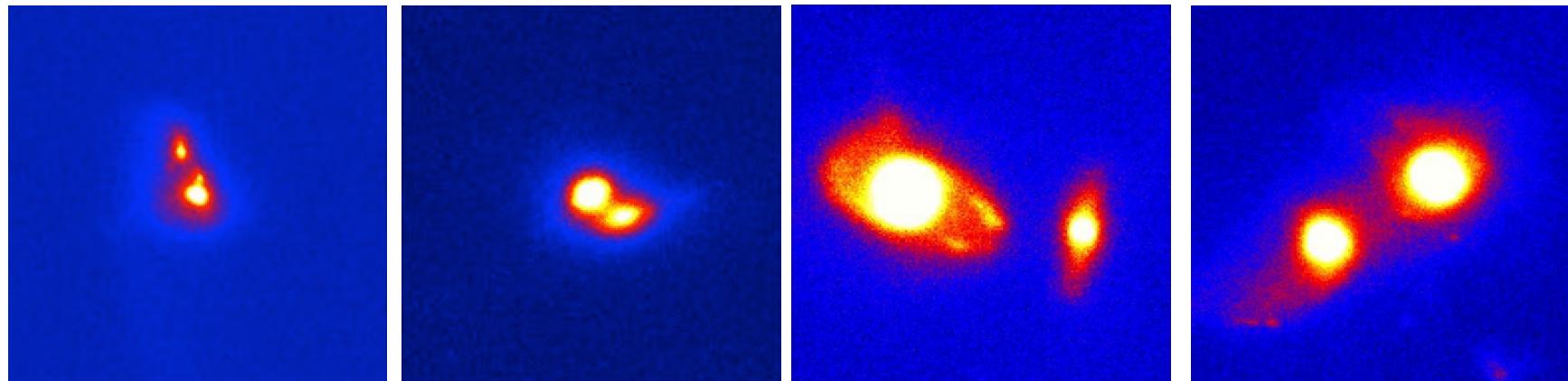


# 赤外線観測で探る合体銀河中に埋もれた 活動的な超巨大ブラックホール

Masatoshi Imanishi (今西昌俊)

NAOJ/Subaru Telescope

(国立天文台/ハワイ観測所)

