

## 令和7年度 サイエンス・アソシエーション・プロジェクト事業実績報告書

- 1 企画名 1年理数科 地学研修
- 2 事業実施対象者 1学年理数科 40名
- 3 実施主担当者職氏名 教諭 田中 孝志
- 4 実施内容と成果

### 4-1 概要

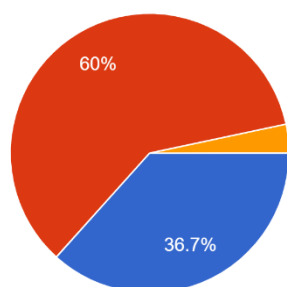
本事業では、地学分野に係る学びとして、生徒が宇宙に興味を持ち、科学的な実習を通して宇宙を科学的な視点で観察するきっかけを身につけることを目的とした。そのために、科学的な実習として、はじめに視角の概念を理解した（実習1）。つぎに、銀河画像のデータベースから銀河を選び、銀河までの距離を測る実習（実習2）を行った。続けて、銀河までの距離と銀河の後退速度を用いて宇宙の年齢を求める実習を行った（実習3）。最後に、グループごとに「宇宙の年齢」に関する計算結果と導出のプロセスで考えたことを発表した。これらの実習の間に、木曾観測所の目玉であるシュミット望遠鏡を見学し、内部に搭載されているCMOSカメラについて実物を見ながら学習することができた。生徒は天体観測を通してだけでなく、エレクトロニクス分野からも天文学の研究ができることを知り、研究手法の広さに驚いていた。また、昼は太陽のプロミネンスや黒点を望遠鏡で観察し、夜は天候の許す限り天体に係る解説を聞きながら星を観望した。星が好きでたまらない研究者たちからの熱い解説を通して、生徒は宇宙に関する興味関心を一層増幅することができた。木曾観測所が行う「銀河学校」に申し込んだものの抽選ではずれてしまった生徒たちもおり、星を素材として、自然科学を愛する研究者および大学生と交流ができたことは、自分たちの進路を想像することにもつなげられるものとなった。また、世界中の観測所と協定を結び、協力し合って研究を進めているという話は、自分にも当てはめて将来のまだ見ぬ仲間との研究を想像させたり、グループワークの大切さを深化させたりすることとなった。生徒たちは、初めて知る概念や初めて見るデータに対して、積極的に学ぼうとする意志をもって実習に臨んだ。宇宙の年齢を求める難解な課題でも、答えを求めて深夜まで考え、グループで議論する姿勢を見せた。

### 4-2 実施内容と成果

| 日程          | 内 容 (活動場所も含む)                                             | 実施時間 |
|-------------|-----------------------------------------------------------|------|
| 2/26<br>(木) | 場所：東京大学天文学教育研究センター木曾観測所<br>10:00 到着 講義1、実習1～3、太陽の観察、天体の観望 | 12時間 |
| -           | 20:30 解散(就寝、議論の続きなど)                                      |      |
| 2/27<br>(金) | 8:30 発表準備<br>10:30 発表開始                                   |      |

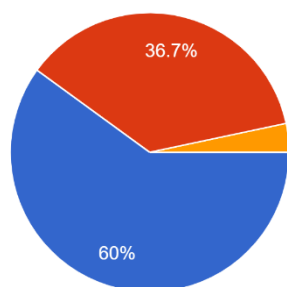
|  |              |  |
|--|--------------|--|
|  | 12:20 発表終了   |  |
|  | 12:25 講義 2   |  |
|  | 14:30 閉講式、出発 |  |

<この研修を通じて宇宙に関する興味が増しましたか？>



- 5 5 : かなり増した
- 4 4 : 増した
- 3 3 : かわらない
- 2 2 : 減った
- 1 1 : かなり減った

<この研修を通じて科学的な思考力が増しましたか？>



- 5 5 : かなり増した
- 4 4 : 増した
- 3 3 : かわらない
- 2 2 : 減った
- 1 1 : かなり減った

<この研修で感じたことや2年生の4月からの理数探究の研究で活かしたい学び(研究手法・研究作法など)を具体的に書いてください。(抜粋)>

- ・確かである事にも疑問を持ち、些細な事も真剣にしっかりと深く考える
- ・班のメンバー全員で理解してから進める癖をつける。わからない事があったら先生も巻き込んで相談してみる。
- ・スライドの改善のご意見も頂いたので、それを活用し起承転結をしっかりとわかりやすいスライドを作れるようにする。グラフをどのように作るかも考える。有効数字や、スライドの作り方など、どの探究にも影響する自分の粗を見つけられて良かったです
- ・2年の理数探求では今回の実習の経験を活かして、何度も試行錯誤して班全体で最終的な結論を導いていきたいです。
- ・実験の結果の測定の時に、人の主観が入らないようにするために、グループ内での共有が大切だと学んだ。宇宙のことを考えるうえで、データだけを見るのではなく、全体のイメージを捉えることが大事だと思った。

・実験の方向性や結論を一方向だけで考えるのではなくいろんな視野を持って考えることが大切

・仲間と共に、得られたデータについて色々考察したり、理解を深めるのが楽しかった。来年度はこのように、データを色々分析して、分かりやすく結論をまとめられるような理数探究をしたい。

