

# かなた望遠鏡による活動銀河核の 可視光・X線・ガンマ線での相関の探査

○河口賢至、深沢泰司、田中康之、伊藤亮介、川端弘治、植村誠、秋田谷洋、神田優花 (広島大学)、  
峰崎岳夫 (東京大学)、野田博文 (理研)、かなたチーム

# Introduction – 活動銀河核からの放射

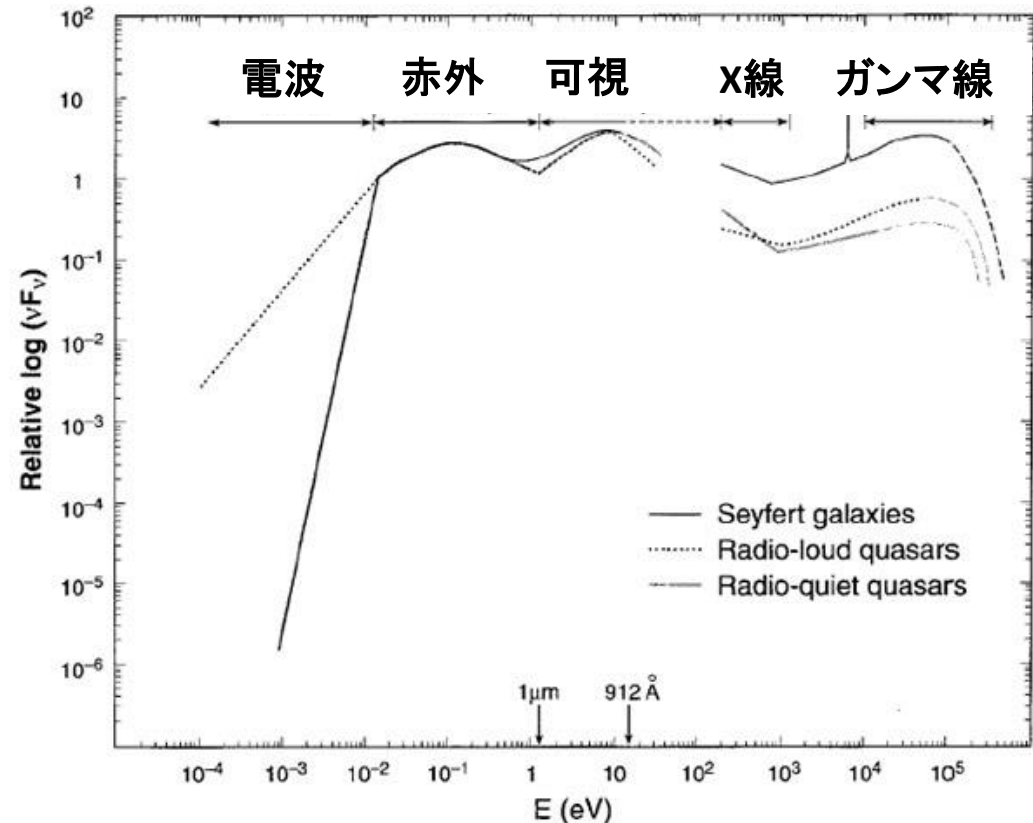
- ・活動銀河核(AGN)からの放射
  - = 電波～ガンマ線までの全帯域に渡り
  - 複数成分が混じり複雑

