

Super Science High School

令和6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2年次—



2026年3月

学校法人市川学園 市川中学校・市川高等学校



# 目次

<b>①令和7年度SSH研究開発実施報告（要約）</b>	1
<b>②実施報告書</b>	
「研究開発の課題」	7
「研究開発の経緯」	8
学校設定科目	
構造読解Ⅰ・Ⅱ	9
地理AL	11
プレゼンテーション英語Ⅰ・Ⅱ	13
市川サイエンス	15
市川モデル	
課題研究のオリジナル授業資料作成	17
優秀論文・要旨集 JPRI	18
課題研究情報交換会	18
高校生地学研究発表会	19
授業研究会	20
小学校・中学校との連携	21
課題研究	
学際的な研究の推進	23
中学の指導	24
高校の指導	26
教員研修	31
博物館連携	32
フィールドワーク	33
SSH土曜講座	38
国際交流（ドイツ連邦共和国・タイ王国）	39
発表会参加・受賞	43
「実施の効果とその評価」	47
「校内におけるSSH組織的推進体制」	49
「成果の発信・普及」	50
「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」	50
<b>③関係資料</b>	
課題研究一覧	51
卒業生アンケート	54
市川サイエンス課題研究評価基準表	56
運営指導委員会議事録	57
教育課程表（高校）	61

①令和 7 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）

<b>①研究開発課題</b>																																															
自立的に取り組みつつ、幅広い視野を備え、新しい領域を切り開く生徒の育成																																															
<b>②研究開発の概要</b>																																															
課題研究の質をさらに向上させるため、学際的な領域の研究を推進するとともに、課題研究に必要な技能について、低学年からの有効な取り組みについて研究する。また、これまで開発してきた科学技術人材育成プログラムを地域に発信し、地域の科学技術教育の発展を促す。																																															
<b>③令和 7 年度実施規模</b>																																															
課程（全日制）																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">第 1 学年</th> <th colspan="2">第 2 学年</th> <th colspan="2">第 3 学年</th> <th colspan="2">計</th> <th rowspan="2">実施規模</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>443</td> <td>11</td> <td>435</td> <td>11</td> <td>417</td> <td>11</td> <td>1296</td> <td>33</td> <td rowspan="3">全校生徒を対象に実施</td> </tr> <tr> <td>理系</td> <td></td> <td></td> <td>247</td> <td>7</td> <td>250</td> <td>7</td> <td>497</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>文系</td> <td></td> <td></td> <td>188</td> <td>6</td> <td>167</td> <td>6</td> <td>355</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table>		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	443	11	435	11	417	11	1296	33	全校生徒を対象に実施	理系			247	7	250	7	497	14	文系			188	6	167	6	355	12
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	443	11	435	11	417	11	1296	33	全校生徒を対象に実施																																						
理系			247	7	250	7	497	14																																							
文系			188	6	167	6	355	12																																							
※第 2, 第 3 学年では、理系文系混合学級が 2 学級ずつあるため、理文の学級数の合計は全体の学級数と合わない。																																															
<b>④研究開発の内容</b>																																															
○研究開発計画																																															
<table border="1"> <thead> <tr> <th>年次</th> <th>研究事項・実施内容とその計画</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 年次</td> <td>本校の課題研究指導法「市川モデル」作成準備、学際的な研究の推進、課題研究情報交換会の実施、優秀論文・要旨集（JPRI）の発行、高校生地学研究発表会の開催、課題研究のデータベース化に向けた準備、課題研究につながる探究的な授業の開発、課題研究指導法の教員研修 SSH 授業研究会（国語・数学・理科） 小学生対象講座を 2 回開催 千葉県立現代産業科学館との連携 タイ・プリンセスチュラボン校との相互交流、TJ-SIF2024 への参加</td> </tr> <tr> <td>2 年次</td> <td>第 1 年次に加えて、以下の取り組みを実施した。 本校の課題研究指導法「市川モデル」の web 公開、文系生徒の課題研究参加、中学自由研究の取り組み促進 SSH 授業研究会（国語・社会・数学・理科・英語・課題研究） ドイツ・ウィルヘルムスハーフェンナジウム校の生徒受け入れ</td> </tr> <tr> <td>3 年次</td> <td>第 2 年次に加えて、以下の取り組みを実施する。 課題研究指導書「市川モデル」の発行 SSH 授業研究会「教科横断型授業」 ドイツ・ウィルヘルムスハーフェンナジウム校との単年度での相互交流</td> </tr> <tr> <td>4 年次</td> <td>第 3 年次までの実践を踏まえ、研究開発課題に対する取り組みとしての成果と課題を明らかにし、改善する取り組みを行う。 SSH 授業研究会で全教科で授業公開を行う。</td> </tr> <tr> <td>5 年次</td> <td>第 4 年次までの実践を踏まえ、研究テーマごとにプログラム全体を完成し、研究開発課題に対する取り組みとしての成果と課題を明らかにする。</td> </tr> </tbody> </table>		年次	研究事項・実施内容とその計画	1 年次	本校の課題研究指導法「市川モデル」作成準備、学際的な研究の推進、課題研究情報交換会の実施、優秀論文・要旨集（JPRI）の発行、高校生地学研究発表会の開催、課題研究のデータベース化に向けた準備、課題研究につながる探究的な授業の開発、課題研究指導法の教員研修 SSH 授業研究会（国語・数学・理科） 小学生対象講座を 2 回開催 千葉県立現代産業科学館との連携 タイ・プリンセスチュラボン校との相互交流、TJ-SIF2024 への参加	2 年次	第 1 年次に加えて、以下の取り組みを実施した。 本校の課題研究指導法「市川モデル」の web 公開、文系生徒の課題研究参加、中学自由研究の取り組み促進 SSH 授業研究会（国語・社会・数学・理科・英語・課題研究） ドイツ・ウィルヘルムスハーフェンナジウム校の生徒受け入れ	3 年次	第 2 年次に加えて、以下の取り組みを実施する。 課題研究指導書「市川モデル」の発行 SSH 授業研究会「教科横断型授業」 ドイツ・ウィルヘルムスハーフェンナジウム校との単年度での相互交流	4 年次	第 3 年次までの実践を踏まえ、研究開発課題に対する取り組みとしての成果と課題を明らかにし、改善する取り組みを行う。 SSH 授業研究会で全教科で授業公開を行う。	5 年次	第 4 年次までの実践を踏まえ、研究テーマごとにプログラム全体を完成し、研究開発課題に対する取り組みとしての成果と課題を明らかにする。																																		
年次	研究事項・実施内容とその計画																																														
1 年次	本校の課題研究指導法「市川モデル」作成準備、学際的な研究の推進、課題研究情報交換会の実施、優秀論文・要旨集（JPRI）の発行、高校生地学研究発表会の開催、課題研究のデータベース化に向けた準備、課題研究につながる探究的な授業の開発、課題研究指導法の教員研修 SSH 授業研究会（国語・数学・理科） 小学生対象講座を 2 回開催 千葉県立現代産業科学館との連携 タイ・プリンセスチュラボン校との相互交流、TJ-SIF2024 への参加																																														
2 年次	第 1 年次に加えて、以下の取り組みを実施した。 本校の課題研究指導法「市川モデル」の web 公開、文系生徒の課題研究参加、中学自由研究の取り組み促進 SSH 授業研究会（国語・社会・数学・理科・英語・課題研究） ドイツ・ウィルヘルムスハーフェンナジウム校の生徒受け入れ																																														
3 年次	第 2 年次に加えて、以下の取り組みを実施する。 課題研究指導書「市川モデル」の発行 SSH 授業研究会「教科横断型授業」 ドイツ・ウィルヘルムスハーフェンナジウム校との単年度での相互交流																																														
4 年次	第 3 年次までの実践を踏まえ、研究開発課題に対する取り組みとしての成果と課題を明らかにし、改善する取り組みを行う。 SSH 授業研究会で全教科で授業公開を行う。																																														
5 年次	第 4 年次までの実践を踏まえ、研究テーマごとにプログラム全体を完成し、研究開発課題に対する取り組みとしての成果と課題を明らかにする。																																														

## ○教育課程上の特例

学科・コース	開設する教科・科目等		代替される教科・科目等		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科	国語・構造読解Ⅰ	2	国語・現代の国語	2	第1学年全員
普通科	地理歴史・地理AL	2	地理歴史・地理総合	2	第2学年全員

### ・国語 構造読解Ⅰ

現代の国語で育成すべき資質・能力は以下の通りである。

- (1) 実社会に必要な国語の知識や技能を身に付けるようにする。
- (2) 論理的に考える力や深く共感したり豊かに想像したりする力を伸ばし、他者との関わりの中で伝え合う力を高め、自分の思いや考えを広げたり深めたりすることができるようにする。
- (3) 言葉がもつ価値への認識を深めるとともに、生涯にわたって読書に親しみ自己を向上させ、我が国の言語文化の担い手としての自覚をもち、言葉を通して他者や社会に関わろうとする態度を養う。

国語・構造読解Ⅰでは、これらの資質・目標を以下の題材で育成した。

- ▶ 評論：主体／客体、機械論的自然論、科学論、円環時間／直線時間、時間／効率／資本主義、「山月記」論、文学論→ (1) (2)
- ▶ 小説：中島敦「山月記」、アイデンティティとは何か→ (2) (3)
- ▶ 短編小説創作→ (3)

これらの題材を扱うことで現代の国語の目標は十分達成することができたと思われる。

### ・地理歴史 地理AL

地理総合で育成すべき資質・能力は以下の通りである。

- (1) 地理に関わる諸事象に関して、世界の生活文化の多様性や、防災、地域や地球的課題への取組などを理解するとともに、地図や地理情報システムなどを用いて、調査や諸資料から地理に関する様々な情報を適切かつ効果的に調べまとめる技能を身に付けるようにする。
- (2) 地理に関わる事象の意味や意義、特色や相互の関連を、位置や分布、場所、人間と自然環境との相互依存関係、空間的相互依存作用、地域などに着目して、概念などを活用して多面的・多角的に考察したり、地理的な課題の解決に向けて構想したりする力や、考察、構想したことを効果的に説明したり、それらを基に議論したりする力を養う。
- (3) 地理に関わる諸事象について、よりよい社会の実現を視野にそこで見られる課題を主体的に追究、解決しようとする態度を養うとともに、多面的・多角的な考察や深い理解を通して涵養される日本国民としての自覚、我が国の国土に対する愛情、世界の諸地域の多様な生活文化を尊重しようとする事の大切さについての自覚などを深める。

地理歴史・地理ALでは、地理総合で育成すべき資質・能力を以下の題材で育成した。

- (1) 山地地形、平野地形、海岸地形（侵食）、気候要素と気候因子、陸水・海洋、自然災害、気候帯と気候区（大気大循環）、気候と植生・土壌、食糧問題
- (2) 世界の大地形（プレートテクトニクス）、地球と時差（地球の運動）、地形図読図、農牧業、林業、水産業
- (3) 日本の地形・気候、さまざまな地図、日本の農業

これらの題材を扱うことで地理総合の目標は十分達成することができたと思われる。

## ○令和7年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

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	
普通科理系			市川サイエンス	2			理系全員
普通科 理文共通	構造読解Ⅰ	3	構造読解Ⅱ	3			全員
	プレゼンテーション英語Ⅰ	1	プレゼンテーション英語Ⅱ	1			
			地理AL	2-3			

構造読解Ⅰ・Ⅱでは構造読解を扱う。構造読解は論理的に文章構造を理解する手法のひとつであることから、課題研究における発表や文章作成に良い影響を与えると考えられる。プレゼンテーション英語では英語でのアカデミックライティングの手法を学ぶことで、ポスター・スライド・論文等で論理的に伝える技術が上がる事が期待される。地理ALでは与えられた情報からの読み取る力を養うため、実験結果から論理的に考察を導くことができるようになると思われる。

課題研究の授業は第2学年の市川サイエンス（2単位）のみであるが、理科と連携を取ることによって円滑に研究活動を進められるように取り組んでいる。本校の理科はSSHの1期目から「実験を中心とした探究的な授業」に取り組んでおり、多くの実験を実施している。第3期までの研

究開発から、多くの実験に触れることで、生徒は実験操作に慣れるため、課題研究においても実験に取り組みやすくなることがわかっている。そこで今回は課題研究における「実験の遂行」以外の過程についても、理科の授業に組み込むことで課題研究の要素を一通り体験できるようにした。例えば実験においては、班ごとにテーマを設定させることで異なる操作を行いながら変数制御について考える、多くのデータを得る実験では統計的な処理をさせる、考察を書くための参考文献の探し方や示し方を教える、などである。また構造読解では、文章を論理的な枠組みで捉えることで、文献等の読み取りをすばやく行う訓練をすると同時に、後半では創作小説に取り組みさせることで文章を作成する体験を行う。プレゼンテーション英語ではアカデミックライティングによって論理的な文章をつくる技法を学ぶ。これらは第2学年の市川サイエンスの最後に行う論文執筆につながる取り組みである。

## ○具体的な研究事項・活動内容

### Ⅰ. 学際的な研究の推進

#### A. 学際的な研究の推進

##### 1. 課題研究「市川サイエンス」の分野混合での活動

これまで課題研究は分野ごとに分かれて実験室や特別教室で実施していた。しかしそれでは分野横断的な学際研究を生み出すことはできないと考え、市川サイエンスの授業は大教室に全員が集まって活動し、実験など教室ではできない作業がある生徒は実験室へ移動することとした。

##### 2. 研究分野の細分化

生徒の研究は「数学・物理・化学・生物・地学」に分けて、各分野の教員が指導していたが、この分け方そのものが学際的な意識を妨げていると考え、文科省の「系・分野・分科・細目表」に従って生徒に自分の研究を分類させた。それにより研究の分野横断を意識しやすくなる考えた。

##### 3. 千葉県立現代産業科学館との連携

本校の課題研究は基礎研究の視点から指導されるものが多い。産業科学館との連携を通して、応用研究やものづくりという観点を取り入れることで、研究の幅が広がるのではないかと考えた。学芸員の方に本校の研究発表会に参加していただき、意見をもらった。また、科学館の実験イベントの講師を本校生徒が担当するなど、生徒が主体的に関わるような取り組みを行った。

##### 4. 海外校（タイ・ドイツ）との交流

タイのプリンセスチュラボン校とは平成25年から相互交流を行っている。7月の訪問に派遣する生徒は5月に選考し、基準も英会話の能力を重視していたが、科学をより重視した選考方法へと改善した。訪問時の研究発表でできるだけ充実した結果が発表できるように選考を4月にはやめ、英会話の能力を選考基準から除いた。これにより、科学に対する興味がより高い生徒を研修に派遣し、タイの生徒との間で科学的な探究心を高め合うことができると考えた。

ドイツのヴィルヘルムスハーフェン・ギムナジウム校とは、令和元年のドイツ訪問を皮切りに交流を開始する予定だったが、コロナ禍で中断していた。令和7年度より交流を再開し、ギムナジウムの生徒10名が本校を訪問し、生徒と交流を行った。

##### 5. 文系生徒の課題研究

令和7年度より、これまで理系のみで行っていた課題研究の授業「市川サイエンス」を希望する文系生徒も取れるようにした。人文・社会科学系のテーマでも構わないとしたが、指導は理科の課題研究担当者が行った。

#### B. 課題研究の向上

##### 1. 理科と課題研究の連携

理科の授業はこれまで「実験を中心とした探究的な授業」として実験を多く取り入れた授業展開を行うことで課題研究に生かせる技能を育ててきた。これをより課題研究につながるように、テーマ設定や実験の設計などを理科の授業で経験できるような授業を開発した。

##### 2. 高1からのテーマ設定

「市川サイエンス」の授業が始まる4ヶ月前の第1学年の12月、理文の選択が決まる時期から、理系選択者に対してテーマ設定に向けての課題と面談を実施した。研究テーマを設定するためには生徒自身が自分の興味・関心と向き合う必要があるが、それには時間がかかる。また、教室内で考えるよりも、生活のいろいろな場面や体験の中でこそ見つかるものである。そこで自分の興味・関心を見つけ、その現象について調べる課題を冬休みに課し、年明けに提出された課題をもとに課題研究担当者と面談を行い、今後調べる内容や再考の必要性などを話し合いながら、4月から始まる課題研究の方向性を探った。

##### 3. 観察を主体とした授業の開発

研究のテーマを探る際に重要な資質として、現象を観察できる眼をもっていることが挙げられる。またその眼は学年が上がるほど失われがちになると考えられている。そこで中学1年生の理科2分野で観察を主体とした授業を行い、知識に引きずられずに現象を観察できる姿勢を育成した。

#### 4. 中学での自由研究

第2学年で行う課題研究の質を上げるためには、研究に取り組む経験を積むことが有効だと考えた。そこで中学で自由研究を導入し、自分の興味・関心を実験等で確認する、結果をまとめる、発表する活動を行った。

#### 5. 国立科学博物館との連携

博物館は展示を見学する場所だが、研究機関でもある。生徒にとっては大学や研究所より身近な博物館で行われている研究について、研究者に講演してもらうことで、研究をより身近に感じることができるのではないかと考えた。本校の生徒の多くが知っており、中学生の研修でも訪れる国立科学博物館の研究者であれば、より効果が高いと考えた。

#### 6. 教員研修

本校の課題研究には多くの教員が携わっている。一方で課題研究の進め方や到達目標は、教員の資質や研究の捉え方によっても異なる。そ

こで教員研修を行うことで、ある程度方向性を共有して研究指導ができるのではないかと考えた。定期考査の午後を用いて、ポスター作成、スライド作成、論文添削の研修を行った。なお、令和7年度にはスライド作成の研修に変えて学際研究についての研修を行った。

## II. 市川モデルの作成と発信

### 1. 「市川サイエンス」の授業資料作成と公開

理数探究が始まり、多くの学校で課題研究が始まる中、すべての学校でSSH校のように3年間をかけた研究ができるわけではない。本校のように1年間で課題研究を行う事例が役に立つ学校もあるのではないかと考えた。そこで、改めて1年間で課題研究を指導する場合、どのような進め方で、どのような情報を与えるべきかを精査し、授業計画と授業資料を作成し、それらをwebで公開した。

### 2. 課題研究指導情報交換会

課題研究発表会を公開している学校は多いが、ある程度成果が出た発表を聞いても、成果が出るまでの紆余曲折については見えてこない。そこで、本校の3回の発表会をそれぞれ公開し、その後に情報交換会を行うことで、課題研究の進め方の実際がよりわかるのではないかと考えた。6月の構想発表会ではテーマ設定について、11月の中間発表会では実験の実施について、本校の取り組みを紹介し、参加者との情報交換を行った。

### 3. Journal of Project Research, Ichikawa High School (JPRI) の発行

令和元年度までは論文集を作成し、SSH校へ配付していたが、研究数が多くなり冊子化が難しくなった。そこで各分野の最優秀論文と、全研究の要旨をまとめた冊子を発行し、SSH校と千葉県内の高校へ配付した。

### 4. 高校生地学研究発表会

理科の中でも地学分野の研究はこの学校でも少数である。そこで地学の研究に特化した研究発表会を開催した。同じ分野の研究に携わる生徒同士が交流することで、地学研究を盛り上げること、地学研究を指導する教員が交流することで教員の指導力の向上がその目的である。

### 5. SSH 授業研究会

本校で開発した授業を公開し、授業後に討議することで、本校の取り組みを知ってもらうと同時に本校の取り組みの改善にもつながると考えた。

### 6. SSH 小学生講座

近隣の小学生200名を本校へ招き、理科や算数の体験を通して科学の面白さを実感してもらった。またその体験の講師を本校第2学年の生徒が務めることで、科学をわかりやすく伝えることの面白さと難しさを体験させた。

### 7. 小学校・中学校との連携

隣接する市立小学校において、小学校の授業を本校で行う、本校生徒が小学校で児童に教える、本校の授業を小学校で行うなど、さまざまな形で連携を行った。また中学との連携は、実験材料として使われることの多いオオカナダモの配付を通して、実験に関する情報交換を行った。

## ⑤研究開発の成果

### I-A. 学際的な研究の推進

学際的な研究には、いろいろな人との情報交換の場が必要であると考え、生徒を大教室に集めて授業を行った。特に6月までは先行研究調査と面談が主な活動になるため、教室のあちこちで生徒同士が相談し合う姿を見ることができた。生徒にとっても、いろいろな分野の教員への相談を通して、質問をしやすくなり、実験では異なる分野の実験室で操作を教わりに行く、論文のまとめ方について異なる分野の教員に相談するなど、分野横断をしながら研究活動を進めていく生徒が多く見られた。また大教室での授業はそれ以外にも良い効果をもたらした。

＊教員が他の分野の指導方法について学ぶ。

＊教員が特定の生徒を囲い込むブラックボックス化の防止。

＊全体に向けた共通の指導や連絡を行うことができる。

学際的な研究の促進の程度については、生徒に自身の研究が文科省の「系・分科・分野・細目表」のどの分野に相当するかを選択させ、その分野のうち「総合・新領域系」に含まれるものの割合で測れると考えた。また最終発表会の研究タイトルからも推測した。その結果、令和5年度(3期5年目)では20.7%だった学際的な領域を含む研究が、令和6年度(4期1年目)では23.1%に上昇した。

さらに令和7年度からは文系生も課題研究に取り組める体制を整えた。金曜日の市川サイエンスで、希望する文系生徒が理系に加わって授業に参加できるようにし、令和7年度は7名の生徒が課題研究に取り組んだ。指導は理科教員が行ったが、「課題研究メソッド」(啓林館)を用い、研究に共通する部分は指導しながら研究活動を進めることができた。テーマは自然科学ではなく、人文科学系2、社会科学系5だったものの、仮説の検証のために、客観的なデータを積み重ねるなど自然科学と共通する手法を用いた。

またタイとの研究交流や千葉県立現代産業科学館との連携により、これまで基礎研究に偏りがちだった研究において、ものづくりなどの応用研究が増え、研究の多様性を広げることができた。

### I-B. 課題研究の向上

本校の授業としての課題研究は高校第2学年の1年間のみである。その1年間の使い方はSSH3期15年でかなり完成されてきたため、これ以上課題研究の質を高めようとするのであれば、それ以外の時間の取り組みが重要になってくる。高校では第1学年を中心に、理科の実験に課題研究に必要な要素を取り込むことで課題研究の一部を体験すると同時に探究的な授業を開発することができた。また第1学年の12月から、次年度課題研究に取り組む理系選択者についてはテーマ設定に向けての興味・関心の掘り起こしと、面談を通して対象とする現象の基礎知識を習得する取り組みを行った。これらのはたらきの結果、4月からの授業ですぐに先行研究調査に入ることができる生徒が増え、大教室では研究について議論するようすを頻繁に見ることができるようになった。また、12月から自分の興味・関心について深く考えるようになったためか、授業が始まってから同級生とチームを組む生徒は減り、個人研究で自分の興味・関心を追求しようとする生徒が多くなった。研究における個人研究の割合は令和5年度69.6%→令和6年度76.2%→令和7年度86.2%で推移している。

一方、中学からははたらきかけも始めることができた。中学の理科では特に1学年の2分野では2限連続の実験室での授業を設定し、実験・観察を主体とした授業を開発することができた。同時に夏期休暇中の課題として自由研究を設定し、事前指導や事後の発表活動を通じて研究を体験させることもできた。令和7年度にはその中から、千葉県児童生徒・教職員科学作品展に出品するなど中学での研究成果も現れている。

高校第2学年の課題研究の向上については、特に教員研修が有効であった。研修の前半では、本校で作成している「課題研究評価基準表」に基づいて、生徒の指導方法について話し合う。しかしその後は、評価基準表にとらわれずに、生徒の発表資料がよりよくなる点を話し合うことで、研究をよりよくするための観点を増やすことができた。例えば、タイトルの付け方では「～の研究」「～について」は自明のことなので不要、Webで閲覧した学術論文は、URLではなく雑誌の情報を載せる等である。

## II. 市川モデルの作成と発信

1年間で課題研究を実施する「市川サイエンス」について、指導計画と授業資料を公開できたことで課題研究のあり方の一つのモデルを提示することができた。また公開を念頭に改めて指導計画を精査し、以下のような独自の内容を含めることができた。

＊学際研究とは

＊要旨(summary)と要約(abstract)

＊謝辞とオーサーシップ

一方、資料だけではわからない指導の実際と生徒のようすを、校内発表会とその後の情報交換会で伝えることができた。3回の校内発表会のうち、最初の2回に情報交換会を設け、令和6年度には4名が両方に参加、そのうち1名は3回目の発表会にも来ていただき、本校の取り組みを1年間通して見ていただいた。

本校の課題研究の成果を示すものとして、1つはJournal of Project Research, Ichikawa High School (JPRI)を発行し、全国のSSH校と県内の高校へ配布することができた。優秀論文と全研究の要旨を載せることで、手に取りやすく、かつ課題研究の全体像がつかめる方法を提示することができた。もう1つは、本校で盛んな地学分野の研究を中心に、全国の地学研究を盛り上げる「地学研究発表会」を実施することができた。発表会では研究者の講演を加え、翌日には巡検も実施することで、参加した生徒の地学への興味を引き上げることができた。

地域の小中学生への発信としては、年2回行う「SSH小学生講座」で理科や算数の興味を引き出し、隣接する小学校とはおもに授業を通して連携を深めた。中学生については実験材料を提供することで、より多くの中学生が実験を通して理科への興味を引き出す取り組みができた。

## ⑥研究開発の課題

### I-A. 学際的な研究の推進

令和6年度には増加した学際研究(23.1%)だったが、令和7年度にはその値は大きく下がった(9.9%)。その理由について、担当者に聞き取りを行ったところ、興味深い話が出た。学際研究の割合を大きく下げた物理では、複数の物理科の教員で担当しているが、令和6年度には生徒の担当を決めず、令和7年度には生徒の担当を決めて指導を行った。令和7年度の方がきめ細かい指導ができたが、その分、学際のような広がりをもった研究が出なかったのではないかと、いうものである。担当が決まることで特定の教員と重点的に話し合うことになる。それにより、その教員の専門から抜け出すことができなくなる可能性がある。本校では対象生徒が多いため、生徒が自立的に課題研究を進められるように教材等準備してきたため、今後は教員の関与を減らす工夫が必要になってくるのかもしれない。併せて、発表会等で自分の専門から外れた取り組みを行っている研究を見たときに、それを否定せず、前進させるような意見や感想を言える教員を育てる取り組みをつくっていかなければならない。

### I-B. 課題研究の向上

課題研究についてのさまざまな取り組みを行い、向上が見られた中、残されたものにテーマ設定がある。理科実験で班ごとにテーマを決めさせることで、テーマ設定の体験を入れる等しても、実際に自分の研究テーマを決めるとなると、体験よりも遙かに負荷が高くなる。与えられたものではなく自分の興味・関心に向き合い、それを公開する作業は簡単には体験できるものではないことがよくわかる。今後は中学の自由研究で、自分の興味・関心を深め、それを発表する経験を繰り返す体験によって、課題研究のテーマ設定が円滑に進むようになることを期待したい。また高校から入学してくる生徒に対して有効なテーマ設定のはたらきかけを検討した。

## II. 市川モデルの作成と発信

本校の取り組みについてその実際を紹介する「課題研究情報交換会」は、年2回のうち続けて参加した方は令和6年度に4名いた一方で、令和7年度は0名だった。1年間の取り組みを細かく伝えることはよいが、年を重ねるごとにその要求が減っていくことは当然である。準備にかかる労力を減らすためにも、年間に複数回の実施は3-4年に1回程度とし、通常は中間発表会のみとするなど負担と効果のバランスを考えながら実施していきたい。

また地学研究発表会では、令和6年度、7年度とも参加生徒が20名程度にとどまっている。そもそもの地学研究の少なさに加えて、7月実施のため結果が出ていない生徒が多いことがその理由として挙げられる。研究の構想発表でも良いとしているが、構想発表に慣れていない学校の中には躊躇している教員・生徒もいるものと思われる。案内の出し方や構想発表の見本など、気軽に参加できるための広報形態を考える必要がある。

小中学校との連携は、どれだけ連絡を円滑にできるかが重要であることがわかった。その点、隣接する小学校であれば距離が近いと、密に連絡を取りながらすぐに連携できるが、離れた学校の場合は連絡を取り合うことが難しく、効果的な連携という点では課題が残った。特に中学校に実験材料を提供する際には、中学校での実験の時期に合わせてこちらで材料を用意しなければならない。そのための連絡をいつどのような形で取り合うのか、早い段階で互いに確認し合っておかないと持続的な連携は行えない。NBRP(ナショナルバイオリソースプロジェクト)のように材料提供の申し込み方や受け渡し方を明示し、誰でも申し込めるような体制を整える必要がある。

# 「研究開発の課題」

## 【研究開発課題】

自立的に取り組みつつ、幅広い視野を備え、新しい領域を切り開く生徒の育成

## 【研究開発の目標】

### I. 学際的な課題研究の推進

#### I-A. 学際的領域の研究の推進

学際的な領域の研究にはさまざまな分野や視点との交流が重要であると考えた。そこで校内では、課題研究の授業を全分野混ぜて大教室で行い、文系生徒の課題研究も混ざるような体制にした。また校外との交流としては産業との交流として科学館と、異なる文化圏との交流としてタイ王国、ドイツ連邦共和国と連携した。

- ・分野混合での研究活動
- ・研究分野の細分化
- ・千葉県立現代産業科学館との連携
- ・海外校（タイ・ドイツ）との交流
- ・文系生徒の課題研究

#### I-B. 課題研究につながる取り組みの研究

課題研究の授業「市川サイエンス」以外の時間で、課題研究の支援を行う取り組みを実施し、課題研究の質的向上を図った。授業では理科の授業と課題研究の親和性が高いため、高校では実験に課題研究の要素を盛り込むことで、課題研究に必要な考え方を分割して習得させようと考えた。中学では観察する眼を養うことで、特にテーマ設定において問題発見能力を育成できると考えた。また研究を体験する取り組みとして、国立科学博物館の研究者による講演でフィールドでの研究を追体験し、中学の自由研究で簡単な研究活動を体験する取り組みを行った。また課題研究を担当する教員の指導力向上をねらって教員研修を行った。

- ・理科と課題研究の連携
- ・高1からのテーマ設定
- ・観察を主体とした授業の開発
- ・中学での自由研究
- ・国立科学博物館との連携
- ・教員研修

### II. 本校の科学技術人材育成プログラム「市川モデル」の発信

本校がこれまでのSSHで作りあげてきたプログラムを発信することで、地域に探究的な理数の取り組みを広げていけると考えた。課題研究についてはまず本校の指導方法を視覚化し、それをHPで公開すると同時に、年3回ある校内発表会を公開し、そこに教員対象の情報交換会を設定することで、より具体的な指導法を知ることができるようにした。また課題研究の成果として、本校で活発な地学分野の研究を軸に地学研究発表会を開催、全体の成果はJournal of Project Research, Ichikawa High School (JPRI)として冊子にまとめた。課題研究も含め開発した授業については授業研究会として他校へ発信した。小学校に対してはSSH小学生講座で理数の面白さを伝え、隣接する小学校と授業を通じた交流を行った。中学校に対しては、実験材料を提供するという形で理科の活性化を支援した。

- ・「市川サイエンス」の授業資料作成と公開
- ・課題研究指導情報交換会
- ・Journal of Project Research, Ichikawa High School (JPRI)の発行
- ・高校生地学研究発表会
- ・SSH授業研究会
- ・SSH小学生講座
- ・小学校・中学校との連携

「研究開発の経緯」

4月

- 11 研究活動 14 研究活動
- 16 研究活動 18 研究活動
- 21 研究活動 22 研究活動
- 22 ドイツ来日交流 (4/22～28)
- 23 研究活動 25 研究活動
- 28 研究活動 30 研究活動

5月

- 2 研究活動 7 研究活動
- 9 研究活動 12 研究活動
- 13 研究活動 16 研究活動
- 17 SSH 土曜講座  
中島崇裕 先生  
(獨協医科大学 准教授)
- 19 研究活動 20 研究活動
- 21 研究活動
- 25 日本地球惑星科学連合大会 2025
- 28 研究活動 30 研究活動
- 30 第1回運営指導委員会
- 31 SSH 土曜講座  
川田伸一郎 先生  
(国立科学博物館 研究主幹)

6月

- 2 研究活動 3 研究活動
- 6 研究活動 10 研究活動
- 11 研究活動
- 13 研究構想発表会 (1日目)
- 16 研究構想発表会 (2日目)
- 17 研究構想発表会 (3日目)
- 18 研究構想発表会 (4日目)
- 20 研究活動 23 研究活動
- 24 研究活動 25 研究活動
- 27 研究活動 30 研究活動

