

# 南天VERA計画

鹿児島大学  
理工学研究科

面高 俊宏

～天の川銀河の姿～



# 国立天文台 VERA入来局



# VERA観測局配置図

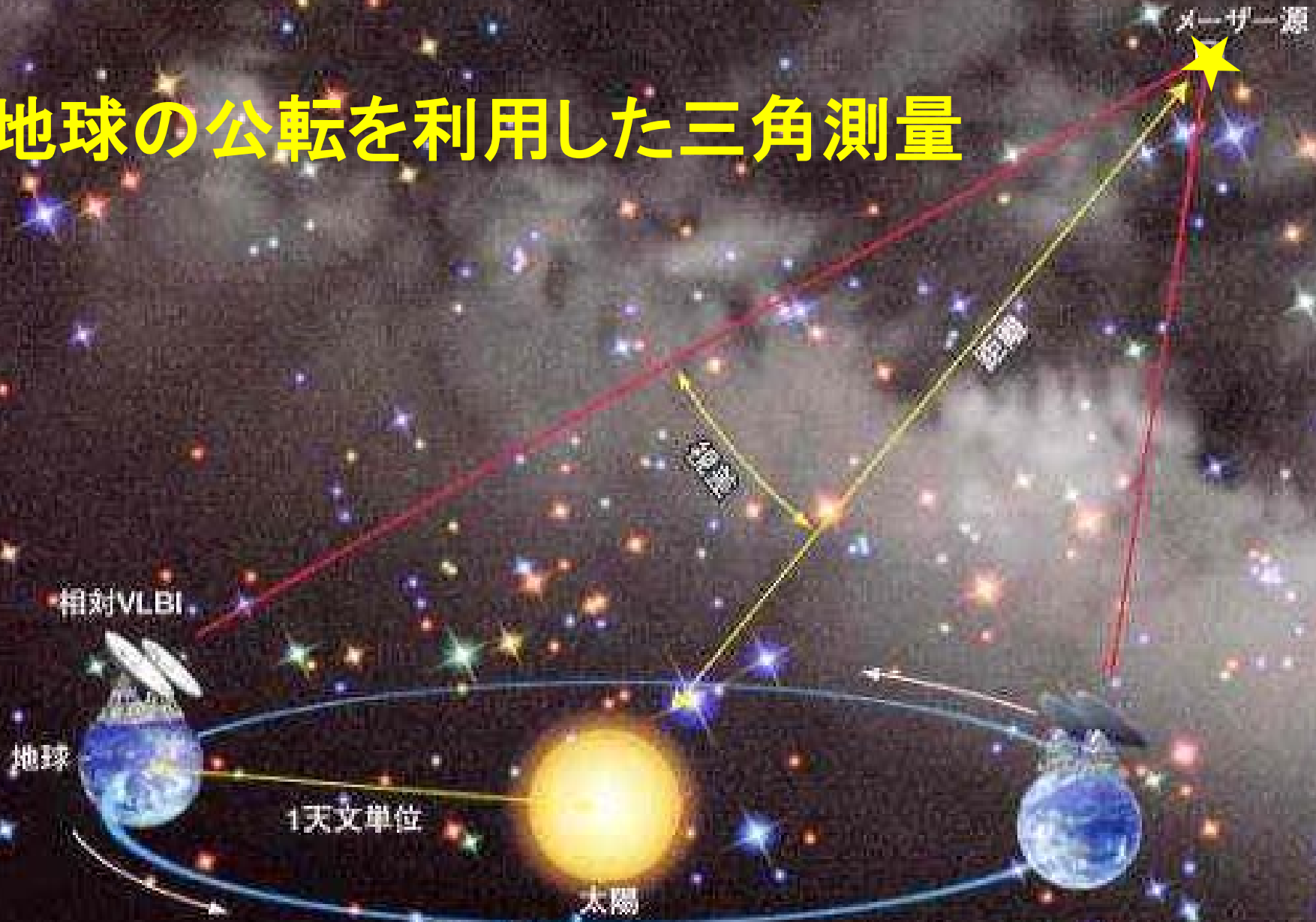
Location of VERA

## 天の川銀河の 精密立体地図作り



口径2300キロの電波望遠鏡  
月の上の1円玉も見える性能

# 地球の公転を利用した三角測量



# 新しい技術 位相補償



レーザー源

