

X線天文衛星「すざく」の硬X線観測 による超新星残骸 Vela Jr. の 非熱的X線の探査

埼玉大学理工学研究科
物理機能系専攻 物理学コース
修士1年 武田佐和子

2011.8.1-4

第41回天文天体物理若手夏の学校

超新星残骸 (SNR) とは

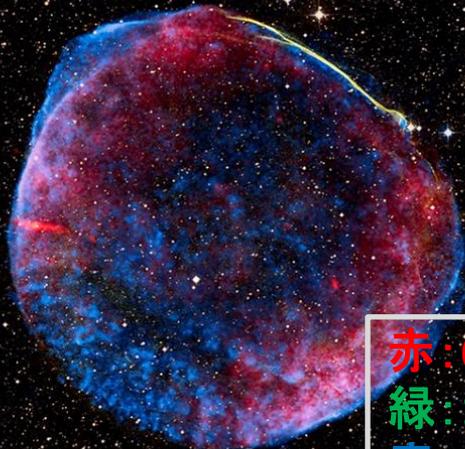
超新星爆発の後に残る星雲状の天体。

爆発のエネルギーで加熱された物質がプラズマとなり、

爆発噴出物が周囲の物質と衝突して衝撃波が発生している。

この衝撃波によって
粒子加速が行われている

SN1006



赤 : 0.6-1.65 keV
緑 : 1.65-2.25 keV
青 : 2.25-7.5 keV

Tycho

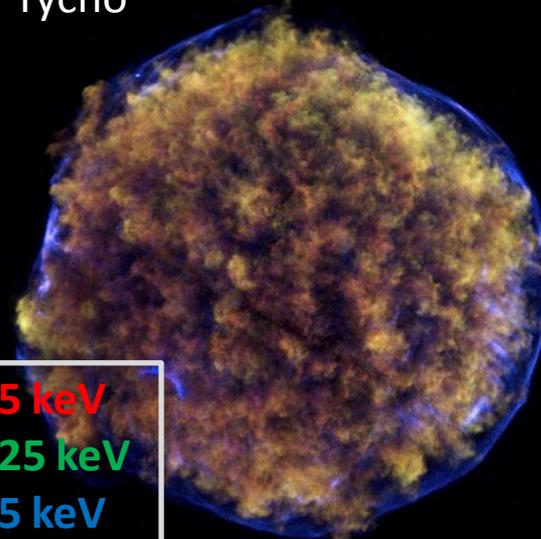
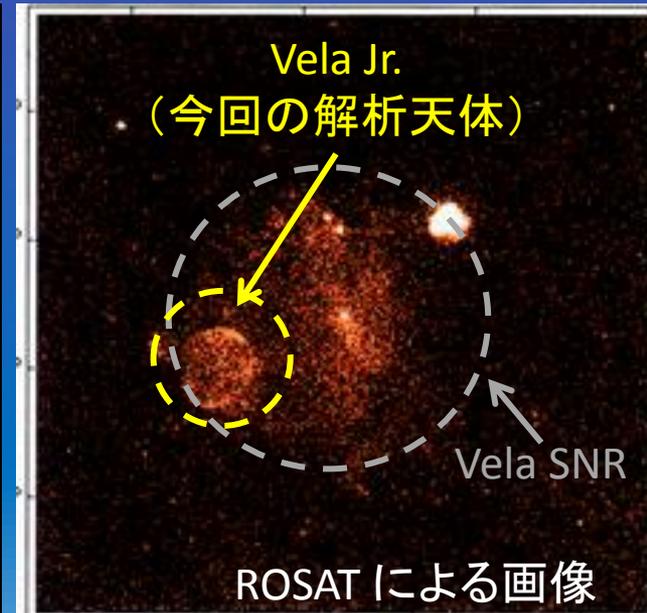


写真 : <http://chandra.harvard.edu/photo/category/snr.html>

Vela Jr.
(今回の解析天体)



Vela SNR

ROSAT による画像

10 keV までにはすでに観測されている

- 10 keV 以下で検出されたスペクトルはどの帯域まで続いているか？
- まずは高エネルギー帯域でスペクトルが検出されているか検証

X線天文衛星「すざく」



2005年打ち上げの日本で5番目のX線天文衛星

搭載検出器	略称	撮像	検出器の種類	エネルギー帯域
X-ray Imaging Spectromerer	XIS	○	X線 CCD カメラ	0.2-12 keV
X-Ray Spectrometer	XRS	○	X線 マイクロカロリメータ	0.2-12 keV
Hard X-ray Detector	HXD	×	PIN 型半導体検出器 GSO シンチレータ	10-700 keV

