

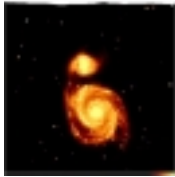
2000年10月6日 秋の天文学会

M51の隠れたAGNからの X線放射の検出

深沢泰司（広大理）

伊予本直子（ISAS）

久保田あや、松本縁、牧島一夫（東大理）



M51 (NGC5194) Sb 銀河

距離 9.7Mpc

伴銀河NGC5195と相互作用

中心核は、弱い活動性を示す

遠赤外、電波が強い($L_{\text{FIR}} \sim 10^{12} L_{\odot}$)

中心に分子雲が多い

スターバースト

光輝線 LINER/Sy2

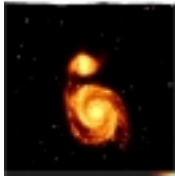
弱いAGN (LLAGN)??



X線観測で識別できる

Whoolpool galaxy





過去のX線観測(1)

軟X線の観測 Einstein, ROSAT
(1979, 1991)

銀河全体に広がったX線

いくつかの点源

(中心核は $L_X < 10^{39} \text{erg/s}$)

主にスターバーストが見えている

AGNの兆候は見えない

硬X線の観測(1) ASCA (1993)

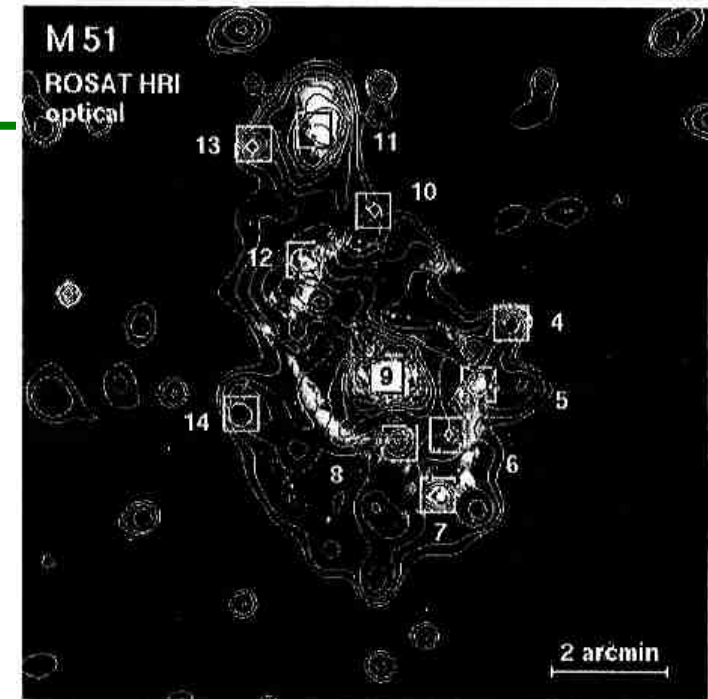
中性Fe-Kライン(6.4keV)

+
ハードな連続成分 ($\alpha_{\text{ph}} \sim 1.4$)

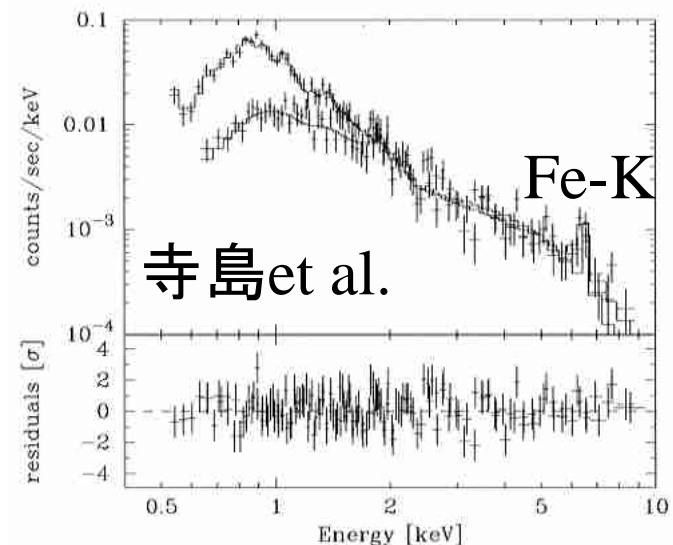
$L_X = 1.1 \times 10^{40} \text{erg/s}$ (2-10keV)

