

「すざく」衛星によるセイファート銀河NGC2110の 広帯域X線スペクトルの詳細観測

深沢泰司(広島大学)、岡島崇(NASA/GSFC)
水野恒史(広島大学)、James Reeves、Tahir Yaqoob、
Alex Markowitz、Andrew Ptak (NASA/GSFC)、
馬場彩、渡辺伸、高橋忠幸(JAXA/ISAS)、
片岡淳(東工大)、幅良統(名古屋大学)、
寺島雄一(愛媛大学)、上田佳宏(京都大学)、
他「すざく」チーム

Okajima+07 (in preparation)

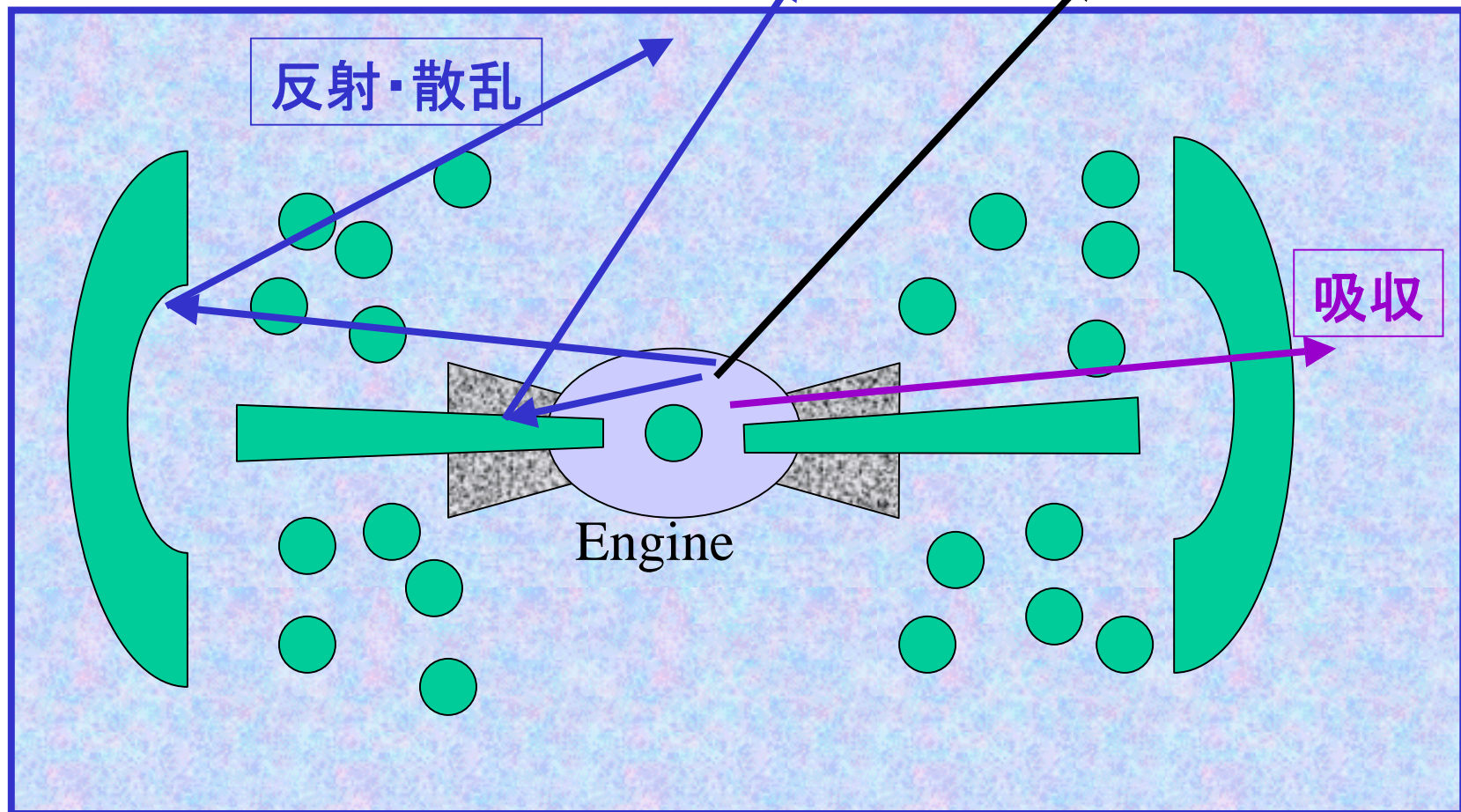
AGNの広帯域X線スペクトル

銀河中心の巨大ブラックホールの周辺物質環境のプローブ

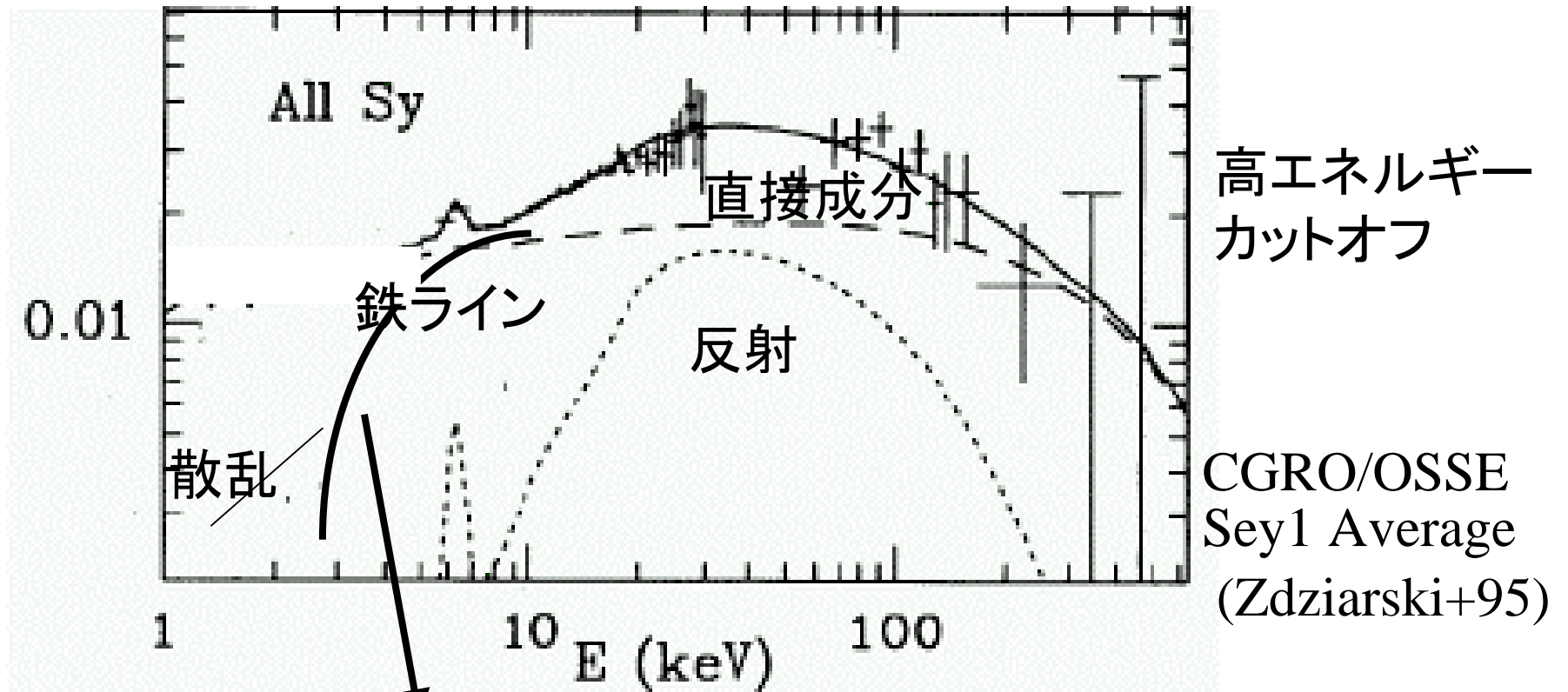
AGN活動源の情報

母銀河と巨大ブラックホールの共進化の情報

エンジンの情報「べき、カットオフ...」(I型とII型で同じか?)



