

相対論ジェットにおける 可視偏光方位角と 電波ジェット位置角との相関

伊藤亮介，深沢泰司，田中康之，川端弘治，河口賢至，神田優花，森谷友由希，高木勝俊，上野一誠，植村誠，秋田谷洋，吉田道利，大杉節(広島大学)

2014-03-22

天文学会秋季年会@国際基督教大学

2014/3/22

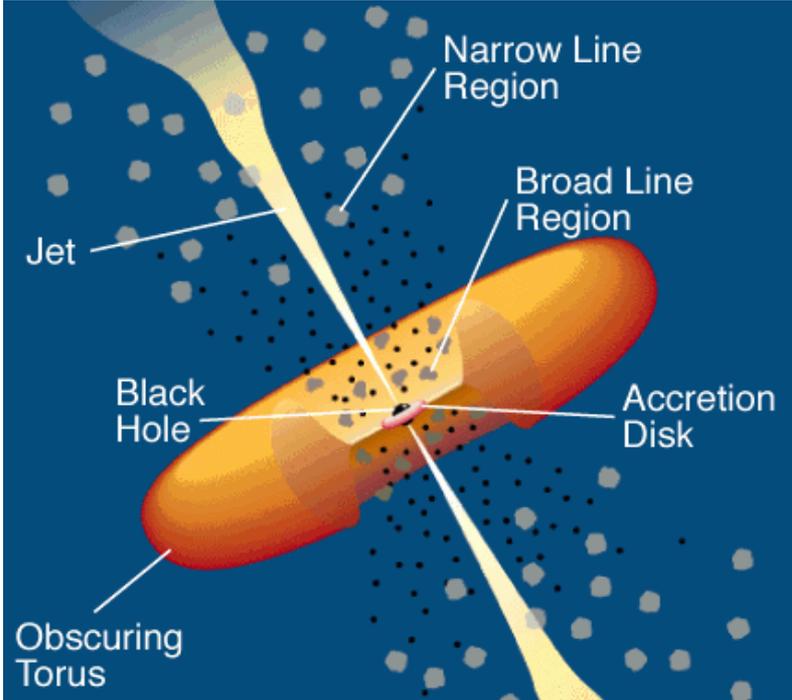
2014年春季年会





ブレーザー天体

相対論的ジェットをその視線方向から見ている

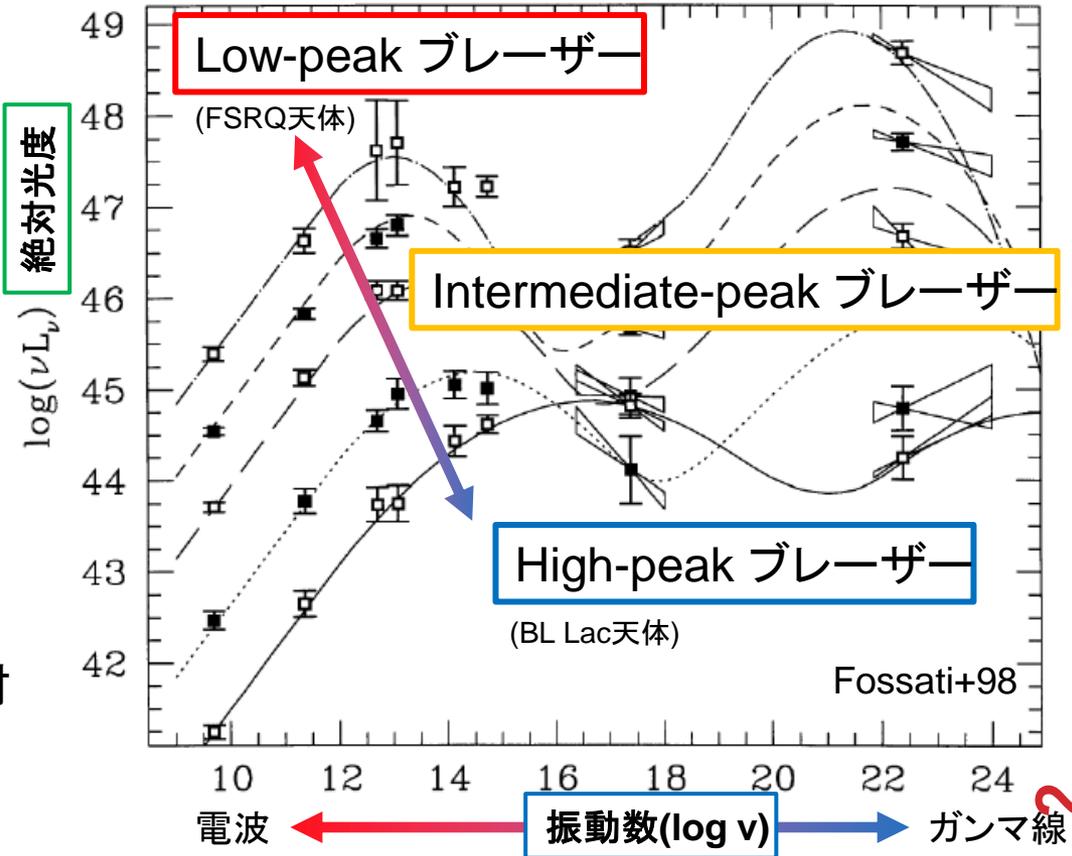


低エネルギー側：シンクロトン放射
高エネルギー側：逆コンプトン散乱

ジェットからの放射が卓越

ブレーザー天体の観測的特徴

1. 電波～ガンマ線までの幅広い放射
