

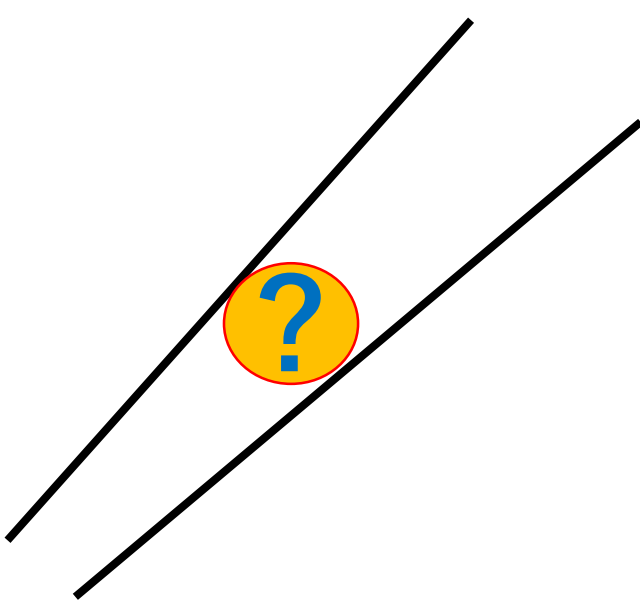
多波長可視偏光同時観測で探る ブレイザー天体の放射機構

2018-09-20

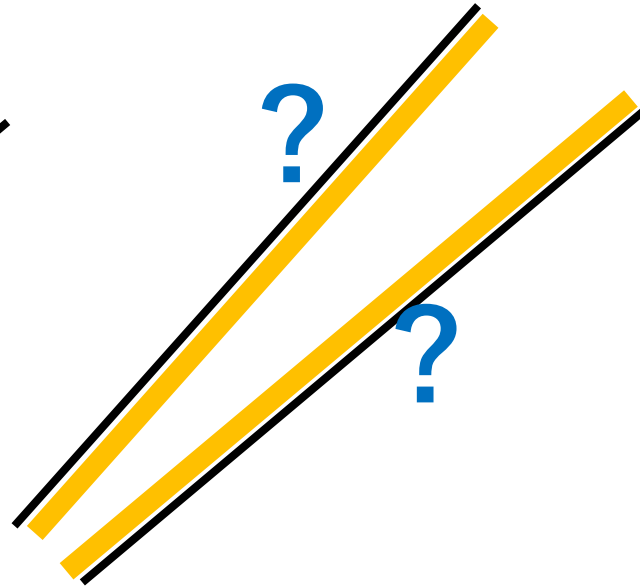
東京工業大学

伊藤亮介, 橘優太郎(東京工業大学), 山中雅之, 川端弘治
(広島大学), 諸隈智貴(東京大学), 太田耕司(京都大学)

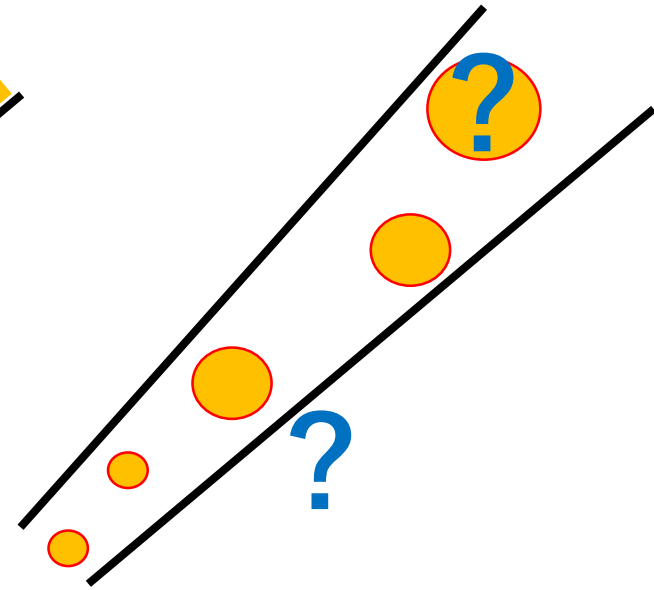
ジェットでの放射領域問題



One-Zone モデル
現在の研究の主流



Spine-sheath モデル
電波銀河等で有力?



Multi-Zone モデル
複数領域で放射?

どのように増光が起こっているのか？

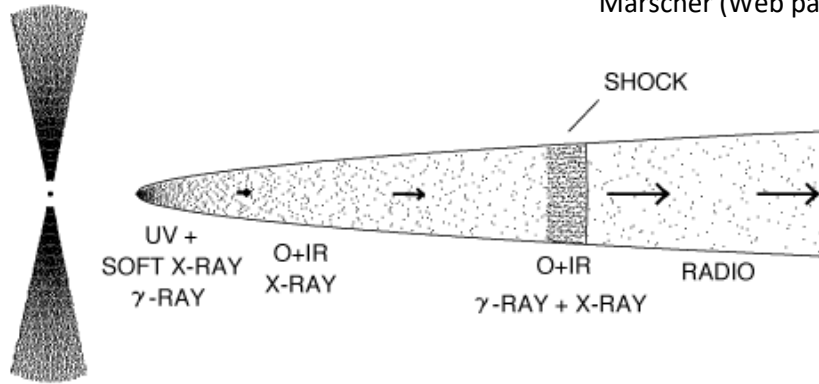
- ショック形成?
- 見込み角変化?