7月

- 1 研究活動 2 研究活動
- 4 研究活動
- 11 磯の生物観察実習 (三ヶ下海岸)
- 13 第20回全国物理コンテスト  
物理チャレンジ2024 第1チャレンジ
- 13 生物学オリンピック2025 予選
- 18 地学研究発表会 (7/18～19)
- 19 小学生対象講座
- 21 タイ海外研修 (7/21～25)
- 28 三宅島研修 (7/28～8/1)
- 28 有馬朗人記念「創造性の育成塾」  
第19回夏合宿 (7/28～8/1)

8月

- 4 京都大学理学部 COCIOUS-R2025  
中間発表会 (8/4～5)
- 6 SSH 課題研究発表会  
(神戸国際展示場)
- 18 生物学オリンピック2025 本選  
(8/18～21)
- 23 科学の甲子園ジュニア 千葉県大会
- 23 マスフェスタ (大手前高等学校)

9月

- 2 研究活動 3 研究活動
- 5 研究活動 8 研究活動
- 9 研究活動 10 研究活動
- 12 研究活動
- 14 日本地質学会第132年学術大会
- 16 研究活動 17 研究活動
- 17 地理学会@オンライン (9/17～24)
- 25 研究活動
- 27 高校生理科研究発表会 (千葉大学)
- 29 研究活動 30 研究活動

10月

- 1 研究活動 2 研究活動
- 4 研究活動
- 5 宇宙エレベーターロボット競技会  
(関東オープン東京大会)
- 7 研究活動 8 研究活動
- 9 研究活動 11 研究活動
- 15 研究活動 16 研究活動
- 18 研究活動 21 研究活動
- 22 研究活動 23 研究活動
- 25 研究活動
- 京都 Science チャレンジ
- 28 研究活動 29 研究活動
- 30 研究活動
- 31 第2回運営指導委員会

11月

- 4 研究活動 11 研究活動
- 12 研究活動
- 15 第15回科学の甲子園千葉県大会
- 16 日本数学オリンピック 予選
- 18 中間発表会 (1日目)
- 19 タイ来日交流 (11/19～23)
- 21 東京大学 研究室訪問
- 25 中間発表会 (2日目)
- 26 中間発表会 (3日目)
- 授業研究会
- 28 中間発表会 (4日目)

12月

- 1 研究活動 2 研究活動
- 3 研究活動 5 研究活動
- 12 科学の甲子園ジュニア全国大会
- 13 中・高生探究の集い (関西学院大学)
- 15 タイ海外研修 (12/15～21)
- 15 福島研修 (15～17)
- 20 小学生対象講座
- 21 地学オリンピック 一次予選

1月

- 9 研究活動 13 研究活動
- 14 研究活動 23 研究活動
- 24 SSH 土曜講座  
富川光先生  
(広島大学 教授)
- マスフォーラム  
(横浜サイエンスフロンティア高校)
- 26 研究活動
- 地学オリンピック 二次予選
- 27 研究活動
- 28 研究活動 29 研究活動
- 31 探究フェスティバル (昭和学院高校)

2月

- 2 研究活動 6 研究活動
- 7 SSH 土曜講座  
川村康文先生  
(環太平洋大学 教授)
- 9 研究活動 10 研究活動
- 13 研究活動 16 研究活動
- 17 研究活動
- 18 高校生国際シンポジウム  
(鹿児島県文化センター)
- 18 研究活動 20 研究活動
- 24 研究活動 25 研究活動
- 27 研究活動

3月

- 2 研究活動 3 研究活動
- 12 年度末発表会  
第3回運営指導委員会
- 15 千葉県課題研究発表会
- 20 第15回科学の甲子園全国大会  
特別招待 (茨城県)
- 20 高校生サイエンス研究発表会
- 23 関東近県 SSH 校合同発表会
- 27 日本地理学会 2026年大会



# 構造読解 I

## 1年3単位

### 【仮説】

本校SSHの目標である「論理的思考力」「表現力」「コミュニケーション力」「科学的な現象を発見する力」「課題を認識する力」は、国語科が中高6年間の中で生徒に身に付けさせたい能力でもある。これらの能力を育成するために、国語科では構造読解の授業を通して、次のような実践を繰り返している。

- ・さまざまな分野の評論文を読み、他教科も含めた既習の知識との関連づけを行いながら、情報を過不足なく読み取ったり、課題を発見したりする。さらに、扱われている話題に関して自分の意見を持つ。
- ・文章の表現能力を向上させるために、基礎となる漢字力や語彙力を身に付ける。
- ・問題演習や小論文作成、短編小説創作などを通して想像力や好奇心を刺激する。またそれらの作品をもとに生徒同士での対話を繰り返し、相互評価することによって、コミュニケーション能力を身に付ける。
- ・文学的な文章だけでなく、科学的な話題を扱った評論文を読むことによって、論理的・科学的な思考力を涵養する。

### 【内容・方法】

年間の指導計画の概略は以下のとおりである。

学期	単元・項目
1学期	【近代とは何か①】 評論テーマ：円環時間 / 直線時間 時間 / 効率 / 資本主義 など
	【短編小説創作①】
2学期	【近代とは何か②】 評論テーマ：主体 / 客体 機械論的自然観 科学論 など
	【短編小説創作②】 小説・詩：主題 / 構成 / 表現・レトリック など
3学期	【近代とは何か③】 評論テーマ：年間の総括 小説テーマ：アイデンティティとは何か など

実際に授業で扱う文章は年度によって入れ替えがあるが、どのような文章を扱っても主に次のような方法で授業を展開している。

- ①生徒がその教材で運用する理論・方法を教員が生徒にインプットする。
- ②インプットされた理論・方法を自主的に運用しながら、生徒は教材の論理をつかみ、授業の中で確認していく。
- ③扱われている教材を読み解くだけでなく、それらに対して生徒は自身の意見を述べたり、創作活動に取り組んだりする。
- ④アウトプットした意見・文章・作品などを、他の生徒と共有化する。
- ⑤互いがアウトプットしたものに関して、生徒同士、質問・意見・感想をやりとりし、議論・対話を発展させる。これらの活動は生徒の学習意欲を高める重要なステップである。「仲間にアウトプットし、評価を受けること」が、生徒のアウトプット作品の質をより高める。
- ⑥最終的に担当教員が生徒の作品や解答を添削・評価する。その際、特に秀でている提出物はクラス全体・学年全体で共有。これもまた

生徒の学習意欲を高めるよい刺激となる。

- ⑦その他、国語力の根幹となる「語彙力」「漢字力」の育成に関しては、毎週の授業内小テストで対応している。成績への算入はしないが、生徒たちは意欲的に取り組んでいる。

### 【検証・評価】

前述の目的を達成するために構造読解で年間を通して扱う文章は多岐にわたる。定番の教科書教材に加えて、生徒の興味関心を引くような文章を随時選定、扱う中で、彼らは主体的・自発的に文章読解に取り組む姿勢を見せている。またここ数年、本校の国語科では、生徒の個人用タブレットを用いたClassiやSchoolTaktなどの教育ツールの活用が積極的に進み、生徒の意見・作品のアウトプット、更にはそれらの生徒同士の共有化や議論・対話が容易になった。この点は、今まで課題の一つだった「表現力」「コミュニケーション力」の育成の大きな助けとなっている。

教科を超えて必要とされる総合的な言語運用能力を身に付けるためには、文章の読解と表現を主体的な活動によって身に付け、現代の社会を理解するための基礎力を養う必要がある。国語科では今後もさまざまな試行錯誤を繰り返し、生徒の言語運用能力の向上に貢献したい。

## 構造読解Ⅱ

### 2年3単位（文理共通）

#### 【仮説】

思考力が問われる現代においては、膨大な知識を詰め込むインプット力よりも、むしろ多様な情報を自分の知識と照らし合わせて解を求めていく力が求められている。

そこで本授業においては、同じ分野のテキストを何本も読みながらこれまで学習してきた分野を振り返り、それらを結びつける読解力および論理的思考力の向上を目指した。

またそのテーマについて自分が理解を深めたことを表現し他者に伝える力（表現力）を向上させることも目標にしてきた。

小説は3学期に夏目漱石の『ころ』を扱うことが年度初めに決まっていた。例年『ころ』は長いコマを扱うため生徒の作品への興味が次第に薄れてしまうという問題点があった。そこで今年は1学期からそれぞれのタームで、夏目漱石の人生を、その時代ごとで有名だった小説や作家と比較しながら、振り返ることにした。そのことで作家への興味を持続させることができると考えた。

#### 【内容・方法】

年間の指導計画の概略は以下のとおりである。

学期	単元・項目
1学期	<b>【言語論】</b> ・田中克彦「言語学とは何か？」 ・鈴木孝夫「ことばと文化」 ・小川洋子「キリコさんの失敗」
	<b>【哲学対話】</b> ・「哲学対話」とは何か？ ・言語に関する哲学対話
2学期	<b>【詩の読解、創作】</b> ・茨木のり子「尹東柱」 ・谷川俊太郎 ・向坂くじら 他
	<b>【沖縄関係】</b> ・目取真俊『水滴』 ・沖縄に関する様々な書籍 他
3学期	<b>【日本文学】</b> ・夏目漱石『ころ』 「ころ」プロジェクト探究学習 ・近代文学に関する読書活動

ここでは特に3学期の『ころ』を取り上げる。

授業の概要は以下のとおりである。

#### 【目的】

『ころ』を読み、発表することを通じて、より深く作品の面白さを知る。

#### 【活動内容】

- ①担当部分の話の内容をまとめる。
- ②与えられた「質問」に自分達なりの解答を答える。
- ③自分達なりの「問い」とそれに対する「解答」を考える。
- ④①～③をパワーポイントにまとめ、発表。

#### 【各グループの分担された問】

- ①私と叔父：遺産が生んだ自殺に関係する要因

- ②私と奥さんとお嬢さん：奥さんが私を「三越」へ連れて行った理由。
- ③Kと私：私がKを下宿先につれて来た理由。
- ④私の不安：P231で奥さんはなぜ苦笑したのか。
- ⑤Kの告白：P239で私はKに質問をした理由。
- ⑥クライマックス1：P281のKと私の「退く」の違い。
- ⑦クライマックス2：「お嬢さんを私に下さい」と言えなかった理由。
- ⑧終息：「お嬢さん」を先生はどのように考えているか。

#### 【検証・評価】

「構造主義」という大きなテーマを中心に据えて、高校1年生から「言語」・「文化」・「国家」・「芸術」というテーマを扱ったが、現代文における評論を場当たり的に学習するのではなく、相互関連的に生徒は理解できていたのではないかと感じる。また、繰り返し同じことを別のテーマで学習することで、ターム末の振り返りの小論文も充実するようになった。

1学期から時間を掛けて学習した夏目漱石については、とても生徒の関心が高かったと思われる。長編の『ころ』も進んで読破する生徒が多かった。各自の探究的なグループ学習においては、与えられた問については本文を根拠にしなが自分たちで論を組み立て、自分たちで考えた問については参考資料を引用しながら発表することが多かった。いずれにせよ、本文をしっかりと読み込まないと考えられないことが多いので、1冊全てを扱った授業という上では充実したものになったと考えられる。

今後の課題としては国語科にとどまらない授業をしていくことで、より多様な力量形成が可能になるのではないかと考える。

# 地理AL ①

2年2単位(文系一般・理系) + 3年3単位(文系一般・理系)

## 【仮説】

地理における総合学習は座学で学ぶ知識をフィールドワークなど体験的な活動を通じて学習させていくことが一定程度望まれるが、授業時間数や引率教員、教材内容などの事情から難しいことも多い。そこで高2では地形図の学習を通じてハザードリスクと防災を関連させて、読図から防災を考える学習を行った。今回の学習を通じて、①読図能力②防災的な観点で地域を見る力③本校が目指す受験に対応する学力を育成できると考えた。

## 【年間指導計画】

年間指導計画を以下に示す。本稿の取り組みは地形図読図、地形図の基礎事項の内容で取り扱った。

学期	単元・項目	主な学習活動・指導内容	定期考査等
1学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>世界の大地形</li> <li>山地地形</li> <li>平野地形</li> <li>海岸地形</li> <li>その他の地形</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>プレート運動と大地形の形成</li> <li>造山帯と安定陸塊</li> <li>地殻変動と火山</li> <li>侵食平野と堆積平野</li> <li>沈水海岸と離水海岸</li> <li>水河地形とカルスト地形と乾燥地形</li> </ul>	中間考査
	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候要素と気候因子</li> <li>陸水・海洋</li> <li>自然災害</li> <li>気候帯と気候区</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>気温と降水と季節風</li> <li>海洋・海流・地下水・河川水</li> <li>気候変動・エルニーニョ現象</li> <li>ケッペンの気候区分① (気候区分で見る世界の概要)</li> </ul>	期末考査
2学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>気候と植生・土壌</li> <li>日本の地形・気候</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ケッペンの気候区分② (熱帯・乾燥帯・温帯・冷帯・寒帯・高山)</li> <li>成帯土壌と間帯土壌</li> <li>日本の地形</li> <li>日本の気候</li> </ul>	中間考査
	<ul style="list-style-type: none"> <li>さまざまな地図</li> <li>地球と時差</li> <li>地形図読図</li> <li>環境問題</li> <li>農牧業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>地図の歴史</li> <li>地図投影法(正積・正角・正距方位)</li> <li>時差計算</li> <li>系統地図</li> <li>地形図の基礎事項</li> <li>等高線・尾根と谷・新旧地図の読み取り</li> <li>森林破壊・砂漠化・酸性雨・地球温暖化</li> <li>自給的農業(焼畑農業・遊牧・オアシス農業・アジア式稲作畑作農業)</li> <li>商業的農業(混合農業・酪農・園芸農業・地中海式農業)</li> <li>企業的農牧業(企業的牧畜・企業的穀物農業・プランテーション農業)</li> </ul>	期末考査
3学期	<ul style="list-style-type: none"> <li>林業</li> <li>水産業</li> <li>日本の農業</li> <li>食糧問題</li> <li>エネルギー資源</li> <li>鉱産資源</li> <li>世界と日本の資源、エネルギー問題</li> <li>世界の工業</li> <li>日本の工業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>農作物の特徴</li> <li>林業の現状と日本の林業</li> <li>水産業の現状と日本の水産業</li> <li>日本の農業の現状と課題</li> <li>途上国と先進国の食糧問題</li> <li>エネルギー資源の概要(石炭・石油・天然ガス・電力)</li> <li>鉱産資源の概要(鉄鉱石・銅鉱・ボーキサイト・レアメタル)</li> <li>石油をめぐる動き</li> <li>再生可能エネルギー</li> <li>日本の資源とエネルギー問題</li> <li>工業の発達と現状、工業の種類</li> <li>工業の立地と立地移動</li> <li>日本の工業の特色</li> <li>日本の工業地域</li> </ul>	期末考査

## 【内容・方法】

今回具体例として取り上げたのは、臨海地域の津波を中心とする災害とそれの避難所、津波浸水被害が小さい地域を様々な地図資料から考察することである。方法として生徒が所持しているタブレットで、地理院地図 (<https://maps.gsi.go.jp>)

Google map (<https://www.google.com/>)

今昔マップ (<https://ktgis.net/>) を使わせた。個人ですべてを網羅するのは時間的制約もあり難しいと判断したため、3～4人のグループを作らせて、対象地域の津波浸水被害が小さい地域を複数の地図資料から読み取らせ、考察させた。また、対象地域内で津波の避難場所となっている場所はどこか、考察させた。図1に対象地域の範囲を示した地理院地図の図を示す。



図1 本授業で取り上げた対象地域  
(<https://maps.gsi.go.jp> より引用 編集都合で一部改変)

実際にタブレットで各種地図資料を操作させて複合的に地図資料を比較させた上で、津波浸水被害が小さいと考察できる場所を、各グループに紙でプリントアウトした図1のものを渡し、その中に記入させた。最初は地理院地図や今昔マップの操作に手間取る生徒もいるので、机間巡視をして示した。特に地理院地図で色別標高図を例示して、これとほかの地図資料を合わせて考察することを促した。

図1の中に記入が終わった後、教員から「ハザードマップポータルサイト (<https://disaportal.gsi.go.jp>)」で図1範囲の津波による浸水リスクを提示して、実際の津波浸水被害予測とグループで記入した津波浸水被害の違いを確認した。ハザードマップポータルサイトによる津波浸水予測を図2に示す。

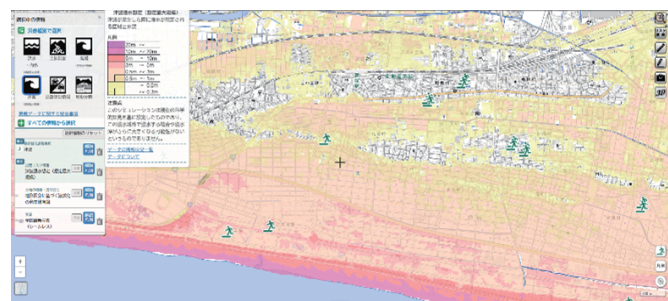


図2 対象地域の津波浸水予測  
(<https://disaportal.gsi.go.jp> より引用 編集都合で一部改変)

地理AL ②

沿岸から内陸に向かって一様に津波浸水被害が小さくなっていくわけではなく、浸水が予測されていないところよりも内陸に浸水が予測されている地域がある。(図2中に赤円で示した。)この地域は今昔マップでみると池であったことを各グループは読み取っている。地理院地図では読み取りにくいわずかな標高の変化が、過去の地形図と比較することで判断することが可能である。

また、避難場所は学校を上げているグループが多く、生活体験と読み取りが合致していると感じられる。一方で沿岸の総合水泳場や清掃工場を指摘できるグループはなかった。津波という緊急性の高い災害に関して、沿岸から内陸への避難が間に合わない際の避難場所であるという知見が得られる結果となった。その後、対象地域から少し西にある津波タワーを似た視点の防災施設として提示した。

これらを踏まえて、各種地図資料の利点を得意分野としてまとめた。表1に教員から提示した例を示す。

表1 各種地図資料の利点

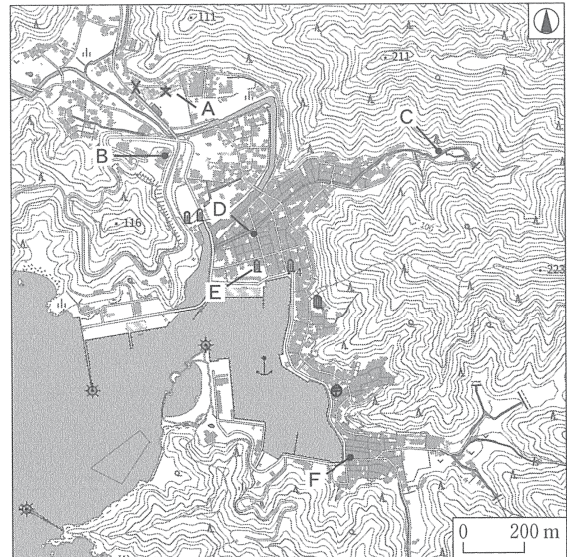
<p>地理院地図の得意分野</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・地形の把握</li> <li>・大きな地域を概観しやすい</li> <li>・標高の把握が容易で、防災行動に生かしやすい。</li> </ul>
<p>Google map の得意分野</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個別の建物の様子（ストリートビューでの確認）</li> <li>・ルート検索</li> <li>・避難行動のシミュレーションが可能</li> </ul>
<p>今昔マップの得意分野</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・過去の地形図との比較</li> <li>・過去からの土地利用や防災に関する情報を得やすい</li> <li>・旧河道や低湿地などの土地の成り立ちから、現代の地図では見えにくい液状化リスクなども考えることが可能</li> </ul>

直接ハザードマップを見て様々な被害予測を理解することも大切であるが、「なぜその地域のハザードリスクが高いのか」を理解するには、様々な地図資料から読み取ったり、知識を組み合わせることで考察したりすることが重要である。

最後に今回の学習を通じて学習したことを地理の問題として確認するために、共通テストの過去問を演習として取り組んだ。図3にその問題を示す。

2025年度 本試験 地理総合 第3問問4より引用 一部改変

問2 次の図3は、過去に津波による被害を受けた地域の現在の地形図を示したものである。この地域における津波や津波防災について述べた文として下線部が最も適当なものを、後の①～④のうちから一つ選べ。



地理院地図により作成 図3

- ① Aの学校は、Bの公共施設に比べて、標高が高く、敷地も広いいため、津波発生時の避難場所に適している。
- ② Cは谷の中に位置しており、津波による浸水の深さは、海岸からCに向かうほど大きな値となる。
- ③ Dにある津波避難タワーは、低地に建てられており、標高の高い場所への迅速な避難が困難になる人の利用が想定されている。
- ④ Eにみられる自然災害伝承碑の地図記号は、F付近の集落にはみられないため、F付近の集落では津波発生時に避難する必要性は低い。

図3 演習問題（2025年共通テスト地理総合より引用）

【検証・評価】

生徒は非常に積極的に取り組み、グループ内で協議しながら様々な地図資料を活用していた。仮説の項に前述した①読図能力②防災的な観点で地域を見る力③本校が目指す受験に対応する学力について、一定程度の成果が得られたと考えられる。とくに最後に演習問題として取り組んだ過去問の正答率は100%に近く、大学入試センターが公表している正答率である約70%を大きく上回っている。

課題として授業時間内での内容の精査、単元内でのより身近な災害や地域へのアプローチがあげられる。今回は1時間での授業として行ったため、どうしても地図判読に時間がかかるグループは十分満足して読み取りができたとは言い難い結果だったと感じている。また、対象地域が生徒たちの生活圏から離れていたため、身近な防災、という観点からは遠いものになったと感じる。地域や内容の精査で、より生徒にとって取り組みやすく、身近な防災を考えるきっかけになりうる教材であると考えられる。

# プレゼンテーション英語Ⅰ・Ⅱ ①

1年1単位,2年1単位

## 【仮説】

- ・主に大学教育で涵養されているアカデミック・ライティングの基礎を築く段階として、Introduction, Body, Conclusion を雛形とした論理的なエッセイを書く手法の指導を明示的にすることで、論理的で他者に伝わる英語力が身につくと考えた。
- ・人文学、社会学、科学など学際的なトピックに関するエッセイを執筆することで、社会の諸問題に対して考えを明確に表現できるようになるのではないかと考えた。

## 【内容・方法】

- ・アカデミックライティングの基礎を取得する。
  1. 授業で学んだことを基礎に、正確な英文を「書く力」を身につける。
  2. アカデミック・ライティングの書き方の基本を学ぶ。
  3. アカデミック・ライティングの雛形に沿って、実際に書いてみる。
  4. グループ活動として peer editing の手法を用いて、互いの書いたものに気づきを促す。
- ・学際的なトピックに関するエッセイを執筆する。  
 ネイティブ教員とのチームティーチングという形で、身近な話題からアカデミックな内容に関する文章を英語で表現した。学問横断的なトピックについて 200words レベルの英文エッセイを執筆した（年間10回実施）。エッセイはネイティブ教員がその構成と内容に関して添削し、その都度、フィードバックを実施した。年間指導計画は下部に記載。

## 【検証・評価】

Introduction, Body, Conclusion という雛形は、大学教育において例えば Introduction、Method、Results、Discussion、(References) といった型に沿って執筆するための基礎として高校生にとって理解しやすく、様々なテーマについて同じ型を用いながらもそれぞれの論を展開することができた。ベネッセが実施する GTEC におけるトータルスコアの伸びは、24年度(高校1年次)が914、25年度(今年度、高校2年次)が1028と、伸びが見られた(CEFRスコアはA2.2からB1.1に上がった)。ライティングスコアの伸びは24年度が233、25年度が242と、伸びが見られた(CEFRスコアはB1.1で変わらず)。

## 【展開】

プレゼンテーション英語Ⅰ

Term	Effective Academic Writing	Student Goals/Expectations	Assessment
Term 1	1.Paragraph to Short Essay	Term one will focus on ensuring that students are comfortable writing paragraphs. ・ Paragraph structure ・ New vocabulary and expressions ・ Topic sentences ・ Paragraphs in short essays ・ Short essay organization	Continuous Assessment  Written Assignments
Term 2	2.Descriptive Essays	Term two will focus on using language to build a mental picture for readers. ・ Descriptive organization ・ New vocabulary and expressions ・ Prepositional phrases in descriptive writing ・ Adjectives in descriptive writing	Continuous Assessment  Written Assignments
Term 3	3.Persuasive Writing	Term three will focus on opinion and persuasive writing. ・ Use of persuasive language ・ Arguments and counter-arguments ・ Concessions	Continuous Assessment  Written Assignments

## プレゼンテーション英語Ⅰ・Ⅱ ②

### プレゼンテーション英語Ⅱ

学期	単元・項目	主な学習活動・指導内容	定期考査等
1 学期	入試必携英作文 1~4  Effective Academic Writing 1. Comparison Essays (比較エッセイ)	入試必携英作文 主語を正確に書き、目的・理由の表現を豊かにする 時制や語法の表現を豊かにする  Effective Academic Writing • Can compare and contrast in order to show that they understand differences and similarities  • Can also make connections for how these components are beneficial or not in accordance with the prompt	エッセイ  中間考査 (含：エッセイ)
	入試必携英作文 5~7  Effective Academic Writing 2. Comparison Essays (比較エッセイ)		エッセイ  期末考査 (含：エッセイ)
2 学期	入試必携英作文 8~11  Effective Academic Writing 3. Opinion Essays (意見エッセイ)	入試必携英作文 関係詞、時間や数字、仮定や比較の表現を豊かにする  Effective Academic Writing • Can write an introduction that shows understanding of the prompt with a thesis statement  • Can write two body paragraphs with the standard P.E.E. style  • Can write a conclusion that summarizes the main ideas in an essay	エッセイ  中間考査 (含：エッセイ)
	入試必携英作文 12~14  Effective Academic Writing 3. Opinion Essays (意見エッセイ)		エッセイ  期末考査 (含：エッセイ)
3 学期	入試必携英作文 15~18  Effective Academic Writing 4. Summarise (要約)	入試必携英作文 譲歩などの表現を豊かにする  Effective Academic Writing • Can summarise a passage with different words and phrases	エッセイ  期末考査 (含：エッセイ)

# 市川サイエンス ①

## 2年2単位

### 【仮説】

- ・生徒自身がテーマを設定し研究活動を行うことで、自らの進路について深く考えることができるようになる。
- ・研究活動を経験することで、研究の作法を身につけることができる。

### 【内容・方法】

- ・生徒は数学・物理・化学・生物・地学の5分野のうち自分の研究テーマに最も近い分野を選択した。
- ・2年理系7クラスを、1-2クラスずつに分け、4曜日の5、6限にそれぞれ授業を設定した。
- ・それぞれの授業に各分野の専門の教員を配置した。人数の多い物理・化学・生物は複数の教員を配置、人数の少ない地学・数学は、事前調査で特定曜日に寄せ、担当教員は1名とした。

令和7年度の実施体制

曜日	月曜	火曜	水曜	金曜
クラス数	2	2	2	1+α
生徒数	57	76	75	45
テーマ数	53	67	68	42
担当教員数	13	14	14	10
教員内訳	数学1 物理4 化学3 生物4 地学1	数学1 物理4 化学4 生物4 地学1	数学1 物理4 化学4 生物4 地学1	物理3 化学3 生物4

- ・年間3回の校内発表を実施した。6月に「研究構想発表会」(ポスター)、11月に「中間発表会」(口頭)、3月に「年度末報告会」(ポスター)。
- ・発表会では発表資料や発表態度を評価した。評価は本校作成の「課題研究評価基準表」に従って2名以上の教員が評価し、成績の算出に用いた。また授業への取り組みとしては実験ノートを評価し、成績に参入した。

成績算出の割合

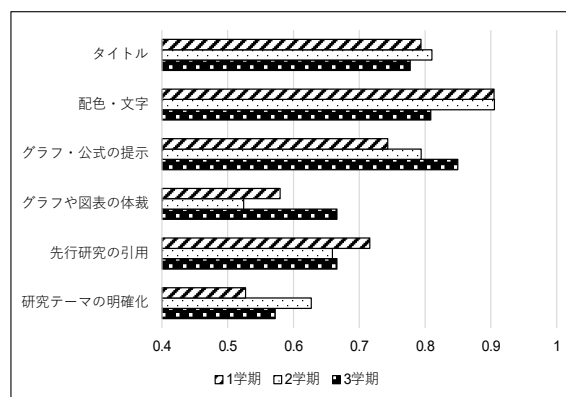
分野	理科			数学		
	1	2	3	1	2	3
ポスター・スライド	3	5	3	4	4	4
実験ノート・平常点	4	5		6	6	2
論文・研究計画書	3		7			4

年間指導計画

月	項目
4月	①授業ガイダンス・先行研究調査の方法 ②実験ノートの意義とその書き方 ③学際研究とは何か
5月	④研究分野について・タイトルの作り方 ⑤ポスターのつくりかた(構成) ⑥ポスターのつくりかた(内容) ⑦発表のしかた
6月	⑧構想発表会についての説明 ⑨研究計画書の作成 ⑩実験に向けての準備の進め方
9月	⑪2学期の進め方・物品の購入のルール ⑫実験計画の立て方(論理性) ⑬実験の安全管理 ⑭研究倫理とは
10月	⑮生命倫理(本校の規定の説明) ⑯得られた結果の解釈(考察の仕方) ⑰口頭発表とは何か
11月	⑱スライドの作り方 ⑲発表練習(口頭) ⑳中間発表会
12月	㉑論文の書き方
1月	㉒3学期の進め方 ㉓論文の内容(確認) ㉔要旨と要約の違い
2月	㉕謝辞とオーサーシップ ㉖発表会の概要説明 ㉗発表練習(ポスター)

### 【検証・評価】

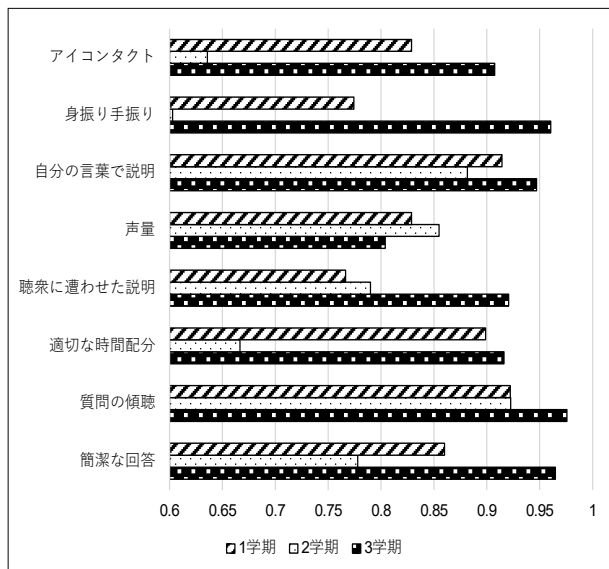
- ・「課題研究評価基準表」の評価を平均し、1年間の変化を追ったところ、以下ようになった。なお、学期によって多少項目が変化するため、図では共通する評価項目のみで比較を行ってある。
- ・2学期の発表形式は口頭発表であり、ポスター発表とは大きく異なるため、評価の比較はできないと考えた。そのため、1学期と3学期の評価の比較から考えられることを検証した。



ポスターについての評価

## 市川サイエンス ②

- 研究が進むに従って、必ずしもすべての項目が上昇しているわけではない。それは改善が難しい項目でもある。例えばタイトルは研究を過不足なく表すとともにできるだけ短くすることを示してあり、内容と長さのバランスは一律に指導できるものではない。一方でグラフに関する項目は上昇傾向がみられ、図表の扱い方の作法は身につけられているとみなせる。



発表についての評価

- 発表については概ね上昇傾向にあり、発表会を重ねるごとに成長していくようすがわかる。これらの項目に示されている内容は汎用性の高い技術であるため、生徒の今後の発表活動により影響を与えることが予想される。

## 課題研究のオリジナル授業資料作成

### 【仮説】

- ・課題研究に取り組んでいる多くの高校は2年間もしくは3年間かけて継続的に取り組んでいる。しかし本校では授業としては1年間しか設定していない。今後、多くの高校が課題研究に取り組むようになると、多様な形態が予想される。本校の取り組みを具体的に示すことで、試験的に課題研究導入したい（あるいは課題研究に避ける時数に制約がある）学校の参考になるのではないかと考えた。

### 【内容・方法】

- ・課題研究は生徒によってテーマが異なるため、実際の取り組みも変わるが、研究として共通する点については、全体に周知する必要がある。研究の進捗状況に応じていつ・何を話すべきかを決め、年間の授業計画を立てた。
- ・年間授業計画

