

「すざく」による
Super-giant Fast X-ray Transientの
観測

東京大学牧島中澤研究室

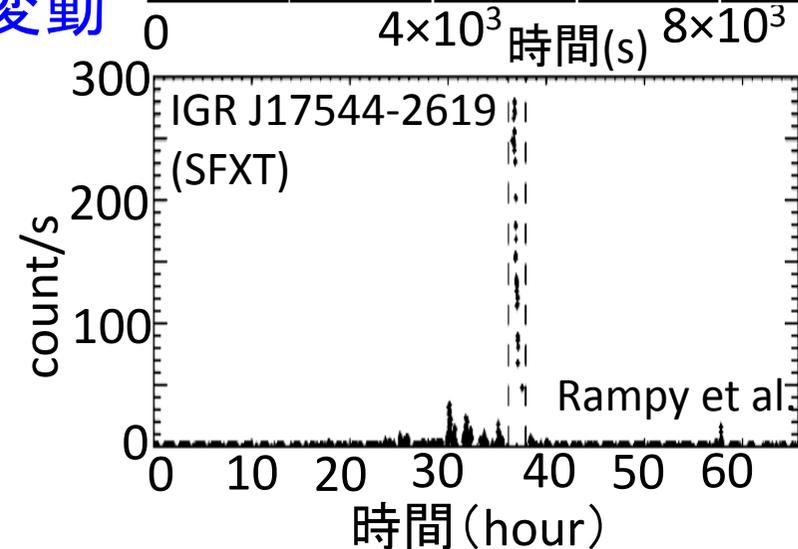
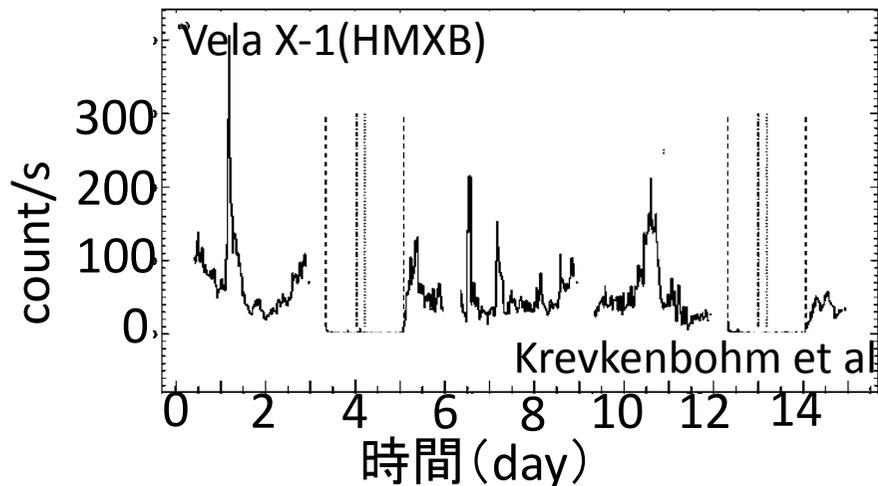
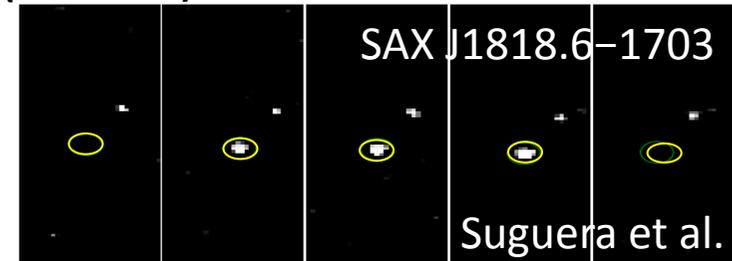
笹野 理