偏光観測が大きなカギを握る

ジェット中での放射領域

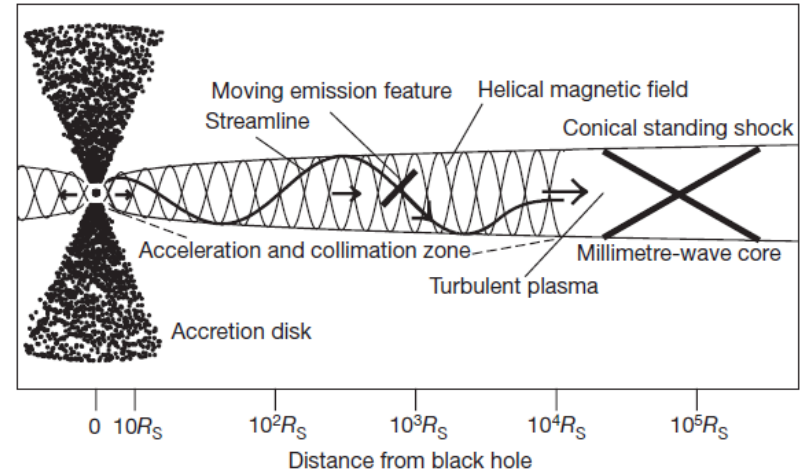
A MODEL FOR THE INNER JET

Marscher (Web page)

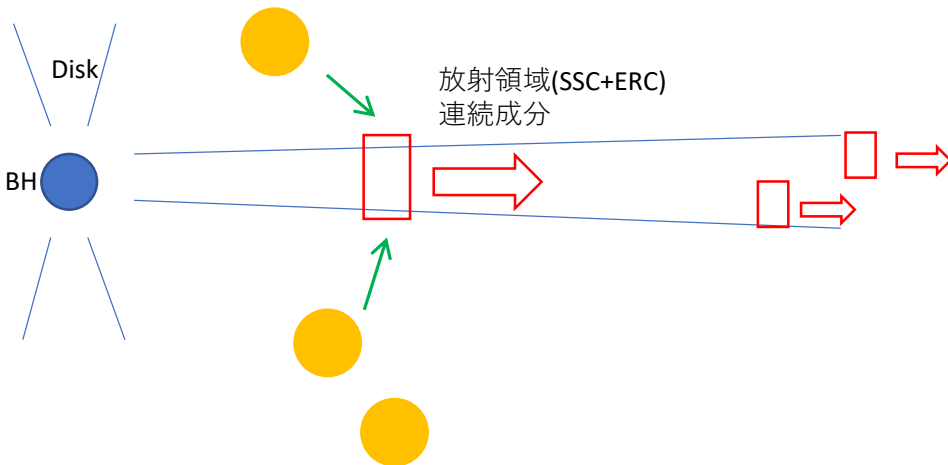


helical magnetic field ?

Marscher+08

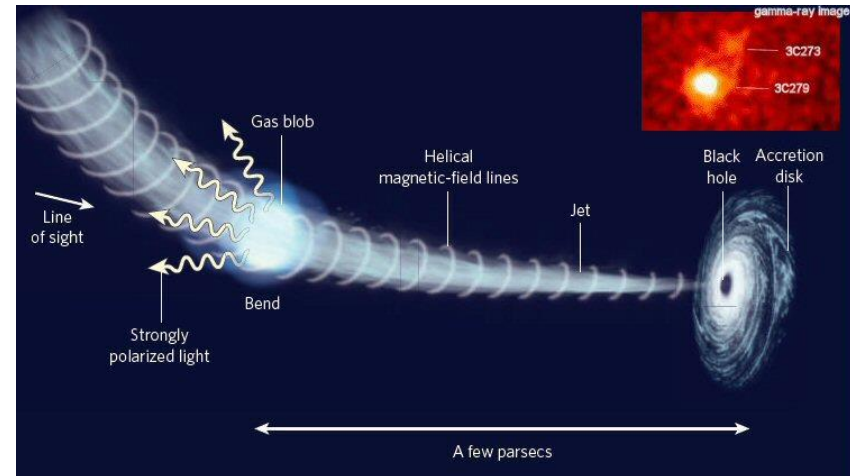


複数領域での放射の重ね合わせ？



Bend Jet ?

Abdo+10



多波長観測

数日 → 数時間の多波長観測

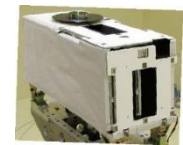
かなた(可視近赤外偏光)



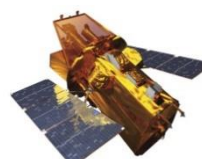
可視望遠鏡群(OISTER)