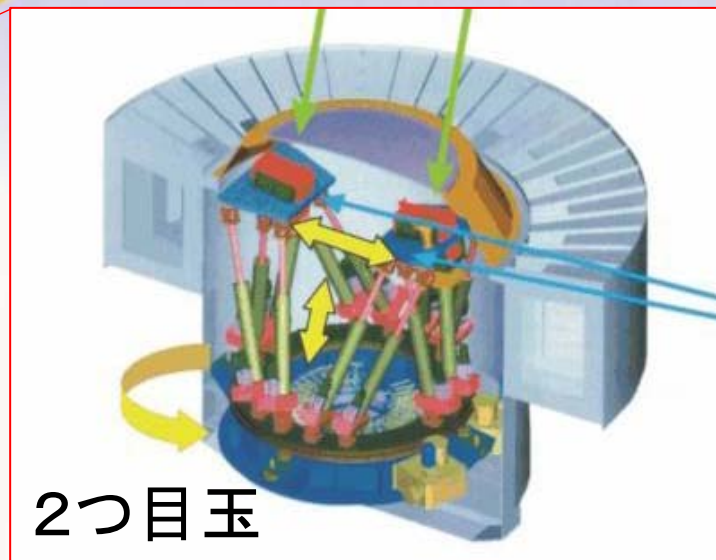


クエーサー

大気のゆらぎ



相対VLBI局



2つ目玉

# 2012年に発表したもの

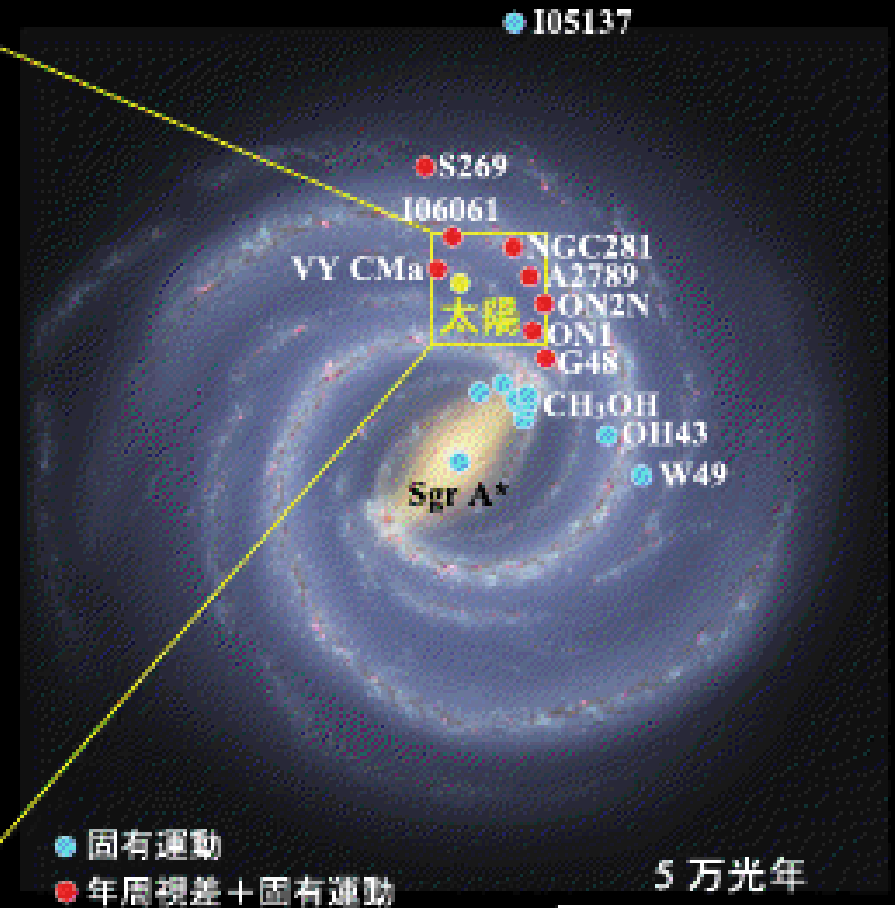
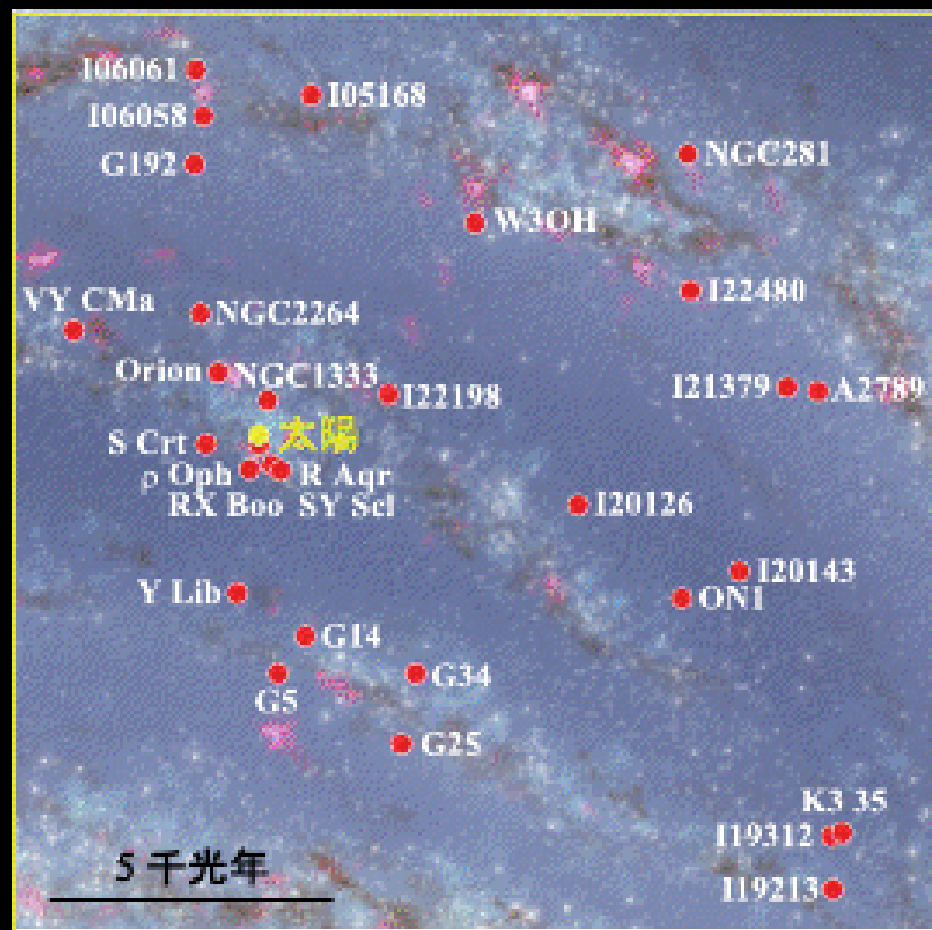
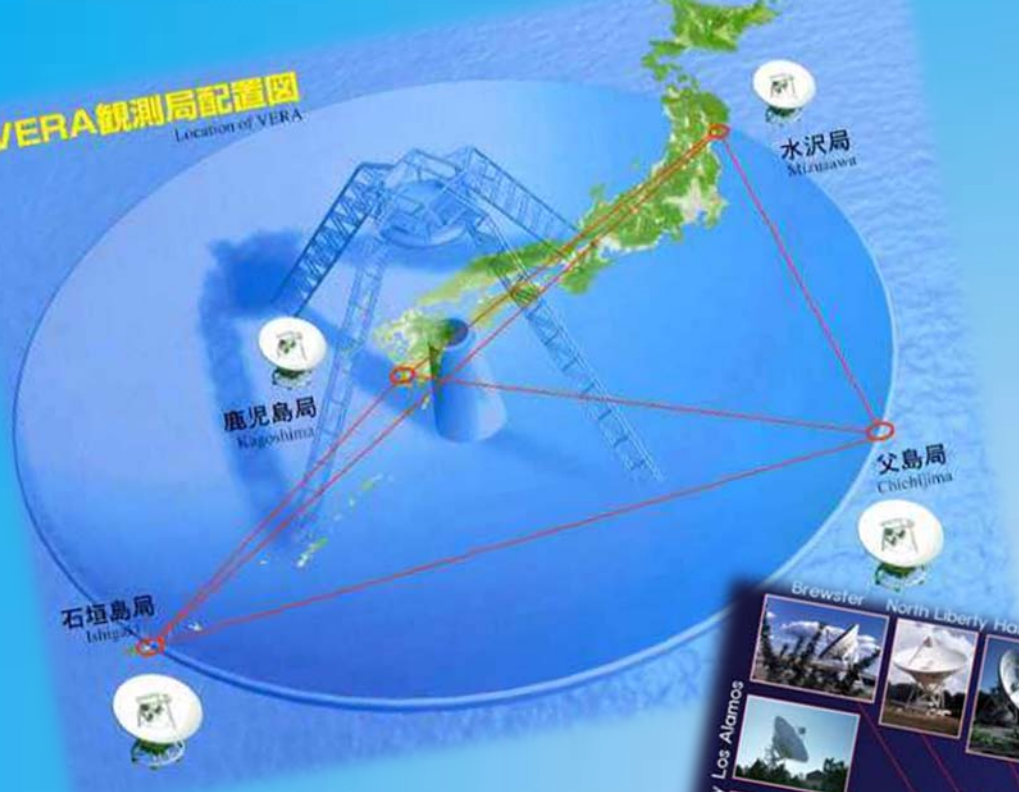


