

東京都立日比谷高等学校

①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	『幅広い知見と豊かな国際感覚を有し、卓越した高度な理数探究能力を発揮して 未来の技術革新に貢献できる知的プロフェッショナル人材の育成』
② 研究開発の概要	<p>S S H 3期指定2年次においても、初年度に掲げた研究開発課題のもと、来るべき21世紀に向けて、国際競争力を高め、科学技術分野におけるイノベーション創出に貢献出来る生徒を育成するために様々な事業に取り組んできた。具体的には、これまで大きな成果を上げてきたこの11年間のS S H研究活動、研究手法については引き続き継続し、上記の研究開発課題の達成に向けて、以下の5点を研究開発の柱として、本校S S H事業を推進してきた。</p> <p style="text-align: center;">《 研究開発の5つの柱 》</p> <ul style="list-style-type: none">I 次期学習指導要領における新科目「理数探究」の先行実施における研究開発II 将来の技術革新に直結する「産学連携」の充実と実施方法の研究開発III 学際的複合的視点を重視した国内外の「高大連携」「博物館連携」の研究開発IV 先進的な「理数教育」を目指した高大接続カリキュラムの研究開発V グローバル人材の育成を目指し、国際化に対応したS S H事業の研究開発
③ 平成30年度実施規模	<p>全校生徒を対象に実施し、3学年（1学年8クラス、全24クラス）で約970名である。1年次においては、生徒全員が学校設定科目「S S H課題研究Ⅰ」に取り組み、自ら設定した課題テーマについての探究活動を行い、その成果を年度末の発表会で発表する。2学年においては、選択科目として「S S H課題研究Ⅱ」及び「理数探究Ⅰ」を用意し、本年度は計41名の生徒が履修中である。全校生徒が学ぶ理科の科目を「S S H入門」（地学基礎）、「S S H基礎」（生物基礎・物理基礎・化学基礎）、3年次理系生徒が学ぶ理科の科目を「S S H発展」（物理・化学・生物）といった位置付けにして、S S Hとしての探究力を高める学習指導法の研究開発を進めていく。また、本校S S Hの特徴は、文系・理系に拘りなく入学後は誰でもS S H事業に参加できる点である。大学の研究室訪問や出張講義などの高大連携事業、各種講演会、課題研究、野外実習フィールドワーク、海外派遣研修などすべてのS S H事業に参加または応募が出来る。更に、平成30年度には、東京大学安田講堂において、全校生徒（970名）参加のS S H特別講演会を実施した。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <ul style="list-style-type: none">・本年度開講の学校設定科目「理数探究Ⅰ」の実施の研究開発 S S H 3期指定で、研究開発の柱として掲げた、次期学習指導要領の新科目「理数探究」の実施がある。全国に先駆け本校において先行実施の研究開発を行い、その成果を全国の高等学校に実施モデルとして提案するのが目的である。昨年度、プロジェクトチーム(8名体制)を作り、指導体制、指導方法、指導計画、評価方法、その他、本年度の実施に向け詳細に検討し準備をしてきた。本年度は、その成果を踏まえ、実際に実施する。・国内外の「高大連携」「産学連携」「博物館連携」に関する研究 S S H 3期指定のキーワード「将来の技術革新イノベーション創出」に向け、基礎科学と学際分野の充実を目指すとともに、社会に直結する産業技術についての啓蒙を図る事業内容と指導方法について研究開発する。

- ・「理数教育」の充実を目指し、独創性・創造性を育む授業の指導法・教材の研究開発
「SSH入門」「SSH基礎」「SSH発展」として位置付けた理科の各科目において、高大連携を目指したカリキュラムの研究開発の継続と一層の充実を図る。また、物理、化学、生物、地学、情報の各分野の科目横断的・複合的な側面を取り入れた指導内容の研究も行う。
- ・海外派遣研修によるアクティブラーニングとグローバル化に向けた取組
大きな成果を上げている米国シリコンバレー&ハワイ島での海外研修の内容・研修方法の更なる充実に向け、事前研修の在り方、研修先の再検討含めて、一層の改善を目指す。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

本校の教育課程における理科の科目については、SSHとしての位置付けで組み込み、内容や項目については、時には学習指導要領にとらわれず大学に接続する内容を取入たり、実験や観察を重視した探究力を高める教科学習指導ができるように設定する。また、科目間の連携により学際型・複合型科目としての取組の研究開発を行う。(例)「物理地学」「生物化学」「物理化学」等

1年次「SSH入門」地学基礎(2単位)・「SSH基礎」生物基礎(3単位) (全員履修)

2年次「SSH基礎」物理基礎(3単位)・化学基礎(3単位) (全員履修)

3年次「SSH発展」物理(4単位)・化学(4単位)・生物(4単位) (理系生徒履修)

