

Activity report of EAVN AGN Science Working Group

Contents:

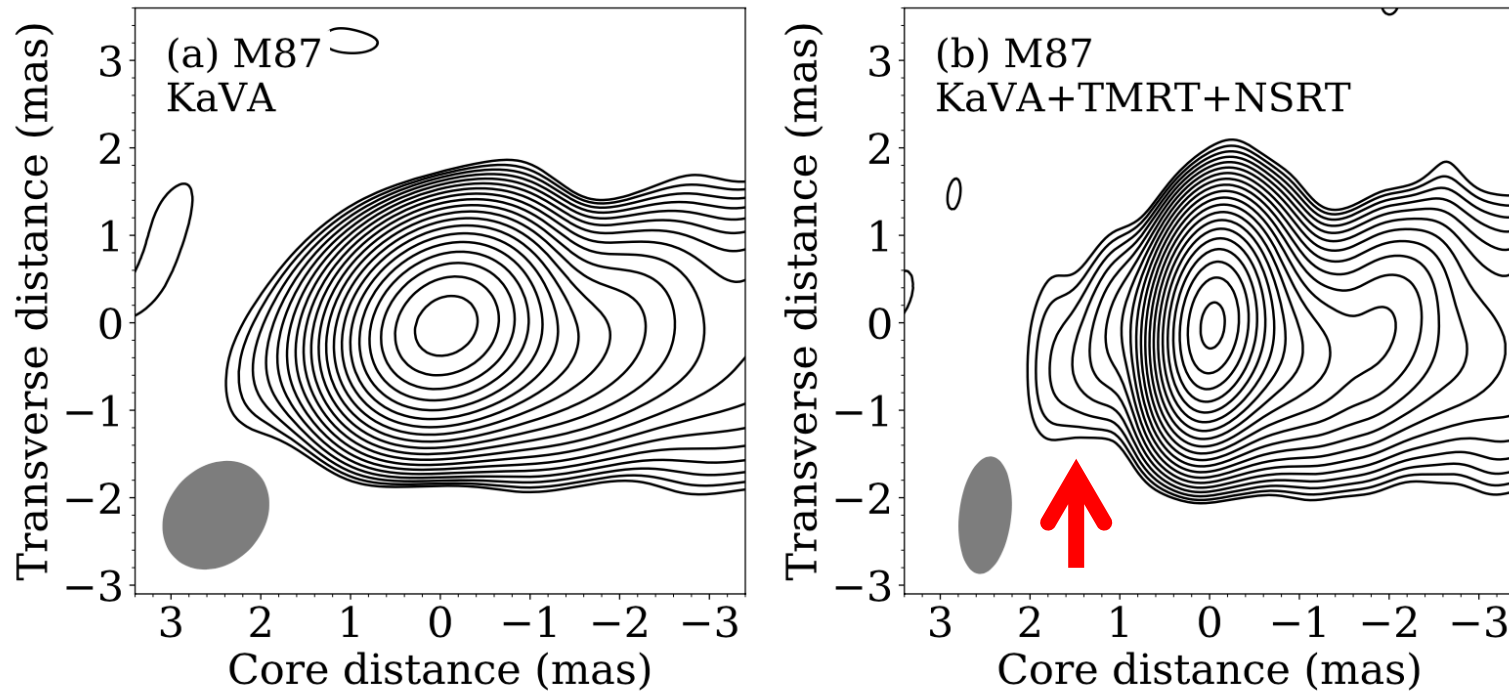
- EAVN array upgrade
- Sgr A* science with EAVN
- M87 science with EAVN

KINO Motoki (紀 基樹)