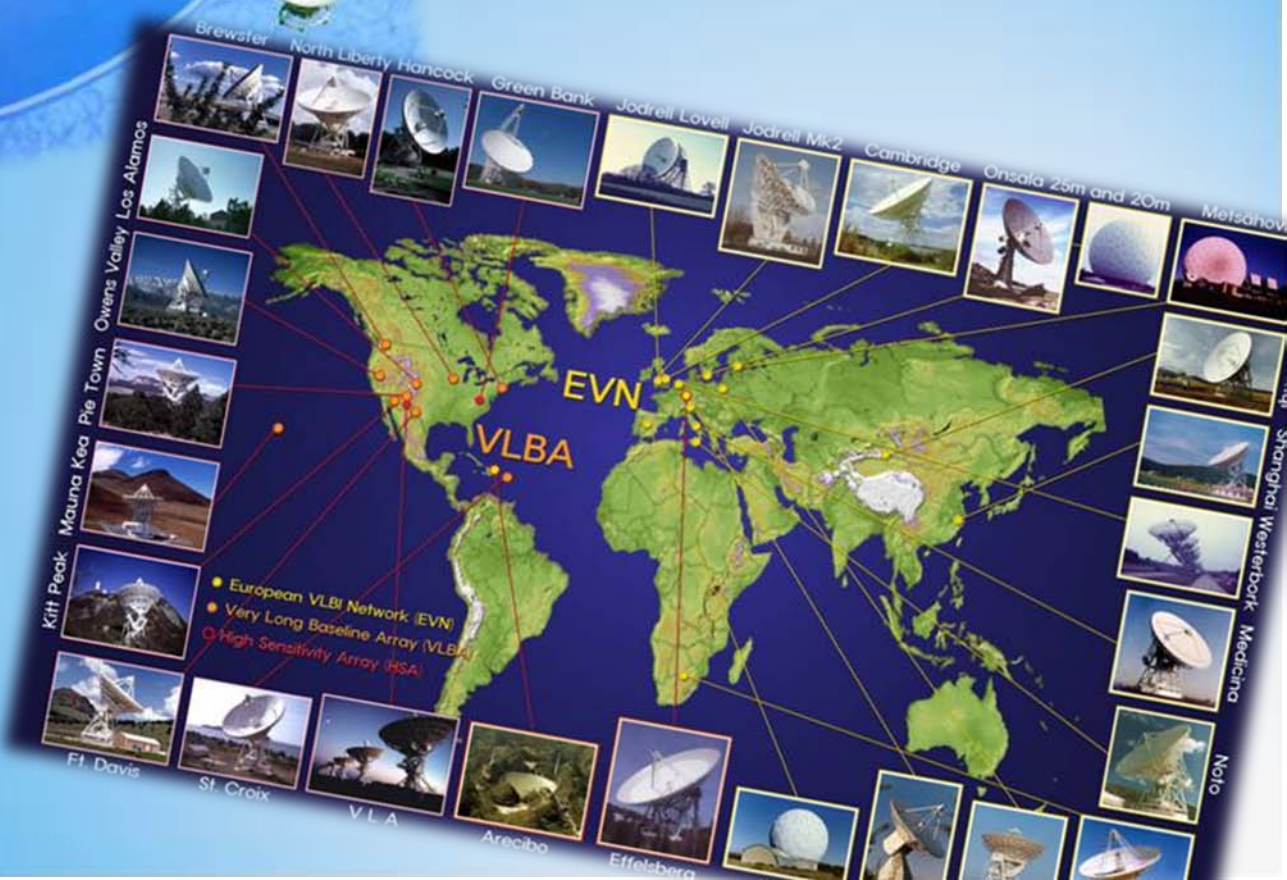
Illustration courtesy:  
 NASA/JPL-Caltech/R. Hurt (SSC/Caltech)

