

TIO SAC  
TMT-J SAC (TMT科学諮問委員会)  
報告

秋山 正幸 (東北大学)

# TMT Science Advisory Committee



- Caltech
- Canada
- China
- India
- Japan
  - 本田充彦 (岡山理科大)
  - 成田憲保 (東京大)
  - 田中雅臣 (東北大)
  - 秋山正幸 (東北大) (SAC chair)
  - 臼田知史 (国立天文台) (board member)
- University of California
- AURA
- University of Hawaii

- サイエンスケースに基づき望遠鏡・装置・運用について提言を行う。
  - ✓ TMT Science Forum 開催
  - ✓ International Science Development Team
  - ✓ Detailed Science Case ドキュメント取りまとめ

- 2022/09 – 2024/08 期 (台外・台内)
  - 秋山 正幸 (東北大) 委員長
  - 吉田 二美 (産業医科大) 副委員長
  - 岩室 史英 (京都大)
  - 川端 弘治 (広島大)
  - 小谷 隆行 (ABC)
  - 小西 美穂子 (大分大)
  - 田村 陽一 (名古屋大)
  - 土居 守 (東京大)
  - 西山 正吾 (宮城教育大)
  - 藤井 通子 (東京大)
  - 本田 充彦 (岡山理科大)
  - 小山 佑世 (国立天文台)
  - 富永 望 (国立天文台)

- TIO SAC での望遠鏡・装置・運用の議論について 日本のコミュニティの要望を取りまとめる。
  - ✓ TMT戦略基礎開発研究経費の審査
- TMT推進にあたり幅広いコミュニティへのアプローチを行う。

# TIO-SAC : DSC更新とISDT

- Detailed Science Case 文書の更新はほぼ完了し、SACでの最終確認を行っている。来週の on-line SAC でリリースへの承認を行う予定。
- 更新された Science Case の内容は Science / Operations Requirements Document に反映される。
- 幅広い分野の研究者、予算関係者、一般向けに DSC の内容を抽出したパンフレットを作成することを進めている。
- International Science Development Team (ISDT) の活動を本格化させるためにはTMT Science Forumの開催が必要であると、評議員会には開催を提案している。

TMT  
Detailed Science Case 2022

TMT.PSC.TEC.07.007.CCR03



Shows a rendering of the Thirty Meter Telescope during nighttime operations using the Keck Chair Starlight Suppression System (KCS). The ISDT will create an extensive list of stars, each selected specifically chosen according to the particular adaptive optics system being used and the science program being conducted.

