Super Science High School

平成２６年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

# 研究開発実施報告書

－第５年次－

平成３１年３月

学校法人市川学園　市川中学校・高等学校

# 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書（第 5 年次）

はじめに

2014 年 4 月からのⅡ期目のスーパーサイエンスハイスクール指定も最終年度を迎えました。本学園は同じ 2014 年から第３次中期計画、2018 年からは第 4 次中期計画を進めており、その中期計画と連動する形で、SSH 研究開発に取り組んできたわけです。本校基本方針の主要部分は以下の通りです。

・生涯学び続ける力を有し，世界で活躍できる品格あるリーダーの育成をするリベラルアーツ教育をさらに推進する。
・授業，学校行事，課外活動全ての教育活動において生徒の主体的な活動を活発化させ，強さと思いやりのある人間力を高めてノブレス・オブリージュを養う。
・教職員の採用,研修,研究の切磋琢磨を推進する。個人並びに教職員集団の力を高め､アカデミックな風土とモラルを重視した組織体を構築する。
・進学力を含めた真の「学力」、古今東西の知に立脚した「教養力」、論理的思考と課題研究ができる「科学力」（サイエンス力）、グローバル社会に対応できる「国際力」（グローバル力）、徳を重んじ実践を伴った「人間力」の５つの力を育成する。

特に「科学力」の育成は日本の国際競争力とも密接に関連して､最重要な力であると認識しています。

Ⅰ期目の指定においては、主に実験中心の授業開発、および課題研究を通じた国際交流を柱に研究してきました。Ⅱ期目となる今回の指定では、学校設定科目を 11 科目と大幅に増やし、これまで研究してきた上記２つの柱をさらに深化させるべく、研究を進めてきました。また課題研究に関する評価基準の策定の研究に力を入れております。

課題研究は 140 テーマに増え、全員がいずれかの場で研究発表を行いました。昨年から新設した情報分野では国際イノベーションコンテストの国内予選を通過し、世界大会へ出場する研究も出ました。科学オリンピックでも物理で３名、生物で１名が本選に出場し、科学の甲子園ジュニアでは全国大会に出場するなど、コンテストでの成果が出始めていることも SSH の取り組みの結果と考えています。

本校は理系生徒全員が課題研究を行っています。これまでは理文に分かれる高校２年から課題研究に取り組んでいましたが、より充実した研究にするために、高校１年の後半から課題研究に向けての指導を始めたところです。

いずれの研究もまだまだ道半ばですが、本報告書で現状を広く世に問い、いろいろと皆様からご教示をいただくことができれば幸いです。ページ数の限定で極めて簡潔な形になっておりますので、不明な箇所につきましては、ぜひお問い合わせいただければと思います。

2019 年３月

学校法人市川学園　市川高等学校・市川中学校
校長　宮崎　章

# 目次

❶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書（要約）・・・・・・・・ 1
❷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・・・・・・・・・・ 4
❸実施報告書　本文
「研究開発の課題」について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
「研究開発の経緯」について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9
「研究開発の内容」について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
通常授業の改革とそれを軸にした人材育成 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
学校設定科目 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 15
仮説設定型実験の研究 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 19
統計教育の方法論ワークショップ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 20
コラボ授業の研究 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21
中学での授業改善 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 21
課題研究を軸とした人材育成 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
課題研究一覧 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 23
高大・高研連携 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24
サイエンスダイアログ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 48
課外活動を軸とした人材育成 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 50
大町公園自然観察会・三宅島自然観察会 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 50
ＳＳＨ校内発表会　報告 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 51
発表会・参加受賞（H30） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 54
発表会・参加受賞（H26～29） ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 59
他校との連携 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 65
国際交流 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 66
ＳＳＨ土曜講座 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 72
化学・情報オリンピック対策講座 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 73
「実施と効果とその評価」について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 74
「SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況」・・・・・・・・・・・ 74
「校内におけるＳＳＨ組織推進体制」について ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 75
「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の報告・普及」について ・・・・・・・・・・・・・ 75
❹その他関係資料 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 76
課題研究における生徒の主な受賞歴 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 76
これまでに連携した大学・企業・研究所・博物館 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 77
卒業生アンケートの結果 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 79
SSH 小学生体験講座 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 80
SSH 授業研究会 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 82
運営指導委員会議事録 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 84
教育課程表 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 86

| 学校法人市川学園 市川中学校・市川高等学校 | 指定第２期目 | 26 ～ 30 |
|---|---|---|

# ❶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

探究的な授業と課題研究を両輪とする指導方法を完成させ、国際的に活躍できる課題発見型研究者育成の基盤を構築する。

## ②研究開発の概要

通常授業の改善のために、学校設定科目に指定した、探究数学Ⅰ～Ⅲ・AB、探究物理、探究化学、探究生物、プレゼンテーション英語、構造読解について研究を行った。実験から学ぶ探究的な方向を探ると共に、基礎学力の伸長を促す取り組みを行った。課題研究を通じたタイ王国プリンセスチュラボンカレッジとの相互訪問を実施した。中学校においては、前認知を高めるための CASE プログラムの部分導入を実行した。課題研究の研究に関しては、課程内容とのリンクを認識させる指導をした。また高校１年生に対して１月から課題研究に向けた指導を行った。

## ③平成３０年度実施規模

対象は全日制普通科とする。
探究的な授業の開発実施は高校全生徒 1287 名（35 クラス）とする。
市川サイエンス（課題研究）の対象は高校２年理系生徒全員 249 名（8 クラス）とする。
実験中心にした理科の授業と言語教育は中学全生徒 989 名を対象とする。

## ④研究開発内容

### ○研究計画

**１年次**
- 中学生にＣＡＳＥプログラムを導入
- 中学校言語教育活動開始
- 教科間コラボレーション
- 理科社会合同自然観察会
- 英語報告書作成
- 課題研究英語でＨＰ発信
- 評価基準の作成・実施
- タイ王国との相互交流２年目
- オランダ王国生徒受け入れ
- ＭＯＯＣ活動開始

**２年次**
- ＣＡＳＥプログラムを全面導入
- 数学課題研究活性化本格化
- 数学課題研究マニュアルを作成
- 社会・理科教科間コラボレーション
- 評価基準の再検討
- オランダ王国との相互交流
- ３カ国スカイプ交流
- タイ王国と連携するＳＳＨ１２校との連携
- 上海市との交流再開

**３年次**
- 学課題・構造読解研究会本校で開催
- 体育・理科教科間コラボレーション
- ＣＡＳＥ高校生版研究
- 中高一貫評価基準のあり方まとめ
- オランダ王国と連携するＳＳＨ校との連携
- ５カ国スカイプ交流
- 上海市との交流再開

**４年次（本年度）**
- 教科間コラボレーション企画研究会開催
- ５カ国高校生会議
- 米国科学研修

**５年次**
- 認知加速・コラボ企画総合報告会
- 評価基準・ＣＡＳＥ総合報告会開催
- ５年間の成果報告会
- ５カ国高校生研究発表会

### ○教育課程上の特例等特記すべき事項

| | | | |
|---|---|---|---|
| 探究物理 | 普通科第２、３年 | 12 クラス（理系クラス） | を対象として実施（７単位） |
| 探究化学 | 普通科第２、３年 | 12 クラス（理系クラス） | を対象として実施（８単位） |
| 探究生物 | 普通科第２、３年 | 6 クラス（理系クラス） | を対象として実施（７単位） |
| 探究数学Ⅰ | 普通科第１年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（４単位） |
| 探究数学Ａ | 普通科第１年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（３単位） |
| 探究数学Ⅱ | 普通科第２年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（６単位） |
| 探究数学Ｂ | 普通科第２年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（３単位） |
| 探究数学Ⅲα | 普通科第３年 | 6 クラス（理系クラス） | を対象として実施（７単位） |
| 探究数学Ⅲβ | 普通科第３年 | 6 クラス（理系クラス） | を対象として実施（６単位） |
| 構造読解 | 普通科第２学年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（２単位） |
| プレゼンテーション英語 | 普通科第２学年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（２単位） |

### ○平成３０年度の教育課程の内容

別紙の通り。

## ○具体的な研究事項・活動内容

通常授業の改革とそれを軸にした人材育成

( ア ) 理科の学校設定科目

先の指定で完成させた実験中心の物理カリキュラムに加えて、化学のカリキュラムが完成した。地学分野を取り込むことも試みている。高校１年生では通常授業内に口頭発表を必修として、言語活動を推進した。

( イ ) 数学の学校設定科目

中高一貫教育の利点を生かし、無駄のないスパイラル型シラバスを研究した。

( ウ ) 国語の学校設定科目

高校２年生では「構造読解」を中心に論理的読解能力の開発を研究した。

( エ ) 英語の学校設定科目

「プレゼンテーション英語」において英語表現の学習をした。

（オ）コラボ授業の研究

複数教科が協働する授業を研究した。

（カ ) 中学校での授業改善

認知加速の研究をした。

課題研究を軸とした人材育成

( ア ) 課題研究一般

市川サイエンスにおいて、物理・化学・生物・数学選択対象者に実施。その分野に特徴的な課題を課すことで、数値処理、グラフ作成、データ処理、観察手法、実験手法、モデル構築などを体験・学習した。基本的に各自の選んだ課題に取り組み研究活動をする。本年度は、課題設定について研究するとともに基礎学力との相関も研究した。本年度も評価基準を明確にして、ノートチェックの指導に重点を置いた。生物分野では個人研究を推進したが、他の科目でも個人研究を選択する生徒が増加した。うち 1 グループが ISEF でグランドアワード 2 等を受賞した。

( イ ) 数学課題研究

中学生、高校１年生に対して、創造的な見方をともに考える講義を実施した。

( ウ ) 英語発表

各自の研究の要約を英語で作成することを義務付けた。希望する生徒が外部発表で英語発表を行った。

( エ ) 高大連携

課題研究授業内で大学との連携を試みた。研究内容を学ぶとともに、各自の課題研究についてのディスカッションを研究者と行った。さらに職業意識に結びつける意図を持った企業訪問を、夏休み中に行った。

（オ）サイエンスダイアログ

市川サイエンス参加者対象に実施。科学に関する講義を英語のみを使用して実施することで科学英語に触れることを目的とした。本年度は３名の講師を招聘した。

評価

( ア )1 年次に作成した理科関連科目の評価基準を継続して利用した。

( イ ) 課題研究に関して評価基準を作成した。ルーブリックを作成の研究を行った。

( ウ ) 課題研究の自己評価方法は東京農工大ＳＡＩＬプログラムを参考にした。

( エ ) 教員の授業評価アンケートを行った。

課外活動を中心とした人材育成

| | |
|---|---|
| ( ア ) 大町公園自然観察会 | 中学生対象の自然観察会を行った。 |
| ( イ ) 中間発表会 | 課題研究の中間成果を校内で発表した。 |
| ( ウ ) 年度末発表会 | 課題研究の成果を校内で発表した。 |
| ( エ ) 外部発表会 | 生徒が研究成果を校外で発表した。 |
| ( オ ) 他校との連携 | 船橋高校、横浜サイエンスフロンティア高校、大阪府大手前高校との企画に協力した。 |
| ( カ ) 小学生対象講講座 | 夏 200 組、春 200 組　合計 400 組の小学生家族に科学実験講座を行った。 |
| ( キ ) 国際交流 | タイ王国プリンセスチュラボンカレッジ・チョンブリ校と課題研究を軸とした、相互訪問を実施した。<br>さくらサイエンスプランハイスクールプログラムを実施し、アジアの高校生 73 名を受け入れ、交流を行った。 |
| ( ク ) 土曜講座 | 土曜日の午後を使用して１２０分の講義を行った。 |
| ( ケ ) 科学オリンピック対策 | 高校１年、中学生希望者対象に行った化学・情報・数学の各分野の指導を実験中心に行った。 |

( コ ) 科学の甲子園、科学の甲子園ジュニアに参加した。

その他

| | |
|---|---|
| （ア）授業研究会 | 本校で研究開発している、授業を公開し、通常授業ならび課題研究の評価に関して全国の先生方と協議した。 |

（イ）SSH 推進のための組織構成

## ⑤研究開発の成果と課題

### ○実施による成果とその評価

授業の開発においては、国語・数学・英語・理科においてのべ 11 科目に上る学校設定科目を設置することができた。当初、理系のコンテンツを含めながらのカリキュラム作成を計画していたが、実際には各科目で特徴のある取り組みが行われた。無理に教科間の連携をとる必要は無く、各科で必要な基礎力を涵養すれば、それが課題研究を通じて総合的にアウトプットされることがわかった。

高校 1 年生では物理基礎、化学基礎、生物基礎を学ぶ中で発表活動を取り入れ、言語活動の活発化を狙った。

授業の研究成果に関しては、授業研究会を開催して全国の先生方に公開した。

課題研究の指導においては、個人研究が増加する傾向にあり、課題数も 140 を超え、非常に広い範囲での課題研究が展開されている。本年度は新設した情報分野の課題研究から国際コンテストで入賞するなど新しい分野での活躍が見られた。

課題研究の外部発表では多くの希望者が、外部団体が主催する発表会で発表することが出来た。

英語を用いた発表活動には生徒は積極的に参加している。また、英語の講義を聴くサイエンスダイアログは、先方の都合で規模を縮小して実施した。

土曜日の午後を活用した土曜講座では複数の研究者に来校してもらい、講演を頂いた。2000 名を超える生徒が参加して大きなモチベーションをもらった。

夏と春に小学生対象の講座を、高校生を講師として行っているが、例年通り 200 組の家族が数日で予約が埋まるという大人気であった。参加した生徒もほとんどの児童が自らの学力向上に利益があったと、好意的にとらえている。

### ○実施上の課題と今後の取組

課題研究と通常科目の成績相関についてさらに調べる。卒業生の追跡調査を行う。

本校の理科は既に実験を主体とした、授業内の生徒の活性化を促す授業だが、近年議論されている、主体的、対話的で深い学びになっているか？という疑問について明確な数値で回答できる資料を準備したい。

## ❷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

（根拠となるデータ等を報告書「❹関係資料（平成 30 年度教育課程表、データ、参考資料）」に添付すること）

SSH 指定 II 期目の成果は、Ⅰ期目で立ち上げた課題研究の質を高めることができたことである。結果として ISEF（H28,29 アメリカ）、TISF(H29 台湾 )、ISYF（H30 シンガポール）、iCAN (H30 香港 ) 等、国際的なコンテストへ日本代表として出場する生徒が増えてきた ( 表 1)。また、課題研究に取り組む人数は大きく変わらない中で、研究テーマ数が増加していることは、少人数で研究に取り組む生徒が増えていることを示すもので、主体的に研究に取り組む生徒が増えていることが分かる ( 表 2)。外部発表するグループの数はⅠ期目指定最終年度の 80 チームから昨年度の 171 チームと倍増しており、多くの生徒が外部評価に耐えうる研究成果を挙げたことを示している ( 表 3)。その理由の一つとして課題研究の評価を実験ノートとルーブリック評価で行うことで、生徒自身が研究の型を知り、取り組む方向が明確になったことが考えられる。
もう 1 本の柱である実験を中心とした探究的な授業においても、物理ではⅠ期目で作成したオリジナルテキストをさらに改良した本校物理テキストの “MINIMUM” をつくり、化学と生物でもオリジナル実験書を作成した。授業開発の成果は SSH 授業研究会で報告し、参加人数も 51(H26) → 33(H27) → 56(H28) → 75(H29) と増加傾向にあり、成果を他校の先生と共有できた（表 4）。多くの実験や探究的な授業に触れることは、課題研究にもよい影響を及ぼし、スムーズに研究活動に入れることが分かり、「探究的な授業」と「課題研究」のつながりを明らかにすることができた。
大学・企業・研究所・博物館など、多くの研究機関との連携を進め、蓄積したプログラムを活用することで、毎年 20 を超える研究機関へ生徒を派遣することができるようになった（表 5，6）。
国際交流については、アメリカ・タイ・オランダ・中国の高校と科学的な交流を行うことができた。特にタイとは相互交流プログラムが完成し、生徒発表だけでなく、教員が授業を行うことを通じて教員交流もできている（表 7）。それに伴い、英語での発表件数も増えている（表 8）。
SSH プログラムの長期的な効果も表れつつある。本校で SSH に取り組んだ卒業生に対するアンケート調査では一定の評価を得ることができた（図 1）。また小学生に対する実験講座では、参加した小学生が入学してきて今度は教える側になるなど、下の学年への波及効果も認められた。

### 各項目の成果

通常授業の改革とそれを軸にした人材育成

| | |
|---|---|
| ( ア ) 理科の授業改善 | 実験中心の授業とその後のレポート指導方法を開発することができた。<br>生徒が仮説を立てて実験をデザインする仮説検証型実験を開発することができた。 |
| ( イ ) 数学の授業改善 | 課題研究での統計処理など、他教科で活用できる授業を展開できた。 |
| ( ウ ) 国語の授業改善 | 発表活動の基礎力や論文作成能力を育成できた。 |
| ( エ ) 英語の授業改善 | 表現力を育成できた。 |
| ( オ ) コラボ授業の研究 | 複数教科・科目が協働する授業を研究した。生徒に好評である。 |
| ( カ ) 中学校での授業改善 | 認知加速の研究をした。 |

課題研究を軸とした人材育成

| | |
|---|---|
| ( ア ) 課題研究一般 | ＊多くの生徒が外部発表で受賞し、国際的なコンテストで受賞する生徒も出てくるようになった（表 1）。<br>＊本年度は、千葉県児童生徒・教職員科学作品展で千葉県知事賞、千葉大主催の高校生理科研究発表会でヨウ素学会研究奨励賞、iCAN2018（国際イノベーションコンテスト）in Hong Kong で優秀賞など。 |
| ( イ ) 数学 | 教員対象の特別講義を実施できた。 |
| ( ウ ) 英語発表 | 英語発表希望者の育成 |
| ( エ ) 高大連携 | 20 を超える連携プログラムを実施できた。 |
| ( オ ) サイエンスダイアログ | 希望者を対象に実施した。また対象を高校１，２年に拡大した。（これまでは高校２年のみ） |

評価

在校生については従来のとおり。

課外活動を中心とした人材育成

| | |
|---|---|
| ( ア ) 大町公園自然観察会 | 富士山で行われる夏期学校と連携して、地域の自然と富士山の自然の比較を行った。 |
| ( イ ) 中間発表会 | 中間発表では卒業生を中心として大学院生を招き、若手研究者からアドバイスをしてもらった。 |
| ( ウ ) 年度末発表会 | 理系生徒の課題研究発表に加え、海外研修や文系の活動、中学生の発表など全校で発表活動を行う Ichikawa Academic Day を開催した。 |
| ( エ ) 外部発表会 | 希望者ではあるが、ほぼ全員が校外で発表した。 |
| ( オ ) 他校との連携 | 船橋高校、横浜サイエンスフロンティ高校、大手前高校等と連携できた。 |
| ( カ ) 小学生対象講講座 | 400 家族を招待できた。 |
| ( キ ) 国際交流 | タイ王国と相互連携プログラムができあがった。さらに共同研究について動き出した。 |
| ( ク ) 土曜講座 | 多くの生徒が参加した。 |
| ( ケ ) 科学オリンピック対策 | 実験講座や、数学オリンピックに向けた案内を行った。<br>生物オリンピックでは 1 名が本選に出場し敢闘賞を受賞、物理チャレンジでは 3 名の生徒が第 2 チャレンジ ( 全国大会 ) まで進んだ。 |
| ( コ ) 科学の甲子園 | 科学の甲子園、科学の甲子園ジュニアに初参加した。科学の甲子園は高 1 が参加し最高県大会 7 位、科学の甲子園ジュニアは県大会で優勝し、全国大会に参加した。 |

その他

| | |
|---|---|
| （ア）授業研究会 | 60 名を超える外部の先生方が参加してくださった。 |
| （イ）SSH 推進のための組織構成 | 部長・主任会と連携しながら、プロジェクトチームを作って取り組んだ。 |

**②研究開発の課題**

（根拠となるデータ等を報告書「❹関係資料（平成２８年度教育課程表、データ、参考資料）」に添付すること）

課題研究の型を示すことで一定の成果を出すことができるようになった一方で、研究を深化させられる生徒はまだ少ない。原因の一つとして、課題研究の取り組みが高校 2 年の 1 年間限定であることが挙げられる。特にテーマ設定には多くの時間がかかるが、生徒の自主性が必要な作業でもあるため、教員はあまり指導できず時間を有効に使えていない。また、課題研究の時間を利用して研究室見学や英語での講義の企画も行っているため、研究本体に使える時間が十分に確保できていない。データ分析も不十分な生徒が多く、統計的な根拠を示せていない生徒が散見される。データ分析の方法が身についていないことと、研究に必要な倫理観が不足しているためであると考えられる。もう一つの原因は、指示待ちの姿勢の生徒が多いことである。教員のアドバイスがないと動けない生徒はモチベーションの問題ではなく、動き方がわからないため徐々にモチベーションが下がっていくことが多い。自分で考え、自立的に行動できる生徒の育成が急務である。
学校設定科目ではそれぞれの科目で特色のある取り組みを行うことができた一方で、教科間・科目間での連携がスムーズではなかった。特に課題研究を軸として設定された科目であるため、課題研究で学校設定科目の効果が充分に活かされるような取り組みを開発する必要がある。

**各項目の課題**

通常授業の改革とそれを軸にした人材育成

| | |
|---|---|
| ( ア ) 理科の授業改善 | 地学分野を取り込んだ総合科目化の研究が必要である。地学のどの単元をどの科目が担当するかを明確にし、シラバスに盛り込む。授業研究会のテーマを「地学を取り込んだ授業」とすることで、研究を加速させる。 |
| ( イ ) 数学の授業改善 | データ分析の理論を扱っているが、課題研究等での運用する段階で、連動がスムーズでない場合がある。理科実験結果をデータ分析に活用することをシラバスで明記し、実験を行う前には数学科の教員と打ち合わせを行い、理論と運用を効果的につなげる。 |
| ( ウ ) 国語の授業改善 | 言語教育活動の根幹なので他教科との連携が必要。全教科・全校を挙げて論理的な文章を書ける生徒を育成する。 |
| ( エ ) 英語の授業改善 | 課題研究との連携として、アカデミックライティングの研究を行う。 |
| ( オ ) コラボレーション | 常に教科間の意思疎通ができるようなシステム作りが必要である。積極的に授業を公開し、よりよい連携のあり方を探る。 |
| ( カ ) 中学校での授業改善 | 認知加速だけでなく、少ない道具で多くを解決させる取り組みが必要である。 |

課題研究を軸とした人材育成

| | |
|---|---|
| ( ア ) 課題研究一般 | 生徒の自主的な活動を促進させる指導方法の研究が必要である。 |
| ( イ ) 数学課題研究 | 課題研究選択者を増加させる。高校 1 年において数学の事前指導を行い、数学の研究に興味のある生徒を発掘する。 |
| ( ウ ) 英語発表 | 基礎学力に見合ったオーラルスキルの育成。オンラインの英会話プログラムを導入し、個々のスキルを育成する。 |
| ( エ ) 高大連携 | 恒常的な連携と卒業生の参加が必要である。 |
| ( オ ) サイエンスダイアログ | 割り当てられる研究者の上限が少なくなったので、全員に聞かせることができなくなった。また内容が高度である場合が多く、上級学年の方が適しているため、高校 3 年で必修化する。 |

評価

全科目に向けて評価基準の設定が必要である。
生徒の変容を数値で捉えられるようなアンケートの開発が必要である。
すでに作成したルーブリックの記述語の改訂が必要である。

課外活動を中心とした人材育成

(ア) 大町公園自然観察会　上級生を活用した観察会の検討
(イ) 中間発表会　ディスカッションを活性化させるため、卒業生の活用を検討する。
(ウ) 年度末発表会　ディスカッションを活性化させるため、卒業生の活用を検討する。
(エ) 外部発表会　全員外部発表を目指す。
(オ) 他校との連携　現状を維持する。
(カ) 小学生対象講講座　現状を維持する。
(キ) 国際交流　タイ王国との共同研究を実行する。ドイツとの交流を実現させる。
(ク) 土曜講座　さらなる活性化。
(ケ) 科学オリンピック対策　通常授業とリンクさせながら生徒のモチベーションを上げる方向で活動する。
恒常的に本選へ出場する生徒を輩出する。
(コ) 科学の甲子園　科学の甲子園、科学の甲子園ジュニアは全国大会入賞を目指す。

その他

(ア) 授業研究会　実施時期が固定化され、公開授業の単元も固定化されつつあるため、時期の変更を検討する。
(イ) SSH 推進のための組織構成　教科連携が必ずしも上手くいかない。
(ウ) ユネスコスクールとしての活動と SSH を連結させる取り組みとして国連で採択された SDGs を活用するとしたが、具体的な取り組みのコンテンツが少ないため、SDGs に取り組む企業等の協力を仰ぐ。

# 「研究開発の課題」について

## 通常授業の改革とそれを軸にした人材育成

**（ア）理科の学校設定科目**

実験を中心とした探究的な授業を開発するために、授業へ積極的に実験を行った。結果として実験のコンテンツが増え、生徒のスキルも上達し、探究的な授業へのさまざまな取り組みをしているところである。高校１年において授業内での口頭発表を必修にしていたが、理科以外でのさまざまな場面でプレゼンの機会が増えており、理科の授業でのプレゼンは縮小した。「探究物理」「探究化学」「探究生物」では物理・化学・生物で分担して地学分野を取り込む予定だったが、思うように進まなかった。

**（イ）数学の学校設定科目**

中高一貫教育の利点を生かし、無駄のないスパイラル型シラバスを研究した。課題研究に間に合うようにデータ分析の理論を扱った。

**（ウ）国語の学校設定科目**

高校２年生では「構造読解」を中心に論理的読解能力を育成すると同時に、論理的な文章を書くためのトレーニングを１年生から行った。

**（エ）英語の学校設定科目**

「プレゼンテーション英語」において英語での文章作成能力の育成を行った。

**（オ）コラボ授業の研究**

複数教科が協働する授業を研究し、校内で授業を公開することで共有した。すべての教科で何らかの形でコラボ授業が行われた。今後はコンテンツを増やしていくことで充実させていきたい。

**（カ）中学校での授業改善**

認知加速の研究をし、CASE プログラムを理科の実験の中で実施する研究を行った。

## 課題研究を軸とした人材育成

**（ア）課題研究一般**

市川サイエンスにおいて、物理・化学・生物・地学・数学・情報選択対象者に実施。４月にその分野に特徴的な基礎課題を課すことで、数値処理、グラフ作成、データ処理、観察手法、実験手法、モデル構築などを体験・学習した。基本的に各自の選んだ課題に取り組み研究活動をする。本年度も評価基準を明確にして、ノートチェックの指導に重点を置いた。生物分野では個人研究を推進したが、他の科目でも個人研究を選択する生徒が増加した。情報分野において２年連続で TEPIA チャレンジ助成事業に採択されるなど、新しく設置した分野で成果が出つつある。

**（イ）数学課題研究**

中学生、高校１年生に対して、数学研究会を開き、数学に興味をもつ生徒の力を伸ばす取り組みを行った。ただし、数学の課題研究選択者は年によってその数に変動があり、その要因を探る必要がある。

**（ウ）英語発表（表８）**

各自の研究の要約を英語で作成することを義務付けた。外部発表で英語発表を行う生徒が増えている。

**（エ）高大連携（表５，６）**

課題研究授業内で大学との連携を試みた。研究内容を学ぶとともに、各自の課題研究についてのディスカッションを研究者と行った。さらに職業意識に結びつける意図を持った企業訪問を、夏休み中に行った。

**（オ）サイエンスダイアログ**

高校１，２年生希望者対象に実施。科学に関する講義を英語のみを使用して実施することで科学英語に触れることを目的とした。本年度は３名の講師を招聘した。

## 評価

（ア）1 年次に作成した理科関連科目の評価基準を継続して利用した。

（イ）課題研究の発表用ポスター、発表用スライド、発表態度に関するルーブリック表を作成した。作成したルーブリックの効果的な運用について研究を行った。

（ウ）課題研究の自己評価方法は東京農工大ＳＡＩＬプログラムを参考にした。

（エ）教員の授業評価アンケートを行った。

## 課外活動を中心とした人材育成

（ア）大町公園自然観察会

中学生対象に市内の大町公園での自然観察会を実施した。2017 年からは夏期学校が行われる富士山麓の自然との比較を取り入れたプログラムとなった。

（イ）中間発表会

課題研究の中間成果を７月、12 月の２回、校内で発表した。充実した発表に向けての指導方法の研究を行った。

（ウ）年度末発表会

課題研究の成果を校内で発表した。2017 年度からは理系生徒だけではなく、文系・中学生の発表も行う Ichikawa Academic Day として、全校で発表活動を行っている。

（エ）外部発表会（表３）

９月末に千葉大で開催される高校生理科研究発表会を皮切りに、多くの発表会で生徒が発表した。３月にはほぼすべての生徒が外部発表を行って１年を締めくくるようになった。

（オ）他校との連携

船橋高校、横浜サイエンスフロンティア高校、大手前高校との企画に協力した。

（カ）小学生対象講講座

夏 200 組、春 200 組　合計 400 組の小学生家族に科学実験講座を行った。授業スタイルのワークショップを化学・生物・地学で開講した。

（キ）国際交流

タイ王国プリンセスチュラボンカレッジ・チョンブリ校と課題研究を軸とした、相互訪問を実施した。今年度はチョンブリ校で交流した後、ピサノローへ移動し TJ-SSF2018 (Thailand-Japan Student Science Fair) に参加した。

さくらサイエンスプランハイスクールプログラムを実施し、アジアの高校生 73 名を受け入れ、交流を行った。

千葉大学から ASEAN 諸国の留学生 20 名を受け入れ、生徒との交流を行った。

（ク）土曜講座

土曜日の午後を使用して 120 分の講義を行った。

( ケ ) 科学オリンピック対策

高校 1 年、中学生希望者対象に行った化学・情報・数学の各分野の指導を実験中心に行った。本年度は生物オリンピックで本選に出場し敢闘賞を受賞した生徒が 1 名、物理チャレンジで第 2 チャレンジ ( 全国大会 ) に出場した生徒が 3 名出ており、成果が出つつある。

( コ ) 科学の甲子園、科学の甲子園ジュニアに参加した。科学の甲子園は高 1 が参加し最高県大会 7 位、科学の甲子園ジュニアは県大会で優勝し、全国大会に参加した。

## その他

（ア）授業研究会

本校で研究開発している、授業を公開し、通常授業ならび課題研究の評価に関して全国の先生方と協議した。今回は 66 名の参加者があった

# 「研究開発の経緯」について　2018年　5年次



## 4月

10　研究活動　　11　研究活動
13　研究活動　　16　研究活動
17　研究活動　　18　研究活動
20　研究活動
22　国際ﾅﾉ・ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝｺﾝﾃｽﾄ
　　国内予選（仙台）
23　研究活動　　24　研究活動
25　研究活動　　27　研究活動

## 5月

1　研究活動
2　研究活動
7　千葉大学（北畑研究室）
8　千葉大学（北畑研究室）
9　研究活動
11　研究活動
14　東京大学（鍵研究室）
15　研究活動
16　研究活動
17　さくらサイエンスプラン
18　研究活動
21　研究活動
28　千葉大学（三野研究室）
　　NIPPI ﾊﾞｲｵﾏﾄﾘｯｸｽ研究所
29　千葉大学
　　（バイオマテリアル研究室）
　　慶応義塾大学（山口研究室）
　　東京工業大学（横山研究室）
30　東京工業大学（横山研究室）
　　千葉大学
　　（真菌医学研究センター）
　　東邦大学（西尾研究室）
　　産業技術総合研究所

## 6月

1　埼玉大学（藤森研究室）
　　筑波大学（千葉研究室）
　　東京大学（遺伝学研究室）
　　放射線医学総合研究所
3　タイ王国訪問（3～11）
4　研究活動　　5　研究活動
6　千葉大学
　　（ソフトマテリアル研究室）
8　千葉工業大学
　　（未来ロボット技術研究センター）
　　（惑星探査研究センター）
11　研究活動　　12　研究活動
13　研究活動　　18　研究活動
19　研究活動　　20　研究活動
22　研究活動
24　国際ﾅﾉ・ｱﾌﾟﾘｹｰｼｮﾝｺﾝﾃｽﾄ
　　国際大会（香港）
25　研究活動　　26　研究活動
27　研究活動　　29　研究活動

## 7月

2　研究活動
7　ＳＳＨ中間発表会・小学生体験講座
8　物理チャレンジ
10　海洋研究開発機構 (JAMSTEC)
15　日本生物学オリンピック
23　ＴＤＫテクニカルセンター
30　花王
　　大町公園自然観察会（30,31）

## 8月

8　ＳＳＨ課題研究発表会（8～9）
21　つくば研究所
25　マスフェスタ
　　科学の甲子園ジュニア千葉県大会
29　東邦大学　出張講義（29,30）

## 9月

3　研究活動
4　研究活動
5　研究活動
5　タイ王国来日（5～9）
7　研究活動　　10　研究活動
11　研究活動　　12　研究活動
19　研究活動　　21　研究活動
25　研究活動　　26　研究活動
28　研究活動
29　第12回高校生理科研究発表会

## 10月

2　研究活動
3　研究活動
7　MIMS 現象数理学研究発表会
9　研究活動
10　研究活動
12　研究活動
15　研究活動
16　研究活動
17　研究活動
19　研究活動
22　研究活動
27　第10回　集まれ！理系女子発表会
　　化学グランドコンテスト
29　研究活動
30　研究活動
31　研究活動

## 11月

7　研究活動
9　研究活動
10　サイエンスダイアログ・研究活動
12　研究活動
13　研究活動
14　研究活動
16　研究活動
18　ナチュラルヒストリー
19　研究活動
20　研究活動
21　研究活動
22　三宅島研修（22～24）
26　研究活動
27　研究活動
28　研究活動
30　研究活動

## 12月

3　中間発表会／運営指導委員会（3～7）
7　科学の甲子園ジュニア全国大会
　　（7～9）
16　TEPIA ロボットクランプリ
22　マスフォーラム

## 1月

9　研究活動
11　研究活動
14　研究活動
14　数学オリンピック
15　研究活動
25　研究活動
26　日本古生物学会
28　研究活動
29　研究活動

## 2月

1　研究活動
6　研究活動
8　研究活動
12　研究活動
13　研究活動
15　研究活動
16　研究活動
19　研究活動
20　研究活動
22　研究活動
25　研究活動
26　研究活動
27　研究活動
16　ＳＳＨ授業研究会
17　第３回国際研究発表会（千葉大学）

## 3月

1　研究活動
9　ＳＳＨ年度末発表会・小学生体験講座
10　首都圏オープン生徒研究発表会
16　千葉県課題研究発表会
17　日本物理学会 Jr セッション
21　関東近県ＳＳＨ校合同発表会
22　つくば Science Edge2019（22～23）
26　化学クラブ研究発表会

# 「研究開発の経緯」について　2017年　4年次

## 4月

11　研究活動
12　研究活動
14　研究活動
18　研究活動
19　研究活動
21　研究活動

## 5月

2　千葉大学ナノサイエンス学科
　千葉大学（三野研究室）
10　千葉大学ナノサイエンス学科
　千葉大学（北畑研究室）
　千葉大学（応用昆虫学研究室）
　東京大学（鍵研究室）
　慶応義塾大学（山口研究室）
　NIPPIﾊﾞｲｵﾏﾄﾘｯｸｽ研究所
12　東京農工大学（金勝研究室）
　埼玉大学（藤森研究室）
　東京工業大学（竹内研究室）
　筑波大学（千葉研究室）
　東邦大学（西尾研究室）
16　東京大学大気海洋研究所
　東京大学（遺伝学研究室）
17　研究活動
19　研究活動
26　研究活動
30　産業技術総合研究所

## 6月

2　研究活動
6　研究活動
7　研究活動
9　研究活動
13　研究活動
14　研究活動
16　研究活動
20　研究活動
21　研究活動
23　研究活動
27　研究活動
28　研究活動
30　研究活動

## 7月

7　研究活動
8　ＳＳＨ中間発表会・小学生体験講座
10　花王・三浦半島三崎生物観察実習
12　花王
14～16　三宅島研修
23　タイ王国訪日
24　東北大学　出張講義
25　清水建設
28　ＫＥＫ　出張講義
30　サイエンスフェスティバル

## 8月

5～8　SKYSEF2017
8～9　ＳＳＨ課題研究発表会
18　立川研究所
22　つくば研究所
26　（ｺｱ）マスフェスタ
26　科学の甲子園ジュニア千葉県大会
28　東邦大学　出張講義
30~9/2　タイ王国 PCCC 来日

## 9月

1　研究活動
5　研究活動
6　研究活動
8　研究活動
12　研究活動
13　研究活動
20　研究活動
22　研究活動
26　サイエンスダイアログ・研究活動
27　サイエンスダイアログ・研究活動
29　研究活動
30　第 11 回高校生理科研究発表会

## 10月

3　研究活動
4　研究活動
8　MIMS 現象数理学研究発表会
10　研究活動
11　研究活動
13　サイエンスダイアログ・研究活動
24　研究活動
25　研究活動
27　研究活動
28　第９回　集まれ！理系女子発表会

## 11月

4　TEPIA ロボットグランプリ
5　都立戸山高校　女子研究発表会
7　研究活動
8　研究活動
10　研究活動
15　研究活動
21　研究活動
22　研究活動
24　研究活動
28　中間発表会
29　中間発表会

## 12月

1　中間発表会／運営指導委員会
9　英語による高校生科学研究発表会
9～10　高校生科学技術チャレンジ 2017

## 1月

4～9（ｺｱ）米国ﾄｰﾏｽｼﾞｪﾌｧｰｿﾝ高校研修
9　研究活動
10　研究活動
12　研究活動
19　研究活動
24　研究活動
26　研究活動
30　研究活動

## 2月

2　研究活動
4　都立戸山高等学校発表会
6　研究活動
7　研究活動
9　研究活動
13　研究活動
14　研究活動
16　研究活動
17　ＳＳＨ授業研究会
18　第４回国際研究発表会（千葉大学）
20　研究活動
21　研究活動
23　研究活動
27　研究活動
28　研究活動

## 3月

2　研究活動
9　研究活動
10　ＳＳＨ年度末発表会・小学生体験講座
11　首都圏オープン発表会
16　（ｺｱ）ysfFIRST
17　ジュニア農芸化学会
　マスフォーラム
　千葉県合同発表会
18　関東近県ＳＳＨ発表会
21　動物学会
23　物理学会ジュニアセッション
23・24　つくば Science Edge2017
27　化学クラブ研究発表会

# 「研究開発の経緯」について　2016年　3年次

「研究開発の経緯」について

**4月**

12　研究活動
13　研究活動
19　研究活動
20　研究活動
22　研究活動
26　研究活動
27　研究活動

**5月**

6　研究活動
9　千葉大学ナノサイエンス学科
　千葉大学（北畑研究室）
　東京理科大学（西尾研究室）
　産業技術総合研究所
11　千葉大学ナノサイエンス学科
　NIPPI ﾊﾞｲｵﾏﾄﾘｯｸｽ研究所
　情報通信研究機構
　東京大学大気海洋研究所
13　埼玉大学（藤森研究室）
　東邦大学（西尾研究室）
　筑波大学（千葉研究室）
17　東京大学（遺伝学研究室）
　研究活動
18　研究活動
20　研究活動
27　研究活動
　東邦大学（生薬学研究室）
31　研究活動

**6月**

1　研究活動
　東京大学（地球化学研究室）
3　研究活動
7　研究活動
8　研究活動
10　研究活動
14　研究活動
15　三浦半島城ヶ島　地学巡検
17　研究活動
21　研究活動
22　研究活動
24　研究活動
28　研究活動
29　研究活動

**7月**

9　ＳＳＨ中間発表会・小学生体験講座
11　花王
14～16　三宅島研修
20　花王
21　清水建設研修
23　千葉大学大学院園芸学研究科研修
25　花王
25～29　タイ王国訪日
25～31　(ｺｱ)YSFH 小笠原父島研修
28　花王

**8月**

2　立川研究所研修
　清水建設研修
3　情報通信研究機構研修
　新エネルギー施設研修
4　東京工業大学（横山研究室）
6　（ｺｱ）ｻｲｴﾝｽﾌｪｽﾃｨﾊﾞﾙ
10～11 ＳＳＨ課題研究発表会
10～13　（ｺｱ）SKYSEF2016
27　（ｺｱ）マスフェスタ
27　科学の甲子園ジュニア千葉県大会
31~9/4　タイ王国 PCCC 来日

**9月**

2　研究活動
6　研究活動
7　研究活動
9　研究活動
13　研究活動
14　研究活動
16　研究活動
20　研究活動
21　研究活動
24　第 10 回高校生理科研究発表会
27　研究活動・サイエンスダイアログ
28　研究活動
30　研究活動・サイエンスダイアログ

**10月**

4　研究活動・サイエンスダイアログ
5　研究活動・サイエンスダイアログ
9　MIMS 現象数理学研究発表会
11　研究活動・サイエンスダイアログ
14　研究活動・サイエンスダイアログ
25　研究活動
28　研究活動
29　第８回　集まれ！理系女子発表会

**11月**

1　研究活動
6　都立戸山高校　女子研究発表会
8　研究活動
9　SSH 数学講座・研究活動
15　研究活動
16　SSH 数学講座・研究活動
18　研究活動
19　（ｺｱ）課題研究交流会
20　ナチュラルヒストリー発表会
21　SSH 数学講座
22　研究活動
25　研究活動
29　中間発表会
30　中間発表会

**12月**

2　中間発表会／運営指導委員会
10　英語による高校生科学研究発表会
10～11　科学技術チャレンジ JSEC2016
17　島嶼科学交流会
20～23　タイ王国海外研修
24　サイエンスキャッスル

**1月**

10～14（ｺｱ）米国ﾄｰﾏｽｼﾞｪﾌｧｰｿﾝ高校研修
11　研究活動
13　研究活動
24　研究活動
25　研究活動
27　研究活動
31　研究活動

**2月**

1　研究活動
5　都立戸山高等学校発表会
5～11　Taiwan International Science Fair
7　研究活動
8　研究活動
10　研究活動
14　研究活動
15　研究活動
17　研究活動
18　SSH 授業研究会
21　研究活動
22　研究活動
24　研究活動
28　研究活動

