

平成30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5年次—

令和5年3月



東京都立立川高等学校

TACHIKO 

〒190-0022 東京都立川市錦町2丁目13番5号

Tel 042-524-8195

Fax 042-527-9906

URL <https://www.metro.ed.jp/tachikawa-h/>

はじめに

東京都立立川高等学校長  
鈴木宏治

本校は、明治 34(1901)年に「東京府第二中學校」として開校し、以来 120 年余の歴史を持つ伝統校です。多摩の雄として、数多くの有為な人材を輩出してきました。平成 15 年度には東京都教育委員会より「進学指導重点校」の指定を受け、継続を重ねてきています。

そのような中、教育の質の変化が課題となり、探究的な取組や「主体的・対話的で深い学び」の必要性が問われるようになってきました。このことを実現することと「スーパーサイエンスハイスクール(SSH)」と方向性が同じであることから、本校はSSHにチャレンジしました。そして平成 30 年に初めて採択され、以来、様々な研究や事業に取り組み、成果を積み重ねつつ、今年度で I 期 5 年目となる節目を迎えたところです。

本校SSHの研究開発課題「『立高から世界へ』～新たな時代を切り拓き国際社会でたくましく活躍する科学技術人材の育成～」は、「本校が従来から重視してきた豊かな教養教育と様々な『本物体験』によって育成される知的好奇心や学習意欲をベースに、学校設定科目『SS課題研究』『SS英語』等を通して、科学的思考力・探究力・問題解決能力を育成し、多様な他者と協働するコミュニケーション力や発信力を身に付けさせたい。フィールドワークや海外交流などの視野を広げる様々な取組によって、将来、創造性豊かに新たな価値を生み出し、国際社会で積極的に社会貢献していく科学技術人材を育成していきたい。」という考えから設定しました。

I 期目の大きな特長は、1年生全員が「SS 課題探究 I」と「SS 英語」を連携させた課題研究に取り組み、要綱とポスターを作成するとともに「自分の研究のサマリーを英語で発表できるようにする」ということにありました。全教職員が時には相談者に、時には伴走者となって、その研究をサポートしました。2・3 学年では 2 クラスの SSH クラスを設定し、科学的な探究や自然科学研究を深化させ、外部発表を目指しました。また、従来から積み重ねてきた様々な「本物体験」や、本校全生徒の 1 割強が所属する科学系部活の活発な研究活動も特長の一つでした。

今年度は新型コロナウイルス感染症対策の緩和が進み、対面や対面とオンラインを併用した大会が開催されるようになり、多くの生徒たちが積極的に挑戦しました。そして今年度は「国際地球科学教育会議(GeoSciEd 2022)高校生英文発表:最優秀賞」、「国際生物学オリンピック(IBO 2022):銀メダル授賞・文部科学大臣表彰」、「日本植物学会第 86 回大会高校生ポスター発表:植物学会会長賞」、「日本学生科学賞東京都大会論文審査:優秀賞及び奨励賞」、「高文連理科研究発表会東京都大会(全国大会予選)天文気象部優秀賞、R5 全国総文祭出場決定」等をはじめとして多くの成果を残すことができました。

また、SSHの指定後には、上記の大会・学会などでの入賞等の他、SSH クラスでの経験を糧に高い志を持ち研究を発展させた生徒や、探究的な取り組みを継続した生徒が、東京大学の推薦入試、京都大学の特別選抜、群馬大学の医学部や旧帝大等の総合型選抜に合格するなどの実績を挙げられたこともSSH指定の大きな成果と捉えています。

そして、今年度、普通科の一部を改編し、東京都初の理数科(創造理数科)をスタートさせました。これまでのSSHの取組を土台とし、普通科と創造理数科が共存し、切磋琢磨する取組に着手したところです。今後も大学や外部研究機関等との連携により、実践的な科学技術人材の育成を図るとともに、地域社会や全国のSSH指定校、さらに、小・中学校との連携を図りながら、科学技術の楽しさを広めて参りたいと考えております。

最後になりますが、研究開発を進めるに当たり、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、本校の運営指導員の方々や大学・研究機関の皆様方、そして、東京都教育委員会からの御理解・御支援をいただきましたことに深く感謝申し上げますとともに、今後の御指導・御助言をよろしくお願い申し上げます、巻頭の挨拶とさせていただきます。

## 目 次

はじめに

第 I 章 令和 4 年度 SSH研究開発実施報告（要約） .....	3
第 II 章 令和 4 年度 SSH研究開発の成果と課題 .....	9
第 III 章 研究開発の実施報告	
III-1 研究開発の概要・経緯・内容 .....	19
III-2 SS課題研究 I ・理数探究基礎 .....	25
III-3 SS課題研究 II .....	35
III-4 SS課題研究 III .....	39
III-5 SS英語・SSコミュニケーション .....	41
III-6 科学系部活動の活動 .....	45
III-7 海外交流・海外研修 .....	51
III-8 SSH企画 .....	57
III-9 創造理数科の取組 .....	65
III-10 創造理数科企画（講演会・フィールドワーク等の取組） .....	66
III-11 高大連携・企業連携・地域連携等外部連携 .....	73
第 IV 章 関係資料	
IV-1 教育課程表 .....	74
IV-2 SS課題研究 I ・ II ・ III および理数探究基礎のテーマ一覧 .....	77
IV-3 SSH運営指導委員会 議事録 .....	80
IV-4 各種調査・評価の結果と分析 .....	83
IV-5 SSH II 期目申請内容の概要 .....	93
IV-6 創造理数科に関する資料 .....	94
IV-7 Tachikawa SSH News ・活動の様子 .....	98
IV-8 SSH 5 か年計画（II 期目 R4年度版） .....	100

# 第 I 章

東京都立立川高等学校	指定第 I 期目	30～04
------------	----------	-------

## ① 令和 4 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題																																																						
『立高から世界へ』 ～新たな時代を切り拓き国際社会でたくましく活躍する科学技術人材の育成～																																																						
② 研究開発の概要																																																						
<p>本校の本物体験を重視した教養教育をベースに課題研究を実施し、理数情報科目と連携して探究メソッドを学びながら、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・発信力・協働する力等を育成するプログラム開発を行う。同時に論述力や表現力を育てる新たな英語科目を開発し、国際交流と合せて発信力や国際性を育て、文理の垣根を超えて将来の科学技術社会で活躍するグローバル人材の育成を図る。また令和 4 年度に東京都初となる理数に関する学科「創造理数科」を開設した。今までの知見を収斂させ、トップ人材の育成を目指す。また、令和 4 年度より教育課程を変更し、「探究活動」や「英語教育」に充てる時間を拡充した。普通科は全員が 2 年間をかけて文理に拘らないテーマで課題研究に取り組む。創造理数科は 3 学年まで「理数探究基礎／理数探究」を計 5 単位配置し、理系分野のゼミに分かれ課題研究に取り組む。また、知的好奇心を喚起すべく、全校生徒を対象の「SSH 企画」、主に創造理数科が対象の「創造理数科企画」を開発する。これらと同時並行して科学系部活動の研究活動の充実を図る。</p>																																																						
③ 令和 4 年度実施規模																																																						
<p>○全日制課程全生徒 955 名を対象とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「SS コミュニケーション」 1 学年全員</li> <li>・「理数探究基礎」 1 学年創造理数科全員</li> </ul> <p>・「SS 課題研究 I」 1 学年普通科全員                      ・「SS 課題研究 II」 2 学年 SSH クラス 78 名</p> <p>・「SS 課題研究 III」 3 学年 SSH クラス 79 名            ・「SSH 企画」 全校生徒対象</p> <p>○科学系部活動の生徒（1～3 学年 112 名 兼部も含めた延べ人数 159 名・・・R4 年 5 月時点） 化学・生物・天文気象・パソコン・物理、数学同好会の研究活動や科学普及に関する活動を支援する。</p>	<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> </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>281</td> <td>7</td> <td>317</td> <td>8</td> <td>315</td> <td>8</td> <td>913</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td><u>SSH クラス</u></td> <td></td> <td></td> <td><u>78</u></td> <td><u>2</u></td> <td><u>79</u></td> <td><u>2</u></td> <td><u>157</u></td> <td><u>4</u></td> </tr> <tr> <td>創造理数科</td> <td>42</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>42</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>323</td> <td>8</td> <td>317</td> <td>8</td> <td>315</td> <td>8</td> <td>955</td> <td>24</td> </tr> </tbody> </table>	学 科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計		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	281	7	317	8	315	8	913	23	<u>SSH クラス</u>			<u>78</u>	<u>2</u>	<u>79</u>	<u>2</u>	<u>157</u>	<u>4</u>	創造理数科	42	1					42	1	計	323	8	317	8	315	8	955	24
	学 科		第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計																																													
		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	281	7	317	8	315	8	913	23																																													
	<u>SSH クラス</u>			<u>78</u>	<u>2</u>	<u>79</u>	<u>2</u>	<u>157</u>	<u>4</u>																																													
創造理数科	42	1					42	1																																														
計	323	8	317	8	315	8	955	24																																														
④ 研究開発の内容																																																						
○研究計画																																																						
<p>本校は創立 120 年の歴史と伝統を誇り、東京にありながら自然豊かで、古い歴史と文化を有する多摩の地にあつて、「本物体験」を大切にしたい幅広い教養と全人的教育に重点を置いた教育を行ってきた。今、変化の激しい時代を迎え、新たな資質・能力の育成が急務とされる流れを踏まえて、高度な科学技術社会で新たな価値を創造し、社会貢献できるリーダーの育成プログラムを開発する。そのため、以下の仮説を立て、具体的には A～J の柱を置き、5 年間をかけて研究を進める。</p> <p><b>【仮説】</b></p> <p>各教科での探究活動やフィールドワークなど、知的好奇心を刺激する本物体験を土台にして、課題研究を柱にした探究プログラムを開発することにより、課題発見力・探究力・問題解決能力・表現力を身に付け、科学的思考力を育てることができる。また、探究活動と連動した英語学習プログラム、英語で論理的に記述し、コミュニケーション力や発信する力の基礎を培うことや国際交流の経験によって、国際性を高め、将来、グローバルに活躍する科学技術人材を育成することができる。</p> <p><b>【具体的な柱】</b></p> <p>A 1 学年「SS 課題研究 I」および「理数探究基礎」を通して探究のメソッドを学ぶ過程で、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・表現力等を育てる。情報や理数教科、「SS コミュニケ</p>																																																						

ーション（旧 SS 英語）」と連携させて進める。

- B Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「SS コミュニケーション」（旧「SS 英語」）プログラムによって、探究力や論文を構成する力、英語で発信する力を育成し、課題研究が目指す力の伸長を促す。
- C 2 学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅱ」で、「SS 物理基礎」・「SS 化学基礎」や数学教科と連携し、探究活動を深化させる。「SS 課題研究Ⅰ」でつけた力を伸長し、外部発表にチャレンジして協働力と表現力を養う。
- D 3 学年に SSH クラスを設置し、「SS 課題研究Ⅲ」プログラムを開発する。2 学年課題研究の成果を総括し、論文（和文・英文）の作成を目指して表現力・発信力の伸長を図る。また、俯瞰的・多角的にものごとを見る力の伸長を図る横断的な教科プログラムを開発し、進路の探求を促す。
- E 地域の自然や地理、歴史を生かしたフィールドワークや多様な実験実習、理数・文理融合型の探究活動を企画して知的好奇心を刺激し、幅広い視野と創造性豊かな知力、思考力を育成する。
- F 大学、研究機関、地域などと連携し、最新の知見や科学の方法を学ぶ講義・講演、ワークショップ等によって幅広い視野を得、探究活動を深化させる機会を設定する。
- G 他国の学生との国際交流や海外研修などを通して、国際性や、社会貢献を目指す意欲とコミュニケーション力、表現力等を育てる。
- H 科学系部の研究活動を充実させ、自然科学への興味関心が高い生徒の探究力を伸ばす。研究発表の場を通して研究の深化を促し、地域の小・中学生に科学の普及や探究活動の支援などの活動を取り入れて、生徒の意欲や発信力を高める。
- I 地域の小中学生や高校生の探究活動の中核拠点校を目指し、科学系部活動と SSH クラスが連携して科学普及や協同学習を行うプログラムを開発する。
- J 令和 4 年度に本校に設置されることになった東京都初の理数科について検討し、カリキュラムや新たな SSH プログラムを開発する。

### 【5 か年の計画】

課題研究を柱とする探究活動プログラムを開発し、SSH 企画の充実、科学系部活動の活性化、外部機関との連携を進める。この実現のため、全教員の協力体制や外部からの支援体制を構築する。

1 年次 (H30)	<b>試行段階</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 学年「SS 課題研究Ⅰ」「SS 英語」と「情報Ⅰ」「理科基礎（生物・地学）」を連携させて探究活動を進める。3 月の成果発表会で全員がポスター発表を行う。教員の協力体制を検討し試行する。</li> <li>・ 全校生徒向けの「SSH 企画」を開発・実施し、連携先を開拓する。</li> <li>・ 2 学年 SSH クラスの教育課程や「SS 課題研究Ⅱ」のプログラムを検討し、希望者を募集する。</li> <li>・ 海外研修の現地踏査を行い、研修プログラムを開発する。</li> <li>・ 科学系部活動の活動や研究の活性化を図り、研究発表会への積極的な参加を支援する。</li> <li>・ SSH と理数科<sup>※1</sup>のあり方について検討を開始する。</li> </ul> <p>※1 11 月東京都より令和 4 年度（SSH 5 年次）に都初の理数科を本校に設置する旨が伝えられた。</p>
2 年次 (R1)	<b>拡張・改善</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1 学年「SS 課題研究Ⅰ」のプログラムを改善する。</li> <li>・ 2 学年 SSH クラスにおいて「SS 課題研究Ⅱ」と「理科基礎（物理・化学）」「数学」を連携させて課題研究を進める。全員が外部研究発表会と 3 月の成果発表会で発表する。</li> <li>・ 2 学年 SSH クラス希望者に「アメリカ海外研修」を実施、国際感覚を養う交流の機会を設定する。</li> <li>・ 3 学年 SSH クラスに開設する「SS 課題研究Ⅲ」のプログラムを検討する。</li> <li>・ 「SSH 企画」の充実を図る。大学や研究施設などの連携先について更に開拓を図る。</li> <li>・ 科学系部活動の活動や研究の活性化を図り、研究発表会への積極的な参加を支援する。</li> <li>・ 2 学年 SSH クラス以外の「総合的な探究」への変更に伴う新たなプログラムを開発する。</li> <li>・ 「人間と社会」<sup>※2</sup>について、探究活動との関連を持たせた新たなプログラムを開発する。</li> <li>・ SSH 事業と理数科のあり方について、先進校を調査し検討を進める。</li> </ul> <p>※2 東京都の独自教科。体験活動や演習によって道徳性や価値観を養い、よりよい生き方を主体的に選択し、行動する力を育成することを目指す。</p>

3年次 (R2)	<p>拡張・改善・普及・中間評価…新型コロナウイルス感染拡大の影響で計画を大きく変更して実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第1・2年次の実践を踏まえた事業改善を図り、3年間で進めたプログラムの中間評価を行う。</li> <li>・「SS課題研究Ⅰ」「SS課題研究Ⅱ」について、前年度の反省をもとにプログラムを改善する。</li> <li>・2学年 SSH クラス以外の「総合的な探究の時間」について新たなプログラムを試行する。</li> <li>・3学年 SSH クラス「SS課題研究Ⅲ」で文理融合方の授業も含めた新たなプログラムを試行する。課題研究を総括し、論文(和文と英文)を作成、研究を継続する生徒は外部研究発表会で発信する。</li> <li>・「SSH企画」の充実を図り、大学や研究施設などの連携を推進する。</li> <li>・科学系部活動の活動や研究の活性化を図る。研究発表会への積極的な参加を支援する</li> <li>・「人間と社会」は今年度より「探究的な活動」として単位認定可能となった。</li> </ul>
4年次 (R3)	<p>新たな試行・改善・普及・評価…コロナ禍による活動制限が継続する中で計画変更や取組の工夫をした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中間評価により明らかになった改善点を反映させた新たな事業プログラムを展開する。</li> <li>・理数科とSSHとの関連を整理し、新たな方針と開発プログラムについて検討する。</li> <li>・創造理数科の開設に向け、新たな教育課程や教育内容、施設設備等についての準備を進める。</li> <li>・科学系部活動の活動や研究の活性化を図る。特に2学年の課題研究について、研究発表会への積極的な参加を推進する。</li> <li>・高大連携を推進し、研究成果の発信や普及活動を積極的に進める。</li> <li>・「1学年課題研究要綱集」に加えて、新たに2学年 SSH クラスや科学系部活の成果も含めた「研究集録」を作成する。</li> <li>・1学年「人間と社会」をSSH企画や研究発表会の参加と関連付け、企画への参加を積極的に勧める。</li> <li>・2学年 SSH クラス以外についてプログラムの改善を図る。</li> </ul>
5年次 (R4) 本年度	<p>新たな試行・総括・「創造理数科」の開設</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・開設1年目となる創造理数科を含めたSSHのプログラムを試行する。</li> <li>・1学年に創造理数科(1クラス)の「理数探究」と7クラスの「SS課題研究Ⅰ」、2・3学年にSSHクラス(2クラス)の「SS課題研究Ⅱ・Ⅲ」と2年6クラスの「総合的な探究の時間」が共存する過渡期であり、運用の工夫に努める。</li> <li>・5年間のSSH事業の総括を行い、新たな事業プログラムを開発する。</li> <li>・高大連携を推進し、研究成果の発信や普及活動を積極的に進める。</li> </ul>

○教育課程上の特例等特記すべき事項  
(令和3年度以前の入学生)

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	SS課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	1学年全員
	SS英語	1	-	-	
普通科2年 SSHクラス	SS課題研究Ⅱ	2	総合的な探究の時間	1	2学年SSHクラス全員
	-	-	古典を3→2に減単	1	
普通科3年 SSHクラス	SS課題研究Ⅲ	2	英語表現(自由選択科目)	2	3学年SSHクラス全員

(令和4年度以降の入学生)

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	SS課題研究Ⅰ	1	総合的な探究の時間	1	普通科1学年全員
	SSコミュニケーション	1	-	-	
	SS課題研究Ⅱ	1	総合的な探究の時間	1	普通科2学年全員
	SSコミュニケーション	1	-	-	
SS課題研究Ⅲ	1	-	-	普通科第3学年選択	
創造理数科	理数探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	創造理数科1学年全員
	SSコミュニケーション	1	-	-	
	理数探究	2	総合的な探究の時間	1	創造理数科2学年全員
	SSコミュニケーション	1	-	-	創造理数科3学年全員

総合的な探究の時間で行うべき学習内容を、より深化させたものが学校設定科目「SS課題研究Ⅰ～Ⅲ」および「理数探究基礎」であり、学習効果は十分に上がっている。

○令和4年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項（「教育課程表」は74頁を参照）

（令和3年度以前の入学生）

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	SS課題研究Ⅰ	1	-	-	-	-	普通科全員
	SS英語	1	-	-	-	-	普通科全員
普通科SSHクラス	-	-	SS課題研究Ⅱ	2	SS課題研究Ⅲ	2	2・3学年SSHクラス全員

・「SS 英語」は「SS 課題研究Ⅰ」で行っている各自の研究をプレゼンテーションしたり英文で要約したりという活動をするなど、内容的につながっている。

・「SS 課題研究Ⅲ」は「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ」および、「SS 英語」の集大成として実施される。

・「SS 課題研究Ⅰ」では、情報機器の扱い方やエクセル等ソフトの使用法、ポスターの作り方、統計的処理の演習などで「情報Ⅰ」と連携している。

・「SS 課題研究Ⅰ～Ⅲ」は、実験や観察等の実施方法など、理科各科と連携している。

（令和4年度以前の入学生）

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	SS課題研究Ⅰ	1	SS課題研究Ⅱ	1	SS課題研究Ⅲ	1	普通科1・2学年全員 3学年選択
	SSコミュニケーション	1	SSコミュニケーション	1	-	-	普通科全員
創造理数科	理数探究基礎	1	理数探究	2	理数探究	2	創造理数科全員
	SSコミュニケーション	1	-	-	SSコミュニケーション	1	創造理数科全員
	理数物理・生物・地学	各1	理数物理・生物・地学 2科目選択	各4	理数化学・物理・生物・地学 2科目選択	各3	創造理数科全員
	理数化学	2	理数化学	3	理数数学	計7	創造理数科全員
	理数数学	計6	理数数学	計5	-	-	創造理数科全員

・「SS コミュニケーション」は「SS 課題研究」「理数探究基礎／理数探究」で行っている各自の研究をプレゼンテーションしたり英文で要約したり要綱を英文化したりするという活動をするなど、内容的につながっている。

・「理数探究基礎／理数探究」と「理数理科」は、実験や観察等の実施方法などで連携している。

・「SS 課題研究Ⅰ～Ⅲ」は、実験や観察等の実施方法など、理科各科と連携している。

・「SS 課題研究Ⅰ」「理数探究基礎」では、情報機器の扱い方やエクセル等ソフトの使用法、ポスターの作り方、統計的処理の演習、プログラミングなどで「情報Ⅰ」と連携している。

・「理数理科」と「理数数学」は、内容的に相互に関連性を持たせるため、進度や学習順序を工夫して3年間の授業計画を立てている。

○具体的な研究事項・活動内容

A 1学年「SS 課題研究Ⅰ」・「理数探究基礎」

「SS 課題研究Ⅰ」（普通科）

・教育課程が変更となり、2年間連続プログラムとなった。2年間を「準備期」「基礎期」「充実期」「発展期」と分けて行う。今年は「準備期」と「基礎期」に該当。

・「準備期」では各分野の導入的なワークショップ等と、グループでのミニ探究を行った。

・「基礎期」では、従来の課題研究Ⅰと同じように、「興味・関心によるゼミ分け⇒基礎的な事項の指導⇒テーマ設定のための活動⇒先行研究の読み込み／基礎実験」を行った。

・「基礎期」の導入として、例年行っている2年生が1年生に自身の経験を語る「課題研究交流会」を10月に実施した。

「理数探究基礎」（創造理数科）

・創造理数科で取り組む探究活動で、普通科「SS 課題研究Ⅰ」と同じ土曜日（1単位）に設定する。理科教員4名が担当し、普通科よりも先行して9月にゼミ分け（理科4科目と数理情報）を行い、研究活動を進めている。

・5月に創造理数科企画「八丈島研修旅行」での自然体験と探究活動をまとめ、文化祭でプレゼンテーション発表するミニ探究的な取り組みをした。

・12月「都SSH指定校研究発表会」に聴講参加し、研究への見通しをもたせた。

B 1学年「SS コミュニケーション」

・授業は原則すべてネイティヴスピーカーのJETの教員2名と日本人教員2名のチーム・ティーチングで行い、100%英語で実施した。エッセイライティングやディベート、プレゼンテーションを学んだ。履修が2年間に拡大されたため、従来よりもディベート、プレゼンテーションに多く時間を割くことができ、生徒の活動を確保できた。

### C 2 学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅱ」

- ・物理、化学、生物、地学、理数情報分野のゼミに分かれ、グループまたは個人で研究を進めた。
- ・1 学期にゼミを選択し、10 月の全校中間発表会を経て、12 月の都 SSH 指定校発表会では全員がポスターまたは口頭でオンライン発表した。2 月に助言者を呼ぶゼミ合同プレ発表会を行い、3 月の論文提出と本校発表会及び、関東近県 SSH 指定校発表会（工学院大）での全員発表を行う。
- ・外部発表会に参加を希望する生徒が増加した。

### D 3 学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅲ」

- ・2 学年「SS 課題研究Ⅱ」の成果を総括して要綱（和文・英文）を作成し、成果をまとめ、「2 学年課題研究Ⅱ集録」にまとめた。一部の生徒は研究を発展させて全国レベルでの外部発表を行った。
- ・表現力、発信力と多角的にものごとを見る力の伸長を図る教科横断的なプログラム（英語と理数教科）と、進路に関連して課題を掘り下げるグループ授業を組み合わせ進めた。
- ・東京農工大学に留学している外国籍の大学院生を招き、自らの課題研究を英語でプレゼンする活動を行った。
- ・英語科と理科のコラボレーションで、英語によって理科的事象の理解を深める授業を行った。

### E 「SSH 企画」「創造理数科企画」

- ・ほぼコロナ禍前の状況に戻りつつある。本物を実際に見る、本物に触れるを大切にするため、極力オンラインではない形で実施した。企画によりオンライン実施での対応も取り入れた。
- ・1 学年「人間と社会」の単位となる旨を明確にし、企画への参加を積極的に勧めた。
- ・創造理数科の生徒を主対象に、科学技術への知見を広げたり STEAM 教育を完遂させたりする目的で、大学・企業との連携をしながら多くの企画を実施した。

### F 大学、研究機関、地域などとの連携

- ・主に創造理数科の生徒対象に行う「創造理数科企画」で、数多くの大学・企業・研究機関と協力した企画を実施した。
- ・東京大学先端科学技術研究センターや東京都立大学からは、大学院生・学部生を TA として派遣していただいた。
- ・本校同窓会である「紫芳会」が、本校 OBG に呼びかけ、課題研究発表会の指導・助言者として人材を派遣していただいた。この取り組みから、本校がコロナ禍で断念していた課題研究に関するコンソーシアムである「立高アカデミア」の構築が具体化した。

### G 国際交流・海外研修

- ・アメリカ海外研修は中止したが、沖縄科学技術大学院大学で外国籍大学院生に自身の課題研究について英語でやり取りする研修旅行を実施した。
- ・台湾の高等学校との交流を深化させ、オンラインによる交流を重ねた。
- ・タイ王国 シーナカリンウィロート大学附属校中等教育部（Ongkharak Demonstration School, Srinakharinwirot University）との相互短期留学を開拓した（次年度から実施予定）。

### H 科学系部活動の研究活動

- ・科学系部活の部員数は5年間で159名（兼部を除いた実質数112名）に増えた。コロナ禍による禁止・制限は緩和され、SSHに関する研究活動が推進できた。研究発表会や学会などに積極的にチャレンジする方針により発表者が増え、全国レベルの大会で1位となるなどの高い成果をあげた。

### I 科学普及・協同学習プログラム

- ・校内発表会や課題研究講演会の後にオンラインで教員向けの研究交流会を実施した。
- ・公開講座「親子天体教室」「化学実験教室」や立川市との連携企画「理科教室」を再開した。
- ・東大和博物館および他校天文部と連携するプラネタリウム企画は実地で実施した。

### J 理数科と新たな SSH プログラムの検討

- ・令和4年度の理数科設置を受けて、校内理数科検討委員会を中心に東京都教育委員会、企業や大学等と連携して開設1年目の実施、研究開発を行った。新たなグランドデザインや教育課程に基づき、「理数探求基礎」他の教科や創造理数科独自企画を実施。従来のSSHプログラムとの関連を整理・調整をしながら進めた。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

- ・他 SSH 校からの訪問（令和4年度は全国から15校来校）や、オンラインでの交流などが増え、地域を超えた成果普及の役割を担えるようになってきた。
- ・SSHに指定されていない都立学校への教員研修講師としての本校教員の派遣を行った。
- ・SSHの指定の有無に関係なく課題研究を発表する場を創出した。また、教員の情報交換会の場も提供している。
- ・小中学生対象の科学教室を実施した。



## ○実施による成果とその評価

成果	評価
探究活動へ向かう校内意識が醸成された。	全教職員による指導体制により、指定当初よりかなり教員の意識が向上した。また、広報活動と相まって意識高く入学してくる生徒が増えている点も本校の取組が認められているといえる。
理系生徒が増加した。理系の女子生徒が増加した。	本校が重視してきた「本物体験」がきっかけとなって理系に向かう生徒が増えているといえる。また、理系女子生徒の増加については、理科教員の女性数の多さも関係していると考えている。概ね良い方向性である。
科学系部活動の部員数・活動の質が向上した。	本校の科学系部活動を志して入学する生徒が増えたことが要因の一つだと考えられる。また、科学系部活動では先輩から後輩への研究内容や研究手法の伝達が比較的スムーズに行われており、年々質が向上する傾向にある。良い方向に向かっているので、これを継続できる必要がある。
国際性を高める取組が充実した。	学校設定科目「SSコミュニケーション（SS英語）」を中心として、海外連携先や留学生との企画等が充実してきた。概ね良い方向に進んでいる。今後は国際的な学会で発表する生徒を増加させることにつなげたい。
外部との連携先が増加・多様化した。	指定当初は大学との限定的な連携であったが、研究所・企業・同窓会を含め、多くの外部機関と多様な連携を行えるようになった。
創造理数科が開設した。	今までのSSHとしての活動の成果をより推し進めるべく、東京都教育委員会が主導となって本校に創造理数科が設置された。これにより、今までよりさらに外部からの評価が向上し、高い意識で入学する生徒が増加したといえる。効果的なプログラムを開発・実施することで、普通科も含めてさらに教育の質を向上させることができる。
各種事業の開発が進んだ。	指定の5年間を通して、種々の事業（授業や企画、運営体制）を構築した。ここからは見直し・深化・精選等で質を高めていくことが必要である。

## ○実施上の課題と今後の取組

### 【課題】

- ・「創造理数科」と「普通科」を対象とした新たな教育プログラムの開発と環境整備
- ・普通科生徒全員が2年間取り組む課題研究プログラムの開発と体制の整備
- ・課題研究の指導体制及び支援体制の強化、TAや同窓会によるコンソーシアムの構築
- ・ルーブリック等の評価法の充実・伸ばすべきコンピテンシーの評価方法の検討
- ・国際交流や海外研修の充実（感染防止を念頭においた新たな交流の開発）
- ・SSH活動と成果の普及 科学普及活動の充実
- ・大学や地域、同窓会等との新たな連携
- ・種々の事業の深化と精選

### 【今後の取組】

上記に述べた課題を解決するべく、「校内体制」「適正な指導方法の構築」「校外との効果的な連携」「生徒が自走できる評価計画・基準の作成」等を行っていく。

### ⑥ 新型コロナウイルス感染症の影響

本校では緊急事態宣言が出された当初から、オンラインやオンデマンドを活用して授業や課題研究の指導を実施してきた。そのノウハウを活かし、“新型コロナウイルス1年目”の夏にオンラインで課題研究発表会を実施したり、全員がYouTubeにプレゼン動画をアップロードする課題研究発表会を行ったりしてきた。現在はWiFi環境が整い、生徒が個々のパソコンを探究に活用することが当たり前になり、オンラインやITの活用が更に進んだ。海外研修は今年度も中止となったが、沖縄研修プログラムを新たに開発し、SSHクラス40名が参加した。国内での移動や活動は感染症対策を実施すればあまり制約を受けずに実施できた。それだけではなく、今までに蓄積したノウハウや、制限が多かった時期に開拓した連携先との活動も行うことができ、活動の幅が広がったように思われる。

しかしながら、未だに課題研究発表会のような不特定多数が集まる場所では制限がかかることもあり、リアルにその場でやり取りすることにより育成される「表現力」「対応力」「論理力」を伸ばす難しさがあった。

## 第Ⅱ章

東京都立立川高等学校	指定第Ⅰ期目	30～04
------------	--------	-------

### ②令和4年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果							
1 5年間の指定を通じた成果							
○ (探究活動に向かう校内意識の醸成)							
I期の5年間で、カリキュラムの改正やSS課題研究Ⅰ～Ⅲ「SS英語」など新科目の開発、探究部の新設、全校での指導体制の確立やTAの活用等に取り組むこと等を通して、学校全体で探究活動に向かう校内意識が醸成された。入学段階から高い意識で入学してくる生徒が増加している(84頁参照)。本校では、行事や部活動、生徒会活動を主として生徒の主体性を育成してきたが、自ら解を求めなければいけない探究活動は、新たな主体性や実践力を伸長する場となり、また、行事や教科とは異なる知的なコミュニケーションが実現し、個々の興味・関心や考えを各々が発信し合い、それぞれの多様性を知る新たな学びの場ともなっている。							
○ (理系生徒の増加)							
SSHに指定されたことで、理系選択生徒や現役理系進学者が確実に増加し、理系を選ぶ女子も増加した(表1、表2参照)。							
表1 過去6年間の理系選択者数の推移(※3学年文理選択時SSH対象3学年はR2年度以降)							
年度	平成29年度	平成30年度 SSH指定1年目	令和元年度 SSH指定2年目	令和2年度 SSH指定3年目	令和3年度 SSH指定4年目	令和4年度 SSH指定5年目	
普通科在籍数	316(148)	316(149)	322(151)	310(146)	317(152)	315(151)	
理系(内女子)	142(46)	142(53)	140(49)	169(68)	188(78)	179(74)	
理系率(女子の理系率)	45%(31%)	45%(36%)	44%(32%)	55%(47%)	59%(51%)	57%(49%)	
表2 理系進路現役進学者数の推移(※SSH対象卒業生はR2年度以降)							
年度	性別	平成30年度 SSH指定1年目	令和元年度 SSH指定2年目	令和2年度 SSH指定3年目	令和3年度 SSH指定4年目		
現役進学者数	男(卒業全数)	96(167)	109(166)	126(163)	125(164)		
	女(卒業全数)	101(147)	115(148)	127(145)	119(151)		
	計(卒業全数)	197(314)	224(314)	253(308)	244(315)		
理系現役進学者数 ( )は各項目の卒業全数に対する 理系現役進学者の割合	男(理系比率)	48(29%)	59(36%)	66(40%)	78(47%)		
	女(理系比率)	29(19%)	40(27%)	47(32%)	52(34%)		
	計(理系比率)	77(25%)	99(32%)	113(37%)	130(41%)		
理系進学者の内 理学、工学、農学、 情報、教育理系等	男	45	56	63	66		
	女	21	30	36	36		
理系進学者の内 医学、歯学、薬学、 看護系	男	3	3	3	12		
	女	8	10	11	16		
理系総合型選抜での進学者数	男女	4	6	14	9		
○ (科学系部活動の充実)							
本校では戦後から長年活動してきた化学部・生物部・天文気象部に加えて、8年前に数学同好会、6年前に物理同好会(現在は物理部)が発足し、多彩な活動を行っている。これらの部活動に所属する生徒(1～3学年)の総数はSSH指定校となってから増加し、科学系部活動(化学・生物・天文気象・物理・パソコン部、数学同好会)の部員総数は下表3のように増加した。							
表3 科学系部活動の各部の部員数							
年度	化学部	生物部	天文気象部	物理部	数学同好会	パソコン同好部	部員数計 ( )は兼部除いた実数
H30	10	17	52	12	12	11	114(90)
R1	16	17	58	19	10	23	143(102)
R2	15	16	80	12	10	31	164(114)
R3	9	23	98	7	23	9	169(120)
R4	20	28	71	11	14	15	159(112)

### ○（研究発表数・入賞数の増加）

中間評価で高い評価を得た科学部生徒の活動がけん引役となり、外部発表件数や全国的な大会での入賞者が増加した。今年度は、生物オリンピック世界大会銀メダルや、国際会議での研究が最優秀賞となるなど、国際的な場に自ら挑戦し、活躍する生徒も出てきた。さらに、今年度は科学部員ではないSSHクラス生徒がゼミの課題研究を進展させ、全国レベルの大会や学会で入賞するなど、新たな成果が見られるようになり、研究への積極性など生徒の変容が見られている。以下に全国レベルの大会での上位入賞実績を示す。（詳細は49頁参照。以下表4に概要を示す）

表4 主な受賞歴と学会への参加

年度	主な受賞があった研究発表会や全国規模の大会・コンテスト等	学会等
H30	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSH生徒発表会 奨励賞</li> <li>東京都理科研究発表会 優秀賞・審査員特別賞</li> </ul>	天文学会・気象学会 地球惑星研究連合
R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSH生徒研究発表会 審査委員長賞（地学部門 1位）</li> <li>全国高校生総合文化祭 自然科学 東京都代表</li> <li>高専高校気象観測機器コンテスト 代表理事特別賞</li> <li>生物オリンピック全国大会 銅賞</li> </ul>	気象学会 地球惑星研究連合 マングローブ学会
R2	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国高校生総合文化祭 自然科学 東京都代表・</li> <li>JSEC 科学技術チャレンジ 優秀賞</li> <li>高専高校気象観測機器コンテスト 優秀賞（2位）</li> <li>情報処理学会中高生情報コンテスト 最優秀賞（全国1位）</li> </ul>	天文学会・気象学会 地球惑星研究連合 地学教育学会 情報処理学会
R3	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国高校生総合文化祭 自然科学 地学部門 最優秀賞（全国1位）</li> <li>地球惑星研究連合学会 最優秀賞</li> <li>生物オリンピック全国大会 銅賞 ・都「科学の甲子園」生物部門 1位</li> <li>日本学生科学賞 1等入選（情報部門 全国2位）</li> <li>地学教育学会 最優秀賞（1位）</li> <li>高専高校気象観測機器コンテスト 最優秀賞（全国1位）</li> </ul>	天文学会・気象学会 地球惑星研究連合 地学教育学会
R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国高校生総合文化祭 自然科学 東京都代表</li> <li>地理学会 理事長賞（2位）</li> <li>地球惑星研究連合学会 優秀賞</li> <li>生物学オリンピック 日本代表⇒国際生物学オリンピック 銀メダル獲得</li> <li>国際地球科学教育会議 英文ポスター最優秀賞 ・日本植物学会 植物学会会長賞</li> <li>高専高校気象観測機器コンテスト 優秀賞（2位）</li> </ul>	天文学会・気象学会 地球惑星研究連合 植物学会 情報処理学会

SSHの5年間で科学系部活動の生徒が増え、研究活動を積み重ねることで、高い成果が上げられるようになってきた。また、その成果がSSHクラスや学校全体に波及し、科学部の生徒が探究活動の牽引役となることで校内の探究活動も活性化しており、大きな役割を果たしたとあってよいだろう。

### ○（成果普及の促進）

研究発表の成果や、全員対象の課題研究等、特色ある取り組みが広く認められ始め、他SSH校からの訪問（令和4年度は全国から15校来校）や、オンラインでの交流などが増え、地域を超えた成果普及の役割を担えるようになってきた。

また、SSHに指定されていない学校の生徒にも課題研究の成果を発表する場や教員の研修や情報交換の場を創出すべく、令和4年度（令和5年3月）に「課題研究 多摩・島しょサミット」を開催予定である。執筆時現在、7校が参加する。また、他校の教員研修への講師としての本校教員の派遣も行っているところである。

さらに、中学生への発信を強化するため、京都市立堀川高校との広域連携の準備も令和4年度より行っている。

### ○（SSHに対する生徒理解の進捗）

5年にわたる「SSH意識調査」では、1学年の「SSH参加の利点の意識の有無」及び「その効果の有無」について全ての項目で上昇がみられた（84頁参照）。2学年SSHクラスについては、最初から意識の高い生徒集まっていることが読み取れた（89頁参照）。「国際性」の項目についてはコロナの影響により、SSH指定2年次しか海外研修等が実現しなかった。同指定4年次より台湾の高校生とオンラインプログラムに代替し交流を深めた。今年度は、海外研修の代替として沖縄科学技術大学院大学(OIST)での研修を

実施したが、外国人研究者との交流は大変有意義であり、生徒の評価が大変高いという結果となった（55 頁参照）。また、タイ王国の高校と相互短期留学を実現すべく、交渉・調整を行っているところである。

### ○（国際性を高める取組）

表5のように、国際性を高める取組を充実させてきた。「SSH意識調査」でも国際性に関する質問項目で上昇傾向が見られる（84 頁参照）。

表5 国際性を高める取組

	対象生徒	内容
学校設定科目「SS 英語」 (H30～R 3)	1 学年全員	「SS 課題研究」と連携し、課題研究の要旨を英語で作成し、英語によるプレゼンテーション、デバートやスピーチを行い、英語の4技能を育成している。1クラス当たり、日本人教員2名とALT2名で指導している。
学校設定科目「SS コミュニケーション」 (R 4～)	普通科・創造理 数科全員	令和4年度から開設し、1・2学年で計2単位を履修する。「SS 英語」の内容に比べ、デバート等の発表活動を増える。
アメリカ西海岸研修旅行 (R 1)	2 学年 SSH クラス 23 名	カリフォルニア大、カリフォルニア工科大学、海洋研究所等で、講演・見学・生徒による課題研究発表とフィードバック・日本人留学生との交流等を行った。参加者の研究職志向が上昇し、東大・京大等への総合型入試挑戦へつながった。
東京外国語大学の留学生との交流 (H30～R 2)	1 学年全員	留学生との文化交流や国際課題のディスカッションなどを行った。
東京農工大学の留学生との交流 (R 3～4)	1 学年全員	東京農工大学の博士課程に留学している学生とオンラインで交流。研究内容の紹介や質疑等を行った。
	3 学年 SSH クラス	東京農工大の博士課程に留学している学生に、生徒自身の研究をまとめた英文要綱についてプレゼンし、講評してもらう。
カリフォルニア工科大学博士課程日本人学生との交流 (R 3～4)	3 学年 SSH クラス	進路選択の経緯や、現在の研究内容・生活等の講話後、交流。
台北市立松山高級中学校とのオンライン交流 (R 3～4)	2 学年 SSH クラス	台北市内にある、理数コースを有する進学校と英語での交流。メール、オンライン交流などで複数回行う。
沖縄研修旅行（R 4アメリカ研修旅行代替）	2 学年 SSH クラス 40 名	沖縄科学技術大学院大学で、博士課程学生の英語による講演と本校生徒の英語による課題研究発表と振り返りを行った。

### ○（外部との連携）

外部連携先が徐々に増え、講演会等の企画のみにとどまらず、課題研究の指導・助言に力を貸していただける関係性を構築してきた（表6および73 頁参照）。また、本校卒業生や保護者等も課題研究への指導・助言の人材として活用する「立高アカデミア」というコンソーシアムも構築中であり、来年度からの運用が見込まれている。

表6 外部連携先一覧

年次	連携先	
1 年次 (H30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京農工大学（講義・WS）</li> <li>東京工業大学（講義・訪問）</li> <li>東京大学（発表会への参加）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京外国語大学（学生派遣）</li> <li>一橋大学（講演）</li> <li>国立極地研究所（講義・訪問）</li> </ul>
2 年次 (R 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京大学（講演・発表会）</li> <li>国連大学（学生派遣）</li> <li>茨城大学（訪問・WS）</li> <li>東京外国語大学（学生派遣）</li> <li>ユニリーバ・ジャパン（訪問）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気通信大学（講演・発表会）</li> <li>お茶の水大学（訪問・WS）</li> <li>東京農工大学（講義・WS）</li> <li>本校OB会（人材派遣）</li> <li>立川市教育委員会（小学生理科教室）</li> </ul>
3 年次 (R 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京農工大学（学生派遣・WS）</li> <li>電気通信大学（講演・講義）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京外国語大学（学生派遣）</li> <li>東北医科薬科大学（講義）</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・首都大学東京 (FW)</li> <li>・本校OB会 (人材派遣/予算支援)</li> <li>・東京都立八丈高校 (発表交流会)</li> <li>・東京都立成瀬高校 (教員研修会への講師として派遣・課題研究の交流)</li> </ul>
4年次 (R3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東京農工大学 (学生派遣・WS)</li> <li>・電気通信大学 (講演・講義)</li> <li>・東北医科薬科大学 (講義)</li> <li>・東京都立大学 (FW)</li> <li>・国立極地研究所 (講義・訪問)</li> <li>・本校OB会 (人材派遣/予算支援)</li> <li>・東京大学先端科学技術研究センター (TA派遣・発表会・教員研修)</li> <li>・花王 (課題研究)</li> <li>・日立製作所 (教員訪問)</li> <li>・大林組 (教員訪問)</li> <li>・東京都立八丈高校 (教員訪問 (研修)・発表交流会)</li> <li>・東京都立成瀬高校 (課題研究の交流)</li> </ul>

## ○ (創造理数科のカリキュラム実施)

今年度より東京都初の理数科となる「創造理数科」を開設し、普通科と合わせて新学習指導要領をふまえた新たなカリキュラムをスタートさせた。1年次に理科4科目、2年次に理科3科目を履修するプログラムである。入学生徒の現状や計画した教育内容を分析しながら、試行を進めている段階である。

## 2 今年度の成果

### A 1 学年「SS 課題研究 I」・「理数探究基礎」

#### 「SS 課題研究 I」

- ・教育課程が変更となり、2年間連続プログラムとなった。1年目の今年度は「準備期」と「基礎期」のプログラムを開発できた。
- ・「準備期」では各分野の導入的なワークショップ等を行ったが、文系の分野 (統計等科学的手法を用いる) も含めて、担当者14名が各教科の専門性に基づき、1単位時間のプログラムを開発できた。
- ・「準備期」では導入的なミニ探究活動をグループで行ったが、時間数をしっかりと取ることができ、校外へのフィールドワークも実施したうえ課題研究中間発表会でのポスター発表まで行ったため、課題研究へのモチベーションや研究の流れへの理解を高めることができた。
- ・「基礎期」の導入として行った「課題研究交流会」によって、下表7のようなアンケート結果を得、非常に効果的であった (29ページ参照)。
- ・「基礎期」では、従来の課題研究Iと同じように、「興味・関心によるゼミ分け→基礎的な事項の指導→テーマ設定のための活動→先行研究の読み込み/基礎実験」を行うプログラムを開発できた。またそれに伴いゼミを設定したが、従来の課題研究よりも積極的にゼミ主担当者にゼミ運営をしてもらおうシステム (複数教員で相談できる/TAを活用できる) を構築できた。

表7 課題研究交流会実施後のアンケート結果 (数字は実数)

質問項目	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
先輩との交流会で課題研究を進めていく過程のイメージが湧いた。	212 (70.67%)	86 (28.67%)	2 (0.67%)	0 (0%)
課題研究交流会は、自分の探究活動の参考となると思う。	248 (81.0%)	54 (18.0%)	2 (0.67%)	1 (0.33%)

#### 「理数探究基礎」

- ・SSHで開発した「SS 課題研究 I」のプログラムをベースに、理数に関わる探究活動を進める。1年次は普通科と同様、土曜授業2時間 (1単位) で行い、普通科と異なるプログラムを進めた。前半は理数5科目の担当者から、各教科が扱う題材や基本的知識、探究の基本的な方法を学び、7月にはゼミを選んでテーマ選びを進めた。
- ・5月末、創造理数科1年生42名を対象に、2泊3日の研修旅行を八丈島で行った。八丈島高校との縁から理数科研修企画として組立て、クラス研修を兼ねながら八丈島の豊かな自然に触れる「本物体験」を生物・

地学を中心にフィールドワークで体験すること、課題研究を始める前のミニ探究活動（テーマを決め、調査し、ポスター作成と発表をする）を目的に実施し、探究への意欲を高めることができた。

- ・12月の都SSH指定校研究発表会を、2学年SSHクラスの生徒と一緒に聴講し、参加報告書を作成した。なるべく質問をなげるように事前指導したところ、大変熱心に取り組む様子が見られ、アンケートでは興味関心の高さや主体的に関われたとの回答が多く、来年への見通しが持てる機会となった。
- ・好奇心の高い生徒が多く、理科授業の観察・実験の場では大変熱心に取り組む様子が見られ、独自の理数科企画が多数あって忙しかったのも関わらず、SSH企画への参加率も高かった。

#### B 1学年「SSコミュニケーション」

- ・授業は原則すべてネイティブスピーカーのJETの教員2名と日本人教員2名のチーム・ティーチングで行い、100%英語で実施しているが、授業進行の方法・教材作成方法・個別指導方法が確立され、効率的・効果的に進められるようになった。
- ・履修が2年間に拡大されたため、従来よりも一つ一つの活動をより深く行うことができた。
- ・ディベートをクラスの枠を超えて実施することができ、より緊張感をもたせた効果的な指導実践ができた。
- ・クリティカルマインドセットの育成は、reading(読むこと)やwriting(書くこと)と連動しており、一つのテーマに関して、意見の異なる2つの論文を読み、どちらを支持するのか、その根拠は何かを考え、researchを行ってその成果を発表するという一連の活動として実践し、その成果としてプレゼンテーションやディベートを行うという形を構築できた。

#### C 2学年SSHクラス「SS課題研究Ⅱ」

- ・物理、化学、生物、地学、数理情報の5つのゼミに分かれ、グループまたは個人で研究を進めた。
- ・1学期にゼミを選択し、1、2学年全生徒の課題研究報告会、中間発表を経て、全員がポスターと要綱を作成し、外部研究会等で発表した。外部発表会に積極的に参加する生徒が増えてきた。
- ・1年生との「課題研究交流会」では、今年度初めて創造理数科生徒との交流を行い、自己の研究や変容を見直すことができた生徒が多かった（下表8参照）。
- ・今年度は外部発表への参加をより積極的に促し、12月の東京都SSH指定校発表（オンライン）にはほぼ船員が発表と聴講をした。質疑を積極的に行うよう呼びかけし、会の質疑応答者の約7割を占めるほど積極的に参加する姿が見られた。3月関東指定校発表会では原則全員が対面発表を行う。
- ・情報科の協力により、ポスターや論文作成のスキルについて指導した。担当教員の8名中5名は2年課題研究の担当が初めてであり、連絡事項や研究計画の進め方等に関して工夫した。

表8 課題研究交流会実施後の2年SSHクラスのアンケート結果（数字は実数）

質問項目	そう思う	ややそう思う	あまりそう思わない	そう思わない
【交流会をふりかえって】課題研究の取組を、客観化して見つめなおす機会になりましたか？	52 (69.33%)	23 (30.67%)	0 (0%)	0 (0%)
【交流会をふりかえって】課題研究の取組を通じて、自身の変容（能力的側面/意識的側面）を感じましたか？	33 (44.0%)	37 (49.33%)	5 (6.67%)	0 (0%)

#### D 3学年SSHクラス「SS課題研究Ⅲ」

- ・英文要綱指導は3年目であり、校内での指導体制やプログラムを確立することができ、過去2年間と比べると効果的・効率的に指導をすることができた。
- ・生徒各自の関心や進路意識に基づいて分かれるゼミ活動においては、生徒自身が行ってきた課題研究を基にして、そこで得た知見を振り返ったり深めたりする活動が活発に行われ、課題研究を通しての自らの変容等をメタ化することができた。
- ・東京農工大学に留学に来ている外国籍の大学院生を招き、自らの課題研究を英語でプレゼンする活動を開発した。この活動のためには英文要綱が必須であるため、各指導のつながりも持たせることのできる企画であった。
- ・英語科と理科のコラボレーション授業では、生徒の自由記述アンケートの評価が非常に高く、今後、他の生徒にも応用可能かを検討しうる結果を得た。

- ・自身の取り組みを総括することで将来的に研究したいことが定まり、東京大学2名・京都大学6名・東北大学1名・九州大学2名・北海道大学2名・筑波大学1名・千葉大学1名・東京農工大学2名・東京都立大学2名・横浜市立大学（医学部医学科）1名など、数多くの生徒が総合型入試にチャレンジして大学以降も研究に取り組もうとしている。

#### E 「SSH 企画」「創造理数科企画」

- ・感染防止に留意しながらも、ほとんどの企画がコロナ禍前と同様に実施ができた。自主的に参加をする「SSH 企画」には総計 600 名近い生徒が参加した。また、各企画への満足度・学習効果も高かった（57 頁および 66 頁参照）。
- ・1 学年「人間と社会」の単位となる旨を明確にし、企画への参加を積極的に勧めたことにより、本校が主催する「SSH 企画」に加え、大学や企業が主催する講演会やワークショップに数多くの生徒が参加し、知見を広げた。
- ・創造理数科の生徒を主対象に、科学技術への知見を広げたり STEAM 教育を完遂させたりする目的で、大学・企業との連携をしながら多くの企画を開発できた。またこの企画は探究部とは別の「創造理数科委員会」という組織で行ったため、関わる教員の幅が広がった（65～72 頁参照）。
- ・「さくらサイエンスプログラム」の高校生交流校に採択され、本校として初のノーベル賞受賞者による英語講演も実施できた。
- ・「さくらサイエンスプログラム」の高校生交流校に採択されたため、留学生との交流イベントの企画・実施ができ、海外交流のための企画開発ができた。
- ・主に生物分野において、「八丈島研修旅行」→「三宅島フィールドワーク研修旅行」→「西表島フィールドワーク研修旅行」と系統的な研修旅行ができ、その分野に特化したい生徒を伸ばすことができた。

#### F 大学、研究機関、地域などとの連携

- ・今年度は、下表 9 の通り、新規の連携先を含む、多くの外部機関と連携をすることができた。

表 9 令和 4 年度の外部連携先と活動内容

連携先	実際の活動
東京大学先端科学技術研究センター	・アート・セッション ・工学博士／デザイナーによる講演会 ・課題研究発表会での助言 ・大学院生 TA の派遣
東京都立大学	・研究室訪問（WS） ・学部生・院生 TA の派遣 ・課題研究発表会での助言
電気通信大学	・講義 ・講演
東京農工大学	・研究室訪問（WS） ・留学生の派遣 ・講義・WS の実施
日立製作所	・企業（研究所）訪問 ・講義
大林組	・企業（研究所）訪問・WS
東京都農林総合センター	・講義・WS
国立極地研究所	・講義・WS
本校 OB 会（紫芳会）	・課題研究発表会での助言 ・人材派遣

- ・東京大学先端科学技術研究センターや東京都立大学からは、大学院生・学部生を TA として派遣していただくなど、生徒の課題研究を直接的・継続的に支援していただく新しい形の連携を開始することができた。
- ・本校同窓会である「紫芳会」が誇る人材を、本校の課題研究活動支援のために派遣していただく形が具体化した。
- ・課題研究の指導・支援に関するコンソーシアムである「立高アカデミア」の構築が具体化し、試行の形ではあるが来年度より実施する目途が立った。
- ・主に東京大学先端科学技術研究センターと、STEAM 教育の「Arts/Liberal Arts」の分野において協同的な

