

運用の裏舞台

神戸 栄 治¹・

新井 彰²・

Vera Maria Passegger³

〈^{1,2,3} 国立天文台ハワイ観測所 650 North A'ohoku Place, Hilo, HI 96720, USA〉

e-mail: ¹kambe@naoj.org, ²arai@naoj.org, ³vmpas@naoj.org



神戸



新井



Passegger

すばる望遠鏡25周年特集号を組むということで、運用の裏舞台について何か書くようにと編集委員会から依頼を受けた。しかしながら、科学研究や観測装置開発のそれであれば読者の興味をそそることはあっても運用のそれについては？ではないかと思う。そこで本稿では、舞台や役者そのものについても紹介しながら、裏舞台としてはコロナ禍への対応と新人2名のサポートアストロノマーの日常をとりあげてみた。

きっかけ

前任者からの流れ^{*1}か、同じ観測所で新しい運営・運用方法の策定のお手伝いをしていた[1]からかなのかはよくわからないが、お声がかかって、2018年からハワイ観測所の運用を担当させて頂くことになった。すばる望遠鏡に関わるのは約20年ぶりで、全く想像していなかったことであった。しかしながら、建造時に献身的な努力をされていた先達や同輩の姿が目につくたび、少しでもお役に立てるならとハワイに移り住んだ……というような事情もあり、過去25年余りの観測所の運用について俯瞰するようなことは私の身に余る。そこで、本稿ではこちらに来て感じたハワイ観測所、言い換えれば、国外を活動拠点とする日本の機関での、運用の特徴やいくつかの話題について紹介してみたい。なお、本稿のタイトルを見て「日々観測所で起こるエピソード」を期待され

た方には、新人のサポートアストロノマー2名による本稿のコラムや観測所のホームページ（トピックス）([2]から検索可能)を是非ご覧いただきたい。観測所の活動に少しでも興味をもって頂けたら幸いである。

観測所の運用

私のハワイ観測所での運用担当としての役割は「運営側の諸事情を踏まえつつ、観測所内の各部署やグループとさまざまな調整を行って科学観測運用を実施し、結果としてすばる望遠鏡による科学成果が最大になるようにすること」だと思っている^{*2}。運営側の諸事情としては、予算的、人的資源に関することはもちろんのこと、雇用などについての米国の方針やハワイ州によるマウナケア天文台群(Maunakea Observatories; MKO)の運営に関する方針(「観測所をとりまく社会的な状況の変化」の節を参照)なども重要で、これらの

^{*1} 初期の頃、多くの技術者などが旧岡山天体物理観測所からハワイ観測所に異動したが、前任者も2000年代後半に異動した後、運用を担当していた。

^{*2} 国立天文台として定義している、ハワイ観測所の科学目標とミッション[3]も参照されたい。

変化に運用も適応していく必要がある。また、すばる望遠鏡の科学成果の最大化を図る議論はすばる科学諮問委員会を始めとする（主に日本の）研究者が中心となって行っているの、運用側としては提案（要請）されたことをどのように運用に落とし込めるかを検討して、形にするようにしている（すべてはとても無理ですが……）。

安定した運用を行うには、実際に運用を担う各部署やグループの機能性が高いこと、各部署間の交通整理ができていること、が不可欠である。元所長の唐牛宏氏の天文月報の記事[4]によると、運用体制を本格的に検討し始めたのは怒涛の望遠鏡立上げ期がひと段落しかけた2002年頃とのことであるが、いわゆる「ハコ」については当時と大きな違いはなさそうである。（観測所執行部は除いて）望遠鏡、観測装置、そして科学運用を担当する部署（計算機、ネットワーク、ソフトウェアなどを含む）が存在することは、観測所と聞けばすぐに想像できるであろう。国立天文台三鷹キャンパスにあるすばる共同利用係（最近、科学コミュニティグループを設置し、その中に取り込んだ）も研究者の皆様にはなじみがあることと思う。事務、という部署の存在もある程度は自明であろう。一方で、ヒューマン・リソース（HR）やセフティ・オフィス（安全室）は日本の機関での活動とはかなり異なっている。ハワイ観測所の現地職員の3分の2、約60名はハワイ大学の人材派遣会社（The Research Cooperation University of Hawaii; RCUH）経由で雇用しており、現地の法律・規則に従って雇用をする必要がある。また、ハワイ島での活動は完全に米国の安全規則に則って行う必

