

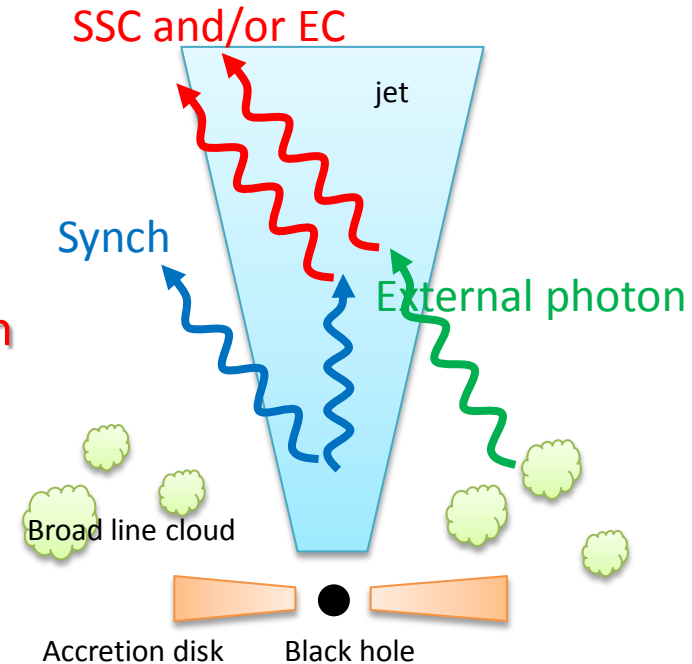
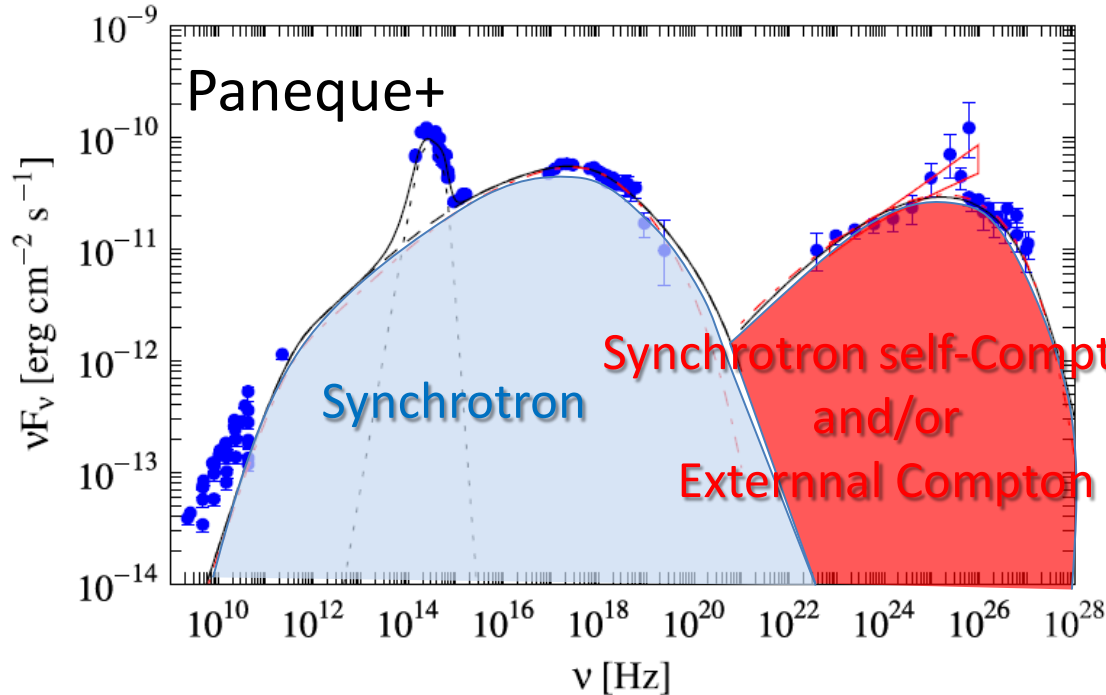
GENJIプログラムの科学成果

