

At Hilo ~ science still requires on-site & in-person  
ヒロより思う - 科学研究における現地での経験の重要性 -

Fumihiro Naokawa 直川史寛

Particle Theory and Cosmology Group, Dept. of Physics, Tohoku University  
JSPS Fellowship PD ( Host : Prof. Fuminobu Takahashi)

東北大学 理学研究科物理学専攻 素粒子・宇宙理論グループ  
日本学術振興会特別研究員 PD (受入：高橋史宜 教授)





Image Credit : Naokawa Observatory  
Constellation lines from "Stellarium"



ひつじ座  
Ram

ペガサス座  
Pegasus

M33

さんかく座  
Triangle

アンドロメダ座  
Andromeda

M31

# Why did I go to Hawai'i ?

I performed a monitoring survey of M31 in 24B and 25B using Subaru/HSC, being awarded 17 half nights in total.

24B, 25B の 2 期に渡って 17 半夜を割り頂き  
アンドロメダ銀河の時系列観測を行った。

➡ See you at the talk tomorrow  
“Measuring M31 distance (O51)”  
研究内容は明日のサイエンストークで！

I stayed in Hilo for a total of one month through the Subaru Student PI Program.

学生 PI 渡航制度にご支援頂き、計一ヶ月  
ハワイ、ヒロに滞在し観測を行った。

天文月報 119, 6, 365 (2026, 日本天文学会)

すばる望遠鏡 学生PI現地観測プログラム特集(2)

## アンドロメダの距離を測る

直川 史 寛

〈東京大学理学系研究科物理学専攻, 東京大学理学系研究科附属ビッグバン宇宙国際研究センター  
〒113-0033 東京都文京区本郷 7-3-1〉

〈東北大学理学研究科物理学専攻 素粒子・宇宙理論グループ 〒980-8578 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-3〉  
e-mail: fumihiko.naokawa.e7@tohoku.ac.jp



2024, 25年の2期にわたる計30日間, 学生PI渡航制度にご支援いただき, ハワイ島にてすばる望遠鏡を用いた観測を行いました. 主焦点に構えるHyper Suprime-Cam (HSC) でアンドロメダ銀河の長期モニタリング観測を行い, 史上最高精度での絶対距離測定を目指すものです. HSCは現在, 麓のヒロオフィスからのリモート運用を行っており, 私マウナケアには登らずリモート観測を行いました. それでは, わざわざ現地に赴く意味はあるのでしょうか? 私の回答としては「大いにあり」です. 以下では, その理由をお話します.

### 1. アンドロメダと宇宙論

#### 1.1 天の川は宇宙のすべてか

人里離れた秋頃の夜空にぼやっと浮かぶアンドロメダ銀河. 人類はこの天体を, 古来より眺め続けてきました. 古くは10世紀, ペルシャの天文学者の記録に残り, 1764年にはメシエカタログM31の符号が与えられます [1]\*1.

20世紀の始め頃, M31は歴史に残る論争の的

に相関のあるセファイドの性質を利用してM31までの距離を割り出し, この天体が明らかに天の川銀河と独立したはるか遠くの天体であることを見出しました.

この発見は当時ニューヨーク・タイムズ誌に掲載されています [6]. 我々の宇宙観が天の川の外の世界まで広がってから, まだわずか100年ほどしか経っていないことは, その後の宇宙論の発展を鑑みると驚くべきことのように思います.

# Schedule at Hilo

**2024B**

Nov 26



Nov 27

Observation

Nov 28

Observation

Nov 29

Nov 30

Observation

Dec 1

Observation

Dec 2

Dec 3

Observation

Dec 4

Observation

Dec 5

Observation

Dec 6



**2025B**

Aug 17

Aug 18

Observation

Aug 19

Observation

Aug 20

Observation

Aug 21

Observation

Aug 22

Observation

Aug 23

Observation

Aug 24

Observation

Aug 25

Observation

Aug 26

Aug 27

Aug 28

Observation

Aug 29

Observation

Aug 30

Aug 31

Observation

Sep 1

Sep 2



# Observation at Hilo



- HSC observation is remotely operated from Hilo office.  
HSC の観測はヒロよりリモートで行う。
- Support astronomers are also at Hilo office.  
SA の方々もヒロオフィスにいる。



