

MAXI による 2013 年に発見された暗いX線源

根来 均 小野寺卓也 福島康介 鈴木和彦 榊原大貴(日大)
 芹野素子 森井幹雄 三原建弘 松岡勝(理研) 富田 洋 中平聡志(JAXA)
 河合誠之(東工大) 小川優司(宮崎大) 全天X線監視装置チーム
 negoro.hitoshi@nihon-u.ac.jp

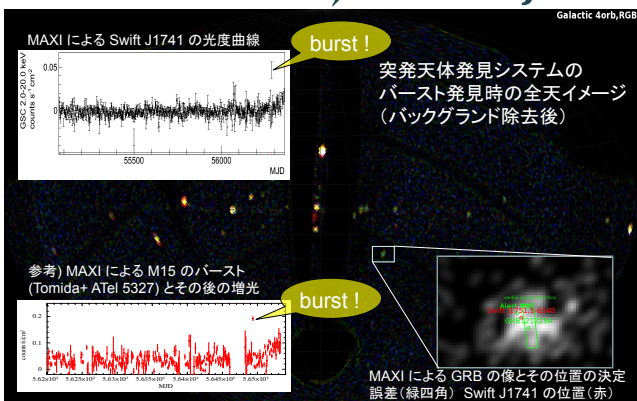
日本大学



「きぼう」日本実験棟

MAXI により 2013 年に新たに発見されたX線源、とりわけ MAXI の検出限界 (~ 15 mCrab/ day) に近い暗い天体の発見とその正体について報告する。MAXI が 2012 年末にバースト(GB121225A)を検出した約3ヶ月後に、僅かに増光した中性子星 Swift J1741.5-6548 が Swift により検出された。また、MAXI が5月に発見した MAXI J1735-304 は、8月に検出された中性子星 Swift J1734-3027 と同一天体である可能性が高い。LMC で発見されたパルサー Swift J0549.7-6812 も同時期に MAXI でも捉えている。2013 年 10 月に出現したブラックホール候補天体 MAXI J1828-249 を含め、同年に確認された系内の新たなX線新星5つのうち、3つが MAXI により世界に先駆けて発見報告された。

Not GB121225A, but Swift J1741.5-6548



• GB121225A (detected by MAXI)

-12/12/25 MAXI によりバースト現象が発見され、GRB として報告 (Ogawa+ GCN #14100)

• Swift J1741.5-6548

- Swift/BAT により 13/02/26-03/13 の 16 日積分データから発見 (11-25 mCrab, Krimm+ ATel. 4902, 3/20)
- GB121225A と位置的に矛盾無く、LMXB の可能性 (Negoro+ ATel. #4911)
- MAXI/GSC のバースト中のスペクトルは熱的モデルで合い $kT \sim 1.73$ keV, その時の明るさが Eddington Luminosity なら距離は 6-8 kpc
- バースト以来、同領域が徐々に増光 (~ 8 mCrab, 3/20, 左上図)
- GMOS 可視観測で、赤方偏移検出されず系内説を支持 (Cenko+, ATel #4919)
- BAT の長期光度曲線でもバースト後の増光を確認 (Krimm+ 2013)

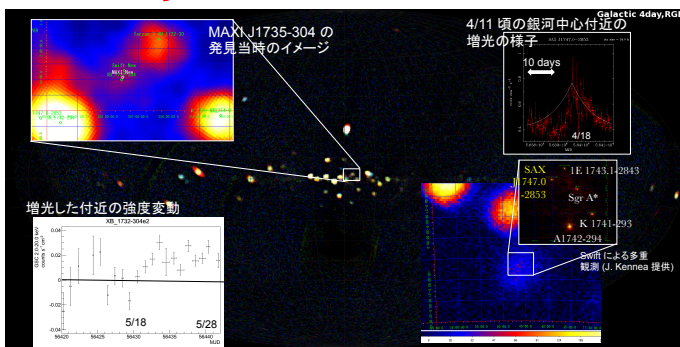
Not GB130901A/Swift J1734-3027, but MAXI J1735-304

• MAXI J1735-304

- 5/24 に自動検出, 5/19 頃より増光, ~ 8 mCrab (Negoro+ ATel 5096)
- XB 1732-304 in Terzan 1 か?
- Swift follow-up 観測: Terzan 1 を中心に半径11分の1ポインティング観測したが、対応天体なし (Bahramian ATel #5116)

• GB130901A/Swift J1734-3027

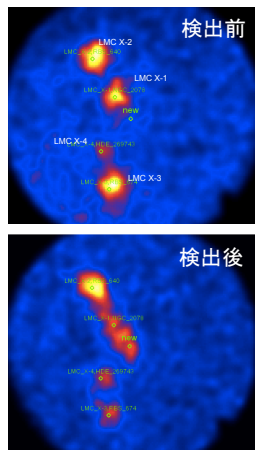
- 8/2 Swift/BAT により発見 (Kennea+ ATel 5354)
- XRT バースト的なソフトなスペクトル ($kT \sim 1.5$ keV), Superburst か?
- MAXI J1735 と 0.22 deg 離れた位置 (MAXI 典型的な誤差は 0.3 deg) で MAXI J1735 発見時の追観測の視野外!
- BAT 再解析により、5/13 から増光し、5/30 にピーク強度に一度達していたことが判明 (La Parola+ ATel 5646)



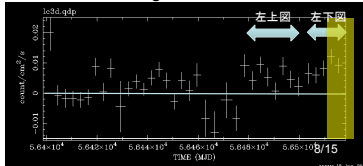
おまけ Not G2 event, but SAX J1747-2853

銀河中心部付近で、4/11 より増光 (~ 120 mCrab) が検出されたが、Swift の 7 点タイル詰め(多重)観測により SAX J1747.0-2853 の増光と判明 (Negoro+ ATel. 5041) 右図参照

Not Galactic, but LMC: Swift J0549.7-6812



GSC 4-10 keV Light Curve



MAXI/GSC と Swift/BAT の発見競争 (の例)

- 08/06: 4 days bin で自動検出, 7-8 mCrab (3σ)
- 08/07: 16 days bin ~ 9 mCrab (6σ)
- 08/14: (再調査開始)
- 08/15: ~ 15 mCrab (Krimm+ ATel #5286)
- 08/16: ~ 10 mCrab (Fukushima+ ATel #5289)
- 08/20: Swift/XRT 6.2 s 周期発見 (Krimm+ ATel #5309)

まとめと今後の展望

2013 年に系内で5つのX線新星、Swift J1741.5-6548(=GB121225A), SGR J1745-29, MAXI J1735-304 (=Swift J1734.5-3027), MAXI J1828-249 (Nakahira+ ATel 5474, ポスター参照) が発見された。上記のように、そのうち3つは MAXI が先駆けて発見したこととなる。一方、近傍銀河では LMC の Swift J0549.7-6812 をはじめ、SMC で2つのパルサー IGR J00569-7226, CXOU J005758.4-722229 が発見されている。SMC の2天体については MAXI では検出困難であった。

MAXI 突発天体発見システムは、バックグラウンド除去や検出のためのパラメータの最適化等により、以上のように検出限界近くの天体の検出できるようになった。また、2013 年から MAXI のもう一方の検出器 SSC (ICCD カメラ) のデータを用いた突発天体発見システムも開発しており、今後、MAXI J0158-744 (Morii+ ApJ 2013) や星のフレアのような低温の爆発現象の早期発見も目指す。