○平成30年度の教育課程の内容

課題研究に関し、学校設定教科「探究活動」において、以下の学校設定科目がある。

第1学年 「SSH課題研究Ⅰ」※1 全員必履修科目(1単位)

第2学年 「SSH課題研究Ⅱ」※2 自由選択科目(1単位)

「理数探究Ⅰ」※3 自由選択科目(2単位)

第3学年 「理数探究Ⅱ」※4 自由選択科目(1単位)

- ※1 生徒全員が、自ら課題テーマを見つけ、探究活動を行い、その成果を発表する探究活動の基礎を学ぶものであり、本校では、次期学習指導要領の新科目「理数探究基礎」(1単位)に相当するものと位置付け、理科・情報・数学科の教員の指導体制のもと実施している。
- ※2 海外研修参加生徒が、自ら課題テーマを見つけ、十分な事前学習を踏まえ、現地での調査活動を行い、その研究及び体験し学んだ成果を分析し発表する。
- ※3 次期学習指導要領の新科目「理数探究」(1単位～5単位)を全日制普通科高校が、2単位で実施するモデル事例となることを目指す先行研究開発の授業である。
- ※4 本校独自の設定科目であり、希望する生徒が、2学年次「理数探究Ⅰ」の研究を更に進め、その成果を英語の論文にまとめ、学会等での発表を目指す授業である。(前期で終了)

○具体的な研究事項・活動内容

この11年間の本校SSH事業の研究成果を踏まえ、SSH3期指定の研究開発課題『幅広い知見と豊かな国際感覚を有し、卓越した高度な理数探究能力を発揮して未来の技術革新に貢献できる知的プロフェッショナル人材の育成』に継続して取り組むために、《研究開発の5つの柱》のもと、以下の研究仮説を設定して、九つの具体的SSH事業を実施してきた。

《研究仮説》

標記の研究課題を達成するには、国内外の高大連携・博物館連携はもとより、産学連携の一層の充実を目指し、企業や研究所の支援を得て、日本及び世界の最先端の研究技術開発の世界を生徒が知る必要がある。そして、自ら課題を見つけ高度な理数能力を発揮して粘り強く探究していく態度や姿勢を育てることが出来る教育環境の整備を図る必要がある。

【具体策①】次期学習指導要領の新科目「理数探究」の先行研究開発実施

昨年度、「理数探究プロジェクトチーム」を作り、本年度の実施に向けて準備を進めてきた。その結果を踏まえ、本年度、次期学習指導要領の新科目「理数探究」の先行研究開発実施し、大いなる成果を挙げた。

【具体策②】「SSH課題研究Ⅰ」「理数探究Ⅰ」の教育環境整備と評価システムの研究開発
SSH予算を利用した教育環境整備（備品・消耗品）及び本校独自の生徒の探究活動に関する
評価ルーブリックを研究開発しており、年度末に実施した。

【具体策③】「高大連携」事業としての各種講演会及び研究室訪問の実施

- ・ハーバード大学地球惑星科学科「地震プロジェクト」に本校生徒が連携した活動の開始
- ・SSH特別講演会（全校生徒970名参加）東京大学安田講堂にて実施
株式会社富士通研究所名誉フェロー 三浦 謙一先生講演会
- ・東京大学理学部化学科 西原 寛研究室訪問
- ・理化学研究所和光キャンパス 仁科加速器科学研究センター 研究室訪問
- ・横浜国立大学工学部化学科 松本 真哉研究室訪問
- ・国立天文台 理論研究部 小久保英一郎先生 講演会
- ・国立天文台 ハワイ観測所 嘉数 悠子先生 講演会
- ・陸上自衛隊中央病院 訪問（大規模災害対応研修）
- ・公益財団法人 実験動物中央研究所訪問

【具体策④】「国内外の産学連携」を通して将来の技術革新に向けたカリキュラム開発

グローバル企業との緊密な連携により、将来のイノベーションに貢献出来る生徒の育成を目指した取り組みを行う。

- ・(株)富士通アメリカ O I G（Open Innovation Gateway）での研修体験・(株)花王講演会
- ・(株)三菱電機スペースソフトウェア講演会 ・日経サイエンス社との共催講演会

【具体策⑤】国内外の博物館とフィールドワークによる学際的、複合的な見方の育成

事前学習を基にアクティブラーニング型で「博物館学」を学び、多様な分野において、現地に出向き、自ら体験的に学際的、複合的な見方を学ぶ。

- ・東京大学総合研究博物館インターメディアテク
- ・米国 California academy of sciences、The computer history museum、Intel museum
- ・城ヶ島地質巡検（地学地質分野）及び生物臨海実習での体験型フィールドワーク