**3月**

1　研究活動
11　ＳＳＨ年度末発表会
18　ジュニア農芸化学会
　物理学会ジュニアセッション
　植物生理学会
　（ｺｱ）ysfFIRST
　（ｺｱ）SSH 千葉県合同発表会
19　首都圏オープン発表会
　第３回国際研究発表会（千葉大学）
20　動物学会
　関東近県ＳＳＨ発表会
21・22　つくば Science Edge2016
28　化学クラブ研究発表会

# 「研究開発の経緯」について　2015 年　2 年次

## 4月

10　研究活動
14　研究活動
17　研究活動
21　研究活動
22　研究活動
24　研究活動
28　研究活動

## 5月

1　研究活動
8　研究活動
12　早稲田大学（笠原研究室）
東京工業大学（吉田研究室）
東京工業大学（宮内研究室）
13　東京学芸大学（鴨川研究室）
東京工業大学（小松研究室）
千葉大学（北畑研究室）
NIPPI ﾊﾞｲｵﾏﾄﾘｯｸｽ研究所
15　東邦大学（西尾研究室）
埼玉大学（藤森研究室）
東京大学大気海洋研究所
千葉大学ナノサイエンス学科
19　東京大学（阿部研究室）
20　研究活動
22　研究活動
29　研究活動

## 6月

2　研究活動
5　研究活動
9　研究活動
10　研究活動
15　守谷海岸研修事前研修
16　研究活動
17　SSH 数学講座・研究活動
19　SSH 数学講座・研究活動
23　研究活動
24　研究活動
26　研究活動
30　研究活動

## 7月

1　研究活動
7～9　三宅島研修
11　ＳＳＨ中間発表会・小学生体験講座
15～19　タイ王国訪日
22　花王
22　守谷海岸磯観察①
23　千葉大学大学院園芸学研究科研修
25　守谷海岸磯観察②
25～31　（ｺｱ）YSFH 小笠原父島研修
28　守谷海岸磯観察③
28　清水建設研修
31　守谷海岸磯観察④

## 8月

1　（ｺｱ）ｻｲｴﾝｽﾌｪｽﾃｨﾊﾞﾙ
4～5　ぐんま天文台研修
5　立川研究所見学
5～6　ＳＳＨ課題研究発表会
8～11　（ｺｱ）SKYSEF2014
22　（ｺｱ）マスフェスタ
24～30　オランダ訪問研修
30　（ｺｱ）ヨウ素シンポジウム

## 9月

2　研究活動
4　研究活動
8　研究活動
9　研究活動
11　研究活動
12　授業研究会
15　研究活動
16　研究活動
18　研究活動
19　動物学会
26　第９回高校生理科研究発表会
29　研究活動・サイエンスダイアログ
30　研究活動

## 10月

2　研究活動
7　研究活動
13　サイエンスダイアログ
14　サイエンスダイアログ
16　サイエンスダイアログ
27　研究活動
30　研究活動
31　集まれ！理系女子発表会

## 11月

1　都立戸山高校　女子研究発表会
10　SSH 数学講座・研究活動
11　研究活動
15　公益財団法人藤原ﾅﾁｭﾗﾙﾋｽﾄﾘｰ振興財団
第６回高校生ﾎﾟｽﾀｰ研究発表
17　研究活動
18　研究活動
19　SSH 数学講座
20　研究活動
21　（ｺｱ）課題研究交流会
24　研究活動
27　研究活動

## 12月

1　中間発表会
2　中間発表会
4　中間発表会／運営指導委員会
19　島嶼科学交流会
19～25　タイ王国海外研修

## 1月

4～9　（ｺｱ）米国ﾄｰﾏｽｼﾞｪﾌｧｰｿﾝ高校研修
12　研究活動
13　研究活動
15　研究活動
19　研究活動
22　研究活動
26　研究活動
27　研究活動
29　研究活動

## 2月

2　研究活動
7　都立戸山高等学校発表会
10　研究活動
12　研究活動
16　研究活動
17　研究活動
19　研究活動
23　研究活動
24　研究活動
26　研究活動

## 3月

12　ＳＳＨ年度末発表会
17　（ｺｱ）ysfFIRST
19　首都圏オープン発表会
第７回千葉県高等学校課題研究発表会
20　植物生理学会
国際研究発表会（千葉大学）
21　物理学会 jr. セッション
関東近県ＳＳＨ発表会
25・26　つくば Science Edge2016
28　ジュニア農芸化学会
29　化学クラブ研究発表会

# 「研究開発の経緯」について　2014年　1年次



## 4月

9　研究活動
11　研究活動
14　研究活動
16　研究活動
18　研究活動
21~23　研究活動
25　研究活動
28　研究活動
30　研究活動

## 5月

2　研究活動
7　研究活動
9　研究活動
12　研究活動
13　研究活動
14　千葉大学（ﾅﾉｻｲｴﾝｽ学科）
千葉大学大学院園芸学研究科
東京工業大学（吉田研究室）
東京工業大学（小松研究室）
東邦大学（小池研究室）
16　千葉大学（ﾅﾉｻｲｴﾝｽ学科）
東京大学（川合研究室）
東京大学（鍵研究室）
東京理科大学（島田研究室）
放射線医学総合研究所研修
28　清水建設㈱研修

## 6月

2　東京大学（阿部研究室）
東京大学（藤本研究室）
千葉大学（北畑研究室）
3　東京大学大気海洋研究所（今須研究室）
東京農工大学（中村研究室）
東京学芸大学（鴨川研究室）
東京学芸大学（吉原研究室）
Nippiﾊﾞｲｵﾏﾄﾘｯｸｽ研究所
6　研究活動
9　研究活動
10　研究活動
11　研究活動
13　研究活動
16　研究活動
17　数学講座・研究活動
18　研究活動
20　研究活動
21　千葉大ｻｲｴﾝｽｽﾀｼﾞｵCHIBA国際交流
23　研究活動
24　数学講座・研究活動
25　研究活動
27　研究活動
28　ＳＳＨ授業研究会
30　研究活動

## 7月

1　研究活動
2　研究活動
4　研究活動
9　研究活動
12　ＳＳＨ中間発表会・小学生体験講座
14　㈱花王研修
16～20　タイ王国訪問研修
16～22　香港科技大学訪問研修
23　守谷海岸磯観察①
26　守谷海岸磯観察②
29　守谷海岸磯観察③
29　ＪＡＸＡ相模原研修
30　清水建設㈱研修

## 8月

1　守谷海岸磯観察④
2　（ｺｱ）第４回ｻｲｴﾝｽﾌｪｽﾃｨﾊﾞﾙ
6～7　ＳＳＨ課題研究発表会
6～8　ぐんま天文台研修
7～8　ＳＳＨ課題研究発表会
8　那珂核融合研修
9～12（ｺｱ）SKYSEF2014
12～18　（ｺｱ）小笠原父島研修

## 9月

2　研究活動
3　研究活動
5　研究活動
9　研究活動
10　研究活動
12　研究活動
16　研究活動
17　研究活動
19　研究活動
22　研究活動
24　研究活動
27　第８回高校生理科研究発表会
30　研究活動

## 10月

1　研究活動
3　研究活動
6　研究活動
7　研究活動
10　研究活動
12　MIMS現象数理学研究発表会
14　サイエンスダイアログ
15　サイエンスダイアログ
17　サイエンスダイアログ
20　サイエンスダイアログ
25　集まれ！理系女子発表会
27　研究活動
28　研究活動
31　研究活動

## 11月

4　研究活動
10　研究活動
11　研究活動
12　研究活動
16　藤原ﾅﾁｭﾗﾙﾋｽﾄﾘｰ振興財団
第５回高校生ﾎﾟｽﾀｰ研究発表
17　研究活動
18　研究活動
19　研究活動
21　研究活動
22　課題研究交流会
（ｺｱ）ysfFIRST国際ﾌｫｰﾗﾑ
25　研究活動
26　研究活動
28　研究活動

## 12月

1　研究活動
2　中間発表会
3　中間発表会
5　中間発表会／運営指導委員会
5～10　米国ﾄｰﾏｽｼﾞｪﾌｧｰｿﾝ高校研修
8　中間発表会
23　島嶼科学交流会

## 1月

9　研究活動
12～14　研究活動
17　数学講座（駒野先生）
19　数学講座（駒野先生）／研究活動
23　研究活動
26～28　研究活動
30　研究活動

## 2月

2　研究活動
6　研究活動
7　都立戸山高校成果発表会
9　研究活動
10　研究活動
13　研究活動
16～18　研究活動
20　研究活動
23～25　研究活動
27　研究活動

## 3月

2　研究活動
3　研究活動
14　ＳＳＨ年度末発表会
15　首都圏オープン生徒研究発表会
18　第56回植物生理学会年会
22　物理学会Jr.セッション
関東近県ＳＳＨ合同発表会
22・23　つくばサイエンスエッジ
25　千葉県高等学校課題研究発表会
27　ジュニア農芸化学会
27　化学クラブ研究発表会
29　日本水産学会
「高校生による研究発表会」

# 「研究開発の内容」について

## ●通常授業の改革とそれを軸にした人材育成●

中学校における「言語技術」、中学校における理科の「CASE」の他に、高校では以下の学校設定科目をおいて研究開発にあたった。

### 学校設定科目

| | | | |
|---|---|---|---|
| 探究物理 | 普通科第２、３年 | 12 クラス（理系クラス） | を対象として実施（７単位） |
| 探究化学 | 普通科第２、３年 | 12 クラス（理系クラス） | を対象として実施（８単位） |
| 探究生物 | 普通科第２、３年 | 6 クラス（理系クラス） | を対象として実施（７単位） |
| 探究数学Ⅰ | 普通科第１年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（４単位） |
| 探究数学Ａ | 普通科第１年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（３単位） |
| 探究数学Ⅱ | 普通科第２年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（６単位） |
| 探究数学Ｂ | 普通科第２年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（３単位） |
| 探究数学Ⅲα | 普通科第３年 | 6 クラス（理系クラス） | を対象として実施（７単位） |
| 探究数学Ⅲβ | 普通科第３年 | 6 クラス（理系クラス） | を対象として実施（６単位） |
| 構造読解 | 普通科第２学年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（２単位） |
| プレゼンテーション英語 | 普通科第２学年 | 11 クラス（全クラス） | を対象として実施（２単位） |

（ア）理科の学校設定科目
先の指定で完成させた実験中心の物理カリキュラムに加えて、化学のカリキュラムが完成した。地学分野を取り込むことも試みている。
高校１年生では通常授業内に口頭発表を必修として、言語活動を推進した。

（イ）数学の学校設定科目
中高一貫教育の利点を生かし、無駄のないスパイラル型シラバスを研究した。

（ウ）国語の学校設定科目
高校２年生では「構造読解」を中心に論理的読解能力の開発を研究した。

（エ）英語の学校設定科目
「プレゼンテーション英語」において英語表現の学習をした。

（オ）コラボ授業の研究
複数教科が協働する授業を研究した。

（カ）中学校での授業改善
認知加速の研究をした。

## 探究物理　高校２年生　３単位

### １．ねらい

自らの目で真実を見つめ、自ら判断する力を養い、自らこの宇宙の仕組みを理解していく学習する。その意味で学習問題（演習）も可能な限り実験を通して行ない、実際のデータに基づいて推論していく学習を行なう。

### ２．方法と到達目標

学習者自身が様々な物理実験と推論を行いながら自然から学び取る形で、物理学の基本的な概念や原理・法則の理解し、科学的な見方や考え方を養うことを目標とする。高校２年で学習する内容の小単元の目標は以下の通りである。

(1) 音波と光波に関する現象を取り扱い，一般的な波動現象について定性的に理解するとともに，定量的にも扱うことができるようにする。
(2) 平面内の運動を運動量と力積という概念を用いて，定量的に取り扱いができるようにする。
(3) 気体のふるまいについて、熱エネルギーや温度の観点から定量的に扱うことができるようにする。
(4) 慣性力について理解し、加速度系内での見かけの重力、向心力と遠心力の違いについて理解を深める。
(5) ケプラーの法則と万有引力の法則を理解し、惑星の運動や天体についての理解を深める。

### ３．評価方法

各実験を小単元の単位とし、小単元ごとに評価基準を設け、これに対して関心、思考、観察、知識の４つの観点で評価を行った。レポートを課すときは、評価基準を明確にしたうえで作成させ、返却時には評価とともに、コメントを添えて、生徒が該当分野を理解するための手助けを行った。生徒の学習の定着を確認する手段として、定期考査では実験で行ったものからの出題に限定し、できる限り記述説明形式の考査を行った。なお評価を含めた成績の内訳としては考査 70%、提出物 30% である。

| 進度 | 1 学期 | 2 学期 | 3 学期 |
|---|---|---|---|
| 中間考査まで | 音波<br>弦楽器の科学 | 衝突現象<br>運動量 | 円運動<br>万有引力の法則<br>天体の運動<br>静電気 |
| 期末考査まで | 管楽器の科学<br>光速<br>光の干渉・回折<br>反射・屈折・薄膜 | 熱力学第一法則<br>熱と温度<br>慣性力 | |

## 探究物理　高校３年生　４単位

### １．ねらい

自らの目で真実を見つめ，自ら判断する力を養い，自らこの宇宙の仕組みを理解していく学習する。その意味で学習問題（演習）も可能な限り実験を通して行ない，実際のデータに基づいて推論する学習を行なう。

### ２．方法と到達目標

学習者自身が様々な物理実験と推論を行いながら自然から学び取る形で、物理学の基本的な概念や原理・法則の理解し，科学的な見方や考え方を養うことを目標とする。高校３年で学習する内容の小単元の目標は以下の通りである。

(1) 電場と電位の概念により静電気とコンデンサーについて定性的に理解し，定量的に取り扱えるようにする。
(2) 磁場の発生に関する事柄を理解し，荷電粒子に働く力と電流に働く力を結びつけられるようにする。
(3) 電磁誘導の現象を理解し，起電力の取り扱いを定量的に扱い，基本的な交流回路を理解する。
(4) 量子論の基礎を学び，ミクロスケールでの現象を理解し，質量欠損について学び, 原子核エネルギーについての理解を深める。量子論の基礎を学び，ミクロスケールでの現象を理解する。

### ３．評価方法

各分野の小単元に実験を設定し、評価基準を設け、関心、思考、観察、知識の４つの観点で評価を行った。実験の報告はプリントで行い、授業時間の中で理論計算を含む考察も行わせた。実験のフィードバックをすぐに行うことで、理解を加速させた。学習内容の定着の確認は、記述形式の定期考査である。内容は実験で行ったものに限定したものを出題した。評価を含めた成績の内訳は考査 70%、提出物 30% である。

| 進度 | 1 学期 | 2 学期 | 3 学期 |
|---|---|---|---|
| 中間考査まで | 電場<br>コンデンサー | 交流<br>光電効果 | ゼミ形式の演習 |
| 期末考査まで | 磁場<br>電磁誘導と電磁波 | 原子核<br>原子の構造<br>星の探査 | |

## 探究化学（理系）　高校２年生　４単位

### １．ねらい
・実験を通じて、広く自然事象を考え，解決する力を身につけること。
・化学的な事象をミクロ（粒子）レベルで考えることができること。
・上記を通じて大学受験に対応した基礎力，応用力を養うこと。

### ２．方法と到達目標
・実験を行い、レポートおよび実験ノートを作成することで単元ごとの基本概念の獲得を行う。
・授業では、実験で獲得した基本概念の定着を行う。
・授業内外での問題演習を通じて、基本概念のアウトプットを行いさらに理解を深める。

### ３．評価方法
・成績の内訳は考査７割、提出物３割である。
・提出物３割に関しては、実験後のレポートおよび実験ノートが中心である。レポートに関しては、実験ごとに到達目標が異なるため、実験ごとの評価基準（ルーブリック）を作成し、事前に配布することによって、どのような観点で教員が評価するかを明示している。

| 進度 | １学期 | ２学期 | ３学期 |
|---|---|---|---|
| 中間考査まで | 熱化学<br>酸化還元 | 気体<br>溶液 | 無機化学 |
| 期末考査まで | 電池<br>電気分解 | 反応速度<br>化学平衡 | |

## 探究化学（理系）　高校３年生　４単位

### １．ねらい
・実験を通じて、広く自然事象を捉え，解決する力を身につけること。
・化学的な事象をミクロ（粒子）レベルで考えることができること。
・上記を通じて大学受験に対応した基礎力，応用力を養うこと。

### ２．方法と到達目標
・実験を行い、実験ノートおよびレポートを作成することで単元ごとの基本概念の獲得を行う。
・授業では、実験で獲得した基本概念の定着を行う。
・授業内外での問題演習を通じて、基本概念のアウトプットを行いさらに理解を深める。

### ３．評価方法
・成績の内訳は考査７割、提出物３割である。
・提出物３割に関しては、実験後のレポートおよび実験ノートが中心である。レポートに関しては、実験ごとに到達目標が異なるため、実験ごとの評価基準（ルーブリック）を作成し、事前に配布することによって、どのような観点で教員が評価するかを明示している。

| 進度 | １学期 | ２学期 | ３学期 |
|---|---|---|---|
| 中間考査まで | 脂肪族炭化水素 | 天然高分子<br>合成高分子<br>生活と高分子化合物 | ゼミ形式の演習 |
| 期末考査まで | 芳香族炭化水素<br>生活と有機化合物 | 大学入試問題演習 | |

## 探究生物（理系）　高校２年生　３単位

### １．ねらい
（１）生物や生命現象に関する知識と考え方を正確に身につけ、生命観の基盤を築く。
（２）実験を通して、正しい操作方法および考察までのプロセスを身につける。
（３）大学入試問題を解くことを通して、大学側が高校生に身に付けて欲しい知識や考え方を理解し、その背景にあるメッセージを読み取る。

### ２．方法と到達目標
高校２年探究生物の内容は以下の通りである。これらを、講義・実験・入試問題演習にて進めていく。
（１）生命の基本単位である細胞がどのような構造を持っており、それらの構造体がどのような機能を果たしているのかを理解する。
（２）生物が生きていくために必要な物質やエネルギーの獲得のために代謝を行っていることを知り、同化と異化の詳しいしくみを理解する。
（３）DNA の半保存的複製、タンパク質合成、転写調節、突然変異、バイオテクノロジーについて理解する。
（４）減数分裂によって遺伝子が分配され、受精によって多様な遺伝的な組み合わせた生じることを理解する。
（５）生殖・発生について学び、配偶子形成から受精、細胞の分化、形態形成について理解する。

### ３．評価方法
（１）定期考査 70%
国公立大学二次試験レベルの実験考察問題・論述問題を中心に出題。返却時には模範解答の他に解説を配布。
（２）提出物 30%
実験レポートを実験毎に提出。３段階で評価し、コメントを添付。評価に対して質問等があれば返却時に受け付ける。

| 進度 | １学期 | ２学期 | ３学期 |
|---|---|---|---|
| 中間考査まで | 細胞と分子 | 遺伝情報の発現 | 発生 |
| 期末考査まで | 代謝 | 有性生殖 | |

# 探究生物（理系）　高校３年生　４単位

## １．ねらい

（１）生物や生命現象に関する知識と考え方を正確に身につけ、生命観の基盤を築く。
（２）実験を通して、正しい操作方法および考察までのプロセスを身につける。
（３）大学入試問題を解くことを通して、大学側が高校生に身に付けて欲しい知識や考え方を理解し、その背景にあるメッセージを読み取る。

## ２．方法と到達目標

高校３年探究生物の内容は以下の通りである。これらを、講義･実験･入試問題演習にて進めていく。
（１）植物の配偶子形成と受精、および胚発生の過程を理解させること、さらに、被子植物の器官の分化について理解する。
（２）植物の環境応答および動物の反応・行動について学び、生物のさまざまな営みと環境との関係について理解する。
（３）生態系における物質生産とエネルギーの流れについて学び、生物と非生物との関わりや、生物多様性の重要性について理解する。
（４）進化と系統について学び、生命の起源および進化の過程と、それらがどのように裏付けられているのかについて理解する。

## ３．評価方法

（（１）定期考査 80%
国公立大学二次試験レベルの実験考察問題・論述問題を中心に出題。返却時には模範解答の他に解説を配布。
（２）提出物 20%
実験レポートを実験毎に提出。観点別に評価し、コメントを添付。評価に対して質問等があれば返却時に受け付ける。

| 進度 | 1 学期 | 2 学期 |
|---|---|---|
| 中間考査まで | 植物の発生、植物の環境応答、動物の反応と行動 | 個体群と生物群集 |
| 期末考査まで | 進化と系統進化と系統 | 大学入試対策 |

# 探究数学Ⅱ、探究数学Ｂ

## Ⅰ．学習の到達目標

本校第２ステージ後半の今年度は、大学受験を見据えつつ、**「高校数学の基礎学力」**の徹底と**「普段力」**の徹底により、知識の確実な定着をはかる。そしてそれらを様々な場所で利用（応用）できないか考察できる力、実践する力、難解な問題でも諦めずに立ち向かう力を身につける。
目標Ⅰ：教科書レベルの標準的な問題はもちろんのこと、章末のやや難しい演習問題を含め、教科書にあるすべての問題を完璧に解けるようになること。
目標Ⅱ：数学の問題を通じて、物事を筋道立てて考える力 ( いわゆる論理的思考力 ) や、考えたことをわりやすく第三者に伝える力 ( いわゆるプレゼンテーション能力 ) をつけること。

## Ⅱ．評価方法・課題など

年５回の定期考査および年数回の月例テスト，課題を以下の配分で評価する。
**（中間・期末考査）8 割、（課題点）2 割**

探究数学Ⅱ（高校２年）

| 学　期 | 学習単元 |
|---|---|
| １学期 | 数列の極限、関数の極限 |
| ２学期 | 微分法（数学Ⅲ） |
| ３学期 | 積分法 |

探究数学Ｂ（高校２年）

| 学　期 | 学習単元 |
|---|---|
| １学期 | 複素数平面 |
| ２学期 | ２次曲線 |
| ３学期 | 媒介変数表示と極座標 |

＊市川中学校出身生徒は数学を中３で数Ⅰ A、高校１年で数学Ⅱ B、高校２年生で数学Ⅲを学習している。

# 構造読解（文系／理系、選抜／一般の全クラス共通）

## １．学習の到達目標

本授業が意図する学習の到達目標は、文章を正確に読み取り、筆者の意図を把握できる「読解力」、そして、読み取り把握した内容を論理的に他者へ伝える「解答力」である。これらは大学での「学問をする力」に繋がると捉えている。
科学論、言語論、近代化論、芸術論など、知的営為の結晶である様々な文章を扱う授業を通して、主体的に情報を読み取り、現代社会を読み解く能力を身につけさせたい。

## ２．授業の内容と進め方

授業では、学期半期につき１テーマを重点的に学習する。その際、高校１年次より取り組んでいる「構造読解」により、文章を巨視的に把握する。また、協働作業＋発表を通じて、自己の意見を論理的に他者へ説明する力の向上にも取り組む。演習形態としては、選択肢形式、記述形式、および要約などを扱う。

## ３．評価方法・課題など

中間考査・期末考査の素点によって評価する。
（提出物点・平常点は定めない）。

## ４．学習計画

| 扱うテーマ | 1 学期 | 2 学期 | 3 学期 |
|---|---|---|---|
| 中間考査まで | 近代化論 | 文学論 | 芸術論 |
| 期末考査まで | 科学論 | 言語論 | |

いずれの期も、評論・小説に加え語句テストを１回行う。

# プレゼンテーション英語　高校２年生　３単位

## １．学習の到達目標

①昨年度までに学習した基本的な文法語法の知識を基として、発展的な問題に取り組み、入試問題に対応できる力を身につける。
②自分の意見や考えなどを英語で表現できるようになり、将来、英語でプレゼンテーションするために正しく、わかりやすい英語で表現できるようになる。

## ２．授業の内容と進め方

週２回の授業の中心となるのは和文英訳の演習を通して英作文の基本的な「型」や「基本表現」を学習し、定着させることである。そして、それらの知識を使い自由英作文の演習に取り組み、１００語程度のまとまりのある英文を論理的に書く練習をする。

文法語法については、高校１年生までに身に着けた基本知識を更に発展させ、入試問題に対応できるようにするために「UPGRADE 英文法・語法問題集」の演習問題 ( プリント問題 ) に取り組み、解答解説を通して各自の知識や分野別の習熟度を確認し、弱点を埋める。

## ３．学習上の留意点

英作文では、まずは予習の段階で自分なりの答えを書いてみることが重要である。その際には和英辞典に頼らず、与えられた和文を英訳しやすい日本語に分析し、どのようにしたら自分の知っている英語で表現できるかを考えてみる。できるだけ簡単な英語で書く努力をすることが大切である。また、使用頻度が高く応用が効く表現はできるだけたくさん覚えるようにしよう。

文法語法は既習事項が理解のベースとなるので、授業の前に「UPGRADE」や「Forest」の該当ページを必ず熟読しよう。また、分からない単語などが出てきたら必ず辞書で調べるようにし、意味だけでなく例文にも必ず目を通すように心がけよう。

センターリスニング分野別問題集は、毎週授業で扱う。CD も配布されるので聴くだけでなく、音読なども行い、しっかり復習して、リスニング力を高め、同時にスピーキングで使えるフレーズを増やしていこう。

## ４．テキスト・副教材

テキスト：
「入試必携英作文 Write to the Point」（数研出版）
「UPGRADE 英文法・語法問題」（数研出版）
「UPGRADE 英文法・語法問題　完全演習（標準編）」（数研出版）
「CROWN English Expression Ⅱ」（三省堂）

副教材：
「センターリスニング分野別」（Emile）
「総合英語 Forest 6th Edition」（桐原書店）
「プリント」（自主教材）

## ５．評価方法・課題など

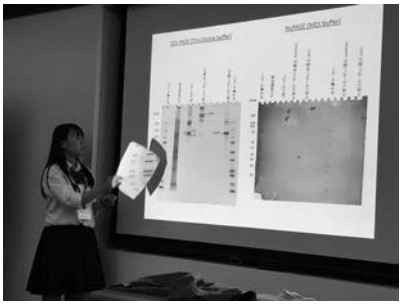
定期考査（７０％　※選抜クラスは一部別問題）＋平常点（３０％）（提出物等）

## ６．English Composition / Essay Writing の取り組み

① English　Composition
授業は、グループごとに生徒達があらかじめ書いてきた英文を発表する場とした。英文を生徒間で添削しあった後、解答を黒板に書き、ALT との Team Teaching で指導するスタイルを導入した。この過程を通して Peer Teaching など自ら問題を解決する活動を重視した。
② Essay　Writing
テキストの自由英作文のための問いに対する答えを essay として任意で提出させて、添削を行った。その際、内容（論理的整合性）と文法を別項目として評価するようにした。

## ７．授業改善の結果

英語の Writing や専門的な内容の Speaking では正確性が要求されるので、自分で書いた英文を再読して誤りに気づけるようになることを一つの目標とした。Peer Teaching を通して、生徒間で、文法的に間違いがないか、内容が意図した通り伝わるか、の２点をチェックし合うことで、自分が書いた英文をもう一度他者の視点から再読するという習慣を身につけさせることができた。また Team Teaching では、実際に Native Speaker に対して英文を発表することで、日本語をそのまま英語に訳すのではなく、要旨を抽出して論理的に再構成することの重要性を理解させることができた。週に一度、Native Speaker 主体の授業を設定し、essay の発表やポスターを使ったプレゼンテーションなどを通じて、英語を使って自らの idea を他者に伝える力を養う機会を設けることが出来た。



# 仮説設定型の実験の研究

**理科授業実践報告（仮説設定型実験）**

高等学校理科における次期学習指導要領が 2018 年 3 月 30 日、文部科学省により告示された。
『理数探究』が新設され、共通テストの重要キーワードが『思考力・判断力・表現力』であるから、より研究的要素が強くなったことが読み取れる（今に始まったことではないが）。
今回、生徒自らに、仮説の設定→実験計画の立案→実施→データ処理という、一連の研究の流れを体験させる授業を行った。SSH 課題研究のコンパクト版である。狙いは、共通テスト試行調査や近年の大学入試でも出題が徐々に増えている課題解決型問題への対策である。この手の問題への特効薬は、現実的にはないに等しい。あるとすれば、経験値を高めることではないかと思う。一度でも仮説を自分で立て、対照実験を設定し、（人任せではなく）実験方法を考えたことのある生徒は、この手の問題を前にしても、落ち着いて取り組めると想定している。
ただ、授業内でこのような『仮説設定型実験』を行おうとすると、何を明らかにしたいのか、そして実験実施にはどのような器具や薬品が必要なのかを調査する時間が必要となる。そのため、授業に余裕のあるクラスでないと難しい。幸い今年度から中１理科 II は２時間続きで、毎回実験を行っているので、これが可能となった。また高２理系生物でも多少、授業がスムーズに進んだクラスがあったため、実施することができた。
実際の授業展開は以下の通りである。

**・中学１年理科 II**

1．今日は葉の蒸散に関する実験を行う。蒸散量の測定の基本的な共通手法（色水を満たしたシリコンチューブの一端に枝葉を接続し、色水の移動量をみる）を動画で見せる。
2．蒸散は○○で行われている。○○に入る言葉を班で話し合い、仮説とせよ。
3．2 を検証するために班で実験計画を立案せよ。考えたものはマナボードに書くこと。使える実験器具は教卓に並べてある。他に使いたい器具や薬品があれば教員に相談すること。（ここまで 15 分）
4．実験の実施（60 分）
5．結果を表とグラフにまとめ、ノートにかく。
6．5 から考察し、仮説の成否を検証せよ。

**・高校２年生物**

1．【前時】次回の授業では、自分たちで考えた実験計画にもとづいて実験を行う。
2．テーマは「○○によるダイコンカタラーゼの活性変化の検証」。仮説は「○○によってカタラーゼは活性化（不活性化）する」。○○に入る言葉を班で話し合いなさい。
3．2 を検証するための方法を話し合いなさい。実験室にあるものは何を使用しても良い。他に用意しておいて欲しい物品があれば教員に相談すること。以上をプリントにまとめ、教員に提出しなさい。
4．【当日】実施

【考察】今回、中１と高２の生物で、『仮説設定型実験』を実施した。改善点はあるものの、概ね授業としてはうまくいったのではないかと思っている。
中１に課した蒸散とは、葉の裏面に多い気孔から水分を排出することである。そのことは、中学受験で彼らは知っている。同様に葉の表裏に糊（ワセリン）を塗ることで、対比実験が可能であることも知っている。そのため、今回の実験はある程度実験計画を立てやすかっただろう。試行錯誤しながらも、仮説の成否を自らの手で実証できる喜びを体験させられたことは、理科好きを増やすファクターのひとつになったのではないだろうか。実験が進むにつれ、顕微鏡を用いた実験を追加する班が出てくるなど、「○○も試してみていいですか」という声が出たのは、純粋に指導者として嬉しかった。
さらに、授業後半には書画カメラでノートを写し、プレゼンもしてもらった。本校生徒のポテンシャルの高さにはしばしば驚かされる。
一方、高２に課したカタラーゼとは、過酸化水素を分解する酵素のことである。前回までの授業で、ダイコンはこの実験材料としてよく用いられること、酵素は熱や pH 変化に弱いことなどは学んでいる。それを踏まえて、新規性を狙った実験計画を立案させた。SSH 課題研究そのものである。○○には金属粒子、ダイコンの切り方、タバコの煙など、ユニークなものもみられた。亜鉛粒子で低下すると思われた酵素活性が、逆に高める結果が得られたのは、思わぬ副産物であった。切り方による違いは、そのまま SSH 課題研究のテーマとしても十分通用するものであろう。
はじめの説明こそすれ、それ以降はほぼ教員は見守るだけである。「このままだと失敗するだろうな」と思っても、敢えて口を出さないで見守ることが、彼らの成長を助けることも多いと改めて気づかされた。
大学入試は変わってきている。とはいうものの、理科内でも科目による温度差が大きいのも事実である。物理・化学はそれほどではないが、生物ではこのような実験手法を問う問題が増えてきている。題材の扱いやすさ、パラメーターのとりやすさに起因しているのであろうか。また、今回のような体験が即偏差値向上に結びつくとも思えない。あくまでも「体験させること」を私は重視している。その蓄積が、教科横断的な思考力・判断力・表現力の向上につながることを期待している。
対照実験の説明、時間の調整、題材の選定など、改善しなくてはいけないこともあるが、引き続きこのような試みは行っていくつもりである。

# 第 15回　統計教育の方法論ワークショップ・理数系教員授業向上研修会

**～初中等から大学へ繋ぐ数理・データサイエンス教育強化～**
**～人工知能型社会と人材育成に向けた**
**推測統計教育方法論の新展開～**

データサイエンティストとは、「コンピューティング技術を活用し、（ビッグ）データの収集と処理、統計学や機械学習的分析、意思決定や商品開発までの一連の流れを効果的に処理する技能を持つ人」とされている。2009 年頃から命名された職業である。AI 技術が注目を浴びる昨今では、流行りの職業で（特にアメリカにおいて）、日本に比べてアメリカでは、データサイエンティストには２倍の給与が支払われているそうだ。ソフトウェアの進化により、この職業の流行りがいつまで続くかは疑問だが、日本の内閣府が発信している Society5.0 も踏まえて、この社会の情勢を教員が把握しておくことは必要であると感じた。また、新学習指導要領では、数学 B のベクトルが数学 C に移り、数学 B には統計的推論が入る。物理ではベクトルの概念が重要になるので、非常に悩ましいが、文科省や統計教育の方々の意図を少し確認できた。

**現行学習指導要領から新学習指導要領に向けた授業実践**

「統計学は演繹的考察により、正解が一意に定まる数学とは異なる」とし、その違いこそが「初等・中等数学教育における効果的統計学教育を困難にしてきた」と日本学術会議数理科学委員会は指摘している。また、「科学的推論のはじめの段階で、帰納的推論を行い、特定のものからの一般化を行うため、データと仮説との対応は１対１ではなく、得られた結論には不確実性が伴う」とし、この点が数学科教員の統計学に対する懐疑・誤解の原因であると田栗 (2017) は指摘している。

小学校算数、中学校数学、高校数学、高校情報などの授業実践の紹介があった。その中でも、数学科・理科・情報科の教科横断的授業による問題解決の授業実践を取り上げる。まず数学の内容で、近似直線（最小二乗法）を二次関数の平方完成を用いて説明をする。次に、理科（物理）の内容で、物体の落下運動の軌跡を記録タイマーを用いて測定する。最後に、情報の内容で、Excel によるデータ処理を行い、線形近似の描画機能を用いて直線を引き、重力加速度の算出を行う。線形近似の理論がブラックボックスになりがちなので、最小二乗法を教授する時間をカリキュラムに入れても良いなと思った。来年度の高１は、全員がタブレットを所持していて、Excel が入っているので、来年この授業を検討する余地があると感じた。

**Society5.0（データ駆動型超スマート社会）に向けた**
**データサイエンス人材育成の展開**
**～高大接続と大学等高等教育へ～**

東京大学では、2018 年度から学部横断型教育プログラム「数理・データサイエンス教育プログラム」を新設していて、文理問わず教養学部前期課程の全学生が、データサイエンスを履修した証明書が出せるようなカリキュラムを整えている。東大への社会的要請は「すぐやれ」という状況。主専攻をデータサイエンス、副専攻を領域科学とした、Π型研究者の育成を目指している（T 型研究者ではない）。
新学習指導要領の情報科のカリキュラムでは、小・中学校の間にプログラミングとデータの扱いを含めて情報科の基礎的な部分は身につけられるようなイメージである。つまり、全ての国民がプログラミングとデータの扱いをやることになる。センター試験で「情報Ⅰ」を、大学の２次試験で「情報Ⅱ」を課すようになるかもしれない。
統計教育の指針として、統計検定（１級～４級）の利活用を勧めていた。

# コラボ授業の研究

実社会や実生活で課題を解決するためには、個々の教科・科目の知識・技能の範囲にとどまらず、複数の教科・科目の知識・技能などを教科横断的・総合的に組み合わせることが必要である。2020 年度から始まる大学入試共通テストで導入が検討されている「合教科・科目型」や「総合型」の出題も、こうした背景に起因するものである。そこで、異分野の学問が有機的なつながっていることを日頃の授業を通して伝えることとした。
方法：ある授業に他科目の教員が参加し（乗り込み）、授業を行う。

### １．歴史（川崎）×理科Ⅱ（牧田）
中１歴史「人類の誕生と進化」
歴史の１学期初頭の授業で、表題に対する生徒からの疑問点について生物学的に答える形式を取った。ヒトがどこから来たのか、なぜ直立二足歩行になったのかなどの基本的内容ではあるが、中１歴史の導入としては、効果があったと思われる。

### ２．世界史（高島）×生物（長山）
高２世界史「人類の誕生」
世界史の授業途中で、生物科教員が猿人・原人・旧人・新人の違いを脳科学的に説明した。また、現生人類の起源ついての仮説は、ミトコンドリア DNA の解析がもとになっていることを紹介した。生徒のほぼ全員が、このような授業はまたやってほしいと好意的に捉えてくれた。

### ３．日本史（川崎）×生物（庵原）
高２日本史「人類の歴史」
人類の歴史の単元で、人類の頭骨のレプリカ（猿人・原人・新人）を示しながら、生物学的な人類の進化について講義を行った。

### ４．英語（島根）×生物（庵原）
高２コミュニケーション英語Ⅱ「Biomimicry」
「昆虫のクチクラは Biomimicry の素材となり得るか」というテーマで 15 分ほど講義。実用化されていない素材を紹介し、自分ならどのように活用するかを考えさせることで、Biomimicry への理解を深めた。

### ５．化学（舩橋）×生物（長山）
高３探究化学「エチレン」
化学でエチレンはアルケンの一種として構造式・製法・反応などを学習するが、生物では植物ホルモンの一種としてその生理作用を紹介する。化学の授業最後 10 分に、エチレンが、植物生理学的にどのように働き、実社会でどのように使われているかをパワーポイントで講義した。

### ６．物理（高橋）×数学（秋葉）
高２探究物理「相対的な視点」、「近似」
観測点を変えて物体の運動を見ることを苦手とする生徒が多い。特別な授業を組んで、観測点を変えたときに起こる運動の変化を数式の項の整理や、グラフの平行移動、グラフの足し算から説明した。数学的な手法を物理の現象解析につなげることが出来た。近似に関しては、マクローリン展開したグラフをスライドで提示し、近似の可視化を行った。

### ７．数学（原口）×物理（奥井）
中３数学Ⅰ「二次関数」
二次関数の導入で、なぜ二次関数を学習するのかという疑問に対する一例として、50 分間でゴルフボールの斜方投射の実験・解析を行った。タブレットの動画機能を用いて斜方投射されたゴルフボールのｘ－ｔ図、ｙ－ｔ図を作成して両者を連立し、ゴルフボールの軌道が二次関数で表現できることを証明した。授業後のアンケートの結果からこのような企画をまたやってほしいという意見が多いことが分かった。

### ８．数学（石井一）×理科Ⅰ（飯高）
中３数学Ⅰ「一次関数」
数学の授業に、理科の飯高が訪問してコラボ授業を行った。数学の１次関数のグラフと式が出てきたタイミングで、飯高が１０分ほど授業を変わって等加速度直線運動の v-t グラフは、数学でいう一次関数の式であるとの講義をした（以下の図）。

等加速度運動の式 v=v0+at は、y=ax+b でいう、y=b+ax に相当し、初速度 v0 と切片 b、加速度 a と傾き a についての対応関係を説明した。

授業後にコラボ授業の感想を紙に書いてもらった。４０人中３７人が肯定的な感想であった。以下が感想の抜粋。
- １次関数をやっているときに、v-t グラフは全く思い浮かばなかったので、他教科とも結びつけられてとても良いと思う。
- また、コラボ授業をやってほしい。
- 役にたつかは分からないけど、コントみたいで面白かった。
- 数学と理科がリンクしていることがとても伝わった。
- やるならもっと専門性の高いものが良い。
- 一気に両科目理解できて良い。
- 集中して授業が聞けた。
- いつもの授業とは違う視点で授業が理解できた。
- 楽しい。他教科でもやってほしい。
- 予告してくれると、心の準備ができるので良い。
- 特に必要ない。それぞれの科目に集中したい。
- 教科が混同しそうで心配。



# 中学校での授業改善（中学理科「CASE（Cognitive Acceleration through Science Education）理論」に基づいた授業）

### １．ねらい
中学受験における理科は知識重視であり、実際の現象を観察して考える機会が少ない。電磁気学や力学、水溶液の濃度においても、計算方法はわかっているが因果関係まで理解している生徒は少ない。知識重視型で理科を捉えるのは概念形成において大きな弊害となっている。また、実験において、教科書どおりの結果を得ようとするあまり、ありのままの現象を捉える観察眼を持てなくなってしまう。実験方法を考えさせ、試行錯誤の末、結論を導く過程を経験させることで科学的思考の養成が期待され、発表活動や実験報告書の作成を課すことで知識の整理、定着だけでなく、表現力の育成が期待される。

### ２．方法
「CASE（Cognitive Acceleration through Science Education） 理 論 」に基づき様々な思考的葛藤を起こしながら課題を解決させる。課題は実験方法の設定や実験結果の考察である。グループ活動を通して、自分の考えを表現し、他者の意見から思考を発展させていく時間を設けた。報告書では、評価基準を明確化し、何が足りないのかを振り返る機会をつくった。

### ３．結果
調べたい変数は何か、関係性の有無を判断するデータはどれかを意識させ実験を行い、考察させた。何が課題となっていて、どのような方法で解決できるかを考えるようになった。また、自分の考えだけで、結果を判断せず、複数の意見から客観的な法則を見つける意識がつくようになった。

### ４．考察
**【認知加速】**
認知加速は学習において非常に重要な要素となる。「何を知っていて、何を知らないのか」を知ることはもちろん、「どのような考え方をしたのか」を知ることや「どのように理解したのか」を知ることで、各分野の概念形成の助けになるからである。自分の意見と他者の意見との共通点や相違点に気付かせることで、認知を促すことができる。この視点からグループ活動による実験方法の設定、発表活動を行わせた。考えるテーマが明確になり、授業内での発言は活発化し、認知を促す環境がさらに作られていく。
課題は、思春期ということもあり、学年があがるにつれて発言する生徒が固定化してきてしまうこと、1 回の実験にかける時間が多くなり授業の進度に影響がでることである。CASE 理論に基づいた実験をどのタイミングで、どのぐらいの量を入れていくかを検討する必要がある。

**【実験報告書】**
一年間を通じて報告書が書けるようになっていった。報告書の評価平均が、分野にもよるが上昇傾向にある。評価法を明確化し、自己改善ができる環境を用意することで、改善意欲がわいてくることがわかる。課題は、継続していく仕組みをつくることである。

