

GENJIプログラム進捗報告

永井洋（国立天文台チリ観測所）

**On behalf of
GENJI Programme Member**

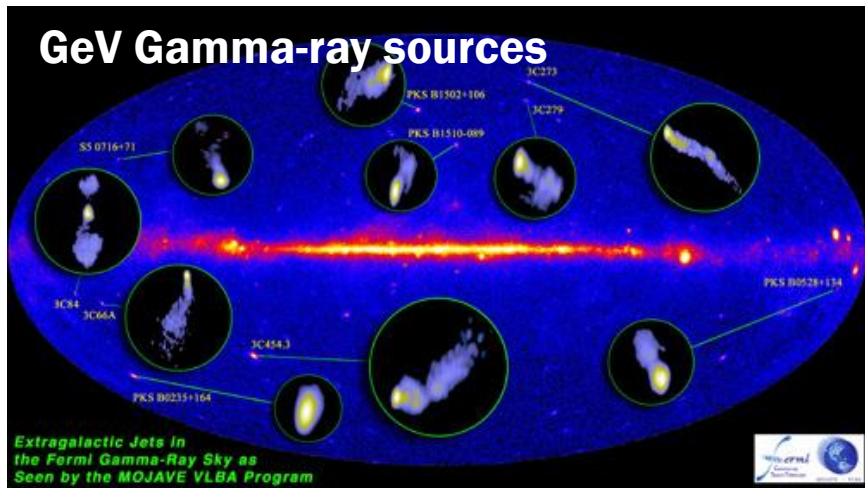
Member

永井洋(NAOJ)、紀基樹 (NAOJ -> JAXA)、
新沼浩太郎 (山口大)、秦和弘 (IRA/INAF)、
小山翔子、秋山和徳 (東大)、澤田佐藤聡子、
本間希樹、柴田克典 (NAOJ)、
日浦皓一郎、徂徠和夫 (北大)
Monica Orienti, Gabriele Giovannini,
Marcello Giroletti (IRA/INAF)

AGNからの高エネルギー放射

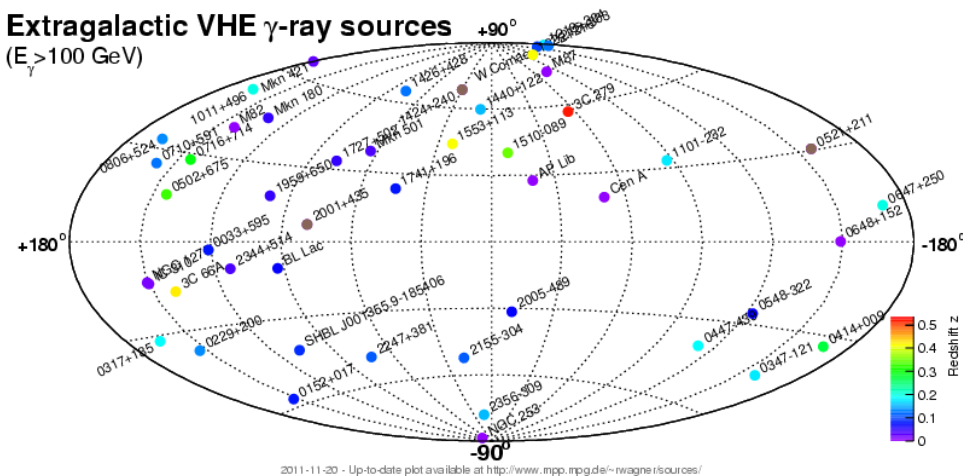
Fermi

GeV Gamma-ray sources



Chelencov telescope

Extragalactic VHE γ -ray sources ($E_{\gamma} > 100$ GeV)

