

自然科学研究機構



# 国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2019年1月1日 No.306

## 研究トピックス すばる望遠鏡 運用開始 20 周年



- 二〇一九年を迎えて——TMT建設とその先の天文学へ 常田佐久 台長
- 「すばる秋の学校2018」報告
- みたか太陽系ウォークついに10回め!／コンプリート達成! 回った歩いた一か月
- 2018年「三鷹・星と宇宙の日」報告
- 『理科年表』2019年版が刊行されました



1

2019

# 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

### 巻頭言

二〇一九年を迎えて——TMT 建設とその先の天文学へ  
国立天文台長 常田佐久

05

### 研究トピックス

すばる望遠鏡 運用開始20周年  
吉田道利 (ハワイ観測所長)

10

### おしらせ

- みたか太陽系ウォーク・ついに10回め！ 高島規子 (天文情報センター)
- コンプリート達成！ 回った歩いた一か月 山岡 均 (天文情報センター)
- ★キーンナンバー249
- 2018年「三鷹・星と宇宙の日」報告 高島規子 (天文情報センター)
- 「すばる秋の学校2018」報告 田中賢幸 (ハワイ観測所)
- 『理科年表』2019年版が刊行されました

15

### 受賞

- 都築俊宏 技術員が第21回光設計賞を受賞

15

編集後記／次号予告

15

### 連載「国立天文台・望遠鏡のある風景」10

散開星団すばるとすばる望遠鏡

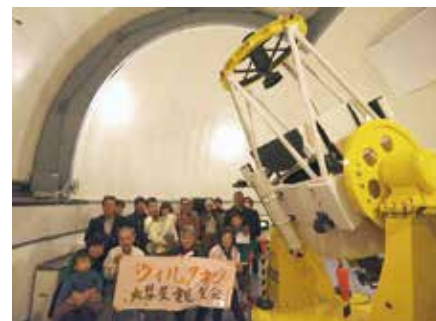
撮影：Mr. Pablo McLoud (ハワイ観測所)



表紙画像

すばる望遠鏡20年のおもな観測画像とドーム。

背景星図 (千葉市立郷土博物館)  
渦巻銀河M81画像 (すばる望遠鏡)



石垣島天文台「むりかぶし望遠鏡」が撮ったウィルタネン彗星 (2018年11月30日撮像)。12月12日、13日には観望会も開かれました。あいにくの天候でしたが、彗星の画像映像解説で盛り上がりしました。

## 国立天文台カレンダー

### 2018年12月

- 1日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 7日 (金) 幹事会議／4D2Uシアター公開&観望会 (三鷹)
- 8日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 15日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 19日 (水) 幹事会議
- 21日 (金) プロジェクト会議
- 22日 (土) 観望会 (三鷹)

### 2019年1月

- 5日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 10日 (木) 幹事会議
- 11日 (金) 4D2Uシアター公開&観望会 (三鷹)
- 12日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 15日 (火) 運営会議
- 19日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 25日 (金) 幹事会議
- 26日 (土) 観望会 (三鷹)
- 31日 (木) プロジェクト会議

### 2019年2月

- 2日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 8日 (金) 4D2Uシアター公開&観望会 (三鷹)
- 9日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 12日 (火) 科学戦略委員会
- 16日 (土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 21日 (木) 幹事会議
- 23日 (土) 観望会 (三鷹)
- 27日 (水) プロジェクト会議



# TMT建設と その先の天文学へ

国立天文台長 常田佐久



あけましておめでとうございます。昨年は、ALMAとすばるが、継続して大きな成果を挙げました。ALMAの第5期共同利用観測（Cycle5：2017年10月より開始）では、口径12mのアンテナの総観測時間は4,000時間に達しており、Cycle4の3,000時間に比べて、大幅に増大しています。これは、チリ観測所職員と合同アルマ観測所のたゆみのない運用改善努力によるものです。この他、太陽観測衛星「ひので」、天文シミュレーションプロジェクト（CfCA）の共同利用計算機、野辺山宇宙電波観測所の45m電波望遠鏡なども、活躍しました。また、大学等の支援を受けて維持されている野辺山電波ヘリオグラフ、系外惑星専用望遠鏡となったハワイ観測所岡山分室の188 cm反射望遠鏡も、引き続き成果を出しています。

さらに、東京大学宇宙線研究所が中心となり、国立天文台が主要メンバーとして参画する大型低温重力波望遠鏡（KAGRA）の建設が、いよいよ本年後半の米国の重力波望遠鏡（LIGO）や欧州のVirgoとの共同観測を目指し、佳境に入っています。太陽グループでは、NASAの観測ロケット実験FOXSI-3搭載の光子計測型X線撮像装置による観測実験成功、CLASP1成功を受けて、CLASP2観測ロケット搭載紫外線偏光分光望遠鏡のNASA マーシャル宇宙センターへの出荷、国際大型気球実験SUNRISE-3搭載の近赤外線偏光分光装置の開発の進展など、活況を呈しています。これらの3つの飛翔体搭載装置は、外部資金により国立天文台を中心として開発されました。

国立天文台は、これまで、世界の天文学を牽引する顕著な成果を挙げ、国際的に卓越した研究所として国内外から高い評価を受けてきました。これらの成果を引き継ぎ、さらに発展させていくため、昨年4月の台長就任時に、国立天文台の運営方針として、以下を挙げました。①Thirty Meter Telescope（TMT）計画の遂行に万全の対応を取る、②TMT後の大型プロジェクトの立ち上げの検討を行う、③大学・天文学コミュニティと国立天文台の有機的な協力体制を維持発展させる、④天文台内部の研究者・職員の人材活用を図る、⑤

政策立案者やメディア等に対して、天文学のビジョンについて、説得力をもって訴える、⑥スペースミッションへの展開を図る、の6点です。新年にあたり、この中のいくつかについて、これまでの進展と今後の展望を含めて、お話ししたいと思います。

Thirty Meter Telescope（TMT）計画は、日本・米国・カナダ・中国・インドの5か国の協力で進められている口径30mの超大型望遠鏡の建設計画で、国立天文台は、計画の中枢部分の望遠鏡本体や主鏡の製作などを担当しています。ハワイ島マウナケア山頂での建設工事が3年間中断し、関係各方面にご心配をかけていますが、工事中断期間中も、日本および各国の担当部分の設計・製作は着々と進行しています。

ハワイ州土地天然資源委員会（BLNR）により、TMTをマウナケア山頂域に建設するために必要な保護地区利用許可（CDUP）は2017年9月に、その土地を管理するハワイ大学とTMT国際天文台（TIO）で締結している土地転賃借契約（サブリース）は2014年7月に、それぞれ承認されています。BLNRによる承認について訴訟が提起されていましたが、ハワイ州最高裁判所が、サブリースについては2018年8月に問題はないとし、2018年10月にはCDUPが有効であるという判決を下しました。この間、ハワイの人々と対話を重ねることで、多くの支持と理解を得ることができ、現在、TMTをハワイ島マウナケア山頂に建設するという不退転の決意のもと、早期の建設工事再開に向けて、ハワイ州関係者と慎重に協議を進めています。併せて、国立天文台職員のパサデナへの派遣による人的貢献の強化等を進めていきます。

すばる、ALMA、TMTの3大プロジェクトは、文部科学省の「大規模学術フロンティア促進事業」の支援を受けていますが、当初設定された事業期間の満了が近づいているため、今年は、飛躍的な科学成果が得られる機能強化（略称「すばる2」・「アルマ2」ないし「スーパーすばる」・「スーパーアルマ」）の提案を行っていく重要な時期となっています。すばる2は、現在すばるの科学成果をけん引している超広視野

主焦点カメラ（HSC）、東京大学カブリIPMUを中心とした7か国による国際協力で開発が進められている超広視野多天体分光器（PFS）、現在提案中の広視野高解像赤外線観測装置（ULTIMATE）が、3本柱となります。PFSは、2021年度からの科学観測開始を目指して準備が進んでいますが、今年は、ULTIMATEの開発に是非着手したいものです。すばる望遠鏡は、その超広視野観測能力により、2020年代を通じて世界を牽引することは確実で、すばるの広視野観測への特化による運用の簡素化と、すばるの広視野観測で発見した現象をTMTで詳細観測すると言った連携のために、すばる・TMTの一体運用化を立ち上げていく必要があります。

