

系外銀河

さまざまな銀河、銀河の進化、
活動的銀河中心核

渦巻き銀河

- 星が活発に生まれている
 - 星の材料のガスがある
 - 若い大質量星があり、青い

NGC2997(type Sc)

<http://www.capella-observatory.com/ImageHTMLs/Galaxies/NGC2997.htm>

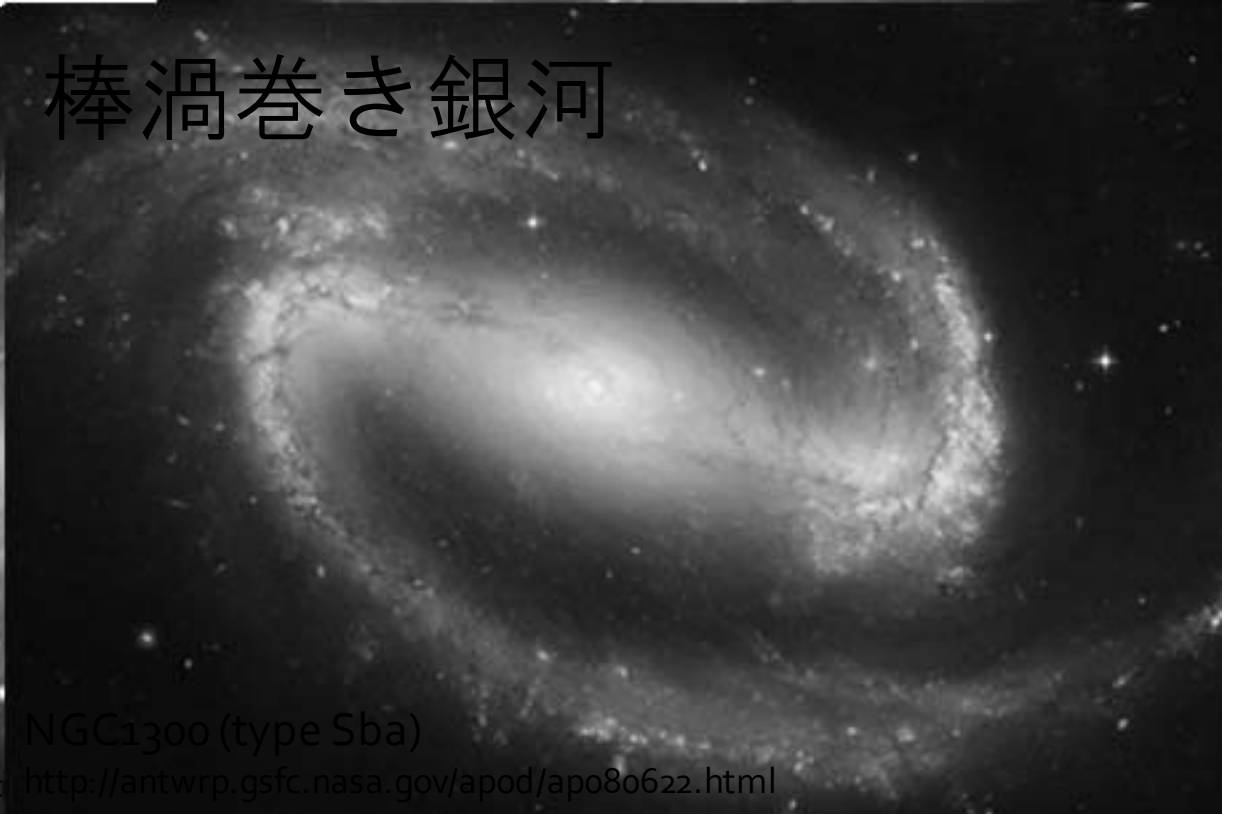


棒渦巻き銀河



M81(type Sa)

<http://apod.nasa.gov/apod/ap>

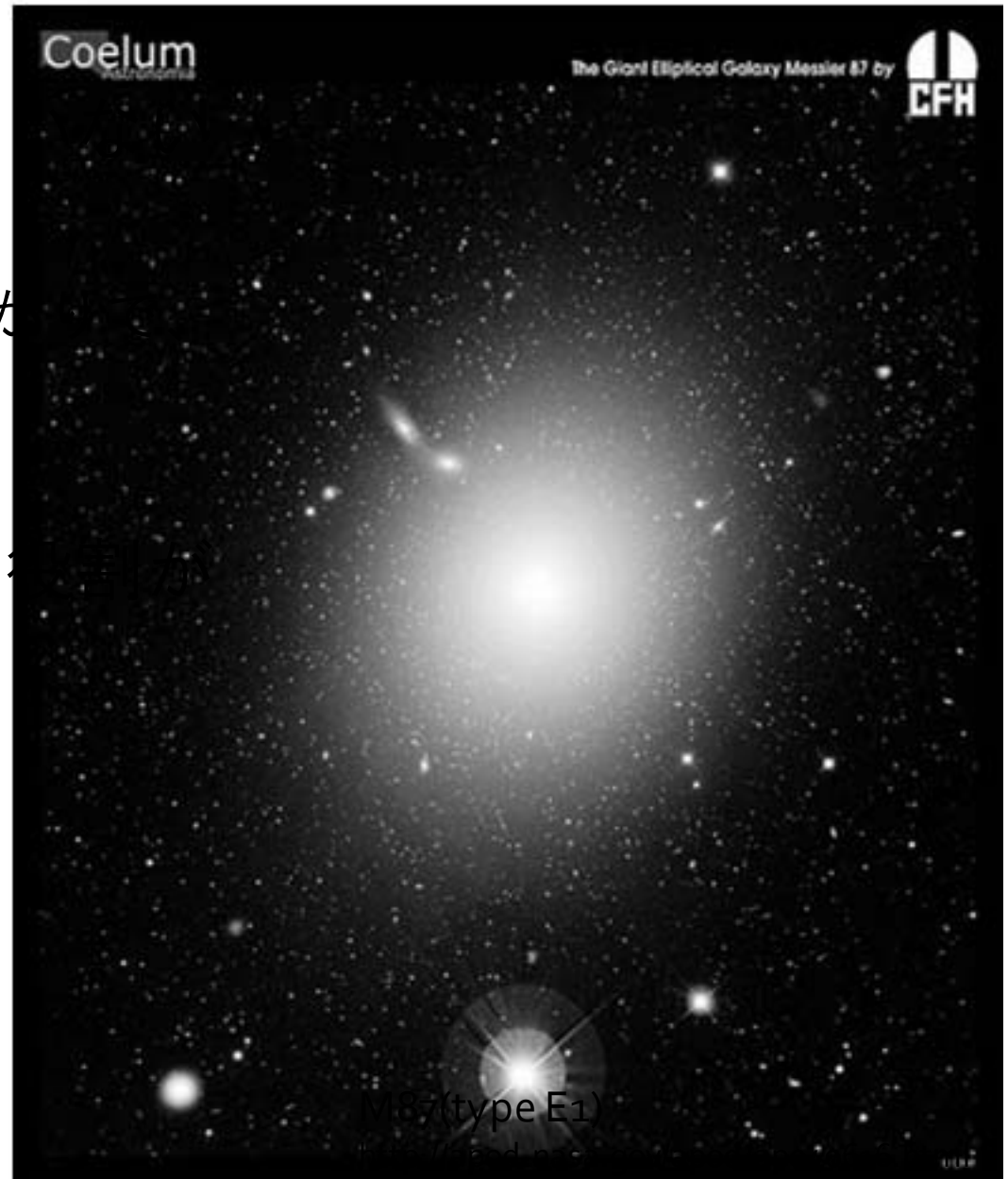


NGC1300 (type Sba)

