

Chandra衛星による超過吸収銀河団 2A0335+096の観測

深沢泰司(広大理)

多くの銀河団

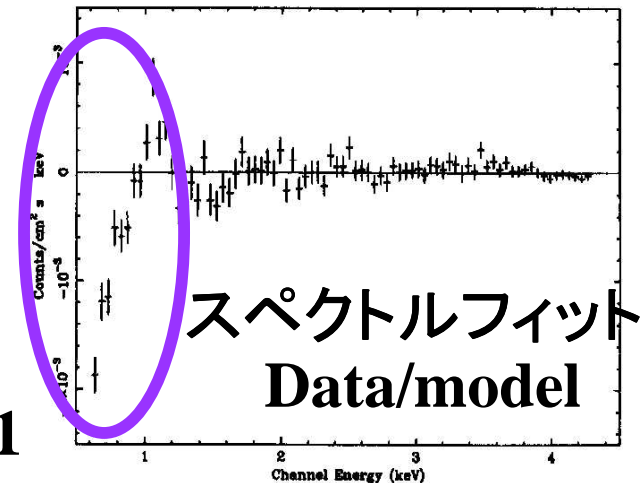
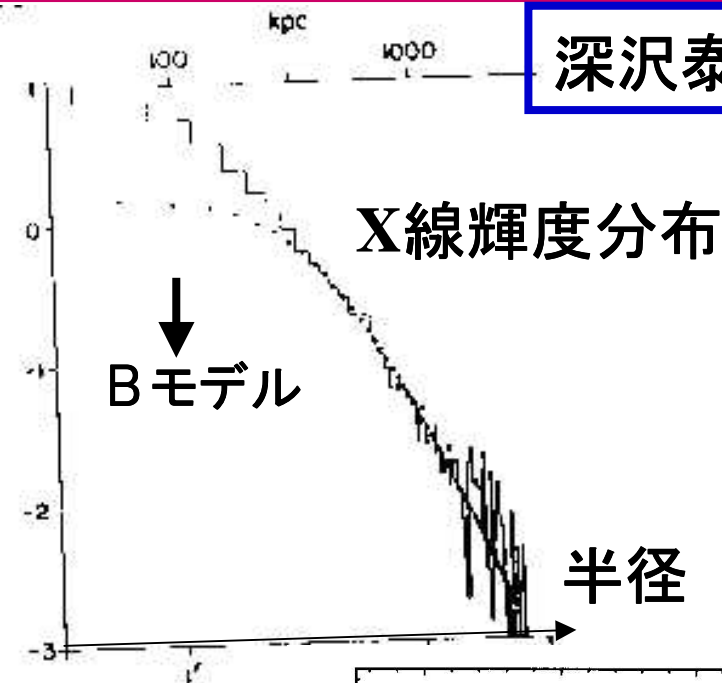
中心で β モデルよりも
超過軟X線放射
放射冷却時間が短い
($<10^9$ yr)

Cooling Flow model

H α などのフィラメント
中心の青色超過
低温のX線ガスの存在

X線吸収物質の存在

(Einstein SSS) White et al. 1991



2A0335+096銀河団とは

近傍($z=0.035$)の明るい銀河団 (温度 $kT=3\text{keV}$)

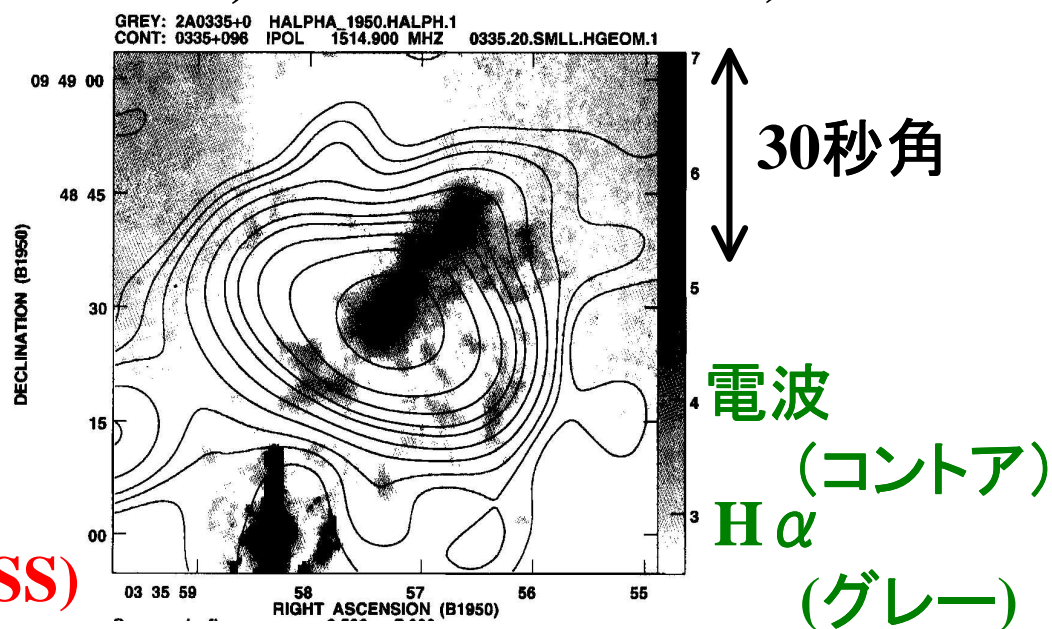
中心が非常にシャープ(ROSATの結果) $\sim 300 \text{ M./yr}$

