

熱的赤外線で高感度のGLAO を用いた合体銀河中の multiple AGNの探査

今西昌俊

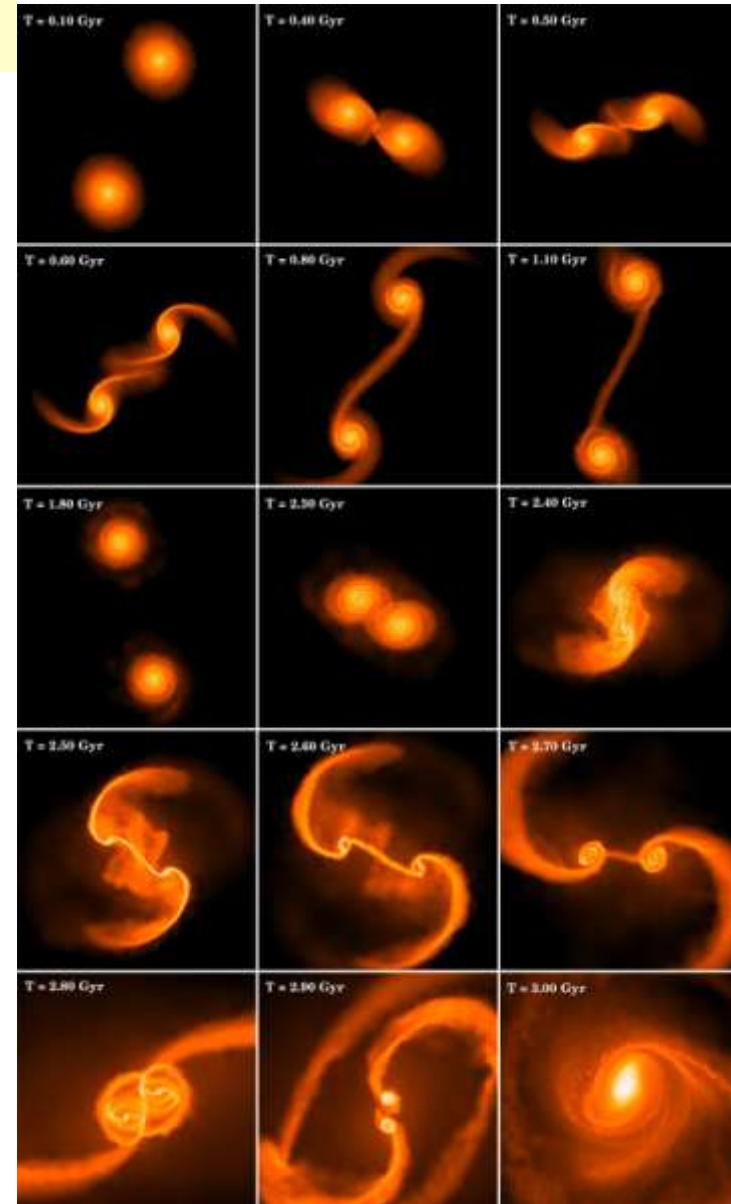
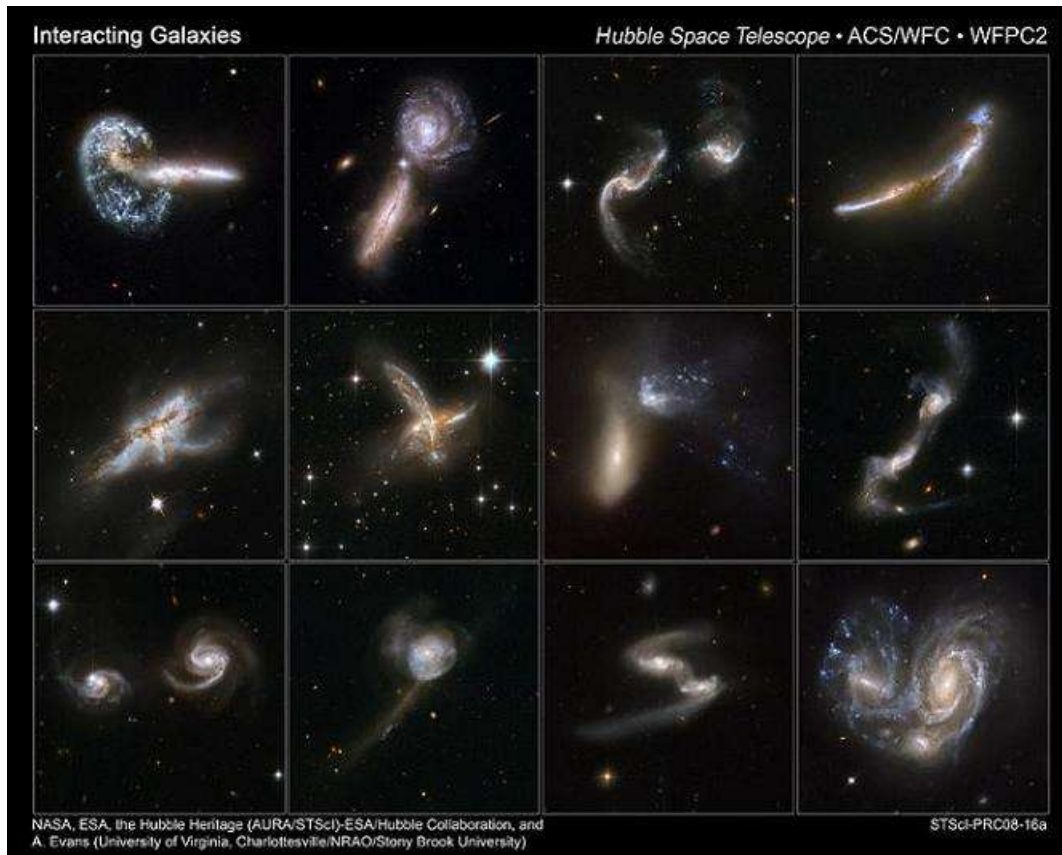
NAOJ/Subaru Telescope



