

平成 29 年度指定  
スーパーサイエンスハイスクール  
研究開発実施報告書  
(経過措置 第 2 年次)

令和 6 年 3 月

東京学芸大学附属高等学校

# SSH事業の全体像

～研究開発等の概要が分かる説明資料～  
 指定期間 24-28, 29-03 経過措置04-05

# 東京学芸大学附属高等学校の教育方針

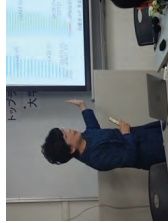
- 清純な気品の高い人間
- 大樹のように大きく伸びる自主的な人間
- 世界性の豊かな人間

## 新たな時代を創る

研究者・スペシャリストに必要なこと

- (1) 科学・技術に関する高い専門性
- (2) 探究することへの主体性や強い意欲
- (3) 現状から1歩進む行動力

## 外円：正課外・有志生徒対象



理系女子生徒育成に資する特別授業



「飛び出せ工學くん」など工学的な観点での特別授業



「東北スタディー」など宿泊を伴うフィールドワーク



「無重力実験講座」など連続での特別授業

## 特別授業

データサイエンスなど、新たなテーマの授業  
 リモセンなどの活用、「飛び出せ工學くん」

特別授業などSSH企画への参加

## 新たな時代を創るリーダー・市民に必要なこと

- (1) 高度科学・技術社会の課題を発見する力
- (2) 科学のプロセスを踏んで問題解決する力
- (3) 問題解決に向けて粘り強く取り組む姿勢
- (4) 問題解決に向けて試行錯誤する姿勢
- (5) 自らの考えを伝えるためのプレゼンテーション能力
- (6) 探究するためのICT活用能力

## 内円：正課内・全生徒対象

理数カリキュラムのデジタル化・DX

1to1(1人1台1PC) SSH事業のDX

探究活動のデジタル化・DX

「授業実践研究会 x 探究活動」

## 理数カリ開発

探究の過程を学ばせる探究的な授業  
 附属3中学校との連携・カリキュラム研究

「授業実践研究会 x 探究する理科」

## 成果の普及・発信

附属3中学校との共同でのカリキュラム開発



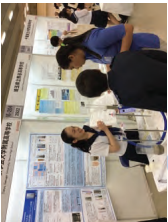
「理科カリキュラム研究」探究活動を指導できる理科教員養成

東京学芸大学との連携

附属学校園との連携



1年生の探究講座でのグループワーク



SSH生徒研究発表会でのポスター発表



本校でのポスター発表会 Science Fair

## 探究活動

SSH探究基礎(1年:1単位)・SSH探究(2年:2単位)・発展SSH探究(選択3年:1単位)

探究の成果の発表



PCSHSCRとの研究交流 Science Fair

## 海外交流

タイ王国・PCSHSCR交流、NICE など  
 PCSHSCRとのオンラインでの共同研究



Science Fair 講師派遣



Explground作成 YouTube「探究応援団」配信

探究活動マッピング事業 3Dプリンターでの実験器具の作成

# 令和5年度 SSH事業 年間行事予定表

2023年

4月		5月		6月		7月		8月		9月	
日	曜 予定	日	曜 予定	日	曜 予定	日	曜 予定	日	曜 予定	日	曜 予定
1	土 世田谷WS	1	月 園分寺崖線地下水調査 (筑屋SSH探究フィールド調査)	1	木	1	土	1	火 無重力実験講座	1	金 始業式 東工大附、お茶大附海外 交流会1
2	日	2	火	2	金 立命館国際共同研究プロ ジェクトMTG2	2	日	2	水 無重力実験講座	2	土
3	月 世田谷WS	3	水	3	土	3	月	3	木	3	日
4	火	4	木	4	日 ノーベル賞受賞者を囲む フォーラム「次世代への メッセージ」読売新聞東京 本社 調査研究本部主催	4	火 期末考査	4	金	4	月
5	水 教員研修	5	金	5	月	5	水 期末考査	5	土	5	火
6	木 入学式・始業式	6	土	6	火 第10回授業実践研究会 「1to1・教育工学」	6	木 期末考査	6	日	6	水
7	金	7	日	7	水	7	金 期末考査	7	月	7	木
8	土	8	月	8	木	8	土	8	火 SSH生徒研究発表会@神 戸	8	金 立命館国際共同研究プロ ジェクトMTG5
9	日	9	火	9	金	9	日	9	水 SSH生徒研究発表会@神 戸	9	土 日本動物学会第94回山形 大会 高校生ポスター発 表
10	月	10	水	10	土	10	月	10	木 SSH生徒研究発表会@神 戸	10	日
11	火	11	木	11	日	11	火 PCSHSCR online5	11	金	11	月
12	水 SULE_MTG	12	金	12	月	12	水	12	土	12	火
13	木	13	土	13	火 PCSHSCR online3	13	木	13	日 無重力実験講座	13	水
14	金	14	日	14	水 立命館国際共同研究プロ ジェクトMTG3	14	金	14	月	14	木
15	土	15	月	15	木	15	土 探究授業 無重力実験講座	15	火	15	金
16	日	16	火 PCSHSCR online1	16	金	16	日	16	水	16	土 日本地質学会第130回学 術大会・第21回日本地質 学会ジュニアセッション @ 京都
17	月	17	水	17	土	17	月	17	木	17	日 日本地質学会第130回学 術大会・第21回日本地質 学会ジュニアセッション @ 京都
18	火	18	木 園分寺崖線地下水調査 (筑屋SSH探究フィールド調査)	18	日	18	火	18	金	18	月
19	水 SULE_MTG	19	金 立命館国際共同研究プロ ジェクトMTG1	19	月	19	水	19	土 無重力実験講座	19	火 早稲田本庄海外交流会1
20	木	20	土	20	火 PCSHSCR online4	20	木 終業式 立命館国際共同研究プロ ジェクトMTG5	20	日 無重力実験講座	20	水
21	金	21	日	21	水 立命館国際共同研究プロ ジェクトMTG4	21	金	21	月 無重力実験講座	21	木
22	土 探究授業 特別授業「無重力実験講 座」	22	月 中間考査	22	木	22	土 無重力実験講座	22	火 無重力実験講座	22	金
23	日	23	火 中間考査 PCSHSCR online2	23	金	23	日 無重力実験講座	23	水 無重力実験講座	23	土 無重力実験講座
24	月 1年生志向調査	24	水 中間考査	24	土 探究授業 無重力実験講座	24	月 世田谷WS	24	木 世田谷WS	24	日
25	火	25	木 中間考査	25	日	25	火 世田谷WS 立命館国際共同研究プロ ジェクトMTG6	25	金 世田谷WS	25	月
26	水 SULE_MTG	26	金	26	月	26	水 無重力実験講座	26	土 無重力実験講座	26	火
27	木	27	土 探究授業 第1回運営指導委員会 無重力実験講座	27	火	27	木 NICE@マレーシア	27	日 無重力実験講座	27	水 清教学園との探究交流 東工大附、お茶大附海外 交流会2
28	金 サイエンス・フェア	28	日	28	水	28	金 NICE@マレーシア	28	月 マスフェスタ@大阪 日大落下等実験(無重力 実験講座)	28	木
29	土	29	月	29	木	29	土 NICE@マレーシア	29	火	29	金
30	日 園分寺崖線地下水調査 (筑屋SSH探究フィールド調査)	30	火	30	金	30	日 NICE@マレーシア	30	水	30	土 探究授業 無重力実験講座
		31	水			31	月	31	木		
											日本学生科学賞京都大会 ・化学分野 日本学生科学賞京都大会 ・無重力実験講座

2024年

10月		11月		12月		1月		2月		3月	
日	曜	日	曜	日	曜	日	曜	日	曜	日	曜
1	日	1	水	1	金	1	月	1	木	1	金
											卒業式
2	月	2	木	2	土	2	火	2	金	2	土
					サイエンスキャッスル(無重力実験講座)						
3	火	3	金	3	日	3	水	3	土	3	日
	PCSHSCR online6				THK成果報告会(無重力実験講座)						
4	水	4	土	4	月	4	木	4	日	4	月
			無重力実験講座								
5	木	5	日	5	火	5	金	5	月	5	火
			無重力実験講座								
6	金	6	月	6	水	6	土	6	火	6	水
			生物科特別授業(IRCN)								
7	土	7	火	7	木	7	日	7	水	7	木
	探究授業 成果発表会 @ 学校説明会		PCSHSCR online7								
8	日	8	水	8	金	8	月	8	木	8	金
					期末考査						期末考査
9	月	9	木	9	土	9	火	9	金	9	土
					JSEC2023(第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ)						
10	火	10	金	10	日	10	水	10	土	10	日
					JSEC2023(第21回高校生・高専生科学技術チャレンジ)		始業式				
11	水	11	土	11	月	11	木	11	日	11	月
			無重力実験講座		期末考査 第2回運営指導委員会						期末考査
12	木	12	日	12	火	12	金	12	月	12	火
	日本経済新聞社主催講座		無重力実験講座		期末考査						期末考査
13	金	13	月	13	水	13	土	13	火	13	水
	立命館国際共同研究プロジェクトMTG6 全国国立大学附属学校連盟高等学校部会教育研究大会@大阪				期末考査				ATZ-G2023(無重力実験講座)		期末考査
14	土	14	火	14	木	14	日	14	水	14	木
	全国国立大学附属学校連盟高等学校部会教育研究大会@大阪				無重力実験講座						探究授業 成果報告会 @ 工学院大学
15	日	15	水	15	金	15	月	15	木	15	金
					無重力実験講座		PCSHSCR訪問				
16	月	16	木	16	土	16	火	16	金	16	土
					無重力実験講座		PCSHSCR訪問				京都大学ポスターセッション2023@京都大学 化学工学会 高校生向け探究発表会 @ 東芝科学未来館 物理学会ジュニアセッション(無重力実験講座) @Zoom
17	火	17	金	17	日	17	水	17	土	17	日
					全国高校生フォーラム@国立オリンピック記念青少年センター 東京都内SSH指定校合同発表会@工学院大学 「総合的な探究の時間」共創イベント「東京学芸大学高校探究プロジェクト」		PCSHSCR訪問				
18	水	18	土	18	月	18	木	18	日	18	月
			無重力実験講座		TJ-ELS2023 @ Loei Thailand		PCSHSCR訪問				
19	木	19	日	19	火	19	金	19	月	19	火
					TJ-ELS2023 @ Loei Thailand In-Cafe 70期トークイベント「障がいと生きる」		PCSHSCR訪問				
20	金	20	月	20	水	20	土	20	火	20	水
					TJ-ELS2023 @ Loei Thailand		探究授業 無重力実験講座 PCSHSCR訪問				
21	土	21	火	21	木	21	日	21	水	21	木
					TJ-ELS2023 @ Loei Thailand		PCSHSCR訪問 第16回バイオコンテスト		第9回高校生国際シンポジウム@鹿児島		
22	日	22	水	22	金	22	月	22	木	22	金
					TJ-ELS2023 @ Loei Thailand		PCSHSCR訪問		第9回高校生国際シンポジウム@鹿児島		
23	月	23	木	23	土	23	火	23	金	23	土
			無重力実験講座		TJ-ELS2023 @ Loei Thailand				SSH/SGH/WWL生徒発表会@本校		
24	火	24	金	24	日	24	水	24	土	24	日
	中間考査										
25	水	25	土	25	月	25	木	25	日	25	月
	中間考査		SSH成果報告会@第22回公開教育研究会		終業式						終業式
26	木	26	日	26	火	26	金	26	月	26	火
	中間考査		無重力実験講座(附属世田谷中見学)								東関東近畿SSH指定校合同発表会
27	金	27	月	27	水	27	土	27	火	27	水
	中間考査				世田谷WS						
28	土	28	火	28	木	28	日	28	水	28	木
	探究授業 無重力実験講座		PCSHSCR online8								
29	日	29	水	29	金	29	月	29	木	29	金
			日本微生物生態学会第36回大会@静岡								
30	月	30	木	30	土	30	火	30	土	30	土
							In-Cafe 70期トークイベント「探究活動を振り返ります」				
31	火			31	日	31	水			31	日
							がんに関する特別授業				免疫学講座

# 今回の計画と既実施の計画との関係が分かる資料

東京学芸大学附属高等学校 指定期間 24-28, 29-03 経過措置04-05

経過措置期間(今回の計画)

Ⅱ 期目(既実施の計画)

研究開発  
課題

国際社会で活躍する人材に必要な  
キー・コンピテンシーを獲得させる授業法の研究開発II

新たな時代を創る人材を育成するための  
次世代理数カリキュラムの開発

高度科学・技術社会の  
課題を発見する力

科学的プロセスを  
踏んで問題解決する力

グローバルに発信する  
意欲と語学力

育成する  
資質・能力  
と

研究開発  
単位  
(テーマ)

主体的・意欲的に  
取り組む姿勢

下線部:  
今回の  
変更点

現代的な課題への  
対応

探究活動  
SSH探究(1,2年;各1単位)・  
発展SSH探究(選択3年;1単位)

海外交流  
タイ王国・PCSHSCR交流  
NICE など

理数カリ開発  
教科間連携・理数融合・  
工学的な視点など

特別授業  
宇宙人文学,東北スタディ  
「飛び出せ工学くん」など

数学と理科の融合科目  
工学的な発想を取り入れた科目  
高大接続の改善に資する方策  
理系女子生徒の育成

新たな時代を創る研究者・スペシャリストに必要なこと(正課外・有志生徒)

新たな時代を創るリーダー・市民に必要なこと(正課内・全生徒)

高度科学・技術社会の  
課題を発見する力

科学的プロセスを  
踏んで問題解決する力

粘り強く取り組む姿勢

試行錯誤する姿勢

探究活動の成果の  
プレゼンテーション能力

ICT活用能力

理数カリ開発  
探究の過程を学ばせる探究的な授業  
附属3中学校との連携・カリキュラム研究  
※ 理数融合や工学的な発想の観点を取り入れる

探究活動  
SSH探究基礎(1年;1単位)・SSH探究(2年;  
2単位)・発展SSH探究(選択3年;1単位)  
※ 1年生が探究を進める場を確保する。  
アカデミックデー(会議・部活なし)をつくる

特別授業  
データサイエンスなど,新たなテーマの授業  
リモセンの活用,「飛び出せ工学くん」など  
※ 理系女子生徒の直成の観点の授業も含む

海外交流  
研究交流の受入を中心とした活動

## はじめに

今年度は2年間の経過措置の2年目、節目の年です。この執筆の時点では、来年度からの再指定を目指し、そのヒアリングが終了し、結果を待っている状況です。今年度は、次年度からのSSH指定を目指し、それにつなげるために「生徒エージェンシーを育む次世代理数カリキュラムの開発と普及」というテーマで研究を行いました。年度前半は新型コロナウイルス感染症の影響が残っていたのですが、後半からはSSH事業にも普段の教育活動にもエネルギーを注げるようになりました。

本校のSSHは、「探究活動」、「理数カリキュラム改善」、「海外交流」、「特別授業」の4本の柱で実践を進めています。

探究活動では、1年生のSSH探究基礎を充実させることにより、3年生での発展SSH探究の受講者増を図ります。また、大学進学も意識した発展SSH探究の展開により受講者が自分のキャリアパスとしても受講を考えるように改善してまいります。現在のところでも、発展SSH探究の成果は、JSEC優秀賞、日本地質学会優秀賞などに表れております。

理数カリキュラム改善では、月1回の全校教員の研修を整備し、現在の教科融合・連携について議論しています。その一例に地学と地理を融合したSSH地球科学の立ち上げに向けて準備が進んでおります。さらに、他の教科融合・連携についてもアイデアが出ていて実現に向けて研究しているところです。

海外交流では、待ちに待ったPCSHSCRとの直接交流が再開され、コロナ下でのオンライン共同研究と並びハイブリッドでの交流と研究の成果が期待できます。さらに、お茶の水女子大学附属高等学校、東京工業大学附属科学技術高等学校と「国立附属SSH生徒研究交流会」を立ち上げました。立命館高等学校の実施している国際共同研究プロジェクトや、アジア化学教育ネットワーク（NICE）に参加しました。

特別授業では、無重力実験がサイエンスキャスル研究費2023THKものづくり0.賞とAsian Try Zero-G 2023の実験テーマに採択されました。世田谷区教育委員会との連携事業である本校生徒による小学生のための理科実験ワークショップは、長期休業期間ごとに開催され抽選で漏れる子供が出るほどの人気です。

本校のSSH事業の課題は二つあります。一つは発展SSH探究の受講者が少ないこと、もう一つは成果の広報が弱いことです。前者は上記のように1年生と2年生の探究活動の強化と3年生での進路指導との連携により受講者を増加させてまいります。後者に関しては、HPの充実と、公開研究大会等に参加してくださった方に活用状況を調査することを考えております。今後とも本校のSSH事業にご指導・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

# 目 次

## 巻頭資料集（カラーページ）

資料 1：SSH 事業の全体像

資料 2：SSH 事業年間行事予定表

資料 3：今回の計画と既実施の計画との関係が分かる資料

はじめに

目 次

①令和 5 年度 SSH 研究開発実施報告（要約）：別紙様式 1-1	1
②令和 5 年度 SSH 研究開発の成果と課題：別紙様式 1-2	5
③実施報告書（本文）	
0. SSH 事業総括	9
1. SSH 探究基礎（1 年次）,SSH 探究（2 年次）,発展 SSH 探究（3 年次）	11
2. 探究的な理数カリキュラムの開発	23
3. 海外交流	25
4. SSH 特別授業	29
5. 志向調査	33
④関係資料	
1. 運営指導委員会の記録	38
2. 「発展 SSH 探究」・「SSH 探究」探究テーマ一覧	42
3. 令和 5 年度 教育課程	43



学 校 名 東京学芸大学附属高等学校	指定第Ⅱ期目 経過措置	指定期間 04～05
-----------------------	----------------	---------------

## ①令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	新たな時代を創る人材を育成するための次世代理数カリキュラムの開発																												
② 研究開発の概要	「新たな時代を創る人材を育成するための次世代理数カリキュラムの開発」というテーマを実践すべく、1to1（1人1台PC）を基盤にしながら、先進的で探究的な研究開発を進め、普及・発信に努める。これまでのSSH指定事業の成果を踏まえ、今後更に高度化する科学技術社会にて活躍できるリーダーと市民に必要な資質・能力を6つ設定し、それを正課内で全生徒を対象として実施する「探究活動（SSH探究基礎・SSH探究・発展SSH探究）」や「探究的な理数カリキュラム」によって育成していく。また、高度科学・技術社会を牽引するような研究者などのスペシャリストに必要な資質・能力をさらに3つ設定し、「海外交流」や「SSH特別授業」によって育成していく。この4つの事業を通して、理数教育の発展に向けて本校のSSH事業を推進していく。																												
③ 令和5年度実施規模	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">学科</th> <th colspan="2">1年生</th> <th colspan="2">2年生</th> <th colspan="2">3年生</th> <th colspan="2">計</th> <th rowspan="2">実施規模</th> </tr> <tr> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> <th>生徒数</th> <th>学級数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>313</td> <td>8</td> <td>327</td> <td>8</td> <td>307</td> <td>8</td> <td>947</td> <td>24</td> <td>全校生徒を対象とする</td> </tr> </tbody> </table>	学科	1年生		2年生		3年生		計		実施規模	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	普通科	313	8	327	8	307	8	947	24	全校生徒を対象とする
学科	1年生		2年生		3年生		計		実施規模																				
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数																					
普通科	313	8	327	8	307	8	947	24	全校生徒を対象とする																				
④ 研究開発の内容	<p>○研究開発計画</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">経過措置 第1年次</td> <td>1年次（Ⅱ期目の総括およびⅢ期目への準備） ・SSH先進校視察の強化 ・「SSH探究基礎（1年次）」刷新、「SSH探究（2年次）」グループ構成変更 ・Thailand-Japan Educational Leaders Symposiumへ参加 ・「無重力講座」「世田谷ワークショップ」などの活性化</td> </tr> <tr> <td>経過措置 第2年次</td> <td>2年次（Ⅱ期目の総括およびⅢ期目への接続） ・教員研修の整理、理数系の学校設定科目の準備 ・タイ王国 プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・チェンライ校（以下、PCSHSCRと表記）渡航再開 ・国際交流での国内ネットワークの活用 ・「無重力講座」「世田谷ワークショップ」などの活性化、その他のSSH特別授業の講座の検討</td> </tr> </table> <p>○教育課程上の特例</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>学科</th> <th>開設科目名</th> <th>単位数</th> <th>代替科目名</th> <th>単位数</th> <th>対象</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>普通科</td> <td>SSH探究基礎</td> <td>1</td> <td>理数探究基礎</td> <td>1</td> <td>1年生全生徒</td> </tr> <tr> <td>普通科</td> <td>SSH探究</td> <td>2</td> <td>総合的な探究の時間</td> <td>2</td> <td>2年生全生徒</td> </tr> <tr> <td>普通科</td> <td>発展SSH探究</td> <td>1</td> <td>総合的な探究の時間</td> <td>1</td> <td>3年生選択者</td> </tr> </tbody> </table>	経過措置 第1年次	1年次（Ⅱ期目の総括およびⅢ期目への準備） ・SSH先進校視察の強化 ・「SSH探究基礎（1年次）」刷新、「SSH探究（2年次）」グループ構成変更 ・Thailand-Japan Educational Leaders Symposiumへ参加 ・「無重力講座」「世田谷ワークショップ」などの活性化	経過措置 第2年次	2年次（Ⅱ期目の総括およびⅢ期目への接続） ・教員研修の整理、理数系の学校設定科目の準備 ・タイ王国 プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・チェンライ校（以下、PCSHSCRと表記）渡航再開 ・国際交流での国内ネットワークの活用 ・「無重力講座」「世田谷ワークショップ」などの活性化、その他のSSH特別授業の講座の検討	学科	開設科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象	普通科	SSH探究基礎	1	理数探究基礎	1	1年生全生徒	普通科	SSH探究	2	総合的な探究の時間	2	2年生全生徒	普通科	発展SSH探究	1	総合的な探究の時間	1	3年生選択者
経過措置 第1年次	1年次（Ⅱ期目の総括およびⅢ期目への準備） ・SSH先進校視察の強化 ・「SSH探究基礎（1年次）」刷新、「SSH探究（2年次）」グループ構成変更 ・Thailand-Japan Educational Leaders Symposiumへ参加 ・「無重力講座」「世田谷ワークショップ」などの活性化																												
経過措置 第2年次	2年次（Ⅱ期目の総括およびⅢ期目への接続） ・教員研修の整理、理数系の学校設定科目の準備 ・タイ王国 プリンセス・チュラポーン・サイエンス・ハイスクール・チェンライ校（以下、PCSHSCRと表記）渡航再開 ・国際交流での国内ネットワークの活用 ・「無重力講座」「世田谷ワークショップ」などの活性化、その他のSSH特別授業の講座の検討																												
学科	開設科目名	単位数	代替科目名	単位数	対象																								
普通科	SSH探究基礎	1	理数探究基礎	1	1年生全生徒																								
普通科	SSH探究	2	総合的な探究の時間	2	2年生全生徒																								
普通科	発展SSH探究	1	総合的な探究の時間	1	3年生選択者																								



## ○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

学科	第1学年	第2学年	第3学年	対象
普通科	SSH 探究基礎 (1 単位)	SSH 探究 (2 単位)	発展 SSH 探究 (1 単位)	第1・2 学年全員 第3 学年選択者

## ○具体的な研究事項・活動内容

### 1. 新たな時代を創るリーダー・市民に必要なこと

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できるリーダーと市民には、社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。具体的には次の6つを設定した。