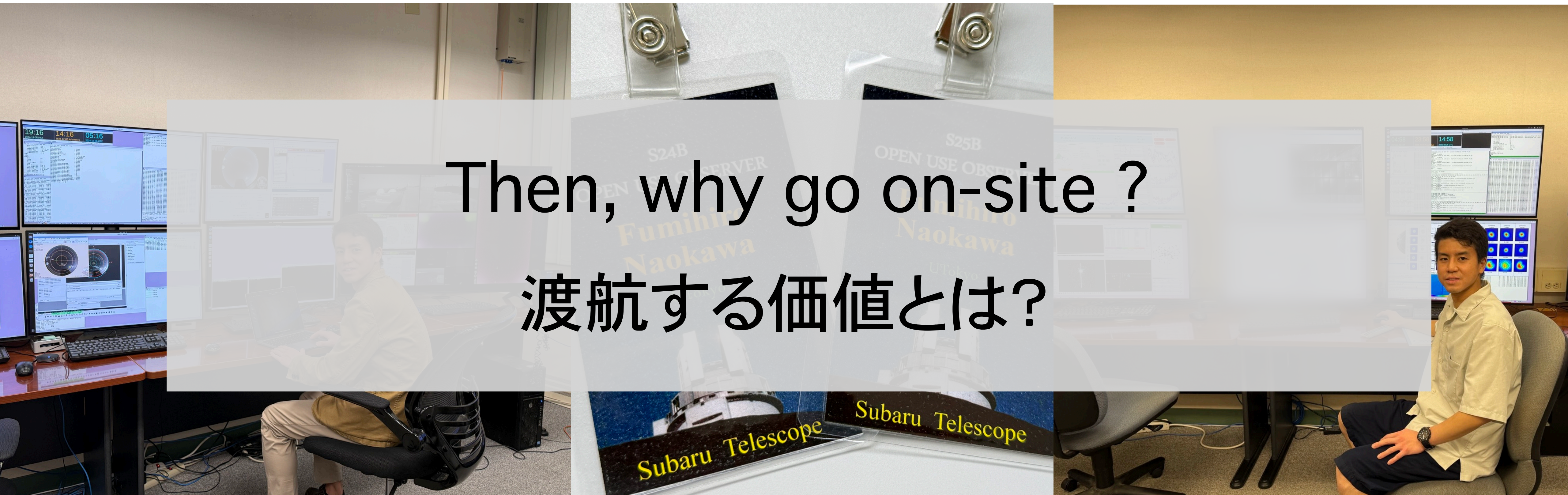
observation at 24B

observation at 25B

# Observation at Hilo



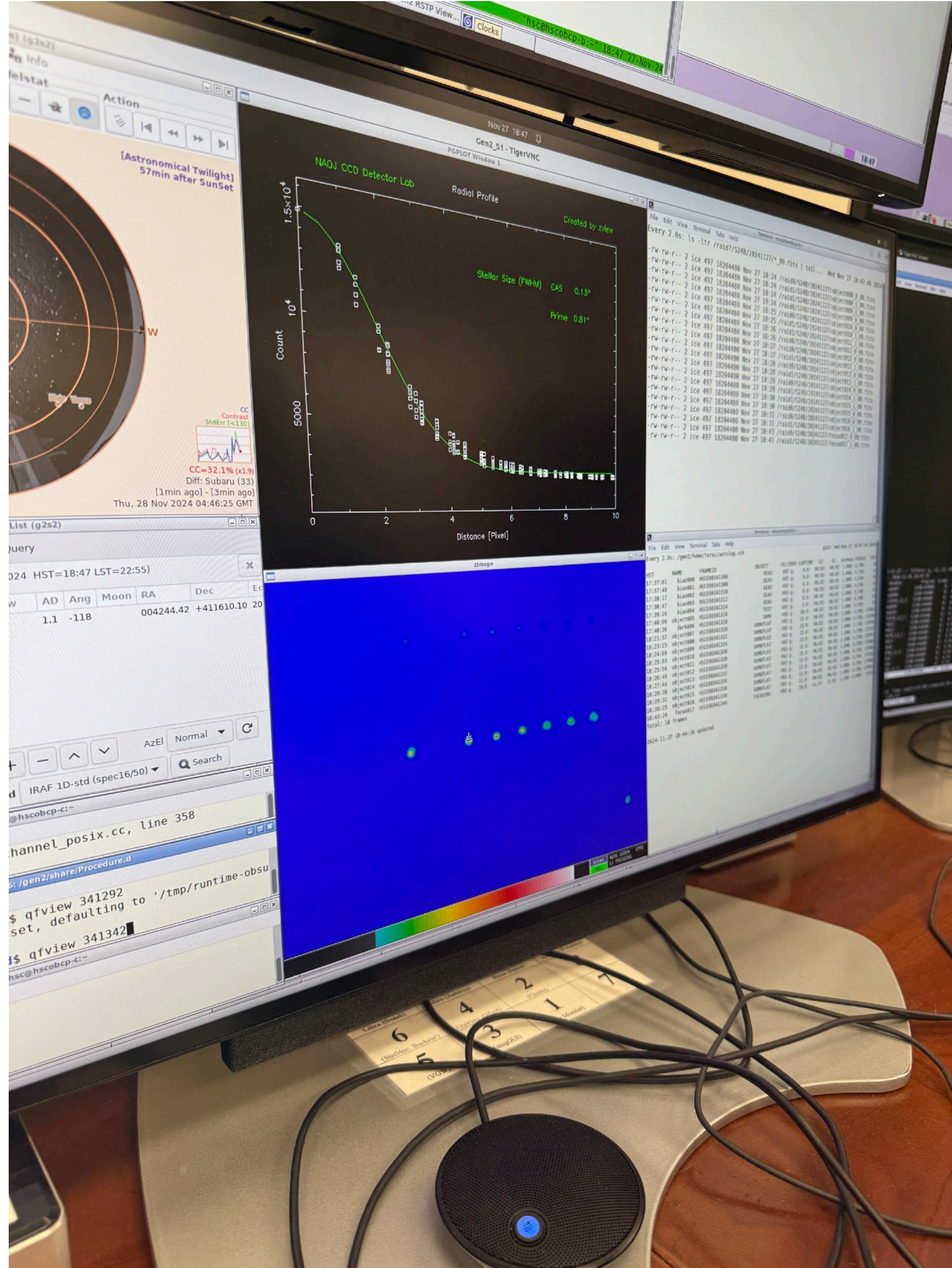
- HSC observation is remotely operated from Hilo office.  
HSC の観測はヒロよりリモートで行う。
- Support astronomers are also at Hilo office.  
SA の方々もヒロオフィスにいる。



Then, why go on-site ?

渡航する価値とは？

# Observation at Hilo



- I was impressed to see the SA continuously monitoring image quality and fine-tuning the focus.

観測中を通し SA の方が常に星像をチェックし、焦点を微調整する姿が印象的であった。

- I could ask many questions about the operation and discuss research.

望遠鏡運用に関して様々なことを教えて頂き、研究についての議論などもできた。

Monitor showing the image quality

# Schedule at Hilo

2024B

Nov 26

Nov 27

Nov 28

Nov 29

Nov 30

Dec 1

Dec 2

Dec 3

Dec 4

**2024B**



Observation

Observation

Olivier-san

Observation

Observation

Observation

Observation

Usuda-san

Usuda-san

