

NGC5044銀河群におけるガスに 含まれる鉄の半径分布

東京理科大学 松下研究室 M1 佐々木 亨

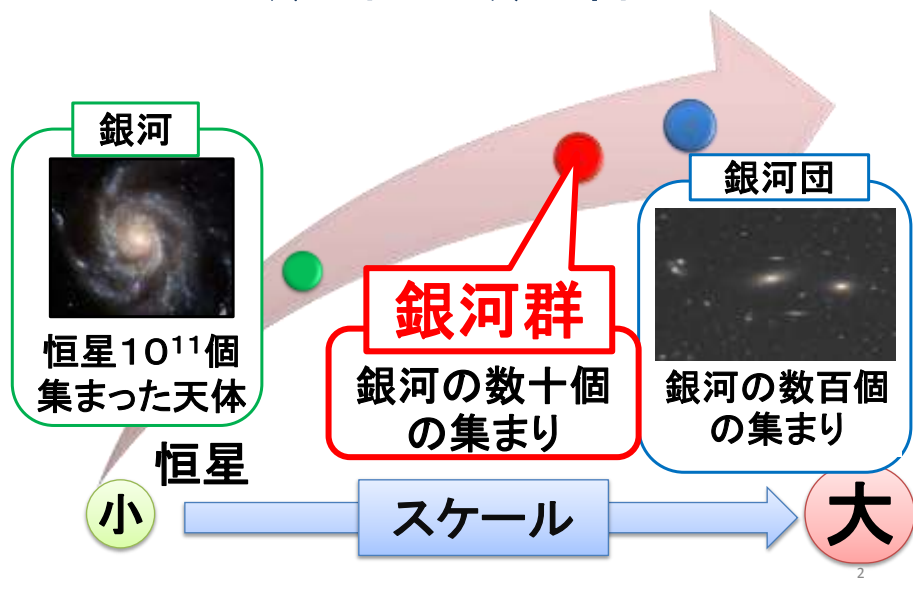
・研究目的

銀河群の鉄の分布から、銀河群の
化学進化の歴史を探る



NGC5044銀河群の高温ガスに
含まれる鉄はほぼすべて
巨大楕円銀河により合成された

銀河団と銀河群

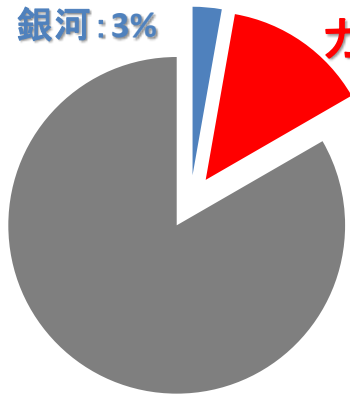


銀河群の組成

銀河群の質量比

銀河: 3%