ガスに富む銀河同士の合体は
宇宙では普遍的に生じている

Simulation (Kazantzidis)

HST image

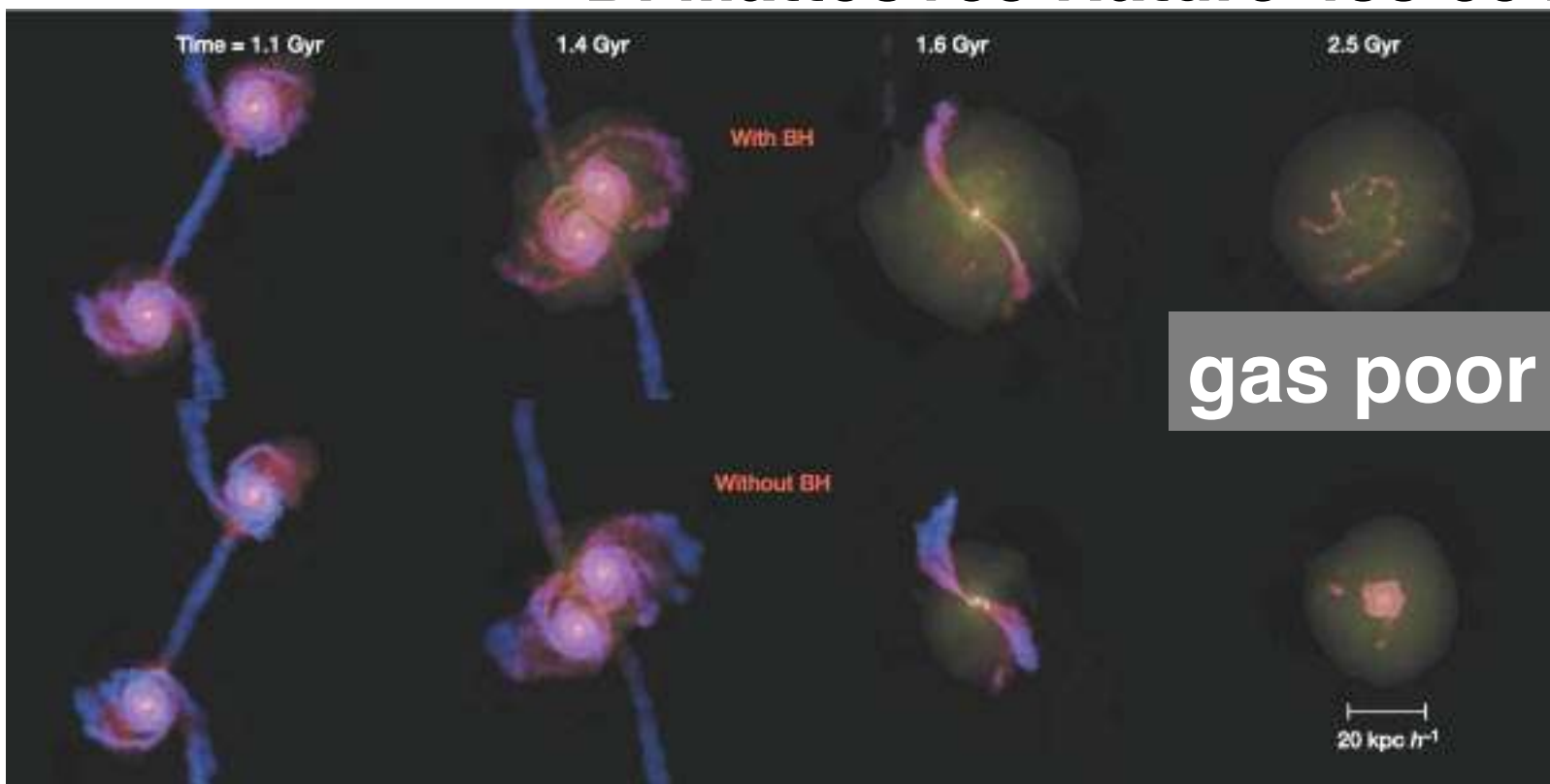


銀河の中心には超巨大ブラックホール (SMBH) がほぼ普遍的に存在

↳ AGN feedback

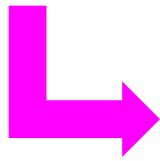
Di Matteo+05 Nature 433 604

AGN
あり