Dec 5

Dec 6

2025B

Aug 17

Aug 18

Aug 19

Aug 20

Aug 21

Aug 22

Aug 23

Observation

Seminar



**2025B**

Usuda-san

Observation

Observation

Observation

Observation

Observation

Observation

Usuda-san

Miyazaki-san Okamoto-san

Getting to know and discuss with many researchers, such as Onodera-san, Ogane-san,

Aug 24

Aug 25

Aug 26

Aug 27

Aug 28

Aug 29

Aug 30

Aug 31

Sep 1

Sep 2

Observation

Observation

Usuda-san

Observation

Observation

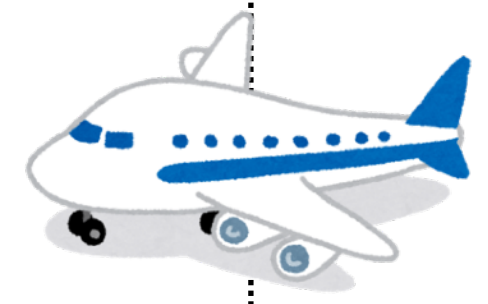
Observation

Okita-san

Seminar

Tanaka-san

Takahashi-san, Kudo-san, Terai-san, Fujiyoshi-san, Arai-san ... through 24B & 25B



## Seminar & Interaction

---

- Two opportunities to present my research at the Subaru Seminar in Hilo

ヒロオフィスにて研究についてセミナー発表する機会も2度頂いた。

- Staying in Hilo allowed me to get to know many people and do valuable discussions.

