

第Ⅲ期（2022年9月1日～2024年8月31日）

第3回 国立天文台 TMT 科学諮問委員会 議事概要

■ 日時

2023年3月20日（月）10:00-12:30

■ 場所(ハイブリッド)

東京大学 理学部 1号館西棟 1109号室

■ 議題

1. 国立天文台台長報告（常田）
2. プロジェクト報告・議論（臼田）
3. 若手主導の TMT ワークショップの提案について（百瀬）
4. TMT 戦略基礎開発研究経費（安井）
5. TMT コミュニティ説明会の開催について（伊王野）
6. TIO-SAC 報告（秋山）
7. 今後の TMT 科学諮問委員会の開催について

■ 資料

1. 議題 1_20230130_運営会議_台長諸報告_資料_2.pdf
2. 議題 2_20230320_02TMTstatus_report.pdf
3. 議題 3_akiyama_TMTJSAC_20230320_SAC.pdf
4. 議題 4_2023_03_19_TMT.pdf
5. 議題 5_TMTSenryaku2023Mar_yasui.pdf
6. 議題 6_TMT コミュニティ説明会 20230320.pdf

■ 参加者(所属別名前順、敬称略)

TMT 科学諮問委員会委員：

<出席>秋山、岩室、川端、小谷、小西、小山(リモート)、田村、土居、富永
(リモート)、西山、藤井、本田、吉田

<欠席>

国立天文台執行部(TV 会議)：

<出席>常田

国立天文台 TMT プロジェクト:

<出席>青木、伊王野、白田、倉崎、安井、山下

カーネギー研究所 :百瀬

■ 次回 TMT 科学諮問委員会予定

5月中旬で日程調整

<凡例> Q = Question, A = Answer, C = Comment, ◆ = Action item

<発言者> 長 = 委員長, 委 = 委員会メンバー, 台長 = 国立天文台台長, プ = プロジェクトメンバー

1. 国立天文台台長報告 (常田、資料1)

- すばる・ALMA・TMT等の2022年度補正予算額と2023年度予算案について

2. プロジェクト報告・議論 (白田、資料2)

- TIOの評議員会での議論についての報告
 - ◇ NSF PDR (基本設計審査) 報告と今後の予定
 - ◇ ハワイの近況
 - ◇ NSFの観測時間配分
 - ◇ NSFが参加するまでのTIO資金計画
 - ◇ TMTプロジェクトの報告
- NSF、PDRについて
 - ◇ 2022年12月から2023年1月にかけて、TMTとGMTの審査が同時に行われた。報告では高い評価が見込まれているが、まだTIOは正式報告書を受けとっていない。
 - ◇ AURA副総裁Phil Puxleyからの報告によるとTMT計画が12月にNSFの大型施設建設予算(MREFC)の審査対象となった。さらにPDRで高い評価が得られる見込みであることから、最終設計段階に

入る見通しである。

- ◇ NSF's NOIRLab 所長 Pat McCarthy 所長からの報告によると、国際パートナーと連携してプロポーザルの受付やキュー観測のスケジューリングなどを Gemini 用のシステムをベースにしながら開発していく。
- ◇ Debra Fischer NSF 天文科学の部門長からは PDR の正式報告書が出され次第最終設計段階に向けて NSF の Chief Officer へ連絡・説明があるとの報告があった。正式報告は TIO にはまだ渡されていない。口頭では、NSF で最終設計段階に向けたプロセスが進んでいるとの報告を受けている。
- ハワイの状況
 - ◇ TIO プロジェクトマネージャ Fengchuan Liu から現地での活動について報告を受けた。
 - ◇ ハワイ大学からの報告
 - ◇ Greg Chun マウナケア管理センター長から、MKSOA の移行についてハワイ大学としても全面的に協力。様々な課題についても、MKSOA と連携して解決していく。
- NSF の観測時間配分について
- NSF が参加するまでの TIO 資金計画
- TMT プロジェクトについて
 - ◇ 1月にマネジメント、コスト、スケジュールリスクに関する NSF 基本設計審査会、2月に審査報告のまとめが行われた。
 - ◇ ハワイでのアウトリーチ活動、日本が担当している望遠鏡本体、制御系、主鏡等の技術完熟度について高い評価を得た。
 - ◇ 提案書も完成しており計画も十分に策定されている点、TMT チームについても経験豊富で適切な規模で構成されている点についても評価された。
 - ◇ 全体リスク軽減のためにも、最終設計段階で出されたいくつかの項目について確認し、最終設計段階でクリアしていくよう求められた。
 - ◇ PDR 段階におけるコストは十分に見積もられているが、FDR の段階におけるコスト、スケジュールに対するリスク管理等を定量化することを求められた。

