



# Astro-E2 衛星搭載硬X線検出器 (HXD-II) の全天モニタ機能の開発(1)

● 川添哲志<sup>A</sup> 深沢泰司<sup>A</sup> 大野雅功<sup>A</sup>

山岡和貴<sup>B</sup> 寺田幸功<sup>B</sup> 洪秀徴<sup>B</sup>

牧島一夫<sup>B,C</sup> 国分紀秀<sup>C</sup> 古徳純一<sup>B, C</sup>

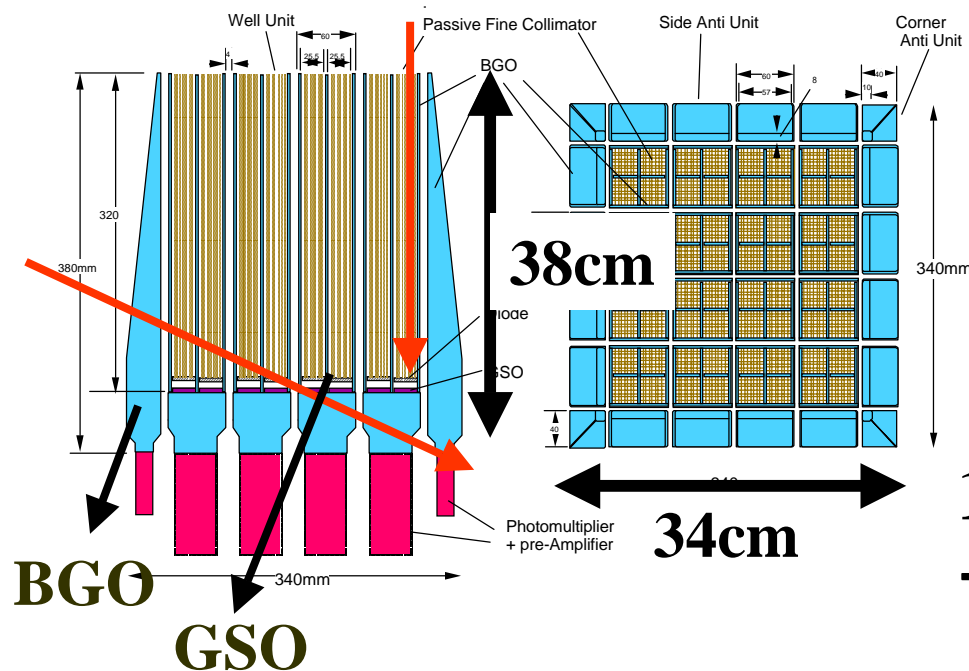
高橋忠幸<sup>D</sup> 他HXD-II チーム

A:広島大 B:理研 C:東京大 D:宇宙研



# Astro-E2衛星 — 2005年度の打ち上げ予定

## HXD-II



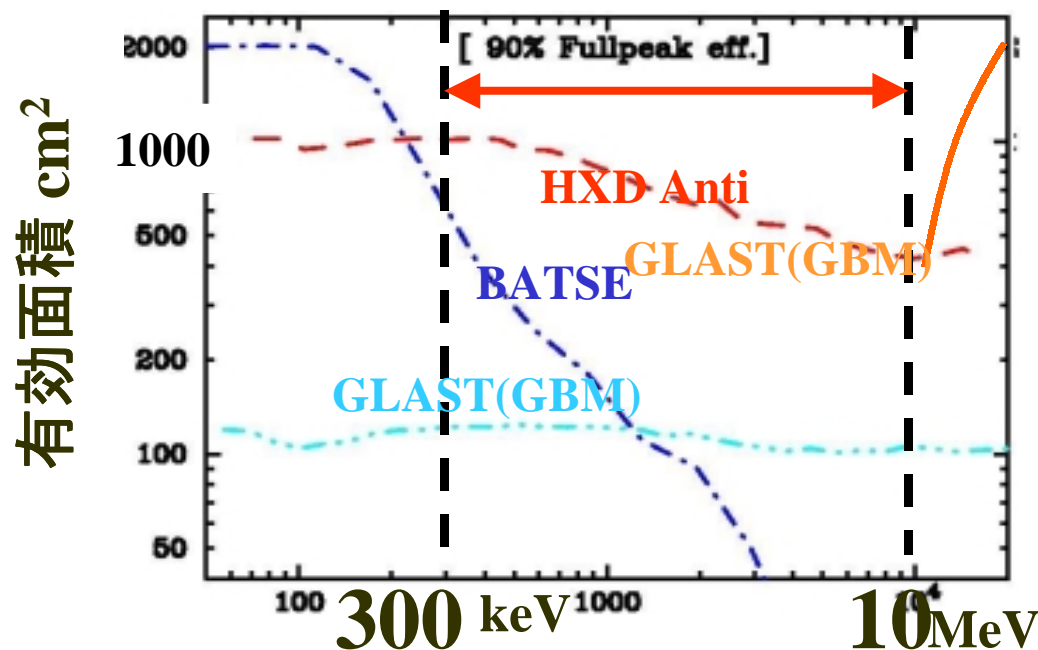
- 井戸型フォスウィッチ  
GSO/BGOシンチレータ
- Si半導体検出器
- アンタイカウンタ(BGO)

