

2021年度 第2回 国立天文台TMT科学諮問委員会 議事概要

■日時

2021年6月14日(水) 9:00-12:30

■場所

国立天文台(三鷹)すばる棟2階TV会議室 / Zoom

■議題

1. TMT現状報告 (臼田)
2. 科学諮問委員会(SAC)報告 (秋山)
3. 系外惑星小委員会についての報告 (成田)
4. TMT戦略基礎開発研究経費の審査について (岩田、秋山)
5. 科学運用について(内部レビューと6/23のWSに向けて) (青木)
6. Astro2020の公表とマスタープラン2023に向けたワークショップなどの意見交換 (秋山)

■資料

1. 20210613_01TMT現状報告.pptx
2. akiyama_TMTJSAC_20210614_SAC.pdf
3. akiyama_TMTJSAC_20210614_RandD.pptx
4. 20210614運用検討報告.pdf

■参加者(所属別名前順、敬称略)

TMT科学諮問委員会委員(TV会議):

〈出席〉秋山、大朝、川端、小山、住、田中、田村、富永、長尾、成田、藤井、吉田

〈欠席〉なし

国立天文台TMTプロジェクト(TV会議): 青木、岩田、臼田、早野、安井、山下

■次回TMT科学諮問委員会予定

未定 (◆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, プ = 国立天文台TMTプロジェクトメンバー

1. TMT現状報告（資料1、臼田）

ハワイの状況

- TIOの取組み
 - TIOと先住民反対派幹部との直接の対話を実施。新型コロナウイルスにより中断しているが、再開に向けた調整が続いている。
 - ハワイでの体制強化のため、TIO本部のハワイへの段階的移転を評議員会で承認した。TIOプロジェクトマネージャが2021年6月10日にハワイに赴任した。
- ハワイ州等の取組み
 - ハワイ州議会が、今後のマウナケア管理について議論するワーキンググループ(WG)設立を2021年3月に決議し、5月に先住民グループのリーダー3名を含むメンバーが決定した。2021年末に報告書を州議会に提出する予定。
 - ハワイ大学は、マウナケアの既存観測所のうち2台(CSO、ホクケア)の撤去準備を進めており、2024年までに撤去する予定。
- NSFの準備活動
 - 正式な活動はAstro2020の結果が出た後になるが、法律・公共政策の専門家2名と天文学者1名からなるハワイ担当チームが既に多数のハワイ現地の関係者との非公式会合を実施している。

Astro2020スケジュール

- 6月に最終報告が公開されると予測されていたが、遅れる見込み。どの程度遅れるかなど、具体的な情報は未だ出ていない。

米国NSFの参加

- 2020年5月にTMT・GMTは合同で、NSFに対しMREFCの審査に向けたUS-ELTP設計段階提案書を提出した。Astro2020の結果を受けた後に本格的な審査に移る。MREFC (Major Research Equipment and Facility Construction; 大型設備施設建設計画) の審査はAstro2020とは独立したNSFの計画としての審査。2021-2022年度には以下の二つが並行して進む予定。
 - 1) NSFによるMREFCの審査: 基本設計審査(PDR)、最終設計審査(FDR)
 - PDR・FDRでは、TMT全体の技術的成熟度だけでなく、スケジュール・予算・リスクを総合的に審査する。各国の貢献の進捗度も審査される。
 - 2) NSFによる連邦レベルでの環境影響調査及び国家歴史遺産保存法106条に関するプロセス
- これらの審査が通ると、連邦議会での審議に入る。そこで予算が承認されれば、米国連邦政府資金が投入される。2024年初頭からの予算投入を想定している。

2. 科学諮問委員会(SAC)報告（資料2、秋山）

TIO-SAC報告(5/19開催)

- 評議員会からプロジェクト報告(Tom Soifer氏より)
 - ハワイの状況のアップデート報告がされた。(内容は、議題1と同様のため割愛)
- プロジェクトマネージャ報告(Fengchuan Liu氏より)
 - カナダで開発中の補償光学系NFIRAOSの冷却系が中国TIPCで開発され、カナダに納品された。
- Astro2020レポート公表後の対応について(Kerry Dolan Slater氏より)

