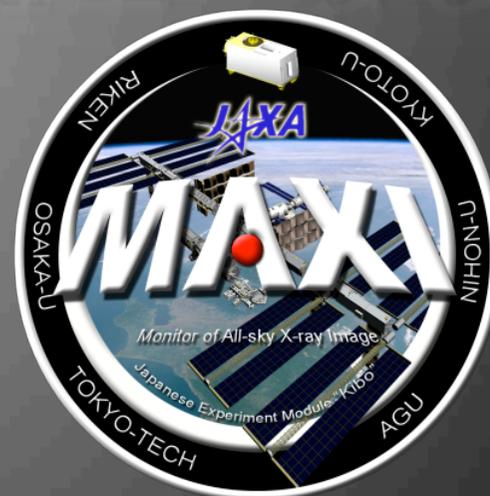


磯部直樹 (理化学研究所, 4/1から京都大学)

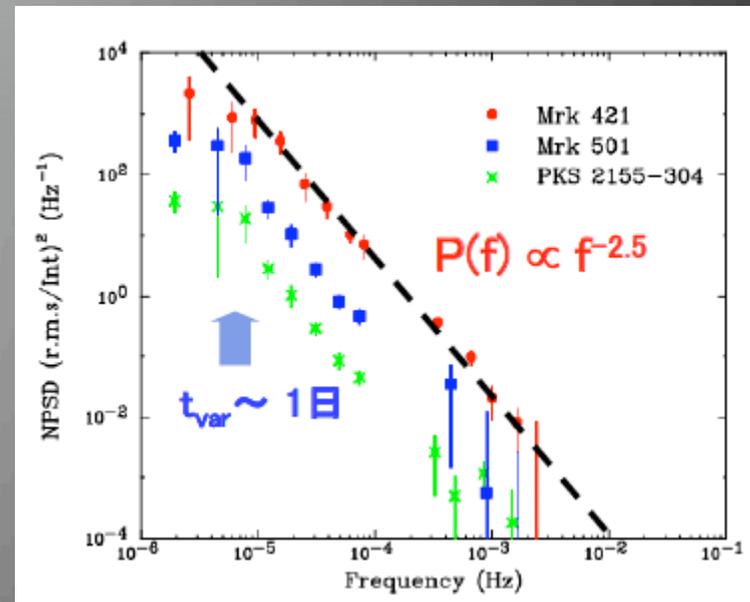
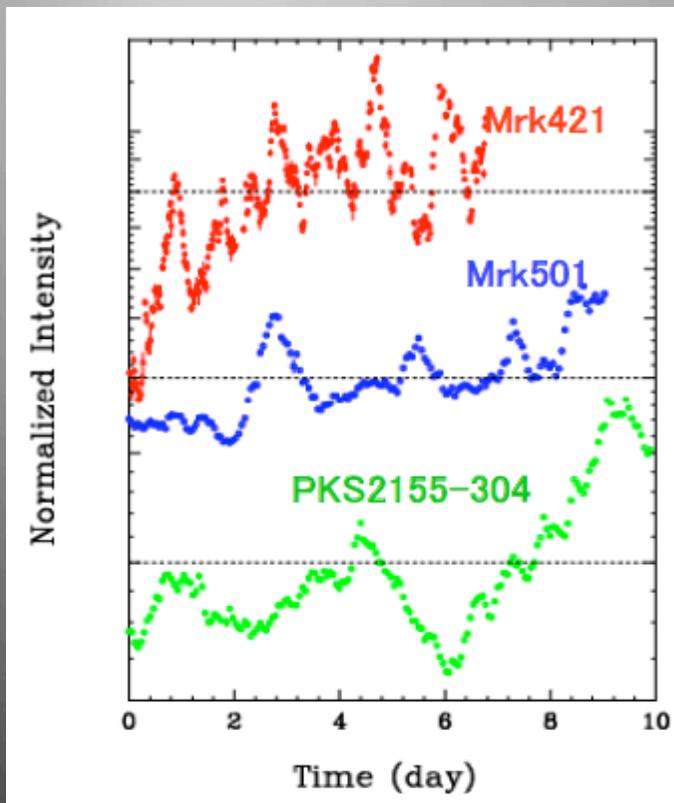
on behalf of MAXI team

# MAXIで探る系外ジェット ～ BLAZARの長期X線モニタ～



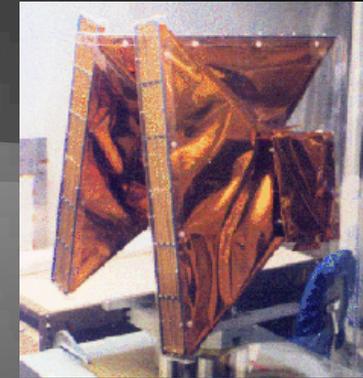
P19 . MAXIによるGRB観測(中平@青学大)

# Blazarの時間変動



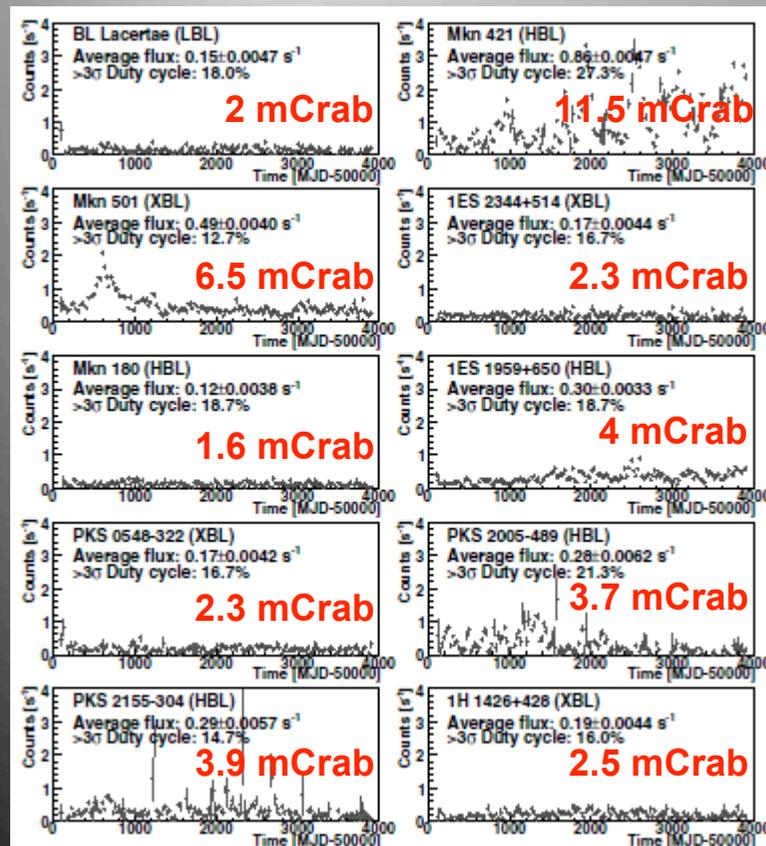
- ◆ 変動が激しい
- ◆ 毎日のようにフレアが起こる。  
 $t_{\text{break}} \sim 1 \text{ 日}$
- ◆ 1日より長いスケールのX線変動は？

