

AKARI でみた近傍銀河の星形成率とダスト減光に関する研究  
 名古屋大学銀河進化学研究室 (Ω 研)  
 修士過程 1 年 櫻井茜

1. 導入

本研究は銀河進化の鍵を握る銀河の星形成活動に関する特徴を、星形成率とダスト減光という観点から調べたものである。ここ最近の星形成を見積もるには、銀河年齢に比べ十分寿命の短い大質量星からの紫外線量を観測すればよい。しかし大質量星からの紫外線は、星形成に伴って形成された個体微粒子、ダストによって減光され赤外線として再放射される。この性質を考慮し、紫外線赤外線両方の観測量から真の星形成率を探る。

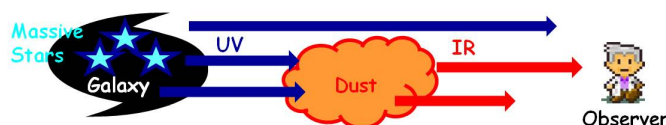


図 1 銀河の星形成活動のイメージ。

2. データ

解析に使用したのは、IRAS PSCz 観測によって赤方偏移のわかっている銀河でかつ赤外線衛星 AKARI FIS の  $90\mu\text{m}$  バンドで信用できる観測量を持つ銀河 6674 個である。これらの銀河について、紫外線衛星 GALEX の遠紫外線バンド ( $1530\text{\AA}$ 、検出限界 19.9mag)、近紫外線バンド ( $2310\text{\AA}$ 、検出限界 20.0mag) のフラックス密度の測光を行った。これらの過程を経て、測光の上手くいった銀河 4076 個を解析に用いた。

3. 解析

AKARI FIS の 4 つのバンドの観測値から求めた各バンドの光度を、全赤外線光度  $L_{\text{TIR}}$  に換算する。

$$L_{\text{AKARI}}^{2\text{band}} = \Delta(\text{WIDE-S})L_{\nu}(90\ \mu\text{m}) + \Delta(\text{WIDE-L})L_{\nu}(140\ \mu\text{m})$$

$$\Delta(\text{WIDE-S}) = 1.47 \times 10^{12} [\text{Hz}]$$

$$\Delta(\text{WIDE-L}) = 0.831 \times 10^{12} [\text{Hz}]$$

$$\log L_{\text{TIR}} = 0.964 \log L_{\text{AKARI}}^{2\text{band}} + 0.814$$

測光値から求めた紫外線光度  $L_{\text{FUV}}$  と全赤外線光度  $L_{\text{TIR}}$  から、全星形成光度  $L_{\text{SF}}$  を計算する。

$$L_{\text{SF}} \equiv L_{\text{FUV}} + (1 - \eta)L_{\text{TIR}}$$

$\eta$  は赤外線の放射のうち古い星からの寄与を示し、本研究では 0.3 の値を採用した。紫外線星形成率  $\text{SFR}_{\text{FUV}}$  と全赤外線星形成率  $\text{SFR}_{\text{TIR}}$  を計算し、全星形成率  $\text{SFR}$  を求める。ここでは、大質

量星の寿命のタイムスケールで星形成率が一定であることと、Salpeter の初期質量関数を仮定している。

$$\begin{aligned}\log \text{SFR}_{\text{FUV}} &= \log L_{\text{FUV}} - 9.51 \\ \log \text{SFR}_{\text{dust}} &= \log L_{\text{TIR}} - 9.75 + \log(\eta - 1) \\ \text{SFR} &= \text{SFR}_{\text{FUV}} + \text{SFR}_{\text{dust}}\end{aligned}$$

$L_{\text{FUV}}$  と  $L_{\text{TIR}}$  の比を減光率とし、次のように表す。

$$\frac{L_{\text{TIR}}}{L_{\text{FUV}}}$$

#### 4. 結果

解析の結果をグラフにまとめた。紫外線衛星 GALEX の測光値が検出限界値を示す銀河を青のプロット点で示してある。

- $L_{\text{FUV}}$  と  $L_{\text{TIR}}$  の関係を見ると、 $L_{\text{TIR}}$  が支配的な銀河が多い。(図 2)
- $L_{\text{FUV}}$  と  $L_{\text{TIR}}$  の  $L_{\text{SF}}$  に対する寄与は、 $L_{\text{FUV}}$  の方が分散が大きい。(図 3)
- SFR と  $\text{SFR}_{\text{FUV}}/\text{SFR}$  の関係を見ると、SFR の小さいところでは分散が大きい、 $\text{SFR} > 20M_{\odot} \text{ yr}^{-1}$  のところでは  $\text{SFR}_{\text{FUV}}/\text{SFR}$  の大きな落ち込みがみられる。(図 4 左)
- 減光率と  $L_{\text{SF}}$  の関係からは、先行研究で抜け落ちていた紫外線で明るい銀河が多く拾えていた。(図 4 右)