ヒロに滞在したおかげで、様々な人々と知り合い、貴重な議論をすることができた。

- Most of them were unexpected, which cannot happen via zoom connections.

その多くは予め予定されたものではなく、オンラインの観測では決して生じ得ない。

- I have already reunited with some of these people on other occasions, which allowed us to deepen our discussions and interactions.

知り合った方々とは、すでに他の場面で再会し交流を深めている。



## A similar experience in the past

---

- In 2019, I stayed at ALMA in Chile, supported by Summer Student Program of SOKENDAI/NAOJ.  
2019年に、総研大/NAOJのサマースチューデントとしてチリのALMA観測所に滞在した。

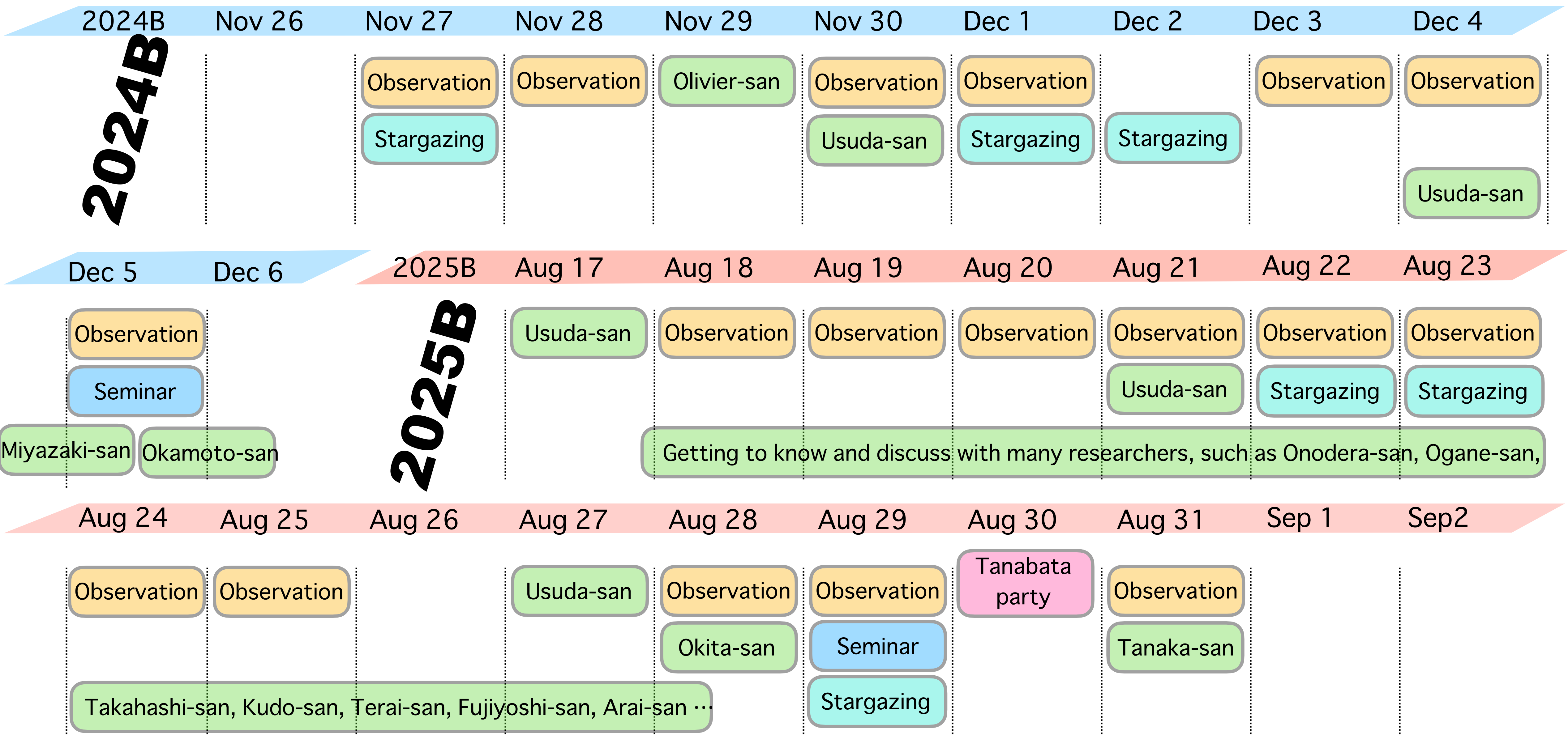


With ALMA, 2019

- Although my current research topics are quite different from what I learned at that time, the on-site experience and personal connections I gained there have had a significant impact on my research career.