2. 速く(<day)大きな(~数十倍)時間変動
3. 電波から可視までの高い直線偏光

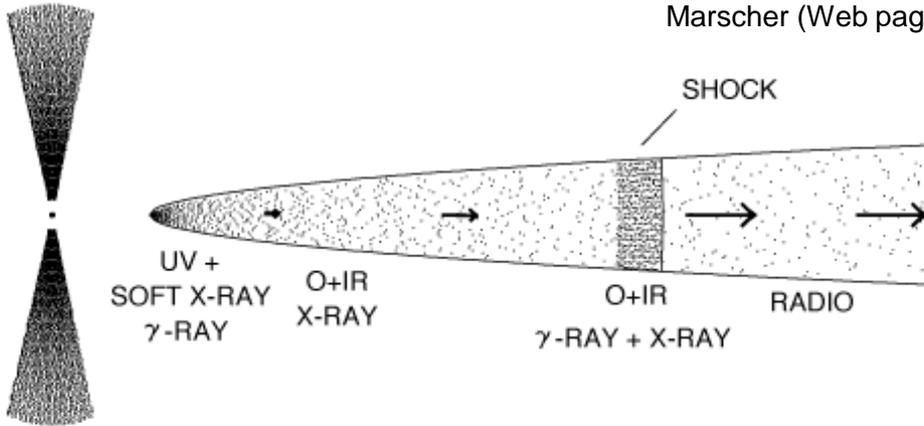




ジェット中での放射領域

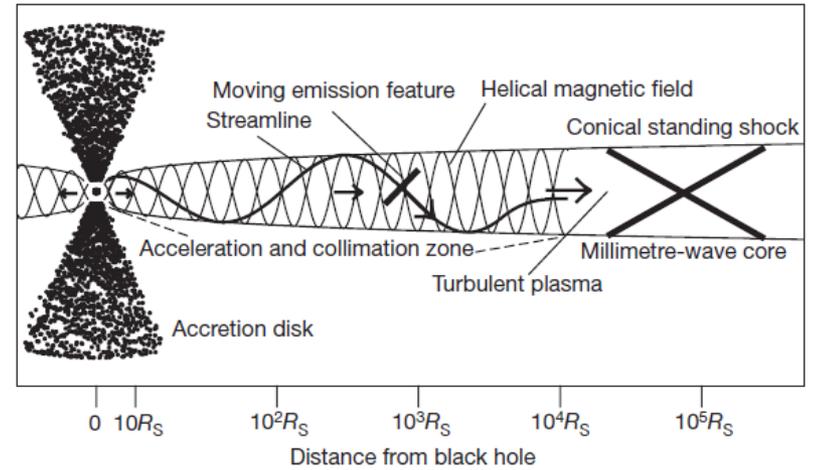
A MODEL FOR THE INNER JET

Marscher (Web page)

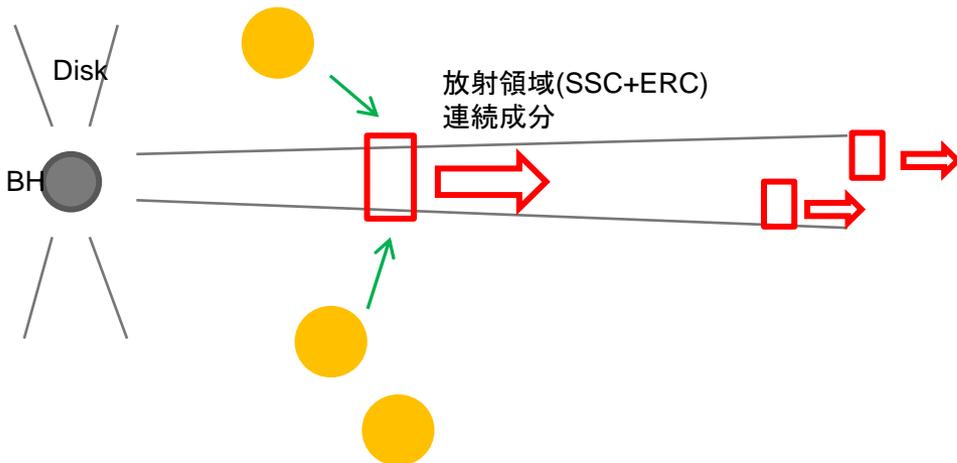


helical magnetic field ?

Marscher+08

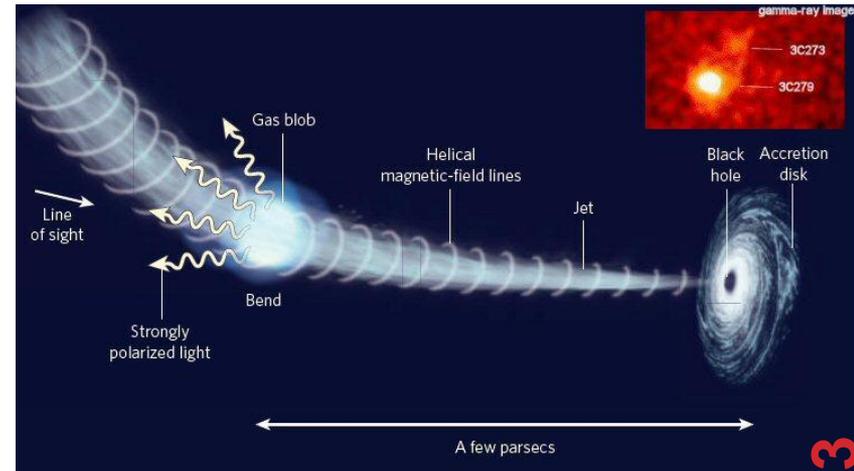


複数領域での放射の重ね合わせ？



Bend Jet ?