永井 洋

(国立天文台)

On behalf of GENJI Programme

背景



● 多波長SED研究

- $u_e, u_B, \gamma_{\min}, \gamma_{\max}$ などの基本的物理量の取得
- ジェットの駆動機構、非熱的粒子の生成機構の解明

当初の科学目標

- “ γ 線源がどこに位置するか？”という基本的問題の解明
 - 密なVLBIモニターで γ 線変動と相関する成分を抽出
- ジェットの速度測定
 - 1成分SSC (+EC) で γ 線放射を説明する場合に必要なジェットの速度との比較
 - VLBIノットは γ 線と同じビーミングを受けているか？

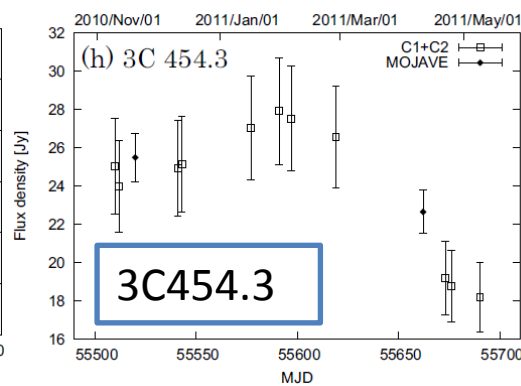
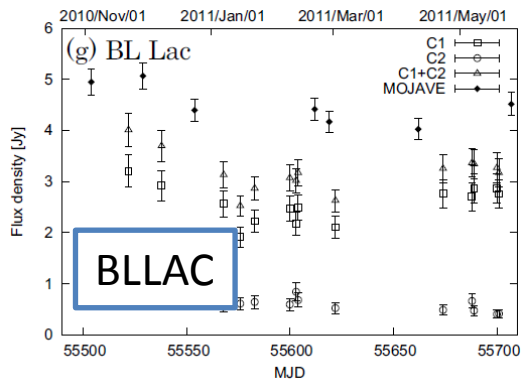
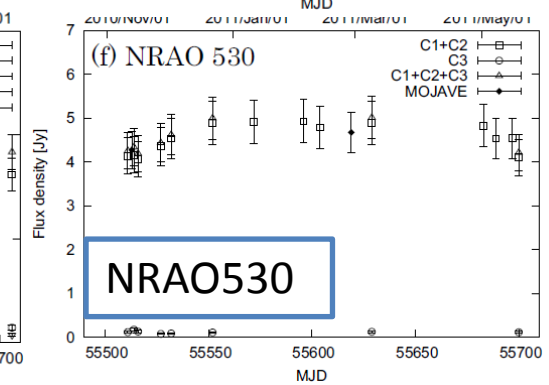
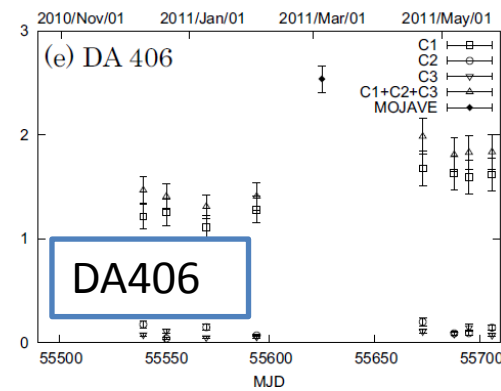
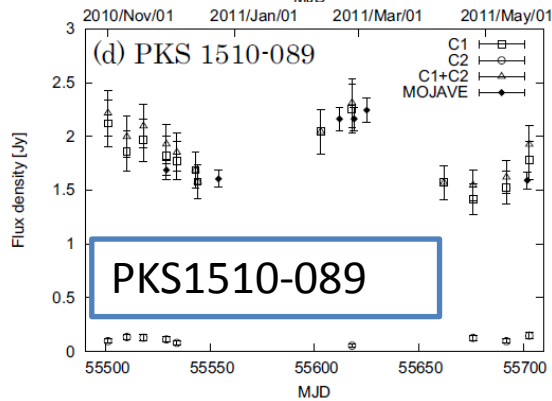
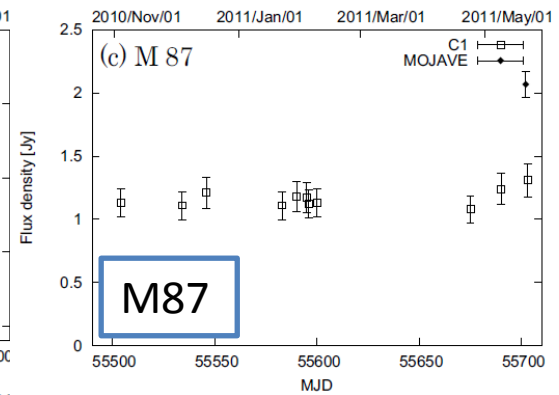
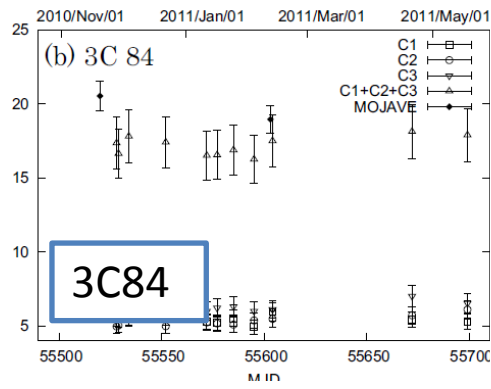
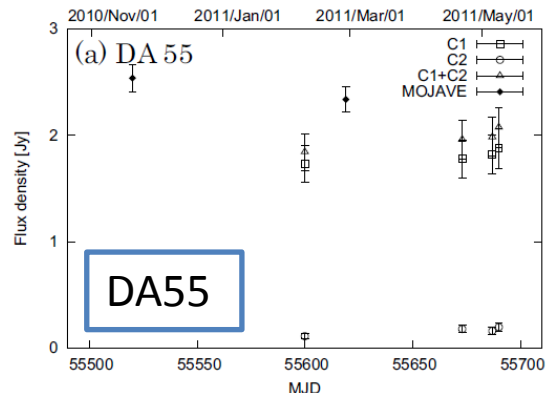
新たなKey questions