学年	月	授業内容
1	12	高1冬の課題
2	4	①ガイダンス・先行研究調査
2	4	②実験ノート
2	4	③学際研究
2	5	④研究分野・研究タイトル
2	5	⑤ポスターの構成（評価基準）
2	5	⑥ポスターの内容（評価基準）
2	5	⑦発表（評価基準）
2	6	発表練習
2	6	研究構想発表会
2	6	⑧研究計画書
2	7	⑨実験に向けての準備
2	9	⑩2学期の進め方
2	9	⑪実験計画の立て方
2	9	⑫実験の安全管理
2	10	⑬研究倫理
2	10	⑭生命研究に関わる規定
2	10	⑮得られた結果の解釈
2	10	⑯口頭発表の特徴・中間発表会について
2	11	⑰スライドの作り方（評価基準）
2	11	発表練習
2	11	中間発表会
2	12	⑱論文の書き方
2	1	⑲3学期の進め方
2	1	⑳論文の内容（⑱の確認）
2	1	㉑要旨と要約

2	2	㉒謝辞とオーサーシップ
2	2	㉓年度末報告会とその後
2	2	㉔発表練習
2	3	年度末報告会

- ・実際には1年の12月からテーマ設定に向けての課題や面談が行われるため、それも授業計画に加えた。
- ・講義は要点を絞って10分程度にまとめ、基本的なスライド資料を作成した。講義する教員を分担し、教員が基本スライドを自分の観点で修正し、授業に臨んだ。
- ・本校の課題研究の体制、年間授業計画、授業資料を学校HPに掲載し、自由に閲覧できるようにした。

### 【検証・評価】

- ・教員間で話し合いながら授業内容をつくっていく過程で、出版されている課題研究のテキストにはない観点を加えることができた点は良かった。例えば「③学際研究」「⑧研究計画書」「㉑要旨と要約」「㉒謝辞とオーサーシップ」など。
- ・今後、JPRI（本校の研究の要旨集）や授業研究会などで授業資料の公開を周知し、ご意見を聞きながら、他校でも取り入れやすいよう修正を加える予定である。

## 優秀論文・要旨集 JPRI

## 【仮説】

・平成 21 年度に SSH に指定された当初は研究テーマ 27 で論文集は 144 ページだった。それから毎年、すべての課題研究論文を冊子化して全国の SSH 校に配付することで、本校の課題研究を紹介してきた。ところが取り組みを進めるうちにテーマ数が多くなり、1 冊に納めることができない分量になった(ちなみに令和 4 年度は 160 テーマ、581 ページ)。そこで、手に取りやすく、かつ本校の課題研究を知ってもらう方法として、各分野の優秀論文と、全研究の要旨をまとめた冊子“Journal of Project Research, Ichikawa High School”を発行した。論文パートでは本校の論文の体裁や研究の質を、要旨パートでは本校の課題研究の全体像をつかむことができる。また冊子が軽量化されることで手に取りやすくなり、本校の取り組みを周知する良い方法になると考えた。

## 【内容・方法】

- ・優秀論文については、論文が提出された 2 月中旬以降、各分野(数学・物理・化学・生物・地学)の教員が話し合ってそれぞれの優秀論文を 1 本選出する。要旨については論文完成後、生徒から Google Form 等を使って回収し、分野ごとにまとめた。
- ・冊子は全国の SSH 校と、県内の全高校に郵送した。
- ・冊子には問い合わせ先を示し、要旨の詳細が知りたい場合に連絡が取れるようにした。
- ・論文や要旨に関しては以下のように改善を加えた。
  - ▶ 令和 6 年度の JPRI 掲載論文から、それまで各分野に任せていた論文の体裁を統一した。ただし、数学と理科は異なる体裁とした。
  - ▶ 令和 7 年度の JPRI 掲載論文から、要旨の内容も統一を図った。研究の全体像をまとめる要約(summary)ではなく、研究で明らかになったことのみを述べる要旨(abstract)にするよう、指示した。

## 【検証・評価】

- ・発行を始めた令和 5 年度からのテーマ数・ページ数の推移を以下の表にまとめた。

	分野	R5	R6	R7
優秀論文ページ数	数学	6	18	10
	物理	5	10	4
	化学	9	5	5
	生物	5	4	12
	地学	10	10	7
	情報	4	—	—
要旨ページ(テーマ数)	数学	2 (10)	2 (8)	2 (13)
	物理	10 (43)	8 (50)	14 (84)
	化学	9 (38)	8 (47)	6 (36)
	生物	8 (41)	9 (50)	9 (51)
	地学	2 (6)	2 (8)	2 (5)
	情報	2 (11)	—	—
総ページ		72	76	71

- ・総ページ数はいずれも 80 ページを下回っており、手に取りやすいため、この程度のページ数を保てるとよいと思われる。優秀論文の長文化の傾向がみられるが、要旨では研究の成果のみを示すように指導した結果、短くまとまるものが多くなり、ページ数が減少することが期待される。

## 課題研究情報交換会

## 【仮説】

理数探究が始まり、課題研究に取り組み始めた高校が増える中、指導経験の浅い教員にとっては他校での取り組みを知ることが必要になってくる。課題研究の指導方法については理科課題研究ガイドブック第 4 版 ～どうやって進めるか、どうやってまとめるか～(小泉,2022)、課題研究メソッド 2nd Edition Teacher's Manual ～指導の手引き～(岡本,2021)を始めとして多くの報告がされているが、個々の事例が多様であるためそれらでは追いつけない。そこで、本校の課題研究発表会に参加した教員を対象に、課題研究指導の情報交換会を行い、指導についての悩みを共有し、経験者からの助言によって悩みを解消できるのではないかと考えた。課題研究はテーマ設定、実験計画の立案、実験の実行、結果のまとめと進んでいくため、その段階ごとの悩みがある。そのため研究の進捗に合わせて情報交換のテーマを設定することで、より絞った議論となり、有効な助言ができると考えた。

## 【内容・方法】

本校では年 3 回の校内発表会を行っている。6 月に自らの研究テーマについての研究構想発表会、11 月に研究の経過を報告する中間発表会、3 月に研究のまとめを発表する年度末報告会である。このうち 6 月の構想発表会と 11 月の中間発表会のあとに参加教員に対してそれまでの本校の指導について紹介し、その後、課題研究指導の上での悩みについて話し合い、解決策を探った。おもに 6 月は「テーマ設定」、11 月は「実験の実施」についての情報交換とした。

## 【検証・評価】

それぞれの情報交換会への参加者は以下の表の通りである。( ) 内は参加者のうち私立高校の教員数を示す。また令和 7 年度の中間発表会は、授業研究会と併せて行ったため、参加者が多かった。

	研究構想発表会	中間発表会	両方参加
令和 6 年度	9 (5)	10 (5)	4
令和 7 年度	2 (0)	41 (29)	0

- ・令和 6 年度には研究構想発表会と中間発表会の両方に参加した教員は 4 名いた。ちなみにそのうち 1 名は 3 月の年度末報告会にも参加しており、本校の課題研究の流れを体感することができたと考えている。ただ、令和 7 年度には研究構想発表会の参加者が少なくなったことから、需要はあったものの数は少なく、一度行うことで需要を満たしてしまっただと考えられる。今後の実施は年一回で十分であると考えられる。
- ・特筆すべきは私立高校が多かったことである。4 回の実施で 13 校(東京学館、昭和学院秀英、敬愛学園、二松学舎大学附属柏、流通経済大学附属柏、成田、志学館、千葉日本大学第一、日本大学習志野、麗澤、日本体育大学柏、芝浦工業大学柏、山脇学園)が参加した。このうち SSH 指定校は 2 校のみで本校の発表会に初めて参加したという学校も多く見られた。このことは課題研究を実施している、もしくは実施を検討している私立高校が多いことを示唆している。県内の高校がほとんどであることを考えると、課題研究の指導に関する研修や情報交換の需要は高いのではないかと考えられる。

## 高校生地学研究発表会

### 【仮説】

- ・文部科学省、科学技術振興機構主催の、令和7年度のSSH生徒研究発表会では、発表総数238件のうち、物理・工学分野54件、化学分野46件、生物分野84件、地学分野15件、数学・情報分野40件と、地学分野の発表件数は少ない。また、他の多くの発表会でも地学分野の発表件数は少ない。発表者が少ないために、評価者にも地学分野の専門家を選ばれることは少なく、地学分野で研究発表した生徒に対して専門家から適切な指導を受けられる機会は少ない。
- ・このことは地学分野のテーマを選ぶ生徒数減や、地学分野を進学先を選ぶ受験生減につながっているとも考えられ、ひいては、地震や火山噴火などの現象が多く発生する日本で、地学の専門家を養成することが困難な状況を生み出しているとも考えられる。
- ・本校において地学分野のみの研究発表会を開くことで、引率教員として地学教員を集めることができ、また本校の運営指導委員をはじめとした大学教授等の専門家を招聘することで、地学分野の専門家からの指導を受けることができる機会を用意することが目的である。

### 【内容・方法】

#### 研究発表会

日時：2025年7月18日（金）13時から16時30分

場所：市川学園市川中学校・高等学校

形式：ポスター発表（成果報告・構想発表）

時程： 13:00 開会式

13:10 - 15:10 ポスター発表

15:30 - 16:30 講演 佐々木 寿 様

（アジア航測株式会社

国土保全技術部副部長）

#### 巡検

日時：2025年7月19日（土）9時から12時

場所：千葉県市川市北西部、JR市川駅周辺

講師：本校地学科教員

内容：JR市川駅北側に広がる市川砂州や

下総台地の段丘崖等を観察

### 【検証・評価】

- ・研究発表会には4校、22人の生徒が参加した。このうち、成果発表が3件、構想発表が14件であった。
- ・参加者に実施したアンケート結果でも、「自分の研究に対してアドバイスなどを色んな方から貰えたから」や、「1時間という発表時間の設定がちょうどよく、多くの発表を聞くことができたから」、「初めての発表で、専門家の方や生徒にアドバイスや核心をつく質問をいただき、とても有意義な時間となり、これからの探究の発展につながると感じたから」など、肯定的な意見が多かったことから、すべての発表に対して指導を行いたいという、発表会の実施目的は達せられたと考えられる。
- ・また、成果発表と構想発表を同時に行ったことにより、構想発表を行う生徒に対して成果発表が良い目標になったと考えられる。
- ・今年度の基調講演はアジア航測株式会社の佐々木寿様をお願いした。内容は「火山防災の研究と業務の紹介」と題して、民間企業にお勤めの先生ご自身の業務や研究の紹介をして頂いた。
- ・ご講演に対する参加者からの感想には、「学校の授業以上に細かい興味深い地学の話を知れたから」や、「とてもわかりやすい講演をしてくださり、火山にあまり興味のなかった自分でもとても面白いと感じたから」、「実際に火山の測量をしてハザードマップを作っている

ような人の話を聞くことはなかなかなく、また最後の今ある専門とは別分野に専門を持つべきだという主張に感銘を受けたから」などがあり、参加した生徒や教員にとっても刺激になる内容であったと考えられる。

- ・巡検参加は1校で、生徒3名、引率教員3名であった。
- ・案内は本校の地学科教員2名で行った。
- ・巡検地は千葉県市川市北西部の真間山弘法寺や手児奈霊堂などがある地域で、本校でも中学生を対象に不定期に実施しているコースである。この地域では下総台地の段丘崖や、縄文時代の海進によって形成された砂州などが観察でき、短時間でも充実の内容である。
- ・参加した生徒は「自分の学校のまわりでも研究してみたい」と語っていたことから、地学分野への関心を高めることができたと考えられる。

# 授業研究会

## 【仮説】

- SSHの柱となる取り組みは課題研究であり、そのことは非指定校でも高く認識されている。一方で課題研究以外の理数の授業もしくは理数以外の授業とのつながりについてはあまり意識されていないように思われる。本校で開発した授業を公開することで、参加者が課題研究とその他の授業のつながりを知り、自身の授業の改善を促すと考えた。

## 【内容・方法】

- 教科ごとに複数の公開授業を設定し、公開授業後に分科会の時間を設定し、その中で授業についての検討や意見交換を行った。
- 令和6年度は国語・数学・理科で公開授業を設定、令和7年度はそれに加えて社会・英語で公開授業を設定した。また課題研究の発表会を公開した。
- 令和6年度は分科会の後、基調講演を行った。令和7年度は授業検討のみで講演は行わなかった。

実施内容比較

実施日		令和6年度	令和7年度
		11月30日(土)	11月26日(水)
公開授業数(コマ)		11	11
教科別内訳	国語	2	2
	数学	2	2
	理科	7	2
	社会	0	2
	英語	0	2
	課題研究	0	1
基調講演		あり	なし

## 【検証・評価】

参加人数

		令和6年度	令和7年度
全体		17	55
教科別内訳	国語	2	11
	数学	3	18
	理科	11	15
	社会	0	6
	英語	1	3
	その他	0	2

- 令和7年では参加人数が3倍以上に増えた。令和7年ではそれまでと実施形態を大きく変えたことがその原因であると思われる。変更した以下の3点について、その効果を検証した。

### ①土曜日から水曜日に変更

教員の働き方の改善が求められている中で、休日ではなく勤務日に設定したことで参加しやすい教員が増えたのではないかと。

### ②通常授業だけではなく課題研究の発表会も公開

多様な取り組みを見られることで、SSH校としてのより全体的な取り組みを知る機会として参加者が増えたと思われる。

### ③社会と英語を加え、5教科で授業を公開

参加者の担当教科を見ると社会6、英語3で、その他の教科に比べると人数は少ない。ただこれまで公開しなかった教科のため、認知されていなかった可能性は大きく、今後も続けていくことで、さらに参加者を伸ばすことができるのではないかと考えた。

- 令和6年度、7年度それぞれの感想を生成AI(Chat GPT GPT-3.5)で5つに分類したところ、以下のようになった。

	令和6年度	令和7年度
①	生徒の主体性・学習への没入	生徒主体・思考力重視の授業
②	協働的・対話的な学びの充実	発表・対話・協働的な学び
③	学習環境・方法の工夫	学校文化・教員研修への示唆
④	教科横断・コラボレーションの工夫	指導力・授業構成の高さ
⑤	探究・課題研究への導入としての授業	探究活動・テーマ設定の工夫

- どちらの年度とも授業の作り方や探究的な授業(あるいは探究活動への接続)についての感想が多かったが、令和7年度に関しては「学校文化・教員研修への示唆」という項目が上がっていた(表網掛け)。感想の詳細を見ると、これには2つの要因がある。1つは課題研究の発表会を加えたこと。課題研究の感想で学校としての取り組みがよくわかったという記述がみられた。課題研究は教科科目横断的な内容も多く、結果として理数・あるいは学校としてどのように課題研究に接しているかを見ることができないのではないだろうか。また、国語の授業では授業公開を予定していたクラスが学級閉鎖となり、急遽、本校国語科の取り組みを説明する時間を設けた。このことで入学から卒業までを見通した国語科の取り組みと、教員研修への取り組みを知ることができ、それが感想に現れたと考える。

- 今後は、この授業研究会の位置づけも少し変えていく必要があるかもしれない。これまでのように個々の授業実践を改善していく場に加えて、高校(あるいは中学)全体を通してどのように生徒を成長させているか、そのために授業者をどのように育てるかというカリキュラムマネジメントについても討議する場を設けることである。これまでとは異なる実施方法を検討する必要があるが、授業研究の機会として、よりよい場を提供していきたい。

## 小学校・中学校との連携 ①

### 【仮説】

- ・地域の小中学校の先生方と理科・数学を通じた連携を行うことで、本校のSSHの取り組みを地域に浸透させることができる。
- ・小中学校の先生方と理科・数学の取り組みを行うことで、小中学校の先生方の理科・数学の指導技術や意識の改善につなげることができる。

### 【内容・方法】

#### ・市川市立北方小学校との連携

道をはさんで隣接する市川市立北方小学校と連携し、児童の学習支援を行った。

##### ①サマースクールボランティア

夏期休業期間に本校生徒の希望者を募り、北方小の児童を対象に算数の学習支援を行った。

参加者内訳 (のべ)	令和6年度 (5日間)	令和7年度 (4日間)
中学1年	0	18
中学2年	8	23
中学3年	25	11
高校1年	30	21
高校2年	8	13
合計	71	86

##### ②4年理科の授業支援

令和7年5月12日、小4理科「春のいきもの」の授業で4年生約40名が来校。校地内の人工池で本校理科教員2名の指導の下、オタマジャクシの観察、植物観察を行った。また、高校2年生の生徒4名も同席し、観察された生物の説明等を行った。

##### ③本校生徒による北方小の植物群落調査

令和7年5月9日、本校の生徒12名が北方小を訪問し、校地内の植物群落をコドラート法で調査した。本校校地内の植物群落もコドラート法で調査し、両者を比較した結果を北方小学校の先生と共有した。

#### ・SSH小学生講座

ホームページで参加を希望する小学生を200名を上限に募集し、本校生徒が講師となり、自分たちで考えた理科・数学に関する講座を開講する。高校2年生の理系選択者全員（約250名）が7月と12月の2回に分かれて講師を務め、それぞれ物理・化学・生物・算数に分かれ、科目の中で3-4講座を設定することで1講座あたりの講師が4-6名程度になるようにした。講座では実験やパズルなどを通して現象を体験できるものとし、小学生が受講しやすくした。小学生に理科・数学の面白さを伝えられるだけでなく、生徒も教える立場になることで、扱う内容についてより正確な理解を得ると同時に、コミュニケーション力や表現力を向上させることができる。

#### ・市川市内の市立小学校との連携の試み

本校では小学生を募って、本校生徒が講師となって理科や算数の楽しさを教える「SSH小学生講座」を行っている。その講座の見学案内を市川市内の市立小学校の校長宛に送付した。目的は、本校生徒の講座内容の妥当性を指摘していただくとともに、本校理科・数学

教員との情報交換場を設け、連携の土台をつくることである。結果としては申し込みがなく、実行することができなかった。

#### ・中学校との連携

本校人工池に繁茂するオオカナダモ（アナカリス）を希望する先生に配付した。

	令和6年度	令和7年度
学校名	妙典中学校 第4中学校 第6中学校 福栄中学校	大洲中学校

本校まで取りに来ていただける先生とは日時を調整しながら渡すとともに、本校理科室の見学等をしてもらった。来校する時間のない先生には学校へ郵送した。また、連絡をいただいた先生にはオオカナダモの利用方法と理科の実験で困っていることを聞いたところ、以下のよう回答を得た。

##### 〔オオカナダモの利用方法〕

- ▶ 光合成の実験（CO<sub>2</sub>が減ることの確認）
- ▶ 植物細胞の観察（葉緑体の観察・原形質流動）

##### 〔実験で困っていること〕

- ▶ 蒸散や光合成の実験が1時間で終わらない。短時間で終わり、わかりやすいものがあれば教えてほしい。
- ▶ 勤務時間内での準備・片付けの時間確保が難しい。
- ▶ 学級数に対する理科室・実験道具の不足。

### 【検証・評価】

- ・北方小学校との連携は、双方とも授業での利用ができた。それはお互いに授業の単元の中でそれぞれの学校を利用する利点を見いだせたということであり、継続的な連携の可能性を見いだすことができた。さらに小学生が本校を訪問した際には、教員だけではなく生徒も対応できたことは、本校生徒にも良い経験となった。また、サマースクールボランティアとしての連携も、教わる児童、教える生徒とも得る学びは大きいと考えられるため、今後とも続けていきたい。
- ・SSH小学生講座で開講した講座と、アンケートで特に良かったと回答した小学生の人数（令和7年度実施分）。

## 小学校・中学校との連携 ②

科目	令和7年7月		令和7年12月	
	タイトル	よかった	タイトル	よかった
化学	さわれるシャボン玉を作ろう！	29	液体なのにカチカチ！？	15
	スライムを作ろう！！	23	象の歯磨き粉（泡の発生）	16
	象の歯磨き粉を作ろう	9	スライムを作ろう！	14
	にじの水を作ろう！！	25	持ち運べる水！？	18
算数	つみきを並べよう！	11	17ゲーム	21
	君は解けるかな？算数パズル！	10	トランプ君、見抜いちゃう。	11
	三角形のヒミツ	8	難しい約分に挑戦！	17
	Let's enjoy!!! Youの誕生日を当てましょう	15	なぞって！パッと！ミラクルライン！	7
	Make10！4つの数字で10を作ろう！	8	方陣算チャレンジ！	5
生物	細胞を見てみよう！	6	見えない色を見てみよう！！	16
	ワクワク！葉っぱの葉を作ろう！	16	コドンかるたでタンパク質王になろう！	3
	鶏肉からDNAを取り出してみよう！	25	紫キャベツを使って花束を作ろう	7
	ブロッコリーのDNA抽出	18	葉脈標本を作ろう！！	11
物理	魚形センサーを用いて宝を探せ！	13	パイプで音楽を奏でよう	5
	管を鳴らした時の音の高さは？	11	キミはピカチュウになれるかな？	10
	ばね振り子で！振動のお引っ越し	4	液体が固くなる!?	2
	ひそひそ声が遠くで聞こえる！	4	うずまきをつくろう！	6

▶12月は応募者が減ったため、回答人数も減っている。令和6年度も同様であったため、これは一般的な傾向であるといえる。受験シーズンに近い12月を避けたのかとも考えたが、7月、12月ともに参加者に占める6年生の割合は低く（7月7.4%、12月4.3%）、それほど影響は大きくない。年末で慌ただしいためか、寒くなる時期だからか理由は不明だが、12月は応募者が少ないため、現状に応じた取り組みへ改善する必要がある。

▶化学分野の人気の高い。生物でも化学に近い講座のDNA抽出に人気があった。一方で物理分野はあまり人気が高くない。抽象的な概念を扱いがちな物理よりも、わかりやすく目に見える結果が出る化学の方が、小学生にとっては受け入れやすいのではないかと考えた。一方同様に抽象的な概念を用いる算数も「よかった」と答える人数は少ないが、感想を見ると、良かった例として書かれていることが多い。算数は時間をかけて取り組むものが多いため、多くの講座を体験できないため、面白さを感じても「良かった」と回答する人数には反映されないものと思われる。

・一方で、本校の取り組みを小学校の先生に見てもらおうとする試みは失敗に終わった。SSH小学生講座は小学生が来ることのできる土曜日に設定しているが、土曜日は小学校の先生も休日になるため、業務として参加することが難しい。また参加者は公募するため、小学校の先生としては自分の教えた児童が参加するかわからない状態では、参加の動機にもなりにくいのではないかと考えた。小学校の先生との交流・連携を成功させるには、まずはこちらから小学校の現場に行くことが必要であることがわかった。

・中学校の連携として、教材を配布するという視点は非常に良かった。中学校の先生方も実験の教材の入手方法や費用の捻出に試行錯誤していることがわかり、教材の提供がお互いの情報交換のきっかけになり得ると考えた。一方で提供した教材の効果的な使用については疑問が残った。先生方への調査から、オオカナダモを使用する単元として考えられるのは2年「生物の体のつくりとはたらき」1章「生物の体をつくるもの」（細胞）、2章「植物の体のつくりとはたらき」（葉緑体・光合成）が予想される。単元がまとまっているため、効果的に使うことができるが、材料を提供する時期が重要となる。オオカナダモを必要とする学校ではオオカナダモの飼育・維持ができないということを示しており、授業で必要となる時期の直前に提供しなければ、授業までもたない可能性がある。令和6年度にはそのことに思い至らず、連絡を取れたところですぐに提供していた。令和7年度にはその反省を踏まえて、必要とする授業がいつ行われるのかを聞きながら、提供する時期を決めたため、授業で使用することはできたが、予定のすりあわせに気を遣った。今回の取り組みで必要があることがわかったことは収穫だったが、よりお互いの労力が少ないシステムを考える必要がある。

・今回の中学校との連携では、実験の障害となる要素を聞くことができた。1時間で終わらせる必要性や学級数に対する実験室の数など本校でも重なる条件もあった。ということは、本校の事例を紹介すれば、参考になる学校も多いことを示す。これまで高校を対象に授業研究会を開催してきたが、中学校（あるいは小学校）教員対象の事例報告会・研修会等を開催することで、中学理科の活性化につなげられるのではないだろうか。

## 学際的な研究の推進

### 【仮説】

- 学際的な課題研究を促進するためには、従来のような分野に分かれての指導では難しく、分野間で相互に交流できる環境が必要であると考えた。また、数学・理科の授業の延長として課題研究を考えている生徒が多いため、境界領域の研究という意識を持ちづらく、それが学際研究を妨げていると考えた。研究分野には境界がないということを知り、分野間での交流ができる環境を用意することで、生徒は自分の興味・関心に沿った研究を進めるため、結果的に学際的な研究が増えると考えた。

### 【内容・方法】

#### ・分野間の交流の促進

これまでは数学・物理・化学・生物・地学の各分野に分かれて行っていた研究活動を、全員がホールに集まって行うようにした。特に6月まではテーマ設定のため先行研究調査と面談が主になるため、全員が一カ所に集まって活動を行うことになった。6月以降は基本的にはホールでの活動になるが、実験を行う場合はその都度、実験室へ移動した。その場合は、教員が立ち会い、残った教員がホールでの指導を行った。

教員間でも指導の交流を促進するために、教員研修の1回を学際研究の指導として設定した。学際研究に結びつきそうな生徒のポスターを掲示し、それがどのような方向に発展するかという観点で理数の教員がみた。各分野の教員が考えたことを共有し、仮想の学際研究をつくりあげた。

#### ・多様な研究分野への意識付け

文科省 HP の「系・分科・分野・細目表」を生徒に示し、自分の研究がどの分野に相当するかを考えさせ、6月の構想発表会ではポスターに自分の選択した分野を掲示させた。

### 【検証・評価】

- 系・分野・分科・細目表のうち、学際研究につながりやすい研究は「総合・新領域系」に含まれると考えた。そこで、生徒が選択した分野から「総合・新領域系」に含まれる分科をまとめると表1のようになった。

表1 「総合・新領域系」に含まれる分野（分科で集計）

分科	令和6年度	令和7年度
生活科学	7	3
情報学	1	1
社会・安全システム科学	2	1
環境学	2	
生物分子科学	1	
健康・スポーツ科学		1
地理学		1
合計	13	7
全研究に占める割合 (%)	6.7%	3.3%

- どちらの年度も生活科学の占める割合が大きく、生徒にとって取り組みやすい内容であることがわかる。理系の取り組みのため、技術的な側面を研究することが多いが、生活に及ぼす効果など社会科学的な側面の研究を進めることで、学際的な内容に踏み込んでいけるのではないかと考えられる。

- 上記の分類は生徒が選択した分野を集計したものであるため、より客観的な解析のため、生成系 AI (Chat-GPT3.5) を用いて3月の年度末報告会の発表タイトルから、学際的な研究と考えられるものを抜き出し表2にまとめた。タイトルについては評価基準表にもあり、授業でも研究内容を反映したタイトルをつけるよう指導しているため、最終発表会のタイトルであれば正しい研究内容を推測できると考えた。またこの取り組みを実施する前の令和5年度 (SSH 指定III期目5年) と比較した。
- 表2より、総研究数に対する学際的な研究の割合 (学際率) は、令和6年度には前年度より高くなっているが、令和7年度には大きく下がっている。内訳を見ると、令和6年度は物理と工学の融合分野が多かったが、令和7年度にはその分野の研究がなくなっている。また生物と環境、地学と歴史の研究も令和7年度にはなくなっている。
- 物理 - 工学の融合が減った原因の一つは物理科の指導体制の変化にあるのかもしれない。物理科では令和7年度には生徒の担当教員を決めて指導に当たった。指導する教員が固定されることで教員の思考が反映されやすくなった結果、工学まで広がる研究が減ったのではないかと思われる。地学と歴史の融合も教員の指導の変化が反映していると考えられる。つまり学際のような新しい分野へ研究を広げるためには、かえって専門的な知識と経験をもった指導者ではない方がよいのではないかと考えることもできる。この点は今後の課題研究指導においても重要な示唆を含んでいるため、学際研究と指導法の関係については慎重に調査を行ってきたい。

表2 発表タイトルから推測される学際的な研究の数

年度		R5	R6	R7
SSH		3期5年	4期1年	4期2年
融合分野	物理 - 音楽・心理	5	5	3
	物理 - 工学	3	11	0
	化学 - 生物	5	5	4
	化学 - 環境科学	4	4	3
	化学 - 医療・生活科学	4	4	0
	生物 - 行動・神経科学	4	4	3
	生物 - 環境	3	4	0
	地学 - 歴史・社会	4	3	0
	自然科学 - 社会科学	0	0	4
	自然科学 - 情報科学	4	5	4
計		36	45	21
研究総数		174	195	213
学際率 (%)		20.7%	23.1%	9.9%
生徒数		250	256	247
個人研究率 (%)		69.6%	76.2%	86.2%

- もう一つの課題として、これらの学際研究の種をどのように育てるかという点にある。一つのテーマについて異なる分野からの視点で研究を進めるためには、教員間の連携が欠かせない。特に文系分野の教員は授業担当者ではないため、授業以外の場所で効果的に連携する方法を模索していかなければならない。一つの方法としては発表会がある。発表会では生徒のアイデアもある程度まとまっているため、伝わりやすく、聞く方も助言しやすくなる。発表会で生徒の発表を見てもらった上で、生徒にアドバイスをしてもらい、さらに担当教員と情報交換を行うことで、研究の方向性を多様化できるか、試みてみたい。

# 自由研究

## 【仮説】

\*背景：科学的態度の育成と変数制御の日常化

本校では入学直後より、理科の授業を通じて「公正なテスト」の概念を繰り返し指導している。科学的な事象を解き明かすには、諸要因を整理し、「一つだけ変数を変える（変数の分離）」という手続きが不可欠である。

中学1年生の自由研究では、生徒が自ら興味を持った実験において、「変数」と「仮説」に着目させることを重視した。あえて条件一つに絞り込む制約を設けることで、結果に対する要因を明確にし、科学的な因果関係を論理的に導き出す力の定着を図った。

\*取り組みの仮説：重点的に強化する資質・能力

本実践を通じ、特に以下の3点において資質・能力の向上を期待する。

- ① 仮説設定による探究の目的化（「仮説の設定」能力）
 

実験を行う前にあらかじめ結果を予測し、その根拠を言語化するプロセスを導入する。

  - ・メリットの意識化：仮説を立てることで、「単なる作業としての実験」から「目的を持った検証」へと意識を転換させる。予想と結果のズレを明確に認識することが、深い考察や新たな疑問（問い）の発見につながるというメリットを生徒に実感させ、探究のサイクルを主体的に回す力を養う。
- ② 変数制御に基づく論理的思考（「実験を計画する」能力）
 

「一つだけ変数を変える」という視点を徹底させ、実験の妥当性を構築する能力を向上させる。

  - ・因果関係の理解：変化させた変数と得られた結果を直接結びつけて考えることで、自然界の規則性を論理的に解釈する思考の型を習得させる。
  - ・計画の精密化：条件を揃えることの重要性を理解し、客観的な証拠を得るための実験デザインを自ら構築する力を育む。
- ③ 成果の共有によるメタ認知と対人能力の向上
 

研究成果をまとめ、他者へ向けて発表する機会を設ける。

  - ・表現と交流：自身の思考プロセスを構造化して伝える能力を高めるとともに、他者との質疑応答を通じて自身の研究を客観視し、新たな視点や改善点に気付くコミュニケーション能力を育成する。

## 【内容・方法】

実施方法・計画

本取り組みでは、1学期の通常授業での基礎指導を土台とし、夏休みの個人研究、2学期の成果発表へと段階的に探究のステップを深化させた。

(1) 指導のプロセスとスケジュール

時期	活動内容	指導のねらい（理科の見方・考え方）
4月～6月	通常授業における基礎指導	生徒実験において、常に「何を変え、何を揃えるか」という変数および変数制御に着目させる働きかけを行う。
7月～8月	自由研究の実施	既習の変数制御の概念を、自ら設定した未知の課題に応用し、自立的な探究活動を行う。
9月以降	自由研究発表会	探究の成果を構造化して伝え、他者の視点を取り入れることで、研究の妥当性を再確認する。

(2) 自由研究の事前指導と設定

探究の質を担保し、論理的な思考を促すため、以下のルールを生徒に提示した。

・テーマ選定：NGKサイエンスサイト (<https://site.ngk.co.jp/try/>) か

ら、自ら興味を持った実験の一つを選択する。

- ・変数の全抽出と制御の徹底：正確な「公正なテスト」を行うため、まずは実験に関わる全ての変数（条件）を漏れなく書き出すプロセスを課した。その上で、書き出した変数の中から「変数の一つだけ変える（操作変数）」、それ以外はすべて固定することを徹底させた。
- ・仮説の義務化：実験着手前に、必ず「どのような結果になるか」という仮説（結果の予想）を立てることを求めた。これにより、予測と結果を対照させ、深い考察を生み出すメリットを生徒に意識させた。