活動をしていく形が実現した。

- ・企業とは今までほとんど連携が行われていなかったが、継続的に協同して事業を行っていくことを約する連携が結ばれた。

#### G 国際交流・海外研修

- ・アメリカ海外研修は中止したが、沖縄科学技術大学院大学（OIST）での研修を実施できたことで、連携先が増えた（次年度以降、オンライン等での交流を模索している）。
- ・OISTでの研修で、「国内の大学（学部）でしっかり学んだうえで、（海外も含めた）大学院で研究をした」という生徒が複数いた。
- ・台北市立松山高級中学校とのオンライン交流は、両校の間である程度システム化され、比較的スムーズに生徒へプログラムを提供できるようになった。また、内容も昨年度よりも深化させることができ、両校の生徒がステップアップできるようなプログラムにすることができた。
- ・タイ王国 シーナカリンウィロート大学附属校中等教育部（Ongkharak Demonstration School, Srinakharinwirot University）との相互短期留学を開拓、覚書の締結をすることができ、アメリカ海外研修とは別のプログラムを生徒に準備することができた。

#### H 科学系部活動の研究活動

- ・科学系部活の部員数は159名（兼部を除いた実質数112名）に増えた。コロナ禍による禁止・制限は緩和され、SSHに関する研究活動が推進できた。研究発表会や学会などに積極的にチャレンジする方針により発表者が増え、全国レベルの大会で1位となるなどの高い成果をあげた。
- ・SSHの5年間で科学系部活動の生徒が増え、研究活動を積み重ねることで、高い成果が上げられるようになってきた。また、その成果がSSHクラスや学校全体に波及し、科学部の生徒が探究活動の牽引役となることで校内の探究活動も活性化しており、大きな役割を果たしたといえる。

#### I 科学普及・協同学習プログラム

- ・校内発表会や課題研究講演会の後にオンラインで教員向けの研究交流会を実施した。
- ・公開講座「親子天体教室」「化学実験教室」や立川市との連携企画「理科教室」を再開した。
- ・東大和博物館および他校天文部と連携するプラネタリウム企画は3年ぶりに実地で実施した。

#### J 創造理数科と新たなSSHプログラム

- ・昨年度までに立案した計画を基に、各種プログラムを遂行することができた。
- ・創造理数科の新たなプログラムについては、広く教科・分掌から構成される「創造理数科委員会」で運営することができ、初年度から組織的に動くことができた。

### ② 研究開発の課題

#### 1 全体的な課題

##### (ア)「創造理数科」と「普通科」を対象とした新たな教育プログラムの開発と環境整備

新設した創造理数科と普通科とではカリキュラムや企画が異なる。そのような中で、両科の生徒をどのように育成していくのか、理数科の生徒だけでなく、意欲のある普通科生徒の研究を支援し、相互に切磋琢磨できるしくみはどうあるべきか、新たな教育プログラムと指導体制づくりが必要となる。

具体的には、普通科の生徒のうち、より積極的に取り組みたい生徒を、科学系部活動への参加や、放課後ゼミのような形で研究活動の場を保障する支援体制を構築する。ただ、実験・観察などを行う場合の安全管理の問題などもある。生徒の活動に対する管理責任がはっきりするような形を校内で検討し、実行に移していく必要がある。

##### (イ) 普通科生徒全員が2年間取り組む課題研究プログラムの開発と体制の整備

これまで普通科では、1年生は全員で、2年生からSSHクラスを2クラス設置して課題研究を進めてきた。創造理数科の新設に伴い、普通科全員が2年間課題研究に取り組むカリキュラムへ改編したことにより、2年計画のプログラムを開発していく必要がある。

今年度は1年目が終了した。2年目に向けて、1年目の課題を受けて（後述する）現状の生徒の様子を勘案しながら計画を立てる必要がある。また、それと同時に来年度入学生が実施する1年生での課題研究（「SS



課題研究Ⅰ」)のプログラムも改良する必要がある。

普通科で実施する新しい課題研究プログラムの目玉は、後半部分で、1・2年生が同じゼミ内に混在する状況を創出して、異学年交流が常に起こるようにすることである。これが効果的になるような指導体制の構築を、教務部等とも連携して作っていく必要がある。

#### (ウ) 課題研究の指導体制及び支援体制の強化、TAや同窓会によるコンソーシアムの構築

上記(ア)(イ)の通り、本校は、創造理数科・普通科、文系・理系を問わず、全員が課題研究に取り組む教育課程に移行した。研究分野は多岐に渡るため、様々な分野での質の高い研究を支えるためには、教員と連携して外部人材を活用したコンソーシアム体制を構築する必要がある。

#### (エ) ルーブリック等の評価法の充実・伸長すべきコンピテンシーの評価方法の検討

全員体制の課題研究を、限られた指導・支援体制の下で実現していくためには、生徒自身が課題研究の達成度を認識して、自らの課題研究を調整していきやすい評価指標の開発とその活用が求められる。

また、コンピテンシー評価については、本校で従来行ってきた主観的指標だけではなく、客観的指標を開発する(経年比較の観点から、従来のものも実施する)。

本校では、ルーブリック評価を「活動に即した評価」とし、コンピテンシー評価を「種々の活動を通して得た自分自身の様々な能力の変容を測る評価」として活用していく計画である。84頁の「SSH意識調査」にあるように、自身の変容について「わからない」と回答する生徒が有意に増加しているのがここ数年の傾向である。これは、生徒が自身の変容をメタ化できていないということであり、メタ化されない能力は他の場面での応用がしにくいものになってしまうという問題があると本校では分析している。そこで生徒自身が自身の変容をメタ化しやすくなるように、コンピテンシー評価の指標や形式を工夫したものを開発する必要がある。そのために必要なのは、客観的指標だ、というわけである。これは運営指導委員の先生からもご指導をいただいている箇所でもある。国内外の先行研究を参考にしながら、全教員研修の折に教員それぞれに“自分事”として考えてもらい、様々な視点から出される意見を基に試案を作成し、毎年改良していく。

#### (オ) 国際交流や海外研修の充実(感染防止対策等を念頭においた新たな交流の開発)

国際交流や海外研修は生徒たちの成果発表の場でもあり国際性の育成には不可欠なプログラムである。しかしながら海外研修は感染症だけではなく社会情勢にも影響されうる。海外研修先の多様化が必要である。

また、オンラインを活用したり、国内の機関・施設と連携を図ったりすることで国際交流や研修を効果的に進めることも可能である。国内にいながらできる効果的なプログラムを開発する必要がある。

#### (カ) SSH活動と成果の普及 科学普及活動の充実

SSHとして小中高を含む地域の理科教育の発展・充実に寄与するとともに、全国に向けて分かりやすく有為な情報を発信する必要がある。

具体的には、小中学生対象の科学教室や探究活動支援を行うこと、他校の生徒が参加できる課題研究発表会の場を創出することで地域の探究活動を活性化させること、教員研修や教員情報交換会を企画して指導スキルの全体的向上を図ることなどが挙げられる。

#### (キ) 大学や地域との新たな連携

創造理数科は令和6年度に完成する。大きな変革を試行しながら、外部との連携関係を新たに構築し、円滑に確実に進化を図ることが課題である。

## 2 本校で実施している各取組の課題

### A 1 学年「SS 課題研究Ⅰ」・「理数探究基礎」

#### 「SS 課題研究Ⅰ」

- ・課題研究をより効果的な活動にするためのテーマ設定のための指導の充実が必要である。30、31 頁のアンケート結果からわかるように、「テーマ設定が曖昧になった」と答えた生徒は「課題研究への積極的な取組」に対して否定的になる。テーマ設定のための指導方法を見直し、より多くの生徒がテーマ設定に関して深く考えられるような機会を創出しなければならない。教材や人的配置で解決を図る。
- ・「準備期」と「基礎期」の配当時間の見直しが必要である。今年度は時期に分けて行ったが、「基礎期」の配当時間が十分ではなかったため、テーマ設定等の初期指導に時間が取れなかった。年間授業計画を見直し、来年度改善を図る。

#### 「理数探究基礎」

- ・今年度より 2 年をかけて研究を進める方法に変更したため、2 月現在、研究はまだ試行錯誤中であり、途中経過での評価としている。都研究発表会での聴講や 2 学年 SSH クラスとの交流をきっかけに課題変更を考えている生徒もおり、今後各ゼミで研究が円滑に進行するよう支援することが課題である。
- ・理数科独自で TA が参加したが、回数が少ないと継続的な指導に至らず、難しい面があった。TA の有効な科かかわり方について整理し、指導する場面の必要であると感じた。
- ・理数科独自の講演会等の企画がかなり多く、じっくりと探究に取り組む時間が持てない時期があった。生徒は理解しようと誠実に取組み、アンケート調査などにていねいに答える生徒が多かったが、難解な講演内容もあり、吟味して設定する必要がある。
- ・普通科にも研究活動に熱心に取り組む生徒がかなりいるため、2 年生の時にうまく連携がとれるような工夫が必要である。

### B 「SS コミュニケーション」

- ・来年度は、教育課程改定後初めての、2 年生での「SS コミュニケーション」の実施となる。1 年生の時に培った知識・技能をより効率的に高められるプログラムを、生徒の様子を見ながら臨機応変に開発する必要がある。
- ・来年度の 2 年生普通科の「SS コミュニケーション」では、普通科の生徒 280 名が英文要綱を執筆する。今まで 80 名の執筆指導の経験はあるが、数が膨大に増える。計画的な指導を行わなければかなりの労力になってしまう。様々な人材の活用も含めて検討していく。

### C 2 学年普通科「SS 課題研究Ⅱ」

- ・来年度初めての実施となる。今年度の「SS 課題研究Ⅰ」の状況を踏まえ、指導体制や時間配当を工夫して、より効果的な活動にする必要がある。
- ・1・2 年生を同時時間帯に実施し、2 学期以降は異学年が混在する状況で指導を行う予定である。2 年生が 1 年生に自分の知見を共有し、その交流を通して 1・2 年生双方が刺激され高め合うような活動を計画するとともに、状況を見ながら臨機応変に指導方法を開発する必要がある。

### D 3 学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅲ」

- ・日本語要綱の添削指導を始め、論理性や科学的妥当性についてもっと深く理解できるように指導計画を立てる必要がある。
- ・総合型選抜に挑戦する志の高い生徒が非常に増えてきている。より多くの教員が生徒の指導に当たることができるように、教員研修などを通して教員側の指導力を向上させる必要がある。

### E 「SSH 企画」「創造理数科企画」

- ・「SSH 企画」は 5 年間の積み上げで効果的なものに精選されてきた。「創造理数科企画」も「SSH 企画」と同様に、精選するためのデータの蓄積が必要である。
- ・校内の人材で実施しているフィールドワーク系の企画については、指導の知見を教員間で伝えていく必要がある。来年度は今まででメインで指導してきた教員に加え、他の教員も参加することで教員研修を行い、指導技術・知識の伝達を計画的に行う。

## F 大学、研究機関、地域などとの連携

- ・課題研究のコンソーシアムである「立高アカデミア」は、ある種の人材バンクである。個別的に教員がマッチング等を行うとなると、その作業量は膨大になる。ネット上のプラットフォーム等をうまく活用し、業務が軽減され、かつ登録しやすいシステムを構築する必要がある。
- ・外部機関との連携は、学校単位で行われているため、ある程度業務の引継ぎや継続性を持たせることができているが、より多くの教員が関わって維持していくシステムを構築して負担を軽減し、生徒指導に充てる時間を確保する必要がある。

## G 国際交流・海外研修

- ・来年度はアメリカ海外研修を実施予定であるが、前回の実施から3年が空いてしまっている。事前研修・事後研修の充実が研修旅行の効果を定めることは前回の研修旅行実施で証明されているので、指導体制の早期の確立と充実を図る必要がある。
- ・台北市立松山高級中学校とのオンライン交流をより活発にして、生徒が英語を話す場面をより多く創出する必要がある。それによってより多くの生徒の、英語でのプレゼンテーションや質疑応答への心的障害をやわらげ、国際的な学会等での発表者を増やしていく必要がある。
- ・タイ王国 シーナカリンウィロート大学附属校中等教育部（Ongkharak Demonstration School, Srinakharinwirot University）との相互短期留学が来年度試行的に実施される。交換留学の制度は本校では初めての取組であり、ノウハウの蓄積はない。受入れのための体制の確立や送り出しの際の事前研修の開発・実施などを行う必要がある。

## H 科学系部活動の研究活動

- ・本校は定時制課程がある関係で部活動を含めあらゆる活動が17時までとなっている。生徒の活動時間や質の担保のための支援体制が必要である。
- ・かつては外部発表に出る科学系部活動は天文気象部がほとんどであったが、ここ数年は化学部・生物部なども積極的に参加し始めている。顧問にのみ任せるのではなく、探究部も関わって組織的に外部発表会の情報などを伝え、そこを目標に活動でできるような環境を整えていく必要がある。
- ・今年度、パソコン同好部の生徒の多くが「情報オリンピック」に参加した。科学系部活動に入室している生徒の中には「課題研究」に熱心に向かう生徒の他に「〇〇オリンピック」や「科学の甲子園」を志向する生徒もいる。こちらも顧問任せにするのではなく、探究部として情報提供や支援を行って科学技術人材の育成を促進する必要がある。

## I 科学普及・協同学習プログラム

- ・校内発表会や課題研究講演会の後にオンラインで教員向けの研究交流会を実施した。
- ・公開講座「親子天体教室」「化学実験教室」や立川市との連携企画「理科教室」を再開したので、他の講座の拡大等を含めて内容を継続的に検討する。
- ・東大和博物館および他校天文部と連携するプラネタリウム企画は実地実施で継続する。

## J 創造理数科と新たなSSHプログラム

- ・昨年度までに立案した計画を基に各種プログラムを遂行したが、生徒への効果をより高めるために実施時期や実施規模を検討すべき企画もあった。管理機関である東京都教育委員会と相談をしながら当初の計画を変更してよりよいものを作っていく必要がある。

## 第Ⅲ章 実施報告書(本文)

### Ⅲ－１ 研究開発の課題・経緯等

#### Ⅲ－１－１ 研究開発の課題

##### 1 全体の研究開発の課題

「立高から世界へ」 ～新たな時代を切り拓き国際社会でたくましく活躍する科学技術人材の育成～

##### 2 目的と研究開発の仮説

目的：全人的教育と探究活動を融合し、高度な科学技術社会で新たな価値を創造して社会貢献できる意欲的なリーダー的人材の育成プログラムを開発する。

仮説：各教科での探究活動やフィールドワークなどの本物体験を土台にして、課題研究を柱にした探究プログラムを開発することにより、課題発見力・探究力・問題解決能力・表現力を身に付け、科学的思考力を育てることができる。また、探究活動と連動して、英語で論理的に記述し、コミュニケーション力や発信する力の基礎を培う英語学習プログラムや国際交流の経験によって国際性を高め、将来グローバルに活躍する科学技術人材を育成することができる。

##### 3 研究テーマごとの研究開発の課題（【 】内は、「研究計画」の「具体的な柱」の該当部分）

#### ア 課題研究に関する科目の開発【A、C、D、J】

- ・探究のメソッドを学ぶ過程で課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・表現力等を育てる「SS 課題研究Ⅰ」および「理数探究基礎」のプログラムを開発する。
- ・「SS 課題研究Ⅰ」でつけた力を伸長して探究活動を深化させ、外部発表にチャレンジして協働力と表現力を養う「SS 課題研究Ⅱ」のプログラムを開発する。
- ・2学年課題研究の成果を総括し、論文（和文・英文）の作成を目指して表現力・発信力の伸長を図ったり、俯瞰的・多角的にものごとを見る力の伸長を図ったりする「SS 課題研究Ⅲ」のプログラムを開発する。

#### イ 英語力を高める学校設定科目の開発【B、J】

- ・探究力や論文を構成する力、英語で発信する力を育成し、課題研究が目指す力の伸長を促す「SS コミュニケーション」（旧「SS 英語」）のプログラムを開発する。

#### ウ 知的好奇心を刺激し、幅広い視野と創造性豊かな知力、思考力を育成する企画の開発【E、F、J】

- ・最新の知見や科学の方法を学ぶ講義・講演・ワークショップや、多様なフィールドワークや実験実習等を実施する「SSH 企画」（全校生徒対象）、「創造理数科企画」（主に創造理数科対象）を開発する。

#### エ 科学系部活動を充実させる取組の開発【H】

- ・自然科学への興味関心が高い生徒の探究力を伸ばすための科学系部活動を支援する。

#### オ 国際交流を広げる取り組みの開発【G、J】

- ・国際性や、社会貢献を目指す意欲とコミュニケーション力、表現力等を育てるための国際交流や海外研修などのプログラムを開発する。

#### カ 大学・研究機関・企業等外部との連携についての開発【F、J】

- ・研究開発を可能にするためには外部機関との連携が必須である。連携先を開拓する。

#### キ 成果の普及【I】

- ・探究活動の中核拠点校となるべく、普及活動の取組を開発する。

### Ⅲ－１－２ 研究開発の経緯

22 頁の「今年度実施の各取組一覧」で今年度の各研究テーマの状況を、24 頁の「SSH5 か年計画」で本校の第 I 期の取組の経緯をまとめた。

「今年度実施の各取組一覧」で示したように、本校では研究テーマごとに年間計画を定めた上で、研究開発を行っている。毎年 3 月に見直しを行って年間計画を決定した上で翌年度の研究開発を実施する。実際の生徒の状況等に応じ、1 か月～2 か月に 1 度、スケジュールを見直し、微調整を図って進めている。資料として示した一覧は令和 4 年度の実施結果をまとめなおしたものである。

### Ⅲ－１－３ SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

中間評価（SSH 指定 3 年次）での指摘事項について、下表の通り改善・対応をしている。

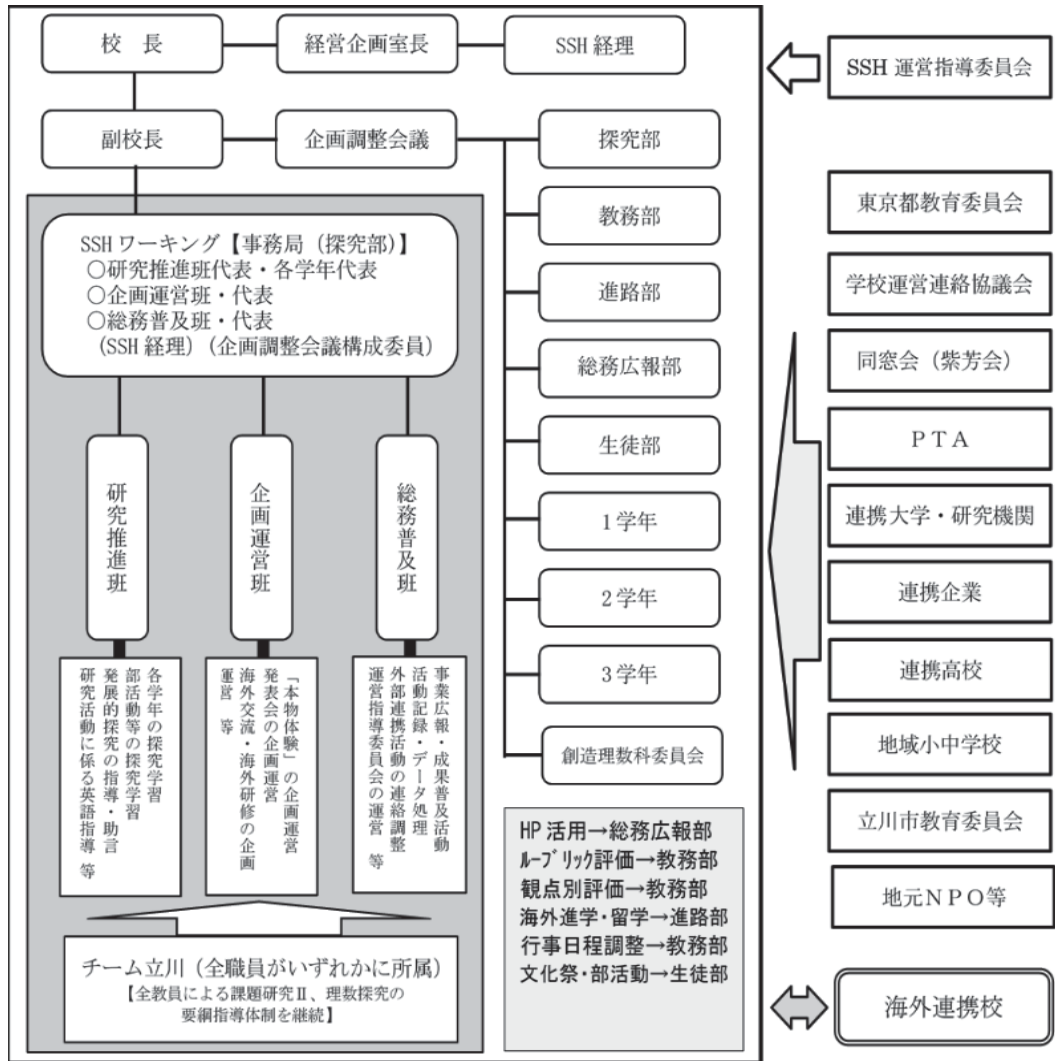
表 1 中間評価での指摘と取組組状況

項目(中間評価点)	指摘事項等	中間評価後の取組状況
①研究計画の進捗と管理体制・成果の分析(4点)	<b>ア</b> ：コンピテンシーや英語に関する評価をより具体的に展開し、開発プログラムに活かすことを期待。	<b>ア</b> ：コンピテンシー評価については、客観的指標でルーブリック等を作り直し、生徒のメタ認知及び教員の指導計画に資する指標作りを進行中、今年度試行予定
②教育内容等に関する評価(4点)	<b>イ</b> ：探究科目を通じてどのような能力・態度を育成するかについて検討することを期待。 <b>ウ</b> ：「本物体験」を探究科目と更にもっと関連付けることを期待。 <b>エ</b> ：既存書籍ベースの課題研究から脱却し、今後学校独自のスタイルを確立すること期待。	<b>イ</b> ：伸ばすべきコンピテンシーは定めていたが、上記 <b>ア</b> のルーブリック等を作成する過程で再精査している(進行中)。 <b>ウ</b> ：各プログラムで共通した指標を用いてアンケートを取ることで、現状の分析を行った。中間評価後新規に開発したものも含め、各プログラムの位置づけの明確化に取り組み始めている。 <b>エ</b> ：指導力の向上を図り、指導の実例を蓄積・共有し、活用する。
③指導体制等に関する評価(4点)	<b>オ</b> ：1、2 学年の交流会を設けて相互に問題意識の向上が図られている。 <b>カ</b> ：探究科目は全校で指導に取り組む体制ができている。 <b>キ</b> ：薬品等を使用するものは、安全面の観点から十分な体制であるかに留意。	<b>オ</b> ：より効果的な異学年交流になるよう、形式を改良しつつ取り組んでいる。 <b>カ</b> ：令和 4 年度より創造理数科(理数科)を開設した。創造理数科へのより手厚い担当者配置はもちろん、普通科の探究科目についても、「ゼミ」を活用してより早い段階から指導・助言に加わるように改善するとともに、大学院生等の TA を増やしてより細やかに指導できる体制を整備している。 <b>キ</b> ：薬品使用を伴う実験には教科教員が必ず監督、TA に実験実施時の安全上の注意を行っている。また、令和 4 年度からは学校予算で実習助手を 1 名増員し、実験・実習時のよりきめ細やかな指導を行っている。
④外部連携・国際性・部活動等の取組に関する評価(5点)	<b>ク</b> ：外部連携について <b>ケ</b> ：国際性について	<b>ク</b> ：令和 4 年度の創造理数科設置に伴い従来の大学との企画を増やすとともに、東京大学先端科学技術研究センター、東京都農林総合研究センター、日立製作所、大林組との連携事業を開始した。また、東京都立八丈高校(島しょ部の学校)との発表交流会を開始した。さらに、卒業生 TA の登録制度を開始・活用し、TA を増員している。 <b>ケ</b> ：生徒の国際性を強化すべく、台北市立松山高級中学校(台湾)との連携を開始し、定期的にオンラインによる交流(課題研究の成果交流も含める)を始めた。また、タイ、シーナカリンウィロート大学付属校中等教育部と交換留学を開始予定である。
⑤成果の普及等に関する評価(4点)	<b>コ</b> ：成果を更に公開していくことを期待。又、開発教材や全校体制の課題研究の運営方法やその評価等について公開の充実を期待。	<b>コ</b> ：他校教員向け課題研究の公開をオンライン等も駆使して公開した。また、立川市教育委員会と協定を結び地域の理数教育の質の向上に寄与する基盤を構築した。

### Ⅲ-1-4 校内におけるSSHの組織的推進体制について

右組織図の体制で、全教職員で取り組む。「探究部」は1つの分掌として独立した組織であり、探究部専従の教員は、課題研究や国際交流などSSHに係る業務を専門的に対応する。

SSH申請を目指し「SSH部」を立ち上げた6年前は、理科教員が主任、他に理科1名、英語1名の3名体制でスタートしたが、毎年増加する新たなプログラムや対象生徒の増加に合



わせて増員し、SSH指定3年次からは名称を「探究部」とし、主任を理科から国語科教員に変えた。校内の運営と生徒への指導の分業を図り、業務の効率化と生徒指導の充実を図るためである。現在、常勤教員6名、非常勤教員3名と、SSH経理を担う非常勤職員1名での運営体制となっており、各学年団の中にも「探究担当教員」が1～2名いる。各事業に対し主担当1名に副担当が1～2名がつく形で計画・実施等を行っている。

「SS 課題研究Ⅰ」では、1学年全員が、1人1テーマ（計320テーマ）で研究レポート・研究要綱執筆を行う。その際に教職員1人当たり2～5人の生徒を担当として割振り、指導・添削をしてもらう。また、課題研究発表会では、生徒へのコメントを全教員で実施している。新型コロナウイルスの影響で研究発表をWeb上で行った令和2年度には、教員1人当たり5～10人ほどを担当し、各動画に直接コメントを打ち込んでもらった。このような活動を通して生徒の変容を感じてもらい、課題研究をはじめとするSSH諸事業への理解を高めてもらっている（83頁「教員アンケート」参考）。

運営指導委員会は、一橋大学教授・上田元教授、東京学芸大学・佐々木幸寿副学長、東京農工大学・三沢和彦副学長、国立環境研究所・井上智美主幹研究員、静岡大学・熊野善介特任教授、早稲田大学・森田裕介教授からなり、80頁のように、学校に対しての評価・提言を年3回行っている。毎回の運営指導委員会では、学校の現状を説明した上で、具体的な取組に関して指導・助言をいただくとともに、運営指導委員会以外の機会でも資料を頂戴したり、直接具体的な取組に対して指導・助言をいただいたり、実際に生徒の発表会や授業を見ていただいて直接指導をいただいたりしている。



# 立高SSH スーパーサイエンスハイスクール

「立高から世界へ」～新たな時代を切り拓き国際社会で  
たくましく活躍する科学技術人材の育成～



立川高校は、文部科学省により、将来の国際的な科学技術人材を育成することを目指し、理数系教育に重点を置いた研究開発を行う「スーパーサイエンスハイスクール（SSH）」に指定されています。今年度は4年目の取組となり、来年度はSSHの成果を元に「創造理数科」を設置して新たなスタートを切ります。

本校は、従来から理科4科目や地歴・公民5科目を含めた全科目を履修する教養主義を重んじ、単なる受験教育ではない幅広い知力を身に付ける教育や、豊かな自然を利用した臨海教室・フィールドワーク・天体観望会、実験実習などの「本物体験」及び「探究活動」を重視しています。

SSHとしては、学校設定科目「SS課題研究Ⅰ～Ⅲ」及び「SS英語」を設置し、1学年全員が文理の枠を外した個々の興味・関心に応じたテーマで課題研究に取り組みます。また、情報や理科基礎等の授業と連携して『探究の方法』を学び、課題解決に取り組む探究力や科学的思考力、論理的に表現する力を育成します。「SS英語」では、課題研究と連携して英語で議論し、論述力や表現・発信する力を伸ばします。今年度までは2・3学年で【SSHクラス】を設置し、より充実した科学教育を展開しながら探究活動を深めるとともに、国際性・表現力を養う海外研修（希望者 アメリカ西海岸）の機会を取り入れています。

また、行事や部活動が盛んな本校には、科学系部活動も数多くあり、様々な研究発表会で入賞するなど、科学に高い関心を持つ生徒の活躍が見られます。「SSH企画」とよぶ講演会やフィールドワークでは、視野を広げ、知的好奇心を刺激する様々な本物体験ができます。

文系理系の枠にとらわれず、科学的思考力を土台として主体的に探究し、世界に視野を広げ、根気よく課題に立ち向かう、将来の新たな時代を切り拓く上で必要となるそんな力を本校で伸ばしてみませんか？



アメリカ西海岸 海外研修



生物実習（東京農工大と連携）

**Try!**  
**本物体験**



城ヶ島フィールドワーク



天体観望会（本校屋上）



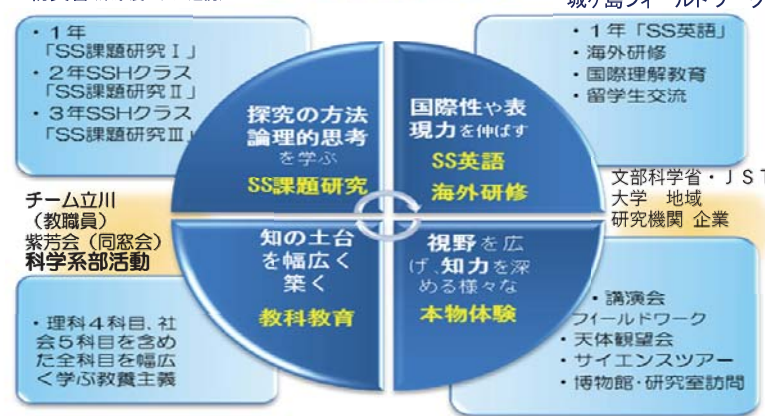
つくばサイエンスツアー



SSHクラス化学実験



課題研究報告会（1年生全員発表）



課題研究講演会



外部研究発表会 全国大会等



校内研究発表会（SSHクラス）

## ★SSH企画等（平成30～令和3年度）

課題研究講演会 科学研究講演会 太陽研究講演会 薬用植物園見学実習  
極地研究所講演会・北極南極科学館見学会 情報講演会 天文講演会  
1年課題研究デイ（博物館・研究室訪問・裁判傍聴・フィールドワーク等）  
東京大学化学講演会 一橋大学講義体験 つくばサイエンスツアー（JAXA・産総研）  
富士山フィールドワーク 富士山講演会 JAXA講演会 生物骨格標本実習  
城ヶ島フィールドワーク 生物シンポジウム 高尾山フィールドワーク  
留学生交流企画（東京外語大・東京農工大） 国連大学交流企画  
パードウオッチング・多摩川フィールドワーク 立川断層フィールドワーク  
天体観望会 SDGsワークショップ

## ★研究発表・科学コンテスト等（平成30～令和3年度夏）

生物オリンピック（全国大会銅賞2回） 数学オリンピック 物理チャレンジ  
全国高校生文化祭自然科学地学部門（最優秀賞） 気象学会 天文学会  
日本学生科学賞全国大会（1等入選） 地球惑星研究連合大会（最優秀賞）  
全国SSH研究発表会（審査委員長賞・奨励賞） 地学教育学会 マングローブ学会  
高専高校気象観測機器コンテスト（最優秀賞・優秀賞・代表理事特別賞）  
情報処理学会中高生情報コンテスト（最優秀賞） 高校生理科発表会（千葉大）  
朝日新聞JSEC科学技術チャレンジ（優秀賞） 都科学の甲子園（生物1位）  
都SSH研究発表会 関東SSH研究発表会 Irigo Conference国際学会（電気通信大）  
都高文連科学研究発表会（最優秀賞・優秀賞） 高大連携研究発表会（東京大）





## Ⅲ－２ SS 課題研究Ⅰ・理数探究基礎

### Ⅲ－２－１ SS 課題研究Ⅰ

#### ① 「SS 課題研究」 5 年間の軌跡と変遷

##### 1 目的、仮説との関係、期待される成果

仮説： 「SS 課題研究」を通して探究のメソッドを学ぶ過程で、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・表現力等を育てることができる。

目標： 課題研究を中心に置いた探究プログラムでは、以下の具体目標を目指す。

##### 具体目標

- ・「SS 課題研究Ⅰ」を通して、探究メソッドを学び、課題発見力・解決能力・得られた知見の発信力を育てるプログラムを開発する。
- ・「SS 課題研究Ⅰ」と「情報」や理数科目との連携を連携させ、探究のスキルや表現力を育成するプログラムを開発する。
- ・「SS 課題研究」と連携する学校設定科目「SS 英語」を設置し、英語による議論や論述の力を養い、発信力を育成するために、Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとしたプログラムを開発する。

期待される成果： 教職員全員が探究活動プログラムの開発に関わる。1 学年で「SS 課題研究Ⅰ」と「情報の科学」及び理数科目を連携させることで、探究のスキルを身に付け、課題発見力、情報収集力、分析力、表現力のレベルを高めることが期待される。また「SS 英語」と連携し、英語で表現する力やコミュニケーション力を伸ばし、国際性を養うことで、科学技術人材の育成が期待される。

##### 2 内容

(H30 年度～R3 年度)

時期	内容	詳細
1 年生 (全クラス)	自身のテーマに基づき研究を行い、レポートや要綱、ポスターを作成し、発表する。	文理の枠にとらわれず自身が設定したテーマで課題研究を行い、レポートや要綱、ポスターを作成する。作成したポスターを用いて校内で発表する。
2 年生 SSH クラス	理系分野のテーマに基づき研究を行い、レポートや要綱、ポスターを作成し、発表する。	理数系分野の研究テーマを設定して、課題研究を行い、レポートや要綱、ポスターを作成する。作成したポスターを用いて外部の発表会に参加し発表する。

SS 課題研究Ⅰにおいて、1 年生全員がそれぞれのテーマで探究を行い、3 月末に発表する。約 320 名が各自の興味や関心に合わせ様々に課題を設定し、文理の枠にとらわれず課題研究を行っていく。さらに探究活動を極めたい生徒は、SSH クラスを選択し SS 課題研究Ⅱにおいて理数系分野で研究を行う。

(R4 年度以降)

時期	内容	詳細
「準備期」 (1 年生 4 月～10 月)	テーマ設定のための知見を広げる。探究活動を体験する。	文系を含めた各分野についてのモジュール学習を実施し、基礎的な知識や社会課題との関連などを分野ごとに学ぶ。さらにプレ探究を実施しその内容を発表させることで、課題研究のプロセスを経験させる。
「基礎期」 (1 年生 10 月～3 月)	自身の課題意識や興味関心を基にゼミに分かれ、テーマを決定する。	必要な先行研究の調査の発展研究・予備実験・予備観察の実施。テーマを絞り込む。
「充実期」 (2 年生 4 月～10 月)	自身のテーマに基づき研究を行い、レポートや要綱、ポスターを作成し、発表する。	研究テーマを設定して 2 学年 9 月まで研究を実施し、内容を深化させる。
「発展期」 (2 年生 10 月～3 月)	自身の研究を継続して深める、または研究したことを基に他者と協働して「ソーシャルアクション (仮称)」を行う。後輩指導をする。	各ゼミで 2 学年と 1 学年が混在する状況を創出することで、研究の手法や内容を引き継いでいく。また要綱仕上げ等まとめを行う。

SS 課題研究ⅠおよびSS 課題研究Ⅱにおいて、普通科全員が2年間かけて文理の枠にとらわれず自身が設定したテーマで課題研究を行う。さらに発展させたい生徒は、3年生の自由選択科目「SS 課題研究Ⅲ」を履修する。

上記のように段階を踏み、生徒が探究メソッドや科学的思考力を身に付けるプロセスを重視する。生徒のコンピテンシーを伸ばすために、学校内外の人材を活用しながらより細やかに指導する方策を開発する。

### 3 実施方法

(H30 年度～R3 年度)

対象	科目名 (単位数)	備考
普通科1 学年全員	「SS 課題研究Ⅰ」(1)	文理関係なくテーマを設定
普通科2 学年 SSH クラス	「SS 課題研究Ⅱ」(2)	理数系分野でテーマを設定
普通科3 学年 SSH クラス	「SS 課題研究Ⅲ」(2)	研究の深化及び英文要綱の作成

1 学年1 学期から自身の興味や関心に沿って12 のゼミに分かれて指導する。10 月に中間発表会を行い、3 月に成果発表会を行う。

2 学年ではSSH クラスを2 クラス設定し、理数系分野の課題研究を行う。10 月と3 月に行われる校内の課題研究発表会に加えて、12 月の東京都SSH 指定校課題研究発表会、3 月の関東近県SSH 指定校課題研究発表会にてポスター発表を行い外部での発表経験を培う。

3 学年SSH クラスでは、2 学年で実施した課題研究を基に英文要綱を作成する。また、学会など外部機関での発表会に参加し研究を深化させる。

(R4 年度以降)

対象	科目名 (単位数)	備考
普通科1 学年全員	「SS 課題研究Ⅰ」(1)	1・2 学年同時時間帯で展開
普通科2 学年全員	「SS 課題研究Ⅱ」(1)	1・2 学年同時時間帯で展開
普通科3 学年自由選択	「SS 課題研究Ⅲ」(1)	選択科目として週時程で実施

1 学年10月に自身の興味や関心に沿って9つのゼミに分けて指導する。

2 学年10月以降は、各ゼミで2 学年と1 学年が混在する状況を創出することで、研究の手法や内容を引き継いでいくなど、「生徒たちが自走できる課題研究」の実現を目指す。

## 2 今年度の具体的な取り組み

### 1 目的、仮説との関係、期待される成果

目的	目的意識を持って、粘り強く、科学的な手続きを踏んで、国内外問わず、混迷した現代の未知に立ち向かっていける人材を育成する。
仮説との関係	普通科全員が2年間かけて自身の設定したテーマで課題研究を行うことで、科学的思考力を身に付け、高校卒業後も自身の課題を究めようと行動できる人材をより多く社会に輩出することができる。
期待される成果	「研究の手法」「科学的思考力」の基礎的な部分を習得した状態で自己の進路を選択できるので、次のステージ以降で伸び得る人材を育成することができる。

### 2 内容

科目：1 年普通科「SS 課題研究Ⅰ」(1 単位)

1 単位分を月2 回土曜日2 時間×20 回として実施した。他に探究デイや成果発表会等の行事を実施し、授業以外にも日程を設置した。

体制：1 学期は分野ごとの説明と「ミニ探究(多摩の探究)」を実施した。ミニ探究では7 分野に分かれて、3～4 人の少人数班で課題研究を行い10 月の中間報告会で発表した。中間報告会後は、生徒それぞれの興味に従い文系も含めた9 つのゼミに分かれた。R5 年度の10 月からは、各ゼミ

ミで2年と1年が混在することになる。それにより、研究の手法や内容を引き継いでいくなど、「生徒たちが自走できる課題研究」の実現を目指す。

教員14名(担任7名含む)が担当。なるべく各教科・科目の教員が揃うようにし、10月より分野別のカテゴリー班を担当する。9分野に分けて、教員1名が平均して約20名の課題研究を受け持つように分野ごとの教員の人数を調整した。また、各分野にTAを配置し教員と連携して生徒の指導にあたった。

副読本：「課題研究メソッド」岡本尚也 「論理トレーニング101題」野矢 茂

### 3 前年度の成果と反省

昨年度に実施した「SS 課題研究 I」のルーブリックの結果は次の表1のとおりである。

【表1：平成30年(2018年)度～令和3年(2021年)度 SS 課題研究 I 生徒実施ルーブリック】

設問	1 探究ノートを使った「振り返りの記録」に関して最も当てはまるものを1つ選んでください。	2 文献調査に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	3 目的・仮説の設定に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	4 探究活動に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。			
選択肢と回答率	年間を通して活用し、振り返りを残した。	6.7%	51.6%	30.9%	計画をたてて継続的に何度も調査・実験を行った。	52.2%	2018年度
		10.2%	50.7%	15.5%		46.1%	2019年度
		6.6%	48.5%	24.1%		55.0%	2020年度
		4.4%	41.1%	13.5%		58.2%	2021年度
	ある程度振り返りを残した。	47.8%	44.9%	63.4%	一度だけ調査・実験を行った。	38.9%	2018年度
		50.0%	46.7%	69.4%		41.8%	2019年度
		37.7%	48.5%	62.9%		37.1%	2020年度
		36.0%	55.6%	72.0%		34.5%	2021年度
	ほとんど活用していない。	45.5%	3.5%	5.7%	ネット検索で終わった。	8.9%	2018年度
		39.8%	2.6%	15.1%		12.2%	2019年度
		55.7%	2.9%	13.0%		7.8%	2020年度
		59.6%	3.3%	14.5%		7.3%	2021年度

設問	5 探究のまとめに関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	6 研究レポートに関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	7 最終発表会のポスター発表に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	8 課題研究の理解度に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。			
選択肢と回答率	結果から目的・仮説をふまえた、説得力のある結論を導いた。	21.1%	39.9%	11.9%	探究の過程や意義を理解して、課題研究を楽しむことができた。	37.2%	2018年度
		12.5%	36.6%	18.8%		38.9%	2019年度
		17.9%	37.8%	16.2%		47.6%	2020年度
		13.1%	41.1%	15.9%		35.6%	2021年度
	結果から目的・仮説をふまえた結論を導いた。	74.4%	59.4%	79.5%	探究の過程や意義を理解した。	54.5%	2018年度
		76.3%	61.4%	69.4%		52.8%	2019年度
		75.6%	62.2%	77.2%		47.9%	2020年度
		78.2%	58.5%	76.8%		59.6%	2021年度
	結論が曖昧で目的・仮説の検証になっていない。	4.5%	0.6%	8.7%	課題研究に意義を見いだせなかった。	8.3%	2018年度
		11.2%	2.0%	11.8%		8.3%	2019年度
		6.5%	0.0%	6.6%		4.6%	2020年度
		8.7%	0.4%	7.2%		4.7%	2021年度

過年度比較を見ると、2021年度は、2020年度と同様の傾向が見える。毎年アンケート結果を受けて授業構成や内容を変更しているが、1年間・1単位で課題研究を完遂させようとする、設問2・設問3・設問4の、課題研究の要諦である部分は深まりにくいということが分かった。この点を踏まえてSSHⅡ期目に向けて教育課程の刷新や指導体制の工夫を行っていく必要があることが分かる。

担当教員間での評価では、設問5・設問6・設問7の“課題研究の質”については向上傾向であると考えているが、生徒の自己認識ではそこまで上昇していない。先輩の研究要綱やポスターを例示して指導しているが、例示したものは比較的出来が良いものが多くなっているため、自認につながらないのかもしれない。また、教職員の指導技術が向上し、添削等の指導の質が向上している。さらにTAも計画的に配置し、一人一人に対して細やかに指導できる体制が完成しつつある。指導が入ると、自身の足りない部分がより明確に見えてくるという側面がある。これも関係しているのではないかと。評価の項で後述するが、主観的アンケートに加え、客観的指標で自らの課題研究を振り返る評価を行い、生徒自身の自信につなげる必要がある。

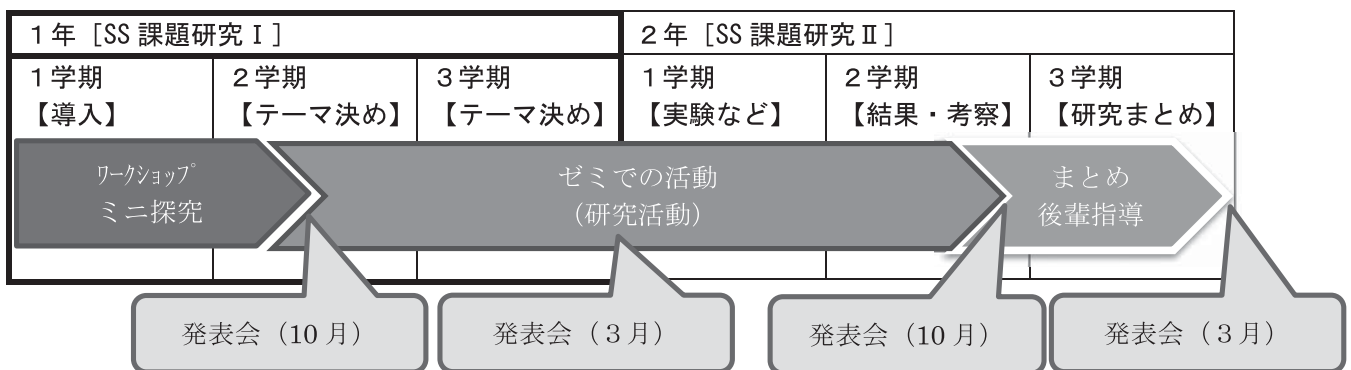
#### 4 「SS 課題研究 I」の1年間の流れ

① ②で述べたように、本校では令和4年度の教育課程の変更を機に、入学生全員が2年間継続的に課題研究を行うことになった。「SS 課題研究 I」は、普通科の生徒を対象に実施する課題研究の授業の1年目である。

2年間実施にしたのは、前項の「③前年度の成果と課題」でも言及した、「先行研究等の資料の読み込み」「テーマの熟考」「実験・観察・調査等の実施回数」をより充実させるためには、一定の期間が必要だということが、ルーブリックの経年比較から明らかになっていたのである。また、2年間実施とすることで、導入期に科学技術や研究についてのワークショップや講義をする時間を取ることができる。課題研究を通じて、生徒自身の各種コンピテンシーを充実させるには、基礎知識が必須であることも、これまでの4年間で痛感したところであった。

今年度は、教育課程が変わった最初の学年である。2年間実施となるのは初めてであるので、手探りの部分もあったが、昨年度までに立てた計画（下図）を大本として、生徒の現状に合わせて適宜変更を加えながら、以下のように実施した。

図 SS 課題研究 I・II の流れ



#### ア 準備期 4月～10月（ワークショップ・ミニ探究）

目的：テーマ設定のための知見を広げる。探究活動を体験する。

内容：文系を含めた各分野についてのモジュール学習を実施し、基礎的な知識や社会課題との関連などを分野ごとに学ぶ。「経済学」・「言語学」・「数的処理」・「文学」・「身体・運動系」・「物理」・「化学」の7分野について、各クラス1時間ずつガイダンスを行う。なお、「生物」及び「地学」については、課題研究 I において時間を設定せず、必修科目である「生物基礎」および「地学基礎」にて、分野における探究的手法について学習する。

また、プレ探究として「多摩の探究」を実施しその内容を発表させることで、課題研究のプロセスを経験させる。「多摩の探究」では、各クラスで3～4人のグループで、以下のテーマを選択、もしくは自分たちでテーマを設定して探究活動を行う。

##### [多摩の探究テーマ一覧]

1. 多摩からプラスチックごみ削減の取り組みを広める（株式会社花王との協働）
2. 多摩で電力の地産地消は成り立つか
3. 多摩の地場産業の現状、盛衰、未来
4. 歴史的な視点から見た多摩地区
5. 多摩の都市計画の昔と今
6. 多摩と文学
7. 未来に残したい多摩の自然

## イ 課題研究中間発表会 10月8日

目的：これまでの研究経過をまとめ、発表することができるようになる。発表内容に関するセッションができるようになる。発表内容に関して助言ができるようになる。

内容：「多摩の探究」での研究成果を発表する。パワーポイントで作成しスライドをA4サイズで印刷しプラスチックボードに貼りだし、各班で発表する。各班の持ち時間を30分とし、発表や質疑応答の時間は班毎に設定する。自身の研究を説明する発表活動を通して、ポスターを使った課題研究のプレゼンテーションの技法を学ぶ。発表を行わない時間は、他の班の発表を聞いて質問する場を設定することで、科学的思考や論理的思考を養い、自身の課題研究についても振り返ることができる。



写真. 課題研究発表会（「多摩の探究」成果発表会）の様子

## ウ 基礎期 10月～3月（課題研究・ゼミでの活動）

目的：自身の課題意識や興味関心を基にゼミに分かれ、課題研究のテーマを決定する。

内容：各ゼミにわかれて、自身の興味や関心を持つ分野に関する先行研究の調査や予備実験、予備観察などを実施する。担当教員やTAの支援を受けて、それぞれの課題研究のテーマを絞り込む。

## エ 課題研究発表会 3月23日

目的：これから行う自身の研究について他の人に評価してもらうことを通して、自身の研究に関する知見を深める。自身の研究を発表することを通して、表現力やプレゼンテーション能力の向上を図る。他の人の発表を参観することを通して、他の分野に関する知見を広げる。

内容：自身の課題研究のテーマを決めるために行った文献調査や予備実験、予備調査などについて発表する。パワーポイントで作成しスライドをA4サイズで印刷し、プラスチックボードに貼って発表する。自身の研究を説明する発表活動を通して、ポスターを使った課題研究のプレゼンテーションの技法を学ぶ。また他の人の発表を聞いて質問する場を設定することで、科学的思考や論理的思考を養い自身の課題研究について振り返る機会をつくる。

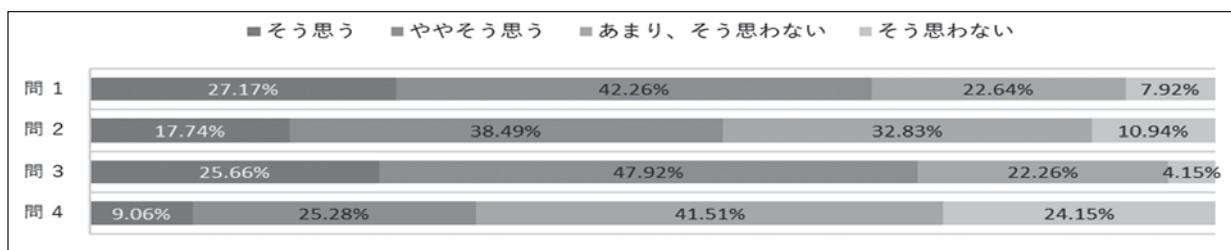
## 5 教育的効果の検証方法

「SS 課題研究 I」の教育効果について、次のように検証する。

- i) 年度始め4月と年度末3月に、中央大学附属高校が中央大学と共同開発したコンピテンシーについての自己評価を実施し、生徒の能力の変容を見る《資料IV-4-5 コンピテンシー評価調査参照》。
- ii) iを3月に実施する際には、「課題研究によって成長させることができた能力は？」という自由記述の質問を入れ、課題研究によってどのように変容したと生徒自身が実感しているかを確認する。これは、コンピテンシーの変容は課題研究以外の活動で起こった可能性もあるためである。
- iii) 「多摩の探究」が終わったところでアンケートとループリックを行い、指導の効果等を検証する。  
なお、今年度の結果は以下の通りである。

### 【アンケート】

- 問1 「多摩の探究」の活動から、日常学習の重要性を感じましたか？
- 問2 「多摩の探究」の活動から、次の興味・関心や課題を見出すことができましたか？
- 問3 「多摩の探究」の活動から、今後の課題研究Iの授業は楽しくなりそうですか？
- 問4 進路選択の参考になりましたか？



【ループリック】

設問	1 目的・仮説の設定に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		2 文献調査に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		3 探究活動に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	
選択肢と回答率	何度も絞り込みの努力をして明確な設定ができた。	17.4%	インターネットや書籍より多くの資料を収集した。	47.0%	計画をたてて継続的に何度も調査・実験を行った。	39.2%
	ある程度絞り込まれた設定ができた。	60.8%	インターネットよりいくつかの資料を収集した。	51.1%	一度だけ調査・実験を行った。	47.9%
	絞り込みが足りなく曖昧な設定になった。	21.9%	資料収集の努力はしなかった。	1.9%	ネット検索で終わった。	12.8%
設問	4 探究のまとめに関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		5 ポスター（A4スライド）を用いた発表に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。		6 課題研究の理解度に関して、最も当てはまるものを1つ選んでください。	
選択肢と回答率	結果から目的・仮説をふまえた、説得力のある結論を導いた。	11.7%	ポスターや発表内容を工夫して、聴衆を引きつける主張ができた。	20.9%	探究の過程や意義を理解して、多摩の探究（課題研究）を楽しむことができた。	27.7%
	結果から目的・仮説をふまえた結論を導いた。	70.2%	自分の主張を伝えることができた。	71.1%	探究の過程や意義を理解した。	57.2%
	結論が曖昧で目的・仮説の検証になっていなかった。	18.1%	準備不足でうまく主張できなかった。	8.0%	多摩の探究（課題研究）に意義を見いだせなかった。	15.2%

iv) 課題研究各段階のループリックを以下のように作成し、指導と生徒の到達度の相関を検証する。

【①疑問の発見】

S	既存の知識・興味・関心に基づいて、現存する事柄を、振り返ったり、関連付けたり、比較したりすることによって、自己の疑問とすることができた。
A	既存の知識・興味・関心に基づいて、過去の事例を参考にして、現存する事柄を、振り返ったり、関連付けたり、比較したりすることによって、自己の疑問とすることができた。
B	現存する事柄を、過去の事例を参考にして、振り返ったり、関連付けたり、比較したりすることによって、自己の疑問とすることができた。
C	現存する事柄を、過去の事例を参考にして、自己の疑問とすることができた。
D	自分では疑問の発見に至らなかった。

【②課題の設定および課題の解決方法の検討】

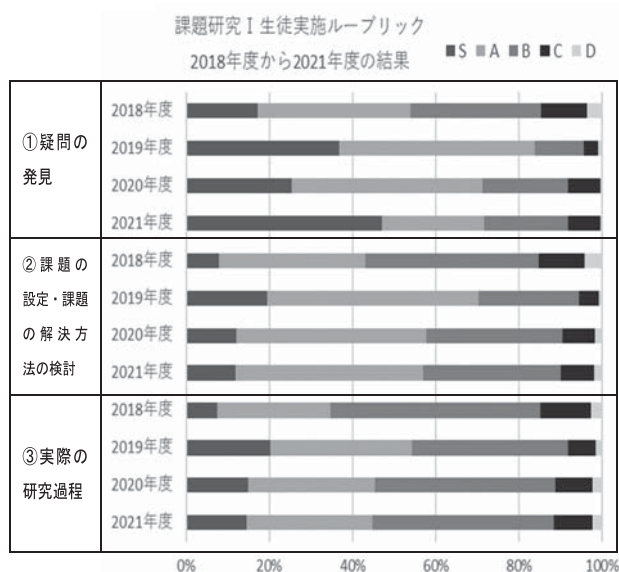
S	解決のための文献、実験方法、先行研究等の情報を十分に収集した上で、自己の疑問に基づいて、適切な範囲に限定しうる課題を設定している。
A	解決のための文献、実験方法、先行研究等の情報を収集した上で、自己の疑問に基づいて、適切な範囲に限定しうる課題を設定している。
B	解決のための文献、実験方法、先行研究等の情報の収集が十分ではないが、自己の疑問に基づいて、適切な範囲に限定しうる課題を設定している。
C	解決のための文献、実験方法、先行研究等の情報の収集が十分ではないが、自己の疑問に基づいて、課題を設定しているが、適切な限定はできなかった。
D	自己の疑問に基づいて、課題を設定しているが、適切な限定はできなかった。

