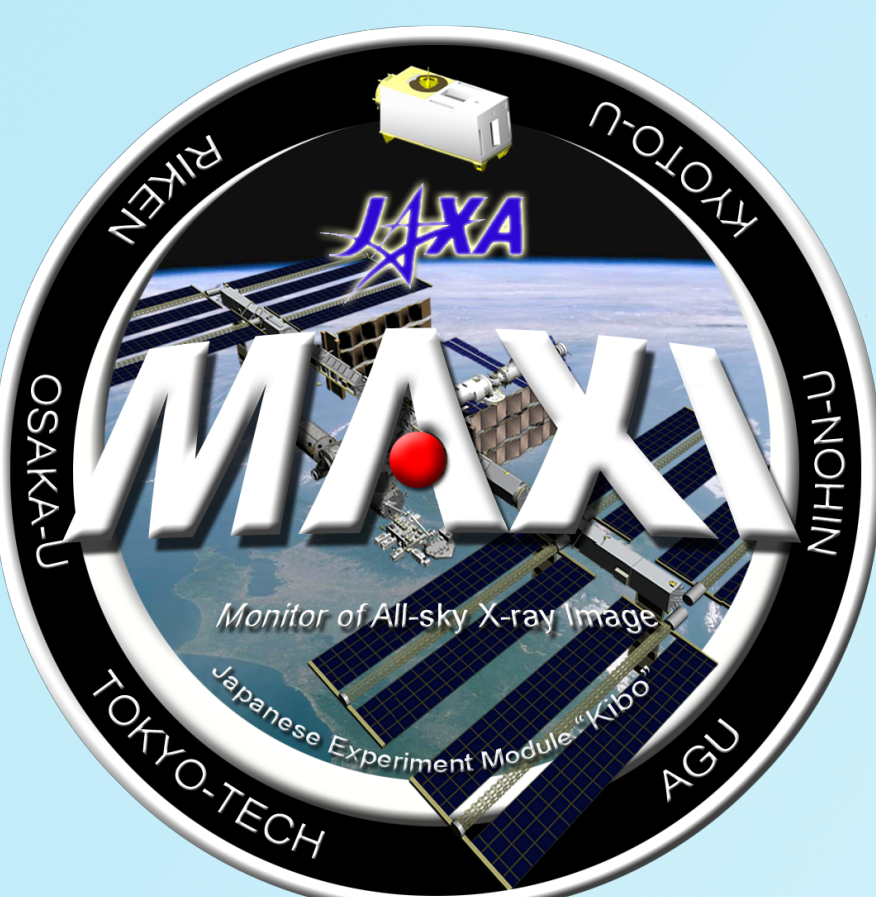




X線ランジェント天体MAXI J1305-704の発見と すざく衛星による追観測

森鼻久美子(理研)、志達めぐみ(京大)、中平聡志(JAXA)、上田佳宏(京大)、三原建弘、芹野素子、
杉崎睦、松岡勝(理研)、根来均(日大) ほか MAXI チーム

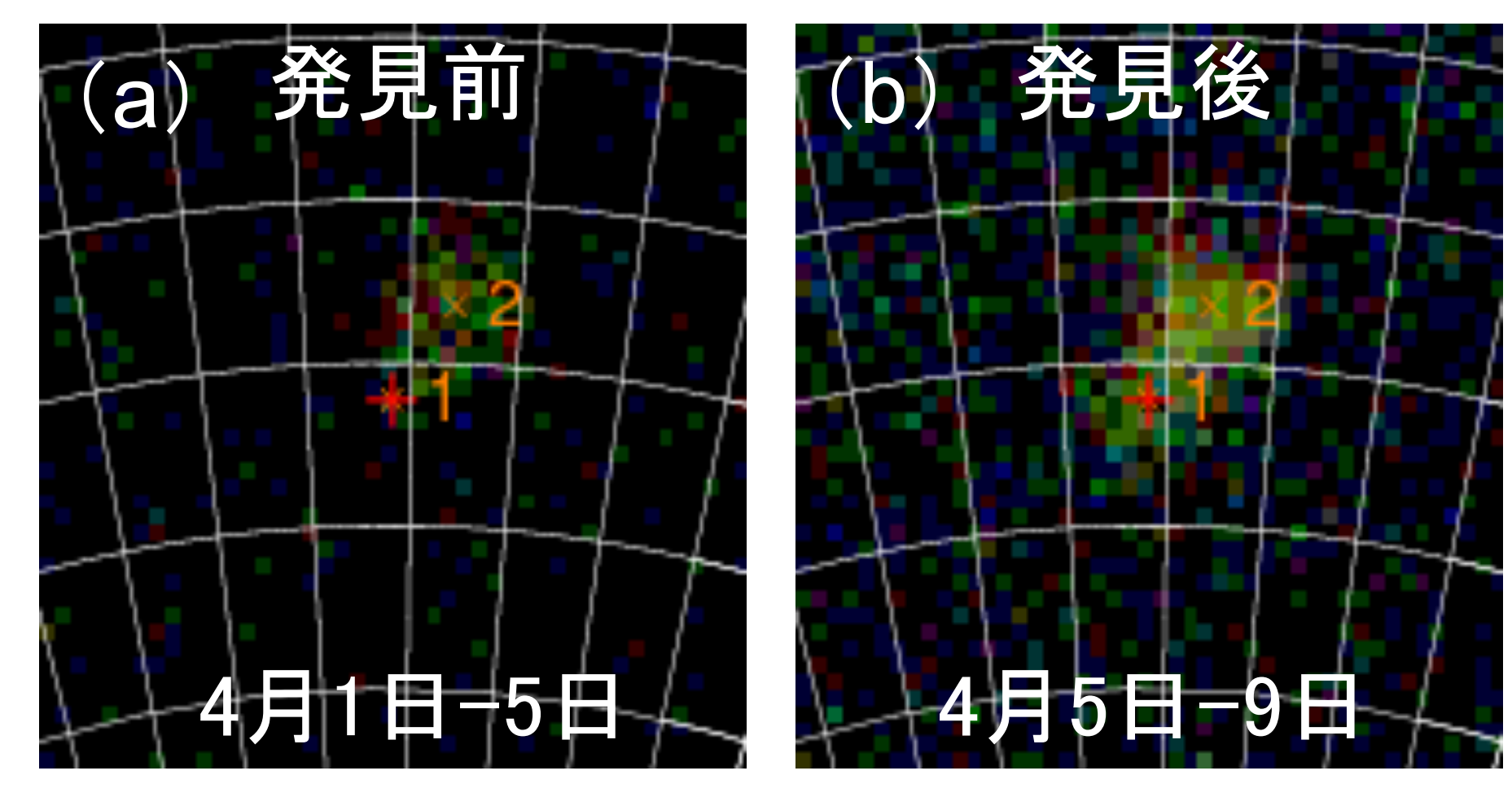
morihana@crab.riken.jp <http://maxi.riken.jp>