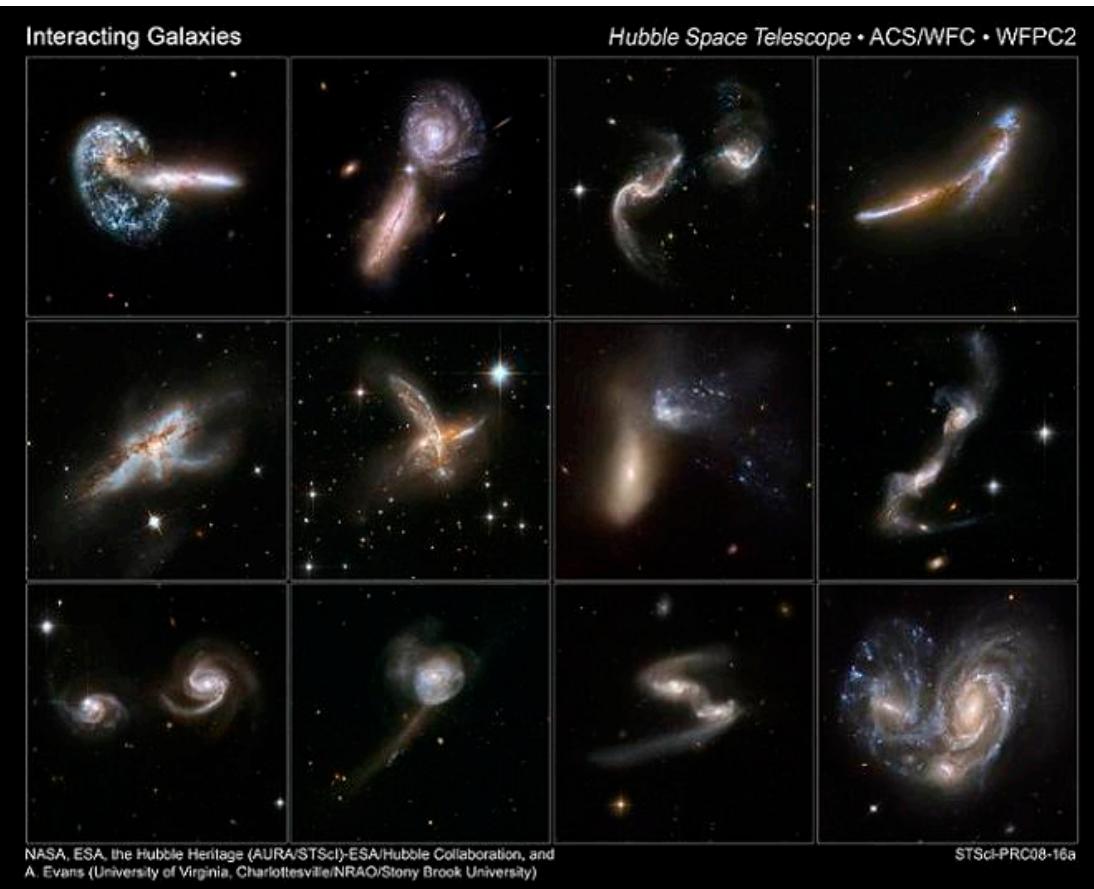


Imanishi+14 ApJ 780 106

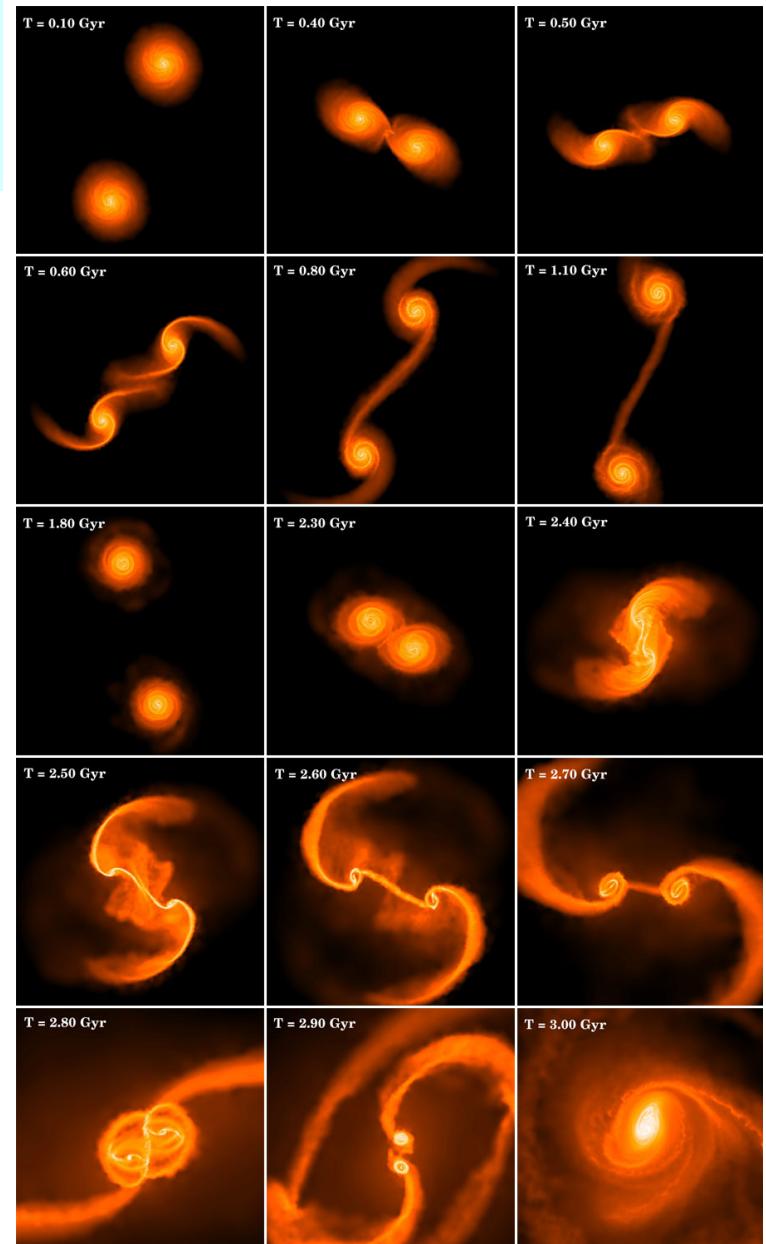
# 冷たい暗黒物質による銀河形成

宇宙では、ガスの富む銀河の合体は一般に起こっている

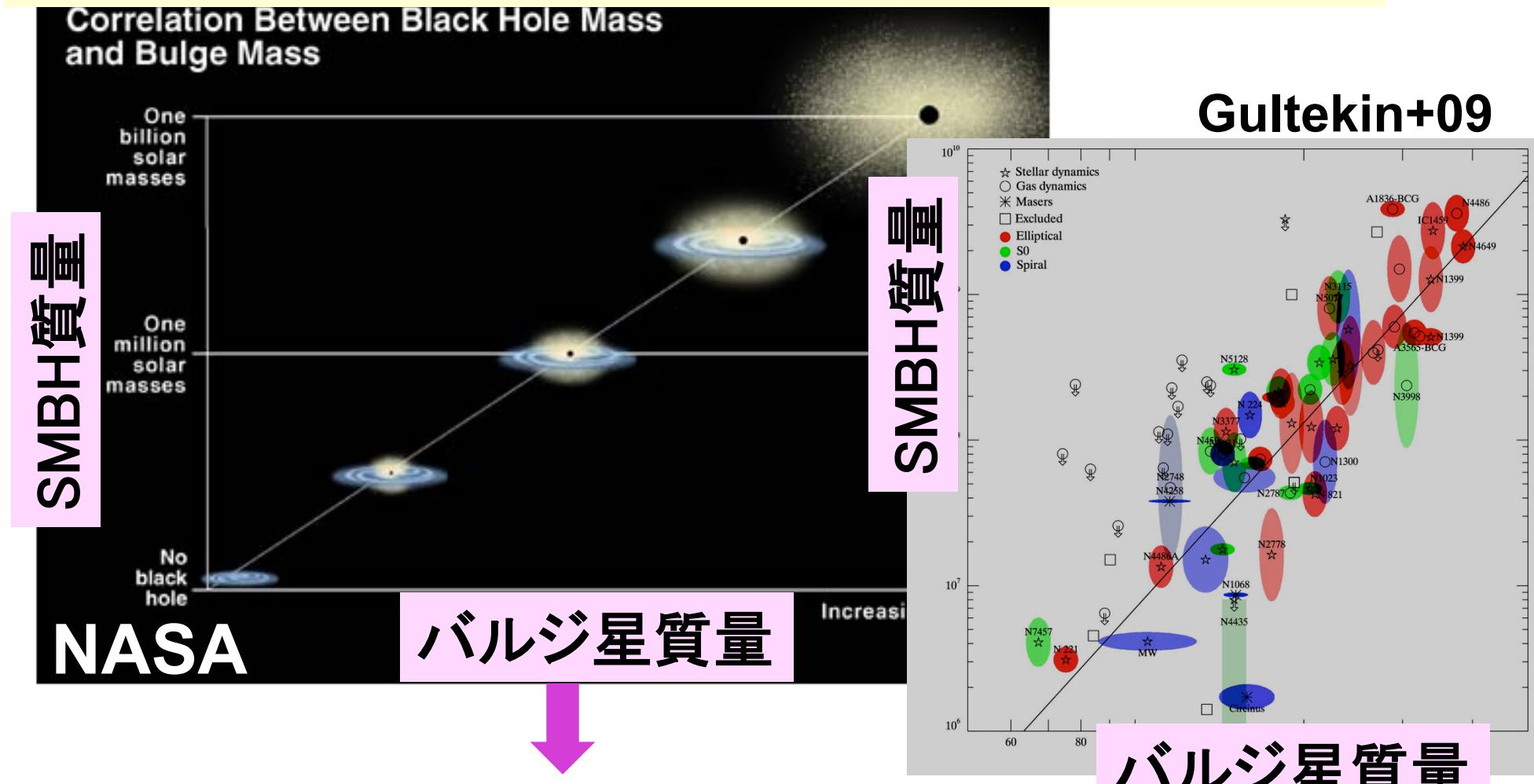
## HST image



## Simulation (Kazantzidis)



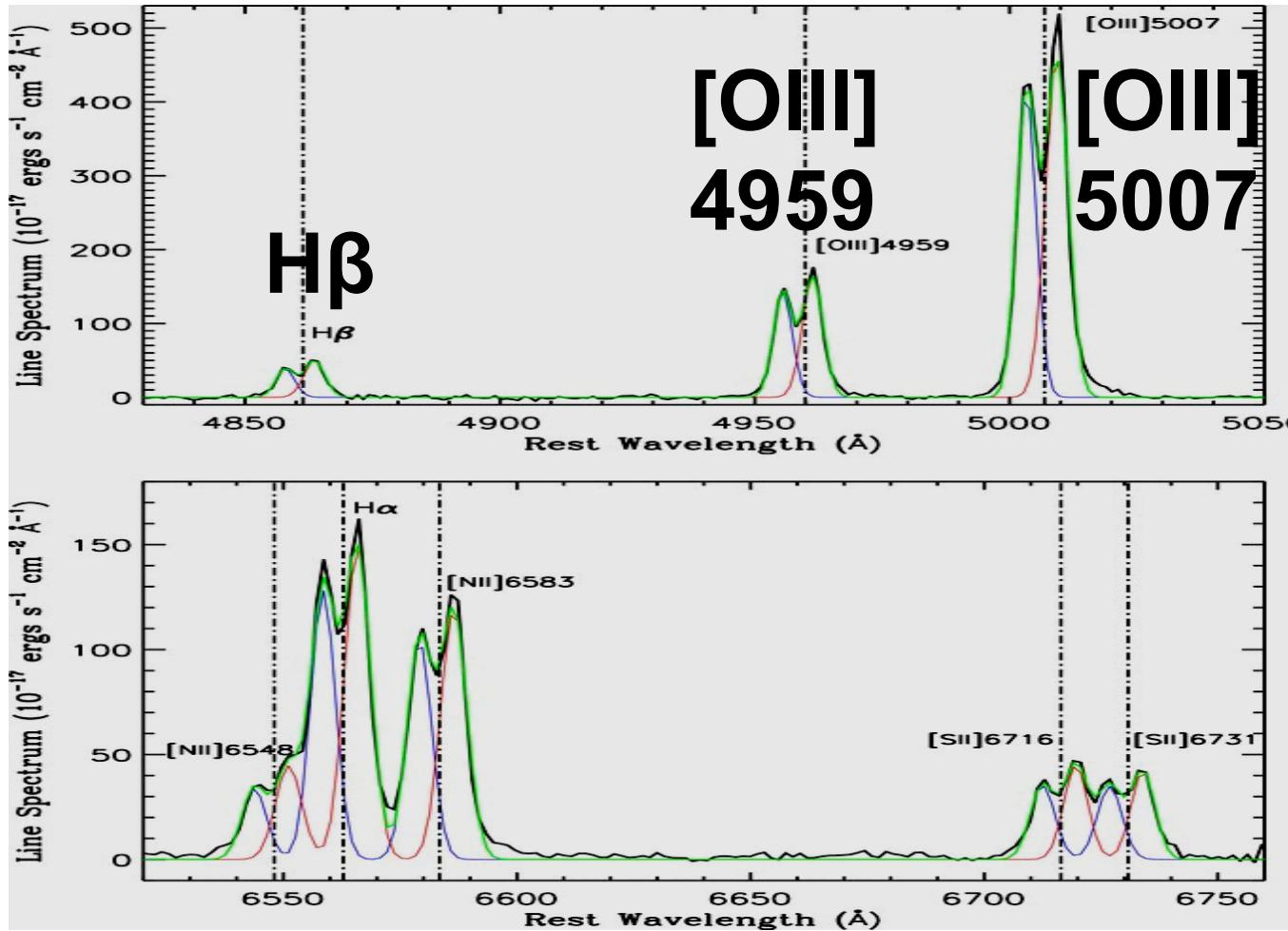
銀河の中心には、超巨大ブラックホール（SMBH）が普遍的に存在



合体銀河において、複数のSMBHは一般

