

フェルミ衛星を用いた 活動銀河核1H 0323+342 の解析

02/21

佐藤 淳矢

概要

- ▶ 研究の背景
- ▶ 活動銀河核・セイファート銀河について
- ▶ Fermi衛星について
- ▶ 解析の結果・考察

研究の背景

ガンマ線源として主な天体はブレーザー

しかし最近ではセイファート銀河のいくつかも
ガンマ線源だと考えられている

1H 0323+342はユニークなガンマ線フレアが観測されている

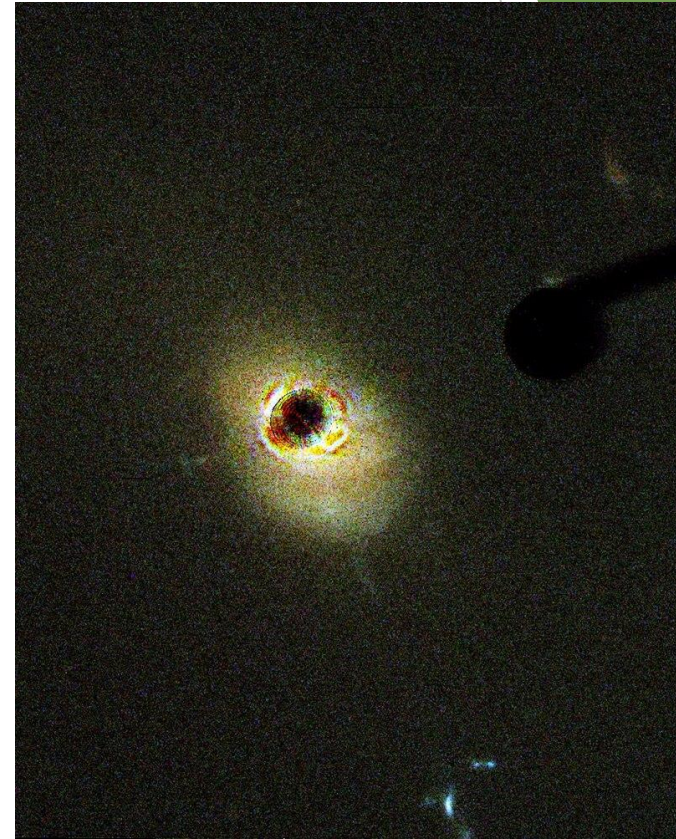
高エネルギー現象の理解につなげたい

活動銀河核

銀河中心の狭い領域から
大量のエネルギーを放出している天体

分類

- ・クエーサー
- ・電波銀河
- ・セイファート銀河
- ・ブレーザー



[Quasar 3C 273](#) | ESA/Hubble

セイファート銀河

セイファート銀河

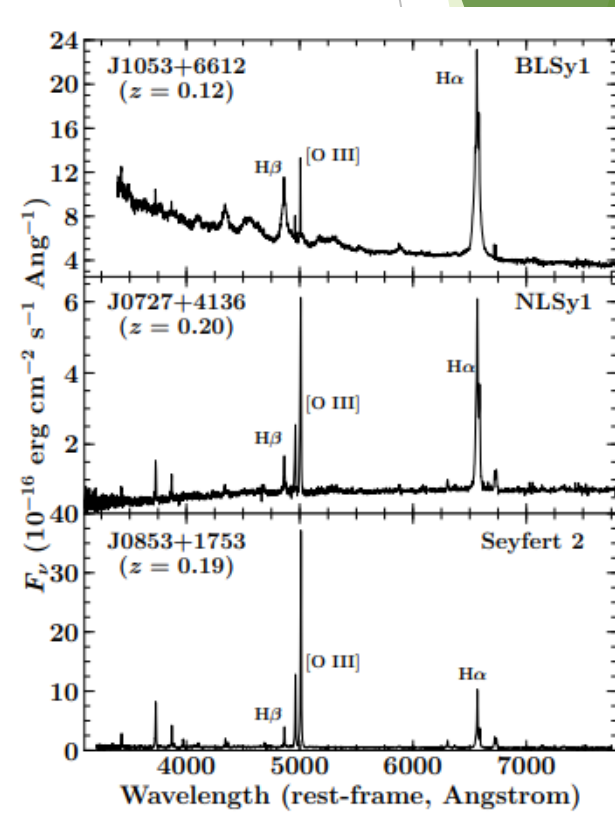
- ・・・低輝度の活動銀河核の一種
- 以下のように分類される

狭線領域と広線領域の両方の輝線が見える

- ・・・1型セイファート銀河 (Sy1)
- 狭線領域(NLR)からの輝線しか見えない
- ・・・2型セイファート銀河 (Sy2)