湯浅孝行、中澤知洋、牧島一夫

1. Super-giant Fast X-ray Transient (SFXT)とは

- 大質量星とコンパクト天体との連星系(HMXB)の一種
- 超巨星と中性子星との連星系
- 一般的なHMXBに比べ

- 静穏時に非常に暗い
- 数十分～数時間での速い強度変動



INTEGRAL衛星が21世紀に入り発見し、現在20天体ほど

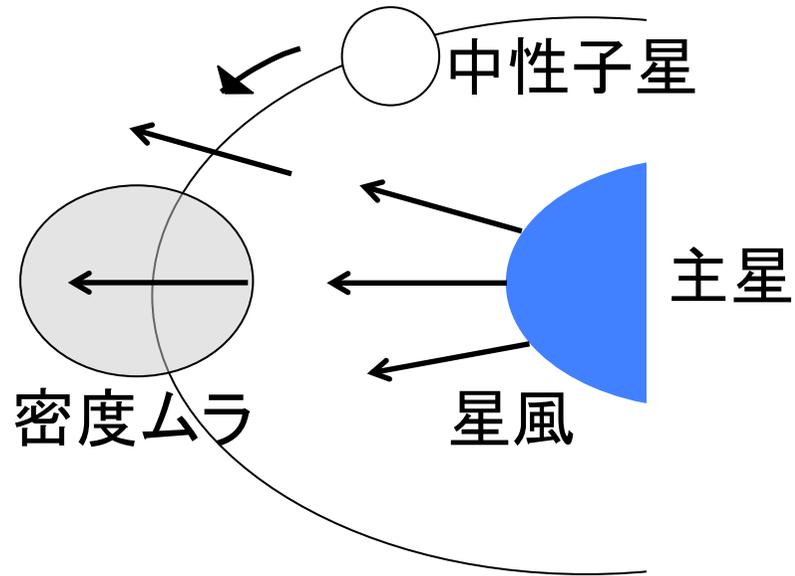
軌道周期: 数日～数百日

パルス周期: 数秒～数千秒

➡ 通常の中性子星の磁場($\sim 10^{12}$ G)よりも強い磁場