Abdo+10





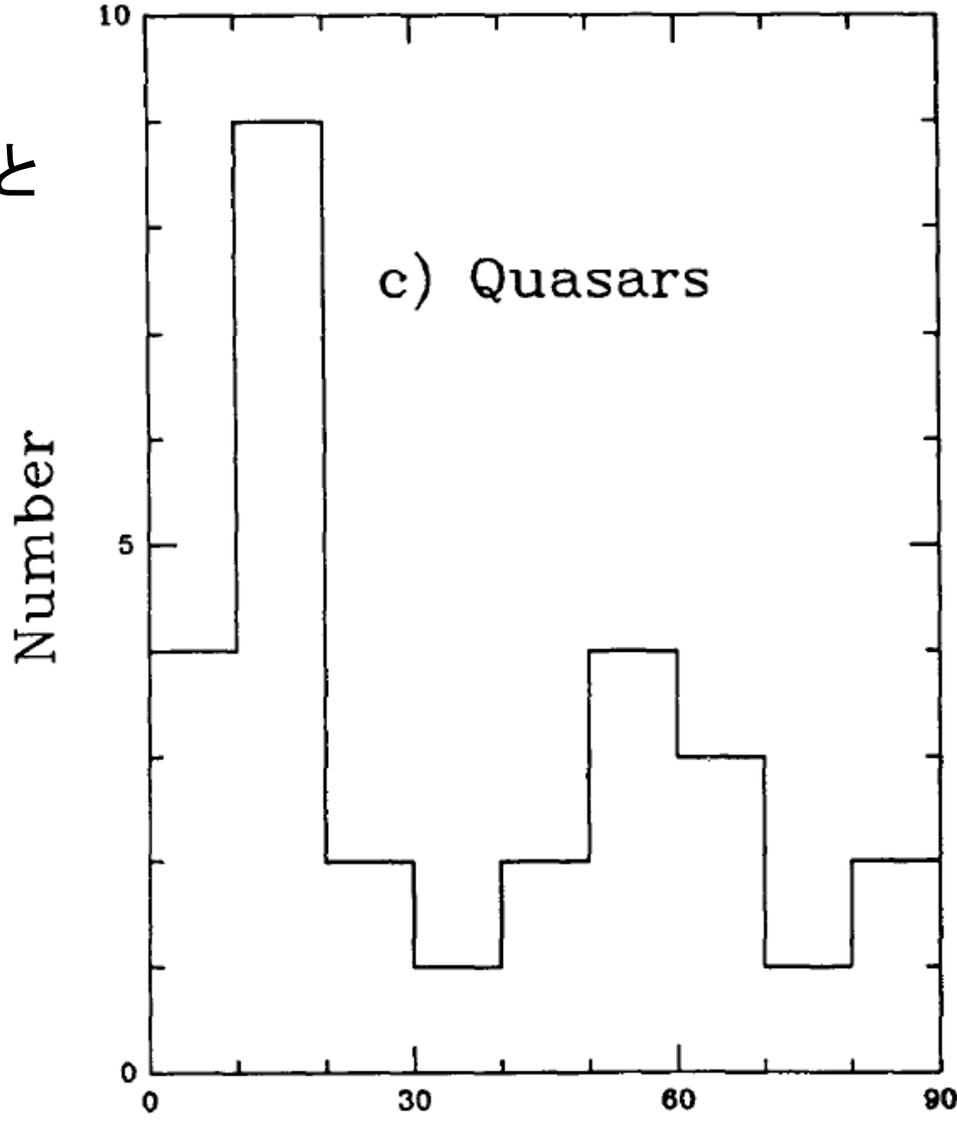
先行研究：偏光方位角とジェット

Impey et al. 1991 :
30個のクエーサーの可視偏光と
ジェットの方向の関連研究
60% が $\Theta < 20^\circ$ 以下で一致

BL Lac 天体の場合
11天体中10天体が
 $\Theta < 25^\circ$ 以下で一致

ただし、フレアとの
相関関係は不明

Shock-in-jet での変動の
タイムスケールは
