国際宇宙ステーション搭載全天 X 線監視装置(MAXI)

冨田洋、松岡 勝、上野 史郎、片山 晴善、森井 幹雄、横田 孝夫、倉又 尚之、川崎 一義 (JAXA)、三原 建弘、小浜 光洋、磯部 直樹(理研)、常深 博、宮田 恵美 (大阪大)、河合 誠之、片岡淳 (東工大)、吉田 篤正、山岡 和貴 (青学大)、根来 均 (日大)
email : tomida.hiroshi@jaxa.jp　　　homepage : http://www-maxi.tksc.jaxa.jp

(1) MAXI について

全天 X 線監視装置(通称 MAXI)は国際宇宙ステーションに搭載されるX線 all-sky monitor(ASM)で、2008年に運用を開始する予定である。MAXI には比例計数管を利用したカメラ(GSC)と CCD カメラ(SSC)が搭載され 0.5～30keV 領域を 90 分周期でスキャンする。GSC は ASM としては過去最高の感度を誇り、SSC は CCD で初めて全天モニター/サーベイを行うものとなる。MAXI ではこれまで ASM では観測が難しかった系外 AGN を初めて系統的にモニターでき、系内のトランジェント天体の発見にも大きな力を発揮する。データは天体毎に整理され観測後数日以内に web を通じ世界へ公開される。データは誰でも利用可能である。

(2) MAXI でみえる宇宙

図1は MAXI の一日のデータで得られる全天マップである。これには各種バックグランドが含まれていないので最もうまくいった場合の例であるが、このようなイメージが毎日得られることで X 線の動画が作成できる。図2は各種 X 線天体の明るさを距離の関数でプロットしたものである。これまでの ASM の感度はおよそ 20mCrab で MAXI はそれより一桁感度が向上する。これにより 10mCrab 以下にたくさんある AGN が観測対象になる。

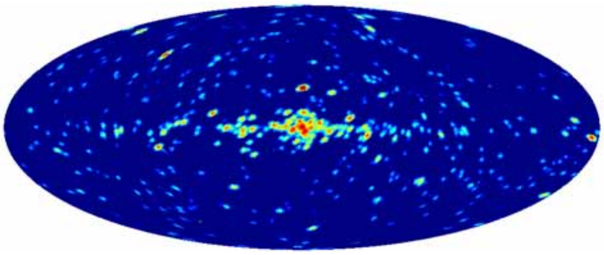

図1 シミュレーションによる 1 日の観測で得られる MAXI の全天マップ。BGD は含まない。

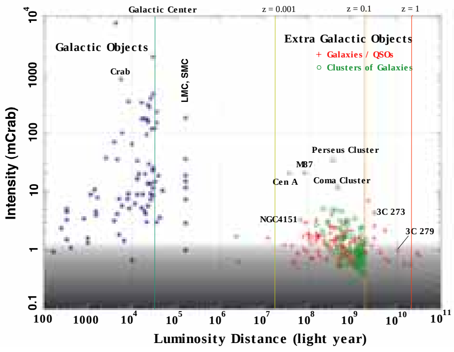

図2 X 線天体の距離と明るさ。ともに対数スケールで記述。

(3) MAXI での nova search

図3は過去の複数の X 線新星(nova)のライトカーブである。縦軸は X 線での明るさ、横軸は時間である。これまでの ASM では発見できなかった暗い nova を MAXI では発見が可能になり、明るい現象に対しては早期のアラートと減光後の暗い時期までの追跡が可能になる。ライトカーブの特徴を統計的に解析することも可能になると考えられる。また MAXI は広いエネルギーバンドと CCD のエネルギー分解があるので複数のスペクトルコンポーネントの分解も可能となる。MAXI は地上と 50%以上のコンタクトタイムがあり、地上に降ろされたデータは自動解析され、トランジェント天体発見の場合は数十秒以内にインターネットを通じて全世界へ位置情報などが速報される予定である。速報は誰でも受けとることができる。すざくなどの X 線ポインティング衛星や地上望遠鏡での観測トリガーとしても有効に使用する。

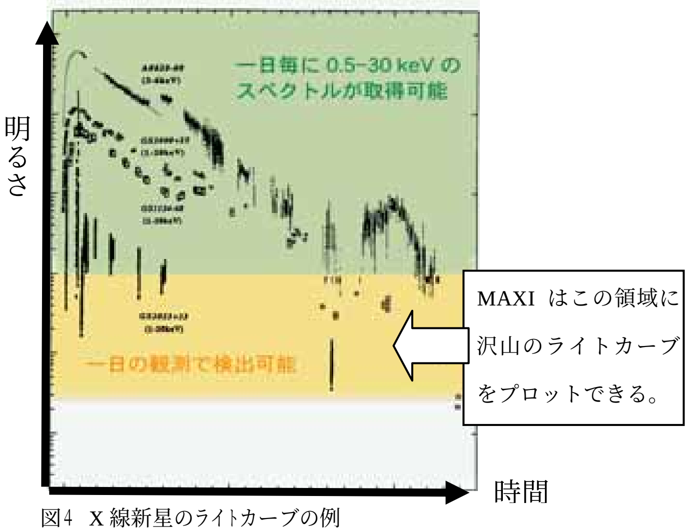

図4 X 線新星のライトカーブの例
(Tanaka & Shibazaki, *Annu. Rev.A. A.* **34** (1996), 607)

(4) 系内ブラックホールと AGN のリンク

ブラックホール周辺の物理量の多くはブラックホール質量で規格化され、観測される性質も単純に質量でスケーリングされると期待される。これまでも系内ブラックホール候補天体と AGN の類似した特長が指摘されてきた。図4は系内ブラックホール候補天体 G339-4 のライトカーブである。トータル32秒のデータであるが、単純なマススケーリングでは 10^7 太陽質量でこれが約 1 年程度になる。2 年以上観測を続けるこ MAXI にとってこれは最もその力を発揮する時間スケールの一つで、これを用いて系内、系外のブラックホールの比較が容易にかつ系統的に行えるようになる。またブレーザーなど急激な増光の場合は系内天体と同じく多波長観測のトリガーにもしたい。

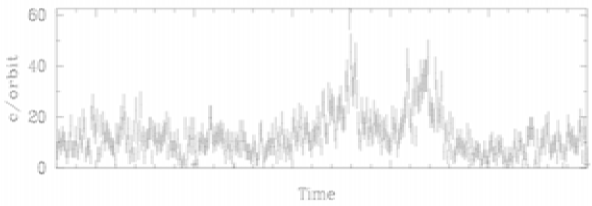

図4 G399-4 のライトカーブ。32 秒分のデータ。

(5) MAXI での全天サーベイ

MAXI での全天モニターは同時に全天サーベイでもあり、およそ 1mCrab までの天体を見つけることができる。硬 X 線領域では HEAO-1 と同レベルである。軟 X 線領域では ROSAT のデータにはかなわないが、CCD のエネルギー分解能を生かすことで大きく広がった galactic ridge や近傍の local bubble などの観測で特性 X 線を用いた重元素分布やプラズマ診断が可能になる。