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１年次 ―

平成31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　http://www.tachikawa-h.metro.tokyo.jp/

はじめに

東京都立立川高等学校長
吉田　順一

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117年の歴史を持つ伝統校です。東京多摩地域の雄として、数多くの有為な人材を輩出してきましたが、学校群やグループ制の影響もあって、他校の後塵に甘んじることになってしまいました。それでも、平成15年度から「進学指導重点校」として東京都教育委員会より指定を受け、継続を重ねて何とか踏ん張ってきたというのが近年の状況でした。

そのような中、教育の質の変化が課題となり、探究的な取り組みや「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）」として取り組むことはベクトルの方向が同じであることから、本校では、SSHを目指すことにしました。これを機に、ジャンプアップしたいという思いもあり、学校としてのメッセージを「立高は未来に向けて進化します」としました。

平成27年度に最初の応募をしましたが、採択されることはありませんでした。2年目には改善を図ったものの力及びませんでした。そこで、原点に返って「もし指定を受けられなくても探究的な取り組みを進めよう」と考え、平成29年度には、これを扱う校務分掌を立ち上げ、フィールドワークや講演会、理科系部活動の充実などを図り、3度目の挑戦をしたところ、平成30年度からの指定を受けることができました。

研究開発課題は「『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～」としました。これは、「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、『SS課題研究』『情報の科学』『SS英語』や理数教科等を通して、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。

そして、初年度、新たな取り組みもありますが、いままで培ってきた取り組みを丁寧に拡充することを目指してきました。8月に神戸で開催された「スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会」では思いがけず「奨励賞」をいただくことができ、大きな励みとなりました。

今後とも新たなカリキュラムの開発や実践及びその普及を通して、教育活動の充実を図って参ります。また、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、運営指導委員の方々や大学・研究機関の皆様方からの御理解・御支援をいただきましたことを深く感謝申し上るとともに、今後の御指導・御助言をよろしくお願い申し上げ巻頭の挨拶とさせていただきます。

目　次

はじめに

目　次

Ⅰ　研究開発の概要

平成30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）　………… 3

平成30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　……………… 6

Ⅱ　研究開発の実践

1　研究開発の概要と経緯　…………………………………………………… 10

2　SS課題研究Ⅰ　……………………………………………………………… 16

3　SS英語　……………………………………………………………………… 24

4　国際交流　…………………………………………………………………… 30

5　SSH企画　講演会・フィールドワーク・実験実習体験等　…………………… 34

6　科学系の部活動　…………………………………………………………… 43

7　高大連携（研究機関、地域を含む）………………………………………… 49

Ⅲ　関係資料

1　教育課程　…………………………………………………………………… 51

2　SS課題研究Ⅰ　テーマ一覧………………………………………………… 53

3　SSH運営指導委員会 議事録………………………………………………… 56

4　平成30年度 SSH意識調査＜生徒用＞296／318（１年）　…………………… 58

5　SSH生徒研究発表会奨励賞の研究　………………………………………… 59

6　SSH通信（抜粋）　…………………………………………………………… 60

Ⅰ　研究開発の概要

東京都立 立川高等学校	指定第１期目	30～34

平成３０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

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。具体的には、探究活動の基盤となる「SS 課題研究Ⅰ」と「SS 英語」を設置し、1 学年全員が文理に拘らないテーマで課題研究に取り組む。2・3 学年は理数教科を深く学ぶ SSH クラスで「SS 課題研究Ⅱ・Ⅲ」を進め、高大連携による探究活動や国際交流等を取り入れる。また、全校生徒を対象としたフィールドワークや実験実習などの SSH 企画を充実させるとともに、科学系部の研究活動の充実を図り、3 年間をかけて研究開発課題の達成を目指す。

③　平成３０年度実施規模

全日制課程（1 学年 8 クラス全 24 クラス規模）全生徒 960 名を対象とする。
採択 1 年目であり、新科目「SS 課題研究Ⅰ」と「SS 英語」は 1 学年 318 名が対象。
講演会やフィールドワーク、天体観望会などの SSH 企画は全校生徒を対象とする。
科学系部の生徒、約 80 名を対象に研究活動の支援をする。
（化学部 生物部 天文気象部 物理研究会 数学研究会 パソコン研究会 1・2 学年のみ）

④　研究開発内容

○研究計画

本校は創立 117 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り「本物体験」を大切にした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～F の目標を置いて研究を進める。

【仮説】

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。

【具体的な柱】

A　「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。情報や理数教科、「SS 英語」と連携させて進める。

B　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。

C　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、探究活動の内容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。

D　Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「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。

E　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や表現力を育てる。

F　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、研究を深化させたり、地域の小・中学生に科学の普及や探究活動の支援を行うなどの活動を取り入れたりして、生徒の意欲や発信力を高める。

【3か年の計画】

課題研究を柱においた探究活動のプログラムを以下のように進め、同時に「Classi」や「eポートフォリオ」を活用するシステムの開発を図る。また、SSH企画の充実、科学系部の研究活動、大学や研究所との連携を進める。海外研修は、2年次から実施する。

1年次：1学年に「SS課題研究Ⅰ」(1単位)と「SS英語」(1単位)を設置し、「情報の科学」や「理科基礎（生物・地学）」と連携させて探究活動を実施する。3月に成果報告会を行う。
海外研修の実地踏査と企画制作、2年次SSHクラスの在り方とプログラムを検討する

2年次：2学年希望者によるSSHクラスに「SS課題研究Ⅱ」(2単位)を設置し、「理科基礎（物理・化学）」や「数学Ⅱ、B」と連携させて科学的思考方法や探究の方法を深く学びながら探究活動を実施する。研究成果は外部で発表する。また、希望者にアメリカ海外研修を実施し、国際交流の機会を設定する。
1学年については、1年次の反省を基にプログラムの改善を進める。

3年次：3学年SSHクラスは「SS課題研究Ⅲ」(2単位)で研究成果をまとめるとともに、理数科目における科学的思考を深化させ、進路の実現に向けた取り組みを図る。
2学年SSHクラス以外のクラスについて、新科目「総合的な探究」(1単位)を設置し、1学年で学んだ探究力を土台にした探究活動を実施する。
2学年SSHクラスと1学年については､2年次の反省を基にプログラムの改善を進める。最後に3年間のプログラム開発の成果を検証する。

【研究体制】

全職員が、探究学習班・国際理解教育班・外部連携班に所属し、全校体制で研究課題に取り組む。特に1学年「SS課題研究Ⅰ」については、職員の協議と共通理解が必要であり、研修の機会を設けながら充実させていく。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

1学年：学校設定教科スーパーサイエンスの科目として
学校設定科目「SS課題研究Ⅰ」(1単位)、「SS英語」(1単位)を設置する。

2学年：来年度にSSHクラス（2クラス選択生徒80名程度）を置き、
スーパーサイエンスの科目として　学校設定科目「SS課題研究Ⅱ」(2単位)を設置する。

3学年：再来年度にSSHクラス（2クラス選択生徒80名程度）を置き、
スーパーサイエンスの科目として　学校設定科目「SS課題研究Ⅲ」(2単位)を設置する。

○平成３０年度の教育課程の内容

1学年は総合的な学習を「SS課題研究Ⅰ」（1単位）とし、土曜授業（年20回）の3･4限目に置いた。また、新たな学校設定科目「SS英語」（1単位）を設置し教育課程を改編した。

○具体的な研究事項・活動内容（前ページ研究計画のＡ～Ｆについて）

Ａ：１学年「SS課題研究Ⅰ」

1学期に探究活動の基本的なメソッドを学びながら、研究テーマの検討を進めた。全員が文理に拘らないテーマを個々に決め、7月に研究計画書を作成した。また、「探究デイ」を設け、校外で野外調査や実験観察、博物館見学などを体験させた。2学期には、16のカテゴリーに分けた研究班で探究を進め、11 月の中間発表で全員がポスタープレゼンテーションを行った。12～1月にレポート、2月には要綱を作成し、段階的に研究を深化させると同時に表現力・発信力を伸ばすようにした。試行錯誤しながら、探究の方法を身に付けることを重視し、後半のレポートや要綱の作成については､情報科と連携して表現の方法を学ぶ時間もとりながら進めた。作成ファイルのやり取りや、アンケート調査、ルーブリック評価に「classi」を活用する

方法を開発し、e ポートフォリオでの記録方法を検討した。最終的な評価は 3 月の発表後に実施する。

Ｂ：フィールドワークや実験実習など、知的好奇心を刺激する様々な企画（SSH 企画）を計画するとともに、外部の講演会や研究発表会への参加を積極的に呼びかけた。1 学年「SS 課題探究Ⅰ」に校外探究デイを設定し、テーマ選びのきっかけや興味を持った分野の深化を図るようにした。

Ｃ：SSH 企画などで、東京農工大学や東京工業大学、一橋大学、東京外国語大学、東京大学などと連携した企画を積極的に計画した。また、連携先の開拓も進めた。

Ｄ：1 学年「SS 英語」では英語科教員と JET（英語ネイティブ教員）が連携して、新教材を開発し、英語教員と JET による授業を実施した。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行うプログラムなど、英語による表現力やコミュニケーション力を伸ばす活動を積み重ね、3 学期には課題研究の要旨を英文で作成し、全員がプレゼンテーションを行った。

Ｅ：来年度海外研修についてアメリカ西海岸での実地踏査を行い、プログラムを作成した。
東京外語大学と連携し、留学生と交流する企画を実施した。

Ｆ：科学系部活動の研究活動を充実させ、外部発表の機会を増やした。市民講座等による科学普及の活動を充実させた。

⑤　研究開発の成果と課題

〇実施による成果とその評価

・「課題研究Ⅰ」では、全員が個々のテーマに沿って中間ポスターの作成と発表、レポートと要綱、最終ポスターの作成と発表を体験した。ほぼ計画通りに進み、個人差はあるが、それぞれ課題の決定や文献選び、調査方法の設定等に悩んで試行錯誤し、情報科の協力を得て表現の方法を学び、成果をまとめた。興味関心に応じた自由なテーマ設定により研究対象が拡大し、それぞれ約 20 名の生徒を支援した担当者は個々の対応に苦労したが、後半には担当者以外の教員アドバイザーを設置し、全校による指導体制を図った。アンケートからは、幅広い研究対象から多様性を学び、仲間がプレゼンする姿に刺激を受け、切磋琢磨する場となったことがうかがえた。

・「SS 英語」では科学分野の教材を使用し、JET（英語ネイティブ教員）と英語科教員が連携して、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。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となった。

・科学系部活の研究は学会等での外部発表が増え（12 ヶ所、延べ研究発表件数 21 件）、SSH 生徒研究発表会で奨励賞、都高文祭研究発表会で優秀賞を受賞する成果があった。SSH 企画は 20 種以上の多様な企画を用意し、多くの生徒が参加した。

・SSH 通信や HP で活動報告やアンケート、お知らせなどを掲載し、SSH に関する普及活動を充実させることができた。

〇実施上の課題と今後の取組

今年度は、新規の企画を開発、遂行するのに精一杯でアンケートなどの評価が十分ではなかった。アンケートの形式やルーブリックによる指導の検討も含め今後の課題である。課題研究については、これまでのグループによる生物課題研究から文理に拘らないテーマの個人研究となり、先行研究が無い中、多様なテーマに応じた仮説の立て方や研究方法、特に文系分野のテーマの立て方や研究形態について明確な提示が難しかった。担当者 16 名の研究に対する考え方も様々なため、話し合いを重ね、試行錯誤しながら計画遂行する大変さがあった。来年度は、これらの反省を基により計画的な進行を図る。また、情報科目や理数科目、SSH 英語との連携、評価の問題、支援する人員と時間の不足、調査に使う IT 機器や通信環境の問題など課題は多々あるが、特に指導体制に関して、全校体制をどう整えるかが大きな課題である。また、情報理数科目以外の科目とも、探究的な活動について情報を交換し有機的な連携を目指す。次年度は新設する SSH クラスで課題研究Ⅱがスタートし、理数教員 8 名が関わる。理数教科や SSH 企画、科学系部の研究指導との連携をふまえた新たなプログラムの開発、海外研修に向けた体制の作り方、TA や外部指導者との協力、高大連携など新たな課題に取り組む。

東京都立 立川高等学校	指定第１期目	30～34

平成３０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

「研究計画」で示した仮説から以下の柱を立て、それぞれ下記の成果を得た。

A　「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。情報や理数教科と連携して進める。

1 学年「課題研究Ｉ」は、16 名の課題研究班で 318 名の生徒を担当し、SSH 部を中心に月に数回の会議を持ちながらプログラムを進めた。授業内容は、毎回新しい教材であり、打合せに時間を割き、反省と検討を重ねながらの進行であった。初の試みで見通しに自信が持てない面もあり、生徒の進捗状況を見ながらの進行となったが、基本的な進行は概ね年間計画通りに進められた。

また、自分の興味関心や課題意識を優先した制約のないテーマにしたために、テーマ選びに時間がかかったが、実に多様なテーマが出てきて、ポスター発表では生徒同士が多様性を知り互いに学びあう機会になったと言える。

課題研究のスケジュールの詳細は下表の通りである。1 学期は探究の方法を学ぶガイダンスを中心に行い、6 月後半には仮テーマを検討し始めてカテゴリー毎の研究班に分かれ、7 月には校外に出てフィールドワークや実験実習を体験したり、博物館等（30 か所以上）を見学をする「探究デイ」を企画した。夏季休業前に研究計画書、9 月の末に中間報告書を作成して進捗状況を確認し、11 月には全員が中間発表会でポスター発表を行った。1 月にはレポートと要綱（要綱集の冊子に仕上げる）を作成し、3 月末の成果発表会で、再度ポスターを実施する予定である。1 単位ながら盛りだくさんの内容であったが、レポート等の作成に情報科の協力があることで進めることができた。

SS 課題研究Ｉの取組み

4 月	マインドマップで自己紹介　　「探究講演会」
5 月	探究の方法を学ぶ　環境 NGO による「講演会とワークショップ」
6 月	研究の仮テーマを設定　16 の課題研究班にカテゴリー分けする
7 月	校外探究デイ（野外調査や観察実験、研究所や博物館などの見学や体験活動をする）
	研究計画書　作成　　研究テーマの決定
8 月	文献調査や実験観察の準備を進める
9 月	夏季活動報告書　提出　研究テーマ、方法のなどの改善
10 月	ポスター作成
11 月	11/24「中間発表会」（全員がポスタープレゼンテーション実施）
	学校説明会の日でもあり、中学生や保護者などの来校者の前で行う
1 月	レポート提出(ワード A4　３枚以上)
2 月	要綱提出(ワード A4　１枚)･･･要綱集の冊子を作成する。
3 月	ポスターの作成
	3/22「SSH 生徒課題研究発表会」（口頭発表 3 件、全員がポスター実施）

理数科目との関連では、実験・観察の基本的な方法や、科学的な思考法、統計などの数的処理等について教科で指導し、課題研究との連携を図った。アンケートでは、幅広い研究対象から多様性を学び、仲間が堂々とプレゼンする姿に刺激を受けて切磋琢磨する様子が見られた。3 月のポスター発表の場はクリティカルシンキングを意識し、互いに有益となるような質疑応答、交換の場を実現する。最終的な評価やルーブリックによる分析はその後に実施する予定である。

B　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取り入れ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。

SSH 企画は、自然科学への興味関心を高める本物体験として従来から行ってきたフィールドワークや実験実習、天体観望会などの企画を充実させ、多くの生徒が参加した。更に研究室での実験や実習など、新たな連携先との企画も実現した。また、研究所や大学主催の講演会や課外授業についても積極的に呼びかけ、参加者が増加した。アンケートでは授業外の多様な体験から、自然科学への興味関心を喚起された様子が見られた。理数科目のうち生物では校内植物調査から始まり、実験

・観察の基本的手法を学ぶ。地学ではミニ巡検を経験し、フィールドワークの視点や探究の方法を学ぶ。SSH 企画の多くが、生物や地学に関するものであったが、フィールド調査や実験の面白さを知って熱心に参加する生徒が見られた。また、つくばサイエンスツアーなど、生徒の興味を引く企画も実現した。

月日・内容	人数
①1 学年「ＳＳ課題研究Ⅰ」関連の企画	
4/28　岡本尚也講演会「課題研究から広がる可能性」	318
5/26　佐藤秀樹講演会「開発途上地域での課題解決と合意形成」	318
6/9　佐藤秀樹指導助言	318
7/4　一橋大学での講演会と授業体験	318
7/6　**「探究デイ」※は１日　または半日２箇所**	
奥多摩フィールドワーク（カヌー体験有）※	7
学校近辺でフィールドワーク「ブラ立川」※	9
森林総合研究所　多摩森林科学園※	4
情報通信研究機構ＮＩＣＴ	16
東京工業大学※	29
東京農工大学※（化学実験）	31
特別支援学校　（立川ろう学校）	9
東京地方裁判所（実際の裁判を見学）	29
東京ジャーミィ（イスラム教集団礼拝所）	16
国立科学博物館	140
東京国立博物館	66
科学技術館	41
江戸東京博物館	26
多摩六都科学館	12
目黒寄生虫館	27
気象庁・気象科学館	20
北極・南極科学館	16
その他	47

月日・内容	人数
②　SSH 企画　講演会　フィールドワーク　実験実習等	
4/26・28 天体観望会	21
5/12 東京都立薬用植物園フィールドワーク	10
6/02 極地研講演会・北極南極博物館訪問	27
9/11 つくばサイエンスツアー	40
9/21・26・28 天体観望会	190
10/07 富士山フィールドワーク	21
10/21・12/16 化学実験教室	7
10/22 小泉武栄氏講演会	16
10/27 東京農工大学　情報講演会	18
10/27・11/17 親子天体教室（82 名参加）	43
11/04 城ヶ島フィールドワーク	47
1/12 立高未来塾～火星で農作物は生産できるのか～	58
2/7・8・12 生徒向け天体観測会→3 月に延期	
2/10 立川断層フィールドワーク→3 月に延期	13
2/11 多摩川フィールドワーク（バードウォッチング）	17
2/16, 3/9 生理学・解剖学体験（東京農工大）	17

C　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、探究活動の内容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。

1 学年全員が一ツ橋大学での模擬授業を体験し、7 月の「探究デイ」では東工大や農工大の研究室で実験する取組みを企画した。近隣の極地研究所や、情報通信研究機構（NICT）など、様々な機関での講演会や見学会などを実施し、新たな連携先を開拓した。課題探究では、東京農工大学の研究者と関わる生徒もおり、相談しながら研究を進める姿も見られた。科学系部は、天文気象部が東京大学と連携して気象観測を実施し、高大連携研究会で口頭発表を行った。

進路部企画した「留学生企画」は今年度初めて、東京外語大学との連携で実施した。

D　Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「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。

「SS 英語」では科学分野の教材を使用し、JET(英語ネイティブ教員)と英語科教員が連携して、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。身近で分かりやすい内容を英語で伝え合う活動から始め、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、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を体験させた。また、ノンネイティブの英語話者として、論理的かつ説得力のあるコンテンツを英語で作り、自信を持って発信できることを目標とし、最終的には全員が課題研究の要旨を英文で作成してプレゼンテーションを行い、表現力や発信力を伸ばすことができた。

E　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や表現力を育てる。

来年度、アメリカ西海岸で SS 海外研修を実施することを目的に、3 名で実地踏査を行い、プログラムを開発した。本校 OB の力も借りて現地で大学や研究所などの連携先を検討した。また、東京外国語大学の協力を得て実施した「留学生企画」では、8 名の留学生を招き、1 学年８クラスに分かれて、国際理解と交流を目指した。アンケートからは生徒の明確な変容が見られ、世界へ目を向けるきっかけとなったといえる。

F　科学系部の研究活動を充実させるとともに、地域の小・中学生に科学の普及や探究活動の支援を行うなどの活動を通して、生徒の意欲や発信力を高める。

5 月に科学系部を集めた説明会では約 70 名の 1・2 年生が集まり、科学への興味関心を持つ生徒が多くいることがわかった。SSH 校としての意気込みと支援を伝え、研究会や科学の甲子園、科学オリンピック等の資料を配布して参加を促した。研究発表は外部発表が増加し(12 回・延べ 27 件)、SSH 校生徒研究発表会で奨励賞、高文連　東京都科学研究発表会で優秀賞（都代表となる）や審査員特別賞を受賞する成果があった。

化学実験教室や天体講座では 100 名近い小中学生とその保護者の参加があり、科学普及の場として、また生徒の企画力や発信力を高める場として、有意義な機会となった。

科学系の部活動　左数字は発表人数　右数字は参加人数		
8/08・09SSH 生徒研究発表会(神戸国際展示場)	3	4
8/26 日本地学教育学会全国大会(筑波大学)	4	10
9/29 高校生理科研究発表会（千葉大学）	2	2
10/07 高大連携研究発表会（東京大学）	4	11
11/11 科学の甲子園都大会(戸山高校)	6	10
11/23 高文連　東京都科学研究発表会	4	12
11/25 科学の祭典　研究発表会	1	2
12/23 都ＳＳＨ校研究発表会（工学院大学）	7	38
12/27 プラネタリウム企画	7	22
2/03 研究発表会（都立戸山高校）	4	15
3/02 サイエンスインカレ（立教大学）	2	2
3/17 天文学会ジュニアセクション	2	10
3/21 関東近県ＳＳＨ校合同発表会（東海大学高輪校）	2	2

③　研究開発の課題

【アンケート調査、ルーブリック等の評価について】

今年度は、1 学年「SS 課題研究Ⅰ」と「SS 英語」の教材開発を柱に置いて様々なプログラムを実践し、試行錯誤の経過はありながらも、概ね計画通りに進行させることができた。しかし、新規の企画を開発、遂行するのに精一杯で、ルーブリックやアンケートなどの評価を十分に実施することができなかった。それぞれの企画等で集約していたアンケートの形式やルーブリック評価表の内容を精査し、来年度はまとまった検証材料として活用できるように計画する。

【課題研究と他教科との連携】

課題研究と情報、SS 英語、理数教科がそれぞれに進める実践が、有機的な連携を図れるよう、年度当初の計画について協議する場を設定して進める。特に「情報の科学」との連携については、探究メソッドを学ぶガイダンス的な部分の内容をどのように担当するかが検討課題である。SS 英語では、ディスカッションやプレゼンテーション、パラグラフライティングなどを取り入れた様々な学習活動を体験し、英語で課題研究の要旨を完成させた。3 月の発表では英語による要旨もポスターに掲示する。来年度は幾人かの生徒が英語で発表することも検討する。また、レポート等でのを表現力や論理的な構成力、パラグラフライティングなど、国語科との連携も検討する。

「理科基礎」との連携では観察実験、野外調査の基本的な方法や、レポート、地学新聞など表現する方法について授業で指導しており、学んだことを自然科学系の研究に活かしているものも見られたが、課題研究のテーマ設定が早くにあるため、後半になって、授業で学んだこのテーマでやってみたかったとの意見が聞かれたりした。また、物理・化学の授業は 2 学年にあるため、基礎的な実験などでも教員の指導を必要とするテーマが多く、実現の難しい実験を挙げたものもあり、テーマ設定の段階で配慮が必要である。次年度、SSH クラスに進む生徒は、これらの反省を生かしたテーマや進め方を検討していく。

【課題研究のテーマ設定や調査方法、進行について】

SSH 他校の例と比較すると、1 単位しかない授業で、1 学期中に課題を立て、レポート、要綱、ポスターを作成して成果発表会まで進めるプログラムは、やや性急な面があったといえる。教科と異なり、自ら問いも解決方法も見つけなければならない課題研究では、課題が絞れずに行き詰まった生徒も少なくなかった。そこで粘り強く試行錯誤をしたり、テーマを変えたりして、探究を自ら進める体験をすることが探究プログラムの狙いの一つではあるが、自ら方向を修正できない生徒もいた。かつての生物グループ研究と異なり一人で進める活動はこのようなことも起こりやすい。教員の体制や授業数からも、支援しきれない面がある中で、ポスター、レポート、要綱とまとめていくのは大変であったと推測するが、これらの提出物が、最終的には背中を押して一歩足を進める役を担っていたともいえる。目的、方法、結果と何度も整理していくことで、研究が進められた面が大きい。これらの節目を意識し、来年度の進め方や教員の支援の仕方を、ある程度明確に示せ

るよう検討する。
　また、ハイレベルの研究成果よりもプロセスを大切にすること、失敗して次を考えたり、新たなテーマが生まれたりすることも研究であり、成果であると伝えてきたが、先行研究のなかった今年度は、教員も生徒も何を目指すかのラインが曖昧な面があり、ガイダンスの時には「調べ学習」になってはいけないと伝える場面が何度かあった。しかし、文献調査が中心になる研究では、「深い調べ学習」が探究活動であるとも言え、その点についての説明が不足していた。。また、文献調査が中心となる人文系の研究について、高校生になったばかりの生徒が適切な論文を探して読みこなすことは実際には難しく、書籍や新聞記事などの方が資料として扱いやすい。研究を進めるうえでの留意点を整理し、半年間の試行錯誤で進行が可能となるような研究テーマの例示も大切であると考えられる。理系でも、実験材料や道具が準備できるか、短期間で結果を出せる方法で進められるかなど、テーマ設定の際に配慮すべき事項を整理していく。来年度は、5 月に新 1 年生の前で 2 年生がポスター発表を行い、1 年生に伝えたい研究の反省点やアドバイスを伝え、交流する企画を検討している。2 学年に実施するアンケート調査の結果も含め、来年度に活かしていく。
【SS 課題研究 I の指導体制】
　指導体制について担当教員は、1 学期末より分野別の研究班に分かれて 1 名が約 20 名の生徒の研究支援を行った。しかし、テーマの幅や人数の多さ、時間の不足で支援しきれない面があり、12 月には担当以外の教員アドバイザーに 1 ～3 名の生徒を担当してもらい、レポートや要綱の点検をお願いする形で全校による指導体制を図った。担当者以外の教員も、レポート作成なので丁寧に指導していただいた。テーマが定まらず、協力を得た時期が遅くなってしまったことを反省し、来年度、更に円滑に協力が得られるよう検討する。
【課題研究を進めやすくする環境条件】
　SSH 経理の方の尽力によりパソコンやプロジェクタ、ポスターパネル等を購入し活用した。情報科と連携し、レポートと要綱の作成についてはファイルのやり取りができる Classi のシステムを活用した。ワードやパワーポイントも活用しての作成であったが、提出時にはパソコンの台数が不足した。また、表やグラフの作成、図の挿入などについては、基本的なスキルが身についていない生徒も多く、苦労するようすが見られた。家のパソコンを使う生徒も多かったが、利用したワードのバージョンのより、印刷に支障が生じる問題もあった。また、調査の段階でスマートフォンに頼らざるを得ない面があり、318 人が取り組む研究を少しでも下支えできるような環境条件を整備していく。来年度は 2 学年 SSH クラスに進む約 80 名も課題研究にとりくむため、理科室や社会科室など、実験観察を個々の生徒が行ったり、資料を広げたりするスペースの確保がますます難しくなることが予想され、対策を検討する必要がある。
【SSH 企画】
　SSH 校となった今年度は、新たな企画を増やし、科学部の活動で取り組んできた企画についても、全校に広く呼びかけた。特に「SS 課題研究Ⅰ」を学ぶ 1 学年については、SSH 企画や研究発表会、大学や研究所が主催する講演会などに 1 年間 2 つ以上は参加しようとの呼びかけを行った。定時制があり、土曜授業がある本校では、土日は部活動に忙しい時間となり、参加者が限られるといった面があった。しかし、今年度は興味のある企画に参加する生徒が多少増え、体験を広げる機会を提供できたといえる。参加しやすい時期、方法も含め、次年度の企画を検討したい。
【SSH 委員】
　SSH 委員の活動は、教員側が見通しを持てず、こちらが伝えた任務をこなすだけの係となっていた。ポスター発表の際には、会場の設置や、タイムマネージメントなどでリードする姿も見られ、来年度は委員会で、課題研究の進め方に関するアイデアを出してもらったり、実践結果を発信する役割や報告会での司会など、生徒が主体的に動ける場を取り入れていく。
【2 学年 SSH クラス】
　来年度新設する SSH クラスは、理数教員 8 名が「課題研究Ⅱ」に携わり、理数教科や SSH 企画、科学系部の研究指導との連携をふまえた新たなプログラムの開発する。また海外研修に向けて、希望生徒の選出や英語力を強化するプログラムなど、新たな試みも増える。1 学年「SS 課題研究Ⅰ」との関連、協力体制の在り方、TA や外部指導者との協力、高大連携などを含め、検討していく。

