

報告

天文教育フォーラム報告

～STEM/STEAM 教育と天文学～

山根弘也（呉市かがり天体観測館）、鷹野重之（九州産業大学）

1. はじめに

2016 年 9 月 14 日（水）17:30～19:00 に、日本天文学会 2016 年秋季年会（会場：愛媛大学）において、天文教育フォーラムが開催されました。本フォーラムは毎年春と秋の天文学会年会の会期中に本会と日本天文学会の共催で行われています。春は本会が、秋は日本天文学会が中心となって準備を進めており、今回は日本天文学会がテーマ設定などを行いました。過去の天文教育フォーラムに関しては本会 Web ページに内容が紹介されています[1]。

今回は、「STEM/STEAM 教育と天文学」というテーマで開催され、研究者や教育普及関係者などを中心に、約 100 名の方々が参加されました。本稿では今回の天文教育フォーラムにおける議論の内容を簡単に紹介します。



図 1 会場の様子

2. 今回のテーマと目的

STEM 教育とは Science（科学）、Technology（技術）、Engineering（工学）、Mathematics（数学）に重点を置き、それらを横断的かつ総合的に学ぶ教育を推進しているという動きで、欧米では今とても注目を

されている活動です。STEAM は STEM にさらに Art（美術）を加えたものです。近代天文学は、研究・開発における役割分担が細分化されていますが、機器の設計、観測、解析、データの可視化といった STEM/STEAM を総合した分野であり、科学・技術・芸術・哲学など総合的に学問を扱う稀有な分野で、STEM/STEAM 教育の実践の場として理想的な面を備えていると言えます。そこで、事例として、日本の大学での取り組みと科学データをドーム空間に再現する可視化の技法についての話題提供をいただき、それを踏まえたパネルディスカッションを通じて、天文学を用いた STEM/STEAM 教育の現状と今後の可能性を探っていくことを目的としました。

3. フォーラムの流れ

まず、日本天文学会教育理事の山岡さんの挨拶があり、今回のファシリテータを務めた科学技術館の木村かおるさんから趣旨説明と STEM/STEAM 教育の説明や事例紹介があった後、2 つの話題を伺い、パネルディスカッションで議論を行いました。

3.1 話題提供①

日本大学の山崎政彦さんより、「超小型衛星を用いた STEM 教育の実践」というタイトルで、高等教育における STEM 教育プログラムの実践例についてお話いただきました。

超小型衛星をテーマに、工学、設計、熱、流体、材料、実験など、従来は別々に学んでいた要素を開発～打ち上げ～運用まで 1 つのプロジェクトを通して総合的に学ぶことで、主体的な学びの場の創生、研究の円滑化、人

材育成を目的とした実践例が紹介されました。超小型衛星を使った STEM 教育プログラムは、様々な要素を適切に組み合わせるシステムの思考を学ぶ上で非常に効果的であることが述べられました。また、CanSat[2]の世界大会である ARLISS (A Rocket Launch for International Student Satellite) や CanSat の宇宙教育プログラムである CLTP (CanSat Leader Training Program)、超小型衛星の開発プロセスを短期に経験し宇宙工学の基礎知識を獲得することを目指した地上利用のための教育ツール HEPTA-Sat、ハンズオン教材の開発、科学館や大学内でのワークショップなどの紹介がありました。



図 2 話題提供① (山崎さん)

なければならないことという、それぞれの目的に合わせたものであることが重要であり、利用分野や利用対象、目的によって、作り込み ↔ 速さ、実データ ↔ 嘘のレベルを調整するということでした。

実際の例として、土星の環の構造と銀河衝突のシミュレーション結果を可視化した平面投影用、ドーム投影用の映像の紹介がありました。また、海外と日本の違いとして、クリエイター自身が論文を理解して CG 制作をしたり、美術と基礎科学の両方の学位を持った人がクリエイターとして活躍したりしている海外に対し、日本ではそのような例がほとんどないという話がありました。



図 3 話題提供② (武田さん)

3.2 話題提供②

国立天文台の武田隆顕さんより、「研究データからの (※ドーム) 映像制作」というタイトルで、国立天文台の 4D2U プロジェクトにおける天文データの可視化、研究データを教育普及に利用するためのドーム映像を作る重要性についてお話いただきました。