【具体策⑥】SSH海外派遣研修における事前指導の充実

- ・ハワイ島すばる天文台とのテレビ会議システムを利用した事前研修
- ・生徒の研究テーマ設定を通じたアクティブラーニングスタイルでの研修
- ・シリコンバレー・ハワイ島に関する英語による講義ビデオの視聴研修
- ・英語によるキャンパスインタビューに向けたロールプレイング型研修

【具体策⑦】国際化に対応したSSH各種事業の実施

- ・英語による分子生物学講座（三日間）日本分子生物学会との連携
- ・日本学術振興会サイエンスダイアログ事業を通じた外国人研究者による英語の講義
国立研究開発法人 情報通信研究機構 電磁波研究所 Piotr MORZYNSKI 博士
- ・スタンフォード大学及びUCバークレー校での現地学生と英語によるインタビュー研修
スタンフォード大学生物学科 Fukami 研究室 研究者による英語による講義
- ・ハワイ大学における英語による講義 CSAV 代表 Donald Thomas 博士
- ・すばる天文台での外国人研究者による英語による講義と質疑応答

【具体策⑧】科目横断型の指導内容に関するカリキュラム研究開発

- ・「SSH入門」「SSH基礎」「SSH発展」の各科目での教材開発と授業実践

【具体策⑨】グローバル人材の育成に向けたプレゼンテーション能力の育成

- ・シリコンバレーにおける富士通 O I Gでの起業に関するプレゼン研修
- ・SSH海外研修参加生徒による事前研修及び英語による成果報告会での発表
- ・本校SSH成果報告会、都SSH校合同研究発表会等での発表

- 【具体策⑩】各種科学オリンピック、科学コンテスト、その他学会等等への積極的参加
- ・全国物理チャレンジ、日本化学グランプリ、科学の甲子園、日本学生科学賞への参加
 - ・全国理科教育大会 ・日本物理教育学会 ・日本生物教育会全国大会

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

《この3期指定2年間（平成29～30年度）の成果》

- ・第27回 数学オリンピック全国予選Aランク通過1名本選出場
- ・第13回 全国物理コンテスト・物理チャレンジ (1,967名参加進出) 銅賞1名、奨励賞1名
- ・化学グランプリ 2017 関東支部長賞 2名
- ・第11回日本地学オリンピック本選 銅賞
- ・第7回 科学の甲子園東京都大会〔理論問題部門〕物理部門第3位 地学部門第3位
- ・平成30年度 日本学生科学賞 東京都大会 奨励賞受賞 JSEC入賞
- ・平成29年度 日本物理教育学会 物理教育研究大会 SSH教育実践の口頭発表
- ・平成29年度 全国理科教育大会 SSH事業の口頭発表
- ・平成29年度 日本理科教育学会全国大会 SSH海外派遣研修の口頭発表
- ・平成30年度 日本物理教育学会誌「物理教育」第66巻第4号 SSH教育実践が掲載
- ・平成30年度 日本生物教育会全国大会 SSH生物教育に関する口頭発表

毎年実施している「学校評価アンケート」におけるSSHに関する質問事項《SSHは、生徒の知的探究心の向上に役立っていると思う。》については、下記の通り肯定的な回答が大多数である。

生徒	955名	[そう思う…… 28% どちらかと言えばそう思う…… 38%]
保護者	676名	[そう思う…… 44% どちらかと言えばそう思う…… 34%]
教職員	71名	[そう思う…… 30% どちらかと言えばそう思う…… 56%] (平成30年度末)

その他、下記の各観点から評価の結果、本校のSSHの取組みに前向きで肯定的な感想・意見が多数である。その結果、ここ数年、東京大学への合格者数が全国公立高校中で最多となっており、東大及び京大の推薦入学で東大3名、京大1名の計4名の合格者はすべてSSH海外派遣研修に参加した生徒達である。また、難関国立大や私立大の理系への合格者数、医学部合格者数もSSH指定前の11年前と比べ、大幅に増加している。

……事業実施後の成果の具体的検証・評価法について……

- I 生徒に対する事業実施アンケート調査、意識調査等による評価
- II 生徒レポートや学力、研究発表会風景等から判断される生徒の実態・変容把握による評価
- III 学校運営連絡協議会、「高大連携・接続」大学関係者等による外部評価
- IV 教職員や保護者、本校を訪れる他府県の教育関係者によるSSH事業に対する評価・感想
- V 公開授業や研究発表会での見学者、参加者等のアンケート感想、評価
- VI 各種科学オリンピックや科学コンテスト等への応募状況と達成結果（受賞、入賞）

○実施上の課題と今後の取組

- ・本年度、次期学習指導要領の新科目「理数探究」を先行研究開発実施し、大きな成果を出した。その研究成果を全国の高等学校に発信し、モデル事例としてアピールしていく。
- ・SSH事業を本校の進路指導の一貫として、更なる進路意識向上につながる取組みにし、日本政府の緊急の課題である科学技術系人材の育成に貢献していくことである。
- ・世界のイノベーションの本拠地米国シリコンバレーを訪れるSSH海外派遣研修において、更なる充実に向けて効果的な事前研修の在り方・訪問先について抜本的な改善を行っていく。
- ・SSH予算により、一層の教育環境の整備、備品、消耗品等の充実を図り、「SSH課題研究I」及び「理数探究I」の研究内容の充実を目指す。