もしSMBHが活動的なら、dual AGN多いと期待

# 可視光のDouble-peaked輝線天体



Dual AGN

outflow

AGN1個で、  
ガス雲2個

~1% (87 / 6780 z<0.15 type-2 AGN)

Wang+09 ApJ 705 L76

See also Liu+10,11, Smith+10,  
Pilyugin+12, Ge+12, Barrows+13

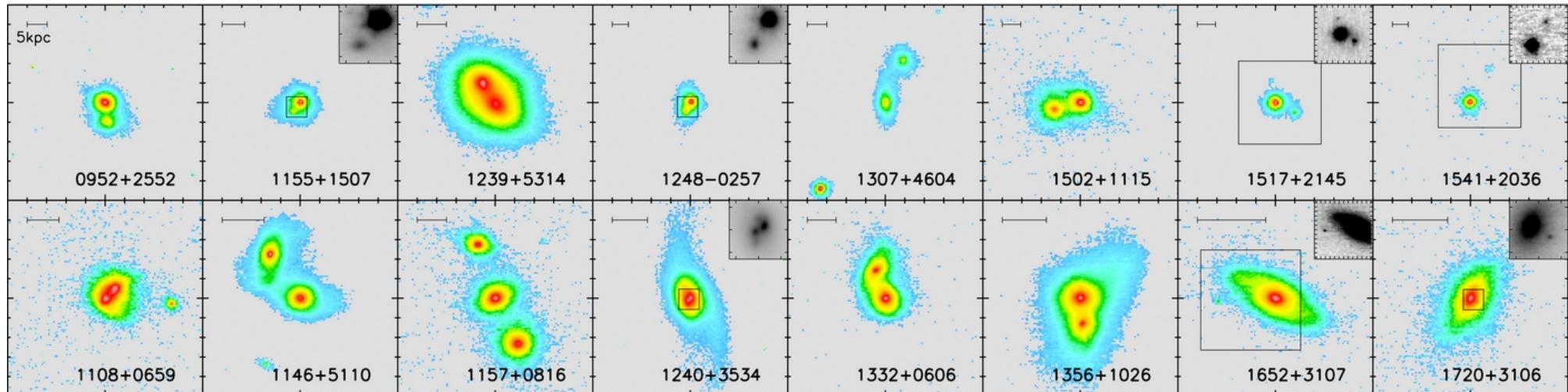
# 可視光double-peaked 輝線天体の追観測

Fu+11b ApJ 733 103

Keck II+補償光学(AO)

H-band(1.6μm)

