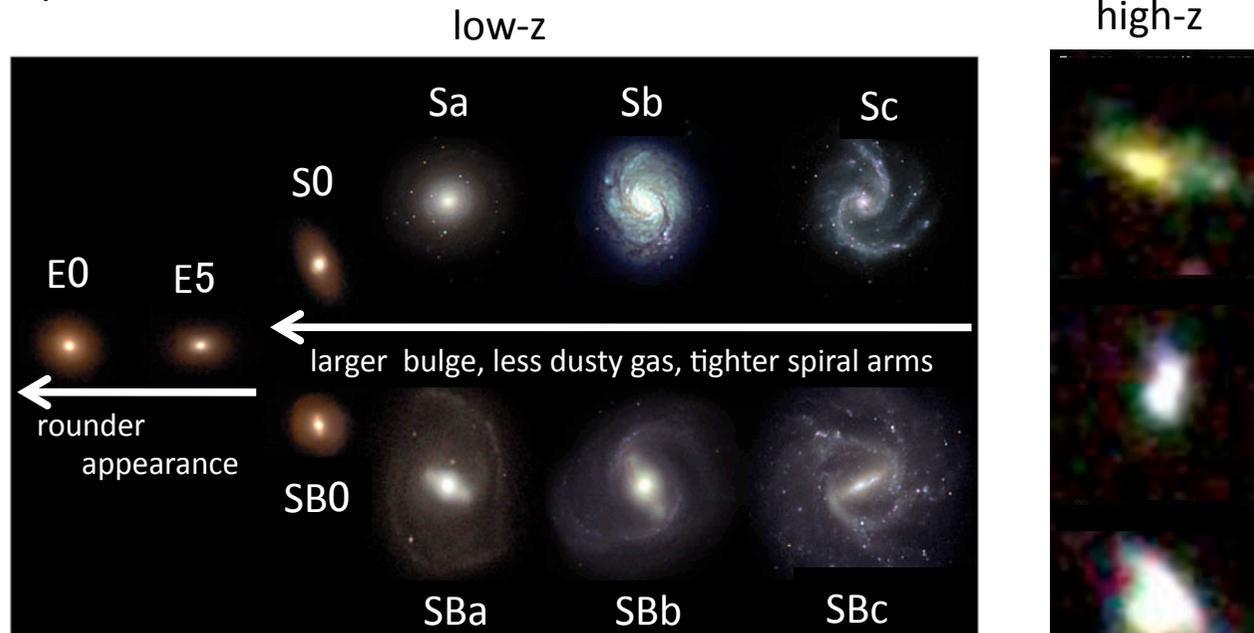


# The epoch of disk galaxy formation

竹内 智恵 (京都大学 宇宙物理学教室 修士1回)

## Introduction

- \* 近傍では、disk銀河や楕円銀河と呼ばれる種族が存在し、Hubble分類という形態分類がなされている。
- \* 現在存在するようなdisk銀河はSFRが比較的高く、表面輝度分布が指数関数的で、丸くて薄い円盤のような形状をした銀河である。  
一方、遠方でdisk銀河と考えられている銀河は、現在の銀河と同じような性質を示すが、その形状ははっきりと分かっていない。
- \* では、いつ現在のような丸くて薄いdisk銀河が形成されたのだろうか？
- \* そこで、今回は、 $0.5 \leq z < 2.5$ のうち、近傍のdisk銀河の性質を示すような銀河 (disk-like銀河)の見た目の軸比分布を調べることで、その問題に取り組むことにした。