Ⅱ　研究開発の実践

Ⅱ―１　研究開発の概要と経緯

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

（１）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の育成プログラムを開発する。

（２）研究の経緯

本校は府立二中として創立116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る。「質実剛健」と「自主自律」をモットーに、教科、部活動、臨海教室、生徒が運営する合唱祭や演劇コンクールなどの特色ある行事も含めた全人的教育によって心身ともに強靭な生徒を育て、社会で活躍するリーダー的人材を輩出してきた。教科では従来から理科４科目や地歴・公民５科目、情報を含めた全科目を履修する教養主義を重んじ、幅広い知力を身に付ける学習指導を行ってきた。また、豊かな自然を利用したフィールドワークや天体観測会、多様な実験実習を積極的に行うと同時に、近年は全員が生物課題研究を行い、論文を作成する探究活動も取り入れてきた。生徒の半数が理系を選択し、70年以上続く科学系の部活動も活発である。全員が遠泳をする４日間の臨海教室は、他校にはない自然体験である。東京都の進学指導重点校として進学指導に力を入れながらも受験指導に終始せず、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・実践力を育成するための教育活動を重視してきたと自負している。

しかし今、グローバル化が急速に進展し、社会の変化を予測することが困難な高度情報技術社会の時代を迎え、新たな教育の形が求められている。本校も新学習指導要領が示す「主体的・対話的で深い学び」や「新しい時代に必要となる資質・能力」について検討を始め、新課程に向けての教育改革に着手した。

SSH校となった今年度は新たな方向を見据えてカリキュラムを大幅に改定し、１学年に各１単位の学校設定科目「SS課題研究Ⅰ」と「SS英語」を設置した。１学年の「理科基礎（生物基礎・地学基礎）」で科学の基本概念や思考法、実験実習の基本的な方法を学ぶことと並行し、「SS課題研究」と「情報」教科を連携させて「探究の方法」の基本を学び、課題の発見・解決に取り組む探究力を育成するプログラムを開発していく。また、英語で議論し、論述力や表現・発信する力を学ぶ新たな学校設定科目「SS英語」プログラムの開発によって、国際社会へと視野を広げ、コミュニケーション能力や発信力を育成し、探究活動を深化させる。次年度以降は２・３学年で「SSHクラス」を設置し、科学の本質に迫る高度な探究活動や、国際性を養う海外交流の機会を取り入れる。「理科基礎（物理基礎・化学基礎）」や数学教科とも連携し、課題研究を更に深め、各種の研究発表会や学会、海外交流の場で研究発表する機会を経験する。

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、SS課題研究、SS英語、情報、理数教科等で科学的思考力・探究力・課題解決能力・表現力を育成し、多様な他者と協働してコミュニケーションする力や発信力を身に付ける。また、海外交流などの視野を広げる取組みによって、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。

そのため以下の仮説を立て、具体的にはA～Fの柱を置いて研究を進める。

【研究開発の仮説】

「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。」

【具体的な柱】

A　「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。情報や理数教科と連携して進める。

B　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。

C　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、探究活動の内容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。

D　Presentation / Writing / Research / Critical Mindset をベースとした「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。

E　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や表現力を育てる。

F　科学系部の研究活動を充実させるとともに、地域の小・中学生に科学の普及や探究活動の支援を行うなどの活動を通して、生徒の意欲や発信力を高める。

３　研究開発の実施規模

全日制課程（1 学年８クラス全 24 クラス規模）全生徒 960 名を対象とする。
以下事業ごとの規模を示す（人数は凡その数）。

①　学校設定科目「SS 課題研究Ⅰ～Ⅲ」・「SS 英語」

「SS 課題研究Ⅰ」「SS 英語」　　第１学年　320 名
「SS 課題研究Ⅱ」　２学年 SSH クラス　選択生徒 80 名程度（平成 31 年度より実施）
「SS 課題研究Ⅲ」　３学年 SSH クラス　選択生徒 80 名程度（平成 32 年度より実施）

②　国際交流プログラムの開発

今年度は実地踏査のみ実施（アメリカ合衆国カリフォルニア工科大学他を予定）
「海外交流」　　２学年　SSH クラス 20 名　　（平成 31 年度に実施）

③　SS 理科・情報

「生物基礎」「地学基礎」「情報」　　１学年 320 名
「SS 物理基礎」「SS 化学基礎」　　２学年約 80 名（SSH クラス）

④　SS フィールドワーク　　全校生徒対象

従来から本校教員が主催するフィールドワークや天体観望会の他、大学、研究機関、地域等と連携して行う。

⑤　SS 講演会・ワークショップ　　全校生徒対象

大学・研究機関・地域等と連携し、各教科や探究活動と連携させて行う。各界で活躍する OB を招いてワークショップを行う「立高時代塾」も開催する。

⑥　キャリア形成プログラム

「進路ガイダンス」・「留学生企画」　　１学年　320 名
「大学出張講義」　　２学年　320 名

⑦　科学系など知的分野の部活動（１～3 年　兼部も兼ねる）

・天文気象部　約 50 名　・生物部　約 15 名　・化学部　約 15 名
・物理同好会　約 15 名　・数学同好会　約 15 名　・パソコン同好会　約 10 名
・ESS　約 20 名　・歴史同好会　約 10 名　・クイズ研究会　約 20 名

４　研究開発の内容・実施方法・検証評価

本校のSSHの研究開発の要は、「本物体験」を重視した教養教育をベースに行う課題探究のプログラムと、探究活動と連携したSS英語のプログラムである。同時に5年間を通じて生徒の探究活動管理と評価を、探究活動の実績をアーカイブとするため、e-ポートフォリオの開発も進めた。また、今年度よりclassiを導入し、探究活動で作成するワークシートやアンケート、レポートなどを共有し、評価などに活用するしくみを検討した。教員研修については、探究や、新指導要領、新テストも含めた高大接続改革等に関する研修会を開催し、外部にも公開して共有した。普及活動としては、SSH通信やHP、様々な場で紹介した他、小中学生向けの化学実験教室や天体講座を実施し、広めた。

指導体制としては、「チーム立川」として全職員が、探究学習班・国際理解教育班・外部連携班に所属し、全校体制で取り組むものとした（下図）。企画運営はSSH部が中心となり、管理職、経営企画室、SSH経理と協力して事業を推進した。計画を立案・実施するに当たっては、校内研修会や職員会議を活用し、進捗状況の共有や課題の把握に努め、事業内容を改善しながら進めた。

「SS課題研究Ⅰ」については、SSH部と探究学習班を中心に月に数回の会議を持ちながら検討を進めた。1学期は探究の方法を学ぶガイダンスを中心に行い、6月から仮テーマを検討し始め、校外に出てフィールドワークや博物館等（30か所以上）に分かれて見学をする「探究デイ」を企画した。夏季休業前に研究計画書、9月の末に、中間報告書を作成して進捗状況を確認し、11月に全員がポスターを作成する中間発表会を実施した。1月にはレポートと要綱を作成し、3月末のポスターによる成果発表会に向けて進行している。課題研究班の教員16名は、1学期末頃より分野別の班に分かれて1名当たり約20名の生徒の研究支援を行った。テーマの幅や人数の多さ、時間の不足で、支援しきれない面もあり、12月には、担当以外の教員にもアドバイザーとして1～3名の生徒を担当してもらい、レポートや要綱の点検をお願いする体制を提案した。また、レポートや要綱を作成する際には、情報科と連携し、Classiを活用する方向で進めた。理科や数学科は、探究的な活動や、科学的な思考法、数的処理などについて、教科で学ぶ機会を設定しながら、課題研究との連携を行った。

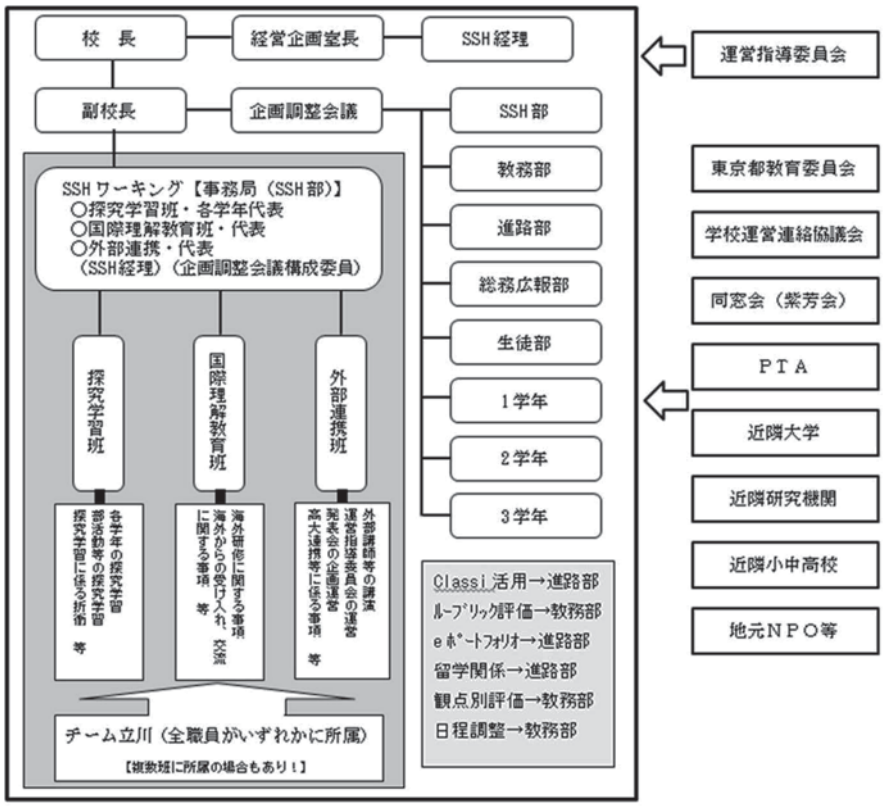
外部連携班はSSH部が中心に連携先を開拓し、主に理科教科、科学系部の顧問と連携をとりながら、研究発表や科学の甲子園などの参加を促進した。また、大学教員の講義をインターネット聴講する「夢ナビ動画」や興味ある分野を探す「夢プログラム」も活用した。

国際理解教育班は英語科が中心となり、新たな教科である「SS英語」プログラムの開発を進めた。国際交流については、来年度に向けて海外研修計画を立案し、実地踏査を行った。

進路ガイダンスや留学生企画、大学出張講義などのキャリア企画については、進路部が中心となって進めた。

Classiの活用は、情報科が主導し、各教科や学年, SSH部がそれぞれ進めた。e-ポートフォリオを活用する取り組みは、学年担当者が中心になって進めた。

検証評価については、SSH部がルーブリック評価基表を作成し、生徒による自己評価、生徒相互の評価､教員による評価を実施した。アンケートは中間ポスター発表後に行い、最終的には3月末に行う研究成果報告会を経て、今年度の成果を分析する予定である。運営指導委員に成果を見学してもらい、評価結果を分析して事業内容を改善していく。



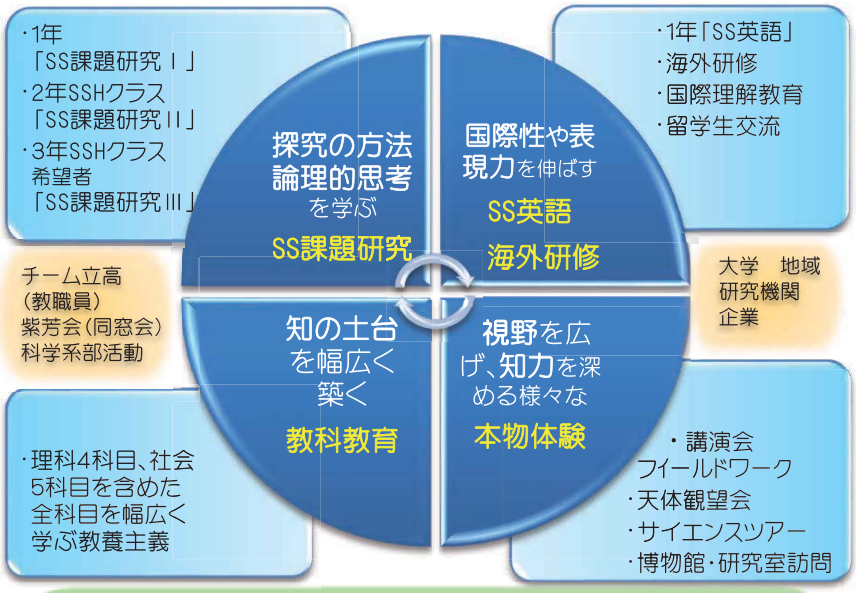
立高 SSH スーパーサイエンスハイスクール

「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、文部科学省より平成 30 年度から 34 年度までの 5 年間、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）」事業の指定を受け、新たなスタートを切りました。

本校はこれまで、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を実践してきました。近年は、全員が1年をかけて論文を作成する生物課題研究や、多様な実験実習とレポート作成、豊かな自然を利用したフィールドワーク・天体観望会など、**「本物体験」**を重視した探究的な取り組みを積極的に進めてきました。また、多数ある科学系部活動の研究や、東京都科学の祭典での上位入賞など、科学に高い関心を持つ生徒の活躍が見られ、これらの成果が評価されて SSH 認定につながりました。

SSH となった今年度は、新たな方向を見据えてカリキュラムを大幅に改定し、1学年全員が新たな学校設定科目**「SS 課題研究 I」**と**「SS 英語」**を学びます。課題研究では**「SS 理科基礎」**、**「情報」**教科等と連携して「探究の方法」を学び、課題の発見・解決に取り組む探究力と科学的思考力を育成します。また SS 英語では、課題研究と連携させて、英語で議論し、論述する力や表現・発信する力を伸ばします。2・3学年では**【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の機会を取り入れます。海外研修（希望者）はアメリカ西海岸とアジアを計画しています。



★今年度前半の計画★
- 4月:課題研究講演会
- 5月:薬用植物園フィールド実習　　環境 NGO によるワークショップ
- 6月:極地研究所・プラネタリウム訪問
- 7月:1年課題研究デイ（博物館・研究室訪問・フィールド実習など）
- 8月:SSH 全国大会研究発表　　他様々な研究発表会
- 9月:つくばサイエンスツアー（JAXA・産総研）　物理チャレンジ

他　科学講演会数回予定　博物館見学　城ヶ島フィールドワーク
多摩川フィールドワーク　東京都科学の甲子園　など

Try! 本物体験


講演会「課題研究から広がる可能性」


城ヶ島フィールドワーク


JAXA 講演会「宇宙開発の最前線」


天体観望会（屋上とドームで）

「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～

	ＳＳＨ１年目		ＳＳＨ２年目	ＳＳＨ３年目	ＳＳＨ４年目	ＳＳＨ５年目
昨年度	担当	H30年度	H31年度	H32年度	H33年度	H34年度
東京都進学重点校	携G 高大連			新学力テスト開始		新学習指導要領開始
		高度な科学技術社会を見据え、新学習指導要領をふまえた教育改革を実施し、新たな時代の進路を切り拓く力を育成				
「生物基礎」課題研究（１学年全員） ８年目の取組である。生物基礎３単位のうち１単位の中で実施し、３学期に発表要旨集を作成する。	探求G 教科	１学年全員 **SS課題研究Ⅰ**	探究の方法を学び、課題発見力・科学的思考力・問題解決能力を育成 ２学年SSHクラス **SS課題研究Ⅱ**	課題研究の深化、研究発表　海外での研究交流 ３学年SSHクラス **SS課題研究Ⅲ**	課題研究の深化　研究発表	５年間の研究開発の評価検証を行い、新指導要領での新たな教育改革を進める
東京都英語推進校 科学的思考スキームの試行、論文スキル、オンライン英会話を実施。ＪＥＴが２名に増え、１名は情報科学が専門の教員である。	高大連携G 国際理解G	１学年全員 **SS英語Ⅰ**	課題研究と連携して英語による論述力やディスカッションの力、発信力を高める。 ２学年SSHクラス ALT・JETによる個別指導	研究発表や国際交流に向けて、論述力や発信力を高める。		
東京都理数推進校 **情報科** 昨年度より３学年から１学年に移行。他教科との関連で情報の概念や情報処理能力を重視 **理科** ２学年までに理科基礎４科目を全員が学ぶ。３年学年より文理系に分かれ、理系は物理・化学・生物・地学から２科目選択	教科 探求G 高大連携G	１学年全員 **情報** **SS生物基礎** **SS地学基礎**	課題研究と連携して、探究の方法や表現力を育成 課題研究と連携して、基本的な科学概念や科学的思考法力を育成 **SS物理基礎** **SS化学基礎** ２学年SSHクラス	課題研究と連携して、基本的な科学概念や科学的思考法力を育成 より深い科学概念や科学的思考法を育成 **SS理科** **3学年SSHクラス**		
国際交流 留学生企画（１学年） 「東京都次世代リーダー」制度による留学	高大連携G 国際理解G	**SS国際交流** アジア留学生との交流 **SS留学生企画**	アジアの留学生と交流　課題研究の発表　理科の共同学習など　国際性を育成 **SS海外研修** ・アメリカ、台湾 海外からの留学生との交流　多様な文化を学び、国際性を育成	海外の大学・高校と交流　課題研究の発表		
キャリア教育・高大連携 進路ガイダンス（１学年） 大学出張講義（２学年）研究室訪問	携G 高大連	**SS大学出張講義** **SS進路ガイダンス**	第一線で活躍する研究者や技術者と交流　視野を広げ、将来へのモチベーションを高める。			
講演会・フィールドワーク 立高時代塾 **科学系部活動**（天文気象部　生物部　化学部　物理同好会　数学同好会　ＥＳＳ　歴史同好会　クイズ研究会）	求G 高大連携G 探	**SS講演会・フィールドワーク** **科学系部活動**	最先端の知見や科学の方法を知り、視野を広げる。本物体験により、探究力を高める。 各研究を深め、研究会や学会での発表を目指す。地域の科学普及を通して発信力を高める。			

総合評価

研究発表の成果
校内評価
生徒評価
進路追跡調査

ＳＳＨ活動状況（概要）

①1 学年「ＳＳ課題研究Ⅰ」（主なトピック）

4/13 自己紹介プレゼンテーション
6/13 課題研究の仮テーマ及び、マッピング提出
7/06 校外探究デイ（1 日校外研修）
7/09 探究デイ（計画書作成　講義「臨海実習の自然」）
7/10 探究デイ（計画書作成）
7/18 研究計画書提出
8/27 夢ナビライブ講義動画提出
9/26 活動報告書（7〜9 月）提出
10/03ＳＳＨクラス説明会
11/24 課題研究ポスター中間発表（クラス）
1/12〜25 研究レポート提出
2/02 研究要綱提出
3/14 課題研究ポスター発表（カテゴリー班）
3/22 課題研究成果報告会（口頭：全体 ポスター：クラス）

②1 学年「ＳＳ英語」別紙参照

③ＳＳ国際交流

8/12〜16ＳＳＨ米国海外研修　実地踏査
3/25〜3/31 ボルネオ海外研修

④ＳＳ講演会・ＳＳフィールドワーク等の取組み

（○は「SS 課題探究Ⅰ」1 学年対象本校企画
他は全校生徒希望者対象で●は本校主催企画）

4/28 岡本尚也氏講演会○
5/12 東京都立薬用植物園フィールドワーク●
5/26 佐藤秀樹氏講演会○
6/09 佐藤秀樹氏指導助言○
6/02 極地研榎本浩之氏講演会・北極南極博物館見学●
6/20 東工大フォーラム
7/04 一橋大学　講演会と授業体験○
4/27〜7/20 東京大学金曜講座
7/06 校外探究デイ○（１日または半日２箇所）
　奥多摩フィールドワーク（カヌー体験あり）
　学校近辺でフィールドワーク「ブラ立川」
　森林総合研究所多摩森林科学園フィールドワーク
　情報通信研究機構ＮＩＣＴ（研究所見学）
　東京工業大学（研究室訪問）
　東京農工大学（講義と化学実験）
　立川ろう学校（授業見学）
　東京地方裁判所（実際の裁判を見学）
　東京ジャーミィ（イスラム教集団礼拝所）
　その他
　国立科学博物館　東京国立博物館
　科学技術館　江戸東京博物館　多摩六都科学館
　目黒寄生虫館　気象庁・気象科学館
　北極・南極科学館　立川市歴史博物館
　地域の博物館、国立図書館　多摩図書館等
7/11 首都大学東京フォーラム
9/11 つくばサイエンスツアー●
9/21・26・28 天体観望会　●
9/24 三浦海岸フィールドワーク●
10/07 富士山フィールドワーク　●
10/22 小泉武栄氏講演会　●
10/27 東京農工大情報講演会（本校）●
10/27・28 京大フォーラム
11/04 城ヶ島フィールドワーク　●
11/17 生物シンポジューム講演会　●
11/19 コスモス国際賞受賞記念講演会
12/25 高尾山フィールドワーク　●
1/12 立高未来塾 火星で農作物は生産できるのか●
1/23 系外惑星講演会（東工大）
2/12・13　生徒向け天体観測会　●
2/11 多摩川フィールドワーク（バードウォッチング）●
2/16, 3/9 生理学・解剖学体験（東京農工大）　●
3/09 プラネタリウムと科学館見学（多摩六都科学館）●
3/23 立川断層と立川段丘フィールドワーク　●
3/24 天文学会講演会（一橋大学）

⑤科学系の部活動（★研究発表）

8/08･09 SSH 校生徒研究発表会★（神戸国際展示場）
8/26 日本地学教育学会全国大会★（筑波大学）
9/08･09 文化祭生徒研究発表会★（本校）
9/29 高校生理科研究発表会★（千葉大学）
10/07 高大連携研究発表会★（東京大学）
10/21・12/16 化学実験教室（化学科・化学部）
10/27・11/17 親子天体講座（地学科・天文気象部）
11/11 科学の甲子園都大会参加（戸山高校）
11/23 都高文連科学研究発表会★（科学技術高校）
11/25 都科学の祭典研究発表会★（東京ビッグサイト）
12/23 都ＳＳＨ校研究発表会★（工学院大学）
12/27 プラネタリウム発表企画（東大和市立博物館）
2/03 生徒研究成果合同発表会★（戸山高校）
3/02 サイエンスインカレ★（立教大学）
3/17 天文学会ジュニアセッション★（法政大学）
3/21 関東 SSH 校研究発表会★（東海大学高輪キャンパス）

⑥ＪＳＴ企画・文部科学省事業

4/09 事務処理説明会
4/18 研究計画書提出
5/17 新規校訪問
5/22 第 1 回運営指導委員会
5/24 事務処理研修
7/31 備品要求書提出締切
8/08・09 生徒研究発表会（神戸）
10/27 第 2 回運営指導委員会
12/10ＳＳＨ支援事業に関する調査（1/10 締切）
12/19ＳＳＨ意識調査（1/31 締切）
12/25・26 全国 SSH 校情報交換会
1/31 要求書締切
3/08 H30 研究開発実施報告書提出
3/18 H31 事業計画書提出
3/22 第 3 回運営指導委員会
　H31SSH 主対象生徒数調査（4 月末締切）

Ⅱ―２　SS 課題研究Ⅰ

１　仮説と目標、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。

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」を通して、探究メソッドを学び、課題発見・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」と「情報」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。理数科目との連携も目指す。
- 「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り、探究の経過、実績を立川ポートフォリオに蓄積していく。1 学年で「SS 課題研究Ⅰ」と「情報」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。２・３学年では SSH クラスを編成することで、探究活動へのモチベーションを高くもつ生徒により高度な探究活動を計画し、国内外の各研究会での成果発表を目指す。また「SS 英語」と連携し、海外大学・高校との交流やワークショップ・共同活動などで、コミュニケーション力と国際性をもつた科学技術人材の育成が期待される。

２　内容

科目：学校設定教科「スーパーサイエンス(SS) 」の科目として、以下を設置する。

１学年「SS 課題研究Ⅰ」（１単位）　全クラス対象

２学年「SS 課題研究Ⅱ」（２単位）　２学年 SSH クラス対象　　３学年「SS 課題研究Ⅲ」（２単位）　３学年 SSH クラス対象

実施方法：

「SS 課題研究Ⅰ」･･･1 単位分を月２回土曜日２時間×20 回として実施し、他に探究デイや成果発表会等の行事を実施するため授業以外にも日程を設置する。318 名を担当する教員 16 名（担任８名含む）は、なるべく各教科・科目の教員が揃うようし、年度途中より分野別のカテゴリー班を担当する。教員 1 名が、約 20 名の課題研究を受け持ち、内容については担当者以外の教員にも協力を得られるようにする。

「SS 課題研究Ⅱ」･･･H31 年度実施予定　課題研究を実施するとともに、科学研究に必要な思考法や、実験実習の基本的なスキル、数的処理やレポート作成についても学ぶ。理数教科を中心に２クラスを８名が担当予定。

「SS 課題研究Ⅲ」･･･H32 年度実施予定

３　課題研究Ⅰに係る取組み

初年度は、1 学年「SS 課題研究Ⅰ」の取り組みについて述べる。

1 単位の内容を、年に 20 回ある 2 時間続きの土曜授業に置き、平均して月２回実施する。16 名の教員担当者を課題研究班とし、SSH 部を中心に月に数回の会議を持ちながらプログラムを進めた。基本的な進行は年間計画通りに進んだが、授業内容は、毎回新しい教材であり、反省と検討を重ねながらの進行であった。1 学期は探究の方法を学ぶガイダンスを中心に行い、6 月から仮テーマを検討し始め、7 月には校外に出てフィールドワークや博物館等（30 か所以上）に分かれて見学をする「探究 day」を企画した。夏季休業前に研究計画書、9 月の末に、中間報告書を作成して進捗状況を確認し、11 月に全員が

ポスターを作成する中間発表会を実施した。1 月にはレポートと要綱（要綱集の冊子に仕上げる）を作成し、3 月末のポスターによる成果発表会に向けて進行している。

留意点

(1)　前半は探究活動に関する講演会（4 月予定）やガイダンスを通じて、課題設定や探究の方法論を学び、テーマを決めて研究計画を立てる。テキストとして「課題研究メソッド」(啓林館)とワークシートを使う。

(2)　文献調査や探究の基本的な方法は、情報や SS 理科基礎、SS 英語とも連動して学ぶ。

(3)　フィールドワークや高大連携講座などによる学びの機会にキャリア形成についても意識させ、課題設定のきっかけとする。

(4)　後半は研究内容を深化させ、成果をレポートやポスターにまとめ、校内発表を行う。英語によるミニポスターの作成、プレゼンテーションも行う。Classi（ベネッセ）のシステムを活用した年間ポートフォリオを作成し、評価は生徒教員の相互評価やルーブリックを活用する。

	主な探究活動内容	課題設定	情報収集	整理分析	まとめ表現
1学期	・講義：探究活動の意義を知る	○	○		○
	・事前課題をもとにワークショップ１～２	○		○	○
	・講義：論文構成、著作権及び引用規定		○		
	・情報収集整理及び仮課題の構成作業	○	○		
	・外部指導員へのアクセス方法講義			○	
	・外部指導員からの助言後仮課題の修正及び探究設計	○	○		
2学期	・夏期休業中の活動整理分析			○	○
	・中間報告及びワークショップ３				○
	・外部指導者からの助言後、課題の確定及び探究設計	○	○	○	
	・確定課題の探究活動実施		○		
	・探究の活動整理分析	○		○	
	・まとめ及びショート論文の作成				○
3学期	・論文報告及びワークショップ３				○
	・英文による論文とミニポスターの作成				○
	・論文とポスター作成及び校内発表				○
	・次年度への課題設定	○			

４「情報」科目との連携

共通教科「情報」（2 単位）の目的を達成するだけでなく、調査・集計・レポート作成・プレゼンテーション・問題解決などの手法を学ぶことにより、課題研究の基礎的なスキルを身につける。今年度は、SS 課題研究Ⅰのレポート、要綱、ポスター作成について、連携させて進めた。