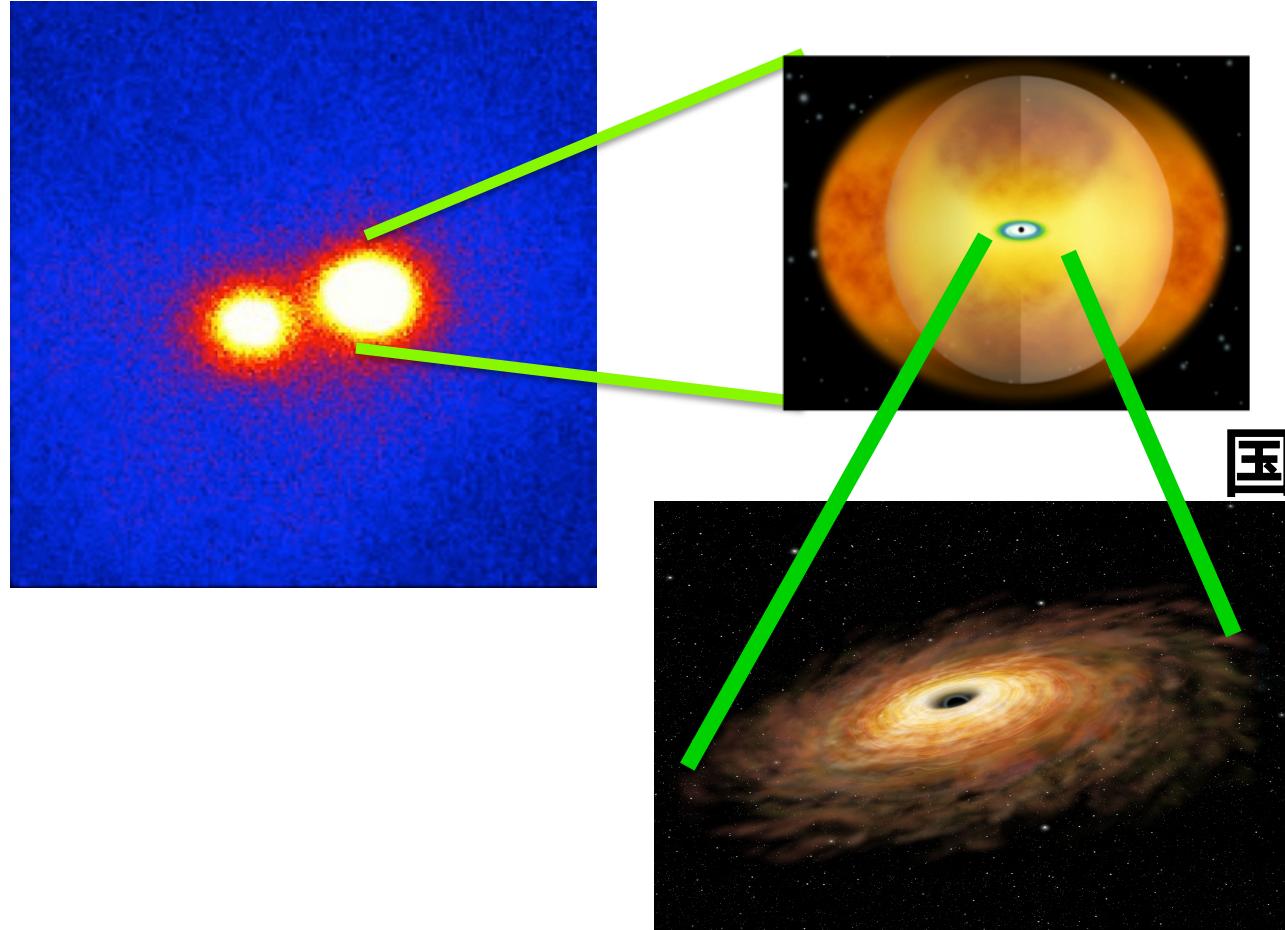
10''



~30% (16/50) double nuclei

大部分(~70%)で、dual AGNは必要ない

ガスに富む合体銀河中のAGNは塵に埋もれている



国立天文台提供

塵吸収の小さな波長での観測が必要

## すばる補償光学(AO)を用いた赤外線撮像観測

- K (2.2um) and L'(3.8um)

一部のradio-loud AGN種族のみに感度のある電波VLBI観測に比べて、大部分を占めるradio-quiet AGNを検出できる

- すばる補償光学(0.1-0.15'')

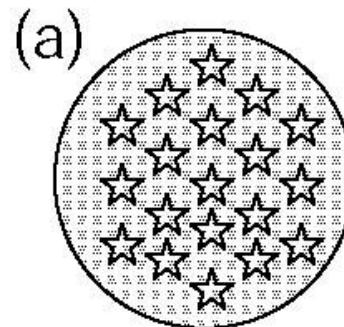
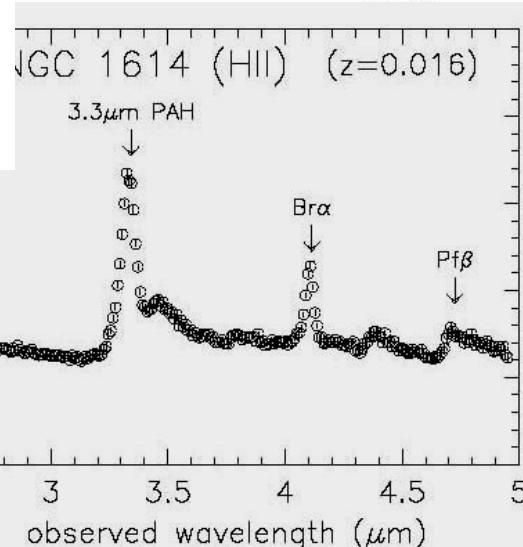
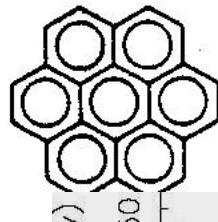
Chandra X線衛星を用いた2-10keV観測(0.5'')に比べて、合体末期の離角の小さなdual AGNも検出できる