②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

①次期学習指導要領の新科目「理数探究」の先行実施研究開発

2016年12月21日に中央教育審議会の学習指導要領改善の答申において、新教科「理数」新科目「理数探究」が打ち出された。SSH指定3期目の本校は、研究開発課題として「幅広い知見と豊かな国際感覚を有し、卓越した高度な理数探究能力を発揮して未来の技術革新に貢献できる知的プロフェッショナル人材の育成」を掲げている。SSH3期指定に向けての「希望調書」及び「実施計画書」において、本校3期指定期間中のSSH研究開発の柱を、この次期学習指導要領の新科目「理数探究」の先行実施研究開発とし、その研究成果を実施モデル事例として全国の高等学校に発信することを宣言した。本年度からの新科目「理数探究」の実施に当たり、前年の平成29年度において、「理数探究プロジェクトチーム」を編成し、半年かけて、指導体制、指導方法、指導内容、評価システム等を検討し、本年度実施に向けての準備を進めてきた。そして、本年度、実際に実施し大きな成果を挙げた。以下が研究成果の概略である。

《研究開発の目的》

文部科学省が提唱する選択科目「理数探究」（2～5単位）を、理数科等を設置しない全日制普通科高校が2学年次に2単位として実施する内容の実践的な研究開発である。現実として、進学対策や大学受験指導が柱となる普通科高校においては、実施単位数は、2単位が一般的なモデル事例になると思われる。この中で、生徒が自ら研究課題を発見し、理数・情報等の教科・科目横断型のティームティーチングにより探究活動を行い、最終的にレポートを作成発表する。そしてその成果を振り返る一連の研究活動を体験させるものである。

《研究開発結果》

I 実施に向けての準備の必要性

新教科「理数」では、少なくとも理科、数学等の複数の科目の教員が合同で担当することになる。実施の際には、学校の組織及び担当教員間での指導理念、指導体制、指導方法、指導内容、評価法等についての共通認識の確立が必要不可欠であり、プロジェクトチーム等による事前の入念な準備が欠くことの出来ないものとなった。

II 教科・科目横断型（3教科6科目型）ティームティーチングの指導体制

生徒の課題テーマの多様性と文部科学省が提唱する「理数探究基礎」の上位科目であること踏まえれば、指導の専門性を考慮して、理科に関して物理、化学、地学、生物の4領域の担当教員、また数学科とともに、情動的処理、ICTを利用した研究活動も必須となるため情報科の教員の協力も欠かせなくなる。以上を踏まえ、モデル事例として、本校では、理科（物理、化学、生物、地学）4名、数学科2名、情報科1名の7名による3教科・6科目横断型の指導体制を確立し、どのような生徒の研究ニーズにも万全に対応出来る体制を作った。日本の高校教育の歴史上、初めてとなる指導体制である。

III 指導方法

授業時間帯は、放課後の89時限帯である。全日制普通科高校で、他の教科の履修に影響を与えない選択科目実施時間帯としては、妥当な時間帯と思われる。生徒の中には、課題テーマが早期に決まる生徒や決まらない生徒もいる。また、履修生徒に対して、ある程度の啓蒙の時間（数理的統計的解析法、シミュレーションの導入法、パソコンによるインターフェイスを利用した測定機器の利用法、実験誤差の考え方、その他）が必要となる。それらを全体ガイダンスと各科ガイダンスとして位置付けた指導法と指導時間割を確立し、生徒達が各自の進捗で取組めるシステムを開発した。

IV 中間構想発表会

プレゼンテーション能力の育成も目的の一つとして、生徒達が主体となり運営する中間構想発表会を開催した。CALL教室において、生徒の発表と質疑応答の時間の確保、また同時に生徒達は、意見やアドバイス等を提示し、ICTクラウドで共有し合い、自己評価と相互評価を兼ねたチームとしての研究の意義を学ばせた。

V 情報通信ネットワークICTの活用

政府が目指す Society5.0 社会を考えれば、ICTを活用した「理数探究」の授業は必然である。情報科教員の指導の下、CALL教室にての Web による情報収集、プログラミングによるシミュレーション、データ分析、資料作成等活用分野は多岐にわたり、ICT活用は欠かせないものである。

VI 高大連携による生徒研究活動

生徒の研究テーマや内容によっては、高校現場での指導に限界もある。本年度は、東京電気通信大学との連携により、情報分野の生徒の研究活動において御指導頂き、高大連携活動として実施した事例もある。可能な限り導入すべき取り組みである。