留意点

(1)インターネットの利用方法

・インターネットを利用した情報検索の工夫。　・データベース：大量のデータから傾向を見出す。

・情報の活用におけるモラルやマナー、レポートに必要な著作権や引用についての知識を学ぶ。

(2)電子メール利用方法

・電子メールの送受信やマナーにより外部との連絡に活用。

・新しいコミュニティ：メールや掲示板、SNS 等を介して情報交換・情報収集などをする上で必要な考え方を学ぶ。

(3)データの分析方法

・表計算ソフトによりデータをグラフ化、シート化する。

・問題解決のプロセスや問題解決に利用される手法について学び、合理的な解決方法の選択や、PDCA サイクルによる解決方法の改善について学ぶ。

・問題のモデル化：問題を抽象化して捉え、扱いやすくする。

・シミュレーション：モデル化した問題を基にシミュレーションにより解決方法を見出す。

・アルゴリズム：モデル化した問題を合理的に解決する手順を考える。

(4) プレゼンテーション方法

・ワークショップ：時間的な制約に配慮して、自分の主張や考えを相手に伝えるために必要なことは何かを考える。

・ポスター作成：物理的な制約に配慮して、自分の主張や考えを相手に伝えるために必要なことは何かを考える。

実施方法

情報のカリキュラムの中に組み込んで実施する。実習を含め、一部アクティブラーニング形式や相互評価を取り入れ、他者を評価する中から改善点を見出す。

検証評価方法

実施した内容はポートフォリオとしてまとめ、相互評価や提出物、定期考査により評価を行う。

「SS 情報」指導計画　週 2 時間

	主な活動内容	インターネット	電子メール	データ分析	表現
1学期	・インターネットを利用した情報検索の工夫 ・データベース利用法 ・情報の活用におけるモラルやマナー ・レポートに必要な著作権や引用についての知識を学ぶ ・電子メールの送受信や外部との連絡マナー	○ ○ ○ ○	 ○ ○ ○		
2学期	・メールや掲示板、SNS 等を介して情報交換・情報収集 ・表計算ソフトによりデータをグラフ化、シート化する ・問題解決のプロセスや問題解決に利用される手法 ・問題のモデル化：問題を抽象化し扱いやすくする ・モデル化した問題を基にシミュレーション ・アルゴリズム方法		○	○ ○ ○ ○ ○	
3学期	・伝達スキル ・ポスター作成				○ ○

5　今年度の実践

日程	テーマ	授業展開
4／13（土）	講義：全体会（1 限目） 「課題研究とは何か ワークショップ（2 限目） 16 教室に分かれ、5 人グループで自己紹介を行う	①講義「課題研究の意義、年間目標“探究ポスターの制作（和文、英文）」 テキスト「探究メソッド」、コーネルメソッドノートについての説明 ②ワークショップ：クラスを 20 名ずつに分け、16 教室に各担当教員がつく。 入学前課題として配布した自己紹介プリント 2 枚を用意し、5 人グループで自己紹介プレゼンテーションを行う。コーネルメソッドノートで振り返りをする。 自己紹介　、私のお気に入り（偏愛マップ）
4／27（土）	講演会：全体会	講師　岡本尚也氏　（一般社団法人 Glocal Academy 代表理事） 「課題研究から広がる可能性」
5／12（土）	講義：全体会 研究テーマ設定・リサーチクエスチョンについて ・TED 視聴課題から ・文系、理系教員による問いの深掘り	講義「TED 視聴課題からの学びの確認　」10 分 自分のテーマ設定の参考にする。自分がプレゼンターになることを前提にプ　レゼンテーションのあり方を学ぶ 「研究テーマの設定　リサーチクエスチョンについて　理系と文系の視点から」 ショートワークショップ 40 分（同様に文系）40 分　振り返り
5／26（土）	特別講義　（全体会） 開発途上地域で日本の NGO が実施する環境保全や貧困削減等の課題解決型の実践的な活動事例を学ぶ	特別講義「シュンドルボンにおけるエコツーリズム開発」 開発途上地域で日本の NGO が実施する環境保全や貧困削減等の課題解決型の実践的な活動事例の中で,行政,企業,NGO や市民等の多様なマルチステイクホルダーによる取組みの現状,その必要性や課題について学ぶ。 ワークショップ：事前課題をふまえ、それぞれの立場の主張と問題点をポストイットに記入。Ａ３の用紙を作成。グループの議論をまとめ、提案書を作成する。

6／9（土）	ワークショップ　後半 課題研究テーマの設定作業（16 教室）	事前課題：課題研究のテーマ及び、マッピング提出 ①各生徒が、自分のテーマについて、ワークシートを使って、説明する。 ②他の生徒、担当教員が、質問する 例、テーマに“なぜ”があるか？　　調べ学習で終わらないのか？ そのテーマ（目的）は絞られているのか？　テーマの理由が具体的か？ テーマを調べた後にどんなアクションをするのか？ このテーマでアクションが起こせるのか？ 対象は限定されているか？誰か？具体的な物？どこの地域が対象？ どんな検証方法考えているか？　　12 月までに検証できるのか？ 検証結果を推測しているか？ ③リアクションペーパーにコメントや改善点等記入。切り取り、発表者に渡す。
6／16（土）	テーマ設定作業（16 教室）	テーマ設定作業：分野別の１６グループに分かれてワークショップ 作業形態は全員 or グループ（4〜5 人）など各教室による ①自己紹介と自己テーマの説明と悩み　②アイデアのリターン　③振り返り
6／23（土）	課題研究仮テーマについてのプレゼンテーション ※分野別の１６グループに分かれる。	テーマ設定作業：分野別の１６グループに分かれてワークショップ 課題研究仮テーマについてのプレゼンテーションを行う ①提案者は計画書の趣旨と問題点・悩みを発表する ②聞き手は確認事項をチェックする。 ③聞き手は提案者の立場に立って具体的に提案する。 ＊積極的に誠実に提案する。 ・私が○○さんだったら〜の絞り込みする。　〜の専門家を探す、〜の検証法を考える。 〜の結果が予測できる、などの視点を持つようにする。 ④提案者は聞き手の提案を参考にする。
7／6（金）	校外探究デイ（全日）	全日：体験型プログラム 校外に出てフィールドワークや実験実習の体験、大学研究室や博物館の見学を行う。 生徒の希望をから 30 か所以上に分かれて実施し、体験・見学の結果を報告書にまとめる。
7／9（月）	校外探究 day まとめ （午前）	１・２限　16 教室で校外探究デイの振り返り　報告書と研究計画書の作成 ３・４限　講義　全体会 研究計画書の作成について　館山臨海実習の自然領域について（生物・地学）
7／10（火）	研究計画書の作成（午前）	午前中：分野別で担当者及びグループと相談しながら　研究計画書を作成する
7／14（土）	研究計画書のプレゼンテーション	３・４限　分野別での発表　他者からの提案
7／18	研究計画書を提出	
夏季休業期間	探究活動 夢ナビ視聴 教員アドバイザーによる実習 大学研究室訪問	各自探究計画書に従って活動 興味のある学問分野の講義を 2 講義以上視聴して、自分の進路について考え Classi で報告。教員アドバイザーの計画書に従って活動 参加の場合は 7/10 の段階で申告する
9／11	「7〜9 月事活動報告書」	「7〜9 月事活動報告書」の提示
9／29（土）	これまでの活動報告・今後の探究計画のプレゼンテーション （16 教室）	ワークショップ：「7〜9 月事活動報告書」により研究経過の発表 課題研究の掘り下げ ①発表者は「7〜9 月事活動報告書」と発表資料（書籍・文献・実験内容等）をもとにこれまでの活動内容を発表する。 ②聞き手は確認事項をチェックする。　　＊確認事項 6/23 参照 ③聞き手はチェック表をもとに提案者の立場に立って具体的にアイデアをリターンする。　振り返り　・今日得られたこと・今後の計画
10／6（土）	探究活動（16 教室）	探究計画書に従って活動　　＊学校説明会

10／13（土）	講義（全大会） データ処理について 中間ポスター発表に 向けて	1時間目：データの処理のための講義（全体） 2時間目：中間発表に向けての説明（全体） 【発表者の目標】 ①研究レポートの途中経過を発表することにより、内容の深化、軌道修正を行う。 ②3学期のポスター発表に向けての練習（時間、言葉選び、傍聴者とのやり取り） 【傍聴者の目標】 ①発表内容に対して内容の深化のために助言やアイデアを提供する。 ②発表の流れや内容に疑問（飛躍など）があれば必ず質問する。 【中間発表の準備】A4サイズ（横書き）6枚で作成 ①研究テーマ（研究対象）＋副題（着眼点） ②研究目的・背景・意義：傍聴者に研究テーマを理解してもらうために問題にする事実（先行研究・事例・情報）を紹介 着眼点の理由（どのような仮説、解決策を設定したのか）を示す。 ①研究手法・どのような手法を用いて調査・実験を遂行したのか，具体的に示す。 ②結果・考察・現在までの得られた結果をまとめる（グラフ、表）。考察を行う。 ③今後の展望・考察から，今後どのような取り組みで深化を計るのかを述べる。 ④引用・参考文献
10／27（土）	探究活動（16教室）	探究計画書に従って活動
11／10（土）	中間発表に向けて 探究活動（16教室）	中間発表に向けての準備 中間発表（公開発表）の形式説明 ・クラス教室で一人の発表時間5分×2回 ・ポスター発表の用紙の作成（タイトル～今後の展望） ※詳細は詳しくは11/13（火）にSSH委員に伝達　11/14HRで発表形式周知 A4版で5～10枚制作が望ましい。 ＊研究レポート・研究要綱のためWord等電子データを利用、時間がなければ手書き
11／17（土）	探究活動（16教室）	1～2時間目中間発表に向けてポスター作成 ※11月19～22日（木）に1名1枚のボードにポスター用紙を並べて貼るのは
11／24（土）	ポスター中間発表会 （8教室）	各教室で４０名を４班に分け、１０名ずつ４回に分けてポスター発表を行う。 （学校説明会のため、中高生とその保護者や、生徒保護者が見学した） 発表方法①.教室の机・いすを重ね　なるべくスペースを広げ、.教室に7枚、廊下に3枚のポスターを並べる ②.クラス生徒を１０名ずつ分け　A～D　のグループ順に発表していく。 各班　発表時間20分間（1名が発表5分＋質疑応答5分＝10分を2回実施） ③入れ替え5分　　3限と4限の間に休憩・調整のための時間5分
12／22（土）	探究活動（16教室） 研究レポートの作成について連絡 ※形式については情報教科で連絡	研究レポートの作成について連絡 ・Wordで作成する。A4版で3～5ページ　形式は情報の授業で提示 ・ひな形はclassiにアップしてあるのでダウンロードして作成する。 ・要綱の書式詳細、ファイルの扱いについても情報の授業で行う。 ・内容の配列、参考文献の書き方など、テキストや配布資料を参考に作成する。 ・締切 1/12（土）　13時
1／12（土）	探究活動（16教室） ポスター作成と研究要綱について	研究レポート提出（プリントアウトしたものを担当教員へ提出 classiへアップロードする。3月まで訂正可） 要綱（A41枚）の作成について連絡　　形式は情報の授業で提示 ・担当者は内容、表現等についてチェック ※1/30まで個別面談等を行いながら、修正・改善し、研究要綱の作成を指導する ・締切　2/2（土）　13時
2／2（土）	研究要綱	研究要綱提出（classiへアップロードし、プリントアウトしたものを、担当教員へ提出） ・担当者は内容、表現等についてチェック ※2/6まで、修正・改善した要綱のチェック　SSH部が印刷に向けて体裁を整える ・3/14にポスター発表

3／14（木）	ポスター発表（16 教室）	１～４時間目　各カテゴリー班で全員が発表する。　優秀作品選出　各クラス１名
3／22（金）	午前 課題研究成果報告会 口頭発表　３名 ポスター発表全員 午後 SSH 運営委員会	SSH 成果報告会　１学年全員がポスター発表を実施（11 月の中間発表と同じ方法） 8:35　受付 9:00～10:10　全大会　挨拶　口頭発表３件　講評（多目的ホール） 10:25～12:25　ポスター発表（全員）　（１学年教室） 参加対象者：全国 SSH 指定校及び近隣校の教職員、都教育委員会、科学技術振興機構、地域の方、中学生、本校関係者（保護者・同窓会）等 （合格した中学生にも可能なら見学をとの呼びかけをする。） SSH 運営委員会　13:30～15:30
５月		課題家研究報告会　１学年に向けて、ポスター発表を実施し、 反省点やアドバイスも含めた報告・交流をする

５　検証評価方法

今年度は研究レポート・研究要綱・ポスターセッションを４観点で数値化し自己評価する。

1.先行研究・事例の調査から気づきとキーワードの抽出

2.気づきとキーワードより問いを立てテーマの絞り込みをする

3.仮説・目的と検証方法

4.結果・まとめ

≪ルーブリック評価における５つの評価の観点と到達度（５段階）（１・２・３・４・５）≫

A　課題設定における動機・着想からの具現力及び意志のインテンシティ、探究の計画性

B　探究に必要な情報収集量（実験実習、調査、）、外部アクセスの積極性

C　データの正確な整理、導き出される結果の整合性、新たな課題設定力

D　表現力における積極性・理解度・活用状況・応用力

〈個別指導用　テーマ設定　教員チェック表〉

テーマ設定のチェック

	テーマ	調べ学習ではないか？	文献・先行研究を調べたか？	そのテーマは絞られているのか？	（文）具体的な対象と調査（聞き取り調査・アンケート）？	（理）どんな実験・試行を考えているか？	夏休み～12 月までに検証できるのか？	それを知るにはどの大学のどの先生か？

〈7 月～9 月生徒自己及び教員用評価ルーブリック〉

評価ルーブリック（探究計画書）

	評価基準	A	B	C	D
(1)課題の把握	気づきとキーワード	多くの気づきを得ている。多面的にキーワードを理解し図解化している。	いくつか気づきを得ている。キーワードを理解しし図解化している。	単一の気づきとキーワードの理解を得ている。	気づきを得ていないキーワードの理解がない。
	先行研究・事例の調査	書籍,google scholar 等の検索から多くの事例を得ている	書籍,google scholar 等の検索からいくつかの事例を得ている	書籍,google scholar 等の検索からひとつの事例を得ている	事例を得ていない
(2)仮説の設定	リサーチクエスチョンの深化	多くの問いより、具体的に考える道筋を立てている	いくつかの問いより、具体的に考える道筋を立てている	ひとつの問いより、考える道筋を立てている	問いがなく、調べ学習に終わっている。
	研究の意義と仮説	研究の独自性・意義・影響について述べ、複数の仮説とその根拠が明示されている。	研究の独自性・意義・影響について述べ、ひとつの仮説が根拠と共に示されている。	研究の意義について述べ、ひとつの仮説が根拠と共に示されている。	研究の意義が曖昧である。　根拠が不十分で仮説になっていない

(3) 検証計画	研究手法	実現可能な手法で不備がない。用いる手法の妥当性と次の検証段階まで考察している	実現可能な手法で、用いる手法の妥当性を考察している。	実現可能な手法と認められる。	具体性に大きく欠ける
	調査・実験の予定表	教員・有識者との連携を予定している。実現可能な日程で検証の修正を複数回考えている。	実現可能な日程で検証の修正を考えている。	実現可能な日程で計画を立てている	計画を立てていない

〈3月最終発表　生徒自己及び教員用評価ルーブリック〉

	評価基準	A	B	C	D
(1) 分析と結果	データーの処理	豊富な資料やデータをもとに分析されている。図，表，グラフ等を上手く配置されている。	必要とされる資料やデータを得ている。図，表，グラフ等が用いている。	おおむね資料やデータを得ているが図，表，グラフ等が不十分である。	資料やデータが不足している。
(2) 考察	目的・仮説の検証	目的・仮説の内容に対する考察が論理的であり，研究結果にもとづき発展的に考えられる。	目的・仮説の内容に対する考察を理解できるが，発展的な展望が欠けている。	目的・仮説の内容に対する考察をおおむね解釈できるが，論理に飛躍がある。	考察が述べられていない
(3) プレゼンテーション	発表内容	レベルの高い情報が明快な論理にもとづいて構成されており，読み手／聞き手が内容を的確に理	調査した内容が論理的な構成で述べられており，読み手／聞き	定型的な構成でおおむね論理あったり，情報が不足していたり	内容構成が適切に配置されてい
	発表態度	原稿に頼らず自分の言葉で研究に満ちあふれた説得力のあるプレゼンテーションで，聞き手の質問に的確に答えている。	原稿に頼りながらも，自分の言葉で分かりやすいを発表している。質問に対してもおおむね良く対応していた。	半分程度は原稿を見ながらの発表で、質問には窮する場面があった。	声が小さく発表内容が聞き取れなかった

6　実施の効果・評価

基本的な進行は年間計画通りに進み、前半に探究の方法に関するガイダンスを行い、夏季休業前に研究計画書、9月末に中間報告書を作成して進捗状況を確認し、11月に全員がポスターを作成する中間発表会を実施した。1月にはレポートと要綱（要綱集の冊子に仕上げる）を作成し、3月末のポスターによる成果発表会に向けて進行した。

評価については、探究班の活動に関してチェック表を作成し、分野ごとに観点をアレンジして活用するよう担当者に伝えたが、多岐にわたるテーマについてどのような観点を作成するか、汎用性のあるもので評価ができるのかという難しさがあり、今度検討する必要がある。ルーブリックについては、探究のようすを見ながら内容を検討していった。3月のポスター発表時にアンケート調査を含めた形で実施する。

課題研究の目的は、活動の過程で、テーマ設定や調査・実験について試行錯誤し、要綱やポスターの形に表現し、プレゼンテーションする、そのプロセスそのものを学ぶことにあり、紆余曲折を経て、それぞれが探究力や表現力を伸長したと考えられる。中間発表のアンケートでは、幅広い研究対象から多様性を学び、仲間がプレゼンする姿に刺激を受けて、自分の研究を振り返り、切磋琢磨する様子が見られた。3月のポスター発表を経て、要綱集を手にして振り返る中で、どのような変容があったか調査する予定である。ポスター発表の場はクリティカルシンキングを意識し、互いに有益となるような質疑応答、交換の場を実現したい。

7　研究開発実施の課題・今後の方向・成果の普及. 校内体制について

今年度は課題研究を柱に置いて様々なプログラムを実践し、概ね計画通りに進行させることができた。しかし、新規の企画を開発、遂行するのに精一杯で、ルーブリックやアンケートなどの評価を十

分に実施できなかった。それぞれの方法で集約していたアンケートの形式やルーブリックの内容を精査し、来年度は検証材料になれるように計画したい。

校内体制については、毎回新しい授業内容に関する打合せに時間を割き、反省と検討を重ねながらの進行であった。担当人数が多く、全員が集まる日程を確保しづらいことが課題であったが、職員会議後などにも会議を行い、協力いただいた。担当教員は、1学期末より分野別のカテゴリーに分かれて一名当たり約20名の生徒の研究支援を行ったが、テーマの幅や人数の多さ、時間の不足で支援しきれない面があり、12月には担当以外の教員アドバイザーに1～3名の生徒を担当してもらい、レポートや要綱の点検をお願いする形で全校による指導体制を図った。

また、レポート作成について情報科と連携し、Classiを活用して全員がワードでレポートや要綱を作成し、ポスターはパワーポイントで作成した。理数科目との関連では、実験・観察の基本的な方法や、科学的な思考法、統計などの数的処理等について教科で指導し、課題研究との連携を図った。

また、課題研究と情報、理数教科、SS英語がそれぞれに進めた実践が、有機的な連携を図れるよう、年度当初の計画について協議する場を設定して進めたい。

課題研究Ⅰの取組みについては、これまでのグループによる生物課題研究から文理に拘らないテーマの個人研究となり、先行研究が無い中、多様なテーマに応じた仮説の立て方や研究方法、特に文系分野のテーマの立て方や研究形態について明確な提示が難しかった。担当者16名の研究に対する考え方も様々なため、話し合いを重ね、試行錯誤しながらの計画遂行であった。担当者のほとんどが課題研究を初めて指導する中で、指導プログラムや指導例など具体的な計画を示してほしいとの意見もあった。自然科学の研究では、仮説を立て観察や実験で検証するなどのシンプルな方法が示されるが、人文系や社会科学の研究には様々な手法があり、特に人文系では文献調査が主な活動となり、文献を読みこなすこと自体が研究となる場合が多い。年度当初に研究を単なる「調べ学習」にしないよう伝えてきたが、生徒の研究過程を顧みると、「深い調べ学習」というべき取組みが研究成果になったものも多い。調べた内容をかみ砕いて理解し、自分の考えを述べる。それも一つの研究の形である。そのような研究に「検証」の過程をどう取り入れるのか、数値データやアンケート、インタビューなどの客観的調査方法をとりいれるようにするべきか、否かなど、生徒が問いを立てテーマを設定する際に、我々がどう捉えて指導していくかを明らかにする必要がある。同様にルーブリックについても、研究分野により評価の仕方が異なる面があり、検討していく必要がある。

行内体制については、授業が1単位しかないために研究指導を授業時間外に行うことは予測されていたが、担当者1名が15～30種のテーマに対応する難しさもあって大きな負担があった。12月には担当以外の教員アドバイザーに1～3名の生徒を担当してもらい、レポートや要綱の点検をお願いする形で、全校による指導体制を図ったが、多忙な中での指導には限界がある。来年度はカテゴリーごとに適切なテーマの立て方や進め方を整理するとともに、レポート、要綱、ポスター作成の一連の流れやルーブリックの活用について、見通しが持てるプログラム計画を立てる必要であり、今年度の反省を基により計画的な進行を図りたい。

研究を進めるうえでの環境整備については、支援する人員と時間の不足、調査に使うIT機器や通信環境の問題など多々あるが、特に指導体制について全校体制をどう整えるか、また探究活動に関する理数以外の教科との連携も大きな課題である。

Ⅱ－３　SS 英語

１　仮説と目標

仮説：「SS 課題研究Ⅰ」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 英語」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 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性格に把握し、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り、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、３学期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　　学校設定教科「SS 英語」（１単位）
対　象　　１学年８クラス　318 名
体　制　　日本人英語科教員２名
　　JET（英語ネイティブ教員）　２名（オーストラリア人・アメリカ人）
　　※１名は理系専攻（コンピュータエンジニアリング）

実施内容

１学年全員を対象に、JET(英語ネイティブ教員)と英語科教員が連携して、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。表現力や発信力を伸ばす活動を多く取り入れ、最後に全員が課題研究の要旨を英文で作成し発表を行った。

具体的な仮説

「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。

３　SS 英語に係る取組み

本校独自のSS英語の特徴として、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・社会学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で行う。）

(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) Essay Writing「SS 課題研究Ⅰ」の成果をエッセイにまとめる。

(d) ポスターセション用原稿を英語で作る。

(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。

「SS 英語」指導計画

	主な活動内容	Presentation	Writing	Research	Critical Mindset
１学期	・Show and tell ・Presentation Training ・Paragraph Writing ・Science article の読み方 ・英語による情報検索の仕方	○ ○ ○	○	○ ○ ○	○ ○ ○
２学期	・Critical Mindset ・Explanation Training ・Critical Discussion ・Debate Training ・Essay Writing	○ ○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○ ○
３学期	・課題研究のプレゼン練習 ・論文のポスター作成及び校内発表 ・課題研究の英語論文作成	○ ○	○ ○	○ ○ ○	○ ○ ○

４　今年度の実践

「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。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。具体的な実践は以下のとおりである。

英語の基本４技能に関わる活動内容

【 Reading 】

１学期	２学期	３学期
Topics for Global Citizenship Lesson 1 “Biodiversity” (生物多様性)	Topics for Global Citizenship Lesson 4 “ Global Warming” (地球温暖化)	Should Pizza Really Cost This Much (日米の食料需給率の相違)
Another Opinion “ Plastic bags should be banned” (買い物袋は禁止すべきか)	Problems of US national parks (アメリカの国立公園で起こっている問題)	
Topics for Global Citizenship Lesson 2 “ Water” (水問題)	Another Opinion “ Global Warming is important for Economic Growth” (地球温暖化は経済発展にとって重要である)	
	Topics for Global Citizenship Lesson 5 “ Poverty” (貧困問題)	
	Another Opinion “ Foreign Aid doesn’t help solve poverty” (援助は貧困の解決にならない)	

【 Writing 】

１学期	２学期	３学期
Should English be taught in primary school? (100 - 150 words) 「小学校で英語を教えるべきか」	A country’s government should focus on global warming over economic growth. (100-150 words) 「政府は経済発展よりも地球温暖化の解決を優先すべきだ」	Abstract of own subject study(自分の課題研究についてのアブストラクト) 50-70 words
Why Plastic bags should be banned ? / The unknown benefits of plastic bags. 「買い物袋を廃止すべきだ」/「買い物袋には知られざる利点がある」 どちらを支持するか？根拠とともに書く(50-100 words)	Does foreign aid really help prevent poverty? 「援助は貧困を救うのか」 (50- 100 words)	

【 Speaking 】

１学期	２学期	３学期
Show and Tell (My Favorite things) (プレゼンテーション一人２分)「私のお気に入り」	Group Presentation (Global Warming) 各段落のサマリーの発表 (各グループ２分程度	課題研究に関するプレゼンテーション (１人３分)
Group Presentation (Biodiversity) 各段落のサマリーの発表 (各グループ２分程度)	Debate “A country’s government should focus on global warming.” (５人一組でのディベートを行う)	
Group Presentation (Water) 各段落のサマリーの発表 (各グループ２分程度)	Poster Presentation (My best and worst experience) ポスタープレゼンテーション１人２分「私の最高・最悪の経験」	
Group Presentation ①黄河が洪水と水不足を繰り返すメカニズム	Group Presentation (Poverty) 各段落のサマリーの発表 (各グループ２分程度	
②人口爆発が水不足をもたらすわけ ③灌漑が水不足をもたらすわけ ④世界水戦争 ⑤世界で一番汚染された川 の５つのテーマの中から各チーム３分間のプレゼンを行う		
Mini Debate “Living in country vs living in city” 「田舎暮らし 対 都会暮らし」		

【 Listening 】

１学期	２学期	３学期
Debate Note Taking Practice 1 ディベートにおいて相手の立案を聞き、メモと取る練習	Debate Note Taking Practice 2 ディベートにおいて相手の立案を聞き、メモと取る練習	

今年度の実践

【１学期授業内容】

授業週	授業内容
1st week (Presentation)	How to make a good presentation. 【プレゼンテーション導入】 自己紹介・良いプレゼンと悪いプレゼンの例を出し紹介 グループで良いプレゼンの例に倣い自己紹介をする。 各グループの優秀者がクラスで発表する。
2nd week (Presentation)	Show and Tell 【プレゼンテーション】 クラスを２分割 (教室・工芸室他) ＪＥＴと日本人教員がそれぞれ２０人を評価
3rd week (Reading / Critical Mindset)	Topics for Global Citizenship Lesson 1 Biodiversity 【生物多様性】 1) Biodiversity 関連のタームの説明 2) パラグラフリーディング ４人一組×１０チームがそれぞれ１段落を担当する。 3) 各グループが担当の段落について説明をする (英語で)
4th week (Reading / Writing)	Topics for Global Citizenship Lesson 1 Biodiversity 【生物多様性】 1) 先週の続き (各グループの説明) / 黒板にパラグラフの概要を書いていく。 2) 各パラグラフがそれぞれどのような役割なのかを説明→来週のエッセイ指導につなげる。 Topic/Body(Explanation)/Support(Evidence)/Conclusion(Link) 3) Another opinion (グループディスカッション) Biodiversity に関して教科書とは別の意見の記事を読み、 自分はどちらの意見に賛成かその理由は何かをグループで話し合う。
5th week (Writing)	TEEL Essay Writing 1 【エッセイライティング】 1) How to write a proper essay (TEEL 式のエッセイライティングを教科書の記事をもとに説明する) 2) Comparison between a good one and a bad one ２つのエッセイを読み比べ、どちらがよいエッセイか、悪いエッセイは何が足りないのかを確認させる。 3) 春休みのエッセイを返却し、自分の書いたエッセイに足りないものは何か各自確認させる。 4) もう一度同じテーマのエッセイを書く宿題を出す。 Essay Assignment “Should English be taught in primary school? “