<http://antwarp.gsfc.nasa.gov/apod/apo8o622.html>

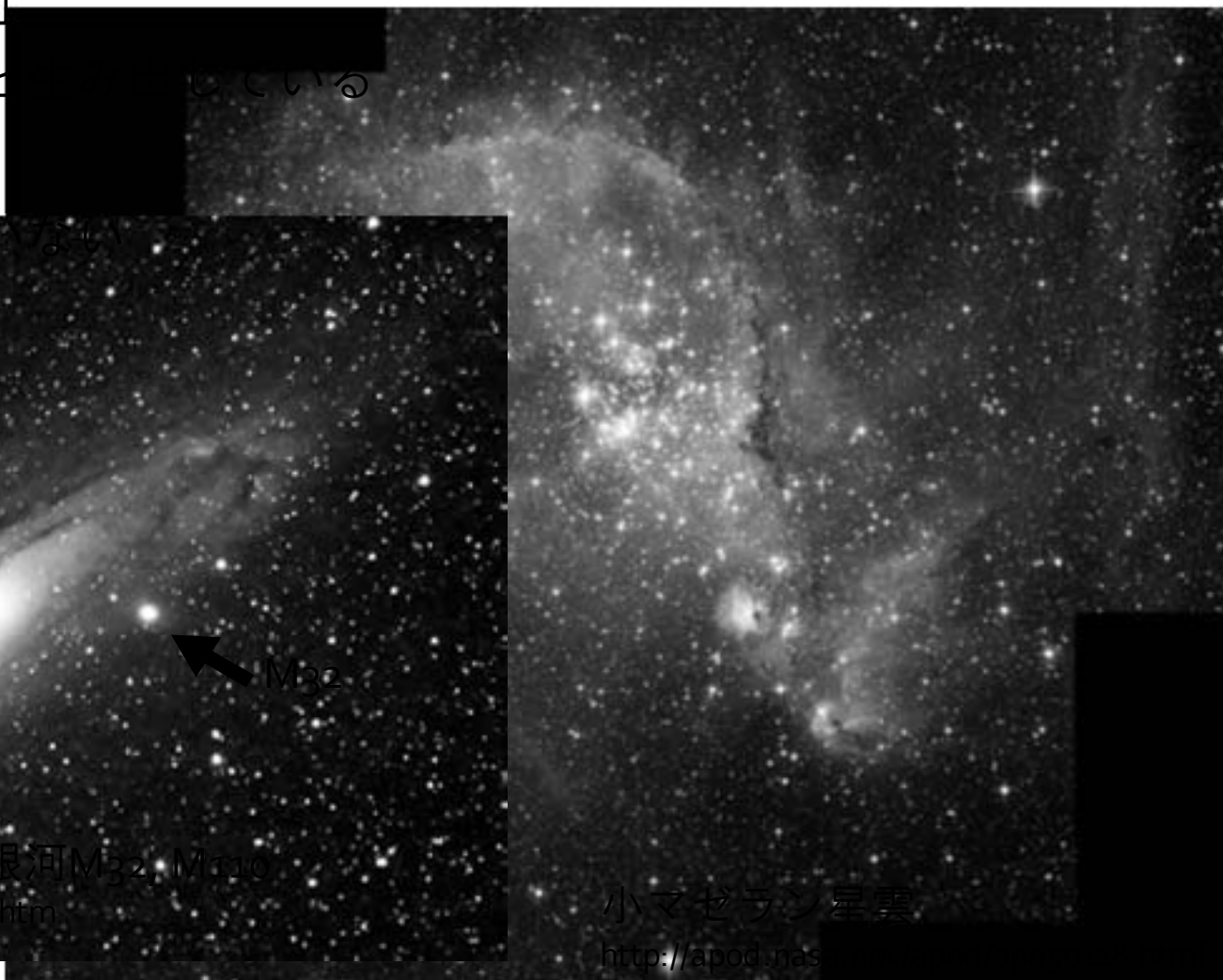
楕円銀河

- 現在は、星が生まれて
 - 星の材料のガスがない
 - 軽い、年をとった星ばかりで赤い
- 星の生産工場としての役割が
終わっている



矮小銀河

- 暗く小さい
 - 100万~10億太陽質量 （参考：天の川銀河は1000億）
- 矮小不規則銀河
 - 星をゆっくりと作っている
- 矮小楕円銀河

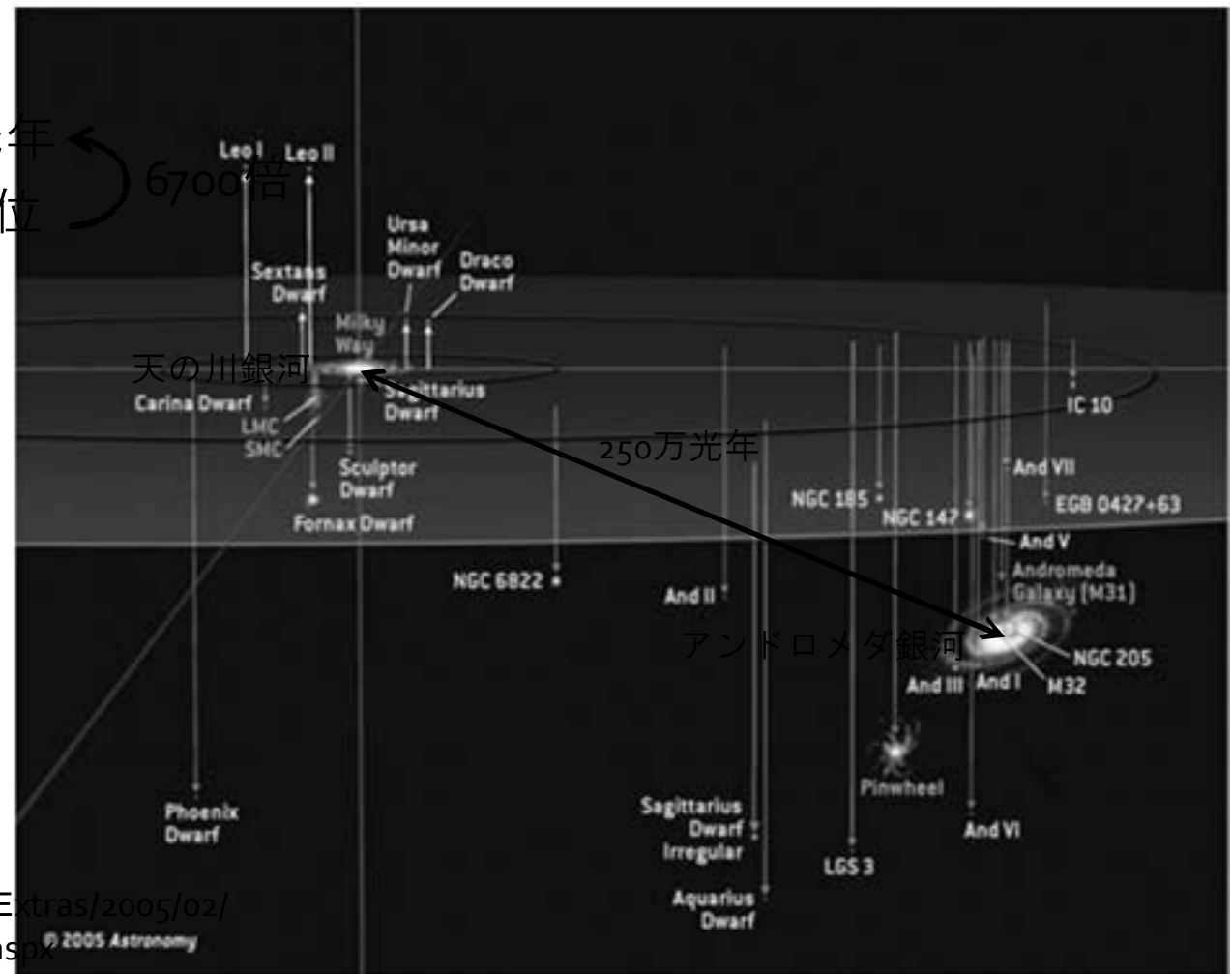


銀河間の距離

- 銀河はひしめき合っている
 - アンドロメダ銀河 250万光年
 - 銀河の大きさ 10万光年
- 星はまばら
 - プロキシマ 4.2光年
 - 太陽系 40天文単位

