

円盤銀河の祖先 を探るには？

松田 有一
(国立天文台)

Spiral Galaxy NGC 1309



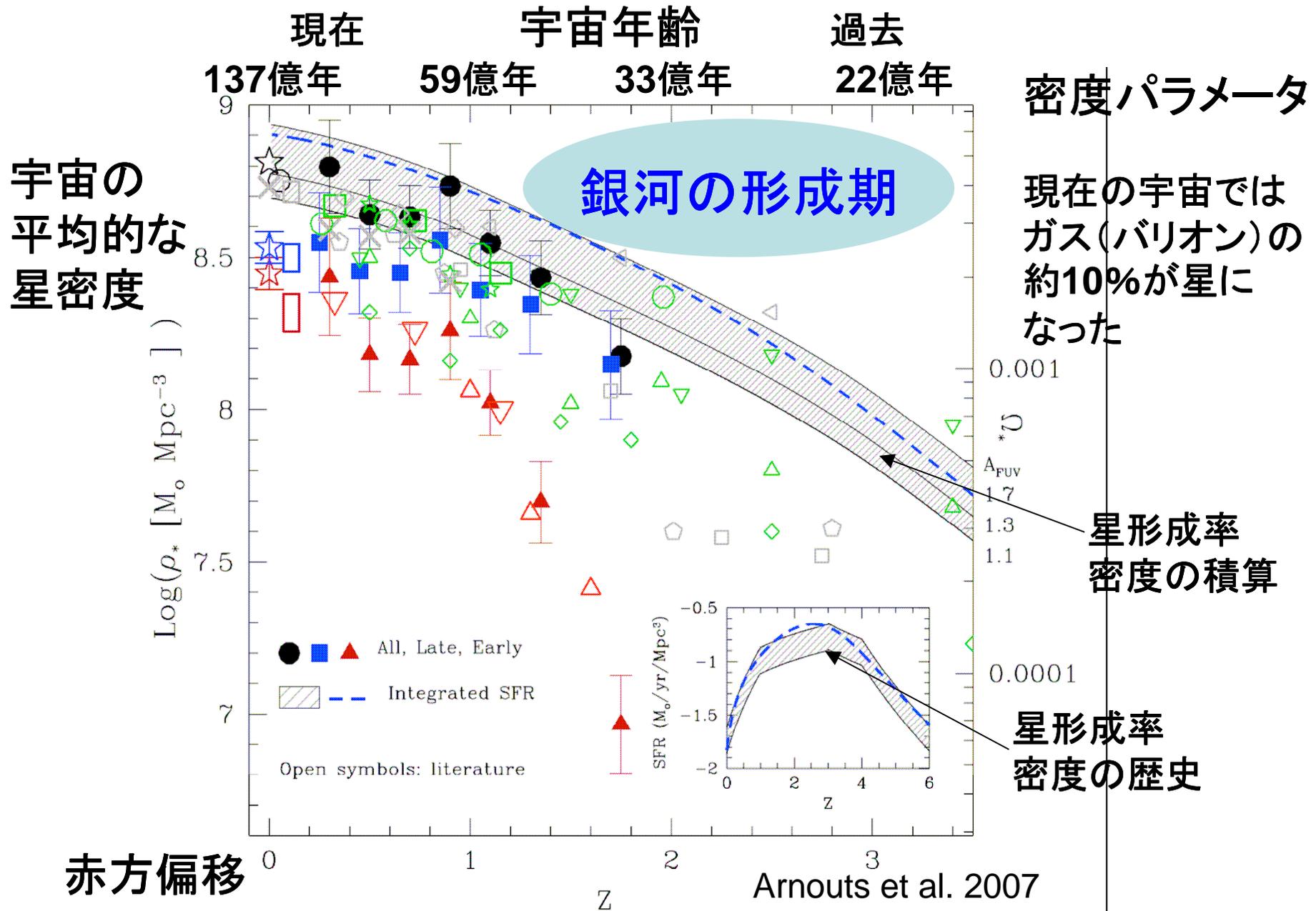
Barred Spiral Galaxy NGC 1672



銀河形成・進化 の研究

現在見えるような銀河が、
いつ、どのようにできたのか
を明らかにすること

銀河はいつ、星を作ったのか？



銀河はどのように
形成・進化してきたのか？

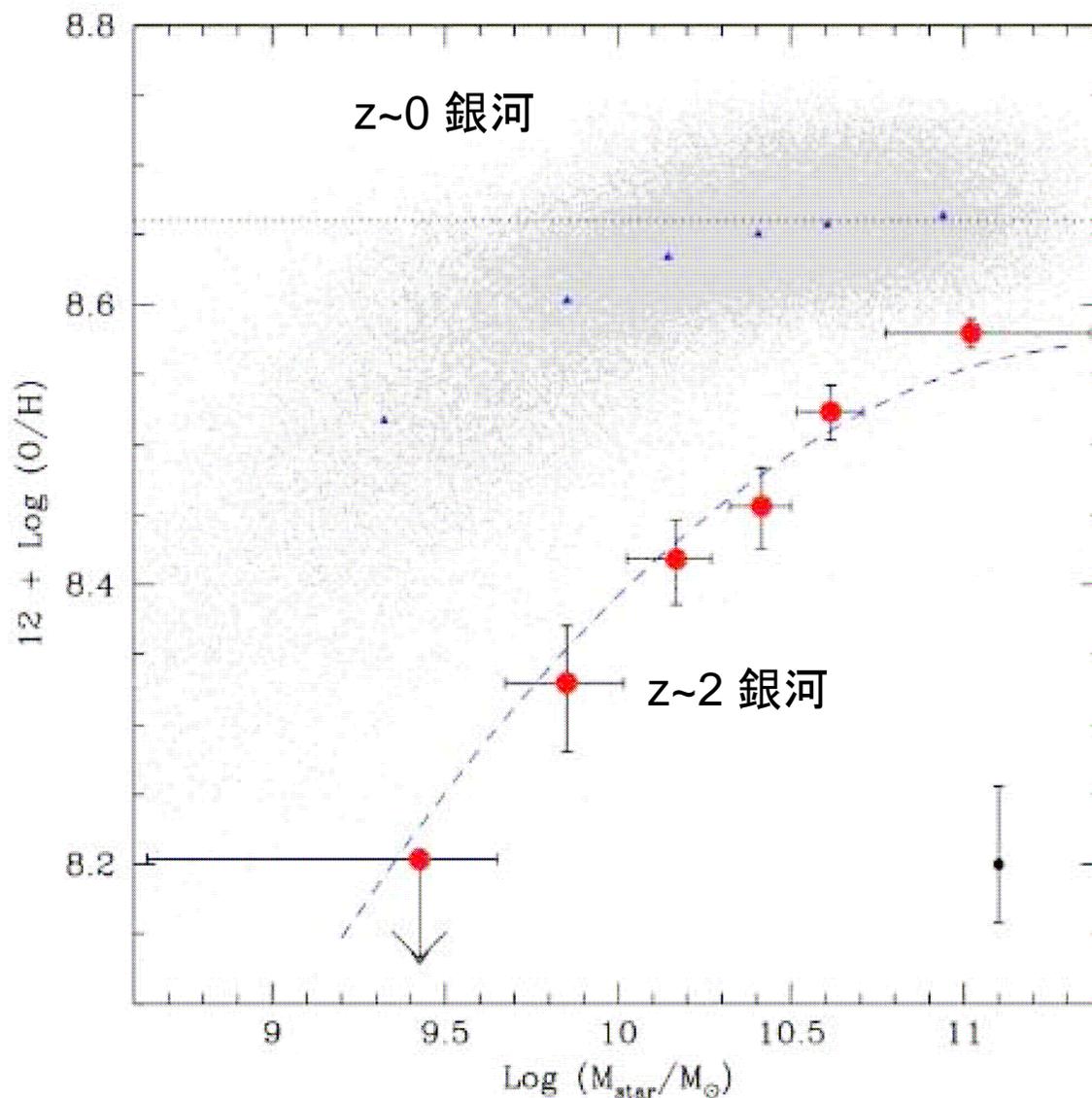
現在見えている遠方銀河 ($z \gg 1$)が進化すると

- おそらくほとんどは楕円銀河になる
 - LBG、SMG、BzK、DRG・・・ (Giavalisco+98, Ouchi+01,04,05, Hamana+06,kashikawa+06, Dye+08, Swinbank+06, Tacconi+06,08, Foucaud+08, Hayashi+07, van Dokkum+06)
- 一部は円盤銀河になるかも
 - BzK, LBGの一部やLAE? (wythe+07, Genel+08, Shimizu+07)
- 遠方銀河で詳しく調べられるのは明るいもの (星形成率大・星質量大)に限られるのでみんな楕円銀河になってしまうのは当たり前?