(3) 成果物の作成と発表会の実施

探究のプロセスを可視化し、コミュニケーション能力を養うため、以下の形式で成果報告を行った。

- ① ポスターの作成（A3用紙1枚）
 

記述項目を以下のように指定し、科学的記述の型を習得させた。  
タイトル／研究の動機／実験に出てくる変数（すべて列挙）／変える変数（1つに特定）／仮説／実験方法／結果（図・グラフ）／感想
- ② 発表会の形式
 

クラス内で6人1グループを編成し、小集団での密なコミュニケーションを促した。

  - ・持ち時間：1人5分（3分発表、2分質疑応答）
  - ・ねらい：限られた時間内で変数の操作と仮説の検証結果を簡潔に伝える表現力を養う。また、質疑応答では「変数は正しく制御されていたか」といった視点で互いに評価し合う。

## 【検証・評価】

(1) 取り組みの成果と仮説の検証

本実践により、生徒の「科学的な探究の作法」に対する意識は大きく向上した。

- ・変数制御に対する意識の定着：ポスターの型（フォーマット）を事前に示したことで、「実験に関わるすべての変数」を洗い出し、その中から「どの変数の一つだけ変えるか」を明確に区別する姿勢が多くの子に見られた。これは、日常の授業での働きかけが自由研究の場においても実践された成果である。
- ・記述内容の充実と可視化：提出されたポスターは内容が充実しており、特に「実験方法」を他者が再現可能なレベルで詳しくまとめている生徒が多かった。また、写真や図、グラフを用いて視覚的に分かりやすく表現する工夫も見られ、探究のプロセスを論理的に構造化する力が養われた。
- ・仮説設定の意義の理解：「仮説」の項目を必須としたことで、単なる事実の羅列ではなく、自分なりの予想とその検証という「目的意識」を持って実験に取り組む様子が確認できた。

(2) 今後の課題と改善点

一方で、コミュニケーション能力や思考の深化という点においては、次年度に向けた明確な課題も見出された。

- ・発表・質疑応答スキルの向上：3分間の発表時間に対し、時間が余ってしまう生徒が多く見られた。これは、実験の結果のみを伝えることに終始し、仮説を立てた背景や考察、実験過程での試行錯誤などを深く語る段階に達していないことを示唆している。
- ・本質的な対話の不足：質疑応答において、実験の妥当性や変数の設定について本質的に追求する質問ができる生徒は限定的であった。他者の研究に対して批判的な視点（建設的なフィードバック）を持つためのトレーニングが不足していた。
- ・事前指導の再構築：今後は、ポスター作成の技術的な指導に加え、発表時の構成案の作り方や、他者の研究を評価するための「視点（問いの立て方）」に関する事前指導を強化する必要がある。

# 理科2分野 地学

## 中学1年・1単位

### 【仮説】

- ・ 中学1年生は、具体的体験を基盤としながら抽象的思考へ移行し始めるとともに、自己と社会・地域との関係性を意識し始める発達段階にある。
- ・ そこで、本校所在地である千葉県市川市周辺の地形・地質を継続的に教材化し、さらに夏期学校において富士山の火山地形・地質・防災に関する実地観察を行うことで、市川との比較を通して、生徒は具体的経験から地形形成や地球史といった抽象的概念を構造的に理解するとともに、地域の自然を多角的に捉え、自然と人間社会との関係を科学的に考察する力を深化させられると考える。

### 【内容・方法】

#### 年間指導計画と目的

##### [1学期]

テーマ：市川・富士山の地形

目的：身近な地域の具体的観察を通して、地形を科学的に見る視点を育成する。

- 市川市周辺の地形観察（野外実習）
- 湧水の水質調査（野外実習）
- 地形図の判読
- 地形断面図の作図
- 富士山夏期学校（野外実習）

##### [2学期]

テーマ：市川・富士山の地質

目的：市川周辺と富士山の地形と地質を比較し、両地域の成り立ちを構造的に理解する。

- 火成岩の観察
- 火山噴出物の観察
- 上総層群木下層の貝化石観察
- 時代ごとの化石観察
- 市川市周辺の地形発達史

##### [3学期]

テーマ：地球の形と大きさ

目的：地域学習を基盤に、地球全体の形・大きさ・自転へと概念を拡張する。

- 地球の形の推定
- 地球の大きさの測定（野外実習）
- 地球の自転の観察

#### 指導上の留意点

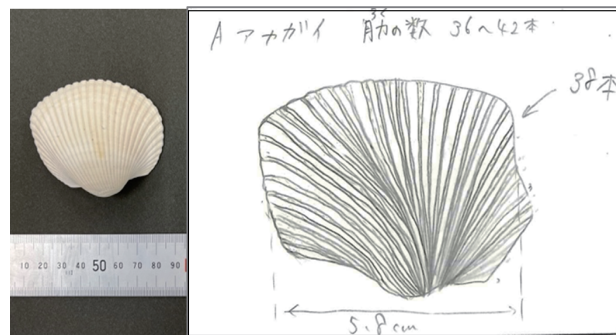
- ・ 観察 → 図化 → 言語化のプロセスを重視
- ・ 「なぜ～なのか」という因果的説明を求める記述活動
- ・ 「共通点と相違点」を明示的に整理させる比較活動
- ・ 地形と地質を時間軸で接続する図式化
- ・ 地域地形の学習と地球規模概念の接続を意識させる
- ・ 抽象概念を具体的観測事実と結びつける指導

### 【検証・評価】

- ・ 発達段階を前提に、授業を知識伝達ではなく観察と思考の場になるようにデザインすることを心掛けた。
- ・ 実験や実習を通して、細部まで丁寧に自然を観察する、という科学の視点を養うことができたと考えられる。
- ・ 1、2学期のまとめとして実施している地形発達史の講義とその後定期考査では、地球規模の氷期-間氷期サイクルと土地の隆起によって、本校周辺の地形が形成されていることを多くの生徒が理解できた。このことから観察の事実を組み合わせ、地形発達史という抽象概念を理解できたのではないかと考えられる。
- ・ このことは、3学期に扱う自転現象の理解に必要な「視点の切り替え」を多くの生徒が難なく行えていることから窺い知ることができる。
- ・ 次年度は1年間の授業を通して生徒がどのように変容しているかを定性的に測る検証を行いたい。



1学期「市川市周辺の地形観察」野外巡検の様子



2学期「上総層群木下層の貝化石観察」で観察する貝化石と生徒のスケッチ

## 理科2分野 生物

中学1年・1単位

### 【仮説】

- ・ 中学1年生の理科II (生物分野) では、毎時間観察・実験を行い、受験勉強で既に学習した内容の確認および理解の深化を図っている。実験時間を確保するため、中1～中3内容のうち既習事項については授業内での確認を行わず、自学事項として扱い、テストに出題して基礎学力の定着度を測った。
- ・ なお、来年度以降については、カリキュラムが既習事項の復習中心となることから、テストの実施について検討していく予定である。

### 【内容・方法】

学期	単元・項目	主な学習活動・指導内容
1	1. スケッチの描き方 2. 花のつくりとはたらき 3. 生物の分類 4. パイオームと富士山 5. 種子を作らない植物のなかま	実習 オリエンテーション・スケッチの描き方 実習 双眼実体顕微鏡：花の構造 実習 Thinking Science 講義 パイオーム 富士の植生 実習 花を咲かせない植物
2	1. 生物の細胞 2. 根・茎・葉と水のゆくえ 3. 光合成と呼吸 4. 裸子植物の花と種子	実習 光学顕微鏡：根・茎・葉 実験 光学顕微鏡：細胞の観察 実験 光合成の実験 実習 裸子植物の観察 実習 風散布種子選手権
3	1. セキツイ動物の分類・歯の構造 2. 無セキツイ動物の分類 3. 動物の体のつくり	講義 歯の構造と歯式 解剖 ニワトリの心臓 実習 無セキツイ動物の分類 ちりめんモンスター 実験 脊椎・無セキツイ動物の解剖

2学期は植物。3学期は動物の内容を取り組んでいる。

### 【検証・評価】

- ・ 毎年実施しているアジの解剖では、授業内で長さの測定方法や解剖はさみの扱い方、解剖手順の説明に時間を要し、生徒が主体的に操作する時間を十分に確保できないという課題があった。そこで今年度は、その1つ前の時間に、解剖手順の理解や測定技能の習得、ならびにヒトの心臓の構造に関する知識の深化を目的として、ニワトリの心臓の解剖を実施した。この解剖は、既習事項 (セキツイ動物の分類) を自学内容に置き換えることで捻出した時間 (60分) を活用して行った。その結果、アジの解剖では生徒の作業時間を大幅に確保することができ、これまで以上に多くの部位について観察を行い、これまでできなかった、実験結果をまとめることが可能となった。
  - ・ 一方で、心臓の各部屋の働きについて実験の考察課題として問うたところ、「左心室は全身に血液を送る部屋である」という理解は見られたものの、「右心室は血液が返ってくる部屋である」など、誤った認識をもつ生徒がクラスの約3割に見られた。また、光合成の実験におけるBTB溶液の色変化の考察では、「二酸化炭素が酸素に変わったためアルカリ性になった」など、二酸化炭素が酸素に変化するという誤った記述が多く見られた。光合成における酸素の由来が水であることは「生物基礎」で扱う内容であるが、複数の単元において、受験勉強の過程で形成された誤概念をもったまま入学している生徒が多いことが明らかとなった。
- 以上のことから、来年度以降も、既習事項については今年度と同様にテストを実施し、理解の定着と誤概念の修正を図っていく方針である。

## 高1からのテーマ指導

### 【仮説】

- ・ 本校の課題研究は2年の「市川サイエンス」(2単位)のみである。1年の段階でテーマ設定に向けた指導をはじめると、市川サイエンスが始まってからの課題研究を円滑に進めることができると考えた。

### 【内容・方法】

- ・ 2年の「市川サイエンス」は理系の科目である。そのため理系と文系の選択が終わる12月から指導を始めた。
- ・ 課題設定シートの配布 (12月)  
冬期休暇の課題として課題設定シートの作成を課した。シートの内容は以下の3点である。
  1. 興味をもっているキーワード
  2. キーワードについて現在わかっていること
  3. 2をもとに自分で深めていきたいもの
 また配付の際に「課題研究とは何か」「文献検索の方法」について講義を行い、教科書として「理数探究基礎」(数研出版)を渡した。
- ・ 数学科・理科の教員との面談 (1,2月)  
生徒の提出したシートを数学・物理・化学・生物・地学にわけ、それぞれ担当の教員が面談を行った。面談では、まず研究にできないようなもの (テーマが大きすぎる、倫理上問題がある)を確認した上で、基本的には興味があるキーワードについて知識を深めるようなアドバイスを行う。それは自分の研究対象について深く理解する必要があること、また面談している教員が次年度の担当者になるとは限らないので具体的なテーマ設定に入らない方が良いためである。ただし面談記録は保存し、次年度に担当者へ引き継げるようにする。また生徒には授業で使用する実験ノートを配付し、面談の結果や自分で調べた内容はノートに記録し、それを新年度の担当者に見せてこれまでの経緯を話すよう指導した。

### 【検証・評価】

- ・ 令和6年度の1年が、テーマを決めた段階は以下の通りである。ただし、実際のテーマは市川サイエンスが始まってから文献調査を行い、6月の構想発表会を経て決定するため、ここではテーマとなるキーワードが決まった段階とした。

テーマ決定の段階	生徒の割合
提出したシートでテーマ決定	36.8%
面談でテーマが決定	2.9%
市川サイエンス内でテーマ決定	60.3%

- ・ 面談でテーマが決まる割合は少ない (2.9%) が、この取り組みの目的は、まず自分の興味を形にすることとどのようなことが研究にできないかを理解してもらうことであるため、その過程を授業が始まる前に経験できたことはよかった。特にテーマ探しは授業の中では時間的にも空間的にも不足している。自分が普段生活の中で目しているものから疑問を見つけるにはむしろ授業以外の時間が重要である。そこで最初の課題は冬期休暇中とし、面談の結果、新たにテーマを探す期間も春期休暇をはさむ形とした。

# 探究的な授業 物理

高校1年・2単位

## 【仮説】

物理学は異なる物理量同士を関係づける式を見出し、実験によって検証する学問である。物理量同士の関係は一般に、直線状のグラフにおいて見出すことができる。物理基礎では、直線状のグラフになるための軸の設定を教員が与え、実験によってグラフが直線状になることを確認し、物理量同士の関係式を見出すことが主である。一方、軸の設定は教員が天降りて与えてしまっており、深く考える生徒にとっては設定の根拠に疑問が残る。

物理基礎では、物理量同士の関係は一次関数的かべき乗関数的であることが多い。したがって、数学の授業において指数関数・対数関数を学習したのちであれば、方眼紙だけでなく対数グラフ用紙を用いることも可能であり、いずれかのグラフ用紙で得られた直線状のグラフによって、物理量同士の関係を見出す力を育成できると考えた。

## 【内容・方法】

斜面を運動する一定質量の力学台車の運動の実験①と、異なる質量の力学台車を一定の大きさの力で引く実験②を行った。実験①においては力学台車の加速度  $a [m/s^2]$  を縦軸に、力の大きさ  $F [N]$  を横軸にして方眼紙にプロットさせて直線状のグラフになることを確認し、実験②においては力学台車の加速度  $a [m/s^2]$  を縦軸に、力学台車の質量の逆数  $1/m [kg^{-1}]$  を横軸にして方眼紙にプロットさせて直線状のグラフになることを確認した。実験①、②のグラフから  $a \div F$  と  $a \times m$  がそれぞれ一定値になることが予想できるので、 $a \propto F$  と  $a \propto 1/m$  を見出させた。同様に、振り子の実験において高さ  $h [m]$  を落下する振り子の速さ  $v [m/s]$  について、 $v^2 \propto h$  であることを見出させた。いずれの実験においても、例えば質量の逆数を横軸にしたり、振り子の速さの2乗を縦軸にしたりする根拠は示さず天降りて与えたものの、(ア)直線状のグラフができることが物理量同士の関係を調べるうえで重要であることを理解させることはできた。

導体の形状と抵抗値の関係を調べる実験において、黒色の厚口上質紙を短冊状に切断して抵抗とし、①長さ  $l [m]$  を変更したり②重ねる枚数  $n$  を変えて抵抗の厚み  $d [m]$  を変更したりして、抵抗値  $R [\Omega]$  を測定する実験を行った。この実験においては、①から  $R \propto l$  となる関係を方眼紙で見出させたほか、②について  $R \propto 1/d$  となる関係を、以下の方法で見出させた。

(1) 両対数グラフ用紙に、抵抗値  $R [\Omega]$  を縦軸にとり、厚み  $d [m]$  を横軸にとってグラフをかかせた。グラフが直線状になることを確認し、グラフの目盛りによらず定規を使って傾きが  $-1$  に近いことを確かめさせた。(イ)

(2) 方眼紙に、抵抗値  $R [\Omega]$  を縦軸にとり、厚みの逆数  $1/d [m^{-1}]$  を横軸にとって直線状のグラフになることを確認させた。

方法(1)の実施前に、数学の授業で対数関数を習っていることを確認したうえで、実験プリントにおいて  $x (>0)$  と  $y (>0)$  が関係  $y = ax^\xi$  ( $a > 0, \xi \in R$ ) を満たすとき、両辺について  $10$  を底とする対数をとることで関係

$$\log_{10} y = \xi \log_{10} x + \log_{10} a$$

が得られて両対数グラフにおいて傾きが  $\xi$  の直線になることと、逆に両対数グラフにおいて傾きが  $\xi$  である直線からは関係  $y = ax^\xi$  が得られることを説明した。実験の振り返りにおいて、方法(1)から  $\xi \approx -1$  であることを見出させることで、関係  $R \propto d^{-1}$  を推察することができることを示した。さらに方法(2)において、横軸を  $1/d [m^{-1}]$  としてグラフをかき、直線状のグラフとなることを確認させ、 $R \propto 1/d$  を見出させた。

## 【検証・評価】

授業後に提出されたレポートを見ると、直線状のグラフを作ることで物理量同士の関係を推察することができる点は理解させることができたと考えられる。一方、両対数グラフを用いた分析の方法については、

- ・対数関数の説明がわからなかった
- ・やっていることはなんとなくわかるがとにかく難しい

といった否定的な意見が散見された。数学において学習ののち、間もない時点で行ったことが原因の一つと考えられる。今後、数学の学習が進み、道具としての認識を高めることができれば、同様の意見は減少するものと考えられる。なお、ほかには、

- ・どのような根拠で軸を加工していたのか理解できた

といった好意的な意見も複数あった。これらの生徒たちにとっては、数学を学習する動機としても役立ちそうである。

実験において対数グラフを使う機会としては、例えば弦に生じる定在波の実験において弦につるすおもりの重さと基本振動の振動数の関係を調べる(ウ)際に両対数グラフを使う機会がある他、科目・物理においても、ケプラーの第3法則の学習(エ)で両対数グラフを使ったり、コンデンサーの充放電の実験(オ)や半減期の学習(カ)で片対数グラフを使ったりする機会がある。また、課題研究においても、グラフを作って測定値同士の関係を示す必要がある。直線状のグラフの有用性の理解と、直線状のグラフを作るためにグラフの軸として対数目盛も有用であることの理解は、それらのための準備として有用であると考えられる。

授業計画

	月	内容	
物理基礎	4～5月	運動の表し方	(ア)
	6～7月	力と運動	
	9～10月	運動とエネルギー熱	(ア)
	11～12月	電気	(イ)
物理	1～3月	波、放射線	(ウ)
	4～5月	平面運動	
	6～7月	万有引力剛体	(エ)
	9～10月	熱	
	11～3月	波動	
	4～7月	電磁気	(オ)
9月～	原子分野	(カ)	

# 探究的な授業 化学①

高校1年・2単位

## 【仮説】

化学の授業を行う上で、「実験」が生徒の記憶に残り、知識の定着と現象の理解を促進させることができると考え、1年を通じて、種々の実験を行った後、生徒の意識調査を実施して、効果的な実験とその方法について検討を試みた。

「実験」を以下の3種類に分け、それぞれが生徒に及ぼす影響について考察することとした。

- ①「生徒」実験：生徒自らが自分の手を動かして行う実験
- ②「演示」実験：教師が生徒の目の前でライブで行う実験
- ③実験「動画」：あらかじめ教師が行った実験動画を視聴

## 【内容・方法】

1年間、化学基礎の授業を通じて、表1に示す25種類の「実験」を実施または視聴した。

表1

No	実験テーマ	種類
1,2	混合物の分離・精製	生徒・演示
3	クロマトグラフィー	動画
4	減圧蒸留	動画
5	炎色反応	生徒
6	陰極線・放電管	演示
7	NaCl 劈開とアボガドロ定数	生徒
8,9	極性と分子の形	演示・動画
10	化学結合と結晶	生徒
11	空気の分子量を求める	生徒
12	量的関係 Al と HCl	生徒
13	量的関係 アセチレンの燃焼	生徒
14	メスフラスコ・ホールピペット・ピペッターの使用方法	動画
15	溶液の調整 シュウ酸水溶液	生徒
16	pH の測定 紫キャベツ	生徒
17	塩の加水分解	演示
18	滴定 ビュレットの使用方法	動画
19	中和滴定 酢酸の定量	生徒
20	テルミット反応	演示
21	酸化還元反応	生徒
22	酸化還元滴定	動画
23	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> の定量	生徒
24	ヨードメトリー	動画
25	金属のイオン化傾向	生徒

表1に示す実験を行った後、次のような「実験」に対する意識調査を実施した。

----- アンケート -----

- ①一番記憶に残っている「実験」を教えてください。  
その理由を教えてください。
- ②「生徒」・「演示」・「動画」のどれが一番記憶に残りますか？  
その理由を教えてください。
- ③「生徒」・「演示」・「動画」のどれが一番理解できますか？  
その理由を教えてください。
- ④実験ノートを書く（記録を残す）ことは知識の定着に有益だと思いますか？  
その理由を教えてください。
- ⑤実験の頻度は？  
4：もっと増やしたい      3：今くらいでよい  
2：少なくてよい          1：まったくいらない
- ⑥化学の好き嫌い、理系文系を教えてください。  
4：化学好きの理系      3：化学嫌いの理系  
2：化学好きの文系      1：化学嫌いの文系

## 【検証・評価】①「実験という学習形態に対する意識」

高校1年生を対象に実施した化学の授業における意識調査を集計・分析したものである。生徒たちが「実験」という学習形態に対してどのような価値を感じ、それが記憶や理解にどう結びついているかを明らかにする。

### 1. 実験内容のインパクト分析

1年間の授業で最も記憶に残った実験として挙げられた上位3項目は以下の通りである。

#### ・第1位：中和滴定（食酢の滴定含む）

理由：「色の変化が鮮やかで、一滴の差で変わる瞬間が楽しかった」という意見が圧倒的である。また、ホールピペットやビュレットといった専門器具の精密な操作に緊張感と達成感を感じた生徒が多い。

#### ・第2位：テルミット反応

理由：「爆発的な反応と強い光」という視覚的・聴覚的インパクトが非常に強く、自分たちではできない激しい反応を目の前で見るライブ感が高く評価されている。

#### ・第3位：炎色反応

理由：「色が綺麗で印象に残りやすい」という視覚的要素に加え、「教科書で見たものが実際に目の前で起きた」ことへの感動が挙げられている。

### 2. 実験形態（生徒・演示・動画）の役割比較

生徒は、学習のフェーズ（記憶と理解）に応じて、異なる実験形態にメリットを見出している。

#### ①「記憶」に残る形態：生徒実験の圧倒的支持

ほぼ全ての生徒が、記憶に残るものとして「生徒実験」を挙げている。

#### 理由

「自分の手を動かすことで責任感や焦りも生じ、それが記憶に深く刻まれる」「失敗も含めた体験が忘れられないものになる」といった「身体的経験」が記憶の核となっている。

#### ②「理解」を深める形態：各形態の補完関係

「理解」に関しては、生徒実験だけでなく、演示や動画の有用性も高く評価されており、回答が分かれている。

## 探究的な授業 化学②

### ・生徒実験派

「自分でやることで、何が分からないかが明確になる」「友達と相談しながら進めることで理解が深まる」という、能動的な学習効果を強調している。

### ・演示実験・動画派

「先生の解説をリアルタイムで聞きながら、正しい操作を見られる」「動画はテロップやナレーションがあり、何度でも見返せるためミスがない」という、「情報の整理」や「反復性」を重視する意見が目立つ。

### 3. 実験ノート（記録）の教育的価値

記録を残すことの有益性については、大半の生徒が「肯定的」である。

#### ・肯定的な意見（知識の定着）

「書くことで思考がアウトプットされ、整理される」「テスト前に見返すことで、当時の実験の様子が鮮明に蘇る」といった「復習ツール」としての価値が認められている。

#### ・否定・慎重な意見（作業化への懸念）

「書くこと自体が目的（作業）になってしまうと意味がない」「時間がかかりすぎる」「教科書を読んだ方が早い」といった、効率性や負担感を指摘する声も一部で見られた。

### 4. 学習意欲と属性の傾向

#### ・実験の頻度

多くの生徒が「もっと増やしたい」または「今くらいでよい」と回答しており、実験が授業へのモチベーション維持に大きく貢献している。

#### ・属性別の傾向

「化学嫌いの文系」であっても、実験をすること自体には前向きであり、「実験があるから化学の授業が楽しみになる」という意見も見受けられた。

### 5. 結論と提言

本アンケート結果から、「**生徒実験**」はエピソード記憶を形成し、**学習への関心を高める不可欠な要素**であることが再確認された。一方で、複雑な理論の理解には、解説が伴う「**演示実験**」や、**情報の密度が高い**「**動画**」が効果的に補完している。

今後の授業展開においては、「インパクトの強い演示実験で興味を引き、生徒実験で自ら問いを立て、ノート整理や動画視聴で知識を構造化する」という多角的なアプローチを継続することが、教育効果を最大化すると考えられる。

### 【検証・評価】②「理系・文系選択者による意識の差異」

アンケート結果を詳細に分析すると、理系と文系の生徒間には、実験に対する姿勢や目的にいくつかの興味深い共通点と差異が見取れる。全体として、どちらの系統の生徒も実験に対して非常に肯定的だが、その「熱量」や「学習への位置づけ」に違いがある。

#### 1. 実験頻度への要望（意欲の差）

最も顕著な差は、実験の頻度に関する回答（問⑤）に現れている。

##### ・理系志望者

「4：もっと増やしたい」と回答する割合が非常に高い傾向にある。化学が苦手（嫌い）な理系生徒であっても、座学より実験を好む傾向があり、「4」を選択するケースが目立つ。

##### ・文系志望者

「3：今くらいでよい」という回答が理系に比べて多く見られる。「もっと増やしたい」という文系生徒も一定数いるが、現状のペースを維持することで満足している層が理系よりも厚いのが特徴である。

### 2. 実験ノート（記録）に対する捉え方

知識の定着に有益か（問④）という質問への反応にも、系統による傾向の違いがある。

#### ・理系志望者

ノート作成を「理論や原理を深く理解するためのプロセス」として捉える意見が多く見られる。「思考してまとめることで復習になる」、「自分の言葉で言語化することが大事」といった、論理的思考の整理としての価値を重視している。

#### ・文系志望者

有益だと認めつつも、「書くだけの作業になってしまう」、「教科書やワークで学習の方が効率的」といった、効率性や作業負担に対するシビアな視点を持つ生徒が理系より散見される。また、ノートを「後で見返して思い出すためのツール（エピソード記憶の補助）」として活用する傾向が強い。

### 3. 実験に求める役割（モチベーションの源泉）

#### ・理系志望者

教科書の知識と現実を繋ぐ「**実証**」の場として実験を捉えている。「仕組みを直感的に学べる」、「教科書のノートと結びつく」、「理論通りになるか確認したい」といった、知的好奇心や理解の深化が主な動機である。

#### ・文系志望者

難しい化学の授業における「**楽しみ**」や「**理解の助け**」としての側面を強調している。「化学は難しいけど実験は楽しい」、「実験があるから授業が楽しみになる」、「文章だけよりイメージがわく」など、学習のハードルを下げる役割を実験に期待している様子が伺える。

### 4. 結論

理系生徒にとって実験は「探究と理解を深めるためのメインディッシュ」に近い存在であり、文系生徒にとっては「難解な化学を親しみやすくし、記憶を助けるための強力なサポート」として機能していると言える。

どちらの系統においても、「自分の手を動かす（生徒実験）」ことが最も記憶に残るという点では完全に一致しており、実験が文理を問わず、高校1年生の化学学習における最大の関心事であることは間違いない。

# 探究的な授業 生物

高校1年・2単位、2年3単位、(3年4単位)

## 【仮説】

- ・実験を中心とした探究的な授業を展開することで、課題研究において生徒が自立的に研究を進めることができるようになる。
- ・教科・科目横断的な授業を行うことで、課題研究における学際的な取り組みを推進することができる。

## 【内容・方法】

- ・課題研究には「テーマ設定」「変数制御」「データ処理」「ポスター作成」「論文執筆」など普通の授業では扱わない多くの取り組みが含まれる。そこで、生物の授業でこれらの取り組みの一部を取り入れ、体験することで、生徒が課題研究を行う際に戸惑うことなく取り組めるようになることを考えた。
- ・年間の指導計画

学園	学期	単元	実験	
1	1	生物の特徴	細胞の観察	
			酵素反応	
		遺伝子とそのはたらき	DNA抽出	
			細胞分裂の観察 唾腺染色体の観察	
	2	ヒトの体内環境の調節	血液の観察	
			血液凝固	
			抗菌作用	
			運動と心拍数	
	3	生物の多様性と生態系	樹木観察 環境問題	
	2	1	生物の進化	遺伝子頻度のシミュレーション
細胞と分子			細胞の観察	
			カタラーゼの反応速度 原形質分離	
2		代謝	脱水素酵素のはたらき 光合成色素の分離	
			遺伝情報の発現と発生	唾腺染色体 遺伝子組換え ウニの発生
		3		動物の反応と行動

## 【検証・評価】

- ・探究的な実験
- ▶ テーマ設定  
 抗菌作用の実験では、リゾチームによる阻止円の観察に加えて、抗菌作用が期待される物質を各自で持参し、確認した。その際、班ごとにテーマを設定した。  
 光合成の実験では、薄層クロマトグラフィーでホウレンソウの分離を行った後で、班ごとにテーマを設定し、いろいろな材料での色素分離を行った。
- ▶ 変数制御  
 酵素反応の実験では、カタラーゼの反応について班によって反応温度や基質を変えた実験を行った。反応温度については、基質と酵素がまざった瞬間から温度を一定に保たなければならないため、温度管理が重要であることがわかった。

- ▶ データ処理  
 細胞の観察・血球の観察では、マイクロメーターを用いて10個の細胞直径を測定し、箱ひげ図と標準偏差を算出させ、比較した。  
 カタラーゼの反応速度の実験では、泡の増加量を速度と考え、カタラーゼの濃度と反応速度からミカエリス定数  $K_m$  と  $V_{max}$  を求めた。
- ▶ ポスター作成  
 環境問題ではそれぞれが着目する環境問題についてまとめたポスターを作成し、発表を行った。
- ▶ 論文執筆  
 校が課題研究の論文で使用している「論文フォーマット」に則って、レポート作成を指示。その際、各自でテーマを設定した実験は「目的」、変数制御を行った実験では「方法」、データ処理を行った実験では「結果」の書き方を指導することで、論文の指導を分割して行った。

- ・教科・科目横断的な授業
- ▶ 生物の進化で、ダーウィンの進化論とその影響が歴史にどのような影響を与えたのか、世界史の教員と共同して授業を行った。
- ▶ 生物の進化で、地学科の教員からアンモナイトの特徴や生態について説明を受けた。
- ▶ 運動と心拍数の実験では、体育科の教員の指導の下、踏み台昇降を行い、その後の心拍数の変化を追った。
- ▶ 遺伝情報の発現と発生において、DNAの構造について化学科の教員から説明した。
- ・本校では2年の1月に論文執筆を行っている。それまでは初稿の段階では論文の体をなしているものがほぼないが、この取り組みを行った生徒が課題研究に取り組んだ令和7年度は、初稿の時点で完成度が高かった。1年のレポートを通じて論文の書き方を繰り返し指導してきたことの成果であると思われる。一方で、研究の内容やテーマの幅はあまり変化が見られなかった。このような研究の中身については、今回の方法では向上させることはできなかった。これまでには実験をアレンジすることで、研究の本質をつかませようと考えてきたが、時間数にも限りがあるため、座学の中でテーマ設定や変数制御の訓練を積むなどによって、考える機会を増やす方法も試してみたい。
- ・令和6年度から1年生の生物基礎で、課題研究につながるような指導を行ってきたことから、生物の研究を選択する生徒が増えたのではないかと考え、令和5年度からの課題研究の生物分野について、いくつかの点で比較を行ったところ、以下ようになった。なお、1年では抗菌作用を確認する実験に置いて、生徒自身がテーマを設定するなど、課題研究に近い実験を行ったため、より生徒が影響を受けるのではないかと考え、生物の中で微生物を扱う研究の推移も追った。

年度(令和)	R5	R6	R7
生物テーマ数	52	51	65
総テーマ数	171	195	213
生物研究の割合(%)	30.4%	26.2%	30.5%
微生物研究の割合(%)	15.4%	17.6%	13.8%

しかし生物研究、微生物研究ともにその割合に大きな変化は見られなかった。ただこの結果をもって授業での取り組みが機能しなかったと言い切ることはできない。本校の課題研究は、生徒の興味・関心に沿う形でのテーマ設定を行っているため、生物の授業で学んだ知見を、自分の興味のある研究テーマで生かしている可能性もあるためである。今後は、これらの取り組みの意義を生徒に伝えていくことで、生物の授業と課題研究が生徒の意識下で結びつくように働きかけていきたい。

## 教員研修

### 【仮説】

- 本校の課題研究は生徒・教員とも多くの人数が関わる（令和7年度で生徒254名、教員延べ51名）。教員間での指導の差を解消するために、教員研修を行うことが有効であると考えた。しかし本校では研究日を設けており、教員の出勤日が合わない上に、全員出勤日は非常勤の担当者が出勤しないなど、通常の勤務形態では担当者がそろえることが難しい。そこで、定期考査の午後に研修を設定することで、多くの教員が参加できるようにした。また、研修内容は生徒の発表資料の向上を題材としてグループワークをメインとし、その中で指導方法をそろえられるようにした。

