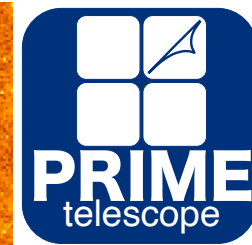


2022年度光赤天連シンポジウム

# PRIME望遠鏡インストール進捗



鈴木大介（大阪大学）、PRIMEコラボレーション



# PRime-focus Infrared Microlensing Experiment



現在コミッショニングフェーズ @南アフリカ、SAAOサザーランド観測所

## 広視野 近赤外線 南天

### ➤ H-band microlensing survey

✓ 銀河系中心領域を高頻度で観測

→ 惑星検出数：MOAの約5倍

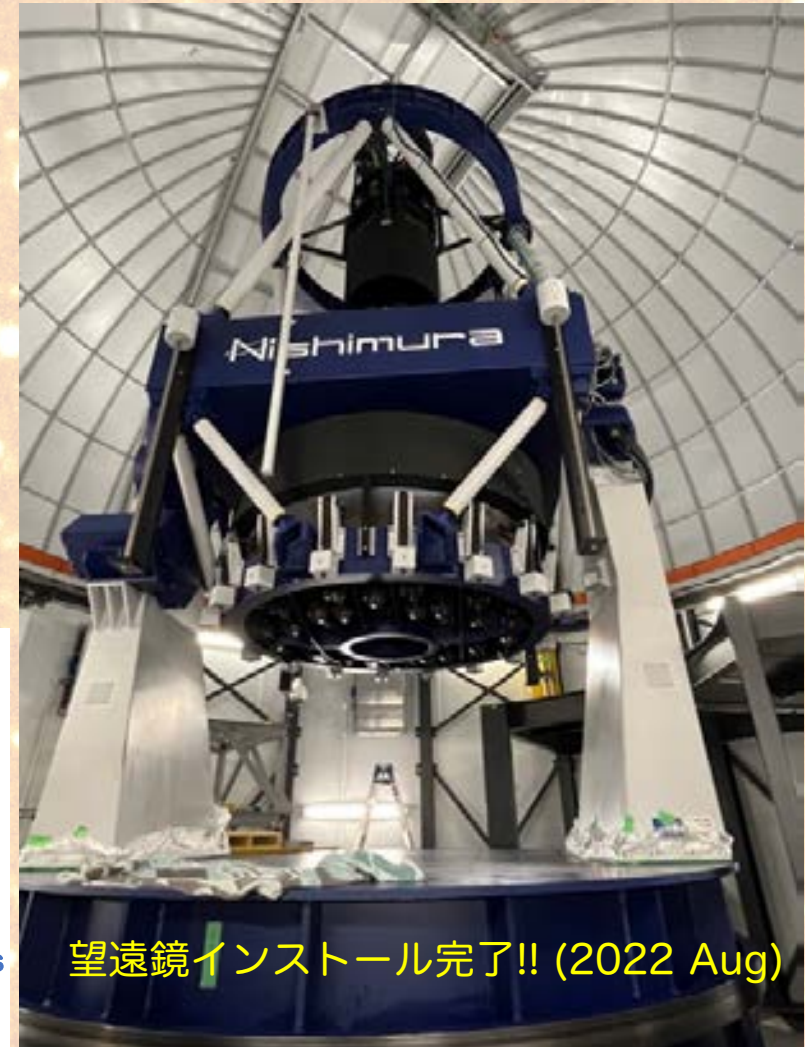
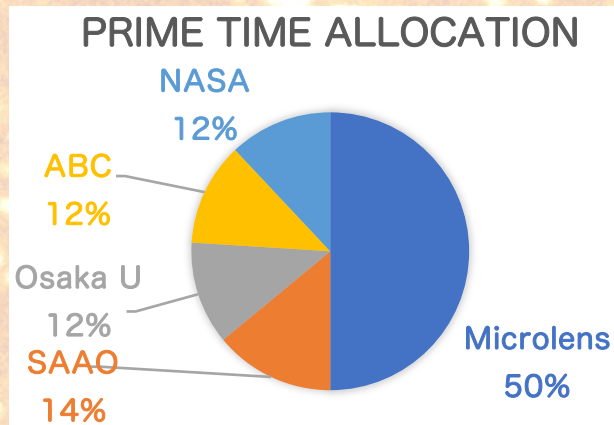
✓ 将来計画の事前観測