(Kataoka et al. 2001, Tanihata et al. 2001)



# Blazar の長期変動

RXTE ASMによるBlazarのライトカーブの例(Wagner 2008)



- ◆ これまで最高感度の全天X線モニタRXTE ASMでも、Blazarの長期変動の様子はよく分かっていない。
- ◆ 多くの Blazar は、けっこう暗い ( ~ 1 mCrab以下)
- ◆ ~ 1 mCrab より高感度の全天X線観測装置が必要

(注) 1 mCrab =  $2.2 \times 10^{-11}$  erg/s/cm<sup>2</sup> in 2 – 10 keV

# Monitor of All Sky X-ray Image MAXI

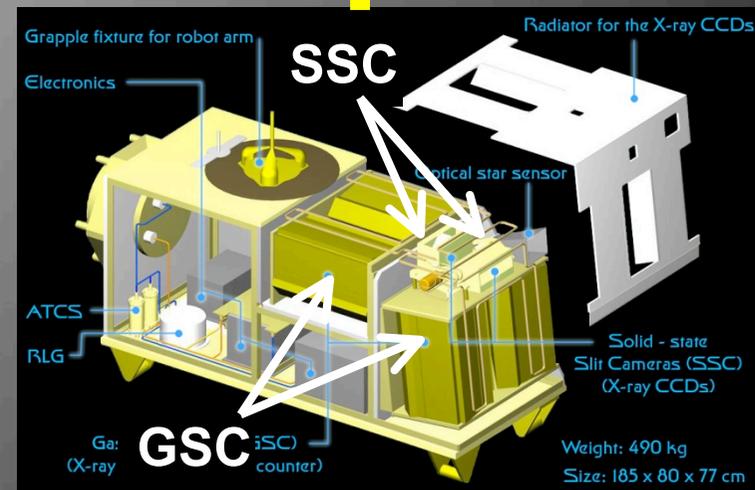
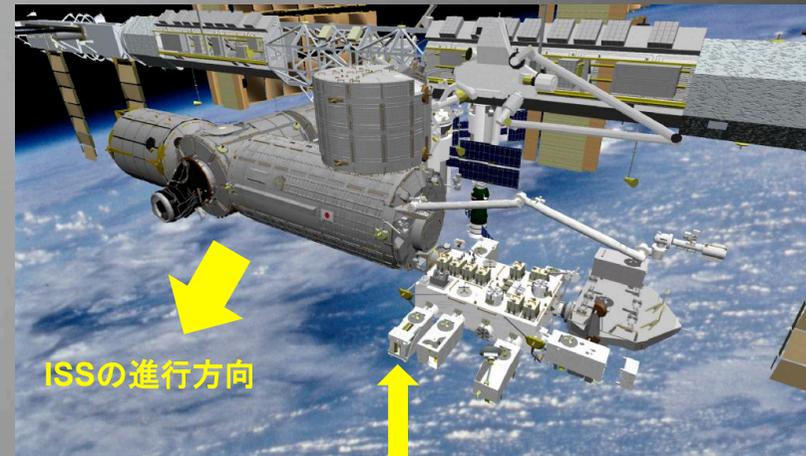


(提供: NASA)

スペースシャトル「デスカバリー号」  
日本時間 3月16日 午前8時43分打ち上げ

# 全天X線監視装置 MAXI

- ◆ 国際宇宙ステーション(ISS)日本実験棟「きぼう」に搭載の全天X線観測装置
- ◆ 2009年6月にスペースシャトルで打ち上げ予定
- ◆ 二つの検出器
  - ◆ Gas Slit Camera (GSC)
  - ◆ Solid-state Slit Camera (SSC)
- ◆ これまでの全天X線監視装置の感度を一桁程度凌ぐ。
  - ◆ GSC : 1 mCrab/week
  - ◆ RXTE ASM : 5 mCrab
- ◆ 1000を超えるX線天体のX線強度を監視できる。

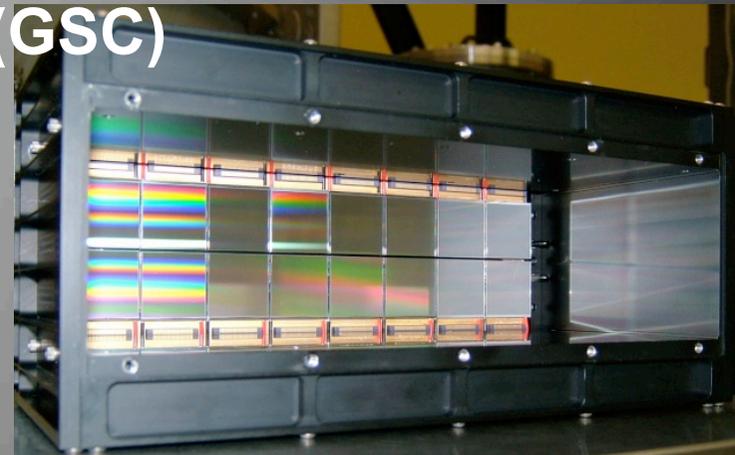
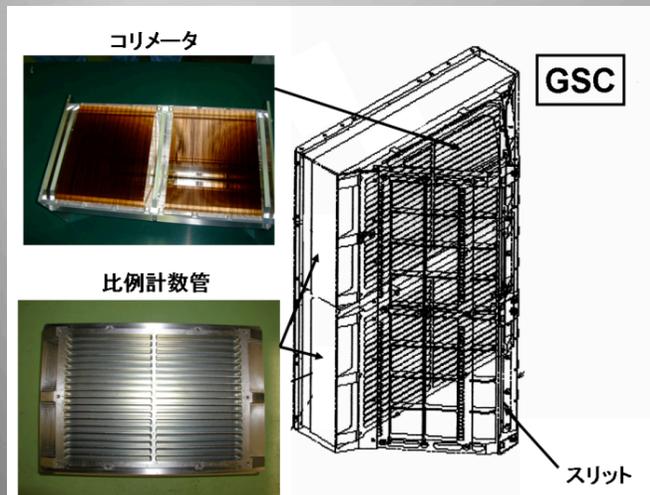