現在の研究は当時の実習内容と大きく異なるが、現地で得た経験と人脈は、その後の自分の人生に計り知れない影響を与えている。

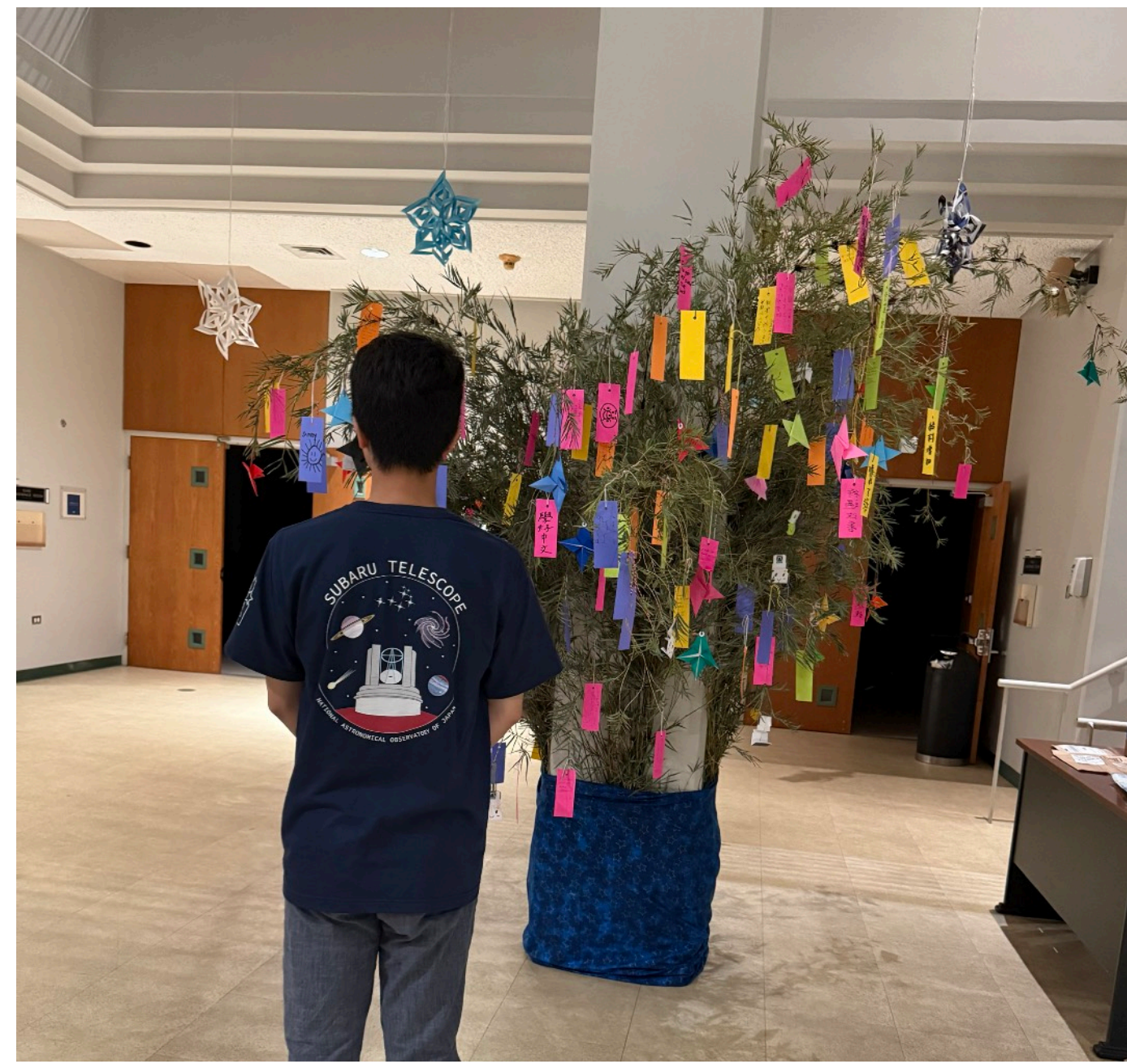
# Schedule at Hilo



## Local experience and local people



Winter night from Hilo



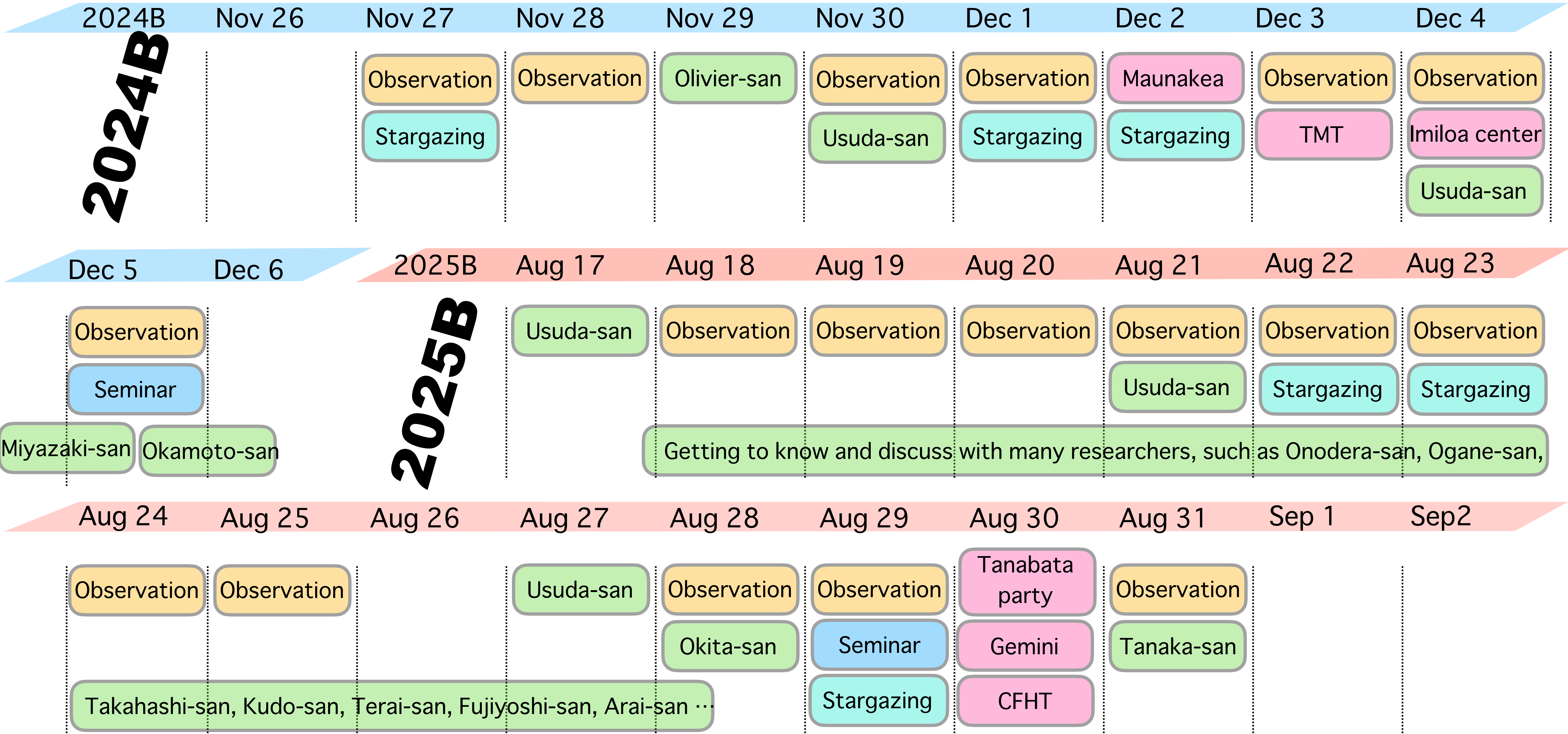
Tanabata block party



Summer night from Hilo

- I enjoyed the beautiful starry nights over Hilo. ヒロからの満天の星
- I joined Tanabata Block Party (joint open house) for general public. セタパーティに参加。
- Taxi drivers often know Subaru and ask me about the universe.  
タクシードライバーも天文台のことを知ってくれていたり、宇宙について質問してくださったりする。
- I felt firsthand how the observatory is supported by the local community and environment.  
ハワイでの観測が、現地の人々や環境に、いかに支えられているかを感じた。

