

AGNジェット観測における ALMAとVLBIのシナジー

永井 洋

このプレゼンで伝えたいこと

• VLBI+ALMAシナジー

- ALMAで採択されるプロポーザルの多くは、他の観測装置でデータが取られていて、十分な実現可能性が示されている
- 天文台にはVERA・JVNというVLBI装置があるので、これを活かさない手はない(AGN jetに限らず)

• 研究の新展開にそなえて

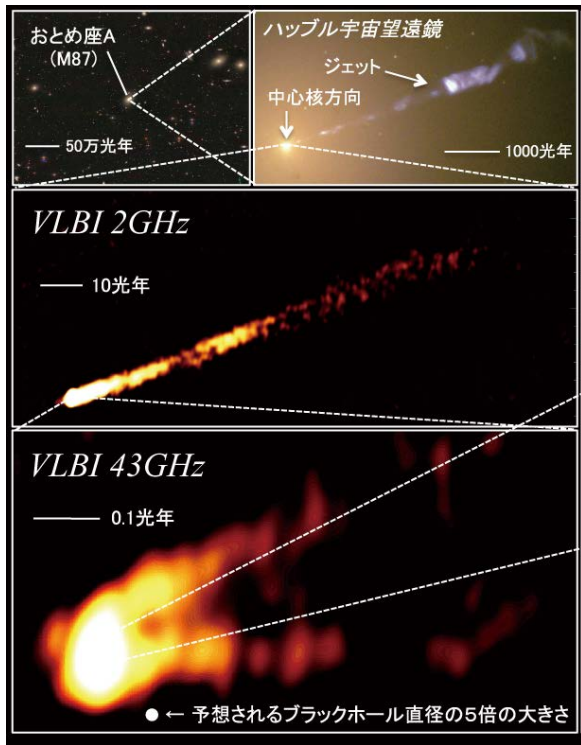
- ALMAがもたらす新時代の潮流に乗り遅れず、世界との競争を勝ち抜く土壌を作る努力を
 - 個人の努力だけでなく、コミュニティの雰囲気作りが大切

• (個人的な)提案

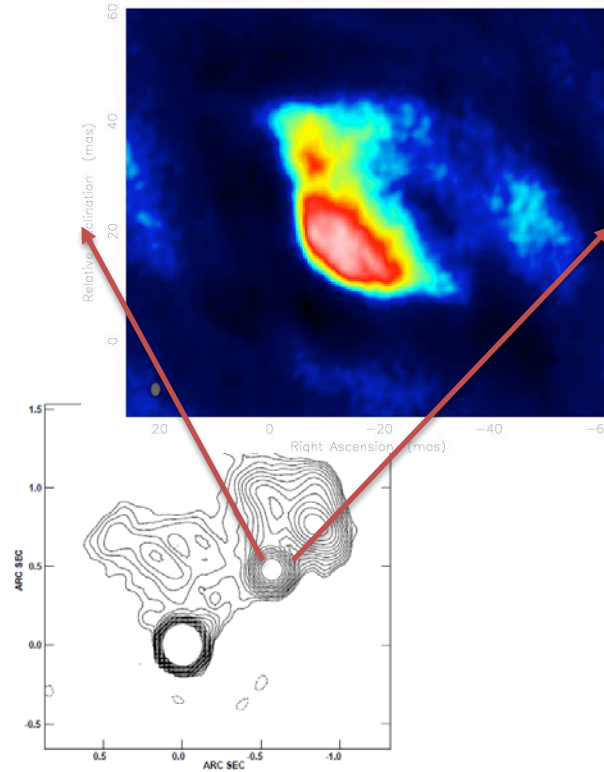
- 共同利用・プロジェクト枠とともに、ALMAとのシナジーを意識した戦略枠の検討