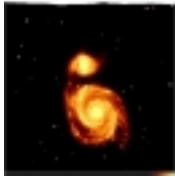
AGNの反射 or 散乱成分

AGNが隠れている兆候



ROSATイメージ
0.1-2.4keV





過去のX線観測(2)

硬X線の観測(2) Ginga (1988)

M51の場所から明るいハードX線
 $L_X = 1.2 \times 10^{41} \text{ erg/s (2-20 keV)}$

強いFe-Kラインなし

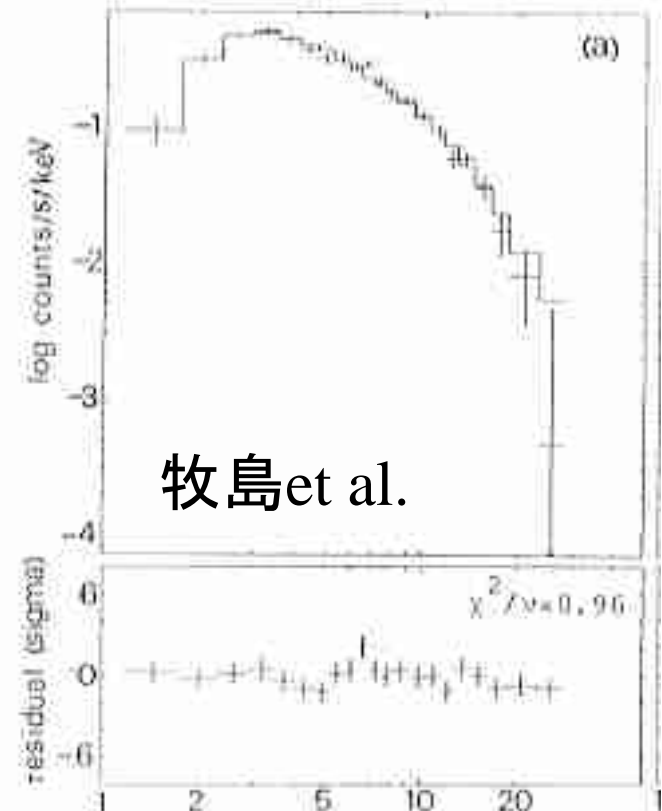
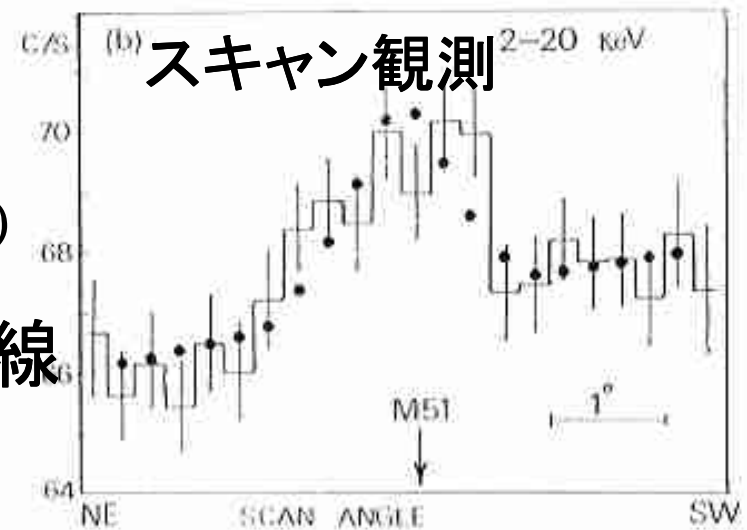
AGN直接成分が見えている