典型的に数時間程度



ジェットの方向 - 偏光方位角





先行研究: 数時間変動

Hagen-Thorn+08

AO 0235+164

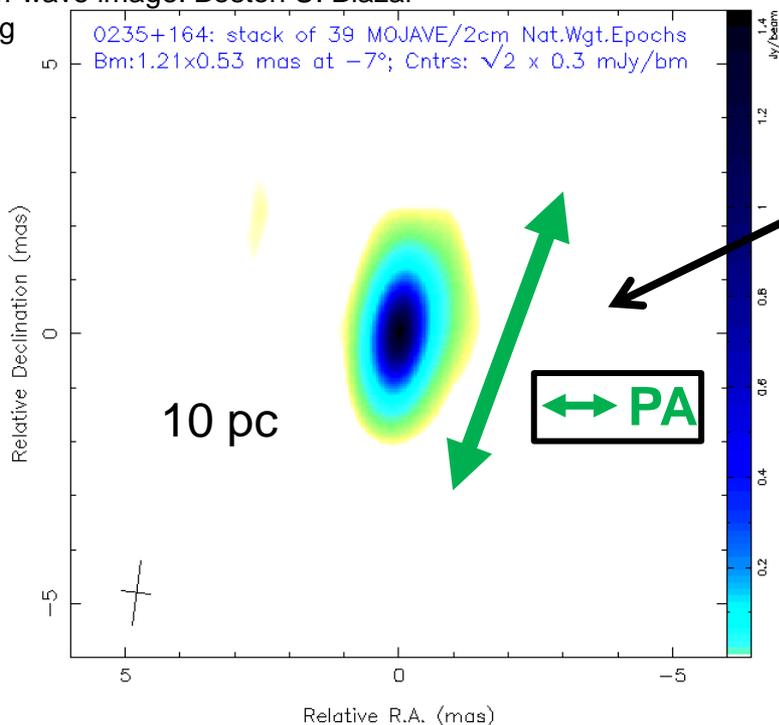
数時間スケールで

可視光度-偏光度の相関したフレア

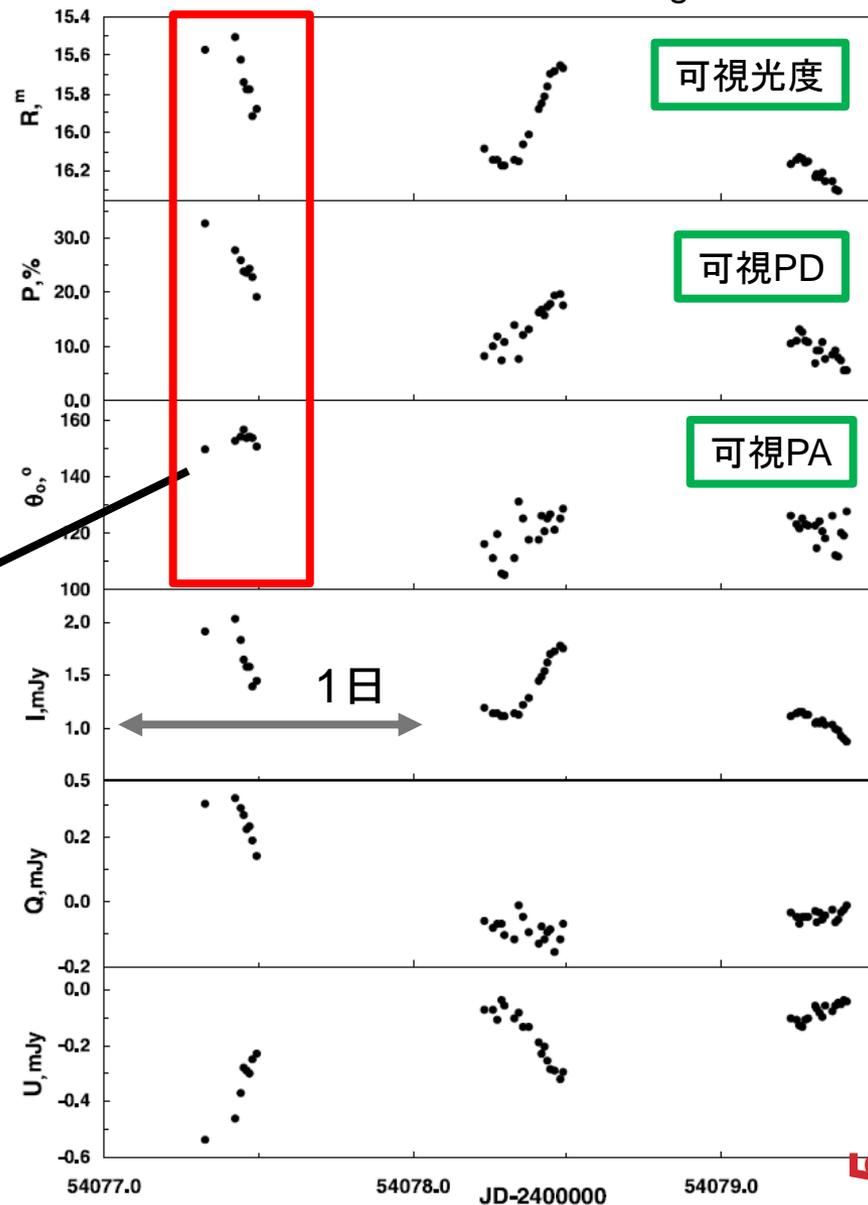
光度が明るい時期ほど、PAがジェットに沿う傾向

VLBA mm-wave image: Boston U. Blazar

Monitoring