September 22, 2022

# ELT - JWST science workshop : Part II. Asia (Jun. 3-7 Tohoku U.)

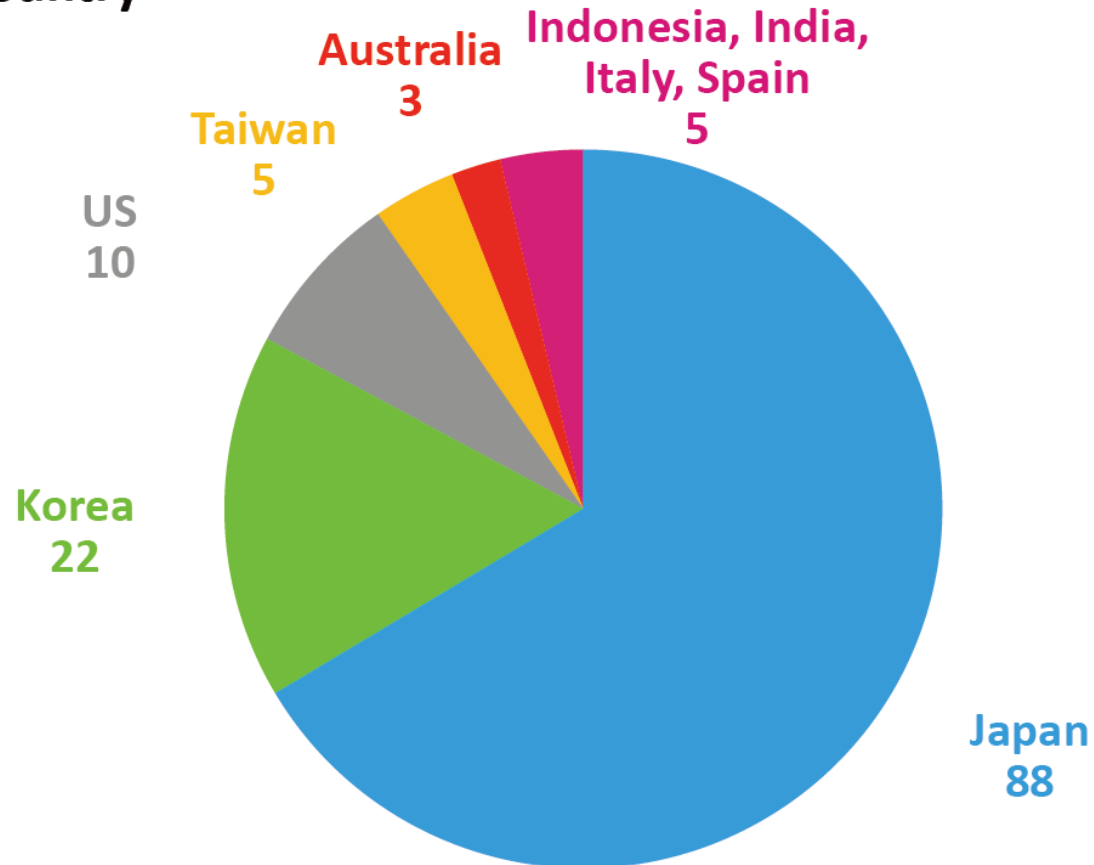
- 100人以上の参加者のもと、無事に開催終了しました。



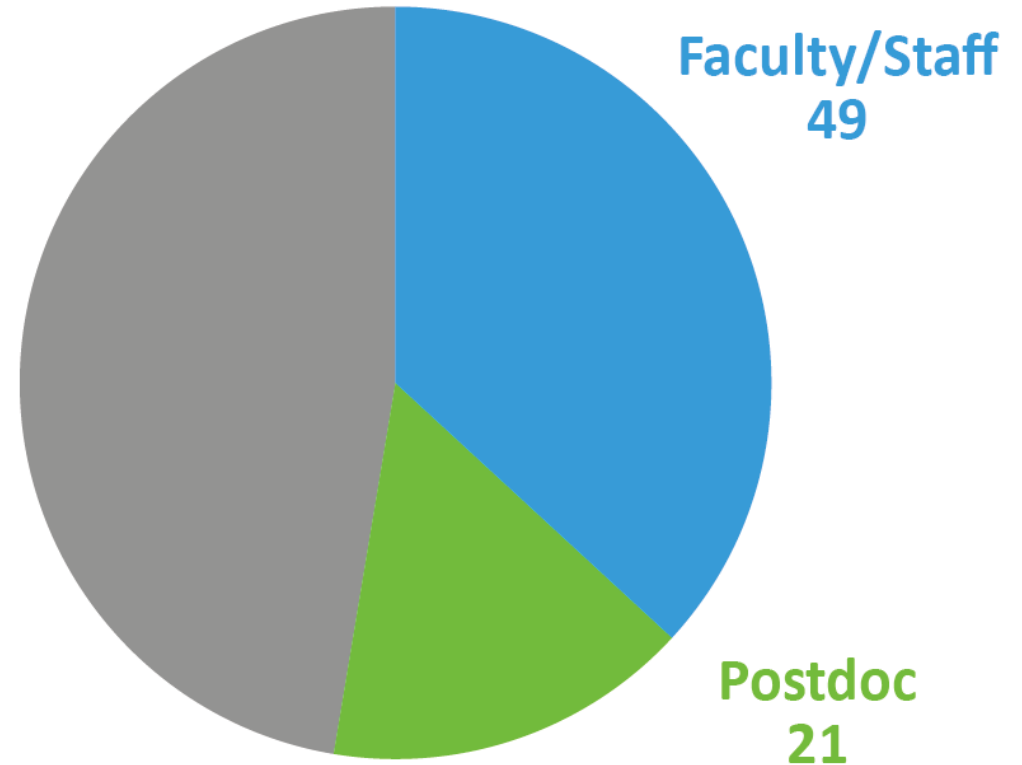
# ELT - JWST science workshop : Part II. Asia (Jun. 3-7 Tohoku U.)

