

特異なスペクトルを示す2FGL内の未同定ガンマ線天体J1129-0528のKaVA23/43GHz観測

藤本 恭平 (山口大学 学部4年)
共同研究者 新沼 浩太郎 (山口大学)

Introduction

Active Galactic Nuclei (AGN) の未解決問題の一つに、**AGNジェットからのγ線放射のメカニズム**が挙げられる。Fermi-LATより、4年間のサーベイ結果である3FGLカタログ全3033γ線放射天体中、同定されているAGNのほとんどはドップラー増幅効果を強く受けるブレイザーであることが報告されている。そのためAGNのγ線放射モデルはドップラー増幅効果が必要なモデルが多い。しかしドップラー増幅効果を強く受けない電波銀河からの放射も全体の1%だが確認されている。ドップラー増幅効果を必要としないγ線放射のメカニズムを解明するために、ドップラー増幅効果を強く受けないAGNのサンプル数を増やす必要がある。

Previous research

2FGLカタログ (Fermi-LATの2年間のサーベイ結果) 内のドップラー増幅効果を強く受けないAGNのサンプル数を増やすため、2012/2015年に2FGL未同定ガンマ線天体48天体の位置誤差内の電波源98天体に対して山口-日立基線によるJVN観測を行い、21天体を検出した。これらの天体に対して種族を推定するために「3FGLカタログにおいて同定されていない」「10GHz以上での観測例がない」という条件を設け、合致する天体としてNVSS J1129-0528とNVSS J2134-2130を選び、KVN and VERA Array (KaVA)を用いたイメージング観測を行った。その結果、J1129-0528のフリンジが検出された。