広帯域X線スペクトルの一般的描像

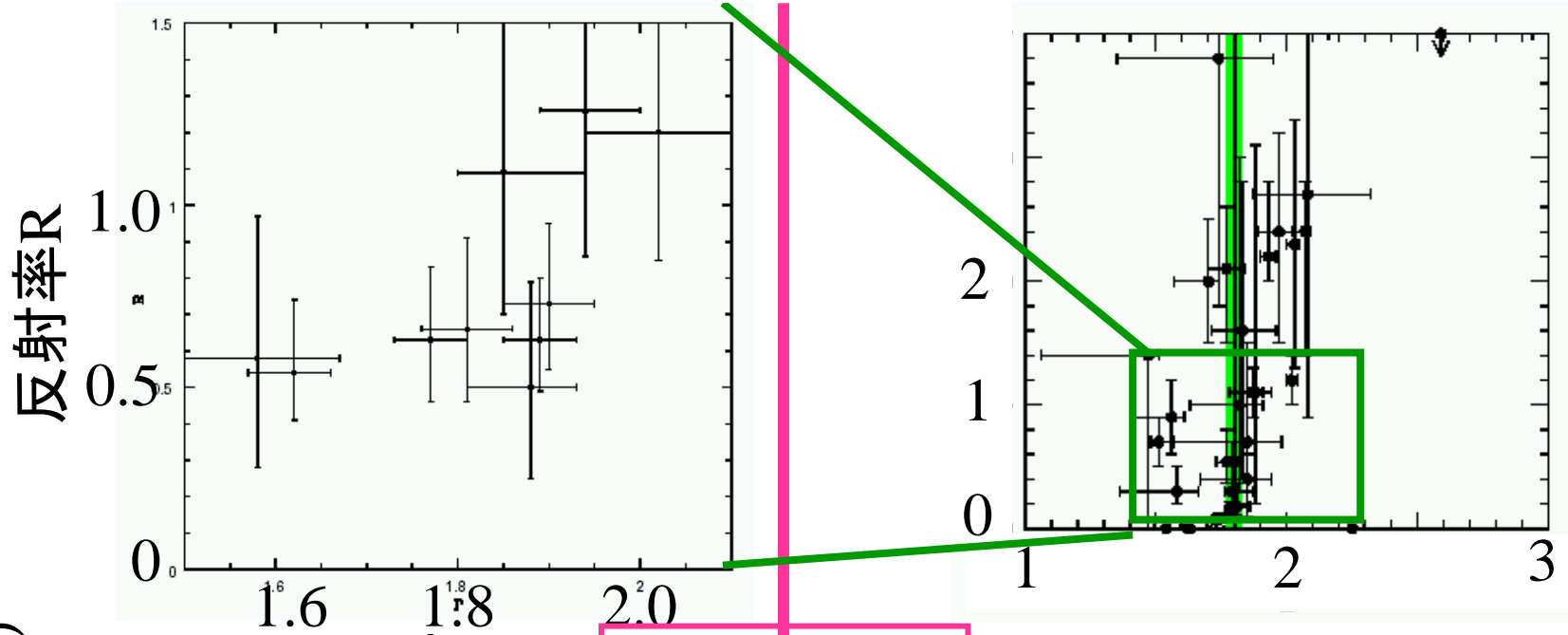


Seyfert 2型 低エネルギー側で余分な(多層)吸収

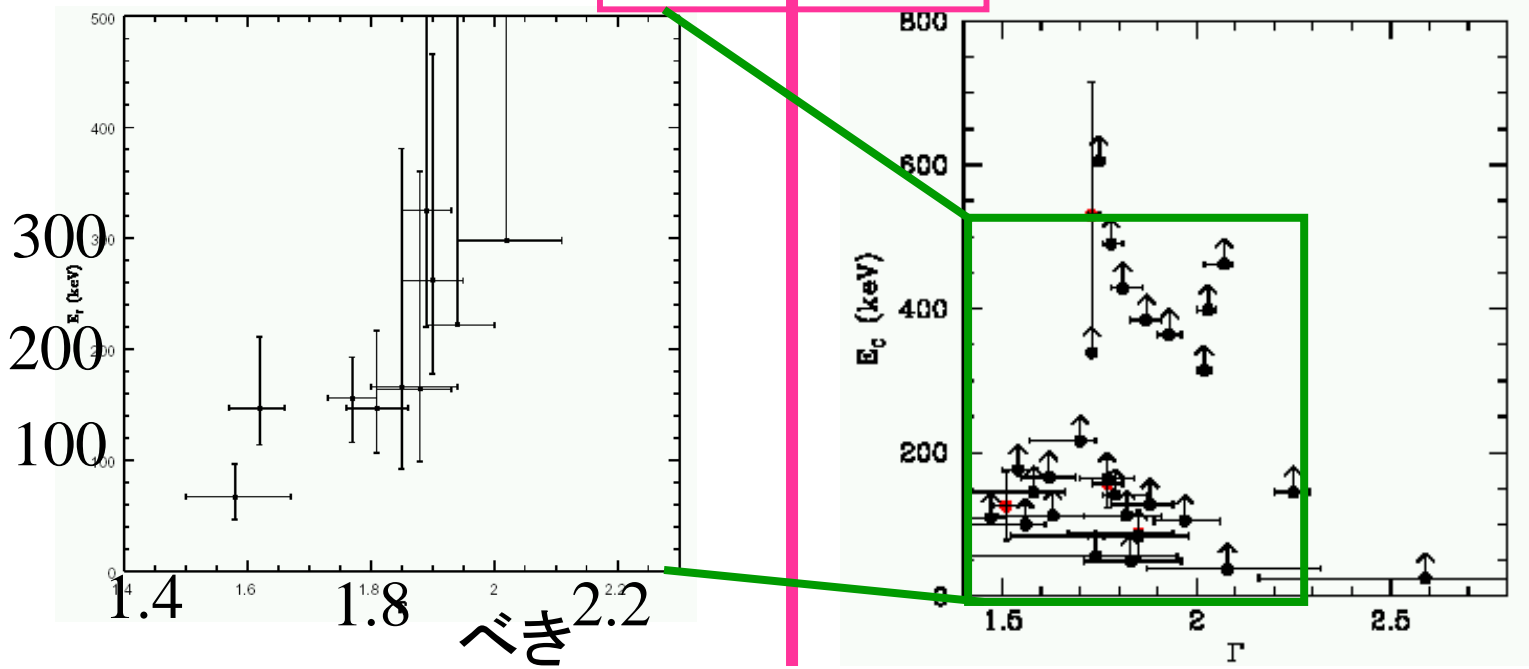
パラメータが決まりにくくなる