要がある。米国は契約社会・訴訟社会なので、これらの部署に専門家がいることは不可欠である^{*3}。

安定した運用を行うために「ハコ」と同じく重要なのが、各部署間の交通整理ができていること、である。観測所員は主に夜間に働いていると思われがちだが、実際には観測の準備や、機器の保守、開発などの作業のために昼間の方がずっと立て込んでいる。実際に、2010年代には相当の混乱があったようだが、私が赴任したときにはちょうど山頂作業コーディネータがおかれて收拾が図られ始めた時期であった^{*4}。その後、山頂作業を制限せざるを得ない事態（次節で説明）を経て、いまでは山頂作業の申請許可制が浸透し、状況は落ち着いている（と思っている）。

ハワイ観測所はハワイ州の指定する保護地区（Conservation District）の中にあるため、環境や文化に特に配慮した運用を行っていることも、特徴の1つである。現在は、ハワイ大学がハワイ州からマウナケア山頂域を借用（マスターリース）してその一部を各天文台に又貸し（サブリース）しているが、山頂域の管理を州から任されているのはハワイ大学である。そこで、ハワイ大学はマウナケア管理マスタープラン（主に、土地や建物に関すること）やマウナケア総合管理プラン^{*5}（主に、借用地の利用に関すること）を作成し、管理組織の実体としてマウナケア中央管理組織（Center for Maunakea Stewardship; CMS）を大学内に設置して、山頂の管理を行っている^{*6}。このような背景から、観測所の運用では、山頂施設の外観が少しでも変わる工事を実施するときや観測所敷地内にもものを設置するときには必ず

^{*3} 赴任早々、雇用関係の訴訟、安全義務違反による罰金などの問題に直面した……

^{*4} ハワイ観測所に来て意外だったことの1つは4200 m以上の高山であるのにもかかわらず、職員が割と自由に山頂に上がって作業をすることであった。

^{*5} CMP（Comprehensive Master Plan）のことであるが、その策定の経緯については元所長の林正彦氏の記事[5]に詳しい。

^{*6} 日々観測所の運用でお世話になっているマウナケア共有サービス（Maunakea Shared Services; MKSS）はCMSの下部組織であり、ハワイ観測所はその諮問委員会の一員であるとともに運用経費も応分負担している。MKSSは、道路整備（整地や除雪）、ハレポハク宿泊施設運営、ビジターセンターの運営、山頂インターネットやマウナケア気象センサーへの資金補助などを行っている。

CMSに許可を得ているし、侵襲的な動植物を山頂に持ち込まないように自動車をクリーンに保っている。また、速度違反を起こせば、CMSから注意がくる。

コロナ禍への対応

編集委員会にお勧めされた話題の一つが、ハワイ観測所のコロナ禍（以後、Covid-19）への対応について、である。実は、これは、私がハワイ観測所で働き始めてから長期的に対策本部が設置されることとなった4度目（！）の事例であった。1度目は私の赴任直後の2018年5月に発生したマグニチュード6.9の地震とその後8月にかけてほぼ毎日発生したマグニチュード4から5程度の地震（キラウエア山の噴火口の壁が崩れ落ちる）への対応である。このときには主焦点装置を安全に望遠鏡に装着することが危ぶまれたので、地震の状況を日々精査しつつ装置交換の可能性を探ることとなった^{*7}。2度目は、上記の対応の直後、2018年9月のハリケーン通過時に発生した、望遠鏡用の大型無停電電源装置（UPS）の不具合への対応である。発生後、UPSの不具合そのものの原因調査と復旧計画の検討に加えて、予備UPSの導入による主焦点装置の交換の再開やUPSなしによる望遠鏡速度を制限した観測運用などを行った。望遠鏡を通常運用に戻すことができたのは年末であった（対応としては2021年8月にUPSを新替するまで続いた）。3度目は、2019年7月に起こったTMT反対運動、すなわち地元住民によるマウナケアアクセス道路の封鎖への対応である。上記2件への対応では観測所員、特に技術者が復旧作業で活躍したが、道路封鎖ではCMSやMKO（さらには州）との連携が重要であった^{*8}。封鎖後、まずは反対者と少しでも関係を築き、天

