

TMT建設地について

国立天文台 TMTプロジェクト

目的

- TMT建設地をめぐる状況について説明し、ご質問・ご意見を承る

1. ハワイの状況

- 2019年7月17日にTMTの工事車両が建設地に向かおうとしたが、TMT建設に反対する人々が道路を封鎖。警察は34名を逮捕した後、逮捕を続行せず、車両は通行できなかった。その後も道路は違法に封鎖された状態。
- すばる望遠鏡を含むマウナケア天文台群は7月16日に安全のため全ての職員を退避し、観測が停止。ハワイ大学等がTMT建設に反対する人々と話し合い、封鎖地点を迂回する形で通行できることになり、すばる望遠鏡は実施できていなかったメインシャッター工事を8月13日から再開した。現状は安全上の懸念が大きいため、安全で定常的なアクセスを確保する交渉を続けている。
- イゲ知事とキム ハワイ郡長は、TMT計画への全面的な支持を表明しており、先住民族系団体のリーダーなどと会合を重ね、事態の打開に努めている。
- 8月1-3日にオンラインメディアが行ったハワイ州全体での調査によると、マウナケアでのTMT建設について、「支持」が64%、「反対」は31%で、7月以前と変わらずTMTを支持する市民の方が多い。



June 20
Governor D. Ige (right)
UH President D. Lassner (left)



July 10
Governor D. Ige (center)
DLNR chair S. Case (left)
TIO Board chair H. Yang (right)



TMTを支持する人々のヒロでのアピール



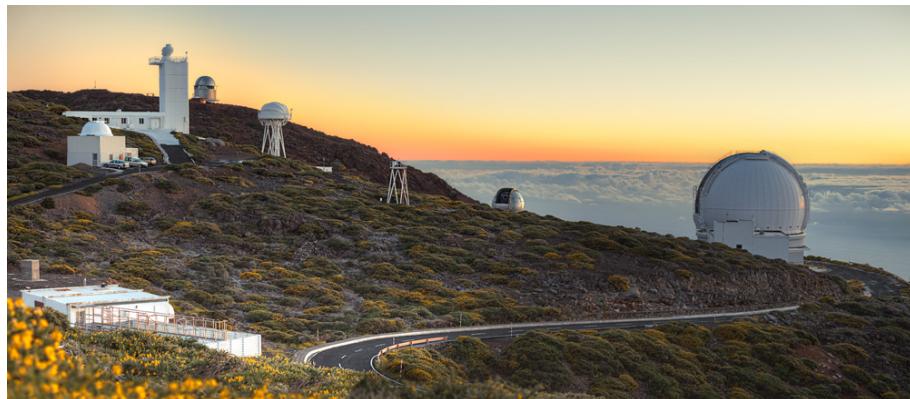
Hawaii county mayor
H. Kim



マウナケアへの道路入り口付近の様子 (2019年7月)

2. 代替建設地 ラパルメ

- 2016年から代替建設地の検討。日本国内でもタウンミーティング等で議論し、2016年TMT推進小委員会(現科学諮問委員会)で複数候補地の中からラパルメを代替建設地として推すことを承認。
- TMT国際天文台(TIO)はラパルメでの建設可能性の調査を続けており、2019年10月上旬に土地利用許可が得られる見込み。
- 環境保護団体による反対運動、訴訟のリスクがある。



Observatorio del Roque de los Muchachos
Instituto de Astrofisica de Canarias



マウナケア(MKO)、ラパルマ(ORM)、E-ELTサイト (Armazones) の比較

赤字は3地点中最も優れているサイト

Site characteristics	MKO (MK-13N)	ORM (TMT-3)	Armazones (E-ELT site)	Ref.
標高 (m)	4050	2250	3064	1,4
地上60mでの星像半値幅(秒角) (median)	0.50	0.55	0.50	1,3
地上7mでの星像半値幅(秒角)	0.75	0.80	0.64	1,4
接地層乱流プロファイル	実測済	未実測	実測済	1
Isoplanatic angle (秒角)	2.55	2.33	2.05	1,3
Coherence time (ms)	7.3	6.0	5.0	1,3
可降水量(PWV) (mm) (median)	1.86	7.3	2.87	2
PWV<2mm の時間割合	0.54	> 0.2 (0.2)	0.29-0.50	(1),3
平均気温(°C)	2.3	7.6	7.5	1,3
平均紫外大気透過率 (0.30-0.38μm)	0.47	0.41	0.43	2
Clear night の割合	0.72	0.73	0.86	1

Ref. (1) CATA report Apr. 16, 2017 (draft), (2) TMT.PSC.TEC.16.008.DRF01,
 (3) <https://www.tmt.org/page/site>, (4) Schöck et al. 2009, PASP 121, 384