X線望遠鏡



MAXI



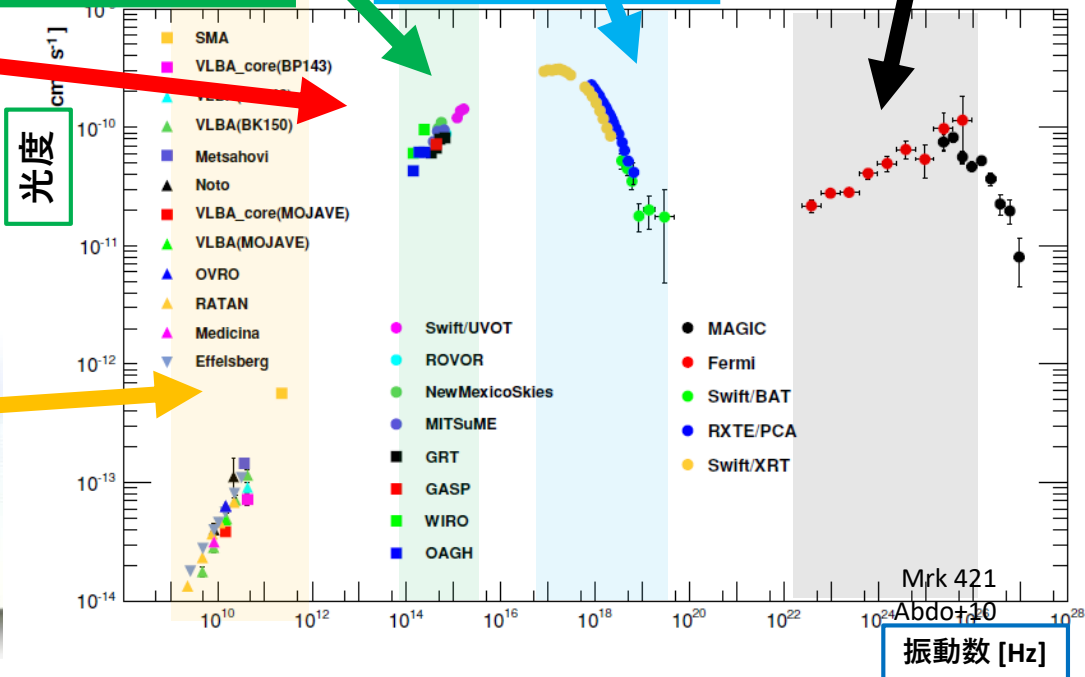
Swift

ガンマ線望遠鏡



Fermi

電波望遠鏡



Simple Shock-in-jet (PMN J0048+22)

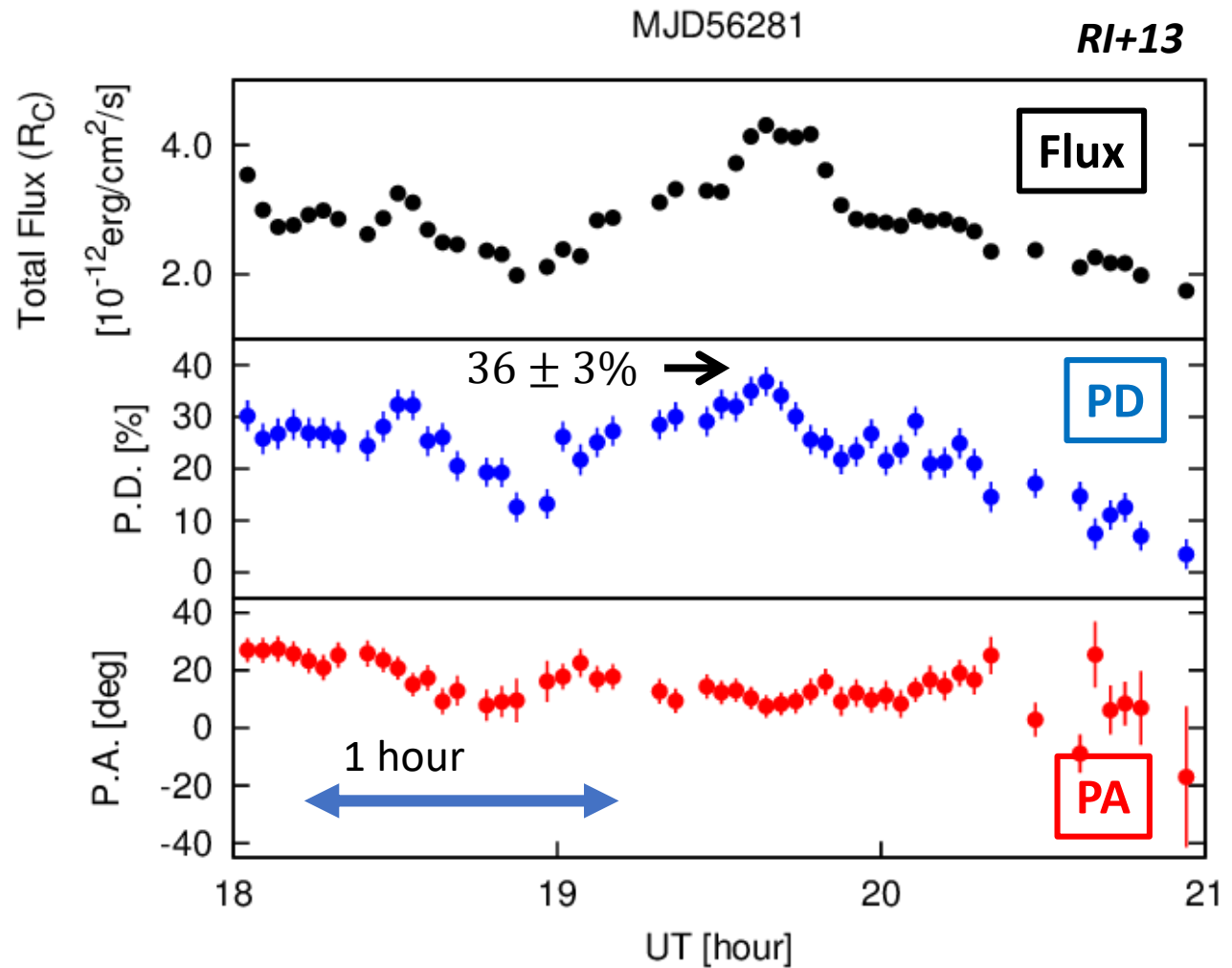
2012年
ガンマ線・可視フレア

光度-PDの良い相関

数分での時間変動

有意な時間差なし
(<10 分)

