

## 2020 年度 第 1 回 国立天文台 TMT 科学諮問委員会(臨時) 議事録(案)

### ■日時

2020 年 4 月 30 日(木)9:00-11:30

### ■場所

Zoom での開催

### ■議題

0. 前回議事録の承認
1. TMT プロジェクトの現状(5/7 TMT 現状コミュニティへの説明会)について  
(国立天文台 TMT プロジェクト 臼田)
2. 今後の TMT 科学諮問委員会について

### ■資料

1. 20200429\_16TMT\_update\_公開用.pdf
2. akiyama\_20200501\_lapalma.pdf
3. DRAFT\_ORMsite-200428\_rev1.pdf

### ■参加者(所属別名前順、敬称略)

TMT 科学諮問委員会(TMTJ-SAC)委員:

〈出席〉秋山、岩室、植村、高田、田中、戸谷、長尾、永山、成田、廣田、本田、吉田

〈欠席〉大朝、小山、住、野村

国立天文台 TMT プロジェクト:青木、岩田、臼田、早野、安井、山下

議事録:中島

### ■次回 J-SAC 予定

開催時期も含め、要調整 (◆日程調整)

## ■議事内容(発言者敬称略)

### 0. 前回議事録の承認

前回議事録を承認した。

### 1. TMT プロジェクトの現状 (5/7 TMT 現状コミュニティへの説明会) について

国立天文台 TMT プロジェクトから TMT-JSAC へ、本日は主に下記 3 点を共有する。これは、5/1 に国立天文台職員、5/7 にコミュニティへの説明会にて共有する予定の内容である。

- TMT 計画の現状について
- 科学的観点でのラパルマの評価に関する諮問内容
- ラパルマのサイトの再評価

#### TMT 計画の現状について (臼田, 資料 1)

光赤天連運営委員に対しては説明済みだが、特に今まで聞いてきた情報から新しい点はないと言われている。TMT-JSAC の皆さんにとっても大半がそうだと想定されるので、新しい点のみ共有する。

- ハワイの状況
  - 2020 年 2 月ハワイ州議会上院・下院が合同で、ハワイ先住民族問題についての和解委員会の設立を知事に対し提案した。新型コロナウイルスの感染拡大防止のためハワイ州議会が止まっており正式な活動ではないものの活動は開始している。(p.10)
  - ハワイ州の取り組みに対しては NSF もワーキング・グループ(WG)に参画している。並行してハワイ大学もマスターリース更新に向けて検討を進めている。マウナケアの管理の仕方を検討し、複数のガバナンスプランが出てきた。それがハワイ理事会に提出された。ハワイ州の WG 等で今後議論されることになる。(p.13)
  - この内容はマウナケア観測所長ミーティングでも議論されている。TMT ボードメンバーの下にもこれに向けて議論する WG を作り議論を始めた。
- 米国(NSF)の状況
  - Decadal Survey については 2 月に OIR パネルでの US-ELTP のヒアリングがあり、OIR パネルの中で推薦を取りまとめている段階である。他波長も含めた全体の報告書は 2021 年前半に公開される予定である。MREFC の設計段階提案を 5 月に提出予定である。ハワイ州の環境影響調査は終わっているが、この後米国連邦政府としての調査が始まる予定。(p.15)
- 代替建設地ラパルマの状況
  - ラパルマでの環境保護団体からの訴訟リスクについて、国立天文台は独自に調査を行っている。弁護士見解を書面でもらっており、リスクや懸念事項を国立天文台としてまとめている。(p.17)
  - ラパルマの建設サイトとしての科学的評価について、ラパルマでのシーイング等の調査データを取得し、国立天文台と東北大学で解析を行っている。詳細は後ほど秋山委員長から紹介する。(p.18)
  - NSF の予算投入が必須であるため、ラパルマに建設地を変更する場合、米国外に TMT を作ることに對して NSF の予算が措置されるかがリスクと考えている。この点についてもコミュニティに情報を共有する予定である。(p.19)
- 日本国内の状況  
開発の進捗
  - 日本の開発進捗については皆さんご存知の通りであるため割愛する。学術審議会大型プロジェクト作業部会による評価
  - 学術審議会作業部会からの評価を受け、代替候補地の検討についてはこれまでの TIO が行ってきた結果だけでなく、反対運動含めて日本独自に調査している。(p.23)
  - 2020 年度予算は、TIO 分担金は措置された。これによって TMT 計画の推進は認められていると解釈している。(p.24)

- ただし、現地工事が進められない現状では国内での開発・製造はスローダウンせざるを得ないため、施設整備補助金は認められなかった。2019 年度に実施しようと考えていて進められなかった活動スケジュールを延長し、2020 年度は繰り越した施設整備補助金を使いながら活動を維持することを国内メーカーと協議している。(p.24)
- 有期雇用職員について TMT プロジェクトとして雇用を継続できないため、国立天文台内で他プロジェクト等の協力を得て配置変更を行い、現地工事の本格再開に備えて優秀な人材を維持している。(p.25)

#### 計画延伸に伴う諸課題(p.26)

- TIO は、NSF による基本設計審査に向けて、スケジュール・コスト・リスクの再評価を実施しており、2020 年内に再評価を行った計画をとりまとめる予定である。
- 20%の観測時間に相当するコスト分を日本が貢献できないと、従来想定していた 20%の観測時間を確保できない可能性があることをコミュニティの皆さんに知っておいてほしいと思っている。逆に観測時間を減らして日本のコスト負担を減らせるかと言うと、数字の上ではそういうことになるが、望遠鏡主鏡や観測装置等の重要な点を日本が担っているため、日本がやめたからといって他のパートナーが容易に代替できるものではない。