10—600 keVの広いレンジ  
世界一の低バックグラウンド

### ● HXD-II 全天モニタ機能

フォスウィッチカウンタを取り囲むアンタイカウンタは  
宇宙線に対するアクティブシールドとしての機能  
だけでなく優れた全天モニタとして機能する

# 全天モニタとして期待される性能



- 4面 (1面  $38 \times 34 \text{ cm}^2$ )  
20本のBGOで構成

- 有効面積大 300 keV – 10 MeV  
高エネルギー領域 ( $> 300 \text{ keV}$ )  
での観測に有利

- GLASTとの連携で幅広いレンジ  
で高感度のスペクトルの取得可能



- **ガンマ線バーストの観測**

MeV領域に及ぶ詳細なスペクトル  
を取得可能

- **地球の蝕を利用した  
トランジェント天体モニタ**

エネルギー分解能	25% @ 662 keV
有効面積 ( $\text{cm}^2$ )	600 @ 1 MeV
エネルギー範囲	数10 keV — 数 MeV



# 全天モニタ機能の改良

## ●HXD-I時の観測レンジの見直し

HXD-I 50 keV – 2 MeV      低エネルギー側での観測を重視

## HXD-II

- 打ち上げ時にはHETE-II やSwift などが  
低エネルギー領域をカバーできる
- HXD-II アンタйкаウンタはMeV領域まで大きな  
有効面積

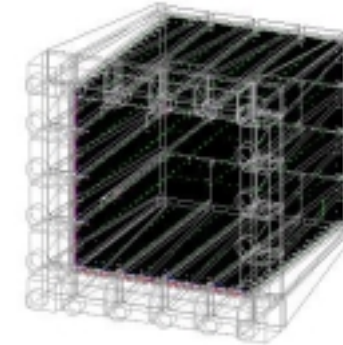
↓ アンタйкаウンタの性能をフルに生かして

できるだけ高エネルギー側まで観測することで  
HXD-II 全天モニタの他の衛星にない特徴となる

- シミュレーションによる適切な観測レンジの検討

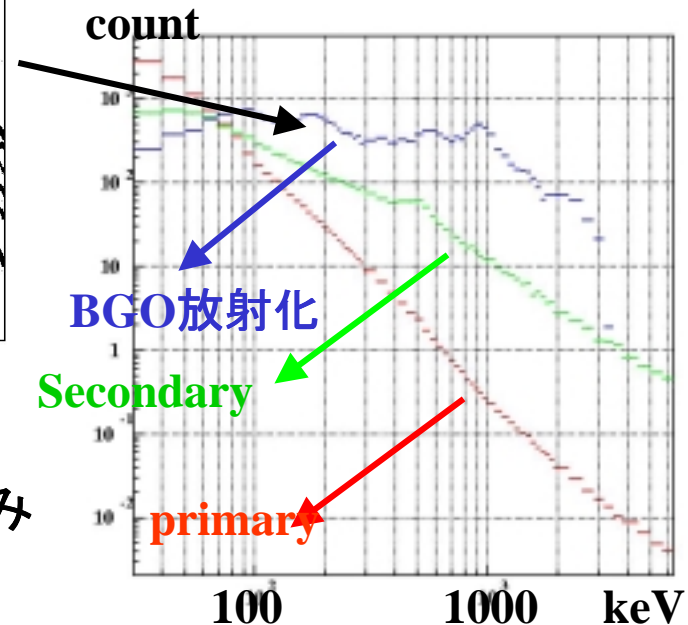
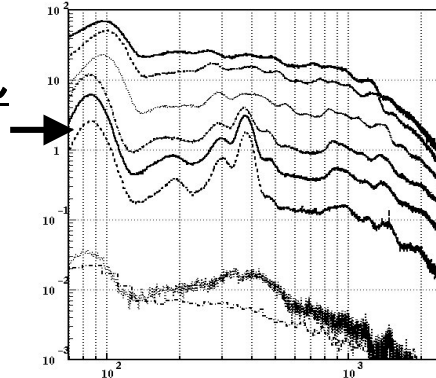
# 適切な観測レンジの シミュレーションによる検討