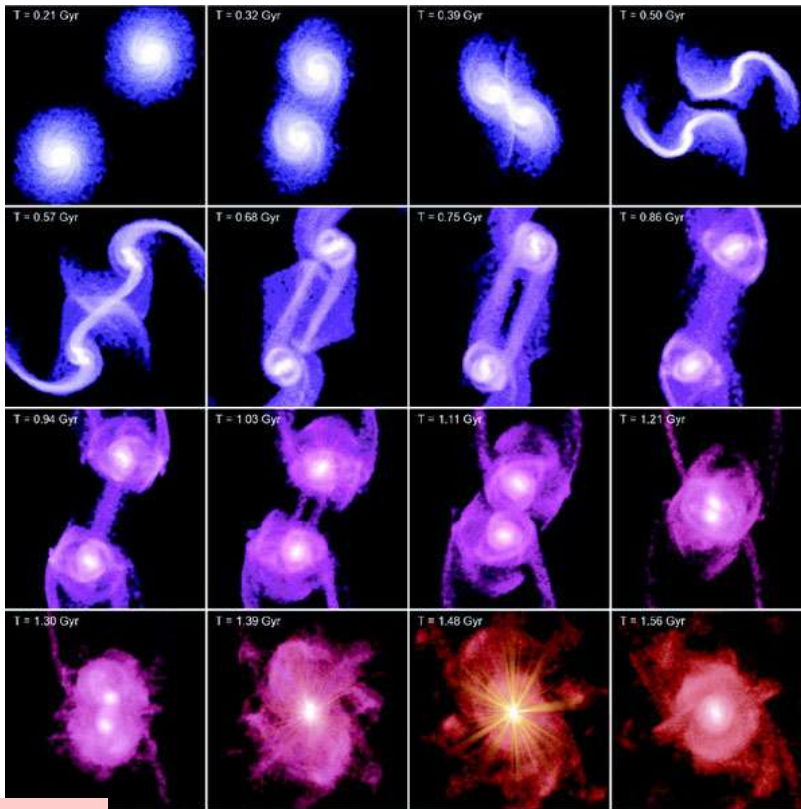


AGN
なし

ULIRG = 近傍のガスに富む合体銀河



CDMに基付く銀河成長を理解するための優れたlaboratory



合体銀河中の成長中のAGNは埋もれている

Hopkins+06
ApJS 163 1

Buried
AGN



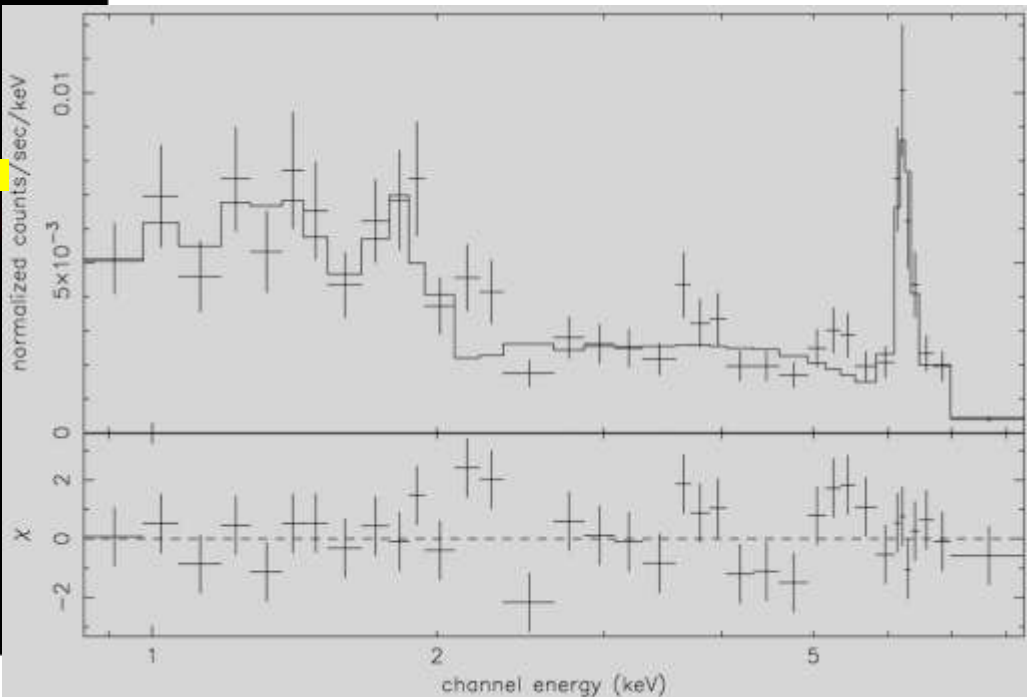
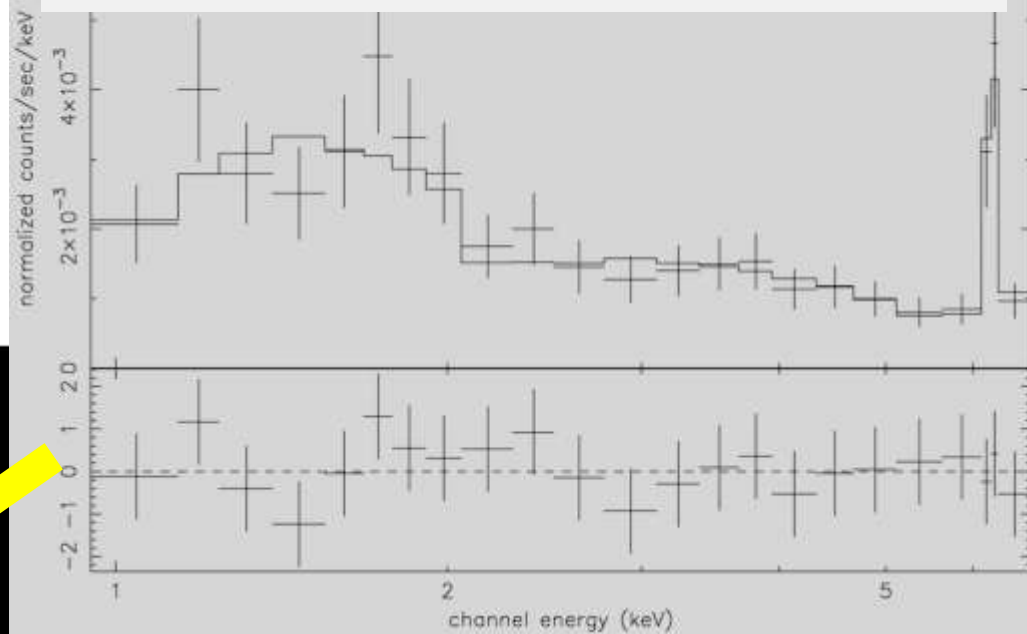
AGN晴れ上がり