## Radio-quiet AGN

降着円盤  
ダストーラス 等

## Radio-loud AGN (ブレイザー以外)

ジェット放射  
降着円盤  
ダストーラス 等



これらの放射成分の分離には**複数波長域での同時観測**が有効  
→放射機構解明のため可視光/X線/ガンマ線帯域での相関の様子を調査

# 先行研究

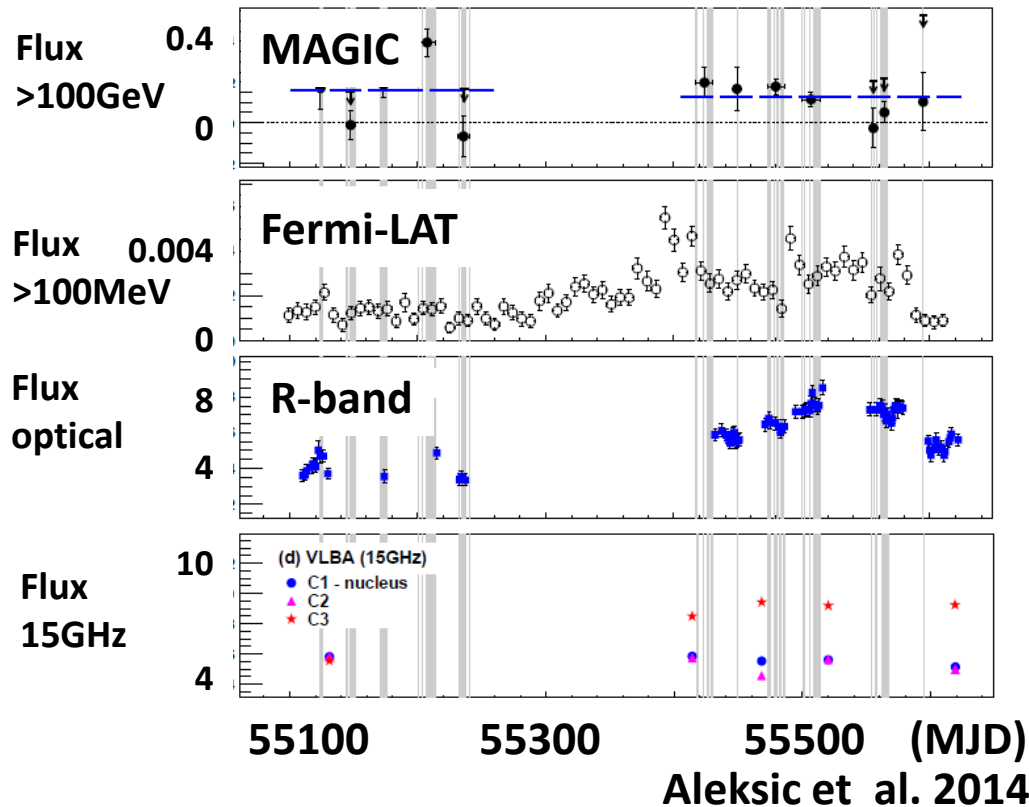
## ○電波銀河

MeV/GeVガンマ線と可視光が相関

-> ジェットからの放射

可視光/X線帯域相関の観測例は少ない

NGC1275

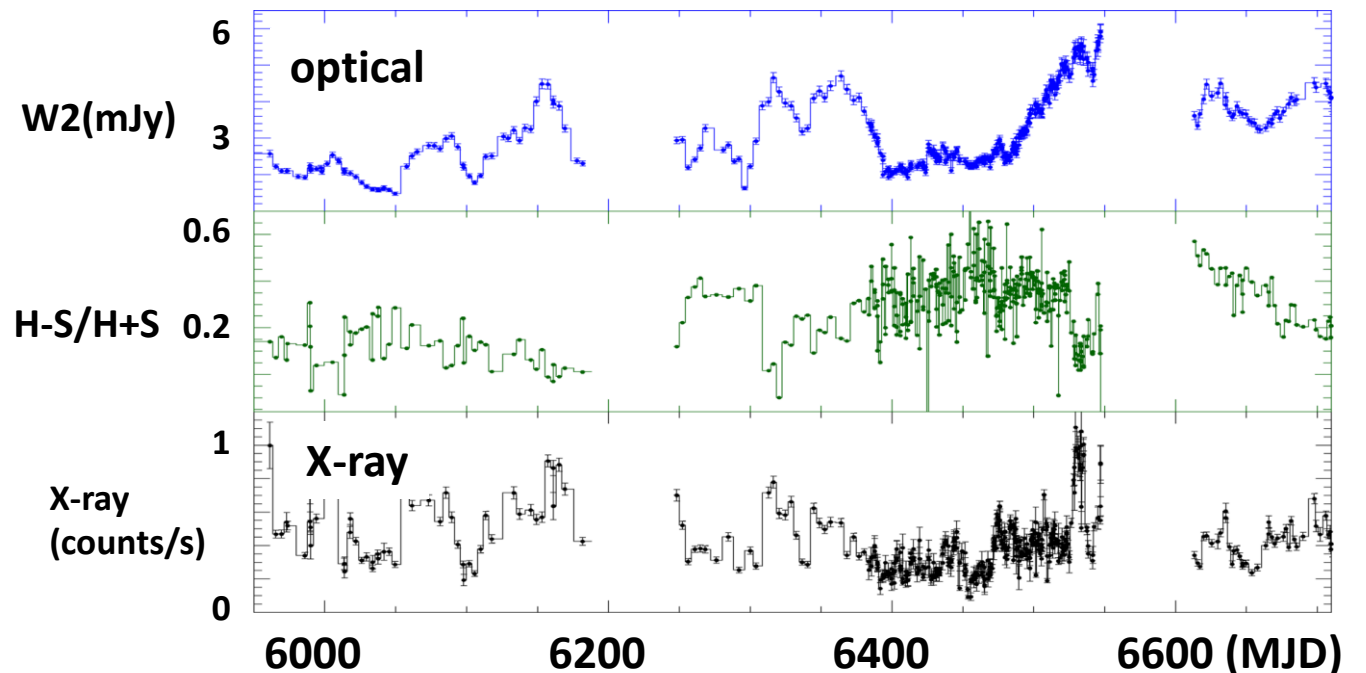


## ○セイファート銀河

可視光/X線相関は短期成分はよく理解

->長期成分(~数ヶ月)の相関は未だよくわからない