- Geant4シミュレータを用いた精密なジオメトリの利用
- 軌道上で予想されるガンマ線バックグラウンドのモデル化



※軌道上でのより精密なシミュレーションが可能となる

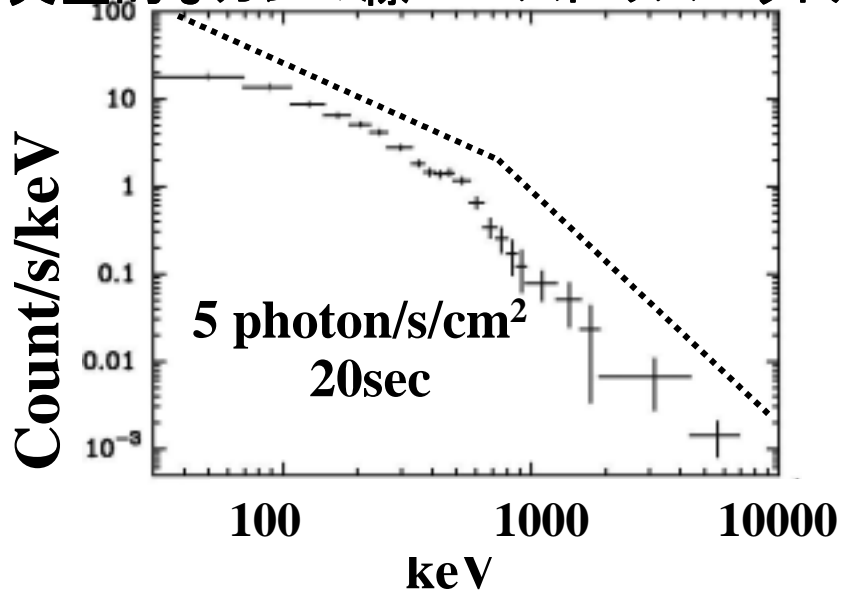
- 陽子照射実験で得られたBGO放射化スペクトルより軌道上での放射化スペクトルを再現



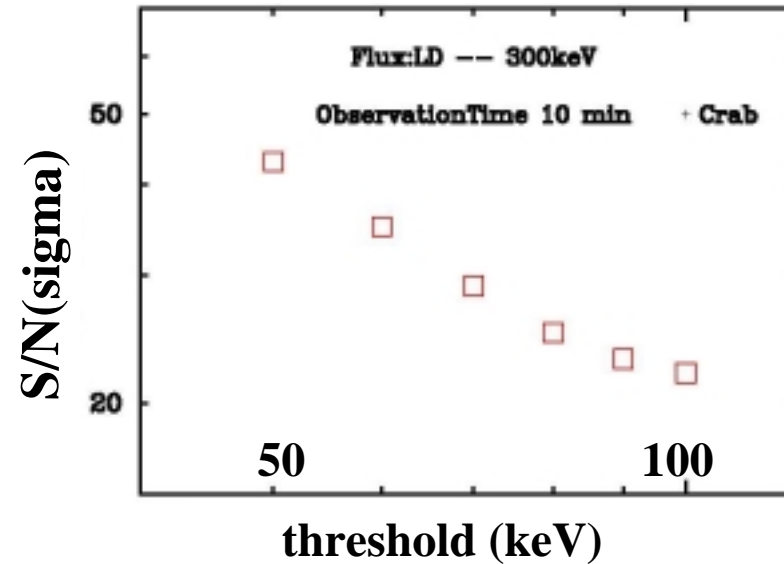
- GLASTバルーン実験用に開発された宇宙ガンマ線バックグラウンドモデルの組み込み