# MAXI搭載検出器



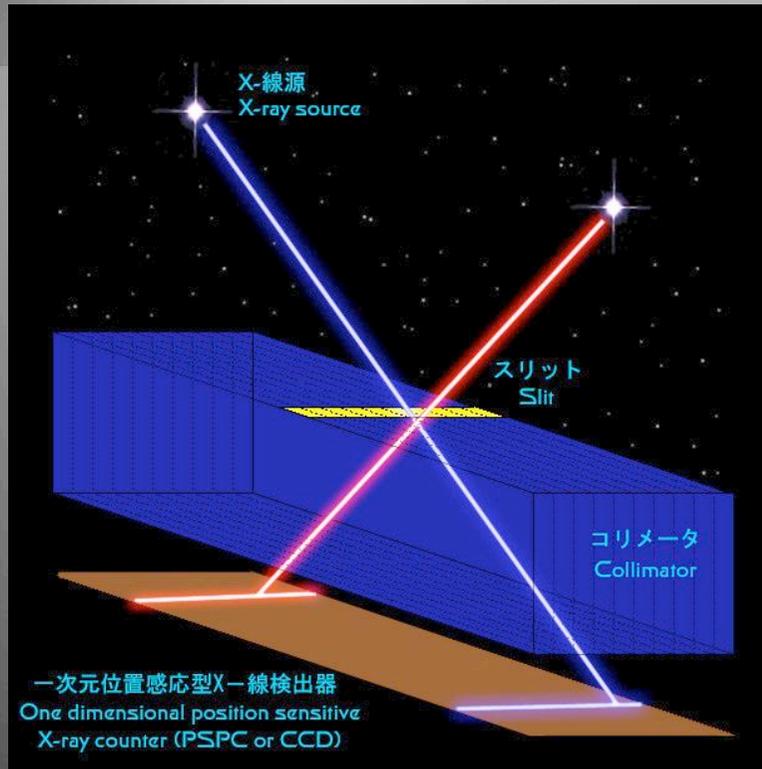
Gas Slit Camera (GSC)

Solid-state Slit Camera (SSC)

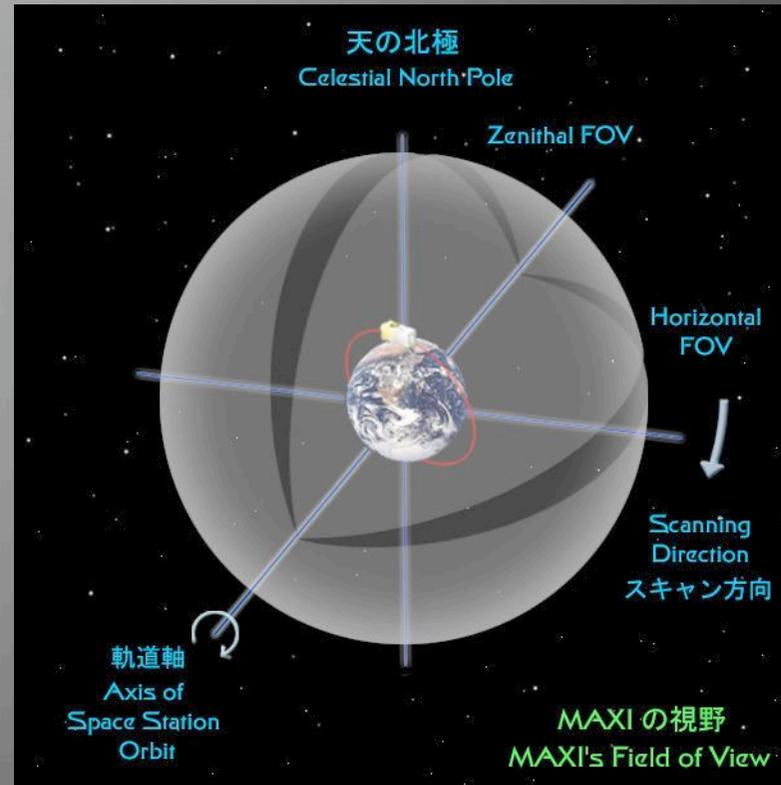


	GSC	SSC
検出器	大面積比例計数管	X線CCD(国産)
帯域	2 - 30 keV	0.5 - 10 keV
視野	1.5 x 160 degree	1.5 x 80 degree
位置分解能	0.1 degree	0.1 degree
感度	1 mCrab / week	2 mCrab / week

