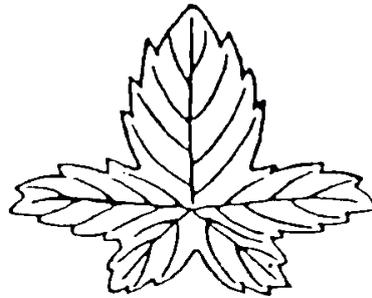


平成 29 年度指定

スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書

経過措置第 2 年次



令和 6 年 3 月

長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校

## 進むべき道

校長 山岸 明

高校生の理数系のコンペティションは数多あるが、賞をいただくことを一つの成果というなら、今年度は、これまでになく大きな成果を得られた年であった。8月に神戸国際展示場で開催された「SSH令和5年度生徒課題研究発表会」において、本校の「 $\alpha$ 位を置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の新規合成と物性評価」の口頭発表が「科学技術振興機構理事長賞」を受賞した。第2位相当の評価であり本県では初の快挙である。現在世界中で研究が進められている有機ELの分子であるジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体が物理的な刺激によって発光色に変化する特性を紐解いて、新しい化合物を生成しようとする研究発表だ。この研究は、信州大学教育学部の伊藤冬樹教授の全面協力のもと1年以上かけて行われ、現在も後輩に受け継がれて研究が進化している。伊藤先生からは、「これは指導でなく共同研究」という言葉もいただいている。

さらには、「科学の甲子園」県予選では、第1位となった科目こそなかったものの総合優勝、日本地球惑星科学連合 2023 高校生ポスター発表では「黒曜石の黒色を構成する要素の考察」が優秀賞（第2位相当）を受賞するなど、自然科学系の生徒活動の成果を挙げると枚挙にいとまがない。こうした成果は、本校教員の懸命な指導によるものであることは疑いのない事実であるが、SSH指定校としての20年余の歩みがあってこそその成果であることは間違いない。何もない所から探究活動を手探りで始めてから今日まで、実に多くの方々のご努力、ご支援があった。それぞれの時代の血の滲むような努力が、今ようやく結実している、ということ、改めて肝に銘じなければならない。

こうした中、昨年度のSSH報告集の巻頭言において、当時の小口校長が「本校はあくまでも汎用性のある持続可能なカリキュラムの研究開発を目指したい。（中略）どの高校にも普及させることができるカリキュラムを完成させる。」と記している。20年余のSSH指定校の経験を積んだ本校が、凄まじいスピードで変化する社会に生きる生徒にとって、よりリアルな課題研究テーマについて、時にはフレキシブルにその研究方法などを変化させ続けながら、継続的に実践していくことが、新しい時代に向けた本校の「汎用性のある持続可能なカリキュラム」への挑戦の第一歩と考える。そして、本校に課せられた最大の責務であるカリキュラムの普及については、本校に勤務した教員が異動先で理念や方法論を伝達することが最も効果的な普及方法である。そのためにも、課題研究を含む本校のカリキュラムの実践を今よりもっと全校的な取組へと進化させることが必要であり、本校の課題一つでもあると考える。教員が生徒と共に探究に明け暮れる学校、という理想を追い続けていくことが本校の進むべき道である。



研究開発実施報告書(第IV期・経過措置第2年次) 目次

❶ 令和5年度 SSH 研究開発実施報告(要約) .....	1
❷ 令和年度 SSH 研究開発の成果と課題 .....	7
❸ 実施報告書(本文) .....	13
① 研究開発の課題 .....	13
② 研究開発の経緯 .....	17
③ 研究開発の内容 .....	20
(1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発 .....	20
(2) 課題発見能力を育成するための研究開発 .....	22
(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発 .....	31
(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発 .....	33
④ 実施の効果とその評価 .....	34
⑤ 校内における SSH の組織的推進体制 .....	38
⑥ 成果の普及について .....	38
⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について .....	39
❹ 関係資料(令和5年度教育課程表, 運営指導委員会記録, データ) .....	40
令和5年度教育課程表 .....	40
SSH 運営指導委員会記録 .....	42
諸発表会の記録 .....	43
令和5年度 SSH 課題研究発表会および附属中学校学習発表会テーマ一覧 .....	49
課題研究ルーブリック .....	50



## ①令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題									
学習の場「清陵ネット」で展開する探究力あふれる人材の育成									
② 研究開発の概要									
I 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題研究を保証する。									
II 課題発見能力を育成するための研究開発 学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業との連携、「清陵ネット」の活用等を通して課題発見能力を育成する。									
III 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発 「清陵ネット」上で展開する知識の共有、様々な学校関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法を通して課題解決能力を育成する。									
IV 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発 生徒の資質・能力向上に資するため、「清陵ネット」上で展開する課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を研究開発する。									
③ 令和5年度実施規模									
課程（全日制）									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	240	6	234	6	234	6	708	18	全校生徒を対象に実施。 中高合同での研究発表会を実施。
（内理系）	—	—	149	—	138	—	287	—	
課程ごとの計	240	6	234	6	234	6	708	18	
附属中学校	80	2	80	2	80	2	240	6	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
第1年次	A 学習の場「清陵ネット」の研究開発 B ICTを活用した能動的学習等授業改善の取組を実践 C 新たに導入した「問題発見」の計画を策定し実行 D 「課題研究」科目の充実 E 信州大学・諏訪東京理科大学・セイコーエプソン株式会社等との連携を充実 F 地域の企業、大学等の外国人研究者との連携及び研修プログラムの策定 G 附属中学校からの入学生と地域の中学校からの入学生を混合した講座編成								
第2年次	A 学習の場「清陵ネット」の改善研究 B 1学年「問題発見」を受講した生徒の2学年「問題発見」指導計画を策定実行 C 「課題研究」科目の改善研究 D 「課題研究」の成果を論文にまとめ、学会や研究会で発表、授業改善を図る E 地域の外国人研究者・留学生等との交流会を実施								

	<p>F 授業改善の取組を校内で共有し、研修等により学校全体の取組とする</p> <p>G 「数学講究」「理科講究」のシラバスと評価計画策定</p>
第3年次	<p>A 学習の場「清陵ネット」の改善研究 「清陵ネット」で実行しようとしていた、研究内容の共有や議論を、民間のクラウドやSNSなどを活用して実施</p> <p>B 1学年「問題発見」を受講した生徒の2学年「問題発見」指導計画を策定実行 生徒各自が研究テーマを決め探究活動を行った。中間発表会では一人ひとりがポスター発表を行い、年度末には論文としてまとめる。</p> <p>C 「課題研究」科目の改善研究 専門家を招いて課題研究ガイダンスや探究活動ガイダンスを実施。課外での活動の推進のため、SNSを利用してグループ作業を進める試みを行う</p> <p>D 「課題研究」の成果を論文にまとめ、学会や研究会で発表、授業改善を図る 高校生対象の課題研究発表会や学会へ積極的に参加し発表を行う</p> <p>E 外国人研究者との勉強会を実施 外国人研究者を招き、研究内容の英語による講義と交流会を行う</p> <p>F 授業改善の取組を校内で共有し、研修等により学校全体の取組とする 教員相互の授業見学会を複数回実施。外部講師を招いての研修会も複数回実施。</p> <p>G 数学の授業から発展した研究活動の推進 授業や問題演習で扱った内容を発展させた課外研究活動を推進。問題を一般化させた場合の研究や、動画による視覚化や解説動画の作成を行う。</p> <p>H 附属中学校1期生の高校3年次の状況を踏まえた授業改善 多様な興味をもった生徒に応えることや希望進路を実現するために、発展的内容を扱うことや、議論し深めるような場面を増やす。</p>
第4年次	<p>I 卒業生の追跡調査を実施し、4年次、5年次の実践の改善と発展に取り組む</p> <p>J 文部科学省による中間評価の結果を検討 平成29年度指定SSH事業後半について、研究開発計画の再検討と改善を図り、新たな取組を研究開発し実践。</p>
第5年次	<p>K SSH事業で開発した指導方法の地域・全国への還元と5年間の研究まとめ</p>
経過措置 第1年次	<p>(ア) 学習の場「清陵ネット」の充実及び深化 研究内容の共有や議論を一般のクラウドや SNS などを活用した「清陵ネット」で実施。</p> <p>(イ) 「問題発見(課題研究基礎)」の指導計画の深化 生徒各自が研究テーマを決めた探究活動を実施。中間発表会におけるポスター発表、年度末の論文作成をした。大学の研究者を招いての探究活動ガイダンスを実施。</p> <p>(ウ) 「課題研究」の充実及び深化 大学の研究者を招いての課題研究ガイダンスや探究活動ガイダンスを実施。研究活動の推進のため、グループ作業を「清陵ネット」を利用する試みをすすめる。</p> <p>(エ) 「課題研究」の成果を論文にまとめ、学会や研究会で発表、授業改善を図る 高校生対象の課題研究研修会、発表会、学会へ積極的に参加し発表する。</p>

	<p>(オ) 外国人研究者との勉強会を実施 外国人研究者を招き、研究内容の英語による講義と交流を行う。</p> <p>(カ) 授業改善の取組を校内で共有し、研修等により学校全体の取組とする 教員相互の授業見学会および外部講師を招いての研修会を複数回実施。</p> <p>(キ) 普段の授業から発展した研究活動の推進 授業や問題演習で扱った内容を発展させた課外の研究活動を推進。問題を一般化させた場合の研究や、動画による視覚化や解説動画を作成。</p> <p>(ク) 附属中学校内進生の状況を踏まえた授業改善 多様な興味をもった生徒に応えることや希望進路を実現するために、発展的内容を扱い、議論し深めるような場面を増やす。</p> <p>(ケ) 卒業生の追跡調査を実施し、実践の改善と発展に取り組む。</p>
経過措置 第2年次	<p>第1年次までの(ア)～(ケ)の計画に加え、下記の実践を行う。</p> <p>(コ) SSH事業で開発した指導方法の地域・全国への還元と2年間の研究のまとめ。</p>

### ○教育課程上の特例

学科	開設する 教科・科目等	単位数	代替される 教科・科目等	単位数	対象
普通科	情報・課題研究基礎	1	情報・情報Ⅰ	1	1学年全員
普通科	情報・課題研究基礎	1	情報・社会と情報	1	2学年全員

#### (1) 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学校設定科目「課題研究基礎」(1学年1単位)「課題研究基礎」(2学年1単位)を開設し、それぞれ「情報Ⅰ」,「社会と情報」(2単位)を代替する。

#### (2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

特になし

### ○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

#### (1) 「課題研究基礎」(1学年全員対象)(1単位)

履修目標は探究の基礎スキルの習得。RESASを活用したデータの処理や、諏訪圏の先端企業研究を通して、情報を収集・判断する力やプレゼンテーション能力を育成する。

#### (2) 「課題研究基礎」(2学年全員対象)(1単位)

1年次の「課題研究基礎」で身につけた探究のスキルを更に向上させるため、グループ研究に取り組む。また、適切なポスターや論文作成のスキルも育成する。

#### (3) 「課題研究」(2学年全員対象, 3学年希望生対象)(2学年2単位, 3学年1単位)

「課題研究基礎」での学びを深化させ、2学年全員がグループ研究を行う。地域の社会課題、身近な自然現象や自然科学分野の専門性の高い分野から主体的に課題を見出し、観察・実験やフィールドワークを通して理科的、数学的視点で課題解決に取り組む。各グループの指導は全職員が担当し、大学や企業と連携しながら、専門性の高い研究を目指す。グループの作業を「清陵ネット」を活用して進める。3学年では、「課題研究」1単位を増加単位とし、2年次の課題研究をさらに深化させる等、意欲のある生徒が選択できるようにする。

#### (4) 「科学技術研修」(2学年希望生徒対象)(1単位)

授業時間外に「連携講座」等を必要時間数履修した生徒に単位を認定。

#### (5) その他の特色ある教育課程(1学年全員対象)

先端技術産業研修、諏訪圏工業メッセ見学を1学年全員対象に実施。

## ○具体的な研究事項・活動内容

### I 課題研究に徹底して取り組める環境の整備

「課題研究」(2単位)を2学年の時間割(火6, 7時限)に組み込み、全校体制で教員が担当している。約20年のSSHの指定を経て、生徒と教員が共に探究する姿が見られるなど学校全体が探究に浸る雰囲気定着し、本校の探究活動の中心となっている。

### II 課題発見能力を育成するための研究開発

「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」として、研究者を招いての講演会や校外・校内実習を実施。またオンラインを併用した講演会も複数回実施した。

### III 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

グループクラスルームに「課題研究基礎」及び「課題研究」の全クラスを作成し、個人及びグループ研究テーマ、研究グループ単位の議論の記録、毎時間の振り返りを共有し、誰でも閲覧可能にすることで、グループ内、グループ間の議論を促し、研究の円滑な推進を図った。

グループ担当教員だけでなく、関連教科の教員や外部有識者もクラスに参加する体制を整え、オンライン上でデータのやり取りや議論を行った。

### IV 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

#### (1) 学校 Web サイトでの情報提供

学校 Web サイト内に設置した SSH のページにて「清陵 SSH ニュース」として活動内容と実施結果の概要を報告。教科情報学校設定科目「課題研究基礎」の授業で利用するために開発した教材「ラーニングスキルズ」の pdf ファイルを掲載。「清陵ネット」にて「課題研究」でのテーマ一覧を掲載。「清陵ネット」特設サイトに課題研究のポスターおよび研究要綱ファイルを保存することで、生徒が相互に閲覧可能にした。

#### (2) 広報誌、研究冊子の発行、配布

広報誌「清水が丘だより」を1号発行し活動内容と成果の概略を広報した。また、「課題研究・課題研究基礎集録」と題した生徒の論文や研究成果をまとめた冊子を発行した。

#### (3) 研究会での情報発信

県内のSSH校、理数科等設置校、大学、県教育委員会が連携し、屋代高校を事務局とした科学教育コンソーシアム(NAGANOサイエンスコンソーシアム(NSC))に参加し、研修会や交流会において、SSH指定校としての成果と課題の報告を全県の教育関係者に向けて行った。理数科、探究科のような専門科がない、普通科のみの学校としての研究開発の事例や、課題研究の実践についての成果と課題を発信することができた。

また、SSH指定校及び理数科等設置校の課題研究担当者会において、4回、活動状況の報告を行った。

### ○実施による成果とその評価

#### I 課題研究に徹底して取り組める環境の整備

令和3年度より2学年全員対象の「課題研究」を教育課程内に位置付けたことにより、分野に関わらず実験等で得られたデータを基づいて科学的に考察を深めた研究が増えた。また、研究機関の専門的なアドバイスをもとにグループ研究を進める研究も増えた。アンケートより、

グループで取り組む研究を面白く感じるようになったという生徒の変容が確認できた。

放課後の時間が確保できるようになったことから、科学系クラブの活動が活性化し、化学部を中心に全国規模のコンテストへの出場、入賞という成果が現れた。

## II 課題発見能力を育成するための研究開発

### ・「課題研究基礎」「課題研究」

2学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2: 28.8%→R5: 39.2%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2: 15.3%→R5: 59.3%)、「他の人と議論し深める力」(R2: 11.2%→R5: 38.3%)の3項目が上昇しており、協働研究の効果が認められつつある。また、身近な地域の問題を見つけて解決する手法を1年の「課題研究基礎」で学ぶことで、「日常生活からの問題発見力」(R5: 48.8%)の値が高くなっている。

### ・「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」

研究者を招いての講演会を5回、実験を伴う実習講座を2回、研修旅行を3回実施した。理数系分野への興味関心、探究心を喚起する目的で行っている。

各企画後にアンケートを実施した。興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はほぼすべてにおいて上昇した。これらの講座を通じて、未知の事柄への興味関心や、理科・数学の理論・原理への興味が増していることが確認できる。問題発見力について直接測ったものではないが、未知のものを探究しようと思う気持ちを強くすることができていると考えられる。

## III 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

グーグルクラスルームに「課題研究基礎」および「課題研究」の全クラスを作成し、知識の共有の場、議論とコミュニケーションの場、探究活動の成果の蓄積の場としての「清陵ネット」を全面的に推進した。生徒が相互に閲覧できる環境を整え、そのような環境が課題研究の進行のために、どの程度有効かを調査した。

2年生のうち、「清陵ネット」を約6割の生徒が生徒間、約4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかった。また、外部有識者にアクセスすることが容易になり、コメントやアドバイスを研究に反映しながら活動を進められたり、共同編集の際にネットを活用しながら進められたりしていたことがわかった。「清陵ネット」が協働研究を進める効果的なツールとして機能したことがうかがわれ、「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の大幅な向上につながったと考えられる。

## IV 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

チェックリストとピンポイントのコメントによるフィードバックを指針とし、引用・参考文献の書き方、図やグラフの表し方、考察の仕方などの修正を加えたグループが多かった。引用・参考文献の書き方指導については1学年「課題研究基礎」の授業で複数回扱っているが、成果物にピンポイントのコメントを行う方法が効果的であるとわかった。また、コメントシートに掲載された全体的なコメントを参考に、考察の質を上げるため追加実験を行うグループも複数出てきた。一度は「完成させた」と思った成果物に対しても、複数教員が3種類のフィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようと思欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認できた。

## ○実施上の課題と今後の取組

### I 課題研究に徹底して取り組める環境の整備

本校は第Ⅳ期までの指定において「課題研究」を柱に取り組むことで、課題発見能力、協働して問題解決にあたる能力、科学的思考力、プレゼンテーション能力などを育成してきた。特に、文系の生徒も科学的・数学的視点で課題研究を行うことで、全生徒が科学的自然観を養うことができた。令和3年度からは「課題研究」を時間割の内に2学年全員必修として設定し、グループ研究とすることで、探究活動の更なる深化を図った。さらに、研究テーマを考えるヒントを得るためや、実験等で得られたデータを科学的な視点で考察する力をつけるために、大学教員や担当教諭の講演会を行った。また、3学年は放課後に研究を実施した。

以上の取組により、次のような成果がある。

\* 課題研究の時間が計画的に確保され、実験等が十分に実施できている。

\* 実験時間の確保により、自然科学系の研究の充実を図ることができている。

(R02: 7% (16 テーマ/全体 235 テーマ) → R03: 63% (32/51) → R04: 58% (31/53) → R05: 52% (22/42))

\* 実験等で得られたデータに基づいて科学的な視点で考察を展開する研究が増えている。

(R02: 3% (8 テーマ/全体 235 テーマ) → R03: 51% (26/51) → R04: 58% (31/53) → R05: 76% (32/42))

