

投稿

鹿児島大学の学生が行う教育普及活動

～2023年冬に実施したイベントの報告～

松坂怜（鹿児島大学 M2）、高石大輔（D3）、甘田溪（D2）、小林雄大（D1）、池田奈央、坂本直也、佐々木恵、古橋真貴、溝口智貴、渡邊良介（M2）、坂元優一、武内友希、柴田洋佑、沈嘉耀、中島圭佑、藤島葵（M1）、天野諒、笠井梨名、神宮司麗珠、林麗美、永里莉子、松尾たま希、米田怜士（B4）、山口智輝（B2）、川田匠人、星野岳史（B1）

1. はじめに

鹿児島大学は、全国有数の天文・宇宙の研究に力を入れている大学であり（国内最大規模：教員 9 名・研究員 8 名、2023 年現在）、星空や宇宙に興味がある学生が数多く在籍している。さらに、鹿児島県は環境省主催のスターウォッチング・ネットワーク（全国星空継続観測）において、4 度も日本一の場所に指定されたことがある、全国有数の素晴らしい星空を持つ県である。そこで、2023 年 12 月 23 日（土）に、鹿児島大学で実際に研究している学生が中心となり鹿児島の星空の魅力や宇宙の不思議を紹介するイベントを行った（図 1 イベント参加者集合写真）。



図 1 鹿児島大学入来観測所での集合写真。

本イベントの実施のために、我々は学生グループ「薩摩の星々」を立ち上げ、鹿児島大学「進取の精神チャレンジプログラム」[1]の支援の下、計画から実施までのすべての運営を学生だけで行った。このプログラムは大学が、学生の自主的な活動に対して金銭的な支援を行うものである。50 名の定員に対し、小学生から大学教授まで幅広い年齢相の 81 名から申し込みがあった。年齢を問わず、様々な方に興味を持ってもらえたと考えている。

イベント前後に実施したアンケート調査によると、本イベントによって参加者の科学への興味関心が高まったことがわかった。また、計画から運営まで全て学生が担当することにより、これまで、このような活動にあまり興味がなかった学生も教育普及活動に対する関心が深まったように感じている。

本稿では、2023 年冬に実施した企画の内容を報告し、事前事後アンケートから示唆される天文教育普及活動の効果について検討する。

2. イベントの目的・特色

本イベントの特色は、日本一きれいな星空の魅力と不思議を、天文学を専門とする学生を中心に紹介することにある。「きれいな星空」と「専門性が高い学生が多く在籍している」ことを兼ね備えたプログラムは、全国的にも実施可能な場所が限られている。そして、天文・宇宙に関する科学コミュニケーションは、一般の方々に広く受け入れられる可能性

が高く (図 2)、このテーマを題材としたコミュニケーションを通じて、多くの人に自然科学に興味を持ってもらうことを目指した。

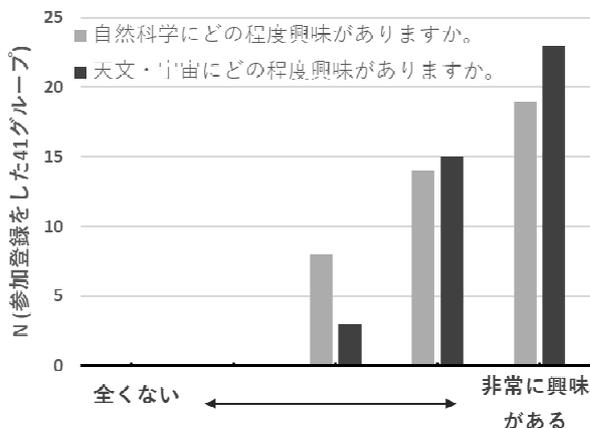


図 2 事前アンケートの結果。参加希望者 81 名 (41 グループ) に申し込みと同時にアンケートへの協力を依頼した。1 グループ 1 解答とし、有効回答数は 41。自然科学、全体への興味に比べて、天文・宇宙への興味は高いことが分かる。サンプル(アンケートに回答していただいた方)の特徴は 4 章で紹介する。