NGC5548



電波銀河・セイファート銀河の  
可視光/X線帯域の長期的な相関関係を調査

# 先行研究

## ○Radio-loud Narrow-Line Seyfert 1 (RL-NLSy1)

- ・一部のradio-loud NLSy1から

フェルミ衛星によってガンマ線を検出

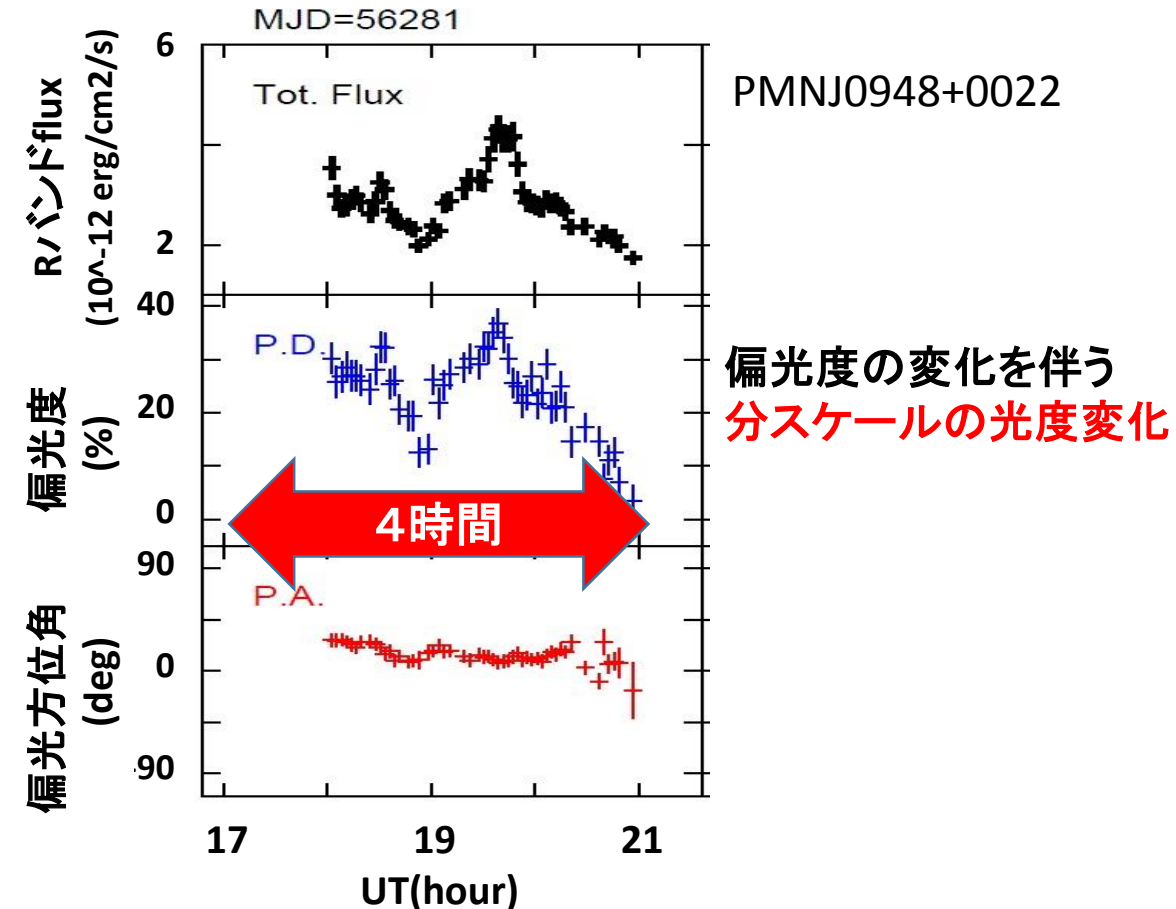
電波観測から高輝度温度を検出(Doi et al. 2005)

= 相対論的ジェットの存在を示唆

近年注目され始め、観測例に乏しい

→可視光/ガンマ線相関の調査によって、  
ジェット放射の様子を明らかにしたい

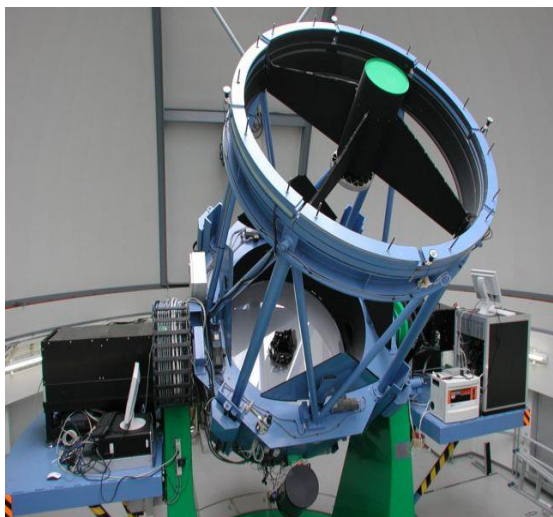
- ・過去にかなた望遠鏡でも観測 (Itoh et al.2013)