VII 評価システム

生徒の探究活動の取り組みの評価に向けて、「理数探究ルーブリック評価」を研究開発した。

7項目の評価の観点を掲げ、それぞれについて5段階の到達度を用意している。特徴は、前期と後期の2回評価するものである。生徒の課題テーマ発見から研究計画作成と準備に取り組む過程の前期、実際の研究活動の取り組みから研究成果と発表力の評価を含む後期である。

《研究開発の成果》

履修した生徒達は、最終的に報告書を作成し、授業の一貫として本校SSH成果報告会において口頭発表並びにポスターセッションを行い実りある成果を挙げた。本年度、全国で初めての研究開発を実践した取り組みとして、全国の高等学校の実施モデル事例としてアピールしていく。

②卒業生の大学院(修士課程・博士課程)への進学と海外の大学への留学体験者の増加

SSH指定12年を迎え、指定当初の卒業生達は、大学院修士課程に進み就職した生徒や、更には博士課程に在学中やポスドクとして研究生生活に従事している生徒達も出始めている。この間の全卒業生の大学卒業後の動静を、完全に全て把握することは難しいが、本校独自の様々な調査結果から、その全体像が見えてくる。それは、本校在学中、SSHの活動に熱心に取り組んだ生徒達、SSH海外派遣研修に参加した生徒達については、様々な自然科学・科学技術系分野において活躍していることである。東大、東工大を始めとした理学系・工学系大学院研究科への修士課程に相当数の生徒達が進学している。また、博士課程へ進学し研究活動に従事している生徒も目立つ。大学時代に海外の大学への長期・短期の留学体験している生徒も大変多い。更には、すでに大手の企業に就職し、研究技術開発に従事している生徒もいる。中には、宇宙ビジネスのベンチャー企業を立ち上げた生徒も出始めている。そして、こうしたSSHの海外研修に参加し、在学時に研究活動に熱心に活動した生徒達の大学での活躍ぶりも年を追うごとに数多く届くようになっている。以下、参考として一部の生徒達であるが、その活躍について具体的に紹介する。

- ・(株)三菱電機 宇宙開発事業部就職 (海外研修参加、日本学生科学賞最優秀賞)
- ・(株)住友化学 先端材料開発研究所就職 (海外研修参加、化学分野で研究発表)
- ・(株)Infostellar 取締役COO就任 (海外研修参加)
- ・英国 Sheffield 大学留学 JICA 国際協力機構就職 (海外研修参加、日本学生科学賞受賞)
- ・米国 California 大学 Berkeley 校 3年 宇宙物理学専攻 (海外研修参加)
- ・米国 Johns Hopkins 大学留学 (海外研修参加、SSH東大生産技術研究所研究体験)
- ・カナダ British Columbia 大学修士課程 材料工学専攻 (海外研修参加)
- ・独国ケルン大学 CECAD research center 留学 (海外研修参加、生物オリンピック優良賞)
- ・東京大学大学院理学研究科化学専攻博士課程修了ポスドク(物理チャレンジ銀メダル)

- ・東京大学宇宙線研究所 博士課程 (海外研修参加)
- ・東京大学大学院薬学研究科 博士課程 (海外研修参加、生物オリンピック銀メダル)
- ・東京大学大学院修士課程 地球惑星科学専攻 (SSH東大生産技術研究所研究体験)
- ・東京大学大学院修士課程 物理学専攻(物理チャレンジ銅メダル)

③ 科学オリンピック国内選考会・コンテスト等での入賞・受賞の成果

本校ではSSH指定以来、数々の科学オリンピックや全国科学コンテスト等での入賞・受賞等の成果を挙げてきている。こうした科学オリンピックへのチャレンジ精神の大切さや参加することの意義を学校として生徒達に伝えてきた成果として、特に、数学オリンピックや数学甲子園への参加者の増加、また物理チャレンジでは、ここ数年、受験者数が多く、本校が受験会場として指定されている。こうした科学オリンピックや科学コンテストへの参加が、生徒達の多種多様な創造性や応用力・問題解決力を育成するのに大きな役割を果たしている捉えている。

.....
 ≪この継続指定期間の12年間における各科学オリンピック・科学コンテスト成果≫

◎全国物理コンテスト物理チャレンジ

銀メダル(平成19年、平成20年、平成25年) 銅メダル(平成22年、平成24年、平成26年、平成29年) 実験優良賞(平成26年) 奨励賞(平成28年、平成29年)

◎日本化学グランプリ 金メダル(平成28年) 銀メダル(平成25年) 銅メダル(平成23年)

優良賞(平成21年) 関東支部長賞 (平成24年、平成26年、平成27年2名)
 関東支部奨励賞 (平成19年2名、平成22年2名、平成23年、平成24年)

◎日本生物学オリンピック 銀メダル(平成21年) 銅メダル(平成21年、平成22年)