- Romanの惑星探査領域の最適化
- JASMINE
- ULTIMATE-Subaru

➤ GW、GRBのToO観測

➤ トランジット惑星探査

➤ SANDによるRV惑星探査



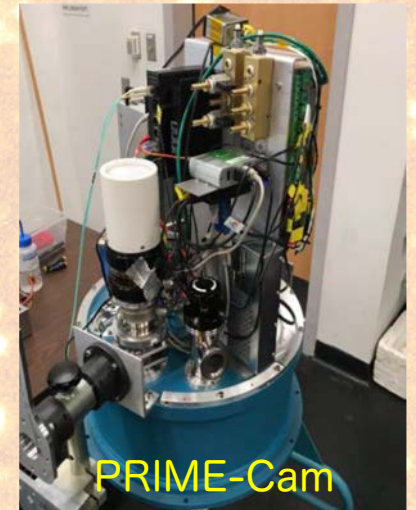
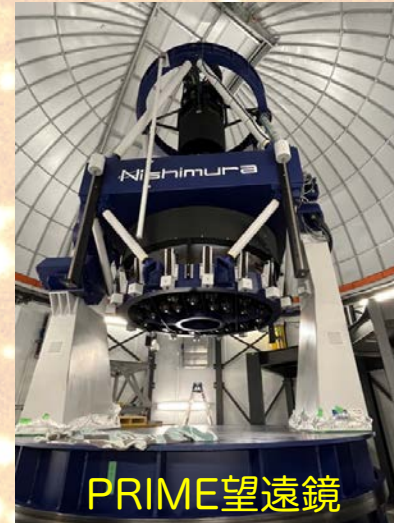
望遠鏡インストール完了!! (2022 Aug)



# PRIME望遠鏡/PRIME-Cam 主要諸元



- Primary diameter: 1.8m
- Filters: *Z, Y, J, H, 3NBs (NB1063, NB1243, NB1630)*
- Detector: 4 x H4RG-10
- FOV: 1.45deg<sup>2</sup>
- Pixel Scale: 0.5"/pix
- Survey Field: 銀河系中心付近の~20deg<sup>2</sup> (TBD)
- Cadence: > 15min
- Lim Mag: 18.7mag w/ H-band (5sigma, 100s exp.)





