



X線パルサーの最高の磁場の検出

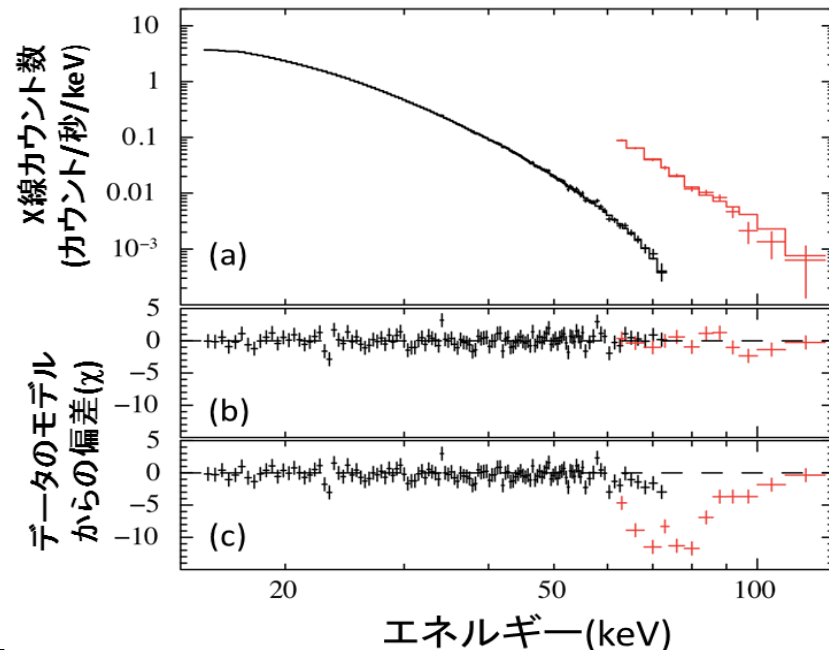
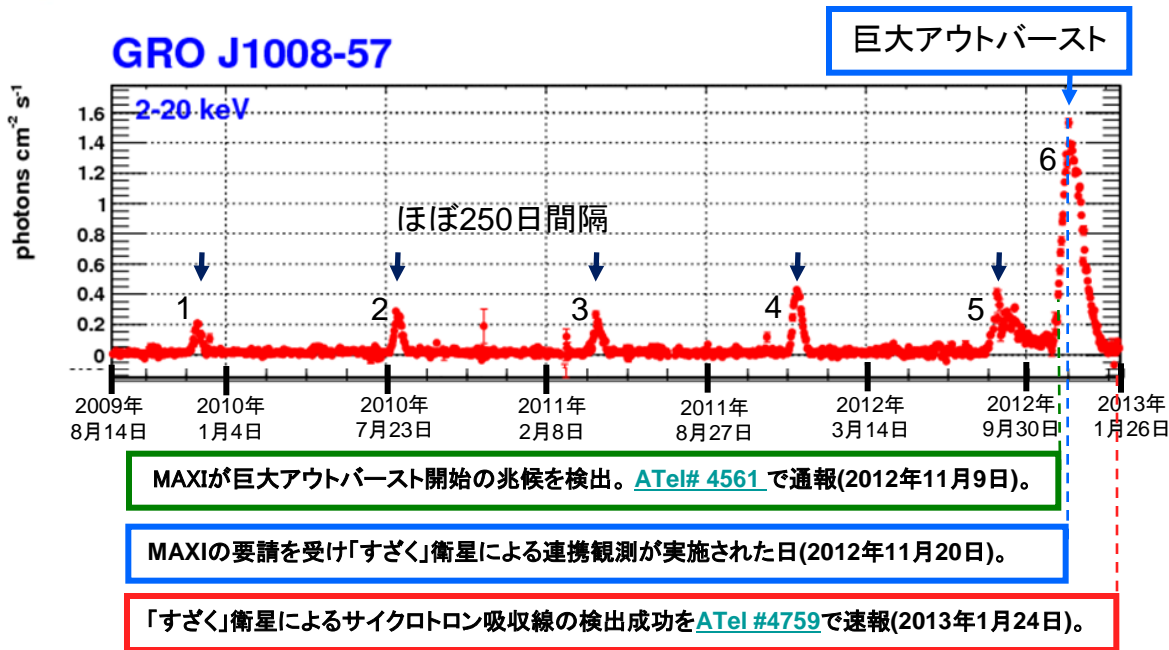
2013年2月7日