Sy1のうち幅の狭い輝線がある

- ・・・NLSy1



フェルミ衛星

概要

ガンマ線観測用天文衛星

全天の20%の視野を持ち掃天観測が可能

短いタイムスケールのガンマ線を観測可能

観測機器

- ・ LAT 20MeV-30GeV←今回はこっち
- ・ GBM 150keV-30MeV



<https://fermi.gsfc.nasa.gov/>

LAT

エネルギー領域 . . . 20MeV-300GeV

有効面積 . . . 7000cm² (1GeV)

8000cm² (100GeV)

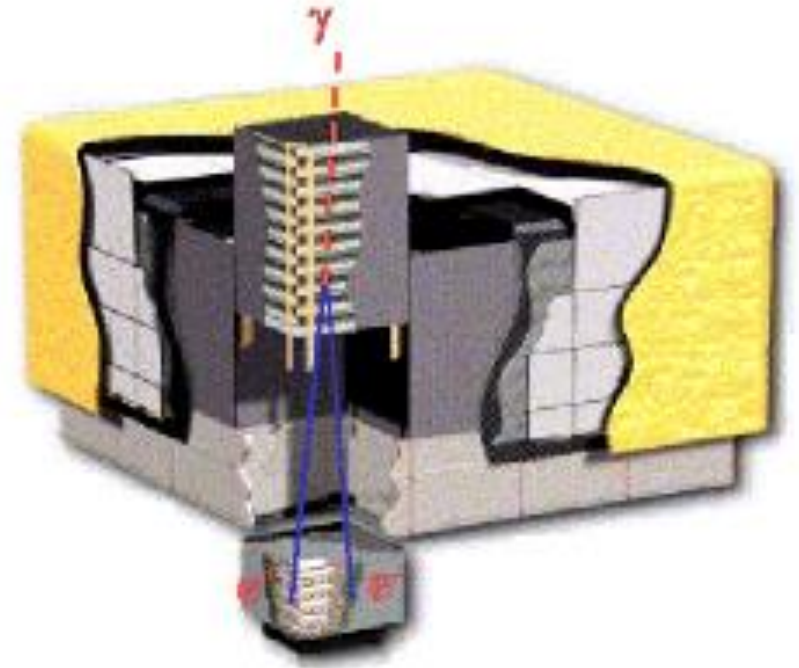
アクセプタンス . . . 1.7m²sr(1GeV)

1.9m²sr (100GeV)

視野 . . . 2sr

角度分解能 . . . 0.8°(1GeV)

0.2°(100GeV)