将来計画の創出を促進するために、Aプロジェクト★01の枠組みを活用していきます。Aプロジェクトで、今後の天文学の新展開を起こせる計画を練り上げていくため、応募要件を改善して、公募を行いました。今年はいくつかの新プロジェクトが発足し、活動を開始していくのが、楽しみです。また、この中から、JAXAのみならず、NASAやESAの大型ミッションへの参加に通じる、新たなスペースミッションの提案が出てくることも、期待しています。さらに、できるだけ若い世代にAプロジェクトのリーダーを務めていただき、プロジェクトをリードする経験を積むことにより、将来の国立天文台の大型プロジェクトを担う人材育成効果も狙っています。これらの活動により、TMT後の大型プロジェクトだけでなく、大型プロジェクトに並走する予算規模の小さい国際協力プロジェクトが生まれていくことも期待しています。また、将来計画に必要とされる技術開発を行う先端技術センターの役割は、今後ますます重要となるでしょう。これに関連して、これまで台内予算配分の復活折衝的な位置づけであった「台長留置金」を廃止し、2019年度より「リーダーシップ経費」として、台長のリーダーシップによる将来計画に資する基礎開発と設備投資のための資金とします。

国立天文台はプロジェクトやセンター以外に、科学的な成果を上げるための研究部（理論研究部、電波研究部、光赤外研究部、太陽プラズマ研究部）という組織を置いています。しかしながら、近時、観測手段が波長横断的となるに従って、電波や光赤外といった波長ごとの組織の意味が薄れてきていること、かつ各研究部にのみ属している研究教育職員の数が少ない現状を受けて、従来、研究部が果たしてきた役割に加えて、マルチメッセンジャー天文学の推進および将来計画の議論の活性化を意図して、4つの研究部を統合し科学研究部を設置します。

文部科学省の学術研究の大型科学プロジェクト予算は、最盛期に比べてかなり減少しており、科学的生産性の高い大型観測装置の運用や新規参入に支障を来しています。一方、国の極めて厳しい財政状況の下で、学術の重要性のみを訴えても、政府と国民の理解を得ることは難しいというのが実感です。国立天文台がこの厳しい状況に対応していくためには、以下が大切です。①魅力ある大型計画を国際協力により推進し、顕著な学術成果を継続的に創出すること、②分野間の連携による新分野を創生していくこと、③自らスクラップ＆ビルドを行うこと、そして、④国立天文台の持つ技術的資産を活用して産業振興などへ貢献していくこと、の4点です。

世界に一台しかないような観測施設を大規模な国際協力に

より建設・運用していくことは、いまや、国立天文台の強みの一つとなっています。また、KAGRAと電磁波の望遠鏡が連携したマルチメッセンジャー天文学、アストロバイオロジーセンター（自然科学研究機構により2015年に設立）との連携による系外惑星探査とアストロバイオロジー研究、2018年3月に旧岡山天体物理観測所より改組したハワイ観測所岡山分室による京都大学3.8m望遠鏡「せいめい」の共同利用観測支援など、基礎物理学から生命科学に広がる分野間の連携による、新分野創生の種はいくつもあります。また、国立天文台の技術ポテンシャルを生かすため産業連携室の設置を検討しています。

限りある予算と人材の中で、最優先するプロジェクトの実現を目指すために、国立天文台は、常にコスト削減と資源の有効活用を行ってきました。国立天文台の歴史は、スクラップ＆ビルドの繰り返しといっても過言ではありません。すばる、アルマ、TMTなどの新たな最先端の大型プロジェクトを推進する一方で、長期にわたり日本の天文学の発展を支え続けた国内施設を組織替えするということをしてきました。これらの施設の中には、干渉計型重力波アンテナTAMA300のように、ミッション終了後の現在も、若手教育や新しい技術開発のテストベッドとして、これから国際的に活躍していける施設があります。また、旧野辺山太陽電波観測所の電波ヘリオグラフ及び旧岡山天体物理観測所の望遠鏡群は、観測所の改組後も、引き続き利用を強く希望する大学を中心に国内外から調達された資金により、現在も維持されています。これらの活動には、大学が主要な役割を果たしており、国立天文台と大学との関わりについて、新たな視点が必要と思っています。今後も、国立天文台のリソースの選択と集中を進めるため、既存プロジェクトの在り方について積極的な検討を行っていきます。

日本の科学の失速が懸念されています。実際、物理、化学、医学、材料科学と言った自然科学14分野のうち、11分野で論文数が減少しており、増加している分野でも世界平均を下回っていることが報道されています。しかし、唯一、天文学分野は、論文数の増加が世界平均を上回っており、また、日本からの論文数の世界シェアも、自然科学14分野のうち第一位となっています★02。すばるとALMAは、日本の科学の発展にとっても大きなマイルストーンとなりました。このような大型観測装置を基軸とした天文学の急速な進展は、わが国の大学共同利用機関を中心とした学術研究に新たな発展と刺激をもたらし、日本の国際的プレゼンスの向上、国民、特に若い世代に、科学への関心のみならず誇りと自信をもたらしています。国立天文台は、今後とも、大学共同利用機関としての責務を自覚し、新規技術の開拓にまい進し、魅力的な大型国際共同プロジェクトを提案・実現していく所存です。

#### ★01

Aプロジェクトは、基礎開発の段階にあるプロジェクトまたは小規模プロジェクトとして認定されたもの（これに対して、Bプロジェクトは、Aプロジェクト室が発展し、国立天文台として実現を目指して建設を進めているプロジェクト、Cプロジェクトは、Bプロジェクト室が発展し、共同利用などの運用段階にあるプロジェクトを言う）。

#### ★02

出典：“What price will science pay for austerity?” Nature 543, S10–S15 (23 March 2017).  
<https://dx.doi.org/10.1038/543S10a>



## すばる望遠鏡 運用開始20周年

吉田道利  
(ハワイ観測所長)



すばる望遠鏡は1999年1月にファーストライトを迎えた。その後、調整・試験を経て、2000年12月より共同利用観測を開始した。一体いつの時点スタートポイントとするかによって異論はあろうが、2019年はすばる望遠鏡の運用開始20周年である、と定義することとする。本稿では、この20年間にすばる望遠鏡を用いて達成された科学成果を振り返ってみたい。

20年という時間は、長くもあるが短くもある。赤ん坊が成年となるほどの時間だ。望遠鏡に寿命があるとして、それはどれぐらいの長さだろうか。世界を見回すと、50年以上活躍している望遠鏡はたくさんある。例えば岡山の188 cm望遠鏡は建設以来58年を経過し、なおも現役である。パロマー5m望遠鏡は70歳である。これらの望遠鏡に比べれば、すばる望遠鏡は抜群に若い。人間と同じく、20歳にしてようやく成年に達したという感じであろうか。

とは言え、すばるはその幼年期から優れた性能を発揮し、多様な科学成果を生んできた。すばるは光赤外線観測でカバーできるあらゆる天文学分野で際立った成果を挙げている。そのすべてを網羅することは私の手に余るが、プレスリリースされた成果に基づき、いくつかのトピックを紹介しよう。

### 星間物質の華麗な世界

すばる望遠鏡は、ファーストライト後の試験調整期間の間に、早くもその優れた性能を発揮した。最も初期から運用を開始した近赤外線観測装置 CISCO は、星間に漂ういくつかの電離ガス雲の観測において、すばる望遠鏡の赤外線観測性能を見せつけた。オリオン大星雲の赤外線画像 (図01) <sup>R1)</sup> は、その鮮明さにおいて、すばる望遠鏡の華々しいデビューを印象付けるものであった。また、共同利用開始直後に撮られた星形成領域 S106 の美しい赤外線画像 (図02) も、見るものに強烈な印象を与えた。この画像からは、600を超える生まれたての星が検出され、その空間分布から、質量の重い星ほど星雲の中心付近で生まれるという傾向が明らかになった <sup>R2)</sup>。さらにすばるは、近赤外分光撮像装置 IRCS と中間赤外線観測装置 COMICS によって、星雲 M17 で生まれた若い星の周囲に広がる星間ガスの複雑な多重構造を暴き出した (図03) <sup>R3)</sup>。生まれたばかりの星へのガスの流入メカニズムを探る貴重な観測結果である。



図01 オリオン大星雲の赤外線画像。CISCO 撮影。トラベジウムが放つ強力な紫外線によって電離されたガスが、視野全体にわたって青く淡く輝いている。



図02 星形成領域 S106 IRS4 の赤外線画像。CISCO 撮影。宇宙の不思議さ、美しさを象徴する天体として、米国のアル・ゴア元副大統領の著書・映画「不都合な真実」に取り上げられた。