Chandra X線観測によるdual AGNs (1) (0.5"分解能)

Komossa+03 ApJ 582 L15

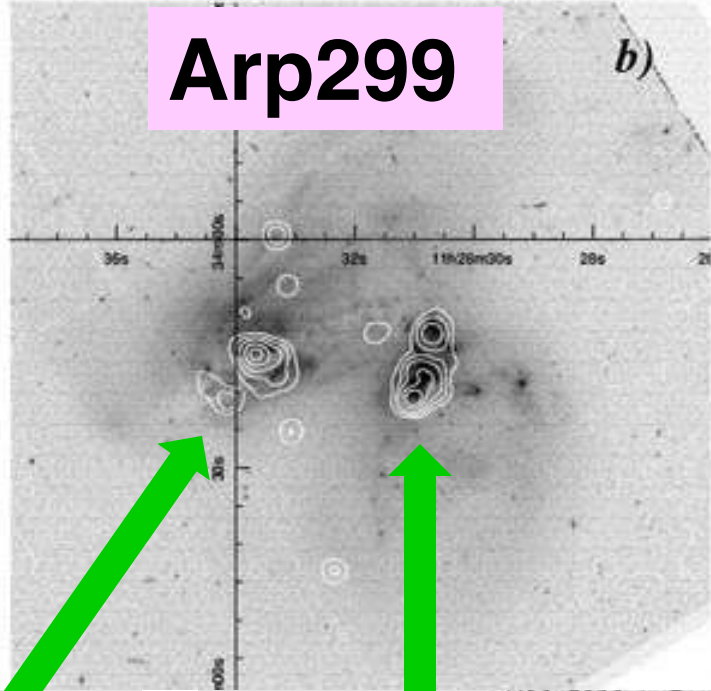
NGC 6240

5 arcsec

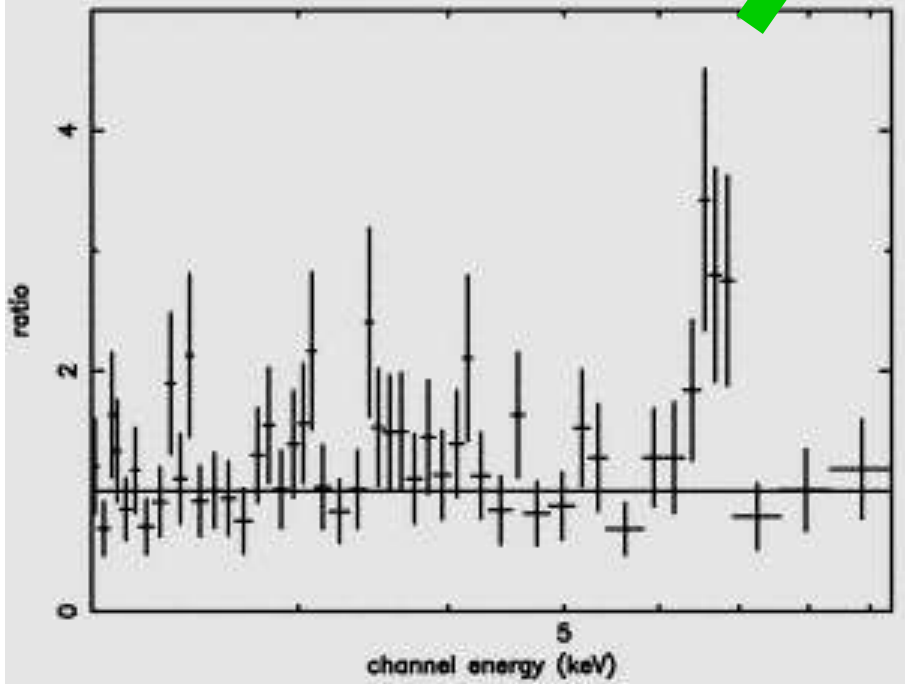


XMM X線観測によるdual AGNs

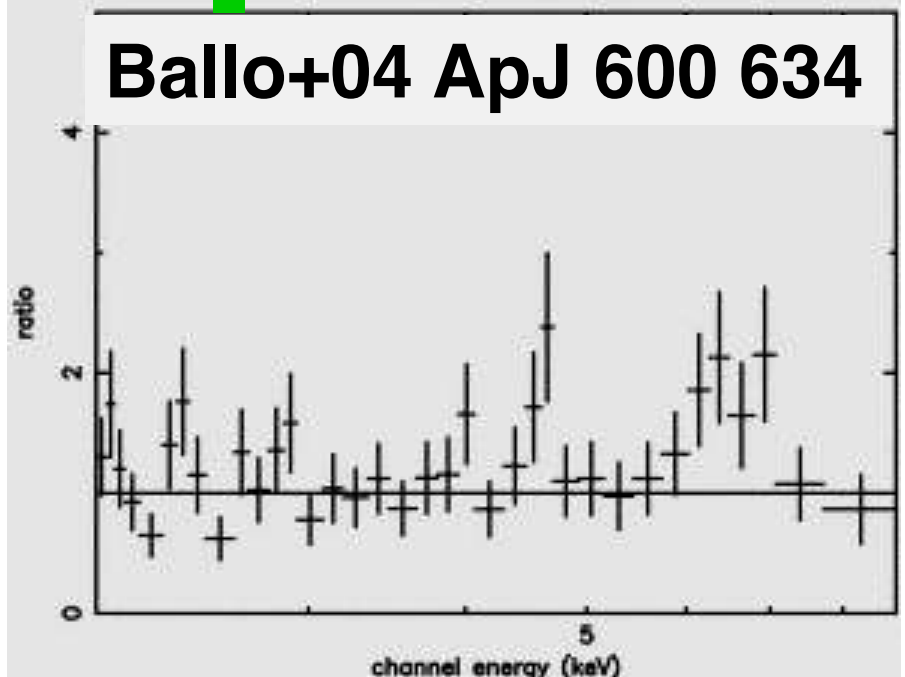
Arp299



