（様式第７号）（要綱第12第１項関係）

令和６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

令和７年３月６日

長野県教育委員会教育長　様

学校名　　長野県伊那北高等学校
学校長名　　埋橋　浩

令和６年６月21日付け６教学第345号で支援金の交付決定のあった令和６年度サイエンス・アソシエーション・プロジェクト事業を以下のとおり実施しました。

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　安達　隆太

４　実施内容と成果
別紙添付

４．実施内容と成果

４－１概要

本事業の目的は，宇宙開発を担う人材を育てる第一歩として，宇宙に関する探究的な学びの場を生徒に提供し，生徒が科学的な宇宙観を身につけ，生徒が宇宙に興味を持つようにすることであった．

木曽観測所では，シュミット望遠鏡の実物を見学し，内部に搭載されている CMOS カメラを見ることができた．天体を観測することだけでなく，エレクトロニクスの分野からも天文学の研究ができることを知り，生徒自身が「知っている世界」を広げることができたことは非常に大きいと思う．また，１日目の夜は月あかりも雲もなく，星の観測に非常に適した天候であった．天体に関する解説を聞きながら星を観望できた．生徒は星の美しさに感動していたので，宇宙に関する興味関心を持つこともできたと思う．

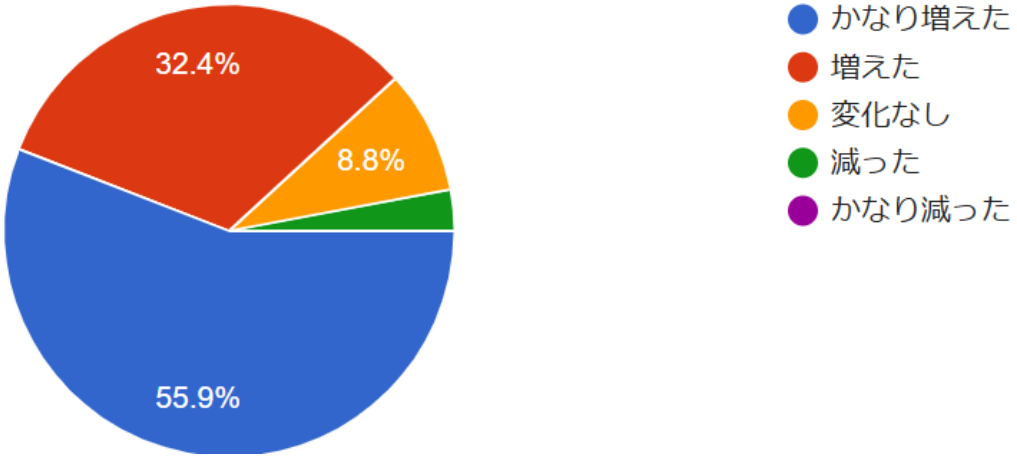
実習の内容としては，２月２７日に視角の概念を理解して（実習１），写真から銀河までの距離を測る実習（実習２）を行った．２８日に銀河までの距離と銀河の後退速度を用いて宇宙の年齢を求める実習を行った（実習３）あと，各グループの「宇宙の年齢」に関する計算結果と導出のプロセスで考えたことを発表した．

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課題については，答えが出るまで諦めずに考え，グループで議論をする姿勢を見せた．このことから，本事業の目的は達成したと考えるが，生徒が「理解した」と思っていても，実際はそれほど理解が進んでいないので，教員としては楽観も悲観もせずに，繰り返し科学的な思考方法を学ばせる機会を与えることが必要である．

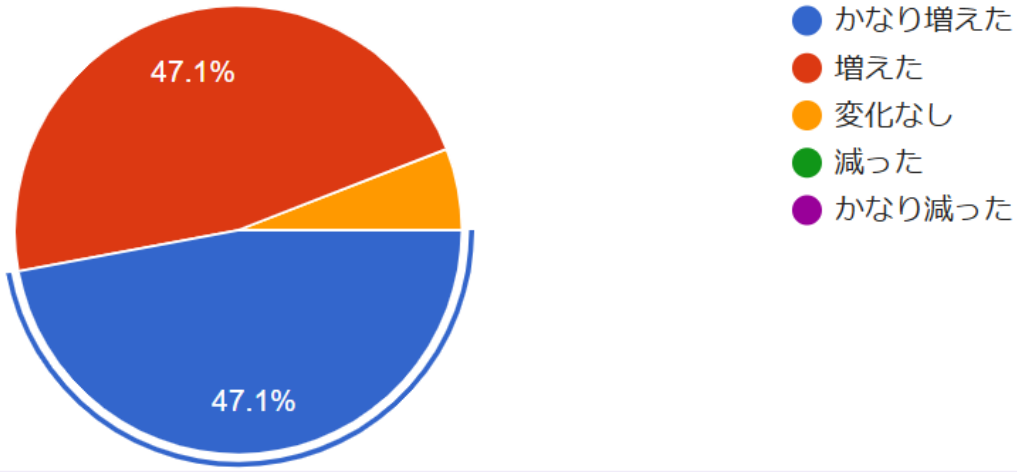
４－２実施内容と成果

日程	内　　容（活動場所も含む）	実施時間
2/ 27(木) - 28(金)	場所：東京大学木曽観測所 10:15　到着　開講式，講義１，実習１～３ 20:30　流れ解散(就寝，議論の続きなど) 8:30　説明　発表準備 10:30　発表開始 12:20　発表終了 12:25　講義２ 14:00　閉講式，出発	12時間