イベント参加者募集時の主な対象は小中高生とその保護者である。また、「誰でも気軽に参加しやすいようにしたい」という思いもあり、参加費を無料とした。そして、小中高生との年齢が最も近い大学生が主体として実施することで、より実施者と参加者の距離感が近いイベントとした。本プログラムの目的は、子供たちへの「科学の普及と興味喚起、科学的な思考の促進」である。このような目的を持ち、主催者と参加者の距離感が近いイベントは、科学館などでは実現が難しいため、このプログラムの特色とも言える。

3. イベントの概要

本イベントは晴天率も高く、空気がある程度澄んでいる冬(12月23日土曜)に実施した。イベント約 1 か月前から、県内の商業施設や飲食店、生涯教育施設、鹿児島市電等にポス

ターを掲示し広報を行った。その結果、予想を上回る 81 名の方から事前申し込みがあり、小中高生を優先した抽選 (施設等の関係) によって決まった、51 名が最終的に参加した。初めに、鹿児島大学学習交流プラザで、「大学生による天文・宇宙の講演」を行い、その後「宇宙に関するワークショップ」「今日の星空紹介」を開催した。大学での企画が終了後、貸し切りバスで国立天文台入来観測所に移動し、星空観望会を行った。イベント全体では、休憩・移動時間を含めて 6 時間 30 分使用した (13 時 30 分に開始し、20 時に終了)。

3.1 大学生による天文・宇宙の講演

大学院生 3 名 (松坂・小林・武内) による、天文・宇宙に関する講演を行った (図 3)。鹿児島大学が得意とする研究分野について、3 名がそれぞれ「観測天文学」「シミュレーション天文学」「天文学のための装置開発」という観点で、10 分程度の講演を行った。全ての講演を通して、「それぞれの視点から見るオリオン星雲」というサブテーマを持つなど、3 つの講演が相互に関係するように工夫を行った。質疑応答の時間には、全ての講演に対して質問があり、事後アンケート結果を見ても、非常に興味深いものとなったようである。

(1) 観測天文学：松坂

「宇宙を観測する」というテーマで講演を行った。最近の観測結果を数豊富に示し、宇宙には様々な天体があることを知ってもらうように工夫を行った。様々な天体の観測結果や、様々な望遠鏡を用いた異なる波長での観測結果からわかることを簡潔に示し、観測天文学では、「様々な波長で見た天体の形」に注目していることを伝えた。また、参加者と一緒に、カシオペア座 A やオリオン大星雲の形に注目した意見交換を行い、その天体に起きた天体現象などを考察してみる試みを行った。

(2) シミュレーション天文学：小林

「シミュレーションで探る宇宙」というテーマで講演を行った。シミュレーションの概念についての説明から始め、観測天文学だけでは不十分である理由を説明し、その必要性について様々なアニメーションを交えて解説した。さらにスタッフの学生が実際に行う研究結果を紹介した。

(3) 天文学のための装置開発：武内

「装置開発で探る宇宙」というテーマで講演を行った。鹿児島大学入来観測所にある1m光赤外線望遠鏡での装置開発をメインに、「新しい装置を開発することにより、新たな宇宙の姿が見えてくる」ことを紹介した。入来局に搭載する実際の装置の設計図や、その性能評価についてなどの話題やモノ作りという点で非常にわかりやすい講演であり、後の質問も多く寄せられた。



図3 講演の様子(鹿児島大学学習交流プラザ、学習交流ホール)。

3.2 宇宙に関するワークショップ

「3D星図、手作り望遠鏡、銀河下敷き」の3つのテーマで1時間程度のワークショップを行った。それぞれ、鹿児島大学で行われている研究内容と密接に関係しているテーマである。参加者には事前に選択してもらったテーマに参加してもらった。各ワークショップを担当する大学生(スタッフ)は、自らの研究について、工作を通してわかりやすく説