# Data Source and Sample Selection

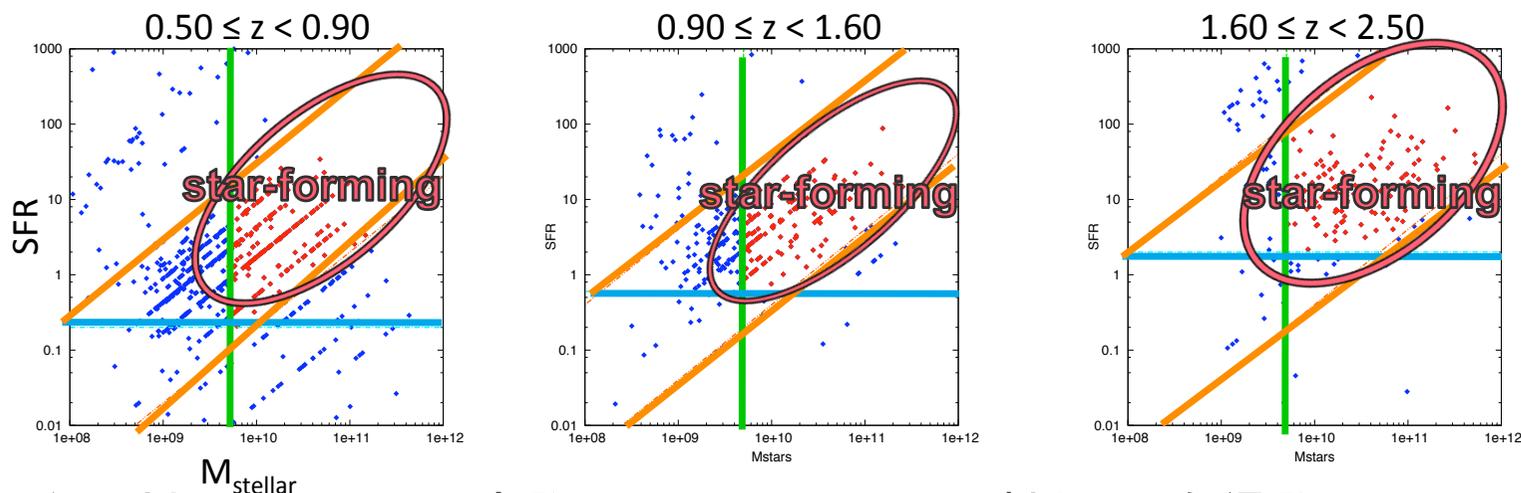
\* Data source → GOODS-S,  $K_s < 24\text{mag}$

\* SED fittingでphoto-z, SFR,  $M_{\text{stellar}}$ , ... を得る。

\* non-multiple sampleなものを選ぶ。

\* 3 redshift binに分ける。→  $\begin{cases} 0.5 \leq z < 0.9 & (8.6\text{Gyr} \leq \text{Age} < 6.4\text{Gyr}) \\ 0.9 \leq z < 1.6 & (6.4\text{Gyr} \leq \text{Age} < 4.2\text{Gyr}) \\ 1.6 \leq z < 2.5 & (4.2\text{Gyr} \leq \text{Age} < 2.7\text{Gyr}) \end{cases}$

\*  $M_{\text{stellar}}$ , sSFR, SFRを用いて、star-forming銀河を選ぶ。

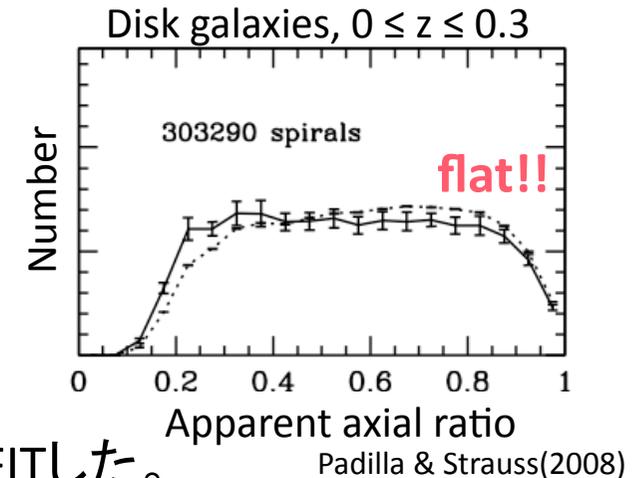
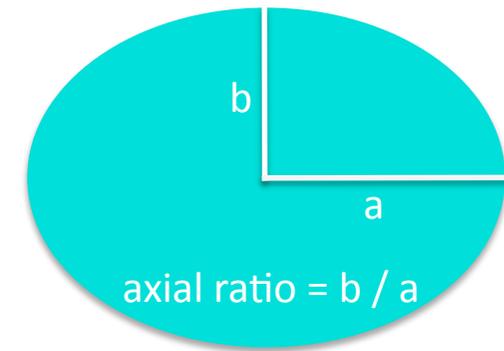


\* HSTのデータに対して、GALFITすることでSérsic index, 軸比, ...を得る。

\* Sérsic indexを用いて、disk-like銀河を選ぶ。(  $0.5 \leq \text{Sérsic index} < 2.5$  )

## Apparent Axial Ratio distribution

- \* 軸比(axial ratio)とは、楕円の長軸をa, 短軸をbとしたときの $b/a$ である。
- \* 近傍の円盤銀河の見た目の軸比分布は、丸くて薄い銀河が様々なinclinationを持って分布していると考えられるのでflatになる。



