

平成22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27年3月

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校



はじめに

本校は開校6年目、そしてスーパー・サイエンス・ハイスクール（S S H）の指定を受けて5年目になりました。また「地域の中核的拠点形成」を目指すコアS S Hとしての取組も継続させていただき、研究開発の最終年度を過ごしてまいりました。この節目の年にあたり、特に意識してきたのは研究開発に関する中間評価の際にいただいた課題「システムを維持・継続していくモデル確立」への対応です。公立高校である本校には、当然のことながら人事異動のルールが適用されます。ですから、横浜市教育委員会のルールにより開校以来（中には開校準備段階から）尽力してくれてきたメンバーの去る時が間近になったと言うことになります。そして新たなメンバーを迎えていくわけですが、横浜市立高校は9校を数えるのみで人材に限りがあり、今までも市立中学校から指導力と意欲のある者を積極的に獲得してきたほか、多くの新採用教員の配置を受けてきました。

この状況下での「システムを維持・発展していくモデル」とは、例えそれが複数であろうとも個人に頼るのではなく、全員が職務と役割を果たし、確実にバトンタッチしていく体制のことです。そしてそれは個人の力量ではなく、機能的な組織により作られるものです。本校ではS S Hの指定時より分掌に「サイエンス事務局」を立ち上げてS S H業務運営の中心を担ってきましたが、現在では11名を数える最も大きなセクションに成長しています。さらに教科「サイエンスリテラシー」を協議するS L運営委員会では、運営面や指導、評価に関する議論が活発なものになっています。特にこの一年は若手を中心に「使命感」を持ってS S H事業に関わる教員が増えてきました。

11月には第4回の国際科学フォーラム（ysffFIRST）を開催しましたが、これも土曜日に全教職員が協力して運営する形を初めてとりました。今回も参加、協力してくださった、セント・ジョージ・ガールズ・ハイスクール（マレーシア）、N U S ハイスクール・マス・アンド・テクノロジー（シンガポール）、市川学園、筑波大学附属駒場高校、東京工業大学附属科学技術高校、都立戸山高校、そしてサンモール・インターナショナル・スクールの皆様に感謝申し上げます。フォーラムの内容や参加する生徒の意識も含めて課題は少なくないのですが、質の向上を目指す試行錯誤は必要なことだと思います。

さて、本校が目指す次のステージでの柱の一つは、「高大接続」です。その視点から、サイエンスグローバルキャンパス（S G C）との連携は極めて重要であり、生徒に対し積極的参加を呼びかけました。今年度は初めての年ということもあり、準備に余裕のない中でのスタートとなりましたが、東京理科大学、慶應義塾大学、東北大学、筑波大学、それぞれのS G Cへの参加ができました。特に本校では1年次生の積極性が目立ち、意欲的に学習と研究の機会を生かしてくれたことを嬉しく思っています。次年度からは本校の「サイエンスリテラシー」の内容と照らし合わせながら、高大接続の具体的な展開、効果的な学習の連関を検討していきたいと考えております。

最後になりましたが、スーパー・サイエンス・ハイスクール研究の機会を与えてくださった文部科学省の皆様、研究活動の推進と促進に向けてご理解とご支援をくださった科学技術振興機構の皆様、研究開発についての指導・助言を賜りました運営指導委員会委員の皆様に御礼申し上げます。また、本校のサイエンス教育推進にご尽力くださっているスーパー・アドバイザー、科学技術顧問の皆様にも改めて謝意を表します。皆様のご期待に応えるため、次のステージでも努力を続けてまいります。

平成27年3月

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
校長 栗原峰夫

第1部 通常枠に関する報告書

1. 研究開発実施報告（要約）別紙様式1－1	Page 1～5
2. 研究開発の成果と課題 別紙様式2－1	Page 6～8
3. 研究開発実施報告（本文）	
(I) 研究開発の課題	Page 9～10
(1) 本校の位置と特色	
(2) 本校の沿革と教育目標	
(3) 本校の課題	
(II) 研究開発の経緯	Page 11～14
(III) 研究開発の内容	
(1) 「サイエンスセンター」としての取組の研究	Page 15～25
(2) 知識・知恵連動の教育プログラムの開発	
・「サイエンスリテラシーⅠ(SLⅠ)」の実践	Page 26～35
・「サイエンスリテラシーⅡ(SLⅡ)」の実践	Page 36～48
・「サイエンスリテラシーⅢ(SLⅢ)」の実施と横浜市立大学チャレンジ	Page 49～52
(3) 世界に通用するコミュニケーション力の育成	Page 53～64
・ペナン島、セントジョージ女子高校国際会議	
・シンガポール国際数学チャレンジ	
・ブリティッシュヒルズ語学研修	
・Science Immersion Program	
・マレーシア海外研修	
・バンクーバー姉妹校交流	
(IV) 実施の効果と評価（アンケート等）	
(V) 研究開発上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	

4. 関係資料

(I) SSH運営指導委員会の記録	Page 65～68
(II) 教育課程表	Page 69～71
(III) 添付資料	Page 72～74

第2部 コア枠に関する実施報告書

1. コアSSH（要約） 別紙様式1－2	Page 75～76
2. コアSSHの成果と課題 別紙様式2－2	Page 77～79
3. コアSSH実施報告書（本文）	Page 80～90
(I) 小笠原父島研修	
(II) 沖縄研修	
(III) 米国トマスジェファーソン高校サイエンス研修	

第1部 通常枠に関する実施報告書

第1部 通常枠に関する実施報告書

1. 研究開発実施報告（要約）別紙様式1-1

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 22~26

平成26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

横浜サイエンスフロンティア地区（京浜臨海部研究開発拠点）に位置する立地条件と小学校から大学までを設置する横浜市の特性を生かした研究及び開発を進める。

- (1) 科学する心を育成する教育環境の構築
- (2) 知識・知恵連動の教育プログラムの開発
- (3) 世界に通用するコミュニケーション力の育成

② 研究開発の概要

5年目である本年度は、5年間の総括を行った。

- A Science Literacy（以下SLと略）ⅠからⅢまでのより効果的な連結を行うこと。目的意識と感性およびモチベーションをもった人材育成に向けた先行プログラムの可能性の追究。
- B 国際交流活動を通じ、国際感覚を高め課題を国際的に議論できる素養の向上を目的とし、より多くの生徒に機会のあるプログラムの可能性の追究。
- C サイエンスセンター事業を、小中高大でのサイエンス教室や共同研究などをベースに、より多くの生徒の表現力・発信力を中心としたリテラシー研鑽の場とした人材育成プログラムとしての可能性の追究。
- D A～Cの研究を中心としたリテラシー・国際感覚を中心としたリテラシー・広汎な活動での説明力
 - ・ 発信力を中心としたリテラシーをバランスよく身に付けることのできる教育プログラムの追究。これを次年度以降の次の課題テーマとする。

学校設定科目であるSLⅠからⅢのより効果的な連結のための先行プログラムを実施した。SLⅠでは、1年生を対象に、今まで同様の大学や研究機関・企業研究者の直接指導による講義実習の中に生徒のグループディスカッションを行う時間を設けること、研究内容だけでなく研究者の国際活動での考え方や論文づくりを中心とした人材ネットワークづくりなど、生徒のモチベーションにつながる、研究者の背中の見える講座を企画実施した。また、大学が開始したグローバルサイエンスキャンパスに積極的に参加し、1年次から研究の現場でリテラシーを鍛える機会を増やしてきた。SLⅡでは、2年次全員がそれぞれテーマをもって研究を行うという前例のない取り組みを続け、研究においても大学の研究者による指導を受けるだけでなく、学会発表の機会を増やしより多くの生徒のリテラシー経験の場とした。また、横浜市立大学チャレンジプログラム予定者の課題研究を2年次3学期から先行実施するなど研究を大学の研究室で行い直接大学の研究者に指導を受けるプログラムを実施した。昨年度に引き続き、各種の科学コンクール等への発表と成果が得られたのも「SLⅡ」を中心とした研究活動の成果であると考える。

サイエンスセンター事業として、小中学生対象のサイエンス教室、一般向けのサイエンス教室を、高校生をサイエンスコミュニケーターとして企画実施してきた。また、連携中学校・高校と

ともに「環太平洋生態系」をテーマとした共同調査研究を行ってきた。本年度は、サイエンス教室を、コミュニケータとしてのみでなく、企画立案から実施振り返りまで含めた企画全体を生徒が担う比重を高め、より生徒の発想が生かされ経験となる形式とした。また、生徒自身の発信力を意識し、一般大多数の人々や小中学生に伝える難しさや楽しさを実体験する中から、バランスのとれたリテラシー向上につながる機会としての位置づけを強めた。さらに、連携中学校・高校との調査の機会を増やし、内容を深化した。例えば、連携校とともに校内の施設設備を用いて測定分析・観察したり、連携校の数年にわたる課題研究の蓄積から学ぶなど、互いの連携を強めた。

小中高大連携の重要な軸として、横浜市立大学と本校と小中の職員における検討会である「理科教育を考える会」を必要に応じて開催した。また、生徒の基礎技術力育成のため、今まででは検定方式であった天体ドーム望遠鏡・電子顕微鏡・液体クロマトグラフ・ガスクロマトグラフ質量分析装置など8種類以上のライセンスを、研究場面での生徒の分析機器使用をもってライセンスとするなどライセンス制度を拡充した。

本年度もコアSSHの活動と併せてysfFIRST2014（国際科学フォーラム）を行い、NUSシンガポールハイスクール、KYSハイスクールなどの海外校やサンモールインターナショナルハイスクールやSSH連携校の参加を得た。本校からは聴衆として1、2年次生全員と3年次生希望者が参加し、また、2年次生全員および1、3年次生希望者が英語でポスター発表し、別に英語でのプレゼンテーションや分科会でのディスカッションを英語で行った。また、互いの実験研究を実際に校内の実験室で体験する企画を加えるなど、活発なフォーラムとなった。

世界に通用するコミュニケーション力の育成については、昨年度に引き続きマレーシアへの海外研修を実施し、そこで、SLIIの研究発表を全員が英語で行った。シンガポール数学チャレンジ参加、米国トマスジェファーソン高校サイエンス研修、マレーシアセントジョージ女子高校での研修、カナダの姉妹校との相互交流など通年での国際交流プログラムを実施した。

③ 平成26年度実施規模

本研究の開発の規模は、全校生徒（約720名）を対象に研究が進められた。

④ 研究開発内容

○研究計画

1年次（平成22年度）

研究事項・実践内容	
科学する心を育成するプログラム	小・中学生、及び保護者を対象とした実験や実習、フィールドワーク実施に関するプログラムの拡大
	横浜版サイエンスプログラムの策定
知識・知恵運動の教育プログラムの開発	スーパードバイザー・科学技術顧問による講演の実施
	1年次宿泊研修におけるグループ探究力向上プログラムの準備
	「Science Literacy I・II」の実施
	「Science Literacy III（選択科目）」実施に向けた準備平成23年度実施に向けて平成22年11月までに
	①実施形態を検討し、選択希望生徒数調査を行う。 ②実施するテーマの設置準備を横浜市立大学の担当者と連携して行う。

世界に通用するコミュニケーション力の育成	「Saturday Science」の実施
	海外研修での活動の実施
	海外研修プログラム（マレーシア研修）の実施
	バンクーバー姉妹校国際交流プログラムの実施
	海外教育機関との連携プログラムの実施
	Science Immersion Programの実施
	国内語学研修の実施
	国内インターナショナルスクールとの教育交流の実施
	短期留学受け入れプログラムの実施
	情報通信を活用した国際交流

2年次（平成23年度）

1年次の実践を踏まえて改善を図る。

3年次（平成24年度）

1・2年次の実践を踏まえて改善を図る。3年次の中間評価を行い、次年度からの改善点の洗い直しを行う。

4年次（平成25年度）

3年次までの実践を踏まえて改善を図る。

5年次（平成26年度）

最終年度として、5年間の総括を行い、実践結果をまとめ次期のSSH指定を目指す。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

単位制による全日制理数科

○平成26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

ア 科学する心を育成する教育環境の構築

(ア) 小・中学生及びその保護者を対象とした実験や実習、フィールドワークの実施

よこはまユースや横浜市鶴見区、旭区の協力を得て、初年度より継続して実施した。

(イ) 横浜版サイエンスプログラムの策定

横浜市立大学と本校と小中の職員における検討会である「理科教育を考える会」を月一回の割合で開催した。小学校から大学までの理科教育の連携である横浜版サイエンスプログラムの策定の準備検討を継続的に行った。

イ 知識・知恵連動の教育プログラムの開発

(ア) スーパーアドバイザー・科学技術顧問による講演

本校常任スーパーアドバイザーである和田昭允東京大学名誉教授、浅島誠東京大学名誉教授、藤嶋昭東京理科大学学長の講演を実施した。生徒にサイエンスの楽しさや厳しさや素晴らしさなどを世界レベルで活躍された科学者の立場から伝えていただいた。

(イ) 1年次宿泊研修におけるグループによる探究力向上プログラムの準備

1年次生に2日間の宿泊研修を代々木のオリンピック記念センターで実施した。開校以

6回目の宿泊研修でグループによる探究力及び問題解決力を付けるプログラムを実施した。特色ある本校の教育活動の導入として有意義なものとなってきている。

(ウ) 「Science Literacy I・II」の実施

本校のSSHの中心になっているSLI・IIの実施を昨年度に引き続き実施した。5回目をむかえテーマの範囲が広がり、内容も充実したものになってきている。

(エ) 「Science Literacy III(選択科目)」実施

4回目の実施となる本年度も横浜市立大学との連携で事業を進めた。市大チャレンジプログラムを選択した生徒は、横浜市立大学に進学した。その他の生徒も慶應大学及び海外の大学に進学した。

(オ) 「Saturday Science」の実施

開校以来実施している「Saturday Science」であるが、6回目の実施となる本年度も外部の多彩な講師等を招いたり、大学の研究所への訪問を実施したりした。

(カ) 海外研修での活動の実施

5回目となるマレーシアへの研修旅行を引き続き実施した。研修旅行の中心である課題研究の英語による発表も英語科とSLIIの指導者の協力体制がうまく取れるようになり、発展的に取り組めた。

ウ 世界に通用するコミュニケーション力の育成

(ア) 海外研修プログラム(マレーシア研修)の実施

マレーシアでの研修旅行において、各自の課題研究のポスターを基に英語によるプレゼンテーションを行った。現地の大学生や高校生とのデスカッションを行った。

(イ) バンクーバー姉妹校国際交流プログラムの実施

カナダの海外姉妹校のDT高校との相互訪問による交流を実施した。

(ウ) 海外教育機関との連携プログラムの実施

コアの事業と連携して行った、ysfFIRST2014の実施にあたり、マレーシアおよびシンガポールの高校を招待して、研究成果の発表会を実施した。シンガポール数学チャレンジ参加、米国トマスジェファーソン高校サイエンス研修、マレーシアセントジョージ女子高校での研修、カナダの姉妹校との相互交流など通年での国際連携プログラムが実施できた。