コンスタントなPA

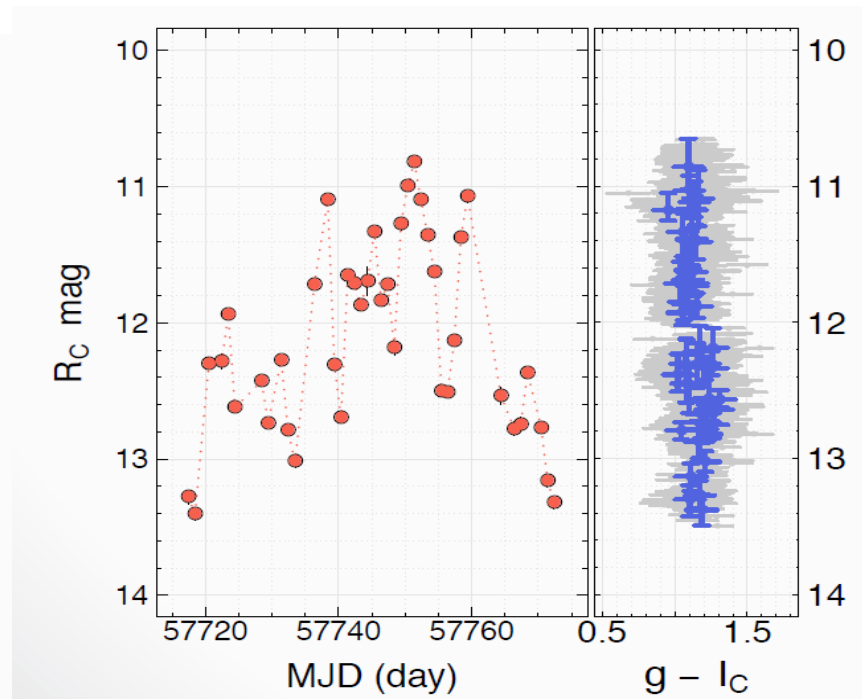
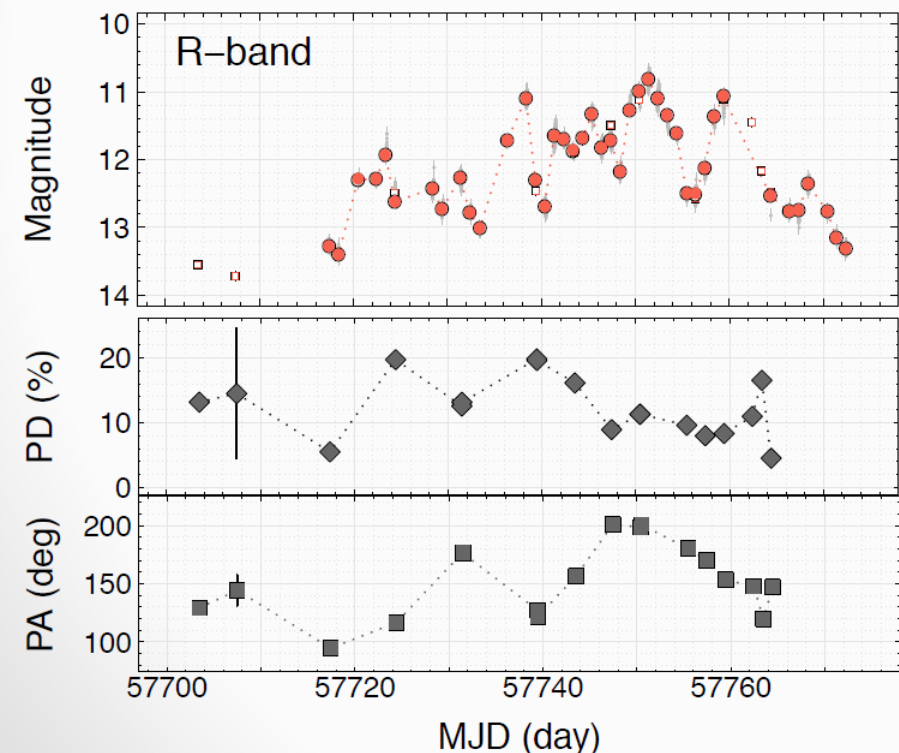


見かけ角変動(CTA 102)

2016年可視・ガンマ線フレア

フレア中、色変動が極めて小さい
Flux -- PD も無相関
大きな偏光方位角の変動(\neq 回転)