MAXI J1305-704は2012年4月9日にMAXIにより発見され、Swift衛星により正確な位置が決定された。MAXI観測データから、立ち上がりから約6日後に、通常のブラックホール連星に見られるようなhard状態からsoft状態への遷移が見られ、soft状態は約60日持続した。2012年6月後半にはhard状態に戻り、2012年7月20日にすざく衛星により詳細観測が行われた。X線光度曲線に約9.5時間周期のdipが見つかった。その広帯域スペクトル(0.5-130 keV)は降着円盤からの放射を種光子とする高温の電子のコンプトン散乱モデルでよく再現され、hard状態の特徴が見られた。また、soft状態で見られた円盤風由来の高電離の鉄の吸収線が検出できないことから、hard状態では円盤風が消滅しているか、極めて弱くなっていることが示唆される。

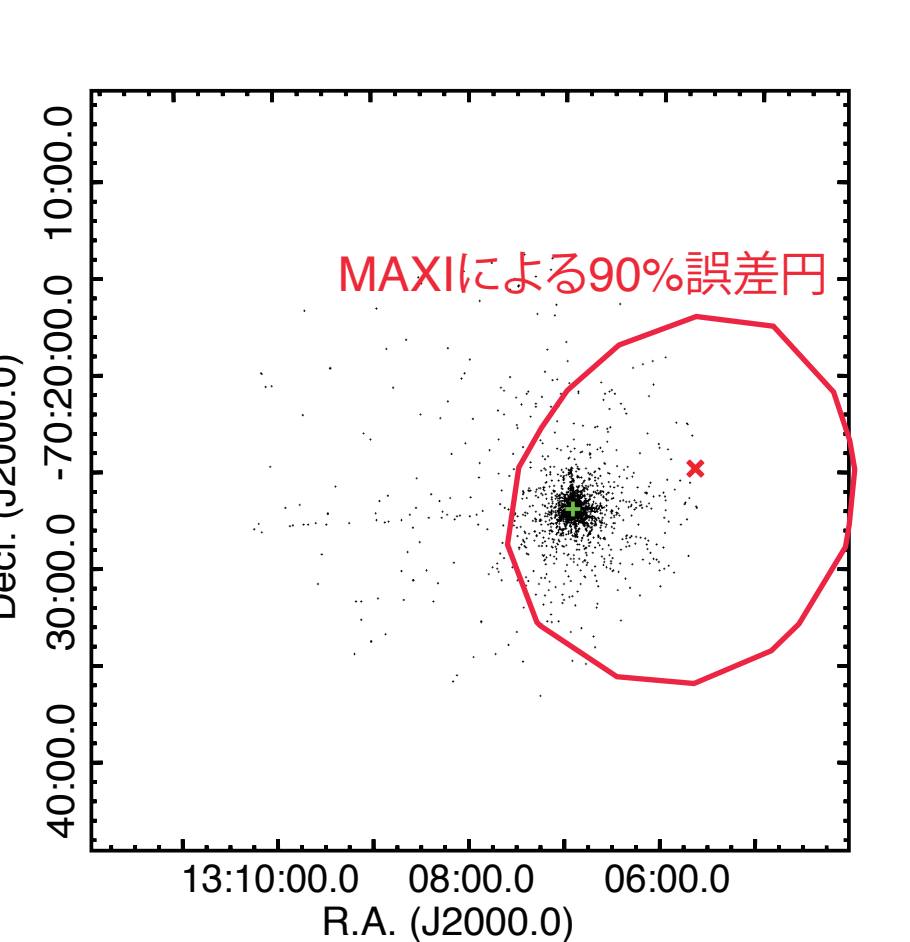
1. MAXIによる発見

発見日時	2012/04/09 (UT)
明るさ@4-10 keV	30±18 mCrab
(RA, Dec) (J2000)	(13:06:56.44, -70.27.04.91)