## GALFIT

- \* GALFITは、2次元の面輝度分布をfitすることで様々なパラメーター(軸比、Sérsic index、...)を返す。
- \* 今回は、静止系でほぼV-bandになるようなデータに対してGALFITした。

$0.5 \leq z < 0.9$  (7Gyr) : ACS F850LP

$0.9 \leq z < 1.6$  (5Gyr) : WFC3 F125W

$1.6 \leq z < 2.5$  (3Gyr) : WFC3 F160W

## Sérsic Index

- \* Sérsic lawと呼ばれる半径に対する面輝度の変化を表す式

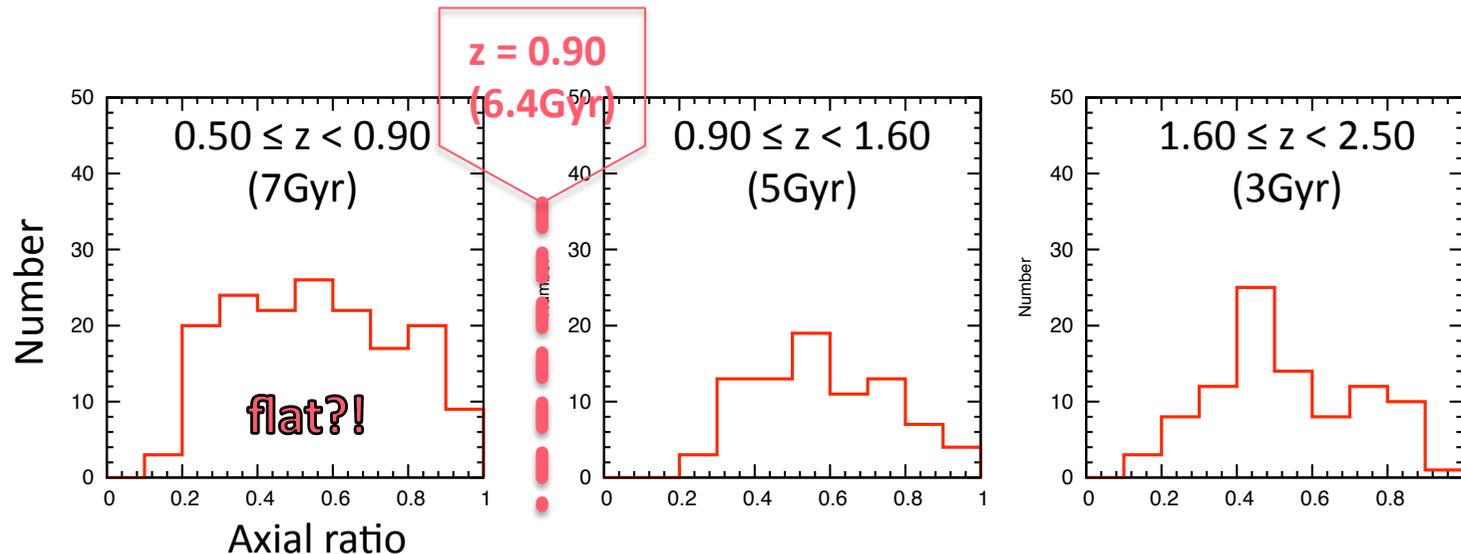
$$I(r) = I_e \exp\left\{-\kappa_n \left[\left(\frac{r}{r_e}\right)^{1/n} - 1\right]\right\}$$

があり、近傍において、disk銀河は $n=1$ 、楕円銀河は $n=4$ を示すと考えられている。

- \* 今回は、 $0.5 \leq n < 2.5$ を満たすSF銀河をdisk-like銀河とした。

## Conclusion

- \* 各redshiftでdisk-like銀河の見た目の軸比分布を調べたところ、low-z ( $0.5 \leq z < 0.9$ )では、その分布がflatに近い分布をしていた。
- \* このことから、この時代のdisk-like銀河は近傍のdisk銀河と同じようじょうな形状の銀河である、と考えることができる。
- \* つまり、現在のような丸くて薄い形状のdisk銀河は、宇宙年齢のほぼ半分の時期(~65億年)にできてきた、ということが今回の研究から示唆された。



## Future Work

- \* Sample数の拡大。
- \* Disk-like銀河がどのような形状であれば、結果として得た見た目の軸比分布になるのか調べるためのmodel fit。