パラメータ間のカップリング (E_{cut} , R , Γ , A_{Fe} , ...)

10keV以上の精度の良いスペクトル測定が必要



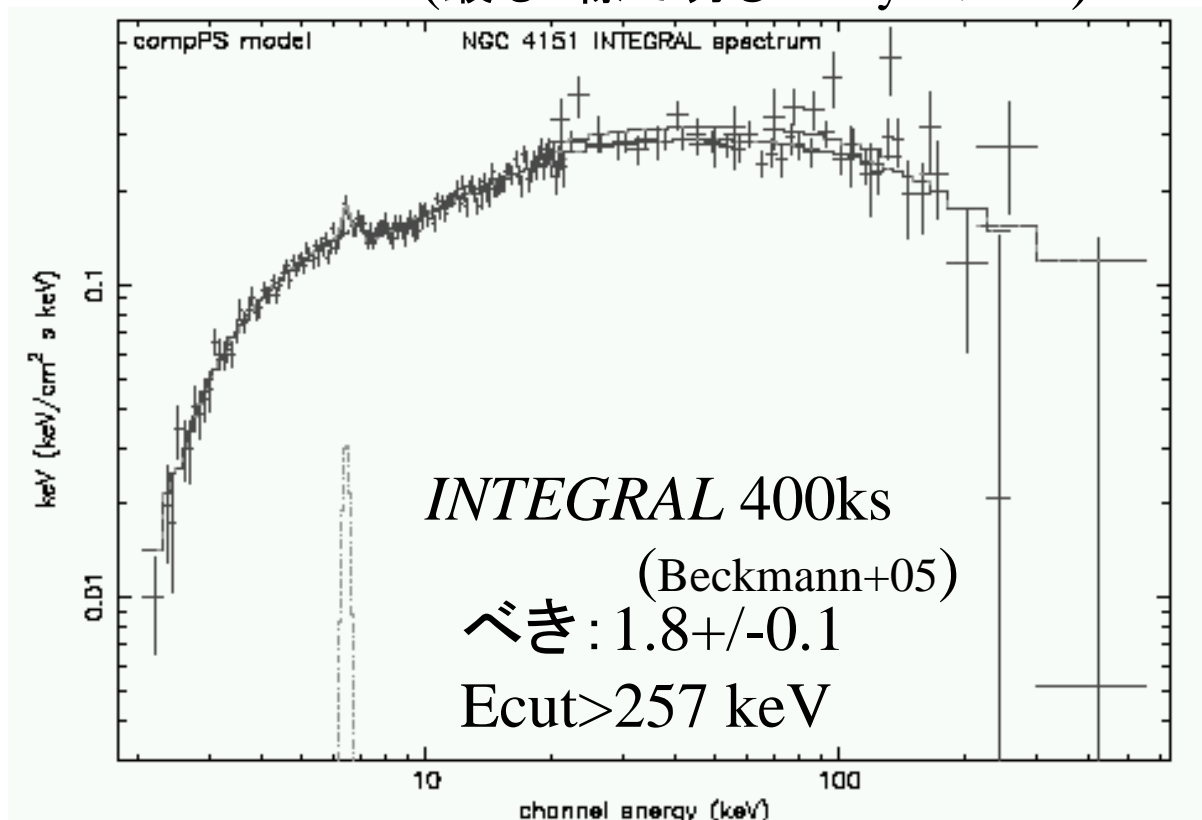
高エネルギーカットオフ(keV)