# コロナ禍でのPRIME



2020/3

新型コロナウイルス発生

米国から南アへのドーム輸送が遅延。



2020/9  
2020/10

日本国内で試験組立、ファーストライト。



建屋建設が開始。鉄不足で3ヶ月中断。

2021/2

望遠鏡が神戸港で1.5ヶ月輸出遅延。



2021/3

望遠鏡現地到着。建屋完成。

2021/4

ドーム取付チームが南アに渡航できず。

2021/6

南ア現地スタッフでドーム取付。



2021/11

ドーム&建屋内装完了。

オミクロン株発生

望遠鏡インストール渡航中止。



2022/3

2022/7  
2022/8

望遠鏡インストール開始。

望遠鏡インストール完了。

今

2022/10

広視野カメラインストール予定。

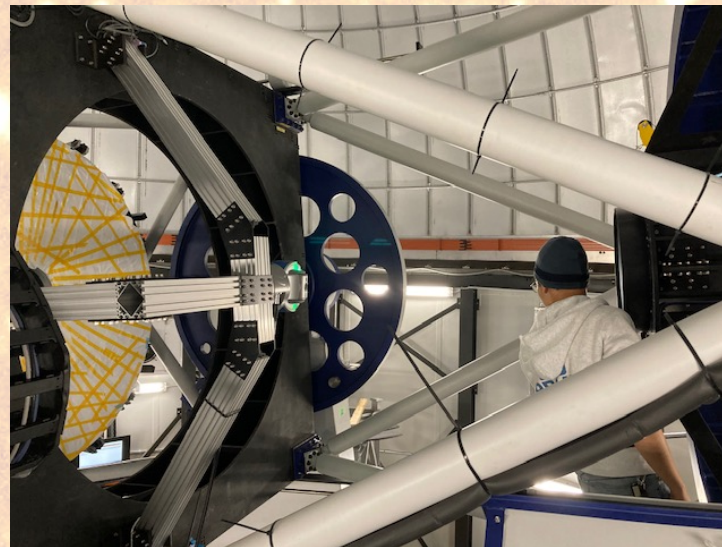
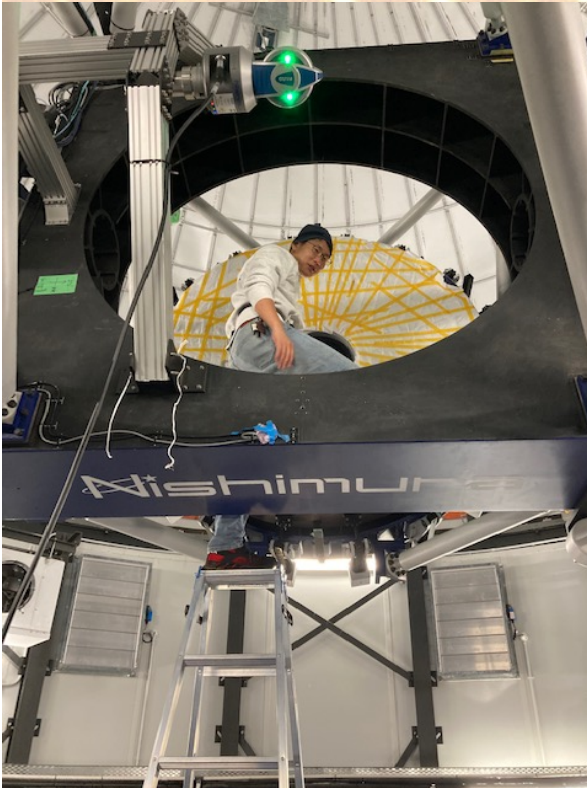
2023/3

銀河系中心サーベイ開始予定。



# 光学調整①：3D測定器

- 主鏡・レンズユニットに参照点を配置しFAROにより測定。
- 主鏡、レンズユニットの光軸が揃うようにレンズユニットのdecenter, tip/tiltを調整
  - Tip/Tilt < 10"
  - Decenter < 50 $\mu$ mの精度
- ハルトマン定数：
  - 視野平均: 0.7"
  - 視野中心: 0.57"

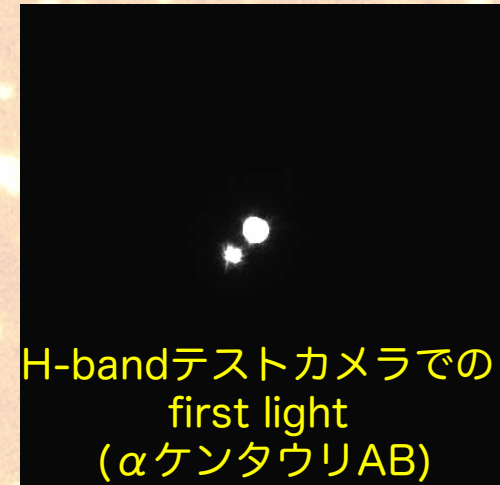




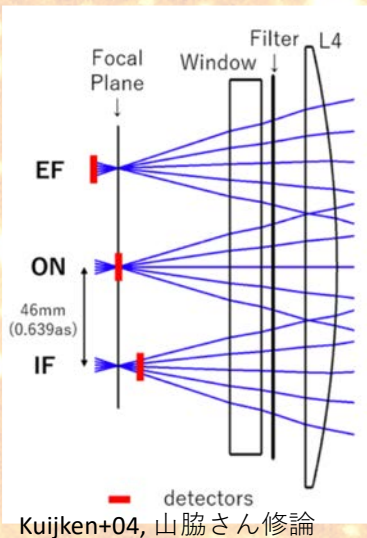
# PRIME/Test-Camera First Light!!!



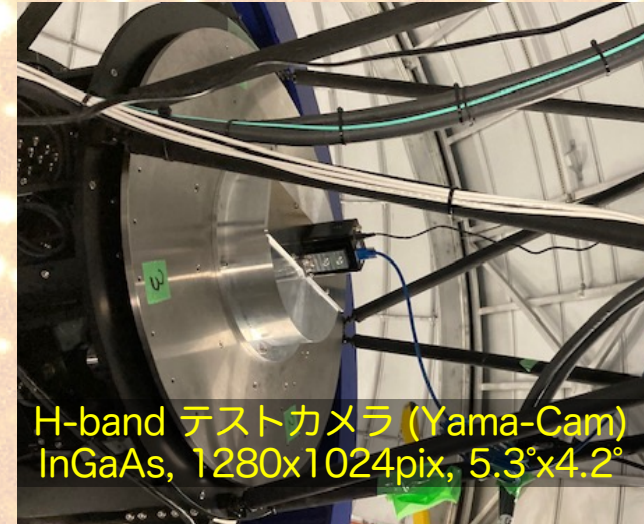
z-bandテストカメラでのfirst light時の様子



H-bandテストカメラでの  
first light  
( $\alpha$ ケンタウリAB)