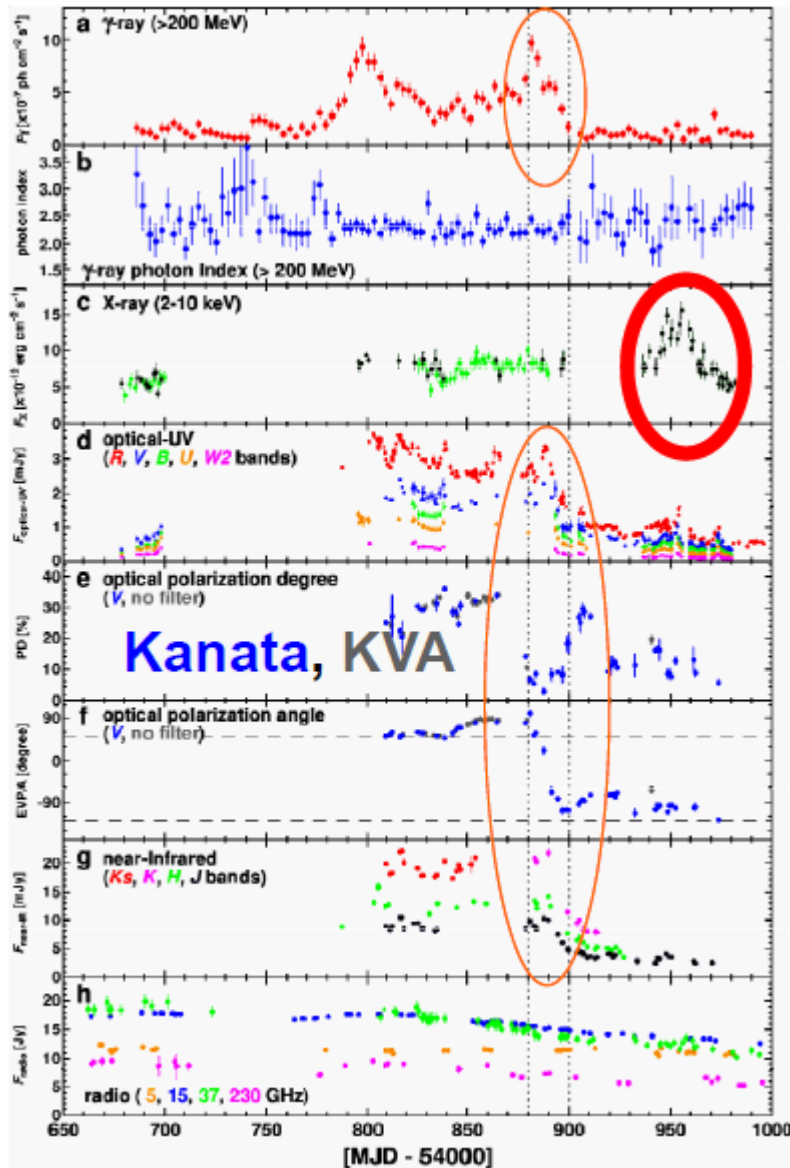


◆ Fermi/LAT、強力なチェレンコフ望遠鏡の登場によるAGN多波長研究の新たな時代の幕開け

- 約900個のAGNが γ 線源 (うち46個がTeVソース)
- ブレーザー以外の新たな種族からの γ 線の発見

◆ γ 線放射領域(≡高エネ粒子生成領域)の探求はAGNサイエンスの最もホットなテーマの一つ

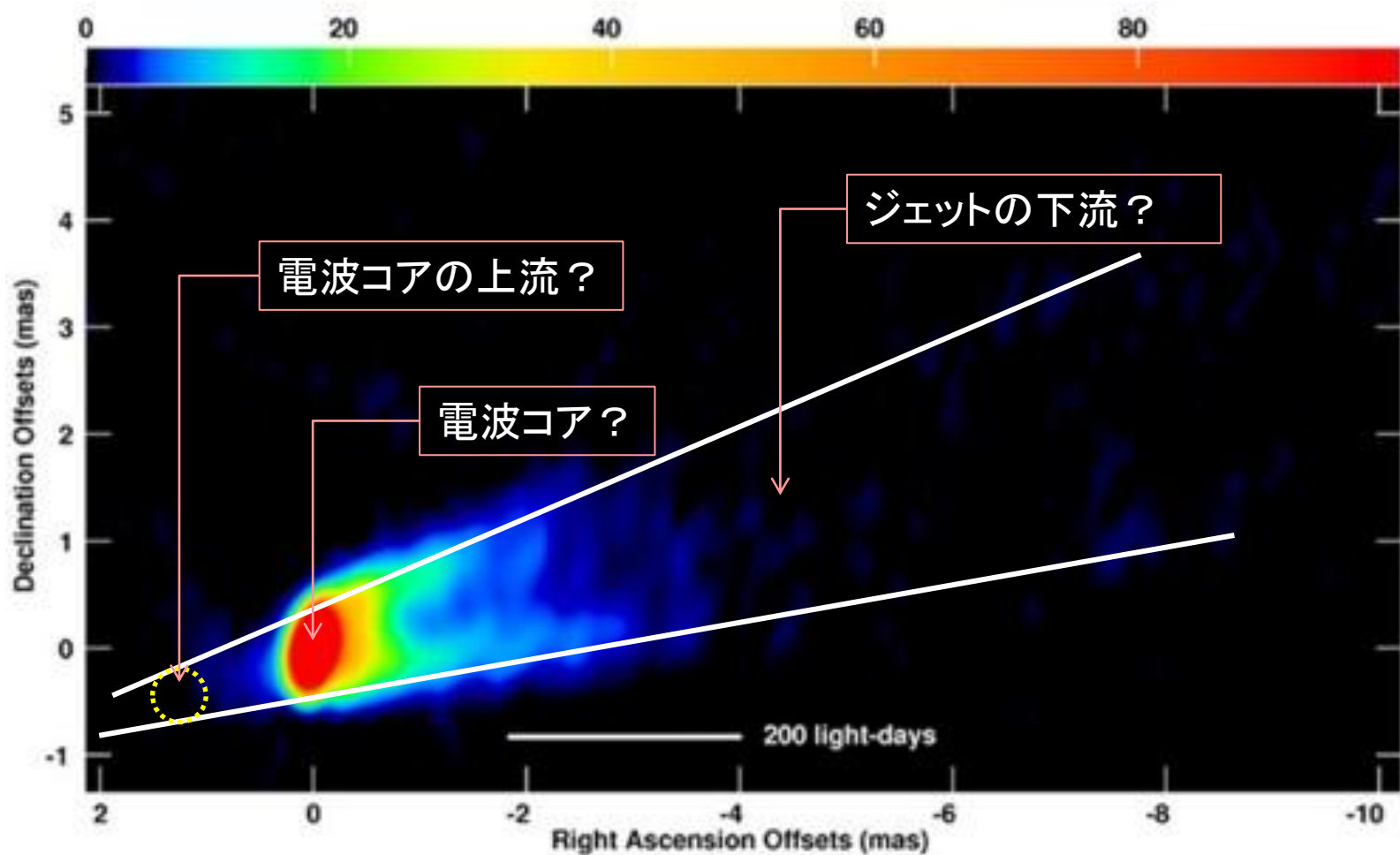
AGNの多波長研究時代の幕開け



- γ 線変動との相関を調べ、 γ 線源の所在・物理を探る研究が盛んに

深沢氏プレゼンより

γ 線源の所在はどこか？



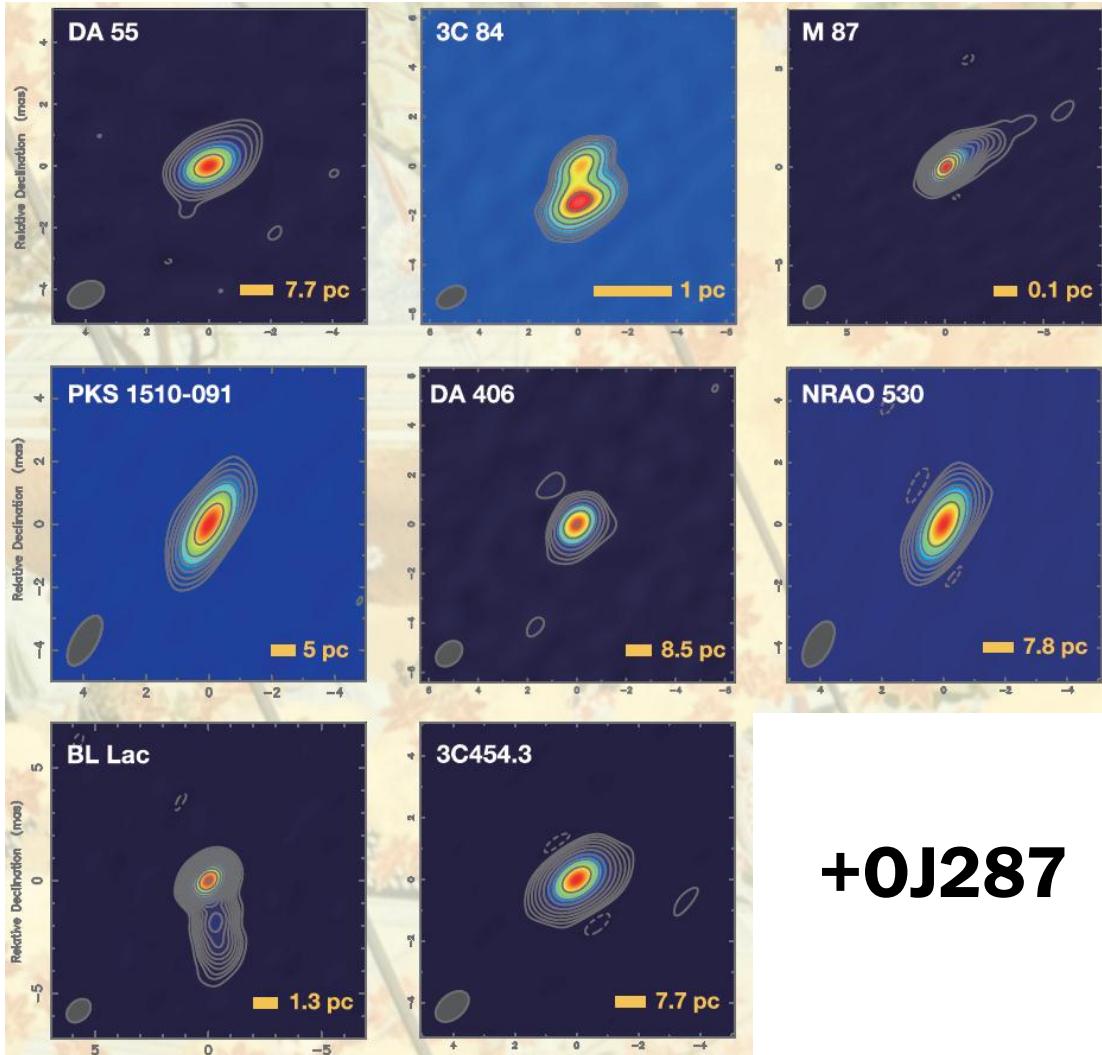
VLBIは撮像によるアプローチでこれに迫ることが可能
-> VLBIムービーと γ 線変動との比較

必要なサンプリング頻度

- 可視光~ γ 線の変動タイムスケール: **day-week** (いくつかの天体では**intraday**も)
- **VLBI**観測も密なサンプリングが重要
- **GENJI**は**1-2週間に1回**の頻度を目指す
cf. MOJAVE: 3-month, Boston: 1-month
 - 各テープの頭に**5分**のフリンジファインダースキャンを設け、そこに**GENJI**天体を割り当てる

天体

電波銀河、**FSRQ**、**BLLAC**を含む9天体を観測



+0J287

成果創出までの困難

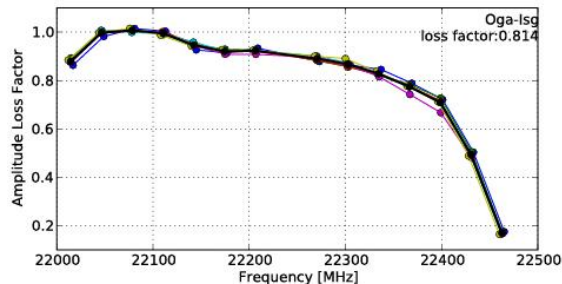
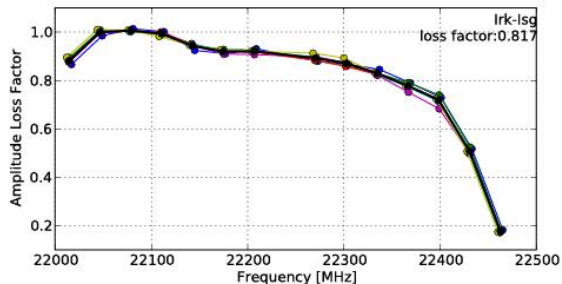
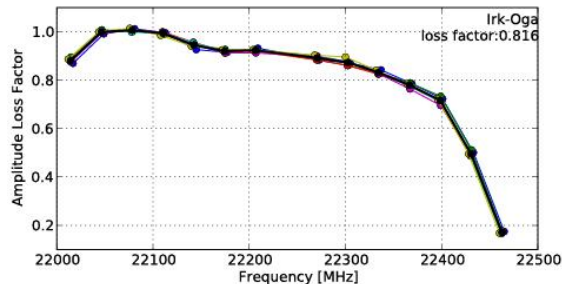
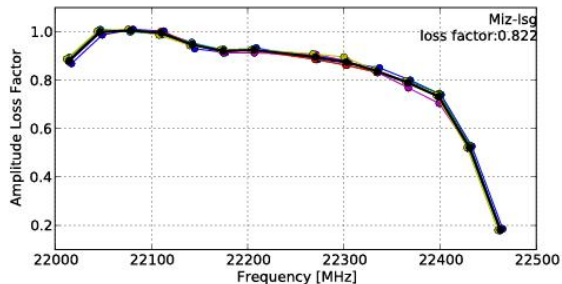
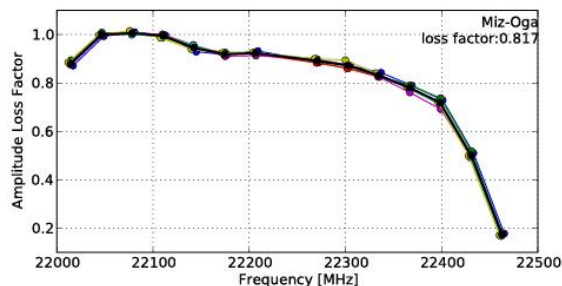
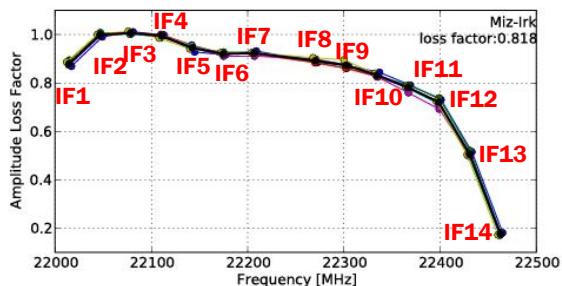
- 振幅較正の精度