X線フィラメント?(ROSAT HRI; Sarazin et al. 1992)

H α フィラメント

中心に電波銀河
(core-dominated)

吸収の超過(Einsten SSS)



21cm Column density

X線吸収

$$1.7 \times 10^{21} \text{ cm}^{-2} \longleftrightarrow 3.1 \times 10^{21} \text{ cm}^{-2}$$

ASCA、ROSATの結果

中心に低温成分の存在

吸収は確かに大きい ($3.0 \times 10^{21} \text{cm}^{-2}$)

問題点

空間分解できない(ASCA)

中心だけが吸収が大きいのか？

温度やアバundanceと吸収がカップル

本当に吸収が大きいのか？

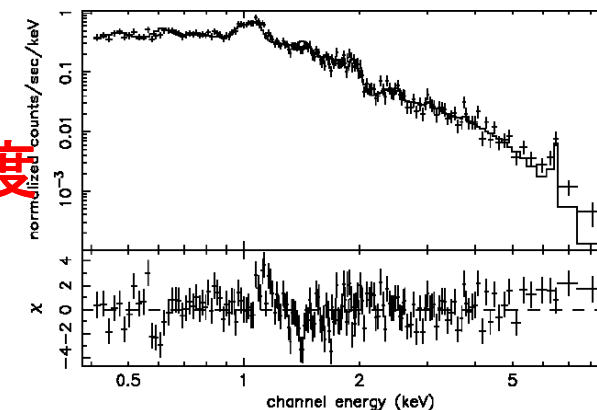
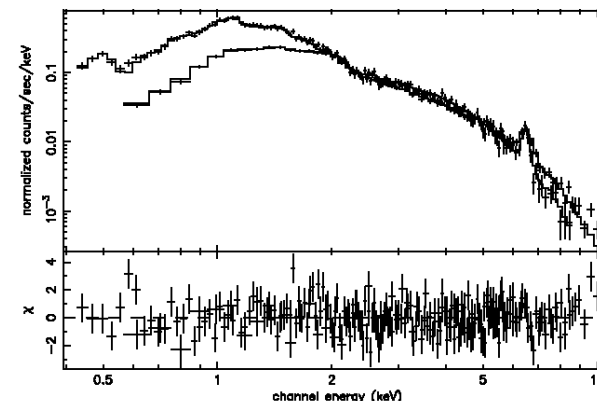
Chandra ACIS-S による観測

(観測提案して採択された)

空間分解できる(<1秒角)

より低エネルギー側に
広がったエネルギー帯
(0.2-9keV)