(エ) Science Immersion Programの実施

昨年同様に26年度も、(株)ISA 国際教育開発部のサポートで3日間の英語による実験教室を実施した。本校独自のプログラムの完成と定着が図れた。

(オ) 国内語学研修の実施

福島県にあるブリティッシュ・ヒルズにおいて、希望者に語学研修を実施した。

(カ) 国内インターナショナルスクールとの教育交流の実施

昨年度に引き続きScience Immersion Programに生徒に参加してもらう形で教育交流を実施した。本年度も、新しく短期留学的な生徒の相互交流が実現できた。

(キ) 短期留学受け入れプログラムの実施

昨年度同様に、ysfFIRST2014のプログラムとして実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

開校6年目、SSH指定5年目をむかえた本校でのSSH実施による効果を考えてみる。本校はこれまでの報告書にも述べてきたように、サイエンスに特化した新設校における実施である。そのために、多くの学校で行われた既存の設備やカリキュラムをSSHに合わせるのでなく、

開校理念にSSHを合わせて推進してきた点に特徴がある。この理念に集まってきた生徒であるために、当然のように自然科学に対する興味や関心は高い。本校のSSHは、この高い関心に支えられていると言つてよいであろう。

本報告書で示すように、多くの取り組みを行っているが、それらが組み合わさったかたちで、学校全体に定着し、報告に示すような成果が出てきていると認識している。例を挙げると、海外研修メンバーの応募に対しての応募人数の多さからも、生徒のSSHへの取り組みの意識の高さを感じ取ることができる。また、部活動における自然科学系の部活動の数や部員の多さからも同じくSSHへの取り組みの効果を読み取ることができる。部活動においては、昨年度に引き続き各種コンクール等で成果をあげることができた。

○実施上の課題と今後の取組

開校6年目、SSH指定5年目をむかえ、この報告書で示すように、SSH事業の定着と成果が確実に出てきていると学校内外ともに認識されるようになってきている。

その中の課題の一つに進路の問題がある。一期生、二期生、三期生と難関大学合格者と国公立大学合格者を、新設の公立高校としては評価される数値を残してきた。この成果には、SSHの取り組みが無関係ではなかったことは明白である。また、進路先も理系の学校の占める割合が多くなったことも同じくSSHの取り組みと本校の設置目的の成果であろう。その中で気がかりなことは、合格実績があがったと同時に、次年度再チャレンジを目指す進学準備者も少なくはなかった点である。一人ひとりが高い意識と目標を持つという点では、好ましいことであるが、希望と能力とがうまくかみ合わない場合がどうしても、出てしまう点である。今後の進路指導を含めて、SSHの活動の見直しの重点になると考えられる。

新設校ということもあり、教職員の人事において、転勤者が少なく、開校以来学校建設に向けて一丸となって学校づくりを行ってきたが、開校6年目を迎えるにあたり、教員体制をどうしていくかということも、考慮しなければいけない時期を迎え始めている。

このようにいくつかの問題はあるが、本校の設立理念、SSHの目的は、日本の将来における重要な事柄である。最終年度を迎えるに当たり、日本の科学教育のパイオニア校として、SSH事業を完結させ、次期の取り組みにつなげていきたい。

2. 研究開発の成果と課題 別紙様式2-1

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校

22~26

平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(1) 科学する心を育成する教育環境の構築

本校は、サイエンス教育を目的として新設されたために、設立時より理科教育の環境は整っていた。また、第一線の研究経験者であるスーパーアドバイザーの先生による教育指導があり、科学する心を育成する教育環境は最高のものがある。開校6年目、SSH指定5年目を迎える、それらは、広く学内外に認知されてきている。また、この報告書にもあるように、SLIプログラムにおける経験も入学後の新たな科学に対する生徒の意識の構築につながっているようである。さらに、SLIIでの課題研究の取り組みが次のステップとして機能し、研究成果をもとにした学会発表の機会も増え、イベントや小中学生へのサイエンス教室など、リテラシー向上に基調となる機会も増え、教育効果もバランスのとれたものになりつつある。

のこと自体は、とても有意義で素晴らしいことであるが、本校の場合、ともすると、この特異的な環境の持つ意味が薄れてしまいがちな問題点をはらんでいる。大学においても、一線の研究者に接する機会はそう多くないものであるが、本校においては、普通のことになっている感がある。どれだけの高校生がノーベル賞受賞者と接する機会を持つことができるだろうか。過去6年間において、複数のノーベル賞受賞者と接する機会を持った生徒が数多かったのは事実である。研究者としても必要な忍耐力や集中力など、取り組む姿勢・モチベーションによる能力発揮の格差もみられ、大多数の生徒があるレベル以上の学力を備えて入学してくるスタートラインから、個々の潜在的能力を発掘し伸長させる底上げ的なきめ細かい計画が必要である。

今後は、持続可能かつ発展できる潜在力を持ったカリキュラムの構築、学力だけではない将来を見据えた高い意識をもち自らモチベーションを維持できる生徒を育てる日常的な教育環境・システムができるかに、真価が問われていくだろう。

さらに、全校理数科の例のない学習環境の中においては、多様な個性と潜在的な実力素質を備えた生徒が多い中で、少数の参加機会のみでなく、より多くの生徒が参加できる企画が必要であり、また、多様な企画も必要になる。より多くの生徒がそれぞれの機会を得て、学習効果を高めるとともに、成果を上げていく年間計画が必要である。

(2) 知識・知恵連動の教育プログラムの開発

本校は、理科教育を主たる目的に開校した学校で、校名にサイエンスがつくこともあり、入学する多くの生徒が何らかの形で、理科に興味を持っている生徒たちである。5年間の入学者を見ていると理科に関する知識の幅や多さには驚かされるものがある。特にコンピューターに関しては、講師としてお迎えした最先端の技術者を驚かせる場面が数多くあった。そんな生徒ではあるが、実際に物を作ったり、実験器具を操作したりするとなると経験不足もあり、苦手なようである。知識はあるが知恵がないといった感じである。実際に過去4回の科学の甲子園で準優勝にとどまった原因も工作が必要な物理分野での失点が大きな理由と

なっている。全体的には知識を具現化する能力が少し苦手なようである。興味はあるが手足を動かして確かめることは苦手といったところであろう。

そのような生徒ではあるが、開校6年目、SSH指定5年目を迎えて、知識・知恵の運動の教育プログラムの中心であるSLや部活動の成果が確実に出てきている点は、本校の理科教育のプログラムの成果と言ってよいであろう。

具体的な成果の詳細は、本報告書に記載部分を参考にしてほしいが、本年度の特徴は、各種科学オリンピックの成果や科学コンクールの成果を進路につなげることができた生徒がかなりいた点にある。具体的には、物理オリンピックや生物オリンピックの成果をもとにした筑波大学への進学である。また、バイオサミットでの受賞資格をもとにした慶應大学への進学である。これらの具体的な成果は、続く後輩に対しても大きな励みになるものと考えられる。さらに、本年度より実施されている慶應義塾大学や東北大学、筑波大学、東京理科大学などのグローバルサイエンスキャンパスに積極的に参加している。この生徒の積極性が、数年後の進路に大きく影響し、本校の特徴であるサイエンスリテラシーを中心とした教育活動が、新しい時代に合った取り組みとしてさらに活かされていくことが予想される。

(3) 世界に通用するコミュニケーション力の育成

開校以来OCPDの授業を発展させるかたちで実施している1年次のサイエンスイマージョンプログラムと2年次のマレーシアへの海外研修を通して世界に通用するコミュニケーション力の育成を行ってきた。開校6年目、SSH指定5年目をむかえて、本校における英語を必要とする機会とそれに対応する生徒の能力が年々上がってきている。本報告書にあるように海外に行く機会や海外からの訪問が一年を通じ行われている環境が出来上がってきた。その柱は2年次生が全員参加する海外研修である。「出来るようになって行く」か、「行って出来るようになる」かの選択で、本校は、その両方が体験できる点が生徒にとっては大きいと考える。その観点から見ると、2年次生の海外研修は正しく、「行って出来るようになる」典型的な行事になっている。課題研究を行い、それを英語にし、海外でプレゼンをする訳で生徒には、かなり高いハードルになっている。しかし、やらなければ身につかない多くのものが得られているように、帰国後の生徒の様子を見ていると感じる。

「出来るようになって行く」の実践としては、海外のサイエンスプログラムへの参加や海外研修がこの報告にあるように実施された。

国際化の大きな流れに取り残さないためにもIT通信技術と実用英語の訓練と習得は、コミュニケーション力育成には欠くことができないものである。本校も自然科学を学習するうえで必要なこのような力の育成を今後も図って必要がある。

② 研究開発の課題

SLによる研究成果発表はテーマ設定から発表に至るプロセスでの大学の指導者の関わりや生徒自身の意欲能力によるものも多く、科学オリンピックは生徒の個々の取り組みによるものが多い。サイエンスセンターでの取り組みは企画の場が生徒数に対し少なく経験を要することから経験できる生徒数が限られる。

全校理数科の高校として多くの生徒の底上げを図ること、小中学校だけでなく大学との連携・連結を進め一体感のある教育プランを構築することが求められる。また、全体の底上げの中から個性を引き出しつつも、課題研究、学科科目、言語コミュニケーションを含めた国際感覚、社会感覚を養いわかりやすくサイエンスを発信できる能力も必要である。これらをバランスよく学習し身につける教育プランを構築し企画実施したい。

特にSLでの課題を挙げれば次の3点が重要である。

- ・SLⅠ講座での指導助言だけでなく、SLⅡでは、研究者による助言指導を今までより一層受け、成果を出していく生徒を育成する。特に教育協定連携研究機関や大学の指導による成果を挙げることが求められる。横浜市立大学チャレンジプログラムのグローバルサイエンスキャンパスに準じた先行企画に参加する生徒が成果を挙げていくことなども求められる。SLⅢでは、SLⅡ以上に、若手研究者や科学技術顧問などによる実質的な指導受ける機会を増やし、ポスターやプレゼンテーション発表会または研究論文コンテストなどに目標設定し、より深く助言を受けることができる環境づくりが必要である。また、研究の深化と発信において、生徒の選択と活動の場をより多く提供し、進学後にも継続可能なものとする必要がある。深化のためには良質のアドバイス(研究者の助言等)、発信には対外交流や学会発表などがある。
- ・生徒たちが互いに切磋琢磨しあい向上心を持ちながら研究を分担しグループ研究を行うアクティブラーニングを行うことが有効である。生徒間の共同研究においては、互いに客観的視点を補い合い、データの多層化や考察の深化に有効である。個人研究においても、互いに気づかなかつた点や説明力や聞き取る力といったリテラシーの研鑽としても有効である。SLⅠでのグループディスカッションやLaboratory Noteのバディ間のコメントから始まり、SLⅡでの通常の授業時間内での活動、一般公開や発表において助言を受ける機会、準備段階での互いのディスカッション、学会での専門の研究者による助言指導など、生徒が研究を深化し研究者としてのリテラシーの素養を培う機会を生かしていきたい。
- ・SLⅠからSLⅢにわたり、教員の資質向上のための研修の充実が必要である。SLⅠでは、一方的な講義でなく生徒の活動を取り入れているが、高校教員側の関わりを強め生徒の学習活動の充実を図るため、教科の枠を超えた授業づくりの工夫が挙げられる。また、SLⅡやSLⅢでは、科学技術顧問などによる技術指導、研修機会を企画するとともに、生徒の共同研究を取り入れる場合の個人の評価方法についても研究する必要がある。

3. 研究開発実施報告

(I) 研究開発の課題

(1) 本校の位置と特色

本校は、2009年（平成21年）に横浜市鶴見区小野町6番地（敷地面積29,200平方メートル、延床面積25,505平方メートル）に開校した。横浜サイエンスフロンティア地区（京浜臨海部研究開発拠点）に位置する立地条件と小学校から大学までを設置する横浜市の特性を生かした研究及び開発を進めている。単位制による全日課程理数科として、1学年6クラス（240名）でスタートした。平成22年度に文部科学省より「スーパー・サイエンス・ハイスクール」（SSH）の指定、平成23年度コアSSH（海外の理数系教育重点校との連携枠）に採択、平成24度にはコアSSH（地域の中核的拠点形成枠：3年指定）に採択され、研究を継続している。

(2) 本校の沿革と教育目標

《沿革》

平成12年3月	横浜市立高等学校再編整備計画策定
平成16年1月	科学技術高等学校（仮称）アドバイザリー委員会報告
平成16年12月	科学技術高等学校（仮称）基本構想策定
平成17年12月	科学技術高等学校（仮称）基本計画策定
平成19年3月	校舎工事着手
平成20年4月	開設準備室設置
平成20年10月	神奈川県より設置認可
平成20年11月	学校設置、校長発令
平成20年12月	校舎竣工
平成21年4月	開校記念式典、第一回入学式挙行
平成22年4月	「スーパー・サイエンス・ハイスクール」（SSH）の指定校に決定
平成23年4月	コアSSH（海外の理数系教育重点校との連携枠）に採択
平成24年4月	コアSSH（地域の中核的拠点形成枠：3年指定）に採択

《教育理念》

学問を広く深く学ぼうとする精神と態度を培いながら、生徒一人ひとりが持つ潜在的な独創性を引き出し、日本の将来を支える論理的な思考力と鋭敏な感性をはぐくみ、先端的な科学の知識・技術、技能を活用して、世界で幅広く活躍する人間を育成する。

《教育方針》

『驚きと感動による知の探究』

《教育目標》

- 1 広い視野、高い視点、多面的な見方を身につけさせ、ものごとに対する柔軟な思考力・解析力を培い、論理的頭脳を養う。
- 2 旺盛な探究力、豊かな創造力、世界に通じるコミュニケーション能力、自立力を培うことによって、よりよく生きる知恵を養う。
- 3 社会における己の使命を自覚し、積極的に社会に貢献しようとする志を養う。
- 4 人格を陶冶し、有為な社会の形成者としての品格を養う。
- 5 幅広い知識と教養を身につけ、豊かな情操と道徳心を培うとともに、健やかな心身を養う。

(3) 本校の課題

研究開発課題

横浜サイエンスフロンティア地区（京浜臨海部研究開発拠点）に位置する立地条件と小学校から大学までを設置する横浜市の特性を生かした研究及び開発を進める。

- (1) 科学する心を育成する教育環境の構築
- (2) 知識・知恵連動の教育プログラムの開発
- (3) 世界に通用するコミュニケーション力の育成

研究の概要

(1) 科学する心を育成する教育環境の構築

科学する心を育てるには高校生から始めるのではなく、小学生の時から始めることが望ましい。本校は、科学に対する興味・関心を触発していく学習環境を企画・提供する機能を持った教育機関を目指す。そのために、対象を広く小・中学生から高校生、さらに大学生へつなげ、横浜ならではの小学校から大学までの横浜版サイエンスプログラムを開発する。