- ①高度科学・技術社会の課題を発見する力（以下、課題発見する力と表記）
- ②科学的プロセスを踏んで問題解決する力（以下、問題解決する力と表記）
- ③問題解決に向けて粘り強く取り組む姿勢（以下、粘り強く取り組む姿勢と表記）
- ④問題解決に向けて試行錯誤する姿勢（以下、試行錯誤する姿勢と表記）
- ⑤自らの考えを伝えるためのプレゼンテーション能力（以下、プレゼンテーション能力と表記）
- ⑥探究するための ICT 活用能力（以下、ICT 活用能力と表記）

これらは本校がこれまでの探究活動を通して育成してきた資質・能力であり、今後訪れる高度科学・技術社会に生きる全ての人に必要なものであると考える。そのため、正課内で全生徒を対象として実施する「探究活動（本文③1章参照）」や「探究的な理数カリキュラム（本文③2章参照）」によって育成していくことが重要であるとする。

### 2. 新たな時代を創る研究者・スペシャリストに必要なこと

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できる研究者などのスペシャリストには、高度科学・技術社会を牽引するような、より高度な能力が求められる。具体的には次の3つを設定した。

- ①科学・技術に関する高い専門性（以下、専門性と表記）
- ②探究することへの主体性や強い意欲（以下、主体性や意欲と表記）
- ③現状から1歩進む行動力（以下、行動力と表記）

高い専門性を身につけるためには、より専門的な研究経験や国際学会や海外交流などでの発表経験が重要である。高い主体性や意欲を伸ばすためには知的好奇心に溢れた刺激的な経験が必要である。行動力を身につけるためには実際に自分から動き、活動する体験が必要である。そのため、「海外交流（本文③3章参照）」により上記の資質・能力を育成できると考える。

また、上記の資質・能力を育てるためには、科学やキャリアに対する前向きな関心・意欲に基づく活動も重要である。そのためには「SSH 特別授業（本文③4章参照）」が有効であろうと考えた。「SSH 特別授業」を通して、専門家の話を聞いたり、共に実験・実習などに取り組んだりすることによって、科学やキャリアに対して前向きに捉えられるようになる。SSH 特別授業がきっかけとなり、探究活動をはじめとした、その他の活動に熱中することができるようになると考えられる。

生徒の主体性を評価すると共に、SSH 事業全体の教育効果を捉える指標として「志向調査（本文③5章参照）」を実施した。生徒の志向の経年変化を明らかにすると共に、SSH 事業に意欲的な生徒とそうでない一般生徒の差異があるのか明らかにすることを目的として実施した。

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○研究成果の普及について

毎年3月に実施していた「SSH 事業報告会」は、なかなか参加者を集められないという課題があった。そこで本校の公開教育研究大会（以下、公開研と表記）と同日に開催し、公開研のために来校された方々に、本校のSSH 事業について発信することができた。例年、十数名程度の参加者が、

百名程度まで増えた。また、これまでコロナ禍で配布できなかった本校の SSH 事業報告書、SSH 事業報告書資料編、「SSH II 期目の成果」のパフレットなどを大量に配布することができた。

また、今後、本校のホームページ内に成果物発信のためのサイト「Resource」を作成し、積極的に成果物を発信していきたいと考えている。

### ○実施による成果とその評価

#### (1) SSH 探究基礎（1 年次）・SSH 探究（2 年次）・発展 SSH 探究（3 年次・選択）（本文③ 1 章参照）

「SSH 探究基礎（1 年次）」では、毎月の探究後の事後アンケートの結果を昨年度と比較すると、様々な資質・能力の向上について前向きに評価する生徒が前年とほぼ同程度で高い割合を示した。また、探究講座ごとの満足度を見ると、どの探究講座も大変好意的な評価を得ることができ、生徒の知的好奇心を刺激し、探究することへのモチベーションを高める効果があった。

「SSH 探究（2 年次）」では、資質・能力の向上について、2 年生 2 学期の段階で比較すると、現在の 2 年生 69 期は、68 期や卒業生である 67 期や 66 期よりもわずかであるが良い値である。また、外部発表会での発表件数を見ると増加傾向ではあるが、コロナ禍前には及ばない。外部発表会における 2 年生段階での表彰が少なく、2 年生の SSH 探究における完成度という意味では課題がある。

「発展 SSH 探究（3 年次・選択）」では様々な表彰を受けられた点は評価できる。発展 SSH 探究履修者の資質・能力の変容についても 2 年次より明確に向上している。一方、発展 SSH 探究の履修者数の推移については、今年度までは徐々に増加傾向であったが、次年度の履修者数を見る限り、やや停滞傾向と言える。この点が改善されるよう、工夫していきたい。

#### (2) 探究的な理数系カリキュラムの開発（本文③ 2 章参照）

教員研修の場を整理し、探究活動ルーブリックや各教科・科目のカリキュラムについて、“生徒 Agency を育む”という観点から再検討した。その結果、新たな「探究活動ルーブリック」を作成し、それを活用して授業改善にも取り組んだ。例えば、理科では実験をデザインさせる公開授業を物理基礎と化学基礎で実施し、生徒 Agency を育むような提案ができた。

#### (3) 国際交流（本文③ 3 章参照）

タイ王国 PCSHSCR との共同研究“STUDENTS’ JOINT RESEARCH”を継続し、1 月に 12 名の生徒を派遣した。4 年ぶりに PCSHSCR での Science Fair を実施した。12 月にはタイ王国で開催された Thailand-Japan Student Science Fair に 3 名の生徒を派遣した。両者に参加した生徒にとっては、研究活動や英語でのコミュニケーションに対して課題を感じる機会となったようである。

さらに、立命館高等学校が実施している国際交流プログラム International Collaboration of Science Projects に参加したり、国立附属校間で「国立附属 SSH 生徒研究交流会」を立ち上げて連携を深めたり、国際交流の輪を広げることができた。

#### (4) 「SSH 特別授業」（本文③ 4 章参照）

「無重力実験講座」では、自然科学および関連分野に関する興味・関心が特に向上が見られた。また、プレゼンテーションに関する項目でも向上が見られた。今年度は成果を複数の外部発表会で発表する機会を設けたことが要因と考えられる。「世田谷ワークショップ」では、自然科学および関連分野に関する興味・関心の向上が見られた。ワークショップの内容を検討したり、予備実験を通して実験について追究したりした事で、問題解決能力に関する資質・能力の向上が見られた。

#### (5) 「志向調査」（本文③ 5 章参照）

学習動機の経年比較では、「主体的に学ぶ生徒の割合」の割合が 68 期の 3 年生は 70%を越えたものの、1 年生・2 年生では 70%を下回り、コロナ禍で時間を過ごした卒業生である 66 期と同程度の

値となった。A 充実志向（学習自体が楽しい）の割合が減少していることは課題である。

「SSH 生徒」と「一般生徒」での学習動機の比較では、SSH 生徒の方が一般生徒よりも「主体的に学ぶ生徒」の割合が 11.4%多かった。昨年度と比較すると両者の差が拡大する形となった。SSH 生徒と一般生徒の差異を細かく見ると、SSH 生徒の方が A 充実志向（学習自体が楽しい）の割合が 6%多かった。つまり SSH 生徒の方が「楽しいから主体的に学ぶ生徒」の割合が多いと言える。

「SSH 生徒」と「一般生徒」での科学や国際交流に対する意識調査の比較では、今年度（令和 5 年度）の結果は昨年度とほぼ同様の傾向が見られた。「SSH 生徒」と「一般生徒」の間での差異やコロナ禍前の結果との比較から、多くの SSH 事業がコロナ禍以前のように、ある程度、教員の意図するように指導でき、自然科学に関する部分では主体性に働きかけることができた。しかし、PCSHSCR 校への渡航は再開したものの、次年度 4 月に久しぶりの受入を予定しており、学校全体の生徒の視点を海外に向けさせることには困難があったことを反映していると考えられる。

### ○実施上の課題と今後の取組

#### (1) SSH 探究基礎（1 年次）・SSH 探究（2 年次）・発展 SSH 探究（3 年次・選択）（本文③ 1 章参照）

「SSH 探究基礎（1 年次）」では、次年度以降は授業者が少しずつ変わりながら、完成度を高めていくことが課題である。また、中長期的には「SSH 探究（2 年次）」のスケジュールを早めていくため、「SSH 探究基礎」でのグループ配属を早めていく必要がある。

「SSH 探究（2 年次）」では、マッチングの機会を準備するなど、「外部連携の活性化」すること、教員が生徒と共に探究をする時間が増やすために「教員の支援体制の整備」すること、探究活動の継続性を高めるために「先輩のテーマの引き継ぎ」を活性化することの 3 点である。

「発展 SSH 探究（3 年次・選択）」では、履修者を増やすことと同時に探究活動の深化が課題である。そのために探究活動のスケジュールを長期的に早めていくことと、SSH 特別授業などの継続的な活動によって 1 年次から活動を充実させることが有効であると考えられる。

#### (2) 探究的な理数系カリキュラムの開発（本文③ 2 章参照）

教員研修や公開研を通して、カリキュラムをより魅力的なものにすることが重要である。そのために“教科・科目間の融合・連携”を活性化させることが計画している。地理総合と地学基礎の融合科目である「SSH 地球科学」を検討するほか、教科連携を通じた教材づくりが求められる。

#### (3) 国際交流（本文③ 3 章参照）

国際交流における課題は、2 つの時間スパンで考える。1~2 年間の短期スパンでは、PCSHSCR との共同研究“STUDENTS' JOINT RESEARCH”の継続、タイ王国やフィリピン共和国との国際交流プログラムのさらなる発展、国立附属 SSH 生徒研究交流会を実施、の 3 点である。また、それと並行して、3~5 年くらいの中長期スパンでは、本校-PCSHSCR 間で共同論文・共同発表の完成、タイ王国で行われる本校の学習旅行への研究交流プログラムの新設、の 2 点である。

#### (4) 「SSH 特別授業」（本文③ 4 章参照）

「SSH 特別授業」は課外の実施ではあるものの、授業の中では実施できない取組であり、探究活動や理数科目をはじめとした多くの活動に対して、生徒が主体的に活動を進めるための潤滑油の役割をしてくれているので、重視していきたい。

#### (5) 「志向調査」（本文③ 5 章参照）

今後の事業評価の指標として志向調査が適切なのかは検討の余地がある。EBPM（Evidence Based Policy Making）の発想を強め、本校の SSH 事業、ひいては本校の教育活動全体を評価しうる指標を見つけ、さらに授業改善やカリキュラム改善に寄与していきたい。

学 校 名 東京学芸大学附属高等学校	指定第Ⅱ期目 経過措置	指定期間 04～05
-----------------------	----------------	---------------

## ②令和5年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

<b>① 研究開発の成果</b>	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
<b>(1) SSH 探究基礎 (1 年次) ・ SSH 探究 (2 年次) ・ 発展 SSH 探究 (3 年次・選択) (本文③1章参照)</b>	
<b>「SSH 探究基礎 (1 年次)」の成果</b>	
<p>毎月の探究後の事後アンケートの結果を昨年度と比較すると，“問題を発見する力”，“問題の解決策を見つける力”，“粘り強く取り組む姿勢”，“試行錯誤する姿勢”などの資質・能力の向上に加え，“探究することへの主体性や意欲”や“現状より1歩進む行動力”の向上について，前向きに評価する生徒が前年とほぼ同程度で高い割合を示した。その中で，探究講座⑤「プチ探究～発信～」については，昨年度よりも改善している様子が見られ，プチ探究の最終的な充実感は昨年度よりは高めることができた。また，探究講座ごとの満足度を見ると，どの探究講座も大変好意的な評価を得ることができ，生徒の知的好奇心を刺激し，探究することへのモチベーションを高める効果があった（図 1-5 参照）。</p>	
<b>「SSH 探究 (2 年次)」の成果</b>	
<p>資質・能力の向上について，2 年生 2 学期の段階で比較すると，現在の 2 年生 69 期は，68 期や卒業生である 67 期や 66 期よりもわずかであるが良い値である。特に“粘り強く試行錯誤する姿勢”は向上している点は評価できる。新型コロナウイルス感染症の影響もほぼ無くなり，生徒も思うように活動できたり，新しいグループ構成でチームでの探究活動が促進されたりした影響と見られる（図 1-6 参照）。</p> <p>また，外部発表会での発表件数を見ると，新型コロナウイルス感染症の流行に伴い，減少していたものが，回復してきた。しかし，コロナ禍前には及ばない件数であるので，今後もより積極的な外部発表が期待される（表 1-4 参照）。そして，今年度の外部発表会における受賞では，2 年生段階での表彰が少なく，2 年生の SSH 探究における完成度という意味では課題がある。</p>	
<b>「発展 SSH 探究 (3 年次・選択)」の成果</b>	
<p>発展 SSH 探究の履修者が，JSEC 優秀賞，日本地質学会高校生ポスター発表優秀賞，9th NICE 最優秀ポスター発表賞など，様々な表彰を受けられた点は評価できる。次に，発展 SSH 探究履修者の資質・能力の変容について，“課題を発見する力”や“問題を解決する力”，“粘り強く試行錯誤する姿勢”，2 年次より明確に向上している（図 1-6 参照）。最後に，発展 SSH 探究の履修者数の推移については，今年度までは徐々に増加傾向であったが，次年度の履修者数を見る限り，やや停滞傾向と言える。この点が改善されるよう，工夫していきたい（図 1-7 参照）。</p>	
<b>(2) 探究的な理数系カリキュラムの開発 (本文③2章参照)</b>	
<p>教員研修の場を整理し，探究活動ルーブリックや各教科・科目のカリキュラムについて生徒 Agency を育むという観点から再検討した。その結果，新たな「探究活動ルーブリック」を作成し，それを活用して授業改善にも取り組んだ。</p> <p>次に，物理基礎「音速測定の実験デザイン」の実践では，生徒に実験をデザインさせて，より高い精度の実験になるよう試行錯誤させた。探究の過程を通して，随所に生徒同士での協働的・能動的な活動の様子や，自分の事と課題を捉え，取り組む様子が伺え，まさに生徒 Agency が発揮された</p>	

と言える。また、化学基礎「化学電池を評価する」の実践では、実用社会で日常的に安定して利用される電池をつくるために必要なことは何か考えさせ、化学電池を作成し、それらを実評価させた。このような授業を通して、科学的に電池を評価する視点や、“素晴らしい”電池を実現させようとする姿勢や態度の涵養に寄与できた。

### (3) 国際交流（本文③3章参照）

タイ王国 PCSHSCR との共同研究“STUDENTS’ JOINT RESEARCH”を継続し、1月に12名の生徒を派遣した。4年ぶりに PCSHSCR での Science Fair を実施した。12月にはタイ王国で開催された Thailand-Japan Student Science Fair に3名の生徒を派遣した。両者に参加した生徒にとっては、研究活動や英語でのコミュニケーションに対して課題を感じる機会となったようである。

さらに、新たに、立命館高等学校が実施している国際交流プログラム International Collaboration of Science Projects に参加し、フィリピン共和国の高校生と生物領域における共同研究を行った。

東京工業大学附属科学技術高等学校とお茶の水女子大学附属高等学校と共に「国立附属 SSH 生徒研究交流会」を開催し、海外交流の充実に向けて交流を深めた。

### (4) 「SSH 特別授業」（本文③4章参照）

SSH 特別授業では、事後アンケートにて能力・態度がどのように変化したのかをアンケート調査をした。「無重力実験講座」では、自然科学および関連分野に関する興味・関心が特に向上が見られた。プレゼンテーションに関する項目でも向上が見られた。今年度は探究の成果を複数の外部発表会で発表する機会を設けたことが要因と考えられる（図 4-6 参照）。

次に「世田谷ワークショップ」では、自然科学および関連分野に関する興味・関心の向上が見られた。ワークショップの内容を検討したり、予備実験を通して実験について追究したりした事で、問題解決能力に関する資質・能力の向上が見られた（図 4-6 参照）。

最後に「In-Café 70 期トークイベント」では、イベントの準備からその実施までのプロセスを通して、普段の授業では得られない満足感を得られたようである。

### (5) 「志向調査」（本文③5章参照）

#### 学習動機の経年比較

図 5-3 を見ると、今年度の 70 期生の志向の違いが目立つ。1年次の1回目の調査（図 5-3 中の左端の調査結果）では、「主体的に学ぶ生徒の割合」の割合が 80%前後を示していたものが、70 期生は 10%近くも低い値を示した。また、今年度2回目の調査（図 5-3 中の R5-2 の調査）でも例年よりやや低い値を示した。68 期の3年生は 70%を越えたものの、1年生・2年生では 70%を下回り、コロナ禍で時間を過ごした昨年度の卒業生である 66 期と同程度の値となった。全体的に、A 充実志向（学習自体が楽しい）の割合が大きく減少していることは課題と言える（図 5-3 参照）。

#### 「SSH 生徒」と「一般生徒」での学習動機の比較

SSH 生徒と一般生徒に分けて、今年度の「主体的に学ぶ生徒（A 充実志向～C 実用志向の合計）」の割合を比較すると、SSH 生徒の方が一般生徒よりも 11.4%多かった。昨年度と比較すると、SSH 生徒は 2%ほど、一般生徒は 6%ほど下がり、両者の差が拡大する形となった。SSH 生徒と一般生徒の差異を細かく見ると、SSH 生徒の方が A 充実志向（学習自体が楽しい）の割合が 6%多かった。つまり SSH 生徒の方が「楽しいから主体的に学ぶ生徒」の割合が多いと言える（図 5-4 参照）。

#### 「SSH 生徒」と「一般生徒」での科学や国際交流に対する意識調査の比較

今年度（令和 5 年度）の結果は昨年度とほぼ同様な傾向が見られた。Q61, Q62, Q63 など、自然科学自体や自然科学へのキャリアに関する興味・関心を問う質問では、コロナ禍前の II 期目 3 年次 2

回目（表 5-1 中「令和元年度 2 回目（12 月）」）の調査とほぼ同等、またはさらに両者の差異が広がる結果となった。次に Q78, Q79 など、海外留学や海外でのキャリアに関する興味・関心を問う質問でも、Q78 においては「SSH 生徒」と「一般生徒」との間に差異が認められた。ただし、Q78, Q79 では「SSH 生徒」と「一般生徒」の値がコロナ禍前よりも低い値を示している。これらの結果に基づくと、昨年度と同様、多くの SSH 事業がコロナ禍以前のように、ある程度、教員の意図するように指導でき、自然科学に関する部分では主体性に働きかけることができた。しかし、PCSHSCR 校への渡航は再開したものの、次年度 4 月に久しぶりの受入を予定しており、学校全体の生徒の視点を海外に向けさせることには困難な部分があったことを反映していると考えられる（表 5-1 参照）。

② 研究開発の課題 （根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。）

(1) SSH 探究基礎（1 年次）・SSH 探究（2 年次）・発展 SSH 探究（3 年次・選択）（本文③ 1 章参照）

#### 「SSH 探究基礎（1 年次）」の課題

昨年度から今年度にかけての整備により、ある程度カリキュラムは安定的に運営できるようになった。次年度以降は授業者が少しずつ変わりながら、完成度を高めていくことが目標である。また、中長期的には「SSH 探究（2 年次）」のスケジュールを早めていくため、「SSH 探究基礎」でのグループ配属を早めていく必要がある。

#### 「SSH 探究（2 年次）」の課題

1 点目は「外部連携の活性化」である。専門的な実験をさせてもらえる機会、助言をもらえる機会など、これらのマッチングの機会を意識的に準備することが重要である。2 点目は「教員の支援体制の整備」である。教員が生徒と共に探究をする時間が増えることも大切である。3 点目は「先輩のテーマの引き継ぎ」である。“東京学芸大学附属高等学校と言え～”というような探究活動の継続性を目指していきたい。そのための仕組みづくりを意識していきたい。

#### 「発展 SSH 探究（3 年次・選択）」の課題

発展 SSH 探究履修者を増やすことと同時に探究活動の深化が大きな課題と言える。改善させるための工夫として、高校 1 年次から早めに探究活動を開始させ、長期的に探究活動を深化させることが大切であろう。具体的には 2 点の対策が考えられる。1 点目は探究活動のスケジュールを長期的に早めていくこと。3 年次の科目選択の時期である 2 年次夏休み前後には、ある程度、探究活動が充実して前向きに選択できるようにしていきたい。2 点目は SSH 特別授業の継続的な活動によって 1 年次から活動を充実させることである。本校の SSH 事業の 4 本の柱（本文③ 1 章～4 章の内容）の相互作用により、3 年次の探究活動を充実させていきたい。

(2) 探究的な理数系カリキュラムの開発（本文③ 2 章参照）

教員研修や公開研を通して、カリキュラムをより魅力的なものにすることが重要である。そのために、来年度以降の具体的な課題として“教科・科目間の融合・連携”を活性化させることが挙げられる。Ⅲ期目申請においては、地理総合と地学基礎の融合科目である「SSH 地球科学」を検討するほか、教科連携を通じた教材づくりが求められる。

(3) 国際交流（本文③ 3 章参照）

国際交流における課題は、2 つの時間スパンで考える。1~2 年間の短期スパンでは現状のプログラムの継続と改善である。具体的には以下の 3 点が挙げられる。本校および PCSHSCR 間の共同研究“STUDENTS' JOINT RESEARCH”の継続、タイ王国やフィリピン共和国との国際交流プログラムのさらなる発展、国立附属 SSH 生徒研究交流会を実施である。また、それと並行して、3~5 年くらいの中長期スパンで達成したい目標もある。具体的には以下の 2 点が挙げられる。本校-PCSHSCR 間で共同論文・共同発表の完成、タイ王国で行われる本校の学習旅行への研究交流プログラムの新

設である。

**(4)「SSH 特別授業」 (本文③4章参照)**

「SSH 特別授業」は次年度も引き続き、積極的に企画・実施していきたい。課外の取り組みではあるものの、授業の中では実施できない取り組みであり、探究活動や理数科目をはじめとした多くの活動に対して、生徒が主体的に活動を進めるための潤滑油の役割をしてくれているので、重視していきたい。具体的には、科学オリンピックなどに繋がる授業や、世田谷区立教育総合センターを活用するなど、継続的に生徒の興味・関心を高められるよう工夫したい。

**(5)「志向調査」 (本文③5章参照)**

今年度も継続的に「志向調査」を実施した。また、調査時期を変更することで、3年間の生徒の志向の変化を把握しやすくなった。ただ、今後の事業評価の指標として志向調査が適切なのかは検討の余地がある。EBPM (Evidence Based Policy Making) の発想を強め、本校のSSH事業、ひいては本校の教育活動全体を評価しうる指標を見つけ、さらに授業改善やカリキュラム改善に寄与していきたい。



### ③実施報告書（本文）

#### 0. SSH 全体総括

本章では、本校 SSH のそれぞれの事業ごとの報告の前に、全体総括として、以下の 3 点についてまとめる。1 点目は「SSH Ⅲ期目申請の指摘事項に対する対応」についてである。本報告書はⅡ期目の経過措置の報告書ではあるものの、本校の SSH 事業はⅡ期目からⅢ期目にかけて連続的なものと捉えているので、このような章を設けた。2,3 点目は順に、「校内における SSH の組織的推進体制」、「成果の発信・普及」についてである。本報告書の書面の関係上、本章にまとめて掲載するものである。