- イメージの収束性が悪い
- 他の望遠鏡と比較したときに**GENJI**のデータだけフラックスが小さい
- デジタルフィルタモードによって結果が多少変化する

原因①：開口能率情報

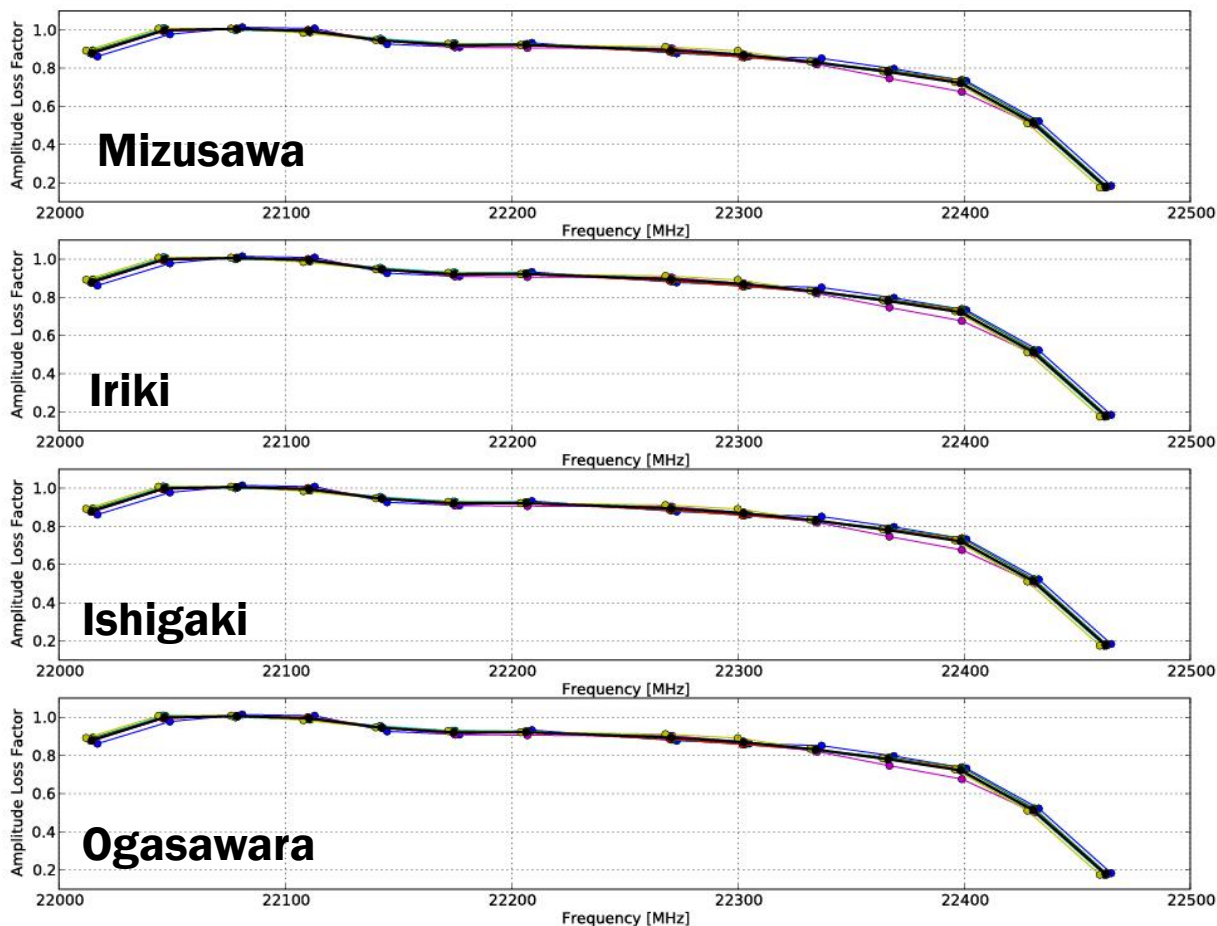
- **VERA**は毎年開口能率(η)の測定を行っているが、**FITS**データに添付されている**GC**テーブルは**2003**年の情報から更新されていない
 - 開口能率を高精度で測定するのは難しいため、前年度と大きく変化していないことの確認にとどめている
(private comm. with Hirota-san)
- **2003**年の η を採用すると、他の望遠鏡の測定結果と比べて、どうしてもフラックスが小さくなってしまう
 - より最新の値を採用することにより、他の望遠鏡との差が小さくなる

原因②: IF依存性



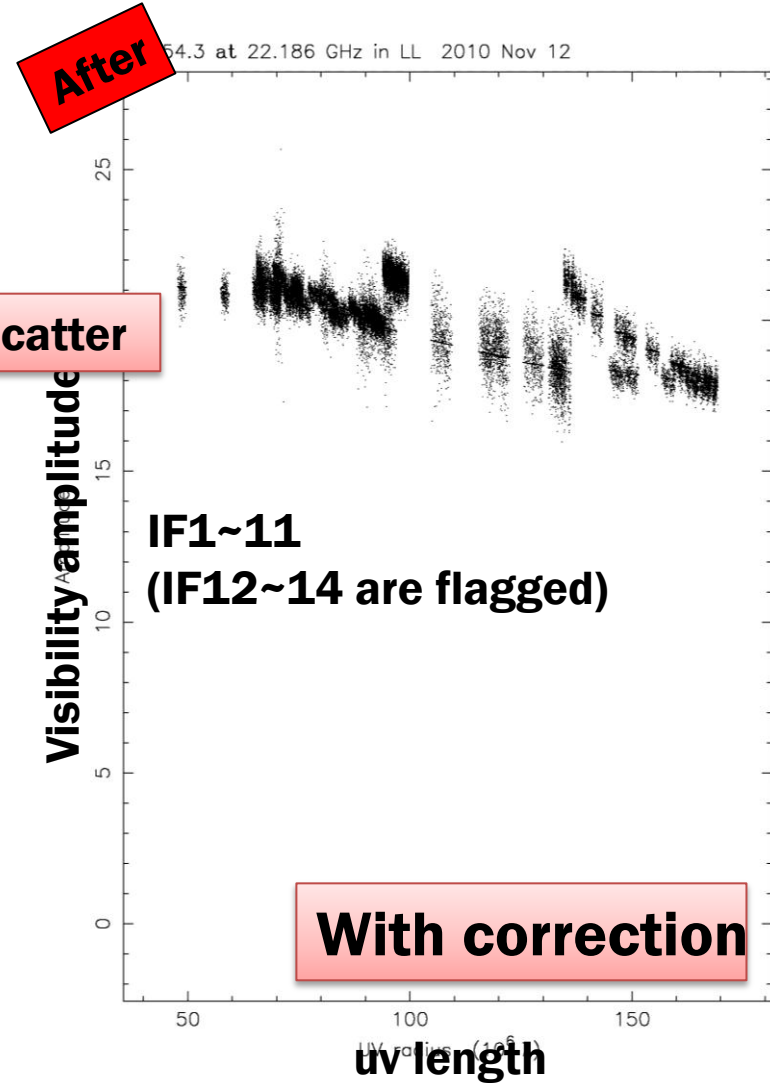
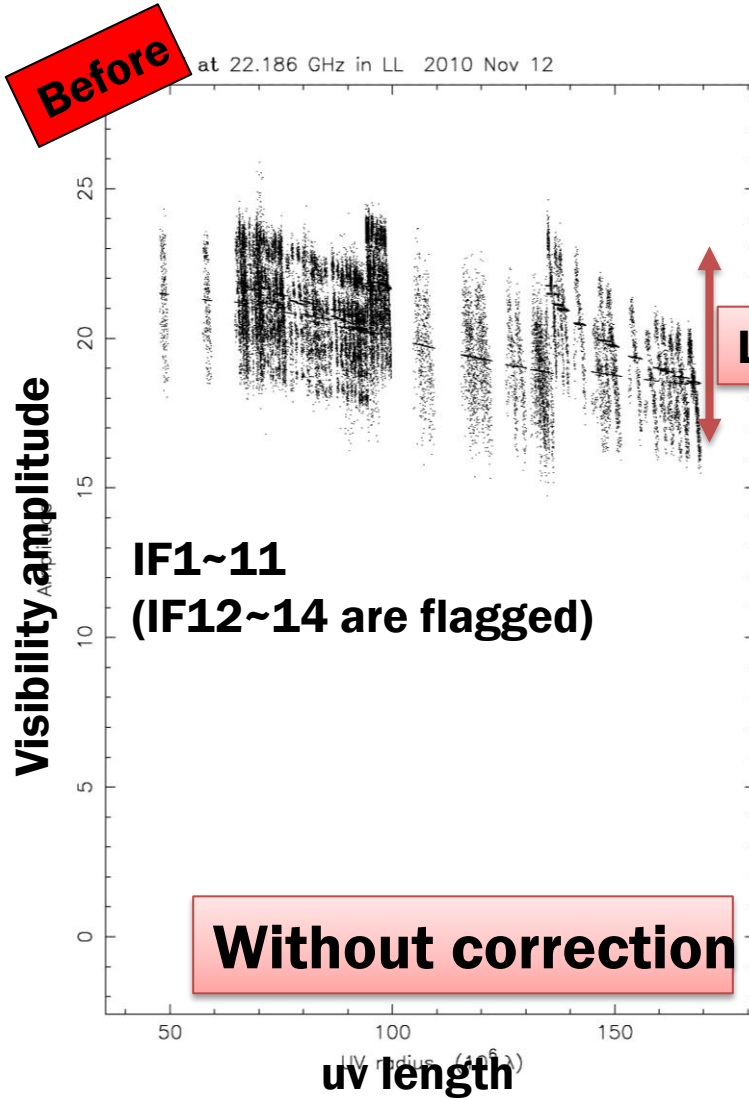
- 規格化相互相関振幅にIF依存性がある
- **Tsys**もしくはは開口能率情報に、この影響は考慮されていない