ア 教育連携や科学技術顧問をお願いしている大学（国立研究機関・企業を含む）との高大連携に加えて、小中高大連携の中核拠点としての機能を構築。

イ 横浜の子どもたち全員が身に付ける共通のプログラムである横浜版サイエンスプログラムの開発に向けた研究。

ウ 素晴らしい兄・姉さんたちのようになりたいと憧れ、目標とするよう、小・中学生とのフィールドワークを主体とした活動を実施し、連携を強化。

(2) 知識・知恵連動の教育プログラムの開発

「総合的な学習の時間」として実施する「Science Literacy（サイエンスリテラシー）」を通して探究活動を行い、授業で受けた多くの知識をつなぎ合わせて知恵に変えるプログラムを開発し、より高い探究力を習得させる。

ア スーパーアドバイザーや科学技術顧問をはじめ、研究機関・大学・企業からの最先端の研究者の指導による科学的素養の育成。

イ 本校教員と科学技術顧問、大学関係者による「Science Literacy」から得られた成果の理数科目や英語などの教科へのフィードバック。

ウ 先端科学の研究者・技術者との出会いによる「ほんもの体験」による科学的思考過程の育成及び知識と知恵を連動させる力の育成。

エ 国際科学オリンピックや各種科学賞に積極的にチャレンジ。

オ 実験機器の操作技術向上のため「License（ライセンス）制度」を導入。

(3) 世界に通用するコミュニケーション力の育成

日本の将来を担う人材の育成を図るには、国内だけでなく世界で幅広く活躍することが必要である。本校での様々な特色を生かして「サイエンス」及び「英語」に優れて国際社会で活躍する人材の育成を図る。

ア 英語と国語の授業の連携によるコミュニケーション力の育成。

イ プレゼンテーション力を中心とした英語によるコミュニケーション力の育成。

ウ 英語による研究成果の発表（口頭発表とポスターセッション）。

エ 海外姉妹校や教育連携校（インターナショナルスクール）との交流。

オ 「Science Literacy」で行った研究の成果を海外で全員が英語で発表。

(Ⅱ) 研究開発の経緯

平成26年度は以下の講座・研修・発表会等を計画して、サタデーサイエンス・サイエンスリテラシー やサイエンスセンター事業として実施した。(参考としてコアSSHでの活動も付記した。)

平成26年度の実施内容

サタデーサイエンス

研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	4月19日(土) スーパーアドバイザー特別講演 東京理科大学学長 藤嶋 昭
研究内容	先端研究をリードしてきた研究者である本校のスーパーアドバイザーの考え方につれて、リテラシーを高める機会とすることのできる講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	5月10日(土) 「環境フォーラム」 新江ノ島水族館・神奈川県水産技術センター・宇宙航空研究開発機構・東京都市大学・国際生態学センター・世界自然保護基金ジャパン(サタデーサイエンス)
研究内容	環境分野の多様な講師を招き、生徒に広くかつより正確に「環境」をとらえることのできる講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	6月7日(土) 「東京大学生産技術研究所訪問」東京大学 大島まり(サタデーサイエンス)
研究内容	東京大学の大学院からの「ものづくり・工学」の先端研究所の研究室を訪問することにより、生徒の自主性(研究室自由訪問)や研究の応用分野についての理解と研究への動機づけを行うことのできる企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	6月14日(土) 「横浜市立大学訪問」(サタデーサイエンス)
研究内容	連携大学である横浜市立大学を訪問し、多様な研究室を見聞し、これから的研究を具体的にイメージすることができ、生徒から直接若手の研究者へ質問のできる企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	6月21日(土) 「なぜ、を考える力を育てる」横浜国立大学 種田保穂(サタデーサイエンス)
研究内容	新入学時の課題を1つの資料とし、サイエンスリテラシーの基本となる発見する感性、考える力を身につけるための日々の取り組み方に気付き実践する機会とする講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	7月12日(土) ピクタースタジオ202訪問
研究内容	企業の最新の音響技術を、専門のスタジオで見聞し学習する講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	7月12日(土) 「フィールド実習Ⅰ【真鶴】」横浜国立大学 種田保穂(サタデーサイエンス)
研究内容	長くフィールド活動の歴史ある横浜国立大学の施設と講師による指導を受けることで、ほんもののフィールド活動を体験できる講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	7月19日(土) 「インタープリタ体験【日本科学未来館】」(サタデーサイエンス)
研究内容	常に展示と説明を行なっているインターパリターの技術を参考に、サイエンスを伝える側を経験することにより、その技術を経験することのできる企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	7月31日・8月1日 横浜市立大学実習(アクチビンによるアニマルキャップの誘導、水の硬度の測定) 横浜市立大学 内山 英穂、篠崎一英(サタデーサイエンス)
研究内容	大学の研究者の研究室での直接の指導による実習企画と、横浜市立大学訪問によるモチベーションの向上をねらうことのできる講座の企画。学習している理数生物科目、理数化学科目との連携。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	9月6日(土) 「理化学研究所一般公開ボランティア」(サタデーサイエンス)
研究内容	理化学研究所という研究所の一般公開に、展示側として参加し、一般のかたへの科学の伝達を体験し、ボランティア精神を育むことのできる企画の計画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	9月27日(土) 「ゾウの時間、ネズミの時間、私の時間」東京工業大学 本川達雄(サタデーサイエンス)
研究内容	一般向けのサイエンスの著書の多数ある研究者から、研究の経験とこれからについてわかりやすく聞くことのできる講義の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	10月18日(土) 講演 東京理科大学 坂口謙吾(サタデーサイエンス)
研究内容	サイエンスの視点から現在を紐解き、将来果たすべき役割を広い視点で考察する講座の企画。この視点で多くの著書をもつ講師による企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	11月8日(土) 「バイオを工学する」 東京大学 大島まり(サタデーサイエンス)
研究内容	一般には関連性の感じにくいバイオテクノロジーとエンジニアリングを融合した分野の研究者を講師として招き、自然科学・エンジニアリング全体の可能性を伝えることのできる講座の計画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	11月15日(土) 横浜市立大学医学部訪問(サタデーサイエンス)
研究内容	医学部で学ぶ学生や医療現場の医師との直接の交流と、医療技術の体験、医療についての考え方など、生徒が医療分野の実際と自らの将来像を考えることのできる講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	12月20日(土) キリン横浜工場見学(サタデーサイエンス)
研究内容	食品開発のためのバイオテクノロジー・成分分析などサイエンスだけでなく生産方法技術や考え方などを実際の現場と研究者から学び、環境に配慮した排水処理などについても見聞することのできる講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	2月8日(土) 数学の魅力 数学者 中島さち子(サタデーサイエンス)
研究内容	日本で初めて高校生で数学オリンピックに出場し世界的に活躍している数学者による講演の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	3月14日(土) 特別講演会 東京大学・産業技術総合研究所フェロー・本校スーパーアドバイザー 浅島 誠(サタデーサイエンス)
研究内容	最先端の研究者でもあり、本校スーパーアドバイザーでもある研究者の研究やサイエンスリテラシーへの考え方を聞くことのできる講座の企画。

サイエンスリテラシーⅠ

研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	4~6月 NO.1~NO.8 病理学実習・光のサイエンス・顕微鏡体験・海の生き物のサイエンス・カーボンナノチューブとフラー・レン・発生のサイエンス・情報のサイエンス 横浜市立大学(サイエンスリテラシーⅠ)
研究内容	講座の聞き取り方、LaboratoryNoteへの記録方法・スケッチの方法に加えて、グループディスカッションを中心に、研究の過程を体験しつつ、リテラシーの技術を習得していく講座の計画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	7~10月 NO.10~NO.14 Global Warming 共同作業・プレゼンテーション技術講座・英語技術講座・英語でのプレゼンテーション 神奈川大学・東京理科大学(サイエンスリテラシーⅠ)
研究内容	テーマ設定から課題発見の過程を共同で行ないコミュニケーション力を高め、プレゼンテーションと英語について専門講師による指導を受け、プレゼンテーションを体験することにより、一連の情報発信リテラシーを高める講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	6~11月 NO.9~NO.18 発生のサイエンスⅡ・身近な搖れるサイエンス・植物のサイエンス・海の生き物のサイエンスⅡ・極限環境生物 横浜市立大学・海洋研究開発機構(サイエンスリテラシーⅠ)
研究内容	4~6月のリテラシー育成企画をベースとし繰り返し生徒がリテラシーを活用し成果を表現する事のできる講座の企画。講師の専門性・先進的内容につながる内容と、講師の研究者としての背景を前面に押し出した講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	12~3月 NO.24~NO.28 燃料電池自動車・知っているようで知らないガラスの話・酵母の魅力を探る・家庭用燃料電池システム・おいしいうまみ 日産自動車・旭硝子・キリン・東京ガス・味の素(サイエンスリテラシーⅠ)
研究内容	企業研究者を講師として招き、企業での研究を感じ取るとともに、競争のなかを活動しているサイエンスの先端を感じ取り、将来の可能性も感じ取ることのできる講座の企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	3月18日~20日 Science Immersion Program 海外から来日している研究者(サイエンスリテラシーⅠ)
研究内容	いくつかの分野・テーマの実習を、海外から来ているネイティブの研究者により直接指導を受け、英語でまとめてプレゼンテーションを行う。ここまで培ってきたリテラシーを発揮するとともに、コミュニケーションとしての英語に親しみ英語力を高める機会となる企画。

サイエンスリテラシーⅡ

研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	4~9月 研究活動 生命科学・環境・材料ナノテク・物理・情報通信・数学・地球科学 横浜市立大学・東京大学研究者による助言指導(サイエンスリテラシーⅡ)
研究内容	各分野でテーマを設定し、探究の計画から実験の実施、報告・発表準備という研究のプロセスを体験する。他の高校にない、試行錯誤・実験計画の再検討など多くの検証過程も体験するプログラムとして実施。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	8月末~9月初め 分野別発表会 横浜市立大学・横浜国立大学・慶應義塾大学教授など(サイエンスリテラシーⅡ)
研究内容	4~8月に取り組んできた研究活動の成果をプレゼンテーションで発表する機会として企画し、自らのこれから研究やプレゼンテーションに磨きをかけるとともに、客観的に研究を再認識する機会とする企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	11月9日(日) The 1st Symposium for Woman Researchers でのポスター発表 東京都立戸山高校ほか(サイエンスリテラシーⅡ)およびSLⅡポスター発表
研究内容	女子研究者の講演などを中心に、女性研究者の意識向上を目的とした発表機会への参加。中間発表会代表者による英語でのポスター発表。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	11月22日(土) ysfFIRST SLⅡ代表者による分科会での発表(サイエンスリテラシーⅡ)およびSLⅡポスター発表
研究内容	SLⅡ(サイエンスリテラシーⅡ)9月の優秀者による英語でのプレゼンテーションおよび2年次全生徒の英語でのポスター発表を、招待校生徒や科学技術顧問と2年次だけでなく次の年度に関わる1年次の生徒にも見聞および助言してもらい、次年度への意識意欲の向上・技術の伝承に役立てるとともに、年々の質の向上に結び付けていくことをねらいとした企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	1月10日(土) 分野別最終発表会 横浜市立大学・横浜国立大学・慶應義塾大学教授など(サイエンスリテラシーⅡ)
研究内容	9月の中間発表会をステップとして、4~12月に取り組んできた研究活動の成果をプレゼンテーションで発表する機会として企画し、自らのこれから研究やプレゼンテーションに磨きをかけるとともに、客観的に研究を再認識する機会とする企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	2月7日(土) 戸山高校SSH報告会でのポスター発表 東京都立戸山高校など(サイエンスリテラシーⅡ)
研究内容	分野別最終発表会優秀者の発表する機会への参加。より多くの生徒に発表経験機会を提供するため、各分野優秀者から希望する生徒を派遣。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	1月~3月 報告書の作成と次年度への継承(サイエンスリテラシーⅡ)
研究内容	ここまで行なってきた研究活動を精査し、探究活動の仕上げを行うとともに、報告書を作成する。報告書の完成度を担当教員とともに追究していくプログラムとして実施。また、年々発展的に継承していくために、実験のノウハウをまとめ、後輩に引き継ぐ資料づくりを試みる。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	3月18日~23日 マレーシア研修旅行での英語でのポスター発表・プレゼンテーション(サイエンスリテラシーⅡ)
研究内容	マレーシアの連携校に研修旅行として赴き、全員が英語でのポスターセッションを行う機会とし、同年代の仲間に英語でプレゼンテーションする経験とする企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	3月29日 かながわ国際フォーラム 神奈川県内SSH校(サイエンスリテラシーⅡ)
研究内容	分野別最終発表会優秀者の発表する機会への参加。より多くの生徒に発表経験機会を提供するため、各分野優秀者2・3・4位の生徒を派遣。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	3月 Tsukuba Science Edge での英語でのポスター発表・プレゼンテーション(サイエンスリテラシーⅡ)
研究内容	分野別最終発表会優秀者の発表する機会への参加。より多くの生徒に発表経験機会を提供するため、各分野優秀者1位の生徒を派遣。

サイエンスリテラシーⅢ

研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	4月~8月 研究活動Ⅰ 横浜市立大学教授による指導助言(サイエンスリテラシーⅢ)
研究内容	各生徒は、分野に関係なくテーマを設定し、探究の計画から実験の実施、報告・発表準備という研究のプロセスを体験する。他の高校にない、試行錯誤・実験計画の再検討など多くの検証過程も体験するプログラムとして実施。機会あるごとに外部との交流や発表など、国内外のかたがたとのネットワークづくりも意識しながら経験する機会をつくる。また、科目の受験勉強だけでなく、より本格的なリテラシーを備えた人材を育成し、AO入試につなげることはもちろん、進学後あるいは社会人になって後も社会に貢献できる人材育成を意識したプログラムとして実施。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	6月 報告会Ⅰ 研究報告プレゼンテーションと、横浜市立大学教授による指導助言(横浜市立大学チャレンジプログラム)
研究内容	SLⅢでの研究成果の中間発表をプレゼンテーションで行い、横浜市立大学の科学技術顧問による指導助言を受ける企画。