# MAXIの観測原理



スリット + コリメータ +  
1次元位置検出型のX線検出器



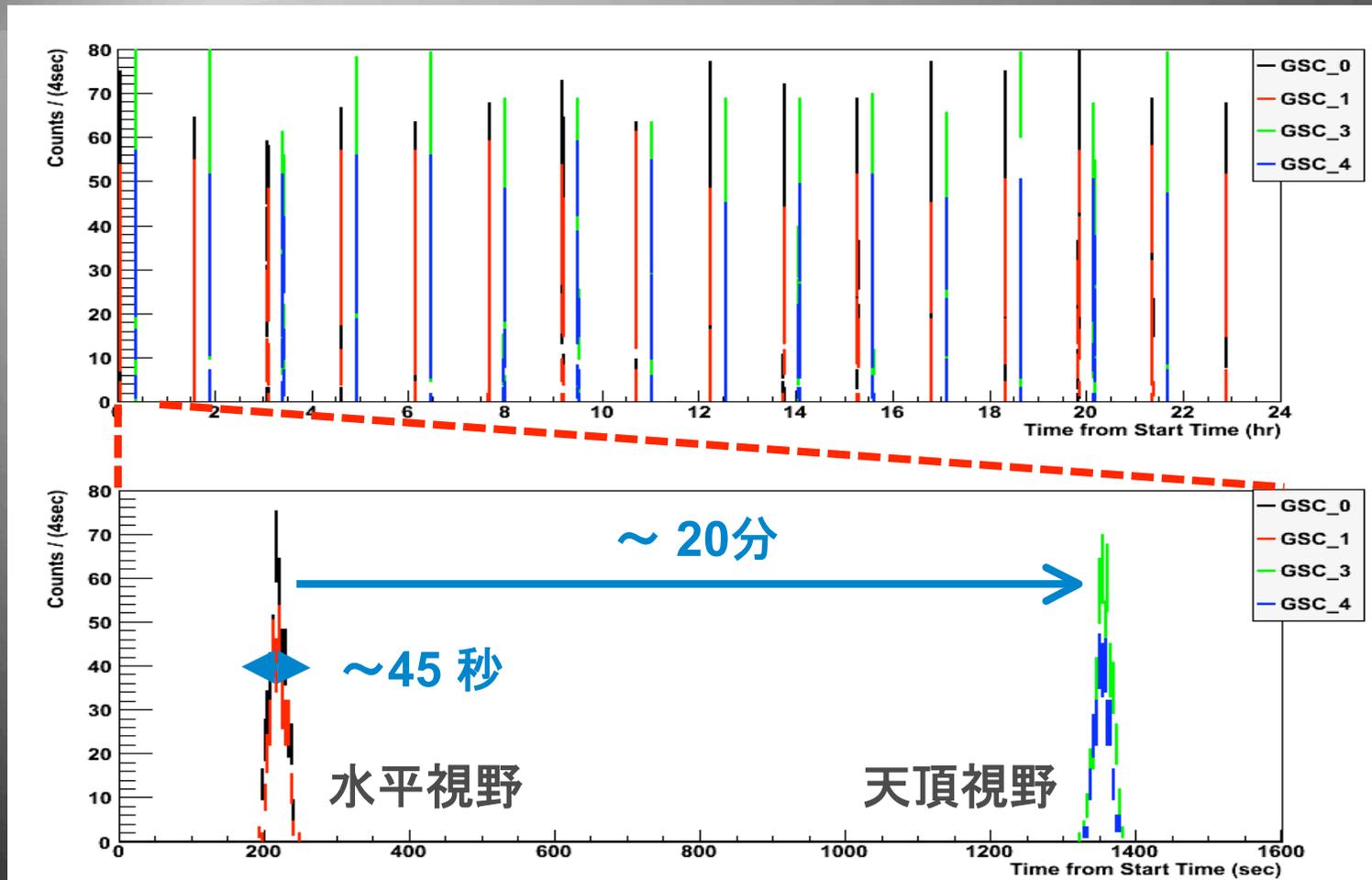
進行方向と天頂方向に視野  
←全天の~2%  
ISSの進行で全天をスキャン

# MAXIの視野

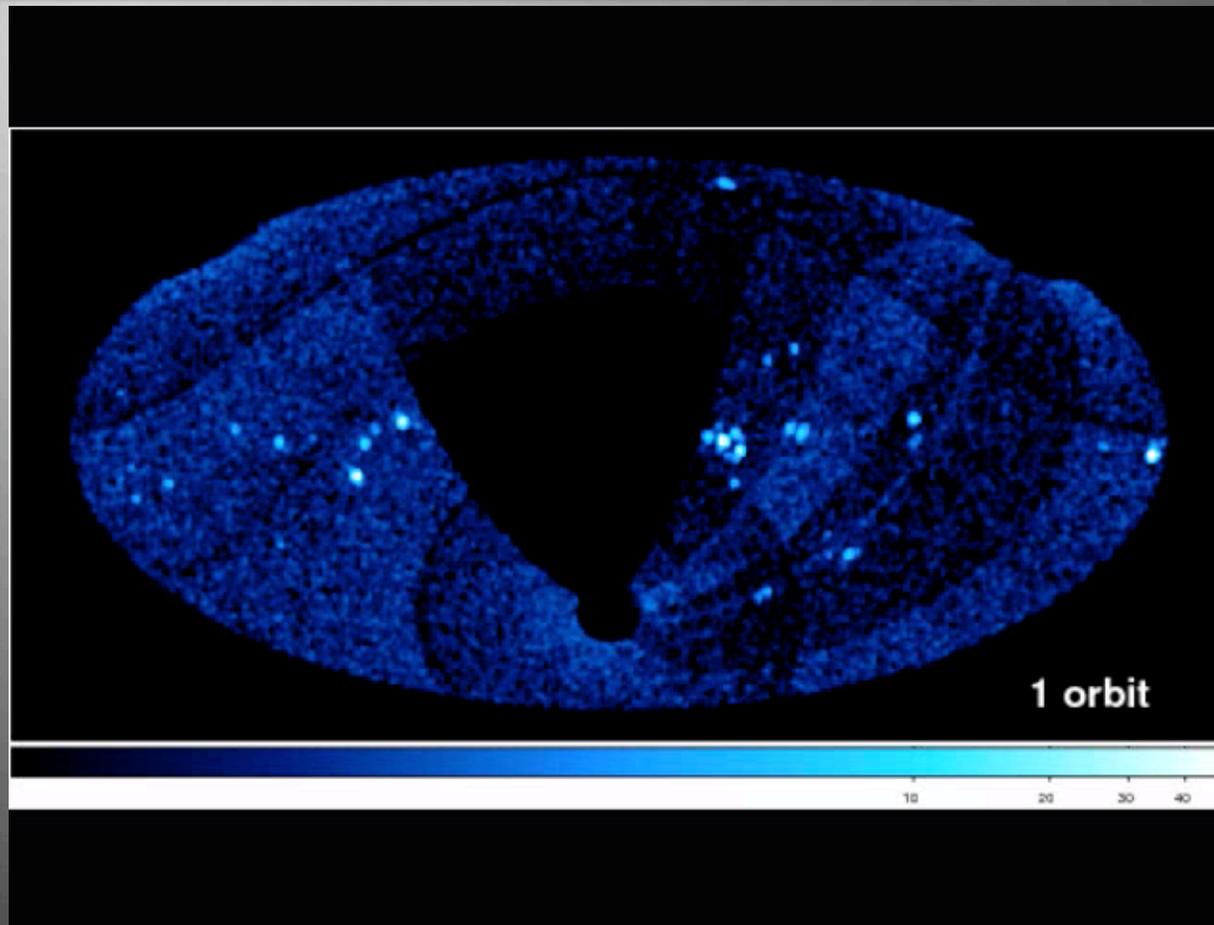


# MAXI GSCによるかに星雲の Lightcurve

一日に16 x 2 回視野に入る

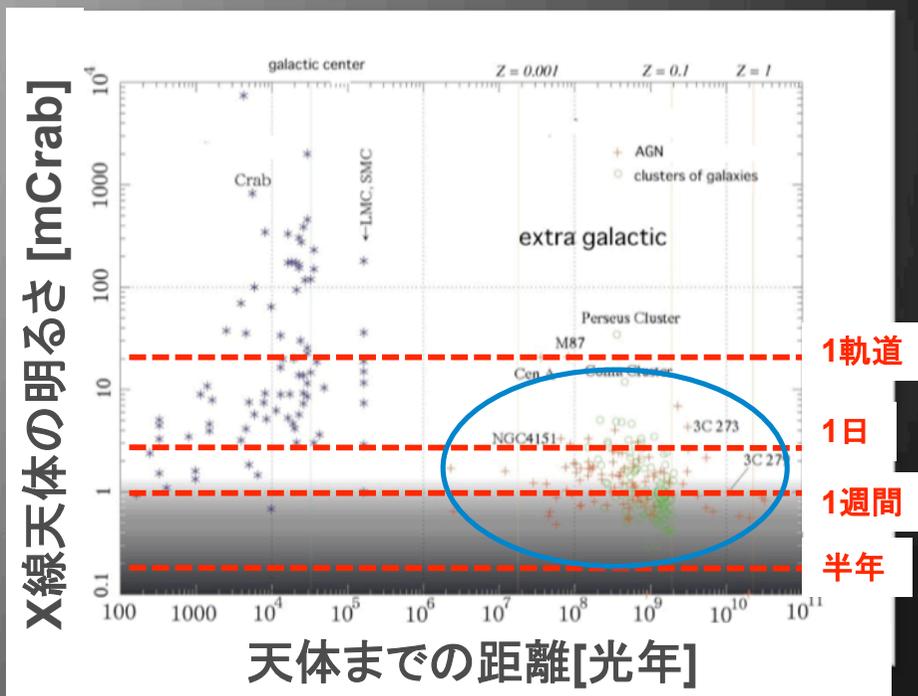
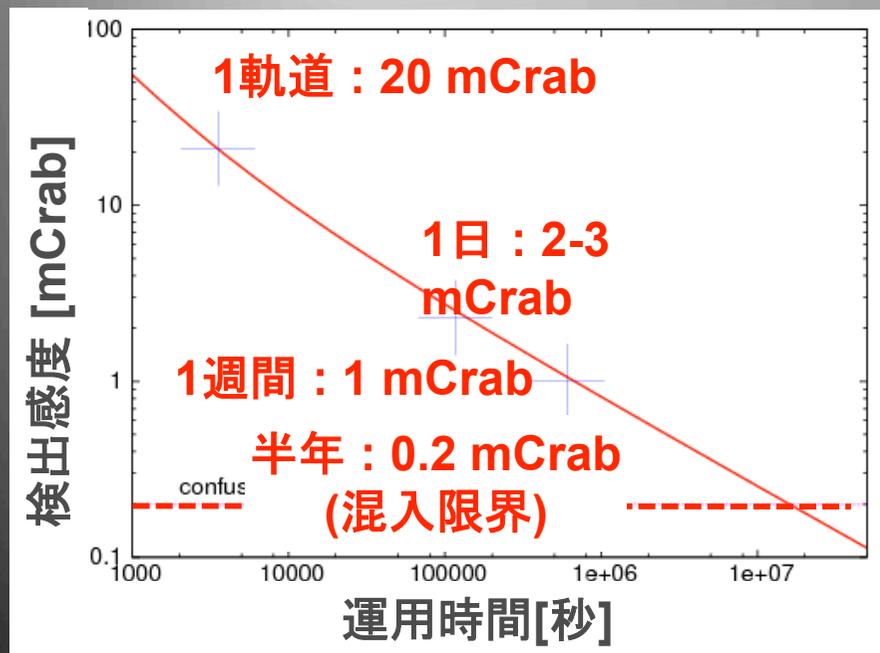


# MAXIによる全天画像

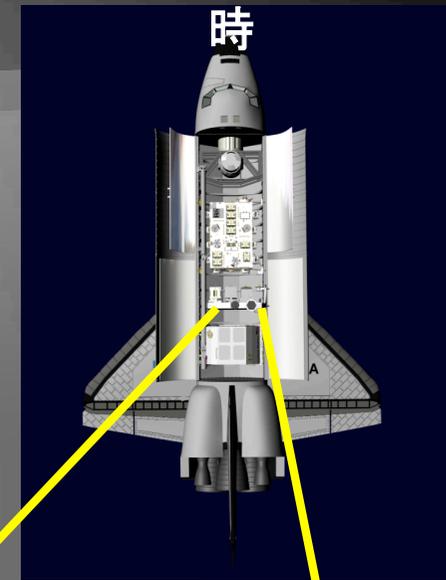