## • 参加者統計 :

Country



Students  
63



# ELT - JWST science workshop : Part II. Asia (Jun. 3-7 Tohoku U.)

- Part I として UCLA で 2023/12 に開催されたワークショップからも大きな進展があった。
  - 地上の Gemini/IGRINS や Subaru/IRD と JWST を組み合わせた系外惑星大気の研究
  - JWST による高赤方偏移天体の発見や化学組成の詳細観測とそれを議論する銀河形成シミュレーションモデルの進展
  - 高赤方偏移の個別の星の重力レンズ現象の発見
- 地上超大型望遠鏡による高空間分解能、高波長分解能、高 SN の観測の進展が期待される。
- Part I と比較して、
  - JWST / ELT による時間軸天文学やマルチメッセンジャーサイエンスなど、将来のマルチメッセンジャー施設 (GW, neutrino, gamma-ray, X-ray, and multiple small OIR telescope) との組み合わせの議論
  - アジア領域での学生交換などの共同研究の推進

# TMT ACCESS workshop (Jun.10-12, Tohoku Univ.)

- 百瀬莉恵子さんスライドより

## “日本がリードする20年後の光赤外線天文学”

### 開催内容

#### 1. Date & Venue

日時：6月10 – 12日

場所：東北大学 青葉ホール

#### 2. LOC & SOC

百瀬 莉恵子* (Carnegie)	久保 真理子* (東北大学)
梅畑 豪紀 (名古屋大学)	鵜山 太智 (CSU)
小野里 宏樹 (NAOJ)	衣川 智弥 (信州大学)
木村 成生 (東北大学)	鈴木 竜二 (NAOJ)
高橋 葵 (ISAS/JAXA)	田畑 陽久 (ISAS/JAXA)
富田 賢吾 (東北大学)	長谷川 靖紘 (JPL)

### プログラム

#### 1. 招待講演

系外惑星	川島 由依 (東北大学)
銀河形成・進化	矢島 秀伸 (筑波大学)
マルチメッセンジャー	檜山 和己 (東北大学)
宇宙論	砂山 朋美 (U. Arizona)
装置開発 from very scratch	田村 直之 (NAOJ)
装置開発 (兼東北大談話会)	鈴木 竜二 (NAOJ)

#### 2. グループディスカッション

サイエンスケースを基にした装置性能の決定

#### 3. ラボ見学

天文学専攻 (秋山教授, 板助教)  
地球物理学専攻 (土屋教授, 中川准教授, 坂野井准教授)