-> 見かけ角変動による光度変化を示唆



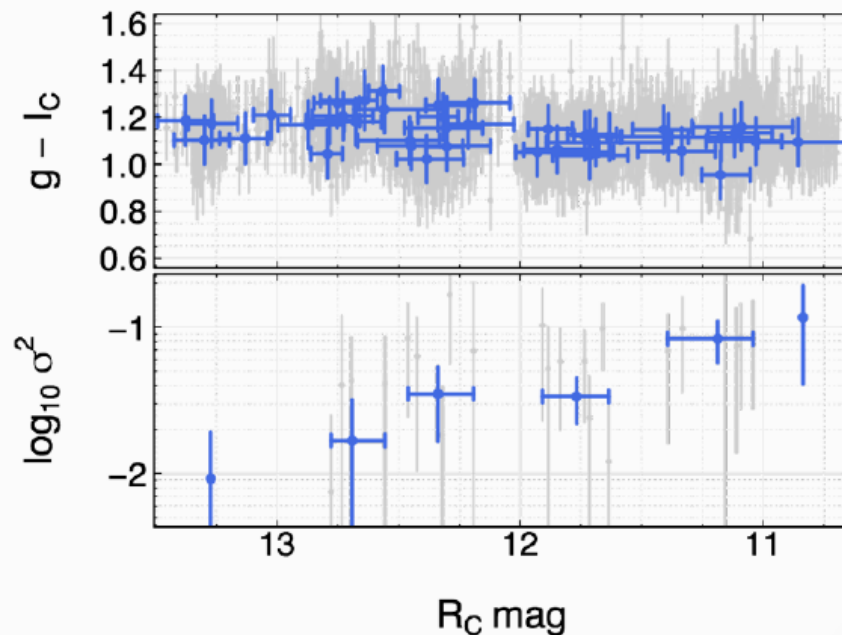
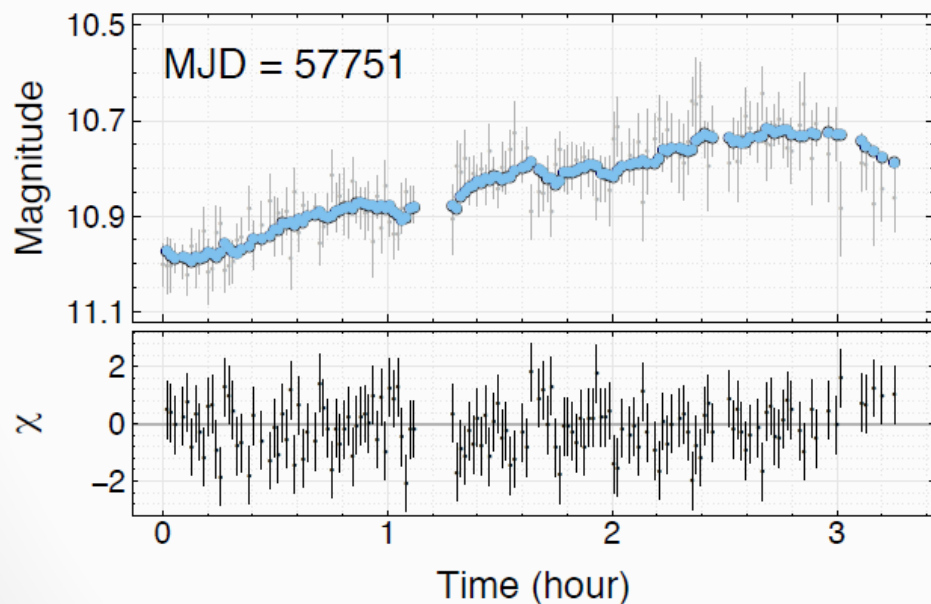
変動性

Intra-night から day-scale まで同一の変動起源
intra-night scale の見込み角変化に起因する
random walk で説明可能