# ●課題研究を軸とした人材育成●

【仮説】研究の型を身につけることで、研究への意欲が向上する。

【方法】課題研究を学校設定科目「市川サイエンス」とし、課題研究を 1 年間で経験させる。物理、化学、生物、数学、情報の 5 分野に分け、各々の担当者が分野特性を配慮して、研究指導を行う。年間計画は次の通りである。

市川サイエンス（課題研究）について

4 月　初期指導（基礎実験、テーマ設定の方法、文献検索の方法）
5 月　課題設定、研究室訪問
6 月　課題研究本格開始（ポスタールーブリックによる先輩ポスターの評価）
7 月　途中経過報告（ポスター発表）
9 月　外部発表参加（千葉大学主催高校生理科研究発表会）
11 月　サイエンスダイアログ（外国人研究者との交流）、データ分析の方法
12 月　中間発表会
1 月　研究論文作成
3 月　最終発表会、希望者外部発表参加

＊これまでの本校の課題研究では、実験等で結果を出すことによって生徒の研究への意欲を引き出し、課題研究をより進めようとしてきた。しかしそれは生徒の資質によるところが大きく、意欲に差が生じやすいのではないかという意見があった。そこで今年度は、研究に必要な作業の最大公約数を講義や実習で扱うことで、生徒全体に研究の最低限の型を提示することを試みた。それにより、全体としての研究へのモチベーションも向上すると考えた。
結果として、研究の段階に沿った指導を行ったことで、全体のレベルを上げることはできたが、研究の進捗は遅くなった。そのため外部での発表に至る研究が少なくなり、外部発表グループが昨年度 171 が今年度 150 まで減少した。個人研究を行う生徒も昨年の 52% (73/139) から 35% (48/137) に減少した。全体としての底上げと意欲ある生徒の引き上げをどう両立させていくかが今後の課題である。

## 課題研究一般

市川サイエンスにおいて、物理・化学・生物・地学・数学・情報選択対象者に実施。その分野に特徴的な課題を課すことで、数値処理、グラフ作成、データ処理、観察手法、実験手法、モデル構築などを体験・学習した。基本的に各自の選んだ課題に取り組み研究活動をするがテーマ設定・文献検索・ポスターやスライドの作成・プレゼンテーションの方法など研究に必要な情報は講義や実習形式で指導した。

## 数学課題研究

中学生、高校 1 年生に対して、創造的な見方をともに考える講義を実施した。

## 英語発表

各自の研究の要約を英語で作成することを義務付けた。希望する生徒が外部発表で英語発表を行った。

## 高大連携

課題研究授業内で大学との連携を試みた。研究内容を学ぶとともに、各自の課題研究についてのディスカッションを研究者と行った。
さらに職業意識に結びつける意図を持った企業訪問を、夏休み中に行った。

## サイエンスダイアログ

市川サイエンス対象者と高校 1 年の希望者に実施。科学に関する講義を英語のみを使用して実施することで科学英語に触れることを目的とした。本年度は 3 名の講師を招聘した。

# 課題研究一覧

| No. | 科目 | 課題研究テーマ |
|---|---|---|
| 1 | 数学 | いろいろな数列の逆数和 |
| 2 | 数学 | ペレリマン数 |
| 3 | 数学 | 多角形の可動領域 |
| 4 | 数学 | n- 連分数 |
| 5 | 情報 | チップサービス「t-pay」の開発 |
| 6 | 情報 | 問題を自動で作成する英単語学習アプリの開発 |
| 7 | 情報 | スライドの作成・上演を自動化しよう |
| 8 | 情報 | 勉強アプリの作成 |
| 9 | 情報 | アプリの作成 |
| 10 | 情報 | 思春期の鉄欠乏性貧血対策に役立つ WEB 制作 |
| 11 | 情報 | オーケストラを世に普及するには（WEB 作成） |
| 12 | 情報 | レンコン農家の補助機械の作製 |
| 13 | 情報 | 介護用立ち上がり動作補助椅子の開発 |
| 14 | 物理 | 支点の動くふり子 |
| 15 | 物理 | メトロノームの共振 |
| 16 | 物理 | 二重振り子の周期の特徴 |
| 17 | 物理 | ２体運動 |
| 18 | 物理 | 紙製の筒に真上から力を加えてできた模様 |
| 19 | 物理 | けん玉に関する実験 |
| 20 | 物理 | 缶の倒れやすさ |
| 21 | 物理 | 動摩擦力によって失われたエネルギー |
| 22 | 物理 | 球の回転が運動に与える影響 |
| 23 | 物理 | クロソイド曲線（１回転するときの球体の力学的エネルギー） |
| 24 | 物理 | 球の段差における飛距離 |
| 25 | 物理 | めちゃくちゃ回るベイブレードを作る |
| 26 | 物理 | ソフトテニスボールの回転による挙動の変化 |
| 27 | 物理 | 回転数が変化可能で連続的に動く回転台 |
| 28 | 物理 | 物体と水の衝突 |
| 29 | 物理 | スポンジにおけるボールの反発弾性 |
| 30 | 物理 | 正四角柱の高さと特定の面が出る確率の関係 |
| 31 | 物理 | パラシュート付きペットボトルロケット（PBR）のパラシュートの最も良い形状について |
| 32 | 物理 | 空気抵抗について |
| 33 | 物理 | 形状変化による空気抵抗の違い |
| 34 | 物理 | 物体と水柱の関係 |
| 35 | 物理 | 空気層による紙の吸いつき |
| 36 | 物理 | 浮力 |
| 37 | 物理 | 水面を下げる |
| 38 | 物理 | 管の表面張力と気圧の関係性 |
| 39 | 物理 | パイプの傷と水流の速さ |
| 40 | 物理 | 氷入り食塩水による水の冷却効果 |
| 41 | 物理 | 間欠泉 |
| 42 | 物理 | 水に異なる温度の金属を入れたときの温度上昇・温度下降の傾向 |
| 43 | 物理 | 様々な温度条件下でのスターリングエンジンの回転数 |
| 44 | 物理 | ガウス加速器 |
| 45 | 物理 | 磁場の測定 |
| 46 | 物理 | 水力発電のエネルギー効率 |
| 47 | 物理 | ビル風を利用した風力発電 |
| 48 | 物理 | 音で発電する～ Generating electricity by using sound ～ |
| 49 | 物理 | 湿度と音の減衰率の関係について |
| 50 | 物理 | 言語と波形 |
| 51 | 物理 | 着水音の測定 |
| 52 | 物理 | 金属の音 |
| 53 | 物理 | 糸電話を媒質に用いた音の伝わり方 |
| 54 | 物理 | プロジェクターの光の屈折 |
| 55 | 物理 | ヤングの実験の応用 |
| 56 | 地学 | 月の満ち欠けによる空の明るさの変化 |
| 57 | 地学 | 地球から太陽までの距離について |
| 58 | 地学 | 雪の結晶 |
| 59 | 化学 | 気体を含む液体中での物体の浮き沈みについて |
| 60 | 化学 | 手軽で滑りやすいスキー用ワックスの研究 |
| 61 | 化学 | 雪面凝固剤がスキー板に与える影響 |
| 62 | 化学 | ケミカルガーデンの溶媒と金属塩の関係 |
| 63 | 化学 | サーモクロミズムの研究 |
| 64 | 化学 | 電解質がヨウ素デンプン反応に与える影響 |
| 65 | 化学 | 炎色反応における金属の混色傾向 |
| 66 | 化学 | 酸性雨により錆びた鉄を元に戻す化学的手法 |
| 67 | 化学 | 還元剤の酸化防止能力についての研究 |
| 68 | 化学 | CSOP（Chemical Switch of Pythagoras） |
| 69 | 化学 | 色素増感太陽電池における pH の違いによるアントシアニンの色の変化と発電効率の関係 |
| 70 | 化学 | 燃料電池 |
| 71 | 化学 | グラフェンによる電池への影響 |
| 72 | 化学 | アルコールの分解速度 |
| 73 | 化学 | 超強力接着剤の作成 |
| 74 | 化学 | 安全なヨードホルム反応の実験法の開発 |
| 75 | 化学 | シャンプーに含まれる成分で髪はいたむのか？ |
| 76 | 化学 | 熱水噴水孔のチムニー内における有機物生成プロセスの再現と比較 |
| 77 | 化学 | 河川の水質調査と浄化方法 |
| 78 | 化学 | オシッコ飲まなきゃ !! |
| 79 | 化学 | ガスクロマトグラフィーを用いた炎光光度法による簡易農薬除去法の分析 |
| 80 | 化学 | マイクロバブルの洗浄力の検証（実験） |
| 81 | 化学 | 硬水の軟水化 |
| 82 | 化学 | ゴミのリサイクル法 |
| 83 | 化学 | リナロールの触媒変化による香りの変化について |
| 84 | 化学 | 身近な蛍光物質についての研究 |
| 85 | 化学 | フルオレセインの誘導体とその重合体 |
| 86 | 化学 | 光る植物はつくれるのか？ |
| 87 | 化学 | やせる野菜をつくろう！ |
| 88 | 化学 | タマネギに含まれる硫化アリルの計測 |
| 89 | 化学 | ムチンの応用性 |
| 90 | 化学 | カフェインの副作用をなくすには？ |
| 91 | 化学 | 緑茶の鉄分ブロック |
| 92 | 化学 | 胃薬を炭酸で飲む |
| 93 | 化学 | 目で見てわかる味 |
| 94 | 化学 | 調理方法による栄養素の変化 |
| 95 | 生物 | チョウの幼虫の記憶 |
| 96 | 生物 | クモの学習能力 |
| 97 | 生物 | ハエ（さなぎ）の青色光を受容し細胞死を引き起こす部位を調べる |
| 98 | 生物 | 鳥類の進化に伴う恥骨の位置と尻尾の関係性 |
| 99 | 生物 | イモリの学習能力について |
| 100 | 生物 | 金魚の学習能力 |
| 101 | 生物 | メダカの色覚と学習能力について |
| 102 | 生物 | 昆虫の重力走性とその他の走性の優先順位 |
| 103 | 生物 | カマキリを生物農薬として用いる |
| 104 | 生物 | 植物の成長と回転運動 |
| 105 | 生物 | カイワレのベストコンディション |
| 106 | 生物 | 植物がよく育つ光の色は？ |
| 107 | 生物 | 二十日大根のコンパニオンプランツ |
| 108 | 生物 | 身近な植物を使った糸の作成 |
| 109 | 生物 | 花弁の色素の抽出 |
| 110 | 生物 | 豆苗のビタミンＣをふやす |
| 111 | 生物 | モヤシを様々な溶液で育てる |
| 112 | 生物 | 大根おろしをおいしく食べよう！ |
| 113 | 生物 | アボガドの種とその芽の大きさの関係 |
| 114 | 生物 | 四つ葉のクローバーの派生条件 |
| 115 | 生物 | 果物 ( キウイ ) をより甘く感じる方法 |
| 116 | 生物 | ハチミツの抗菌シート |
| 117 | 生物 | トマトの色や品種におけるリコピン含有量の差 |
| 118 | 生物 | 焼肉 |
| 119 | 生物 | 化粧水をつくる |
| 120 | 生物 | ぬり直し不要な日焼け止め |
| 121 | 生物 | 日焼け |
| 122 | 生物 | 疲労回復におけるアイシング効果の研究 |
| 123 | 生物 | 発達障害について |
| 124 | 生物 | 地球に優しいろ過装置 |
| 125 | 生物 | 牛乳から作るプラスチック |
| 126 | 生物 | 変性したタンパク質の再生 |
| 127 | 生物 | 乳化と温度の関係について |
| 128 | 生物 | 米のとぎ汁乳酸菌の作成 |
| 129 | 生物 | ねばれ、納豆！ |
| 130 | 生物 | ワサビの抗菌作用の検証 |
| 131 | 生物 | 納豆菌を用いた発酵食品をつくる |
| 132 | 生物 | 納豆菌の水質浄化 |
| 133 | 生物 | 発酵細菌のはたらき |
| 134 | 生物 | 雑菌の移動 |
| 135 | 生物 | 発光バクテリアの利用 |
| 136 | 生物 | おにぎりの具による菌の増え方の違い |
| 137 | 生物 | 微生物による 1- ナフタレン酸ナトリウム塩の分解 |

**※網掛けは、一人で課題研究を行っている生徒**

# 千葉大学　北畑研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 7 日
参加生徒数　　11 名
引　　率　　越後谷 恒
スケジュール
12:50　市川学園発
14:20　千葉大学着
14:30　パターン形成についての講義、演示実験（スライド使用）
15:30　金属樹の作成実験
16:50　課題研究の内容に関する質疑、応答
17:00　終了

## 仮説・目的

- 金属樹の形成を通じて自然界に見られるパターン形成について理解する。自然界の中には多くの規則正しいパターンが存在する。具体例を通じて学びつつ、中でも金属樹の形成実験を通じてそれがどのようなパターンを成しているのか理解する。さらに最先端の研究に触れることにより、学習した内容が大学に進学した後、または社会に役立つ製品を開発したりする段階でどのように役立つのかという理解を深める。化学や生物に関する興味をより深めることを目的とする。

## 内容・方法

- 14：30 ～ 15：20
  講義：理学部 北畑　裕之
  「自然界に見られるパターン」
- 15：30 ～ 16：50
  実験：「金属樹の形成」
  硫酸銅水溶液を用いて金属樹を形成する
- 16：50 ～ 17：00
  生徒の課題研究に対する質疑、応答とアドバイスの提示

## 考　　察

- 自然界におけるパターンについては通常、授業の中では学習しないものであるが、身近に多く存在している例を知るにつれて、生徒は驚きを持って講義を聴いていた。実際に、パターン形成のシュミレーションを行って、単純な規則だけでその変化が起こることを体験できたことは大変有意義であった。
- 金属樹の生成では化学の授業を通じて知っていたものの、実際に生成した経験は無いようで、今回の実験は簡単で手際よくできたので生徒もより深く理解できたようである。
- 研究室見学では実験室の様子を直接に見て、大学の雰囲気を知ることができたので、生徒にとって今後の進路を考える上で大変良い参考となった。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 複雑な模様であっても、数式化するとたった 1 行程度でまとまったこと。
- パターン形成における規則性と金属樹 . 形成における原理。
- 自分の使いたい試薬や機材を好きなタイミングで使える大学の設備の良さに惹かれた。
- 複雑な現象でもメカニズムとしては簡単なことが多いので、どれだけ分かりやすく説明できるかというのが重要とおっしゃっていたこと。
- 熱帯魚の縞模様など身近に目にするもののメカニズムを今まで考えたこともなかったので新鮮でした。遺伝子によって決まっているわけじゃないことが一番驚きました。
- 波状に伝わる BZ 反応の演示。
- ビーカー、ろ紙等で視覚的にもわかりやすかった。
- 研究室の内部が実際に見れたこと。
- 電解析出の実験は普段行うことのできない、貴重な実験であり BZ 反応と似たようなことが起きていると実験を通じて理解できたこと。
- 電解析出においてランダムに形が形成されるが、形が似ているので驚いた。
- 自分の DNA にも何か方程式が記されているのかと思った。
- BZ 反応のパターン再現についての過程が印象的だった。

**＜ためになった事＞**

- 個々としてみるのではなく、全体として見ることであるパターンが見つかるということ。
- 実際に大学に来て、研究室など見れたこと。
- 難しそうな現象もメカニズム自体は簡単なものが多いということ。
- 生物のパターン形成などについて深い知識を得ることができた。
- 金属樹の生成のときに電極との距離が近いほうが電流が流れやすく、そこが成長しやすいというのが複雑に見えるけどメカニズムは単純でためになりました。
- 研究室見学、大学進学、理系の勉強のモチベーションが上がった。
- 金属樹において、見て「へー！」ってなるだけでなく、理系もシュミレーションで教えてくださってよく理解できた。
- どんなことでも、ある程度、数式化できること。
- 科学などの実験での反応についてあるもの（色など）が他の部分に影響を及ぼしているという視点があることを理解したこと。
- 複雑なのもでも単純なメカニズムがあるから面白い。
- 実験や研究テーマの組み立て方の方針が少し立った。
- ちょうど学習している内容もあったので良かった。

**＜改善が必要な事＞**

- 提示された数式が難しすぎたので、ある程度の解説をして欲しかったです。
- 少し難しい内容が多かったのでもう少し時間をかけて理解する時間が欲しかった。
- 少し難しい点が多かったこと。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 3 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 6 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 4 | 5 | 2 | 0 | 0 |

# 千葉大学　北畑研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 8 日
参加生徒数　　14 名
引　　率　　庵原　仁、堀　亨、高島壮大
スケジュール
12:50　市川学園発
14:20　千葉大学着
14:30　パターン形成についての講義、演示実験（スライド使用）
15:30　金属樹の作成実験
16:50　課題研究の内容に関する質疑、応答
17:00　終了

## 仮説・目的

・金属樹の形成を通じて自然界に見られるパターン形成について理解する。自然界の中には多くの規則正しいパターンが存在する。具体例を通じて学びつつ、中でも金属樹の形成実験を通じてそれがどのようなパターンを成しているのか理解する。さらに最先端の研究に触れることにより、学習した内容が大学に進学した後、または社会に役立つ製品を開発したりする段階でどのように役立つのかという理解を深める、化学や生物に関する興味をより深めることを目的とする。

## 内容・方法

14：30 ～ 15：20
講義：理学部 北畑　裕之
「自然界に見られるパターン」
15：30 ～ 16：50
実験：「金属樹の形成」
硫酸銅水溶液を用いて金属樹を形成する。
16：50 ～ 17：00
生徒の課題研究に対する質疑、応答とアドバイスの提示

## 考　　察

・普段の生活ではなかなか意識しないが、身の回りの自然界の中には隠されたパターンが存在していることを、生徒は講義を通じて学んでいた。BZ 反応についての講義・演示実験では、まず色の変化の様子を理論として学んだ後に、自分なりに色の変化の様子をシミュレーションし、そしてそれが実験結果を満足していることを演示実験の中で観察した。生徒は理論と実験の結びつきに驚きをもちながら話を聞いており、大変有意義な時間を過ごした。
・化学ではまだ扱っていない亜鉛の金属樹の実験を、大学院生の詳細な解説を聞きながら観察した。生徒からは疑問点が次々と飛び出し、大学院生をたびたび驚かせていた。SSH 研究を行うにあたって、批判的な視点から実験を眺めるよいきっかけとなったように感じる。
・研究室見学や教授・大学院生との交流を通じて、大学という場の雰囲気や研究に対する考えを深めることができたことがアンケートからも読み取れる。生徒が自分の研究や将来を考えるに当たって、非常に貴重な機会であった。生徒が自分の進路を考えていくに当たって、有意義な時間を過ごすことができた。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

・理学部＝化学と思っていたが、物理・生物すべてつながっていることにおどろいた。
・硝酸とエタノールを混ぜた液体がおなじ動作をくり返すこと。
・身近な内容のはずなのに説明できないことを、パターンを見つけることで説明できると知れたこと。
・魚の模様とかを画像で保存するより、数式で保存すると必要な容量が減る。人の遺伝子のデータも全て CD に入ってしまう。
・フラクタルという構造を知ったこと。
・BZ 反応が規則的だったこと。
・パターンを表す式が複雑な微分で表せることが意外に盲点でした。
・Zn の析出の実験で、絶対に同じ円上に析出しないのが不思議だった。魚のもようが式で表せることも面白いと感じた。
・BZ 反応の波が、紙で描いた通りの動きをしたところ。
・亜鉛の金属樹を作る実験で、炭素の近くから急に析出したこと。
・身近に起こる事象を数式で表して、規則的に動いたり、つながっていったりするのが魅力的でした。全てとても面白くて、実際に目の前で見ることができたのでイメージがしやすく、印象に残りました。

**＜ためになった事＞**

・規則性を探す重要性がわかった。
・身近なことに着目すると面白い発見が生まれること。
・１つの事がらについて化学・物理・生物のどの面からもつながりを見出していたことから、色々なことに関連づけて考えることの大事さがわかった。
・難しそうな模様は、大学レベルの数式で表すことができる。
・大学からの化学は、様々な分野が重なっている。
・模様などに数学がかかわっていること。
・金属樹の原理がわかったこと。フラクタルを用いた用途がわかったこと。研究室の一部が見られて、今後の参考になった。
・アルコールを机の上にたらして、液化や凝結の反応が交替で観察できることを発見したというところから、理科の世界は奥深いなと感銘を受けました。
・あたりまえな事だと思っていても、しっかりと研究するとパターンなどが見つかるということ。
・課題研究の課題を決めかねているので、今回の見学をうけて、身近にあるものに目を向けようと思いました。今勉強している数学も、こういうのにつながっていくんだと思って、とてもためになりました。

**＜改善が必要な事＞**

・最初の方の魚のパターンの話について、もっと詳しくスライドにのせてほしかった。
・パターン発見をもっと明確にしてほしかった。
・時間が限られているので難しいと思いますが、２枚目のスライドのさまざまなパターンの、熱帯魚以外ももう少し知りたいと思いました。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 11 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 11 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 6 | 7 | 1 | 0 | 0 |

# 東京大学　鍵研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 14 日
参加生徒数　　13 名
引　　率　　舩橋秀男、髙島壮大、冨永蔵人
スケジュール
13:20　都営新宿線本八幡駅集合、出発
14:20　東京大学本郷キャンパス到着
14:30　本郷キャンパス、理学部棟、化学科実習室　見学
14:45　講義「地球内部の化学」
15:40　研究室見学、高圧下での氷の作製実習、
　　大学院生との座談会、質疑応答
17:00　終了

## 仮説・目的

- 東京大学で働くプロの研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 最先端の研究を学び、今後の進路選択に役立てる。
- 化学の目で、宇宙と地球のダイナミクスを探ることで、物事を多角的に見る方法を養う。

## 内容・方法

- 地球に存在する元素、化学種、同位体の分布と移動を時間・空間的に扱い、分布や移動の木曽原理を明らかにすることから出発した地球化学という学問は、地球内部の中長期的な環境変動を物質科学的な側面から解析・予測するなど、現代科学の非常に重要な学問分野として発展してきている。
- 地球内部を再現するための高圧化装置や解析する装置を見学し、実際に高圧下での氷の作製実習を体験することで、地球のダイナミクスについて学習をする。
- 施設見学、研修全体のまとめ、および大学院生との座談会・質疑応答を行った。

## 考　　察

- 今回の研修では、理学部棟や化学科の紹介もあり、実際に大学 3 年生が実習を行っている実習室を見学させてもらえたので、参加した生徒の大学進学へのモチベーションにつながったと推察している。
- 参加者が 13 名ということで、１つの研究室を見学する人数としては、適していたと考えている。
- 水を用いた実習だったので、いつも食している氷以外にも種類があることや、常温で高圧条件を再現し氷の状態をつくることができることを学習できた。化学の知見を活かして他分野（今回は地学）の研究を行うことができるという一例を研修することができ、現在行っている課題研究でも、他分野から視点を取り入れることが大切だということを生徒は学習できたと推察している。
- 今回は、研究室見学で案内をしてくださった大学院生の方との座談会を持つことができた。将来に向けた具体的な質疑を交わすことで、参加した生徒は各自の将来像を描くことができたと推察している。

## 検　　証

**【生徒コメント】**

**＜印象に残った事＞**

- ICP/MS でイオンと電子に分けて、物質の質量を測っていたことがすごいと思った。
- 物質の曲がりの違いで、質量ごとに物質を分けるという発想に驚いた。
- ダイヤモンドで圧力をかけることに、驚いた。
- 原子を元素ごとにわける装置がすごいと思いました。
- 圧力をかけるだけで、温度は変えていないのに水から氷が作れたり、生卵からゆで卵が作れるのがすごいと思った。
- 過去の地球と現在の地球で、水の量が２桁違うこと。
- １つのことを調べるにも、たくさんの調べ方があった。圧力を変えて、構造を変えることが面白いと感じた。

**＜ためになった事＞**

- 氷の結晶は１つではないことを知ることができました。
- 氷の中でも、いろんな形がある。
- 大学でどのような研究をするのかが、少しわかった。
- 大学に行ってからの研究についてや研究所の様子について知ることができました。
- 実際に、大学の理学部に入って、どういう環境で、大学生生活を送るのか、参考になりました。
- いまのうちに、多くのことを体験しておくことがよいということを、座談会で知ることができました。

**＜改善が必要な事＞**

- 自分で結晶を作ってみたいです。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 1 | 10 | 2 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 2 | 9 | 2 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 4 | 6 | 2 | 1 | 0 |

# 千葉大学　三野研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 28 日
参加生徒数　　9 名
引　　率　　飯高匡展
スケジュール
13:30　本八幡駅集合、出発
14:30　千葉大三野研究室到着
14:30　講義 ( 研究紹介 )
15:30　実験・施設見学
17:00　終了

## 仮説・目的

- 大学の研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 大学で行われている実験を体験することで、研究生活をイメージし、進路選択に役立てる。

## 内容・方法

- 光に関わる物質の性質（光物性物理学）を研究している。
- シリコンの小型太陽電池を一人一人に配り実験を行った。
- 大型太陽電池の見学を行った。
- 実験室の見学をした。

## 考　　察

- 太陽光発電の実験は、市川高校では扱っていないので、一人一人が実験できて良かった。
- 普段の授業では扱わない、光物性物理学における初歩の部分を学ぶことができた。
- 大型太陽電池を目の前で見て、触れる経験はあまりなかったようで、良い経験になったのではないか。
- 今後は大学ならではの実験器具で実験をさせてみても良いかもしれない。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 太陽光が蛍光灯に比べ強かったこと。
- レーザーを用いた研究をする実験室の機械の精密さに驚いた。
- 太陽光発電の材料の新素材の研究。
- 太陽光のエネルギーの強さ。
- 大学の最新の設備が見れたこと。
- 実験キットを用いて実験できたこと。
- 半導体は電気を通したり、通さなかったりすること。
- ソーラーパネルが意外と安いこと。
- ソーラーパネルの原理について。

**＜ためになった事＞**

- ソーラーパネルの仕組みを理解することができた。
- 太陽光発電は予想よりも電力を生産できないということを知れた。
- 高校化学の知識が最先端の技術に使われていること。
- 光の研究が日常生活の色々なところで役立っていることを理解できた。
- コストパフォーマンスをよくしたソーラーパネルに感動した。
- ５月が１番発電するということを知れた。
- 自然の偉大さを知った。
- シリコン（ケイ素）が重要な役割を果たしていると知れたこと。

**＜改善が必要な事＞**

- 実際に教授が研究している様子を見たかった。
- 普段見ることのできない器具での実験がしてみたかった。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 5 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 6 | 2 | 1 | 0 | 0 |

# 千葉大学　バイオマテリアル研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 29 日
参加生徒数　　16 名
引　　率　　島田亮輔、冨永蔵人
スケジュール
13:30　本八幡駅集合、出発
14:20　千葉大学西千葉キャンパス到着
14:20　西千葉キャンパス　工学部棟　会議室に移動
14:30　講義「合成生物学者が創る２１世紀の化学産業」
　　講師：梅野太輔先生
15:40　研究室・実験室・測定室の見学、質疑応答
17:00　終了

## 仮説・目的

- 大学で働くプロの研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 最先端の研究を学び、今後の進路選択に役立てる。
- 生物学の目で、化学産業について学ぶことで、物事を多角的に見る方法を養う。

## 内容・方法

- 合成生物学という、生物に人類に有用な化学物質を合成してもらうという分野について、実際の石油化学と比較しながら、講義をしていただき、それを解析するための装置を用いた簡単な実習を行ってもらった。
- 実験：『組換え大腸菌が生「合成」するカロテノイド色素を抽出回収・分析しよう』と測定：微生物が生産した蛍光物質の測定（フローサイトメトリの使用）を行った
- 研究室見学、測定装置の見学、研修のまとめ、および質疑応答を行った。

## 考　　察

- 今回の研修では、工学部ということもあり、研究と社会のつながりがわかる講義を行ってもらった。そのためか、研修後の様子から、生徒たちは自分たちの行っている課題研究と社会のつながりを考えるようになったと実感している。
- 実際の研究室や測定室を見学させてもらえたので、大学での研究について、深く理解することができたと推察している。
- 参加者が 16 名ということで、１つの研究室を見学する人数としては、適していたと考えている。
- 研修の最後に質疑応答の時間があり、研究者や大学院生との直接会話する機会もあり、自身の将来像を描くことができる時間を持てたことは有意義であったと推察している。

## 検　　証

**【生徒コメント】**

**＜印象に残った事＞**

- 高価な機械がたくさんあって、実験室が充実していた。大学生、大学院生の説明がわかりやすかった。
- 化学・物理でスマートフォンができたように、環境で問題となっているものをすべてバイオで作ることができたら、世界が変わると思った。
- ナフサが原油から数%しか取れないのに、それしか化成品にならないことに驚いた。
- 自分たちがふだん、普通に使ったり見たりしていたものに、長い努力を積んで研究し、新しいことを発見された方がたくさんいたこと。
- 原油が少なくなってきていて、化学プロセスを生物に託すということが驚いた。実験は少し難しかったが、細胞分画法など、今までに触れたことのない器具を使用できて、とても新鮮でした。
- 微生物で化合物をつくるということを知らなかったので、こんなこともできるのかと思いました。

**＜ためになった事＞**

- 最先端の研究をしている様子を見ることができたので、自分の進路の参考にしたいと思った。
- 大学のオープンキャンパスに行ったことがなく、大学に実際に入る機会があまりなく、大学の雰囲気などがどのようなものかあまりわからなかったが、大学生や先生と実際に話すことができて、少しわかった気がします。
- 合成生物学は、すごく面白い。しかし、実験室等を見て触れて、知識外のことが多く、理解するためにはもっと勉強しなくてはと感じた。
- 生物を学ぶのならば、物理や化学もしっかり学んでからやることの大切さを学びました。
- 大学での研究に具体的なイメージを持つことができました。
- 環境や病気の問題をたくさんの人々が解決しようと尽力し、その研究のいろんな所に化学や物理を基盤とした生物学が関係し、役立っていることがわかりました。

**＜改善が必要な事＞**

- 内容に習っていないこともあり、難しく感じました。
- 内容のほとんどが習っていないものだったので、ちゃんとある程度習ってから、もう一度訪問したいと思いました。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 2 | 10 | 4 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 11 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 5 | 8 | 3 | 0 | 0 |

# 慶應義塾大学　山口研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 29 日
参加生徒数　　19 名
引　　率　　木内 保太郎，新島靖章
スケジュール
12:45　市川学園発
14:30　慶應義塾大学着
15:00　講義　山口高平 教授「特化型 AI から統合型 AI へ」
15:40　講義　野崎貴裕 助教「義手について」
16:30　実演・講義　高橋正樹・森田武史・萬礼応 先生
「ロボット AI プログラミング」
17:45　終了

## 仮説・目的

- 近年、Deep Learning（深層学習）の精度が従来の機械学習の精度を凌駕し、注目を集めている。しかし Deep Learningg を意味処理に適用しても精度があまり改善されないという課題も残っている。このことから山口研究室で行っている、タスク特化型 AI から知能共進化型 AI を目指す最先端の研究に触れ、科学に関する興味を深めることを目的とする。

## 内容・方法

- 15：00 ～ 15：40
  講義　山口高平教授
  「特化型 AI から統合型 AI へ」
- 15：40 ～ 16：20
  講義　野崎貴裕助教
  「パワーエレクトロニクスを活用した人間に優しいモータ駆動技術について」
- 16：30 ～ 17：30
  実演・講義
  「ロボットの活用とプログラミング PRINTEPS について」
  ロボット カフェ

## 考　　察

- 山口高平教授の講義ではディープラーニングという新しい機械学習について行われた。各分野における AI の最新事情を、映像などを交えて解説して下さり、非常に興味深い内容だった。
- 野崎貴裕講師の講義では、義手の開発に関する研究について行われた。ポテトチップス 1 枚つかむのにも、非常に多くの分野の知識が必要となることに生徒は驚いているように感じられた。
- 野崎貴裕講師の講義の最後には、実際に開発された装置に触れる機会があり、生徒達は非常に興味深そうに扱っていた。
- 髙橋正樹准教授、森田武史講師、萬礼応助教の解説後、生徒達は Pepper が店員を行うロボットカフェを実際に体験した。現在の AI で実現可能な部分と、課題が残っている部分が実体験として生徒に伝わった。
- 大学の研究室の雰囲気を感じることで、生徒達は研究の最先端を垣間見る事が出来たと思う。
- 今回の研修を受け入れていたいただご好意に感謝申し上げます。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- AI に関して一般的にされている話（近い未来､AI に仕事が奪われる等）が誤解だということ。
- ロボットの技術は自分たちが思っているよりもまだ進歩していないこと。
- 物やロボットをつくるだけではなく、その後の想像力を働かせて、それらが何の役に立つのか考えること。
- ロボットを動かすのに 1 つだけでなくたくさんの分野を学ばなければいけないこと。
- 1 番最後に見た「ロボット喫茶」が印象に残った。
- 優しさと力強さを兼ね備えた義手が開発されていた事に驚いた。
- 人の手をはさんで抵抗を感じる体験が印象に残った。
- 人間の手首の関節はいくつあるのか？ということと、一方向だけの動きでない関節なので球体のような関節になっているのではないかと思った。
- マスコミが AI に付いて取り上げていた内容と実際に研究室を訪れて見た AI とではギャップがあった。
- ポテトチップス 1 枚つかむのに非常に多くの先端技術が必要であることに驚いた。

**＜ためになった事＞**

- テレビの中のロボットがより身近に感じた。自分のプログラミングへの興味が増したので、自宅で進めてみたと思いました。
- AI に仕事が奪われるのではなく、AI と共存（互いの長所を活かす）する必要があること。
- ロボットを創るにはかなりの違う分野の技術が必要であること。
- 今の常識は 10 年後、20 年後の常識ではなくなっていること。
- ロボットと一言にいっても様々な分野の問題があることを知ることが出来ました。
- チャレンジし続けることが大切であることが分かった。
- その物の形や重さ、感触を遠いところでも伝える技術を知ることが出来ました。ロボットはこれからももっと進化し得る！！
- 一部の分野においては、AI の方が人間に勝っているので、より一層 AI に出来ないことを自分で探究する必要があることを気付かされた。

**＜改善が必要な事＞**

- 丸 1 日あったらいいと思います。
- もっと知る時間を増やすために 1 日 SSH の時間として使ってほしい。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 12 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 14 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 8 | 10 | 1 | 0 | 0 |

# 東京工業大学　横山研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 29 日
参加生徒数　　13 名
引　　率　　奥井　航
スケジュール
12:45　市川学園発
14:30　大岡山駅到着
14:50　講義　横山哲也　教授
15:20　実験
17:00　終了

## 仮説・目的

- 銀河系の初期から現在までの化学組成の時間変化は「銀河化学進化モデル」と言われ，これまで理論と天文観測によって議論されてきた。この銀河化学進化モデルに対して，隕石という実物を用いて制約を与えることは極めて重要なことである。隕石の同位体比，元素濃度比から銀河化学進化モデルや初期太陽系の物質進化を日本で先駆的に議論している横山研究室を見学させていただいた。

## 内容・方法

14:50 ～ 15:20　講義「宇宙科学とは」 横山哲也　教授
15:30 ～ 17:00　実験　３つに分かれて実験を体験した。

①隕石体験
様々な種類の隕石に実際に触れ，どういう由来の隕石なのかを教えていただいた。

②クリーンルーム体験
隕石の同位体比を測定する際，地球の塵が 混ざってしまっては実験結果の価値がなくなってしま う。空気中に一辺 30cm の立方体の中に塵が千以下の「クリーンルーム」内の空気を体感した。

③質量分析計体験
ごく一般的に市販されている飲料水のウラン濃度 を質量分析計を用いて測定した。

## 考　　察

- 隕石が元いた星のどこからやってきたのかが，その隕石が鉄で出来ているのか，石で出来ているのかから判断できるということは生徒達も理解できたようである。
- 質量分析計の大まかな原理の説明を受け，身近な飲料水のウラン濃度測定をしてみるというのは関心を持って聞いていた。
- 熱心に講義，実験準備して下さった先生方，大学院生の方々に感謝いたします。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 隕石から地球の起源がみれること。今の技術ではほんのわずかな成分の違いでも発見できること。
- クリーンルームに入って実際に作業している場を間近にみることができたこと。
- クラス 100 やクラス 1000 と呼ばれるような普段生活してる空気よりも圧倒的にきれいな施設には入ってそこでの実験の様子を見学できたこと。
- 質量分析計を用いて飲料水の中にウランが含まれていること自体初めて知ったしとても面白いなと思った。また、元々地学が好きなので隕石にさわって鉄が多く含まれていることから内部から来たもので散らばっていたらその外側というところまでわかると言うことにとても興味を持った。

**＜ためになった事＞**

- 隕石からその石がどこから来たのか溶かして判断していること。
- 物理，化学など様々な学問が必要なこと。
- 全く知らなかった研究室の中を見学して，研究とは何かということを理解できた。
- 隕石の鉄含有率によって一つの天体のどの部分からの隕石なのか，また鉄でできて磨くとピカピカになる石でも鉄の種類が異なり銀色でも暗かったり明るかったり混ざっているということを知ることが出来た。またクリーンルームというものが存在することに驚いた。ホコリの濃度が富士山山頂の綺麗さで，そうしないと，誤差が出てしまい，大学ではそこにも気を遣っているのだと思った。

**＜改善が必要な事＞**

- 話の内容が少し難しかった。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 5 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 4 | 5 | 3 | 1 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 3 | 7 | 2 | 1 | 0 |

# 東京工業大学　横山研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 30 日
参加生徒数　　16 名
引　　率　　飯高匡展
スケジュール
14:30　大岡山駅改札集合
14:45　東京工業大学　石川２号館到着
14:30　講義 ( 研究紹介 )
15:30　実験・施設見学
17:00　終了

## 仮説・目的

- 大学の研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 大学で行われている実験を体験することで、研究生活をイメージし、進路選択に役立てる。

## 内容・方法

- 地球惑星科学とは何かという講義。
- クリーンルームの見学。
- 市販のミネラルウォーターに含有されているウラン量の測定。
- 隕石の観察。

## 考　　察

- 地球惑星科学には、物化生地のそれぞれの分野の知識も必要だという、教科横断的な視点を持てたのではないか。
- 学校の地学の授業では見ることのできない隕石を観察することができて良かった。
- 高校での学習と大学での研究がどのように違うのかという話も聞けて良かった。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- プラズマ化に 10000℃のエネルギーが必要だと言うこと。
- クリーンルームのシステム。
- 隕石と普通の石の区別の仕方。
- MQ には全くウランが入っていないこと。
- 外国のミネラルウォーターにはウランがたくさん入っている。
- 学生が自分の調べたいことを自由に実験しているところ。
- 人間の技術では作れない鉄とニッケルの結晶構造を見られたこと。
- 学生達が皆楽しそうだった。
- 日本の水にはウランがあまり含まれていない。
- 学校では見られない器具を見ることができた。
- 隕石は案外地球に結構落ちている。
- 隕石の値段が気になった。
- 隕石内の成分を調べるための環境が整備されていた。

**＜ためになった事＞**

- 実験を正確に行っていた。
- 地学はつまらないと思っていたが、興味を持てるようになった。
- 色々な学問が混ざっていたところ。
- 実験では汚れが入らないようにすごく気をつけているところ。
- 実験室の機材や工夫を知れたこと。
- 受動的な学習から能動的な研究になるのが大学である。
- 大学では、自分の好きなことをする。
- 人間が何かを知りたいと思って追求する姿勢を感じることができた。
- 実験環境が見られた。
- 能動的な研究姿勢を学べたので、それを SSH の研究に生かしたい。
- 地球惑星科学は地球科学とは違って、他の分野の関わりが強い。

**＜改善が必要な事＞**

- 情報系の高大連携があると良かった。
- もっと時間が欲しかった。
- 東工大までが遠かった。
- もっと多くの高大連携の選択肢が欲しい。
- 複数の研究室を見学したい。
- もっと理論を教えて欲しかった。
- 体験をもっと増やして欲しい。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 10 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 10 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 7 | 8 | 1 | 0 | 0 |

# 千葉大学　真菌医学研究センター　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 30 日
参加生徒数　　17 名
引　　率　　長山定正、山田幸治
スケジュール
14:30　京成バス「中央博物館」停留所集合
14:40　センター着　笹川センター長挨拶
14:50　石和田稔彦先生講義
15:15　３班に分かれて実験、施設見学
17:30　研修終了

## 仮説・目的

・千葉大学真菌医学研究センターは、国内唯一の真菌症の研究・教育機関であり、また千葉大学においては、感染症・免疫・病原体研究の基盤環境である。当センターを訪問し、講義を受け、実験を体験することで、医学、生命科学に関心を深め、理科に対する今後の学習動機づけを図ることを目的とした。

## 内容・方法

・講　義
　千葉大学、真菌医学研究センター、真菌、感染症、本実験について
・実　験
　・インフルエンザ菌の血清型別鑑定　事前に PCR で増幅させた遺伝子を電気泳動で確認
　・電気泳動と染色の待ち時間を利用し顕微鏡で微生物観察
　　インフルエンザ菌　肺炎球菌　フザリウム　カンジダ
　・電子顕微鏡、菌体保管庫見学
　・結果判定

## 考　　察

・本校初の医学部 SSH 高大連携。参加生徒の多くは医薬系で、満足度は非常に高かった。また当センターに高校生が見学実習に来たというのも初とのこと。引き続き連携が行われることを望む。
・事前にマイクロピペット、ウェルへのアプライを練習しておいて良かった。
・実験は非常にわかりやすい。生徒たちはラフな実験操作だったが、無事バンドが見られ安心。感想にある「全てが頭の中でつながり」は確かにその通りだと思った。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

・最後のバンドの写真をみながら説明をしてもらったことで、やってきた全てが頭の中でつながり、とても感動しました。
・テストの勉強のときに習ったこと（PCR 法など）が実際に体験できて感動した。
・日本でも少ししかないレベル３のカビなどを扱う部屋を見られたこと。
・インフルエンザ菌や肺炎球菌など普段みることができない菌を見ることができたこと。

**＜改善が必要な事＞**

・訪問先、研修内容についての予習。
・授業を受けなければいかないので仕方がないことだが、もう少し長い時間訪問することができたら、もっといろいろなことが学べるし実験できておもしろうだろうなと思いました。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 11 | 5 | 0 | 1 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 9 | 7 | 1 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 5 | 10 | 2 | 0 | 0 |