6th week (Writing)	TEEL Essay Writing 2 【エッセイライティング】 1) Editing：エッセイの要件を確認し、添削の仕方を説明する（どのような観点で添削をすればよいか)。 2) Peer editing：ペアでそれぞれが書いてきたエッセイを交換し、添削をさせる。) 第１段階添削１）エッセイの必要な要素がすべて含まれているか ２）理解できない文はないか ３）スペルや文法の誤りはないか 3) Group editing：４人一組のグループでそれぞれ交換し、添削する 第２段階添削１）説明は納得できるか ２）根拠はしっかりと示されているか 4) In-class presentation：よくかけているエッセイ2,3本をクラスで発表させる 5) その際、エッセイを書画カメラで写し、よいエッセイに必要な要素を他の生徒に理解させる。 Rewrite Assignment （今日の添削をうけ、最終エッセイ（同トピック）の課題) →１学期の成績に反映させることを確認。評価の観点を示す。
7th week (Critical Mindset/ Research/ Presentation)	Topics for Global Citizenship Lesson 2 Water 【水問題】 ☆ 事前課題で、段落ごとのポイントをまとめるワークシートを配布 1) パラグラフリーディング(段落ごとにポイント発表させる) 2) Jetの先生に各段落のポイントをまとめたパワーポイントの製作を依頼、パワーポイントを使って説明をしてもらう。 3) 各グループで水問題に関するプレゼンを作る。プレゼンの要件及び評価の観点を示す。 4) 各グループに２台ずつＰＣを配布し、情報検索の仕方を指導する。
8th week (Presentation)	Topics for Global Citizenship Lesson 2 Water 【水問題】 グループプレゼンテーション前半（５グループ) 他のグループは、ワークシート（配布）にメモを取りながら、プレゼンのわかりやすさを評価していく。 各グループ１つは質問をするよう促す。(Critical Mind Set)
9th week (Presentation)	Topics for Global Citizenship Lesson 2 Water 【水問題】 グループプレゼンテーション後半（５グループ) 他のグループは、ワークシート（配布）にメモを取りながら、プレゼンのわかりやすさを評価していく。 各グループ１つは質問をするよう促す。(Critical Mind Set)
10th week (Debate / Critical Mindset/ Research)	Debate Introduction 【ディベート導入】 1) Living in the city VS Living in the country グループで議論する→クラスでディスカッション（その理由は何かも考える）opinions / reasons 2) Debate のコンストラクティブスピーチに必要な要件の確認 Opinions/ Reasons / Supports のプリント配布 Reasons と Supports をマッチングさせていく 3) Opinions / Reasons / Supports のカードゲーム 4) 5Topics（10opinions）について、グループディスカッション Assignment：１０グループが各分担のオピニオンでコンストを作る。2Reasons / 2 Supportsを必ず含むこと。
11th week (Writing / Critical Mindset / Research)	Mini Debate 【ミニディベート】 1) 5topics (10 opinions)のコンスト発表（条件：①４人全員が必ず１パートを担当すること ②2Reasons / 2 Supports を必ず含むこと。） 2) それぞれのコンストに対し、Cross Examination をする。 （どのような質問が効果的か説明をする） 3) それぞれの topic に対して、どちらのグループがより強い reasons と supports を示したか判定する。

【２学期授業内容】

授業週	授業内容
1st week (Reading)	Topics for Global Citizenship Lesson 4 Global Warming 【地球温暖化】 1) Problems of US national parks （新 JET のジュニファー先生による、アメリカの国立公園に関するプレゼンを聞く。 2) Yellow stone/ Zion / Olympic Park / Grand Canyon / Mesa Verde の各国立公園に関する記事を読み→各グループが内容を発表する。
2nd week (Reading/ Critical Mindset)	Topics for Global Citizenship Lesson 4 Global Warming 【地球温暖化】 1) Paragraph Reading → Group Presentation（各パラグラフをチームが分担し内容を発表する) 2) Read another opinion “Global warming is a necessary evil”Global Warming に関する別の観点の記事を読む 3) Class Discussion, “Which opinion to support and reasons why.”どちらの意見を支持するかを話しあう。
3rd week (Writing/ Critical Mindset)	Topics for Global Citizenship Lesson 4 Global Warming 【地球温暖化】 1) Another opinion の記事を使って、TEEL(エッセイのストラクチャー)を確認する。 2) 3 minutes writing challenge どちらの意見を支持するのか、その理由は何かを含め、３分間で１パラグラフにまとめる。 3) Group Presentation → 書いたパラグラフをグループで順番に発表する 4) Class Presentation → パラグラフの構成・コンテンツが良いものを２、３本選び、クラス内で発表させる。パラグラフを投影し、良いパラグラフの構成要素を生徒に理解させる。
4th week (Writing/ Critical Mindset/ Research)	Topics for Global Citizenship Lesson 4 Global Warming 【地球温暖化】 1) Announce the topic of class debate,” A country’s government should focus on global warming solution over economy growth.”（クラスディベートのテーマを発表する）ディベートテーマ「政府は経済発展より地球温暖化の解決を優先すべきである」 2) Group discussion →Getting one reason and one evidence for each Affirmative and Negative side (Internet research) テーマに関して、グループでエビデンス（証拠）をリサーチする（PCを利用する）
5th week (Presentation / Critical Mindset)	Mini-Class Debate,” A country’s government should focus on global warming solution over economy growth.” 【ミニディベート】 1) Refuting explanations 相手の意見に異議を唱える練習をする。 2) Challenging supports 相手の根拠に反論する練習をする。 3) Taking Note Practice 相手のスピーチを聞き、メモを取る練習をする。メモをもとに質問を考える→ 質問の答えをもとに相手の論に反論する練習をする。
6th week (Writing / Research)	Class Debate,” A country’s government should focus on global warming solution over economy growth.” 【クラスディベート】Preparation day for the class debate: クラスディベートに向けてチームで 1) エビデンス（証拠）集め（リサーチを行う） 2) コンストラクティブスピーチ（立案）を作成 3) 相手のコンストを予想し、Cross Examination の質問を作る。 4) アタックスピーチを作成 (give 2 PCs to each team for research

7th week (Presentation / Critical Mindset)	Class Debate,” A country’s government should focus on global warming solution over economy growth.” 【クラスディベート】 The class debate day Team 1/2/5/6 @ classroom with ALTs (各部屋２試合のディベートを行う) Team 2/4/7/8 @ craft room with JETs Essay Assignment：” A country’s government should focus on global warming solution over economy growth.” (including 2 explanations and 2 evidences)
8th week (Presentation)	Presentation Practice “ The best and the worst experiences” 【プレゼンテーション】(３学期の課題研究ポスターセッションに向けて、資料を提示しながら行うプレゼンテーションの練習) 1) What is your best and worst experiences? ペアで１分間それぞれの経験について簡単にスピーチを行う。 2) ALT と JET が The best and the worst experiences についてポスタープレゼンテーションを行う。よいプレゼンテーションとは何か（１学期に学習済み）をもう一度確認する。ポスターの上手な見せ方のレクチャーを行う。 3) B4 ペーパーを配布し、自身の経験についてのポスターを作成 4) グループプレゼンテーション４人一組でポスターセッションを行う。(一人１分×４)
10th week (Presentation)	The presentation Day 1 【プレゼンテーション】 (一人２分間のポスタープレゼンテーションを行う。JET と ALT は評価を行う) No 1 -20 @ classroom with ALTs No21-40 @ craft room with JETs
11th week (Presentation)	The presentation Day 2 【プレゼンテーション】 (一人２分間のポスタープレゼンテーションを行う。JET と ALT は評価を行う) No 1 -20 @ classroom with ALTs No21-40 @ craft room with JETs
12th week (Reading)	Topics for Global Citizenship Lesson 5 Poverty 【貧困問題】 1) What is poverty? Explain “Absolute Poverty” and “ Relative Poverty” Relative Poverty に関するビデオを見せる。 2) Paragraph Reading (In group) 各グループが１パラグラフずつ担当し、それぞれの段落のサマリーを簡単な英語でまとめる。 3) Group Presentation (the 1st paragraph) 黒板に段落のサマリーのキーワードを板書させ、その内容について発表させる。JET/ALT は適宜質問し、内容の理解を深める。
13th week (Reading / Critical Mindset)	Topics for Global Citizenship Lesson 5 Poverty 【貧困問題】 1) Group Presentation (the 2nd paragraph-the 4th paragraph) 黒板に段落のサマリーのキーワードを板書させ、その内容について発表させる。JET/ALT は適宜質問し、内容の理解を深める。 2) Group Discussion “ What can we do for solving the poverty issue” 貧困問題の解決をするには何をするべきか？グループで話し合わせ、発表させる。 3) Read another opinion 先進国が行っている援助の問題点に関する記事を読み、国際援助の問題点を理解させる。
14th week (Writing / Critical Mindset)	Topics for Global Citizenship Lesson 5 Poverty 【貧困問題】 1) Group Discussion 二つの記事について、自分の意見を発表しあう。 2) Writing Challenge “Does foreign aid really help prevent poverty?” 途上国支援は本当に貧困を救うか？というテーマでエッセイを書かる。 3) Read the essay in pair ペアで自分の書いたエッセイを読みあう。JET・ALT は教室内を回り、よくかけているエッセイを選ぶ。 4) Read the essay in class 代表者が、エッセイを発表する。 5) Class Discussion 読まれたエッセイについて、意見を言う。

【３学期授業内容】

授業週	授業内容
1st week (Writing)	Writing abstract (1) 【課題研究アブストラクト・ライティング】 1) Read an article ‘ Should Pizza Really Cost This Much’ 日米の食料需給率に関する英文を読む。 2) Explain 5 elements for writing abstract 例文を使ってアブストラクトに必要な要件を説明する。 3) Find each element from the article (in group) 例文の中から要件を探す。 4) Write an abstract (in group) 探した要件からをベースにアブストラクトを書いてみる。 5) Show some good example よく書けたアブストラクトを紹介する。 Homework assignment : Find elements from their own research and write an abstract (自分の課題研究のアブストラクトを書いてくる。)
2nd week (Writing)	Writing Abstract (2) 【課題研究アブストラクト・ライティング】 1) Editing 添削の観点を確認する。 2) Peer editing (ペアでそれぞれが書いてきたエッセイを交換し、添削をさせる) 3) Group editing (４人一組のグループでそれぞれ交換し、添削する) 4) Presentation of the best ones (クラス内でよくかけたアブストラクトを紹介する。) Rewrite Assignment (添削を受け、自分のアブストラクトの書き直し)
3rd week (Presentation)	Making a presentation (1) 【課題研究プレゼンテーション】 1) Explain 5 elements for making a presentation on their own study 課題研究のプレゼンテーションに必要な５つの要件を説明する。 2) Mapping (design the presentation) ５つの要件に関して自分の課題研究を発表するために必要な key words をもとにマッピングを行う。 3) Make 2-minute presentation マッピングのシートを基に２分間のプレゼンテーションを作る。
4th week (Presentation)	Making a presentation (2) 【課題研究プレゼンテーション】 1) Prepare the presentation 原稿なしでプレゼンを行うための、keywords カードを作成する。そのカードを持ってプレゼンの練習を行う。 2) Presentation Practice (in group) ４人一組でプレゼン練習を行う。 3) Correct and give advice on each presentation お互いのプレゼンについてのフィードバックを行う。
5th week (Presentation)	Performance Day (1) 【課題研究プレゼンテーション】 (一人２分間の課題研究に関するプレゼンテーションを行う。JET と ALT は評価を行う。) No.1 - No. 20 @ Craft room No.21-No. 40 @ Class room
6th week (Presentation)	Performance Day (2) 【課題研究プレゼンテーション】 (一人２分間の課題研究に関するプレゼンテーションを行う。JET と ALT は評価を行う。) No.1 - No. 20 @ Craft room No.21-No. 40 @ Class room

５　成果と検証

プレゼンテーションに多くの時間を必要としたのは、プレゼンテーションでは４０人がそれぞれ発話する時間を確保しなければならず、またそれをグループや個人で評価をしなければならないためである。それに比べライティングでは、４０人が一斉に書くことができるうえに、その多くは宿題として家で時間をかけて仕上げることができるので、授業時間内での活動時間を抑えることができた。来年度以降も、プレゼンテーションには多くの時間を配当する必要があると考える。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。また、自分とは異なる意見のクラスメイトの発表を聞き、それについてどのように考えるのか、という、SS 英語の基本的授業のスタイルと密接につながっているため、上記の時間数以上の時間を実際は行ったと考えられる。

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。評価にかかわるルーブリックは別紙（１）（２）に示す。

	Presentation （プレゼンテーション）	Essay （エッセイ）	Participation（授業参加）
１学期平均	3.55（５点満点）	3.12（５点満点）	0.34（１点満点）
２学期平均	3.62（５点満点）	3.27（５点満点）	1.26（２点満点）

【 Presentation 】

１学期は、Show and Tell のスタイルで、自分の好きなもの（こと）について、実際の物を提示しながらの２分間のプレゼンテーションを行った。まだ英語を話すことに慣れていない生徒も多く、原稿を読まずに発表することは高いハードルであった。２学期は、ポスタープレゼンテーションのスタイルで、自分史上、最高の経験、最悪の経験について、２分間のプレゼンテーションを行った。それまでに、個人、グループでのプレゼンテーションやディベートを経験しているため、自分自身の経験をおもしろおかしく発表する生徒が目立った。同じ評価基準で評価を行ったが、１学期と比べると２学期では、0.07 ポイント上昇している。

【 Essay 】

１学期は「小学校で英語を教えるべきか」というテーマで１００～１５０words のエッセイを、２学期は「政府は経済発展よりも地球温暖化の解決を図るべきである」というテーマで同じく１００～１５０words のエッセイを書いた。１学期は基本的なエッセイの書き方の指導をしたうえで、授業中に何度も添削を入れ、最終的なエッセイに仕上げた。２学期は同様のテーマでディベートを行い、最後に自分自身の意見を書かせた。１学期に比べ、２学期のエッセイのテーマは圧倒的に難解であるにも関わらず、全体の評価が 0,15 ポイント上昇している。これは、生徒が日ごろから書くという活動を多くこなしたことと、根拠をデータや専門家の意見などから見出し、論理的にエッセイを展開するということに慣れてきたからと考えられる。

【 Participation 】

この項目は、授業中に積極的に発言を行ったかどうかという点で評価を行った。担当者が日ごろから、発言者の名前をひかえることで、公平に評価することに努めた。１学期は積極的に授業参加した生徒には、１点。２学期は普段の授業以外にディベートでの評価を加えた２点満点で評価した。１、２学期を１点換算で比較すると、２学期が１学期に比べると 0.29 ポイント上昇した。１学期よりも、英語での授業に慣れ積極的に授業に参加する生徒が増えたことが一因であると考えられる。

６　研究開発実施の課題・今後の方向

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。普通科の通常の英語の授業を行いつつ、サイエンスが専門でない英語の教員がこの作業を行うのにはあまりにも負担が大きい。今後も継続して行っていくには、理科だけでなく、英語科にも新たな人的配置が必要である。次年度は、体制面についても検討しながら、プログラムに改良を加えていく。SS 英語でつけた力が、次年度夏季に実施する海外研修で生かされるようにしたい。

Ⅱ―４　国際交流

１　はじめに

本校では、国際理解や交流の学習を通して、他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、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。今年度は、東京外国語大学の協力を得て実施した。

また、来年度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、今年度は実地踏査を行い、研修プログラムを開発する。本校では海外研修は実施していないため、初の試みである。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した研究交流により、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にしたい。今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。

２　仮説

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、コミュニケーション力や表現力を育てることができる。

３　留学生企画の内容

目的：　国際理解や交流の学習を通して、国際性を涵養し、他文化共生社会で活躍する人材を育成する機会とする。また、講師の方の生き方や考え方を通して、自分の将来など様々なことについて考える、キャリア教育の機会とする。

日程：　６月 20 日（水）　13:00～15:00（５・６限目に１講座５０分を２回行う）

概要：　総合学習「人間と社会」の授業の一環として企画・実施した。東京外国語大学の協力を得て８名の留学生を講師として招き、８クラスに分かれる形で講座を開催した。自国の紹介から始まり、「なぜ日本に留学したのか」「大学（院）でどのような研究を行っているか」「日本と母国との違い」「自分の将来について」等について、スライド資料やポスターなどを用いて話していただいた。ユーモアたっぷりに説明される異文化の問題、自国の政治状況や本人が留学するまでの過程など、初めて聞く話に熱心に聞き入る様子が見られた。



講師	１回目	２回目
リー　キャンダス　（イギリス・香港）	１年A組	B組
ジュマエフ　ラヒモナリ（ウズベキスタン）	１年B組	A組
キョウ　カテキ　（中国）	１年C組	D組
プトリ　サブリナ　（インドネシア）	１年D組	C組
ソン　カイセイ　（台湾）	１年E組	F組
コシキナ　アンジェリカ（ロシア）	１年F組	E組
シン　ヘヨン　（韓国）	１年G組	H組
マローワ　ナターリヤ　（ウクライナ）	１年H組	G組

成果と検証：

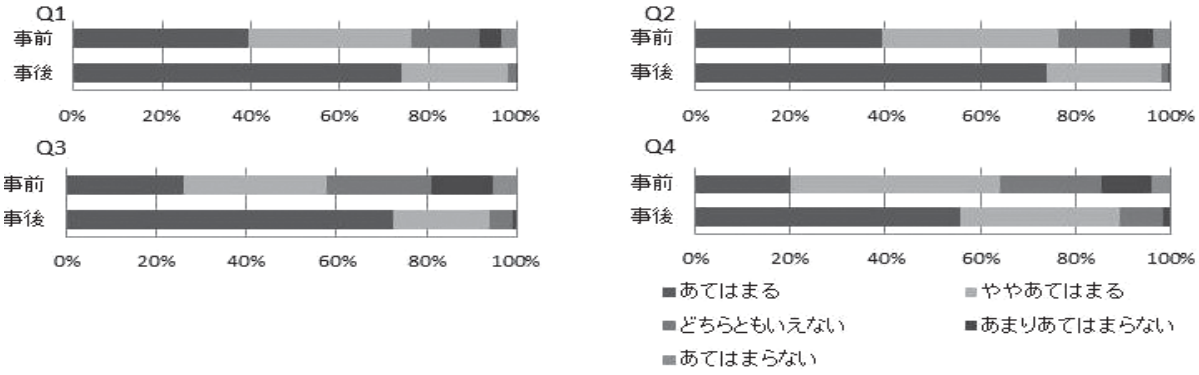
事後に講師の方へ送る感想を書きアンケートを行った。多様な文化への興味関心や理解度が上がっただけではなく、留学生の話を通して自分の進路を振り返る有意義な時間となった。

【アンケート結果（一部抜粋）】：

Q1 留学生の国について、興味・関心を持ったことがある 。　（事後）興味関心が深まった。

Q2　世界の人々の多様な考え方や文化について、興味・関心を持ったことがある（持っている）。（事後）興味関心が深まった。

Q3　今まで、世界の国々について詳しく知る機会が学校であった。
（事後）より多くの国について詳しく知りたいと思うようになった。
Q4　国際化が進む中で、活躍するためにはどのようなことが必要か考えたことがある。
（事後）国際化が進む中で、活躍するためにはどのようなことが必要か、参考になった。



生徒アンケートより
・授業から「世界の広さ」「文化の多様性」など色々学び、とてもおもしろかったです。・身近なことから知ろうとする先生の姿勢が凄いと思いました。自分のやりたいことや学びたいことを積極的に挑戦していこうと思うことができました。・国内の人々だけでなく、他の国々とコミュニケーションして経験を積んだ方が人生が豊かになるということに、とても共感を持ちました。私も、今自分ができることや興味を持っていることを追求して、将来、満足のいく人生を送りたいです。・外国人の目を通して見た日本文化がどのようなものかが聞けてとても新鮮でした。当たり前だと思って疑うことがなかったことが、外国人から見たら不思議に思うことがたくさんあるのだと気づかされました。自分のおかれている状況を当然だと思わず、「これって当たり前なのか？」という視点を持つことで、より世界が広がるような気がしました。

4　海外研修の実地踏査

目的：研究開発課題を踏まえ、来年度夏に実施する「SSH アメリカ合衆国海外研修」のプログラムを開発するために、アメリカ合衆国ロサンゼルス、サンディエゴ周辺における海外研修を実施する。今年度はそのために、以下の目的を柱に置いて実地調査と連携作り、プログラム作成を進めた。
・現地の学生との交流や共同研究、英語でのプレゼンテーションを通じて、研究交流を行う機会を設定するとともに語力やプレゼンテーション能力を育成する機会とする。
・現地の自然を体験し、大学・研究所等の見学を取り入れて、視野の拡大と多文化理解につながる研修にする。

日程：8 月 12 日（日）～16 日（木）

概要：教員 2 名と管理職 1 名で、旅行社と打合せを進め、以下のような行程で実施した。事前に本校 OB と連絡を取り、見学地や交流校について検討を行った。

事前調査日程表

月日 (曜)	訪問先等 (発着)	現地 時刻	実施内容	宿泊地 (都市)
8/12 (日)	自宅発 成田空港発（NH176） ロサンゼルス国際空港着 Group 1: ラ・ブレア・タール・ピット博物館 Group 2: Farmers Market	13:30 16:05 10:25 午後	成田空港へ ロサンゼルスに向けて出発 ロサンザルス到着 入国手続き、現地スタッフと合流 Group 1: ラ・ブレア・タール・ピット博物館視察 Group 2: Farmers Market 訪問 ホテルチェックイン	機中泊 ロサンザルス

8/13 （月）	ホテル発 Group 1： ジェット推進研究所 Group 2： 南カリフォルニア大学 Group 1： カリフォルニア工科大学 Group 2： カリフォルニアサイエンスセンター、 ロサンザルス自然史博物館	午前 午後	現地スタッフとホテルロビーにて合流 Group 1： ジェット推進研究所視察 Group 2： 南カリフォルニア大学訪問 Group 1： カリフォルニア工科大学訪問 Group 2： カリフォルニアサイエンスセンター、 ロサンザルス自然史博物館視察 ホテル到着	ロサンザルス
8/14 （火）	ホテル発 Group 1： カリフォルニア大学ロサンゼルス校 Group 2： トッパンガ州立公園 Group 1 シリコンビーチ周辺企業（調整中） Group 2 グリフィス天文台	午前 午後	現地スタッフとホテルロビーにて合流 Group 1： カリフォルニア大学ロサンゼルス校訪問 Group 2： トッパンガ州立公園フィールドワーク視察 Group 1 シリコンビーチ周辺企業（調整中） Group 2 グリフィス天文台訪問	ロサンザルス
8/15 （水）	ホテル発 ロサンゼルス国際空港発　(NH175)	午前 12:10	チェックアウト、現地スタッフと合流、 ホテル出発 ロサンザルス国際空港到着 成田空港へ向けて出発	機中泊
8/16 （木）	成田空港着 自宅着	15:25	入国手続き後、帰宅。	

事前調査の成果・検証：

事前調査では現地で訪問先の教授や日本人研究員、院生とプログラムについて協議を行い、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。

次年度海外研修プログラムの検討：

実地踏査の結果から、以下の行程で、次年度の研修プログラムを計画した。本校では初めてとなる海外研修の成功に向けて、より充実した研修となるよう更に検討を続けていく。また、実施に向けて保護者会やSSクラス説明会の折に、研修内容や費用面についての説明を行った。人数的には、10～20名を見込んでおり、選抜方法についても検討していく。なお、研修の前に、以下の事前研修を実施する予定で検討を進めている。

渡米前の事前研修：

・参加生徒は研究課題を明確にして、探究活動を進め、事前に発表練習を行う。
・英語力（生活英語と科学英語）向上のための研修を行う。

来年度研修計画日程表：

月日	訪問先等 （発着）	現地 時刻	実施内容	宿泊地
7/21 （日）	成田空港発 サンディエゴ空港着 サンディエゴ泊	17:25 13:30 18:00	空路・直行便でサンディエゴへ サンディエゴ自然観察アクティビティ① サンディエゴ周辺の地形やUCSDを見学、ドミトリー入寮	UCSD ドミトリー泊
7/22 （月）	サンディエゴ	9:00	UCSDアクティビティ② 生物医学系の研究施設見学、研究員による特別プレゼンテーション	同上

		13:30	UCSD アクティビティ③ 海洋研究所にて特別講義、ラホーヤにて海洋生物、海洋学のフィールドワーク	
7/23 （火）	サンディエゴ	9:00 13:00	UCSD アクティビティ④ UCSD 日本人研究員とラボ見学ツアー、特別講義、質疑応答 UCSD アクティビティ⑤ アメリカ人学生と一緒にキャンパスツアー、プレゼンスキル向上のためのワークショップ	同上
7/24 （水）	トーランス	9:00 13:00	UCSD アクティビティ⑥ UCSD 日本人研究員に向けて研究発表と考察 米国紫芳会によるアクティビティ⑦ 米国在住の本校卒業生による講話	トーランス
7/25 （木）	ロサンザルス	9:45 ～ 14:35 ～	Caltech アクティビティ⑧ 日本人研究員とキャンパスツアー、テーマ毎にディスカッション アクティビティ⑨ カリフォルニサイエンスセンター見学	ロサンザルス
7/26 （金）	ロサンザルス	9:30 ～ 12:30	UCLA アクティビティ⑩ UCLA 日本人研究員とキャンパスツアー及び講話、 パネルディスカッション、質疑応答	ロサンザルス
7/27 （土）	ロサンゼルス発 ロサンザルス空港着	10:00 12:30	ホテル発 空路・直行便で成田国際空港へ	機中泊
7/28 （日）	成田国際空港着	16:30	成田国際空港到着　関税通関後解散	

現地での主な研修内容：

・カリフォルニア大学サンディエゴ校：教授陣や大学生、院生と協議し、これまで行ってきた課題研究を深める。また、生徒は英語でのプレゼンテーションを行い、現地の学生に助言をもらう。
・カリフォルニア大学サンディエゴ校　海洋研究所：アメリカ合衆国で最先端の研究を行っている海洋研究所の研究員による講義を受け、ラ・ホヤ周辺にて海洋生物の観察など、水辺の調査をするフィールドワークを行う。
・カリフォルニア工科大学：研究発表を行う。研究テーマに分かれ、日本人研究員や院生にグループに入ってもらい、助言・指導を受ける。
・カリフォルニア大学ロサンザルス校：最先端の研究をしている研究員からの講義や、研究員やＴＡとのパネルディスカッションを通じ、研究内容を深めることを計画している。
・カリフォルニアサイエンスセンター：本校で重視してきた本物体験の一貫として、最先端の宇宙航空研究や宇宙工学について見学計画を立て、実施する。

研修成果の普及活動：

①帰国後の研修報告書の作成、②帰国後の研修成果報告会、③本校ホームページにおいて海外研修についての報告として掲載し、外部に発信する予定である。

５　今後の課題

アメリカ海外研修に参加できる生徒は限られているため､それ以外の生徒の国際性の涵養を目的として、本校で行う留学生との研究交流など、新たな取組を検討していく。

Ⅱ－５　SSH 企画　講演会・フィールドワーク・実験実習体験等

１　はじめに

本校は、東京にありながら自然に恵まれ、古い歴史と文化を有する地域性を生かして、生物の観察実習や地学のフィールドワーク（地理・歴史的な要素も含む）、施設を生かした天体観望会等を行ってきた。１学年全員が遠泳を行う臨海実習では、館山地域の地形地質や海辺の生物、天体についても学ぶ。昨年度までは東京都理数研究校として幾つかの講演会やフィールドワークを企画したが、今年度はＳＳＨ校として更に機会を増やし、探究活動の幅を広げた。特に１学年の新科目「SS 課題探究Ⅰ」では、全員が１日校外に出て探究活動をする「探究デイ」を設置し、SS 企画や、大学・研究所などの講演会などにできるだけ参加するよう呼びかけた。このような活動は、研究課題を踏まえた以下の仮説に基づいて企画したものである。

２　仮説

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。

３　内容と成果

(1)　１学年「SS 課題研究Ⅰ」での SSH 企画

取組みのスタート地点として、4 月に実施した課題研究に関する講演会を開催した。「課題研究メソッド」（啓林館）のテキストを著した岡本尚也氏が、課題研究の意義、国際社会に視野を広げ、自分で問いを立てて解決していく方法を知ることの重要性を説いた。氏の留学経験も含め、大変興味深い話に多くの生徒が刺激を受け、今後の活動へのモチベーションを持たせてくれる内容であった。

5・6 月には、環境問題をテーマに日本環境教育フォーラムの佐藤秀樹氏による講演会とワークショップを行った。開発途上地域での課題解決の実践例から合意形成を体験する取組みで、1 回目は講演会、2 回目はチームで議論した結果をプレゼン発表する活動をした。時間が不足した面があったが、合意形成のプロセスや意見集約の難しさを体験することができた。（30 か所以上）

月日・内容		人数
4/28	岡本尚也講演会「課題研究から広がる可能性」	318
5/26	佐藤秀樹講演会「開発途上地域での課題解決と合意形成」	318
6/9	佐藤秀樹指導助言	318
7/4	一橋大学での講演会と授業体験	318
7/6	**「探究デイ」※は１日　または半日２箇所**	
	奥多摩フィールドワーク（カヌー体験有）※	7
	学校近辺でフィールドワーク「ブラ立川」※	9
	森林総合研究所　多摩森林科学園※	4
	情報通信研究機構ＮＩＣＴ　見学	16
	東京工業大学※　（研究室見学）	29
	東京農工大学※（化学実験）	31
	特別支援学校　（立川ろう学校）	9
	東京地方裁判所（実際の裁判を見学）	29
	東京ジャーミィ（イスラム教集団礼拝所）	16
	国立科学博物館	140
	東京国立博物館	66
	科学技術館	41
	江戸東京博物館	26
	多摩六都科学館	12
	目黒寄生虫館	27
	気象庁・気象科学館	20
	北極・南極科学館	16
	その他	47