25倍

6700倍



局所銀河群

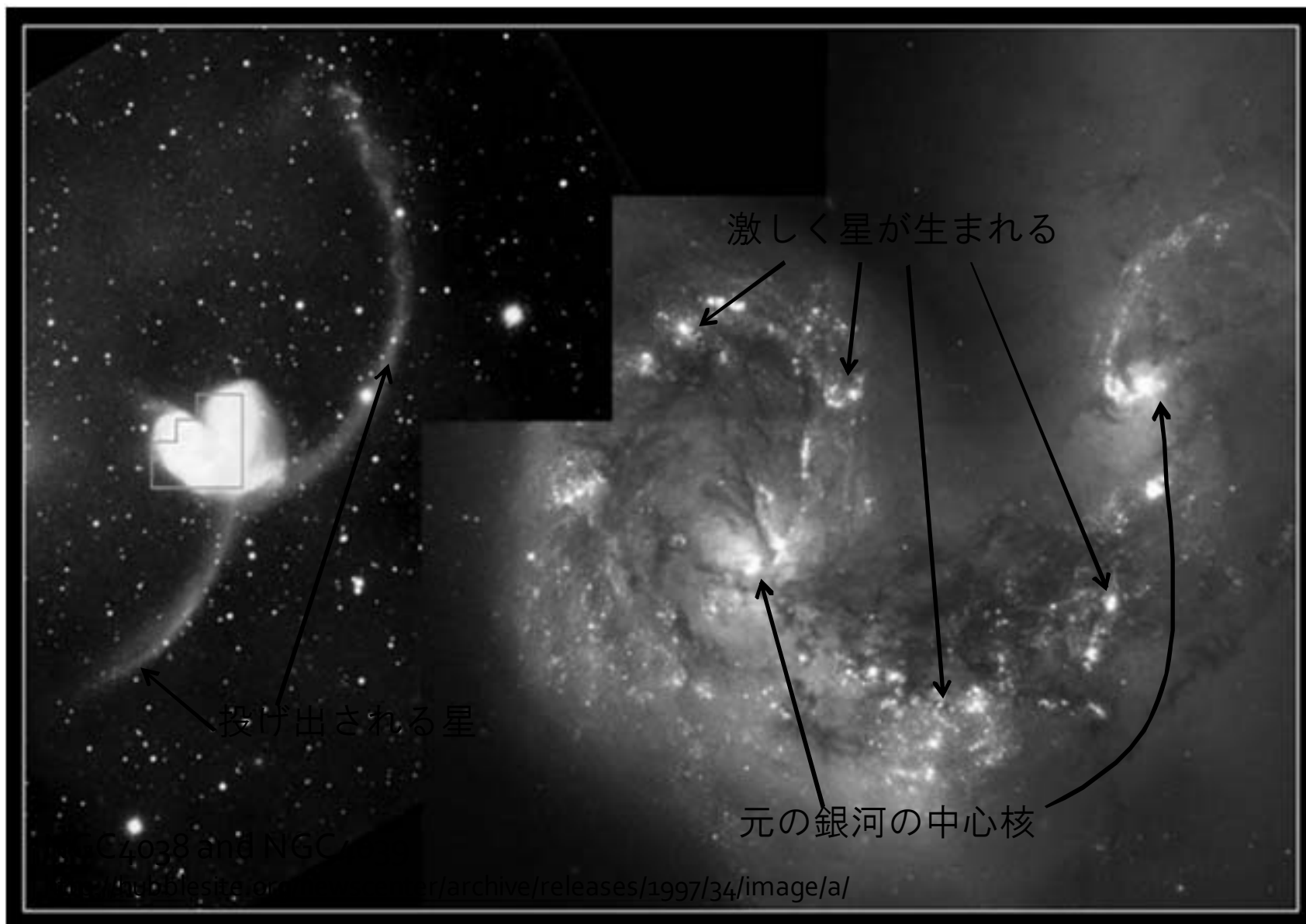
<http://www.astronomy.com/en/Web%20Extras/2005/02/Dominating%20the%20Local%20Group.aspx>
© 2005 Astronomy

銀河の衝突

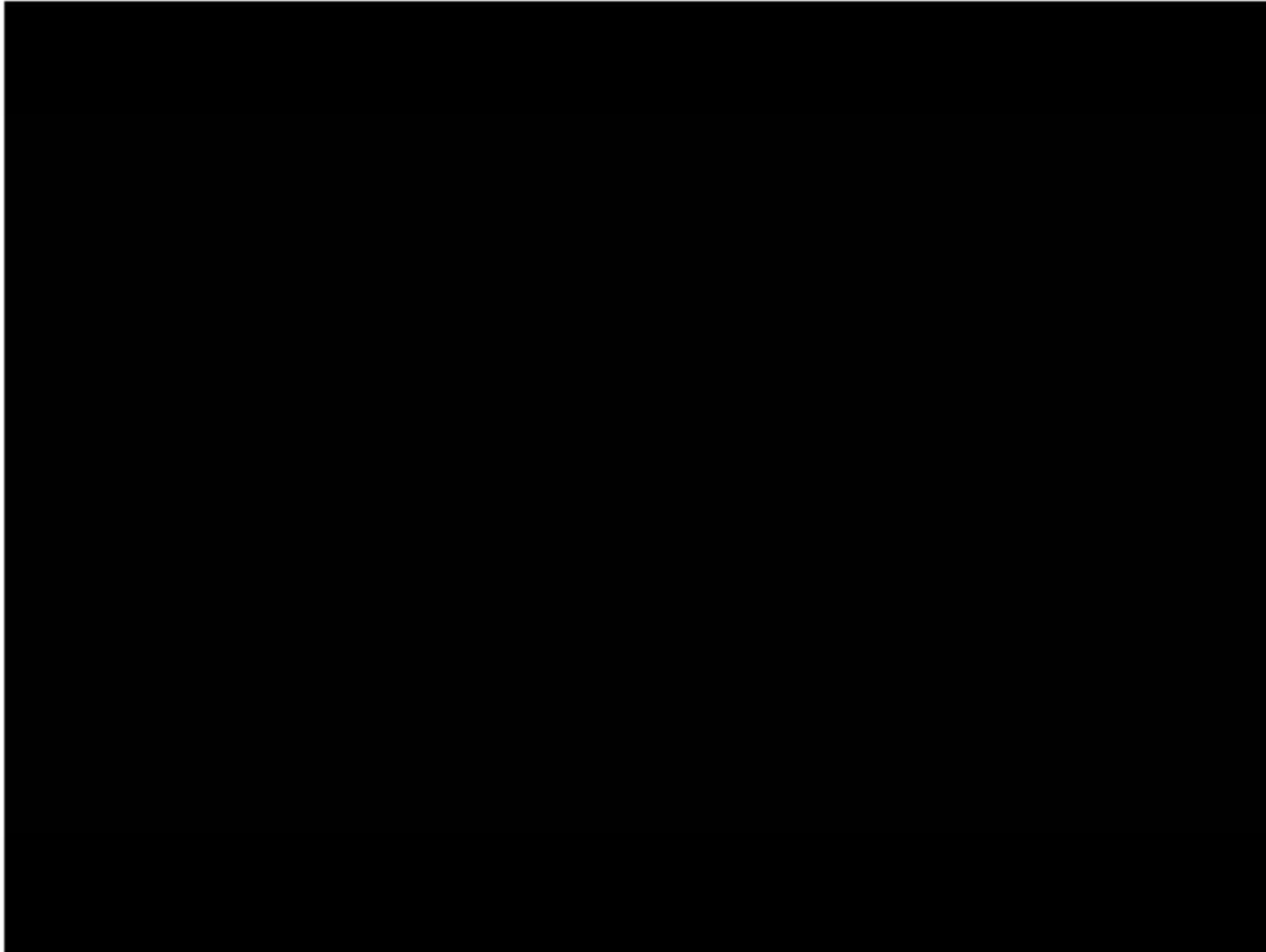
- 数億年かかって衝突
 - 星はぶつからない
 - ガスはぶつかる → 激しい星形成



