P3-15

MAXI/SSCを用いた天体カタログの作成

吉留幸志郎、山田久幹、諸岡義隆(宮崎大学)、冨田洋、木村公、中平聡志(JAXA),
常深博、佐々木将軍、内田大貴(大阪大学), 杉崎睦(理研)、他MAXIチーム

概要 ： 全天X線監視装置に搭載したCCDカメラ(SSC)は0.5-12keVの領域で全天をモニターする。昼は観測に適さない(稼働率は30%程度)、GSCに比べて視野は狭く一日での全天カバー率も低いなどはあるが、打ち上げ以後4年以上が経過しており全天をくまなく走査してきた。我々はMAXI/SSCデータを用いて2段階でSSCカタログの作成を行っている。第一段階は簡易的な作製で、第二段階で詳細かつ定量的評価可能なカタログを作成する。本発表は第一段階での成果と課題について報告する。

カタログの作成

第一段階カタログは、以下をSTEPで作成する。

1. データのスクリーニング(高バックグランド(BGD)データの不使用やホットピクセルの除去など)
2. 全天画像を作成し候補天体を抽出(現在定量性はなく目で見て判断→課題1)。図1は全天図における候補天体を示す。バックグランド(天体起源のもの、ノイズ・荷電粒子等によるなものなどを含む)は差し引きしていない。
3. 候補天体の定量的評価。図2はかに星雲周辺のプロットである。これを2次元ガウシアンでフィットし、中心や強度を評価する。フィットの際はBGDもモデルに含める

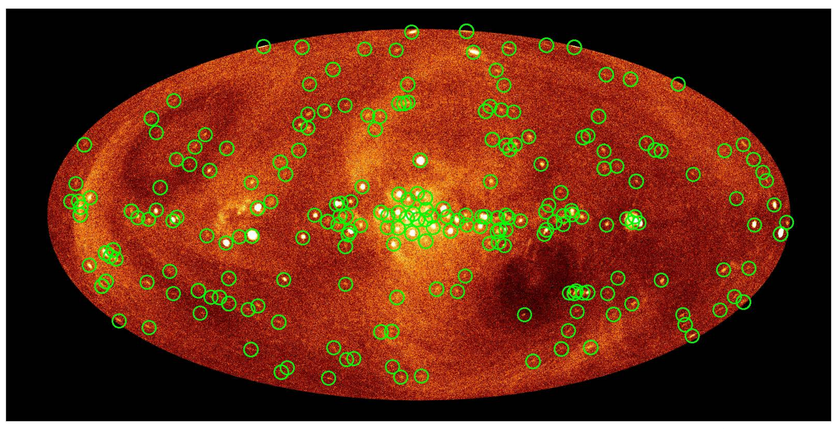


図1 SSC全天画像と候補天体。BGDの引き算は行わず、露出時間の補正も行っていない状態である。銀河中心が図の中心である。

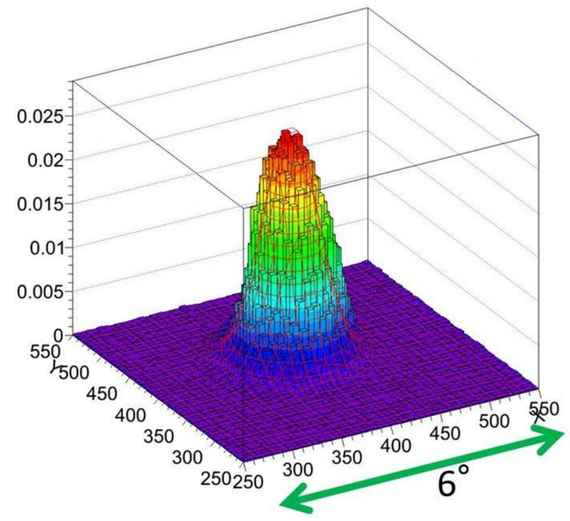


図2 : かに星雲近傍の強度(6x6° 四方)の強度マップ

$$A \times \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y} \times \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{(x-X)^2}{{\sigma_x}^2}+\frac{(y-Y)^2}{{\sigma_y}^2}\right)\right) + a(x-X) + b(y-Y) + c$$

天体　　バックグラウンド

式1 : 候補天体を定量的評価の際のモデル

カタログの評価

作成したカタログをこれまでのX線天体カタログと比較を行い、SSCで検出した天体の同定を行った。天体の種類ごとに分類したものを表1に示す。(ブラックホール・中性子星を含む)低質量連星系が多い。表2はGSCのカタログ(Horii+ ApJS 207 p12 2013)に含まれない天体の種別をリスト化したものである。SSCはGSCに比べて低エネルギーで感度が高いが、RS Cvn型が多数検出できているのが特徴である。

