

# 高感度VLBI観測による銀河中心領域のブラックホールの探査

山口大学 理学部 物理情報科学科 物理学コース B4 森あかり  
共同研究者 木村靖伊奈、藤沢健太、新沼浩太郎

## Introduction

- 現在、銀河の中心領域に質量  $10^6$ - $10^9 M_{\odot}$  の超大質量ブラックホール(SMBH)が存在することが知られている
- それらの成長過程は未解明であるが、銀河の衝突合体に伴うブラックホールの合体が重要であると考えられている
- 我々の銀河中心にSgr A\*以外に、合体成長の痕跡としてBHが浮遊している可能性がある
- 銀河中心ブラックホールとバルジは  $M_{BH}/M_{bul} \approx 10^{-3}$  という関係があることから、共進化すると考えられている
- 2014年に行われた、山口大学の木村靖伊奈さんの観測の範囲を大幅に広げ、バルジ内のコンパクト天体に対し探査を行い、ブラックホールの可能性のある天体を高感度VLBI観測することが目的である

浮遊ブラックホールには次のような特徴があると考えられる

1. コンパクトである
2. スペクトルがフラットである

この条件を満たす天体の探査を行ったのが本観測である

## 観測概要

- 観測局 日立、山口、つくば (JVN)
- 観測日 2016.7.20, 7.31, 8.3, 8.4
- 観測時間 約6時間
- 観測周波数 8.192-8.704GHz
- 帯域幅 512MHz
- キャリブレーション NRAO530(300s、最初と最後のみ600s)
- ターゲット 3スキャン(180s/scan)

## ターゲット天体選出方法

Becker(1994)の銀河面サーベイカタログ  
Lazio&Codes(1998)のカタログ、  
Lazio&Codes(2008)のカタログ、  
Roy(2005)のカタログ の4つのカタログより選出

### 【観測対象天体の条件】

- (1)  $355^{\circ} < l < 5^{\circ}$ 、 $-6^{\circ} < b < 6^{\circ}$  の範囲に位置する
- (2) 天体直径または長径が5arcsec以下
- (3) 各カタログ内において赤外線及びX線天体に同定されていない
- (4) 分解されておらず複数のコンポーネントがない
- (5) 8.4GHz予想フラックス密度が10mJy以上、予想フラックス密度が算出できない場合は5GHzのフラックス密度が10mJy以上