- これまでプロジェクトの広報対応を行っていたGordon Squires氏がCaltechに移動し、今後Kerry Dolan Slater氏が広報を担当する。
- 運用小委員会の活動について(Eric Peng氏より)
 - (内容は、議題3と同様のため割愛)
- TMT Science Forum 2022について(Stan Metchev氏より)
 - バンクーバーで開催予定である。
- 装置グループから予算状況への懸念について(Lori Rubin氏より)
 - IRISチームは現在の装置開発予算が限られていることを懸念している。コアチームを維持するためのプランが必要である。
- Astro2020レポート公表後のウェビナーの開催など(Christophe Dumas氏より)
 - 開催計画に対する議論を継続実施中である。
- TMT測光エラーの評価について(Matthias Schoeck氏より)
 - 現在のScience Requirements Document (SRD)における要求
 - 相対測光精度: 30"の視野の中で1 μ mにおいて2%の精度を達成すること
 - 絶対測光精度: 測光標準星の連続した測定で10%、あるいはゴールとして5%の精度を達成すること
 - IRISシミュレータを用いた評価を行った
 - AIROPAを用いた評価(Jバンドで約24等、S/N比 $\sim$ 100、34"x34"視野に4000の星を配置しどれだけの精度で測光ができるか)
 - 視野の中でのPSF再構成不定性(1.4%であり最も大きな不定性の要素)が相対測光の不定性を支配している。それ以外ではフラット用光源の一様性が効く。トータル2%程度の精度での相対測光は可能。
- 次回SACは7/30開催の予定。

質疑応答・コメント

Q委) IRISは順調に開発が進んでいると聞いていたが、どの部分に対して懸念が表明されているのか。

A長) IRISの開発自体は順調に進んでいる。第一期観測装置の3つの開発装置グループの中で最も先行している。そのため逆に、TIOプロジェクト予算としては相対的に開発予算の必要性が低いと判断されIRISの予算が限られてしまうという懸念がある。その場合、現在のメンバーを維持して開発を進めることが厳しくなるため対応策が必要という表明だった。

C委) 現在のレビューが終わり次のフェーズに入るとアクションアイテムが出てくる。それを実行するための予算をIRISに対してあまり割くことができない、というTIOの意向を聞いている。

Cプ) TIOは現在、スケジュール遅延に伴う建設費増額に対処するため、全体として予算を抑えようとしているという事情がある。

3. 系外惑星小委員会についての報告(成田)

TMT系外惑星ロードマップサブコミティーレポート(3/23, 24)より

- 現在第二期装置に向けたサイエンスケースの優先順位付けを検討している。2020年7月以降毎月議論しており、各装置のPIヒアリング、コミュニティアンケート等を行ってきた。
- コミュニティに対して下記3点について2月にアンケートを実施した。
 - TMTで優先すべきサイエンスケース
 - サイエンスケースを満たすために必要な要求性能

- その要求性能を実現する仕様
- 3月の時点で50名程度の方からインプットをもらい議論を行った。結果、系外惑星のサイエンスには可能であればPSI、MICHI、HROSいずれもほしいとの言及があった。意見は多岐にわたり、対立する意見もある。パートナー毎の違いも見受けられた。
- 4月以降、改めてどのサイエンスを重視したいかコミュニティに問い直すということを行ってきた。コミュニティ毎にサイエンスケースに対する関心の星取表を作成するとともに、各サイエンスケースの優先度も出してもらった。合計13個のサイエンスケースに対し1位を13点、13位を1点として定量化して集計した日本の結果では、下記4つのサイエンスケースが上位に位置づけられた。後続のサイエンスケースも僅差で続いている。特に上位2つのサイエンスケースは、1位のランク付けで投票した人数も最も多かった。得点で最下位となったサイエンスケースは白色矮星まわりの系外惑星だったが、それを1位とランク付けした人は2人もいたという点も特徴的であった。
 - トランジットで岩石惑星の大気特性を評価
 - 直接撮像で岩石惑星の大気特性を評価
 - 直接撮像で巨大惑星の大気特性を評価
 - 直接撮像で岩石惑星を検出
- 今後各国の結果を集計し、今月中に提言書を作成する予定である。また、7月下旬のTIO-SACミーティングで結果を報告する予定である。

質疑応答・コメント

Q委) 白色矮星周りの系外惑星を重要視するのはどのような観点か。

A委) TMTでなければできないことがあるためだろう。白色矮星周りの系外惑星はTESSで見つかってきているが、大気特性の評価まではできていない。トランジット惑星の典型的な通過時間は10分程度であるため、時間解像度が必要。また、大気特性を評価したい場合、集光力と高分散が必要になってくる。

Q長) 系外惑星のサイエンスとして白色矮星まわりの惑星を調べる動機にはどのようなものがあるか。

A委) その点についてはコメントを求めていなかったが、白色矮星周りの惑星の大気特性評価はホットジュピターより調べやすいという事情はある。惑星大気透過光を調べる際のS/Nは主星サイズの二乗に反比例するため、小さければ小さいほどよく、その意味で白色矮星はよいターゲットである。ただし、白色矮星は惑星系としては終末期のフェーズにあるため、面白みはあるものの系外惑星の研究対象として王道ではない。

