

投稿

高等学校 天文学研究体験講座の実施報告

～天体の分光観測をテーマに～

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

本講座は、夏季休業中に本校 1 年次生の希望者対象に行った、天文学の研究を体験してもらい講座である。日時は 2019 年 8 月 5 日(月)～8 月 8 日(木)の 4 日間で、場所は横浜市鶴見区にある本校の天文台で行われた。講座の内容は、講義、観測天体決め、観測、データ解析、パワーポイントによる発表という天文学者の行っている仕事を体験できるものである。今回 16 名の参加があった。また、当日の指導は筆者だけでなく、筆者とつながりがあり天文学の研究に携わっている（携わったことのある）大学生、大学院生 6 名に TA としてお願いした。なお、この講座を行うにあたり、東北大学や東京大学が行っている「もし天」や「銀河学校」を参考にさせていただいた。以下、詳細な内容を報告する。

く選ぶテーマで、観測できなくてもデータがあることなどである（天文学会ジュニアセッションなどで発表する生徒も多い）。デメリットとしては、測光観測に比べて解析・解釈が難しい点である。解析の指導は丁寧に行えるよう、TA とも念入りな打ち合わせを行った。



図 1 本校天文台外観

2. 講座のテーマと目的

本講座の目的は

1. 普段天文に関わっていない一般生徒に天文学の研究を体験してもらう。
2. 2 年次で履修する課題研究のテーマ選びの参考にしてもらう。
3. 「もし天」や「銀河学校」のような講座の実施を高校でチャレンジする。

である。1.の目的があるため、普段天文に関わっている天文部の生徒は講座をとらないようにした。2.に関して、本校では課題研究型の 95 分授業を行う学校設定教科が存在する。詳しくは第 30 回天文教育研究会集録などを参照していただきたい。

また、テーマを分光に絞った理由としては、1 回の観測で結果が出ること、本校生徒がよ

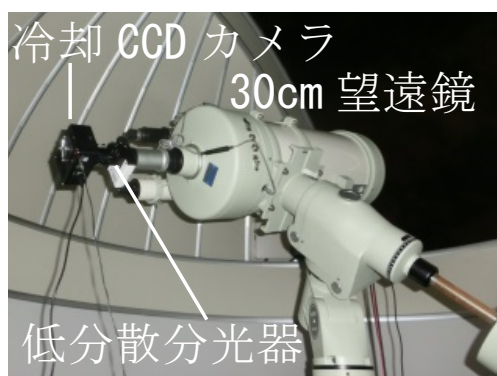


図 2 観測機器

3. 本校天文台の紹介

本校天文台と観測機器の外観をそれぞれ図 1、2 に示す。望遠鏡はタカハシ製の口径 30cm カセグレン式である。冷却 CCD カメラは SBIG 製の ST-402ME である。分光器は

Shelyak 製の低分散分光器 Alpy 600 で、波長分解能 $\sim 600@650\text{nm}$ 、 $400@450\text{nm}$ である。

4. 講座の概要

プログラムは以下のとおりである。参加者 16 名を 4 つのグループ (A、B、C、D) に分けた。

○1 日目 8/5(月)

- 14:00-14:10 自己紹介(参加理由、この講座に期待することなど)
- 14:10-15:00 講義 (天体の分光について)
- 15:10-19:00 観測天体決め(グループごと)
観測提案書の作成
(指導者の審査を通るまで何度も書き直す)
- 19:00-21:00 天体観測(図 3。1 班 30 分間。
終わったグループから解散)

○2 日目 8/6(火)

- 13:00-16:00 観測データの解析
※前日天候不良の場合を考慮し、この日を観測予備日にしていた

○3 日目 8/7(水)

- 13:00-16:00 観測データの解析 (図 4)
発表資料作り (パワーポイント)

○4 日目 8/8(木)

