

# VLBAによるBALQSOの多周波偏波観

東京大学 理学系研究科 天文学専攻  
国立天文台 水沢VLBI観測所

M2 林 隆之

共同研究者: 土居 明広、永井 洋 (ISAS/JAXA)

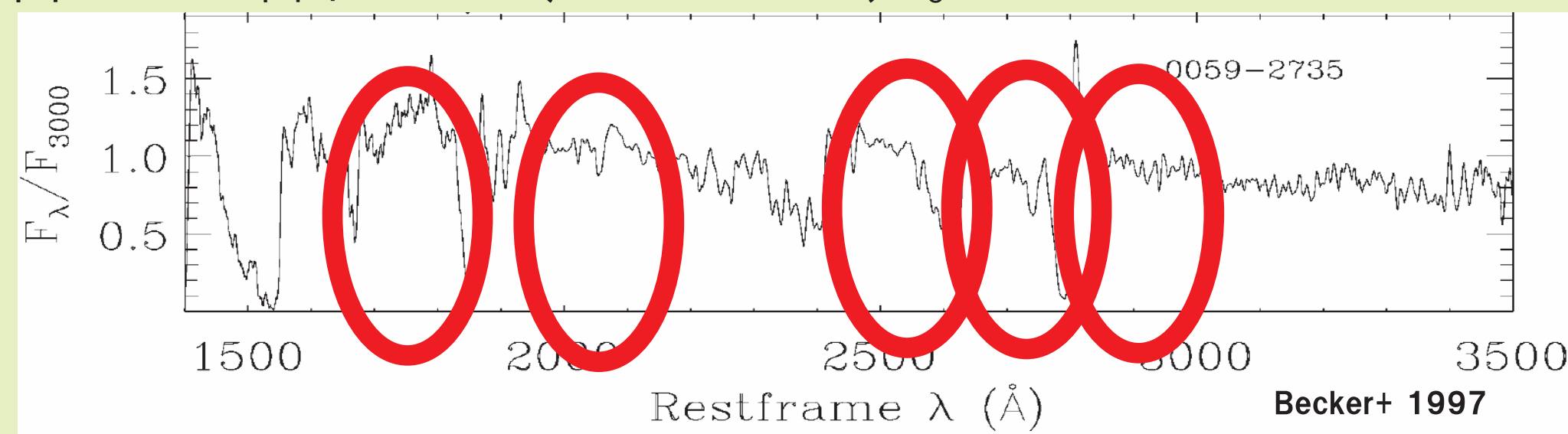
起

Introduction

## クエーサー広吸収線(BAL)とは？

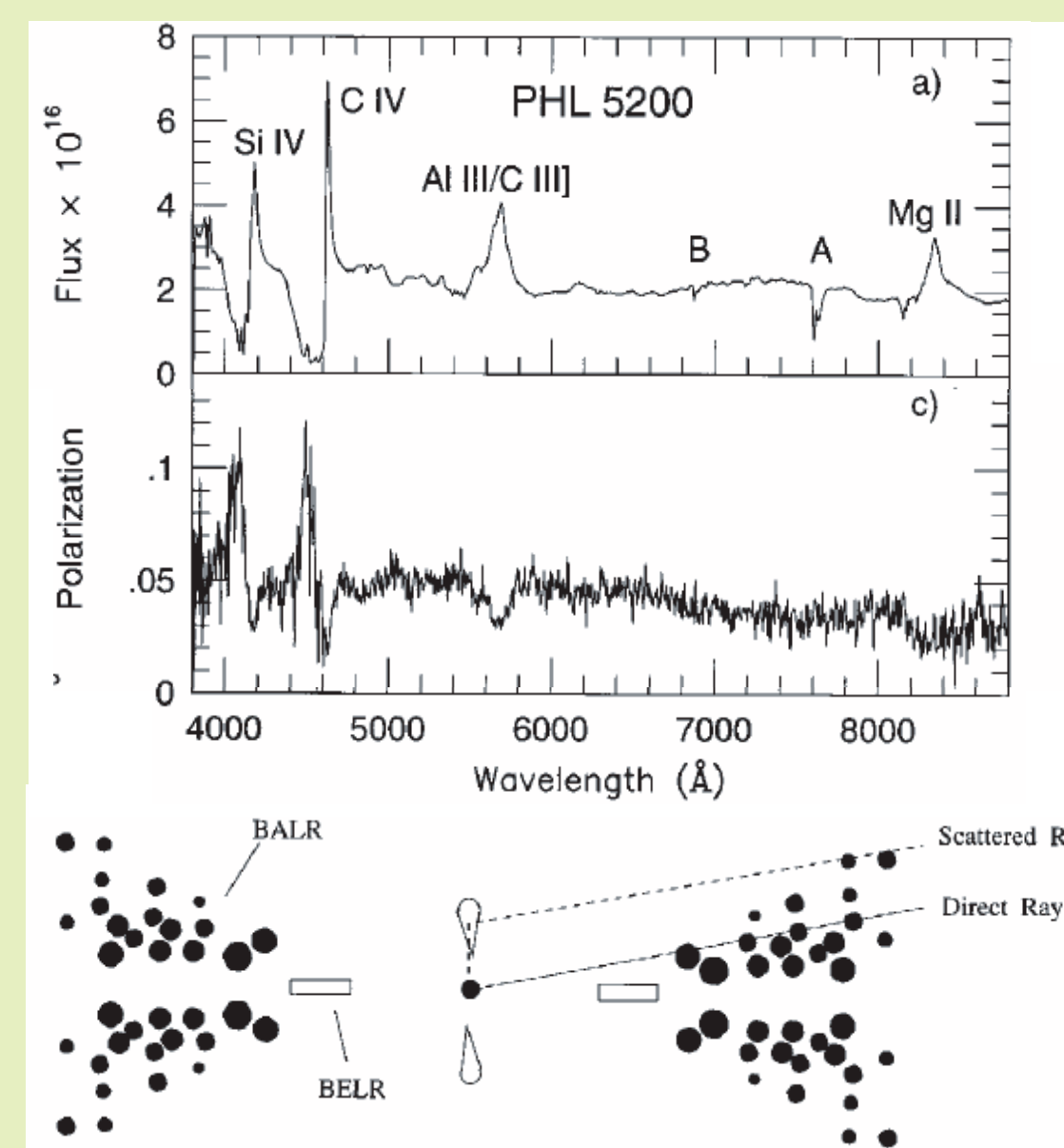
広吸収線(Broad Absorption Line = BAL)とはクエーサーが示す、線幅が最大で光速の0.1倍にもなる吸収線のこと。降着円盤を起源とする高速のアウトフローが起源とされるが、具体的な性質については未解明である。全クエーサーのうち

**BALクエーサーは約15%**  
を占めると言われる (Shen+ 2008)。



## 角度説の根拠は？

BALQSOを可視偏波分光観測すると吸収線で偏波率が高くなる。これを説明するには右図のように「降着円盤からのアウトフロー」と「対称軸上の散乱体」を仮定したモデルを立てれば、偏光成分を持つ散乱光が吸収体を通るか否かで偏波率を説明できる(吸収体の通過量が角度依存する)。