#### 0-1. SSH Ⅲ期目申請の指摘事項に対する対応

（明朝）指摘事項、（ゴシック）対応状況

- 「次世代理数カリキュラムの開発」として、理数系の課題研究の指導内容や「探究的な理数カリキュラムの開発」の具体的な内容を明確にしてほしい。また、カリキュラム全体の授業を改善し提案性のある実践を重ねることだが、日常の授業改善を行うための具体的な内容も明らかにしてほしい。
- 今年度は、SSH 事業のⅢ期目申請も、公開教育研究会（以下、公開研と表記）のテーマも「生徒 Agency」をキーワードにして統一させて、校内の研究活動を実施した。公開研では「探究活動を軸としたカリキュラムづくり」を副題とすることで、全教科・科目と探究活動の関係性を考えた。詳細については本文③2章を参照のこと。
- 3 つの附属中学校との中高を通じてのカリキュラム開発は、期待できる。ただし、附属中学校 3 校との研究会の運営について、具体的な年次計画を示してほしい。
- 附属中学校もそれぞれに様々な研究を走らせているため、数年間はお互いの情報交換から始め、「探究活動」をキーワードにしながら連携を深めていきたい。
- 「発展 SSH 探究」を選択する生徒の少なさについて、具体的な改善策を明らかにしてほしい。「発展 SSH 探究」の選択者や特別授業の希望者がより意欲的に取り組むことのできる組織づくり、環境づくりをお願いしたい。
- 次年度履修者数は停滞気味で大きな改善の様子は見られなかった（本文③1章 図 1-7）。探究活動に取り組むスケジュールをやや早めたり、チームでの探究活動を増やして探究活動の進める速さを早めたりすることで、3 年次の科目選択のタイミングには探究活動がある程度充実させ

ることを目指したい。また、基礎科学のグループは「発展 SSH 探究」の履修を必須にするなど、システム面での改善も検討する必要がある。

- 科学系オリンピックや科学の甲子園と普段の授業とが密接に連携できているとのことであり、そうであれば評価できるが、不十分な印象を受けた。
- 科学系オリンピックの出場者数は図 0-1 の通りであり、経過措置の 2 年間で増加傾向が見られた。また、JSEC や日本学生科学賞への応募・表彰も少しずつ増えてきており、今後とも、「SSH 探究」や「SSH 特別授業」と連動しながら生徒に働きかけていきたい。

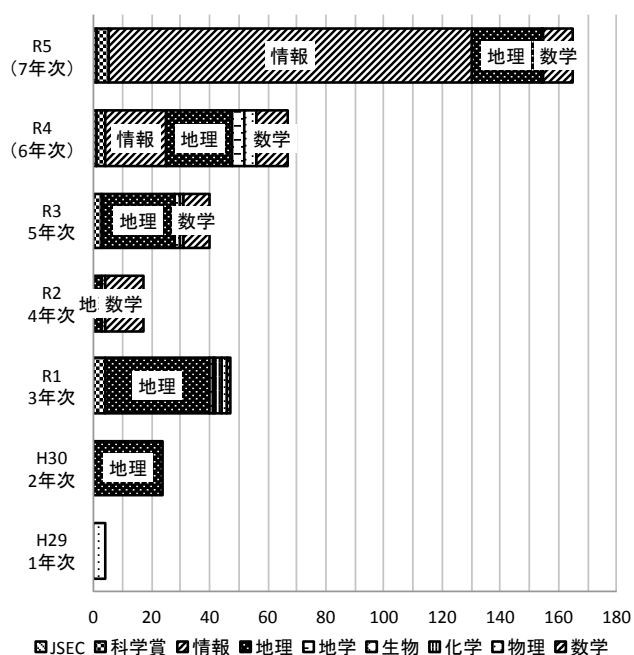


図 0-1 科学オリンピックの受験者数の推移

- 大学教員との有機的な連携の構築も求められる。
- 工学院大学との協定により、今年度は SSH 探究活動成果発表会にコメンテーターとして大学の教員を招いたり、本校の探究活動の指導・運営に支援を頂いたり、連携関係を深めることができた。次年度は海外交流事業、SSH 特別授業の面でも連携関係を深めたい。
- また、SSH 特別授業「無重力実験講座」では、日本大学生産工学部の落下塔を借りて継続的に実験をさせて頂いたり、数多くの外部機関と連携したり、充実した活動をすることができた。
- 最後に、管理機関である東京学芸大学は、次年度より「SSH サポートオフィス」を学内に設置し、これまで以上に探究活動をはじめとした SSH 事業に対して連携を深め

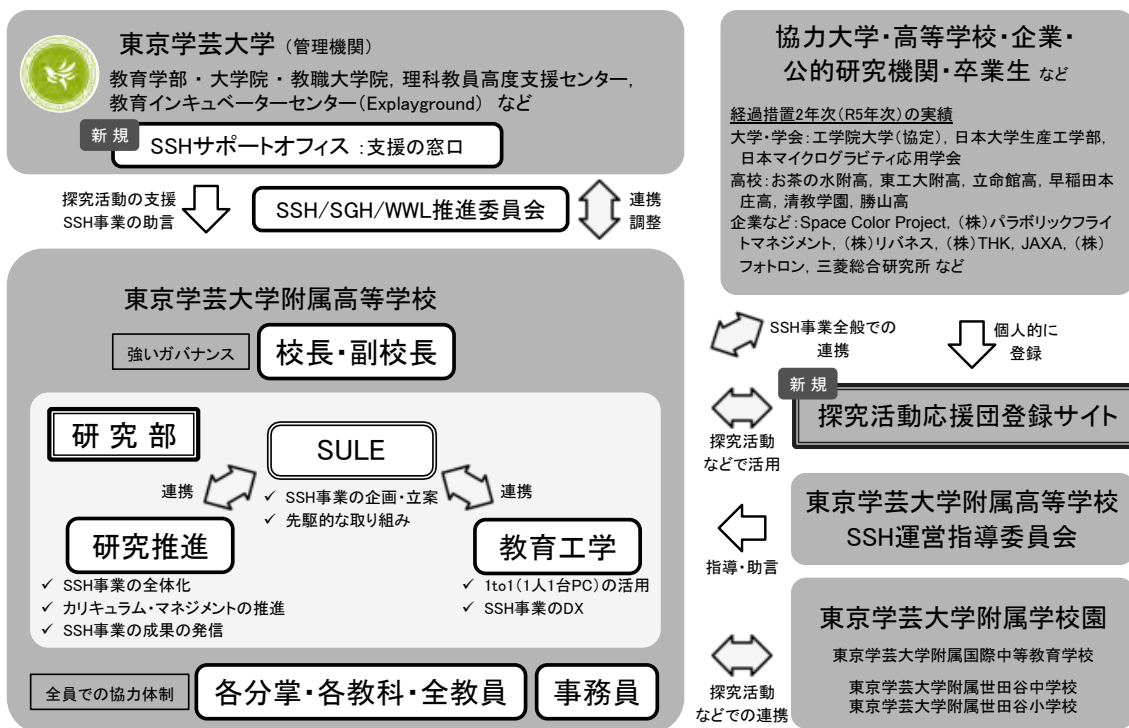


図 0-2 SSH 事業の組織的推進体制 (SSH 指定事業Ⅲ期目申請資料より)

ていくことができるものと考えている。

## 0-2. 校内における SSH の組織的推進体制

本校における SSH 事業の組織的推進体制に関しては、基本的には継続しているため、詳細は東京学芸大学附属高等学校 (2022) を参照頂きたい。

ただし、来年度以降、外部機関との連携を深めていくべく、外部機関との連携体制に関しては多くの改善をしていく予定である (図 0-2 参照)。まず、管理機関である東京学芸大学との連携については、前述のように、大学内に「SSH サポートオフィス」を新たに設置し、本校の探究活動をはじめとした SSH 事業の支援をしてくれることになっている。サポートオフィスの活動に参加する大学教員に対しては、人事面でのインセンティブがあることも特徴で、これまで以上に組織的に連携を深めることができると考えている。

また、本校の卒業生や保護者、本校の SSH 事業を支援してくださる方の情報などを「探究活動応援団登録サイト」に登録し、より活用しやすくしたいと考えている。

さらに、国内の高等学校との連携関係を、さらに拡大させていく予定である。海外交流事業では、お茶の水女子大学附属高等学校と東京工業大学附属科学技術高等学校と「国立附属 SSH 生徒研究交流会」を立ち上げ、意欲的に交流を深めることができた。立命館高等学校の実施している国際共同研究プロジェクトにも積極的に参加した。探究活動事業では、

清教学園高等学校や福井県立勝山高等学校との探究活動を通じた交流を受け入れた。

最後に、工学院大学との連携協定が締結されたことで、探究活動の支援や、発表会・研究会での会場提供など、様々な観点で協力して頂いている。次年度もさらに連携を強めていく予定である。

## 0-3. 成果の発信・普及

毎年 3 月に実施していた「SSH 事業報告会」は、なかなか参加者を集められないという課題があった。そのため、本校の公開研と同日に開催し、公開研のために来校された方々に、本校の SSH 事業について発信することができた。例年、十数名程度の参加者が、百名程度まで増えた。また、これまでコロナ禍で配布できなかった本校の SSH 事業報告書、SSH 事業報告書資料編、「SSH II 期目の成果」のパンフレットなどの印刷物を大量に配布することができた。

また、今後、本校のホームページ内に成果物発信のためのサイト「Resource」を作成し、積極的に成果物を発信していきたいと考えている。

### 【引用文献】

東京学芸大学附属高等学校 (2022) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 5 年次)」 pp.70-74, 75-77

## 1. SSH 探究基礎 (1 年次), SSH 探究 (2 年次), 発展 SSH 探究 (3 年次)

### 【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・「SSH 探究基礎 (1 年次)」は、昨年度の実践を修正・改善して実施した。特に、生成系 AI「Chat GPT」を活用した授業づくりなどに取り組んだ。また、探究活動のチームづくりを丁寧に行ったり、グループ配属をやや早めて探究活動のスケジュールを前倒しにしたり、従来の課題を改善させる工夫を行った。
- ・「SSH 探究 (2 年次)」は、昨年度から引き続き、理数分野での個人探究と社会課題ごとのグループ探究という形式で大きく 2 分して運営した。
- ・「発展 SSH 探究 (3 年次)」では、履修者数は増えなかったものの、それぞれに充実した探究活動ができた。

### 1-1. 研究開発の課題

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できるリーダーと市民には、社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。課題を発見・設定して、粘り強く、試行錯誤しながら、問題解決し、考えや成果を他者に伝えることが求められる。そして、高度科学技術社会においては、このプロセスを効果的に進めるために、ICT を用いていく必要がある。そのために必要な資質・能力として、課題発見する力、問題解決する力、粘り強く取り組む姿勢、試行錯誤する姿勢、プレゼンテーション能力、ICT 活用能力などが挙げられる。これらについて探究活動を通して育成する。

### 1-2. 研究開発の経緯

「SSH 探究基礎 (1 年次)」および「SSH 探究 (2 年次)」の 1 年間の流れについては表 1-1 を、担当教員一覧を表 1-2 に示した。また、探究活動に関わるスケジュールについては巻頭資料 2 に示した。

### 1-3. 研究開発の内容

#### 1-3-1. 仮説

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できるリーダーと市民には、社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。具体的には、次の 6 つを育成する資質・能力と設定する。

- ①高度科学・技術社会の課題を発見する力 (以下、課題発見する力と表記)

- ②科学的プロセスを踏んで問題解決する力 (以下、問題解決する力と表記)

- ③問題解決に向けて粘り強く取り組む姿勢 (以下、粘り強く取り組む姿勢と表記)

- ④問題解決に向けて試行錯誤する姿勢 (以下、試行錯誤する姿勢と表記)

- ⑤自らの考えを伝えるためのプレゼンテーション能力 (以下、プレゼンテーション能力と表記)

- ⑥探究するための ICT 活用能力 (以下、ICT 活用能力と表記)

上記は、本校が指定 I 期目から探究活動を通して目指してきた資質・能力であり、これまでの実践からも探究活動を通して育成することは有効である。これらの資質・能力は、今後訪れる高度科学・技術社会に生きる全ての人に必要なものであると考えるため、正課内で全生徒を対象として実施する探究活動(「SSH 探究基礎」,「SSH 探究」,「発展 SSH 探究」)を通して育成していくことが重要であるとする。

### 1-3-2. 研究内容・方法・検証

#### (1) SSH 探究基礎 (1 年次)

##### 「SSH 探究基礎」の運営体制

1 年次「SSH 探究基礎 (1 単位)」は月に 1 回程度、土曜日の 4 時間連続の授業で運営している。「SSH 探究基礎」の授業に半日集中することができるというメリットがある。基本的に 2 時間か 4 時間連続で 1 つの探究講座を設定する形にしておき、生徒が十分にワークショップを行う時間を確保しやすい時間割である (表 1-1 参照)。

昨年度から、「SSH 探究基礎」の授業担当者を固定して、1 年間通して担当する運営体制 (理数科教員が 4 名、それ以外の教科の教員が 4 名、それぞれペアになってクラスを担当する形) をとった (表 1-2 参照)。昨年度からの改善点としては、SULE の授業企画者は授業者の 8 名からは外れ、授業当日の欠員の補充ができる体制を整えたことと、時間割の空いている授業コマ (火曜 4 限) にほとんどの担当教員が集まって、授業の準備と振り返りをする時間を設定できたことで、充実した指導をすることができた。

また、次年度の 2 年次の「SSH 探究」を充実させるよう、リサーチクエストやチームづくり (探究する分野をグループと呼び、その中で数人集まり、同じ探究活動を一緒に取り組む集団をチームと呼び、語の意味を使い分けるようにした)。さらに、探究活動のスケジュールを少しずつ早めるよう調整した。

## 探究講座の概要

ここでは昨年度から大きく内容を改善した探究講座について、その内容をまとめた。

### 探究講座④「テクノロジーと探究活動 ～探究を進めるための視点をつくる～」(6月24日実施)

探究講座④では、昨年度は User Local AI テキストマイニングを活用した授業を実施したが、今年度は「OpenAI 社 Chat GPT」を事例として取り上げ、生成系 AI を使用する時間を設定した。これはテキストマイニングの技術以上に探究活動に大きな影響をもたらすだろうと考え、授業内容を大きく変更したものである。

未成年である本校生徒が Chat GPT を使用するという点で、事前に保護者に対して許諾を得て授業を実施した。当日の課題は、Chat GPT に班ごとに仕事を与え、回答した結果について、再度検証を行うというものである(図1-1参照)。あくまで、今回の授業では Chat GPT を体験しようという意図が強かったが、今後はより有効に Chat GPT を使用することを旨とした授業が求められるだろう。



図1-1 Chat GPT の回答結果の分析

### 探究講座⑤「プチ探究 ～導入・追究・発信～」(6月24日, 7月15日, 9月30日実施)

探究講座⑤のプチ探究では、5人班ごとに次の8つのテーマから1つを選択し、それに対して、リサーチクエスチョンを立て、解決するための探究計画を設計し、実際に探究し、その成果を発信する、という探究活動のサイクルを経験する学びである。昨年度と基本的には変わらないが、次の2点について改善させた。

- ・昨年度とスケジュールが変更になった事で、9月の発表でテーマごとの優秀班を決定し、その8つの班は10月7日の学校説明会にて公開発表の場を設定した(図1-2参照)。

- ・2年生のグループリーダー教員と相談し、2年生の探究に

つながるようテーマを改善させた。昨年から変更の無いテーマでも、条件を制約するなど、活動を充実させる工夫をした。

1. 社会問題を解決するためのまちづくりを提案せよ
2. 『解きたくなる数学』という本の1ページをつくる。企画書を提案せよ
3. 学校内の不具合を解決しよう！
4. 高校に新しい教科や科目を設定するとしたら、どのような教科・科目を新たに作るか
5. 『リケジョ』を増やすイベント(授業)を企画する
6. 「自動運転車」について探究せよ
7. 附属高校から「地産地消」を考える
8. 附高の良さをアピールしよう！

図1-2 学校説明会での公開

### 探究講座⑥「チームビルディング ～来年度の探究活動に向けて～」(10月28日実施)

探究講座⑥では、次年度の探究活動に向けてチームを組み合わせ、リサーチクエスチョンを議論するワークショップを実施した。予め、興味のあるテーマ(例:まちづくり、環境、教育…)を選んでもらい、テーマごとに教室を分けて、その中で数人のチームをつくり、リサーチクエスチョンとその探究計画について検討した。今年度は、これまでの実践を踏まえ、どのようにチームをつくるか、チームビルディングについても講義して、どのようにチームに貢献すれば良いのか意識させた。

### 探究講座⑦「探究活動の探究計画を深める」(1月20日実施)

探究講座⑥で立てた探究計画に、教員からのコメントをフィードバックして、冬休み期間中の課題として、再度、グループ配属やリサーチクエスチョン、探究計画を立てさせた。その内容を踏まえて、探究講座⑦では再度、内容を深めるようなワークショップを実施した。その際、専門性も高い2年生を指導している教員も協力し、来年度の活動に繋げるべく、指導を行った。

表 1-1 令和5年度「SSH探究基礎（1年次）」・「SSH探究（2年次）」全体の流れ

月日	時限	1年生「SSH探究基礎」	2年生「SSH探究」
4/13	4限		全体ガイダンス「SSH探究の流れについて」
4/22	1,2限	探究講座①「探究活動とは？～探究活動オリエンテーション～」 本校教員による座談会 登壇者：根本、祖慶、明田川、齋藤	探究活動 探究テーマと計画について担当者と話し合う 「研究計画シート」の記入→担当者チェック 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	「探究活動とは？～探究活動オリエンテーション～」JOB・OGによる講演会 登壇者： 65期女子（過去の宿場町に関する探究・理科系） 65期女子（食品の雑菌培養に関する探究・理科系） 66期男子（下馬地域の地下構造と地下水の移動に関する探究・理科系）	
4/27	4限		グループごとに各自の探究活動
5/11	4限		グループごとに各自の探究活動
5/27	1,2限	探究講座②「探究活動を始める前に」	探究活動 探究活動の具体的な計画 担当者と相談しながら各自探究を進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	探究講座③「研究手法と定性的・定量的の観点」	
5/18	4限		グループごとに各自の探究活動
6/8	4限		グループごとに各自の探究活動
6/16	7限		グループごとに各自の探究活動
6/24	1,2限	探究講座④「テクノロジーと探究活動～探究を進めるための視点をつくる～」	探究活動 担当者と相談しながら各自探究を進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
	3,4限	探究講座⑤「プチ探究～導入～」	
6/29	4限		探究成果発表会（10/7）のデータ入力 夏休みに向けての連絡 グループごとに各自の探究活動
7/15	1-4限	探究講座⑤「プチ探究～追究～」 【テーマ】 1. 社会問題を解決するためのまちづくりを提案せよ 2. 『解きたくなる数学』という本のページをつくる。企画書を提案せよ 3. 学校内の不具合を解決しよう！ 4. 高校に新しい教科や科目を設定するとしたら、どのような教科・科目を新たにつくるか 5. 『リケジョ』を増やすイベント（授業）を企画する 6. 『自動運転車』について探究せよ 7. 附属高校から「地産地消」を考える 8. 附属高校の良さをアピールしよう！	探究活動 探究成果発表会の準備（午前・午後の割り振り確認、ワークショップの企画提出等） 担当者と相談しながら各自探究を進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
夏休み		探究テーマの検討、探究計画の立案、プチ探究	グループごとに各自の探究活動
9/7	4限		グループごとに各自の探究活動
9/21	4限		グループごとに各自の探究活動
9/28	4限		グループごとに各自の探究活動
9/30	1-4限	探究講座⑤「プチ探究～発信～」	探究活動 探究成果発表会の準備 担当者と相談しながら各自探究を進める 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
10/5	4限		探究成果発表会の準備
10/7	午前	2年生の中間発表会見学（A、B、D、F組） 発表に対する質問とコメント用紙への記入を行う	SSH探究成果発表会 簡易ポスター（A0の模造紙にスライドを6～8枚貼り付けたもの）による、ポスター発表。 聞き手は発表に対する質問とコメント用紙への記入。 または、ワークショップ（本校1年生・学校説明会参加者対象）。
	午後	2年生の中間発表会見学（C、E、G、H組） 発表に対する質問とコメント用紙への記入を行う	
10/12	4限		グループごとに各自の探究活動
10/19	4限		グループごとに各自の探究活動

月日	時限	1年生「SSH探究基礎」	2年生「SSH探究」
10/28	1-4限	探究講座⑥「チームビルディング ～来年度の探究活動に向けて～」	探究活動 10/07のポスターの返却、最終成果物作成に着手。 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
11/2	4限		グループごとに各自の探究活動
11/9	4限		グループごとに各自の探究活動
11/30	4限		「最終成果物についての確認」「探究振り返り報告レポート」の説明(学年全体)
12/7	4限		グループごとの各自の探究活動
冬休み		チームでのミーティング、探究テーマの決定、探究計画の立案、参考文献の要約	成果物(論文・ポスター等)を作成する。 「探究振り返りレポート」に取り組む。
1/11	4限		成果物(論文・ポスター等)提出までの流れの確認(学年全体)
1/19			成果物締切(論文・ポスター等)
1/20	1-4限	探究講座⑦「探究活動のテーマを深める」	探究活動 担当者から論文の添削を受け、論文の修正をする。 「探究サマリーシート」「探究活動振り返りシート」の記入と提出
1/25	4限		グループごとに各自の探究活動 成果報告会準備、探究振り返りレポート作成
2/8	4限		グループごとに各自の探究活動 成果報告会準備、探究振り返りレポート作成
2/22	4限		成果報告会についての連絡と確認(学年全体)
2/29			振り返りシート提出
3/7	4限		成果報告会準備
3/14	1-4限	探究活動プレスタート	SSH探究成果報告会 工学院大学でポスター発表

表 1-2 令和5年度「SSH 探究基礎 (1 年次)」・「SSH 探究 (2 年次)」担当教員一覧

### 1年生探究講座 担当教員一覧

クラス	担当者	サブ	クラス	担当者	サブ	クラス	担当者	サブ	クラス	担当者	サブ
1A	松川 (保健体育)	中野 (理科)	1B	明田川 (国語)	祖慶 (数学)	1C	吉岡 (数学)	根本 (英語)	1D	中野 (理科)	松川 (保健体育)
1E	木部 (数学)	金指 (国語)	1F	祖慶 (数学)	明田川 (国語)	1G	根本 (英語)	吉岡 (数学)	1H	金指 (国語)	木部 (数学)

### 2年生探究グループ 担当教員一覧

Grp.	探究分野・キーワード	生徒人数	担当者 ●グループリーダー								
			国語	地理歴史・公民	数学	理科	保健体育	芸術・家庭・情報	英語		
1	災害・まちづくり	28	若宮	加藤将 ●松本	青山 木部	塚本				千葉	
2	エネルギー・科学技術・ものづくり・ICT	57	日渡	山北	大谷晋 祖慶			松川	●神田 飯田	加藤淳	
3	人権・ジェンダー・健康・福祉	37	森安 明田川	長谷川 ●小林理	田中満	中野		瀧澤	居城	石原 瀬戸口	
4	食糧・農業・環境・飢餓	34	金指 塚越	●栗山	佐藤亮	小境		中田	栗原	平野 根本	
5	文化・教育	104	内田 佐藤希	安井 大野	長世	●西村		前田 川原	荒井	菅野 豊嶋	光田
6	基礎科学	61			吉岡 荻原	小林雅 大谷康	齋藤 ●成川				

## 「SSH 探究基礎」の評価 ～定期テストの実施～

今年度も基本的には昨年度と同様の方法で観点別評価を実施した。毎月の探究活動での「パフォーマンス課題」と「事後アンケート」、学期末の「定期テスト」を評価の材料とした。特に定期テストの作問については、昨年度以上に多くの教員が関わり、他の教科と連携して様々な工夫をした。