吸収の決定精度
が良い

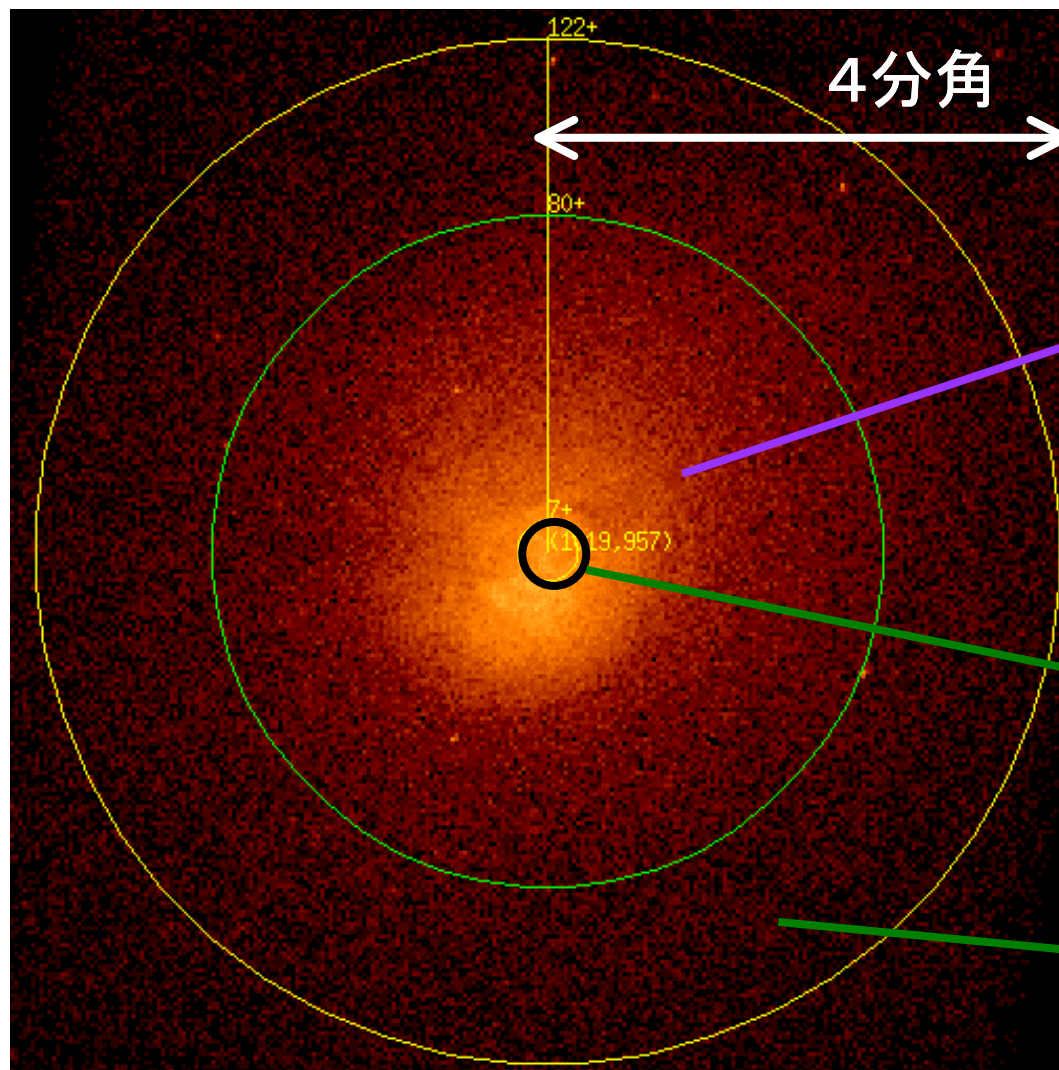


観測

2000年9月

20ksec

Image (0.5-7keV)