\* 全職員が関わることで、より丁寧な指導が実践できている。

\* 専門家からアドバイスを受けた研究、地元諏訪湖に関わる研究、フィールドワークを伴う研究、プログラミングの活用を行う研究が増えている。

これらの成果を確かなものとする必要がある。また、上記成果を支える重要なツールとして「清陵ネット」が有効活用されていた。

## Ⅱ 課題発見能力を育成するための研究開発

2学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2: 28.8% → R5: 39.2%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2: 15.3% → R5: 59.3%)、「他の人と議論し深める力」(R2: 11.2% → R5: 38.3%)の3項目が上昇しており、協働研究の効果が認められつつある。一方、「図書からの問題発見力」の数値は昨年同様低く(R4: 12.4% → R5: 10.5%)、文献に深くあたることの重要性を感じさせるようなさらなる工夫が必要である。

今年度実施したサイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)の講演会や実習の事後アンケートにおいて、興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はほぼすべてにおいて上昇した。効果的な取り組みであるので、オンラインと対面のハイブリット形式で実施することを念頭に入れ、講演会の企画を増加していく。

## Ⅲ 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

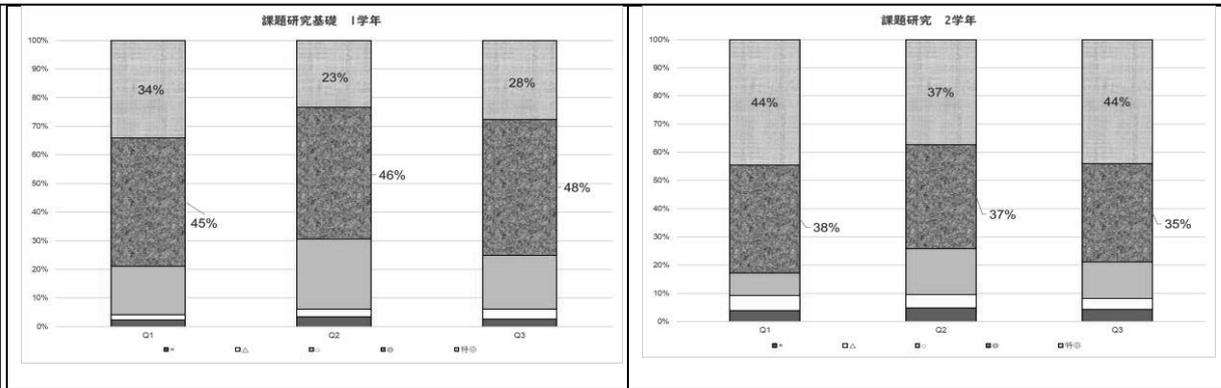
2年生のうち、「清陵ネット」を約6割の生徒が生徒間、約4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかった。また、グループLINEを用いて議論を行い、実験結果の共有や成果物の作成について話し合う事例も多数確認できた。生徒からは「LINEのようなチャット形式のコミュニケーションを教員とも取りたい」という要望も挙げられた。次年度は生徒間、生徒教員間での意思疎通や議論に利用する生徒の割合をより高めるために、生徒向け・職員向けチュートリアルを実施する。

## Ⅳ 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。成果物に対して、複数教員がフィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようとする意欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認できた。

## ②令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

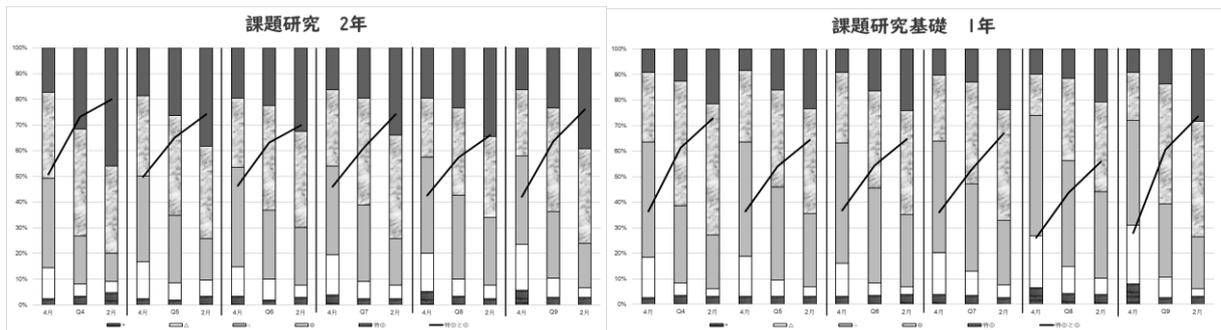
① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
(1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発	
【仮説1】	
課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題研究を行うことができる。	
【実践1】(仮説1を検証するために実施した取組)	
<p>1. 本校は第Ⅳ期までの指定において「課題研究」を柱に取り組むことで、課題発見能力、協働して問題解決にあたる能力、科学的思考力、プレゼンテーション能力などを育成してきた。特に、文系の生徒も科学的・数学的視点で課題研究を行うことで、全生徒が科学的自然観を養うことができた。令和3年度からは「課題研究」を時間割の内に2学年全員必修として設定し、グループ研究とすることで、探究活動の更なる深化を図った。さらに、研究テーマを考えるヒントを得るためや、実験等で得られたデータを科学的な視点で考察する力をつけるために、大学教員や担当教諭の講演会を行った。また、3学年は放課後に研究を実施した。</p> <p>以上の取組により、次のような成果がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 課題研究の時間が計画的に確保され、実験等が十分に実施できている。</li> <li>* 実験時間の確保により、自然科学系の研究の充実を図ることができ自然科学系のテーマが増えた。</li> </ul> <p>(R02 : 7%(16 テーマ/全体 235 テーマ)→R05 : 52%(22/42))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 実験等で得られたデータに基づいて科学的な視点で考察を展開する研究が増えている。</li> </ul> <p>(R02 : 3%(8 テーマ/全体 235 テーマ)→R05 : 76%(32/42))</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 全職員が関わることで、より丁寧な指導が実践できている。</li> <li>* 専門家からアドバイスを受けた研究、地元諏訪湖に関わる研究、フィールドワークを伴う研究、プログラミングの活用を行う研究が増えている。</li> </ul>	
2. 科学系クラブの振興、各種コンテストへの参加	
科学系クラブが高度で卓越した研究を継続する担う母体と考え、研修会、学会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励するなど、科学系クラブの研究活動を支援した。	
(詳細は④関係資料に掲載)	
(2) 課題発見能力を育成するための研究開発	
【仮説2】	
学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携(科学のインスパイア)、「清陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。	
【実践2】(仮説2を検証するために実施した取組)	
1. 教科情報学校設定科目「課題研究基礎／課題研究」の取組	
1. 2年生共に5段階自己評価アンケートを実施した。	
5段階(1 : ×, 2 : △, 3 : ○, 4 : ◎, 5 : 特◎)	
Q1. 授業に積極的に参加できましたか?	
Q2. 問題発見力をつけようと頑張れましたか?	
Q3. 課題解決力をつけようと頑張れましたか?	



これらの質問についてはいずれも1, 2年生共に中央値4, 平均値3.8~4.1の結果を得た。4:◎, 5:特◎と自己評価した生徒が1年生で74%, 2年生で78%を占めた。

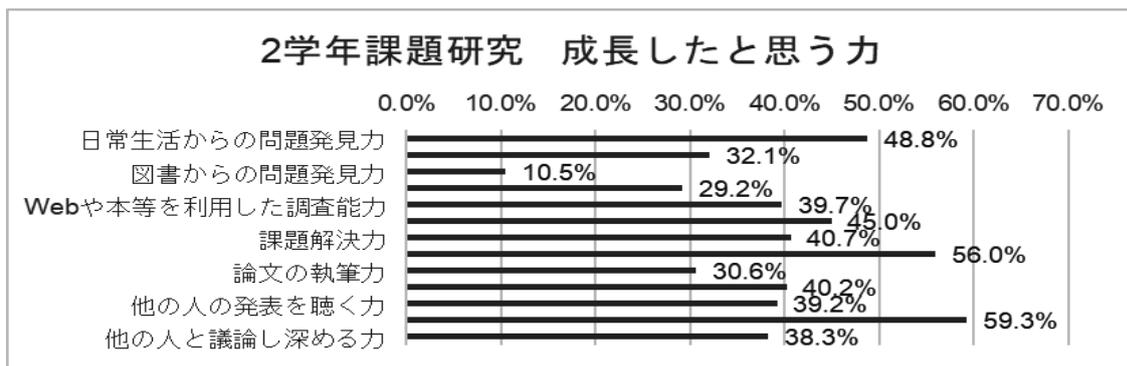
さらに次のそれぞれの質問に対しては、4月, 11月(中間発表後)の振り返り自己評価と、2月現在の自己評価を実施した。

- Q4. 様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありましたか?
- Q5. 日常生活の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか?
- Q6. 授業内容の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか?
- Q7. 学問に対する探究力があつたと思いますか?
- Q8. 自己表現力があつたと思いますか?
- Q9. レポートやプレゼンテーション, ポスターを工夫して作成できますか?



1, 2学年共に、4月時の振り返り自己評価の平均値が概ね3点前半だったのに対して、2月時の現在の自分の自己評価が3点後半へ上昇している。すべての質問で昨年度とほぼ同様の結果で自己評価が上昇している。2年生については昨年度のアンケートから1年時の1年間でも自己評価が上がり、今年度の1年間でも上昇しているので、2年間通じて自己評価が上がっていることになる。

Q10. この2年間を振り返って、高校入学時と比べて成長したと思う項目を選んでください



2学年の「課題研究」を全員必修とし、グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2:28.8%→R5:39.2%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2:15.3%→R5:59.3%)、「他の人と議論し深める力」(R2:11.2%→R5:38.3%)の3項目が上昇しており、協働研究の効果が認められつつある。また、身近な地域の問題を見つけて解決する手法を1年の「課題研究基礎」で学ぶことで、「日常生活からの問題発見力」(R5:48.8%)の値が高くなっている。

Q11. 課題研究基礎／問題発見に取り組んだ感想をお書きください（自由記述）

1学年については「グループで課題に取り組むことが大変だが楽しい」「ポスターを班で作る際に、調べる力や端的に文書で表現する力がついた」という肯定的な意見が多かったが、スキルが高い生徒の中にはグループでの取組に物足りなさを感じる感想があった。また、2学年については「実験」という単語が課題解決や楽しさにつながっている様子が可視化されている。この授業を通して、研究のプロセスの重要性やポスター・研究要綱の作成といった基礎的・技術的なことのみならず、研究の面白さ、議論により深める力、他者と協働して課題に取り組む大切さについて成長を実感できたという生徒の変容が確認できた。このことから、2学年の「課題研究」を時間割の内に位置付けて全員必修とし、グループ研究としたことの成果が現れていることがわかる。ただ、研究の指導法・評価法に対する感想もあり今後の検討事項と考える。

## 2. サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト（SHIP）

大学・企業等との連携講座(含科学セミナー)を実施し、科学者・研究者としての意識と態度を育成する。科学の真理と意外性を感じることで科学を学ぶ意欲をひき起こした。常識と先入観を覆す科学の面白さと魅力を体験させる等、科学にインスパイアされる環境を用意する企画である。

講座で取り上げたテーマに対する興味関心(Before, After)

講座名	Before (平均値)	After (平均値)
科学英語セミナー (サイエンス・ダイアログ)	3.5	4.1
分析技術体験実習	3.7	4.5
気候変動講演会	2.8	4.2
遺伝子解析実習	4.2	4.5
PCの仕組み	4.7	5.0
星の教室	2.1	4.1

研究者を招いての講演会を3回、実験を伴う実習講座を2回、国内研修を2回、オンラインによる講演会を1回実施した。理数系分野への興味関心、探究心を喚起する目的で行っている。各企画後にアンケートを実施した。興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はほぼすべてにおいて上昇した。(沖縄研修は未実施)

これらの講座を通じて、未知の事柄への興味関心や、理科・数学の理論・原理への興味が増していることが確認できる。問題発見力について直接測ったものではないが、未知のものを探究しようと思う気持ちを強くすることができていると考えられる。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有，OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論，蓄積された今までの探究の成果と教授法により，課題解決能力を育成することができる。

【実践3】（仮説3を検証するために実施した取組）

ア 知識の共有の場

- ・ グーグルクラスルームに「課題研究基礎」及び「課題研究」の全クラスを作成した。
- ・ シラバスおよび全授業資料を掲載した。
- ・ グループ研究テーマ，研究グループ単位の議論の記録，毎時間の振り返りをクラスルームで共有し，誰でも閲覧可能にした。

イ 議論やコミュニケーションの場

- ・ 都度の実験結果や成果は他グループにも共有し，複数回の報告会を行った。
- ・ グループ担当教員だけでなく，関連教科の複数の教員もクラスに参加する体制を整え，オンライン上でデータのやり取りや議論を行った。
- ・ ポスターおよび研究要綱を共同編集で作成する体制を整えた。
- ・ パワーポイントスライドの順序貼付けによるポスター作成を廃止した。
- ・ ポスターに研究の背景から結論までをまとめた「要旨」を書くこととした。

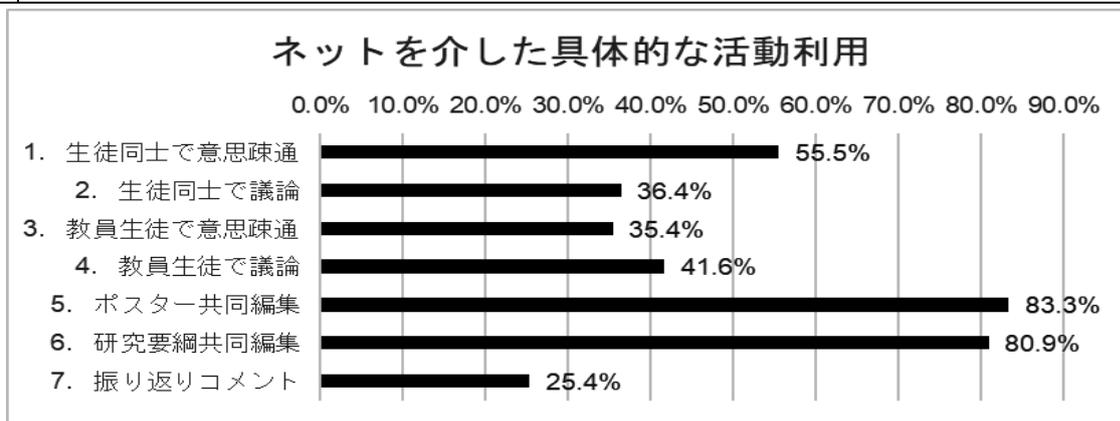
以上の体制の整備により，研究結果の妥当性を多くの人と議論を行い，結果に対する自分の考えを書き込み，互いに共有・議論しながら研究の成果をまとめることが可能となった。

ウ 探究活動等の成果の蓄積の場

- ・ ポスターおよび研究要綱はグーグルクラスルームおよび特設サイトに保存し，誰でも閲覧可能にした。
- ・ 2月の課題研究発表会はポスターおよび研究要綱を保存した特設サイトを活用し，口頭発表とポスター発表を実施できた。

2年生に対して，「清陵ネット」を介した具体的な活動内容を知る目的で，以下の選択項目で質問した結果は，次図のようになった。

選 択 項 目	1. グループメンバー同士で作業手順の確認などの意思疎通を行った。
	2. グループメンバー同士で研究についての議論を行った。
	3. 担当の先生と作業手順の確認などの意思疎通を行った。
	4. 担当の先生と研究についての議論を行ったり，アドバイスをもらった。
	5. グーグルスライドでポスターの制作を共同編集して行った（コメントも含む）。
	6. グーグルドキュメントで研究要綱の制作を共同編集して行った（コメントも含む）。
	7. 毎時間の振り返りについて，他の人のコメントも参考に研究を進めた。



「清陵ネット」を約6割の生徒が生徒間、約4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかる。「清陵ネット」が協働研究を進める効果的なツールとして機能したことがうかがわれ、「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の向上につながったと考えられる。

#### (4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

##### 【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題研究力を育成することができる。

##### 【実践4】（仮説4を検証するために実施した取組）

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。

生徒アンケートを行い、コメントによる成果物へのアドバイスが有効であったかを5段階（1：×，2：△，3：○，4：◎，5：特◎）で質問した。また、上記段階を答えた理由を自由記述形式で質問した。

5段階数値では「かなり有効」「有効」と回答した生徒は全体の56.0%となった。

「客観的な意見を得られる」「的確な指摘で改善点に気付けた」「修正部分がわかった」といった生徒の感想があり、成果物に対してコメントを行う方法が効果的であるとわかった。また、コメントを参考に、考察の質を上げるため追加実験を行うグループも複数出てきた。一度は「完成させた」と思った成果物に対しても、コメントによるフィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようと思欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認できた。

## ② 研究開発の課題

### (1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

#### 1. 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題研究

中間評価では、「課題研究」を週間授業時間割の外に設置していることによる探究活動への影響が指摘された。それを受けて、2学年では時間割の内に位置付け全員履修とし、グループ研究とすることで、学校全体の科学的な探究活動の充実と質の向上を図ることにした。また、それと併せて、全職員がファシリテーターとして各グループを担当する体制を整えた。そのことにより、

\* 実験等で得られたデータに基づいて考察を展開する研究が増えた。

(R02：3%(8/235)→R03：51%(26/51)→R04：58%(31/53)→R05：76%(32/42))

\* 全職員により、より丁寧な指導が行えるようになった。生徒の感想より指導方法・評価方法に対しての意見が出された、職員研修会を行い指導方法の研究を行いたい。

\* グループ研究としたことで、「他の人の発表を聴く力」(R2：28.8%→R5：39.2%)、「他の人と協力して作業を進める力」(R2：15.3%→R5：59.3%)、「他の人と議論し深める力」(R2：11.2%→R5：38.3%)の3項目が上昇しており、協働研究の効果が認められつつある。一方、「図書からの問題発見力」の数値は昨年同様低く(R4：12.4%→R5：10.5%)、文献に深くあたることの重要性を感じさせるようなさらなる工夫が必要である。

\* 専門家からアドバイスを受けた研究、地元諏訪湖に関わる研究、フィールドワークを伴う

研究、プログラミングの活用を行う研究が増えている。

\* 令和6年度も引き続き2学年課題研究を2単位として、2時間連続の授業を実現する。全校体制でグループの指導に当たる体制を整えることで、よりきめ細かい指導を行い、これらの成果を確かなものとする。

## (2) 課題発見能力を育成するための研究開発

### 1. 教科情報学校設定科目「課題研究基礎」の取組

1学年では、文献調査方法やデータ処理、情報システム「RESAS」から得られたデータをまとめプレゼンテーションや生徒同士で相互評価させる活動を取り入れる。また、知的財産や個人情報の保護についても扱う。

2学年では、年度初期に大学から研究者等を招いて特別授業を行い、調べ学習との違いや、課題研究に必要な視点などを学ぶ。仮説の設定の仕方やその検証方法などの具体的手法を学び、「課題研究基礎」で学んだ基礎とスキルをベースに、主体的・協働的な課題研究につながるように工夫する。