質疑応答・コメント

Q 委) 今の見通しでは、日本の観測時間は減るということで良いか？

A プ) 今の見通しではそうだが、まだ検討段階であるため不定性はある。また、NSF には open sky policy というものがあり、NSF が運用している望遠鏡については参加していない機関の人でもプロポーザルを募集し観測時間を使うことができる。TMT や GMT でどのように扱うかは議論されている。そこで TMT では、ガバナンスワーキンググループを作りインフレなど様々な影響を考慮した場合にどの程度の観測時間になるかを計算している。

Q 委) NSF が参加することで日本の観測時間が減ることは必然なのか？

A プ) NSF が参加することは当初から見込んでいた。しかし、計画が延期されたことによるコストの増加分を NSF に要求している。そのため、NSF の観測時間が増え日本の観測時間が減っている。

Q 委) Open sky policy について言及していたが、この観測時間は米国の観測時間だが、日本人や日本のプロジェクトもプロポーザルを出せるという認識で良いか？

A プ) ALMA や Gemini ではそういうことはしていない。しかし、TMT についてこれまでのポリシーを踏襲するか、もしくは交渉の余地があるかなどは決まっていない。

C 委) インフレなどは立場により有利・不利がある。そのため、日本人でも open sky policy でプロポーザルが出せれば良いと思う。

C プ) NSF の時間割合の増大により、日本だけでなく Caltech, UC も同様に観測時間が減る。一方、Caltech, UC は米国の機関であるため NSF の時間枠にプロポーザルを出すことができる。

Q 委) 建設開始が 2024 年 10 月ということだが、MKSOA の進捗などを含めての計画ということか？

A プ) 重要になるのは NSF の中でのプロセスであり、NSF がプロセスを進めていくにあたり MKSOA と協力が必要となる。これらを考慮した計画が、2024 年夏に NSF の決定し、2024 年 10 月に現地工事を再開するというのである。

Q 委) 観測時間は TMT が続く間変わることはないのか？

A) 現段階の合意書ではそのような認識である。

Q 委) インドの状況はどうなっているか？

A プ) 主鏡については、米国カリフォルニアの Coherent 社から技術提供を受ける契約を締結している。テスト研磨はすでに終了しており、機械をインドに輸送し研磨が開始される予定になっているため、主鏡に対するリスクは下がっている。若手主導の TMT ワークショップの提案について（百瀬、資料 4）

- Los Angeles, Pasadena では若手を中心に TMT Workshop Series の開催を検討しており、その提案と科学諮問委員会からの承認を得たい。
- 提案者は Caltech で系外惑星を研究している 鶴山、JPL で星・惑星形成を研究している長谷川、TMT プロジェクト室でエンジニアをしている中本、Carnegie Observatories の百瀬の 4 人。
- TMT サイエンスの現状に関して、TMT 計画の遅延にともなうサイエンス検討の停滞が課題。TMT サイエンスの議論をする機会の減少、ESO 主体の ELT が TMT に先立って運用されることによる漠然とした不安が理由である。
- 一方 22 年 12 月には NSF による PDR が実施され、TMT プロジェクトにも進捗が見られる。そこで、ELT での進捗も踏まえて TMT サイエンスについても一度検討する必要があるため、TMT Workshop Series の開催を提案する。今回は特に若手を中心とした分野横断型の Workshop Series を検討している。
- TMT Workshop Series の目的としては 3 つ。
 - ◇ TMT サイエンスを介して国内研究の機運を盛り上げること
 - ◇ 異分野研究者、装置研究者、エンジニア間の交流の促進
 - ◇ 若手を中心とした TMT White Paper の作成
- White Paper で議論された各分野におけるサイエンスの将来計画は ELT による初期研究として実施されることが予想される。そのため、TMT によるサイエンス強化のためには、分野を超えた研究者の繋がりを作り新しい研究のアイデア、共同研究の促進、革新的なサイエンスを今回提案する Workshop Series で生み出したい。サイエンスだけでなく、装置研究者やエンジニアとの交流を通じて若手研究者の装置への理解を深める機会にもしたい。
 - ◇ こうした機運の醸成は、TMT や TMT パスファインダーであるすばる望遠鏡の重要性を文科省等へのアピールになり、TMT 国際パート