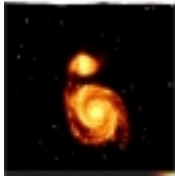


Einstein, ROSAT, ASCAの結果

他の衛星では、
なぜ見えなかったのか？

AGN直接成分が大きく変動した？
吸収が変動した？





BeppoSAX衛星

イタリアのX線衛星 (1996--)

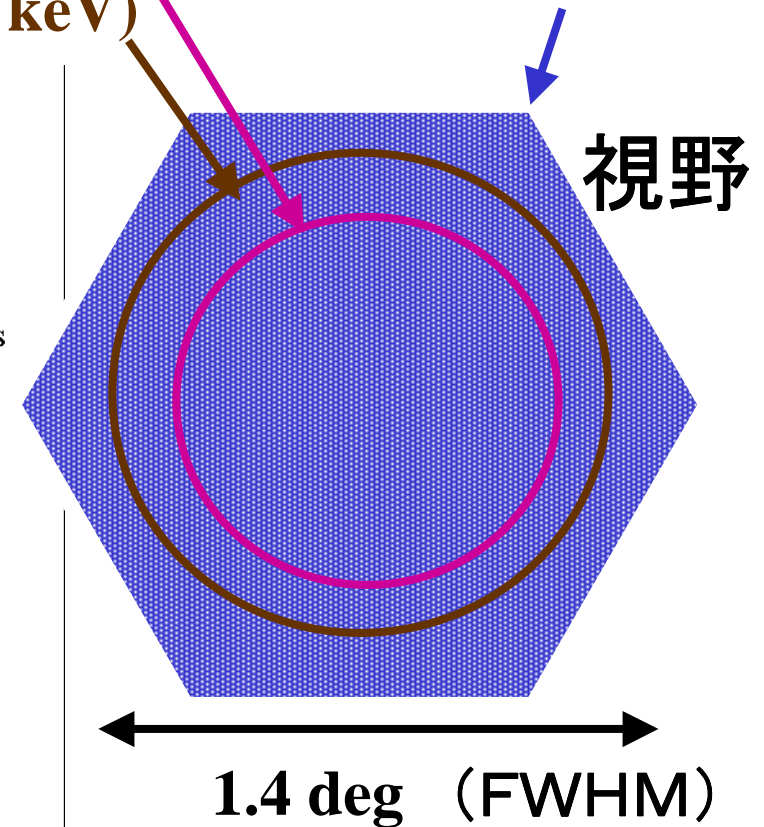
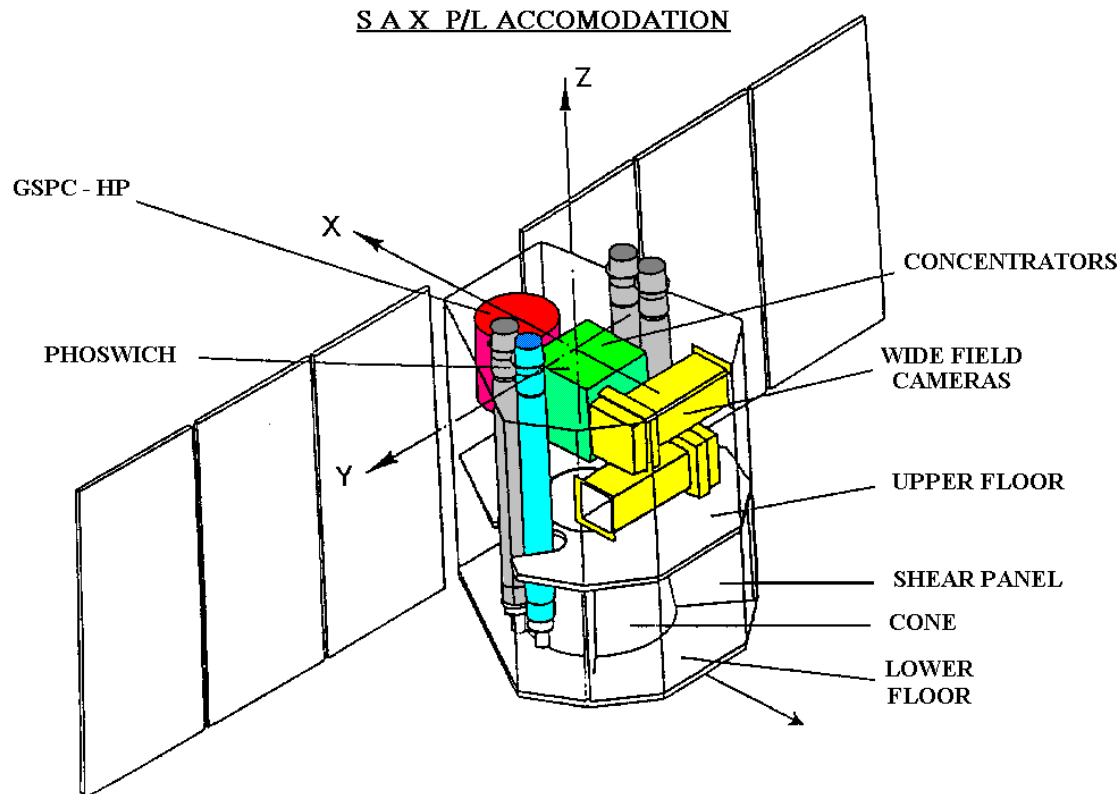
○イメージ&スペクトル