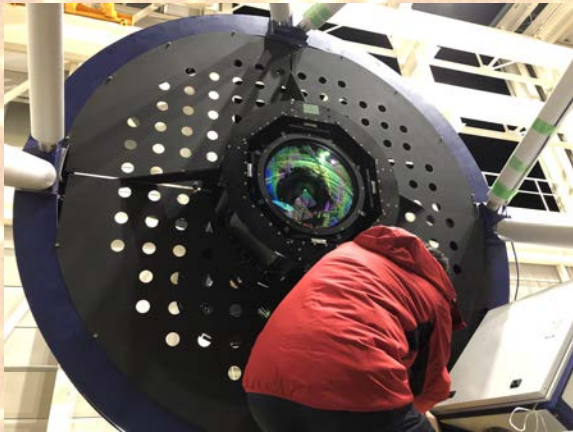
z-band テストカメラ  
CMOS x3



H-band テストカメラ (Yama-Cam)  
InGaAs, 1280x1024pix, 5.3°x4.2°



# 光学調整③：ハルトマン検査



ハルトマン板の取り付け



H-band ハルトマン画像

- ハルトマン定数: 最適焦点位置での光線の光軸からの平均距離 → 光学系を評価できる。

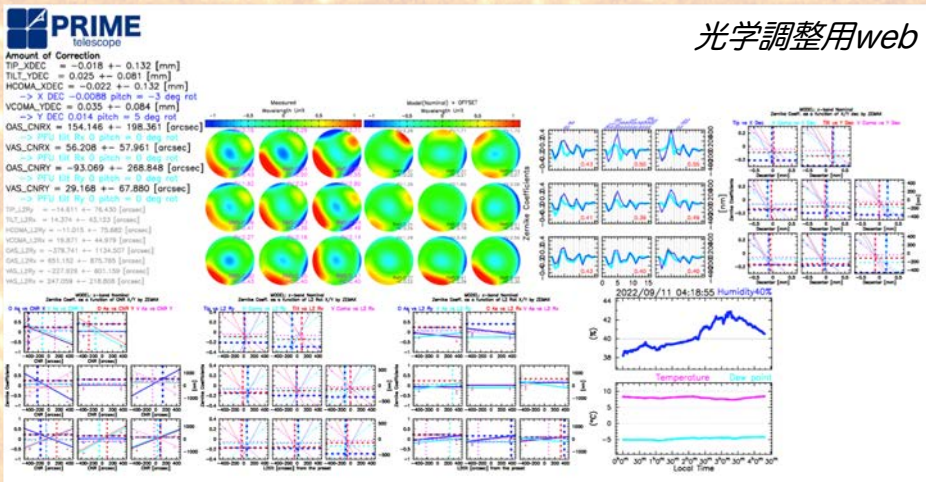


評価に加え、調整もする

- 各々の光線の光軸からのズレ量は波面の傾きに相当するので、ハルトマン画像から波面・ゼルニケ係数を推定できる。

- ✓ decenter, tip/tiltの変化量と発生する収差量(ゼルニケ係数)は、およそ線形。
- ✓ モデルのゼルニケ係数と比較することで、光学系修正量を推定。