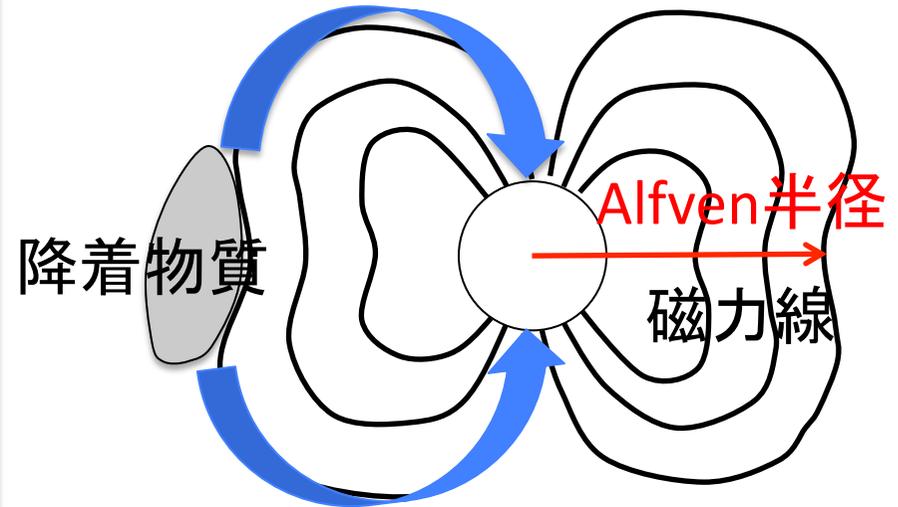
2. 速い時間変動はなぜ起きるのか？

「星風の密度ムラ」説



1. 超巨星の星風に極端な密度ムラ
2. 密度が濃い所を中性子星が通過

「磁場による溜め込み」説



1. 磁気圧により降着物質が蓄積
2. 降着物質が間欠的に落下

↓
フレアを起こす

どちらのモデルが正しいかを検証したい

3.解析天体の選定

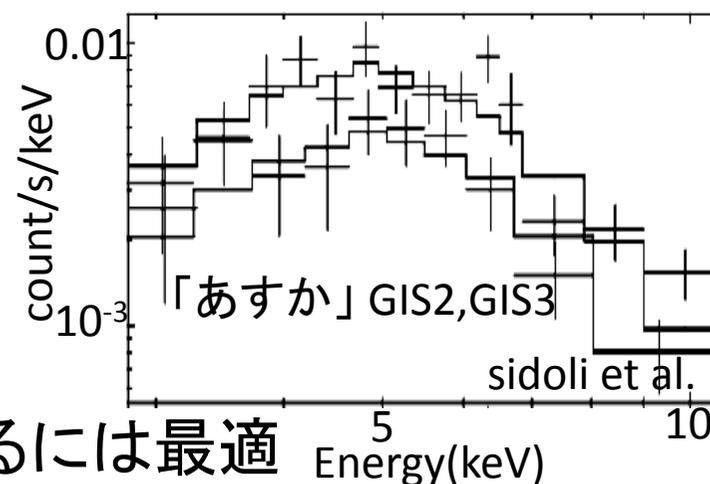
「すざく」によるSFXT天体の観測

- これまでに7個観測
- 今回は公開データの中で特に明るいAX J161929-4945を解析