● 高分解能撮像

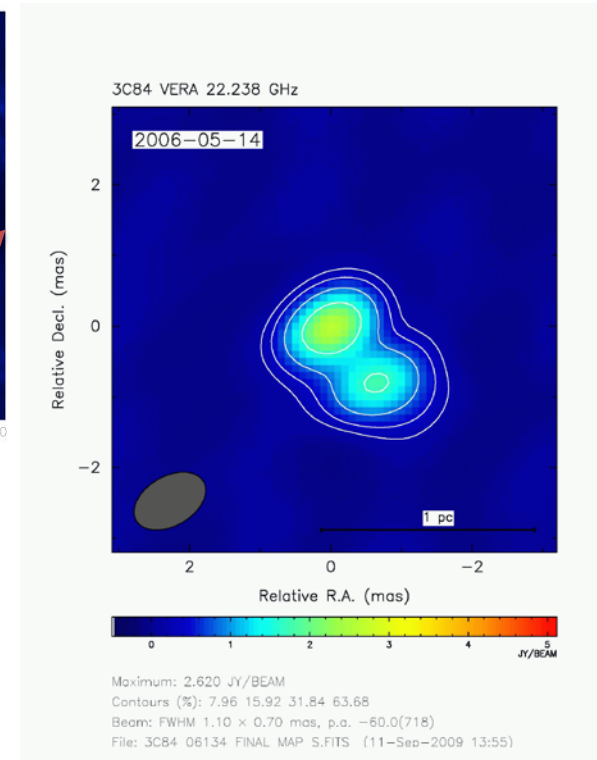
- ブラックホール近傍、ノット・ホットスポットなどのコンパクトな構造にダイレクトに迫る
- 相対論的ジェットの動的様子を明らかにする