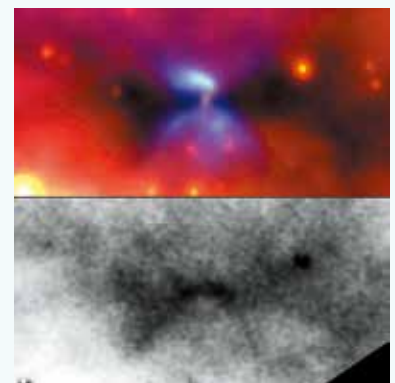


図03 原始星 M17-SO1 の赤外線画像。IRCS+AO 撮影。原始星を覆うガスと塵の雲（エンペロープ）の姿が、シルエットとして鮮明に捕らえられている。

## すばる高解像度観測能力の進化 ー惑星形成、系外惑星、重力レンズー

補償光学装置（AO）を備えたすばる望遠鏡は、高解像赤外線観測に威力を発揮し、若い星の周りに広がる、惑星の元となるガス雲ー原始惑星系円盤ーの研究に活躍した。AOにコロナグラフ装置CIAOの組み合わせは、若い恒星AB Aurの周囲に原始惑星系円盤が渦を巻いて分布している様子を明らかにした（図04 R4）。これは原始惑星系円盤撮像の先駆的な観測成果である。さらには、若い連星系の原始惑星系円盤の詳細構造を見ることに成功し、理論計算との詳しい比較から、惑星形成過程での外部からの物質供給の様子を世界で初めて明らかにした（図05 R5）。

すばるの高解像度観測路線は、さらに進化したコロナグラフ装置HiCIAOの登場によって、新たな展開を迎え、遂に太陽系外惑星を直接撮像することに成功した。太陽型恒星GJ 504の周囲を巡るGJ 504bは、それまで直接撮像された太陽系外惑星の中で最も暗く温度が低いもので、「第二の木星」と言って良い（図06 R6）。

すばるのAOシステムはさらに進化し、レーザーガイド星による大気揺らぎ補正が実現した。レーザーガイド星を用いると、大気揺らぎ補正に使える明るい星が無い天域でも、AO観測ができる。この機能により、重力レンズ効果を受けたクエーサー像の観測を行い、重力レンズを起こしている銀河を検出することに成功した（図07 R7）。レーザーガイドAOはその後も銀河などの高解像度観測において活躍している。

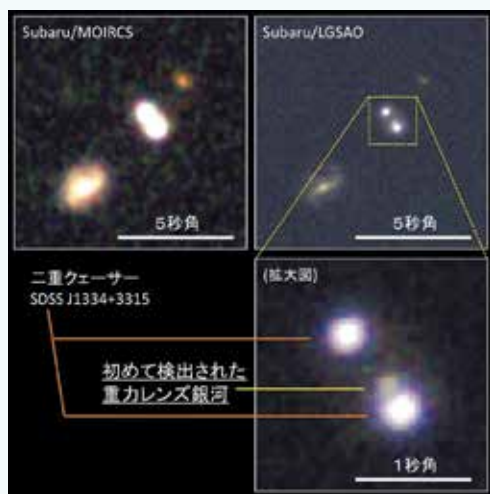


図07 二重クエーサー天体SDSS J1334+3315の赤外線画像。レーザーガイド星AOを用いた観測。重力レンズ効果を起こしている銀河を二つのクエーサー像の間に検出した。

## 爆発現象が解き明かす宇宙の元素合成

水素、ヘリウムに次いで軽い元素であるリチウム、金やプラチナに代表される鉄より重い元素ーこれらはいずれも、宇宙における生成現場が謎であった。すばるは、こうした元素が宇宙における爆発現象で生成されることを示した。

新星爆発は、白色矮星を伴う近接連星系において、白色矮星表面に降り積もったガスが爆発する現象である。可視光高分散分光器HDSによる観測で、V339 Delphiniと呼ばれる新星爆発でリチウムが生成されている証拠が得られた（図08 R8）。新星が、宇宙におけるリチウムの製造現場であるという新たな示唆が得られたのである。

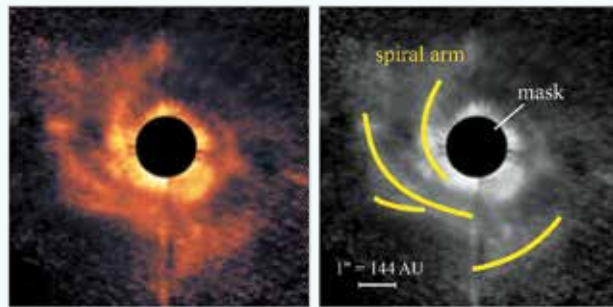


図04 若い恒星AB Aurの原始惑星系円盤の赤外線画像。CIAO+AO撮影。惑星誕生の現場の一つが、まるで銀河のように渦巻き状の複雑な構造をしていることが明らかになった。

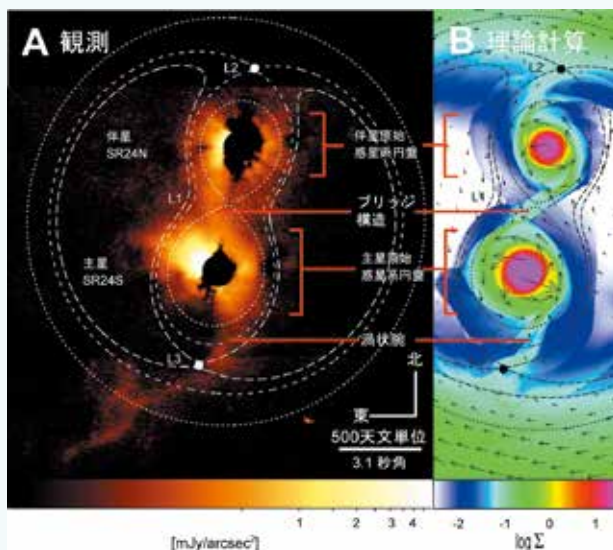


図05 若い連星系SR24にある原始惑星系円盤の赤外線画像。CIAO+AO撮影の画像（左）と理論計算結果（右）。連星系を取り巻く円盤の複雑な構造を直接写し出した。

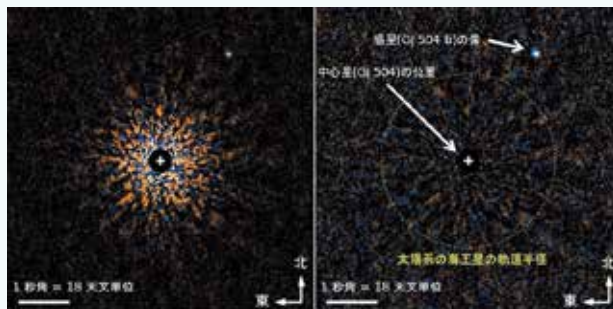


図06 太陽系外惑星GJ 504 bの赤外線画像。HiCIAO+AO撮影。直接撮像された太陽系外惑星の中で最も暗く温度が低く、「第二の木星」と呼ぶにふさわしい天体とされる。

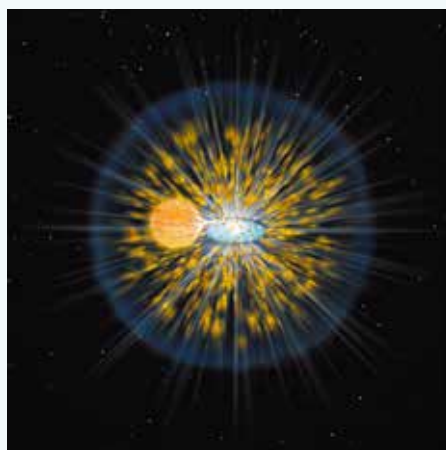


図08 新星爆発の想像図。2013年に現れた新生爆発V339 Delphiniでリチウムが大量に生成されていることが、HDSによる観測から明らかになった。



鉄より重い元素のうち、素早い中性子捕獲反応（rプロセス）で作られる元素は、中性子星同士の合体で生まれるのであろうと考えられていた。すばるは重力波源GW170817に伴う光赤外線を超広視野主焦点カメラHSCと、近赤外線撮像分光装置MOIRCSによって追跡観測することに成功し、その特徴からrプロセス元素が大量に生成された証拠を掴んだのである（図09）[R9](#),[R10](#),[R11](#)）。

宇宙で始めて生まれた星はどのようなものだったのか。それを探る一つの手段は、宇宙初期に生まれて現在まで生き残っている古い星を見つけ出し、その特徴を詳しく調べることである。すばるHDSは、SDSS J0018-0939と呼ばれる星がまさにそうした星であることを明らかにした（図10）[R12](#)）。この星は、宇宙の初代星が起こした超新星爆発でまき散らされたガスから生まれたのかもしれない。

