



## 50年ぶりに脚光を浴びるさそり座X線源の仲間

2012年11月5日 MAXI チーム(M)

- 1962年、X線放射が非常に強い天体 Sco X-1がさそり座に発見されました。この発見により、当時予想もしなかった超重力の下での高温、高エネルギー領域が宇宙に存在することが解りました。これが契機となり中性子星やブラックホールの研究が急速に発展しました。
- こうして、X線観測によるX線天文学は宇宙物理学に多大な影響を与えたため、Sco X-1 の発見者ジャコーニ(R.Giacconi) 博士に2002年のノーベル物理学賞が授与されました。
- その後、X線によるブラックホールや活動銀河核の研究が盛んになりましたが、Sco X-1の研究は地道に続けられてきました。ところが最近、周期が数ミリ秒しかないガンマ線のパルサーが見つかったことで、これがこれまで謎の多かった数ミリ秒の電波パルサーと結びついてSco X-1 の進化と関係していることがわかり、今、この仲間が注目されています。
- Sco X-1 の仲間の多くは、年老いた中性子星と太陽よりも軽い星と連星系を成し、X線の変動やスペクトルが複雑で多くの謎を秘めています。MAXIは、長期間観測できる特徴を生かして、Sco X-1 の仲間の観測データを解析して、このほどその描像を明らかにしました<sup>注)</sup>。
- この結果、Sco X-1の仲間の中性子星の磁場の算出方法を新しく導入し、その磁場が通常の電波パルサーの磁場に比べほぼ1万分の1しかない結果を得ました。この磁場の強さは数ミリ秒の電波パルサーの磁場と同程度になり、この進化のシナリオが見えてきました。
- これらをまとめた論文は日本天文学会の欧文誌に掲載されることになりました<sup>注)</sup>。

注： M.Matsuoka and K.Asai, Publ. Astron. Soc. Japan, vol.65, No.2; [Simplified Picture of Low Mass X-ray Binaries](#).

