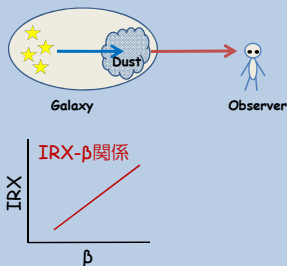


## Introduction



銀河の形成、進化の理解において星形成史は本質的である。星は進化の最終段階で重元素を供給し、その多くは星間空間では固体微粒子(ダスト)として存在する。ダストは紫外線や可視光を減光し赤外線で再放射する。

星形成銀河は本来OB型星起源の紫外線が強いはずだが、活発な星形成はダスト形成を伴うため、銀河の星形成は自身の生み出したダストに隠され、**紫外線観測だけでは真の星形成率(SFR)を求めることはできない**。しかし、現状では遠方銀河の赤外線観測が難しいので、ほとんどの場合遠赤外線と遠紫外線の光度比(IRX)とUV color (β)との相関(**IRX-β関係**)を用いて減光量を推定している。ところが実際には、**IRX-β関係は大きな分散を持つため**、この方法は再検討する必要がある。

本研究では、AKARI(FIR)、GALEX(UV)、2MASS(NIR)、SDSS(optical)、IRAS PCSz(redshift)のデータを用い、近傍銀河についてIRX-β関係の様々な物理量への依存性を検証した。

## Observation

- 諸物理量 -

■ Stellar mass(星質量)  $M^*$  (yang et al. (2007))

■ TIR(全赤外線)光度  $L_{TIR}$   
 $L_{AKARI} = 1.47 \times 10^{12} L_v(90\mu m) + 0.831 \times 10^{12} L_v(140\mu m)$   
 $\Rightarrow \log L_{TIR} = 0.964 \log L_{AKARI} + 0.814$

■ FUV(遠紫外線)光度  $L_{FUV}$

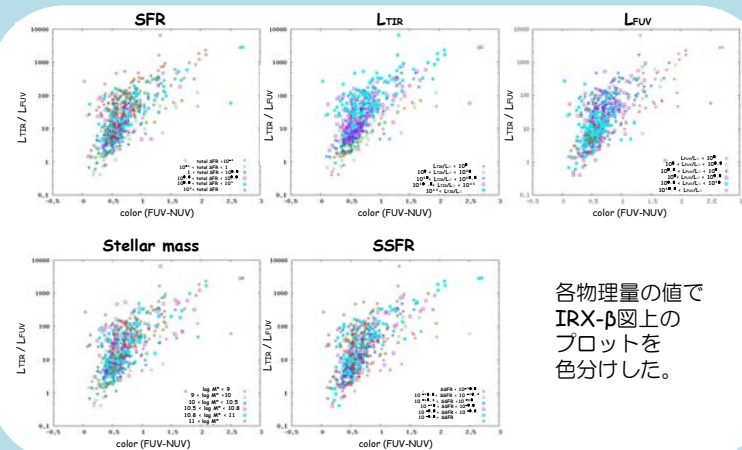
■ 星形成率 SFR

$\log SFR_{FUV} = \log L_{FUV} - 9.51$   
 $\log SFR_{dust} = \log L_{TIR} - 9.75 + \log(1-n) \quad \eta=0.3$   
 $\Rightarrow SFR = SFR_{FUV} + SFR_{dust}$

■ 比星形成率  $SSFR = SFR/M^* = \frac{\text{現在のSFR}(T)}{\text{(現在までの平均のSFR)}(T)}$

SSFR 大 → 銀河は急激に成長している  
 小 → 銀河はほぼ成長を終えている

(Takeuchi, T. T. et al. 2010 A&A)



## Evolution model of galaxies

- MODEL -

■ IMF... Salpeter (Salpeter 1955)

$$\phi(m) \propto m^{-(1+x)} \quad x=1.35$$

■ SFR... exponential  $SFR(t) \propto \exp\left(-\frac{t}{\tau_{SFR}}\right)$

■ ダスト減光量... metallicityに比例

$$\tau_{\lambda}(t) = 0.44 \times 3.25 \left(\frac{A_{\lambda}}{A_V}\right) \left(\frac{Z_{\lambda}(t)}{Z_{\odot}}\right) g(t) \quad g(t) = M_{\lambda}(t)/M_{\odot}$$