## すばるが探る銀河の世界

すばる望遠鏡は近傍銀河の観測でも活躍した。微光天体撮像分光装置FOCASのファーストライト観測で得られたスターバースト銀河M82の画像は、銀河から噴き出す電離ガス（スターバーストウィンド）の様子を、それまでにないシャープさで捉え、その詳細構造を明らかにした（図11）[R13](#)）。



図11 スターバースト銀河M82の可視光画像。FOCAS撮影。銀河中心部での活発な星生成活動によって噴き出された電離ガス（スーパーウィンド）の構造をシャープに写し出した。

2014年から稼働を始めたHSCは、その広視野と高解像度によって、近傍銀河を取り巻く星の種族と分布を調べることが可能とし、銀河考古学を進展させた。M81、M82、NGC 3077という三つの銀河からなる銀河群を、HSCで広域観測した結果、この近傍銀河群の中を漂う星の年齢と分布が明らかになった（図12）[R14](#)）。過去の銀河相互作用が銀河進化・銀河間空間進化に如何に影響を及ぼすのかについて、詳しく知るための重要な手がかりを与えたのである。

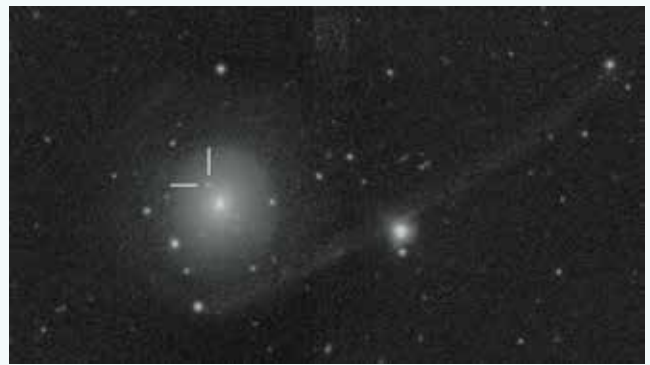


図09 重力波天体GW170817の光赤外線対応天体。HSC撮影。すばるをはじめとする日本の望遠鏡群が行なった観測により、天体の明るさと色の時間変化を追跡することに成功し、その特徴からrプロセス元素が大量に生成された証拠を掴んだ。



図10 初代の巨大質量星が起こす爆発の想像図。特異な元素組成を持つことがHDS観測で明らかになった小質量星SDSS J0018-0939は、爆発によって巨大質量星が放出した物質と周囲の水素から誕生したと考えられる。



図12 渦巻銀河M81周辺の可視光画像。HSC撮影。隣のスターバースト銀河M82や楕円銀河NGC 3077と重力相互作用している様子を広域観測で写し出した。

## より遠くへ、最遠へ

すばる望遠鏡の大きな科学的目標の一つが、遠方宇宙の探索と銀河進化の解明であることは言をまたない。すばるが動き出して間もなく、本格的に稼働し始めた主焦点カメラ Suprime-Cam (S-Cam) は、当時の大望遠鏡の中でも屈指の広視野高感度を誇り、遠方宇宙の探索に威力を発揮した。

遠方銀河の放つライマン $\alpha$ 輝線を検出する手法を主軸に、「最遠方銀河」の発見記録を次々と更新していたすばるは、2006年、遂に赤方偏移が7（距離128億8千万光年）に達する銀河を発見した（図13 R15）。この時点で遠方銀河の距離の遠いものから数えたトップテンのうち、実に9銀河がすばる望遠鏡による発見であった。

すばるは初期に観測所プロジェクトなるものを立ち上げ、数十夜を使って大きなサーベイプログラムを実施した。そのうちの一つ「すばるXMMニュートンディープフィールド」プロジェクトのデータから、129億光年彼方にすば抜けて大きく明るい電離ガス雲が発見された（図14）。「ヒミコ」と名付けられたこの天体は、銀河形成初期に激しい星生成を起こしている巨大銀河だと考えられており、銀河形成の謎を解くカギとされている R16)。



図13 128.8億光年彼方に見つかった最遠方（当時）銀河 IOK-1 の可視光画像。Suprime-Cam 撮影。すばる望遠鏡は「最遠方銀河」の記録を次々と塗り替えてきた。

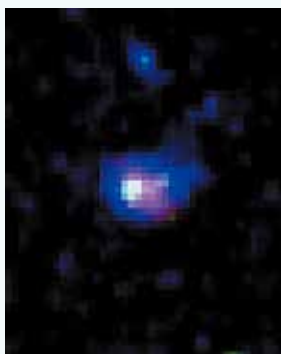


図14 129億光年彼方に見つかった巨大な電離ガス雲「ヒミコ」の可視光赤外線画像。Suprime-Cam およびスピッツァー宇宙望遠鏡撮影。

もう一つの観測所プロジェクト「すばるディープフィールド」のデータからは、最遠方（距離127億光年）の銀河団が発見された（図15）。この発見により、宇宙年齢がまだ10億年ほどの時点ですでに銀河の集団である銀河団が形成されていたことが示された R17)。さらに、S-Cam の後継機である HSC を用いた大規模サーベイによって、120億光年彼方に200個におよぶ大量の原始銀河団が発見されたのであった（図16 R18)。

## 宇宙の成り立ちと構造形成に迫る

すばるはその集光力と広視野観測能力によって、宇宙を広く深く探索することができる。宇宙全体の歴史を探る宇宙論的観測は、すばるの能力がいかに発揮される分野である。

銀河の空間分布を遠くまで詳しく調べる事は、宇宙における構造形成を知る上で欠かせない。主焦点に搭載されたファ

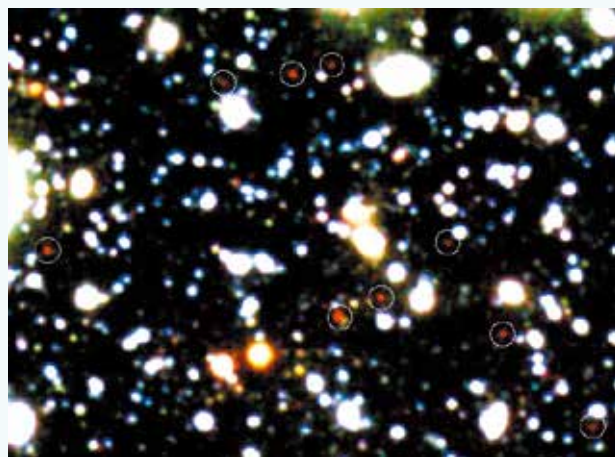


図15 127.2億光年彼方に見つかった銀河団の中心領域。Suprime-Cam 撮影。○で囲まれた赤い天体が銀河団に属すると考えられる銀河。宇宙年齢がまだ10億年にも達しない初期宇宙にすでに銀河団が存在したことを示した。