7 月には　校外に出てフィールドワークや大学での実験、研究所・博物館見学等を行う「探究デイ」を企画した。教員引率による体験企画が９つあり、その他は生徒からの希望により様々な博物館や図書館などを選択するプログラムを立て、行先は 30 か所以上に及んだ。終了後に報告書を作成し、各々が得た成果について記録した。研究テーマが仮の状態の時期であり、視野を広げる目的だけでなく、テーマを絞るきっかけ、或いは実験やフィールドワークなどの探究方法を学ぶ場としてなど生徒により目的が異なる企画となった。テーマによっては文献調査をする時間にあてたいとの意見も出て、都立図書館なども加わった。以下に幾つか紹介する。検証

については、Classi によるアンケートや、報告書を用いたが、共通のフォーマットで作成しなかったため、まとめづらい面があった。来年度は検討していく。

「SS 課題探究Ⅰ」企画　【課題研究講演会】

目　的：取組みのスタート地点で、「課題研究メソッド―より良い探求活動のために―」のテキスト（啓林館）を著した岡本尚也氏から、課題研究の意義や国際社会に視野を広げていくことの意味について学ぶ。
講演会後に、他校の先生方も交え、課題研究の進め方や課題について話し合う情報交換会を開催し、岡本氏から助言をいただく。

テーマ：「課題研究から広がる可能性」

講　師：岡本尚也氏　（一般社団法人 Glocal Academy 代表理事）

日　時：4 月 28 日（土）　10:35～12:25　講演会　（本校 1 学年対象）
13:15～14:15　課題研究に関する情報交換会（他校も含めた教職員対象）



概　要：岡本尚也氏は、ケンブリッジ大学在学中の物理学の論文が Nature Materials など世界のトップジャーナルに掲載される研究をされた後、全国の SGH や SSH などの課題研究指導や、企業の意思決定などの啓発活動にも関わっておられる。若手ながら幅広く活躍され、生徒は事前に、岡本氏が経済紙に掲載した記事を読み、講演に臨んだ。

講演では岡本氏が海外の大学で体験した学びの方法や留学生との交流などについて興味深い話があり、グローバルな世界で課題を解決していくことの大切さ、課題研究に取り組むことが社会貢献につながることを学んだ。マジックワードという言葉をあげ、「知っていること」と「理解していること」は違うという話から、疑問を持つこと、言葉の定義をしっかり理解する必要があることを教えていただいた。また、理系分野と文系分野の研究の進め方の違いと共通点、客観的なデータと根拠の必要性などについて、生徒に問いかけながらわかりやすく話していただいた。「自分たちはあらゆるものの当事者である。」ことを意識し、足もとの理解から問いをたて、積み上げていく。分からないことに楽しみを感じながら、自分の問いを追求していく課題研究について、意欲を持たせてくれた講演会であった。生徒達はメモを取りながら熱心に聴講し、アンケートでは、大変面白かった、刺激を受けた、課題研究の意義が学べた、学ぶ姿勢を教わった、自分の可能性や将来について考える機会になったなど、有益な影響を受け、今後に生かしたいと記していた。

午後の情報交換会については、講演会を見学した他校からの教員参加者も交えて現状の課題を取り上げ、全国各地の探究活動の状況や、SSH と SGH 校の例などを紹介していただいた。また、Nature Digest、Google Scholar など、すぐに使うことのできる文献やアンケートの取り方など具体例についても紹介いただき、今後の計画を進めるうえで大変有意義な交換会となった。

生徒の感想・心に残った言葉がいくつもあった素晴らしい講演だった。岡本先生のようにいくつも貴重な経験を重ねて良いこと、悪いことを判断して今後の人生に繋げていきたいと思った。周りと比べたりするのではなくて、自分で考え、さらに自分で限界を決めずに様々なことに取り組んでいきたい。・なぜこれからの 1 年間、課題探究の授業をしていくのか理解することができた。探究の授業で自分のキャリアをつくっていく力を身につけたり、自分で考える力を身につけたりすることができると分かった。・今回の話で一番印象深かったのは言葉の定義の話である。普段何気なく使っていた言葉の中にも意味がよくわかっていないものがたくさんあり、捉え方によって、様々な意味になり、多くのことを考えられることが分かった。今回得たことを活用しながら、探求活動を進めていきたい。・とても面白い講演だった。自分の身の回りのことはほとんど知っているだけで理解していないことや、ハッキリと意味を分かっていない言葉を使って会話をしていたことを知り衝撃を受けた。また、将来自分は何を強みしてどのように生きていくのかを考えるきっかけとなり、貴重なお話を聞けて良かった。・日頃、当たり前にあるものを疑問に思い、そこから客観的に物事を調べ、具体的に言語化することが課題研究をしていくうえで大切だと学んだ。今回教わったことを課題研究のみならず、今後キャリアを作っていくうえでも生かしていきたい。・僕は将来、研究職に就きたいと考えているので今回学んだ多くのことは大切にしなければならないと思った。特に若いときに何かやっておくと将来役に立つかもしれないという考え方は目から鱗だった。・授業をきくまでは、自分はこれくらいだろうと自分の可能性を無意識に狭めていた。しかし、先生の話をきいて自分の世界が一気に世界まで広がり、すごく新鮮な気持ちになると共に、今まで自分の可能性や世界を自分で狭めてしまっていたのだと痛感した。。将来に向けて 1 つずつ理解し、勉強していきたい。

「SS 課題探究Ⅰ」企画　校外探究デイ（7 月 6 日）の内容

1　奥多摩フィールドワーク（カヌー体験あり）

奥多摩鷹ノ巣渓谷ハイキングコースを歩いて地質・植生を観察し、白丸湖（静水域）でカヌーに乗って水質調査や 2 億年をかけて形成された美しい渓谷の観察をする。カヌー体験にはインストラクターをつける。

2　学校近辺でフィールドワーク「ブラ立川」

学校近くの段丘や多摩川を歩いて観察し、最近 200 万年間の変化を考える。縄文時代から人が住む崖(ハケ)、江戸の旧甲州街道など、多摩の豊かな歴史や、多摩川で見られる 150 万年前の象の足跡、化石、火山灰など身近な研究対象を観察する

3　森林総合研究所　多摩森林科学園

600 種の樹木を有する広大な樹木園を観察しながら散策し、森の科学館で森林に関わる研究成果や様々な展示物を見学する。

4　情報通信研究機構 NICT　研究所見学

日本標準時を扱う情報通信分野を専門とする国の唯一の公的研究機関。サイバーセキュリティやリモートセンシング技術、宇宙天気予報など最先端の研究室を見学しについて、電磁波研究所の研究室を中心に見学する。

5　東京工業大学　研究室見学

午前は EEI 棟（咸鏡エネルギーイノベーション棟）や図書館（建築デザインに着目）、を見学し、午後は国際社会で活躍する研究者の講義を一部聴講する。研究室をいくつか見学する。

6　東京農工大学　講義と実験

研究室を見学し、研究者の講義を聞いて化学の実験を体験する

7　特別支援学校（立川ろう学校）見学

聴覚障害児たちが学ぶ学校を見学する。障害教育について学ぶ機会とする。

8　東京地方裁判所　裁判傍聴体験

東京弁護士会が行っている法教育授業「裁判傍聴学習」を体験する。霞が関の東京地方裁判所で実際の裁判を傍聴し、弁護士の先生から司法についてうかがう。

9　東京ジャーミィ（トルコ共和国大使館　イスラム教集団礼拝所）見学

代々木上原にある、日本最大の回教寺院（モスク）を見学します。時間により礼拝の様子を見学する。1 階に併設されている「トルコ文化センター」でイスラム教やトルコの文化、イスラム文化について学ぶ。

【探究デイ企画】東京農工大学　講義と化学実験



日　時：　7 月 6 日(金)　9:00～15:00
講　師：　岡本昭子氏　　東京農工大学大学院工学系応用化学専攻　講師
指導助言：米澤宣行氏　　東京農工大学大学院工学系応用化学専攻　教授
参加者：　30 名　教員 1 名
概　要：　東京農工大学の研究室で、国際化学オリンピック大会の問題「振動反応とその活性化エネルギー」について講義を受け、実験を体験した。また、農工大科学博物館を見学して、養蚕から繊維・機械が発展したことを学び、3D 特別展示で VR の体験をした。化学を学習していない 1 年生であり、実験時間も 3 時間と短いため、実験結果から考察して活性化エネルギーを求めるまでには、踏み込めなかったが、反応は色変化があり、化学反応に親しみ楽しむという化学の基本は達成できた。

【探究デイ企画】東京地方裁判所　裁判傍聴体験



日　時：7 月 6 日(金)　8：45～12：30
参加者：生徒 29 名　教員 1 名
概　要：霞が関の弁護士会館会議室に集合し、傍聴に当たり弁護士の先生 3 名から事前指導を受けた。そのうち 1 人は OB として、引率者を引き受けて下さったとのことで、生徒たちは嬉しそうであった。東京地方裁判所へ向かい、3 グループに分かれて、それぞれ別の裁判を傍聴し、その後は弁護士会館に戻って、グループごとに弁護士との質疑応答・解説等を行った。生徒はれ感想や質問を活発に語り、学ぶことが多い学習であった。

【探究デイ企画】東京ジャーミィ（トルコ共和国大使館イスラム教集団礼拝所）見学

日　時：7 月 6 日(金)　14：00～17：00
参加者：生徒 17 名　教員 1 名

概　要：東京ジャーミィは、イスラム教の集団礼拝堂とトルコ文化センターを併設した日本最大のイスラム教施設である。広報担当より、イスラム文化やトルコに関わる説明を受け、ちょうど断食明けのイード(休暇)で礼拝や食事に来ていた東京近辺に住むイスラム教徒の方々と交流し、生徒の日常生活では体験できないイスラム文化を体験・学習することができた。

生徒の感想・イスラム教徒女性がスカーフを巻くのはアイデンティを意識するものでもある。断食のおかけで食べ物の大切さを学ぶ。自分が偏見だらけだということに気付いた。・金曜日は礼拝所で礼拝をするだけでなく、身の回りのことや仕事のことなども話し安らぎの場所となっている。コーランは人生のガイドブック。断食により食物の恵みに感謝し、貧しい人の気持ちもわかる。・同じ宗教の信者であれば挨拶をし、握手を交わし、すぐに和む。宗教は国を超えて人々の交流を深めている。

(2)　全生徒対象の SSH 企画

東京にありながら自然が豊かな地にある本校では、従来から生物の観察実習や物理化学の実験、地学のフィールドワークを積極的に取り入れ、実体験を通した自然科学へのアプローチを重視する教育を行ってきた。この「本物体験」といえる試みは、1 学年全員が参加する臨海実習での海の体験、館山地域の地形地質や海辺の生物、天体の学習などでも体現されている。知的好奇心を刺激し、視野を広げる体験は、自主的・自律的な力や豊かな知力・思考力・実践力の育成に大いに影響するものと思われる。

SSH 企画	人数
4/26・28 天体観望会	21
5/12 東京都立薬用植物園フィールドワーク	10
6/02 極地研講演会・北極南極博物館	27
9/11 つくばサイエンスツアー	40
9/21・26・28 天体観望会	190
10/07 富士山フィールドワーク	21
10/21・12/16 化学実験教室	7
10/22 小泉武栄氏講演会	16
10/27 東京農工大学　情報講演会	18
10/27・11/17 親子天体教室	43
11/04 城ヶ島フィールドワーク	47
11/19 コスモス国際賞受賞記念講演会	15
1/12 立高未来塾～火星で農作物は生産できるのか～	58
2/11 多摩川フィールドワーク（バードウォッチング）	17
2/16, 3/9 生理学・解剖学体験（東京農工大）	17
2/7・8・12 生徒向け天体観測会→3 月に延期	
2/10 立川断層フィールドワーク→3 月に延期	13

SSH 校となった今年度は、新たな企画を増やし、科学部の活動で取り組んできた企画についても、全校に広く呼びかけた。特に課題探究を学ぶ 1 学年については、SSH 企画や研究発表会、大学や研究所が主催する講演会などに 1 年間 2 つ以上は参加しようとの呼びかけを行った。定時制があり、土曜授業がある本校では、土日は部活動に忙しい時間となり、参加者が限られるといった面があった。しかし、今年度は興味のある企画には部活動を休んで参加する生徒が増え、生徒の体験を広げる機会を提供できたといえる。また、SSH 企画は、キャリア教育の意味も併せもっており、研究者や技術者との交流により視野を広げ、進路選択への影響が期待できる。

企画担当者が生物地学に偏りがちで、人員が少ないながらの負担があることが課題であるが、1 学年の理科基礎が同科目であることから考えると当然ともいえよう。来年度は、2 学年 SSH クラスがスタートすることで物理化学、或いは新たに数学などの企画も増やしたい。また 1 学年の課題研究は人文社会科学を扱うテーマの方が多いことから、探究力を育てるという面で、幅広い企画を検討する。

SSH 企画【東京薬用植物園の見学】



目　的：東京都薬用植物園は、薬務行政の一つとして薬用植物を収集、栽培する目的で作られ、約 1,600 種類もの薬効植物を展示する植物園で、本校最寄り駅である立川駅よりバスで 15 分程の場所にある。今回は、薬用植物や有毒植物、染料になる植物、絶滅危惧植物などが集められ研究が行われている貴重な研究栽培の場を見学し、観察実習を行うことを目的として実施した。

日　時：5 月 12 日(土)　13:00～17:00

参加者：生徒 10 名　引率教員：3 名

概　要：薬用植物園に行くにあたり、ケシの判別法などについて事前学習を行った。植物園ではちょうど開花時期にあるケシについて、数人ずつの班に別れ、薬用植物、毒性のある植物などの違いを観察した。観察する中で植物園の素晴らしさや、人間の歴史や生活と植物がいかに密接に関わりを持ってきたかなどの感想が生徒から聞かれ、実物を見ることで植物に関する興味・関心が増したことは感じられた。

生徒の感想・初めての見学だったが、こんなにも豊富な種類の植物が見られるとは思わず、とても楽しんで実習することができた。特にアヘンの原料であるケシの花を見ることができたのは嬉しかった。他にも名前は知っていても有毒なものや、薬効があることを知らなかった植物がたくさんあり、新たに知ることが多く、とても有意義なフィールドワークになった。・見学前に先生から配布された丁子の匂いが手に残っていて、それと同じ匂いがチョウジの木全体からもしていて印象的だった。匂いや手触り、サイズ感など、直接観察しないとわからないことが沢山あることがわかった。大学生の実習でアヘンを採るところに立ち会ったとき、想像以上に青臭かった。書ききれない位、貴重な体験ができた。また、個人的にこの植物園に来たい。これからも、このような機会があれば積極的に参加したい。

SSH 企画【国立極地研究所講演会と北極・南極科学館の見学】

目　的：国立極地研究所は、南極大陸と北極圏に観測基地を擁し、極域での観測を基盤に総合研究を進める研究所で、本校から最も近いところにある研究所である。地学で学ぶ気象やオーロラ、環境問題、地質、隕石など多岐にわたる研究が行われ、日本で唯一の極域の博物館が隣接する。今回は生徒にとって関心の高い地球温暖化問題について、北極環境研究の第一人者である榎本氏に講演をお願いし、科学館も案内していただいた。榎本氏は雪氷学・気候学を専門とし、IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の一員として環境問題に関わっている。ここでは科学研究の場を体験し、課題研究のテーマ探しも目的の一つとする。

テーマ：「地球はどうなる？　極地の研究から知る気候変動の最前線」



講　師：榎本浩之氏（国際北極環境研究センター長）

日　時：6 月 2 日(土)　10:00～11:00　講演会　（極地研究所）
　　11:00～12:00　北極・南極科学館見学

参加者：生徒 27 名　　教員 3 名

概　要：講演会は気候変動の最新の知見に関する内容で、現在、北極域での温暖化が地球全体の 2～3 倍で進展し、その影響が国際社会に及んでいること、温度が一定であった南極域でも変化が見られ、温暖化が始まるとフィードバックにより急速な変化が懸念されることなど、大変興味深い内容であった。極域の自然環境の変化や海氷の増減を示す動画、シミュレーションによる環境変化の予想など最新の研究成果を示しながら、現在起きていること、これから起こりうることについて、わかりやすくお話いただいた。また、極地に関する領地や資源、航路に関する国際的な争い、中立的な日本の研究の重要性など、世界に視野を大きく広げる学びができた。後半は科学館に移動し、榎本氏や南極越冬隊を体験した研究者の説明を聞き、極域の自然や観測の様子をリアルに実感できる様々な展示を見学した。オーロラシアターのライブ映像、隕石や南極の氷を触るなどの貴重な体験ができ、解散時間が過ぎても質問を続ける熱心な姿が見られた。

生徒の感想・講演は極地の変化が地球の環境を表すという内容で、環境問題に関心を持っている自分にはとても興味深かった。南極大陸の氷床よりもグリーンランド氷床で氷河の融解が進み、海面上昇に影響していることは意外だった。北極の氷が消えた時、それが連鎖して世界中の気候に影響を与えるという話や、南極の氷河がいつ融解し始めるのかといった現実的な話に実感を持った。既に温暖化による変化は進んでいるがいつか急激な変化がきたとき、どのように対処するのか重要な課題である。・博物館では南極隊員だった方の解説により極地のようすを実感できた。北極航路が開かれ国同士の競争があることなど、国際問題のリアルな話が面白かった。・講演では、地球温暖化や気候変動と関わりのあるお話、特に最近の冬が寒い理由や、南極の氷が減少し始めたことなどに興味を持った。また、それ自身が氷の量を変化させることで、海流や気候が変化するというフィードバックの話が印象に残った。・極寒の環境で生活している生物の展示が興味深く、更に調べてみたい。・博物館ではたくさんの隕石やオーロラの映像が見られて感激した。気象や地形、生物、医師など様々な展示があったが、環境問題を理解するには様々な知識が必要だと感じた。

SSH 企画【つくばサイエンスツアー】

目　的：最先端の科学技術施設が集まる研究学園都市「つくば」の研究施設を見学して見聞を広げ、最新の科学技術を知る。また、研究者から直接話をうかがい、研究の現場を体験する。



日　時：9 月 11 日(火)8:30 ～18:40　(貸切バス利用)
　　11:00～12:00　産業技術総合研究所　地質標本館 見学
　　13:00～15:15　JAXA つくば宇宙センター　ガイドによる見学
　　見学終了後　JAXA 職員で本校 OB（2 名）と交流
　　15:30～16:20　産業技術総合研究所　サイエンススクエアつくば　ガイドによる見学

参加者：生徒 40 名　教員 3 名

概　要：筑波まで向かう圏央道では、風景を眺め河川地形や筑波山の地質等についての説明を行った。地質標本館では、地震や火山の最新情報や、鉱物や化石、岩石の標本、ジオラマ模型など、展示物が多く充実した内容で、1

日かけて見学したいとの感想が多かった。宇宙センターでは、「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ができた。同時にセキュリティの厳しさも知り、最先端の宇宙開発の場所あることを実感した。JAXA 研究者である本校 OB との面会では、最近の宇宙開発や各々の研究について話があり、生徒は熱心に聞き入り、出発時間まで質問をしていた。サイエンススクエアでは、産総研の研究、試作品についてガイドの説明を聞き、最新の技術を知ることができた。アンケートからは大変充実していた、また訪れたいなどの感想が多く見られた。希望者が多く、定数を超えた生徒は参加できなかったツアーであり、来年度は増便を検討する。

生徒の感想・JAXA つくば宇宙センターで、実際に働いているところや宇宙兄弟で見たようなところなど、自分で体験出来るところなど興味を掻き立てられる場所ばかりだった。個人的に好きだったのは「きぼう」運用管制室見学の際に見た業務に当たっている管制官の方々の背中だった。地質標本館は 1 時間で全てを見学するのは難しいくらい、充実した展示であった。入口にはジュラ紀の褶曲層があり、その迫力に圧倒された。ボタンを押すと模型が動くなど楽しみながら地質を学べる仕掛けが沢山あった。地学好きもそうでない人も楽しく学べる場所で、来年もツアーを行う時に、来年度入る 74 期生全員に行って欲しいくらいお勧めできる所だと思った。・JAXA を訪れるのは 3 度目だが、高校生になって理科の知識のある今見ると沢山の再発見があった。特にきぼう管制室に入れたのは感動した。現役 JAXA 職員の立高 OB の方にとお話できたのは大変良かったし面白かった。、将来 JAXA に就職するのもいいなと思った。・全体を通して、今日は日本の持つ技術をたくさん見られたと思う。今回行ったところはいずれも一箇所だけで 1 日居られるような場所だった。短時間に収めるために見られなかったり深入りできなかった展示があり、また今度筑波に行って見たいと思った。

SSH 企画【富士山フィールドワーク】

目　的：自然地理学・地生態学が専門の小泉武栄氏を講師として，富士山 5 合目の御庭周辺を歩いて、フィールドで探究する体験をし、火山の地形と堆積物、気候や、森林限界の土壌や植生との関係を学ぶ。小泉氏は，「山の自然学」『「山の不思議」発見 謎とき登山のススメ』など多数の著作がある。



日　時：10 月　7 日(日)　8:00 ～18:00　フィールドワーク(貸切バス利用)
10 月 22 日(月)　15:30～17:10　事後学習（本校　地学実験室）
講　師：小泉武栄氏（東京学芸大学名誉教授）
参加者：生徒 21 名　教員 2 名　講師 1 名　※大泉高等学校，多摩科学技術高等学校との合同開催である。
概　要：昨年度に続き富士山での実習と事後講義を実施した。事前学習では小泉氏による富士山の噴火歴史、富士山の植生等の資料を配付し、事後にまとめの講義をしていただいた。富士山 5 合目の火山堆積物の上を歩いて観察しながら、常に問いかけられ、生徒はその場で考えて答える体験しながら、噴火の歴史、気象、地形、土壌と植生について、学んだ。教室ではなしえないスケール感を体感すると同時に、自然を捉えるには多面的なアプローチが必要であることを学ぶことができた。事後学習では、森林限界の標高の違いについて、富士山の場合は気候的な影響だけでなく雪崩や表土の崩れやすさが関連する等、実際に観察したことを復習しながら学んだ。また、同じ緯度にあるニュージーランドには氷河が 200 程あるのに対し、日本に存在しないのはなぜかとの興味深い話があり、最後に研究は狭い専門分野に拘わらず、広い視野、広い知識を持って臨んでほしいとのアドバイスをいただいた。

生徒の感想・富士山の素顔を知った、何気ない森のようで、様々な理由があって植生がや生態系があることを学んだ。・赤くゴツゴツした大地にカラマツが根を露出あり、風に耐えながら変形して生きる様は忘れられない・マグマの噴出物スであるコリアの大地をはじめて踏んだ・テレビで見るより実体験ができたことが嬉しかった。・植物と地形の関係がよくわかりよかった・人生はじめて噴火口で遊んだ。

SSH 企画【城ヶ島フィールドワーク】

目　的：三浦半島南端にある城ヶ島は、地層の褶曲や断層などダイナミックな地質構造が見られ、学生がフィールドワークを行うのに最適な場である。今年で 3 回目の巡検であり、海岸地形や堆積構造、関東地震の痕跡など多種多様な露頭を観察し、フィールドワークの基本的なスキルなども学ぶ。



講　師：本校地学科教員
日　時：11 月 4 日(日)　8:00 ～18:40　(貸切バス利用)
参加者：生徒 47 名　教員 3 名
概　要：事前学習として「城ヶ島マップ」(地質学会)と作成資料を配布して説明し、クリノメーター等の使い方を指導した。今年で 3 回目の実施である

が、生徒数が増えたため、現場では引率教員や昨年経験した2年生の協力を得て実施した。当日は小雨の天候であったが、生徒は岩場や高い崖を登り下りするなどハードな行程もよく歩き、断層や褶曲などの実物に目を見張り、地形や褶曲などの地質構造に驚くなど、新鮮な体験ができた。地図で確認し、クリノメーターで地層の走向・傾斜を測定し、級化成層やクロスラミナなどの堆積構造をルーペで観察するなどの基本を体験した。後日、「地学新聞」に実践を記して活動の成果をまとめる生徒や、これをきっかけに地元や、旅行に出かけた先で地形・地質を調査する生徒が現れた。アンケートでは本物を見た感動や、興味関心を深めたと記す生徒が多く、フィールド調査の効果を改めて実感した。

生徒の感想・初めて大地を歩くフィールドワークに参加し感動したことがたくさんあった。一番感動したのは、クリノメーターで走向と傾斜を測り、地層がしゅう曲しているのを、本物を見て実感したことである。・私は先輩から「触れる教科書」とすすめられ参加した。着いてすぐ、その意味が分かった。友達と断層を見てどことどこが一致しているか考えたり、分からない時には答えを予想してから先生方に聞いて説明してもらったり、とても貴重な時間を過ごせた。途中から雨が降り周りきれなかったのが心残りなので、長期休みの晴れた日に訪ねたい。・最初はSSH企画だからと軽い気持ちで参加したが、興味深く感じる場面が多くあり、フィールドワーク後の授業の集中度も格段と上がったと思う。・私は友達に本物を見ると好きになるよと言われ参加した。実際行ってみると断層や褶曲の迫力に圧倒され、教科書で見るより自然の生々しさがあり、断層の上を歩いたりすることで体全体で実感することができて楽しかった。・自然の力強さを生で感じた。先生方の説明が丁寧でためになったので、地学などで学ぶ時に今日のことを思い出しつなぎ合わせて考えたい。・地震で隆起した地形を見て関東大震災がどれだけ大きかった実感した。今授業でプレートテクトニクスについて勉強しているので、今回のフィールドワークがとても授業に生かされるなと思う。

SSH企画【生物学シンポジウム】

目　的：本校生物部OBで、薬学・医学・生態学など生物学の分野で活躍されている専門家にそれぞれの分野の最先端を語っていただき、理系生徒の知的好奇心の向上を図る。また、専門家との情報交換を通じて、生徒一人ひとりの探究活動が深化していくきっかけとなるようにする。

講　師：　第1部「バイオ医薬品・抗体医薬品」　34期江崎圭子氏（中外製薬研究本部主任研究員）
　　第2部「母体の保護帝王切開」　28期武知公博氏（効率昭和病院産婦人科部長）
　　第3部「動物の保全における域外域内」　9期齊藤　勝氏（恩賜上野動物園第10代園長）

日　時：11月17日（土）13:00～16:30　　生物実験室

参加者：生徒20名　教員2名　他校教員・OBなど20名



概　要：近隣の中学高校やOBにも広く呼びかけて実施し、外部からも多くの聴講者があった。講義は、各自の研究分野の最先端の内容を交えて話していただき、3回の講演とも非常に内容が豊かで充実した会となった。生徒はどのテーマでも熱心に質問し、詳しく答えていただいた。情報交換会ではOBから現役生物部員の研究について指導・助言を行う機会を設けた。現役の大学教員の方も多く、生徒にとっては大変有意義な会となった。

生徒の感想・自分だけではなかなか知ることが出来ない部分の深いところまで専門の方のお話が聞けてとても有意義な時間だった。・本当に様々な話を聞くことができて面白かった。バイオ医薬品や産婦人科、絶滅危惧種の動物と、普段聞くことはある単語でもそこにある研究の目的や色々な事情を聞くことが出来たことで、生物学という学問の広がりに興味を持つことができた。・バイオ医薬品のお話で、細胞と細胞のやり取りについての話は中学生の頃から興味があり、自由研究で原形質連絡について調べた経験がある。自分だけではよくわからなかったのでもっと詳しく聞きたいと思った。・バイオ医薬品のお話で、 細胞と細胞のやり取りについての話は中学生の頃から興味が

SSH企画【東京農工大学　情報学に関する生徒向け講演会】

目　的：情報学という学問の内容や、情報科学における最先端の知見について、東京農工大学の教授陣3名に語ってもらう。情報系学科への進学を考えている生徒、コンピュータやプログラミング興味のある生徒、東京農工大学に興味のある生徒を対象とする。