天体の種類	個数	天体の種類	個数
低質量X線連星	41	超新星残骸	14
大質量X線連星	11	パルサー	2
銀河団	23	星団	1
銀河	16	未分類	22
変光星	11		

表1: SSCで検出した天体の分類

天体の種類	個数
りょうけん座RS型変光星	7
銀河団	7
銀河	5
りゅう座BY型変光星	4
Flare Star	1
超新星残骸	1
未分類	6

表2: SSCで検出しGSCで未検出の天体の分類

右図はMAXI/SSC天体のSSCで決定した位置と、既知天体カタログの対応天体の位置の差の分布を示したものである。位置決定の誤差には統計誤差とシステマティックエラーが含まれるが、90%の天体は0.27° 程度の誤差範囲で決定しており(既知カタログデータをを正しいものと仮定)、SSCの位置決定精度の目安となる。

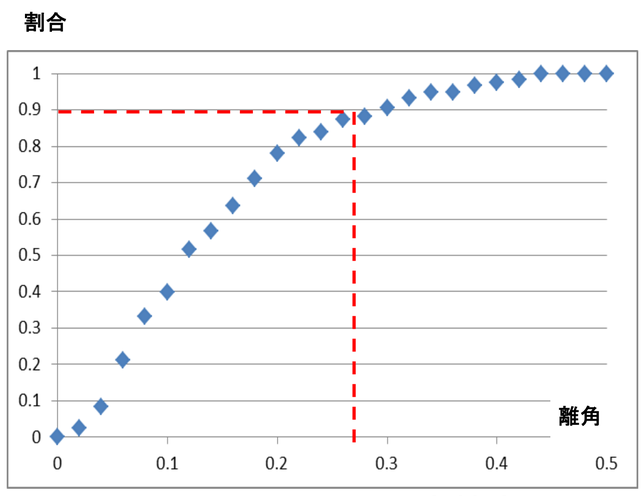
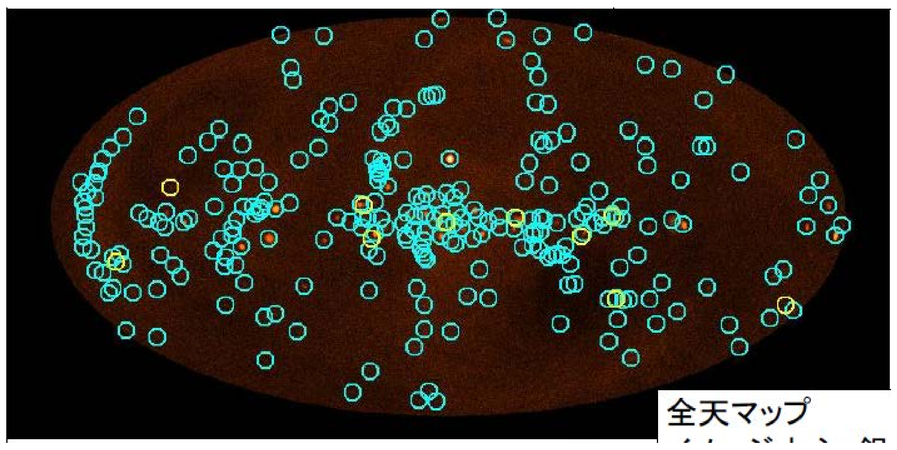


図3: SSCの位置決定精度

今後と課題

第一段階カタログ試作では以下が課題である。

1. スクリーニングが不十分
   非X線のBGDがまだ多い。とくにホットピクセルの除去、光漏れ(月の影響も大きい)、温度の影響を大きく受けており、さらに軌道上放射線による経年劣化がこれに加わっている。現在はホットピクセルの除去に重点を置いたスクリーニング方法の向上を図っている。
2. 候補天体抽出の定量性
   GSCではPSF(Point Spread Function)とBGDモデルを組み合わせてのモデルフィットを行ったが、SSCではBGDの再現性が不十分であるため、SExtracor(Source Extractor)という汎用ツールを用いて候補天体の抽出を行っている。現在のところ候補天体が258あり、第一段階カタログにあったもののうち10個は抽出されなかった。



SExtracor(Source Extractor)を用いて抽出した候補天体。図右側の高BGD領域に候補が多いが。これらはfakeであろう

3. 候補天体の定量的調査
   今回は二次元ガウシアンでフィットしたが、ガウシアンに物理的な根拠はない。加重平均等の別の方法を用いて評価を行っている。近傍に明るい天体がある場合の取り扱い方法が十分確立できないのが問題である。

This document is provided by JAXA.