

ブレイザー PKS 1749+096 の 可視偏光観測から探る ジェットの磁場構造

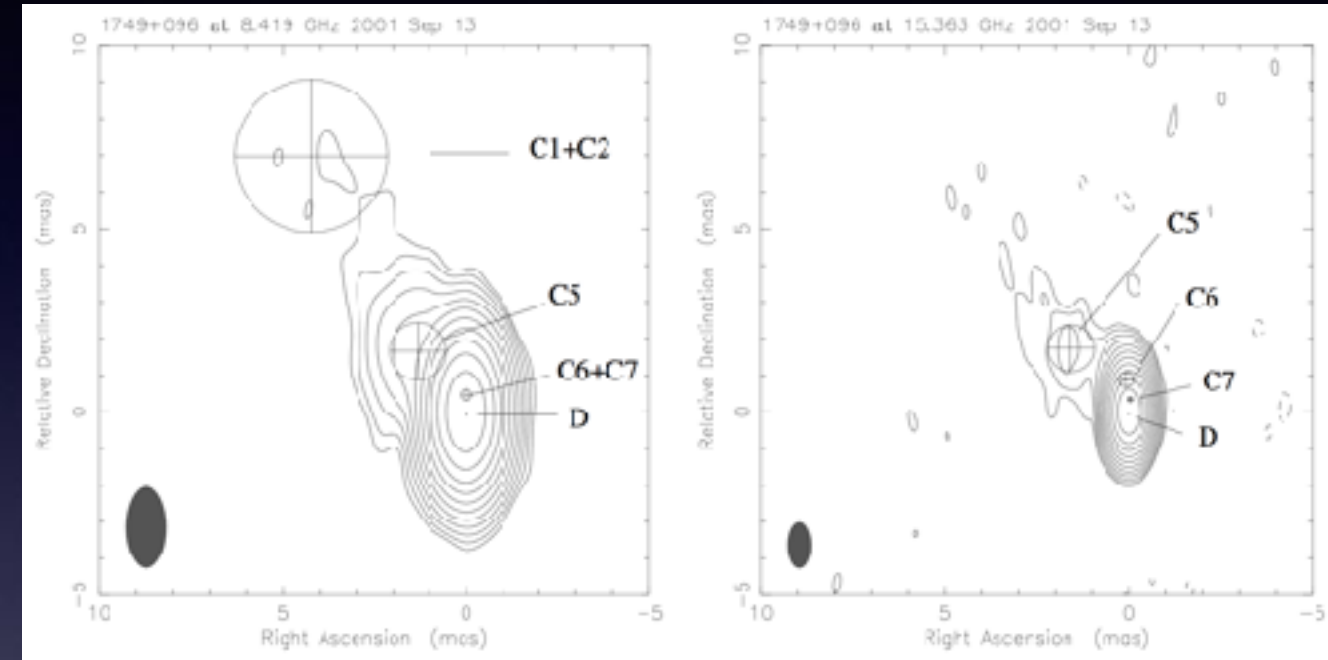
植村誠（広島大学）、伊藤亮介（東京工業大学）

2017年天文学会春季年会@九州大

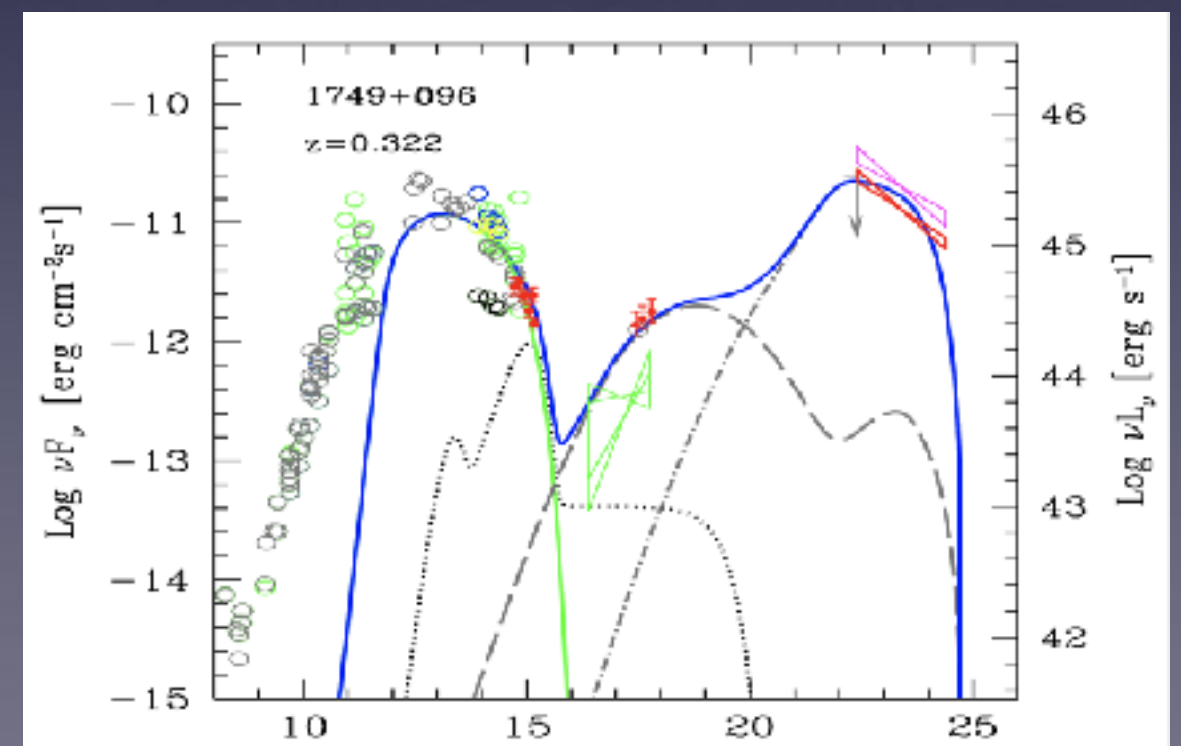
PKS 1749+096 (OT 081) とは？

Lu, et al. (2012)

- BL Lac型の Low-energy peaked blazar (LBL)
- $z = 0.32$
- 電波干渉計より、ドップラーファクター $10 \sim 20$ (Lu+12)
- SEDより、 $B=1.5$ G, $\theta=3^\circ$ (Ghisellini+10)
- フェルミによる γ 線の検出無し (いくつかのフレアは検出)



Ghisellini, et al. (2010)