# 東邦大学　理学部物理学科　西尾研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 30 日
参加生徒数　　7 名
引　　率　　堀　亨、鈴木　卓
スケジュール
13:35　京成八幡駅集合、出発
14:45　東邦大学習志野キャンパス到着
15:00　講義 ( 研究紹介・低温科学の講義 )
15:40　液体窒素を用いた低温実験
16:40　実習のまとめ、質疑応答
17:10　終了

## 仮説・目的

- 大学の研究者から詳しい話しを聞き、研究につながる興味深い現象を数多く見ることで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 情報としてはよく知られた実験を直に体験することで、研究生活をイメージし、進路選択に役立てる。

## 内容・方法

- 「低温とは何か？」について、熱力学をまだ学習していない生徒たちに、今後の授業の予習を兼ねてその後の実験に通じる講義を、科学史の事柄も含めて学習した。
- 講義後に、スタイルとしては演示実験であるが実質的には個々の体験型実験として行われた。液体窒素に直接触れる、二酸化炭素でドライアイスを作る、空気中の酸素で液体酸素を作る、超伝導体でマイスナー効果やフィッシング効果を確認する等々、非常に興味深い内容ばかりである。
- 実験後の解説の後、研修全体のまとめ、および質疑応答を行った。

## 考　　察

- 超伝導の簡単な実験とその原理について説明がなされた。高校ではやりにくい実験であり、また、物体が浮いて移動するという生徒がとても興味をもつ内容であったため生徒の反応はとてもよかった。説明も大変分かりやすく現象を見て驚くだけで終わらなかったので勉強にもなったと思う。質問も多く出て、予定時間を超えて充実した内容であったと思う。
- 少人数であったため、陰に隠れてしまう生徒がなく良かった。すべての生徒の参加意識が高かったのではないかと感じた。
- 市川学園の卒業生の大学院生がサポートしてくれたので、生徒の親近感も強かったようだ。大学院生の様子も見られたので良かった。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 自分の勉強の延長線上の話なのに、自分の予想を大きく裏切る結果ばかりおこったこと。超電導は凄かった。
- 超電導によって真ん中が空いている磁石が宙に浮いて、あたかも何かに磁石を置いているかのような感覚を味わうことができた。
- 液体窒素で酸素が液体の周囲でのみ液化したこと。
- 超電導でも電子は陽子に当たると知ったこと。
- 液体$N_2$の実験で線香を入れた時に濡れなかったこと。
- 液体になった酸素や窒素をさわった。

**＜ためになった事＞**

- （気圧）×（体積）＝（モル数）×（定数）×（絶対温度）など、これからの予習もできたし、様々な興味深い現象から学習への興味がわいた。さらに学部の紹介もあり、進路選択に役立てる事ができた。
- 実際の液体窒素を触ったりすることができたので、自然界にはいろいろな物質（状態）があることが身をもって感じることができて面白かった。また理系の学部の本質的な違いを実際の大学の先生に教えていただいたことが貴重な経験となったと思う。
- 学部の価値観の違いや今までの知識と新しい情報をいかした授業は、これからの勉強でいかしていきたい。

**＜改善が必要な事＞**

- 物理が苦手な自分には少し難しくて、先生のお話に頭の回転がなかなかついていきませんでした。だけど色々な現象を見せていただいて、ある程度自分なりに理解できた部分もあるので、とても有意義な時間でした。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 2 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 5 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 4 | 2 | 1 | 0 | 0 |

# 埼玉大学　藤森研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 6 月 1 日
参加生徒数　　17 名
引　　率　　舩橋秀男、横田 麻朱美
スケジュール
14:30 北浦和駅集合
14:55 埼玉大学着
15:00 大学紹介、研究内容講義
15:30　実験、施設見学、研究室見学、質疑応答
17:20　終了

## 仮説・目的

・物理・化学・生物分野を総合して学ぶコンセプトの工学部機能材料工学科を訪問し、研究は物理・化学などの科目の垣根を超えて考えることができること、さらにその中でも身近なところに研究の種が潜んでいることなどを学ぶため、高分子や界面活性剤などを専門に研究している研究室を訪問し、講義・実験を通してそれらのことを学習する。

## 内容・方法

15：00 ～ 16：15　学科長挨拶・講義
　　大学および学科案内、研究について
　　界面化学・高分子化学について
　　実習：紫外線によるジアセチレン膜の色相転移、界面重合、
　　人工イクラ、シュウ酸エステルの蛍光実験
16：15 ～ 17：00　大学施設見学、研究室見学
　　スライムと高分子に関する実験
　　3 グループに分け、ローテーションでそれぞれの内容を行った。
17：00 ～ 17：10　まとめ

## 考　　察

・高 2 のこの時期は、まだ授業で有機化学や高分子化学を学んでいないので不安もあったが、藤森先生のわかりやすい講義や、途中でこまめに実験をはさんでくれたりしたこともあり、生徒はだいぶ研究内容を理解できたようである。藤森先生はこれ以外にも高校への出張講義などを多く行っているそうで、高校生が理解しやすい説明、興味を持ちやすい説明や演示実験などに長けており、生徒達は真剣に聞き入っていたのが印象的であった。アンケートの数値も「5」と「4」が大半を占めており、多くの生徒にとって有意義な研修になったと思われる。
・大学見学・研究室見学、大学院生との交流は、この時期の高校 2 年生だと大学に行ったこともない生徒が多いため大変新鮮に感じたようである。普段の学習へのモチベーションアップにも大いに役立ったと思われる。
・事前打ち合わせをそれほど多く行ったわけではないが、もともと藤森先生が高校生に話をすることに慣れており、大学で研修を行ったときに多く見られる「一方的な難解な講義により、内容・用語が難しすぎてついていけない、眠くなる」ということがほとんどなかったように思われる。他の大学での研修のときも、大学の教員に対して「生徒がどこまで理解していて、どのようなレベルの講義にしてほしいか」などをしっかり打ち合わせることで、研修の効果は飛躍的に高まると思われる。
・昨年度から引き続き、講義中に多数の実験を行ってもらった。2 人 1 組で、サンプルや材料を多数用意していただき、生徒実験として行ってもらった。理解を深めたり集中力を持続させる上で、大変助けになったと思われる。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

・実験およびその結果の理由についての解説がわかりやすかった。
・数多く実験を行うことで、未習の分野でも少しイメージを持つことができるようになったこと。
・ポリエチレンなどの繊維がガスからつくられることは知っていたが、具体的に繊維がどのようにしてガスからできるのかはわかっていなかったので、理解できてよかった。
・総額 1 億の実験装置が両隣にあったこと。
・液体から膜の繊維が出始めたのに驚いた。
・ミクロの世界の現象であり、なかなか目で見たり感じたりすることが難しい分野だったが、実験によってよく内容がわかった。
・最初の「学校が崩壊する」という大学が直面していることを実際の先生から聞いたのが、とても強く印象に残った。その後での、高分子化合物等、ときどき研究結果としての内容も含まれていて、大学の研究を良く知ることができた。
・最初の実験の膜をつくる実験で、液体がある限りずっと取れたのが印象的だった。

**＜ためになった事＞**

・モノマーとポリマーについて、特にポリマーの状態に関する説明が自分の知識になったと思います。
・研究室の設備等をたくさん見られてよかったです。とても機材が高くて驚きました。
・大学がどのようなものかわかって大学選びの参考になりました。
・大学の偏差値や知名度だけでなく、“ 研究力 ” や “ 効率 ” が重要であるということ。
・実際にこの大学に所属している人の体験などを聞けたこと。
・この機械で勉強に対する意欲が高まり、理系教科、特に化学への興味が増した。
・高分子の配列や、それぞれの形の違いなどが理解できた。
・高分子化合物についての大学・高校化学での定義の違いを知ることができた。
・まだ習っていないような範囲ではあったが、高校で学ぶ知識や大学で習うことも講義や実験で知れてよかった。
・様々な機械や研究されている大学生の方々を拝見したりお話を聞いたりして、大学での研究という今まで抽象的だったことがより具体的になった。
・国からのお金とか、偏差値だけが学校を決めるのではない。「研究力」があるかが大事。
・物質に加える力の微妙な変化によって、変化の幅が全く変わってくることなど、高校での科学の世界がより広がるような感覚を受けた。
・大学での研究がどのようなものであるのか知ることができた。
・大学の価値は、単純に偏差値や知名度だけでなく、力を入れている研究内容など、様々な観点から見て判断する必要があること。

**＜改善が必要な事＞**

・特にありません。ありがとうございました（多数）。
・自分の研究にどのように結びつけるかまだ見通しが立たないので今後の改善点としたい。
・内容が高度・複雑なので、もう少し HP などで研究内容を理解しておけばよかったと思う。
・実験結果だけを見て楽しむのではなく、その原因を考えながら実施できるようにしていきたい。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 5 | 8 | 4 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 15 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 10 | 6 | 1 | 0 | 0 |

# 筑波大学　生命環境学群生物学類　千葉研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 6 月 1 日
参加生徒数　　13 名
引　　率　　大塚英樹
スケジュール
13:25　市川大野駅集合
14:45　筑波大学着
15:00　千葉智樹教授より研究内容講義、実験内容説明
15:30　実験、研究室見学
17:20　まとめ、質疑応答、終了

## 仮説・目的

- 大学の研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 大学で行われている実験を体験することで、研究生活をイメージし、進路選択に役立てる。

## 内容・方法

- 生命現象と遺伝子やタンパク質、細胞の機能に関して理解を深める。
- 蛍光タグのついた遺伝子を細胞に発現させるトランスフェクション実験を通して、無菌操作や実験器具の操作、遺伝子導入の理論を学ぶ。
- 生徒にとってもっとも身近な研究者である大学院生との交流を通して、研究者についてのイメージをもつ。

## 考　　察

- 千葉智樹先生とＴＡ２名で生徒１３人を指導して頂いた。実験器具や無菌操作の手順を一人一人の生徒に丁寧に指導して頂き、実験を進めながら内容についての質問も随時できたことが良かったと思う。
- 物理選択者、数学選択者もいる中で、蛍光タンパク質のトランスフェクション実験の理解は難しかったようだが、実験操作については日頃使うことの出来ない器具も多く、新鮮な経験となったようだ。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 大学校内が見られたこと。
- 大学の研究施設の規模と機材や道具等が充実していたこと。
- 研究室に入った時に、様々な研究機器やそれを使用した研究があることを知り、本当の研究室を体験することができた。
- 研究室に実際に入ってみて、本当に憧れだなと思いました。
- 本物の実験室を見学して高価な実験器具を使用して感激した。研究に対する興味が湧き、とても良い経験になった。
- 細胞の培養方法について、新たな器具を使う実験に興味を持った。
- ピペットマンなど今までに使ったことのない実験器具を使って本格的に実験をしたこと。
- 観察や実験をする際に、一番印象に残ったのは、とにかく、細菌などに気を付けていたこと。ほんの少しでも菌の感染の可能性が考えられたら、やり直さなければいけないんだなと思いました。
- ミトコンドリアが実際に動いているところを見たこと。
- 研究室や授業に外国人留学生の多いこと。

**＜ためになった事＞**

- 大学の充実した設備があれば、ミクロ分野の実験など、高校では難しい実験も行うことができることを理解できた。
- 大学での研究の様子を知ることができてモチベーションが上がった。
- 実際に大学を訪れることで、雰囲気を知ることができ、実際に大学に入った後でどんなことをしているのか知ることができた。
- 大学の研究の様子を見られた。
- 研究室を身近に感じられた。
- 無菌操作を学べた。
- ピペットマンなど精密な実験器具の役割・使い方を学べた。
- ミトコンドリアの知らなかった特徴について知ることができた。
- 実験は、例えば手の消毒など外からの影響で大きく変わってしまうので、精密さが必要と分かった。
- ＳＳＨ研究の進め方や英語で報告書を書くなど。

**＜改善が必要な事＞**

- なし（多数）
- 実験内容を事前に知らせた方が、本番で理解しやすいと思った。
- 遺伝子の基本的な内容をもう一度勉強すべきだと思った。
- 高大連携に行く前に、テーマについての基礎内容を事前学習すべきだと思った。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 3 | 9 | 1 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 7 | 5 | 1 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 9 | 3 | 0 | 1 | 0 |

# 東京大学　理学部遺伝学研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 6 月 1 日
参加生徒数　　9 名
引　　率　　庵原　仁
スケジュール
13:20　本八幡集合、出発
14:30　東大理学部 2 号館到着
14:40　講義 ( 研究紹介・実習の説明 )
15:00　実習 ( 変異体の観察・GFP 発現の観察・無菌蕃種 )
17:10　まとめ・質疑応答

## 仮説・目的

- 大学の研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 大学で行われている実験を体験することで、研究生活をイメージし、進路選択に役立てる。

## 内容・方法

- 分子遺伝学とその研究方法について学んだ後、それらの研究で使われる突然変異体を発見する過程を体験することで、研究についての理解を深める。また生物を観察する観点を養う。
- 生徒にとって最も身近な研究者である大学院生との交流を通じて、研究者についてのイメージをもつ。

## 考　　察

- 生徒アンケートにもあったように、研究室についての予備知識がない状態で研修に臨んだことを反省している生徒が多かった。今後は事前学習として、該当研究室で行われている研究について学ぶ時間をとることで、高大連携の効果を上げることが期待される。
- 質疑の時間に研究者を選択した動機を話してもらったことが、生徒には大きく響いたようである。テクニカルな話だけではなく、どのように進路を選択してきたのかを聞くことで、生徒は自分自身の進路選択に置き換えて考えやすくなると思われる。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 研究室には今まで見たことがない機械ばかりで、高校よりもはるかに実験の正確さ、信用性が高いことを感じました。私が小学校、中学校で習ったことが、その習った当時は考えつきもしなかった形で研究されている場面が見られて面白いと思いました。
- 野生植物と言われているものは自然からとってきたものでなく、どちらかと言えば人工的に育てたものだと知ってすごく驚いた。植物の 1 つの特徴や性質について説明するために野生植物の中でも個体差などについて考えながら研究していらっしゃって、研究には時間と労力が必要だとは理解していたつもりだったが、想像以上だった。
- 実験をして、自分で考察をして、の過程がすごく楽しそうだなと思った。
- 好きなことをするのは人生が楽しくなりそうだと思った。
- 1 つの植物にも色々とあり、見わけはとても難しかった。
- 将来のことは今決めるよりも、大学に入って本物に触れてから決めた方がいいということ。
- 先生が新たに、植物の花が咲くかどうかの遺伝子を発見したということ。
- 大学では、多忙ながらも充実した生活を送っているということ。
- 突然変異体の観察で、同じように見える植物にも関わらず、顕微鏡の下で見たらそんなに変わるものなんだと思いました。
- 種をカンテンに植え付けたこと。
- 研究室内のさまざまな資料
- 形質転換はさまざまな場合で起こり、理由がわからないので、神秘的だと思った。

**＜ためになった事＞**

- 大学生の実験ノートを実際に見て、以前書き間違えたときに修正テープを使ってしまったことを反省しました。これからは正しいやり方でノートを取っていこうと思います。
- 大学生活や進路決めについて直接大学生の方からお話を聞けて、今、自分が悩んでいた進路のことについて新しい考え方が持てた。大学の研究室の様子が見れて雰囲気が分かった。
- 今、何をしたいか、何になりたいかは決めなくてもいいんだな、と少し安心した。
- 自分は思っていたよりも遺伝子関係が好きだと気づけた。
- 研究に対する興味がわいた。実際、どれほど大変なのか分からないけど、何か打ち込んで研究してみたいと思った。
- 大学に入って研究をしていて家に帰れなかったり、大変なときに自分が楽しいと思えていたら、続ける価値があるはずということ。
- 突然変異と野生型を比べるときに、野生型は 1 つではなくたくさん使う。
- 大学での生物の研究内容が予習できたということ。
- 研究の機器などについて、知ることができた。
- メンデルの法則を思い出しました。
- ノートは研究者が調べた実験の経過を示したもので、自分を守るものとなる。
- 調べる資料が多いほど信頼性が増す。
- 分子レベルで細かく観察することで、初めて新たな発見をすることができることがわかった。

**＜改善が必要な事＞**

- 自分が訪問する研究室について、もう少し事前に色々なことを知っておいた方が内容を理解しやすくなると思いました。
- 事前に学習等をすべきだったと思う。そしたらもっと詳しく色々聞けた。
- 自分はまだまだ未熟だと思った。
- もっと時間が欲しかったです。
- どんな研究を他にしているのかが気になった。
- 質問が思いつくようになりたいと思った。顕微鏡をもっと上手に使えるようになりたい。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 4 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 3 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 6 | 2 | 1 | 0 | 0 |

# 千葉大学　ソフトマテリアル研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 6 月 6 日
参加生徒数　　11 名
引　　率　　山本 夏菜子、冨永蔵人
スケジュール（AM の場合）
13:30　本八幡駅集合、出発
14:20　千葉大学西千葉キャンパス到着
14:20　西千葉キャンパス　工学部棟　会議室に移動
14:30　講義「化学と生物学の接点」 講師：桑折通済先生
15:40　研究室・実験室・測定室の見学、質疑応答
17:00　終了

## 仮説・目的

- 大学で働くプロの研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 最先端の研究を学び、今後の進路選択に役立てる。
- 「生物の分析」に基づいて生物から「原理を抽出」して、「ヒトの技術に転換する」方法を学び、物事を多角的に見る方法を養う。

## 内容・方法

- Biomimetics や biomimicry（生物模倣・生物模倣技術）という分野から、さまざまな実例（さめ肌＝競泳水着の素材、ハスの葉＝超撥水・ロータス効果、オナモミの実＝マジックテープ、蛾＝無反射構造など）を挙げながら講義を受け、化学と生物学の接点について、学習を行い、理解を深めた。
- 色素色と構造色の見え方の違いを、モルフォ蝶や玉虫の実例や、物理学・化学の視点で学習し、構造色を出す簡単な実験を行った。
- 研究室見学、測定装置の見学、研修のまとめ、および質疑応答を行った。

## 考　　察

- 今回の研修では、工学部ということもあり、研究と社会のつながりがわかる講義を行ってもらった。そのためか、研修後の様子から、生徒たちは自分たちの行っている課題研究と社会のつながりを考えるようになったと実感している。
- 実際の研究室や測定室を見学させてもらえたので、大学での研究について、深く理解することができたと推察している。
- 参加者が 11 名ということで、1 つの研究室を見学する人数としては、適していたと考えている。
- 研修の最後に質疑応答の時間があり、研究者や大学院生との直接会話する機会もあり、自身の将来像を描くことができる時間を持てたことは有意義であったと推察している。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 分子の構造式で色を出すのではなく、粒子の構造で色を出していることが面白いと思った。
- 構造色が一生色褪せないことにとても驚いた。また身近なところにたくさんヒントが埋まっていることを改めて感じました。
- 微粒子の配列や並び方によって、色や輝きの違いが生まれ、すごいと思った。
- 動物や虫などの色には、色素色と構造色の 2 つがあり、色素色は死んだらくすんでしまうが、構造色は新でも変化せずそのまま残ることを、実例を示しながら説明してくれたのでわかりやすかったです。

**＜ためになった事＞**

- 生物から化学的なことを研究していること。
- 実験がてこずったときなどの解決法や気分の変え方がとても参考になりました。
- 動物のメラニンを参考に、実際に模倣メラニンを作り、実用化していくという視点にはとても納得した。
- 日常の視点から新しい発見ができることがわかり、興味を持つことができた。
- 生物から発想して、物理や化学を通して、自分たちの生活にも直結することからもいろいろな学問に取り組むことが重要だと思った。

**＜改善が必要な事＞**

- 少し理解することが難しい部分もあった。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 4 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 6 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 6 | 5 | 0 | 0 | 0 |

# 千葉工業大学　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 6 月 8 日
参加生徒数　　16 名
引　　率　　南里翔平、冨永蔵人
スケジュール
13:30　本八幡駅集合、出発
14:15　千葉工業大学津田沼キャンパス到着
14:20　津田沼キャンパス　4 号館　会議室に移動
14:30　未来ロボット技術研究センター　訪問
　　講義「ロボット開発について」 講師：古田貴之先生
15:45　惑星探査研究センター　訪問
　　講義「惑星探査について」 講師：和田浩二先生
17:00　終了

## 仮説・目的

- 大学にある研究センターを見学し、そこで働くプロの研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 最先端の研究（ロボット研究・惑星探査の実情）を学び、今後の進路選択に役立てる。

## 内容・方法

- 未来ロボット技術センター
- ロボット開発の手法や、そこで起こる種々の問題について、ロボット（実物）を用いた解説やロボットの操作を通じて、学習をした。
- 惑星探査研究センター
- 惑星そのものを研究するのではなく、ふりそそぐもの（彗星など）を観測するための方法（運用管制室の見学）や、惑星大気の環境を再現する装置を見学し、惑星探査研究の手法について学習した。
- 講義についての質疑応答、ロボットの体験・試乗、研究センターの施設見学を行った。

## 考　　察

- 今回は、大学での研修というより、実際に製品開発や惑星探査をしている研究センター（研究所）を見学することができた。高校で学んでいることの延長に、大学での学問・研究があり、さらにその先に社会に役立つものづくり（未来ロボット技術研究センター）や、たとえすぐに社会に還元できなくても人類の謎を解き明かす研究もある（惑星探査研究センター）ということを、講師の先生方の話を通じて、理解・学習することができたのではないか、と推察している。
- 実際に行ってみることのできない場所（宇宙や探査しようとしている場所）について研究する方法の考え方や、科学に向かう姿勢などを、講義を通して、生徒たちは学習できたと推察している。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- ロボット、ＡＩの分野においての fuRo の影響力は想像以上だった。
- 古田先生のロボット工学についての話がとても興味深かった。オリンピックで使われるらしいロボットに乗れて、ワクワクした。思っていたよりも、思い通りに動いて驚いた。
- 原発ロボットの操作の簡単さと、耐久力の高さがすごいと思った。
- fuRo で聞いた話しがすべてとても興味深かった。今までもロボットに興味はあったが、今回の話を聞いて、さらに興味がわいた。我々の生活に役立つものを多く作っており、自分も将来的に何か便利なものを作りだという創作意欲が出てきた。
- fuRo での話で、生活にほぼすべてくれた先生が作ったロボットが関与していることや、とても興味深い話を聞くことができた。
- 古田先生の『疑ってかかれ』という言葉が印象に残って、これからの生活に活かしていきたいと思った。
- 人に対しては肯定的で、技術に対しては否定的に入ることが大切だという言葉が印象に残った。
- 惑星探査で、惑星そのものを研究するのではなく、ふりそそぐもの（彗星など）を観測するのは面白かった。
- どの先生も自分の研究について、自信あふれる姿で話されていて、誇りをもって研究していることがよくわかった。

**＜ためになった事＞**

- 今後のロボット研究に向けて参考になった。
- ロボットの技術が身近なところで使われているということを知ることができた。
- これからの生活で知らず知らずのうちに、ロボットが必要になってきて、ロボット開発が日々進化していることをよく知ることができた。
- 本などで見ていた惑星探査などが、実際にはいろいろと知らないことが多く、もっと勉強しようと思った。
- 流星の成分からいろいろなことがわかること。
- 疑いを持って考えることも大事だと言われた。
- 受身な姿勢だけではなく、攻撃的な姿勢を持つことも大事であることを深く感じた。

**＜改善が必要な事＞**

- 人のためになるようなことより、それ以上に世の中を変えられるようなものを作りたい。
- 実用化を視野に入れて開発に取り組みたい

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 11 | 4 | 1 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 15 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 13 | 2 | 1 | 0 | 0 |

# （株）ニッピ　バイオマトリックス研究所　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 29 日
参加生徒数　　23 名
引　　率　　牧田裕道、島田亮輔
スケジュール
13:00　市川学園発
14:20　ニッピ　バイオマトリックス研究所着
14:40　講義
15:00　班に分かれて４種類の実験
16:50　実験終了、各班の発表
17:30　研究所発
19:00　市川学園着

## 仮説・目的

（株）ニッピ　バイオマトリックス研究所は、コラーゲンを中心とした細胞内外のマトリックス（基質）を対象とした研究機関である。当研究所を訪問し、講義を受け、実験を体験することで、細胞外マトリックスの生化学的、細胞生物学的、生体工学的な関心を深めることを目的とした。

## 内容・方法

①会社、研究所、コラーゲンに関する講義（30 分）
　【講師】山本卓司先生
②４班に分かれて実験（90 分）
　・墨汁を作って文字を書いてみよう
　・電気泳動（SDS-PAGE）によるタンパク質分析
　・動物組織からのコラーゲンの抽出実験
　・電子顕微鏡観察を使って皮や骨のコラーゲンを観察しよう
③各班における結果・考察の発表（30 分）

## 考　　察

- 生徒 4,5 人に TA2 人という恵まれた研修。研究員とのディスカッションから得られることが多かったようである。
- 来年度は、事前に研究所の HP を閲覧させ、あらかじめどのような研究をしているのかを予習させておくとよいかもしれない。
- 往路の道路事情により到着が若干遅くなってしまったので、４限終了後すぐに集合し、バス内で昼食をとらせたほうが良い。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 研究員の皆さんが、自分の専門についてプライドを持って説明していて、すごいと思った。
- 研究所の人が皆仲良くて、楽しそうだった。
- 実験が楽しかった。
- 実験でやった塩析がソーセージの皮に使われていることを知ってびっくりした。
- 何気なく使っていた墨にコラーゲンが含まれていたことを知り、コラーゲンってすごい身近なものなんだと驚いた。
- きめが細かい→きめが多ければ多いほど、光をたくさん反射するので美しいと言われていること。
- コラーゲンやタンパク質がこんなにも多くの用途に使われていることを知って驚いた。

**＜ためになった事＞**

- コラーゲンについて知ることができた。コラーゲンの変性、塩析の原理など。
- 興味のあることができた。
- いつも習っている生物のことよりももっと深くて難しいことを学べた。
- 授業で習っていたことが実際に自分たちの身のまわりにあるものにつながっていて面白かった。
- 質疑応答のときに色々な人から専門的な話が聞けたことが良かった。
- 肌のきれいさにはきめが関係していること。
- 学校では全く見たことないような器具や実際の研究所の様子を見ることで、研究所とはどういうものかを知ることができた。
- ＳＳＨ課題研究と関連があったので、自分の研究を進める上で、非常に役立った。

**＜改善が必要な事＞**

- 結合の名前など、知らないことがあった。これから知識を深めていきたい。
- 午後だけでは時間が足りないと感じました。
- 角質の予習をしておけば、もっと研究内容を理解できたと思う。
- 説明をただ聞くだけで、あまり先生方に質問できなかった。
- 時間配分。実験を終えてまとめるまで時間がかかるので、もう少し余裕が欲しい。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 8 | 13 | 2 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 13 | 9 | 1 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 8 | 13 | 2 | 0 | 0 |

# 産業技術総合研究所　太陽光発電研究室　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 5 月 30 日
参加生徒数　　11 名
引　　率　　宮澤 雄宇基
スケジュール
13:30　武蔵野線市川大野駅出発
14:40　産業技術総合研究所到着
15:00　サイエンススクエア見学 ( 産総研の紹介 )
15:30　佐山研究員による講義
16:00　井口研究員による実習、施設見学
16:30　研究員との交流会、質疑応答
17:00　解散

## 仮説・目的

- 研究者と直に接することで、課題研究へのモチベーションを上げる。
- 研究所で行われている実験を体験することで、研究生活をイメージし、進路選択に役立てる。

## 内容・方法

- 次世代エネルギーとして注目されている太陽光発電に関して、その効率を上げるためには触媒の開発が重要であるという講義を受けた。
- 実験を行い、人工光合成により過酸化水素を発生させた。
- 実験室見学後、研修全体のまとめ、および質疑応答を行った。

## 考　　察

- 普段の学習（酸化・還元）の内容に近く、理解度が高まったと考えられる。
- 大学生との懇談会は、事前に質問を生徒に書かせて、その中から順番に 1 つ聞くという方法を取った。度の質問もとても良く、研究員の方も真摯に答えてくれたので、生徒の心にも響いたと考えられる。
- 来年度も実施させていただく予定であるので、さらにプログラムを良くしていきたい。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- ロボットがかわいかった
- 研究室の器具を普段目にすることが無いので、それを近くで見ることができた点
- 研究機材が多くて驚いた
- 産総研はとても広く設備が充実していた点
- 実際の研究室の様子が見学できた点
- 大学生、大学院生との交流
- 研究は試行錯誤の連続だということ
- 大学を卒業しただけでは研究職には就けないということ

**＜ためになった事＞**

- 研究に対する姿勢、大学や大学院、博士のことなど理解できた
- 将来のことを考えてみようと思った
- 研究室の学生が、今の様子、高校時代との違いを聴くことができた
- 研究室の中が見られたので、自分の将来の想像がついた
- 研究動機を聞くことができた点
- 研究のテーマ決めや、止まってしまったときの対処法が知れて良かった。
- 研究室の学生から色々な考えを聞けた点
- 世界レベルの研究室の成果が見れた
- 受験勉強の話が聞けて、勉強への意欲が増した

**＜改善が必要な事＞**

- 見る時間が少なかった。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 5 | 6 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 7 | 3 | 1 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 6 | 3 | 2 | 0 | 0 |

# 放射線医学総合研究所　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 6 月 1 日
参加生徒数　　10 名
引　　率　　奥井　航、堀　亨、谷島健明
スケジュール
12:45　市川学園発
14:20　放射線医学総合研究所到着
14:30　ご挨拶　山谷泰賀　チームリーダー
14:35　基礎　赤松剛　博士研究員
14:50　臨床　高橋美和子　主任研究員
15:05　画像処理　田島英朗　主任研究員
15:30　ラボ見学
15:50　PET 実験
17:00　終了

## 仮説・目的

- Positron Emission Tomography はがん診断など臨床現場で用いられる他に，分子イメージング研究を推進する手段としてとても有望視されている。しかし，分解能や感度，コスト面に課題を抱えており，次世代 PET の開発は世界的な競争となっている。日本で先駆的に PET 開発を行っている放射線医学総合所を見学させていただいた。

## 内容・方法

- 14:35 ～ 14:50　講義「基礎」　赤松剛　博士研究員
  PET を理解する上で基礎となる知識。
- 14:50 ～ 15:05　講義「臨床」　高橋美和子　主任研究員
  PET が臨床現場でどのように使われているか。
- 15:05 ～ 15:20　講義「画像処理」　田島英朗　主任研究員
  臨床で得た CT スキャン画像をどのように画像処理しているか。
- 15:30 ～ 15:50　ラボ見学
  診療の際に用いる PET を見学した。
- 15:50　PET 実験
  放射線検出器を使って段ボールで隠された放射線源がどこの座標あるかを予想する実験を行った。

## 考　　察

- 「基礎」「臨床」の講義を経て，PET が何に用いられる技術なのか，どのような課題を抱え，それをどう克服していこうとしているのかは理解できたようである。
- 診察で得た CT スキャンの画像を診療で使えるよう情報処理する「再構成」の操作については，積分がまだ未修だったこともあり理解するのに苦労していたようである。しかし積分が医療に役立つということは十分に理解し，積分への学習意欲が向上したと言っていた生徒が多くいた。
- 実験で行った操作が，積分で行った「再構成」の操作であることを理解し楽しく取り組んでいた。
- 熱心に講義・実験準備して下さった先生方に感謝いたします。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 物理学の力で病気を治すということと，体がどのように動くかを感覚化できると言うことを知れて，世界は広いと感じました。
- 実験を通してがん細胞などを見つけることが思ったよりも難しいことなのだと感じた。
- 体の外からではなく体の中から放射線を出す物質を使って検査するのが新鮮だった。再構成の数式が理解できなかった。
- 自分の学んでいることは初歩的だが，レベルを上げると人の命をも助けることが出来るのだと実感した。役に立たないと思っていた積分もこのような現場で活躍しているのを初めて知った。

**＜ためになった事＞**

- 一見全くつながっていなさそうな，医学と理学と数学が一つになっているということに理系分野のつながりをしれました。
- 放射線が医療にどのように使われているのかを知ることが出来た。
- 放射線の性質をよく考え，γ線で主要にマーカーをつけるということなど，放射線が癌治療に役立っていること。

**＜改善が必要な事＞**

- 積分の勉強を頑張ります。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 0 | 6 | 4 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 6 | 3 | 1 | 0 | 0 |

# 海洋研究開発機構（JAMSTEC） 訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 7 月 10 日
参加生徒数　　18 名
引　　率　　南里 翔平、山本 夏菜子、乾 大介、冨永 蔵人
スケジュール
12:20　本八幡駅集合
14:00　追浜駅着
14:30 ～ 16:00　海洋研究開発機構横須賀研究所　見学
18:00　本八幡駅解散

## 仮説・目的

- 国内の海洋研究の最先端施設を見学する。
- 普段学ぶことができない深海底の世界について知る。

## 内容・方法

- 海洋研究開発機構（JAMSTEC）は文部科学省所管の研究機関で、地球深部探査船「ちきゅう」や、深海探査艇「しんかい 6500」などを所有しており、これらを使って海洋、海洋生物、海底地形、深海底などの研究を行っている施設を見学し、海洋研究の先端施設の見学、機構である。横須賀研究所を見学し、日本の深海探査について学習する。

施設内見学場所：高圧実験水槽棟、船舶・潜水調査船・探査機、
海洋科学技術館

## 考　　察

- 探査船、探知機の技術の進歩を学ぶことで、研究における測定機器や探索機器の重要性について学ぶことができたと考えている。
- 水圧に関する簡単な実験を見学したことで、水に対する認識の変化もあったのではないかと考えている。
- 最新の研究として、日本近海で見つかった深海魚について、研究員の方から直接お話を聞くことができ、研究に必要なことなどについて生徒たちが質問をしていたため、将来の進路選択を考える上での一助になったと考えている。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 探査船にもいろいろな種類・用途のものがあることが分かったので、興味を持つことができた。
- 研究を重ねていくうえで、いろいろな探知機、探査船が開発され、長年研究することで、発見できるものがあるということ。
- 船の実物を見たこと。
- 巨大セキトリイワシを見ることができ、研究員の話も聞くことができたこと。
- 深海に挑むことの大変さが圧力実験などから伝わってきて、改めてすごいなと実感した。

**＜ためになった事＞**

- １リットルの水に対して、少量の水を加えるだけで、ものすごい圧力がかかることが分かった。
- まだ知られていない生物の標本があり、論文を書いていること。
- セキトリイワシの発見について、水圧の実験。
- 水圧でカップ麺のカップが小さくなったこと。
- セキトリイワシの不明種がとても興味深かった。駿河湾でもあんなシーラカンスみたいな魚がいるのかとびっくりしたし、まだまだたくさん未知の魚がいるのではないかと思った。

**＜改善が必要な事＞**

- 最後の海洋科学技術館を見る時間が少なかった。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 14 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 15 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 13 | 3 | 1 | 1 | 0 |

# ＴＤＫテクニカルセンター　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 7 月 23 日
参加生徒数　　19 名
担　　当　　庵原　仁
スケジュール
14:00 ～ 14:30　@ DOJO　　導入（TDK について、今日の予定）
14:30 ～ 15:00　@素材解析　素材解析の様子を見学
15:00 ～ 16:45　@電波暗室　電波暗室にて説明及びワークショップ「ノイズ除去をやってみよう」
16:45 ～ 17:00　@ DOJO　　クロージング

## 仮説・目的

- 企業の研究所を見学することで、自身が社会に出たときのイメージを生徒にもたせると同時に、職業選択の一つとしての研究者を意識させる。

## 内容・方法

- 会社の概要について説明を受け、業務内容を把握した後、素材解析室においての設備や機器を見学した。
- 電波暗室を使って、ノイズ除去のワークショップを行った。いくつかのパーツが用意され、どれをどのように組み合わせれば効率的にノイズが除去できるかをグループごとにディスカッションしてから実際の測定を行った。

## 考　　察

- 企業の研究室を見せることで、大学とは異なる研究の現場があることを意識させる目的については、一定の効果はあった。
- ノイズ除去のワークショップはおもしろい試みだったが、難易度が高く、ついていけない生徒もいた。事前学習等で必要となる知識や考え方を学んでから実習に臨むべきだった。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 電子顕微鏡のシステムに驚いた。１つ１つ分子レベルまで見ることがおもしろいと思った。
- 電子顕微鏡で見た磁石が思いの外でこぼこで色も違ったこと。
- DOJO で社員の方が自由に開発をしていて、自分のアイデアをすぐに形におこすことができる環境があるのはうらやましいと思った。
- タイタンなど高価な機材が多かったこと。DOJO 見学では、従業員が自らのアイデアで積極的に新しいものをつくっていてすごいなと感じた。
- 電波暗室でのワークショップはみんなと話をして、協力して成功したので良かった。

**＜ためになった事＞**

- さまざまな実験結果から複合的に考えて答えを導くことを学びました。
- 電波暗室でのワークショップでは、チーム全員が短い時間であったが課題に取り組み、意見を出し合ったりして、最後に１つの考えにまとめるという作業が意味のあるものではないかと思った。
- 機械系の会社だから計算や実験などをひたすら行っているのを想像していたが、「DOJO」という場所で各自の好きなように製品開発をしていて意外な面を知れた。
- 電子顕微鏡の原理は電子ズームではなく“電子”という粒子を使うということ。
- 理論で考えたことは大まかに現実に反映できるということ（ノイズ除去より）
- DOJO でのみんなのラフな感じでみんなのアイデアを、製品のようにしたのはすごかった。

**＜改善が必要な事＞**

- 技術者になるためには創作する能力が必要となるので、普段から創作意欲をもてるようにしたい。
- 事前にワークショップに対する計画を立てる時間が必要だと感じた。
- 事前にノイズ除去や TDK について調べておき、研修の際により的を絞ってみられるようにしておけば良かった。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 4 | 8 | 6 | 1 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 8 | 9 | 2 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 5 | 11 | 3 | 0 | 0 |

# 花王　すみだ事業場　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 7 月 30 日
参加生徒数　　19 名
引　　率　　飯高 匡展、南里 翔平、冨永 蔵人
スケジュール
13:00　市川学園発
13:50　花王　すみだ事業場　到着
14:00 ～ 15:30　見学
16:00　終了、解散

## 仮説・目的

・科学技術が社会にどのように還元されているかを、花王　すみだ事業場を見学することで、課題研究へのモチベーションを上げる。

## 内容・方法

・科学技術がどのように工場で行かされているか、どのように製品化され、私たちの手元に届くのかを体験・実感する

## 考　　察

・化粧品・日用品を開発、製造、販売している会社ということで、女子生徒や中学生が多く参加し、身近な話題が多かったため、生徒たちはすごく興味を持って参加していた点に関しては研修の意義は達成されたと考えられる。しかし、会社内の研究室で働く研究者との交流は無かったので、企業訪問の目的が十二分に達成できたとはいえないと考えてる

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

・せっけんは最初、薬として使われていたこと。
・ただ話を聞くだけでなく、実際に見たり、聞いたり、体験したり、動画を見たりして見学したので、さまざまな視点で学ぶ事ができました。
・花王が日本の産業に大きくいろんなところで関わってきていること。
・今私たちが使っているものの移り変わりを見ていると、今までの一つ一つの改良が、今の便利さにつながっていることがわかりました。
・日本だけでなく、世界中でも花王グループが活躍していること。

**＜ためになった事＞**

・吸水性ポリマーの実験が面白かった。
・日常目にしているものの多くが花王製であったこと。
・私たちが今、自由に自身の美容に気遣うことができるのは、時代の流れに従って、研究者の方々が常に消費者を考え、改善してくださったおかげだと実感することができました。
・シャンプーやリンス、ボディソープの容器の形状に、視覚障害者向けに配慮した違いがあること。
・詰め替え用の袋に改善がなされていること。
・人々に役立つ便利で快適な暮らしを実現する技術はすごいなと思い、今後の自分が進みたい道を考える上でためになりました。
・清浄文化の歴史を学ぶことができました。時代とともに、清浄文化が変わっていったことがわかりました。
・花王の歴史だけでなく、その時代ごとの歴史と関連付けて学べたので、なぜこうなったのかという因果関係もわかり、とてもためになりました。

**＜改善が必要な事＞**

・実際に、研究者が働いている様子を見てみたかったです。
・自由時間がもう少し多くあるとよいと感じた。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 16 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 10 | 7 | 2 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 10 | 5 | 4 | 0 | 0 |

# つくば研究所　訪問研修

実　施　日　　平成 30 年 8 月 21 日
参加生徒数　　9 名
引　　率　　南里 翔平
スケジュール
08:00　本八幡駅集合
09:00　つくば駅着
09:25 ～ 10:35　国土地理院　地図と測量の科学館
11:15 ～ 12:00　産業技術総合研究所　地質標本館
14:30 ～ 16:25　JAXA 筑波宇宙センター
17:00　つくば駅着
18:30　本八幡駅解散

## 仮説・目的

- つくばに所在するさまざまな研究施設（研究所・企業など）の見学は、今後の生徒の進路選択の一助になる。

## 内容・方法

- 国土地理院　地図と測量の科学館
  地図や測量に関する歴史、原理や仕組み、新しい技術などを総合的に展示している施設を見学し、私たちの生活にかかせない地図や測量の役割を学ぶ。
- 産業技術総合研究所　地質標本館
  たくさんの鉱物や化石を展示してある地質標本館で、地球の歴史、地震や火山、噴火の起こる仕組み、具体的な地震・火山の研究などの展示を見学する。
- 宇宙航空研究開発機構　筑波宇宙センター
  日本で最大規模の宇宙航空分野の研究開発施設の見学。日本の宇宙航空研究開発について学習する。「きぼう」運用管制室等を見学する。

## 考　　察

- 昨年度は、1 日で 4 施設を回るスケジュールで実施したため、1 施設に掛けられる時間も短かったが、今年は 3 施設におさえ、十分な見学時間を設けることができた。
- 今年度は、地学分野を中心に、地球の上空（宇宙）、地上（地質、地図と測量）にわたる範囲で見学施設をまとめた。日頃の生活に関わる科学技術（衛星・GPS・地図など）についての研究に触れたことで、自身の行なってる課題研究を社会に還元するための方法を考える一助になったと考えている。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

- 伊能忠敬以前にも日本地図があり，既に半島や離島などの特徴的な所はある程度示されていた点。
- 地球から月までの距離もある程度大きいが，地球から太陽までは想像もつかないほど離れている点。
- 鉱石が自然的に大きくなるということ。
- 昔の地図もわりといいかんじだった。
- JAXA できぼうなどの任務が協力や技術などさまざまなもので支えられているのだなと感じました。
- 綺麗な鉱石が部屋一面に並べてあったこと。
- 宇宙食がかわいい。

**＜ためになった事＞**

- 珍しい化石などの実物を触ることによって，歴史の重さを感じることができました。
- 世界の火山は環太平洋造山帯，ハワイ島，海嶺，中東に多く存在すること。
- 生物は（アンモナイトは）アンモナイトの中にも様々な種類があり，それぞれの特徴が進化していること。
- イエダイヤモンドなどの珍しいものが見られた。
- 地形，地質，地球に関して，体験とともに知識が深まった。
- 火山の分布や地層、プレートについて深く知ることができた。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 6 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 7 | 2 | 0 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 7 | 1 | 1 | 0 | 0 |

# 東邦大学　出張講義 1

実　施　日　　平成 30 年 8 月 29 日
参加生徒数　　17 名
担　　当　　冨永蔵人
スケジュール
13:30　本校化学室集合，開始
15:00　終了，質疑応答

## 仮説・目的

・大学の研究室で行われている最先端の科学技術について、大学の先生から直接講義を受けたり、実験をしたりすることで、理科の各分野の興味・関心が高まると仮定した。

## 内容・方法

【テーマ名】
DNA の形を化学的に見てみよう
～生命現象を化学の言葉で語るために～
【講　師】
東邦大学理学生物分子科学科
分子科学部門　教授　渡邉　総一郎先生
【講座の概略】
DNA の機能は生物で学習するが、DNA そのものは化学物質（有機化合物）である。DNA について深く理解するためには、化学的な見方も重要である。本講座では、DNA の二重らせん構造発見の経緯を例にして、さまざまな視点から現象を理解することの重要性についての講義であった。

## 考　　察

・参加した生徒は、高校１・２年生と化学部の希望した中学生であったが、難しい説明でも化学部の中学生はその生徒なりに理解をしていた。こういった出張講義を取り入れることで、最先端の技術を学校で学習できるので良い機会になったと考えている。
・参加した高校生にとって、これまでに学習した DNA についての知識をより深める内容であったので、教科の理解がさらに深まり、今後の学習活動に役に立ったと考えている。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**

・DNA は二重らせんだけではなく、三重らせんや逆巻きなど条件によって変わることを学びました。
・DNA は RNA にコピーしてから使い、DNA 自身には手を加えないこと。
・歴史上の達人も生物だけ学んでいたわけではなかったことは初めて知ることができた。
・DNA は生物の範囲で学習したが、化学とかかわりがあるということがわかった。
・将来、仕事をする上で大学で学んだ学問以外も学び続けることが大事だということがわかりました。自分の興味のある学問以外にも興味をもって学ぼうとする意欲を持とうと思いました。
・DNA の発見には、いろいろな分野からの研究が必要だということがわかりました。
・科学は、有機的に、複雑に、いろいろな分野が関わりあっていることがわかりました。

**＜ためになった事＞**

・一部の既習範囲の復習と、応用範囲に興味をもつきっかけとなりました。
・DNA のことを深く学んだことにより、化学がより身近に感じられるようになりました。ノーベル受賞者がした偉業が少し理解でき、今では当たり前なことでも、それを見つけるまでには相当の苦労があることがわかり、興味がわきました。
・理科は分野別に分かれているが、結局すべてつながっているのだとわかった。授業で学習したことの振り返りにもなった。
・生物の道に進みたいと思っても、他の分野とも関わりがあるから、広い知識が必要だということ。
・面白いと思って学ぶことが重要だと思いました。
・将来使わないからといって必要なものだけを勉強するのではなく、いろいろと学んでおけば後々役に立つかもしれないということを強く感じました。
・前回の試験範囲と内容が同じ部分があったので、とてもよい復習になりました。さらにいろいろなことを学ぶことができ、ためになりました。
・生物と化学を完全に分けて勉強していたが、他とつなげて考えるとよいとわかった。

**＜改善が必要な事＞**

・実際に実験や実習をしてみたいと思いました。

＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 8 | 8 | 1 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 7 | 7 | 3 | 0 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 6 | 9 | 2 | 0 | 0 |

# 東邦大学　出張講義２

実　施　日　　平成 30 年 8 月 30 日
参加生徒数　　12 名
担　　当　　冨永蔵人
スケジュール
13:30　本校化学室集合，開始
15:00　終了，質疑応答

## 仮説・目的

・大学の研究室で行われている最先端の科学技術について、大学の先生から直接講義を受けたり、実験をしたりすることで、理科の各分野の興味・関心が高まると仮定した.