発見前後のMAXI J1305-704。(a)では1の位置に何も見られないが、(b)では、1の位置に青色で天体が出現していることが分かる。

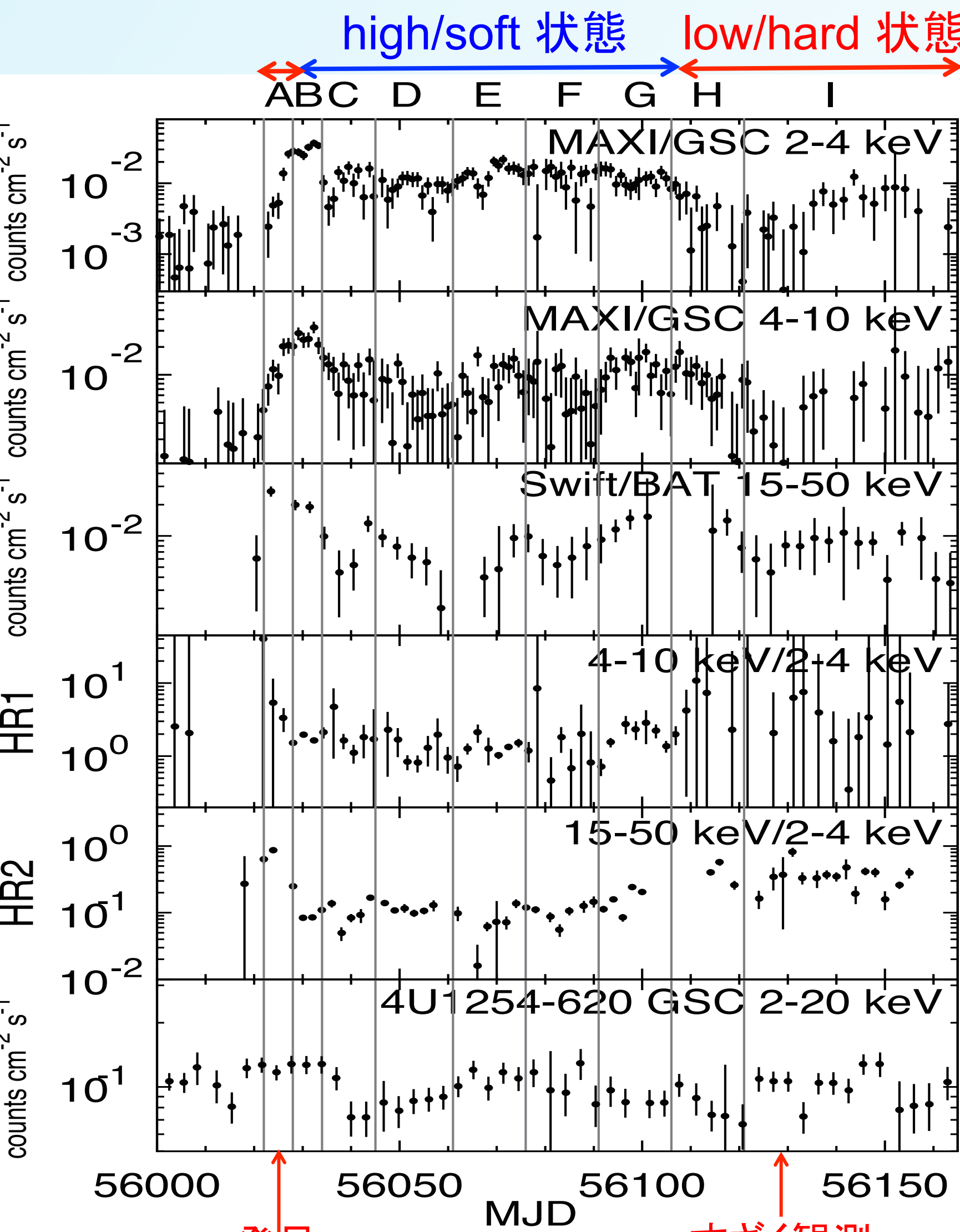
Swift 衛星によるポインティング観測が発見から約5時間後に行われ、位置が求まった。



