

「ぎんが」 LAC による GS 2000+25 の観測

滝沢 守・井上 一・田中靖郎

(1989年1月10日受理)

An observation of GS 2000+25 with the LAC on board the “GINGA” satellite

By

M. TAKIZAWA, H. INOUE and Y. TANAKA

Abstract: The X-ray transient GS 2000+25 first appeared in Vulpecula on April 23, 1988. We report observations of this source with the Large Area Counter (LAC) on board the GINGA satellite. These observations were performed between April 30 and May 9, 1988 and on June 1, June 26 and September 8, 1988. The X-ray spectrum has an ultrasoft component and a hard tail. While the ultrasoft component has gradually decayed, the hard component has sometimes increased its intensity independently of the ultrasoft component. Furthermore, the hard component showed the large intensity variation on time scales of 1-100 sec, while the ultrasoft component was relatively stable on those time scales.

概 要

GS 2000+25 は 1988 年 4 月 23 日に “ぎんが” の All Sky Monitor で発見された X-ray Nova である。Kiso Observatory で Optical による同定もされており、ソ連の “Kvant” は 250 keV にまで延びる hard tail を捉えている。“ぎんが” の All Sky Monitor は発見以前にも偶然この星の増光の様子を捉えていた。この星の光度曲線やエネルギースペクトルの形は、ブラックホール候補 A 0620-00 に極めてよく似ており、この星もブラックホール候補である可能性は高い。

(本集録中の常深氏らによる論文参照。)ここでは、“ぎんが”の大面积比例計数管(LAC)によるGS 2000+25の観測結果を紹介する。

1. エネルギースペクトル

“ぎんが”LACによるこの星の観測は今までに4月末から5月初め、6月1日、6月26日、9月8日の4回行われた。各観測のエネルギースペクトルを図1に示す。どの時期も低エネルギーに強度が集中しているウルトラソフトと呼ばれる成分に、パワー的に高いエネルギーまで延びている成分が付け加わった形をしている。fittingはいろいろなモデルのうちdisk blackbody+power lawが比較的合う。disk black bodyの内側の温度は順に1.1 keV, 1.0 keV, 0.8 keV, 0.6 keVであり、単調に減少している。しかしdiskの内側の半径はいずれの時期も一定であるという結果を得た。これは非常に注目し値する事実である。一方power lawのphoton indexは10 keV以上で合わせるとどの時期もほぼ $\alpha \sim 2$ である。なお、“Kvant”によって250 keV付近まで延びた成分のベキはほぼ1.8であることが観測されている。エネルギースペクトルで極めて特徴的なのは、ウルトラソフト成分は時間と共にゆっくりと減少していつているのに対し、hard tailが1桁も増減していることである。