優良賞 (平成19年、平成20年、平成24年、平成28年)

◎日本地学オリンピック 日本代表選考会進出(平成24年) 銅メダル(平成28年、平成30年)

予選Aランク(平成26年)

◎日本数学オリンピック 日本代表アジア太平洋地域予選出場(平成24年)

予選Aランク(平成23年、平成25年2名、平成26年、平成27年2名、平成29年)

◎JSEC全国高校生科学技術チャレンジ

世界大会出場最終選考(平成24年、平成27年) 奨励賞 (平成19年) 入賞(平成30年)

◎日本学生科学賞 最優秀賞(平成22年) 努力賞 (平成21年、平成25年、平成26年、平成27年)

奨励賞 (平成21年作品、平成22年、平成27年、平成30年)

◎科学の甲子園 東京都大会(都内国立私立都立高校参加における総合順位)

物理1位(平成28年) 化学1位(平成27年) 生物1位(平成24年、26年)

物理3位(平成29年) 地学3位(平成29年)

④ 高大連携・産学連携・博物館連携に向けた取組

第3期指定の研究開発課題の達成に向けては、高大連携、産学連携、博物館との連携に向けた取組みは欠くことの出来ないものとなっている。そのいくつかを紹介する。

◎東京大学理学部化学科 西原寛教授の研究室を訪問し、実際に研究活動を体験するとともに、講義を受けた。

◎横浜国立大学理工学部化学科の松本 真哉研究室を訪問し、実際に研究活動を体験するとともに、講義を受けた。

◎理化学研究所和光キャンパスを訪問し、新元素ニホニウムを発見した仁科加速器科学研究センターの超電導リングサイクロトロンを全員で見学後、グループに分かれ、生細胞超解像イメージング研究チームと有機金属化学の研究室を訪問した。

◎国立天文台 理論研究部 小久保英一郎先生の講演会を実施し、「シミュレーション天文学」について学ぶとともに、最新の天文学の研究成果についても学んだ。

- ◎国立天文台ハワイ観測所 嘉数 悠子先生の講演会を実施し、嘉数先生の天文学者として歩まれてきた生き方、ハワイ島すばる天文台についての特別講義をしていただいた。
- ◎日本学術振興会サイエンスダイアログ事業を通じた外国人研究者による英語の講義として、国立研究開発法人 情報通信研究機構 電磁波研究所 Piotr MORZYNSKI 博士を招いた。
- ◎陸上自衛隊中央病院を訪問し、大規模災害対応研修を受講した。
- ◎政府の開発特区（羽田空港の対岸）の先駆けとして近年相模原から移転してきた公益財団法人である実験動物中央研究所を訪問し、最新の研究の在り方や研究成果について学んだ。
- ◎英語による分子生物学講座として、三日間にわたり英語による集中講義を開催した。
 - 東京大学 胡桃坂 仁志 博士 英語による「エピジェネティクス」の講義
 - 大阪大学 篠原 彰博士 英語による「ゲノム生物学」講義
 - 東京都医学総合研究所 原 孝彦 博士 英語による「再生医学」講義
- ◎産学連携の取組みとして、海外研修における(株)富士通アメリカ訪問でのシリコンバレー研修の体験、(株)三菱スペースソフトウェア及び 花王株式会社による講演会を開催し、高大連携とは違った視点から将来の技術革新イノベーションを考える大切な機会となった。
- ◎東京大学総合研究博物館インターメディアテク訪問した。事前学習、博物館職員との見学、「博物館学」講義、生徒の発表するなど、アクティブラーニングとして実施し、高校では学ばない「博物館学」に取組める貴重な機会となっている。

⑤海外の世界有数のトップ大学との連携継続とグローバルサイエンティストの育成

《これまでの海外の訪問大学との連携》

- ・ハーバード大学（3年間） ・MITマサチューセッツ工科大学（3年間）
- ・スタンフォード大学（3年間） ・カリフォルニア大学バークレー校（本年度第1回）
- ・ハワイ大学（11年間）

本年度、ハーバード大学地球惑星科学科 石井水晶教授の「ハーバード大学地震プロジェクト」の取組みに、高等学校である本校生徒達が連携協力し、デジタルデータ化への取組みを開始した。今後、石井水晶教授と連携し交流と研究活動を深めていく。

ハワイ大学とはSSHに指定され第1回の海外研修以来、11年に渡り継続して現地訪問し、連携して地球科学のトレッキングレクチャーの研修を実施している。その後、科学技術系分野においても加速化するグローバル化への対応と日本の若者の内向き志向の改善に向けて、世界の学問の本場である米国東海岸ボストンのハーバード大学とMITマサチューセッツ工科大学の研究室訪問を3年連続で実施してきている。

