



# 全天X線監視装置MAXI

## ガススリットカメラ(GSC)の現状と成果

杉崎睦(e-mail: [sugizaki@riken.jp](mailto:sugizaki@riken.jp)), 三原建弘、松岡勝(理研)  
他MAXI/GSCチーム(JAXA、理研、東工大、青学大、日大)



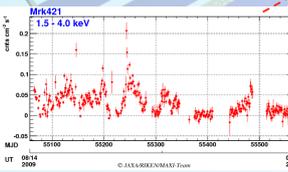
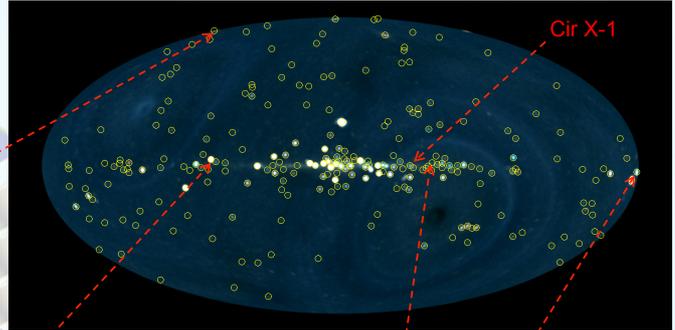
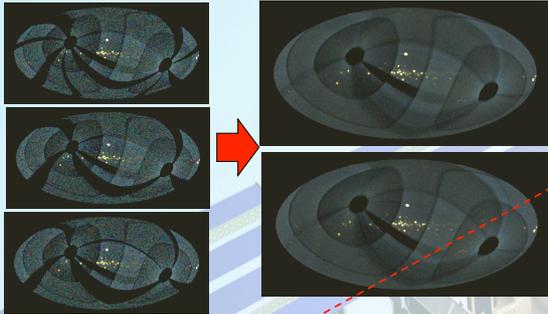
「きぼう」日本実験棟

2010年8月より国際宇宙ステーション日本実験棟「きぼう」上で観測運用が行われている全天X線監視装置(MAXI)の主検出器であるガススリットカメラ(GSC)について、現状と最新成果を報告する。観測開始直後から新天体、再帰性天体の出現、状態遷移の観測を速報してきており、2010年12月現在48本の天文電報(ATEL)と14本のGCN(ガンマ線バースト連携ネットワーク) Circularを発行した。運用開始1ヶ月間は、SAA(南大西洋異常帯)を除く全軌道上で観測運用を行っていたが、2台のガスカウンターで放電によるカーボン芯線の破断と考えられるトラブルが発生したため、以降は放射線バックグラウンドが高い高緯度帯(40度以上)では観測を止める運用が続いている。更に、劣化速度を下げるため芯線電圧を1650Vから1550Vに下げた。運用効率は初期運用から半分程度になったが、軌道上バックグラウンドは予想の程度にあり、長期運用により当初の目標感度は達成できると考えられる。2010年12月現在、全天マップと200を超える登録X線天体の周辺イメージ、ライトカーブを理研のMAXI web site(<http://maxi.riken.jp>)から公開しており、また先行的に数十天体の日々のX線スペクトルとレスポンスファイルを公開し始めている。

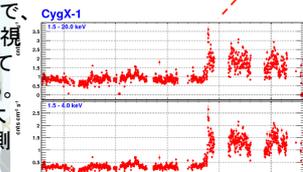
### 全天X線イメージとライトカーブの例 (理研MAXI web siteより公開) 1.5年積算イメージ

ISS軌道周期(~92分)毎 1日(~15軌道周期)毎

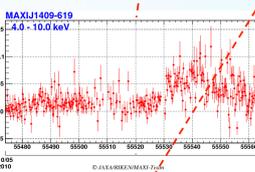
丸はライトカーブを公開しているターゲット(242個)



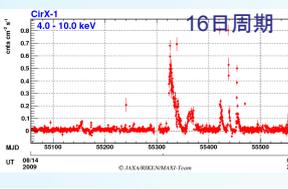
系外の活動銀河で、ジェットが我々の視線方向に向かっていていると考えられる。MAXIで過去最大級のフレアが観測された。