文台の運用を継続する重要性を理解してもらい、迂回路を作り、毎日山頂に上がる職員の目的を伝えて平和的にそこを通ることで、運用を続けた。収束したのは2019年の年末のことである。

前置きが長くなってしまったが、本題のCovid-19の話題に戻ろう。といっても、初期の対応については観測所のホームページのトピックス [6] によくまとめられているので、そちらを参照して頂ければと思う。経緯のみをかいつまんで書くと、Covid-19の拡がりが懸念され始めた2020年3月初旬頃からハワイ観測所では対応策を本格的に協議し始め、3月24日のハワイ州の自宅待機命令を受けて望遠鏡の運用と観測を中止した。その後Covid-19への対応に少し落ち着きが見られ始めた4月後半には運用再開後の対応について協議し始め、5月7日のハワイ州による天文台運用再開の許可を受け、速やかに機器の点検や準備を進めて5月18日の観測再開にこぎつけた、ということである。しかしながら、Covid-19の感染の波はその後何度も訪れ、観測所でも2023年5月の米国の非常事態宣言の解除まで対応を続ける、という長期戦となった。特に最初の2年近くの間観測所員は、孤島に閉じ込められた状態という精神的な負担を抱えつつ、山頂業務や開発業務に対する大きな制限（例えば、ハレポハク宿泊施設、自動車の乗車人数、一部屋に入ることのできる人数の制限）がある中で、三鷹リモート観測の整備などを進めて、共同利用観測を継続した。

Covid-19への対応で先導的役割を果たしたのは観測所の安全室である。ハワイ観測所では荒天時の対応や山頂作業の安全の確保など、安全に関する課題を長年抱えてきていたが、おりしも2019年秋から専門の国立天文台職員がセフティ・オフィサーとして現地に赴任してきていた^{*9}。そ

^{*7} 結果的には、8月に入って地震の回数が突然激減し、観測所の特別な対応も終わった。自然は本当にわからないものである。

^{*8} 個人的にはこの経験がその後のコロナ禍への対応でも活きた。

^{*9} 2020年秋からは、後任の専門の国立天文台職員に引き継がれている。

こで観測所ではこのセフティ・オフィサーを中心とした新型コロナウイルス対策本部を設置し、感染がハワイ島に拡がるという来たるべき事態に備えて、感染の状況に応じた観測所の対応を整理した(表1)。この表では、移動を伴う業務について対応が細かく分かれているが、これは「基本的にアメリカ疾病予防管理センター(Centers for Disease Control and Prevention; CDC)のガイドラインに沿いつつ、ハワイ州政府や保健局などの指示やMKOのルール(例えば、ハレポハク宿泊施設の利用など)に従い、さらには日本国内のルールにも従った対応をしなければならない」というハワイ観測所の少し複雑な事情を反映したものである。なお、個別の対応については、状況に応じて毎週のように見直した。また、観測所の安全室が主導して、数十ページにおよぶ「Covid-19感染対策ガイドライン」を発行して、観測職員に詳細な対応の仕方を知らせた。こちらのガイドラインも在宅勤務、ワクチン接種、移動(帰国)制限などの条件が変わるたびに改訂し、最終版(2023年2月発行)は第23版にもなった。