4分角

Radio-faint cavity

スペクトル取得領域

中心15秒角

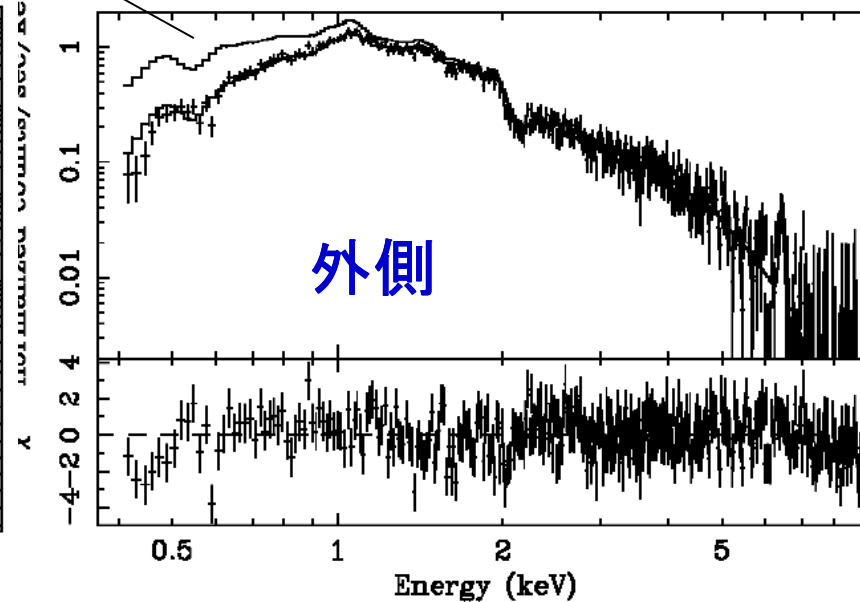
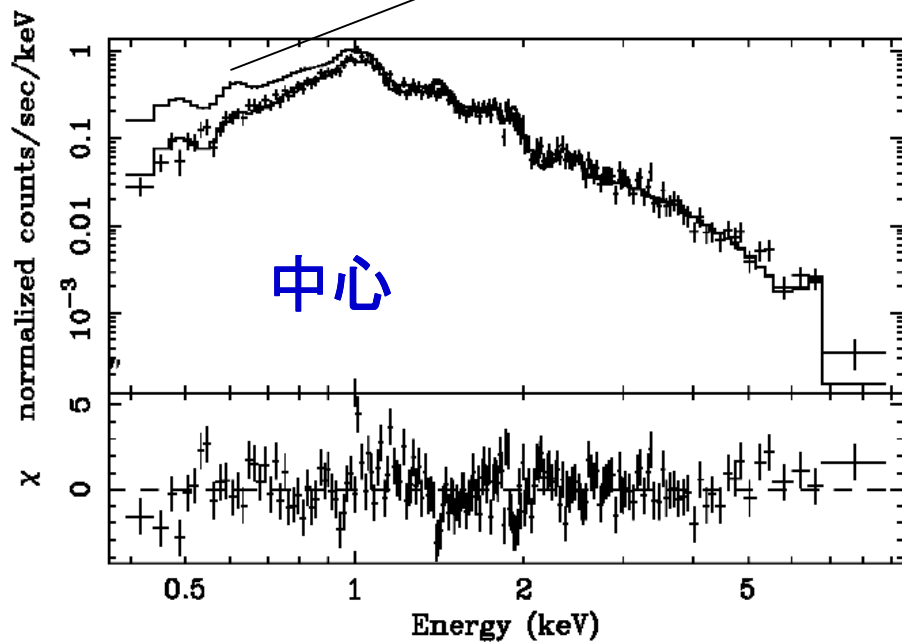
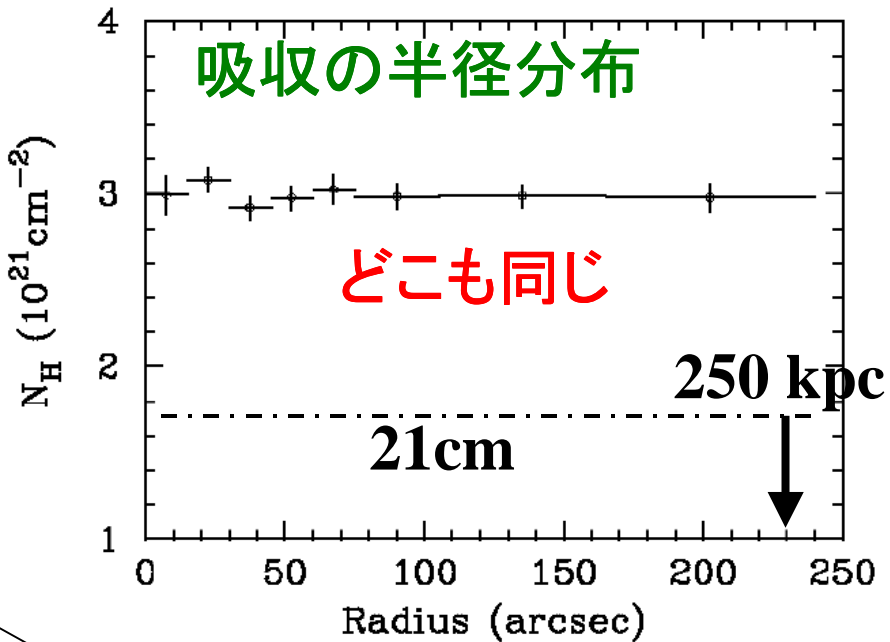
(18kpc)

165 - 240秒角

(198-264kpc)