IC 694 - Power law model



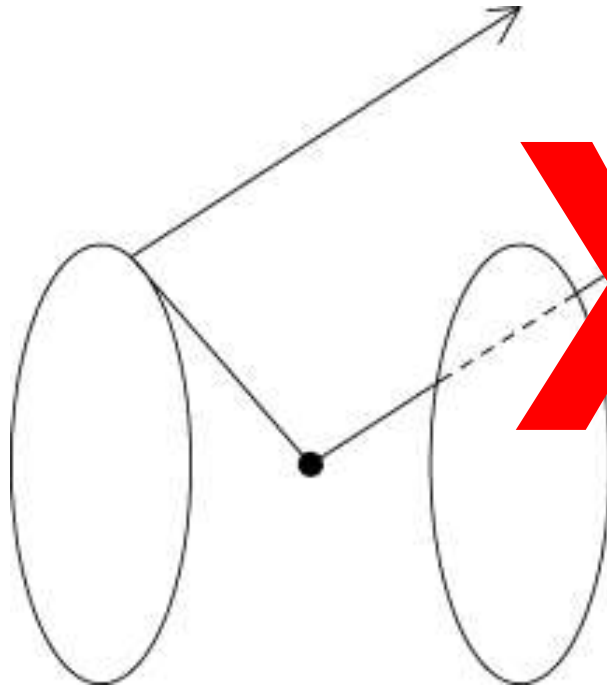
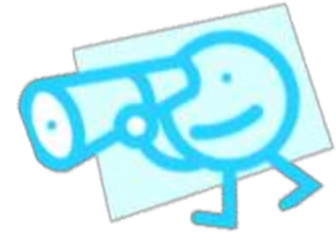
NGC 3690 - Power law model



Ballo+04 ApJ 600 634

X線観測のしているもの

散乱光
(6.4keV鉄輝線強い)



~~直接透過光~~

Compton thick
($N_H > 10^{24} \text{ cm}^{-2}$)