# Observation

## ○観測装置

- 可視光: かなた望遠鏡
- ガンマ線: フェルミ衛星-LAT
- X線: 全天X線モニター-MAXI、Swift-BAT



## ○観測天体

セイファート銀河	
NGC3516	NGC4151
NGC3227	
電波銀河	
3C120	3C111
NGC1275	3C390.3
Radio-loud Narrow-Line Seyfert 1	
1H0323+342	PMN J0948+0022

先行研究が豊富な有名天体  
かつX線で明るい天体を選出

ガンマ線NLSy1 2天体

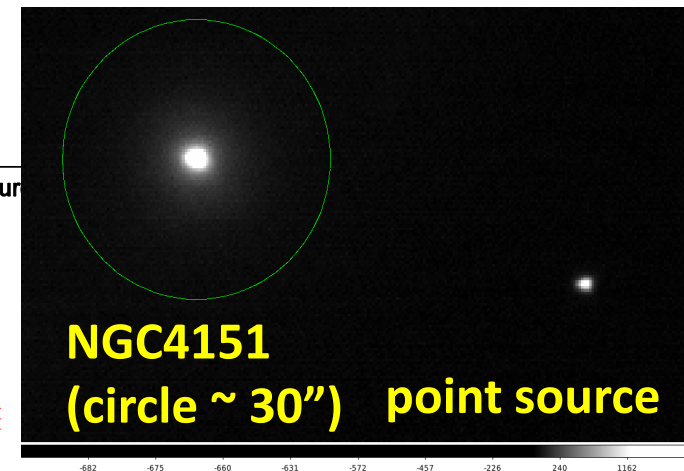
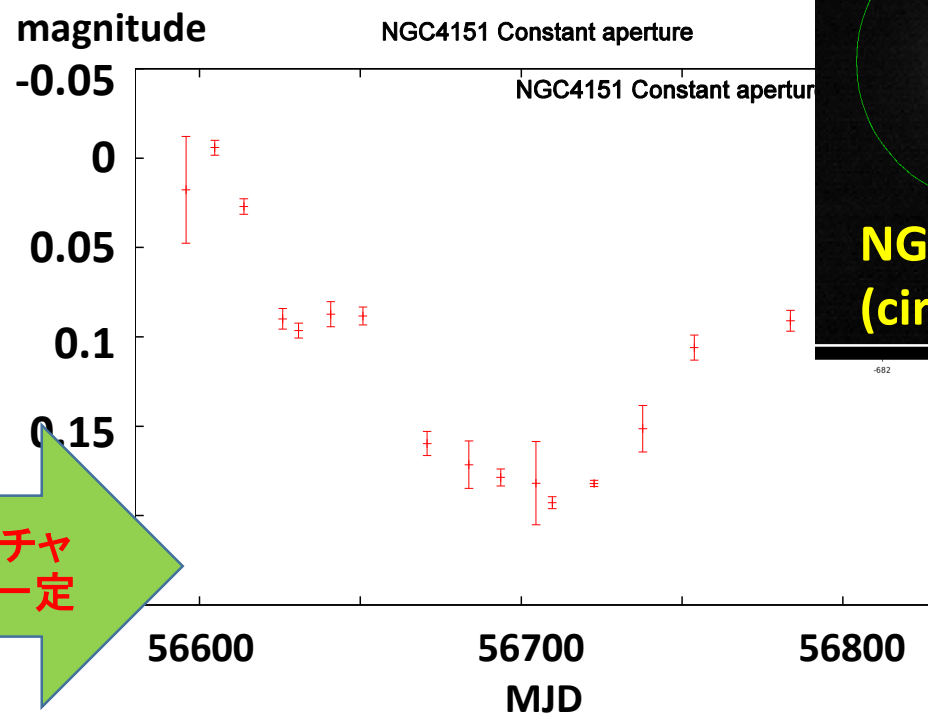
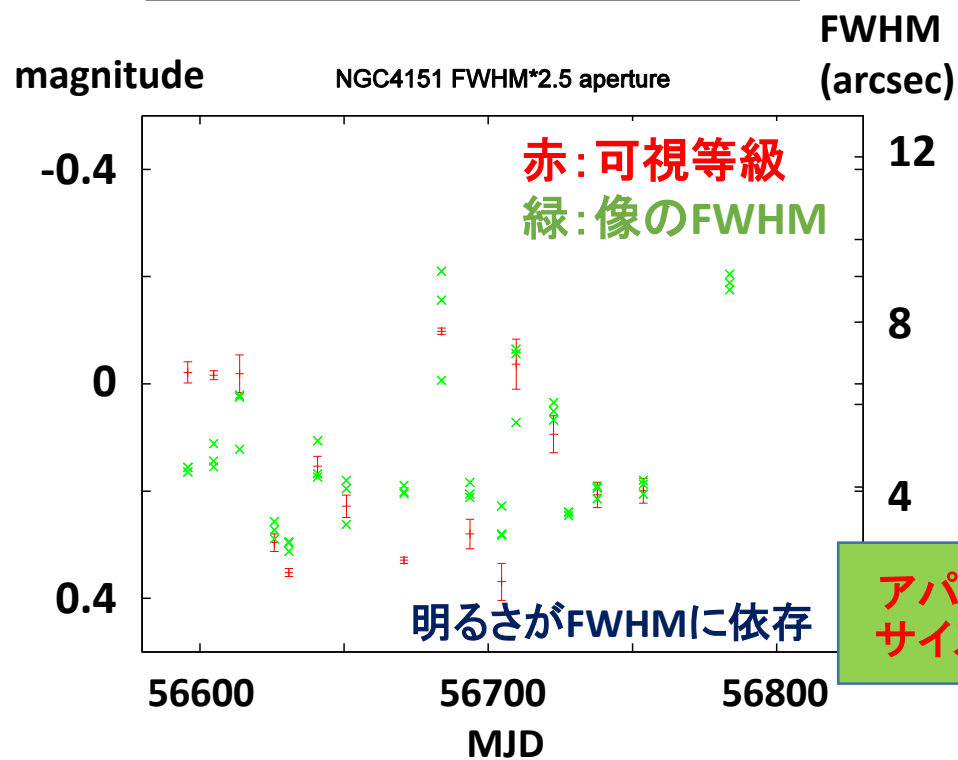
# Analysis