Swift/XRTによる15-50 keVでのイメージ。

2. MAXI/GSCによる解析・結果

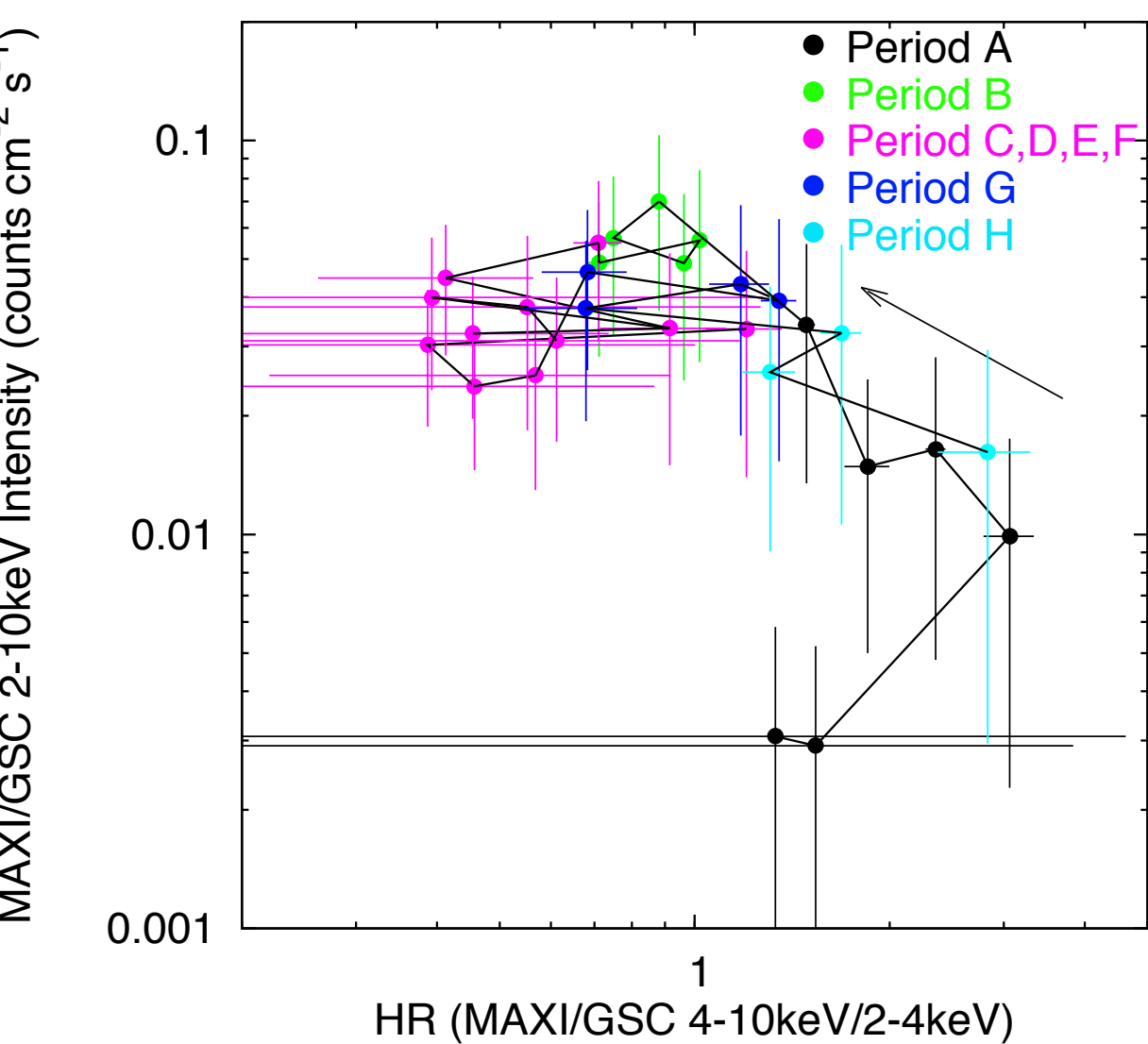
- 立ち上がりから約6日で、hard状態からsoft状態に遷移したことが分かった。その後、約60日soft状態に留まった後、6月後半に再びhard状態に遷移した。
- Hardness intensity diagramは、典型的なBHに見られるようなqの形となった。



