

## TMT 計画

- 1 計画タイトル: 30m光学赤外線望遠鏡計画 TMT
- 2 問い合わせ先: 臼田 知史(自然科学研究機構 国立天文台) usuda@naoj.org
- 3 マスタープラン提案時の提出元: 自然科学研究機構・国立天文台
- 4 マスタープラン 2017 への採否状況: 採択
- 5 計画状況: 実施中
- 6 計画実施時期: 2014 年度建設開始、2027 年度完成、2028 年度から共同利用
- 7 総経費および予算プロフィール:  
日本の建設費 375 億円、建設期の国内経費(共同利用準備等) 40 億円  
共同利用運用期 年間 30 億円

### 8 計画の概要:

すばる望遠鏡やアルマ望遠鏡などが浮き彫りにしてきた地球型系外惑星探査、宇宙最初の天体の解明、ダークエネルギーの性質の解明などの課題に挑むため、ハワイ島マウナケア山頂域に、日本・米国・カナダ・中国・インドの国際共同科学事業として口径 30mの超大型望遠鏡 TMT を建設する。日本は望遠鏡本体構造・制御系の製作・現地据付、主鏡分割鏡材の製造と研磨加工の一部、第一期観測装置の一部の製作を分担する。完成後には日本の観測時間を用いた大学共同利用を実施する。各国で設計・製作が進んでおり、2027 年度完成、2028 年度共同利用運用開始を予定する。

### 9 目的、学術的意義、当該分野・社会等での位置づけ:

すばる望遠鏡をはじめとする口径 8-10m 級の地上望遠鏡や宇宙望遠鏡の活躍、さらにはアルマ望遠鏡の登場により、宇宙の理解は大きく進展している。TMT はそのなかで浮き彫りになった課題の解明に挑む。とくに、太陽よりも低温な星を周回する地球型系外惑星の直接撮像に挑むとともに、惑星の反射光や惑星大気を透過してくる星の光を分析することにより、系外惑星の表面や大気の組成を調べ、酸素など生命に関連する物質の存在を探る。また、すばる望遠鏡やアルマ望遠鏡が切り開いてきた宇宙誕生から 5~10 億年の時代の銀河の観測をさらに推し進め、これらの銀河の起源といえる宇宙で最初の星々による光をとらえ、初期宇宙の天体形成の解明に挑む。

2020 年代には宇宙望遠鏡 JWST がこの分野に大きな進展をもたらすと期待される。TMT は大口径による集光力を活かした分光観測に加え、補償光学により近赤外線では JWST を上回る解像力と感度を実現し、スペース観測とは相補的な役割を果たす。TMT 計画は基礎研究・技術開発における国際的な共同研究を促進し、大学の研究・教育水準向上およびグローバル化に貢献する。それを通じて科学や技術に広く学生の関心を引き付けるとともに、最先端の研究の推進と普及活動により国民の自然科学

## TMT 計画

への理解を深めることに貢献する。

### 10 実施内容(実施機関・体制、国際協力等を含む)：

ハワイ島マウナケア山頂域に口径 30mの超大型望遠鏡 TMT を建設する。建設は日本・米国・カナダ・中国・インドの国際共同科学事業として進める。2014 年に合意書を締結して望遠鏡建設と運用を担う TMT 国際天文台を設立し、建設における各国の役割分担を定めた。日本については自然科学研究機構が最終責任機関として参加し、分担箇所に関する国内での実施統括には国立天文台があたっている。

日本は建設において望遠鏡本体構造の設計・製作・現地据付・試験を行う。また、交換用の 82 枚を含めて 574 枚の主鏡分割鏡材の製造、分割鏡の研磨加工の一部(約 3 割)を分担する。更に望遠鏡完成時に稼働を予定する第一期観測装置の一部の設計・製作・試験を分担するほか、望遠鏡基礎工事の経費を含む TMT 国際天文台の共通経費を合意書の規定にもとづき負担する。

望遠鏡本体構造と主鏡の製作については、国内企業と連携して実施する。また、大学の研究者と協力して第二期観測装置の検討開発を実施する。TMT による科学研究や完成後の運用体制の構築の検討については、研究者の自主組織である光学赤外線天文連絡会をはじめとする関連の研究者組織と協力して進める。

完成後の望遠鏡運用は TMT 国際天文台が担う。日本では建設における貢献割合に応じて配分される観測時間を大学共同利用に供し、広視野探査能力をもつすばる望遠鏡と連携した研究などにより、世界的な成果を挙げることを目指す。

### 11 現在までの準備・実施状況

2014 年に合意書を締結し、TMT 国際天文台を法人として設立し、各国の役割分担を定めた。日本が担当する望遠鏡本体構造については、2011 年度に概念設計、2012-2013 年度に基本設計、2014-2016 年度に詳細設計を実施した。主鏡分割鏡材は 2017 年度までに 265 枚製造し、量産を継続している。日本担当分の非球面研削・研磨加工の量産工程も進んでいる。第一期観測装置 IRIS については 2017 年に日本が担当する撮像部を含めて基本設計審査に合格し、詳細設計に入った。TMT による科学研究の推進にむけ、大学等の研究者の協力を得て観測研究提案の検討やサイエンスフォーラム等の国際会合の開催に取り組んでいる。

建設予定地のハワイでは、ハワイ州の承認を得ていた TMT 建設のためのマウナケア保護地区利用許可の承認手続きに対する異議申立をハワイ州最高裁判所が認め(2015 年)、許可が差し戻しとなったことにより現地工事が中断した。保護地区利用許可は 2017 年に再承認され、2018 年度の工事開始にむけ準備を進めている。