# MAXIの感度

1日から1週間のタイムスケールで  
多数のAGNを監視できる



時



# MAXIのスケジュール

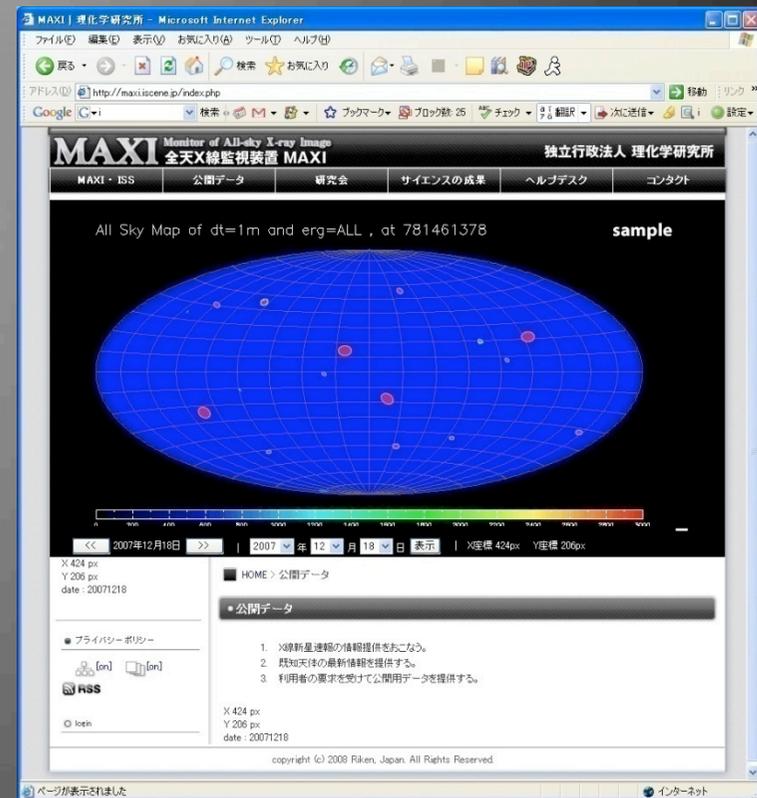
- ◆ 2008年 8月末 完成
- ◆ 2008年 9月 輸送前試験
- ◆ 2008年 10月3日 JAXA筑波から発送
- ◆ 2008年 10月23日 成田発
- ◆ 2008年 10月30日 Kennedy Space Center(KSC)到着
- ◆ 2008年 11月 KSC射場試験
- ◆ 2008年 12月 MAXI 最終組立て
- ◆ 2009年 1月9日 打ち上げ用パレットへ取り付け
- ◆ 2009年 3現在 打ち上げを待つ