研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	8月 報告会Ⅱ 研究報告プレゼンテーションと、横浜市立大学教授による指導助言(横浜市立大学チャレンジプログラム)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	SLⅢでの研究成果の中間発表をプレゼンテーションで行い、横浜市立大学による指導助言を受ける企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	11月9日(日) サイエンスアゴラ 高校生ポスター発表 ポスター発表への参加。(サイエンスリテラシーⅢ)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	サイエンスリテラシーⅢ代表の生徒の研究成果をポスター発表する機会として参加。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	11月22日(土) ysffIRST SLⅢ分科会発表
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	SLⅢ英語でのプレゼンテーションを、招待校生徒や科学技術顧問と2年次だけでなく次の年度にわたる1年次の生徒にも見聞および助言してもらい、次年度への意識意欲の向上・技術の伝承に役立てるとともに、年々の質の向上に結び付けていくことをねらいとした企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	12月 WPI(東京大学国際ガブリ宇宙数物連合合同シンポジウム) 英語でのポスター発表に参加。(サイエンスリテラシーⅢ)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	サイエンスリテラシーⅢ代表の生徒の研究成果を英語でポスター発表する機会として参加。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	2月7日(土) 戸山高校SSH報告会でのプレゼンテーション 東京都立戸山高校など(サイエンスリテラシーⅢ)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	サイエンスリテラシーⅢ代表の生徒の研究成果を英語で口頭発表する機会として参加。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	3月 Tsukuba Science Edge での英語でのポスター発表・プレゼンテーション(サイエンスリテラシーⅢ)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	サイエンスリテラシーⅢ代表の生徒の研究成果を英語で口頭発表する機会として参加。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	9~3月 研究活動Ⅱ(サイエンスリテラシーⅢ)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	今までに経験したことのない分野の実験・実験プロトコル・施設設備を使用した研究を体験し、実験操作技術・機器の操作技術およびそれらの原理についての理解を深め、リテラシーをさらに高めていくことを目指すプログラムとして実施。

サイエンスセンター企画

研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	3月25日(火)~29日(土) サイエンスクラーズ(海洋研究開発機構[JAMSTEC]なつしま)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 海洋研究開発機構調査船「なつしま」に乗船し、地質コア採取を中心とした研究テーマによる調査を行い、先端海洋研究現場の一端を体験することによる生徒のリテラシー向上と他の生徒への還元を意図する企画への参加。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	5月11日(日) サイエンス教室「深海の砂を見てみよう」(本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって3月のサイエンスクラーズで採取した地質コアの砂を偏光顕微鏡と顕微鏡で観察し鉱物と生物についての知識理解を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	5月25日(日) サイエンス教室「貝の化石を見てみよう」(本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、昨年度末横浜市から藤沢市境の境川遊水地の12万年前の地層から採取した貝化石を観察分類し、生物の歴史進化についての知識理解を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	6月15日(日) 「発見! 横浜の自然【野島青少年研修センター】」(よこはまユース共催 サイエンスセンター事業)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生と小学生(公募による)がチームを組み、小学生を主役とし高校生がサポートするフィールド活動とコミュニケーション、発表を行うことを通じて、小学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	7月13日(日) 「神奈川の海岸の生き物発見!【真鶴】」(サイエンスセンター事業)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生と小中学生がチームを組み、小中学生を主役とし高校生がサポートするフィールド活動とコミュニケーション、発表を行うことを通じて、小中学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	7月28日(月)・31日(木) 「プラネタリウム教室」(鶴見区共催事業 サイエンスセンター事業)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生と小中学生(鶴見区公募および学校公募による)と専門家講師の間にコミュニケーションとして入り、企画をわかりやすく伝えることにより、小中学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	8月24日(日) サイエンス教室「生物の発生」(本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、ウニやアフリカツメガエルなど理数生物で学んだ生物の発生についての知識理解を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	8月24日(日) サイエンス教室「化学実験教室」(本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、化学発光や化学反応など理数化学で学んだ知識理解を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	9月28日(日) サイエンス教室「標本を作ろう」(本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、生物の理解だけでなく透明呼格標本づくりや組織切片づくりなど日ごろの研究活動で学んだ知識理解を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	10月15日(日) サイエンス教室「身近な植物を見てみよう」(本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、受精や植物組織など理数生物で学んだ知識理解やプレパラートづくりなどひごろの研究成果を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	10月25日(土)・26日(日) 貞鶴磯の生物観察会(貞鶴国大施設、サイエンスセンター事業)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生と中学生(横浜国立大学附属鎌倉中学校)がチームを組み、中学生を主役とし高校生がサポートするフィールド活動とコミュニケーション、発表を行うことを通じて、中学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	11月2日(日) サイエンス教室「鶴見の生き物発見」(鶴見区共催事業 学校周辺および本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、鶴見周辺の鶴見川河口生物、街中の植物など日ごろの調査研究成果を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	12月21日(日) サイエンス教室「電子回路をつくってみよう」(本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、電気や電子回路など理数物理で学んだ知識理解を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	12月21日(日) サイエンス教室「色の不思議体験」(本校実験室)
研究対象講座 [実施日・講座名・講師]	研究内容 高校生が企画しサイエンスリーダーとなって、偏光や炎色反応など理数物理や理数化学で学んだ知識理解を小中学生に体験させる教室の企画。高校生のリテラシー向上の機会とするための企画。

研究対象講座【実施日・講座名・講師】	12月26日(金) 「筑波宇宙センターに行こう！」(筑波宇宙センター、産業技術総合研究所地質標本館、筑波エキspoセンター サイエンスセンター事業)
研究内容	高校生と小中学生がチームを組み、小中学生を主役とし高校生がサポートする見学・体験活動を行うことを通じて、小中学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	1月11日(日) 「天文教室」(旭区公催事業 サイエンスセンター事業)
研究内容	高校生と小学生および一般参加者(旭区公募による)と専門家講師の間にコミュニケーションとして入り、企画をわかりやすく伝えることにより、小学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	1月18日(日) 「谷津自然教室！【谷津干潟】」(サイエンスセンター事業)
研究内容	高校生と小中学生がチームを組み、小中学生を主役とし高校生がサポートするフィールド活動とコミュニケーション、発表を行うことを通じて、小中学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。東京湾と人の生活、生態系の関係など、6月の野島・7月・11月の貞鶴の活動などひごろの活動を生かし研究成果としてまとめたための企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	1月25日(日) 「天文教室」(よこはまユース共催 サイエンスセンター事業)
研究内容	高校生と小学生(公募による)がチームを組み、小学生を主役とし高校生がサポートする天体観察活動とコミュニケーションを行うことを通じて、小学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	2月22日(日) 「化石教室」(よこはまユース共催 サイエンスセンター事業)
研究内容	高校生と小学生(公募による)がチームを組み、小学生を主役とし高校生がサポートする化石レプリカ製作活動とコミュニケーションを行うことを通じて、小学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	3月22日(日) 「プログラミング教室」(ヨコハマユース共催 サイエンスセンター事業)
研究内容	高校生と小中学生(公募による)がチームを組み、小中学生を主役とし高校生がサポートするレゴロボのプログラム作業とコミュニケーションを行うことを通じて、小学生の理解力・興味関心の向上と、高校生のリテラシー向上をねらうことのできる連携企画。

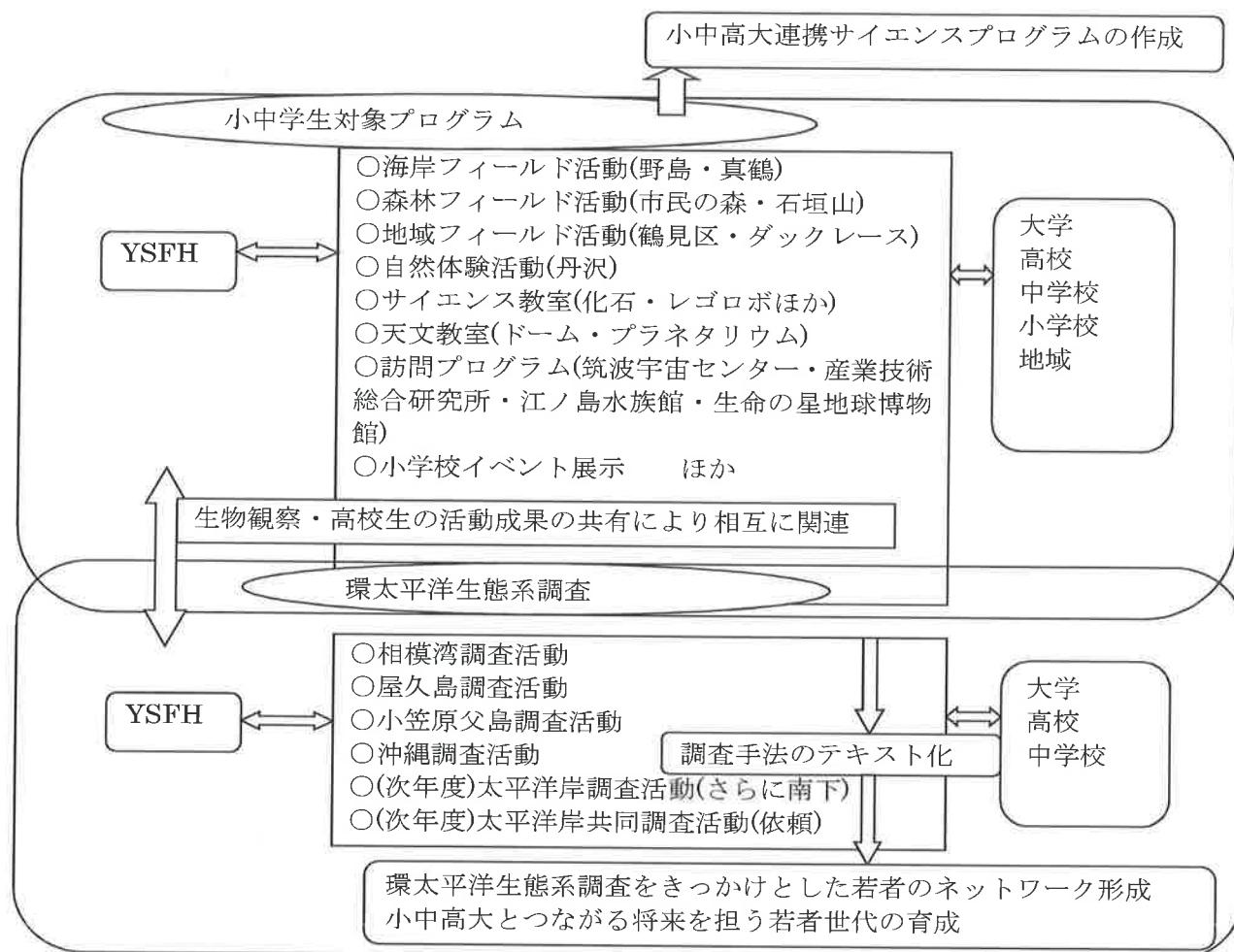
コアSSH企画

研究対象講座【実施日・講座名・講師】	5月25日(日)～5月31日(土) シンガポール数学チャレンジ研修(S S H)
研究内容	シンガポールで行われた数学チャレンジ国際大会へ生徒チームを派遣し、各国の高校生チームと互いに競い研修を行った企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	5月28日(水)～6月2日(月) Saint George High School 国際会議への派遣(S S H)
研究内容	マレーシア・ペナンで行われた国際会議へ生徒チームを派遣し、各国の高校生とポスター発表・文化交流などを行った企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	7月17日(金)～7月21日(月) 沖縄研修(コアS S H)
研究内容	石垣島・西表島・黒島のサンゴ礁海域の特徴、海岸生態系、ウミガメ産卵浜(自然浜)の調査観察を通じて、潜在自然植生と生態系に関する理解を深め、教材としてサイエンスセンター事業に活かしていくための企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	8月12日(火)～8月18日(月) 小笠原父島研修(コアS S H)
研究内容	小笠原父島の乾性低木林、海岸植生、ウミガメ産卵浜での調査観察を通じて、生態系上の位置(ニッチ)や適応放散などについての理解を深め、教材としてサイエンスセンター事業に活かしていくための企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	7月27日(水)～7月29日(金) 三宅島研修(コアS S H)
研究内容	三宅島の火山島移入生物の特徴(小進化)、海岸生態系、ウミガメ産卵浜(自然浜)の調査観察を通じて、潜在自然植生と生態系に関する理解を深め、教材としてサイエンスセンター事業に活かしていくための企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	11月22日(土) ysfFIRST 英語でのプレゼンテーション、分科会でのプレゼンテーション
研究内容	小笠原研修・沖縄研修・三宅島研修参加生徒による英語でのプレゼンテーションおよび分科会での英語でのプレゼンテーションを、招待校生徒や科学技術顧問と2年次だけでなく次の年度に開催する1年次の生徒にも見聞および助言してもらい、次年度への意識意欲の向上・技術の伝承に役立てるとともに、年々の質の向上に結び付けていくことをねらいとした企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	11月29日(土) 日本ウミガメ会議 ポスター発表(奄美大島)
研究内容	小笠原研修・沖縄研修・三宅島研修を中心としたウミガメ調査を、沖縄研修に参加した生徒がポスター発表に参加し、新江ノ島水族館をはじめ研究者による助言を受けて次年度以降に活かしていくための企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	12月23日(水祝) 高校生による島嶼科学交流会 ポスター発表(清真学園高等学校ほか)
研究内容	小笠原研修・沖縄研修・三宅島研修参加生徒が参加し、研究報告をポスター発表で行うとともに、同じく島嶼研究を行っているSSH各校との交流を図り、生徒の研修の機会とするとともに次年度以降に活かしていくための企画。
研究対象講座【実施日・講座名・講師】	1月7日(月)～1月12日(土) 米国トマスジェファーソン高校サイエンス研修(コアS S H)
研究内容	国内連携校と協力して米国の理数系教育重点校を訪問して科学発表や討議を行うことで、英語によるコミュニケーション力を向上させ、将来海外の人々と協力し、世界的な視野で問題解決を行う人材を育成を図る企画。

(Ⅲ) 研究開発の内容

(1) 「サイエンスセンター」としての取組の研究

1. YSFHサイエンスセンター活動の概念図



SSH Science Center Program

海洋生態系を学び、研究するプログラム

- I 本校生徒の研修プログラム
- II 小中学生とのサイエンス教室・フィールド活動
- III SSH連携校・連携中学校との共同研究
- IV 生徒発表などを通じた情報発信