# VERA観測局配置図

Location of VERA

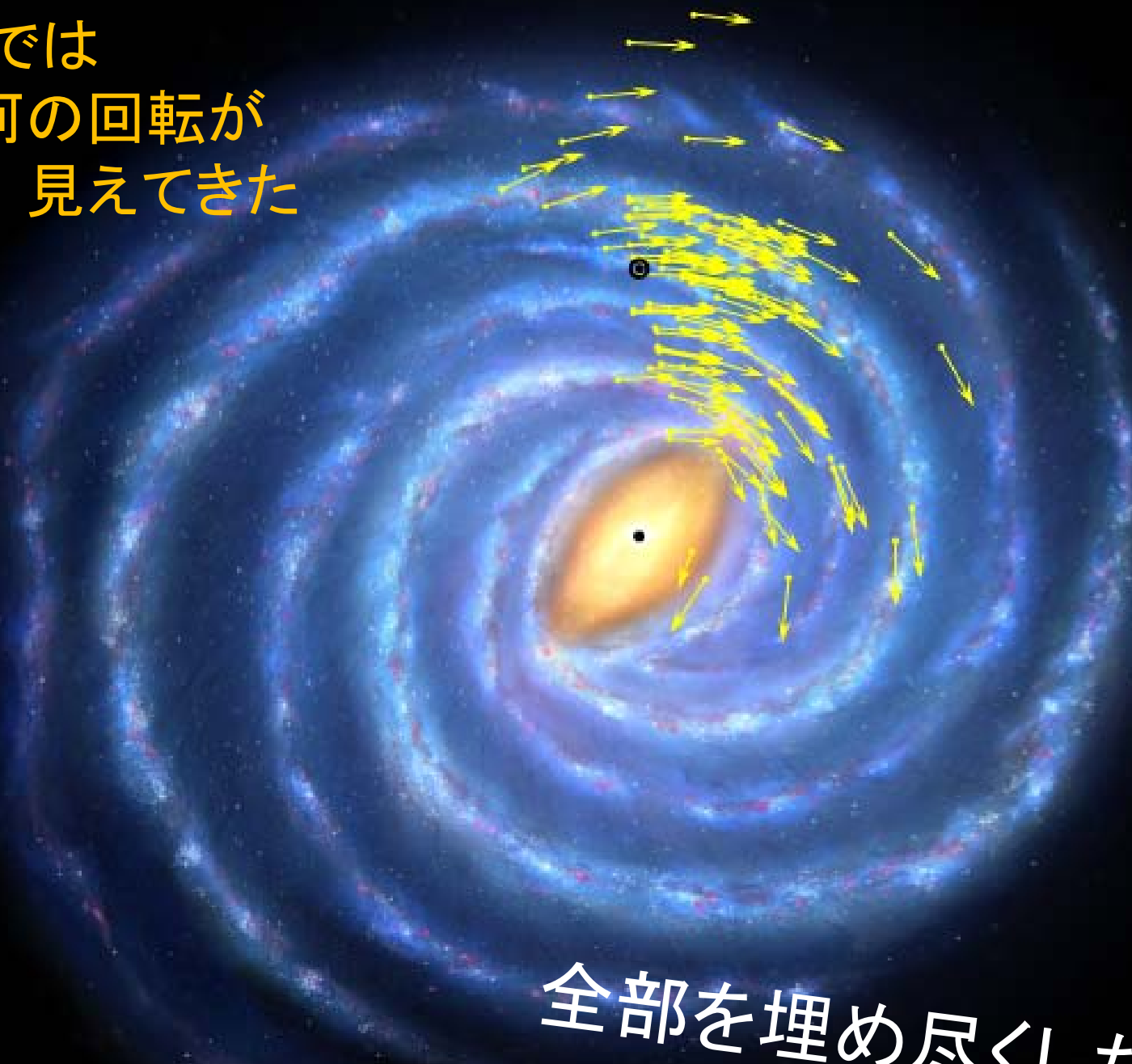


# 現在 VERA+VLBA+EVN



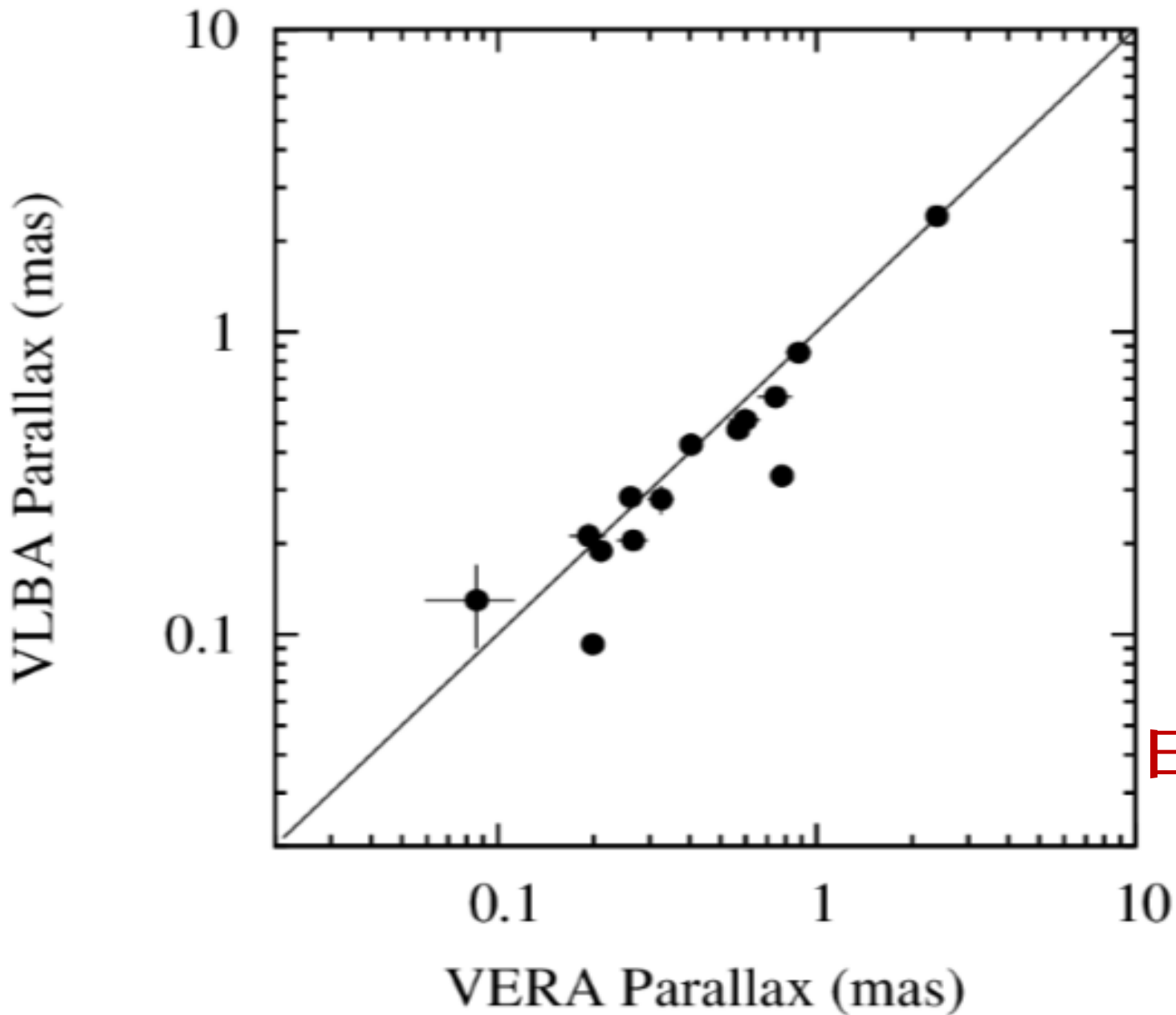


北天では  
銀河の回転が  
見えてきた