原因②: IF依存性



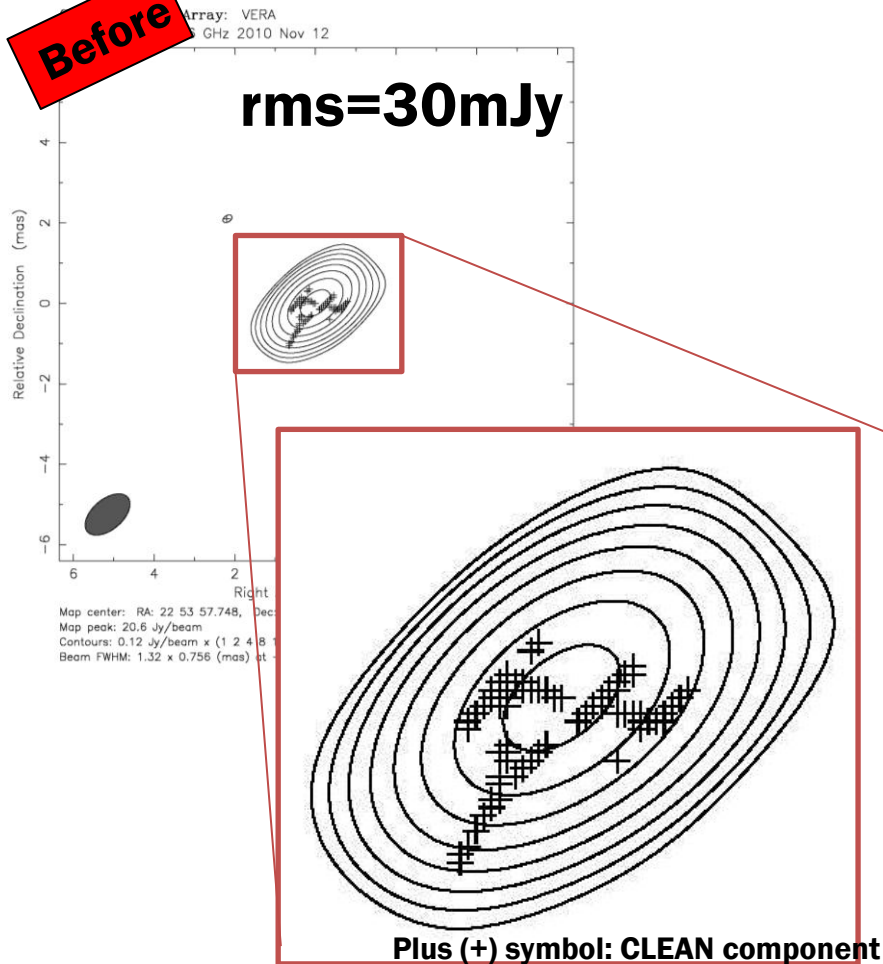
- **VERA7, VERA7MM**に対応したアンテナベースの補正テーブルを用意し、補正を適用した**GC**テーブルを作成

Comparison (3C454.3)



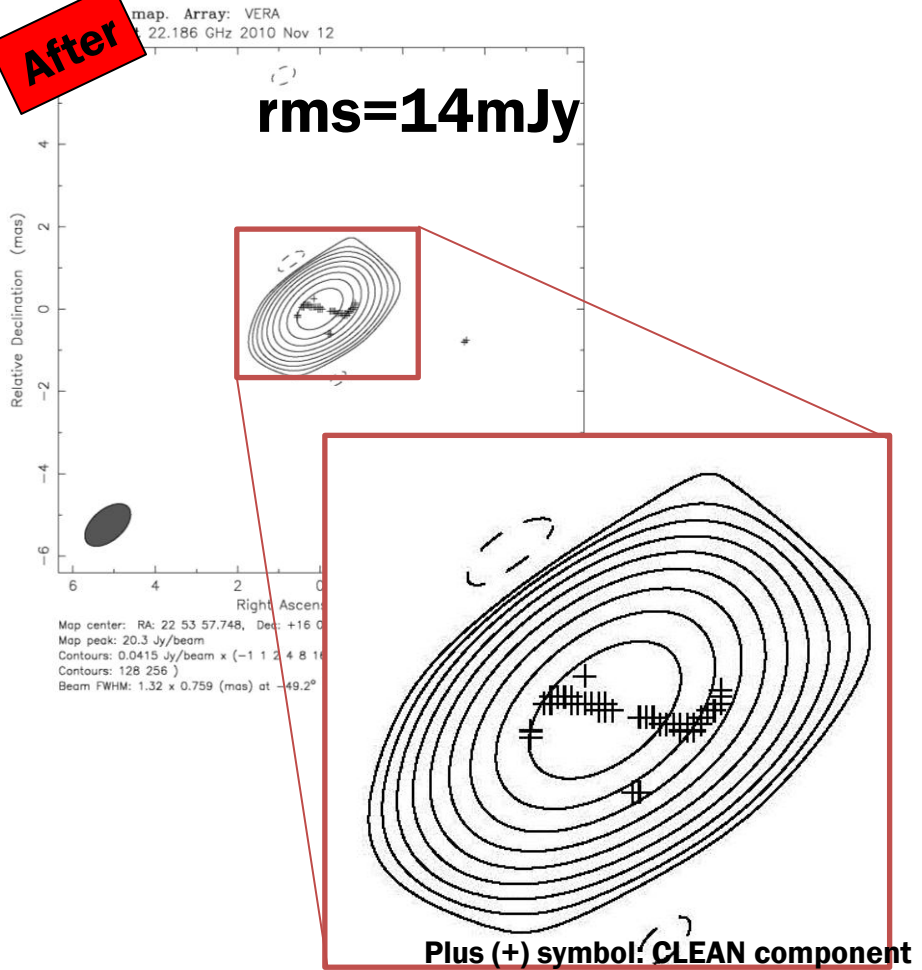
Comparison (3C454.3)