on behalf of EAVN AGN Science Working Group

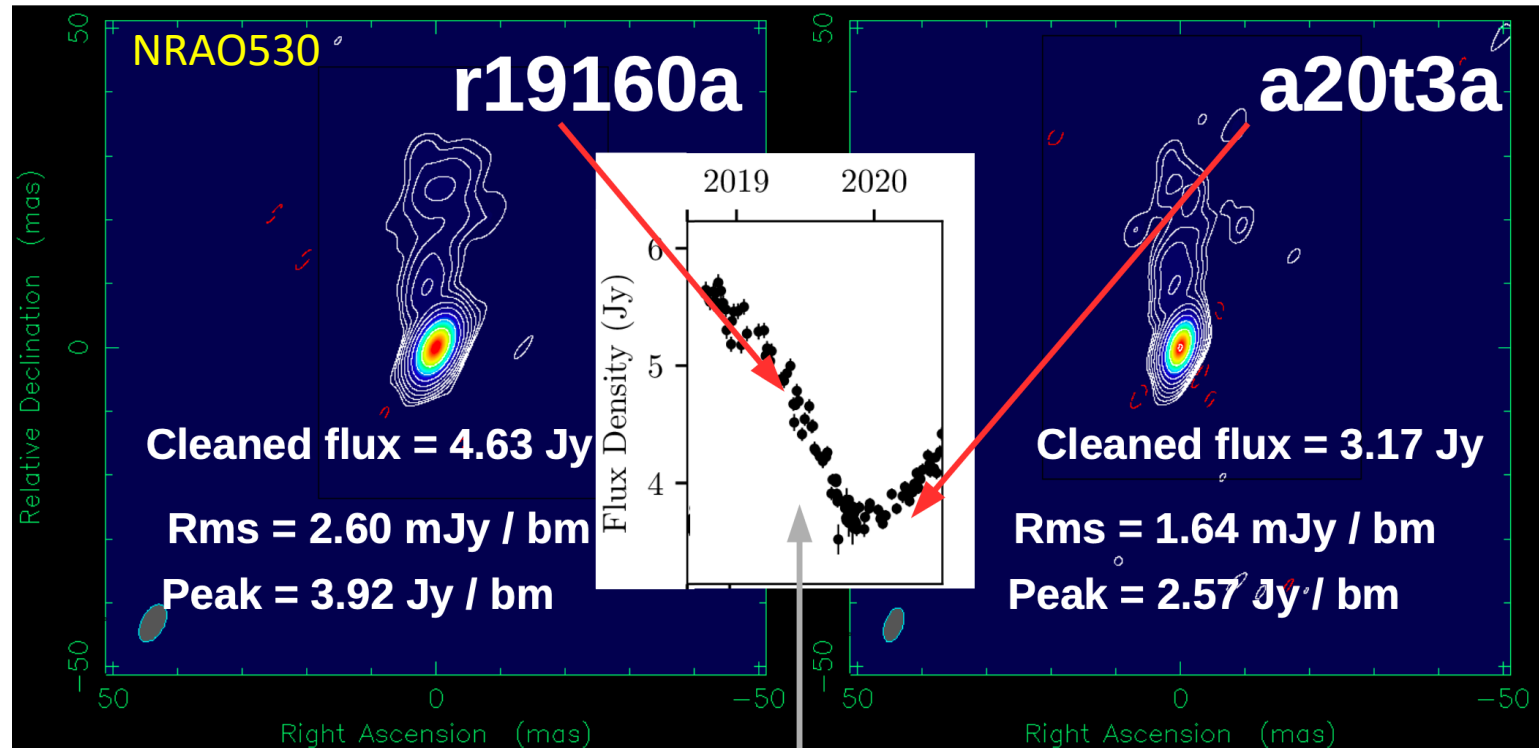
EAVN array upgrade

M87 image with KaVA + TIA + Nanshan (Yuzhu Cui+ AGN Sci. WG 2020, PASJ submitted)



The counter jet of M87 is well resolved!

First ever **C-band** image (VERA + KUS, YAM, HIT, TIA) (Kunwoo Lee + EAVN P.E. Team)

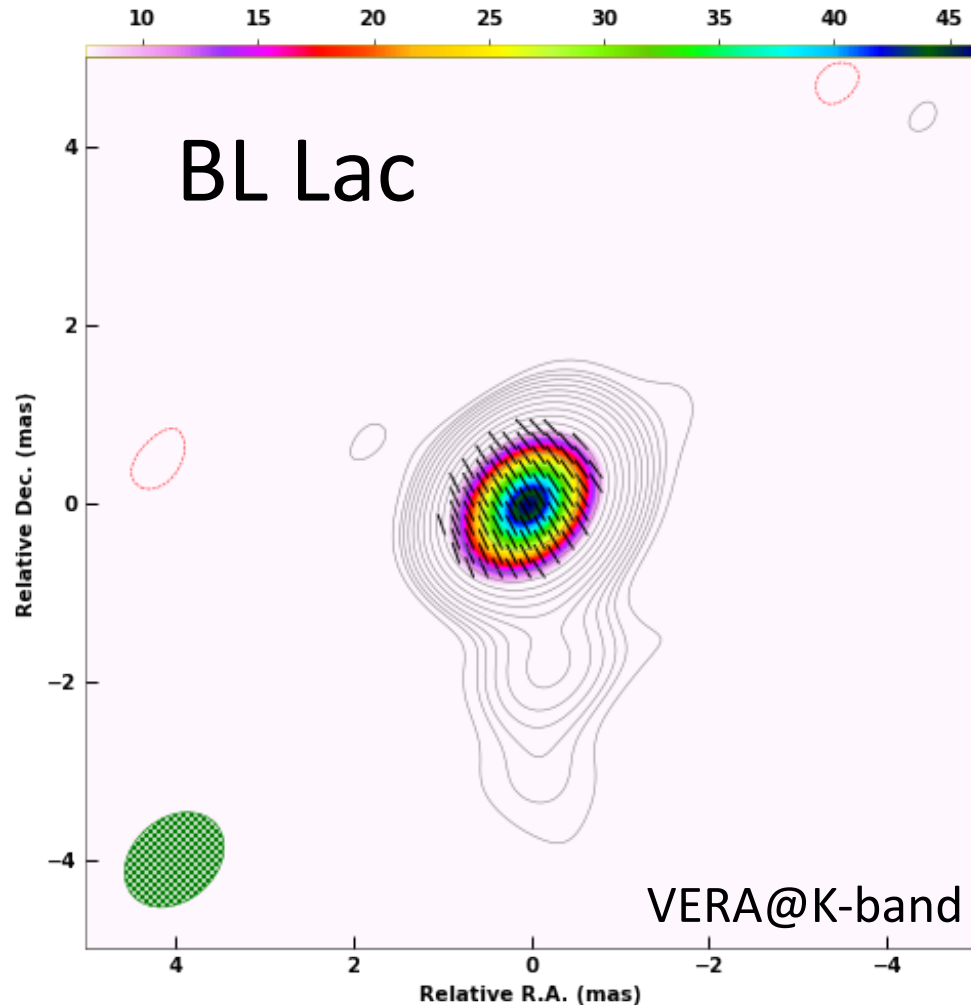


15GHz OVRO light-curve

- Beam : $6.37 \times 3.53 \text{ mas}^2, -28 \text{ deg}$ $5.57 \times 2.75 \text{ mas}^2, -20 \text{ deg}$

VERA両偏波イメージ!