Qプ) アンケートのパートナー毎の人数比について情報はるか。

A委) パートナー分は現在集めている最中で中国とカナダの情報がまだないが、各パートナー数十名程度集めている。

Q委) 日本のアンケート回答者のスタッフやポスドク等の比率はどの程度か。

A委) スタッフとポスドクが多い。学生からは数名程度回答があった。

Q委) 日本のコミュニティの規模に対して20名という回答数は多くないという印象だが、どのような感触か。

A委) 2月に実施したアンケートでは仕様など具体的に書いてほしいという内容だったため、理論研究者や学生が回答しにくかった。一方で今回は優先度の高いサイエンスは何かを聞いたため、ポスドク、理論研究者、学生も回答してくれた。その意味で多様な回答は得られたと思っている。

Q長) アンケート結果はNational Academy of Scienceの系外惑星のサイエンスのロードマップと似た方向性か。それとは異なる観点が出てきているか。

A委) 13のサイエンスケースは全てのパートナーの全てのサイエンスを含めた項目で構成されている。そのためサイエンスケースにはUS-ELTPのテーマは全て含まれている。それに白色矮星など新たな観点も加わっている。

4. TMT戦略基礎開発研究経費の審査について（資料3、秋山）

戦略基礎開発研究経費についてのワークショップと今後の審査について（岩田）

- TMTに向けた開発を支援する、戦略基礎開発研究経費についてのワークショップ（WS）を実施した。発表資料と質疑内容については下記リンクのサイトに情報を公開している。
<https://tmt.nao.ac.jp/researchers/info/2021/06-04.html>
- 本経費と科研費との関係については、理解すり合わせのための議論が必要だったが、ご理解いただけたと考えている。
- 参加者から下記コメントをいただいた。
 - 公募開始時期をもっと早くできないか
 - この経費は採択されたらすぐ使えるか
- いただいたコメントに対し、今年度の公募開始が遅いことについての謝罪に加え、本経費は可能な限り早く使えるようにする、来年度公募を実施する場合は、公募時期をできるだけ早くしたいと考えている、と回答した。
- TMT科学諮問委員会が設置する審査委員会で審査することを想定している。本日審査基準を議論し、速やかに審査をお願いしたい。
- 6/18公募締め切り、6月中旬に審査を進め7月初旬には審査委員会として方針を決め、7月中旬にはTMT科学諮問委員会で審議して最終決定、7月末には結果を通知予定である。

審査にあたっての方針

- 秋山委員長提示案
 - TMT次世代装置の核心技術に関わる要素技術開発であり、今年度の開発を通して性能仕様の達成に向けた開発計画の見込みが付き、数年内にTMT次世代装置の革新技術として要素技術の獲得が見込まれる。（データ解析手法も含む。）
 - TMT初期装置や望遠鏡の機能拡張に関わる要素技術開発であり、今年度の開発により性能仕様の達成に見込みが付き、採用に向けて提案できる。（データ解析手法やデータアーカイブ、環境測定も含む。）
 - 独自性が高く、応用性と実現性を備えた萌芽的なアイデアであり、TMTに応用した場合の科学目標と性能仕様の設定にあたって必要となる基礎検討や基礎開発により、数年内に性能仕様や装置構成の検討に必要なパラメータが決定できる。（検討に向けた研究会の開催、実証実験のための経費も含む。）
- 提示案に対するコメント
 - C委）戦略として掲げるのはこの3点でよいだろう。
 - Q長）科研費との差別化の観点を方針案に入れた。議論として、国立天文台が別途公募している共同開発研究として出せばよいのでは、あるいは、科研費では何故だめなのか、という点に対してコメントはあるか。
 - A委）全く同じ研究課題になっていないかどうかというクロスチェック程度はしておいた方がよいと思う。しかし、この経費はTMTのための開発であるため、必ずしも排他的にする必要もないと思う。
 - Q委）科研費に応募すると本経費に応募することはできないのか。両方に応募することも可能か。
 - A長）例えばせいめい望遠鏡やTAO向けの技術開発を科研費で行っている場合、その技術をTMTに使った場合こうなるというような拡張研究についてもサポートすることは重要だと考えている。そのため、科研費をもらっている場合に本経費ではサポートしないとするつもりはない。TMTに使える開発を幅広く行ってもらえればよいというスタンスである。
 - Q委）TMTに関する研究であれば、本経費にも科研費にも応募しどちらか通った方を使うということも可能か。