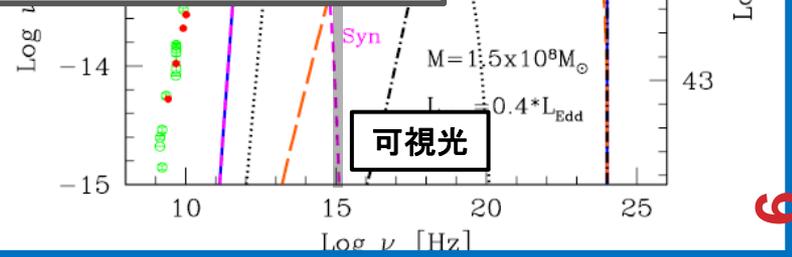
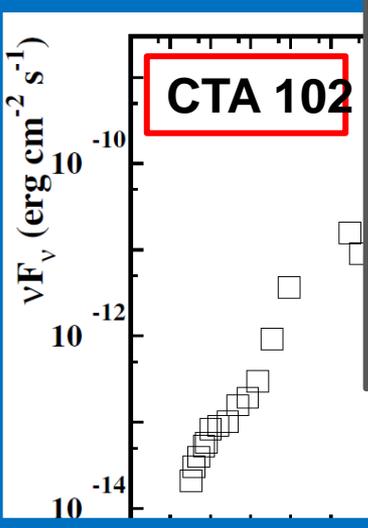
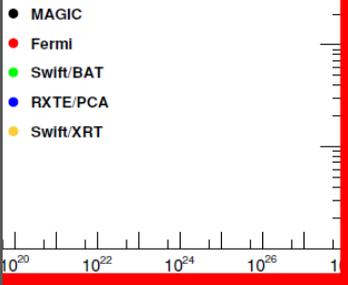
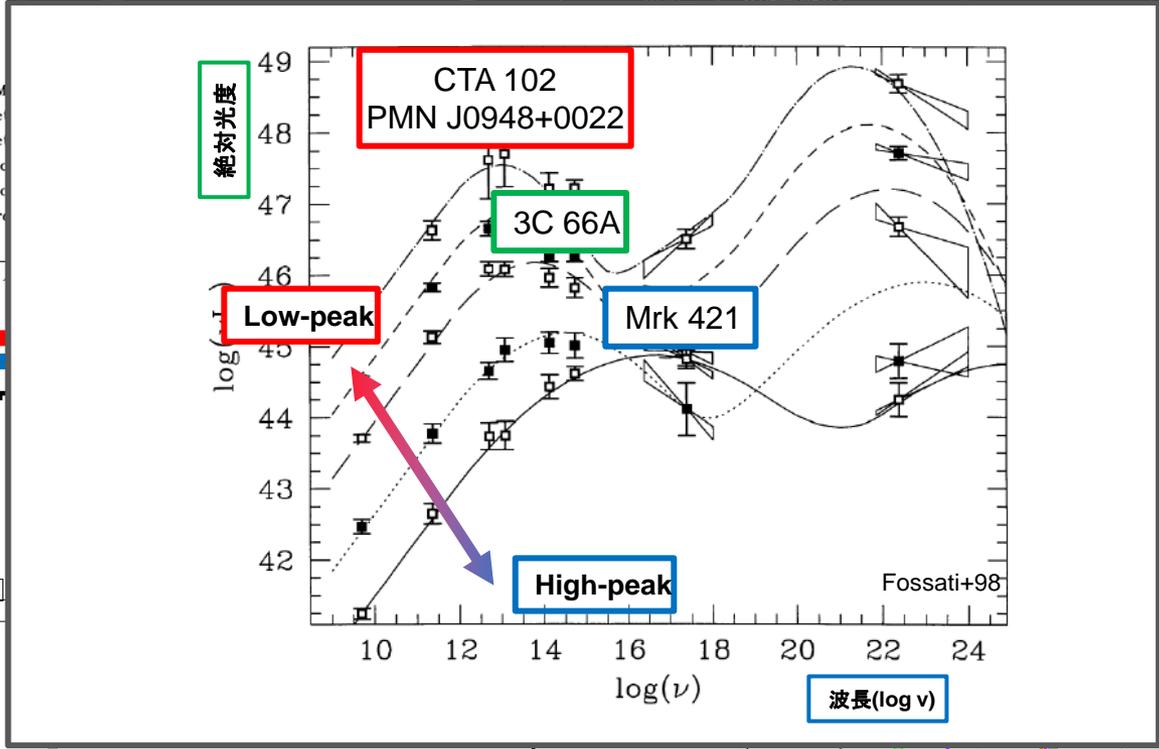
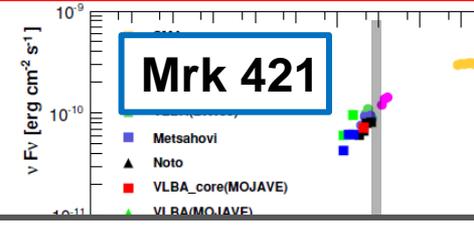
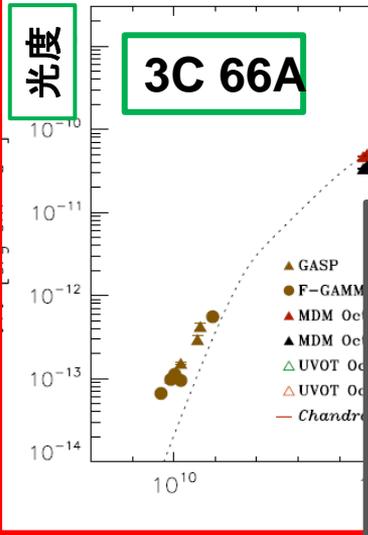
ほとんど観測例なし