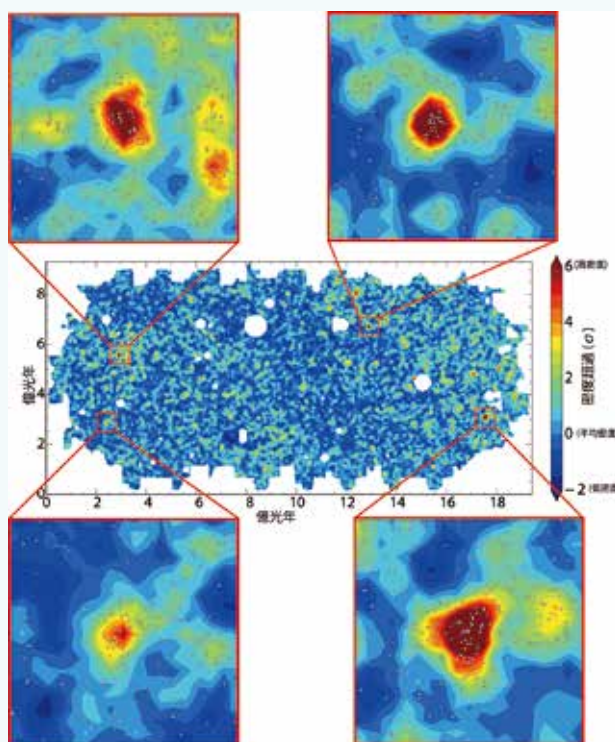


図16 約120億光年彼方における銀河の分布と原始銀河団領域の拡大図。HSCによる観測。赤い領域が将来銀河団になると予想される原始銀河団。

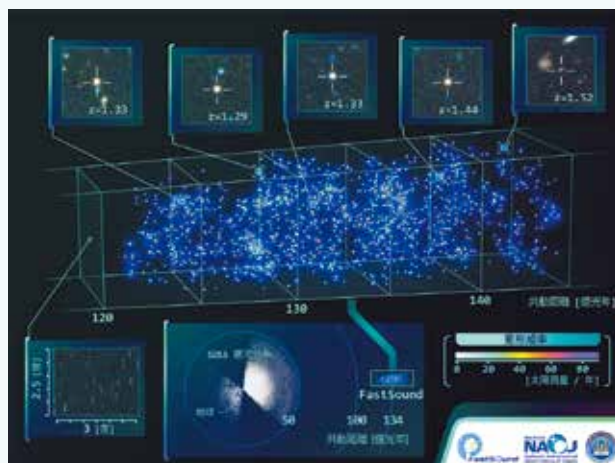


図17 FMOS観測で得られた銀河の3次元地図。数多くの銀河の運動を詳しく調べることで、重力によって大規模構造が成長していく速度の測定に成功した。



イバー多天体分光器FMOSはこの探査に挑戦し、130億光年彼方までの銀河の分布地図を作ること成功した(図17)。このデータから、遠方宇宙で大規模構造が成長していく速度についての情報が得られた(R19)。

HSCの広視野と優れた結像性能は、数多くの銀河の「像」を詳しく調べることを可能にする。銀河と私たちの間に重力源があると、その重力のために銀河の像が歪んでしまう。逆に、この歪みから、見えない重力源＝ダークマターの空間分布が分かる。こうして、すばるは、2000万個の銀河の像を解析して、宇宙空間に広がるダークマターの3次元地図を作ること成功した(図18)(R20)。これは、これまでに人類が得た中で最大かつ詳細なダークマター地図である。さらに、その詳細な解析から、宇宙での物質集積の様子が、これまでの理論予測よりもごくわずかにゆっくりである可能性が示唆された(R21)。

## 身近な最前線—私たちの太陽系

太陽系は、身近にありながら今なお多くの謎に包まれている。

彗星は、太陽系誕生時の記憶を留める始原天体のひとつであると考えられている。彗星の内部構造を探るため、NASAはディープインパクト探査機をテンペル第1彗星に衝突させた。その衝突の瞬間が、すばるCOMICSによって中間赤外線で観測された(図19)。この観測により、衝突によって噴出した内部物質の組成が明らかとなったのである(R22)。

JAXAの打ち上げた小惑星探査機「はやぶさ」は、7年以上の苦難の旅を経て、小惑星イトカワに着陸し、その表面物質を地球に持ち帰った。はやぶさが地球に帰還する直前の姿はすばるS-Camによって捉えられた(図20)。はやぶさの持ち帰った貴重なサンプルは、小惑星研究を大いに進めることとなった。この偉大な探査機の最後の姿を捉えた画像をもって、本小文の締めとしよう。



図20 地球帰還直前の小惑星探査機「はやぶさ」の可視光画像。Suprime-Cam撮影。縦長の形をしているCCDの向きを調整し、移動する「はやぶさ」を一つの視野に収めた、こだわりの観測だ。

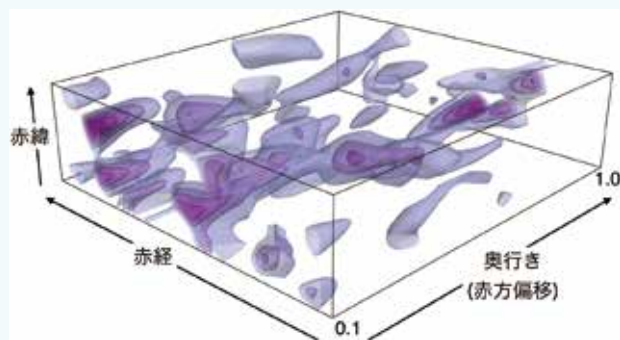


図18 HSC観測で得られたダークマターの3次元分布地図。数多くの銀河について形の「歪み」を精密に測ることで、かつてない広さと解像度のダークマター地図を得ることに成功した。

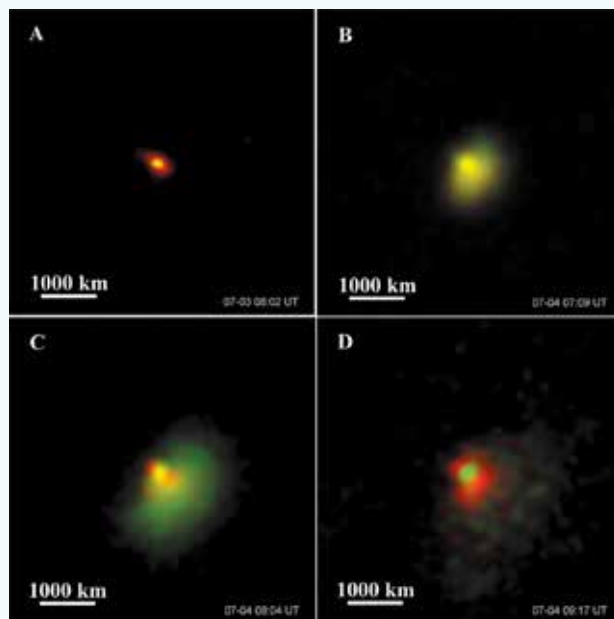


図19 ディープインパクト探査機衝突直後のテンペル第1彗星の赤外線画像。COMICS撮影。彗星内部物質が宇宙空間に広がる様子を、衝突後数時間に渡って克明に捉えた。

## 参考文献

- R1) Kaifu et al., 2000, PASJ, 5, 1, "The First Light of the Subaru Telescope: A New Infrared Image of the Orion Nebula"
- R2) Oasa et al. 2006, AJ, 131, 1608, "Very Low Luminosity Young Cluster and the Luminosity and Mass Functions in S106"
- R3) Sako et al. 2005, Nature, 434, 995, "No high-mass protostars in the silhouette young stellar object M17-SO1"
- R4) Fukagawa et al. 2004, ApJ Letters, 605, L53, "Spiral Structure in the Circumstellar Disk around AB Aurigae"
- R5) Mayama et al. 2009, Science, 327, 306, "Direct Imaging of Bridged Twin Protoplanetary Disks in a Young Multiple Star"
- R6) Kuzuhara et al. 2013, ApJ, 774, 11, "Direct Imaging of a Cold Jovian Exoplanet in Orbit around the Sun-like Star GJ 504"
- R7) Rusu et al., 2011, ApJ, 738, 30, "SDSS J133401.39+331534.3: A New Subarcsecond Gravitationally Lensed Quasar"
- R8) Tajitsu et al. 2015, Nature, 518, 7539, "Explosive Li production in the classical nova V339 Del (Nova Delphini 2013)"
- R9) Utsumi et al. 2017, PASJ, 69, 101, "J-GEM observations of an electromagnetic counterpart to the neutron star merger GW170817"
- R10) Tanaka et al. 2017, PASJ, 69, 102, "Kilonova from post-merger ejecta as an optical and near-infrared counterpart of GW170817"
- R11) Tominaga et al. 2018, PASJ, 70, 28, "Subaru Hyper Suprime-Cam survey for an optical counterpart of GW170817"
- R12) Aoki et al. 2014, Science, 345, 912, "A chemical signature of first-generation very-massive stars"
- R13) Ohya et al. 2002, PASJ, 54, 891, "Decomposition of the Superwind in M82"
- R14) Okamoto et al. 2015, ApJL, 809, L1, "A Hyper Suprime-Cam view of the interacting galaxies of the M81 group"
- R15) Iye et al. 2006, Nature, 444, 186, "A galaxy at a redshift  $z = 6.96$ "
- R16) Ouchi et al. 2009, ApJ, 696, 1164, "Discovery of a Giant Ly  $\alpha$  Emitter Near the Reionization Epoch"
- R17) Toshikawa et al. 2012, ApJ, 750, 137, "Discovery of a Protocluster at  $z \sim 6$ "
- R18) Toshikawa et al. 2018, PASJ, 70, S12, "GOLDRUSH. III. A Systematic Search of Protoclusters at  $z \sim 4$  Based on the  $>100 \text{ deg}^2$  Area"
- R19) Okumura et al., 2016, PASJ, 68, 38, "The Subaru FMOS galaxy redshift survey (FastSound). IV. New constraint on gravity theory from redshift space distortions at  $z \sim 1.4$ "
- R20) Oguri et al. 2018, PASJ, 70, S26, "Two- and three-dimensional wide-field weak lensing mass maps from the Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program S16A data"
- R21) Miyazaki et al. 2018, PASJ, 70, S27, "A large sample of shear-selected clusters from the Hyper Suprime-Cam Subaru Strategic Program S16A Wide field mass maps"
- R22) Sugita et al. 2005, Science, 310, 274, "Subaru Telescope Observations of Deep Impact"