- A長) 科研費の場合は、サイエンス目標の結果が短いタイムスケールで出る必要があり、TMTで成果を得ることまで含めた課題は現状では難しい。要素技術のみ取り出した部分のサポートをして様々なアクティビティを行ってもらう本経費とはターゲットが違うと思っている。そのため、科研費に応募した内容をそのまま本経費に応募することはあまり想定していないが、科研費の研究にこの予算を足すことでよりTMTに向けた技術開発が加速する、あるいは足りない部分が補える、ということであれば支援対象に含まれるだろう。
- Cブ) 本経費は科研費申請時期とずれており、科研費に採択されていればより推進させるために、採択されていなければ少しでも予算を確保するために本経費に申請するということはタイミング的には十分あり得るだろう。
- C委) その他予算と本経費を排他的にする必要はないと思うが、実際には天文台共同開発経費や科研費と全く同じテーマで本経費に申請するというケースも見受けられるように思う。そのため、可能な限り広く支援するためには、重複採択された場合どうするかある程度決めておいたほうがよいのではないか。
- C長) 経費の必要性、つまり、予算が足されるとどの部分がプラスになるかという点をきちんと観点に入れて評価する、ということがそれにあたると思う。TMTにつながる開発か、また、予算の追加がどのように開発に有効に働くかという観点を評価する。
- Cブ) 様式に「科研費など他の経費の状況」を記述することを要求している。科研費や共同開発研究に申請している場合にはそこに記述してもらおう。この経費に何故申請するのかという点を明確に説明できているか評価してもらい、記載が明確でない場合は評価を下げるか追加質問を出す形で対応していただければよいと思う。

審査の観点

- 秋山委員長提示案
 - 科学的重要性の観点
 - どの装置のどの部分への貢献で定量的にどの程度の違いをもたらすのかが明確にできるとよいか。
 - 開発の重要性、新規性、独自性、可能性の観点
 - これまでの議論との継続性の観点
 - なるべく継続性をもつことがよいか、あるいは、個々の採択額は小さくなくてもなるべく幅広く採択することがよいか。
 - プロジェクトとの連携性の観点
 - ATCとの連携の観点
- 提示案に対するコメント
 - C委) 人材育成の観点も踏み込んで考えるべき要素だと思う。長い目で見てTMTの技術を支える人材は、本質的に重要な事項だと考えている。大学院生と一緒に活動することを継続的に支援することは長い目で見ると重要だと思う一方、戦略経費を充てることは適当かという考えもあるだろう。そのため、大学院生を継続的にメンバーに入れている研究室を少し長めに支援するような観点を入れるかどうか、議論しておいたほうがよい。自分の意見としては、入れたほうがよいと思う。
 - C委) 同意する。次世代に伝えていくことは重要なので、審査観点に入れられるのであれば入れたほうがよい。自身の経験としても、プロジェクトで学生がいないと困る。
 - C長) 様々なグループに関わってもらおうということも、広義の人材育成として重要な観点だと考えている。工学系や光学系のチームが応募してきていることはよい点だと思っている。その意味で、新規の課題を取ってグループを拡大してもらおうということも観点としてあり得るかと思う。「継続性」や「な

るべく幅広く」という観点の両方に関わる。一方でメリハリをつけるべきだという意見もあればコメントがほしい。

Cブ) 人材育成は重要な観点だと思うが、提案フォーマットは決定済みであり、研究組織の中に学生が含まれているか否か提出資料から判断できるかわからない。代表者に追加で聞くということも考える必要がある。

C委) 大学院生の有無を評価に入れる場合、地方大学に不利に働くというバイアスがかからないような配慮は必要かもしれない。

C長) 幅広く人材育成という言葉をとらえる必要があるだろう。TMT開発に直結する人材育成という言葉もあるが、より幅広い意味での教育、大学教育という観点での人材育成もあるかと思っている。

C委) 同意する。大学院生が多いからよいというわけでは必ずしもないので、数の評価をすることにはならないだろう。継続性というような評価軸を入れるのがよいと思う。

C長) 成果があれば博士論文として掲載されると思うが、研究アクティビティとしては修士論文にまとめたというケースもあると記憶している。そのような実績を把握し、結果に結びついているということを確認しておくということも重要かと思う。

審査の方法

- これまでの審査方法

- 審査のための委員会を組成し、審査委員会からの推薦を経てTMT科学諮問委員会で決定するという進め方を以前はしていた。審査員はTMT科学諮問委員会の外から様々なグループあるいは国立天文台で開発を進めている方から選出した。

- これまでの審査方法に対するコメント

Q長) この審査方式を本年も継続することに対して異論があればコメントがほしい。TMT科学諮問委員会で全て審査するという形態もあり得る。異論がなければ本年も委員会を設置して推薦してもらう。

