

自然科学研究機構

NAOJ

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2020年10月1日 No.327

研究トピックス

新しい生活様式における理科教育の実践 —国立天文台望遠鏡キットを用いて自宅で天体観察—



One Family, One Telescope One School, One Telescope

NAOJ Telescope kit

国立天文台望遠鏡キット



手持ちのタブレットやスマートフォンで
月の写真が撮れます。
You can take a picture of the Moon
with your tablet or smartphone.

組み立て式天体望遠鏡キット

対物レンズ有効径: 50mm 焦点距離: 399mm 倍率: 16倍、66倍
※付属品には三脚は含まれておらず、別途購入が必要です。

Assemble Telescope Kit

Primary lens diameter: 50mm Focal length: 399mm Magnification: 16X, 66X
* This kit does NOT contain a tripod for telescope observations. The telescope can be mounted to most 680mm camera tripods.

- 6mミリ波電波望遠鏡が日本天文遺産に認定
- ユーザー主体運用で迎えた岡山188cm望遠鏡の60周年
- 緯度観測所ガラス乾板写真のインターネット公開
- 野辺山特別公開2020「今年はおうちで特別公開」開催報告
- 「南の島の星まつり2020」開催報告
- 2020年「美ら星研究体験隊オンライン版」開催報告

10

2020

NAOJ NEWS 国立天文台ニュース

C O N T E N T S

- 表紙
- 国立天文台カレンダー

03

研究トピックス
新しい生活様式における理科教育の実践
—国立天文台望遠鏡キットを用いて自宅で天体観察—
縣 秀彦 (天文情報センター)

07

- おしらせ
- 6mミリ波電波望遠鏡が日本天文遺産に認定
 - ユーザー主体運用で迎えた岡山188cm望遠鏡の60周年
佐藤文衛 (東京工業大学・地球惑星科学系/系外惑星観測研究センター)
 - 緯度観測所ガラス乾板写真のインターネット公開
馬場幸栄 (一橋大学)
 - 野辺山特別公開2020「今年はおうちで特別公開」開催報告
衣笠健三 (野辺山宇宙電波観測所)
 - 「南の島の星まつり2020」開催報告
花山秀和 (石垣島天文台)
 - 2020年「美ら星研究体験隊オンライン版」開催報告
廣田朋也、キムジョンハ (水沢VLBI観測所)、堀内貴史、花山秀和、縣 秀彦 (天文情報センター)

15

- 受賞
- 田中雅臣氏が、日本天文学会2019年度欧文研究報告論文賞を受賞

15

編集後記/次号予告

16

連載「すばる望遠鏡 HSC Cosmic Gallery」07
3重リング銀河
解説: 田中賢幸 (ハワイ観測所)



表紙画像

国立天文台望遠鏡キットの外箱(下)と組み立て後の本体(上中・キット本体は鏡筒のみ)。事前の準備(上右)ののち、自宅で月を観測した小学3年生が描いたスケッチの一例(上左)。

背景星図(千葉県立郷土博物館)
渦巻銀河M81画像(すばる望遠鏡)

新型コロナウイルス感染症に 関連した対応について

新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防ぐため、国立天文台の施設公開、定例公開、イベント等の一部を中止いたします。再開につきましては、国立天文台のウェブサイトやSNSにてご案内いたします。みなさまのご理解、ご協力をお願いします。

また、国立天文台にご来訪されるみなさまにおかれましては、下記のことをお願いいたします。

- 新型コロナウイルス感染者との濃厚接触が判明している場合や、その恐れがある場合は、ご来訪をお控えください。
- 咳や発熱などの症状がある場合は、ご来訪をお控えください。
- マスクや手洗いなど、各自で十分な防護策をお取りください。

★くわしくは

<https://www.nao.ac.jp/notice/20200226-coronavirus.html>

をご覧ください。

国立天文台カレンダー

★予定は変更される場合があります

2020年9月

- 4日(金) 幹事会議
- 7日(月) 運営会議
- 18日(金) 幹事会議
- 30日(水) プロジェクト会議

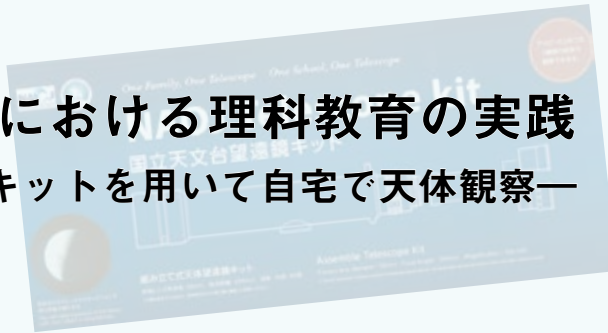
2020年10月

- 7日(水) 防災訓練
- 8日(木) 教授会議
- 9日(金) 幹事会議
- 23日(金) 幹事会議
- 24日(土) 特別公開「三鷹・星と宇宙の日2020」(オンライン開催)
- 28日(水) プロジェクト会議

2020年11月

- 6日(金) 幹事会議
- 7日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 9日(月) 運営会議
- 13日(金) 幹事会議/4D2Uシアター公開(三鷹)/観望会
- 21日(土) 4D2Uシアター公開(三鷹)
- 25日(水) プロジェクト会議
- 28日(土) 観望会

新しい生活様式における理科教育の実践 —国立天文台望遠鏡キットを用いて自宅で天体観察—



縣 秀彦
(天文情報センター)

日本天文学会2020年秋季年会 記者会見に「国立天文台望遠鏡キットの教育利用」が選ばれました。東大生協天文台店の売店で見かけるあの小さな黒い望遠鏡です。大学共同利用機関法人であり研究機関である国立天文台が、なぜ、わざわざ学校教育用の教具を開発し頒布しているのでしょうか？ この国立天文台では最小・最低価格の望遠鏡プロジェクトの経緯と評価、そして今後の展望を紹介します。

まぼろしの10ドル望遠鏡計画

2009年、ガリレオ・ガリレイによる天体望遠鏡での月の観察100周年を記念して、世界天文年（IYA）2009★01が、国際天文学連合（IAU）、国連、ユネスコによって企画されました。IAUでこの記念年行事の企画に深く関わっていた海部宣男国立天文台名誉教授に2007年のある日、関口和寛さんと私は呼び出され、「望遠鏡を10ドルで作ってほしい」との依頼を受けました。

ガリレオが月や惑星を観察したのと同程度の口径（4～5 cm）の安価な天体望遠鏡をアフリカはじめ世界各地に配ることを、来るIYAのメイン企画の一つにすることがIAU執行部で決まったというのです。当時、日本に

は2千円前後で購入可能な複数の組立式天体望遠鏡キットが販売されており、関連企業の協力が得られれば、資金を集め大量発注することで製造コストを下げ、単価20ドルを切る価格で海外に提供が可能にも思えました。古在由秀さん、小平桂一さん、観山正見さんと経団連等を訪ね、日本でのIYA実施のための資金調達を試みましたが、運悪くリーマン・ショックに遭遇し、十分な資金を得ることが出来ませんでした。しかし、2008年には台内有志で「君もガリレオ！」プロジェクト★02を立ち上げ、国内外において、複数の組立式望遠鏡キットを活用した天文学レクチャー+望遠鏡工作教室+観望会がセットになったワークショップが始まり、今日でも続いています。

やっぱ、望遠鏡でしょ！、の一言

時が過ぎ、2016年3月31日のことです。文部科学省から1通の通達文が国立天文台に届きました。それは、「国立大学法人等が実施することのできる「収益を伴う事業」の考え方について」と題する通達で、大学共同利用機関法人と国立大学法人が、土地・建物等の第三者への貸付けを除く「収益を伴う事業」を行うことを認めるというものでした。これを受けて、研究成果に関連する特産品（焼酎、

newscope <解説>

★01 世界天文年2009
<https://www.astronomy2009.org/>

★02 「君もガリレオ！」プロジェクト
<http://kimigali.jp/>



仕様

対物レンズ	直径50mm／焦点距離399mm／2枚組アクロマート
倍率	16倍／66倍（アイピース交換式）
全長	450mm（最大伸張時約490mm）
最大直径	67mm（突起部を除く）
重量	約265g
アイピース	25mm（ホイヘンス式）／6mm（プレッセル式）

※三脚は付属していません

図01 教具として開発した「国立天文台望遠鏡キット」（左：組立前、右：組立後）。

ワインなどのお酒等)が各大学ブランドで売り出され、大学の収入に加えられる時代となりました。当時、副会長であった小林秀行さんから新歓飲み会の席上で、「縣さん、国立天文台の場合、やっぱり、それは望遠鏡でしょう」と肩をたたかれ、それなら、まぼろしに終わった望遠鏡計画を復活させようと、その気になってしまったというわけです(やっぱり、face to faceのコミュニケーションって大事!)