【③実際の研究過程】

S	自分の仮説や先行研究で行われていた実験・調査等に基づき、自分の研究に資する実験・調査等を行った上で、その結果に基づきさらなる実験・調査等を行い、結果を得た。
A	自分の仮説や先行研究で行われていた実験・調査等に基づき、自分の研究に資する実験・調査等を複数回繰り返し、結果を得た。
B	自分の仮説や先行研究で行われていた実験・調査等に基づき、自分の研究に資する実験・調査等を行い、結果を得た。
C	自分の研究に資する実験・調査等を行ったが、自分の仮説を検証するためのものとしては不適当なもので終わった。
D	実験・調査等を行わなかった。

※今年度は、2月現在、テーマ設定中のため実施できていない。3月末の課題研究発表会終了時に、①と②を実施予定である。

右は、過年度に実施したループリックの結果をまとめたものである。



v) レポート・要綱を作成して添削指導を受け終わり、ポスターによる最終発表を終えた段階で、過年度と同じアンケート・ループリック・コンピテンシー評価を行い比較することで、事業内容が効果的だったかを検証する（資料IV-4-2 SSH 意識調査など）。

## 6 実施の効果・評価

### 《多摩の探究について》

「5 教育的効果の検証方法」のiii) で示したアンケート／ループリックより、次のことが言える。

○アンケート問3「「多摩の探究」の活動から、今後の課題研究Ⅰの授業は楽しくなりそうですか？」に関して肯定的評価が70%を超えていることから、「課題研究（探究活動）の動機付け」としては、効果があった。

○アンケート問3に関して否定的回答をした生徒の、ループリックの回答は次のようになった。

		ループリック「1 目的・仮説の設定に関して」の回答				
		何度も絞り込みの努力をして明確な設定ができた。	ある程度絞り込まれた設定ができた。	絞り込みが足りなく曖昧な設定になった。		
アンケート問3の回答	あまり、そう思わない	6人 (10.2%)	28人(47.5%)	25人(42.4%)	小計 59人	※ ( ) は各小計を分母とした各項目の割合
	そう思わない	1人(9.1%)	5人(45.5%)	5人(45.5%)	小計 11人	

ループリック1の全体の回答率は、上表横方向の項目順に「17.4%」「60.8%」「21.9%」となっており、「絞り込みが足りなく曖昧な設定になった。」の割合が、否定的回答グループの方が有意に高くなっている。このことから、目的（＝リサーチクエスチョン・テーマ）と仮説をしっかりと立てられるように指導することが、課題研究への生徒の取り組みに大きな影響を与えるといえる。

（参考 生徒の自由記述）

- ・始めは何をすればよいかわからなくて探究をやる意味がわからなかったが探究は正しい答えを導くだけではなく答えを導くための過程が大切でたのしいものだと感じるようになった。探究で行った実験や調査の方法は大人になってからも必要になる力を培えると思った
- ・物事の論理性を日常的に考えるようになった。今言ったことは論理的に筋道立っていたか、この行動はどういう論理か、など。仮説→調査→結果→考察の流れが頭に叩き込まれたと思う。
- ・何より、課題研究がいかに難しく、大変で、そして楽しいかを理解できた。実際に行動してみることで、どこに欠如があるか、何が適切な方法か等が分かり、試行錯誤する楽しさを多摩の探究全体を通して感じる事ができた。
- ・「課題探究は調べ学習とは違う」と入学前から見聞きしてきましたが、探究活動を行うまではいまいちピンときていませんでした。しかし実際に探究を始めると、「現地に行って状況を知りたい！話を聞きたい！」と感ずることがとても多く、またそこから新たな問いや課題の解決の糸口がつかめることもたくさんあって、調べ学習との本質的な違いというのが何となくですがわかるようになりました。

## 7 来年度に向けての計画

今年度は、

準備期：各分野オリエンテーション＝9 コマ、多摩の探究＝約 20 コマ（フィールドワークを含む）

基礎期：本格的な課題研究（ゼミ活動）＝12 コマ

という単位時間の配当で授業を行った。本校では年間 20 回ある土曜授業の日に課題研究Ⅰを設定している。今年度は「10月までが準備期」「11月からが基礎期」という時期で分け、授業を実施した。本校では、大学共通テスト前までの授業時数確保の観点から、1・2学期に土曜授業が集中し、3学期は回数が少ない。そのような理由で、上記のように準備期と基礎期に回数の差が大きくなった。

これは予定していた通りではあったが、やはり「ゼミ活動」の進み具合と指導の質と量に若干の課題があった。特に前項6で述べたように、テーマの設定での熟慮の如何が課題研究の取り組みに大きく影響するということが明らかになった以上、基礎期で行う、“テーマ設定”や“先行研究の研究”“基礎実験の実施”には、もう少し時間を取るべきだと考える。

来年度は、時間数という観点で調整をはかっていく。



### Ⅲ－2－2 理数探究基礎

令和4年度に開設した、理数に関する学科「創造理数科」（以下、理数科と略す）で取り組む新たな教科である。SSHで開発した「SS 課題研究Ⅰ」のプログラムをベースに、理数に関わる探究活動を進める。1年次は普通科と同様、土曜授業2時間（1単位）で行い、2年次は2単位の「理数探究」で課題研究に取り組む。これまで理数研究に重点を置いていた2・3学年「SSHクラス」が無くなり、変わって創造理数科が理数研究の重点的な取り組みを行う。

#### 1 仮説と目標

**仮説：** 「理数探究基礎」を通して理数に関する探究活動を体験し、探究のメソッドを学ぶ過程で、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力・表現力等を育てることができる。

**具体目標：**

- ・理科4科と数理情報などの各ゼミに分かれ、各科の基本概念や科学的アプローチの方法、表現の方法を学びながら、課題研究のプロセスを学ぶ。
- ・ゼミ毎に、実験実習活動やフィールドワークを行う。研究はグループまたは個人で行い、研究交流の機会を定期的に設定して研究を深化させる。
- ・発表の場などで多様な協力者の指導助言を受ける機会を持ち、探究活動を深化させる。
- ・外部の研究発表会を聴講参加して様々な研究に接することで、視野を広げ、自らの研究活動を振り返るとともに、コミュニケーション力や表現力を伸長する。

#### 2 実施内容

##### ①目的、仮説との関係、期待される成果

目的	目的意識を持って、粘り強く、科学的な手続きを踏んで、国内外問わず、混迷した現代の未知に立ち向かっていける科学技術人材を育成する。
仮説との関係	理数に関する課題研究を通して、課題発見力・探究力・問題解決能力を培い、研究の手法や科学的思考力を身に付けて国際的に発表することができる生徒を育成することを目指す。
期待される成果	理数科全員が3年間をかけて課題研究を行うことで、科学的思考力を身に付け、高校卒業後も自身の課題を究めようと行動できる科学技術人材をより多く社会に輩出することができる。

##### ②創造理数科の3年間の計画

時期	内容	詳細
「準備期」 (1年4月～10月)	自然体験と探究活動を取り入れた研修旅行を実施（八丈島フィールドワーク研修） 理数5科目の担当者から、各教科が扱う題材や基本的知識、探究の基本的な方法を学ぶ。ゼミを選び研究テーマを考える。	5月に八丈島研修、生物地学で事前学習、事後にプレゼン資料とポスターを作成し、文化祭で発表。探究について約2時間ずつ各教科の基本的な内容を紹介し、基礎的な知識や探究に関わる実験・観測手法等を知る。 ゼミを選び、研究テーマを設定する。
「基礎期」 (1年10月～3月)	理数ゼミに分かれ、各自の研究を進める。 外部発表を見学する。	各ゼミに分かれて課題研究を進める。 先行研究の研究・予備実験・予備観察の実施。 12月「東京都SSH指定校研究発表会」を聴講 3月の校内発表会で中間発表
「充実期」 (2年4月～10月)	テーマに基づき研究を行い、レポートや要綱、ポスターを作成し、発表する。 外部発表会、学会等を見学する。	課題研究をさらに進め内容を深化させる。 時に他校生や専門家との研究交流を通して、研究を深化させる。 10月校内発表会で中間発表
「発展期」 (2年10月～3月)	外部の研究会や学会への発表を経験し、研究を発展させる。 ポスターを作成し、まとめとして論文を作成する。 外部発表で得た気づきを基に研究を整理・発展させる。	課題研究をさらに進め、外部発表に臨む。A0ポスターを作成し、まとめとして論文を作成する。 12月「東京都SSH指定校研究発表会」→2月校内発表会→3月SSH報告会・「関東SH指定校研究発表会」、学会等で全員が発表

<p>「完成期」 (3年4月~3月)</p>	<p>論文を精査し、仕上げる。英文論文を作成する。 一部の生徒は更に研究を発展させ外部で発表する。 一部の進路選択を生かすために、研究課程を整理し資料を作成する。</p>	<p>論文、英語論文とも指導教員とのやりとりを重ねて作成を進め、2学期に「研究集録集」に掲載する。 研究を発展させたい生徒は継続し、全国的な規模の大会に挑む。</p>
----------------------------	---	---

創造理数科全員が理数に関するテーマで理数科目のゼミに分かれて課題研究を行う。2年次での外部発表を目指し、研究論文を作成する。3年次には論文を英文化し、一部の生徒は全国レベルでの研究発表を目指す。理数理科・理数数学とも連携し、探究活動の基本となる科学概念、リテラシー、研究倫理や実験実習の基本的なスキルなど、科学的思考力を身に付けるプロセスを重視する。また、研究途中で、校内や外部発表での聴講、発表の経験を重ね、研究が深化するよう計画する。TAや本校OB、研究者や専門家など、学校内外の人材を活用しながらより細やかに指導するプログラムを開発する。

### ③実施方法

「理数探究」や「理数理科」「理数数学」の授業も含め、理数科全体の3年間のねらいは、様々な事象に関わり、数学的な見方・考え方や理科の見方・考え方を組み合わせるなどして働かせ、探究の過程を通して、課題を解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することである。

そのために、1年次では、理数理科4科目（化学2単位、物理・生物・地学は各1単位）を学び、2年次では、必修化学（4単位）理科3科目から2つを選択し、4単位ずつ学べるように計画した。これらとの連携を図りながら、以下のように探究の授業を設置し、1学年で自身が設定したテーマで理数に関わる5つのゼミに分かれ、課題研究を進める。普通科生徒、外部人材との交流だけでなく、特に異学年の生徒（現在のSSHクラス上級生と理数科クラス下級生）との研究交流が深まるように計画する。

教科書：数研出版「理数探究基礎」

副教材：啓林館「課題研究メソッド」、「論理トレーニング101題」野矢 茂

対象	科目名(単位数)	備考
創造理数科1学年全員	「理数探究基礎」(1)	普通科と同時時間帯で展開 外部発表聴講
創造理数科2学年全員	「理数探究」(2)	2時間授業 外部発表 論文作成 1・3年交流を検討
創造理数科3学年全員	「理数探究」(3)	2時間授業 英語論文 1・3年交流を検討

### ④検証評価方法

課題研究を中心とし、3年間で取り組む内容について評価の観点を表1に示す。1年次はまだ研究テーマを設定してスタートしたばかりであるため、途中経過での評価とし、次頁表2の自己評価シートを作成し、評価に活用する。探究科目における能力や態度の変容の明確化を図り、ルーブリックと合わせて変容を見取る。最終的には、2・3年次では外部発表等、研究を深化させた件数や大学入試の総合型選抜の受験者数等で、将来的に研究活動を継続して行う強い意志をもった人材をより多く育成できたかを検証する。

表1 理数探究 最終的に目指す評価の観点

「ミニ探究活動」や「理数科企画」について、求められる評価の観点

		評 価		
		A(十分満足できる)	B(おおむね満足できる)	C(努力を要する)
ミニ探究活動	主体的に学習に取り組む態度	授業やグループでの話しあいの中で意見を出しあい、他者の意見についても調べて理解を深めている。	授業やグループでの話しあいの中で、自分の考えを説明している。	与えられた課題にただ取り組んでいるだけである。
理数科企画	主体的に学習に取り組む態度	企画に積極的に参加し、アンケート等に的確に答えたり、内容がある程度理解し、自分の意見を述べたりしている。	企画に積極的に参加し、アンケート等に答えたり、自分の意見を述べたりしている。	企画に参加したが、アンケート等にはあまり答えられていない。

「課題研究」について、理数探究基礎 及び理数探究 で最終的に求められる評価の観点

		評 価		
		A(十分満足できる)	B(おおむね満足できる)	C(努力を要する)
テーマの設定	知識・技能 思考力・判断力・表現力	テーマについて文献等で調べ、原理を理解することができる。	テーマをさがし、その分野についての知識を得ることができる。	偶然とテーマをさがしている。
仮説を立てる	知識・技能 思考力・判断力・表現力	根拠に基づいて適切な仮説を立てることができる。	仮説を立てるために、テーマについて調べている。	仮説とは何かを知っているにとどまっている。
探究計画を立てる	知識・技能 思考力・判断力・表現力	条件制御や対照実験、精度を上げる工夫など、探究計画に必要な知識・技能を身に付けている。	探究計画の立て方や実験・調査の方法を理解している。	計画書を埋めただけの探究計画になっている。
結果の分析	知識・技能 思考力・判断力・表現力	データを適切に評価し、その関係を分析するなどして、論理的に結論を導くことができる。	データの分析から妥当な結論を導くことができる。	データの記録している。
成果をまとめる	知識・技能 思考力・判断力・表現力	論文に必要な要素とその表現方法を理解している。	論文に必要な要素を理解している。	論文についての理解が不十分である。
成果を発表する	知識・技能 思考力・判断力・表現力	ポスター・スライドの構成要素や表現方法を理解し、効果的な伝達方法を身に付けている。	適切な構成・内容の論文を作成することができる。	論文の体裁を整えるにとどまっている。
		ポスター・スライドの構成要素や表現方法を理解し、効果的な伝達方法を身に付けている。	適切な構成・内容のポスター・スライドを作成し、発表を行っている。	ただ、ポスター・スライドを作成し、発表を行っただけである。

		評 価		
		A(十分満足できる)	B(おおむね満足できる)	C(努力を要する)
探究の流れ	主体的に学習に取り組む態度	教員やTAのアドバイス仲間との議論から、探究の方法や内容について考え、主体的に探究を進めている。	教員やTAのアドバイス仲間との議論から、探究の方法や内容について考え、探究を進めている。	偶然と探究に取り組んでいる。

#### 4 今年度の取組

主な流れは、SS 課題研究 I の頁に記したため、理数科独自の取組について記す。

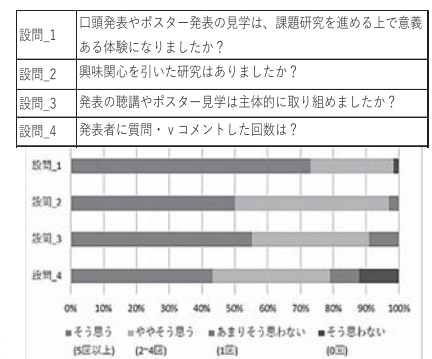
##### ◎八丈島フィールドワーク研修 (5月)

5月末、開設したての創造理数科1年生42名を対象に、2泊3日の研修旅行を八丈島で行った。八丈島高校との縁から理数科研修企画として組立て、クラス研修を兼ねながら八丈島の豊かな自然に触れる「本物体験」を生物・地学を中心にフィールドワークで体験すること、課題研究を始める前のミニ探究活動(テーマを決め、調査し、ポスター作成と発表をする)を行うことを目的に企画した。

事前学習として生物分野では、植物や植生の観察方法、植生の遷移について、地学ではプレートテクトニクスや火山岩、火山地形について基本的な内容を学習し、実際の観察に重点を置いた。1日目は植生と溶岩や火山地形を観察し、2日目は20名ずつに分けて八丈火山に登り、火口を回るお鉢巡りの後、火口に下りて生態系を観察した。脚力を要する行程であったが全員が参加でき、様々な野鳥やウミガメも観察できた。終了後は、それぞれ決めた探究テーマで13グループに分かれて文献調査や採取物の観察を行い、ポスターを作成、9月の文化祭で口頭発表によるプレゼンテーションを実施した。ミニ探究的な活動として、9月からの課題研究に生かせる体験ができたと考えられる。

##### ◎都 SSH 指定校研究発表会(オンライン)の聴講(12月)

12月の行われた発表会は500件近い研究発表があり、本校2学年SSHクラスの生徒もほぼ全員が中間発表として参加した。理数科の生徒も来年への見通しを持たせるために参加を必須とし、交流もねらって各ゼミに分かれて参加した。本校生徒の発表はプロジェクターで視聴、それ以外は個々のパソコンで興味のある研究を聴講し、「研究会参加報告書」に記録した。なるべく質問をなげるように事前指導したところ、大変熱心に取り組む様子が見られ、11名(27%)が5回以上、18名(44%)が2~4回の質問を行っていた。アンケートでは興味関心の高さや主体的に関わられたとの回答が多く、他の発表から自分の研究を振り返ると同時に、クリティカルシンキングを体験する場としても有意義な体験ができたと考えられる。



・研究内容も研究方法も参考になった。正しい研究結果を得るために、実験の細かいところまでよく考えていて、自らが考えていた実験の詰めの甘さを思い知った。  
 ・対照実験のやり方や考察への繋げ方などを学んだ。条件は揃えて、かつ条件を組み合わせる相乗効果はあるのか調べていて、是非真似したいと思った。また、なぜこのような結果が得られたのかという考察については、多くの文献調査が必要だと気づいた。今回学んだことを自らの課題研究に活かしていきたい。  
 ・細かいところまで考察して実験を行って研究をしている人がいれば、ほとんど調べただけで考察がなく、質問に答えられていない人もいたりして色々なレベルの人がいた。良い研究・発表をしていた人達を見習いつつ、良くない発表にならないようにしっかりと研究を進めたいと思った。  
 ・先生のお話のように、ピンからキリまで多種多様な研究があったことが印象に残った。私はテーマ決めにかかなり苦しんでいたが、今回様々な研究に触れ、一人一人が考え出した数々の新しい発想に感心させられた。参考にしていきたい。

##### ◎自己評価シート(2月)

今年度より2年をかけて研究を進める方法に変更した。2月現在、研究はまだ試行錯誤中であるため、途中経過での評価とし、表2の自己評価シート(裏面)を作成して、評価に活用したところ、観点別には以下のような結果が得られた。

知識・技能	思考・判断・表現	学びに向かう姿勢
3.53	3.62	3.56

理数科の生徒は、好奇心の高い生徒が多く、理科授業の観察・実験の場では大変熱心に取り組む様子が見られる。独自の理数科企画が多数あり忙しかったのも関わらず、SSH企画への参加率も高かった。この意欲を2年での研究に生かせるよう支援していく。

表2 自己評価シート(項目12~20は省略)

項目	達成度			得点	
1. 研究目的	研究したいことが明確になっている 5	研究したいことがほぼ決まっている 4	研究したいことがほぼ決まっている 3	研究目的が未定 2	1
2. 研究背景	エビデンスや先行研究が明確である 5	エビデンスや先行研究が明確である 4	エビデンスや先行研究が明確である 3	エビデンスがない 2	1
3. 研究計画	研究計画が立てられている 5	研究計画が立てられている 4	研究計画を概ね立ててみた 3	研究計画がない 2	1
4. 研究の準備	すでに予備実験や予備調査を行っている 5	予備実験や予備調査を行っている 4	予備実験や予備調査を計画している 3	準備ができていない 2	1
5. 参考文献	参考文献が丁寧に書かれている 5	参考文献が丁寧に書かれている 4	参考文献を調べている 3	参考文献がない 2	1
6. 研究テーマ	自分自身の興味関心からテーマを設定した 5	自分自身の興味関心からテーマを設定した 4	テーマについて考えているが未定 3	全く考えていない 2	1
7. 仮説の設定	仮説のある仮説を設定している 5	仮説のある仮説を設定している 4	仮説の設定を得意か試みた 3	全く考えていない 2	1
8. 研究の方法	再現性のある仮説の検証方法を考えた 5	再現性のある仮説の検証方法を考えた 4	方法を考えようとしてチャレンジしている 3	全く考えていない 2	1
9. 研究の結果	すでに1回以上実験をおこない結果を得た 5	すでに1回以上実験をおこない結果を得た 4	実験をやろうとしているが未実施 3	結果を得ようとは思っていない 2	1
10. 考察	仮説を検証する方法を検討してある 5	仮説を検証する方法を検討してある 4	仮説を検証する方法を考えようとしている 3	仮説の検証というところを知らない 2	1
11. ポスター	納得するポスターの完成は考えている 5	納得するポスターの完成は考えている 4	納得するポスターを作成しようと考えている 3	ポスターを作成する気持に乏しい 2	1

### Ⅲ－3 SS 課題研究Ⅱ

#### 1 仮説と目標

仮説：「SS 課題研究Ⅱ」を通してより進化した探究のプロセスを学ぶことにより、課題発見力・科学的思考力や得られた知見の発信力を育てることができる。

目標：・理科4科と数学・情報などの各ゼミに分かれて、各科の基本概念や科学的アプローチの方法、表現の方法を学びながら、課題研究のプロセスを学ぶ。

- ・ゼミ毎に、実験実習活動やフィールドワークを行う。研究はグループまたは個人で行い、研究交流の機会を定期的に設定して進める。また、大学や研究機関、地域など多様な協力者の指導助言を受ける機会を持ち、探究活動を深化させる。
- ・外部の各研究発表会や、科学賞、学会等への発表参加により、課題研究の質の向上を図るとともに、コミュニケーション力や発信力を伸ばす。

#### 2 実施内容

指導体制：授業担当教員名 SSH クラス 80 名を 5 つのゼミに分け 1 名が平均 10 名の生徒を担当

授業担当教員：8 名（数学 2 名、物理 1 名、化学 2 名、生物 2 名、地学 1 名）

表 1 「SS 課題研究Ⅱ」R4 年度の取組

※●原則全員参加を目指す大会 ○は一部参加 各ゼミで科学部に所属する生徒の参加も含む

日程	活動	授業展開
4/8(金)	「課題研究Ⅱ」概要の連絡	学習オリエンテーション後 SSH クラスのみ対象 Classi で概要について資料配布
4/21(木)	オリエンテーション (多目的ホール) ゼミ希望調査 5/9 まで	1. SS 課題研究Ⅱの目標 2. 実施形態 年間計画 科学研究の方法 3. ゼミ担当者紹介 4. 1 年次研究の紹介と交流
5/12・19・26	分野ゼミ活動開始 ゼミ希望 2 次調査 5/22 まで	分野別班分け 自己紹介 研究の紹介 5 月中はゼミの変更可能 2 回目ゼミ希望提出
5/20(金)	○気象学会	オンライン口頭発表 2 件中 2 年 1 件 3 年 1 件
5/29(日)	○地球惑星研究連合学会 ノーベル賞真鍋淑郎氏講演会聴講	オンライン口頭発表 4 件中 2 年 2 件 3 年 2 件 オンラインと教室での聴講
6/9・16・23	分野ゼミ活動 SSH 研究例の紹介	テーマ設定期間 研究計画書作成 全国 SSH 指定校研究発表会の事例 DVD より紹介
7/15(金)	夏季休業の計画	計画書提出
夏季休業	分野ゼミ活動	国内・海外研修(米)中止 文化祭 SSH 企画発表中止
9/1・8・15, 22	分野ゼミ活動 ゼミにより各自の中間発表	夏季休業中のまとめ テーマ、問いの絞り込み
9/30(金)	分野ゼミ活動	中間発表に向けて
10/12(水)	科学研究講演会	Adarsh Sandhu 教授(電気通信大学 基盤理工学専攻) 「理数系分野における研究発表について」
10/13(木)	□1・2 年課題研究交流会 (1・2 年全クラス 各教室・多目的室)	1 年次の研究または 2 年次の研究を新 1 年に紹介 SSH クラスは理数科と研究交流を図る
10/20・27	○中間発表(各ゼミ内)	パワポ口頭発表形式 新たな問いの検証
11/14(日)	Tokyo サイエンスフェア 科学の甲子園予選(都立多摩科学技術高校)	SSH クラス 6 名が参加(9 月より準備を進める) 生物部門で都 1 位
11/23(木祝)	都高文連理科学研究発表会 (都立科学技術高校)	物理・化学・生物・地学ゼミよりポスター発表 4 件 見学者を含め 12 名参加(地学部門最優秀賞と優秀賞)
11/27(日)	Tokyo サイエンスフェア 研究発表会 (東京ビッグサイト)	生物ゼミよりポスター発表 1 件
12/8・15	分野ゼミ活動 都 SSH 大会準備	ポスター、口頭発表など外部発表に向けて準備 ゼミ内での発表交流
12/18(日)	●東京都 SSH 合同発表会(オンライン) ※本校で 1 日全員参加を原則とする	SSH クラス全チームが各ゼミの教室で発表と視聴 ポスター 40 件(全 470 件) 口頭発表 6 件(全 80 件)
1/12・19	分野ゼミ活動 プレ発表準備	
1/28(土)	○都立大主催探究学習発表会(オンライン)	物理・化学・生物・地学ゼミより 1 件ずつオンライン 口頭発表(本校は初参加)

2/5(日)	○戸山高校 SSH 研究発表会 (都立戸山高校)	数学・物理・化学・生物・地学ゼミよりポスター各 1 件 生物ゼミより口頭発表 1 件 ※3 年ぶりに対面発表に参加
2/2・9	分野ゼミ活動 プレ発表準備	A0 ポスター作成 ゼミにより発表リハーサル等
2/16(木)	●SSH クラス合同中間発表会 (本校)	SSH クラス全員が対面でポスターセッション 助言者 2 名 TA4 名 本校 OB 会より 7 名
3/14(火)	○天文学会 (立教大学)	地学ゼミより 1 件 (3 名) ポスター発表
3/9・16	分野ゼミ活動	研究発表会準備 3/18 要綱提出 要綱の書き方点検 最終チェック
3/17(土) 午前	□都立八丈高校との研究交流会 (本校) (対面とオンライン)	各ゼミより 8 件 ポスター発表
3/18(金) 午前	□多摩・島嶼サミット (本校主催) ★論文提出締切	午前中に研究発表 2 件
3/23 (木)	●本校 SSH 課題研究発表会	1 学年全員及び SSH クラス全員が対面でポスター発表 代表口頭発表
3/25・26	地理学会	地学ゼミより 1 件 (3 名) ポスター発表
3/26(日)	●関東近県 SSH 指定校研究発表会 (工学院大学) ※原則全員参加で対面発表する	全員が対面でポスターセッション 本校ポスター40 件 (全 564 件) 口頭発表 1 件 (54 件)

### 3 研究の方法

- (1) 「SS 課題研究Ⅱ (木曜 5・6 限)」で各ゼミに分かれて課題研究を進める
  - ・ 5 分野のゼミ (数理統計情報、物理、化学、環境、生物、地学) に所属して実験・実習
  - ・ 1 次探究 (先行研究検索、試行実験、調査、フィールドワーク等) : 1 学期～9 月
  - ・ 2 次探究 (問いの絞り込み、仮説、検証実験、まとめ、中間発表) : 2～3 学期
  - ・ 3 次探究 (再度の検証、まとめ、外部発表、論文作成) : 2～3 学期
- (2) ゼミ活動と研究発表
  - ・ 4 月にゼミ紹介をし、5 月より分野ゼミに分かれる。グループ研究 (2、3 名) を推奨。
  - ・ ゼミは 1 学期間に変更可。10 月と 12 月にゼミ内で中間発表、12 月都 SSH 指定校発表会 (オンライン)、2 月合同プレ発表会を経て、3 月の本校 SSH 報告会と論文提出を目指す。
- (3) 1 学年との研究交流会
  - ・ 10 月に 1 学年と 2 学年全員で実施。SSH クラスは「創造理数科」生徒と交流
- (4) 外部発表
  - ・ 最終的に全員が外部発表を行う。その他の研究発表会、学会等も推奨
  - ・ 都と関東は原則全員発表とする。  
「東京都 SSH 指定校合同発表会 (12 月)」 「関東 SSH 指定校合同発表会 (3 月)」  
その他、「都立大主催発表会 (1 月)」 「戸山高校研究発表会 (2 月)」を特に推奨

### 4 今年度の「SS 課題研究Ⅱ」に係る取組の指導上の工夫

- (1) 今年度は創造理数科が開設され、カリキュラムや時程 (50 分 6 限→45 分 7 限) と改定されたため、「SS 課題研究Ⅱ」の 2 時間の間に昼休みが挟まれることになった。実質的には 10 分減っており、昼休みの時間の使い方を工夫するよう各ゼミで指導した。
- (2) 昨年度より共通必修講座を取り止め、オリエンテーションでゼミ紹介を行い、早期に 5 分野 (数理統計・物理・化学・生物・地学) のゼミ分けをして、ゼミでの研究活動を中心に進めた。
- (3) 先行研究や全国大会資料を活用し、具体的な科学研究の方法や発表例について、新たにできた「創造理数科」を含めた 1・2 学年研究交流会で異学年交流を実施した。
- (4) ポスターや要綱の作り方について、論文の書き方やスキルについて詳細な資料を作成した。今年度は 10 月の「科学研究講演会」でも詳しく触れた。
- (5) 外部発表への参加を積極的に促し、今年度は 12 月の東京都 SSH 指定校発表 (オンライン) を原則参加として計画し、発表と聴講の場を設定した。3 月関東指定校発表会も原則全員参加とした。
- (6) 情報科の協力により、ポスターや論文作成のスキルについて指導した。担当教員の 8 名中 5 名は、2 年課題研究の担当が初めてであり、連絡事項や研究計画の進め方等に関しては、SSH 主任が各ゼミを回って連絡するように努めた。

(7)今年度も夏のアメリカ海外研修が中止になったため、台湾の高等学校とのオンライン交流を英語科教員が中心となって進めた。感染状況がよくないため今年度も訪問はできなかった。本校生徒と松山高級中学の生徒のペアを作成し、メールやオンラインによる交流を重ねた。

## 5 検証評価

**研究環境：**ゼミにより5・6限の間に挟まれた昼休みを有効活用できたところもあったが、1学年7限授業のため実験室が使えなくなる例もあった。また、現在は理科室が各実験室1室のみであるため、講習などで使えなくなる時もあり支障が生じた。2年の探究活動では実験やまとめの時期など、放課後も継続して活動できるような環境が必要である。これについて来年度は理数科開設に伴う実験室の増加が見込まれるため、環境が改善されていくと考えられる。

**ゼミ活動：**昨年と同様にゼミ活動を早めたことで、試行実験などを早めに進められたゼミがあった。一方でテーマの決定が進まず、夏期休業明けから始めたところもあり、テーマの絞り込みが課題である。

**先行研究の紹介：**昨年度、初めて2学年「研究収録集」を作成し、先行研究として紹介することができた。また、全国SSH指定校発表VTRや本校入賞者の発表資料などを活用し、参考になるようにした。生徒はどうしてもネットからの情報に頼りがちであるが、実際の先行研究があることで、見通しが持ちやすくなり、発表へのハードルもある程度さげられたのではないかと考えられる。

**論文・ポスターの作成：**昨年度初めて「研究集録」を作成したことで、ポスターや論文のフォーマット、表現ルールなどについて事前に詳細な指導が必要であることが明らかになった。3月の論文提出に向けて、担当者とのやり取りを強化するように指導した。10月の科学研究講演会ではポスター作成のポイントについて触れていただいたことがアンケートで好評で、後の発表に生かす様子が見られた。また、研究集録を作成・配布すると宣言したことで、論文へのモチベーションが変化すると考えられる。

**外部発表：**12月の日曜に実施された「東京都SSH指定校研究発表会」を中間発表と位置づけ、今年度はほぼ全員が発表に参加した。9時～16時の実施時間にゼミ毎に集まり、本校生徒の発表はプロジェクターで視聴、それ以外は個々のパソコンで興味のある研究を聴講した。また、理数科の生徒も来年への見通しを持たせるために参加を必須とし、交流もねらって各ゼミに分かれて参加することにした。

聴講内容は「研究会参加報告書」に記録し、なるべく質問をなげかけるように指導したところ、大変熱心に取り組む様子が見られ、2年の29人(37%)、1年の11人(27%)が5回以上質問し、2年の24人(31%)、1年の18人(44%)が2～4回の質問を行っていた。口頭発表では最初から熱心に質問する1年生がおり、刺激を受けた面もあったかといえる。これまで学会に参加したり、聴講した体験のある2年生も的確な質疑を行っており、成果が生かされていると感じた。本会のオンラインポスター発表では、工学院大学の協力で500件近いポスターが掲載され、発表時間にチャットをポストする形で交流が行われるが、質問がなく、毎年残念な思いをする生徒が少なくない。昨年度は教員にも参加の協力をお願いしたが、難しい面があり、やはり経験のある生徒が熱心に参加できていた。今回の質問者の7割は本校が占めていたかと思われ、その後のアンケートでも興味関心の高さや主体的に関われたとの回答が昨年より大幅に増加した(昨年は全員参加ではない)。外部の発表から自分の研究を振り返ると同時に、クリティカルシンキングを体験する場としても有意義な会にできたのではないかと考えられる。



図1 都SSH研究発表会を各ゼミで聴講

設問_1	口頭発表やポスター発表の見学は、課題研究を進める上で意義ある体験になりましたか？
設問_2	興味関心を引いた研究はありましたか？
設問_3	発表の聴講やポスター見学は主体的に取り組みましたか？
設問_4	発表者に質問・コメントした回数は？ (選択肢：5回以上/2~4回/1回/0回)

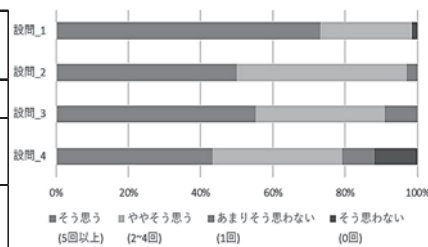


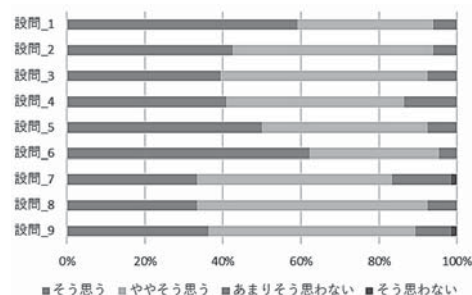
図2 都SSH研究会でのアンケート結果

・それぞれのポスターや発表スライドの個性があり面白く、尚且つ分かりやすかったり参考になる部分が多かった。  
 また、自分が今行っている分野以外にも様々な研究が見られたおかげで、将来他の気になっている分野での研究をしようかと参考になった。研究方法も多岐に渡っていたので自分の研究に取り入れていきながら活動していきたい。  
 ・他高校生の研究を見てとても刺激を受けた。「ここはこうするべきなんじゃないか」と思ったところを、自分の研究に当てはめて見ると、意外と自分もできていなかったりする所があったりしたので、今後に役立てていきたい。  
 ・同じ分野の人がやっている研究を紹介してもらって一緒に考えるというのは楽しいことだし勉強になった。自分の研究との接点があったりすると、視野がいっそう広がって楽しかった。

## ルーブリックによる評価とアンケート 10月と2月の校内研究発表会後に評価を実施：

2月16日の合同プレ発表会では、12月のオンライン発表ポスターを修正し、A0ポスターを印刷しての対面発表をおこなった。ゼミ担当者や助言者(2名)、TA(4名)の他、本校OB会(7名)や校内の教員にも見ていただき、様々なやり取りがなされた。生徒も含めて評価シートを提出してもらい、研究の評価を整理しているところである。ルーブリック調査では、10月のゼミ毎の発表会後と比較してどの項目も伸びており、個々の成長が見られた。特に設問1、4～6の研究への取組や考察については当然ながら大きく改善された。発表については達成度をまだまだと自覚した生徒が多く、記述欄に様々な気づきを記した生徒が多くいた。3月の最終発表に生かせるようサポートしていく。

設問1 課題の把握：多くの先行研究・事例を調べた。  
 設問2 仮説の設定：多くの問いから仮説を設定した。  
 設問3 検証計画：検証結果を予測して研究手法を考えた。  
 設問4 検証の取り組み：検証方法を工夫し、何度も検証を繰り返しデータの精度を上げた。  
 設問5 分析と結果：実験データを図、表、グラフ化して分析し、論理的に結果に導いている。  
 設問6 考察：今回の検証をもとに新たな問いを考え、次なる仮説を立てている。  
 設問7 ポスター：精選された言葉を用いて、理解しやすい表現ができた。  
 設問8 発表：聞き手を見ながら説得力のあるプレゼンテーションができた。  
 設問9 能動的に聞く態度：積極的に内容を理解し疑問点を投げかけた。



・課題と向き合う中で別の視点からのアプローチが浮かばずに煮詰まっていたが、初めて自分の研究を聞く人から新たな視点を得られた。  
 ・自分は研究を理解しているが聞いている相手は全く知らないため、とても丁寧に伝えることが必要だと感じた。  
 ・発表の出来はその内容よりも、研究のどこを切り取りどう表現するかというところに大きく依存していると分かった。今後はただ結果を書き連ねるのではなく自分の研究の優れた部分を大いに強調するようにしたい。  
 ・自分の研究を他のゼミの人や先生方に客観的に見てもらうことで、結論で曖昧になっていた部分が整理されたり、説明が不十分だった所に気付いたり、一人で研究を進めているだけでは気づけない問題点を多く発見することができた。



図3 校内プレ発表会(2月)の様子とアンケート結果

## SSH意識調査(巻末資料)の変化：

この3年間はコロナ禍による様々な制限があり、取り組みの方法を変化させてきたため一概には比較できないが、「SSH取り組み参加に関する意識の有無」や「効果の有無」について昨年度から項目の上昇がみられる。SSHクラス生徒の国立大学総合型入試等の成果が影響していると推測される。「科学技術への興味関心」については、「もともと高かった」という生徒が増加している。海外研修旅行は中止したが、台湾の高校生との交流により「国際性」の評価が改善していると考えられる。

## 5 研究開発実施の成果と課題

今年度で4期となる2学年SSHクラスの課題研究の取り組みは、今年度が最後となり、来年度から創造理数科が2学年で重点化した理数探究に取り組む。4年間の試行で、探究活動や外部発表での成果、3年次での探究活動を生かした進路での成果などから、探究力や発信力を伸ばし、科学技術人材としての土台を作る開発プログラムについて一定の成果を出せたといえるが、今後は新たなプログラムが必要となる。

2学年普通科の課題研究の時間は1単位であり、2単位の時間が保証される創造理数科は、1クラス40名なので、SSH2クラス約80名から減少する。2クラス規模は、5つのゼミで研究グループを作り、情報交換をし、多様な研究を見聞きしながら切磋琢磨するのに適切な規模であったと感じる。来年度は異学年交流を発展させ、上下の関係を広げて研究チームを作るなど新たな体制で支援する必要があると考えられる。

また、創造理数科には手厚い支援ができるが、探究の時間が1単位しかない普通科で、研究を発展させたい生徒に対して、どのように支援していくか新たな課題である。実際、受験段階で創造理数科に入らずに普通科に進んだ生徒の中に、探究活動に熱心な生徒が一定数おり、科学部への参加率も創造理数科と変わらない。SSH企画などの探究的な活動にも積極的に参加する興味関心の高い生徒に対して、授業時間を超えた自主ゼミのような形や、部活動を中心に巻き込んでいく方法、理数科との関連をどうするか検討中であり、来年度試行していく。

## Ⅲ－４ SS 課題研究Ⅲ

### 1 5年間の経緯と変遷

#### 1 仮説と目標

**仮説：**「SS 課題研究」の発展期とし、「SS 課題研究Ⅱ」の成果を総括し、研究論文（和文・英文）の作成を目指すプログラムと、教科横断的な学びを取り入れた授業を組み合わせたプログラムを行う。この学びを通して科学技術人材に求められる、多角的でクリティカルにものごとを考え、その内容を的確に言語化できる表現力・自己発信力や科学的思考力の伸長を図ることができる。

**目標：**「SS 課題研究Ⅱ」でまとめた内容を日本語と英語で執筆、発表ができることを目標に、正確かつ的確な表現で言語化するためのプログラムを開発する。また、理科・数学科・国語科などと連携を図り、Nature、National Geographic などのオーセンティックな理系英文を読み、サマライズし、英語で自分が表現できる範囲を広げつつ、議論する力を培うことも取り入れる。同時に、理科・数学科の教員が教材の内容理解を深める授業を行い、科学の概念や思考法、多角的にものごとを考える力を伸ばす。

#### 具体的な仮説：

仮説 A 2年間の探究活動の総括を日本語と英語の両方で行う。英語の研究要綱作成では、理系の研究発表に必要な、専門用語の導入やシンプルで的確な言い回しの徹底を図ることで、accuracy の高い英文を書く力を伸ばすことが期待できる。

仮説 B Nature や National Geographic などオーセンティックな英文を教材として取り入れることで、日本の教科書にない英語の表現や論理展開を理解させ、将来の科学系人材に必要な英語での情報収集能力を育成することが期待できる。

仮説 C 日本人研究者に圧倒的に欠如しているとされる、批判的思考を授業の中の様々なアクティビティに取り入れることで、他者のプレゼンを聞く力や、質問する力を付けることが期待できる。

仮説 D 教科横断型の授業によって、学んだ内容を深く理解し、科学の概念や思考法、多角的にものごとを考える力を養うことができる。

仮説 E 少人数ゼミに分かれ、きめ細かい指導を受けることで、一つの問題にじっくり時間をかけて取り組み、その過程をディスカッションすることで思考力や分析力を付けることが期待できる。

#### 2 具体的実施内容

3年次： 初の試行であった。理科・数学・英語・国語の担当教員6名で教科融合型の授業やゼミ方式の授業を組み合わせた新たなプログラムを開発し、改善に向けた修正をしながら試行した。オリエンテーションはオンラインで開始し、課題研究を総括して論文（和文・英文）にすることを重点として進めた。SSH クラス70名の生徒研究の英文指導・添削は、英語科教員とJETが協力して仕上げることができた。新たに「研究論文集」として冊子にまとめる予定である。英語での授業には必ずJETが入り、夏期実施した科学トピックを題材としたSSHクラス合同のディベート大会は活況を呈し、生徒のプレゼンテーション力を伸長する有効な場となった。また、科学と英語の教科融合型授業や「理数国ゼミ」など新たな試みを取り入れ、最新の知見から科学的思考を深め、研究を深化させた。一部の生徒は12月まで研究を進展させて全国レベルの大会で高位受賞を果たした。

4年次： コロナ禍で、対面授業とオンライン授業のハイブリッド方式で1学期がスタートした。1学期の中心は研究要綱の英語化とした。対面授業では、多くのクラスメイトの英文要綱を読み、自分の要綱との比較やその添削に費やし、オンラインの授業ではGoogle Documentなどのシステムを活用することで、ネイティブの先生の添削がオンライン上で受けられるようにした。2学期は、英語



のライティング指導、理数国英の少人数ゼミ、英語科と理科・数学科のコラボレーション授業が中心であった。

5年次： 3年目のプログラムであった。コロナ禍で、対面授業とオンライン授業のハイブリッド方式で行われた昨年度と違い、対面授業で1学期がスタートした。1学期の中心は研究要綱の英語化とした。2学期は、英語のライティング指導、理数国英の少人数ゼミ、英語科と理科・数学科のコラボレーション授業が中心であった。昨年度に引き続き、夏には、コロナ禍で中止となったSSHアメリカ研修の代替として、カリフォルニア工科大学 (Caltech) 研究員のオンライン講義を行った。ロケット工学を専攻する日本人研究員が、どのようにしてアメリカに渡ったのか、また、現在アメリカでどのような研究を行っているのかという内容は、進路選択をする高校3年生の彼らにとって非常に刺激的な体験となったことがアンケートから読み取れた。

## 2 今年度の具体的な取り組み

### 1 「SS 課題探究Ⅲ」に係る取組

#### (1) 研究要綱の英語化

- ①英文要綱の書き方を学ぶ。
- ②英文要綱のフォーマットに自分の研究を落とし込む。(第1稿)
- ③第1稿をベースに、間違いの多かった文法事項、表現を確認する。
- ④クラスメイトの英文要綱を添削し、添削後は自分の英文要綱をもう一度書き直す。(第2稿)
- ⑤ネイティブ教員による添削を受け、最終稿の執筆を行う。(最終稿)

#### (2) 研究内容を発表するために必要な正確かつ的確な英語表現の習得

- ①一般的な現象を英語にするトレーニングを行う。
- ②数値やデータを用いた表現を英語にするトレーニングを行う。
- ③グラフや表を読み取り、適確に描写するトレーニングを行う。自分の考えをファクト(数値やデータ)を用いて説明するトレーニングを行う。

#### (3) 少人数(理数国英)のゼミで、一つ一つの問いを深く考え、ディスカッションする力の育成

- ①数学ゼミでは、一つの問いに時間をかけてディスカッションして答えを導く。
- ②国語ゼミでは、論理的に表現する方法を学び、研究成果をまとめ、進路に関連して自分を表現し、科学的な課題に対する小論文を書く力を伸ばす。
- ③理科の分野では、取り上げた課題から科学の概念や最新の知見について深く学ぶ。
- ④英語の分野では、Nature、National Geographic や CNN などの最新の科学分野に関する文献を、科学用語や論理的段落構成などの観点から読み、ディスカッションを行う。

## 2 成果

この3年間、コロナ禍において多くの行事や企画が中止になり、高校時代のほとんどを自粛していなければならなかった生徒たちに、どうしたら自らの課題研究の成果を外に向けて発信したり、世界中の科学技術研究を実際に見る機会を提供できるのか、試行錯誤の連続であった。その中で、課題研究を継続発展して、コンテストに出場したり、その研究成果を自分の進路につなげた生徒が出たことは、SSH事業の一つの成果と言える。

### 3 今後の課題

生徒からも、科学と英語のコラボレーションが面白かったなどと、授業に対するポジティブな感想が多く寄せられた。ただ、英文添削は、JETには異動があるため詳細指導が担保されていないわけではない。科学論文は日本語で読むのにもそれなりの知識が必要であり、英文ではさらに専門用語の理解も必要である。指導する側の負担をもう少し分散する方法が引き続き懸案事項となっている。

## Ⅲ－５ SS 英語・SS コミュニケーション

### ① 「SS 英語・SS コミュニケーション」 5 年間の軌跡と変遷

1 年次 (H30 年度) から 4 年次 (R3 年度) までは「SS 英語」という科目として実施した。

#### 1 目標と内容

**目標：** 課題研究を中心に置いた探究プログラムの中で、「SS 英語」により、身近で分かりやすい内容を英語で伝え合う活動から、高度な内容を持つ題材を正確に把握し、英語でプレゼンテーションを行い、質疑応答ができること、自分でリサーチした内容をまとめて口語発表を行い、それについて議論できるまでを英語で行うこと。また、ノンネイティブの英語話者として、世界の現場において英語で勝負できる論理的かつ説得力のあるコンテンツを英語で作成し、それらを自信を持って発信できること、とする。

**内容：** 「SS 課題研究 I」と連動し、探究活動にてまとめた研究内容を英語で論述し、発信することを目標に、英語の四技能を偏りなく培う。また、理科・数学科・地歴科などと連携をはかりながら、様々なフィールドの文献を読み、それについて英語で発表したり、議論したりする力を培うことも取り入れる。最終的には情報を英語で受信かつ発信する能力を育成するとともに、国際性・多文化共生・共生意識など、グローバルな視点をもつ生徒が育つことが期待できる。

#### 2 具体的実施内容

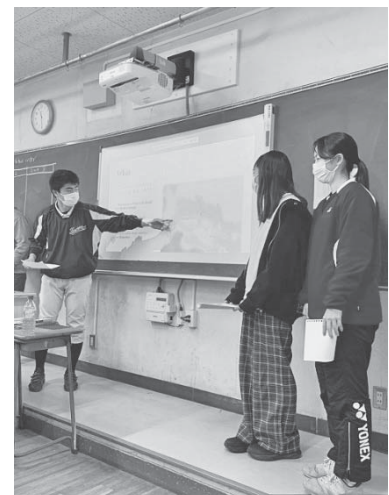
1 年次： サイエンスと英語の融合という今までになかったプログラムを作るということで、授業の準備、打ち合わせ、教材の作成などに膨大な時間を要した。年間で 7 つのテーマについて考察したが、まだ進行に慣れない点も多く、実際にリサーチや Writing を深めるには時間が足りなかった。

2 年次： 「地球温暖化」などの社会問題に関する意見の異なる 2 つの文献を読み、そのどちらの意見を支持するのか、その根拠は何かについて議論するところからスタートした。その根拠を専門家の研究からの数値やデータを見出すべくリサーチを行った。それらをベースにエッセイを書き、発表した。

3 年次： 1～2 年次からテーマを絞り、「生物多様性」「地球温暖化」「貧困」「水」の 4 つの環境・社会問題に関する意見の異なる 2 つの文献を読み、そのどちらの意見を支持するのか、その根拠は何かについて議論した。JET も授業進行に慣れ、新たに 1 クラス 2 展開で授業を行い、これまで以上に密度の濃い授業実践を行うことが可能となった。

4 年次： テーマを絞るのに加え、プレゼンテーションの準備には十分な時間をかけた。生徒は積極的に取り組み、また他の生徒のプレゼンテーションを見て、グループや個人で評価も行った。他方、ライティングは、TEEL の method を繰り返し練習・実践し、授業時間内での活動に加え、宿題としても課した。自らの課題研究の abstract 作成及び英語での研究発表という形で結実したと考える。

5 年次 (R4 年度) から「SS 英語」は「SS コミュニケーション」となり、1 年 (1 単位) だけだったプログラムを 2 年 (2 単位) かけて実践していく。プレゼンテーションとライティングには多くの時間を配当し、授業内容をさらにブラッシュアップしていくこととなった。「SS 英語」で形成した基盤は継続し、本校独自のサイエンス英語の特徴として、Presentation / Writing / Research / Critical Mindset の 4 本柱で授業を展開した。これまで以上に、リスニング力、英語での思考力、発信力を、その他の国際交流活動等で生かしていくことを目指したい。次頁以降に、今年度の報告を行う。



## 2 今年度の具体的な取組（「SS コミュニケーション」の取組）

### 1 目的と目標

**目的：**「SS 課題研究Ⅰ」「SS 課題研究Ⅱ」と連動して、英語による議論や論述の力を養い、発信力を育成するために、Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「SS コミュニケーション」プログラムを開発する。

**目標：** 課題研究を中心に置いた探究プログラムの中で、「SS コミュニケーション」により、身近で分かりやすい内容を英語で伝え合う活動から、高度な内容を持つ題材を正確に把握し、英語でプレゼンテーションを行い、質疑応答ができること。自分でリサーチした内容をまとめて口語発表を行い、それについて議論できるまでを英語で行うこと。また、ノンネイティブの英語話者として、世界の現場において英語で勝負できる論理的かつ説得力のあるコンテンツを英語で作し、それらを自信を持って発信できることを目標とする。

以下に具体目標を記す。

#### 具体目標

- ・ 国際的な科学技術者を育成することを目的とするスーパーサイエンスハイスクールの理念のもと、2年次修了前に探究活動でまとめた研究内容を英語で発信することを目標に、英語の四技能を偏りなく培う。
- ・ 理科・数学科・地歴科などと連携をはかりながら、さまざまなフィールドの文献を読み、それについて英語で発表したり、議論したりする力を培う。
- ・ 英語を通じて、情報を受信かつ発信する能力を培うことで、国際性・多文化共生・共生意識など、グローバルな視点を持つ生徒を育成する。

### 2 内容

科目	学校設定科目「SS コミュニケーション」（2単位）	1単位ずつ2年間
対象	1 学年普通科・創造理数科 全クラス 321名 2 学年普通科 全クラス 280名（令和5年度より） 3 学年創造理数科 40名（令和6年度より）	
体制	日本人英語科教員2名 JET（英語ネイティブ教員）2名 ※前半 オーストラリア人・カナダ人 後半 オーストラリア人・アメリカ人	

1 学年全員を対象に、1 クラス2 展開で JET(英語ネイティブ教員)と英語科教員が連携し、エッセイライティングやディベート、プレゼンテーションを行うプログラムを開発した。令和3 年度まで本校で行っていた「SS 英語」の内容をより深く、丁寧に構築しなおし、2 学年でも引き続き、ディベートやプレゼンテーションを行う。2 学年の10 月以降にはエッセイライティングから英文要綱への作成に移り、最後に全員が課題研究の要旨を英文で作成し、表現力や発信力を伸ばす活動を取り入れていく。

### 3 仮説

「SS 課題研究Ⅰ・Ⅱ」と連動し、探究活動にてまとめた研究内容を英語で論述し、発信することを目標に、英語の四技能を偏りなく培う。また、理科・数学科・地歴科などと連携をはかりながら、様々なフィールドの文献を読み、それについて英語で発表したり、議論したりする力を培うことも取り入れる。最終的には英語で情報を受信かつ発信する能力を育成するとともに、国際性・多文化共生・共生意識など、グローバルな視点をもつ生徒が育つことが期待できる。具体的には以下の通り。