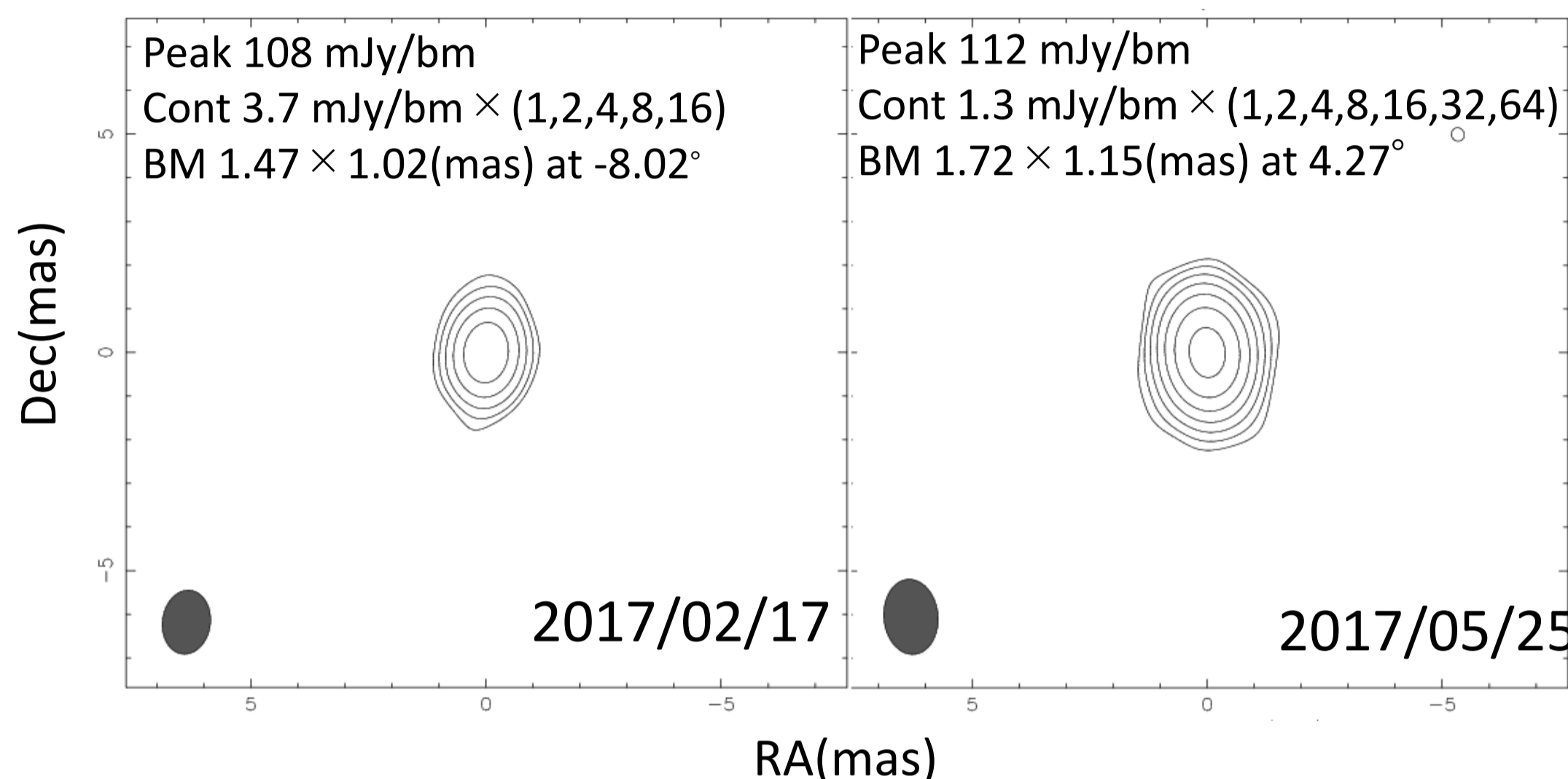


Fig.2 2017年KaVA 23GHz観測のイメージ

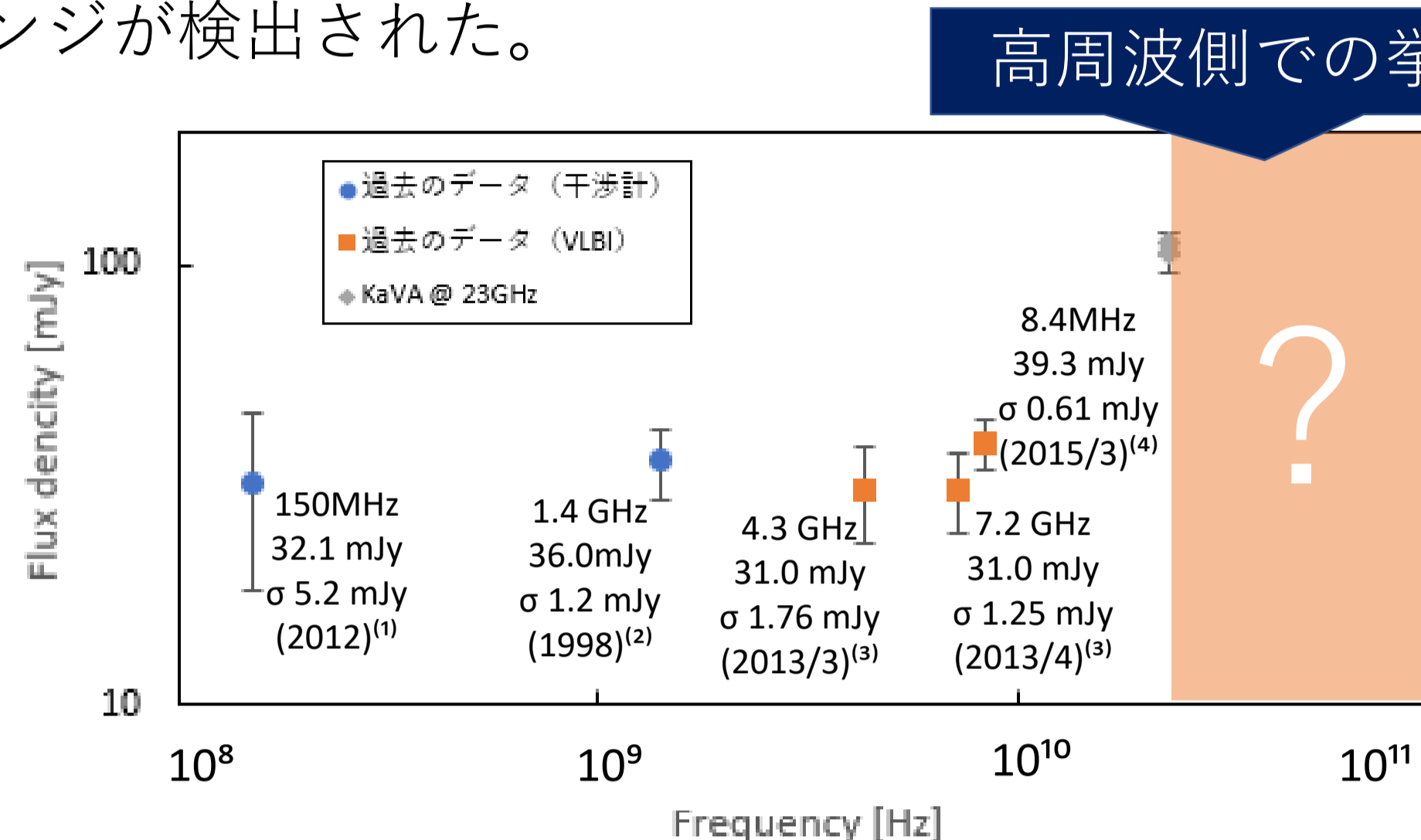


Fig.3 J1129-0528のスペクトル

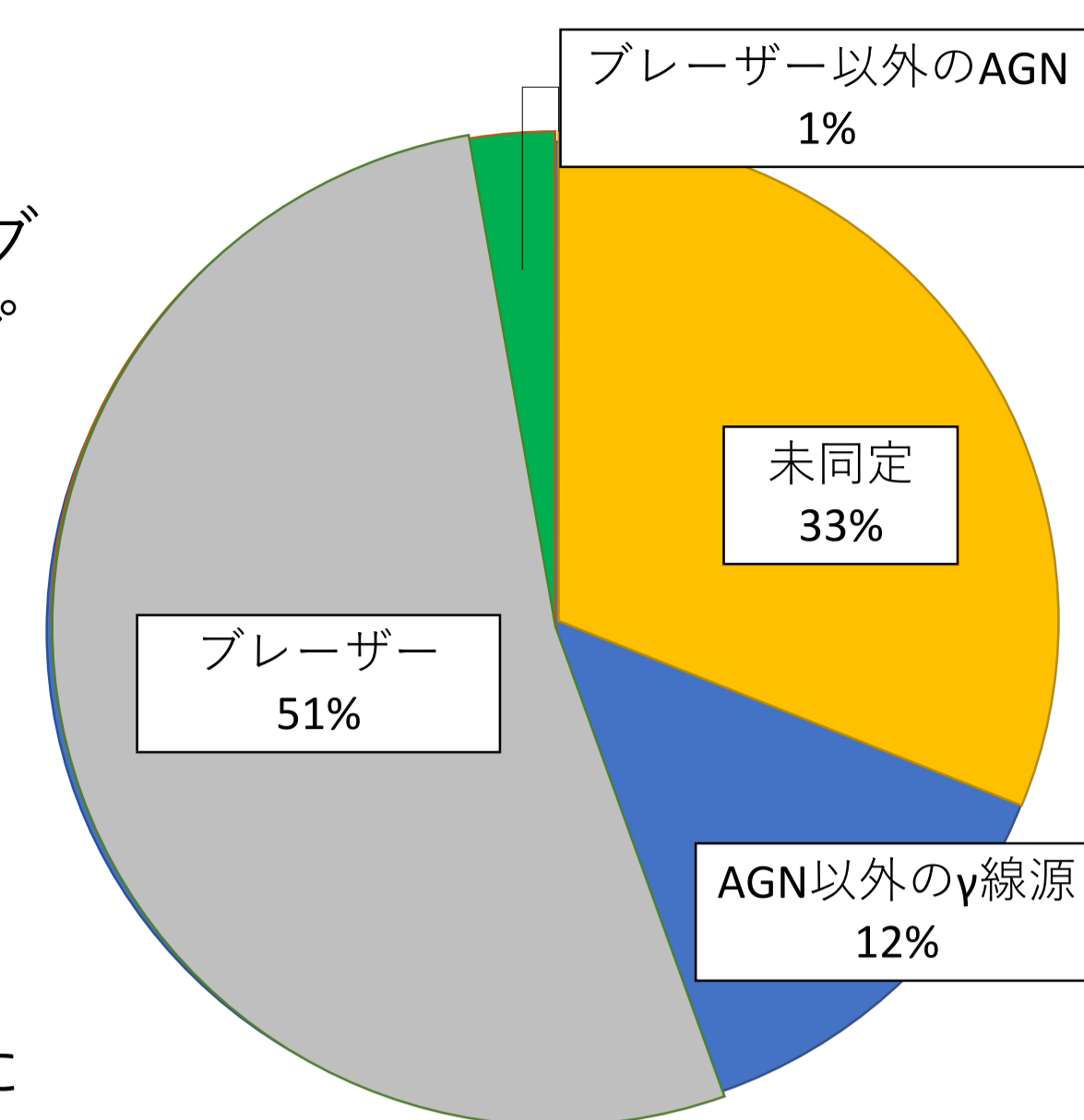


Fig.1 3FGLカタログの種族の内訳

High Frequency Peaker (HFP)の性質(5)(6)

- ・ピーク周波数が5 GHz以上
- ・コンパクトかつ対称的なジェット構造を持つ
- ・ドップラー増幅効果が効かない
- ・少なくとも数十年は強度上変動をしない