### 【内容・方法】

- 令和6、7年度で以下のような研修を行った。

年度	月	内容
令和6	5	ポスター作成のポイント
	10	スライド作成のポイント
	12	論文添削研修
令和7	5	ポスター作成のポイント
	7	学際研究のタネ
	12	論文添削研修

- 基本的には過去の生徒が作成した資料を題材に、本校作成の「課題研究評価基準表」を用いて参加者が資料を評価し、評価が割れた項目について、話し合いながら基準の統一を図った。
- また評価基準表とは関係なく、資料をよりよいものにするためにはどうすれば良いかを話し合い、新たに着目すべき点や指導方法について共通見解を出した。
- 令和7年の7月については、本校の目標の一つである「学際研究の推進」のため、現在もっている生徒の研究が学際的になり得るかどうかを検討した。学際研究につながりそうな研究を複数選び、6月の構想発表会のポスターを掲示した。それらを見てそれぞれの専門分野の観点から助言があれば付箋に書いて貼った。その際、多様な意見が出ることを期待して、異なる分野の教員と見るよう促した。その後、付箋が多く貼られているいくつかのポスターについて、全員でみなながら付箋に書かれている内容を中心にその場で意見を述べ合った。付箋付きのポスターは最後に回収して、指導の参考にした。研修に使用した研究は以下の通り。
  - ▶ マヌカハニーを用いたリップクリーム型抗菌薬の作成
  - ▶ セミの飛行能力は過剰か
  - ▶ サイコロの出目予測
  - ▶ シャボン玉の成分を変化させて帯電した物体から遠ざける方法
  - ▶ ヨーグルトメーカーでヨーグルトの硬さを自在に操るには
  - ▶ ソフトコンタクトレンズ着用者と被着用者の眼表面の乾燥感の違い
  - ▶ 双円錐振り子のおもりの半径と周期の関係
  - ▶ 火星環境下での植物の生存
  - ▶ 分子間力と表面張力の関係
  - ▶ 異なるハニカム構造間における図形の違いと強度について
  - ▶ ヒトの人生背景に基づく建築構造に対する捉え方の特徴の特定と、今後の建築傾向予測
- 各研修で出た意見は議事録として公開し、参加できなかった担当者間との共有を図った。

### 【検証・評価】

- 当初、資料が評価基準を満たしているか否かについては話し合っても折り合いがつかないことが多く、この場合はどのように判断するか、こちらから提示することで共通理解へつなげることを試みた。
- 課題研究は多様であるが故に厳密な基準を設定しにくく、あえて含みをもたせた表現を使用した基準もある。例えば「配色や文字のフォント・大きさが適切である」のようなものである。そうすると「適切」の範囲は見る者によって異なる可能性があり、「評価」という線引きを行う際にはその差が問題となって現れる。またポスターやスライドのデザインには教員が研究室で受けた指導や分野の影響が強く出るため、それを無視した基準を設定することは現実的ではない。評価が割れる基準は割れたままにしておき、生徒・教員ともになが「適切か」を考えながら資料作成を行う方が今後の成長につながると考え、変更は行わないものとした。
- 評価基準にとらわれない観点で、資料をよりよくするための意見交換では、多くの意見が出され、資料の改善へとつながった。主な点は以下の通りである。
  - ▶ タイトルでは「～の研究」「～について」は自明のことなので不要。
  - ▶ Webで閲覧した学術論文は、URLではなく、雑誌名や巻数など、雑誌と同じ情報を載せる。
  - ▶ 先行研究を引用した際には必ず出典を示す。出典の示し方は（著者名、発表年）とする。
  - ▶ 扱っている現象や材料の定義を必ず示す。
  - ▶ 図のタイトルは下、表のタイトルは上につける。
  - ▶ スライドでは背景は不要、参考文献と「ご清聴ありがとうございました」のスライドは不要。
- 「学際研究の推進」の研修では、ポスターに貼られた付箋の数にはばらつきが見られた。付箋が多かったものは「ヨーグルトメーカーでヨーグルトの硬さを自在に操るには」や「火星環境下での植物の存在」など。「ヨーグルト」は化学と生物にまたがる、「火星」はすべての分野に関係しうるタイトルといえる。特に「火星」については参加者の討議の中で意見が多く出た。「火星環境下での植物の生存」は火星の土壌成分を再現し、そこでの植物の育成を目指す研究で、「火星の重力も考慮してはどうか」といった建設的な意見もあったが、「テーマが大きすぎて、研究内容を反映していない」「この条件で植物が育つわけがない」といった批判的な意見もあった。自分の専門とは異なる分野の研究に、自分の専門分野の立場から助言するという試みは初めてのものだった。テーマによってはまったく助言できないものもあり、学際を持っていきやすい研究とそうでないものがあることがわかった。ただ新しい試みであったが故にどのように研究を捉えてほしいかという点を参加者に十分に伝え切れていなかった。そのため「作法に則った研究にするためにはどうしたらよいか」という観点で助言した参加者も多く、研究を発展させるという目的は十分に果たせなかった。次回は研究を発展させるための場であることを周知した上で、「自分の分野ならばこのような方向への研究もあり得る」という答え方で助言を求めたい。また、ある程度研究構想が固まる前の時期に実施することで、実際の研究計画の立案にも役立てるようにしたい。

## 博物館連携

### 【仮説】

- 博物館や科学館は、展示を見ることができる点で生徒にとっては大学や研究所よりも身近な施設である。その中で行われている研究について知ること、研究職についての敷居が低くなると考えた。
- 博物館の研究ではフィールド調査を伴うものが多い。調査のようすを知ることで、本校で行っている三宅島研修などのフィールド実習への参加を希望する生徒を増やすことができるのではないかと考えた。
- 千葉県立現代産業科学館では、多くの企業と連携を取っている。それらの企業と本校の課題研究を結びつけることができれば、より質の高い課題研究を行うことができるのではないかと考えた。

### 【内容・方法】

- 国立科学博物館と連携し、本校に研究者を派遣してもらい、生徒向けの講座を開催した。開催した講座は以下の通り。

年	タイトル	講師
R5	日本人のなりたち	篠田 謙一 国立科学博物館 館長
R6	今、知っておくべき 気候変動の話	久保田好美 国立科学博物館 地学研究部研究主幹
R7	終わりが無い、 博物館の標本収集	川田 伸一郎 国立科学博物館 (農学博士) 研究主幹

- 千葉県立現代産業科学館と連携し、科学館でのイベントへの本校生徒を招待してもらった。

年・月	参加したイベント	参加生徒数
令和6年 6月	博物館開館30周年記念イベントで 科学工作教室の講師	中学生3、高校生3 が講師として参加
令和6年 8月	産業キャリアイメージ形成支援事業 (プラネタリウムの説明と内覧)	高校生1 中学生13
令和6年 11月	企画展「見る一生き物の目・ 機械の目」講演会	高校生2
令和7年 8月	産業キャリアイメージ形成支援事業 (プラネタリウムの説明と内覧)	中学生21

- 産業科学館の学芸員に本校の課題研究等の活動を見てもらい、科学館と課題研究の連携について検討した。

年	活動	参加者
令和6年6月	SSH 構想発表会	1名(研究員)
令和6年3月	SSH 年度末報告会	1名(研究員)
令和7年6月	SSH 構想発表会	1名(研究員)

### 【検証・評価】

- 国立科学博物館の3件の講演の感想から形容詞を抜き出すとその順位は以下のようになった。いずれも上位に「興味深い」が入っており、研究に対して興味をもった生徒が多いことを示している。

順位	川田	久保田	篠田
1	素晴らしい	大きい	分かりやすい
2	面白い	<b>興味深い</b>	面白い
3	詳しい	小さい	<b>興味深い</b>
4	<b>興味深い</b>	面白い	詳しい
5	羨ましい	多い	深い
6	長い	よい	素晴らしい

- 講演の感想を見ると、初めて知ったというものが多く見られた。博物館の研究について「生物学や人類の歴史については今まで触れてこなかったのも、とても貴重な体験でした (R5 篠田)」 「講義を聞いて初めて知ったことや、へーって思ったことがたくさんありました (R6 久保田)」 「プランクトンも化石として残るということを初めて知った。(R6 久保田)」 「なかなか聞ける機会がないため、新鮮かつ面白かった。(R7 川田)」
- 本校のフィールド研修の一つである白神山地研修は、中3から高2まで幅広い学年の生徒を募集している。その白神山地研修への応募人数の推移は以下の通りである。

年度	H30	R5	R6	R7
人数	24	38	48	42

- コロナ禍をはさんで令和5年から再開して以降は応募人数が飛躍的に伸びている。他学年でも授業等でフィールド研修を実施していることもあるだろうが、フィールドへの関心が高まった一つの要因は、博物館の研究者による講演ではないだろうか。
- 千葉県立現代産業科学館との連携では、特に大平技研とのつながりができたことが大きい。例年、8月に科学館でプラネタリウムを開催しており、その内覧会に本校地学部を中心とした生徒たちが参加している。参加した地学部の生徒は、大平技研でプラネタリウムを作製する上で大切にしている点等を聞きながら、自分たちのプラネタリウム作製に生かしている。
- 一方でその他の企業との連携は必ずしもうまくいってはいない。学芸員の方に本校生徒の発表を見ていただいてから検討したが、企業の持つ技術と生徒の取り組んでいる研究結果の解離が大きく、両者を結びつけるのは難しかった。研究のテーマ設定の段階で、先行研究調査に加えて、関連する企業についても調べることで企業との連携を考えるなど、研究初期の動き方を工夫する必要があると感じた。

## 三宅島

【実施日】 2025年7月28日(月)～31日(木)

【生徒】 7名

【引率】 庵原仁、南里翔平

### 【目的】

2000年に噴火した活火山の島である三宅島で、地形・地質・動物・植物・星・文化の観察を行う。各自設定したテーマについて現地調査を行い、結果をまとめて最終日に現地で発表する。

### 【行程】

7月28日(月) 移動日

7月29日(火) 貸切バスにて島内巡検

7月30日(水) 各自テーマ毎に調査

7月31日(木) 発表会、帰京

### 【発表テーマ】

氏名	学年	テーマ
小川 匠海	高校2年	星夜写真
佐藤 倫郎	高校2年	植物と鳥
岡部 美月	高校2年	植物の遷移
大洞 結香	高校2年	2000年噴火
武藤 瑞季	高校1年	アカコッコの生態
中元 厚志	高校1年	気温の鉛直分布
池田 悠乃	中学3年	火成岩の観察
黒川 啓吾	中学3年	商店の海産物

### 【考察】

生徒に各自の研究テーマを設定させ、現地で調査と発表をしてもらう形式にして4回目の実施で、参加者は高校2年生が4名、高校1年生が2名、中学3年生が2名であった。今回も出発前に三宅島の地形・地質と動植物について、引率教員による講義を行った。

参加生徒の感想は以下の通りである。

- \*三宅島では灯りがほとんどないので今まで見たことがなかった天の川までぼやっと見ることができて嬉しかったです。写真を撮ると中学受験で習った北(の方角)では北極星を中心に回ると書いてあったことが実感できてよかったです。
- \*個人研究の気温と湿度の調査では、気象の研究において基礎的な乾湿計の操作方法を教えていただき、とても参考になりました。個人研究の調査から発表を通して、正直、研究の不安があったのですが、それを乗り越えデータを収集する力、それをまとめて考察する力がついてきたと感じています。
- \*この研修に参加する前は、最後の噴火発生から約20年もの月日が経っていることから、建物の改修・撤去等は大半が終わっていると考えていました。しかし、実際に現地を訪れて島全体を見て回っていると、被害にあった当時から放置され続けていると思われる建築物が思っていたより多くありました。また、被災以前は島で1番活気があったという三池地区でも火山ガスの影響を大きく受け、あまり人気のないように感じられました。
- \*集落のすぐそばに教科書で見えるような火成岩や火山地形を見ることができたのはとても良かったなと思いました。今までにも資料集などで見たことはあったけれど、座学として学んだものを実際

にこの目で見るることができたことで、さらに記憶に定着、関心を深めることができたと思います。

- \*普段はスルーしてしまうような鳥やセミ、木の種類や鳴き声について説明を聞いたり実際にそれらを見たりすることで、そのあとにそれらを見聞きしたときに「これさっきの〇〇だ」や「これなんだろう」と考えるようになったのを実感しました。目や耳で感じるものが増えたなと思います。
- \*失礼ながら私は鳥に全く興味がなく、日常生活でも鳥の声に耳を傾けることはほぼない。しかし朝や登山(?)中にこの鳴き声はコマドリ(1番印象的だった。ヒーンカラカラというものらしい)だということがわかったり、メジロはオリーブ色、ヒヨドリは市川にもいるなどと新たな知識を得た。そのことで、普段の生活でも鳥に注目することが増えるようになった。

生徒の感想からも、彼らの内面的な変容を窺い知ることができる。今年度参加した中学3年生の生徒は既に次年度の参加を希望しており、生徒自身も自分の価値観や視点が変わったのを実感したのだと考えられる。

最後に、今年度は7月30日にカムチャッカ半島で発生した地震により、日本全国に津波警報が発令された。この影響で最終日の船が欠航になり、さらに台風9号の接近に伴う海況不良により延泊を強いられた。参加生徒のうち希望者は空路により帰宅した。津波や台風により帰宅困難となり、ある意味で被災する事になったが、全員無事に行程を終えることができた。

## ふくしま学宿①

【実施日】 2025年12月15（月）～17日（水）

【生徒】 30名

【引率】 木内保太郎、乾 大介

【目的】 課題研究に向けフィールドワークの一環として、震災・原発事故直後から現在に至るまで、福島における復興の歩みを「エネルギー問題と廃炉作業」「復興に向き合う人」の2点を中心に学ぶ。本校の課題研究では、エネルギー・自然災害・農業に関する研究をする生徒がいること、また、医療の進路を選択する生徒が多いことから、それらの理解が深まるような研修とした。

### 【行程】

月日	訪問先
12/15 (月)	東日本大震災・原子力災害伝承館・請戸小学校・大平山霊園 双葉駅周辺・請戸漁港・
12/16 (火)	棚塩産業団地・道の駅なみえ・水素エネルギー研究フィールド 福島RDM <sup>2</sup> センター・廃炉資料館・福島第一原子力発電所
12/17 (水)	中間貯蔵事業情報センター CREVA おおくま

### 【報告】

#### 1日目

##### ●東日本大震災・原子力災害伝承館

地震、津波、原発事故の複合災害にあった福島の様子を映像と資料、そして震災体験者による語りを通して伝えていく施設。エントランスは、吹き抜けの構造になっており、その中央の柱には、津波が到達したライン（約4m）が示されている。今回はガイドとともに展示資料を見学。原発模型や小学校に残された品々。黒板に残された避難された方々のメッセージなど、当時の緊迫感を伝える。

##### ●震災遺構浪江町立請戸小学校

津波により大きな被害を受けた校舎を震災遺構として残している。1階の荒廃した様子から津波の被害の大きさを窺い知れる。2階の黒板には一次立ち入りの際に残された住民たちの書き込みや、当時の在校生が震災から10年の節目の時に書いた今の思いが文集として展示されている。立地としては、海岸線に近く、避難のタイミングが遅ければ、大勢の犠牲者が増えたであろうことが容易に想像できる。

##### ●大平山霊園

現在は震災遺構として残っている浪江町立請戸小学校の教員、児童全員が避難してきた大平山の高台から浪江町を見下ろし、フィールドパートナーから話を聞く。この場所が津波被害による「命の境目」になった場所だと説明を受ける。ここには、犠牲者の鎮魂と、復興の象徴として、「宇宙桜」と呼ばれる桜が植えられている。フィールドパートナーがJAXAに依頼して、宇宙空間から持ち帰った数百の桜の種から2つだけが発芽したその1つである。将来、「この桜の下に県民が集い、花見ができるようになるようになるまで復興されることを願っている」と話された。

##### ●双葉駅周辺

双葉町の人口は現在約170人。現在の双葉町で居住可能な地域は町の面積の約15%程度とのこと。駅周辺からの復興を進めているが、今なお震災当時のままの家屋も多く残っている。FUTABA Art Districtというプロジェクトによって、人々の笑顔や双葉名産のたるまなどをモチーフにした壁画が多数町中に描かれている。また、駅前には、地震発生時のまま止まった時計が飾られている。あの日の記憶と象

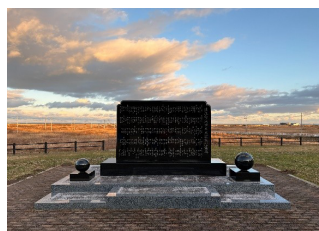
徴として止めたままにするべきか、未来に時を進めるべきか、あるいはかつての故郷に時を戻すべきか。「災害」「原発」「復興」「地域」など福島の課題を、地域住民の声とともに「止まったままの時計」の在り方について考えた。



東日本大震災・原子力災害伝承館



請戸小学校



大平山霊園



14時46分で止まった時計

#### ●Jヴィレッジ

海拔40mに位置するため津波の影響はなく、建物にも大きな被害は見られなかった。ここは福島第一原子力発電所からちょうど20kmラインの外側にあり、地震発生の数日後には原発事故収束の対応拠点として使用されることとなる。2018年7月に一部施設を再開、2019年4月20日には全施設の営業を再開することとなる。

#### ●葛力創造舎代表理事 下枝さんとの対話

代表理事の下枝さんは葛尾村出身であり、震災を機に故郷へ戻る。葛尾村の活性化をはかる活動を続ける。今回は「村とは何か」「村づくりとは何か」という問い立てのもと、地域に閉じない活動、人間関係の構築という点で話をしていただいた。また、本校の生徒並びに教員も彼の地域を活性化させるプロジェクトに参加し続け、毎年、田植えや稲刈りなどを行っている。

#### 2日目

##### ●水素エネルギー研究フィールド

元々は東北電力が原子力発電所を建設する予定だった土地であるが、福島第一原発事故によって計画が白紙になった場所である。現在は約68,000枚のソーラーパネルが並び、研究中的水素エネルギー、グリーンアンモニアの研究施設が立地している。周辺（浪江町）は水素社会実現のためのモデルケースとして、水素で走る自動車、水素ドローンなど、様々なものが開発され実用化されている。また、FLAMと呼ばれる福島の木材を使用した集成材を作る施設も隣接しており、ここで作られた木材は2025年大阪万博の大屋根に使用される木材の一部となった。



下枝さんとの対話



水素エネルギー研究フィールド

## ふくしま学宿②

### ●福島 RDM<sup>2</sup> センター

北海道苫小牧市に本社を持つ、會澤高圧コンクリート株式会社の研究施設である。ここ福島に研究施設を置くことにより、地域への雇用問題、エネルギー問題などに大きく貢献している。ここでは、伝導性カーボンブラックをコンクリートに添加することにより、伝導性を実現した「蓄電コンクリート:ec3」は、蓄電能力を有しながら、発熱させることもできる。日中に太陽光で充電させたコンクリートが、夜間路上に降り積もる雪を溶かし続ける実証実験を観察できた。今後雪国には欠かせない技術となるであろう。また、コンクリートにバクテリアを添加した「自己治癒コンクリート:Basilik」は、ひび割れから空気と水が浸入すると、炭酸カルシウムを生じる。半永久的にクラックを修復し続ける。正に、コンクリート技術の最先端を行く研究機関である。

### ●東京電力廃炉資料館

原発事故の記憶と記録・反省と教訓、廃炉現場の最新状況等を発信するために東京電力が運営する資料館。原発事故当時の状況、事故の教訓や廃炉進捗状況等について学ぶことができる。福島第一原子力発電所構内を見学するにあたっての諸注意や廃炉の流れなどを説明される。



福島 RDM<sup>2</sup> センター



東京電力廃炉資料館

### ●福島第一原子力発電所

私服の上に簡易ベストを着用し線量計をポケットに入れ、本人確認の上ゲートをくぐって入構する。線量計の数値は、原子炉に近づくごとに上がっていくことが確認できた。ブルーデッキ（大熊町）と呼ばれる高台から廃炉作業が行われている原子炉建屋（1号機～4号機）を実見する。グリーンデッキ（双葉町）と呼ばれるところからは、ALPS 処理水関連設備や5号機6号機側の設備、津波によって変形したタンクなどが見学できる。現在 ALPS 処理水は多量の海水と混ぜて、沖合約1kmの地点で放水されている様子などを、説明を受けながら見学した。最後に線量計の数値を確認すると、この見学を通しての被ばく量は0.013～0.015mSvであった（2025.12現在）。1年間の自然被ばく量は2.1mSv/年、なので1日あたりに換算すると0.006mSv/日、となる。したがって自然被ばく量のおよそ2日分であり、胸部X線検査1回分にも満たない量である（図2参照）。このふくしま学宿を通しての被ばく量を気にされる生徒・保護者には、この数値を伝え風評被害を防ぎたい。



福島第一原子力発電所



### ●はま福 TOMIOKA 福島さんとの対話

東日本大震災発生時に医療従事者として現地に派遣され、過酷な被災地での救護活動や、町全体の避難の困難さなど、当時の写真とともに

お話しいただいた。人命救助の最前線のリアルがそこにはあった。

### 3日目

#### ●中間貯蔵事業情報センター

中間貯蔵施設の説明と見学ツアーが実施された。一般の訪問者も参加できる。中間貯蔵施設には、除染土壌・廃棄物の「一時保管施設」と、原子力発電所の「使用済み核燃料の一時保管施設」の2種類があり、どちらも最終処分（2045年）までの間、安全に集中的に管理・保管する役割を担っている。この土地は、第一原発から3km以内であり、今も帰宅困難地域となっている。以前は、民家や田畑が広がっていたが、住民および土地の所有者の協力のもと、福島全土に広がっていた1400万m<sup>3</sup>もの除染土壌をこの施設に集めている（現在9割程度が完了している）。ここでは、除染作業が済んだ場所の放射線量を測定したり、施設の安全性などを確認したりすることができた。

#### ●CREVA おおくま

旧大野小学校の建物を活かしながら、大熊町民だけではなく町外、県外の人たちとの交流の場、新たな企業、ビジネスのスタートアップを支える場所として設立された。だれでも無料で使える交流スペースのほか、安価に利用できる会議室などがあり、一部には小学校の教室や机、机の様子をそのまま残している部屋もある。

#### ●株式会社 ReFruits 原口さんとの対話

この大熊町は、比較的寒暖差が少なく、キウイフルーツを育てるのに適した土地とのこと。国産キウイを世界に、「キウイといえば大熊」と呼ばれることを夢に、新種の開発研究に取り組んでいる。生徒たちは、除染土壌の回収や、新しい農業の形を模索するなど、福島の復興に向けて日々努力している姿を目の当たりにした。

#### ●振り返りワークショップ

原発事故により全村避難となっていた双葉郡葛尾村において関係・活動人口により成り立つ新しい地域づくりのかたちを生み出した「葛力創造舎 下枝さん」や、東日本大震災発生時に医療従事者として現地に派遣され筆舌しがたい過酷な被災地で救護活動に従事した「はま福 TOMIOKA 福島さん」、福島の復興を農業という形で実現するべく起業した「ReFruits 原口さん」たちとの対話を通じて、偏見のない目で情報を取得すること、行動を起こすことの重要性を学びました。日に日に視野と思考が広がり、生徒が成長する姿は非常に頼もしく思えた。今後は、福島の現状を知る一高校生として、今なお続く風評被害をなくすよう、アンバサダー活動を進めていく意思を語った。



福島さんとの対話



中間貯蔵事業情報センター



CREVA おおくま



振り返りワークショップ

# 大町自然観察会

**【実施日】** 2025年12月17日(水)  
**【場所】** 大町公園(千葉県市川市大町184-2)  
**【生徒】** 37名  
**【仮説】**

中学1年生の1・2学期においては、理科II(生物分野・1単位)の授業を通じて、植物の構造、光合成の仕組み、ならびにバイオーム形成の要因について学習を進めてきた。本来であれば、1学期末の学年行事である富士山夏期学校にて、宝永火口周辺の散策および、森林限界からカラマツ林、夏緑樹林へと至る植生の垂直分布を観察するフィールドワークを実施する予定であった。しかし、当日の荒天により行事は中止となり、生物分野における野外観察の機会を得ることができなかった。

このような経緯から、今回の大町自然観察会は、生物分野における初めてのフィールドワークとして位置づけられるものである。フィールドワークの事前指導を通して、自然環境をどのような視点から捉えるべきかを提示し、対象を多面的に観察・理解する態度の育成を目的として実施した。

これまで授業で得た知識をもとに、実際の森の中で起こっている現象と結びつけて理解することで、生徒の自然への興味・関心を高め、自然との共生・保護への意識を育むとともに、学習内容の深化と定着につながると考えた。

## 【内容・方法】

クラスごとの参加人数に応じてクラス間の統合を行い、4～8名程度のグループを6つ編成した。まず、大町公園の地学的特徴(地層構造や長田谷津の形成過程など)について説明を行った。その後、公園内を散策し、湿性遷移、斜面林、ギャップ更新、マント群落・そで群落など、生態学的視点での環境観察と学習を実施した。

また、大町公園の地学的側面については、2学期末(12月上旬)の地学の授業で事前に扱っていたため、生徒の理解が比較的定着しており、生物科教員による補足説明や現地指導によって、学習内容を効果的に関連付けることができた。

参考(中学1年生 理科II生物分野学習計画)

### 1学期

- 実習 刈エーション・スケッチの描き方
- 実習 双眼実体顕微鏡：花の構造
- 実習 生物の分類 Thinking Science
- 講義 バイオーム
- 実習 花を咲かせない植物 コケ・シダ植物

### 2学期

- 実験 光学顕微鏡：細胞の観察
- 実習 光学顕微鏡：根・茎・葉
- 実験 光合成の実験
- 実習 裸子植物の観察・風散布種子選手権

## 【検証・評価】

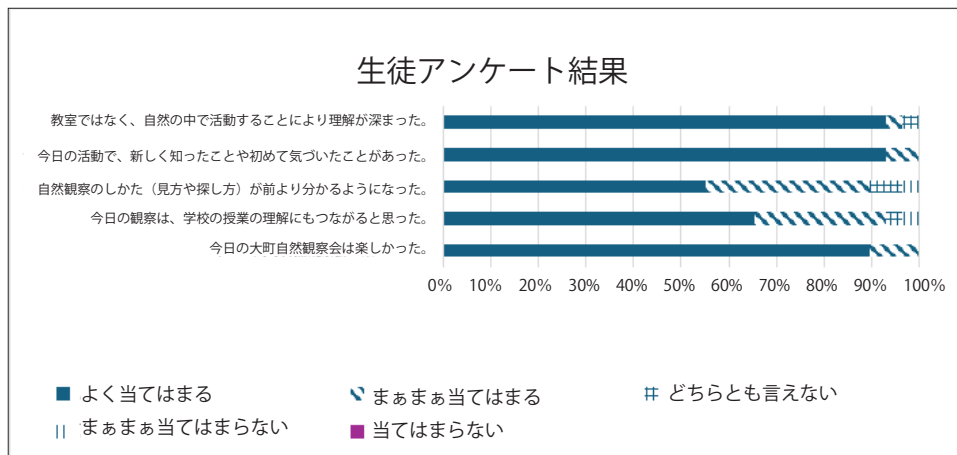
### 生徒の様子

前年度と比較して約20名規模が縮小したこともあり、教員1名あたり約8名の生徒を担当する体制となった。その結果、生徒と教員との距離が近く、質疑応答が随時行える環境が形成された。生徒の振り返りにおいても、「その都度質問することができ、理解が深まった」という意見が多く寄せられた。教員側においても、少人数での指導は実施上の円滑さにつながり、有効であったと評価できる。

### 生徒の感想(一部抜粋)

- ・斜面林のつくりについての理解が深まった。そで群落やマント群落があるのは知っていたが、実際に見て、イメージがしやすくなった。いろいろな植物が見られておもしろかった。特に、ムラサキシキブが印象に残った。斜面林の中に入って見て、思ったよりスカスカでおどろいた。楽しかった。
- ・森の生き死のサイクルや、川が草原になるまでの経過を知って、自然の働き方はすごいと思った。
- ・いつもは授業中にプリントで見ている植物や地形などを、先生の解説と共に、実際の自然で見ることができて、新鮮でより理解が深まった。
- ・小さなグループ(参加人数が少なかった)ため、先生に質問がしやすく、自分の理解にもつながって、普段の大人数の授業よりも開放的だった。
- ・実物を見ながら先生から説明を聞けて、わかりやすかったです。新しいことを知ることができて、心の底から楽しかったです。特にハンノキの周りの草木の成長の話がおもしろかったです。また機会があったら、参加したいです。
- ・今日は初めての大町公園では、授業で習った木下層や関東ローム層、シダなどを五感で感じられた上に、ノキシノブやムラサキシキブなど知らない植物も知ることができてとても楽しむだけではなく学べました。また、大柏川の源泉も見ることができてとてもよかったです。
- ・少人数だったため、分からないことをすぐに先生に聞けるうえ、わかりやすく、丁寧な説明をしてくれてとても良かった。植物を拾ったり触ったりして、体で体験できてとても楽しかった。

## 事後アンケート結果



## 逗子葉山三ヶ下海岸 磯の生物観察

- 【実施日】** 2025年7月11日(金)
- 【場 所】** 神奈川県三浦郡葉山町三ヶ下海岸
- 【生徒】** 16名(高2:3名、高1:6名、中1:7名)
- 【引 率】** 庵原仁、長山定正、日浦要、牧田裕道
- 【行程】**
- 10:00 JR 逗子駅集合  
バスにて三ヶ下海岸へ移動し、諸注意網、磯がねなどを使い、タイドプール(潮溜まり)や潮間帯の生物全般の観察・採集(11:31 干潮)
  - 11:50 採集動物を動物門ごとに分類、解説  
生きものをリリースして片付け
  - 13:00 JR 逗子行きバスにのり JR 逗子駅で解散
- 【目的】**  
生物教科書「生物の進化と系統」に記載されている分類群の動物を、できるだけ自分の目で確認し、知識を定着させるとともに、生物の多様性を学ぶ。
- 【内容・方法】**  
昨年度は東大三崎臨海実験所の教員による指導を受けたが、今年度は本校教員が指導をすることとした。また、三ヶ下海岸は、本校教員が数度下見を行い、比較的観察のしやすい海岸であることから、今回の実施場所とした。  
本校教員の指導のもと、各自がバケツ・磯がね・手網・サンプル管をもって磯の生物を採集した(干潮前から干潮時刻まで)。  
持ち帰った生物はその特徴毎に水槽に分け、採集した動物を観察しながら、動物分類の確認を行った。
- 【検証・評価】**  
参加した生徒は、積極的に話を聞き、実施後も、楽しかったという感想が多く聞かれたため、生徒の興味喚起にはつながったものと考えられた。  
一方で、これまで三崎で行っていた磯観察を、今回は三ヶ下海岸で行った。実施時期や場所等の妥当性を検討するためにも、今後も数年間は継続して実施したいと考えている。  
なお、生物部では葉山との比較検証のために、勝浦での磯観察を行っている。

## 富士山

- 【実施日】** 2025年7月21日(月)～23日(水)
- 【生徒】** 320名(中1)
- 【仮 説】**  
講義と身近な自然の観察を通じて理解した事象を、他の地域の観察に結びつけることで、理解の質を高めるとともに、学習意欲の向上と探究心の育成を図ることができる。
- 【内容・方法】**
- 生物**  
1学期の授業において、植生とパイオームについて学習し、校内の樹木観察を行った。夏期学校においては、宝永火口からの下山道において、パイオームの垂直分布を観察した。
- 地学**  
1学期の授業において、学校周辺の地形観察(校外巡検)を実施するとともに、地形図および段彩図の判読、富士山の火山発達史について学んだ。夏期学校では、宝永火口や、白糸の滝において、それぞれの地形形成過程や成り立ちについて現地で解説を行った。
- 【検証・評価】**
- 生物**  
植生とパイオームについて、植栽ではない自然を観察することで、学習内容の理解がより具体的・立体的になり記憶への定着率が高まるとともに、観察力・分析力が向上した。
- 地学**  
異なる地域の成り立ちを比較することで、分析力の向上が見られた。また、知識をもって実物を目にするすることで、深い知識の定着が促され、精緻な観察する能力が育成された。

## SSH土曜講座

土曜講座とは、講師として外部から有識者をお招きして開講される講座。大学教授・研究者・企業の専門家等、各界の第一線で活躍されているの方々によって行われた。平常の教科学習の枠組みを越えたところに広がる生徒の興味・関心に基づき、様々な分野・領域から生徒それぞれの教育を支援するのが目的となっている。