- 仮説 A 身近で分かりやすい内容から、高度な内容をもつ題材を把握し、様々なスタイルの英語プレゼンテーションを行うことで、抵抗なく英語で発信できる積極性を培うことが期待できる。
- 仮説 B Paragraph Writing からスタートし、Essay Writing の指導を行うことで、英語のライティングに必要な語彙力、文法力、論理的で説得力のあるコンテンツを作る力をつけ、ネイティブの教師から添削を受けることで、文章力を伸ばすことが期待できる。
- 仮説 C Science article の読み方の指導からスタートし、そのために必要な語彙力、論理展開を理解させることで、情報を受信する能力を養うことができる。また、検索法や検証法を指導することで、一つの情報を様々なアングルからとらえる力をつけ、英語での情報収集能力を育成することが期待できる。
- 仮説 D 日本人研究者に圧倒的に欠如しているとされる、批判的思考を授業の中のさまざまなアクティビティに取り入れることで、他者のプレゼンを聞く力や、質問する力をつけることが期待できる。

#### 4 SS コミュニケーションに係る取組み

本校独自の SS コミュニケーションの特徴として、Presentation / Writing / Research / Critical Mindset の 4 本柱で授業を展開する。

##### (1) Presentation

- (a) Narrative Text / Demonstrative Text の 2 種類のプレゼンテーション技術の取得および、科学実験に関する手法や手順の説明を行う。
- (b) 環境問題・貧困問題などの社会問題を科学的・社会的双方向からのアプローチで議論する Debate Practice (ペア、グループ、クラスなどさまざまな規模) を行う。
- (c) 課題研究について英語によるプレゼンテーションを行う。

##### (2) Writing

- (a) Paragraph Writing 英文エッセイを書くための基礎をパラグラフで学ぶ。
- (b) 立川スタイル TEEL Writing 英文エッセイに必要な論理的文構造を学ぶ。
- (c) TEEL の手法に基づき、学期に 1 本ずつ essay writing を行う。
- (d) 課題研究の abstract を英文で作成する。

##### (3) Research

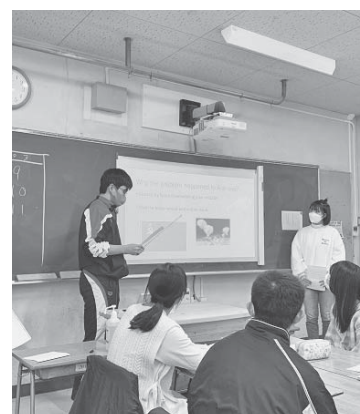
- (a) Science article の読み方を学び論理展開を理解する。
- (b) 英語による検索方法を学ぶ。
- (c) 一つの article をさまざまな角度から検証する。
- (d) 自分の意見の根拠となる article を検索する。

##### (4) Critical Mindset

- (a) Making questions (質問を作る)                      (b) Question the articles (記事を疑う)
- (c) Critical reading +Critical discussion      (d) Confutation (反駁) 技術を習得する。
- (e) 他人目標 (If I were you, ) 他者のプレゼンを「自分なら」という視点で検証する。

#### 5 今年度の実践

1 学期に「生物多様性」に関して、環境・社会問題に関する意見の異なる 2 つの文献を読み、そのどちらの意見を支持するのか、その根拠は何かについて議論するところからスタートした。自分の意見を支える根拠を専門家の研究からの数値やデータを見出すべくリサーチの仕方を学んだうえで、それらをベースにエッセイを書き、発表した。2 学期には「地球温暖化」と「経済発展」、3 学期に「水」など、日本だけの問題ではなく、様々な地域の例を考え、異なる意見を考察した。英語による議論や論述の力を養い、発信力を育成するために、Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした授業のベーススタイルで研究を行った。3 学期にはエッセイをベースとしたパワーポイントでの発表資料を英語で作成し、研究内容の英語によるプレゼンテーションを実施した。



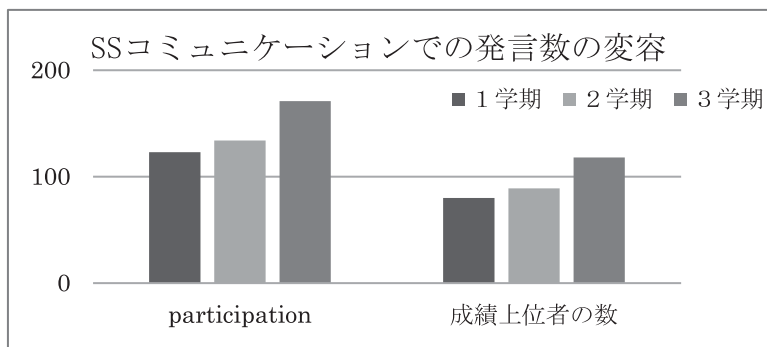
## 6 成果と検証

授業は原則すべてネイティブスピーカーの JET の教員 2 名と日本人教員 2 名の Team Teaching で行い、100%英語で実施した。また、プレゼンテーションやディベートなど生徒の主体的な活動を行う場では、クラスを半分に分け、少人数で細やかな指導を行った。今年度から SS コミュニケーションへと進化したことで、より深く 1 つ 1 つのアクティビティを行うことができた。特にプレゼンテーションやディベートの準備には十分な時間をかけた。生徒は積極的に取り組み、また他の生徒のプレゼンテーションを見て、グループや個人で評価も行った。ディベートもクラスの域を超え、他クラスとのディベート対戦を行うことでより多くの意見や考え方を知るいい機会となった。

他方、ライティングは、TEEL の method を繰り返し練習・実践し、授業時間内での活動に加え、宿題としても課した。また、クリティカルマインドセットは、reading (読むこと) や writing (書くこと) と連動しており、一つのテーマに関して、意見の異なる 2 つの論文を読み、どちらを支持するのか、その根拠は何かを考え、research を行い、その成果を発表するという一連の活動として実践した。成果としては、英語によるディベート大会、パワーポイントを用いたプレゼンテーション発表という形で結実したと考える。

評価方法は、プレゼンテーション (個人)、エッセイ、授業に対する参加度、の 3 項目で評価した。

授業への参加度は発言や発表での様子で見取っている。1 年間を通じて生徒の授業参加率 (participation) は増加しており、1 学期には約 3 分の 1 の生徒の活発な参加が見られる程度だったが、学年末には全体の半数以上の生徒が活発に発言や発表を行っている。そのため成績上位者数も比例して上がっていることがわかる (下グラフ: 令和 3 年度の実績)。



## 7 研究開発実施の課題・今後の方向

SS 科目としての英語は 5 年目の実施となり、JET も授業進行に慣れてきており、新たな工夫も加えてスムーズな展開ができた。今年度より、SS 英語から SS コミュニケーションへと転換し、1 単位増えたことで、プレゼンテーションとライティングには多くの時間を配当し、授業内容をさらにブラッシュアップしていくことができた。

「SS 英語」と「SS コミュニケーション」が大きく異なる点は、期間と到達点である。「SS 英語」は 1 年生のみに設置された科目であり、到達点は「日本語要綱の abstract の執筆とスピーチ」であった。しかし「SS コミュニケーション」は 2 学年に渡り履修し、かつ到達点も「全員が日本語要綱を英文化する」というものである。「日本語要綱の英文化」は既に「SS 課題研究Ⅲ」で指導しているので、指導実績は蓄積している。しかし対象が今までの 80 名ほどだったものが、320 名まで拡大する。要綱の英文化に向け、Writing の基礎的な指導をどの水準まで引き上げられるかが、非常に大きな課題である。人数が非常に多くなるため、個別指導で対応することはできない。基礎的な部分が引き上げられなければ、学年全員が英文化するという到達点の実現が難しくなる。

「SS コミュニケーション」という新しい科目になったが、今年度までの内容は、ある程度、今までの経験値で乗り越えられる部分であった。来年度は普通科の 280 名が 3 学期終了までに日本語要綱の英文化を行う。そこに向けて生徒の様子を見ながら指導内容を適宜変えて実践し、来年度末に反省し、また修正を加えて次年度に実施する、ということをやより意識的に行い、プログラム開発をしていく必要がある。

### Ⅲ－6 科学系部活動の活動と研究

※Ⅲ－6 では科学系部活動の活動と研究ならびに SSH クラスの研究発表について報告する

#### 1 仮説と目標

本校には戦後から長年活動してきた化学部・生物部・天文気象部に加えて、パソコン部や数学同好会、物理部が様々な活動を行っている。これらの科学系部活動の探究活動を充実させることで、自然科学への興味関心が高い生徒の探究力を伸ばし、将来の科学技術人材育成に繋げることができる。また、その成果が波及し、全校生徒の探究活動の牽引役となることで校内の探究活動が活性化する。

以下の具体目標は「SS 課題研究」、「SSH 企画」や高大連携とも関連した目標である。

#### 具体目標

- ・科学的思考力を育成する観察や実験、実習・演習などの活動内容を充実させる。また、大学や研究所、地域施設、企業等における科学者・技術者との交流で、最新の知見に触れるとともに研究者の姿に触れる。
- ・研究発表会など、成果を発表する場に積極的に参加し、研究を深化させるとともに、表現力や批判的思考力を伸ばす。
- ・科学の甲子園や科学オリンピックへの参加を目指し、知力や科学的思考力を高める。
- ・科学系の部活で集まり、情報交換や相互に交流・協働する場を設定して刺激しあう場にする。
- ・一般生徒や地域の小・中学生に向けて、科学普及や探究活動の支援を行うなどの活動を取り入れ、生徒の意欲や発信力、コミュニケーション力を高める。

#### 2 科学系部活動の取組

化学部・生物部・天文気象部・パソコン部に加えて、8年前に数学同好会、6年前に物理同好会（現在は物理部）が発足し、多彩な活動を行っている。これらの部活動に所属する生徒（全学年）の総数は SSH 指定校となってから増加し、6つの科学系部活動の部員総数は5年間で114→159名に増加した。複数の科学系部活動を兼部する生徒もいるため、実質的な数の増加は90名→112名になり、全校生徒964名の1割以上を占めている（表1）。

表1 科学系部活動の各部の部員数

年度	化学部	生物部	天文気象部	物理部	数学同好会	パソコン部	科学系部員数:5月 ( )は兼部を抜いた実質の数
H30	10	17	52	12	12	11	114 (90)
R1	16	17	58	19	10	23	143 (102)
R2	15	16	80	12	10	31	164 (114)
R3	9	23	98	7	23	9	169 (120)
R4	20	29	71	10	14	15	159 (112)

表2 科学系部活動の部員数及び研究発表等の活動人数（SSH クラスの研究発表も含む）

年度	科学系部員数:5月 ( )は兼部を抜いた 実質の数	外部研究発表会、 学会、科学オリンピック 等の参加企画数	外部研究発表 テーマ 延べ件数	研究発表者数 (SSH クラスを含 めた延べ人数)	科学オリンピック 科学の甲子園 参加者数	科学普及 活動参加者数 (延べ人数)
H30	114 (90)	12	21	38	29	41
R1	143 (102)	17	63	119	34	96
R2	164 (114)	13	56	102	16	6
R3	169 (120)	18	119	180	23	5
R4	159 (112)	25	117	246	31	81

SSH の5年間で外部研究発表会や学会等への参加が増え、参加企画数は12→25、研究テーマ件数21→117、延べ発表者数38→246名と大幅に増加した（表2）。ここ3年間はコロナ禍で会が中止されたり、ほとんどがオンライン開催になったりした時期もあったが、今年度は対面発表が少しずつ増え、どちらかを

選ぶハイブリット形式の会も増えてきた。

昨年度は、全国規模の大会で最優秀賞を得るなどの成果があったが、今年度は新たに国際的な場での活躍が見られた。アルメニアで行われた国際生物学オリンピック世界大会では、日本代表になった生物部の生徒が銀メダルを獲得する快挙があり、島根で行われた「国際地学教育研究会議」では天文気象部が英語ポスター発表で最優秀賞を得た。3年生になっても研究を発展させ、学会等の発表の場に出る生徒が増えている。

また、2学年 SSH クラス（約 80 名）の研究は、昨年まで都 SSH 指定校研究発表会か関東 SSH 指定校大会のどちらかに出ることを目的としていたが、今年度は 12 月の都の大会（オンライン）を中間発表とみなして全員が参加する形にし、3年ぶりに対面で開催される 3 月の SSH 指定校関東大会も全員参加で臨むことにした。そのため、SSH クラスも加えた研究発表者の延べ人数は 246 名になった。

科学普及活動は、コロナ禍で中止や制限した企画があったが、今年度は天文、生物、化学に関する市民向け科学教室等を開催することができ、生徒の活動が広がった。具体的な取組みは以下の通りである。

#### ア. 令和 4 年度の外部発表と受賞結果

5月：第9回気象学会 高校生ジュニアセッション（オンライン）

5/20 天文気象部より 2 件

：日本地球惑星科学連合 2022 年大会 高校生発表（オンラインと幕張メッセで対面発表）

5/29 天文気象部より 2 件 地学ゼミより 2 件 … ★優秀賞 1・奨励賞 1・佳作 2

7月：第18回全国物理コンテスト 物理チャレンジ 2022 7/10 実験レポートと理論問題 5名参加

：第33回国際生物学オリンピック（IBO 2022）世界大会

7/10～18 生物部より 1名出場 … ★★銀メダル授賞・文部科学大臣表彰

：日本生物学オリンピック 2022 予選 7/17 10名参加

8月：第46回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門（富士大学で対面発表）

8/2～4 地学部門 都代表 口頭発表とポスター発表 天文気象部より 1件 … 都文化連盟賞

：全国 SSH 指定校研究発表会（神戸国際展示場で現地開催）

8/3～4 学校代表 生物ゼミより 1件 ポスター発表

：第9回国際地球科学教育会議（GeoSciEd IX 2022 Shimane, Japan）

8/22～23 天文気象部より 1件 英文ポスター発表 … ★★最優秀賞

9月：第10回塩野直道記念「算数・数学の自由研究」作品コンクール

9/5 数学研究会より 1件提出 … ★地区予選から中央審査委員会の最終審査に推薦

：日本植物学会第86回大会 高校生ポスター発表

9/14 生物ゼミより 1件 … ★植物学会会長賞

：第66回日本学生科学賞 東京都大会

論文審査 化学部より 2件 2年生…★優秀賞, 3年生…★奨励賞

：第66回全国学芸サイエンスコンクール 人文社会科学部部門

9/22 地学ゼミより 1件論文提出 … ★赤尾好夫記念賞（入選）

11月：第12回 理科研究発表会 東京都大会（全国大会予選）

11/23 物理部・化学部・天文気象部・生物ゼミより 1件ずつ応募

天文気象部 … ★優秀賞 ⇒ R5 全国総文祭出場決定 物理部 … ★審査委員長賞

：Tokyo サイエンスフェア（科学の甲子園東京都大会） 11/14 6名参加

：Tokyo サイエンスフェア（表彰式と研究発表会） 11/27 ポスター発表 生物ゼミより 1件

12月：東京都 SSH 指定校研究発表会（オンライン）ポスター口頭発表 12/18 SSH クラス全員・40件

：高専高校気象観測機器コンテスト（千葉） … ★優秀賞

12/18 天文気象部 2件 口頭発表

：地学オリンピック（予選突破 3名） … 決勝 12/18 地学ゼミより 1名参加

1月：数学オリンピック 数学研究会 10名参加

：都立大学主催探究学習合同発表会 1/28 物理部・化学部・生物ゼミ・地学ゼミ 4件

2月：戸山高校研究発表会 2/5 SSH ゼミより 6件

3月：情報処理学会中高生情報コンテスト（電気通信大学）3/4 天文気象部ポスター発表…★奨励賞

：天文学会ジュニアセッション（立教大学）3/14 天文気象部 口頭発表 1件

：地理学会高校生ポスターセッション（都立大学）3/25/26 地学ゼミ ポスター発表 1件

：関東 SSH 指定校研究発表会（工学院大学）3/26 ポスター&口頭発表 SSH クラス全員・40件

：化学クラブ研究発表会（都立大学）3/28 化学部 口頭発表

## イ. 令和4年度 外部研究発表会、学会等の参加イベント参加数

【対面発表会 13 (延べテーマ数 64 延べ人数 138)】 () は発表テーマ数と人数 (1件の場合は省略)

- ・全国 SSH 指定校研究発表会 (3名) ・全国高校生総合文化祭自然科学部門 (2件6名)
- ・国際地学教育研究大会 (3名) ・植物学会 (3名) ・東京都理科研究発表会 (4件8名)
- ・東京都サイエンスフェア (2名) ・高専高校気象観測機器コンテスト (2件7名)
- ・化学クラブ研究発表会 (2件4名) ・戸山高校研究発表会 (6件12名)
- ・情報処理学会中高生コンテスト (4名)
- ・天文学会 (5名) ・地理学会 (3名) ・関東 SSH 指定校研究発表会 (40件78名)

【オンライン発表会 3件 (延べテーマ数 48件 96名)】

- ・気象学会 (3名) ・地球惑星研究連合大会 (4件7名)
- ・東京都 SSH 指定校研究発表会 (40件78名) ・都立大学探究学習合同発表会 (4件8名)

【論文提出のみ 4件 (延べテーマ数 5件 12名)】

- ・日本学生科学賞東京大会 (2件4名) ・「算数・数学の自由研究」作品コンクール (1名)
- ・全国学芸サイエンスコンクール (4名)
- ・TV「Q-1 ～U-18 が未来を変える★研究発表 SHOW～」 ((3名) 2023年3月現在ポスター申請)

【科学オリンピック 科学の甲子園など 6件 (44名)】 () は人数

- ・数学オリンピック (10) ・生物オリンピック (9) ・国際生物オリンピック (1)
- ・化学の甲子園 (6) ・地学オリンピック (3) ・物理チャレンジ (5)

【科学普及活動 (活動に関わった生徒の人数 83名)】 () は人数

- ・市民向け親子天体教室 (58) ・中学生向け生物実験教室 (5) ・中学生向け化学実験教室 (10)
- ・東大和博物館公開プラネタリウム (8) ・小学生向け理科実験体験 (10)

【その他 校内研究発表会】

- ・八丈高校交流会 (3月17日予定 2年16件発表)
- ・多摩・島嶼サミット発表会 (3月18日予定 本校4件+他校9件発表)
- ・本校課題研究発表会 (3月23日予定 1年全員320件 2年SSHクラス全員42件)

## 3 評価と検証

SSH の5年間で科学系部活動の生徒が増え、研究活動を積み重ねることで、高い成果が上げられるようになってきた。また、その成果が SSH クラスや学校全体に波及し、科学部の生徒が探究活動の牽引役となることで校内の探究活動も活性化しており、大きな役割を果たしたといっていよう。

### (1) 国際的な場での活躍

今年度は国際的な場での活躍があり、昨年度「日本生物学オリンピック」で銀メダルを得た生徒が国際大会の日本代表選手となり、夏にアルメニアで開催された「国際生物学オリンピック」で銀メダルを受賞する快挙があった。本校生徒が世界大会に出場するのは初のことである。この生徒は総合型入試で希望する研究室がある京都大学に進学することが決まった。

また、昨年「全国高校生総合文化祭」自然科学・地学部門で全国1位、「高専高校気象観測機器コンテスト」で最優秀賞を受賞した天文気象部の研究が更に進展し、今年度島根で行われた「国際地学教育研究会」の高校生英語発表で最優秀賞を得た。この大会は4年に一度開催され、今回初めて日本で開催された。発表生徒は外国人研究者と英語でやり取りし、堂々としたプレゼンテーションを行った。彼らは皆 SSH クラスの生徒で、1年次「SS 英語」や3年次「SS 課題研究Ⅲ」で自分たちの研究を英文化するなどの取り組みや、オンラインでの海外交流が大いに生かされたと考えられる。受賞したメンバーのうち、プログラミングを中心に取り組んだ生徒は、総合型入試で筑波大学情報研究科に進学を決めた。



図1 国際生物学オリンピック(アルメニア)銀メダル



図2 国際地球科学教育会議(島根) 最優秀賞



## (2) 外部研究発表に臨む生徒の増加と進路指導

今年度前半はコロナ禍での活動制限が見られ、オンライン形式での発表が多かったが、研究活動を重視し、外部の研究発表会や学会に積極的に挑むように支援した。後半は対面形式の発表が増え、2年生だけでなく、3年生でも研究を継続し、発表に挑む生徒の数が少しずつ増えてきた。数年前は受験勉強にマイナスの影響を与えるとの意見も聞かれたが、SSH校として3年生での研究継続を否定的に見ない空気が醸成されてきたことが大きく反映されている。加えて、この2年間、研究成果を基に総合型入試などで東京大学、京都大学、北海道大学、名古屋大学、電気通信大学、横浜国立大学などの国公立大学への進路を決める生徒がでてきたことも影響していると考えられる。研究については科学系部活動や各ゼミが、進路指導については「SS 課題研究Ⅲ」担当者の一員である国語科の教員が個別に対応した細やかな指導により、探究活動を生かす形で入試に臨めるようサポートをして成果を出している。今年度は2月末の時点で、京都大学、東北大学、筑波大学、九州大学、東京農工大学等の総合型入試でSSHクラスの生徒たちが進路を決めており、課題研究と進路指導との連携が今後も持続できるよう取り組んでいく。

## (3) 外部発表の増加とSSHゼミからの活躍

SSHになり科学系部活動の生徒が研究発表の場で活躍するようになったことで、科学系部活動に入っていないSSHクラス生徒の中にも積極的に学会などで外部発表を目指す生徒がでてきたことも、5年間の成果といえる。運動部等に所属する生徒が、2年生SSHゼミでの課題研究を3年生でも自主的に進め、「日本学生科学賞」「地球惑星研究連合大会」、「地理学会」、「植物学会」などに自ら出場し、入賞するなど複数の成果があった。



図3 植物学会(京都)で会長賞

放課後の実験室では、各科学系部活動の生徒が研究に取り組む中にゼミの生徒も交じり、研究室のような雰囲気が作られている様子が見られるようになってきた。本校は定時制課程があるため、部活動は17時に終えて下校が原則であるが、SSHの探究活動については居残りして活動できることになっている。論文の締め切りや発表会が迫る時期には、互いにアドバイスし合い活動を続ける様子が見られた。生徒同士で教え合い、切磋琢磨し合う活動は目指していた姿であり、「科学部の成果が波及し、全校生徒の探究活動の牽引役となることで、校内の探究活動が活性化する」という目標が達成されつつあるとあってよいだろう。

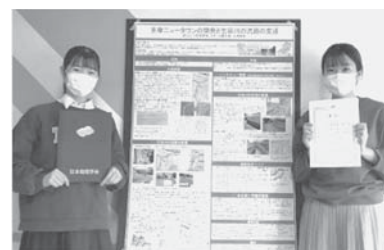


図4 地理学会(オンライン)で理事長賞

## (4) 研究要綱集・研究集録の作成

「SS 課題研究Ⅰ」では生徒全員が研究をまとめて「課題研究要綱集」を毎年作成してきた。SSH指定2年次よりSSHクラス(80名、約40テーマ)が「SS 課題研究Ⅱ」「SS 課題研究Ⅲ」で取り組んだ内容については、SSH指定3年次にダイジェスト版の冊子を作成し、4年次と5年次には全テーマ、約40の研究論文(A4 2~4頁)と入賞研究のポスターなどをまとめた「研究集録」として冊子にした。

SSH1期目の本校では、ようやく生徒の研究がアーカイブとして活用できるようになったところである。探究の方法を知る参考文献として、あるいは先行研究資料、外部普及の資料として、本校の財産としていきたい。



図5 SSHクラス生徒全員の研究集録

## (5) 科学普及の活動

今年度は、市民向けの理科教室や天体観望会などの科学普及活動の場が3年ぶりに一部再開できた。科学普及の場は、生徒が自ら学び、コミュニケーション力をつけ、他者との交流によって自己肯定感を得ることのできる成長の場ともなる。今年度実施できたのは、天文気象部が10年継続し、コロナ禍で2年間中止していた市民向けの天文講座とプラネタリウム公開の活動、化学部と生物部の中学生向け実験教室である。



図6 親子天文教室 生徒の講義

天文気象部の親子天文教室は、13年前から実施しているが、ここで興味を持った小中学生が本校に入学し、天文気象部や科学部の研究活動に取組んで高い成果を上げる生徒が出てきた。国公立大の理工学系に進学し研究の道に進んだ卒業生もおり、科学の啓蒙や普及だけでなく、理系人材を引き付ける企画になっているとも考えられる。また、科学教室などの企画に生徒が関わることは、プレゼンテーション力やコミュニケーション力を伸ばすだけでなく、外部の評価を直接いただき、生徒が自己肯定感を高める効果もあり、地道な活動の多い科学部の生徒が成長する場ともなっている。

以下にこの5年間の取組をまとめた。

資料1 理数系部活動等の5年間の研究活動の状況 (所属生徒数は令和4年度5月時点での数)

所属生徒数	年度	主な研究活動実績、受賞歴等 (太字は顕著な業績) 各部の上段は平成30年度・令和1年度 下段は令和2年度・令和3年度
化学部 20名	H30・R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都科学の甲子園 ポスター (H30, R1)</li> <li>東京都SSH指定校研究発表会 ポスター (H30, R1)</li> <li>東京都理科研究発表会 審査員特別賞 (H30) 奨励賞 (R1)</li> </ul>
	R2・R3・R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都理科研究発表会 ポスター 会長賞 (R2) 参加 (R3) 奨励賞 (R4)</li> <li>東京都サイエンスフェア ポスター (R2, R3)</li> <li>日本学生科学賞 東京都大会 論文審査 優秀賞・奨励賞 (R4)</li> <li>都立大学主催探究学習合同発表会 ポスター (R4)</li> <li>戸山高校研究発表会 口頭発表 (R4)</li> <li>化学クラブ研究発表会 (R4) 口頭発表 3月予定</li> </ul>
生物部 29名	H30・R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京都科学の甲子園 ポスター (H30, R1)</li> <li>東京都SSH研究発表会 ポスター (H30, R1)</li> <li>千葉大学理科研究発表会 ポスター (H30, R1)</li> <li>生物オリンピック参加 (H30, R1)</li> </ul>
	R2・R3・R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>高文連東京都理科研究発表会 ポスター 会長賞 (R2) 参加 (R3, R4)</li> <li>東京都サイエンスフェア ポスター (R2, R3)</li> <li>千葉大学理科研究発表会 ポスター発表 (R2, R3)</li> <li>生物オリンピック参加 東京都代表 <u>全国大会銅賞 (R2)</u></li> <li>同大会 <u>全国大会銅賞・世界大会候補生 (R3)</u></li> <li>国際生物オリンピック 世界大会 (アルメニア) 銀メダル (R4) 文部科学大臣表彰</li> <li>全国SSH生徒研究発表会 要綱・ポスター</li> <li>植物学会 (京都) 生物ゼミ班3名中1名が生物部 <u>会長賞 (R4)</u></li> <li>東京都SSH研究発表会 口頭・ポスターポスター (R2, R3, R4)</li> <li>戸山高校研究発表会 口頭発表 (R3, R4)</li> </ul>
天文気象部 71名	H30・R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国SSH生徒研究発表会 要綱・ポスター 奨励賞 (H30)</li> <li>同会 要綱・ポスター・口頭発表 <u>審査委員長賞 地学部門1位 (R1)</u></li> <li>東京都高文連理科研究発表会 ポスター物理部門優秀賞 (H30)</li> <li>地学部門優秀賞 (R1) → 全国へ</li> <li>さが全国高校生文化祭自然科学部門 要綱・口頭発表 都代表 文化連盟賞 (R1)</li> <li>高専高校気象機器観測コンテスト 論文・ポスター 代表理事特別賞 (R1)</li> <li>天文愛好会全国大会 代表口頭発表 (R1) 海部宣男奨励賞</li> <li>東京大学 LiveE! 高大連携研究発表会 口頭発表 (H30, R1)</li> <li>電気通信大学 Irago Conference 国際学会 英文ポスター発表 (R1)</li> <li>天文学会 1件 (H30) ・地学教育学会 (R1) ・気象学会 (R1) 要綱・ポスター</li> <li>東京都SSH研究発表会 代表口頭発表 (H30, R1) ・日本学生科学賞 論文 (R1)</li> <li>サイエンスインカレ 文科省の依頼によりポスター発表 (R1)</li> </ul>
	R2・R3・R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国SSH生徒研究発表会 要綱・ポスター・動画 2次審査通過 (R2)</li> <li>同会 要綱・ポスター (R3)</li> <li>地球惑星連合学会 (R2) 要綱・ポスター3件 <u>優秀賞 (最高位)・ポスター優秀賞 (R2)</u></li> <li>同会 (R3) 要綱・ポスター3件 <u>優秀賞・奨励賞・努力賞 (R3)</u></li> <li>同会 (R4) 要綱・ポスター2件 <u>優秀賞・奨励賞 (R4)</u></li> <li>全国高校生文化祭自然科学部門 (R2 佐賀) 要綱・ポスター 物理部門 文化連盟賞</li> <li>同会 (R3 和歌山) 要綱・ポスター <u>地学部門 最優秀賞1位</u></li> <li>同会 (R4 東京) 要綱・ポスター <u>地学部門2件 文化連盟賞</u></li> <li>東京都高文連研究発表会 ポスター <u>地学部門最優秀賞・優秀賞 (R2・R3) → 全国へ</u></li> <li>高専高校気象機器観測コンテスト 論文・口頭発表・動画2件 <u>優秀賞・2位 (R2)</u></li> <li>同コンテスト (オンライン) 論文・口頭発表・動画2件 <u>最優秀賞・1位 (R3)</u></li> <li>同コンテスト (対面) 論文・ポスター・動画2件 <u>優秀賞・2位 (R4)</u></li> <li>情報処理学会中高生情報コンテスト ポスター <u>最優秀賞全国1位 (R2) (R4) 3月実施</u></li> <li>JSEC 科学技術チャレンジ 論文・ポスター・動画発表 <u>最終審査通過 優秀賞 (R2)</u></li> <li>日本学生科学賞 (全国情報部門) 論文最終審査通過 <u>1等入選 (情報部門全国2位) (R3)</u></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・東京大学 LiveE! 高大連携研究発表会 口頭発表 2件 (R2・R3)</li> <li>・地学教育学会 要綱・ポスター <u>優秀賞 (1位)</u>・奨励賞 (R3)</li> <li>・国際地学教育会議 GeoSciEd IX 2022 (島根) 高校生英文発表 <u>最優秀賞 (1位)</u></li> <li>・立川市コミュニティ奨励賞 (R3)</li> <li>・東京都 SSH 研究発表会 代表口頭発表・ポスター (R2・R3)</li> <li>・東京都サイエンスフェア ポスター (R2, R3, R4)</li> <li>・天文学会 口頭発表・ポスター・動画 (R2: 2件 R3・R4: 1件)</li> <li>・気象学会 口頭発表・動画 (R3: 4件 R4: 2件)</li> </ul>
物理部 10名	H30・R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・物理チャレンジ参加 (H30, R1)</li> <li>・東京学芸大学と地域による「科学の祭典」 実験ブース出展 (R1)</li> </ul>
	R2・R3・ R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関東 SSH 指定校研究発表会 ポスター (R2)</li> <li>・東京都サイエンスフェア ポスター (R3)</li> <li>・都高文連理科学研究発表会 ポスター (R3)</li> <li>同会 ポスター (R4) <u>審査委員長賞</u></li> <li>・物理チャレンジ参加 (R3, R4)</li> <li>・都立大学探究学習合同発表会 (R4)</li> </ul>
パソコン部 15名	H30・R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報オリンピック参加 (H30, R1)</li> </ul>
	R2・R3・ R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・情報オリンピック参加 (R2, R3)</li> <li>・情報処理学会中高生情報コンテスト (R3)</li> <li>・関東 SSH 指定校研究発表会 ポスター (R2, R4)</li> </ul>
数学同好会 14名	H30・R1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数学オリンピック参加 (H30, R1)</li> </ul>
	R2・R3・ R4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・数学オリンピック参加 (R2, R3, R4) R3 年予選通過</li> <li>・東京都高文連理科学研究発表会 ポスター (R2, R3)</li> <li>・関東 SSH 指定校研究発表会 ポスター (R2, R3)</li> <li>・塩野直道記念「算数・数学の自由研究」作品コンクール 最終審査へ</li> </ul>



図7 R3 全国高校生総合文化祭と気象観測機器コンテストで最優秀賞



図8 R3 東京都理科研究発表会で物理・化学・生物・天文気象部が発表 全国大会候補決定

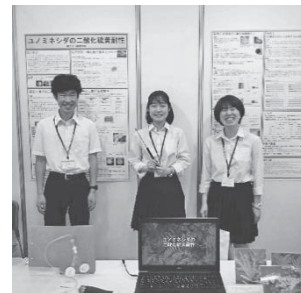


図9 R4 全国 SSH 研究発表会で生物部と生物ゼミの生徒が発表

### 資料2 科学部以外の SSH ゼミ生徒の外部発表

物理ゼミ：都高文連理科学研究発表会 (R3)
環境ゼミ：マングローブ学会 (R1)、日本学生科学賞東京都大会広領域部門 努力賞 (R3)
生物ゼミ：植物学会 会長賞 (R4)、都高文連理科学研究発表会 (R4)、東京都サイエンスフェア (R4)
情報ゼミ：情報処理学会中高生情報コンテスト (R3)
地学ゼミ：地球惑星研究連合 努力賞 (R2)・奨励賞 (R3)、気象学会 (R3) 地理学会高校生ポスターセッション 理事長賞 (R3)、3月予定 (R4)

### 資料3 科学部・SSHに関する記事等

- ・高校生新聞 2022. 7. 20 「国際生物学オリンピック 2022 日本代表 4人が参加、金1銀1銅1」
- ・読売新聞 2022. 5. 31 「教育ルネサンス 高校地学発展科目 少人数で気圧実験」
- ・東京新聞 2021. 3. 27 「中高生プラネタリウム番組 東大和市 ユーチューブ動画公開」
- ・東京新聞 2021. 12. 28 「文化部の星、立川高校「天文気象部」IT駆使で「文化部の甲子園」最優秀賞」
- ・立川コミュニティ誌えくてびあん 2021. 4 「先生たちも挑戦している 都立立川高校天文気象部」
- ・高校生新聞 2020. 3. 13 「天文部の気象観測 50年分を高校生が発見、環境汚染の原因を探った」



図10 東京新聞で紹介された記事 (2021. 12. 28)

## Ⅲ－７ 海外交流・海外研修

本校では国際理解や交流の学習を通して、多文化共生社会で活躍できる人材を育成することを目的とし、海外交流・海外研修のプログラムを開発してきた。以下、海外交流・海外研修と分けて報告する。

### A 海外交流

#### 1 5年間の軌跡と変遷

##### 1年次（H30年度）

従来から進路部による1学年対象「留学生企画」を実施してきた。当該年度は、東京外国語大学の協力を得て実施した。

##### 2年次（令和元年度）

「留学生企画」を継続するとともに、2年次から新たに国連大学サステナビリティ高等研究所と連携した交流プログラムも立ち上げた。

##### 3年次（令和2年度）

アメリカ合衆国海外研修を中止し、留学生企画だけが実施となり、生徒にとって唯一の国際交流の場となった。次年度以降の海外交流の新たな連携先を検討し、台湾の高校が候補に挙がった。

##### 4年次（令和3年度）

コロナ禍でアメリカ海外研修は中止し、1学年を対象にした、台湾の台北市立松山高級中学（Taipei Municipal Song Shan Senior High School）の高校生とのオンライン交流を中心に取組んだ。

##### 5年次（令和4年度）

コロナ禍でアメリカ海外研修は中止し、1学年を対象にした台湾の高校生との交流を行った。また、東京農工大学との協同による、探究Ⅲの課外授業を7月に行い、対象の3学年SSHクラス（2クラス）の生徒は、課題探究Ⅱの研究論文（英語）をもとに、自らの研究を英語で説明し、それを聞いた農工大の大学院留学生はフィードバックを行った。

今年度は、タイ王国 シーナカリンウィロート大学附属校中等教育部（オンカラック）との交換留学を来年度から実施する案について先方と交渉した。本校では「全人的教育と探究活動を融合し、高度な科学技術社会で新たな価値を創造して社会貢献できる意欲的なリーダーの育成プログラムを開発する」ことを研究開発課題としている。このことを踏まえ、進学指導重点校ではあるが受験勉強に終始することなく、行事や教科による「本物体験」を重視して自主的・自律的な力や豊かな知力・思考力・実践力を育成してきた。海外交流の企画も本物体験の1つに位置づけている。海外交流を通して、将来、創造性豊かに新たな価値を生み出し、国際社会で積極的に社会貢献していく科学技術人材を育成していくことができると考える。

#### 2 台湾台北市立松山高級中学とのオンライン交流

##### （1）仮説

- ・同じアジア圏に住む同世代の生徒と交流をすることにより、自文化・他文化への興味関心を高めることができる。
- ・受験的な英語にとどまらない、より実践的な語学力を身に付ける必要性を生徒が実感し、語学習得への意欲を育成することができる。
- ・国際性や、社会貢献を目指す意欲、コミュニケーション力や表現力を育てることができる。
- ・より広い視野を持った進路選択を実現できる。

##### （2）目標

- ・台湾とのオンライン交流とその準備において、英語でのコミュニケーション力を高める。
- ・とっさに英語が出てこないなどに気づき、日頃の英語学習を努力する強い動機付けにする。

### (3) 内容

科 目：授業外の活動。授業後の放課後の時間を使って行われた（台湾側は授業中に実施）。

対 象：2 学年 SSH クラス 75～80 名（2 クラス）

体 制：主担当 英語科担当 2 名（先方も英語科担当 2 名）

具体的取組みは以下の通り。

- ① SSH クラスの生徒ひとりひとは、松山高級中学 1 年生(台湾の全日制高校の 1 年生に相当)の生徒一人と buddy になる。
- ② 交流前に相手校生徒と電子メールのやりとりを行い、自己紹介をする。
- ③ 第一回目オンライン交流を実施（20～30 分）。（初年度の昨年度は 1 対 1、今年度は 2 対 2 で行った）
- ④ 交流後、電子メールでお礼をする。
- ⑤ 2 回目の交流を行う。今年度は、1 対 1 の交流にして、それぞれ生徒たちが行っている自らの研究についてお互いに伝えあい、質問しあった。
- ⑥ 台湾の旧正月の前後に、お互いの学校の buddy にメッセージを書き、クラスでまとめて郵送する。



### (4) 成果

様々な活動が制限されてきた中で、海外の友達を作り交流を楽しんでくれたことは最大の成果である。自身を振り返り、日頃の学習の大切さに気付いたという意見が多かった。

海外研修旅行の実施ができない状況において、オンラインでの交流は、同様の高い効果が期待できる有益な方法であった。生徒の中には、自分の言いたいことがすぐに出てこなかったり、電子辞書を使って英単語を調べて、「昔」って何て言うんだっけ、などと言って考えながら交流していた。

今年度 2 回目の交流実施後のアンケートでは、回答した生徒の約 75% が楽しかった、まあまあ楽しかったと回答し、前回より 15 ポイント以上伸びた。また、回答した生徒の 86% がもう一度オンライン交流を行いたい、もう一度やってもいいと回答し、これも前回より 10 ポイント以上増加した。

### (5) 課題

概ね、生徒には好評だったが、お互いの声が聞こえないなどのトラブルも少なからずあった。使用する Wi-Fi 接続機器を大幅に増やしたが、それでもネット環境が遅かったという生徒もいた。トラブルが起こった際の代替策などを考えるなど事前準備の課題があることがわかった。

#### 今年度実施の生徒アンケートより抜粋

- ・自分の英語力がまだまだ低いことに気づいた。伝わると思っていた内容が相手に全く伝わってない時にその説明をより簡単な英語でするのが難しかった。しかし、国は違えど同じ学生なので眠い授業などが一致しておもしろかった。事前のメールでやり取りもしていたのでそこまで緊張もしなかった。
- ・交流相手と喋ったこと自体は楽しかったですが、自分の英語の発音が悪いのと、マイクがあまり声を拾ってくれてなかったので、それがなければもっと楽しいものになったと思いました。あと途中でハウリングがあったり、声が途切れ途切れになっていて、そこが治れば楽しい交流になると思います。自分の英語力に関しては話す力を上達させる必要があると感じました。あと交流の事前に準備することの大切さもよくわかりました。
- ・ある程度自分で話すことはできたけれど、リスニングができず、相手の話をあまり聞けなかった。台湾の人の英語力に驚いた。
- ・英語を話してみると、なかなかすぐ出ないものだなあと感じました。スピーキングの練習も日常で取り入れたいです。
- ・英語のリスニングが大変だった。
- ・日本語が分からない相手に何かを伝えることの難しさを知った。

## B 海外研修

### 1 5年間の軌跡と変遷

#### 1年次（H30年度）

2学年SSHクラスの選抜生徒に対して海外研修を実施するために、1年次は実地踏査を行い研修プログラムを開発した。本校では海外研修は実施していないため、初の試みとなった。行先は、アメリカ合衆国西海岸とし、現地の学生との交流や課題研究のプレゼンテーションを通じた研究交流により、英語力やプレゼンテーション能力を育成するとともに、現地の自然体験や大学・研究所等の見学を取り入れ、視野の拡大と多文化理解につながる研修を目指した。H30年度はそのための実地調査と連携作り、プログラム作成に重点を置いて進めた。事前調査では現地で訪問先の教授や日本人研究員、大学院生とプログラムについて協議を行い、現地にいる本校卒業生とも次年度の実施に向けてプログラム内容を検討して、協力体制を作ることができた。また、現地の安全性について確認できたことなどが、事前調査の成果である。

#### 2年次（R1年度）

本校の研究開発課題を踏まえ、アメリカ合衆国への海外研修プログラムを開発し、第1回「SSHアメリカ合衆国海外研修」を実施した。実施にあたっては、前年度のロサンゼルス、サンディエゴ周辺への実地踏査に基づいて準備を進めた。海外研修において、参加生徒が科学分野の研究の一端にじかに触れ、その分野のみならず国際社会への視野を広げることを目的とした。

研修に先駆けて、放課後週に1～2回のペースで事前研修を実施した。内容は主に英語研修であり、JETやALTの協力を得て英語のリスニング力の強化や英語でのプレゼンテーションの準備に多くの時間をかけた。英語でのディスカッションも積極的に行った。

現地では、はじめは緊張感があったが、時間が経つにつれドミトリーの現地大学生に積極的に話しかけたり、偶然見つけた大学構内でのポスター発表会への参加を交渉したりするなど、この研修を最大限楽しみ、そこから学ぼうという姿勢が見られた。準備していったプレゼンテーションも、現地研究者の前で堂々と披露できた。



Salk 研究所で研究者の講義を聞く



UCSD で研究者とディスカッション

#### 3年次（R2年度）

2年次に行った海外研修をブラッシュアップさせた形でのプログラムを計画したが、新型コロナウイルス感染症の流行により実施することはできなかった。

#### 4年次（R3年度）

4年次も同様に新型コロナウイルス感染症の流行により、海外研修は実施することはできなかった。その代替として、台湾との海外交流プログラムを開発し、オンライン交流を中心に実施した。詳細は海外交流の報告（51～52頁）で行う。

#### 5年次（R4年度）

今年度も新型コロナウイルス感染症の流行により、海外研修は実施することが叶わなかったために、その代替として新たな研修プログラムである沖縄科学技術大学院大学(OIST)研修を企画、立案、実施した。

### 2 沖縄科学技術大学院大学(OIST)研修

3年間アメリカ研修旅行が実施できていないことを鑑み、新たなプログラムを開発した。場所や研修先は海外大学・研究所での研修と同等の環境効果が得られることを基準に選定し、沖縄科学技術大学院大学(OIST)とした。それに加え、自然体験フィールドワーク、沖縄独自の生態系や地質・地形を学ぶ体験学習を行った。

#### (1) 仮説

他国の学生との国際交流や合同研修などを通して、国際性や、社会貢献を目指す意欲、コミュニケーション力や表現力を育てることができる。

## (2) 目的

国内の最先端の研究機関を訪れ、そこで活躍されている研究者や大学院生との交流によって、生徒たちが視野を広げ、国際感覚を養うことができることを目的とした。具体的には、以下の点に焦点を当てた。

- ① 科学的思考力と探究力を身に付け、英語によるプレゼン力を育成し、国際社会へと視野を広げる。
- ② 世界トップレベルの大学、研究機関等を訪問するとともに、多様な研究者と交流することで、多面的な視点による問いを深化させるとともに、コミュニケーション力を育成する。
- ③ 外国の学生との国際交流や、サイエンスフィールドワークなどを通して、幅広い教養と学力を身につけ、将来グローバルに活躍するための礎を築く。

## (3) 概要

○日程： 令和4年9月9日（金）～11日（日）

月日	訪問先等（発着）	時刻	実施内容	宿泊地
9/9 （金）	羽田空港発 那覇空港着 沖縄科学技術大学院 大学	7:30 10:15 12:50	空路・直行便で沖縄へ 講話・施設見学・プレゼンテーション	沖縄かりゆしビ ーチリゾート
9/10 （土）	沖縄美ら海水族館 やんばる国立公園	9:00 13:15	講話・施設見学 講話・フィールドワーク	沖縄かりゆしビ ーチリゾート
9/11 （日）	轟壕・喜屋武岬 キーザバンタ 那覇空港発 羽田空港着	8:20 15:45 18:15	講話・見学・フィールドワーク	

○参加者：

2 学年 SSH クラスより 40 名（男子 24 名、女子 16 名）、引率は教員 4 名（理科・英語・探究部主任）

○主な研修先及び主な研修内容：

- ① 沖縄科学技術大学院大学（OIST）
  - a) 世界の最先端の研究の場を訪問し、研究施設や大学の様子を直接体感した。
  - b) 外国人大学院生に対し、自身の研究についての英語でプレゼンテーションを行い、考察を深めた。参加者全員がパワーポイントを用いて自身の発表を行い、大学院生からフィードバックをいただいた。



OIST 内施設の見学



OIST での発表と交流の様子

- ② 沖縄美ら海水族館
  - a) 沖縄美ら海水族館所属研究員から「海洋生物への医療」というテーマで講演をしていただいた。
  - b) 館内施設を見学したり、周辺を散策した。

### ③ やんばる国立公園

国内最大級の亜熱帯照葉樹林において、多種多様な固有動植物及び希少動植物、亜熱帯照葉樹林に関するフィールドワークを実施した。

### ④ 轟壕

沖縄南部地域の東西におよそ約 100 メートルの壕内の地形や特徴の講義を受け、壕内の見学をした。



美ら海水族館での講演

やんばるの森での FW

⑤ 喜屋武岬・キーザバンタ

琉球石灰岩台地カルスト地形に関する植林と地質の講義を聞き、フィールドワークを行った。

(4) 研修の成果

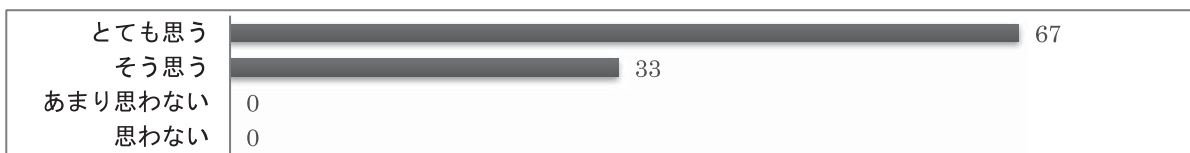
本研修に先駆けて、夏期休業中に事前研修を実施した。内容は主に英語研修であり、JET や ALT の協力を得て、自身の課題研究を英語で発表する練習を行った。パワーポイントを用いたプレゼンテーションの準備に多くの時間をかけた。英語でのディスカッションも積極的に行った。

沖縄科学技術大学院大学では、はじめは緊張感があったが、時間が経つにつれ外国人大学生に話しかけたり、各自が疑問に思ったことを積極的に質問したりするなど、この研修を最大限楽しみ、そこから学ぼうという姿勢が見られた。準備していったプレゼンテーションも、現地研究者の前で堂々と披露できた。参加した生徒に事後アンケートを実施した結果は以下のとおりである（数値の単位は％）。

① 今研修は、自身の課題研究にとって意味のあるものでしたか？



② 今研修は、英語の学習にとって意味のあるものでしたか？



③ 今研修は、日常学習の取組に向うモチベーションアップに意味のあるものでしたか？



また、生徒の自由記述アンケートの一部を以下に掲載する。

【OIST 研修】

・本当に興味から全て始まるんだなと知った。否定などをやるのではなく、たくさんのアドバイスやするべき工夫、加えるべき説明を教えてくれて嬉しかった。自信にもなった。なぜその温度に設定したのかなど、もう少し明確に、かつ分かりやすく答えられるようにしておく必要があると思った。また、広い視野が必要なのだと知った。

・英語に少しは自信があったけど、英語が全く伝えられなかった。悲しかった。講演会の 2 人目の話しがすぐためになった。こういう風に、自分の考えをちゃんと言語化できたり、考え方を確立させられるような人になりたいと思った、そのために、色々なことをちゃんとやって色々な経験をしたかったもって、探究をたくさんやりたいと思った。

・意外と頑張ったら英語って伝わるものだな…と思った。もうちょっと事前準備をしないと良かったかもしれない。また、OIST の方にスライドに関してかなり色々指摘を頂いたので（主張の一貫性、誤解を招かないような表現、ハイパーリンク、アニメーションのタイミング表やグラフの扱いなど）、直して、中間発表の際にはもっとよりより発表ができるようにしたい

・最初の英語の公演が意外と楽に内容が理解できて驚いた。発表では、担当の大学院生が全く日本語が話せない人で苦労したが、その甘えられない状況が英語で自分の考えを説明する力を伸ばすのにとっても良かった。



#### 【美ら海水族館研修】

- ・大型魚の検査や治療について、様々な制限があるなかでできることを模索していきながら最善を尽くそうとしている水族館の方々の姿勢がとても素晴らしいと感じました。
- ・前から気になっていたので、魚の病気や健康管理、水槽の中の人は何をしているかについて知れて良かったです。魚の習性を生かして健康診断していることが面白く感じました(マンタが尻尾を噛まれると大人しくなるなど)。健康診断のためにするイルカのトレーニング内容について質問しそびれてしまい残念でした。本日は貴重な講演をありがとうございました。
- ・今回は講演ありがとうございました。父が酪農学園大学に勤務していて、水族館勤務の獣医師がいると聞いていたので前からきになっていました。研究というのは既存の技術を活用して、新しい発見につなげるということだということがよくわかりました。また、人用のエコーで魚の様々なデータが得られることに驚きました。
- ・看護師をやっているの後にたまたまスカウトされたことで美ら海水族館でのジンバイザメやマンタの世話をする仕事をするようになったと聞いて、今までよく日常で勉強したことや、進路として進んだことが将来何かしらの役に立つとよく聞いていたけどあまり実感がわかかなかった自分にとって、本当に良い経験になったと思いました。また、ジンバイザメは専門の方でも分からないことが多く、その部分を解明する研究を行っているという、日本の方でまだ全くわかっていないことを先立って解明しようとしていらっしゃる方がいるというのがとても自分にとって勇気づけられました。

#### 【やんばる国立公園フィールドワーク】

- ・地球温暖化対策の為に緑がある事しか注意を向けていなかったが植物の内容を知った事で見える世界がガラリと変わった。自分の視界が広がった気がした。自分は環境問題をなんとかしたい！という意思はあったが具体的な事は決まっていなかったが外来種について特に興味が湧き始めた。ヤンバルの森は注意深く観察してみると沢山の生物が見つかった。見つけた生物の解説がとても分かりやすかった。むだな生物がいない生態系という言葉が響いた。無駄のない綺麗な自然の仕組みを守る為に学んでいこうと感じた。
- ・やんばる国立公園でのフィールドワークを通じて、生物というものの奥深さと、外来種がもたらす影響について知り、考えることができました。2種の特定の生物同士が互いに互いの働きを必要とする共進化という現象がとても印象的で、一見非効率なようにも見えるシステムを持つ生物種でも、現在に至るまで生き残っているという、生態系、生物多様性の不思議な部分を見ることができました。そして、外来生物がそのバランスを壊してしまうという危険性についても、具体的に感じるすることができました。特に、今まで外来植物による在来種への被害についてよく知りませんでした。外来植物が生態ピラミッドの土台部分を破壊することで、生態系全体を破壊してしまうということを学ばせていただきました。
- ・実際にやんばるの森を歩いてみるとこれらの美しく、ここにしかないような自然が外来種によって奪われることはあってはならないと感じた一方、人の往来が多い現代だからどういふふうに対策していくかというのは簡単に結論が出るようなことではないと思った。

#### 【南部地質学フィールドワーク】

- ・教科書による学習だけでなく実体験を積むことで、知識は真の財産になると思った。
- ・学校のワークに出てくるような問題が、それと異なる分野の最重要問題につながることもある。
- ・ギーザバンタに咲いていた外来種の白い花から、その地に米軍が足を実際に踏み込んだことが視える
- ・沖縄は南部と北部で海の色（色の見え方）が違うということを目で見て実感できた。

#### (5) 今後の課題

今回は、アメリカ研修の代替として初めての沖縄研修であり、また、参加生徒の募集・決定から実施までの期間が限られていたことから、科学系分野の事前研修に十分な時間をとることが難しかった。今後は、さらに事前研修を充実させ、現地での諸活動を通じた経験がより深いものになるよう、研修プログラムをブラッシュアップさせていきたいと考える。

### Ⅲ－８ SSH 企画 講演会・フィールドワーク・実験実習体験等の取組

#### 1 仮説と目標

地域の自然や地理、歴史を生かした、フィールドワークや多様な実験実習活動、理数・文理融合型の探究的活動を取り入れることで、知的好奇心を刺激し、幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成することができる。具体的には以下の目標を目指して、プログラムを開発する。

##### 具体目標

- 地域の自然や地理、歴史を生かしたフィールドワークや多様な実験実習活動などの「本物体験」、理数・文理融合型の探究的活動を取り入れ、知的好奇心を刺激して、幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成するプログラムを開発する。
- 大学、研究機関、地域などの多様な協力者と連携することで、探究活動を深化させるとともに、協働力やコミュニケーション力を育成するプログラムを開発する。
- 最新の知見や科学の方法を学ぶ講義・講演、ワークショップ等によって幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成するプログラムを開発する。