Hada+ 2011



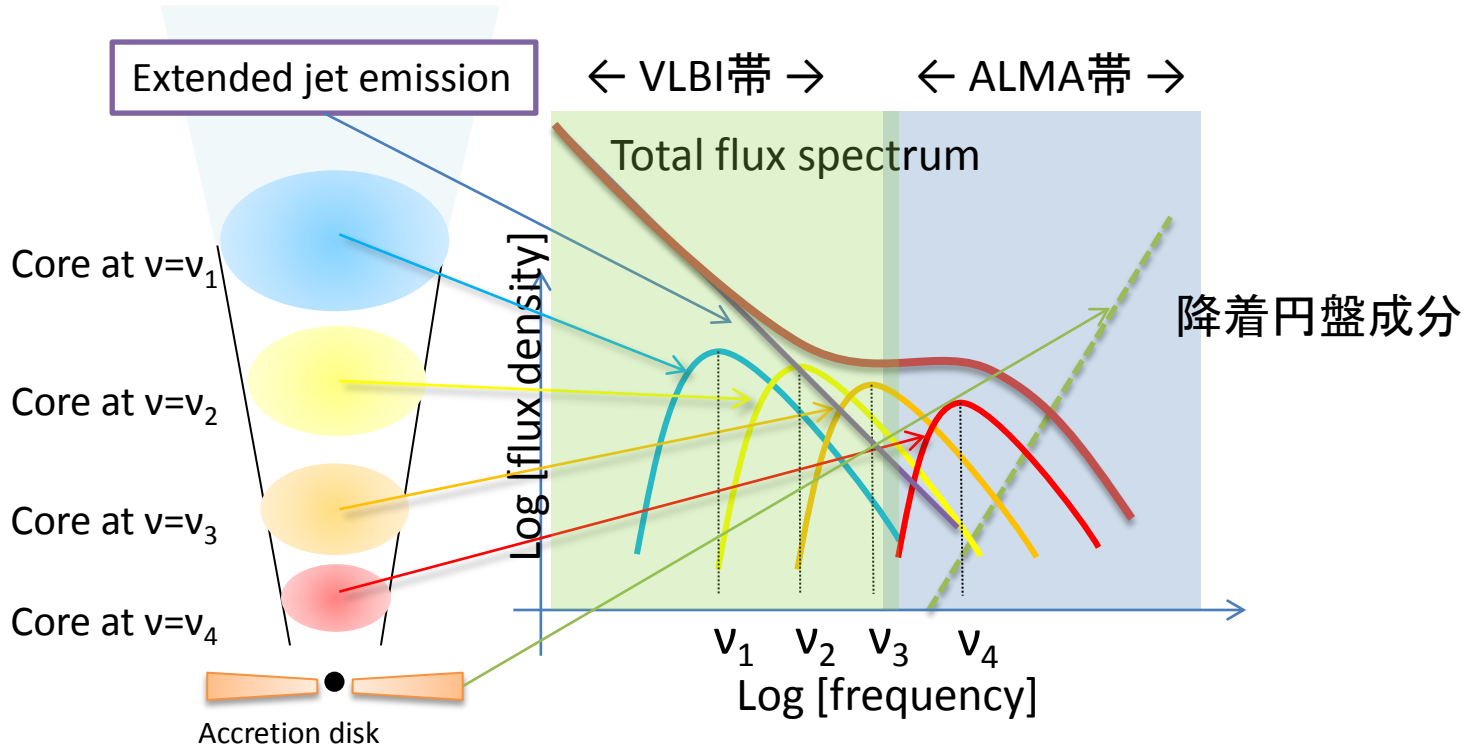
Koyama+ 2013



Nagai+ 2010

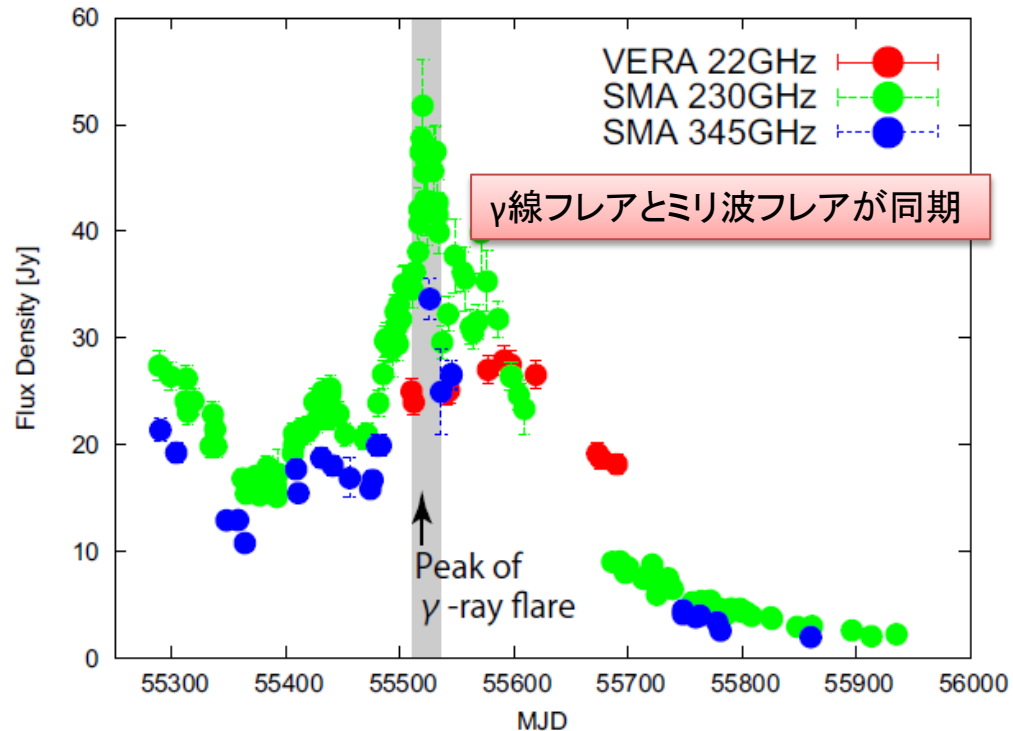
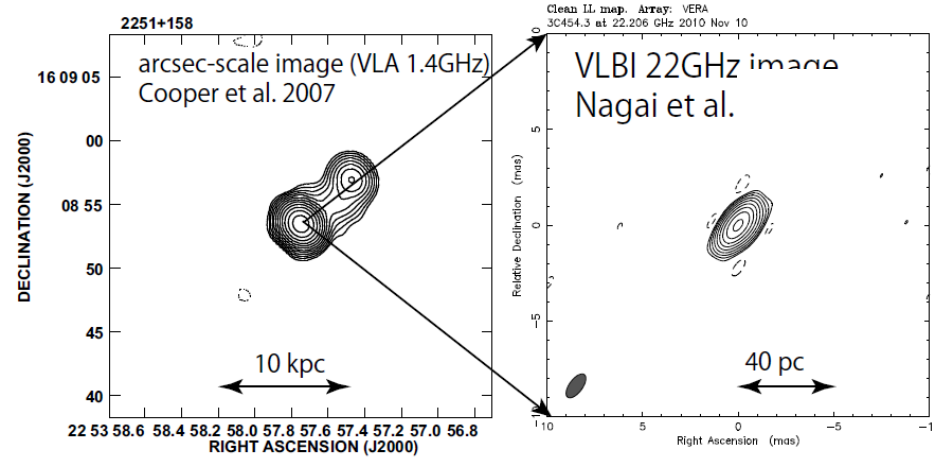
ALMAの特徴