- ・近傍のセイファート銀河/電波銀河では  
空間的に広がった銀河成分が見られる。  
→ SNを稼ぐためアパーチャを変えて測光では  
シーイングの変化によって  
銀河成分の明るさが変動してしまう。

## ○解析手法

一定のアパーチャサイズで測光解析

→シーイングによる銀河成分の変化をキャンセル



アパーチャ  
サイズ一定

# Results –電波銀河

○電波銀河

--かなた望遠鏡・MAXI・Swift-BATによる

可視光/X線光度相関

→4天体中、

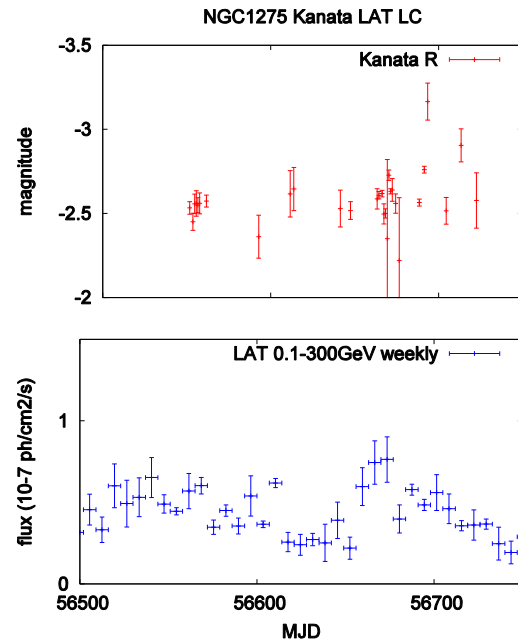
可視光/X線相関が見られる天体は無し