ナー間における日本のプレゼンスの向上も期待できる。

- 具体的なテーマとしては、ELT に対して優位性が高い UV に特化したサイエンスや UV 観測装置を検討するパイロットの Workshop を考えている。
 - ◇ Pasadena の TMT Office で最大で 50 人規模、対面で実施したい
 - ◇ Pasadena で行う意義としては、近郊の Monrovia に TMT のラボがあり、ラボ見学による当事者意識の向上を期待しているため。
 - ◇ 開催時期は 8 月から遅くとも 10 月。この時期の開催理由としては、大学業務の少ないことが理由である。
- 科学諮問委員会の議題にあげた理由としては、TMT Workshop Series の 3 つの目的を達成するためにコミュニティーの理解が必要になるため。
- 科学諮問委員会で議論したい点
 - ◇ TMT Workshop Series の開催の承認、支援
 - ◇ パイロット企画に関するコメント
 - ◇ シリーズ化する際のテーマ

質疑応答・コメント

Q 委) 対象は日本人か？

A 百瀬) 少なくとも第 1 回に関しては、国内の機運を盛り上げたいということが目的であるため日本の研究機関に所属している人が対象。しかし、国際パートナーへの影響も重要であるため、国際研究会に繋げていきたい。

C 委) TMT で DSC のアップデートも急速に進む予定だと思うが、それとのリンクが必要だと思う。

A 長) DSC は今後アップデートしていく。

Q 長) 提案者は、ISDT (International Science Development Team)に参加しているか？

A 百瀬) 今は参加していない、次回から参加しようと思っている。

C 長) ISDT は DSC ドキュメントのアップデート含め今まで活動が休止していたが、現在活動を再開しつつある。この活動につながるような Workshop も機運を高めるためには良いと思う。TIO の SAC の中でも ELT と JWST のシナジーによるサイエンスケースの検討のためのワークショップ北米、アジア、ヨーロッパの 3 ヲ所で開催することを、UC の Tommaso Treu 氏を中心に、GMT, ELT も交えて議論している。開催を検討している背景としては、新型

コロナウイルスで開催されていなかった TMT のサイエンスフォーラムを23年にカナダで開催することを議論してきたが、カナダでの開催が調整できていないことがある。また、新型コロナウイルスが蔓延する前には TMT Early Career Initiative というワークショップが、UC の Lisa Hunter 氏を中心として年1回行われていたが、再開についての具体的な議論がない状況。このような背景もあるので、日本人向けが良いか、ワークショップのような形式が良いのかなどを検討する必要があると思う。

A 百瀬) パートナーさらにはパートナーではないヨーロッパの人との議論もどこかで必要になってくる。しかし、今日本の若手研究者は TMT の議論をする機会が少なすぎ、提案者が TMT のラボを見学した際に当事者意識の欠如を実感したことから、国際的な議論の前段階として今回提案するワークショップが必要である。

Q 委) 若手としては、いきなり国際的なところに入るよりは日本人のコミュニティーの中で底上げをしてから国際的なところに入る方が楽で、その過程は重要で今回の提案はとても良いと思う。そこで、具体的には TMT プロジェクト室や科学諮問委員会からどのような支援、協力を想定されているのか？