ものづくりは簡単でない。さらに売るのはもっとたいへん

2016年度から本格始動したこの望遠鏡製造・販売計画ですが、正直、これほどまでに大変な道のりとは、当初、思ってもいませんでした。まずは、協力して下さる業者の選定ですが、2007年以降、さまざまなメーカーに相談しましたが、なかなか縦に首を振ってくれるメーカーが見つかりませんでした。次に基本設計です。国内外から同程度の既存製品を買い集め、性能チェックを行いました。学校の先生やアマチュア天文家の方がたにも意見を求め、複数回の試作器製造の後、性能確認を繰り返し、徐々に最終形に近づいていきました。

次は資金集めです。海部さんを中心に任意団体「子どもたちに天体望遠鏡を届ける会」が組織され、次の2種類のクラウドファンディングが2018年夏に行われました。そして「アカデミスト」にて206名から2,473,220円、「faavo 東京三鷹」にて68名から869,000円のご支援を賜りました。ここに深く感謝いたします。

さて、次は名称の決定です。2018年秋に台内で名称募集をしたところ、多くの提案を頂戴し、いったんは「宙」という名称に決まりました。しかし、登録商標を調べるとすでに宝塚宙組が商標を登録しており、さまざまな交渉の末、結局、この名称を用いることを諦め、シンプルに「国立天文台望遠鏡キット」と呼ぶことにしました。一方、この望遠鏡開発を支援してきたIAUは、2019年4月にお亡くなりになった故海部さんへの敬意をこめて、「Kaifu-NAOJ telescope kit」と呼んでいます。

教具として開発した「国立天文台望遠鏡キット」

前述のように国内で比較的安価に購入可能な小型天体望遠鏡は複数あります。しかし、理科カリキュラムに沿う内容での利用を前

提に、学校でまとめて購入して利用する場合、光学性能や価格、耐久性や持ち帰りが容易かどうか等の点で、残念ながら必ずしも最適とは言えません。学校の先生方の意見を踏まえ、国内の標準的な公立小中学校にて教具として準備可能な価格・性能の口径5cm(倍率16倍、66倍)の「国立天文台望遠鏡キット」を製造し、2019年7月より配布を開始しました★03。

小・中学校理科における天文教育の充実に向けたリサーチ

完成した「国立天文台望遠鏡キット」を使って、教材としての利用調査を行いました。従来の学校に集まって行う天体観望会ではなく、一人一人が自宅で望遠鏡を用いた天体観察学習が可能かを調べました。具体的には2019年秋、長野県の公立小学校(松本市立島内小学校)にて小学6年理科の単元「月と太陽」において、「月の表面には何があるか」を課題とし、3クラスの児童が組立式の「国立天文台望遠鏡キット」を用いて自宅で月の観察学習を行いました。その結果、児童全員が月を観察することが出来ました。調査群の児童(70名)では、観察後に約9割の児童が「クレーターの存在」や「月が太陽光を反射して輝いていること」を理解したのです。一方、観察を行う前の比較群の児童(35名)では約8割の理解に留まりました。これらのことから自宅での個人による天文学習が効果的であることが確認できました。

以下、詳細にみてみましょう。

長野県松本市立島内小学校

担当教諭：瀧澤輝佳

小学校6年生理科：単元「月と太陽」 単元の展開は全7時間

3クラスで、2019年10月29日～12月6日に実施

学習課題：「月の表面には何があるのかな？」

- ・一人1台国立天文台望遠鏡キット(+三脚)を家庭に持ち帰り、8日間貸し出す
- ・晴れた晩に学習カード(ワークシート)に沿って月を観察
- ・調査群2クラス(A組、B組) vs 比較群1クラス(C組)
- ・比較群のみ事後テストを家での観察前に行い、習熟度を比較
- ・事前事後の確認テスト、事前事後のアンケート調査、学習カードなどで調査・評価



図02 島内小での授業の様子。望遠鏡を組み立て、遠くの物に焦点を合わせる練習を実施した。

newscope <解説>

★03 国立天文台望遠鏡キット
<https://www.nao.ac.jp/study/naoj-tel-kit/>

1. 調査のねらい

新学習指導要領の下、アクティブラーニング的な学習が求められる中、次のような理由により一般的には学校での夕方・夜間の天体観望会は実施しにくいのが実情です。

- 1) 児童・生徒の帰宅時の安全確保
- 2) 教員の勤務時間管理
- 3) 塾など放課後の過ごし方

加えて、今後は新型コロナウイルス感染症予防の観点からも、接触感染や密集状態が生じやすい観望会には感染リスクが伴うことも危惧されます。今回の研究は、自宅での個人による天体観望が可能かを調査することで、従来の学校での観望会実施等の難しさを軽減し、さらに新しい生活様式に適した学習法を模索する上でも意義があるものと考えられます。

2. 松本市立島内小学校での実践について

3クラスとも教室における事前学習では、望遠鏡と三脚の使い方、天体の導入方法などを練習しました(図02)。また、希望者には三脚を貸し出すようにしました。

計3回使用した結果、国立天文台望遠鏡キット、三脚ともに破損や紛失等のトラブルは生じませんでした。箱の劣化が多少あるものの翌年度の利用に支障はないようです。

3. 主な結果(観点別)

●知識・技能

事後アンケートにおいて、調査群(1組と2組)にてA:「望遠鏡で月を見られたか」、B:「月以外の天体を観望できたか」、C:「望遠鏡を自分で使えたか」、さらにD:「望遠鏡で月を観察することは難しかったか」を発問したところ、図03のように問Aに対し回答者70名中70名が「はい」と回答しました。また、問Cに対しては同様に55名が「はい」、残りの15名が家族に手伝ってもらったと回答しました。このことから、小学6年生の月の学習の場合、事前学習を十分に教室で行い、かつ家庭における補助・協力が得られるなら、国立天文台望遠鏡キットによる自宅での観望は可能と結論付けられます。

●思考力・表現力・判断力

事前・事後テストにおいて、A:月の表面には何があるか、B:月はどのように光っているかを聞きました。図04に示したように、調査群(n=70)において、2問とも観察前に比べ、観察後に正解率が上昇しました。Aは観察前も56名(77.8%)と正解者は多いですが、観察後には15.3%増え67名(93.1%)が正解でした。Bは観察前には55名(76.4%)が、観察後には63名(87.5%)に正解者が増えました。

一方、3組(n=35)が授業プラン終了時(7時間目、観察はまだ未実施)に行ったテストの結果を図04に比較のため加えます。前者の問いには調査群の観察前の理解とほぼ同様の77.1%の正解率で、後者の問いに対しては80.0%の正解率でした。このように、観察実施の有無によって課題解決の成果に差が生じることが確認されました。

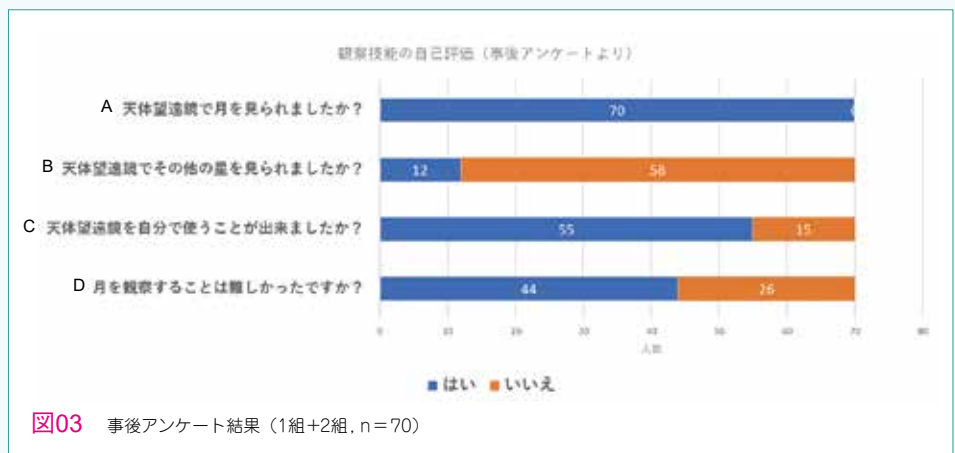


図03 事後アンケート結果(1組+2組, n=70)

