

TMT をめぐるハワイの動向 (Hawaii's Trends Regarding TMT)

能丸淳一 (国立天文台 TMT プロジェクト)
(Junichi Noumaru (TMT Project, NAOJ))

概要(Abstract)

国立天文台を含む TMT (Thirty Meter Telescope = 30 メートル望遠鏡) 参加機関は 2024 年の現地工事再開に向けて、全体計画を予定通りに進めるために必要な準備作業や設計・開発作業を進めている。

NSF (National Science Foundation = 米国国立科学財団) は連邦政府予算投入に向けたプロセスを開始した。TIO (TMT International Observatory = TMT 国際天文台) は、日本の提案にもとづきハワイの地元住民とのかかわり方を見直し、コミュニケーション改善の成果をあげつつある。マウナケア問題への理解を深めるために、土地問題に絡むハワイの近代史を概観する。

The partners of the Thirty Meter Telescope (TMT), including the National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ), are proceeding with the preparatory, design, and development work necessary to keep the plan on schedule for the resumption of on-site construction in 2024.

The National Science Foundation (NSF) has initiated the process for federal funding, and the TMT International Observatory (TIO), based on a proposal from Japan, reviewed how to engage with the local Hawaiian community and is making progress in improving communication. To deepen our understanding of the Maunakea issue, I reviewed the modern history of Hawaii as it relates to land issues.

1. TMT 計画の概要と進捗

TMT 計画は、ハワイ島のマウナケア山頂に口径 30m の光学赤外線望遠鏡を建設し運用する、日本、米国、カナダ、インド、中国の国際共同科学事業である。2033 年度の完成を目指し、日本は望遠鏡本体や主鏡の製作などを担当する。従来の地上大型望遠鏡に対し、10 倍以上の集光力、3 倍以上の解像度、星のような点光源に対しては 100 倍以上の感度向上を達成する。

2014 年と 2019 年に工事開始を試みたが、反対運動によって工事車両がマウナケアに登れず、工事は中断された。日本は自身が分担する各部位について、全体スケジュールに遅れを生じさせないように、最小限の活動を進めている。望遠鏡本体構造・制御系の詳細設計は完了し、主要構造部の製造図面を作成中および製造前審査中である。また主鏡鏡材については、2019 年まで第一次量産加工を終え、356 枚が完成した。このうち研磨をおこなうため米国へ 187 枚、インドへ 18 枚出荷済みで、残りは日本で保管し研磨をおこなっている。

2. NSF による米国連邦予算投入に向けたプロセスの進展

TMT の実現のためにはアメリカ連邦政府の参加が不可欠である。TMT 計画に対して NSF を通して連邦予算を投入するためのプロセスは次の 3 つからなる。(1)米国コミュニティでの検討と提案、(2)NSF による審査、(3)連邦政府・議会での承認。このうち、(1)については米国科学アカデミーが実施した今後 10 年の天文学分野における将来計画(Decadal Survey, Astro 2020)で、TMT 計画を含む US-ELT プログラムが最優先の計画として位置付けられ完了した。NSF は現在(2)を実施中であり、環境影響調査と国家歴史遺産保護法 106 条プロセスが 2022 年 7 月に開始された。NSF による基本設計審査は 2023 年 2 月に完了した。NSF のスケジュールをもとに、TIO は 2024 年の現地工事の再開を目指している。

2022 年の末には TMT 計画に対する NSF による基本設計審査が行われ、高い評価を得て合格した。特にハワイでの優れたアウトリーチ活動、日本が担当する望遠鏡本体構造、制御系、主鏡は技術的成熟度が高いとされ高評価であった。