- 秦和弘、萩原喜昭、小山友明、鈴木俊策、田崎文得 (他 科研費基盤Bメンバー)
- 山内彩、朝倉佑、佐藤元、松川夕紀、蜂須賀和也、永山匠 (開発, 運用, 相関局 Group)
- EAVN AGN Science WGメンバー
- 金美京、廣田朋也 (星形成WG)



VERA両偏波化:

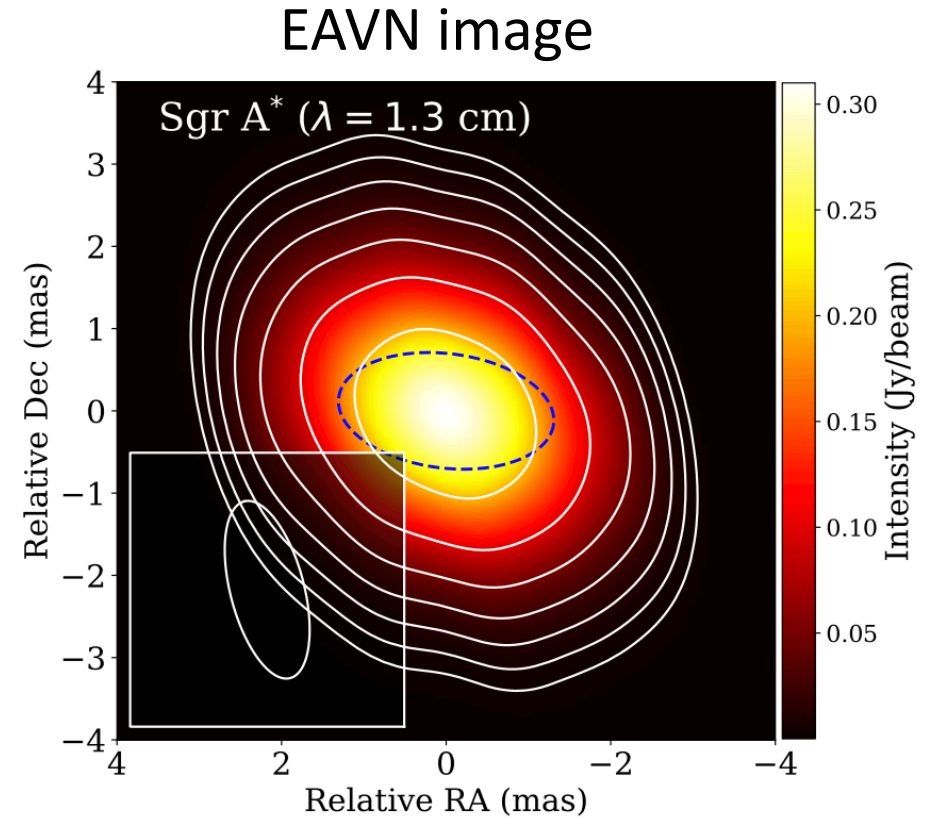
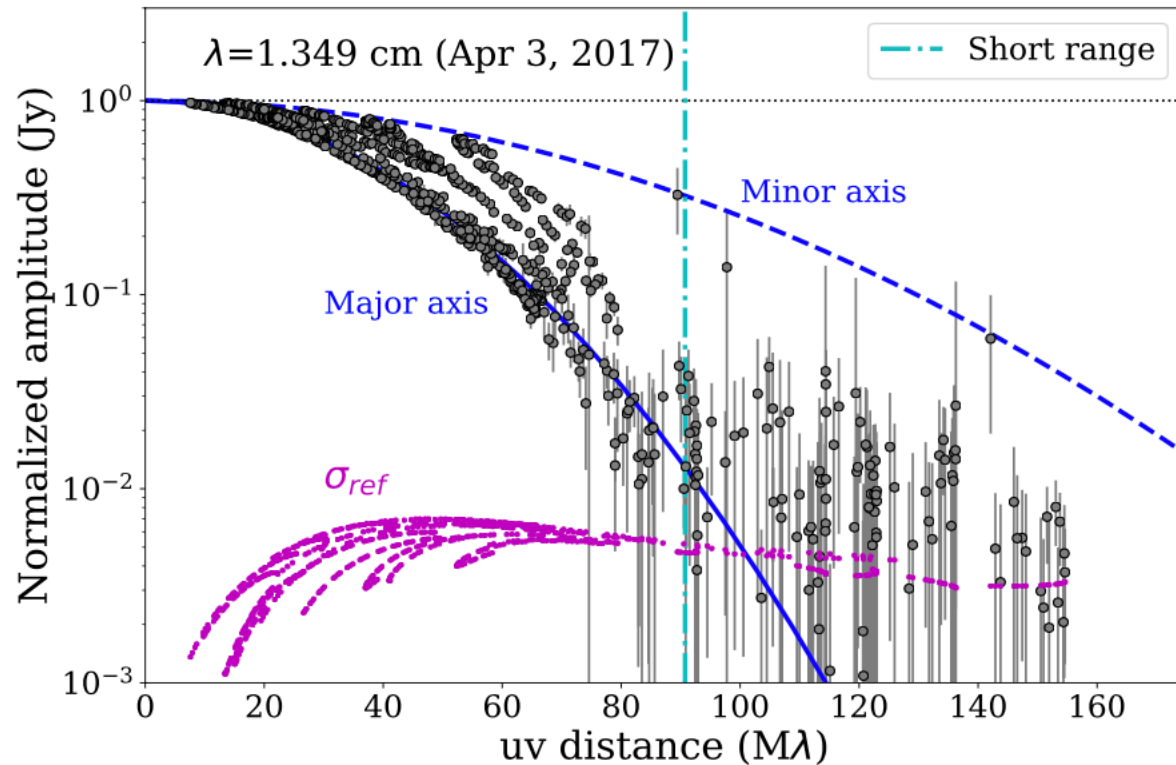
- 4Gbps (ADS1K+VSREC), Softcos 相関
- 4局とも**D-term 7%以内**, 複数天体で整合
- 数mJyレベルの偏波イメージングまで可能
- VERA単独であれば定常運用可能なレベル