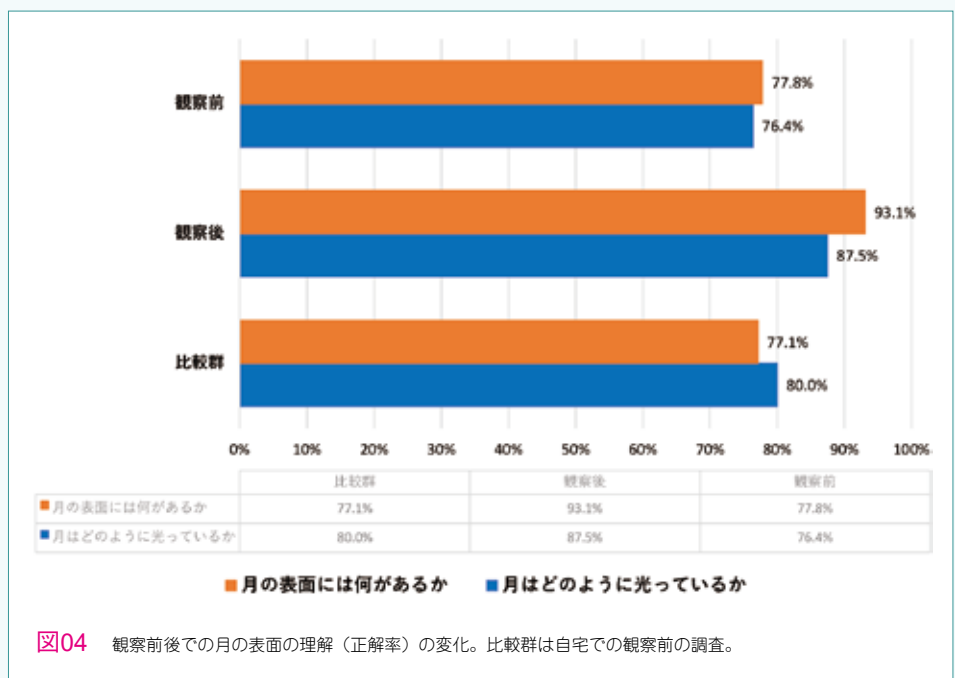


図04 観望前後での月の表面の理解(正解率)の変化。比較群は自宅での観望前の調査。

●主体的に学習に取り組む態度

事後アンケートの感想の中には、「理科の授業のなかでもっとも楽しかった」、「理科は嫌いだがこの学習は楽しかった」または「もっと詳しく知りたい」、「もっとよい天体望遠鏡で観察してみたい」等、本学習に主体的に取り組んだことが読み取れる記述も複数見られ、本学習によって理科学習に取り組む態度に変化が生じた児童がいたことを示唆しています。

さらに、「弟が月を見るのが好きになった」という感想もあり、本学習方法の導入は、学習者本人のみならず家族の態度の変化までも生じるケースがあることが分かりました。

●児童の感想（アンケートから抜粋）

- ★「月以外の星も見てみたいと思った。合わせる時も丸い穴のところをのぞいて簡単に見えた。自分で月を見るのは楽しかった」。
- ★「思ったよりクレーターがあってびっくりした。あんまり見る機会が無いから低倍率と高倍率で見えて良かったです。月にクレーターが何個あるか知りたい」。
- ★「今回天体望遠鏡を使ってみるのは初めてでした。月をしっかりと観察出来て思った事や疑問に思ったことを沢山かけて良かったです。小学校6年の理科で月を観察できたのはとてもいい思い出になりました」。
- ★「6年生の理科で月の観察が一番楽しかった」。

4. 調査結果のまとめ

本実践結果より、小・中学校理科におけるアクティブラーニング的な課題解決学習において、自宅における天体望遠鏡を用いた観察の導入は、天文教育の推進において効果的な学習方法であることが確認されました。協力して下さった瀧澤輝佳先生に深く感謝しております。

今後、全国でこの学習方法を小学校で導入しようとする際は、望遠鏡と三脚の使い方に関しての事前学習が不可欠なことも分かりました。国立天文台望遠鏡キットの改善点も本実践より抽出され、更なる改良が進められているところです。

今後の計画

本研究は現在、平成31年度科学研究費（基盤研究（C）（一般）「中学校理科天文単元でのICT補助による自宅における観察学習の導入とその課題の抽出」（課題番号19K03160）を

受けて、天体望遠鏡用三脚の開発、学習用タブレットやスマートフォンでの撮影アダプターの開発などスケッチに代わって画像取得する方法の確立、補助教材の整備、国立天文台望遠鏡キットの改良などが進められています。

新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い、中学校での実践評価が中止になっていましたが、年度内には小学校での調査同様に中学3年生の生徒が自宅を持ち帰って、天文単元の課題解決が可能かを調査する予定です。

なお、初期製造品のうち350台が、2019年に実施されたIAUの創立100周年記念事業（IAU100）の一環として、世界各国での教員研修用として無償配布されました★04。今後も故海部さんの遺志を継いで、世界各国、特に恵まれない地域の子どもたちにKaifu-NAOJ telescope kitを配布していきたいと思えます。

●最後になりましたが、海部さん、小林秀行さん、瀧澤先生をはじめとする前述の皆様に加え、IAUのEwine van Dishoeck会長、IAU100事務局のJorge Rivero Gonzalezさん、Pedro RussoさんそしてLina Canasさんからの支援に感謝します。松本市島内小学校関係者の皆様、貝ノ瀬滋教育長はじめ三鷹市教育委員会の皆様、安西香月館長はじめ三鷹の森ジブリ美術館の皆様、連雀学園の皆様、安藤享平さんをはじめ郡山ふれあい科学館の皆様、その他、国立天文台天文情報センターの皆様はじめ本プロジェクトの遂行に関わった多くの皆様、協力して下さった皆様、ご意見・ご批判を頂いた皆様全員に感謝します。

本研究成果は「天文教育」誌2020年9月号に掲載されています。より詳しくはこちらをご覧ください。

●参考文献

縣、瀧澤（2020）、「自宅での望遠鏡を用いた月観察学習の試み 小6理科「月と太陽」単元への導入とその評価～」、天文教育、Vol.32, No.5, p4-16

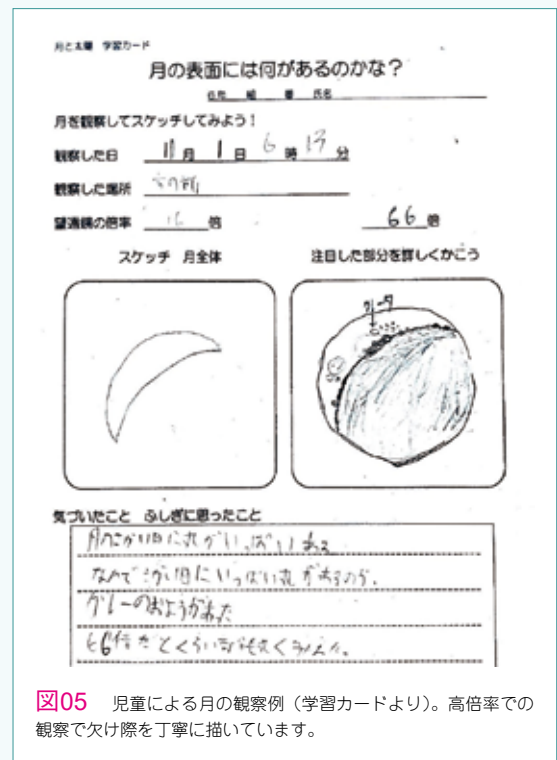


図05 児童による月の観察例（学習カードより）。高倍率での観察で欠け際を丁寧に描いています。

★ newscope <解説>

★04 IAU (2020), Final Report IAU 100th Anniversary Celebrations <https://www.iau.org/static/archives/announcements/pdf/iau100-finalreport-ann20019.pdf>

