



 千葉工業大学  
CHIBA INSTITUTE OF TECHNOLOGY



惑星探査研究センター  
PLANETARY EXPLORATION RESEARCH CENTER

# パミール高原光赤外線天文台計画

(2021/2- 広島大学宇宙科学センターから異動)

千葉工業大学 惑星探査研究センター

秋田谷 洋・松井 孝典

## はじめに： 本講演の意図

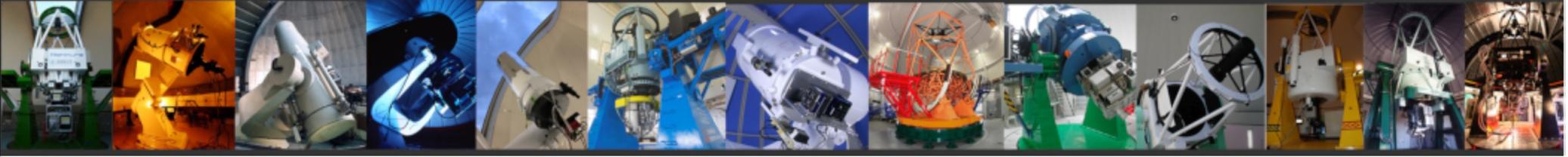
- 千葉工大が中心となり、中央アジア「パミール高原」に光・赤外線天文台を建設する計画です。  
(ただし、現状はまだほとんど構想段階です)
- 地上天文台の「経度方向空白地 = 中央アジア」を埋めることで、「時間領域天文学への貢献」を目指しています。
- OISTERのような多地点・多モード観測研究との親和性が高いと考え、この場をお借りして計画を紹介します。

(ポスターも掲示しています)



# Contents

1. パミール高原と天文台計画
2. パミール高原天文台が目指すもの
3. 計画と課題
4. まとめ



# 1. パミール高原と天文台計画



# タジキスタン共和国



Google mapより

OISTER WS 2021



# タジキスタンとパミール高原



# パミール高原の魅力：世界でも希な好条件

## □ 可視・赤外線（+サブミリ波）観測に適した観測条件

	パミール	マウナケア（ハワイ）	パラナル（チリ）
経度(度)	74 ( $\Delta t = -4h$ 対日本)	-155.481	-70.405
緯度(度)	38	19.8330	-24.627
標高(m)	4350	4050	2635
星像サイズ(秒角)	0.54	0.75	0.66
快晴率(%)	40	45	77
空の明るさ(等級/平方秒角) <small>(大きいほど暗い)</small>	> 22	21.3-21.9	21.6

- 年間降水量100mm以下，平均風速 6m/s 以下
  - 降雨・降雪・強風による障害がない穏やかな環境

# タジキスタンの天文学



Sanglokh Observatory



Pamir 70cm telescope

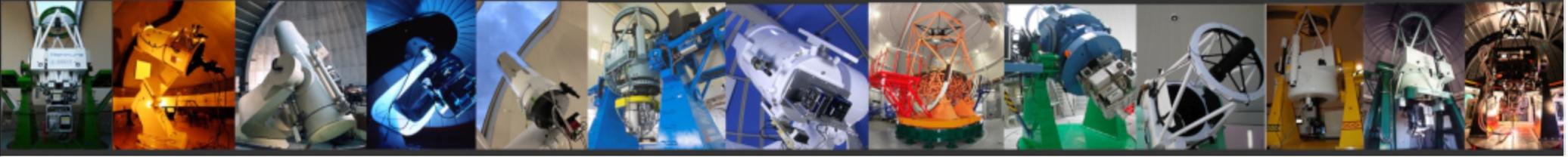
Ibadinov & Rahmon ov 2009

- 旧ソ連時代
  - 1960年代から3天文台が建設・稼働
    - Gissar Astronomical Observatory (h=730m)
      - ドウシャンベの南西14km. 口径70cm望遠鏡など.
    - Sanglokh Observatory (h=2300 m)
      - ドウシャンベの南西90km. 口径1m 反射望遠鏡など.
    - Pamir High-Mountain Observatory (h=4350m)
      - ドウシャンベ東950km. 口径70 cm 反射望遠鏡など
- 独立後・内戦(1991-1997)
  - ほとんどの研究者の海外流出・離職、施設破壊  
この時点で一旦タジキスタンの天文学研究環境は崩壊
- 内戦後(1998-)
  - 復興を進めるも途上
  - 2010年時点・Institute of Astrophysics (IoA)に天文研究者20名
  - Gissar 70cm望遠鏡+旧世代観測装置を用いた観測がかるうじて行える程度、他の機器・設備は放置状態