MAXI チーム(MYM)

- MAXIの観測とすざくの観測の連携がうまくいき、X線連星パルサーGRO J1008-57の表面磁場を決定できました。この磁場は100個余りある同様のX線連星パルサーとしては最強の磁場であり、この結果を速報として[ATel#4759](#) に発表しました。また、この結果を見たドイツの仲間*からもMAXIチームに賞賛のメールが届きました。
- X線パルサーGRO J1008-57 は、1993年7月に発見されて以来ほぼ250日毎にアウトバーストを繰り返してきました。このアウトバーストの時期に大型X線望遠鏡でX線スペクトルを観測してサイクロトロン吸収線を検出することが一つの競争となってきました。検出されれば、中性子星で最も重要な物理量の一つである[磁場を決める](#)ことが出来るからです。
- MAXI は2012年11月初旬に捉えたGRO J1008-57 のアウトバーストの振る舞いが来るべき巨大アウトバーストの開始だと予測して速報をだし([ATel#4561](#))、連携観測の一環としてすざく衛星に緊急観測を要請しました。その結果、幸運にも1993年以来の巨大アウトバーストが発生し、すざくの観測はこのアウトバーストが最大の時期に実施できました。
- このMAXI・すざくチームの見事な連携観測により、約76 keVに吸収線を見つけることができ、磁場を約6.6兆ガウスと決定、過去に観測された磁場強度の記録を更新しました。これまでの1位は、MAXI・すざくが出した[GX 304-1](#)で、これより4割ほど強い磁場です。
- これは、MAXIの長期間連続観測により巨大バーストの兆候を予測した成果と言えます。

* 共同研究者の Tuebingen大学のA.Santangelo教授(MAXIのデータ解析で理研にその学生を受け入れている)

X線パルサーの最強磁場の発見



上図はMAXIのGSCが2009年8月14日から2013年1月26日までに観測したX線パルサーGRO J1008-57のX線光度曲線である。このパルサーは、Be型星と中性子星が連星を形成したもので、その2つの星が249.49日に1回のペースでお互いのまわりを1周している(ATel # 4561; 五月女哲哉の修士論文 2012年3月)。5つの矢印で示したアウトバースト(番号1~5)の間隔は約250日で、連星周期(249.49日)にほぼ一致する。上図の6番目のアウトバーストが、今回MAXIで発生を予知した「巨大アウトバースト」である。5番目のアウトバーストが1番~4番と異なる挙動(暗くなりかた)を示すことから、「この天体で何か起こる」とにらんだMAXIチームは、監視体制を強化した。そして、5番のバーストからまだ250日経過していない時期に再び明るくなり始めるGRO J1008-57をとらえることに成功した。MAXIチームは、この増光開始が「巨大アウトバーストまで成長する」と予測し、天文電報(ATel #4561)に通報した。同時に、「すざく」衛星に連携観測を要請した。予想は的中した。MAXIのとらえた増光は、これまでにない程巨大なアウトバーストに成長し、すざく衛星は、詳細な観測に有利な最も明るい時期の観測に成功した。こうして、これまで欧米のグループも果たせなかった良質のX線スペクトルを得ることができた。

すざく衛星で得られた GRO J1008-57 のX線スペクトル。すざくの半導体検出器(図(a)の黒色データ)とシンチレーション検出器のデータ(赤)を示す。X線パルサーの標準的モデルに対して明らかな吸収線構造(c)が見られた。(b)は75.5 keVに吸収線を入れたモデルでデータが説明できることを意味する。この結果、サイクロトン吸収線だとすると、この中性子星の表面磁場が求まり、 6.6×10^{12} ガウスとなった(ATel#4759)。これは、同種のX線パルサーの磁場の最高値を更新したことになる。