

自然科学研究機構



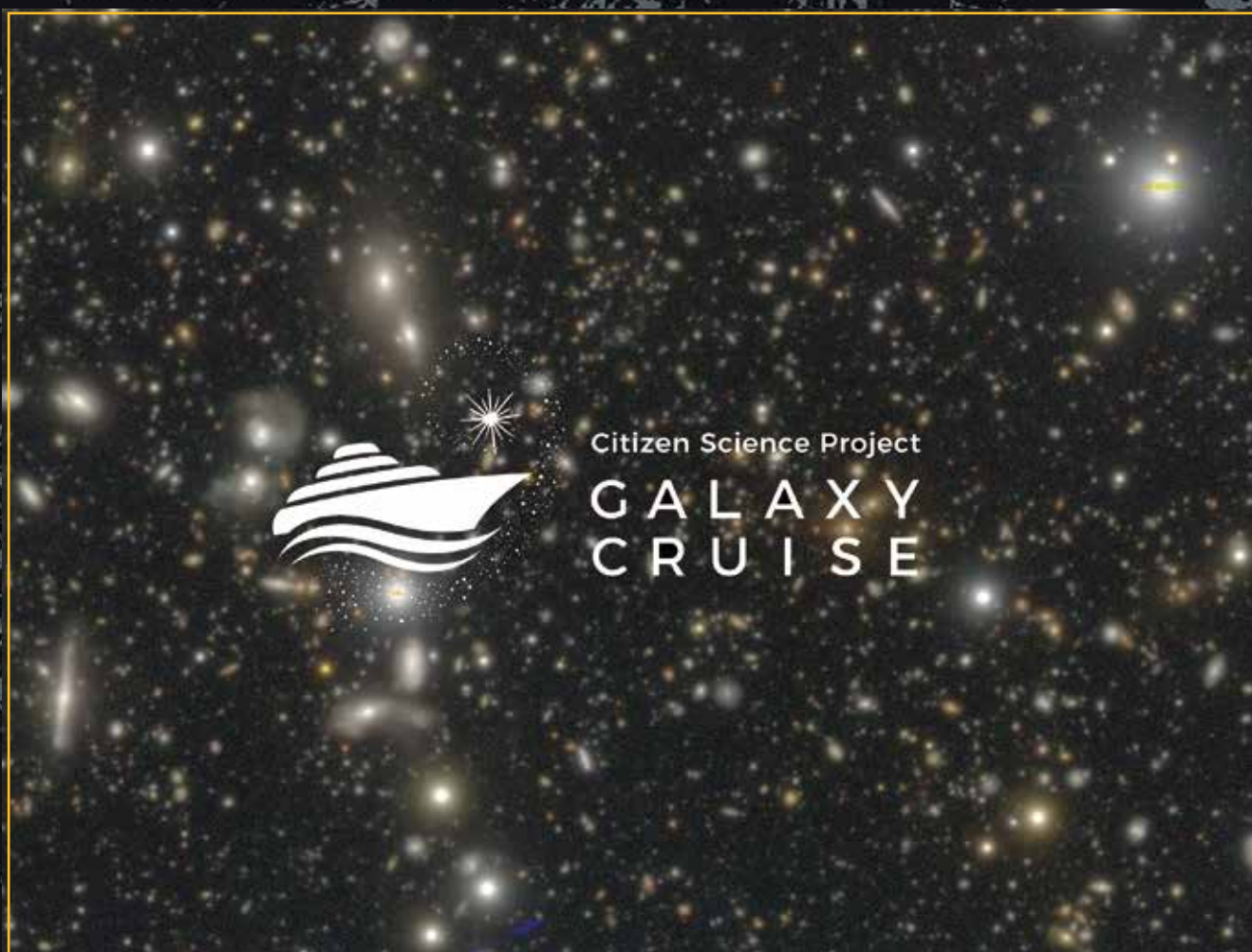
国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2020年2月1日 No.319

市民天文学

「GALAXY CRUISE」へようこそ



- 「GALAXY CRUISE」Ⅰ 水先案内／Ⅱ GALAXY CRUISEの建造／Ⅲ 出航
- 情報通信研究機構と包括的な連携協定を締結
- 第一回科学研究部シンポジウム「銀河赤方偏移探査による宇宙論研究会」開催報告
- 第5回NAOJ シンポジウム「すばる20周年記念国際研究集会」報告
- 「第17回 水沢VLBI 観測所ユーザズミーティング」報告

2

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 特集 市民天文学「GALAXY CRUISE」へようこそ

I 水先案内

- 「市民天文学」ノス、メ 臼田-佐藤功美子（天文情報センター）
- ★シチズンサイエンス：アマチュア天文家とのつながり 山岡 均（天文情報センター）
- GALAXY CRUISE 出航までの歴史 臼田-佐藤功美子

II GALAXY CRUISE の建造

- GALAXY CRUISE サイト制作の裏側、お話しします。 柴田純子（ハワイ観測所）
- ★ろくぶんぎ座のまかないめし 山岡 均
- GALAXY CRUISE の開発① 機関部担当 小池美知太郎（ハワイ観測所）
- GALAXY CRUISE の開発② 航海地図担当 内藤誠一郎（天文情報センター）
- GALAXY CRUISE の開発③ イラスト担当 Pisit Nitiyanant（タイNARIT）
- ★GALAXY CRUISE の特徴
- ★航海記録
- GALAXY CRUISE の開発④ おみやげ担当 石川直美（天文情報センター）
- GALAXY CRUISE の開発⑤ 動画担当 三上真世（天文情報センター）

III 出航

- 相互作用銀河の分類と銀河進化 田中賢幸（ハワイ観測所）
- 乗船された市民天文学者の声
- ☆福原直人さん・佳子さん（明石市立天文科学館星の友の会）
- ☆小川誠治さん（渋谷星の会）
- ☆島 浩二さん（岡山商科大学附属高等学校教頭）
- ☆瀧澤 誠さん（川崎天文同好会）
- ☆犬飼厚臣さん（市民天文学者）
- 今後の進路：乗組員の活性化を目指して 臼田-佐藤功美子
- ★数字で読み解く天文学 キーナンバー48 山岡 均

19 受賞

- 大内正己教授が2019年高被引用論文著者に選出

19 おしらせ

- 情報通信研究機構と包括的な連携協定を締結
- 第一回科学研究部シンポジウム「銀河赤方偏移探査による宇宙論研究会」開催報告 杉山尚徳（科学研究部）
- 第5回NAOJ シンポジウム「すばる20周年記念国際研究集会」報告 岡本桜子（ハワイ観測所）
- 「第17回 水沢VLBI 観測所ユースターズミーティング」報告 酒井大裕（水沢VLBI 観測所）
- 令和元年度永年勤続表彰式

23 編集後記／次号予告

24 連載「国立天文台・望遠鏡のある風景」23

野辺山観測所45メートル電波望遠鏡の表面の雪落とし
撮影：高野秀路



表紙画像

すばる望遠鏡・超広視野主焦点カメラ（HSC）が撮像した銀河の大海原を行く GALAXY CRUISE。

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）



三鷹キャンパスの大梅原を行く。

国立天文台カレンダー

2020年1月

- 4日（土）4D2Uシアター公開（三鷹）
- 10日（金）幹事会議／4D2Uシアター公開&観望会（三鷹）
- 11日（土）4D2Uシアター公開（三鷹）
- 15日（水）総研大専攻長会議
- 17日（金）運営会議
- 18日（土）4D2Uシアター公開（三鷹）
- 23日（木）安全衛生委員会
- 24日（金）幹事会議
- 25日（土）観望会（三鷹）
- 29日（水）プロジェクト会議

2020年2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）
- 12日（水）総研大専攻長会議
- 13日（木）科学戦略会議
- 15日（土）4D2Uシアター公開（三鷹）
- 21日（金）幹事会議
- 22日（土）観望会（三鷹）
- 26日（水）プロジェクト会議

2020年3月

- 6日（金）幹事会議
- 7日（土）4D2Uシアター公開（三鷹）
- 13日（金）運営会議／4D2Uシアター公開&観望会（三鷹）
- 14日（土）4D2Uシアター公開（三鷹）
- 18日（水）総研大専攻長会議
- 19日（金）幹事会議
- 21日（土）観望会（三鷹）
- 25日（水）プロジェクト会議
- 26日（木）安全衛生委員会
- 28日（土）観望会（三鷹）



Citizen Science Project
GALAXY
CRUISE

ステージ1

ケトウス・ケコース 本番

お便り 操作ガイド ミッション

シトルム街

クレジット

ランキング

ログアウト

市民天文学

「GALAXY CRUISE」へ ようこそ

ケトウス大陸

ケトウス・ケントルム街

アクアリウス大陸
ピスケス街

研究者と市民が協力して銀河の謎に挑む市民天文学プロジェクト。宇宙という大海原を航海するクルーズ船になぞらえ、GALAXY CRUISEと名付けられました。この特集記事では、船の計画（水先案内）から建造、出航までを、メンバーがそれぞれのクルー役になりきってご紹介します。

「GALAXY CRUISE」の導
入ページの航海マップ画面。

協力

ハワイ観測所
天文情報センター



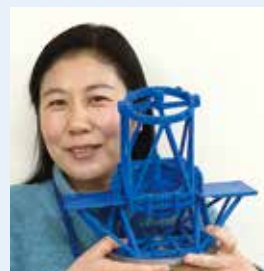
$\alpha=00:28:30.9758$ $\delta=+00:02:26.2663$ $\angle=114.5916^\circ$