ガス: 14%



ダークマター: 83%

銀河群の重力ポテンシャルによりガスが加熱



高温のガスとして存在

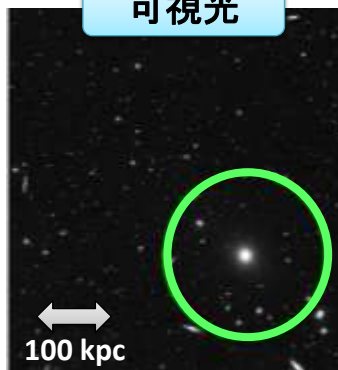


X線を放射

3

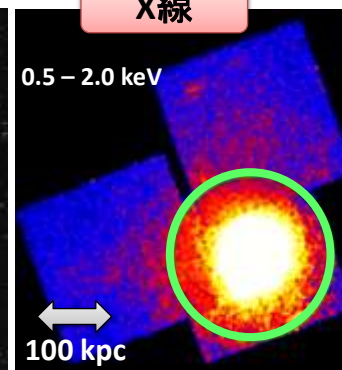
銀河群中の高温ガス

可視光



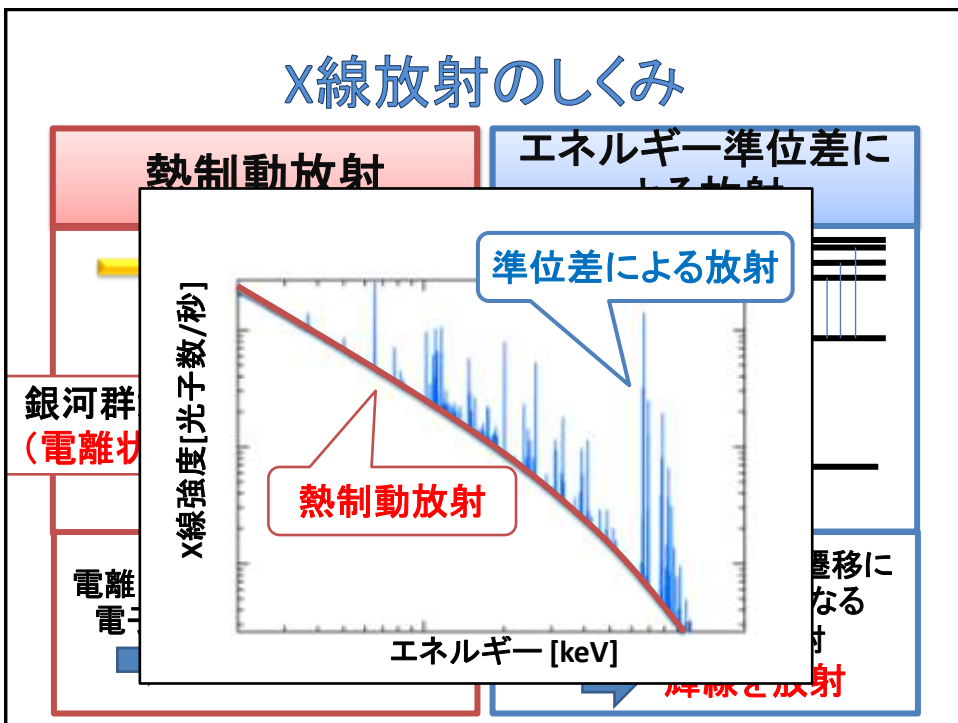
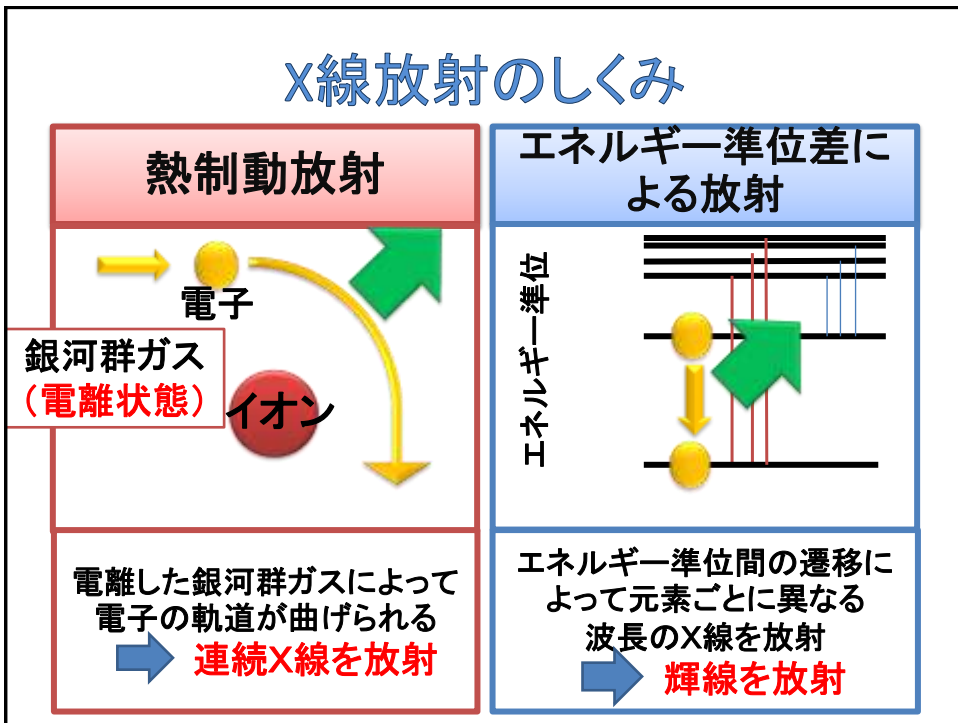
X線