Intra-night (dmag \sim 0.1): $d\theta \sim 0.05$ deg

Day-scale (dmag \sim 1.0): $d\theta \sim 0.4$ deg

Random walk model によるフィッティング

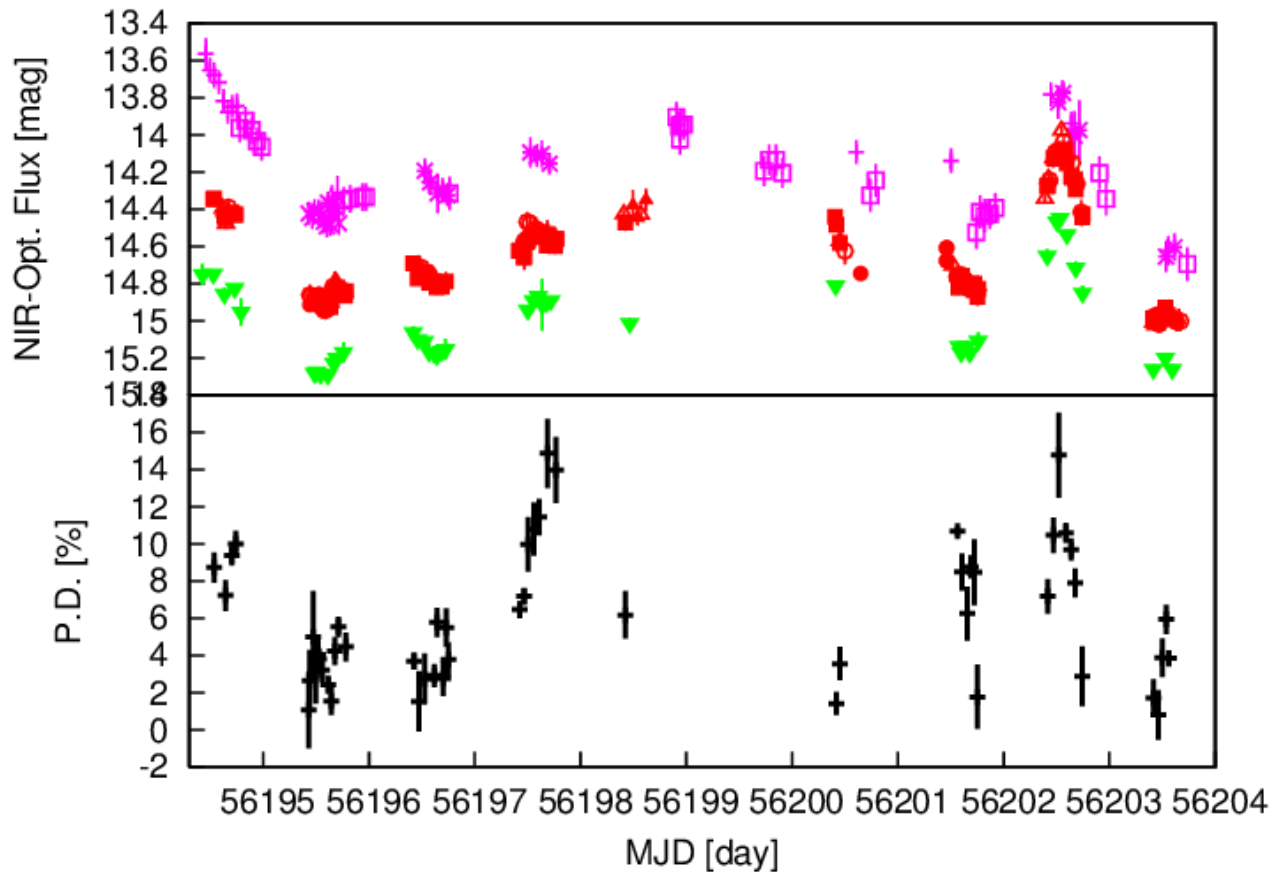


2012年フレア

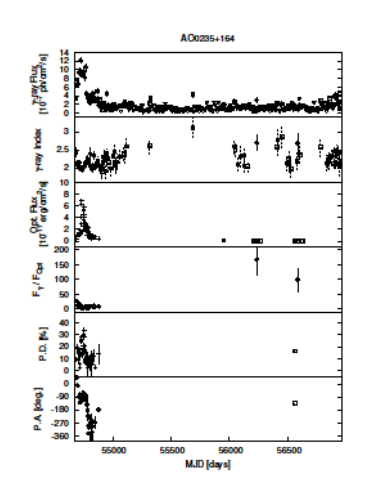
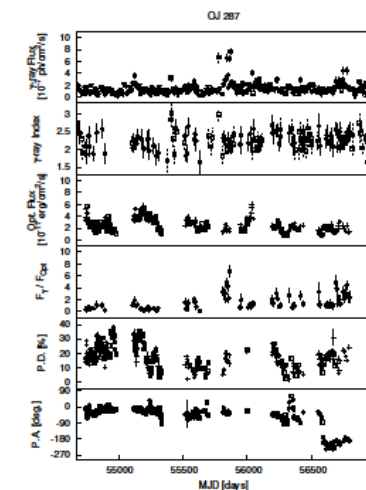
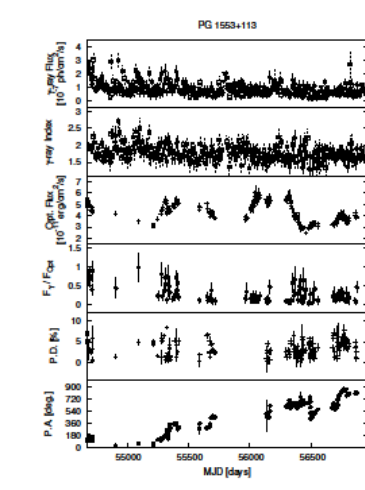
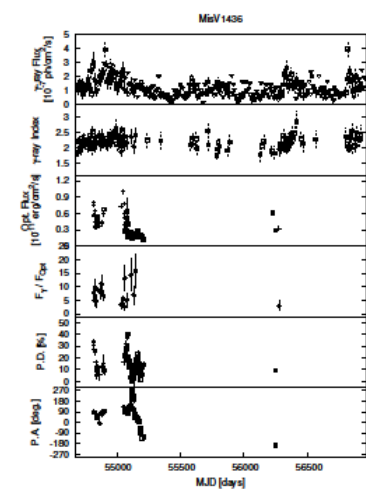
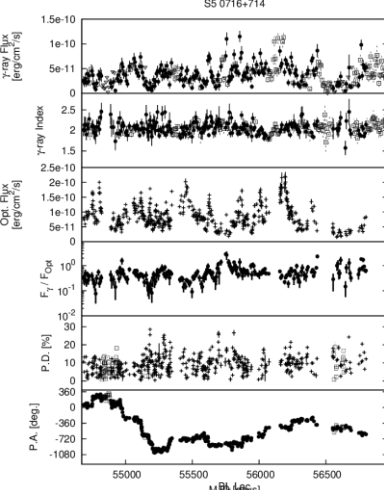
RI+13