AX J161929-4945とは

- 「あすか」の銀河面サーベイで発見
- 10 keV付近までのスペクトル解析
- 1~40 keVで観測可能な「すざく」

➡ 吸収、鉄輝線、連続スペクトルを見るには最適

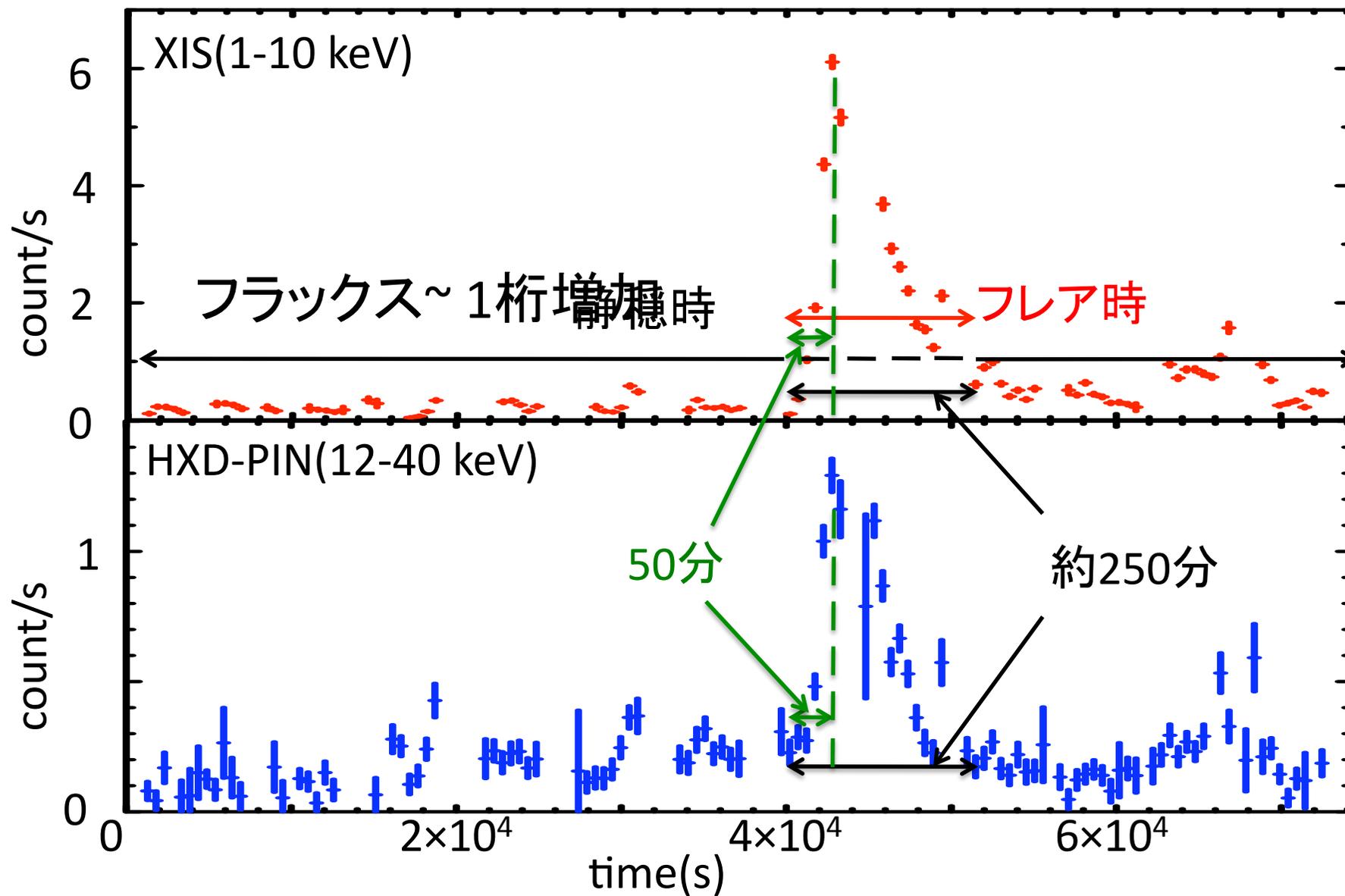


「すざく」による観測

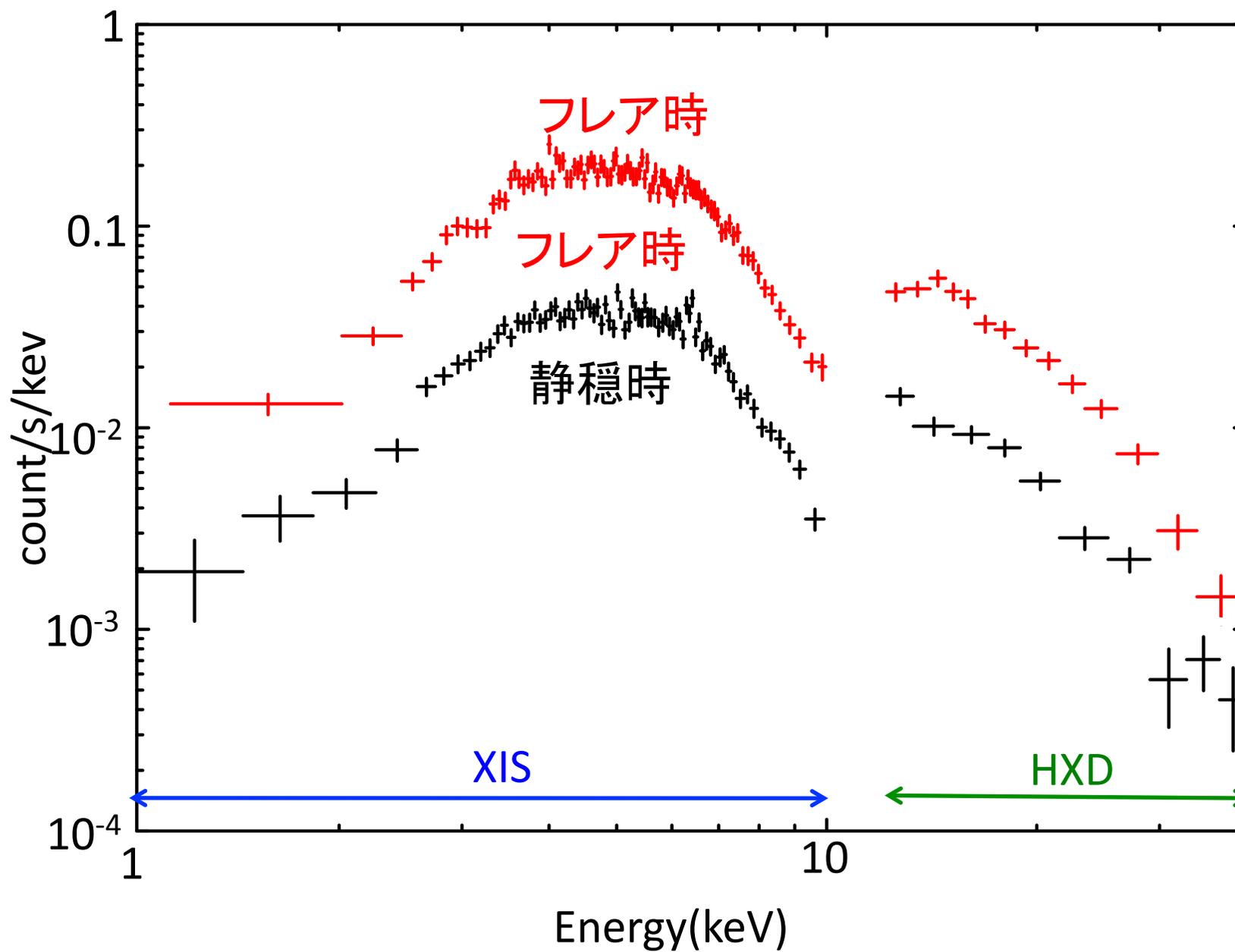
- 観測日時: 2006年9月20日
- 観測時間: 39ksec
- Morris et al.2009の論文では鉄輝線の解析には触れられていない