## みたか太陽系ウォーク・ついに10回め！

高島規子（天文情報センター）



01 太陽系サポーター募集ちらし。

もはや三鷹市の秋の風物詩？ となったスタンプラリー「みたか太陽系ウォーク」。

当初、駅前中央通り商店会のたった50店舗のスタンプ設置から始まった「みたか太陽系ウォーク」ですが、第10回となる今年はなんと、初登場のリウグウスタンプを含め、市内全域249か所にまでひろがりました。さらに、今年は、様々な取り組みや特別企画・新企画が打ち出され、過去最高の盛り上がりを見せた38日間となりました。そこから、国立天文台が関係したものをはじめとして、特にいくつか、ご紹介しましょう。

まずは、「太陽系サポーター」の募集。

これは、スタンプラリーへ参加するだけでなく、市民のみなさんにもスタッフとして主体的に動いてもらうための初の試み。およそ30名の市民が、①太陽系通信員 ②太陽系作業員 ③イベント応援隊の三つに分かれて活動に参加しました。特に、ちょっと怪しげな名前の作業員たちは、私もミニレクチャーの講師として協力した「卓上太陽系工作ワークショップ」では、サポート役として大活躍、その様子はJCOM武蔵野・三鷹のデイリーニュースで、とりあげられました。さらに、三鷹駅構内に出現した直径107センチの立体太陽、天文・科学情報スペースの顔出しパネルも太陽系作業員たちの努力のたまものです。



03 企画展「みたか太陽系ウォーク展」の顔出しパネル。



02 13億分の1の太陽出現by太陽系作業員。

また、スタンプラリー開催に先立って、国立天文台で行われたのが、スタンプ設置店向けの4D2Uシアター特別プログラム上映会。「太陽系ウォーク」に特化した内容のプログラムで、担当するエリアを始めとして、太陽系についてしっかり学んで、ラリー開始に備えました。



04 4D2U上映会に集まった参加店舗の方々が歴史館見学中。

一方、太陽系マップもデザインが一新。昨年までのタブロイド判から持ち運びに便利なA4判の冊子に変更して、店舗や観光資源などの紹介機能を強化。もちろん、国立天文台の紹介にも、しっかり1ページが割かれています。このほかにも、みたか都市観光協会がコラボ企画として開催したデジタルスタンプラリー3個の設置場所にもなるなど、三鷹市の観光名所？ としての国立天文台が、クローズアップされています。



05 デザイン一新の太陽系マップ。

そして、9月21日、「みたか太陽系ウォーク」初日に開かれた最初のコラボイベントは、ジブリ美術館の星空観望会。残念ながら、雨のため観望会は中止となりましたが、国立天文台の特別客員研究員、伊東昌市氏の解説で宇宙ビューワーMitakaの上映とジブリ短編映画「星をかった日」他の上映があり、宇宙とジブリの世界を楽しみました。





06 ジブリ美術館・土星座でのMitaka上映。

翌日9月22日には、キックオフセレモニーとして、三鷹ネットワーク大学にて、常田佐久国立天文台長の講演および清原慶子三鷹市長とのスペシャル対談が催されました。そこからは、コラボイベント目白押し、さらに、古在由秀賞が新設されたり、第10回記念特別賞が設けられ

たり、とご褒美が増えたせいもあってか、スタンプラリー自体も太陽系マップが足りなくなるほどの盛り上がりを見せました。

国立天文台には、毎年、守衛所に海王星スタンプ、三鷹・星と宇宙の日に彗星スタンプが登場しますが、今年は、天候に恵まれたこともあり、たくさんの方の



07 清原市長と常田台長の対談の様子（キックオフセレモニー）。



08 今年のご褒美（景品）の数々。

スタンプを押す姿が見られました。最終的には、マップ配布数は2万枚、景品交換数は3518名に上り、なんと493名もの方が太陽系コンプリート（完全制覇）を遂げた今年のみたか太陽系ウォーク。

来年こそは、あなたも参加してみませんか？

## コンプリート達成！ 回った歩いた一か月

冒頭から私事で恐縮だが、2018年11月に三鷹市から引っ越すことになった。三鷹市民として「みたか太陽系ウォーク」に参加するラストチャンス、ならばコンプリートを目指してみよう。四国出身者（★01）にとって、スタンプラリーは八十八か所巡礼に通じる血脉だ（<http://www.taiyokei-walk.jp/> にエリアマップがあるので、ご参照を）。

太陽系ウォークの起点は三鷹駅だが、ラリー初日の朝は仙川駅に近いクリニックの受診予定があった。なので最初のスタンプはいきなり冥王星ゾーン。三鷹新川一郵便局に山積みされていたスタンプ帳を手に入れて、近くの冥王星2つと海王星1つのスタンプを押した。まずは幸先の良いスタートだ。しかし帰り道の週2回程度の不定期営業のラーメン屋は閑として声なく、スタンプも見当たらない。前途多難を予感させた（★02）。

最初は手当たり次第に押していたが、定休日を気にする必要があることに次第に気が付いた。市政窓口などの公共機関は土日は開いておらず、押印できないところが多い。郵便局や銀行はATMコーナーにスタンプ台を設置していて、土日でも押せるところが多くてありがたかった。コミュニティーセンターは地区ごとに休みが異なることも新しい発見だった。

地元の熱烈的な協力も非常に印象的だった。太田ふとん店の店主さんからは、1月に三鷹第一中学校の社会人講話で同席していた折にコラボ商品の開発を持ちかけられていたのだが、それが太陽系ウォークハンドタオルとして結実したのを発見して、一も二もなく購入した。三鷹駅ビルに入る飲食店の記念メニューなども印象的だった。

スタンプ巡りにたいへん便利だったのが小田急バスだ。510円で、みたかシティバス（一部路線を除く）を含め一日何度でも乗車できる1日フリーパスが重宝する。天文台の西側をめぐるには、鷹52で野川公園入口のバス停で降り、冥王星1つと海王星2つのスタンプを押し、大沢六丁目バス停で1時間1本のみたかシティバスをつかまえて大沢グランド入口バス停まで移動し、冥王星スタンプを2つ押して大沢橋・羽沢小学校前バス停に歩くという行程で、この間40分足らずという早業だった。

ところが難関は残る。最も苦労したのが杏林大学地区の最南端、三鷹中原四郵便局だ。最寄りバス停は1日フリーパスでは乗れない路線で、通常路線だと中原小学校バス停から徒歩15分で着き、押印した後はやはり徒歩15分かけて晃華学園東バス停から帰路に着くという場所だった。北野地区で次のバスまで1時間以上あったので2km歩いて次のスタ

今回のキーナンバー

# 249

山岡 均 の キナンバー

04 読み解く宇宙

イラスト／藤井龍二

国立天文台天文情報センタ 広報室長の山岡 均です。国立天文台ニュースの記事をもっと深く理解するために、キナンバーに注目して解説します！

ンプへ向かったり、牟礼から井の頭公園駅までやはり2km歩いたり、たいへん運動にはなった（★03）。最後の1個は井の頭公園文化園 水生植物園となり、思わず出たガッツポーズに、入場券売り場のお姉さま方に苦笑された。

渡されたコンプリート証には自分の名前を書く欄がある。自筆で記入するのも芸がないので、ここは実行委員長の縣さんをお願いした。特別公開日で彗星スタンプを押すためにスタンプ帳ごと持参し、本部応接室で書いてもらった。「こんな身近にコンプリートするようなもの好きがいるとは」とは縣さんの弁。彗星スタンプもコンプリートしたので、こちらは後日、彗星の専門家である渡部さんに名入れをお願いした。

これほど大規模なスタンプラリーは全国でも類を見ないだろう。終了後しばらくは虚脱感を味わった。今後は、御朱印帳にのめりこまないように気を付けたいと真剣に考えている。

★01 山岡は愛媛県松山市出身。実家の近くに札所があり、幼少時からお遍路さんに接してきた。

★02 このラーメン屋はその後屋外にスタンプを設置してくれて、楽に押印できた。

★03 10月下旬から膝を痛めて杖をついているのは、これが遠因かもしれない。

●キーナンバー：249 もちろんみたか太陽系ウォークのスタンプの数だ。地元の皆さんの絶大な協力なくしてはこの数は実現しない。今後も街とともにある天文台として、愛される存在であり続けたい。