## 動機, BALも含めたAGN統一モデルを作りたい!

BALQSOの占める割合を説明するには以下の2説がある。

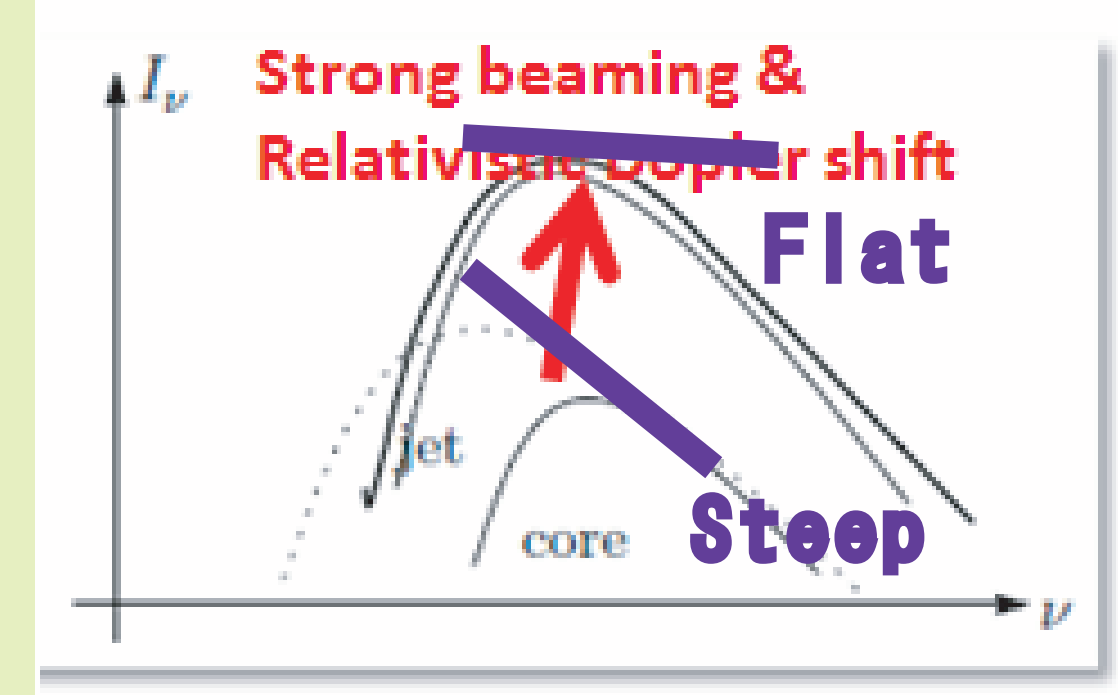
**角度説**: 全てのQSOは広吸収線を持ち、吸収線の有無は円盤の見込み角に依存する

**進化説**: QSOが進化する過程のある一時期で広吸収線を見せる

両方の効果が効いている可能性もあるが、まずは第ゼロ近似でどちらの寄与が大きいか解明を目指したい。

## 進化説の根拠は？

電波でAGNを観測すとジェットのスピンロトロン放射を見ることがになるが、これは通常高周波で暗くなるSteepなスペクトルを示す。しかし、ジェット軸が観測者を向いていると、ジェットは相対論的速度で動くため、図のようにビーミングと相対論的ドップラー効果の影響でSteepなスペクトルを示す。BALQSOにはこのようなスペクトルが多いことから角度説が疑問視されている。



加えて、BALQSOはコンパクトで若いGPS/CSS天体である傾向があるためジェットの力学的年齢と広吸収線の有無の関連性が指摘されている。(Becker+ 2000)