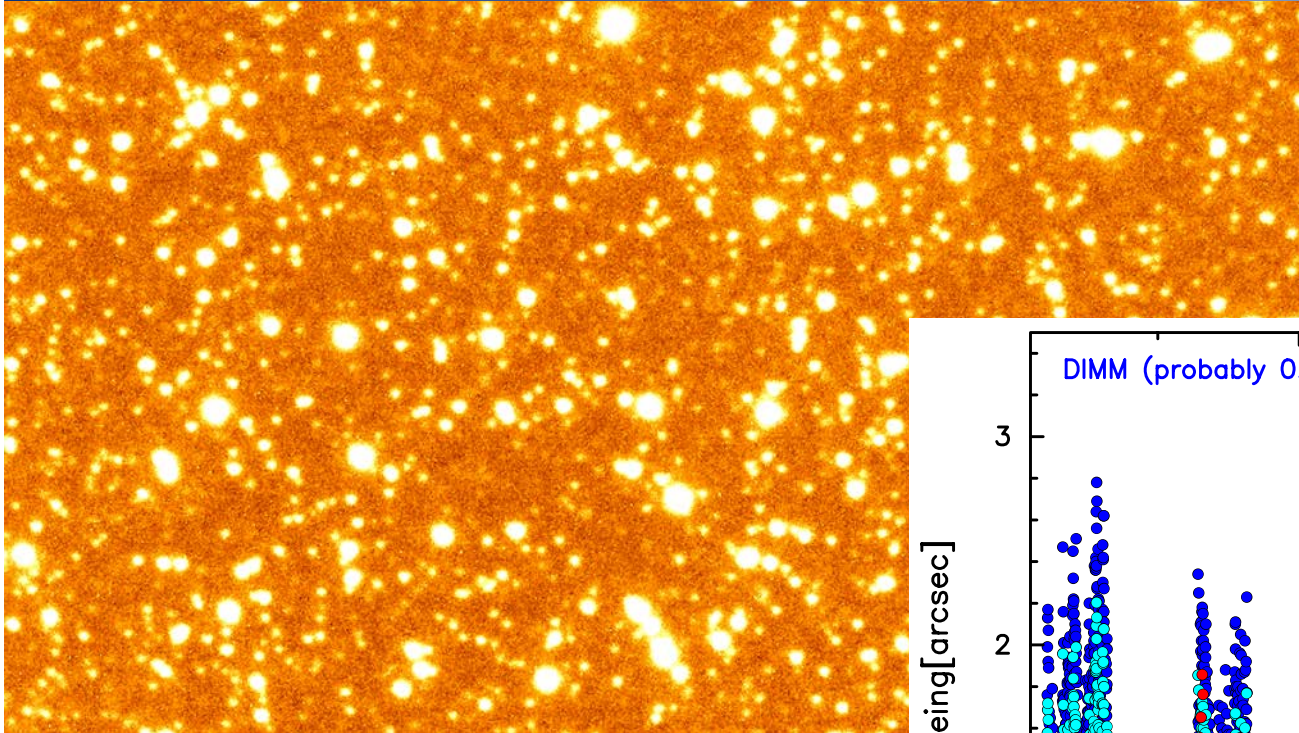
Yama+ in prep.



- ハルトマン定数：
  - 視野平均: 0.295"
  - 視野中心: 0.262"