3. TIO によるハワイでの合意形成の努力

TIO は TMT 計画への参加機関（日本の場合は自然科学研究機構）が設立した組織で、TMT 計画を推進する母体である。TIO は 2021 年から地元との関わり方に関して大きく方針転換をおこなったが、これは日本の提案と積極的な行動による成果である。日本は 2019 年の現地工事反対を受け、すばる望遠鏡の建設時の経験を踏まえ、TIO が地元根差した活動で信頼関係を醸成することを重視し、TIO 本部のハワイへの段階的移転を提案した。コロナ禍による多少の遅れはあったが、TIO プロジェクトマネージャが 2021 年 6 月にヒロへ異動し、ハワイ対策チームを米国本土居住のスタッフから地元スタッフに一新した。また、国立天文台 TMT プロジェクト長も同年 7 月にヒロへ異動し、ハワイ現地で長年地元根差した活動を継続している国立天文台特任専門員らとともに先住民との信頼関係の醸成に大きく貢献している。TIO プロジェクトマネージャを中心に TMT 反対派や長老を含む 300 名以上の地元住民と幾度にも渡る長時間の対話を実施している。長時間にわたる対話の結果、TMT 反対運動に参加して逮捕されたある先住民の長老は次のように述べている。

「我々は科学を支援。ハワイの宝である子供のために TMT が率先して実行していることに感謝。困っていることがあれば是非協力する。」

国立天文台特任専門員の主導により、TIO はこれまで TMT やマウナケア天文台群がおこなってきたアウトリーチ活動の経験から、より地元のニーズに沿った教育・職業訓練プログラムを NSF に提案している。特に新型コロナウイルスの流行で学校が閉鎖され、あるいはオンライン授業に移行した中で生徒の学力低下が著しく、また家庭が経済的に困窮し生徒に適切な教育環境を提供できないという状況がある。それを改善するべく、実験的な試みとして放課後の学習支援プログラムを開始した。まずはヒロ地区から開始したが、ハワイ島内の他の地区にも拡張しつつあり、ハワイ州教育省、UH ヒロ校、ハワイ科学文化博物館、マウナケア天文台と協力して、持続可能なプログラムを目指している。また移動教室を製作し、僻地でも容易に学習支援や授業を展開できる計画を立案し、NSF に予算申請している。マウナケア問題の解決に向けた合意形成の努力は TIO だけでなく、米国連邦政府、ハワイ州、マウナケア天文台群においても進んでいる。NSF がおこなっている調査は、中立的な立場で利害関係者に参与することが賛成派、反対派の双方から期待されている。マウナケア天文台群は自身がマウナケアで天文学の活動を継続できるかという危機感を有するようになり、行政や利害関係者との接触をより効果的、統一的におこなうために、天文台群からなる一つの組織を設立する動きがある。

4. ハワイ州・郡政府の動き

マウナケアにまつわる最近の大きな政治的な動きとして、先住民も参加するマウナケア管理新組織を設立するという法案が 2022 年にハワイ州議会で可決され、法制化されたことが挙げられる。これまでハワイ大学が担ってきたマウナケア山頂域の管理を、2028 年までに新組織に移行することとなった。先住民も管理組織に参加し意見を反映する仕組みができたということが一番重要であるが、さらに天文学への支持は州の方針と州法で宣言されたことも重要である。新管理組織には現在 12 名の理事がいるが、この中にはマウナケア天文台群の代表と TMT に反対するグループのリーダーも含まれている。マウナケア新管理組織への期待は、TMT に反対する人々だけでなく、マウナケア天文台群と TMT 計画からも寄せられている。

5. ハワイの歴史と反対運動の源流

ここで、海外の列強がハワイに接触を始めた 18 世紀後半からハワイ王朝の滅亡までの約 100 年間のハワイの歴史を概観したい。それは、TMT に反対する人々の多くが主張する、マウナケアは先住民のものであり、ハワイは不法にアメリカ合衆国の一部にさせられた、という意見とその背景を理解すること