A 百瀬) 現在のところ具体的なことは考えておらず、パートナーシップのオフィシャルの形でワークショップの開催をできれば良いと考えている。もし、TMT でも研究会の助成ができるようになれば、研究会開催費用などを支援してもらいたい。

Q 委) 運営および参加者もすべて若手か？

A 百瀬) シニアの参加を受け付けないということではない。なるべく若手主体で運営し当事者意識を高めていきたい。

Q 委) 提案者が今回のワークショップ開催にあたり大事にしたいことなどあるか？

A 百瀬) 若手の中には指導教官等との繋がりから TMT サイエンスの検討に加わっている人もいるが、そのような繋がりはないがアイデアを持っていて TMT サイエンスに貢献できる若手もいると思う。しかし、機会がないために TMT の White paper などの作成に参加できない若手も多く、そのような人が TMT サイエンス検討に貢献できるようなワークショップにしたい。

Q 委) 今回のワークショップのポイントは垣根を下げることだと思うが、例

えば言語などどの程度のことを考えているか？

A 百瀬) 第1回については、サイエンスの議論等日本語でやりたいと考えている。今後のテーマでは、英語でのワークショップにしていくことを考えている。

Q 委) 若手の定義は？

A 百瀬) 特に定義はなく、自分が若手と思っている人を対象としている。

Q 委) 大学院生などを含めると、海外で研究会をするのは大変で50人集めるのは難しいのではないか？

A 百瀬) 初回には、TMT オフィスを借りる予定でその収容人数から50人としたが50人集まるとは考えておらず、もう少し少ない人数と考えている。ただ、旅費をサポートする財源がないため参加できる学生は限定されてしまう可能性がある。そこであらかじめ、UVのサイエンスを議論できる人に招待講演を依頼することを考えている。科学諮問委員会などの周りで参加したい学生等にはサポートをお願いしたい。