6m ミリ波電波望遠鏡が日本天文遺産に認定



01 国立天文台三鷹キャンパスで保存・公開されている6mミリ波電波望遠鏡。

日本の宇宙電波天文学の礎となった「6mミリ波電波望遠鏡」が、第2回（2019年度）日本天文遺産に認定されました。

6mミリ波電波望遠鏡は、東京大学東京天文台（現在の国立天文台）の三鷹キャンパス内に1970年に完成した、世

界で3番目、国内では初めてのミリ波電波望遠鏡です。当時、研究者と技術者が試行錯誤を重ねて完成させたこの電波望遠鏡は、直径6メートルと小型でありながらも、新たな星間分子の検出、オリオン星雲や天の川銀河の中心領域での星間分子の分布観測など、画期的な成果を挙げ、日本の宇宙電波天文学の黎明期を支えました。

6mミリ波電波望遠鏡で培った技術は、当時世界最大・最高性能のミリ波望遠鏡として1982年に完成した野辺山宇宙

電波観測所45メートル電波望遠鏡に結実しました。また、45メートル電波望遠鏡による数々の研究成果は、南米チリのアルマ望遠鏡での観測研究にも引き継がれ、現在の宇宙電波天文学の飛躍的な発展につ



02 日本天文遺産の銘板（右上）と認定証（右下）を手に、6mミリ波電波望遠鏡の前で行われた記念撮影。右から、田村元秀 日本天文学会副会長、渡部潤一 国立天文台副台長、常田佐久 国立天文台長、洞口俊博 日本天文学会日本天文遺産選考委員長。

ながっています。

日本の宇宙電波観測の中心が野辺山に移った後、6mミリ波電波望遠鏡は三鷹での運用を終え、水沢キャンパス、野辺山キャンパスとその活躍の場を移しVLBI観測に貢献しました。その後はさらに鹿児島県の錦江湾公園に移設され、鹿児島大学を中心とした観測研究活動でVLBI観測網の一翼を担いました。鹿児島での運用終了後は再び三鷹の地に戻り、2018年10月からは日本の宇宙電波天文学の歩みを伝える重要な歴史的資産として、三鷹キャンパスの一般見学エリアで保存・公開されています。

2020年9月14日に、日本天文遺産の認定証と銘板が、日本天文学会より贈呈されました。屋内での贈呈式に引き続き、6mミリ波電波望遠鏡の前で記念撮影が行われました。記念の銘板は近々、6mミリ波電波望遠鏡の近くに設置される予定です。



03 完成直後の6mミリ波望遠鏡（国立天文台ニュース2018年12月号参照）。

●日本天文遺産は、歴史的に貴重な天文学・暦学関連の遺産を大切に保存し、文化的遺産として次世代に伝えその普及と活用を図るために、公益社団法人日本天文学会が認定するものです。この6mミリ波電波望遠鏡は、天文学上重要な史跡・建造物として認定されました。第2回は、この他に「キトラ古墳天井壁画」（奈良県明日香村）「明治20年皆既日食観測地及び観測日食碑」（三条市）が認定されました（<http://www.asj.or.jp/asj/prize/Heritage.html>に一覧があります）。

ユーザー主体運用で迎えた岡山188 cm望遠鏡の60周年

佐藤文衛 (東京工業大学・地球惑星科学系/系外惑星観測研究センター)

●はじめに

2017年度末をもって岡山188 cm 望遠鏡の共同利用望遠鏡としての役目が終了し、ユーザー主体の運用に引き継がれて2年半が経ちました★01。この間、観測を行いながら様々なことを国立天文台と地元・浅口市の協力を得ながらユーザーが中心となって行ってきました。そして今年、188cm 望遠鏡は60周年を現役の望遠鏡として迎えています。本稿では、この2年半の活動の一端をご紹介します。

●装置交換

ユーザーがまず最初に直面したのが装置交換でした。現在188 cm 望遠鏡では高分散分光器 HIDES-F と多色測光装置 MuSCAT が常運用されており、ほぼ毎月装置交換があります。これに加えて浅口市主催の観望会もあり、多い月には5、6回装置交換を行います。最初の一年間は、分室職員から手取り足取り指導を受けながら一つ一つの作業の意味と手順を覚えていきました。ロープの結び方も覚えなかったユーザー達ですが、最近は大分慣れて人数も5名程度で効率的に作業を終えられるようになってきました。

●主鏡再蒸着

例年梅雨の時期に行われていた主鏡の再蒸着は、ユーザー主体運用になってからは参加者の都合で9月に行っています。昨年と一昨年は、ユーザーからは学生を含め4日間で総勢約10名が参加し、岡山分室とハワイ観測所の方々、そして岡山観測所の元所員の方々にも手伝って頂くことで無事に終わることができました(写真01)。蒸着釜からピカピカの鏡が出てきたときの嬉しさと安堵感、そしてその日の晩の打ち上げでの焼肉にはなんとも言えない味わいがあります。昨年はユーザーが各班★02の班長を務め、できるだけ事前準備から参加して作業内容の

★01：共同利用終了時の様子は国立天文台ニュース2018年3月号に詳しく記されています。

★02：望遠鏡本体からの鏡の着脱を行う「解体班」、主鏡の古いメッキを剥がしきれいに磨く「洗浄班」、真空蒸着釜の作業を行う「蒸着班」からなります。



01 再蒸着直後のきれいな主鏡の前で記念写真。

理解とノウハウの習得につとめました。

●望遠鏡とドームの定期点検

188 cm 望遠鏡自体は数年前の大改修のおかげで大きなトラブルは起こっていないのですが、やはり老朽化が否めないのがドームです。ドームの保守作業はとても大変なので、簡単な定期点検をユーザーが行い、異常があれば分室職員に伝えて対処してもらうというやり方で進めてきました。ドームスリットの開閉を行うワイヤーロープの伸び量の把握、ドーム回転のブレーキの調整、望遠鏡とドームの注油(写真02)などがユーザーが行う主な作業です。これらの作業内容と点検項目はマニュアル化されユーザーに共有されています。

の測定精度を一段と高めるため、2017年末の共同利用終了後に大規模な改修工事に入りました。クーデ室内は一旦空っぽにされ、壁には断熱処理が施され、高精度空調が導入され、新しい光学テーブルの上に分光器が再配置されました(写



02 ドーム旋回台車(計48台)への注油作業。横になった苦しい体勢での作業。



03 光学テーブルの上に再配置されつつあるHIDES-F。

●HIDES-F

188 cm 望遠鏡の主力観測装置であるHIDES-Fは、視線速度法による系外惑星探索などで成果を挙げてきました。その視線速度

真03)。歴史的経緯によって別々の足場の上に設置されていた分光器の各コンポーネントが同一のテーブルの上に置かれることによって温度変化に対する安定性が飛躍的に向上しました。改修工事後の観測では、明るい恒星に対して一ヶ月程度の比較的短期間ですが約1m/sの視線速度測定精度と装置安定性を達成しています。