につながるためである。

1778 年、キャプテンクックの船がカウアイ島を経由してケアラケクア湾に入港したところから、あるいはその少し前から、ハワイと列強との接触が始まった。

1791 年にはカメハメハがハワイ島を統一し、最終的に 1810 年にはカウアイ島を併合しハワイ全島の統一が完了した。これがハワイ王国の誕生である。

列強からの影響はカメハメハ一世の時代からすでに大きかったが、時代が下るにつれてますます強くなった。政治の中枢である元老院は欧米人が多数を占め、経済も西洋人や列強に牛耳られる結果となった。キリスト教が王家や閣僚にまでも浸透していった。宣教師の多くは地元民の生活向上と学力向上のために学校をつくり、ハワイ語をアルファベットで表記するなどさまざまな努力をしたが、意図する、しないに関わらず西欧文明の普及を後押しする結果となった。

もともとハワイには土地の私有という概念はなかったが、列強出身の住民による土地をめぐる係争が増えてきたことから、1846 年に土地委員会が設置され、土地は王や酋長のものであるが、転換費用 (Commutation fee) を払うことにより誰でも土地を買って所有できるようになった。しかし王と酋長の間で誰が土地の所有者かという問題が生じたため、1847 年から王と酋長の間で土地の分割が行われた (グレート・マヘレ)。王はハワイの土地の約半分を所有することとなり、その土地を王の私有地 (クラウン・ランド) と王と酋長のための共有の土地 (ガバメント・ランド) に分割した。この 2 つをあわせてシーディッド・ランドと呼ぶ。さらに 1850 年には先住民に無料で土地の分割がおこなわれ、先住民に与えられた土地をクレアナ・ランドと呼ぶ。これにより封建制度が完全に消滅した。分割されたあとの土地の広さはクラウン・ランドが 100 万エーカー、ガバメント・ランドが 300 万エーカー、そしてクレアナ・ランドが 3 万エーカーであった。マウナケアの山頂域については、全部がクラウン・ランドという主張と、一部はクラウン・ランドだが、TMT の建設予定地はガバメント・ランドであるという主張がある。

1891 年に即位したハワイ王朝 8 代目の女王リリウオカラニは、1892 年に王権を強化する憲法を發布しようとしたが、一部の閣僚やアメリカへの併合を目指すグループはそれを阻止するために政府を倒す動きに出た。併合派は米兵をホノルルに上陸させて無抵抗で宮殿に入り、臨時政府を設立した。アメリカを含む列強はただちに臨時政府を承認した。1894 年にはハワイ共和国が発足し、1895 年には王権派の武装蜂起も鎮圧され、リリウオカラニは王権を放棄し、ハワイ共和国に忠誠を誓う文書に署名した。これによりハワイ王国は名実ともに滅亡した。米国大統領マッキンリーは前大統領よりもハワイ併合により前向きで、ハワイ共和国の説得に応じて 1896 年 6 月 16 日に併合の条約に署名した。米国議会はハワイの併合を批准し、同大統領が 1898 年 7 月 7 日に法案に署名した。1900 年 6 月 14 日にドール知事が任命され、ハワイ準州 (Territory of Hawaii) が発足した。

土地の問題は次の 2 点に集約されよう。

1. クラウン・ランドとガバメント・ランド (合わせてシーディッド・ランド) がハワイ王国から臨時政府、ハワイ共和国、アメリカ合衆国に引き継がれたことの正当性。
2. 1893 年のハワイ王朝の終焉や 1900 年にハワイを米国準州化したことの正当性。

シーディッド・ランドは米国政府が接收し、ハワイ州が誕生した際にハワイ州に移譲したが、ハワイ準州時代の 1920 年にはシーディッド・ランドのごく一部である 20 万エーカーをハワイアン・ホーム・ランドに指定し、先住民に貸与することとした。しかし土地の貸与は進まず、現在でも 28,000 人が土地の借り受けを待っている。

6. ハワイ語の禁止と復興

1896 年のハワイ共和国の法律で、公立および私立のすべての学校では、英語を教育の媒体および基礎とする、と決められた。この法律には英語に加えて他の言語を教える場合の規定もあったが、ハワイ語を含む他言語を使うための高いハードルとなり、事実上ハワイ語が学校で禁止されることとなった。

