

投稿

高等学校天文部による Mitaka 3D と

自作プラネタリウムを用いた天文教室の実践

～最新の天文学×本当の星空 = 宇宙への探究心～

石田光宏（横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校）

1. はじめに

本校には、県内の小・中学生に科学への興味・関心を高めてもらうプログラムである「YSFH サイエンスセンター事業」がある。参加者募集などは教員が行うが、一つ一つのプログラムの立案、実施は全て高校生が行っている。本校のみでなく、企業や区役所と連携して行うイベントもある。内容は理科・数学・情報と多岐にわたり、年間十数回行っている。このうち、天文に関するイベントは数回あり、天文部が運営に携わっている。今回は、3年前から行っている Mitaka と天文部員自作のプラネタリウムを用いた天文教室の実践例を紹介する。

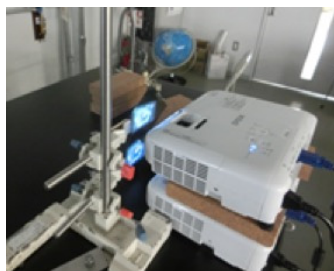


図1 PCをプロジェクターにつないだ様子
レンズの前には偏光シートがあり、上下のプロジェクターはそれぞれ右目、左目の映像を作り出す。

2. 使用機材

2.1 Mitaka

Mitaka とは、国立天文台が中心となって開発した、最新の宇宙の構造を見ることのできるフリーソフトウェアである[1]。Mitaka をパソコン 2 台にインストールして起動し、それぞれをプロジェクターにつなぎ、プロジェクターのレンズを偏光シートで覆って映し出された映像を偏光眼鏡で見ることにより、宇宙映像を 3D で見られる（図 1）。今回は、JAXA の飯塚亮氏の助言の下、Mitaka のマニュアルのページ[2]や福岡教育大学金光研究室のサイト[3]を参考に 3D システムを構築した。偏光眼鏡は予算があまりないので、ダイソーで老眼鏡を 30 本ほど購入し、レンズを外して偏光シートをつけ自作した。また、投影用スクリーンも自作した（図 2）。

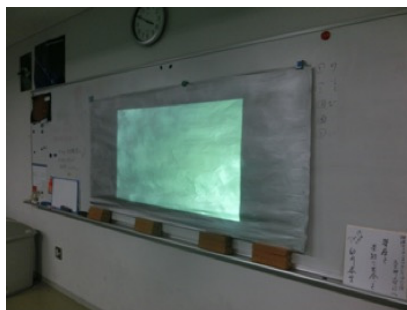


図2 投影用スクリーン
模造紙に銀スプレーをかけ、ベニヤ板で固定している。銀スプレーをかける理由は、壁などに直接投影すると、投影する光が散乱し、偏光を保てないためである。

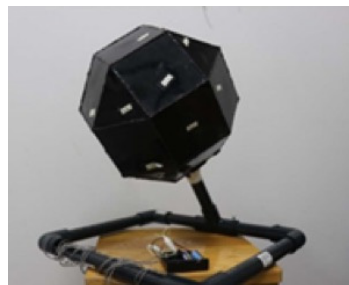


図3 部員自作のピンホール式プラネタリウム

2.2 自作ピンホール式プラネタリウム

ピンホール式プラネタリウムとは、球体や多面体に星を模した穴を開けて、中心から光を通し、壁やドームに投影する形式のプラネタリウムを指す。天文部では、部員が自作し、毎年改良を続けている。図3に外観を示す。

3. 天文教室概要

この天文教室は、現在までに3回行った。表1に日程や参加人数を示す。

表1 天文教室日程、参加人数

日程	参加人数
2017年7月26日	100
2018年7月25日	80
2019年7月24日	70

参加できるのは、神奈川県に在住の小学4年生～中学生である。プログラムを以下に示す。

- 11:00 開会式（参加者を（A）、（B）の2グループに分ける）
 11:05 （A）P※1 （B）M※1（図4）
 11:20 交代
 11:25 （A）M※1 （B）P※1
 11:40 校内案内ツアー※2（図5）
 12:00 閉会式、アンケート記入、解散

※1 P:プラネタリウムの上映

M:Mitaka の上映

※2 生徒会の組織であるサイエンス委員会が行った

1回の定員を30名として13:00～14:00の回と15:00～16:00の回を合わせて、一日3回実施している。



図4 Mitaka の上映の様子



図5 校内ツアーの様子

4. アンケート結果

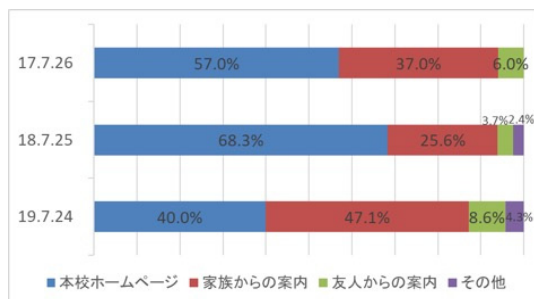
アンケート結果を図6に示す。各年度の結果は、3回の合計値である。

まず、「今回の企画をどこで知ったか」では、2017、2018年度はホームページが最多であったが、2019年度では家族からが最も多かった。当企画の保護者への認知度が上がってきたのかもしれない。「参加のきっかけ」では、本校への興味が最多であるが、だんだん内容の占める割合が、上昇してきている。今後も調査は必要だが、過年度の実績が市民に伝わっているという解釈もできるのではないかな。