# MAXIのスケジュール

<http://maxi.riken.jp>

- ◆ 2009年3-5月：打上げ準備  
ソフトウェア・公開サーバなど
- ◆ 2009年6月打ち上げ予定
- ◆ 2009年7月定常観測開始  
初期運用/Calibration
- ◆ + 3か月：データ公開開始
  - ◆ 約1000天体のライトカーブ/スペクトル
  - ◆ 全天X線画像(1日/1週間/1か月)
  - ◆ 突発天体の速報 (e-mail, GCN, ...)
- ◆ + 6か月：初期成果報告
- ◆ + 1年：オンデマンドデータ公開



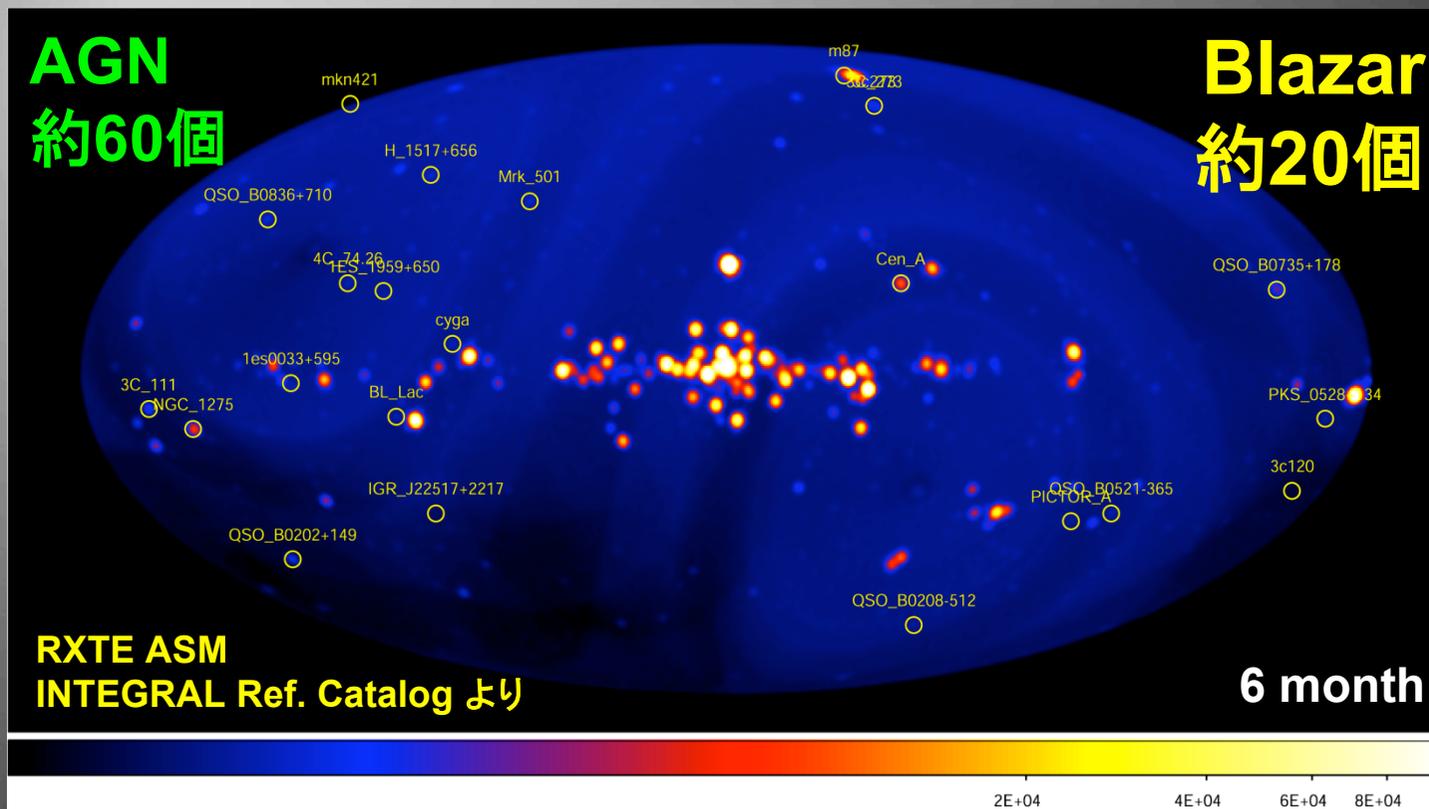
# MAXI初期成果のための体制

- ◆ MAXI Source カタログ : 上田(京大), 富田(JAXA)
- ◆ 系外天体 (AGN)
  - ◆ Seyfert : 上野(JAXA)
  - ◆ Blazars : 磯部(理研, 京大)
- ◆ 系内天体
  - ◆ BH : 根来(日大)
  - ◆ パルサー : 三原(理研), 森井(東工大),
  - ◆ CV : 小浜(理研)
  - ◆ LMXB/HMXB : 鈴木(JAXA)
  - ◆ マグネタ : 中川 (理研)
  - ◆ Galactic Ridge : 杉崎(理研)
  - ◆ SSCによる全天マップ : 木村(阪大)
- ◆ バースト関連 : 山岡(青学大)
- ◆ ハードウェア, データプロセス : 上野, 根来, 杉崎...