### 2. サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

今年度実施したサイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)の講演会や実習の事後アンケートにおいて、興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はすべてにおいて上昇した。効果的な取り組みであるので、オンラインと対面の両形式で実施することを念頭に入れ、講演会の企画を増加させていく。

## (3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

2年生のうち、「清陵ネット」を約6割の生徒が生徒間、4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかり、このことが、「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の向上につながったと考えられる。また、グループLINEを用いて議論を行い、実験結果の共有や成果物の作成について話し合う事例も多く、LINEのようなチャット形式のコミュニケーションを教員とも取りたいという要望も挙げられた。

## (4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH係を中心とした課題研究担当者会の職員でチェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。成果物に対して、複数教員がフィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようと思欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認していききたい。

### ③ 実施報告書（本文）

#### ① 研究開発の課題

・ 7年間を通じた取組の概要

##### ○ 研究開発課題

学習の場「清陵ネット」で展開する探究力あふれる人材の育成

##### ○ 研究開発の目的

何かを知りたいと思ったとき、何かを確かめたいと思ったとき、場所や時間に囚われることなく探究活動ができることで、探究心が満たされる。そして、その探究活動の中から新たな課題が立ち上がり、探究心が沸き上がる。

特定のコース選択者や理系文系の生徒に限らず、学校全体を探究心あふれる人材で満ちた環境にするために、「授業時間に限定されない、卓越した研究を導く自由な課題研究の場を保証するカリキュラム」、「課題発見能力と課題解決能力を培うための学習の場『清陵ネット\*』上で展開される、知識の共有と集団討議、探究成果の蓄積」の研究開発と実践を行う。

さらに、各教科科目の単位数を減じることのない探究活動の実践を研究開発の成果として、多くの高校に普及することを図る。

\* 清陵ネット：グーグルクラスルームやSNSを軸とした学びのネットワーク。いつでもどこでも使える学習の場であり議論やコミュニケーションの道具。自分の考えを書き込み共有する。学校の記憶でもあり、論文と教授学習法を蓄積保存していくこともできる。

#### (1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

##### 【仮説1】

課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題研究を行うことができる。

##### 【実践1】（仮説1を検証するために実施した取組）

###### 1. 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題探究

第1年次から第4年次にかけては、SSHのコースといった特定クラスを形成せず、誰でも、いつでも課題研究を開始できるよう、学校設定科目「課題研究」を増加単位として設定した。放課後や週末、長期休業時に研究を実施した。

中間評価での受けた課題研究に取り組む生徒数についての指摘を受け、第5年次から経過措置2年次では2学年での学校設定科目を「課題研究」を必修とし、2学年生徒全員がグループでの探究活動を行うようにした。

###### 2. 科学系クラブの振興、各種コンテストへの参加

科学系クラブが高度で卓越した研究を継続する担う母体と考え、研修会、研究会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励するなど、科学系クラブの研究活動を支援した。

##### 【仮説1の評価】

\* 「課題研究」に取り組んだ生徒たちは、県教育委員会主催「課題研究合同研修会」、「信州サイエンスミーティング」などの発表会兼コンペティションに参加し、優勝、準優勝し審査員から高く評価されるような研究が出るなど卓越した研究を行う環境の提供ができた。また、学校設定科目「課題研究」の単位取得者から東京大学や京都大学の特色入試、東北大学、大阪大学の推薦入試で合格を果たす生徒が出るなど、高校での探究活動が大学入試で評価されたと思われる事例も出た。

以上の取組により、次のような成果がある。

- \* 課題研究の時間が計画的に確保され、実験等が十分に実施できている。
- \* 実験時間の確保により、自然科学系の研究の充実を図ることができている。  
(R02 : 7%(16 テーマ/全体 235 テーマ)→R03 : 63%(32/51)→R04 : 58%(31/53)→R05 : 52%(22/42))
- \* 実験等で得られたデータに基づいて科学的な視点で考察を展開する研究が増えている。  
(R02 : 3%(8 テーマ/全体 235 テーマ)→R03 : 51%(26/51)→ R04 : 58%(31/53)→R05 : 76%(32/42))
- \* 全職員が関わることで、より丁寧な指導が実践できている。
- \* 専門家からアドバイスを受けた研究、地元諏訪湖に関わる研究、フィールドワークを伴う研究、プログラミングの活用を行う研究が増えている。

テーマと連携機関一覧

テーマ	研究機関
攪拌速度がチョコレートV型結晶の成長に与える影響について	セイコーエプソン分析化学センター
諏訪の液状化被害を小さくするには	JAMSTEC 海域地震火山部門
カタラン数の一般化	東北大学、筑波大学
壁面衝突後の自由表面の考察	公立諏訪東京理科大学
諏訪湖における植物ごとの特徴と肥料への利用	信州大学

## 2. 科学系クラブの振興、各種コンテストへの参加

科学系クラブが高度で卓越した研究を継続する担う母体と考え、研修会、学会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励するなど、科学系クラブの研究活動を支援した。

(詳細は④関係資料に掲載)

### (2) 課題発見能力を育成するための研究開発

#### 【仮説2】

学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携(科学のインスパイア)、「清陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。

#### 【実践2】(仮説2を検証するために実施した取組)

##### 1. 教科「情報」学校設定科目「課題研究基礎」の取り組み

第1年次から第4年次にかけて。1学年「問題発見」では、探究の基礎として、研究テーマ選びから調査の仕方、ポスターおよびプレゼンテーションファイル制作のポイントを学び、地域の企業を題材に研究した。2学年「問題発見」では、1学年で学んだことを基礎にして、1人1テーマで探究活

動を行った。第5年次からは2学年の「課題研究」を全員必履修とし、「問題発見」と関連付けたテーマのグループ研究とした。経過措置1年次より「問題発見」を「課題研究基礎」とし、情報システム「RESAS」から得られたデータをまとめプレゼンテーションや生徒同士で相互評価させる活動を取り入れた。「課題研究」の内容とリンクしながら文献調査方法やデータ処理、プレゼンテーション能力の向上を行った。

## 2. サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト（SHIP）

大学・企業等との連携講座(含科学セミナー)を実施し、科学者・研究者としての意識と態度を育成する。科学の真理と意外性を感じることで科学を学ぶ意欲を引き起こした。常識と先入観を覆す科学の面白さと魅力を体験させる等、科学にインスパイアされる環境を用意する企画。

信州大学連携講座「遺伝子操作体験実習」やセイコーエプソン株式会社との「分析技術体験実習」などの実習講座の他、気候変動をテーマに琉球大学との「沖縄研修」や、大学の研究者を招いて先端の研究の紹介をしてもらう講演会も毎年複数回開催した。

### 【仮説2の評価】

#### 1. について

履修後に実施した生徒アンケートから、「様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢」「日常生活の中から疑問を見つけて調べようとする意識」「授業内容の中から疑問を見つけて調べようとする意識」「学問に対する探究力」「自己表現力」などの項目において履修前後の自分を比較し自己評価した数値が有意に上昇した。この授業を通して、問題発見力、自分で考えて深めていく力などの成長が実感できたと感じられる生徒の変容が確認できた。また、経過措置2年次までの7年間で実験を行う生徒、アンケートを実施し客観的なデータを用いて考察を行うような生徒が増加してきた。大学の研究者を招いてガイダンスを行うなど意識づけをしてきた結果だと考える。

#### 2. について

信州大学、公立諏訪東京理科大学、セイコーエプソン株式会社などとの連携講座後のアンケート調査では、「未知への興味(好奇心)」「科学技術、理科、数学の理論・原理への興味」「理科実験への興味」「粘り強く取り組む姿勢」「自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)」「周囲と協力して取り組む姿勢」などの項目で生徒の自己評価数値が有意に上昇した。また、大学の研究者を招いた講演会では、講演分野に対する興味・関心が増した様子や、受けた刺激がその後の学習や探究活動のモチベーション上昇につながった様子が窺えるアンケート結果を得た。

### (3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

#### 【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

#### 【実践3】(仮説3を検証するために実施した取組)

第1年次から第4年次までは、「清陵ネット」としてオリジナルサイトを作成し生徒の連絡・議論の掲示板や資料や成果物のアーカイブ化を進め、放課後や週末、長期休業中も課題研究の推進の利

便性を上げるべく整備した。第4年次からは使用するネット上の場をオリジナルサイトからGoogle Classroomへシフトし、研究のまとめであるプレゼンテーションファイルなどを蓄積し、生徒相互の情報の共有を強化した。第4年次は新型コロナウイルスの感染拡大の影響もあり、学校設定科目「問題発見」や課題研究に関する情報の管理に加え、一般教科に関する授業に関する連絡や課題の提出等を含めて学校全体でGoogle Classroomの利用を推進した。

第5年次以降はGoogle Classroomに「問題発見」、経過措置1年次から「課題研究基礎」及び「課題研究」の全クラスを作成し、個人・グループ研究テーマ、研究グループ単位の議論の記録、毎時間の振り返りをクラスルームで共有し、誰でも閲覧可能にすることで、グループ内、グループ間の議論を促し、研究の円滑な推進を図った。また、グループ担当教員だけでなく、関連教科の教員や外部有識者もクラスに参加する体制を整え、オンライン上でデータのやり取りや議論を行った。以上の体制の整備により、研究結果の妥当性を多くの人と議論を行い、結果に対する自分の考えを書き込み、互いに共有・議論しながら研究の成果をまとめることが可能となった。

#### 【仮説3の評価】

生徒へのアンケート調査の結果から、課題の研究班でのグループ討議や発表用プレゼンテーション作成時にSNSを利用して作業を進めていることや、全作業のうち約20%~30%程度を、ネットを介して議論し、発表ポスター制作を行ったことがわかっている。Google Classroomにおいて過去の研究ポスターや研究要旨のアーカイブの閲覧やSNSを介した議論も課題研究を推進する一助となっている。学習の成果や学習したことの応用例など独自に探究した結果をSNS等で自発的に発信する生徒も現れるなど清陵ネット上での知識の共有、生徒の課題解決能力があがったと思われる事例が見受けられるようになった。

第5年次以降は「清陵ネット」上でのやり取りが活性化されたことにより、50%近くの生徒が、生徒間、生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかる。このことが、上記の「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の大幅な向上につながったと考えられる。また、外部有識者にアクセスすることが容易になり、コメントやアドバイスを研究に反映しながら活動を進められたり、共同編集の際にネットを活用しながら進められたりしていたことがわかる。

#### (4)「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

##### 【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題研究力を育成することができる。

##### 【実践4】(仮説4を検証するために実施した取組)

###### 1. 「清陵ネット」活用の有効性

「清陵ネット」の他、課題研究を行う研究班にアンケートを実施。全体の探究活動の時間に占める、ネットベースでの議論や作業をした時間の割合、ネットでのやりとりで得られたメリットを調査した。

###### 2. 成果物に対するフィードバックの有効性

5年次以降には研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。

【仮説4の評価】

1. について

生徒へのアンケート調査から、「クラウドをベースに時間や場所にとらわれず作業ができた」に加え、「ネットを介して作業をすることで能率が上がった」「手軽にパソコンなどの媒体で閲覧できることで班員との意見交換や作品の共有を容易にする」といったメリットがあったことがわかった。授業時間内に探究する時間がないという制約の中でもネットを介して作業を進めるスタイルが定着してきており、清陵ネットが課題研究の推進に寄与していると考えられる。

2. について

フィードバック後の成果物の修正回数および生徒の振り返りの分析により、フィードバックによって修正の指針や修正箇所が明確になり、成果物の質の向上につながったことがわかった。

② 研究開発の経緯

(1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

ア 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題研究

- ・2学年では教育課程内で全員履修とし、グループ研究とすることで、学校全体の科学的な探究活動の充実と質の向上を図ることにした。
- ・全職員がファシリテーターとして各グループを担当する体制を整えた。
- ・各教科代表によるSSH事業担当者会を新たに設置し課題研究指導体制を整えた。

「課題研究」の指導計画（令和5年度）

月	学習項目	学習内容
3	「課題研究」説明会 テーマの設定 グループ決め	・大学の研究者を招いて、課題研究の方法や、心構え、必要な視点などのレクチャーを受ける。 ・研究したいテーマを持ち寄り、グループ決めを始める。
4	テーマ発表会 課題研究	・設定したテーマを研究する意義、方法を発表 ・実験・実習・観察等
7	課題研究	・実験・実習・観察等 中間発表のための準備
8	課題研究 SSH全国発表会 課題研究中間発表会	・実験・実習・観察等 ・代表者がSSH全国発表会に参加し研修 ・夏季休業までの研究経過の報告
9	課題研究	・実験・実習・観察等
10	課題研究中間発表会	・ポスターセッションによる発表の手法の習得
11	課題研究	・実験・実習・観察等

12	課題研究 県課題研究合同研修会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設定した仮説検証のための観察・実験結果から仮説を検証</li> <li>・研究を深めるための観察・実験計画の立案</li> <li>・12月までの研究経過の報告</li> <li>・県下高校生とともに、研究発表の手法を大学教員等から学ぶ</li> </ul>
1	課題研究のまとめ 県外発表会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・観察・実験等で得られた結果を考察し、結論をまとめる</li> <li>・山梨サイエンスフェスタにてポスター発表</li> </ul>
2	課題研究発表会 (ポスター・口頭発表会)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・口頭およびポスター発表の手法を学び、全校生徒に発表 (課題研究、附属中学校等の成果発表)</li> </ul>
3	県内発表会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・信州サイエンスミーティングにて発表</li> </ul>

### イ 科学系クラブの振興

科学系クラブが高度で卓越した研究を継続する担う母体と考え、研修会、学会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励するなど、科学系クラブの研究活動を支援した。

### ウ 地域の小中学生や市民への普及活動と共に学ぶ取組

- 「わくわくサイエンス講座」「センター祭り 2023」「下諏訪南小学童実験教室」

8月、11月、3月に化学部が地域の公共機関と連携して小学生親子向け化学実験教室を開催した。

## (2) 課題発見能力を育成するための研究開発

### ア 学校設定科目「課題研究基礎」の推進

#### い) 「課題研究基礎」の指導計画（令和5年度 1学年）

月	学習項目	学習内容
4	情報社会の問題解決の活用と表現①	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オリエンテーション</li> <li>・情報とメディアの特徴、情報のデジタル化</li> <li>・情報社会における法と個人の責任</li> </ul>
5	探究活動Ⅰ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・共働・協働を意識した探究活動(1)</li> </ul> ～地域活性化・SDGsに関わるテーマ設定を中心に～
6		<ul style="list-style-type: none"> <li>・統計グラフコンクール出品作品制作</li> <li>・情報伝達の工夫 ～プレゼンテーション～</li> </ul>
7	情報社会の問題解決の活用と表現②	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報社会における法とセキュリティ</li> <li>・情報技術が社会の及ぼす影響</li> </ul>
8	コミュニケーションと情報デザイン①	<ul style="list-style-type: none"> <li>・メディアの特性とコミュニケーション手段の特徴</li> <li>・情報デザインの役割</li> <li>・効果的な情報デザインの考え方とその理解</li> </ul>
9	探究活動Ⅰ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・統計グラフコンクール出品作品制作</li> <li>・情報伝達の工夫 ～プレゼンテーション～</li> </ul>
10	探究活動Ⅱ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・共働・協働を意識した探究活動(2)</li> <li>～科学技術に関わるテーマ設定を中心に～</li> <li>・地元企業に学ぶ</li> </ul>

11		・グループ別の探究活動(2) 先端技術産業研修のまとめ(ポスター作成)
12		・情報伝達の工夫 ～プレゼンテーション～ 統計グラフコンクール作品 ポスター発表の反省を活かして 先端技術研修ポスターのグループ別発表
1		・情報伝達の工夫 ～プレゼンテーション～ ・校内課題研究発表会への参加(2月上旬)準備
2	コミュニケーションと 情報デザイン②	・情報のデジタル表現について ・コミュニケーション手段の発展と特徴
3	探究活動Ⅲ	・「課題研究基礎」のまとめと次年度に向けての 「課題研究」のテーマの設定

ii) 「課題研究基礎」の指導計画(令和5年度 2学年)

月	学習項目	学習内容
4	探究活動Ⅳ	・オリエンテーション ・情報の収集, 情報の整理と管理 ・論文テーマの設定
5	探究活動Ⅳ	・調査と研究(先行研究を参考に進める)
6		・調査と研究(自分達の仮説を立てて準備する)
7		・調査と研究(定量実験を行う)
8		・実験データの分析と考察
9		・中間発表のまとめと発表(ポスターセッション)
10	探究活動Ⅴ	・研究内容の再検討(新たな課題の洗い出し)
11		・調査と研究(仮説の再検証と追実験の準備)
12		・調査と研究(追実験)
1		・調査と研究(実験データの分析と考察)
2		・課題研究発表会準備(ポスターと要綱の作成)
3		・課題研究発表会, 研究レポートの作成
		・課題研究の振り返りとまとめ

イ 「サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)」講座の充実

信州大学およびセイコーエプソン株式会社との高度な連携講座を中心に, 日本学術振興会のサイエンス・ダイアログ事業も最大限活用し, 生徒の科学的な探究心の増進や国際的な学びの深化を図った。

(3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

「清陵ネット」上で展開する知識の共有, 仲間との議論, 蓄積された今までの探究の成果と教授

法を通して課題解決能力を育成する。「清陵ネット」を知識の共有の場、議論やコミュニケーションの場、探究活動等の成果の蓄積の場として活用されるように体制を整備した。その結果、研究結果の妥当性を多くの人と議論し、結果に対する自分の考えを書き込み、互いに共有・議論しながら研究の成果をまとめることが可能となった。

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

- ・提出されたポスター及び研究要綱について、SSH 係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行った。
- ・特設サイト上で成果物（ポスターおよび研究要綱）の共有および相互閲覧を可能にし生徒による評価を行った。

③ 研究開発の内容

(1) 課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムと環境の研究開発

【仮説 1】

課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題研究を行うことができる。

「研究内容・方法・検証」

ア 学校設定科目「課題研究」の充実と高度な課題研究

i) 内容

知識の共有の場自らが学びたいことを主体的に学習したり、疑問に感じたことを自主的に解決したりする時間として、「課題研究」を設置。

2 学年は必履修とし、課題解決に向け、グループで協働的、能動的な活動（ゼミナール活動）を行う。また、個々の生徒の主体的学習の成果を生徒間に広げる。3 学年では、より深い探究活動を行いたい生徒を対象として放課後等に開講する。