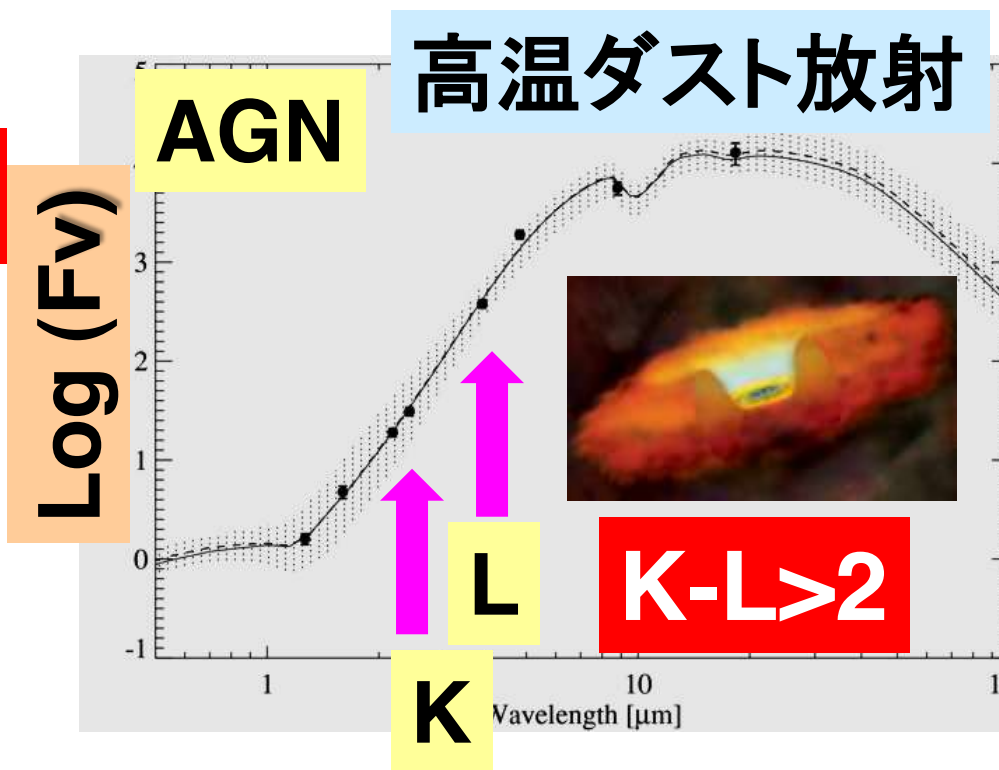
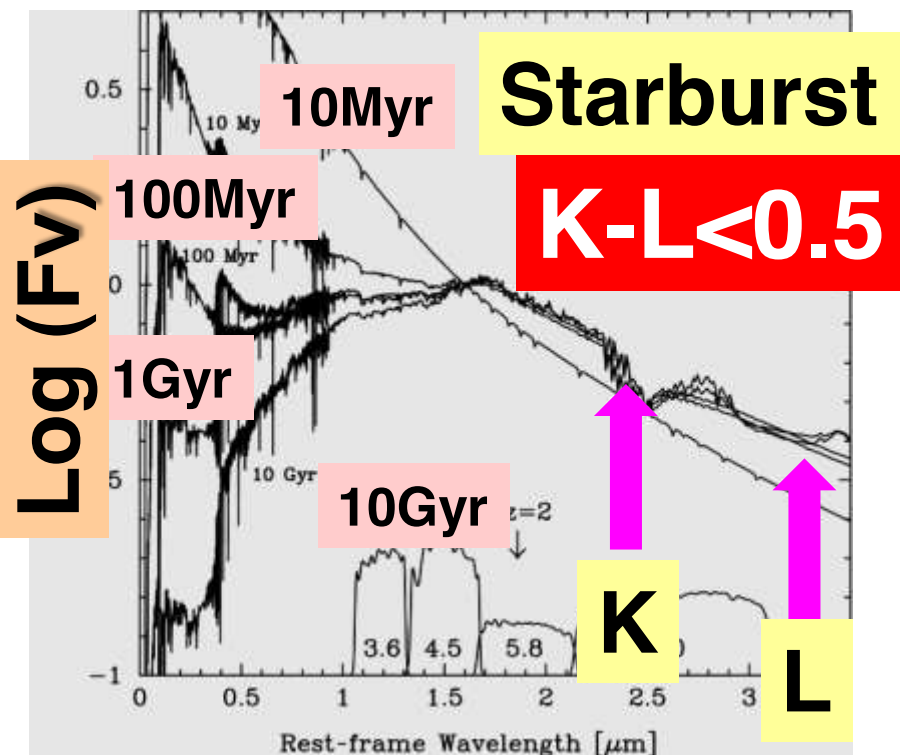
散乱率不明