# あかり赤外線衛星による2.5-5um分光

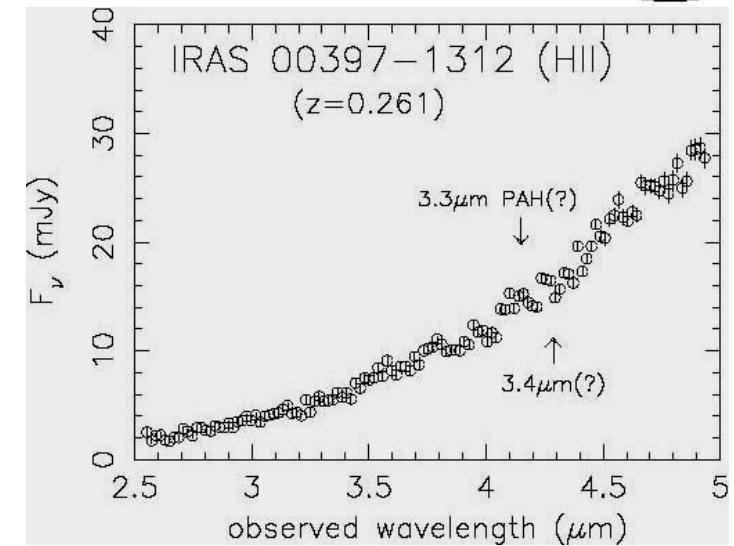
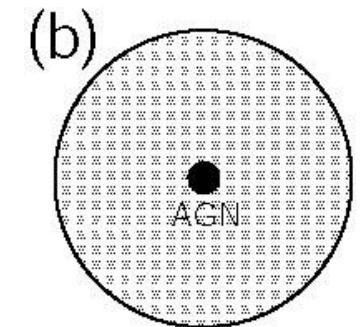
Imanishi+10 ApJ 721 1233

星生成

PAH



埋もれたAGN



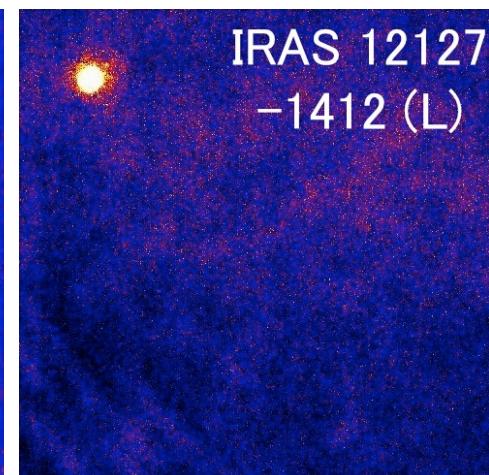
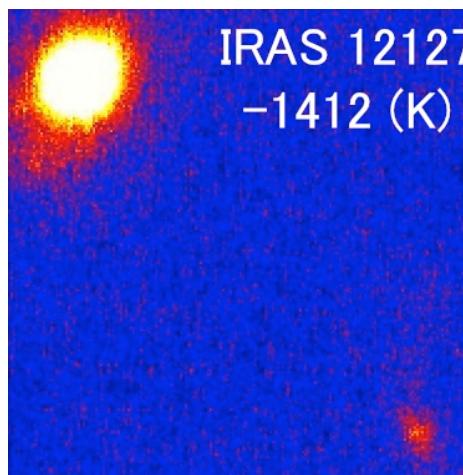
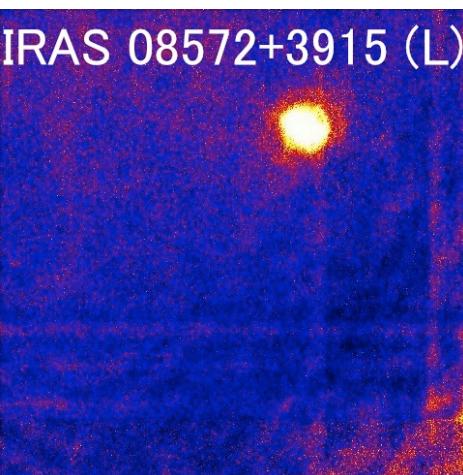
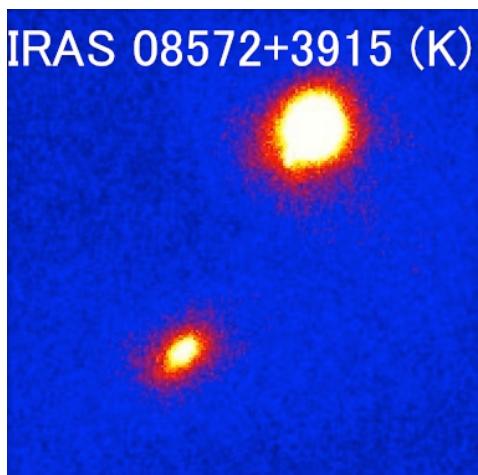
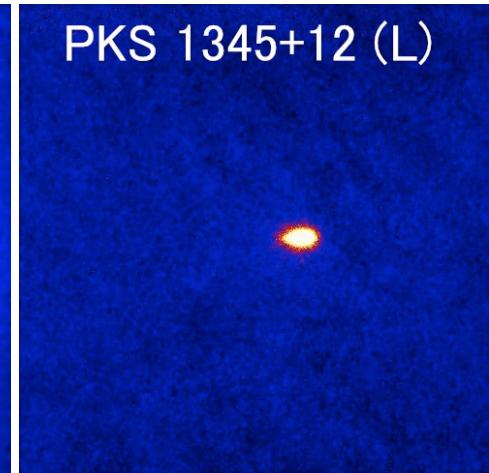
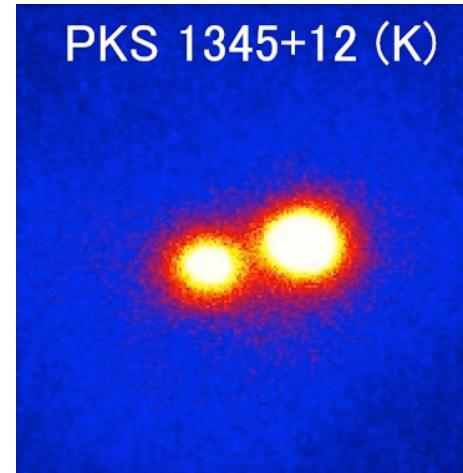
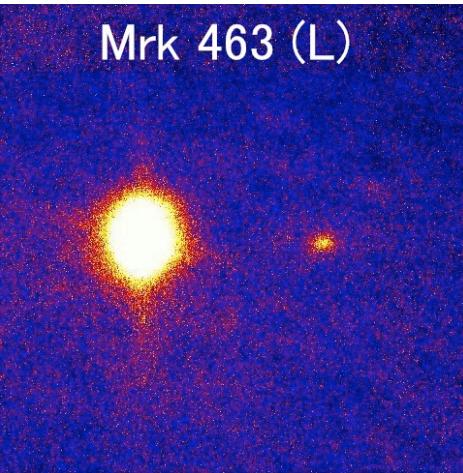
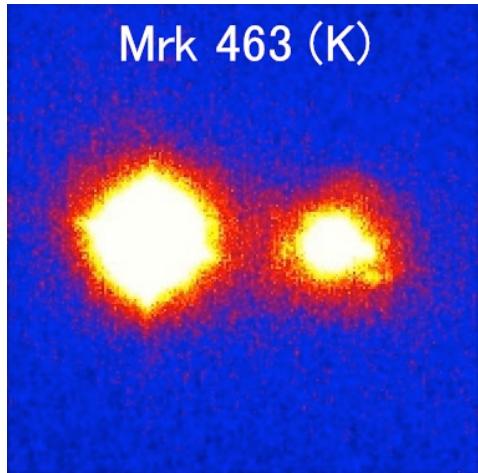
星生成: K-L 青い  
(~0.5 mag)