I 水先案内

国立天文台初、そして恐らく国内初のこのプロジェクトはどのように始まったのでしょうか。そもそも「市民天文学」って何なのでしょうか。水先案内人に聞いてみましょう。

「市民天文学」ノス、メ

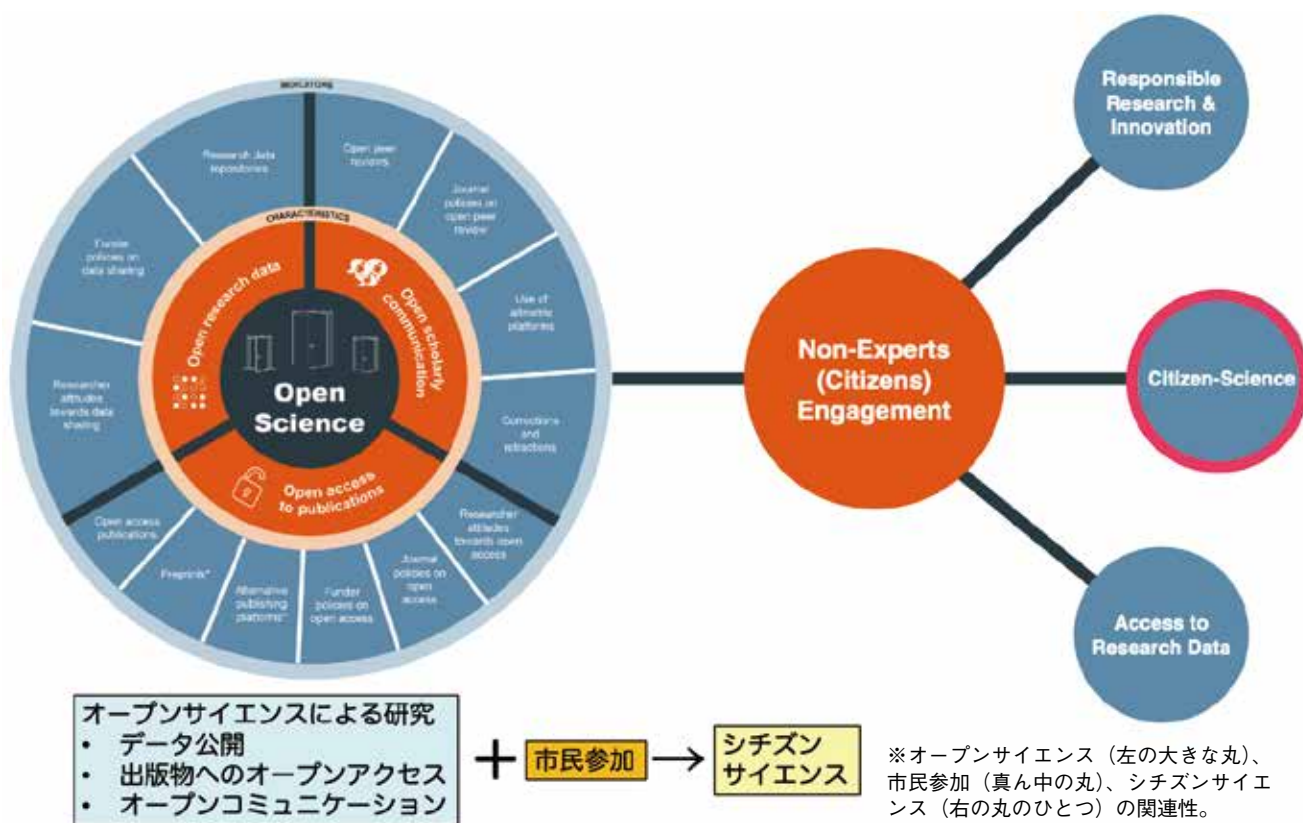
臼田-佐藤功美子（天文情報センター）



水先案内人の臼田-佐藤です。日本では水先人とも呼ばれ、港などで船長を補助し、船舶を安全に導く役目を担います。シチズンサイエンスを行う GALAXY CRUISE を、宇宙という大海原に出航させるため、水先人免許の取得から始めました。免許試験に向けた「参考書」は、オランダ・ライデン大学の Pedro Russo 氏

からいただき、それが自分自身の土台になっています。

シチズンサイエンス (citizen science) とは、市民が時には科学者・科学研究機関と共同で科学的活動を行うことをいいます (オックスフォード英語辞典による)。1990年代に使われ始めた言葉ですが、起源やコンセプトは様々です (図01)。様々な国で多岐にわたるプロ



01 データや論文・出版物、議論を公開する（オープンにする）研究活動「オープンサイエンス」とシチズンサイエンスとの関連性。この図も、臼田-佐藤が Russo 氏からいただいた情報のひとつ。Credit: Pedro Russo (adapted from European Commission' Open Science Report)

天文学は、この言葉が生まれる前からシチズンサイエンスが活発な分野です。アマチュア天文家が小惑星や彗星、超新星の発見や、変光星の観測などに貢献してきました。2000年代後半からは、インターネットを利用して既存の大規模観測データにアクセスし、データの分類を行う形式のシチズンサイエンスも盛んになりました。後者の成功例として、2007年から始まった



Galaxy Zooが挙げられるでしょう。市民がパソコンの画面上に映し出された画像を見ながら、簡単な質問に答えることで銀河の形状分類に参加しました。沢山の学術論文が出版され大成功を収めたGalaxy Zooは、シチズンサイエンスのプラットフォームZooniverse (www.zooniverse.org)へと発展し、現在は様々な分野のプロジェクトが進行しています。

免許取得後は、「市民天文学」一級水先人を目指して経験を積みました。市民天文学は、国立天文台で行うシチズンサイエンスの和名(造語)です。Zooniverseサイト上でデータ分類してみたり、機会あるごとに海外の経験者と懇談したりしました。田中賢幸船長らと一緒に、Galaxy Zoo創始者の一人、英国オックスフォード大



05

学のChris Lintott氏と懇談する機会にも恵まれました。

国立天文台で独自のサイトを作成し、多くの方が銀河の形の分類に参加いただける様、以下の工夫を施しました。

①トレーニング・練習機能を充実

3段階のトレーニングを通じて、市民天文学者が乗船前に銀河の基礎知識を学べるようにしました(図02・03)。乗船後は、船長と自分の分類結果を比べられる練習コースを用意しました。トレーニングメニューは、日本科学未来館の協力を得て作成しました(国立天文台ニュース2019年3月号p22参照)。

②ゲーム性を重視

すばる望遠鏡の観測領域を海図(クルーズマップ)

にたとえ(12ページ参照)、4つの街と6つの大陸を巡ります。街や大陸の「出国スタンプ」や、「おみやげ」(記念品イラスト)を集められます(09・14ページ参照)。進行とともに船室のグレードも上がります。

③宇宙を周遊

本分類サイトは、すばる望遠鏡が捉えた宇宙画像を巡るhscMap(国立天文台ニュース2019年3月号p18参照)をもとに作られています。分類の合間に、宇宙画像内を自由自在に周遊し、面白い銀河や天体を発見できるかもしれません。

分類を待つ銀河の前では、研究者も市民もみな同じ?! あなたもGALAXY CRUISEで^{おおうなばら}大宇宙に出航しませんか。

シチズンサイエンス： アマチュア天文家とのつながり

山岡 均(船内レストラン「ろくぶんぎ座」のシェフ)

日本では、天文学における市民の活躍は歴史が長い。特に天体発見はその好例で、1930年代から現在に至るまで、彗星・新星・小惑星・超新星など天体の種類は変遷しながら、多数の発見が研究の進展を支え続けてきている。しかしこの活動は、ほぼハイエンドのアマチュア天文家に限られてしまう。宇宙に天文に関心を持ったばかりの人々を取り込むにはどのようにすれば良いだろうか。

ひとつの試みとして、東京大学天文学教育研究センター木曽観測所が中心となって2012年から実施した超新星探査プロジェクトKISSが挙げられる。超広視野カメラで撮影した画像上で、以前の画像にはない光点を探すのだが、画像差し引きやノイズの自動除去は難しく、人間の目によるチェックは欠かせない。このチェックに市民の手を借りるため、専用サイトを作成して協力を仰いだのだ。協力者の中には小学生もいて、超新星を発見したことが新聞記事にも

なった。ただしこの協力は研究者への申し出を要し、参加者は20名ほどに限られた。

GALAXY CRUISEではさらに垣根を低くして、ゲームのような外観、簡素なユーザー登録、そして参加者とのインタラクションを実装し、開始1か月足らずの間に1000人を超える参加者を獲得している。ハイエンドだけではなく、広い層にご参加いただいていると推測される。今後、参加者に満足いただき、さらなる発展につなげていきたいと考えている。

東京大学木曽観測所の105cmシュミットカメラ(画像:東京大学木曽観測所)



隠しメニューは
銀河A*定食だよ〜



イラスト: 藤井龍二

GALAXY CRUISE 出航までの歴史

臼田-佐藤功美子

●Phase1 市民天文学始動前

- | | |
|---------|--|
| 2016年4月 | 山岡 均さん (→6ページ) が天文情報センター広報室長に着任。 |
| 2016年4月 | すばる望遠鏡HSC-SSP (HSC※すばる戦略枠プログラム) データを利用したシチズンサイエンスの検討始まる。 |

●Phase2 市民天文学本格始動

- | | |
|---------|--|
| 2017年4月 | シチズンサイエンスが広報室の活動計画として正式に本格始動。
国立天文台で行うシチズンサイエンスの和名を「市民天文学」と決定 (山岡 均さん・内藤誠一郎さん、臼田-佐藤担当)。 |
| 2017年6月 | ハワイ観測所 田中賢幸さんとHSC-SSP データと重力相互作用する銀河に関する懇親会 (→15ページ)。
ハワイ観測所 小池美知太郎さんとhscMapの一般向け版の開発計画スタート (→11ページ)。 |
| 2017年8月 | 市民天文学として (ウェブ上で) 重力相互作用する銀河 (衝突銀河) の分類を行うことを正式決定。
※これを機に、田中さん、小池さんと市民天文学チーム結成。 |
| 2018年1月 | 天文学教育普及関係者対象「市民天文学ワークショップ」実施 (スタッフ含めて32名が参加) |
| 2018年3月 | hscMap 一般向け版リリース (日本語・英語・スペイン語・フランス語の動画つき) ※2019年3月号18ページ参照 |