- ミリ波サブミリ波の透過力
 - プラズマの吸収に対して透過力が高く、高密度環境を見通す
- これまでほぼ未開拓だった波長のSED取得
 - 多波長研究の新展開



研究例 1 (Nagai+ Cycle 1)

- GENJI+SMAデータによる準備研究
 - 3C454.3の γ 線フレア領域はミリ波帯で光学的に薄い
- ALMAでoptically thick/thin遷移周波数を特定する観測を提案
 - 従来の予言よりも一ケタ小さい周波数に遷移があることが示される
 - one-zone SSCの崩れを示唆し、全く新しいジェットの放射メカニズムが期待される



研究例2 (Doi+ Cycle 0, Hada+)

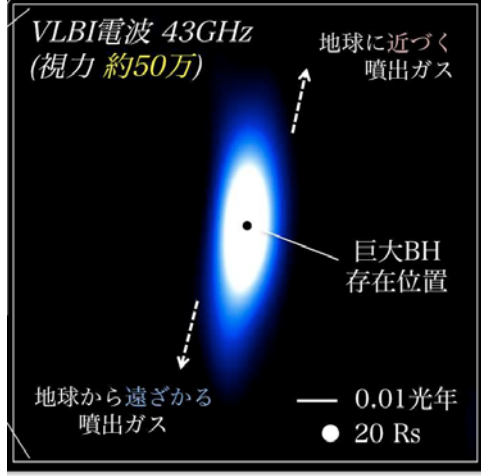
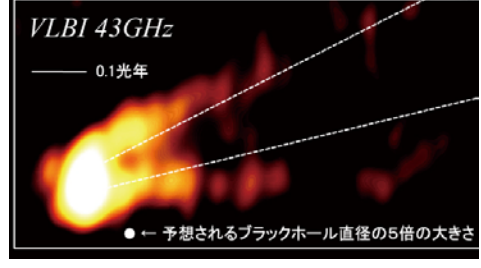
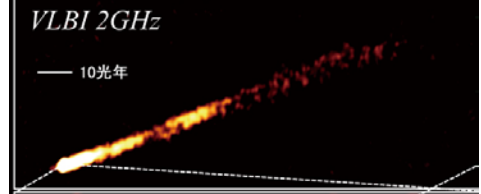
- M_{BH}, M_{dot} が似ている
 M87とM104 (ソング
 レロ)

— どちらもジェットを持つが、規模に大きな差がある

$$L_{jet}^{M87} \gg L_{jet}^{M104}$$

- ALMAを使ったミリ波
 サブミリ波SED
 (Doi+)