明した。言葉やプレゼントのみでは伝えることが難しい内容に関しても、工作を通して、コミュニケーションを取りながら伝えることができたと感じている。

(1) 3D星図

「星座の星たちには奥行きがある」という内容を伝えるために、430億分の1のさらに1億分の1スケールの北斗七星の模型を作成した(1cmが4.6光年に対応)。星は、広い宇宙空間の中で、バラバラに散らばっており、偶然ある角度から見たときに北斗七星(星座)の形に見えることを、実際に体験することができる。このように星の3次元的な位置を調べることは、鹿児島大学が取り組むVERAプロジェクトで実際に研究している内容であり、大学の研究についてわかりやすく伝えることができた。

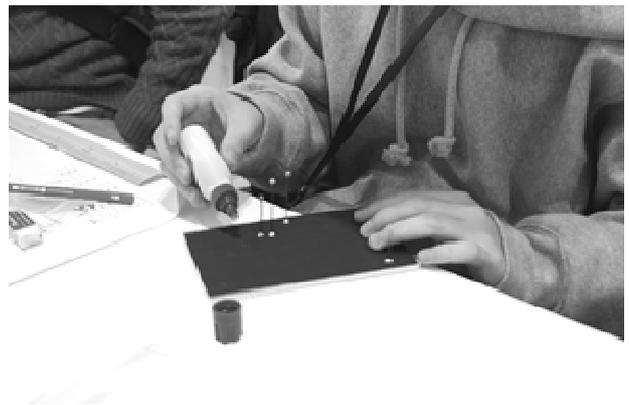


図4 3D星図作成の様子。

(2) 手作り望遠鏡

「レンズには光を集める(曲げる)性質があり、その性質を利用して遠くを見ることができる」という望遠鏡の原理を伝えるために、手作りで望遠鏡を作成した。まず、レンズ1枚を用いて、照明の光を集めることを確認し、その後筒を作り、レンズ2枚を組み合わせることで遠くを見ることができると確認することができた。望遠鏡とは光を集めるものであるという認識を参加者に持ってもらうことができたと感じている。さ

らに、観望会時にも紹介する、鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡も光を集める性質があり、日常にある簡単な原理を利用して、用いて日々大規模な、科学観測を行っていることを説明した。



図 5 手作り望遠鏡作成の様子。

(3) 銀河下敷き

「私たちが暮らす、天の川銀河はどのような形をしているのだろうか」という問いをテーマに、天の川銀河の形をなぞった銀河下敷きを作成した。私たちは銀河の中で生活をしているため、天の川銀河の本当の姿を知ることが出来ない。しかし鹿児島大学が行った研究などによると、銀河が渦を巻いており、いくつかの腕が存在することを伝えた。参加者自身にスケッチを行ってもらうことで、どのような特徴があるのか感覚的に理解してもらえるように工夫した。このようにして作成してもらったスケッチは下敷きとして参加者に渡した。



図 6 銀河下敷き作成の様子。

3.3 Mitaka を用いた星空紹介：山口

イベント開催当日の星空の様子を、4次元デジタル宇宙ビューワーMitaka[2]を用いて紹介した。イベント後半で行う星空観望会の準備が目的である。Mitaka を使用することにより、1日の星や星座の見え方を簡単に素早く共有することができた。また、前の講演（シミュレーション天文学）で伝えていた、天体の時間変化を見るという点を改めて伝えることができたと感じている。



図 7 Mitaka を用いた星空紹介の様子。

3.4 鹿児島大学入来観測局での星空観望会

本イベントでは、大学内の講演・ワークショップのみではなく、国立天文台 VERA 入来観測局、鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡（＝鹿児島大学入来観測局）での星空観望会を実施した。入来局では、20m 電波望遠鏡（図 1）の説明に加え、口径 10cm 程度の小型望遠鏡 5 台による恒星や惑星の観察、1m 望遠鏡による電子観望、星座紹介などを行った。また、入来局までは貸し切りバスを利用し、移動中の時間を活用することで局の注意事項（安全管理）や、見る天体の説明を行った。これにより安全かつスムーズに観望会を実施できた。