MAXI/GSC、Swift/BATのライトカーブ。最下段は、隣りのソースのライトカーブ。

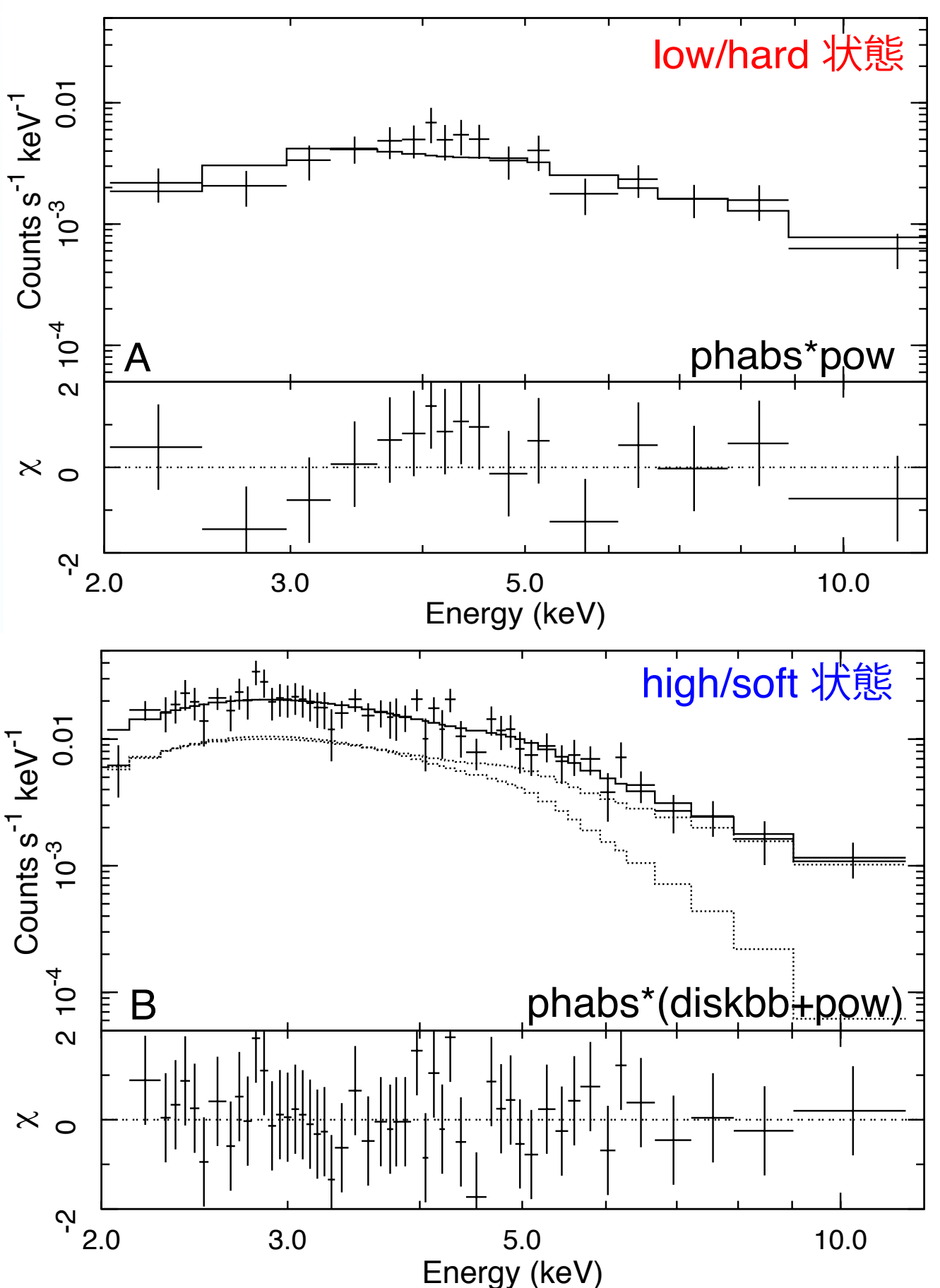
スペクトルフィッティングの結果とスペクトル例

Period	MJD	MCD T_{in}	Power-law Γ	$\chi^2 / d.o.f$
A	56022-56027	-	1.63 $^{+0.29}_{-0.27}$	14.45 / 15
B	56028-56033	1.07 $^{+0.26}_{-0.28}$	2.2 (fix)	31.41 / 49
C	56034-56044	1.54 $^{+0.28}_{-0.29}$	2.2 (fix)	17.87 / 18
D	56045-56060	0.88 $^{+0.27}_{-0.29}$	2.2 (fix)	27.42 / 26
E	56061-56075	0.73 $^{+0.22}_{-0.20}$	2.2 (fix)	29.50 / 40
F	56076-56090	0.57 $^{+0.19}_{-0.15}$	2.2 (fix)	38.70 / 43
G	56091-56105	0.44 $^{+0.19}_{-0.14}$	2.2 (fix)	28.14 / 37
H	56106-56120	-	1.84 $^{+0.34}_{-0.33}$	11.36 / 12
I	56121-56160	-	1.27 $^{+0.02}_{-0.02}$	10.23 / 8