XIS



XRS



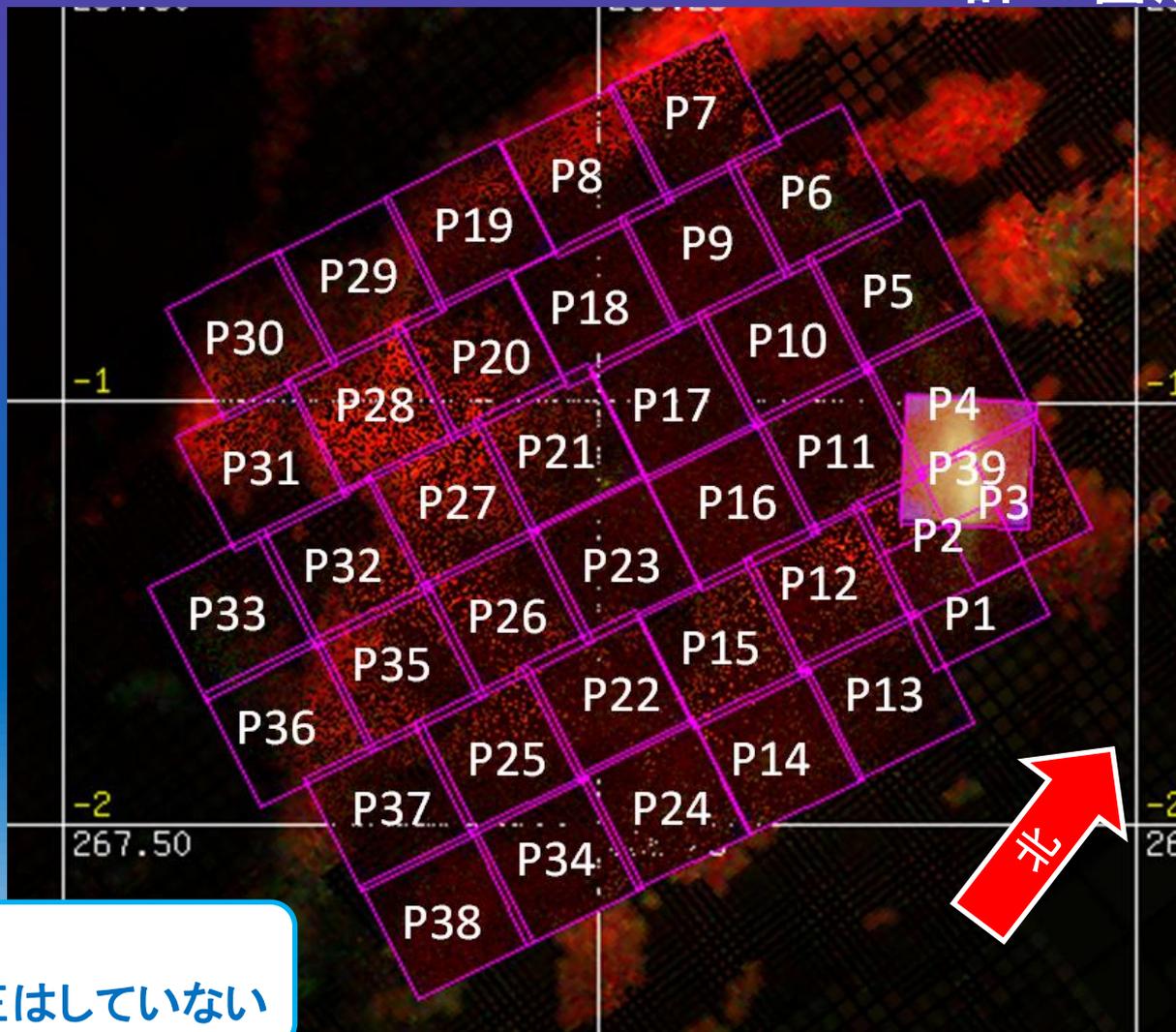
HXD



HXD は世界最高感度で硬X線(>10keV)の観測が可能
→ Vela Jr. の硬X線帯域の観測には HXD が最適

HXD の Vela Jr. 観測箇所マップ

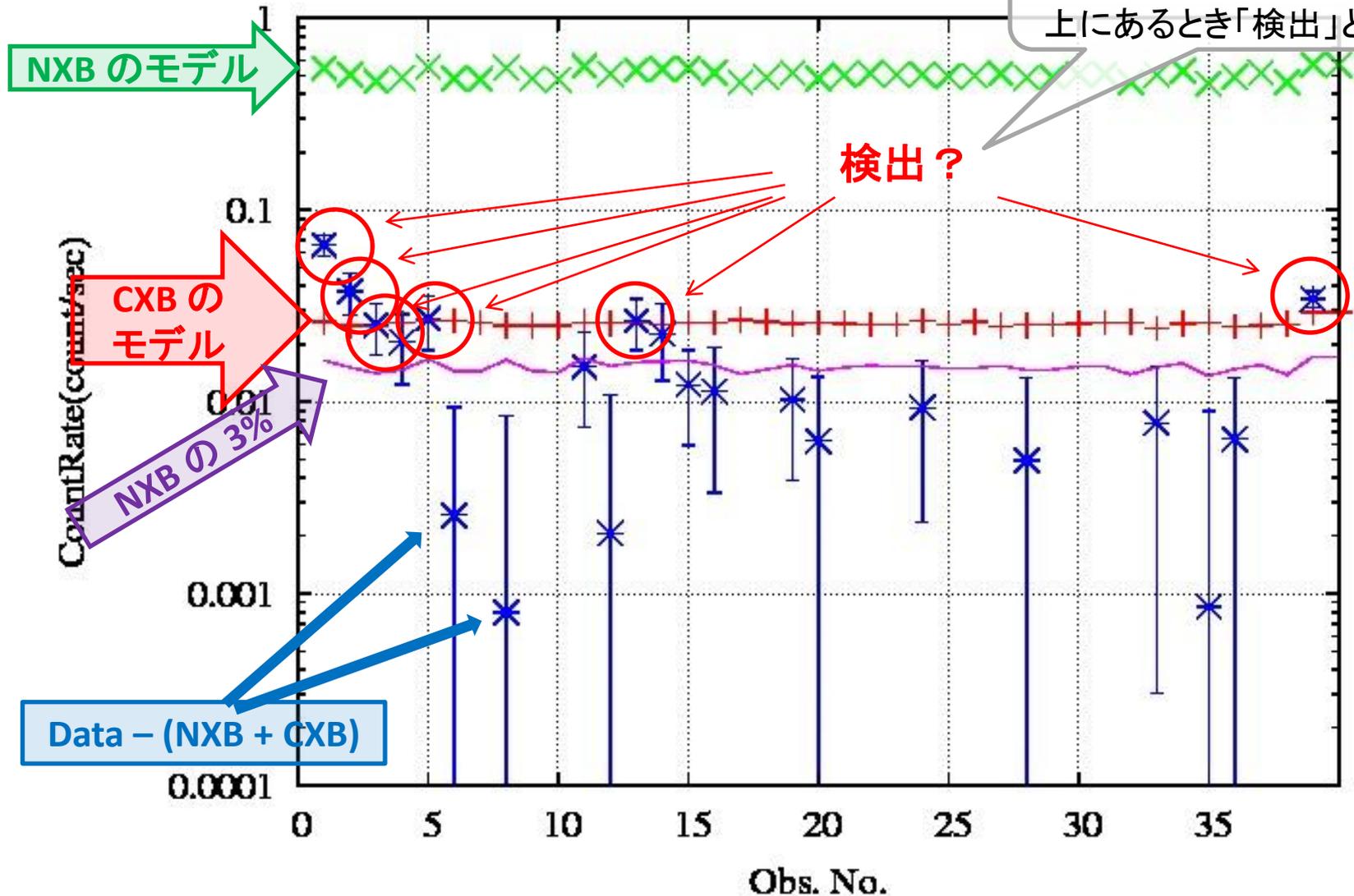
計39箇所で観測



- 銀河座標
- exposure 補正はしていない