→ 日本の支援を受けたパミール高原天文台の再興を構想

# パミール高原天文台構想の経緯

- 2017年
  - タジキスタン科学アカデミー総裁から松井所長宛に、パミール高原の天文台・宇宙線研究所視察の招待あり
  - 当時はすぐに訪問する状況になく延期。
- 2020年
  - 在日タジキスタン大使から松井所長への要請
  - 「日本とタジキスタンとのプロジェクトとして、天文台構想を考えてほしい」
- 2021年現在
  - COVID-19の影響で具体的活動の開始は延期
  - タジキスタン側の立場に変わりなし
    - タジキスタン国家レベルからの強い支持を得ている
  - 担当スタッフとして秋田谷着任(2021/2)・検討具体化



## 2. パミール高原天文台が目指すもの

# パミール高原天文台が目指すもの

1. 経度方向の天文台空白地「中央アジア」を埋める  
→ 時間領域天文学の発展
2. サブミリ波領域の観測拠点化・国際VLBI網への貢献
3. 国際的な地上天文学観測拠点への発展

# 天文サイトの経度的空白地

- 東アジア～欧州間に本格的な天文観測サイトが少ない
- 突発天体への即応対応・緯度をリレーした連続観測で重要 「日本で見つけた天体を欧州先駆けてフォロー」

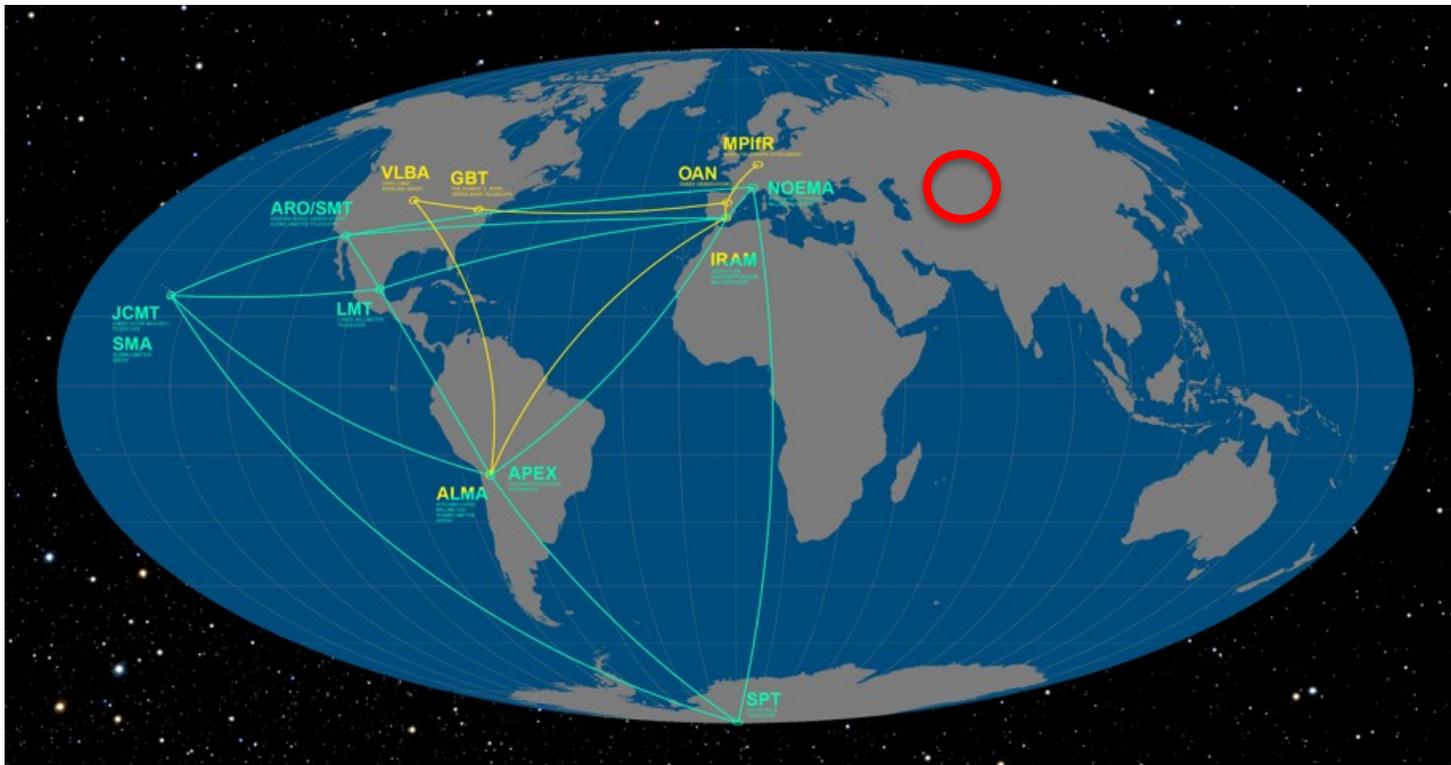


# サイエンスケース ～時間領域天文学が主眼

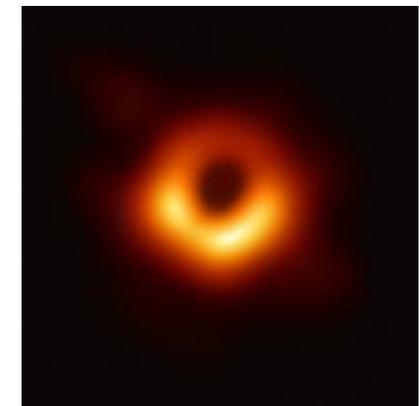
- 重力波イベント追観測
  - 重力波発生後の探査、緯度をつないだフォローアップ
- 超新星即時追観測
  - 発見直後の光度変化を捕捉