左図の各時期 (A-I) のHardness intensity diagram。

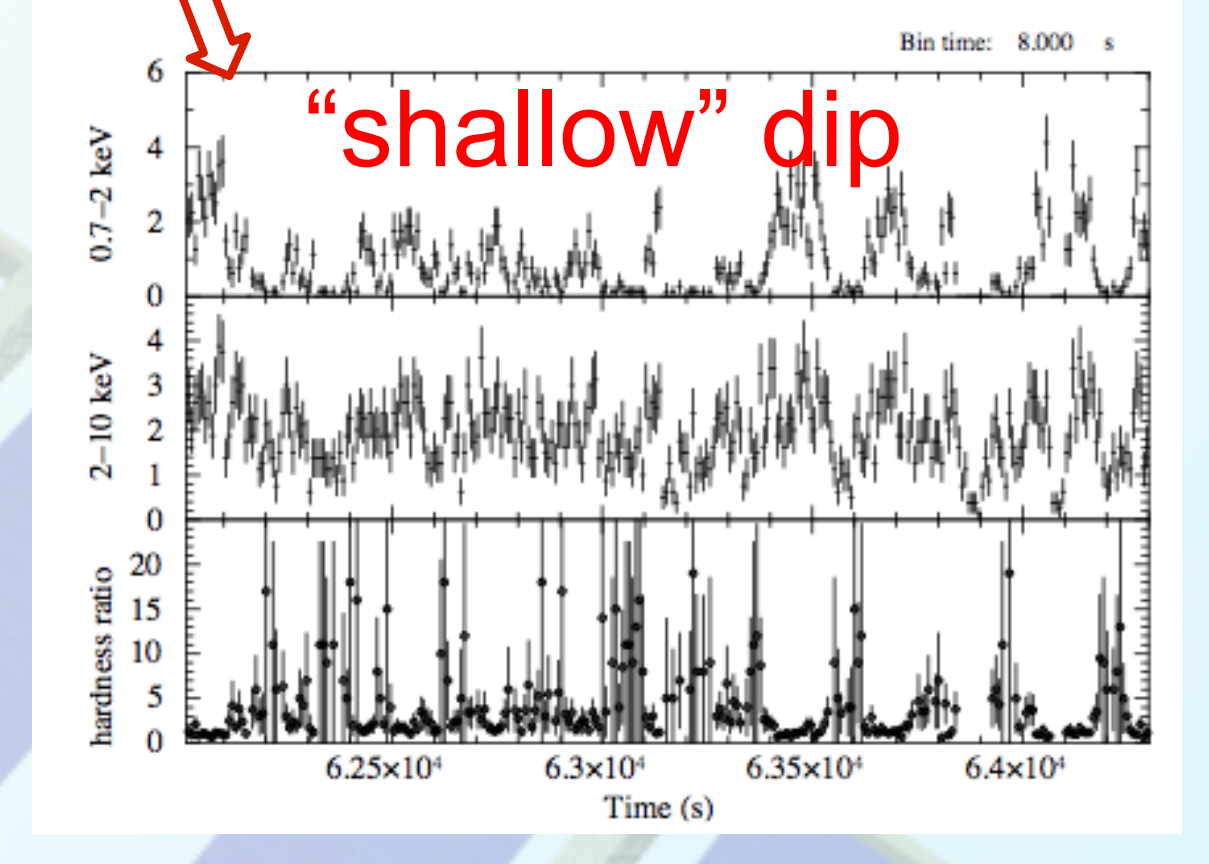
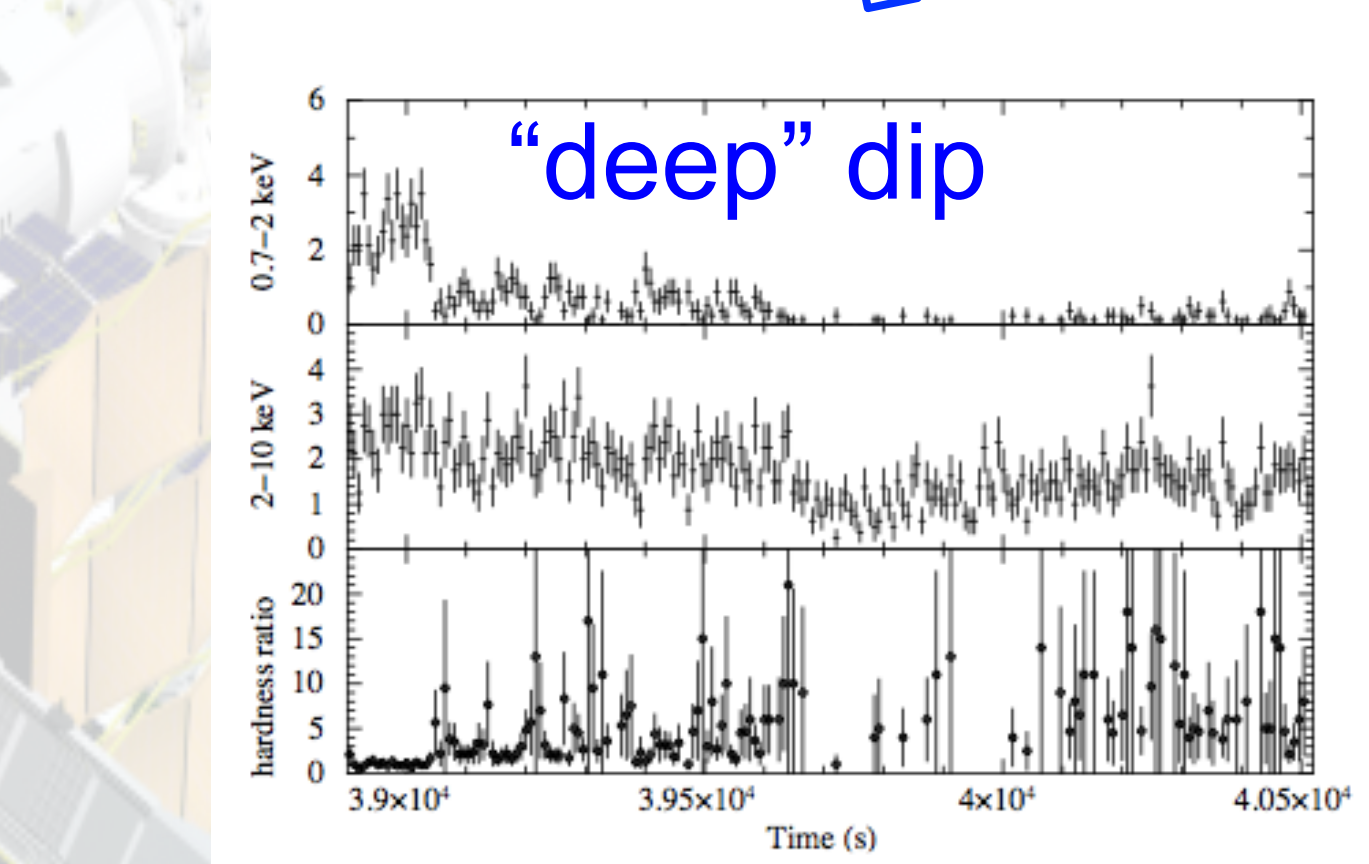