#### すばるへの影響(p.27)

- すばる望遠鏡と異なるサイトで望遠鏡を運用する場合には、人員配置などで現地運用を柔軟に行うことはより難しくなるが、建設地がラパルマだとしても科学的相乗効果の最大化を図る戦略は引き続き有効である。その科学的価値についてはサイエンスブックとして先般公開した通り。

#### ● 国立天文台の立場(p.28)

- 2030 年代の主力である 30m 級望遠鏡へのアクセスを確保することは必須との認識のもと、TMT 計画を実現するための最大限の努力を行う。光赤外だけでなく天文学コミュニティ全体にとって重要だという認識のもと、TMT 計画をサポートいただきたい。マウナケアでの建設に向けた取り組み、工事再開に向けた努力を継続する。一方、マウナケアでの建設がいつ再開できるか、見通しが得られていない状況で、ラパルマへの建設地変更の可能性もあることをコミュニティに理解してもらう必要がある。
- 新型コロナウイルスによる影響が多岐に渡り、計画の不定性が増えている。積極的な情報発信は心がけるが、今回具体的なスケジュールは出せない。

#### 科学的観点でのラパルマの評価に関する諮問内容（秋山、資料 2）

先程紹介があったように、5 月 7 日のコミュニティへの説明会においてはラパルマの科学的評価は秋山委員長から説明する。台長に提出した諮問内容をベースに、建設地がラパルマになったときにどのようにサイエンスを展開するか、という内容の説明をする予定である。科学諮問委員会はコミュニティの意見を反映する場であると考えており、背景としてコミュニティの中での議論の経緯を 2019 年 TMT 建設中止以前からのバックアップサイトについての議論から示し、現時点での評価を共有する予定である。内容としては下記の通り。

- 2019 年 TMT 建設中止以前に、バックアップサイトであっても TMT 建設推進を支持し、バックアップサイトとしてラパルマを選択すると判断した。この内容は光赤外専門委員会の答申として台長にも報告されている。ただし、断念せざるを得ない状況でなければマウナケア建設を推進してほしいという声明も台長に提出されている。
- 建設中断後に今回台長から諮問を受け、ラパルマ TMT についての科学的評価の答申を提出した。TMT-JSAC で議論した通りである。2019 年 8-9 月にサイト検討タスクフォースの初期レポートがあがっており、そのレポートのサイト情報に基づく評価を行った。レポートの内容についても、過去の TMT-JSAC で共有した通りである。
- ラパルマのサイト情報の数字の懸念点としては、以下 2 点がこれまでの科学諮問委員会の議論では残っていた。これらの点については TMT-J サイト調査班でさらに調査があり確認が進んでいる。
  - ラパルマでの可視光のシーイングの統計値が本当に現実を反映したものなのかということが観測経験等から懸念として表明された。
  - 中間赤外観測を行うための PWV<2mm である時間割合はマウナケアより小さいが、TIO の検討結果としてはキュー観測を活用することで有効的な観測ができるとの説明がされている。本当に有効に機能するかより詳しい評価が必要という不定性は残っている。

## ラパルマのサイトの再評価（岩田、資料 3）

これまでラパルマサイトでの TMT 建設候補地である TMT3 での調査はないため、改めて検証を行った。TIO から提供されているシーイング評価は妥当かという点と、地上 60m 以上のみの比較で良いのか、という 2 点について、これまでの収集データの精査と文献調査を行った。不明点は TIO や IAC に問い合わせた。

- シーイング
  - 60m 以上の評価結果は TIO 評価と同様であり、マウナケアと遜色ない。ORM 内でのシーイング特性については、TMT3 サイトのシーイング測定結果はないので、コンピュータ流体計算(CFD)結果を参照するしかない。
  - 60m より下の成分については、外部の乱流がドーム内部にどう影響するかを CFD で調べた。ドーム構造や表面外気の温度差で生じる乱流も含めた CFD を行った。計算結果の理解については一部議論が継続中のところもある。
- 観測時間への影響
  - 観測時間への影響として、ダウンタイムを調べた。ラパルマでは夏のダウンタイムが少ない。逆に冬はマウナケアよりダウンタイムが大きい。全体として晴天率はマウナケアと変わらないと見られているが、季節変動はマウナケアよりも大きい。
  - ラパルマはダストの影響が大きいのではないかという懸念については、ダストが多くドーム開けられないという頻度は高くない。年間 3-4 晩程度。
  - PWV を月ごとに調査した結果によると、夏の PWV が高い。天気は夏の方がよいのだが、PWV が高い。標高が低いと PWV がマウナケアより高いのは自然な結果。中間赤外観測ができるようなドライな環境の実現頻度が少ないことは確かだが、キュー観測で割り当てることは可能ではないかと思われる。PWV を正しく予想してキュー観測を実行することが大事。
  - 鏡の反射率の変化については、メンテナンスを何もしなければアルミの反射率の低下はラパルマでは早くなると予想される。洗浄や鏡交換を行うことで劣化対策ができる。ラパルマではメンテナンスを高頻度で行う必要がある。

## 2. 今後の TMT 科学諮問委員会について

TMT 科学諮問委員会の任期は 2020 年 8 月末まで。任期満了までにどこまで何を議論して何を次の TMT 科学諮問委員会に申し送るかについて議論を行いたい。次回開催についてはメールベースで調整させていただく。

以上