➡ より詳細な解析

4.強度の時間変化

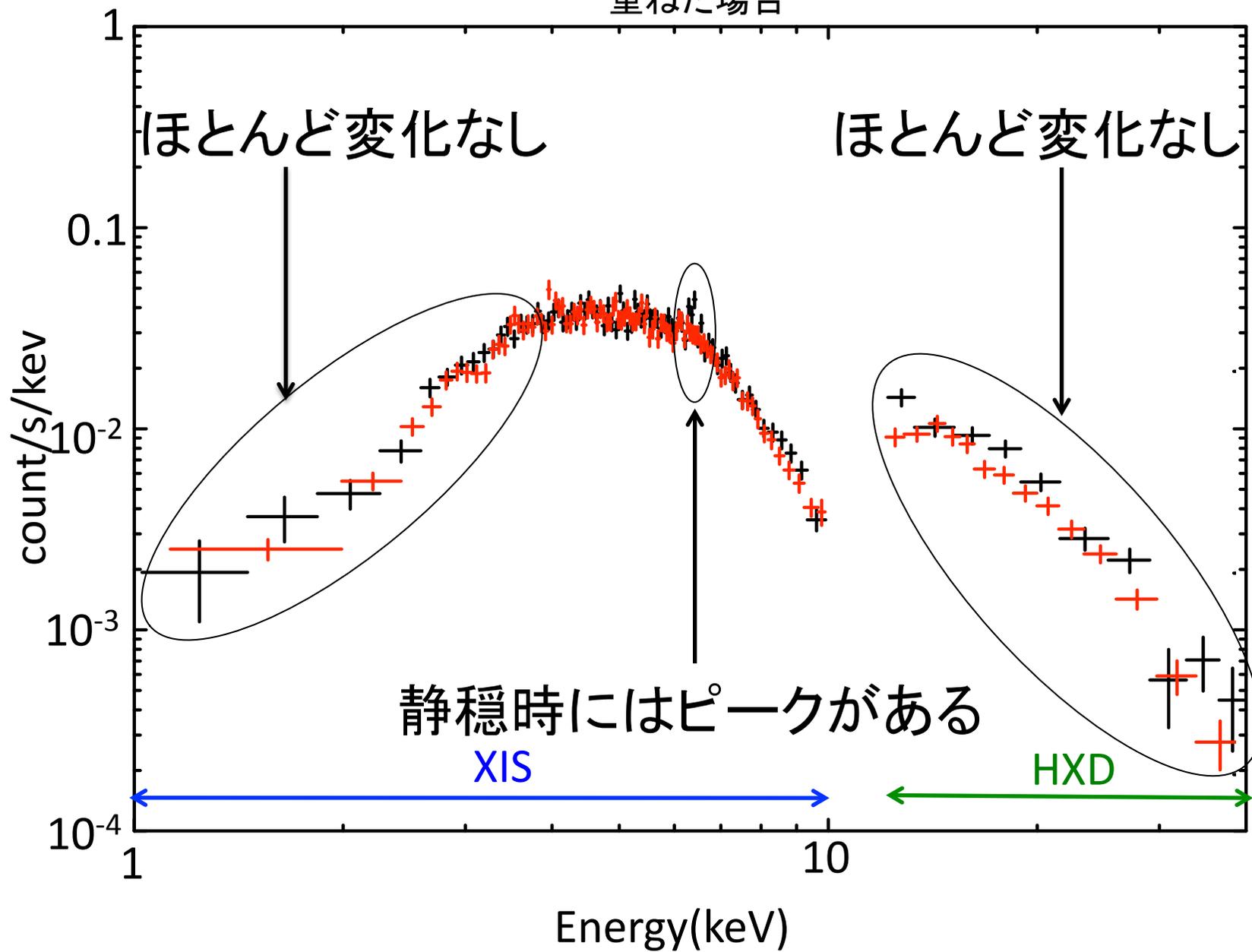


5.スペクトルの比較

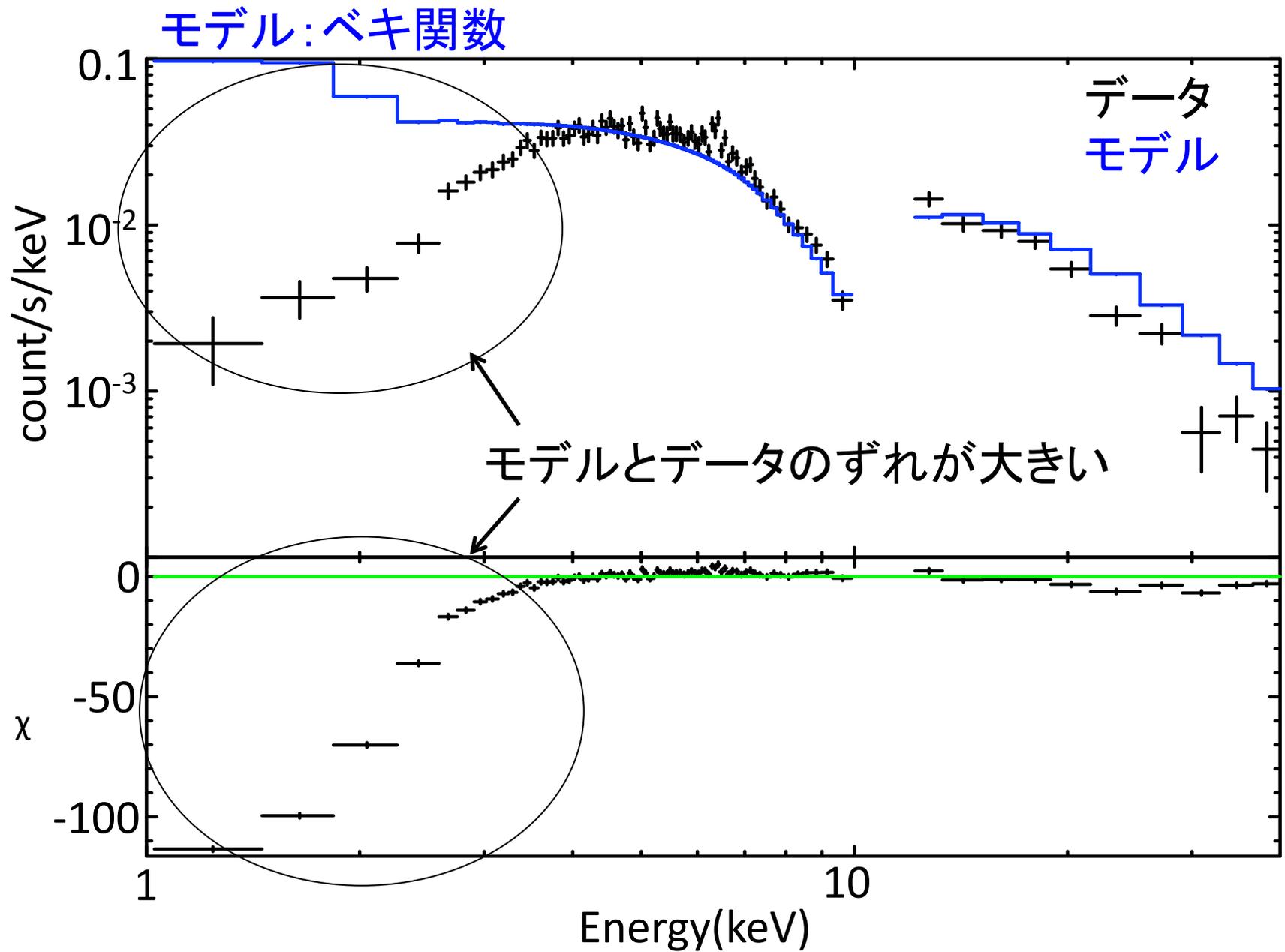


5.スペクトルの比較

重ねた場合

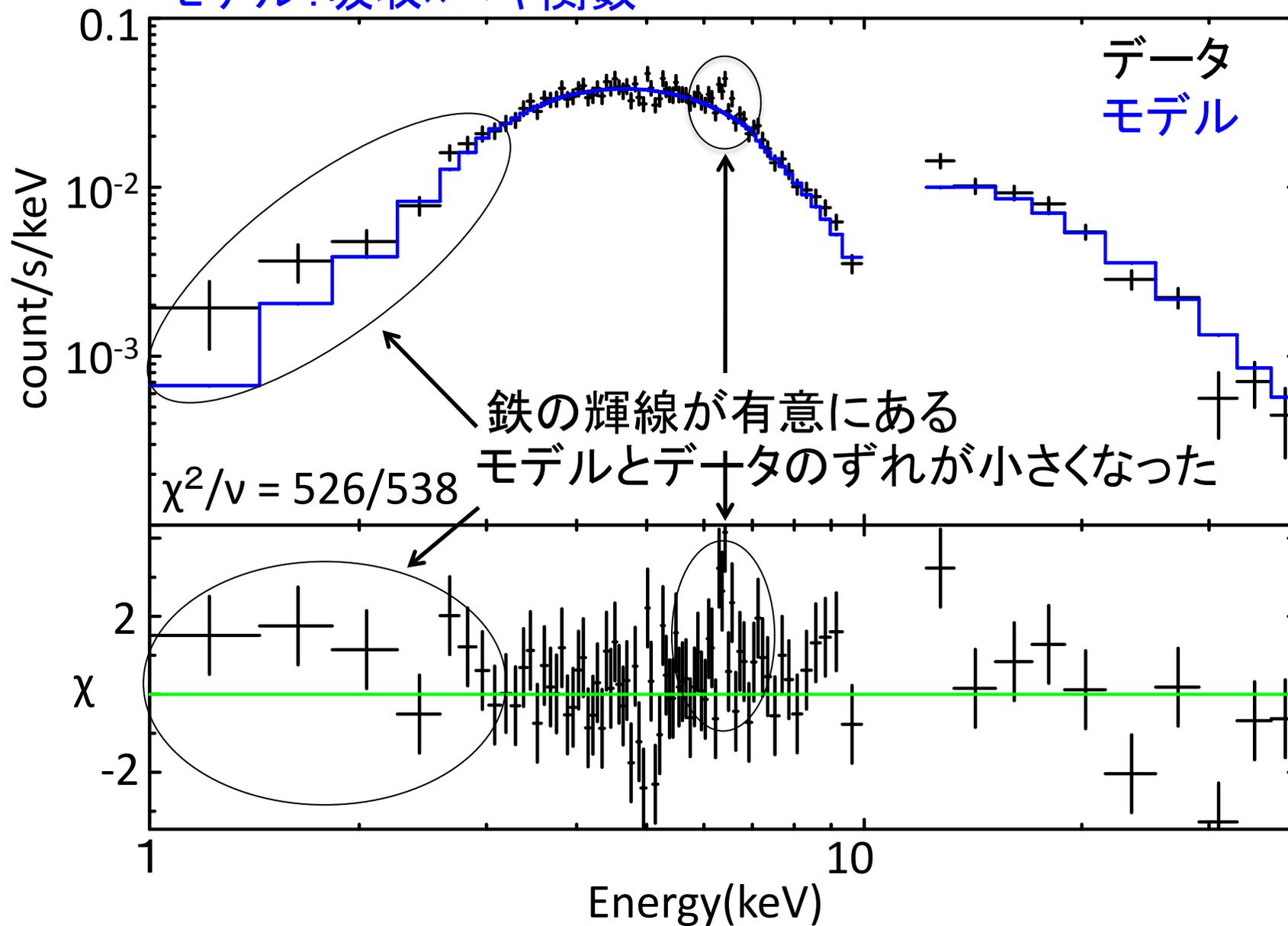


6. スペクトルのフィット



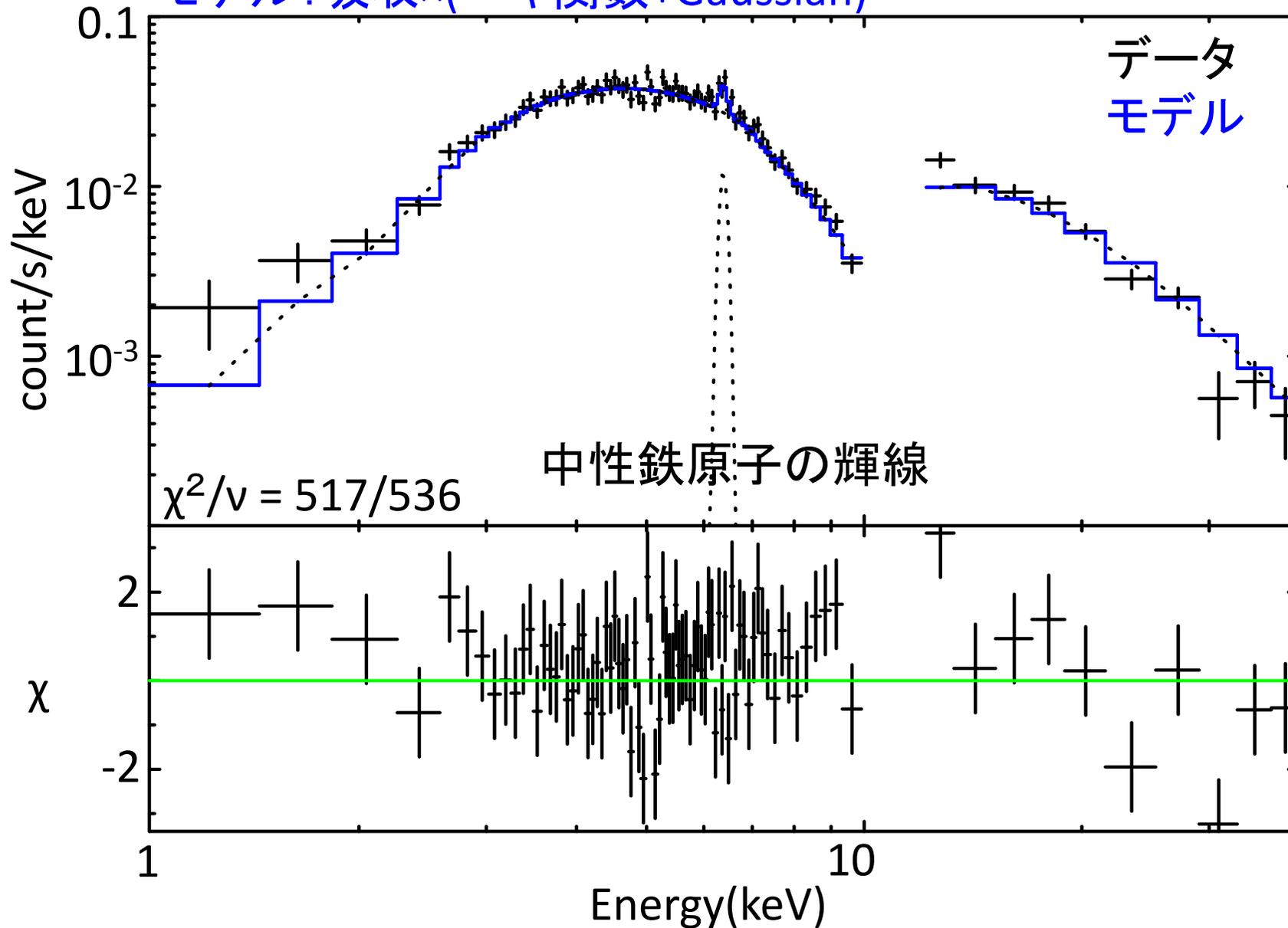
6. スペクトルのフィット