日　時：10月27日（土）　パソコン室

テーマ：「情報科学を学ぶということ－あなたも将来はビル・ゲーツ？それともフォン・ノイマン？－」

講　師：　「絶対1位じゃなきゃダメなコンピュータシステム」中條拓伯准教授
　　「人工知能は考えない！」　堀田政二准教授
　　「ロボットを作ることで人間を理解する」　近藤敏之教授

概　要：プロセッサやメモリなど、コンピュータシステムの最下層レイヤから、プログラミング言語、アルゴリズ

ム、さらに人工知能、機械学習などComputer Science（CS）の概要についての講義があり、大学の情報学は、プログラミングやハードウェア設計といった技術を単に習得するところではなく、CSというサイエンス、先人の考案した素晴らしいアイデアに触れる場であるという話があった。また、大学で新設される知能情報システム工学科についての説明もあり、大学教員と対話しながら進路を考える場となった。

SSH企画【生徒向け天体観望会】



目　的：全員が学ぶ「地学基礎」天文分野の学習の一環として、毎年春と、秋から冬の数日間、年に3回程、一般生徒向けの天体観望会を実施している。本校は定時制課程があるため、普段は5:20下校であるが、この期間は許可を得て地学科が主催し、天文気象部員の協力を得て、希望者を募る。今年度は、夏に火星大接近し、金星、木星、土星が並ぶ珍しい年であったため、惑星が観望しやすい時期に合わせて実施した。また、2月には冬の星座や月のクレーター、国際宇宙ステーションの観望を目的として計画したが、天候不順のため3月に延期した。

講　師：本校地学科教員

日　時：1回目　4月26日(木)・27日(金) 17:20 ～18:40頃
2回目　9月21日(金)・27日(木)・28日(金) 17:20 ～19:00頃
3回目　2月 8日(金)・12日（火）・13（水）←天候不順で3月に延期

場　所：地学実験室　屋上　天体ドーム

参加者：1回目35名　2回目192名　（総計227名）　協力する天文気象部生徒（15～37名）

概　要：今年は天候不順に悩まされ、9月は延期しての実施、2月は曇りが続き3月に延期となった。観望会ではまず地学室に集まり、当日の星座や惑星に関する資料を配布し、スライド資料やプラネタリウム動画、星座早見盤を使って講義を行う。4月は新入生への活動紹介も兼ねての実施で、明るい時間であるが月のクレーターを見せ、ドブソニアン望遠鏡の使い方なども紹介した。よく晴れた9月28日には、120名近い生徒が集まり、賑やかであった。生徒には天球上の黄道をイメージさせ、惑星を観望させた。屋上に設置した10台の望遠鏡や双眼鏡を天文気象部員が操作し、様々な惑星を見せたが、やはり感動が大きいのは土星である。7月に大接近した火星もまだ大きく見えたため、広い屋上のあちらこちらで歓声が上がり、楽しい観望会となった。ほとんどの生徒が惑星を望遠鏡で見るのは初めてであり、これをきっかけとして天文の学習を身近に感じ、宇宙や星空に興味関心を広げる生徒が多く、百聞は一見に如かずの体験であった。

生徒の感想・自分の目で初めて土星の輪を見て感動した。本当にあるのだな･･･というか、宇宙が身近に感じて空の見方ががらっと変わった。・教科書の写真程クリアではないが木星の縞模様や火星の赤い表面もよくわかり、自分の目で見た惑星に親近感が持てた。あの火星でキュリオシティが動いていると思うとワクワクした。・自分は兼部のできない運動部で天文部に入れなかったが、入学前からこの学校では星が見れると聞いて楽しみにしていた。色々な種類の望遠鏡があって凄かったが、やはり大きい望遠鏡で見た惑星や月のクレーターは格別だった。・宇宙に関連する仕事をしたいと考えている自分には、とても興奮する体験だった。惑星の位置から太陽系の軌道を想像し、宇宙の広がりを感じることができて感激した。最も遠い恒星としてデネブを認識できたことも嬉しかった。できれば毎月やってほしい。資料と早見盤を使って、星座を色々確かめながら星をみた。星座を意識してみたのは初めてだが天文部員が親切に説明してくれて名前を覚えることができた。・友達に誘われ何となく参加したが、凄い体験だった。自分の目で見ることは大切だと思った

SSH企画【高尾山フィールドワーク】

目　的：高尾山を歩き、シダ植物とムササビの観察をする。生物部の活動として以前から行ってきたが、全校に声をかけて実施した。この時期は夏緑性のシダほとんど枯れ，常緑性のシダだけが残るため、分類がしやすく、ムササビも見つけやすい。また、ムササビは繁殖期であるので，活発に行動する。

講　師：本校生物科教員２名　他校教員１名

日　時：12月25日（火）13:00～20:00

参加者：本校生徒20名（国立高校10名）　教員３名

概　要：登山道を登りながら、照葉樹やシダ植物を観察し、シダ類やカシ類の識別を試みた。高尾山では植林されたスギ，ヒノキ以外にもモミや、高級な将棋盤として利用されるカヤ、イヌガヤなどが高尾山をみられる。カヤの実は油分を多く含むため，ムササビをはじめ多くの動物の貴重な食料となっている。フィールドワークでは，配

布資料を参照して10種類のシダを見分けることを目的に観察した。16時30分頃に薬王院に到着し，宿坊の軒下と境内の２カ所に分かれてムササビの出てきそうな穴を確認した。寒さと戦いながらムササビの出現を待ち、17時頃宿坊の軒下から２頭が出てきて，生徒が風を感じるほどの近さでの滑空があった。境内の方は，光を消した瞬間に穴から出て，滑空してしまい一部の生徒しか確認できなかった。寒さの中しばらくは境内で出現を待ったが現れず、下山途中に２頭のムササビを観察することができた。２頭とも鳴き声や木の枝を揺らす音をもとに発見され、１頭は木の枝の上で，時折鳴き声をあげ、しばらく佇んだのち後、滑空して視野から消えた。帰りは懐中電灯をつけずにゆっくりと下山し、高尾山口駅で解散した。

生徒の感想・私たちは高尾山のフィールドワークで，今まで知らなかった自然を体験した。「モミッ！」と天に向かって生えているモミ，葉の表と裏の形が同じように見えるリョウメンシダのように，各々が目を引く植物や，正に空を飛ぶ座布団といえるムササビの姿に驚嘆の声を上げながら歩いた。私たちはこの体験で，自然の奥深さの一端を垣間見たと思う。

SSH企画【体の仕組みを学ぼう】

目　的：獣医生理学の研究者である渡辺元教授の研究室で、様々な生物の実物の骨格標本を使いながらの実習を行い、体の仕組みを理解する。2日にわたる講習で両日とも、前半は渡辺教授の講義と、大学院生のTA（ティーチングアシスタント）が入っての実習を行い、生理学や解剖学について学ぶ。

講　師：渡辺元氏　（東京農工大学大学院農学研究院　獣医生理学研究室教授）
TA　東京農工大学獣医学部学生・大学院生の皆さん

日　時：1回目　2月16日(土)10:00～16:00
2回目　3月　9日(土) 10:00～16:00

場　所：東京農工大学

参加者：生徒17名　他校生5名(都立国際高校・都立多摩科学技術高校)　教員2名


ウズラの観察の様子。

概　要：1 回目は、前半は渡辺先生と大学院生の方から本日の概要についての説明を受け、模型等を使った体の構造に関する実習を4時間かけて行った。実習の合間には厩舎など学内を見学した。先生やTAの指導を受けながら、少人数で実習することができ大変充実した取り組みであった。2回目は3月に実施する。

生徒の感想・相同器官のことや、脊椎動物には共通の祖先がいることについて理解が深まった。大学で今回の講義のような内容を受けたいと強く思っていたので、勉強のモチベーションが上がった。この経験を今後の生物等の学習に役に立てていきたい。・実物の標本を扱い、骨に神経を通すための穴があるということに驚いた。動物の細部の構造を知ることができ、とても貴重な体験になった。

立高未来塾企画【JAXA研究者による講演とワークショップ】

目　的：

テーマ：「火星で農産物は生産できるのか？～大規模プロジェクトをチームで実現～」

講　師：枡田大輔氏（JAXA有人宇宙技術部門宇宙飛行士運用管制ユニット所属　本校OB）

日　時：1月12日（土）13:30～16:50（本校多目的ホール）

参加者：生徒58名

概　要：前半は、光合成を行うのに必要な光の種類、宇宙ステーションにおいて実施している重力による植物への影響の研究方法、火星環境の基本的な情報、火星での発電に適している方法などについて講義があり、後半はグループに分かれてのワークショップを行った。テーマは「火星での農業を検討してみよう」というもので、植物学者チーム、技術者チーム、資金・予算計画チームに分かれて議論を開始し、講師からアドバイスを受けながら議論をすすめ、途中でチーム代表による打ち合わせを挟んだ後、最終協議として結論を出す試みであった。生徒はホワイトボードを使って熱心に討論し、まとめた内容を発表した後、講評をいただいた。

生徒の感想・これまで考えたこともない火星での生活について、他の学年やクラスの人と検討し合い、自分では思い付かないような意見がたくさん出て、色々な刺激を受けた。難しい問題だったけれど、グループで１つの結論を出せたことに達成感を感じた。
・様々な要素を考慮してかつ、協力してテラフォーミングシミュレーションをすることはとても難しく、よい経験になったと思う。
・「宇宙」という幅広い内容なだけあって、とても難しい内容だった。補助の先生方からのアドバイスがあり、何もできないという事がなく、主体的な取り組みが出来た。今回のような授業は必ず受験にも役立つし、将来設計をするのにも役立つと思った。・講義を受けて、宇宙に興味を持てたから、将来に宇宙関連の仕事に就くのもいいと思った。

Ⅱ－６　科学系の部活動

１　はじめに

本校では長年活動してきた化学部・生物部・天文気象部に加えて、四年前にパソコン同好会、一昨年度に数学同好会と歴史研究同好会、昨年度に物理同好会が発足した。科学や知的な分野に興味関心の高い生徒が一定数存在し、いずれも研究活動を行い、文化祭で展示を行っている他、東京都理数研究校であったここ数年間は、研究会での発表、入賞など、研究活動が活発化してきた。部活動は毎年人員が入れ替わるため、安定した研究水準の保持や継続は容易ではないが、今年度はSSH校となったことで、研究活動にも弾みが付き、研究発表や受賞の機会が増えたといえる。

２　仮説と目標

科学部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の育成に繋げることができるという仮説に基づき、以下の具体目標を置く。SS課題研究やSSH企画、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。
- 発足して間もない物理同好会・数学同好会なども含め科学系の部活等で集まり、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て、生徒の意欲や発信力、コミュニケーション力を高める。

３　内容と成果

5月に科学系部活動の部員を集めた説明会を開催し、約70名余りの1・2年生が集まった。他部と兼部する生徒も多いが、科学への関心が特に高い生徒が一定数存在している。SSH校としての意気込みと支援を伝え、研究会や科学の甲子園、科学オリンピック等の資料を配布して参加を促した。

以下は、今年度の科学系部活動が参加した取り組みである。

〈研究発表（口頭・ポスター含む）〉		**左数字は研究発表者数・（ ）内は見学者も含めた参加人数**		
8/8･9	SSH生徒研究発表会(神戸国際展示場)	天文気象部	3(4)	奨励賞
8/26	日本地学教育学会全国大会(筑波大学)	天文気象部	4(10)	
9/29	高校生理科研究発表会（千葉大学）	生物部	2(2)	
10/7	高大連携研究発表会（東京大学）	天文気象部	4(11)	
11/23	高文連東京都科学研究発表会(都立科学技術高校)	化学・天文気象部	4(12)	優秀賞･審査員特別賞･奨励賞
11/25	科学の祭典　研究発表会（都立戸山高校）	化学部	1(2)	
12/23	都SSH校研究発表会（工学院大学）	化学･生物･天文気象部	7(38)	1学年生徒が見学
2/3	研究発表会（都立戸山高校）	天文気象部	4(15)	
3/2	サイエンスインカレ（立教大学）	天文気象部	2(2)	文科省より要請
3/17	天文学会ジュニアセクション（法政大学）	天文気象部	2(10)	
3/21	関東近県ＳＳＨ校合同発表会（東海大学高輪校）	1学年課題研究より	2(2)	計延べ37名
〈その他活動　科学オリンピック　科学の甲子園など〉				
1月	数学オリンピック	数学同好会	１０	
6月	物理チャレンジ	物理同好会	１１	
11/11	科学の甲子園都大会(都立戸山高校)	学年合同チ	6	
2/27	プラネタリウム発表企画（東大和市立博物館）	天文気象部	7(22)	
10･11月	公開講座　親子天文教室	（地学科と天文気象部）	３４	親子参加者82名

この 1 年間で研究発表（口頭・ポスター含む）は、12 か所の会に参加し、延べ研究発表件数 21 件、延べ発表人 35 名と大幅に増加した。8 月の SSH 校研究発表会では気象に関する研究が初参加ながら上位 13 校に入る奨励賞をいただき、11 月の東京都高校生文化連盟自然科学部門では優秀賞や審査員特別賞を受賞する成果があった。優秀賞を取った黒点研究は、来年度の夏に開催される全国高等学校総合文化祭佐賀大会に、東京都都代表として参加する予定である。

研究を深化させるために、研究発表の場で研究者と積極的に交流する場を重ね、少しずつ研究を発展させていった積極的な生徒も見られた。見学参加する 1 年生人も増加し、研究会の雰囲気や意気込みを感じ、研究へのモチベーションを高める場として有効であった。

また、新たな試みとして、部活動内で行っていた観察実習やフィールドワークなどの活動を、全校生徒対象とし、SSH 通信やポスター、理科基礎の授業などを通じて、部員や他校にも紹介するように努めた結果、運動部などの生徒でも興味を持ったものに参加する様子が見られた。他校との交流する場も増加した。更に、大学や研究所が主催する講演会なども SSH 通信を通じて紹介し、参加生徒が増えたことは大きな成果である

普及活動としては、天文気象部が地学科主催の親子天体教室に協力し、約 80 名の小中学生とその保護者に、スライドを使った講座や観望の支援を行った。科学普及の場ではあるが、何より生徒の企画力や発信力を高め、成長が見られる場となった。本校の生徒向けにも天体観望会を実施し、今年度は 5 回で 190 の参加があった。

部活動の活性化は、科学技術人材の育成に大きく寄与するものとして、今後も支援していく。各部活の取り組みを互いに認識できるよう年度初めに計画を把握し、顧問間、また生徒間でも情報交換しながら進めると同時に、互いの交流を図り、良い影響を与え合えることも重視していく。

４　各部活動の取組み

4 月当初 3 年生まで含めた部員数は以下の通りである。科学部を兼部する生徒もいるため、合計人数は 100 名を超えている。5 月に 1・2 年生集めた際には、80 名近くの生徒が集まった。

・天文気象部 52 名　・生物部 17 名　・化学部 10 名　・物理同好会　12 名
・数学同好会 12 名　・パソコン同好会 11 名

〈物理同好会〉

昨年度、生徒の要望に応えて発足した部活動である。現在の 2 年生特に興味関心の高い生徒が多く、この 1 年間は、物理の基本的な実験に取り組みながら、まだ物理を履修していない 1 年生に実験方法や記録の取り方などを指導した。また、特に以下の内容について計画的に進めた。

・１学期　物理オリンピックの予選である物理チャレンジに参加　11 名
・２学期　文化祭で立体映像の実験を展示
　　輪ゴムのヒステリシス特性についての研究を行った。
　　科学の甲子園参加
・３学期　ヒートパイプによる熱伝導特性の実験　ビュフォンの針の検証実験

本校には物理講義室は無く、物理実験室は放課後に講習を行うことが多いため、活動場所の確保が難しいことが課題である。現在、部員は講習中でも実験室の後ろで実験に取り組むことが多い。

来年度は東京学芸大学の科学の祭典に参加し、物理の実験を通じて小中学生への普及活動を図るとともに、生徒の思考力や表現力を高める場としたい。また、研究発表にも挑戦する予定である。

〈化学部〉

化学部では、昨年度行った「酢酸の凝固点降下の研究」で日本科学学生賞東京都奨励賞を受賞した。今年度は SSH 校に指定されたことを契機に外部での研究発表会参加を目指し、安定した研究の継続、化学を探究する生徒の育成に努めたいと計画した。今年度は入部する部員が少なかったが、校内活動を充実させ、フィールドワークを試みた。また、東京都の高文連研究発表会や都 SSH 校研究発表会などで、ポスター発表に挑戦した。11 月の高文連の研究発表会では首都大学及び駒沢大学の先生方の前でプレゼンテーションを行い、高い評

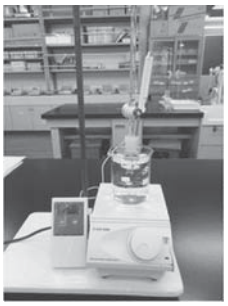
価をいただいて審査員特別賞を受賞することができた。発表会では１年間、地道に取り組んできた研究内容に興味をもってくれた他校の生徒も多く、質問され答える中で、さらに研究を深めていくきっかけができた。

・１学期　化学の基本的な実験に取り組む
　　６月　「都薬用植物園」　フィールドワーク　※詳細はSSH企画の頁

・２学期　文化祭展示　科学実験教室
　　研究発表に向けて『水の分子量測定』の研究を進める
　　科学の甲子園に参加
　　11月　東京都高等学校 理科研究発表会（都立科学技術高校）
　　ポスター発表　審査員特別賞を受賞
　　東京都科学の祭典 研究発表会(東京ビッグサイト)
　　12月 東京都SSH校指定校合同発表会　ポスター発表



・３学期　研究を進める



『水の分子量測定』の研究要旨

酢酸の凝固点が約１７℃であり、氷冷すれば簡単に凝固する。凝固点降下を利用し、溶媒に酢酸、溶質に水を用いて、濃度を変えて実験を行い、水の分子量が１８であることを確かめる試みをした。

まず、酢酸のモル凝固点降下 Kf＝3.90[K･kg/mol]（文献値）が正確であるかを他の溶質（エタノール、アセトン）で確認した。ビュレットと測定容器を接続し、酢酸の蒸発を防ぎながら、溶質を１滴ずつ加えることで濃度を簡単に変えることを可能にした装置を工夫して実験を行った。正確な実験をするために、使用する水は、イオン交換水を枝付きフラスコに入れて加熱し蒸発させ、リービッヒ冷却管を用いて得た。同じ実験を繰り返し行い再現性を見た。また、検定を行いデータの信頼性を確立した。実験の結果は、水の分子量＝20.8 となった。その原因を考察することもできた。

〈生物部〉

今年度、生物部では、個人の研究を中心に活動すると同時にフィールドワーク、研修会、シンポジウムなどへの主体的な参加を推進し、生物に対する興味関心を高めることを目標として計画を進めた。
また、ＳＳＨの推進力を得て、外部研究会での発表を目標としながら、継続的に探究する部活動をめざし、プレゼンテーション力等のさまざまな力を伸ばす取り組みをする。

３年は４月の時点で引退するため、１年生６名、２年生３名で、以下の活動を行った。

４月：生物部オリエンテーション　（＊はフィールドワーク）
５月：高尾山　植物観察会＊
６月：磯の生物観察会＊　　薬用植物園見学＊
７月：生物学オリンピック予選
９月：文化祭で実物展示
　　高校生理科研究発表会参加（千葉大）ポスター発表
　　『多摩川水系におけるヌマエビとカワリヌマエビ属の分布調査』
11月：生物学シンポジウム
12月：ムササビ観察会・シダ観察会＊
　　東京都SSH指定校合同発表会 ポスター発表
１月：多摩川野鳥観察会＊
２月：多摩川野鳥観察会＊
　　生理学・解剖学実習（東京農工大）



(1) 個人の研究テーマ

個人のテーマの内容は、指導者が提示するのではなく、基本的に生徒の興味関心に基づき決めるようにしている。本年度の部員は、元々クワガタに興味があるから生物部に入部した、元々植物に興味があるから入部したという生徒もいるが、多くは生物と接することが好き、見ていることが好きという生徒が多い。そのため、入部時点では、やってみたい特定のテーマが明確にならず、本部が従来取り組んできたエビの生態学調査に関連するテーマを設定する生徒が多い。エビの調査以外は、部全体で行っているわけではなく、個人での研究活動が中心となる。生態調査は個人での活動では限界があるので、各自が設定しているテーマを部のテーマととらえ部活動全体で行えるように調整していく必要がある。

	タイトル
動物	大きいクワガタを作出する方法の検討
	エビの生存率の調査
	カワリヌマエビ属の生息環境の調査
	多摩川でのカワリヌマエビ属とヌカエビの分布
	アメリカザリガニを青、白に変色させる方法の調査
植物	立川高校の樹木調査
	落葉と土壌動物の関係の分析
	発根促進剤による植物の成長の違いの調査

(2) フィールドワークについて

生物部では年間活動の記録にあるように、様々なフィールドワークを実施する。印象深いフィールドワークについてアンケート調査したところ、最も生徒の興味関心を引いたのは高尾山でのムササビ観察会であった。生物部には元々生物に興味のある生徒が多数在籍しており、植物観察や野鳥観察は、中学までに行っている場合も多い。しかし、夜間に行うムササビ観察や、磯観察の経験がある生徒は少なく、このような結果が出たと考えられる。

フィールドワーク	割合
高尾山 植物観察会《春》	11.7 %
真鶴 磯観察《春》	23.5 %
ムササビ観察会、シダ観察会《冬》	35.3 %
野鳥観察会《冬》	11.7 %
その他の活動	17.8 %

最も興味深いフィールドワークについて調査した結果

(3) 外部での研究発表

本年度は２年生を中心に２つの発表会でポスター発表を行った。特に、千葉大学主催の発表会では、実際の研究者の先生から多くの助言をもらい､研究の方向性が見えてきたと発表した生徒は感じたようであった。また、発表準備を進める中で、これまで行ってきた実験データを整理することにより理解が深まるという意見がみられた。発表は、準備に時間がかかるが、生徒のモチベーションを高める効果が大いにある。今後は、より多くの生徒が発表できる場をつくっていきたい。

(4) 生物部 OB による指導・助言

部員の生物学への興味関心を高める活動の一環として、今年度は生物部 OB による講演会（SSH 企画生物学シンポジウム）と OB から現役生物部員への指導・助言を行う機会を設けた。OB の中には現役の大学教員の方も多く、生徒にとっては研究の助言を得ることのできる絶好の機会となった。

(5) 生物へ興味関心の変容

本年度の活動の総括として、1 年間を振り返って、生物への興味関心の変化をアンケート調査を」したところ、興味や関心が「どちらかというと高まった」、もしくは「大いに高まった」とすべての生徒が回答した。「大いに高まった」と回答している生徒はいずれも１年生であり、来年度以降の生物部としての活動や各種発表会での活躍が期待できる。

部員からは、生態調査をしたいが、部員が足りずあまり研究が進まない、生物を飼育する環境が不十分である、などの意見が出ていた。また、個人の研究が順調に進んでいると感じている生徒は少ない。これは、なんとなく生き物が好きだから生物部に入部した生徒の研究に対するモチベーションが低いことや他部活との兼部をしていることなどに起因していると思われる。これらのことを踏まえ、次年度では、以下の３点に重点を置き、活動を活性化させていきたい。

・フィールドワークに加え、研究室訪問（生徒のニーズに合わせ、生態学分野の研究室）や研究者からの指導助言の機会を増やし、研究という視点が定着していくような活動を入れ、個人研究を活性化させる。

・部室の整理整頓を推進し、生物の飼育がしやすい環境作りを推進していく。必要機材は可能な限り調達し、研究を進める。
・発表の機会を増やし、生徒のモチベーションを高める。

〈天文気象部〉

天文気象部は、日常的な活動として、毎日太陽黒点観測及び気象観測を行い、夜間や夏の高原合宿、冬の徹夜観測などを中心に天体観測を行う。黒点・気象観測は、途中途切れながらも約 70 年間継続し、ここ数年間の研究テーマとなっている。都立校では天文部が激減しているが、本校には大きなドームがあり、小中学生向けの天体講座などを実施していることも影響しているのか、部員数が徐々に増え、今年度は 3 年生も含めると 50 名を超える人数となった。普段の観測の他にも、プラネタリウムや天体教室など、様々な活動を取り入れることで、多様な部員がそれぞれに充実した活動ができるように天文・黒点・気象班に分けたり、プロジェクトごとに係担当を明確にして、活動を進めるようにしている。そのような活動の中で、研究活動はハードルが高い面があるが、平成 25 年度に文部科学省の「科学部活動プログラム」に採択されたことをきっかけに、70 年の気象観測と黒点観測の記録を整理・分析して活用する研究を進め、その成果を天文学会や地球惑星連合学会などで発表してきた。SSH 校となった今年度は、新たな研究テーマを増やし、研究を発展させることに力を注いだ。また、今年は火星大接近や月食、日食など天文イベントが多い年であったため、準備を周到にして計画を進めた。以下にその取り組みを示す。



4 月　　新入生向け観望会
5・6 月　惑星観測
7 月　火星大接近の観測　月食観測
8 月　ペルセウス座流星群観測合宿
　SSH 研究発表会（神戸）『本校の 70 年間の気象観測データの研究』　奨励賞受賞
　地学教育学会ジュニアセッション　3 件発表　太陽黒点、気象、視程の研究
9 月　文化祭で SSH 研究発表会（神戸）『本校の 70 年間の気象観測データの研究』
　地学教育学会ジュニアセッション　3 件発表　太陽黒点、気象、視程の研究
　『天文気象部の観測データから見るサイクル 24 の太陽黒点について』
　『気象観測装置の器差について』『立川高校における視程観測について』
　一般生徒向け観望会　190 名が参加



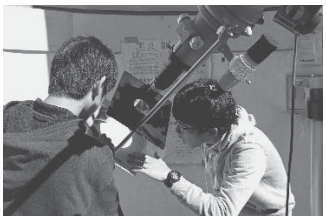
10 月 LiveE! 高大連携研究発表会（東京大学）3 件口頭発表
　親子天文講座 1 回目　　82 名参加
11 月 科学の甲子園参加　　親子天文講座 2 回目　　80 名参加
　東京都高等学校 理科研究発表会（都立科学技術高校）ポスター発表 3 件
　　黒点研究が優秀賞を受賞（来年度全国総合文化祭自然科学部門で東京都代表として選出）
12 月 ふたご座流星群徹夜観測
　東京都 SSH 校指定校合同発表会　ポスター発表　1 件口頭発表　3 件ポスター発表
　中高生のプラネタリウム発表会（東大和市立博物館）
1 月　日食観測
2 月　TSS 科学研究発表会（戸山高校）3 件ポスター発表
　一般生徒向け観望会　天候のため延期
3 月　サイエンスインカレ発表（立教大学）1 件ポスター発表
　天文学会ジュニアセッション　1 件ポスター発表
　全国高校生天体ネットワーク　全国フォーラム参加

(1) 気象研究について

今年度は、天文気象部の研究を全国の SSH 校が集まる研究発表会で発表することになり、多くのエネル

ギーを割いて準備した。初参加で奨励賞を受けたことは非常に光栄なことであった。気象観測の研究はこの数年間で積み重ね、発展させてきた内容であるが、今年度新たに取り組んだ視程の研究が加わり、粘り強く探究した結果が評価された。観測方法の変遷を年配の OB に調査して調べ、幾つかの公共機関を訪ねて大気汚染の先行研究やデータを捜索し、1950～60 年代の本校周辺の視程が非常に悪かったことと大気汚染との関連を考察する内容は大変興味深く、本校データがあってこその研究である。生徒らはその後も熱心に取組み、なるべく研究者に助言を受けることのできる学会や研究発表会に参加することを自ら希望し、幾度か発表を重ねて、研究を発展させてきた。２名は３年生まで続ける予定である。この内容を踏まえ、１年生がどのような研究を行うか、大きく発展した内容であるだけに、テーマを決めることが今後の課題である。

（2）黒点気象研究について



この 2 年間は「太陽黒点の観測と差動回転の研究」というテーマで研究を行っていたが、現在の黒点状況からテーマを変えて研究を進めた。黒点観測も気象観測と同様、データの取り方や分析の仕方に難解な部分があり、毎年部員が入れ替わる中で研究を継続、発展させることは容易ではない。まずは主体的に取り組める意欲の高い生徒の存在が第一であり、3 年生の指導もあって、熱心に研究に取り組むことができた。