より安定した持続可能な運用に向けて

与えられた題目は運用の裏舞台であるが、長期にわたって運用がうまくいくためには、各部署やグループの活発な表舞台での活動が不可欠である。ここでは、各部署の紹介をかねて、より安定した、持続可能な運用に向けての活動^{*10}をいくつか記してみる。もし興味のある話題があれば、ぜひお声がけや協力をお願いしたい。

まず、望遠鏡やドームについては、建造後約30年が経過しあちらこちらに不具合がみられている。同じ自動車に30年間も乗っているようなものであるから、当然ながら、日常的な保守作業

に加えて、さまざまな部分でオーバーホールや新替が必要となっている。いわゆる老朽化問題に対する対応については、本特集号の早野氏の記事[7]に詳しい。また、望遠鏡の観測運用については、山頂無人観測化を進めている。動機として、職員の安全の確保^{*11}や経費削減を図るという目的もあるが、計画を通じて機器の保守や科学支援の強化を行っていくことも重要である。現在は設計段階であるので、夜間観測のことを熟知している科学運用部署の職員が中心となってこの計画を進めている。なお、この計画が始まったことにより、昼間と夜間の作業者がお互いの仕事内容を理解しあい、コミュニケーションが円滑になるという効果ももたらされている。

科学に直結する観測装置については、新規主力装置である超広視野多天体分光器PFSの共同利用開始を間近に控えて、観測装置、科学運用、計算機ネットワーク、ソフトウェア開発などの部署が最後の追い込みの最中である。次の記念号には、運用(や開発)に関して振り返りの記事が載ることを期待している。また、2030年代に向けては、主力装置となる予定のULTIMATE計画が進んでいるし、多くの装置(持ち込み装置)の提案がなされている。このこと自体は素晴らしいことであるが、今後は、開発のためだけではなく、これらの装置を運用をするための予算や人の獲得にも今まで以上に皆様の協力を必要としている状況であることは強調しておきたい。

観測所の抱えている課題の一つは文書化である。職員の入れ替わりが頻繁にあり、定年を迎える職員も増えていることから、以前のように経験を生かした作業や現場教育を中心とした引き継ぎを行うことが困難になっている。安全室の専門職員が赴任してからは、特に安全に深く関係してい

^{*10} すべての部署に共通の悩みは、いうまでもなく昨今の米国の物価高と円安による予算の逼迫であるが、それに対する努力はここではおいておく。

^{*11} 高山病のリスクだけではなく、現在ほとんどの天文台が無人山頂観測に移行しつつあるので、緊急時に支援を求めることが困難になっているという事情がある。

表1 Covid-19の感染が拡がる直前に観測所内で検討した業務の対応の表. 3/6にはハワイ州で感染が確認され、対応のフェーズが変わった.

ハワイ観測所における新型コロナウイルス対応概要表					
		現時点(3/3)	三鷹勤務者に感染者が 確認された場合 1)	ハワイ州に感染が 確認された場合	ハワイ観測所で感染者が 確認された場合
体制	対策本部(方針決定、指示)	設置	設置	設置	機能維持
	連絡会議(情報収集、情報通知)	設置準備	設置	設置	機能維持
就業	職員の出勤	通常	通常	通常	一部を除いて在宅勤務
	米国内出張	通常	通常	CDCガイドラインに従う	禁止
	海外出張	通常	三鷹への出張は所長承認	通常	原則禁止
	海外出張中の職員への対応	通常	三鷹への出張者は、健康状態確認と 所長による帰国命令を検討	通常	対策本部より指示
業務	共同利用	リモート運用への推奨	三鷹以外のリモート運用への推奨	リモート運用のみ	禁止
	国際研究会(主催/参加)	通常	通常	通常(注意) 2)	禁止
	米国内研究会	通常	通常	通常(注意) 2)	禁止
	ハワイ観測所内での会議	通常	通常	一部の会議を除いてWEB会議	中止(必要に応じて自宅から参加)
	ネットワークの保守、運用	通常	通常	通常	一部職員のみ対応
	一般ツアー、特別ツアー	一般ツアー停止中、 特別ツアー通常	一般ツアー停止中、 特別ツアー自粛	原則禁止	ツアー禁止
	山頂作業	通常	通常	通常	禁止
	山麓作業	通常	通常	通常	禁止
	ハレボハクの利用	通常	通常	通常	禁止
	海外からの訪問者の受け入れ	通常	三鷹からの出張者受け入れ停止	CDCガイドラインに従う	禁止
教育	講義、セミナー	通常	通常	通常	禁止
	各種講習会	通常	通常	必須講習以外中止/延期	禁止
その他	必需品の備蓄	備蓄準備	備蓄準備	状況に応じて継続	停止(配布のみ)
	近接機関との連携	通常	通常	連携開始	連携継続
注) 米国/日本政府、地方自治体の指示が優先					
三鷹の対策本部からの指示により逐次修正					
1) 日本国内他地区にて発生した場合は、三鷹でのリモート運用の処置以外は他地区に読み替える					
2) COVID-19に関連したCDC travel guidelines と外務省の海外安全ページを読み渡航制限を確認すること。					