# Schedule at Hilo





Gemini office

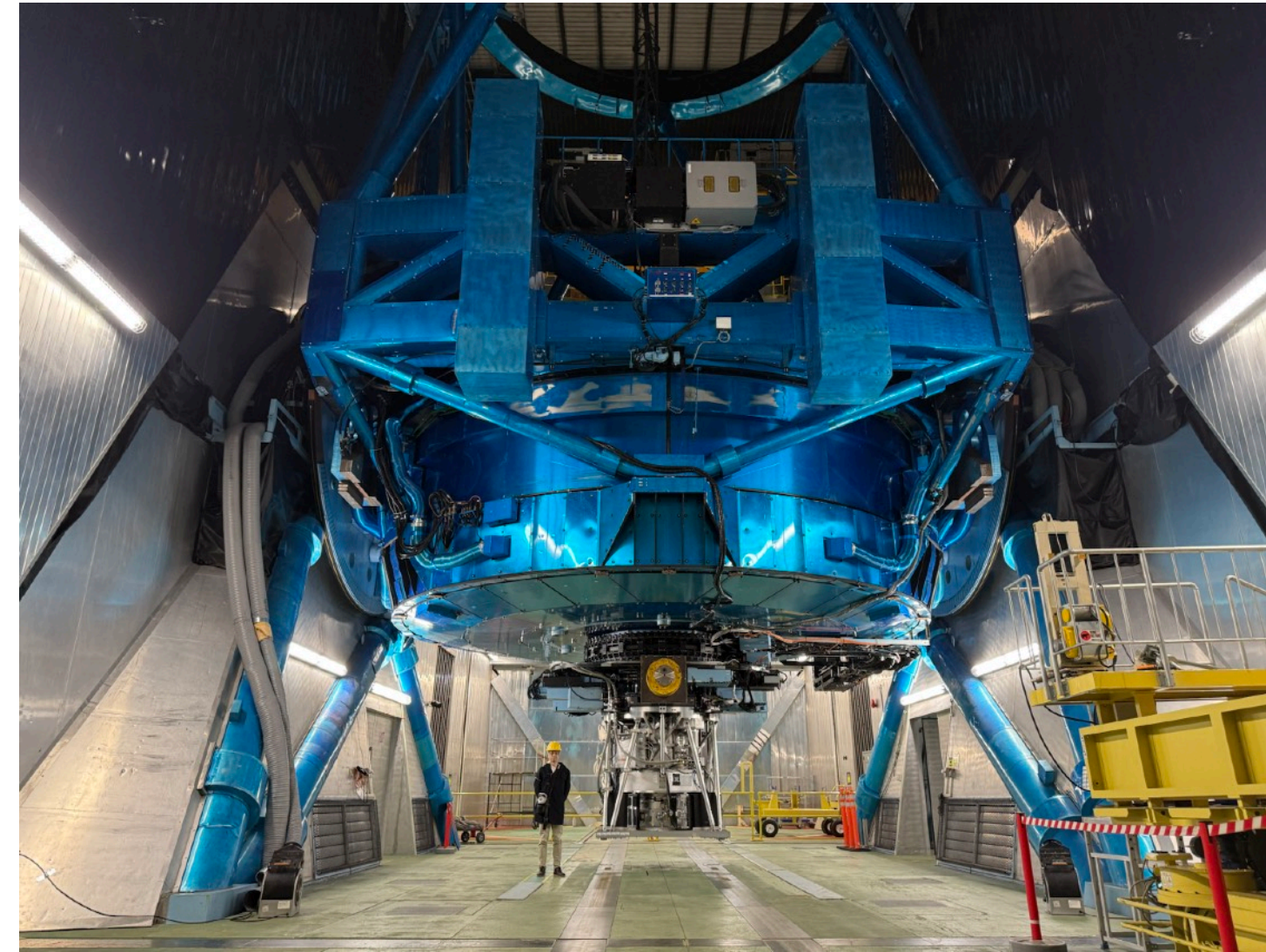


Imiloa Astronomy center

- I visited offices of several other observatories. 他観測所のオフィスも訪れる機会を頂いた。
- I joined Christmas lunch of TMT team and had a great time with local TMT researchers  
TMT チームのクリスマス昼食会に参加させて頂き、チームの方々と貴重な交流ができた。
- At Imiloa Astronomy Center, I could learn local cultures and astronomy.  
イミロア天文センターでは、現地の文化や天文学を学ぶ機会も得た。



At the summit



With Subaru



HSC mounted on the prime focus

- Thanks to Okamoto-san's dedication, I had the opportunity to visit the telescope for a day.  
岡本さんのご厚意にあづかり、山頂サイトの見学をする機会も頂いた。
- Subaru was impressive and beautiful. At the same time, it was not pristine, and I could feel its 25-year history. すばるは大迫力で非常に美しい一方、四半世紀の時を経ているという事実も感じ取った。
- I learned for the first time that many people ("day crew") work during the daytime to support Subaru.  
デイクルーと呼ばれる方々が日中にも懸命に望遠鏡の整備等を行なっていることを、この時初めて知った。

- **People in their 70's** 70代以上の研究者

They dedicated to construct 'Subaru'.  
すばる望遠鏡を建設してくださった世代

- **People in their 50's, 60's** 50代, 60代の研究者

They made 'Subaru' in the previous one.  
現在のすばる望遠鏡を形作ってくださった世代

- **People in their 30's, 40's** 30~40代の研究者

They grew up with 'Subaru'  
すばると共に育った世代。

- **People in their 10's, 20's** 10代, 20代の研究者

'Subaru' was there when we were born.  
生まれた時にはすばるがあった。