学科・コース	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	情報・課題研究基礎	1	情報・課題研究基礎	1	—	—	1・2 学年 全員
			サイエンス・課題研究	2	サイエンス・課題研究	1	2 学年全員 3 学年は 希望者

ii) 実施方法

1, 2 学年全員が取り組む情報科学学校設定科目「課題研究基礎」(各 1 単位)での探究活動を踏まえ、地域の社会課題、身近な自然現象や自然科学分野の専門性の高い分野から主体的に課題を見出す。いくつかのテーマの中から、1 年間の研究活動のテーマにふさわしい内容を、プレゼンテーションを通じて決定する。その後、観察・実験やフィールドワークを通して理科的、数学的視点を持って課題解決に取り組む。中間発表会では、各グループの研究活動について、全員で徹底的な質問、助言、討議を行い、研究活動をより質の高いものにする。最終的に「課題研究発表会」で、代表グループが口頭発表、全グループがポスターセッションを実施。研究成果は各種コンクールや学会で発表する。

大学や担当教諭による講演会を行い、テーマ設定、心構え、必要な視点などのレクチャーを受け、研究の進め方のヒントを得られるように工夫をするなど、主体的、協働的な研究活動ができるように丁寧な指導を行う。

2 学年では必修修、グループ研究とすることで、学年全体の協働的な取組により課題研究の質を高められるようにする。

### iii) 検証

- \* 課題研究の時間が計画的に確保され、実験等が十分に実施できている。
  - \* 実験時間の確保により、自然科学系の研究の充実を図ることができ自然科学系のテーマが増えた。(R02 : 7% (16 テーマ/全体 235 テーマ) → R05 : 52% (22/42))
  - \* 実験等で得られたデータに基づいて科学的な視点で考察を展開する研究が増えている。(R02 : 3% (8 テーマ/全体 235 テーマ) → R05 : 76% (32/42))
  - \* 全職員が関わることで、より丁寧な指導が実践できている。
  - \* 専門家からアドバイスを受けた研究、地元諏訪湖に関わる研究、フィールドワークを伴う研究、プログラミングの活用を行う研究が増えている。
- 課題研究テーマ一覧は📎関係資料に掲載。

## イ 科学系クラブの振興

### i) 内容および ii) 実施方法

科学系クラブが高度で卓越した研究を継続する担う母体と考え、研修会、学会、発表会、国際科学技術コンテスト等への参加を奨励するなど、科学系クラブの研究活動を支援した。

県内外の下表の科学系行事に参加した。部活動への所属に関わらず希望者を派遣した。

月	コンクール・コンテスト	参加者	計	1年	2年	3年
5	日本地球惑星科学連合高校生セッション	天文気象部	16	2	10	4
7	化学グランプリ 2023	化学部	20	5	7	8
8	S S H 生徒研究発表会	化学部	5		3	2
8	第 47 回全国高等学校総合文化祭	化学部, 天文気象部	6		2	4
8	第 15 回マスフェスタ	数学研究会	2	2		
8	PC カンファレンス	物理部	2		2	
10	第 18 回高校化学グランドコンテスト	化学部	9	1	7	1
11	日本化学会東海支部 高等学校化学研究発表交流会	化学部	6	4	2	
11	第 13 回信州サイエンステクノロジー コンテスト	化学部, 生物部, 天文気象部, 数学研究会	8		8	
12	長野県教育委員会主催サイエンスキャンプ 兼 全国高等学校総合文化祭長野県予選	化学部, 生物部, 天文気象部	35	21	14	
1	第 33 回日本数学オリンピック予選	数学研究会	5	3	2	

1	山梨サイエンスフェスタ 2024	化学部, 生物部, 天文気象部	14	5	9	
2	北信越地区高等学校自然科学発表会	天文気象部	4		4	
3	長野県教育委員会主催信州サイエンスミーティング	化学部, 生物部 天文気象部	20	5	15	
3	日本化学会 第 104 回春季年会 2024	化学部	5		3	2
3	日本天文学会高校生セッション(東京大学)	天文気象部	12	2	10	
3	かながわ探究フォーラム	化学部, 天文気象部	20	6	14	

### iii) 検証

活動詳細は④関係資料に掲載。

化学部を中心に全国規模のコンテストへ参加，入賞という成果が現れた。SSH 生徒研究発表会では「科学技術振興機構理事長賞」を受賞した。この研究は2年前から「有機 EL 分子の新規合成とその物性評価」というテーマで信州大学と共同研究を行っておりその成果が評価された。化学部では令和2年度より，4つのテーマに各学年の希望者が所属し継続研究として引き継がれているものが多く，数年に渡る研究の成果が現れたといえる。年に複数回の部内中間発表会を行い，12月の全国高等学校総合文化祭長野県予選に出場する代表研究の選考は部員の投票によって決めている。このように生徒同士が課題研究を通して研鑽する場となっていることが成果の増加の要因として考えられる。また，神奈川探究フォーラムや山梨サイエンスフェスタなどの他県の発表会に積極的に参加することで研究の手法やプレゼンテーション能力の向上を図った。

## (2) 課題発見能力を育成するための研究開発

### 【仮説2】

学習技術を習得し実践していく学び，大学や企業等との連携(科学のインスパイア)，「清陵ネット」の活用等により，課題発見能力を育成することができる。

### 「研究内容・方法・検証」

ア 学習技術を習得し実践していく学校設定科目「課題研究基礎」「課題研究」

#### i) 内容および ii) 実施方法

教科学習と平行し，オン・ザ・ジョブ・トレーニングとして探究方法の基礎とスキルを鍛えるとともに，理数教科学習などに課題を見出し，課題研究に繋げる。

2学年の「課題研究基礎」においては，年度初期に大学から研究者を招いて特別授業を行い，調べ学習との違いや，課題研究に必要な視点などを学ぶ。仮説の設定の仕方やその検証方法などの具体的手法を学び，「課題研究基礎」で学んだ基礎とスキルをベースに，主体的・協働的な課題研究につながるように工夫する。

iii) 検証

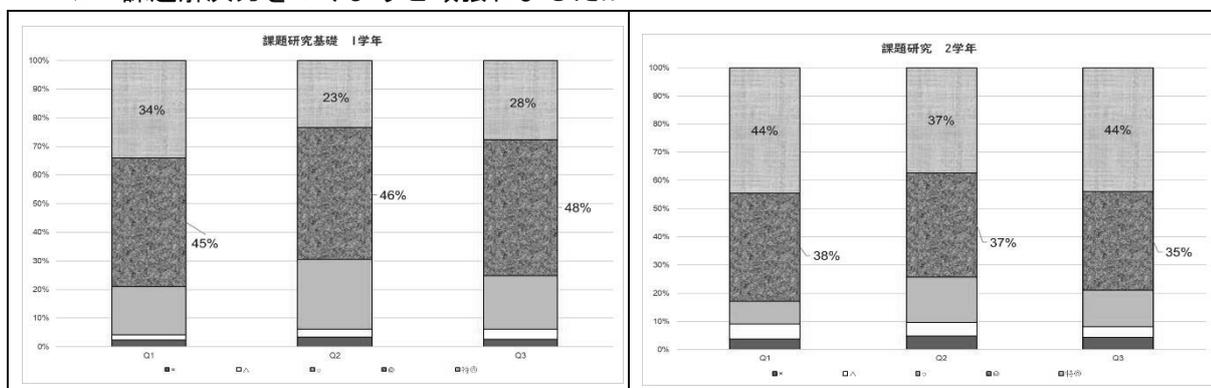
1, 2年生共に5段階自己評価アンケートを実施した。

5段階（1：×，2：△，3：○，4：◎，5：特◎）

Q1. 授業に積極的に参加できましたか？

Q2. 問題発見力をつけようと頑張れましたか？

Q3. 課題解決力をつけようと頑張れましたか？



これらの質問についてはいずれも1, 2年生共に平均値3.8~4.1の結果を得た。4：◎，5：特◎と自己評価した生徒が1年生で74%，2年生で78%を占めた。

さらに次のそれぞれの質問に対しては，4月，11月（中間発表後）の振り返り自己評価と，2月現在の自己評価を実施した。

Q4. 様々な疑問を自発的に解決しようとする姿勢がありましたか？

Q5. 日常生活の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか？

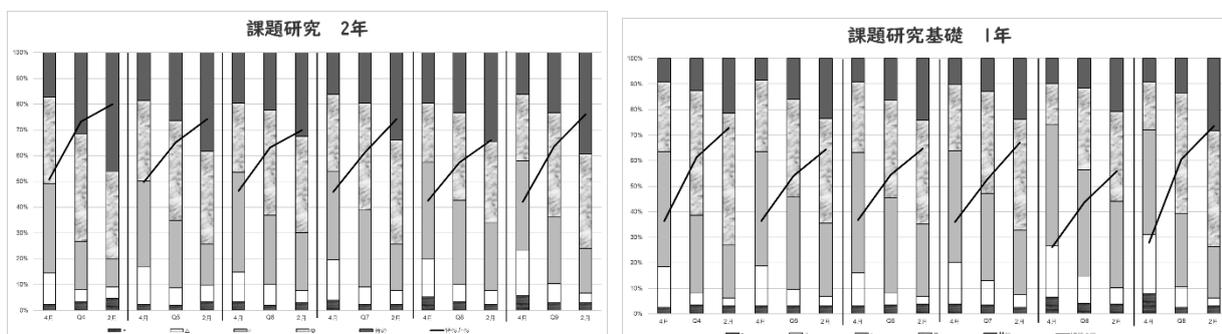
Q6. 授業内容の中から疑問を見つけて調べようとする意識がありましたか？

Q7. 学問に対する探究力があつたと思いますか？

Q8. 自己表現力があつたと思いますか？

Q9. レポートやプレゼンテーション，ポスターを工夫して作成できますか？

1, 2学年共に，4月時の振り返り自己評価の平均値が概ね3点台前半だったのに対して，2月時の現在の自分の自己評価が3点台後半へ上昇している。すべての質問で昨年度とほぼ同様の結果で自己評価が上昇している。2年生については昨年度のアンケートから1年時の1年間でも自己評価が上がり，今年度の1年間でも上昇しているので，2年間通じて自己評価が上がっていることになる。



・課題研究基礎／問題発見に取り組んだ感想をお書きください（自由記述）

1 学年については「グループで課題に取り組むことが大変だが楽しい」「ポスターを班で作る際に、調べる力や端的に文書で表現する力がついた」という肯定的な意見が多かったが、スキルが高い生徒の中にはグループでの取組に物足りなさを感じる感想があった。また、2 学年については「実験」という単語が課題解決や楽しさにつながっている様子が可視化されている。この授業を通して、研究のプロセスの重要性やポスター・研究要綱の作成といった基礎的・技術的なことのみならず、研究の面白さ、議論により深める力、他者と協働して課題に取り組む大切さについて成長を実感できたという生徒の変容が確認できた。このことから、2 学年の「課題研究」を時間割の内に位置付けて全員必修とし、グループ研究としたことの成果が現れていることがわかる。ただ、研究の指導法・評価法に対する感想もあり今後の検討事項と考える。

イ サイエンスハイスクール・インスパイア・プロジェクト(SHIP)

i) 内容および ii) 実施方法

大学・企業等との連携講座(含科学セミナー)を実施し、科学者・研究者としての意識と態度を育成する。科学の真理と意外性を感じることで、科学を学ぶ意欲をひき起こす。常識と先入観を覆す科学の面白さと魅力を体験させる等、科学にインスパイアされる環境を用意する。また、教職員のインスパイア体験を伝える。生徒の好奇心に火をつけるためのプロジェクト群である。

科学技術系人材育成に関わる多様な取り組み(講演会、講座、グループ学習等)を「課題発見能力の育成」の観点から見直し、補強と新たな位置づけを行う。

令和5年度に実施した連携講座および講演会

実施日	講座名	連携先
2023年5月8日	SSH講演会Ⅰ 課題研究を進めるにあたってⅠ	信州大学
2023年8月1日～2日	【連携講座】分析技術体験実習	セイコーエプソン
2023年8月3日～4日	【連携講座】遺伝子解析実習	信州大学
2023年9月15日	科学英語セミナー①(サイエンス・イマージュ)	日本学術振興会
2023年9月21日	SSH講演会Ⅱ 文理選択について	信州大学
2023年9月30日	【連携講座】八島湿原研修	霧ヶ峰自然教室
2023年10月31日	SSH講演会Ⅲ 課題研究を進めるにあたってⅡ	信州大学
2023年12月7日	SSH講演会Ⅳ(諏訪湖と気候変動)	信州大学
2023年12月15日	【連携講座】PCの仕組み	セイコーエプソン
2024年1月18日	SSH講演会Ⅴ(諏訪湖と気候変動)	八劔神社
2024年1月20日～21日	【連携講座】星の教室	東京大学
2024年2月22日	科学英語セミナー②(サイエンス・イマージュ)	日本学術振興会
2024年3月12日～15日	【連携講座】沖縄研修	琉球大学

iii) 検証

各講座の実施の効果について、アンケートを用いて検証した。(沖縄研修は未実施)

5段階評価による回答(1が「まったく」、2が「あまり」、3が「まあまあ」、4が「かなり」、

5が「大いに」)。Q2, Q3については、講座を受講する前と後を比較して自己評価をしてもらった。

【生徒アンケートフォーマット】

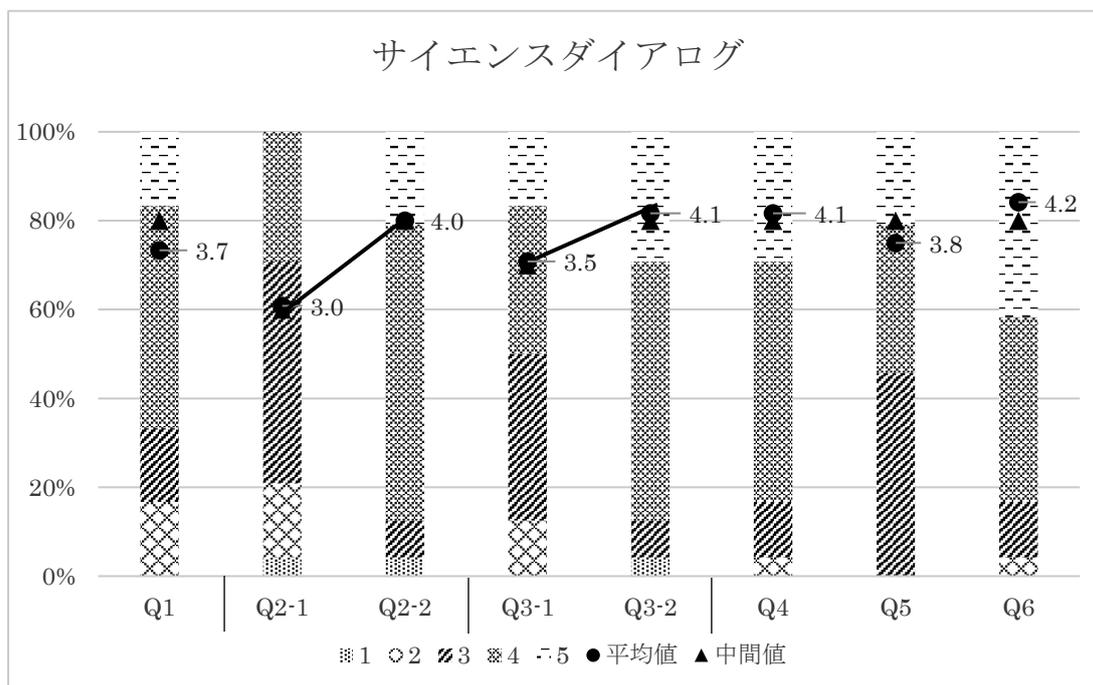
Q1. 講義・実習内容は難しかったですか
Q2-1. 今回のテーマに関して、事前にどの程度知識がありましたか
Q2-2. 受講してその知識・理解はどの程度深まりましたか
Q3-1. 今回のテーマに関して、事前にどの程度興味・関心がありましたか
Q3-2. 受講してその興味・関心はどの程度深まりましたか
Q4. 今回のテーマについて今後さらに深く学びたいと思いましたか
Q5. 受講して、今後将来の進路を考える上で参考になると感じますか
Q6. 本日の講義・実習全般について満足できましたか
Q7. 自由記述

① 科学英語セミナー（サイエンス・ダイアログ）

講師：Dr. Gowhar MERAJ（東京大学）

内容：気候変動下におけるインダス川流域の重要な生態系サービスの評価について

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施



考察

講師の Gowhar 先生が英語を用いて、気候変動とインダス川の生態系をスムーズに展開されたことにより、知識理解に関する Q2-1 から Q2-2 へは 1.0 ポイントの上昇があった。また、自由記述に「このプログラムで専門的な知識を身につけることができた。」という感想があり、受講生徒の学びを深める効果が確認できた。

## ② 分析技術体験実習

場所：セイコーエプソン分析C A Eセンター（富士見事業所）

講師：セイコーエプソン分析C A Eセンター研究員

内容：分析技術体験および分析装置見学

実習1：走査型電子顕微鏡SEMによる物体表面の形状観察

実習2：フーリエ変換型赤外分光装置FTIRによる有機化合物分析

実習3：X線解析装置，透過型電子顕微鏡（TEM），走査型プローブ顕微鏡（SPM）

など最先端の分析技術の見学

実習4：捺染印刷プリンターによるオリジナルハンカチの作成

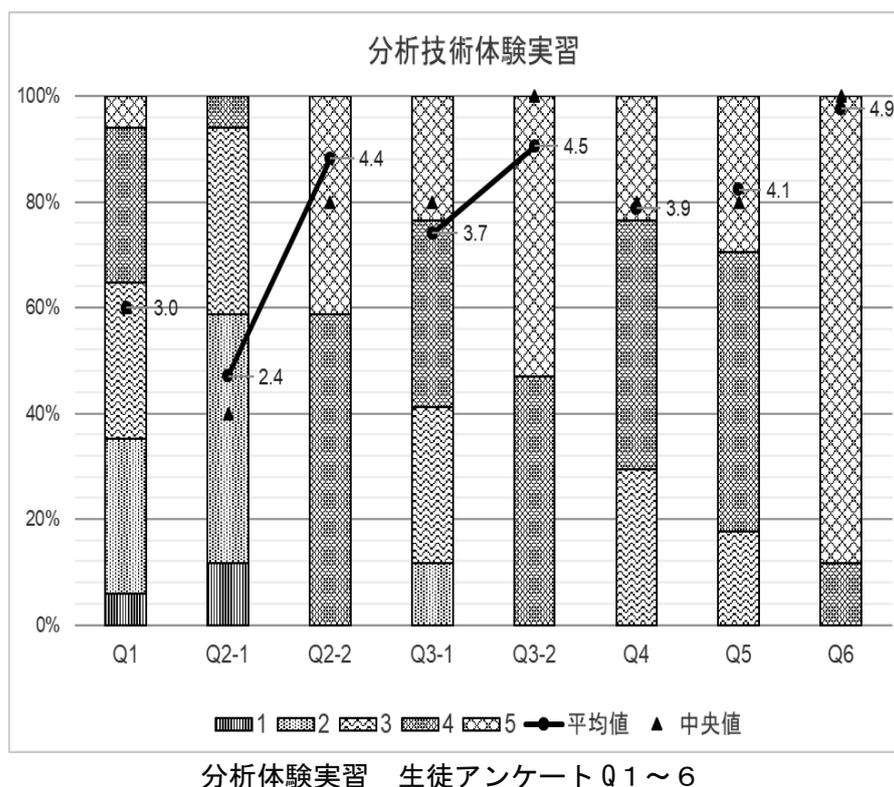
生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施