ること(装置交換、荒天時や緊急時の対応など)については作業マニュアルや安全マニュアルの改訂が進んでいるが、まだ道半ばといえる。観測所では、能力の高い職員の雇用も大きな課題である。特にダイクルーなどのテクニッシェンは現地雇用が基本なので、コミュニティーカレッジに宣伝に出かけたり、ローコンテキストな(詳しく丁寧な)コミュニケーションを試みてはいるが、職業に対する考え方の違い^{*12}もあり、一筋縄ではない課題だと感じている。HRなどと協力して、より安心できる人員プランを立てることができればと考えている。

新しい組織である科学コミュニティーグループについては、まだその役割を詰めているところであるが、日々の観測運用を超えて研究者の支援をする部署といえる。新しいリーダーのもと、早

速、学部学生向けのすばる体験企画の復活などが模索されている。広報室の活動については、本特集号の白田-佐藤氏の記事[8]に詳しい。

観測所をとりまく社会的な状況の変化

現在、ハワイ観測所をとりまいている社会的な状況が大きく変わりつつあり、その中でどのような運用が可能かの検討が進んでいる。これらは基本的には運営に関することであるが、数年後の観測所の運用に大きな影響を与える可能性が高いので、ここで少しだけ触れておきたい。

変化の1つ目は、MKOとハワイ州との関係である。現在のマウナケア管理体制は先に述べたが、先住民を含めたハワイ州のコミュニティーの意思により、いまこの体制が大きく変わろうとしている。ハワイ州はマウナケア管理諮問局

^{*12} 業務内容を明確かつ詳細に記述する必要がある、とか、(善悪論は別にして)労働における人の価値=給料である、とか。

^{*13} 関係した観測所の活動や関連した状況については、本特集号の白田-佐藤氏の記事[8]も参照のこと。また、「地元に溶け込んだ観測所」は初代所長の海部宣男氏の目指したところである[9]。

(Maunakea Stewardship and Oversight Authority; MKSOA) を立ち上げて、2028年7月までにマウナケア山頂域の管理をハワイ大学から新組織に移行する予定であり、CMSに相当する組織もその傘下に入るであろう。この動きは、ハワイ州のコミュニティの中でMKOの位置づけを考え直して共有することを意味し、ハワイ観測所の存続にも関係した重要な課題である。今後新管理体制のもとで観測所との土地借用契約が結ばれることになると思われるが、科学のみならずそれを越えた大きな枠での貢献（コミュニティ・ベネフィットと呼ばれている）が期待されている^{*13}。

変化の2つ目は米国のビザの問題である。これまでは国立天文台職員は特に年数に制限なく米国に赴任できたが、方針の転換により、連続して5年程度しか滞在できない可能性が高くなっている。この規則が適用されると望遠鏡やドームの運用保守の体制に大きな影響を与えることになるので、運用側としても事前に対応策を検討している。