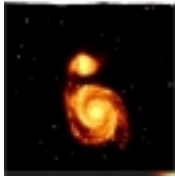
LECS (0.12-4.0 keV)

MECS (1.65-10.5 keV)

○スペクトルのみ

PDS (15-220 keV)





観測とX線イメージ

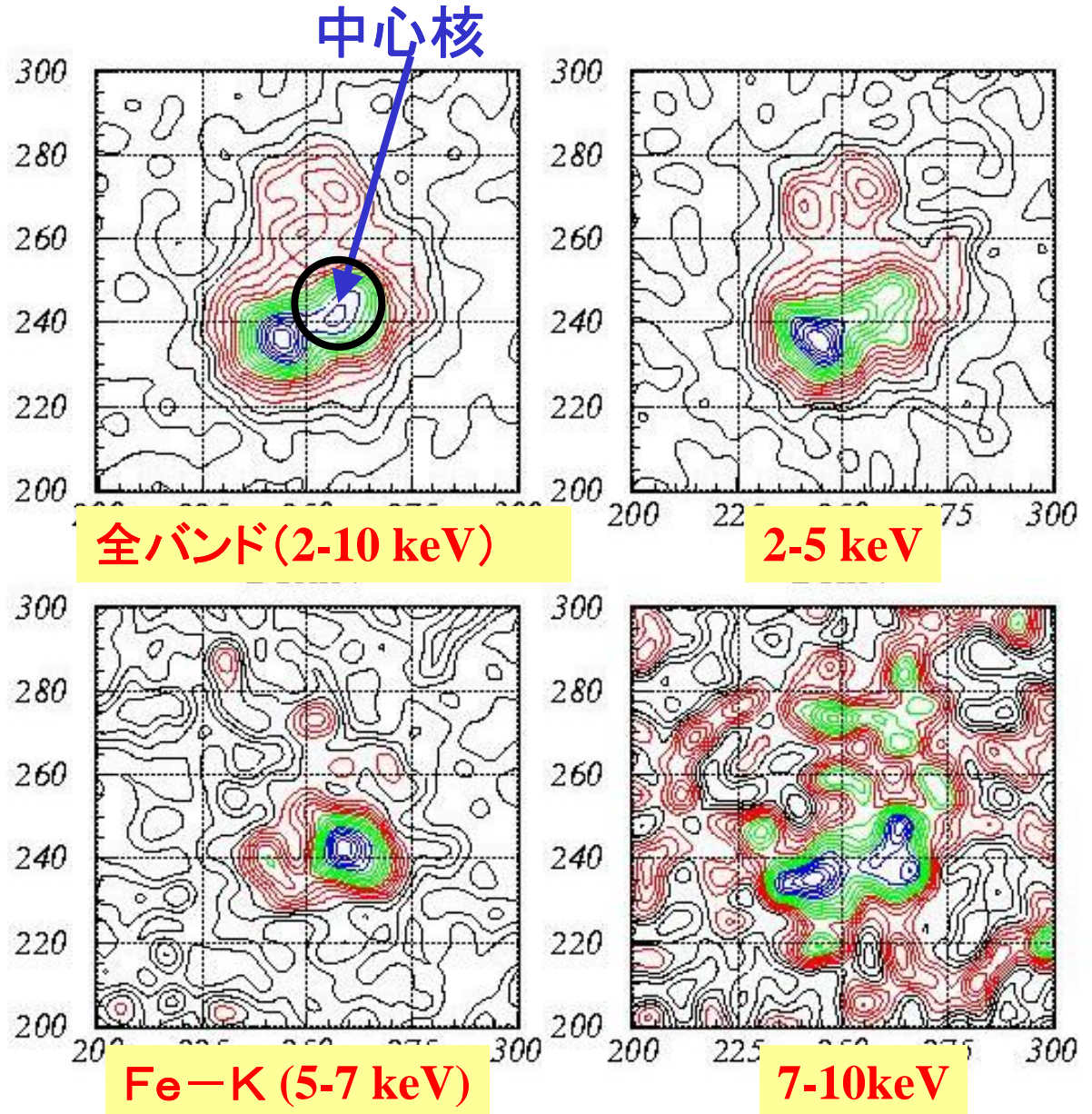
観測日

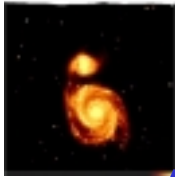
2000年1月18-20日

Exposure Time

100ksec

3つのX線源を検出





X線スペクトル

ASCAのときのモデルで
フィット