#### 2 実施内容と評価方法

今年度は感染防止による活動制限が少しずつ緩和され、コロナ禍前の活動状況に戻りつつある中で実施できた。オンライン対応に変えた企画をできるだけ対面で実施できるようにし、博物館絵見学会やつくばサイエンスツアーは3年ぶりに実施できた。また、今年度は創造理数科がスタートしたことで、SSH 企画に加えて理数科1年生を対象とした講演会やフィールドワークなどの「理数科企画」が新たに加わった。これらは一部を除いて、理数科の生徒約40名を対象としており、クラス研修を兼ねた八丈島研修旅行や企業訪問など、新たなプログラムが加わった。これらについては、「Ⅲ－10 創造理数科企画」(66頁)に記す。

企画終了後には必ずクラウドによるアンケート調査を行って評価している。企画内容の評価と課題の整理に活用するだけでなく、生徒が活動を振り返り整理する役割も果たしており、以下の報告に幾つか添付する。

##### (1) 1学年「SS 課題研究 I」【課題研究講演会】

テーマ：「課題研究から広がる可能性」

講師：岡本尚也（一般社団法人 Glocal Academy 代表理事）

日時：令和4年5月15日（土）

10:35～12:25 講演会（本校1学年対象）

13:15～14:15 課題研究に関する報告会（他校教員とはオンラインで交流）

概要：今回で5回目の実施である。課題研究を始めるに当たり、その意義や探究の面白さ、課題をグローバルな視点で話される内容は、毎年生徒を刺激し意欲を高める機会となっている。今回も疑問を投げかけ、生徒との活発なやり取りが行われる会となり、アンケートには様々な刺激を受けた、視野が広がったなど探究をポジティブに受け取る様子が見られた。



午後の教員報告会では、オンラインでの参加者も対象にして本校のSSH事業の内容と課題について報告した。他校の教員参加者からは探究活動に関する現状の悩みや課題が話され、全国各地の探究活動の状況について話し合う有意義な交換会となった。

- 講演会の中で、自分の意見を持っていても、言わなければ、周りの人に、何も考えていない人だと思われて、信頼を失うことになるとおっしゃっていたのが、心に響きました。まずは自分の意見をしっかりと持ち、それを恥ずかしがらずに、言えるようになろうと思いました。
- 今日目標ができました。それは、博士号をとることです。先生の話を聞いていると、心の底から研究をしたいという意欲が湧きました。そしてそのためには、日々の努力が必要だと思います。だから、今日からたくさんの方に興味を持ち、日常に疑問を持ち、学力の向上にも努め、夢の博士号取得をかなえたいと思います。そして、岡本先生のようなカッコいい人間になりたいと思います。
- お話の中で「課題研究は楽しむことが一番」という言葉がとても印象に残りました。私は今まで課題研究は難しく大変そうだというイメージを持っていただけで、この言葉を聞いて自分の興味のあることについて楽しみながら研究していけばいいのだと思うことができました。そういう研究をするためにまずは色々な情報に触れ、様々な体験をして自分がどのようなことに興味があるのかを見つけていきたいです。また、通学の電車の中などでニュースを見て、気になったワードをメモする習慣をつけようと思いました。高校での課題研究の時間を意味のあるものにするために今日聞いたお話を活かしたいと思います。
- 自分の好きなことの本質、中身をとことん突き詰めていくことが、自然と探究活動に繋がると思うので、好きなことを追究できることを楽しんで活動していきたい。
- 情報を消費するだけでなく生産できるような、積極的な人になりたいと思いました。今までは、学校の先生の話聞いて理解するだけで満足していましたが疑問に思ったことを大切に課題研究にもつなげたいです。

## (2) 2学年 SSH クラス「SS 課題研究Ⅱ」【科学研究講演会】

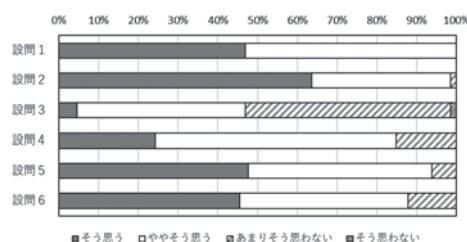
テーマ：「理数系分野における研究発表について」

講師：Adarsh Sandhu 教授（電気通信大学 基盤理工学専攻）

日時：令和4年10月13日（木） 12：30～14：30

概要：今年度で3回目の実施で、ポスター作成を控えた生徒に、科学研究の方

法や発表の意義、よりよい方法について語っていただくことを目的としている。Sandhu 先生は故郷がニュートンの実家に近く、科学研究の在り方や科学の最新のトピックについて、グローバルな視野の下に語られる話題は毎回大変興味深く、生徒の視野を広げる内容である。今回はプレゼンの方法やポスター作りについて事例を挙げての具体的な紹介もあり、これからポスターを作成する生徒には大変有意義な内容となった。



○発表は自分の考えを相手に共有することだから、相手の立場に立ち話す情報を吟味する、知ってほしい情報を見やすくするなどの工夫をすることが必要であるとわかった。そのために、何度か客観的に見直して発表を完成させたい。

○研究において、口頭発表やポスター発表での留意点を教えて頂けて、とてもためになる講演でした。常に観衆(聴衆)のことを考えて、発表資料や原稿を作成すること、IMRAD のこと、また、口頭発表やポスター発表の際の細かな留意点、個人的には、ポスター発表で、1 番強調したい、知ってもらいたいことを観衆(聴衆)の目の高さを持っていくというのは、実際にやってみたいと思ったもののひとつです。せっかくやった研究を、観衆(聴衆)に分かりやすく伝え、共に同じことに興味をもつ仲間を作る、そのために発表をするのだと考えると、心なしか緊張もほぐれそうです。

○ポスターや論文を作成することを仕事のように考えていたが、もっと柔軟に考えて相手にどうしたら伝わるかを考えて楽しく制作したいと思った。またポスターにもテニスのようにスイートスポットがあることが分かった。

## (3) 1・2年生向け企画（3年生は希望者）

### 【さくらサイエンスプログラム ノーベル物理学賞 梶田隆章氏講演会と留学生交流企画】

日程：令和4年12月14日（水）10:00～15:20

10:00～12:00 授業交流（英語・物理・地学）

12:00～12:45 昼食・昼休み交流

12:55～13:25 部活動交流（茶道部・天文気象部）

13:40～14:10 歓迎セレモニー（海外生の各国紹介と合唱部による校歌）

14:20～15:10 梶田隆章氏講演会（英語）

「Research in Kamioka Neutrinos and gravitational Waves」

対象：1・2学年全員と3学年希望者25名

概要：文科省「さくらサイエンスプログラム」の高校生交流校として本校が選ばれ、ノーベル賞受賞者の講演会を留学生と一緒に聴講する光栄な機会を得た。

当日はマレーシア、パプアニューギニア、モンゴル、台湾、バングラデシュで選抜された優秀な高校生17名と引率教員10名が来日し、午前は2学年 SSH クラスと一緒に物理及び地学の実験を交えた授業と、1学年の「Global Warming」をテーマにした英語のディベート授業に参加した。昼食後も英語で交流を深めた後、本校の茶道部と天文気象部を見学し、午後は、2015年にノーベル物理学賞を受賞された梶田隆章氏（東京大学特別栄誉教授）をお迎えして、講演(英語)を聴講した。

本校生徒が英語の講演会を聴講するのは初めてであったが、梶田氏はニュートリノの研究について丁寧に語ってくださり、英語授業である程度の事前学習をしていたこともあって、思ったより理解できたとの感想が聞かれた。会の進行は生徒が流暢な英語で進め、交流の場ではスマートフォンの翻訳機能を使いながら積極的に英語で会話する場面が見られるなど、海外の生徒と直に会話し交流する貴重な機会となった。



- 梶田先生の研究は以前から知っており、惹かれている分野だったので、英語の分からない部分は多かったが、自分なりに一生懸命聞いた。素粒子の対称性の破れの発見から先生の研究。そして重力波検出へと、日本が広げた科学の世界を実感でき、改めて研究者に憧れを抱いた。
- 予習はしたものの、やはり難しかった。しかし、カミオカンデの構造についての説明がとても面白くて、ニュートリノを観測する仕組みを知ることができたことがとても良かった。また、物理は論理を探さだけでなく、発見することも大切だということも学んだ。
- 私はあまり英語のリスニングが得意な方ではなく、さらに言語の異なる留学生のプレゼンテーションを理解できるのかどうかがとても不安でしたが、意外と聞き取れる部分が多かったので、結果的に講演会を楽しむことができました。台湾などは元から気になっていた国でもあるので、直に現地の人達の言葉を聞くことができよかったです。また、SS コミュの事前学習のおかげで意味の分からない単語はそこまで多くなかったため、梶田先生の講演が全く分からないということがなかったです。貴重な時間を楽しむことができ、様々なことを学べたので、とても有意義なイベントだったと感じました。
- 事前にニュートリノについて英語の授業で聞いていたので、全く分からず話についていけないということがなくて良かったです。梶田さんはニュートリノの研究に30年以上かけていると聞き、自分が本当に好きでなければそんなに長い間研究を続けることはできないと思うので、私もそのようにずっと熱心に追求できるものが欲しいと思った。

#### (4) 希望者向け企画

##### 【国立科学博物館見学】(開催地：上野)

日程：1回目 令和4年6月19日(金) 特別展「宝石展」の見学  
2回目 令和4年7月9日(土) 常設展示の見学

対象：全学年希望者(参加は1回目 62名 2回目 90名 計 152名)

概要：入場時間は予約制ではあるが、3年ぶりに博物館の見学の制約がある程度緩和されたため、実施した。

1回目は7時まで開催される特別展、2回目は常設展へ見学を行い、両方で150名以上の参加があった。本校は多摩地区にありコロナ禍の影響もあってか、国立科学博物館の見学は初めてという生徒が半数を超えていた。その後単独で見学したり、部活動などで参加できなかった生徒で夏休みに訪ねる者もいて、知的な刺激を受けるよいきっかけとなった。



- 博物館に行くのが初めてだったので、凄く新鮮でした。そして、実際に実物を見るということが大切であることを改めて感じました。
- 私は保育園児のときと小6のときに科博に行き、とても心が躍った記憶があります。そして今、ある程度科学の知識を蓄えた状態で見学して、立高はいろいろな体験をさせてくれますがそれ以上の体験学習ができて楽しかったです。
- 今回、宝石展に参加しました。先生の授業の内容が参考になり、難しい内容は少しずつ理解することができました。特に印象に残ったのは、ルビーとサファイアのように違う宝石でも物質は同じものであるものが存在したり、同じ鉱石でも、産地によって大きく特徴が異なるものがあったりすることです。ここから、地球は大きくて同じ地震変動をする場所がほとんどないことを感じました。博物館はあまり行かないほうなので、何か興味がある内容の博物館や、その特別展があったら、絶対に行くようにしたいです。そして、そこで実際に見て、感じて知識を増やして、それを授業や日常生活で生かしたいです。
- 国立科学博物館には以前にも行ったことがあったが、展示の内容が理解できるようになると、展示を見ることの面白さが増すということに気が付いた。地球館の地球誕生や生物、人類誕生はとても昔のことなのに展示できる資料が残っているすごいと思った。また、それほど昔に起こったことを「なぜ!」どのように」と疑問に思った人がいたら、実際に調査したり実験したりして、結果的に現代に生きる私たちもこうやって知ることができているということを考えると、人間の探究心は果てしないと思う。私たちが課題探究などで、先行研究から自分の興味を持ったことを調べていくわけであるから、知識や探究心は過去から現在、そして未来へと受け継がれていくのではないだろうか。また、学校でそれぞれの教科を習うときは教科ごとに分際際には教科の分かれ目などなく、すべての勉強がつながっているのだと感じた。

##### 【三宅島フィールドワーク研修旅行】(開催地：東京都三宅島)

日程：令和4年8月16日(火)～8月19日(金) 3泊4日  
事前学習 7月14日生物編 講師：中村厚彦(生物科)  
7月15日地学編 講師 可長清美(地学科)  
事後学習 8月25日～ 記録整理、実験観察、ポスター作成  
文化祭にて実習報告 9月3日・4日

講師：中村厚彦・田中菜月(生物科)・可長清美(地学科)

現地で講演 長谷川嘉彦氏(気象庁三宅島火山災害連絡事務所長)

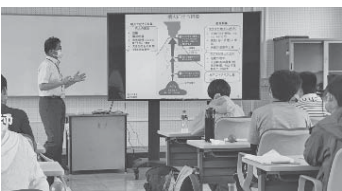
対象：1年生希望者16名(参加は創造理科5名+普通科10名) ※希望者26名より選抜

- 概要：
- ・生物・地学に関するフィールドワーク研修(植生調査・地質/地形調査)
  - ・事前にFW調査法や植生・地質についての学習、下調べをし、本番に臨む
  - ・事後にフィールド記録を整理したり、採取物を使った実験や観察実習をして、調査結果をまとめるポスターを作成し、文化祭や10月の中間発表会でプレゼンテーション

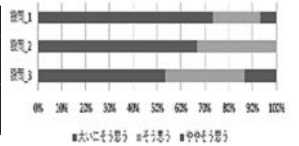


火山島である三宅島について、生物学(特に植物生態学)および地学(特に火山地形や地質)分野について幅広く調査することができた。1学期の授業で学んだ生物での遷移や火山の噴出物を現地間で近に観察し、手に取って詳しく調査する充実感は何物にも代えがたく、生徒は非常に熱心に取り組んだ。さらに収集したデータの解析や結果をポスター発表する一連の活動は、今度の探究活動を行う上でも貴重な経験となり、その後の課題研究につながっている。

8月15日	1983年噴火について 溶岩流跡の植生調査、火山水蒸気爆発跡と植生の観察、噴火口付近の見学・植生調査、阿古林道で先駆樹種林の植生調査、1962年噴火のスコリア丘にみられるパッチ状植生の植生調査、転石海岸の岩石の調査
8月16日	大路池周辺の極相樹種林の観察・植生調査、噴火災害の防災に対するレクチャー(気象庁 長谷川嘉彦氏)、2000年噴火の泥流跡見学・噴火被害から回復しつつあるスタジイ林の植生観察、葉師堂の照葉樹林見学・植生調査 夕食後 天体観察会
8月17日	1983年の溶岩流で埋没した阿古小中学校跡、伊豆岬にて地層・海岸植生の観察、サダドー岬で溶岩流・火山弾の観察



設問1	三宅島フィールドワークの満足しましたか。
設問2	今回のフィールドワークに参加して、生物学に関する興味や関心が深まったと思いますか。
設問3	今回のフィールドワークに参加して、地球科学に関する興味や関心が深まったと思いますか。



○今まで道に咲いている草花や、花壇に植えてある花などの名前や特徴について気に留めることはあまりなかったが、今回のFWでたくさんの植物を目にし、見分け方や特徴(鋸歯の有無、葉の裏の色など)について勉強したことで、身の回りにある植物にも興味が湧くようになった。主体的に学ぶ姿勢が成長したと思う。例えば、三宅島に生えている植物は知らないものが多かったけれど、先生に何度も質問して教えてもらったり、全体への解説があったときはより近くで見聞きできるようにと、できるだけ先生の近くに行くようにしたりした。また、三日目と四日目はバスの中で植生調査をした際に生じた疑問を野帳に書いておかないようにして、その疑問について考察するようにした。このように主体的に何かを学び取ろうとするという姿勢が成長したと思う。八丈島のときは違い、自らデータを収集して、自ら分析する、という能動的な行動ができた。受け身の学習と自ら進んで学習するものとは、面白さ、楽しさ、吸収できたことの数なども後者が圧倒的に優れていると思った。また、それらによって、'よい大変さ'を感じることができた。三宅島と本土の違いは植生や地質だけではなく、島の気候や地理的条件も相まって誕生しているものであると思う。そして、三宅島に行って植生や地質の面のみではあるが、本土との違いを実際に見たり考察したりしたことは、それまで知らなかった、三宅島の、日本の、そして地球のことを知り、自分の中の世界を広げることにもつながった。また、三宅島の人々は2000年の噴火で全島避難したにもかかわらず三宅島に戻っていて、そして島で採れた野菜や魚を食べたりしていて、これが自然と共に生きることなのではないかと思った。私も、豊富な自然の中で生きることが好きだということに気が付いたので、将来、自然と関わることでできる進路に進む道もいいと思った。

### 【つくばサイエンスツアー】(開催地: つくば研究学園都市)

日時: 令和4年9月6日(火)8:00 ~18:40 (中型貸し切りバス2台利用)

午前 JAXA つくば宇宙センター見学

午後 産業技術総合研究所 地質標本館 とつくば植物園

サイエンススクエアつくば 見学

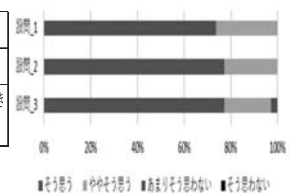
参加者: 生徒50名 引率教員2名 可長清美(地学科)・中村厚彦(生物科)

概要: 最先端の科学技術施設が集まる研究学園都市の施設を見学して見聞を広げ、最新の科学技術を知る企画である。

コロナ禍で2年間中止しており、3年ぶりの実施となった。希望者が多い企画であるが、入場制限があるため90名以上いた希望者から抽選し、2台の中型バスでの訪問となった。筑波まで向かう道程では、変化する車窓の風景について地形や地質、河川地形等の観点から説明を行う。午前中はJAXAのガイドがついて「きぼう」の運用管制室や宇宙飛行士養成エリアを見学する貴重な体験をし、展示館で見学した。午後は地質標本館と植物園の二手に分かれて見学し、最後にサイエンススクエアで最先端の展示に触れた。アンケートには「充実していた、時間がもっとほしい、また訪れたい。」などの感想が多く、事後に再度訪問した生徒もいた。



設問1	見学は全体として充実したものになりましたか?
設問2	今回の見学で体験学習の大切さを感じましたか?
設問3	見学ツアーで、新たな興味関心を引き出すことができましたか?



○ずっと興味のあった JAXA の施設を見ることができてとても充実した見学となった。普段テレビで発射成功や任務成功の瞬間しか管制塔等を見ることができないが、今回の見学では実際の仕事風景を見ることができ、管制塔の人たちがいかに重要であるかを理解することができた。また、表方である宇宙飛行士だけでなく裏方の管制塔との連携が非常に大事であることを間近で学んだ。表方だけでなくこうした裏方の仕事も随分重要であるのでそちらのほうにも興味があった。

○管制室を訪れた時は本当にこと ISS が繋がっているのだと思うととても興奮しました。地質標本館は地学の授業で聞いたものが実際どのようなものかを知ることができ、とても面白く、地質標本館だけで 1 日過ごせそうです。地質と言ってもそこから地球変動や地震などの物理や岩石の構造などの化学に関連して地学の幅の広さを再確認できました。

○興味があったソテツを見ることができ、ソテツからもシダ植物を感じました。シダ植物の豊富さにも驚いた。植物園は様々な気候の植物が生えていて、同じ場所なのにすごいと思ったが管理が大変だと思った。石鹸や香水、爪楊枝などに用いられる植物が面白く、もっとそのような植物を調べてみたいと思った

### 【富士山フィールドワーク】(開催地：富士山 5 合目)

日程：令和 4 年 9 月 17 日(土) 10 月 1 日(土)

事前学習会 9 月 17 日(土) 生物編 講師：田中菜月(生物科)

9 月 30 日(金) 地学編 講師：可長清美(地学科)

講師：中村厚彦・田中菜月(生物科)

参加者：1・2 年生希望者 38 名(1 年生 23 名、2 年生 15 名)

概要：バスで富士山 5 合目まで登り、2 班に分かれて「御中道」と「御庭+奥庭」の 2 つのコースを巡り、火口列跡の観察、森林限界の植生など観察した。火山噴出物、気象要素との関連で、植生がどうかかわるか、針葉樹の識別をし、実際に触れながら、五感を使って、調査することができた。三宅島フィールドワークに続いて参加し、植生や火山の比較を考察した生徒もいた。



御中道コース	森林限界を横切るコースで、コケ植物や地衣類の観察、森林限界における一次遷移の現状を調査した。森林限界に近い亜高山帯植生の観察や、崩壊地の植生および富士山における一次遷移の現状に関する調査を行った。
御庭+奥庭コース	森林から森林限界へと登っていく御庭エリアと、下から富士山を見上げる御庭エリアの二か所をまわるコース。かつての火口列の観察し、針葉樹の識別や森林限界の植物たちに関する調査を行った。



○先駆植物が山を昇っている姿を見て、このようにして遷移が行われていくのだと理解出来た。

○風や冷気や雪など非常に厳しい環境でも、粘り強く生きていた植物たちに感動した。

○地面がどこもかしこもスコリアで、溶岩のしびきがあんなにもそのまま固まって残るのがすごいと思った。また、溶岩の流れが固まった岩を見ると、噴火のときにタイムスリップしたら…と考えると、ぞくぞくした。

○富士山の植生分布について理解することができました。コマツガ、シラビソは初めて聞いた植物だったけど、幹の違いなどで見分けられるようになりました。/教科書や図鑑で見ると全部似たように見えていた木やコケ&地衣類も、手で触ってみたり近づいて幹や葉の裏までを見てみたりすると違いがとてもよくわかった。

○八丈島でみた植物、新しく見た植物など多種の植物に触れて、それぞれの特徴を目で見て手で触れて感じ、終了時にはある程度特徴から植物を判断できるようになった。

### 【城ヶ島フィールドワーク】(開催地：三浦半島城ヶ島)

講師：内記明彦氏(都立大学 非常勤講師) 可長清美(地学科)

TA 地学専攻の大学生・大学院生 4 名

日時：令和 4 年 11 月 6 日(日) 8:00 ~18:40 (バス 2 台利用)

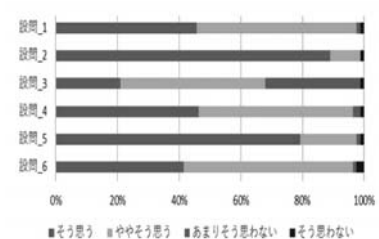
事前学習 11 月 4 日(金) 城ヶ島の地形と地質・堆積構造：可長

参加者：生徒 86 名 引率教員 2 名 TA4 名

概要：城ヶ島は地震による隆起の様子や付加体堆積物が観察できフィールドワークには最適の地であり、今回で 9 回目の実施となった。対象は主に地学基礎を学ぶ 1 年生であるが、2 年生地学ゼミ選択者や 3 年生生理系地学選択者も参加する。当日はよく晴れ、青い空と海に囲まれた島を歩き、崖を上り、充実したフィールドワークができた。戸山高校元地学教員の内記先生は、褶曲の見所や堆積構造のしくみなどの詳しい説明をしていただき、生徒は熱心に観察、スケッチし、日本列島がダイナミックに変動する場を実感しながら活動できた。事前学習では地形地質や地図の見方を学び、現地でクリノメーターの使い方を指導した。本校で理系地学を選択し国立大学理学部に進学した卒業生が TA として熱心に指導してくれたおかげもあり、地球科学や環境科学に興味を広げた生徒が多くいた。



設問_1	フィールドワークでは断層やしゅう曲、火災構造など様々な地質構造などを見学しました。プレートテクトニクスの理論から説明できる過去の現象、日本が付加体である証拠など、実物を見て理解することができましたか？
設問_2	フィールドワークは充実していましたか？
設問_3	フィールドワークや事前学習の内容の難易度は高かったですか？
設問_4	フィールドワークでは主体的に取り組みましたか？
設問_5	このフィールドワークで体験学習の大切さを感じましたか？
設問_6	このフィールドワークで、新たな興味関心を引き出すことができましたか？





- 実際に、城ヶ島に行ってみて、こんなところに行くのは初めてでとても感動した。特に、あんなに大きな岩場や、洞窟等を見ることができて充実した1日だった。地層なども、教科書で見るとよりも鮮明で印象に残った。実際に、自分から行動してみることが大切なのだと感じた。
- 地学の授業がぐっとおもしろくなりました。実際にみたものなので頭の中の解像度が上がり、フィールドワークのすごさや、教科書だけで分かっていた気に自分が陥っていたことに気が付きました。
- 実際にいき、見て学ぶと知識は教科書の平面的な写真とは違う生の知識となり、考察の深さも変わってくる。実際に体験することの重要性に気付いた。
- フィールドワークでは先生方一つひとつの地層について詳しく教えていただき今まで習った内容と今回観察した地層などが一致してとても面白かった。教科書ではわからない地層のスケールや硬さなどフィールドワークに行くことの大切さや観察の楽しさを肌で感じるかことが出来た。
- 城ヶ島を訪れるのは今回で5回目だが、高樹に入ってから初めてだったので、今まで目にしてきたものが地学的に見ればものすごく貴重なものだったのだと分かって、城ヶ島に対する見方が変わった(以前はただの遊び場だった)また、地層を観察するときの上下判定で、級化構造を見分けるのは思ったより難しく、それをズバズバ指摘していくTAの方や内記先生はまさに熟練なのだと感じた。
- 大正関東地震の隆起の痕跡を実際に見ることができ自然の力の大きさはすごいと感じました。褶曲した地層がさらに傾いていて、新しい方向に歩いたり古い地層の方向に歩いたりしていることを感じることができ、クリノメーターで測った点を自分の頭の中で面にして面をすることができて面白かったです。
- クリノメーターを使った地層の走向・傾斜の測定が多くの地点でできたのでよかった。大きな褶曲があることを実感できた。火災構造からの流体の移動方向の推定ができるかなど、興味深い話題も出た。とても有意義な時間だった。教科書上だどこか遠い出来事と感じていた地層や地震に関する現象について、実際に触れて観察できたことで身ぶら感じて興味を抱くことができた。景色から地学的な情報をたくさん読み取ってすごいものと認定できる専門家や先生はすごいなと思った。
- 実際に地層や断層を見てどちらが上か下かを考えたりどの方向にずれたのかを考えたりし、充実したフィールドワークになった。

**【高尾山 シダ植物・ムササビの観察会】(開催地：高尾山)**

講師：中村厚彦 (生物科)

日時：令和4年12月10日(土) 13:00 京王線高尾駅北口に集合

事前指導 12月9日(金)；講師 田中菜月(生物科)

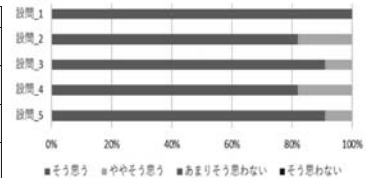
参加者：9名

概要：高尾山の6号路を散策しながら、植物(主にシダ植物)を観察。薬王院境内にてムササビを観察した。観察前に代表的なシダ植物の識別方法を学び、6号路沿いに生育する代表的なシダ植物を観察・分類しながら登った。モミヤカヤなど高尾山に分布する針葉樹とその見分け方も学び、黄葉や低木層に生育するミヤマフユイチゴやミヤマシキミの赤い果実なども観察した。



薬王院に到着後は後、事前学習明したムササビの生態を復習し、宿坊の屋根裏に空いた巣穴の位置を確認した後、ムササビが姿を見せるまでをじっと待った。17時13分に1頭が巣穴から飛び出し、生徒の頭上を滑空。下山途中では、鳴き声も各所で聞くことができ、多くの生徒がムササビの生態および行動を実際に観察することができ、18時30分頃高尾山口駅で解散した。

設問_1	今回の研修は全体として充実していましたか？
設問_2	今回の研修は、生物の授業内容の理解を深める助けになりましたか？
設問_3	今回の研修は、生物学への興味や関心を深める助けになりましたか？
設問_4	今回の研修は、課題研究への興味や関心を深める助けになりましたか？
設問_5	今回の研修で、体験学習の大切さを実感しましたか？



- シダ植物についての知識ほとんどなかったので、色々な種類のシダ植物を見ることができて良かったです。見分け方などのお話も面白かったです。ムササビは一瞬だけ見ることができたのですごく貴重な経験ができました。出てくるのをみんなで見つけて待っている時間も楽しかったです。
- ムササビを動物園で見るよりも自然の中で観察することで活動を始める時間帯や巣の特徴など習性のリアルな部分を見ることができて面白かった。また、ムササビ以外にも木々の名前を知ったり星空を見られたことがよかった。
- シダ植物の特徴や見分け方を知った。山に生えている草木の一本一本に名前があるということを改めて実感し、面白かった。今回は冬だったので葉のつき方や光沢などを見て判断したが、春夏にまた山に行くと胞子のつき方などを観察したいと思った。

**【西表島フィールドワーク研修旅行】(開催地：沖縄県西表島)**

日程：令和4年12月25日～28日 3泊4日

事前学習：11月18日(金) マングローブについて；中村(生物科)

12月9日(金)・13日(火) 西表島の植物； "

事後学習：1月10日(火) まとめと報告書の作成について

講師：中村厚彦(生物科) 馬場繁幸(琉球大学名誉教授)

参加者：1年生13名 引率：中村厚彦・田中菜月(生物科)

概要：亜熱帯の豊かな自然を観察し、実体験を通して種の多様性につ



いて広く深く学び、探求心を育むことをねらいとして実施した。世界自然遺産でもあり、住民の生活との関係

についても調査を行った。

12月25日	野生動物保護センターにて西表島の自然について学ぶ
12月26日	イナバ林道にて石垣長健氏によるエクスカージョン、船浦にて馬場繁幸氏によるエクスカージョン
12月27日	浦内川観光船にて軍艦岩へ移動しカンピレーの滝まで植物観察、干立にて干潟の生物の観察
12月28日	宮城氏による島民の暮らしと西表島の自然についての講演会



### 【生徒向け天体観望会】

講 師：可長清美（地学科） 天文気象部員の協力により観測

日 時：令和5年1月16日・17日 17:20～18:40

参加者：1日目42名 2日目76名 2日間で118名

講 師：地学科教員 可長清美 協力：天文気象部員

概 要：昨年は感染防止のために17時までの観測しかできなかったが、今年度は通常通りの観望会が可能となった。

資料や星座早見盤を用意し、前半は講義、後半は観望を実施した。1日目は残念ながら、雲に覆われたため、講義を伸ばし、360度見渡せる本校校舎屋上では、地形やランドマークの説明と望遠鏡の使い方等を説明した。2日目はよく晴れ、日の入りの位置を確認し火星、土星、木星、金星を太陽系の軌道を意識させて説明し、約10台の望遠鏡とドームの望遠鏡で観望した。多人数であったが、天文気象部の協力により多数の望遠鏡を使ってそれぞれが説明しながら見せることができた。ほとんどの生徒が惑星を拡大して直に見るのは初めてであり、歓声が上がるとにぎやかな会となった。



- 曇りで惑星を見えないのが悔しかったです。しかし、講義もとても興味深く、本当に充実した楽しい時間でした。星を見ているとき、私たちは過去を見ているという言葉が印象的でした。
- 実際に本物を見ることが大切だと思った。予想以上に東京の街並みを望めることができ、夜景もきれいでびっくりした。望遠鏡をのぞくことで、肉眼で見るとはるかに多い輝く星を見ることができ、冬のダイヤモンドも自分で発見できてとても楽しかった。
- 今日初めて天体ドームに入って、専門家になった気分を味わえてとても楽しかった。東京で星を見る機会があまりないので、貴重な体験をできてよかった。
- 立高から東京の夜景を見渡すことができるのは知らなかったので驚いた。今の姿からは想像できないような東京都の歴史や地形についての話を聞くことができてとても楽しかった。今回は惑星を見ることができなかったのも、また機会があれば参加したい。
- ガリレオ星や、普段一気に見られないような木星、金星、火星、土星などが見られて良かったです。とくに天文気象部の方が丁寧に分かりやすく説明して下さり知識があまりない自分でも楽しめました。もっと星に詳しくなりたいたいと思いました。

### 【お濠の水鳥の観察会】

講 師：中村厚彦（生物科）

日 時：令和5年2月19日（日） 9:00 北の丸公園田安門集合

参加者：14名

概 要：千鳥ヶ淵から半蔵門、桜田門方面に移動しながら、お濠および植栽に見られる鳥類を観察した。カモの仲間、ヨシガモ、ホシハジロ、オカヨシガモなど8種類を観察し、立日橋周辺の多摩川よりも、種類数、個体数とも多く、さらに近くで観察することができた。また、エナガやメジロの行動も間近で観察できた。





## 【立川段丘と立川断層 講演会とフィールドワーク】

講師：山崎 晴雄(都立大学名誉教授)

日時：講演会 令和5年2月19日(日) 9:15～11:20 本校

フィールドワーク 同日 13:30～16:00

JR 矢川駅～矢川緑地～くにたち郷土資料館～谷保駅

参加者：講演会 26名(教員 21名) フィールドワーク 27名(教員 20名)



概要：第四紀学や立川断層研究の第一人者であり「プラタモリ」などにも出演されている山崎氏と一緒に、国立付近の立川段丘・青柳段丘の段丘崖や湧水、立川断層による緩い撓曲崖を観察しながら歩いた。資料や地図を手に、地形に関連した土地利用や、遺跡など興味深い説明を聴き、途中「くにたち郷土資料館」で地形や地質に関する展示を観覧し、観察ルートを俯瞰的に見ることができた。段丘崖や断層を課題研究のテーマとしている生徒らが熱心に質問する様子が見られ、充実した巡検であった。

○思った以上に地学の授業で勉強した内容が出てきて、街を歩くだけで地学を学べるということがよく分かった。いつも何気なく通ってる道にも歴史やそのような形になった理由があり、それを探ったり解明していく楽しさを感じた。○湧水の話がしっかり小さな疑問がひとつずつ論理的に解消された感じがして面白かった。○実際に自分の足で歩いたので本を読んでも知るのとはまた別の感覚で考えることができた、たのしかった。○撓曲のような普通に歩いていると気づかない地形から、断層の存在を確認できて楽しかった。段丘の淵の湧水・川に沿って歩き、段差を越えるなど、自分で歩くことで電車や車では体験しない身近な面白い地形に触れられてよかった。○都市計画に興味があるので地学の内容以外でも知らない街を歩けた事自体が楽しかった。○撓曲によって地形が緩やかになっているところを実際こみて、その後調べたこと見たことが繋がって納得がいったし面白く感じた。知り得たことをで地学新聞などにして理解を深めたい。○とても分かりやすい説明で、地学・地理により興味を持った。



## 【実習：体の仕組みを学ぼう】

講師：渡辺 元(東京農工大学 農学研究院 動物生命科学部門教授)、木賀田 哲人(防衛医科大学学校助教)

日時：令和5年3月12日(土) 13:00～16:00 事前学習を実施予定

概要：東京農工大学にある様々な生物の骨格標本を使いながら体の仕組みを理解する。また、体験活動を通じて生理学・解剖学に対する興味関心を高めることを目的に毎年実施している企画である。昨年は農工大から膨大な数の標本を運んでいただいて実習が実現した。本物が与える力は大きく、生物学に興味をもつ生徒らにとって毎年大変貴重な学びの場となっている。今年は東京農工大の研究室で実習を行う予定である。

## 4 成果と課題

今年度は創造理数科がスタートしたことで、SSH 企画に加えて理数科1年生を対象とした講演会やフィールドワークなどの「理数科企画」が新たに加わった。理数科企画は、ほとんどが理数科のみを対象としており、クラス研修を兼ねた八丈島研修旅行や企業訪問、東京都と連携して実施した講演会など、新たなプログラムが増えた。また、「さくらサイエンスプログラム」の高校生交流校に採択されたため、本校として初のノーベル賞受賞者による英語講演も実施した。そのため、1年間に実施した企画数が大幅に増え、実施する側からは大変な面があった。SSH 企画については、この5年間の試行で評価され、効果あるものに落ち着いてきた感がある。創造理数科企画については、企画内容や実施時期などに課題があり今後整理していきたい。

### ○東京都独自教科「人間と社会」との関連

令和3年度より、SSH 企画や大学等主催の講演会等への参加を1学年必修教科「人間と社会」の活動として認め、生徒が企画を選び「参加記録表」に記録することで単位を取得できるようにした。このことで企画参加者数が増加した。「人間と社会」は東京都独自の必修教科(1単位)でキャリア教育や奉仕活動などを主な内容とし、12時間以上の体験活動が必須である。活動に探究活動を含めることでSSH 企画との連動が可能となった。本校の開発企画、外部団体の様々な企画や大学の高校生向け講座などについて、ICT を使った積極的な呼びかけを生徒に行ったことや、オンライン参加できる講演会が増えたことで、知的好奇心を刺激する体験の範囲が広がった。

また、生徒の生活は授業や部活動など学校内で過ごす時間が主体となるが、これらの企画は視野を広げ、社会に目を向けて課題意識を持ち、研究テーマを発見する機会となる効果があり、生徒のキャリア教育の場ともなっている。授業を超えて、様々な力の伸長に繋がるこのような体験の場を今後も大切にしていきたい。

### Ⅲ－９ 創造理数科の取組

#### 1 はじめに

本校では、令和4年度より、理数に関する学科として「創造理数科」を開設した。理数に関する学科が開設されるのは、東京都としては初めてである。ここでは、創造理数科の概要や取組について記す。

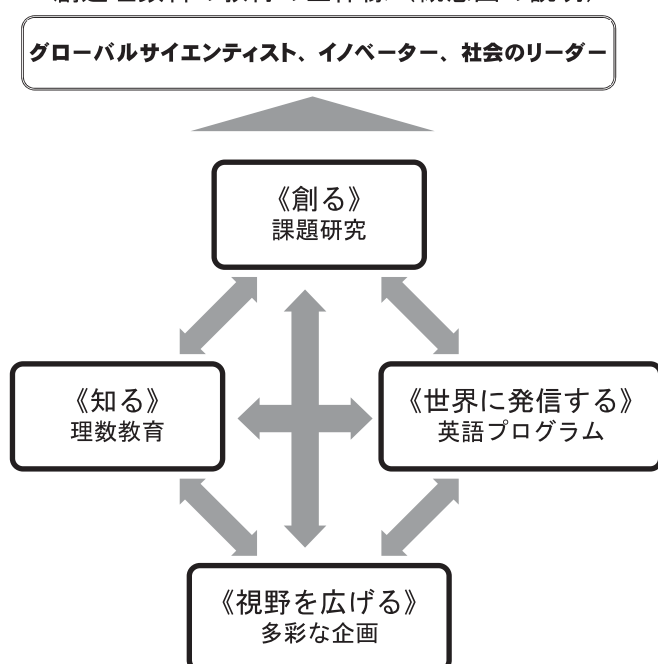
#### 2 開設の理念

創造理数科開設にあたっての学校の理念	文系希望の生徒・理系希望の生徒という垣根を払い、普通科と創造理数科が協働する「新しい価値（イノベーション）を生み出すことのできる人材を育成する」学校
創造理数科独自のアドミッションポリシー	科学分野に高い興味関心をもち、研究活動などの創造的な活動に意欲があり、外部の研究発表会などに積極的に参加することができる生徒
創造理数科独自のグレンジュエーションポリシー	・理数系分野の素養を深め、物事の本質を見極めようとする姿勢をもつ ・将来にわたって研究する科学的人材としての基本的な資質と能力をもつ

#### 3 概要

項目	詳細
人数	1クラス分（普通科が1クラス減）。男女枠なし。
入学者選抜	【特別推薦】 ・普通科との併願はできない。 ・内申点に加え、小論文・個人面接・口頭試問で評価をする。口頭試問では予め「今まで行った研究のレポート」の提出を求め、それに基づき実施する。口頭試問の試験官には大学教授等外部有識者が複数名入る。 【一般選抜】 ・創造理数科を第一志望、普通科を第二志望とする併願で出願ができる。 ・入学者選抜の問題は普通科と同じものを使用する。
教育課程	・1年次に理科4科目を行う。また、理科・数学は「理数〇〇」となる。 ・「理数探究基礎」「理数探究」が設置されている。（詳細は76頁「教育課程表」）
教育内容	・普通科とは別に「創造理数科企画」を立案・実施。STEAM教育の推進。（詳細は96頁「普通科と創造理数科の違い早見表」）

#### 4 創造理数科の教育の全体像（概念図の説明）



創造理数科では「課題研究」「英語プログラム」「多彩な企画」「理数教育」を4本の柱として教育活動を構築している。これは、本校がSSHとして掲げてきた「課題研究」「英語教育」「本物体験」「教養教育」を深化させたものである。それぞれの項目が互いに有機的に関連して様々な側面から生徒の力を育成できるよう、企画・運営を行う。以下、それぞれの項目を概説する。

「課題研究」…教育課程内の「理数探究基礎」「理数探究」を軸にしなが、課外活動も含めて指導を行う。必ず外部発表を行う。

「英語プログラム」…教育課程内の「SSコミュニケーション」で話す・聞く・書くを重点的に高める。2年生では海外の高校生とオンライン交流を行う。全員が英文要綱を執筆する。

「多彩な企画」…66～72頁参照。

「理数教育」…理数に特化した教育課程による、質の高い教育。

### Ⅲ－10 創造理数科企画 講演会・フィールドワーク等の取組

#### 1 概要とねらい

令和4年度より開設された創造理数科に対する独自の企画である。将来の有意な理系人材を育成するために、より専門的な、あるいは最先端の知見にたくさん触れる機会を創出し、高い将来の目標を持つようにすることが重要であると考えている。また、本校で掲げる「イノベーション人材」を育成するためには、従来の枠組を横刺しで見るような、学際的な視点も必要だ。そのような観点から、「STEAM教育」の要素を入れた指導が求められる。ただ、今まで普通科しかなかった本校においては、人的・施設的に「STEAM教育」を完遂することが難しい。

この「創造理数科企画」を通して「STEAM教育」を補完し、生徒の視野を広げたりロールモデルを示したりすることで、将来の研究者・イノベーターを育てることが本企画のねらいである。

#### 2 実施内容と評価

以下、今年度の取組と生徒アンケートの結果をまとめる。なお、各企画の横に付した文字は、STEAMの各要素を表している。具体的には以下の通り。

「S=Science」「T=Technology」「E=Engineering」「A=Arts/Liberal Arts」「M=Mathematics」

##### 《通常の企画》

##### (1) 八丈島フィールドワーク研修旅行 (開催地：東京都八丈島)【S】

実施日：令和4年5月17日(火)～5月19日(木)

対象：創造理数科1年生全員

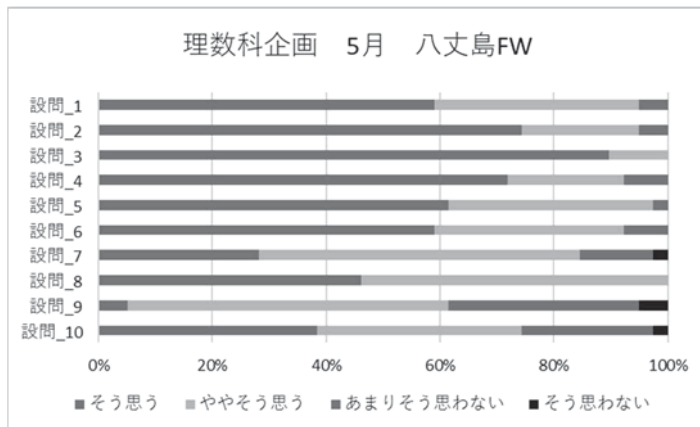
連携先：・東京都立八丈高校 ・八丈町役場 ・八丈町教育委員会

内容：・生物、地学に関する入門的フィールドワーク研修

・課題研究に関する概要のオリエンテーション

《FWを通して浮かんだ疑問をテーマにしてポスターを作成し、発表》

設問_1	研修旅行のねらいは理解できましたか？
設問_2	【1日目】 内容は充実していましたか？
設問_3	【2日目】 内容は充実していましたか？
設問_4	【3日目】 内容は充実していましたか？
設問_5	主体的に取り組めましたか？
設問_6	日常学習の重要性を感じましたか？
設問_7	今回の活動から、次なる興味・関心や課題を見出すことができましたか？
設問_8	課題研究の授業が興味深くなってきましたか？
設問_9	進路選択の参考になりましたか？
設問_10	理系の内容が文系の内容と相互に関係し、私たちの社会生活に貢献していることがわかりましたか？



##### 【今回の研修旅行で特に印象に残ったことを書いてください。】

タコの木の特徴的な形を見れたこと。八丈富士にて、お鉢巡りの道が悪かったものの、たくさんの植物が見れたこと。ほかの木に生えながらも、その木に悪影響を与えず、ただ共生しているだけのシダがたくさんあったこと。

八丈富士が、近くの山とまったく違って(植生、気候、特に霧)

八丈富士の火口の中を探索する際に見た植物が印象的でした。火口の外に生えているイヌツゲは背が低いのに対して火口の中にあるイヌツゲは背が高いことが興味深かったです。

玉石垣の観察、南原千畳敷では溶岩をよく観察できて楽しかった。また裏見ヶ滝の森がとても深く美しく、八丈富士の植生との比較ができた。

様々な場面で中村先生が生物の解説をしてくださって、生物に興味をもてた。

これというよりは、三日間グループのみんなと主に植物について学び合ったのが楽しかったです。中村先生に「これなんていう植物ですか？」と聞いたり、グループの友達に「この植物好き笑」と話したりしたことがとても印象に残りました！

(2) アート・セッション (開催地：本校ならびに根川緑道(本校近隣の緑道))【A】

実施日：令和4年6月18日(土) 13:30~16:30

対象：創造理数科1年生全員

連携先：東京大学先端科学技術研究センター

講師：近藤薫特任教授(東京フィルハーモニー コンサートマスター) 他3名

内容：・クラシック音楽を通し、「分からない」=「分けられない」ものを体感する。

・「分けられない」ものの中に、人間的生の根源があることを理解する。

《アンケートについては東京大学先端科学技術研究センターで実施しており、当該機関で研究の資料とするため、非公表。以下生徒の感想を記す。》

普段出来ないような貴重な体験が出来たのが良かった。芸術とは何かということは難しい質問でも、考えてみるととても大切なものだ気づききっかけとなった。

芸術とは何かという、答えづらいテーマに、答えを与えるのではなく視点を与えてくれるような講座でした。

私は理数科探究においてははじめは芸術というものに疑問を抱いておりました。それは本当に理数的なことに結びつくのかということです。しかし自分が実際に赴き、気が付きました。感性を鋭くして感じ取る音という美について学びました。楽しかったです。

自然の中で本格的な音楽を聴く体験が画期的で、楽器は屋内で、のような境界線を排除してみると新たな発見があるとわかった。

なにより、普段は出来ない体験がとても楽しかった。テーマも芸術ということで数学、理科などと違って、科学をどう捉えるか改めて考えることができた。

まず、貴重な体験が出来てとても楽しかった。そして、芸術がテーマということで、scienceとはなにか、芸術とはなにか改めて考えることが出来てよかった。

貴重な体験をすることが出来て良かった一見、探究とは関係がないように見えて、関連性の深いリベラルアーツについて一種の選択肢として視野に入れることが出来た

(3) 三宅島フィールドワーク研修旅行 (開催地：東京都三宅島)【S】

実施日：令和4年8月16日(火)~8月19日(金)

対象：創造理数科1年生希望者+普通科1年生希望者(参加は創造理数科6名+普通科10名)

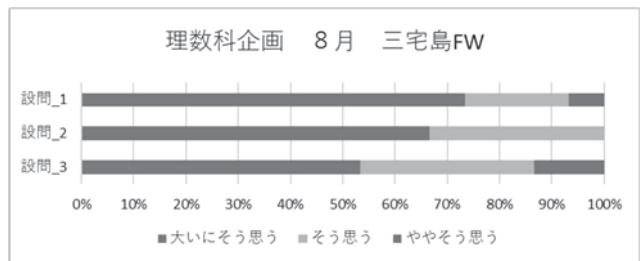
内容：・生物・地学に関するフィールドワーク研修(植生調査、地質/地形調査)

・事前にFW調査法や植生・地質についての学習を実施。また下調べも実施。

・事後に調査結果をまとめ、考察や資料作りを実施。

《FWを通して浮かんだ疑問をテーマにしてポスターを作成し、発表》

設問_1	三宅島フィールドワークの満足しましたか。
設問_2	今回のフィールドワークに参加して、生物学に関する興味や関心が深まったと思いますか。
設問_3	今回のフィールドワークに参加して、地球科学に関する興味や関心が深まったと思いますか。



【今回のフィールドワークを経験して、自分の中で「変わった・成長した」と思われることを書いてください。】

本やネットで得た知識だけでなく、実際に体験して学んでみようという意識が強くなった

一学期の授業で習ったことを復習できただけでなく、あまり深く理解できていなかったことの習得や可長先生とのお話で化学の知識も身につけることができた。また事後学習ではかなり時間がかかったもののエクセルを使ったデータの整理やそれを元にして考察するという貴重な体験ができた。

主体的に学ぶ姿勢が成長してと思う。例えば、三宅島に生えている植物は知らないものが多かったけれど、先生に何度も質問して教えてもらったり、全体への解説があったときはより近くで見聞きできるように、できるだけ先生の近くに行くようにしたりした。また、三日目と四日目はバスの中で植生調査をした際に生まれた疑問を野鳥に書いて忘れないようにして、その疑問について考察するようにした。このように主体的に何かを学び取ろうとするという姿勢が成長したと思う。

班の人と分担して植物の名前覚えて植生調査がスムーズにできるようにしたり気づいたことを共有したりして学びを深められた。足場が不安定だったりしてもすすめるようになった。話したことがある子がいなかったがその中でも楽しく過ごす力が身についた気がする。

八丈島のときは違い、自らデータを収集して、自ら分析する、という能動的な行動ができた。受け身の学習と自ら進んで学習するものとは、面白さ、吸収できたことの量なども後者が圧倒的に優れていると思った。また、それらによって、「よい大変さ」を感じる事ができた。

まだまだ未熟ではあるが、三宅島で見た植物はある程度なんの種類か判別できるようになった。また、今まで話したこともない人と同じ部屋で生活したり、協力してデータ収集、分析などを行ったりして、ほぼ初対面の人ともしっかりコミュニケーションを取って物事に当たることができた。

最も大きく変わったことといえば植物を見る目です。正直、FWに行くまで立高に行くまでに生えている植物はほとんど興味を持って見たことはありませんでした。しかし最近では「にイタドリが生えているなど」と観察することがあります。やはり、植物の名前を覚えてからは見える世界が変わって、行動も変わりました。

(4) 大学企業訪問 (開催地：各企業・大学)【STEM】

実施日：令和4年8月22日(月)、8月23日(火)

対象：創造理数科1年生全員(訪問先を選択する)

連携先：・東京農工大学【化学系】(8月22日実施) ・東京都立大学【物理学系】(8月23日実施)  
 ・大林組【工学系】(8月22、23日実施) ・日立製作所【情報工学系】(8月22日実施)

内容：大学の研究室や企業を訪問し、研究や科学技術の応用についての知見を高めるとともに、自身のキャリアプランを形成する。

【大林組】

企業というものに全くイメージがなかった中で、業界トップクラスの企業だからこそ行える充実した設備と様々な研究は、本当に私達の身の回りを進歩させている人がいるのだと実感しました。建築というものにもイメージがなかったのですが、今回その繊細さや複雑さを知ることができ、本当に世界の広がりを感じられた一日でした。

若手研究員との対談で体験談であったりこれまでの歩みを聞かせていただき刺激になったような気がしました

私は大学で工学部の建築学科に進みたいと思っていて、その興味や関心を深めるとても良い機会になりました。実際に建築の分野で働いている方々の話大変だったことや面白い面を教えてくださいまして将来の進路の参考にすることができました。

【日立製作所】

明るくのびのびとした空間で、様々な先端技術が研究されている光景が自分の中でとても新しく面白いものでした。また、研究者の方々も自分の人生の楽しみ方のようなものを見つけており、自分の理想像と重なる部分がありました。知見の広がる経験をありがとうございました。

最先端そして今後の社会に役立つ様々な研究を見学できたが、自分は量子コンピュータの研究が最も印象に残った。今日知った事で興味を持った物をさらに深めていくと同時に探究活動や将来に活かしていきたい。

様々な研究内容を聞いた。特に人工光合成、センサーと3Dモデルの話が興味深かった。今回の訪問で、進路が少し明瞭にイメージできた。座談会では、ラフな質問から突っ込んだ研究内容な質問までできて、満足できた。

【東京農工大】

教授から直接大学の研究について教えていただき3年後の自分を少しだが想像することができた。

高校からさらにさらに先へと進んだ大学がどのような環境であり、どのような研究がなされているのか一部でありながらもつかめたように思います。こうした発展的な研究は、高校までの基礎的な内容があったうえでのものだと思うため、今の学習を嫌がらずに今後につなげられるようにしたいと思います。

私は化学部なのですが農工大学の研究室や実験室の見学をさせてもらい、高校の設備とは比べものにならないほどのさまざまな実験器具がありここで実験をするのは楽しそうだなと感じました。

【東京都立大】

大学のキャンパスを見学したのは初めてだったが、その広さと設備を見て非常に驚いた。また、大学を見学しながら、多様性に富んだ交流の場の大切さについても考えた。自分と全く同じ場所を目指している人が居なくても、色々な考えを持った人が交流することは新たな視点やアイデアを得るのに必要だとよく耳にする。大学は、そうして専門的な知識を学んだり探求をしたりしていくのにはなくてはならない場所だと肌で感じる事ができた。

非常に専門的な話が聞けてよかった。電子顕微鏡や強力な磁場を発生させる装置など、大学でしか使えないような機械を見て、大学進学へのモチベーションが高まった。

非常に専門的な話が聞けてよかった。電子顕微鏡や強力な磁場を発生させる装置など、大学でしか使えないような機械を見て、大学進学へのモチベーションが高まった。

テーマが少し難しかったけれど、とても興味深い内容だった。実際に大学の中にある研究室を見させてもらい、大学がどのような雰囲気、どうしているのか少し知ることができて良かった。