## 内容・方法

【テーマ名】
天文学と化学の融合
～星間分子の観測～
【講　師】
東邦大学理学部生命圏環境科学科
地球環境科学部門　教授 尾関　博之先生
【講座の概略】
宇宙空間に存在する物質が集まって星が誕生するまでの過程においては、分子（星間分子）が非常に重要な役割を果たしている。宇宙電波天文学の発展によって明らかになってきた、星形成過程における星間分子の役割についての講義であった。

## 考　　察

・参加した生徒は、高校１・２年生であったが、難しい説明でもその生徒なりに理解をしていた。こういった出張講義を取り入れることで、最先端の技術を身近である学校で学習できるので良い機会になったと考えている。
・参加した生徒にとって、これまでに学習した理科の各分野が有機的につながりあって、学問が出来上がっていることを知り、今後の学習活動において、個々の勉強はもちろんのこと、物事を多角的に見る素養が身についたと考えている。

## 検　　証

**【生徒コメント】　※抜粋**

**＜印象に残った事＞**
・学問は発展していくごとに重なり合っていく。そして新しい学問が生まれていく。
・電波が宇宙学問の発展に重要性を持っている事が印象に残りました。
・電波の雑音が天体現象であると気づいた人がいること。

**＜ためになった事＞**
・どの学問も、他の学問の知識や道具が必要になってくる。他の学問も学習したほうがいいことがわかりました。
・科学の成り立ちを聞いて、新しいモノの考え方を知ることができました。先人たちの考えたことを学ぶことは楽しいと思いました。
・今後の学問の発展の展望が学問史を交えて知ることができ、ためになりました。
・化学などを作り出した偉人がどのような事をしたかがわかりました。
・理系４科目はすべてが関わりあっていて、組み合わさることで、宇宙の解明が可能になること。
・自然科学は、どんどん１つのものになっていくこと。
・すべての学問はつながっていること。

**＜改善が必要な事＞**
・自分で探すものや体験するものは、もう少し簡単で、わかりやすいほうがいいと思いました。

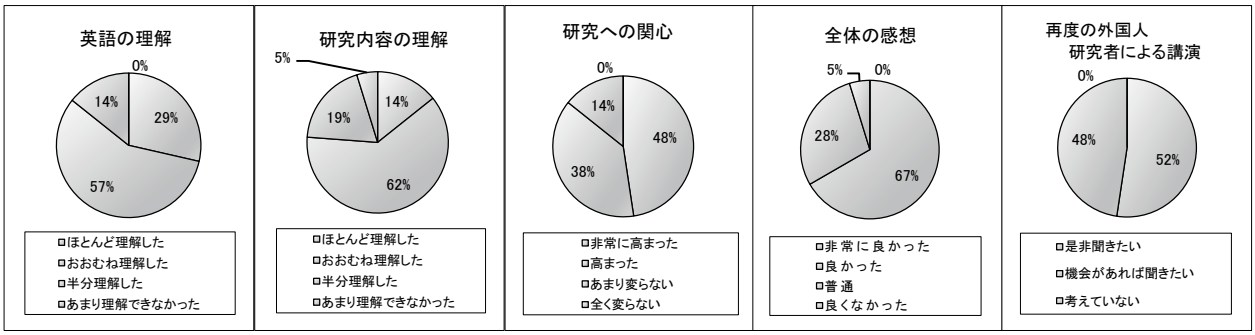
＜生徒アンケート＞　　＜表中の数字は人数＞

| | 強くそう思う | ややそう思う | ふつう | ややそう思わない | 全くそう思わない |
|---|---|---|---|---|---|
| 先生のお話は理解できましたか | 1 | 3 | 8 | 0 | 0 |
| 理科に対する興味は増しましたか | 2 | 4 | 5 | 1 | 0 |
| 学習全体に対する動機付けになりましたか | 1 | 4 | 5 | 2 | 0 |

## サイエンスダイアログ　Dr. Sze Chern LIM（基礎医学）

### タイトル：The Ggenetics of human mitochondrial deseases

参加生徒：高校１年生：１５名、高校２年生：６名




**＜良かった点＞**

- 学校の授業で習って知っていた内容だったので、英語で講義を受けてもイメージしやすかった。アクティビティが楽しかった。
- 英語で生物の講義を受けることはめったになく、新鮮で楽しいものだった。理系の授業を体験できたようでおもしろい。
- 事前に資料が配られていたので、先生の言っていることだけでなく、プレゼンの仕方などにも注目できたので良かった。アクティビティも楽しかった。
- 単語を事前に調べておいて、講義を理解できたので良かった。
- She explained it so that Japanese students who can't really speak English could understand.
- 実践的な活動が楽しかったです。写真や図のおかげでよりわかりやすかった。

**＜良くなかった点＞**

- わからない英単語をかみくだいて説明して欲しい。
- 話すスピードが速すぎた。

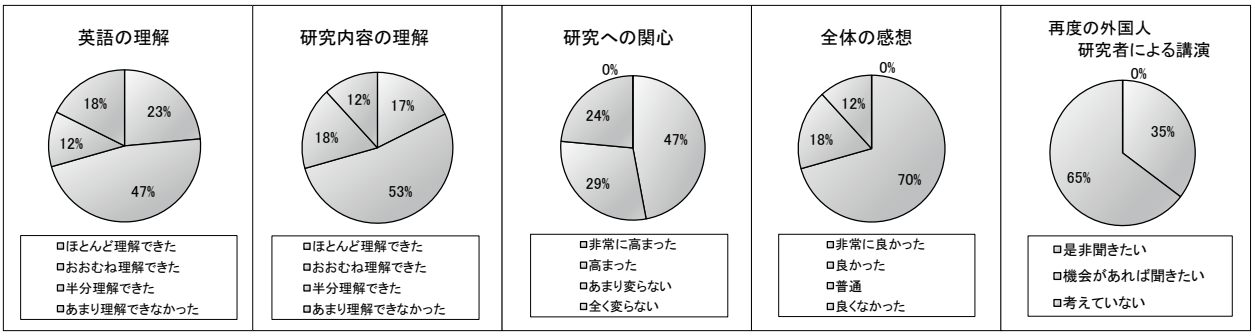
**＜何かお気づきの点や感想＞**

- 海外に行って研究しようとしている人の話を聞けてよかった。
- やっぱり英語は大事だと思いました。
- 自分が興味をもっている分野だったので、とてもおもしろかった。

## サイエンスダイアログ　Dr. Thomas J. TAYLOR（機械工学）

### タイトル：Stronger, Safer & Lighter

参加生徒：高校１年生：１３名、高校２年生：４名




**＜良かった点＞**

- 今までの授業で習った知識が多く出てきて想像しやすかった。
- ゆっくり話してくれて分かりやすかった。
- 動画があった。

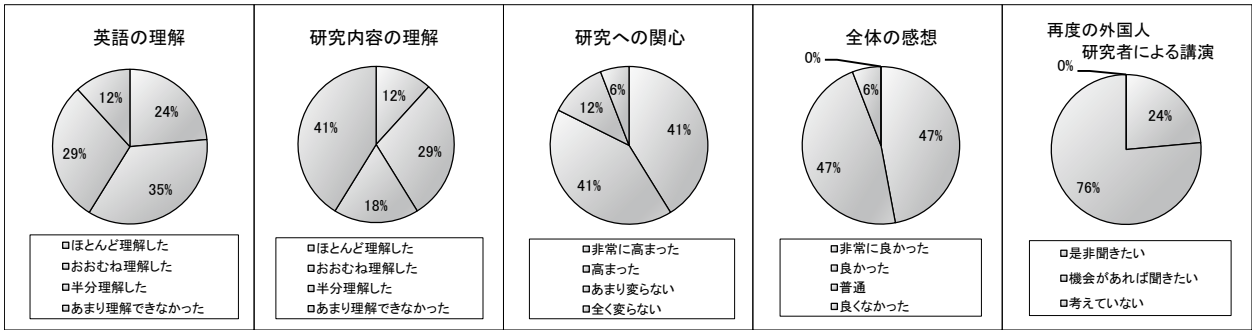
**＜良くなかった点＞**

- 実験をしたかった。
- 専門用語が難しい。

## サイエンスダイアログ　Dr. Alfredo ROSAS SANCHEZ（有機化学）

### タイトル：A Deep Look Inside Crystals

参加生徒：高校１年生：６名、高校２年生：８名、高校３年生：３名




**＜良かった点＞**

- 図が多く英語が分からなくなったときでも、図で理解できてよかった。
- 実際に結晶の観察があったので、より講義の内容の理解を深めることができた点。
- 基本的な知識から応用的な分野へ、分かりやすく説明してくれて良かった。
- 具体例を交えていたので、身近に感じられてよかった。
- 難しい単語の日本語をもっと知りたかった。
- 分かりやすい英語や文法を用いて、説明していただいたので、比較的分かりやすかった。
- 分かりやすい英語で、ところどころに日本語で補足があり、分かりやすかった点。
- 英語だったので、勉強になった。

**＜良くなかった点＞**

- 知識が足りていなかったので、理解が追いつかなかった。
- Introduce と Chemical section での英語の難易度が違いすぎた。
- 難しい単語の日本語をもっと知りたかった。

**＜何かお気づきの点や感想＞**

- 間に休憩を設けてもらうと、集中して聞き続けることができたと思います。
- 貴重な講義を聴くことができてよかった。

# ●課外活動を軸とした人材育成●

## 大町公園自然観察会



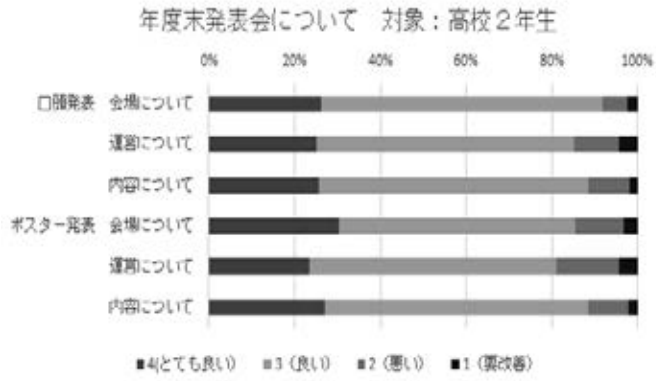
【実施日】平成 30 年 7 月 30 日・31 日
【場　所】大町自然公園（市川市大町レクリエーションゾーン動植物園）
【参加生徒】325 名（中学 1 年全員）
【引　率】大塚 英樹、南里 翔平、長山 定正、庵原 仁、山田 幸治、冨永 蔵人、日浦 要、牧田 裕道、吉岡真人、横田 麻朱美、島田 亮輔
【行　程】
7 月 30 日奇数クラス　7 月 31 日偶数クラス
両日とも 2 クラスずつ、前半・後半の 2 交代制で実施
前半クラスのタイムスケジュール ( 後半クラスは 1 時間後より )
8:30 市川学園発　→　9:00 大町公園自然観察　→　10:00 大町公園発　→　10:30 市川学園着
【目　的】
理科Ⅱの授業で学習した植物の特徴について、市川の地学的背景を基に，大町に作り出される自然について学ぶことをねらいとした。
【内容・方法】
例年は，大町自然観察公園での実習は 2 時間行っていた。しかし，今年度は例年以上の猛暑であることから熱中症対策として，実習時間を 1 時間に短縮した。各ポイントについて担当教員が実物を提示しながら説明、解説を行った。（ポイント：斜面林、ギャップ、林内の様子、複葉、葉の付き方、そで群落、マント群落、湿性遷移、虫こぶ、谷津、湧水、パイオニア植物など）
【考　察】
今年度は，中 1 理科Ⅱの授業を 2 時限続き (110 分授業 ) の時間割にした。その時間内で実験や，学校内の植生調査などを取り入れた授業を行っているが, 森林内を歩くという実習は行っていない。今年度の中 1 も, 大町自然観察会の前に, 前年度同様, 直前に富士山周辺での夏期学校を行っている。そのため富士山周辺の自然 ( 樹海や森林限界 ) との比較をしながらの見学、観察が行えた。夏の時期にやったとこもあり，鳥などの動物も多く見られ，生徒たちには概ね講評であった。また，秋や春など違う季節での大町公園の観察会を行い，季節での違いを比較したいという生徒が多かった。

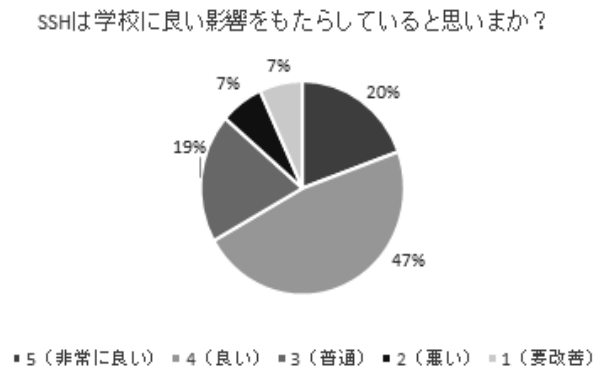


## 三宅島自然観察会

【実施日】平成 30 年 11 月 22 ～ 24 日
【場　所】東京都三宅島
【参加生徒】高校生 5 名
【行　程】
11/22（土）22：30　竹芝桟橋 発、船中宿
11/23（祝）08：30　阿古溶岩遊歩道，メガネ岩、三池，サタドー岬，ひょうたん山，三七山，伊豆岬，伊ヶ谷港，七島展望台
19：00　天体観測
11/24（土）　08：30　大路池、新澪池，新鼻新山
19：50　竹芝桟橋 着　解散
【仮説・目的】
SSH フィールドワークの一環として，活火山の島である三宅島で，地形や植物の観察を行い，火山活動が地形や植物に与える影響を考える。
この活動を通して自然に対する深い理解と学問に対する意欲の向上が図られると考えられる。
【内容・方法】
・島内の巡検を行い，教員による解説を聞きながら自然の観察を行った。適宜，スケッチや写真撮影など，記録をとった。
・特に 1983 年と 2000 年の噴火に伴う被災状況や避難生活について，島民から話を聞いた。
・大路池において，鳥の観察を行い，ネイチャーガイドから解説を聞いた。
【検　証】（生徒コメント　※抜粋）
・阿古小中学校を見たときびっくりした。
・1 日の気候に左右されて港の場所が変わるのが印象的だった。
・人間の起こした出来事よりも自然の起こす現象の方が影響がはるかに大きいんだとひしひしと感じた。
・（アメリカ）軍に演習をやめるようカンムリウミスズメのために動いたモイヤーさんのように自然を守れる人になりたいと思った。
・溶岩が冷え固まったときに，火口付近とその周りでは色が違ったりと，地学の勉強を沢山することができた。
・これでもかと言うくらい溶岩や岩石があって，火山そのものが生活の一部なのだなという感じがした。
・（見学場所）全てに英語付きの看板が設置されていて，外国人も訪れるのだと知った。
・リアルな植物の遷移もみれて，とても勉強になった。1 回の噴火でこんなにも大きいマールができるのか，とびっくりした。
【考　察】
・今回は観察させることを目的としたため，そこは期待以上に達成できたと考えられる。
・次年度以降は植生や地層などを中心に課題研究を行わせたい。
・例えば旧村営牧場周辺は 2000 年噴火後に植生が完全になくなったが，現在はススキやイタドリなどの草本や，オオバヤシャブシなどの木本が生えている。これらの遷移状況を経年的に調査させたい。
・ひょうたん山周辺では紡錘状火山弾が観察できるが，その分布範囲や大きさについての研究はない。
・2000 年噴火時の堆積物が地層中にどのように保存されているかの研究もない。これらの火山地質学分野の調査・研究が可能である。
・以上から，次年度以降は課題研究として継続的に三宅島で研究を行う生徒を募りたい。

# 平成 29年度　SSH（冬）年度末発表会　アンケート集計（2018.3.10）




**SSH の取り組みに参加し、設問ごとに上記の中から３つずつ列挙してください。**

**印象に残っている企画**

| | |
|---|---|
| １位 | 小学生対象講座 |
| ２位 | ポスター発表 |
| ３位 | 中間発表会（夏・冬） |

**自分の学力を向上させた、あるいは向上させる可能性をもっていると思われる企画**

| | |
|---|---|
| １位 | ポスター発表 |
| ２位 | 課題研究 |
| ３位 | 小学生対象講座 |

**科学に関する意識を向上させた、あるいは向上させる可能性をもっていると思われる企画**

| | |
|---|---|
| １位 | ポスター発表 |
| ２位 | 課題研究 |
| ３位 | 理科の授業を実験中心に変更 |

**自分の進路に影響を与えた、もしくは与える可能性をもっていると思われる企画**

| | |
|---|---|
| １位 | ポスター発表 |
| ２位 | 課題研究 |
| ３位 | 校外研修（大学・企業） |

**１年間 SSH の主対象学年となって過ごし、良かったこと・改善すべきと感じることを列挙してください。**

**良かったこと※抜粋**

- 最初は大変だった実験だったが、見通しがたつにつれて興味深くなり、とても楽しかった。
- 様々な外部の発表に参加でき、プレゼンの仕方や有効な PowerPoint の作り方を学ぶことができた。論文の書き方も学べたので非常に良い経験になった。
- 自分の考えることを伝えることの難しさがわかりました。学問に対する姿勢を変える必要があることがわかりました。
- 何もないところから自分の興味のあるテーマで実験を考える力を得られました。実験を工夫して行って、結果が得られた時はうれしかったです。
- 自分がよかれと思ってやっていることでも、専門の人から見れば、いろいろなアドバイスや、ダメな点を指摘されてきました。とても刺激になりました。
- 自分から積極的に取り組まざるを得ないので、物理・化学に対する意識が高くなりました。
- 自主的にやり、何もないところから始めるので、チームで意見を出し合い、思考力を養うことができました。
- 小学生を対象とした授業をすることで、わかりやすく説明することの大切さを学ぶことができました。
- 実験を自発的に考えてる時間ができたことはよかった。
- 高校で事前に研究することができ、論文に触れることができて、良い経験になったと思います。
- 実験などを通して、自分で考える力が身に付いたこと、自分の興味のあることを追求できたことがよかったです。
- 実験器具や専門的な知識のある先生が充実していて、とてもよかった。

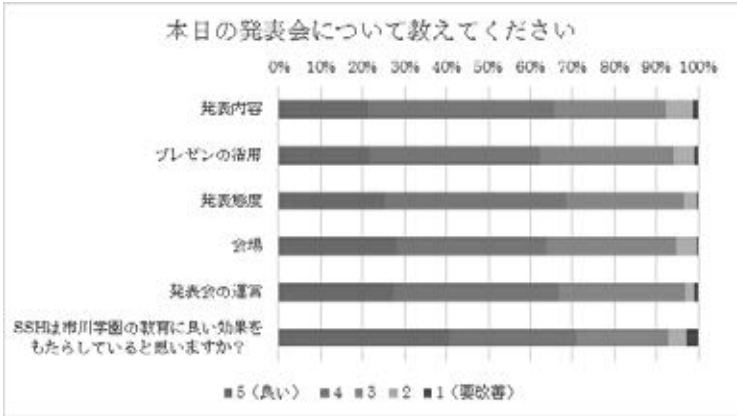
**改善すべきこと（抜粋）**

- 高校１年生の段階で自分のやりたいことを決めておくことで、高校２年生の課題研究の時間でスムーズに研究が進められると思います。
- 高校１年生から２年間やるか、高校１年生で学問に対する事前学習の時間をとった方がいいと思いました。
- パソコンの基本的な使い方（図や表の作り方）を情報の時間に学んだ方がよいと思いました。
- 事前準備をしっかりと行うことで、実験や発表をスムーズに進めることができると思います。
- 発表会でのポスターや PowerPoint に書いた今後の展望通りに研究が進みづらいことがつらかったです。

**１年間課題研究等に取り組んできた感想をお聞かせください。（抜粋）**

- 自分で課題研究を行うことの大変さがわかりました。将来この経験が生かせればいいと思いました。
- 大学の先生方とメールでやりとり行うことで、新しいアイデアが生まれたり、提案してくださったことが面白いと思うものや新しいものがあってよい影響を受けることができました。
- もし SSH に取り組んでいなかったら知りえなかった内容を深く細かく研究することができて良かった。
- 予想通り難しいなと思いました。発表時に思いもよらないことを指摘され、そこまで考えていなかったと自分の考えの甘さに気づきました。最初は何をすればよいのかわからず、受け身的だったが、最後は能動的に動くことができたと思います。
- １年間１つの目標に対して研究を続けることは大変であったが、とてもためになった。
- 楽しく研究することができた。知識も増えて良い経験だと思う。
- 説得力がある研究内容をまとめることができたかはわからないが、自分で考え、行動し、物事を検証しようとする力はとてもよくついたと思う。
- きちんとした研究をしようと思ったら、勉強との両立、部活との両立など、大変難しいと思った。１から自分で考えることの大変さを知った。
- 最初は敬遠していた数学に関する知識を少なからずつけることができ、また面白さを知ることができたのでとてもよかったです。SSH に追われて大変なこともあったけれど、やりとげられてよかったです。
- 自分たちの課題研究をとおして、自分たちの知らなかった知識を深めることができました。
- 課題にぶち当たることもあったけれど、楽しかったです。
- もっと時間があったら、たくさん実験ができて、よい結果が出たかもしれないと思いました。

# 平成 30年度　SSH（夏）「中間発表会」アンケート集計（2018.7.7）




**中間発表会について**

**（発表内容・プレゼンの活用・発表態度）**

- もう少し、プレゼンが上手にできるように練習などをしておく。
- しっかり発表できるように準備をしておく。
- プレゼンの仕方や改善が良くわかった。

**（会場）**

- 発表場所で使用したクラスによって、人が入りにくい教室がありました。
- 窓のところで発表している人のポスターが太陽の位置によって見づらいと感じました。
- 発表形式や場所など事前の説明が少なかった。

**（発表会の運営）**

- 偶奇の切り替えのタイミングがわかりやすくしてほしい。
- 発表会場の教科別の場所が少しわかりづらかったです。
- 時間が無くて、聞きたい発表が聞くことができなかった。
- 奇数・偶数番号で、同じ時間帯の場合、聞きたい発表があっても聞きにいくことができなかったので、改善をお願いします。
- 数学の発表を聞きたいと思いました。
- アドバイスする教授などの大学の先生が多く来てほしいと思いました。
- 大学生の手本を見てみたいと思いました。
- 発表時間を長く取ってほしいと思いました。
- 発表会の機会、時間等を考え直したほうがいいのではと思いました。

**ＳＳＨは市川学園の教育に良い効果をもたらしていると思いますか？**

- 課題研究において、研究するのに時間が少ないと感じた。
- 高大連携等の研究所訪問の種類を多くしてほしいとおもいました。
- いやいややっている生徒もいるので、希望制でもいいのではと感じています。
- 将来研究者になりたいと思っている人にとっては、ためになると思いますが、それ以外の理系（医学部とか）にとってはどうなのかなと思いました。
- 高２から始めると受験期と重なるので、もっと早くからはじめるといいのではと思いました。

**２学期に研究所訪問等を企画した場合希望しますか？**

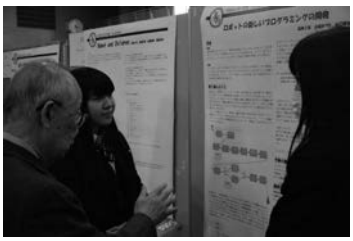
はい　１４７名、どちらでもない　６８名、いいえ　９名

**ＳＳＨとして実施してほしい企画、もしくは自分たちで運営してみたい企画があったら教えてください。**

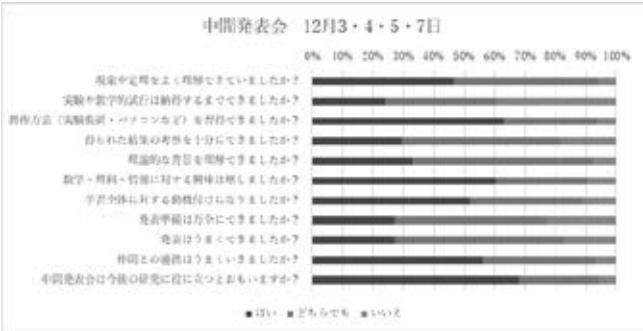
- 海外との交流をもっとしたいと思います。
- 大学の研究室訪問（高大連携）を増やしてほしい。
- 実際に研究を行っている研究者にアドバイスをもらいながら研究をしたい。
- 自分たちのテーマに類似した研究室に行ってみたい。
- 他の SSH 校との連携や交流。
- 企業等との連携による開発や企業訪問。
- 情報関係の研究所訪問と小学生対象講座をやってみたい。
- 小学生対象講座を増やしてほしい。
- 週２時間の活動時間では、少し短い気がしています。中途半端なところで終わってしまうような気がしています。
- 定期的な簡易形式の発表場がほしい。

**市川サイエンス（ＳＳＨ）に関して、お気づきの点がございましたらお聞かせください。**

- 中間発表会のときに、いろいろな人のアドバイスを聞けて、すごくためになりました。。
- 中間発表会のタイミングが早すぎるように感じました。。



# 平成 30年度　SSH（冬）「中間発表会」アンケート集計（2018.12.3,4,5,7）




### 現象や定理をよく理解できていましたか？
- 音に対する理解が深まりました。
- 電磁気学に対する理解が一層深まりました。
- まだ理解していない部分があるので、3 学期がんばりたい。
- 専門的なところが多く、まだ分からない点がありました。
- フーリエ解析がほんの少し分かりました。

### 実験や数学的試行は納得するまでできましたか？
- 一人だと実験できる量が限られて少し厳しいです。
- 実験方法を確定するのに時間がかかり、実験が少なかったです。
- いろいろなコードを試して、最適解を見つけた。
- 本実験にはまだ取り掛かれていないが、納得はしている。
- 数値が出せなかったので、どうやって数値化するかを調べておくべきだった。
- 実験内容は自分の中では理解しているつもりです。

### 操作方法（実験装置・パソコンなど）を習得できましたか？
- 実験操作には慣れました。
- グラフや表の作り方を知ることができました。
- 慣れてきて、だんだん早く実験を進めるようになってきました。
- 何回も行なううちに、効率的に行なえるようになりました。
- 実験を数多く行なったので、慣れてきた。
- 電池を作れるようになりました。

### 得られた結果の考察を十分にできましたか？
- 次回への展望をつなげることができました。
- 予想と違った結果についての原因・考察が不十分だと感じた。
- 同じものでも、数値が安定しないので、原因がまだ分かりません。
- 実験自体にあいまいな要素が多く、考察まで到達できなかった。
- 得られた結果の範囲内では考察がしっかりできたと思う。

### 理論的な背景を理解できましたか？
- もう少し実験の背景を理解すべきだと感じた。
- ポイントを押さえて実験することができた。
- おおまかには理解できたが、ミクロな範囲ではまだ分からないところだらけだと感じている。
- 分野が広く、既出部分しか理解していなかった。
- 実験自体の背景、理論は理解できていたと思う。
- 実験で使用した吸光度の仕組みが分かりました。

### 数学・理科・情報に対する興味は増しましたか？
- どのようにやれば成功するのかを調べていくうちに興味が増した。
- 様々な分野で研究していたので、興味が増しました。
- 理科系の実験や、特に考察をすることが面白いと感じた。
- いろいろな題材の話を聞き、多方面への興味がわいた。
- 公式や理論だけではなく、「自分で動く」ことに意味があったと思う。
- 物体の運動に興味を持つことができた。

### 学習全体に対する動機付けになりましたか？
- 物理に関する本をもっと読んで、理解したいと思いました。
- 自分で課題を見つけて、取り組むということを学習に活かしたい。
- 学習へのモチベーションは大幅にあがったと思います。
- 今行なっている研究を大学でもやりたいと考えています。
- 英語論文が参考文献なので、英語も学んでいます。
- より詳しい学習を研究に活かしたいとおもいました。
- 背景を勉強した上で、学習をするのもいいかなと思いました。
- これからも自分でいろいろなことをやりたい。

### 発表準備は万全にできましたか？
- パワーポイントの作成が遅れて、練習が足りなかった。
- より進んだ実験をしていたが、解析が間に合わなかった。
- グループの仲間と発表の流れなどを確認しておくことができた。
- 家で十分に行なうことができました。
- 発表準備やパワーポイントは早く作るべきだったと思った

### 発表はうまくできましたか？
- 思いのほか発表時間が短く、あわててしまった。
- 質問でうまく答えられない部分がすこしあった。
- よく伝えることができたと思います。
- 質問の受け答えがいまいちだったと思う。
- 図がなくて分かりにくかった。手振り・身振りや補足ももっとあってよかった。

### 仲間との連携はうまくいきましたか？
- 情報の共有があまりできていなかった。
- 3 人で研究をしているので、各人が違う日に活動できた。
- 人任せにしてしまった部分があった。
- 他のクラスの相方と連携するのは難しく、発表時は大変だった。
- 先生や他人の意見を取り入れるべきだったかもしないと思いました。

### 中間発表会は今後の研究に役に立ちましたか？
- ３学期や大学に向けて、いい機会になりました。
- 自分の研究内容について、全く理解できていないとわかった。
- 先生方の意見が聞くことができたのは大きかった。
- 他の人の研究の進度や考え方が参考になりました。
- 方針をさらに明確にする必要であることがわかった。
- 自分の研究の整理になった。友達の研究も面白かった。
- 一度研究の進捗をまとめることができてよかった。

### 自由記述
- 中間発表の発表時間が 5 分では足りないように思えた。
- 最終発表までにはもっとしっかり実験したい。発表準備ももっと時間を考えて準備したい。
- 授業時間内で進めるのは大変ですが、考えるのは楽しいです。
- あまり実験ができなかったので、3 学期はもっと実験したいです。
- 中間発表をやることで、今までの研究の成果をまとめることと、新しい疑問点や改良すべき点を分かってよかった。
- 今、自分の研究に何が足りないのか、これからどのように改善していけばいいのかなど、今回の中間発表を通して見直すことができてよかった。
- 他の教科の発表が見たかったです。
- 時間がもっとほしかったです。実施期間の再検討をお願いいたします。
- 一人で実験することがとても大変だとわかった。
- 実験ノートの重要さを学んだ。

# Ｈ３０年度　発表会参加・受賞 ①

**４月２２日（日）　第９回国際イノベーションコンテスト（iCAN2018）**（会場：スリーエム仙台市科学館）
**【国内予選２位】　世界大会出場**
「Intelligent Bottle Keeper Developing Team（残量通知機能付ボトルキーパー）」（高３）勝間田里菜、政井悠夏
**６月２３日（土）～２５日（月）iCAN2018 in Hong Kong（International Contest of InnovAtioN) 世界大会**
**【優秀賞】**
「Intelligent Bottle Keeper Developing Team（残量通知機能付ボトルキーパー）」（高３）勝間田里菜、政井悠夏

**７月８日（日）国際物理オリンピック予選（物理チャレンジ）**（会場：千葉大学）
**【予選突破　選抜合宿参加】**　（高３）加藤泰成、坂本和樹（高１）王　麓翔

**８月８日（水）～９日（木）平成３０年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会**（会場：神戸国際展示場）
「利き手と利き足の関係」　（高３）富永遥香

**８月１６日（木）～１９日 ( 日 )　日本生物学オリンピック 2018 本戦**（会場：東京大学・駒場キャンパス）
**【敢闘賞】**　（高１）王　麓翔

**８月１７日（金）～１８日（土）化学グランプリ 2018**（会場：筑波大学・筑波キャンパス）
**【銀賞】**　（高３）通岡知輝

**８月２５日（土）マス・フェスタ**（会場：関西学院大学西宮上ヶ原キャンパス　中央講堂ほか）
「図形数の数字根とその周期性に関する法則性」　（高１）嶌根伸一、武田絵美子、玉地優月、渡邉政紀

**８月２５日（土）第６回科学の甲子園ジュニア千葉県大会**（会場：千葉県総合教育センター）
**【優　勝】　全国大会出場**
（中２）Ａチーム：黒川遥紀、西村和夏、藤田耀介、田口　陽、那珂昇希、上村まどか、井上　遥、木村美晴
**【第３位】**
（中２）Ｂチーム：松井柚月、辻川宗一郎、河原菜々子、直井研介、鈴木大晴、田中祐理、金子祐也、鹿野友雅

**９月２９日（土）第１２回高校生理科研究発表会（千葉大学主催）**（会場：千葉大学）
**【ヨウ素学会研究奨励賞】**
「電解質によるヨウ素でんぷん反応の凝析と電気泳動」
（Coagulation of Iodo-starch Reaction by Electrolytes and Electrophoresis）
（高２）鄭　露子、髙﨑萌寧（高３）矢部志織
**【English_Presentation_Award】**
「電解質によるヨウ素でんぷん反応の凝析と電気泳動」
（Coagulation of Iodo-starch Reaction by Electrolytes and Electrophoresis）
（高２）鄭　露子、髙﨑萌寧（高３）矢部志織
**【優秀賞（３件）】**
「空気層による紙の吸いつき」　（高２）今城彩夏、太田裕菜
「湿度と音の減衰の関係性について」　（高２）賣間弘美、西ヶ谷風佳
「電解質によるヨウ素でんぷん反応の凝析と電気泳動」
（Coagulation of Iodo-starch Reaction by Electrolytes and Electrophoresis）
（高２）鄭　露子、髙﨑萌寧（高３）矢部志織

**１０月７日（日）第８ 回高校生による MIMS 現象数理学研究発表会**（会場：明治大学中野キャンパス）
「ビル風の性質とシュミレーションによらない風速の導出」　（高２）有田誠一郎、岩科宗純、花輪祐樹
「湿度と音の減衰の関係性について」　（高２）賣間弘美、西ヶ谷風佳
「二重振り子の周期の特徴」　（高２）上野 力樹　　古賀智貴

# Ｈ３０年度　発表会参加・受賞②

**１０月１０日（水）　平成３０年度　「千葉県児童生徒・教職員　科学作品展　科学論文の部」**
**【千葉県知事賞】**
「電解質によるヨウ素でんぷん反応の凝析と電気泳動」
（Coagulation of Iodo-starch Reaction by Electrolytes and Electrophoresis）
（高２）鄭　露子、髙﨑萌寧（高３）矢部志織

**１０月２７日（土）集まれ！理系女子　第１０回女子生徒による科学研究発表交流会**　（会場：学習院大学目白キャンパス）
**【奨励賞】**
「サーモクロミズムの研究」　（高２）岩船杏南
「カフェインの副作用をなくすには？」　（高２）小野田美陽、西川結菜
「発光バクテリアの利用」　（高２）金知　玧
「ハチミツの抗菌シート」　（高２）大関彩貴
「二十日大根のコンパニオンプランツ」　（高２）五十嵐優、寺木　遥
「化粧水をつくる」　（高２）庄司明花音、早川真菜子

**１０月２７日（土）～２８日（日）第１５回 高校化学グランドコンテスト**　（会場：名古屋市立大学）
「電解質によるヨウ素でんぷん反応の凝析と電気泳動」
（Coagulation of Iodo-starch Reaction by Electrolytes and Electrophoresis）
（高２）鄭　露子、髙﨑萌寧（高３）矢部志織

**１１月１１日（日）　サイエンスアゴラ**　（会場：テレコムセンタービル）
「未来総理になって考える日本の未来」セッションに３名が登壇し、高校生の視点で社会課題解決案を発表・ディスカッションをおこなった。
（高２）吉田結菜、濵　綾里、龍　美羽

**１１月１７日（土）　第８回 科学の甲子園 千葉県大会**　（会場：千葉県総合教育センター）
（高１）Ａチーム：渡邉政紀、島田憲之介、柳場幸歩、坂口翔哉、王　麓翔、小川雪那、向原　快、中臺彩貴
（高１）Ｂチーム：有原愛貴、波形航輝、百瀬武志、大河原由紀、髙木結羽、西田真史、長井舜介、長谷川隆星

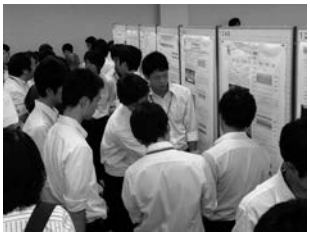
**１１月１８日（日）　藤原ナチュラルヒストリー振興財団　第９回高校生ポスター発表**　（会場：国立科学博物館）
「クマムシの浸透圧によるクリプトビオシス」　（高１）尾崎応嗣

**１２月１６日（日）　ＴＥＰＩＡ**（会場：TEPIA 先端技術館）
「スライド作成とスライド送りの Python を用いた自動化」　（高２）井上　葵、片岡一路

**１２月２２日（土）　マスフォーラム**（会場：横浜サイエンスフロンティア高校）
「ｎ - 繁分数」　（高２）増田博斗

**１月２６日（土）　日本古生物学会**（会場：神奈川県立生命の星・地球博物館）
「鳥類の進化に伴う骨盤と尻尾の関係性」　（高２）吉田　恩、鈴木涼太

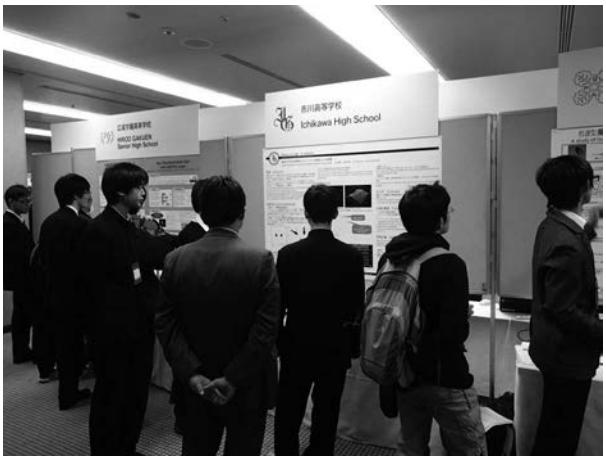
**２月１７日（日）　第３回国際研究発表会**（会場：千葉大学西千葉キャンパス）
「カフェインの副作用を除くには？」　（高２）小野田美陽、西川結菜
「水のろ過」　（高２）村井陽香