＜宇宙に関して興味が増したかについて＞



＜科学的な思考力が増したかについて＞



＜具体的に学んだこと（抜粋）＞

・世界中の観測所と協定を結んだり、協力することで研究を進めると聞いて驚きました。多くの情報やデータを集めることは研究を進める上で大切だと思いました。仮定を立てたり議論を深めたりするときは話の目的や内容をひとつに絞って結論に繋げられるよう留意することがとても大切だと感じました。発表ではグラフや図を使うことを意識したけれど細かく伝えるのは難しく、より使う言葉や伝え方を工夫していきたいです。

・宇宙での巨大な距離の計測に視差距離が活用されているということは聞いたことがあっても、実際に自分たちで計算することで天文学を身近な学問として感じることかできました。

人工の明かりの一切ない美しい星空を見れて本当に素敵な機会でした。

・今まで宇宙という壮大なものについてあまり詳しく考えることがなかったが、今回の実習で自分たちでもそのようなことを論理的に考えることで解くことができたので、今までの基礎の学びがとても大切であると知った。基礎の積み重ねでこのような問題も解くことができたのが大きな学びとなった。
・答えが定まっていない問題を考えてみて、班員と協力して探求できた。習ったことをすぐに生かして次の問いに繋げて考えることが学びになりました。
・メジャーで測れないものも視角を使うことによって測れることができる　知識がなくても宇宙の起源を知ることができるということ
・宇宙のような大きなものでも式を用いていろいろなことがわかること
・自分がわかっていても、相手は理解できないことがあるので、できるだけ丁寧に説明する必要がある
・天文学は様々なものに影響されるので、観察が必ずできる訳ではないし、直接手を加えられないので謙虚な学問であること
・新しい天体が生まれる時、天体が死ぬ時に出るガスなどは望遠鏡ではっきり観測できること
・少し時間が経つと望遠鏡で見える範囲も変わったことで、自転を感じた
・人の位置を計算で求め、それを宇宙にも応用したことから、規模が小さくても考え方はいくらでも使えるということ
・pc（パーセク）という知らなかった単位

＜生徒の感想（抜粋）＞
・今回の研修は interesting の方で楽しかったです本当にありがとうございました.
・今回の問題のような難しいものをなかなか日常で解くことはないのでとてもいい機会になった。このように解くことを自分は楽しむことができたので、今後も論理的に考えることを大切にしていきたい。
・地学や天体に興味を持ったことがなかったですが、初めて詳しく学んでみてとても面白かった。特に天体観測会では様々なことを教えていただき、質問にもたくさん答えてもらえて、初めて天体って面白いと感じた。
・講義も天文学に触れることができてまだあまりわかっていない宇宙の話を聴くことができ、展望会ではいろんな星や星座、それらにまつわる話を聞けて面白かった。

４－３考察
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８８％が「(かなり）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９４％が「(かなり）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

こととができたと考えられる．また，生徒たちは自分が知らないことについて，実習や議論を通じて主体的に取り組んだので，探究的な学習ができた．

シュミット望遠鏡の実物を見ることができたこと，それに搭載されているCMOSセンサーの実物を見ることができたのは非常に価値があった．理由は，５０年前に作られて巨大な鏡筒が実際に動く迫力を感じたことと，古い装置を古いまま使うのではなく，技術の進展に合わせて新しいものに作り替えていく過程を知り，生徒が知っている世界がより広くなったと感じたからである．さらに，運の要素もあるが，１日目の夜は星が非常によく観望できる天候であったので，星の美しさにも感動をすることができた．ゆえに，知識を広げることと興味関心を増やすことにも成功したと考えられる．

②本事業の効果について

宇宙の年齢がおよそ１３７億年であることや，導出過程でハッブルの法則やハッブル定数を求める計算の式は，インターネットで検索をすればすぐにわかるから，宇宙の年齢を求めること自体が目的ではない．真の目的は，宇宙の年齢を求める過程（具体）を通じて得られる「視角」「測量」「画像処理」「比例計算」「銀河までの距離の導出方法」「誤差に対する考え方」「議論」「統計学的考え方」という要素（抽象）を生徒が学ぶことである．さらにそれを２学年の理数探究，教科の学習，および今後の人生(具体)において，生徒自身がよりよく問題を解決できることを最終目標としている．抽象化した要素を使って具体的な問題を解決することは大人にとっても非常に難しいから，１７歳程度の高校生にとってはなおさら難しい．しかし，この多感な時期に具体抽象の考え方を学んでトレーニングをすることで，よりよい思考方法を身につけた人間を育てることができると思う．

また，天文学で実際に使われている装置や技術や解析方法を知ることで，生徒が見聞を広めることや興味関心を高める効果が期待できる．観測所から眺める星の美しさに感動をすることができる．

４－４まとめ

伊那北高校理数科１年生40名に対して，東京大学木曽観測所において１泊２日で連携授業（星の教室）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見を得ることができた．来年度の理数科１年生にも同講座を開講し，同様の効果を得られるようにしたい．