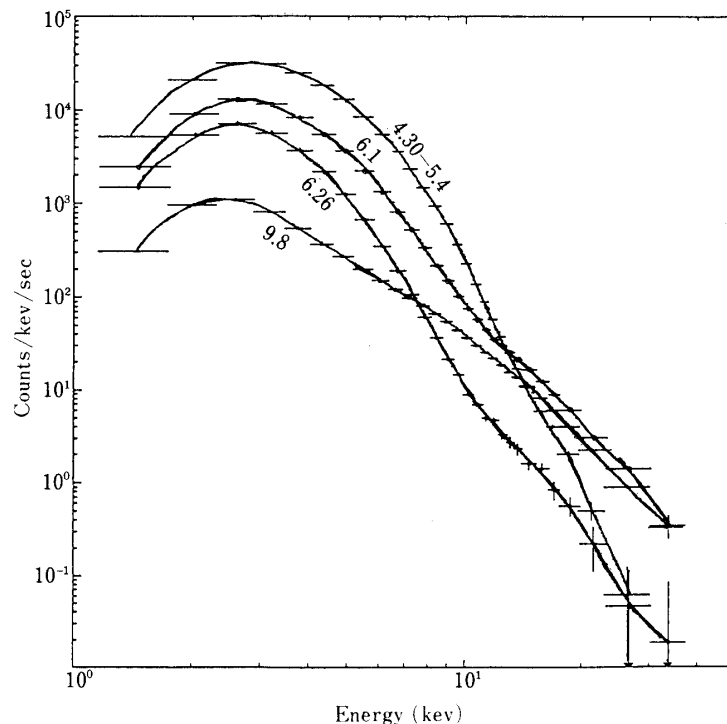


図1 エネルギースペクトルの変化

2. 時系列解析

LACの観測データは、GS 2000+25からのX線が秒程度のタイムスケールで激しく変動していることを示している。その変動の様子を詳しく調べてみた結果、変動はエネルギーの高いX線程大きく、比較的変動の少ないソフト成分に対してパワーロー成分に大きな変動があることを示唆している。

さらに、4回のLACの観測のうち2回にQPOがみられた。これを図2に示す。最初は5月2日で、2.6 Hzにみられた。エネルギー範囲は4.6-6.9 keVで、これ以外にはみられない。次は6月26日で、0.27 Hzである。PCモード 0.8-7.9 keV(LAC-B)及びMPC-2モード 2.3-4.6 keVでみられたので、その真偽は定かでない。

9月8日のパワースペクトルは非常に特徴的である(図3)。約2.5 HzまでWhite noise的であり、それ以上では折れ曲がっている。5月2日の2.6 HzのQPOと何か関係があるのだろうか。このときも相対振幅はやはりエネルギーが高い程大きい。