1978 年州憲法で Office of Hawaiian Affairs (OHA) が設立され、連邦政府が占有していた島、カホオラヴェがハワイ州へ返還され、ハワイ語が英語とならんで公用語となった。ハワイ語で授業をおこなう学校がつつぎつつぎに創設され、現在では 21 のイマーション・スクールがあり、2000 人が学んでいる。

ハワイアン・ルネッサンスと呼ばれるこの動きはハワイ文化や言語の復興を通して、若い世代の先住民族にハワイアンとしてのアイデンティティを醸成している。

7. まとめ

TMT はハワイ現地での建設が進まず、日本は予算の割り当てが厳しい状況にある。そのため日本は全体スケジュールに遅れを生じさせないための最小限度の活動をおこなっている。そうした中でも日本が受け持つ望遠鏡本体構造・制御系、および主鏡教材製造は NSF による基本設計審査においても高い完成度との評価を受けた。また、日本が主導した TIO による地元住民へのアウトリーチ方針の変更、すなわち「よき住民」を目指した大勢の人々との対話やコミュニティのニーズに沿ったアウトリーチ活動は、すそ野を広げつつ少しずつではあるが確実に地元住民の理解を得つつある。TMT 計画の成功のために米国政府の資金投入は必須である。現在 NSF は米国連邦予算を投入するためのプロセスの一つとしてハワイにおいて環境影響等の調査をおこなっている。TMT への反対運動は、TMT や天文学に対する反対ではなく、マウナケアのこれまでの管理のありかたと、さらにさかのぼるハワイ王国の滅亡と米国への併合などに対する、先住民の不満が爆発したものと考えられる。こうした不満の背景であるハワイの近代史について、土地問題とハワイ語の禁止と復興の観点から概観した。ハワイの近代史は、明治維新前後の日本の歴史を僅かながら知る一人として、当時の日本の状況と重ね合わせて見ることができる。独立を維持できた日本と異なり、大国に併合されてしまったハワイの歴史的な結果について、一抹の悲しさを感じざるを得ない。

本発表のうち、TMT の進捗に関する部分は、嘉数悠子、Leinani Lozi、Fengchuan Liu、青木和光、臼田知史の各氏が作成したスライドを多く引用した。関係者の努力がなければ本発表は不可能であった。心より感謝したい。また、ハワイの歴史に関する部分は以下の文献や Web サイトなどを参考にした。

参考文献

- Crown Land のサーベイマップ 説明
 - <https://www.crownofhawaii.com/crown-lands>
- ハワイ島の土地所有者地図
 - http://kaunewsbriefs.blogspot.com/2013_03_09_archive.html
- 1887 年憲法全文 英語
 - <https://hooilina.org/cgi-bin/journal?e=d-0journal--00-0-0-004-Document---0-1--1en-50---20-frameset-search-issue---001-0110escapewin&a=p&p=frameset&d=HASH01b8b242efc454f373219e6b.5.1.3>
- Great Mahele
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Great_M%C4%81hele
- Roster legislatures of Hawaii, 1841-1918 [electronic resource] : constitutions of monarchy and republic : speeches of sovereigns and president
 - <https://archive.org/details/rosterlegislatur00hawarich/page/20/mode/2up>
- Legislature of the Hawaiian Kingdom
 - https://en.wikipedia.org/wiki/Legislature_of_the_Hawaiian_Kingdom
- “The Rise and Fall of the Hawaiian Kingdom, A Pictorial History” by Richard A. Wisniewski, 1979
- ハワイ年鑑, ハワイ報知社, 2015-2016 年版
- THE 1840 HAWAIIAN KINGDOM CONSTITUTION, Tales of Hawaii
 - <https://talesofhawaii.net/portfolio/the-1840-hawaiian-kingdom-constitution-one-of-the-worlds-first-modern-constitutions/>
- The Historical Context for Sacredness, Title, and Decision Making in Hawai ‘i: Implications for TMT on Maunakea
 - https://www.imuatmt.org/project/uploads/2021/11/Maunakea___sacredness_title_decisionmaking_casca_20210729.pdf