— 降着円盤の性質の
 違いを調査



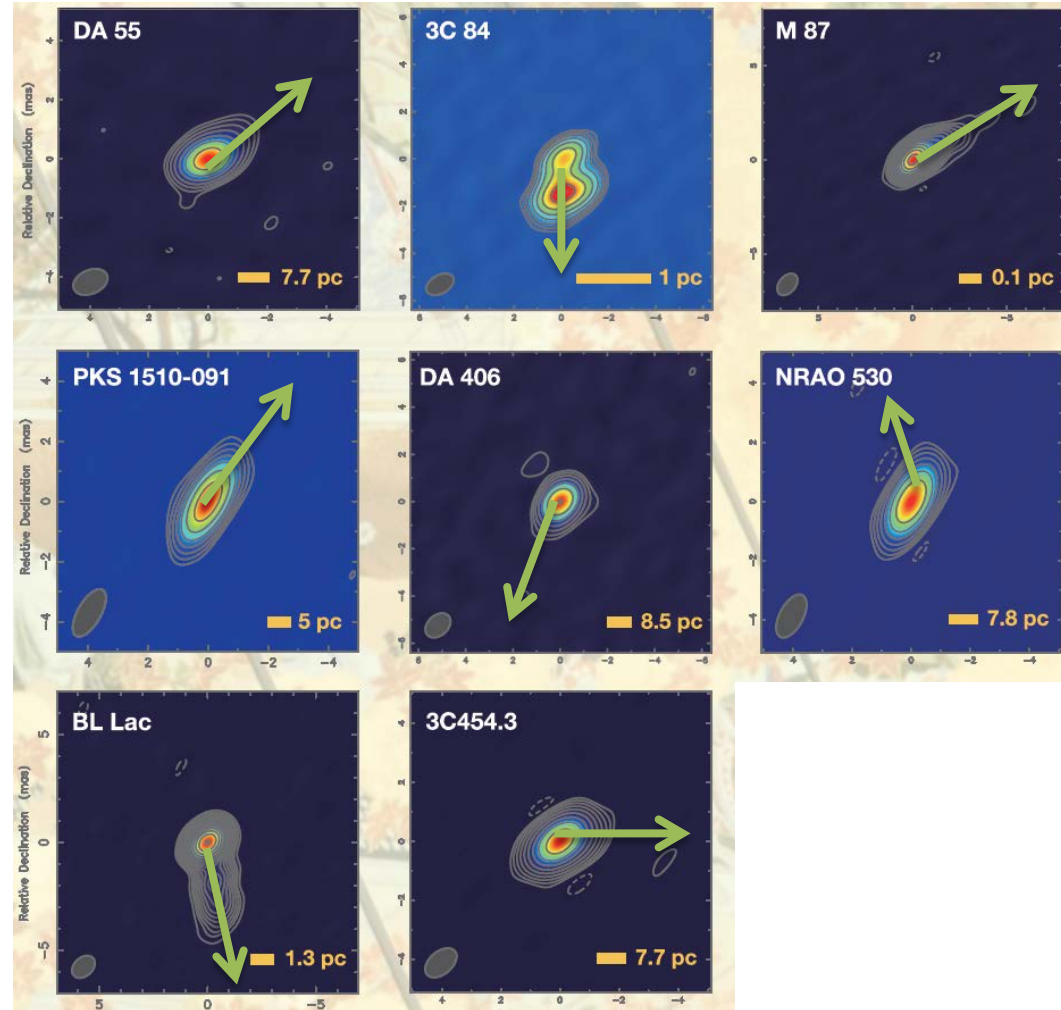
Hada+ 2011

Hada+ 2013, accepted

研究例3 (Nagai+, Cycle 2投稿予定)

● VLBIジェットの向き
とミリ波偏波角の
関係

- ミリ波サブミリ波は
シンクロトロン自己
吸収の影響を受け
ないで、ジェットの
真の根元を見通す
ことができる
- 根元の磁場は
Toroidal or poloidal
dominated?