EAVN両偏波化にむけての現況:

- EAVN 両偏波観測データ(K, Q bands)の KJCC と水沢相関器による結果の比較 (担当: 秦)

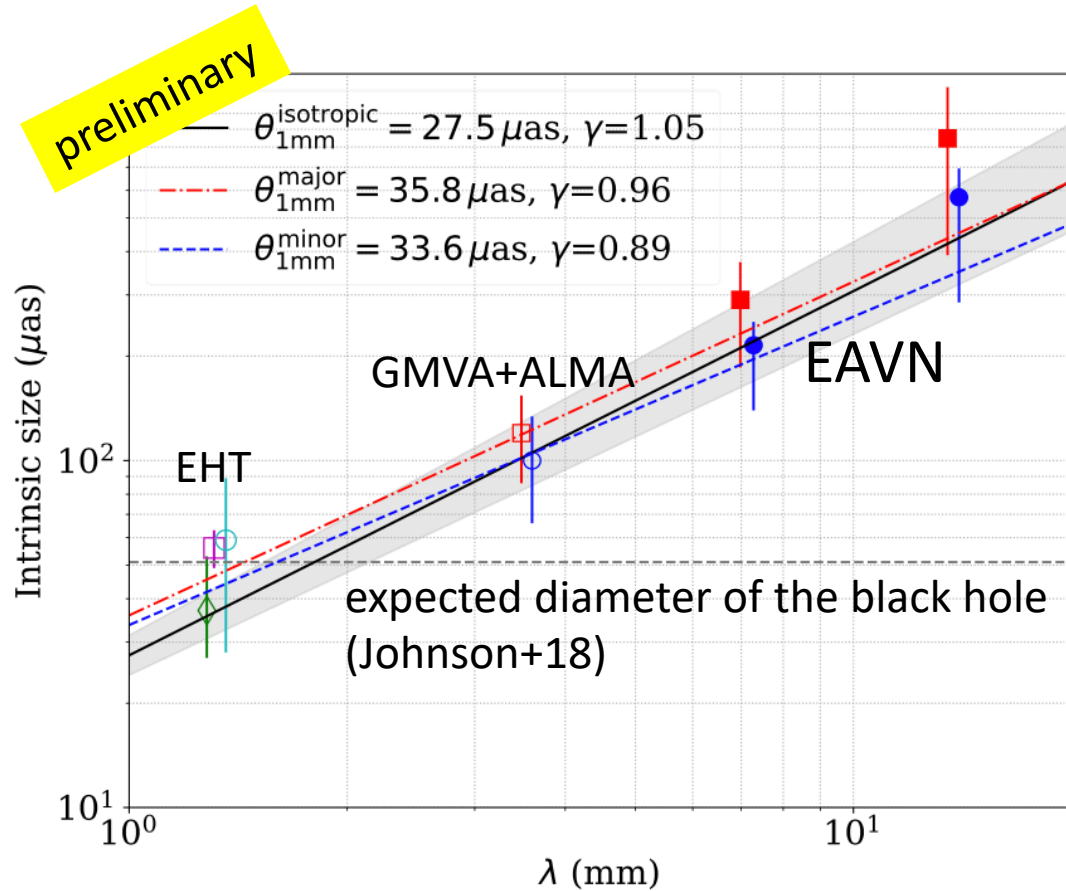
Sgr A* science with EAVN

EAVN-EHT observation of Sgr A* in 2017 April

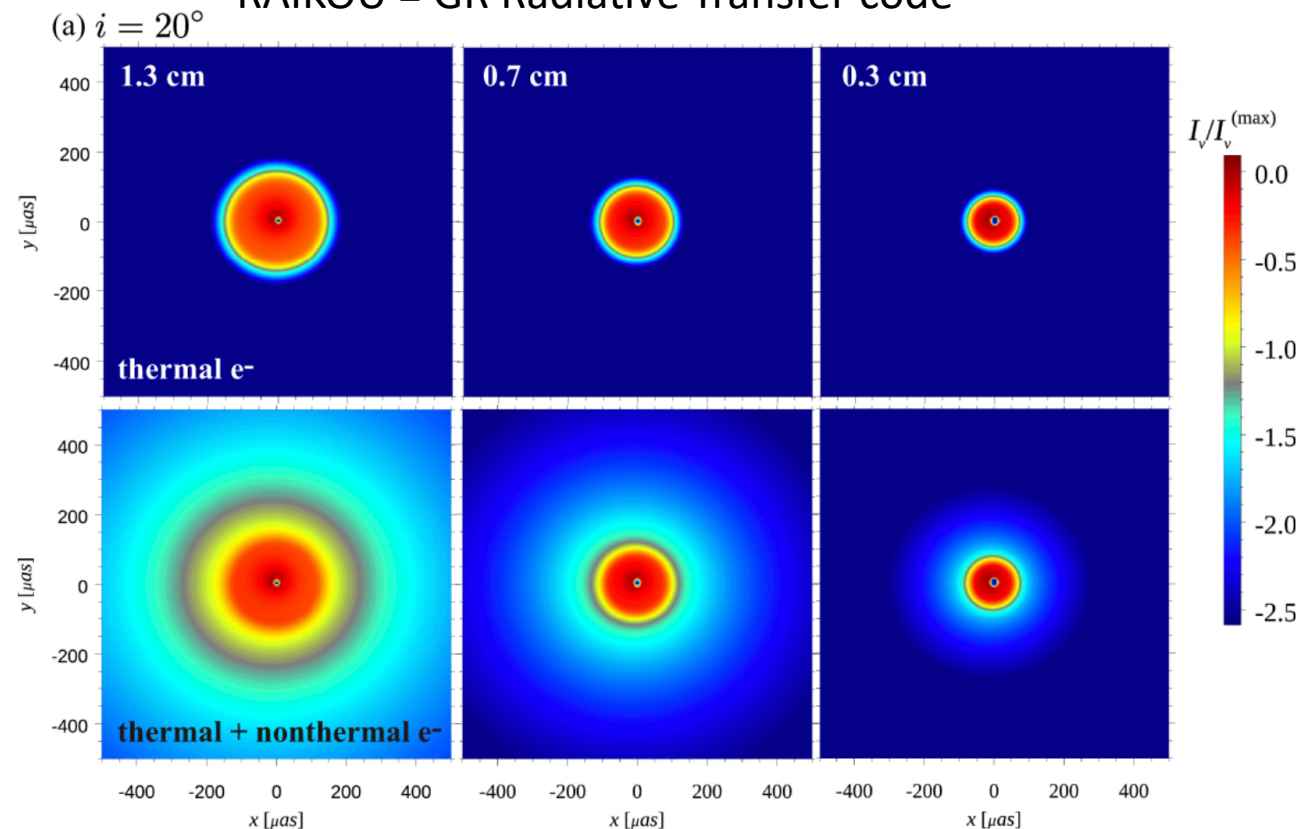


Quasi-simultaneous observation at 230 (EHT), 86 (GMVA+ALMA), 43 and 22GHz (EAVN) in 2017 April

Non-thermal electrons are needed to explain the large intrinsic size of Sgr A* at 22 and 43GHz!