# TMT ACCESS workshop (Jun.10-12, Tohoku Univ.)

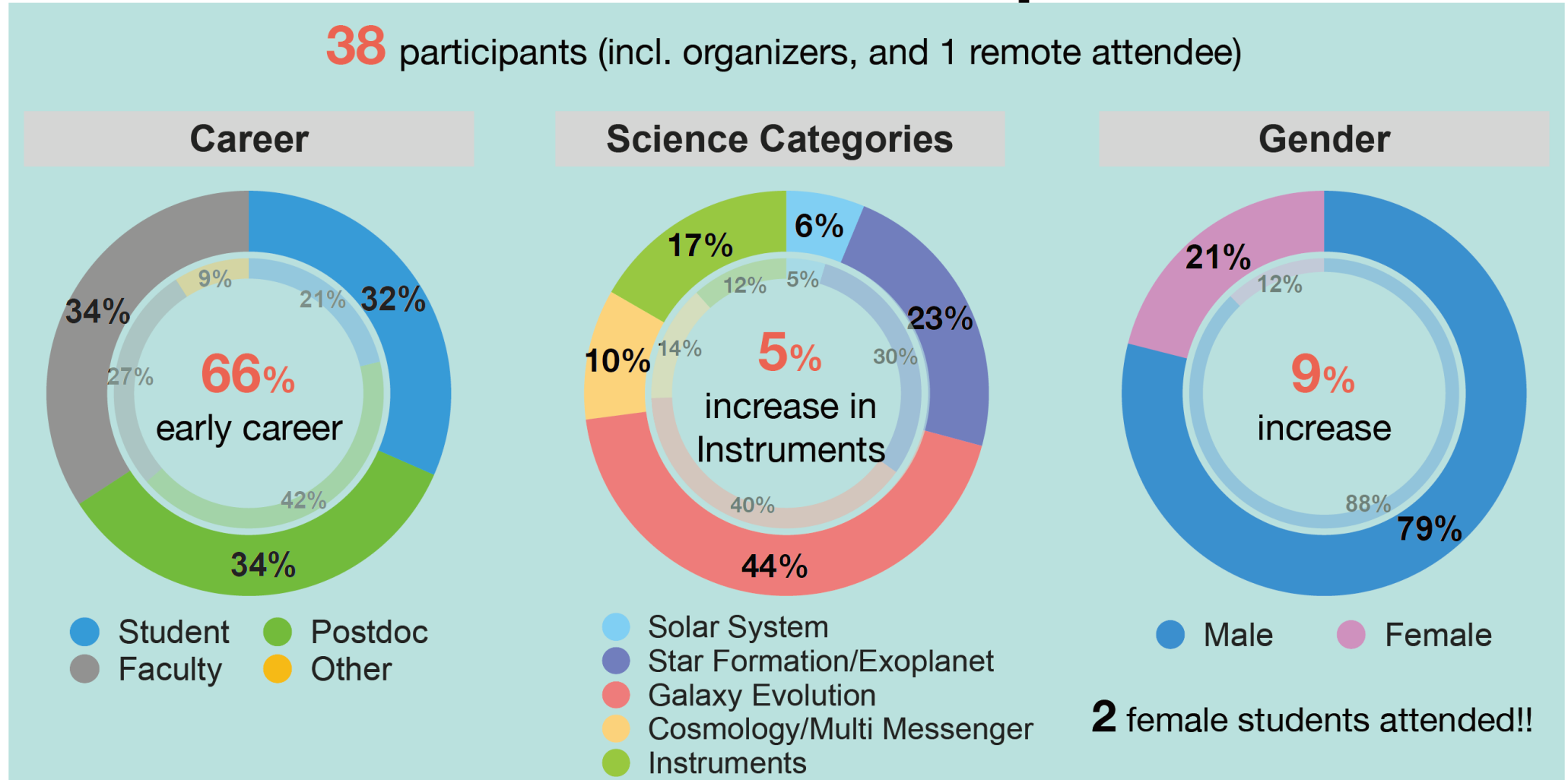
- 引き続き開催された eArly Career Centered, Engineers-Scientists Synergy workshop も 38 名の early-career 参加者のもと無事に開催された。
- SOC:
  - 新しい科学課題に基づいて次世代装置に要求する仕様についての議論が行われた。
  - 東北大学の関連する実験室ラボツアーが行われた。
    - 天文学専攻で行われている赤外線カメラ、補償光学の開発
    - 地球物理学専攻で行われている紫外線衛星、太陽系探査衛星、月面天文台に関連する開発





# TMT ACCESS workshop (Jun.10-12, Tohoku Univ.)

## • 参加者統計：



# ELT - JWST science workshop にあわせた一般向け講演会の開催

- ELT - JWST ワークショップの開催に合わせて、一般向けの講演会も東北大学および仙台市天文台にて開催した。
- ワンスカイプロジェクトのプラネタリウム番組の日本語版の上映会およびハワイ先住民の星を用いた航海術についての講演会が行われた。