縣実行委員長（左）に太陽系コンプリート証に名前を書き入れてもらって、満願成就の満面の笑み。



# 2018年「三鷹・星と宇宙の日」報告 2018 10 26-27

高島規子(天文情報センター・普及室)

毎年恒例の特別公開「三鷹・星と宇宙の日」を、2018年10月26日(金)27日(土)の2日間で開催しました。目玉企画の講演会を始め、おなじみの質問コーナー、普段は入れない歴史的建物や研究施設の公開、国立天文台で行っている研究とその成果を紹介する展示はもちろん、楽しみながら天文学や宇宙について知っていただくためのカードゲームやVR(仮想現実)体験、謎解き、などさまざまな出し物を用意しました。その結果、26日のプレ公開に490名、27日の本公開に3247名、両日合わせて3737名もの方に、最先端の天文学の面白さを感じていただきました。

7月31日の火星大接近を始め、夏から秋にかけては、宵空で四つの惑星が共演、HAYABUSA 2のリュウグウ到着、と、とにかく太陽系的话题に事欠かない今年のメインテーマは「太陽系再発見」。講演会も立ち見が出るほどの大盛況で、太陽系研究最前線への興味は尽きないようでした。雨の予報で心配された天候も、開門時刻には青空が広がり、まるで夏を思わせる陽気の中、半袖で各企画を精力的に回るたくさんの姿が見られました。「太陽系」だけでなく国立天文台の新しい魅力も「再発見」されたのではないのでしょうか？

26日  
ミニ講演会

国立天文台

★月・惑星の中身を「見て」みたい！

東京大学天文学教育研究センター

★東京大学アタカマ天文台第1期観測装置

すばる望遠鏡でファーストライト！

野田寛大(国立天文台 助教)

上塚孝史(東京大学 特任研究員)

高橋英則(東京大学 特任助教)

27日  
講演会

国立天文台

★平山族と古在振動—小惑星の研究を変えた日本の力

★はやぶさ2が初めて目にした小惑星リュウグウの姿

東京大学天文学教育研究センター

★地上望遠鏡で探る太陽系の小さななかまたち

伊藤孝士(国立天文台 助教)

竈木則行(国立天文台、総合研究大学院大学 教授)

大澤 亮(東京大学 特任助教)



開門～！ さあ、1年に1度のお祭りだ！

本部は要の司令塔です。

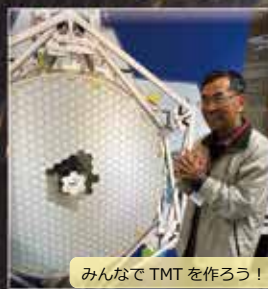
今年もがんばるぞ～！

地下の秘密基地？  
TAMA300 によろこ。

プログラムをもらったら、お目当ての場所へGo！



今年のご褒美はミニタオル。



みんなでTMTを作ろう！



ブラックホールはね…。



さあ来い！質問！



ふむふむ。ここのコーヒーはサイエンスのかおり…。



青空に映えるフレア望遠鏡

宇宙にある分子って  
なあ～んだ？

100年前の太陽  
おみやげ写真 付

スペクトル日和だわ～

星の距離をどうはかるかと  
いいますとね…。

中華鍋だって、立派な  
アンテナ。  
あ！野球が映った！

留守にしてみません。

てんばめりえで  
出てくるものは？

「みんなの天文学」で国際交流。

うー！これがアタカマ高地  
5000mの星空！

お帰りなさい！6m

負けちゃったあ…。

「ひので」はですね…。  
太陽だけに説明にも熱が入ります。

左に見えますのは…

観望会の整理券はこちら～♪

太陽電波、受かるかな？

先端技術センターの見どころは  
もはや大道芸人並みのパフォーマンス。

お宝「貴重書」実物展示。

恒例、銀河探しゲーム！  
もどかしさがいつしか快感に…。

フィナーレにグラウンドに現れたのは、  
まぶしいばかりの満月！  
その存在感には圧倒的でした。

●当日のようすは、Instagram でご覧いただけます。  
[http://www.instagram.com/naoj\\_mtk/](http://www.instagram.com/naoj_mtk/)

●27日の国立天文台講演会は、Youtube でご覧いただけます。  
Youtube 国立天文台チャンネル <https://www.youtube.com/user/naojchannel>

●27日の東京大学天文教育センターの講演会は、Youtube でご覧いただけます。  
<https://www.youtube.com/watch?v=oisXi9nXLR4>

### 三鷹・星と宇宙の日2018

主催 自然科学研究機構 国立天文台  
自然科学研究機構 アストロバイオロジーセンター  
東京大学大学院 理学系研究科附属 天文学教育研究センター  
総合研究大学院大学 物理科学研究科 天文学専攻

後援 社団法人 日本天文学会 協力 東京大学消費生活協同組合 天文台支所  
財団法人 天文学振興財団 三鷹市 星と森と絵本の家  
ホニャラン株式会社  
太陽企画株式会社



## 「すばる秋の学校2018」報告

田中賢幸 (ハワイ観測所)

国立天文台ハワイ観測所では、大学学部生向けの研究・観測体験企画を毎年開催しています。そのうちの一つが「すばる秋の学校」で、今年も高い倍率を勝ち抜いた意欲ある若者13名が日本津々浦々から集まり、9月25日から28日までのアツイ4日間を過ごしました。

「士別れて三日なれば刮目して相待すべし」という話からこの学校はスタートしました。三日も経てば人は大いに成長しているもので、次に会う時には目をこすって違う目で見なければいけませんよ、というような意味で、3日後の発表会で学生の皆さんがどれだけ成長したか驚くのを今から楽しみにしています、という気持ちを込め開会の言葉としました。

開会式が終わると、いよいよ学校の始まりです。今年の秋の学校も例年通り、全員での座学から始まり、すばる望遠鏡の紹介と撮像データ解析の概論を学びました。少々盛りだくさんな内容でしたが、学生の皆さんはメモを取ったり真剣に聞き、いい質問も出ました。内容の濃い座学のセッションでした。

その後は4つのグループに分かれての研究実習になります。今年の研究テーマは系外惑星、突発天体、近傍銀河、遠方銀河、という最近の旬も取り入れたバリエーションのあるテーマでした。各グループでそれぞれの研究概要を理解し、研究プランを立て、いよいよ研究開始です！ 実質二日半ほど講師と学生が一緒になって、研究に打ち込みました。時には熱い議論を交わし、時にはともに笑ういい時間が過ごせた



01 講義の様子。皆さん真剣な眼差し。



02 研究実習の様子。計算機に向かって、学生も講師も一生懸命です。

と私は勝手に思っています。いや、皆さんもきっとそう思ってくれるに違いない。

研究は研究するだけでは終わりません。研究結果の発表をするまでが研究です。最終日は各グループの研究総まとめとして、発表会を行いました。こういった発表をすることが初めてという学生もいて、緊張の面持ちのグループもありましたが、どのグループも一生懸命準備した素晴らしい発表でした。「士別れて三日なれば…」というのはまさにその通りで、一生懸命努力すると人間はすごく伸びる、というのを実感した発表会でした。私も自分を振り返らないといけません。三日前は何かやってたかなあ。うん、雑用だ。おや、今も雑用をしているぞ…。いや、こんなはずでは…。

研究発表会では各自が一番素晴らしいと思ったと思うグループに投票してもらい、最優秀賞を授与します。今年は「最も刮目に値したグループ」として遠方銀河グループが最優秀賞に選ばれました。おめでとうございます。賞状と景品が授与されました。他のグループの発表も素晴らしく、甲乙つけがたい内容でした。

参加者の学生の皆さんからは、充実した秋の学校だったという感想と共に、天文学研究に対する興味が増した、という声をいただきました。それはまさにこの秋の学校が目指していることで、未来の天文学者を育てることが秋の学校の命題です。実際に以前の秋の学校参加者で、現在大学院生として研究に勤しんでいる若者もいます(そして、その若者は今回の秋の学校を手伝ってくれた!)。今回の参加者の中からも、未来の天文学者が一人でも多く現れてくれることを切に願っています。

この秋の学校は小西美穂子、新納悠、小野寺仁人、岡本桜子、伊藤慧、谷本悠太(以上敬称略)、そして私という講師陣で開催しました。開催まではすばる室のお姉様方、特に柴田純子さんにはウェブサイト作成からグッズデザインまで大変お世話になりました。また、お茶の準備から写真撮影までしていただいた、野口倍美さんにも感謝しております。このメンバーでなくてはできなかった、クオリティの高い秋の学校になったと自負しています。開催する側にとっても思い出深い学校となりました。集合写真の皆さんのいい笑顔が全てを物語っています。



