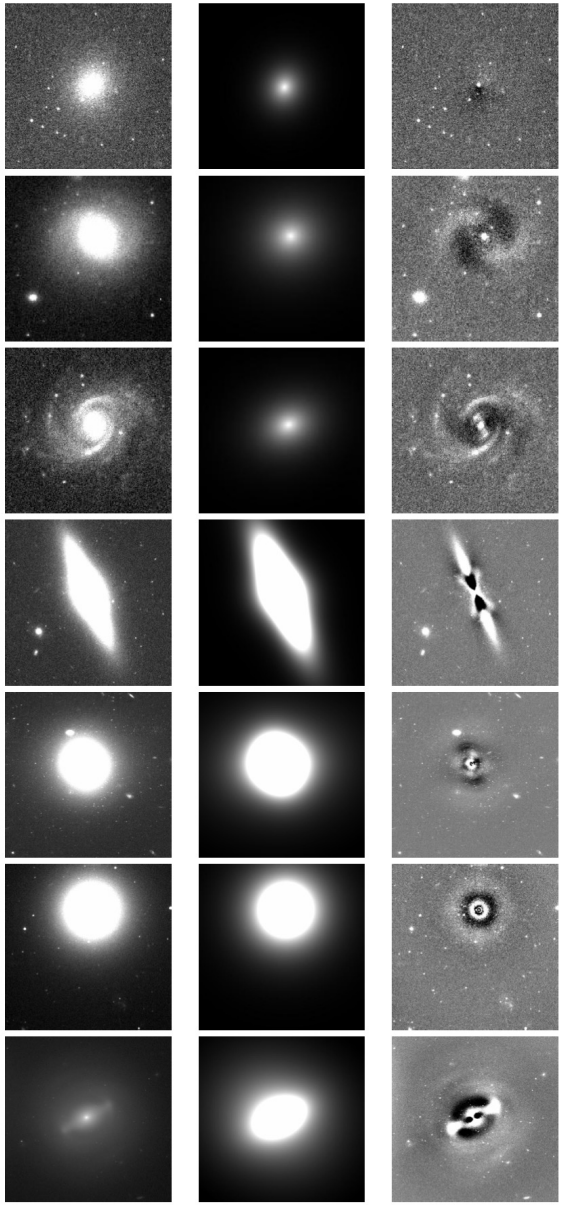


Fig.11 Sersic index(n) vs B/T

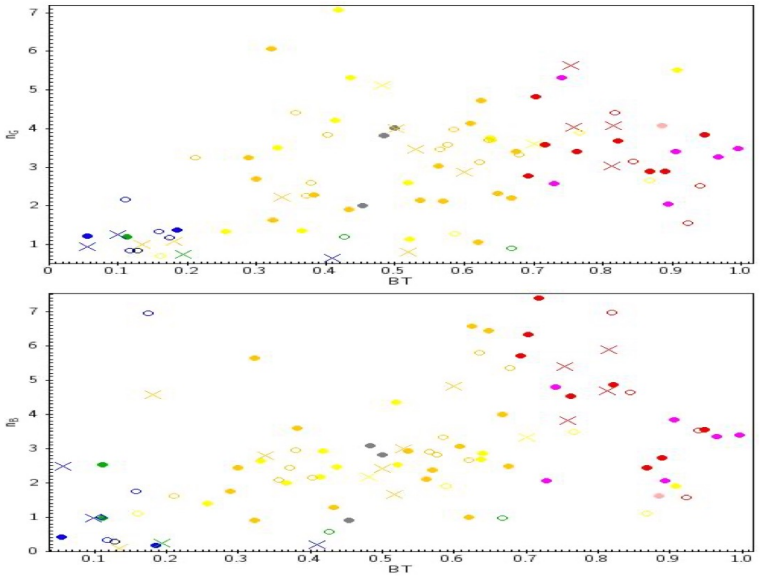


Fig.8-13
● : member
◯ : no-redshift
× : non-member
red : Elliptical, pink : Elliptical/Barred Lenticular, dark yellow : Lenticular, light yellow : Barred Lenticular, blue : Spiral, green : Barred Spiral, gray : ring

Fig.12 Kormendy relation for Galaxy

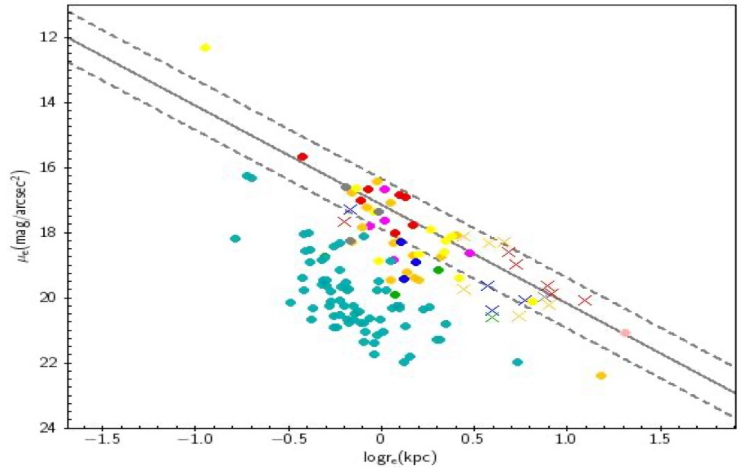


Fig.13 Kormendy relation for Bulge