事後指導（後日）

講師：セイコーエプソン分析C A Eセンター 加藤 治郎 博士

内容：分析実習体験実習のまとめ

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問事項で実施



## 考察

科学系クラブ員および1，2学年の希望者の計17名を2日間に分けて実施した。実習内容は高校物理・化学の3学年で扱う内容が多かったが，担当の研究員の方々が生徒にわかりやすい説明を

していただきながら実習を行っていただいた結果、Q1「講座の難易度」は「かなり」「大いに」と回答した生徒は4割弱であった。また、知識理解に関する設問Q2-1からQ2-2へは平均値で2.0ポイントの上昇があり、実習前に比べ科学的な理解が深まったと考えられる。自由記述では、当日は「普段触れることができない機器を用いることで科学的に探究する面白さがわかった」という内容が多く見られ、さらに事後指導受講後の感想では「機器の原理や実験結果の考察の方法などがわかった」と多くの生徒が記述しており、個々の科学的探究心が向上した点で大きな成果となった。

### ③ 気候変動講演会

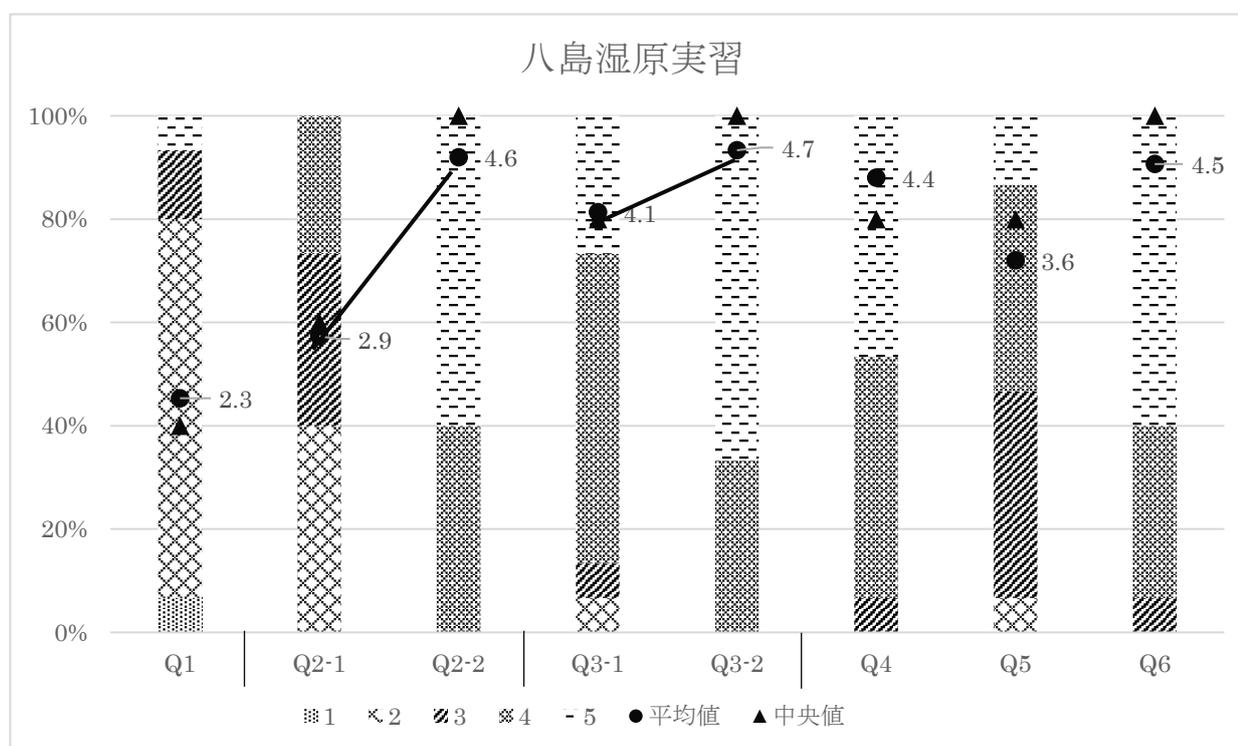
#### ③-1 八島湿原実習

場所 八島湿原

講師 霧ヶ峰自然教室ツアーガイド

内容 八島湿原の動植物、気候変動との関わりについて

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施



八島湿原実習 生徒アンケート Q1～6

#### 考察

霧ヶ峰自然教室ツアーガイドの方が、八島湿原の植生と気候変動に関わる話を、実際に八島湿原をめぐりながら説明していただいた。そのため、知識理解に関するQ2-1からQ2-2へは1.7ポイントの上昇があった。また、自由記述に「温暖化など気象現象の変動による、自然環境への影響を実感することができた。」という感想があり、受講生徒の学びを深める効果が確認できた。

今年度より、中学1・2年生の希望者5名も参加した。生徒のコメントで「湿原の繊細さや植物の生命力を感じる事ができた」「地球温暖化がかなり進んでいてびっくりした」とあり、地学・生物

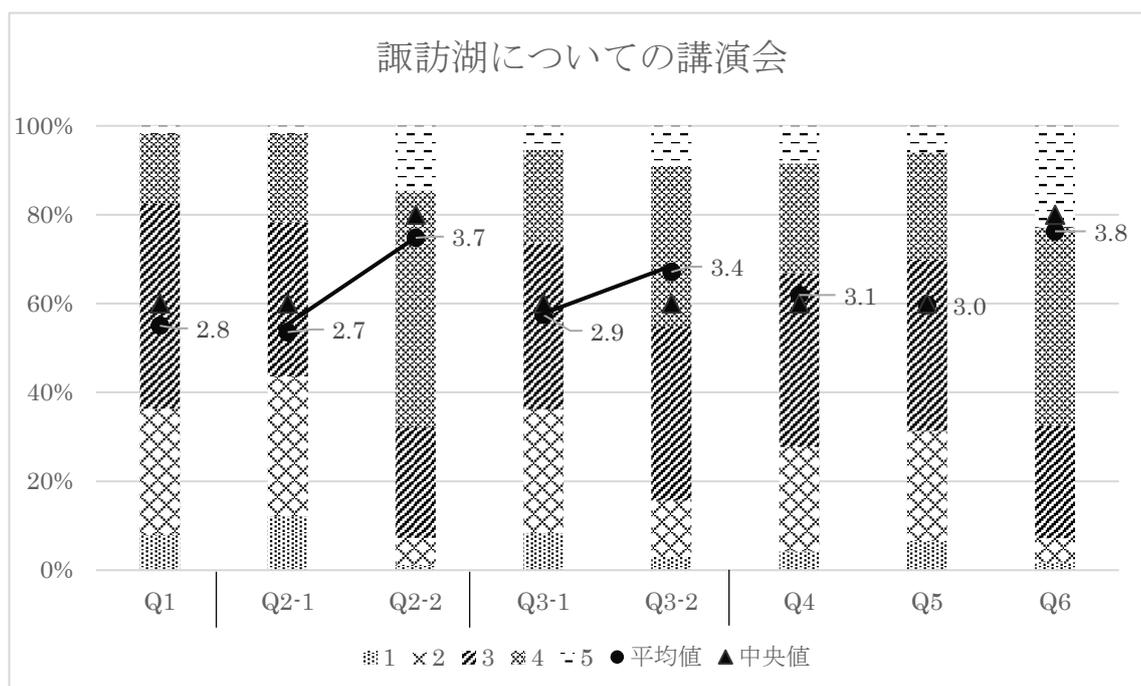
分野への興味・関心を深めていた。また、「地元について学び直したい」との振り返りもあり、地学的な視点で地元を考える機会になったと考える。

### ③-2 諏訪湖で学ぶ「湖沼生態学」

講師：信州大学理学部 宮原 裕一 教授

内容：諏訪湖と気候変動の関係をプランクトンや植物の季節ごとのデータ・グラフを用いて科学的に考察する。

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施



諏訪湖についての講演会 生徒アンケート Q1～6

#### 考察

2学年全生徒を対象に実施。宮原先生が基礎的な知識の確認や身近な例を交えながらお話されたことにより知識理解に関する設問Q2-1からQ2-2へは平均値で1.0ポイントの上昇があった。自由記述に「実験する時には、一つのデータを見て満足するのではなく、いろんな視点から検証できるようにしていきたい。」「諏訪湖の持つ特徴や人為的な影響について詳しく知ることができた」「研究の参考にしたい」といった生徒の感想があり、生徒の好奇心や学習に対するモチベーションが喚起できたのではないかと考える。

### ④ 遺伝子解析実習

場所：信州大学基盤研究支援センター—遺伝子実験支援部門

講師：信州大学基盤研究支援センター 松村 英生 教授, 小笠原 寛 准教授

テーマ：「16S リボソーム DNA 配列を用いた環境中の菌叢（きんそう）解析」

内容：環境水中の微生物などから DNA を抽出し、バクテリア（細菌）が共通に持つ 16S リボソーム DNA（16SrDNA）配列を PCR 法で増幅し、その DNA 配列を解析することで細菌の分類を行う。

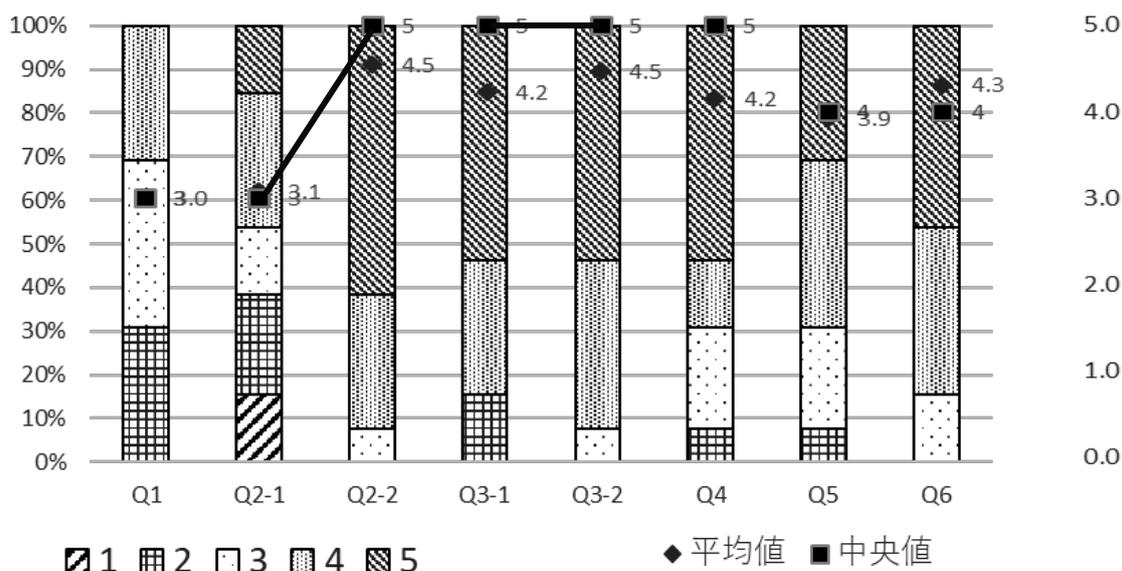
実習 1：DNA の抽出操作と PCR 法による増幅

グループ毎に持参した環境水からバクテリアの DNA を精製・培養

実習 2：電気泳動，DNA 配列の解析，細菌の分類

電気泳動法により増幅 DNA の確認後，新世代 DNA シーケンサーにかけ，バクテリアの種類や量をデータ化した。データ解析の様子はオンラインで即時見ることができる。解析された DNA 配列をバクテリアの種名を同定できるデータベースサイトに照合した。

遺伝子解析実習



遺伝子解析実習 生徒アンケートQ1～6

自由記述

B生 本当に勉強になりましたし，遺伝学についてもっと勉強して詳しく知りたいなと思いました。また，わからないところなどあった際にはご質問させていただきたいです。よろしくお願いします。

E生 この講義・実習に参加しなかったら，おそらく人生で一回もしないようなことが経験できたのでよかった。分類というのをどのように行っているか興味があったので，そこを知れたのでよかった。

I生 実際に色々な工程を自分たちで作業して結果が得られたのが良かったです。また，普段は絶対できないようなことができたり，様々な高度な機械を見ることができたりしてとても楽しかったです。

考察

本校 1，2 学年の希望者が参加した。今回は付属中学校の生徒も希望者 7 名が参加した。DNA，RNA などの基礎知識に関しては生物基礎で学習済みだったが，PCR 法や電気泳動法などのバイオテクノロジー技術に関しては，一年生を中心に事前学習で初めて学ぶ生徒が多かった。アンケートに中学生も含めているためでもあるが，Q2 でのばらつきはそのためであろう。しかし，Q3，Q5にあるように実習を通して，学習を深めることができた。DNA ナノポアシーケンサーやその他の薬品は，高価で普段高校で扱うことができないものであり，そのような教科書にもない新しい技術を体験できた

ことは、アンケートの自由記述でも多くの生徒が述べている通り、大変貴重な経験になったものと思われる。今回も実習だけでなく学内の施設見学や大学生協食堂の利用などもさせていただいたり、TAの大学院生とも話をしたりする機会があり、将来の大学生活を思い描くきっかけにもなったであろう。加えて、遺伝子分野だけではなく、普段地道な研究で成り立っている自然科学の研究に対して、カコイイと憧れを持ってもらえたのではないだろうか。また、一緒に参加した学生の知に対する貪欲な姿勢は、高校生にも大いに刺激になっていた。

今年度中学3年生の希望者も6名参加した。事後アンケートのQ1、2の結果から、講義・実習内容の難しさや事前の知識の習得状況について差があることが読み取れる。しかし、Q3には全員が「大いに役に立った」と回答しており、高校での事前講義が信州大学での講義・実習で理解を深めるために有益だったと言える。生徒のコメントで「遺伝学についてもっと勉強して詳しく知りたいなと思いました」「おそらく人生で一回もしないようなことが経験できたのでよかった」とあり、生物分野への興味・関心を深めていた。また、「他の学部との連携講座も開設してほしい」といった要望もあり、中高一貫校としてSSH事業に連携して取り組む意義があったと考える。

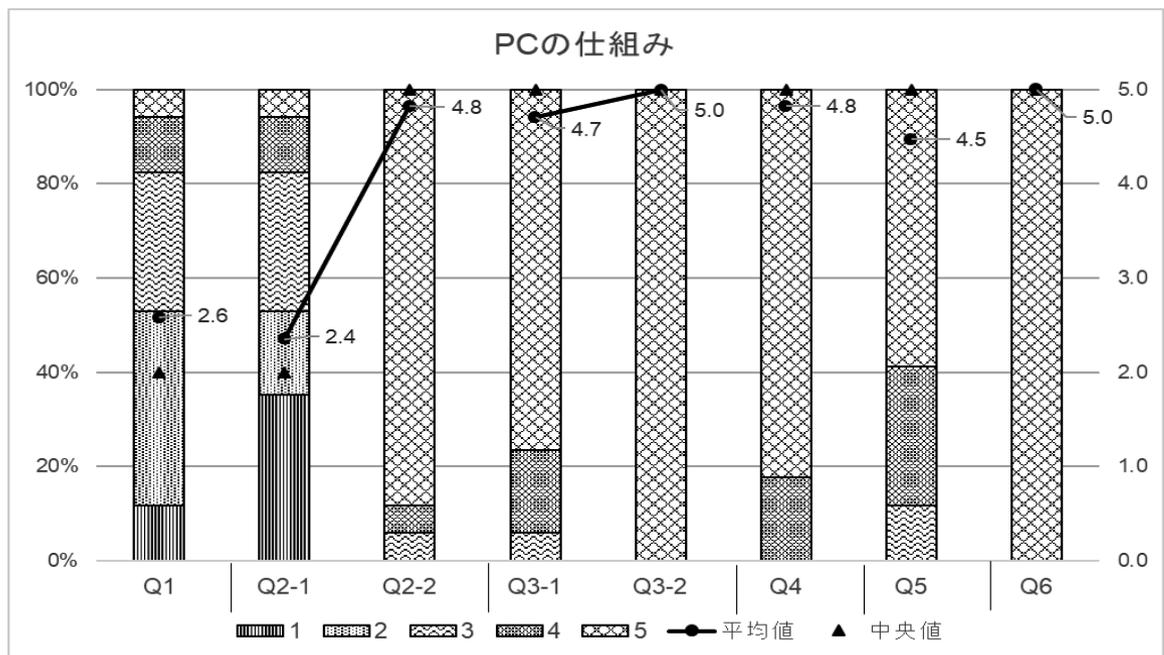
### ⑤ PCの仕組み

場所：諏訪清陵高等学校 物理室

講師：エプソンダイレクト社員様

内容：PC内部の仕組みや工夫を学びながら、ノートパソコンを一人一台分解

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の自由記述で実施



PCのしくみ 生徒アンケートQ1～6

### 考察

中学、高校からパソコンに興味がある生徒を中心に希望者が参加した。初めに丁寧にPCの部品の説明をしていただいたことにより、知識理解に関する設問Q2-1からQ2-2では平均値で2.4ポイントの上昇があった。もともとPCについて詳しい生徒たちではあったが、「パソコンを壊せる機会というものが少なく、このような貴重な経験ができたことはありがたかったです。」「講師の方々が丁寧