国内・国外の若者たちのネットワークを広げ、サイエンスを通じて未来を担う人材を育成する

2. サイエンスセンター『小中高大連携（連携プログラム作成）』年間概要

平成26年度横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校 サイエンス教室

実施日	事業名【場所】	概要	対象	引率
5月11日(日)	サイエンス教室Ⅰ 深海の砂を見てみよう 【本校実験室】	深海の砂を顕微鏡観察し、生き物、鉱物を見つけます。	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴（小学生のみ以下同じ）
5月25日(日)	サイエンス教室Ⅱ 貝の化石を見てみよう 【本校実験室】	12万年前の地層サンプルを観察し、化石を分類します。	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
6月15日(日)	サイエンス教室A 【横浜市野島青少年研修センター】	戻ってきた東京湾の砂浜海岸の生き物を観察し、不思議を発見します。	小学校高学年～中学生	保護者同伴
7月13日(日)	サイエンス教室Ⅲ フィールド 真鶴 【真鶴 横浜国大実習施設】	相模湾のタイドプールの生き物を観察し不思議を発見します。 ※貸切バスでの移動。（参加者負担なし）	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
7月28日(月)	鶴見区 プラネタリウム教室 【本校ホールほか】	宇宙のサイエンスと天空のドラマを体験します。	小学校4年生ほか	学校等の引率
7月31日(木)	プラネタリウム教室 YSFH 【本校ホールほか】	宇宙のサイエンスと天空のドラマを体験します。	小学校4年生ほか	学校等の引率
8月24日(日)	サイエンス教室Ⅳ ①生物の発生 ②化学実験教室 【本校実習室】	①ウニなどの生き物の発生の過程を観察し不思議を発見します。 ②色や光の不思議を実験や観察を通じて体験します。	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
9月28日(日)	サイエンス教室Ⅴ 標本を作ろう（透明骨格標本ほか） 【本校実習室】	標本作りを通じて、生き物の不思議を体験します。	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
10月19日(日)	サイエンス教室VI 身近な植物を見てみよう 【本校実習室】	身近な植物の観察を通じて、生き物の不思議を体験しプレパラートを作ります。	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
11月2日(日)	鶴見川の生き物発見！ 【本校周辺の鶴見川沿い】	河口付近の生き物や町中の植物を通じて身近な環境を学びます。	小学校高学年～中学生	保護者同伴
11月16日(日)	サイエンス教室VII 菌類を見てみよう 【本校実験室】	植物の顕微鏡観察を通じて、キノコなど菌類と植物の生活を学びます。	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
12月21日(日)	サイエンス教室IX A 電子回路をつくってみよう B 色の不思議体験 【本校実験室】	簡単な電子回路の組み立てを通じて、基礎的な電子回路について学ぼう。光や色、発光など、目に見える色の不思議を体験しよう。	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
12月26日(金)	サイエンス教室X 筑波へ行こう 【筑波宇宙センター・つくば産業技術総合研究所訪問】	筑波で、ロケットやロボットなどのサイエンスを学びます。 ※貸切バスでの移動。（参加者負担なし）	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
1月18日(日)	サイエンス教室VIII フィールド 谷津 【谷津自然教室】	干潟の生き物や野鳥からサイエンスを学びます。 ※貸切バスでの移動。（参加者負担なし）	小学校高学年～中学生	学校引率又は保護者同伴
1月25日(日)	サイエンス教室B 天文教室 【本校天体ドーム】	天体観察を通じて、天空の星々の不思議を体験します。	小学校高学年～中学生	保護者同伴
2月22日(日)	サイエンス教室C 化石教室 【本校実験室】	化石のレプリカを作成を通じて、生き物の不思議を体験します。	小学校高学年～中学生	保護者同伴
3月22日(日)	サイエンス教室D プログラミング教室 【本校実験室】	レゴロボのプログラミングを通じて、ロボット操作のおもしろさを体験します。	小学校高学年～中学生	保護者同伴

標本をつくろう(透明骨格標本)

身近な植物を見てみよう



トリプシン
タンパク質分解酵素です。この酵素は、豚のものですが、私たちの体内にあります。

水酸化カリウム

タンパク質に対し強い腐食性があるため毒物及び劇物に指定されています。

アリザリンレッドS

軟骨を染色します。

グリセリン
標本保存用液体です。可燃性なので取り扱いには気を付けてください。油脂が体の中に入り込まれると脂肪酸とグリセリンに分かれます。私たちの体の中にもグリセリンは存在します。

第六回サイエンス教室
～植物のプレパートを作ろう～

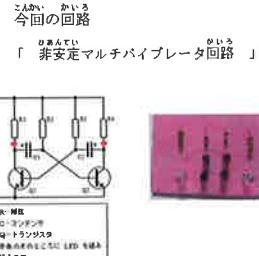
植物を見てみよう
プレパートを作ろう
植物しよう(スケッチ!)
待って帰ろう

○電子回路をつくってみよう



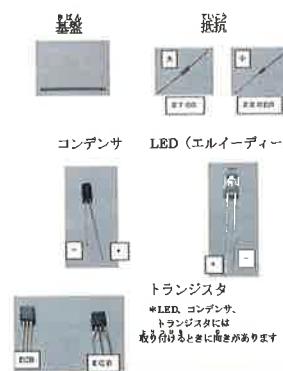
サイエンス教室

～電子回路講座～



この回路は、コンデンサが交互に充電・放電を繰り返すことによって、LEDが点滅します。

でんしゃくいり あひん 電子回路の部品について



注意点 (ちゅういてん)

取り付ける部品は深くまで押し込んでください。



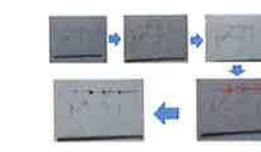
伝導性のペンのインクで、部品と部品をしっかりとつなぎましょう。



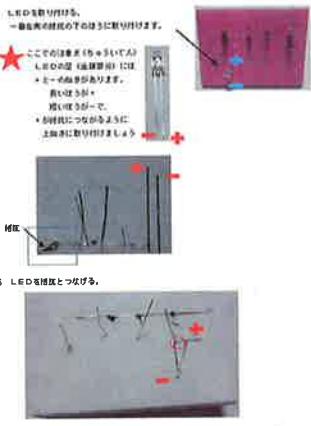
電子回路の作り方



2. 基板を固定する。
基板を固定するには、ネジやドライバーなどを使ってください。



4. LEDを取り付け。→基板の穴にねじり付けます。



これで、完成です。新しいものなどに、金属から成る基板を
基板の穴のところに新しい部品をつけて、回路が出来て、LEDが点滅す
る、簡単でしょう。



5. トランジスタを取り付け。→基板の穴にねじり付けます。



6. 6. コンデンサーを取り付け。→基板の穴にねじり付けます。



7. コンデンサー(-)、抵抗(-)、トランジスタ(B)をつなげる。



8. リード線で、(B-E)、(E-C)、(C-E)をつなげます。



9. LEDを取り付け。→基板の穴にねじり付けます。



10. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



11. 地線をつなぐ。



12. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



13. 地線をつなぐ。



14. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



15. 地線をつなぐ。



16. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



17. 地線をつなぐ。



18. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



19. 地線をつなぐ。



20. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



21. 地線をつなぐ。



22. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



23. 地線をつなぐ。



24. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



25. 地線をつなぐ。



26. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



27. 地線をつなぐ。



28. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



29. 地線をつなぐ。



30. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



31. 地線をつなぐ。



32. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



33. 地線をつなぐ。



34. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



35. 地線をつなぐ。



36. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



37. 地線をつなぐ。



38. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



39. 地線をつなぐ。



40. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



41. 地線をつなぐ。



42. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



43. 地線をつなぐ。



44. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



45. 地線をつなぐ。



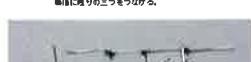
46. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



47. 地線をつなぐ。



48. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



49. 地線をつなぐ。



50. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



51. 地線をつなぐ。



52. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



53. 地線をつなぐ。



54. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



55. 地線をつなぐ。



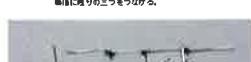
56. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



57. 地線をつなぐ。



58. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



59. 地線をつなぐ。



60. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



61. 地線をつなぐ。



62. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



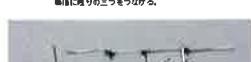
63. 地線をつなぐ。



64. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



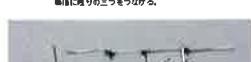
65. 地線をつなぐ。



66. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



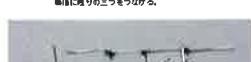
67. 地線をつなぐ。



68. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



69. 地線をつなぐ。



70. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



71. 地線をつなぐ。



72. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



73. 地線をつなぐ。



74. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



75. 地線をつなぐ。



76. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



77. 地線をつなぐ。



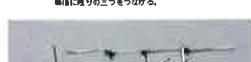
78. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



79. 地線をつなぐ。



80. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



81. 地線をつなぐ。



82. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



83. 地線をつなぐ。



84. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



85. 地線をつなぐ。



86. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。



87. 地線をつなぐ。



88. 電源を接続。→基板の穴にねじり付けます。

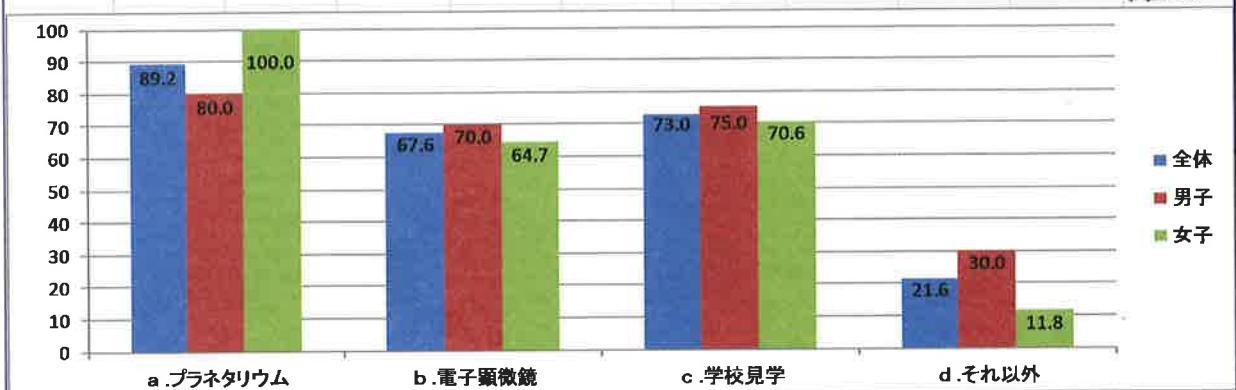
〈アンケート結果〉

○プラネタリウム教室

★2校合計

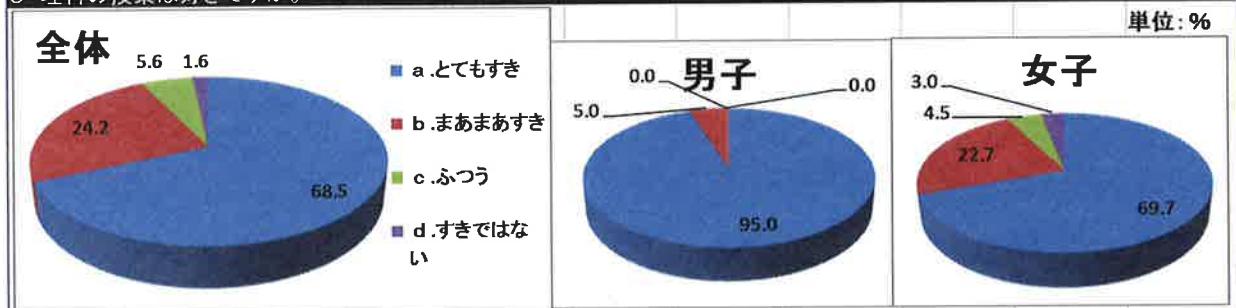
1 印象に残っていることはなんですか。(複数回答)

単位: %



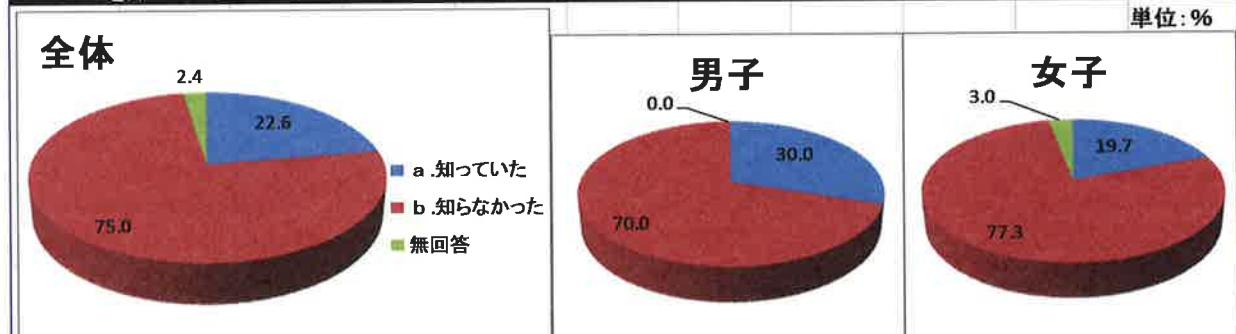
3 理科の授業は好きですか。

単位: %



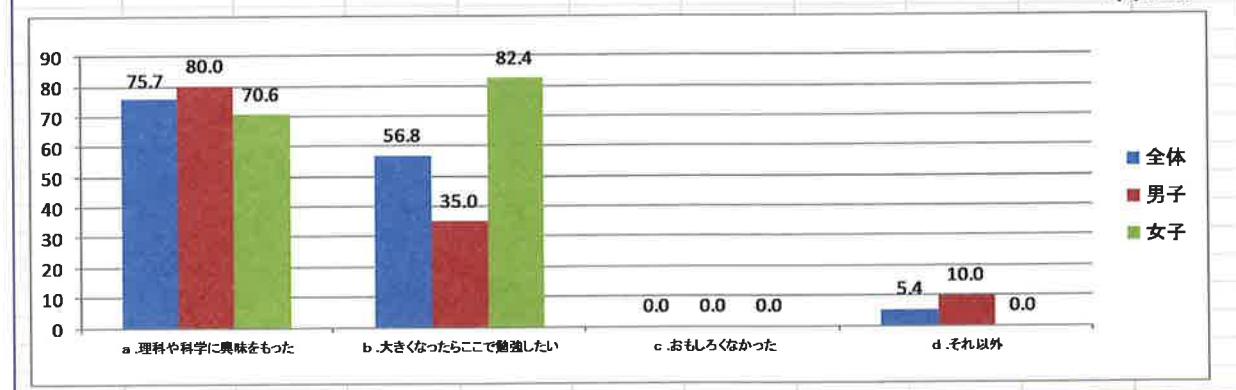
4 YSFHを知っていましたか。

単位: %



5 YSFHにきて、どんなことを感じましたか。(複数回答)

単位: %

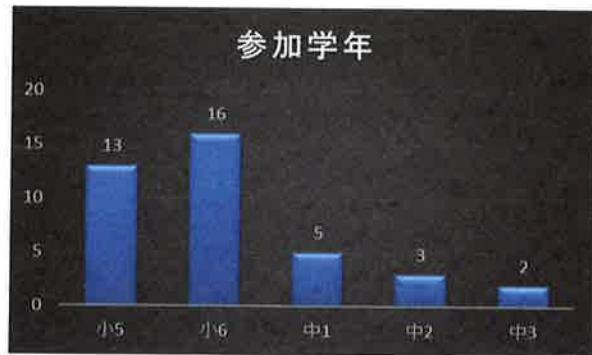


発見！横浜の自然「野島海岸周辺の自然観察」“アンケート”集計結果

アンケート実施日時：2014年6月15日(日)
参加者数 39人 欠席3人 (申込総数63人)