# Ｈ３０年度　発表会参加・受賞 ③

**3月１０日（日）　首都圏オープン生徒研究発表会**（会場：早稲田大学）

| | |
|---|---|
| 「支点の動くふり子」 | （高２）伊藤大晟 |
| 「パラシュートと穴の関係」 | （高２）横渡優介、山口　翼 |
| 「ビル風の性質」 | （高２）有田誠一郎、岩科宗純、花輪祐樹 |
| 「湿度と音の減衰の関係性について」 | （高２）西ヶ谷風佳、賣間弘美 |
| 「ソフトテニスボールの回転による変形がもたらす挙動の変化」 | （高２）田中一樹、小林秀也 |
| 「回転数が変化可能で連続的に動く回転台」 | （高２）郭　琳佳 |
| 「物体と水の衝突」 | （高２）中島舞林 |
| 「正四角柱の高さと特定の面が出る確率の関係」 | （高２）須貝優介 |
| 「ボールの回転数と反射角の関係」 | （高２）高嶋　秀、髙畠　郁 |
| 「間欠泉」 | （高２）越　圭佑 |
| 「スターリングエンジン」 | （高２）清水大暉、宮口純平 |
| 「同期までの周期とその規則性」 | （高２）髙橋　新、松居嵩隼 |
| 「振り子の運動の解析」 | （高２）上野力樹、古賀智貴 |
| 「調理方法と栄養素の変化」 | （高２）井出　響、李　祐振 |
| 「味の数値化」 | （高２）小林琴音、和田典佳 |
| 「硬水の軟水化」 | （高２）長瀬壮太、蓮江光馬 |
| 「メッキによる電流の変化」 | （高２）長岐幸尚、山城雄暉 |
| 「アルコールの分解」 | （高２）松岡大樹、中川智広 |
| 「ガスクロマトグラフィーの製作および簡易農薬除去法の分析」 | （高２）稲留昂玖、林　　憧 |
| 「サーモクロミズムの研究」 | （高２）髙村　茜、岩船杏南 |
| 「たまねぎの刺激臭を軽減するには」 | （高２）清水春佳、佐藤真尋 |
| 「蛾の前後の記憶の持続」 | （高２）若槻　宇、山﨑理雄 |
| 「植物がよく育つ光の色は？」 | （高２）會田野乃、三歩一七海 |
| 「ぷるぷる肌を手に入れよう！」 | （高２）庄司明花音、早川真菜子 |
| 「コオロギの生存術」 | （高２）小倉陽毅、木谷友哉、齋藤昂輝 |
| 「図形記憶と音声の関係性」 | （高２）河津遼佑、清野光隼 |
| 「プラナリアの光りによる再生速度」 | （高２）秋元太郎、岩田　航 |
| 「乳化と温度の関係について」 | （高２）安田有希 |
| 「カゼインプラスチックについて」 | （高２）浅井優乃、船木奈美 |
| 「お米のとぎ汁について」 | （高２）林　由梨奈 |
| 「わさびの抗菌作用の検証」 | （高２）入山菜央 |
| 「アントシアニンの抽出と利用」 | （高２）多田向日葵 |
| 「回転運動による植物の成長」 | （高２）園田優太、山崎太一、山本大晴 |
| 「テントウムシにおける光走性と重力走性」 | （高２）大西祐里香、小山衣織 |
| 「焼肉をおいしく焼くには」 | （高２）松岡桃子、渡邊実和 |
| 「食べる日焼け止め」 | （高２）前田華佳、近藤沙季 |
| 「納豆菌による水質浄化」 | （高２）小島健太郎、櫻井　悠 |



# Ｈ３０年度　発表会参加・受賞 ④

**3月１６日（土）　千葉県高等学校課題研究発表会**　（会場：千葉工業大学津田沼キャンパス）

| | |
|---|---|
| 「球体の種類と段差による飛距離」 | （高２）山本恵介 |
| 「チューブにおける大気圧の関係性」 | （高２）根本光太郎、森本裕太、鮮　雅康 |
| 「堤防の配置による津波軽減」 | （高２）猪又雄兵、倉持祐希 |
| 「光害の影響による夜空の明るさの変化」 | （高２）大木聡子 |
| 「太陽までの距離を求める」 | （高２）河原莉子 |
| 「球体における空気抵抗の関係」 | （高２）重信海翔、梅沢真史 |
| 「筒を圧縮した際に生じる模様の規則性」 | （高２）宮内大空、佐藤尚哉 |
| 「緑茶の鉄分ブロック」 | （高２）大﨑哲平、内山航暉 |
| 「胃薬を炭酸で飲む」 | （高２）柿原真子、古川玲依子 |
| 「髪が傷む要因」 | （高２）松沢朱里、柳内友里衣 |
| 「トロロで作る植物への優しい世界」 | （高２）渡部　紬、進藤里沙、山田亜由子 |
| 「時間経過によるアミノ酸の香りの強弱」 | （高２）呉　安誠、永井雅治 |
| 「ルシフェリンの生成方法」 | （高２）井上恵佑、加藤和也、髙原慶太郎 |
| 「色素増感太陽電池の吸収スペクトルと発電効率の関係」 | （高２）本田真夏海 |
| 「燃料電池のメッキ → 安全性」 | （高２）鈴木一平、長澤栄児 |
| 「物質の炭酸水中での浮き沈みについて」 | （高２）有村波郷 |
| 「新たな尿の可能性の発見」 | （高２）古賀侑生、小松賢太、並木優太 |
| 「フルオレセインの誘導体」 | （高２）深作昂生、小宮宗一朗 |
| 「実験室でも雪がみたい。」 | （高２）松山一帆 |
| 「食塩と水を冷媒とした人工雪発生実験の再現」 | （高２）中野泰紀 |
| 「勉強をサポートするアプリの作成」 | （高２）小林輝紀、細井雄太 |
| 「聴いて！クラッシック」 | （高２）氏家大智 |
| 「運動×金銭管理アプリ」 | （高２）大日向智志、中野太凱 |
| 「ホームページをつくろう」 | （高２）山中優太、大津朝陽、杉本昂太郎 |
| 「音によるレンコン探査」 | （高２）三重野　航、竹田大輝、中村泰斗 |
| 「バジル水とパセリ水は植物の成育を早められるか？」 | （高２）五十嵐　優、寺木　遥 |
| 「豆苗のビタミンＣの量を増やす方法」 | （高２）梅村里奈、生井真菜 |
| 「より高い抗酸化力を求めて」 | （高２）沖津茉奈、山口爽夏 |
| 「発光バクテリアの利用」 | （高２）金　知玧 |
| 「よつ葉の発生条件」 | （高２）大島菜々美、鈴木璃音 |
| 「細菌によるナフタレン酢酸の分解」 | （高２）長谷川　慧 |
| 「日焼け止め効果を持続させたい」 | （高２）小齊平幸奈、敷島陽香 |
| 「ねばれ、納豆！」 | （高２）小島龍士、寺田旬佑 |
| 「鳥類の進化に伴う骨盤と尻尾の関係性」 | （高２）吉田　恩、鈴木涼太 |
| 「納豆菌と乳酸菌による発酵食品の試作」 | （高２）久保田理咲、外塚貴子 |
| 「イモリの学習能力について」 | （高２）白木大登、齋藤貴秀 |
| 「酵母菌のはたらき」 | （高２）佐藤　翔 |
| 「メダカのストレス」 | （高２）早坂友杏 |
| 「果実の糖度上昇」 | （高２）安藤茉莉香 |
| 「磁場の測定」 | （高２）井上悠太 |
| 「回転数が変化可能で連続的に動く回転台」 | （高２）郭　琳佳 |

**3月１７日（日）　物理学会 Jr. セッション**　（会場：九州大学伊都キャンパス）

| | |
|---|---|
| 「非接触力を介したエネルギー変換効率の研究」 | （高３）坂本和樹、加藤泰成 |
| 「空気層による紙の吸いつき」 | （高２）今城彩夏、太田裕菜 |
| 「氷入り食塩水による冷却効果」 | （高２）井上綾美、吉原舞桜 |
| 「湿度と音の減衰の関係性について」 | （高２）西ヶ谷風佳、賣間弘美 |

## Ｈ３０年度　発表会参加・受賞⑤

**３月２１日（祝）　関東近県ＳＳＨ校合同発表会**　（会場：東海大学高輪キャンパス）

| | |
|---|---|
| 「ヨー回転にはたらくマグヌス効果」 | （高２）池田優太、鈴木晨好、松井徹朗 |
| 「長時間回るベイブレードのカスタム考察」 | （高２）伊東一輝 |
| 「集音してみた。」 | （高２）木下裕貴、吉田知史 |
| 「振動力」 | （高２）工藤誠也、樋口亮太朗 |
| 「水の量と傾きの変化による重心の移動」 | （高２）野尻華実、松澤里純 |
| 「転がり摩擦」 | （高２）小川航平、富永拓真、中山　健 |
| 「浮力について」 | （高２）金　仁洙 |
| 「剛体を考慮する物体の運動」 | （高２）藤井悠太、國井智宏 |
| 「けん玉の必勝法」 | （高２）大内秀馬、髙橋悠一郎 |
| 「円運動によるエネルギー変化」 | （高２）大村偲我、鈴木　仁 |
| 「様々な条件下での水柱の高さ」 | （高２）鶴見大夏、藤田晋太朗、門田知大 |
| 「安く速く！スキー板を滑らせるための研究」 | （高２）長船和也 |
| 「ダイラタンシーによる衝撃吸収剤の作成」 | （高２）香取賢佑、齋藤　俊、馬場千新 |
| 「雪面凝固剤の効果とスキー板のさびについて」 | （高２）市橋璃奈 |
| 「マイクロバブルの洗浄能力の検証」 | （高２）久保田篤輝 |
| 「果物・野菜のエキスの抽出とその抗菌作用」 | （高２）平井萌絵、山﨑玲奈、三浦　優 |
| 「ヨウ化カリウム水溶液を用いたビタミンＣの酸化防止能力の測定」 | （高２）飯島晃燿、齋藤鴻輝 |
| 「河川水の汚染度の調査」 | （高２）山田拳太朗、佐久間 洸、中野貴史 |
| 「CSOP ～化学ピタゴラスイッチ～」 | （高２）石川史恩、小幡　眞、堀川龍生、三重野　翔 |
| 「クモに備わっている性質を調べる」 | （高２）伊藤千晴、西野愛美 |
| 「ハチミツの抗菌作用」 | （高２）大関彩貴 |
| 「アイシングが疲労回復にもたらす効果」 | （高２）髙井陽花理 |
| 「緑茶・紅茶の抗菌作用」 | （高２）潮田千尋、田中由里香 |
| 「雑菌の移動」 | （高２）鈴木和来 |

**３月２２日（金）・２３日（土）　つくば Science Edge2019**　（会場：つくば国際会議場）

| | |
|---|---|
| 「電解質によるヨウ素デンプン反応の凝析と電気泳動」 | （高２）鄭　露子 |
| 「香りを変えよう！」 | （高２）荒海和花奈、小寺梨央 |
| 「スマホアプリ「T.-Pay」の開発」 | （高２）清水太陽、藤田恭輔 |
| 「スライド作成とスライド送りの Python を用いた自動化」 | （高２）井上　葵、片岡一路 |
| 「介護用立ち上がり動作補助椅子の開発」 | （高２）齋藤夏乃 |

**３月２６日（火）　化学クラブ研究発表会**　（会場：芝浦工業大学豊洲キャンパス）

| | |
|---|---|
| 「ケミカルガーデンの生成条件」 | （高２）飯塚堅太、松本一真 |
| 「ヨードホルム反応の生成量の定量化の方法の確立」 | （高２）南部孝尚、山口　壮 |



## 第６回科学の甲子園ジュニア大会

**【日程・場所】**平成 30 年 8 月 25 日　場所：千葉県総合教育センター

中学校２年生１６名（７名が女子）が、８名ずつの２チームに分かれて千葉県大会に出場しました。
筆記競技は、理科、数学等の分野において、実生活・実社会との関連、融合領域に配慮した出題であり、生徒の修得済みの知識に加えて、競技に必要な新たに示された情報を統合することで課題を解決するという内容であった。理科･数学の実技競技は、ものづくりの能力、コミュニケーション能力等を用いて課題を解決する力を競うものでした。いずれの競技中もチーム内のメンバーで相談可である。

結果は、Ａチームが優勝、Ｂチームが３位という成績を収めました。

強豪校も参加している全３０チーム中、２チームともこのような素晴らしい成績でした。優勝したＡチームは千葉県の代表として１２月７～９日の３日間、茨城県のつくば国際会議場で行われた全国大会に出場しました。

生徒達は夏休みも集まって勉強会をし、頑張りました。またチームでコミュニケーションをとりながら、筆記競技と実験・実技競技に取り組むというのも良い経験になったのではないかと思います。

# 発表会受賞　（平成 26～ 29年度）①

**平成２６年８　第４回高校生バイオサミット**
**【審査員特別賞】**
「クスノキの葉による窒素酸化物吸収能力の検証」　河原めぐみ

**平成２６年９月　第８回高校生理科研究発表会**
【千葉県校長協会賞】
「Sound of coin spinning」　高橋大成、須藤隼人、中村圭吾
**【優秀賞】**
「局在表面プラズモン共鳴を利用した固体型太陽電池の研究」　種市智隼
「新規セリウム触媒を使った BR 振動反応の開発」　澤優実
「塩化亜鉛とゼオライトによる落ち葉からエチレンガスの製造」　名苗遼
「有機薄膜太陽電池の作成 」　稲村拓衛
「水槽内の渦の動き」　釜坂大貴、清田大和
「落下物体が粘土に及ぼす影響とその法則性」　佐野　仁
「紙鉄砲の音が鳴るわけ」　中川冬耀、武田悠汰
「オカダンゴムシとゴミムシにおける交替制転向反応」　政池一輝
「クスノキの葉による窒素酸化物吸収能力の検証」　河原めぐみ

**平成２６年９月　坊ちゃん科学賞**
**【優良入賞】**
「クスノキの葉による窒素酸化物吸収能力の検証」　河原めぐみ、堀越　友
「鉄ー鉄（Ⅲ）二次電池が世界を救う」　小林秀成、古屋和樹、齋藤直哉、濱田直也
「リチウムイオン二次電池の研究」　田野裕介、小野寺宥哉、猿川　響、山田　樹
**【入　　賞】**
「汚れを取り除く研究」　堺なな子、川内美穂、小泉郁佳、並松莉沙
「有機薄膜太陽電池の研究」　小出知弘、植田滉大、山田悠士郎、澤田直孝、古澤　太

**平成２６年１０月　MIMS 現象数学会　高校生発表会**
**【審査員特別賞】**
「Sound of coin spinning」　高橋大成、須藤隼人
「スーパーボールの回転とバウンド」　荻原朋也、落合太一、弘中秀介

**平成２６年１０月　千葉県児童・生徒教職員科学作品展＜科学論文の部＞**
**【千葉県総合教育センター所長賞】**
「ペットボトル振動子の周期解」　青木敦貴
**【優秀賞】**
「アンモニアを使わない銀鏡反応による糖類やギ酸化合物の還元力についての研究」　中田秀成、松尾大地、江原悠生、渡邊祐太

**平成２６年１０月　エッグドロップ甲子園**
**【カネパッケージ賞】**
大貫絵莉子、木次谷真由、松澤優実

**平成２６年１１月　日本学生科学賞＜読売新聞社主催＞**
**【入選１等】**
「ペットボトル振動子の周期解」　青木敦貴

**平成２６年１１月　JSEC2014 ＜朝日新聞社主催＞**
**【佳作】**
「新規セリウム触媒を使った BR 振動反応の発見」　松澤優実

**平成２６年１１月　科学の芽＜筑波大学主催＞**
**【努力賞】**
「色素増感型太陽電池の性能の研究」　平山夏樹、小山泰平、芝田有誠、濵田一輝

**平成２７年３月　スウェーデン Kalorinska 研究所　スウェーデン王立工科大学　視察研修**
独立行政法人科学技術振興機構ｸﾞﾛｰﾊﾞﾙｻｲｴﾝｽｷｬﾝﾊﾟｽ事業
慶應義塾大学「世界の医療を切り拓く君、自我作古」プログラム　畑岡　愛佳

# 発表会受賞　（平成 26～ 29年度）②

**国際論文コンテスト「First Step to Nobel Prize in Physics ＸＸⅢ」（ポーランド科学アカデミー主催）**
**【PRIZE 受賞】**
「Cyclic Analysis of PET-Bottle Oscillator」　（高３）青木敦貴
※高校生対象の物理論文コンテスト。例年複数の受賞者がいるなかで、ただ一人の受賞でした。

**平成２７年９月１０日（木）ゼオライト Vol. 32, No. 3、88-90（2015）　ゼオライト学会発行の学術誌に論文掲載**
「塩化亜鉛とゼオライトによる落ち葉からエチレンガスの製造」　（高３）名苗　遼

**平成２７年９月１８日（金）　第７回坊ちゃん科学賞**
**【優良入賞】**
「箔検電器の帯電」　（高３）吉田彪人、植村朋広、内藤遼一
「次亜ヨウ素酸についての研究－吸収スペクトルと計算化学―」　（高３）橋本 向貴
「液体の表面張力や粘性とアンチバブルの出来やすさ」　（高３）柄澤聖吾
**【入賞】**
「スポンジケーキの膨らみ方と炭酸水素ナトリウムの熱分解」　（高３）平野紗理
「ポリフェノールを用いた安全な染色法の研究」　（高３）中尾美貴、崔文香、冨田 繭子、望月美玖、矢嶋美優
「食糧危機を防ぐバイオエタノールの研究」　（高３）北島雄人、土屋進悟
「植物精油の対虫忌避効果の検証」　（高３）安藤宏明
**【佳作】**
「ムペンバ現象を実証できるか」　（高３）中山昂紀、工藤大雅、佐藤拓弥、二宮直登
「より安価な PM2.5 捕集用フィルターの研究」　（高３）長塚知也
「抗生物質と市販薬の抗菌作用の研究」　（高３）村山果穂、木内亜美
「保湿力の高い化粧水についての研究」　（高３）赤澤菜津美、川島彩音、桑原侑希

**平成２７年９月２６日（土）　第９回高校生理科研究発表会**（会場：千葉大学　西千葉キャンパス）
**【千葉県高等学校教育研究会理科部会長賞】**
「LED と DC モーター発電機を含む回路の波形観測」　（高２）大原正裕
**【優秀賞】**
「Bouncing Liquid」　（高２）橋爪希武
「ルミノールの反応における化学発光振動反応」　（高２）土岐恵莉佳、中村美郷、大﨑詩織
「LED と DC モーター発電機を含む回路の波形観測」　（高２）大原正裕

**平成２７年１０月１７日（土）千葉県児童・生徒教職員科学作品展＜科学論文の部＞**
**【千葉県知事賞】**
「硝酸セリウム（Ⅲ）を使った新規の BR（Briggs-Rauscher）振動反応の発見」　（高２）足立裕哉、（高３）松澤優実
**【優秀賞】**
「食品中のポリフェノールを用いた染色法の研究」　（高３）崔　文香、富田繭子、中尾美貴、望月美玖、矢嶋美優

**平成２７年１０月２１日（日）第 12 回 高校化学グランドコンテスト**　（会場：大阪府立大学）
**【第３位大阪市長賞】【パナソニック賞】のダブル受賞**
「人工光合成の研究－光触媒を使った水から水素と酸素の生成－」　（高２）柴　聖華　（英語口頭発表）

**平成２７年１１月１日（日）　女子研究発表会「The 2nd Symposium for Women Researchers」**（会場：都立戸山高校）
**【リケ女賞】**
「目が覚める野菜を作ろう」　（高２）隈本瑛子、河野円香、土田彩乃
**【グッジョブ賞】**
「食材を用いて人体に安全なクレヨンを作る」　（高２）三瓶美紗

**平成２７年１１月１５日（日）　藤原ナチュラルヒストリー振興財団　第 6 回高校生ポスター発表**　（会場：国立科学博物館）
**【最優秀賞】**
「鳥の小翼羽の形状と生態との関係」　（高２）田谷昌仁

**平成２７年１１月２６日（木）　第１０回「科学の芽」賞（筑波大学主催）**
**【努力賞】**
「ルミノールを用いた化学発光振動反応による過酸化水素の濃度測定」　（高３）奥林拓海

# 発表会受賞　（平成 26～ 29年度）③

**平成２７年１２月１３日（火）　高校生科学技術チャレンジ　JSEC2015（朝日新聞社主催）**
**【花王賞】**
「ルミノールの化学発光振動反応の反応機構の研究」　（高２）土岐恵莉佳、中村美郷、大﨑詩織

**平成２７年１２月１７日（土）　第１４回神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞**
**【努力賞】**
「リチウムイオン二次電池の研究」　（高３）大塚直輝、青柳能樹、猪狩陽三郎、細谷周平

**平成２７年１２月２４日（土）　第５９回日本学生科学賞（読売新聞社主催）**
**【入選３等】**
「新規 Ce 触媒による BR 振動反応ー発見と振動解析と反応機構の研究ー」（高２）足立裕哉、（高３）松澤優実

**平成２８年５月８日（日）～１５日（日）Intel ISEF 2016 in Phoenix（International Science and Engineering Fair）**
**国際学生科学技術フェアの日本代表として派遣**
「Mechanism of the Oscillating Chemiluminescence Reaction Using Luminol（ルミノールの化学発光振動反応の反応機構の研究）」
（高３）土岐恵莉佳、中村美郷、大﨑詩織

**平成２８年６月９日（木）第 11 回高校環境化学賞**　（場所：新潟県朱鷺メッセ）
**【優秀賞】**
「水質調査と落ち葉による硝酸イオンの除去についての研究」　（高２）御代川克輝、酒井元気、鮫島伸寿、和田僚平

**平成２８年７月２３日（土）～２６日（火）「グローバルリンク シンガポール 2016」日本代表として派遣**
場所：シンガポール　イェール -NUS 大学
「Mechanism of the Oscillating Chemiluminescence Reaction Using Luminol」（高３）土岐恵莉佳

**平成２８年９月２４日（土）化学グランプリ 2016**
**銀賞受賞・国際化学オリンピック代表選考候補**　（高２）御代川克輝

**平成２８年９月２４日（土）第１０回高校生理科研究発表会（千葉大学主催）**　（会場：千葉大学）
**【最優秀賞】**
「Artificial Photosynthesis:Formic Acid Generated from Carbon Dioxide under Visible Light Irradiation by Using Doped Ta2O5
（人工光合成：酸化タンタルを使った可視光下での二酸化炭素からギ酸の生成）」
（高２）吳　慧怡、（高３）柴　聖華

**【千葉県高等学校教育研究会理科部会長賞】**
「Research of Iron-based Cathode for Rechargeable Li-ion Battery
（鉄系正極剤を使ったリチウムイオン二次電池の研究）」　（高２）寺池祥吾、中西　剛也

**【新化学技術推進協会賞（２件）】**
「Artificial Photosynthesis:Formic Acid Generated from Carbon Dioxide under Visible Light Irradiation by Using Doped Ta2O5
（人工光合成：酸化タンタルを使った可視光下での二酸化炭素からギ酸の生成）」
（高２）吳　慧怡、（高３）柴　聖華
「Research of Iron-based Cathode for Rechargeable Li-ion Battery
（鉄系正極剤を使ったリチウムイオン二次電池の研究）」　（高２）寺池祥吾、中西剛也

**【English_Presentation_Award（２件）】**
「Bouncing Jet（バウンチングジェット）」　（高２）村上真輝
「Artificial Photosynthesis:Formic Acid Generated from Carbon Dioxide under Visible Light Irradiation by Using Doped Ta2O5
（人工光合成：酸化タンタルを使った可視光下での二酸化炭素からギ酸の生成）」
（高２）吳　慧怡、（高３）柴　聖華

**【優秀賞（７件）】**
「水の特殊環境下における飛散」　（高２）木村亮太、出口大成
「バウンチングジェット」　（高２）村上真輝
「鉄系正極剤を使ったリチウムイオン二次電池の研究」　（高２）寺池祥吾、中西剛也
「イソルミノールを使った化学発光振動反応の研究」　（高２）鮫島伸寿、（高３）土岐恵莉佳
「人工光合成：酸化タンタルを使った可視光下での二酸化炭素からギ酸の生成」　（高２）吳　慧怡、（高３）柴　聖華
「アゾ化合物の合成とその酸塩基特性について」　（高２）三沢桃羽
「プロトプラストの単離と細胞融合における最適処理条件　（高２）古川彩絢

# 発表会受賞　（平成 26～ 29年度）④

**平成２８年９月２６日（土）　第８回坊ちゃん科学賞**
**学校賞受賞**
**【優良入賞】**
「水の硬度はトマトの糖度にどのような影響を与えるのか？」　（高３）宇佐美茉由
「原子核乾板を使ったα線に関する放射性物質の検出」　（高３）加藤亮介
**【入賞】**
「ペロブスカイト型太陽電池の研究」　（高３）別所優理、吉澤　亘
「局在表面プラズモン共鳴を用いた完全固体型太陽電池の作成」　（高３）宮原　潤、松井貴大
「リチウムイオン二次電池の簡易製作法の研究」　（高３）梅村幸央、不死原大知
「触媒を使ったヨードホルム反応の研究」　（高３）武田隼人、近野真生、川平悠里、町田雄大
「PM2.5 と PM0.5 の捕集とそれに対するマスク効果」　（高３）高倉弘樹、山路　啓太

**平成２８年１０月９日（日）第５ 回高校生による MIMS 現象数理学研究発表会**（会場：明治大学中野キャンパス）
【審査員特別賞】
「連続してはね返った水は放物面を描くか？」　（高２）木村亮太、出口大成
「鉄棒君（おもちゃ）を通じたブランコの数理」　（高２）鈴木　響、中島啓太

**平成２８年１０月１３日（木）　千葉県児童・生徒教職員科学作品展＜科学論文の部＞**
**【千葉県教育長賞】**
「電解質を使ったデンプンとセルロースの水素結合の切断とアミラーゼとセルラーゼによるグルコースの生成速度」
（高２）中村友哉、松永直樹
**【千葉県総合教育センター所長賞】**
「アルコールとシルコンオイルのバウンチングジェット」　（高２）村上真輝、（高３）橋爪希武

**平成２８年１０月１６日（日）日本水文科学会 一般公開企画「身近な水環境」**（会場：法政大学）
【発表賞】
「市川地区の水質調査と落ち葉とゼオライトによる硝酸イオンの除去の研究」
（高１）通岡知輝、（高２）御代川克輝、酒井元気

**平成２８年１０月２１日（日）第 １３ 回 高校化学グランドコンテスト**
**１位「文部科学大臣賞」**
「人工光合成の研究－酸化タンタル／タンタル板を使った二酸化炭素からギ酸の生成と可視光応答－」（高２）吳　慧怡、（高３）柴　聖華

**平成２８年１２月１０～１１日　第１４回高校生科学技術チャレンジ JSEC2016**（会場：日本科学未来館）
【科学技術振興機構賞】
「人工光合成－酸化タンタル／ タンタル板を使った二酸化炭素からギ酸の生成可視光応答」　（高２）吳　慧怡
【優等賞】
「L-012 を使った化学発光振動反応の研究　（高２）鮫島伸寿、（高３）土岐恵莉佳

**平成２９年２月５日～１１日　2017Taiwan International Science Fair**（会場：国立台湾科学教育館）
【化学部門３等賞】
「Artificial Photosynthesis　-Formic Acid Generated from Carbon Dioxide by Using Photocatalyst-」（高２）吳　慧怡、（高３）柴　聖華

**平成２９年５月１４日～１９日　Intel ISEF 2017 in Los Angeles（International Science and Engineering Fair）**
**国際学生科学技術フェア**
**【Grand　Awards（優秀賞）エネルギー：化学的部門２等】**
「Artificial Photosynthesis: Novel Visible Light Response and Formic Acid Generation from Carbon Dioxide Using Tantalum Oxide/ Tantalum Plate」（人工光合成：酸化タンタル / タンタル板を用いた新規可視光応答と二酸化炭素からギ酸の生成）機構の研究）」　（高３）吳 慧怡

**平成２９年８月９日～１０日　平成２９年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会**（会場：神戸国際展示場）
**【ポスター発表賞】**
「斜面崩壊の研究」　（高３）金村拓磨

**平成２９年８月１８日～１９日　化学グランプリ 2017**（会場：筑波大学）
**【銅賞】**　（高３）酒井元気、御代川克輝

# 発表会受賞　（平成 26～ 29年度）⑤

**平成２９年８月２６日（土）第５回科学の甲子園ジュニア千葉県大会**　（会場：千葉県総合教育センター）

**【千葉県３位】**

（中２）Ａチーム：大塚友紀子、田中翔悟、木曽泰聖、木下晴登、末雄光、若松美花、大矢愛佳、安達真斗

**平成２９年９月３０日（土）第１１回高校生理科研究発表会（千葉大学主催）**　（会場：千葉大学）

**【双葉電子記念財団研究奨励賞】**

「Cat health management system utilizing a pressure sensor and an accelerator（圧力・加速度センサーを利用した猫の健康管理システムの構築）」

（高２）勝間田里菜

**【English_Presentation_Award（３件）】**

「Analysis of the Counter-Rotating Propeller's Power Generation Efficiency）」

（コントラペラの発電効率の解析）　（高２）倉井健太朗

「Novel Detection of the Behavior of $HO_2$・in Oscillating Chemiluminescence Reaction in $H_2O_2$-KSCN-$CuSO_4$-NaOH Using Luminol and L-012（$H_2O_2$-KSCN-$CuSO_4$-NaOH 系での Luminol 及び L-012 を用いた化学発光振動反応における $HO_2$・の挙動の新規検出）」

（高２）通岡知輝、（高３）鮫島伸寿

「Cat health management system utilizing a pressure sensor and an accelerator（圧力・加速度センサーを利用した猫の健康管理システムの構築）」

（高２）勝間田里菜

**【優秀賞（６件）】**

「三音のうなり」　（高２）坂本翔太郎、馬場優花

「低い周波数の音による引力と斥力の関係」　（高２）谷中大紋

「メルヘンの世界は実現可能か」　（高２）小澤佳歩、吉田葵

「熱音響冷却実験」　（高２）村上聖樹

「$H_2O_2$-KSCN-$CuSO_4$-NaOH 系での Luminol 及び L-012 を用いた化学発光振動反応における $HO_2$・の挙動の新規検出」

（高２）通岡知輝、（高３）鮫島伸寿

「圧力・加速度センサーを利用した猫の健康管理システムの構築」　（高２）勝間田里菜

**平成２９年９月３０日（土）第５０回国際化学オリンピック　代表候補認証式**　（会場：日本化学会館）

（高２）通岡知輝

**平成２９年９月　第９回坊ちゃん科学賞**

**【優良入賞】**

「プロトプラスト単離の最適化」　（高３）古川彩絢

「ナトリウムイオン二次電池の研究」　（高３）上村優太、椎名竜一、辻　洸

**【 入賞】**

「音による植物の影響」　（高３）白石麻由子

「メダカの走流性を利用した錐体細胞の位置の推定」　（高３）森さやか

**平成２９年１０月８日（日）第７ 回高校生による MIMS 現象数理学研究発表会**　（会場：明治大学中野キャンパス）

【口頭発表部門　優秀賞】

「3 音のうなり」　（高２）坂本 翔太朗、馬場 優花

**平成２９年１０月１３日（木）　千葉県児童・生徒教職員科学作品展＜科学論文の部＞**

**【千葉県教育長賞】**

「化学発光振動反応のラジカル挙動」　（高２）通岡知輝

**【千葉県高等学校教育研究会理科部会長賞】**

「アゾ化合物の合成とその酸塩基特性について」　（高３）三沢桃羽

**平成２９年１０月２１日（土）　第７回 科学の甲子園 千葉県大会**　（会場：千葉県総合教育センター）

**【準優勝】**

（高２）坂本和樹、加藤泰成、犬童雄己、倉井健太朗、小谷謙介、赤平圭亮、島田恵佑、通岡知輝

**平成２９年１０月２８日～２９日　第１４回 高校化学グランドコンテスト**

**【名古屋市長賞 (2 位)・シュプリンガー賞】**

「$H_2O_2$-KSCN-$CuSO_4$-NaOH 系での化学発光振動反応ー Luminol 及び L-012 を使った $HO_2$・の挙動の新規検出ー」

（高２）通岡知輝、（高３）鮫島伸寿

## 発表会受賞　（平成 26～ 29年度）⑥

**平成２９年１１月３日（金）第２０回数理科学コンクール**　（会場：千葉大学）
**【銀欅賞（銀賞）】**　（中 3）長井舜介、（中２）木下晴登、末　雄光

**平成２９年１１月４日（土）　TEPIA ロボットチャレンジ 2017**　（会場：TEPIA 先端技術館）
**【準グランプリ】**
「School Concierge『なずな』」　（高２）仁科久那斗、徳山竜太郎、勝間田里菜、小泉樹生

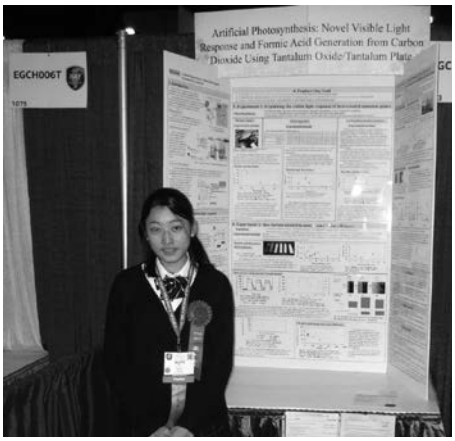
**平成２９年１１月２５日（土）　千葉県科学研究発表会**　（会場：県立千葉高校）
**【研究奨励賞（第 42 回全国高等学校総合文化祭出場権獲得）】**　（高２）倉井健太朗

**平成２９年１２月９日（土）～１０日（日）　高校生科学技術チャレンジ JSEC2017**　（会場：日本科学未来館）
**【優等賞】**
「一重項酸素とルミノールの二色発光時計反応の飲食物中のポリフェノールの検出」　（高２）　渡辺結子、新貝玲音

**平成２９年１２月２３日（土）～２４日（日）　第 61 回日本学生科学賞（中学生の部）**（会場：日本科学未来館）
**【入選１等】**
「赤道儀をつくる」　（中１）河原菜々子

**平成３０年１月１９日（金）23rd International Symposium on Artifitial Life and Robotics**
（会場：別府国際コンベンションセンター）
**【Young Author Award (Special Prize for High School Students) 賞】**
「Cat health management system using support vector machine based on acceleration and pressure sensors」（高２）　勝間田里菜

**平成３０年１月２０～１月２５日　10th International Science Youth Forum**（会場：Singapore）
「Novel Detection of the Behavior of HO2・in Oscillating Chemiluminescence Reaction in H2O2-KSCN-CuSO4-NaOH System by using Luminol and L-012」　（高２）　通岡知輝



# 他校との連携（科学技術人材育成重点枠など）

千葉県立船橋高校、大阪府立大手前高等学校、横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校と連携して活動することが出来た。学校単独では出来ない取り組みであり、一部の生徒になるが、活躍の場を拡げる事が出来た。また、教員同士の情報交換の場所として非常に有効でもある。

## 【千葉県立船橋高等学校】

| 日時 | 講座名・概要 | 参加教員・生徒数 |
|---|---|---|
| 5 月 22 日 | SS ネット指導研究会 | 教員 1 |
| 7 月 29 日 | 千葉サイエンススクールフェスティバル | 教員３、生徒２５ |
| 8 月 21 日 | SS ネット指導研究会 | 教員 1 |
| 9 月 29 日 | SS ネット指導研究会 | 教員 1 |
| 10 月 13 日 | SS ネット指導研究会 | 教員 1 |
| 11 月 24 日 | SS ネット指導研究会 | 教員 1 |

## 【大阪府大手前高等学校】　マスフェスタ

日　　時　：　平成 30 年 8 月 25 日（土）　9：30 ～ 16：30
場　　所　：　関西学院大学西宮上ヶ原キャンパス　中央講堂ほか
引　　率　：　秋葉邦彦、谷島健明
参加生徒　：　嶌根伸一、武田絵美子、玉地優月、渡邉政紀
タイトル　：　「図形数の数字根とその周期性に関する法則性」
感　　想　：　今年度は高校１年生が参加し、「図形数の数字根とその周期性に関する法則性」というテーマでポスター発表を行った。
発表を通じて、各学校の生徒たちと数学について議論が出来たり、数学を専門とする大学の先生や研究者の方々から指導を頂いたりと大変貴重な経験になった。また、今年も関西学院大学で開催されたため、生徒にとって大学の雰囲気を感じるよい機会となった。
さらには、他校の生徒の発表だけでなく、研究者の方々の発表をみることで多くの刺激を受けて帰ってきた。
運営としては、前年度の形式から少しマイナーチェンジされた。口頭発表は全体発表の場のみとなっており、数件のみの発表であった。ポスター発表は４グループに分けて４タームのうち２回発表する形となっていた。また、基調講演やミニ講座は廃止されていた。

## 【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】　マスフォーラム

日　　時　：　平成 30 年 12 月 22 日（土）　9：30 ～ 15：30
場　　所　：　横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
引　　率　：　谷島健明
参加生徒　：　増田博斗
タイトル　：　「n ‐ 繁分数」
感　　想　：　昨年度に初めて参加し、今年度は２回目の参加である。昨年度は３月の開催であったが、今年度は１２月の開催に変更された。
１２月の発表会は研究内容を深めて発表準備をする時間が短く感じられたが、今後の研究に対してアドバイスをもらえ冬休み以降に研究を進める参考になる点は非常に良かったと感じた。
参加した生徒は高校２年生で「n ‐ 繁分数」というテーマでポスター発表､口頭発表（ポスターをプロジェクターで投影）を行った。ポスター発表を通じて、各学校の生徒たちと数学について議論が出来たり、数学を専門とする大学の先生や研究者の方々から指導を頂いたりと大変貴重な経験になった。ただ予定されていた発表時間が短縮されたのは残念だった。また、中島さち子氏による講演では音楽と数学をテーマに大変貴重なお話を聞くことが出来て生徒は多くの刺激を受けていた。
運営としては、ポスター発表でシールを貼ったり、サイエンスフロンティア高校の１年生が全員参加だったりと色々な試みをされていた。

# Princess Chulabhorn Science High School Chonbri（PCSHC） 訪問 ①

**【日　　程】**
6/ 3（日）成田→タイ
6/ 4（月）プリンセスチュラボン・チョンブリ校訪問
6/ 5（火）ブラパー大学・ノンヌック植物園
6/ 6（水）プリンセスチュラボン・ピサノロー校へ
6/ 7（木）TJ-SSF2018　開会式・シリントーン王女来校
6/ 8（金）TJ-SSF2018　口頭発表・ポスター発表
6/ 9（土）TJ-SSF2018　フィールドトリップ
6/10（日）ピサノロー→スワンナプーム国際空港
6/11（月）タイ→成田

**【場　　所】**タイ王国チョンブリ県、ピサノロー県
**【引率教員】**庵原　仁（生物）、舩橋秀男（化学）
**【参加生徒】**（高 2）清野光隼、進藤里沙、横渡優介、西ヶ谷風佳、佐藤翔、鄭露子、　小野田美陽、村井陽香、（高 3）土岐菜摘、大塚ひかり　計１０名

### 6/3 SUN

8:30 羽田空港集合。日曜日のため混雑はなく、全員時間通りに集合。飛行機も定刻通りに出発し、30 分ほど早くスワンナプーム国際空港へ到着。PCSHSC と合流後は、荷物をホテルに置き、先生方とのディナー。

### 6/4MON

この日は、学校交流でした。
まず、朝に控え室でバディと会いました。そして、外に並んでいるバディのクラスの列に一緒に並び、朝会に参加しました。とても緊張しましたが、みんな笑顔で安心できました。朝会で国歌を歌いましたが、とても印象的で、後日日本人みんなで歌詞を調べてタイ人の友達と歌ったりしました。
朝会の後はバディのクラスの授業に参加しました。タイ語だったので全然分からなかったです。内容は化学で、たぶん反応速度についてだったと思います。記号とグラフは日本で使われているものと同じだったので、少し理解することができました。バディが絶えず話しかけてくれたので、タイ語ばかりの授業でも寂しい想いや不安はしませんでした。
そのあと、市川の先生による授業があって、私たちはそのアシストをしました。ピペットなど、日本と違う形のものもありましたが、設備は整っていて、生徒もみんな積極的に実験していて、あまりアシストは入りませんでした。その分暇な時間が作れたので、そこでタイや日本の話をしたり、SNS を交換しました。授業ごとに違うタイ人と会えるので、その都度新鮮な気分が味わえ、多くの友達を作ることができました。
また、タイ伝統の楽器を演奏したり、タイの伝統の服を着たり、タイ伝統のボクシングを見ました。とても面白かったです。
午前中最後のイベントは、私たちのパワポでの発表と、SSH のポスター発表でした。パワポは日本の文化について発表しました。学年集会のようなところでやったのですが、すべて生徒が司会進行を行なっていて、とても驚いたとともに感心しました。思って見ると、このタイ研修で一度も先生が前で喋っているのをみなかったです。パワポの発表が終わるごとに感想を言ってくれ、次の発表のトピックに繋がるように話を進めていました。私達も見習うべきだと思いました。
SSH のポスター発表は、アカデミックディのような形でした。みんな熱心に聞いてくれ、質問も深い内容だったので答えるのも大変でしたが、ちゃんと聞いてくれてると思い、達成感が大きかったです。また、拍手はもちろん、私のトピックについて、” 興味深い ”” 社会に役立つ いいトピック ” などと言ってくれ、とても嬉しかったです。

（小野田美陽）

昼食を取った後、講堂で PowerPoint を用いた、日本の紹介 ( 四季、食べ物 )、市川学園の紹介、SSH の研究発表、を英語でチョンブリ校の生徒の前で行い、チョンブリ校の生徒の１組の研究発表を聞いた。また、市川の生徒全員がポスター発表をした。その後、スクールツアーを行い、タイの民族衣装を着たり、タイの楽器を演奏させてもらったり、タイボクシングを観たりした。学校のフードコートで売っているジュースを買って飲んだりもした。バディーの子たちとバレーボール、バスケットボール、卓球などの運動をして楽しんだ。
バディーの子たちとは別で夕ご飯を食べた後、講堂でチョンブリ校の人たちとウェルカムパーティーに参加し、おしゃれな軽食を食べながら、タイダンスを鑑賞したり、市川生でソーラン節を披露したり、みんなでタイの盆踊りのようなものを踊ったり、楽しい時間を過ごした。２時間ほど楽しんだ後帰ることを惜しみながら、バスでホテルに戻った。