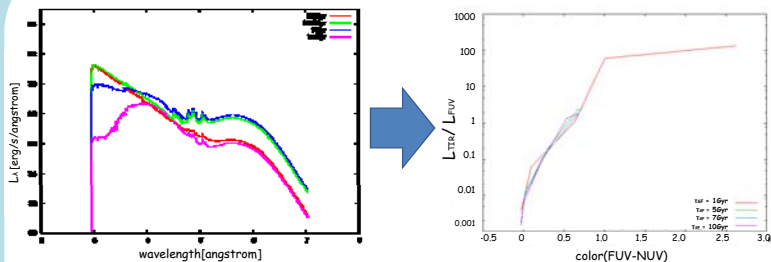
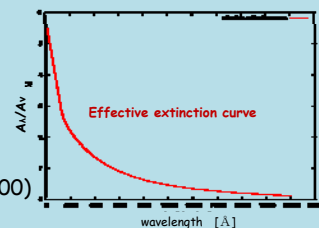
(Guiderdoni & Rocca-Volmerange 1987)

■ Extinction curve

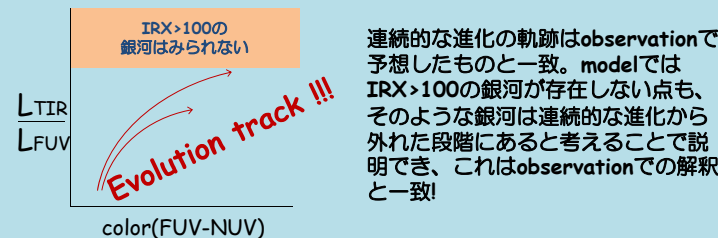
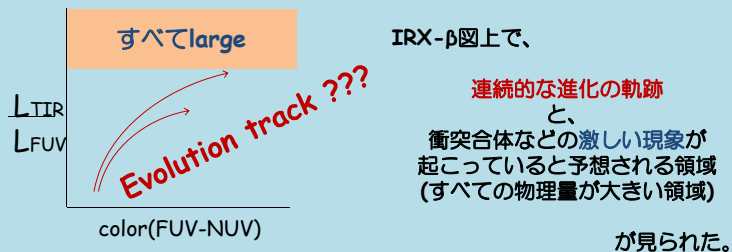
$$\frac{A_{\lambda}}{A_V} = \frac{k(\lambda)}{4.05} = \begin{cases} 0.657(-1.857 + 1.040/\lambda) + 1 & 0.63\mu m \leq \lambda \leq 2.20\mu m \\ 0.657(-2.156 + 1.509/\lambda - 0.198/\lambda^2 + 0.011/\lambda^3) + 1 & 0.12\mu m \leq \lambda < 0.63\mu m \end{cases}$$

(Calzetti et al. 2000)

■ ダスト放射... Dale et al. 2001



上記のモデルを用いると、あるSFRをもつ銀河のSED 進化(銀河年齢10Myr、100Myr、1Gyr、10Gyr)は右図のようになる。この 銀河進化をSFRのタイムスケールτSFを変えてIRX-β図上にプロットした(左図)。



## Summary

- 観測データから近傍銀河についてIRX-β相関を検証
- 銀河の進化のSSFRが大きく $M^*$ が小さい銀河は青く、減光量が小さい。  
逆に、SSFRが小さく $M^*$ が大きい銀河は赤く、減光量が大きい。
- 化学進化と整合的なSED modelをつかった。
- modelとの比較から、多くの銀河が連続的な進化で予想されるIRX-β関係に従っているが、非常に大きなものは衝突など激しい現象が必要であることがわかった。
- 今後は、IRXがとても大きな銀河はβがむしろ青い理由などを検証したい。
- 今のmodelではburst的なSFRは扱えないので、拡張が必要。