東北大学大学院理学研究科 公開サイエンス講座 2024 年度第 1 回

## ジェームズウェッブ宇宙望遠鏡と 地上超大型望遠鏡で観る 宇宙の始まり

2024/ **6/2** 回  
13:30-16:00 (13:00 開場)

■ 入場無料 / 要事前申込

【会場】東北大学片平さくらホール  
【定員】150 名  
【対象】高校生以上

会場へのアクセス  
仙台市青葉区片平 2 丁目 1-1  
JR 仙台駅より徒歩 15 分

下記 URL または QR コードからお申込みください。  
お申込み締切 5 月 28 日 (火)  
<https://forms.gle/AvfyfVCSuigMHR6>

国際研究会 "Extremely Large Telescopes Science in Light of James Webb Space Telescope"  
6 月 3 日から 7 日まで 同会場にて開催。

【主催】東北大学大学院理学研究科 / 国際研究会 "Extremely Large Telescopes Science in Light of James Webb Space Telescope"  
【お問合せ】秋山正幸 (東北大学大学院理学研究科) E-mail [akiyama@astr.tohoku.ac.jp](mailto:akiyama@astr.tohoku.ac.jp) TEL 022-795-4511



仙台市天文台 × 東北大学大学院理学研究科  
公開サイエンス講座 2024 年度第 1 回

## 星のなりびに みちびかれ

プラネタリウム番組の放映と講演会の 2 部構成で、  
文化的な面から最新の天文学まで、  
人々の関心を広げたいと志願して開催をし、  
宇宙について理解を深めていただくことを学ぶ講座です。

■ プラネタリウム番組 「ワン・スカイ・プロジェクト」 上映 270 名  
「一つの星史 (ワン・スカイ)」が、つなぐ宇宙の様々な文化をテーマに、伝説的な星にまつわる物語を題材にした短編プラネタリウム番組「ワン・スカイ・プロジェクト」を放映します。

■ 講演会  
「星と海がつなぐ日本とハワイ」 「星のなりびで宇宙を知る」  
プラネタリウム番組「ワン・スカイ・プロジェクト」の制作にかかわった方による対話や星の位置を語る最新の天文学を紹介いたします。

講師  
「星と海がつなぐ日本とハワイ」 高橋 正幸 (東北大学大学院理学研究科)  
「星のなりびで宇宙を知る」 高橋 正幸 (東北大学大学院理学研究科)

2024 **7/13** 土  
13:00-13:45  
14:00-15:00

仙台市天文台  
東北大学大学院理学研究科

〒980-8513  
仙台市青葉区片平 2 丁目 1-1 3D  
TEL 022-391-1300  
FAX 022-391-1301  
URL <https://www.sendai-astro.jp>

SAL OBSERVATORY  
仙台市天文台

# TMT instrumentation community workshop in Yokohama Jun.15 (with SPIE Astronomical Telescopes + Instrumentation)

- パートナーコミュニティの可視赤外の装置開発グループの参加のもと半日のワークショップを開催した。
  - 主鏡の位相合わせに関する技術開発や多天体分光器WFOSの可動スリットユニットに関する発表も行われた。
  - 参加者統計：日本 29 名、インド 2 名、カルテク 9 名、UC 1 名、カナダ 2 名、TIO 2 名、その他 1 名 (ANU)、大学院生 (日本 5 名、インド 1 名、カルテク 2 名)の参加があった。