1 型 2 型

Risaliti02

NGC4151(最もX線で明るいSey2の一つ)



「すざく」衛星

0.4—300keVで同時広帯域観測

吸収、鉄ライン付近の精密測定

比較的短い観測で測定可能 (ある時期だけのスペクトル)

NGC2110

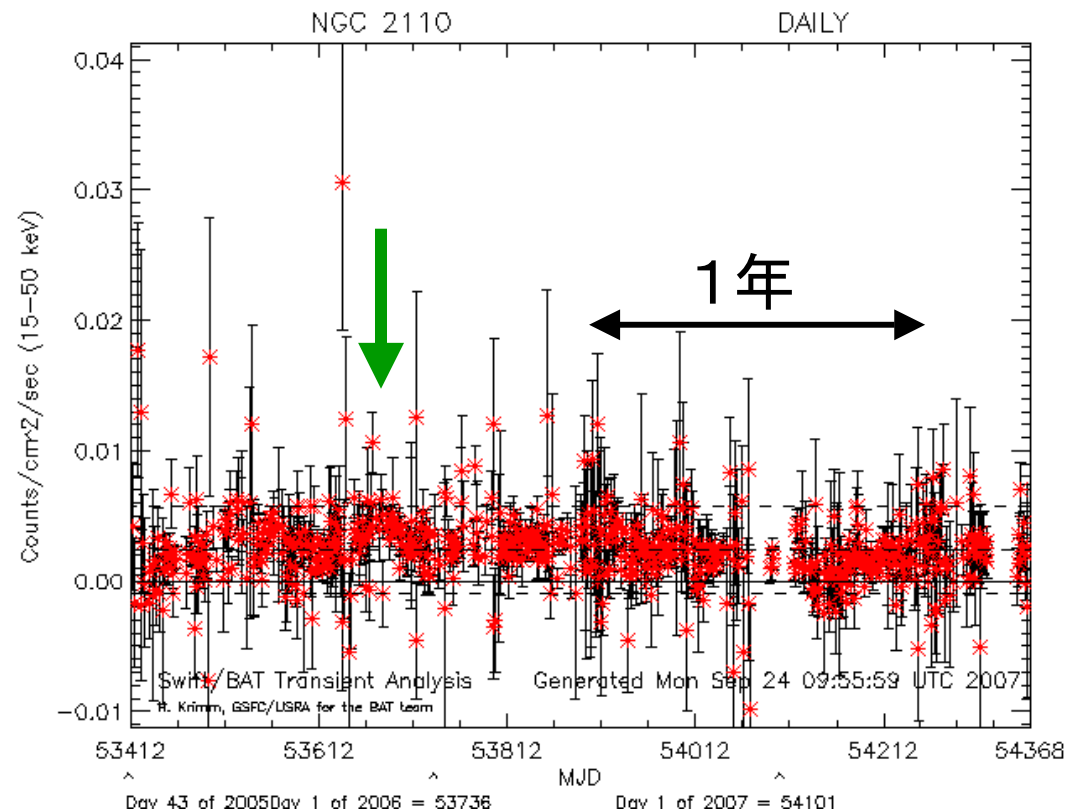
Seyfert 2型 X線では明るめ

2005年9月に、硬X線で大きく増光(Swift)