- 彗星・小惑星等太陽系内小天体のモニター観測
  - NEOs、小天体のバースト現象にも即応
- 変動天体・惑星の24時間連続観測
- その他突発・変動天体
  - FRBs, Novae, 系外惑星, YSOs, ...

# 電波サブミリ波領域でも重要拠点に

- 地球規模VLBI観測網「EHT(Event Horizon Telescope)」  
他
  - 基線の多様性を増大、解像度・感度・時間分解能の向上



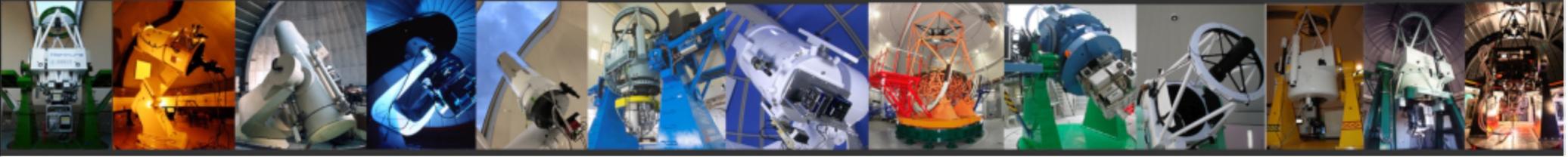
国立天文台水沢観測所  
web pageより



国立天文台ALMAプロジェクト web pageより

# 将来的なポテンシャル： 他の望遠鏡の呼び水として

- パミール高原天文台サイトは世界的に見ても優れた天文観測サイトであることが見込まれる
- 世界的な重要天文サイトとして発展した暁に期待されること
  - 中・大望遠鏡・超巨大望遠鏡の建設地へ(マウナケアのような国際天文台化)
  - 電波・サブミリ波望遠鏡の干渉計拠点に(EHT, EAVNなど)



### 3. 計画と課題



# 計画

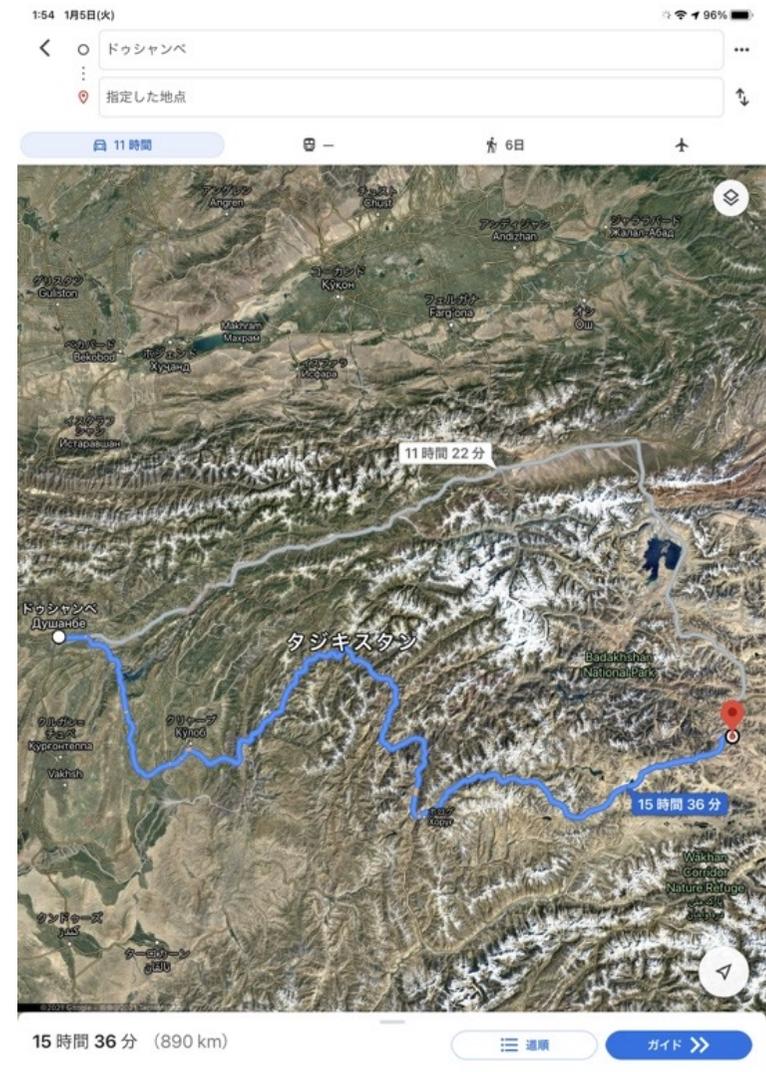
- 現在
  - 政府・省庁へのプロモーション
  - fund raising
- 今後3-5年
  - 50cmクラスの小望遠鏡のパイロット天文台建設
- 以後(~10年?)
  - 2mクラスの本観測望遠鏡・装置・建屋設備の設置
  - 本格的サイエンス観測開始
- 将来(レガシーとして)
  - 他プロジェクトも含む可視赤外線観測拠点に
  - サブミリ波望遠鏡・VLBI観測の重要局にも