● MuSCAT

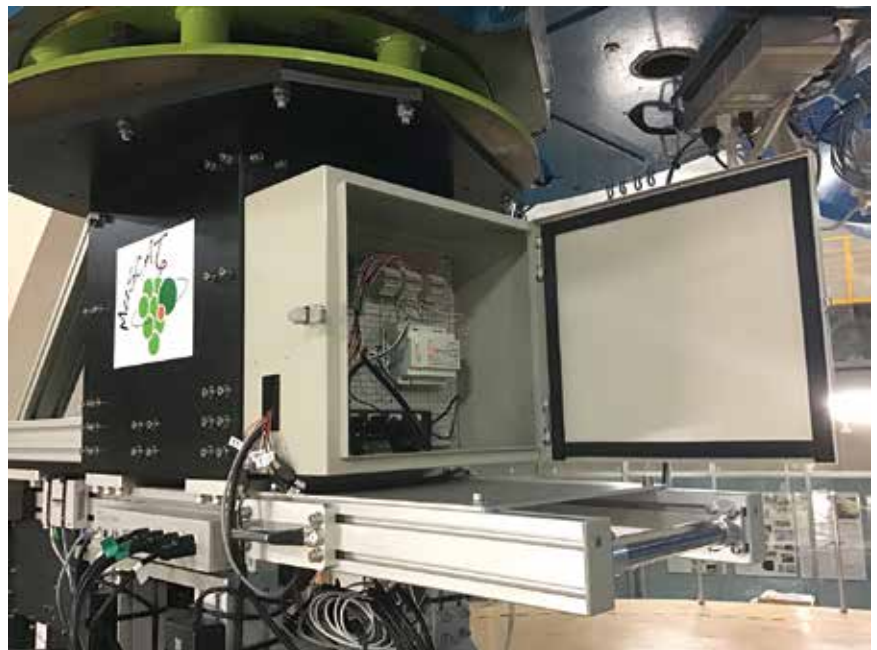
系外惑星の大気観測などのために開発されたMuSCATは、約0.1%の相対測光精度を誇るユニークな多色同時撮像装置です。この高精度を武器に、現在はトランジット惑星探索衛星TESSで発見された系外惑星候補の発見確認観測で活躍しています。姉妹機であるMuSCAT2（テネリフェ）、MuSCAT3（マウイ；今夏ファーストライト予定）とともに世界の多色同時撮像ネットワークの一翼を担っています。最近では明るい主星でも検出器を飽和させずに高精度測光を行うための光拡散板（ディフューザー）を新しく導入したり（写真04）、突発天体を始めとする系外惑星以外の観測にも使われるようになっていたりしています。

● JOVIAL

2019年3月、フランス・コートダジュール天文台からの持ち込み装置である木星振動撮像装置JOVIALが約1年遅れでクーデ室にインストールされました（写真05）。日震学的手法を用いて、木星の大気および内部の状態を明らかにすることを目的としています。同年6月には本番の観測が行われ、地元のTVニュースでも紹介されました。本来であれば今年、アメリカ・サンスポットソーラー天文台を加えて、世界三地点を結んでのキャンペーン観測が行われる予定でしたが、新型コロナウイルス感染症パンデミックのため、三地点での同日観測が困難になり、観測は来年夏に延期されました。

● 日々の仕事

運用の全体に関わることは188cm望遠鏡運用委員会



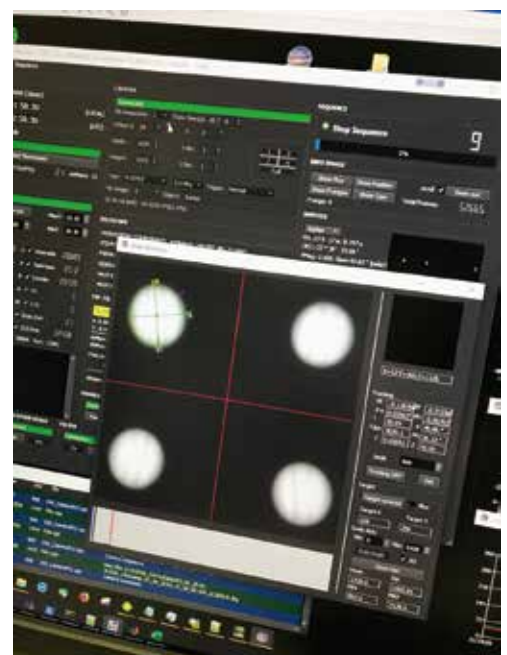
04 MuSCATに新しく導入されたディフューザーの挿入・退避機構制御盤。

方針を決定しています。その上で、国立天文台や浅口市との協議、各種調整等は東工大・系外惑星観測研究センターが行っています。スケジュールの調整とそれに伴う装置交換の人員の手配、観測課題の募集・割付、必要書類の作成等々です。観測は国立天文台に望遠鏡使用料を支払う形で行っており、HIDES-Fでは2年目から運用グループ以外の方にも少しずつ使用してもらっています。

● 今後

この2年半は幸いにして必要な運用資

金を確保することができ、共同利用時代の貯金と勢いで続けて来られた面が多分にありました。今後は、改めて運用資金の獲得としっかりとしたユーザーグループの存在、そして何よりも面白いサイエンスが望遠鏡利用の鍵となります。HIDES-Fでは、産業技術総合研究所と国立天文台とが共同で開発した次世代超精密波長基準「天文コム」の運用が始まり、さらなる高精度測定へ向けた挑戦が始まっています。188cm望遠鏡の長所を生かした「尖った」研究を今後も行っていきたくと思っています。



05 クーデ室内のHIDES-Fの隣に設置されたJOVIAL（左）とJOVIALが捉えた木星（右）。

緯度観測所ガラス乾板写真のインターネット公開

馬場幸栄（一橋大学）

緯度観測所のガラス乾板から復元した写真の一部をこのたび木村榮記念館ウェブサイト（国立天文台水沢VLBI観測所）で公開しました。ガラス乾板は緯度観測所関連資料群の所在調査を実施した2015年9月に石川利昭さん（当時国立天文台水沢図書室担当）と共に発見したもので、発見当時は大量の埃とカビに覆われていました。一枚ずつ慎重に埃とカビを除去し、高精細スキャニングと画像処理を施した結果、かつての緯度観測所の風景をデジタル画像で鮮明によみがえらせることに成功しました。

復元した緯度観測所ガラス乾板写真を多くの方に閲覧・活用していただくため、国立天文台水沢VLBI観測所の許可を得て、木村榮記念館ウェブサイト（<https://www.miz.nao.ac.jp/kimura/c/photograph-thumbnaill>）でその一部を公開させていただきました。また、このウェブサイトから緯度観測所ガラス乾板写真の画像ファイルをダウンロードして利用したいという方は、「国立天文台ウェブサイト利用規程」（<https://www.nao.ac.jp/policy.html>）にさえしたがっていただければ、復元者である馬場に画像利用許可を取らなくてもよいことにしました。教育・研究・報道などにご活用いただければ幸いです（緯度観測所ガラス乾板写真の復元作業はJSPS科研費16K01159および国立天文台客員研究費の助成を受けました）。



臨時緯度観測所の事務所および正門

水沢の緯度観測所は、万国測地学協会の国際緯度観測事業に日本が参加するために創設された。事業は当初5カ年計画であったため、期限付きであることを示す「臨時」の二文字がその名称に付いていた（右上に拡大写真）。所長室を含む事務所の建物は木造平屋の板葺きで、1900（明治33）年3月に竣工した。事務所が完成するまでの3か月間、初代所長・木村栄は水沢の民家に逗留し、そこを仮の事務所として活動した。臨時緯度観測所の事務所は現在、国の登録有形文化財となっており、木村榮記念館の建物として保存・活用されている（上のカラー写真）。



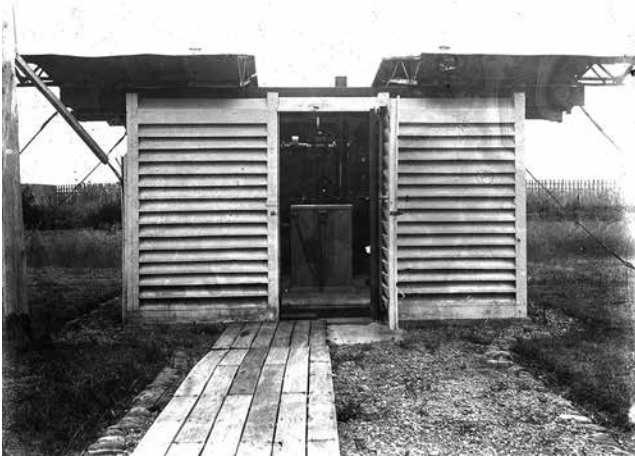
緯度観測所本館

臨時緯度観測所は1920（大正9）年10月に常設の「緯度観測所」となり、翌1921（大正10）年12月に木造2階建瓦葺きの本館が完成した。1階には所長室のほか計算課や観測課の部屋が、2階には図書室や会議室などが置かれた。老朽化のため2005（平成17）年に国立天文台が取り壊しを決めたが、水沢のシンボルでもある緯度観測所の建物を保存しようという市民運動が起こり、この建物は2007（平成19）年に国から奥州市に移譲された。現在、国の登録有形文化財となっており、市立の奥州宇宙遊学館として保存・活用されている。