1) あなたは何年生ですか？

参加学年	件数	割合 (%)
小学5年生	13	33.3
小学6年生	16	41
中学1年生	5	12.8
中学2年生	3	7.7
中学3年生	2	5.1

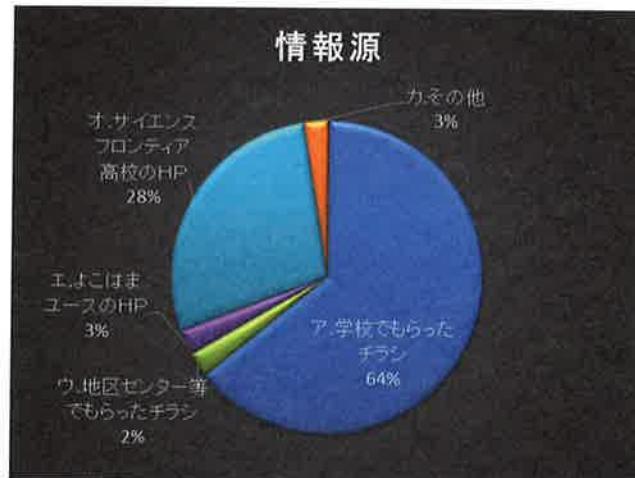


2) 発見！横浜の自然「野島海岸周辺の自然観察」をどのように知りましたか？

情報源	件数	割合 (%)
ア.学校でもらったチラシ	25	64
イ.友だちの紹介	0	0
ウ.地区センター等でもらったチラシ	1	2
エ.よこはまユースのHP	1	3
オ.サイエンスフロンティア高校のHP	11	28
カ.その他	1	3

<自由記入欄>

●前に来て楽しかったから

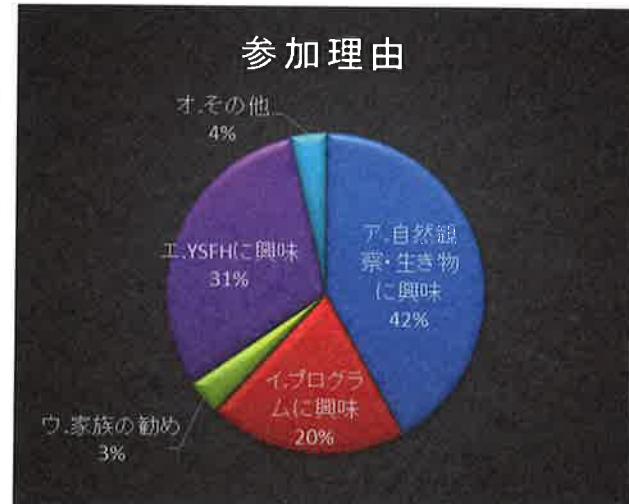


3) 参加を決めた理由は何ですか？(いくつOKをしてもよい)

参加理由	件数	割合 (%)
ア.自然観察に興味があった	23	42
イ.プログラムに興味があった	11	20
ウ.家の人によくすすめられた	2	3
エ.横浜サイエンスフロンティア 高校や生徒たちに興味があった	17	31
カ.その他	2	4

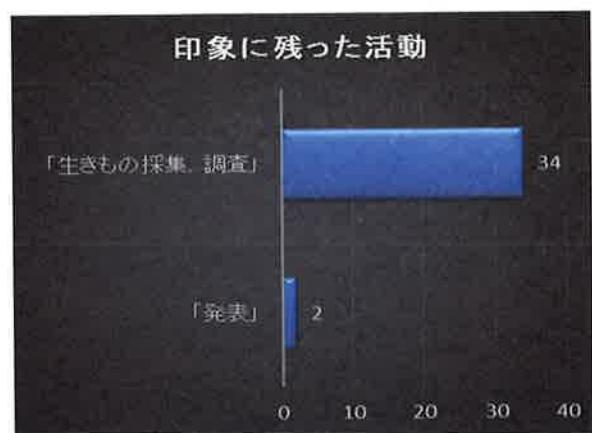
<自由記入欄>

●部活で行くことになった
●友達が行くから



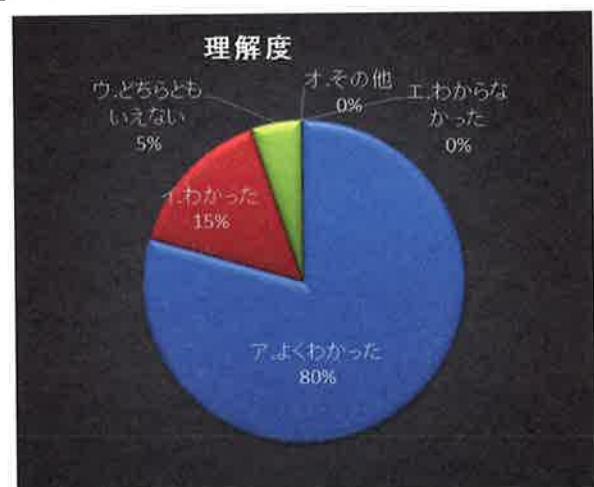
4) プログラムで一番楽しかった(印象に残った) 活動は何ですか?

特定ワード記入数	件数
生物採集	34
発表	2



5) 先生や高校生のお話は良くわかりましたか?

理解度	件数
ア.よくわかった	31
イ.わかった	6
ウ.どちらともいえない	2
エ.わからなかった	0
オ.その他	0



6) 本日発見したこと、ご感想、ご意見を書いてください。

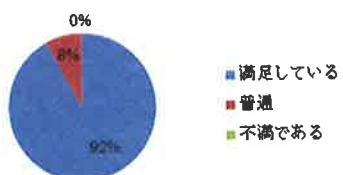
- アサリが多くとれた。けれど、うらかがみの生きているものも見つけられてよかったです。
- アサリ、巻貝、うらかがみ貝など
- 今までよく考えないでいたエビやカニなどの生き物の生態を知れて楽しかった。もっと探してみたくなりました。
- 横浜で一つしかない自然海岸でふつうの海岸とは違う観察をすることができ面白かった。
- エビ、みどりやとうめい
- アマモ場の中にたくさんの生き物がいるとは知っていたが、実際に見てみて改めてその豊かさを知ることができた。よかったです。
- ワレカラはカメレオンのようにアマモの色によって色をかえたことが驚いた
- いろんな魚やかいそうにあえた
- 高校生のお兄さんがやさしくおしえてくれた
- 私は今まで岩には海藻くらいしかいないと思っていたけど、まき貝などの生き物がたくさんあったので、少しおどろきました。とても楽しかったので、またイベントがあれば来たいです。
- いろんな生き物がいたこと
- 今までのいわなどをあまりみていなかったので貝などがたくさんいることがわかりました。
- アサリにもいろんな色あるんだなと思いました。特に青いアサリにびっくりしました。
- 楽しかった
- かいがらのからはすなをほるとでてくる。
- マテ貝かいなくてざんねんでした。おおきいやつがとれてうれしかったです。
- 海岸にはいろいろな生物がいるのだとわかった。
- 思った以上にたくさんの生き物がいた。(カニ、ハゼなど。。)
- 同じカニ・貝でももうがちがった。
- 自然にいるカニはあまり見たことがないので楽しかった
- 楽しかった。
- きもちわるい長いぶったいはなんですか?
- いろいろなきものがいておもしろかった。
- アオサが多い。
- すなはまにはコウイカの甲があった。
- いろんなことわかってよかったです
- 内容が楽しいものとつまらないものがあり、えらべない私たちとしてはもう少し自分が興味を持っていることを学びたいと思いました。場合によってじゃ「つまらない」「なんで来たんだっけ?」と思っている人もいると思います。
- 同じ海でもいる物がちがうことがわかった。
- 魚は4~5匹で行動していることが分かった。
- こんな近場にもフグがいるということ。貝によって行動が面白いものもいるということ。場所によって温かい水、冷たい水、ぬるい水に分かれているということ。
- 一目でみると数種類しかいなそうだったが、調べてみると、いっぱいの種類があったこと。
- 生き物を調べることが楽しかった。
- おもしろい
- おもしろかった
- イソギンチャクをさわったら海水が出てきてぶにぶにしていておもしろかった
- アオサの上を歩いたりとかしたりする作業がいやでした。でもカニなどがみつかるとなんだか「やってよかったなあ」と思いました。

7) 次回の「プログラム案内」を希望する方は名前をご記入ください。

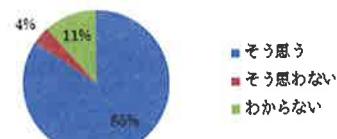
記入数	27件
未記入数	12件

○深海の砂を見てみよう

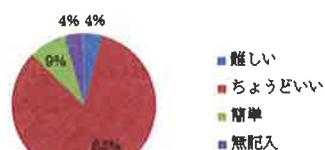
サイエンス教室満足度



今日学んだ知識は今後役立つと思うか

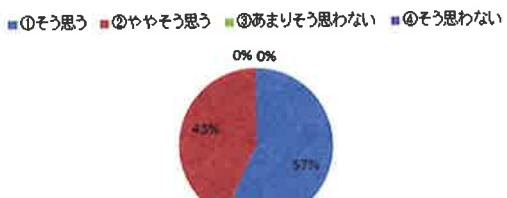


活動内容の難易度



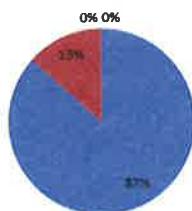
○生物の発生

2. 今回学んだことがこれからの生活で役に立つと思いますか



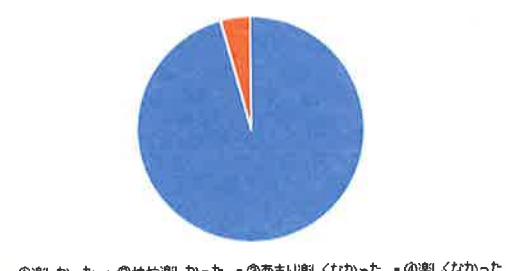
3. 今回学んだことがこれからの生活で役に立つと思いますか？

■①そう思う ■②ややそう思う ■③あまりそう思わない ■④そう思わない



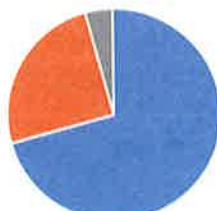
○化学実験教室

1. 今回のサイエンス教室は楽しかったですか



2. 今回学んだことがこれからの生活で役に立つと思いますか

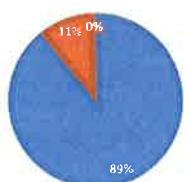
■①今回学んだことがこれからの生活で役に立つと思いますか ■②ややそう思う ■③あまりそう思わない ■④そう思わない



○標本をつくろう

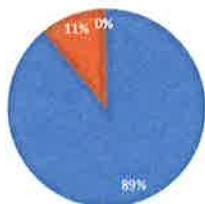
3. 今回参加して理科への興味は高まりましたか？

■①そう思う ■②ややそう思う ■③あまりそう思わない ■④そう思わない



2. サイエンス教室は楽しかったですか？

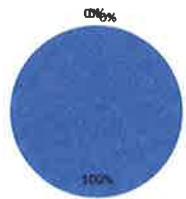
■①とても楽しかった ■②楽しかった
■③あまり楽しくなかった ■④楽しくなかった



○色の不思議

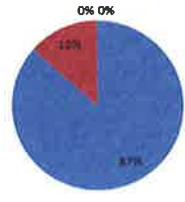
2. 今回のサイエンス教室は楽しかったですか？

■①楽しかった ■②やや楽しかった ■③あまり楽しくなかった ■④楽しくなかった



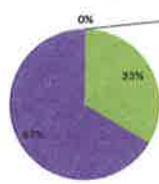
3. 今回学んだことがこれからの生活で役に立つと思いますか？

■①そう思う ■②ややそう思う ■③あまりそう思わない ■④そう思わない



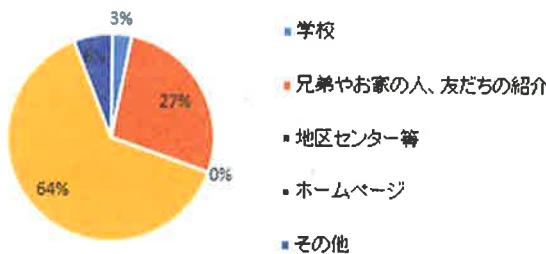
4. プログラムで一番楽しかった(印象に残った)
活動は何ですか?

- ①光の色(橋中電灯の実験)
- ②偏光板の実験
- ③淡色反応
- ④線香花火
- ⑤その他

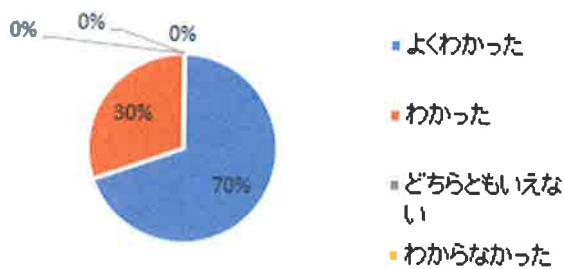


○菌類を見てみよう

2) 企画をどのように知りましたか?

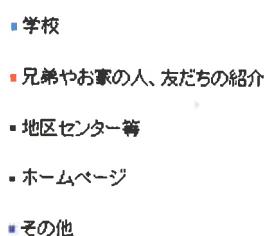


5) 先生や高校生のお話はよく
わかりましたか?

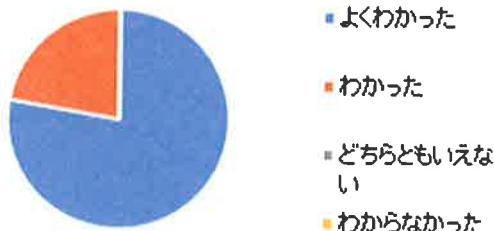


○鶴見川の生き物発見

2) 企画をどのように知りましたか?

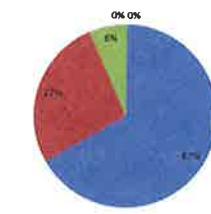


5) 先生や高校生のお話はよく
わかりましたか?



5. 先生や高校生のお話はよくわかりましたか?