現在と過去をつなげるには

- 数密度(光度関数)
- 星形成率
- 年齢
- 環境
- 質量(ダークマター・ハロー・ガス・星)
- 質量降着率
- 金属量
- 内部構造(形態・サイズ・運動・密度)

z~2 星形成銀河の金属量(ガス)

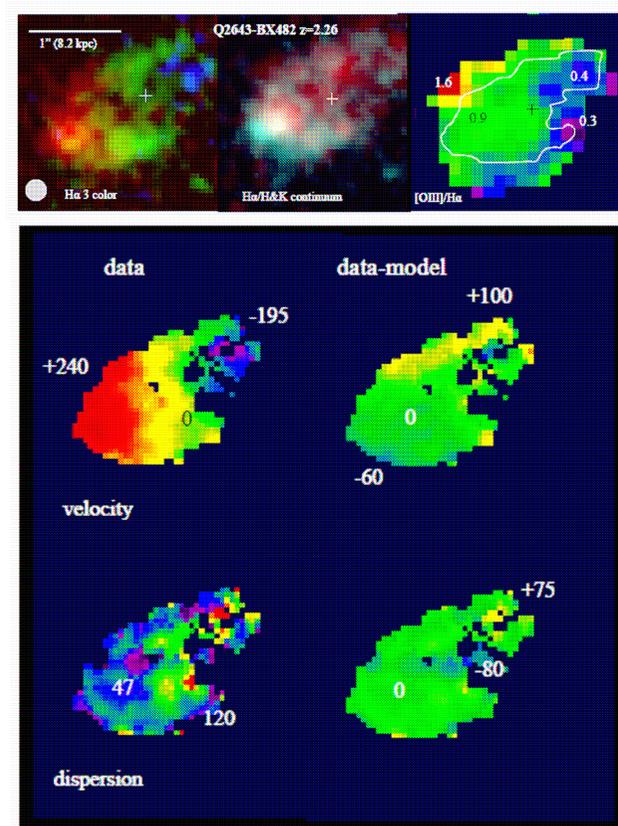
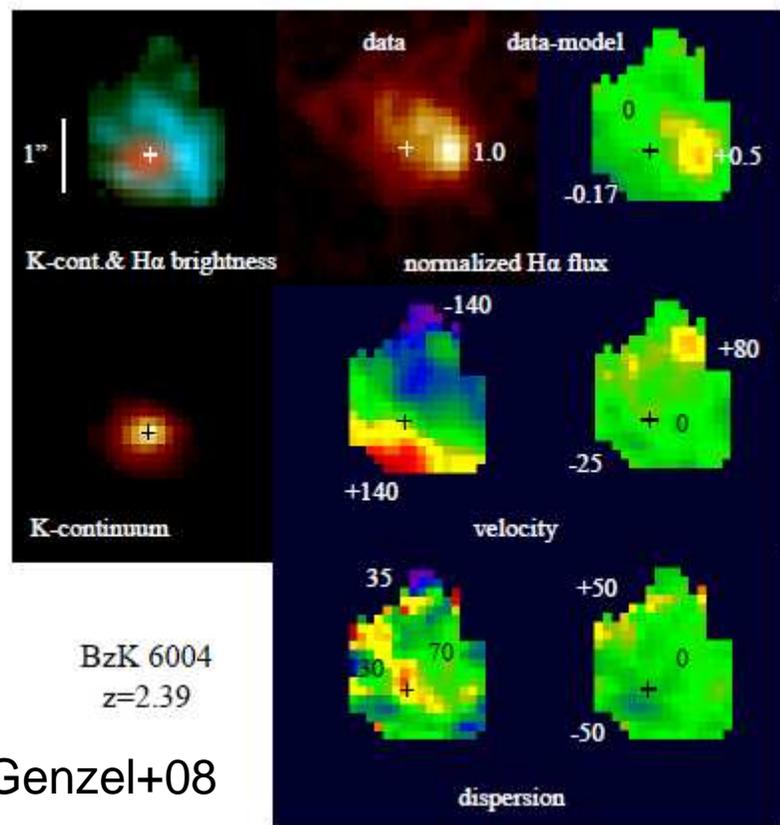