0.5 - 2.0 keV



X線で観測することにより
ガスの分布を調べることができる

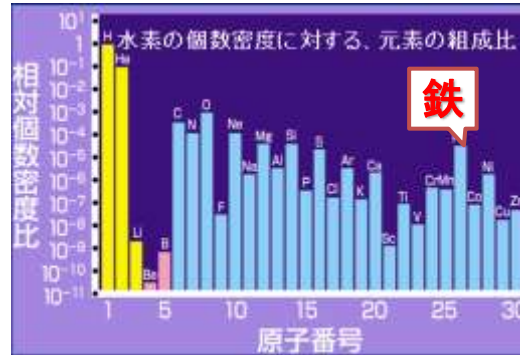
4



高温ガス中の元素

星や超新星爆発によって生成された元素

銀河群ガスへとばらまかれる



太陽の元素組成

鉄は核融合で最後に生成される安定した物質
X線観測も比較的容易

さまざまな銀河団・銀河群で鉄の分布が調べられてきた

超新星爆発で生成される元素

超新星爆発は大きく分けて2つ

II型超新星爆発 ... 太陽の8倍以上の大質量星の爆発
主にO, Ne, Mg, Si, Feなどを生成

Ia型超新星爆発 ... 連星系をなす白色矮星の爆発
主にFeやNiを生成

銀河団の高温ガス中に鉄の8割はIa型超新星爆発から生成される (Sato et al. 2007)

観測衛星



すざく衛星 (JAXAより)

日本で5番目のX線天文衛星「すざく」を用いて観測

- 解析にはCCDカメラによるデータ(0.5~10keV)を使用

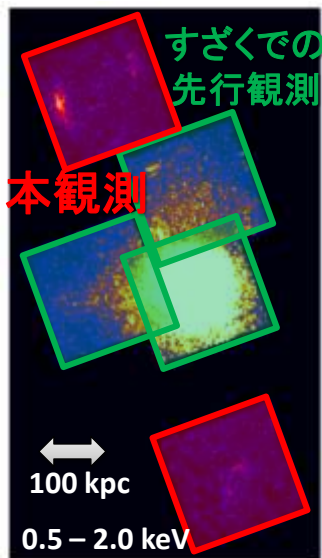
低く安定したバックグラウンドと1 keV以下の高い輝線感度



銀河群の輝度の低い外側領域まで
初めて観測して元素分布を調べた

9

観測天体: NGC5044銀河群



- 赤方偏移= 0.00928
(40.0 Mpc)

- 近傍で大きな銀河群
- 中心に巨大楕円銀河
- 高温ガスが球状に分布

中心はすざく衛星での観測から温度、重元素分布が詳しく調べられている(Komiyama et al. 2009)