最尤法

測定値(二次元座標とエネルギー毎のカウント数)が与えられたときにパラメータ (天体のモデル) を推定する方法

N個の測定値 x_i が従う確率分布が

$$P_i = P(x_i; a_1, \dots, a_n)$$

で与えられるとき a_1, \dots, a_n は以下の尤度関数が最大になるように定める

$$L(a_1, \dots, a_n) = \prod_{i=1}^N P_i$$

実際は $-\log L$ を最小にするようにパラメータを定める

ポアソン分布と最尤法

天体からの放射はポアソン分布 $P(x; \mu) = \frac{\mu^x}{x!} e^{-\mu}$ で与えられる

これを用いて最尤法を実行すると $P_i = \frac{m_i^{n_i}}{n_i!} e^{-m_i}$ となるので

$$-\ln L = - \sum_i n_i \ln(m_i) + \sum_i m_i + \sum_i \ln(n_i!)$$

を最小にするように定められる

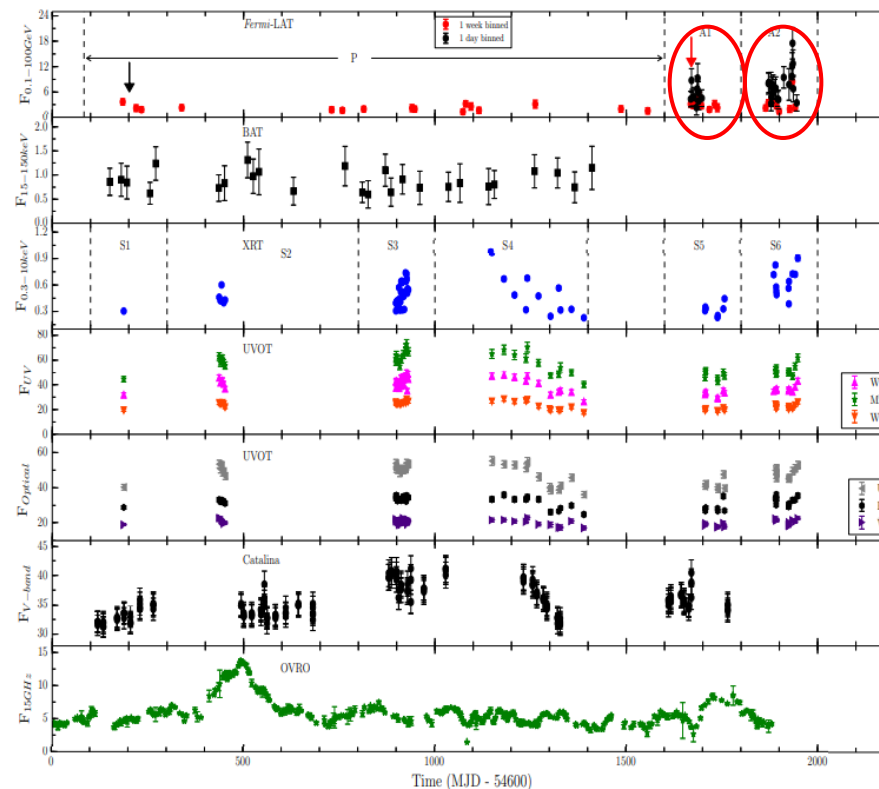
ここで n_i は観測されたカウント数, m_i はモデルの予測値

先行研究

短いタイムスケール（数日）
のガンマ線フレア
2013年8/26~9/2
（右図赤丸）



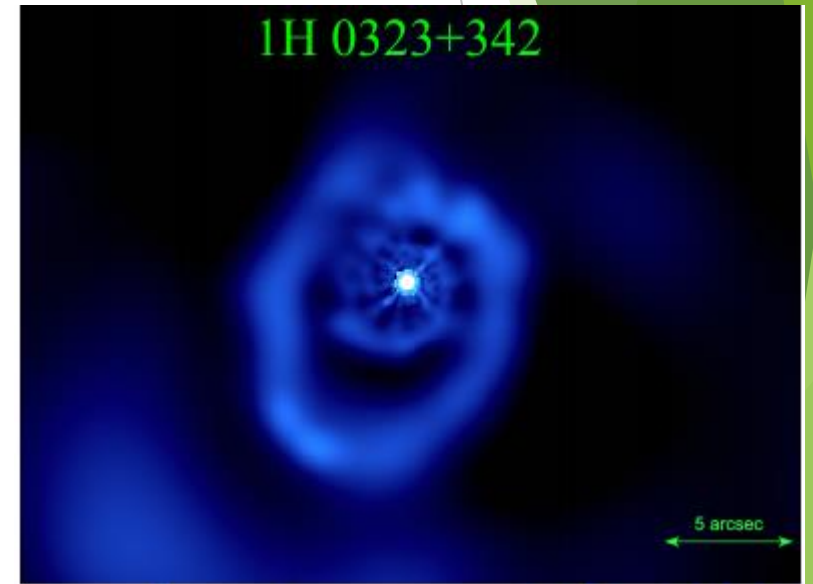
最近のデータについても同様の
フレアが見られるか？



1H 0323+342

NLSy1に分類される

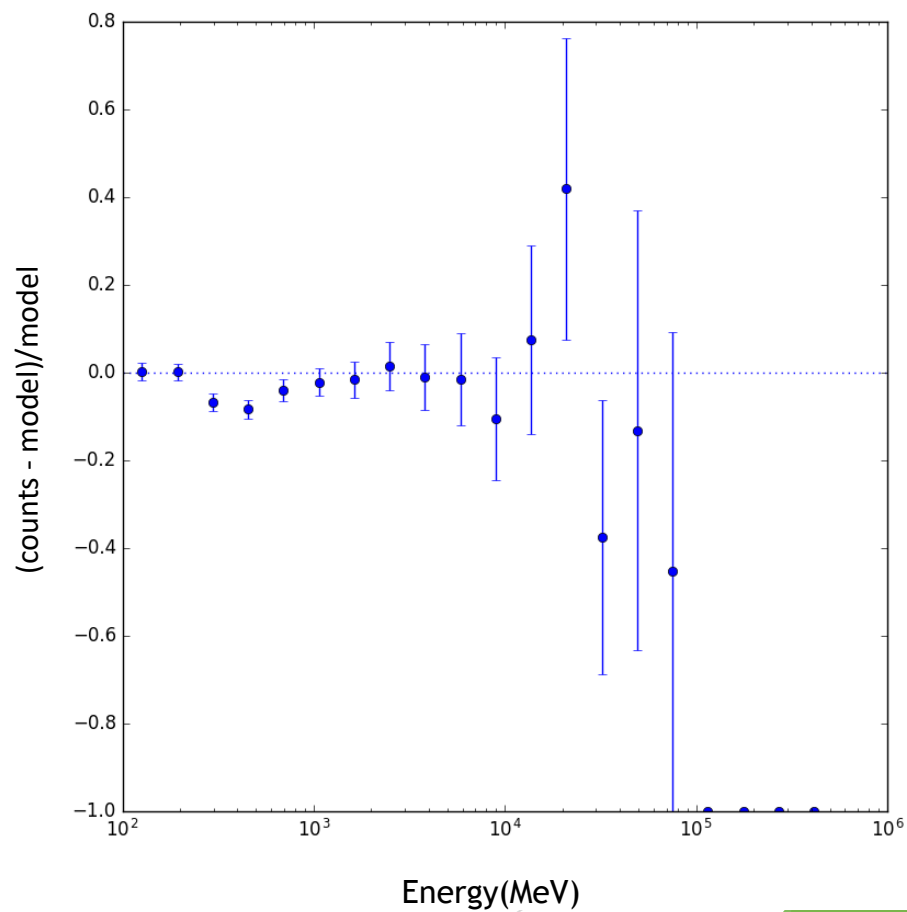
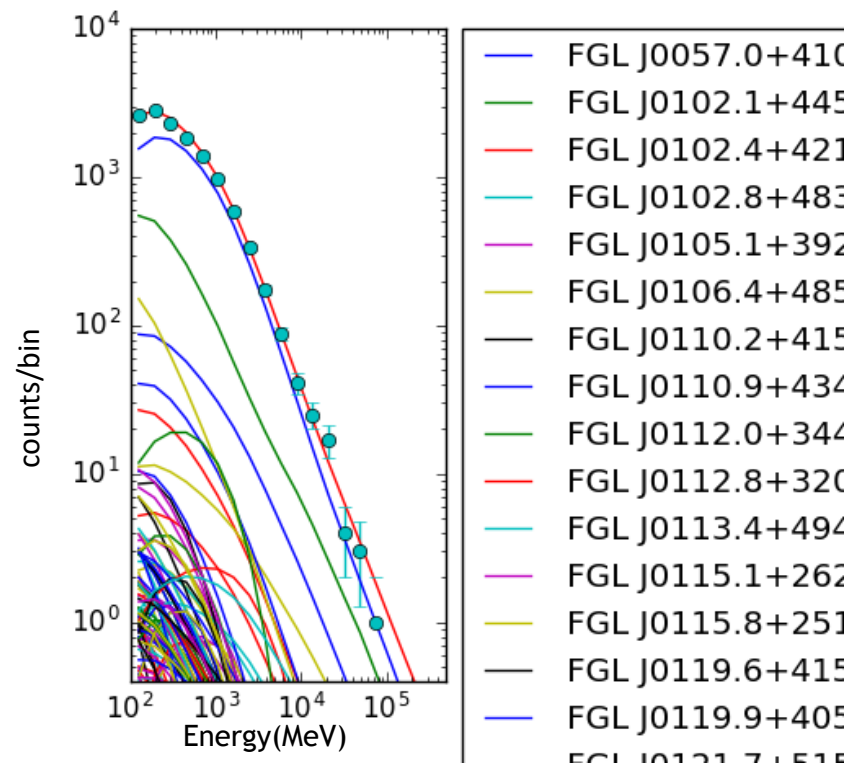
RA (1)	Dec (2)	Z (3)	$\log \frac{M_{BH}}{M_{SUN}}$ (4)
3 24 41.1	+34 10 46	0.60	7.17