Before



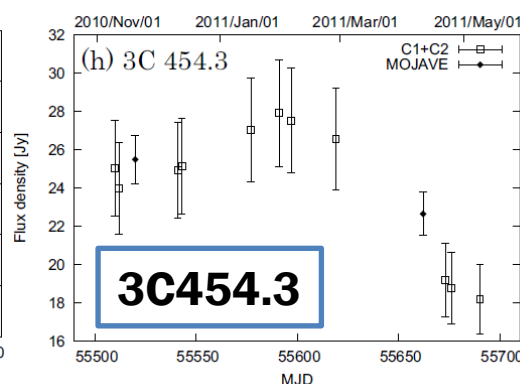
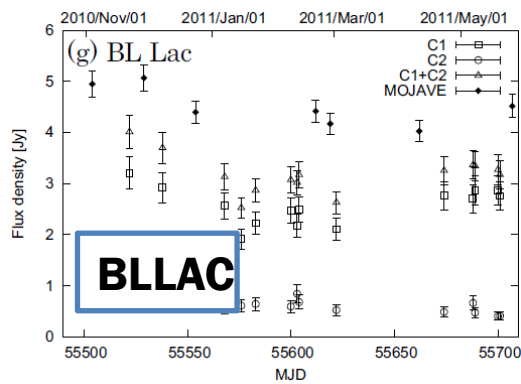
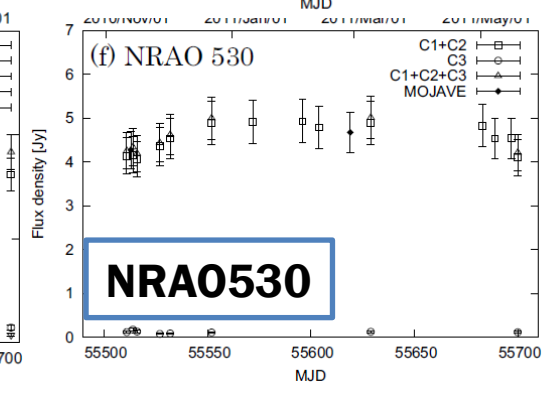
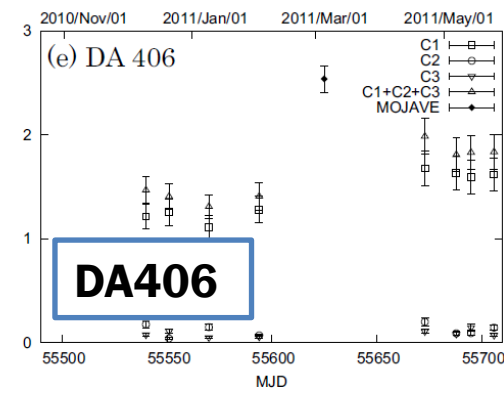
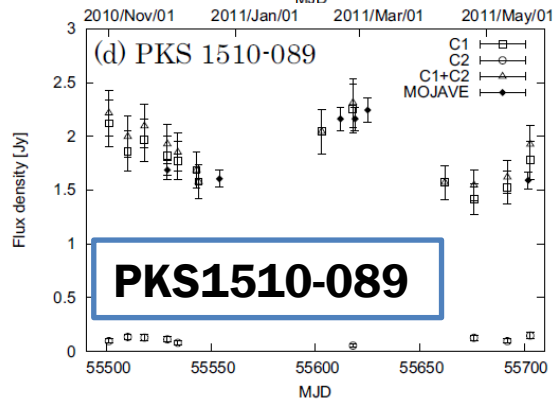
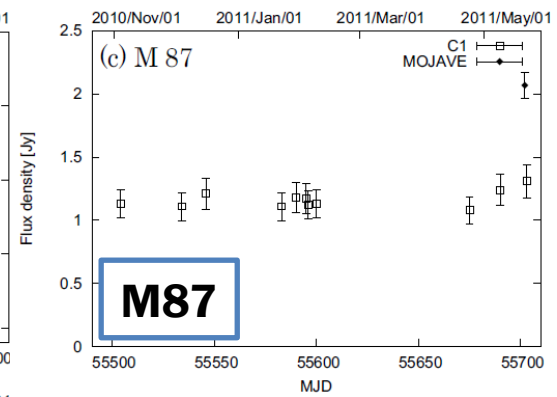
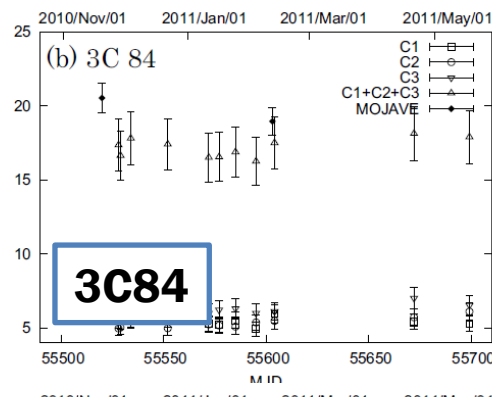
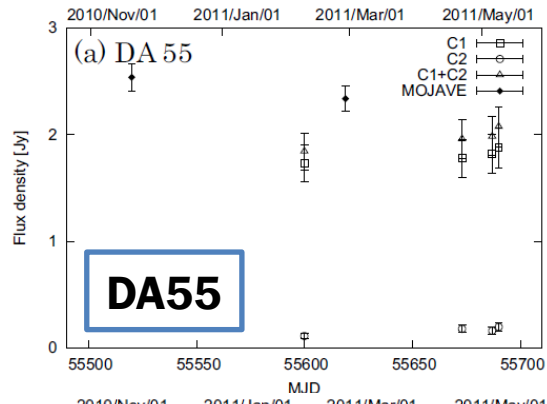
Without correction

After



With correction

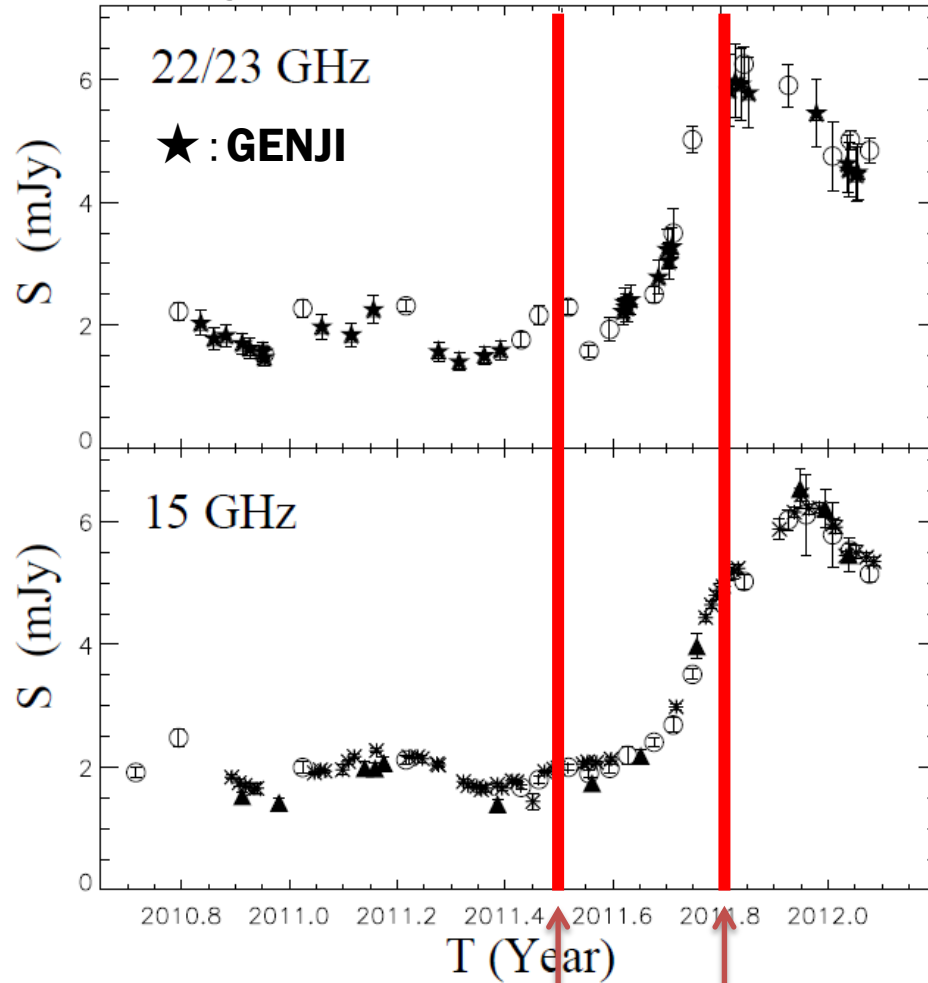
Light curve "Gallery"



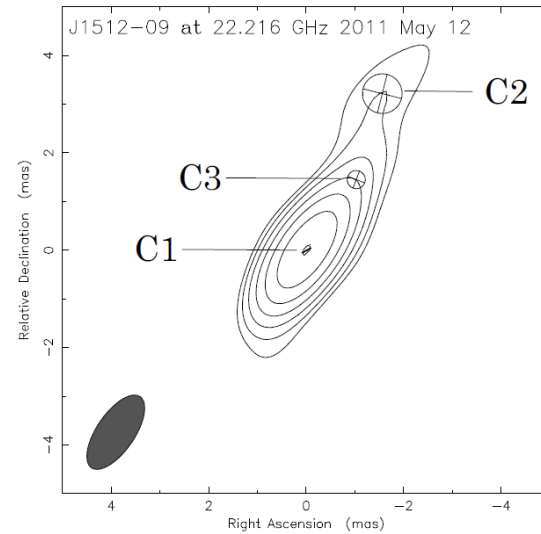
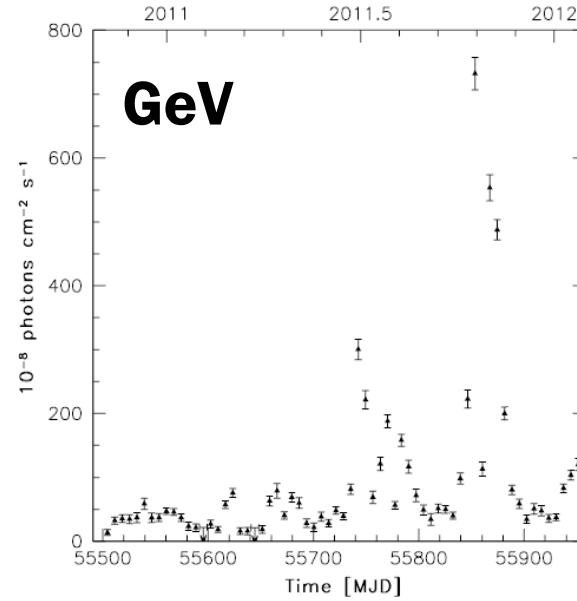
Nagai+ submitted