●Phase3 市民天文学サイトの内容検討開始

- | | |
|----------|---|
| 2018年5月 | 2018年度日本科学未来館 (以下、未来館) 市民参加型実験「オープンラボ」事業に採択された後、未来館との最初の打ち合わせ。未来館サイエンスコミュニケーターと一緒に、銀河分類の「トレーニングメニュー」を作成することを決定 |
| 2018年6月 | 臼田-佐藤が、Japan Open Science Summit 2018シチズンサイエンス公開ワークショップにて講演。 |
| 2018年6月 | 未来館にて、銀河分類のプレイベントを実施。 |
| 2018年8月 | 未来館にて、「宇宙にはどんな銀河がある？ 銀河の“形” 鑑定団」イベント実施、2日間で239名からデータ収集。
※この時点では、銀河の説明をスタッフが解説する形式。参加者は渦巻・楕円銀河と、衝突している・していない、の判定のみを行った。※2019年3月号22ページ参照 |
| 2018年9月 | 田中さん、自然科学研究機構長プレス懇談会「天文学と機会学習」について講演し、市民天文学も紹介。 |
| 2018年9月 | 臼田-佐藤、日本天文学会秋季年会天文教育フォーラム「市民との科学的活動を支えるオープンサイエンス」にて講演。 |
| 2018年11月 | ウェブ作成+各種デザイナーとしてハワイ観測所 柴田純子さんが参加 (→08ページ)。 |
| 2018年12月 | 未来館自動操作端末「オピニオンバンク」にて、来館者から3段階のトレーニングメニューの回答を収集 (約1か月間で990名分のデータを収集)。 |

●Phase4 GALAXY CRUISE の「建造」、そして出航へ

- | | |
|------------|--|
| 2019年1月 | サイト名を「GALAXY CRUISE」に決定。 |
| 2019年2月 | 未来館「オピニオンバンク」にて再度データ収集 (599名より)。
※第1弾で正答率が低かった問題の画像やイラスト差し替え。 |
| 2019年2月 | 柴田さん作「GALAXY CRUISE」のロゴ決定。 |
| 2019年3月 | この頃、チーム一同、ストーリー・世界観作り (に苦しむ)。 |
| 2019年4月 | ウェブサイトベータ版完成。
分類サイトでの航海進行システムほぼ確定 (おみやげ、パスポートスタンプ、客室昇格など)。 |
| 2019年5月 | 船長イラスト下書き完了 (Pisit Nitiyanant さん→12ページ)。 |
| 2019年6月 | おみやげイラスト完成 (石川直美さん→14ページ)。 |
| 2019年7月 | パスポートスタンプのデザイン完成。
ウェブサイトのデザイン完成。 |
| 2019年8月 | イントロ動画完成 (三上真世さん→14ページ)。 |
| 2019年9月 | GALAXY CRUISE 限定公開、アマチュア天文同好会会員、科学館友の会会員、学校教員など、モニター20名からのコメントを収集。 |
| 2019年10月 | モニターからのコメントをウェブに反映。
航海地図・操作説明動画完成 (内藤誠一郎さん→12ページ)。 |
| 2019年11月1日 | GALAXY CRUISE 出航! (リリース) |
| 2020年2月19日 | GALAXY CRUISE 英語版公開 |

※HSC：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)



II GALAXY CRUISE の建造

多くの「市民天文学者」が乗船できるクルーズ船の建造とエンジンの整備に加え、船の内装工事も行われました。売店やレストランも必見です。航海図もそろって、いざ出航へ。

GALAXY CRUISE サイト制作の裏側、お話しします。

柴田純子（ハワイ観測所）



01 GALAXY CRUISE TOP ページ。

アーキテクトとして、日本発となる「市民天文学」プロジェクトのWEBサイトの企画・設計からデザインを担当しました。

新規のWEBサイトを立ち上げる際に考えなくてはならないのは、単に情報が掲載されていればいい訳ではない、ということ。特に「市民天文学」のような参加型プロジェクトの場合、サイトの出来がそのプロジェクトの命運をも左右するといっても過言ではありません。それを今回、すべて台内制作で行うということで、綿密な戦略を立てて制作に挑みました。そこには、台内制作だからこそその苦労と葛藤がありましたが、インハウスクリエイターとして、このプロジェクトと真摯に向き合ってきました。その過程を少しシェアしたいと思います。

●設計した3つの柱

2018年12月、最初に声がかかった時点でわかっていたのは、海外で先行事例のあるシチズンサイエンスのサイトを参考に、ゲーム要素を加えた日本オリジナル版を作りたい、ということだけでした。「市民天文学」プロジェクトの中心となるサイトを制作するにあたり、私がアーキテクト（造船技師）として設計したのは、主に次の3つ柱でした。

- ①ターゲット設定
- ②コンセプトのビジュアル化
- ③モチベーション継続サイクルの組み込み

では、それぞれについてご説明します。

①ターゲット設定

サイトのターゲット設定は、最も悩んだ部分の1つです。ターゲットを設定するための指標について仮説を立て、後日、分析できる形にすることが必要でした。

天文学に親しんでもらうため親子で参加できるようにするのか、教材として使えるよう学校や学生を意識したものにするのか、あるいは、^{そら}宙ガールを狙った、話題性のある女性向けのサイトにするのか——。正解がわからない中、様々な可能性が存在し、立場の違うプロジェクトメンバーそれぞれで

も、最終形のイメージが違っているように感じました。

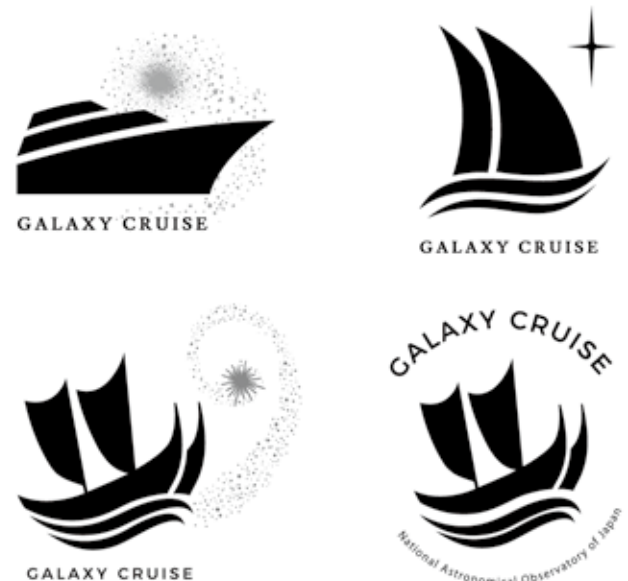
詳細な情報はここで伏せますが、ざっくり言うとメインのターゲットは「天文学との親和性の高い層」という仮説の下、情報拡散のHUBにもなるであろう彼らに響くサイトにデザインしていくことにしました。またこの仮説が正しいかどうかを検証できるよう、アカウント登録時のアンケート設計を合わせて行いました。

②コンセプトのビジュアル化

メンバー間で、ターゲットに対する“共通認識”を持つことが、まずは大切と考え、ターゲットの属性や趣味嗜好、日常生活までイメージして詳しく定義したり、ポジショニングマップ作成して共有したりしました。その中で固まってきた、ターゲットへの“共通認識”をコンセプトというコトバにし、それを最初にビジュアル化したのが、GALAXY CRUISE ロゴでした。ターゲット層を意識した、「大人の」「本格的な」「本物の」というキーワードを表現しています。

サイトの制作フェーズに進んだ段階では、このロゴが“共通認識”のシンボルとなり、クリエイティ

ブの発想の起点となりました。乗船券、パスポート、海図、お土産、客室のランクが上がる仕組みなど、大人も楽しめるサイトのアイデアが広がるのを後押しできたと感じています。



03 現在のロゴに決まる前に検討されたロゴ案いろいろ。最終的に、市民の皆さんと研究者が乗り込んで一体になって進む大きな船、をイメージした、ワクワクする世界観を伝える案に決定（表紙参照）。



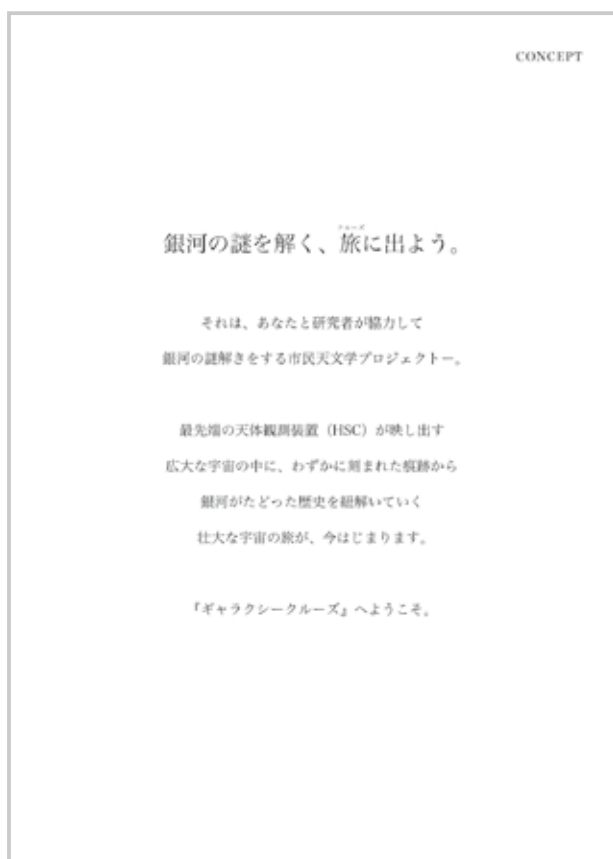
04 トレーニングを終えらる「乗船チケット」。



05 分類を進めるとパスポートにスタンプがたまります。

③モチベーション継続サイクルの組み込み

海外の事例では、シチズンサイエンス参加の最大のモチベーションは「貢献」(contribute)ということがわかっていましたが、ボランティア精神が文化



02 ロゴデザインの土台となったコンセプト。



06 例えば、「船長からのメッセージ」は、研究者発信のコンテンツにより、モチベーションの継続を促す工夫の1つです。

として根付いている欧米と違い、国内において「貢献」が最大のモチベーションになりうるか疑問がありました。そこで、「個人の興味・関心」（＝銀河の謎解き）の方をまず前面に出し、その上で研究者の顔が見えるコミュニケーションにより“貢献感”を出し、モチベーションを継続させるサイクルを組み込むようサイトを設計しました。