全部を埋め尽くしたい！

# VERA と VLBA の比較



日本がリードして  
欧米が追随

# VERA観測局配置図

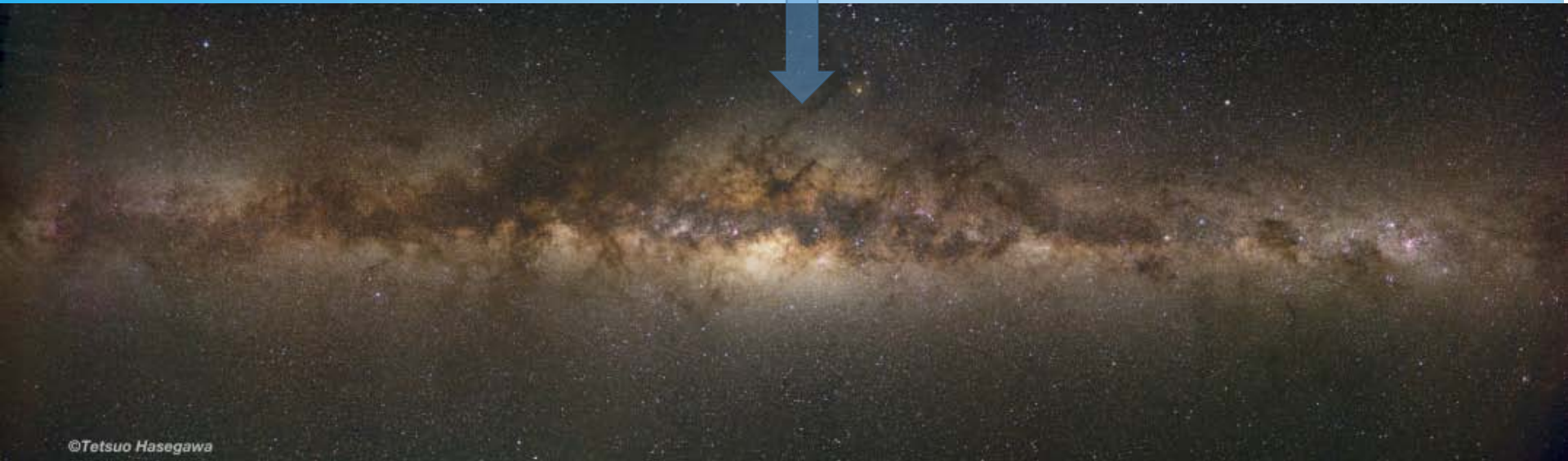
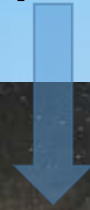
Location of VERA