C 委) UVに特化するのではなく、色々な波長帯や分野の交流会のようになると良いのではないか。

C 長) UVに特化するのではなく、TMTによるサイエンスワークショップにするとよいのでは。

科学諮問委員会としては、予算的な支援は難しいが開催については支援していく。具体的なワークショップの案を固めていただきたい。

C 委) SUPER-IRNETは、日本の研究者が米国含むいくつかの国への旅費予算としてある。全員は無理かもしれないが、旅費補助はできるかもしれない。

C 百瀬) 提案者では、天文台の研究集会の予算を使うことを考えているが、次回締め切りの6月では開催が10月になってしまうため、現在調整中である。

C 長) 今後、委員長、副委員長、プロジェクト室そして提案者で議論していく。

C 百瀬) 航空券の関係から4月ごろに、TENNETに案内を出したい。そこで、4月の頭に一度議論する機会を作りたい。

3. TMT 戦略基礎開発研究経費 (安井、資料5)

- TMT 戦略基礎開発研究経費(以下本経費)の目的について
 - ◇ TMTの中で日本が重要な貢献を果たすために、大学やその他の研究

者の独自性の高いアイデアを提案してもらい、その強みを活かして TMT 開発の参加に結びつけること

- 経費について
 - ◇ ここ数年は、毎年約 1,000 万円程度の予算がついている。2020 年度については、予算がつかなかったため断念。2023 年度についても 1,000 万円程度の経費をつけられる見込みであり、最終的な予算執行を遅らせないために今回議論したい。
- 審査基準について
 - ◇ 審査基準が明確でないという指摘があったため、2022 年度は 1、計画性、2、TMT へ直結するかの重要性、3、独自性の 3 つの審査基準を設けた。
- 2022 年度には、TMT 科学諮問委員会で作成している次期装置実現に向けた開発ロードマップの内容説明および装置開発についての説明会を開催した。
 - ◇ ロードマップは、系外惑星、銀河形成史および宇宙論の 3 本柱で構成されている。
- 科学諮問委員会では、装置開発を継続して行なっていく人材の不足から、学生などの若手育成の重要性が指摘されている。これらを考慮した審査基準を設けることの重要性も過去の委員会では指摘されていた。
- 特に考慮すべき分野がある場合に新たな審査員を追加するなど、審査員の変更が必要か否かについて議論したい。
- 報告会についての検討
 - ◇ これまで 2 年に 1 度ラボツアーなどの報告会が行われてきたが、新型コロナウイルスの影響から 2020 年 3 月のリモートでの開催を最後にここ 3 年間は行われていない。
 - ◇ 3 月末には報告書が提出されるため、4 月または 5 月に審査員や科学諮問委員が参加する報告会を行い本経費の成果を見直す機会を設定したい。
 - ◇ これまでは、前年度の成果が評価に反映されていない印象があるため、審査会よりも早く報告会を実施し次年度の審査に反映させることが狙い。
- 昨年度に科学諮問委員会で作成されたロードマップと、今後の日本 TMT

の装置開発の関わりについても、この場で議論したい。

質疑応答・コメント 審長＝審査委員長

C長) 2022年度の本経費は、ロードマップを基準としてそれに沿う形での開発に焦点を当てる形で進めてきたが、次年度も継続して進め達成できたかについて数年かけて評価していきたいと考えている。2023年度についても、本経費の募集を続けていくかについて議論したい。

Q委) 本経費の採用件数と倍率はどの程度か？

A) 8件程度申請が出され、5件以上採択されており、全部採択されたこともある。

Q委) 本経費は単年度か？結果が出なかった場合や、1年のタイムスケールでは結果を出せないような場合には時期をずらしたり数年にわたって経費を出すというようなことは考えているか？

A) 本経費は単年度である。過去には複数年度の計画を明示的に設定することもあったが、現在の予算の状況に応じて本経費を出しているため、現状は単年度としている。

C長) 現在は数年計画でも受け付けている。しかし、基本的にはその時の予算の状況が本経費を出せるかに関わるため数年にわたって予算を保証するのが難しい。しかし、単年で結果を出すのが難しいことは理解しているため、継続については考慮している。

Q委) 同一人物が本経費を数年にわたって占有しているのか？

A) そのような傾向にある。

C審長) ここ数年で本経費への申請件数は減っているが、審査基準に沿った申請がなされているため審査がスムーズになってきている。また、TMTにどう関わるかという観点を申請時には示すよう求め、その結果として継続的に採用されるものが増えている。

Q委) 新規で採用されにくくなっているか？

A審長) 現状、新規採用が少なくなっている。広く募集する必要を感じている。

C長) 2022年度は申請者代表のほとんどを天文台所属の人が占めている。もう少し広く募集し色々な人が参加していることを可視化したい。

C長) 本経費の申請は 2023 年度も受け付けていく。

Q長) 審査委員は継続で良いか？

C 審長) 基本的には問題ない。しかし、5 年程度続けたら交代などした方が良いと思う。

C長) 報告会は審査委員長含めどのような形式で行うかについて議論し回覧する。今年度の報告として次年度の審査にどう反映するかを考えていく。

C委) 審査の基準としては、学生・若手の育成を重要視するべきだと思う。位置付けとしては、TMT に繋げるための科研費を取るための準備とするのが良いと思う。

C長) 審査基準をアップデートし本経費に関してアナウンスしていく。

4. TMT コミュニティ説明会の開催について (伊王野、資料 6)

- ここ半年の間に、TMT 関連で重要なマイルストーンがいくつかあったためそれらを広くコミュニティーで共有することが目的。また質疑応答・意見交換のための説明会の開催を検討している。
- 日時は今の所 4 月 7 日に 2 時間程度、Zoom によるオンライン開催を考えている。
- 主な報告事項案
 - ◇ ハワイの状況
 - ◇ NSF PDR の結果
 - ◇ TIO-SAC, TMT 科学諮問委員会での議論の報告
 - ◇ 戦略開発経費等のコミュニティーに深く関係する事項
- 科学諮問委員で本件を支持、承認する場合は日程の確認をしていただきたい。