合体中の銀河



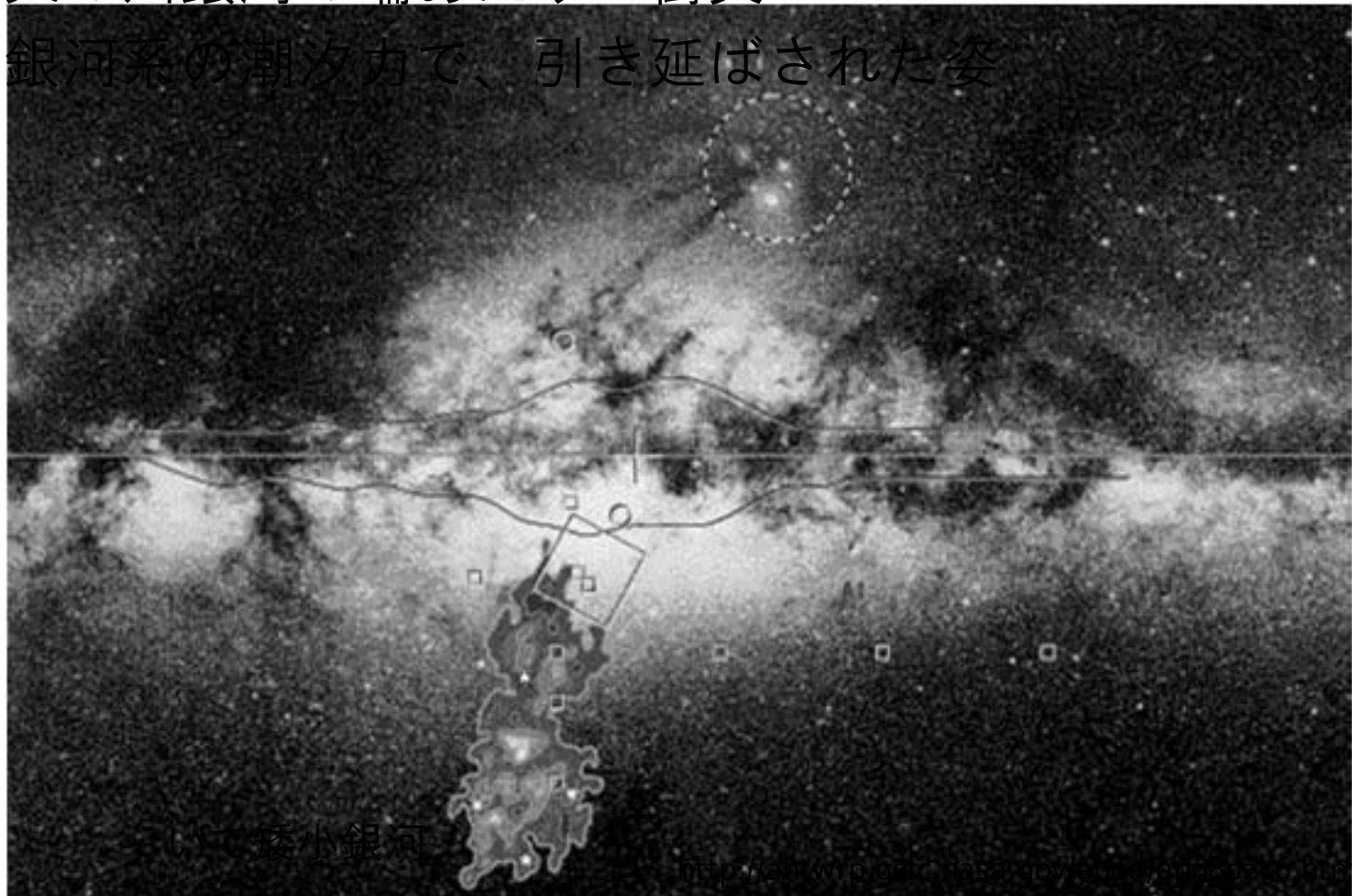
銀河の衝突のシミュレーション



Summers, Mihos, Hernquist (NASA) at YouTube

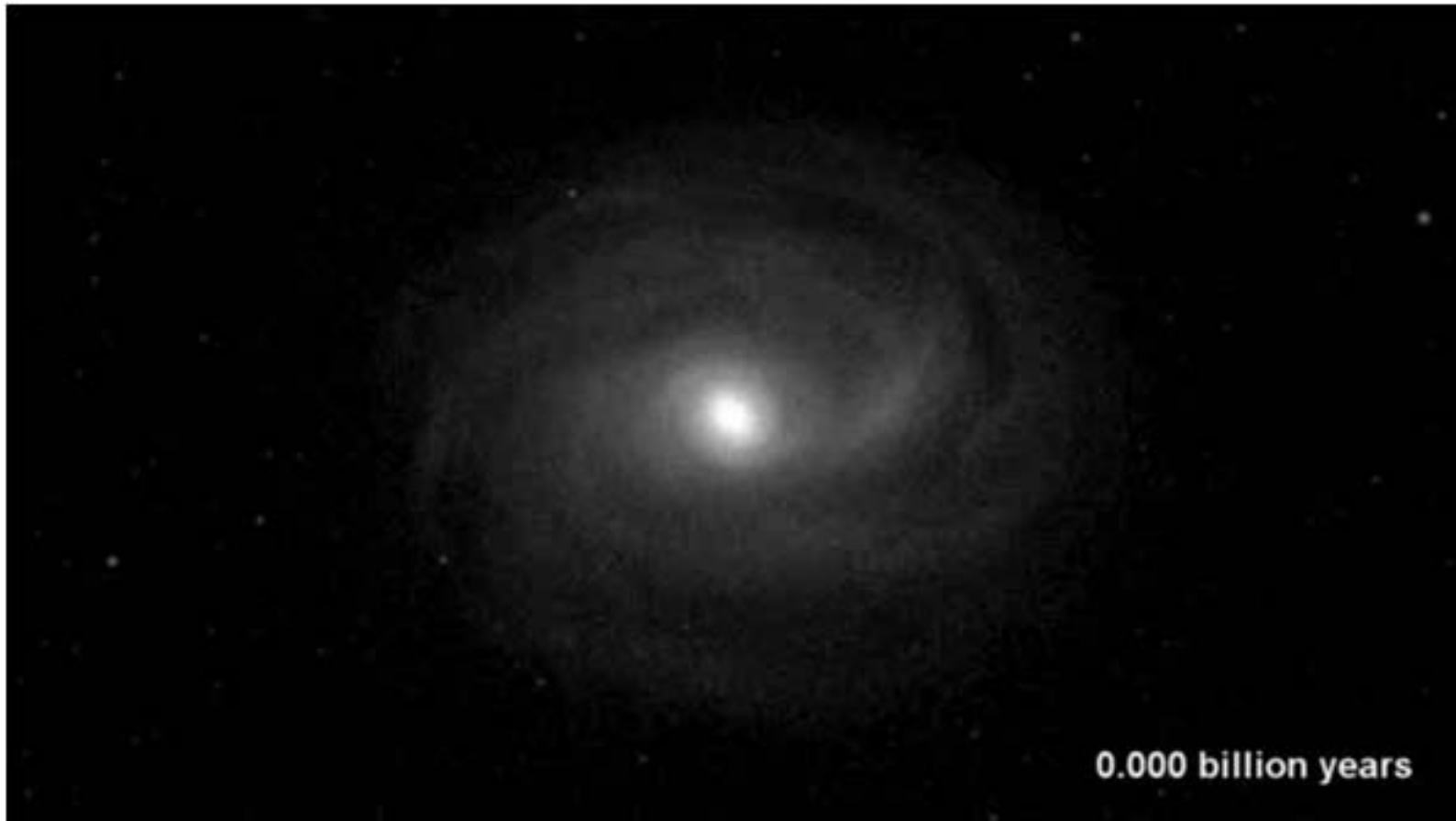
天の川銀河の衝突

- いて矮小銀河
 - 天の川銀河の1/200の質量