PKS1510-089

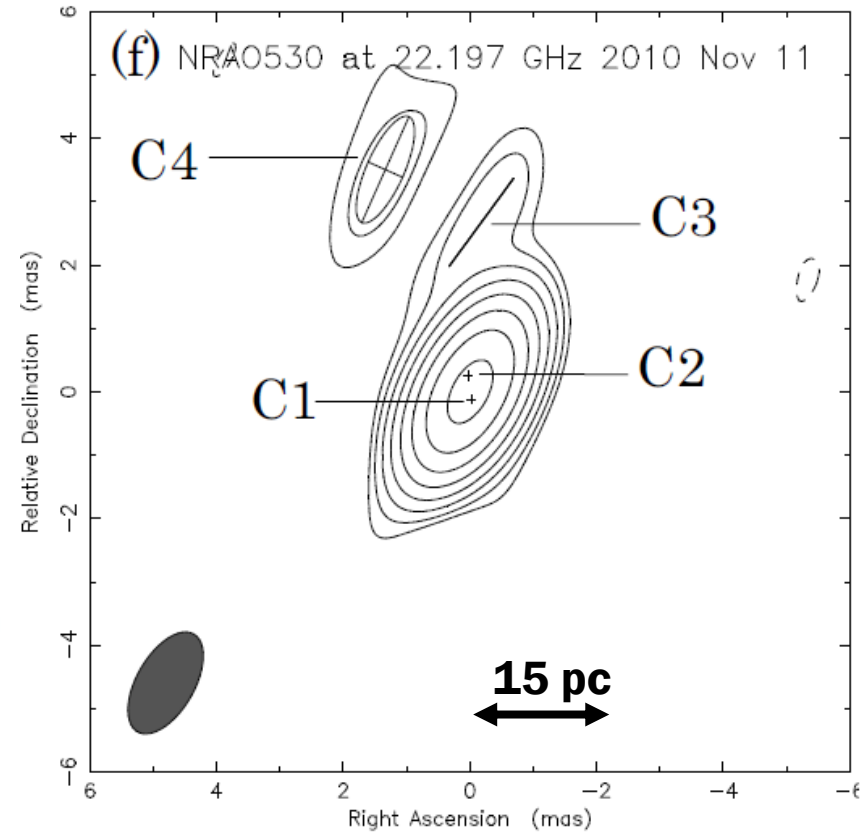
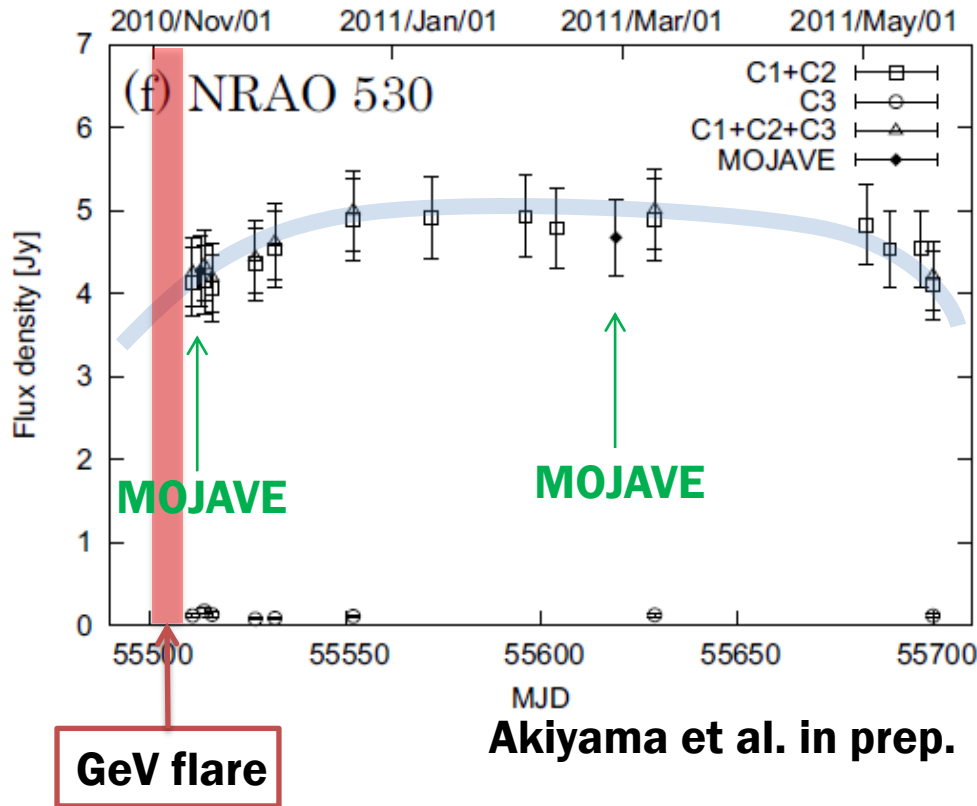
Orienti, Koyama et al. submitted



GeV flare

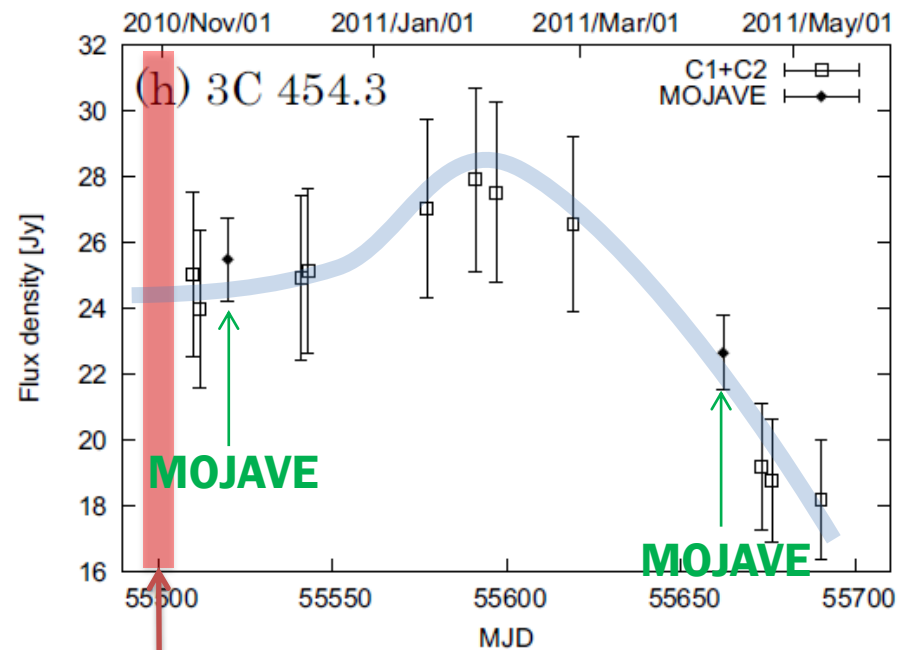


NRAO 530



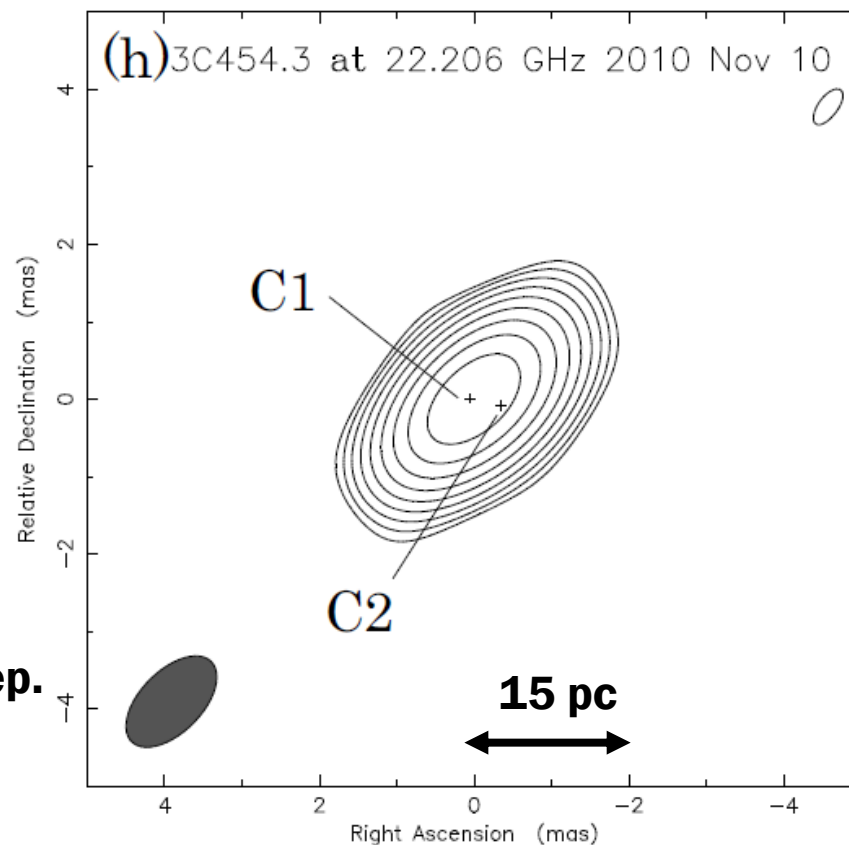
- GeVフレア後、緩やかに電波コアが増光
- MOJAVEのサンプリングでは不十分