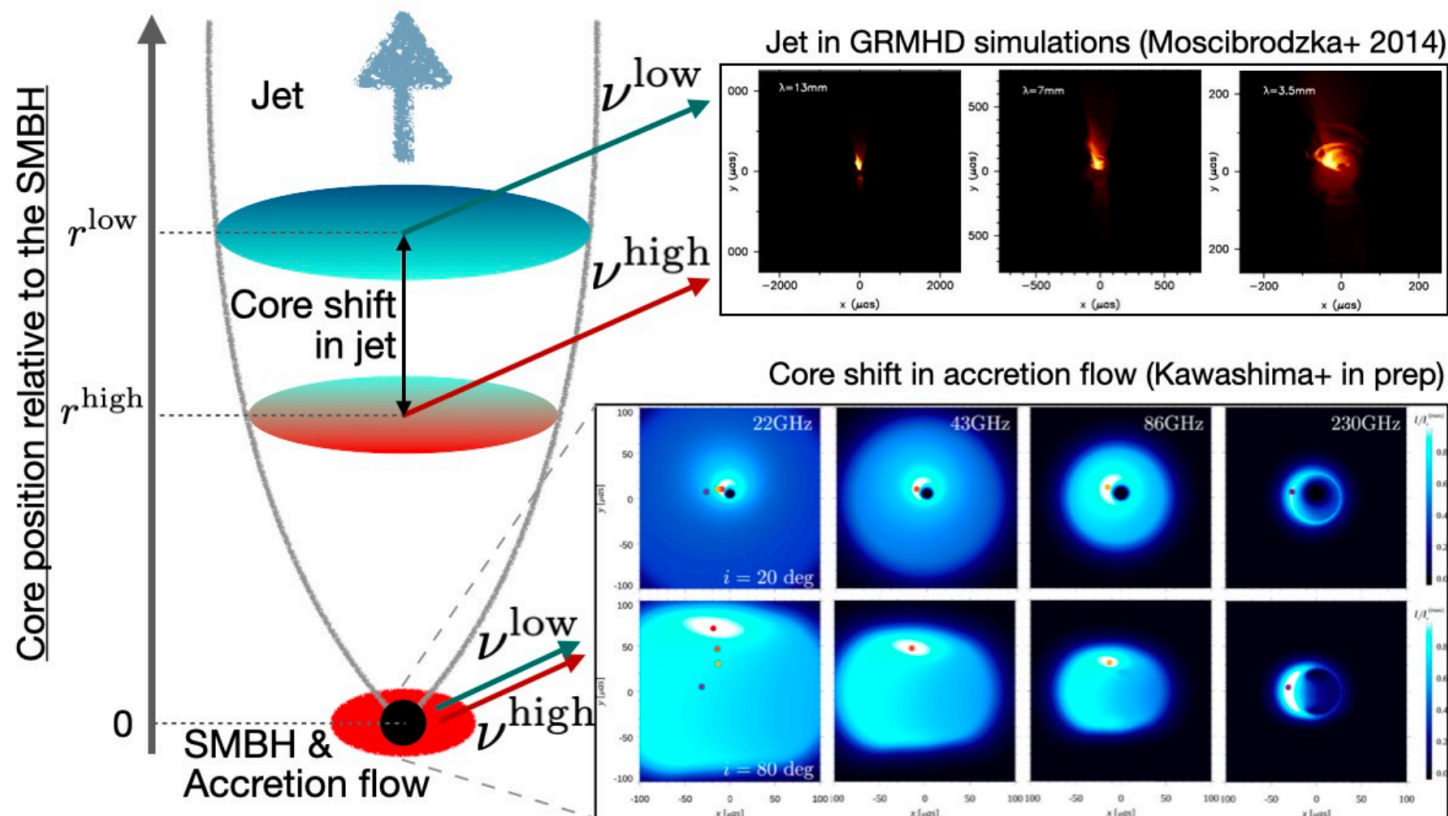


Keplerian-shell model
 RAIKOU = GR Radiative Transfer code



EAVN Large Program for Sgr A* (PI: Ilje Cho): Discriminating the origin of Sgr A* emission by “simultaneous K/Q band mode observation”

2020Bからの新規観測モード：12月頃 NROも参加できる時期の予定



一般相対論的輻射輸送code RAIKOUによる計算 (川島他)