気象観測室

木村栄が発見した乙項の原因を解明するため、緯度観測所では星の光の屈折に影響を与える上層気流の研究が行われた。気流を観測するためには測風気球を経緯儀で追跡する必要があり（測風気球は夜間に提灯を下げた状態で飛ばされたため、火の玉だと市民に誤解されることもあった）、はじめは平屋の屋上や増築した塔から観測していたが、より見晴らしの良い気象観測室が昭和10年12月に竣工した。気象観測室のなかには気象課の部屋などが置かれていた。



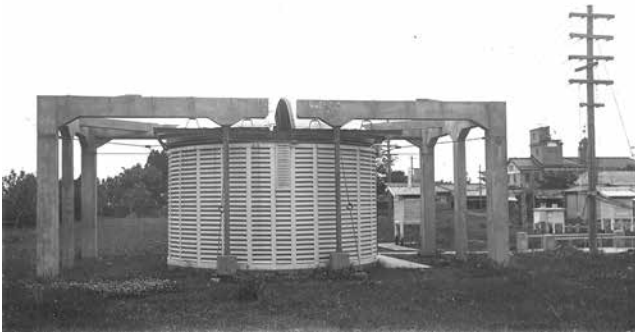
眼視天頂儀室

1899（明治32）年に竣工した、眼視天頂儀1号（ヴァンシャフ社製眼視天頂儀）のための観測室。屋根が中央から東西方向に開く。外気との温度差が生じないように、内壁は鉄製で、外壁は百葉箱に似た構造をしている。床は1辺が3メートルの正方形。観測者によって発生する床の振動が眼視天頂儀に伝わらないように、眼視天頂儀を置く基台は床から切り離されている。現在、国の登録有形文化財となっており、国立天文台水沢VLBI観測所でその外観を見学することができる。



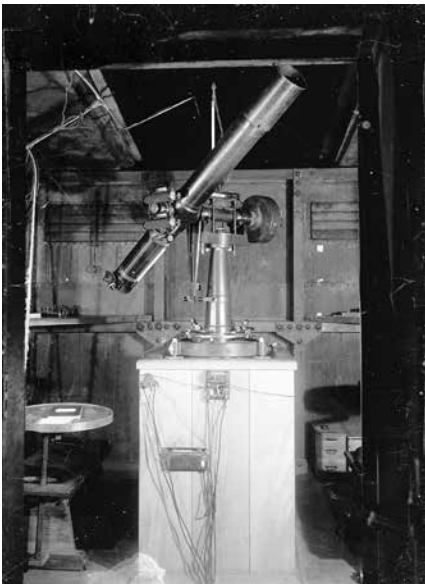
新眼視天頂儀室

1926（大正15）年に竣工した、眼視天頂儀2号（バンベルク社製眼視天頂儀）のための観測室。旧来の眼視天頂儀室と同じように、鉄製の内壁と百葉箱に似た木製の外壁からなる二重構造を持ち、屋根が東西に開閉する。床は各辺4メートルの正方形。1926（大正15）年から1年にわたって眼視天頂儀1号および2号の同時並行観測が行われたのち、1927（昭和2）年10月から新眼視天頂儀室での本格観測が開始された。



浮遊天頂儀室

1938（昭和13）年に竣工した、浮遊天頂儀のための観測室。浮遊天頂儀は風の影響を受けやすかったため、木村栄の発案で風の抵抗が少ない円筒形の建物が設計された。四方を囲むコンクリート製の枠組みは、風よけのネットを張るためのもの。浮遊天頂儀室での精度観測は1939（昭和14年）8月から試験的に始まり、1940（昭和15）年1月から本格的に始動した。



眼視天頂儀1号 （ヴァンシャフ社製眼視天頂儀）

国際緯度観測事業のために水沢の臨時緯度観測所で初めて使用された眼視天頂儀。初代所長・木村栄がドイツから持ち帰ったヴァンシャフ社製の眼視天頂儀で、1899（明治32）年に水沢に設置された。同年12月よりこの眼視天頂儀1号を用いた緯度観測が開始され、2年後の1901（明治34年）に木村がZ項を発見した。「旧眼視天頂儀」と呼ばれることもある。現在は木村栄記念館に展示されている。



眼視天頂儀2号 （バンベルク社製眼視天頂儀）

1926（大正15）年に設置された眼視天頂儀2号。眼視天頂儀1号（ヴァンシャフ社製眼視天頂儀）の対物レンズにシミが発生したため、新たにこの眼視天頂儀2号（バンベルク社製眼視天頂儀）がドイツから取り寄せられた。眼視天頂儀1号との並行観測が1年間にわたって行われたのち、1927（昭和2）年10月から眼視天頂儀2号での本格的な観測が開始された。「新眼視天頂儀」と呼ばれることもある。



浮遊天頂儀

1939（昭和14）年に設置されたクックソン式の浮遊天頂儀。眼視天頂儀とは異なり、ドーナツ型の水銀槽に鏡筒を浮かべることによって鉛直を取ることができたうえ、星の軌跡を写真に記録することも可能だった。ただし、鏡筒が水銀の上に浮いているため風の影響を受けやすいという弱点があった。イギリスに留学した川崎俊一（当時緯度観測所観測課長）がグリニッジ天文台長フランク・ダイソンから貰った浮遊天頂儀の設計図を参考にして、日本光学工業株式会社に製作させたもの。現在は木村栄記念館に展示されている。

野辺山特別公開2020「今年はおうちで特別公開」開催報告

衣笠健三（野辺山宇宙電波観測所）

ファンファーレとともに始まりました、
国立天文台野辺山特別公開2020！

ここでBGMスタート！



01 野辺山からのライブ配信のオープニングの1コマ。

これが、今年の野辺山特別公開の出だしです。例年とは異なる形式での特別公開となりましたが、その経緯から8月29日の開催当日までの様子を紹介します。

「特別公開をオンラインで！」と決定したのは、緊急事態宣言下の在宅勤務中の会議でした。4月当初には通常開催を考えていたのですが、どんどん状況は悪



02 キャプチャーデバイス、マイクなどの配信機材チェックの様子。



03 動画コンテンツ撮影中。日時計折り紙の1シーン。



04 野辺山会議室に設置した特設スタジオ。

化し、花火大会など長野県内の主な夏のイベントはほぼ中止です。中止という文字が頭を過ぎりましたが、今年で38回目を数え、歴史もある特別公開ですのでなんとか継続したいという思いと、オンラインなら省力化、省スペース化が可能かもしれないという期待もあって開催に踏み切りました。

緊急事態宣言解除直後の会議で内容を検討しました。特別講演会のライブ中継のほか、これまでに撮影した動画を編集して公開したい、オンラインでも立入禁止の場所のツアー動画を作成したい、45m電波望遠鏡での観測デモをライブでやりたい、スタンプラリーの代わりにキーワードラリーをしたい、などの意見が出てきて、骨子はすぐに出来上がりました。ただ、実現するにはどうするか？動画配信の経験は誰もなかったのですが、なんとかライブ配信ができるころまでこぎつけました。一方で、企画段階で提案された多くの動画の撮影や編集も実施しました。例年応援頂いているアルマプロジェクトや大阪府立大学などにも動画提供を呼びかけ、それぞれ味のある動画を提供頂きました。

一本のライブ配信という形式を取らず、見たいところから見て頂けるように動画コンテンツごとに独立した形にしました。結果として、コンテンツ案内や観測デモを行う野辺山からの総合案内と講演会や4D2U生解説などを含めた5本のライブ中継と、15本の新規公開動画、数本の既存動画をまとめて特別公開とすることができました。

当日は天候に恵まれ、9時30分に開始した野辺山のライブ配信は、最初の30分をオープンデッキで実施しました。三鷹の天文台マダムこと梅本真由美さんとの2元中継によるトーク進行もまずまずで、よい雰囲気の出だしとなりました。そして、情報センターから配信したメインイベントの