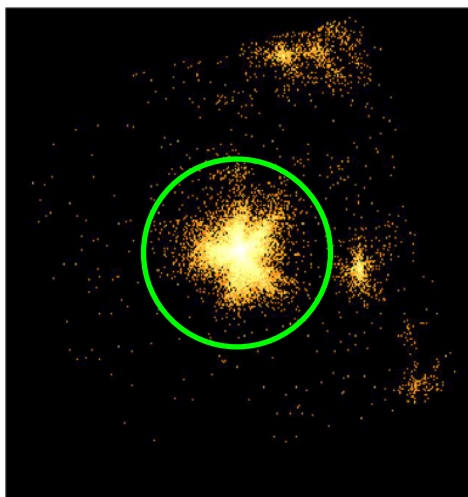
「すぎく」... SWGターゲットとして観測

2005年9月16-18日 100ks

Swift BATのライトカーブ



XIS によるイメージ



観測中の変動は、ほとんど無し

Ref: $M_{B.H.} \approx 2 \times 10^8 M_{\oplus}$

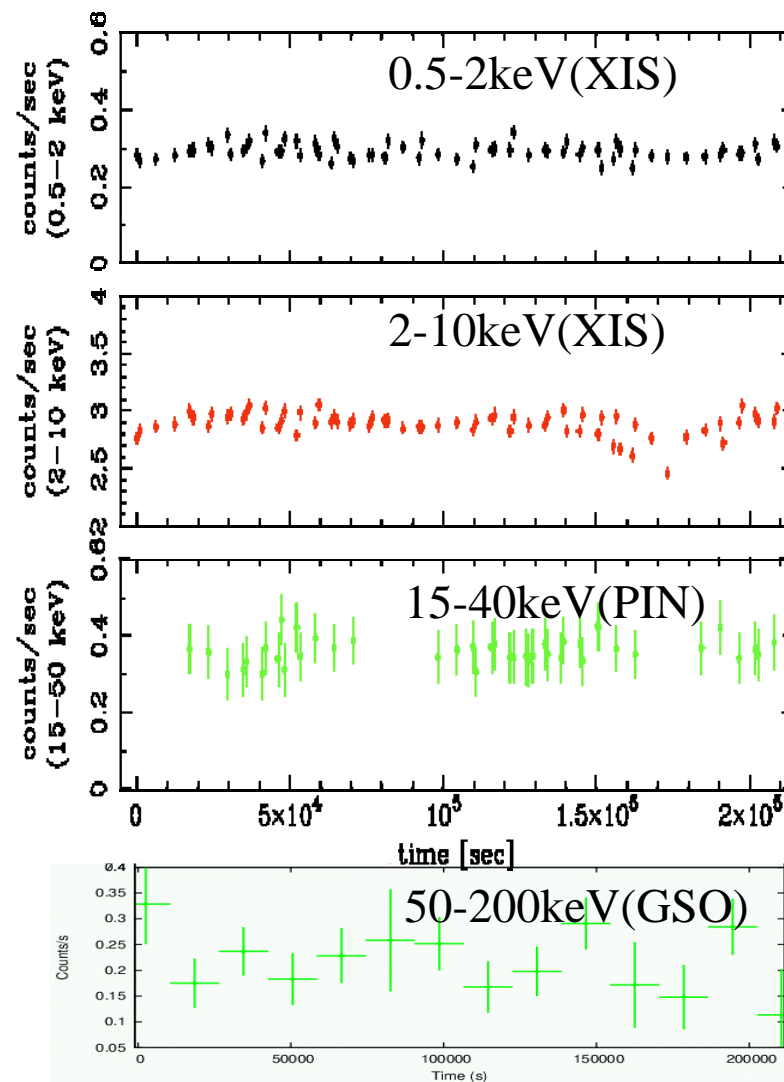
10日のタイムスケール

Flux(15-60keV)

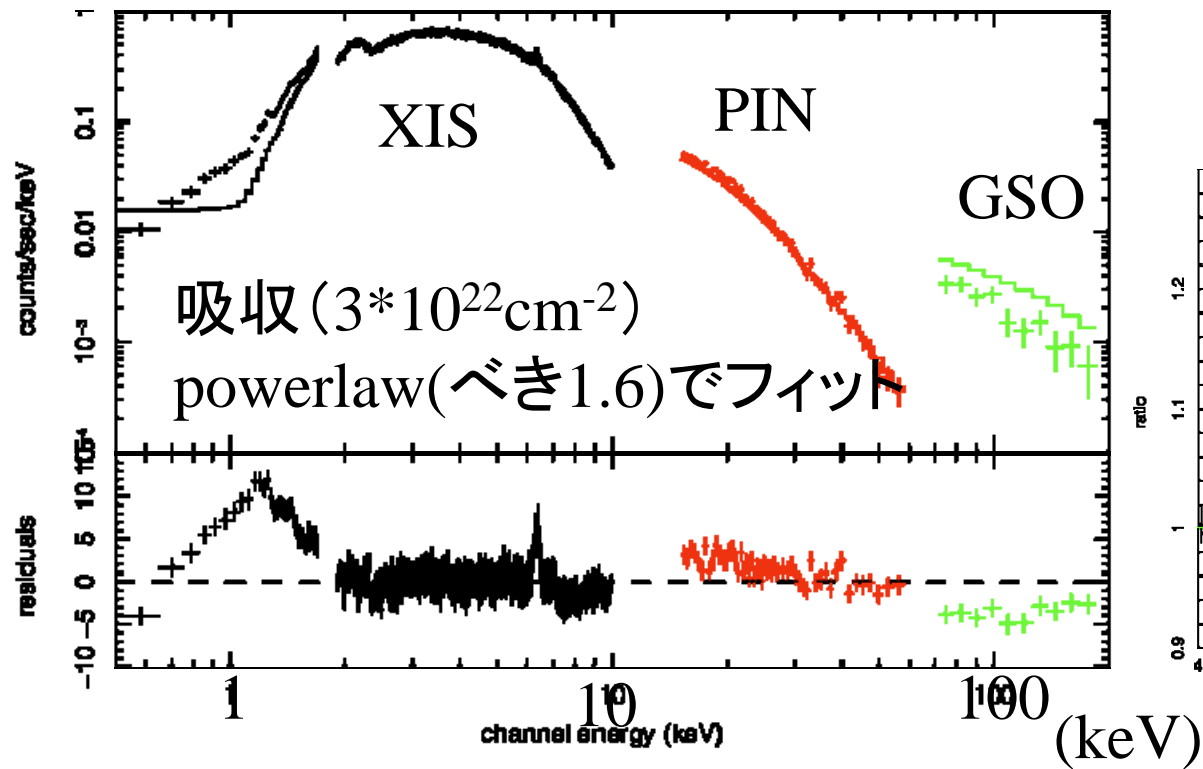
$2.4 \times 10^{-10} \text{ ergs cm}^{-2} \text{ sec}^{-1}$

過去の約3倍

ライトカーブ(2日間)



「すぎく」による広帯域X線スペクトル

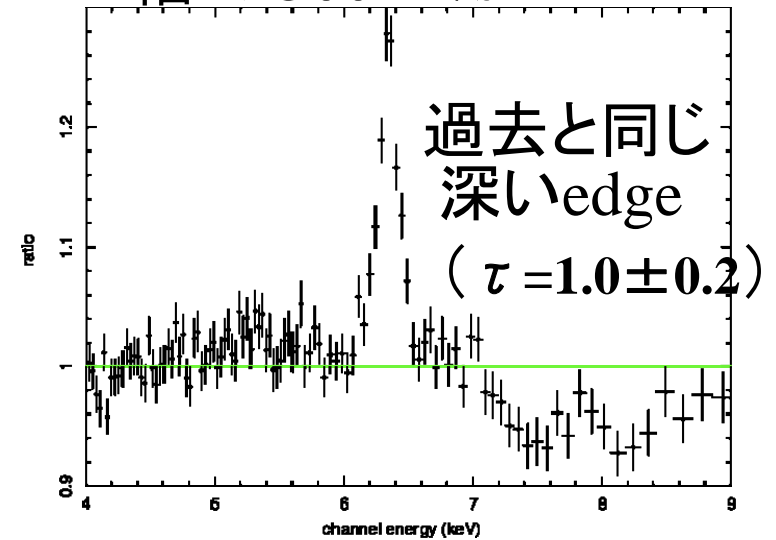


Fe-Kライン付近の構造

$6.397 \pm 0.007 \text{ keV}$

$\text{EW} = 47 \pm 4 \text{ eV}$

幅 $< 2500 \text{ km/s}$



単なる吸収だけでは、不自然(深いedge、flatなべき、soft excess)
多段階部分吸収 (leaker absorber) モデル (Hayashi+96, Evans+07...)