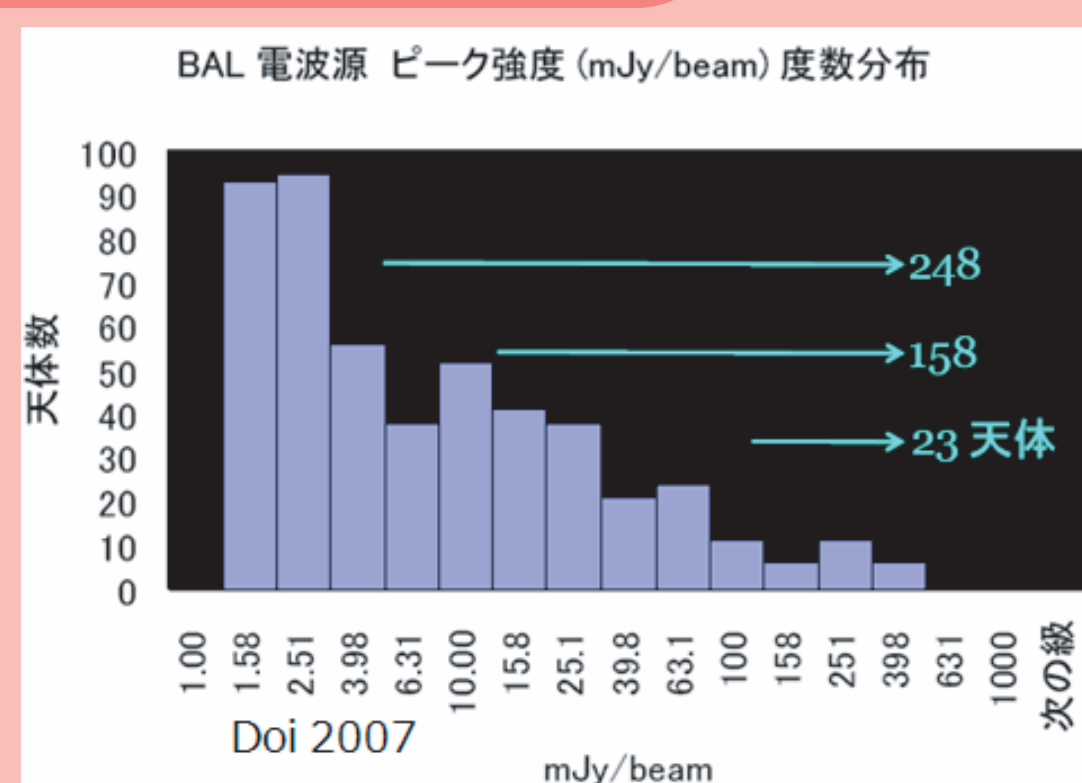
Observation

承

## 観測, VLBAによる多周波偏波観測

我々のグループはSDSSから抽出したBALQSOの中で、VLAのFIRSTサーベイで明るい天体について6/25にVLBAで観測を行った。観測はLバンド(1.6GHz), Cバンド(4.6GHz/5.0GHz), Xバンド(8.0GHz/8.4GHz)の3バンド5周波にて左右両円偏波で行った。