 - 天の川銀河の端あたりに衝突
 - 銀河系の潮汐力で、引き延ばされた姿



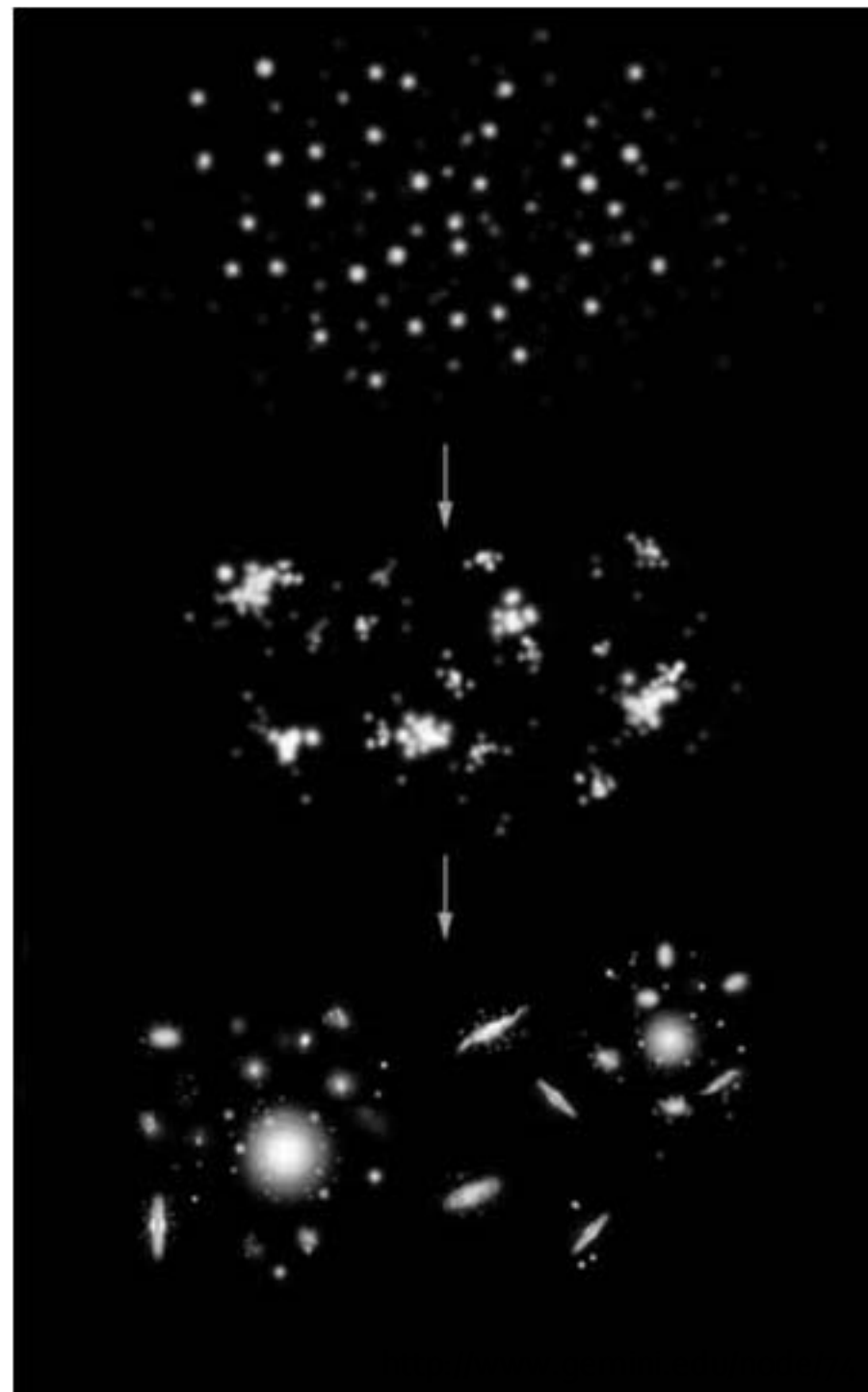
天の川銀河の将来

- アンドロメダ銀河と衝突する



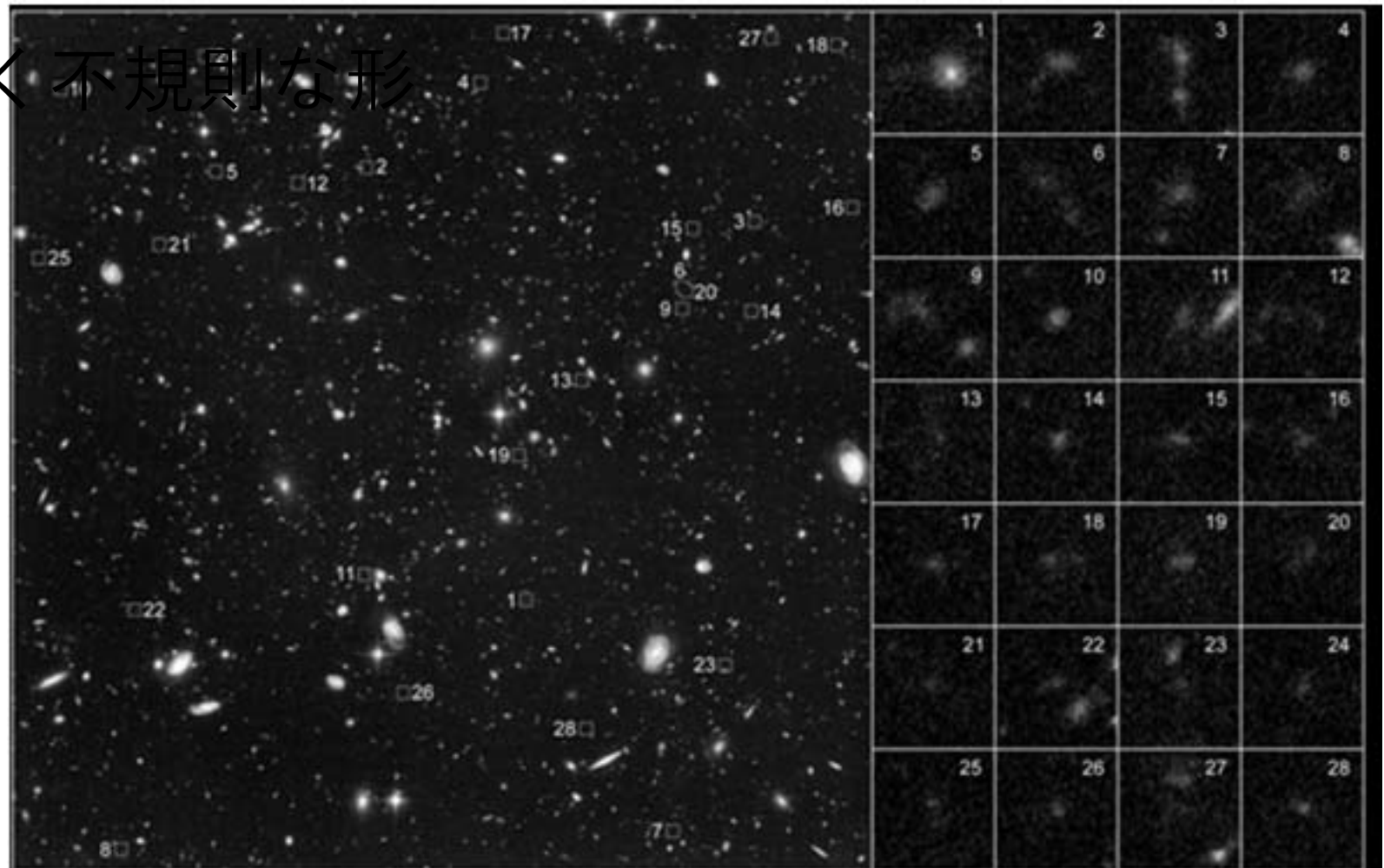
銀河の進化

- 星の小さな集団ができる
- 合体しながら成長