特別講演会では、同時接続数800を超え、とても大きな反響を頂きました。アルマプロジェクトからのミニ講演会では質疑応答も活発で、ライブ感たっぷりとなりました。45m電波望遠鏡の観測デモは午後からのライブ配信です。観測シーズンではないため、望遠鏡トラブルが発生するかもしれないとスタッフ一同ハラハラしながらの中継でしたが、幸い何事もなく、三鷹からのリモート操作まで無事に実施できました。しかし、エンディングにてメインカメラの接続が途切れるというハプニングが発生しました。幸い三鷹の接続は残っており天文台マダムさんのアドリブで乗り切りました。こうして、なんとか6時間半のライブ配信を終了することができました。

それ以降も視聴回数は伸び続けています。1か月後の時点で、特別講演会は1.2万に達する勢いです。他のコンテンツも伸びており、講演会を含めて合計すると2.5万を数えます。キーワードラリーも、全国いたるところから反応を頂いています。時間や場所にとらわれない特別公開ということで、実質的な参加者は過去最高になったのではないかと思います。これまで届かなかった方々にも届いた特別公開となったと考えています。



05 林准教授による特別講演会のサムネイル（上）と講演中の1スライド。

「南の島の星まつり2020」開催報告

花山秀和 (石垣島天文台)



01 南の島の星まつりのポスター。2020年は初のオンライン開催となりました。

今年で19回目を迎えた夏の一大イベント「南の島の星まつり」は、新型コロナウイルス感染症の影響により初のオンライン開催となりました。従来の誘客型のイベント形式を改め、無観客のライブ配信を中心にインターネットを活用したイベントとして2020年8月29日に実施されました(画像01)。

石垣島天文台とNPO法人八重山星の会による石垣島の星空の魅力紹介とアーティストによる音楽ライブ、応援コメントなど盛りだくさんな内容で、2019年7月に石垣港離島ターミナル内にオープンした「いしがき島 星ノ海プラネタリウム」が会場となりました。

配信は石垣市観光文化課のYoutubeアカウント、FMいしがきサンサンラジオから行われ、合計で約11,000人の視聴がありました。

オープニングでは実行委員長の中山義



02 天の川と夏の三大角。八重山民謡で歌い継がれる七夕の星が紹介されました(提供 NPO八重山星の会)。

隆石垣市長からのビデオメッセージが放映されました。次に、石垣島ならではの星の写真や映像を紹介するプログラムとして、NPO法人八重山星の会の通事安夫代表理事による石垣島から見える天の川の説明がありました。天の川の星にまつわる方言名やエピソード解説の後、七夕の織姫と彦星に重ねて恋人への想いを歌った八重山民謡「つんだら節」が演奏され、美しい天の川の写真・歌とともに八重山の星文化が紹介されました(画像02)。

さらに、通事代表理事からは2019年7月に石垣市の星に制定された南十字星の解説があり(画像03)、筆者は石垣島天文台のむりかぶし望遠鏡で撮影した木星と土星、そして2020年に話題となった部分日食やネオワイス彗星などについて説明を行いました(画像04・05)。



03 石垣市の星、南十字星が紹介されました(提供 NPO八重山星の会)。

応援コメントでは、例年音楽ライブで南の島の星まつりを盛り上げて来られた夏川りみさん、Skoop On Somebodyさん、ケイスケサカモトさんをはじめ、地元出身アーティストのやなわらばーさん、PANAさんらによるビデオメッセージが放映され、ご当地アイドルのKI-HATさん、ミス八重山の掘井紗らさんのライブトークとともに石垣島の星空の魅力と視聴者へエールが届けられました。

イベントの終盤では石垣島出身アーティストによるゲストライブがありました。BEGINの比嘉栄昇さん、金城弘美さん、ミヤギマモルさ



04 6月に石垣島天文台で撮影された部分日食。八重山地方では面積の約9割が欠けました。



05 石垣島天文台で撮影されたネオワイス彗星。7月に約1等級の明るさになりました。

ん、きいやま商店のマストさんら豪華ゲストによる八重山の星や星空にちなんだ曲の演奏があり、4人の特別共演で歌われたBEGINの名曲「島人ぬ宝」を含めイベントは大いに盛り上がりしました(画像06)。

今回の南の島の星まつりには「～世界を癒そう、平穏な毎日への祈りをこめて～」というサブタイトルがありました。石垣島の星空の魅力のPRだけでなく、コロナ禍にある世界の視聴者へ向けて癒しとエールをお届けしたいという出演者それぞれの想いや願いが込められたイベントだったのではないかと思います。



06 BEGINの比嘉栄昇さんら豪華アーティストによる音楽ライブの様様。

2020年「美ら星研究体験隊オンライン版」開催報告

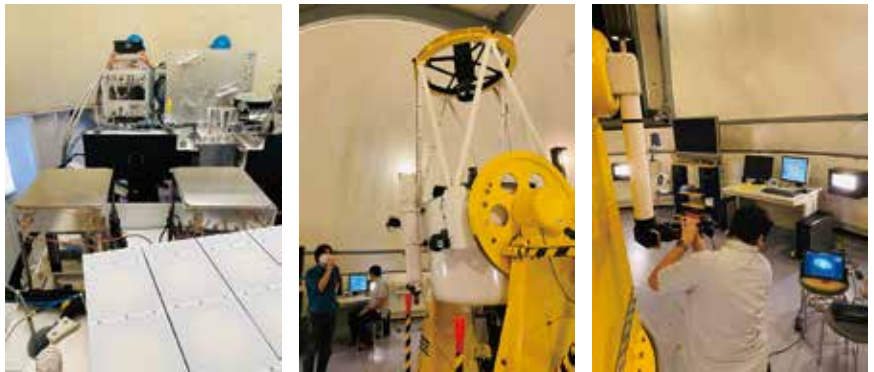
廣田朋也、キムジョンハ（水沢 VLBI 観測所）、堀内貴史、花山秀和、縣 秀彦（天文情報センター）

今年で16年目（15回目）となる高校生向けの研究体験プログラム「美ら星研究体験隊」、略称「美ら研」は、VERA石垣島局と石垣島天文台で、天文学者が日々行っているのと同じ観測研究を地元高校生に体験してもらうために始めたプログラムである。2013年度からは、日本学術振興会（学振）による「ひらめき☆ときめきサイエンス」（<http://www.jsps.go.jp/hirameki/index.html>）として8年連続で採択され、全国から参加高校生を募集することが可能となった。今回は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため、初めて9月の4連休中（9月19日～20日）に、しかもオンラインでの開催となった。そのこともあって、今回の参加者は石垣島から5名、沖縄本島から1名の地元勢に加えて、東京から4名、愛知・新潟・神奈川から各2名、大阪・奈良・京都・静岡・千葉・北海道から各1名の計22名と多彩な顔ぶれとなった（写真01）。このうち、8名が今年1月から3月に放送されたアニメ「恋する小惑星」★を見て美ら研を知った、という参加者であり、アニメの影響力を再確認した。

最初の講義では、例年通りの科研費の紹介、VERAや105cmむりかぶし望遠鏡の紹介に加えて、今年度から石垣島天文台が所属することになった天文情報センターとも協力して、高校生へ向けての社会における天文学の意義についてのお話、美ら研OBの大学生からのアドバイス、など、オンラインならではの遠隔地からの講義も盛り込んでみた。一方、今年度のプログラムは全てZoomによる配信となるため、現場での望遠鏡操作や観測・解析ができず、いかにしてこれらの疑似体験での臨場感を出すか？という点には苦労をした。観測所見学では、タブレット端末をwifiルータによってZoomに接続した状態でVERA20m電波望遠鏡に登ったり、むりかぶし望遠鏡ドームに入ったりして、遠隔操作で望遠鏡が動いている様子や各部の拡大画像を動画配信するバーチャルツアーを試みた（写真02）。Zoomの通信やカメラの切り替え、音声の調整が乱れるトラブルもあったようであるが、Zoomの記録を見ると概ね雰囲気は伝わったものと思われる。