深いedge ($\tau = 1.0 \pm 0.2$) ... $> 10^{23} \text{ cm}^{-2}$ の吸収

低エネルギー側の漏れ ... 10^{22} cm^{-2} の吸収体を一部リーク

連続成分が3倍変化したのに、edgeの深さは変化なし

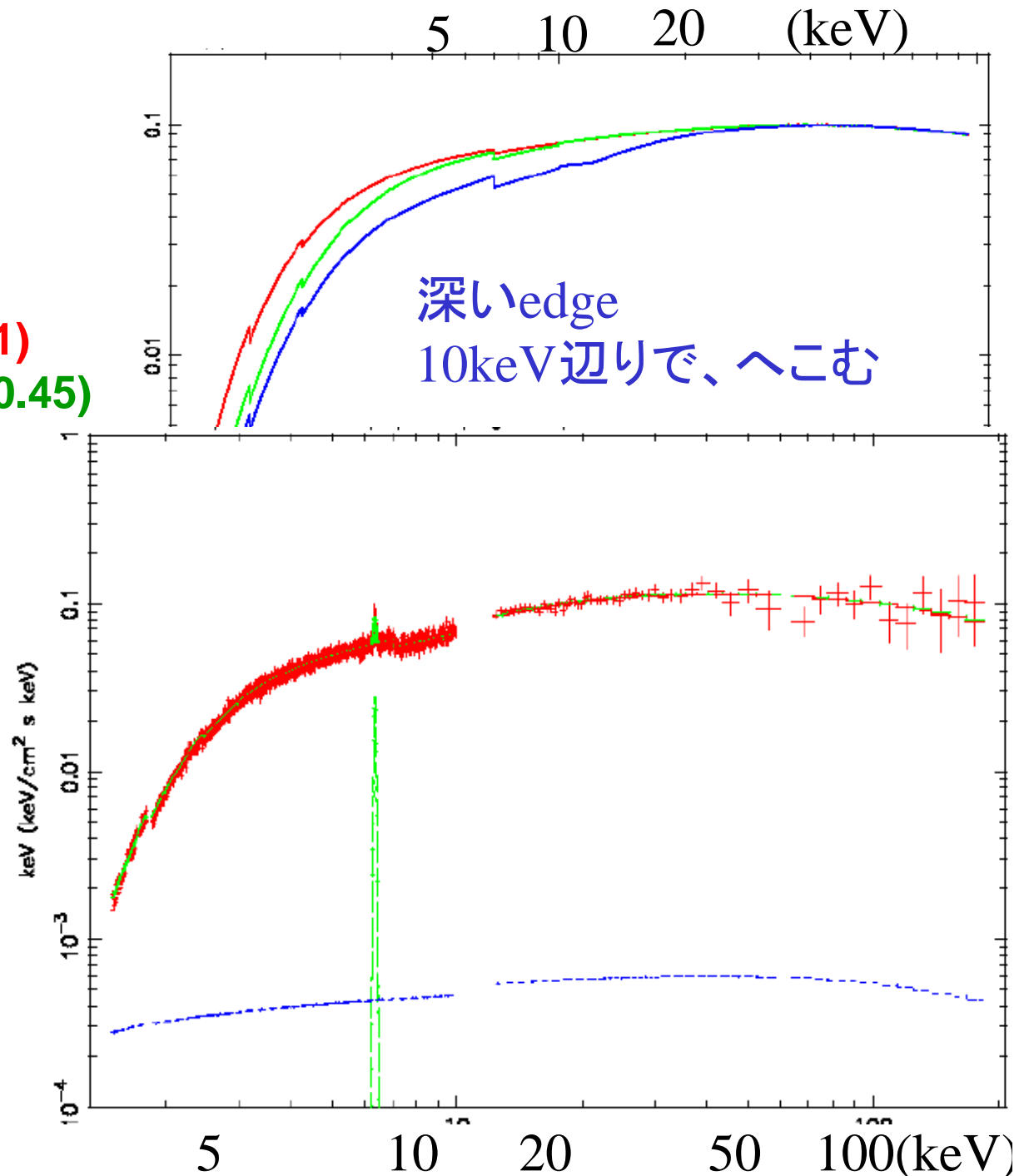
... 反射成分の寄与は小さい

多層部分吸収モデル

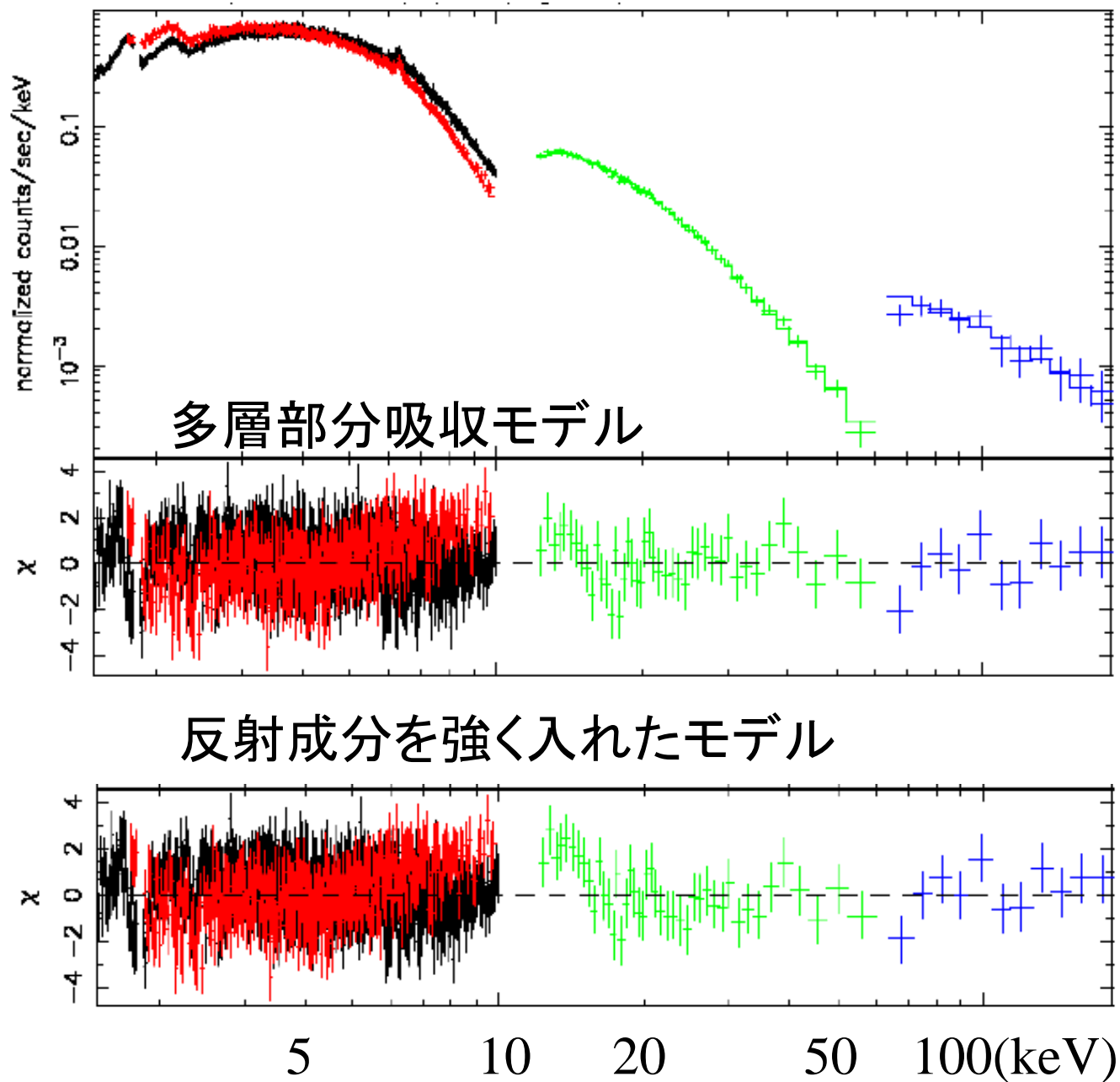
- $PL_{\text{index}}=1.77 \pm 0.02$
- $R < 0.1$
- $E_{\text{cut}} > 160 \text{ keV}$