ブレイザーの性質(5)(6)

- ・電波領域においてスペクトルはフラット(フレアすると凸型スペクトルになる)
- ・コア-ジェット構造を持つ
- ・ドップラー増幅効果を強く受ける
- ・数か月～数年のスケールでの強度変動を示す

KaVAの観測からJ1129-0528は点源であること、および3ヶ月の間では有意な強度変動は見られないということが分かった。8.4GHzから23GHzの間では右肩上がりのスペクトルを示すことがわかった。これらの結果からは、J1129-0528はブレイザーではなくHFPである可能性が示唆された。

Purpose

J1129-0528がブレイザー以外の種族なのか、ブレイザーなのかを切り分けるために電波構造や短期の強度変動の有無、スペクトルの変化に着目し、種族の推定を行うことを目的とする。

Observation

短期の強度変動の有無とスペクトル指数を調べるために2018年にKaVAを用いた23/43GHzの観測を2月と6月に2回行った。23GHzと43GHzでの観測は連続する二日間で行った。

tab.1 2018年KaVA観測のパラメータ

観測日	2018/2/5、6、6/6、7
観測網	KaVA(2/5のみタンナ局参加せず)
観測周波数	23/43GHz (BW 256 MHz)
角度分解能	1.2 / 0.6 mas @23/43GHz
基線感度	積分時間100 sで1σ=8.1 mJy