**初期観測 3か月の  
データをもとに  
半年以内に論文を!**

# MAXIによるBlazarの観測

# MAXIで“定常”監視可能な Blazars/電波銀河



○ 0.5 mCrab より明るい AGN

○ 0.5 mCrab より明るい Blazars/電波銀河

# MAXIで検出可能なBlazar/Jet

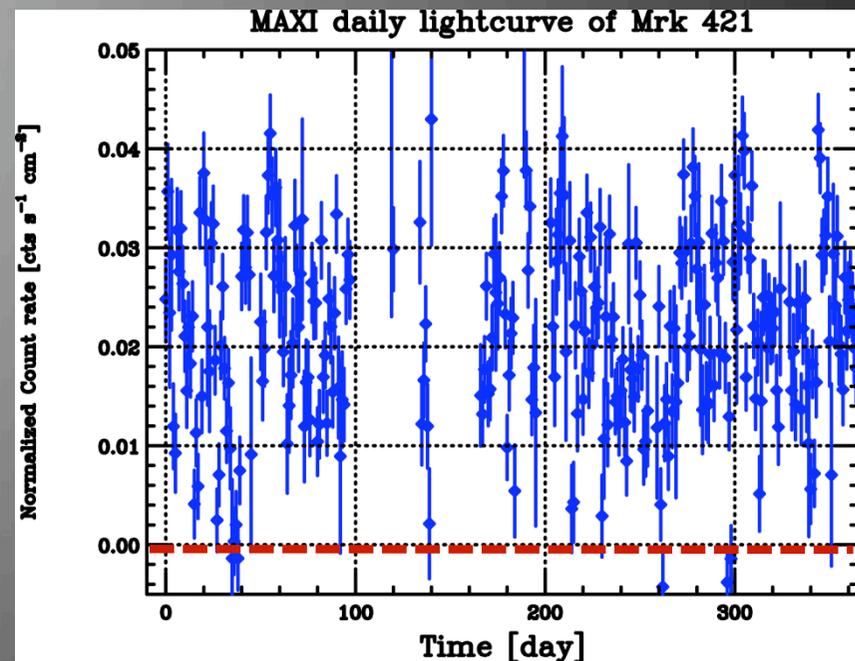
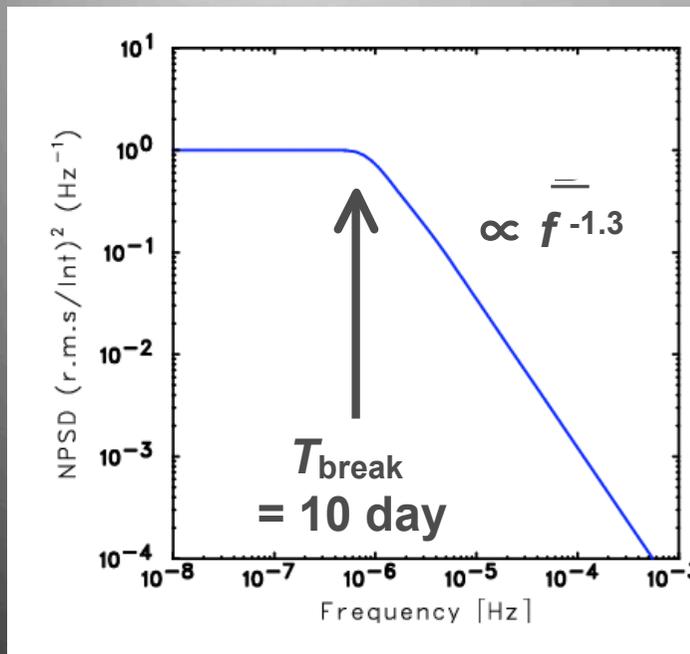
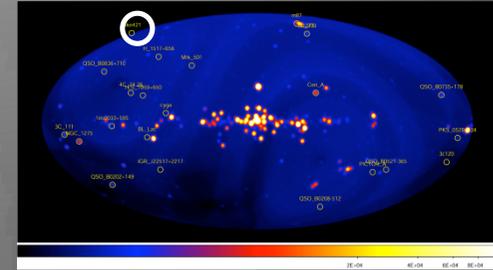
- ◆ XMM-Newton Bright source の 10 % は Blazar (Galbiati et al. 2005)
- ◆ Swift-BAT survey で検出された AGNの15 – 20 % は Blazar (Ajello et al. 2009)
- ◆ MAXIは、2年間の観測で1000個程度のAGNを検出できる感度を持つ。
- ◆ MAXIは、2年間で 100 – 200個のBlazarを検出できる。

# MAXIによる予想ライトカーブ

## 1. Mrk 421

平均 10 mCrab

1日積分/1年間



10 mCrab =  $2.2 \times 10^{-10}$  erg/s/cm<sup>2</sup> (2 – 10 keV)

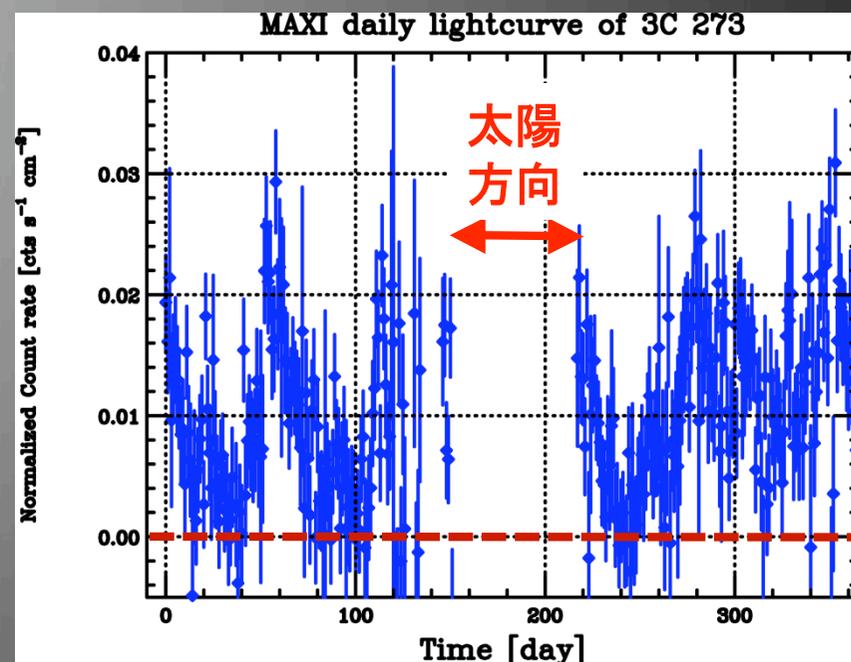
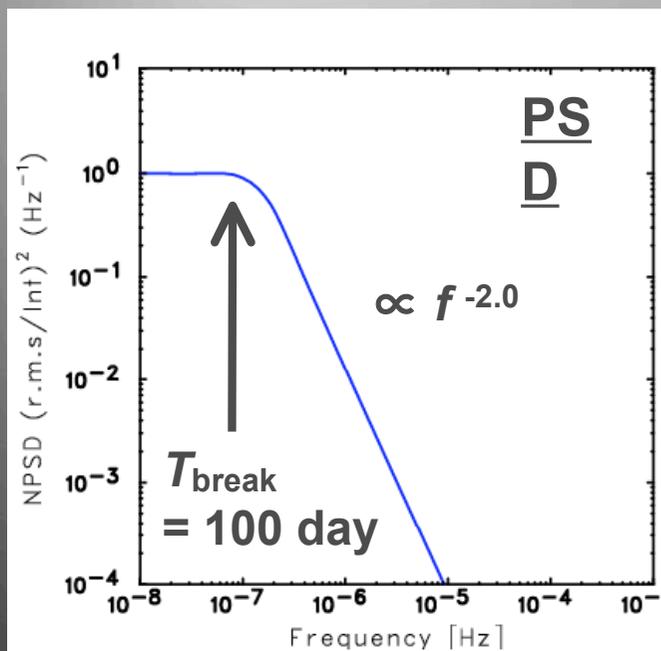
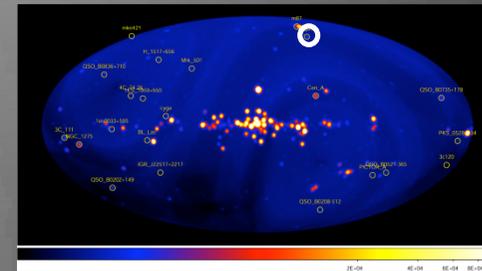
↑ 4/1    ↑ 7/1    ↑ 10/1    ↑ 1/1    ↑ 4/1

