

SPATIALLY-RESOLVED STAR FORMATION MAIN SEQUENCE
OF GALAXIES IN THE CALIFA SURVEY

Cano-Díaz et al. 2016

ABSTRACT

The “main sequence of galaxies” – defined in terms of the total star formation rate ψ vs. the total stellar mass M_* – is a well-studied tight relation that has been observed at several wavelengths and at different redshifts. All earlier studies have derived this relation from integrated properties of galaxies. We recover the same relation from an analysis of spatially-resolved properties, with integral field spectroscopic (IFS) observations of 306 galaxies from the CALIFA survey. We consider the SFR surface density in units of $\log(M_\odot \text{ yr}^{-1} \text{ Kpc}^{-2})$ and the stellar mass surface density in units of $\log(M_\odot \text{ Kpc}^{-2})$ in individual spaxels which probe spatial scales of 0.5–1.5 Kpc. This local relation exhibits a high degree of correlation with small scatter ($\sigma = 0.23 \text{ dex}$), irrespective of the dominant ionisation source of the host galaxy or its integrated stellar mass. We highlight: (i) the integrated star formation main sequence formed by galaxies whose dominant ionisation process is related to star formation, for which we find a slope of 0.81 ± 0.02 ; (ii) the spatially-resolved relation obtained with the spaxel analysis, we find a slope of 0.72 ± 0.04 ; (iii) for the integrated main sequence we identified also a sequence formed by galaxies that are dominated by an old stellar population, which we have called the retired galaxies sequence.

面分光サーベイCALIFAのデータより、銀河全体と空間分解した場合で
星形成活動のMain sequenceを評価

Sánchez+2013(150天体), Catalán-Torrecilla+2015(272天体)により
preliminaryな結果が既に得られているが、よりサンプルが増えた

■ サンプル / データ

- ・ CALIFAサーベイより 306天体 (inclination < 60°)
 - $z=0.005-0.03$
- ・ 空間分解能: FWHM~2".5 (0.5–1.5kpc)
- ・ 波長分解能: $\lambda / \Delta \lambda = 850 @ 4,500\text{\AA}$

■ 評価方法

- ・ **Star Forming**: $EW(H\alpha) > 6\text{\AA}$ かつ HIIのスペクトルタイプに属する
- ・ **Retired Galaxy**: $EW(H\alpha) < 3\text{\AA}$ (Kewley+2001によるスペクトルタイプ分類と同条件)

■ 議論

- ・ 異なる M_* ごとに比較しても、空間分解したSFMSに大きな違いが見られなかった (コロモゴロフ-スミルノフ検定を行って確認した)
 - 銀河のグローバルなプロパティに影響されていない
 - 星形成活動はローカルな現象なので、異なる M_* でもローカルには同様のSFMSが成り立っているためであると考えられる
 - 今後、より詳細な評価を行っていく

■ 結論

- ・ 空間分解して調べたSFMSは、グローバルなプロパティに影響されずタイトな関係をもつ

■ 結果

- ・ SFR- M_* 関係
 - SFMSの傾き: 0.81 ± 0.02
 - ゼロ点: -8.34 ± 0.19
- フィッティングからの分散: 0.20 dex

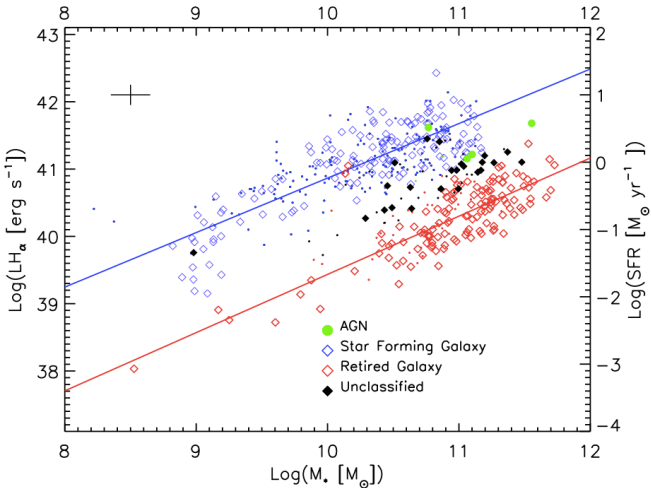


Fig.1 SFR- M_* 関係

- ・ $\mu\text{SFR}-\Sigma_*$ 関係
 - SFMSの傾き: 0.81 ± 0.02
最も外側のコントア内 (サンプルの80%)で評価
 - ゼロ点: -8.34 ± 0.19
 - フィッティングからの分散: 0.23 dex

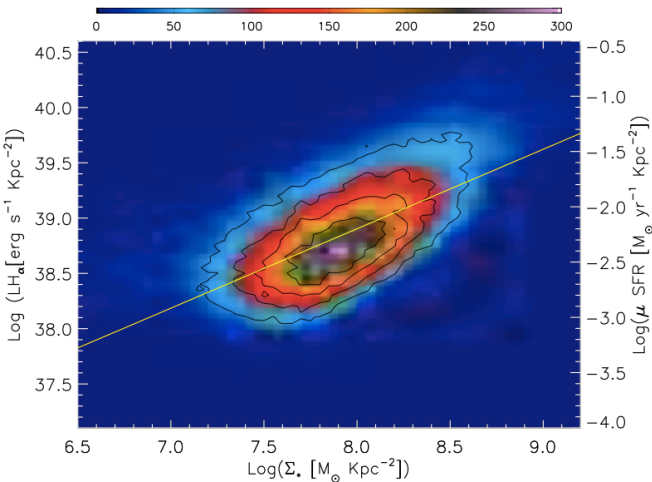


Fig.2 $\mu\text{SFR}-\Sigma_*$ 関係

- 異なる M_* ごとに評価してもほぼ同じ分布

- SFMSは空間分解してもタイトな関係
 - 傾きや分散にも大きな違いがない