光度と偏光度が
よく相関して変動

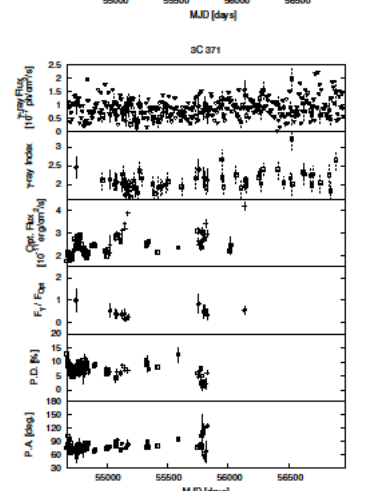
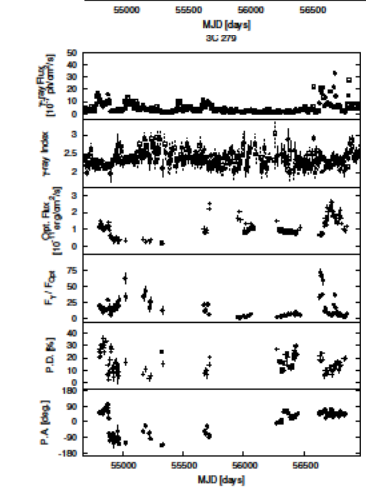
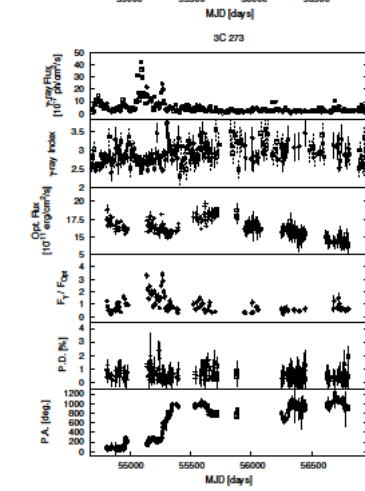
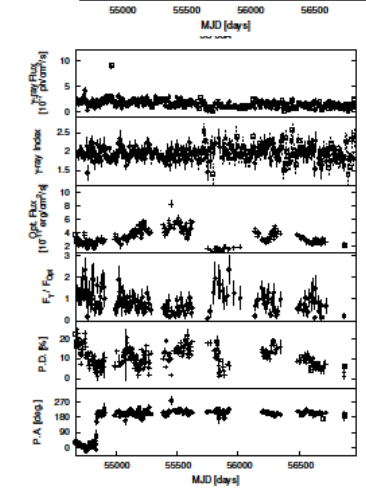
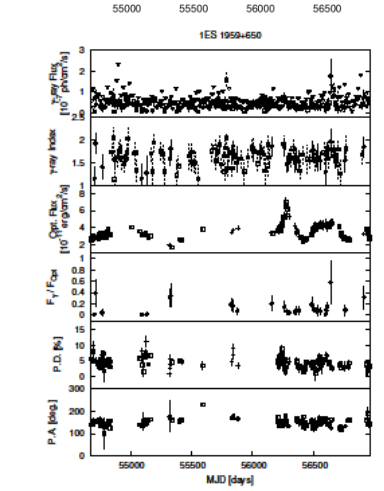
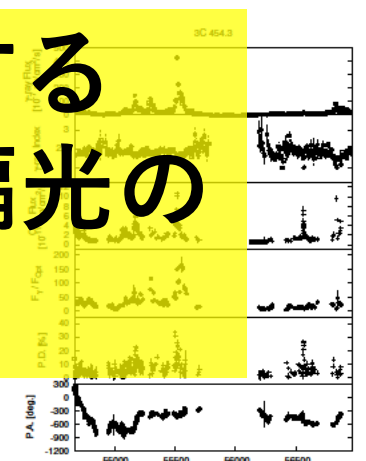
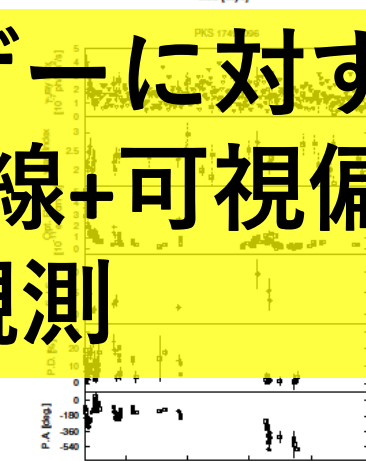
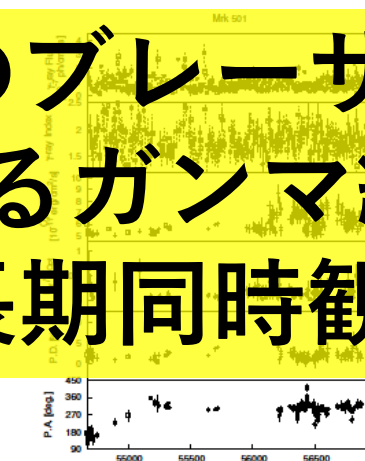
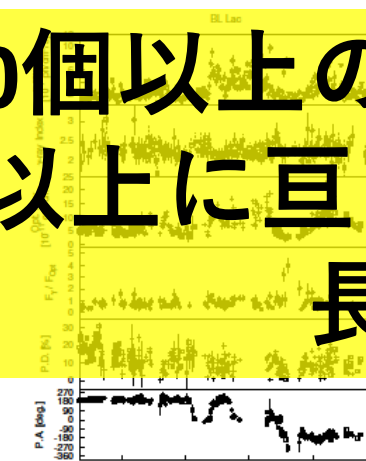
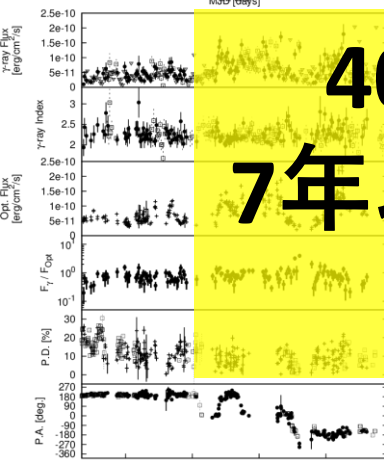
顕著な色変化も