可視化の目的は大きく 2 つに分かれ、1 つは研究者に見てもらうためのものであり、レスポンスを速くし、物理量を見るために色付けが派手になる傾向があること、もう 1 つは一般の人に見てもらうためのものであり、時間がかかっても綺麗でカッコいいものにな

3.3 パネルディスカッション

話題提供いただいたお二方にご登壇いただき、パネルディスカッションを行いました。会場参加者からは、STEM/STEM 教育に類似するその他の実践例や様々な意見やコメントがありました。特に、「これまでも同様の活動があるのに、わざわざ STEM/STEAM を使うのはなぜか？」という意見に対しては、山崎さんから「言葉にとらわれているわけではなく、様々な要素を横断的に学べる人材育成プログラムを作っていきたいと思っている」、木村さんから「流行りの言葉を使えば資金を獲得しやすいという側面はある」とのご意見が

ありました。「データを上手く表現するには？」という意見に対しては、武田さんから「綺麗でカッコいいものを求めなければ作るのは簡単だが、そうでない場合、日本では研究かアートのどちらかだけを学んでいるのが普通で両方できる人材は稀であるので、なかなか難しい。両方を学んだ人が活躍できるような社会が実現することが必要なのではないか」、木村さんから「海外では大学にプラネタリウムがあり、学生が番組制作を行うなどして、データを可視化する訓練がされている。日本にはプラネタリウムが400館ほどあるが、研究者が携わっているわけではない。そこをどうつなげていくかが課題である」など、それぞれの質問に対する回答と情報共有がなされました。この他、国立天文台や地方の科学館の例などの紹介もありました。

3.4 まとめ

最後に、フォーラム全体の流れを受けて、ファシリテータの木村さんから、これまでも現在も様々な天文・宇宙に関する教育活動が進められており、STEM/STEAM 教育という今回のテーマや話題提供を通じて、自分たちがやってきた・やっていることを思い返すことで、さらに先へステップアップする機会にして欲しいという言葉がありました。

他にも話し足りなさそうな人は会場に多く見受けられましたが、会場の都合もあり、ここで時間切れ、閉会となりました。

4. おわりに

今回の天文教育フォーラムは、あまり聞きなれない STEM/STEAM 教育がテーマでしたが、この言葉自体を知らなくても同様の活動は日本でも盛んに行われており、役割分担が細分化される近代天文学において、横断的かつ総合的に学ぶ教育の重要性がさらに強調された形となりました。可視化にしても、プ

ラネタリウムだけでなく、インターネットやスマートフォン、ヘッドマウントディスプレイの普及によって、まだまだ将来的に様々な可能性を秘めていると言えます。ただ、言葉にとらわれ過ぎたり、見る側が素晴らしい映像に慣れ過ぎたりしてしまうことは、実際のギャップが生じたり、本物へとつなげることが難しくなったりといった課題はありそうです。

様々なご意見や課題はあるにせよ、本フォーラムを開催するにあたって掲げた目的の通り、議論を通して、参加者が、現状を知りこれからの天文教育活動へとつなげていく良い機会になったことは間違いありません。

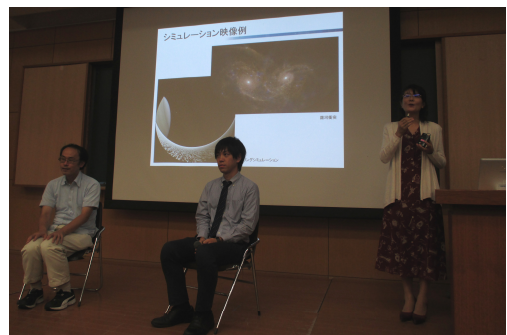


図4 ディスカッションの様子

文 献

- [1] 天文教育普及研究会ホームページ内天文教育フォーラム紹介ページ：

<http://tenkyo.net/forum.html>

- [2] CanSat とは、缶の形をした超小型衛星模擬モデルで、教育を目的として小型衛星と類似の技術を用いて製作される。大気圏を脱出したり、地球を周回したりはしない。