01 今年の集合写真は高校生、スタッフ、見学者（学校関係者など）が勢揃いのzoom画像の合成となった。



02 タブレット端末を用いたオンラインでの動画配信の様子。左から、VERA石垣島局20m電波望遠鏡受信機室からの中継、むりかぶし望遠鏡の解説、デジタル一眼レフカメラによるむりかぶし望遠鏡で撮影した土星の画像の配信。

むりかぶし望遠鏡による観測体験では、未知の太陽系小天体の探査を行った。観測前には小天体探査の戦略に関する講義を行い、基礎的な数学を用いた観測領域の決定などを行った。講義の際は生徒にいくつか質問をして意見を聞き、自ら考えることを促した。夜間の観測は石垣島天文台スタッフが先行し、翌日の結果報告では、観測された領域の画像を小惑星探査ソフトで表示させ、Zoomで画面共有をした。結果として、美ら研当日に得られた観測データには新天体候補は写っていなかったが、前日の予備観測データには2つの新天体候補が写っていた。むりかぶし望遠鏡での新天体候補発見は、2016年の美ら研以来4年ぶりである。その情報を国際天文学連合（IAU）の小惑星センター（Minor Planet Center）に報告し、これら候補の発見の喜びを参加者一同で共有することができた。また、小天体探査とは別に、石垣島天文台からみえる天の川、および主要な天体の中継や今

年撮影されたネオワイズ彗星の画像・映像の公開などをした。それらをみた生徒からは石垣島に行って直接みてみたいなどの感想も聞かれた。

残念ながら、VERA20m電波望遠鏡では簡単なデモしか行うことができず、例年のような観測の作戦会議やデータ解析など、新天体発見を目指す研究の雰囲気味わってもらうことは難しかった。また、初めてオンライン会議に参加した美ら研の高校生にとってはZoomでの質問や議論は難しく、同じ天文学に興味を持つ全国の高校生ともしっかり仲良くなった、という意見がいくつかみられた。

来年度は、状況が落ち着いたら例年通りに石垣島での美ら研をぜひとも再開させたいと考えている。同時に、オンラインによって初めて美ら研を体験できた、という遠隔地の高校生も多数おり、上記の反省点を改善して、オンラインと現地参加の併用でプログラムを実施できるよう検討したい。

田中雅臣氏が、日本天文学会2019年度欧文研究報告論文賞を受賞

東北大学の田中雅臣 准教授（論文出版時 国立天文台所属）らによる研究論文が、日本天文学会2019年度欧文研究報告論文賞を受賞しました。受賞対象となった研究論文は、2017年10月16日付けで『日本天文学会欧文研究報告（Publications of the Astronomical Society of Japan）』に掲載された、Tanaka et al., “Kilonova from post-merger ejecta as an optical and near-Infrared counterpart of GW170817”（合体後放出物質からのキロノバ放射：GW170817の可視光線・近赤外線対応天体）です。この研究では、2つの中性子星の合体により重元素が大量に作られるという現象を、観測とシミュレーションによって初めて明らかにしました。

2017年8月17日、2つの中性子星の合体により発生した重力波が史上初めて検出され、その重力波源「GW170817」からの電磁波放射である「キロノバ」が、宇宙望遠鏡を含む世界各地の望遠鏡で観測されました。中性子星どうし

が合体する際に放出される物質の中では、鉄よりも重い元素が形成され、それらが放射性崩壊を起こして電磁波を放射すると考えられており、この現象はキロノバと呼ばれています。本論文となった研究では、国立天文台が運用するスーパーコンピュータ「アテルイ」を利用したシミュレーションからキロノバの光度変化を予測し、すばる望遠鏡やIRSF望遠鏡による観測で得られたGW170817の可視光線・近赤外線における光度変化との比較分析を行いました。その結果、今回の中性子星の合体では地球質量のおよそ1万倍もの重元素が生成されたことが明らかになりました。

本研究は、中性子星どうしの合体が宇宙における重元素の起源になり得ることを示し、元素の誕生についての理



論文賞を受賞した田中雅臣 准教授による受賞記念講演のようす。(クレジット：日本天文学会)

解を大きく進展させました。また、重力波観測と電磁波観測によるマルチメッセンジャー天文学と、スーパーコンピュータを使ったシミュレーション天文学との協調によって実現した、新しいスタイルの天文学と言えます。

日本天文学会2020年秋季年会（オンライン開催）会期中の9月9日に、このたびの受賞を記念する講演が開催され、田中准教授が論文の内容や今後の研究の展望などを紹介しました。

編集後記

在宅勤務の時、ノートパソコンの画面が見づらくて疲れるので、コの字型の棚を自作。うつむき姿勢が改善されて少し楽になりました。(G)

今年は夏が長いなあと思っていたらいつの間にか夜は上着がいるほど寒くなってきました。もう冬が目前に感じます。(は)

子どもに見せようと自宅で小さな望遠鏡を組み立てて置きっぱなしに。土星・木星は見せられたが火星は見られないまま最接近をすぎる。秋晴れ早く来い。(I)

VR空間での講演会を初体験。バーチャルとはいえ目の前に聴衆がいて目がこちらを向いているので、カメラに向かって話すこれまでのオンライン講演に比べて圧倒的にリアル感がありました。願わくば、ヘッドマウントディスプレイがもう少し購入しやすく、そして軽くなってくれれば。(h)

開発している装置に試験的に天体からの光をいれて、初めてスペクトルを観測した。あくまでも試験用観測ですが、想定していたスペクトルが見えてひと安心。完成までもうひとふん張り。(K)

いつのまにか火星が高く上ってくるようになった。秋から冬の接近での火星は、やはり高いなあ、と見上げる秋である。(W)

久しぶりに大瀬崎へ。憧れの紫のボロカサゴに会うことができました。やっぱり海はいいなあ。(e)

国立天文台ニュース

NAOJ NEWS
No.327 2020.10
ISSN 0915-8863
© 2020 NAOJ
(本誌記事の無断転載・放送を禁じます)

国立天文台ニュース編集委員会

●編集委員：小久保英一郎（委員長・天文シミュレーションプロジェクト）／渡部潤一（副委員長）／石井未来（TMT推進室）／秦和弘（水沢VLBI観測所）／勝川行雄（SOLAR-C準備室）／平松正顕（アルマプロジェクト）／伊藤哲也（先端技術センター）
●編集：天文情報センター出版室（高田裕行／ランドック・ラムゼイ）●デザイン：久保麻紀（天文情報センター）

★国立天文台ニュースに関するお問い合わせは、上記の電話あるいはFAXでお願いいたします。
なお、国立天文台ニュースは、<https://www.nao.ac.jp/naoj-news/>でもご覧いただけます。

発行日／2020年10月1日
発行／大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
国立天文台ニュース編集委員会

〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1
TEL 0422-34-3958（出版室）
FAX 0422-34-3952（出版室）
国立天文台代表 TEL 0422-34-3600
質問電話 TEL 0422-34-3688

11月号は、特集「すばる望遠鏡2020」後編をお届けします。今後のすばる望遠鏡の機能強化計画と科学目標を展望します。

すばる望遠鏡



すばる望遠鏡

HSC Cosmic Gallery

07 3重リング銀河

田中賢幸 (ハワイ観測所)

銀河の形態を系統的に分類する方法として、ハッブル分類が有名である。銀河を大きく楕円銀河、レンズ状銀河、(棒)渦巻銀河に分類するもので、どれにも当てはまらない不規則な形状の銀河を不規則銀河とする。ほとんどの銀河はこの分類で対応できるが、規則的な形状をしているにもかかわらず、これらのどの分類にも当てはまらない銀河もある。リング銀河はその一つだ。その名の通り輪っかを持った銀河で、とても稀な銀河である。起源には諸説あるが、衝突合体の結果という説が有力だ。ただでさえ稀なリング銀河だが、この画像の銀河には3つのリングがあるように見える。極めて珍しい銀河だ。実はこの銀河は、HSC Cosmic Galleryのある号の画像の端に写っていた銀河である。どの号か是非探してみたい。

★HSC：すばる望遠鏡「超広視野主焦点カメラ (Hyper Suprime-Cam/ハイパー・シュプリーム・カム)」

★HSCの観測データを活用した市民天文学プログラム「ギャラクシークルーズ」もお楽しみください。

<https://galaxycruise.mtk.nao.ac.jp/>