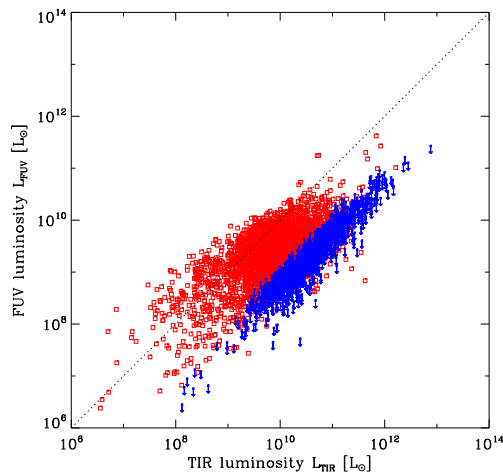


図 2  $L_{\text{FUV}}$ (縦軸) と  $L_{\text{TIR}}$ (横軸) の関係。

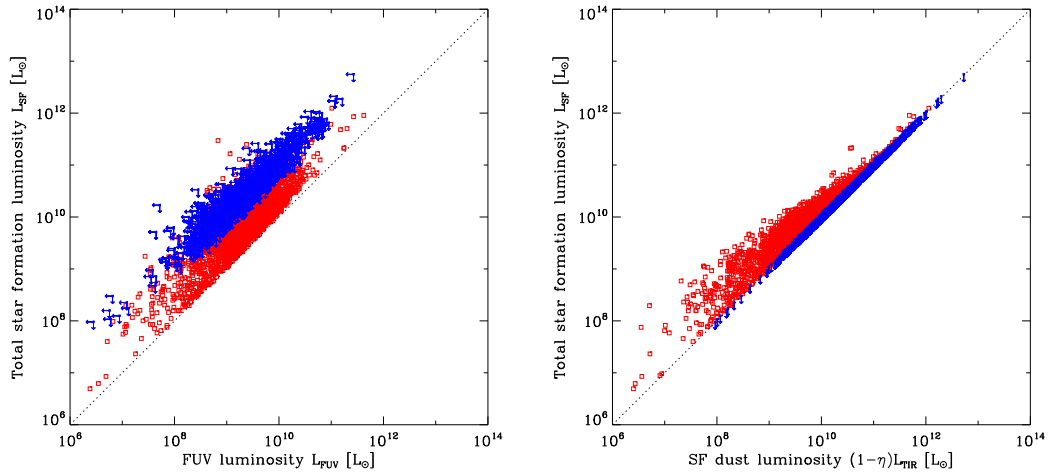


図3  $L_{SF}$ (縦軸) と  $L_{FUV}$ (横軸) の関係(左) と、 $L_{SF}$ (縦軸) と  $(1-\eta)L_{TIR}$ (横軸) の関係(右)。

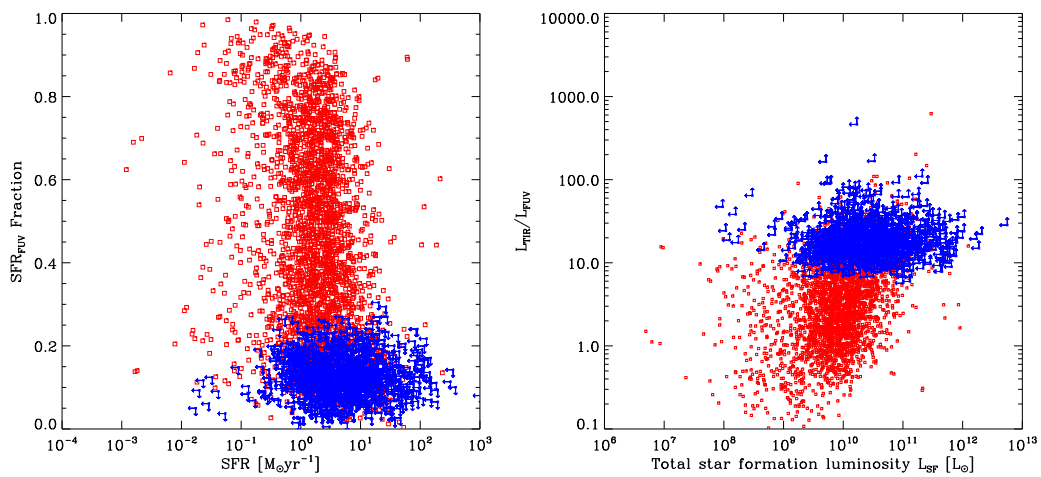


図4  $SFR_{FUV}/SFR$ (縦軸) と  $SFR$ (横軸) の関係(左) と、減光率(縦軸) と  $L_{SF}$ (横軸) の関係(右)。

## 5. まとめ

- 銀河からの星形成に関わる光度は、赤外線光度が支配的である。
- 銀河の星形成を大質量星からの紫外線光度のみから見積もることは難しい。
- 星形成の活発な銀河ほど、星形成はダストに隠されていることがわかった。

## 6. 参考文献

- Takeuchi, T.T., Buat, V., Heinis, S., et al. 2010, A&, 514, A4
- Iglesias-Paramo, J., et al. 2006, ApJS, 164, 38