日程	タイトル／講師名
2024年 5月11日	「とても小さな動物の、とても大きな物語」 講師：鈴木 忠先生 慶應義塾大学医学部 准教授
2024年 6月1日	「深海研究の現在 ～船と航海と潜水船映像とともに～」 講師：松本 亜沙子先生 千葉工業大学 惑星探査研究センター 理学博士
2024年 6月22日	「未来を切り拓く半導体の世界 ～驚異の発展と未知の可能性～」 講師：桜井 貴康先生 東京大学 名誉教授
2025年 1月25日	「今、知っておくべき気候変動の話」 講師：久保田 好美先生 国立科学博物館 地学研究部 研究主幹

### 【生徒の感想】

- 水深1000メートル近くはもう半分深海のような深さなのに太陽の光が届いて明るい場所もあると言うのに驚きました。私もタイタニックの映画が大好きで何回も観たことがあったので映像等とても興味深かったです。タイタニックが沈んだところは暖流と寒流がぶつかり、ちょうど境界面の場所で濃霧が発生するため、氷河を目視しづらかったと言うのを初めて聞いたので、なるほどと納得しました。日本海溝水深7003mに生きた魚がいたと言うのもとても驚きました。映像を踏まえてお話ししてくださるととてもわかりやすかったですし、面白かったです。講師様のお話の仕方がほんとに海が好きで研究が好きなんだと伝えるもので、何かに夢中になって研究する事は本当に素敵だなと思いました。お話を聞いているうちにどんどん引き込まれていくととても興味深い講演でした。ありがとうございました。
- 個人的には普段地学を学んでいるので、関連した話が多く聞き応えのある講座でした。また、普段先生が研究されている学問が世界全体の問題と結びついていて、それが分かりやすく自分にも伝わってきてよかったです。最後の先生のお話からも、有孔虫への愛が伝わってきて興味深く聞くことができよかったです。
- 半導体については色々な種類の機械に組み込まれている部品という位の認識しかなかったのですが、今回の興味深く専門的な講義を通して、半導体には様々な種類があることや最近重要視されている環境問題の改善に携わっていることが分かりました。また、専門的な知識がそこまでない人でも使いやすいような、簡単なプログラミングが組み込まれた小型のチップやセンサなど、身近に使われるようになりそうな研究・開発がされていることはとても面白く感じました。半導体に関わることは物理・化学だけでなく、多くの分野に関連して進展することができ、そこから人々の役に立つことにつながるという視点は新鮮でした。貴重な講演ありがとうございました。

日程	タイトル／講師名
2025年 5月17日	「Academic Surgeonの仕事 ～臨床・研究・教育からの社会貢献～」 講師：中島 崇浩先生 獨協医科大学呼吸器外科学 准教授
2025年 5月31日	「終わりが無い、博物館の標本収集」 講師：川田 伸一郎先生 国立科学博物館（農学博士）研究主幹
2026年 1月24日	「生物分類学教室へようこそ ～僕らが新種を見つける理由～」 講師：富川光先生 広島大学大学院 教授
2026年 2月7日	「SDGs 地球環境問題を解決するための科学実験の要点」 講師：川村 康文先生 環太平洋大学 教授

### 【生徒の感想】

- 自分は文系なので医療系の仕事に就く可能性は低けれど、本当に貴重なお話を聞くことができありがたかった。医療の話は初めて聞くことばかりで面白かったが、何より自分の将来や本当にやりたいことについて考えるいい機会になった。今まで亡くなった人の臓器で救われる命があるなら当然臓器提供した方が良いと思っていたけれど、提供してもらう側にも当然苦悩があるということを知ると、簡単な話ではないのだと感じた。助けられなかった命や、自分と常に向き合っていて、辛いことがあっても続けていると知ってより一層素晴らしい職業だと思う。思いがけないチャンスをつかむ準備を、という言葉に胸に自分のやるべきことを頑張りたい。
- 今まで部活でずっとチョウの標本制作を続けてきたが、その意義みたいなものを今になって改めて感じる事ができた。一種の信念のようなものに従って行動しつづけることはとても大切なことだと思えたと、尊敬した。小さな頃から通っている科博はやっぱ素敵なお場所だと思えたと、その研究員として働きたいと強く思った。
- かつては人為的にされていた分類が、進化論によって自然分類に変わっていったという経緯は初めて知り、とても興味深いと思いました。新種の発見方法について昔から気になっていたもので、この機会に知ることができてよかったです。雑誌に掲載された時点で新種名が有効になるなどのプロセスは予想外で驚きました。新種を発見する意義として「生物を科学の土台に載せる」という話はとても納得しました。また、新種の生物を早く見つけたいと生物由来の技術を使えなくなってしまうという話は新しい視点でした。そういった面でも生物を保護することは大切なのだ初めて気づかされました。質問にもわかりやすく答えていただきうれしかったです。ありがとうございました。
- 人間は五感を持っているが、AIは五感を持っていないため、この点において人間はAIより優れているということに気づかされた。また、平和のために科学技術を使うということは大切なのだと感じた。

## ドイツ連邦共和国 来校

【日程】 2025年4月22日(火)～28日(月)

## 【来校した学校】

NEUES GYMNASIUM WILHELMSHAVEN

(北ドイツにあるギムナジウム)

<https://ngw-online.de/>

ドイツの高校1年生～高校3年生(女子5名, 男子5名)

教員2名(女性1名, 男性1名)

Ms. Ricarda Strauß(専門: 数学, 哲学)

Mr. Thilo Hebold(専門: 地理, 哲学)

## 【背景】

2019年には、市川高校の高校2年生10名がSSHの企画としてこの学校を訪問し、現地の方々に温かく受け入れていただいた。コロナで交流が中止していたが、この度、SSHの企画としてNGWの高校生10名を受け入れるという形から再開する運びとなった。

## 【宿泊】

- ・ドイツの生徒はホームステイ(ホストファミリーは中2～高3)ホストファミリーと1か月前より事前にメールのやり取りを開始
- ・ドイツの教員はホテルに宿泊(西船橋駅前のアパホテル)

## 【スケジュール】

## 4月22日(火)

- 18:50 成田空港に到着
- 20:00 一部のドイツの生徒が成田空港でバディと対面
- 21:50 西船橋駅到着, 一部の生徒がここでバディと対面

## 4月23日(水) 市川学園の校内で活動

- 08:35 1限 物理
- 09:35 2限 校内の案内
- 10:35 3限 中2国語
- 11:35 4限 高1化学基礎
- 12:30 ラウンジにて昼食(ホストの生徒・他の生徒も自由に合流)
- 13:10 SSH課題研究の授業に参加
  - \*ドイツの生徒の学校紹介
- 15:20 部活動の見学・体験(書道部, 演劇部, 茶道部)
- 16:30 解散

## 4月24日(木) KEK &amp; JAXA

- 08:15 本八幡駅北口集合。貸切バスでつくば(茨城)へ出発
- 10:00 高エネルギー加速器研究機構(KEK)の施設見学(英語対応)
- 13:30 筑波宇宙センター(JAXA)の施設見学(英語対応)
- 15:10 貸切バスで本八幡駅へ移動
- 16:30 本八幡駅にて解散

## 4月25日(金) 千葉大学

- 10:00 千葉大学に集合
- 10:45 光に関する実験(千葉大学国際教養学部 三野弘文教授による英語の講義)
- 12:00 大学の食堂で昼食
- 13:30 光に関する実験, 質疑応答など
- 15:30 千葉大学にて解散

## 4月26日(土) 市川学園の校内で活動

- 08:35 1限 高1生物
- 09:35 2限 高3数学

- 10:35 3限 休憩(学校の散策など)
- 11:35 4限 中2体育: 剣道
- 12:40 第2～第4会議室を合体させて食事
  - \*ホストの生徒以外も参加し, 総勢約60名
- 13:30 校長室にて修了証授与式
- 13:40 下校

## 4月27日(日)

終日, ホストファミリーとともに過ごす

## 4月28日(月)

- 09:30 成田空港で荷物(スーツケースなど)を預ける
- 09:50 電車とバスにて成田イオンモールへ
- 10:20 ショッピングモール等で観光。近くには成田山。
- 13:30 成田山新勝寺の観光, お土産購入など
- 17:00 成田空港で観光とお土産購入など
- 20:15 成田空港より帰国

## 【ドイツ生徒が参加した授業の概要と所感】

## 1. 物理

「ゲーテの色彩論と光の3原色」(ドイツ語にて)  
…光と闇の間に色彩があるということを経験し, LEDによる光の3原色の装置を作り加色混合の実験を行った。

## 2. 中2国語

「Die Welt des Japanischen und der japanischen Literatur (日本語と日本文学の世界)」(ドイツ語を交えて)  
…日本文学におけるドイツ文学の受容について理解を深めるとともに, 日本語とドイツ語の言語的な相違, 外来語の相互受容について, 生徒間での交流を通じて考察した。

## 3. 高1化学基礎

「Elements Contained in Substances (物質に含まれる元素)」  
…プラスチック(ポリエチレン)を用いて孔雀石を還元する実験から, これらの物質に含まれる元素を考察した。プラスチック使用に対する日本とドイツの考え方の違いについて議論した。

## 4. 高1生物

「英語で学ぶ細胞と, 生成AIを用いた日独交流ワークショップ」  
…英語で細胞に関する授業を実施。その後, 生物や文化をテーマに, チャットGPTなどを用いて日本語の質問をカタカナでドイツ語にし, 互いに翻訳・回答する言語交流活動を実施。

## 5. 高3数学

「Brocard's problem (プロカル問題)」  
…プロカル問題とは,  $n!+1=m^2$  を満たす整数  $n, m$  の組を求める問題で, 現在も未解決である。しかし, 左辺の定数項によっては決定できるものも存在する。授業では定数項を19にして  $n=3, m=5$  だけが解になることを証明してもらった。

## 6. 中2体育: 剣道

「剣道遊びの体験」  
…剣道の動きに近い遊びの体験をさせ剣道を楽しく学び, 興味や関心を持たせる。  
・新聞切り  
2人が新聞を持ち, 1人が竹刀を振りかぶりまっすぐに新聞を切る。  
・新聞球打ち  
トスアップされた新聞球を打ち落とし打突の感覚を養う。

## <所感>

どの授業においても、創意工夫が随所に見られ、ドイツの生徒たちは非常に楽しんで参加していた。日本の生徒4人とドイツの生徒1人によるグループワークにおいても、ドイツの生徒は臆することなく積極的に議論に加わっていた。

## 【ドイツ生徒の学校・文化紹介の概要と所感】

課題研究の時間に、多目的ホールにて約20分間、パワーポイントを用いたプレゼンテーションが行われた。ドイツの生徒は2名ずつ交代で登壇し、5つのトピックに分けて発表を行った。英語は流暢で聞き取りやすく、内容は学校紹介および合唱団・オーケストラといった学校内の団体に関するものであった。

今後は、事前に課題研究の時間に発表してもらおう旨を伝え、可能であればサイエンスに関するトピックも加えてもらえると、より学術的な交流が期待できる。当初はポスター発表も予定していたが、今回は実施に至らなかった。より長い準備期間を確保することで、次回はポスター発表の実現も可能になると考えられる。

また、ドイツの生徒による発表だけでなく、日本の生徒にも何らかの発表を行ってもらえると、双方向性が高まり、交流の質がさらに深まると考えられる。4月の時期であれば、研究発表は高校3年生に依頼し、学校紹介などであれば高校2年生が適任であると考えられる。

## 【つくば研修の概要と所感】

### \* 高エネルギー加速器研究機構 (KEK) の施設見学

- ・すべて英語での案内対応、構内はバスで移動。
- ・見学内容は物理のうち、電磁気学、原子物理、素粒子物理の基礎知識がないと理解が難しい可能性がある。事前に英語による学習動画(約8分)がYouTubeに公開されているため、これを活用すると理解が深まる。
- ・施設内の実験機器は迫力があり、圧倒されるものであった。なお、写真撮影が許可されているエリアは限定されている。
- ・食堂の使い勝手は良好であった。食券を領収書としても利用した。

### \* 筑波宇宙センター (JAXA) の施設見学

- ・すべて英語による案内対応。開始時には厳格であるため、集合時間の厳守が求められる。
- ・宇宙飛行士やロケットに関する説明は、日本の生徒・ドイツの生徒ともに関心が高く、熱心に耳を傾けていた。
- ・施設紹介の概要動画は内容としては優れていたが、日本語音声に英語字幕という形式であったため、ドイツの生徒にとっては見づらかった可能性がある。
- ・見学中には、頭を低くして寝る姿勢を取り、頭部に血が上る体験を行った。参加者全員で日本語やドイツ語で10まで数える場面もあり、一体感が生まれて盛り上がった。
- ・管制室の見学では、生徒たちは非常に感動している様子であった。
- ・全体として充実した見学であったが、滞在時間にもう少し余裕があれば、お土産の購入や一般公開施設「スペースドーム」の展示見学にも十分な時間を確保できたと考えられる。

## 【千葉大学の光に関する実験の概要と所感】

ドイツの生徒と日本のバディが2人1組のペアとなり、光の反射・屈折・偏光に関する生徒実験を行った。前半では、光の入射角・反射角・屈折角を測定し、屈折率を求める実験に取り組んだ。後半は、セロハンテープを用いた偏光アートの制作と、その背後にある光の性質に関する説明が行われた。

測定の工程では、操作に苦戦するグループも見られたが、生徒自身が手を動かして取り組むことで、充実した活動となった。特に後半の偏光アートには生徒たちが強く興味を示し、何度も作品制作に挑戦する姿が見られた。一方で、偏光の仕組みに関する説明では「円偏光」など専門的な内容にも踏み込んでおり、生徒にとってはやや難解であったようである。今後は、どの程度の専門性の説明を行うか、また所要時間や説明の深さについて事前に打ち合わせを行うことが望ましい。

## 【保護者アンケートを踏まえた所感】

- ・今回の受け入れでは、中学2年生から高校3年生まで幅広い学年の生徒がホストファミリーを担当したが、学年の垣根を越えた交流が生まれる貴重な機会となった。
- ・アンケートからは多くの率直な意見や感想が寄せられた。今後はこれらの内容を丁寧に分析し、次回の交流に向けた注意事項の説明や、生徒・保護者に配布する事前資料として活用していきたい。
- ・別れの場面では涙を見せる生徒も多く、わずか1週間という短い期間であったが、生徒たちにとって心を動かされる深い交流の時間となったことが何よりである。



NEUES GYMNASIUM WILHELMSHAVEN



市川高等学校



高エネルギー加速器研究機構



筑波宇宙センター

## タイ王国海外研修

【実施日】 2025年7月21日(月)～25日(金)

【生徒】 10名

【引率】 宮澤 雄宇基、樋口 勇太郎

### 【目的】

英語でのポスター発表や授業で教える経験を通して、自身の考えを論理的に構成する「論理的思考力」、相手にわかりやすく伝える「表現力」、国際的な「コミュニケーション力」を身につける。タイでの科学に関する実習などを通して「課題を認識する力」や「科学的な現象を発見する力」を身につける。

### 【研修概要】

#### 1日目

羽田空港第3ターミナルに集合、出発(JL031)。概ね予定通りスワンナプーム国際空港に到着。

#### 2日目

Princess Chulabhorn Science High School Chonburi にて Welcome ceremony に参加し、生徒らはバディーとのグループにわかれ、PCSHS Chonburi の教員(物理と生物)の Open Class に参加し、本校教員の宮澤(化学)と樋口(生物)の Demonstration Class に参加した。午後から課題研究の口頭発表とポスターセッションをおこなった。その後、Chonburi の文化的遊びに参加した。

#### 3日目

午前は Burapha University の Microbiology Lab にて枯草菌(B.subtilis)を『グラム染色』と『芽胞染色』、ヒト血液塗抹標本を『ロマンノフスキー染色』で染色したものを光学顕微鏡にて観察、また、『アルコール発酵』の実験もおこなった。午後は Burapha University の Bang Sean Institute of Marine Science にて水生生物の観察(水族館や博物館の見学)をおこなった。

#### 4日目

Nong Nooch Tropical Botanical Garden にて植木鉢作りをおこなったり、美術館や植物館にて伝統品や植物の観察をおこなったり、伝統的な踊りを見学したりした。午後は送別会にて互いに生徒が出し物を披露しました。

#### 5日目

スワンナプーム国際空港を出発(JL032)。概ね予定通り羽田空港第3ターミナルに到着、解散。

### 【所感】

・前年度からの引き継ぎで、研究や発表の完成度をもっと高めることが必要であることを受けて、選考の際には英語が話せることを重視するのではなく、日本語でしっかりと研究のことについて話せるかどうかを重要視した。結果として、英語に不安が残る生徒がいたものの、全員研究に対してはモチベーションが高く、事前の準備については時間不足を除いて生徒たちは準備に一生懸命取り組んでいたのが印象的だった。以前の研修では、英語を話す能力には長けているが、研究に情熱を捧げることができない生徒が何人かいたので、事前の指導が難しく感じる場面があったが、本年度はそんなことがなかった。研究のモチベーションを選考の中心に据えることは次年度以降も継続した方がよいと考えられる。一方で研究を主体に据えると、自信が無いのか研修自体に応募する生徒が例年に比べて少なかったのが問題点であった。今回は教員が研修の説明を行ったが、次年度に向けては本年度研修に行った生徒に説明してもらおうと考えており、生徒に打診したところ全員でやりたいと言ってくれたので、高1学年と連絡を取り合って生徒による説明の実現を目指している。

・高1の2学期後半あたりで科学に強く興味・関心を示している生徒を選抜し、3学期からタイ研修に向けて課題研究の準備(文献調査や予備実験)をはじめさせ、高2では課題研究に取り組みやすい段階での仕掛けをおこなうべきであると感じました。また、タイ研修での詳しいタイムスケジュールの共有が遅かったので今年度の経験も踏まえ次年度は諸々はよい段階からの準備・情報共有が必要であると感じました。

タイ研修2日目の課題研究の発表はどちらかというと口頭発表に重きを置いていたので、ポスターの作成・発表練習をおこなうのはもちろんのこと、口頭発表のスライド作成・発表練習も含め準備を重ねることが大切であると感じました。

### 生じた問題

- ①研修の詳しいタイムスケジュールの共有が遅かった。
- ②課題研究発表スタイルの勘違いが生じた。口頭発表では軽い研究の概要を紹介してポスター発表が重視されるものだと思っていたが、口頭発表重視でポスターは質疑応答用という感じであった。
- ③多くの生徒が“課題研究発表”というより“予備実験の結果と今後の実験計画の提示”といったものが多かった。

### 原因

- ①両校教員間の情報伝達不足。教員生徒間の情報共有不足。
- ②①同様情報伝達不足。
- ③研修参加希望生徒の募集タイミングが遅かったこと、研修の情報共有不足

### 対策案

- ①今年度の経験を踏まえ、次年度は諸々はよい段階からの準備・情報共有を怠らないようにする。
- ②少しでも不明点がある場合は先方とこまめに連絡をとり、共通理解を深めるようにする。  
課題研究のポスター作成と並行して口頭発表スライドも作成させる。
- ③次年度は高1の2学期後半あたりで科学に強く興味・関心を示している生徒を選抜し、3学期から研修に向けて課題研究の準備(文献調査や予備実験)をはじめさせ、高2では本格的に課題研究(本実験)に取り組みやすい段階での仕掛けをおこなうようにする。  
今年度のタイ研修参加生徒を招集し、次年度の研修参加生徒募集時にアピールしてもらう。

## タイ王国(PCSHC) 来校

【実施日】 2025年11月19日(水)～23日(日)

【人数】 生徒8名、教員4名

### 【仮説】

目的：本校提携校のタイ王国 Princess Chulabhorn Science High School Chonburi (PCSHC) 生徒・教員が来日し、学内や科学館、大学などの校外施設での研修、研究発表を行うことで、英語による科学コミュニケーション力や最先端の科学技術に対する興味関心が深まる。

### 【内容・方法】

#### 11月19日(水)

- 07:40 成田空港到着 (TG 642)
- 09:00 成田空港出発 (チャーターバス)
- 10:30 Cyberdyne studio 見学・体験
- 11:40 昼食 (イースつくば)
- 13:30 防災科学技術研究所 見学
- 17:00 JR 本八幡駅到着・ホストファミリーとマッチング
- 18:00 ホテルチェックイン

#### 11月20日(木)

- 06:50 ホテル→学校
- 07:20 学校着・朝食
- 08:00 登校
  - 朝会：タイの先生4名が教職員に挨拶
  - 1限：バディのクラスで授業参加
  - 2限：チョンブリ校の先生による化学の授業
  - 3限：チョンブリ校の先生による生物の授業
  - 4限：バディのクラスで授業参加
  - 昼食：ラウンジで一緒にランチ
  - 5限：発表準備
  - 6限：研究発表
    - 多目的ホールでアピール→コミュニティでポスター発表
  - 放課後：クラブ見学(剣道→書道)

17:30 下校

#### 11月21日(金)

- 08:00 JR 本八幡駅集合
- 10:00 実習：東京大学生産技術研究所福谷研究室
- 12:30 昼食：東京大学駒場キャンパスの食堂
- 14:30 見学：国立科学博物館到着
- 17:30 JR 本八幡駅着

#### 11月22日(土)

- 08:30 JR 本八幡駅発
- 10:00 見学：日本科学未来館見学
- 12:30 都内観光

#### 11月23日(日)

- 07:30 京成八幡駅集合
- 11:45 成田空港発 (TG643)

### 【検証・結果】

- ・本校での活動は、タイの先生による授業、研究発表会、クラブ体験など多くの取り組みがあり充実したものになった。ただし、研究発表会についてはおそらくタイ側が想定していたよりも短い時間しか用意できなかった。研究の質が高いために、十分な時間を取ってじっくり見ながら議論できるように改善したい。
- ・つくばは多くの研究機関が集まっており、科学の研修については最適の場所だと感じた。今回は「ロボット」と「災害」に関する機関を訪問したが、どちらも日本の特長を生かした研究機関だったため、タイの生徒には良い刺激になったのではないかと感じた。
- ・国立科学博物館の見学は、生徒も教員も夢中になって見学をしていた。展示の広さや見せ方などが優れているため、今後も活用していきたい。
- ・タイの生徒は滞在中、本校の生徒宅へホームステイした。これまでとは異なる点で苦労した点が多かった。まず、ホストファミリーが集まらず、2名をホテルステイにしまったこと。またホスト受け入れ家庭でも、生徒同士で下校する際にどこかへ出かけに行きたがり、ホストの生徒が困る場面があったようだ。観光ではなく研修で来ていることを忘れないようにするためにも、生徒もホテルステイにして、研修後はタイの先生の指導の下で過ごしてもらうように変更した方が良かったと感じた。

## 2025年度 発表会参加・受賞①

2025年3月13日(木)～23日(日) 第7回高校生サイエンス研究発表会2025 (第一薬科大学・日本薬科大学・横浜薬科大学)

**【優秀賞】**

「あまのじゃくの科学 ～シヨウジョウバエにおけるコントラリアン行動の発生条件について～」 (高3) 岩本玄輝

**【奨励賞】**

「地政学上の要衝チヨークポイントの数式を用いた絶対定義の考察」 (高3) 那須 航

**【リケジョ奨励賞】**

「共生クロレラの有無によるミドリゾウリムシの光に対する反応」 (高3) 荻野真奈

5月25日(日)～30日(金) 日本地球惑星科学連合(JpGU)2025年大会

**【奨励賞】**

「日本の古記録から推定する122P/de Vicoの過去の回帰時期」 (高3) 鈴木璃子

2025年3月21日(金)～24日(月) 第14回科学の甲子園全国大会 (つくば国際会議場)

**【実技競技 工作のグッドデザイン賞】**

(高3) 秋山恭輔 (高2) 瀬戸口祥平、辻巻 輝、金森大成、三枝宥仁、羅 春輝、高原啓嗣、睦好直弘

7月28日(月)～8月1日(金) 有馬朗人記念「創造性の育成塾」第19回夏合宿

**【夏合宿参加】**

(中2) 大久保早夏、辻巻 凜

8月4日(月)～5日(火) COCOUS-R2025 中間発表会(京都大学理学部探究活動促進事業)

「平面上に相似な2つの多角形および3つの三角形を配置したときに現れる性質」 (高1) 下山紗穂、東 優里

8月6日(水)～7日(木) 令和7年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会

**【生徒投票賞】**

「地政学上の要衝チヨークポイントの数式を用いた絶対定義の考察」 (高3) 那須 航

8月18日(月)～21日(木) 日本生物学オリンピック2025

**【日本代表候補】**

(高2) 三枝宥仁

8月23日(土) 第13回科学の甲子園ジュニア千葉県大会

**【優勝】**

(中2) 大久保早夏、白井統麻、辻巻 凜、原 千尋、鈴木颯真、中村悠真 (中1) 富岡龍成

**【準優勝】**

(中2) 野田竜之介 (中1) 田中晴輝、堀田悠惺、市川翔太、佐々木柊、清野龍登、田島照将

## 2025年度 発表会参加・受賞 ②

### 8月23日(土) マスフェスタ (大手前高等学校)

- 「2次漸化式で与えられる数列の各項の下一桁の周期性」 (高2) 金森大成  
 「リフル・シャッフルとヒンズー・シャッフルを交互に行ったときの初期配置に戻るまでの回数」 (高2) 細木悠音  
 「平面上に相似な2つの多角形および3つの正三角形を配置したときに現れる性質」 (高1) 下山紗穂、東 優里

### 9月14日(日) 日本地質学会第132年学術大会

- 「アウターライズ領域における地磁気の縞模様に対応する震源分布の再現実験」 (高2) 五味万優子  
 「模型実験によるスラブ内二重地震面の再現」 (高2) 藤井優衣  
 「手取層群伊月層から産出した植物化石の分類と堆積環境の考察」 (高2) 高梨智也

### 9月17日(水)～24日(水) 日本地理学会2025年秋季学術大会

- 「市川学園の避難経路は適切か 一セルオートマトンを用いた考察」 (高2) 岡部美月  
 「“ブラックホール型自治体”と呼ばれる千葉県浦安市の現状」 (高2) 兼吉舞衣

### 9月27日(土) 第19回高校生理科研究発表会 (千葉大学)

#### 【優秀賞】

- 「代替コーヒーの抗酸化能からみた健康的価値」 (高2) 久能沙英

### 9月30日(火) 第16回東京理科大学 坊ちゃん科学賞研究論文コンテスト

#### 【優良入賞】

- 「地政学上の要衝チョークポイントの数式を用いた絶対定義の考察」 (高3) 那須 航

### 10月5日(日) 第12回宇宙エレベーターロボット競技会

#### 【全国大会出場】

- (中3) 伊藤義隆、大沢武士、西尾吏司 (中2) 鄒 卿予

### 10月25日(土) 京都 Science チャレンジ「パスタブリッジコンテスト」 (京都府立洛北高等学校)

#### 【優勝】

- (高2) 睦好直弘、若林巧翔 (高1) 遠山敬悟

### 11月15日(土) 第15回科学の甲子園千葉県大会

#### 【第3位】

- (高2) 遠山敬悟、川上結生、若林巧翔、細木悠音、葛 天稚、李 俊奇、高原啓嗣

### 12月12日(金)～14日(日) 第13回科学の甲子園ジュニア全国大会 (兵庫県)

#### 【優勝】

#### 【筆記競技1位】【実験競技3位】【工作競技1位】【女子応援賞】

- (中2) 大久保早夏、白井統麻、辻巻 凜、原 千尋、鈴木颯真、中村悠真 (中1) 富岡龍成

## 2025年度 発表会参加・受賞 ③

12月13日(土) 中・高生探究の集い2025 (関西学院高等部)

「保冷剤を活用した銅(II)イオンを含む廃液の処理」

(高2) 石原千裕

12月14日(日) 日本学生科学賞 ISEF 選考審査

「あまのじゃくの科学 ～ショウジョウバエにおけるコントラリアン行動の発生条件について～」

(高3) 岩本玄輝

12月21日(日) 第18回地学オリンピック 一次予選

【一次予選突破】

(高2) 羅 春輝 (高1) 薄井小太郎、遠山 敬梧 (中1) 田島 照将

1月24日(土) マスフォーラム (横浜サイエンスフロンティア高等学校)

「圏の同値類の環から構成する分数の環」

(高2) 幸村 アンディ 恵人

「リフル・シャッフルとヒンズー・シャッフルを組合せたときの初期配置に戻るまでのシャッフル回数」

(高2) 細木 悠音

「2次漸化式で与えられる数列を自然数で割った余りの周期性」

(高2) 金森 大成

「平面上に相似な2つの多角形および3つの正三角形を配置したときに現れる性質」

(高1) 下山 紗穂

1月26日(月) 第18回日本地学オリンピック 二次予選

(高2) 羅 春輝 (高1) 薄井小太郎、遠山 敬梧

1月31日(火) 探究フェスティバル (昭和学院高等学校)

「なずな池のアズマヒキガエルのエサによる生育の差」

(中2) 吉田将

2月18日(水)～19日(木) 第11回高校生国際シンポジウム (鹿児島県文化センター)

【優秀賞(化学・環境分野)】

「保冷剤を活用した銅(II)イオンを含む廃液の処理」

(高2) 石原千裕

「市川高等学校の避難経路は適切かーセルオートマトンを用いた考察ー」

(高2) 岡部 美月

「カフェインがメダカの心拍数及び持久力に与える影響」

(高2) 井東 拓人

2月21日(土) COCOUS-R2025 最終発表会 (京都大学理学部探究活動促進事業)

「平面上に相似な2つの多角形および3つの三角形を配置したときに現れる性質」

(高1) 下山 紗穂、東 優里

## 2025年度 発表会参加・受賞 ④

### 3月15日(日) 令和7年度千葉県高等学校課題研究発表会 (東邦大学)

「なぜ自分の声は録音と違って聞こえるのかー MatchEQ を用いた骨導音の周波数特性の調査ー」	(高2) 宮坂優吾、武藤凜太
「分子極性が酸化チタンによる光触媒分解に与える影響」	(高2) 睦好直弘
「漢方薬抽出残渣を用いたパン酵母発酵の促進」	(高2) 千田 涼心
「2次漸化式で与えられる数列を自然数で割った余りの周期性」	(高2) 金森 大成
「リフィル・シャッフルとヒンズー・シャッフルを組合せたときの初期配置に戻るまでのシャッフル回数」	(高2) 細木 悠音
「ベタつかないリップクリームの作成」	(高2) 石見優結
「納豆菌とカビの繁殖力の強さの関係」	(高2) 遠藤雄介
「マヌカハニーを用いたリップクリーム型抗菌薬の作成」	(高2) 永田 有
「マンゴーおよびバナナの葉から紙を作る方法」	(高2) 山田咲希、木下凜々花

### 3月22日(日) 令和7年度 関東近県 SSH 指定校合同発表会 (工学院大学)

「2次漸化式で与えられる数列を自然数で割った余りの周期性」	(高2) 金森 大成
「リフィル・シャッフルとヒンズー・シャッフルを組合せたときの初期配置に戻るまでのシャッフル回数」	(高2) 細木 悠音
「異常巻きアンモナイトの遊泳可能性」	(高2) 羅 春輝
「日米スタートアップエコシステムのジェンダー構造比較と構造的公平の実現方法」	(高2) 小河原舞
「近世榛名山信仰における霊山・檀那場の相互変容」	(高2) 小泉圭太郎、平野優介
「時間的制約下での視線誘導と商品選択」	(高2) 若林青依
「ブラックホール型自治体に分類される千葉県浦安市の現状と周辺自治体との比較」	(高2) 兼吉舞衣
「同封食品変更による「子どものための食玩」の創出」	(高2) 田中杏奈

### 3月20日(金)～23日(月) 第15回科学の甲子園全国大会 特別招待 (茨城県)

(中2) 大久保早夏、白井統麻、辻巻 凜、原 千尋、鈴木颯真、中村悠真 (中1) 富岡龍成

### 3月16日(月)～22日(日) 第8回高校生サイエンス研究発表会 (第一薬科大学・日本薬科大学・横浜薬科大学)

「使用済みカイロを肥料とした微生物燃料電池」	(高2) 米田蒼菜
「カフェインがメダカの心拍数及び持久力に与える影響」	(高2) 井東拓人

### 3月25日(水)～28日(土) 日本地理学会 2026年大会 (法政大学)

「ブラックホール型自治体に分類される千葉県浦安市の現状と周辺自治体との比較」	(高2) 兼吉舞衣
「市川高等学校の避難経路は適切かーセルオートマトンを用いた考察ー」	(高2) 岡部美月

## 「実施の効果とその評価」

課題研究の質がどのように変化してきたのか、本校で作成している「課題研究評価基準表」の数値で検証する。

- ・評価基準表は「ポスター」「スライド」「発表」など対象とするものごとに作成されているが、そのうち「論文」が最も研究の質を反映していると考え、「論文」の評価を比較した。
- ・対象によってさらに詳細に基準が設けられているが、そのうち研究の内容に関わる「独自性・新規性」と「論理性・実証性」に関わる以下の6項目に絞って比較を行った。