C委) 戦略をわかっている人が審査に関わるのがよいと思う。

A長) TMTプロジェクトの方は幹事として関わっている。

Q委) 推薦にあたってはどこまで詳細に踏み込んでもらう想定か。審査結果まで出してもらうか、評価のみ提出してもらい予算割当はTMT科学諮問委員会で考えるのか。前審査委員長からの申し送り事項として、戦略との適合はTMT科学諮問委員会で判断してもらいたいとのコメントがあった。その方法としては、審査委員会にTMT科学諮問委員会メンバーが入り審査委員会で予算配分まで含めて推薦をあげてもらうというやり方もあるだろう。

A委) その申し送り事項は、当時は戦略が明確になっていなかったから、ということだと思う。委員会が戦略をわかっているれば金額まで決めてもらってよいだろう。そのような方に委員に入ってもらい必要があるということになると思う。

Cブ) その申し送り事項は、TMTプロジェクトの戦略がわかりにくいというコメントだと認識している。それを受けて今回の募集では応募文含めて改善を行っている。

A長) 以前のやり方を踏襲し、審査委員会を設置して評価し、審査結果として予算配分含めて取りまとめてもらい、TMT科学諮問委員会で推薦に基づいた決定を行う、という形が現実的にはよい。戦略を理解した委員に審査していただき、TMT科学諮問委員会において最終的に戦略とのマッチングを確認するプロセスを入れる。

評価書案について

- 秋山委員長提示案

- 審査員には、個別の申請に対する観点毎の絶対評価（S、A、B等の定量評価と、一文での定性評価）と、加えて、全体としての相対評価（総合評価に基づいた採択案）を作成してもらう。
- 本日大きな異議が出なかったため、大枠として本案を採用する。実際に評価する上では審査委員で適宜修正して使用してほしい。

審査員メンバー

- 2021年審査員候補
 - 本会議内でご意見いただいた結果、審査の観点をカバーできるよう5名を本年の審査員候補者として推薦した。
 - TMTプロジェクトとの連携の観点から、オブザーバとして岩田、幹事として安井が参加する。

5. 科学運用について（内部レビューと6/23のWSに向けて）（資料4、青木）

検討経緯・予定

- 2020年12月 TMT科学諮問委員会で科学運用検討WGを設置
- 2021年2月 米国との協議を開始
- 2021年3月 日本コミュニティ向けにすばるユーザーズミーティングで状況共有
- 2021年4月 TMT科学諮問委員会で議論
- US-ELTP全体のレビュー（8月）に向けた準備として、下記レビューを実施
 - 2021年5月にUS-ELTPでの内部レビュー
 - 2021年6月2日、3日にTIO内部レビュー（Green Team Review）
- 2021年6月 本日のTMT科学諮問委員会、6/23ミニWSに向けて議論
- 2021年6月～ TIO-SACのサブコミッティ開催日程調整中
 - メンバーが入れ替わり、新たな委員会の会合を今月から開始予定。メンバーはこれまでのレビューに出席しており、アクティビティはすでに開始している。
- 2021年8月 US-ELTP全体の内部レビュー

運用基本プラン

- 望遠鏡運用は TMT 国際天文台（TIO）が行う。
 - 望遠鏡運用に対する日本の義務は分担金の支払い。
- 各パートナーの観測時間の共同利用サポートは独自に行う。
 - 対象は、観測提案受付・時間配分、観測サポート、データ解析サポート、独自のデータアーカイブなど。
 - パートナー毎に必要なツール・ソフトウェアを米国（US-ELTP）が開発し提供するというプランが現在提案されており、それに基づく全体の運用プランも見直しが進んでいる。

US-ELTPとの関係

- 運用における役割分担の現時点の想定は下記の通り。
 - TIO担当
 - 観測、データアーカイブ
 - TIO担当・US-ELTPが開発
 - スケジューリング、観測準備
 - 各パートナー担当（US-ELTPが開発）
 - プロポーザル募集・応募受付、審査
 - データ解析、処理済みデータアーカイブ