モデル: 吸収×ベキ関数



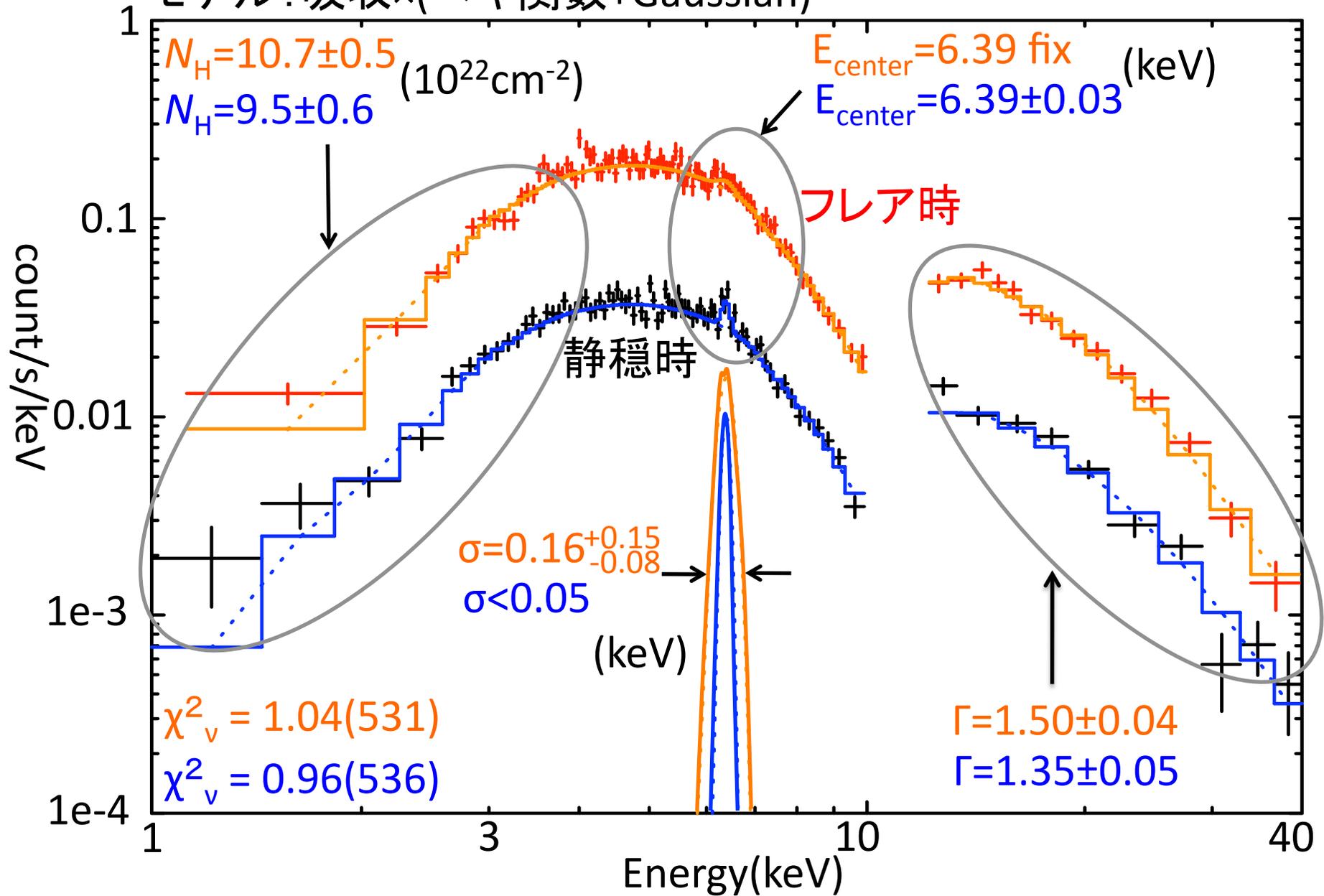
6. スペクトルのフィット

モデル: 吸収×(ベキ関数+Gaussian)



6. スペクトルのフィット

モデル: 吸収×(ベキ関数+Gaussian)



7.密度ムラ説は成り立つのか？

星風の密度ムラで明るくなる→吸収も増えるはず

◆仮定

- 主星からの星風は等方的、速度一定
- 一つの球対称、密度一様のブロッブ

$$\diamond N_H \sim n_1 \times r$$