今回のポスターではJ0928+444, J1018+053, J1405+405の3天体の4周波について報告する。



## VLBAとは？

25m鏡を10台用いるアメリカの電波干渉計(VLBI)。最大基線長8300kmであることから、

8GHz : 1.0mas

5GHz : 1.3mas

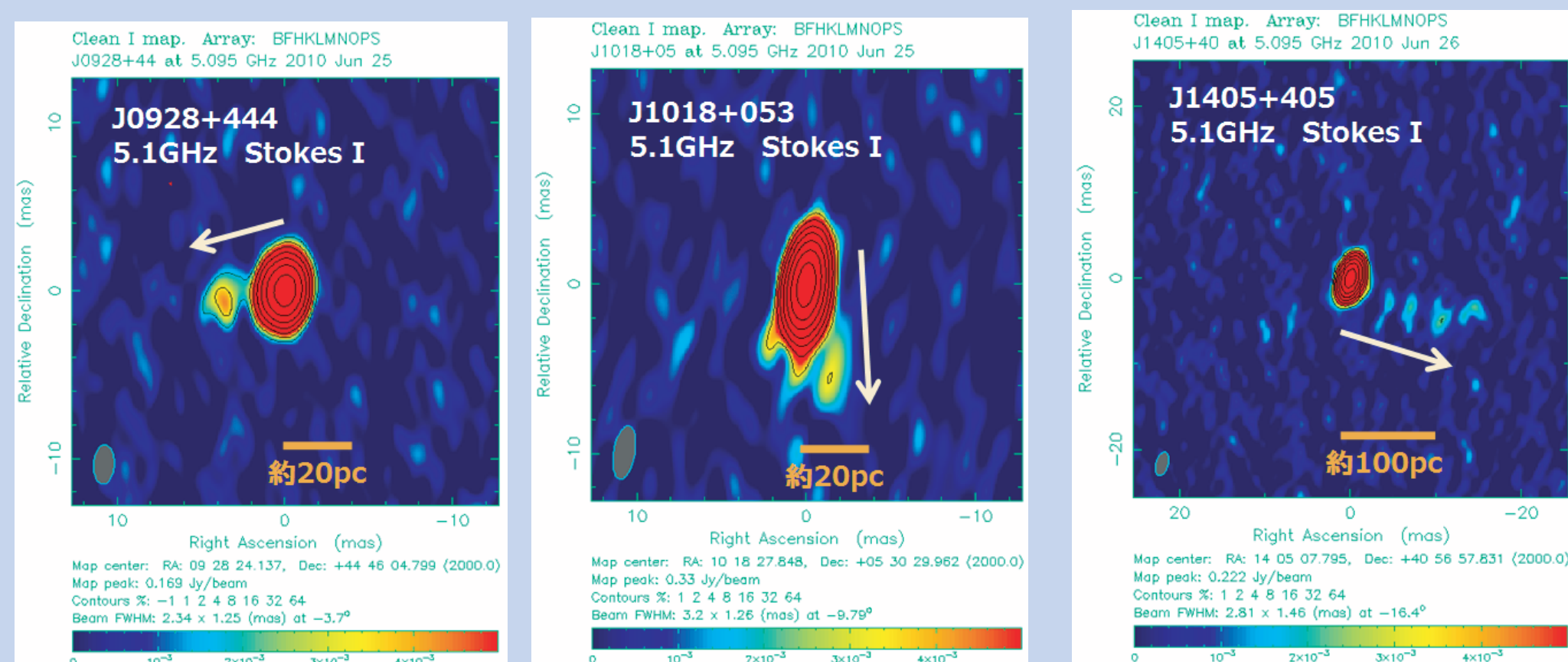
1.6GHz : 4.5mas

程度の空間分解能が得られる。