- 13:00-14:00 発表資料作り
- 14:00-15:00 研究発表会 (図 5。1 グループ
発表 5 分+質疑 2 分+指導者のコメント 3 分 合計 10 分)
- 15:00-16:00 講評、アンケート記入、解散

それぞれのグループの研究テーマは表 1 のとおりである。吸収線の元素同定、ウィーンの変位則からおよその表面温度を計算がそれぞれ 2 班ずつあった。図 6 は各グループの解析結果である。

表 1 グループごとの研究テーマ

A	ベガの表面温度・大気成分の調査
B	アークトゥルスの表面温度の計算
C	デネブのスペクトル型の推定
D	木星の大気成分の調査



図 3 観測の様子



図 4 データ解析の様子。TA も熱心に指導してくれた。



図 5 発表の様子

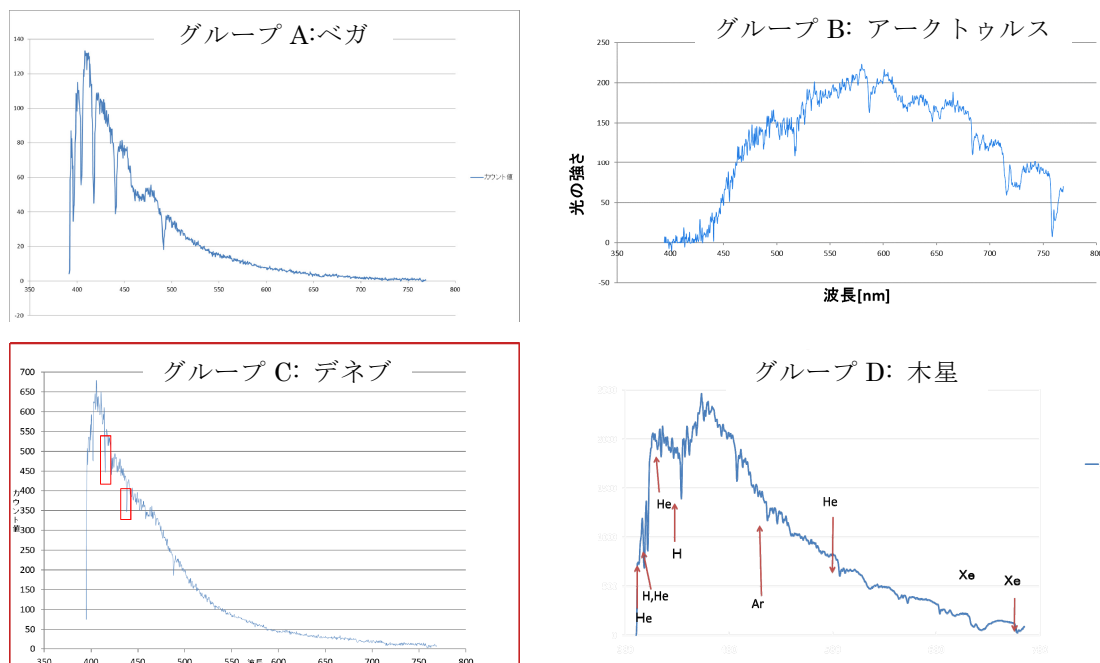


図 6 各グループの解析結果。解析は、すばる画像解析ソフト Makali`i と、Microsoft Excel で行った。なお、分光標準星による flux 補正は行っていない。

5. アンケート結果

アンケート結果を図 7 に示す。事前アンケートより、「講座の参加理由」としては、天文学への興味が最も多かった。事後アンケートの「面白さ」に関しては、全ての生徒が肯定的な回答をしていた。天候が恵まれ、実際に望遠鏡で観測ができたことが大きいと考えられる(後述の記述項目にも多く書かれていた)。「内容の理解度」に関しても、全ての生徒が肯定的な回答をしていた。特に「天体の分光について、他人に説明できますか」という質問では、講座を受ける前は肯定が 1 名のみであったが、受講後は 9 名まで伸びていたもので、講義や解析指導を丁寧に行った成果が表れたのではないかと。「今後、天文学の研究をしたい」生徒も 11 名いたので、天文普及につながるのみでなく、2 年次で履修する課題研究のテーマ選びの手助けにもなっている可能性がある。