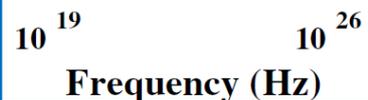


観測天体

多波長観測



短時間変動探査





VIOLENT MICRO VARIABILITY

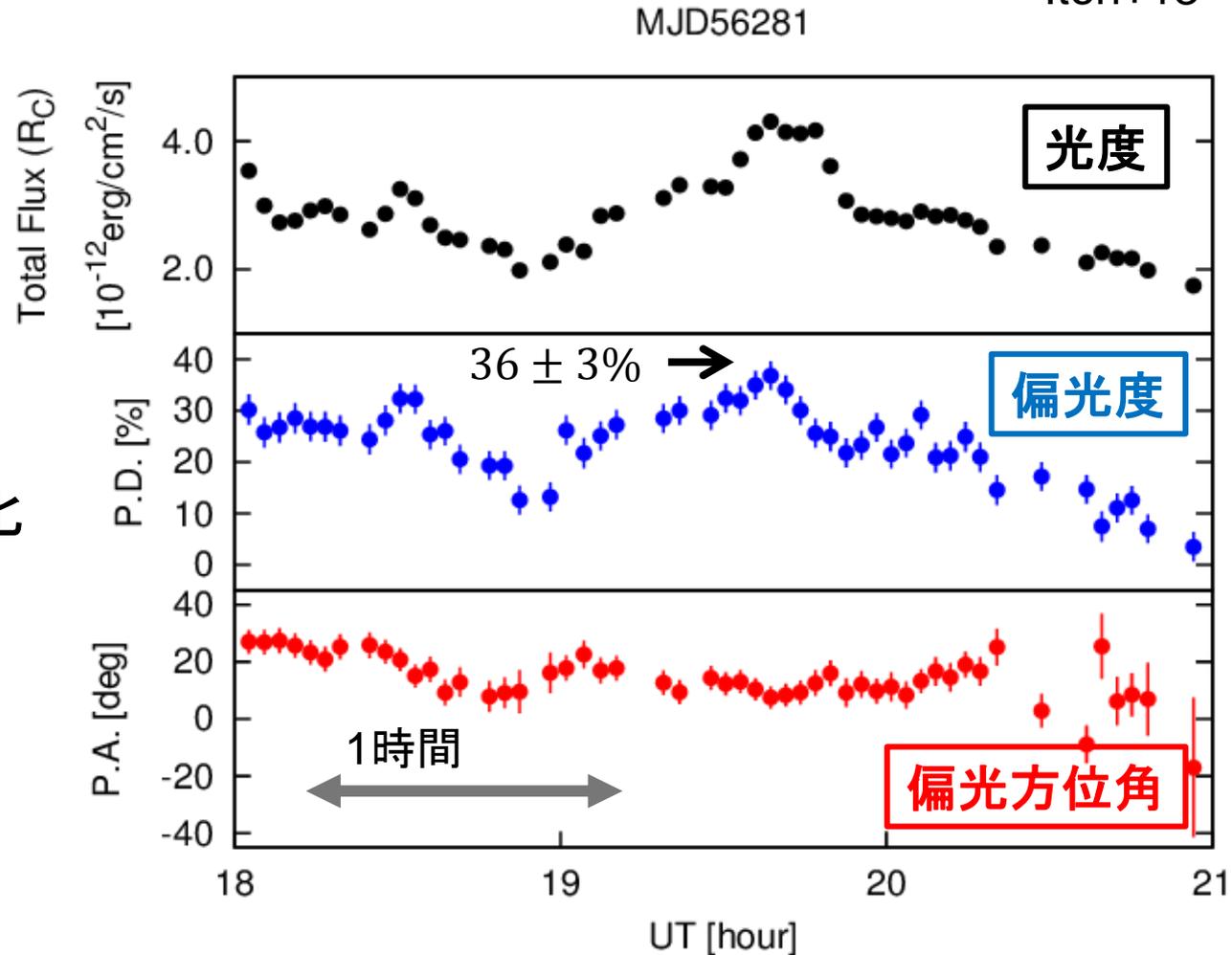
Itoh+13

光度&偏光度の
明瞭な相関

最短で数分程度の
短時間変動

光度変化と偏光変化
に時間差はない
(< 10 min.)

偏光方位角の変化
は見られない





ジェットの方向と偏光方位角 相関

電波干渉計による
高空間分解能イメージ

数光年オーダーのジェット



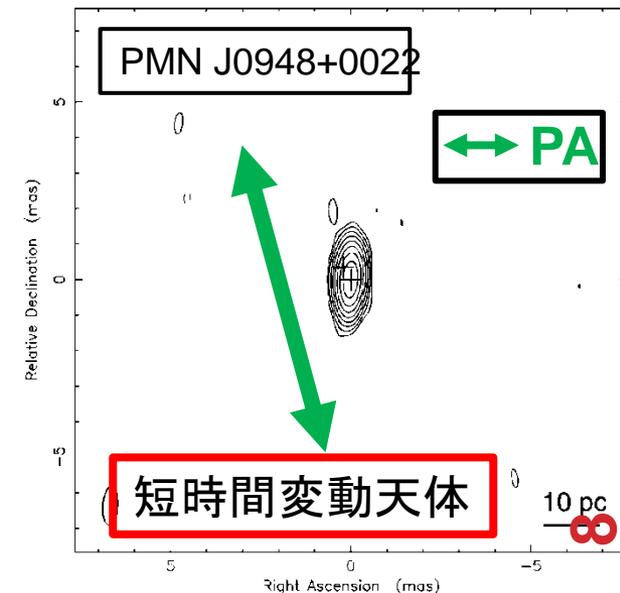
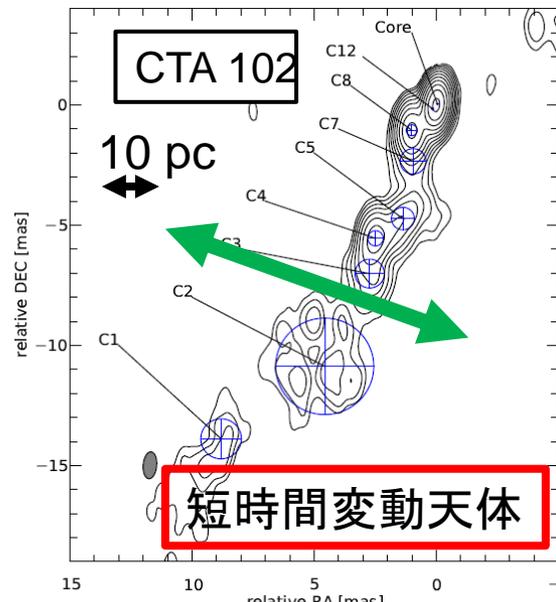
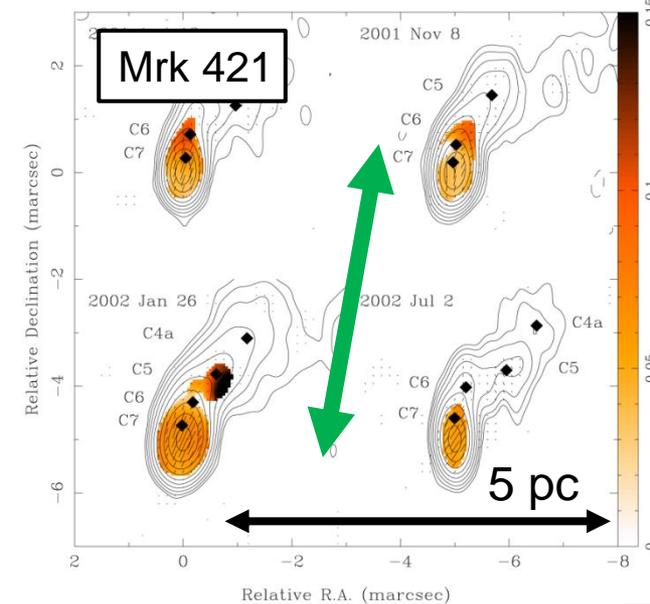
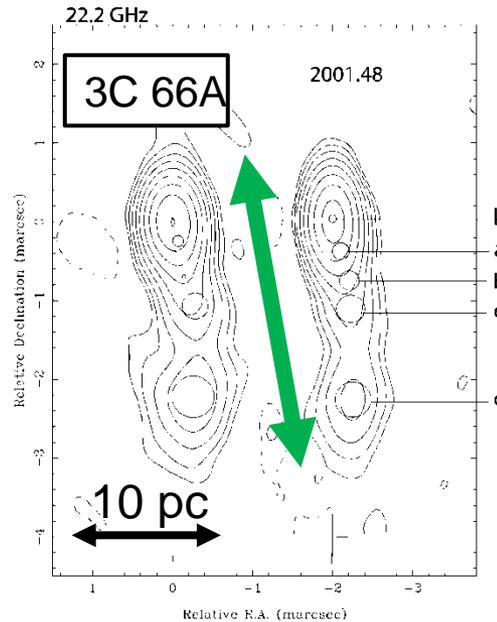
光度と偏光度の
相関するフレア時
のPAを天球面に投影