## 結果①, Stokes I マップ

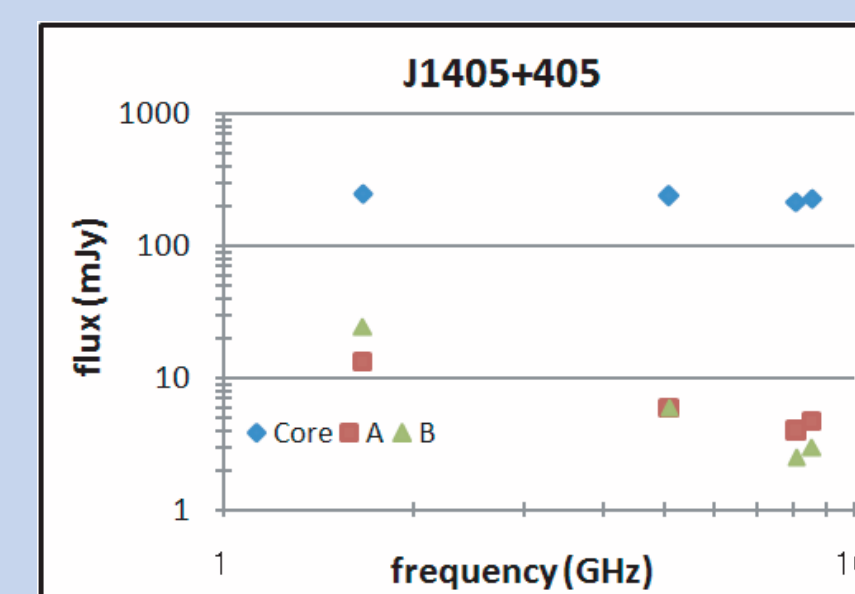
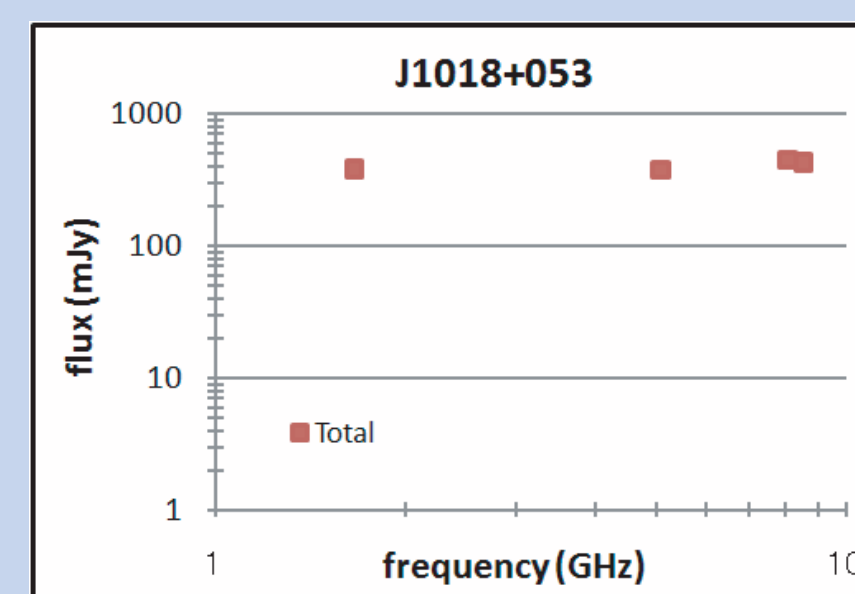
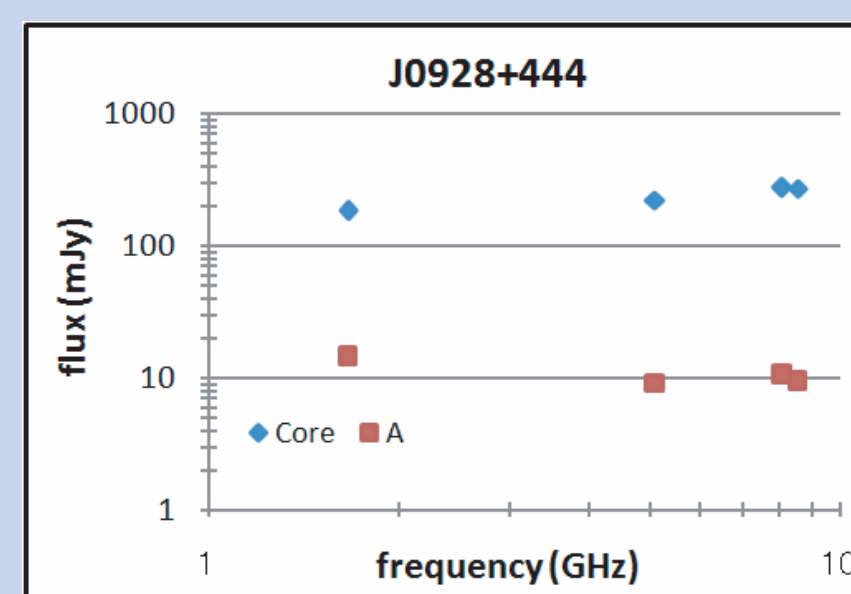
いずれの天体もVLAでは点源だったが今回のVLBAの観測では3天体とも構造が確認できた(下図は5.1GHzのマッピング)。3天体ともpcスケールでジェットが一方向に吹き出している。