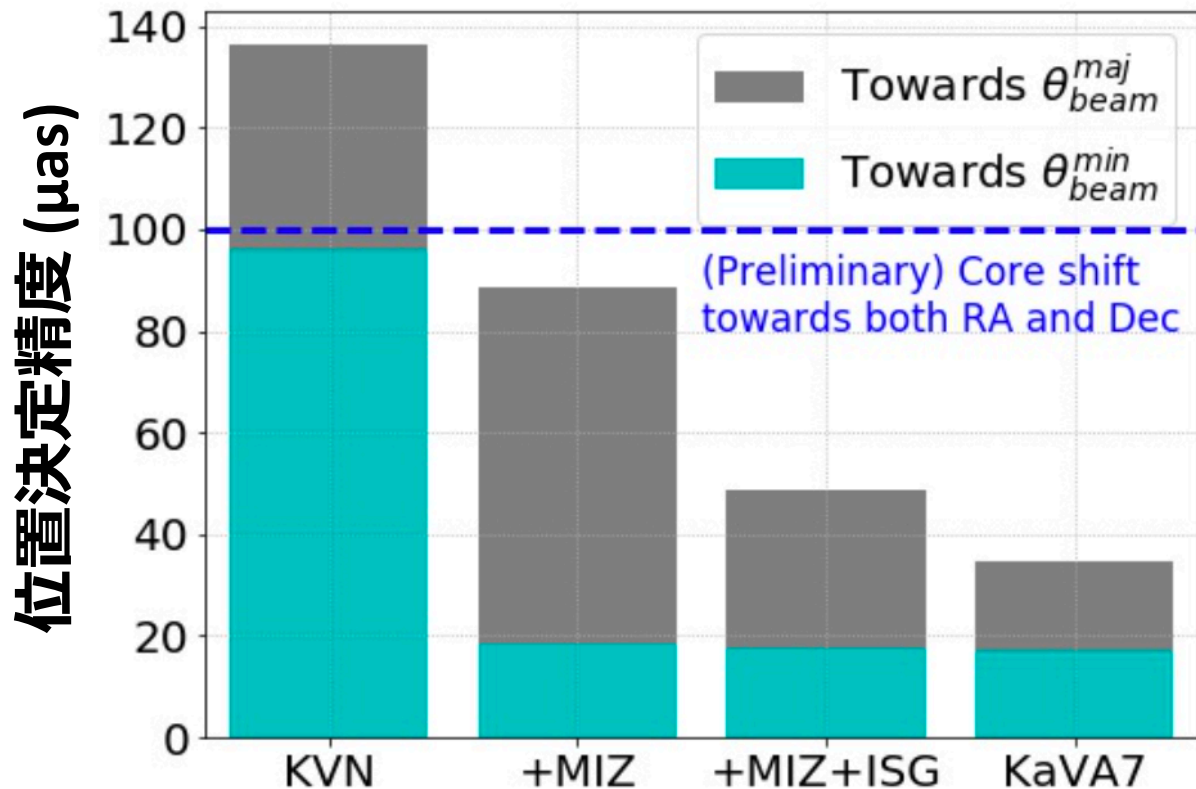
Predicted core shift (btw. 22-43GHz)

- jet : $\sim 130 \mu\text{s}$
- accretion flow : $\sim 3-23 \mu\text{s}$

Astrometric accuracy (major-beam)

- KVN $\sim 140 \mu\text{s}$
- KVN+MIZ $\sim 90 \mu\text{s}$**

Sgr A* 放射の起源を解明するためには VERA が加わることが決定的に重要



Predicted core shift (btw. 22-43GHz)