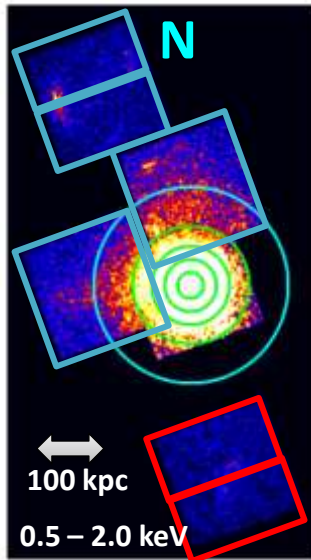
南北55ksずつ観測

外側まで初めて鉄の分布を調査

10

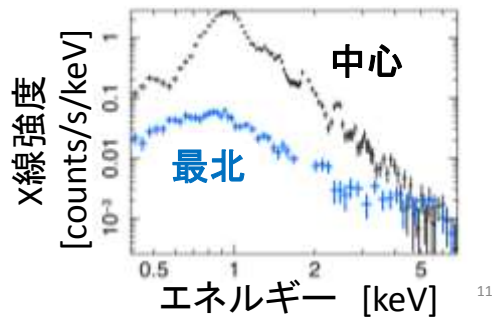
解析方法

銀河群の質量密度が
宇宙の臨界密度の
180倍となる半径



中心から半径 $0.5r_{180}$ まで解析

左図のように領域を分けて
スペクトルを作成

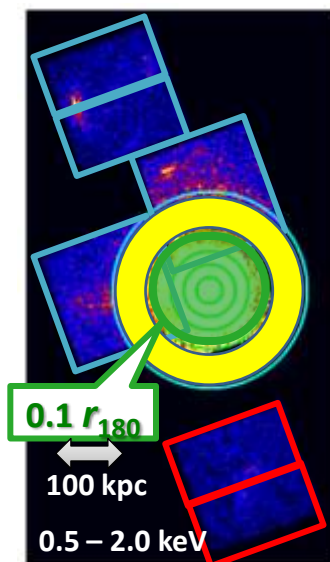


11

解析方法

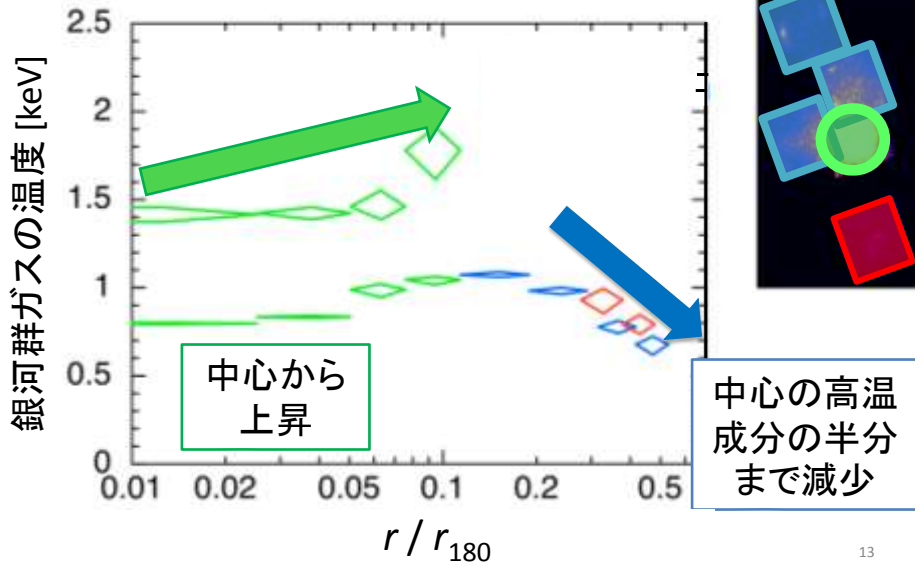
観測されたスペクトルとプラズマ
モデルを比較し、輝線の大きさ
から鉄の量を求める