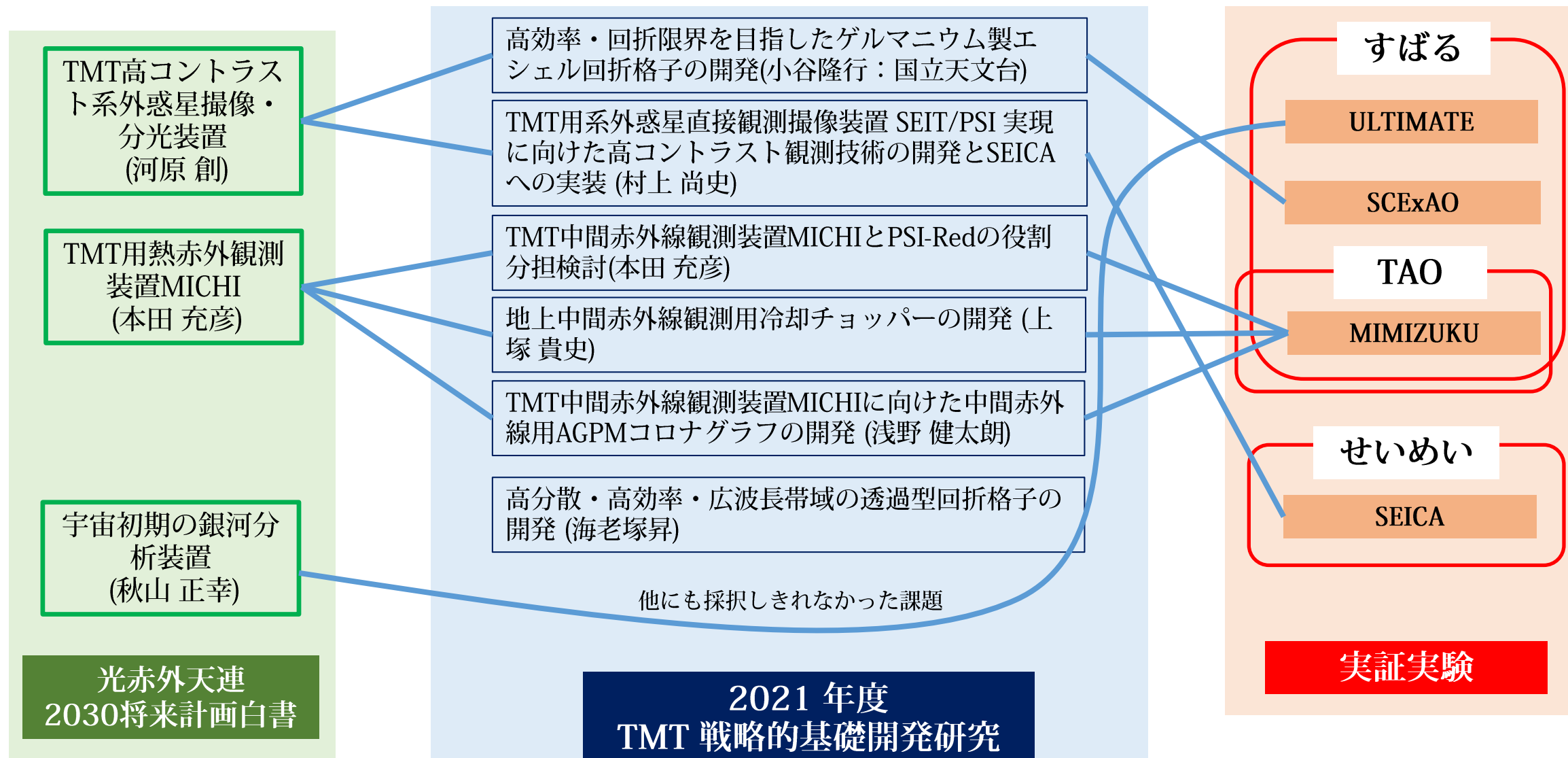


# TMT-J SAC : 幅広いコミュニティへのアプローチ

- 天文学・宇宙物理学に関連する幅広いコミュニティ(素粒子宇宙分野、太陽系科学分野など)へのTMT実現に向けたアピール活動を継続している。
- 幅広いコミュニティや若手研究者へのアプローチを目的として、大学で科学諮問委員会の現地開催を始めた。 現地での談話会での現状報告とあわせて開催。
  - 2023/3/23 東京大学本郷キャンパスで開催。
    - 田村元秀さんの談話会「系外惑星分野からTMTへの期待」
  - 2023/9/11 京都大学宇宙物理学教室にて開催。
    - 前田啓一さんの談話会「Transient science」
  - 2024/2/27 に広島大学にて開催。
    - 岡部信広さんのTMTを用いた宇宙論研究の談話会のほか、CTAや重力波の将来計画についても情報提供
- 開催について光赤天連コミュニティからの要望があれば次期TMT科学諮問委員会へ。