Result

位相及び振幅のセルフキャリブレーションを行ったクリーンマップをFig.4に示す。ピーク強度を用いて作成したスペクトルと光度曲線をFig.5、Fig.6に示す。

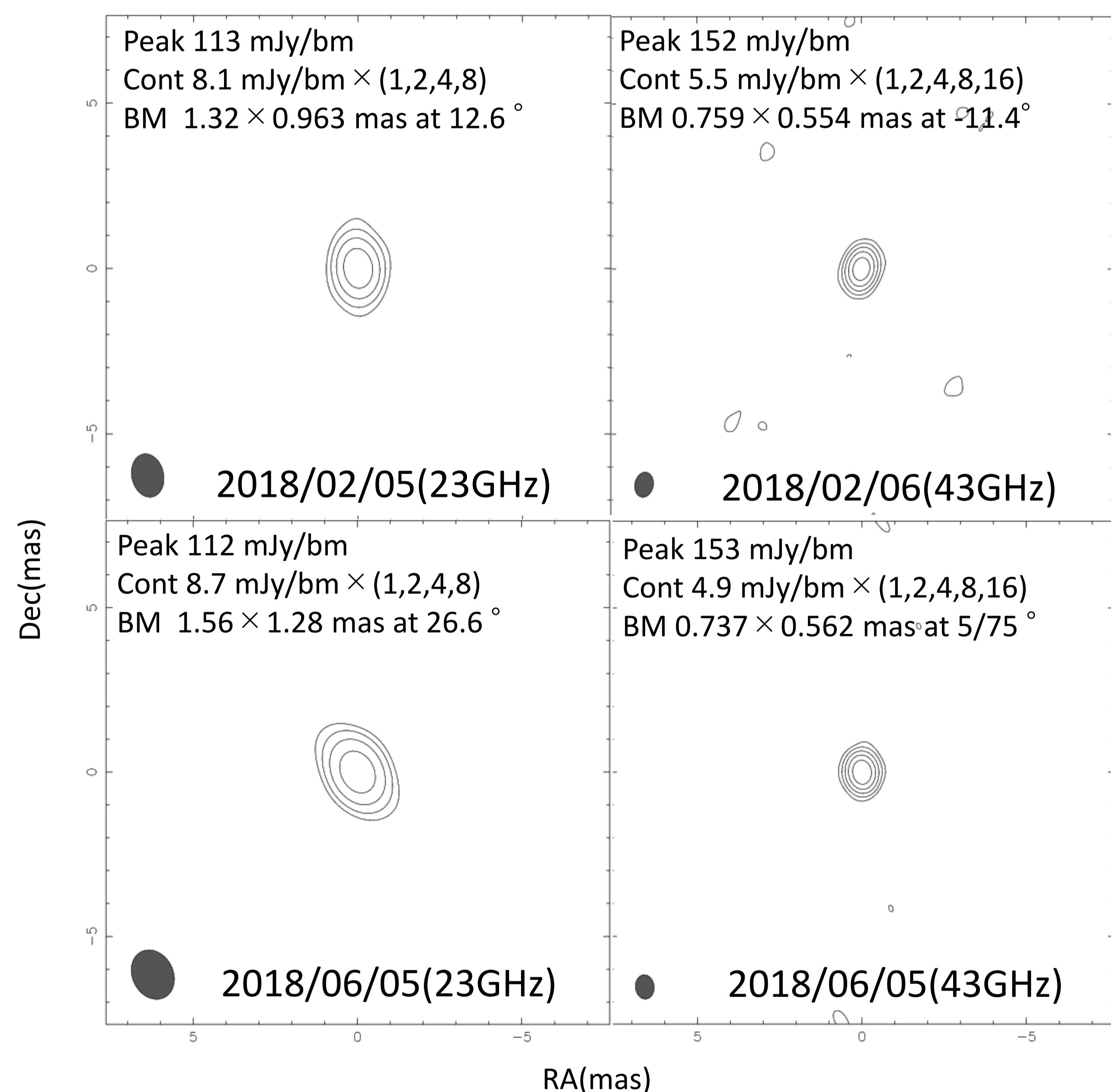


Fig.4 2018年23/43GHz KaVA観測のイメージ
ビームサイズよりコンパクトなため構造は見えない。

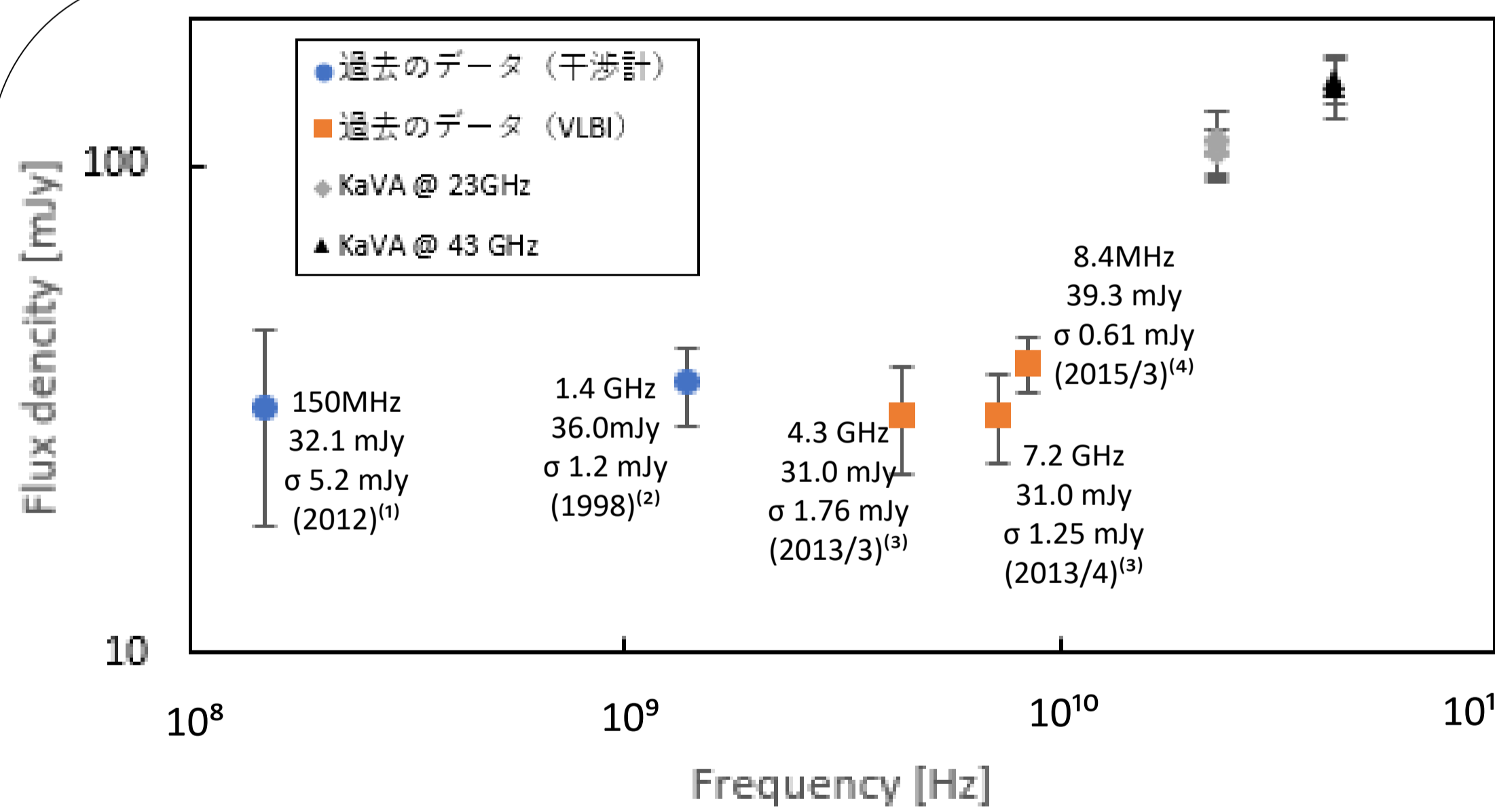


Fig.5 J1129-0528の150MHzから43GHzまでの広帯域スペクトル