●大変だったこと

正直に挙げるとすると、台内制作ということで、スケジュールやコストに対する意識がやや希薄だった点に大変さを感じました。外部の制作会社に依頼



07 それぞれの立場から、さまざまなフィードバックのコメントが入ります。

していれば、制作期間が伸び、タスクも増えれるとなれば、その分制作費用も跳ね上がる訳ですが、台内で制作ということでそれらが曖昧になってしまう部分もあり、公開が後ろ倒しになることにモチベーションが下がってしまうこともありました。それでも公開まで走りきれたのは、専門分野・得意分野を持つメンバーの一人一人が、対等に、自分のできる役割を果たす、という、プロジェクトベースの仕事ならではのよい雰囲気があったからと考えています。

●公開を終えて

公開後約2週間で1000名を超える方にご参加いただき、現在も登録者数は増え続けています。メディアからの反響も、想像していたより大きく、国立天文台への注目度の高さ、「市民天文学」への期待の高さを感じました。

現在は、マーケティング視点からのユーザー分析を行い、ユーザー層のボリュームやユーザー層毎の動向などを分析しているところです。今後さらに分析を進め、洗い出した課題点を、サイトの改善に生かしていければと考えています。

航海はまだ始まったばかり。今後もクルーの一人として、銀河のクルーズを楽しんできたいと思っています！



GALAXY CRUISE の開発①

機関部担当

小池美知太郎（ハワイ観測所）



GALAXY CRUISE のウェブページはクルーズ船と考えると、その巨船を大海原に移動させる機関はソフトウェア、特に hscMap という強力なエンジンです。私はこの複雑な機関の関係（分類サイト開発・サーバー構築・運用）について担当したエンジニアです。

●システム概要

システムのうちユーザーから見える Web サイトは柴田さん・臼田-佐藤さんが作成した GALAXY CRUISE の紹介サイトと、ユーザーが分類作業をする分類サイトがあります。分類サイトでは HSC すばる戦略枠プログラム（HSC-SSP）の画像を GoogleMap のように自由に拡大縮小・移動し眺めることができます。この機能は以前に私が開発した hscMap のものです。GALAXY CRUISE は hscMap の画像を眺める機能に加えて、ユーザーが銀河の分類をするためのインターフェースや分類結果を保存する機能があります。

●hscMap

hscMap は HSC の巨大な画像をストレスなくユーザーが眺められるようにするためのソフトウェアです。HSC の1視野分の画像は数 GB になり普通の家の回

線ではダウンロードだけで1分前後かかり普通のビューワーソフトではデータが重すぎるので操作もままなりません。そこで画像のロード時間を短縮し、デバイスが扱うデータを小さくするアイデアが必要です。そのアイデアは次の様なものです（図01）。

- ①元の巨大な画像をいくつかの拡大率で小さな正方形に分割したものを事前に準備しサーバーに保存します。
- ②画像を表示する際は表示する領域の広さと画面の解像度から先のステップで作成した適切な解像度のタイル画像をダウンロードします。
- ③こうすることで HSC 全視野の広さを表示したい時も高々1画面程度の画像をロードするだけで済みます。

このアイデアにより普通の回線・普通のデバイスから

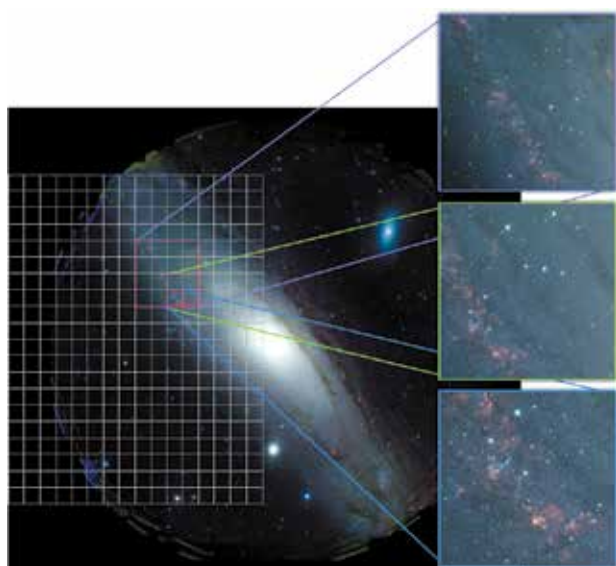


図01 次の拡大率では元の正方形4つをまとめ拡大率を1/2にして新しい正方形を作ります。



図02 プロトタイプではメニューボタンは簡素なデザインのもの、分類ボタンも四角い枠でした。



図03 最終的には雰囲気にあってもフリー素材を切り貼りし航海の感じが出てきました。

スムーズにHSC-SSPのデータを眺めて見て回ることができるのです。

●分類サイト

GALAXY CRUISEは多数の銀河を大勢の乗組員に分類していただくためのものです。乗組員は多くの時間を分類作業にかけため、分類作業が退屈にならないための雰囲気づくりが大切です。開発当初はP11・図02の様な素っ気無い画面でしたが、最終的にはP11・図03のようになりました。自分としては、柴田さんのイメージ画像に似せてCC0のフリー素材をGIMPで切り抜く作業が新鮮でした(図04)。

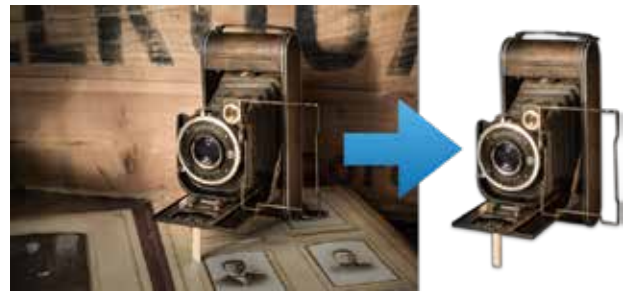


図04 GIMPというソフトを使い左のカメラの画像からカメラの部分を切り出しました。

画像の切り抜きなど慣れないものだったので大変でしたが、頑張って作ったので是非乗船していただけると嬉しいです。

GALAXY CRUISE の開発②

航海地図担当

内藤誠一郎 (天文情報センター)

『GALAXY CRUISE』チームにおける私の役割は“製図家”に擬せられるそうです。とは言え、船体の図面を引いた訳でもなし。英語で表せば“drafter”ではなく“cartographer”でしょうか。再翻訳すると“地図制作者”。そう言えば、17世紀に新しい星座を生み出した天文学者であり数学者であったような人々は、また星図や天球儀を作る cartographer でもありました。『GALAXY CRUISE』で私がやった数少ない仕事は、分類の進行に合わせて塗りつぶされていく「航海地図」を作成したことでした。

元となっているのは、HSC-SSPのウェブページに掲載されている「Survey Fields」のマップ。星間吸収を示す等高線を海の深さに見立てて、海図のイメージで色付けしました。なので、濃く海溝のように見えるのは天の川銀河面です。ああ、本当は観測深度が浅くなっている訳ですから、海嶺のように逆の色付けをするべきでしたね。

その上に、分類エリアを含む星座の恒星を都市に見立ててプロットし、架空の大陸を浮かべせたものが、市民天文学の皆さんが航海する世界観と

航海記録のページ (p13 下) の中に表示される航海地図を作りました。



なっています。

それ以外にも、最初のログイン時に表示される操作説明動画も編集しましたが、まぁそれくらいで、コンテンツの根幹にはあまりコントリビューションしていないのは後ろめたいところです。

GALAXY CRUISE の開発③

イラスト担当

Pisit Nitiyanant
(タイ NARIT)





GALAXY CRUISEの特徴

このプロジェクトの
3つの特徴を
チェック！



01 Learn

基礎知識を学ぶ

銀河の旅に出発する前に、この旅に必要な基礎知識を身につけます。と言っても難しくはありません。3つのステージで、簡単なトレーニングを積み、準備は完了！あなたを市民天文学者と認定します。どうぞ気負わず、お楽しみください。

[参加手順へ](#)

02 Join

市民天文学者として乗船する

プロの研究者と一緒に研究を進める銀河の旅。自宅や外出先のパソコンから、登録すればどなたでも、この市民天文学プロジェクト「GALAXY CRUISE」に参加できます。市民天文学者であるあなたの力が、この壮大な航海の推進力です。

[アカウント登録へ](#)



03 Explore

広大な宇宙を探索する

広大な宇宙を自由に巡り、ゲーム感覚で銀河分類に協力していただきます。集まったデータは、研究者によって分析されます。あなたが旅した足跡と銀河分類の活躍は記録され、いつでもマイページで確認することができます。

[よくある質問へ](#)

※上段はGALAXY CRUISEの特徴を紹介したwebページ、下段は航海記録のページの見本です。



GALAXY CRUISE の開発④

おみやげ担当

石川直美（天文情報センター）

おみやげイラスト、驚愕の個数と驚愕の短納期でした（笑）。おみやげには大陸ごとの名産をと
いうリクエストとリストをいただいたのですが、
天文関係以外のイラストを描くのは本当に久しぶ
りで（ほとんど描かない）、やたら数が多い！終
盤には想像力も枯渇し、最後に描いたイラストは



おみやげは、もらってからの
お楽しみ。イチオシは、南極
の白黒のかわいいアレです。



何やら石ころのようなもの。四苦八苦しながら描
き上げたちょっと不格好なおみやげたちが、みな
さまの航海に彩りを添える、そしてほんのり心
ませるものになれば幸いです。描いているとき
は、楽しかったですよ。Bon voyage!