$$\diamond \Delta N_H \sim (n_2 - n_1) \times L$$

$$\diamond L \sim v_{\text{星風}} \times \tau / 2$$

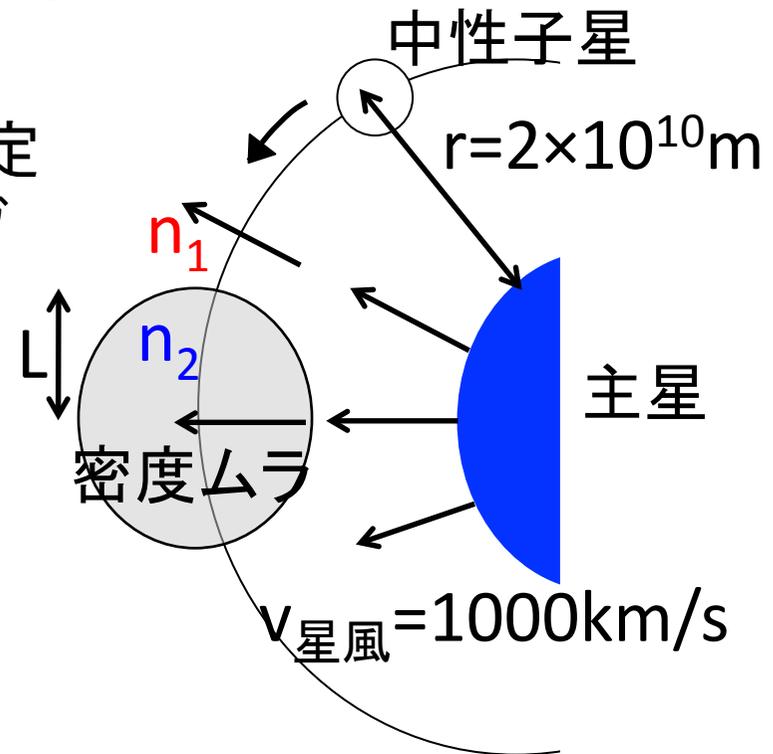
解析結果から $\tau \sim 2 \times 10^3 \text{ s}$

フラックスの増加量から $n_2/n_1 \sim 5$

$$\Delta N_H / N_H \sim 4 \times L / r \sim 0.4$$

40%吸収が増える \longleftrightarrow 解析結果: $\Delta N_H / N_H \sim 10\%$

単純な密度ムラ説で吸収の10%以下の変化は説明できない



8.Summary

- SFXT天体AX J161929-4945の「すぎく」公開データを解析
- 継続時間が約250分のフレアを検出
- 静穏時とフレア時ではスペクトルの連続成分はほとんど変化なし
- 吸収は静穏時とフレア時で～10%の吸収変化
- 単純な密度ムラ説では今回の結果は説明できない