AGN: K-L 赤い (~2 mag)

(AGNに暖められた  
塵からの熱放射)

# AGN (赤いK-Lの銀河核)

28/29の合体銀河: 少なくとも一つのAGN

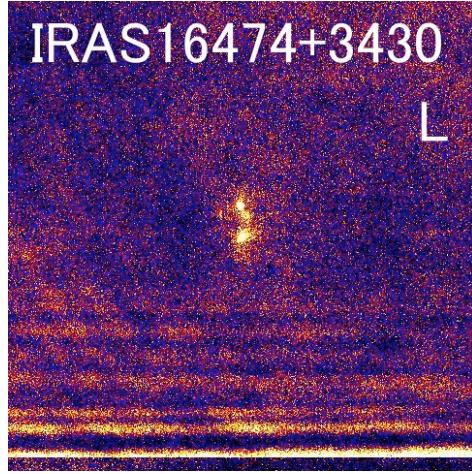
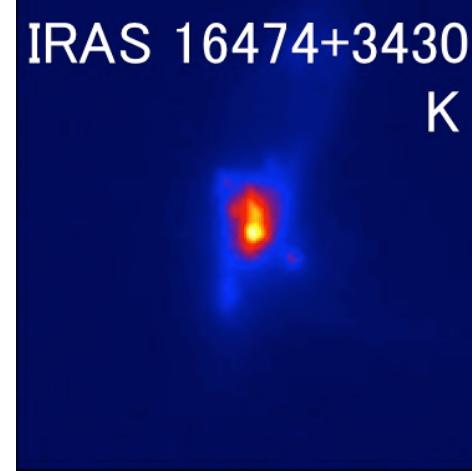
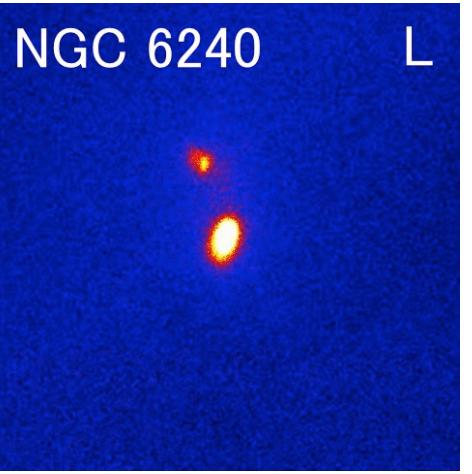
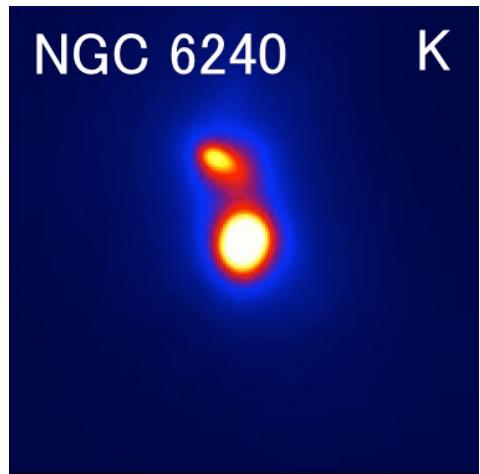
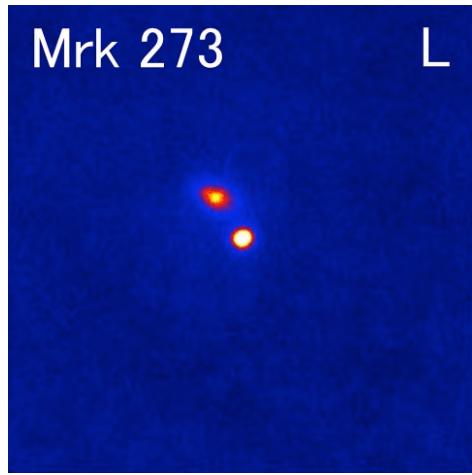
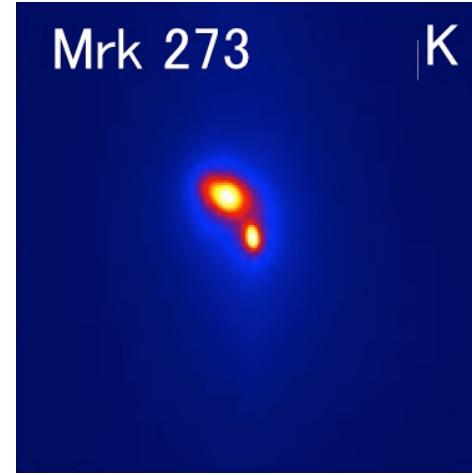
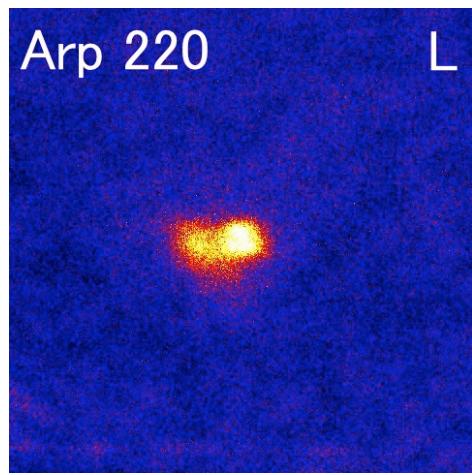
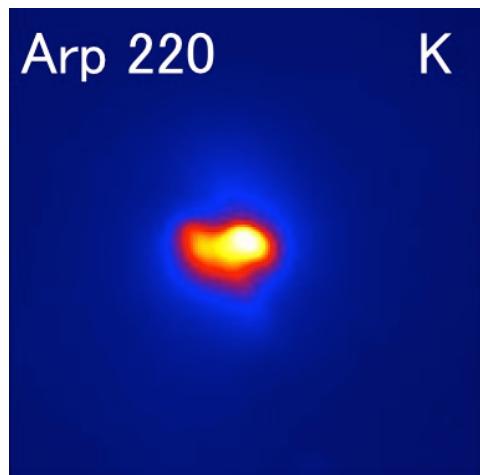


