

# “GALEX-SDSS-WISE Legacy Catalog (GSWLC): Star Formation Rates, Stellar Masses and Dust Attenuations of 700,000 Low-redshift Galaxies”

Salim et al., (2016) <https://arxiv.org/abs/1610.00712> (Accepted to ApJS)

## Abstract

In this paper, we present GALEX-SDSS-WISE Legacy Catalog (GSWLC), a catalog of physical properties (stellar masses, dust attenuations and star formation rates (SFRs)) for ~700,000 galaxies with SDSS redshifts below 0.3. GSWLC contains galaxies within the GALEX footprint, regardless of a UV detection, covering 90% of SDSS. The physical properties were obtained from UV/optical SED fitting following Bayesian methodology of Salim et al. (2007), with improvements such as blending corrections for low-resolution UV photometry, flexible dust attenuation laws, and emission line corrections. GSWLC includes mid-IR SFRs derived from IR templates based upon 22 μm WISE observations. These estimates are independent of UV/optical SED fitting, in order to separate possible systematics. The paper argues that the comparison of specific SFRs (SSFRs) is more informative and physically motivated than the comparison of SFRs. SSFRs resulting from the UV/optical SED fitting are compared to the mid-IR SSFRs, and to SSFRs from three published catalogs. For “main sequence” galaxies with no AGN contribution all SSFRs are in very good agreement (within 0.1 dex on average). In particular, the widely-used aperture-corrected SFRs from MPA/JHU catalog show no systematic offsets, in contrast to some integral-field spectroscopy results. For galaxies below the main sequence (log SSFR < -11), mid-IR (S)SFRs based on fixed luminosity-SFR conversion are severely biased (up to 2 dex) because the dust is primarily heated by old stars. Furthermore, mid-IR (S)SFRs are overestimated by up to 0.6 dex for galaxies with AGN, presumably due to non-stellar dust heating. UV/optical (S)SFRs are thus preferred to IR-based (S)SFRs for quenched galaxies and those which host AGN.

GALEX, SDSS, WISEデータを用いた  $z < 0.3$  の ~70,000天体に関する物理量カタログ ( $M_*$ , SFR,  $A_V$ ) を紹介した論文.

## 【背景と目的】

SDSSはlow- $z$ の銀河進化研究に最適なサーベイだが星形成の性質を探るには同規模の他波長データを組み合わせる必要がある。

→ UV (GALEX), MIR (WISE) とカタログマッチングを行い,

70,000天体のカタログを構築した (web公開済).

このカタログを使うことで今後より統計的かつ包括的な議論が展開できる可能性あり.

## 【データ】

### ✓ 基本となるデータ

- (1) 可視測光データ: SDSS  $r, i, g$
- (2) 紫外測光データ: GALEX NUV, FUV
- (3) 中間赤外測光データ: WISE 22μm
- (4) H $\alpha$ , H $\beta$ : MPA/JHUカタログ (SDSS DR7より)

GALEXなどSDSSより分解能が悪いデータの補正は自分達でやっている

### ✓ 物理量の導出

- (1)+(2) を用いたSEDフィッティング → SFR,  $M_*$ , 減光則の導出
- (3) より”mid-IR SFR” を導出 (TIR-SFR関係を使って)
- (4) より”H $\alpha$  SFR” を導出

※ 近赤外の測光データはもちろん2MASSを利用できるが, SEDフィットのreduced  $\chi^2$  を悪化させるため, 今回は省く. 近赤外を含めたSEDモデルは難しいようだ. 恒星進化の post main sequence のモデリングの不定性などが効いている?

## 【結果】

ここでは主要なものについて述べていく.

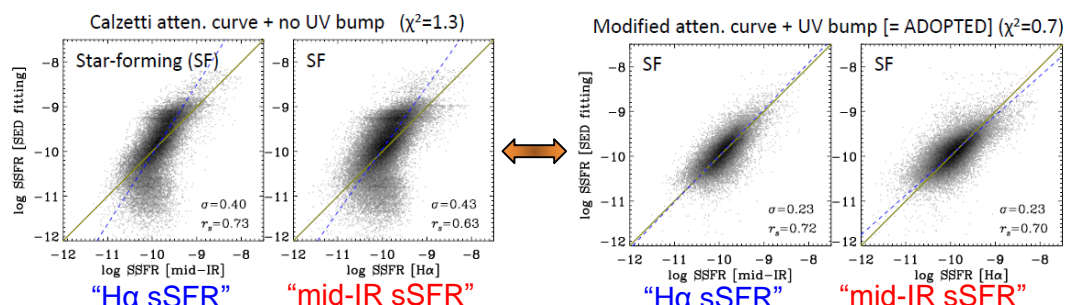
### (1) “SED sSFR” と “mid-IR SFR”, “H $\alpha$ SFR” の比較

→ 多くの銀河が Calzetti curveより steepな減光曲線を示す.

### (2) SEDフィッティングに対する輝線の影響

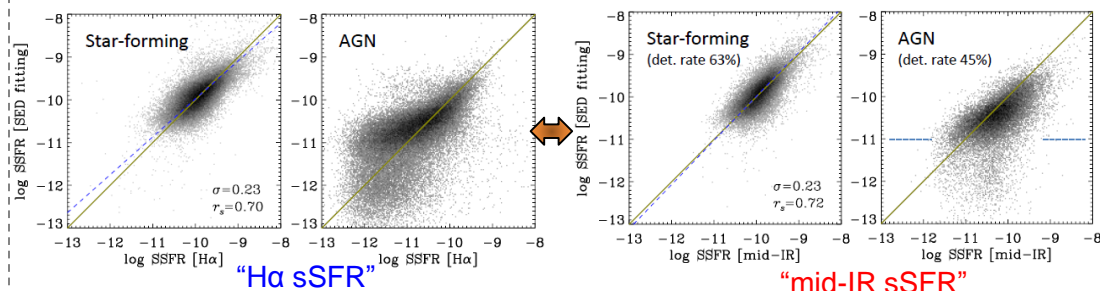
→ (s)SFRの見積りに大きな影響. (log sSFR > -9.5 の銀河で0.5dex以上)

一方, 星質量の推定にはほとんど影響しない.



### (3) AGNのSFR算出への影響

→ BPTダイアグラム上でAGNに分類され, 高sSFRをもつ銀河のMIRから算出したSFRは0.2 - 0.6 dex (ほど) 過大評価する傾向. (AGNによるダスト加熱の影響がMIRでは無視できない)



## SWIMSのサイエンスに向けて

すばるでのターゲット選定に本カタログが使えるのでは?  
自分でカタログマッチングする必要もなく, 多波長データが初めから利用できる.  
しかも基本的な量 (SFR,  $M_*$ , 減光則) は誤差込みで導出済み.