(1) 家庭用小型望遠鏡を用いた星の観察

口径 10cm 以下の家庭用小型望遠鏡を用いて、「アルビレオ・土星・木星・M31・M45」の観察を行った。望遠鏡は、あえて赤道儀を使用せず、天体が望遠鏡の視野から逃げている

く様子を見てもらった。また、そばにある 20m 電波望遠鏡と同じ仕組みで天体を追尾することにより、実際の観測の難しさも体感してもらった。

5 台の望遠鏡が、それぞれ担当の天体を観察し、1 つの望遠鏡にスタッフが 2 人常駐する体制とした。参加者は、おおよそ 10 分程度で 1 つの天体を見る（観望会全体は 80 分程度）ことができるように工夫した。土星の環やガリレオ衛星など、初めて見る参加者も多く、終始感嘆の声があった。



図 8 家庭用小型望遠鏡を用いた星空観察と天体紹介を行っている様子。

(2) 鹿兒島大学 1m 望遠鏡を用いた電子観望

鹿兒島大学 1m 望遠鏡で“同時観測”したアルビレオ、土星、木星（図 9）を YouTube 上にアップロードし、リアルタイムで大型望遠鏡での観測結果を共有した。YouTube のリンクは参加者に共有すると同時に、VERA 入来観測局、観測棟壁面にプロジェクターを用いて投影した（図 10）。小型望遠鏡と大型望遠鏡で見た天体の比較をすることができる非常に貴重な機会となった。

大学生を含め、最初は多くの参加者が「口径を大きくすればするほど、より細かく詳細な画像を得ることができる」と考えていたが、実は光赤外線の波長域では、シーイングの効果により、口径 1m 望遠鏡の画像はピンボケ

しているように見える（図 9）。このような物理現象を小型望遠鏡と大型望遠鏡の観察をリアルタイムに比較することにより、実際に確認することができたことは非常に良い体験になったと感じている。また、このことから、参加者に天体観測の難しさを感じてもらうことができた。

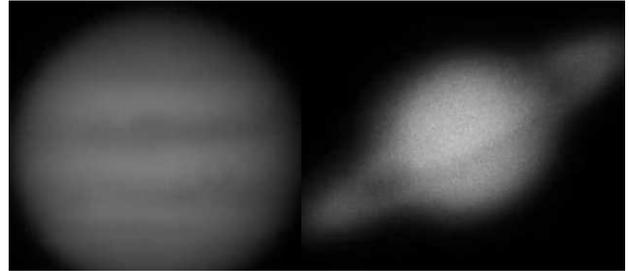


図 9 YouTube にアップロードし、参加者に共有した画像の切り抜き。鹿兒島大学 1m 光赤外線望遠鏡で観察した木星（左）と土星（右）。積分時間は 8ms。動画に関しては、編集を行った後に、アーカイブを残し、公開している。YouTube [<https://www.youtube.com/watch?v=WY0u4RFhAZU>]



図 10 鹿兒島大学 1m 望遠鏡で観測している天体をリアルタイムで投影している様子。

4. 参加者事後アンケートの結果

本イベントには、生涯教育施設（博物館や科学館）での、教育プログラムやイベントへの参加経験が少ない人も多く参加した（図 11）。これは鹿兒島県内で幅広く行われた広報活動（鹿兒島市電・商業施設・障害教育施

設等での宣伝)の成果でもあると考えている。また参加費が無料であったこともあり、参加に対するハードルを低くすることができたと感じている。そして事後アンケートの結果からは、天文・宇宙に関する興味関心が深まったことを確認した(図12)。また、「将来の夢が見つかっていない息子にとっても刺激を受けたようです。」という声も聞くことができ、すでに興味がある人、これまであまり興味がなかった人、全ての参加者にとって影響力のあるイベントとなった。