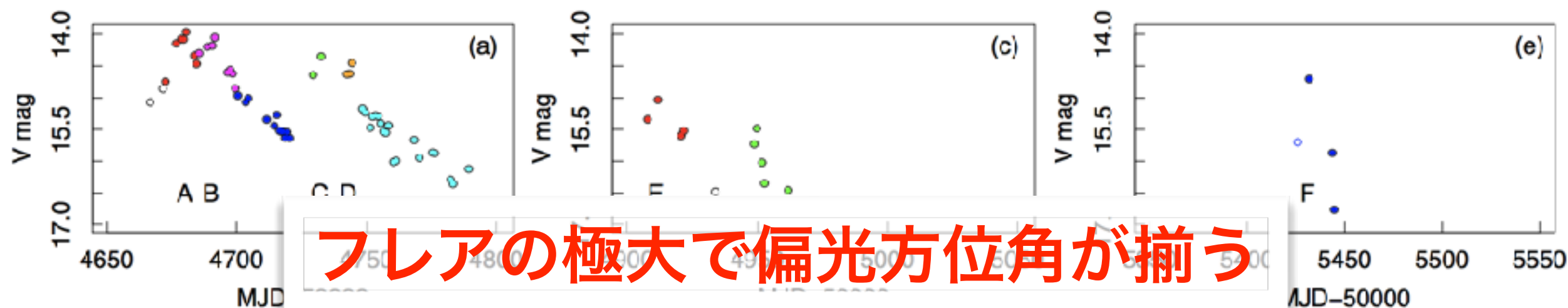


かなた望遠鏡によるブレーザーの偏光モニター

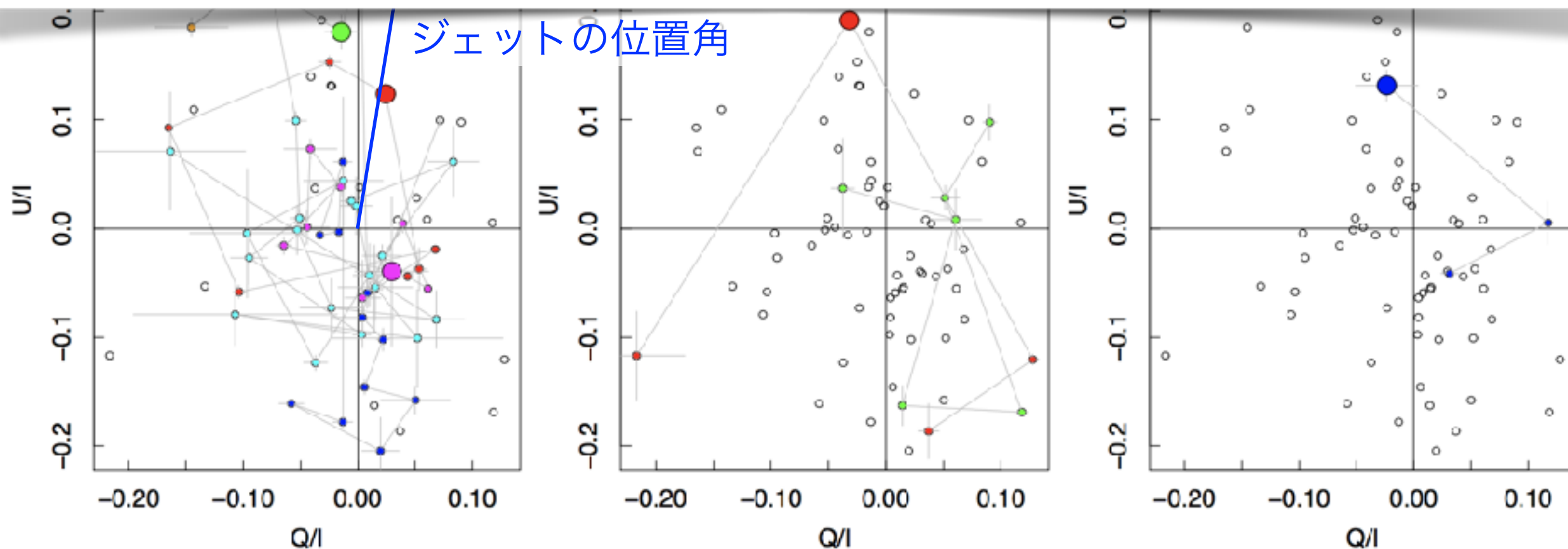
- ・ 1.5m 可視光赤外線望遠鏡
- ・ フェルミ衛星の稼働に伴い、2007年からブレーザーの偏光モニター観測を実施Ikejiri+11, Itoh+16(今日のデータ)
- ・ 本講演の内容：
 - ・ PKS 1749+096 の偏光の挙動に興味深い特徴を発見 (Uemura & Itoh, in prep.)