Vela Jr. の HXD でのカウントレート

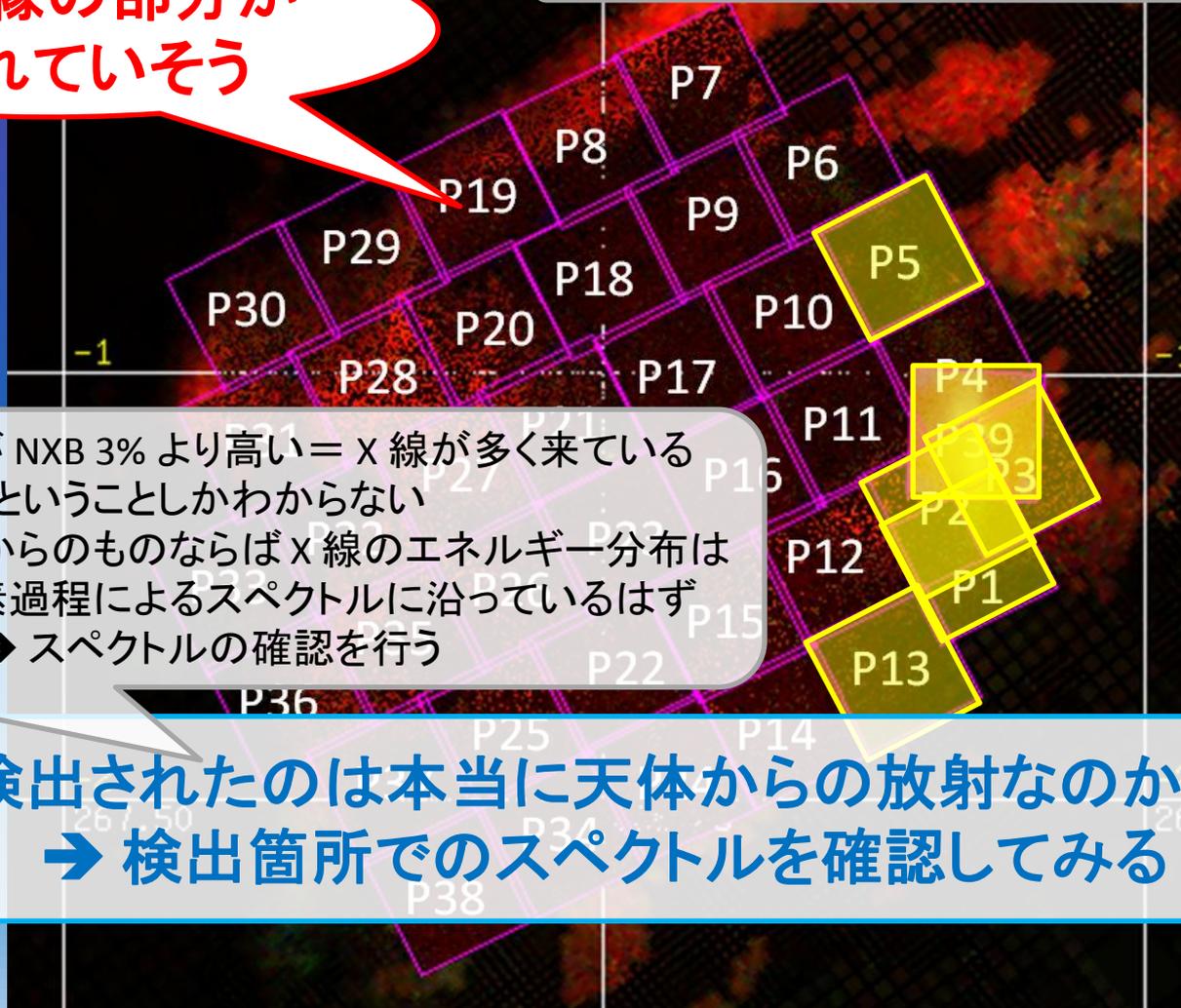
CountRate 10-60keV



Vela Jr. の HXD でのカウントレート

前のページで検出と判定した観測点を黄色で表した

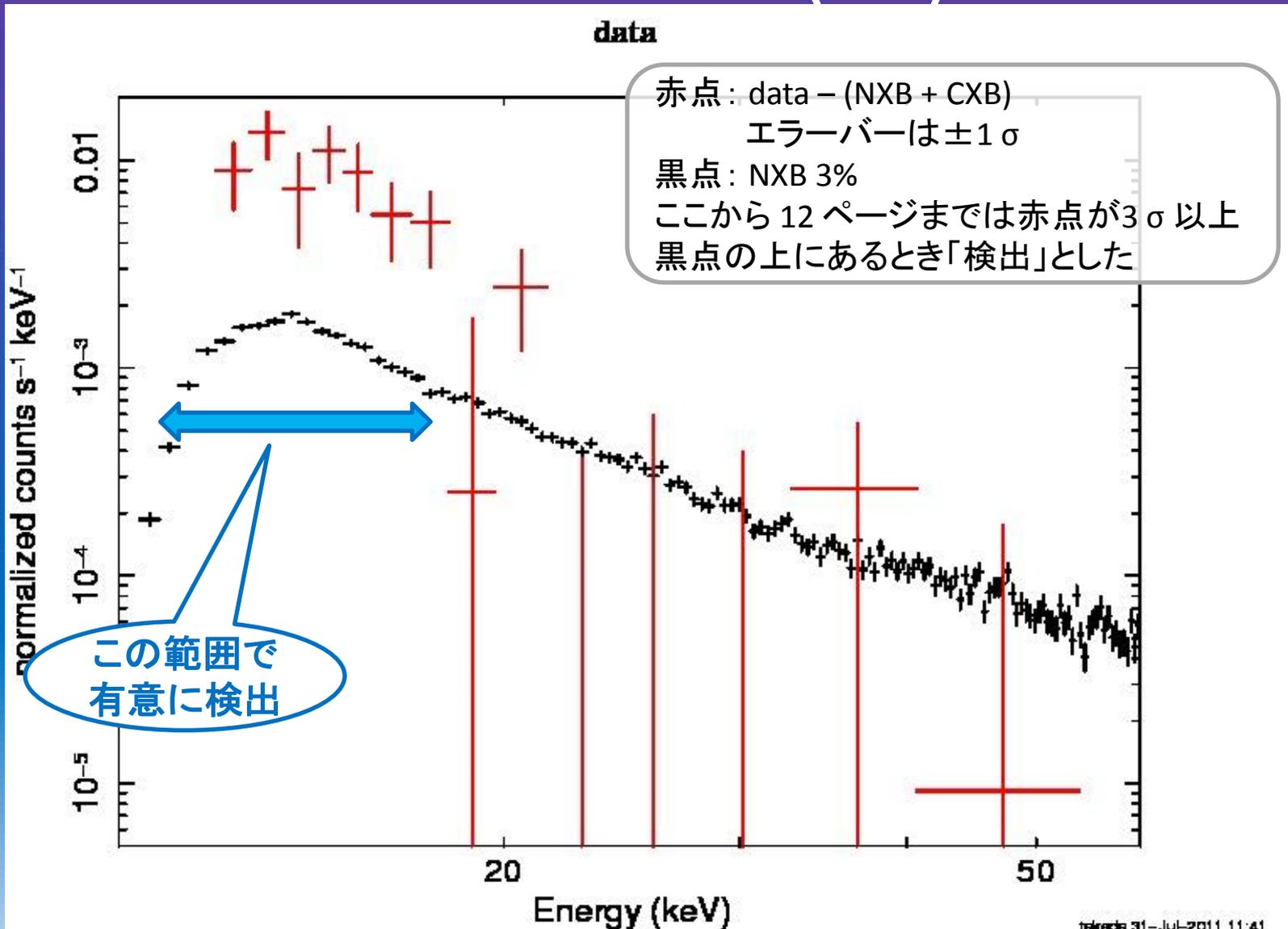
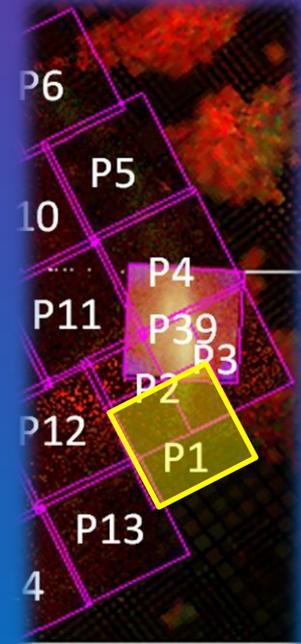