スペクトルフィット

$1.7 \times 10^{21} \text{cm}^{-2}$ のとき



バックグラウンドの影響

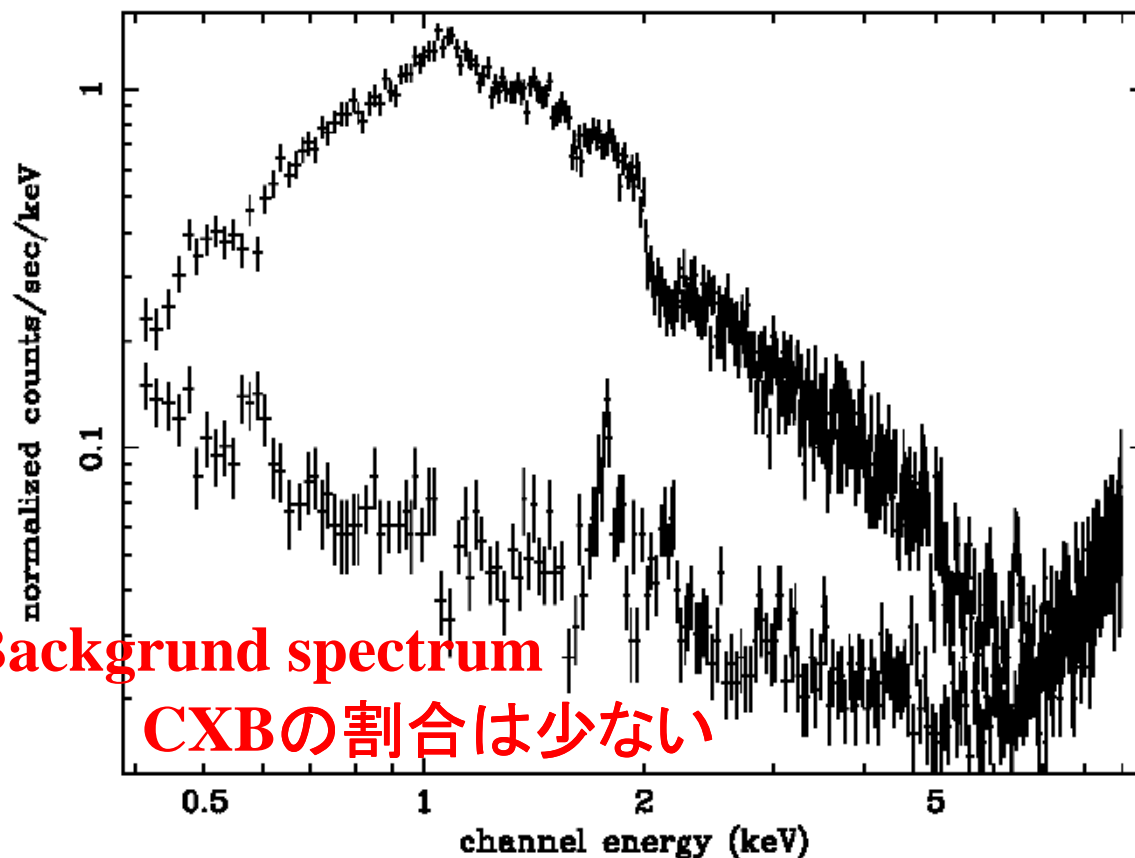
CXB + 検出器固有成分



Galacticな吸収を受ける

Galacticな吸収がわからない

吸収が小さい領域で得た
バックグラウンド引くと、余計に
引きすぎてしまうが...