さいごに

私が勤め始めた2018年以降、発生するいろいろな問題（トラブル）にできる限り対応してきたものの、運用に関して大変革が起こることはなかった。今回編集部から提案された話題の中に30 m望遠鏡（国立天文台のTMTプロジェクト）との一体的な運用があり、私自身も赴任当初は大仕事になると思っていたのだが、TMT（だけでなくMKO）が大きな社会問題となっているために、運用の検討はほぼ机上の話に留まってあまり進んでいない。また、観測所の（国際）共同運営の話もCovid-19のために停滞してしまい、ようやく議論が再開したところである。もちろん、マ

ルチメッセンジャー天文学などからの科学的な要請への対応も、課題として控えている。これらの話題については次の記念号に譲りたい。最後に、今後も引き続き運用へのご理解とご協力をお願いするとともに、一人のファンとしてすばる望遠鏡の明るい未来が開けることを期待して、筆をおくことにする。

謝 辞

2022年度頃までの出来事について、当時観測所の所長であった吉田道利さんから貴重な情報をいただきました。この場を借りてお礼申し上げます。

参考文献

- [1] 泉浦秀行, 2018, 天文月報, 111, 824
- [2] <https://www.naoj.org/jp/news/> (2024.11.25)
- [3] <https://www.nao.ac.jp/recommend/mission/hawaii.html> (2024.11.25)
- [4] 唐牛宏, 2010, 天文月報, 103, 176
- [5] 林正彦, 2010, 天文月報, 103, 181
- [6] <https://subarutelescope.org/jp/news/topics/2020/09/30/2902.html> (2024.11.25)
- [7] 早野裕, 2025, 天文月報, 118, 81
- [8] 白田-佐藤功美子, 2025, 天文月報, 118, 16
- [9] 海部宣男, 2010, 天文月報, 103, 169

Title Backstage of Subaru Operation

Eiji KAMBE, Akira ARAI, and
Vera Maria PASSEGGIER

Subaru Telescope, National Astronomical
Observatory of Japan (NAOJ), 650 North
A'ohoku Place, Hilo, HI 96720, USA

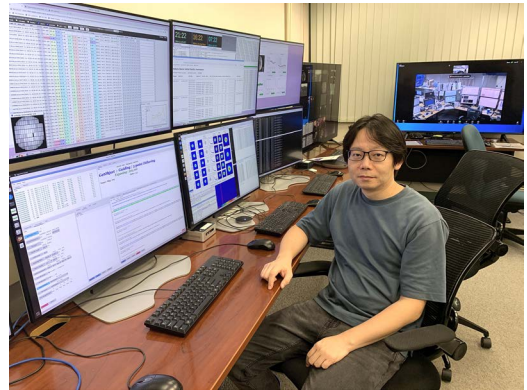
Abstract: Celebrating 25th year anniversary of Subaru Telescope, we here introduce the players, some imposed rules and directions of Subaru's Operation, respectfully and humbly disclosing what's happening behind the scenes.

〈コラム1〉

サポートアストロノマーから見た すばる25周年

私がハワイ観測所のサポートアストロノマー (Support Astronomer; SA) として異動してきたのは2021年8月で丸3年が経過しました。学生時代以来、過去にときどき可視高分散分光器 (HDS) などでユーザーとしてお世話になったことがありますが、私個人は国内の1-2 mの中口径望遠鏡を持つ大学の天文台で研究の側で望遠鏡や装置の運用を行うポジションにいました。