# 結果

典型的なガンマ線バーストのスペクトル



地球の蝕を利用したCrabのモニタ  
thresholdとS/Nとの関係



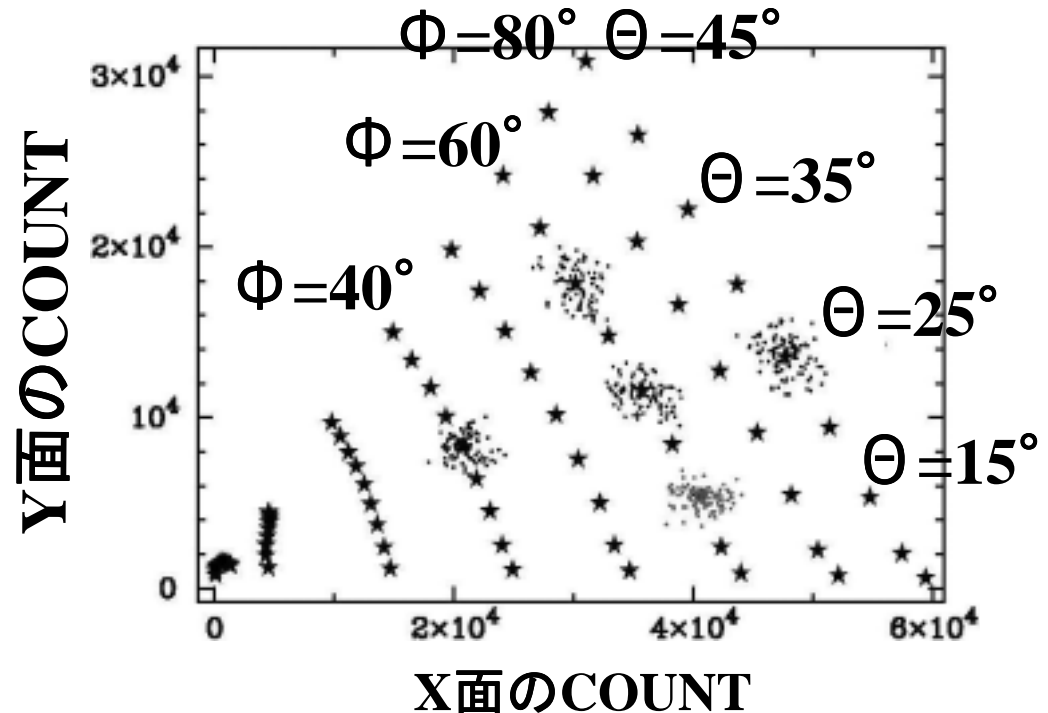
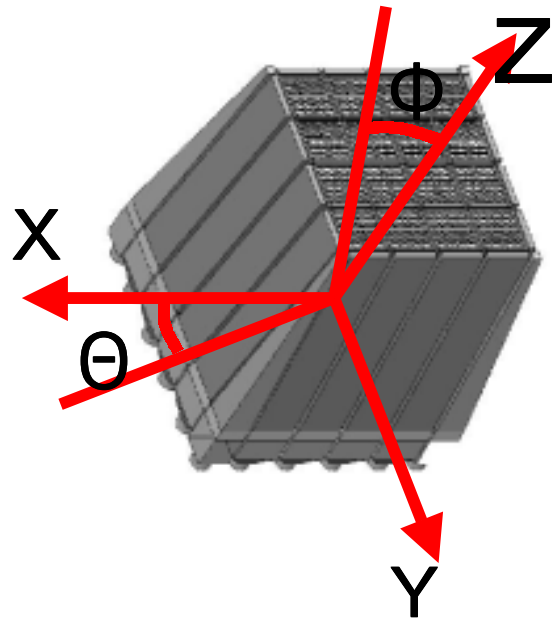
- ガンマ線バーストスペクトルは $\sim 5$  MeV で十分観測可能
- トランジェント天体をモニタするにはできるだけ低いthreshold  
thresholdはBGOの光量により 50 keV ~

適切な観測レンジとして 50 keV – 5 MeV

➡ アナログ処理部の仕様変更 (洪の発表)

# 位置決定精度

- ある方向で発生したガンマ線バーストに対して検出する2面のカウンターの比で位置決定が可能
- 実際にどれほどの精度で位置を決定できるのか軌道上でのバックグラウンドを考慮しGeant4上でシミュレート



- 典型的なバースト  $5 \text{ photon/s/cm}^2$  20秒観測に対して  
**角度の不定性  $\Theta \sim 3^\circ$**



# まとめ

●観測レンジの再検討するため、精密なジオメトリを使用し、軌道上のバックグラウンドをモデル化して観測をシミュレートした。

●HXD-II アンタイカウンタはガンマ線バースト検出器としてMeV領域 まで有効

●トランジェント天体のモニタのためにはできるだけ thresholdを下げたい

**観測範囲 50 keV –5 MeV が適切**

●位置決定精度

同時期稼動する良い位置決定精度をもつ衛星との連携