(5) データサイエンス入門 (開催地：本校)【TM】

実施日：令和4年9月17日(土) 13:30~16:30

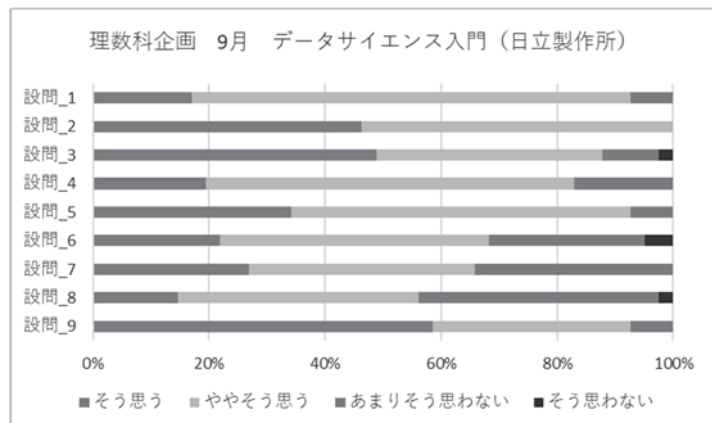
対象：創造理数科1年生全員

連携先：日立製作所

講師：Lumada Data Science Lab. プロジェクト統括リーダー 保田淑子 主管研究員

内容：データサイエンスの概要及び実社会の問題解決とデータサイエンスの関わりについての講義。

設問_1	講演者の話は理解できましたか？
設問_2	内容は充実していましたか？
設問_3	難易度は高かったですか？
設問_4	主体的に取り組めましたか？
設問_5	日常学習の重要性を感じましたか？
設問_6	今回の活動から、次なる興味・関心や課題を見出すことができましたか？
設問_7	課題研究の授業が興味深くなってきましたか？
設問_8	進路選択の参考になりましたか？
設問_9	理系の内容が文系の内容と相互に関係し、私たちの社会生活に貢献していることがわかりましたか？



【講演会で得たこと、気づいたこと、感想、保田先生へのメッセージ等を記入してください。】

データサイエンスがまず何なのかも理解出来ていませんでしたが、今回のお話で理解することが出来ました。特に、データの活用の仕方が日常生活に役立ちそうだなと感じました。  
 データサイエンスとは何かそもそも知らなかったのですが、データを用いた読み取りなどが主な内容だと思いました。データを活用するにあたって必要な知識や考え方が分かりました。  
 データを扱う上で必要な素養がよく分かりました。  
 データサイエンスがこれから必要とされる所以を知ることができ、自分の将来との関わりを考えることができました。高校生にわかる範囲で説明して下さったので興味が尽きることなく講演に集中できました。とても有意義な時間だったと思います。  
 データサイエンティストという職業は初めて聞きました。データサイエンティストもそうですが未来をリードするような職業は様々な能力を要するため文系理系問わず勉強していく必要があると感じました。  
 データサイエンスとは何か講演会の前は知らなかったのですが意外に身の回りの様々なことに使われており、データサイエンティストという仕事も面白そうだなと思いました。データサイエンスが日常のさまざまなところに活かされていることが分かった。また、データを扱うにあたって注意すべきことも知ることができてよかった。数学の重要性を改めて知った。数学ができなければ、これから先の時代の進化についていけないんだなと思った。  
 探究活動の中でデータの扱い方について学んだ後の講演会だったために理解できる部分も多くあった。また、データサイエンスが社会にどのように貢献しているのかを具体的に知れて良かった。

（6）理科的な研究に関する実験計画法 （開催地：本校）【S M】

実施日：令和4年9月30日（金）15:00～16:00

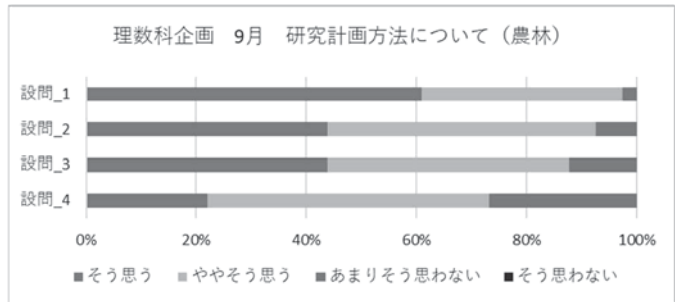
対象：創造理数科1年生全員＋普通科希望者

連携先：東京都農林総合センター

講師：新井 一司 主任研究員

内容：研究計画の立案方法やその際の注意点を、実際の研究をご紹介しますながら学ぶ。

設問_1	講演内容は理解できましたか？
設問_2	講演内容は充実していましたか？
設問_3	今後の課題研究の参考になる内容でしたか？
設問_4	今後の進路選択の参考になる内容でしたか？



【講演会でわかったこと、興味を持ったことについて教えてください。】

実験方法には、様々な条件がついてくる。それらが自然条件などの場合は、その影響を均一化する事に配慮することが大切。信頼できる結果にするために、実験は反復して2回以上行う必要がある。  
 碁石の問題のようにどこまで実験を繰り返せば古兵に納得してもらえるかについて考えるのは研究の信頼性にもつながる大事な要素だとわかった。正しい実験の反復、無作為化、データ管理をこれからしていきたいと思った。  
 自分達の探究で、どのような手法を取れば上手く結果が取れるのかなどがよくわかりました。生物種によって遺伝子調査にミトコンドリアDNAと核DNAを使い分けることを知り、とても興味深い話だと思った。また、遺伝子調査に有効なSSR因子を持つ生物と持たない生物がいると聞いてもっと深く調べてみようと思った。  
 失敗が大事で、反復を何回もして数をこなすことがどんな実験においても大切だということ。  
 自分の興味の範囲とは別の分野から、共通して意識することや理解すべきことが分かったので、視点が広がりのいい経験になったと思う。研究をする過程をうまく作ることも大切だと改めて気がついた。

（7）海の物理学入門 （開催地：本校）【S T E】

実施日：令和4年10月7日（金）15:00～17:00

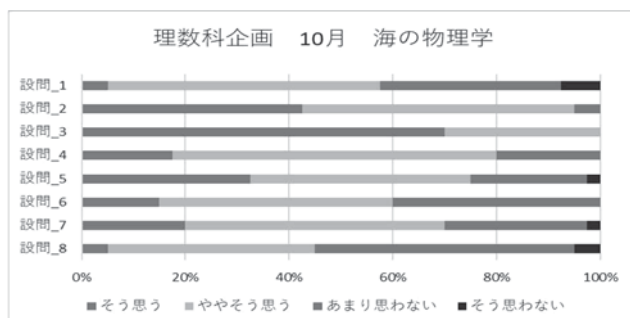
対象：創造理数科1年生全員

連携先：国立極地研究所・国際北極環境研究センター

講師：丹羽淑博 特任研究員

内容：・物理学と絡めて形で、海洋学全般に関する講義 ・津波に関する講義  
 ・津波に関する水槽を用いた実験 ・パソコンを使ったシミュレーション 他

設問_1	講演者の話は理解できましたか？
設問_2	講演内容は充実していましたか？
設問_3	難易度は高かったですか？
設問_4	主体的に取り組みましたか？
設問_5	日常学習の重要性を感じましたか？
設問_6	今回の活動から、次なる興味・関心や課題を見出すことができましたか？
設問_7	理数探究の授業が興味深くなってきましたか？
設問_8	進路選択の参考になりましたか？



【講演会・ワークショップで得たこと、気づいたこと、感想、講師の丹羽先生へのメッセージを記入してください。】

新しい手法で問題に取り組むという研究方法が参考になった  
身の回りに存在している些細なことも物理で説明できたりと思ってもよらないところを数式にできるんだなと思った。  
数値シミュレーションで用いられている、過去と現在から未来の値を予測する仕組みがとても画期的だったことが印象に残った。  
日常的な学習から研究を広げることの意義を感じられた。  
天災など、人間の力では制御できないものだが、何でも規則があれば数式にして、少し前と今のデータから少し後のことを予測することができる初めて知った。制御できなくても予測できれば被害が減るためこれから発展していくべきだと考えた。数式の内容は難しくあまり理解できなかったが、そもそも自然現象を数式にできるということ自体が驚きで、興味を持った。しかもその数式から何が災害の原因に大きく関係しているかを導くことができるのもおもしろいと思った。自分が今回の授業で学んだような自然現象をグラフ化することに興味があると知るきっかけになって良い講義だった。  
知らなかったパソコンの使い方が興味深かったです。

### (8) 情報工学系講演会 (開催地：本校)【S T E M】

実施日：令和4年12月7日(水) 13:00～15:00

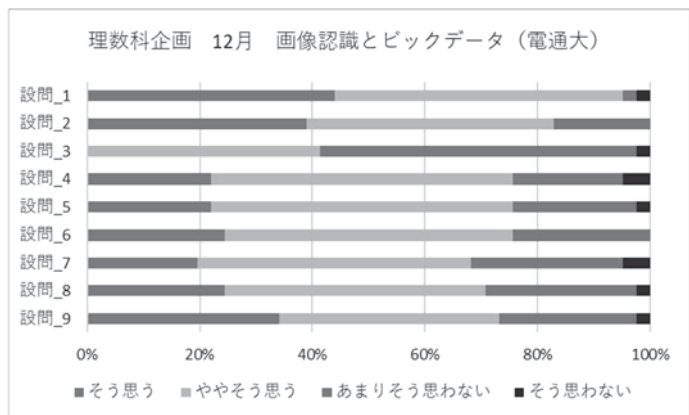
対象：創造理数科1年生全員

連携先：電気通信大学

講師：総合情報学科 柳井啓司 教授

内容：「画像認識とWebビッグデータ」というテーマで画像認識等の情報工学を学ぶ。

設問_1	講演者の話は理解できましたか？
設問_2	内容は充実していましたか？
設問_3	難易度は高かったですか？
設問_4	主体的に取り組めましたか？
設問_5	日常学習の重要性を感じましたか？
設問_6	今回の活動から、次なる興味・関心や課題を見出すことができましたか？
設問_7	課題研究の授業が興味深くなってきましたか？
設問_8	進路選択の参考になりましたか？
設問_9	理系の内容が文系の内容と相互に関係し、私たちの社会生活に貢献していることがわかりましたか？



【講演会で得たこと、気づいたこと、感想、柳井先生へのメッセージ等を記入してください。】

理工系の大学または大学院がどのようなことに取り組んでいるのかについて、情報系という一つの分野とともに知ることができた。  
・情報工学を大学で研究するとき、「実験」というのはプログラムを作成して実行、検証、改善などをすることであり、その際にはプログラミングのスキルが重要であるとおっしゃっていた。このことを受けて、今現在学習しているPythonなどのプログラミングの大切さを改めて感じた。  
技術の利用の仕方がとても面白かったです。研究者に求められるのは他との違い(独創性)なのだと改めて感じました。  
AIを利用することで人の暮らしがもっと豊かになることは分かっていたのですが、どのようにして有効活用するのが大事なんだと分かりました。さらなるAIの発達によりどんなことが可能になるのか考えてみたいと思いました。  
・「指数関数のごとくAIのスマートさが増していく」。そのうち、これまでは特定分野にのみ卓越した才能を持つAIが分野の壁を越えて広く賢くなっていくと予想できる。…AIが日々行っている、人間が到底行えない膨大な量の深層学習のお陰で、短期間のうちに著しい発展を遂げられている、このことを本質的にとらえることができました。まもなく人の手の制御をかわせるようになるであろうAIと共存していく中で、果たしてわれわれ人間は、人間らしさを保っていけるのだろうか…。誰にも予想できない未知の状況にかすかな不安を抱く一方で、今後の進展に対する期待もありそうです。  
とても価値ある2時間になりました。

### (9) 生物工学・生命工学分野講演会 (開催地：本校)【S T E】

実施日：令和5年1月20日(金) 15:00～17:00

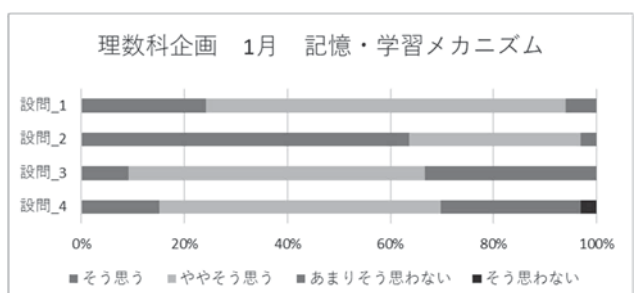
対象：創造理数科1年生全員

連携先：東京電気通信大学

講師：松田信爾 准教授

内容：記憶と学習のメカニズムについて、脳や神経(シナプス)で行われていることを通して学ぶ。

設問_1	講演内容は理解できましたか？
設問_2	講演内容は充実していましたか？
設問_3	今後の課題研究の参考になる内容でしたか？
設問_4	今後の進路選択の参考になる内容でしたか？



【講演会でわかったこと、興味を持ったこと、講演会の感想について書いてください。】

シナプスとはなんなのか。今までは、たまたま耳にする単語程度の認識だったけど、現在進行形で活躍している働き者だったのがよく分かった。二種類の刺激(音と電気)を同時に与えることで、今まで不活性だった伝達経路が長期的に活性化されるということに興味を持った。なぜ、わざわざ音に対する経路、電気に対する経路、音の刺激を受けたり電気刺激による反応を出す経路に分かれたのか。音と電気の同時刺激で活性化されるのはなぜなのか。

かねてより、「脳はなぜ記憶したり考えたりすることができるのか」は疑問だったため、具体的な神経細胞の動きを知ることが出来て、その疑問が少し解けたのと同時に非常におもしろいと感じた。

今まで考えることはあっても、科学的に説明できなかった神経を元にした感情や意識、知覚などについて理解することができました。とても分かりやすく、興味深い内容で、探究活動や進路選択の参考にもなりました。具体的に、小脳 LTD について興味を持ちました。LTD 誘導刺激を与えることでグルタミン酸受容体が減少してしまうのが面白いと思いました。

研究から得られたデータを活用するときは、小さな誤差で結論をつけるのではなく、「誤差範囲」を考えて適切にデータ利用するべきとわかった。自分の研究でもそこを理解して研究でもするようにしたいと感じた。

もともと人間の脳の機能について興味があったので、それについて学べるとも良い機会だった。大学で学ぶレベルのことを後半に教わったが、前半に基礎を丁寧に教えてもらっていたのと、さらに繰り返しゆっくり説明してもらえたことで、理解できて、理解できるとおもしろかった。どうやって記憶の情報を電気信号として送ることができるのかとても不思議に思った。

## (10) 理科学的な研究に関するデータの扱い方 (開催地：本校)【S M】

実施日：令和5年2月3日(金) 15:00~16:00

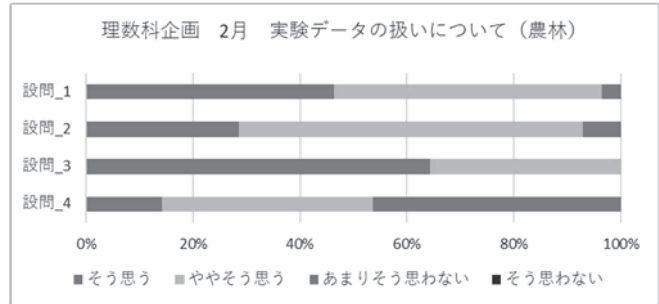
対象：創造理数科1年生全員+普通科希望者

連携先：東京都農林総合センター

講師：新井 一司 主任研究員

内容：研究におけるデータの扱い方を、実際の研究をご紹介いただきながら学ぶ。

設問_1	講演内容は理解できましたか？
設問_2	講演内容は充実していましたか？
設問_3	今後の課題研究の参考になる内容でしたか？
設問_4	今後の進路選択の参考になる内容でしたか？



【講演会でわかったこと、興味を持ったこと、講演会の感想について書いてください。】

データの統計をすることが大切だということ。それによって信憑性が上がるということ。

検定の比較項目が多いときは評価方法を気をつけようと思った

今回の講習で学んだデータの検証の仕方やそのためのサイトなどは今すぐには使う機会がないかもしれないが、今後の探究活動において非常に有益な事柄だった。

データの分析の際には是非とも活用したいと思った。

本日の講演では既に知っていることもありましたが、多くのことを学べました。データの分析について知らなかったことが本日の講演で分かるようになりました。

探究をする時に大量のデータを扱うので、それらの正しい扱い方や分析方法がわかってよかったです。

情報で学んだ検定について詳しく教えていただいたので、復習をしつつ理解をより深められました。

## 《特別講演会》

### (1) 吉本英樹先生による工学とデザインに関する特別講演会【T E A】

実施日：令和4年10月8日(土) 11:05~11:40 (講演会) 11:50~12:30 (懇談会)

対象：(講演会) 1・2年生全員 (懇談会) 創造理数科1年生

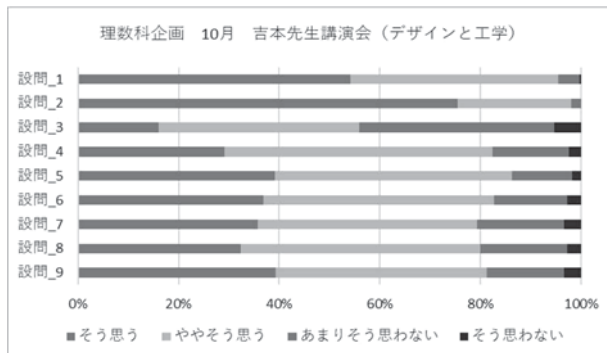
連携先：東京大学先端科学技術研究センター

講師：吉本英樹 特任教授(工学博士・デザイナー)

内容：世界で活躍される吉本氏から、工学からデザイン分野へ至った経緯や、デザインとは何か、どのように発想を膨らませるかについて講演。講演後は創造理数科の生徒と研究活動やデザイン/イノベティブな活動についての懇談。

#### (講演会のアンケート)

設問_1	講演者の話は理解できましたか？
設問_2	内容は充実していましたか？
設問_3	難易度は高かったですか？
設問_4	主体的に取り組めましたか？
設問_5	日常学習の重要性を感じましたか？
設問_6	今回の活動から、次なる興味・関心や課題を見出すことができましたか？
設問_7	課題研究の授業が興味深くなってきましたか？
設問_8	進路選択の参考になりましたか？
設問_9	理系の内容が文系の内容と相互に関係し、私たちの社会生活に貢献していることがわかりましたか？





【本日の講演会で得たこと、気づいたこと、感想、吉本先生へのメッセージ等を記入してください】

一つのイメージからさまざまなものに発想を飛ばすためには、様々な教養が必要になると思われるので、頭の引き出しとその中身を学校での活動などで増やしていきたいと思っています。

私は多趣味な方なのですが、広く浅くと言った感じなので、将来の進路にどれが繋がっていくのかなと思っていました。しかしお話を聞いて、これから何を経験して何を仕事にするのかは全く分からないものなのだと分かりました。立高は、フィールドワークなどで様々な体験ができる環境があるので、積極的に体験していきたいと思っています。

アイデアをたくさん出すことの重要性が伝わってきました。

一見、関係のなさそうな航空宇宙工学とアートにつながりがあるのに驚いた。また、新しいアイデアというのは意外なものとの組み合わせで作る出せるのだなと思った。アートの仕事でも理系の技術や和歌の知識等いろいろなことが関わり合って成り立っていることがよく分かりました。一つの分野を突き詰めるのが美德とされがちですが、ただそれだけでは無く様々な分野の知識を少しでも知っておくことが人生を豊かにするのだらうと思いました。私も、「受験科目ではないから出来なくてもいいや。」ではなく、学校で学べることのできる教科を一生懸命勉強したいです。貴重なお話をありがとうございました。

自分にはできないことというのを探究やしていきたいと思った。

理系の宇宙工学がアートに繋がることに驚きました。文系理系の枠を超える発想が面白かったです。印象に残った言葉は「死ぬほどアイデアを出すことが大切」です。今まで私は最初に閃いたものがベストだと割り切っていました、たくさん吟味することでより興味深く複雑な発想を出すことができるとわかりました。私も世界で活躍できるための熱中できることを見つけるために、たくさんの経験を積もうと思いました。

探究をもっと深くやしていきたいと思いました。自分の好きなことをもっと突き止めていきたいです。

航空工学とアートという一見繋がりの無さそうな分野を融合させているというのがとても面白いです。エルメスの時計展示会場のデザインのコンセプトに、阿倍仲麻呂という日本の話を取り入れて、そこからさらに発想を膨らませて、最終的に環境保護なども示唆するような作品に仕上げている、というような、発想の柔軟性や様々な要素の集結にとっても魅力を感じました。それにはやはり様々なことを学んで知識を幅広く身につけていくことが大事なのだろうなと思いました。素晴らしい講演をありがとうございました！デザインをする際は死ぬほど頭をまわし何千ものアイデアを出すこと聞き私にはこれが欠けてると思った。ある程度考えたところでいつも妥協してしまう癖があるので今後大学で研究をする際は、先生のように死ぬほど頭を働かせて研究をし、自分が納得できるぐらいまで行おうと思った。

自分にはできないことをやろうと言うメッセージに勇気付けられました。僕は数学で研究をしていますが自分には思い付かない問題を設定することで独自の研究になったと思っています。

## (2) 中村祐輔先生によるゲノムによるオーダーメイド医療に関する特別講演会【S A】

実施日：令和5年1月11日(水) 13:40~14:10(講演会) 14:20~15:00(懇談会)

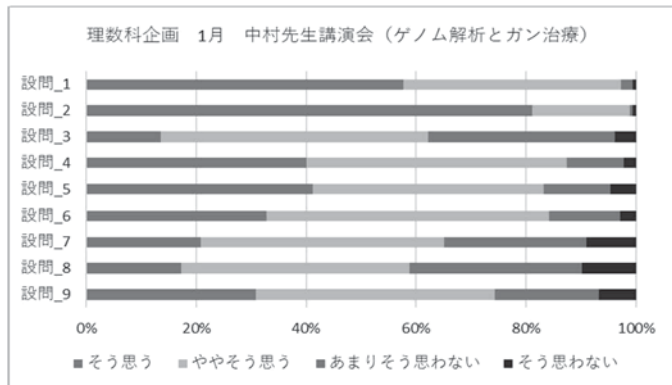
対象：(講演会) 1・2年生全員 (懇談会) 創造理数科1年生

連携先：国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所 東京都教育委員会

講師：中村祐輔 東京大学・シカゴ大学名誉教授 国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所理事長

内容：「ゲノム医療」で世界をけん引する中村先生の、研究の動機や今後の医療のあり方等の講演。講演後は創造理数科の生徒との質疑応答を通じた意見交換を実施。

設問_1	講演者の話は理解できましたか？
設問_2	内容は充実していましたか？
設問_3	難易度は高かったですか？
設問_4	主体的に取り組めましたか？
設問_5	日常学習の重要性を感じましたか？
設問_6	今回の活動から、次なる興味・関心や課題を見出すことができましたか？
設問_7	課題研究の授業が興味深くなってきましたか？
設問_8	進路選択の参考になりましたか？
設問_9	理系の内容が文系の内容と相互に関係し、私たちの社会生活に貢献していることがわかりましたか？



【講演会で得たこと、気づいたこと、感想、中村先生へのメッセージ等を記入してください】

生物の教科書でゲノムを読んでいたが、ゲノムの定義があやふやにわかった感じでとても疑問が多かった。しかし、この講義を通じてゲノムが何をどう定義しているのか、その利用方法まで理解が及びとても良い体験だった。また、医者を辞めて研究に挑む、患者を助けたいという熱意な姿勢が真の医者の姿だと私は感じた。とても興味深い講義をありがとうございました。

理想の薬の条件を講演会で中村先生がお話しされていたが、その薬を完成させることが不可能だとしてもオーダーメイドの医療で様々な人に最適の治療ができるようになるのであればそれこそ、理想の薬(医療)だと言えることなんだと思いました。貴重なお話を聞かせていただきありがとうございました。

がん細胞が壊れて爆発するような映像など非常に貴重なものが見れて、面白かったです。

日本の、いや世界の最前線で活躍されている方のお話を聞いて良い経験となった。ゲノムに着目した医療法は聞いたことがなかったのでそういった別角度からの視点もあるのだなと感じた。

学校の授業だけではわからない最先端の内容を知ることができ、自分にも関わりやすい分野であることがわかった。

自分のやるべき事をしっかりと考えて行動しようと思った 人の多様性を尊重しようと思った

遺伝子を研究することによって病気の治療や薬の処方に役立て、人々の生活がより良くなるなんて、遺伝子ってすごいなと思いました。

中村先生の研究への情熱を感じることができ、刺激的でした。 メスを握るのをやめたきっかけが深刻な話で医者への捉え方が少し変わった。

薬の有効性に関して遺伝子が影響しているということを初めて知りました。ただ、患者本人の体調や持病、生活習慣なども大きくかかっているため100%の薬を作るのは極めて難しいということもわかりました。非常に興味深い講演でした。

多様性を強調していらしゃったのが印象的だった。 行政と密接に関わった立場からのお話があり、普段より広い視点から医療を見ることができた。

研究者が大いに社会貢献していることを目で感じることでよかったですと思う。

遺伝子の解析がどのように活用されているのかが分かり、今後の生物の分野の勉強の見方が変わりそうだった。

近い位置で先生とお話ができ、とても貴重な体験となりました。特に、研究では可能性を求めていく姿勢が必要と聞き、今後の探究でも大切にしていこうと思います。

本日はありがとうございました。

理系の勉強をしているとどうしても一般化しようとしてしまいがちだが世の中の事象はそんなに単純ではないと改めて実感しました 生物で学んだ内容の発展的な内容でもとても興味深かった。ゲノムの研究が進むことで人間のクローンの作成にもつながるのでこの間の倫理観の重要性も問われると感じた。

テーマ自体は自分の興味と必ずしも一致するものではなかったが、実際に研究に第一線で携わってきた方の経験談は得るものが大きかった。

とても分かりやすく面白かったです。私は将来医療系に携わりたくて考えていて、1年生の時にポスター作りでゲノム創薬を調べたので尚更興味深かったです。

実際に先生が医者をしてらっしゃった時の癌を患った患者さんとその親戚などの言葉はグッと来るものがありました。癌に効く作用のある薬がどのように作用しているのかを見ることは今までなかったので癌が消えていく様子が破裂する様子が驚きました。それと同時に普段何気なく聞いている副作用のことも知る事が出来ました。今回の講演でより将来の夢への憧れを深め、勉強意欲が湧いてきました。ありがとうございました。

### Ⅲ-11 高大連携・企業連携・地域連携等外部連携

#### 1 5年間の軌跡と変遷

##### 1 仮説

大学、研究機関、地域などの多様な協力者との連携により、知的好奇心を刺激する最新の知見に触れ、幅広い視野と創造性豊かな知力・思考力を育成するとともに、探究活動を深化させたり、科学技術に対する興味関心を喚起したり、国際性についての理解を深めたりすることができる。また、学校外の有識者と交流する中で協働力やコミュニケーション力を育成し、キャリア形成につながる学びに発展させることができる。

##### 2 過去の変遷

年次	連携先	備考	
1年次 (H30年度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京農工大学（講義・WS）</li> <li>東京工業大学（講義・訪問）</li> <li>東京大学（発表会への参加）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京外語大学（学生派遣）</li> <li>一橋大学（講演）</li> <li>国立極地研究所（講義・訪問）</li> </ul>	基本的には、「企画」の形で実施。大学との連携を継続的に行っていく下地を作っていた。
2年次 (R1年度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京大学（講演・発表会）</li> <li>国連大学（学生派遣）</li> <li>茨城大学（訪問・WS）</li> <li>東京外語大学（学生派遣）</li> <li>ユニリーバ・ジャパン（訪問）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気通信大学（講演・発表会）</li> <li>お茶の水大学（訪問・WS）</li> <li>東京農工大学（講義・WS）</li> <li>本校OB会（人材派遣）</li> <li>立川市教育委員会（小学生理科教室）</li> </ul>	この年に、東京外語大学学長と本校校長の間で、学校間の連携を深めていくことを確認。また、電気通信大学の高大連携室とも関係を持つようになる。本校OB会による課題研究への支援も始まった。立川市教育委員会との連携による小中学生へのアウトリーチ活動も始動した。
3年次 (R2年度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京農工大学（学生派遣・WS）</li> <li>電気通信大学（講演・講義）</li> <li>首都大学東京（FW）</li> <li>東京都立八丈高校（発表交流会）</li> <li>東京都立成瀬高校（教員研修会への講師として派遣・課題研究の交流）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京外語大学（学生派遣）</li> <li>東北医科薬科大学（講義）</li> <li>本校OB会（人材派遣/予算支援）</li> </ul>	COVID-19の影響により人的交流が著しく制限され、連携は停滞。その中であっても、東京農工大学、電気通信大学の高大連携室との関係は発展した。また、東京都立八丈高校との課題研究の発表交流会を開始。東京都立成瀬高校とも関係するようになり、探究活動を通じた横のつながりができる。
4年次 (R3年度)	<ul style="list-style-type: none"> <li>東京農工大学（学生派遣・WS）</li> <li>東北医科薬科大学（講義）</li> <li>国立極地研究所（講義・訪問）</li> <li>東京大学先端科学技術研究センター（TA派遣・発表会・教員研修）</li> <li>花王（課題研究）</li> <li>東京都立八丈高校（教員訪問（研修）・発表交流会）</li> <li>東京都立成瀬高校（課題研究の交流）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気通信大学（講演・講義）</li> <li>東京都立大学（FW）</li> <li>本校OB会（人材派遣/予算支援）</li> <li>大林組（教員訪問）</li> </ul>	COVID-19が少し落ち着き、この3年間で関係を持ってきたところとの連携が本格的に再開した。また、R4年度の創造理数科開設に向け、連携先として東京大学先端科学技術研究センター（先端研）、東京農工大学、東京都立大学、電気通信大学、東京都農林総合センター、日立製作所、大林組との連携を結ぶ。また、立川市と広域連携協定を結ぶ。

#### 2 今年度の取組

（実際に行った企画は「SSH企画（57頁）」「創造理数科企画（65頁）」に詳説している。）

連携先	連携内容詳細	実際の活動
東京大学先端科学技術研究センター	東京都教育委員会が先端研と連携協定を結び、その中で本校を中心としてアウトリーチ活動やSTEAM教育の実践を協働して行っている。文理融合的視点からのイノベティブな研究やアートに重きを置いたSTEAM教育プログラムの開発と実践、大学院生のTA派遣など、連携内容は広い。今後、教育効果についての検証も共同で行っていく計画である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>アート・セッション</li> <li>工学博士/デザイナーによる講演会</li> <li>課題研究発表会での助言</li> <li>大学院生TAの派遣</li> </ul>
東京都立大学	高大連携室と学校間で連携を深めた。研究室訪問やTA（学部生・院生）の派遣、発表会での指導など、多岐に渡る連携が始まった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究室訪問（WS）</li> <li>学部生・院生TAの派遣</li> <li>課題研究発表会での助言</li> </ul>
電気通信大学	高大連携室と学校間で連携を深めた。高大連携室を中心に様々な分野の教授にコソコソを取り、講義・講演を行った。	<ul style="list-style-type: none"> <li>講義</li> <li>講演</li> </ul>
東京農工大学	高大連携室を通じて、大学訪問や理系留学生（大学院生）による英語発表の指導などを実施した。今までの個人的人脈に加え、組織的に連携できるようになった。	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究室訪問（WS）</li> <li>留学生の派遣</li> <li>講義・WSの実施</li> </ul>
日立製作所	国分寺にある研究施設（情報工学）を中心に、民間企業において科学技術がどのように考えられているかを学ぶという観点で東京都教育委員会とタッグを組んで連携した。	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業（研究所）訪問</li> <li>講義</li> </ul>
大林組	工学系の研究所での体験と理解を目的として東京都教育委員会とタッグを組んで連携した。	<ul style="list-style-type: none"> <li>企業（研究所）訪問・WS</li> </ul>
東京都農林総合センター	立川にある農業研究施設。比較的近いため、課題研究の支援をしていただく方向で連携を開始した。	<ul style="list-style-type: none"> <li>講義・WS</li> </ul>
国立極地研究所	立川にある国立の研究施設として、今まで散発的に行われていたものをレギュラー化するべく話が進んでいる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>講義・WS</li> </ul>
本校OB会（紫芳会）	120年以上の歴史を有する本校には、学術経験者等のOBGが多数在籍する。そのような方々をメンバーとするコンソーシアムの実現に向けて連携を確認し、実際に動き出した。	<ul style="list-style-type: none"> <li>課題研究発表会での助言</li> <li>人材派遣</li> </ul>



# 教育課程表 (R4 年度以降入学生)

■教育課程表(令和4年度入学生)【普通科】

網掛けの科目は、高等学校学習指導要領における必修科目である。

※3年次の選択科目は変更になることがある。

教科	科目	標準 単位 数	普通科												
			1年		2年		3年			理型					
			共通履修	必修選択 (必修)	共通履修	共通履修	必修選択 (必修)	自由選択	共通履修	必修選択 (必修)	自由選択				
国語	現代の国語	2	2												
	言語文化	2	3												
	論語	4													
	文学国語	4													
	古典探究	4													
	(学校設定科目)文学国語演習Ⅰ	2		2											
	(学校設定科目)文学国語演習Ⅱ	3			3										
	(学校設定科目)古典探究演習A	2													
	(学校設定科目)古典探究演習B	3		3											
	(学校設定科目)古典探究演習C	4			4										
	(学校設定科目)古典探究演習D	2						2							
	(学校設定科目)国語探究A	2							2						
	(学校設定科目)国語探究B	2													
	(学校設定科目)国語演習A	2													
	(学校設定科目)国語演習B	2												2	
(学校設定科目)小論文	2								2					2	
地理歴史	地理総合	2	2												
	地理探究	3					●2		2					2	
	歴史総合	2	2												
	日本史探究	3		2											
	世界史探究	3		2											
	(学校設定科目)歴史総合演習	2							2					2	
	(学校設定科目)日本史探究演習α	4					■4								
	(学校設定科目)日本史探究演習β	3					■3								
	(学校設定科目)世界史探究演習α	4					◆4								
	(学校設定科目)世界史探究演習β	3					◆3								
公民	公共	2		2											
	倫理	2					●2		2					2	
	政治・経済	2					●2		2					2	
数学	数学Ⅰ	3	3												
	数学Ⅱ	4	1	3										○5	
	数学Ⅲ	3													
	数学A	2	2												
	数学B	2		2											
	数学C	2		1											
	(学校設定科目)数学ⅠA演習α	2					★2								
	(学校設定科目)数学ⅠA演習β	2					★2								
	(学校設定科目)数学ⅡBC演習α	2							2						
	(学校設定科目)数学ⅡBC演習β	2							2						
(学校設定科目)数学ⅠAⅡBC演習	5												○5		
(学校設定科目)理系数学演習α	2												2		
(学校設定科目)理系数学演習β	2												2		
理科	科学と人間生活	2													
	物理基礎	2		2											
	物理	4												△4	
	化学基礎	2		3											
	化学	4												□4	
	生物基礎	2	2												
	生物	4												▽4	
	地学基礎	2	2												
	地学	4												◇4	
	(学校設定科目)文系物理基礎演習Ⅰ	1						▲1							
	(学校設定科目)文系化学基礎演習Ⅰ	1						▲1							
	(学校設定科目)文系生物基礎演習Ⅰ	1						▲1							
	(学校設定科目)文系地学基礎演習Ⅰ	1						▲1							
	(学校設定科目)理系物理	3												△3	
	(学校設定科目)理系化学	2												□2	
(学校設定科目)理系生物	3												▽3		
(学校設定科目)理系地学	2												◇2		
保健体育	体育	7~8	3		2	2				2					
	保健	2	1		1										
芸術	音楽Ⅰ	2		※2											
	音楽Ⅱ	2							2					2	
	美術Ⅰ	2		※2											
	美術Ⅱ	2							2					2	
	工芸Ⅰ	2		※2											
外国語	英語コミュニケーションⅠ	3	3												
	英語コミュニケーションⅡ	4		3											
家庭	英語コミュニケーションⅢ	4				4				4					
	論理・表現Ⅰ	2	2												
	論理・表現Ⅱ	2		2											
	論理・表現Ⅲ	2				2				2					
	(学校設定科目)英語演習	2								2					
情報	家庭情報基礎	2		2											
	情報Ⅰ	2	2												
理数	情報Ⅱ	2							2					2	
	理数探究基礎	1													
スーパーサイエンス	理数探究	2~5													
	(学校設定科目)SSコミュニケーション	2	1		1										
	(学校設定科目)SS課題研究Ⅰ	1	1												
	(学校設定科目)SS課題研究Ⅱ	1		1											
人間と社会	(学校設定科目)SS課題研究Ⅲ	1								1				1	
	総合的な探究の時間(2単位まで減単可)	3~6	1												
計			33	2	34	15	13	0~6	10	18	0~6				
			35			28~34			28~34						
LHR			1		1	1			1						
	履修単位数計		36		35	29~35			29~35						
備考			1年次「人間と社会」は「総合的な探究の時間」(1単位)により代替する。「総合的な探究の時間」のうち2単位は「SS課題探究Ⅰ」(1学年、1単位)及び「SS課題研究Ⅱ」(2学年、1単位)により代替する。 ※から1科目選択する。●、▲からそれぞれ1科目選択する。■を2科目または◆を2科目選択する。 ▲から2科目選択する。○から1科目選択する。△を2科目または▽を2科目選択する。 □を2科目または◇を2科目選択する。												
														卒業に必要な 修得単位数 81単位 (LHRは除く)	

■教育課程表(令和4年度入学生)【創造理数科】

網掛けの科目は、高等学校学習指導要領における必修科目である。

※3年次の選択科目は変更になることがある。

教科	科目	標準 単 位 数	創造理数科						
			1年		2年		3年		
			共通履修	必修選択 (必修)	共通履修	必修選択 (必修)	共通履修	必修選択 (必修)	自由選択
各 学 科 に 共 通 す る 各 教 科 ・ 科 目	現 代 の 国 語	2	2						
	言 語 文 化	2	2						
	論 理 国 語	4							
	文 学 国 語	4							
	古 典 探 究	4							
	(学 校 設 定 科 目) 文 学 国 語 演 習 I	2		2					
	(学 校 設 定 科 目) 文 学 国 語 演 習 II	3							
	(学 校 設 定 科 目) 古 典 探 究 演 習 A	2		2					
	(学 校 設 定 科 目) 古 典 探 究 演 習 B	3							
	(学 校 設 定 科 目) 古 典 探 究 演 習 C	4							
	(学 校 設 定 科 目) 古 典 探 究 演 習 D	2							
	(学 校 設 定 科 目) 国 語 探 究 A	2				2			
	(学 校 設 定 科 目) 国 語 探 究 B	2						2	
	(学 校 設 定 科 目) 国 語 演 習 A	2					2		
	(学 校 設 定 科 目) 国 語 演 習 B	2						2	
	(学 校 設 定 科 目) 小 論 文	2							2
	地 理 総 合	2	2						
	地 理 探 究	3							2
	歴 史 総 合	2	2						
	日 本 史 探 究	3							
	世 界 史 探 究	3							
	(学 校 設 定 科 目) 歴 史 総 合 演 習	2							2
	(学 校 設 定 科 目) 日 本 史 探 究 演 習 α	4							
	(学 校 設 定 科 目) 日 本 史 探 究 演 習 β	3							
	(学 校 設 定 科 目) 世 界 史 探 究 演 習 α	4							
	(学 校 設 定 科 目) 世 界 史 探 究 演 習 β	3							
	公 共 共 理	2			2				
	倫 理	2							2
	政 治 ・ 経 済	2							2
	保 健 体 育	7~8	3		2		2		
	保 健	2	1		1				
	芸 術	音 楽 I	2		※2				
		音 楽 II	2						
		美 術 I	2		※2				
		美 術 II	2						
		工 芸 I	2		※2				
工 芸 II		2							
外 国 語	英 語 コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン I	3	3						
	英 語 コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン II	4		3					
	英 語 コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン III	4				4			
	論 理 ・ 表 現 I	2	2						
	論 理 ・ 表 現 II	2		2					
	論 理 ・ 表 現 III	2				2			
	(学 校 設 定 科 目) 英 語 演 習	2							
家 庭 基 礎	2		2						
情 報	情 報 I	2	2						
	情 報 II	2						2	
理 数	理 数 探 究 基 礎	1	1						
	理 数 探 究	2~5		2		2			
ス ー パ ー サ イ エ ンス	(学 校 設 定 科 目) SS コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン	2	1			1			
	(学 校 設 定 科 目) SS 課 題 研 究 I	1							
	(学 校 設 定 科 目) SS 課 題 研 究 II	1							
	(学 校 設 定 科 目) SS 課 題 研 究 III	1							
主 として 専 門 学 科 にお いて 開 設 さ れ る 各 教 科 ・ 科 目	理 数 学 I	5	5						
	理 数 学 II	9	1	3		5			
	理 数 学 特 論	4~6		2		2			
	理 数 物 理	6	1		○4				
	理 数 化 学	6	2	3					
	理 数 生 物	6	1		○4				
	理 数 地 学	6	1		○4				
	(学 校 設 定 科 目) 理 数 数 学 I 特 講	2				2			
	(学 校 設 定 科 目) 理 数 数 学 特 講	2						2	
	(学 校 設 定 科 目) 理 数 物 理 特 講	3						□3	
(学 校 設 定 科 目) 理 数 化 学 特 講	3						□3		
(学 校 設 定 科 目) 理 数 生 物 特 講	3						□3		
(学 校 設 定 科 目) 理 数 地 学 特 講	3						□3		
人 間 と 社 会									
総 合 的 な 探 究 の 時 間 (2 単 位 ま で 減 単 可)		3~6	1						
計			33	2	26	8	24	6	
			35		34		30~34	0~4	
LHR			1		1		1		
履 修 単 位 数 計			36		35		31~35		
備 考	1年次「人間と社会」は「総合的な探究の時間」(1単位)により代替する。 「総合的な探究の時間」のうち2単位は、「理数探究基礎」(1年、1単位)及び理数探究(2年2単位、3年2単位)により代替する。 ※から1科目選択する。 ○から2科目選択する。 □は2年までに5単位を履修した科目から2科目選択する。							卒 業 に 必 要 な 修 得 単 位 数 90 単 位 (LHRは 除 く)	

## IV-2 SS 課題研究 I・II・III および理数探究基礎のテーマ一覧 2月時点

### 1 学年「理数探究基礎」 創造理数科 35 テーマ (41 名) 1~3 名/1 テーマ

#### ①物理学系

マグネチックスターラーの性能評価・効率化/5 等分できるケーキナイフ/航空機の翼に対する空気抵抗の軽減について/紙を使って重い荷重に耐えられる構造物を作る/内部的な条件の影響を受けづらいハンググライダーを作る/ビル型の太陽光利用植物工場を作る/コントローラーのスティックの跳ね戻りをなくすには/レールガンの実用化/ビル型の太陽光利用植物工場をつくる/風洞実験設備の省電力化/

#### ②化学系

酸化チタンの光触媒作用について/保冷剤における高吸水性ポリマーと冷却能力の関係/脂肪酸の劣化について/アンチバブルの性質 (pH を変える) /タンパク質と酢で作る接着剤カゼインミセルの構造/水酸化カルシウムの VOC 吸着/脂肪酸の劣化具合について調べる/アミラーゼによるデンプンの分解について/

#### ③生物学系

AM 菌と植物の成長の関係/AM 菌の植物に与える影響について/ボダイジュの種子散布について/風散布種子について/

#### ④地学系

地形から強固な城を考える/立川高校の視程/浅川と八王子盆地/視程観測システムの構築/

#### ⑤情報学系

果物の変色をより長く防ぐための液体(お酢やレモン汁など)を理論的に探す/サッカーにおけるボール保持率と勝敗の関係性について/プロジェクションマッピング/中央線複雑線化によって混雑緩和は可能か/

#### ⑥数学系

数学・情報・統計・ものづくり連分数/正方形詰込み問題の考察/パラシュートの軌道について/マンカラについて/

### 1 学年「SS 課題研究 I」 普通科 259 テーマ (280 名) 1~3 名/1 テーマ

#### ①物理系

無線でマウスに電力を送る/なぜエレクトリック・ギターは音が鳴るのか/凹面鏡を使った効率の良い太陽光発電の仕方/曇らない眼鏡を作る/バレーボールのフローターサーブのブレ制御/曇らない眼鏡を作る/最強の家を作る/陸上競技におけるスターティングブロックの左右に加わる圧力の大きさと速さの関係性/糸電話で声を伝えやすくする方法/ダイラタンシー現象/マスク越しの声の減衰/スピーカーから出る音の響き方と筐体の関係/音割れすると音が大きく聞こえるのはなぜか/ハニカム構造の可能性と建築での活用について/最強の家をつくる~構造における耐震性の違い~/すべり台をより早く滑るのに適した子供服の素材/

#### ②生物学系

音楽と植物の関係/昆虫の捕食活動~カマキリの捕食対象の判別~/ホウネンエビの走行性について/水耕栽培における光が植物の成長に与える影響/コソバの良い虫はなにか/人に好印象を与える香り/カモノハシにブラックライトを当てると光る理由/木材による風呂のお湯の交換作用/ウラルカンゾウの組織培養での培養方法について/環境の変化がプラナリアの再生に与える影響/ドクダミの殺菌性について/ウラルカンゾウの組織培養による増殖法/発酵熱の温度・持続時間の制御および発酵熱の利用法の拡大/乳酸菌を効果的に摂るためには/豆苗の再生栽培/食品の抗菌作用について/トマトが水を持つ理由/効果的な紅茶うがい液/タンパク質の凝固/

#### ③地学系

光害の可視化/分光スペクトルの立高での高精度観測方法を探る/歴史的背景から府中崖線を探る/多摩川の氾濫/府中崖線と歴史的建造物/室外機による上昇気流/武蔵野三大湧水池/光害の可視化/FastAPI, Docker, MySQL を用いたサーバの活用/玉川温泉(秋田県)の温泉の成分と地形・地質/神社と標高の関係/立川断層と残堀川の変遷/視程の考察と機械学習/

#### ④情報学系

チェス/強化学習でマルバツゲーム AI を作る/京都観光における最適コース/インターネットに接続しない Wi-Fi の P2P 通信を行う閉じたネットワーク環境構築/テニスのボールの軌道のシミュレーション/交通渋滞についてのシミュレーション/ノイズキャンセリングをプログラミングによって実現することは出来ないか?/遺伝的アルゴリズムの応用/強化学習でゲームを動かす/Unity でステージをランダム生成して面白いゲームを作るには/顔認証システムの構築/トイレットペーパーの切れをお知らせするシステムを作る (IoT×AI×Raspberry Pi) /

#### ⑤数学・情報工学・統計学系

ジグソーパズルを揃える確率/都内の栄えてない地域の栄えてない理由/プロ野球/簡単に解けない小町算の作り方/ルービックキューブの規則性について/J1 リーグで優勝するために必要な要素とは/黄金数が自然界に都合のいい理由/中村俊輔から学ぶフリーキックの極意/ノーアウトランナー一塁からの攻め方/素数の魅力について~本質から迫りたい/コラッツ予想とその派生について/ゲーム理論から見た戦争が起こる理由/プロチームが優勝するのに必要なこと/学級、学校閉鎖の人数は本当に適切か/ゴキブリの気持ち悪さについて/通学路において、信号の攻略法/箱根駅伝で勝つために必要な力/サッカーにおける「ボール支配率」と「勝利」との関係性について/共円/信号待ちが最も少なくなるような信号の切り替え時間/数学と音楽のつながり/バスケットボールのシュート率について/

QR コードの仕組みとセキュリティの仕組み/プロサッカー選手から見るデータサッカー/統計学から考える投資で利益を出す方法/

## ⑥環境系

農業用でない土を農業に使用することはできるのか/環境の価値/イワシからマイクロプラスチックはどのくらい出るのか?/東京湾の水質を改善したい/環境に優しい家とは/水たまりが早くなるグラウンドとは/生分解性プラスチックとフードロス/土砂崩れを防ぐために/綺麗な川なのに魚がいないのは何故か/掴める水はペットボトルの代用になるのか/川による水生昆虫のサイズについて/生活空間と気温/洪水が起きたらどのように魚はやり過ごしているのか/ネズミが絶滅したら日本の生態系はどうなるか/野川の支流間での全体的な特徴と違い/タニシを使った水質改善/キノコとダイオキシン/合成洗剤の効果と環境への影響/

## ⑦身体・運動・スポーツ・栄養学系

ツボは存在するのか/ストレッチのケガ予防はどんなケガを防げるか。スポーツのパフォーマンスは向上するのか。その関連性/未来の新幹線の形を考える/一番速いボタンのおしかた/何故人の指は5本なのか。/コンプレックスの改善方法/有機栽培と無農薬栽培(農業について)/酵母について/サッカーのフォーメーションについて/睡眠の研究/花粉症について/ジャズダンスが上手くなるには?~ジャズダンスとバレエの違いから考える~/夜間の勉強に効果的なお茶/入浴剤の人への効果について/史上最も成功したエンターテイナー~KING OF POP-マイケル・ジャクソンの身体の使い方~/イップスは自力で治せるのか/捕手の二塁送球の到達タイムを早める方法一握り替えの早め方/犬の種類の多様性と人間の生活の関連性/サッカーにおける得点パターン/運動前のストレッチがパフォーマンスに与える影響/持久力のある人の特徴/人種ごとの身体的特徴からバドミントンにおいて日本人が勝つために必要な活動/陸上競技の曲走路における効率的な走り方/

## ⑧社会学系

インターネット広告とマス広告/インターネット広告について/コミュニティ発電所/サステナブルなアパレル業界にするためには/スポーツチームの財務と強さの関係/デパートのフロアごとの店舗配置が消費者に与える影響/ドラマ視聴率とTVer お気に入り数の相関関係/なぜ円レートは変動するのか/なぜ日本ではキャッシュレス化が進まないのか/ブラック企業に入らないためには/ユニクロの若年層に対するアプローチ/急行停車駅と非急行停車の違い/球団経営と球団の強さ/現代のサッカー強豪国の移民と植民地の関係/現代の若者の思考とその要因/言語と気候/行動経済学について/国民皆保険/国民性と投資の関係/今の社会で/在日外国人への対応を行うための公共機関で不足している点を行政システムを通じて考察する/自治体と地域と防災/弱小国の戦い方を経済から考える/衆議院議員選挙での投票率/集団の自衛権/出版不況を止めるにはどうすれば良いのかをマーケティングの視点から考える/消費税と福祉~高福祉をとるか、低税率をとるか~/色と味覚の関係/食品サンプルが経済に与える影響/食品ロスを心理学で解決する方法/多摩サービス補助施設はなぜ返還されないのか/地球温暖化は本当にあるのか嘘なのか/独立禁止法下における企業の経済活動/内職と学力の関係/日韓ドラマの比較とその背景/日本のタバコのパッケージがカッコイイのは何故か/日本の社会福祉について/日本は難民を受け入れるべきか/日本人の宗教観を日本人の性格から読み解く/日本人の宗教観を日本人の性格から読み解く/評価される風景写真とは/北政と日本における景観の違いが生まれた文化的背景について/漫画におけるジェンダーの描かれ方とジェンダー論の変化/優生学/

## ⑨人文学系

ラグビー日本代表をもっと強いチームにするには/問題文による記憶のしやすさの違い/レミゼラブルと現代のつながり/100万回閲覧される歌詞を書くには/独ソ戦/平安時代と鎌倉時代での和歌の変化/映画鑑賞時の記憶と特性の関連性/欧米の文学や映画における、ジェンダーやセクシュアリティの描かれ方/ディズニーパークの工夫について/モーツァルト療法は本当に効果があると言えるのか/なぜトイレの花子さんはこんなにも有名なのか/少女小説から読みとく現代の人々が求める人物像~少女小説のヒロインの共通点から考える名作の条件~/文学賞と社会現象の関係性/ひげだんの売れた曲の特徴からわかる売れる音楽の特徴とは/バレーボールプレイ中の集中力/宮崎駿の自然観がどのようなものか。それが作品にどのように表れているか。/TRPGの面白さ/スマホ依存の治療/ディズニーのテーマランドから見る心理学/江戸時代の貨幣経済~田沼意次はなぜ失敗したのか~/ジブリと日本の神様との関係/写真の写りが他者に与える影響/スケボーの競技性と文化性の乖離~日本でスケートボードが受け入れられるためには~/音楽が人に与える影響/なぜSNSに惹かれるのか/色彩心理学とその利用/幼児への読み聞かせの効果について/グラフィティ文化論/Hzの高さによる感情の変化/絵本が子供に及ぼす影響/夫婦間における愛は恋愛か親愛か/不思議の国のアリスと現代社会の関係性/水滸伝の派生作品からみる面白さの変容/人が愛しいと感じるのは何故か~/愛しいと感じる要因とペットとの関係~/なぜ短歌には恋の歌が多いのか?/SNS 恋愛と平安時代の恋愛との比較/子供の存在が信号無視に与える影響/メイクの移り変わりから見る美の変化/ネット炎上における対象者、及びその他関係者の心理状況について/指導者が集団に与える心理的影響/日米のユーモアの違いがあるのはなぜか/虫を嫌う理由/自分らしさとは何か/ハイブランドとローブランドの関係性/流行について/災害時の心理による避難の影響/外来語の移り変わり/他言語への翻訳方法について(仮)/ナチス・ドイツによる経済成長/幼児の口ぐせから読み取る発達/小中学校の国語の強化書の物語文の中で印象に残る文章表現/チャンネル登録者数が多い YouTuber の特徴/なぜ電車の中で電話をしてはいけないのか/幼児の認知能力/看板の色がもたらす人への効果/漫才の間の変化/幼児の思考能力について/国分寺の建物(金堂とか、塔とか)/太宰治と坂口安吾の愛の比較/高校生にとって「かわいい」アニメキャラクターとパーツ/文豪の自殺/自殺/大阪人のコミュニケーション能力について/養育環境が与える子供の人格形成への影響/WW1後のドイツの経済の立て直しについて/日本の教育の編纂とリベラルアーツ~なぜ日本は美術教育を大切にしていたのか~/英語の歌い方と日本語の歌い方の違いについて/絵本の翻訳者による表現の違い/203高地で日本軍が苦戦した理由~地形の面から考えて~/ドラマのグルーヴ/シャープペンシルの芯をとがらせるにはどうしたらいいのか/甘味・塩味の感じやすい色/27クラブ/なぜヒトラーは大衆から支持を得ることができたのか。そして、そこから現在の独裁者を読み解く/クラリネットのミュートは作成できるのか/クラリネットのミュートについて/笑いの力/心理学について/新しい言語をつくる/名前が人生に与える影響/グ