北西の縁の部分が
検出されていそう



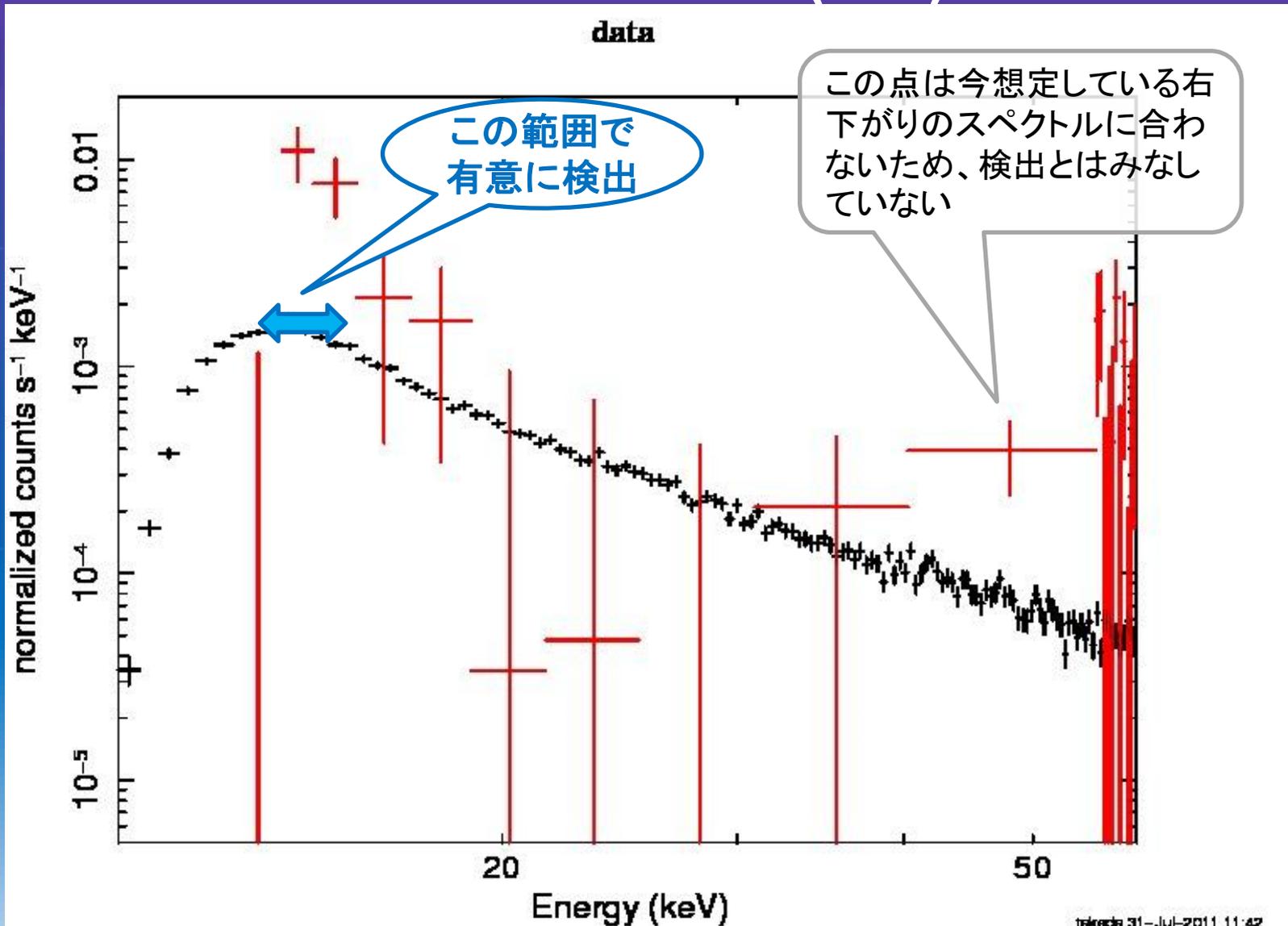
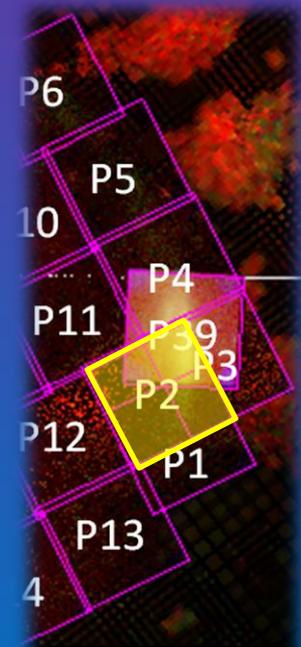
カウントレートが NXB 3% より高い = X 線が多く来ている
ということしかわからない
その X 線が天体からのものならば X 線のエネルギー分布は
天体での物理素過程によるスペクトルに沿っているはず
→ スペクトルの確認を行う