z~2星形成銀河の
星質量金属量関係

銀河の進化段階を
知るのに良い指標

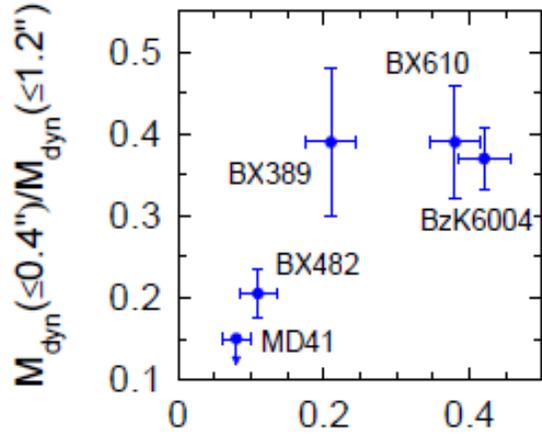
Erb+06

z~2 星形成銀河の内部構造

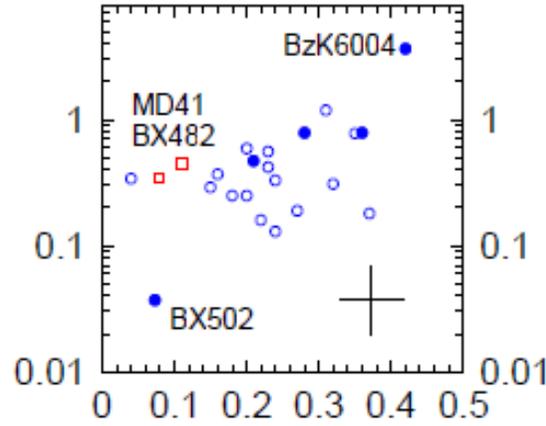


8-10m級望遠鏡＋近赤外線面分光＋AOで<0.3''分解能(~1kpc)
~200km/sで回転する円盤(リング?)が見えてきた
でも近傍の円盤とはだいぶ違う(速度分散が大きい~50-100km/s)

z~2 星形成銀河の内部構造



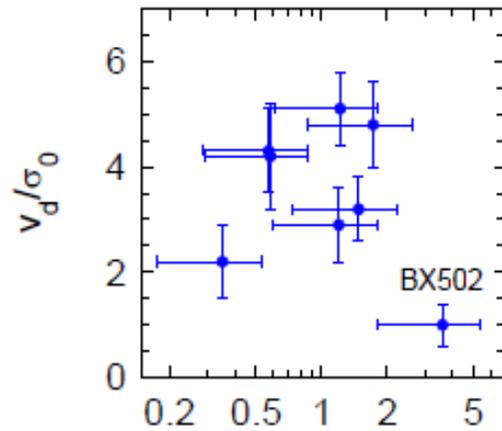
[NII]/H α
金属量大で中心集中度大



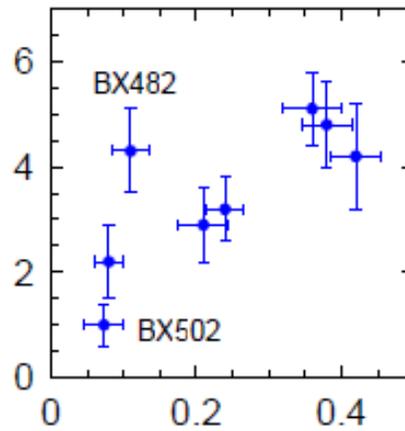
[NII]/H α
金属量大で年齢大

$M_*/\text{SFR}(\text{H}\alpha)$ (Gyr)
速度分散が大きく、
進化が早い (~1Gyr)

おそらく見えている
円盤はそのまま近傍
の円盤 (thin disk) に
はならず、楕円か
バルジになるだろう



$\Sigma_{\text{SFR}} (M_{\text{sun}} \text{yr}^{-1} \text{kpc}^{-2})$



[NII]/H α

周囲からのガス降着
により速度分散が
大きくなる？

Genzel+08

TMT時代になると

- 遠方 ($z \gg 1$) から近傍にかけて、銀河の内部構造・金属量を調べるのが銀河形成・進化の研究の鍵になる
- 明るい銀河だけでなく、暗くて軽い遠方銀河に対しても $\ll 1$ kpc のスケールで内部構造 (TMT + 面分光でガス、ALMA で分子ガス、JWST で星) とガスの金属量が調べられるようになる
- 楕円銀河だけでなく、もうちょっと暗くて軽い円盤銀河の進化も見えてくると期待

(質疑応答 — Q:質問, A:回答, C:コメント — 氏名無しは発表者の発言, 敬称略)

(C) 今まで調べられてきた遠方銀河のほとんどが楕円銀河というのは誤解であり、MOIRCSによって暗い銀河まで見えて来た。この中には近傍渦状銀河に対応すると思われるものも含まれている。8m 望遠鏡であっても、限界まで使用することで、このような銀河を検出することは可能である。 (市川た)

(C) TMT を使えば多くの photon を得ることができるので、遠方銀河の金属量を調べるのは非常に面白いと思う。だが遠方とはいえ、金属量を調べることが出来るのはKバンドで $z \sim 2-3$ くらいが限界ではないだろうか? 何か工夫が必要だろう。 (長尾)

(Q) ??? (斉藤)

(A) ???

(Q) それは従来の方法を TMT へ拡張するということか? (斉藤)

(A) その通りである。

(C) バルジの性質を調べると面白いのではないか? (市川た)