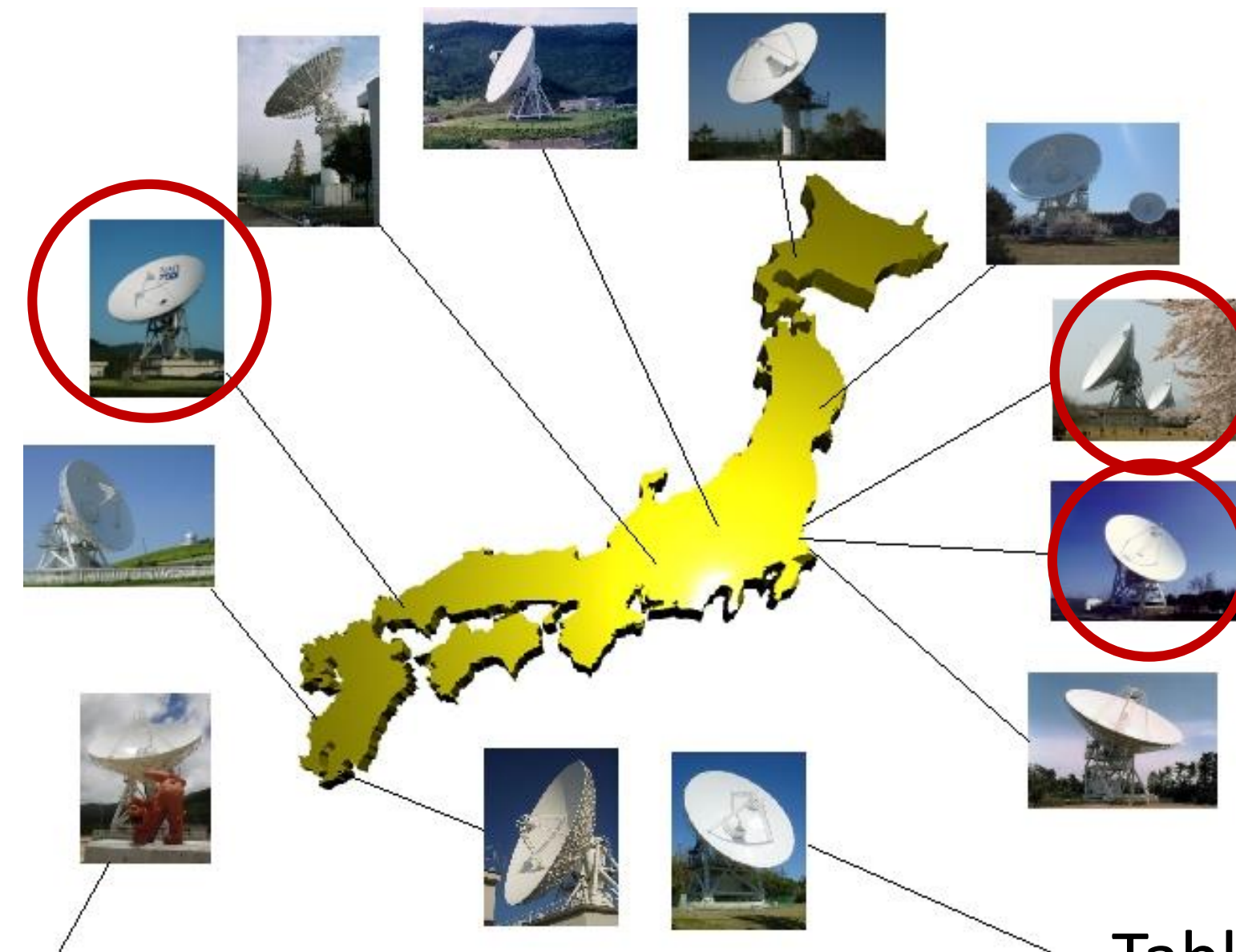


Table.1 アレイ性能

基線	基線長 [km]	角度分解能 [mas]
つくば-日立	85.3	86.3
つくば-山口	804	9.16
山口-日立	873	8.44

## 結果

解析はAIPSを用い、積分時間6分、ターゲット自身でFRINGEを解き、SNR3以上で3スキャンのうち、2スキャン以上FRINGEが解けている天体を検出とした。検出天体の数をTable.2に、検出天体のフラックス密度をTable.2に示す。

Table.2 検出天体 まとめ

	短基線+長基線		合計	全ターゲット数
	つくば-日立+山口-日立	短基線 つくば-日立		
1epoch	1	3	4	13
2epoch	3	5	8	16
3epoch	3	4	7	16
4epoch	2	2	4	16
合計	9	14	23	61

Table.3 検出天体 フラックス密度 [mJy]

天体名	つくば-日立	つくば-山口	山口-日立	天体名	つくば-日立	つくば-山口	山口-日立
J1731-3C(1-3)	8.5			J1743-27(3-6)	7.13		
J1741-3A(1-8)	9.8			J1756-28(3-8)	9.81	10.9	5.7
J1743-30(1-10)	122	33.1	33.1	J1757-27(3-9)	9.36		
J1741-3C(1-12)	10.7			J1753-25(3-12)	67.8	72.5	71.2
J1742-3B(2-2)	17.6			J1756-2A(3-13)	21.4	21.8	17.5
J1741-2A(2-3)	21.6			J1756-2B(3-14)	14.7		
J1741-2B(2-4)	20.1			J1751-24(3-16)	12.5		
J1740-29(2-6)	24.1	35.4	18.7	J1741-3E(4-5)	16.0	26.7	14.4
J1740-2A(2-8)	18.1			J1740-3A(4-6)	8.21		
J1740-2B(2-9)	34.1			J1745-2A(4-8)	62.6		
J1752-30(2-11)	72.2	134	69.6	J1754-2A(4-16)	9.50	23.1	11.2
J1752-29(2-12)	74.2	147	74.6				

## 今後の解析

- 基線長に対する相関フラックスを調べる (天体が構造を持っているかが分かる)
- 輝度温度と天体のサイズを算出する (高輝度でコンパクトな天体かが分かる)

## 今後の展望

- 本観測で検出された、高輝度でコンパクトな天体について、銀河中心のSgr A\*の近傍にあるかどうかを確かめるために固有運動を測定する必要がある。
- この観測で背景AGNとは異なる運動をしていれば、系内のブラックホールである可能性が高まり、ブラックホールの合体成長の証拠を発見できるかもしれない。