検出されたのは本当に天体からの放射なのか？
→ 検出箇所でのスペクトルを確認してみる

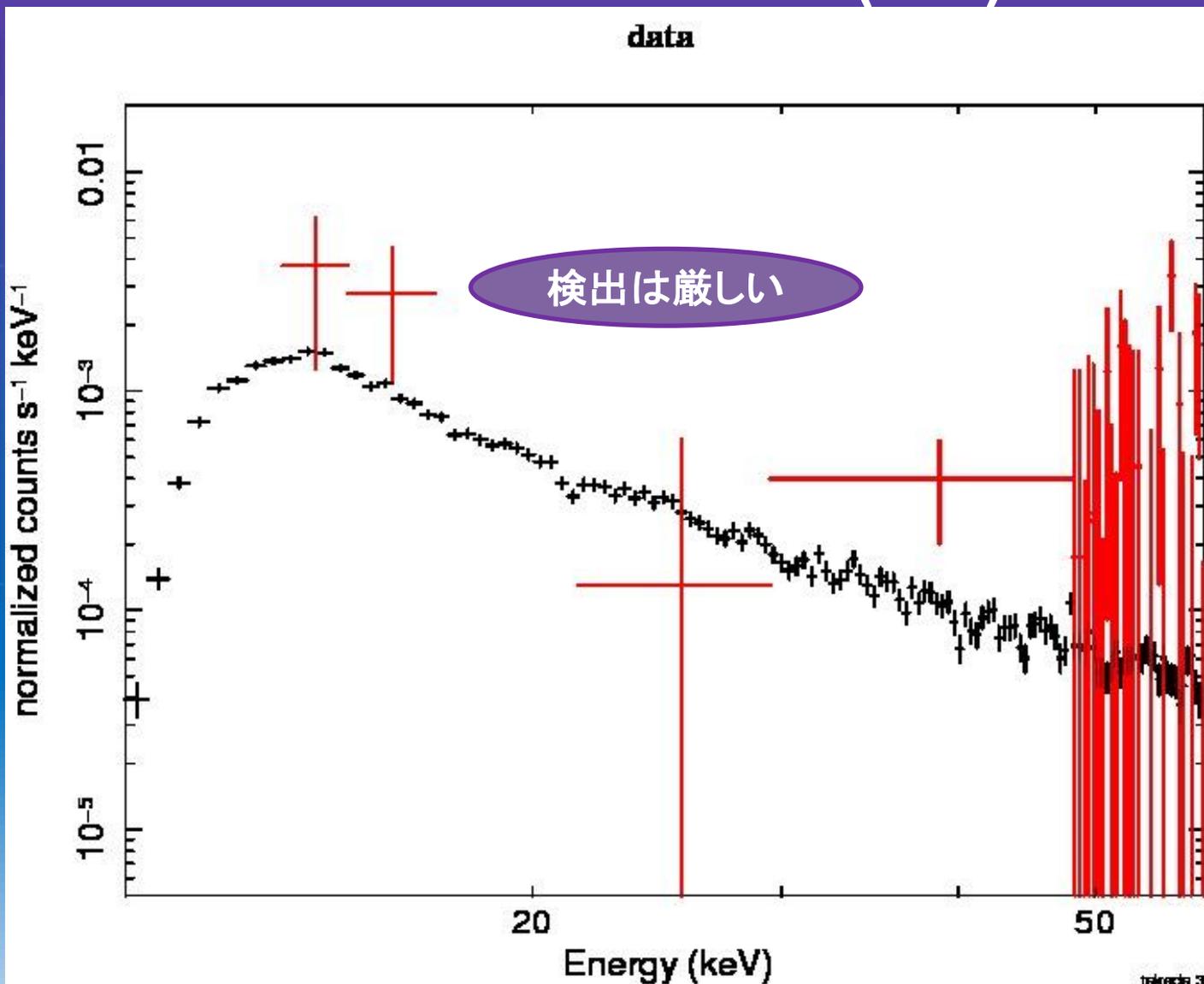
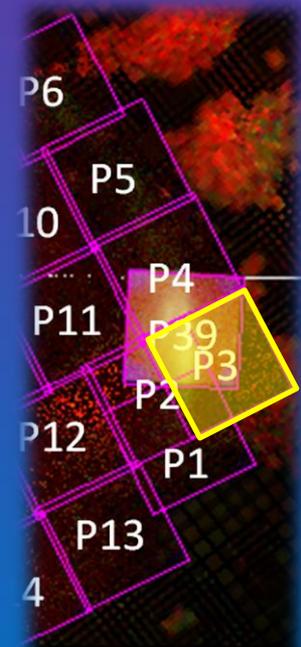
HXD のスペクトル(P1)