GALAXY CRUISE の開発⑤

動画担当

三上真世（天文情報センター）

GALAXY CRUISE の、宇宙を大海原に見立て、
船で銀河を巡るというコンセプトを聞いたとき、
すぐに最初の画が思い浮かびました（図01）。最
後のロゴが現れるところでは、船の向こう側に渦
を巻いた銀河が描かれています（図02・図03）。
これを船の航跡として表してはどうだろうと思
い、動きを入れました。このイントロ映像を見
て、GALAXY CRUISE に興味を持ってもらえれば
幸いです。



図01 銀河の海を背景に航海に出る船。あえてモノクロに。

<https://www.youtube.com/watch?v=ywZuWF2L4e4>



図02 渦は銀河の渦と船の航跡を表現したいと思いました。



図03 最後はタイトルロゴにつながるように調整しました。

Ⅲ 出航

船長が、市民天文学者と一緒に解き明かしたい銀河の謎とは？クルーズ船の乗り心地は？そして、この船はどこに向かうのでしょうか？進捗状況と今後の展望をご紹介します。

相互作用銀河の分類と銀河進化

田中賢幸（ハワイ観測所）



みなさま、ご乗船ありがとうございます。ようこそ GALAXY CRUISE へ！これからみなさんを銀河宇宙の航海へとお連れします！——科学監修をしているはずがいつのまにか「船長」になり、気分はもう某テーマパークのキャストです。この項ではたっぷりの笑顔と、大きな身振り手振りでこの GALAXY CRUISE の科学的な側面を説明します。笑顔も身振り手振りも活字では伝わらないのが残念ですが、そこは皆様の想像力で補ってくださいね。では、しゅっぱーつ！

●銀河のたどった歴史！

銀河とは重力的に束縛された星の大集団です。星だけではなくガスや塵、暗黒物質も多量に含んでいて、非常に複雑な形成・進化の歴史をたどってきたと考えられています。それを如実に表すのが銀河の性質の多様性でしょう。例えば銀河の形に注目すると、楕円銀河やレンズ状銀河、そして（棒）渦巻銀河といった大きく形の異なる銀河が宇宙にはいることが知られています。これらの銀河は異なる進化の歴史をたどってきたと考えられています。

その銀河の歴史を大きく形作るのが銀河同士の衝突・合体です。現在の標準的な銀河形成モデルでは、銀河は衝突合体を繰り返して成長してきたと言われています。銀河同士が衝突合体をすることで、時間とともに重く、かつ大きく成長してきたのです。銀河はガスから星を作る星の生産工場ですが、

その星を作る活動性も衝突・合体の際には非常に高まる可能性が指摘されていて、爆発的な星形成も一部の銀河は経験してきているでしょう。

また、楕円銀河のように銀河の一部種族は、長い間この星を作る活動を止めているのですが、その物理プロセスは銀河天文学の最も大きな謎の一つで、そこにも銀河同士の衝突・合体が深く関わっている可能性があります。その一例としては、銀河の中心部には超巨大ブラックホールがしばしば存在していて、銀河が合体する際には大量のガスがブラックホールに流れ込んで活動的になり、銀河全体の星形成を抑制する、というシナリオがあります。このように銀河の衝突・合体は、銀河の多様性を生む非常に重要な要素と考えられているのです。

●衝突・合体の現場を捉えよ！

しかしながら、我々の観測的な検証・理解はいまだ不十分なのが現状です。その要因の一つは衝突合体している銀河を見つけることの難しさにあるでしょう。例えば、衝突・合体の際には潮汐相互作用で銀河の形が崩され、「潮汐ストリーム」（GALAXY CRUISE で「しゅっぱ」とよばれるもの）などといった特徴的な形を表すことがありますが、これはしばしば暗く、観測的に捉えることは容易ではないのです。

そこで「すばる（望遠鏡）」の登場です。大きな口径を活かし、暗い特徴を捉えることのできるすばるは、銀河の衝突・合体の現場を捉えるのに最適の望

遠鏡なのです。そう思い、船長本人もすばるのデータを見ました。しかし、途中で挫折してしまいました。銀河の数が多すぎるのです！ とても研究者では分類できません…。そこで市民天文学者の皆様のお力を借りたいと思ったのです。皆様に銀河を分類してもらい、一緒に衝突・合体が銀河進化に与えた影響を調べたいと考えています。

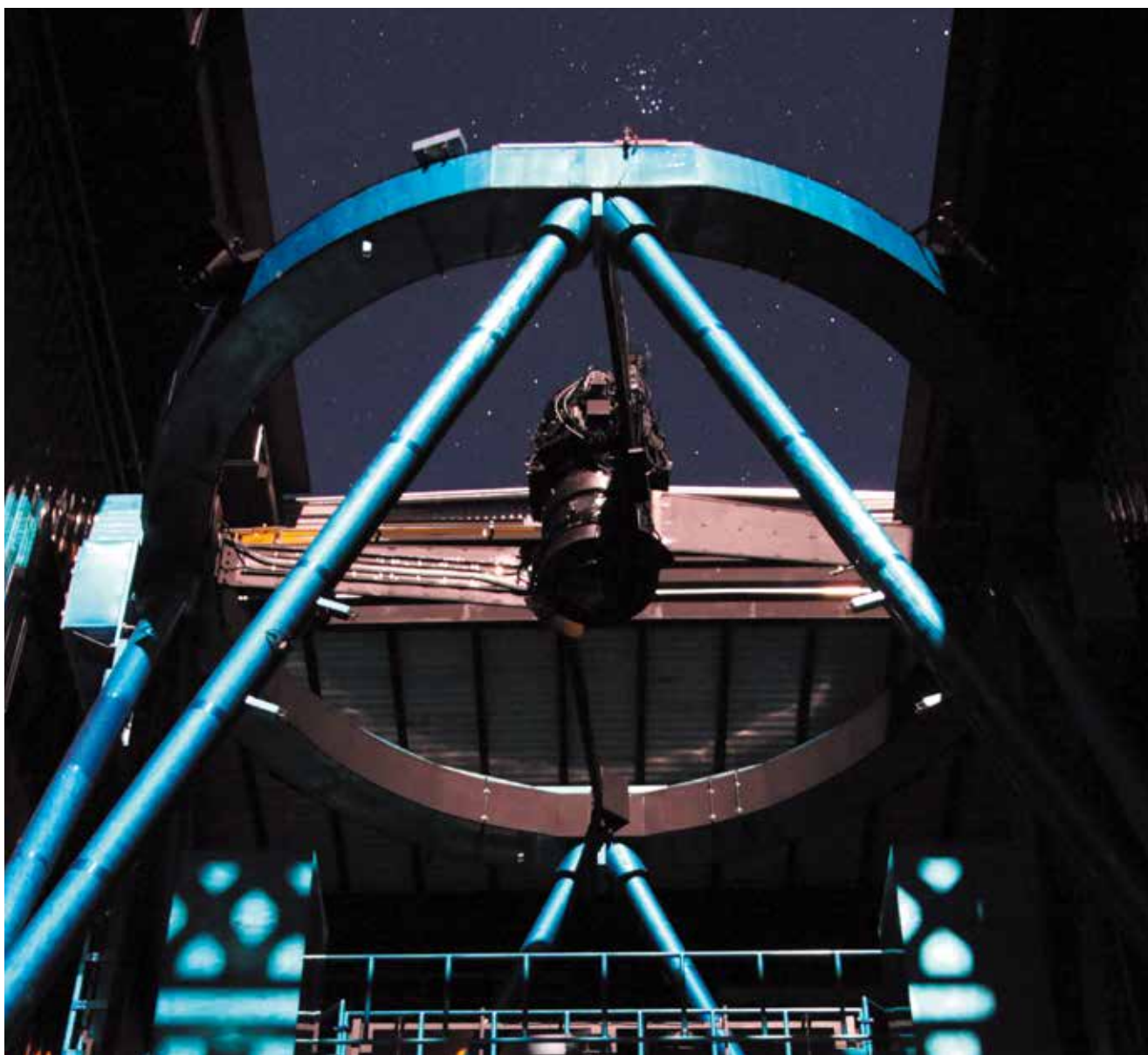
●銀河宇宙で会いましょう！

臼田一佐藤さんの主導のもと、小池さんと柴田さんが実働の中心となりチームで心血を注いだ日本第一号の市民天文学プロジェクト、それがGALAXY CRUISEです。聞くも涙、語るも涙の苦労話は他の項をご覧くださいと思いますが、本当に大変で

した。その甲斐もあってか、すでに多くの市民天文学者に分類をしていただいています。今後の科学解析からどのような結果が飛び出すのか、今から楽しみでなりません！

某テーマパークのキャストにしては真面目な話を書いてしまった上に、第一段落のテンションを最後まで保つことができませんでしたが、このGALAXY CRUISEという後悔航海を読者の皆様もぜひ楽しんでいただきたいと思います。すばる望遠鏡の写し出した銀河の実に様々な姿形に、きっと誰もが心動かされることでしょう。

それでは、銀河宇宙でお会いできるのを楽しみにしております。良い航海を！



GALAXY CRUISEの元となる膨大な量の銀河画像を生み出すHSC（すばる望遠鏡の主焦点に取り付けられ中央の黒い筒状の観測装置）。



乗船された 市民天文学者の声

出航直後から乗船されている方々より、感想をいただきました。出航前にモニターとしてお試し乗船して下さった方や、出航後に問い合わせをいただいて知った方たちです。

★ 小川誠治さん（渋谷星の会）

● GALAXY CRUISE ですか？ 楽しませてもらっていますよ。内緒ですが、間違ってもまたチャレンジできるのが魅力ですね。正解したときには、「これで私も天文学者。天文学者も大したことないね」。不正解の時は、「素人相手に、難しい問題出すなよ」とか言ってます。何、まだ「宇宙への大航海」にあなたはチャレンジしていない？ 早くしないときっと「大後悔」しますよ。



★ 瀧澤 誠（川崎天文同好会）

● アマチュア天文家です。このサイトを体験することによって、宇宙の不思議さや私たち地球が宇宙の一員なのだと、改めて感じました。また、すばる望遠鏡のような大きな望遠鏡でないと見ることでできない銀河を知ることが出来ました。銀河の分類に協力することにより、天文学に足を踏み入れたのではと達成感満載です。天文に興味ある人、今まで興味がなかった人も、きっと今まで体験しなかった感動を得るでしょう。