AGN光度は求まらない

赤外線観測による合体銀河中に埋もれたAGN探査

AGNはStarburstよりエネルギー放射効率
がはるかに高く、周囲に高温ダスト



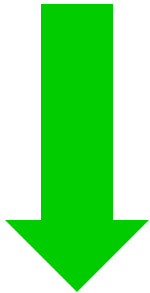
Insensitive to age
Sorba & Sawicki 2010

Ramos Almeida+09

赤外線LバンドはAGNに極めて敏感

L-band/Bolometric = 0.2 (AGN)

L-band/Bolometric = 0.002 (SB)



Risaliti, Imanishi, Sani 10 MN 401 197

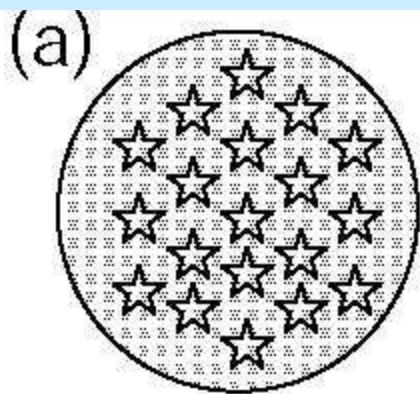
AGNのbolometricへの寄与が10%(5%)でも

Lバンドの91%(84%)はAGN起源 ($A_v=0\text{mag}$)

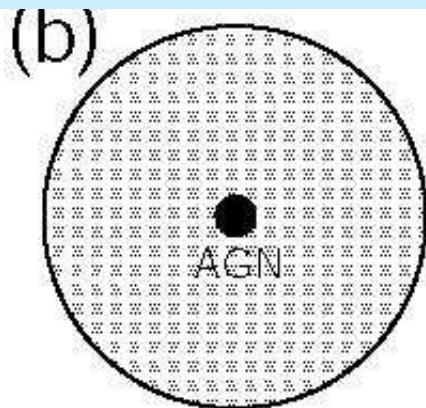
Lバンドの52%(34%)はAGN起源 ($A_v=35\text{mag}$)

AGNはK-L赤い

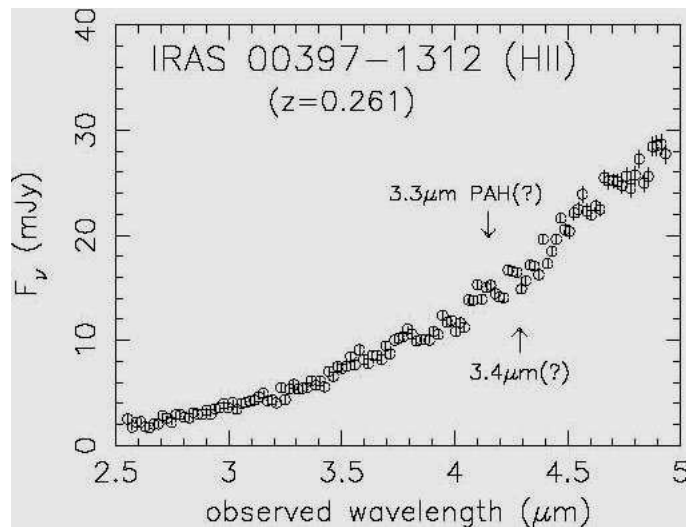
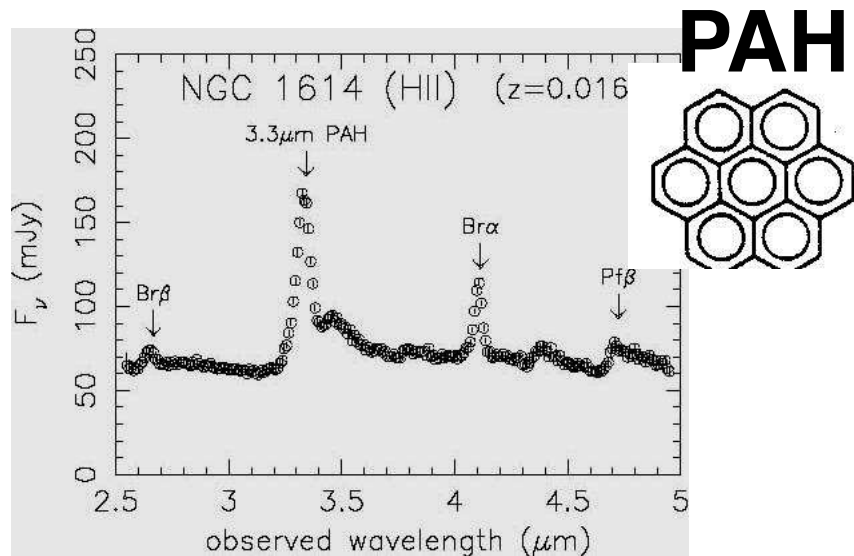
Normal SB



Buried AGN



AKARI 2.5-5 μ m



赤外線AO撮像観測(K-Lの赤い点源探査)の優位性

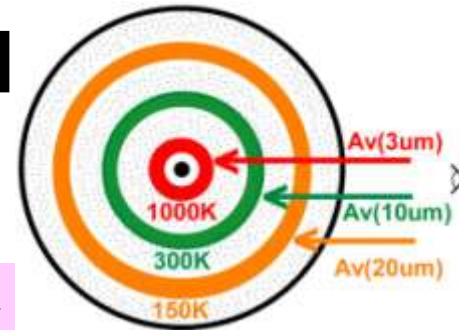
1. 赤外線分光より暗い核 (secondary nucleus) に適用できる