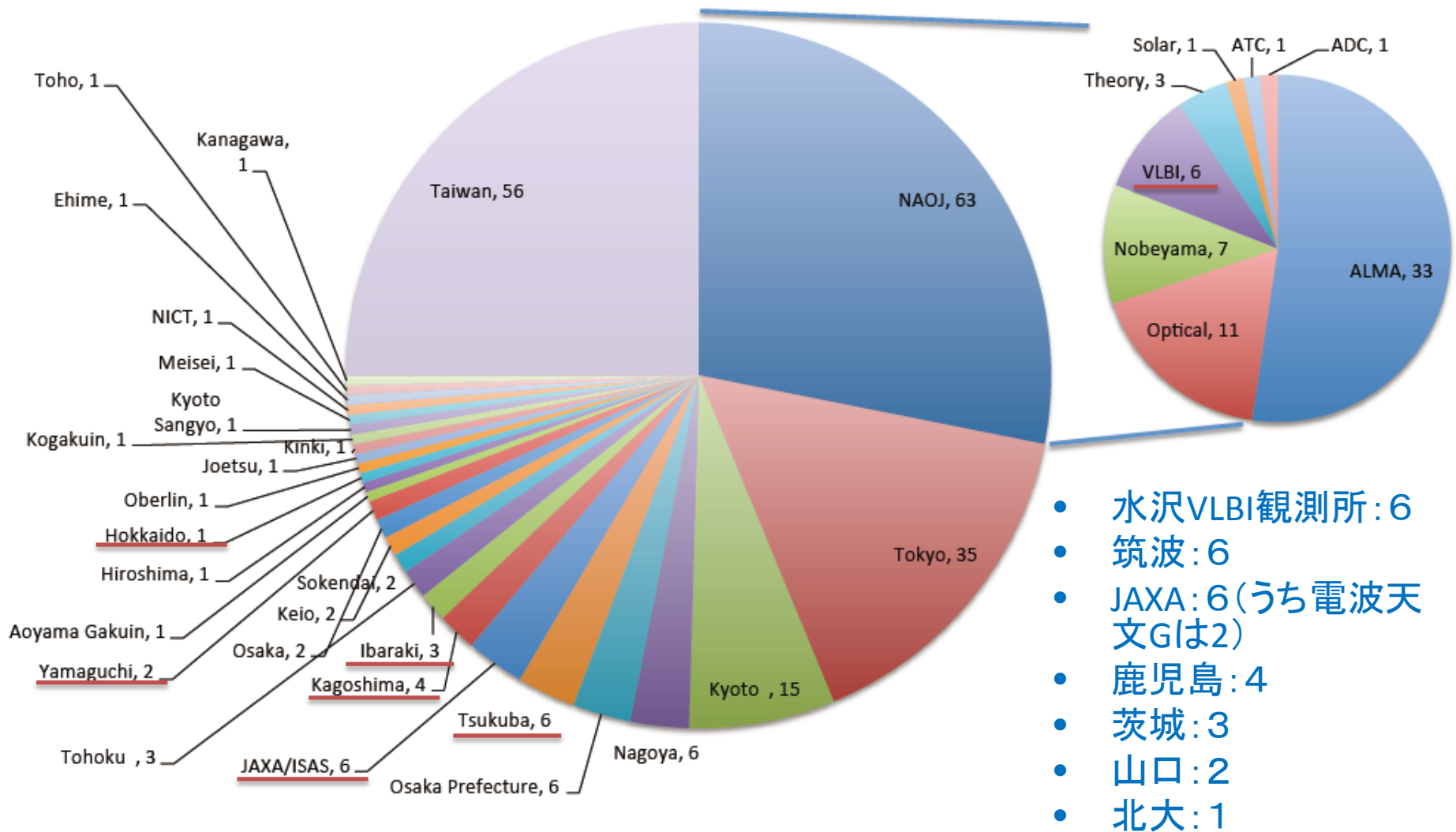
GENJI sources

その他、キーワード

- TeVブレーザー
 - ミリ波サブミリ波帯のSEDはほぼ未開拓
- Narrow Line Seyfert 1
 - 自己吸収を受けないミリ波サブミリ波で、根元の磁場構造を探ることが重要
- Kpcスケールノット、ホットスポットなどの衝撃波領域
 - 加速されて間もない電子を探る
 - 粒子加速理論の検証