# さそい座X線源Sco X-1 の仲間の描像と磁場の決定



図1

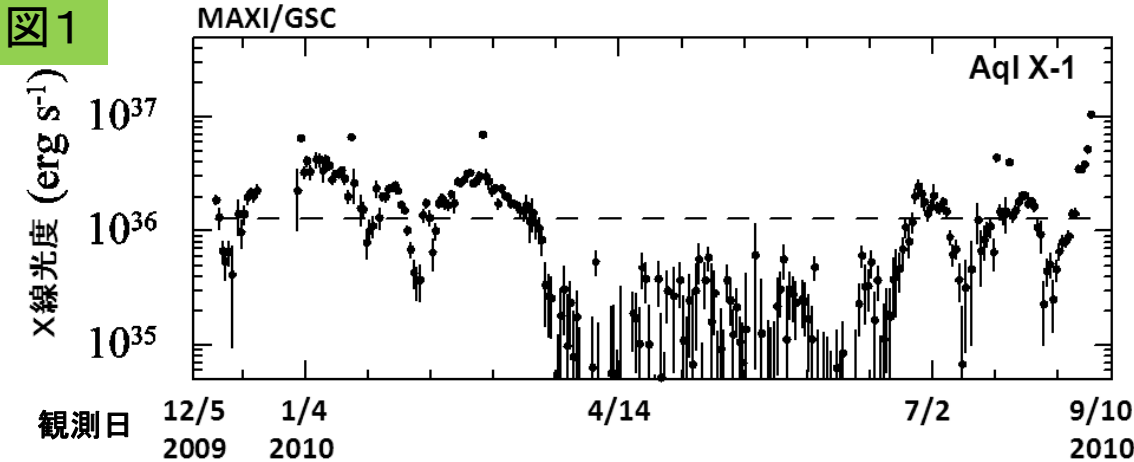
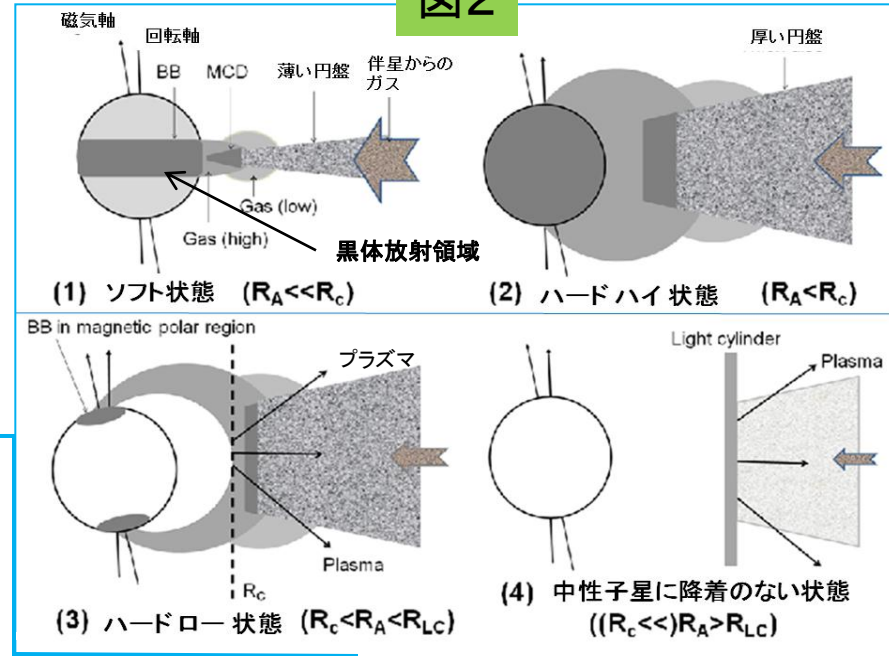
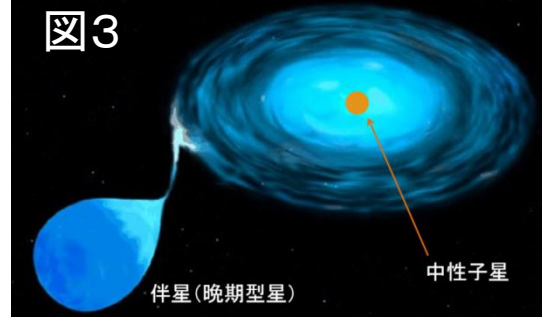


図2



$R_A$  = アルフヴェーン半径;  $R_C$  = Co-rotation 半径;  $R_{LC}$  = 光速筒半径

図3



MAXI の特徴は全天のどの天体も絶えず監視し、それらの変動の様子をこれまでにない精度で観測することである。MAXIチームは、3年間にわたる年老いたいくつかの中性子星連星系(LMXBと名付ける)の観測データを詳しく解析し、これまで興味ある論文を書いてきた。

LMXB は50年の研究歴があるものの、X線強度やスペクトルが複雑(図1のようにX線強度の変動が激しい)なため、その構造もわからず、諸々のモデルが提案されてきた。磁場さえ正確に求まっていなかったが、このほど、Aql X-1と4U1608-52のデータを詳しく解析し、多くのLMXB に適応できる簡単な描像を提案した。図2(図3のような連星系の降着円盤の中性子星近傍の片側の断面図)にあるように、複雑な変動を4つの状態で記述出来ることをみつけた。特に(3)の状態を新しく導入し、この状態のとき、流入するガスが中性子星の磁気圧とつりあう場合ときを見つければ、磁場が算出できることを指摘した。この磁場は1億ガウスほどになり、ミリ秒電波パルサーの磁場と同程度になり、ミリ秒電波パルサーはLMXB から進化したものとする「リサイクルパルサー説」を支持する結果となった。この結果は日本天文学会の欧文誌に受理され発表されることになった(Astro-ph: <http://arxiv.org/pdf/1210.2586.pdf>)。