### (2) SSH 探究 (2 年次)

#### 「SSH 探究」の運営体制

2 年次「SSH 探究 (2 単位)」は月 1 回程度、土曜 4 時間連続の授業に、今年度は毎週木曜 4 限も加える形での運営となっている (昨年度は水曜 4 限)。

昨年度から「社会課題ごとのグループでの探究活動」と「理科・数学・情報分野の探究活動」が併存するかたちとなった。チームづくりの方向性としては、生徒にできるだけチームを組ませて、複数人で探究活動を進めるよう推奨した。

「理科・数学・情報分野の個人での探究活動」は物理、化学、生物、地学、数学・情報の小グループに分かれる。一方で、「社会課題ごとのグループでの探究活動」は、「災害・まちづくり」「エネルギー・科学技術・ものづくり・ICT」「人権・ジェンダー・健康・福祉」「食糧・農業・環境・飢餓」「文化・教育」のグループに分かれた (表 1-2 参照)。

個人の興味・関心に基づいて探究活動を深めていく「理科・数学・情報分野の個人での探究活動」は、本校のこれまでの探究活動の積み重ねもあり、外部発表にもつながり、成果を出していると言える。

「社会課題ごとのグループでの探究活動」では、社会に対しての具体的な提案をしていくことをその基盤に据えた。その意味で、外部の施設・行政・企業などと連絡をとり、自分の探究を深めていく生徒の数も多くなってきている。抽象的な事柄で終わらず、具体的な提案を意識することで、成果物の取りまとめも自分たちの探究がどのように見られるかを意識したものとなっている。自然科学と人文社会科学の融合、データサイエンスの活用、プログラミングによる課題解決等、拡大させていく面はありながらも、昨年度からのグループ運営は良い方向に進んでいる。

#### 教員研修の成果物 ～探究活動ルーブリック～

今年度は教員研修を整備し、本校のカリキュラムの改善に努めた (詳細は③ 2 章にて後述)。その中で、探究活動について議論をする会があり、探究活動のルーブリックを再検討するワークショップを実施した。数人の班に分かれて、令和

4 年度版の探究活動ルーブリックの課題点についてワールドカフェ形式で議論した。模造紙に大きく印刷したルーブリックに改善点を書き加え、意見をまとめた (図 1-3 参照)。これらの改善点を SULE のメンバーで整理し、令和 5 年度版の新しい「探究活動ルーブリック」を完成させた。

図 1-3 教員研修で集約したルーブリックの改善点

#### 「SSH 探究」の評価と探究活動の DX

「SSH 探究」の評価には、新たな「探究活動ルーブリック (表 1-3 参照)」を用いた。評価の材料として、全ての成果物 (最終成果物はチームごとに作成)、「探究サマリーシート」・「探究振り返りシート」から読み取れる探究活動のプロセスなどを参考にして総合的に行った。評価の考え方やフィードバックなどについては、概ね昨年度と同様であるので、詳細は東京学芸大学附属高等学校 (2023) 参照のこと。

今年度は、新たな評価の材料として「振り返りレポート」を生徒それぞれに課した。「探究サマリーシート」・「探究振り返りシート」が、探究活動の毎回の動きを記録するのに対し、「振り返りレポート」は 1 年間の自分の探究活動の位置付けを意識化するものである。社会課題のグループでは“社会課題と自分の探究テーマの関連性について説明する”、基礎科学グループでは“自分の探究テーマの意義について説明する”という内容で文章 (700 字程度) にまとめることで、自分の探究活動の意義 (独自性や強み、工夫した点) を明確化させた。さらに各ルーブリックの項目ごとに自分の資質・能力の向上を自己評価すると共に、その根拠となる材料 (例えば、外部発表の記録、探究活動のプロセスの提示など) も明示させた (全項目含めて 3000 字程度)。なお、生徒の負担を軽減させるように、上記の文章が論文作成の一部 (例えば探究の導入部など) と同様の内容になることを意識させた。

最後に、探究活動の DX に関しては、生徒の 1to1 (1 人 1 台 PC) 環境を活かして、引き続き、Google Classroom を用



表 1-3 令和 5 年度版 探究活動ルーブリック

探究活動マザールーブリック(令和5年度版)

育成する資質・能力		重視するポイント	4 (重視するポイントが満たされてお り、特に評価できる状態)	3 (重視するポイントが概ね満 たされている状態)	2 (重視するポイントは意識され ているものの、改善点が多 い状態)	1 (重視するポイントがあまり 意識されていない状態)	0 (重視するポイントが全く意 識されていない状態)
具体的観点	重視するポイント						
高度科学・技術社会にて 課題を発見する力	先行研究(これまでの知 見)に 基づく問題提起 ・高校生にとって現実的な 課題と仮説の設定	これまでの知見や試行錯誤 に基づき、明らかにすべき課 題を十分に焦点化して設定 することができ、特に評価で きる。	これまでの知見や試行錯誤 に基づき、明らかにすべき課 題を十分に焦点化して設定 することができ、特に評価で きる。	これまでの知見や試行錯誤 に基づき、明らかにすべき課 題を十分に焦点化して設定 することができ、特に評価で きる。	これまでの知見や試行錯誤 に基づき、明らかにすべき課 題を十分に焦点化して設定 することができ、特に評価で きる。	これまでの知見や試行錯誤 に基づき、明らかにすべき課 題を十分に焦点化して設定 することができ、特に評価で きる。	これまでの知見や試行錯誤 に基づき、明らかにすべき課 題を十分に焦点化して設定 することができ、特に評価で きる。
論理的思考をもって 問題を解決する力	データなどの根拠の提示 ・論理の構築	根拠を提示して、探究の課 題を解決・検証するための 論理的な枠組みを構築する ことができる。	根拠を提示して、探究の課 題を解決・検証するための 論理的な枠組みを構築する ことができる。	根拠を提示して、探究の課 題を解決・検証するための 論理的な枠組みを構築する ことができる。	根拠を提示して、探究の課 題を解決・検証するための 論理的な枠組みを構築する ことができる。	根拠を提示して、探究の課 題を解決・検証するための 論理的な枠組みを構築する ことができる。	根拠を提示して、探究の課 題を解決・検証するための 論理的な枠組みを構築する ことができる。
自らの主張や考えを 分かりやすく魅せる コミュニケーション能力	自らの主張や考えを理 解してもらおうための表現・発信 ・自らの主張や考えを理 解してもらおうための対話・質疑 応答	発表に必要な要素を取捨選 択し、聞き手を意識した発表 ができる。また、質疑応答で 通じて、聞き手との双方向の コミュニケーションができ ている。	発表に必要な要素を取捨選 択し、聞き手を意識した発表 ができる。また、質疑応答で 通じて、聞き手との双方向の コミュニケーションができ ている。	発表に必要な要素を取捨選 択し、聞き手を意識した発表 ができる。また、質疑応答で 通じて、聞き手との双方向の コミュニケーションができ ている。	発表に必要な要素を取捨選 択し、聞き手を意識した発表 ができる。また、質疑応答で 通じて、聞き手との双方向の コミュニケーションができ ている。	発表に必要な要素を取捨選 択し、聞き手を意識した発表 ができる。また、質疑応答で 通じて、聞き手との双方向の コミュニケーションができ ている。	発表に必要な要素を取捨選 択し、聞き手を意識した発表 ができる。また、質疑応答で 通じて、聞き手との双方向の コミュニケーションができ ている。
問題解決に向けて 粘り強く試行錯誤する姿勢	粘り強く取り組む姿勢 ・自己調整しながら取り組む 姿勢	自分の設定した課題の解決 に向けて、粘り強く取り組む ことができる。	自分の設定した課題の解決 に向けて、粘り強く取り組む ことができる。	自分の設定した課題の解決 に向けて、粘り強く取り組む ことができる。	自分の設定した課題の解決 に向けて、粘り強く取り組む ことができる。	自分の設定した課題の解決 に向けて、粘り強く取り組む ことができる。	自分の設定した課題の解決 に向けて、粘り強く取り組む ことができる。
問題解決に向けて 多様な他者と協働できる力	多様な他者との協働 ・校外の者との価値の創造	多様な他者と協働しており、 さらに校外の者と新たな価 値を創造することができる。	多様な他者と協働しており、 さらに新たな価値を創造でき るように取り組んだ。	自分役割を見つれず、多 様な他者と協働することが 難しい。	自分役割を見つれず、多 様な他者と協働することが 難しい。	自分役割を見つれず、多 様な他者と協働することが 難しい。	自分役割を見つれず、多 様な他者と協働することが 難しい。
生徒エージェンシー (生徒の主体性)	自分ごとである学び ・生徒が主体となる学び	生徒が学びを自分ごととし て捉えられており、生徒が 主体となって学びを進めるこ とができる。	生徒が学びを自分ごととし て捉えられており、生徒も主体的 に意見を示しながら学びを 進めることができる。	生徒が学びを自分ごとと捉 えるにつれ、教員が主導して いるが、生徒も積極的に学 びを進めている。	生徒が学びを自分ごとと捉 えるには至らず、教員からの 指示に従って学びを進め た。	生徒が学びを自分ごとと捉 えるには至らず、教員からの 指示がなければ、動くことが できない。	生徒が学びを自分ごとと捉 えるには至らず、教員からの 指示がなければ、動くことが できない。

いて探究活動の運営を行なった。事務連絡、外部発表会への参加希望の集約、論文やポスターの体裁の配付、成果物の提出など、基本的な情報のやり取りは Google Classroom に集約した。また、探究活動のプロセスを整理する「探究サマリーシート（図 1-4 参照）」・「探究振り返りシート」もデジタル形式で記録させ、探究活動のほとんどの記録や成果物はデジタル形式となった。



図 1-4 ある生徒の土曜探究のサマリーシートの記録

### (3) 発展 SSH 探究 (3 年次・選択)

#### 「発展 SSH 探究」の運営体制

「発展 SSH 探究」の指導は、2 年時の指導教員からの指導を継続させた。今年度は全てのグループの発展 SSH 探究を水曜日の 6 時限目に設定した。発展 SSH 探究の履修者で集まり、現状の報告会を行ったり、6 時限目以降の放課後まで使って探究活動を取り組んだりすることができた。

選択科目「発展 SSH 探究」の単位認定の条件は、①担当教員の指導の下、30 時間以上の探究活動の実施（正課の授業の時間割内に 1 時間、加えて放課後や土曜の探究活動の時間、長期休暇などの指導や作業の時間も含む）、②外部での発表会で成果を発表すること、または、科学賞に成果を応募すること、の 2 点である。

生徒の評価については、新しい探究活動ルーブリック（表 1-3 参照）を使用し、資質・能力の育成を評価した。

#### 「Science Fair」の実施

昨年度に引き続き、Science Fair という研究発表会を校内で実施した。今年は全学年の生徒が Science Fair に参加した。

3 年生のうち、主に発展 SSH 探究を履修している生徒や選抜生徒は全校生徒を前に口頭発表を行った。また、100 名程度の 3 年生が昨年度までの探究活動の成果をポスターで発表した。また、全校での行事であったため、生徒・教員で同じ発表を見るという良い機会にできた。来年度は、タイの PCSHSCR が来校した上で、コロナ禍前のような Science Fair を実施する予定である。

## 1-4. 実施の効果とその評価

### (1) SSH 探究基礎 (1 年次)

「SSH 探究基礎」では、毎月の探究後に事後アンケートを実施しているが、その結果を図 1-5 にまとめた。昨年度の結果（詳細は東京学芸大学附属高等学校（2023）参照）と比較すると、“問題を発見する力”、“問題の解決策を見つける力”、“粘り強く取り組む姿勢”、“試行錯誤する姿勢”などの資質・能力の向上に加え、“探究することへの主体性や意欲”や“現状より 1 歩進む行動力”の向上について、前向きに評価する生徒が前年とほぼ同程度で高い割合を示した。その中で、探究講座⑤「プチ探究～発信～」については、昨年度よりも改善している様子が見られ、プチ探究の最終的な充実感には昨年度よりは高めることができた。図 1-5（下）に示した探究活動の満足度を見てみても、同様の傾向が見られた。今年度はプチ探究のテーマごとの優秀班を学校説明会にて公開したことで、生徒たちが高いモチベーションのまま、プチ探究を進めることができたものと考えられ、効果的な改善事項だったと考えられる。

一方で、昨年度は“プレゼンテーション能力”の育成に働きかけることができなかった、という課題が見られた。この傾向は昨年度から同様ではあるが、探究講座⑤「プチ探究～発信～」や「SSH 研究成果発表会」など、良い傾向が見られた。もう少し生徒がプレゼンテーションをする場面を意図的に準備する必要があると考える。

最後に、図 1-5（下）に示した探究講座ごとの満足度を見ると、どの探究講座も大変好意的な評価を得ることができ、生徒の知的好奇心を刺激し、探究することへのモチベーションを高める効果があったと言える。

### (2) SSH 探究 (2 年次)

生徒の変容について探究活動ルーブリック（表 1-3 参照）を用いて年間を通して評価をした。過去 3 年間の評価の平均値の推移を図 1-6 に示した。今年度 3 年生である 68 期（図 1-6 (A)）も 2 年生である 69 期（同 (B)）も順調に評価が

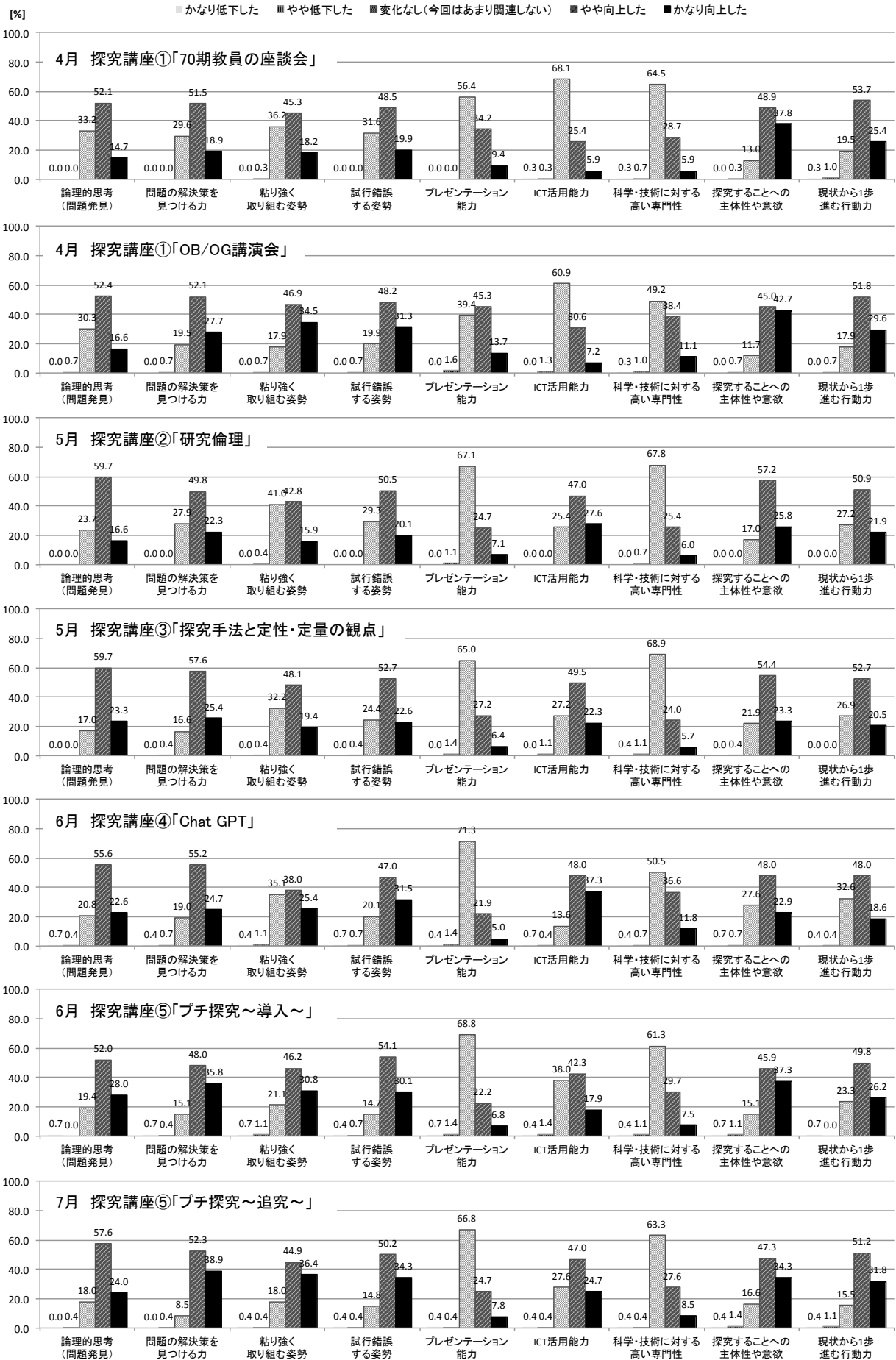


図1-5 「SSH 探究基礎」 探究講座における生徒自己評価 (探究講座①～⑤)

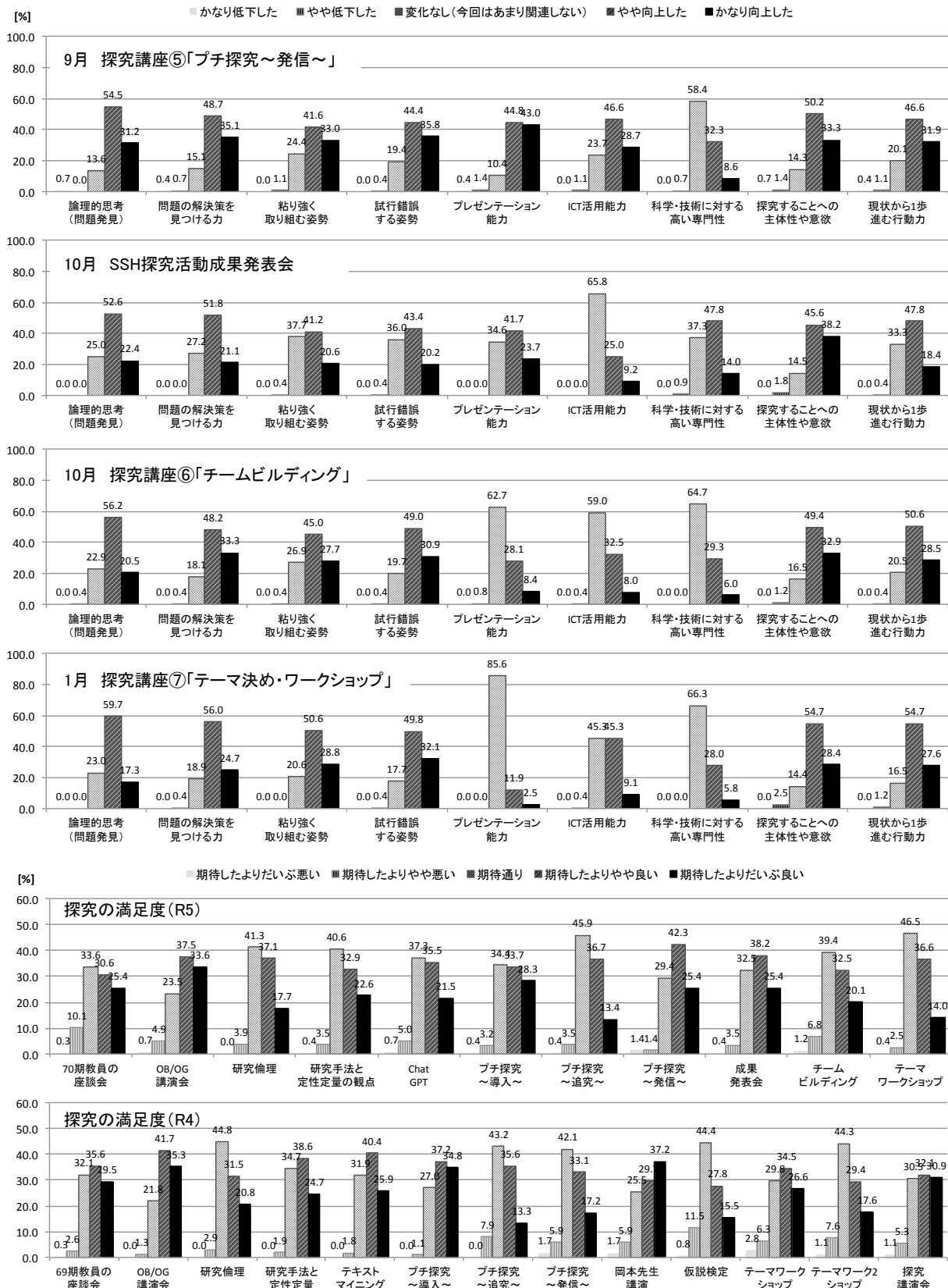


図1-5 (上)「SSH探究基礎」探究講座における生徒自己評価(探究講座⑤～⑦)、  
 (下)探究講座ごとの生徒満足度(上段:今年度(令和5年度),下段:昨年度(令和4年度))

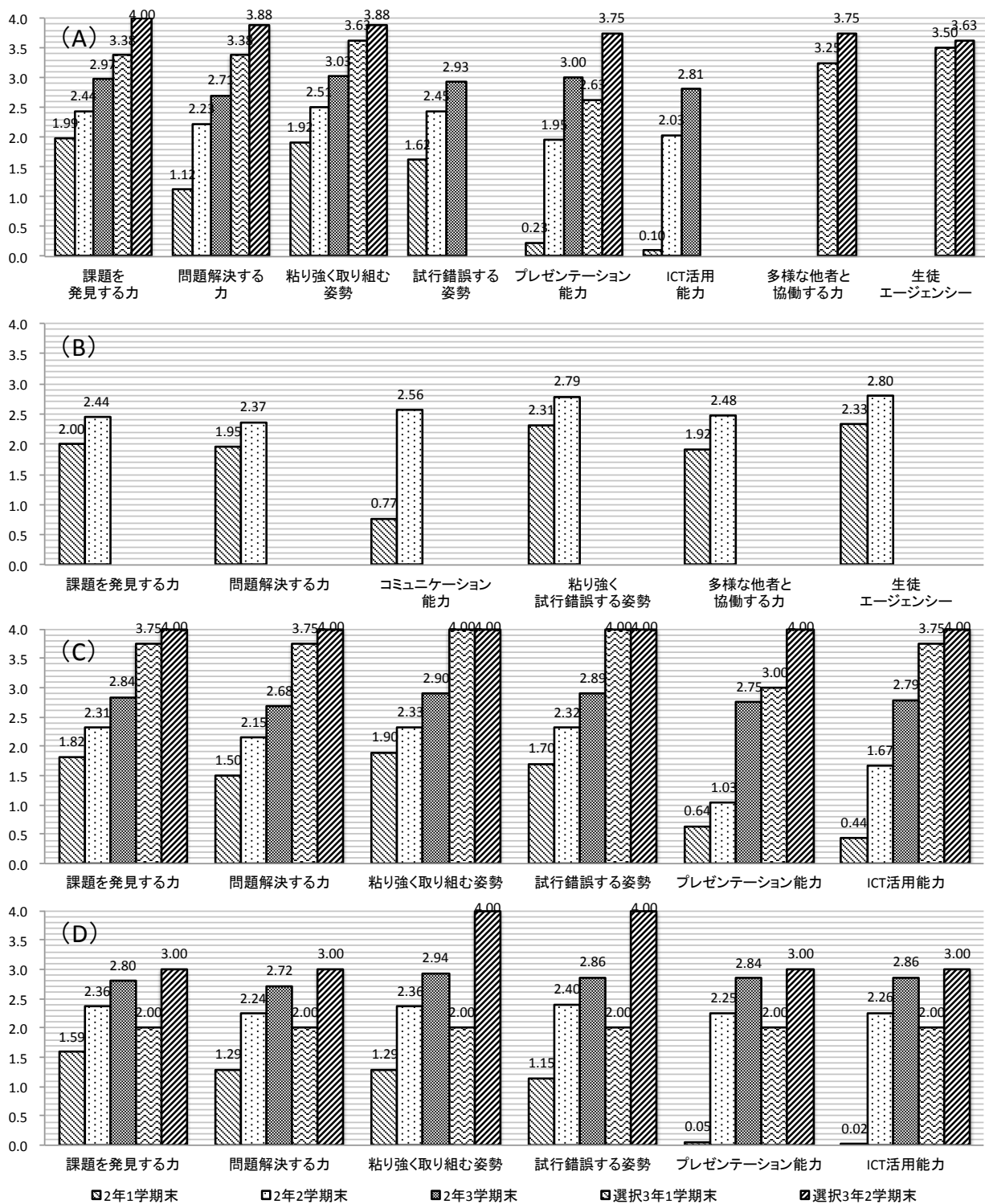


図 1-6 「SSH 探究 (2 年次)」・「発展 SSH 探究 (選択 3 年次)」における評価の推移

(A) 3 年生・68 期 2-3 年次, (B) 2 年生・67 期 2 年次, (C) 卒業生・67 期 2-3 年次, (D) 卒業生・66 期 2-3 年次