# 望遠鏡

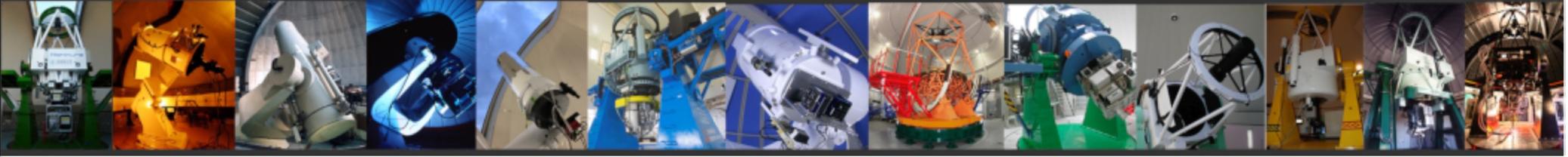
- パイロット望遠鏡(~5年スケール)
  - 50cm級望遠鏡 + 3バンド(u-band含む)同時撮像&(少なくとも)1バンドの偏光子回転型偏光撮像機能オプション
- 主望遠鏡(~10年スケール)
  - 口径2m; Ritchy-Cretien型反射式望遠鏡; 3焦点(Casx1, Nsx2); F/6
  - 3バンド撮像器、赤外線カメラ、補償光学装置(e.g. Robo-AO)など?
- 高度10度まで指向可能に
  - 北緯38度に立地。突発天体が多い銀河中心をカバー。
  - 中央アジア地域は南半球に大陸無し。南天を観測できることは極めて重要。

# 課題

- 資金確保
  - インフラ (JAICA、タジキスタン政府等)、望遠鏡・装置(科研費、NAOJ等と協力した概算要求など)
- アクセス
  - 空港のある首都から900 km。陸路のみ。(～車で16時間?)
  - 公道からのアクセス道建設
- 近傍拠点整備
  - ムルガブ村 (サイト北方30km; 人口4000人)が適地?
    - 小さな空港があるようだが・・・
- インフラ整備
  - 電力 (不安定・サイトには新規配電必要) ・通信(ムルガブで低速度インターネット? 無線は3G/2Gが主らしい)



(Google Mapより)



## 4. まとめ



# まとめ

1. パミール高原天文台計画の経緯
  - パミール高原は世界的に優れた天文観測サイト
  - 内戦で放棄され、これから復興
  - 計画に対して国家レベルの支持あり
2. パミール高原天文台が目指すもの
  - 経度方向の天文台空白地「中央アジア」を埋める  
= 時間領域天文学の発展
  - サブミリ波VLBI、中・大望遠鏡など国際的な拠点化
3. 計画と課題
  - 50cmクラス望遠鏡(3-5年)。2m級望遠鏡(~10年)
  - アクセス・インフラ整備が大きな課題

ご提案・ご協力を大いに歓迎いたします -> [akitaya\\_at\\_perc.it-chiba.ac.jp](mailto:akitaya_at_perc.it-chiba.ac.jp)  
ポスターあり。  
本日研究会後・明日のセッション中Remoで待機します。  
(今夕、Remo懇親会も可)