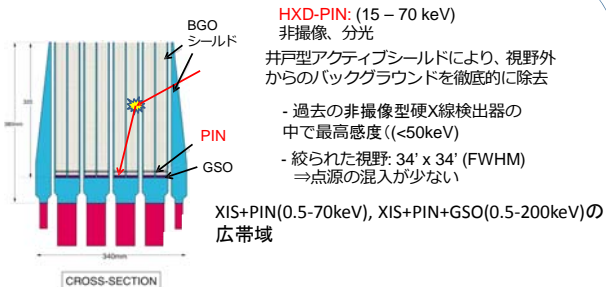


すざく衛星HXD-PINのバックグラウンドモデルの改良

深沢泰司、西野翔(広島大学)

すざく衛星硬X線検出器HXD



NuStar衛星があるとは言え、以下のサイエンスでは依然として利用価値あり

- ・時間変動する天体は、過去のデータの情報も重要
- ・5分角以上に広がった硬X線放射(銀河面放射、銀河団、大きなSNR...)
- ・NuStarでは観測されていない天体の硬X線放射の探査

HXD-PIN(GSOも)は非撮像型なので、バックグラウンドはモデル化で推定。モデル化バックグラウンドは、HXDチームが提供している。明るい天体に対しては、今のバックグラウンドの再現精度で十分。一方、数mCrab以下の天体の解析では、バックグラウンドの精度が重要

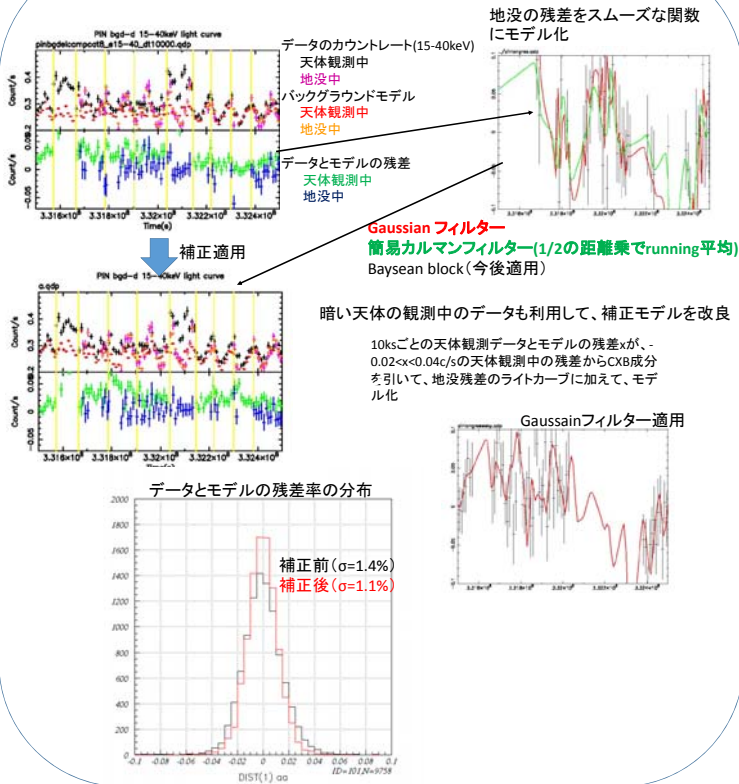
HXD-PINのバックグラウンドの現状の問題点

- ① clean dataにノイズが混入することがあり、その場合は、バックグラウンドの再現性が一時的に悪くなる。
- ② バックグラウンドモデルは、地没データを用いて作成するため、地没データがない状態が続く時期は、バックグラウンドの再現性が悪い。
- ③ バックグラウンド変動を表すパラメータを完全網羅できていない可能性があり、そのためバックグラウンドの変動を再現できていない場合がある。

改良の方向性(1年くらいのタイムスケールで改良の予定)

- ① に対して..... ノイズを精査して取り除いてから、モデル化(本講演でメインで紹介)
 - ② に対して..... 変動していない暗めの天体のデータも利用(本講演で少し紹介)
 - ③ に対して..... 最近popularな機械学習を利用(今後検討していく)。
- 最後の手段として、データとモデルの残差で補正(本講演で一部紹介)。

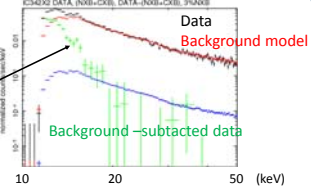
暗い天体や残差を用いた補正



PINノイズ混入の除去(Nishino Ph-D. thesis, 2012)

Clean datを作り際の現在のpinthr 設定基準では、ノイズの漏れこみが顕著である観測の例 IC 342 X2 2010-08-07 平均温度-13.3 C

1年ごとに、過去1年間の地食スペクトル(-16 ~ -14°C)を見て、初年度のスペクトル(同温度)との比が30%以下になる位置にスレッシュホールドを設定する(2011年は、-14 ~ -12Cを使用した)

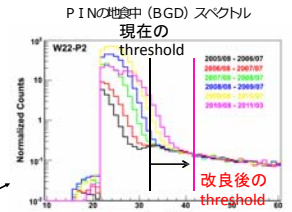


としているため、

- 温度の高い観測(> -14°C)ではノイズが混入してしまう
- thresholdの対応が一年遅れている(本当なら、次の一年を見こして、高めに設定するべき)

という問題があり、温度の高い一部の観測では、解析に支障をきたす場合もある(上図)

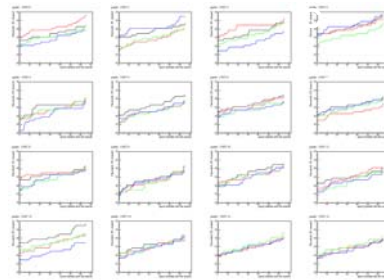
また、NXBの再現性にも影響する(ライトカーブモデル、地食データベース)



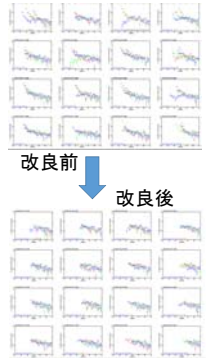
対策として、次ごとに地没データを精査して、ノイズを除去する解析thresholdを、個々の64個のPINごとに決めた。

thresholdの経年変化; individual PIN (05/08 - 11/01)

ほぼすべてのPINで、thresholdが現状より増加するが、20keV以下にとどまるため、20keV以上では、あまり影響なし。

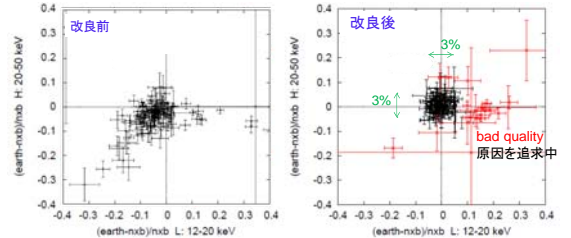


PINノイズの様子



PIN thresholdの改良前後の再現性比較

地没のデータを利用: 2つのエネルギー帯域で、データとモデルの残差率を表示



バックグラウンドモデルがノイズのために過大評価されていたために、負の残差になっているデータが減った