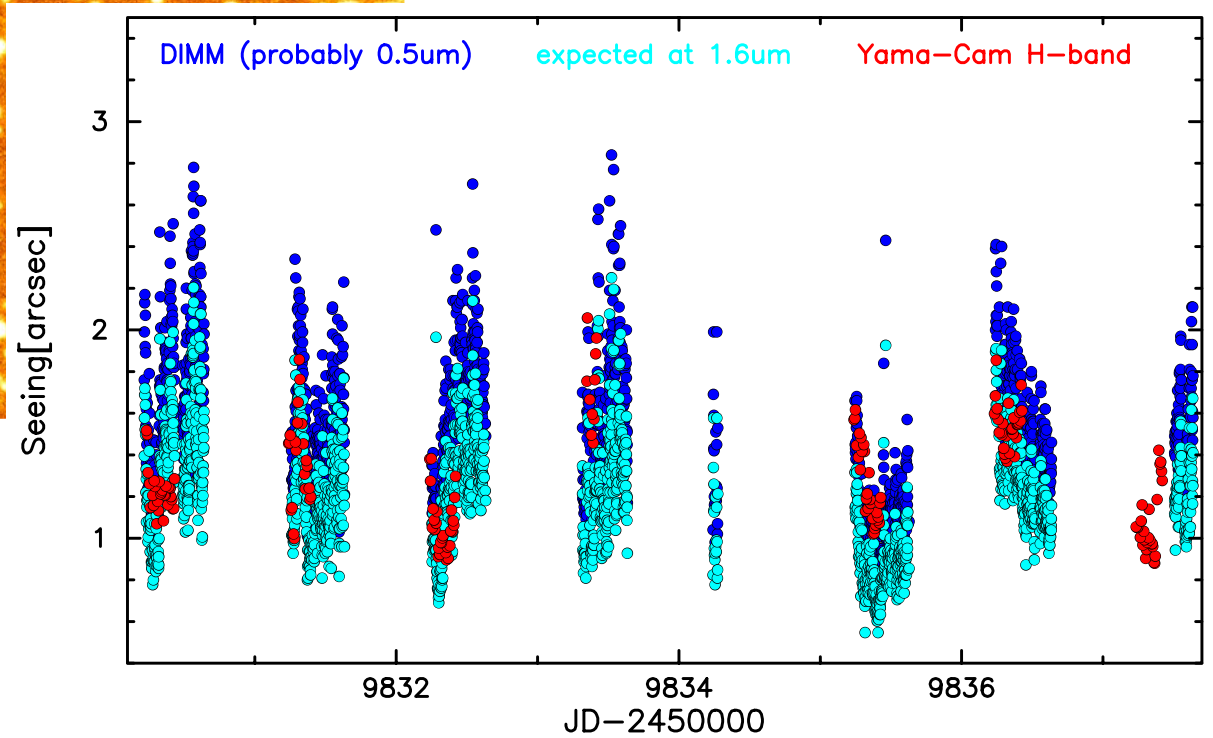


# H-bandテストカメラによる試験観測



銀河系中心方向のマイクロレンズイベントの追加観測画像

シーイング平均(9/7~14) ~1.3"

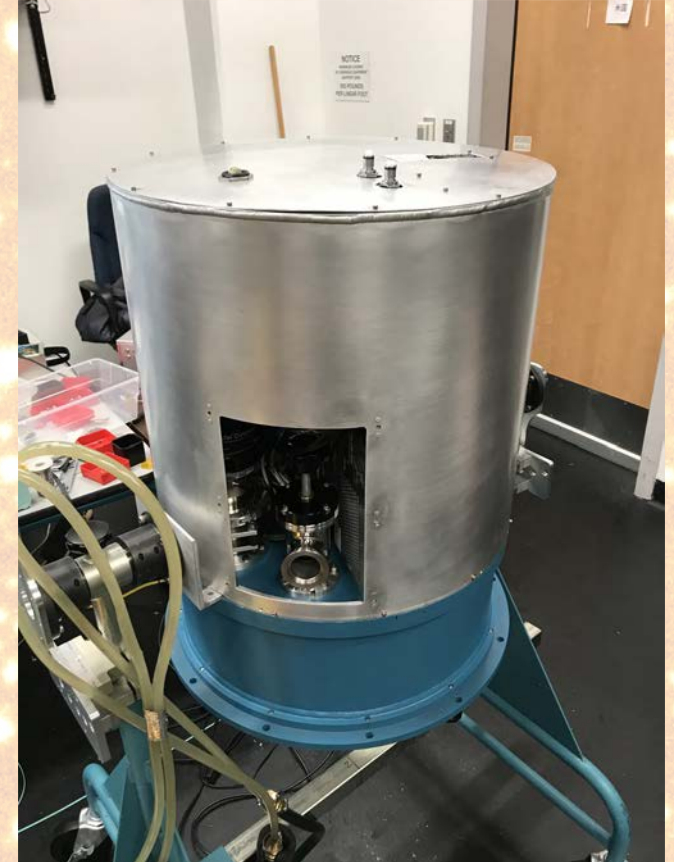
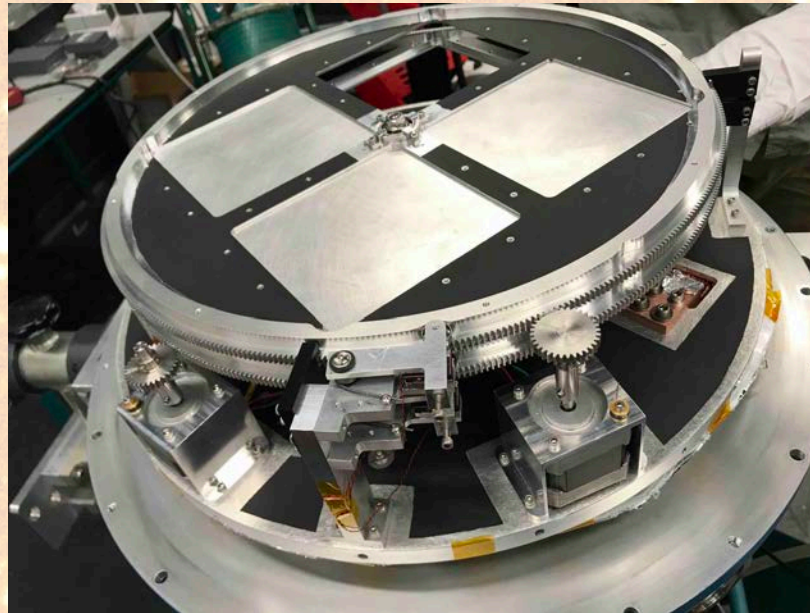
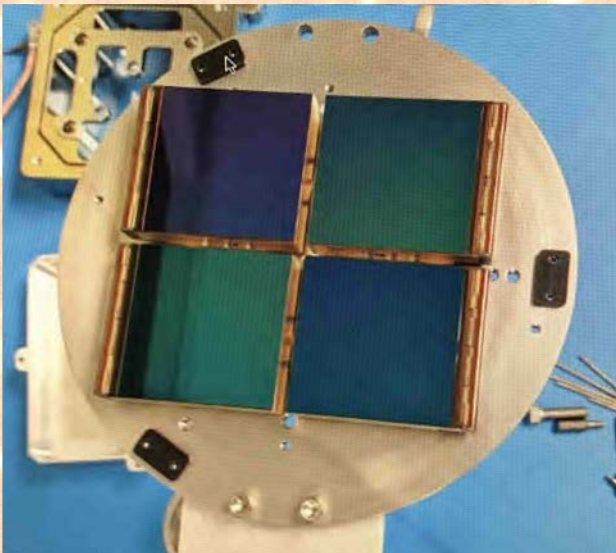