SAの主な仕事は公募 (Call for Proposals) 時の装置面情報提供から観測完了まで共同利用課題に携わり、ここでしか撮れない生データを生み出すことです。具体的に我々が主研究者 (Principal Investigator; PI) の方と直接関わるのは観測準備の段階になってからです。できる限り効率的に遂行できる観測プランをPIと議論して検討する必要があります。その観測目的に合わせて、装置や望遠鏡の状況に応じて装置部門や望遠鏡関係部門の方々と観測に向けた準備も行います。観測当日は同じ部署である望遠鏡オペレータ (望遠鏡と山頂での安全管理を担当する) とコンビで日没の約1時間前には山頂に上がり、望遠鏡や装置の準備を行い、必要なキャリブレーションデータを取得して日没を待ちます。観測の内容やシーイングなど環境条件は毎回異なるので、2つとして同じ観測はありません。毎回の観測を一期一会として取り組むことで少しずつ観測の効率化や運用の改善にもつながります。SAの仕事の大部分は観測実行にまつわるソフト面の作業となりますが、装置によっては保守や改良にも装置部門の方々と取り組むことも多くあり望遠鏡運用のインフラ業務と言えます。どの現場仕事もそうですが、SAも肉体的にややハードなことも多くありますが、天候



山麓施設のリモート観測室にて

にも恵まれ想定した通りの良質なデータが得られたとき、稀に想定を超える面白いデータが得られた時、あるいは装置の問題を解決できた時の達成感、この仕事の醍醐味と言えるでしょう。

観測実行それ自体のみを切り出すとさほど苦勞のないように見えるかもしれませんが、そもそも夜の観測は、昼間に行われている様々な設備の保守、確認、装置交換など無数の仕事が達成されて初めて実現します。安全管理、冷凍機や水冷チラーなどの基本的なインフラの維持、望遠鏡と装置のほぼ全ての機能がオールグリーンとならないと満足な観測ができません。SAとして、またユーザーの一人として大量の設備を有するすばる望遠鏡を25年間の間、継続的に維持されてこられた多くの関係者の皆様にまずこの場を借りて感謝を申し上げたいと思います。また各装置で優れたプロポーザルを提案し続けてくださっているユーザーのみなさまにも引き続きの活用提案や改善すべき点についてのご意見を賜りたいと思います。

現時点では、装置トラブルの対応やデータの質の確保の観点で、多くの装置で開所当時と同様に山頂での観測が行われていますが、他の大型望遠鏡と同様に山頂を無人化して運用する計画が進められています。様々な理由からすばる望遠鏡の観

測のあり方やリソースの割き方が変化していくのは必定でしょう。一方で単なる省力化・人員削減になればこれまでの観測データの質を維持することは難しいでしょう。そうならないようよい落としどころを見出すのがSAの腕の見せどころだろうと思います。

最後に、2020年のコロナ禍をきっかけにすべての共同利用観測は、Zoomや望遠鏡遠隔制御システム（Gen2 Extended Remote System; GERS）あるいは三鷹リモート室からの参加となり、観測者の方々に直接お会いすることが困難になっています。そのような中、2023年度から担当者のご尽力もあり学生PIの観測課題限定にはなりますがハワイに来て観測をしていただけるようになり、以前のような賑わいが少しずつ戻ってきたと感じています。ここ2,3年の急激な円安とハワイの異常なまでの物価高騰もあり、コロナ禍以前と比べて日本からの往来が容易ではなくなっていますが、次世代を担う若者をはじめとして、観測に興味をお持ちのユーザーに、すばる望遠鏡の観測現場を体験していただける機会が増えることを願っています。

（新井 彰）

〈コラム2〉

観測者からサポートアストロノマーへ

私は2023年12月からハワイ観測所のサポートアストロノマー（SA）をしています。その前はオーストリア、ドイツ、スペイン、チリなどの天文台で働いていました。例えば、チリのラ・シーア天文台では3.6 m望遠鏡で、スペインのラ・パルマ天文台では2.56 m北欧光学望遠鏡（NOT）で観測をしました。また、チリのパラナルにあるヨーロッパ南天天文台（ESO）では、最大4台の8.2 m望遠鏡から光を集めて系外惑星探索を行う、有名なESSPRESSO観測装置も利用し