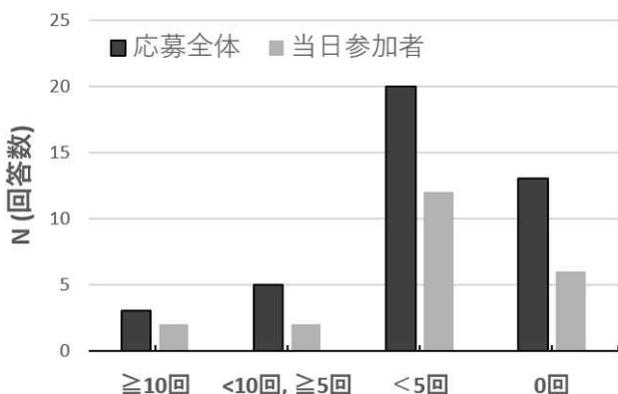


図11 「生涯教育施設(例えば、博物館や科学館)での教育プログラムやイベントへの参加経験を教えてください」に対する回答結果。

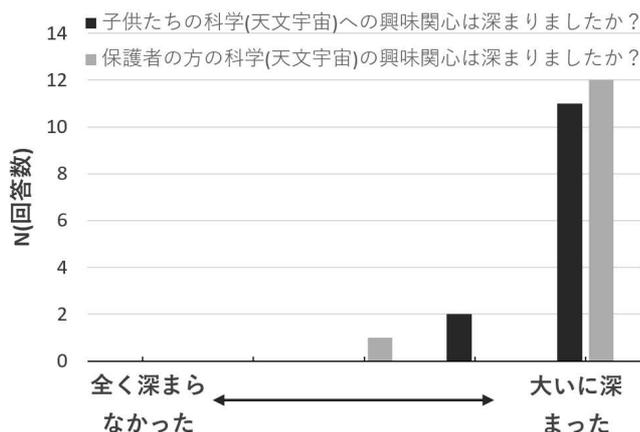


図12 興味関心が深まったかの調査結果。

本イベントでは、博物館や科学等でのイベントとの差別化という意味でも「参加者と大学生(スタッフ)との双方向の対話」を重視した。事後アンケートに回答したイベント参

加者の7割強が、双方向的な対話を行うことができたと答えている。参加者からは「まだ、星が綺麗と思う事しかない子供達が帰宅してからも星の名前を覚えていたり、講義で学生さんが話してくれた事や、スタッフの学生さんと雑談の様に話していた事を楽しそうに話しています。天文学ではないかもしれませんが、宇宙、自然への関心が深まったと思います。また、話しかけやすい雰囲気でもっと話したいと言っていました。」という感想も確認することができ、「学生にしかできない教育普及活動」を行うことができたと感じている。

5. 若手(大学生)が実施する教育普及活動

若手(主に大学生)が教育普及活動を実施することで、新しいアイデアの構築、活気が生まれ、天文・宇宙、そして自然科学分野全体における更なる発展が期待される[3]。潜在的に高い重要性を持つ若手だが、アンケート調査を実施すると「教育普及活動に興味はあるが、自ら実施・参加したことがない」というのが現状である[4]。鹿児島大学の学生にヒアリングを行ってみた結果も、同様であった。

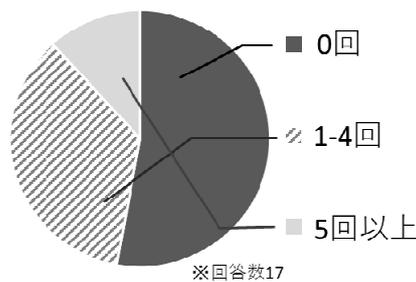


図13 「アウトリーチ、科学コミュニケーションに該当するイベントにスタッフとして何回参加したことはありますか?」に対する回答。

本イベントを運営した鹿児島大学の学生は、これまでにアウトリーチ、科学コミュニケーションに該当するイベントにスタッフとして参加したことがない人も含め(図13)、B1~