- $N_{\text{H}}=3.0 \pm 0.2 \times 10^{22} \text{ cm}^{-2} (f=1)$
- $N_{\text{H}}=3.6 \pm 0.6 \times 10^{22} \text{ cm}^{-2} (f=0.45)$
- $N_{\text{H}}=50 \pm 5 \times 10^{22} \text{ cm}^{-2} (f=0.1)$

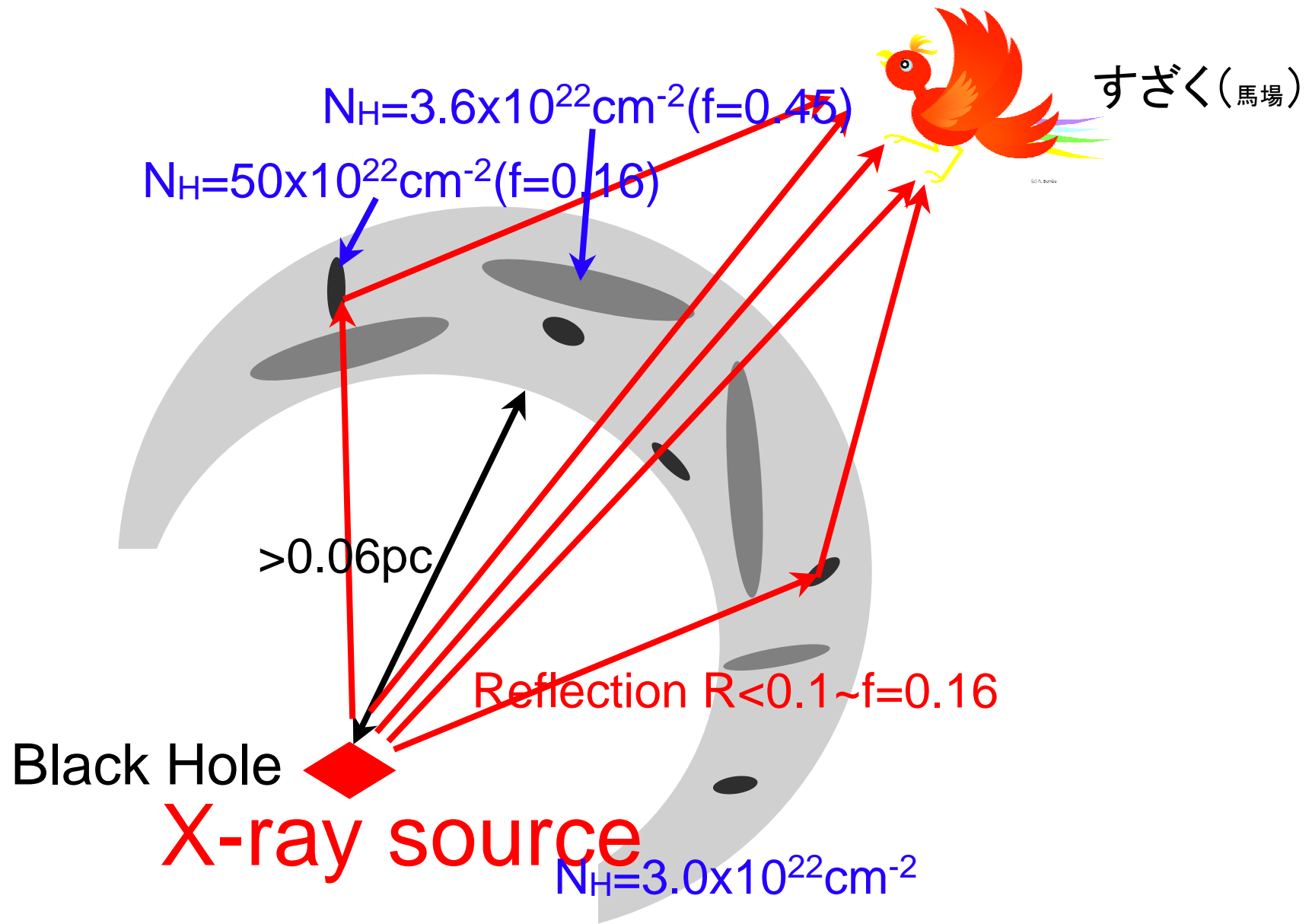
with Fe-Kライン, 軟X線成分
(abundance=1.0,
inclination=45 度,