・今後はガンマ線との相関を調査

NGC1275

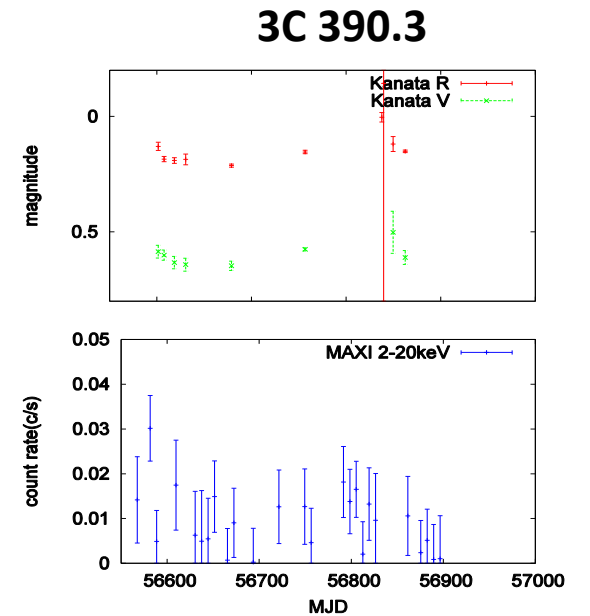
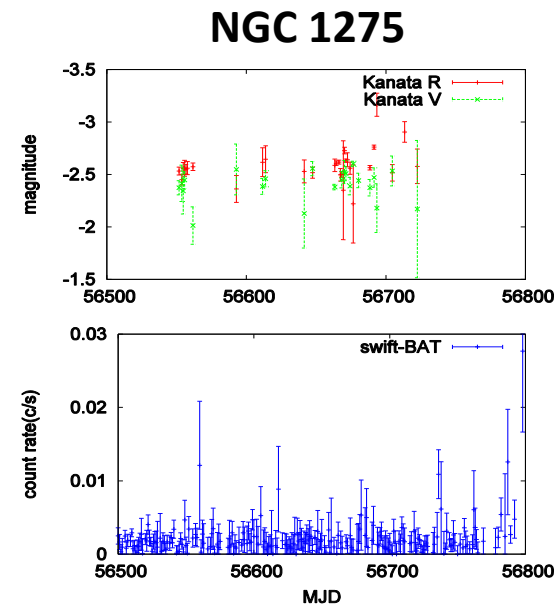
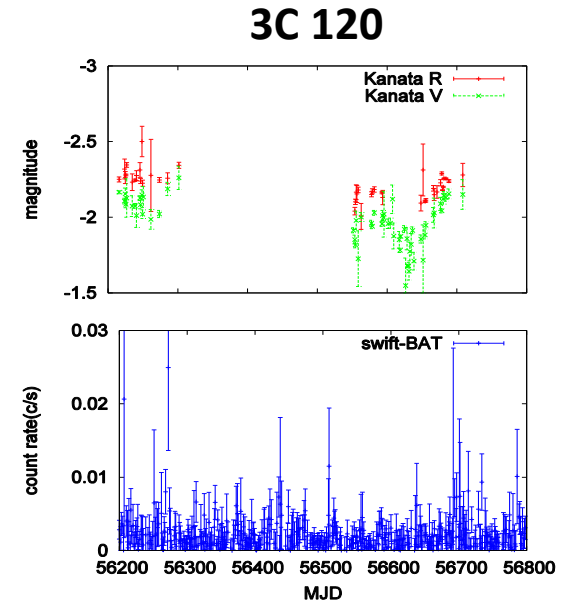
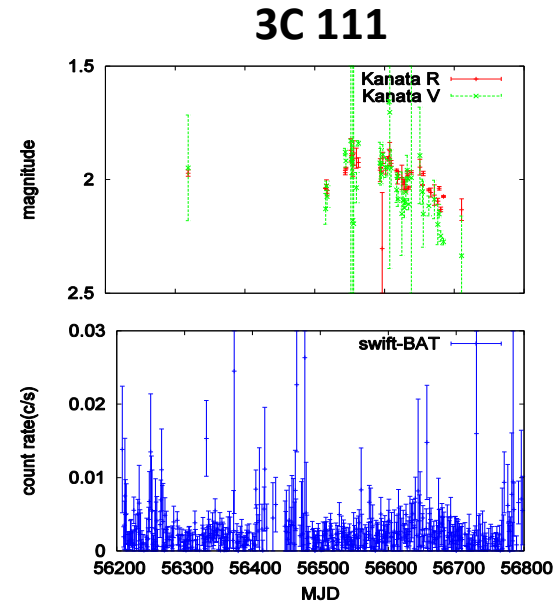
上段:可視光等級

下段:ガンマ線flux >100MeV  
(10<sup>-7</sup> ph/cm<sup>2</sup>/s)



赤:Rバンド等級 (かなた)  
緑:Vバンド等級

青:X線(MAXI,Swift-BAT)