3C 454.3



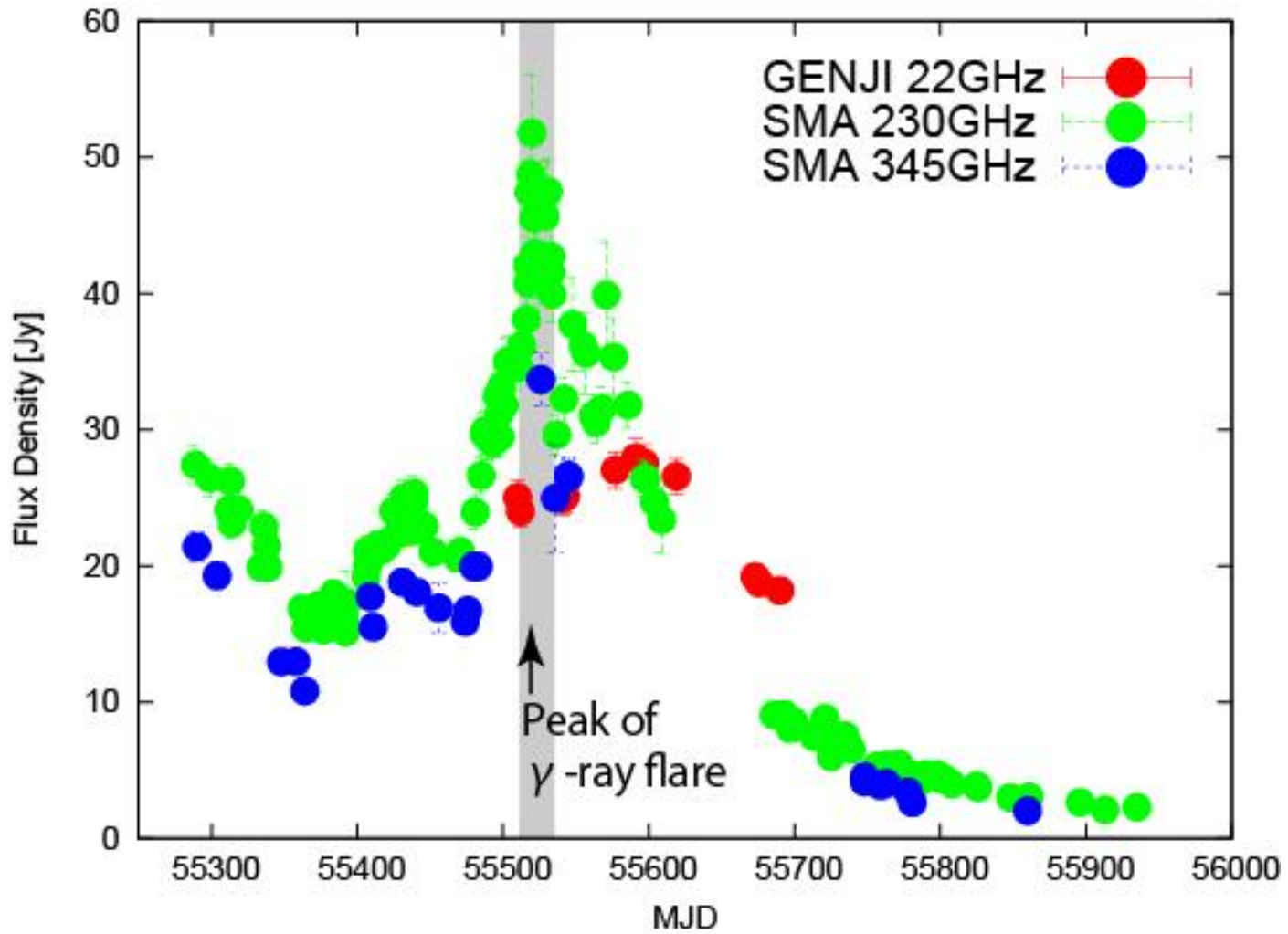
Akiyama et al. in prep.

GeV flare



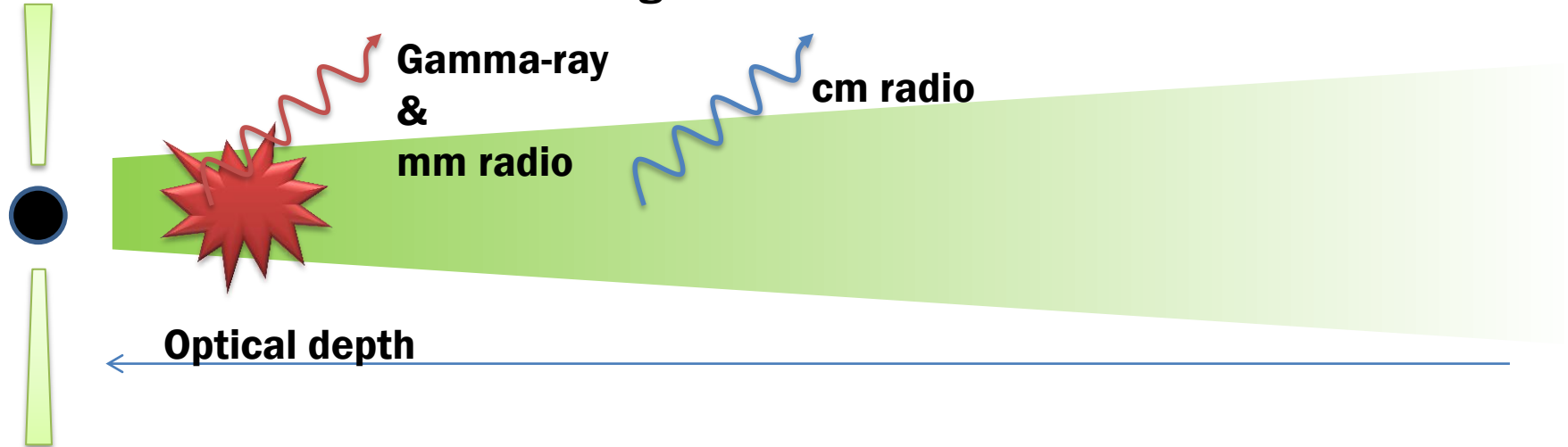
- GeVフレア後、緩やかに電波コアが増光
- MOJAVEのサンプリングでは不十分

3C 454.3

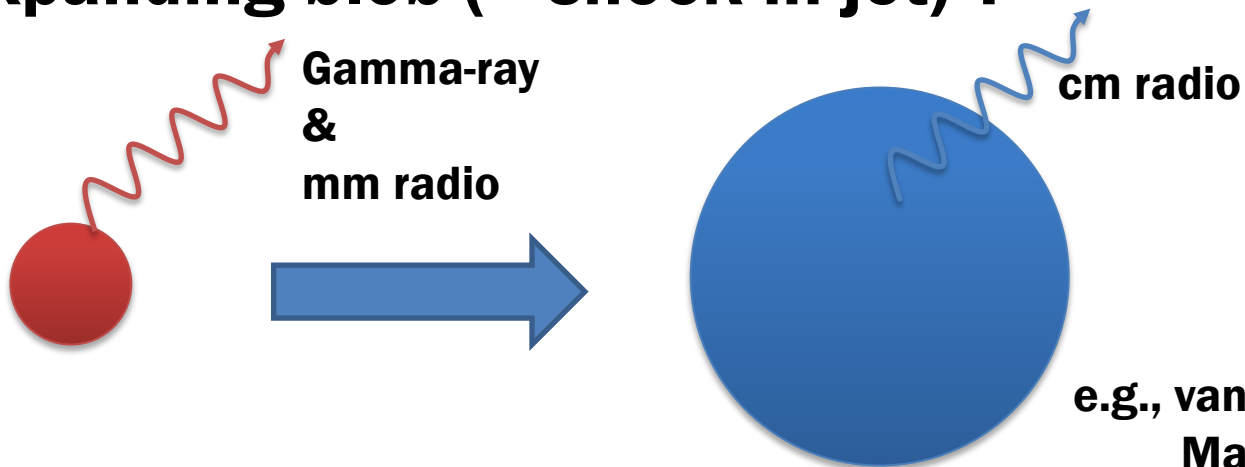


解釈

① **Optical depth?** $D_{\text{gamma}} = D_{\text{mm}} < D_{\text{cm}}$ e.g., Kudryavtseva+ 2011