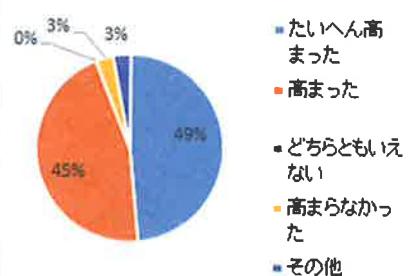
- ①よくわかった
- ②わかった
- ③どちらともいえない
- ④わからなかった
- ⑤その他



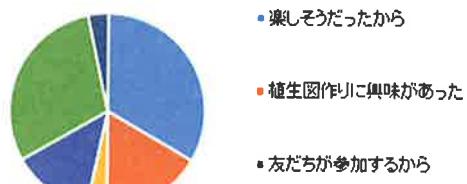
3) 参加を決めた理由は何ですか?(い
<つ〇をしててもよい)

- ①楽しそうだったから
- ②きのこなど菌類に興味があっ
た
- ③友だちが参加するから
- ④家の人に強くすすめられた
- ⑤横浜サイエンスフロンティア高
校や生徒たちに興味があつた
- ⑥その他

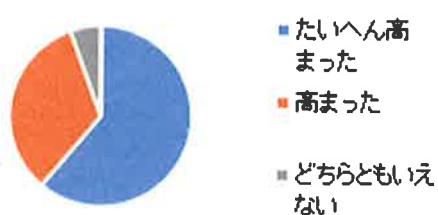
6) 参加したことでサイエン
ス(理科)への興味が高ま
りましたか。



3) 参加を決めた理由は何ですか?(い
<つ〇をしててもよい)



6) 参加したことでサイエン
ス(理科)への興味が高ま
りましたか。



(2) 知識・知恵連動の教育プログラムの開発

●学校設定教科「SL」の開発

1. SLの目標

講義・実習を通じて、幅広く科学者の考え方を学び、ほんものを見聞し、実習を通じて研究の手法を身につける。国際交流や研究発表を行ない、国際感覚やコミュニケーション力を身につける。教育目標に沿い、これらを通じて、ものごとをとらえる感性、論理的考察、発信能力を総合したリテラシーを培う。

2. SLの授業の特色

～「なぜ」を育てるプログラム Science Literacy [SL] ～

「なぜ」をそのまま終わらせず、課題をしっかりとつかみ、論理的に追求し、さらに、その成果を相手にわかりやすく発表する、このような研究活動の基本となる力を4つのステップで育てます。

STEP 1 研究基礎…科学的な見方・考え方、探究活動の基礎を学びます。

STEP 2 研究基礎…生命科学、ナノテク・材料、環境、情報通信の4分野の実験実習。

STEP 3 研究基礎…興味を持ったゼミに参加し、研究活動を進めます。

STEP 4 研究基礎…課題研究の成果を科学技術顧問の前で発表するとともに、英語によるプレゼンテーションを行うことを目指します。

●「サイエンスリテラシーI」の実践

単位数：2単位

1 目標：研究者による講義・実習を通じて、幅広く科学者の考え方を学び、ほんものを見聞し、実習を通じて研究の手法を身につける。国際交流や研究発表を行ない、国際感覚やコミュニケーション力を身につける。

2 内容：大学・博学・研究機関等のさまざまな分野の研究者による講義・実習を行い、知識理解をもとに課題発見や探究方法の考察を行う。また、グループでの課題探究や英語によるプレゼンテーションを行う。

3 使用教材：作成または講師による資料

4 指導計画：

学期	学習内容(単元・科目のねらい・項目・教材・指導方法など を具体的に記載してください。)	観点別評価規準	時間 数
1	1. サイエンスリテラシーの基礎(ほんもの体験) 【単元のねらい】科学者による講義・実習を通じて、幅広く科学者の考え方を学び、ほんものを見聞し、実習を通じて研究の手法を身につけること。 【指導方法】講義・実習中の指導と、生徒自身が作成する感想カード・記録ノート・実施報告書への指導を通じて、生徒の知識、ものごとの考え方、探究方法の構想力を伸ばす。	<関心・意欲・態度> ・講義・実習への参加 ・記録ノートへの記述 <思考・判断> ・講義・実習時の質疑内容 ・記録ノート・感想カードの記述内容 <技能・表現> ・実習時の内容 ・記録ノート・報告書 <知識・理解> ・記録ノート・感想カードの記述内容	30
2	2. サイエンスリテラシーの基礎(科学的思考・表現) 【単元のねらい】国際交流や研究発表を行ない、国際感覚やコミュニケーション力を身につけること。 【指導方法】講義・実習中の指導と、生徒自身が作成する感想カード・記録ノート・実施報告書への指導を通じて、生徒の知識、ものごとの考え方、探究方法の構想力を伸ばす。 また、グループによる探究と発表の過程での指導を通じて、コミュニケーション能力をはじめとしたリテラシーを高める。	<関心・意欲・態度> ・講義・実習への参加 ・記録ノートへの記述 <思考・判断> ・講義・実習時の質疑内容 ・記録ノート・感想カードの記述内容 <技能・表現> ・実習・発表時の内容 ・記録ノート・報告書 <知識・理解> ・記録ノート・感想カードの記述内容	10
2・3	3. サイエンスリテラシーの基礎(課題研究の構想) 【単元のねらい】科学者による講義・実習と、報告書作成・発表を通じて、課題研究のテーマ設定と構想を自ら行なうこと。 【指導方法】講義・実習中の指導と、生徒自身が作成する感想カード・記録ノート・実施報告書への指導を通じて、生徒の知識、ものごとの考え方、探究方法の構想力を伸ばすこととともに、生徒の探究活動の構想への指導を行う。	<関心・意欲・態度> ・講義・実習への参加 ・記録ノートへの記述 <思考・判断> ・講義・実習時の質疑内容 ・記録ノート・感想カードの記述内容 <技能・表現> ・実習時の内容 ・記録ノート・報告書 <知識・理解> ・記録ノート・感想カードの記述内容	30

SL I 2014年度

講座番号	月3	月5	金3			
1	4月14日	4月14日	4月18日	病理学入門	横浜市立大学医学部	長嶋洋治
2	4月21日	4月21日	5月2日	光のサイエンス	横浜市立大学国際総合科学部	篠崎一英
3	4月28日	4月28日	5月9日	顕微鏡実習		本校教員
4	5月12日	5月12日	5月16日	海の生き物のサイエンス I	横浜市立大学国際総合科学部	大関泰裕
5	5月26日	5月26日	6月6日	発生のサイエンス I	横浜市立大学国際総合科学部	内山英穂
6	6月9日	6月9日	5月30日	情報のサイエンス	横浜市立大学国際総合科学部	立川仁典
7	6月16日	6月16日	6月20日	カーボンナノチューブとフラーイン I	横浜市立大学国際総合科学部	橋 勝
8	6月23日	6月23日	6月27日	カーボンナノチューブとフラーイン II	横浜市立大学国際総合科学部	橋 勝
9	6月30日	6月30日	9月12日	発生のサイエンス II	横浜市立大学国際総合科学部	内山英穂
10	7月7日	7月7日	7月11日	Global Warming I		本校教員
11	9月8日	9月8日	10月3日	Global Warming IV		本校教員
12	7月22日	7月22日	9月26日	Global Warming III プレゼンテーション技術	東京理科大学	草間郁夫
13	9月1日	9月1日	9月5日	Global Warming II 英語でのプレゼンター	神奈川大学外国語学部	久保野雅史
14	9月29日	9月29日	10月17日	Global Warming V		本校教員
15	10月6日	10月6日	10月24日	身近な搖れのサイエンス	横浜市立大学国際総合科学部	吉本和生
16	10月20日	10月20日	10月31日	植物のサイエンス	横浜市立大学国際総合科学部	坂 智広
17	10月27日	10月27日	11月7日	海の生き物のサイエンス II	横浜市立大学国際総合科学部	大関泰裕
18	11月10日	11月10日	11月21日	新しい社会インフラとしてのセンサネット	慶應義塾大学理工学部	西 宏章
19	11月17日	11月17日	11月14日	酵母の魅力	キリン 酒類研究酵母発酵グループ	研究員講師
20	11月28日	11月28日	12月4日	ITSと持続可能なモビリティの実現	日産自動車	研究員講師
21	12月1日	12月1日	12月19日	極限環境生物	海洋研究開発機構	三輪哲也
22	12月22日	12月22日	12月24日	分野体験実習		本校教員
23	1月15日	1月15日	1月9日	分野体験実習		本校教員
24	1月19日	1月19日	1月16日	「うま味」と「アミノ酸」～賢く生きる、暮らし	味の素	本校教員
25	1月26日	1月26日	1月30日	知っているようで知らないガラスの話	旭硝子	研究員講師
26	2月2日	2月2日	1月23日	分野別オリエンテーション I		本校教員
27	2月9日	2月9日	2月6日	家庭用燃料電池システム「エネファーム」の	東京ガス	研究員講師
28	2月23日	2月23日	2月27日	分野別オリエンテーション II		本校教員

サタデーサイエンス 2014年度

講座番号	月	日	曜日			
1	4	19	土	特別講演	東京理科大学学長	藤嶋 昭
2	4	24	木	特別講演	東京大学名誉教授	和田昭允
3	5	10	土	環境フォーラム	新江の島水族館、神奈川県水産研究所、国際生態学センター、海洋生態研究センター、JAXA、JAMSTEC、横浜市繁殖センター	小谷野有加、勝呂尚之、矢ヶ崎朋樹、倉持卓司、今村剛、渡部裕美、尾形光昭
4	6	7	土	東京大学生産技術研究所訪問		
5	6	14	土	横浜市立大学訪問		
6	6	21	土	なぜ を考える力を育てる	横浜国立大学	種田保穂
7	7	12	土	フィールド実習 I	横浜国立大学	種田保穂
				ピクタースタジオ202訪問	JVC	
8	7	19	土	インタープリタ一体験	日本科学未来館	
9	7	31	木	横浜市立大学実習	横浜市立大学	篠崎 一英
10	8	1	金	横浜市立大学実習	横浜市立大学	内山 英穂
		8	30	慶應義塾大学医学部訪問	医学部 学部長	末松 誠
11	9	6	土	理化学研究所一般公開		
12	9	27	土	ゾウの時間・ネズミの時間・私の時間	東京工業大学	本川 達雄
13	10	18	土	これから世界を動かすグローバルな人材とは	東京理科大学	坂口 謙吾
14	11	8	土	バイオを工学する	東京大学生産技術研究所	大島 まり
	11	15	土	横浜市立大学医学部訪問		
16	12	20	土	キリン横浜工場見学	キリン横浜工場	
17	1	10	土	SGH		
18	1	17	土	SGH		
19	2	21	土	講演会	数学者	中島 さち子
20	3	14	土	特別講演	東京大学名誉教授	浅島 誠

SL I・サタデーサイエンス



発生のサイエンス I
ニワトリ有精卵から胚を取り出し、観察



スマートグリッドとセンサネットワーク
スマートグリッドとセンサネットワークを、ソフトと回路を用いて体験



藤嶋昭スーパーアドバイザー特別講演
研究者としての考え方、サイエンスのおもしろさ、光触媒など



海の生き物のサイエンス I
ゴカイの観察。体の仕組みから生き物の不思議を発見



酵母の魅力
酵母の環境による違いや増え方の多様性を観察



環境フォーラム
「環太平洋生態系」をテーマにディスカッション、および各専門分野の講義



情報のサイエンス
コンピュータ上での実験シミュレーション



持続可能なモビリティの実現
ITSなど、実現しつつある技術や未来の技術についてディスカッション



考える力
サイエンスリテラシーの最も重要なポイントについて解説



カーボンナノチューブとフラーレン
アーク放電、ナノウイスカーの生成、リゾーム結晶の作成を体験



極限環境生物
深海の環境や生物について、実習を交えながら解説



横浜市立大学実習 生命環境
アフリカツメガエルの発生とアクチビンの関係を実習



知っているようで知らなかつたガラスの話
曲がるガラス、断熱ガラス体験、防犯ガラス・強化ガラス破碎体験など



キリン工場見学
製造工程の見学と、排水の処理に働く微生物の講義・体験



横浜市立大学実習 物質科学
水中のカルシウム・マグネシウムイオンをキレート滴定



学びと暮らしに活かせる「ドットからウェブへの発想」
考え方から研究者として必要な姿勢まで



バイオを工学する
サイエンスとテクノロジーを交えた最先端研究



これから世界を動かすグローバルな人材とは
グローバルな視点でサイエンスをひもとく

SL I 生徒感想

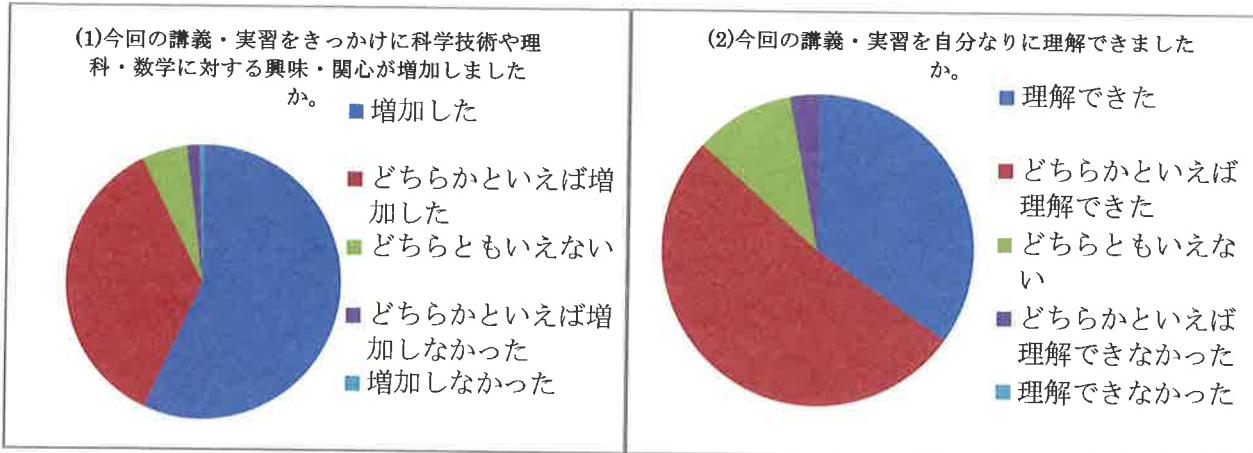


図 1. 病理学入門 (横浜市立大学医学部)