・この研修で感じたことは主に3つあります。

一つ目は、時間の使い方についてです。これは理数探究に限ったことではありませんが、今回はこれまでのミニ理数探究とは異なり、発表までの準備期間が一日弱と非常に短く、その中で意見をまとめ、スライドを作成する必要がありました。限られた時間をいかに効率よく使い、内容の濃い、聞き手にとって分かりやすく、完成度の高い発表を行えるかという点は、今後も常に意識していきたいと感じました。

二つ目は、自分たちの主張を支える根拠を明確にすることの重要性です。今回を含め、これまでの探究活動を振り返ると、主張の根拠は一つとは限らず、複数存在する場合があります。や、根拠として挙げていたものが十分に強いとは言えない場合もあることに気づきました。主張により説得力を持たせるためには、一度自分たちの考えを客観的に見直し、論理に穴がないかを慎重に確認すること、また他者の意見を聞くことで新たな課題を見つけ、それを検証していく姿勢が重要であると感じました。

三つ目は、自身の見識の浅さについてです。宇宙に関する知識が十分でなかったため、実習を進める中でイメージしにくい部分が多くありました。知識の有無は思考の深さに大きく影響し、知っているからこそ考察の糸口が見つかったり、異なる視点から物事に気づけたりすることを実感しました。今後は、さまざまな分野にアンテナを張り、自分の知見を広げていく必要性を強く感じました。

・地学の分野は、中学生の時に少し学んだだけで、ほとんど知識がない中で一からわかりやすく教えてくれたので、よかったです。正直、宇宙というと規模が大きすぎてうまくイメージできなくて、考えがうまくまとまらなくて困ったこともあったけど、基礎観測所の方がヒントを出してくれたり、友達と話し合うことで考えを深めることができました。ここで、話し合いをするとわからないことも解決できるということを知ったので、もっと話し合いを大切にしていきたいです。後、ただ計算をして出すだけではなく、イメージをすることが大切だということに気づいたので、探究の考察の時に想像力を働かしていきたいです。

・同じデータでも異なる方法でまとめたり、評価をするとまた違った結果が得られることがわかったので、一つの方法にとらわれずに色々な方法を試していきたいです。データをとったら必ずグラフなどにして、傾向を見るようにしたいです。有効数字や誤差についての考え方も活かしていきたいです。

・同じ実験でもいろんなアプローチがあって少しずつ結果が変わっていたから、面白かったサンプルを探すときのコツを学べたから活かしていきたい”

#### ① 本事業の目的について

宇宙に関する興味について、アンケート回答者の 96.7%が「興味が増えた」と答えている。科学的な思考については、アンケート回答者の 96.7%が「増えた」と答えている。「学んだこと」「感想」のコメントを見ても、前向きな意見を多数見ることができる。よって、宇宙に興味を持つことと宇宙に関する科学的な思考力と興味関心を育てることができたと考えられる。

宇宙の年齢を求めるために、細菌のミニ課題研究や CO2 測定器を用いたミニ課題研究でも経験した友人や先生との議論、統計学的分析、誤差に関する考察、比例計算に加えて、視角、測量、画像処理、銀河までの距離の導出方法といったこの分野独自の技能も学習した。生徒たちは、自分たちの力で宇宙の年齢がおよそ 137 億年であることを導き出したことに感動し、達成感を味わうことができた。これらの経験は2年次の「理数探究」やこれからの教科の学習において、よりよく問題を解決するための力を育むことになったと考える。

また、天文学の最先端で実際に使われている装置や技術、解析方法を学ぶことで、生徒がこの分野にも興味関心を高めることができた。さらに、理数科であるのに星を見上げる経験や自然の中での活動は少ないという生徒たちであったが、この季節には珍しく暖かで穏やかな気候であったこともあって、観測所から天候の許す限りの時間で眺められた星の美しさや雪の積もった山々が見える中での実習にはたいへん感動したようであった。

#### 4-4まとめ

伊那北高校理数科1年生40名に対して、東京大学木曾観測所において1泊2日で連携授業を行い、多くの生徒が宇宙に対して興味関心を強く感じるようになった。また科学的な思考力や宇宙に関する知識を高めることもできた。この翌日は、信州サイエンスミーティングに半数の20名の生徒が参加し、TAであった信州大学院生と再び顔を合わせ、自分たちが半年かけて行った CO2 濃度測定の研究を紹介することができた。ここでも貴重な意見をいただいたようである。

6月に頂戴した審査評では、「他校（木曾青峰高校など）でも同様の企画を毎年行っていることなどから、今後は合同実施も視野に入れることなども視野に入れてください。」とあったので、観測所とも相談しつつ本校でも考えた。しかしながら、夜の観望会は宇宙に対する興味関心を高めたり研究員の皆さんと対話したりする貴重な機会であり、深夜までおよぶ熱心なグループワークの時間は2年次の理数探究につながる大切な時間であると考えますが、そのためには宿泊が必要となる。しかしながら、施設の宿泊所は職員も相部屋であり、昼食をとる食堂も小さなものである。夜の活動と施設の大きさから考慮すれば合同開催は困難である。