※ 2 年次の評価は「SSH 探究」、3 年次の評価は「発展 SSH 探究」を示している。

※ (A) はルーブリックの変更により、「問題解決に向けて粘り強く試行錯誤する姿勢」を「粘り強く取り組む姿勢」の欄に、「自分の主張や考えを分かりやすく魅せるコミュニケーション能力」を「プレゼンテーション能力」の欄に示した。

高まっている様子が伺える。ルーブリックが新しくなり、評価の観点がやや変わったため、一概には比較しにくいものの、2 年生 2 学期の段階で比較すると、現在の 2 年生 69 期 (図

1-6 (B)) は、68 期 (同 (A)) や卒業生である 67 期や 66 期 (同 (C)・(D)) よりもわずかであるが良い値である。特に、「粘り強く試行錯誤する姿勢」は向上している点は評価

表 1-4 探究活動外部発表会 発表件数・発表者数の推移

発表会名	SSH1期目										SSH2期目															
	SSH1年目		SSH2年目		SSH3年目		SSH4年目		SSH5年目		SSH6年目		SSH7年目		SSH8年目		SSH9年目		SSH10年目		SSH11年目		SSH12年目			
	平成24年度		平成25年度		平成26年度		平成27年度		平成28年度		平成29年度		平成30年度		令和元年度		令和2年度		令和3年度		令和4年度		令和5年度			
	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数	発表件数	発表者数		
SSH	SSH生徒研究発表会	1	1	1	1	1	1	4	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1			
	SSH東京都指定校発表会	4	18	5	12	4	10	4	8	24	36	13	21	5	7	2	2	1	2	4	4	1	1	11	19	
	関東近県SSH校合同発表会	7	15	11	20	7	27	7	27	26	37	33	53	32	55	12	17	7	8	5	6	13	15	8	10	
	かながわ探究フォーラム														3	4	1	1	3	3						
学会発表・科学賞・国際シンポジウム他	(国際)NICE: Network for Inter-Asia Chemistry Educator						1	1							1	1							1	1		
	JSEC																						1	1		
	日本学生科学賞東京都大会													1	2	3	4			2	3	3	3	4	14	
	サイエンスアゴラ						1	1																		
	サイエンスキャッスル2023関東大会																							1	12	
	サイエンスキャッスル研究費THKものづくり0.賞																							1	12	
	アジアントライゼロG2023 分野A 実験テーマ採択																								1	12
	日本物理学会ジュニアセッション																					2	2	1	8	
	化学工学会 高校生ポスター発表会															1	2								1	1
	日本動物学会 高校生ポスター発表会				2	5		1	2	1	2	3	6	1	1										1	1
	日本動物学会(関東支部)高校生ポスター発表会																13	19								
	日本植物学会 高校生ポスター発表会															1	1	1	1							
	日本水産学会 高校生ポスター発表会																								1	1
	日本生理学会 高校生ポスター発表会																								1	1
	日本分子生物学会 高校生ポスター発表会				1	4																				
	日本微生物生態学会 高校生ポスター発表会																					1	1	2	2	
	日本再生医療学会 高校生ポスター発表会										1	1														
	日本生物教育学会 高校生ポスター発表会																								7	7
	日本惑星連合 高校生ポスター発表会				1	1										1	4				1	2				
	日本地質学会 高校生ポスター発表会				1	1	1	2	2	3	1	3	2	5						1	2				2	3
	日本気象学会 高校生ポスター発表会									1	1															
	日本天文学会 高校生ポスター発表会																					2	2			
	GLOBE									1	1				1	1										
衛星データコンテスト				1	1																					
コンピューター利用教育学会CIEC 高校生ポスター発表会															5	9	3	5								
一般社団法人 Glocal Academy 高校生国際シンポジウム																					2	2	1	2		
プリマーテス研究会(日本モンキーセンター)													1	1												
日本シティズンシップ教育フォーラム																								1	1	
全国高校生フォーラム																							1	1	1	
大学主催	宇宙ユニットシンポジウム(京都大学)			2	3	2	3	2	4					2	7	3	7	2	6							
	高校生によるMIMS現象数学研究発表会(明治大学)									1	1	2	2	1	1	1	1									
	SSH/SGH 課題研究成果発表会(東京学芸大学)									14	15	6	10	7	12	17	31	8	13	14	14	18	25	25	30	
	首都圏オープン生徒研究発表会(早稲田大学)									17	20	1	1	1	1	2	6	1	1	1	1	4	4			
	京都大学 高校生のためのポスター発表											2	2	2	2	2	2	1	1					1	1	
	ミライシコウ金沢(金沢大学)																								2	4
高校生サイエンス研究会(第一薬科大学)																					1	1	3	3		
高校主催	(国際)International Collaborative Research Fair(立命館高等学校)																							1	1	
	ysfFIRST(横浜サイエンスフロンティア高校)								10	11	14	15	14	24	7	9										
	生徒研究成果合同発表会(都立戸山高校)								2	2				8	17	7	10					1	1			
	全国数学研究発表会マifesta(大阪府立大手前高校)										1	2	4	4	2	2	1	1	3	3	1	1	1	1	1	
	bio forum(神奈川県SSH校)										1	1			9	9										
	マifestaフォーラム(横浜サイエンスフロンティア高校)										4	4	3	3	12	14										
	The Symposium for Women Researchers(都立戸山高校)														5	4					2	2				
ノートルダム清心女子高等学校主催・集まれ!理系女子第12回女子生徒による科学研究発表																				1	1					
計	12	34	17	33	20	53	18	48	102	135	83	122	86	145	110	159	28	41	38	43	53	62	78	147		

※令和元年度、新型コロナウイルス感染症の流行により中止になったものは発表予定件数・人数に下線をつけて表記。

できる。新型コロナウイルス感染症の影響もほぼ無くなり、生徒も思うように活動できたり、新しいグループ構成でチームでの探究活動が促進されたりした影響と見られる。

また、外部発表会での発表件数をまとめたものが表 1-4 (発展 SSH 探究履修者・SSH 特別授業関係者も含む) である。これを見ると、新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、減

少していた外部研究会の発表件数は回復してきた様子が分かる。しかし、発表件数はコロナ禍前には及ばない件数であるので、今後もより積極的な外部発表が期待される。また、昨年度と比較をすると、今年度は発表件数が少ない割に、発表者数は多くなっている。これはチームでの探究活動を推奨していることと、チームで継続的に活動している SSH 特別

授業の外部発表が増えているためである。この点からも本校のSSH事業の4本の柱が相互作用的に良い方向へ作用しているのが伺える。

そして、今年度の外部発表会における受賞歴(採択も含む)の一部は以下の通りである。これを見ても、発展SSH探究履修者・SSH特別授業関係者が多く見られる。その一方で2年生のSSH探究での表彰が少なく、2年生のSSH探究における完成度という意味では課題があると言える。

【受賞内容(一部)】

- ・JSEC 優秀賞\*
- ・日本学生科学賞東京都大会 優秀賞\*\*・奨励賞\*\*
- ・日本地質学会高校生ポスター発表 優秀賞\*・奨励賞
- ・日本微生物生態学会高校生ポスター発表 優秀ポスター賞\*
- ・日本生物教育学会高校生ポスター発表 優秀賞
- ・9th NICE 最優秀ポスター発表賞\*
- ・アジアントライゼロ G2023 分野A 実験テーマ採択\*\*

\*: 発展SSH探究履修者, \*\*: SSH特別授業関係

(3) 発展SSH探究(3年次・選択)

まず、上記のように、発展SSH探究の履修者が様々な表彰を受けられた点は評価できるだろう。

次に、図1-6より発展SSH探究履修者の資質・能力の変容について見たい。図1-6(A)から、2年次より明確に向上している様子が読み取れる。特に、「課題を発見する力」や「問題を解決する力」、「粘り強く試行錯誤する姿勢」は向上しており、評価できる点である。

最後に、本校の課題である発展SSH探究の履修者数の推移について示したものが図1-7である。これによると、今年度に向けて履修者(3年生で探究活動を続けた生徒も含む)は徐々に増加傾向であったが、次年度の履修者数を見る限り、やや停滞傾向と言える。3年次に探究活動に取組む人数によって、校内における探究活動に取組む雰囲気に影響を与えるため、重要な指標として本校として注視していきたい。

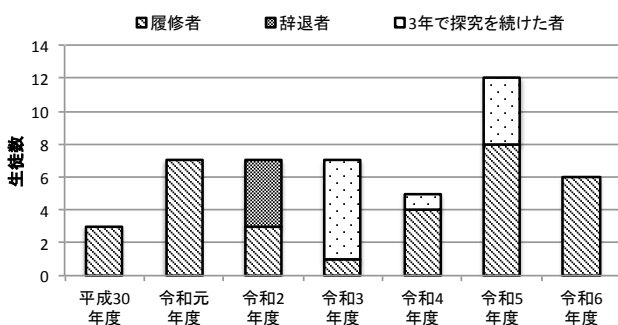


図1-7 「発展SSH探究」履修者数の推移

1-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

(1) SSH探究基礎(1年次)

昨年度から今年度にかけての整備により、ある程度カリキュラムは安定的に運営できるようになった。次年度以降は授業者が少しずつ変わりながら、完成度を高めていくことが目標である。また、中長期的には「SSH探究(2年次)」のスケジュールを早めていくため、「SSH探究基礎」でのグループ配属を早めていく必要がある。

(2) SSH探究(2年次)

今後に向けての課題として、以下の3点を示す。1点目は、「外部連携の活性化」である。探究活動を充実させるために、外部からの刺激は大切なことである。専門的な実験をさせてもらえる機会、助言をもらえる機会、実際に課題が起こっている現場、外部で発表する機会など、様々あるが、これらのマッチングの機会を意識的に準備することが重要である。

2点目は、「教員の支援体制の整備」である。「アカデミックデー」のような部活や会議のない日で、探究活動を指導できる放課後の時間の創出することが考えられる。教員が生徒と共に探究をする時間が増えることも大切である。

3点目は「先輩のテーマの引き継ぎ」である。「東京学芸大学附属高等学校と言えよ〜」というような探究活動の継続性を目指し、そのための仕組みづくりを意識していきたい。

(3) 発展SSH探究(3年次・選択)

発展SSH探究履修者を増やすことと同時に探究活動の深化が大きな課題と言える。改善させるための工夫として、高校1年次から早めに探究活動を開始させ、長期的に探究活動を深化させることが大切であろう。具体的には2点の対策が考えられる。1点目は探究活動のスケジュールを長期的に早めていくこと。3年次の科目選択の時期である2年次の夏休み前後には、ある程度、探究活動が充実して前向きに選択できるようにしていきたい。2点目はSSH特別授業の継続的な活動によって1年次から活動を充実させることである。本校のSSH事業の4本の柱(本文③1章~4章の内容)の相互作用により、3年次の探究活動を充実させていきたい。

【引用文献】

東京学芸大学附属高等学校(2023)「平成29年度指定SSH研究開発実施報告書(経過措置第1年次)」pp.11-22



## 2. 探究的な理数カリキュラムの開発

### 【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・Ⅲ期目申請も視野に入れながら、「生徒 Agency」を軸に置きつつ、公開研に向けて、計画的に準備できるよう教員研修を整理した。
- ・公開研のテーマを「生徒 Agency を育むカリキュラム・マネジメント～探究活動を軸としたカリキュラムづくり～」とし、理数教科をはじめ全教科で探究活動とのカリキュラムの関係性を考えた。

### 2-1. 研究開発の課題

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できるリーダーと市民には、社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。課題を発見・設定して、粘り強く、試行錯誤しながら、問題解決し、考えや成果を他者に伝えることが求められる。そして、高度科学技術社会においては、このプロセスを効果的に進めるために、ICT を用いていく必要がある。そのために必要な資質・能力として、課題発見する力、問題解決する力、粘り強く取り組む姿勢、試行錯誤する姿勢、プレゼンテーション能力、ICT 活用能力などが挙げられる。これらについて、探究活動を軸とした探究的な理数系教科のカリキュラムでの授業を通して育成する。

### 2-2. 研究開発の経緯

本校のカリキュラムが生徒 Agency を育むものになるよう、今年度は表 2-1 のように教員研修を月 1 回程度（教育実習や学習旅行などがある 2 学期を除く）の頻度で実施し、授業改善や公開研に向けて計画的に準備を進めた。また、その成果の一部を令和 5 年 11 月 25 日（土）に開催した「第 22 回公開教育研究大会」にて公開した。

### 2-3. 研究開発の内容

#### 2-3-1. 仮説

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できるリーダーと市民には、社会が抱える課題に果敢に取り組んでいく能力が求められる。具体的には、次の 6 つを育成する資質・能力と設定する。

- ①課題発見する力
- ②問題解決する力
- ③粘り強く取り組む姿勢
- ④試行錯誤する姿勢
- ⑤プレゼンテーション能力
- ⑥ICT 活用能力

いざ探究活動を始める際に“探究するクセ”がついていないと、なかなか探究が進まないものである。そこで正課内の

理数系教科の授業も、探究活動を意識した探究的なものであることが重要である。探究的な理数系教科のカリキュラムを構築し、日常の授業から上記の資質・能力を育成しながら、主体的に学ぶ生徒を育てる。

### 2-3-2. 研究内容・方法・検証

#### (1) 教員研修の整理

今年度は表 2-1 のように教員研修を整備した。昨年度末に実施した第 0 回では探究活動ルーブリックを、第 2 回以降の研修では各教科・科目のカリキュラムを、“生徒 Agency を育む”という観点から再検討した。この研修を踏まえて作成した新たな「探究活動ルーブリック」は、今年度の探究活動で生徒が自らの活動を振り返ったり、教員が評価をしたりする際に使用した。さらに、公開研の公開授業におけるパフォーマンス課題を評価するためのルーブリックは、探究活動ルーブリックの評価規準を踏まえて作成してもらった。このように教員研修を活用し、授業と探究活動を両軸として、カリキュラム改善に繋げた。以下には、今年度実施した第 22 回公開研にて公開した実践について詳しく示す（2-4 章も同様）。

#### (2) 物理基礎「音速測定の実験デザイン」

物理基礎の授業内では、生徒が自ら課題や仮説を設定し、検証計画を立案し、実際に実験を実施して結果を考察し、一連の探究の過程をレポートやプレゼンテーションとしてまとめて発信する探究的な活動の導入を試行してきた。本公開授業では、特に波動単元の総括的な評価課題として「音速測定の実験デザイン」について公開した。

波・音に関する講義や実験などを踏まえ、音速測定の実験デザインに取り組みさせた。初めに生徒個別に音速測定の実験デザインについて検討させ、その後、クラス内で考えを共有しつつ、同様の実験デザインを計画した生徒同士でグループを組むよう指示をした。どの程度の規模・精度で音速を測定するのか（目標設定）、どのような実験を行い、データ処理を行えば音速を測定できるか（計画）、実験の実施にあたって活用できる知識や技能として何を持っているか（能力や機会の評価）、探究はうまく進んでいるか（モニタリング、逆境の克服）、といったことをグループで議論しながら活動を進めさせた。そして、これら一連の探究の過程を、ポスターにまとめさせた。

#### (3) 化学基礎「化学電池を評価する」

Agency を育むために、物事を科学的な視点を持ちながら観察する姿勢を養成し、批判的に考えさせたり、社会と科学

表2-1 令和5年度 教員研修一覧

回	日時	研修テーマ
第0回	令和5年3月27日(月)13:00-15:00	「探究活動ルーブリックをAgencyの視点から再検討する」
第1回	令和5年4月27日(木)16:00-17:00	校内都合により中止
第2回	令和5年5月31日(水)16:00-17:00	「教科・科目のカリキュラムをAgencyの視点から再検討する(1)」
第3回	令和5年6月19日(月)16:00-17:00	「教科・科目のカリキュラムをAgencyの視点から再検討する(2)」
第4回	令和5年8月30日(水)13:00-15:00	「公開研に向けて教科・科目の提案を共有する」
第5回	令和6年1月25日(木)16:00-17:00	生成AIを活用した実践、「教科・科目の融合・連携を検討する(仮)」
第6回	令和6年2月26日(月)16:00-17:00	「教科・科目の融合・連携を検討する(仮)」
第7回	令和6年3月27日(水)13:00-15:00	「教科・科目の融合・連携を検討する(仮)」

技術の繋がりやそれらの改善や改良をする態度と意欲を示させたりすることが有効であると考え。化学電池は身の回りで利用される素晴らしいものであるが、何を持って“素晴らしい”のか具体的に考えさせ、電池の評価項目を作成させた。実際にダニエル電池、鉛蓄電池、マンガン電池を作成して、作成した電池を評価させた。その後、電池やその評価基準について発表したり、班を再編成して議論をさせたりすることで、改めて“より素晴らしい”化学電池とはどのようなものを電池の評価項目とその評価基準を作成させた。

## 2-4. 実施の効果とその評価

### (1) 物理基礎「音速測定の実験デザイン」

生徒は実験デザインにおいて、より高い精度の実験とするためにはどうすれば良いかを工夫し、より良いデザインとなるよう熱心に議論を重ねていた。探究の過程を通して、随所に生徒同士での協働的・能動的な活動の様子が伺えたり、自分の事と課題を捉え、取り組む様子が伺えたりした。音速を測ってみたい、より正確に求めてみたい、そのためにはどのような工夫が必要かという試行錯誤している姿は、まさに生徒Agencyが発揮されたと言えるだろう。実験後に、1to1環境を活用し、一人ひとりが強みを生かして役割分担しながら探究の過程をポスターにまとめていた(図2-1参照)。今後の課題としては、このような生徒Agencyが発揮されていることをいかにして教師は評価し、生徒たちにフィードバックを返すことができるかについて検討することである。また、教科・科目の授業における生徒Agencyの伸長が、その他の文脈、例えば「SSH探究」での探究活動という文脈における資質・能力の育成に、どのように寄与するかについても検討したい。

### (2) 化学基礎「化学電池を評価する」

本時1時間目では班ごとに電池を作成し、その電池の働き

を観察しながら、個人で作成したルーブリックでそれぞれが評価活動をおこなった。本時2時間目では、1時間目で実験を行った班から、班を再編成して、作成した電池を改めて評価させ、議論したことをいくつかの班に発表させた。すると、自分たちで作成したルーブリックが、日常経験や電池についての知識に基づいて作成されていて、実用性や安全性などの電池を作成する視点が欠けているなど、化学電池を評価するために必要だった科学的な視点に気づくことができた。

このように、実用社会で日常的に安定して利用される電池をつくるために必要なことは何か考えさせ、それらを評価させることを通して、科学的に電池を評価する視点や、“素晴らしい”電池を実現させようとする姿勢や態度の涵養に寄与できたと考える。

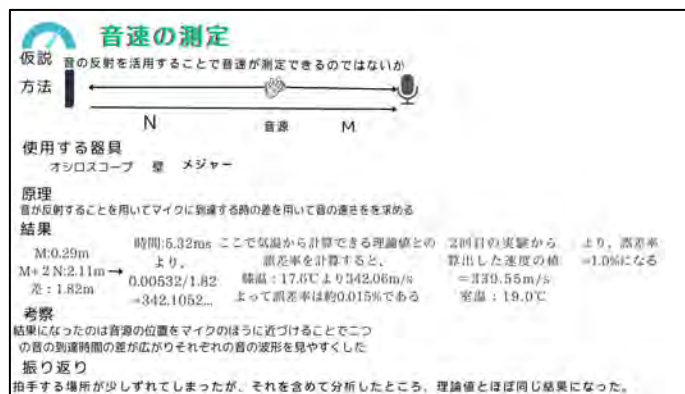


図2-1 音速測定の実験デザインの結果物ポスターの例

## 2-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

教員研修や公開研を通して、カリキュラムをより魅力的なものにすることが重要である。そのために、来年度以降の具体的な課題として“教科・科目間の融合・連携”を活性化させることが挙げられる。Ⅲ期目申請においては、地理総合と地学基礎の融合科目である「SSH 地球科学」を検討するほか、教科連携を通じた教材づくりが求められる。

### 3. 海外交流

#### 【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・タイ王国 PCSHSCR との共同研究 “STUDENTS’ JOINT RESEARCH” を継続し、1月に12名の生徒を派遣した。
- ・12月にタイ王国で開催された Thailand-Japan Student Science Fair (以下、TJ-SSF2023と表記) に3名の生徒を派遣した。
- ・新たに、立命館高等学校が実施している国際交流プログラム International Collaboration of Science Projects に参加し、フィリピン共和国の高校生と生物領域における共同研究を行った。
- ・東京工業大学附属科学技術高等学校とお茶の水女子大学附属高等学校と共に「国立附属 SSH 生徒研究交流会」を開催し、海外交流の充実に向けて交流を深めた。

#### 3-1. 研究開発の課題

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できる研究者などのスペシャリストに必要な資質・能力として、高い専門性、高い主体性や意欲、行動力が挙げられる。これらについて海外交流を通して育成する。

#### 3-2. 研究開発の経緯

今年度から、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行に伴って中止していたタイ王国 PCSHSCR への渡航が再開になった。6月に派遣生徒を決定するとともに、継続的に共同研究 “STUDENTS’ JOINT RESEARCH” を実施した。その成果は1月にタイ王国へ渡航し、PCSHSCR での Science Fair において、口頭発表とポスター発表を行った。

また、TJ-SSF 2023 についても、6月に派遣生徒を決定し、12月にタイ王国へ生徒を派遣した。

さらに、昨年度、先進校視察で訪問させて頂いた立命館高等学校が実施している国際交流プログラム International Collaboration of Science Projects に参加し、フィリピン共和国の高校生と生物領域における共同研究を行った。その成果を International Collaborative Research Fair で1月に共同発表した。

最後に、2校の国立附属高等学校と共に新たに立ち上げた「国立附属 SSH 生徒研究交流会」は、オンラインミーティングなども含め、9月に実施した。

なお、海外交流の指導スケジュールについては巻頭資料2を参照のこと。

### 3-3. 研究開発の内容

#### 3-3-1. 仮説

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できる研究者などのスペシャリストには、次の3つの資質・能力が必要であると考えます。

- ① 科学・技術に関する高い専門性 (以下、専門性と表記)
- ② 探究することへの主体性や強い意欲 (以下、主体性や意欲と表記)
- ③ 現状から1歩進む行動力 (以下、行動力と表記)