3天体:

ジェットに沿ったPA

1天体:

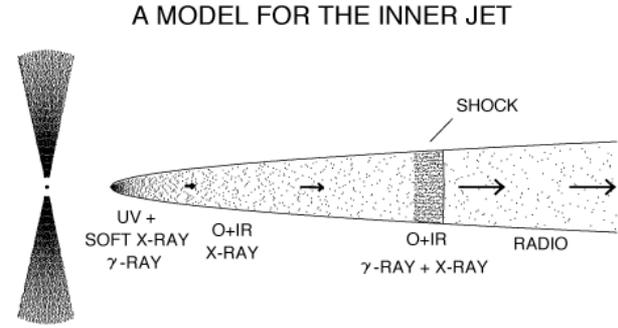
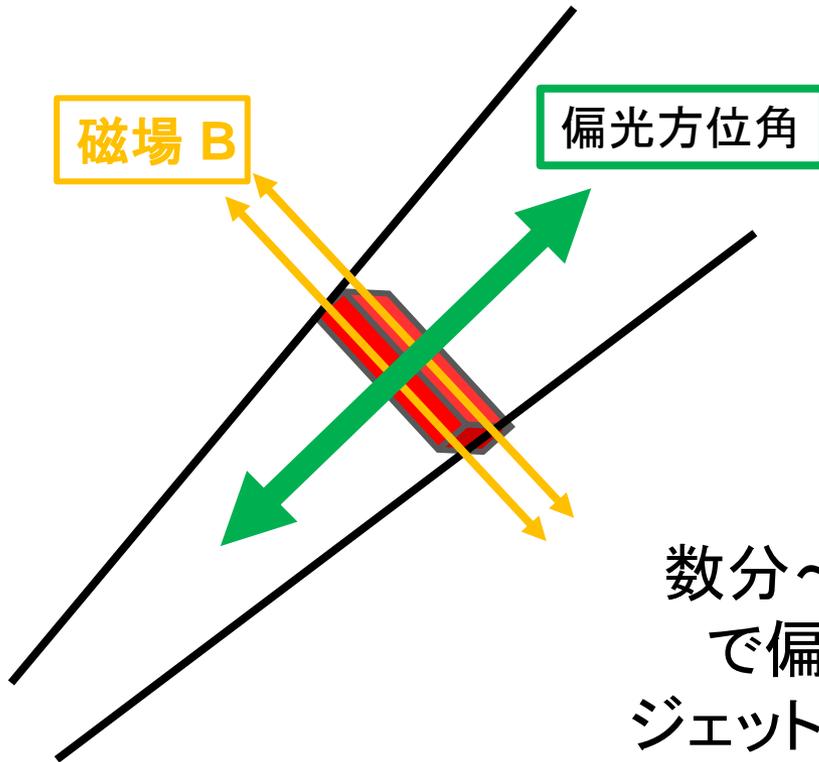
ジェットに垂直なPA