# TMT-J SAC : 戦略的基礎開発研究と光赤天連の連携

(2021/09/15 光赤外天連総会での報告資料より)



## 2022年度 TMT戦略的基礎開発研究と現状 (報告書抜粋と関連する性能・技術仕様は委員会による)

高効率・回折限界を目指したゲルマニウム製エシェル回折格子の開発 (2,835千円)	小谷隆行(国立天文台)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第一期装置 MODHIS の機能向上：エシェル回折格子の高効率化</li> <li>✓ 切削性の良い Ge を用いて高効率化を目指した格子設計(頂角)と試作を行い、<b>形状を評価。冷却下での形状測定。</b></li> </ul>	
TMT第1期装置可視光撮像分光装置WFOS用面分光ユニット開発へ向けたスライサー製造技術の確立 (1,551千円)	尾崎忍夫(国立天文台)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第一期装置 WFOS の機能拡張：面分光機能 関連する性能仕様：<u>視野2分角程度を全面分光</u>できる可視面分光装置</li> <li>✓ 石英の薄い基板を積み重ねたイメージスライサーの製作。<b>基板の製造に成功。</b> 2023年継続申請。</li> </ul>	
地上中間赤外線観測用冷却チョッパーの開発 (1,647千円)	上塚貴史(東京大学)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 関連する性能仕様：8-13um 帯で R=30 程度の分光観測 関連する技術仕様：<u>3桁以上背景熱放射を差し引く</u>ポストプロセス</li> <li>✓ MIMIZUKU搭載機の開発と搭載しての試験、制御則の改良。チョッパーが<b>20Kで要求仕様を満たすことを確認。</b></li> </ul>	
焦点面位相マスクとアポダイザによるコロナグラフの開発 (1,804千円)	西川淳(国立天文台)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 関連する性能仕様：小さな Inner Working Angleを達成できるコロナグラフ (<u>15ミリ秒角で5桁のコントラストへ</u>)</li> <li>✓ 2023年継続申請。</li> </ul>	
高分散・高効率・広波長帯域の透過型回折格子の開発 (2,160千円)	海老塚昇(理化学研究所)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 第一期装置 WFOS の機能向上：高効率のグレーティングの設計 関連する技術仕様：<u>R=3000-4000で広帯域をカバー</u>する</li> <li>✓ VB grating の設計を実施、WFOSチームに報告。VB grating/RFT grating の試作、<b>高効率のRFT grating を実現。</b> 2023年継続申請。</li> </ul>	
Interferometric Spectro-Imaging with a Photonic Lantern (1,600千円)	Olivier Guyon (国立天文台)
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 関連する性能仕様：極限補償光学のための波面制御 (<u>15ミリ秒角で5桁のコントラストへ</u>)</li> <li>✓ 19ポートのフォトリックランタンと分光器による低次波面測定を実験室でテスト。<b>閉ループでの波面制御に成功。</b></li> </ul>	

焦点面位相マスクとアポダイザによるコロナグラフの開発 (1,536千円)	西川淳 (国立天文台)
--------------------------------------	-------------

- 関連する性能仕様：小さな Inner Working Angleを達成できるコロナグラフ (15ミリ秒角で5桁のコントラストへ)
- ✓ 2024年継続申請。これまでより詳細な8k分解能のモデル計算を行うことにより位相マスクの消光比が伸び悩んでいた主な原因がその成膜接着法にあったことを特定した。可視域の偏光評価装置を、波長板の位相差以外の成分による消光比への影響を評価できるようアップグレードを進めた。