$\chi^2/\text{dof}=1044/904$



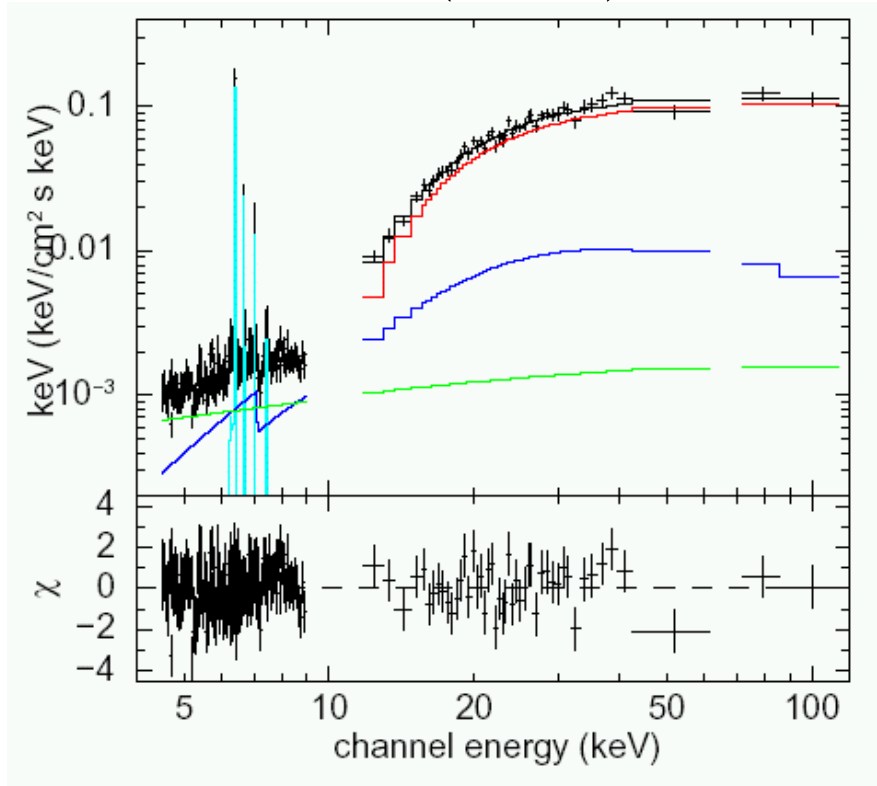
「すざく」の高精度広帯域X線観測により、多層部分吸収モデルを確立



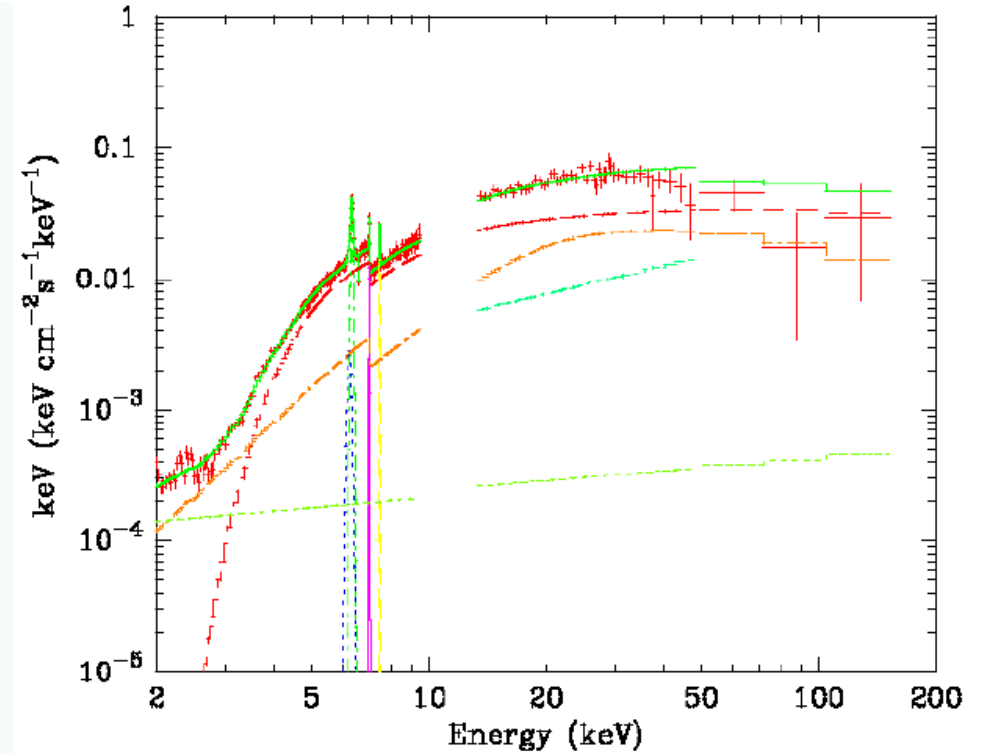


他のSeyfert2型の「すぎく」による広帯域X線スペクトル

NGC4945 (Itoh+07)



NGC4388(Shirai+07)



他: Cen A (Markowitz+07)

今後、「すぎく」で多くのAGNを観測していき、
複雑な吸収、反射成分の寄与を解いて、
1型と2型のエンジンの違い、周辺物質の違いに迫る。