5. TIO-SAC 報告 (秋山、資料 3)

- 説明会の開催にも関わるので TIO-SAC についても報告したい。議題 3 の資料に科学諮問委員会のメンバーが掲載されている。全体のメンバーについてアップデートがあったため、資料に載せている。構成としては各パートナーから、基本 4 名が SAC メンバーとなっているが、変則的に 5 名で参加し、ボーディング時には 4 名とする場合もある。報告としては、TMT webinars を開催した。次回は決まっていないが 4 月に

開催することを検討している。ISDT の募集は 3 月 1 日に締め切った。15 件の新規応募と 4 件の退任の連絡があった。そのため、新しく ISDT のアクティビティーをリスタートするという意味でも webinars の開催を検討している。このアクティビティーの大きな目的としては、Detailed Science Case の更新であり、ISDT の各グループおよびそれぞれのサイエンス分野のグループから編集者を指名してこのドキュメントの関連する部分の更新を行う。

更新に必要な各装置の検出限界や機能等の情報の取りまとめは、TIO オフィスの Warren Skidmore 氏が進めている。

ELT と JWST の Science Synergy Workshop を開催することについても、GMT、E-ELT と連携し話を進めている。これについては、北アメリカ、アジア、ヨーロッパの 3 か所である程度時間を空けて順次開催することを検討している。フォーマットは以前にも実施した初期宇宙や宇宙論のワークショップのようなものになっている。現在 SOC を組織しており日本からの候補者をあげていただきたい。旅費等の手配についてはこれから行なっていく。

TMT の Webinar を 4 月下旬に開催を予定しているため、日本でのコミュニティ説明会をどういう形で開催していくかを検討してもらいたい。

日本のコミュニティ向けに日本語で説明会を開催するのは日程をずらした良いと思う。ただ、あまり Webinar 形式の説明会が増えるのは好ましくない。説明する機会を増やすという意味では、コミュニティ説明会を行いたい。

質疑応答・コメント

C プ) 前回開催が去年 6 月で、PDR が終わったこと、またハワイでの NSF のプロセスが開始されたという 2 つの大きな進捗があるためこのタイミングで一回やっておきたい。

C 長) 5 月中旬はどうか? 学会の説明もあり、関係者である光赤天連の中の説明もあるので。

C プ) 特に 4 月頭でなくてはいけないという強い理由もないが、3 月に学会などで聞いていない人もかなりいると思うので 4 月を検討した。

C 委) 大学は新学期が始まり今からアナウンスしても忙しくもう予定が埋まっている人もいますので、もうすこし先の方がいいのでは。大学は 5 月中旬ぐらいの方が予定が空く。

C 委)もう時期が近いので会議が入っていて予定がいっぱい。もう少し先だと空けておくことができる。

C 長) 緊急性が高ければ4月下旬に行なってはどうか。PDRが終わったことがメインであれば。先ほどのパートナーシップの中の時間割合などの話はするのかわ。

A プ) あまり細かいことまでやるつもりはない。ただ、NSFがかなり大きな規模で入ってくるかということについては、まだ把握していない人も多いのである程度の話はする。

C 長) そちらに関しては緊急性という必要はあるかもしれない。しかし、コミュニティ全体で話をするために十分な準備ができるかという問題がある。

C プ) タイムリーにお知らせするという意味では早い方が良いが、その説明を1ヶ月早くすることで何かに影響することではないと思う。

C 長) 開催に向けてはもう一度日程を検討するということが良いか? ゴールデンウィーク明けが妥当だと思う。

C プ) それでは、5月開催の方向で検討する。

6. 今後の TMT 科学諮問委員会の開催について

- 次回はオンラインで開催
 - ◇ 5月中旬で日程調整
- 次次回は京都もしくは西日本のどこか
 - ◇ 夏の学校より1週間以上前が良い。8月くらいで日程調整
- 学生側からの TMT プロジェクトに対する要望・意見が読めないで、プレデイスカッションのようなものが必要かもしれない。

以上