リム童話から読み取るメッセージ/未来の日本語を予測する/韓国史から韓国音楽を考察する/魅せる色でイラストを魅せる/60年代と現代のポップス/ギフトの才能を伸ばす教育 現状と課題解決/漫才のツッコミの形の変化/宗教と音楽/映画/色が人に与える印象や影響/選挙ポスターから見る 支持の集め方/

## 2学年 SSH クラス「SS 課題研究II」 42 テーマ (76名) 1~3名/1テーマ

### ①物理学系

バドミントンシャトルの空気抵抗について/平行板コンデンサーの自作~原理明瞭かつ電荷を保持し続ける平行板コンデンサーを作成するには~/磁石がコイルに近づく速さと誘導電流の大きさの関係/多重音解析と自動採譜技術の模索/紙飛行機の形状と飛行時間、飛行距離の関係/地面から受ける衝撃の違い/音声スペクトルの解析と正弦波による音の再現/ダイラタンシー現象と力の関係/

### ②化学系

過冷却水作成の成功率を上げるには/空気電池の実用化に向けて/効率のよい保冷剤をつくる/化学室で黒たまごをつくる/ウルトラファインバブルの洗浄力評価/葉の分散速度について/Ooho!から作る容器の開発/ゲル化性能の向上/アミラーゼによる粘度低下を抑制する方法/高度な手順を要しない高強度素材、特にマグネシアセメントに関する研究/アルギン酸カルシウムの再溶解について/溶かす溶媒によって葉の溶ける早さはどれくらい変わるのか/"尿素水溶液に糖を溶かす~尿素有濃厚水溶液には水より多く糖が溶ける~/カフェインの抽出と薬品との相互作用

### ③地学系

デジタル一眼レフカメラ、SQM、HQ カメラを用いた夜空の明るさ調査/滝山城と八王子城の地学的考察/太陽面を撮影し、黒点面積を求める/残堀川の流路変遷について/

### ④生物・生態学系

採食時の鳥の異種間関係/カイワレ大根の光屈性/府中市におけるタヌキの出現条件/アカハライモリの学習行動の除去/ホウネンエビの孵化条件/ドクダミの再生とオーキシン濃度の関係/サラブレットの速さ/ブラナリアの摂食行動/

### ⑤数学・メディア系

合同式の性質について/宝くじの購入枚数と確率について/循環連分数の周期について/『マギア・レコード』を極める/仮面ライダーから見る子供向けおもちゃを売り続ける方法/直線的単純Markovなチェーンとkステップ推移確率/中長距離走の楽しさと辛さ/生命保険を安く選ぶ方法/

## 3学年 SSH クラス「SS 課題研究III」 46 テーマ (76名) 1~4名/1テーマ

### ①物理学系

超音波と物体の運動/電磁波の送受信と周波数解析~電磁波エネルギーの再利用~/同軸ケーブル内の電流の伝達について~インダクタンスとキャパシタンスの関係について~/弾性体の変形とヒステリシス/導線中の電流の伝達速度を調べる/日本語の発音の周波数特性について/レーザー光の干渉と偏光の性質/磁力の伝達速度~磁力の伝達は光の速さか、また、伝達は縦波か横波か~/人工衛星の相対論的補正について~人工衛星の時間の進み方を検出する~/斜面上の物体が上昇から下降に移る場合の摩擦角/

### ②化学系

乾燥剤の研究/2つの物質の溶解度の研究/紫外線の透過についての研究/保冷剤の研究~最も効率的な保冷剤の探究~/カプセル薬の溶解について/ホッカイロに関する研究/食塩水は水だけ凍るのか/化学室で黒たまごをつくる~黒たまごをつくる条件とは~/サリチル酸メチルの合成の研究~効率よく反応を進行させるには?~/

### ③地学系

多摩ニュータウンの開発と匂田川の流路の変遷/立川の段丘崖~青柳段丘と立川断層~/デジタル一眼レフカメラとSQMを用いた夜空の明るさ調査/多摩ニュータウンの丘陵地形と盛土・切土/太陽光発電と気象条件について/積乱雲の位置推定を目指す/視程観測の自動化と立高気象観測システムの開発/

### ④生物・生態学系

ユノミネシダの二酸化硫黄耐性/具がおにぎりに与える影響~おにぎりに付着した菌の増殖について~/甘くする方法/アカハライモリの餌の認識について/植物の発芽や生育における周囲の環境/ミミズによる土壌のマイクロプラスチック汚染の軽減~ミミズは土壌汚染改善の救世主になるか~/コナラとAM菌の共生関係について/

### ⑤情報系

逆アセンブルを用いたマルウェアの解析/TikTok 風に知識欲を満たすアプリ~暇つぶし感覚で知識を得るために~/自動でワックスがけをするロボットを作る~面倒なワックスがけの自動化を目指して~/MinecraftでModを作る~プログラム初心者の研究~/鍵自動貸出・返却アプリケーションの作成/

### ⑥数学・メディア系

サンマを基に「サンマ」と「マアジ」を比較する~サンマの漁獲量減少傾向について/片倉町のまちづくり~買い物手段について~/カードゲームで導くウイルス収束への法則~自作のカードゲームを用いてウイルスの収束への道のりを模索~/新型コロナウイルスに関する心理的調査~アンケートから見る統計~/美女の定理を研究する/ディズニークケットの購入戦略~ディズニークケットをより早く購入するためには~/



## IV-3 SSH運営指導委員会 議事録

SSH運営指導委員： 上田 元（一橋大学） 佐々木幸寿（東京学芸大学） 熊野善介（静岡大学）  
三沢和彦（東京農工大学） 森田裕介（早稲田大学） 井上智美（国立環境研究所）

<管理機関（指導主事）> [令和3年度]後藤洋士 森田常次 庭野 裕  
[令和4年度]宮崎 智 山本進一 岩船浩孝

<校長>吉田順一（令和3年度） 鈴木宏治（令和4年度） <副校長>福田由紀子 <経営企画室長>瀬尾和隆

<探究部>（令和4年度）可長清美 梅澤真人 金田民江 石橋真理子 瀧脇英一 田中菜月 月森 修 武藤郁子  
（令和3年度）加藤麻記子 橋本直哉 森 弘子

理数科委員会委員 1 学年主任・担任 2 学年主任・担任 教務部、生活指導部、総務広報部の各担当

### 1 令和3年度 第3回SSH運営指導委員会 令和4年3月24日（木）

#### (1) 探究部より本校の取組の説明

①概要説明 ②令和3年度研究開発実施報告・取組 ③総合的な探求の時間(2 学年) ④SSH 企画 ⑤生徒・教員アンケート ⑥英語活動 ⑦事業経費報告 ⑧令和4年度事業計画 ⑨創造理数科設置準備

(2)管理機関からの指導助言 II期以降の段階的で持続可能なSSHを連携しながらしっかりと支援したい。

#### (3) 運営指導委員からの指導助言・質疑応答

【次年度事業計画について】 ○基本フレームはそのままで行くということと次の5年間はここというポイントとが明確にされていると思う。 ○立川高校を評価できる点は、フットワーク軽くいろいろと取組み、新しいものにチャレンジしているところ。

【創造理数科の開始に向けて】 ○方法の多様性というものを意識して知を探究する方法へ誘導していくというのは大事なことだと感じている。研究者の主流のあり方は自分の専門領域を飛び越して新しい地平を描いていくことなので、先生方自身が勉強を続けながら生徒に向き合うのが必要だと思う。

【アンケートについて】 ○アンケートからも自分自身が伸びていることが実感出来るようにする事が重要だと考える。自分のレポートを蓄えて、それらを振り返るフェーズを作って、自分の成長を見る。そのためのポートフォリオ実現を期待したい。

【STEAM教育への取組について】 ○STEAM教育を実践するという点では、立高でしか出来ない新しい形でアート部分などを融合したSTEAM教育を作れば、日本のスタンダードになると期待しています。○エンジニアリングの考え方； 探究の成果を応用して社会に戻すこと、また、理学的にピュアな探究をすることと工学的に解決の方法を求めることの両方が今は求められている。これらを行ったり来たりするところにエンジニアリングの部分がある。

【探究のラボ・モデルとPIモデルについて】 SSHでの探究とSTEAM教育の関係性のあり方について、探究活動などをプロジェクト型に移行するねらいをアメリカでのPIモデルを参考例に助言を受け協議を行った。創造理数科の中で指向のベクトルが異なる生徒たちがコラボレーションした研究、普通科・課題研究と創造理数科・理数探究とが、課題研究の発展期と位置付けた2年生後半でコラボレーションして探究するなど、立川高校SSHの特色化につながる。また、STEAM教育の重要なところでもある。 {PI; Principal Investigator プリンシパル・インベスティゲーター}

### 2 令和4年度 第1回SSH運営指導委員会 令和4年5月28日（土）

#### (1) 探究部より本校の取組の説明

(ア) 今年度の取組み ①創造理数科（1 学年） ②SS 課題研究、理数探究基礎 ③SS コミュニケーション ④海外交流活動、海外研修 ⑤SSH 企画・創造理数科企画、科学系部活動 ⑥外部連携 他

(イ) SSH 指定第II期に向けて

(2) 管理機関からの指導助言 トップを目指す生徒には外部の力も借り、中間クラスには柔軟に関わることで、生徒の視野は領域を超えて広がっていく。トップランナーの立川と一緒に良いものを作りたい。

#### (3) 運営指導委員からの指導助言

【SSHのねらい】 ○立川高校の独自性として、完全な理数系ではない生徒のSSHの育て方に非常に特徴がある。 ○とがった生徒を育てるところは理数科を中心となるが、探究のメソッドを身につけるといところは全員がやる。両輪でやるということは今と同じ。 ○本校はSSHとして、批判的思考力、論理的思考力、表現力、テーマ設定の時に深める力を身につけることを目標とし、そこが1つの分野に絞られていくと深い探究や研究につながる生徒が出るだろうというのがねらい。

【リベラルアーツについて】 ○学びある場を作るとか、外部の力を使うところは賛成。高校レベルでリベラルアーツ的にいろいろなことを学んで、可能性を、自分自身が何が出来るかを探究し視野を広げないといけない。 ○東大先端研との連携で、人間が生きるということのアーツとリベラルアーツというので、彼

らの中に科学についての意識がどう変わったかを一緒に見てもらうという企画をしている。どうなったら効果的だといえるのかと具体的に評価まで行う。

**【探究活動の実施体制について】** ○2年生SSHクラスでは週2時間を充てて授業がある。研究レベルをどこまで求めるかで、週2時間の生徒もいれば放課後に部活動でやる生徒もいる。○理数科には教員1人に対して生徒10人という割合で配置。普通科では1対20になるが、ゼミを作りTAを入れたりして1対10くらいになるようにしている。○創造理数科から普通科にまわった生徒から30人くらいは探究を進めたという生徒がいるのではないかと考えている。

**【テーマの決め方と校内体制について】** ○生徒のテーマの決め方は基本的に生徒から出てきたものを拾っていく。文理融合型の探究活動・テーマでやる生徒もいる。生徒には科学的知見がないので、テーマとして挙がってこない。○テーマを決められない生徒はプロジェクト型で、1つのテーマにいるんな人たちが集まって、先生たちは学びあいの場を設定して「学びの実践共同体」というようなものを作り徒弟的に学んでいくという制度にすれば、自分たちで活動できていけるようなものができてくる。

**【評価方法について】** ○現状のルーブリックは主観評価となっていて、これがコンピテンシー、能力が向上したということが測れているのかという点が、一昨年くらいから指摘されていた。客観評価へ書き換えていくという方向でいる。

**【Ⅱ期申請に向けて】** ○コロナ対応でICTを活用したことをどう伸ばすのかというところがある。○コンピテンシー評価というと社会人基礎力という感じがして、基礎力を適正に評価するというニュアンスが読み取れてしまうので、とがった生徒を伸ばすという方向の意味付けが必要。○メンタリングに早めに入ると面白い研究につながる期待がある。○TAの関わり方など構造がわかりづらい。Ⅱ期目はそれらの構造がどう違うのかというポイントを整理すると良い。○先生方、生徒、サポートするTAのコミュニティの部分はオリジナルなところだと思う。○探究という部分だけではなく、創造というエッセンスを入れる。倫理の問題、どういう研究を人類に役立てるのかも踏まえた考え方を入れることがSTEAMのAが欠ける部分の検討材料。

**【海外研修について】** ○台湾の企業にはイノベーターが結構出ているので、そこに至るのにどのような工夫をしているのか高校同士の交流でそのような情報を得るというのも面白いと思う。

### 3 令和4年度 第2回SSH運営指導委員会 令和4年10月29日(土)

#### (1) 探究部より本校の取組の説明

(ア) 概要説明 (イ) 中間報告 ①創造理数科(1学年) ②SS 課題研究、理数探究基礎 ③SS コミュニケーション ④海外交流活動、海外研修 ⑤SSH 企画・創造理数科企画、科学系部活動 ⑥外部連携 他 (ウ) SSH 指定第Ⅱ期に向けて

(2) 管理機関の支援状況等 主にSSH校には人員的支援を行っている。東京サイエンスフェアなど生徒たちが学ぶ、発表する場を設けたり、理数研究校や理数教育重点校でSSHの学びや成果を還元してる。

#### (3) 運営指導委員からの指導助言・質疑応答

**【Ⅱ期申請の概略について】** ○学校の取組がカリキュラムとしてどこに繋がっているのかを整理する。○事業計画の仮説について、仮説設定の根拠をⅠ期の活動・成果で示し分析して内容を整理する。○一歩前進させるポイントのとして「コーチング」を検討してほしい。生徒の興味関心を引き出すために、教員のコーチング力のアップにより改善を図ることができる。

**【立川高校SSHで育てたい生徒】** ○SSHとして特化している学校ではなく、文理に関わらないテーマで、生徒たちには満遍なく平等で、伸びる生徒は伸ばすけども強制することはない。SSHは理数教科だけでなく、学んだ正しい科学認識で世の中を見ていけるというのを含めて科学技術人材と見なしている。このことはⅠ期と同じで変わらない。○Ⅰ期と違うのは創造理数科ができたことで、イノベーターを育てることがコンセプトにあり、スクールミッションである。創造理数科でのノウハウ、プロセスを普通科に還元して、全体のボトムアップをしトップランナーを育てる。

**【校内体制】** ○「チーム学校」としての教科横断はあまりモデルがない。いろいろな教科が関わらなくてはいけない案件がSTEAMのAとして入ってくる。やっている全体像が見えるような「チーム学校」の体制づくりが求められる。○文系の側から文理協働、文理融合を考えるというのをハイライトして、文系側と理系側とが相手の立場を考えながらも、自分のアイデンティティを見つけていく、双方向の交流が必要になる。SSHを捉え直しアプローチする数少ないSSH校と期待がある。

**【創造理数科の創造とは】** ○創造の部分というのは、やっていることが社会にどう実装するのかを考えたり、どこで役に立つように何か作るか、何か解決するのかという視点や足場を持ち、試行錯誤できるプロセスがあることが必要になる。自分の中から出たものが他の人にとってどう見えるかということがないと創造にな

らない。

**【文理融合】** ○文理融合が具体的にどういう手続きで実現できるのか。全体的な取組、組織化と絡めてI期の成果に至る前の部分のプロセス、試行錯誤の経験を具体的に書きたい。○自分から分からない人たちにいかに自分の研究の意味や大切さを伝えられる能力が重要で国際競争力に繋がっている。今後は普通科「課題研究I・II」で混在する状況ができる。創造理数科での文理融合のモデルとして、理数科の発表会を文系学生しかいない完全アウェー状態で行う。異分野の異文化のコミュニケーションを積極的に持つということをカリキュラムに組み込む。

**【トップ人材の意図的な育成】** ○とがった人材とは 自分の課題を発見できることと何らかで決まった研究課題を着実に遂行してある程度の結果を出してまとめることの2つの段階がある。とがった人材はこの2つができる。重要なのは自分なりに考えて自分のテーマを自分で絞り込める人材と考える。○研究したい生徒のために カリキュラムもベース部分を作り担保する計画性の部分と反計画的な部分を混在させていく。生徒個人や自主的活動にゆだねる部分があり、必要である。

**【外部からの視点で】** ○不足している部分 学校はテクノロジー (T) とエンジニアリング (E) が足りないと思っている。そこを補完するデザインとして2つが考えられる。①オープン・ラボ、コミュニケーション・ラボとして新しくできる生物・化学の実験室を活用 ②人的補完が期待できるコンソーシアム「立川アカデミア」の設立 ○アーツ (A) の扱い アーツの解釈はリベラルアーツで、現状でも取組は全部入っている。段階で言えば科学者の倫理とか研究倫理とかを確実に押さえましょうという段階で、それらが美しさとかに繋がっていく。先生方がリスペクトし合って協働するようなチーム・マインドを醸成して、いろいろな人がいるという場を作り、生徒にきっかけがあったりすれば、STEAM教育のアーツの部分は良いと思う。

#### 4 令和4年度 第3回SSH運営指導委員会 令和5年3月23日(木)開催予定

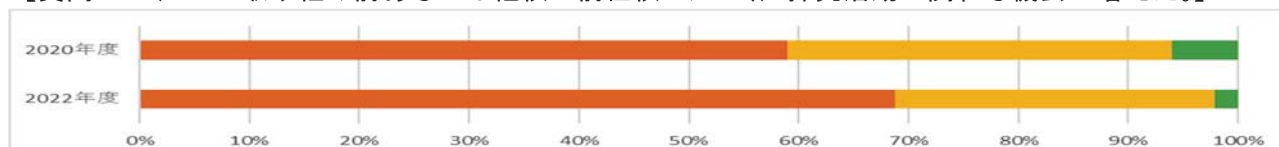
## IV-4 各種調査・評価の結果と分析

### IV-4-1 本校教職員の意識に関する調査の経年比較

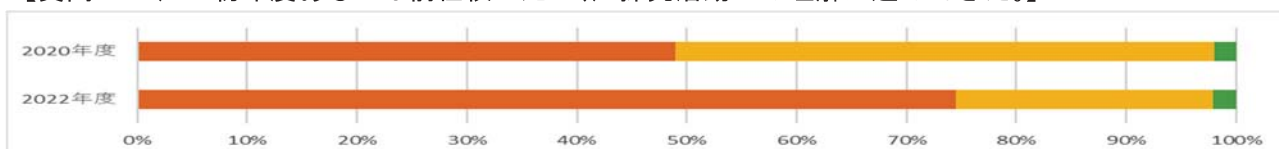
この資料は、本校教員を対象に、2020年7月に実施したものと2023年1月に実施したものを比較する資料である。なお、回答にはすべて「わからない」を付した。これは、今年度異動してきたばかりの教員、非常勤職員のための回答である。今回の集計では、その数は抜いて割合算出を行った。(2020年実施では7～9人、2023年実施では2～5人の回答が「わからない」である。)

グラフの凡例 ■ あてはまる ■ ややあてはまる ■ あてはまらない

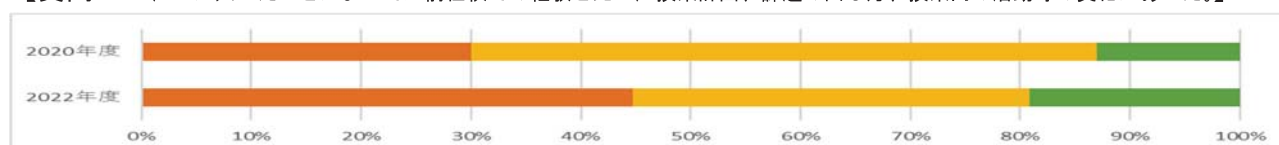
【質問1. (SSHの取り組み前あるいは他校/前任校に比べ、) 探究活動に関わる機会が増えた。】



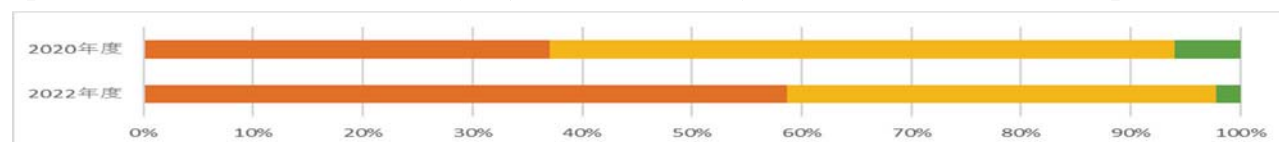
【質問2. (SSH初年度あるいは前任校に比べ、) 探究活動への理解が進んできた。】



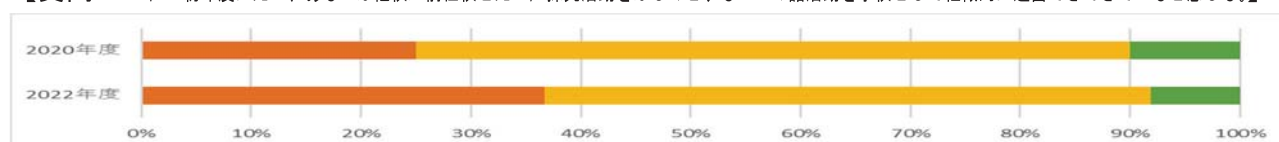
【質問3. (SSHが入ったことによって/前任校での経験と比べ) 授業計画、課題の出し方、授業内の活動等の変化があった。】



【質問4. SSHの活動を通じて、生徒が変容したと感じる場面がある、もしくはあった。】



【質問5. (SSH初年度に比べ、あるいは他校/前任校と比べ) 探究活動をはじめとするSSHの諸活動を学校として組織的に運営できてきていると感じる。】



#### ◎分析と考察

本校では、全教職員体制での課題研究の指導を行っている。その効果か、探究に関わる教員や探究活動への理解は進んでいる(質問1 質問2)。

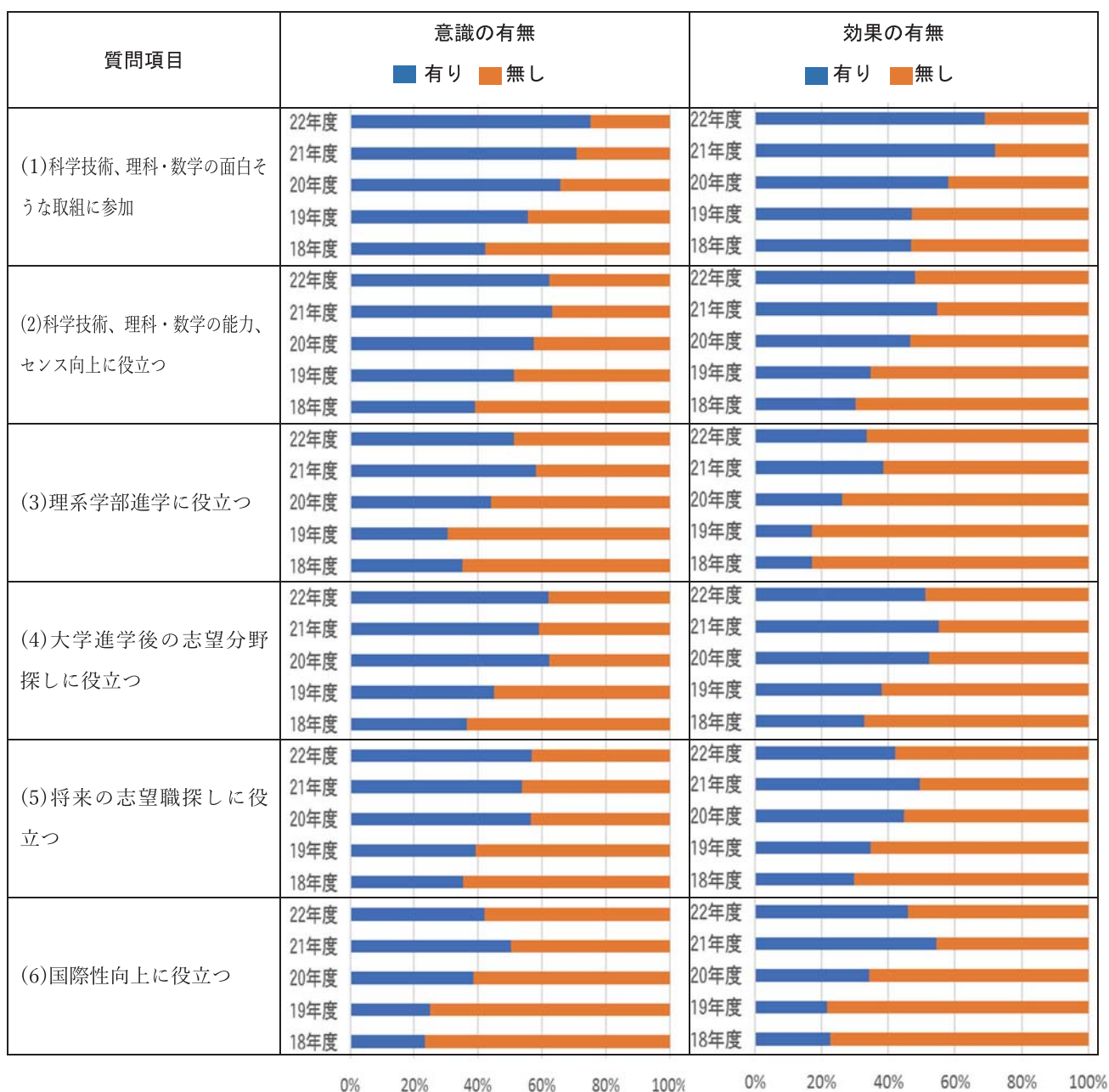
質問3について、2022年度の方が「あてはまらない」が多かったのは、前任校から探究的な取組を教科の授業の中で実施している教員が増えているのが要因の一つだと考えられる。

生徒の変容については肯定的評価の伸びが大きい(質問4)。自由記述欄には「課題研究を通して、大学以降の進路意識が高まった」「外部発表により、視野が広がった様子が見取れた」「総合型入試で合格する生徒が増えた」「海外交流を通して、英語で話す意欲のある生徒が増えた」等が書かれている。色々な側面で、課題研究を含めた諸活動の効果を実感している教員が多い。

質問5については、「あてはまらない」の数にあまり変化がない。自由記述欄には「自分も何か運営で手伝うべきなのに、何もできていない」というコメントが複数見られた。2020年度は運営の仕方自体に対してのコメントが多かったことを考えると、質的進歩はしているといえる。

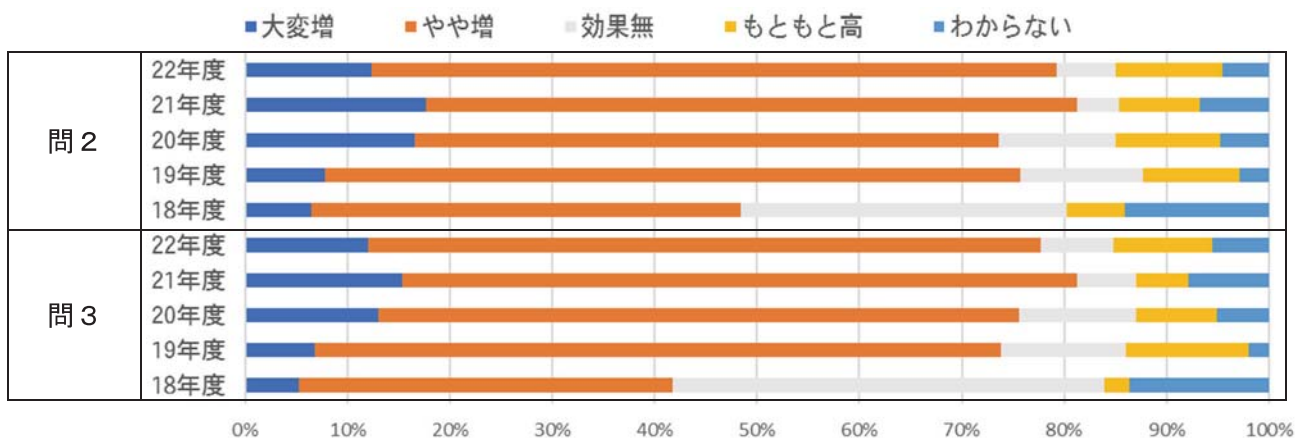
IV-4-2 JSTによるSSH意識調査 1学年全員（普通科・創造理数科 計8クラス） 2018～2022年度の経年比較

問1 以下(1)～(6)についての「A：SSH取組参加の利点の意識の有無」「B：効果の有無」



問2 SSH取組参加で、科学技術への興味・関心・意欲が増しましたか。

問3 SSH取組参加で、科学技術の学習に対する意欲が増しましたか。

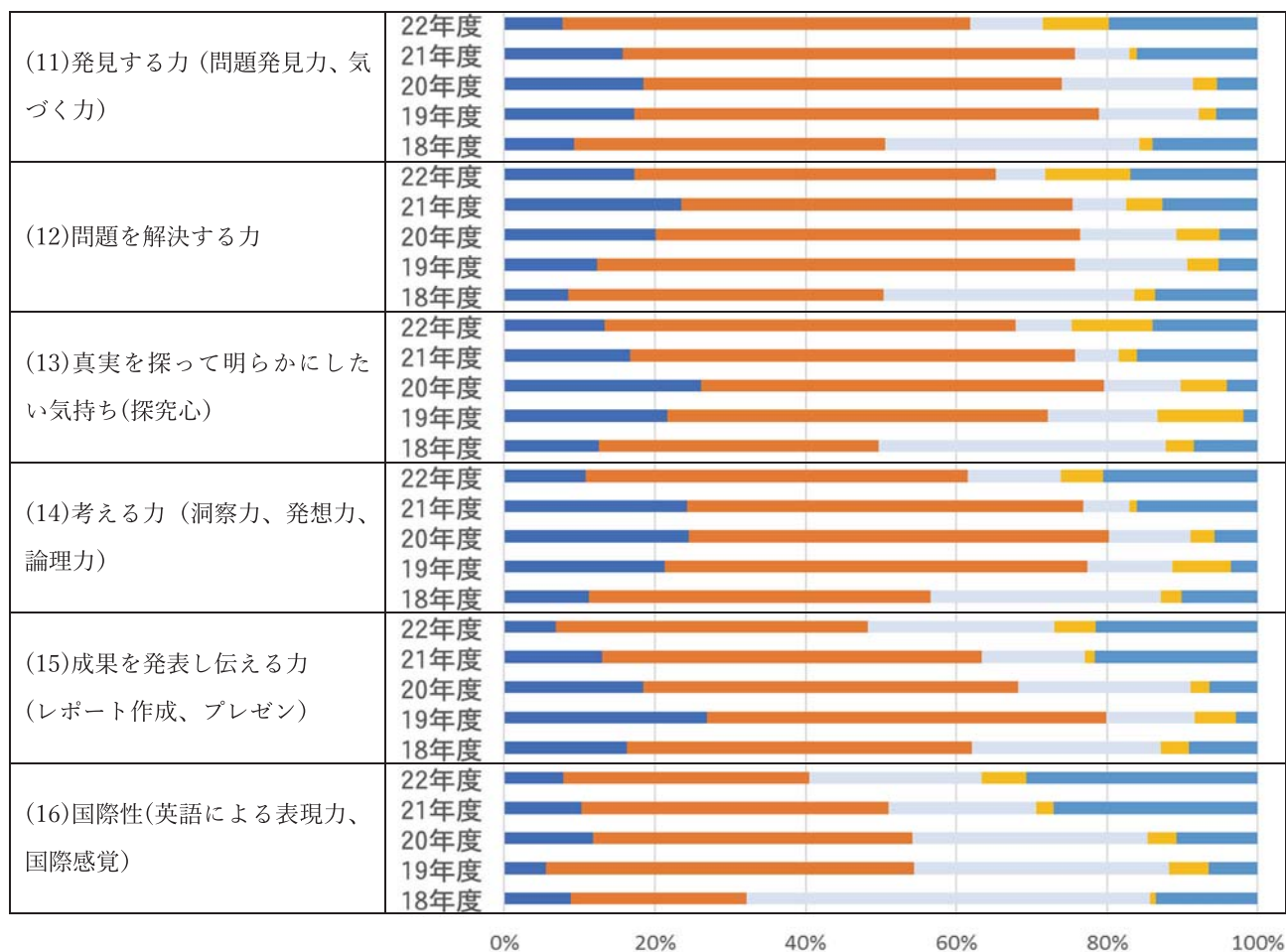


問4 SSH取組参加で、以下(1)～(16)について学習全般や科学技術、理科・数学の興味、姿勢、能力が向上しましたか。

■大変向上 ■やや向上 ■効果無 ■もともと高い ■わからない

(1) 未知への事柄への興味(好奇心)	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(2) 科学技術、理科・数学への理論・原理の興味	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(3) 理科実験の興味	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(4) 観測や観察への興味	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(5) 学んだ事を応用することへの興味	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(6) 社会で科学技術を正しく用いる姿勢	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(7) 自分から取り組む姿勢(自主性)	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(8) 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性)	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(9) 粘り強く取り組む姿勢	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	
(10) 独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	22年度	
	21年度	
	20年度	
	19年度	
	18年度	

■大変向上 ■やや向上 ■効果無 ■もともと高い ■わからない



## ◎分析と考察

### 【問1について】

- ・「意識の有無」「効果の有無」両方が、昨年度並みの水準を維持しているものの、微減している。  
⇒「意識の有無」についてはSSHとして本校志望者への認知度が上がっており、また本校の入学理由のひとつが「SSHだから／創造理数科があるから」という生徒が増加しているからであると考えられる。広く地域に認知・評価されてきているといえる。「効果の有無」については昨年度をピークとして減少に転じている。問2以降とも関連してくるが、今までは1年生で「レポート・要綱の作成」「ポスター発表」まで終わらせ、形としては研究を完遂させた。「SS 課題研究Ⅰ」の項(28頁)でも述べたように、今年度は10月までを「準備期」として基礎的な知識や課題研究の導入に時間をかけ、ゼミに分かれて自身の関心に基づいてテーマ設定を行う課題研究に関しては、まだ途中段階であることも関係していると考えられる。来年度に実施する2年生での意識調査との比較で考える必要がある項目である。

### 【問2・問3について】

- ・全体として肯定的評価は微減したが、特に「効果無」の回答率は変化がなかった。  
⇒「もともと高かった」の回答率が有意に増加している。問1と同様、入学者の意識が毎年向上し、それに伴った変化だと考えられる。

### 【問4について】

- ・肯定的評価に関しては微減しているものの、「もともと高い」が増加傾向にある。  
⇒問1と同様、SSHを意識して入学してくる生徒が増えているといえる。

- ・「効果無」の回答率が増加している項目がある。

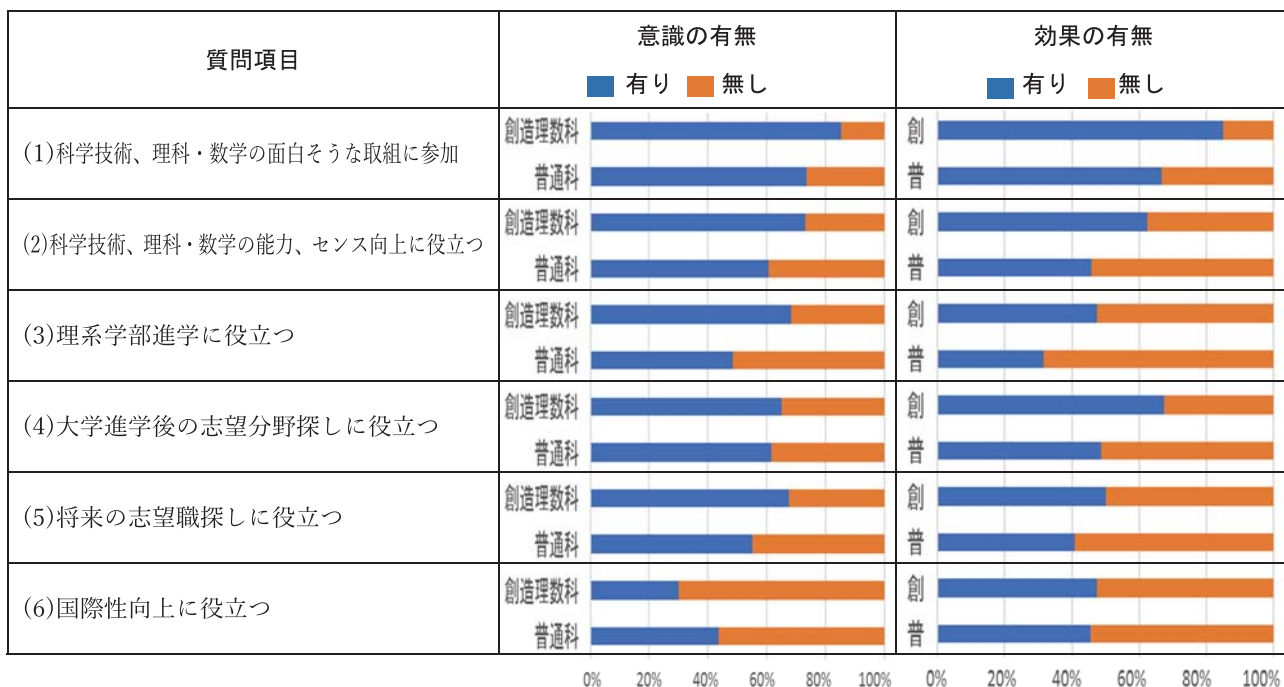
⇒問1でも述べたように、課題研究を要綱執筆まで完遂させていないことは大きいと考えられる。要綱執筆に当たって、何度も教員とやり取りをしたり、データを見直したりする作業を1年次に行っていたが、今年度はまだそのような指導は行っていない。来年度のデータが出たところで評価する必要がある。

- ・「わからない」の回答率が増加している項目がある。

⇒「効果無」での分析と同様、課題研究を完遂させていないことから、実感がわからない生徒が多いと思われる。あるいは、「向上しなかったわけではないけれども、具体的にどう伸びたのかを実感できていないわけではない」と考える生徒が多くなっているともいえる。実際に生徒に聞き取りをしてみても、「否定的ではないが積極的に肯定する材料を自分の中に見つけられない」という旨の発言が多い。自分の中での変容をうまくつかみ切れていないという生徒が増えてきていると考えられる。その改善のためには、客観的な尺度（ルーブリック）などを開発し、ポートフォリオとして生徒自身が自己の能力や考えを客観的に捉えられるようにアシストしていく必要がある。

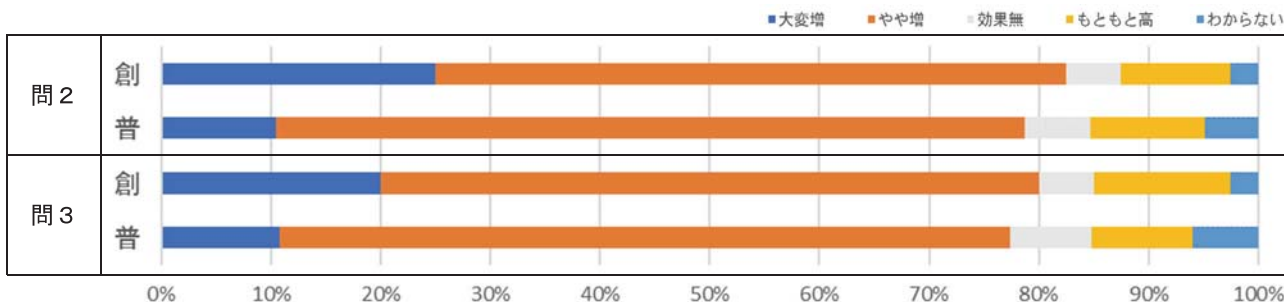
#### IV-4-3 2022年度SSH意識調査 1年生創造理数科（1クラス）と普通科（7クラス）の比較

問1 以下(1)～(6)についての「A：SSH取組参加の利点の意識の有無」「B：効果の有無」



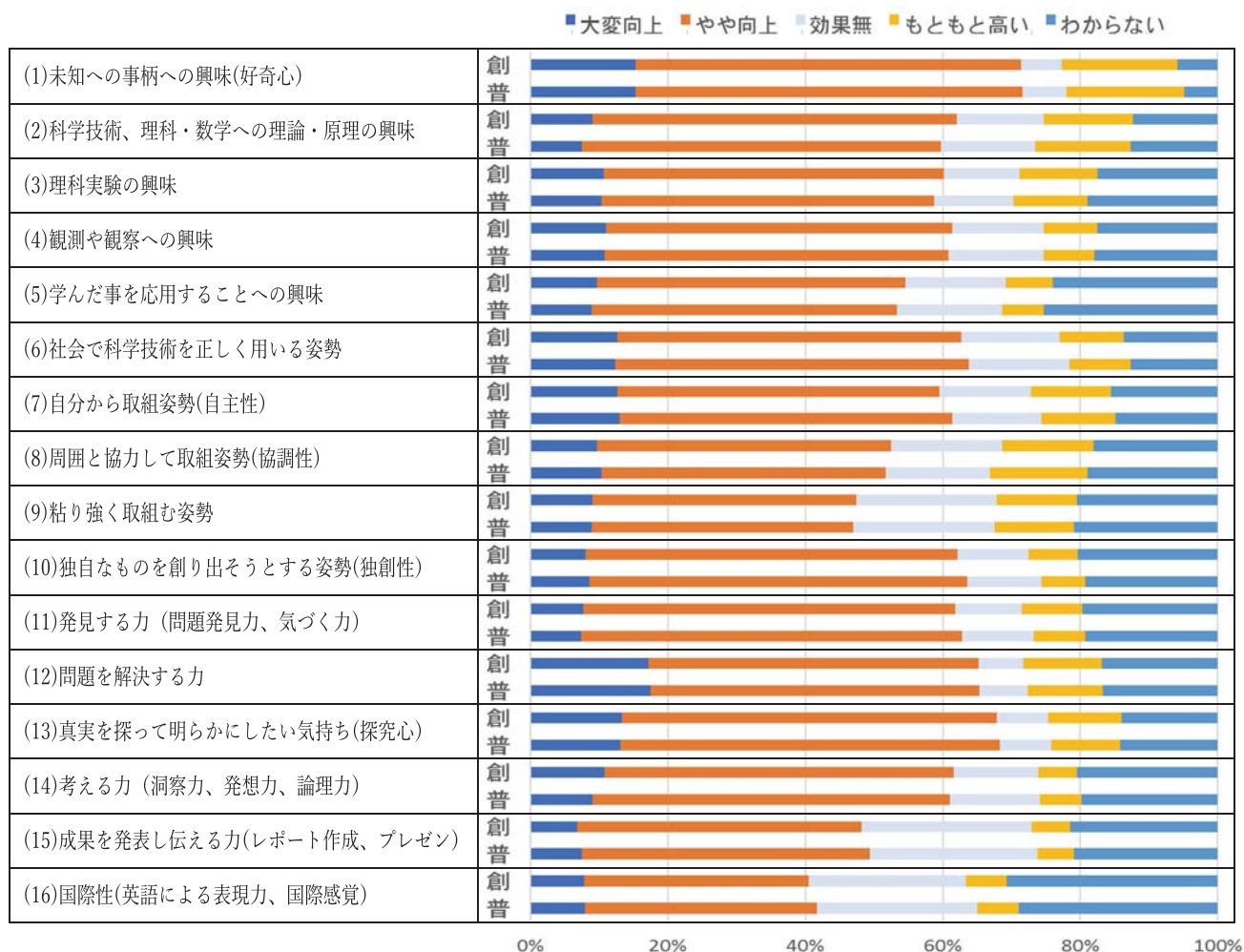
問2 SSH取組参加で、科学技術への興味・関心・意欲が増しましたか。

問3 SSH取組参加で、科学技術の学習に対する意欲が増しましたか。





問4 SSH取組参加で、以下(1)～(16)について学習全般や科学技術、理科・数学の興味、姿勢、能力が向上しましたか。



### ◎分析と考察

#### 【問1について】

- ・「意識の有無」の(1)～(4)の科学技術に関連する項目について、創造理数科が高い。  
⇒初めから、理系に特化した教育課程である科を積極的に選んだ生徒たちであるといえる。
- ・「効果の有無」の(1)～(4)の科学技術に関連する項目について、創造理数科が高い。  
⇒創造理数科のみの企画、理科4科目を学ぶ教育課程、「理数探究基礎」で理数系に特化した課題研究導入を行っていることなどが要因と考えられる。

#### 【問2・3について】

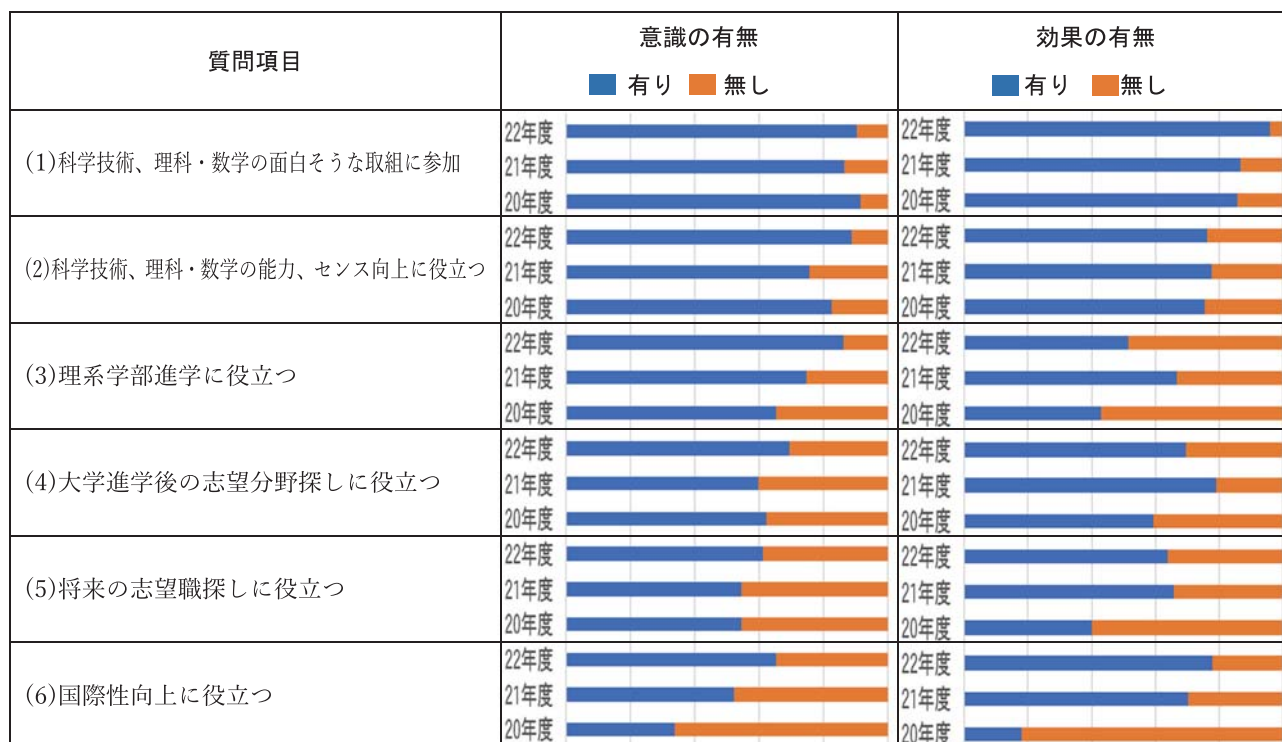
基本的には問1と同様の傾向であり、問1と同様の理由が考えられる。

#### 【問4について】

- ・各項目とも、創造理数科・普通科で大きな差はない。  
⇒創造理数科の「理数探究基礎」についても、自身の研究をまとめて発表するところまでは進んでいない。普通科と同様の進度である。SSHに関連して行っている「SS課題研究I(普通科)」「理数探究基礎(創造理数科)」とも同様の効果であったといえ、普通科・創造理数科とも「SSHとして伸ばす」という本校のコンセプトが活かしているともいえる。来年度は、創造理数科は「理数探究(2単位)」、普通科は「SS課題研究II(1単位)」と差が生まれる。どちらも、研究を論文(要綱)としてまとめるところまで行く。差異が出るかを注視する必要がある。

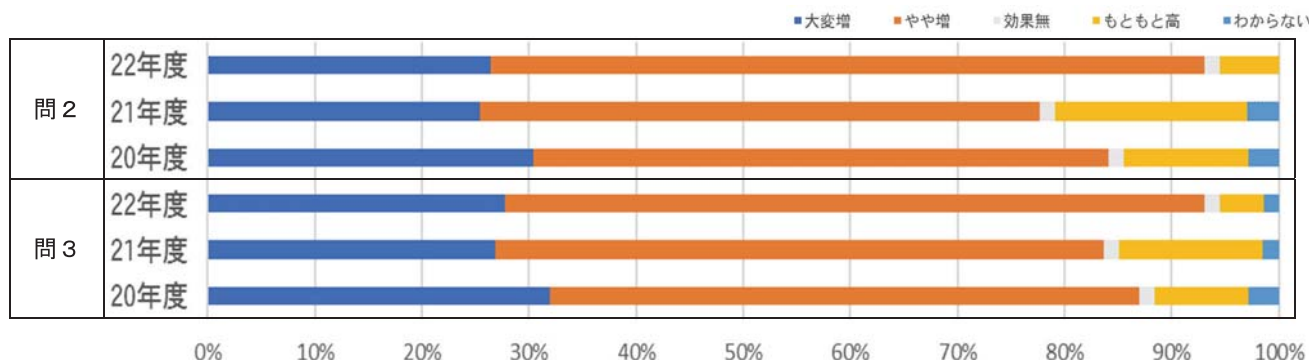
#### IV-4-4 SSH意識調査 2年生 SSHクラス（2クラス）の経年比較

問1 以下(1)～(6)についての「A：SSH取組参加の利点の意識の有無」「B：効果の有無」

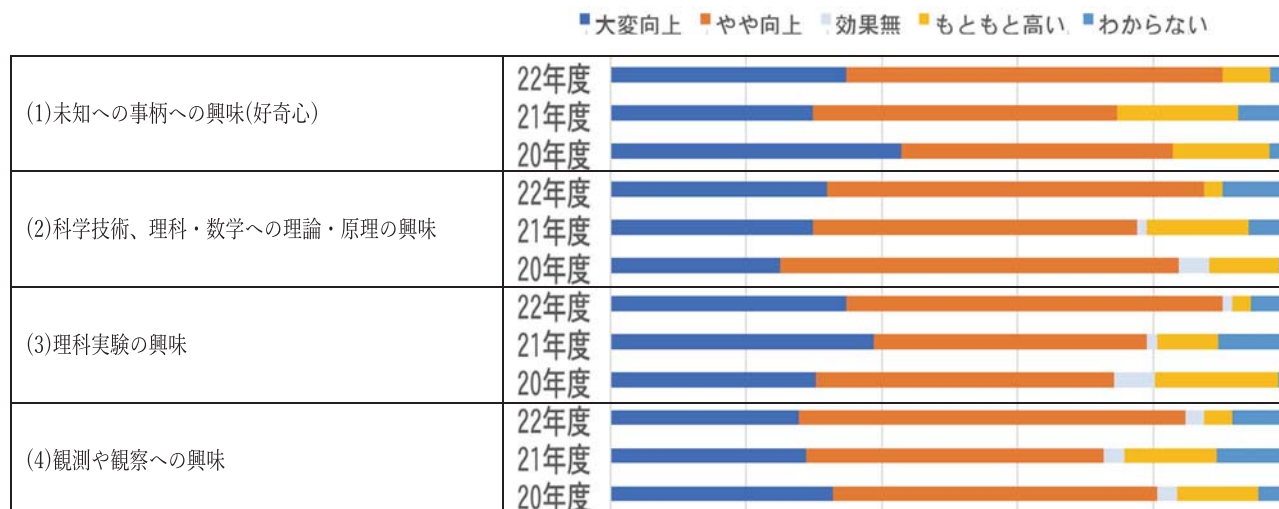


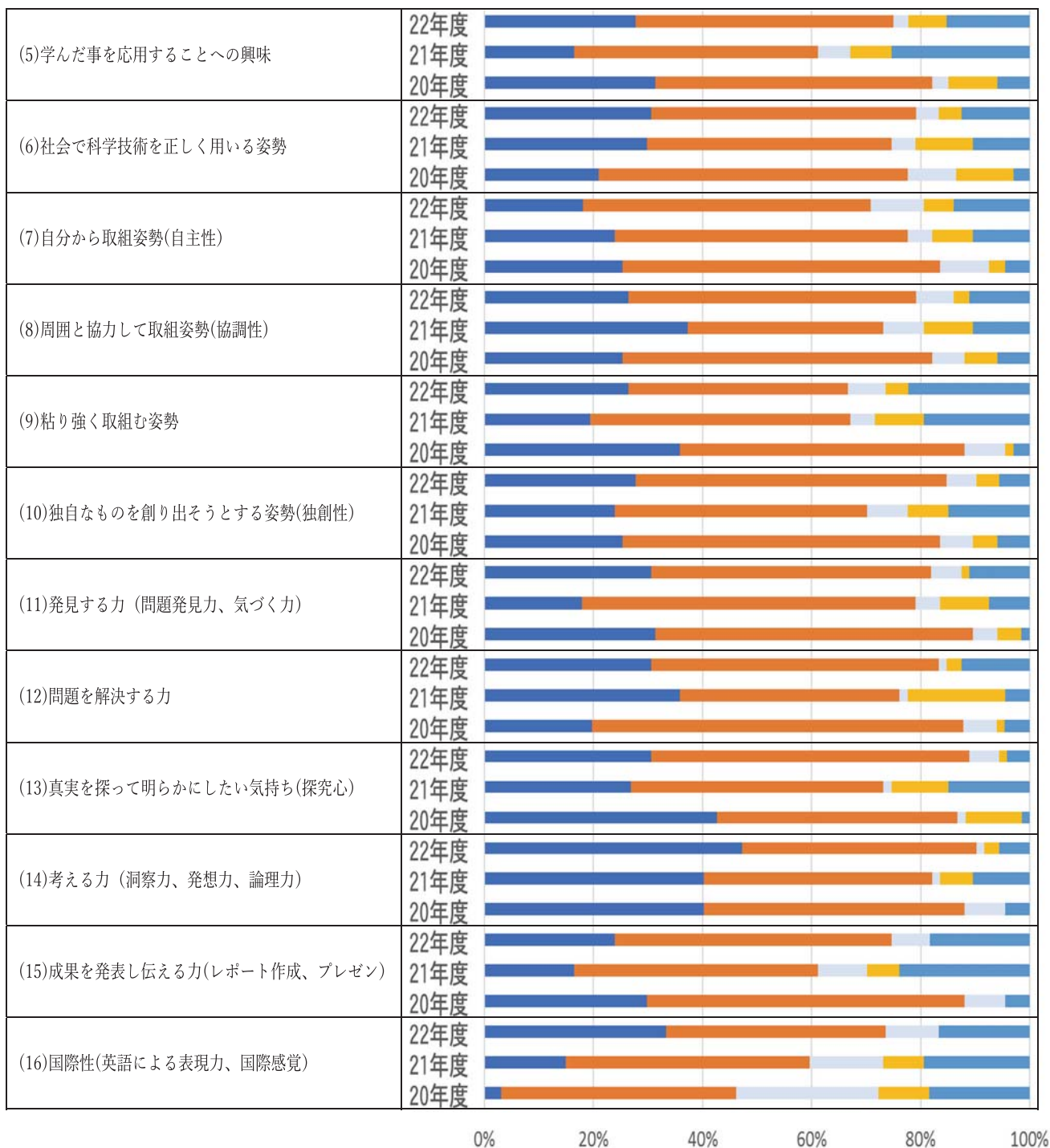
問2 SSH取組参加で、科学技術への興味・関心・意欲が増しましたか。

問3 SSH取組参加で、科学技術の学習に対する意欲が増しましたか。



問4 SSH取組参加で、以下(1)～(16)について学習全般や科学技術、理科・数学の興味、姿勢、能力が向上しましたか。





## ◎分析と考察

### 【全体総括】

この意識調査は、2年生進級時に SSH コースを選択した 2 クラスの生徒に対して行ったものを経年比較したものである。もともと意欲的に取り組む意識のあった集団であるので、高い位置での推移となる。