- 多波長時間変動の新展開
 - 大局的には電波強度と γ 線強度は相関するが、時間変動の振る舞いは天体によって様々
 - 複数の γ 線フレアメカニズムが存在？ -> 多くのケーススタディが必要
- Fermiによる様々な種族の γ 線天体の発見
 - 同一の物理で説明できるか？
 - GENJIは、FSRQ、BLLAC、Radio galaxiesの3種族をモニター
- 超高エネルギー(VHE) γ 線
 - M87, 3C84, PKS1510-089の3天体が該当
 - かなり大きいDoppler factorが必要
 - 天体によっては、強い γ - γ 吸収によりVHE γ は抜けて来られないと思われるが、その所在は？

GENJIとその周辺動向

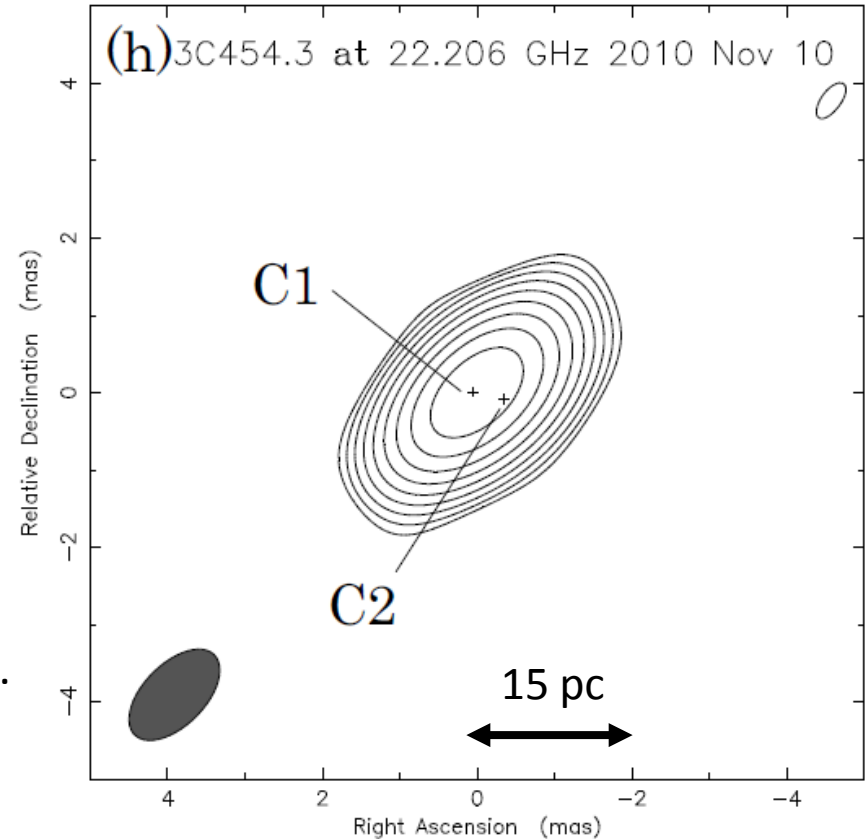
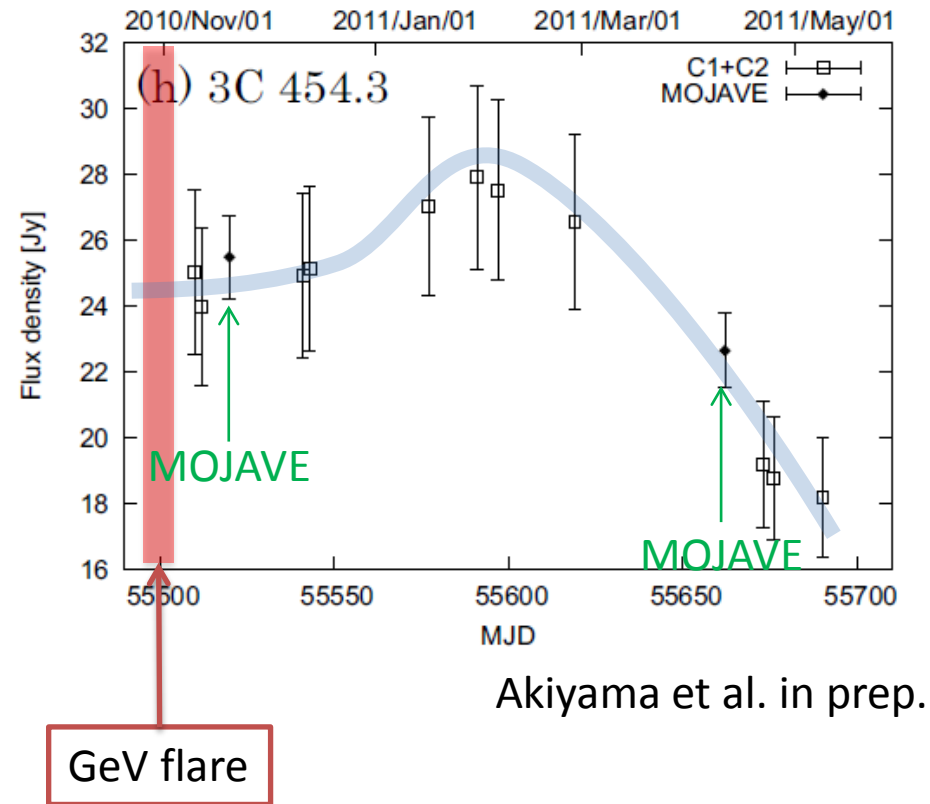
- GENJI
 - ~2週間に1回の頻度
 - VERA@22GHz -> 分解能 1mas
 - 9天体
- MOJAVE
 - 1-3カ月に1回の頻度
 - VLBA@15GHz -> 分解能 0.8mas
 - ~100天体
- Boston University Blazar Project
 - ~1か月に1回の頻度
 - VLBA@43GHz -> 分解能0.25mas
 - ~30天体