- $0.1 r_{180}$ より内側：
2つの温度成分があると仮定
- $0.1 r_{180}$ より外側：
1つの温度成分があると仮定



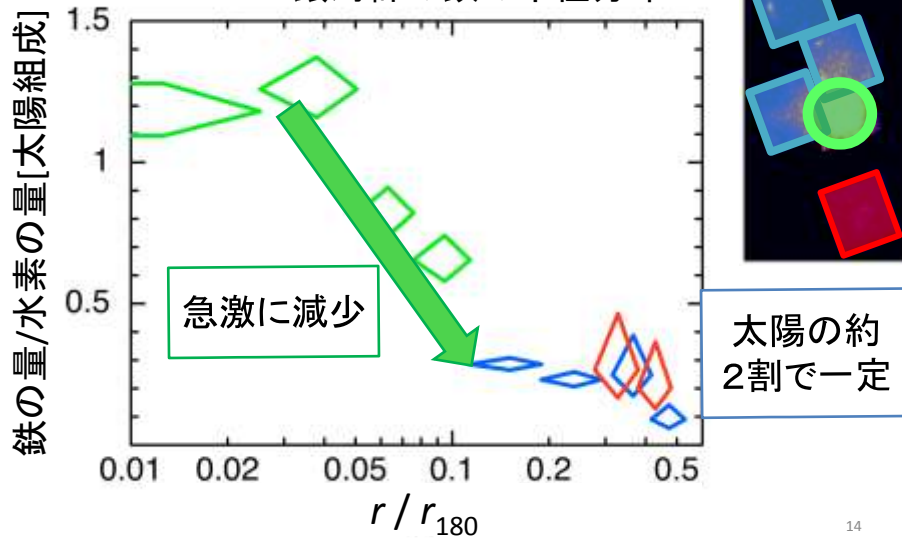
輝度の低い外側領域では鉄
以外の元素の検出は難しい
鉄以外の元素は黄色い
領域と同じ組成だと仮定