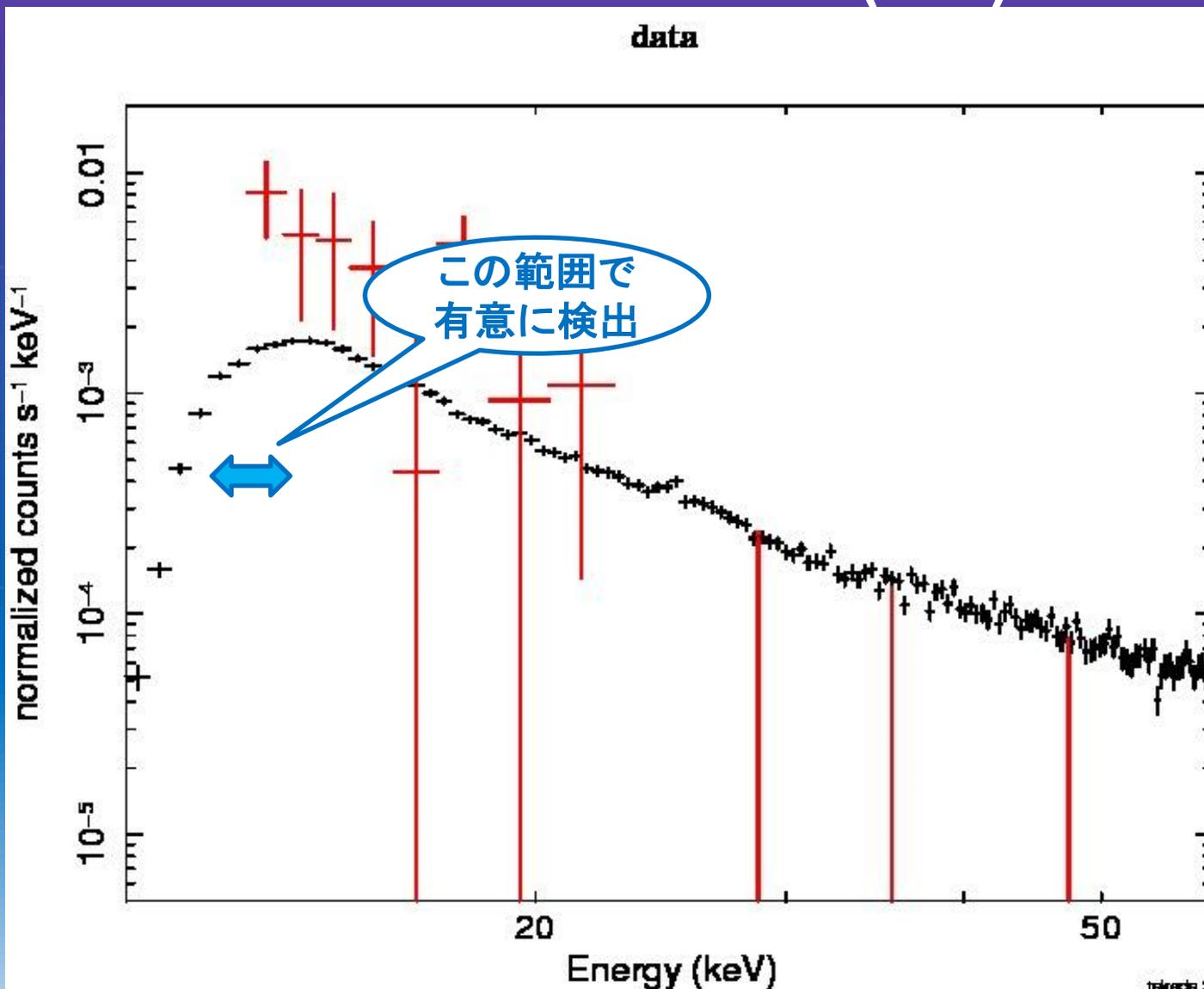
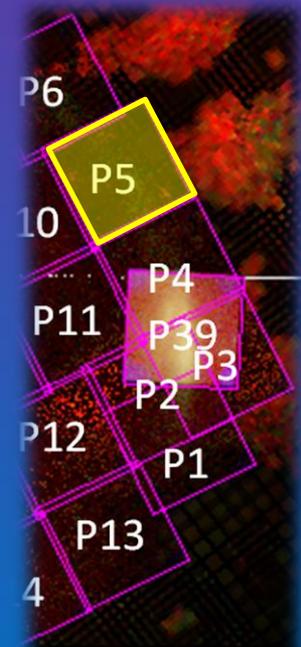
HXD のスペクトル(P2)