03 すばる棟前の集合写真。優勝チームには賞状と景品が送られました。全員いい笑顔！



## 都築俊宏 技術員が第21回光設計賞を受賞



第21回光設計賞において、国立天文台先端技術センターの都築俊宏技術員が光設計優秀賞を受賞しました。受賞対象となったテーマは「次世代超大型望遠鏡

TMT/第一期観測装置IRISの光学設計—Co-axis double TMAを利用した極低収差、高スループット光学系の実現—」です。

次世代超大型望遠鏡TMT (Thirty Meter Telescope) は、口径30メートルの巨大望遠鏡を日本を含む5か国の協力で建設する野心的な計画です。この望遠鏡完成後には、3つの観測装置が稼働し初期観測を行う予定です。その一つが近赤外撮像分光装置IRISです。都築氏は、このIRISの撮像部の光学設計に求められる極めて良好な結像性能を達成するための設計解を導き出し、それが評価されました。またこの設計が大きな国際プロジェクトで採用された実用性についても特筆すべき点とされました。

光設計賞は、一般社団法人 日本光学

会 光設計研究グループにより「光設計」分野における技術交流・研究活性化を目的として、年に一度同分野に関連する優れた研究・技術・発明を表彰するものです。第21回光設計賞の授与式および記念講演会は、東京都内で開催された日本光学会年次学術講演会 (Optics & Photonics Japan 2018) 会期中の2018年10月31日に行われました。

都築さんは「光設計賞は光学設計に關する日本で最も名誉ある賞です。このような名誉ある賞をいただけたことを大変光榮に思っております。共同開発者の方々にも厚く御礼申し上げます。今後も日本の光学分野および天文分野の発展に寄与できるよう専念いたします」と受賞の喜びを語っています。

2018 11, 12

## 『理科年表』2019年版が刊行されました

おしらせ  
NO.04

『理科年表』(国立天文台 編)は、暦、天文、気象、物理／化学、地学、生物、環境の7部門からなる科学全般を網羅したデータブック。多数の研究機関の協力の下に国立天文台が編さんする、日本で最も信頼されている「自然界の辞典」です。理科年表オフィシャルサイトでは、これま

でのトピックスやその後日談を順次掲載。環境データに特化した『環境年表2019-2020』(国立天文台 編)も刊行中です。関連するデジタルデータや授業に活用するためのワークシートも理科年表オフィシャルサイトに公開しています。併せてご利用ください。



●理科年表オフィシャルサイト  
<https://www.rikanenpyo.jp/>

## 編集後記

インフルエンザの予防接種をしました。シーズン中ずっと効果が続くことを祈ります (去年も予防接種をしました、3月末に感染し、40℃超の熱が出ました…。) (G)

ふれあい天文学で新潟出張。久々の小学生向け授業でしたが子どもの純粋な反応にはとても癒やされました。(は)

年末にいろいろな会議が目白押し。でも実験も佳境でなかなか参加できない。来年こそはもっと計画的に、と毎年言っているような…。(I)

2018年は37講演でした。今年もいろいろなところで天文学とアルマ望遠鏡の面白さをお伝えしたいと思います。(h)

毎年恒例の合宿で倉敷へ。鴨方へ寄り、せいめい望遠鏡を見学しました。これからの活躍に期待です。(e)

ブラ核学会に初めて参加させてもらった。当初はなかなか話についていけなかったが、徐々に浸透してきて、隣分野の面白さが少しずつ分かってきた。2019年もよろしく願います。(K)

あつという冬の冬。オリオンが高く上がる時期になってしまいました。銀河鉄道の北回り路線、ぜひご期待ください。(W)

## 国立天文台ニュース NAOJ NEWS

No.306 2019.1

ISSN 0915-8863

© 2019 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：渡部潤一 (委員長・副会長) / 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 (チリ観測所) / 小久保英一郎 (理論研究部/天文シミュレーションプロジェクト) / 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 / 2019年1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)

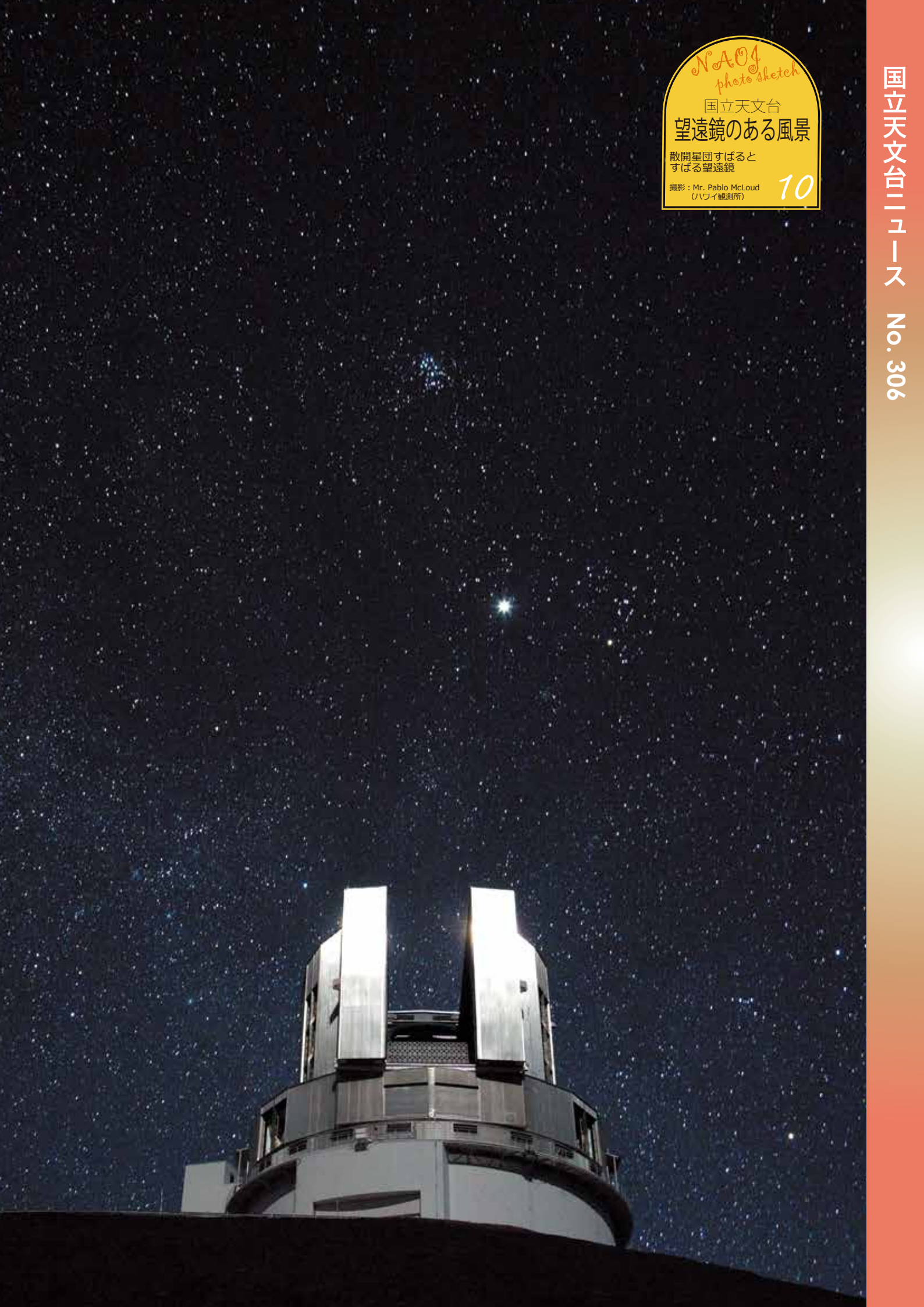
FAX 0422-34-3952 (出版室)

国立天文台代表 TEL 0422-34-3600

質問電話 TEL 0422-34-3688

2月号は、現在大活躍中のすばる望遠鏡の観測装置「超広視野主焦点カメラHyper Suprime-Cam (HSC: ハイパー・シュプリム・カム)」の特集・前編をお送りします。  
お楽しみに!

天の川



NAOJ  
photo sketch  
国立天文台  
望遠鏡のある風景  
散開星団すばると  
すばる望遠鏡  
撮影：Mr. Pablo McCloud  
(ハワイ観測所) 10