10''

Imanishi+14 ApJ 780 106

# Dual AGNs (2個の赤いK-L銀河核)

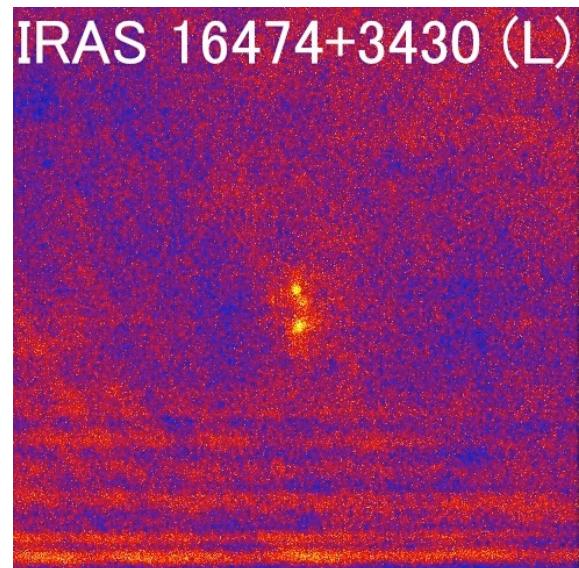
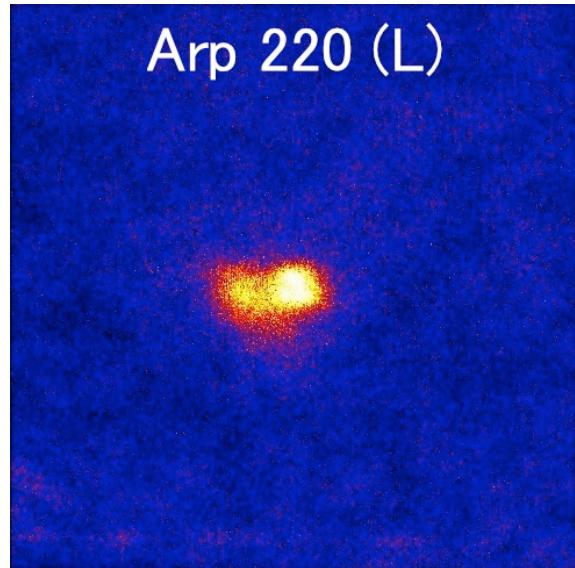
4/29天体(15%)



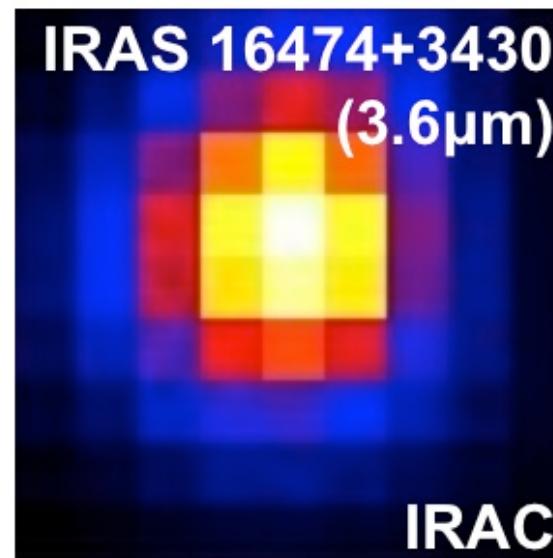
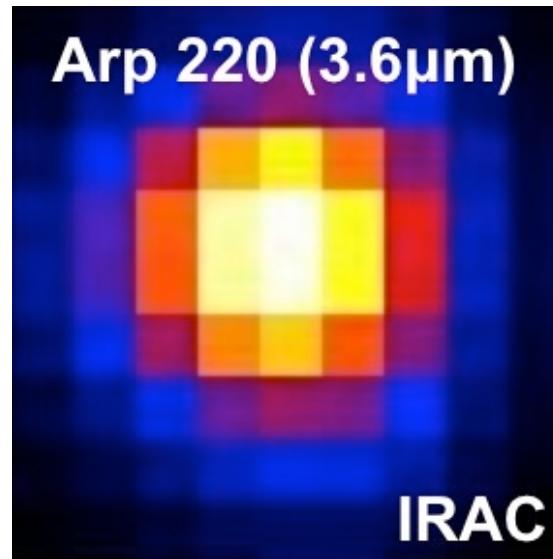
10"

Imanishi+14 ApJ 780 106

**Subaru AO L'(3.8um)  
(0.1-0.2'')**



**Spitzer IRAC  
3.6um (1''/pix)**



**WISE  
3.4um  
>5''**

**小口径の  
赤外線衛星  
ではだめ**

赤外線で見つかる埋もれたdual AGN(15%)