転

## 結果②, スペクトル

解析を行った4周波のマッピングのビームサイズを1.6GHzのものにそろえた上で、各天体を1-3成分のガウシアンでモデルフィットし、各成分のスペクトルをとったところ、いずれの電波コアもFlatなスペクトルとなった。



Result

## 結果③, フラックス変動

今回観測天体は2007/2008年にOCTAVE(国内光結合VLBI網)で観測されており(Doi+2009), 8.4GHzの総フラックス変動は

J0928+444: 315mJy → 280mJy (11%)

J1018+053: 555mJy → 421mJy (24%)

J1405+405: 232mJy → 182mJy (21%)

となり、2天体について比較的大きな変動が確認された。

## 結果④, 偏波フラックス

現在、解析の妥当性を検討中であるが、J1405+405については有意な偏波を検出できず、J0928+444, J1018+053については5-10mJyの直線偏波を得られる見込みである。仮に10mJyの偏波が得られると偏波率はJ0928+444で3.5%, J1018+053で1.8%となる。

結

## 考察, 3天体のBALクエーサーはBlazarか？

今回の解析で紹介した以下の性質、

- one-sidedなジェット
- 比較的大きなフラックス変動
- flatなスペクトル
- 数%の偏波

はAGNジェットをpole-onで観測したBlazarに典型的なものであり、今回の3天体のBALクエーサーはBlazarである可能性が高い。

以上の結果はAGNをedge-onで見た場合にBALが観測されるというモデルと矛盾する結果であり、

- BALクエーサーにも1型(pole-on)と2型(edge-on)の2種が存在する
- そもそもBALクエーサーの角度説のモデルが根本的に間違っているなどの示唆を与えることになる。

Discussion