最後に、「今回の講習に対する感想や意見な

ど、自由に書いてください。」という記述項目に対する回答を列挙する。

- ・普通に生きていたらなかなかできないような経験ができた。望遠鏡はかっこよかった。
- ・Makali`i を使った分析がとても面白かった。
- ・実際に大学や大学院などで天文学を学ばれている方の意見を直に受けることができ、大変参考になりました。
- ・講習の前までは、天文学がどういうものか、分光とは何なのか、ということ全く知らなかったが、今回の講習を通して、大まかに理解することができたので良かった。次もこのような機会があれば参加してみたいと思った。

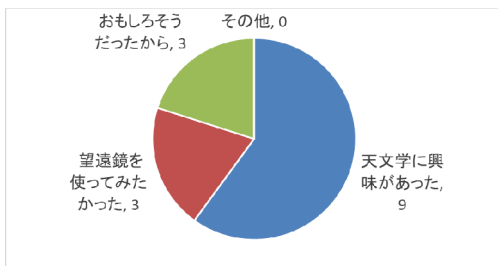
6. おわりに

今回の成果は、大学などが行う天文学研究体験講座を高校でも実施できる可能性を示唆している。今後は本校生徒のみだけでなく、横浜市内に住む他校の生徒も参加できる講座

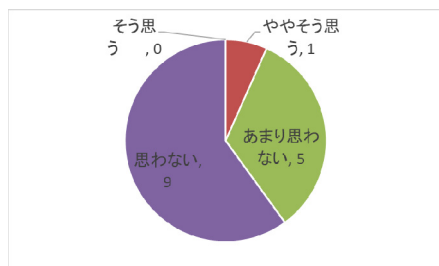
にしていき、将来の天文学者育成に貢献していきたい。

○事前アンケート

1. この講習に参加した最も大きい理由は何ですか。



2. 今の時点で、天体の分光について、他人に説明できますか。

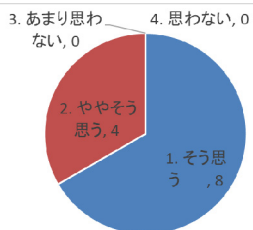


○事後アンケート

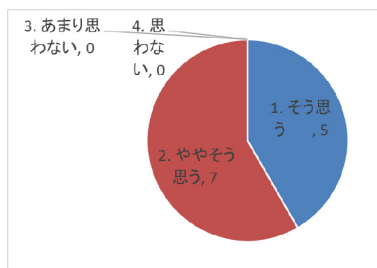
1. 今回の講習は面白かったですか。



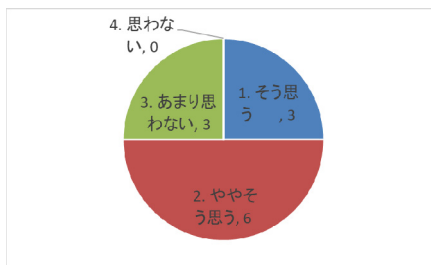
2. 内容(講義)は理解できましたか。



3. 内容(データ解析)は理解できましたか。



4. 天体の分光について、他人に説明できますか。



5. 今後、天文学の研究をしてみたいと思いますか。

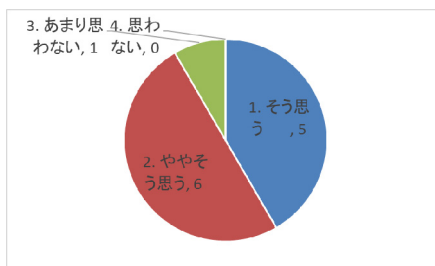


図7 アンケート結果。数字は人数を表す。



石田 光宏