〔独自性・新規性〕

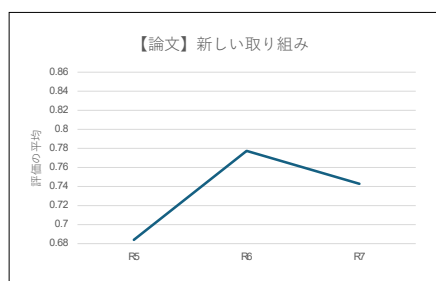
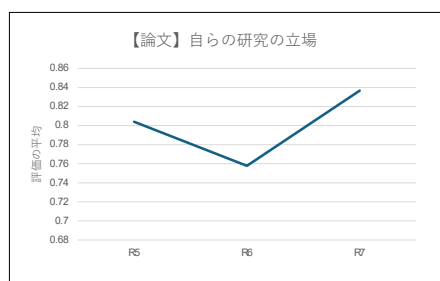
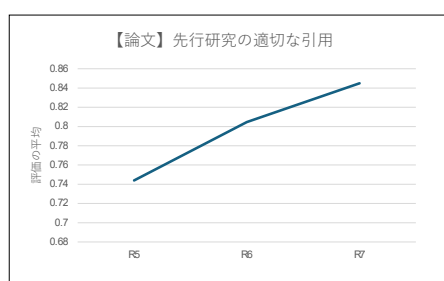
- ▶ 研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている
- ▶ 先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている
- ▶ テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている

〔論理性・実証性〕

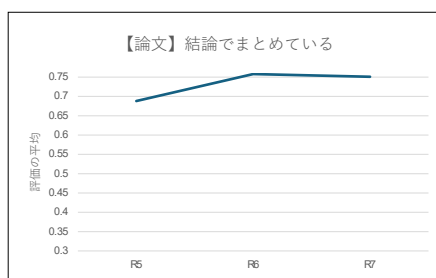
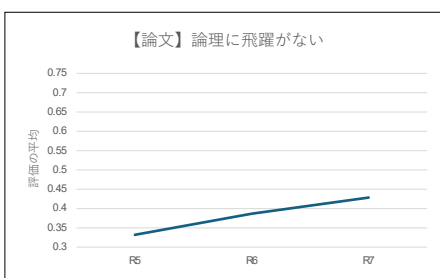
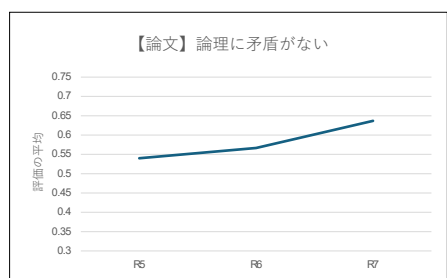
- ▶ 論理に矛盾がない（考察が結果から導き出されている、変数制御ができていて、目的に沿った実験となっている等）
  - ▶ 十分な検証（実験）がなされ、論理に飛躍がない
  - ▶ 目的で示している内容を結論でまとめている
- ・比較は令和5年度から令和7年度の3年間で行った。令和5年度はSSH指定Ⅲ期5年目、令和6年度から指定Ⅳ期が始まっている。

結果

〔独自性・新規性〕



〔論理性・実証性〕



独自性・新規性の評価基準は、新規性に至るまでの過程を示している。つまり「先行研究を引用」して、そこに含まれる「問題を明らかに」して、「新しい取り組み」を行うのである。そのため徐々に値が低下していくことはやむを得ない。しかし、それぞれの項目について年度が進むに従って概ね上昇傾向にある点で、課題研究の内容が良くなっていることがわかる。

論理性・実証性の評価基準のうち「論理に矛盾がない」「論理に飛躍がない」の2項目については他の項目と比較して値が低く出ている（縦軸が「独自性・新規性」とは異なる）。特に「論理に飛躍がない」について低いのが、本校ではこの項目を「十分な検証（実験）」が行われていることと定義しているため、生徒の実験回数が少ないことを表している。そのためには早い段階で実験に入って試行を重ねる必要がある。本校では6月に研究の構想発表会を行ってテーマを決めているが、実際に実験準備に入るのは9月である。そこから器材や試薬をそろえて実験に入るまでの時間を浪費している。9月の時間を有効に使うためには、6月の構想発表会が終わってから夏期休暇に入る前に予備実験を行っておくことが重要である。今回の結果を踏まえて、より信頼性の高いデータを得ることを求めていきたい。

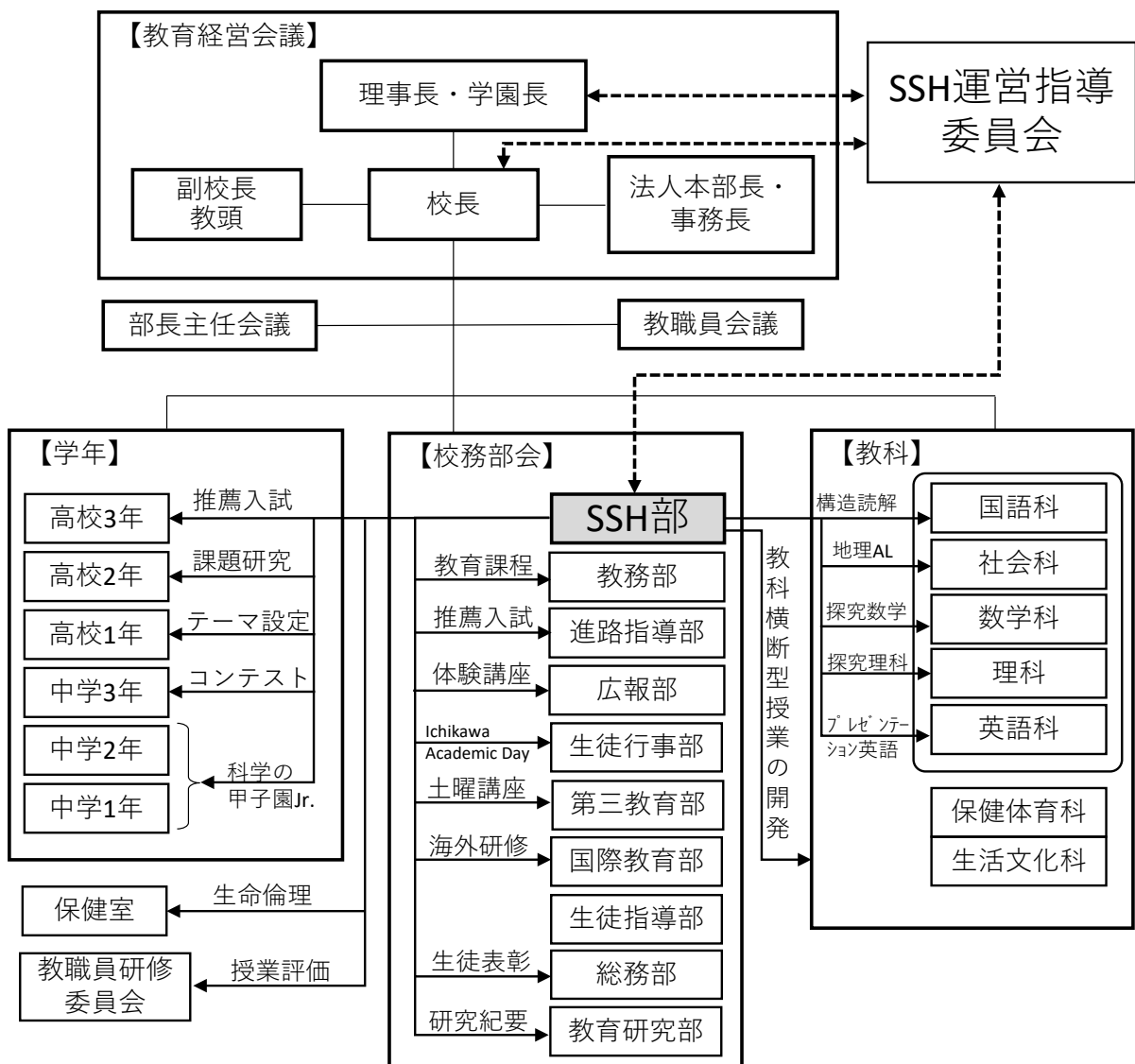
卒業生へのアンケートでは、課題研究への評価が高かった。卒業5年でまだ学生の多い卒業生からは「大学でのレポート作成や研究活動に役立った」といった声が多かった一方、すでに就職している卒業10年では「仕事に役立っている」だけでなく「思考方法が役に立っている」といったより汎用的に課題研究の経験を役立てている声も見られた。その原因の一つは、課題研究への手厚い指導にあると考えられる。令和7年度では生徒253名に教員が51名（のべ）充てられている。アンケートでも「SSH指定校である他校の課題研究について大学の同級生から話を聞くと、調べ

学習に終始して実験が行われなかったり、チームや課題が割り当てられた上で進行する」が「本学における課題研究は、生徒の主体性と研究を通じた成長を重視した意義深い形式」と述べられており、これは教員一人あたりの担当生徒の少なさによって可能になっていることであろう。一方改善が必要な取り組みにも課題研究が挙げられていることは、課題研究の取り組みが強く印象に残っている証拠だろう。課題研究の改善点の多くは、「教員の指導力不足」である。多くの教員が関わることになれば探究活動へのエネルギーのかけ方にも個人差は生じ、生徒とのミスマッチが増えるのも当然である。その改善のために令和元年度の高校2年生から課題研究評価基準表を用いて生徒に達成すべき目標を明示し、令和4年度からは教員研修も始めた。これらの取り組みを受けた卒業生へのアンケートが来年より始まるため、課題研究の評価がどのように変化するか、着目している。

## 「校内におけるSSH組織的推進体制」

校務部会の一つとしてSSH部を設置し、メンバーには校長・高校教頭が入る。校長は学園全体の方針を決める教育経営会議のメンバーでもあり、学校とSSHの仲立ちを行う。SSHの新しい企画や大きな変更を伴う案件は、教育経営会議で検討、承認後に部長・主任合同会議で校務部部长・教科主任・学年主任各部の部長に諮った後、教職員会議で全教職員に通達される。部長主任会議は水曜の2限に設定されており、その時間は部長・主任は空きコマとなっている。全体の議題がない場合は教科主任のみ、もしくは学年主任のみで集まって、教科の関わる取り組み、学年の関わる取り組みについて議論することができる。教育経営会議は水曜放課後に設定されており、2限で話し合われた内容をその日のうちに教育経営会議に諮ることができる。

SSH運営指導委員会は年3回開かれ、生徒の研究発表を見て頂いた後で、本校の取り組みについて報告を行い、指導助言を頂いている。先行研究調査の不備が委員から指摘されていたことから、テーマ設定を高2の4月から高1の12月へ前倒しし、さらに6月に研究構想発表会を行うことで、先行研究を踏まえた上で研究活動に入れるようにした。また人に関する実験、動物実験についてのルールづくりについても委員からの指摘があった。そこで令和3年度に「人を対象とした研究に関する規定」を定め、令和4年度に「動物実験に関する規定」「潜在的危険性のある生物由来物質に関する規定」をさらに定め、倫理的、安全に研究が行える環境を整備した。



## 「成果の発信・普及」

- ・年間8回の校内発表会を開催し、そのすべてを公開とし、学校HPで学外から、メールで保護者からの参加を募った。8回の内訳は、6月に研究構想発表会を授業クラスごと（4曜日）、11月に中間発表会を授業クラスごと（4曜日）、3月に最終報告会を全体で行った。なお3月の最終報告会はIchikawa Academic Dayという行事内で開催した。Ichikawa Academic Dayは中学も含めた学校全体で行う発表会で、SSH最終報告会は高校第1学年の理系選択者が参加するとともに、全教員に発表の評価のために参加する。
- ・校外での発表会に参加し、課題研究の成果を発信した。9月の高校生生理科研究発表会、2月の高校生国際シンポジウム、3月の千葉県高校生課題研究発表会、関東近県SSH指定校合同発表会、高校生サイエンス研究発表会など。
- ・11月にSSH授業研究会を開催し、他校の教員に本校で開発した授業を公開し、意見交換を行った。
- ・SSH研究開発報告書を作成し、学校HPで公開した。
- ・本校の課題研究の各分野（数学・物理・化学・生物・地学・文系）のうち優秀な論文を1本と、全研究の要旨をまとめたJournal of Project Research, Ichikawa High School (JPRI)を発行し、全国のSSH校と千葉県内の全高校に送付した。
- ・本校の課題研究における生命倫理規定（人を対象とした研究に関する規定・動物実験に関する規定・潜在的危険性のある生物由来物質に関する規定）について取材を受け、2025年11月16日（日）のNHK「おはよう日本」で放送された。

## 「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性」

### I-A. 学際的な研究の推進

課題研究「市川サイエンス」では、分野を横断した交流の場はつくれたが、学際的な研究が大幅に増えたわけではない。次に行うのは場を使った交流の活性化である。これまでは分野ごとに経過報告を行っていたが、分野を混ぜた小規模な経過報告を頻繁に実施するなどして、クラス内の情報交換を活性化していきたい。一方で学際には、大きな目標を達成するために、さまざまな視点からの解決方法を探り、それらを統合してできるとも言われている。つまり、あるテーマについて「なぜそのテーマを選択したのか」を追求することで生まれてくる。そうした取り組みの一つに「100人論文」がある。おもに大学で実施されている取り組みだが、市川高校版100人論文を開催し、学際研究を推進していきたい。

### I-B. 課題研究の向上

今年度の高校での取り組みは予定どおりに行うことができた。来年の課題研究にこれらの取り組みが生かされるのか、評価等を用いて検討していきたい。その上で中学の取り組みはまだ改善の余地が残されている。「観察」を主体として授業は実施できたが、観察結果とそこから「疑問（課題）をみつける」ことをつなぐ授業は必ずしもできていない。疑問を見つけれれば、それが研究テーマにつながる可能性が高まる。教員からのたらしかけとしては問いを投げかけることが一つの方法である。各授業で適切な問いを設定することで、より探究的な授業を目指したい。またこの取り組みを1分野とも連携して行いたい。1分野では「変数」をキーワードに実験等を行っているが、変数を制御するためにも観察する眼は必要である。観察というと生物や地学と思われがちだが、理科すべてに必要な要素であることを生徒に実感させたい。

### II. 市川モデルの作成と発信

本校の課題研究の進め方については、HPで公開することができた。次はこれらをまとめてテキスト化することが目標となる。これまでは「理数探究基礎」等のテキストを使用して授業を行っていたが、今後は本校で作成したオリジナルテキストを使って授業を進められるようにしたいと考えています。より本校の様式に近いテキストを用いることで、生徒も研究に取り組みやすくなると考えられる。

小中学校との連携は、地域を盛り上げる点で重要である。特に中学校との連携は本校の中学校での取り組みを広めるために有効である。その方法として中学校への教材配布を通じて交流を始め、授業を実施する上での課題を収集し、本校の解決策を提示できるとよい。そのため、必要な材料を必要な時期に入手できるシステムを構築しなければならない。本校の情報教員と連携しながら、申し込みをwebで行えるようにしたい。本校の課題研究の成果はJPRIという冊子で発信しているが、それでは限定的である。より広く発信するという点でもwebでの公開は必須である。web公開についての許諾を生徒から取るところまでは実施しているため、公開に伴う著作権の問題等について、図書館・教務と連携を取りながら生徒の論文公開を実現したい。

## 課題研究一覧①

No	科目	課題研究テーマ
1	数学	リフル・シャッフルとヒンズー・シャッフルを組合せたときの初期配置に戻るまでのシャッフル回数
2	数学	二次曲線とそこにある図形との関係
3	数学	2次漸化式で与えられる数列を自然数で割った余りの周期性
4	数学	圏の同値類の環から構成する分数の環
5	数学	Orbital logic chess の必勝法
6	数学	複素数平面における拡張したフィボナッチ数列の隣接項の比の点列がもつ性質
7	物理	レンズフレアの発生条件と抑制の方法
8	物理	バスケットボールの内圧と反発係数の関係
9	物理	杭の位置による建物の耐震性の変化
10	物理	サイン音に13平均律三和音を用いることの効果の検討
11	物理	テーブルクロス引きにおけるクロスを引く力と対象物の動く距離の関係性
12	物理	バスケットボールにおけるルーズボールが試合結果に与える影響
13	物理	緑茶やコーヒーの粉末を用いた溶けにくいアイスクリームの作成
14	物理	水溜まりによる収斂発火のリスク軽減方法の検討
15	物理	氷摩擦係数の測定による滑りにくい靴底の選定
16	物理	双円錐振り子のおもりの半径と周期の関係
17	物理	線香花火、真下に持つか、斜めに持つか
18	物理	Unityを用いた配膳ロボットの経路設計シミュレーション
19	物理	エレクトロウエット現象の簡略化
20	物理	電磁石による振り子の振幅の減衰
21	物理	パラシュートの形状と運動の安定性の関係
22	物理	水温と表面張力の関係
23	物理	ボトルフリップ 液体の粘度と成功率の関係
24	物理	流体シミュレーションによる効率のよい翼型の提案
25	物理	重心と摩擦力の関係に着目した最大静止摩擦力の実験
26	物理	ブーメランの投擲方向からの風量と戻りやすさ
27	物理	鉛直ばね振り子の上端に取り付けた磁石によって浮上する磁石の運動の解析
28	物理	風洞装置内での揚力測定
29	物理	転がるボールの軌道への地面の凹凸の影響
30	物理	回転体に風が当たったときに発生する力

31	物理	加速度・角速度センサーとAIを用いたサイコロの出目予測
32	物理	ドップラーモジュールを用いた遮蔽物による電波強度変化の測定
33	物理	放電開始電圧と湿度の関係
34	物理	容器の形と水のこぼれやすさの関係性
35	物理	各種粉体膜における放射冷却特性の比較
36	物理	紙の厚みと切られる物体の切れやすさ
37	物理	湿度におけるダイヤモンドダストの発生条件の評価
38	物理	水より密度が軽いボールを水に落とす高さとそのボールが沈んだ距離の関係
39	物理	空気砲の吹き出し口の長さや煙の吹き出し速度
40	物理	旅客機の胴体の先端の形状における空気抵抗の評価
41	物理	シャー芯の強度と座屈現象
42	物理	イヤホンマイクの位置と音質
43	物理	シャーペンのグリップの太さとシャー芯の折れやすさ
44	物理	異なる厚さの防音材で挟み込んだ時の防音性能の変化
45	物理	3Dプリンタで作製したトラス構造の強度
46	物理	手が汚れない調味料小袋の開発
47	物理	なぜ自分の声は録音と違って聞こえるのか — MatchEQを用いた骨導音の周波数特性の調査 —
48	物理	竹とんぼの羽の枚数と滞空時間
49	物理	リードのメーカーの違いによる音色の心理的印象
50	物理	ビー玉加速器のビー玉の角加速度
51	物理	圧縮コイルばねの横剛性におけるHaringxの理論の高校レベルの実験的検証
52	物理	鉄棒の大車輪における最も振りが大きくなるあふり動作の条件
53	物理	合わせ鏡で見える像の数を増やすには
54	物理	永久ゴマにおけるコマとコイルの距離が回転数に及ぼす影響
55	物理	ペルチェ素子を利用した冷却装置の作製
56	物理	ハンドボールにおけるプレー成功要因の検討
57	物理	テレフォンブック実験における引張力の指数関数的増大の検証
58	物理	初期温度の違いが水の冷却過程に与える影響
59	物理	指紋モデルの凹凸による応力が与える影響
60	物理	回生ブレーキにおける発電量と減速度の関係
61	物理	環境適応型蓄光塗料の基礎特性と水中環境下での発光強度

## 課題研究一覽②

No	科目	課題研究テーマ	92	化学	保冷剤を活用した銅(II)イオンを含む廃液の処理
62	物理	水中における物体の形状と落下速度の関係	93	化学	天然由来の物質から口に入れても安全かつ割れにくいシャボン玉を作る
63	物理	地面に対するボールの転がし方	94	化学	落花生を用いた代用コーヒーの色調分析
64	物理	ストリングラフィにおける糸の長さ及び紙コップ容積が振動数に与える影響	95	化学	分子極性が酸化チタンによる光触媒分解に与える影響
65	物理	スーパーボールすくいにおけるすくい方の最適解～ポイの強度の測定～	96	化学	醤油による染色挙動と酸・塩基および金属イオンの影響
66	物理	ハニカム構造内における図形の違いと強度の関係性	97	化学	コーンシルクを用いた石鹸作り
67	物理	インソールの温度による衝撃吸収力の違い	98	化学	加水率と蕎麦粉による蕎麦の弾性力の違い
68	物理	音の大きさとそれを伝える密度との関係	99	化学	ベタつかないリップクリームの作成
69	物理	通信モジュールを用いた発車メロディー鳴動装置の開発	100	化学	アンモニアを用いない銀鏡反応のプラスチック表面での反応
70	物理	リングキャッチャーとその成功条件	101	化学	生分解性プラスチックの析出条件による耐久性の差異
71	物理	鉛直ばね振り子の上端に取り付けた磁石によって浮上する磁石の運動の解析	102	化学	乳酸とアミノ酸で生分解性プラスチックをつくる
72	物理	同一翼面積の矩形翼を持つ模型飛行機のアスペクト比を変えたときの飛距離の違い	103	化学	糖分の有無が麦茶の腐敗速度に与える影響
73	物理	身近な物を活用した温度低下の抑制方法 —避難所での睡眠時における体温維持に向けて—	104	化学	果物を使ってクリームの保湿力を高める
74	化学	バナナの皮における褐変の抑制	105	化学	有機溶媒燃料電池の開発
75	化学	指示薬を用いた色が変わるクレヨンの作製	106	化学	家庭でできる茶葉を使ったインクの作成
76	化学	フローズンバブルにおける結晶の生成条件	107	化学	保温効果の高い入浴剤の作成
77	化学	増粘剤を用いた炭酸保持の検証	108	化学	廃棄される衣服からポンポンをつくる
78	化学	植物由来の日焼け止めの作成	109	化学	ヨーグルトメーカーで求めるの固さのヨーグルトを作るには
79	化学	抗菌作用のある紙の制作	110	化学	果物の皮を使った紙の作成
80	化学	溶剤の変更によるコーヒーリング現象の変化	111	化学	森林破壊を食い止める石鹸作成
81	化学	繊維に付着した接着剤の効果的な溶解法の検討	112	化学	タマネギのメイラード反応制御
82	化学	漢方薬抽出残渣を用いたパン酵母発酵の促進	113	化学	セイタカアワダチソウのバイオエタノール製造における糖化前処理方法の比較
83	化学	落花生の殻を原料とした紙の作成	114	化学	過冷却状態の酢酸ナトリウムを結晶化させない方法
84	化学	賞味期限切れの牛乳から石けんを作る	115	化学	紅茶染色における金属イオン媒染の色調変化の比較
85	化学	野菜中の金属成分を利用した鉛ガラスの着色	116	化学	抗菌作用の強い匂袋の作成
86	化学	ダイラタント流体になりうる物質の解析	117	化学	土壌中のグルコース濃度と微生物電池の発電量の関係
87	化学	去痰を促進する薬剤のムチン型糖鎖に及ぼす影響	118	化学	植物油でヘアオイルの代用
88	化学	炎色反応を利用したカラフルキャンドルを 廃油を用いて作成する	119	化学	カイロ付きマスクの作成
89	化学	植物性酵素による血栓の溶解	120	化学	ベニバナとサフランから時間経過で色が変わるインクを作る
90	化学	コピー用紙の難燃性の向上	121	化学	鉱石における金属イオンの溶出
91	化学	でんぷんの種類がオブラートの突刺強度に与える影響	122	化学	層流条件下における送風角度の違いが臭気伝搬に与える影響

## 課題研究一覧③

No	科目	課題研究テーマ
123	化学	アルミニウムを用いた二次電池の開発
124	化学	オレンジの皮を用いた染色の最適化
125	化学	海苔の代替となりうる野菜シートの作成
126	化学	落花生の殻とパルプの比率を変えて紙を作る
127	化学	マンゴーおよびバナナの葉から紙を作る方法
128	生物	単体ハーブの抗菌作用とブレンドによる相加・相乗効果
129	生物	フタホシココロギにおける音刺激の音程の変化による逃避行動の変化
130	生物	排水溝に落下した小動物が自力で脱出できる装置
131	生物	冬季うつ様状態のメダカに対する濃度別ライコウトウの効果
132	生物	花粉の鼻粘膜上での破裂を防止する方法
133	生物	成育環境の光波長がメダカの色嗜好性に与える影響
134	生物	植物のカリウム含有量と灰の抗菌効果
135	生物	アルファルファの過塩素酸塩耐性と過塩素酸無害化
136	生物	低～高音域における楽器演奏後の一過性閾値変化(TTS)の検討
137	生物	ゼブラフィッシュの色識別能力と学習速度
138	生物	クスノキの落ち葉と緑色葉からとれる精油の殺菌効果の比較
139	生物	$\alpha$ -ピネンの濃度がハツカダイコンの生長に与える影響
140	生物	マコモ湯と枯草菌の関係
141	生物	枯草菌芽胞の観察
142	生物	現代における斜視の治療法
143	生物	保湿効果の高い豆乳化粧水の作成
144	生物	メダカの色認識能力について
145	生物	カタツムリの自制心の有無
146	生物	ヒグマの常同行動の傾向
147	生物	マヌカハニーを用いたリップクリーム型抗菌薬の作成
148	生物	可聴音によるアルコール発酵の効率化
149	生物	コンタクトレンズ着用経過時間による眼表面の乾燥感の変化
150	生物	ブルースト効果による記憶想起が学習に与える影響
151	生物	カフェインがメダカの心拍数及び持久力に与える影響
152	生物	簡易コンポストの家庭での再現性

153	生物	ドライブーンに含まれるネオクロロゲン酸の抽出方法が大腸菌に対する抗菌作用に及ぼす影響
154	生物	ジャガイモに含まれるソラニンとカイワレの発芽との関係性
155	生物	酸化作用を持つ植物による歯のステイン除去
156	生物	暗条件下におけるレタスの発芽に及ぼすジベレリン・硝酸カリウムの影響
157	生物	鶏卵タンパク質におけるトリプシンインヒビターが与える影響
158	生物	プラナリアの音への反応
159	生物	好適環境水を用いたアクアポニックスの構築
160	生物	ヒトの人生背景に基づく建築構造に対する捉え方の特徴の特定と今後の建築傾向予測
161	生物	閉鎖水環境における攪拌条件の違いが水質変化に与える影響
162	生物	忌避物質に対するミールワームの反応
163	生物	化学変化による足のニオイの緩和
164	生物	サルの親子が抱擁をする理由
165	生物	水耕栽培におけるグルタチオンの成長促進効果
166	生物	ボールパイソンの感覚器官
167	生物	使用済みカイロを肥料とした微生物燃料電池
168	生物	クロロフィル量と光合成能力の関係性
169	生物	乳酸が筋疲労に与える影響
170	生物	音の周波数が植物の成長に及ぼす影響
171	生物	クロメダカにおける視覚情報と奥行き知覚の関係
172	生物	植物由来ペルオキシダーゼによる色素退色反応の検討
173	生物	納豆菌とカビの繁殖力の強さの関係
174	生物	メダカの光走性の波長と照度の関係
175	生物	ヤクルトの葉面散布でのトマト栽培における効能
176	生物	発光する装飾植物の作成
177	生物	カブトムシの幼虫の大型化に寄与する添加物の検討
178	生物	コーヒーグラウンズの土壌への活用
179	生物	登山における死亡リスク低減の検討
180	生物	ハエにおける紫外線の種類と睡眠量の関係
181	生物	納豆の粘りを増やす方法
182	生物	どんぐりを用いた石鹸の作成
183	生物	光の色によるネコの瞳孔の大きさの変化

## 課題研究一覧④

No	科目	課題研究テーマ
184	生物	メダカの飢餓の度合いによる性転換の発生率
185	生物	魚の血抜きによる鮮度保存の違い
186	生物	クロメダカに対するクラシックの効果
187	生物	土壌微生物と植物生育
188	生物	周波数をかけると、植物の成長は促進するのか
189	生物	安全面に特化したカビキラーの作成
190	生物	アルコールの代わりとなる抗菌物質の検討
191	生物	ヨーロッパエコロギにおける低温環境への暴露時間と低温昏睡状態からの回復時間の関係
192	生物	モンステラ・デリシオサの葉の性質の分析
193	地学	百人一首から考える平安時代における気象現象の現代とのつながり
194	地学	異常巻きアンモナイトの遊泳可能性
195	地学	アウターライズ領域における地磁気異常縞模様に対応した震源分布の検証
196	地学	関ヶ原の戦いにおける気象状況の復元
197	地学	元禄地震における江戸市中での大火災の未発生についての推察
198	地学	市川高等学校の避難経路は適切かーセルオートマトンを用いた考察ー
199	地学	劇場内で人工虹を発生させる装置の開発
200	地学	模型実験によるスラブ内二重地震面の再現
201	地学	過去30年間に発生した震度6弱以上の地震の前に観測された異常な自然現象の傾向
202	地学	アルベドが違う地面が気温に与える影響
203	地学	手取層群伊月層から産出した植物化石の分類と堆積環境の考察
204	地学	湿度と朝焼けの色の関係性
205	地学	簡易ガスセンサを用いた斜面模型における降雨時のにおい変化の測定
206	地学	対流を考慮した人工雪生成装置の改良
207	地学	下総台地北西部における湧水の性質
208	LA	日米スタートアップエコシステムのジェンダー構造比較と構造的公平の実現方法
209	LA	ブラックホール型自治体に分類される千葉県浦安市の現状と周辺自治体との比較
210	LA	近世様名山信仰における霊山・檀那場の相互変容
211	LA	時間的制約下での視線誘導と商品選択
212	LA	同封食品変更による「子どものための食玩」の創出

※網掛けはグループ研究

## 卒業生アンケート①

### 【仮説】

・これまで本校のSSHで行ってきた取り組みについて、卒業生からの評価を受けることで、取り組みの意義を確認し、改善できると考えた。特に課題研究については改善を行っているため、卒業からの年が近いほど、評価は高くなると予想した。

### 【内容・方法】

- ・卒業後、5年と10年経過した理系選択の卒業生の自宅に、アンケートフォームのQRコードを印字したはがきを送付した。令和6年度は平成26年度、令和元年度の卒業生、令和7年度は平成27年度、令和2年度の卒業生を対象とした。
- ・同時にJSTから依頼されたアンケートQRコードも送付した。
- ・質問項目は以下の通り。
  - ▶ 最終学歴（学生は現在所属する課程）
  - ▶ 現在、研究職、もしくは研究職を希望するか
  - ▶ 高校生の時に行ったSSH活動の中で、良かったもの（複数回答可）
  - ▶ 良かった理由
  - ▶ 高校生の時に行ったSSH活動の中で、改善が必要、もしくは不要なもの（複数回答可）
  - ▶ 改善した方がよい、もしくは不要と考えた理由
- ・学歴や職歴に関する質問はJSTのアンケートと重なることから、令和7年度のアンケートでは割愛し、本校のSSHの良かった点、改善点を自由記述で答えるのみとした。

### 【検証・評価】

卒業年度	H26	H27	R1	R2
対象者数	223	231	244	240
回答数	17	14	23	18
回答率	7.6%	6.1%	9.4%	7.5%

・SSHの取り組みで良かったもの

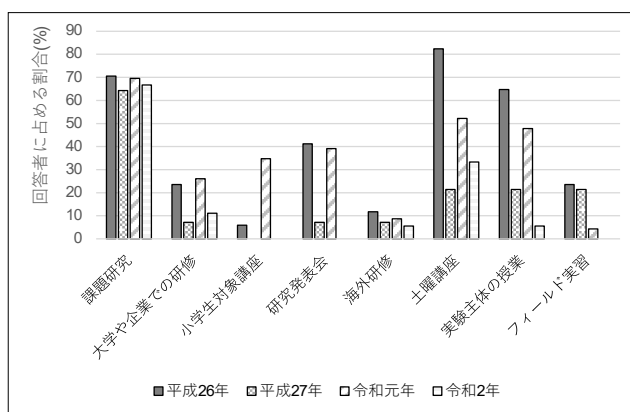


図1 SSHの取り組みでよかったもの

どの時期の卒業生でも高い割合で回答があったものが課題研究である。1年間通して自分でテーマを見つけて研究を行う体験は、強い印象を残したことがわかる。ただどのような点で良かったのかは卒業5年と10年では異なる。卒業5年では、「研究活動や授業を通じてレポートの書き方の基礎を学んだことは、現在の大学生活でも非常に役立っています。」(R1)、「自分で課題を見つけ、それについて研究するという流れを経験できたから。その経験は、現在大学院の修士課程に在籍して、研究をしていることにつながっていると思います。」(R2)のように大