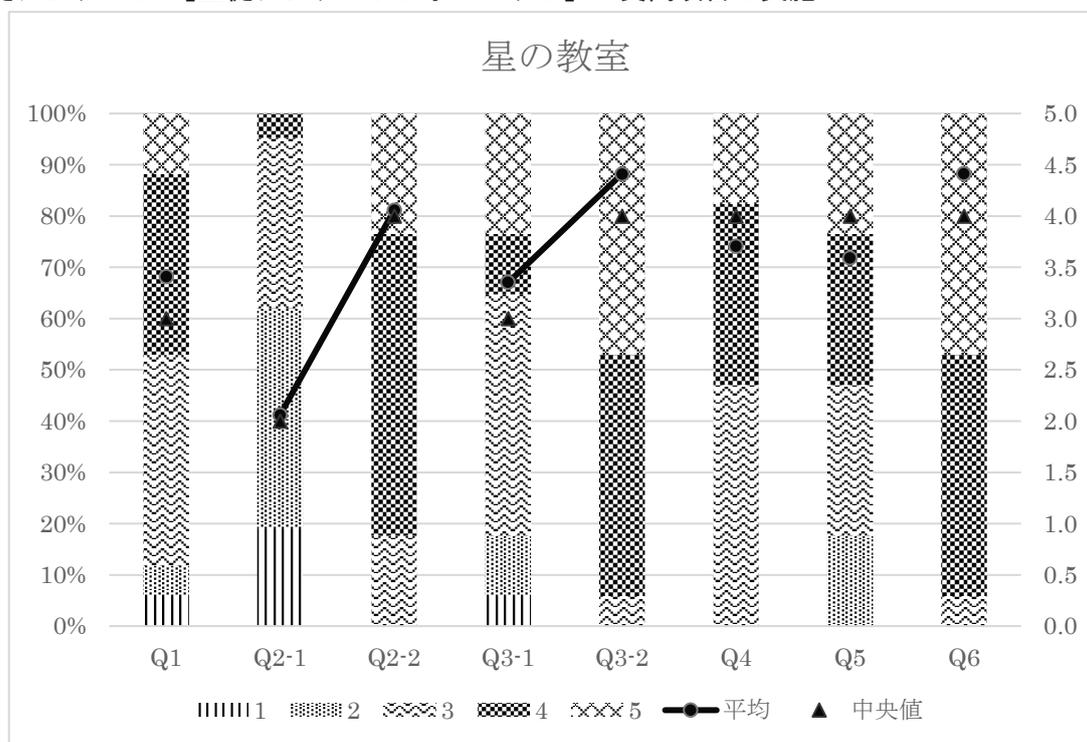
に質問に答えてくれた上、新たな知識をたくさん得られました。会話して理解が深まってよかったです。」という感想も寄せられ、生徒の知的探求心を高めるプログラムあったことがわかる。

### ⑥ 星の教室

講師：東京大学 三戸 洋之

内容：観測された銀河の大きさを計算し、銀河の距離や後退速度を求め、最終的には宇宙の年齢も求める実習

生徒アンケート：【生徒アンケートフォーマット】の質問項目で実施



星の教室 生徒アンケート Q1～Q6

#### 考察

1, 2 学年全生徒から希望者が参加し、1泊2日の日程で東京大学で実習を行った。岐阜県立恵那高校、長野県松本美須ヶ丘高校、長野県諏訪二葉高校の生徒も参加し、合同で研修を行った。高校関係なくランダムに分けられた10班で実習を行った。1日目の午前には遠く離れた銀河の大きさや、銀河までの距離の求め方の講義を受け、その後実際にデジタルカメラを用いて、写真に写る自分の大きさから、カメラから各班員までの距離が求められるのか実習を行った。午後からは実際に銀河のデータを用いて、銀河までの距離や大きさを求めた。自分たちが選んだ20個の銀河から得られた距離と後退速度のデータからどのように宇宙の年齢を求めたらいいか班員で考えながら議論していく。ホテルに戻った後も、ロビーで話し合いながら計算する姿が見られた。翌日は発表に向けてデータの整理や発表資料の作成を行った。発表会では活発な質疑応答もあり内容の濃い実習となった。「普段合わない人とこんなに天文の話で盛り上がられて楽しかった。」「班での実習で、なかなか答えが出せず皆で協力することで少しずつ答えがみえてくるのが楽しかった」などいい効果があったと考えられる。

### (3) 「清陵ネット」を活用した課題解決能力を育成するための研究開発

#### 【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有、OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論、蓄積された今までの探究の成果と教授法により、課題解決能力を育成することができる。

## 「研究内容・方法・検証」

### i) 内容および ii) 実施方法

全生徒、教職員、高校OB等、学校関係者全体に開かれる「清陵ネット」を、時間と場所に囚われない、知識の共有の場、議論やコミュニケーションの場、探究活動等の成果の蓄積の場として位置付ける。個々の体験を集団の体験とし継続的發展を図ることで、学ぶことの喜びと面白さを、世代を超えて共有する。

#### ア 知識の共有の場

- ・グーグルクラスルームに「課題研究基礎」及び「課題研究」の全クラスを作成。
- ・シラバスおよび全授業資料を掲載。
- ・個人・グループ研究テーマ、研究グループ単位の議論の記録、毎時間の振り返りをクラスルームで共有し、誰でも閲覧可能にした。

#### イ 議論やコミュニケーションの場

- ・都度の実験結果や成果は他グループにも共有し、複数回の報告会を行った。
- ・グループ担当教員だけでなく、関連教科の複数の教員や大学教員、専門家もクラスに参加する体制を整えオンライン上でデータのやり取りや議論を行った。
- ・ポスターおよび研究要綱を共同編集で作成する体制を整えた。
- ・パワーポイントスライドの順序貼付けによるポスター作成を廃止した。
- ・ポスターに研究の背景から結論までをまとめた「要旨」を書くこととした。
- ・最終成果物としてポスターと研究要綱を提出させた。

以上の体制の整備により、研究結果の妥当性を多くの人と議論を行い、結果に対する自分の考えを書き込み、互いに共有・議論しながら研究の成果をまとめることが可能となった。

#### ウ 探究活動等の成果の蓄積の場

- ・ポスターおよび研究要綱はグーグルクラスルームに保存し、誰でも閲覧可能にした。
- ・2月の「課題研究発表会」は4年ぶりに諏訪市文化センターで口頭発表およびポスター発表を対面で実施した。

(「課題研究発表会」の実施要領は④関係資料に掲載)

番号	テーマ	ポスター・研究要綱相互評価 結果	ポスター
1	長野県とその周辺の地形による方言の分布	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sj7X16vbbbNf">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1sj7X16vbbbNf</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
2	効率の良い暗記方法とは	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1N0yvCZUjs3j">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1N0yvCZUjs3j</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
3	本屋大賞受賞作にはどのような特徴と傾向があるのか	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1f8PTrYy9lp6jS">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1f8PTrYy9lp6jS</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
4	清陵高校の階段にホコリが溜まるのを改善するには	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KDaVwU1-Q6">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1KDaVwU1-Q6</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
5	食製品の裏側を暴け！～最強のジュースをつくろう～	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1r1NwFRFsw0n">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1r1NwFRFsw0n</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
6	卵ロスの削減と廃棄卵の有効活用	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/12bAmJk7mg">https://docs.google.com/spreadsheets/d/12bAmJk7mg</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
7	世代別選挙制度の導入でどのような反応が得られるのか	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1TDh82vXPYS">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1TDh82vXPYS</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
8	ぬれた本を元に戻す方法	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1YN8i1p-Q_0a">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1YN8i1p-Q_0a</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
9	異なった場所での打ち水によって不快指数はどれくらい変わるのか?	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/17Qy3Ax6c278">https://docs.google.com/spreadsheets/d/17Qy3Ax6c278</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
10	身近なもので作成したオイルフェンスで油吸着できるのか	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/12qwKGTZaF">https://docs.google.com/spreadsheets/d/12qwKGTZaF</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
11	声楽発声における声種の種類は音の波形によって説明できるのか	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_6U5YJ-dHC">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1_6U5YJ-dHC</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
12	昆虫食を復活させよう!	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1smHkgnLjPr">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1smHkgnLjPr</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
13	お菓子を温気らせないためには	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VWrb6Qj5ljZf">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VWrb6Qj5ljZf</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
14	色で遊ぼう～色覚異常をもつ子供でも遊べるおもちゃを考えよう～	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1q6yLAc54oQ3">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1q6yLAc54oQ3</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>
	音速が植物の成長に与える影響とけ	<a href="https://docs.google.com/spreadsheets/d/1YyTsDpE0">https://docs.google.com/spreadsheets/d/1YyTsDpE0</a>	<a href="https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0">https://classroom.google.com/g/1q/NTE2NDQ3MTEyNjc0</a>

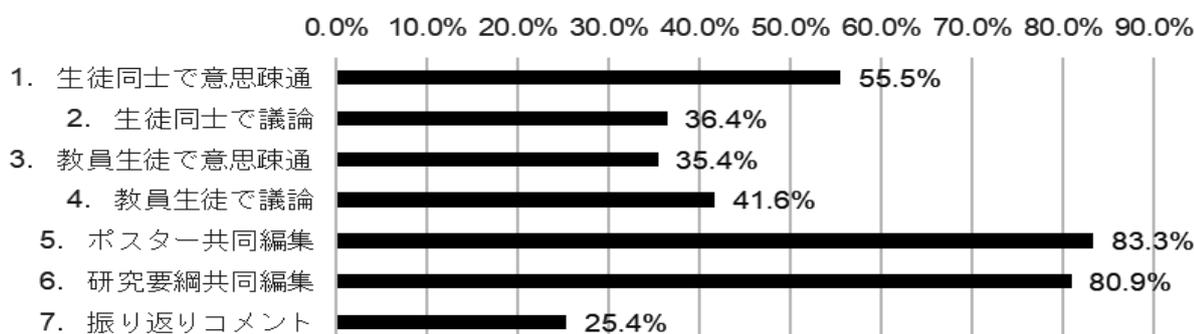
## 課題研究特設サイト

iii) 検証

2年生に対して、「清陵ネット」を介した具体的な活動内容を知る目的で、以下の選択項目で質問した結果は、次図のようになった。

選 択 項 目	1. グループメンバー同士で作業手順の確認などの意思疎通を行った。
	2. グループメンバー同士で研究についての議論を行った。
	3. 担当の先生と作業手順の確認などの意思疎通を行った。
	4. 担当の先生と研究についての議論を行ったり、アドバイスをもらった。
	5. google スライドでポスターの制作を共同編集して行った（コメントも含む）。
	6. google ドキュメントで研究要綱の制作を共同編集して行った（コメントも含む）。
	7. 毎時間の振り返りについて、他の人のコメントも参考に研究を進めた。

ネットを介した具体的な活動利用



「清陵ネット」を約6割の生徒が生徒間、約4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかる。このことが、「他の人の発表を聴く力」、「他の人と協力して作業を進める力」、「他の人と議論し深める力」の向上につながったと考えられる。

グーグルクラスルーム以外で利用したサービスを自由記述で質問した。グループLINEを用いて議論を行い、実験結果の共有や成果物の作成について話し合う事例も多く、LINEのようなチャット形式のコミュニケーションを教員とも取りたいという要望も挙げられた。



大学教員とのやりとり

(4) 「清陵ネット」上で展開するパフォーマンスを可視化する評価法の研究開発

【仮説4】

「清陵ネット」上で展開する、課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより、高いレベルの課題発見能力と課題研究力を育成することができる。

#### 「研究内容・方法・検証」

##### i) 内容および ii) 実施方法

研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について、SSH 係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には、チェックリストとコメントによるフィードバックを行い、その後の生徒の変容を調査した。

チェックリストの項目は以下の通り。

##### 〈研究要綱チェック項目〉

- ・タイトルが研究の内容を表している
- ・研究の背景・目的、研究手法、研究結果・考察、結論・まとめ（今後の展開）、引用・参考文献の構成要素が含まれている
- ・図や表を使って結果がわかりやすくまとめられている
- ・図や表に番号、キャプションをつけている
- ・図や表の説明が本文でなされている
- ・仮説とそれに対する答えが明確になっている
- ・考察が十分に行われている
- ・引用・参考が正しく行われている

##### 〈ポスターチェック項目〉

- ・要旨に研究の目的から結論までが記され、研究全体の要約となっている
- ・フォントの種類が統一されている。フォントの大きさが適切である
- ・図や表の活用、デザインも含め、見やすいものになっている

##### iii) 検証

生徒アンケートを行い、コメントによる成果物へのアドバイスが有効であったかを5段階（1：×，2：△，3：○，4：◎，5：特◎）で質問した。また、上記段階を答えた理由を自由記述形式で質問した。

5段階数値では「かなり有効」「有効」と回答した生徒は全体の57.0%となった。5または4と答えた自由記述形式の回答の分析を行った。

「客観的な意見を得られる」「自分たちとは違う視点での意見がもらえたので良かった」「的確な指摘で改善点に気付けた」「修正部分がわかった」といった生徒の感想が可視化されたことによって、成果物に対してコメントを行う方法が効果的であるとわかった。また、コメントを参考に、考察の質を上げるため追加実験を行うグループも複数出てきた。一度は「完成させた」と思った成果物に対しても、コメントによるフィードバックを行うことで、よりよい成果物にしようと意欲的に取り組むグループが増加し、パフォーマンス評価の効果が確認できた。

#### ④ 実施の効果とその評価

##### ● 生徒の変容

今年度のSSH活動について、仮説ごとに成果の検証結果を記載する。

##### 【仮説1】

課題研究に徹底して取り組めるカリキュラムを確立し、環境を整備することにより、卓越した課題研究を行うことができる。

・令和3年度より2学年全員対象の「課題研究」が週間授業時間割の内に位置付けられたことにより、自然科学系のみならず人文社会系の研究の充実が図れた。また、分野に関わらず自分たちで集めたデータに基づいて理科的、数学的な考察を深めた研究も増えた。アンケートより、グループで取り組む研究を面白く感じるようになったという生徒の変容が確認できた。

・科学系クラブの活動が活性化し、化学部、天文気象部を中心に全国規模のコンテストへの出場、入賞という成果が現れた。SSH生徒研究発表会では「科学技術振興機構理事長賞」を受賞した。生徒同士が課題研究を通して研鑽する場となっていることが成果の増加の要因として考えられる。

##### 【仮説2】

学習技術を習得し実践していく学び、大学や企業等との連携(科学のインスパイア)、「清陵ネット」の活用等により、課題発見能力を育成することができる。

・今年度実施したサイエンスハイスクールインスパイアプロジェクト(SHIP)の講演会や実習の事後アンケートにおいて、興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はほぼすべてにおいて上昇した。

講座で取り上げたテーマに対する興味関心(Before, After)

講座名	Before (平均値)	After (平均値)
科学英語セミナー (サイエンス・ダイアログ)	3.5	4.1
分析技術体験実習	3.7	4.5
気候変動講演会	2.8	4.5
遺伝子解析実習	4.2	4.5
PCの仕組み	4.7	5.0
星の教室	2.1	4.1

研究者を招いての講演会を3回、実験を伴う実習講座を2回、国内研修を2回、オンラインによる講演会を1回実施した。理数系分野への興味関心、探究心を喚起する目的で行っている。各企画後にアンケートを実施した。興味関心の事前事後の自己評価の数値(5段階、5が最良)はほぼすべてにおいて上昇した。

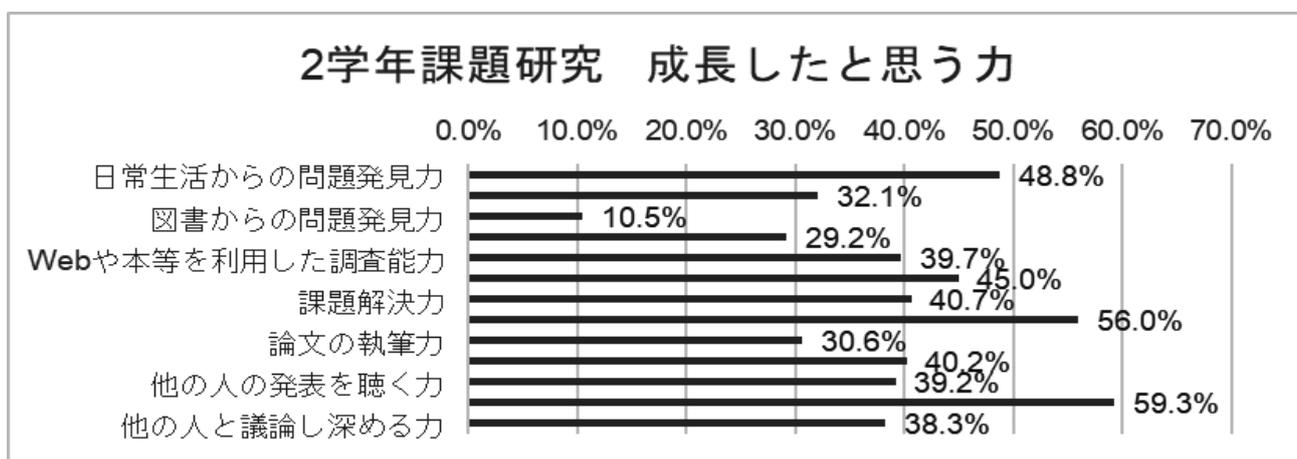
これらの講座を通じて、未知の事柄への興味関心や、理科・数学の理論・原理への興味が増していることが確認できる。問題発見力について直接測ったものではないが、未知のものを探究しようと思う気持ちを強くすることができていると考えられる。

### 【仮説3】

「清陵ネット」上で展開する知識の共有，OBや教員も含めた様々な清陵関係者との議論，蓄積された今までの探究の成果と教授法により，課題解決能力を育成することができる。

Google Classroomに「問題発見」および「課題研究」の全クラスを作成し，知識の共有の場，議論とコミュニケーションの場，探究活動の成果の蓄積の場としての「清陵ネット」を全面的に推進した。生徒が相互に閲覧できる環境を整え，そのような環境が課題研究の作業の進行のために，どの程度有効か調査を行った。

・令和3年度より2学年の「課題研究」を全員必修とし，グループ研究としたことで，「他の人の発表を聴く力」(R2: 28.8%→R5: 39.2%)，「他の人と協力して作業を進める力」(R2: 15.3%→R5: 59.3%)，「他の人と議論し深める力」(R2: 11.2%→R5: 38.3%)の3項目が上昇しており，協働研究の効果が認められつつある。一方，「図書からの問題発見力」の数値は昨年同様低く(R4: 12.4%→R5: 10.5%)，文献に深くあたることの重要性を感じさせるようなさらなる工夫が必要である。



2年生のうち，約6割の生徒が，「清陵ネット」を生徒間，約4割の生徒が生徒教員間での意思疎通や議論に利用していたことがわかり，このことが，「他の人の発表を聴く力」，「他の人と協力して作業を進める力」，「他の人と議論し深める力」の向上につながったと考えられる。また，グループLINEを用いて議論を行ったり，実験結果の共有や成果物の作成について話し合う事例も多く，LINEのようなチャット形式のコミュニケーションを教員とも取りたいという要望も挙げられた。