★ 福原直人さん・佳子さん （明石市立天文科学館星の友の会）

● モニターの時から参加しています。海外の同じようなプロジェクトは以前から話に聞いており、うらやましく思っていたので、モニター参加の打診をいただいたときは喜んでお受けしました。通勤中など少し時間が空いた時などに少しずつ進めています。正しい分類ができていのかと不安に思うこともあります。一つ一つの銀河を丁寧に見ていこうと心がけています。



★ 畠 浩二さん（岡山商科大学附属高等学校教頭）

● GALAXY CRUISE の参加により、すばる望遠鏡による世界最先端のデータに触れることができ、学校の教科書にある、「正解のある学習内容」ではなく、「自分の判断で出した結果」が、研究に生かされることは、最先端の研究に自ら参加したという実感を持つことができたため、天文学への理解と興味・関心を促進させることができると思います。今後の研究成果のフィードバックに期待していますのでよろしくお願いします。私が、講師をしている天文教室の生徒（小学5年・6年）は、銀河の学習をした後に紹介したら高校生以上に興味を持っていました。大人とは違った視点があって、ある意味、面白そうです。

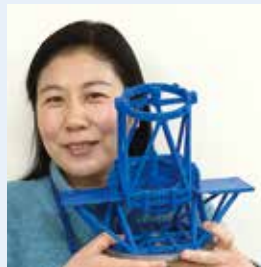
★ 犬飼厚臣（市民天文学者）

● GALAXY CRUISE の事を知人より聞き、参加させて頂きました。最初は結構なボリュームかと思いましたが分類を続けるうち、いつの間にか完了してしまいました。様々な画像を眺めているだけでも楽しく、不思議な形の銀河の宝探しをしているようでワクワクしました。また、周囲に見える真っ赤に偏移した点、その一つ一つにも物語があると想うと、宇宙の広大さにも少し触れられた感じがしました。次のシーズン開始を心待ちにしています。

※犬飼さんは、GALAXY CRUISE のコンプリート第一号です。1か月足らずで、全ての銀河を分類されました。

今後の進路：乗組員の活性化を目指して

臼田-佐藤功美子



水先案内人から操舵手になった臼田-佐藤です。GALAXY CRUISE 出航後は港を離れ、クルーズ船の舵取りを担っています。

2019年12末日段階で、1300名以上の方が市民天文学者として乗船されています。航海完了までに8000個以上の銀河を分類する必要がありますが、既にコンプリート第1号が現れ、そこに1000個以上分類した約20名の方が続いています。その一方で、登録はしたものの分類が進んでいない方が多いのも現状です。アーキテクトの柴田純子さんが、2019年11月1日～12月3日に登録された1179名の進行状況を解析したところ、101個以上分類した方は全体の15%程度に留まり、1～50個が過半数、さらに登録したが全く分類していない方が20%存在することがわかりました。今後は、精力的に分類されている方をメインターゲットとした、銀河

のサイエンス記事などをウェブ上で毎月発信していきたいと考えています。その一方で、分類が進んでいない方への呼びかけを行うため、メーリングリストを立ち上げる予定です。SNSでの情報発信も考えており、準備を進めています。田中船長によると、GALAXY CRUISEに興味のある大学院生がいらっしゃるとのこと。SNS世代の若手研究者が、銀河情報の発信で活躍されることを期待しています。

新たな市民天文学者の獲得も重要です。まずは、英語サイトを2020年2月19日に公開予定です。シチズンサイエンスが盛んな英語圏で、本プロジェクトがどのように評価されるのか、ドキドキします。

And all I ask is a tall ship and a star to steer her by.
望むのはただ高い船と船をみちびく星一つ。

— John Masefield「海恋い (Sea Fever)」より

数字で読み解く天文学

山岡 均
(天文情報センター広報室長)

シェフは
売店も担当！

今回の
キナンバー

48

国立天文台天文情報センター広報室長の山岡 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！



初期状態のおみやげの一部。なお、文字情報を極力廃し、絵だけで何であるか伝わるものを目指すという方針に、作画担当の天文情報センター石川さんにはたいへんな苦心をいただいた。心より感謝します。

山岡 均
の
キナンバー
で
読み解く宇宙

0?

イラスト／藤井龍二



この数は、GALAXY CRUISEで用意されたおみやげの総数だ。初期状態では影絵のようなおみやげ袋の中身が、一定数のエリアをクリアすると色のついた絵として現れる。ぜひ、みなさんもたくさんのおみやげをお持ち帰りください。

大内正己教授が2019年高被引用論文著者に選出

国立天文台科学研究部の大内正己教授が、米国に本社を置くクラリベイト・アナリティクス（Clarivate Analytics、以下CA）社が選定する2019年高被引用論文著者（Highly Cited Researchers 2019）に選出され、この表彰式が、2020年1月9日に国立天文台三鷹キャンパス内にて執り行われました。

高被引用論文著者は、最近11年間で引用された数の多い（上位1パーセントに入る）論文を多数発表した研究者です。2014年以降、自然科学と社会科学の21の研究分野で、全世界から数千人の研究者が毎年選出されています。2019年は、約60カ国から6249名、日本からは100名の研究者が選ばれました。宇宙科学分野での日本からの選出は大内教授1名のみで、国立天文台に所属する研究者としては初めてです。

表彰式ではCA社の渡辺麻子学術情報事業部長より大内教授に表彰状が授与され、今回の表彰についての説明を

いただきました。大内教授および研究連携主幹の斎藤正雄教授からはお礼の言葉が述べられ、その後は研究内容に関する懇談が弾みましました。

大内教授は、「すばる望遠鏡やアルマ望遠鏡など、国立天文台の共同利用の望遠鏡がなくては成し得なかった結果です。共著者の皆さんをはじめ国立天文台に感謝いたします。今後はより一層、エキサイティングな研究を目指して精進するとともに、周囲の若手研究者を鼓舞して、この賞を獲得する研究者を増やしていくことが目標です」と喜びを述べていました。



表彰状を手にする大内教授（右）とCA社の渡辺事業部長（左）。（クレジット：国立天文台）※表彰式会場の設営等、研究評価支援室の堀久仁子さん、事務部研究支援係の後藤美千穂さんにご協力いただきました。ありがとうございました（山岡 均：広報室長）。

に、周囲の若手研究者を鼓舞して、この賞を獲得する研究者を増やしていくことが目標です」と喜びを述べていました。

2019 12 03

情報通信研究機構と包括的な連携協定を締結

おしらせ
NO.01



情報通信研究機構 理事長 徳田英幸氏（右）と常任国立天文台長（クレジット：国立天文台）

自然科学研究機構 国立天文台と情報通信研究機構（NICT）は、包括的な連携協定を締結しました。両者代表による協定調印式を、2019年12月3日に国立天文台三鷹キャンパスにて執り行いました。

近年、通信分野においては、無線端末の大容量通信の要求により現在の周波数帯資源が逼迫し、加えて、新たな周波数帯利用に対する社会的要求が急速に高まっています。天文分野でも、観測装置

国立天文台とNICTは10年来の共同研究で、観測機器の開発を行ってきました。両者が有する超電導技術やマイクロ波フォトンクス技術を融合させることで、世界最高性能の超伝導受信機や超高精度基準信号光源の開発を成功させ、その結果、アルマ望遠鏡で多くの成果を生み出しました。

の高周波化、広帯域化（大容量化）による膨大な観測データ伝送のための大容量データ通信や高度な情報処理技術が必要とされてきています。

これらのことから、今後も両者の強みを生かした研究開発を促進し、情報通信技術や天文学等の基礎科学分野への貢献を目指します。さらに、本協定によってこれまで以上に周波数資源について議論を行うことで、電波天文学と情報通信分野の共存と共栄を実現していく建設的な関係が築かれることを期待します。



第一回科学研究部シンポジウム

「銀河赤方偏移探査による宇宙論研究会」開催報告

杉山尚徳（科学研究部）

2019年8月21日と22日の2日間の日程で、第1回科学研究部シンポジウム「銀河赤方偏移探査による宇宙論研究会」を国立天文台・三鷹キャンパスで開催しました。現在の日本では、銀河探査による宇宙論研究の全盛期を迎えつつあります。なぜなら、国立天文台の所有するすばる望遠鏡を用いて、世界最大規模の銀河探査計画「すみれプロジェクト」が今まさに進行中だからです。すみれプロジェクトは、2次元銀河分布と重力レンズ効果を主なターゲットとした「Hyper Suprime-Cam (HSC)」プロジェクトと、分光による赤方偏移の測定から銀河までの距離を測定し、銀河の3次元的な分布を明らかにする「Prime Focus Spectrograph (PFS)」プロジェクトの2つに別れています。HSCプロジェクトは2015年からすでに始動しており、現在進行形で観測が進められています。一方で、PFSプロジェクトは2022年から観測が始まる予定です。本研究会では特に、来たるべきPFSプロジェクトに焦点を当て、今後日本の宇宙論コミュニティがどのようにPFSプロジェクトを通じて世界に先駆ける研究を行うことができるかを議論することを目的としました。

PFSプロジェクトそのものは、何年も前から始まったものであり、宇宙論分野では特にIPMUの高田昌広先生などが中心となって計画を推し進められてきました。そしていよいよこの数年以内には観測が始まり、実際にデータが取得でき始めるという段階にきています。一方で、日本は昔から、宇宙論における理論研究大国として知られてきました。実際にSloan Digital Sky Survey (SDSS)における宇宙論解析には、日本人研究者が行ってきた理論的研究が様々な場面で使われています。このような流れの中で、今まさに日本自身が世界最高精度の大規模銀河データを手に入れようとしているこの時代に、日本における理論研究者とデータ解析研究者を一堂に集め、PFSプロジェクトから何ができるかを議論し、銀河探査による宇宙論で世界の研究をリードする方向性を考えられたことには大きな意義があったと考えています。特