結果1 ～温度の半径分布～



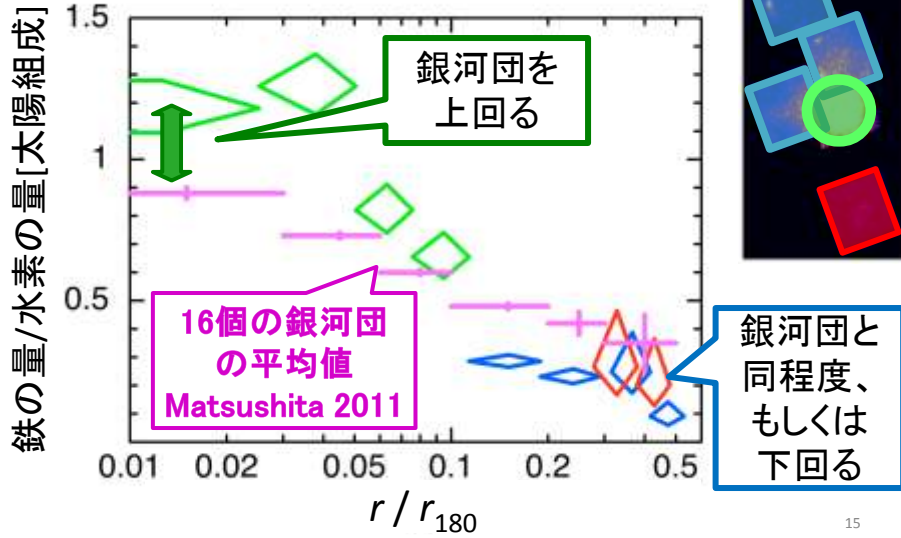
結果2 ～鉄の半径分布～

NGC5044銀河群の鉄の半径分布



結果2 ～鉄の半径分布～

銀河団との比較



鉄の質量-光度比の比較

銀河群と銀河団で
系の規模が異なる

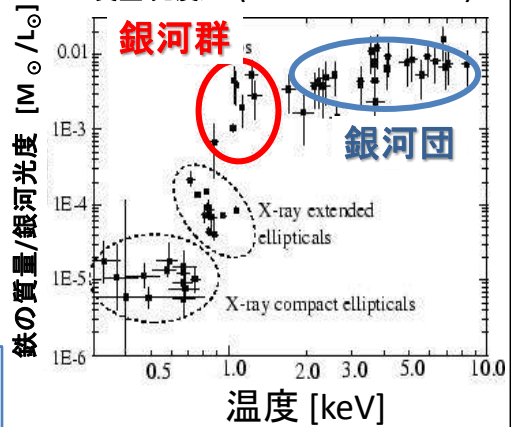


系に属する銀河の
光度で規格化して比較

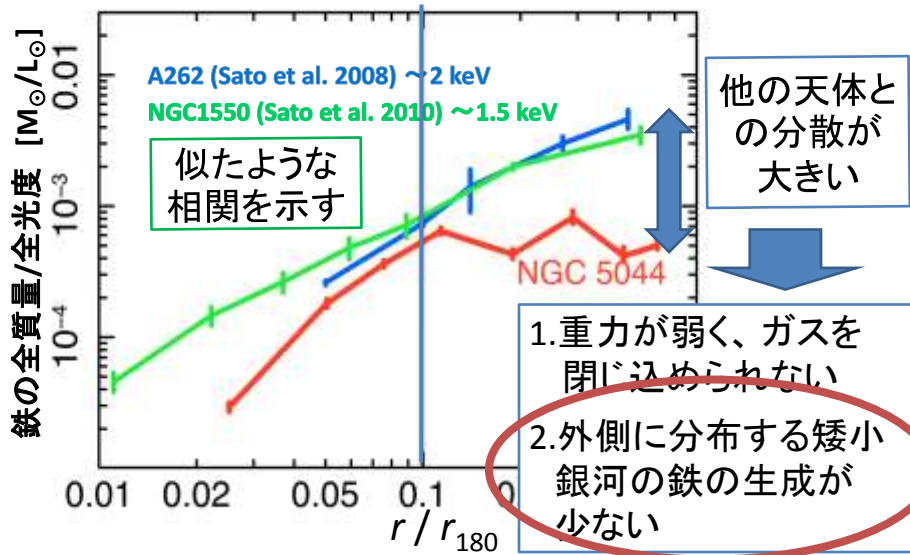
鉄の質量 - 光度比

ある半径内の鉄の質量
ある半径内の銀河光度

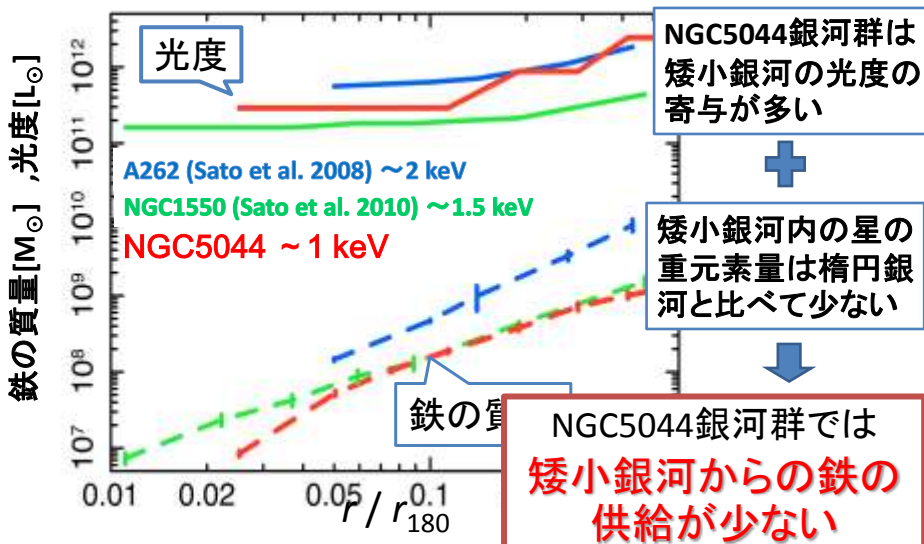
あすか衛星による様々な天体の鉄の
質量-光度比 (Makishima et al. 2001)