## 卒業生アンケート ②

学での研究活動に役立っているという回答が多かった。それに対して卒業後10年では、「明確な答えのない問題に対して、友人と調査方法を検討してきたことが、私の中でとても大きな経験でした。今でもその時に学んだ思考方法は役に立っていると感じます。」(H26)、「自分達で試行錯誤する経験は高校生には貴重で、今も財産になっています。」(H27)といった、より広範な場面で役立つと認識している回答が多かった。知識や技能のような直接研究に関わるものだけではなく、思考方法などどの分野でも汎用的に使えるものを獲得できる取り組みであることがわかる。

また課題研究に劣らず良い取り組みとして認識されているものとして土曜講座が挙げられる。研究者を含む有識者を招いての講演は、学生の頃よりもむしろ、卒業してからの方がその価値がわかるようである。「一流の研究者から、研究者とはどのような職業か話を聞くことができたから。(一流の研究者から話を聞く機会は大学においてさえも稀である。)」(H26)、「通常では聞く機会が限られる話を聞くことができました。進学後は特にそのことを強く感じています。」(R2)

理科の実験主体の授業では、大学に入ってからその効果を実感した生徒が多かった。「実験主体の学習経験が、自分を物理・化学好きにしてくれたと思います。実験がかなり多い環境であったことは、大学に入り他の高校の授業体制を聞いてから実感しました。ありがたい環境でした。」(H26)、「実験手技と座学での知識を結びつけて習得できるのが嬉しい。またレポートを書く習慣が身に付き、大学進学後に大きなアドバンテージとなるため。」(H27)、「研究活動や授業を通じてレポートの書き方の基礎を学んだことは、現在の大学生活でも非常に役立っています。」(R1)。大学で直接役に立つため、逆に卒業後は印象が薄れていくと考えていたが、予想以上に覚えている生徒が多かったことから、科学の面白さや考え方を身につけるために効果的な取り組みであることがわかる。

がやはり難しいと思うため、必ずしも全員ではなくても良いように感じます。」(R2) 教員の指導力については、以前から課題として挙げられていたため、令和元年度の高校2年生から評価基準表を作成し、達成すべき目標を明確にした。また令和4年度からは教員研修も始めており、来年度以降、この数値がどのように変化するのか着目したい。また意見として次のような厳しいものもあった。「研究は人類にとって真に新しい発見でなければならず、また、すべての人がアクセスできるものでなければならないと考えている。その意味で、高校生の課題研究はごく一部の例を除き研究のおままだとでしかないと思う。したがってほとんどの生徒には課題研究は単なる時間の無駄で、不要だと思っている」(H26)

・SSHの取り組みで改善が必要、もしくは不要だと思うもの

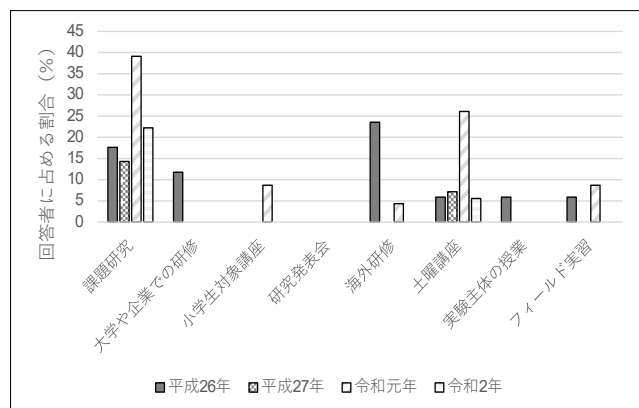


図2 SSHの取り組みで改善が必要なもの

改善が必要なものは特になく、という卒業生が多かった中で、こちらも課題研究が最も多く挙げた。その理由としては、教員の指導力が主なものである。「もっと先生からの介入がないと外部で発表するような実験をするのは厳しいと思う。」(R1)「SSH担当教員が、学生全員に対して明確な到達目標を提示して、個々の学生のSSHの意欲の程度に関わらず、目標に到達する為のフォロー、援助、助言を同じだけ行う必要があります。」(R1)「指導教員の不足を感じていた。自身が考えた課題に精通する先生が校内にいなかったため、ディスカッション等も満足にできなかった印象である。課題選びにもっと時間を割いて、担当する先生がしっかりと指導できる、かつ生徒の興味由来の課題を一人一人丁寧に考えるべきだと考える。」(H27)「問いを立てること自体

## 市川サイエンス課題研究評価基準表

## 【SSHで育てる5つの力】

## ①論理的思考力

自らの研究が科学的な知見に基づいて体系的に整理されており、実験・結果・考察のスパイラルを矛盾なく組み立てられる力。

## ②コミュニケーション力

自分や相手の研究を深めるために、立場や思考に配慮して対話をする力。

## ③表現力

相手に対して、ポスターやスライド、論文を視覚的にわかりやすく構成し、学術的な用語と正しい言い回しを用いて、筋道立てられた過不足のない説明をする力。

## ④科学的な現象を発見する力

身の回りの現象を観察・観測し、科学的な知識と結び付けられる力。

## ⑤課題を認識する力

先行研究や周辺分野を学んだ上で、問題意識や興味関心をもった事柄の中から研究に値する価値を見出せる力。

領域	項目	5つの力	基準（もとじゅん）			
スライド	構成	レイアウト	③表現力	タイトルは研究の内容を過不足なく示している	研究の流れを示すために必要な構成や枚数になっており、それぞれのスライドに載せる情報量や配置が適切である	配色や文字のフォント・大きさが適切である
		図表 公式	③表現力	必要な図やグラフ、公式などが示されている	必要に応じてわかりやすく加工されている ※ソフトウェアの設定のままでない	グラフや図表に、タイトル、軸ラベル、単位などが書かれている ※必要に応じて、写真にはスケールバー、グラフには近似式やエラーバーなどが示されている
	内容	独自性 新規性	④発見力 ⑤認識力	研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている	先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている	テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている
		論理性 実証性	①論理的思考力	論理に矛盾がない（考察が結果から導き出されている、変数制御ができていて、目的に沿った実験となっている等）	十分な検証（実験）がなされ、論理に飛躍がない	目的で示している内容を結論でまとめている
ポスター	構成	レイアウト	③表現力	タイトルは研究の内容を過不足なく示している	項目が適切に配置されていて、内容に過不足がない	配色や文字のフォント・大きさが適切である
		図表 公式	③表現力	必要な図やグラフ、公式などが示されている	必要に応じてわかりやすく加工されている ※ソフトウェアの設定のままでない	グラフや図表に、タイトル、軸ラベル、単位などが書かれている ※必要に応じて、写真にはスケールバー、グラフには近似式やエラーバーなどが示されている
	内容	独自性 新規性	④発見力 ⑤認識力	研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている	先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている	テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている
		論理性 実証性	①論理的思考力	論理に矛盾がない（考察が結果から導き出されている、変数制御ができていて、目的に沿った実験となっている等）	十分な検証（実験）がなされ、論理に飛躍がない	目的で示している内容を結論でまとめている
発表	内容	②コミュニケーション力 ③表現力	自分の研究を一生懸命に伝えようとしている（アイコンタクトをとる・注目させたい場所を指し示す・十分な声量で話す）	ポスター・スライドの説明を自分の言葉で行っている	聴衆の立場や専門性に合わせた用語を使っている	
			科学的な用語を正しい意味で使うことができている	研究で伝えたい内容を踏まえて適切な時間を配分している		
	質疑		誠実に質問の意図を汲もうとしている	質問の意図を踏まえた上で、簡潔に回答している		
研究計画書	内容	独自性 新規性	④発見力 ⑤認識力	研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている	先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている	テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている
		論理性 実証性	①論理的思考力	論理に矛盾がない（実験設定において変数制御ができている）	論理に矛盾がない（目的に沿った実験計画となっている）	挙げられた仮説が背景と合致している
		文章表現	③表現力	研究に関わる概念や用語を定義づけし、適切に用いている	実験方法等において、第三者が読んで再現できるように書かれている	省略せずに正確な文章で書かれており、誤字脱字がない
研究論文	構成	レイアウト	③表現力	タイトルは研究の内容を過不足なく示している	項目が適切に配置されていて、内容に過不足がない	文字のフォント・大きさが適切である
		図表 公式	③表現力	必要な図やグラフ、公式などが示されている	必要に応じて白黒でもわかりやすく加工されている ※ソフトウェアの設定のままでない	グラフや図表に、タイトル、軸ラベル、単位などが書かれている ※必要に応じて、写真にはスケールバー、グラフには近似式やエラーバーなどが示されている
	内容	独自性 新規性	④発見力 ⑤認識力	研究対象の分野の先行研究が適切に引用されている	先行研究における問題の所在を明らかにし、自らの研究の立場を明確にしている	テーマ・方法のいずれかにおいて、先行研究とは異なる新しい取り組みが行われている
		論理性 実証性	①論理的思考力	論理に矛盾がない（考察が結果から導き出されている、変数制御ができていて、目的に沿った実験となっている等）	十分な検証（実験）がなされ、論理に飛躍がない	目的で示している内容を結論でまとめている
	文章表現	③表現力	研究に関わる概念や用語を定義づけし、適切に用いている	実験方法等において、第三者が読んで再現できるように書かれている	省略せずに正確な文章で書かれており、誤字脱字がない	

## 2025年度 第1回運営指導委員会議事録

日程：2025年5月30日（金）

## 運営指導委員（50音順）

上川直文先生，鴨川 仁先生，駒野 誠先生，田井一郎先生，  
松山 洋先生

## 校長挨拶

- ・学園の近況について（中学 329，高校 423 入学）
- ・科目横断型の授業，近隣小学校との交流，文系生徒の課題研究指導がスタート。

## ドイツ連邦共和国（来校）

- ・北ドイツにあるギムナジウムの来校を受ける，高校1年から3年の生徒10名と生徒2名。2019年に本校生徒10名がSSHの企画で訪問，コロナによる中断を経て来日。
- ・ドイツの生徒が参加した授業とその所感の報告，ドイツ語を交えた授業等。ドイツの生徒は楽しんで参加していた。日本人の生徒4人とドイツ人の生徒1人のグループワーク等で，ドイツの生徒の積極性を垣間見た。
- ・課題研究の時間にドイツの生徒にプレゼンしてもらおう。次年度以降は，サイエンスに関するトピックを交えてもらう，日本の生徒に何らかの発表をしてもらう等。
- ・KEK，JAXAの見学は，物理学の前提知識がないと厳しそう。YouTubeで動画を見せておけばよかった。
- ・千葉大学の光に関する実験は，日本とドイツの生徒の2人一組のペアで様々なアクティビティを行った。偏光アートの制作は楽しんでいただけたようだが，偏光の説明では生徒が大変そうだった。今後は事前に大学と打ち合わせを行って，説明をどこまで行うか検討しておく必要がある。
- ・最後のアンケートは，ChatGPTを用いて自由記述をまとめている。個人情報等を落とすことだけ気を付けたが，あっという間にできる。幅広い学年をホストファミリーにしたが良かった。短い時間であっても，生徒たちは心を動かされたようである。

## 課題研究について

- ・これまでは発表会に来てもらってコメントをもらっていたが，普段の様子を見てもらうことも必要かと考えている。
- ・はじめに教員から課題研究に関するレクチャーを行う。研究構想発表会の後は，生徒は個々に活動を行う予定。
- ・普段の様子を見てもらうため，指導教員に十分な対応ができなかったため，今後のことをアドバイスほしい。
- ・文系の課題研究について  
金曜午後の課題研究と同じ時間だから，課題研究に合流するLAの生徒がいてもいいだろう。当初は，文系だけ数理系の研究をした生徒を募集しようとしていたが，社会科学，人文科学でも良いとして募集した。集まった生徒は社会科学，人文科学分野の研究を行っている。

## 文系の課題研究について

- ・文系の生徒たちが自分のテーマを研究として活動できるように，課題研究メソッドを用いて，生徒とともに勉強しながら，一つ一つテーマを深めていった。問からリサーチクエスチョンへの昇華方法。ここまでは理系の課題研究に近い。以降，仮説を立てたり研究を行っていくことについては，自ら教員や専門家に当たってみよう。

## 運営指導委員の先生からの講評

## ①ドイツ連邦共和国について

- ・ドイツについて，報告が非常に詳しくあった。タイについては詳しく報告されていないね。経験はある？タイから来たときの対応の仕方とドイツから来たときの対応の仕方に違いがあるか？ドイツ，5学年分だと，筑波は厳しそうだね。
- ・ホストファミリーの親の感想を集めていたのはいいね。飯高Tが，保護者に観点を与えて自由記述でアンケートを回収した。校長のところにも保護者が何人か感想を述べに来ていた。ホストファミリーネットワークを整備している。費用面：相手国までの交通費は訪問国が持つが，相手国の中では相手国がお金を持つので大変かも。今後は生徒の自主的な活動も盛りこみたいよね。
- ・ドイツの受け入れは，短い期間の方が大変。教員の負担は大きそうだね。でも生徒にとっては国際交流で良いので，続けられるなら続けた方がよさそうだね。
- ・本来の国際交流の姿ではないだろうか。こういうのは大事にした方が良かったと思った。

## ②課題研究について

- ・LAは文系，サークル活動のようになってしまいそうだね。SSHを目標しながら，諸刃の剣のよう。リスクはあるかも。中身は知らないが。今後，研究がどのように展開されていくか，どのように話が進んでいくのか。
- ・科学は論理的につめられるが，社会科学は政治も入ってくるだろうから，どのように落としどころを探るのか？ゴールはどこか？
- ・LAは自分たちで話し合う。市川サイエンスは，枠にはまらず自由に時間を使って仲間と過ごすことは良い経験。
- ・研究の舞台裏も見られて良かった。教科書も，理系と文系で両方整備していて，大学でも使えそうだった。時間を決めて市川サイエンスの時間をとっていることが大切だと感じた。山岳信仰の文系生徒と喋ってみた。文系，理系問わず研究の進め方を学ぶのは大切。研究の落としどころも重要だが，研究のプロセスを理解させることも大切。
- ・はじめのうちはエンジンのかかり具合が悪いかも。でも時間が経つといろいろとみられて面白かった。
- ・テーマの決まり具合はバラバラだね。テーマは決まりそうで予備実験やっている生徒もいるし，テーマがまだ固まっていない生徒もいる。それぞれの段階に応じて，うまく指導教員が調整していくのは大変だね。生徒への声掛けについてはどのような考え方でいるのかな。2時間をうまく使うのは難しそうだった。予定ではポスターを作るのは結構短時間なようだね。家でも生徒は頑張らないといけなさそうだね。
- ・テーマ設定を高1で始めるとか，前倒しできないものか。

## 理事長挨拶

- ・SSHのいろいろな試みについてコメントをしてもらってありがたい。
- ・学校として，通常の授業も大切だが，対話型の授業が増えていると実感する。LAのように，理系の生徒にも文系の思考力をつけさせるとか。
- ・理系の市川という存在をもう一段高めたい。

## 2025年度 第2回運営指導委員会議事録 ①

日程：2025年10月31日（金）

### 運営指導委員（50音順）

谷口哲也先生（JST）、鴨川 仁先生、駒野 誠先生、田井一郎先生、堀江俊治先生、松山 洋先生

### 校長挨拶

・学校の活動の報告

### 本日の授業について

・市川サイエンスの授業見学、昨年度は発表会だったが、今年度は普段の授業の様子を見てもらった。

最初にホールで全員に対して研究に対するレクチャーを行う。研究発表や研究倫理等。その後それぞれの科目に分かれて活動を行い、実験等を行う。

今日は文系の生徒もいた。一部は図書館で、残りはホールで文献を読む等の活動を行っている。

### これまでの取り組みの報告

#### ①課題研究指導の教員研修

教員数が多いため、年間3回教員研修の機会を設けている。これまで2回やった。

1回目はポスター指導の研修。生徒がポスターを作り始める前に、どのような指導をしたら良いか、検討した。以前の生徒が作ったポスターを、本校の評価基準を見て、基準のすり合わせを行った。基準とは関係なく、どのようにするとより良いポスターになるかも話し合った。この研修は難しかった。教員ごとに、評価基準に対する考え方が異なっていることが大変だった。

2回目は学際的な研究を推進する指導に関する研修。本校では4期の目標としているが、なかなかうまくいかないため、教員のほうでも頑張ってみないと。教員が、学際的な研究になりそうな研究をピックアップして、教員どうしてポスターを見学し、専門の目から見てメモを貼って、比較をした。複数分野になりやすい研究とそうでない研究があることがわかった。目的を明確にできていなかったことで、建設的な意見のほかに、研究について否定的な意見も出た。これは研究の初期段階でやってみるのもありだと感じている。

#### ②三宅島研修

SSH三宅島研修に関する報告。生徒8名参加。引率は南里T、庵原T。予定通りだったが、カムチャツカ半島の地震・津波によって帰りが遅れ、台風も来たため長期の滞在となった。生徒の研修後の予定を確認し、帰ることを希望する生徒7名について、1日延泊の上帰った。残る生徒1名は南里T、庵原Tと合わせ、一週間島にいた。延泊中に宿の周りを散策して、新しい発見があった。次年度以降の研修に盛り込みたい。

#### ③マズフェスタ

数学の研究、夏の校外における取組。全国から数学の研究をしている生徒を集めて行っている大会。17回目。朝から夕方まで数学の発表演説。今年度は3人が参加。

COCOUS-R：女子生徒が大学院生と数学でやり取りするイベント。京都大学の大学院生とZoomで研究の進捗状況を共有しながら。夏には大学まで行って発表したり授業に参加させてもらったり。大学院生がメインなので、アドバイスがハイレベル。通年のイベント。

数学科の大学院生と触れ合って生徒たちは面食らっていたが、最終的に2月にオンラインの発表会がある。

#### ④日本生物学オリンピック

毎年十数名の生徒が予選に参加。2025の予選1516名のうち、上位に入り、日本生物学オリンピックの上位に入って、日本代表候補者12名のうちの1名に入った。3月に日本代表の選抜大会があるので、4人に入るように、生徒本人が自分で考えながら勉強している。

### 運営指導委員の先生からの講評

#### ①授業に関する助言、質疑

・久々に授業を見た。以前は長く研究に携わる生徒もいたが、今は2時間と区切っていて良いと思った。

長い目で見ると、賞は勝手に生徒がとるだろう。課題は、教員が手を入れると化けるような中間の生徒の層の活躍をさせないといけない。見ていると生徒はおしゃべりしている。夢中になってほしいな。夢中になるような手ほどきをすることが、SSHにかかわらず教育において重要と考えている。

うまくいっていない生徒が集中できていないのは、基礎学力が低いからだと思う。基礎学力がどうしても必要になる。普段の勉強を重要視してほしい。良い大学に入ることも重要だが、勉強に対する意識を変えたほうが良いのではないだろうか。授業で頑張ると研究にもいきってくるはず。勉強の価値をわからせることが重要だと感じる。

・数学がいなかったから、今日はホールで見ていた。研究においてはモチベーションをつくるには最高の機会。生徒がしゃべっていることも重要かと思う。ヒントが見つかったりするだろうし。

教員の役割としては、頑張ったと認識している生徒に、頑張ったと認める声をかける等。一言声をかけるだけで、教員から何か言われたということがすごいことだと認識できる。生徒には伸び伸びやらせれば。

・冒頭でパワーポイントを使っていたが、生徒とは共有するのか？

→PDFで共有。

PDFにすると、文字がかぶって見えないかも。授業を見せてもらうのは2回目。前回は5月で、ホールでテーマ設定の時間を見た。それぞれの実験室で、どのようなことをやっているか質疑応答ができて、ポスターセッションのような感じでとても良いと思った。

誤って高1の授業（藤本T、4-5）も見に行ったら。50分で比熱の実験をさせているところを見て、来年度SSHを頑張る生徒のきっかけも見ることができた。

文系の生徒たちとしゃべったら、だいぶテーマが変わった。現地調査に行きたいが、クマが出るので行けないという話を聞いた。

・ジャーナルで一位を取ったことについての祝意。いかに研究を楽しんでいるか見せてもらった。生徒によって程度が異なり、なんとなくやっている者とそうでない者がいた。教員の声掛けが重要で、一緒に実験したり、面白いねこれ、とかリアクションすると生徒の顔が嬉しそうになる。ポジティブなリアクションを生徒にしてあげると良い。また教員がその場で思いついたことについてもヒントとして与えられると良い。教員間で共有して、生徒たちと一緒に楽しめば良いと。

・高校生の頃は決まった実験しかやることがなかった。実験をたくさんやることも重要だが、いろいろと条件をすぐ変えてしまうことについて、どのように判断したか、論理的に記録しておくことをお勧めする。たくさんやることも重要だが、論理的に突っ込むことも重要で、適当に次々条件を変えることは望ましくはないかも。近くに似たような研究の人がいるといいかも。

## 2025年度 第2回運営指導委員会議事録 ②

- ・生徒は楽しそうにやっているのが多かった。なぜこの研究にしたのかきいたとき、きちんと答えられる生徒がいたし、実験ノートをきちんと書いている生徒がいたので良かった。

## ②報告事項についての助言・質疑

- ・コンテストは1つの指標にしかない。経年変化はどのようなものか？  
→時々成果を出す生徒がある。頻度が上がってきている。  
放っておいても大丈夫な生徒以外を増やすという観点において、発表機会を得たり賞をもらったりする生徒が増えたらいいよね。
- ・オタクっぽい生徒ばかりが集まっている世界が、研究発表の世界。そのような場が学校で作れるといいね。
- ・教員研修を早めるのはやれるといいね。高校1年の頃からいろいろ意識させるのは大切。
- ・教員研修について、とても良い。大学ではルーブリックを用いて、指導教員でない教員がルーブリック評価を行っている。5段階で評価し、当該学生の卒業研究の評価の半分としている。教員によって、ずいぶんばらつくことで、教員次第で評価が分かれてしまう。そこを統一するのが難しい。教員によるあたり外れが出てくる。教員研修をやりながら、評価基準についてすり合わせないといけないと考えている。
- ・コンテストの結果でどうだったか聞いたのは今回初めてだった。数学で大学院生と共同研究したり生物学オリンピックの話が出たり。過去に成果を上げた者が現在どうなっているか、知りたい。その後の追跡ができるといいなあ。調べておいて。入ってきた生徒が優秀だっただけなのか、それとも教員の手が入ったからよかったのか…。
- ・科学の甲子園について。いつも頑張っていて素晴らしい。中学生の段階で頑張っていて素晴らしい。どのくらい集まるのか？  
→募集をかけると中学生は60人くらい集まる。高校生は14人の募集に対し16人程度。ジュニアは集まりやすい。  
原因は？  
→あいつにはかなわない、という思考が多い。すみわけができていない。  
教員研修をきちんとやっているのが素晴らしい。今後もぜひ。また、卒業生の調査が現在マストとなっている。卒業してしまうとなかなか調査が難しくなってしまうが、光っている生徒をピンポイントで調査し、どのように成長していつているのか見せるのも手である。当該の事例があればぜひ押さえてほしい。

教員研修と、授業の最初の講義については、内容を精査の上本校ホームページで公開できるように準備中である。

## 理事長挨拶

学園では中期計画を設けている。その中に科学力もあり、SSH そのものである。しっかり科学力を増進するため頑張っている。  
生徒のその後については関心がある。ただ、SSH 以前に卒業した元生徒の活躍についても、キャリアセミナーや保護者等との交流会に来てもらったりしている。

## 2025年度 第3回運営指導委員会議事録

日程：2026年3月12日（木）

### 運営指導委員（50音順）

駒野 誠先生，田井一郎先生，松山 洋先生

### 校長挨拶

日能研で，市川が理科・算数で選ばれた。特にメダカの問題のコメントにて，市川サイエンスを良く紹介してもらえた。ことさらアピールしたわけではないにもかかわらず，我々のSSHの活動が世の中に認知され始めていると考えられる。

庵原部長のもとで全校体制で頑張ってきた。

### 授業研究会について

例年，他校の教員に授業を公開して討議する。今年度はやり方を昨年度から変えた。昨年度と比べ，今年度は社会，英語，課題研究の発表会を合わせて実施し，様々な形態の授業を見られるようにした。昨年度よりも大幅に多くの来校者を迎え，盛況だった。感想をChatGPTで分類させたものについて，今年度は，学校文化・教員研修に関するコメントが多かった。①国語の授業について，急遽研修会の内容に変更したが好評だった。②個々の研究よりも，学校の文化や取り組みがよくわかったというコメントが多かった。

→今後は授業研究会のやりかたを変えることも考えている。学校として，理科として，生徒を6年間にわたり育てるプラン等，全体としての取り組みを紹介して意見交換を行うことも考えている。

### 高校生国際シンポジウムについて

2月後半に，高校生国際シンポジウム（鹿児島）があった。今年は11回目。環境科学分野において，生徒が準優勝した。p.12  
応募400名，門前払い300名の大会において，全国2位を取ることができた。論文は学会提出を考えている。

研究概略：銅イオンを含む廃液を，安価・簡単に処理する方法を探す。銅イオンを吸収する，吸水性ポリマーが使えないか。当該のポリマーは保冷剤に含まれている。実験結果のサンプルを見せた。乾燥させた保冷材から吸水性ポリマーを取り出して，とすると，不可逆的な変化が生じて機能が失われる。保冷剤をそのまま溶液にいれると，10数秒で沈殿が生じる。ナトリウムイオンと銅イオンが交換される。3回やると流しに捨てられるぎりぎりのライン，4回目は銅イオンが少なくなりすぎて困っている。ろ紙に残ったものを焼くと単体の銅も得られる。

### マスフォーラムについて

外部発表へ参加したことの報告。1月，2月のイベント。今年は4件参加。うち2名はこの後3月に行われる外部発表に参加予定。

### COCOUS-Rについて

女子の研究，1年間通して大学院生に相談しながら研究するものの，最終発表がオンラインで行われた。

### 市川サイエンスの教材化について

昨年度より，全体で10分程度の講義を行ってから研究活動を始める授業形態。

要旨と要約の違いについて，生徒へ還元する取り組み。

オーサーシップと謝辞の内容。本校では基本的に個人研究。オーサーシップについて論文作成の時期に講義。特にオーサーシップの要件の

確認。オーサーと謝辞の関係を生徒へ理解させている。

11/16朝に，本校課題研究の取り組みをNHKで取り上げられた。研究倫理教育の進め方。

→研究のルールを理解させて，研究に真摯に向き合ってもらいたいと考えている。

### 運営指導委員の先生からの講評

・年度末の報告会に参加できてよかった。生徒たちは自分の研究に自信をもって，質問にひるまず答えていてよかった。  
井東君ともディスカッションできてよかった。生物の研究については，濃度依存性や容量依存性がある。井東君の研究はそれが考えられていて非常に良かった。自分の研究の新規性についてもきちんと喋っていた。偶発の発現なのかどうかを，統計処理を行って有意差を調べられていたのが非常に良かった。メカニズムをもう少し深めるともっと良いかも。非常に面白くしっかり説明してもらえた。  
南里Tの言っていた研究倫理について，大学においてはAPRINを用いて研究倫理に関する審査があって，合格しないと研究できないルールがある。若い時からやって，テスト等を用いて理解させるのもあり。動物を含めた研究倫理を理解させるのもやってほしい。

・数学の研究。多くは楽しんで説明してくれた。短時間ではあったものの，質問していて背後の論理をそれぞれがしっかり説明できていた。発表時にそこも含められるとなお良いと思う。  
学校文化や教員研修。高校生用にChatGPTを用いるサービス(?)ができた。Geminiは人間と会話しているようである。質問する側が突っ込むとしっかり返してくれる。使用者，質問者がどこまで深堀できるかが問われている。教員が教えすぎると生徒はだめで，良い問をだして考えさせないと，面白い授業にならない。できるだけ教えないことが重要だ。学校文化に関しては，市川の雰囲気も重要である。生徒を伸ばせる文化が重要だ。

・生徒は短い時間ではあるがまとめて結論を出そうと試みている。無理に結論を出そうとしなくても良いのでは？これが私の疑問点なんです。自分の立ち位置を外から眺める発言があっても良いだろう。全体的に，サーベイ中心になって，もう少し続けてほしいんだよね。研究をさらに半年でも1年でも納得がいくまで続ける仕組みがあっても良い。  
酸化チタンに関するテーマ。そこまで新しい内容ではない。マイクロに踏み込んで，大学の教員とやってみるのもありなのでは？難しいだろうけど。酸化チタンだけ加熱して出てくる電磁波によって溶媒がどのような変化をするか，等。生徒が「できた」という以外にも，「ここがわからない」という研究でも良い。

### 理事長挨拶

朝からアカデミックデイの発表があった。SSHだけでなく，文系もワークショップをやって，自分で学ぶための環境づくりが，学園全体に広がっていると認識している。科学の甲子園・科学の甲子園ジュニアについても成果を上げている。

本校の入試だけでなく大学入試でも成果が上がっている。東大現役22名（理系12名）浪人1名，難関国公立の数も良かった。

今年で第5次中期計画が終わる。第6次中期計画についてもSSH等考えていく。

# 教育課程表 (高校)

## 高等学校教育課程

### 2025年度入学者 市川高等学校 教育課程表

教科	科目	標準 単位数	1年		2年				3年			
			内進	高入	国理選	国文選	理	文	国理選	国文選	理	文
国語	現代の国語	2										
	構造読解Ⅰ		3	3								
	言語文化	2	3	3								
	文学国語	4							3	3	2	3
	構造読解Ⅱ				3	3	3	3				
	古典探究	4			3	3	3	4	3	3	3	3
	計		6	6	6	6	6	7	6	6	5	6
地理・歴史	歴史総合	2	2	2								
	世界史探究	3				(4)		(4)		(4)		(4)
	日本史探究	3				(4)		(4)		(4)		(4)
	地理総合	2										
	地理AL				2	2or3	2	2				
	地理探究	3							(3)	(4)	(3)	(3)
	地歴演習	-				(3)				(4)		(3)
	計		2	2	2	7or9	2	6	0or3	8	0or3	4or7
公民	公共	2	2	2								
	公民演習	-							(3)		(3)	(3)
	計		2	2					0or3		0or3	0or3
数学	数学Ⅰ	3	4	4								
	数学Ⅱ	4			4	4	4	4		3		2
	数学Ⅲ	3							3		4	
	数学A	2	3	3								
	数学B	2			2	2	2	2		2		2
	数学C	2							3		3	
計		7	7	6	6	6	6	6	5	7	4	
理科	物理基礎	2	2	2								
	物理	4			(3)		(3)		(4)		(4)	
	化学基礎	2	2	2								
	化学	4			4		4		4		4	
	生物基礎	2	2	2								
	生物	4			(3)		(3)		(4)		(4)	
	地学基礎	2				2		2				
市川サイエンス	-			2		2						
計		6	6	9	2	9	2	8		8		
保健 体育	体育	7~8	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	保健	2	1	1	1	1	1	1				
	計		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
芸術	音楽Ⅰ	2							(2)	(2)	(2)	(2)
	美術Ⅰ	2							(2)	(2)	(2)	(2)
	書道Ⅰ	2							(2)	(2)	(2)	(2)
	計								2	2	2	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			3	3	3	3				
	英語コミュニケーションⅢ	4							4	4	4	4
	論理・表現Ⅰ	2	2	2								
	プレゼンテーション英語Ⅰ		1	1								
	論理・表現Ⅱ	2			2	2	2	2				
	プレゼンテーション英語Ⅱ				1	1	1	1				
論理・表現Ⅲ	2							2	2	2	2	
計		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
家庭	家庭基礎	2			2	2	2	2				
	計				2	2	2	2				
情報	情報Ⅰ	2	2	2								
	計		2	2								
総合的な 探究の時間		3~6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	計		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
選択 授業	ゼミ								0or2			0~6
	計								0or2			0~6
HR		3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	計		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
単位数合計			36	36	36	34or36	36	34	36	32~34	36	30~36

注)①単位数に( )を付した科目は選択履修科目である。②科目間の実線はセット履修の組合せである。③科目間の点線はいずれかの選択必修履修である。④3年文系理科基礎科目はゼミ(1単位)として、月曜・火曜の5・6時限目に実施する。

令和6年度指定（2024年）第2年次  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書

## 市川サイエンス

発行：学校法人市川学園 市川中学校・市川高等学校

編集：SSH部

学校長 及川 秀二

〒272-0816

千葉県市川市本北方 2-38-1

TEL : 047-339-2681

FAX : 047-337-6288

ホームページ : <http://www.ichigaku.ac.jp/>