VLBIで得た成果をもとに、
是非ALMAにプロポーザルを投稿を！

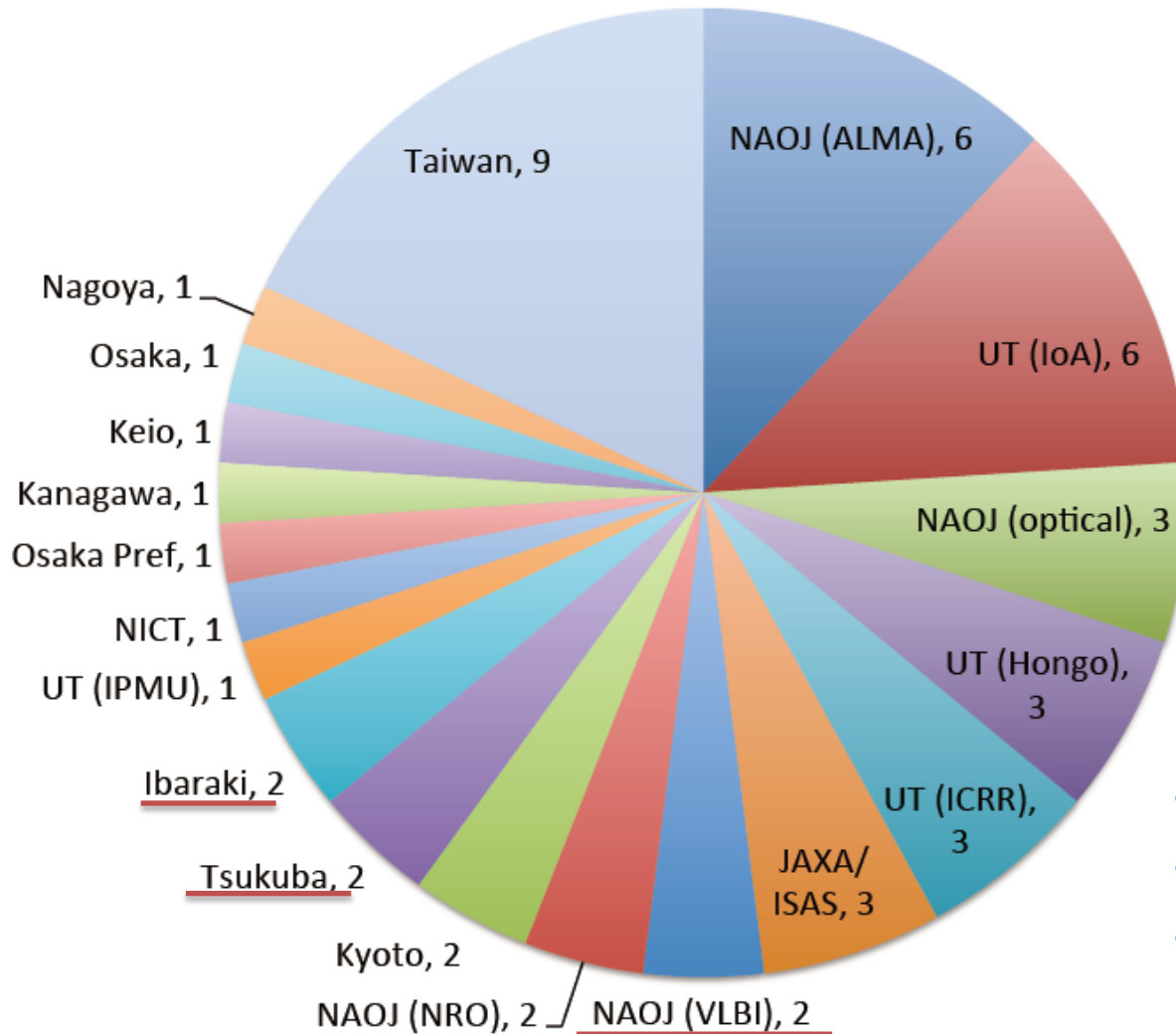
of Proposals (EA) in Cycle 1



- 水沢VLBI観測所: 6
- 筑波: 6
- JAXA: 6 (うち電波天文Gは2)
- 鹿児島: 4
- 茨城: 3
- 山口: 2
- 北大: 1

※VLBIを主たる研究フィールドにしていないものもカウント

of highest priorities



- 水沢VLBI観測所: 2
- 筑波: 2
- JAXA: 3 (うち電波天文Gは2)
- 茨城: 2

統計から読み解く

- 投稿数・採択数ともにVLBIグループはそれなりに貢献
- 一方で、投稿数・採択数ともに可視・近赤(すばる)を下回る
 - VLBIとALMAは同じ電波のカテゴリーにもかかわらず、サイエンスではシナジーが少ない？(発揮できていない？)
- 潜在的なシナジーがあるにも関わらず現時点で発揮できていないということであれば・・・
 - VERA(+KVN)でALMA戦略枠を設けて、ALMAの観測時間を獲得できる研究戦略を推進するというのはどうだろうか？

第5回電波専門委員会議事録抜粋

報告書の総括（詳細は資料3）2013年3月4-6日に開催。

・Cycle -0 の観測データもユーザーに渡り、科学成果が出始めているのことは、これまでの ARC 活動の成果として高く評価できる。一方、ARC 業務の負荷が大きく、ALMA 全体で JAO と ARC の間での仕事の再定義が必要であると考える。

・ユーザーズミーティングやタウンミーティングの開催、サイエンスワークショップの開催支援などを通じ、電波分野以外の研究者も観測時間を獲得している。今後も、このようなサイエンスプロモーションを継続し、さらなるユーザー拡大を期待する。

・Mopra や ASTE についてのシナジーに関しては、これら望遠鏡をチリ観測所の下に置き、ALMA との連携を組織的に深めようとする戦略が見受けられる。但し、Mopra は始まったばかりであり、ASTE は昨年度の共同利用観測が実施できなかったことから、これ以上の審議はできなかった。今後、継続審議が必要である。また、電波のみならず、すばる望遠鏡等とのシナジーも視野に入れるべきである。

・さらに、広報普及活動についても勧告を行った。

「主な議論要旨」

・レポートには ARC メンバーのロードが高いと報告されているが、JD や FTE をもとに正しく定量的に精査する必要がある。本件は、今後、本委員会にて継続的に審議することとする。

・VERA と ALMA の連携についての観点が抜けている。VLBI とのシナジーも検討をした方がよい。