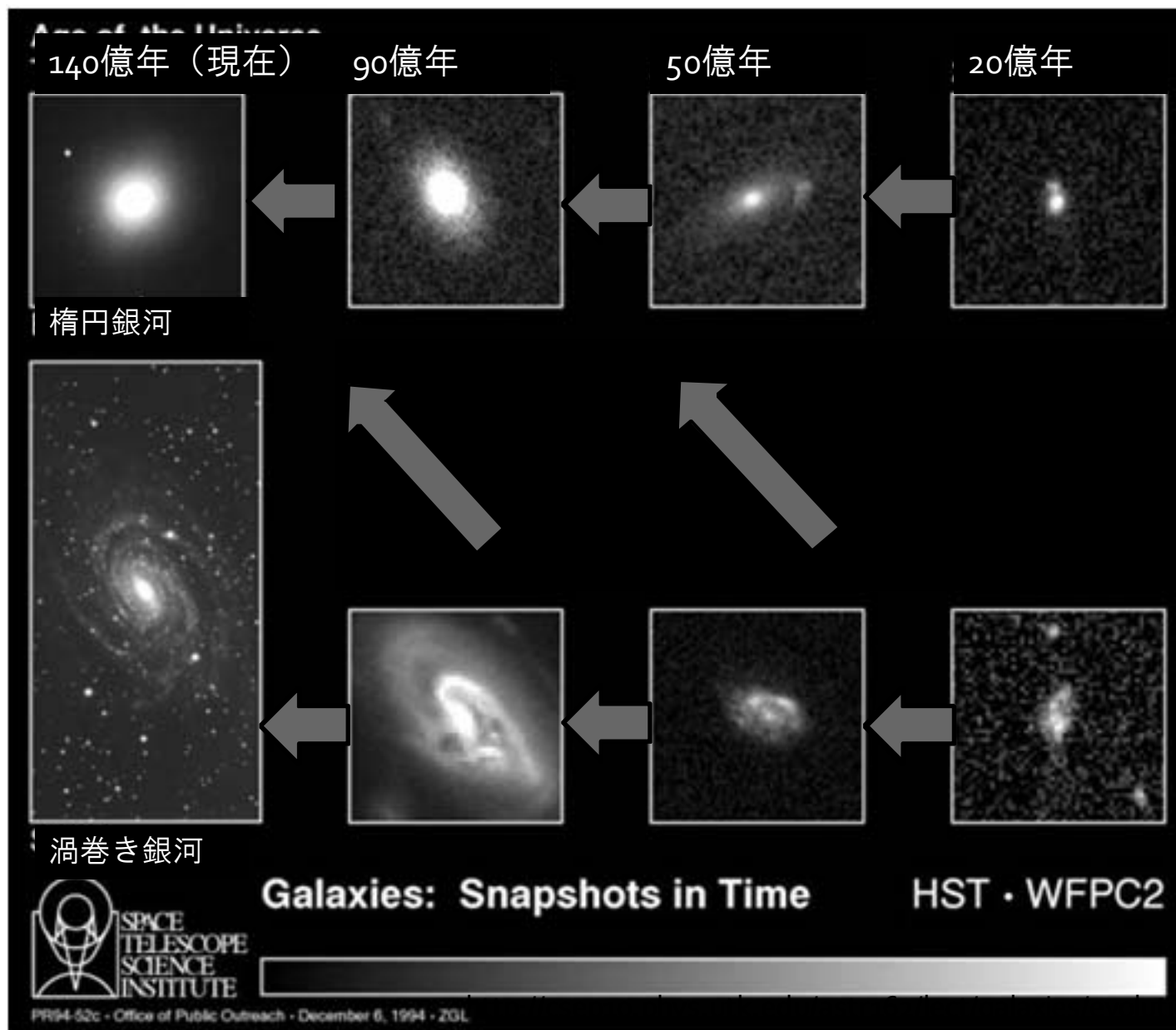
宇宙が10億歳の時の銀河

- 小さく不規則な形

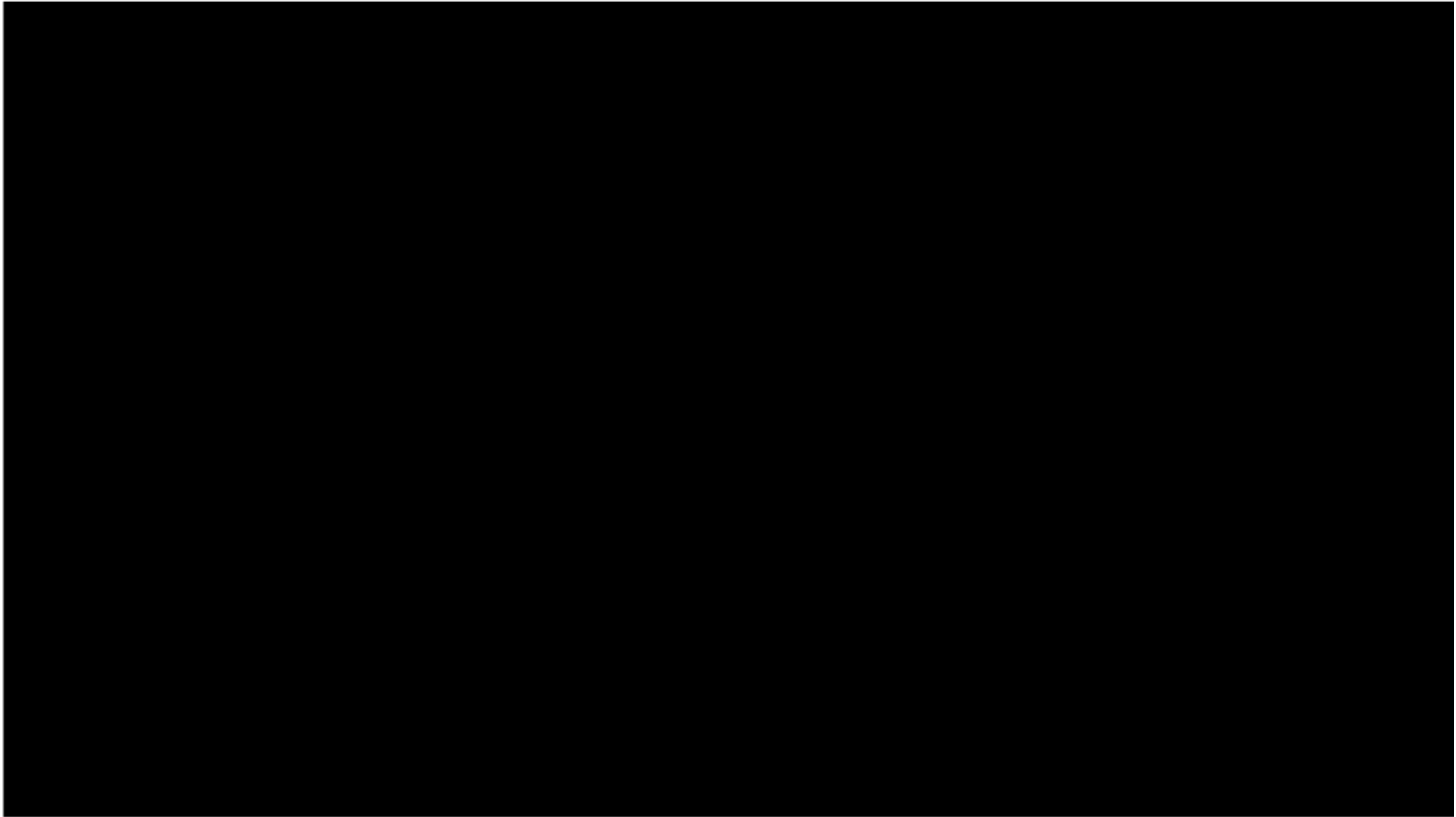


Distant Galaxies in the Hubble Ultra Deep Field
Hubble Space Telescope • Advanced Camera for Surveys