観測結果（フレアとQU平面）

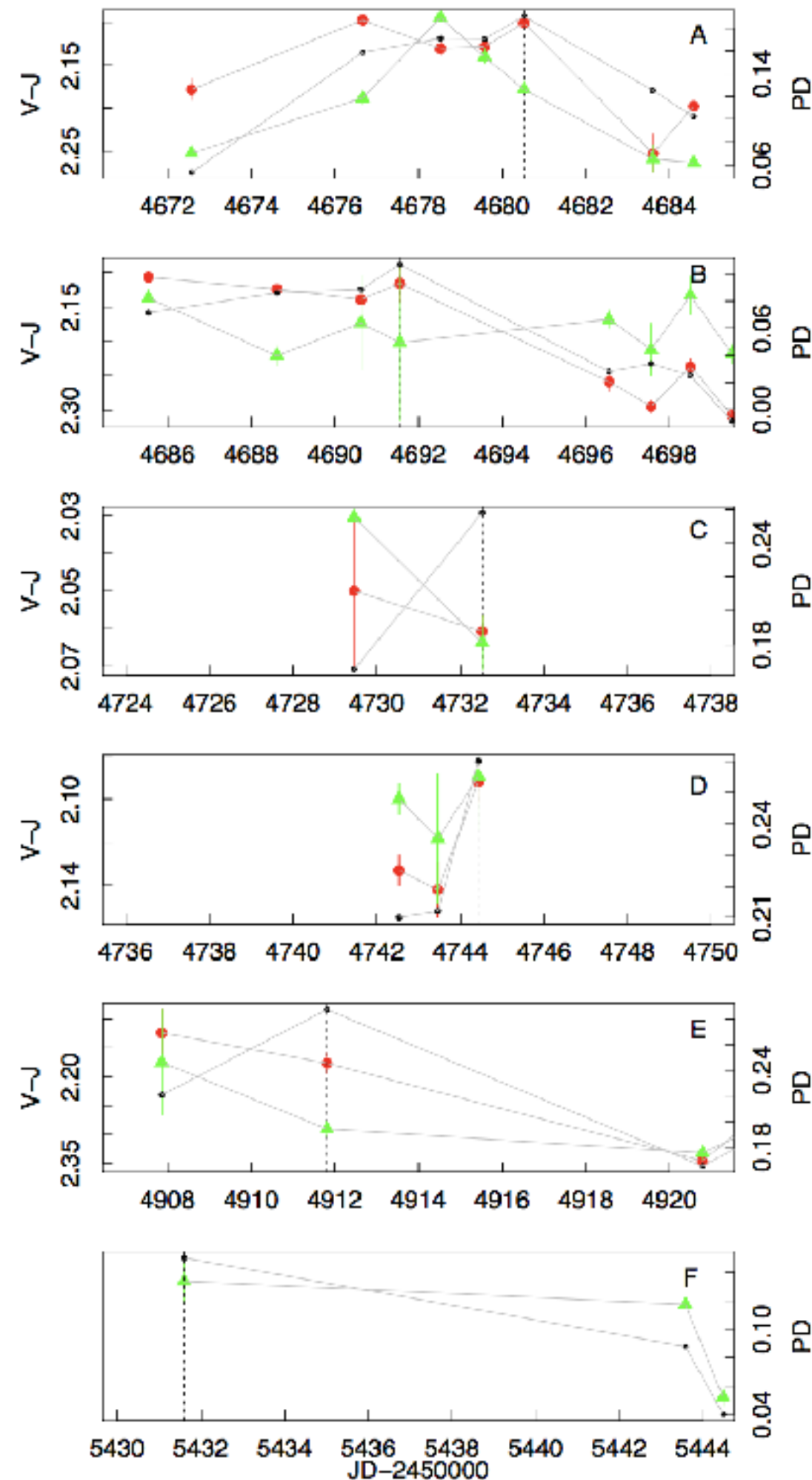


フレア極大前後で偏光方位角が大きく変化（回転？）

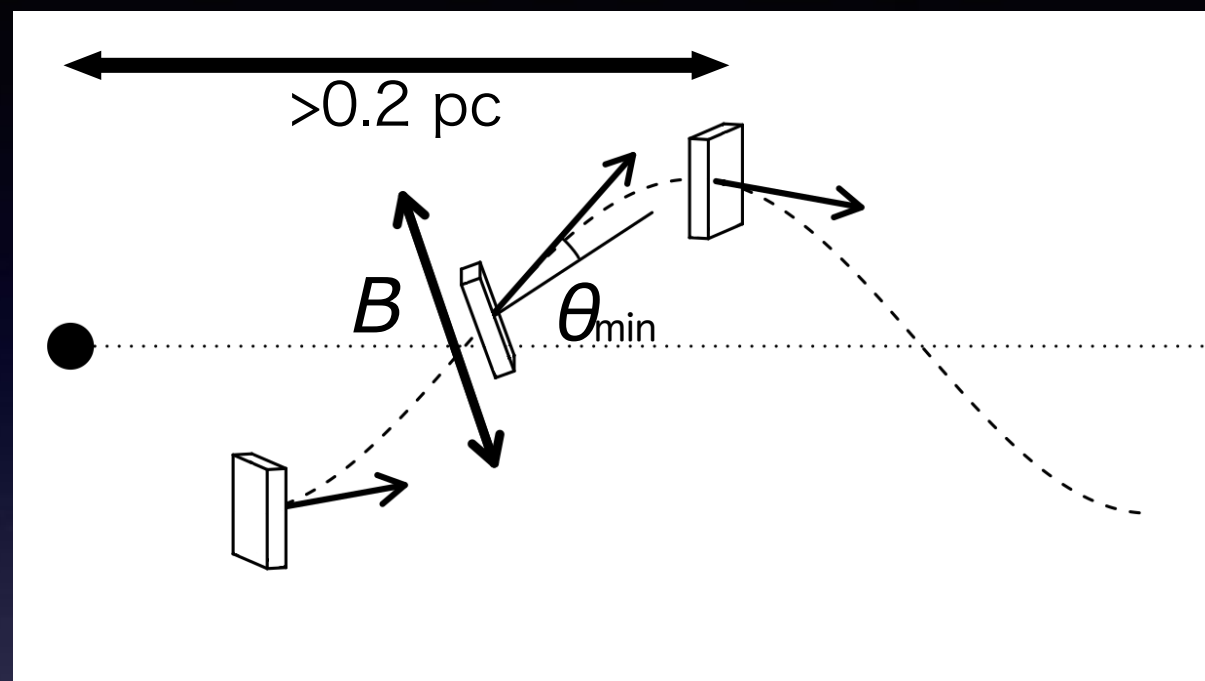


観測結果 (PDと色の変化)

- ・ 偏光度の極大がフレア極大より数日先行 (Flares A, C, E)
- ・ Flare A で2日
- ・ 最も青くなる (スペクトルが最もハードになる) 時刻もフレア極大に先行 (Flares A, B, C, E)