- jet : ~130 μas
- accretion flow : ~3-23 μas

Astrometric accuracy (major-beam)

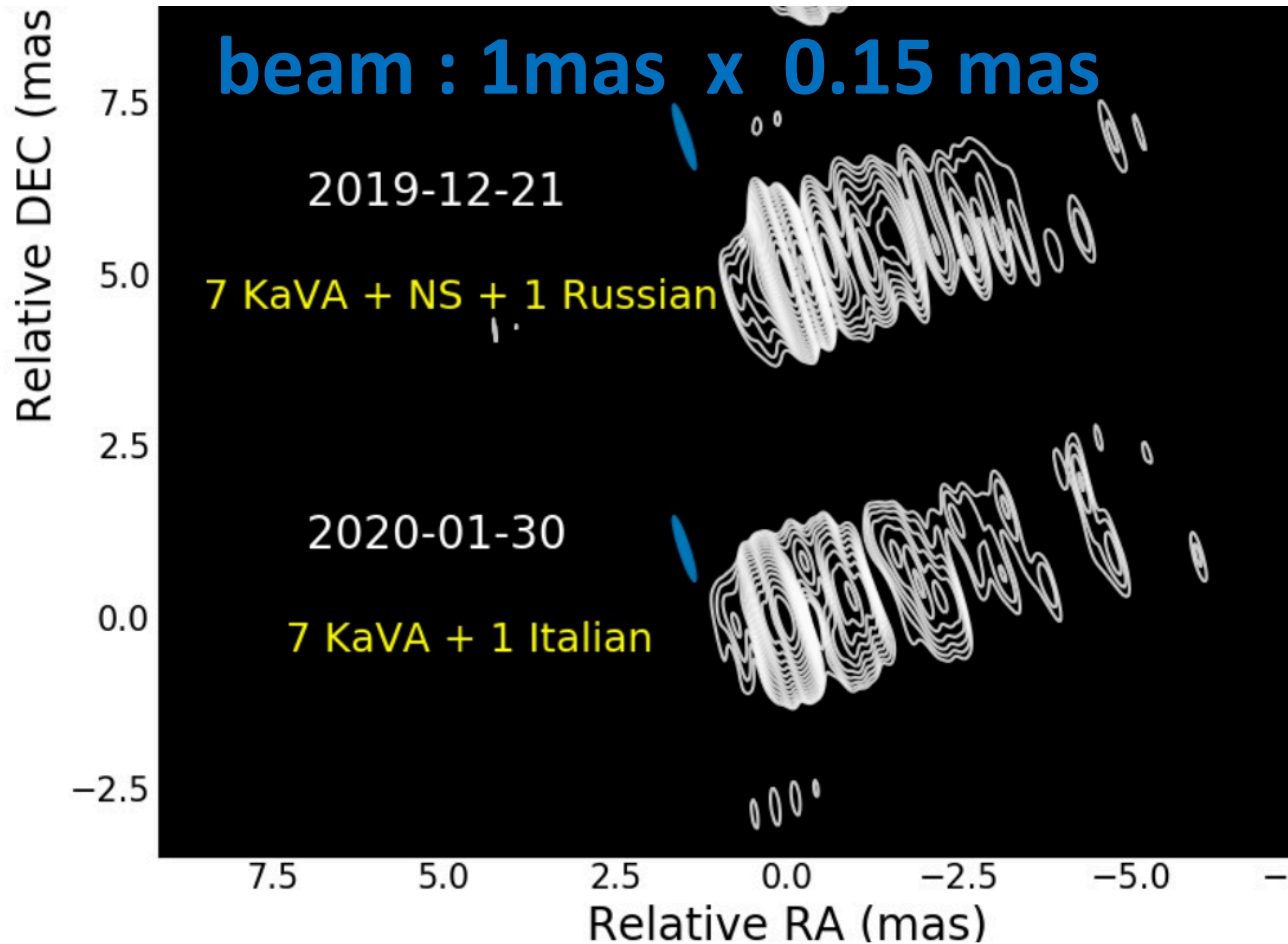
KVN ~140 μas

KVN+MIZ ~ 90 μas

KVN+VERA4 ~ 35 μas

M87 science with EAVN

EAVN Large Program for M87 (PI: Kunwoo Lee): Probing the innermost region of the M87 jet with 10,000 km baseline EATING VLBI@22GHz