銀河の成長



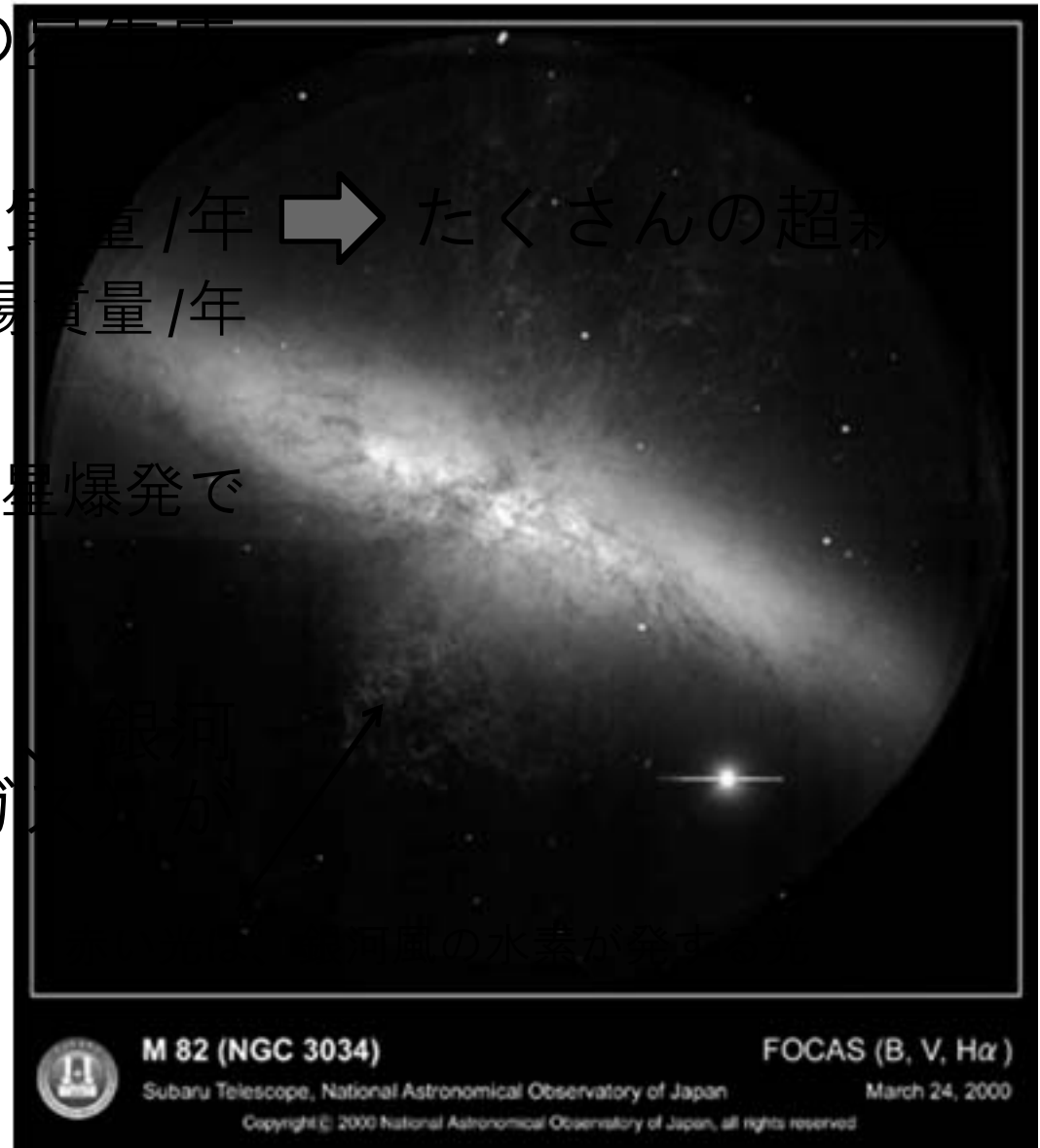
渦巻き銀河形成のシミュレーション



ガスは青、星は黄色 <http://4d2u.nao.ac.jp/t/index.php>

スターバースト（爆発的星生成）

- 銀河中心核での大量の星生成
 - 1000光年程度の領域
- 星生成率 10-100太陽質量/年 → たくさんの超新星爆発
 - 天の川銀河全体：4太陽質量/年
- 銀河風
 - 大質量星の星風や超新星爆発で大量のガスを噴出
 - 銀河の外まで温める
- 銀河の合体などにより、銀河の中心核に星の材料（ガス）が供給