$L(\text{bol}) = 10^{42} \text{ erg/s}$ のAGN ($z = 0.1$)

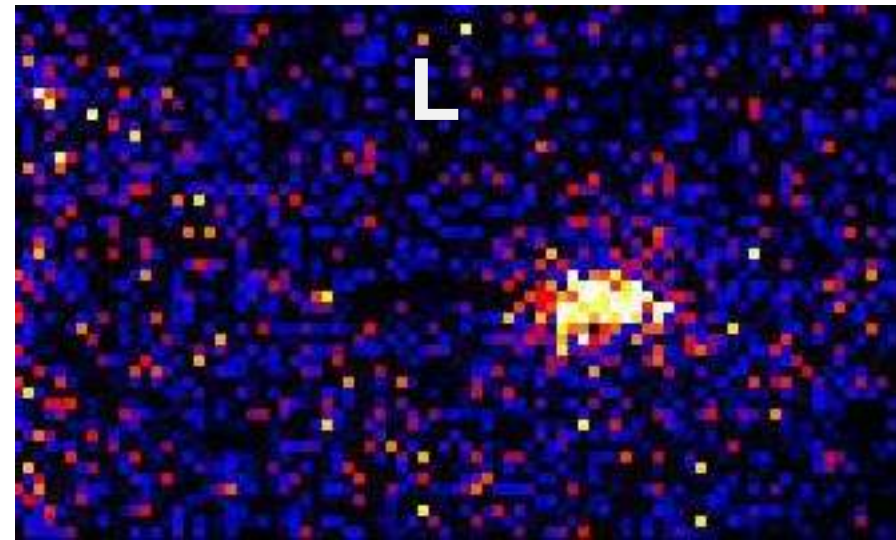
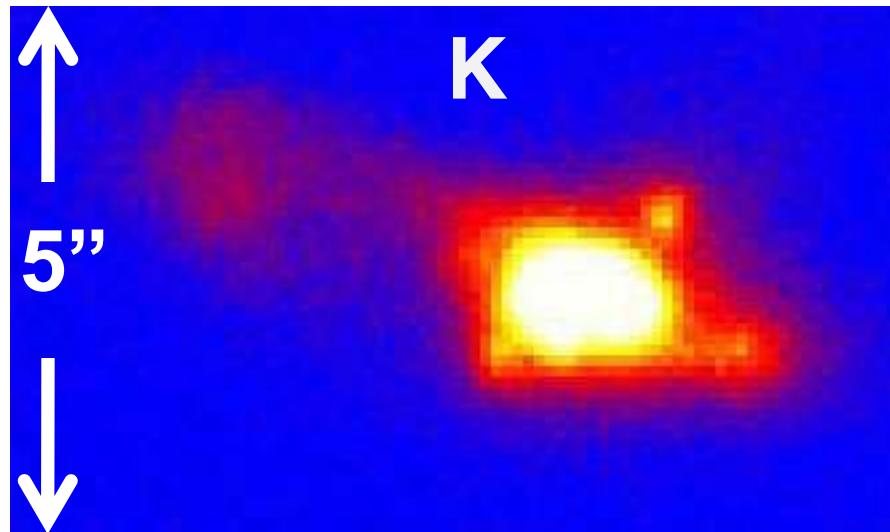
2. AGN光度を定量的に導出できる → M(SMBH)

(X線観測では、Compton-thick AGN の光度求められない)

3. Chandra X線観測 ($0.5''$) より小さな separation ($0.2''$) のdual AGNs を分解できる



暗い方の核に埋もれたAGNの探査は、
Lバンドの限界等級で決まる



Subaru/IRCS+LGS-AO (2011年7-8月)

Lの感度を落とさずにPSF小さくしたい(=GLAO)

Lバンドでの感度比較(現行のLGS-AO)

15分、 10σ (imaging)

すばる+IRCS: $L'=17.0$ mag

Gemini+NIRI : $L'=15.5$ mag (TT星の視野も狭い)

Keck+NIRC2 : $L'=14.5$ mag

GLAOで、点源に対するLの感度が1mag
向上すれば、さらに優位性が増す。

J,H撮像はHSTに比べて感度負けるが、
K,L撮像は地上観測がベストな波長

必要な仕様のまとめ

Lバンド撮像で高感度(可変副鏡を用いたAO)

Lバンドに感度のあるカメラ必要

視野~60"あれば充分

Pixel scale~0.04" (Lの回折限界の半分程度)

(LバンドIFUがあれば、3.3um PAH mappingから
AGN-SB connectionの詳細研究も可能になる)

まとめ

K-Lの赤い点源探査から、合体銀河中に埋もれたAGNの研究をしたい

Lバンドで高感度を保ったままPSFを小さくできるGLAOは強力な手段になり得る

End