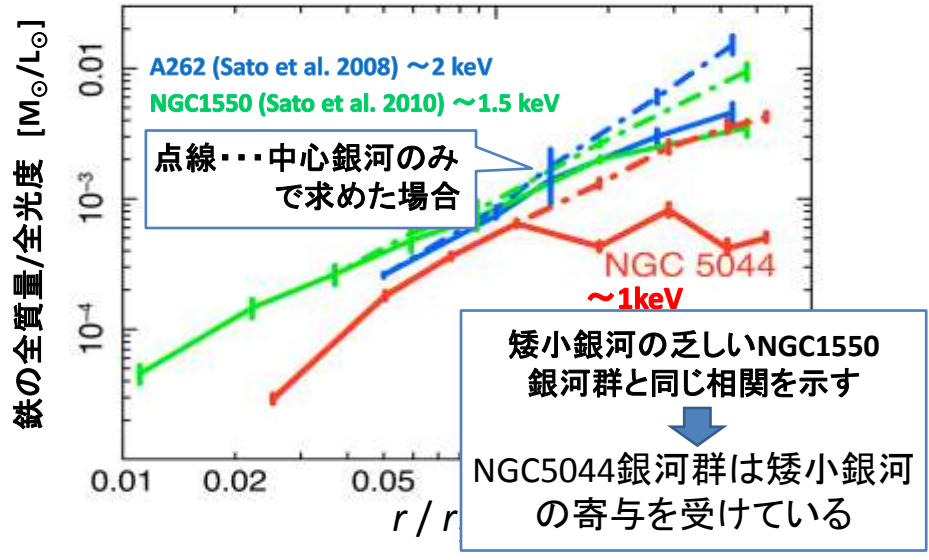
結果3 ～鉄の質量-光度比の比較～



結果4 ～光度と鉄の質量の比較～



結果4 ～矮小銀河を除いた鉄の質量-光度比～



まとめ

鉄の半径分布

- 中心：銀河団を**上回る**
- 外側：銀河団と**同程度～下回る傾向**

鉄の質量-光度比

外側で他の銀河団と異なった傾向を示す



他の銀河団より矮小銀河の寄与が大きい

矮小銀河の鉄の供給が少ない

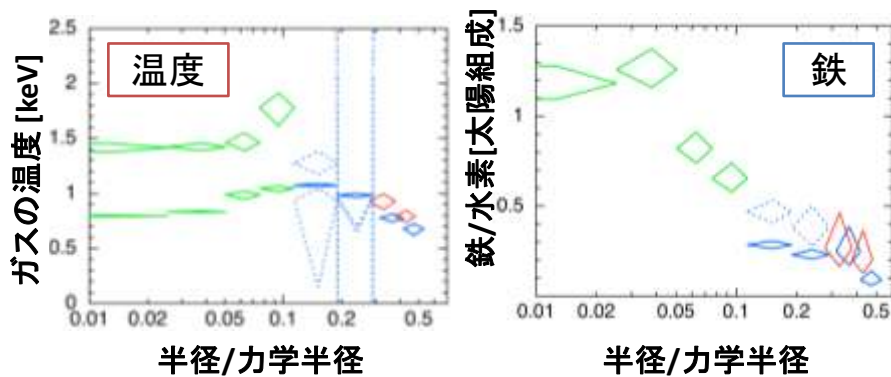
終

21

2温度

0.1 r_{180} より外側で2つの温度成分を仮定

➡ 温度を決定することができなかった



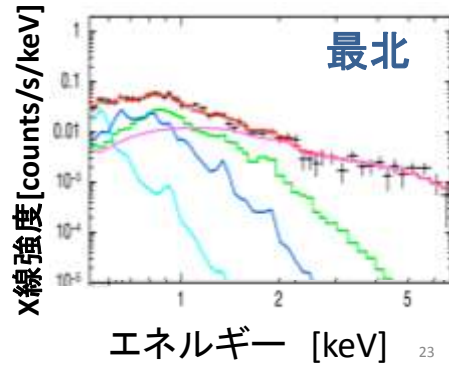
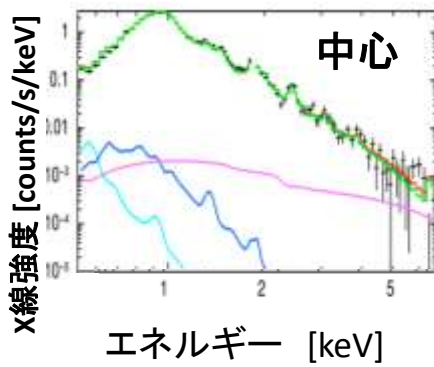
22

スペクトル解析

スペクトルのモデル

= 銀河群成分 + 我々の銀河系からの放射

+ X線背景放射



23