

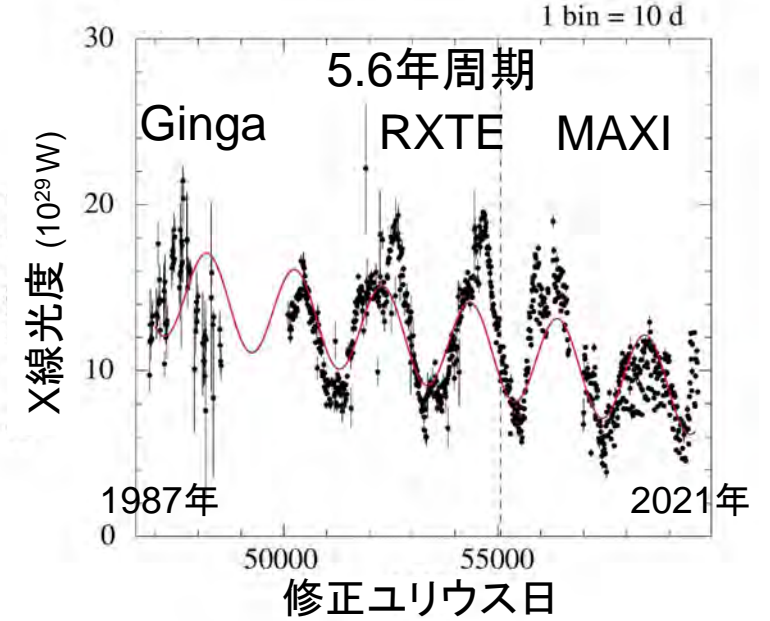


## 中性子星 - 低質量星 X線連星の34年間のX線長期変動

2022年7月15日  
MAXI チーム  
(KA, TM)

- X線天文学が始まって今年で60年です。明るいX線天体は継続的にモニタ観測されてきました。
- [MAXI](#) は 2009年から現在までの約400天体を[MAXIホームページから公開](#)しています。
- 米国[RXTE衛星](#)の全天モニタ(ASM)装置は1996年から2011年までの約500天体を[MITから公開](#)しています。
- [ぎんが衛星](#)のASM装置は1987年から1991年までの約200天体を[JAXA/ISASから公開](#)しています。
- 我々はRXTE、MAXIのデータを使って、33個の中性子星-低質量星X線連星の長期データを調べました。

GX 3+1の34年間の X 線光度曲線



- その結果、さそり座X-1のようにほとんど強度変動しないX線源もありましたが、9天体からは準周期的な長期変動を検出しました。更に、そのうち8天体については、かつて我々が運用したぎんが衛星のデータも使用して、34年間にもわたるX線光度曲線を作成することができました(上図※)。

- この成果をまとめた論文が、先月、日本天文学会欧文研究報告(PASJ) に受理されました<sup>[1]</sup>。

※上図は8天体のうち1つ(GX 3+1)の結果を示したもの

参考論文: [1] Asai et al. (2022) PASJ, in press (arXiv:2206.02299)

# 長期変動の原因は伴星活動？ X線照射？



■ GX 3+1では弱まりながら周期5.6年、GX 9+1では強度一定で周期10年のサインカーブ的な変動をしていました。

■ しかし 4U 1735-444(右上図)のような7天体では、2-3年の幅を持つピークを5年程度で繰り返してはいるものの、きれいなサインカーブにはなっていませんでした。

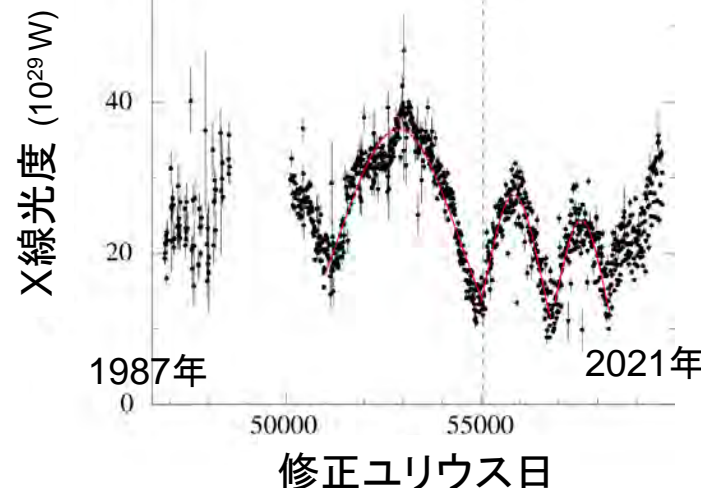
■ 連星のうち、暗い方を伴星と呼びますが、連星間距離と伴星表面でのX線照度を調べたところ、長期変動と関係がありそうだとわかりました。長期変動が検出された天体は、連星間距離は100万kmと中ほどに※1、X線照度は $10^{10-12} \text{W/m}^2$ と大きいところ※2に分布していました(右下図)。

■ 連星間距離が中ほどのものの伴星は、赤色矮星です。赤色矮星では対流層が発達していて、太陽の11年周期のような変動を持つ可能性があります。連星間距離が小さいものや大きいものは、伴星は白色矮星や赤色巨星で、こうした発達した対流層は持ちません。

■ また、X線照度が大きいということから、中性子星からの強いX線で伴星の表面が加熱され蒸発し、ガスがどんどん中性子星に落ちて行くというフィードバックが考えられ、これが周期変動を作っているのかもしれない。

※1太陽半径(70万km)程度 ※2 地球での太陽照度の1千万から10億倍

4U 1735-444の34年間のX線光度曲線  
1 bin = 10 d



長期変動が検出された天体(■)