D3 の幅広い学年で運営を行った。イベント後のスタッフ向けアンケートの結果からは、9 割弱の学生が、参加者と宇宙・天文に関する双方向の対話ができたと答えている。さらに、天文・宇宙以外の話題に関しても 7 割強の学生が参加者と双方向の対話ができたと答えている。企画運営を行った大学生に、今後このような教育普及活動を行いたい、調査をしたところ、回答した全員が実践してみたいということであった。さらに、自ら企画を行いたいという声も多くあった (図 14)。

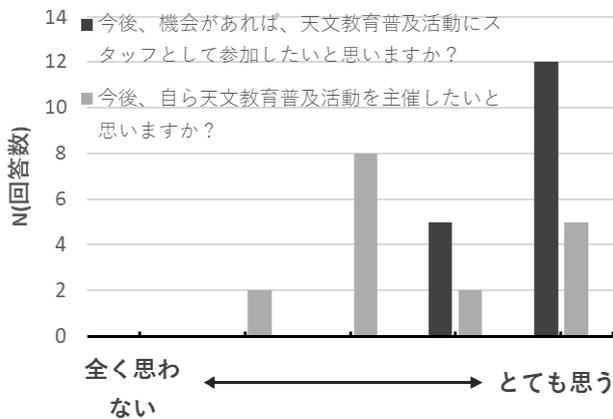


図 14 イベントの企画・運営に携わった学生 (スタッフ) に対する事後アンケートの結果。

参加者の感想には、「様々な年代の方に天文学の面白さを共有出来て嬉しかった。」「相手が大学生に対して何を求めているかを見極め、適切に回答することが意外と難しかったです。」という回答が多数あり、真剣に天文・宇宙について、子供たちやその保護者の方に伝えることを考えることができた。そして、本イベントを通して鹿兒島大学の学生 (若手) の教育普及活動への興味関心を深めることができたと感じている。

6. おわりに

本イベントを通して、様々な方に天文・宇宙について伝えることができた。また目的でもある、自然科学への興味関心を高めること

ができたと感じている。さらに、スタッフ (大学生) にも、大きな影響を与えることができた。今後もこのような天文教育普及活動を通して、天文・宇宙の魅力を伝えると同時に、このような活動の重要性を同世代に伝えていきたい。

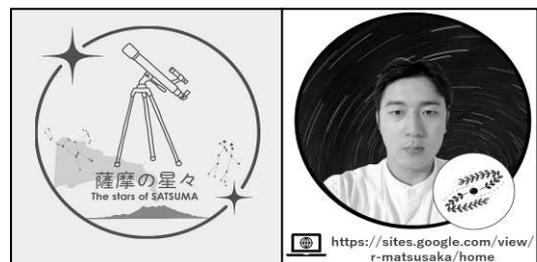
最後に、本誌が天文・宇宙に限らず、自然科学の教育普及活動に興味を持つ大学生たちにとって、参考資料となれば幸いである。

謝 辞

本イベントは鹿兒島大学進取の精神チャレンジプログラムから支援をいただき実施しました。また、観望会実施場所を提供していただいた、国立天文台水沢 VLBI 観測所にこの場を借りてお礼申し上げます。

文 献

- [1] 鹿兒島大学が学生の活動を支援するプロジェクト
<https://www.kagoshima-u.ac.jp/education>
- [2] 国立天文台 4 次元デジタル宇宙プロジェクト <https://4d2u.nao.ac.jp/mitaka/>
- [3] 三浦飛未来 (2019), 第 33 回天文教育研究会天文教育普及研究会年會集録, 47-49
<https://tenkyo.net/kaiho/syuroku/33th-meeting.html>
- [4] 松坂ほか (2023), 2023 (令和 5) 年度全国地学教育研究大会 日本地学教育学会第 77 回全国大会 発表要旨集, 94-96



薩摩の星々/松坂 怜 (Matsusaka Ren)

鹿兒島大学理学系学生計 25 名

ren.matsusaka.jp@gmail.com