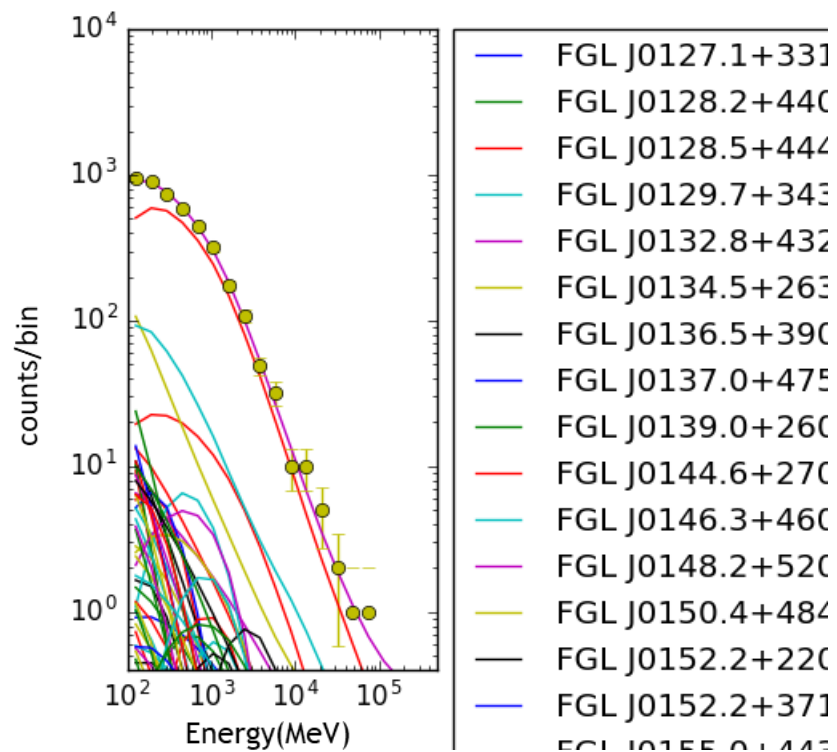
- (1)赤経
- (2)赤緯
- (3)赤方偏移
- (4)銀河中心ブラックホールの質量