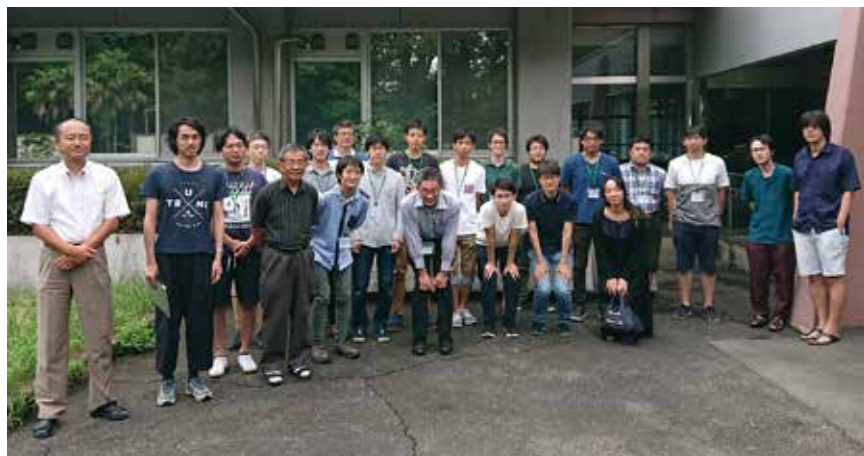
に、将来的にPFSプロジェクトにおいて中心的役割を果たすであろう若手研究者6名の招待講演を軸に、できるだけ若手中心の研究会となることを目指しました。

「銀河赤方偏移探査による宇宙論」という、非常に具体的な一つの分野に絞った研究会であったため、参加人数が少ないかもしれないという懸念もありましたが、蓋を開けてみると合計26名もの参加者が集まってくださいました（画像）。参加者内訳は、大学院生が7名、ポスドクが6名、スタッフが13名でした。2日間に渡り6つの招待講演と6つの一般公演が執り行われ、終始穏やかな雰囲気の中で議論が進められました。本研究会では、招待講演の発表を1時間、一般講演を30分と講演時間をかなり長めに取ることで、参加者の方々に大いに自分の研究を話していただくことにしました。

本研究会を終えて改めて感じたことは、日本には銀河解析による宇宙論研究を、データの観測から解析、理論モデルの構築まで、すべての段階を網羅する人材がすでに揃っており、日本の宇宙論の未来は非常に明るいだろうということです。例えば、今回の招待講演の方々のみに注目してみても、真喜屋さんと砂山さんは現在PFS宇宙論グループを統括するリーダーであり、PFS宇宙論計画の現在の進捗と今後の計画を話してくださいました。奥村さんは、PFSと同じくすばる望遠鏡を使った銀河赤方偏移探査の

FMOSプロジェクトにおいて最初期から関わり、宇宙論解析を完遂された経験話を話していただき、今後のPFSにおける宇宙論解析のために大いに参考になりました。樽家さんと西道さんは銀河クラスタリングの理論モデル構築において世界的に活躍されており、樽家さんは主に解析的な理論研究を、西道さんはN体シミュレーションの理論モデルへの応用についてお話しされました。そして白石さんは、宇宙初期のインフレーションのモデルが、現在観測される銀河分布にどのように影響を与え、どのように制限されるかという、ダークエネルギーやニュートリノ質量という標準的な銀河宇宙論解析の興味とはまた別の角度からPFSプロジェクトへの理論的興味を示唆してくださいました。これらの講演を聞いた大学院生の方々が、さらに将来においては日本の宇宙論研究を支え、推し進めていくものになると、大きく期待できるものであったと感じています。

●本シンポジウムの世話人は、杉山尚徳、白崎正人、浜名崇（科学研究部）で、参加者の皆様のご協力もあり、特に大きな問題も生じることなく、成功裏に全プログラムを終えることができました。サポートしていただきました科学研究部、そしてシンポジウム参加者の皆様にこの場を持って改めて感謝いたします。なお、研究会発表のスライドは研究会ホームページ (<https://sites.google.com/view/naoj-spec-survey-workshop/home>) にてご覧いただけます。また、過去に天文データセンターが主催した各種講習会の資料も掲載していますので、ご興味のある方は是非ご参照ください。



01 参加者の集合写真。

第5回 NAOJ シンポジウム

「すばる20周年記念国際研究集会」報告

岡本 桜子 (ハワイ観測所)

すばる望遠鏡の科学的ファーストライトから20年目にあたる2019年11月17日から11月22日に、すばるの20周年を祝うNAOJシンポジウムをハワイ島のワイコロアで開催しました。すばる望遠鏡が主催する国際研究集会シリーズの第7回目と、2019年度のすばるユーザーズミーティングも兼ねており、①すばると関わりの深い分野の科学成果を総括して、最新成果を共有する、②現行および計画中のすばるの大型プロジェクトについて議論し、③ TMT、WFIRST、Euclid、LSSTなどの他の大型将来計画とすばるとのシナジーを検討することを主な目的としました。盛りだくさんな内容のため取りまとめには苦労しましたが、招待講演を基本とする全体セッションと、一般講演を公募するサイエンスパラレルセッションを設けたことで、世界14か国から244名の研究者が集まり、全体セッションでは口頭講演が53件、サイエンスパラレルセッションでは口頭講演149件とポスター講演57件と、非常に多くの発表が行われました。

研究集会1日目は、2019年度のユーザーズミーティングとして、所長をは

じめとする観測所関係者による各種報告と、マウナケアの他の観測所の所長による報告、現在すばるで行われている大型観測プログラムの進捗報告が行われました。実はすばるユーザーズミーティングがハワイ島で開かれるのは、第一回目の2000年以来20年ぶりです。ハワイ観測所の保守整備部門や事務なども含む多くの所員が参加できたことで、すばる望遠鏡を支える所員とユーザーが直接交流する貴重な機会となりました。



02 サイエンスの基調講演。

研究集会2日目と4日目は、TMTや欧米の大型広視野サーベイ計画とすばるとの関係や、すばるの装置計画Prime Focus SpectrographとULTIMATEプロジェクトについてのセッションが行われ、大型将来計画の代表者から、すばると各計画との親和性の高さと、今後の光赤外天文学におけるすばるの重要性が強調されていたのが印象的でした。3日目と5日目、6日目の午前中はサイエンスパラレルセッションとして、「太陽系」「系外惑星と星形成」「局部銀河群と近傍銀河」「銀河形成」「巨大ブラックホール」



03+04 議論とポスターセッションの様子。



「時間軸天文学」の6つの分野について4つの会場を使ってセッションが行われました。口頭講演の枠を多く確保して、大学院生や若手研究者への旅費補助を手厚くした甲斐があり、国内外の積極的な若手研究者による発表や質問も多くみられました。最終日午後のセッションはサイエンス基調講演として、各分野を代表する6名の方々に各分野のこれまでの発展を総括し、また今後の方向性を示していただきました。参加者一同で、すばる望遠鏡がこの20年間に貢献してきた幅広い分野の科学成果と今後の見通しを、分野を超えて共有することができました。

全体向けセッションとパラレルセッションを交互に行う変則的な構成の研究集会でしたが、そのお陰でしょうか、初日から最終日まで参加人数が大きく減ることもなく、最終セッションまで非常に多くの方々に参加していただきました。2007年に葉山で開催されたすばる国際会議シリーズ第一回から参加人数は大幅に増え、また約半数が日本以外からの参加でした。これはこの20年間でのすばるコミュニティの拡大と国際化を反映しています。今年ですばる望遠鏡は二十歳。人生で言えば、ようやく大人の仲間入りです。閉会後の会場では早くも「次の30周年記念研究会は…」という声も聞かれましたが、今後のすばる望遠鏡に対する世界的な期待が非常に大きいことが感じられた研究集会でした。本シンポジウムの開催にあたり、参加して下さった方々、各セッションの世話人の皆さん、プログラム構成に助言をくださったすばる科学諮問委員会、LOCを務めていただいたハワイ観測所の皆さん、またご協力いただいた全ての方々に感謝いたします。



01 参加者の集合写真。

「第17回 水沢VLBI観測所ユーザーズミーティング」報告

酒井大裕 (水沢 VLBI 観測所)

2019年12月13日(金)、14日(土)の2日間にかけて「第17回 水沢 VLBI 観測所ユーザーズミーティング」が国立天文台水沢キャンパス内にある奥州宇宙遊学館の2Fセミナー室にて開催されました。今年度は水沢 VLBI 観測所(旧臨時緯度観測所)の開設から120周年にあたり、14日(土)の午後に催された120周年記念祝賀会に日程を合わせた形で開催されました。ミーティングの参加者は山口大学や鹿児島大学、茨城大学を始めとする大学 VLBI 連携(JVN)事業を支える大学や日韓合同 VLBI 観測網(KaVA)で密接に共同観測を推進



01 ユーザーズミーティング集合写真。

している KASI の研究者も含む多数の大学・機関から約50名に及びました。講演は口頭発表が23件、ポスター発表が13件の計36件で VLBI コミュニティーの高いアクティビティが実感できるミーティングとなりました。

1日目は VERA や KaVA を中心とした水沢 VLBI 観測所で推進している共同利用観測に関する報告とこれらを用いた研究成果の発表が行われました。当観測所の柴田克典氏による「VERA/KaVA/EAVN の観測運用の実績に関する報告」と秦和弘氏による「EAVN ステータス 2019 の報告」では、東アジア VLBI 観測網(EAVN)への観測プロポーザルの応募数が2018B期の6件から2019Bでは16件と2倍以上に増加していることが報告されました。国別に見ても半数以上が日本国外の研究者による観測提案で、EAVN が国内外問わず多くの研究者から注目を集めていることが実感できました。また、永山匠氏は、「VERA プロジェクト観測結果の報告」と題して、2004年から始まった VERA による天の川銀河の位置天文観測をまとめ、VERA プロジェクトとして合計で98天体の年周視差の計測を行ってきたことを報告しました。1日目の議論セッションでは、はじめに

小林秀行氏から水沢 VLBI 観測所の厳しい財政状態などを含む現状について説明がありました。このパートでの議論の内容としては、そういった状況の中でどのような方針で今後の運営を行っていくべきか、特に2、3年の短期間のタイムスケールでの計画に焦点が当てられました。その中で当観測所の体制が大きく変化していく可能性や Square Kilometre Array (SKA) への参入の仕方について、ユーザーから VLBI コミュニティーとしての観点から意見を募り活発な議論が行われました。