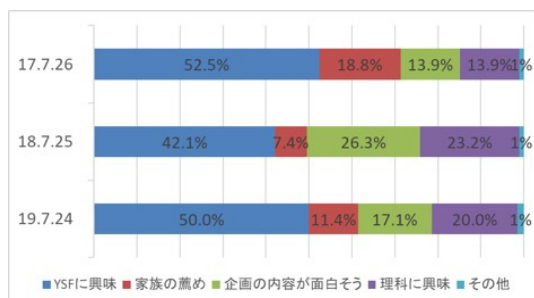
次に「面白かったか」「理解できたか」「理科への興味や関心が深まったか」に関しては、全ての年度で、ほとんどの参加者が肯定的な回答だった。特に「理解できたか」に関して、

2017、2018 年度にわずかに否定的な回答があったが、2019 年度には 0 であった。後述するように、部員はイベント実施後、必ず反省会をしている。否定的な回答が 0 になったのも、部員の引継ぎがしっかり行われていることが理由の一つにあるかもしれない。

1. この企画を何で知りましたか。

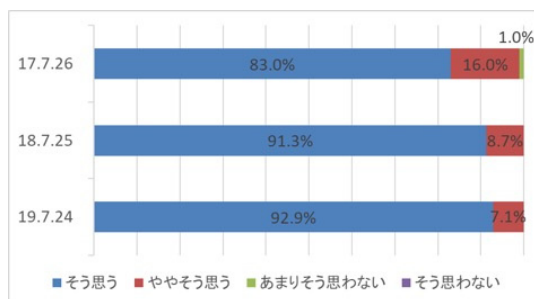


2. この企画に参加した最も大きい理由を教えてください。

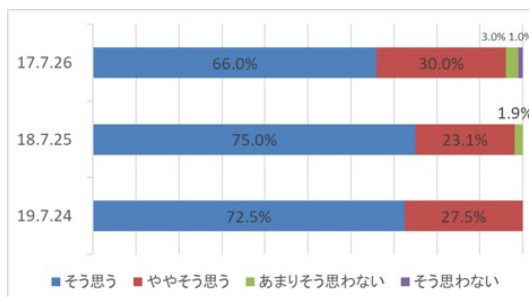


※YSF：横浜サイエンスフロンティア

3. 企画の内容は面白かったですか。



4. 企画の内容は理解できましたか。



5. 理科に対する興味や関心が深まりましたか。

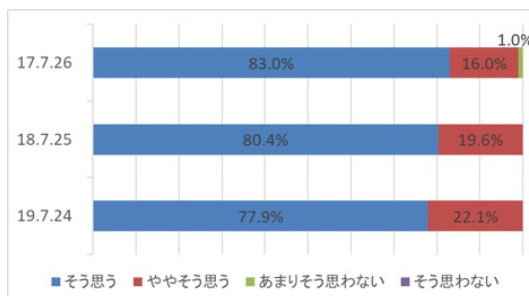


図6 アンケート結果

グラフ下の凡例の順番と割合の順番は対応している。

最後に、「本日の企画全体を通しての感想や意見を教えてください」という記述項目に対する回答を一部列挙する。

- ・サイエンスフロンティア中学、高校で勉強したいと思った。
- ・学校がとても楽しいんだということが分かった。
- ・プラネタリウムの解説が細かく、よく分かりました。校内ツアーも面白かったです。Mitaka も宇宙についてよく知ることができました。
- ・自作のプラネタリウムがすごかったです。
- ・Mitaka がおもしろかった。→宇宙のかなたのようなものが見えたから。

- ・校内ツアーがすごくたのしかったです。
- ・星のことについて分からなかったこともたくさんあったので、調べてみたくなりました。
- ・部員の方々が生き生きしてました。
(以下、保護者の方の代筆?)
- ・貴校の生徒の知識やコミュニケーション力に感心しました。
- ・少し早口で、小学生には聞き取りづらいかも。

天文部員の実施後反省議事録(2019年度)は以下の通りである。アンケートに表れない部分も(顧問のミスも含めて)、しっかり振り返っている。

- ・説明はゆっくりと簡単な言葉で→事前に講習をする
- ・サイエンス委員との事前打ち合わせ(ツアーから帰ってくる時間がバラバラだった)→打ち合わせ日を設ける
- ・全部が少しずつ遅れていた→タイムマネジメント
- ・3Dメガネのレンズをティッシュでふいてしまって、見えなくなってしまった人がいた→事前に注意する
- ・前日までに準備を終わらせておく(今回は当日8:30集合でした)
- ・先生から運営メインへの情報伝達(当日に閉会式があることを知りました)
- ・2年生から1年生への情報伝達→報告書を渡す
- ・運営メインは各担当者へ事前説明を行う

5. おわりに

今回の天文教室のテーマは、「最新の天文学×本当の星空」であり、Mitakaを通して最新の天文学に触れ、プラネタリウムを通して星空の楽しみ方を知るというものであった。3年間実施してみて、参加人数は減ってきているが、市民の満足度が高い状態が続いている。今後も継続し、天文を通じた地域貢献をしていきたい。

文 献

- [1] Mitaka・4D2U Project・国立天文台
<https://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka>
- [2] Mitaka 説明書(ver.1.0.1)・4D2U Project・国立天文台
http://4d2u.nao.ac.jp/html/program/mitaka/mitaka_manual_J.pdf
- [3] 福岡教育大学金光研究室
簡易4D2Uシステム
<https://ww1.fukuoka-edu.ac.jp/~kanamitu/study/paonet/4D2U/>



石田 光宏