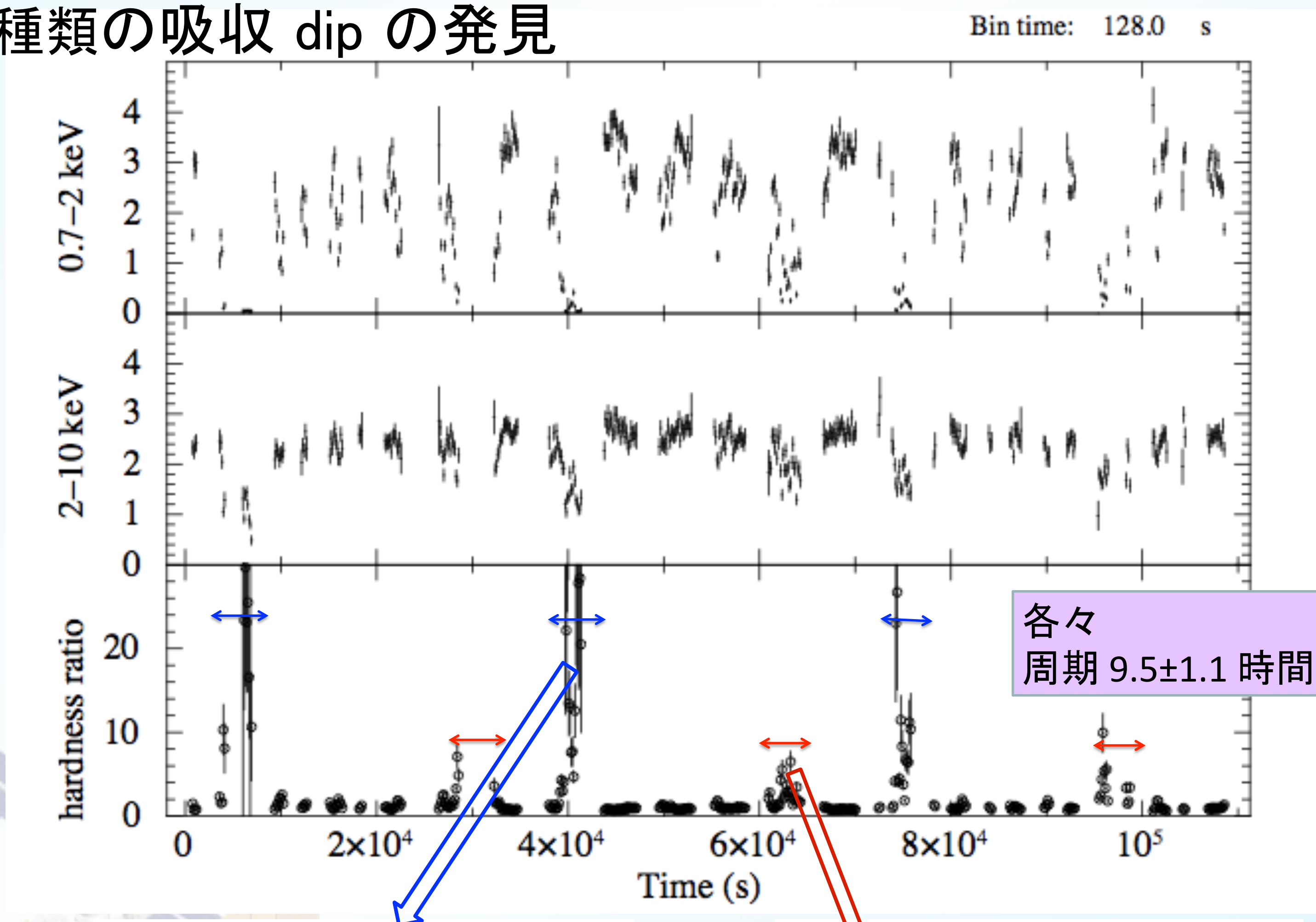
BHを仮定し、A-Iの時期に分けたスペクトルは、べき関数か標準降着円盤モデルのどちらかで再現でき、A, H, Iはlow/hard状態、B~Gはhigh/soft状態にあったと考えられる。