偏光方位角がジェットに沿う天体

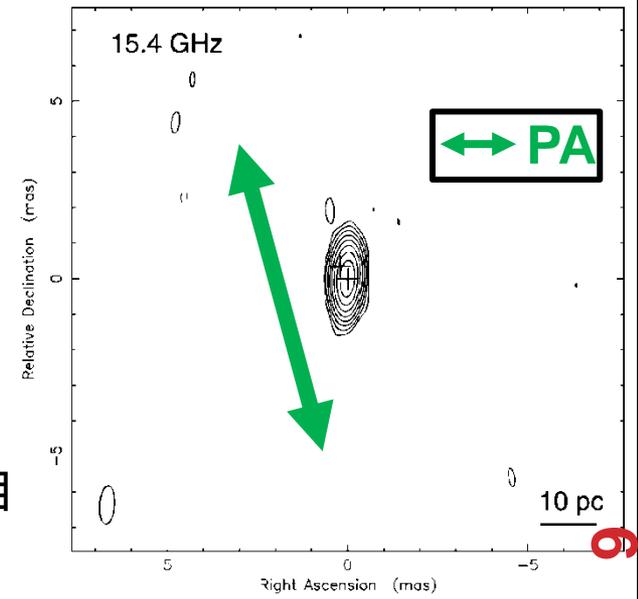
3C 66A, Mrk 421



PMN J0948+0022

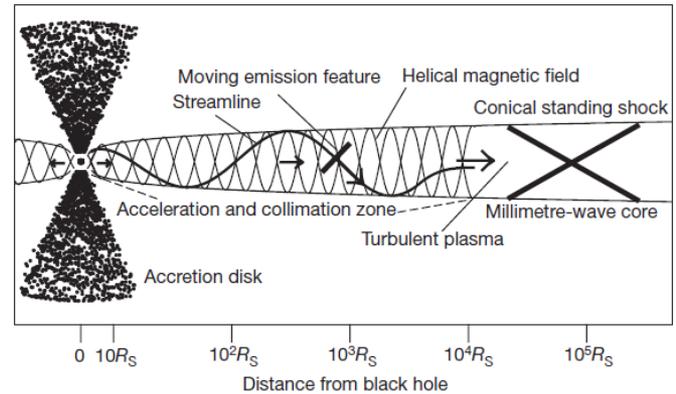
数分～数時間変動
で偏光方位角と
ジェット位置角が一致

AO 0235+164に続く2例目





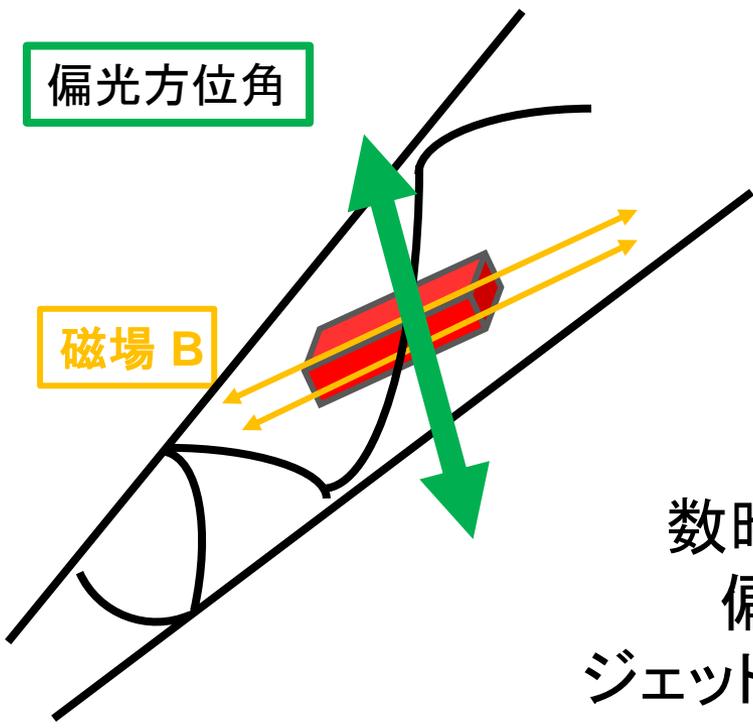
偏光方位角がジェットに沿わない天体



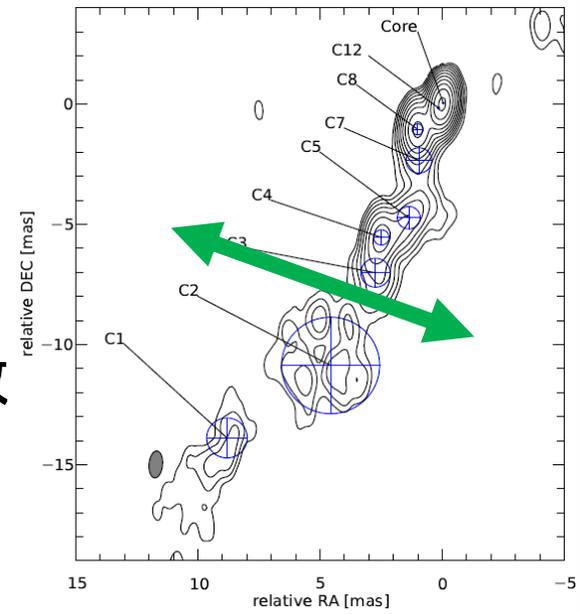
偏光方位角

磁場 B

CTA 102



数時間のフレアで
偏光方位角と
ジェット位置角が不一致



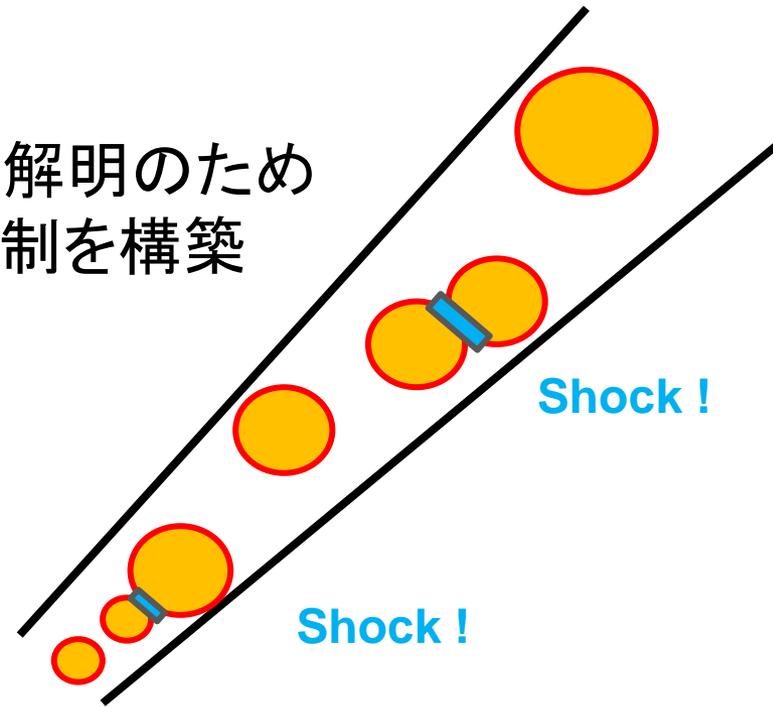
数時間のフレアでも偏光方位角とジェットが平行/非平行の両方が存在し、ジェットの構造の違いを反映している可能性がある



まとめ

ジェットでの放射領域・増光メカニズム解明のため
多波長同時観測体制と短時間観測体制を構築

様々な種族、時間スケールで
4天体の多波長同時観測



- フレア中における偏光方位角とジェットの方法の相関調査
 1. 3/4天体でフレア期に偏光方位角がジェットに沿うことを発見
 2. ジェットの方向と偏光方位角が揃わない天体も見つかった

ジェットのショック伝搬構造の違いを反映している可能性