### 【仮説4】

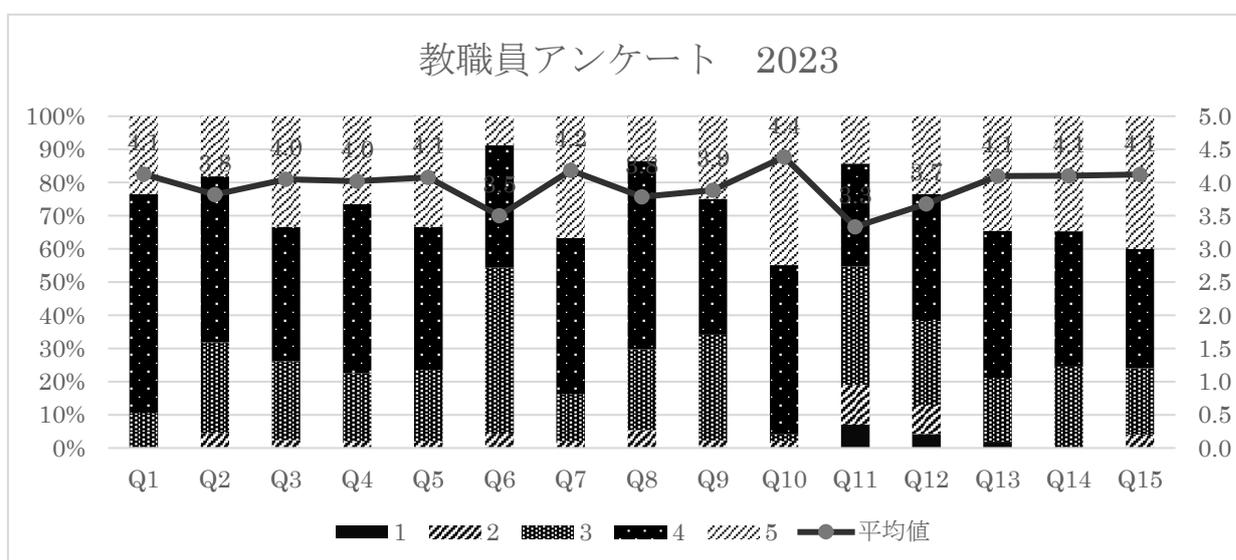
「清陵ネット」上で展開する，課題研究や体験的取組のパフォーマンスを可視化する評価法を活用することにより，高いレベルの課題発見能力と課題研究力を育成することができる。

・研究の成果物として提出されたポスター及び研究要綱について，SSH係を中心とした課題研究担当者会の職員でパフォーマンス評価を行った。具体的には，チェックリストとコメントによるフィードバックを行い，その後の生徒の変容を調査した。成果物に対して，フィードバックを行うことで，よりよい成果物にしようとする意欲的に取り組むグループが増加し，パフォーマンス評価の効果が確認できた。

● 教職員への効果

教職員アンケートを実施した。各質問について、5段階(5が最良)での評価をしてもらった(回答数57)。質問項目は以下のとおり。

- Q1. 大学などの研究者を招いた講演会(オンライン実施も含む)が生徒の理科・数学・探究学習のモチベーション向上に役立っていると思う
- Q2. 学校設定科目「問題発見」により本校の探究的な学びが充実したものになっていると思う
- Q3. 令和3年度より2年生必修化した学校設定科目「課題研究」により本校の探究的な学びが充実したものになっていると思う。(令和3年度追加質問項目)
- Q4. SSHの取り組みにより、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思う
- Q5. SSHの取り組みにより、学校の科学技術、理数系教育が充実したものになっていると思う
- Q6. SSHの取り組みにより、生徒の日々の学習に対する意欲は増した
- Q7. SSHの取り組みは、生徒の理系学部への進学意欲に良い影響を与えていると思う
- Q8. SSHの取り組みにおいて、学習指導要領よりも発展的な内容について重視した
- Q9. SSH指定校であることにより、カリキュラムや教育方法を開発する上で役立つ
- Q10. 学校外の機関との連携関係を築き、連携による教育活動を進める上で有効だと思う
- Q11. SSHの取り組みにおいて、教科科目を越えた教員の連携を重視した
- Q12. 教員の指導力の向上に役立つと思う
- Q13. 地域の人々や高校進学予定者に対しての、本校の理数系教育の強み・アピールポイントになっていると思う
- Q14. 将来の科学技術関係人材育成に役立つと思う
- Q15. SSHにより学校の備品が充実したものになっていると思う



全体的に高い評価を得ている。特にQ7「理系学部への進学」、Q10「校外機関との連携」の2項目については、卓越した研究を行った生徒が推薦入試を使って合格する事例が多くなってきている点やセイコーエプソンや信州大学との連携講座を対面で実施し充実した実習であったことを教員間で共有できた結果であると考えられる。課題となるのは、Q6「日々の学習の意欲」、Q11「教科科目を越えた

連携」である。令和3年度から学校設定科目「課題研究」を2学年で必修化し、全職員が担当グループをもつ中で理数系職員と文社系職員が連携を密にする中で、日々の授業改善に生かす取り組みをより一層工夫して行っていく必要がある。また、職員研修の充実も進めていきたい。

## ⑤ 校内におけるSSHの組織的推進体制

### 1 SSH係

本校SSHの企画・運営を担う中心の係である。平成29年度よりSSHの新指定を受け引き続き7名の専任職員と経理職員1名、管理職が定例の係会に参加しSSH事業にあたっている。平成30年度より8名の専任職員と経理職員1名となり1名増員した。

令和4年度からは高校4名、附属中学1名にスリム化することで機動力を増した。また、課題研究を全校体制で行うため、SSH係を中心に全教科の教員を加えたSSH事業担当者会を組織し、全職員で推進した。

### 2 学校設定科目「課題研究」での全教員のバックアップ体制

「課題研究」は2学年においてはグループ研究を行うが、グループごとに興味関心のあるテーマを選び、その分野は多岐にわたる(④関係資料にテーマ一覧を掲載)。令和3年度より全職員が担当となり、1職員あたり2つ程度のグループ研究を担当する全校体制をとっている。生徒のテーマの中には教員の専門性の範疇に収まるものではないものもあるが、専門の外部機関へつなげるなどの交通整理はできる。また、多くの教員がSSH事業に関わることで、生徒、教員双方へSSHによる効果が期待できる。

### 3 SSH運営指導委員会

大学・研究機関・企業などの外部の委員で構成する。平成27年度は9名の委員で構成されていたが、平成29年度からSSH重点枠事業が終了し6名体制となった。(④関係資料に記録を掲載)

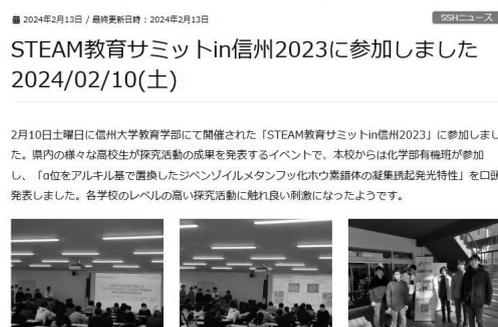
## ⑥ 成果の普及について

### ・学校Webサイトでの情報提供

学校Webサイト内に設置したSSHのページにて「清陵SSHニュース」として活動内容と実施結果「ングススキルズ」のpdfファイルを掲載。「清陵ネット」特設サイトにて「課題研究」のポスターおよび研究要綱のpdfファイルを掲載。

### ・広報誌、研究冊子の発行、配布

広報誌「清水が丘便り」を発行し配布、ホームページ上での公開を行っている。また、「課題研究・課題研究基礎集録」として生徒のポスターおよび論文や研究成果をまとめた冊子を発行した。



本校Webサイト内「SSHニュース」ページ

## ⑦ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性について

### 1) 第4期で受けた指摘事項を中心とした課題研究体制の改善，実践と評価法の開発

第4期中間評価では、「課題研究」を週間授業時間割の外に設置していることによる探究活動への影響が指摘された。それを受けて2学年において2単位で必履修とし、さらに「課題研究基礎」での探究活動を踏まえグループ研究とすることで、学校全体の協働的な取組により、科学的な探究活動の充実と質の向上を図ることにした。また、それに伴い、全職員がファシリテーターとして各グループを担当する体制を整えた。

さらなる「課題研究」の深化を目指して以下の点において改善していく。

#### ・「課題発見能力の育成」に係る取組を行う。

身近な自然や社会生活の中にある気づき・発見を大切にする生徒を育成するために、全ての授業において「課題発見能力の育成」を目標の一つとし、「清陵ネット（Google Classroom）」やICT機器を最大限活用した授業改革を継続する。

#### ・授業デザインの改革を考える。

授業は「生徒と共に作りあげていくもの」という共通認識のもと、ディスカッション、グループワーク、プロジェクトベースの学習など、生徒自身が積極的に授業に関与する「授業デザインの改革」を実践する。

### 2) 清陵ネットの実践推進

グーグルクラスルームを中心とした研究成果の蓄積とともに、生徒間、生徒と指導教員、生徒と研究者をつなぐツールとして活用する。さらにアドバイスを受けやすくし、研究の深化に生かす。フィードバック評価を年度途中にも複数回行い、生徒の変容を調査する。

SSHの4期にわたる指定期間と経過措置期間を含めた21年の実績と研究成果を踏まえ、6年間一貫して学ぶ併設型中高一貫校の利点を活かした科学技術人材の育成と、数理・科学的な視点を持った総合的な探究人材の育成を全校で継続する。

また、地域の理数系教育の拠点として、理数系教育を重視した持続可能な探究プログラム（教育課程）を実践し、その取組の成果を発信し普及していく。

④関係資料(令和5年度教育課程表, データ, 参考資料など)

○令和5年度教育課程表

令和3年度入学生適用

令和5年度 教育課程表

教科	科目	標準 単位数	諏訪清陵高等学校				全日制課程		合計		備考
			1年	2年		3年		A	B		
				A	B	A	B				
国語	国語総合	4	5						5		
	現代文B	4		2	2	2	3		4・5		
	古典B	4		2	4	3	3		5・7		
	※古典探究	—					△		0・2		
地理歴史	世界史A	2	2						2		
	世界史B	4			3				0・3		
	日本史B	4		3	3	3	3	6	0・3		
	地理B	4		3	3				0・3		
	※世界史探究I	—					3		0・3		
	※日本史探究I	—				3	3		0・3		
	※地理探究I	—				3	3	6	0・3		
	※世界史探究II	—						△	0・2		
	※日本史探究II	—						△	0・2		
	※地理探究II	—						△	0・2		
公民	現代社会	2	2						2		
	倫理	2						△	0・2		
	政治・経済	2				3	3		0・3		
数学	数学I	3	2						2		
	数学II	4	1	3	4				4		
	数学III	5		1		5			0・6		
	数学A	2	2	1		5			2		
	数学B	2		2	2				2		
	※数学探究α	—		1		5			0・6		
	※数学探究β	—					3		0・4		
	※数学探究γ	—						4	0・4		
	※数学探究δ	—						△	0・2		
※数学講究	—				1			0・1	増加単位として認定		
理科	物理基礎	2	2						2		
	物理	4		3		3			0・6		
	化学基礎	2		2					0・2		
	化学	4		3		3			0・6		
	生物基礎	2	2	3		3			2		
	生物	4		3		3			0・6		
	地学基礎	2			2				0・2		
	※物理探究	—					2		0・2		
	※化学探究	—						2	0・2		
	※生物探究	—					2	2	2	0・2	
※地学探究	—					2	2		0・2		
※理科講究	—				1			0・1	増加単位として認定		
保健体育	体育	7~8	2	2	2	3	3		7		
	保健	2	1	1	1				2		
芸術	音楽I	2	2								
	美術I	2	2						0・2		
	書道I	2	2								
	音楽II	2			1						
	美術II	2			1	1			0・1		
	書道II	2			1						
	※音楽総合	—						△	0・2		
※美術総合	—						△	0・2			
※書道総合	—						△	0・2			
外国語	コミュニケーション英語I	3	3						3		
	コミュニケーション英語II	4		4	4				4		
	コミュニケーション英語III	4				4	4		4		
	英語表現I	2	2						2		
	英語表現II	4		2	2	2	2		4		
	※英語表現探究	—						△	0・2		
家庭	家庭基礎	2	2						2		
	※家庭科探究	—						△	0・2		
情報	※問題発見	—	1	1	1				2	SSHの特別措置	
	※課題研究	—	1	1	1	1	1		1~3	1年次・3年次は増加単位として認定	
※サイエンス	※科学技術研修	—		1	1				0・1	増加単位として認定	
教科単位数計			31・32	32・33	32・33	31・32	31・32		94~97		
総合的な探究の時間			3~6	1			1		2		
ホームルーム			3	1	1		1		3		

・3年Bコース：△の11科目から1科目選択。なお、履修希望者が少ない場合、開講できない場合がある。  
 ・\*印は学校設定教科、※印は学校設定科目  
 ・SSHの教育課程特例措置：教科「情報」の学校設定科目「問題発見」を設定

令和4, 5年度入学生適用

令和5年度 教育課程表

学校番号		48		諏訪清陵高等学校				全日制課程		備考
教科	科目	標準 単位	2年		3年		合計			
			1年	A	B	A	B	A	B	
国語	現代の国語	2	2					2		
	言語文化	2	3					3		
	論理国語	4		2	2	2	2	4		
	文学国語	4					3	3		
	古典探究	4		3	3	2	2	5		
	※国語探究	—					△	0・2		
地理歴史	地理総合	2		2	2			2		
	地理探究	3				3	3	0・3		
	歴史総合	2	2					2		
	日本史探究	3			4	4	3	3	0・3	0・4
	世界史探究	3			4		3		0・3	0・4
	※発展日本史	—						3	6	0・3
	※発展世界史	—						3		0・3
公民	公共	2	2					2		
	倫理	2						△	0・2	
	政治・経済	2				3	3	0・3		
数学	数学Ⅰ	3	2					2		
	数学Ⅱ	3	1		3			4		
	数学Ⅲ	3		1	1	2	2	0・3		
	数学A	2	2					2		
	数学B	2		1	1	1	1	2		
	数学C	2		1	1	1	1	2		
	※数学探究α	—		1			2	0・3		
	※数学探究β	—					3	3		
※数学探究γ	—						3	3		
理科	物理基礎	2		2				2		
	物理	4		2			4	0・6		
	化学基礎	2	2					2		
	化学	4		2			4	6		
	生物基礎	2	2		2		4	2		
	生物	4		2			4	0・6		
	地学基礎	2			2			2		
	※物理探究	—						△	0・2	
	※化学探究	—						△	0・2	
	※生物探究	—						△	0・2	
※地学探究	—						△	0・2		
保健体育	体育	7～8	2	2	2	3	3	7		
	保健	2	1	1	1			2		
芸術	音楽Ⅰ	2	2					0・2		
	美術Ⅰ	2	2	2				0・2		
	書道Ⅰ	2	2					0・2		
	音楽Ⅱ	2			1			0・1		
	美術Ⅱ	2			1	1		0・1		
	書道Ⅱ	2			1			0・1		
	※音楽探究	—						△	0・2	
	※美術探究	—						△	0・2	
※書道探究	—						△	0・2		
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3					3		
	英語コミュニケーションⅡ	4		4	4			4		
	英語コミュニケーションⅢ	4				4	4	4		
	論理・表現Ⅰ	2	2					2		
	論理・表現Ⅱ	2		2	2			2		
	論理・表現Ⅲ	2				2	2	4		
	※英語探究	—						△	0・2	
家庭	家庭基礎	2	2					2		
情報	※課題研究基礎	—	1	1	1			2	※情報Ⅰ 2単位を代替	
	※課題研究	—		2	2	1	1	2・3	※2年次のみ必修	
	※科学技術研修	—		1	1			0・1		
教科単位計			31	31・32	31・32	31・32	31・32	93～95	93～95	
総合的な探究の時間		3～6						2	※課題研究 2単位を代替	
ホームルーム		3	1		1		1	3		

- ・3年Bコース：△の10科目から2科目選択。なお、履修希望者が少ない場合、開講できない場合がある。
- ・\*印は学校設定教科、※印は学校設定科目
- ・3年の※課題研究、2年の科学技術研修は増加単位

○SSH 運営指導委員会記録

令和5年度 SSH運営指導委員名簿

氏名	所属	職名	備考
濱田 州博	公立諏訪東京理科大学	学長	R5～
吉田 孝紀	信州大学理学部	教授	R4～
伊藤 冬樹	信州大学教育学部	教授	R2～
矢崎 知弘	茅野市立永明中学校	校長	R5～
高木 保夫	諏訪湖クラブ	理事	R5～
小口 武男	高島産業株式会社	代表取締役社長	R4～

オブザーバー

氏名	所属	職名	備考
塚田 武明	長野県教育委員会事務局 学びの改革支援課	主任指導主事	R5～

2023年10月7日(土) 第12回運営指導委員会

運営指導委員に同日に行われた高2生 学校設定科目「課題研究」附属中3生「課題研究」中間発表会と課題研究の進め方について助言をいただきました。

**委員 A**

一通り見て、いくつか質問させていただきました。最初に出会ったのが、chat GPTをやっているグループでした。今いろんな形でどうするかっていうのが、話題になってるところなんですけど、いずれにしても、今の世代の方が使わないっていう時代はないと思うんですね。だから、どう使うかっていうのが、今後の課題かなと。当然、社会に出たら当然使っていくわけですから。ただ、使い方を間違えると、ちょっといろんなことが起こると、その出てきた結果が正しいかどうかっていうのをやっぱり検証しなきゃいけないので、より知識とかいろんなものが必要になるのかなっていう風には思っています。その中で、1つ取り上げて、色々な入れる言葉も自動化してとか、いろんなことやられてたので、結構高校生は進んでるんだなと思って拝見させ

ていただきました。

**委員 B**

今回、非常に印象に残ったのはですね、A先生もちょっとおっしゃってたんですが色の研究です。なおかつ、文系、理系、クリアに分けること自体難しいとは思いますが、感覚、人が持っている感覚であるとか感性であるとか、そういったものに迫るような、アプローチが結構多くて、例えば、イラストの効果ですよ。色に何か効果があるんじゃないかというところだと思えます。それを追求した姿っていうのはかなり新しいもので、むしろ従来避けて避けられてた分野じゃないかと思えます。着眼点は、非常に素晴らしいものだったと思うんです。ただ、科学的手法として、もうちょっと前提条件をしっかりと設けるであるとか、それができれば定量化あるいは半定量化といったところを目指していただきたいな

という風に思いました。今回は中間発表ということで。最終的なところではですね、想像でも構わないので、わかりやすい終着点っていうのを、絵とかそういうものとして示すと、モデルとまでは言いませんけど、こういうところまで行けると、ものすごく面白くなるかと思えます。以上でございます。

**委員 C**

ここ1,2年、清陵生と関わらせていただいています。高校生の発想することとか、考えてることとか、表現したいことっていうのが、少しわかってきたって言えばいいのでしょうか。今まで、研究者としてどういう風に話を組み立てていかなければいけないとか科学的にデータを取らなければいけないかということのみで話をしていたんですけども、関わっていく中で、じゃあその高校生の発達段階、学びの中でその研究をまとめてい

くってということに対してどのような提案をしたらいいのかと考えているところがあります。

まだ自分の中でまとめきれないんですけども、例えばSSH校として、ちょっと上行ったような卓越した研究を確立していくことと、自分自身が課題を持って取り組んでいく課題研究というものを通して学んでいくことは、少し違うんだろうなと。しかし、結局は、研究として解決しなければいけないということは方法論としてはやはり同じかなと思います。例えば、イントロダクションから、課題設定して、データを取って行って、グラフ書いたりとか表を作ったりとか、できてくると思うんです。それに対して、例えば、ちょっとまだこの辺わかってないなって子に対してどういう助言をしたらいいのかとか、どこで手を入れていいのか、どこはほっとかなきゃいけないのかなってことをちょっと考えていくってところにきたのかなってのを思いました。