赤:Rバンド等級 (かなた)  
緑:Vバンド等級

青:X線(MAXI,Swift-BAT)  
NGC 3516

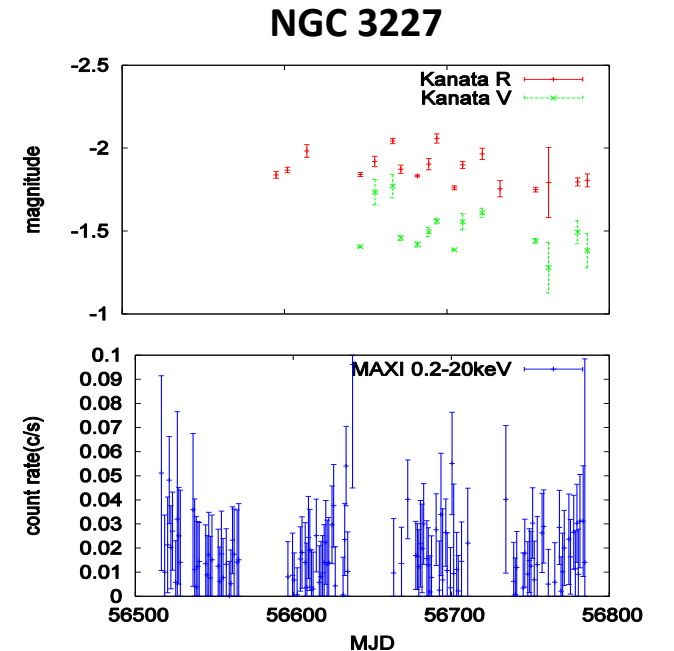
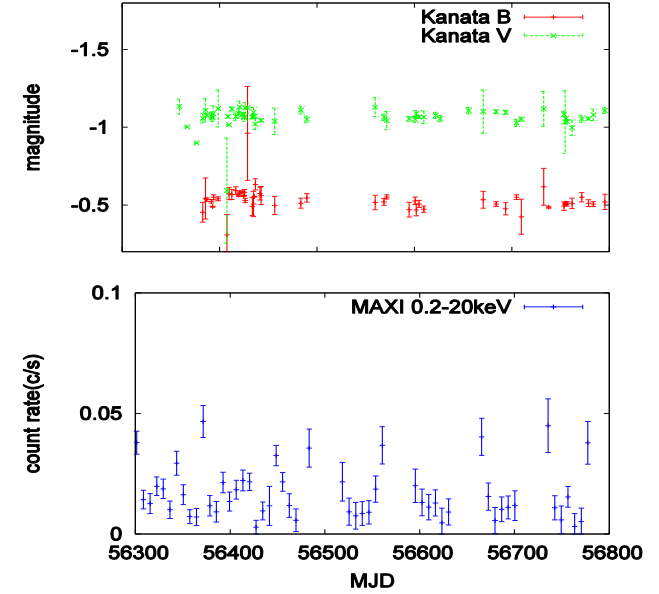
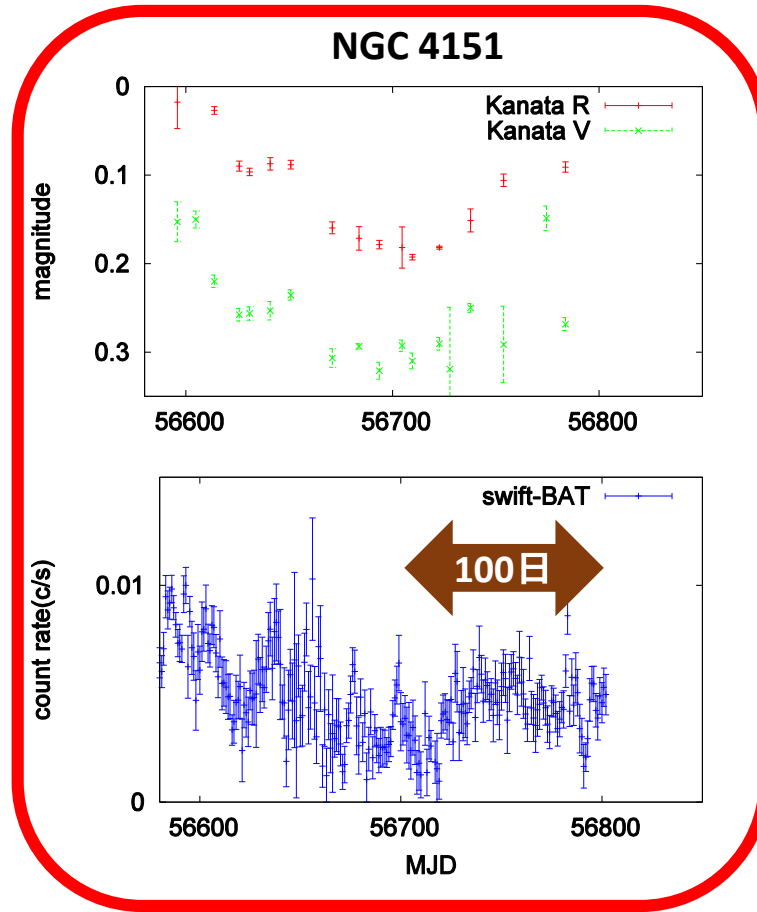
# Results – セイファート銀河