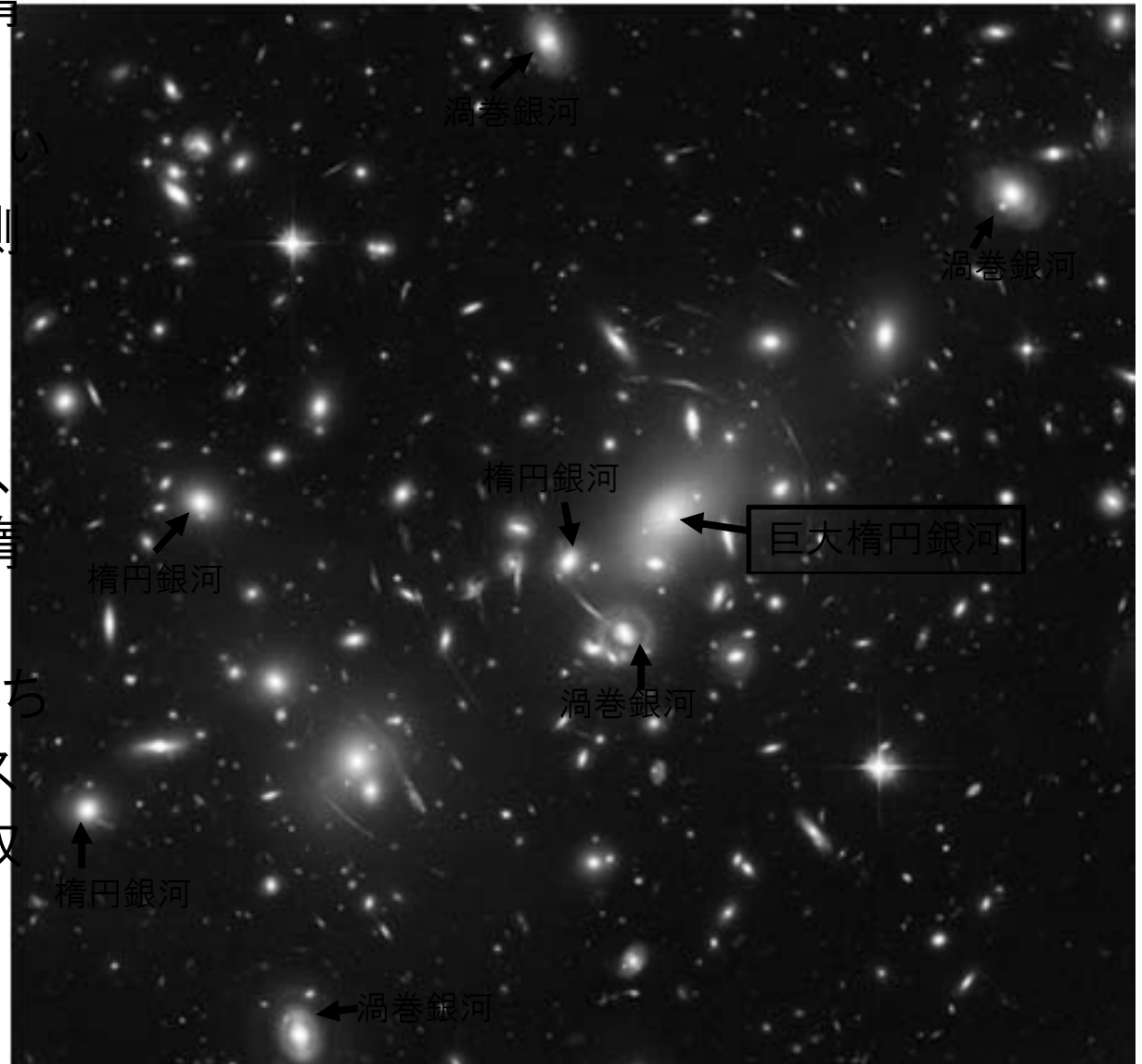


銀河団の中での形態分布

- 銀河団の中心に巨大楕円銀河
 - 楕円銀河は中心部に多い
- 渦巻銀河のほうを外側まで広がっている



- 1. 銀河団中心部では、銀河の進化が速く、楕円銀河ができやすい
- 2. 銀河が中心部に落ちてくると、銀河団ガスの摩擦でガスが剥ぎ取られる

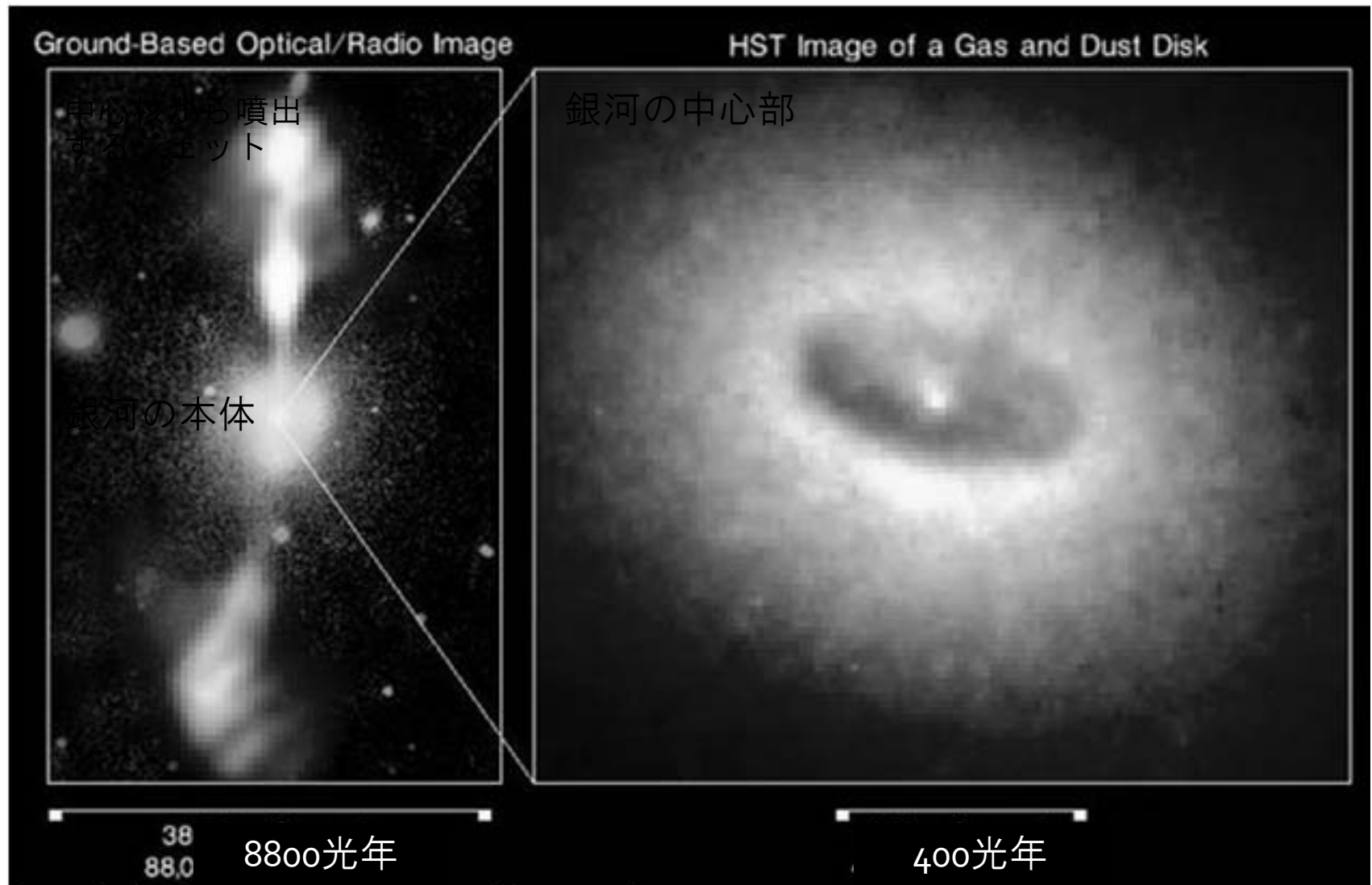


活動的銀河中心核

- 超巨大ブラックホール
 - 1億~10億太陽質量
 - 毎年、太陽0.1個くらいの星やガスを飲み込む
 - 銀河全体に匹敵するエネルギーを放出



銀河中心核から噴き出るジェット

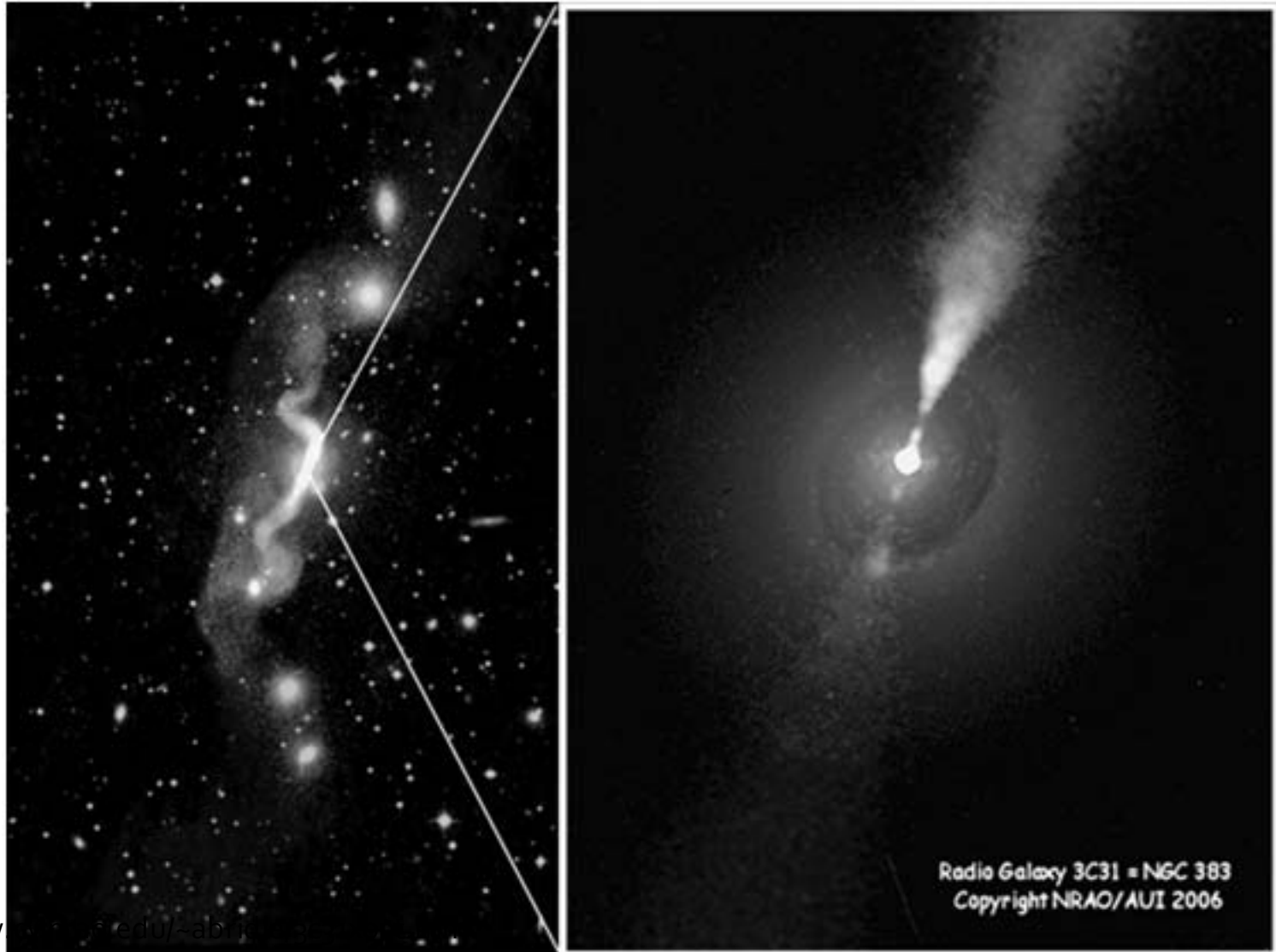


NGC4261

http://hubblesite.org/gallery/album/exotic/pr1992027b/large_web

巨大ジェット

- 100万光年の大きさ



参考文献

- 「現代の天文学4 銀河Iー銀河と宇宙の階層構造」、谷口義明ほか編、日本評論社
- 「現代の天文学5 銀河IIー銀河系」、祖父江義明ほか編、日本評論社
- 「現代の天文学8 ブラックホールと高エネルギー現象」、小山勝二ほか編、日本評論社
- 「銀河系と銀河宇宙」、岡村定矩、東京大学出版会
- 「銀河の育ち方」、谷口義明、地人書館 （一般向け）