

“Interacting galaxies in the nearby Universe: only moderate increase of star formation”

Knapen *et al.*, (2015) <http://arxiv.org/abs/1509.05164> (MNRAS, accepted)

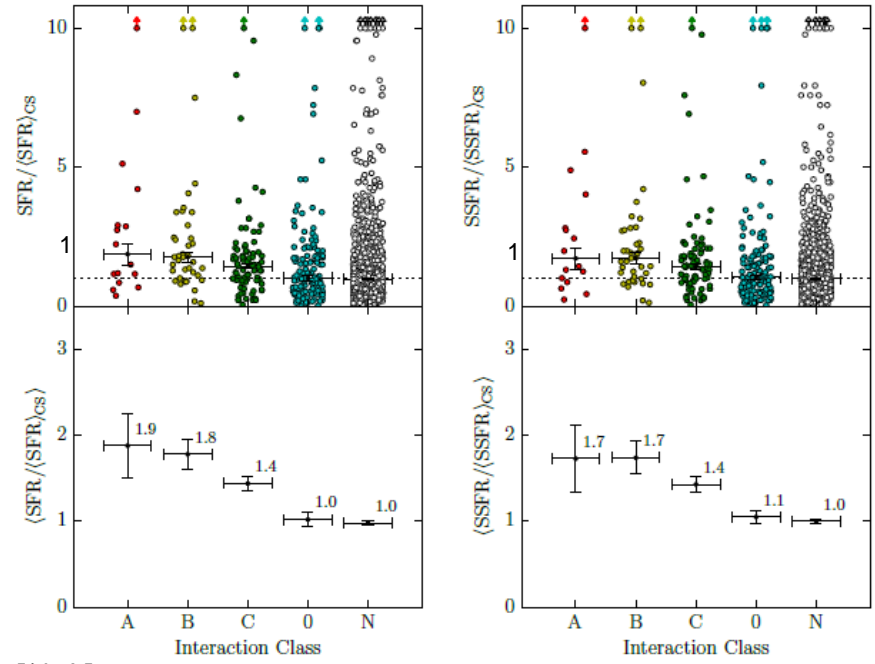
＜クラス分け＞
 A: mergers B: highly distorted
 C: minor distortion
 0: with close companion
 N: no interacting (i.e. no close companion)

Abstract

We investigate the influence of interactions on the star formation by studying a sample of almost 1500 of the nearest galaxies, all within a distance of ~ 45 Mpc. We define the massive star formation rate (SFR), as measured from far-IR emission, and the specific star formation rate (SSFR), which is the former quantity normalised by the stellar mass of the galaxy, and explore their distribution with morphological type and with stellar mass. We then calculate the relative enhancement of these quantities for each galaxy by normalising them by the median SFR and SSFR values of individual control populations of similar non-interacting galaxies. We find that both SFR and SSFR are enhanced in interacting galaxies, and more so as the degree of interaction is higher. The increase is, however, moderate, reaching a maximum of a factor of 1.9 for the highest degree of interaction (mergers). The SFR and SSFR are enhanced statistically in the population, but in many individual interacting galaxies they are not enhanced at all. We discuss how those galaxies with the largest SFR and/or SSFR enhancement can be defined as starbursts. This study is based on a representative sample of nearby galaxies, including many low-mass and dwarf/irregular galaxies, and we argue that it should be used to place constraints on studies based on samples of galaxies at larger distances, beyond the local Universe.

【解析結果】

- ・下図 (本文 Fig.4) が主要な結論を表している。
- ・縦軸はSFRとsSFRを control sample (CS) のmedian値で規格したもの。クラスごとにどれだけ (s)SFR が enhance されているかの指標と読める。

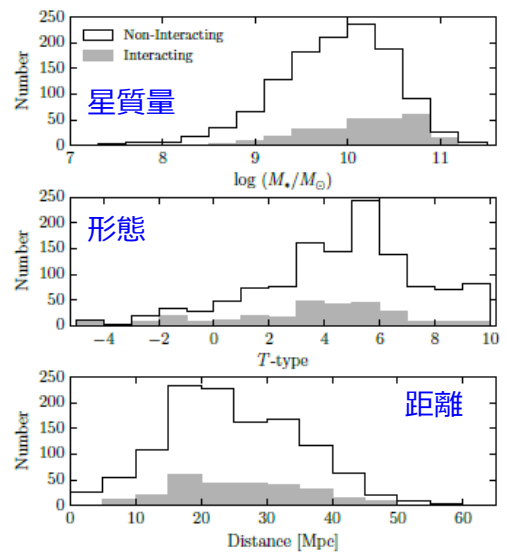


【概要】

近傍銀河(~ 45 Mpc) を代表していると考えられる大規模サンプルを構築して、銀河間相互作用によって星形成活動がどの程度enhanceされるかを調べた。

【背景】

- ・ “銀河どうしの衝突・合体は星形成活動を高める” という(半ば常識になっている)文言はどの程度確立した事実なのか？ (e.g. 星質量や形態によってどのように変わる？どれくらい星形成率が大きくなるのか?)
- 近傍銀河をさまざまな形態、軽いやつから重いやつまで1500天体ほど集めて調べてみた。



【サンプル】

- ・ 母サンプルは Spitzer のS⁴G (1478天体)
- ・ 幅広い星質量, 形態をカバー (左図)

【物理量の導出】

- ・ 星質量 → S⁴G の3.6 um 画像から算出
- ・ 星形成率 → IRASの 60, 100 um フラックスから算出 (Querejeta 2014)
- ・ ”相互作用”の判定基準
 - 1) 銀河中心間の距離 $r_{comp} < 5 \times D_{25}$
 - 2) 後退速度 $< \pm 200$ km/s
 - 3) (ペアが) 3 mag 以上暗くない

【結論】

- (1) 相互作用している銀河 (クラスA-C) では SFR が enhance されていることが統計的に有意に示された。
- (2) ただし, 最も激しく相互作用しているクラス Aでも, (典型的には) 星形成はたかだか2倍しか enhance されていない。
- (3) 個別で見れば10倍以上 enhance されている銀河も少数いるが, 星形成率の絶対値としてはむしろ小さめ (あと星質量も軽い)。これは分母のcontrol sampleの方がlow SFRのためか。
- (4) 比が1を切ったり, ほぼ1に近い銀河が大半を占めている。(相互作用によりむしろsuppressされる or ほとんど enhance されない) このことから, ”相互作用銀河では星形成活動が高くなる” という事実は, 一般的にいえることではないことが示唆される。