**気候条件の悪い日本でも  
非常に良い精度で観測ができています！**

乾燥した気候条件のよい南半球の場所で  
観測を行えばより精度良く観測できる

銀河中心方向



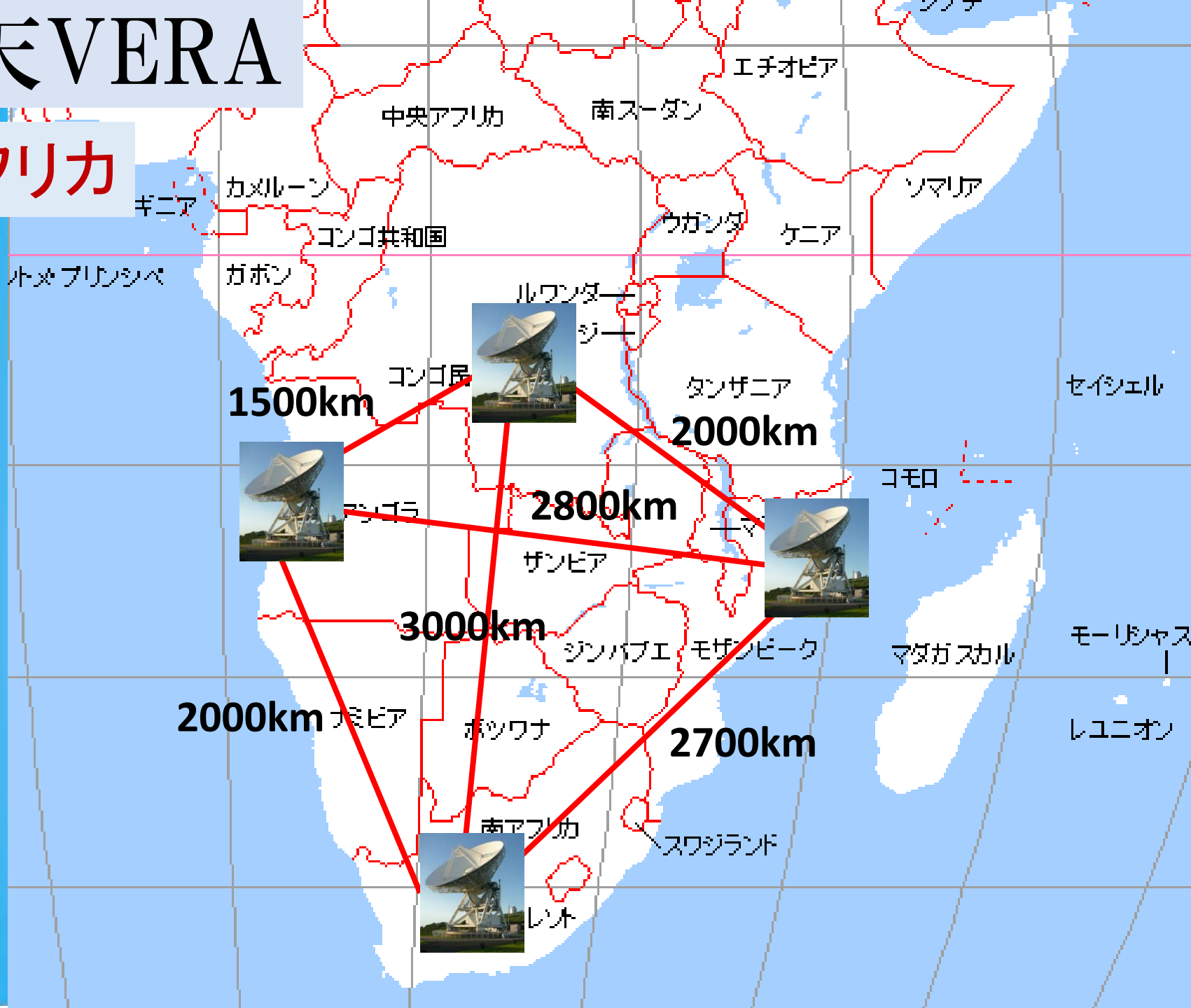
©Tetsuo Hasegawa

天の川 (ALMA観測所OSFにて、長谷川哲夫氏撮影)