課題の設定って意味で話をすると、いまだにわかんないんですけど、いわゆる興味選考型のクリアストリームで、こういうこと知らないから調べてみましたっていう研究っていうのもあると思うんですね。それと、仮説検証型で、きちんとこう、言われていることに対して、設定してやっていくってことも大事だと思うんですけど、そこら辺が、それぞれの興味関心とか、方向性は違う

と思うんで、そこら辺を見る側が考えていかなきゃいけないのかなってことも少し思いました。私の今日の感想とさせていただきます。

#### 委員 D

私は、現在小中一貫校を立ち上げることに関わっています。キーワードが総合的な学習を柱にしようとしています。来てよかったなって思うのが正直なところです。時間割にこの課題研究を入れるっていうことと、文系理系を無くすことが私にとってはとても印象的でした。

それから、教員が全員入る、英語の先生が科学的なテーマと一緒にプール行ったとか話を聞きました。英語の先生がやるんだと思いながら、そこが清陵変わったなって正直思いました。あと、嬉しかったのは、発表に中3が入るっていうシステムは本当に嬉しかったです。中高一貫の中で中高接続を考えたSSH事業が清陵の強みなのだと見てました。本当に勉強になりました。以上です。

#### 委員 E

高校2年生の「課題研究」の時間で、週2時間っていう時間を、全部の先生方、文系、理系を含めて応援できるような体制を作られたっていうことが、1つすごい財産だと感じました。担当の先生が部活を掛け持ちながら残業が増えるのかなと思いつながら聞いておりましたが、こういう体制がまずできたということ

が素晴らしいと思いました。そこへ文理を超えた先生方がそれぞれ担当してくださるっていう姿ができたので、来年以降もこういう形のもものが継続して欲しいと思います。

#### 委員 F

私は2回目です。今回は中間発表でしたけれども、完成度が高いなということがよくわかりました。それから、諏訪の地域のものづくり企業が集積した地域ですので、この様な色々な発想で問題を発見してそれを解決するということは、企業にとっては非常に重要な、毎日のルーチンみたいなものになります。当然企業ですからお金の結びつけたり、スピードがなきゃいけないとか、あるいは他社に勝たなきゃいけないとか考えざるを得ないんですけども、やっぱり高校生、中学生の場合には、そういうことはあんまりこう考えずに疑問を持つということが非常に重要だと思います。

2024年2月22日(木) 第13回運営指導委員会

令和5年度事業報告、SSH課題研究発表会及び附属中学校学習成果発表会、進路状況について、今後のSSH事業についての報告を行い、運営指導及び助言をいただきました。

○諸発表会の記録

5月21日 日本地球惑星科学連合高校生セッション(幕張メッセ)

テーマ	発表者	分野
なぜ諏訪清陵高校の床に段差が生じるのか	河西美優希	地学
黒曜石の黒色に迫る	北村まる	地学

全92の発表から北村さんが優秀賞(2位相当)を受賞しました。

7月29日～31日 第47回 全国高等学校総合文化祭(鹿児島大学)

テーマ	発表者	分野
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究Ⅱ	林 岳志 北原 慎也 小口 明日鷹	化学
黒曜石の黒色に迫る	北村まる 小口真央 小川真由子	地学

8月9日～10日 令和5年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会(神戸国際展示場)

テーマ	発表者	分野
$\alpha$ 位を置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の新規合成と物性評価	宮坂直人 荒川歩輝 小井出遥斗 真壁啓太 守谷虎太郎	化学

218校のSSH校が参加し科学技術振興機構理事長賞を受賞しました。

8月26日 Meet the Kyodai Chemistry in Katsura Campus 2023(京都大学 桂キャンパス)

テーマ	発表者	分野
$\alpha$ 位を置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の新規合成と物性評価	荒川歩輝 小井出遥斗 真壁啓太 守谷虎太郎	化学

10月28日～29日 第18回高校化学グランドコンテスト(芝浦工業大学 豊洲キャンパス)

テーマ	発表者	分野
Fluorescence Properties of $\alpha$ -substituted Dibenzoylmethanato Boron Difluoride Complexes	宮坂直人 小井出遥斗 真壁啓太 守谷虎太郎	化学
プルシアンブルーを用いたルミノール反応の機構について	久保田倅介 仲井好美	化学
PVAの重合度に着目した自作粘度計によるスライムの粘度の考察	辻元涼 瀧澤ひかり	化学
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究Ⅱ	小口明日鷹 上條章 宮坂椎加	化学

1次審査を通過した口頭発表1本, ポスター発表3本が参加し, 英語で口頭発表を行った『Fluorescence Properties of  $\alpha$ -substituted Dibenzoylmethanato Boron Difluoride Complexes』が審査委員長賞を受賞しました。

11月3日 第32回東海地区高等学校化学研究発表交流会(岐阜大学)

テーマ	発表者	分野
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究Ⅱ	小口明日鷹 上條章 宮坂椎加	化学

奨励賞を受賞しました。

11月12日 第13回信州サイエンステクノロジーコンテスト兼科学の甲子園長野県予選

Aチーム
真壁啓太 上條章 黒澤太貴 臼井悠人 渡井陸 永野陸 伊藤速斗 小井出遥斗

1チームが参加し、総合優勝し科学の甲子園長野県代表になりました。

12月16日 長野県教育委員会主催信州サイエンスキャンプ課題研究合同研修会  
兼 全国高等学校総合文化祭長野県予選

テーマ	発表者	分野
太陽黒点の緯度分布の可視化プログラム	渡井陸 小平晃大 花水絢	物理
プルシアンブルーを用いたルミノール反応の反応機構について	久保田倅介 仲井好美	化学
ウツボカズラの謎に迫る! ~消化液に隠された秘密~	伊東速斗 上條章 日出嶋亮宏	生物
黒点観測データの正確性の検証とその活用	北島壮太郎 菊池千聖 鈴木琴葉	地学

全国高等学校総合文化祭長野県予選においては、「プルシアンブルーを用いたルミノール反応の反応機構について」の研究が化学部門の優良賞を受賞し令和6年度の全国総合文化祭の長野県代表として選出され、「黒点観測データの正確性の検証とその活用」の研究が地学部門の優良賞を受賞し、令和5年度の第11回北信越地区高等学校自然科学部研究発表会の長野県代表として選出されました。

1月27日 山梨サイエンスフェスタ2024(山梨県立韮崎高等学校)

テーマ	発表者	分野
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究Ⅱ	小口明日鷹 上條章 宮坂椎加 甕圭汰	化学
PVAの重合度に着目した自作粘度計によるスライムの粘度の考察	辻本涼 瀧澤ひかり	化学
ウツボカズラの消化液の働き	日出嶋亮宏 上條章 酒井はな	生物
ホーネットシルクタンパク質の毛髪への影響	黒澤太貴 高木夏美	生物
黒点観測データの正確性の検証とその活用	渡井陸 鈴木琴葉 花水絢 岡山真人	地学

2月10日 STEAM 教育サミット in 信州 2023(信州大学教育学部)

テーマ	発表者	分野
$\alpha$ 位をアルキル基で置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の合成と凝集誘起発光特性	小井出遥斗 真壁啓太 守谷虎太郎 井上遼 上松稜大 丹沢優香	化学

3月3日 信州サイエンスミーティング(口頭発表の部) (信州大学松本キャンパス)

テーマ	発表者	分野
$\alpha$ 位をアルキル基で置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の合成と凝集誘起発光特性	小井出遥斗 真壁啓太 守谷虎太郎 上松稜大 井上遼 丹沢優香	化学

3月3日 信州サイエンスミーティング(ポスターセッションの部)

テーマ	発表者	分野
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究Ⅲ	小口明日鷹 上條章 宮坂椎加 甕圭汰	化学
PVA の重合度に着目した自作粘度計によるスライムの粘度の考察	辻本涼 瀧澤ひかり	化学
プルシアンブルーを用いたルミノール反応の反応機構について	久保田倅介 仲井好美	化学
ウツボカズラの消化液の働き	伊東速斗 日出嶋亮宏 上條章 小泉駿人 酒井はな	生物
ホーネットシルクタンパク質の毛髪への影響	川上菜都美 五味愛純 林千尋 進士渚 黒澤太貴 高木夏美 高橋優 長田皆歩 宮坂貴惇	生物
黒点観測データの正確性の検証とその活用	渡井陸 小川麻由子 小口明日鷹 菊池千聖 北島壮太郎 小平晃大 鈴木琴葉 中澤賢 花水絢 岡山真人 伊藤流星 中村夏希 酒井はな 横内雅人	地学
諏訪清陵高校の階段のホコリの量を減らすには	有賀梨華 田中優名 永井里歌穂 小島日菜 土屋愛花 畠山喜穂子	生活科学
諏訪湖における植物ごとの特徴と肥料への利用	伊藤彰吾 伊藤流星 田川裕吾 北島壮太郎	生物

アルコールよりも殺菌力が高く実用的な消毒液の作製	小井出遥斗 中畠洗瑛 白鳥翔太 花岡俊明 黒澤太貴	生物
保温力から評価する温湯に含まれる物質についての考察	田口みく 渡邊水月 辻元涼 雨宮こころ 中谷伶 西村優佳 村松瑞佳	生活科学
信州大学連携講座遺伝子解析実習報告	進士渚 高木夏美 酒井はな	生物

3月 18 日～21 日 日本化学会第 104 回春季大会 2024 (日本大学船橋キャンパス)

テーマ	発表者	分野
$\alpha$ 位置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の蛍光特性	小井出遥斗 真壁啓太 守谷虎太郎 宮坂直人	化学

3月 11 日～15 日 日本天文学会 2024 春期年会 高校生セッション(東京大学本郷キャンパス)

テーマ	発表者	分野
黒点観測データの正確性の検証とその活用	渡井陸 小川麻由子 小口明日鷹 菊池千聖 北島壮太郎 小平晃大 鈴木琴葉 中澤賢 花水絢 岡山真人 伊藤流星 中村夏希	地学

3月 24 日 かながわ探究フォーラム(横浜国立大学)

テーマ	発表者	分野
$\alpha$ 位をアルキル基で置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の合成と凝集誘起発光特性	小井出遥斗 真壁啓太 守谷虎太郎 井上遼 上松稜大 丹沢優香	化学
黒点観測データの正確性の検証とその活用	渡井陸 小川麻由子 小口明日鷹 菊池千聖 北島壮太郎 小平晃大 鈴木琴葉 中澤賢 花水絢 岡山真人 伊藤流星 中村夏希 酒井はな 横内雅人	地学

○学校設定科目「課題研究」2学年テーマ一覧

〈自然科学系テーマ一覧〉 22 テーマ	
夏を涼しく過ごすには？	洗剤と繊維の適用性
化粧水, 結局どれがいいの! ?	ヒシから紙を作れるか
清陵の土地にあった除草剤を探す	諏訪湖のヒシを減らそう!
寒い清陵の教室を暖かくするには	清陵の廊下の混雑原因とその解消法
諏訪湖における植物ごとの特徴と肥料への利用	ハチの巣を用いた紙の作成と改善
野菜に含まれるアントシアニンの安定化条件の違い	桜の落ち葉を使った除草方法の提案～桜にそなわるクマリンのアレロパシー効果の活用～
エタノールよりも殺菌力が高く実用的な消毒液の作製	諏訪湖のアオコの量は風上と風下で変わるのか
生物の機構を取り入れた災害救助ロボットを作る	保温力から評価する温湯に含まれる物質についての考察
溶存酸素系を用いたフェロシアン化イオンの水溶液中の酸化反応の観測	大規模言語モデルによる授業資料生成システムの作成および検証
打ち水による不快指数の変化	打ち水による冷却効果の研究
清陵高校の階段にホコリが溜まるのを改善するには	紙飛行機を遠くへ飛ばすには
〈人文・社会科学系テーマ一覧〉 20 テーマ	
長野県の方言とその周辺の地形との関連性	環境による集中度の違い
効率の良い暗記方法とは	卵ロスの削減と廃棄卵の有効活用
本屋大賞受賞作にはどのような特徴と傾向があるのか	世代別選挙制度の導入でどのような反応が得られるのか
椅子を引くときの騒音を減らすには	不快な音について
身体の大きさと時間の感じ方の関係	声楽発声における声種の分類は音の波形によって説明できるのか
音楽が植物の成長に与える影響とは	カフェインによる運動パフォーマンスの変化
色が記憶に与えること	どんな人にも見やすい色の組合せ
清陵高校の効率の良い換気の仕方	濡れた本を元に戻す方法
身近なもので作ったオイルマットで油吸着できるか?	食製品の裏側を暴け! ～最強のジュースをつくらう～
昆虫食を復活させよう!	湿気にくいお菓子の特徴

令和5年度 SSH課題研究発表会及び附属中学校学習成果発表会

- 期日 令和 6 年 2 月 3 日(土) 12:50～16:15
- 場所 諏訪市文化センター

第Ⅰ部 附属中学校学習成果発表会

テーマ	所属	発表者
諏訪の衣食住	中学1学年	伊藤朱里 上田翠 久保田陽亮 木場悠誉
諏訪湖の水を飲料水にするには	中学2学年	大槻苺花 澤井悠紗 藤森大輔 宮下大駕
チョークの粉からチョークを	中学3学年	片山公輝
ロボットを正確かつ高速に移動させる方法とは	中学3学年	小林雅人
ミドリムシの動き方の定量化による光および振動驚動反応の解明	科学部	國分慎一 小松和滉 矢野雄大

第Ⅱ部 高校課題研究発表

テーマ	所属	発表者
諏訪清陵高校の階段のホコリの量を減らすには	高校2学年	有賀梨華 田中優名 永井里歌穂 小島日菜 土屋愛花 畠山喜穂子
諏訪湖における植物ごとの特徴と肥料への利用	高校2学年	伊藤彰吾 伊藤流星 田川裕吾 北島壮太郎
アルコールよりも殺菌力が高く実用的な消毒液の作製	高校2学年	小井出遥斗 中瀧洗瑛 白鳥翔太 花岡俊明 黒澤太貴
保温力から評価する温湯に含まれる物質についての考察	高校2学年	田口みく 渡邊水月 辻元涼 雨宮こころ 中谷伶 西村優佳 村松瑞佳

第Ⅲ部 科学系部活研究発表

テーマ	所属	発表者
黒点観測データの正確性の検証とその活用	天文気象部	渡井陸 小川麻由子 小口明日鷹 菊池千聖 北島壮太郎 小平晃大 鈴木琴葉 中澤賢 花水絢 岡山真人 伊藤流星 中村夏希 酒井はな 横内雅人
ウツボカズラの消化液の働き	生物部	伊東速斗 日出嶋亮宏 上條章 小泉駿人
ホーネットシルクタンパク質の毛髪への影響	生物部	川上菜都美 五味愛純 林千尋 進士渚

PVA の重合度に着目した自作粘度計によるスライムの粘度の考察	化学部	辻本涼, 瀧澤ひかり
エメラルド単結晶の合成量及びその大きさに関する研究Ⅲ	化学部	小口明日鷹 上條章 宮坂椎加 甕圭汰
プルシアンブルーを用いたルミノール反応の反応機構について	化学部	久保田倭介 仲井好美
$\alpha$ 位をアルキル基で置換したジベンゾイルメタンフッ化ホウ素錯体の合成と凝集誘起発光特性	化学部	小井出遙斗 真壁啓太 守谷虎太郎 上松稜大 井上遼 丹沢優香

### 課題研究ルーブリック

#### <口頭発表>

	主体的な取り組みについて (3段階)	研究の構成について (3段階)
3	優れている(テーマを選定理由が明確で、発表者にとっての興味関心、好奇心、重要性が示されており、取り組みから積極的な姿勢が伝わる)	優れている(仮説、方法、結果、考察が論理的に繋がっていて、研究内容がよく理解できる)
2	良い(テーマ選定理由に、発表者にとっての興味関心、好奇心、重要性が示されている)	良い(仮説、方法、結果、考察が論理的に繋がりは完全ではないが、研究内容は理解できる)
1	がんばろう(テーマの選定理由が不明確である)	がんばろう(仮説、方法、結果、考察が論理的に繋がっておらず、研究内容は理解できない)

	発表態度について (5段階)	スライドについて (5段階)
5	大変良い(発声が明瞭で、正確に研究を説明している)	大変良い(1枚のスライドに概ね1つのポイントが示されている。文章が簡潔でわかりやすい。図表など視覚的にわかりやすい)
4	よい(発声が明瞭で、やや流暢さには欠けるが、正確に説明している)	よい(1枚のスライドに概ね1つのポイントが示されている。図表など視覚的にわかりやすい。文章表現にはやや簡潔でない部分が見られる)
3	ふつう(発声が明瞭ではあるが流暢さに欠ける。研究内容を把握できていない部分がある)	ふつう(スライドに文章表現が目立ちポイントがややわかりづらい。図表や写真を用いて結果を示しており視覚的にはわかりやすい)
2	もう少し(質問に的確にこたえられないことがあった。研究内容を把握できていない部分が目立つ)	もう少し(図表の活用は見られるが、文章表現の比率が高く研究内容と結論が把握しにくい)
1	がんばろう(発表準備が不足していると感じられる)	がんばろう(文章表現がほとんどで内容がわかりにくい)

#### <ポスターセッション>

	タイトルはその研究の内容を表しているか? (3段階)	何を伝えたいかが明確になっているか? (3段階)	図や表の活用、デザインも含め、見やすいものになっているか? (3段階)
3	何の研究をどのような着眼点で行ったのかが明確であり、大変興味を引くタイトルになっている。	研究の背景から今後の展望まで伝えたいことに一貫性があり、伝えたい内容が1つに絞られていて理解しやすい。	実験や調査の結果が図や表、グラフ等でまとめられていて、伝わりやすいデザインで表現されており、見やすい工夫がある。
2	何の研究を行ったのかがわかりやすく、興味を引くタイトルがつけられている。	研究の背景から今後の展望までの中に複数の内容が混ざっていて、伝えたい内容が1つになっていない。	実験や調査の結果が図や表、グラフ等でまとめられていて、文章との関連が分かりやすくなっている。
1	何の研究を行ったのかがわかりづらく、内容を読むまではわからないタイトルになっている。	研究の背景から今後の展望までの中に違う考えや内容が含まれていて、何を伝えたいのかが分かりづらい。	実験や調査の結果が図や表、グラフ等でまとめられているが、文章との関連が分かりづらく、見づらい印象である。

平成 29 年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書  
第Ⅳ期 経過措置第 2 年次  
令和 6 年(2024 年) 3 月発行



発行者 長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校  
392-8548 長野県諏訪市清水 1-10-1  
長野県諏訪清陵高等学校・附属中学校  
TEL : 0266-52-0201 FAX : 0266-57-2426