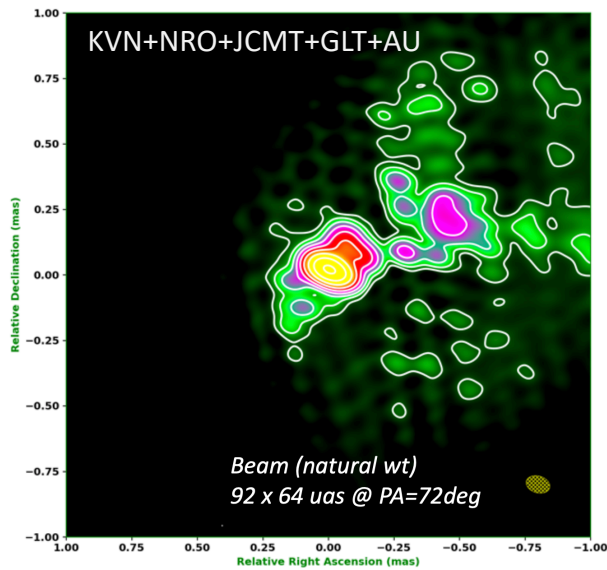


● EATING VLBI as a new approach
to monitoring the jet base of M87

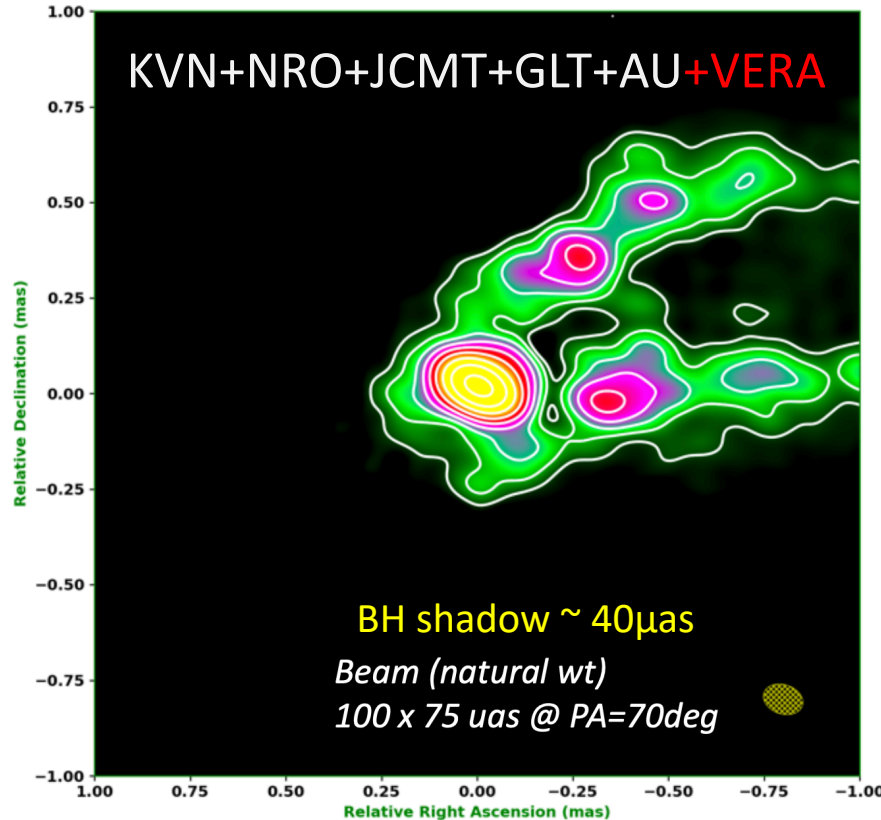
➤ E-W beam $150\mu\text{as} = 20 R_s$

解像度がBHシャドーに肉薄!

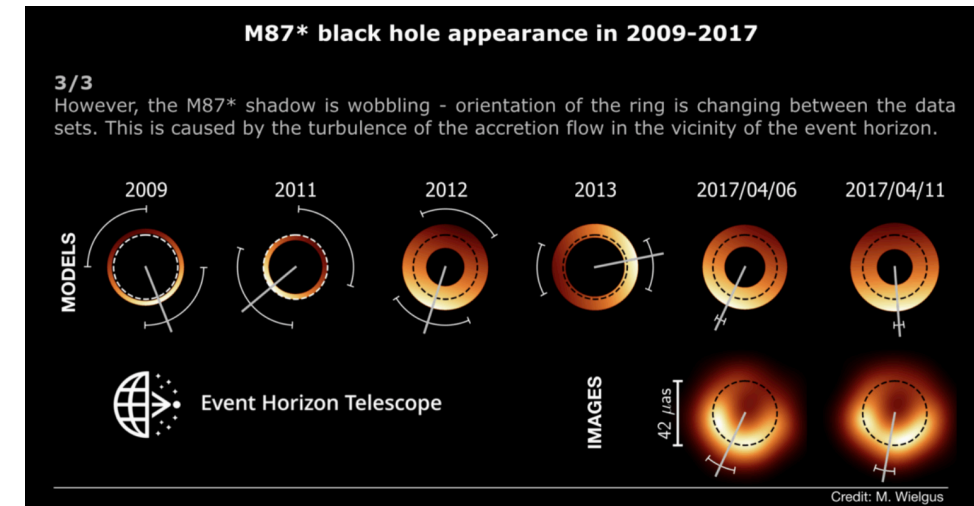
M87 EAVN-high 86GHz 観測では、 VERAが加わることが決定的に重要



KVN+NRO+グローバル基線では解像度はシャドー肉薄。しかし、ジェットがうまく再現できない。



揺れ動くM87光子リング輝度ピーク位置!



EHT プレスリリース 2020年9月23日

<https://eventhorizontelescope.org/blog/wobbling-shadow-m87-black-hole>

- VERA4局を加えるとジェットに対する画質が劇的に改善。
- ジェットと時間変動するシャドー(右上参照)の繋がりまで探査可能!

まとめ

●EAVN LP データを用いた新しい成果の紹介（2020年度分）

1. Sgr A* における非熱的電子存在の示唆 (I. Cho+ in prep)
2. M87のジェット角とリム輝度比の相関の発見 (Y. Cui+ in prep.)

●EAVN ならではの BH天文学の挑戦的な新展開の提案

1. Sgr A*ジェット/降着円盤の分離 (2020Bに観測開始!)
2. M87 BHシャドー/ジェットコネクション (86GHz 将来計画)