高い専門性を身につけるためには、探究活動の基本的な積み重ねだけでなく、より専門的な研究経験や国際学会や海外交流などでの発表経験が重要である。高い主体性や意欲を伸ばすためには知的好奇心に溢れた刺激的な経験が必要である。行動力を身につけるためには実際に自分から動き、活動する体験が必要である。海外交流により上記の資質・能力を育成できると考える。

#### 3-3-2. 研究内容・方法・検証

今年度の海外交流事業では、大きく分けて3つの活動を実施した。(1)タイ王国 PCSHSCR との交流、(2)新たな海外交流の場の開拓、(3)国内の交流校との連携、である。SSH 事業のI期目から継続的に実施してきた PCSHSCR との交流を軸にしながらか、国内・国外に交流する範囲を広げることができた経過措置2年目であった。

##### (1) タイ王国 PCSHSCR との交流

#### STUDENTS’ JOINT RESEARCH

STUDENTS’ JOINT RESEARCH とは、新型コロナウイルス感染症の世界的な流行でタイ王国への渡航が難しかった SSH 指定II期目4年次(令和2年度)から、継続的に実施してきたオンラインでの共同研究プログラムである。

基本的に月1回のオンラインでの教員間または生徒間の会議を実施した。本校では、主に生物科と地学科の教員2名が担当となり、オンライン会議を運営した。PCSHSCR では、昨年度に引き続き、生物科教員2名が担当となっている。今年度も、本校および PCSHSCR の生徒がグループ LINE を活用して、定期的に研究内容の確認などを自主的に実施できる体制および環境が構築させた。

本プログラムでは、Scientific skill, Sharing knowledge, Communication, Science fair of school の4つをキーコンセプトとして、それらが相互作用させることによって、国際交流によって資質・能力を育成することを目的とした（図3-1参照）。過去3年間の共同研究では、最終的なゴールをオンラインでの発表会に設定してきたが、今年度はタイ王国への渡航が可能になったことで、令和6年1月に実施された対面での Science Fair を目指して活動することができ、大変高いモチベーションを保つことができた。



図3-1 “STUDENTS’ JOINT RESEARCH”の目的

また、本プログラムでは、継続して「探究の過程」に重点を置いた。具体的には、“仮説を設定し、それを検証するプロセスを重視する”ことに重点を置き、科学的に探究する資質と能力を育成にあたった。「仮説の設定と検証」に関する図（図3-2参照）は、今年度も本プロジェクトにおいて重視し、両校の生徒が「探究の過程」を十分に理解した上で、本プログラムを進めることにした。



図3-2 仮説の設定と検証

PCSHSCR との“STUDENTS’ JOINT RESEARCH”では、科学における高い専門性、高い主体性や意欲、行動力を発揮させる機会の充実をはかるために、3つの小さなグループ（以下、Grと表記）をつくり、積極的に活動させることを心がけて指導した。Grは両校で指導する教員の専門性なども考慮して、生物・環境・化学Grの3つとした。

### PCSHSCR 交流プログラム

上記の“STUDENTS’ JOINT RESEARCH”を継続して探究活動を進めて、令和6年1月15日（月）～22日（月）にPCSHSCRを訪問した。なお、派遣した12名の生徒は生物・環境・化学の3つのGrで共同研究をした9名の生徒に、個人で探究活動をした3名を選抜し、加えた。訪問に至る活動の詳細（訪問後の予定も含む）は、以下の通りである。

4月	<ul style="list-style-type: none"> <li>今年度の活動方針、活動内容などに関して、メールでの情報交換をPCSHSCRと行った。</li> </ul>
5月	<ul style="list-style-type: none"> <li>オンライン会議を教員のみで実施。TJ-SSF 2023に生徒が参加することに合意。また、生物・環境・化学の3つのGrを設定。</li> <li>本校生徒への本プログラムの告知を実施。</li> </ul>
6月	<ul style="list-style-type: none"> <li>本プログラムに参加希望生徒（生物3名、環境3名、化学3名）の生徒を選抜。</li> </ul>
8月	<ul style="list-style-type: none"> <li>それぞれのグループにおいて、研究したい内容を検討し、仮説の設定、仮説にもとづく予測の設定、仮説を検証する方法の構築を行った。</li> <li>個人研究生徒3名を選抜。</li> </ul>
9月	<ul style="list-style-type: none"> <li>TJ-SSF2023に参加する生徒3名を選抜。</li> <li>両校生徒は、生物・環境・化学Grのそれぞれのブレイクアウトルームに分かれ、研究に関する打ち合わせを行った。</li> </ul>
10月	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究を継続。</li> <li>TJ-SSF 2023に参加する生徒が要旨を提出。</li> </ul>
11月	<ul style="list-style-type: none"> <li>得られているデータなどを共有。なお、生徒たちは、今後もそれぞれのグループにて、グループLINEなどを活用し、CommunicationおよびSharing knowledgeをはかることにした。</li> </ul>
12月	<ul style="list-style-type: none"> <li>TJ-SSF 2023 リハーサルを実施。</li> <li>TJ-SSF 2022 開催（22日）。</li> <li>PCSHSCR・TGUSHS Science Fair 2024 リハーサルを実施</li> </ul>
1月	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCSHSCR・TGUSHS Science Fair 2024に参加（19日）。</li> </ul>
2月	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSH/SGH/WWL 課題研究発表会@東京学芸大学附属高等学校（PCSHSCRとの合同発表含む）に参加（23日）。</li> </ul>
次年度 4月	<ul style="list-style-type: none"> <li>PCSHSCRから本校へ4年ぶりの訪問を予定。</li> <li>PCSHSCR・TGUSHS Science Fair 2024@本校を実施予定。</li> </ul>

PCSHSCR 訪問においては、Science Fair (図 3-3 上段) だけでなく、温かな Welcome Ceremony (同下段左) に始まり、国家事業である茶とコーヒーのプランテーションの見学、Mae Fah Luang University 訪問 (同下段右) や PCSHSCR 教員による生物授業、本校教員による自然災害と防災に関する授業など、科学的な思考を深める様々なプログラムを経験することができた。

図 3-3 PCSHSCR 訪問

(上段) Science Fair, (下段左) Welcome Ceremony,  
(下段右) Mae Fah Luang University 訪問

#### Thailand – Japan Student Science Fair (TJ-SSF2023)

令和 5 年 12 月 19 日 (火) ~23 日 (土) に Princess Chulabhorn Science High School Loei において、TJ-SSF 2023 が開催された。本イベントには、タイ王国の 12 校の Princess Chulabhorn Science High School および日本でそれぞれと交流している高等学校や国立高等専門学校が参加した。本校からは、生物分野で探究活動をしている 2 年生の女子生徒 2 名と、SSH 特別授業「無重力実験講座」で活動している 2 年生の女子生徒 1 名を派遣した (図 3-4 参照)。

図 3-4 TJ-SSF 2023 でのポスター発表

## (2) 新たな海外交流の場の開拓

### International Collaboration of Science Projects

昨年度 11 月に本校に視察に来て下さり、2 月に先進校視察でお邪魔した立命館高等学校が実施している国際交流プログラム International Collaboration of Science Projects に参加した。立命館高等学校にマッチングして頂き、フィリピン共和国の Philippine Science High School - Caraga Region Campus との共同研究が始まった。本校生徒 2 名は、Philippine Science High School の生徒 3 名と共に、Comparative Morphometric Analysis of Water Hyacinths (*Eichhornia crassipes*) in Tropical and Temperate Climates というテーマで研究を進めた。オンラインミーティングと併用し、チャットアプリである Discord (図 3-5 参照) を活用し、データ共有などを行った。

最終的には、その成果を 1 月にオンライン形式で開催された International Collaborative Research Fair にて共同発表を行った。

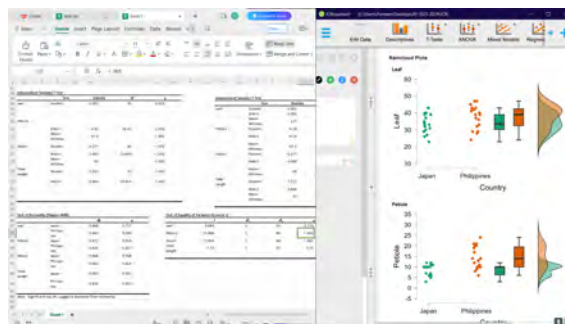


図 3-5 Discord 上のデータ共有

### NICE: Network for Inter-Asia Chemistry Educator

海外交流ではないが、探究活動の成果を国際的に発表する場として、マレーシアで 7 月 27 日 (木) ~30 日 (日) に開催されたアジア化学教育ネットワーク (Network for Inter-Asia Chemistry Educator : NICE) に生徒を派遣した。これはアジア地域の化学教育関係者のための国際会議であり、発展 SSH 探究を履修している本校 3 年生の女子生徒が英語でのポスター発表に参加し、最優秀ポスター発表賞を受賞した (図 3-6 参照)。

図 3-6 NICE でのポスター発表

### (3) 国内の交流校との連携

#### 「国立附属 SSH 生徒研究交流会」の設置

本校と同じ国立附属高等学校で SSH 校である、東京工業大学附属科学技術高等学校とお茶の水女子大学附属高等学校と共にオンラインミーティングを重ね、「国立附属 SSH 生徒研究交流会」を立ち上げた。この場合は海外交流に関する情報交換会をしたり、国際的な発表に向けての練習会を開いたりすることを目的としたものである。今年度は、海外交流をしている生徒たちがオンラインで情報交換する「もっと世界へ！-研究を通した国際交流に向けて-」を開催した。この活動は、次年度以降も毎年 10 月に実施することに決定した。

#### 「SSH/SGH/WWL 課題研究成果発表会」の活用

今年度、本学が主催し、本校で令和 6 年 2 月 23 日（金）に実施した「SSH/SGH/WWL 課題研究成果発表会」を海外交流の輪を広げる場として活用した。本校の交流校であるタイ王国の PCSHSCR と、東京学芸大学附属国際中等教育学校の交流校であるシンガポール・クランジ高校をオンラインで繋ぎ、招待発表の場を設置した。このような場を設けることで海外に行かなくても、国際的な研究発表の経験を広く共有することができた。

### 3-4. 実施の効果とその評価

12 月と 1 月にタイ王国へ派遣された生徒 15 名を対象としてアンケート調査を実施した。

質問項目①「あなたのこのプログラムにおける目的の到達度を何%ですか」という回答には、95%となった。概ねプログラムに対して前向きに捉えた意見多く、自分の資質・能力の変容についても実感しているようである。

質問項目②「あなたが回答した到達度の理由を述べてください」という回答には以下の回答があった。プログラムを通して様々な面で課題を発見する機会にもなったようである。  
・反省点が 30%分。 タイの生徒とのコミュニケーションをうまく取れず、研究の進捗をあまり知れなかった。… 研究方法も、タイ側が提示してくれたものにただ合わせてしまっていた部分があった。違う植物を扱っているのだから吟味が必要だったと思う。国際的な共同研究における自主性という面ではマイナスだ。

質問項目③「後輩たちにこのプログラムの魅力をアピールしてください」には次のような回答があった。研究活動につ

いて、英語でのコミュニケーションについて様々な学びがあったようである。

- ・先生たちに気軽に相談できる環境、実験器具を借りられる環境がここにはあります。更に、タイの生徒や先生方、大学関係者の方からアドバイスをいただけるチャンスまで用意されています。研究者として大きく成長できる機会になることは間違い無いでしょう。
- ・「相手の理解状況に合わせる力」「簡単な単語を使って難しい事象を説明する力」などが求められます。ホームステイ先では、娘さん以外ほぼ英語が通じませんでした。…そんな時に対話を諦めない姿勢が、何よりも重要だったと気づくことができました。このように、ペーパーテストで測られる一般的な「英語力」に不安があるというだけで、国際交流に失敗するという事はまずありません。

### 3-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

新型コロナウイルス感染症の世界的な流行に伴い、海外への渡航は難しかった数年間であったが、その間もオンラインを通して、共同研究“STUDENTS' JOINT RESEARCH”を継続することができた。その蓄積もあり、さらに今年度から渡航が再開できたことで、今後の海外交流の方向性は明るいと言える。次年度以降の研究開発実施上の課題としては、2つの時間スパンで考えたい。1~2年間の短期スパンでは現状のプログラムの継続と改善である。具体的には以下の3点が挙げられる。

- ・本校および PCSHSCR 教員間のオンライン会議や共同研究“STUDENTS' JOINT RESEARCH”の継続すること
- ・タイ王国やフィリピン共和国との国際交流プログラムをさらに発展させること
- ・国立附属 SSH 生徒研究交流会を実施・継続させること

さらに短期スパンでのプログラムの継続・改善と並行して、3~5年くらいの中長期スパンで達成したい目標もある。具体的には以下の2点が挙げられる。

- ・本校および PCSHSCR で共同論文・共同発表を完成させること
- ・タイ王国で行われる本校の学習旅行に、研究交流プログラムを新設すること



## 4. SSH 特別授業

### 【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・In-Café トークイベント等、生徒自ら立案・運営を行う特別授業を実施することができた。
- ・「無重力実験講座」においては、有志による継続的な探究活動の成果を外部発表でき、高い評価を得た。
- ・「世田谷ワークショップ」においては、生徒の主体性が高まるとともに、地域貢献することができた。

### 4-1. 研究開発の課題

今後更に高度化する科学技術社会にて、活躍できる研究者などのスペシャリストには、高度科学・技術社会を牽引するような科学や技術に対する深い理解、研究の手法、高い主体性や意欲、そしてそれらを基盤に実際に行動に移せることが重要である。高い主体性や意欲を伸ばすためには知的好奇心に溢れた刺激的な経験が必要である。行動力を身につけるためには実際に自分から動き、活動する体験が必要である。次の3つを、SSH 特別授業により育成する資質・能力と設定する。

①科学・技術に関する高い専門性（以下、専門性と表記）

②探究することへの主体性や強い意欲（以下、主体性や意欲と表記）

③現状から1歩進む行動力（以下、行動力と表記）

### 4-2. 研究開発の経緯

これまでの成果を踏まえつつ、今年度は生徒自らが立案・運営を行う特別授業も新たに導入した。今年度実施した特別授業は表 4-1 の通りである。

### 4-3. 研究開発の内容

#### 4-3-1. 仮説

高い専門性、主体性や強い意欲、行動力を育てるためには、科学やキャリアに対する前向きな関心・意欲に基づく活動が重要である。そのためには「SSH 特別授業」が有効であろうと考えた。「SSH 特別授業」を通して、専門家の話を聞いたり、共に実験・実習などに取り組んだりすることによって、科学やキャリアに対して前向きに捉えられるようになる。SSH 特別授業がきっかけとなり、探究活動をはじめとした、その他の活動に熱中することができるようになると考えられる。

表 4-1 令和5年度「SSH 特別授業」一覧

番号	企画名	講師	期日	会場	備考(本校SSH事業との関係性・実施のための配慮事項など)
1	世田谷ワークショップ 東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室	本校生徒	令和5年4月1日(土)を含む7日間	世田谷区立教育総合センター1階ラボ	未来の科学技術人材育成 サイエンスコミュニケーター育成
2	無重力実験講座	窪田美紀(東京学芸大学附属竹早小学校・教諭)、吉永恭平(三菱総合研究所・研究員)、藤田大悟(株式会社リパネス)ほか	令和5年4月22日(土)を含む40日間程度	本校物理実験室およびオンライン実施	「工学的な発想」の実践 探究活動につなげる講座
3	国分寺崖線地下水調査	大西和子氏 (東京学芸大学理科教員高度支援センター研究員)	令和5年4月30日(日)を含む3日間	東京学芸大学および野川周辺	探究活動につなげる講座
4	ノーベル賞受賞者を囲むフォーラム「次世代へのメッセージ」読売新聞東京本社 調査研究本部主催 「江崎博士受賞50年『戦後日本 知の発展』」	江崎玲於奈(横浜薬科大学長)ほか	令和5年6月4日(水)	東京大学安田講堂	未来の科学技術人材育成
5	豚の胎児の解剖	町井研士氏(獣医師)	令和5年7月12日(水)	本校生物実験室	未来の科学技術人材育成
6	日本経済新聞社主催講座 「2040年のあなたはどのようにして社会に貢献していますか？」	吉野彰氏 (旭化成(株)名誉フェロー)	令和5年10月12日(木)	本校会議室	未来の科学技術人材育成
7	世界脳週間講演会	鶴飼英樹氏(東京大学ニューロインテリジェンス)	令和5年11月6日(月)	本校生物実験室	未来の科学技術人材育成
8	In-Cafe 70期トークイベント「障がいと生きる」	江上俊介氏	令和5年12月19日(火)	本校In-Cafe	未来の科学技術人材育成
9	マンガリッシュ	李在原 (東京学芸大学院情報学環・学際情報学府)	令和6年1月20日(土)	本校In-Cafe	未来の科学技術人材育成 探究活動につなげる講座
10	第16回高校生バイオコン2024	東京工業大学	令和6年1月21日(日)	東京工業大学	未来の科学技術人材育成 探究活動につなげる講座
11	In-Cafe 70期トークイベント「君は何のために学ぶのか? ~ブラックホールと宇宙のはじまり そして世界を面白がる方法としての物理学~」	小林晋平氏 (東京学芸大学 自然科学系 基礎科学講座)	令和6年1月30日(火)	本校In-Cafe	未来の科学技術人材育成
12	がんに関する講義	武藤倫弘氏(京都府立医科大学)	令和6年1月予定	本校生物実験室	未来の科学技術人材育成
13	免疫学講座	田中ゆり子氏(東邦大学医学部免疫学講座・講師)	令和6年3月実施予定	本校生物実験室	未来の科学技術人材育成 女性理系生徒育成事業を兼ねる

### 4-3-2. 研究内容・方法・検証

今年度実施した13の特別授業のうち、継続的に探究活動を実施してきた「無重力実験講座」、地域貢献やサイエンスコミュニケーター育成の観点で取り組んだ「世田谷ワークショップ」、生徒自らが企画の立案と運営を行った取り組みである「In-Café 70期トークイベント」の3つについて詳しく示す(4-4章も同様)。

#### (1) 「無重力実験講座」

民間人宇宙旅行、宇宙開発への盛んな資金投入、それに伴って宇宙をイメージし必要なものを形にしていく人材が求められ始めている。およそ10年後には生徒自らが宇宙へ進出し、活躍することを具体的にイメージし、「10年後の宇宙生活を豊かに」というテーマを生徒とともに掲げ、本特別授業を設定した。有志生徒17名(1年生9名、2年生3名、3年生5名)による課外での探究活動として活動しており、今年度で3年目となる。

今年度は、微小重力下での流体の振る舞いに関する基礎研究と、落下時の空気抵抗の影響を小さくするための実験装置製作の二点を、主な探究活動の内容として実施した。

前者については、より精度の高い微小重力実験を行うため、日本マイクロ重力学会協力の下、日本大学の落下塔施設を使用して実験を行った(図4-1)。実験では、株式会社フォトロンよりハイスピードカメラおよびバッテリーをお借りした。このデータと学校内での実験結果をまとめ、第67回日本学生科学賞東京都大会に提出し、優秀賞と努力賞をそれぞれ受賞した。また、同テーマのうち、毛細管現象の過渡解析に関するテーマは、JAXA主催のアジアントライゼロG2023の分野A(簡易物理実験)として採択された。本講座参加生徒が考案し、準備した実験器具を用いた実験が、令和6年2月13日に軌道上で実施された。

図4-1 日本大学落下塔施設で使用した実験装置

後者については、日本大学の落下塔を参考にして、ドラッグシールド式落下実験装置の開発に取り組んだ。落下させる実験装置を二重構造にすることで、外側のカプセル(ドラッグシールド)が空気抵抗を肩代わりすることで、内側のカプセルはほぼ空気抵抗の影響が無視でき、高い質の微小重力を校舎3階から地面までの落下の間、実現できるという仕組みである(図4-2)。本実験装置の製作過程と性能の評価、および、これを用いて実施した毛細管現象等の実験の成果は、サイエンスキャスル2023関東大会、および、THKものづくり0.賞成果報告会で発表し、いずれも奨励賞を受賞した。また、③3章にて前述した国際交流の一環として実施したPCSHSCR校との交流事業においても発表を行った。なお、本装置の製作は、サイエンスキャスル研究費THKものづくり0.賞の助成を受けて実施された。



図4-2

左：CADによる設計図 右：実際に製作した装置

本特別授業は、本校SULE委員会と、学内外の教員、社会人、大学生で構成されている東京学芸大学Explayground推進機構の「無重力探究ラボTGμ」が協同で運営するとともに、以下に示す様々な外部機関と協力しながら行った。外部機関等に所属する協力者の方々には、実験施設や実験室の見学といった特別な活動への対応だけに留まらず、定期的に本校を訪れ、生徒とともに平時から探究活動に取り組んでいただくなど、指導とともに伴走の役割を担っていただいた。

以上のように、本特別授業は、生徒が解決したいと思える現実社会の課題を、創造力を働かせ、教科横断的な知識やス



キルを活用しながら、学校内外の多様な他者とつながり、協働していくことで解決する探究的な教育プログラムである。  
＜無重力実験講座で連携した外部機関等＞

日本マイクロ重力応用学会、日本大学生産工学部、SCOPE | Space Color Project、三菱総合研究所、株式会社リバネス、株式会社フォトロン、JAXA、パラボリックフライドマネジメント株式会社

## (2) 「世田谷ワークショップ 東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室」

2021年12月に旧若林小学校の跡地に整備された世田谷区立教育総合センターからの依頼を受け、本校の生徒が講師となり、世田谷区在住・在学の小学生を対象として、「東京学芸大学附属高スーパーサイエンス教室」を年4回、7日間実施した。昨年度までは教師が主導して実施していたが、今年度は徐々に、ワークショップで実施する実験・工作テーマの選定から、児童の興味関心を高め、楽しみながら科学に触れる展開の検討、物品の準備や予備実験、リハーサルなどの運営に関する事まで、生徒自身で主体的に行えるようになっていった。イベントの対象が小学1～4年生と低学年が多い場合は、理科のふしぎやものづくりの楽しさが感じられる工作を中心に、小学3～6年生と高学年が多い場合は実験を中心に企画・実施した。小学1～4年生対象の企画の一例は、「紙コップロケット」、「風車作り」、「万華鏡作り」、「スライム作り」など(図4-3)、小学3～6年生対象の企画の一例は、「果物電池」、「スピーカー作り」、「スーパーボール作り」、「浮沈子」などである。

図4-3 世田谷ワークショップの実習風景

## (3) 「In-Café 70期トークイベント」

新型コロナウイルス感染症が5類移行したこともあり、以前に対面で実施してきたSSH活動を、現在の状況に合わせてアップデートしながら徐々に復活させている。その中の一つとして、In-Caféでの生徒主体の活動が挙げられる。

In-CaféとはIntelligent Caféの略で、本校独自の造語である。主に生徒が、課外の時間等を活用し、自身の関心のあるテーマについて自ら講義をしたり、本校教員や校外の有識者を招いて講演をお願いしたりするなど、自由に知を集め、また知について語り合うような場・機会といったものを指す。

今年度生徒によるIn-Café企画は表4-1の通り2件で、そのうち、東京学芸大学・小林晋平氏による講演企画について述べる。本講演は、70期1年生生徒の強い希望によって企画となり、小林氏との事前の打ち合わせや講演会参加生徒の募集、当日の司会進行を含めた運営まで、基本的に生徒主体で実施された。図4-4は生徒が製作した周知のためのポスターである。

図4-4 生徒が製作したポスター

講演会は「君は何のために学ぶのか?～ブラックホールと宇宙のはじまりそして世界を面白がる方法としての物理学～」と題し、物理学、数学などに関する興味深い内容とともに、それらと教育のつながりや、教訓として得られることなど、多岐にわたったものであった。