- TIO内部レビュー(Green Team Review)内容
 - サイエンス運用
 - 観測時間は、半年ごとの運用を仮定し、半年で1500時間程度の見込み。
 - 観測提案の最終的な技術審査はTIOが行う。
 - パートナー間にまたがるプログラムあるいは重複プログラムはパートナー間で調整・合意の上決定し、TIOは関知しない。
 - Phase 1(プロポーザル募集から審査、スケジューリングまで)
 - TIOはランク付けされたプログラムを規格化してスケジューリングする。具体的な内容は明記されていない。
 - パートナー間でdark、gray、brightの時間が均衡するように配分する。明文化されていないが、不均衡があれば翌期などに調整が入るのではないかと理解している。
 - サービスモードは標準とfillerの2種類用意する。
 - Phase 2(観測準備、実行、データ品質評価まで)
 - 特殊なことはなく、キャリブレーション含め観測所から提供する。サイエンスおよびキャリブレーションの観測ブロックを生成するスケジューリングエンジンはNOIRLabが開発する。サポート・アストロノマー(SA)が予備的なデータ品質チェックを行い、日中に別スタッフチェックする。
 - Phase 3(データ解析、データアーカイブ)
 - 下記3通りのアーカイブを持つ。
 - 内部サイエンスアーカイブ(TIOが持つ生データ、恒久保存)
 - US-ELTPサイエンスアーカイブ(生データ、処理済みデータ)
 - 内部エンジニアリングアーカイブ
 - 観測モード
 - 基本的に下記2つの観測モードがある。
 - サービスモード: 観測所スタッフが実行する。PIがリモート接続して観測に立ち会うことが可能なモードも用意する。
 - ビジターモード: 観測者がSAとともにリアルタイムで判断して観測する。山麓施設から実行する。前夜、半夜、1-2時間の観測ブロックを割当。
 - リモート観測としては、山麓施設まで行くことがデフォルトだが、パートナーがリモートオペレーティングセンターを作りビジターモード観測を実施する可能性も考える。
 - タイムクリティカルな観測は基本的にサービスモードに含める。
 - ToOはパートナー間で観測中断と時間精算に関するポリシーが必要だが、まだ決まっていない。”protected program”以外はすべてToOの適用対象である。ただし、ビジターモードにおいてPIは観測中断の義務はない。同意した場合に観測所スタッフがToO観測を実行する。サービスモードの場合は、観測所でスケジューリングしてToOプログラムを実行する。
 - ユーザサポート
 - NOIRLabがUS-ELTPとしてプラットフォームを提供する。その中にユーザサポートツールも含まれる。
 - ヘルプデスクとしてTIOがすべてのパートナーのユーザに直接対応する想定だが、パートナー各国が独自にヘルプデスクを構築してもよい。
 - TIOの科学運用スタッフがパートナーのユーザトレーニング・支援の機会を持つ。
 - マウナケア天文台の協力

- 運用上必要な物品、エンジニアリングスタッフなどの人員、サービスなどを共有し効率化をはかっていく。
- US-ELTP内部レビュー (IRR: Internal Requirements Review) の内容
 - サイエンス
 - Key Science Program (KSP)、Discovery Science Programs (DSPs; 個別PIによるプログラム)、Archival researchが想定されている。
 - KSPでは、米国観測時間の半分以上を利用する想定。大規模・革新的な研究で、TMT/GMTの年間約80夜の規模になる。KSPのテーマは系外惑星などがあげられており、ピアレビューを通して選考される。
 - NOIRLabの役割
 - TMT/GMTユーザを統一的にサポートする想定でUS-ELT Program Platform (UPP) を作成する。
 - Research Inclusion Initiative (RII)というコンセプトのもと、米国内の厳しい条件にある研究者をもれなくサポートすることを打ち出している。詳細な記述はなかったが、下記が想定されている。
 - 処理済みデータを提供する。
 - アーカイブデータの活用を推進する。
 - Data Science Suiteを構築し、トレーニングとデータ解析の基盤を提供する。
 - KSPへの参加機会を提供する。
- 現在のすばる望遠鏡との対応
 - プロポーザル提出 : PROMS
 - アーカイブ : STARS
 - 公開データ : SMOKA
 - 解析済みデータの一部 : HSC SSP Data Archive, HSC Legacy Archive

日本としての検討事項

- 運用関連文書の検討
 - サイエンスについては科学諮問委員会・運用検討 WG、観測所運用、保守等については天文台内で検討し、疑問点を解消する。
- Phase 1-3 でのユーザサポートにおいて、US-ELTP のツール・システムをどのように活用するか。
- TAC は本当にパートナー毎でよいか。
- 米国の KSPのような 仕組みを作るか、他のパートナーと共同するか、米国プログラムに参加したいか。
- 日本のユーザサポートとUS-ELTP
 - Phase 1: 観測前にツールを使いたい。
 - Phase 2: US-ELTP の用意するシステムを使うのがよいだろうと考えている。
 - Phase 3 : データアーカイブ (US-ELTP による処理済みデータ) にアクセスするということか。独自の システムが欲しいか。
- 日本のユーザサポートの考え方
 - 案A) US-ELTPのツールを全面的に活用する
 - 案B) 独自開発を基本とする
 - 中間案) US-ELTPのツールやシステムを部分的に活用する
- 運用に対する現物貢献を行うか。その場合どのように行うか。
 - 運用開始時のスタッフ確保に貢献
 - 日本としても運用経験を積む機会