これらの結果から、MAXI J1305-704はブラックホール候補星である可能性が示唆される。

3. すざく衛星による詳細観測 2種類の吸収 dip の発見

XIS ライトカーブ



dip の時間平均スペクトルは、低温の物質による完全吸収では再現できず、部分吸収モデルが必要であることがわかった。

	deep dip	shallow dip
N_H (10^{22} /cm 2)	3.6±0.2	2.0±0.2
covering fraction	0.88±0.01	0.54±0.02
photon index	1.43±0.03	1.50±0.02

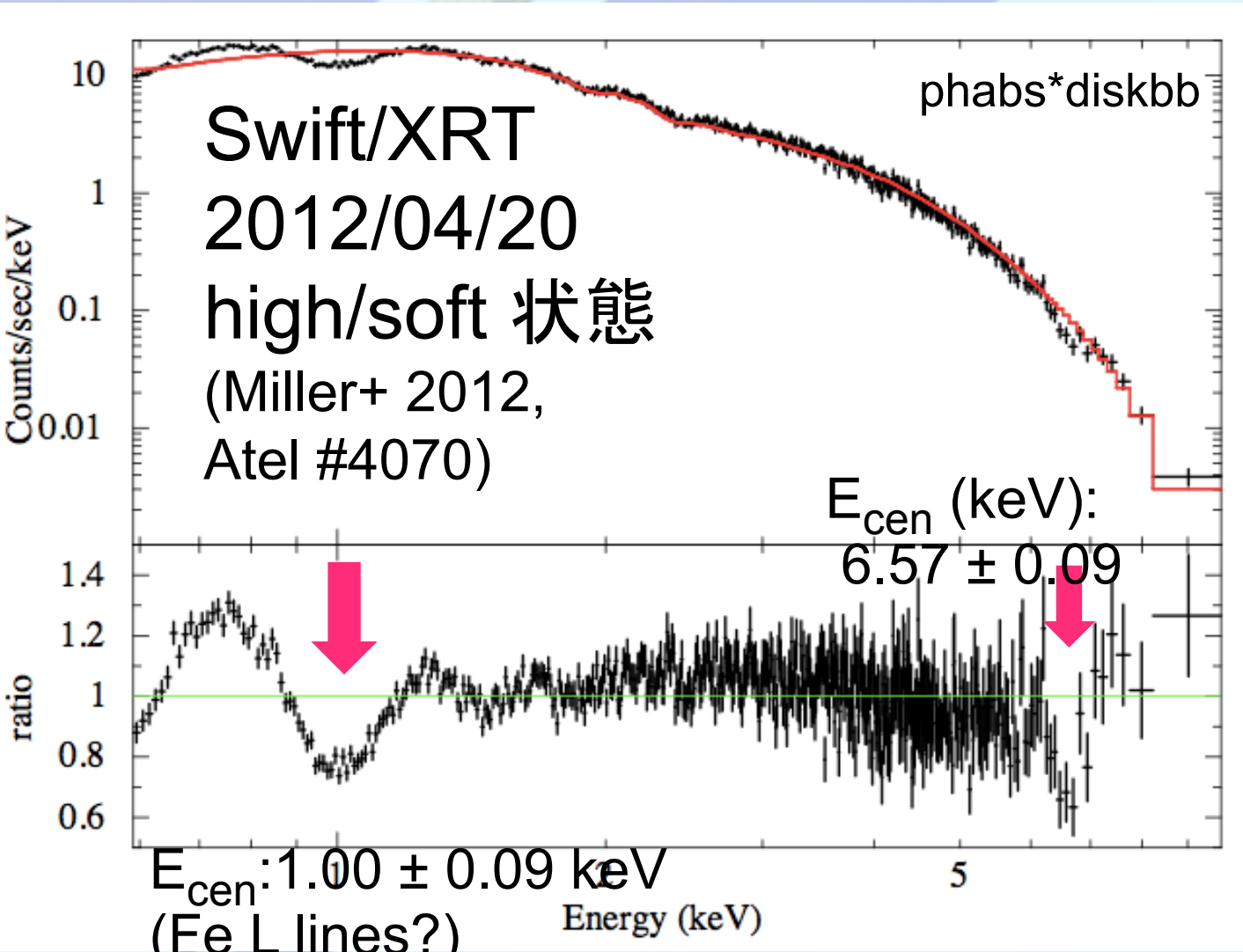
dip の時間平均スペクトル

dip 外の時間平均スペクトル

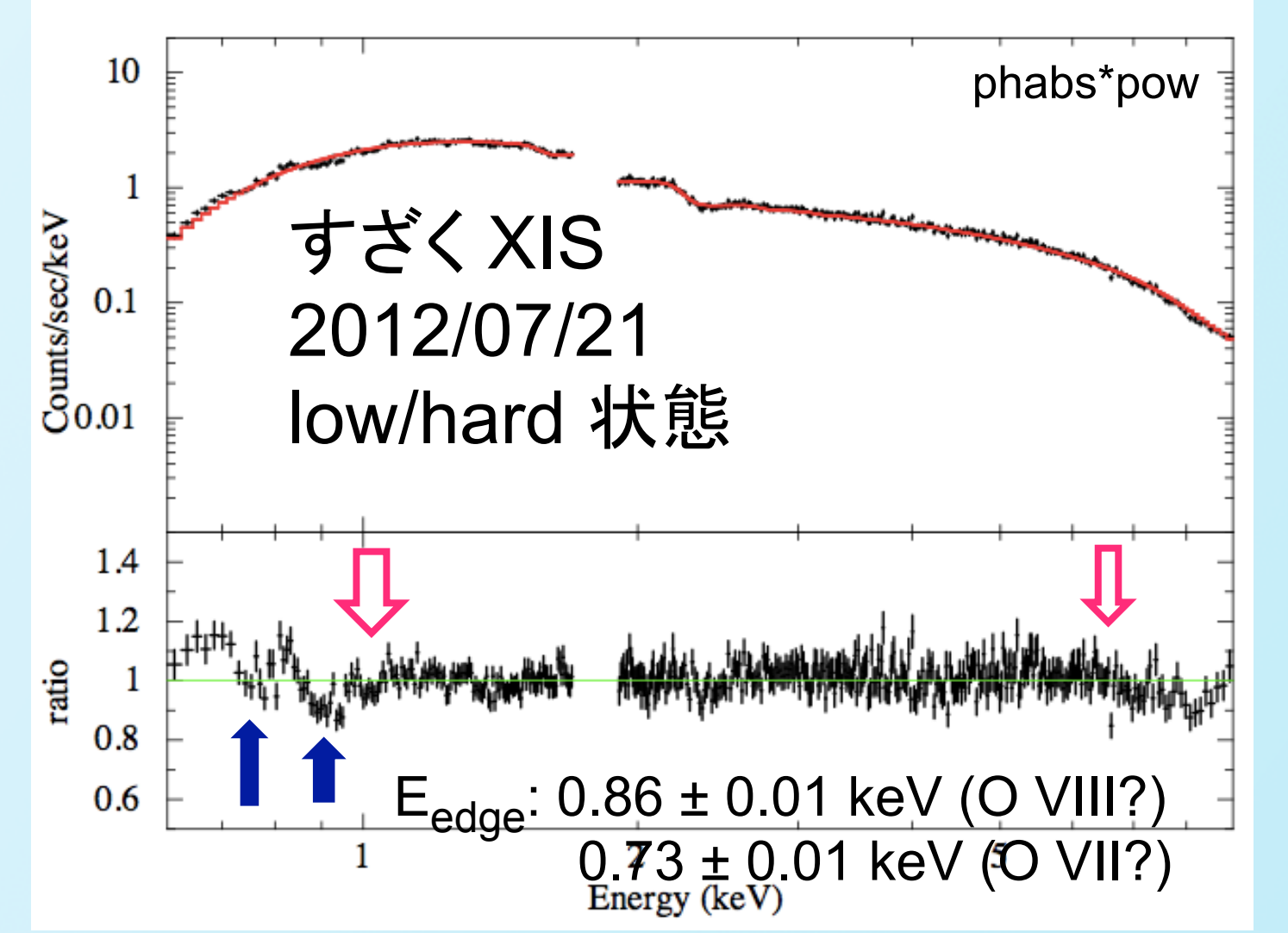
0.5-130 keV のスペクトルが photon index = 1.5 のべき関数で大体再現できることから、すざくの観測時に本天体はlow/hard状態にあったと考えられる。

右図：円盤からの多温度黒体放射とそのCompton 散乱モデルを用いた解析結果

disk wind 由来の吸収線の変化



6.6 keV に高電離の鉄による K 吸収線、1 keV 付近に鉄の L 殻とみられる吸収構造が存在。



Swift の観測時に見られた鉄の吸収構造が検出できない一方、高電離の酸素の吸収端とみられる構造が 0.7-0.9 keV 付近に存在。

low/hard 状態ではdisk windの電離度が下がって鉄のK吸収線が見えなくなっているか、あるいはdisk windは消滅しており別起源の構造が1 keV以下に現れていると考えられる。