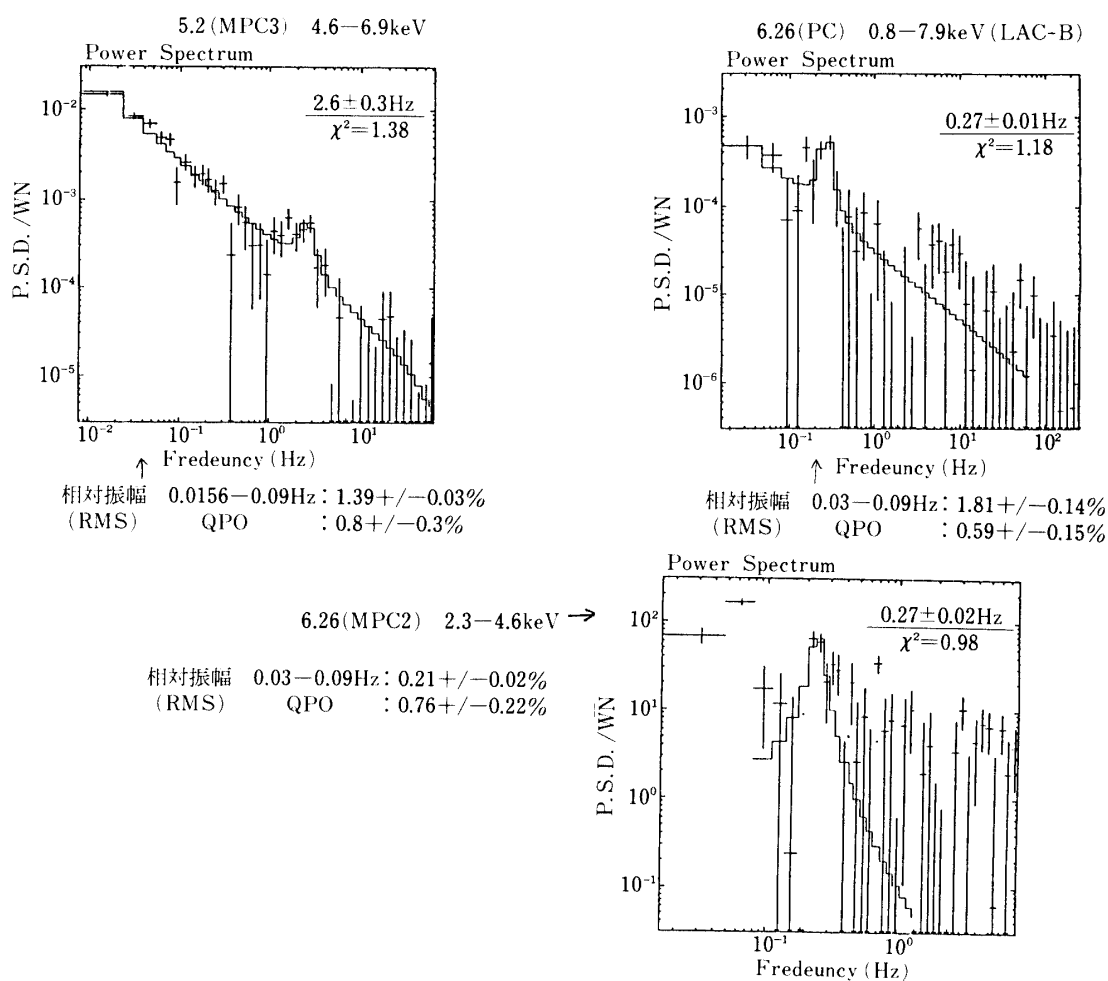


図2 QPOがみられた時期のPower spectrum

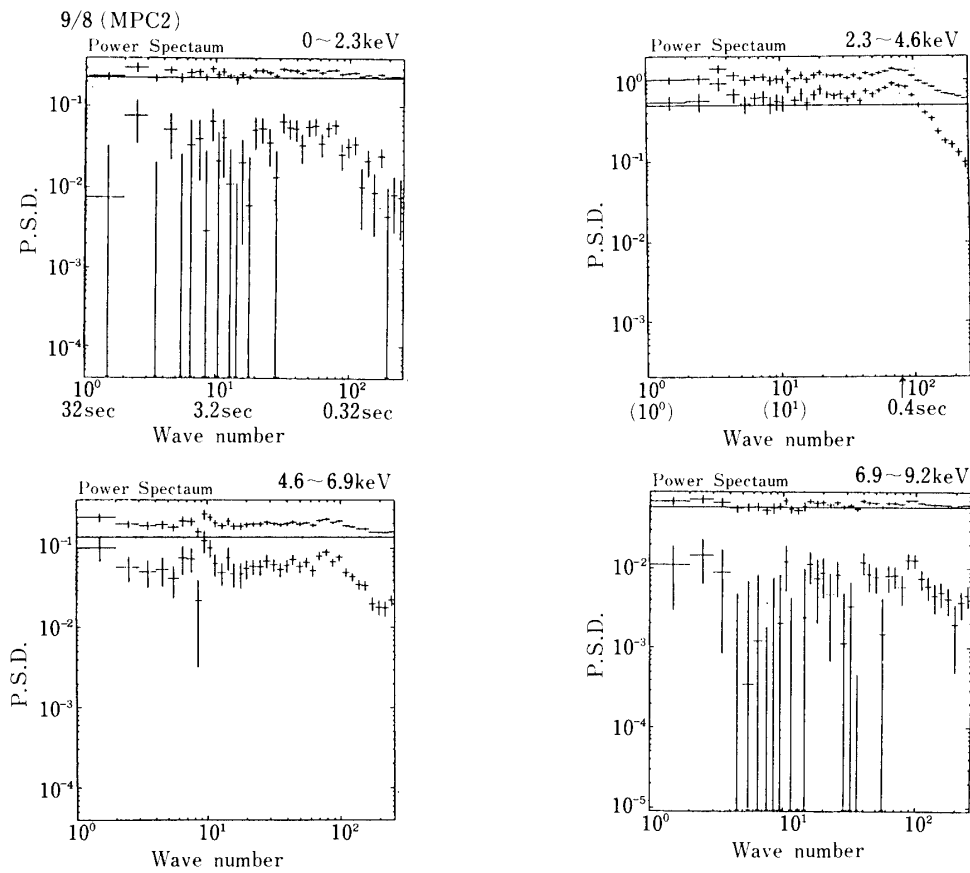


図3 9月8日の Power spectrum

3. ま と め

光度曲線が A 0620-00 に似ていることと、スペクトルがウルトラソフトであることから、GS 2000+25 もブラックホール候補だと考えられる。このソースから広いアクションレートにわたって貴重な情報が得られるはずで、“ぎんが”で引き続きこの星の観測を行うことが必要であろう。