ESO 3.6 m（左上）、NOT（右上）、マウナケアの望遠鏡群（下）のサイトにて

ました。

当時は私は観測者として科学的な作業に集中しており、毎晩、観測天体の決定や観測プランの作成をしていました。観測天体の天球上の位置から観測スケジュールを考え、必要な露出時間を決め、データ解析などで必要となる参照星の取得プランを作成する、ことなどです。また、天気が悪い時のためにバックアッププランを立てておくことも重要です。空が薄い雲で覆われていたり、星像がよくない時のために、明るめの天体を選んでおきます。観測者としては、自分自身の科学目標を達成するために観測装置のことについて学んでおく必要もあり、観測プロポーザルを書く段階では装置担当のSAの方に相談をしていました。

すばるに来て、私は全く逆の立場になったといえます。SAとして観測の運用の方に集中し、観測装置の準備を行ったり観測者の準備した観測プランを実行したりしています。もちろん、使用する観測装置によって観測者が達成しようとしている科学研究ができるのかも確認します。このようなときに、私の観測者としての長年の経験はとても役に立っています。そのような経験があるからこそ、観測者のニーズや期待がよく理解で

き、彼らが観測時間を最大限に活かすための支援ができています。

観測者が参加するクラシカル観測では、観測中に観測者とZoomなどで会話をし、観測条件の変化や観測中に生じる問題に応じて観測内容を柔軟に変えています。一方、すばる望遠鏡のいくつかの観測装置で実施されているキュー観測では、観測時間が最も有効に利用できるように、観測所が事前に複数の観測プログラムの中から観測する天体の順番を決めておきます。この観測では観測者はおらず、SAが観測を実行します。キュー観測では、観測者の事前の準備が重要になります。なぜなら、夜中に露出時間や観測天体を変更できないからです。観測中にSAは、可能な限り有効なデータが取れているかを自らの責任で確認し、また、天気がよくないときにはバックアッププログラムに移行するかどうかの判断を行っています。

口径8.2 mのすばる望遠鏡は私が携わった最も巨大な望遠鏡の1つですが、そういう大きい望遠鏡では操作が複雑で難しくなるために、望遠鏡の操作や状態の監視を行う専属のオペレータがいます。ですから、SAは観測装置の操作や観測に集中できますし、観測者は観測の実施状況をモニターし、取得されたデータのチェックを行うことができます。一方、2.56 m NOTでは、オペレータ、SA、観測者の役割を一人でこなす必要があります。観測者は、観測の前にSAから望遠鏡や観測装置の立上げ、観測実施、終了の方法やトラブル発生時の簡易的な対処方法のレクチャーを受けます。その後は、SAはオンコール待機となり、観

測者は一人で一晩を過ごすことになります。このような観測は、観測者、特に慣れていない人にとってはストレスを感じるかもしれませんが、私にとってはとても楽しい経験でした。昼間にはラ・シーアのような緑に覆われた山頂であったり、アタカマの砂漠であったり、そして休火山であるマウナケアであったりと、観測所ごとに異なる、息をのむような景観を楽しむことができます。また、夜間には昼間とは全く異なる経験をすることができます。いま、マウナケアで働くことができます、とてもうれしく思っています。

望遠鏡の近くで働いていると、伝統的な天体観測の方法についての懐かしい思いがよみがえってきます。それは私が、オーストリアのウィーンにある150年の歴史のある天文台で、手動によるミラーカバーの開閉、観測フィルターの交換、ドームの操作などの方法を学び、望遠鏡のすぐ下にある操作室で幾多の夜を過ごしたからです。望遠鏡の近くにいれば、その場ですぐにトラブルへの対応ができます。また、午前2時に、誰もいない外に出て、冷たい風を受けながら、漆黒の夜空に輝く無数の星を見上げることは、ほかでは得ることができない経験です。

2020年のコロナ禍以降観測者が山頂に行って観測することができなくなったことは少し残念ですが、最近、プロポーザルが採択された学生の山頂観測ができるようになったことはうれしく思います。望遠鏡のある場所で観測を実行することは天文学者にとって大切な経験だと思っています。

(Vera Maria Passegger; 日本語訳 神戸)