（西ヶ谷風佳）

### 6/5TUE

プラパー大学の海洋研究所を見学した。ここでは主にクラゲや海藻の研究に力を注いでおり、それに関連した展示が多かった。クラゲの危険性や海藻の有用性、ひいては海洋環境についての講義を受けた。どれもただ聞いているだけでなく海藻茶を飲んだり、クラゲの幼生を顕微鏡で観察したりと見から能動的に理解を深めることが出来るものであった。また、本来は立ち入りが禁止されているバックヤードにも特別に入れて頂かせてもらい、特別な気分に浸れた。その後バスに乗り、ノンヌック植物園に向かった。

（清野光隼）

ブラパ大学から１時間半近くバスに乗り、着いたのは、ノンヌック熱帯植物園。後に見るショーのチケットを渡された後、中型のオープンカーに乗り園内を案内されました。
美しく造園された庭園はテーマごとに分けられていて、3 キロの長さのスカイウオークで植物以外の動物や虫、恐竜などの無数のオブジェをみることができました。大きなホールに向かい、何が始まるのかとわくわくしていると、ステージがカラフルになりタイの文化ショーが始まりました。タイ内でも、東西南北で異なった文化を持っているらしく、それぞれの伝統的な踊りを披露してくれました。ショーの途中で本物の象が登場し、ホール内は大盛り上がり。ホールを出ると、沢山の象がいてとても間近でサッカーやバスケ、お絵かきまでも披露してくれました。象はとても賢く、チップやバナナを受け取ったり、写真撮影までにも応じていました。バディとの自由行動後、園内のレストランで夕食を食べました。やはり、出てくる料理の大半は辛く、薄味そうに見えるスープまでも激辛でしたが、隣に座っていたバディは平気そうに完食していました。その後は 2 時間近くダンスパーティが行われ、ピサノローに行かない生徒たちとはお別れしました。

（進藤里沙）

### 6/6WED

9:30 にピックアップしてもらい、一路ピサノローへ。

# Princess Chulabhorn Science High School Chonbri（PCSHC） 訪問 ②

**6/7THU**

TJSSF 一日目の発表はポスター発表と口頭発表の二つがあり、この日は私のポスター発表があった。会場には参加者全員のポスターがあり、聴衆側は自分の気になるポスターの前で足を止め、発表者に自由に質問しながら説明を聞くという形式だった。これは日本語の発音を題材とした私の研究には最適な発表スタイルで、聞く人の日本語に対する理解度に応じて、説明を詳しく、または省略しながら発表出来た。
初めて英語でポスター発表をするということもあり、私の研究の煩雑な内容を分かってもらえるかとても不安で何度も発表の台本を読み返した。しかしいざ発表が始まると私は伝える事に必死になり、台本通り話すことも忘れ、聞いてくれる人と向き合い、会話をするように相手の理解を確認しながら発表出来た。私の拙い英語にも、理解しようとしっかり最後まで耳を傾けてくれるチュラボンの先生方や生徒の姿がとても印象的だった。その分、内容がしっかり伝わった時の喜びは大きく、とても興奮した。今まで気づかなかった視点でのアドバイスを頂けたことや、タイの方が日本語に興味を持ってもらえたことが嬉しかった。また、ほかの生徒の発表を聞く時間もあり、バディの生徒の発表を中心に聞いてまわった。皆とても自分の研究に自信があるように見え、発表する姿も楽しそうだった。ここにいるのは言葉も文化も違う二つの国の人なのに、皆「科学」を通して互いの知識を共有し、新しい知識を得、驚き感心していることがとても素晴らしいことに感じられた。（大塚ひかり）

6 月 6 日は移動日でチョンブリ校の生徒たちと同じバスで 1 日を過ごした。午後 4 時くらいにピサノロー校につき、残りの時間は新しく移った寮で過ごした。私は今まで日本でもどこの国でも直接寮を見たことがなかったのでどんなところか少し緊張していたけれど、予想以上にきれいな寮でびっくりした。タイの子たちから聞いた話によると、私たちに一番新しい寮を貸してくれたらしい。
そんな寮で過ごした次の日は午前中ずっと開会式だった。開会式にはタイのシリントン王女が出席なさったこともあって会場の飾りつけも華やかだった。開会式中、タイの生徒 1 人、日本の生徒 1 人、そして日本からの先生 1 人が科学についての発表をした。それ以外の人はみんな座っているだけで良かったが、なぜか私はその日本からの生徒 1 人になってしまい、大勢の前でパワポを使った発表をした。発表自体よりも王女様へお辞儀をするタイミングや言わなければならなかったセリフを覚える方が大変だった。発表しているときも王女さまやあんなにたくさんの人の前にいるという自覚があまりなく、全然緊張しなかった。前日に 3 回くらいリハーサルをする機会があったからかもしれない。唯一後悔したことと言えば、発表者だけ自分の学校のゾーンではなく一番前の席に座らされて冷房が一番効いている位置にもかかわらず、夏服の半袖だけで参加してしまったことだ。
タイの人は生徒も先生も本当に優しかった。リハーサルの時はほぼ全員タイ人で、たまに言っていることが聞き取れなくても他の人が頑張って伝えようとしてくれた。本番前もたくさんの先生や生徒が、がんばって！と言いに来てくれたりたくさんハグももらった。

（鄭露子）

タイの王女、シリントーンさんへポスター発表をしました。朝から体温検査やボディチェック、消毒を行い、発表場所は校舎から少し離れた棟でやるなど厳重体制での発表だったので気が引き締まる思いで臨みました。ポスター発表は 1 グループにつき 2 分のみだったため内容はわかりやすく、かつスラスラと言えるように発表する直前まで手直しを繰り返しました。タイのグループは準備万端で、とても緊張していることが伝わりました。部屋に王女様が入ってこられたときはたくさんのボディガードの方と付き人の方に圧倒されましたが、その人たちは終始雑談をしていたので張り詰めた空気はすぐに和やかになりました。発表はジェスチャーを交えて何とか伝えられたと思います。タイのグループは最初は英語での発表だったものの、途中からタイ語で発表していたので羨ましかったです。王女様はわたしの発表に丁寧に耳を傾けてくださりとても光栄でした。どのグループもついつい発表時間が長引いてしまいましたが、最後まで王女様は一人一人に真摯に向き合っていて素晴らしい方に出会ってしまった、と思いました。最初は不安で気が重いポスター発表も、一生の思い出と言える時間となりました。（土岐菜摘）

**6/8FRI**

8:10~8:50「Chachiyo's formula」( チャチヨの公式 ) の発見者の「Dr. Teepanis Chachiyo」( チャチヨ・ティパニー博士 ) から物事に取り組　む姿勢についてのご講演。以前、本人が何年もかけていた研究が破綻　したが、前向きに何事も楽しく捉える姿勢から公式を発見出来たとい　う内容だった。物事の取り組み方の 1 つの模範にしたい。

- 09:00　ピサノロー校校舎での口頭発表
  ポスタープレゼンテーション
- 15:00　イエンスウォークラリー
  科学、数学、物理の 3 つの活動で得点を競い合った
- 20:00　NARIT( タイ国際天文学研究所 ) の方から、天文学者についてや、銀河、惑星などの説明
- 21:00　六分儀の作成、星図についての説明、プラネタリウム
- 23:00　実際に望遠鏡を用いて、遠くの文字を読み取り、並び 替えて単語を作るゲームをしたり、木星、土星などの星をみたりした。（横渡優介）

# Princess Chulabhorn Science High School Chonbri（PCSHC） 訪問 ③

**6/9SAT**

サイエンスフェア 3 日目は参加者全体が、①タイの伝統的な治療 ( タイマッサージ )、②タイ米体験、③生可能エネルギーの技術の 3 つのコースに分かれて行動しました。私達は③の再生可能エネルギーの技術について学びにナレースワン大学に行きました。

私たちは③の再生可能エネルギーの技術について学びにピサノローにあるナレースワン大学に行きました。そこで私たちは、その中で 10 チームに分かれて行動し、４つのことを行いました。

1 つ目は、遠隔操作による、電気やエアコンの電源の ON 、OFF の操作です。パソコンの画面上のスイッチを押すことで、部屋の電気を消したり、離れた部屋のエアコンの電源を切ったりしました。操作した部屋には、操作をできるようにするスイッチがあり、それを点けているとパソコンからの指示出しが可能で、点けていないと、手動でしか電気を消すことはできませんでした。この技術を見て、もし電気を消し忘れて外出してしまった際でも、遠隔で消すことや、センサーによって自動で消すことが出来るのだなと分かり、無駄な電気消費をなくすことにつながると学びました。

2 つ目は、再生可能エネルギー技術に関する単語クイズです。ここでは、文字が 1 文字だけ書かれた何枚かのカードがランダムに一人 1 枚配られ、単語の頭文字を与えられて、皆で協力していくつかの単語を作り上げる物でした。このクイズで、私たちは再生可能エネルギー技術において重要な単語を学ぶことが出来ました。

3 つ目は、太陽熱温水器と、それによって作られた温水に水の状態からどれくらいの温度変化があったのかを測り、熱の能率を計算して求めました。太陽温水器とは、太陽の熱を集める「集熱部」と、お湯を貯める「貯湯部」が一体となっている構造です。貯湯タンクの水は、下部の集熱部に流れ、その水が太陽熱で温められると比熱が軽くなり、貯湯タンク内上部へ移動して、貯湯タンク下部にある水が集熱部に流れ込みます。これを繰り返して、貯湯タンク内の温度は、ある一定の温度まで上がり続けます。これは、電気などの動力を使わない自然循環型です。

4 つ目は、ソーラーパネルについてです。ここでは、ソーラーパネルにテスターをつなぎ、発電している電圧の大きさを観察しました。

室内では持ち運び可能な簡易ソーラーパネルを用いて、ソーラーパネル、コントローラー、バッテリー、インバーター、電球をつなぎ、電球の明かりがつくような回路を作りました。テスターを用いて、その値が + になるようにつないでいき、最終的な電圧は 1.3V でした。今までソーラーパネルを見たことはあるものの、触ったり、テスターなどで調べたり、回路を作ってみたりしたことがなかったので、とても新鮮で興味深かったです。

午前中は、これら４つの事柄から、環境に関する物理の大切さについて知ることが出来た時間でした。（村井陽香）

**6/10SUN**

午前中、ピサノローの寺院を見学し、マーケットで買い物する時間をとった。飛行機の出発は 23 時（日本時間 1 時）、日本時間の 4 時には起こされるため、3 時間くらいしか眠れない。

**6/11MON**

帰国。東京は激しい雨。今回の研修中、初めて傘を使った。

**全体的な感想やその他知り得たこと**

- 生徒も教員もここ数年英語力が飛躍的に上昇している。研究のプレゼンについては充分な準備をした上で臨む必要がある。
- サイエンスフェアは、研究発表だけではなくパーティーやアクティビティなど、いろいろなイベントがあって楽しむことができる。研究の一つの集大成として、このようフェアに参加することも良いのではないか。

# Princess Chulabhorn Science High School Chonbri（PCSHC） 来日

【日程】
9/5（Wed）タイ→成田
9/6（Thu） 市川学園（授業参加）
9/7（Fri） 筑波大学、筑波実験植物園見学・研修
9/8（Sat） AM 日本科学未来館見学・研修 PM 東京見物
9/9（Sun） 成田→タイ
【来校人数】生徒 10 名＋引率教員 2 名

Schedule of the Academic School Visit
Princess Chulabhorn Science High School Chonburi, Thailand
and Ichikawa High School, Japan
5th – 9th September 2018

**Day 1: 5h September (Wed)**
15:45 Arrive Narita Airport(TG 676)
18:00 Meeting Host Family (Keisei-Yawata station)
(Student) Spend at host family's house
(Teacher) Welcome Dinner with ICHIKAWA Teachers after check in at J-Hotel

**Day 2: 6h September (Thu)**
(Students) Breakfast at Host Family
Go to school with Host student
(Teachers) 06:50 Leave for school
07:10 Arrive at school and take Breakfast
08:00 Teacher's morning assembly (Teacher)
08:35 1st period Art20min – Calligraphy20min
09:35 2nd period Math class by Mr.Wuttipong Pratumma About "Plane Vector" for 11th grade
PCSHSC students get into support
10:35 3rd period Computer class by Mrs.Onchira Yodkam About "Scratch" for 9th grade
PCSHSC students get into support
11:35 4th period P.E
12:35 Lunch and Break (Lunch Box)
13:10 5th period Preparation for Presentation
14:10 6th period Presentation by Thai students
A:Kunieda Hall
1.Thai Culture
2. Practicing Board for Children of Autism to Writing
3. Safety Society Innovation (SSI)
4. C Venture
5. Introduction of PCSHSC
Poster session after oral presentation
B:Multipurpose Hall
1. Introduction of PCSHSC
2. S&W car Alert Device for Drivers who Experience Rapid Heart Rate
3. Fibonacci Prime
4. Thai Culture
Poster session after oral presentation
15:00 After school
(Students) Go back to Host Family
(Teachers) Go back to Hotel

**Day 3: 7th September(Fri)**
(Students) Breakfast at Host Family
Go to school with Host student
(Teachers) 07:00 Breakfast
07:30 Leave for school
09:00 Leave for Tsukuba Study Tour.
10:30 Arrive at Tsukuba University
＊ Tour of the Library
＊ Lunch at Canteen
＊ Tour of the Life Science Center for Survival Dynamics, Tsukuba Advanced ResearchAlliance (TARA)
14:00 Departure from Tsukuba University
14:30 Arrive at Tsukuba Botanical Garden
After receiving explanation, Free tour
15:30 Departure from Tsukuba Botanical Garden
17:00 Arrive at ICHIKAWA GAKUEN
(Students) Go back to Host Family
(Teachers) Go back to Hotel

**Day 4: 8th September (Sat)**
(Students) Breakfast at Host Family
Leave for each time
(Teachers) 07:30 Breakfast
08:20 Departure from Hotel
10:00 Join with Students and Teachers at Miraikan
The National Museum of Emerging Science and Innovation
12:00 Lunch (Farewell Lunch)
13:00 Leave for Sight Seeing
18:30 Students arrive at Host Family
18:30 Teachers arrive at Hotel

**Day 5: 9th September (Sun)**
07:20 Students and Teachers Gather at Keisei-Yawata station.
07:30 Leave for Airport by train
08:30 Arrive at Narita Airport
10:50 Leave for Suvarnabhumi Airport (TG641)

# 2018年度さくらサイエンスプラン・ハイスクールプログラム　アジア高校生の市川学園訪問

**【受入日】**
2018年5月17日（木）

**【来校者】**
高校生73人（インド、ミャンマー、カンボジア）
引率教員13人（上記国の高校教師等）
日本人同行者14人 ( 通訳兼務者、ＪＳＴ職員 )

**【市川学園】**
古賀正一（理事長・学園長）、宮崎　章（校長）、鈴木省二（法人本部長・事務長）、及川秀二（副校長）、大塚英樹（副校長）、庵原　仁（SSH部長）、綿貫　亮、長山定正、都筑　靖

**【訪問目的】**
本校生徒との授業参加・会食を通しての文化交流
野依良治先生 (2001年ノーベル化学賞 ) による特別授業への参加

**【タイムテーブル】**
10:30　学校到着・お出迎え ( 大型バス2台、中型バス1台 )
10:35-11:25　國枝記念国際ホール
①歓迎コンサート ブラスバンド部演奏 (10分 )
②古賀正一理事長挨拶 (5分 )
本校生徒代表挨拶及び学校紹介 (15分 )
高校1年5組 龍 美羽
③訪問団生徒代表挨拶3名 (5分 )
Ms. LIM CHHENGHUY ( リム・チェンフイ ) Cambodia
Ms. PANDEY AYUSHI ( パンディ・アユシ ) India
Ms. HAN YAE YAE LIN ( イエ イエ リン ) Myanmar
④各クラス代表生徒 お出迎え2人× 11クラス
⑤ 11グループに分かれて各クラスへの誘導
11:35-12:25　北館4階　高1各教室
授業見学
各クラスの時間割に沿った授業を受講
※訪問団生徒達による「各国の文化」等の紹介と質疑応答 (10 ～ 15分程度 )
12:35-13:10　北館4階　高1各教室
昼食（各教室にてﾊﾞﾃﾞｨｰ生徒達と会食）
13:10-14:00　北館4階　高1各教室
授業見学
前半：各クラスの時間割に沿った授業を受講
※4限で訪問団生徒達による「各国の文化」等の紹介ができなかったクラスは5限にて実施
14:10-15:15　國枝記念国際ホール
司会：高校1年1組 井原 菜緒 英語でご講師紹介
野依良治先生 (2001年ノーベル化学賞 ) ご講演
※ 13:30　ご到着・お出迎え
13:30　古賀理事長挨拶ご歓談
14:05　國枝記念国際ホールへご移動
14:15　講演
「Where am I from ?　Where are you going ?」
14:55　質疑応答　※マイク係の生徒 ( 鈴木 , 山﨑 )
15:15　野依先生との記念撮影・お見送り
15:20-15:30　國枝記念国際ホール
司会：高校1年1組 井原 菜緒
①宮﨑章校長挨拶
②本校生徒代表挨拶
高校1年5組 鈴木 花渚
高校1年5組 山﨑 凪紗
③訪問団生徒代表挨拶 3名
Mr. SOK FUY HOUNG（カンボジア）
Mr. GREWAL ASHISH ( インド）
Mr. NYEIN CHAN KYAW（ミャンマー）
15:30　学校出発・お見送り

**【時間割】**（高校1年）

| | 4限 |
|---|---|
| 1組<br>2組 | 保健体育　石原・福永・勝畑先生<br>1･2組合併3分割授業 ( 男子2、女子1) |
| 3組 | 探究数学Ａ　鈴木卓先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: NYEIN CHAN KYAW 君 |
| 4組 | 国語総合 ( 現代文 )　大島先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: HARSHITA KUMARI さん |
| 5組 | 社会と情報　飯尾先生 |
| 6組 | 生物基礎　牧田先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: EANG HUY KHEANG 君、HSU BARANEE さん |
| 7組 | 探究数学Ａ　鈴木謙先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: Ram Abhishek 君 |
| 8組 | 物理基礎　堀先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: CHAN CHIVI BARVOR さん<br>HAN YAE YAE LIN さん |
| 9組 | 柔道（男子）　高橋雄先生<br>ダンス（女子）黒田先生 |
| 10組 | 英語表現Ⅰ　※2分割授業<br>10組教室　Helen先生、第5多目的室　菅屋先生 |
| 11組 | 化学基礎　髙島壮先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: Mahato Manoj Kumar 君 |

| | 5限 |
|---|---|
| 1組 | 探究数学Ⅰ　鈴木謙先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: SANDA GU さん |
| 2組 | 生物基礎　山田幸先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: NAN KHINE MYA MYA PHUE さん |
| 3組 | 国語総合 ( 古文 )　粕谷先生 |
| 4組 | コミュケーション英語Ⅰ　富永恵先生 |
| 5組 | 英語表現Ⅰ　※5･11組合併3分割授業<br>( 帰国生英語特別授業含む )<br>【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: HTAL WAR AUNG さん<br>5組教室　島根先生、ﾒｲﾝﾙｰﾑB2　菅屋･Sam先生 |
| 6組 | 物理基礎　堀先生 |
| 7組 | 柔道（男子）高橋雄先生<br>ダンス（女子）黒田先生 |
| 8組 | 社会と情報　佐々木克先生 |
| 9組 | 物理基礎　涌井先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: KHASIYA KIRAN GOVINDBHAI さん |
| 10組 | 国語総合 ( 古文 )　高橋楓先生　【各国紹介・質疑応答】<br>Presenter: MARUTHAMUTHU HARIHARN 君 |
| 11組 | 英語表現Ⅰ<br>11組教室　山田勝先生、ﾒｲﾝﾙｰﾑB2　菅屋･Sam先生 |

「日本・アジア青少年サイエンス交流事業」さくらサイエンスプラン・ハイスクールプログラムは、アジアを中心とする地域の青少年を日本に短期に招聘し、日本の最先端の科学技術にふれ、また、日本の青少年との交流を通して、生涯掛けがえのない友人関係を築くことで、世界の科学技術の発展や日本のグローバル化促進に貢献することを目的として、科学技術振興機構（JST）が２０１４年に開始した事業です。
5月13日に来日した第3グループ（インド・カンボジア・ミャンマーの高校生と引率者を含む）計100名は、5月17日に本校を訪れ、日本の高校生活を初めて体験しました。短時間ではありましたが、本校の生徒にとっても、訪問団の生徒と授業・会食を共にし、互いの学校生活の紹介や文化交流を行うことで、内なる国際化の一助となることができたのではないでしょうか。また、同日、訪問団生徒と高校1年生全員は、國枝記念国際ホールにてノーベル化学賞受賞者野依良治先生のご講演を伺うことができました。
この度のプログラムがきっかけとなって、互いに世界の舞台で大きな花を咲かせる日が来ることを、心から期待します。

# ドイツ　NEUES GYMNASIUM WILHELMSHAVEN 教員来校

**【日程】**

平成 30 年 11 月 7 日（水）

**【来校者】**

Prof. Dr. Verena Pietzner（OLDENBURG University, Chemistry Education）

Mr. Stefan Fischer，Ms. Ina Ermeling，Ms. Wiebke Endres（NEUES GYMNASIUM）

※ギムナジウムのある WILHELMSHAVEN はドイツのブレーメンの北に位置し、北海に面している都市。
海岸は世界遺産、ラムサール条約に登録されている。

**【来校の経緯】**

新しい学校で日本で交流できる学校を探している。ギムナジウムと連携しているオルデンブルグ大学の教授から、千葉大に話があり、千葉大から交流の可能性を打診する連絡が入った。

**【ギムナジウムについて】**

・ドイツの北西部の港町にある（ブレーメン空港が近い）
・小学校 5 年生～高校 3 年生の 8 学年が在籍
・全生徒数は約 1000 人で、どの学年も 5 クラス（1 クラス 25 ～ 30 人）
・校舎は築 5 年
・大学との共同研究、スペイン・イタリア・デンマークとの国際交流などを行っている
・普段の授業ではアクティブラーニングを重視している

**【打ち合わせ内容】**

・本校の概要説明
・授業見学（課題研究・数学・化学）
・先方の教員によるギムナジウムの紹介
・交流に向けての話し合い
　＊費用面について（空港に到着してからは当事国の学校が滞在費のすべてを負担する）
　＊研修内容について　ドイツ：干潟のフィールドワーク、離島で天体観測、大学での研修
　　市　川：大学（千葉大）での研修、課題研究発表交流会、火山地形のフィールドワーク
　＊日数について（1 週間）
　＊実施時期について（市川→ドイツは 8 月下旬か 3 月下旬、ドイツ→市川は 11 月下旬）

2019 年度に、市川→ドイツかドイツ→市川のどちらかを実行することで合意。（翌年度は逆の交流を行う。）

# ＳＳＨ土曜講座（平成 26～ 30年度）

土曜講座は、講師として外部から有識者をお招きして開講される講座です。大学教授・研究者・企業の専門家等、各界の第一線で活躍されている方々が来校します。 平常の教科学習の枠組みを越えたところに広がる生徒の興味・関心に基づき、様々な分野・領域から生徒それぞれの教育を支援します。

| | 日程 | タイトル／講師名／会場／受講者数 |
|---|---|---|
| 2014年度 | 2014年5月14日 | **「数学の「脳力」と「智力」が未来を拓く」**<br>講師：藤田　宏　先生　（東京大学数名誉教授）<br>会場：多目的ホール　受講者数：１８８名（生徒：１８０名　　保護者：８名） |
| | 2014年5月17日 | **「宇宙への挑戦」**<br>講師：阪本　成一　先生（宇宙航空研究機構　宇宙科学広報・普及主幹）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：７０６名（生徒：６７４名、保護者３８名） |
| | 2014年11月1日 | **「確率から生まれる自然法則」** ～統計物理学がめざすもの～<br>講師：竹内　一将　先生　（東京大学理学系研究科助教）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：４０４名（生徒：３８５名、保護者１９名） |
| | 2014年11月19日 | **「夢をあきらめない」**<br>講師：根岸　英一　先生　（ノーベル化学賞受賞　ﾊﾟﾃﾞｭｰ大学特別教授　東京大学名誉教授）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：４８１名 |
| | 2015年2月7日 | **「ハートで感じる Mathematics ！」** ～もっと数学が好きになる～<br>講師：春山　かおる　先生　（㈱東芝　無線電力伝送技術主幹）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：３０４名（生徒：３００名、保護者４名） |
| 2015年度 | 2015年5月16日 | **「やってみることの大切さ」**<br>講師：瀬尾　拡史　先生　（㈱サイアメント代表取締役　東京大学医学部卒業）<br>会場：多目的ホール　受講者数：６３１名（生徒：５７８名　　保護者：５３名） |
| | 2015年9月5日 | **「三葉虫と地球の歴史」**<br>講師：大野　啓文　先生（京都大学　博物館館長）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：５３６名（生徒：５２２名　　保護者：１４名） |
| | 2015年10月31日 | **「細胞シートで難病を治す再生医療」**<br>講師：岡野　光夫　先生　（東京女子医科大学　先端生命科学研究所所長）<br>会場：多目的ホール　受講者数：１３９名（生徒：１３９名） |
| | 2016年1月30日 | **「宇宙の謎は、南極でわかる　南極観測でわかったこと」**<br>講師：本吉　洋一　先生　（国立極地研究所・副所長　元南極観測隊長）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：４４９名（生徒：４２９名　　保護者：２０名） |
| 2016年度 | 2016年5月7日 | **「アントロポシーン（人の時代）と 博物館の役割」**<br>講師：林　良博　先生　（国立科学博物館館長（兼任）山階鳥類研究所所長）<br>会場：多目的ホール　受講者数：１２９名 |
| | 2016年9月10日 | **「未来創成学への挑戦」 ～なぜ、ささいな出来事が大混乱を招くのか～**<br>講師：村瀬　雅俊　先生（京都大学基礎物理学研究所　統計動力学　教授）<br>会場：多目的ホール　受講者数：９５名 |
| | 2017年1月28日 | **「化学は奥が深く、幅が広い」 ～理系英語もばっちり～**<br>講師：斉藤　恭一　先生　（千葉大工学部　教授）<br>会場：多目的ホール　受講者数：７０名 |
| 2017年度 | 2017年6月24日 | **「人と AI の共生」**<br>講師：山口　高平　先生　（慶應義塾大学　理工学部管理工学科　教授）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：４２３名 |
| | 2017年9月10日 | **「ありふれた元素の可能性：元素戦略 」**<br>講師：細野　秀雄　先生（東京工業大学　科学技術創成研究院　フロンティア材料研究所　教授）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：３０３名 |
| | 2018年1月13日 | **「地球外生命の可能性 」**<br>講師：井田　茂　先生　（東京工業大学 地球惑星科学専攻　教授）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：４４９名 |
| | 2018年1月27日 | **「ロボット工学」**<br>講師：古田　貴之　先生　（千葉工業大学　未来ロボット技術研究センター　所長）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：３２８名 |
| 2018年度 | 2018年5月12日 | **「太陽エネルギーと光触媒」**<br>講師：藤嶋　昭　先生　（東京理科大学　前学長）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：５１４名 |
| | 2018年6月9日 | **「ＣＧが医療を変え・・・る？」**<br>講師：瀬尾　拡史　先生（医師・東大医学部医学科卒、（株）サイアメント代表取締役）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：８０９名 |
| | 2018年10月6日 | **「火星・小惑星・衛星探査の最前線 」**<br>講師：宮本　英昭　先生　（東京大学大学院 工学研究科　教授）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：１２３名 |
| | 2019年1月12日 | **「大学で行う基礎研究と応用研究：知的好奇心から出発した創薬展開」**<br>講師：山口　雄輝　先生　（東京工業大学 生命理工学院 教授）<br>会場：國枝記念国際ホール　受講者数：３７７名 |

# 化学・情報オリンピック対策

## 化学オリンピック対策講座

【担当】冨永　蔵人
【目的】化学グランプリ・オリンピックに向けて、学力の向上や実験技術の習得をする
【参加者】高校３年生２名，高校２年生１名，高校１年生３名，
中学３年生３名，中学２年生３名，中学１年生１名
【内容】
化学グランプリ・オリンピックを受験するにあたり、学力面と実技面で高校教科書修了レベルの知識・技術が必要とされる。
学力面については、先取り学習をするように指導した。高校生の中には、高校化学の学習が終わってしまった者がいるため、大学レベルの教材（サイモン・マッカーリの物理化学、シュライバー・アトキンスの無機化学、マクマリーの有機化学など）で学習を進めてもらった。
実験技術については、夏休みの期間に、４日間、１日４時間で、高校から大学初･中等レベルの化学実験を行った。実験テーマとしては、容量分析（酸塩基・中和滴定、キレート滴定、酸化還元滴定）、植物色素の分析（薄層クロマトグラフィー）、有機合成（酸塩基指示薬の合成、フルオレセインとその誘導体）、吸着平衡の測定（活性炭によるシュウ酸の吸着）。実験中には実験ノートを作成し、各自で実験の復習や実験内容の背景の勉強ができるように指導を行った。
また、イベントとして、夏季休暇中に、東邦大学理学部が実施している出張講義を実施した（理学部生物分子科学科教授　渡邉　総一郎先生の「DNA の形を化学的に見てみよう～生命現象を化学の言葉で語るために～」、生命圏環境科学科教授　尾関博之先生の「天文学と化学の融合～星間分子の観測～」）。のべ２９名が参加し、大学の教員による講義を受けることで、高校の教科書を超えた専門的な化学に触れ、また大学での研究が今学習している科学とつながっていることを知り、生徒たちの化学に対する興味・関心を深めることができた。
【検証】
• 化学グランプリ 2018　受験結果 (2018 年 7･8 月受験 )
主に化学部所属の生徒 9 名が受験し、240 点（80%）を越える高校３年生がおり、2018 年 8 月筑波大学で実施された二次選考（実技試験）を受け、『銀賞』を受賞しました。
• 前出の高校生がリーダーとなり、化学部内で勉強会を行なっている。先輩が後輩に化学を教授していく環境・雰囲気が醸成されつつあると感じている。
• 個人で、外部の実験・研究施設での実験講習会に参加している生徒もいる。中学生は、授業よりも高度な内容を学習し、実験を行っているため、復習や調べ学習を中心に化学について知識を深めていってもらっているが、今後は、さまざまな教材を用いた学習へ導き、高校化学の内容に進んでもらいたいと考えている。

## 情報オリンピック対策講座（高校生）

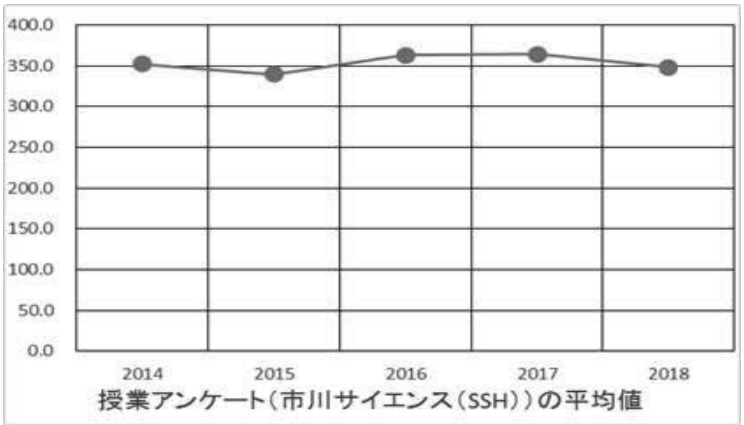
【担当】飯尾　拓也
【目的】プログラミングに関する基礎的・基本的な知識と技術を習得し、その学習成果をプログラミングコンテストや検定試験等への参加を通じて測る。また、本講座の学習最終到達点として日本情報オリンピック予選・本選及び、国際情報オリンピック出場を目指す。
【参加者】高校 1 年生 1 名、高校 2 年生 1 名
【使用教材】
C 言語ワークブック（カットシステム）
アルゴリズムとデータ構造（C magazine）
C 言語演習問題集（ウイネット）
解きながら学ぶ C 言語（Soft Bank Creative）
JOI 過去問題
パソコン甲子園過去問題
プログラミングコンテストチャレンジブック
（毎日コミュニケーションズ）
C 言語プログラミング能力検定試験 1・2・3 級過去問題集
（サーティファイ）
各自持参の参考書など

【指導概要】
昨年度同様、月 1 回程度のペースで開講し、受講者は 2 名。現在受講者は高校生のみ。今年度は基礎的内容に特化し『C 言語ワークブック』を中心とした形で学習を進めた。全員部活動加入者であったため、昨年度同様、月 1 回程度のペースで開講しワークブックを中心に初歩的基内容学習を遊べるプログラム作成などを交え楽しみながら学習を進めた。 今後の定期的な予選突破から本選出場を実現していく為にも引き続き中学生への積極的参加アプローチ必要不可欠となっている。
学習は C 言語をメインに指導を進め使用テキストも段階的な課題設定ができる『C 語ワークブック』を中心とした指導形式で学習を展開。開講日が限られていたため、開講日以外は指定されたテキストを生徒各自で進める宿題形式で対応した。生徒自身、他教科の学習や宿題等が日々ある中でプログラミングの勉強に時間を割く事がなかなか難しいという面が課題である。「C 言語以外のプログラミング言語（java、C++ 等）で学習したい」というニーズも高まっている為、受講者の裾野を広げる意味でも是非来年度はこれらを改善していきたい。

「実施の効果とその評価」

## 「実施の効果とその評価」について

本校では、毎年 7 月にすべての授業について、生徒によるアンケートを実施している。
実施項目は、Q1：授業の理解度、Q2：授業への関心度、Q3：学力向上実感、Q4：授業や教員への信頼度、であり、それぞれが 100 点法でつけられ、集計したデータを 400 点満点の値にして授業の評価としている。
市川サイエンス（課題研究）の、年度ごとの平均値の推移を下に示す。




年度によって多少の増減はあるものの、市川サイエンスの授業評価は高止まりしている。市川サイエンスを除いた理科の授業の全体の平均値は 300 点前後であるので（他教科もほぼ同様）、生徒たちが通常授業にも増して課題研究に熱心に取り組んでいる様子がうかがえる。課題研究を指導している実感としても、第 1 期の頃は「（理系生徒は全員課題研究参加のため）課題研究に時間が取られて勉強時間が減るのが迷惑」といった声が一部に聞かれたが、最近ではほとんど聞かれなくなった。SSH を 2 期 10 年間続けてきていることにより「高校 2 年生の理系は課題研究を行うのが当たり前」という認識ができてきていること、SSH の成果を活用した AO 入試等による進学実績の蓄積に加え、先輩から課題研究の楽しさを伝えられたり、高校 1 年次に年度末の発表会に参加したりする「先輩から後輩に伝える」伝統ができていることが挙げられるのではないか。
ただし、すべての授業で質問項目を統一しているため課題研究にそぐわない質問もあり、数値の高さが現状を反映したものとは限らない。他教科との比較のために同じアンケートは継続しつつ、課題研究への取り組みや生徒の変容を把握できるようなアンケートを開発する必要がある。

「SSH 中間評価において指導を受けた事項のこれまでの改善・対応」

## 「SSH 中間評価において指導を受けた事項のこれまでの改善・対応」について

○中学からの体系的なプログラムになっており、課題研究を核とした探究的学習が全校的に取り組まれている。また、取組の中で高校から入学する生徒への十分な配慮をしており、評価できる。
○ SSH 事業の実施にあたり、課題研究と探究的な授業の二つの柱を重視することにより、実験中心の授業になってきている等、改善が見られることは評価できる。
○課題研究で培われた力を更に伸ばす教育プログラムや、大学との連携を深めるプログラム等をより充実させることによって、生徒の能力を引き出し、成長させる機会を増やしていくことが期待される。

本校の課題研究はカリキュラムの上では高校 2 年生の 1 年間のみである。課題研究で培った力を残りの 1 年間でさらに伸ばすために、2 つの取り組みを行った。1 つは課題研究の継続である。放課後等を使って実験等を行いつつ論文を作成し、論文コンテストや千葉大主催の高校生理科研究発表会への発表を行った。ただしこれは希望する生徒のみであるため、、学校設定科目の「探究理科」を使って全員を対象とした取り組みを行った。例えば探究化学ではサリドマイド薬害についての論文作成、探究生物では実験時に仮説を提示し実験方法から考えさせる授業を行った。
大学との連携はこれまで、研究室を訪問し講義や実験を行うことが中心だった。実際の研究の場を見せて、研究者としてのイメージを喚起し、大学院生というロールモデルを目にすることで大学へとつながると考えたためである。ただ、大学での研修は 1 日限りで終わってしまうため、継続的に連携することでより効果を高められるのではないかと考え、課題研究につながるような連携のあり方を模索した。その一つとして行ったのが、大学が用意したプログラムの積極的な利用である。GSC(Global Science Campus) や次世代才能スキップアッププログラムなど、大学で課題研究の指導をしてもらうことができるものには、選考がある。プログラムの周知に加え、希望者に対して志望理由書の添削や面接を行った。平成 29 年度には東京理科大 3 名、慶応大学 3 名、筑波大学 6 名が参加し、特に東京理科大学で指導を受けた生徒は国際会議で発表し、受賞した。

## 「校内におけるSSHの組織的推進体制」について

**【仮　　説】**

専門の組織が必要であると仮定した。

**【内容・方法】**

本校のＳＳＨ実行に当たっての組織は次の通りである。

■教育経営会議　　理事長、校長、副校長４名、主幹１名、事務長により構成される。

■運営指導委員会　　大学・民間企業からおいでいただく８名により構成される。

ＳＳＨ活動にご助言頂く意図で構成され、会議は中間発表会と年度末報告会の３回行われる。

第１回　運営指導委員会　　2018 年　7 月 7 日（土）

第２回　運営指導委員会　　2018 年 12 月 7 日（金）

第３回　運営指導委員会　　2019 年　3 月 9 日（土）

■理数教育推進委員会

理科・数学の学年主任と全学年主任、進路指導部長、副校長から構成される。

学校全体にかかわる理系教育についての意見討議。本年度は今後の SSH について議論。

■ＳＳＨ部　教科をまたがる人選で構成され、本校ＳＳＨを推進実行する組織。毎週指導日のあと会議を持つ。

■研修委員会　教科副主任により構成される。

教員研修、授業評価を司る組織。ＳＳＨに関しては授業アンケートの分析等で協力。

**【検　　証】**

SSH に関する活動はほぼ、SSH 部により実行された。科学の甲子園、科学の甲子園ジュニアについては、理数教育推進委員会の提案どおり参加して成果を出せた。

## 「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・普及」について

1．授業の開発においては、国語・数学・英語・理科においてのべ 11 科目に上る学校設定科目を設置することができた。各科目で指導要領によらない、進度と内容で年間の授業を実施すると共に生徒の基礎学力の育成を目指した取り組みを行った。当初、理系のコンテンツを含めながらのカリキュラム作成を計画していたが、実際には各科目で特徴のある取り組みが行われた。無理に教科間の連携をとる必要は無く、各科で必要な基礎力を涵養すれば、それが課題研究を通じて総合的にアウトプットされることがわかった。特に数学で進度が速いことは、受験指導偏重のように受け取られるが、課題研究の推進という意味では、不可欠な前提条件である。一方で教科横断的な授業の開発も行った。複数の教科をつなげることで、教科を異なる側面から眺めることができるため、課題研究とは違った良い影響を生徒に与えることができた。

2．高校 1 年では年末から課題研究のテーマ設定指導を開始した。これまでの高校 2 年の 1 年間では研究の深化が難しいこと、テーマ設定では教員の指導が入れられないことから、課題研究のスタートを前倒しした。この影響が来年度の課題研究にどのように出てくるのかを、外部発表での参加者や受賞数などで評価・検討する必要がある。

3．授業の研究成果に関しては、授業研究会を開催して全国の先生方に公開した。60 名を超える外部参加者に参加して頂いた。今年で 3 年連続の 2 月開催となり、他校の先生にも定着しつつあるが、公開授業の単元も重なるため、授業案を考えることが厳しくなりつつある。時期の変更も含めて検討が必要である。