三期指定の節目の時には、政府の緊急課題であるイノベーション人材の育成に向けて、海外研修の抜本的な変更を行い、米国の訪問を東海岸から西海岸に移し、世界のイノベーションの中心であるシリコンバレーを訪問している。西海岸を代表する世界有数の名門スタンフォード大学との連携も3年連続で研究室訪問が実現出来ている。今年には更に、スタンフォード大学と肩を並べる米国公立大学屈指の名門UCバークレー校の訪問が実現出来、現地大学生との交流活動を行なった。来年度は、元カブリ数物連携宇宙研究機構長 村山 斉博士が教鞭をとる宇宙物理学の学生達との連携による交流活動を予定している。こうした海外の名門大学を訪問し、学問の本物の世界、最先端の研究の世界を目の当たりにする体験は、生徒達に大きな感動と変容をもたらし、将来の進路に対して大きな夢と目標、そして自信を与えるかけがえのない機会となっている。卒業後の追跡調査でも、本校の海外研修体験者の多くが、大学への進学後、長期・短期含めた海外への大学の留学を体験しており、その後様々な分野で活躍している。

⑥ 全校生徒全員参加『SSH特別講演会』の東京大学安田講堂にて実施

本年度、東京大学本郷キャンパス安田講堂において、全校生徒（970名）が参加したSSH特別講演会を開催した。講師は、株式会社富士通研究所名誉フェロー、国立情報学研究所名誉教授であり、昭和39年本校卒業の三浦 謙一博士である。『私の歩んだ道 ～スーパーコンピュータ開

『発とシリコンバレー』と題して、日比谷高校や東京大学での学生時代、アメリカの大学院での研究生活、シリコンバレーの今、スーパーコンピュータ開発の話とともに、科学技術のグローバル社会で活躍されてきた三浦 謙一先生の人生の話と在校生へのメッセージを頂いた。

本校のSSHは、全校生徒を対象としている。全校生徒全員が一同に会し、研究開発課題の達成に向け、SSH事業の目指す理念を生徒全員が共有できるSSH特別講演会は、大変貴重な機会となっている。

⑦購入備品の活用による理想的な授業の実現

厳しさを増す財政事情の中であって、SSH予算により導入可能になった備品等により、従前はなかなか実現が難しかった様々な科学教育が高校現場で実施展開できるようになってきている。アンケート調査によれば、生徒の満足度は非常に大きいとの結果が得られている

⑧ 野外学習、校外学習の実施による体験的な学習の実現

バス借上げによる適正な規模での野外学習や校外学習（博物館等）が可能となり、地学では城ヶ島地質巡検、生物科では神奈川県三浦半島での海浜生物採取・調査実習を実施している。教室で学んだことを実際に現地に赴き確かめ、さらに進んで研究を深めることが出来、大きな感動体験を生徒に与える貴重な機会となっている。

⑨生徒「SSH委員会」の創設と生徒の活躍

各クラスから主体的に取り組むSSH委員の役割を組織化し、1・2年生総勢40名を超える規模になっている。様々なSSHに係わる教育・研究活動の場面で積極的に活躍し、本校のSSHを学校側と一体となって運営している。こうした取組みも生徒が将来に向けて社会的、人間的に大きく成長する大切な校内体制であり、本校SSHのユニークな特色の一つである。

⑩成果を挙げた「SSH課題研究発表」「SSH事業成果報告会」

本年度も校内、都内及び全国のSSH生徒研究発表会の場で、生徒達は、各研究活動のプレゼンテーションに積極的に参加した。本年度の総括として行った本校での3期目2年次成果報告会では、生徒・保護者、他県からの教育関係者、そして本校のSSH運営指導委員の先生方（学識経験者）など大勢の参加者を迎え開催し、内容についてのアンケート結果も大変好評であった。

⑪文部科学省ヒアリングで評価を受けた「スコアー制度」

他の多くのSSH校とは異なり、特別に理数コース等を編成せずに理系・文系に拘わらず誰でも参加できるSSH事業を展開している本校において、客観的な全校生徒のSSHに対する取組状を把握する本校独自の「スコアー制度」がすでに定着している。SSHの取組に熱心に参加して大きな成果を挙げた生徒達に対し、卒業式前日、学校長より表彰する制度である。このシステムは、本校SSH運営指導委員の先生方及び文部科学省の中間評価においても高く評価されている。下記の通り表彰生徒は増加傾向である。