サイエンスへのインパクト: まとめ

1. 全体的なインパクト 積分時間に換算すると15-20%の増大、日本の観測時間を年間50夜とすると、年間夜数 7-10晩の損失に相当
2. “Key Science”への影響
 - 地球型系外惑星の直接撮像 観測時間が長くなる
 - 生命の兆候探査 地球大気の影響を受ける、観測時間が長くなる
 - 初代天体の検出 観測時間が長くなる
 - 宇宙膨張の直接測定 観測時間が長くなる
3. 影響を特筆すべきサイエンスケース
 - 現実的には実行できなくなるサイエンス $> 15 \text{ um}$
 - 感度が大きく影響を受けるサイエンス $3-15 \text{ um}$
 - 空間分解能が重要なサイエンスケース 大きな影響はないか
 - すばる望遠鏡とTMTの連携が重要なサイエンス
 - HSC/PFS/IRDからのターゲット供給
 - 同時性が重要な場合は全く不可能に

3. 国立天文台/ 自然科学研究機構の立場

- 2019年8月12日 TIOメンバー会議での自然科学研究機構長の発言全文を参照のこと
- 要旨:
 - マウナケアは天体観測にとって最適の場所であり、長期にわたるTMTの運用での科学的成果を最大にしうる。
 - 日本がTMT計画に参加するにあたっては、マウナケアですばるとの科学的連携および効率的運用が可能であることが大きな理由であった。
 - これらのことから、イゲ ハワイ州知事が状況を開拓しようとしている中で、建設地を変更するべきではない。
 - ラパルマにはNSFや米国議会の指示、サイトとしての競争力、反対運動のリスクなどがある。計画の成立性を明確にする必要がある。
 - 日本としては、ラパルマに変更する場合、コミュニティでの議論、学術会議、学術審議会での審議を経て、予算を改めて承認してもらう必要があり、時間がかかる。
- メンバー会議ではハワイ州の具体的取組みについて州知事に見解を伺うこと、ラパルマでの計画の成立性について情報収集すること等がアクションアイテムとなり、近くもう一度メンバー会議が開催される。⁸

想定されるリスク

- ハワイをTMT建設地とする方針を維持した場合
 - 工事を再開するのに時間がかかる可能性がある。
 - 建設が進まない場合、Decadal Survey、NSF提案審査（2020年にかけて）に影響する。
- TMT建設地をラパルマに変更する場合
 - 日本国内での合意形成、計画・予算の審議をやり直す必要があり、ラパルマを建設地とするTMT国際天文台の新たな合意書に直ちに署名することはできない。
 - ラパルマに建設する場合の科学的競争力の慎重な吟味が必要。
 - バックアップ計画としての成立性に懸念がある。
 - すばる望遠鏡やマウナケア マスターイースへの影響がある。

現状と今後

- ・ マウナケアがTMT建設地としてベストであることは、TMT計画に参加するメンバーは合意している。
- ・ 早期にマウナケアでの建設が再開できるよう、ハワイ州やTMT国際天文台と努力を続けるが、マウナケアでの建設が不可能となり、 NSFへの提案においてラパルマを建設地とせざるを得ない事態は起こり得る。
- ・ ラパルマに建設する場合、日本国内での議論と承認プロセスをやり直すことが必要で、時間がかかることをTIOや他のメンバーに説明済み。
- ・ 今後もTMT、すばる科学諮問委員会や光赤天連を中心に議論を行って頂きたい。

- 主な質疑・意見
 - US Decadal Surveyのタイムラインは？
 - ハワイでの建設への支持は、TIO全体の意思か → Yes. ただし、ハワイでの進展がない場合、ラパルマに変更せざるを得ないので、という意見はある。変更は全会一致が必要。
 - 国立天文台内だけでなく、広くコミュニティで議論を
 - 9月のメンバー会議でラパルマに決まる可能性はあるか？
→ 先週開催され、引き続きハワイでの建設にむけた努力を続けることとなった。一方ラパルマでの建設許可の進捗も説明された。
 - 今後の進め方は？ → 科学諮問委員会で議論して頂く。広いコミュニティでの議論、意見表明もできるだけ機会を設定したい。
 - ラパルマに建設する場合のすばるへのインパクトは？
 - 日本国内の一般社会からの反応は？
- 資料については gopira:01001 (9/10)参照

Backup slides

DECadal Survey and NSF MREFC

Decadal Surveyについて

Decadal Surveyは、10年ごとに米国National Academiesと米国の天文学コミュニティが実施するもので、現在進行しているDecadal Survey (Astro2020)は、2020年代における、天文学・宇宙物理学分野の課題の優先順位を同定し、政府機関の投資についての包括的な戦略を策定するものである。

Decadal SurveyのスケジュールとNSFのTMT計画への参加の見通し