2日目は主に EAVN を用いた活動銀河核 (AGN) の観測研究と将来的な展望についての報告が行われました。大口径望遠鏡の加入や観測基線数の増加によって VERA や KaVA と比べて格段に検出感度が向上する EAVN を用いることで AGN ジェットの詳細なイメージングを行い光度や形状の時間変化を調査した報告は参加者の注目を集めました。また、最後のセッションでは SKA への参入を検討する SKA1 検討グループの小林秀行氏・赤堀卓也氏・河野裕介氏から運用・科学・技術それぞれの観点から活動報告がありました。それに続く最後の議論のセッションでは、1日目の議論の中心で

あった観測所運営に関する議論からは一旦離れ、水沢 VLBI 観測や VLBI コミュニティーが取り組むべきサイエンステーマに重きを置いて議論が展開されました。議論は非常に白熱し、最終的にはプログラム終了時間から約30分延長しても議論が継続し、VLBI コミュニティーの熱意と関心の高さが強く感じられました。



02 永山氏による VERA プロジェクト観測報告。

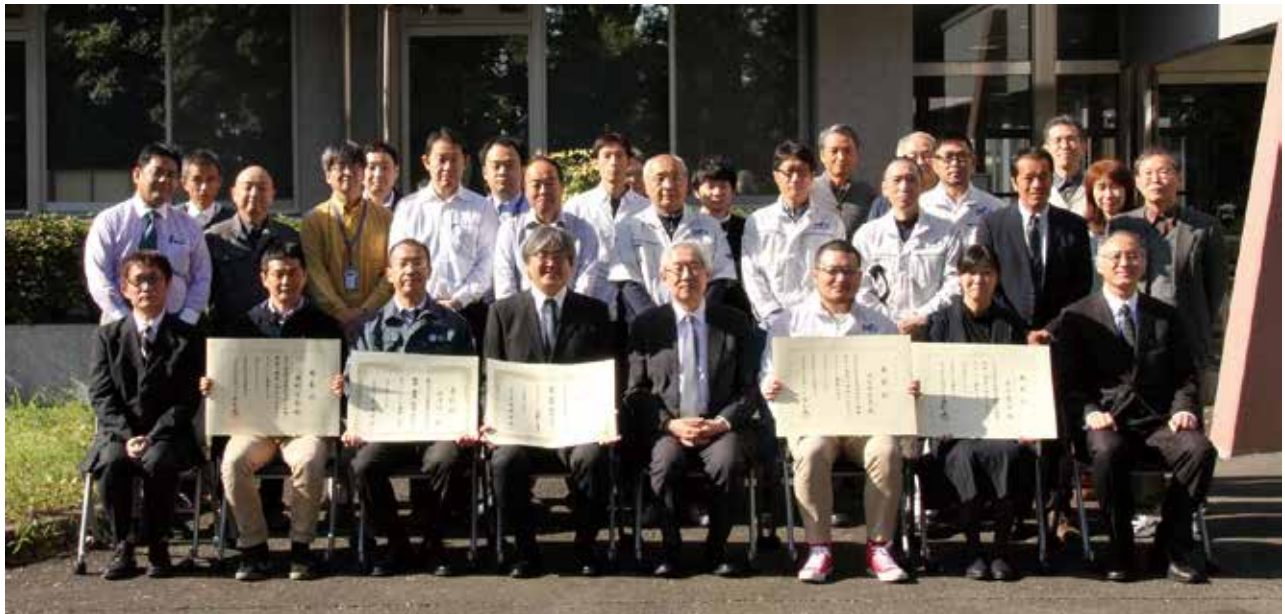


03 赤堀氏による2日目の議論の導入。

令和元年度永年勤続表彰式

令和元年度の永年勤続者表彰式が2019年11月18日に行われました。都合により2名が欠席し、5名での表彰式となりました。所属長をはじめ職員が参列する中、常田台長の式辞の後、各人に表彰状授与並びに記念品が贈呈されました。永く天文台を支えてこれ、表彰された方は、次の7名です。

青木和光 准教授 (TMTプロジェクト)
鹿野良平 准教授 (SOLAR-Cプロジェクト)
田澤誠一 研究技師 (TMTプロジェクト)
江澤 元 助教 (アルマプロジェクト)
田村友範 技師 (先端技術センター)
池之上文吾 主任技術員 (先端技術センター)
金子慶子 主任技術員 (先端技術センター)



前段左から井口副台長、田村さん、田澤さん、鹿野さん、常田台長、池之上さん、金子さん、渡部副台長。

編集後記

最近、公園でなわとびの練習を頑張っている息子。ぼーっと見ているのも暇なので自分にもなわとびを買っていましたが、何十回か飛んだだけで息が上がります。(G)

2月頭にそろそろマスクを準備しようと近くの店に行ったらどこも既に品切れに……岩手にも余波が押し寄せています。(は)

コロナウイルスが日本でも広がっている模様。来週から1か月のチリ出張だけれど、帰るころには各国からの航空便が中止になって帰れなかったらどうしよう。(I)

濃厚な梅の花の香りがキャンパスに満ちる季節が早くも到来したようです。梅の香りと杉の花粉がやってきたら、アルマ望遠鏡の観測提案締切ももうすぐです。(h)

毎年恒例の年度末の追い込みで忙しい日々。今年度もあと少しのところまで来た。体調を壊すと破綻するので、普段ずばらな私でも、感染症予防と体調管理に多少気を使うようになった。(K)

SSHの授業で沖縄市へ。骨汁という出汁をとった後の骨付き肉の料理を教えてもらいました。まだまだ知らないものがあるなあ。(e)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS

No.319 2020.02

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（副台長）／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2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）

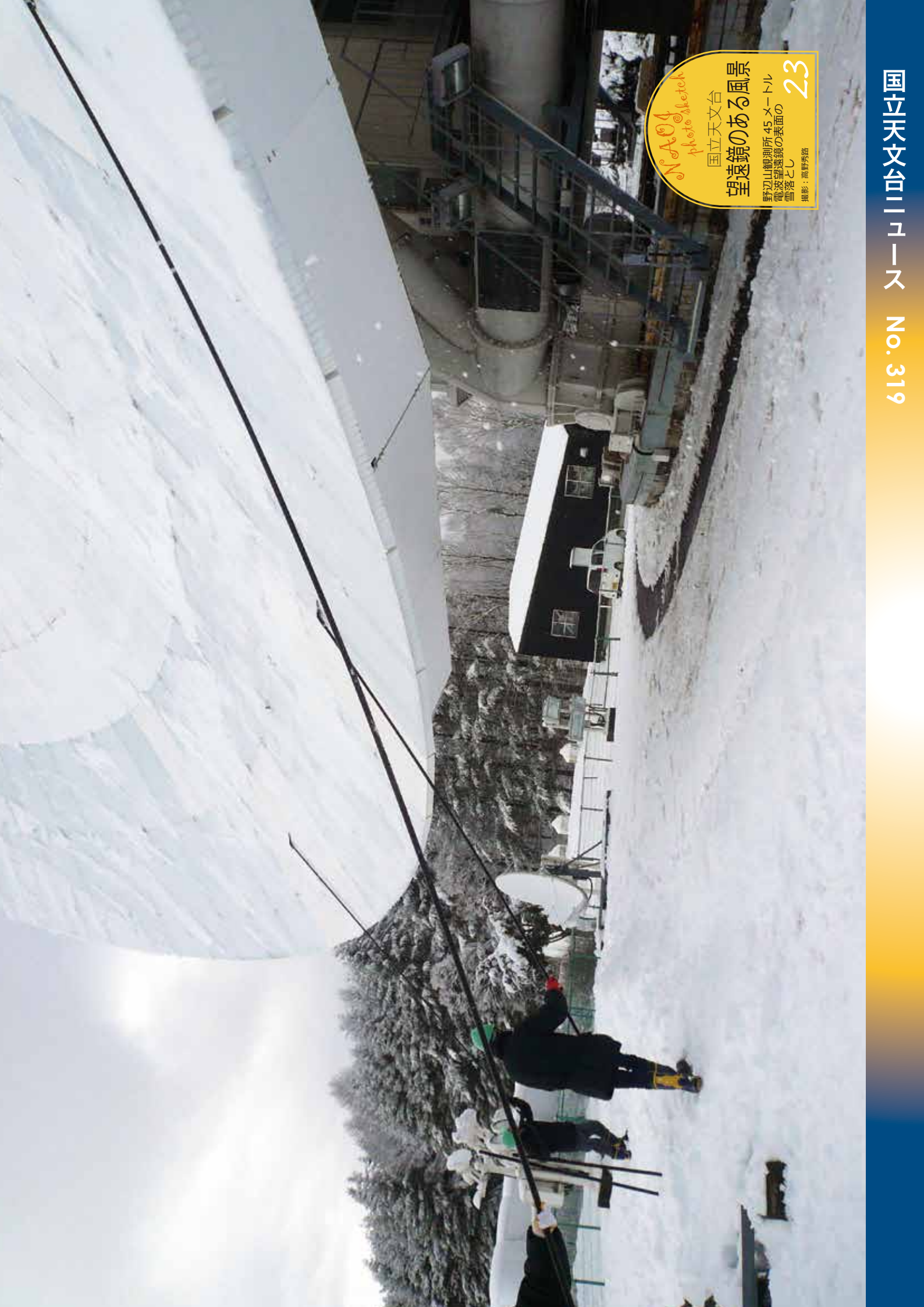
FAX 0422-34-3952（出版室）

国立天文台代表 TEL 0422-34-3600

質問電話 TEL 0422-34-3688

3月号の国際天文学連合シンポジウム 358:「天文学における共同参画、ダイバーシティ・インクルージョン」の報告記事や年度末号恒例の天文台メモワールなど盛りだくさんで送りします。お楽しみに！

ふしらせ



NAOJ
photo sketch

国立天文台

望遠鏡のある風景

野辺山観測所 45メートル
電波望遠鏡の表面の
雪落とし

撮影：高野秀路

23