### 【小問分析】

・昨年度は実施できなかった「SSH 研修旅行」で、40 名が沖縄を訪れ、沖縄科学技術大学院大学を訪問して英語での課題研究発表を行ったほか、最先端の研究に触れたりフィールドワークをしたりする経験を積むことができた。

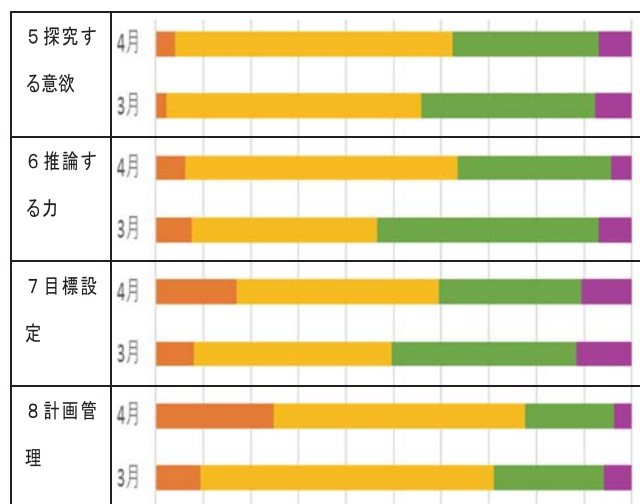
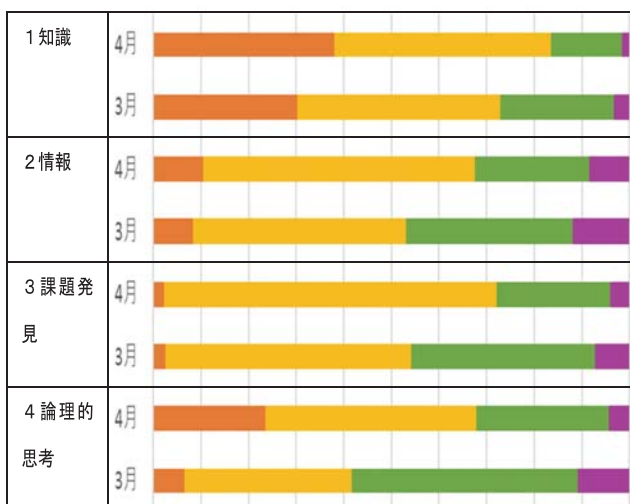
⇒問 1 (1)や問 2・問 3・問 4 (4) (5)などの科学技術に関する項目、問 1 (6)や問 4(16)など国際性涵養に関する項目、にプラスの影響を及ぼした。

IV-4-5 コンピテンシー評価調査 2020年度入学生 2020年6月と2021年3月の比較

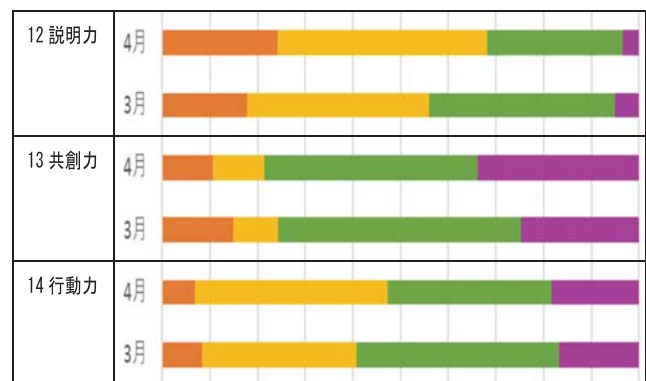
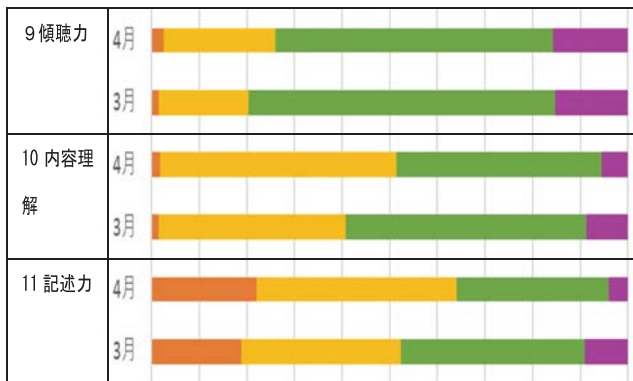
◎質問項目と結果

1 知識	①	特定の分野においてさえ、自分の知識は不十分だと思う
	②	特定の分野においては十分な知識をもっていると思う
	③	いろいろな分野の知識をもっており、新たなものを習得しようと努めている
	④	幅広い分野で知識を習得しており、それらを深めようと努力している
2 情報	①	何が必要なのかさえわからないことがよくある
	②	何が必要な情報なのかは、何となくわかっているつもりである
	③	情報の必要性に気づき、それを集めることができている
	④	情報を入手し、くわしく調べた上で取捨選択し、自分のものにしようとしている
3 課題発見	①	何も足りないものはないと感じている
	②	与えられた課題は正しく理解できているつもりである
	③	与えられた課題だけでなく、新たな問題点を見つけようとしている
	④	与えられた課題だけでなく、自ら新しい課題を設定することができている
4 論理的思考	①	何が論理的なのかがよくわからない
	②	単純な項目ならば、記号と矢印などを使って筋道を立ててまとめることができる
	③	複数の項目を記号と矢印などを使って筋道を立ててまとめることができる
	④	ほとんどの場合に記号と矢印などを使って図式化・構造化することができる
5 探求する意欲	①	新たな知見を得ようという姿勢などを持っていない
	②	自分の興味のある分野については、知見を広げようと努力している
	③	自分の興味のある分野以外でも、知見を広げようと努力している
	④	自分の興味のある分野以外でも、継続的に知見を広げようと努力している
6 推論する力	①	出来事の背後にある要因や規則性を見つけ出そうとしたことなどない
	②	出来事の背後にある要因や規則性を見つけ出そうとしたことがある
	③	出来事の要因や規則性をおしはかり、仮説の確からしさを高める努力をしたことがある
	④	出来事の要因や規則性をおしはかり、仮説の確からしさを高める努力を継続的にしている
7 目標設定	①	そもそも目標を設定することができていないと思う
	②	目標を設定することはできていると思う
	③	適切な目標を設定することができていると思う
	④	適切で明確な目標を設定することができていると思う
8 計画管理	①	スケジュール管理などしたことがないし、する意味も感じていない
	②	スケジュール管理はできているほうだと思う
	③	計画に基づいたスケジュール管理を行っており、定期的なチェックもできていると思う
	④	計画に基づいたスケジュール管理を行っており、定期的チェックも欠かさず、その結果を実践へと反映できていると思う

① ② ③ ④



9 傾聴力	①	他人の意見を聞こうとせず、自分の意見にこだわってしまうことがよくある
	②	相手の意見に耳を傾けようとはしている
	③	相手の意見を一通り理解し、その要旨を把握することができていると思う
	④	相手の意見を一通り理解し、その要旨を手短にまとめることができていると思う
10 内容理解	①	記述された内容が理解できなくてもあまり気にならない
	②	記述された内容を理解しようとはしている
	③	記述された内容を理解し、その要旨を把握することができている
	④	記述された内容を理解し、その要旨を手短にまとめることができている
11 記述力	①	自分が書いた文章に誤りがある場合がよくある
	②	自分なりに意味の通った文章を書くことができていると思う
	③	正しい文をつないで、他人が一通り理解できるように書くことができていると思う
	④	正しい文をつなぐばかりでなく、他人の理解をうながすよう工夫して書くことができていると思う
12 説明力	①	相手にわかりやすく説明することができていないと思うことがよくある
	②	相手にわかりやすく説明しようとしていると思う
	③	相手にわかりやすい説明がある程度できていると思う
	④	相手にわかりやすい説明をほぼつねにできていると思う
13 共創力	①	そもそもチームで作業することが苦手だ
	②	チームで作業はできるが、自ら動こうとはしたことがない
	③	チームでの作業において、チームとしての共通の目標を理解しようとしている
	④	チームでの作業において、共通の目標を理解し、それを達成するために当事者意識をもって行動している
14 行動力	①	そもそも自分には行動力がないと思う
	②	行動はしているが、他者に従って、あるいは真似をしていることが多いと思う
	③	自分の意志・判断で行動していると思う
	④	自分の意志・判断で責任をもって行動していると思う



## ◎分析と考察

このコンピテンシー評価は、生徒の自己評価である。概して、④の方がレベルが高くなるように設定してある。中央大学附属高校が開発したもので、SSH 指定初年度より毎年実施し、情報交換をしている。

・昨年度の取り組みでもっとも生徒の力を伸ばすことができたのが「4 論理力」である。

⇒一昨年度より副読本として「論理トレーニング」を取り入れ、的確な読解や文章力を向上させることをひとつの目標としてワークを行ってきた。その効果を生徒自身が感じたようである。

### 【全体として】

SSH 運営指導委員会でも委員の先生方からアドバイスをいただいたことだが、コンピテンシー評価については客観的指標を作り、本人も他人も確認ができるようにするのが望ましいと考えている。次年度開発をして試行したい。Ⅱ期目の課題として取り組み、早晚、本格実施を目指す。

# IV-5 SSH二期田申請内容の概要

東京都立立川高等学校  
創造理数科・普通科

## 立高から世界へ～解なき時代にたくましく挑み続ける国際性豊かな科学技術人材の育成～

の科学技術人材育成プログラムの開発

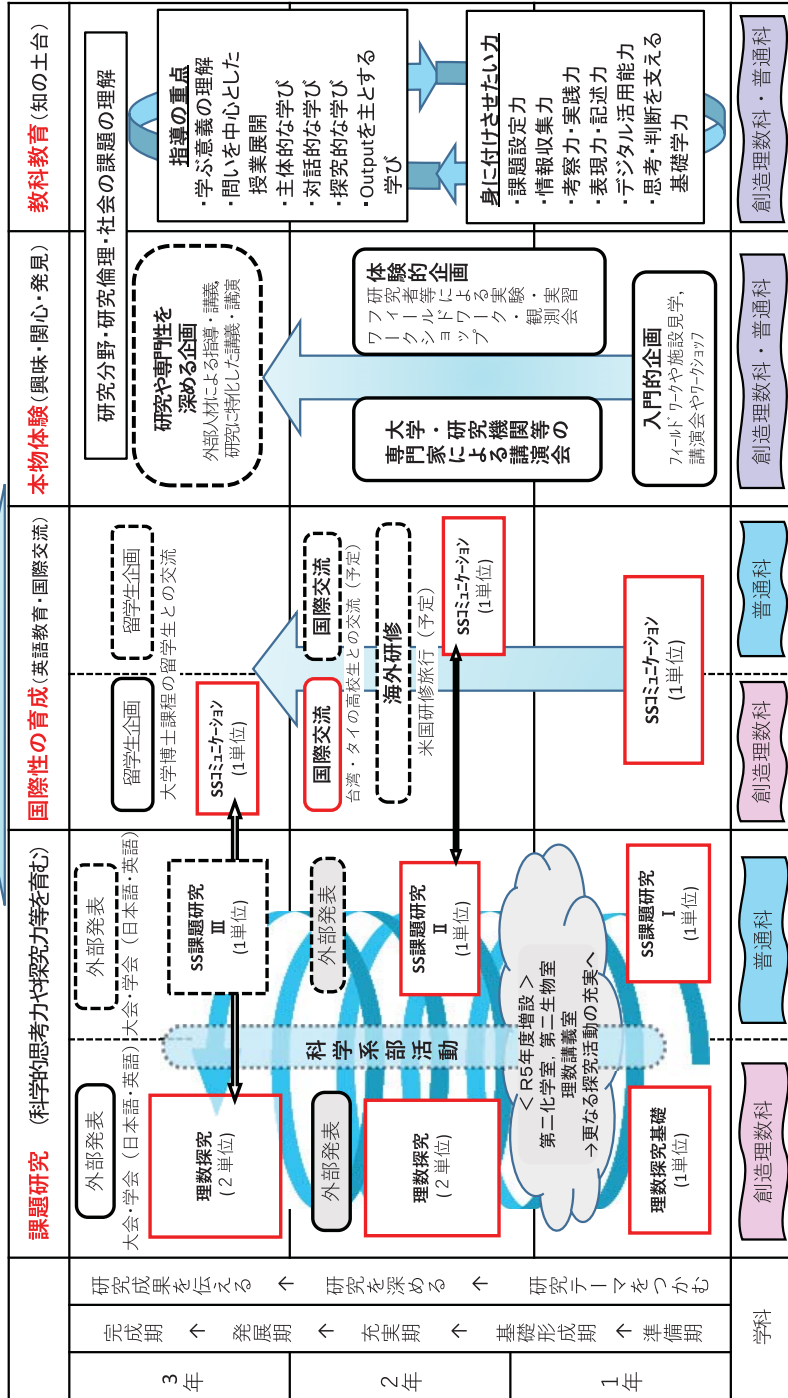
研究開発課題①：課題研究を中心とし、国際性の育成・本物体験・教科教育を融合させた全校体制（創造理数科+普通科）  
研究開発課題②：SSH二期田事業の成果に関する評価方法の開発・結果活用及び新たな推進体制・支援体制の構築

SSH二期田  
(R5～R9)

目指す生徒  
の姿

文系・理系によらず、教科等で学んだ知識や技能、課題研究を通して身に付けた科学的思考力や探究力等を活用し、将来の科学技術情報社会で主体的・協働的に、粘り強く探究し続けることができる国際性豊かな生徒

希望制選択  
―― 全員必修



評価方法の開発・改善  
生徒による評価：生徒が達成度を客観的に認知し、自己の研究の改善につなげる評価  
教員による評価：SSH諸活動を含む学校生活全般における生徒の変容を見取る評価

評価結果の活用・反映  
外部による評価：SSH運営指導委員、研究発表会助言者（大学教授・研究者・TA等）による客観的評価  
実績に基づく評価：大会・学会発表、科学オリンピック出場及び入賞、大学進学実績等による客観的評価

SSH事業を支え、  
推進する仕組み①

IV-6 創造理数科に関する資料



普通科・創造理数科

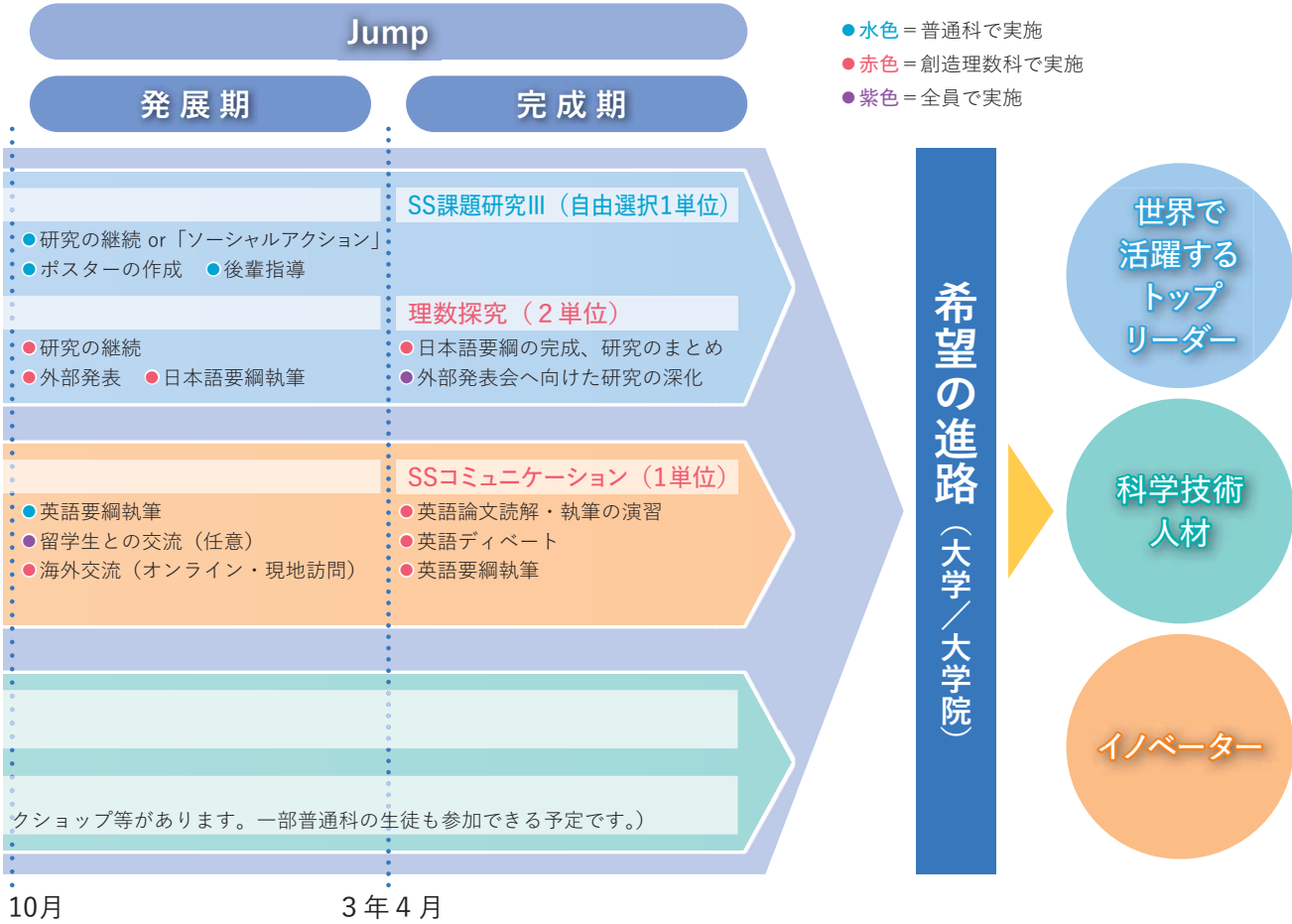


カリキュラム表（教養教育）

普通科

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
第1学年	現代の国語	言語文化	言語文化	地理総合	歴史総合	数学Ⅰ	数学Ⅱ	数学A	生物基礎	地学基礎	体育	保健	芸術Ⅰ※1	英語コミュニケーションⅠ	論理・表現Ⅰ	情報Ⅰ	SSコミュニケーションⅠ	SS課題研究Ⅰ	総合	H	R															
第2学年	文学国語演習Ⅰ	古典探究演習	日本史探究	世界史探究	公共	数学Ⅱ	数学B	数学C	物理基礎	化学基礎	体育	保健	英語コミュニケーションⅡ	論理・表現Ⅱ	家庭基礎	SSコミュニケーションⅡ	SS課題研究Ⅱ	H	R																	
第3学年(文系)	文学国語演習Ⅱ	古典探究演習	※2	【必修選択】 (日本史探究演習α・ 日本史探究演習β)、 (世界史探究演習α・ 世界史探究演習β) から1組選択	※3	※4	体育	英語コミュニケーションⅢ	論理・表現Ⅲ	【自由選択】	H	R																								
第3学年(理系)	国語探究	【必修選択】 数学Ⅲ、 数学ⅠAⅡBC演習 から1科目選択	【必修選択】 (物理・理系物理)、 (生物・理系生物) から1組選択	【必修選択】 (化学・理系化学)、 (地学・理系地学) から1組選択	体育	英語コミュニケーションⅢ	論理・表現Ⅲ	【自由選択】	H	R																										

# ロードマップ



## 創造理数科

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36				
第1学年	現代の国語	言語文化	地理総合	歴史総合	理数数学Ⅰ				理数数学Ⅱ	理数物理	理数化学	理数生物	理数地学	体育	保健	芸術Ⅰ ※1	英語コミュニケーションⅠ	論理・表現Ⅰ	情報Ⅰ	理数探究基礎	ケイジュンⅠ	総合	H	R																
第2学年	文学国語演習Ⅰ	古典探究演習	公共	理数数学Ⅱ	理数数学特論	理数化学	【必修選択】 理数物理、理数生物、理数地学から2科目選択 (1科目4単位)				体育	保健	英語コミュニケーションⅡ	論理・表現Ⅱ	家庭基礎	理数探究	H	R																						
第3学年	国語探究	国語演習	理数数学Ⅱ				理数数学特論	理特数学Ⅰ	【必修選択】 理数物理特講、理数化学特講、理数生物特講、理数地学特講から2科目選択 (1科目3単位) ※5				体育	英語コミュニケーションⅢ	論理・表現Ⅲ	理数探究	ケイジュンⅡ	【自由選択】	H	R																				

※1 【必修選択】音楽Ⅰ・美術Ⅰ・工芸Ⅰから1科目選択  
 ※2 【必修選択】地理探究、倫理、政治・経済から1科目選択  
 ※3 【必修選択】数学ⅠA演習α、数学ⅠA演習βから1科目選択  
 ※4 【必修選択】文系物理基礎演習、文系化学基礎演習、文系生物基礎演習、文系地学基礎演習から2科目選択  
 ※5 第2学年までに5単位を履修した科目 (理数物理、理数化学、理数生物、理数地学) から2科目選択





## 課題研究

	普通科	創造理数科
目的	①探究の方法を学ぶ ②論理的・批判的・協働的思考を実践する ③説明する力（読解力・論実力・表現力）を身につける ④学びに向かう力を育む	①探究の方法を学ぶ ②論理的・批判的・協働的思考を実践する ③説明する力（読解力・論実力・表現力）を身につける ④学びに向かう力を育む ⑤外部発表会を目標にした高度な研究活動
実施方法	1年生：SS課題研究Ⅰ（1単位・必修） 2年生：SS課題研究Ⅱ（1単位・必修） 3年生：SS課題研究Ⅲ（1単位・自選）	1年生：理数探究基礎（1単位・必修） 2年生：理数探究（2単位・必修） 3年生：理数探究（2単位・必修）
内容	【1年4～10月】 ・オリエンテーション／各種講演会 ・分野学習ワークショップ ・ミニ探究 ★10月に校内発表会 【1年10～3月】 ・ゼミ選択→テーマ設定→研究 ★3月に校内発表会 【2年4～10月】 ・研究の続き ・論文（レポート）／要綱の執筆開始（2学期以降） ★10月に校内発表会 【2年10～3月】 ・研究の仕上げ（他の人との「ソーシャルアクション」もあり） ・論文（レポート）／要綱（日本語・英語）の仕上げ ・ポスターの作成 ・後輩指導 ★3月に校内発表会	【1年4～10月】 ・オリエンテーション／各種講演会 ・分野学習ワークショップ ・分野決定 ★10月に校内発表会 【1年10～3月】 ・ゼミ選択→テーマ設定→研究 ★3月に校内発表会 【2年4～10月】 ・研究の続き ・外部発表会への準備 ★10月に校内発表会 【2年10～3月】 ・研究の続き ・外部発表 ・論文（レポート）／要綱（日本語）の執筆開始 ・ポスターの作成 ★3月に校内発表会 【3年】 ・研究の仕上げ ・外部発表 ・論文（レポート）／要綱（日本語・英語）の仕上げ ・ポスターの作成

## 本物体験

	普通科・創造理数科共通
目的	①自身の素養の幅を広げる ②自身の興味を専門的に掘り下げる ③研究者としてのロールモデルを学ぶ
実施方法	多種多様なSSH企画の実施（任意・不定期。年10個以上実施。） 各大学の公開講座等への参加（任意・「人間と社会」と連動）
内容	以下のような企画を実施 ・城ヶ島フィールドワーク ・極地研究所訪問 ・つくばサイエンスツアー ・生物学シンポジウム ・留学生企画 ・天体観望会 ・情報講演会 ・立川断層フィールドワーク ・高尾山フィールドワーク ・野鳥観察フィールドワーク など 外部講師を招聘をはじめとする学校外の機関と連携する企画が多くを占める

## 英語教育

	普通科	創造理数科
目的	①英語で情報を収集する能力を養う ②英語で情報を発信する能力を養う ③批判的に思考したり根拠を持って話したりする姿勢を身につける	①英語で情報を収集する能力を養う ②英語で情報を発信する能力を養う ③批判的に思考したり根拠を持って話したりする姿勢を身につける
実施方法	1年生：SSコミュニケーション（1単位・必修） 2年生：SSコミュニケーション（1単位・必修） SS海外研修（2年夏・任意）	1年生：SSコミュニケーション（1単位・必修） 3年生：SSコミュニケーション（1単位・必修） SS海外研修（2年夏・任意） 海外の高校生（台北市立松山高級中学校）との交流（2年・全員） 台湾への訪問（2年冬・任意）
内容	以下の内容を、1～2年の授業で行う 【Presentation】 1) Narrative Text / Demonstrative Text の2種類のプレゼンテーション技術のトレーニングを行う。 2) Global Warming/ Biodiversity / Povertyなどのテーマを科学的・社会的の2つの観点から読み、自分の意見を論理的に説明するトレーニングを行う。 3) 英語でディベートを行う。 4) 課題研究の概要を英語で説明する。 【Writing】 1) Topic/ Explanation / Evidence / Link からなるTEEL Writing Styleを習得する。 2) Abstract Writing 課題研究を、Purpose / Problem / Method / Result / Conclusion の5 steps からなる英文要綱にまとめる。 【Research】 1) Science article（科学英語）の読み方 Science terms と論理展開を理解する。 2) 一つのarticleをさまざまな角度から検証する。 3) 自分の意見の根拠となるarticleを検索する。 【Critical Mindset】 1) Making questions（質問を作る） 2) Question the articles（記事を疑う） 3) Confutation（反駁）技術を習得する。	以下の内容を、1・3年の授業で行う 【Presentation】 1) Narrative Text / Demonstrative Text の2種類のプレゼンテーション技術のトレーニングを行う。 2) Global Warming/ Biodiversity / Povertyなどのテーマを科学的・社会的の2つの観点から読み、自分の意見を論理的に説明するトレーニングを行う。 3) 英語でディベートを行う。 4) 課題研究の概要を英語で説明する。 【Writing】 1) Topic/ Explanation / Evidence / Link からなるTEEL Writing Styleを習得する。 2) Abstract Writing 課題研究を、Purpose / Problem / Method / Result / Conclusion の5 steps からなる英文要綱にまとめる。 【Research】 1) Science article（科学英語）の読み方 Science terms と論理展開を理解する。 2) 一つのarticleをさまざまな角度から検証する。 3) 自分の意見の根拠となるarticleを検索する。 【Critical Mindset】 1) Making questions（質問を作る） 2) Question the articles（記事を疑う） 3) Confutation（反駁）技術を習得する。 ・2年次にオンラインで課題研究に関する交流を台北市立松山高級中学校の生徒と行う ・英文要綱作成に関し、東京農工大学の大学院へ留学に来ていた外国籍の院生（修士課程・博士課程）による指導を行う

## カリキュラム

	普通科
概要	幅広い進路希望を実現する教育課程。
違い	日本史探究・世界史探究等は普通科のみ設置。
内容の特色	・文理に関わらず、全員が物理、化学、生物、地学の理科4科目、地理総合、歴史総合、日本史演習、世界史演習の地歴科目を学ぶ、教養主義に基づいたカリキュラム。 ・3年次には自身の進路希望に応じて履修する科目を選択することができる。国公立大学進学を見据えたカリキュラム。



# の違い早見表

※創造理数科の赤い下線は普通科と違うところ

## 理 念

創造理数科
①自身の素養の幅を広げる ②自身の興味を専門的に掘り下げる ③研究者としてのロールモデルを学ぶ ④STEAM教育を目指すべく、校外の人材と交流する 1年次～2年次にかけて、創造理数科全員を対象とした各種の企画を実施する。
以下のような企画を実施 <b>【1年生】</b> ・八丈島フィールドワーク研修旅行(2泊3日)→《生物・地学/探究》 ・全体を感じる企画→《Arts》 ・三宅島フィールドワーク(3泊4日・任意)→《生物/探究》 ・大学・企業訪問→《ロールモデル》 ・データサイエンス講演会→《情報/Science,Technology・探究》 ・海洋物理学講演会→《物理/Science,Engineering・探究》 ・情報分野講演会→《情報/Science,Technology・探究》 ・生物分野講演会→《生物/Science,Engineering・探究》 ・農学関係の統計処理講演会→《物理/Science,Mathematics・探究》 <b>【2年生】</b> ・デザイン×科学技術→《Arts, Technology, Engineering》 ・数学分野講演会→《数学/Engineering,Mathematics・探究》 ・文理融合講演会→《数学・国語/Mathematics,Liberal Arts・探究》 ・化学分野講演会→《化学/Science・探究》 ・地学分野講演会→《地学/Science・探究》 ・探究講演会→《論文執筆や発表について/探究》 <b>【3年生】</b> ・外部発表に向けての指導・助言→《探究》

	普通科	創造理数科
スクールミッション	主体的かつ創造的な学習への意欲を高め、論理的思考力・健全な批判力を養い、世界に発信できるリーダーとしての素養を獲得させます。物事を広い視野で多角的に捉え、全体最適化に向けて行動できる生徒、文理にこだわらない幅広い素養と情報活用能力等を高いレベルで活かし、新しいイノベーションを生み出す人材を育成します。	【普通科・創造理数科共通】
グラデュエーションポリシー	○新たな時代を切り拓き、国際社会でたくましく活躍する人材としての素養をもつ ○高い志を抱き、その目標を実現できる知徳・体のバランスと真の学力をもつ ○自律的な行動ができ、人と関わる力や豊かな心と高い倫理観をもつ	○新たな時代を切り拓き、国際社会でたくましく活躍する人材としての素養をもつ ○高い志を抱き、その目標を実現できる知徳・体のバランスと真の学力をもつ ○自律的な行動ができ、人と関わる力や豊かな心と高い倫理観をもつ ○理数系分野の素養を深め、物事の本質を見極めようとする姿勢をもつ ○将来にわたって研究する科学的な人材としての基本的な資質と能力をもつ
カリキュラムポリシー	1 学習習慣の確立と自学自習の態度の育成を目指す学習指導 2 高い目標を掲げ、進路実現を図る進路指導 3 自主自律の精神を涵養する生徒指導 4 国際社会で活躍する科学技術人材を育成する探究活動指導	【普通科・創造理数科共通】
アドミッションポリシー	1 学業成績が極めて良好で、本校の【普通科】の教育課程を理解し、入学後も意欲的に学習に取り組むことができる生徒 2 難関国立大学進学への意欲など将来の進路実現に向けて、高い志を掲げ、継続して努力することができる生徒 3 自らの行動に自覚と責任をもち、中学校において、学習と特別活動などを両立させてきた実績がある生徒 4 探究的な姿勢をもち、自ら課題を見付け、その解決策を見出すような取り組みができ、何にでも興味をもち、自分のこととして物事を捉えることができる生徒	1 学業成績が極めて良好で、本校の【創造理数科】の教育課程を理解し、入学後も意欲的に学習に取り組むことができる生徒 2 難関国立大学進学への意欲など将来の進路実現に向けて、高い志を掲げ、継続して努力することができる生徒 3 自らの行動に自覚と責任をもち、中学校において、学習と特別活動などを両立させてきた実績がある生徒 4 科学分野に高い興味関心をもち、研究活動などの創造的な活動に意欲があり、外部の研究発表会などに積極的に参加することができる生徒

創造理数科
理数系分野を軸とした教科横断的な学びを実現し、科学的思考力・判断力や創造性の育成を目指す教育課程。
専門教科「理数」を設置。理数数学Ⅰ、理数数学Ⅱ、理数数学特論、理数物理、理数化学、理数地学、理数探究等の科目を学ぶ。
<ul style="list-style-type: none"> <li>1年次に物理、化学、生物、地学の理科4科目をすべて履修することで、自身の興味のある分野を考える機会を確保するとともに、理科に関して総合的な理解を深める。理数探究基礎で行う課題研究とも連動したカリキュラム。</li> <li>「理数数学」については、一般的に行われる「数学Ⅰ」や「数学A」などと、学習順序が異なる配列になっている。「事象を数学的に考察し表現する基礎的な能力を養い、知識や技能などを的確に活用する態度を育てること」がねらいであり、探究活動や社会活動をより意識したものになっている(「学習指導要領」より)。また、理科の各科とも連携して学習順序を学校独自で工夫している。</li> <li>理科の単位数が多くなっている。また、3年生で数学の単位数が多くなる。国立大学理系進学を見据えたカリキュラム。</li> </ul>



写真は令和4年5月実施、創造理数科企画「八丈島フィールドワーク研修旅行」の様子

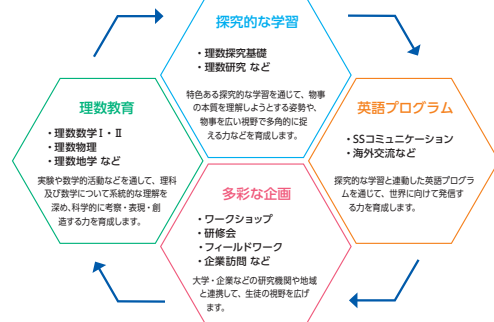
### 創造理数科開設の学校の理念

文系希望の生徒・理系希望の生徒という垣根を払い、普通科と創造理数科が協働する「新しい価値(イノベーション)を生み出すことのできる人材を育成する」学校

### 学校全体(SSH)4つの柱



### 創造理数科4つの柱



# IV-7 Tachikawa SSH News・活動の様子

## Tachikawa SSH News

第1号

令和4年6月24日

### 1学年対象 課題研究講演会「課題研究から広がる可能性」

4月23日(土)3・4限目

講師：岡本尚也氏 (一般社団法人 Glocal Academy 代表理事)



#### 探究部からのご挨拶

みなさん、こんにちは。探究部です。1年生は4月に入学してあっという間に6月でしょうか。探究部も様々な企画を進めていくうちにあっという間の6月となりました。ご挨拶遅くなりましたが、今年度も探究通信を出していきますので、みなさんと探究意識を深めていきましょう！

今年度の教員探究部メンバーは以下の通りです。探究活動で何かあれば、相談してください。

- ・梅澤先生 (国語科 主任) ・可長先生 (地学科 SSH 主担当) ・田中先生 (生物科)
- ・高野先生 (化学科) ・月森先生 (英語科) ・武藤先生 (英語科)
- ・金田先生 (化学科) ・石橋先生 (物理科) ・瀧脇先生 (物理科)

#### Tachikawa SSH Newsについて

探究通信を発刊していきます。こちらで探究部からのお知らせや探究活動の予定等を掲載・周知していきます。ぜひチェックしてください。また、現在どのような探究活動が行われているか等々を、各クラスの探究委員の人たちが記事してくれそうです。探究委員の人に取材されたり、ぜひ協力してください。よろしくお祈りします。

#### 課題研究講演会について

入学しまだ日が浅い4月23日に、岡本尚也先生にご来校いただき講演をしていただきました。課題研究をこれから始める1年生にとっては非常に影響のある講演となりました。詳細は右頁に掲載しています。

#### 探究委員レポート

1学年の普通科では、SS 課題研究Ⅰで「多摩の探究」を行っています。この授業では、「多摩」に関するテーマごとにグループに分かれ探究活動を行っています。多摩地区の都市計画を探究する班では、マインドマップを用いてテーマ決めを行いました。個人で考えたアイデアを出し合い、グループでより良いテーマを設定できるように、何度もアイデアの共有を繰り返しました。このあと7月2日(土)の探究 Day では、1日を使って探究活動を行います。プラスチック問題について探究する班では、身近なマイクロプラスチックを調べするために、魚の解剖を予定しています。



(1年A組 探究委員)



1年生が課題研究をスタートさせるに当たり、課題研究メソッドのテキスト(啓林館)を著した岡本尚也氏に、探究活動の意義やその進め方について、語っていただいた。岡本氏には、SSH1年目の年から今回で5回目の実施である。探究の面白さや意義を、世界を見据えたグローバルな視点で話される内容は、毎年生徒らを刺激し意欲を高める機会となっている。

岡本氏は慶應義塾大学理工学部から大学院まで学んだ後、ケンブリッジ大学で物理学博士号を取得。その後オックスフォード大学で日本学修士号を取得し、ケンブリッジ大学での物理研究の成果が Nature Materials 等、世界トップジャーナルに論文掲載された。現在は一般社団法人 Glocal Academy を立ち上げ、全国のSGHやSSHの課題研究指導・教育プログラム作成等の支援のほか、大学や企業の支援、文部科学省や米回国務省などでアドバイザー支援を行うなど、オピニオンリーダーとして活躍されている。

氏は、世界では「黙っていること=意見をもたないこと」は、存在しないことと同じであり、考えを発表、表現することの重要性を伝えた。当日は次々と問いを投げかけながら話が進み、広い多目的ホールのあちこちで手が上がって、活発なやりとりが見られた。終了後も質問に集まった生徒に丁寧に答え下り、メールでの質問もどうぞとのことであった。アンケートでは、探究の意義を理解し、モチベーションを得た、視野が広がった、「目からうろこ」体験であったなど、新たなものの見方や思考方法についての気づきがあったことを伝えるものが多く、充実した講演会であった。



## Tachikawa SSH News

第2号

令和4年7月15日

#### 最近のSSH企画

みなさん、こんにちは。探究部です。みなさん、探究活動していますか？探究部では様々な教科と連携して、実際に学校の外へ出てフィールドワークをしたり、博物館や研究所を訪れて実際自分の目で見る活動、いわゆるSSH「本物体験」企画を行っています。

- ・6月17日(金) 国立科学博物館見学 (61名)
- ・7月9日(土) 国立科学博物館見学 (103名)
- ・8月14日(日) 夏のブックトーク (医療系)
- ・8月16~19日 三宅島フィールドワーク (16名)
- ・9月6日(火) つくばサイエンスツアー (予定)
- ・9月9~11日 SSH クラス沖縄 OIST 研修旅行



今後、他にも、富士山フィールドワーク(仮)や城ヶ島フィールドワーク等が計画されています。後日募集のお知らせが出ますので、興味があることには、自分の足で行き、自分の目で見て、深めていきましょう。

#### SDGs講演会とワークショップ

7月5日(火)に1年生対象にJUNEC- ことも国連環境会議推進協会の井澤友郭氏をお招きして、「SDGs×レゴ」ワークショップを行いました。これまで様々な形で学んできたSDGsについて、カードゲームを通して楽しく体感し、グループでシェアしました。さらにレゴを活用した振り返りを行うことで、SDGsを自分の身近なこととして捉えていきました。右頁の探究委員レポートに生徒からの感想をまとめています。

#### 研究発表会への参加

夏休みは全国大会レベルの研究発表会があり、SSHクラス3年生が中心となって発表します  
**◆8月2日(火)~4日(木) 第46回全国高等学校総合文化祭 自然科学部門 (東京都代表 富士大学)**  
 ポスター発表：天文気象部3年・安原拓未・井上晴貴 戸田晃太 ※感染防止で発表者を2名に限定し・生徒の発表口頭発表：天文気象部3年・平岡七海・吉原達紀 千葉愛瑛咲 2年門馬暖大

文科系部活のインターハイと呼ばれる全国高校生「総文祭」、プラスや演劇、合唱、新聞、将棋など22分野について、各都道府県の子選で上位入賞した部活が、代表として出場します。本校からは美術部3年の永長奈津美さんが美術部門の都代表として出場します。今年の会場は東京！(裏に「とうきょう総文」のポスターあり)ということで、例年なら2万人近い高校生が集まり、一般生も見学者も多くなるので、感染防止のため制限して開催されます。

#### ◆8月3日(水)~4日(木) 全国SSH指定校研究発表会 (本校代表 神戸国際展示場)

ポスター発表 3年・石川楓・小林祐樹・嶋田佑洋  
 全国218のSSH指定校から学校代表となった研究が集まって発表します。本来なら5000名近い発表者や見学者が神戸に集まり、3日間をかけて、ポスター発表や表紙式を行うのですが、感染防止のため参加を各校3名に絞り、ホテルも1室に泊まるなど厳重な体制で実施されます。

#### ◆8月22日~23日「第9回 国際地球科学教育会議 (GeoSciEd IX 2022Shimane, Japan)」鳥根県コンベンションセンター

英文ポスター発表 3年・安原拓未・井上晴貴・戸田晃太 見学参加 1年島貫いく  
 この会議は、国際地球科学教育機構 (IGEO) が主催する4年に1度の国際会議で、世界中の地球科学教育関係者、研究者、学生が集まって研究発表をする会です。1990年のイギリスに始まり、今回は東アジアで初の開催となります。昨年の「わかやま全国高校生総文祭」と「地球教育学会ジュニアセッション」で1位を取ったことがきっかけで発表に至りました。研究を新たに発展させた内容で、英文発表を行います。オンラインでの質疑応答もあるハイブリッド形式の発表会です。

#### 探究委員レポート

皆さん、こんにちは。先週の「Tachikawa SSH News」の探究委員レポートは読んでくれたでしょうか。毎週、各学級の探究委員がローテーションで回しながら書いています。ぜひ毎週、目を通してくださいね！

#### 【SDGs講演会】7月5日(火)実施

ゲーム形式の授業で楽しみながら学ぶことができました。SDGsの問題を解決するためには、それぞれの目標単体で考えるのではなく、いくつかの目標の関連性について考えなければならないというところが印象に残りました。ゲーム形式でワークをしたときに、自分のチームのことだけを考えてしまい全体のバランスが崩れてしまいました。いまの世界の経済、社会、環境のバランスも同じような経緯をたどってしまっていたのだと、実感することができました。(C組 探究委員)

SDGsは世界規模の課題と捉えていたが、掘り下げてみると身近な問題に結びつけることができました。カードを使った社会ゲームで、環境、社会、経済の3つを全てクリアするのはとても難しかったです。SDGsは国連が決めたことで、自分には関係ないように思っていたが、ゲームの中で自分が起こした事業で社会の構図が変わってしまっ、一人一人の意識や行動が大事なんだと実感することができました。未来の世界を背負う一員として、いろんな課題を相互に関連付けながら、自分事として考えていきたいと思えました。(D組 探究委員)



# Tachikawa SSH News

第3号

令和4年9月17日

## 沖縄 OIST 研修旅行の報告

【9月9日(金)～11日(日) 2泊3日】

2学年 SSH クラスから40名が沖縄研修旅行へ行ってきました。本研修旅行はアメリカ研修旅行の代替として計画され、理化学分野から生物・地学分野と幅広く研修する旅行となりました。

以下、各日程の様子や生徒の感想を載せています。生徒の充実した感想をご覧ください。



【1日目】 沖縄科学大学院大学(OIST)来訪。OISTにて英語講演を聞き、また生徒たちは各々の課題研究を英語で発表してきました。OISTでは世界最先端の研究が行われるとともに、ほとんどの学生が外国人であり、生徒たちにとっては非常に刺激のある経験となりました。



沖縄科学技術大学院大学(OIST)ではまず初めにキャンパス見学をし、その後現在研究されていることについて2名の大学院生の方に、講演をして頂きました。最後に立高生が探究している内容を英語で発表し、大学院生の方に講評を頂きました。実際に外国人の方に英語で発表することで英語に自信を持つことができました。講評では、実験には定量化が重要であることやグラフの見せ方などを教えていただきました。また外国人の大学院生の方が多いことで、普段では得られないような多方的視点からの意見で新鮮でした。短い期間の研修でしたがとても有意義な時間を過ごすことができ、今回の経験を今後に生かしていきたいと思います。(2B 探究委員 後上 ひかる)

【2日目】 am 美ら海水族館にて海洋生物への医療の講演

今回、美ら海水族館での講演を聞き、スタッフの方々が生物の飼育・展示や、研究活動にかける思いの強さや、未知の世界へと挑戦していく姿勢を学びました。その中でも、私は特に日々の努力に感服させられました。例えば、未だに生態もよく知られていないジンベエザメの飼育に必要な健康管理のために、長い時間をかけて耐水ケースを自作し、水中での採血やソナーによる体内の検査を行い、より効率よく、正確に検査するために、血を採取する部位を工夫するなど、困難な取り組みのために数多くの工夫と努力があるのだと知りました。飼育が難しい生物も含め、非常に多くの生物種を展示し続け、日々の積み重ねと発展を忘れない姿勢は、私たちにとっても、これからの人生で大切なものであり、私もそのことを忘れずに生きていこうと思います。(2B 探究委員 吉菜 奈音)



【2日目】 pm やんばる国立公園にて沖縄独自の生態系を学ぶフィールドワーク

研修2日目の午後にはフィールドワークでやんばるの森を歩きました。ガイドの方々ははじめにやんばるの森の中の食物連鎖のピラミッドは、下の層は本来はやんばるの植物であるはずが外来植物で置き換わってしまっていて、上の層の動物たちの餌がなくなってしまっているという現状があるとおっしゃっていました。その後実際に森を歩くと、自分たちの足元にはば外来のシダでおおわれていて驚きました。外来種を駆除する必要性が理解できました。森ではほかに固有のキノボリトカゲやアカマタという蛇など、色々な生き物に出会えました。貴重な経験ができて面白かったです。

(2A 探究委員 大川内 陽亮)



【3日目】 轟の塚、喜屋武岬、ティンザンバにて地質学フィールドワーク

轟の塚では、実際にガマの中に入り現地ガイドさんのお話を聞かせていただいた。光の届かない真っ暗なガマの中で起きてしまった数多くの悲しい出来事を知り、言葉が失った。キーザンバでは、この美しい海にだけだれかの人が身を投げたのか、その時の思いを想像しただけで胸が締め付けられる思いだった。私は、轟のガイドさんの「沖縄戦はまだ終わっていない」という言葉が印象に残っている。今でも米軍の訓練によって学校の授業の3分の1がつぶれてしまうという。人が人でなく、多くの人が長い間苦しむ戦争は、二度と起こしてはいけないと改めて強く思った。今回南部戦線地域を訪れて、教科書ではわからない、貴重な「本物体験」ができた。(2A 探究委員 青山 夏月)



# Tachikawa SSH News

第4号

令和4年10月29日

## 中間発表会を行いました

10月8日(土)に課題研究中間発表会を本校で行いました。1、2年生は4月から行ってきた研究を発表する場として準備し、この日に臨みました。

1年生普通科の生徒は「多摩の探究」という大きなテーマの下で、3～4人1グループになり、多摩の自然や歴史、地産産業、文学など立川高校のある多摩地域について分野を絞り探究活動を行いました。1年創造理数科の生徒は5月に行った八丈島フィールドワークでの活動を通じて各自が興味を持ったことを探究しまとめました。2年生 SSH クラスはそれぞれに分かれ、それぞれのテーマについてのどこまで探究が進んでいるかを示せるいい機会となりました。それぞれが発表するだけでなく、発表を見る立場にもなり、3学期に行うポスターセッションの良いトレーニングとなりました。生徒たちは中間発表会のための資料の整理・作成を通じて、発表に必要な力を学んでいたことが見てとれました。

### 探究委員レポート

まずは中間発表会お疲れ様でした。SSHクラスの先輩や同級生の発表はないしTAの方々のアドバイスを聞いて着目点や研究方法等、今後の探究活動の参考になることが多くあったと思います。また、発表を聴いてくださったTAの方々や先輩からの質疑では探究の難しさを痛感したのではないかと思います。さて、聞く立場として思ったことは、発表者を見ずに原稿やボードだけを見ながら発表している人が少なからず見られました。ロボットみたいに発表していると顔に内容が入って来づらいので気を付けましょう。初めての探究ということもあり、慣れないこともあったかと思いますが、良かったところも思いついたところも反省して次の活動に繋げていきましょう！(1E 探究委員)

1年生の皆さん、中間発表会お疲れ様でした。皆さん一学期初めから中間発表会までの探究を通して、自分の中で探究というものをより明確なものにできたと思います。ですが同時にテーマ決めや構成の難しさを感じた人も少なくないと思います。私の場合は途中で行き詰まってしまう、なかなか思うように探究を進めることができませんでした。また、中間発表会では、自分とは異なる発表を聞いて、自分たちの発表の良かった点や悪かった点などを再認識できたと思います。この経験を活かして個人探究も頑張ります。(1F 探究委員)



## 探究交流会も行いました

中間発表会を終えた次の週に、1～2年生で探究交流会を実施しました。1年生はこれから各自がテーマを決め、本格的な探究活動をスタートさせていきます。「自己の探究テーマをどう決めるのか」「どのように探究を進めるのか」「探究に行き詰ったときはどのように対処するのか」など、経験を通じて得た内容を2年生より具体的に聞くことにより、今後の探究活動への意識が高まり、期待と自身もつたように思います。

### 探究委員レポート

77期の皆さん、課題研究交流会のときに2年の話を聞いてくれてありがとうございました。これから多摩の研究と違ってより自由度の高い探究になるゆえに、心配だと思います。ここでは、早め早めに動くことについてお伝えします。僕の友達も実験を必要とする探求をしていたのですが、どんどん実験が後ろ倒しになっていって、テーマを大きく変えざるを得なくなり、大変な様子だったので覚えています。(彼もいろいろと忙しいようでした。)ですので勉強もすることも、友達とゲームしたりするのも大切な時間ですが、前倒して計画を立てることをお勧めします！がんばって～(2D 探究委員)



## IV-8 SSH5か年計画（SSHⅡ期目 R4年度版）

取組内容の概略（Ⅱ期申請時点）		1年目 令和5年	2年目 令和6年	3年目 令和7年	4年目 令和8年	5年目 令和9年
課題研究	<b>取組の枠組</b> 普通科 SS課題研究Ⅰ（1年1単位） SS課題研究Ⅱ（2年1単位） SS課題研究Ⅲ（3年1単位自選） 創造理数科 理数探究基礎（1年1単位） 理数探究（2・3年各2単位） 探究を支援するコンソーシアム	ゼミの1・2年生同時展開の試行 「SSH選抜（仮称）」でとがった生徒を育成する枠組づくり	ゼミの1・2年生同時展開改善			・生徒同士の縦のつながりで研究を深化させる仕組みの創出 ・外部研究発表会での活躍 ・探究を支援するコンソーシアムの創出
	普通科 SSコミュニケーション（1・2年各1単位） 海外研修・海外交流（2年任意） 創造理数科 SSコミュニケーション（1・3年各1単位） 海外研修（2年任意）海外交流（2年必修） 理系留学生による指導（3年必修）	現行「SS英語」を深化させた「SSコミュニケーション」の試行 台北市立松山高級中学校との定期的なオンライン交流・相互訪問 理系留学生による指導の交流	「SSコミュニケーション」の改善 交流の深化（研究交流） 理系留学生による指導の交流の深化			・十分なプレゼンテーションができ、質疑応答にも対応できる生徒の育成 ・総合型選抜等の入試に対応できる能力の育成 ・全員が英文要綱を書き、収録集を作る
本物体験	全員対象 SSH企画 主に創造理数科が対象 創造理数科企画	各種企画の企画・運営・実施・改善 外部連携先の開拓				・企画の系統化による教育効果の高い「本物体験」創出 ・STEAM教育を意識した企画の創出
	授業内および「本物体験」実施後に 行う評価 「SSH意識調査」を始めたとして、 SSHに対する内部・外部評価	コンピテンシーの客観評価指標の作成と試行 ポートフォリオプラットフォーム・指標の作成と試行 データの蓄積と経年比較・評価指標の再考と改善・外部評価者の拡大	コンピテンシーの客観評価指標の改善 ポートフォリオプラットフォーム・指標の改善			・コンピテンシー評価の客観評価完成 ・ポートフォリオの活用方法完成 ・各種評価の活用によるSSH諸活動の改善
普及活動	「多摩島嶼サミット」の主催	発表会の実施（3～5校規模）	発表会の実施（5～7校規模）	発表会の実施（7～9校規模）	発表会の実施（10校～規模）	・多摩島嶼サミットについて以下の①～④の観点の枠組・取組についての完成 ①生徒の発表会（各学校の探究活動の到達点の創出） ②教員研修の枠組 ③探究活動の指導方法開発の学校を越えた枠組 ④日常的な相互連携枠組の完成 ・ホームページへの指導案等掲載の充実 ・市民向け科学講座の実施と拡大
	ホームページによる情報の発信	発表会時の情報交換	発表会時以外に1度の研修会	発表会時以外の生徒の交流・教員の研修会（複数回）	掲載情報のアップデート	
	市民向け科学講座	コロナ禍前に実施していた講座の復活	講座数・講座参加人数および講座に関わる本校生徒の拡充			

平成30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 ー第5年次ー

令和5年3月31日発行

発行者 東京都立立川高等学校

〒190-0022


東京都立川市錦町2丁目13番5号

電話 042-524-8195

FAX 042-527-9906

URL <https://www.metro.ed.jp/tachikawa-h/>



リサイクル適性 

この印刷物は、印刷用の紙へ  
リサイクルできます。