10keV以下は、ASCA
ときとほぼ同じ

10keV以上で、モデルを
大きく超過



強く吸収されたpowerlaw成分
を加えてフィット

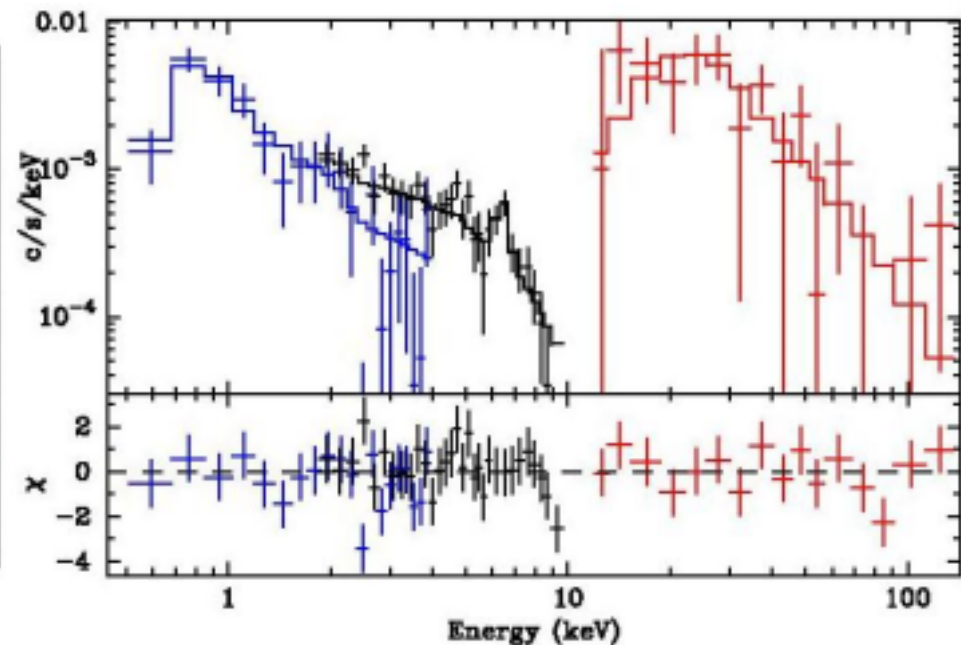
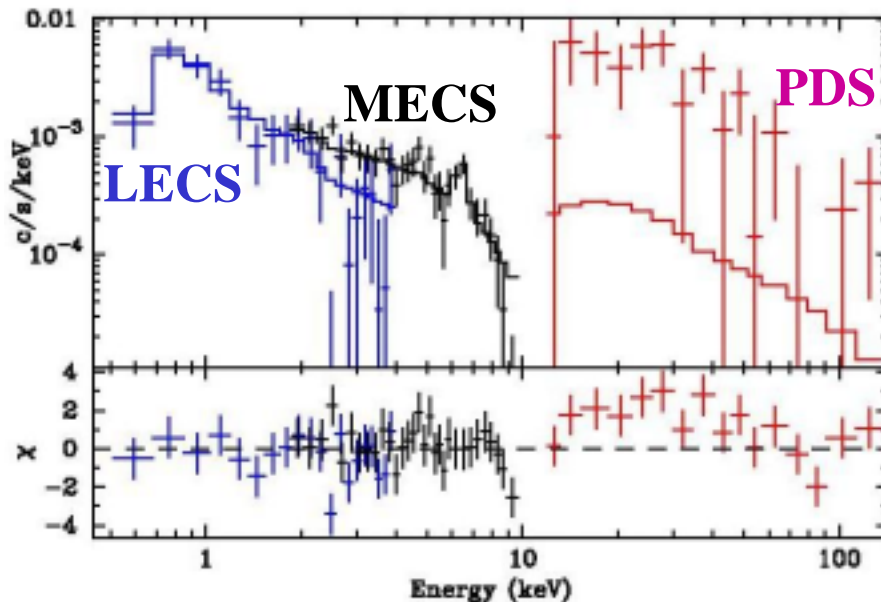
$$\alpha_{\text{ph}} = 3.0^{+3.0}_{-1.3}$$

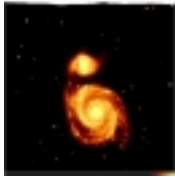
$$N_{\text{H}} = 10.0^{+25.0}_{-5.0} \times 10^{24} \text{ cm}^2$$