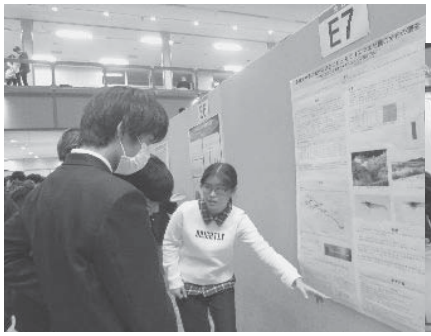
（3）親子天文教室、天体観望会について

研究発表の他にも、科学教室・天文講座等の企画は、科学の力を伸ばし、プレゼンテーション力やコミュケーション力を高めるだけでなく､外部からの評価をいただくことで生徒にも自信をもたらす活動といえる。今年度の天体講座は 100 名近い応募があり、約 80 名に絞って実施した。科学普及の場ではあるが、何より生徒が講師として立つために、科学の内容を分かりやすくかみ砕いたスライドや資料を作ったり、天文を学び、機材の扱いを習得したりする場にもなっており、企画力や発信力、コミュニケーション力などを高め、生徒の成長が見られる場であった。本校の生徒向けにも天体観望会を実施し、今年度は 5 回で 190 の参加があった。

SSH 校となった今年度は、このような企画の取組みとそれぞれの研究活動が、相乗効果を生んで、互いに切磋琢磨し、変化するよい関係が生んでいると感じる。2 年生の活躍を見てきた 1 年生がどのような活動を計画するか、今後に向けて更に発展させていきたい。

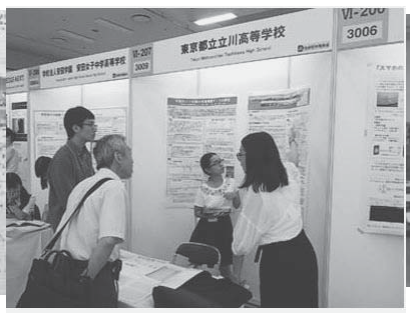
〈各部の研究発表の様子〉













Ⅱ―７　高大連携（研究機関、地域を含む）

１　はじめに

本校は平成 27 年 3 月に、東京外国語大学と高大連携に関する協定を、また、平成 27 年 10 月に東京農工大学と高大連携に関する協定を結んでいるが、深いつながりは持てていなかったようである。

部活動としては、平成 28 年度より天文気象部が東京大学情報理工学系と高大連携の協定を結び、研究を進めている。同大の協力で研究者が開発した気象観測ユニットが無償で取り付けられ、観測データを気象の研究に活用している。毎年、東京大学で開催される高大連携研究発表会で口頭発表を行って助言をいただき、研究者・技術者の方々との交流を行っている。

SSH 校となった今年度は、以下の仮説を踏まえて連携先を調査、開拓し、パイプ作りを進めるとともに。連携の在り方を探る。

２　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。

３　今年度の取組み

(1)　大学との連携

SSH 指定が決まり、運営指導委員として一橋大学、東京学芸大学、東京農工大学、静岡大学の教授に委員をお願いした。

一橋大学とは年度当初から高大連携を模索したが、大学側が高大連携協定は行っていないとのことで、協定を結ぶことは叶わなかった。しかし、本校高校卒業生である一橋大学学長の蓼沼宏一氏の協力を得て、1 学年全員に同大学兼松講堂での講演会を実施することができた。

東京農工大学との連携では、1 学年「SS 課題研究Ⅰ」における「探究デイ」の日に、同大学で講義と化学実験を体験する企画や、情報科と連携しての「情報学に関する生徒向け講演会」を実施した。また、生物科との連携で模型を用いて体の仕組みを学ぶ実習を行った。

東京工業大学とは、1 学年「SS 課題研究Ⅰ」における「探究デイ」の日に、同大学で講義と研究室見学を体験する企画を実施した。同大学の研究室見学は、本校卒業生である多数の研究者の協力を得て実施できた。

東京外国語大学との連携では、進路部との連携で 1 学年対象の「留学生企画」を実施した。これまでは公益財団法人国際理解支援協会の協力で留学生を招いていたが、本校卒業生である林佳世子副学長の協力で、同大学と直接連携し、8 人の留学生を招いた企画となった。

東京学芸大学との連携では、SS 課題研究Ⅰの TA（ティーチングアシスタント）として、同大学教職員大学で学んでいる方に 4 回ほど来校いただき、指導助言をしていただいた。他にも大学院生に対して「課題研究Ⅰ」の TA を募集したが、実現しなかった。

東京大学との連携は 3 年目の取り組みで、天文気象部が気象に関する研究を進め、高大連携研究会で口頭発表を行った。　以下に、それぞれの概要を示す。

●一橋大学「1 学年全員による一橋大学訪問と講義体験」

日　時　平成 30 年 7 月 4 日（水）13:00～16:00　　一橋大学兼松講堂と講義室

参加者　1 学年 318 名

内　容　講堂で蓼沼宏一学長の話、桑原孝行入試課長による大学の紹介があった後、2 グループに分かれ、経済学部教授　渡辺智之氏と斉藤誠氏、社会学部教授　林大樹氏・赤嶺淳氏の講義を受けた。



●東京農工大学　「探究デイ」企画　　化学の講演と実験　※詳細は SSH 企画の頁参照

日　時　平成 30 年 7 月 6 日(金)　9:00～15:00　　同大学研究室

参加者　30 名

概　要　「振動反応とその活性化エネルギー」について同大学講師の岡本昭子（本校卒業生）による講義を受けて実験を行い、同大学教授の米澤宣行氏に指導を受けた。農工大科学博物館の見学も行った。



●東京農工大学「情報学に関する生徒向け講演会」※詳細はSSH企画の頁参照
日　時　平成30年10月25日（木）13:30～16:00　　本校パソコン室
参加者　18名
内　容　情報系への進学のすすめからスタートし、中條拓伯准教授・堀田政二准教授・近藤敏之教授による講演後、質疑応答が行われた。

●東京農工大学「体の仕組みを学ぼう」実習企画　※詳細はSSH企画の頁参照
日　時　平成31年2月16日（土）3月9日（土）10:00～16:00　　東京農工大学
参加者　17名　他校生5名
内　容　前半1時間は同大学大学院の渡辺元教授より、体の仕組みについての講義。後半4時間は生徒5名に対してTA1名が付き、体の仕組みについて、実物の標本を用いて理解を深める。

●東京工業大学「環境エネルギーと国際社会」をテーマとした研究室見学と講義
日　時　平成30年7月6日（金）10:00～15:00　　東京工業大学
参加者　29名
内　容　同大学教授の木村好里教授（本校卒業生）と山田明教授の案内によりEEI棟（環境エネルギーイノベーション棟）を見学し、午後は国際社会で活躍するJeffry Cross氏の講義を聴講した。また、安田公一准教授の案内により、研究室見学を行った。



●東京外語大学「SSH留学生企画」※詳細は国際交流の頁参照
日　時　平成30年6月20日（水）5・6校時　　本校教室
参加者　1学年318名
内　容　同大学の留学生8名が、50分の講義を2クラスに実施。流暢な日本語で、自身の国・地域のこと、留学や日本で感じたことや、自身の将来像を熱く語ってくれた。

●東京学芸大学「SS課題研究Ⅰ」　TAとしての協力　1名
日　時　平成30年10月6日（土）、10月27日（土）、11月10日（土）、11月24日（土）
内　容　課題研究Ⅰの生徒研究へのアドバイス、中間発表会での助言等。東京都の教員であり、指導実績がある人材をどのように活用していけば良いのか分からず十分な活用が出来なかった。

●東京大学「Live E!　高大連携研究発表会」
日　時　平成30年10月7日（日）14:00～17:00　東京大学
参加者　天文気象部　発表生徒4名　見学生徒7名
内　容　3回目の参加である。20名近い研究者の前で、気象、視程、黒点に関する研究について口頭発表を行い、質疑応答後、有益なアドバイスをいただいた。内容が評価され、表彰状と盾が授与された。

（2）研究機関、博物館等との連携

今年度は1学年「SS課題研究Ⅰ」の校外探究デイで多様な体験・見学の場を準備した（詳細はSSH企画の頁参照）。特にNICT（情報通信研究機構）には見学プログラムを作っていただき、研究室見学が可能となった。東京地方裁判所での裁判傍聴体験は東京弁護士会の協力により、東京ジャーミィ（イスラム教集団礼拝所）の見学はトルコ共和国大使館の協力により実現した。

SSH企画では極地研究所と連携し榎本浩之氏（国際北極環境研究センター長）の協力を得て講演会を開催した。またつくばサイエンスツアーではJAXA（宇宙開発研究機構）研究者である枡田大輔氏（本校卒業生）に協力をいただき、後日、OB会が主催する「立高時代塾」の講演者として来校いただいた。

部活動に関しては、生物部が上述した東京農工大学での実験や、SSH企画「薬用植物園見学」「生物シンポジウム」「多摩川バードウォッチング」で外部との連携を図っている。天文気象部は東京大学の他に、東大和市立博物館と連携して「中高校生プラネタリウム発表会」を実施するなどの活動を行った

4　成果と今後の課題

今年度はSSH通信やポスターで積極的な呼びかけを行ったことで、多くの参加があった。それぞれの企画毎にアンケートを実施し、一部はClassiに入力、一部は紙媒体で行った。SSH企画の頁にまとめたように、新たな体験から刺激を受け、視野を広げた生徒は多い。実際にその影響や成果が見られるのは、2･3学年になっての授業やSSHクラスでの課題研究の際、或いは進路決定の時や、卒業後になると考えられる。今年度は連携先を開拓し、企画するだけで精一杯の面があったが、来年度はパイプをより太くする、企画をより計画的に配置する、担当者を分担する、共通項のあるアンケートを活用するなどの改善を図っていく。

Ⅲ　関係資料

１．教育課程

資 料　　平成30年度　1学年教育課程

〔様式２の１〕　　６枚中の１枚目

４　各教科・科目，特別活動及び総合的な学習の時間の週当たりの授業時数配当表

学校名	東京都立立川高等学校	課程	全日制	科 コース	普通科　（平成３０年度入学生） 学年：（ １ ）　　学級数：（ ８ ）

各教科・科目 ＼ 学年・類型・必履修・選択		標準単位数	第１学年		第２学年				第３学年										※科目ごとの履修単位総数
							ＳＳＨ		文系				理系		ＳＳＨ		理系・ＳＳＨ		
			必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	選択必履修	自由選択	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	選択必履修	自由選択	
国語	国語総合	4	4(8)											2(3)		2(2)			4〜6
	国語表現	3																	0
	現代文Ａ	2																	0
	現代文Ｂ	4				2(6)		2(2)		2(3)									2〜4
	古典Ａ	2																	0
	古典Ｂ	4				3(6)		2(2)		4(3)									2〜7
地理歴史	世界史Ａ	2																	0
	世界史Ｂ	4			3(6)		3(2)				4(2)◇								3〜7
	日本史Ａ	2																	0
	日本史Ｂ	4	2(8)								4(2)◇								2〜6
	地理Ａ	2																	0
	地理Ｂ	4		2(8)								4(1),2(1)						2(1)	2〜6
公民	現代社会	2											2(3)		2(2)				0〜2
	倫理	2							2(3)									2(1)	0〜4
	政治・経済	2							2(3)									2(1)	0〜4
数学	数学Ⅰ	3	※1 3(8)								2(3)◇							2(1)	3〜5
	数学Ⅱ	4		※1 1(8)	———	3(9)		3(3)									5(1)◆		4〜9
	数学Ⅲ	5															5(4)◆		0〜5
	数学Ａ	2		2(8)							2(2)◇								2〜4
	数学Ｂ	2				2(6)		2(2)				2(4)						2(4)	2〜4
	数学活用	2																	0
理科	科学と人間生活	2																	0
	物理基礎	2			3(6)		3(2)				2(1)◇	2(1)						2(4)	3〜5
	物理	4															4(4)●		0〜4
	化学基礎	2			2(9)		2(3)				2(1)◇	2(1)						2(2)	2〜4
	化学	4															4(2)●		0〜4
	生物基礎	2	2(8)								2(1)◇	2(1)						2(2)	2〜4
	生物	4															4(2)●		0〜4
	地学基礎	2		2(8)							2(1)◇	2(1)						2(1)	2〜4
	地学	4															4(1)●		0〜4
	理科課題研究	1																	0
保健体育	体育	7〜8	1(8)2(12)		2(6)		2(2)		2(6)				2(6)		2(4)				7
	保健	2	1(8)		1(6)		1(2)												2
芸術	音楽Ⅰ	2				2(3)△		2(1)△											0〜2
	音楽Ⅱ	2										2(1)						2(1)	0〜2
	音楽Ⅲ	2																	0
	美術Ⅰ	2				2(3)△		2(1)△											0〜2
	美術Ⅱ	2										2(1)						2(1)	0〜2
	美術Ⅲ	2																	0
	工芸Ⅰ	2				2(3)△		2(1)△											0〜2
	工芸Ⅱ	2										2(1)						2(1)	0〜2
	工芸Ⅲ	2																	0
	書道Ⅰ	2																	0
	書道Ⅱ	2																	0
	書道Ⅲ	2																	0

〔様式２の２〕

学校名	東京都立立川高等学校	課程	全日制	科 コース	普通科　（平成３０年度入学生） 学年：（ １ ）　　学級数：（ ８ ）

各教科・科目	学年・類型・必履修・選択	標準単位数	第１学年		第２学年				第３学年										※科目ごとの履修単位総数
							ＳＳＨ		文系				理系		ＳＳＨ		理系・ＳＳＨ		
			必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	選択必履修	自由選択	必履修	学校必履修	必履修	学校必履修	選択必履修	自由選択	
外国語	コミュニケーション英語基礎	2																	0
	コミュニケーション英語Ⅰ	3	3(8)																3
	コミュニケーション英語Ⅱ	4				3(6)		3(2)				2(1)						2(1)	3～5
	コミュニケーション英語Ⅲ	4								4(3)				4(3)		4(2)			4
	英語表現Ⅰ	2		2(8)															2
	英語表現Ⅱ	4				2(9)		2(3)		2(8)				2(8)					2～4
家庭	家庭基礎	2			2(6)		2(2)												2
	家庭総合	4																	0
	生活デザイン	4																	0
情報	社会と情報	2																	0
	情報の科学	2	2(8)																2
国語	国語演習	2																2(1)	0～2
	古典演習	1										1(1)							0～1
地理歴史	江戸から東京へ	1～2																	0
	分野と地域から考える日本史	3										3(1)							0～3
	地域とテーマから考える世界史	2										2(1)							0～2
ＳＳ	ＳＳ英語	1		1(8)															1
	ＳＳ課題研究Ⅰ	1		1(16)															1
	ＳＳ課題研究Ⅱ	2						2(4)											0～2
	ＳＳ課題研究Ⅲ	2														2(4)			0～2
人間と社会	人間と社会	1																	0
普通教科・科目単位数計			31		30		31		26～31				25～31						86～93
専門教科・科目単位数計			0		0		0		0				0						0
総合的な学習の時間			1		1		0		0				0						1～2
ホームルーム活動			1		1		1		1				1						3
生徒一人当たりの履修単位数計			33		32		32		27～32				26～32						91～97

習熟度別授業	２年数学Ⅱ（３単位で２クラス３展開），２年化学基礎（２単位で２クラス３展開），３年英語表現Ⅱ（２単位で１クラス２展開）を実施
少人数指導授業	１年体育（２単位で２クラス３展開，１単位で２クラス２展開），２年英語表現Ⅱ（２単位で２クラス３展開）３年体育（２単位で２クラス４展開），１年生SS課題研究Ⅰ（１単位で１クラス２展開），２年生SS課題研究Ⅱ（２単位で１クラス２展開），２年生SS課題研究Ⅲ（２単位で１クラス２展開），を実施
備考	・◇印がついている科目から８単位分を選択（第３学年文系）但し、数学Ⅰと数学Ａは同時選択不可。 ・◆印がついている科目から１科目５単位分を選択（第３学年理系及びＳＳＨ） ・●印がついている科目から２科目８単位分を選択（第３学年理系及びＳＳＨ） ・※1印は、１年次において数学Ⅰ（３単位）を履修させた後、数学Ⅱ（１単位）を履修させることを示す。 ・「人間と社会」は「総合的な学習の時間」（１年１単位分）により代替する。週時程には置かず、他で実施する。 ・１年次「総合的な学習の時間」（１単位分）を「ＳＳ課題研究Ⅰ」（１単位）により代替する。 ・２年次ＳＳＨクラスの「総合的な学習の時間」は「ＳＳ課題研究Ⅱ」（１単位分）により代替する。

２．SS 課題研究Ⅰ テーマ一覧

資料 平成 30 年度 1 学年「SS 課題研究Ⅰ」テーマ一覧（318 件） 2 月時点

①物理学分野

科学史の遷移から見る今後の課題点／ガウス加速器の原理の究明、製作及び調査、転用の考察／なぜ音で火が消えるのか／モーターの仕組みと利用／永久機関の限界・課題、手作り分光器の精度の測定／重心と重りの関係からみる回転摩擦の変化／平均律と純正律のうなりと感じ方の違い／摩擦係数を測る／私と紙飛行機／紙飛行機をより遠くまで飛ばすには／翼形によって飛行距離はどのように変化するのか／LED をより明るく光らせる風車／メガネに光を当てた時の色／ヨーヨーの重さと回転時間の関係／紙の折り目を消す方法／重ねた紙を引っ張る時に生じる摩擦と重ねる面積との関係はどのようになっているのか／竹刀が撓う条件／卵割り機の調査／チェルノブイリ原発とこれからの原子力／太陽電池を使った通信／電磁波による健康被害／雑音がある中で音声認識が行われにくいのはなぜか／水切り／髪の毛と皮膚の関係／風船と家

②化学分野

ハードコンタクトレンズの酸素透過性／フィトンチッドの抗菌効果は乾燥された木材にどのくらいあるのか／手作りろ過の可能性／重曹の活用方法／清涼飲料水の着色料とその危険性／泡のよく出る入浴剤を作るには／なぜ日本ではタール系色素の使用基準が緩いのか／プラスチックゴミの削減とリサイクル／吸引ポンプを使った、PM2.5 をストップするスプレーの効果／香りが及ぼす影響／麹の美白効果／糖度を上昇させる方法／保冷効果の高い素材とその特徴／再生チョークの製作

③地学分野

砂浜の色が違う理由／北アルプス涸沢の氷河地形／立川断層を探る／月面クレーターの直径と深さの大きさの関係性の研究／太陽望遠鏡を用いたプロミネンスの研究／天文気象部の流星群の観測データを用いた 2018 年の流星群の眼視観測の変化の考察／流星群の電波観測と眼視観測の比較／視程と湿度の相関関係／視程観測の適切な方法／多摩川（昭島地域）における古環境の推定／地球温暖化と台風の発生地域／本校の日射量と太陽光発電のエネルギー／武蔵小金井地域の発展における自然条件の影響／立川周辺の過去の環境の調査～立川段丘から～

④生物・生態学分野

壜下と野崎の土地利用の比較によるニホンヤモリの生息に必要な条件の発見と考察／オイカワとブラックバスの生態と反射／クワガタの卵の周りの土が幼虫に与える影響／セイタカアワダチソウの阻害作用／プラナリアの合成／プラナリアは別の個体の断片と結合することが可能か／ミジンコの生息条件／光の波長による光合成効率／光合成がどのような環境下で最も活発に行われるか／光発芽種子の発芽に対する光信号の影響から考える／植生の回復力／植物成長と環境の関係を探る／多摩川水系におけるカワリヌマ属の生息環境の調査／発根促進剤の違いによる植物の成長／有精卵の発生を観察する／アユはなぜ遡上するのか／月で生活するためには／人魚の生物としての可能性／双生児が誕生するまで／落葉と土壌動物の関係／100 円の筆を使って磨った墨のときのように書くためには／なぜ自然栽培は腐らないのか／超音波は植物の成長に影響をあたえるか／肉球の特性を利用した商品の開発／無農薬農業の歴史と現状

⑤環境分野

高尾山の植生はどのようにして生まれたのか／最も美しい虹の研究／多摩川に生息する鮎と水質と珪藻の関係／都市形成と鴉の分布／八王子における外来の鳥が在来の鳥に与える影響／ゴミ処理問題／プラスチックストローの代用品になるものは何か／環境問題の解決／本校の日射量と太陽光発電のエネルギー

⑥数学・情報・メディア分野

モンティホール問題／疑似ホログラムの原理とさまざまなパターン／数学が解けるようになる勉強法とは／蜃気楼の原理を使って三次元投影させることが可能なのか／AI の発達に対応した教育改革とは／プログラミングを身近にするには／一般道の渋滞予測の正確性／将棋ソフトと人間の指し手の違いとその活用／人工知能(AI)の発達によるデメリットと打開策／インフルエンサーになる人はどのような人か／デジタル

ゲームの有用性／フォントと色を組み合わせたイメージ形成／音楽ゲームの歴史と変遷／色が記憶力に与える効果／日本の据え置き型ゲーム／図書館の特徴、工夫を立高の図書室に取り入れる／テレビが生き残るためには／テレビ文化は今後どのように変化していくのだろうか／仮想空間と現実世界／国別、大陸別の広告で高い評価を受けるものの基準とその違いを調べる／人々はどのようなテレビ CM に興味を持ち好感を抱くのか／じゃんけんにおける双子のシンクロ／中央線の遅延の分析と考察／東海道新幹線での事故死亡者が少ないのはなぜか

⑦健康・医療分野

脳死と臓器移植／地方・離島医療の発展に求められるもの／快適な睡眠方法～光～／授業を眠らずに受ける／睡眠が日中の活動に与える影響／睡眠と暗記力の関係／睡眠時間と記憶の関係／睡眠時間による健康状態への影響／睡眠時間は記憶力に影響を与えるのか／睡眠不足を解消する方法／短時間で質の良い睡眠をとる方法／昼寝の時間と集中力の関係／病気と心の関係性／薬の副作用・医療事故を最小限にするための解決策を考える／イヤホンの普及率と日本における聴力の低下率の関係性／記憶と時間の関係に興味はどう影響するのか／携帯電話の普及率と日本における視力の低下率の関係／血液型と性格の関係／女子高生のダイエットへの意識／食物アレルギーに耐性はつくのか／正座の痺れをより早く改善する方法と様々な痺れと病気の関係／歩く速さや歩数は自分の周りの環境に影響されるのか／何故時間が足りなくなるのか

⑧食物・栄養学分野

チョコレートの与える脳への影響 for Tatikawa／テンパリングを成功させるには～カカオ分と温度の違いから／乳酸菌をより活性化させる方法／野菜の好き嫌いの原因／お菓子が脳に与える影響／国立市におけるこども食堂の意義と考察／日本人の常食におけるストレスのない減塩／本当に朝食は大切なのか／眼と鼻で感じる味／フードロスの解消／運動部活動をしている女子高校生のための食事／就寝前に最も適した飲み物とは／色が味覚に与える影響／色と味覚／嗅覚と視覚が味覚に及ぼす影響／バナナはおやつに入るのか

⑨スポーツ分野

サッカークラブと地域の関係性／サッカーにおけるバロンドール受賞選手の決定方法／サッカーの試合における緊張に強くなるには／プロサッカー選手と自分のプレイの比較／１００ｍ走において一番加速しやすいスターティングブロックのセッティングは／人間の精神状態とフリースローの確率の関係性／走りのフォーム改善をするためには／走り幅跳びにおける記録向上のための一考察／B リーグと経済／どうしたら B リーグは人気が出るのか／バドミントンが強い人の傾向／バドミントンにおいてナイロンシャトルで水鳥の代用ができるショットの種類／男子バドミントンダブルス／園田・嘉村ペアの世界卓球個人戦決勝、張本選手のリベンジの裏の戦略／より鋭いスライダーを投げるには／オリンピックの男女の種目数の変化と男女差別問題の関係／スポーツバイクで速く楽に通学するには／筋トレを継続できるマニュアル／筋肉の働きとトレーニングの効果／なぜ人は貧乏揺すりをするのか／高校１年生における生活サイクルと疲労／利き手

⑩芸術学分野

デジタル音楽とアナログ音楽／音楽が食事に与える影響／学生が音楽フェスに参戦する際に重視することは何か／現代の音楽におけるヒットチャート上位曲の共通性と変遷／人気のある曲に共通するコード進行はなにか／日本語ラップの歴史と韻／なぜ人は絵を描くのか／浮世絵から見る日本の分析／空間の作り方／現代の東京の環境共生住宅とは／キャラクターデザインと訴求力／打ち師の実態から考察するヲタ芸／飽きない工夫～エリザベート～／宇宙戦艦ヤマトと宇宙戦艦ヤマト2199の比較に見る視聴者ニーズの変容／漫画 ONE PIECE の人気の理由／歴史・他国との比較からフランスでのアニメ人気の秘密を考察する

⑪心理・コミュニケーション分野

高校生の自己の悲観／心理という視点から理想的なカウンセリングを考える／心理学、特に行動分析学から考える効率の良い勉強法／様々な死生観から人は何故死のために行動するか、現代では日本人はどのような死生観を持つか探る／好きは脳の錯覚なのか／いじめが起こってしまう原因とその解決策の考察／パーソ

ナルスペース／高校生によって組織された集団においてよいリーダーとは何か／人の印象の中で見た目が与える印象／人の第一印象と好印象／人はなぜ差別をするのか／人はなぜ静かにして欲しいときしーっというのか／性格を変える要素と変える方法／立高生における行動心理学／クラスのストレス、その原因・対策の一考察／教室の壁は何色が良いか／色による印象の違い／色彩と空間における心情の変化／人間の感情と音楽の関係性／想像とやる気の関係性／日本人の色の嗜好は何から影響を受けるのか／なぜ人は笑うのか／ミステリーにおける超自然／記憶のメカニズムから見る効率よく暗記する方法／催眠術／時間的制約が集中力にもたらす影響／社会的性格の変遷／手相占いビジネスの原理／人はなぜ霊的な恐怖心を感じるのか／同性愛を知り偏見をなくす／明晰夢を見る方法

⑫地理・観光・産業・物流分野

国民性の違いとその背景／食糧不足の解決方法は何か／地理学における地域とは何か／難民問題の現状を背景としたよりよい難民キャンプの考察／方言の歴史と地理的要因／北方領土と日本の外交／アフリカに医療を伝えるには

効率的な貨物輸送／世界の主食と植民地／鶴川駅の再開発を考える／日本の農業と自動化／カンボジアの子供たちの笑顔の理由／新しい観光の在り方／理想の旅行プラン／日本の発電の供給量割合と予測と考察／便利な駅の創り方／空き家が増えた原因と今後の推移／海外と比較した日本の裁判員制度における課題

⑬政治経済学分野

裁判員制度の参加率低下の原因と国民の捉え方の考察／死刑制度からみた日本と中国の違い／死刑制度は日本に必要か／9.11 以降の中東情勢／インドネシアで必要とされる日本からの支援／現在の日本の国防体制をどのように変更するべきか／航空兵器開発史から考察する次世代兵器と戦争形態／世界の貧困／なぜ東京都の通勤ラッシュは解消されないのか／現代日本の政権交代と衆議院解散をその原因から考察する／災害時の聴覚障害者への対応／少子高齢化によって引き起こされる問題とその改善方法／情報化の進展における法律の不足／政治・経済的イデオロギーの正当性と経済での人工知能との共生が与える影響／待機児童問題への取り組み・課題から考える改善策／島根県におけるご当地キャラクターと、各市町村の経済格差との関連性／日本の労働環境の現状と将来／企業が成功するための条件／東京における朝の満員電車の解消策の模索／日独の中小企業の比較と日本の中小企業の課題／現金は必要か

⑭歴史学分野

アメリカにおける人種差別／なぜ戦争は無くならないのか／宗教対立の根源／真のマリー-アントワネット像／奴隷の歴史からみる現代の黒人差別／英語はどのようにして世界に広まったのか／古代文字ロンゴロンゴ／なぜ国によってバレエの踊りに違いが生まれるのか／元寇の神風とは何だったのか／宗教戦争の未来／承久の乱以降も天皇が滅びずに日本の重要な存在であり続けたのは何故か／織田信長が天下統一を目指せたのか／徳川家の明治-慶喜の裏事情／仏教と仏教文化はなぜ人々に受け入れられたのか／なぜ妖怪は生まれたのか／訓読みはなぜ生まれたのか／行政の仕組みの変遷と共通点の考察／今の日本人の宗教観／若者言葉の発生／戦国時代の兜に流行りはあったのか／日本人の伝統的な精神論武士道から考える日本人が国際社会で日本人らしく生き抜く方法／憑き物の地方による性格の違いと人間との繋がり／野球部員はなぜ坊主刈りなのか