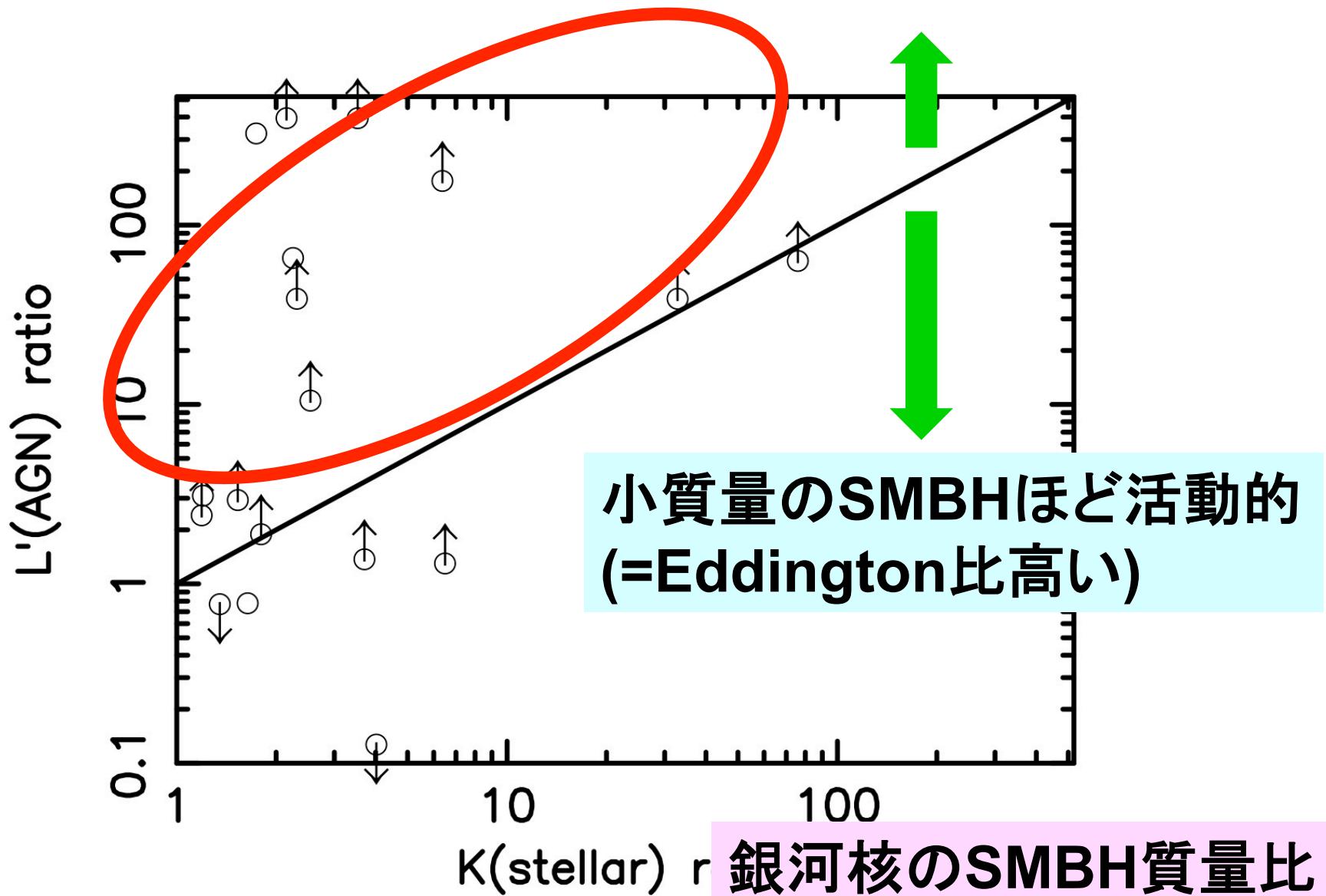
~~1. ダスト吸収？~~

~~2. Orbiting geometry ?~~

**3. Non-simultaneous SMBH activation**

大質量のSMBHほどより活動的(=Eddington比高い)

銀河核のAGN光度比

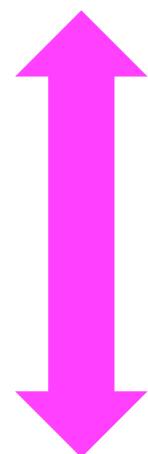


推測

SMBH質量大きいほど、重力が強く、多くの物質を飲み込む(比例)

今回の発見

SMBH質量で規格化したAGN光度が、大質量のSMBHほど大きい



比例以上の関係で、多くの物質飲み込む

大質量のSMBH = 銀河の星質量大きい

銀河のdownsizing現象 = AGN feedback

# すばる望遠鏡リリース(2014年1月27日)

観測成果 - すばる望遠鏡、合体銀河中の超巨大ブラックホールの活動性に迫る - すばる望遠鏡

www.naoj.org/Pressrelease/2014/01/27/j\_index.html リーダー

アップル Yahoo! Japan Google Google マップ YouTube Wikipedia ニュース お役立ち

すばる望遠鏡 National Astronomical Observatory of Japan

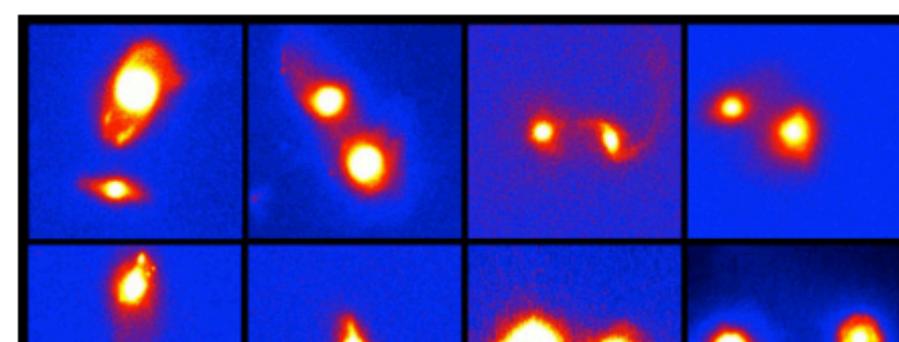
ホーム > 観測成果 > 2014年 文字サイズの変更 小 中 大

観測成果 ツイート この記事を印刷する

## すばる望遠鏡、合体銀河中の超巨大ブラックホールの活動性に迫る

2014年1月27日

国立天文台の研究チームは、すばる望遠鏡を用いて29個の合体銀河の高解像度赤外線観測を行いました。その結果、観測したほぼすべての合体銀河で少なくとも一つの超巨大ブラックホールが大量の物質を飲み込んで活性化され、明るく輝いていることが分かりました(図1)。一方で、合体銀河は複数の超巨大ブラックホールを持つと考えられるにもかかわらず、明るく輝く超巨大ブラックホールが複数検出された銀河の割合は、約15%しかないことも分かりました。合体銀河中の超巨大ブラックホールの活性化は、ごく周辺のガスの運動などによって決まっていて「個性」がある、と研究チームは考えています。今後、合体銀河における超巨大ブラックホールの活動性の解明が、観測・理論研究の両面から期待されます。



観測成果

- 2014年
- 2013年
- 2012年
- 2011年
- 2010年
- 2009年
- 2008年
- 2007年
- 2006年
- 2005年
- 2004年
- 2003年
- 2002年
- 2001年
- 2000年
- 1999年

# 超巨大ブラックホールは一般受けするテーマ

1. 国立天文台プロモーションビデオ
2. 国立天文台運営会議サイエンスレポート
3. パリティ記事執筆依頼(2014年8月号)
4. APRIM 2014プロモーションビデオ
5. ハワイ地元誌『Tribune Herald Hawaii』  
『West Hawaii Today』
6. BS朝日 自然ドキュメンタリー『ボクらの地球』  
(2014年6月5日)

**End**