2000億個の星

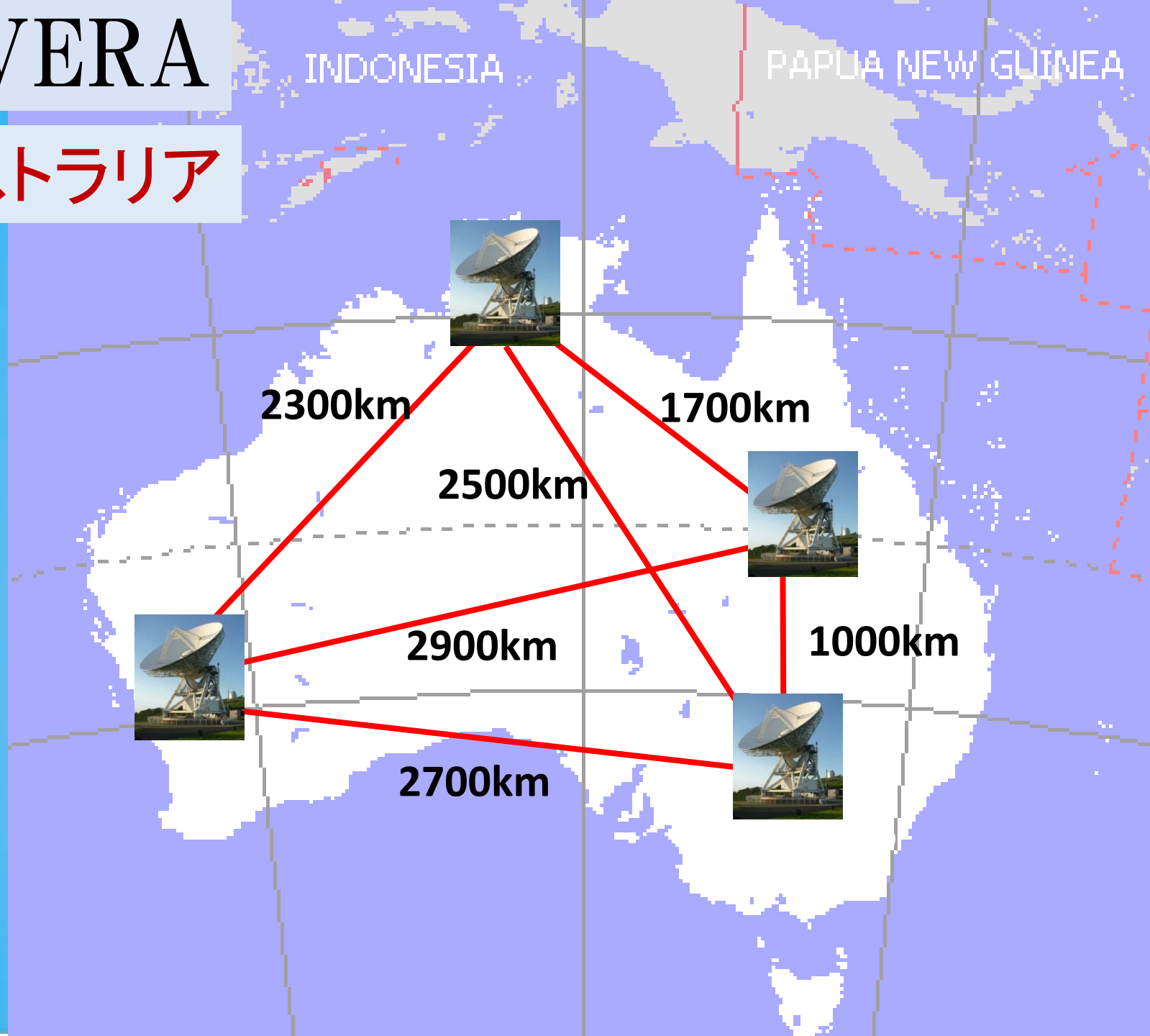
# 南天VERA

## アフリカ



# 南天VERA

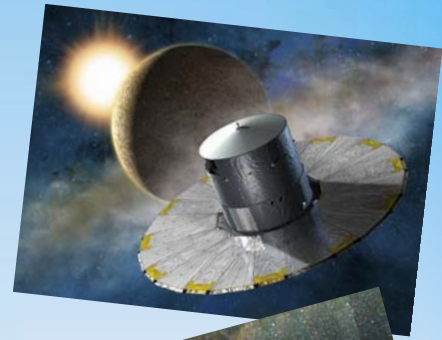
## オーストラリア



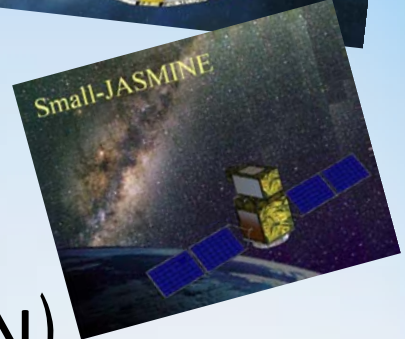
# 渦巻銀河のダイナミクスに挑戦



- モデル {
- ① 密度波理論  
銀河衝撃波
  - ② シミュレーション



恒星円盤 …… GAIA (可視光)  
JASMINE (赤外)