TMT第1期装置 可視光撮像分光装置WFOS用面分光ユニット開発に向けたスライサー製造技術の確立 (2,062千円)	尾崎忍夫 (国立天文台)
--	--------------

- 第一期装置 WFOS の機能拡張：面分光機能 関連する性能仕様：視野2分角程度を全面分光できる可視面分光装置
- ✓ ガラス基板イメージスライサーの組み立て精度に影響するコーティング剤の基板貼りあわせ面への回り込みの除去試験を実施し、課題を把握できた。貼り合わせ後の角度精度が公差以内に収まる組立治具の製作と組立試験を実施したが、1枚に欠けが生じて面精度が大きく歪んでいるためであることを把握した。

TMT-ACCESS Workshopシリーズの開催 (1,760千円)	鵜山太智 (国立天文台/Caltech)
--------------------------------------	----------------------

- 若手研究者による若手研究者のためのTMTワークショップシリーズの創設、数年後にはTMT観測装置の提案も目指す
- ✓ 9/11-15にTIOおよびカルテクに35名の若手研究者と技術者が集まり、開発現場を見学すると共に、分野横断型のグループディスカッションやパネルディスカッションを通じてTMTの新たなサイエンスケースを検討。

高分散・高効率・広波長帯域の透過型回折格子の開発 (1,920千円)	海老塚昇 (理化学研究所)
------------------------------------	---------------

- 第一期装置 WFOS の機能向上：高効率のグレーティングの設計 関連する技術仕様：R=3000-4000で広帯域をカバーする
- ✓ 2024年継続申請。ガラス製及び樹脂製Trapezoidグレーティングの試作と製作方の検討。散乱等による損失を抑えた硬質樹脂のRFTグレーティングの試作に成功。MOIRCS用Kバンド用のより高効率なVBグリズムを製作し供給。

高効率・高信頼なシングルモードファイバー交換器の開発 (2,700千円)	小谷隆行 (ABC/国立天文台)
--------------------------------------	------------------

- 第一期装置MODHISのクリーニング機能を有したファイバー交換器 関連する技術仕様：分光器校正の高精度化・自動化
- ✓ クリーニング機能とファイバー端面の確認カメラを有したファイバー交換機を開発。1000回の脱着において出力光強度の変化が±4%に抑えられるようになった。より多数の反復運転に対する課題も見えてきた。

## 2024年度 TMT戦略的基礎開発研究 (関連する性能・技術仕様は委員会による)

中間赤外線観測装置ONIcamの開発 ~TMT MIR装置開発への布石 (2,100千円)	本田充彦 (岡山理科大学)
➤ 関連する性能仕様：MICHIのイメージングセンサー	
超高分散分光観測に基づく精密天体視線速度測定技術の開発 (1,300千円)	佐藤文衛 (東京工業大学)
➤ 関連する性能仕様：次期装置HROS/NIRES $\Delta v \leq 10\text{cm/s}$ に達する超高精度視線速度決定	
TMT装置開発コミュニティワークショップ in 横浜 (500千円)	秋山正幸 (東北大学)
高分散・高効率・広波長帯域の透過型回折格子の開発 (2,200千円)	海老塚昇 (理化学研究所)
➤ 初期装置 WFOS の機能向上：高効率のグレーティングの設計	
焦点面位相マスクとアポダイザによるコロナグラフの開発 (2,600千円)	西川淳 (国立天文台)
➤ 関連する性能仕様：小さな Inner Working Angleを達成できるコロナグラフ ( <u>15ミリ秒角で5桁のコントラストへ</u> )	



# TMT-J SAC : すばる科学諮問委員会との合同開催

- 2023年7月18日にすばる科学諮問委員会と合同開催を行い、TMT時代に向けてすばるを用いた装置開発、科学運用、科学計画、広報などにより戦略的な準備をすすめる議論を行った。
- すばるUMでのTMTセッションの設定などが提案された。次期の科学諮問委員会でも議論を継続するためにそれぞれの委員会で窓口となる委員を設定することで合意した。