偏光から示唆される描像



- ・ フレアの極大で偏光方位角が揃う（磁場がジェットにほぼ垂直）
- ・ フレアに伴い、偏光方位角が大きく変化（回転？）
 - ・ →曲がった軌道の衝撃波。観測者方向を向く時に δ 最大。
- ・ 偏光度の極大がフレア極大に先行
 - ・ →圧縮方向に偏光。傾いた方が偏光度が高い。

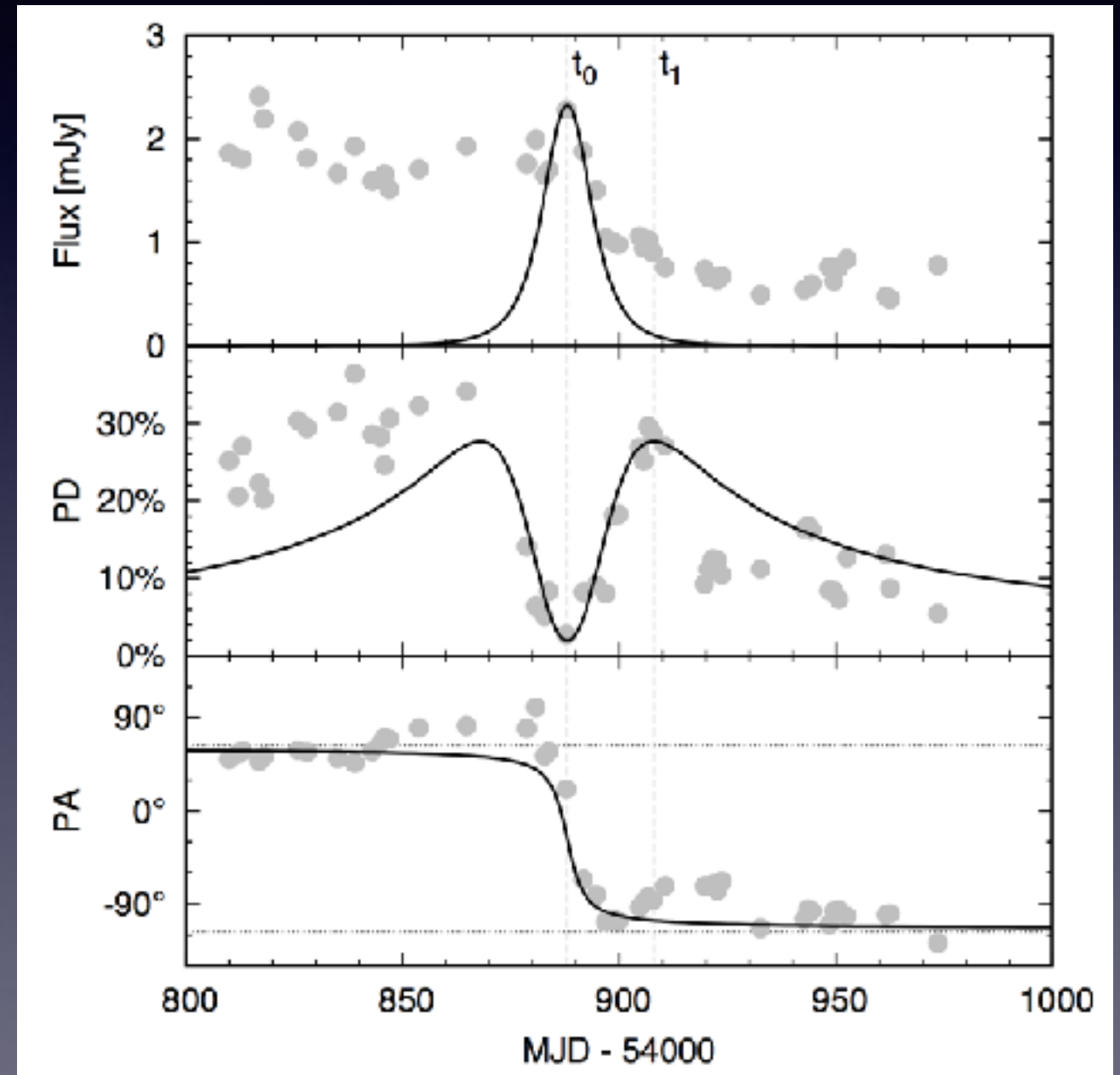
(Bjornsson 1982; Konigl, Choudhuri 1985; Nalewajko 2010; Lyutikov, Kravchenko 2017)