ガス円盤 …… VLBI (VERA+VLBA+EVN)

**+ 南天VERA**

ALMA への貢献  
南天の分子雲の距離を出す

A night sky photograph showing the Milky Way galaxy and numerous stars. The text is overlaid on the left side of the image.

南天VERA計画  
どうでしょうか？



# 南天VERA計画へのコメント

国立天文台JASMINE検討室  
郷田直輝



Small-JASMINE  
National Astronomical Observatory of Japan  
JASMINE Project Office

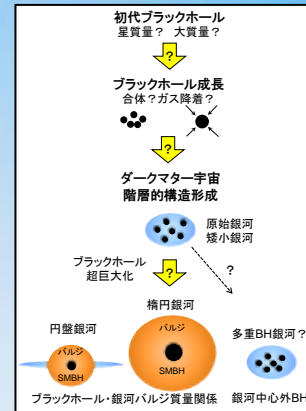


イプシロンロケット  
打ち上げ

# 1. 銀河系中心付近(中心核バルジ)は、おもしろい！

## 1. 銀河系中心にある巨大ブラックホール(BH)の形成

\* 巨大BHは小さいBHの合体で生まれたのか？



## 2. 中心核バルジ(中心分子雲帯付近: 中心から300pc程度以内)の重力場は？

\* ガスや星などを銀河系中心へ運ぶ供給機構 (角運動量損失など)を決める。

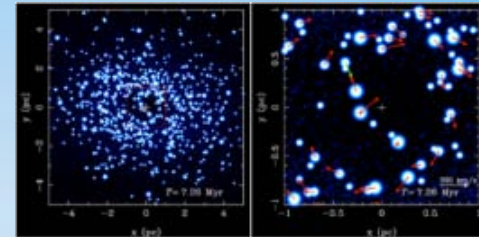
→ 銀河系中心はまた活動が活発になるのか？



# 1. 銀河系中心付近(中心核バルジ)は、おもしろい！

## 3. 銀河系中心付近にある若い大きな星団の形成

\* 星団はどこでどのように生まれたのか？



## 4. バルジ内のX線点源の解明

\* 共生星X線連星(伴星が赤色巨星)か？

## 5. 中心付近の変光星の物理的解明

## 6. 星間物質の3次元分布

以上のサイエンスの解明には



銀河系中心核バルジ内の星の  
位置天文情報が必要！！

- \* 年周視差による星までの距離  
=>バルジとディスクの星の区別に必要
- \* 星の3次元的位置と3次元的速度  
(位相空間分布)  
=>巨大BHの合体形成の是非に対する判別、  
重力場モデルの制限、星団運動の軌跡etc.

さらには、ディスク面付近の  
バルジ全体の位置天文情報



銀河系バルジの全体構造と  
その起源の解明に必要！！

銀河系中心付近やバルジに対して  
の関心が世界的に持たれてる。  
いくつかのプロジェクト計画が進行中。

# ★近赤外線による位置天文観測

\* 銀河系中心核バルジ

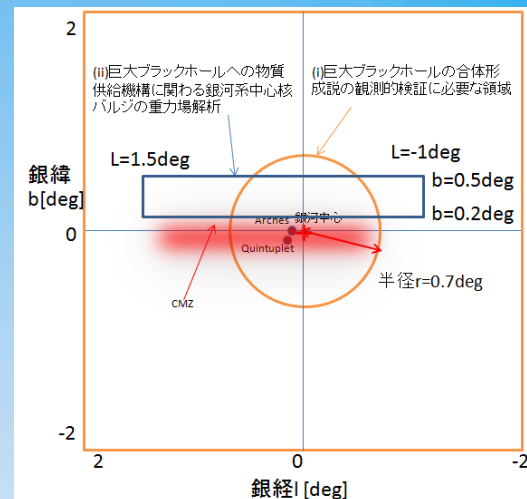
→ 小型JASMINE計画

(2020年頃打ち上げ目標)

\* 銀河系のディスク面に  
沿ったバルジ全域

→ 中型JASMINE計画

(他の大型近赤外線広域サーベイミッション(WISH(日本)、  
WFIRST(NASA)等)との連携を検討中)



# ★近赤外線による高分散分光観測

\* 高精度(誤差: 数百m/s)の視線速度や元素組成情報が、この5年間程度で手に入る予定。

APOGEE-2計画(米国)など、計画が推進中！！

中心核バルジ付近など、バルジに対する電波の位置天文情報も重要！！

\* 電波メーザー源の分布、運動は、バルジの解明に対して、恒星からの物理情報を補完！

\* 電波、赤外での位置天文観測データによるお互いの校正(validation)



南天に、位置天文観測が専用でできる電波望遠鏡、つまり、南天VERAがあれば、素晴らしい！！