## We are 'Subaru' Natives. 我々は「すばる」ネイティブ

For us, 'Subaru' was always there, it just worked.

For us, the access to world-leading 8 m telescope was always there.

我々の世代にとって、すばるがあって、正常に動いているのは当たり前。

世界最先端の 8 m 級望遠鏡からデータが送られてくるのは当たり前。

- **People in their 70's** 70代以上の研究者

They dedicated to construct 'Subaru'.

すばる望遠鏡を築いてくださった世代

- **People in their 50's, 60's** 50代, 60代の研究者

They made 'Subaru' in the previous one.

すばる望遠鏡が生まれた世代

## It should not be taken for granted

- **People in their 30's, 40's** 30~40代の研究者
- **People in their 10's, 20's** 10代, 20代の研究者

They grew up with 'Subaru'

すばると共に育った世代。

'Subaru' was there when we were born.

生まれた時にはすばるがあった。

## 本当は、全く当たり前ではない

## To keep Subaru as Subaru,

For us, 'Subaru' was always there, it just worked.

For us, the access to world leading telescope was always there.

## 「すばる」を保つためには、不断の努力が必要

- **Without in-person communications, research activities will not work well.**

対面でのコミュニケーションなしでは、物事は円滑に進まないことも多い。

- **Without serendipitous interactions, science cannot expand.**

予期せぬ出会いは、科学研究を豊かにする大きな要因。

- **Without local experiences, we don't realize how science relies on the local environment.**

科学研究が、いかに現地の社会や環境に支えられているかを肌で感じることも重要。

- **Without on-site experience, we don't know how & why the telescope works well.**

望遠鏡がどのようにして「当たり前」に動いているかを、現地でこそ知ることができた。

# Science still requires on-site & in-person

科学研究には「対面」と「現地」が依然として必要