H22年	H23年	H24年	H25年	H26年	H27年	H28年	H29年	H30年
21名	8名	24名	23名	32名	38名	41名	35名	43名

⑫ SSH事業により明らかに変容したこの12年間の日比谷高の生徒、教師、学校の意識

本校は、特にSSHクラスや理数クラス、コース制等を作らない全日制の普通科高校であり、進路希望も、理系志望とともに文系志望の生徒も多い。その中で、SSHを全校生徒対象として実施している。生徒が在学中に一度は体験する東大安田講堂での全校生徒参加「SSH特別講演会」も本年度実施し、今年で4回目となった。今回の内容も、科学技術分野の最先端で活躍されてきた講師の先生の生き方についてであり、全校生徒が将来に対しての大きな夢と目標を与えるものとなり、これからの学校生活に対するモチベーションを高揚させたことが、生徒達の感想文にしっかりと書かれている。こうした数多くの一つひとつの取組みの積み重ねにより、生徒や教職員からのSSHに対する高い評価が、SSH指定の1期目から継続して現在にまで至っている。これらは、各種アンケート結果から裏付けられている。学識経験者によるSSH運営指導委員会、学校運営連絡協議会、JSTによる教職員アンケート意識調査等の機会においても、SSHの取組みが高く評価

されている。また、本校SSHの取組に興味・関心を示し入学を希望する中学生も増えている。その結果、理系を志す生徒の割合が、年による変動はあるものの、SSHに指定された12年前と比較して文系志望より多くなる状況に至っているが、文系志望の生徒達の学際的な見方、視野の拡大にも大きな貢献をしていることも多方面から指摘されている。そして、現在では、SSH事業の目指す理念が、教職員や保護者のみならず生徒達にも共有されるようになってきている。

⑬SSHを体験した卒業生との連携“すばる会”（同窓会組織）

1期目において3年間SSHを体験し巣立っていった卒業生達による自発的な同窓会組織が2期目1年次に発足し、すばる会としてホームページ及びフェイスブックも立ち上げ、様々な活動を行っている。文化祭や成果報告会で、在学時代のSSHの活動、大学・大学院・企業での現在の活動等を口頭発表やポスター展示を行っている。こうした活動は、生徒達の研究活動における上下と横のつながりを作る意味でも、SSH運営指導委員の先生方からも高い評価を頂いている。

⑭近年の進路実績

ここ数年、東京大学への合格者数が全国公立高校中で最多となっている。特に、この間、東大及び京大の推薦入学に東大3名、京大1名の計4名の合格者を輩出しているが、この4名の生徒達は全て熱心にSSH活動に取組み、本校のSSH海外派遣研修に参加した生徒達である。その他、難関国立大（東工大、他）や私立大の理系（早大、慶大、理科大等）への合格者数、ここ数年来の志望が増えている医学部も合格者数が増加傾向にある。

⑮研究成果の学会等への発表（3期指定 平成29年度～平成30年度）

日本理科教育学会 平成29年8月 SSH海外研修報告

全国理科教育大会 平成29年8月 SSH事業報告

日本物理教育学会 物理教育研究大会 平成29年8月 SSH物理教育実践

日本物理教育学会「物理教育」第66巻第4号 平成30年12月 SSH物理教育実践報告

日本生物教育会全国大会 平成30年8月 SSH生物教育実践報告

②研究開発の課題

- ・本年度、次期学習指導要領の新科目「理数探究」（1単位～5単位）を、理数科等を擁する学校ではない全日制普通科高校が2単位として実施するためのモデル事例となることを目指して、先行実施研究開発した。これは、昨年度一年間かけてプロジェクトチームを編成し、指導体制、指導方法、指導内容、評価システム等を検討してきた成果を踏まえ、本年度実際に実施したものである。この大きな研究成果を今後、全国の高等学校に発信し、来る次期学習指導要領の実施に際してのモデル事例としてアピールしていく。そして、本年度初めて実施した取組みを見直し、来年度以降、更なる充実した指導内容・指導の在り方等について抜本的な改善を行っていく。
- ・1年生全員必履修の「SSH課題研究Ⅰ」及び2年生選択科目「理数探究Ⅰ」の指導体制の継続とともに、生徒が取り組む実験環境整備（備品・消耗品）の充実を図ることである。また、その高大連携としての活動に向けて、大学・研究機関との連携の可能性の調査研究に取組み、その内容の充実を目指すことである。
- ・日本政府の緊急の課題である科学技術系人材の育成に貢献していくために、SSH事業を本校の進路指導の一貫として、しっかりと位置づけ、生徒のSSH事業に取り組んだ体験が、更なる進路意識向上につながり、将来の夢と目標を確定させられる取組みに出来るよう、事業の進め方等についても抜本的に改革を行っていくことである。
- ・予算規模的にも大きな事業であり、尚且つ毎年大きな成果を上げているSSH米国シリコンバレー・ハワイ島海外派遣研修であるが、世界情勢や将来に向けて、更なる訪問先の開拓、研修内容の抜本的な改善と充実を図るとともに、より効果的な事前研修の在り方を研究開発する。
- ・きめ細かい卒業後の追跡調査（卒業後の10年程度）を定期的実施し、結果を集約・分析して、今後のSSH事業実施の在り方の検討材料としていくことである。