# PRIME-Cam (今日、観測所に到着予定)

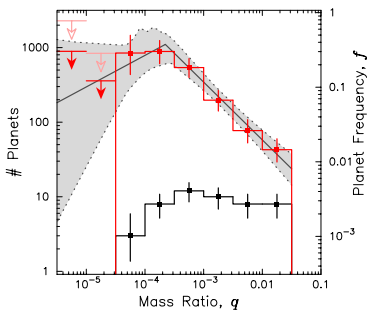


- NASA/GSFCにて製作完了
  - Alexander Kuttyrev et al. (NASA/GSFC, UMD) + Yuki Hirao (阪大)
- Romanチーム協力のもとH4RG-10を4枚使用。
- 詳細は、22年秋季年会V216c  
「PRIME望遠鏡近赤外主焦点撮像装置：PRIME-Camの開発」平尾さん講演

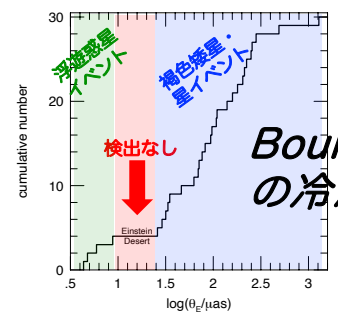




# PRIMEによるNIR高頻度撮像探査

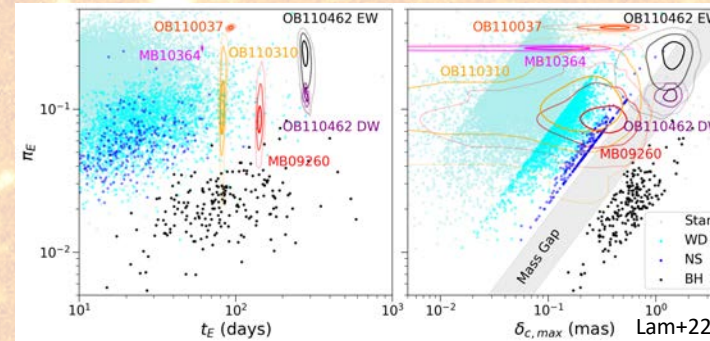


Suzuki et al. in prep

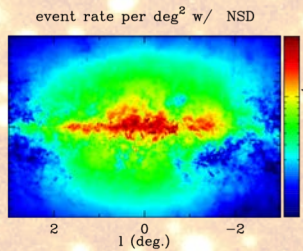
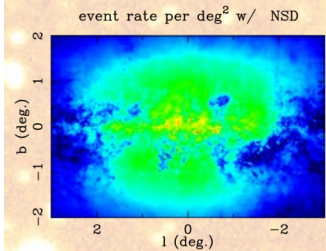