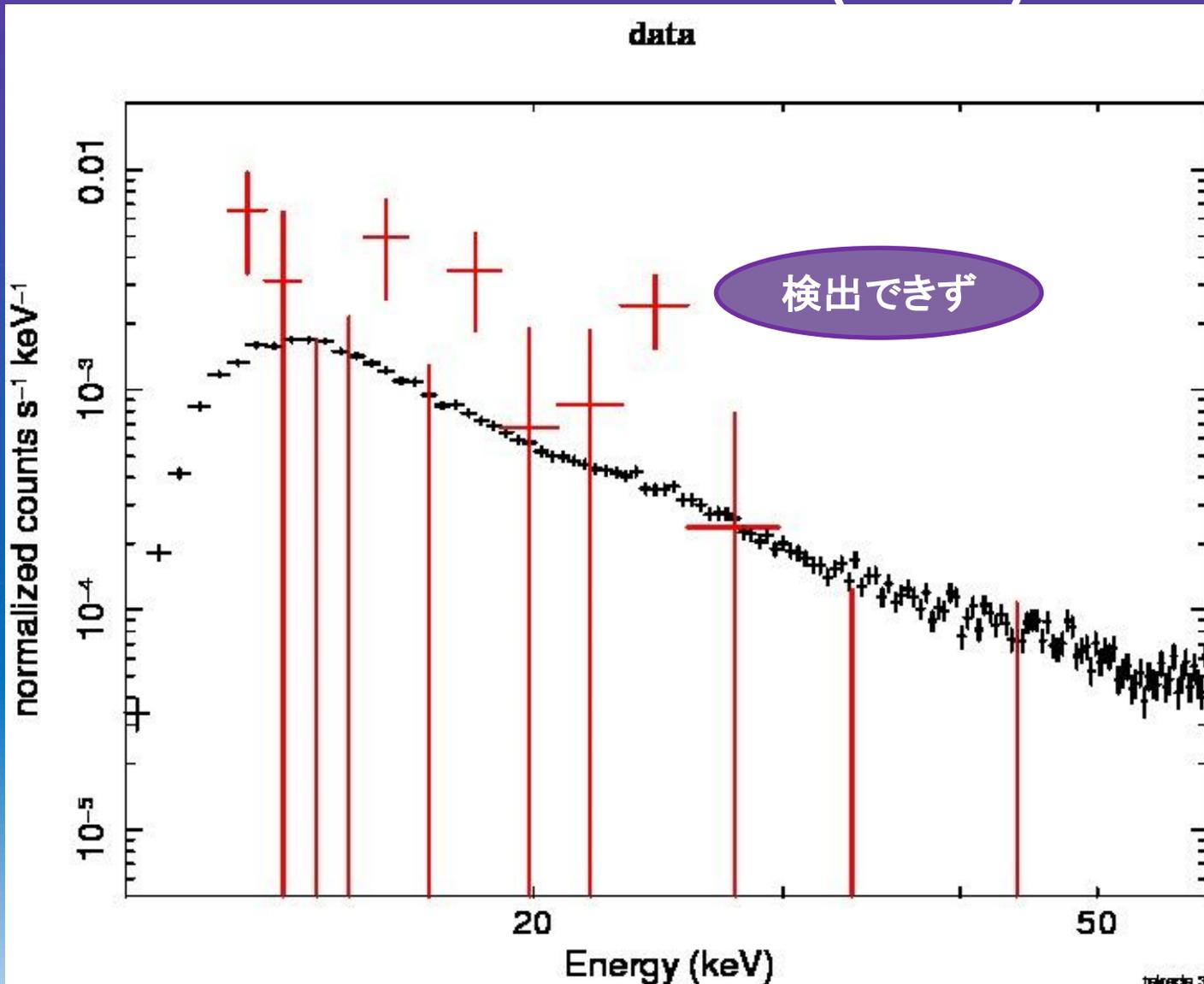
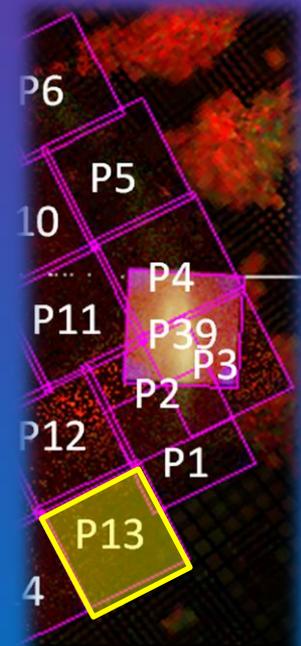
HXD のスペクトル(P3)