R

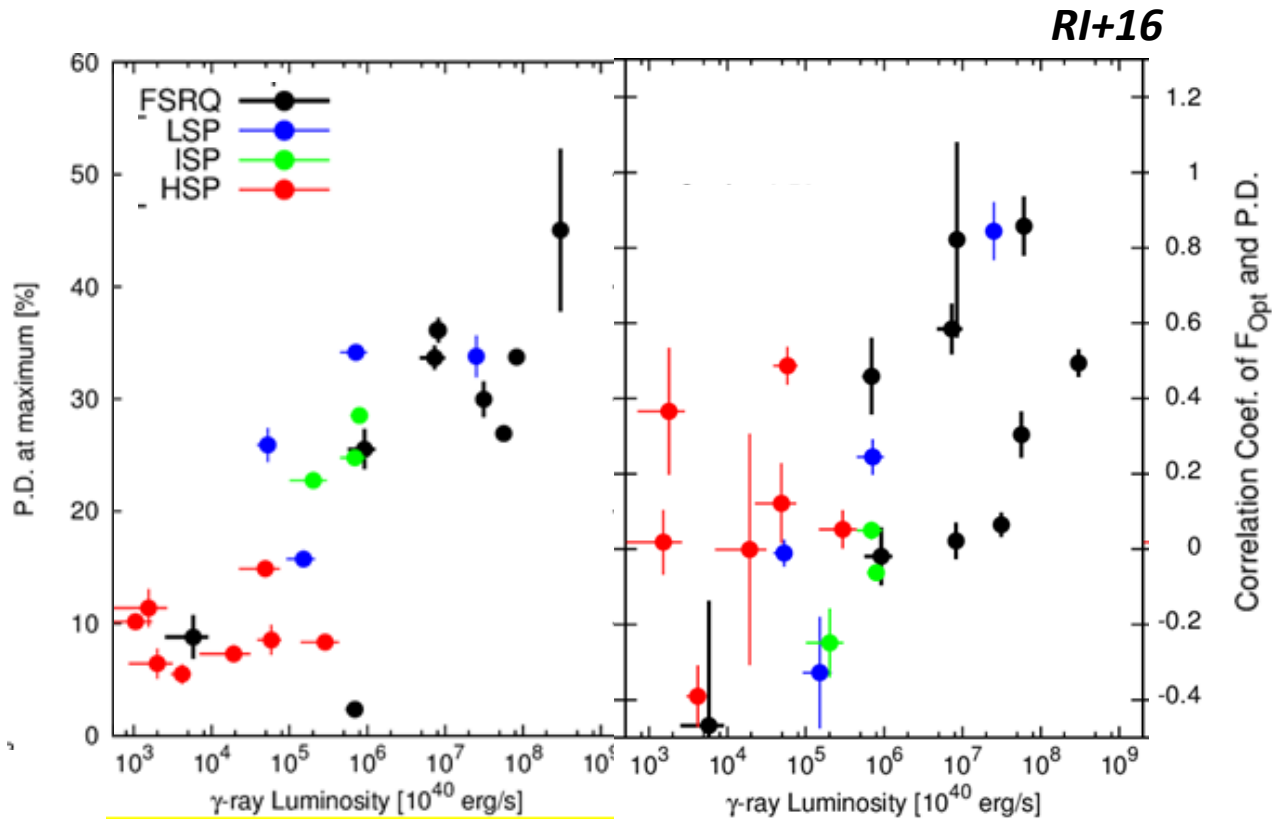


**40個以上のブレイザーに対する
7年以上に亘るガンマ線+可視偏光の
長期同時観測**

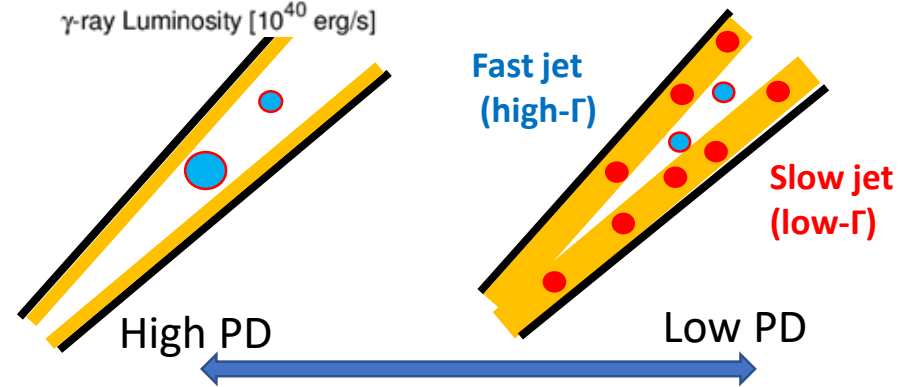


Systematic studies

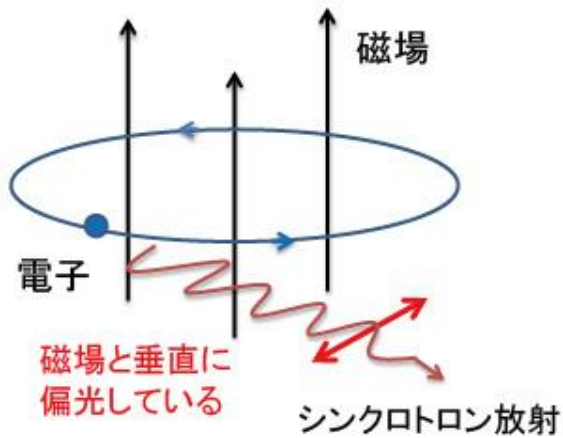
8割の天体が、“Bluer-whenbrighter” (Ikejiri+11)



	High PD	Low PD
Bulk Lorentz factor	High	Low
Number of emission region	Few	Many
Compton dominance	High	Low



円偏光観測への期待



強い**直線**偏光(~50%)
弱い**円**偏光 (< 1%)

円偏光起源

直線 --> 円変換 (磁場が垂直から水平へ変わるジオメトリが必要)

シンクロトロンからの楕円偏光
そのもの

まとめ

- 見込み角変化による増光/shock 形成による増光の判別において、偏光観測は非常に重要
- ガンマ線で明るい天体ほど、PDが高く光度変動との相関がよくなる傾向 → 放射領域の数がパラメータか？
- 円偏光観測によるジェット構成要素解明の可能性