図4-5 講演会の様子

## 4-4. 実施の効果とその評価

特別授業後に事後アンケートをGoogle Formsで実施した。質問項目は東京学芸大学附属高等学校(2022)の通りで、特

別授業を通して能力・態度がどのように変化したのかを、+3（大変向上した）から-3（大変低下した）までの7段階で自己評価する形で回答させた。アンケートの回答結果を図4-6に示した。有効回答数は、「無重力実験講座」、「世田谷ワークショップ」の順に10名、10名であった。また、「In-Caféトークイベント」については、実施が本稿作成の直前であり、現在集計中であるため、生徒による感想を紹介するだけに留める。

#### (1) 「無重力実験講座」

図4-6から、「無重力実験講座」において自然科学および関連分野に関する興味・関心が特に向上が見られた。また、プレゼンテーションに関する項目でも向上が見られた。今年度は探究の成果を複数の外部発表会で発表する機会を設けたことが要因と考えられる。

##### 【自由記述】

- ・ 探究活動という面では探究する際の、仮説→実験→解析→考察という流れを今回体験したので、活かせると思う。工学的な発想や取り組みは、探究に限らずその他の問題解決にも活かせると思う。また、探究を完遂するための予定調整などのマネジメントの経験は、理系分野・文系分野問わず、今後のあらゆる機会を活かせると思う。

#### (2) 「世田谷ワークショップ」

図4-6から、「無重力実験講座」と同様に、興味・関心の向上が見られる。また、ワークショップの内容を検討したり、予備実験を通して実験について追究したりした事で、問題解決能力に関する資質・能力の向上が見られた。

##### 【自由記述】

- ・ 現象の原理を説明するというのはとても難しいことだと思う。教える対象が自分と同じ年齢の人やその上ではなく、まだ詳しく理科を習っていない小さい子なら尚更難しい。そのような子供達になんとなく原理を掴んでもらい、身近な現象に興味を持ってもらうにはどう接すれ

ばいいのか、よく考えて工夫した。そのおかげで自分の理解も深まったし、コミュニケーション能力や伝える力がついたと思う。

#### (3) 「In-Café 70期トークイベント」

##### 【自由記述】

- ・ ご専門である宇宙の話題に限らず、歴史や教育等様々なエピソードが織り込まれており、多角的な視点を持ち、それを実践するということの大切さを学びました。中でも私が感銘を受けたのは、学習の意義についてのお話です。先生は、学びとは自由になることであり、隣の人がやっていることを理解することであるとおっしゃっていました。義務感が先行していた普通の学習に、好奇心を思い出させてくださった言葉でした。また近年の文理融合等の研究のように、自分個人に囚われず他の人と交流しながら学習することが更なる向上に繋がるということ、自分の中の感覚と噛み合う形で理解できました。

### 4-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

「SSH 特別授業」は次年度も引き続き、積極的に企画・実施していきたい。課外の取り組みではあるものの、授業の中では実施できない取り組みであり、探究活動や理数科目をはじめとした多くの活動に対して、生徒が主体的に活動を進めるための潤滑油の役割をしてくれているので、重視していきたい。具体的には、科学オリンピックなどに繋がる授業や、世田谷区立教育総合センターを活用するなど、継続的に生徒の興味・関心を高められるよう工夫したい。

##### 【引用文献】

東京学芸大学附属高等学校(2022)「平成 29年度指定 SSH 研究開発実施報告書(第5年次)」p.59

図4-6 「特別授業」事後アンケート結果 左：無重力実験講座 右：世田谷ワークショップ

## 5. 志向調査

### 【申請時指摘事項に対する対応・前年度からの改善点】

- ・生徒の主体性の変容を知る指標として、「志向調査」を継続的に実施した。
- ・志向調査の経年比較では、今年度の在校生は、主体的に学ぶ生徒の割合がやや低い値を示した。「SSH 生徒」と「一般生徒」との比較では、主体的に学ぶ生徒の割合は前者の方が高い結果となったが、ここでも例年よりは低い値を示した。

### 5-1. 研究開発の課題

本校 SSH では、図 5-1 に整理したように「skill (新学習指導要領においては「思考力・判断力・表現力等」)」だけではなく、「character (新学習指導要領においては「学びに向かう力・人間性等」)に近い部分もキー・コンピテンシーとして設定した。後者の育成や評価は難しい課題ではあるものの、SSH 指定Ⅱ期目の期間から継続的に取り組んできた。

特に、生徒の主体性を評価すると共に、SSH 事業全体の教育効果を捉える指標として、「志向調査」を実施してきた。志向調査を通じて、本校の生徒はどのような動機(志向)で学びに取り組んでいるのかを明らかにし、本校の SSH 事業の評価の指標の一つとすることにした。

### 5-2. 研究開発の経緯

「志向調査」は1年次の入学時と各学年1月に実施した。つまり、生徒は3年間の高校生生活の中で4回調査を受ける

ことになる。質問紙はこれまでと同じものを使用し、第1回調査は令和5年4月下旬に1年生(70期)を対象に、第2回調査は令和6年1月中旬に全学年を対象に実施した。

### 5-3. 研究開発の内容

#### 5-3-1. 仮説

主体的・意欲的に取り組む姿勢や粘り強く取り組む姿勢を育てるためには、科学やキャリアに対する前向きな関心・意欲・態度を涵養することが必要である。そのために主体性を育てるような SSH 事業を運営し、その変容を測る指標として、個人の学習動機に焦点をあてた「志向調査」が有効であると考えている。

#### 5-3-2. 研究内容・方法・検証

志向調査の質問紙の作成やその実施方法、アンケート結果の算出方法については、これまで通りと同様であるため、東京学芸大学附属高等学校(2022)を参照いただきたい。

市川(2001)を参考にして、図 5-2 のように、「学習の功利性」と「学習内容の重要性」の2つの観点の軽重により次元化し、6つの「学習動機」に整理した。図 5-2 における上段(A 充実志向～C 実用志向)が学習に対して前向きに取り組んでいると判断できることから、この志向に属する生徒を「主体的に学ぶ生徒」と定義し、この生徒の割合を SSH 事業全体の評価の指標として位置付けた。また同様に、「学習方法」や「自然科学・科学観や国際交流に対する意識調査」も合わせて行った。

分析は、①1年生(70期生)から3年生(68期生)の「主

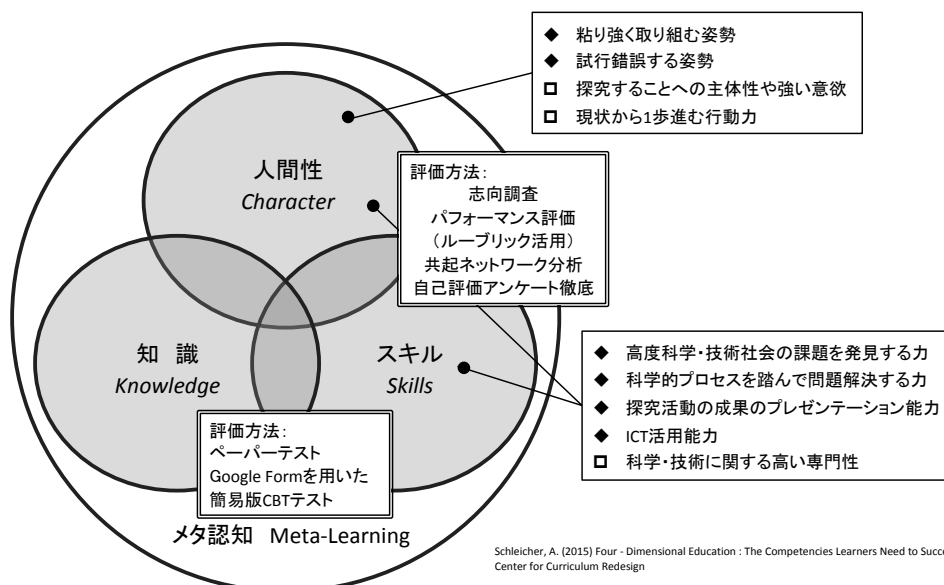


図 5-1 SSH 事業における評価の整理 Schleicher (2015) に加筆

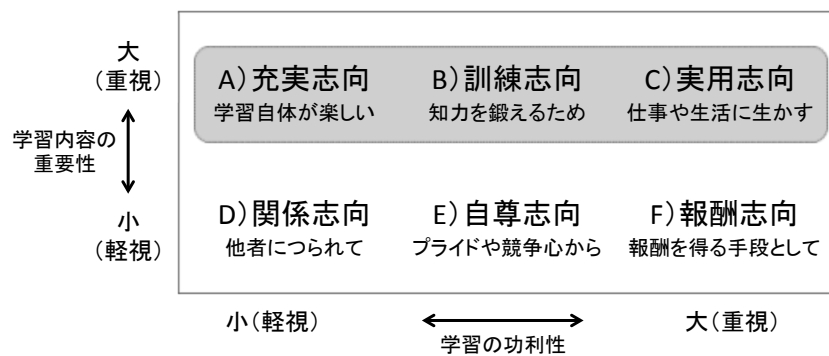


図 5-2 学習動機の一要因モデル 市川 (2001) に加筆

体的に学ぶ生徒」の割合がどのように推移するか、志向の経年変化を把握すること、② SSH 事業に積極的に参加した生徒 (以降、「SSH 生徒」と表記; PCSHSCR 交流や各種の特別授業など、正課外に実施した SSH 事業の企画に自己希望で参加した生徒と定義) とその他の生徒 (以降、「一般生徒」と表記) の「主体的に学ぶ生徒」の割合がどのような差異があるのか、志向を経年比較すること、③「SSH 生徒」と「一般生徒」で科学や国際交流に対する意識について経年比較することの 3 点を目的として行った。

#### 5-4. 実施の効果とその評価

##### ① 学習動機を経年比較

直近 3 年間の志向調査について、学習動機を経年比較を示したものが図 5-3 である。これを見ると、今年度の 70 期生の志向の違いが目立つ。1 年次の 1 回目の調査 (図 5-3 中の左端の調査結果) では、「主体的に学ぶ生徒の割合」の割合が 80% 前後を示していたものが、70 期生は 10% 近くも低い値を示していた。また、今年度 2 回目の調査 (図 5-3 中の R5-2 の調査) でも例年よりやや低い値を示していた。68 期の 3 年生は 70% を越えたものの、1 年生・2 年生では 70% を下回り、コロナ禍で時間を過ごした卒業生である 66 期と同程度の値となってしまった。全体的に、A 充実志向 (学習自体が楽しい) の割合が大きく減少していることは課題と言える。

##### ② 「SSH 生徒」と「一般生徒」での学習動機の比較

SSH 生徒と一般生徒に分けて、それぞれの学習動機の割合の経年変化について示したものが図 5-4 である。今年度の「主体的に学ぶ生徒 (A 充実志向～C 実用志向の合計)」の割合を比較すると、SSH 生徒の方が一般生徒よりも 11.4% 多かった。昨年度と比較すると、SSH 生徒は 2% ほど、一般生徒は 6% ほど下がり、両者の差が拡大する形となった。

SSH 生徒と一般生徒の差異を細かく見ると、SSH 生徒の方が A 充実志向 (学習自体が楽しい) の割合が 6% 強多かった。つまり、SSH 生徒の方が「楽しいから主体的に学ぶ生徒」の割合が多いと言えるのである。このような志向を持った生徒が SSH 事業に積極的に参加したという見方もできるし、SSH 事業を積極的に行ったことで主体性が高まったとも言える。いずれにせよ、A 充実志向が増えるような取組を意識して実施することは大切であると言える。

##### ③ 「SSH 生徒」と「一般生徒」での科学や国際交流に対する意識調査の比較

科学や国際交流に対する意識調査についても志向調査の中で同時に調査した。東京学芸大学附属高等学校 (2019) や東京学芸大学附属高等学校 (2020) によると、「SSH 生徒」と「一般生徒」では Q61, Q62, Q63, Q64, Q78, Q79 の質問に対する回答に有意に差異が見られ、「SSH 生徒」と「一般生徒」の意識の差を示す内容であると共に、SSH 事業を評価する上での指標になりうる、と結論づけた。なお、東京学芸大学附属高等学校 (2021) によると、コロナ禍で SSH 事業や探究活動に関する企画を数多く中止した影響か、令和 2 年度の調査では「SSH 生徒」と「一般生徒」では明確な差異は見られなかった。

それらを踏まえ、過去の調査結果と共に今年度の調査結果を比較したものが表 5-1 である。結論としては、今年度 (令和 5 年度) の結果は昨年度とほぼ同様な傾向が見られた。Q61, Q62, Q63 など、自然科学自体や自然科学へのキャリアに関する興味・関心を問う質問では、コロナ禍前の II 期目 3 年次 2 回目 (表 5-1 中「令和元年度 2 回目 (12 月)») の調査とほぼ同等、またはさらに両者の差異が広がる結果となった。次に Q78, Q79 など、海外留学や海外でのキャリアに関する興味・関心を問う質問でも、Q78 においては「SSH 生徒」と「一般生徒」との間に差異が認められた。ただし、Q78,

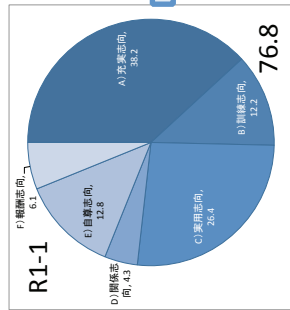
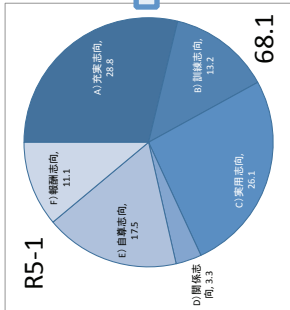
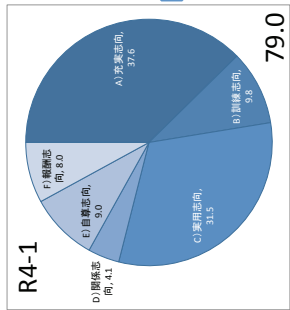
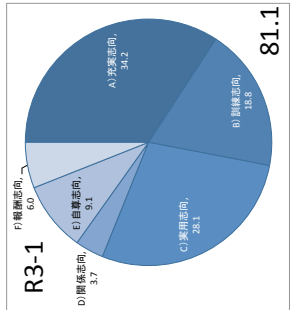
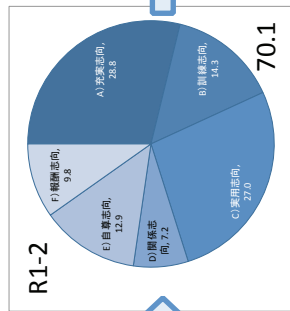
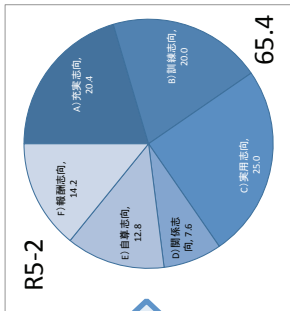
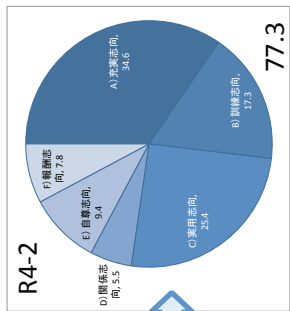
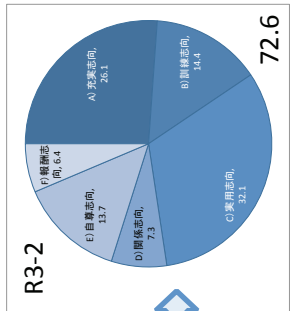
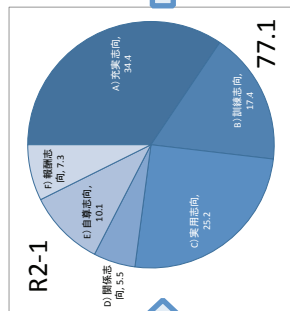
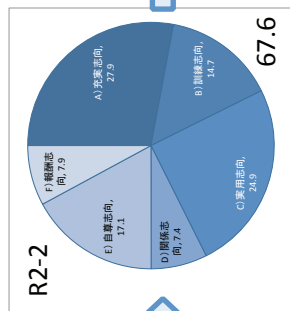
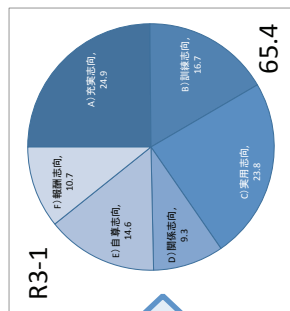
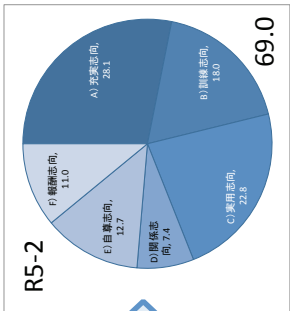
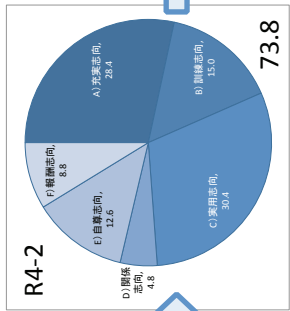
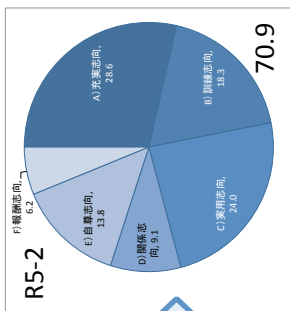
3年次3学期

2年次3学期

2年次1学期

1年次3学期

1年次1学期



68期  
今年度  
3年生

69期  
今年度  
2年生

70期  
今年度  
1年生

66期  
コロナ禍  
卒業生

図 5-3 学習動機の志向の変容（経年変化） ※左上の値は実施年度と実施回，右下の数値は「主体的に学ぶ生徒（志向 A～C の和）」を表す。

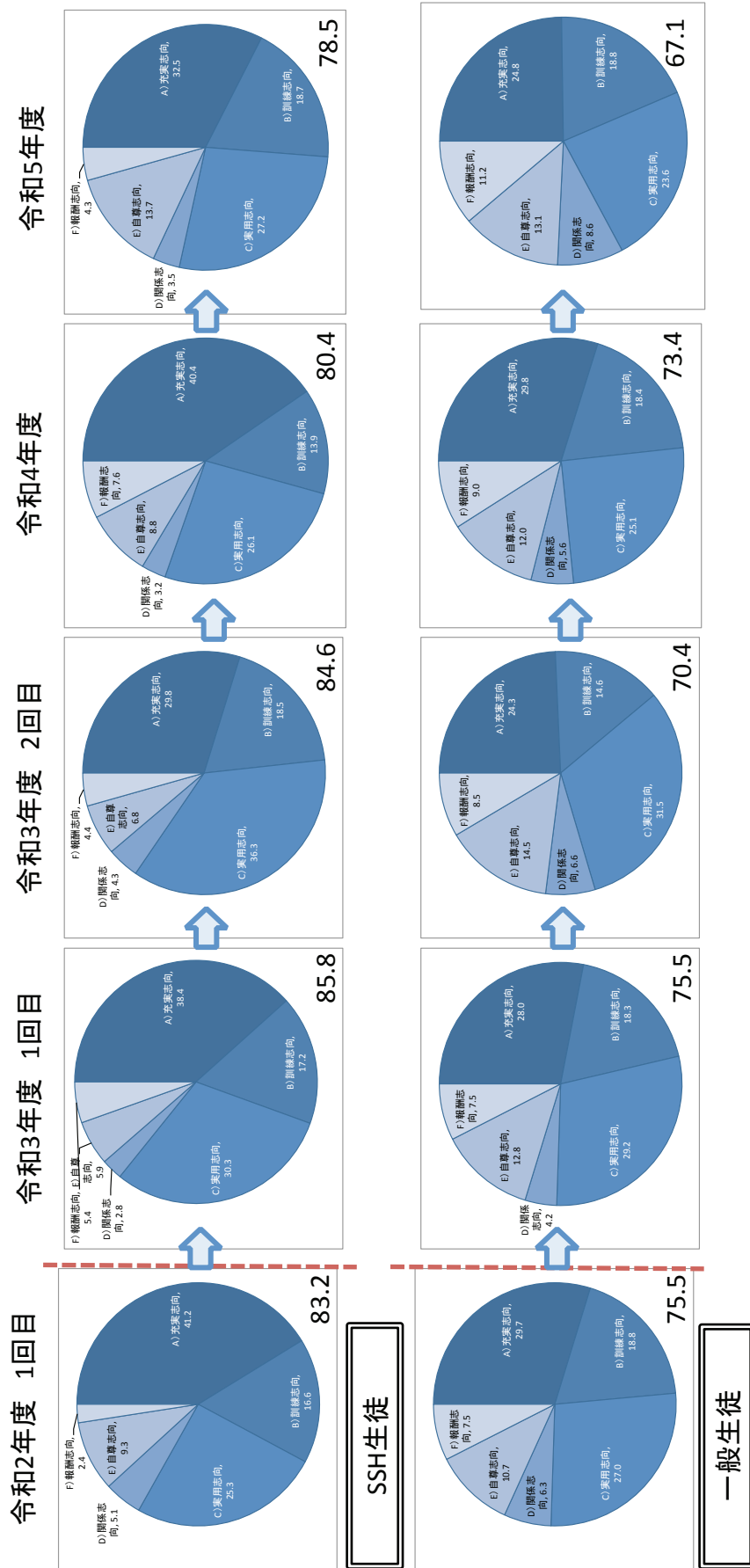


図 5-4 学習動機の志向の変容 (SSH 生徒と一般生徒の比較)

※右下の数値は「主体的に学ぶ生徒 (志向 A~C の和)」を表す。赤点線はコロナ禍の前後を示した目安の線。

表 5-1 科学や国際交流に対する意識調査 (SSH 生徒・一般生徒) の推移

質問項目	令和元年度2回目(12月)				令和2年度1回目(5月)				令和4年度(1月)				令和5年度(1月)			
	SSH生徒		一般生徒		SSH生徒		一般生徒		SSH生徒		一般生徒		SSH生徒		一般生徒	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
Q61 自然科学(理科・数学・情報・工学)の研究に興味がある。	4.589	1.379	4.224	1.341	4.162	1.468	4.124	1.356	4.456	1.369	3.813	1.541	4.489	1.623	3.756	1.645
Q62 将来、自然科学の研究職に就きたい。	3.723	1.582	3.392	1.497	3.000	1.407	3.249	1.456	3.481	1.504	3.051	1.510	3.489	1.706	3.044	1.624
Q63 自然科学において、実験や観察は最も基本的な作業である。	4.911	0.902	4.574	1.086	4.697	0.926	4.645	0.919	4.938	0.973	4.420	1.137	4.745	1.414	4.309	1.335
Q64 さまざまな視点からものごとを見ることは大切だ。	5.348	0.691	5.053	0.937	5.242	0.830	5.236	0.805	5.438	0.834	5.046	0.944	5.351	1.049	4.888	1.147
Q78 将来的に海外に留学したい。	4.500	1.488	4.115	1.515	4.253	1.585	4.099	1.452	4.325	1.615	3.859	1.530	4.266	1.758	3.855	1.718
Q79 将来的に海外で仕事に就きたい。	4.000	1.512	3.685	1.495	3.616	1.489	3.517	1.394	3.581	1.579	3.407	1.472	3.606	1.794	3.379	1.650