- ・ Nalewajko (2010) のモデルより、 $\theta_{\min} = 4.8^\circ$ 、移動距離 = 0.2 pc (< 放射領域の位置)

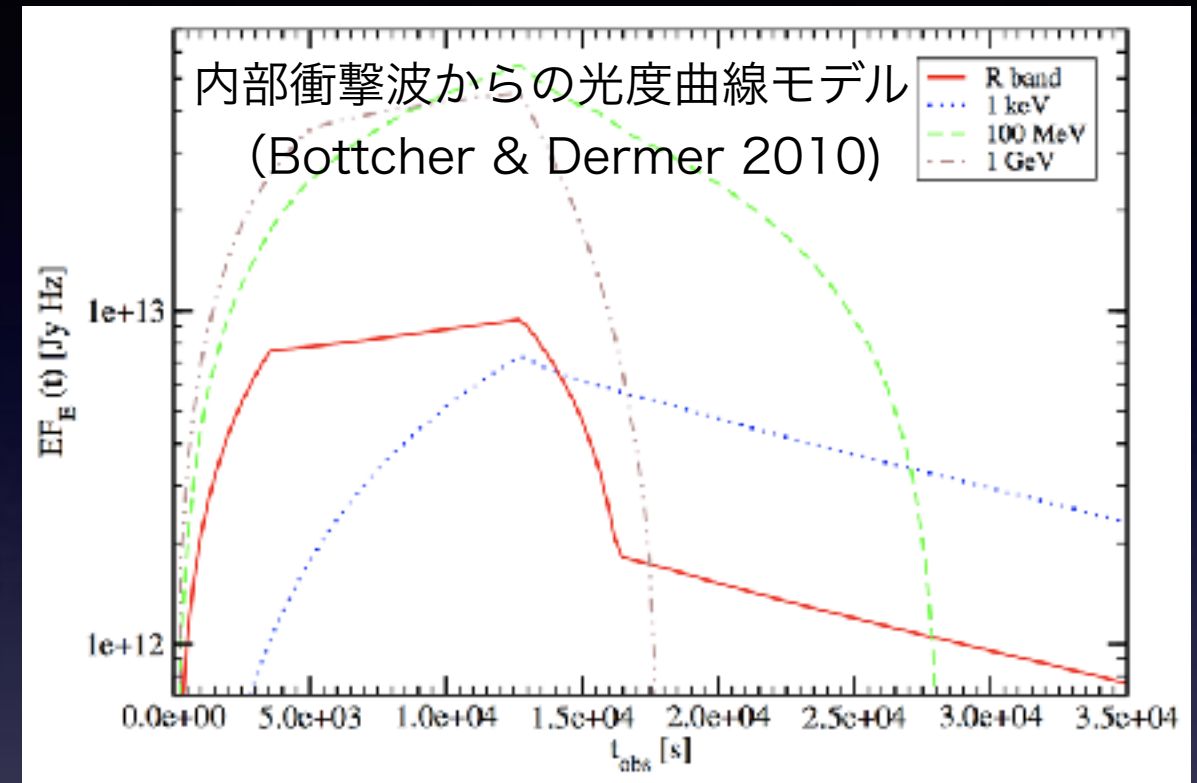
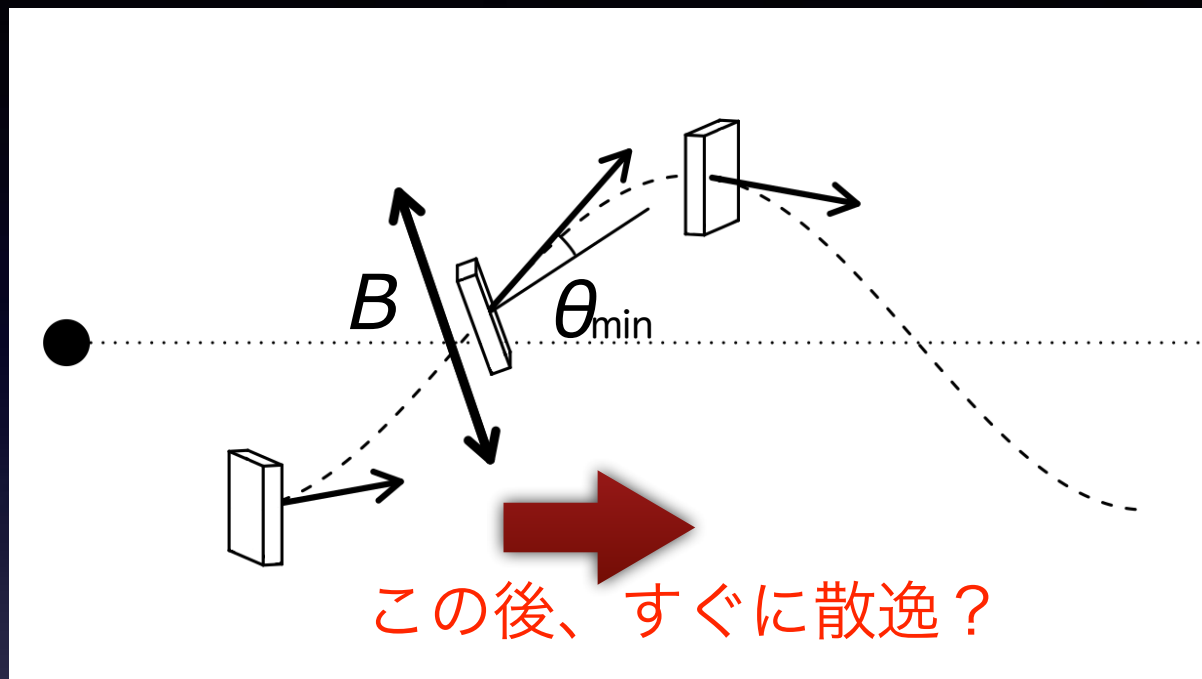
この描像の問題点

