

W111b 全天X線監視装置 MAXI のデータを用いた X 線短時間変動解析の改良

川瀬智史, 根来均 (日本大学), ほか MAXI チーム

ブラックホール候補天体 (BHC) や中性子星連星の X 線強度変動データに対してパワースペクトル解析を行うことで、降着円盤の状態遷移や準周期的振動 (QPO) の様子を探ることができる。50 μ s の時間分解能を持つ MAXI/GSC のデータを用いて、これらの天体の X 線短時間変動解析を行う。MAXI の検出器は他の衛星の検出器と比べ有効面積が小さく、一般的には短時間変動解析に向いていない。しかし MAXI には、太陽角の制限をあまり受けず長期に渡り観測が可能な点と、X 線を集光する鏡を持たないため非常に明るい天体を観測しても検出器の飽和が起こらないという点で、他にはない優位性がある。

GSC は位置同定にコリメータを用いているため、点源に対する有効面積がスキャン中に一定ではない。この有効面積の変化は、三角形の窓関数として光度曲線とパワースペクトルの形状に影響を与える。しかし、Suzuki et al. (2014) によって窓関数の影響を受けたパワースペクトルを正しく評価する方法が構築され、MAXI のデータによる短時間変動解析が BHC の状態の判別に有効であることが示された。

我々はさらにこのパワースペクトル解析を発展させるため、改良を施した。GSC のスキャン時間は、国際宇宙ステーションの軌道運動による回転軸から天体までの角度により 40-200 秒の幅を持つ。このスキャン時間の違いに対応することで、BHC の low/hard 状態でのパワースペクトルで 0.01-1 Hz に現れる折れ曲がりの周波数を精度よく求めることが可能となった。また約 100 mCrab 以下の天体のデータを解析する場合は、三角窓関数の影響で SN 比が低くなる部分を取り除き、天体由来の光子が多い部分だけでパワースペクトルを作成できるようにした。本講演では、改良の詳細と新たな解析方法による Cyg X-1 などのパワースペクトルについて報告する。