GENJI Summary Paper



Nagai, Kino, Niinum+ 2013

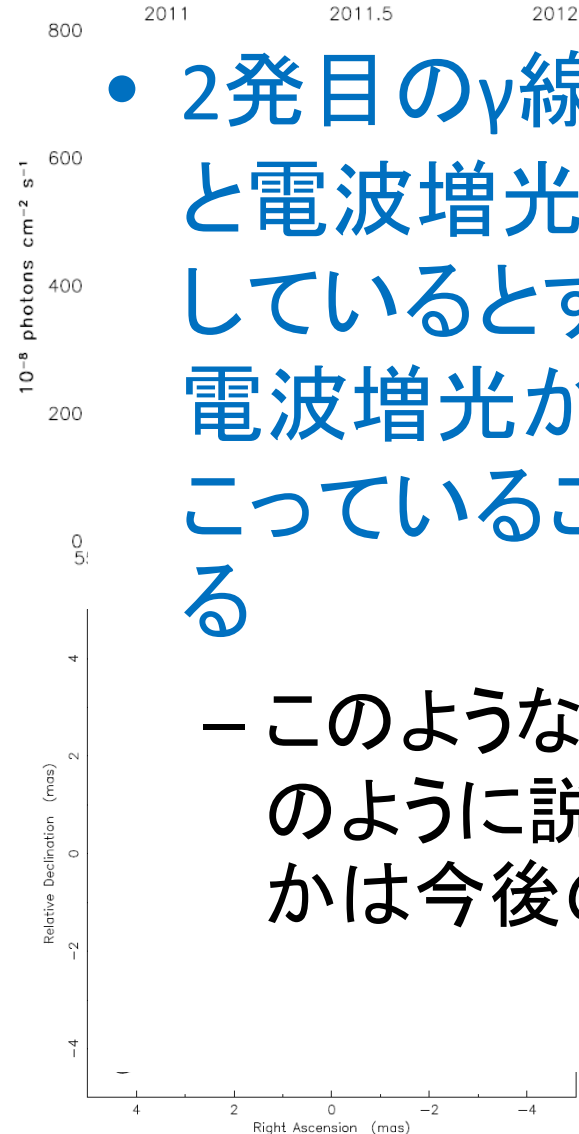
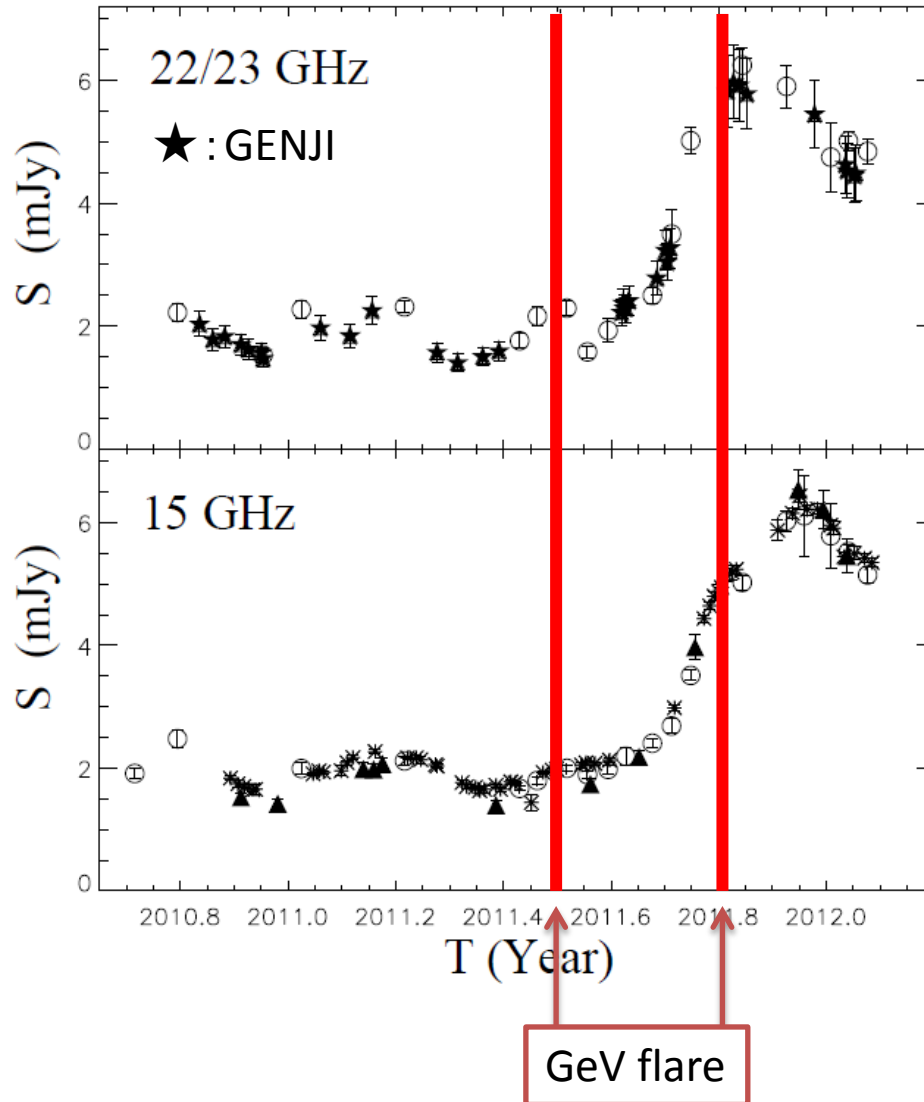
Case 1: Delayed Flare (3C454.3)