OR

$$\alpha_{\text{ph}} = 1.9 \text{ 固定}$$

$$N_{\text{H}} = 5.6^{+4.0}_{-1.6} \times 10^{24} \text{ cm}^2$$





Discussion

BeppoSAX

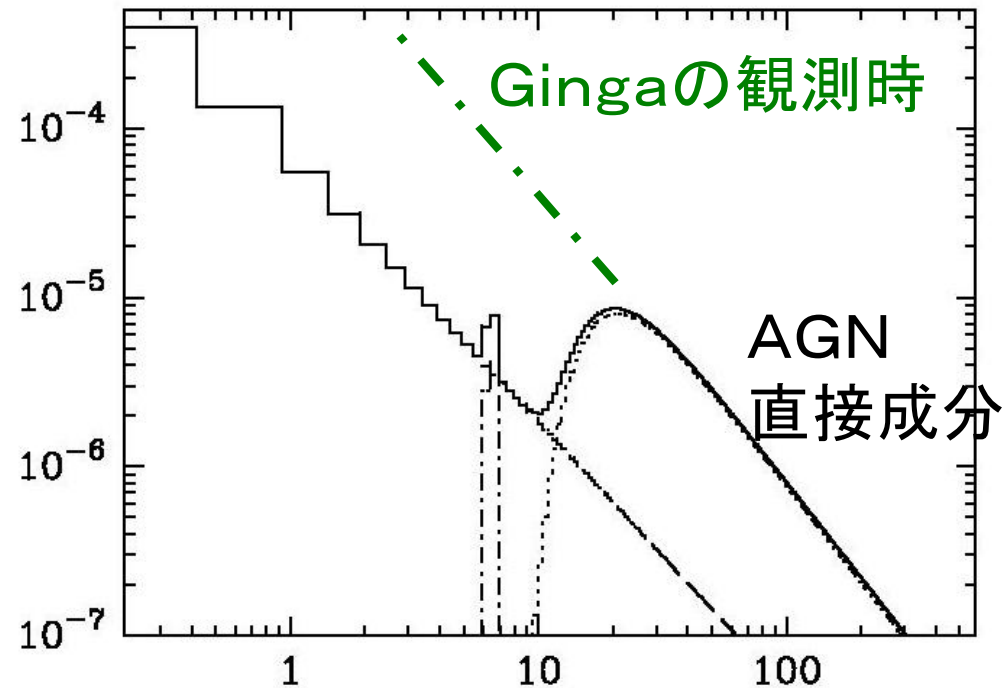
10keV 以上に強く吸収された明るい成分

$$L_x = 2.0 \times 10^{41} \text{erg/s} \quad (10-100\text{keV})$$



・Gingaの観測したFlux (2-20keV) と、ほぼ一致

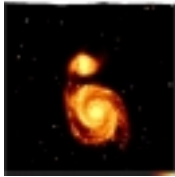
・[OIII]やH α から予想される中心核のX線光度と、ほぼ一致



コンタミの可能性？

MECS, ROSATでPDSの視野内に明るいX線源ない

おそらく、Gingaが観測したときだけ、視線方向の吸収体が少なくなったと思われる。



まとめ

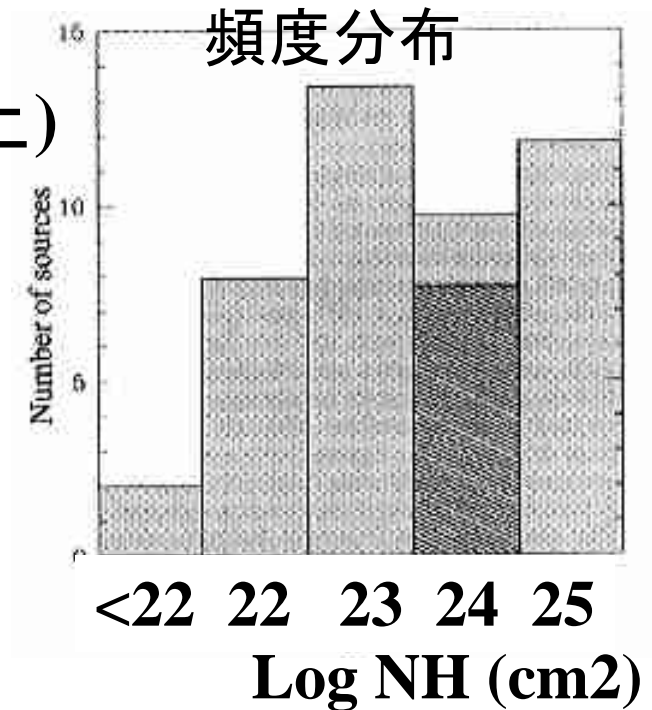
- ・M51は、強く吸収された(10^{24}cm^2 以上)
 10^{41} erg/s 程度のLLAGNをもつ。

このような隠れた低光度AGNが
近傍銀河に多いかもしれない

- ・吸収量が数年のスケールで変動。

他の例 **NGC4051、NGC1365**

濃い吸収体は、数pcの距離にあるようだ。



NGC4051