- US-ELTPの開発に参画するか。
 - US-ELTPの設計に反映する必要あり。
 - 本格的に参画する人の確保をどうするか。

質疑応答・コメント

Q委) ビジターモードの場合、天候については割当先の自己負担となるのか。すばる望遠鏡でも同様に実行ベースか。

Aプ) その理解である。サービスモードでは割当先で決まる。ビジターモードの場合は確認しなかったのでドキュメントを確認する。すばる望遠鏡の場合は、Geminiとの時間交換分については同様。ビジターモードとクラシカルモードは割り当てた時点で実行したという扱いになる。キュー観測との変換の場合は換算するファクターが設定されていたと思う。

C委) クラシカルモードはGeminiではほとんど使われていない。仮にクラシカルモードで割り当てた場合は曇ったらそれで終了。キュー観測の場合は複雑なルールがあり、達成率が低い場合は観測時間が返ってくる仕組みになっており、使った分だけチャージされるわけではない。

Q委) "protected program"とは何か。

Aプ) 時間指定のプログラムと理解している。この場合ToOが入っても受け付けない。

Q委) ToO観測実行についての同意はトリガーがかかる都度判断するのか、事前に判断するのか。

Aプ) ドキュメントを確認する。明記されていなければ確認ポイントとして認識する。

C委) Geminiのプライオリティビジターモードは他の観測も実行するモードなので、ToOがかかったら判断することになると思うが、クラシカルモードはToOがブロックされているのではなかったかと思う。

C委) すばる望遠鏡との時間交換として出したGeminiのクラシカル観測時間はブロックされているかもしれない。交換枠やハワイ大学からの課題観測の場合はToOをかけられないといったルールがあったように思う。

C委) 参考としてKeck望遠鏡の例を共有すると、ToOで観測が中断された場合その観測時間は返してもらるが、中断された観測時間の2倍の観測時間を返還するというルールがある。2倍の観測時間が返ってくるのであればToOに同意するか悩むというPIの意見も聞いた。

Q委) パートナー間で競合するプログラムが上がってきた場合もパートナー間の協議に任せるとのことだったが、両方別々に観測するわけにはいかないタイムクリティカルなプログラムについては観測所として何らかの方針を持たなければいけないと思うが、それについての議論はこれから行われることになっているか。

Aプ) ご指摘の通りだが、現時点で決まっておらず明記されていない。

Q委) キュー観測とクラシカル観測があるとのことだが、キュー観測が前提で特別な事情がある場合クラシカルモードを選択できるということか。PIの希望で選択可能か。

Aプ) 観測所としてどのように用意し、どちらを優先するかは明記されていない。

C委) アーカイブやデータアセスメントのスタイルはおそらくキュー観測を想定したものだと思う。クラシカル観測が増えすぎるとキュー観測の運用が難しくなる。Geminiではほとんどキュー観測で運用しているため実現できている。すばる望遠鏡はHSCの限られた時間でキュー観測を行っているため達成率がうまくいっていない。どちらがより好ましいか継続的に議論しておいたほうがよいだろう。

Aプ) 今後の議論になると思うので注視しておく。

C長) KSPの枠組みについて、日本のコミュニティとして大きなプログラムを考えていかなければいけないと思う。パートナー合同ということもあり得るだろう。ALMAでもラージサイエンスプログラムを行っており、必ず考えなければいけないことだという認識である。また、KSPからのアウトプットをどれだけ最速で成果として出せるか、

その仕組みを考えることも大事だと思っている。例えばALMAでは、日本コミュニティの中で研究員雇用と合わせて研究推進プログラムを用意している。TMTとしても運用の枠組みの中にそのようなプログラムも入れておく必要があるだろう。その辺りにどのような可能性があるか、皆さんの経験に基づき何かコメントがあればいただきたい。

C委) ALMAの研究員雇用プログラムを使っている立場として状況を共有する。このようなプログラムはよいと感じている。このプログラムでは、ALMA予算で特任研究員を雇用し、出向契約を大学と結ぶ。研究員は大学と天文台の兼任として申請大学の研究者と一緒に論文を書く。研究員のdutyは年間論文一本とプロポーザル一本、というような形でプロダクティビティに直結する内容になっている。大学研究者としては、データの質保証がされているのであれば足りないのは解析の担い手であろうから、そこをサポートできるこの制度はよいと感じている。TMTもデータの質保証をしっかりとデリバリーするのであれば、解析と論文書きが生産性のボトルネックになる。ALMAのプログラムでは研究者のdutyはそこに集中しているので、研究に没頭して研鑽を積むことができる。