Q79 では「SSH 生徒」と「一般生徒」の値がコロナ禍前よりも低い値を示している。これらの結果に基づくと、昨年度と同様、多くの SSH 事業がコロナ禍以前のように、ある程度、教員の意図するように指導でき、自然科学に関する部分では主体性に働きかけることができた。しかし、PCSHSCR 校への渡航は再開したものの、次年度 4 月に久しぶりの受入を予定しており、学校全体の生徒の視点を海外に向けさせることには困難な部分があったことを反映していると考えられる。

最後に、今年度(令和5年度調査)とコロナ禍前の調査(令和元年度調査)を比較すると、自然科学に関する質問項目 Q65-Q70 で「SSH 生徒」と「一般生徒」の値の差が拡大していることが読み取れた。これらの質問は「Q65 日頃から様々な視点からものごとを見ようとしている」などのように、「科学」や「ものの見方・考え方」についての姿勢に関するもので、「SSH 生徒」はコロナ禍前より上昇し、「一般生徒」はコロナ禍前より低下していた(質問項目については、東京学芸大学附属高等学校(2022)参照)。前者が上昇したことは好意的なことである反面、後者が低下したことについては課題のように考えられる。このような姿勢は SSH に意欲的な生徒に限らず、多くの生徒に必要なものだからである。引き続き、調査結果に注視し、生徒の動向の把握に努めたい。

## 5-5. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

今年度も継続的に「志向調査」を実施した。また、調査時期を変更することで、3年間の生徒の志向の変化を把握しやすくなった。ただ、今後の事業評価の指標として志向調査が適切なのかは検討の余地がある。EBPM (Evidence Based Policy Making) の発想を強め、本校の SSH 事業、ひいては本校の教育活動全体を評価しうる指標を見つけ、さらに授業改善やカリキュラム改善に寄与していきたい。

### 【引用文献】

- Schleicher, A. (2015) Four - Dimensional Education : The Competencies Learners Need to Succeed, Center for Curriculum Redesign
- 市川伸一 (2001) 「学ぶ意欲の心理学」, PHP 新書, pp.46-61
- 東京学芸大学附属高等学校 (2022) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 5 年次)」 pp.20-27
- 東京学芸大学附属高等学校 (2021) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 4 年次)」 p.39-41
- 東京学芸大学附属高等学校 (2020) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 3 年次)」 p.41
- 東京学芸大学附属高等学校 (2019) 「平成 29 年度指定 SSH 研究開発実施報告書 (第 2 年次)」 pp.16-19

## ④関係資料

### 1. 運営指導委員会の記録

#### 1-1. SSH 運営指導委員

- 駒宮 幸男 (東京大学名誉教授)  
久田 健一郎 (文教大学非常勤講師)  
岩附 信行 (東京工業大学国際広報担当副学長)  
秋本 弘章 (獨協大学教授)  
鈴木 仁也 (文化庁(国語課)国語調査官)  
林 一輝 (NHK メディア総局第2制作センター(科学)チーフ・プロデューサー)  
狩野 賢司 (東京学芸大学附属学校・現職研修担当副学長)  
中西 史 (東京学芸大学准教授)  
西田 尚央 (東京学芸大学准教授)

#### 1-2. 第1回運営指導委員会

日時 2023年5月27日(土) 14:00~16:00

##### 運営指導委員出席者

駒宮 幸男(欠席), 久田 健一郎, 岩附 信行(欠席),  
秋本 弘章, 鈴木 仁也, 林 一輝

##### 管理機関出席者

狩野 賢司, 中西 史(欠席), 西田 尚央(欠席)

##### 本校出席者

大野校長, 坂井副校長, 平野, 大谷晋, 安井,  
齋藤, 日渡, 小林理, 祖慶, 長世, 大谷康, 西村, 成川,  
馬場, 神田

##### 次第及び報告内容

#### 1. 開会の挨拶(坂井)

Ⅲ期の申請を行っていく。国際中等が同時に行っていくことも踏まえ、どうしていくかもご意見頂きたい。

#### 2. 事業内容説明

##### (1) 今年度の事業内容全体(齋藤)

経過措置2年目。Ⅲ期目のテーマは「生徒 Agency を育む次世代カリキュラムの開発」を考えている。探究活動、理数カリキュラム開発と授業改善、海外交流、特別授業の4つの柱で取組んでいる。前の2点は市民全員に必要なものとして生徒全員が取組んでいる。後の2点は専門家に必要なこととして希望者が取組んでいる。

去年の成果として、次の3点。視野を広げるために教員視察を行なった点。外部連携として工学院大学との実務

レベルでの協定を結んだ点。高校生の探究活動に非常に協力的な大学である。教員研修の整理も行なった点。

##### (2) 探究活動(成川)

1,2年次は必修。1年次は探究を学ぶということで、探究活動に必要な資質・能力を養うことを目的としている。2年次は探究活動を行なっていて、教員配置を工夫している。3年次は発展SSH探究で、原則的に2年生の探究をさらに深めている。1年次について、昨年度より理数教員を含む2人組で授業をしている。土曜探究として月に1回4時間連続実施。定期考査や観点別評価を実施している。2年生で行う探究をプレスタートという形で早めに実施する予定。昨年度の生徒のアンケートでは非常に肯定的な反応を得られた。2年次では、土曜探究として月に1回4時間連続と週1時間。ゆっくり時間を使って考えることができる。今年は10月の中間発表会を成果発表会に改め、ある程度完成したものを発表することを目指している。社会問題に関する探究活動ではグループでの探究が多い。3年次は8名が履修。全校の生徒が参加する行事として Science Fair を開催し、履修者が発表した。外部発表や論文等の投稿を義務付けている。

##### (3) 国際担当(大谷康)

理系グローバル人材の育成を目指している。英語でのコミュニケーションがますます必要になるし、世界の人と仲良くなれる国際交流が大変重要である。SSHという枠組みでは、理系グローバル人材の育成、加えて科学の分野で世界に貢献できることを目標にしている。去年から4点を提案している。新しい国際交流、多文化間教習、国際共同研究、Blended learning。本校では後ろの2点に力を入れたい。Blended learning はコロナ禍でオンラインによる交流が厳しい反面、ICTを利用してかなり交流が深まった。対面とオンラインをバランスよく活用しながら、今年は海外訪問を計画。国際共同研究について、生徒には将来的に世界の人と仕事ができるようになってほしい。国際共著論文等を書く可能性があるときに、高校時代での1つのテーマに対して実験を行なって、データを共有して論文を書くことをその第1歩としたい。

本校と PCSHSCR 校との間で STUDENTS' JOINT RESEARCH プログラムを始めた。今年度で第Ⅲ期目となり、探究の過程を重視したプログラムを運用することが両校の間で確認できた。仮説の設定、仮説の検証、実



験・観察をしてデータを共有し、発表に繋げていく。1年目は仮説の設定と仮説に基づく予想について生徒にかなり議論させたため、後半部分が消化不良になった。2年目はさらに4つの大きな目標として、scientific skill、英語でのコミュニケーション、データの共有、発表を設定し、後半部分をオンラインで行なった。発表では両校で1つのポスターを作成したいが、実験で得られる資料が違うため2つのポスターになってしまった。3年目の大きな課題である。アンケート調査から、探究への意欲が上がったこと、また、寛容、共同での作業、協調性などが身についたことが明らかになった。国際共同研究を発表することが探究活動を意欲的に進める機会、自分の探究を振り返る機会になるという点で効果的である。先方は4年目を踏まえて提案しており、今後も続けていきたい。

本校の海外交流は女子生徒の熱が高く、「リケダン」の育成が課題。また、scienceの分野でしか海外交流がないという声も生徒からあがっていて、そこにも課題がある。他校との連携も強化して、海外交流を進めたい。JOINT RESEARCHの知見を広げることも本校の課題。

#### (4) 特別授業 (西村)

大きな目標はスペシャリスト育成で、そのために3つの資質・能力として、科学技術に対する高い専門性、探究することへの主体性や強い意欲、現状から一歩進む行動力の育成を目指している。特別授業を3つ紹介したい。

1つ目の世田谷ワークショップでは、世田谷区の小学生向けの科学実験教室の先生を本校生徒が年4回行っている。大人気企画。2つ目が岩附先生による飛び出せ工学くん。昨年度はワンモーターで動く4足歩行機械を作り、工学の役割を体験的に学ぶことができた。こちらも大人気企画。3つ目は無重力実験講座で日々継続的に活動している。「10年後の宇宙生活を豊かに」をテーマに、今何ができるかを探究している。まずは無重力状態での振る舞い方を徹底的に考察している。非常に多くの外部連携をしながら進めている。本校以外の様々な方に支えられながら運営している。生徒がとても楽しい、外に広げたいということで動画作成もしている。外部発表もして優秀賞を頂いたり、様々な企画にエントリーしたりしている。また、本校は科学オリンピックが弱いので強化したい。

#### (5) 質疑応答

鈴木：JOINT RESEARCHはどのようなものか。一つに

まとめる可能性はあるのか？

大谷康：別々のポスターで発表することになった。

久田：3月の最終発表会が一番面白かった。プログラムは字が小さく年寄り向きではなかったが。社会科学的な内容もふんだんにあって良かった。いろいろなレベルのものがあったが、皆生き生きと発表していた。Ⅲ期目に向けて生徒がどんどん発表するにしてほしい。生徒に窓口をたくさん持たせてあげることが将来のための第一歩。

#### (6)Ⅲ期目申請に向けて (齋藤)

本校の特徴として、バランスの良さがある。2年生まで文系理系を必修で学習し、学習指導要領にも準拠している。男女共学で、クラスサイズも40名と大きいので、モデル校として適している。本校の情報は特設サイトを用いて発信している。是非ともⅢ期目申請を通したい。現在、学校全体で生徒 Agency をキーワードにしており、Ⅲ期目でも掲げていきたい。課題としては、3年生の発展SSH 探究履修者が少ないため、履修者数を増加していきたい。

#### 3. 運営指導委員・管理機関からの助言

久田：日本地学オリンピックが近年高レベル化している。

入賞には専門的な積み上げが必要。

秋本：地理オリンピックなど、数を受けないことには中々成績が良くならない。皆が受ける環境をつくり、継続してやっていくと生徒が自立して回っていく。

鈴木：中高生日本語研究コンテストというものもある。

言葉の方に関心のある生徒がいれば紹介してほしい。言語を扱うので文系にみえるが、データを扱ってどう読み解くかなので、実質的には理系。Chat GPTが問題になっている。

大野：Chat GPTについては、内容の価値判断が重要だと考えている。生徒に凄さと怖さを教えたい。

秋本：中学と高校は成り立ちが違う。この間を繋ぐことは大きなモデルになる。教員ベースからでも頑張ってもらいたい。また、とんがった生徒を育てることもしてほしい。ボトムアップだけでなく、トップアップも。

林：Agencyは自主自立が基本。資質・能力をどう評価するかが課題。互いの発表の相互評価をすることも考えられる。国際交流と探究については、国際交流が必要になるような探究ができるとよい。生徒が面白いと思えるテーマであることも大切。

狩野：どうしたら生徒 Agency を育めるのか。汎用性とは別の強みも大切。大学は、第3期は「次世代」のカリキュラム、第4期は「先端」をテーマにしている。

秋本：文科省へ出す書類のフォーマットを確認し、事務職にチェックしてもらおうと良い。大学がチェックすべきで、そのシステム作りが必要。

久田：鹿児島島の私立高校で、古い文書を読んで防災に役立てるといふ探究があった。参考になるかもしれない。

#### 4. 閉会の挨拶（大野）

今後の探究では、未来を切り拓き、より良い社会を創造することを念頭に置きたい。また、ボトムアップとトップアップをどちらも行き、多数の生徒の参加を促したい。

### 1-3. 第2回運営指導委員会

日時 2023年12月11日（土）14:00～16:00

#### 運営指導委員出席者

駒宮幸男（欠席）、久田健一郎（欠席）、岩附信行（欠席）、秋本弘章（欠席）、鈴木仁也（欠席）、林一輝（欠席）

#### 管理機関出席者

狩野 賢司、中西 史、西田 尚央

#### 本校出席者

大野校長、坂井副校長、平野、大谷晋、安井、齋藤、日渡、小林理、祖慶、長世、大谷康、西村、成川、神田

#### 次第及び報告内容

##### 1. 開会の挨拶（坂井）

申請書類の作成について中々進行管理がよくなく、ご迷惑をおかけしたが、無事に申請することができた。狩野先生には特にご協力いただき感謝している。ざっくばらんに話して、ご指導いただきたい。

##### 2. 事業内容説明

###### (1) 今年度の事業内容全体（齋藤）

経過措置期間2年間で色々行ってきた。学校教員の歩調を「生徒 Agency」という言葉を使いながら徐々に整えようとしている。共同歩調でキーワードを合わせながら活動しているのが大事なところ。校内研修を行い、公開研に向けて整理してきた。探究活動ルーブリックを変えて、学校全体の色々なことを再検討している。

授業に問題意識があり、長い時間をかけながら授業改善に繋がっていけばよいと思っている。

探究活動では、発展 SSH の履修者不足が課題。目標は

30人だが現在は10人程度。成果は去年より出ている。

カリキュラム開発について、探究活動と理数カリキュラム開発は正課内、海外交流と特別授業は正課外で整理している。附属中との連携は難しく、探究活動での交流が精一杯な感じ。海外交流はコロナ禍から続いていて、他校との協力も実際にできている。特別授業でも成果が出ている。オリンピックの対応が課題。

###### (2) 探究活動（成川）

1・2年次に必修（1・2単位）で、3年次が選択。

1年次は授業担当者を昨年度から固定し、2クラスを2名（理数・文系教員1名ずつ）で教えている。研究倫理を学んだり、Chat GPTを経験したりもしている。

2年次は、今年度より、特に社会問題に取組む生徒にはグループ活動を推奨している。学校説明会で成果発表を行い、学生や卒業生、研究者に協力してコメントなどしてもらった。1年生や外来の方も見学に来て、コメントしていた。グループになったことで発表件数が減り、その分色々な方に発表を見てもらうことができた。2年次の目標は「生徒が主体的に探す探究」であり、より協働的にもなっている。教科の壁を超えること、社会と繋がることにも注力している。評価用ルーブリックは教員研修で作成したもの。

3年次は履修者が8名で、外部での発表を課している。物理・生物・地学では賞の獲得もできている。今後、さらに増やしていきたい。

###### (3) 国際担当（大谷康）

今年度の活動は PCSHSCR 校への派遣、TJ-SSF2023 への派遣、STUDENTS' JOINT RESEARCH プログラム、PCSHSCR 校生徒の受け入れがある。新たな取り組みは、東京工業大学附属高校・お茶の水女子大学附属高校との「もっと世界へ！-研究を通じた国際交流に向けて-」。国立同士で、横のつながりを持って行なっている。

国際交流の目的は理系グローバル人材の育成、科学の分野で世界に貢献する人材の育成。特に育成したい資質は現状から一步進む行動力。SSH の文脈では、Science を通しての多文化間共修、対面とオンラインの Blended learning を行なっている。PCSHSCR 校の教員とは、探究の過程、特に仮説の検証を大切にしようということと一致している。発展 SSH では、2名が発展 SSH を武器にして海外大学に進学しようとしている。発展 SSH と海

外進学を絡めた取組みが重要。海外交流がさらに探究する意欲を駆り立てている。

#### (4) 特別授業 (西村)

世田谷ワークショップは、本校生徒が小学生の講師として実験実習を年 8 回実施。生徒中心で企画・運営。サイエンスコミュニケーターの育成になる。探究活動の場としての活用も視野に入れたい。

無重力実験講座は、「10 年後の宇宙生活を豊かに」をテーマに、様々な方々との外部連携をしながら進めている。日本大学の方と津田沼キャンパスで実験している。edumotto への掲載などアウトプットにも注力している。JAXA のアジアトライゼロ G-2023 にも応募して、毛細管現象をテーマとして採択された。アジア地域の生徒が一堂に会する場で、実験をリアルタイムで中継してもらう。株式会社フォトロン様よりハイスピードカメラをお借りして実験し、web ページにも載せてもらえた。日本学生科学賞で優秀賞と努力賞も獲得した。株式会社リバネスの学生のための大会にも参加し、予選通過。THK からの素材で実験装置を作り。奨励賞も頂いた。1 年生も主体となって活動してきていて、アウトリーチ活動の重要性も話し始めている。

こういった活動が探究活動や海外交流の加速にも繋がる。Ⅲ期申請では課題発見する力、協働する力を育てていきたい。

#### 3. 運営指導委員・管理機関からの助言

狩野：堅実な計画、できそうなことを加えているという印象。審査員がどのように受けるのかは心配なところもある。今日良かったと思ったのは、発展 SSH をとる生徒が海外進学を目指していること。大きなアピールポイントになる。それもヒアリングなどで伝えられるとよい。

中西：海外進学は 1 つレベルが違う。アピールポイント。4 つの柱が有機的に関係しながら深まっているということをもっと説明してほしい。3 年の発展 SSH をどうするか。発展を履修した生徒の感想、してない生徒の感想、選択直後の感想を集めて分析するのはどうか。

西田：納得できる内容。SSH 地球科学に期待。共通点もあるが、違った視点でみると違った発見がある。生徒にとってもよい機会になる。3 年の発展 SSH をどう捉えるか。8 人「しか」履修していないとみるのか、頑張っても 8 人受けているとみてもよい。必修の 1・2 年はどう

思っているのか。3 年生の探究をウリにするなら、学校としてどこまで SSH を売り出して受験生を集めるかにも繋がる。学校として SSH をどう位置付けるか。「リケダン」について学校としてどう考えるか。

大野：本校は女子の理系進学率が高い。特別なことはしていない。逆に言えば、「女子だから」という発想はない。本校女子生徒が地域枠でいっている現状もある。

平野：医学部志望の中の女子の割合はやたら高い印象。推薦も女子が多い。

大野：医学部の面接で探究を話せるのは大きい。

西田：採択された暁には、学校として探究などの位置付けを考え直すいい機会かもしれない。

狩野：生徒 Agency は聞き慣れない言葉だが、何か？どう育成するのか？どう評価するのか？

齋藤：生徒 Agency は明確なものがあるわけではなく、色々な文脈の中で違うものだが、ある程度共通するニュアンスはある。長い期間掲げること、本校での生徒 Agency を明確にしていきたい。大事なキーワードにしたのは仮説 5 で、4 つの事業を実践することで生徒 Agency を育むことに繋がるということ。前向きに 5 年間やっていけばいい方向に進むのではないか。行動力をキーワードにしてきたが、そういうものも評価対象として集めていかなければならないのだろうと思っている。

中西：理数以外の先生も議論していることが素晴らしい。色々な学生生徒が行う探究活動の審査では、私たちだけでは評価できないものもある。「理数」だけでは言葉とでもったいないところがある。色々な分野が関わりながら探究していることをアピールできると良い。

大野：データサイエンスがあまり強調されていない。今できていないけど胸張ってやりますと言ってよいか？

齋藤：言っているが、場所を変えた。8 ページの教科融合に書いてあるが、それよりも生成 AI をやった方がいいと情報教諭はいつている。情報+探究。

大野：1 度やったので、まとめておいてほしい。

#### 4. 閉会の挨拶 (大野)

本校の中で SSH をどう捉えるか、具体的に 3 年でどうするか。例えば生徒に調査をしてみる。また、探究を通じた海外進学や女子の割合が高いことをアピールしていきたい。中身に関して言えば、4 つの柱の有機的なつながりを踏まえ、この資料を生かしてヒアリングに望みたい。

## SSH探究(選択2年次)探究タイトル ※3年次に探究活動に取り組んだ生徒も含む

分野	タイトル
物理	Is it possible to presume geological features by measuring the radioactive rays of $^{222}\text{Rn}$ included in underground water in Japan?
化学	炎色反応でどんな色でもできるのか
化学	炎色反応で炎をカラフルに ～炎色反応を観察できる固形燃料をつくる～
生物	<i>Pseudomonas</i> 属菌コロニーから生じる気泡についての探索的研究

分野	タイトル
生物	ヘラクレスオオカブトの奇形個体の人工的作出について探究する—累代飼育の弊害—
生物	シママミズの食用油に対する摂食行動と土壤中細菌の関係
地学	血状構造の再現と形成過程の研究
教育	授業中の教師による雑談の可能性—教師と生徒の支え合いによって生まれるエージェンシー—

## SSH探究(2年次)探究タイトル

分野	タイトル
物理	声を正弦(sin)波だけでつくる
物理	最も安定して大きく膨らませられるフーセンガムを探る
物理	振動運動の減衰
物理	揚力を効率的に得られる翼の角度と形状の考察
物理	地面効果翼機におけるアスペクト比と揚力係数の関係
物理	耐震性と最低限の狭小住宅
物理	換気量の季節差を低減させる通気孔デバイス
物理	折り紙の技術を用いたアウトドアチェア
物理	肉まんの一口目を適切な温度で食べる方法
物理	屋内における音響の改善方法
物理	雨の日傘を持っていなければ歩くべきか走るべきか
物理	ゼーベック効果の式を証明しよう
物理	オーロラの色の違いを電子レンジを用いて再現する
物理	粘性が味覚に与える影響
化学	緑茶の抽出方法による苦味の変化
化学	油を吸収しやすい毛髪とは
化学	エモリエント剤の添加により消毒液の保湿効果は向上するのか
化学	プラスチック代替品を海産物を用いて作るには
化学	ねるねるねるねを最もおいしく感じる条件の提案
化学	微生物燃料電池の発電量を大きくするには
化学	鉄粉の酸化反応解析
化学	出汁における養分についての研究～アミノ酸濃度と塩分濃度と酸度～
化学	廃棄される資材を再利用する
化学	海洋環境に無害な紫外線防止剤の製作
化学	衣類に付着した墨の効率的な洗浄方法
生物	アリのフェロモンにおける忌避剤の考察
生物	プラスチックから作られる肥料の有効性
生物	真性粘菌変形体の環境による形状の変化

分野	タイトル
生物	アニサキス シンプレックスはなぜ魚体内における筋肉への移行率が高いのか
生物	生育条件によるナスのヒスチジン含有量の変化
生物	コケ植物の胞子が効率的に散布するための条件
生物	ミジンコの耐久卵が産卵・孵化される条件
生物	ヒメタニシの水質浄化能力と生育環境
生物	豆苗の成長を促進させる条件
生物	ナマコの再生と環境の変化
生物	東京学芸大学附属高校で蚊が多く生息する環境についての考察
生物	Characteristics and Health Benefits of <i>Matto</i> Fermented with Different Types of <i>Bacillus subtilis</i>
生物	植物の香りがクオロオオアリに及ぼす忌避効果
生物	The Effect of Red Light Irradiation on the Sex Transformation of <i>Medaka</i>
生物	ヨモギの殺菌作用
生物	ヒマワリの日向回転運動とオーキシンの関係
地学	池のDOとイオン組成の変化
地学	歯車を組み合わせた惑星時計の製作～歯車のモジュール値による公転運動の検討～
地学	植物によるプラスチック代替素材の開発
地学	堆積岩における風化プロセスの再現
地学	SQMを用いて夜空の明度を正確に測定するには
地学	ホタルの生息する水質環境
数学・情報	平面における最短距離を示す点とは
数学・情報	パーツ組み立て式移動ロボット生成AIの制作
数学・情報	不等号ナンプレの最小ヒント数
数学・情報	東京学芸大学附属高校の生徒におけるゲーム時間と学習時間の関係
数学・情報	睡眠改善システムの作成
数学・情報	ペントミノを組み合わせた5×5の数独を自動生成
数学・情報	循環小数の循環節と分母の関係性
数学・情報	データやシミュレーションを活用して株価の最悪のケースを予測することはできるのか