⑮教育学分野

教員に最も必要なスキルとは／高等学校を義務教育にすべきかすべきでないか／授業中の睡眠と先生の声の大きさの関係性／幼児時期にコミュニケーション力をつける良い教育方法／慣れ:学習の得意な人の共通点／周囲の環境に伴ういじめ発生の原因とその解消法／プラシーボ効果は実用可能か／音楽のジャンルが記憶力に及ぼす影響／音楽は勉強に良いのか／音楽を聴いたときの記憶力／音楽経験が幼児に与える影響からより良い幼児教育／百人一首から見る漫画“ちはやふる”と比喩の関係性／枕草子に見る清少納言の感覚から学ぶ人生を豊かにするコツ／英文法と英会話から考える英語学習法／格助詞「に」と「へ」の使い分け／なぜ書体はかわったのか／フォントの印象とその原因／単純記憶における黙読と音読の違い／絵本の移り変わり／東京の方言の今後

３．ＳＳＨ運営指導委員会　議事録

ＳＳＨ運営指導委員

上田元（一橋大学大学）佐々木幸寿（東京学芸大学）三沢和彦（東京農工大学）井上智美（国立環境研究所）熊野善介（静岡大学）　森田常次、鈴木宏治、福田由紀子（指導主事）
吉田順一（校長）福原利信（副校長）瀬尾和隆（室長）可長清美　梅川元一、加藤麻記子、金田民江、中村直治、能登進（SSH 部）

１．第１回ＳＳＨ運営指導委員会　５月２６日（土）

（１）SSH 部より本校の取組の説明
概要説明　SS 課題研究　SS 英語　海外研修　高大連携他

（２）管理機関の支援状況等

（３）運営指導委員からの指導助言

・フィールドワークなどの学習効果を評価する仕組みをしっかりと作っておく必要がある。

・「やりたいこと」と「できること」の違いを知らしめることは大切で、テーマを絞る過程で、自分のキャリアと結び付けさせる必要がある。長い人生の中にどう位置づけられるかを生徒が感じ取れるとよいが。今日の講演会の講師の話から、生徒だけでなく聞いていた先生方がどう受け取りを授業改善にいかしていけるかが今後大切ではないか。

・盛りだくさんなので整理が必要だろう。どこを優先的にやっていくか。プリントの円に挙げた４つの目標をすべてやるのは無理なのでどれかに絞るべきだ。SSH の先進校が、毎年これだけ試行錯誤をしているということは、うまくいっていないことの裏返りでもあるのだから。どこを特徴としていきたいのか知りたい。

・教員が、これだけのことを生徒にやらせたという報告は多いが、その結果の検証はほとんどない。生徒の自己評価は全くあてにならない。ルーブリックと突き合わせることは大学ではやっているが、高校では無理だと思う。物理や化学などの科目の違いで観点が異なることもあるし、共通な部分もある。こういったことを知らしめることも必要である。文系と理系の評価もそうだ。万遍無くやらせるのだが、何をやらせたいのかわからなくなり、結局みんなが疲弊しているということも多い。どういう生徒を伸ばしたいのか。探求のメソッドとは何だろうか。海外研修では、海外に行った先で何を生徒に学ばせるのかというターゲット設定が重要。帰国後の成果として生徒の感想だけを並べても意味がない。ミニワークキャンプを行い、選抜した生徒だけを連れて行けばよいのではないか。ただし、いけなかった生徒のモチベーションをどうキープするかは難しい。事前指導と事後指導の中で、すべてが一貫となっている必要があるが、事前指導が単なる英会話となり、事後指導が感想文の提出で終わっている学校も多い。

２．第２回 SSH 運営指導委員会１０月２７日（土）

（１）SSH 部より本校の取組状況の説明
概要・経過説明、海外研修実地踏査報告、平３１SSH クラス）

（２）管理機関の支援状況及び SSH の今後の方向性について

（３）運営指導委員からの指導助言・質疑応答

・何をやろうとしているのか、何をやらせようとしているのか、学校独自のグランドデザインに基

づく、ポイントを絞った目標が大切である。大学で、入学後に伸びる学生は、決して入学時のペーパー試験のポイントが高い学生ではなく、むしろ、高い生徒ほど伸びないという結果が出ている。大学に入ってから伸びる学生、自己分析ができる学生を育ててほしい。

・SS 英語は、この学校の売りになるのではないか。でも、英語科の担当が２人だけでは無理。こういった取り組みは何も英語科だけでなく、他の教科でもできるのではないか。何も英語でだけではなく、日本語でやってもよいことではないか。

・カリキュラムを見ると、普通のコースと SSH のクラスの違いが少ないだけでなく、SSH の科目と他の一般科目との関連が見られない。SSH の授業を単なる add on 的にするのか、一般の生徒、一般の強化へも関連させるのか、普通教科とのバランスをどうとるのかを考える必要がある。評価も問題である。立川では、どの観点で評価するのか的を絞るべきだ。

・文科省も、こういった取り組みは高校だけでは無理だということで、大学の教員に手伝えと言い出している。東京農工大学でも、高校生を積極的に受け入れているし、今日も、東京農工大の教員が立川に何人も来ている。高校側もうまく使う必要があるだろう。

・探究の授業では、科学技術を社会にどのように実装できるのかというセンスも、生徒に身につけさせてほしい。そういった意味で文科系との関連が必要になるし、社会のニーズなども考えさせる必要があるのではないか。理科系だけというより、文理融合した育て方が大切だと思う。研究内容や結果のデータベース化や HP への公開なども必要だ。大学で、問題意識のある生徒は、ほとんどが高校の総合の時間に問題意識を育てたせいと出ることが多い。

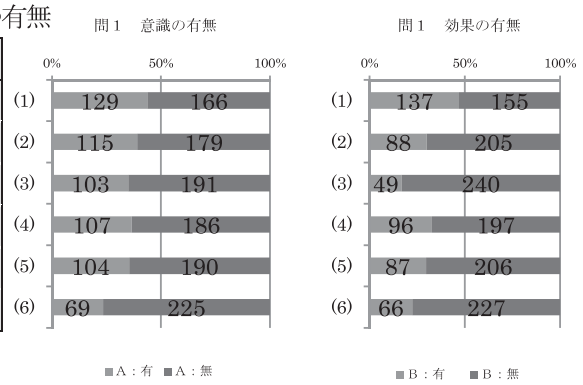
・理科教育の段階として、文科省は Society5.0 や STEM 教育（Science, Technology, Engineering and Mathematics）など、次の目標を発表している。JST は各大学に一定数の（４０人？）高校生を送り込んでいる。したがって大学の先生方も高校生の面倒を見ざるを得なくなってきている。従って大学との連携をぜひ考えてみては。２１世紀型の人間の能力とは何なのかを考えて教育する必要がある。

３．第３回運営指導委員会３月２２日（金）実施予定

４．平成 30 年度　ＳＳＨ意識調査＜生徒用＞296／318（１年）

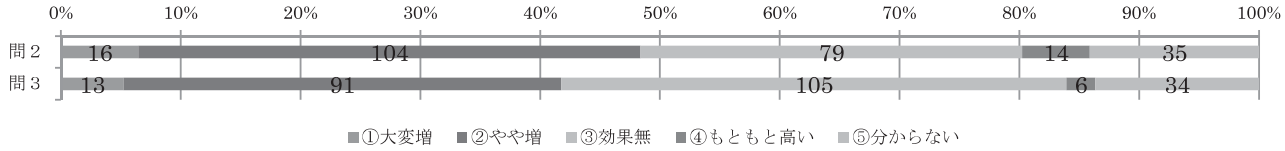
問１　　Ａ：ＳＳＨ取組参加の利点の意識の有無　　Ｂ：効果の有無

	Ａ：有	Ａ：無	Ｂ：有	Ｂ：無
(1)科学技術、理科・数学の面白そうな取組に参加	129	166	137	155
(2)科学技術、理科・数学の能力、センス向上に役立つ	115	179	88	205
(3)理系学部進学に役立つ	103	191	49	240
(4)大学進学後の志望分野探しに役立つ	107	186	96	197
(5)将来の志望職探しに役立つ	104	190	87	206
(6)国際性向上に役立つ	69	225	66	227



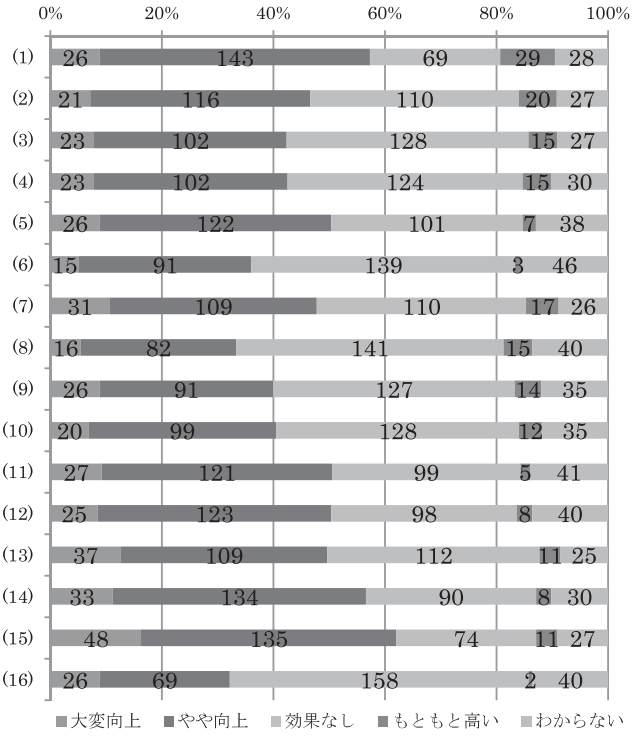
問２　　ＳＳＨ取組参加で、科学技術への興味・関心・意欲が増しましたか。

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、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。

	①大変向上	②やや向上	③効果なし	④もともと高い	⑤わからない
(1)未知への事柄への興味(好奇心)	26	143	69	29	28
(2)科学技術、理科・数学への理論・原理の興味	21	116	110	20	27
(3)理科実験の興味	23	102	128	15	27
(4)観測や観察への興味	23	102	124	15	30
(5)学んだ事を応用することへの興味	26	122	101	7	38
(6)社会で科学技術を正しく用いる姿勢	15	91	139	3	46
(7)自分から取組姿勢(自主性)	31	109	110	17	26
(8)周囲と協力して取組姿勢(協調性)	16	82	141	15	40
(9)粘り強く取組む姿勢	26	91	127	14	35
(10)独自なものを創り出そうとする姿勢(独創性)	20	99	128	12	35
(11)発見する力（問題発見力、気づく力)	27	121	99	5	41
(12)問題を解決する力	25	123	98	8	40
(13)真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	37	109	112	11	25
(14)考える力（洞察力、発想力、論理力)	33	134	90	8	30
(15)成果を発表し伝える力(レポート作成、プレゼン)	48	135	74	11	27
(16)国際性(英語による表現力、国際感覚)	26	69	158	2	40



問５　　問４でＳＳＨの取組により向上したと思う興味、姿勢、能力は何ですか。

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
52	30	19	22	18	5	22	12
(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
24	14	24	18	25	37	93	29

気象観測装置の器差

立川高校天文気象部　2年　大木　舞　3年　山﨑　航輔

はじめに

本校天文気象部では、約70年前より気象測（百葉箱により1日2回、気温・気圧・湿度・雨量・指定観測等）を続けており、2007年には自動気象観測装置（略称Ⅴ:VantagePRO2）を導入して観測を継続している。数年前から立川周辺の気温の変化傾向を求めることを目的とし、過去70年のデータを整理し始めた。そこで、最高最低気温が上昇傾向にあり、最近の冬日の顕著な減少が明らかになった。変化傾向を性格に調べるには、観測場所や観測機器の変更による影響を調べ補正値を出す必要がある。2016年にはLive-Eiプロジェクトにより、新たに観測装置（略称E:WXT520）を導入したため、今回、これらのデータを比較し、気温や気圧などの値について補正地を求める研究を行った。



※2015年 地球惑星連合学会，2016年高文連理科研究発表会，2017年高文連理科研究発表会にて発表

目的

従来の気象観測装置と新たに設置した装置の器差を調べる。

方法

2017年毎の観測装置VとEの気温・気圧・湿度・風速・雨量の値について比較する。

表　観測装置ⅤとEの性能

	気象観測装置 Ⅴ	気象観測装置 E
機種名	Davis社Vantage PRO2	Vaisala社WXT520
表示頻度（更新頻度）	10分毎(0.25秒毎)	1分毎(0.25秒毎)
情報の入手方法	有線で部室のパソコンに送信される	無線で東京大学のサーバーに保存されたものをダウンロードする
気温	温度センサー	温度センサー
気圧	アネロイド型気圧計	電気式気圧計
湿度	湿度センサー	湿度センサー
雨量	転倒マス型雨量計	音圧センサー
風速・風向	風杯型風速計	超音波型風力計



図　現在の観測装置

結果

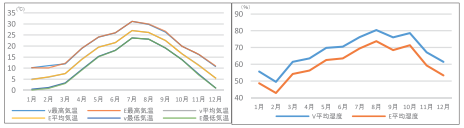


図　月平均の気温・最高気温・最低気温

図　月平均湿度

・気温と湿度
どちらも相関がみられ、特に気温は二台の機器間にほぼ差がみられなかった。

・気圧
相関がみられた。装置Eが海面更正していないため、以下の式で更正した結果、差が小さくなった。
（約13hPa→約1hPa）

$p0=p(1-0.0065z/(t+0.0065z+273.15))^{-5.257}$
（気象庁「観測の手引」より）

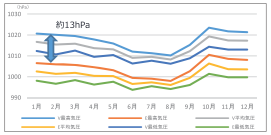


図　月平均の気圧・最高気圧・最低気圧

・風速
強風時の最大瞬間風速の値で、超音波型(E)が風杯型(V)より極端に大きな値を出しやすい。

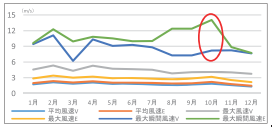


図　月平均の風速・最大風速・最大瞬間風速

・雨量
10分毎の雨量では差が大きいため、相関はみられない。月毎の積算雨量（右図）は相関がややみられ、音圧型(E)の方が大きな値を示す。年間積算雨量は大きな値が出た。

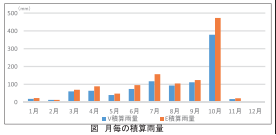


図　月毎の積算雨量

～2017年10月の風速について～

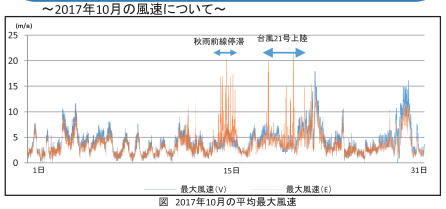


図　2017年10月の平均最大風速

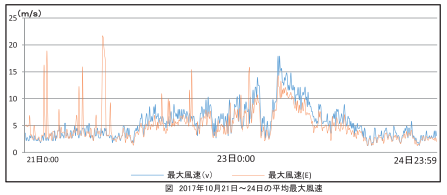


図　2017年10月21日～24日の平均最大風速

表　2017年の各項目の月平均の比較

	年平均気温(℃) R^2=0.9998	年平均気圧(hPa) R^2=0.9786	年平均湿度(%) R^2=0.9977	年平均風速(m/s) R^2=0.9592	月積算雨量(mm) R^2=0.9962
装置V	15.2	1013.95	67.5	1.75	（年積算　986.6）
装置E	15.1	1000.74	50.3	2.01	（年積算　1219.1）
差(V−E)	0.1	13.22	7.2	−0.25	（年積算　−232.5）

考察

・気温、気圧と湿度については相関がみられたので、補正値を出せた。
・風速について、超音波型(E)の最大瞬間風速の値が極端に大きくなることがあるのは、風速の測り方の違いが現れていると考えられる。
→超音波型は風が弱くても値を出すが、風杯型は風速がOになることがあり、回転に一定以上の風速を必要とすると考えられる。
・雨量については、10分毎の雨量に大きな差があり、音圧型(E)と転倒マス型(V)の観測方法の違いが影響していると考えられる。
→転倒マス型では、風除けがあるためほぼ鉛直方向から降ってくる雨しか観測できないが、音圧型では風除けがないためより多くの雨を観測できる。

今後の展望

今回明らかにした2台の気象観測装置の観測値のうち、最高・最低気温については、過去50年の百葉箱の観測値と連続させられるような補正値を明らかにしていきたい。そのためには、観測装置がある屋上と校庭の百葉箱に同じ観測機器を設置し、同時比較観測を行う必要があるので、今後調査していきたい。

謝辞

この研究を行うにあたって、ご指導をいただいた顧問の可長清美先生に感謝申し上げます。

立川高校における視程観測について

東京都立立川高等学校
2年　田口　小桃



立川高校の屋上(5階)からの景色

※**視程**とは観測場所から識別することのできる距離の程度を表す気象用語で，どの程度見通しがきくかという情報である。

背景

立川高校天文気象部では、約70年前より気象観測(百葉箱により1日2回、気温・気圧・湿度・風速・雨量・視程観測等)を続けている。その中に1990年代までの約50年分の視程に関するデータが整理されていないことを発見した．本校の屋上は見晴らしがよく，富士山や都心のビルの視程観測に適している.そこで,今までの視程観測データを分析するとともに，私たちの代で視程観測を再開したいと考え,研究を始めた.

過去の視程観測データの分析

方法　当時の野帳（日毎の観測記録）と、天文気象月報（月毎の観測記録）のデータをもとに50年分のデータ（約15000件）を調査した。

結果　記録内容の違いにより、以下のA,B,C,Dに大別された。記述のみのもの(A)、気象庁の**視程階級表(右表)**に基づいたと考えられる数値記録(B)、目標物を認めることができる最大距離と考えられる数値記録(C)、さらに山やビルの見えやすさを◎,○,△で表す表現を加えたもの(D)があった。また「煤煙」「もや」などの国際天気記号と考えられる記号が記録された年代もあった。

階級	目標物を認めることができる最大距離
0	50m未満
1	50m以上　200m未満
2	200m以上　500m未満
3	500m以上　1km未満
4	1km以上　2km未満
5	2km以上　4km未満
6	4km以上　10km未満
7	10km以上　20km未満
8	20km以上　50km未満
9	50km以上



富士山の見えた日数の調査

方法　約50年に渡り視程観測の対象になっていた富士山について、見えた日数をまとめ，グラフにした.

結果　毎年冬季に見える日が増え、1970年代にやや減少している。また、欠測の多い年のデータを除き、一年間の観測した日の中で富士山が見えた日数の割合をグラフにしてみると、1949年から1994年までほとんど変化はなかった。



図1　富士山が見えた日数

1950年代後半は記述が少なく曖昧で、1978～81年の記録用紙は発見できなかったため空欄となっている。

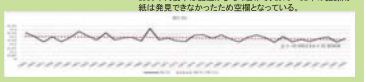


図2　観測日数に対する富士山が見えた割合

OB への調査

方法　特に60～80代のOBに聞き取りやメールによる調査をした。

結果　当時は今では考えられないほど見通しがきかなかったこと、排気ガスやスモッグの影響が大きかったことがわかった。

「道路が未舗装なので塵がよく舞い上がって見通しが悪かった」
「この頃は今と違って空気がとても汚く、スモッグが問題になっていた。特に冬場は逆転層がよくみられ、低い所は視程が悪いが高い所は見えていることもよくあった。富士山の山頂部分だけが見えていたりした。」
「車の排気ガスがすごかった。今とは全く違う。道が狭かったりして渋滞が多かったから、周辺の車も今より多かったと思う。」

大気汚染の調査

方法　公共機関（立川市、都庁、都環境科学研究所、都立図書館等）を訪ね、視程に関する大気汚染物質について調査した。

結果　1950年代の資料は発見できず、SO_2は1962年、浮遊粒子状物質は1964年からの観測記録が発見された。資料が残っていない年も何年かあった。デジタルデータは1990年代以降にしか無い。

約30年間の視程の変化

方法　数値データのある1951年以降の観測記録を気象庁の「視程階級表」に照らし合わせ、階級を5つに区切って1年毎の割合を積み上げグラフを用いて示した(図3)。OBへの聞き取り調査や公共機関の資料から、当時の本校周辺の様子や環境に関する状況について調査し、視程との関連を考察した。

結果　視程の観測方法は、以下のように年代で変化していることがわかった。

1951～1957年　視程階級表に当てはめた数値で卓越視程を記録
1958～1972年　対象物までの距離をkmで記録
1973～1977年　対象物までの距離をkmで、4方位ごとに記録
1978～1994年　1973年以降とほぼ同様の記録だが、欠測日が多いため、除外した。

・1951～1973年にかけて、視程が4km未満の日が約40%の年が続く。
・1950年代は視程が悪化し1km未満しか見通せない日が増加する。
・1974年以降、視程が4km未満の日が減少している。



図3　約30年間の視程データの変化と環境

考察

現在は30km先のスカイツリーまでよく見える日が多いが、過去の視程記録から当時は4km先も見通せない日が多いという、驚くべき結果が明らかになった。ところが富士山については50年間、見えている日数に大きな変化はないため、低い位置での見え方に変化があると考えられる。OBへの聞き取り調査からは、大気汚染の状況が酷く、戦後の高度経済成長や自動車の普及、公害の問題化などとの関連が推測される。しかし、公共機関の調査では1950・60年代の煤煙等に関する記録がないことが判明し、視程と環境の変化を客観的に関連させるには更に調査が必要である。

また、年代毎に見ると以下に考察したように、1950年代に米軍の立川基地が極東最大の輸送基地であったことなどの関連も考えられ、今後、大気汚染と工業化や交通状況、自動車の普及などとの関連を調査し、考察していきたい。

■1950年代・・・本校近くの立川基地は、当時朝鮮戦争の物資輸送の拠点であったことが調査からわかった(＊)。自動車で大量の物資が運び込まれ、その影響を受けた可能性が考えられる。また、当時は自動車が普及し始め、1954年に東京都大気汚染調査が始まっている(資料はまだ発見できていない)ことから、大気汚染が深刻になり始めた時期であると推測される。
■1960年代・・・1964年に東京オリンピックがあるなど、高度経済成長による影響が考えられる。
■1970年代・・・環境庁発足等により大気汚染に関する様々な規制がかかったことから、視程がよくなったと考えられる。オイルショックや立川基地の返還により、排気ガスが減少したことも推測される。

今後の展望

1977年以降についても、さらに調査を進める。また、今後視程観測を再開する際、目視での観測に加えて、デジタルカメラを使う方法など記録に残る形での視程観測の方法を試行し、取り入れていきたい。



参考文献　気象庁HP　気象観測の手引き　都環境局大気汚染資料　多摩川誌
立川市の公害　立川高校周年記念誌　＊米国公文書(HPより)

SSH立川

2018.9.20
発行
SSH事務局

No.01
初めまして、とりあえず作ってみました
今回は９月１１日の筑波ツアーについて



立高祭の代休だった 11 日、SSH 行事の一環として企画した「つくばバスツアー」。生徒の参加者は４０名、費用はすべて SSH の大元である JST から出るので、生徒負担はなし（ただし飲食費は自己負担）。当日は天候が若干不安視されたが、結果として雨にも降られず、暑くもなく快適な一日を参加者一同で過ごすことが出来た。

バスは中央高速から圏央道を通り筑波まで。圏央道は殆どが高架なので、雲や関東平野の様子が手に取るように見え、利根川を渡り筑波に近くなると筑波山もはっきりと見ることが出来、バスの中では可長先生のあたかもベテランバスガイドさながらの、雲や地形などに関する解説を聞きながらのバス旅となった。

今回のツアーの目的は、「地質標本館」「JAXA」「サイエンス・スクエアつくば」の見学で、ほぼ予定通りの時間で帰校することが出来た。

「地質標本館」は、いろいろな石や岩、地盤模型が展示してあり、地球と人との関わり合いを考え、最新の地球科学情報とともに日本の地質、地下資源、海洋の地質、地球環境、火山と地熱、地震と活断層などのテーマがわかりやすく展示してある。

「JAXA」は、見学した施設の中で知名度が最も高いので知っている人や、すでに行ったことがある人もいるかもしれないが、日本の宇宙開発のリーダー的総合研究所。団体で予約していると一班見学者では入れないところまで見学できる。その上筑波の JAXA に↗は立高の卒業生が２人いて、その OB の説明も聞くことが出来た。（OB の一人は今年の立高祭にいらしたそうだし、もう一人の方は今年度中に講演に来ていただく予定だ）ちょうどこの日は、本来なら種子島宇宙センターから国際宇宙ステーションへの補給機「こうのとり７号機（HTV7）」が打ち上げられる予定だったので、管制室の見学もあり、緊迫した雰囲気が見られるのではと期待していたが、台湾付近に発生した台風２２号と２３号の影響で発射延期となり、残念ながらそういった場面を見ることは出来なかった。

「サイエンス・スクエアつくば」というのは、産業総合研究所（産総研）が研究していて、ある程度見通しが立ち、実用化された研究テーマを紹介している場所で、ヒーリングに使うペットロボットから魚の保存方法、あるいは「子どもの安全を科学する」キッズデザインまで非常に多岐にわたった研究内容を、わかりやすく展示してあった。

こういった場所で、いろいろな研究内容の展示を見ることは、自分の興味の対象を広げるだけでなく、発表の仕方を考えさせるものでもあり、ツアーに参加しなかった人も、個人で積極的にこういった場所に行ってみて欲しい。

今回の参加者の感想を幾つか載せておく。他の参加者がどんな感じ方をしたかを知ることも参考になる。

SSH 企画 つくばサイエンスツアー レポート　１年 Y

●特に印象に残った見学先
　産総研です。

●印象に残ったこと、学んだこと、感想等
　体を動かすことが困難な人の為に開発されている「脳波で伝える」仕組みが凄くて驚きました。実用されたらとても便利だと思います、私もそういう開発に関われる人になりたいです。

今後、SSHイベントの度に、参加者の中からこの通信に感想だけでなく記事を書いてくれる記者を募集します。興味のある人は能登まで。

SSH立川

2018.12.22
発行
SSH事務局

No. 04
各種イベントの報告

11月24日（土）の中間発表会



３、４時間目の探究の授業時間を使い、半年行ってきた探究の研究発表の中間発表会が開かれた。

この日は、授業公開の日でもあり、また午後には体育館で、中学生向けの学校説明会が行われる日でもあり、午前中から来た中学生やその保護者の方々と、授業公開でいらした在校生の保護者の方々が入り交じり、なかなかの混雑となった。

２、３年生のために、簡単に当日のことについて触れておく。今年から１年生は土曜の3、4時限目が探究の時間になっていて、生徒は大まかなテーマ別に16人の教員が指導する16グループに分かれ、その中で、各自が自分でテーマを決め、半年の研究成果の中間発表ということだった。



発表形式は、A4の用紙に書いた発表内容を大きな段ボール板に貼り、机をどけた教室の中や廊下に立てかけ、そのボードの前で一人5分の発表と、5分の質疑という予定であった。ボードは教室内に7カ所、廊下で3カ所で同時に発表するので、十分時間が足りることになっている。交代で発表するので、発表者以外は聞き手に回り、自分が興味を持った発表者のところに聞きに行くことになっていた。



なにしろ、立川高校にとって初めてのことなので、どうなるかと思っていたが、まあ、それほどの混乱もなくスタートできたようだ。もちろんテーマだけでなく発表のレベルも千差万別。研究成果が見える人から、何やってたのという人までいろいろあったようだが、こういった初歩的研究でも、頑張りが発表内容と比例するとは限らない。思いついたテーマがよかったとしても、そのテーマが難しすぎて、手に負えないレベルであれば、どんなに頑張っても、発表する内容は「たっ↗たこれだけ」と言われかねない。逆に、テーマが易しければ、ちょっと調べるだけで、いろいろな資料や事実を簡単に見つけることができたり、実験が簡単だったりして発表もしやすい。第一、難しいテーマは、発表を聞いてくれる人も少ない。そんなことが、今回苦労した人ほど身にしみてわかったはずだ。でも、だからといって、今後、安易なテーマを選ぶべきではないが。

大学や研究機関の有能な研究者にとっても、テーマを決め、そのテーマにどういった方向からアプローチするかは、研究費や、時間などとの兼ね合いもあり、研究が始まる前段階として最も悩むところである。しかも大きく困難なテーマほど見通しも建てにくいことが多い。そんなことを、若干でも体験することができたとしたら、それだけでも探究の授業を受けた価値がある。最終発表までがんばろう。

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１年次―

平成31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 http://www.tachikawa-h.metro.tokyo.jp/

VEGETABLE OIL INK
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。


立高