Qプ) ALMAのキーサイエンスプログラムのようなものはリージョン毎か、全体か。

A委) 全体で合同になっている。時間分配分は定かではないが、各リージョンから観測時間を拠出しなければいけない。

Q委) 論文をどのパートナーがどの程度書くかはチーム内で協議して決めるのか。

A委) 基本的にリージョン問わず多く出すことが推奨されている。特に制限はない。

C委) ALMAは拠出時間がおおよそ同程度だが、TMTの場合仮に日本が米国のKSPに参加すると明らかに不均衡になることが予想される。

Q委) 研究員を雇う資金を出しているのはALMAか、各パートナーか。

A委) 日本独自の制度のため、国立天文台が資金を出している。

6. Astro2020の公表とマスタープラン2023に向けたワークショップなどの意見交換（資料6、秋山）

● マスタープラン関連のスケジュール（臼田）

- マスタープラン2023推薦WGができた。光赤外天文学の分野で10件程度の大型計画があり、そのPIあるいはそれに準ずる方も、このWGメンバーとして入る。このWGの中で計画についてのヒアリングが7月中に行われ、それを受けて推薦順位をつける。計画に関するPIは推薦のランク付けに関わらない。どの大型計画を推薦するかはそこで結論が出る。光学赤外線天文連絡会の推薦に関するものは、8月4日の学術会議シンポジウムで各プロジェクトについての報告がある。
- Decadal Surveyの結果は未発表だが、マスタープラン2023に向けた手続きは始まっているため、いずれにせよTMTプロジェクトから7月・8月に広いコミュニティに対して説明していく。その中でTMTの必要性について幅広く意見をいただく必要がある。米国の進捗に引っ張られることなく、秋にかけて早めに予定を立てられるとよい。

● 広いコミュニティ向けのワークショップについて

- 現時点では、TMTで検討されている3つの大きな科学課題の分野に関してそれぞれの研究を進められている方に今後の研究の進展を話していただき、それをWS形式で幅広いコミュニティ向けに開催する形式が想定される。WSの枠組みを次回TMT科学諮問委員会の議題として議論する。
- WSの素案(アイディアリスト)作成を、富永氏・吉田氏にご担当いただく。

質疑応答・コメント

C長) 広いコミュニティに訴える、かつ、若手に関心を持ってもらう、という観点でサイエンスに重点をおいたWSの形式に関するアイデアについてご意見をいただきたい。

Cプ) WS内容の議論についてはプロジェクトからも情報をインプットするが、TMT科学諮問委員会の立場で広いコミュニティからサポートいただくために何が必要か議論いただければよいと考えている。マスタープランの観点で言えば、電波コミュニティからの意見はほしい。TMTを大型計画として位置づけるため、TMTが必要という声を電波コミュニティからいただきたい。その次に、物理や地球惑星科学分野を含めた幅広いコミュニティからも意見をいただきたい。

C長) 天文分野内においても、理論からも支持されるということは必要だろう。

Q委) TMTがマスタープランに出しているのは天文学・宇宙物理学分科会のみか。素粒子・核物理学や地球惑星科学分野にも出しているか。

Aプ) 学術会議の天文学・宇宙物理学分科会の大型計画にどのようなものがあるか、という問いに対するリストアップのためのマスタープラン作成というのがそもそものきっかけである。そのため、TMTプロジェクトとしてはこの分科会の中でTMTを大型プロジェクトとして位置づけようとしている。他の分科会でも同じようなことを行っている可能性はあるが、TMTをそれらの中に位置づけてもらおうと動いてはいない。

C委) 地球惑星科学に出していて同内容を天文学・宇宙物理学分野にも、というパターンが見受けられる。広いコミュニティから意見をもらうということだったので、TMTも天文学・宇宙物理学分野以外にも出したらよいのではないかと思った。

Aプ) ご意見大変参考になる。高エネルギーや物理学分野の研究者は天文学コミュニティにも入っている方がいるため、両方に出すというケースも多々あるのだろう。TMTに関して言うと、分野内での推薦も必要である中で、まだ光赤外からのみ推薦を受けているというのが率直な認識である。電波や理論などからも合意をとり、天文学としてまず大型プロジェクトとして位置づけることが必要であると考えている。他分野に出すとしてもまずはそこが必要だと思っている。

C長) 地球惑星科学分野とは系外惑星との連携があるため合意を得やすいかもしれない。一方、地球惑星科学分野では探査機系のプランニングが強いため、その中でTMTをどのように位置づけてもらうかということでは重要な観点になる。素粒子・核物理分野は様々なプロジェクトとの競合があるかもしれない。

C委) 地球惑星科学分野の研究者たちは、TMTプロジェクトの状況について情報を与える機会もないためほとんど把握していない。

C委) 分野からの推薦がなくてもエントリーはできるのであれば、エントリーするだけでもプロジェクトは進んでいるというアピール・意思表示にはなるかもしれない。ちょうどよいタイミングの研究会になればよいと思う。

C長) マスタープラン2023の検討ラウンドにのせていくことは今からだと厳しいかもしれないが、今後そうしていくためのベースラインになるようにWSをプランニングできればよい。

以上