- γ 線フレア後、数か月経ってから電波コアで増光
 - γ 線フレア領域は電波コアよりも上流にあると考えられる

Case 2: Preceding Flare (PKS1510-089)

Orienti, Koyama et al. 2013



- 2発目の γ 線フレアと電波増光が関係しているとする、電波増光が先に起こっていることになる

– このような増光どのように説明するかは今後の課題

PKS1510-089 up to date

Case 2: Preceding Flare (OJ287)

Case 3: M87

Case 4: No Radio Counterpart? (3C84)

ジェットの運動 (M87)

- BHから数100Rs以内におけるジェットの速度を精密に決定
 - ジェットの駆動・加速メカニズム解明への重要な手がかり
- 緩やかな相対論的ジェット
 - TeV γ 線から予期される高速ジェットは観測されなかった

ジェットの運動 (OJ287)

まとめ

- 未だ謎の多い γ 線変動現象に対しGENJIが重要な貢献
 - いくつかの重要な現象で、類を見ない高密度観測を実施
 - PKS1510-089、M87、OJ287では、GENJIのデータが γ 線フレア領域を特定する決定打になっている
 - ジェットの運動学の進展
- Fermi、VERITAS等の γ 線望遠鏡チームとの協力
 - GENJI/VERAによるM87の高頻度観測は今や国際的/他波長からも大変必要とされる存在になっている
- 今後1年で4本程度の論文を出せる予定