# MAXIによる予想ライトカーブ

## 2. 3C 273

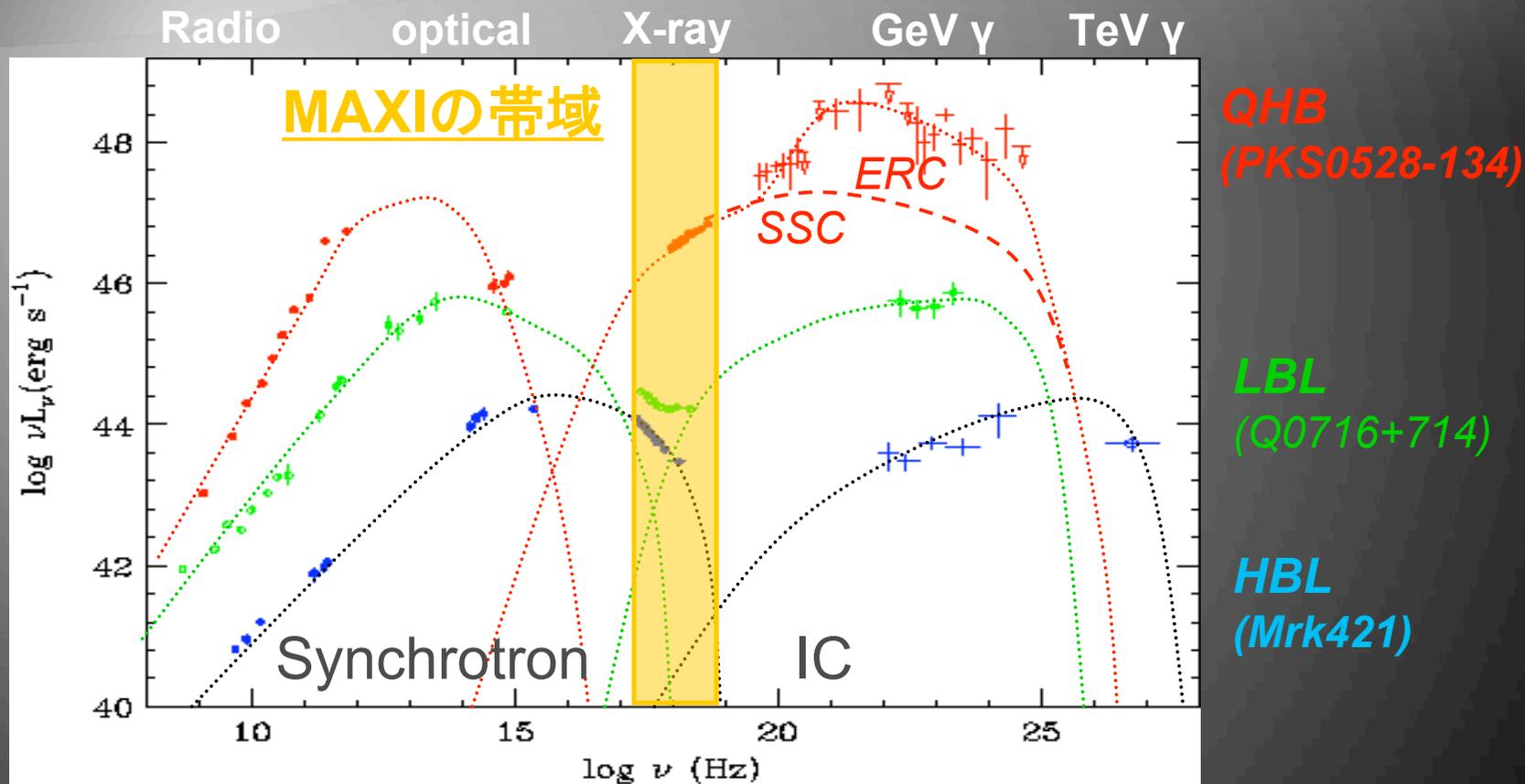
平均 5 mCrab

1日積分/1年間



↑ 4/1    ↑ 7/1    ↑ 10/1    ↑ 1/1    ↑ 4/1

# MAXIの観測帯域と Blazarのスペクトル



多波長Blazarモニタの連携で、物理量を解く



# まとめ

- ◆ Blazarの長期X線変動の追跡には、1 mCrab程度の感度を持つ全天X線観測装置が必要である。
- ◆ 1 mCrab/week の(予想)感度を持つ**MAXI**が最高の装置となる。
- ◆ MAXIは約20個のBlazarを精度よく常時監視できる。
- ◆ MAXIは今年の6月にいよいよ宇宙ステーションに搭載される。
- ◆ MAXIが明らかにする Blazar の長期変動の”新たな”(?)描像に期待してほしい。
- ◆ 多波長のモニタ観測に協力していただけるパートナーを募集。