

2021年8月5日
MAXI チーム
(MS, TM)

我々の銀河系に現れた「超高光度X線パルサー」

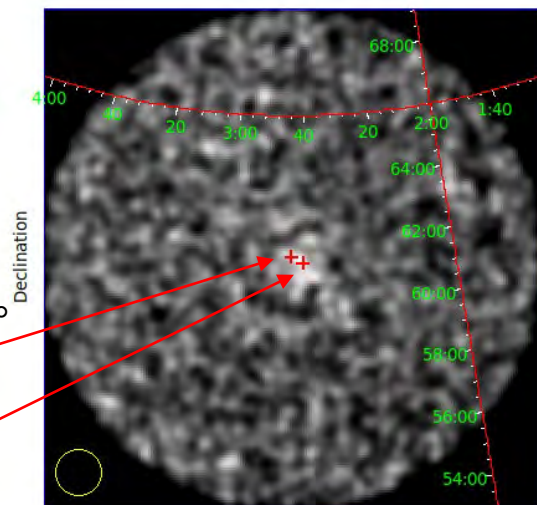
- MAXI は2017年9月29日に、銀河面上銀経135度の方向にX線を検出しました。既知天体の増光(下左図)とと思っていましたが、Swift衛星も独立に同X線源を検出し、追観測で9.8秒の周期をもつ新しいX線連星パルサーであることがわかり、Swift J0243.6+6128と名付けられました。MAXIの観測論文は、米国の Astrophysical Journal 誌に2020年6月に出版されました[1]。
- 新天体は約1ヶ月に渡り増光を続け、最大時には10 Crab、全天で2番目の明るさになりました。
- GAIA衛星の観測で、天体までの距離は22000光年であることがわかりました。この結果、X線の最大光度は 2×10^{39} erg s^{-1} に達していたことがわかりました。この値は、我々銀河系にある他のX線連星パルサーの最大光度の10倍で、「超高光度X線パルサー」に分類されました。

MAXI発見時の
Swift J0243.6+6128
のX線画像。

MAXIでは近傍にある
天体 LS I+61 303 と
分離識別できなかった。

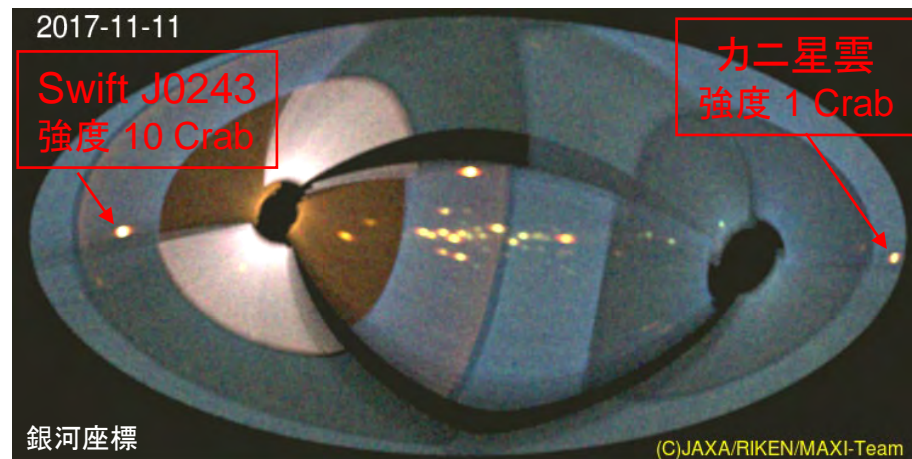
Swift J0243

LS I+61 303



Right ascension

最大光度時の全天X線画像



銀河座標

(C)JAXA/RIKEN/MAXI-Team

中性子星への「超臨界降着」



- 中性子星やブラックホールは、降着してくるガスの重力エネルギーを解放して光(X線)を発しています。光があまりに強いと、光の輻射圧により後続のガスが降着できなくなり光り続けられません。その限界光度のことをエディントン光度と呼びます。エディントン光度は天体の質量に比例し、太陽の1.4倍の質量の中性子星では $2 \times 10^{38} \text{ erg s}^{-1}$ です。
- 中性子星とは、星の進化の最終段階で核燃焼のエネルギーを使い果たし、中性子の縮退圧で自己重力を支えている天体です。中性子の縮退圧には限界があり、最大でも太陽質量の2倍のものしか支えられません。
- Swift J0243.6+6128は、X線光度のピーク時に中性子星のエディントン光度の10倍で光っていました。このような超高光度X線パルサーはこれまで系外銀河の中に6天体見つっていますが、我々の銀河系内で見つかったのは初めてです。
- 我々はMAXIのデータ解析を行い、中性子星の特性を調べましたが、典型的なX線連星パルサーとの決定的な違いは見つかりませんでした。エディントン光度の10倍を超える「超臨界降着」がどうして可能なのかという問題は未解決で、理論的にも近年盛んに研究されています。

MAXIが観測したSwift J0243.6+6128の1年間のX線ライトカーブ(上)とハードネス比(下)