結果1

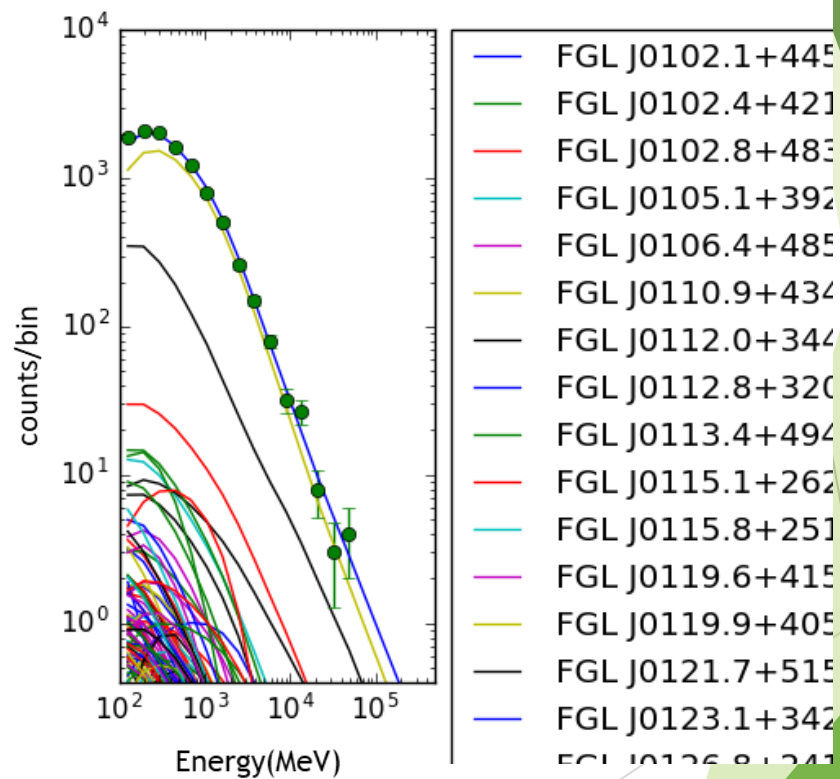
2013年8/19~9/9



結果2

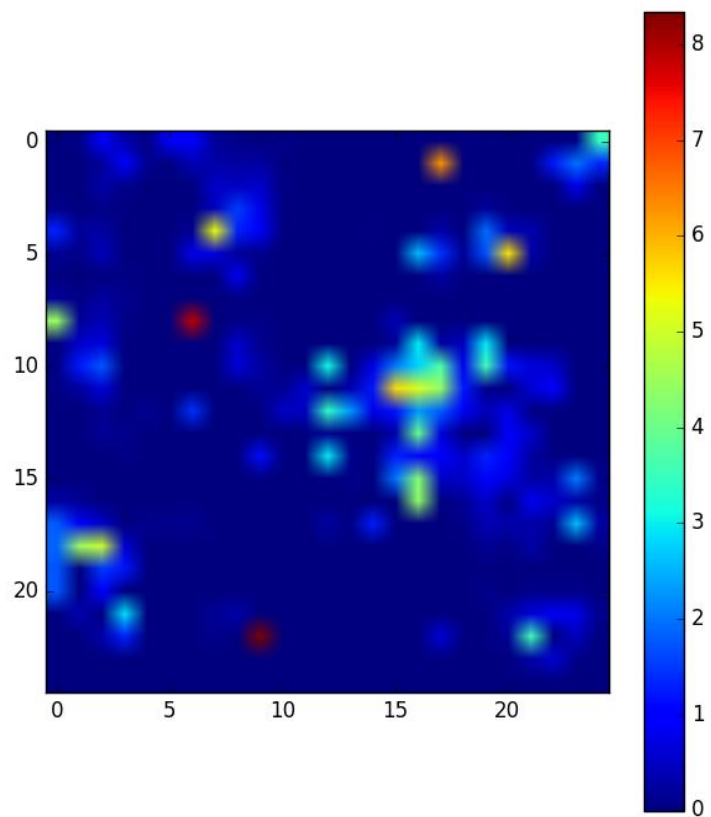


2013年8/26~9/2

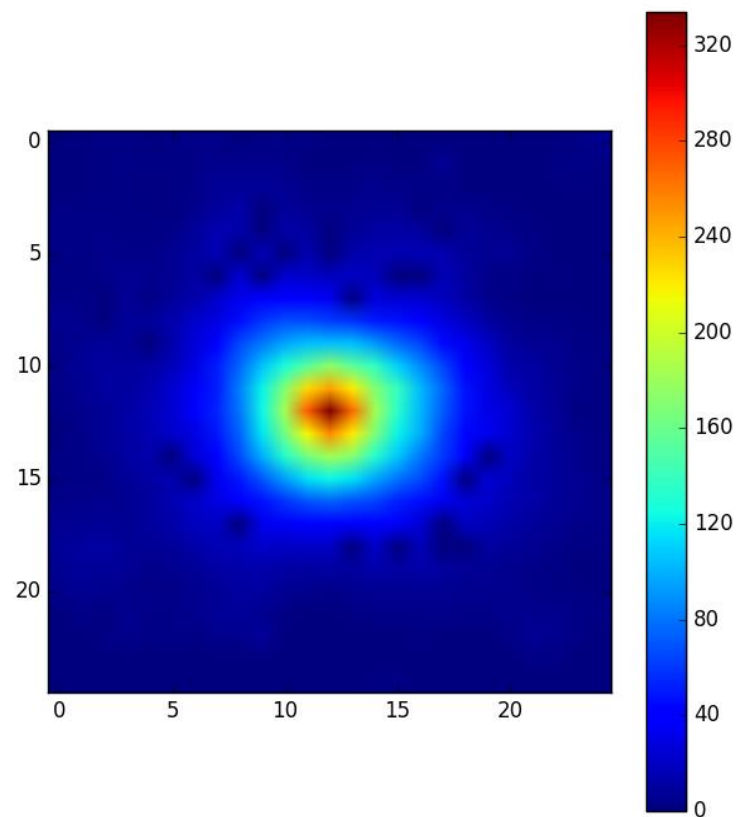


2015年1/8~1/15

結果3



resid map



'no 1H0323+342' map

考察

高エネルギー側のフィットの精度が良くない

→カウント数の少なさに由来する統計的なばらつきが原因

カウント数の比較が上手くいかなかった

→時間間隔が長いからならされてしまった？

課題

- ▶ ライトカーブの作製→フレアのより正確な裏付け
- ▶ 時間間隔の細分化
- ▶ 最新のデータに対する解析
- ▶ 他の波長での観測
(X線でもフレアが観測されている、しかもガンマ線と同期していない！)

ご清聴
ありがとうございました