3C 279 のフレアと偏光 (Nalewajko 2010)

- ・ フレア極大の前後の2つの偏光度の極大が期待される
- ・ 観測では極大前のみ
- ・ たまたま見逃した？
- ・ 冷却した？



Synchrotron cooling のタイムスケール

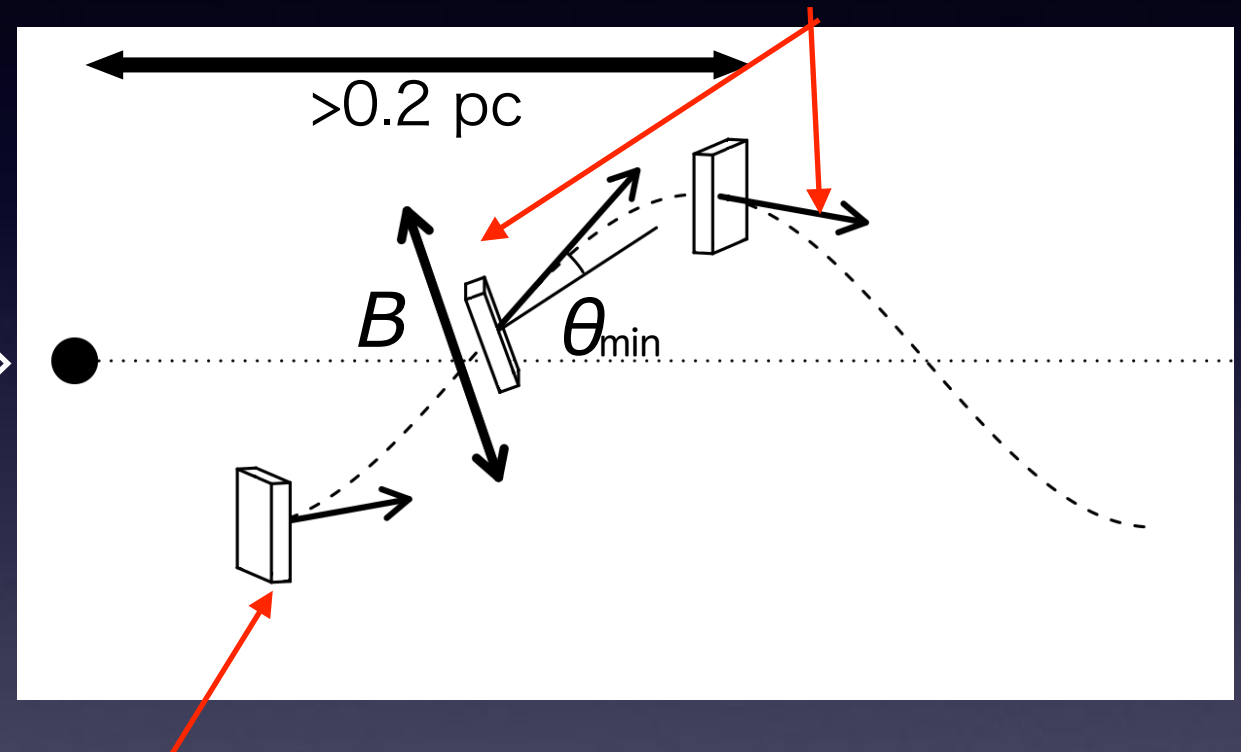
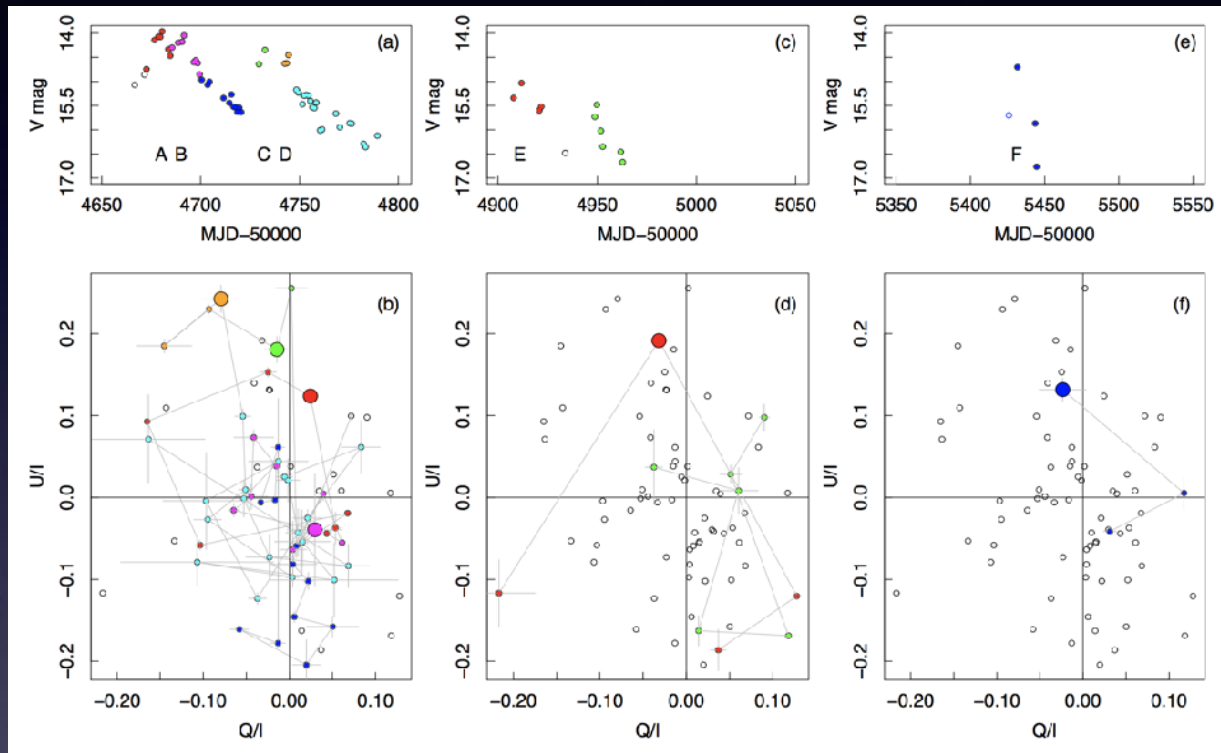


$$t_c = (\delta)^{-1} 5 \times 10^{11} B^{-3/2} (\nu_{\text{obs}}/\delta)^{-1/2} \text{ s} \quad (\text{Tucker 1975})$$

- $\delta = 10.2 \sim 20.4$, $B = 1.5 \text{ G}$ (Lu+12, Ghisellini+10)
- $\rightarrow t_c \sim 0.04 \text{ day}$
- $B = 0.15 \text{ G}$ で $t_c \sim 1.33 \text{ day}$
- 磁場への依存性が高いが、1日程度で散逸する可能性。
- スペクトルが最もハードになる日がフレア極大に先行
- \rightarrow 粒子加速、放射冷却のプロセスが見えている。

まとめ PKS 1749+096 の偏光の挙動

1. 曲がった軌跡は固定



- * フレア極大で偏光角がほぼジェット
の方向に揃う
- * フレア極大前後で偏光角が大きく変化
(回転?) することもある
- * 偏光度 (と色) の極大がフレア極大より
2-4日先行

2. δ の変化と衝撃波加速・放射冷却の タイムスケールが同程度

Buck-ups

偏光時系列データの可視化ツール “TimeTubes”

- Uemura, Itoh, Nakayama, Wu, Watanabe, Takahashi, & Fujishiro, *Galaxies*, 4, 23, 2016
- 科研費新学術「スペースモデリング」計画研究「可視化班」との共同研究