過去のデータと同じで高周波側でフラックスが増加している。

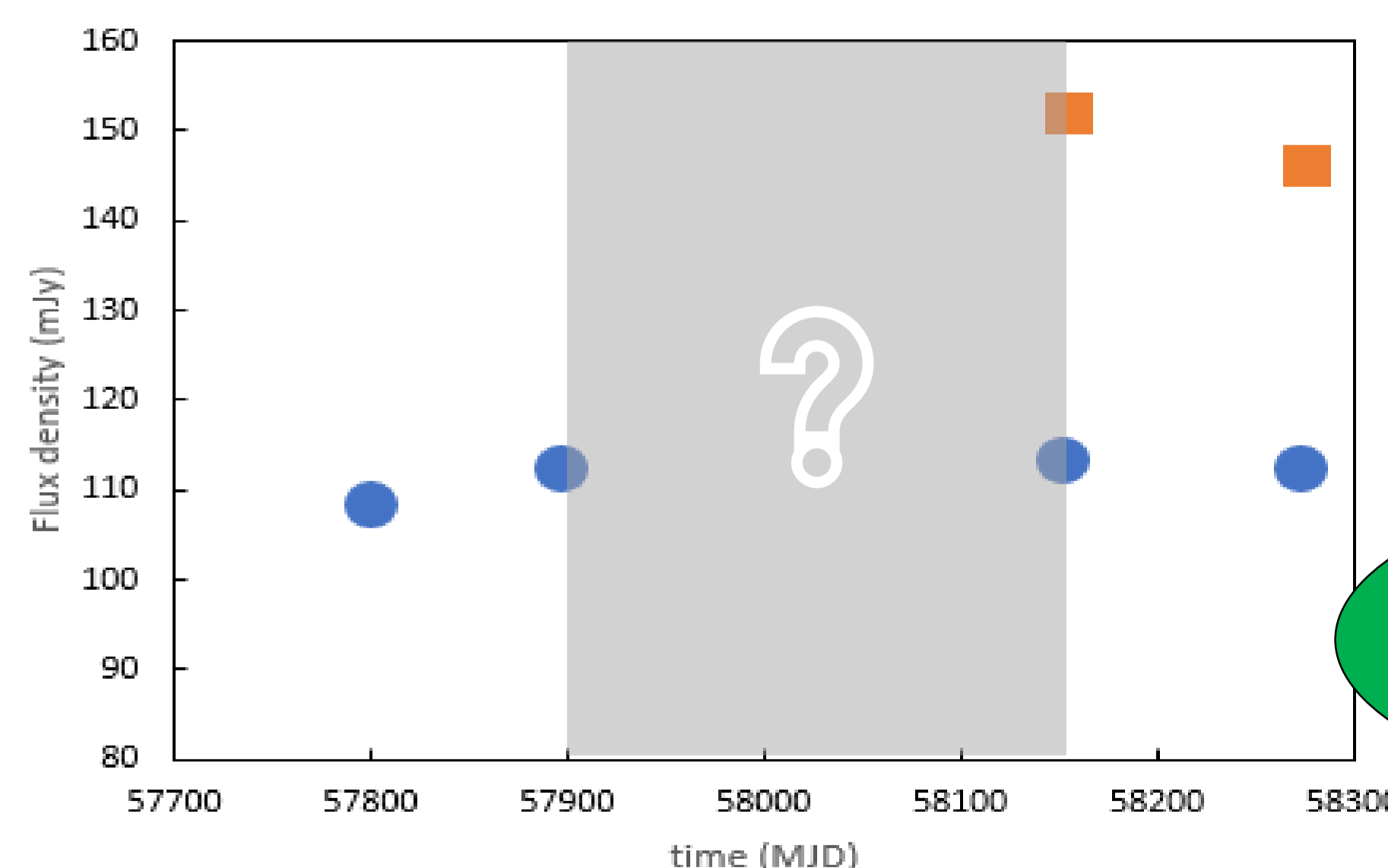


Fig.6 J1129-0528の光度曲線
23/43 GHzで強度が変動していないことがわかる。

右肩上がりの原因
HFPのターンオーバー?
ブレイザーのフレア?

近接する2エポック間では
有意な強度変動ない
しかし...

9か月の空白の期間に
強度変動をしていない
といえるのか?

Summary

2FGLカタログ内の未同定γ線放射源 J1129-0528の種族を推定するために2018年2月と6月に23GHz/43 GHz KaVA観測を行った。その結果としてコンパクトな構造を持ち、スペクトルが右肩上がりである。光度曲線より近接する2エポック間(約3か月)での強度変動は見られなかった。しかし2017年5月25日から2018年2月5日までに約9か月間、フラックス密度がわからないので現段階では強度変動をしていないと断定はできない。そのためブレイザーかHFPであるかの切り分けはできない。

今後の展望として短期の強度変動を調べる為、高周波でJ1129-0528の観測をしたい。