「校内におけるＳＳＨの組織的推進体制」

「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・普及」

# その他関係資料

## 【表 1】課題研究における生徒の主な受賞歴（顕著な成果については太線とした）

| | | |
|---|---|---|
| H21 | 千葉大学理科研究発表会優秀賞２件 | |
| H22 | SSH生徒研究発表会ポスター発表賞 | 千葉大学理科研究発表会優秀賞５件 |
| H23 | SSH生徒研究発表会ポスター発表賞 | 物理学会ジュニアセッション優秀賞 |
| | **日本植物学会高校生研究発表会最優秀賞・優秀賞** | 千葉大学理科研究発表会千**葉市長賞**・優秀賞５件 |
| | 東京理科大坊ちゃん科学賞　優秀賞 | JSEC2011最終審査会出場 1件 |
| | 千葉県 科学論文の部　千葉県教育長賞（２位） | 日本学生科学賞中央審査　入選２等 |
| | 筑波大学科学の芽賞　努力賞 | |
| H24 | **日本環境化学会高校環境化学賞　松居記念賞** | 化学グランプリ銅賞・関東支部長賞，関東支部奨励賞 |
| | **First Step to Nobel Prize in Physics佳作** | 千葉大学理科研究発表会　**学長賞**・優秀賞３件 |
| | 東京理科大坊ちゃん科学賞優良入賞２件・入賞２件，佳作３件 | |
| H25 | 千葉大理科研究発表会　**教育長賞**，優秀賞４件 | **First Step to Nobel Prize in Physics　佳作** |
| | 化学グランプリ　奨励賞 | 千葉大学　数理科学コンクール　金欅賞３件，銀欅賞１件 |
| | 筑波大科学の芽賞　努力賞 | JSEC2013最終選考会２件参加，ほか佳作３件 |
| | MIMS現象数理学研究発表会　ポスター発表／最優秀賞・優秀賞，口頭発表／優秀賞２件 | |
| | 千葉県作品展県科学論文の部　**千葉県総合教育センター所長賞** | |
| H26 | 高校生バイオサミット（審査員特別賞） | 千葉大理科研究発表会（校長協会賞・優秀賞 9件） |
| | MIMS現象数理学高校生発表会（審査員特別賞 2件） | 東京理科大坊ちゃん科学賞（優良入賞 3件・入賞 2件） |
| | エッグドロップ甲子園（カネパッケージ賞） | 日本学生科学賞（入選 1等） |
| | JSEC2014（佳作） | 筑波大学科学の芽賞（努力賞） |
| | 千葉県児童生徒・教職員科学作品展　科学論文の部　千**葉県総合教育センター所長賞**・優秀賞 | |
| H27 | **First Step to Nobel Prize in Physics（PRIZE）** | **論文掲載（ゼオライト Vol.32,No.3,88-90）** |
| | 千葉大理科研究発表会（**理科部会長賞**・優秀賞 13件） | 千葉県科学作品展〈科学論文〉（**県知事賞**・優秀賞） |
| | 化学グランドコンテスト（大阪市長賞・パナソニック賞） | 藤原ナチュラルヒストリー（最優秀賞） |
| | 筑波大学科学の芽賞（努力賞） | **JSEC2015（花王賞）** |
| | 神奈川大学論文大賞（努力賞） | 日本学生科学賞（入選 3等） |
| | 東京理科大坊ちゃん科学賞（優良入賞 3件・入賞 4件・佳作 4件） | |
| H28 | **ISEF2016（日本代表）** | 高校環境化学賞（優秀賞） |
| | グローバルリンクシンガポール 2016（日本代表） | **化学グランプリ（銀賞）** |
| | MIMS現象数理学研究発表会（審査員特別賞 2件） | **化学グランドコンテスト（文部科学大臣賞）** |
| | JSEC2016（**科学技術振興機構賞**・優等賞） | **Taiwan International Science Fair（化学部門 3等）** |
| | 東京理科大坊ちゃん科学賞（学校賞・優良入賞 2件・入賞 5件） | |
| | 千葉大学理科研究発表会（**最優秀賞・理科部会長賞・新科学技術賞 2件**・English Award2件・優秀賞 7件） | |
| | 千葉県科学作品展〈科学論文〉（**県教育長賞・教育センター所長賞**） | |
| H29 | **ISEF2017 (Grand Award・化学部門 2等 )** | SSH生徒研究発表会（ポスター発表賞） |
| | 化学グランプリ 2017（銅賞） | 東京理科大坊ちゃん科学賞（優良入賞 2件、入賞 2件） |
| | MIMS現象数理学研究発表会（優秀賞） | 科学の甲子園千葉県大会（準優勝） |
| | TEPIAロボットチャレンジ 2017（準グランプリ） | 千葉大学数理科学コンクール（銀欅賞） |
| | 千葉県科学研究発表会（総文祭予選、研究奨励賞） | JSEC2017（優等賞） |
| | 学生科学賞中学生の部（入選 1等） | International Science Youth Forum（日本代表） |
| | **International Symposium on Artifitial Life and Robotics (Young Author Award)** | |
| | **化学グランドコンテスト（名古屋市長賞・シュプリンガー賞）** | |
| | 千葉県科学作品展〈科学論文〉（**県教育長賞**・理科部会長賞） | |
| | 千葉大理科研究発表会（**双葉電子奨励賞**・English Award3件、優秀賞 6件 | |
| H30（～11月） | 国際イノベーションコンテスト（iCAN2018）２位 | **iCAN2018 in Hong Kong（優秀賞）** |
| | 物理チャレンジ（選抜合宿参加） | 日本生物学オリンピック 2018（敢闘賞） |
| | **化学グランプリ 2018（銀賞）** | 科学の甲子園ジュニア千葉県大会（**優勝**、第３位） |
| | **千葉県児童生徒・教職員 科学作品展 科学論文の部（千葉県知事賞）** | |
| | 千葉大理科研究発表会（**ヨウ素学会研究奨励賞**、English_Presentation_Award、優秀賞３件） | |

## 【表２】課題研究テーマ数

| 年度 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 件数 | 27 | 61 | 82 | 81 | 89 | 116 | 118 | 128 | 139 |

※ H21 は希望者のみの実施だが、H22 以降は高 2 理系全員が必修となっている。理系の人数は大きくは増えていないにもかかわらずテーマ数が増えているのは、少人数での研究グループが増えたためである。

## 【表３】外部発表会ねの参加グループ（のべ）

| 年度 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 件数 | 9 | 49 | 50 | 69 | 80 | 153 | 167 | 193 | 171 |

※ H26（SSH2 期目指定 1 年目）からは外部発表に参加するグループが課題研究テーマ数を上回っていることから、多くのグループが 1 回以上、外部で発表したことがわかる。

## 【表４】授業研究会

| 年度 | テーマ | 参加者数 | 実施月 |
|---|---|---|---|
| H24 | 「授業のあり方の研究討議」 | 45校 78名 | 10月 |
| H25 | 「授業のあり方の研究討議」 | 59校 85名 | 11月 |
| H26 | 「評価」 | 44校 51名 | 6月 |
| H27 | 「生活につながる理科教育」 | 20校 33名 | 9月 |
| H28 | 「アクティブラーニング」 | 45校 56名 | 2月 |
| H29 | 「科学史に学ぶ」 | 46校 75名 | 2月 |
| H30 | 「探究的な授業を目指して」 | 33校 55名 | 2月 |

## 【表５】これまでに連携した大学・企業・研究所・博物館

| 大　学 | |
|---|---|
| 東京大学川合研究室 | 東京大学加藤研究室 |
| 東京大学鍵研究室 | 東京大学藤本研究室 |
| 東京大学大気海洋研究所微生物分野 | 東京大学理学部生物学科遺伝学研究室 |
| 東京大学堂免・久保田研究室 | 東京大学宮本研究室 |
| 東京工業大学大学院吉田・山田研究室 | 東京工業大学小松研究室 |
| 東京工業大学轟研究室 | 東京工業大学大学院　藤本研究室 |
| 東京工業大学竹内研究室 | 東京工業大学横山研究室 |
| 千葉大学池上研究室 | 千葉大学野村研究室 |
| 千葉大学北畑研究室 | 千葉大学加納・金子研究室 |
| 千葉大学三野研究室 | 千葉大学ナノサイエンス学科 |
| 千葉大学バイオマテリアル研究室 | 千葉大学ソフトマテリアル研究室 |
| 千葉大学真菌医学研究センター | 東京農工大三沢研究室 |
| 東京農工大学中村研究室 | 東京農工大学金勝研究室 |
| 慶應義塾大学奥田研究室 | 慶應義塾大学山口研究室 |
| 東邦大学生薬学研究室 | 東邦大学小池研究室 |
| 東邦大学西尾研究室 | 東京学芸大学鴨川研究室 |
| 東京学芸大学吉原研究室 | 東京理科大学島田研究室 |
| 東京理科大学西尾研究室 | 埼玉大学藤森研究室 |
| 早稲田大学竹山研究室 | 筑波大学千葉研究室 |
| 千葉工業大学　未来ロボット技術研究センター、惑星探査研究センター | |

| 産　業 | |
|---|---|
| 東芝情報機器 | 東芝科学館 |
| 花王すみだ事業場 | 株式会社ユーグレナ |
| 株式会社ニッピ　バイオマトリックス研究所 | 清水建設技術研究所 |
| 新日鐵住金鹿島製鐵所 | サミットパワー株式会社　鹿島風力発電所 |
| 株式会社カネカ大規模太陽光発電所 | 神之池バイオエネルギー株式会社　バイオマス発電所 |
| TDKテクニカルセンター | |

| 研究所 | |
|---|---|
| 産業技術総合研究所　太陽光発電研究室 | 放射線医学総合研究所 |
| 那珂核融合研究所 | JAXA相模原 |
| 統計数理研究所 | 国立極地研究所 |
| 情報通信研究機構 | 海洋研究開発機構（JAMSTEC） |
| つくば研究所 | |

| 博物館 | |
|---|---|
| 千葉中央博物館 | ぐんま天文台 |

## 【表６】研究機関と連携したプログラムの数

| 年度 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 | H30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 件数 | 9 | 21 | 17 | 13 | 19 | 24 | 17 | 25 | 21 | 21 |

## 【表７】国際交流

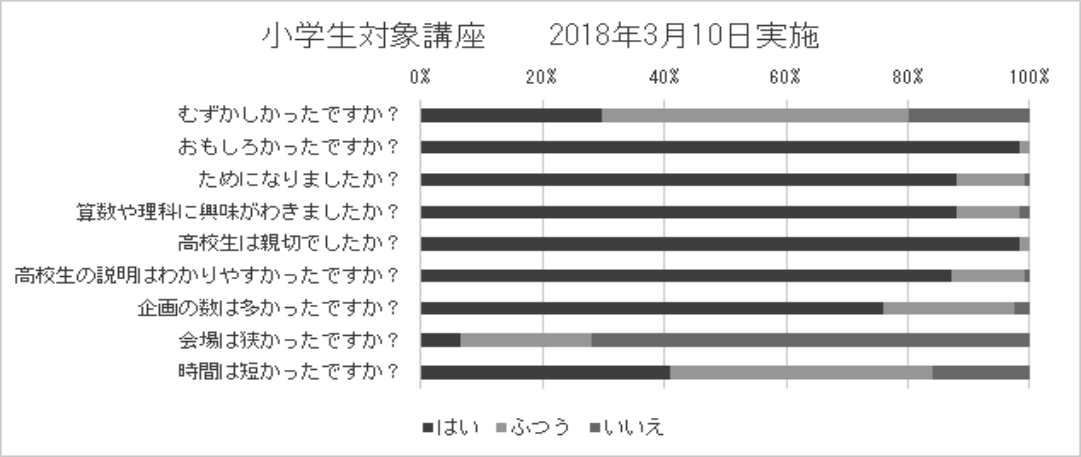
| 実施年度 | 国名 | 学校 | 内容 |
|---|---|---|---|
| H23 | 中国 | 上海市大同中学 | 大同中で生徒が研究発表を行った。 |
| H23,24 | ニュージーランド | John McGlasian college<br>St. Hilda | ニュージーランドで、3校合同で調査研修・研究発表を行った。 |
| H23～ 29 | アメリカ | Thomas Jefferson HS for Science and Technology | 研究発表と授業参加 |
| H24～ 30 | タイ王国 | Princess Chulabhorn Science High School Chonburi | 相互交流し研究発表を行った。<br>タイでの Science Fairで研究発表を行った。 |
| H25～ 27 | オランダ | Hofstad Lyceum | 相互交流し研究発表を行った。 |
| H26 | 香港 | 香港科技大学 | INTERCITY Mathematics & Science Summer Camp For Talented Students 2014に参加した。 |

## 【表８】英語での外部発表会

| 年度 | H21 | H22 | H23 | H24 | H25 | H26 | H27 | H28 | H29 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 件数 | 0 | 3 | 10 | 11 | 23 | 18 | 17 | 39 | 30 |

【図 1】2017 卒業生アンケートの結果

# ＳＳＨ小学生体験講座 (2018.3.10)




**今回の体験講座に参加した感想をお書きください。**
**（小学生が回答　※抜粋）**

- みんな親切で、わかりやすかったです。また来たいです。
- 高校生の説明が分かりやすくて、面白かったです。
- 高校生の方たちが丁寧にやさしく教えてくれたのでわかりやすかったです。市川中学へ行きたくなりました。
- とても説明が分かりやすくて面白かったです。
- 面白くて、勉強のためにもなりました。
- 高校生がやさしくて、とても楽しかったです。
- 理科の実験があまり好きではなかったけど、体験講座に参加して、実験が好きになった。
- 小学５年生です。市川中学校を目指して勉強しています。今日参加してもっと行きたくなりました。
- 自分で理由を考えるような体験講座だったので、とても楽しめました。
- ワークショップでの生物では、レモンが本当に酸っぱくなくなるのか半信半疑だったけれど、実際は本当に甘くなっていて驚いたし、説明も親切に教えてくれたので、とてもわかりやすく面白かったです。
- 講座の種類も多く、内容も面白かったのでまた参加したいです。
- いろいろな企画があり、とても面白く楽しかったです。
- 高校生のみなさんがやさしく教えてくれたので、とても楽しかったです。
- ふだん不思議に思っていることを解明できてよかった。

**今回の体験講座について、お気づきの点、ご意見がございましたらお聞かせください。　（保護者が回答　※抜粋）**

- 子供が興味を持って、いろいろな講座に参加していて、思っていた以上に楽しんでいました。案内板（掲示物）も見やすい場所にあり、学生の方も声をかけてくださり、安心して回ることができました。
- ワークショップ（化学）が受けられなくて残念でした。各講座はとても興味深く、小学生にも分かりやすいものや身近にあるものを取り上げていて、面白かった。
- たくさん興味深い講座があって楽しかったです。
- 説明の上手な子が多くなったなと何度か来ていて、感じました。
- 高学年、低学年で参加しました。低学年でもわかるように説明していただき、楽しんでいました。興味深いものが多くて時間が足りませんでした。
- 生徒の皆さん、先生方、みなさんが親切でとても良い印象でした。いろいろ、面白そうな講座がたくさんありましたが、時間が足りなくて見られませんでした。もう少し長くやっていれば、いろいろ見られてよかったなと思いました。とても楽しく過ごすことができました。
- 多分生徒さんたちは、初めてだと思うのに、頑張っていてまじめさが伝わりました。人気のブースでは、順番待ちをするところがあればいいなと思いました。
- 今回で２回目の参加になります。保護者にも子供にも分かりやすい説明をして頂けて、大変役に立ちました。ありがとうございます。
- 化学で説明していただいたお姉さんたちが楽しそうに話をしていたのが印象的でした。学校生活のことを聞けて、娘は親近感が持てたようです。参加してよかったです。
- 皆さん、様々なアプローチで子供を楽しませて下さいました。算数と理科をより身近に感じることができたようです。
- 皆さん、丁寧で分かりやすく説明して下さっていました。先生方も見守るだけで、生徒さんが主体という点でも好感が持てました。
- 上の子に続き下の子参加で５回目になりますが、今回はとても説明が簡潔で、一つ一つの体験が長引かず、たくさん回ることができました。ワークショップの充実により、体験講座を回る人数が少なかったからかもしれませんが、良かったです。
- 想像以上にレベルが高く、楽しい体験事業でした。学校生活に関する質問にも的確にこたえていただき、ありがとうございました。
- 参加する小学生の年齢が広いので、高校生が対応するのは大変そうだなと思いました。参加する側としても、ワークショップのレベルの把握が難しいので、○年生以上向けなどの目安があると選びやすくなるので、お願いしたいです。

# ＳＳＨ小学生体験講座 (2018.7.7)

### 一番説明がよくわかった講座

| | | |
|---|---|---|
| 1 位 | 化学 | 身の回りの化学について～ダイラタンシー現象～ |
| 2 位 | 生物 | ダンゴムシ大冒険 |
| 3 位 | 化学 | 人工タピオカをつくろう！ |
| 3 位 | 化学 | 目指せ！錬金術師！ |
| 3 位 | 生物 | 実はすごい！植物のチカラ |

### 一番面白かった講座

| | | |
|---|---|---|
| 1 位 | 化学 | 人工タピオカをつくろう！ |
| 2 位 | 化学 | 割れないしゃぼん玉を作ろう |
| 2 位 | 生物 | ダンゴムシ大冒険 |
| 4 位 | 化学 | 身の回りの化学について～ダイラタンシー現象～ |
| 5 位 | 生物 | 実はすごい！植物のチカラ |

### 講座リスト（ブース講座）

| 講座番号 | 講座名 |
|---|---|
| 物理 1 | にじってなに？ |
| 物理 2 | 放射線を見てみよう！ |
| 物理 3 | ふしぎなリングとまほうのひも |
| 物理 4 | 黒い炎？？ |
| 物理 5 | 水の空中ブランコ |
| 物理 6 | スキーの仕組み |
| 物理 7 | 巨大だるま落とし |
| 物理 8 | サルを撃ち落とせ！！ |
| 物理 9 | 空気のない世界 |
| 物理 10 | 割れない！？空前絶後の風船！！ |
| 化学 1 | 手のひらでひんやり？ |
| 化学 2 | 人工タピオカをつくろう！ |
| 化学 3 | 食塩水でレインボー |
| 化学 4 | 割れないしゃぼん玉を作ろう |
| 化学 5 | 色とりどりのふん水 |
| 化学 6 | 目指せ！錬金術師！ |
| 生物 1 | ダンゴムシ大冒険 |
| 生物 2 | だ液のひみつ！ |
| 生物 3 | 宇宙飛行士への道 |
| 生物 4 | 実はすごい！植物のチカラ |
| 生物 5 | ブラックライトを当ててみよう !! |
| 生物 6 | 野菜エキスの色がチェンジ！ |
| 算数 1 | 10 を作ってみよう |
| 算数 2 | ラムゼーゲーム |
| 算数 3 | Math Magic |
| 算数 4 | 三平方の定理 |
| 算数 5 | モンティーホール問題の真髄 |

### ワークショップ講座

| 科目 | 講座名 |
|---|---|
| 化学 | 身の回りの化学について～ダイラタンシー現象～ |
| 生物 | 植物から DNA を取り出そう |
| 算数 | 「並べ替えると大きさが変わる？～図形の不思議～」 |

### 今回の体験講座に参加した感想をお書きください。

（小学生が回答　※抜粋）

- 高校生が教えてくれたので、これを家でもやってみようと考えるようになり、とてもためになって、面白かったです。
- すごくわかりやすかったので、化学、物理、生物にすごく興味を持ちました。
- ふつうでは体験できないことが体験できて、とても楽しかったです。家でもやってみたいなと思いました。
- 今回いろいろなことをおしえていただき、とてもためになったなと思いました。市川学園の方々は、みんなやさしいなと思いました。この体験を今後生かせるようにしたいと思いました。
- 生活にかかわることを学べて、楽しかったです。
- 高校生のみなさんが親切で、わかりやすかったです。また来たいと思いました。
- いろいろな講座があって、いろいろなことが学べて、楽しかったです。
- 全部おもしろかった。もっと回りたかった。
- 説明も実験も良くわかったので、楽しかったです。
- 高校生が優しくて、とてもいい学校だと思いました。ありがとうございました。
- もうちょっと時間が長いと良かったです。

### 今回の体験講座について、お気づきの点、ご意見がございましたらお聞かせください。

（保護者が回答　※抜粋）

- 小学生にも、教える体験をする高校生にも、役立つ体験だと思います。市川学園の教育のよさが伝わりました。
- 小学生にもわかるように説明するのは、難しいことだと思いますが、なるべくわかりやすく説明してくれて良かったです。DNA を取り出すワークショップでうまく DNA を取り出せたので、子どももとても喜んでいました。
- 子どもがいろいろなものに興味を示し、１日では回りきれませんでした。またの機会があれば、別の教室のものも体験させたいです。これだけのボリュームを高校生が運営していることがすごいと思います。子どもに優しく接して、なるべくわかりやすく説明してくれる姿が印象的でした。
- 生徒さんたちがとても親切で、講座以外の塾のお話や、受験がんばってね！！などの励ましの言葉をかけてくださり、とてもうれしかったです。
- 子どもたちにとって、とても刺激的で、これからの進学にも夢を持たせられるような時間でした。文化祭にも伺いたいと思います。学生さんから塾に行った時期や高校生活（部活動）のことなども教えていただき、参考になりました。
- 生徒たちが楽しそうに活動されていて、良い企画だと感じました。
- ワークショップには、小４と小１で参加しました。難しいと思いましたが、わかりやすく説明していただき、楽しかったようです。大人も楽しく後ろで見ておりました。
- ワークショップの化学で、授業（講座）の進行がとてもよく考えられていました。子どもが聞いてもわかりやすい説明だと感じました。
- 高校生とは思えないすばらしい説明でした。親も興味が沸きました。家庭でもできる実験をやってみたいと思いました。
- 校内で迷子になったとき、在校生の方が声をかけてくださり、案内していただきました。ありがとうございました。
- 毎回、おもしろい講座があって楽しみにしています。時間が足りず、まわりきれないので、もう少し長い開催時間だとうれしいです。
- 都合により、１時間ほどしかいられず残念でした。もっと回りたかったです。展示数を減らすか、時間を長くしてくださるとありがたいです。

# ＳＳＨ授業研究会　「探究的な授業を目指して」　2019 年 2 月 16 日

本年度も授業研究会を実施した。教員の意識向上並びに、本校の成果の普及のためには不可欠な取り組みである。多くの来校者があり意見交換できた。　※詳細はＨＰ参照　http://www.ichigaku.ac.jp/ssh/conference/

1．目的　「探究的な授業を目指して」
2．日時　平成３１年２月１６日　土曜日
3．予定

開会式（会場　本館３階　アリスメインルームＢ）

| | | |
|---|---|---|
| 10：00 ～ 10：25 | 開会式 | 司会　庵原　仁 |
| | 校長挨拶 | 校長　宮﨑　章 |
| | 市川学園 SSH の概略 | 化学科　木内 保太郎 |

公開授業（会場　北館１, ２, ４階　南館２, ４階　本館３階　教室）

10：35 ～ 11：25　公開授業①

| | |
|---|---|
| 物理：高 1 物理基礎「電気」 | （奥井） |
| 化学：高 1 化学基礎「酸・塩基（実験編）」 | （髙島） |
| 生物：中 3 理科 II「生命の系統分類」 | （日浦 ） |
| 数学：高 1 探究数学「空間ベクトル」 | （鈴木卓） |
| 国語：高 2 構造読解「芸術論」 | （浅地） |

11：35 ～ 12：25　公開授業②

| | |
|---|---|
| 物理：高 2 探究物理「慣性力」 | （越後谷） |
| 化学：高 1 化学基礎「酸・塩基（講義編）」 | （宮澤） |
| 生物：高 2 探究生物「動物の受容器」 | （庵原） |
| 数学：中 1 図形「いろいろな四角形」 | （原口） |
| 国語：高 1 現代文「記号論」 | （渋谷） |

昼　　食（会場　本館２階　ラウンジ）
12：25 ～ 13：10　昼休み

各分科会（会場　北館１階　各実験室、北館２階　教室）
13：10 ～ 13：40　分科会①　「3 限の公開授業①について」
13：50 ～ 14：20　分科会②　「4 限の公開授業②について」

| | | | |
|---|---|---|---|
| 国語分科会 | （会場　第２会議室 | 本館３階） | 司会　渋谷 |
| 数学分科会 | （会場　進路相談室 | 本館３階） | 司会　鈴木 |
| 物理分科会 | （会場　ｱﾘｽﾒｲﾝﾙｰﾑＢ | 本館３階） | 司会　奥井 |
| 化学分科会 | （会場　ｱﾘｽﾒｲﾝﾙｰﾑＡ | 本館３階） | 司会　木内 |
| 生物分科会 | （会場　第３会議室 | 本館３階） | 司会　庵原 |

全体会（会場　本館３階　アリスメインルームＢ）

| | | |
|---|---|---|
| 14：30 ～ 17：00 | 全体会 | 司会　舩橋 秀男 |
| 14：30 ～ 16：30 | 基調講演 | |
| | 「探究的な学習の意義とその方法」 | 一般社団法人 Glocal Academy　代表　岡本 尚也 |
| 16：30 ～ 16：45 | 事例紹介 | |
| | 「SS ネット 課題研究指導研究会の取り組み」 | 千葉県立長生高等学校　秋葉 勇志 |
| 16：45 ～ 17：00 | 市川学園の取り組み | 物理科　飯高匡展 |
| 17：00 | 終了 | |

参加者　６８名
参加校　４５校

芝浦工業大学
東京学芸大学
早稲田大学
千葉大学
日本精工株式会社
城西国際大学
千葉県立長生高等学校
千葉県立磯辺高等学校
千葉県立天羽高等学校
昭和学院秀英高等学校
和洋国府台女子中学校・高等学校
清心女子高等学校
立命館守山中学校・高等学校
長野県屋代高等学校
千葉県立柏中央高等学校
和歌山県立海南高等学校
東海大学付属高輪台高等学校
国府台女子学院　高等部
東葉高等学校
成田高等学校
千葉県立小金高等学校
流通経済大学付属柏高等学校
聖徳大学附属女子高等学校
八千代松陰中学校・高等学校
東邦大学付属東邦高等学校
千葉県立検見川高等学校
芝浦工業大学柏中学校・高等学校
昭和学院中学校・高等学校
新潟県立高田高等学校
千葉県立木更津高等学校
京都教育大学附属高等学校
愛知県立刈谷高等学校
君津学園木更津総合高等学校
山形県立新庄北高等学校
清真学園高等学校・中学校
聖徳大学附属取手聖徳女子中学校・高等学校
青森県立青森高等学校
千葉県立千葉商業高等学校
筑波大学附属駒場中学校・高等学校
東京都立西高等学校
目黒学院中学校・高等学校
市川市立第五中学校
東京大学大学院
大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
愛知県立半田高等学校

## 【参加された先生方からのコメント】（一部抜粋）

### 公開授業①（３限）とその分科会について

・グループワークの実践例として、大変参考になりました。文章の論理構造を理解させる試みとして、生徒にとって、大変有意義な試みであることを実感しました。（国語）
・生徒自身に問題を作らせるのは非常に興味深く、また考える力につながると思いました。（国語）
・担当教員の読解の深さが生み出す授業なのだということを、分科会を経て、気づくことができた。なぜこの授業を行なっているのかが、ストンと落ちる授業だった。（国語）
・授業を拝見し、最初は取り組みが作業化してしまわないか心配でしたが、内積の話なども盛り込まれ、ベクトルの総合的な取り組みとなっていたので、すばらしい授業だと感じました。（数学）
・題材の設定が面白く、確かにこれなら生徒自身が「次はどうなるんだろう？こうなるかな？試してみよう！」と探究できる様子でした。参考にさせていただきます。（数学）
・授業内の実験ベースで理論を学ぶ手法を見られて良かった。実験ごとにミニレポートのような形でまとめさせていることは、とても勉強になりました。（物理）
・探究の方法やその表現法も含めた、生徒の科学的教養を身につけるための手法・考え方に触れることができてよかったです。（物理）
・日頃行なっている実験のヒントになりました。（化学）
・中和滴定曲線を描くだけではなく、強酸・弱酸の場合で比較させるところに良さを感じました。実験データをまとめて、表を作り比較させるとより内容の深い理解につながると感じました。（化学）
・中和点を求めるだけでなく、１時間の中で滴定曲線を描くところまでの展開ができるところがすばらしいと思いました。（化学）
・中学の授業でありながら、高校の系統を扱う方法について、方向性や手法が少し分かったように思います。生徒が活動的でとてもよかったです。（生物）
・工夫を凝らせた教材を使用しており、とても参考になりました。授業中の課題も広げたままにするものや収束させて結果を明示するものとを上手にまとめられていると感じました。（生物）

### 公開授業②（４限）とその分科会について

・工夫の凝らされた授業を拝見し、感服しました。３限と同様ですが、先生方の授業準備の入念さと、資質の高さを目の当たりにし、大いに反省させられる点がありました。（国語）
・アクティブ・ラーニングの模範のような面白い授業であり、大変勉強になりました。（国語）
・実験（ゲーム）から入り、最後は理論につなげたので、ストンと落ちた。話が知的で幅が広く、国語の教師はこうあるべきというのを見せていただいた。（国語）
・授業の意図を詳しく聞けて、大変勉強になりました。男子と女子の取り組み方の違いについての話も興味深かったです。（数学）
・学びの位置（今何を学んでいて、これから何を学ぶのか）を丁寧に生徒へ伝えており、生徒もよく理解しているようだった。図形と座標をつなげる例として、とても参考になりました。（数学）
・平面図形の分割というテーマの中でも、数学的な面白さが詰まっており、深く、関心がもてるないようであった。最終的には解析幾何の話題に発展しており、勉強になりました。（数学）
・興味・関心を引くことと、難しすぎないこと、また予想を裏切ることを併せもった教材を教えていただきました。（物理）
・指示が明確で、今何をすべきなのかがはっきりし時間配分もよく、大変勉強になりました。生徒たちが活発に意見を言えるように感じたので、当てなくても活発な議論になるのではないかと思いました。（物理）
・現物を見ること、自分で考えることにとことん重きをおく方針に心を打たれました。（物理）
・予想→実験がはっきりとして授業展開で、面白かったです（物理）。教室でできるミニ実験やグループワーク、iPad の活用など、盛りだくさんで学べる点が多かったです。（化学）
・生徒のグループ活動にヒントをいただきました。もっとダイナミックに生徒を動かさないといけないと気づきました。（化学）
・細かな準備や工夫が効いた授業をありがとうございました。図説などを見させないようにしていたのはおそらく意図的なものだったと思いますが、進んでいる生徒をさらに伸ばす工夫についてもいろいろと教えていただければありがたかったです。（化学）
・視覚のことに関するメカニズムを端的に説明されていて良かったです。また授業内容も生徒の興味の持てる内容に工夫されており、楽しく授業を見学させていただきました。視細胞の分布、感度をもっと関連させ、実際に部屋を暗くして、物がどのように見えていくのかを体験させても、面白かったのではないかっと感じました。（生物）
・知識を伝えるだけになりがちの分野ですが、アニメ等に材料を求め、色の感じ方については細かなデータに興味を覚えました。パワポの作成、Classi note の活用について知ることができました。（生物）

### 全体会について

・Academic Day など市川学園の様々な取り組みの一端を知ることができて良かったです。岡本先生の講演は２回目ですが、課題研究とは？を考えるきっかけをもらいことができました。
・課題研究をやると決まっているのに・・・という思いがすっきりしました。また SSH 校の現状などもわかり、課題研究のノウハウをもっと教えてもらいたいと思いました。
・岡本先生の「資質・能力ベースの教育目標」を作ること、「見直しの仕組み」を作ることがとても参考になりました。また、当たり前を疑うだけで問いを立てられること、無理に大きな課題を作る（探す）必要はないのだと思いました。
・「課題研究メソッド」を授業で使っているので、本を書かれた背景もわかり、今後の課題研究を進める上で大変参考になりました。
・以前から気になっていた「課題研究メソッド」の著者である岡本先生の講演を聞き、学ぶ点が多くあった。本校でも生徒の探究活動において、どのようにテーマ、問いを立てさせるか非常に悩んでいたので、そのヒントを得られたような気がします。ぜひ課題研究メソッドを一読し、今回の講演をともに、参考にさせていただき、生徒の探究活動を学びのあるものにしていきたいと思いました。CASE 理論も実施したい取り組みの１つであるので、参考になりました。
・岡本先生のご講演は、本校でも問題なこと、自分が考えていかなくてはいけないことなどがあり、とても参考になりました。
・課題研究の問題点を知る事ができました。まだ課題研究に着手していませんが、大いに参考になりました。少し先が見えてきた気がします。

### 全体としてのご感想を教えてください

・SSH を長年実施されてきた市川高校の授業の見学とその後の分科会も、とても充実しておりました。分科会では、質疑をしやすい雰囲気にしていただき、他の学校の先生の意見を聞くこともでき、参考になりました。
・授業研究も含め、他の学校で行っている取り組みを学ぶことで、さっそく明日からの授業に活かしたいことが増えました。
・一日を通して、大変充実した研修会をありがとうございました。授業を見学させていただくと大変勉強になります。生徒さんたちが非常にのびのびとしていて、すばらしいと思いました。
・入学したばかりの中１の生徒たちの CASE について、いかに知識重視で受験してきたかを感じました。入学時に生徒たちにこの点を気付かせるのは大切だと思いました。

**アンケート結果**

| | 5（良い） | 4 | 3（普通） | 2 | 1（悪い） |
|---|---|---|---|---|---|
| 公開授業①とその分科会 | 20 | 24 | 4 | 1 | 0 |
| 公開授業②とその分科会 | 22 | 20 | 5 | 1 | 0 |
| 全体会について | 35 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| 全体について | 29 | 14 | 1 | 0 | 0 |

# 運営指導委員会　議事録（2018.7.7）

**日程：2018 年 7 月 7 日**

**校長挨拶**

・中間発表では生徒にアドバイスしていただき、ありがたい。
・会議参加者をいつもより減らしてある。今年度の取り組みの後に、第 3 期の SSH の方向性を提示するので、忌憚のないご意見を頂きたい。

**長山（高大連携報告）**

・５月の高大連携は例年通り、多くの研究室にお願いして実施することができた。これまでは 1 回訪問して終わりだったが、連携という意味では課題研究のアドバイスを継続的にもらえるとうれしい。ただ、大学の先生も忙しいので、お願いしづらいのが現状だ。

**運営指導委員**

・遠慮しなくても構わないので、どんどん相談して欲しい。実働になるのは大学院生なので、気にしないで欲しい。

**庵原（タイ研修報告）**

・今年のタイ研修は大きな研究発表会と合わせて 10 日間で実施した。

**運営指導委員**

・大きな国際会議などで発表するのはプロの研究者でも良い経験となる。高校生のうちにこういった刺激を受けるのは良い。
・国による研究内容の特徴のようなものはあるか。

**庵原**

・タイでは情報や数学に力を入れている。最近では日本の高専との連携を強めようとしているようだ。

**庵原（3 期目 SSH の方向性についての報告）**

・3 期目の SSH は「科学史」「SDGs」「研究の基礎の確立」の 3 つを中心にしたい。

**運営指導委員**

・科学史という視点はおもしろい。歴史的な流れの中の位置づけを知ることは非常に大事。効果的な指導ができるように工夫して欲しい。
・SDGs は企業などで取り入れられている。SSH でどのように取り組むのか。少し難しいのではないか。
・市川学園がこれまでの SSH で取り組んできたことを明らかにし、それを土台にして次に何をしたいのかもっとを明確にすべき。
・最近は SSH の成果をどう評価するのかという問題が生じている。客観的なデータで SSH に取り組むことで生徒がどのように成長したのかを示すことができればポイントになるだろう。

# 運営指導委員会　議事録（2018.12.7）

**日程：2018 年 12 月 7 日（金）**

## 1. 校長挨拶

・SSH Ⅲ期の応募が完了した。中身に関してアドバイスを頂ければと思う。
・SSH を体験した高校３年生が群馬大医学部 AO 入試合格。

## 2. 指定５年目の取り組み

●国際連携
・タイとの交流を行った。
・タイの生徒達を連れて筑波大との連携。
・英語がいかに重要か、英語で何を伝えられるかが大事だということが生徒達は理解したと思う。
・SNS を駆使して、帰国後も交流を取っている様子。
・ベクトルの導入の授業をタイの先生に行ってもらった。
・iPad を駆使して授業展開。
・リアルタイムで生徒の答案が分かるシステムを使いこなしていた。
・日本の教科書とは少し内容が違う模様

●科学コンテスト
・科学オリンピック
・科学の甲子園（ジュニア・シニア）
ジュニア：中学二年生が出場、A チームが千葉県優勝→全国大会へ
B チームが３位
シニア：高校１年生が出場、A チーム千葉県７位

●外部発表会
・化学グランプリ：高３通岡、銀賞
・マスフェスタ
・高校生理科研究発表会（英語で発表した優秀な生徒もいた）
・科学論文：千葉県知事賞
・集まれ理系女子発表会：奨励賞
・高校科学グランドコンテスト

●サイエンスダイアログ
・本年度から規定の改定により授業時間での実施が困難
→希望者を募って、11/10( 土 ) 放課後に実施

## 3.SSH Ⅲ期目申請

・申請に用いた概略図を使って、Ⅲ期の開発課題を説明。
・高２中心に活動していたが、低学年にも下ろしていく
（学校設定科目で技能を習得）
・課題研究：テーマ決めを、高２４月→高１へ。
・論理的思考力の育成→中学から実施。
・数学と連携しデータ分析のプログラムを開発。
・物理・化学・生物と地学分野との融合。
・フィールドワークの強化。
・ドイツとの連携→国際的な科学者の育成。
・研究倫理、不正防止。
・書類一式を提出済み、今後のヒアリングに向けて意見を伺いたい。

## 4. 意見交換

・ヒアリング対策
→今回の場合は、最初から計画書の中身のやりとりがある（担当者は申請書を読み込んでくる）対策をしておいた方が良い。細かい質問を受けたときに、全体像がわかるように説明することを心がける。そうしないと、全体像を理解してもらえないままヒアリングが終わってしまう危険がある。
・地学の内容を他科目に取り入れる→地学の授業があるはずだが、なぜ他科目で？本来教えなくてはいけない内容がないがしろになってしまわないか。
→融合させることで、理解が深まると考えている。
・このプログラムの評価方法は？
→卒業生のアンケートのみしか実施していない。
→生徒にとって何がゴールなのかを示すルーブリックをつくる。
SSH プログラムが終わった後に、その生徒がどのレベルまで到達したかを示した方が良い。
→学校としての到達点（達成された状態）は何なのか？→評価項目の設定へ。
・倫理観の育成
→自然科学の研究とはどのようなことなのか。自然との向き合い方。本来の目的を根本から教育する。不正防止のためではない。自分を下に置いてデータと真摯に向き合う。自分の都合の良いようにデータを解釈しない。
・データの取り扱い方
ばらつきの考え方、統計解析的なことを入れていかないと厳しいのでは。
→来年度からまさに取り組もうと考えている。既存の実験を用いて、統計解析的なことを伝えていこうと考えているが、まだ具体的な施策の話までには至っていない。
・過去の振り返りについて
→どうしてそれをやろうとしているのか、背景がわかるように、過去の振り返りを含めて話す必要があるのでは？ １期２期があって、何が３期に活かされているのか。
具体的に：なぜ、科学史？どのような背景があって取り組もうとしているのですか。
アピールポイントにできるようなストーリーを作った方が良いのでは。

●今回の生徒の発表を聞いて
・ストーリーがはっきりしていない生徒が多い。
・知らない人に説明するときにどのように伝えるかをもっと指導した方が良い。
・いつもより元気がない。（声が出ていない）
・自分が高校生のときより、生徒達は積極的に質問しているように思う。プレゼンも自分たちのときより上手。たしかに、もう少し元気を出した方が良いと思った。

●ふくしま学宿について
・学校として「こうゆうことをやりたい」という具体的な計画をもっと出してほしい。（内容が悪いと言うことでは無く、学校として主体性を持って計画を立てて欲しい。福島県のプログラムに乗っただけでは SSH 事業としては支援できない）

# 教育課程表（高校）

2018年度　市川高等学校　教育課程

| 教科 | 科目 | 標準単位数 | 1年 内進 | 1年 高入 | 2年 国理選 | 2年 国文選 | 2年 理 | 2年 文 | 3年 国理選 | 3年 国文選 | 3年 理 | 3年 国文 | 3年 私文 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 国語 | 国語総合 | 4 | 5 | 5 | | | | | | | | | |
| | 現代文B | 4 | | | | | | | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| | 構造読解 | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | |
| | 古典A | 2 | | | | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| | 古典B | 4 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | | | | | |
| | 計 | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 6 | 5 | 6 | 8 |
| 地理・歴史 | 世界史A | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| | 世界史B | 4 | | | | 4 | | (4) | | 4 | | (4) | (4) |
| | 日本史A | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| | 日本史B | 4 | | | | 4 | | (4) | | 4 | | (4) | (4) |
| | 地理B | 4 | | | | 3 | | | | 4 | | | |
| | 地歴演習 | − | | | | 3 | | | | 4 | | | (3) |
| | 計 | | 4 | 4 | | 7 | | 4 | | 4or8 | | 4 | 0or7 |
| 公民 | 現代社会 | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | (3) |
| | 公民演習 | − | | | | | | | | | | | (4) |
| | 計 | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 0or3 | 3 | 3 | 0or7 |
| 数学 | 探究数学Ⅰ | 3 | 4 | 4 | | | | | | | | | |
| | 探究数学Ⅱ | 4 | | | 4 | 4 | 4 | 4 | | 3 | | 2 | |
| | 探究数学Ⅲα | 5 | | | | | | | 3 | | 4 | | |
| | 探究数学Ⅲβ | | | | | | | | 3 | | 3 | | |
| | 探究数学A | 2 | 3 | 3 | | | | | | | | | |
| | 探究数学B | 2 | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | 2 | | 2 | |
| | 看環農α | − | | | | | | | | | 4 | | |
| | 看環農β | | | | | | | | | | 3 | | |
| | 計 | | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 7 | 4 | |
| 理科 | 物理基礎 | 2 | 2 | 2 | | | | | | (2) | | (2) | |
| | 探究物理 | 4 | | | (3) | | (3) | | (4) | | (4) | | |
| | 化学基礎 | 2 | 2 | 2 | | (2) | | (2) | | (2) | | (2) | |
| | 探究化学 | 4 | | | 4 | | 4 | | (4) | | (4) | | |
| | 生物基礎 | 2 | 2 | 2 | | (2) | | (2) | | (2) | | (2) | |
| | 探究生物 | 4 | | | (3) | | (3) | | (4) | | (4) | | |
| | 地学基礎 | 2 | | | | (2) | | (2) | | (2) | | (2) | |
| | 市川サイエンス | − | | | 2 | | 2 | | | | | | |
| | 計 | | 6 | 6 | 9 | 2 | 9 | 2 | 8 | 2 | 8 | 2 | |
| 保健体育 | 体育 | 7～8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 保健 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | |
| | 計 | | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 芸術 | 音楽Ⅰ | 2 | | | (2) | (2) | (2) | (2) | | | | | |
| | 美術Ⅰ | 2 | | | (2) | (2) | (2) | (2) | | | | | |
| | 書道Ⅰ | 2 | | | (2) | (2) | (2) | (2) | | | | | |
| | 計 | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | | | | | |
| 外国語 | ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅰ | 3 | 3 | 3 | | | | | | | | | |
| | ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅱ | 4 | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | |
| | ｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝ英語Ⅲ | 4 | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| | 英語表現Ⅰ | 2 | 3 | 3 | | | | | | | | | |
| | 英語表現Ⅱ | 4 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| | ﾌﾟﾚｾﾞﾝﾃｰｼｮﾝ英語 | | | | 3 | 3 | 3 | 3 | | | | | |
| | 計 | | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 |
| 家庭 | 家庭基礎 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| | 計 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 情報 | 社会と情報 | 2 | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| | 計 | | 2 | 2 | | | | | | | | | |
| 総合学習時間 | | 3～6 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 計 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 選択授業 | ゼ　ミ | 0～6 | | | | | | | | 0or2 | | 0or2・4 | 0or2・4・6 |
| | 計 | | | | | | | | | 0or2 | | 0or2・4 | 0or2・4・6 |
| HR | | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 計 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 単位数合計 | | | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 34 | 36 | 33～35 | 36 | 32～36 | 29～35 |

注①単位数に括弧を付した科目は選択履修科目である。②科目間の実線はセット履修である。③「2年国文選・文系→3年国文選・国立文系」の理科履修は、「化学基礎→物理基礎」「化学基礎→生物基礎」「生物基礎→化学基礎」「地学基礎→地学基礎＋ゼミ（物理or化学or生物の基礎講義）」の4コースを原則とする。

平成２６年度指定（2014 年）第 5 年次
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書

# 市川サイエンス

**発行：学校法人市川学園 市川中学校・市川高等学校**
**編集：ＳＳＨ部**
**学校長　宮﨑　章**

〒 272-0816
千葉県市川市本北方 2-38-1
TEL：047-339-2681
FAX：047-337-6288
ホームページ：http://www.ichigaku.ac.jp/