Bound/unbound  
の冷たい惑星分布

Gould+22

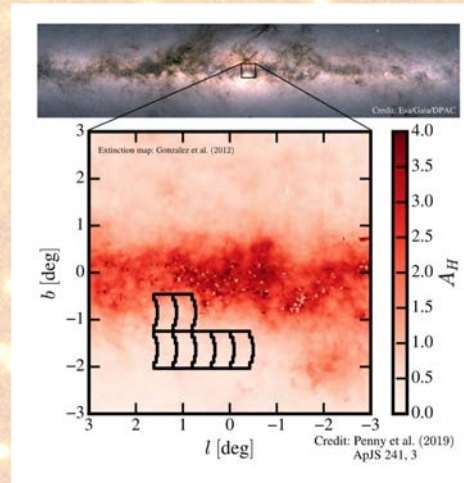


Isolated BHの  
検出・統計量

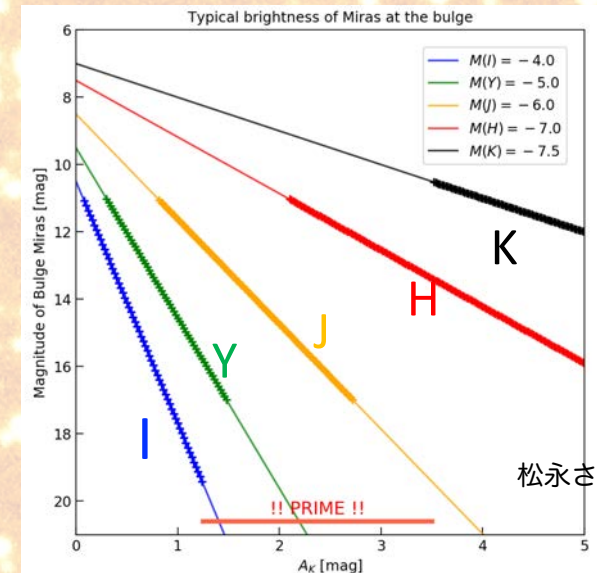


Koshimoto+21

銀河モデルの検証



Roman惑星探査領域の最適化



JASMINEの事前観測としての  
ミラ型変光星の探査



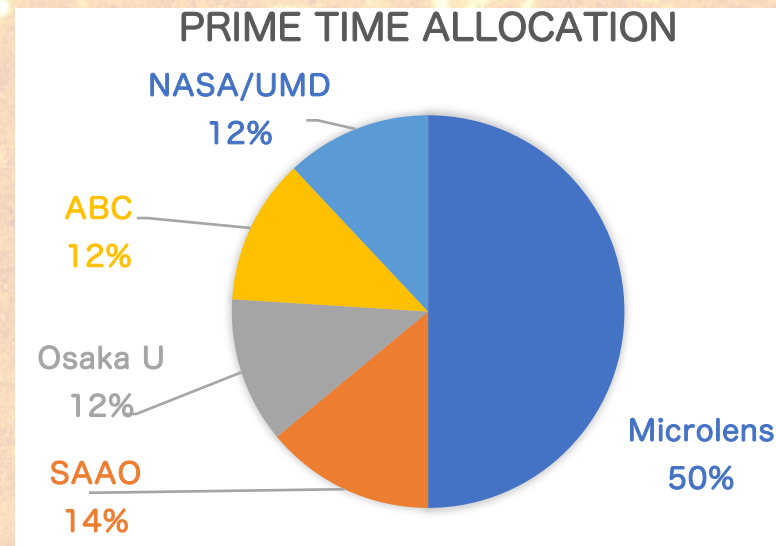
# 課題



- ❖ z-bandテストカメラのdefocus像を用いる光学調整はうまくいかなかった。。。
  - ❖ H-bandテストカメラで何とかできたので良しとする？

- ❖ ドームの回転が非常に遅い。
- ❖ 大きく望遠鏡をふるとドームスリットにケラれる。
- ❖ ドーム天頂から雨漏れする。

- ❖ 観測体制、リモート化？
- ❖ データ輸送 (~40TB/yr for  $\mu$ lensing)
- ❖ データ公開
- ❖ 観測割り振り (キュー観測を予定)
- ❖ ...





# まとめ



- ✓PRIME望遠鏡の建設が22年8月に完了。
- ✓H-bandテストカメラによるファーストライト及び光学調整が完了。
- ✓22年10月にPRIME-Camのインストール予定。(来週から作業開始)
- ✓23年3月から銀河系中心サーベイを開始。