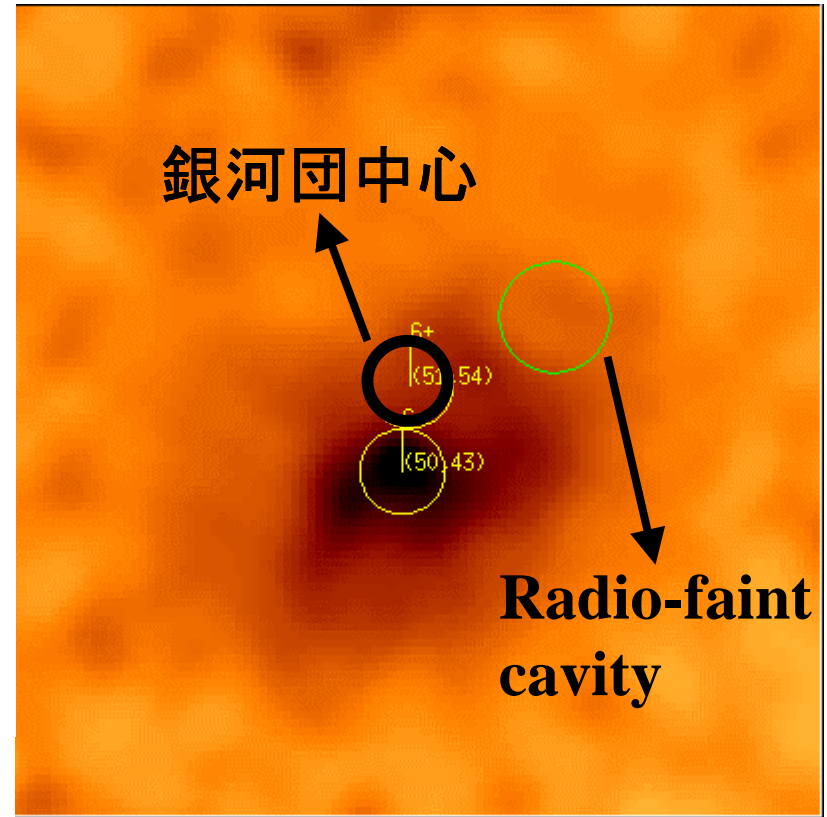
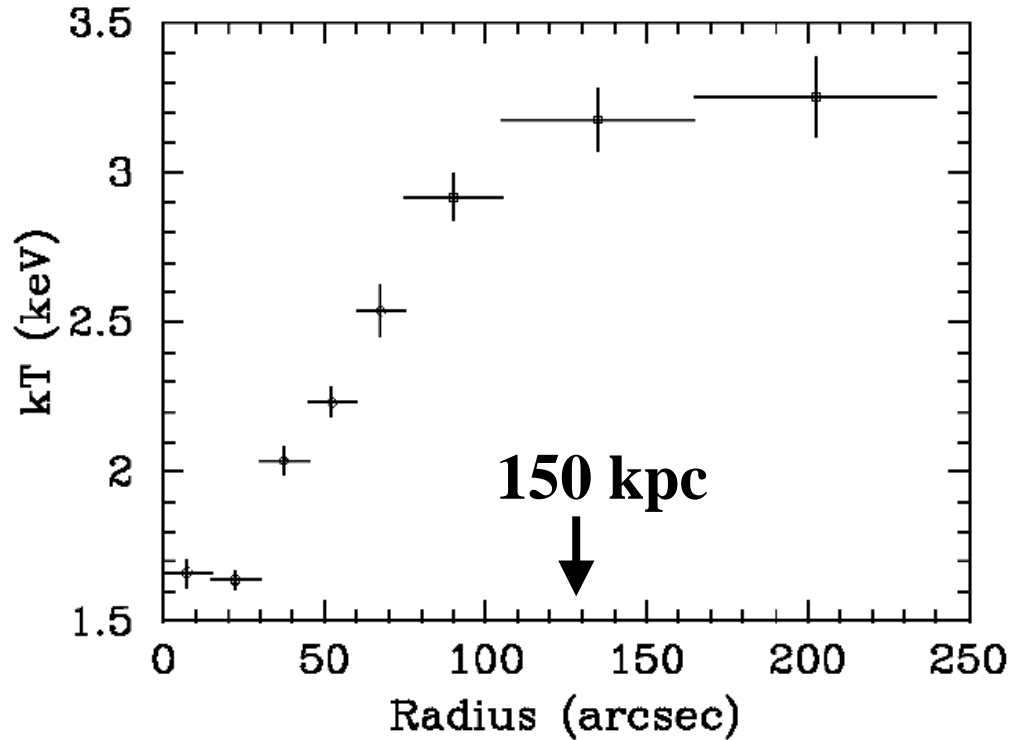
Background spectrum

CXBの割合は少ない

その不定性は
 $< 0.3 \times 10^{21} \text{cm}^{-2}$

温度の半径分布

ハードネス比のイメージ



温度が1.5keVくらいまでしか冷えていない

Coolingしているなら、もっと低い温度の成分もいるはず

非対称的な分布

ジェットによる加熱？

まとめ

超過吸収があると言われていた銀河団2A0335+096
を Chandra ACIS-S で観測した。

- 吸収は、銀河団のどこでも (<250kpc)でも同じ
銀河団に付随する吸収ガスはない。

しかし、吸収量は 21cmの観測で得られているもの
よりも、2倍ほど大きい

$$1.7 \times 10^{21} \text{cm}^{-2} \longleftrightarrow 3.0 \times 10^{21} \text{cm}^{-2}$$

この銀河団の方向に、high abundanceのGalacticな
星間ガスがある？

- 中心付近は、温度むらがある
Radio-faint cavityの発見

ジェットによる加熱？