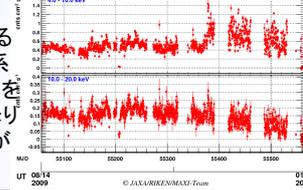
白鳥座にあるX線連星系で、小田稔氏によって最初にブラックホール候補であることが示唆された。MAXIの観測でsoft stateに変化したことがわかった。



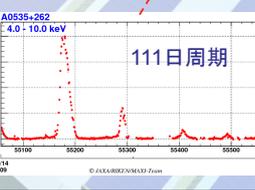
MAXIが2010年10月に銀河面上に見つけた天体でSwift及びRXTEの追観測で500秒の周期性が発見された。



1990年代に明るかったX線連星系で、MAXIの観測を契機に約20年降りにバースト活動が確認された。

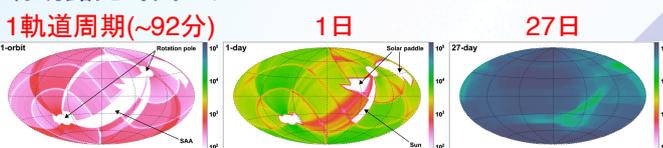


Be星と中性子星の連星系で、近星点近傍で起こる巨大アウトバーストの前兆活動が観測されつつある。



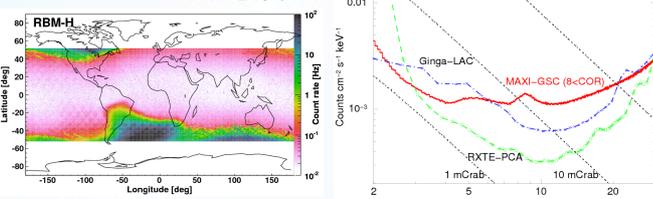
Be星と中性子星の連星系で、近星点近傍で起こる巨大アウトバーストの前兆活動が観測されつつある。

### 有効露光時間マップ



1軌道周期で全天の約85%、1日で約95%を領域を観測できる。1日当りの任意の方向に対するexposureは典型的に4000cm<sup>2</sup> s。ISS軌道の歳差運動により3週間て全天をほぼ一様にカバーする。

### バックグラウンドと感度

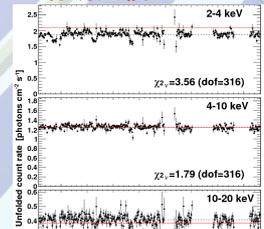


GSCの放射線モニターによって計測されたISS軌道上の荷電粒子の量。南アメリカ上空のSAA領域に加えて高緯度の極域で極端に増大しており、これらは地球の磁極まわりに溜まった荷電粒子と考えられる。ガスカウンターの保護のために2ヶ月の初期運用以降は+40度を超える高緯度帯での運用を止めた。

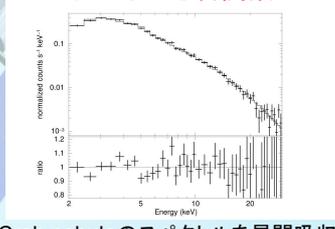
赤道付近(Cutoff rigidity>8GeV)でのGSCのバックグラウンドとこれまでの観測装置Ginga-LAC、RXTE-PCAを比較したもの。同じ環境条件ではGinga-LACのバックグラウンドと同レベルで、同程度の混入限界感度が期待できる。

### 検出器の応答関数の校正 (開発中暫定版)

#### 有効面積



#### エネルギー応答関数



Crab nebulaのスペクトルを星間吸収と幕関数モデルでフィットした。ベストフィットパラメータ  
 $NH = 0.72 \pm 0.22 \times 10^{22}$   
 $\Gamma = 2.15 \pm 0.05$   
 $Norm. = 11.4 \pm 1.0$   
 $\chi^2 = 1.08$   
 標準モデル( $NH=0.35 \times 10^{22}$ ,  $\Gamma=2.1$ ,  $Norm.=10$ )にほぼ合う。詳細は調整中。

GSCによる全天スキャン観測データからCrab nebulaのデータを抽出し、観測時間中の有効面積の変化を補正してライトカーブを出したもの。赤線はCrab nebulaの標準スペクトルモデルのカウントレート。2-4 keVのソフトバンドで誤差が大きい。

#### Timing

右図は33ms周期のCrab pulsarのpulse profile。電波でモニターされている周期変化のデータを使って置み込んだ。他に、Femi/GBMとの相互時刻校正を行っている。詳細な絶対精度は評価検討中。