② **Expanding blob (+ shock-in-jet) ?**



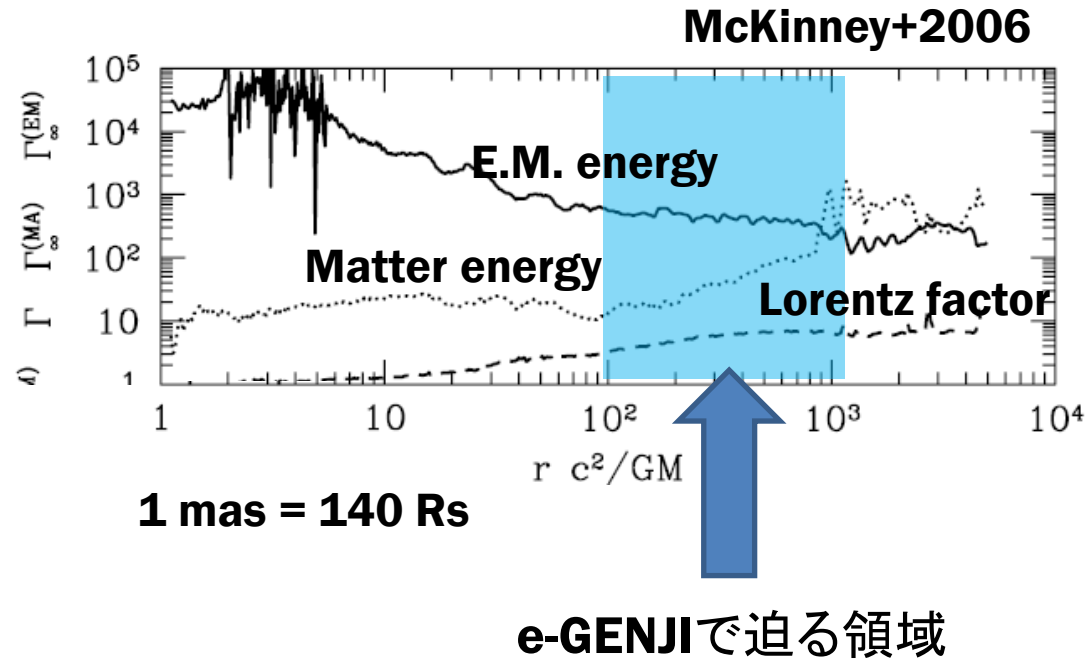
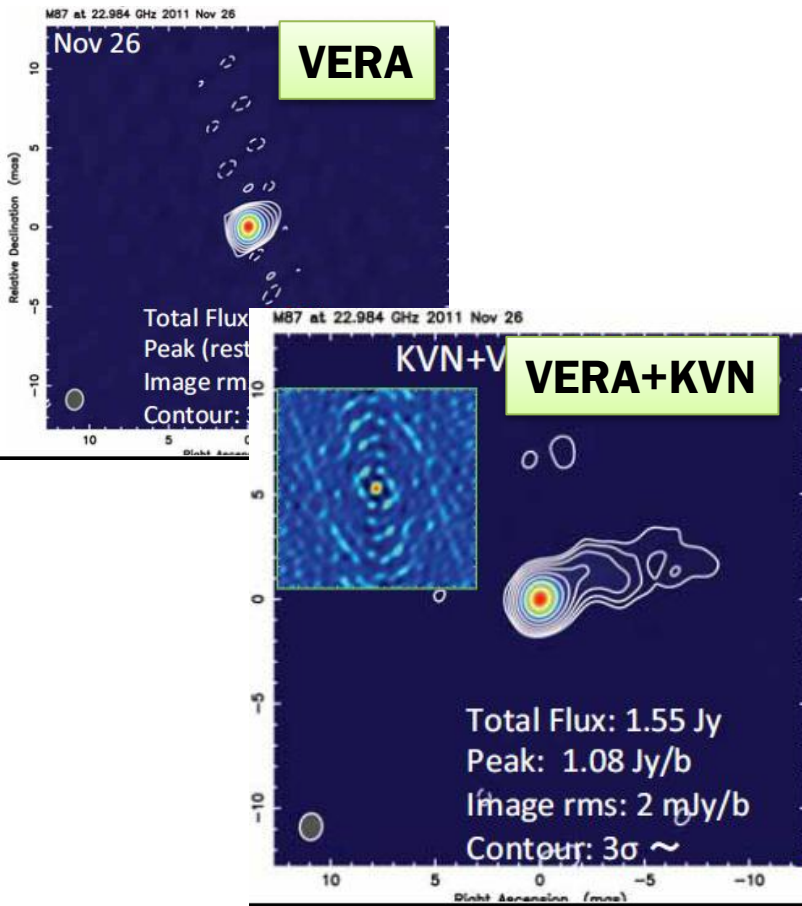
e.g., van der Laan 1962,
Marscher & Gear 1985

論文リスト

- **Introduction paper (Nagai+ 2012 submitted to PASJ) 間もなくアクセプト**
- **個別天体の成果**
 - **PKS1510: Orienti, Koyama+ 2012 submitted to MNRAS**
 - **NRA0530, 3C454.3: Akiyama+ in prep.**
 - **3C84: 日浦 修論**

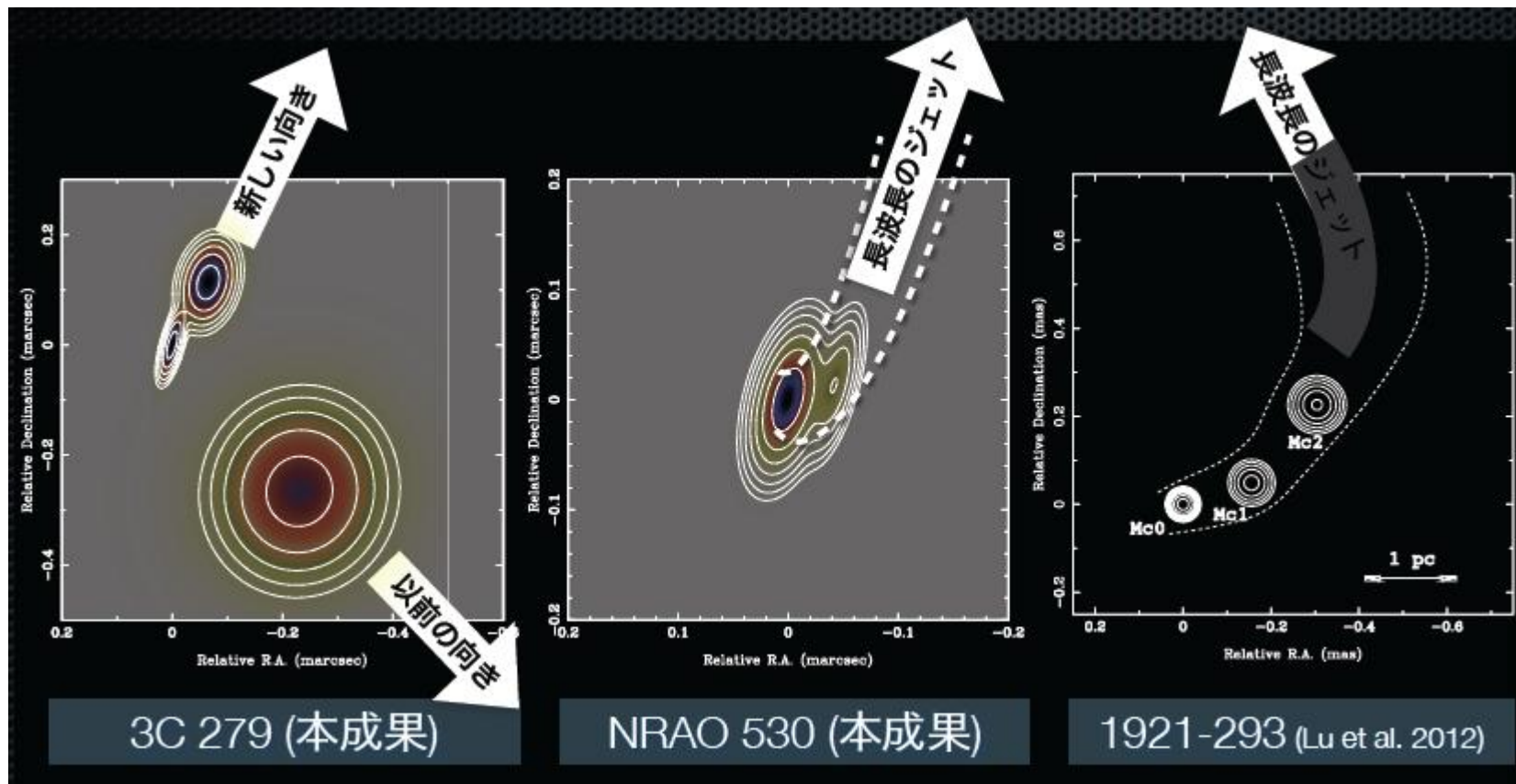
学生が活躍！

KVN+VERAへの発展



- イメージ品質の向上
 - ジェットの構造学・運動学の議論が可能に

EHTとの協力



天文学会記者会見資料より(秋山)

- EHTモデルイメージの“補助資料”の提供
- EHT観測前後の情報提供

来期のGENJI体制

- 永井がチリ観測所へ移動に伴い、以下のような人員体制に
 - **PI:**新沼、**co-PI:** 永井、紀
- マンパワーが減少することを考慮して、解析体制を検討する
 - 天体数を減らして、マンパワーの集中化？
 - 大学からの参入は**Welcome** !

まとめ

- **GENJI**のステータスについて報告
 - 振幅較正問題は解決。信頼性のあるデータをコンスタントに出せるようになった
 - ようやく論文が出せるステージに
 - **Nagai+ 2012 submitted to PASJ**
 - **Orienti, Koyama+ submitted to MNRAS**
- **PI:新沼、co-PI:永井、紀** 体制へ移行
- **KVN+VERA、EHT**も視野にいれながら、来期も成果創出に向けて全力をあげる