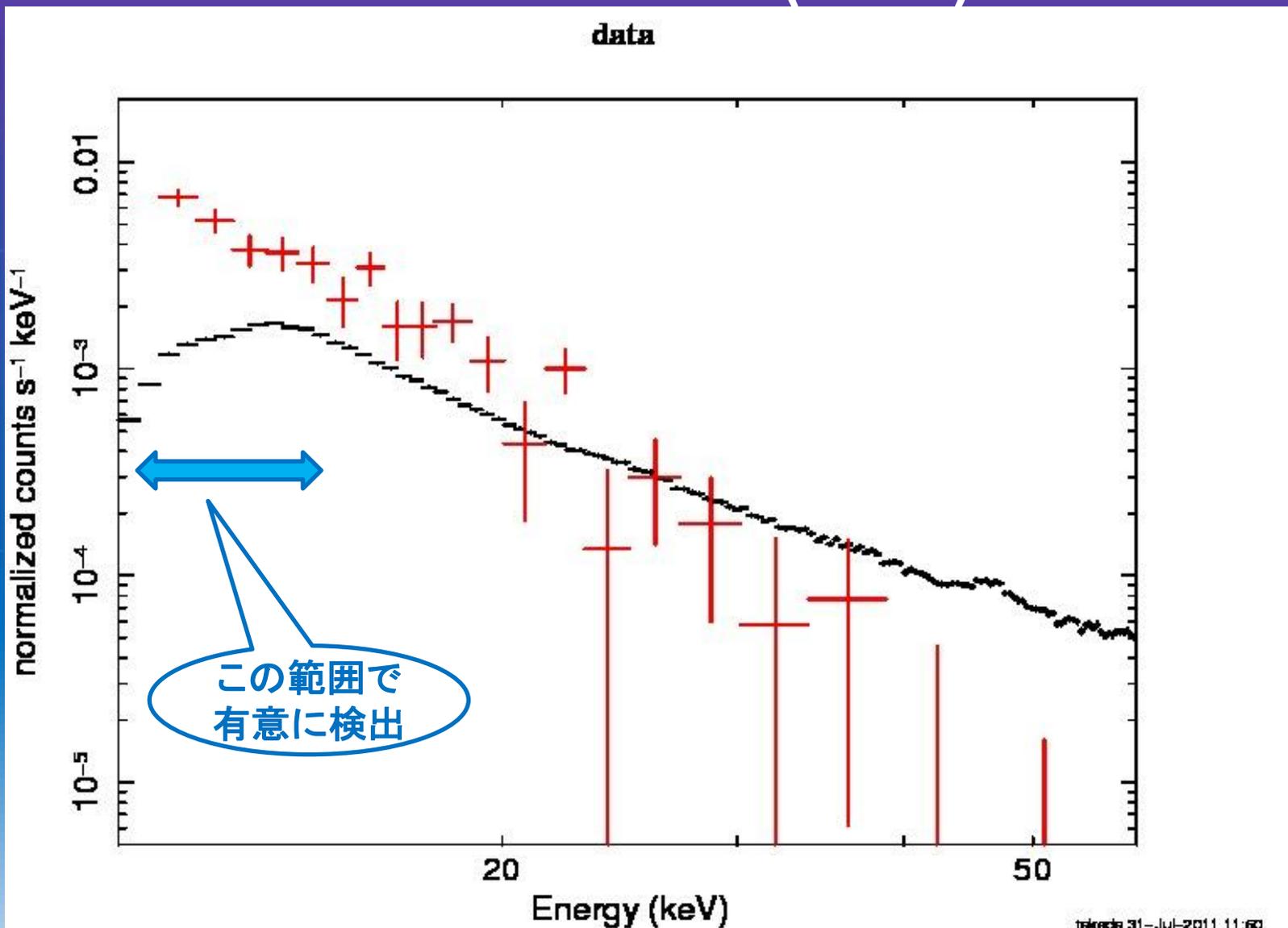
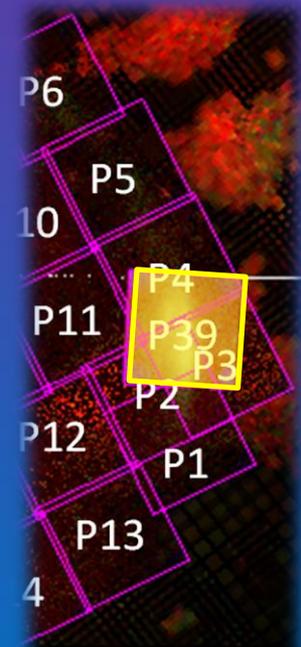
HXD のスペクトル(P5)



HXD のスペクトル(P13)



HXD のスペクトル(P39)



スペクトルが検出されていた部分

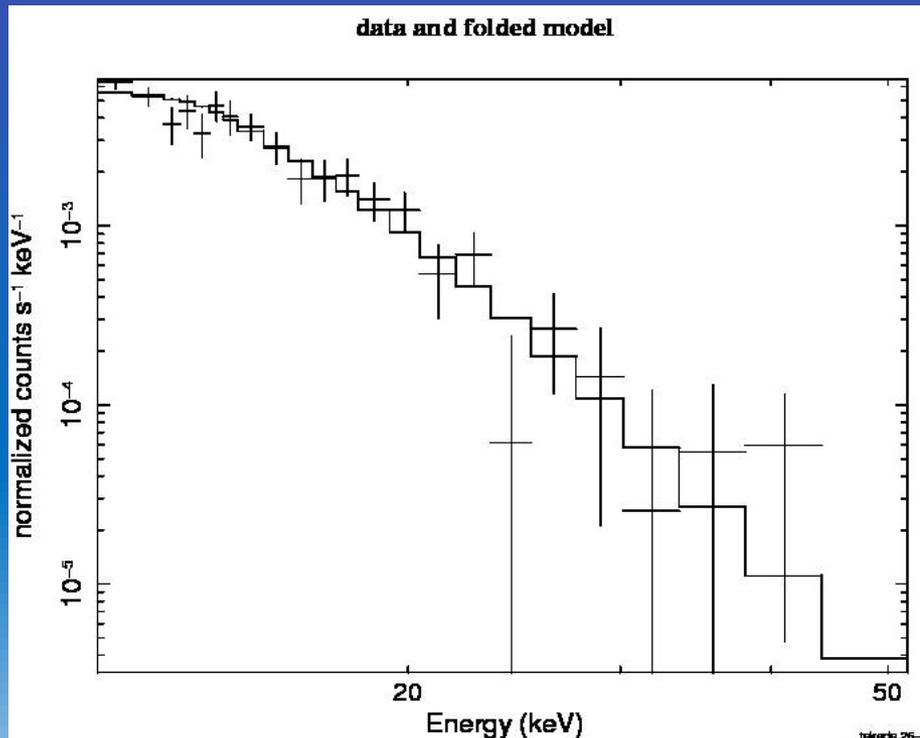
やはり北西の縁の部分が
検出されている!!



スペクトルから検出と判定した観測点を黄色で表した

スペクトルフィッティング

検出されていた観測箇所のスペクトルを足して
power law model でフィッティング



parameter	value
photon index	3.91 (3.51-4.35)
normalization	0.841

Reduced $\chi^2 = 0.82$

- SN1006 では
photon index = 2-3
 - RXJ1713.7-3946 では
photon index = 2.1-2.4
- 他の SNR に比べて soft なべき

まとめ

HXD を使って Vela Jr. の北西の縁から世界で初めて10keV以上の硬X線帯域のスペクトルを検出した。

今後の課題

XIS を用いて Vela Jr. の解析を行い、XIS の帯域のスペクトルが HXD の帯域のスペクトルとどのようにつながっているかを調べる。