○セイファート銀河

--かなた望遠鏡・MAXI・swift-BATによる  
可視光/X線光度相関

→3天体中、

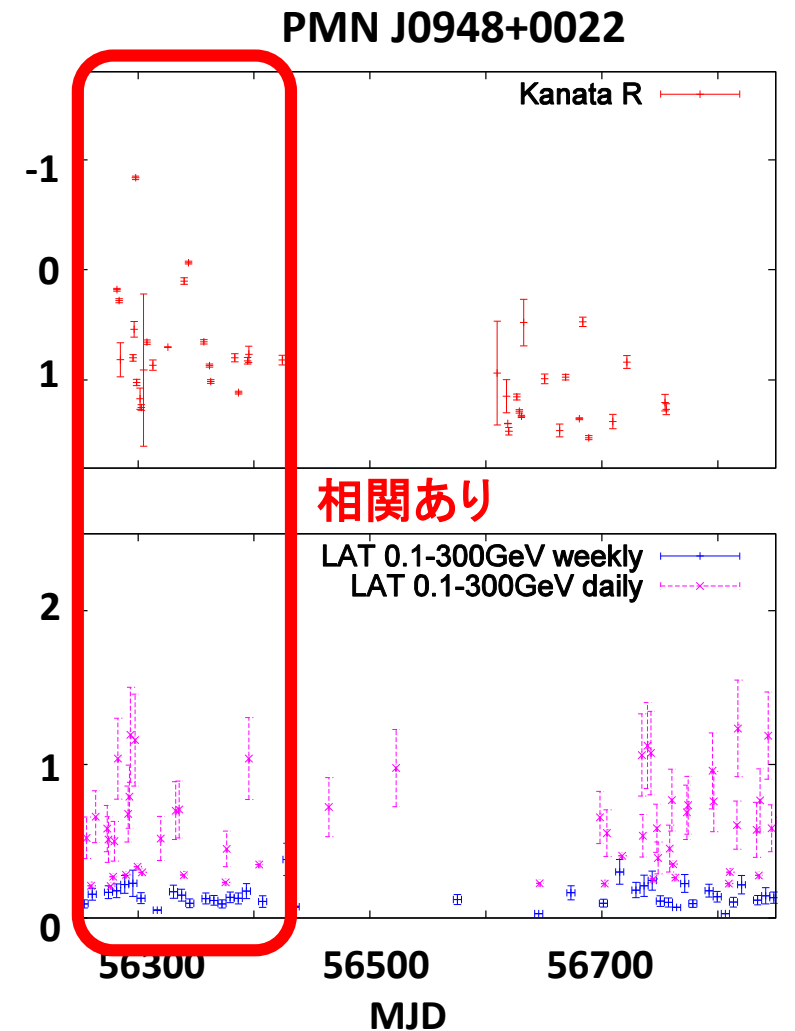
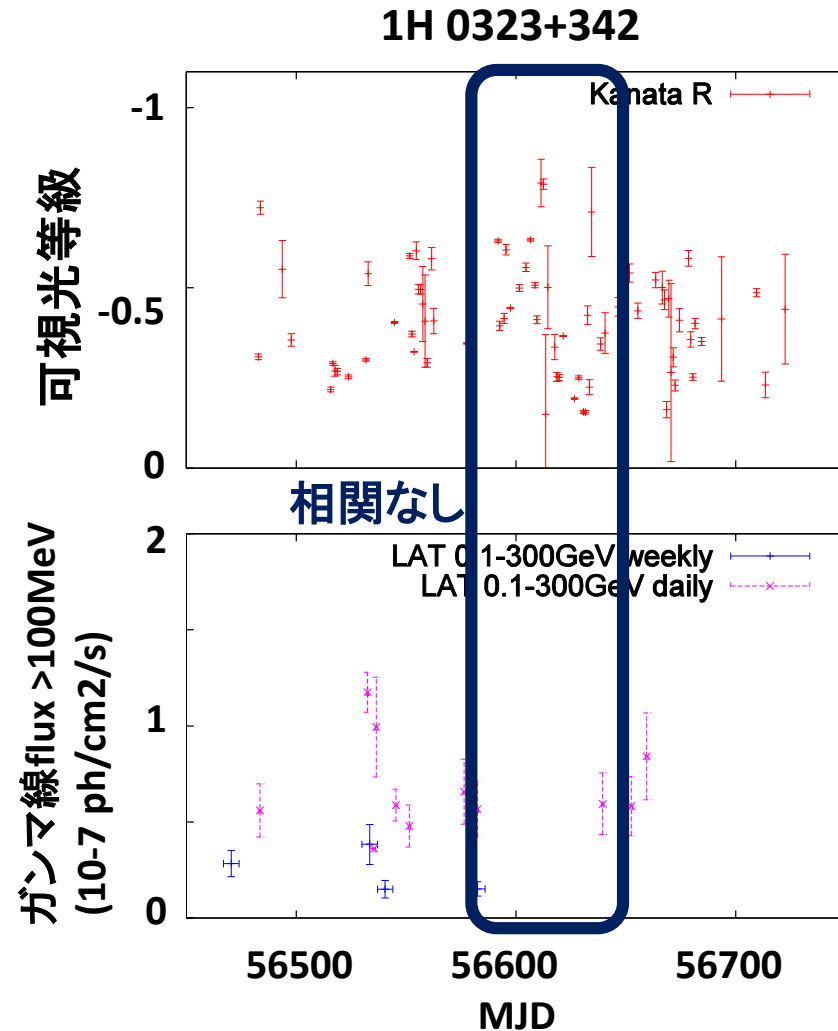
**1天体から顕著な相関を検出  
(NGC4151)**



# Results – Radio-loud Narrow-Line Seyfert 1

○radio-loud NLSy1  
可視光/ガンマ線相関

- ・相関する時期/相関しない時期の両方が存在  
→それぞれは  
ジェット放射が卓越する時期  
降着円盤放射が卓越する時期  
を見ていると考えられる



# Summary

- ・セイファート銀河、電波銀河における長期期間の可視光・X線相関の探査を行った結果、7天体中1天体のみが顕著な相関を示した。

- ・ガンマ線NLSy1における可視光・ガンマ線相関の探査を行った結果、相関が見られる時期/見られない時期が存在。

ジェットが卓越している時期/降着円盤が卓越している時期であると考えられる。