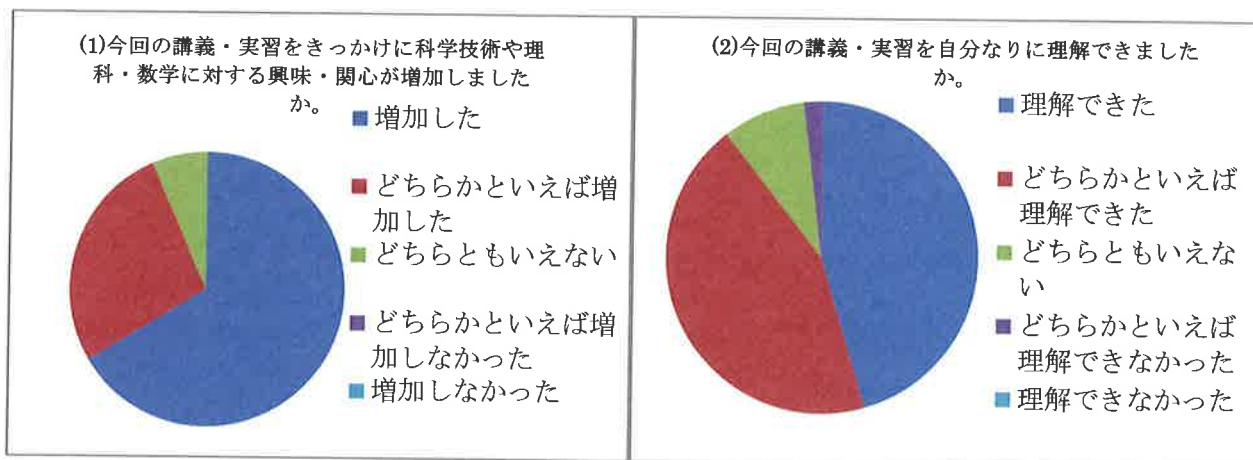


図 2. 光のサイエンス (横浜市立大学)

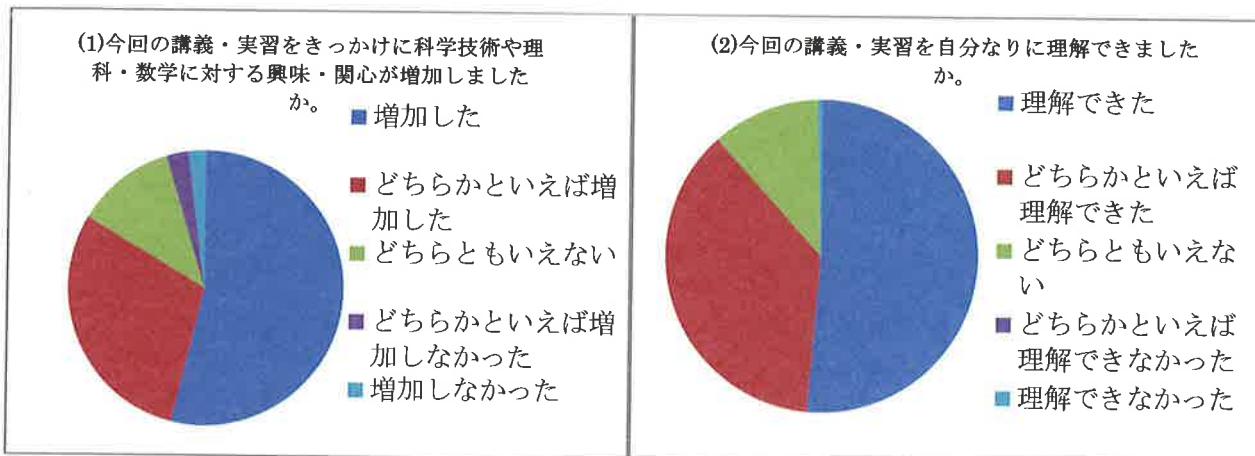


図 3. 海の生き物のサイエンス I (横浜市立大学)

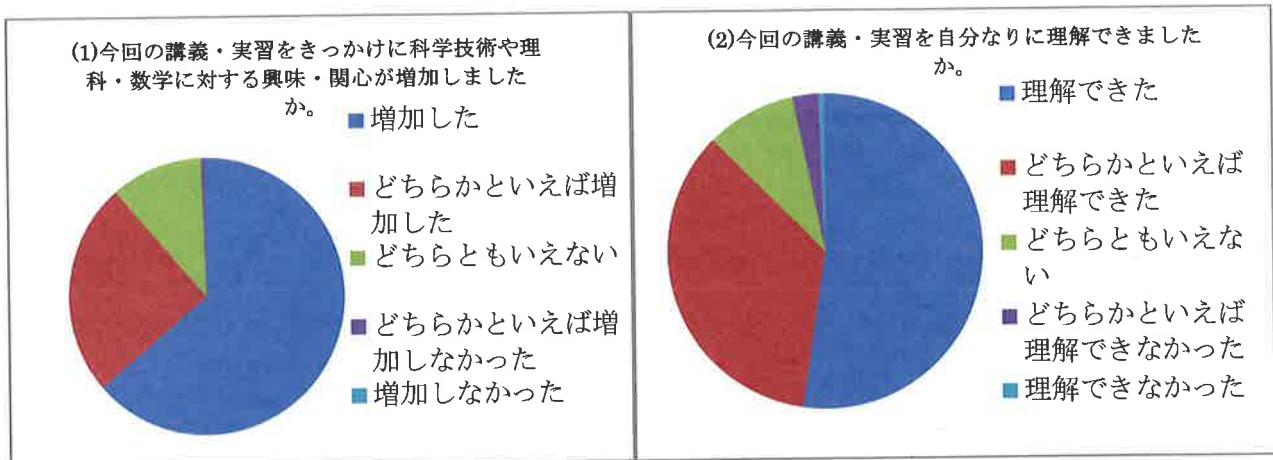


図4. 情報のサイエンス（横浜市立大学）

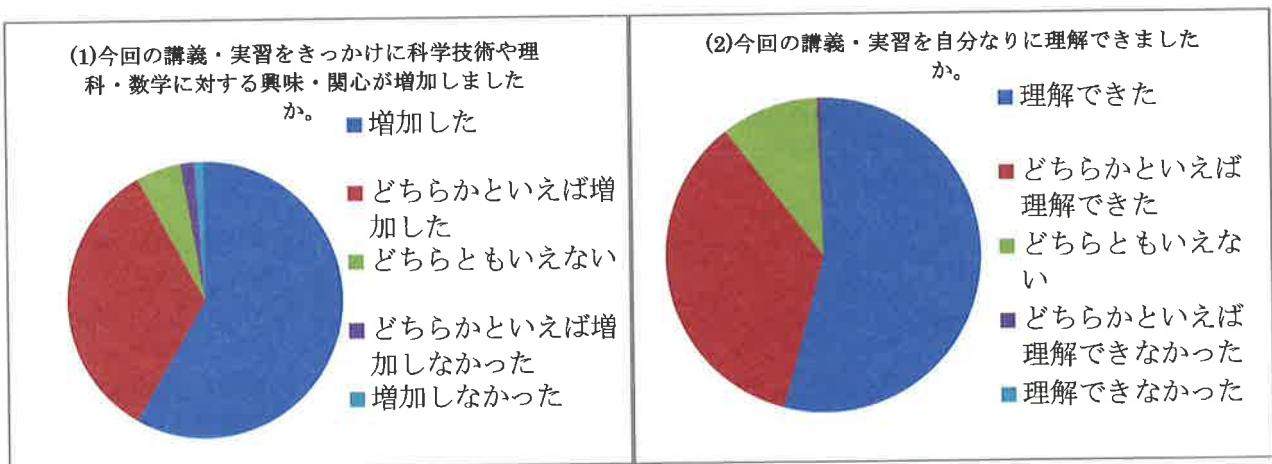


図5. 発生のサイエンスⅠ（横浜市立大学）

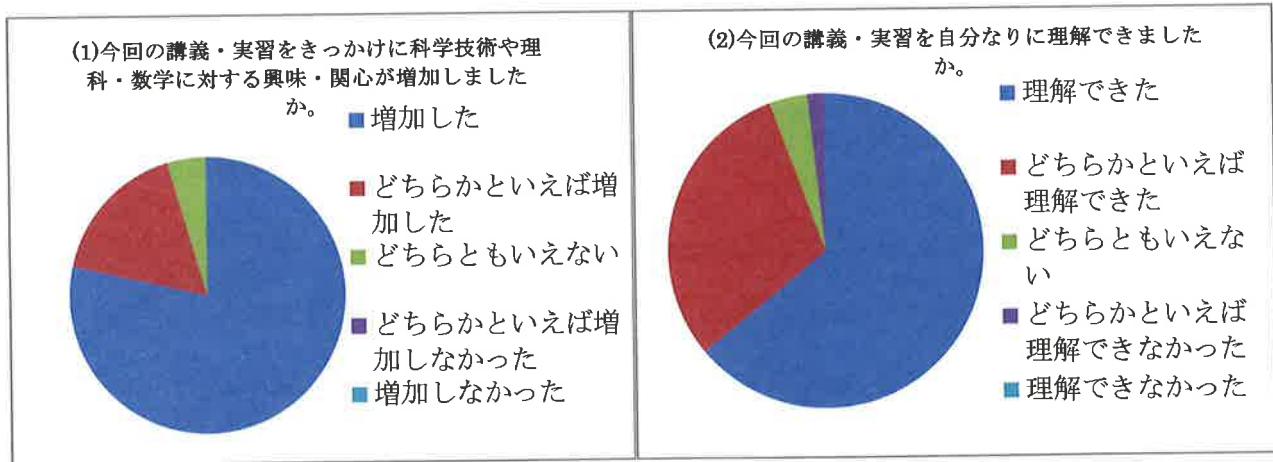


図6. カーボンナノチューブとフラーレンⅠ（横浜市立大学）

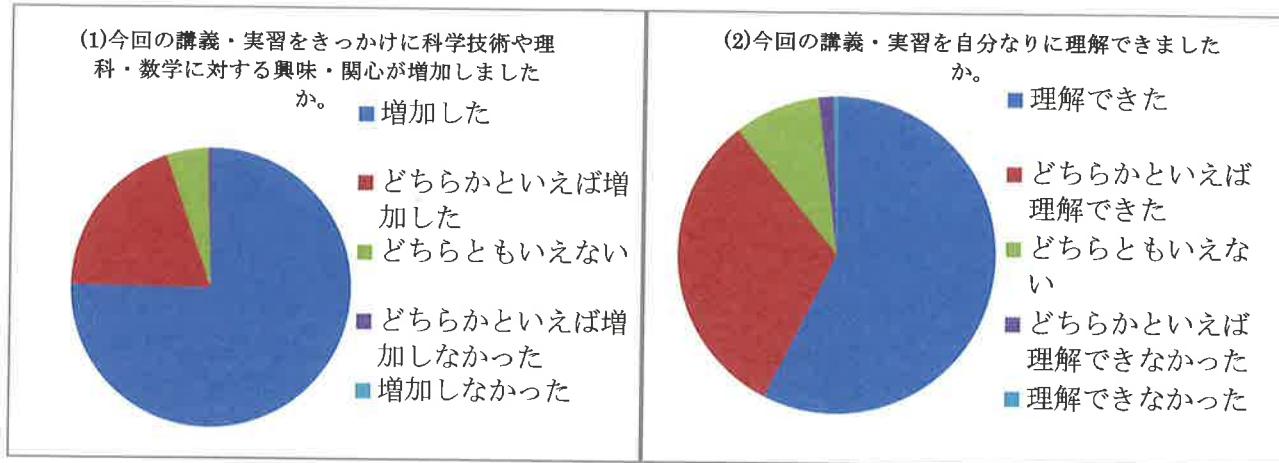


図 7. カーボンナノチューブとフラーレンII（横浜市立大学）

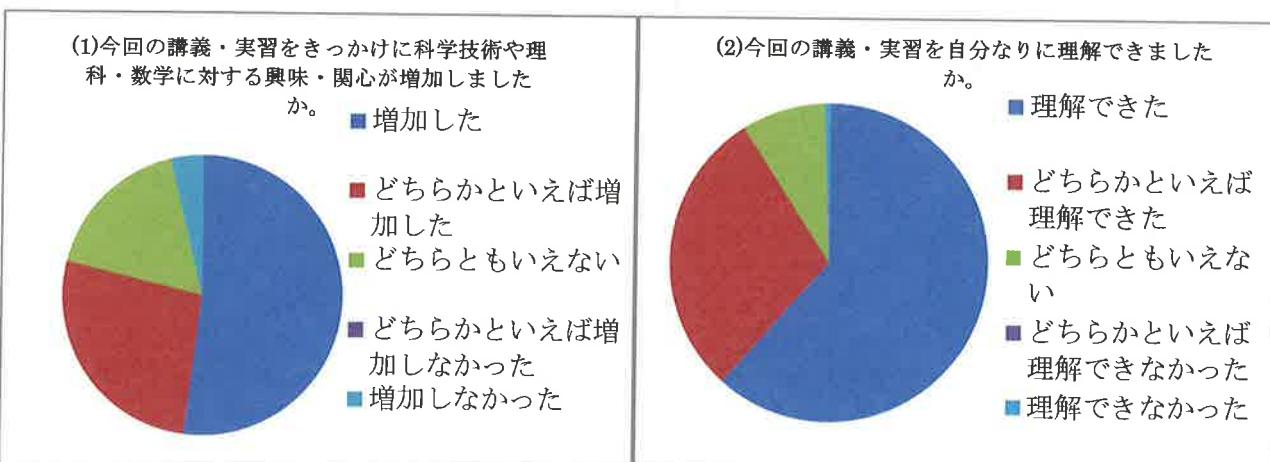


図 8. プレゼンテーション技術（東京理科大学）

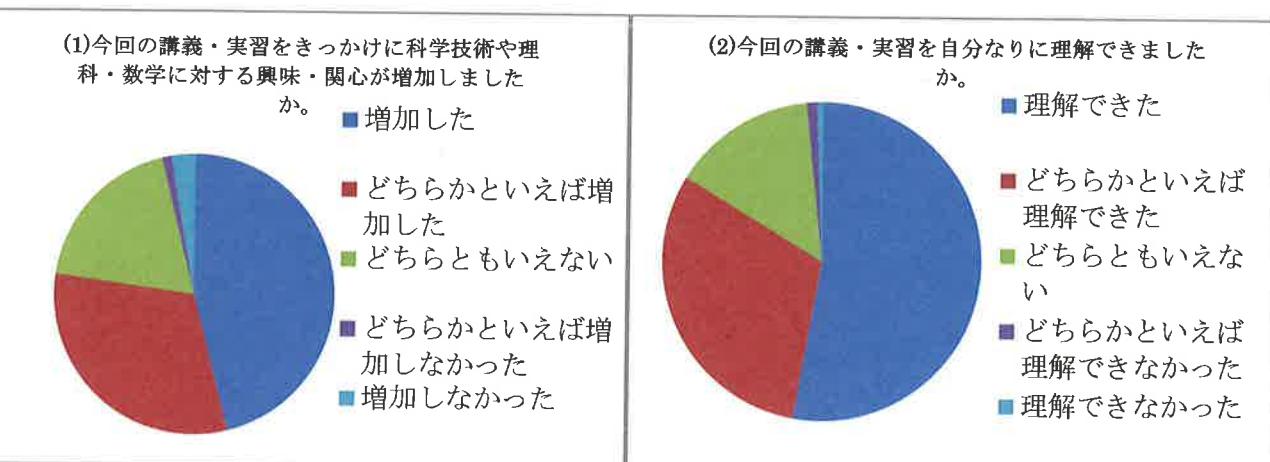


図 9. 英語でのプレゼンテーション（神奈川大学）

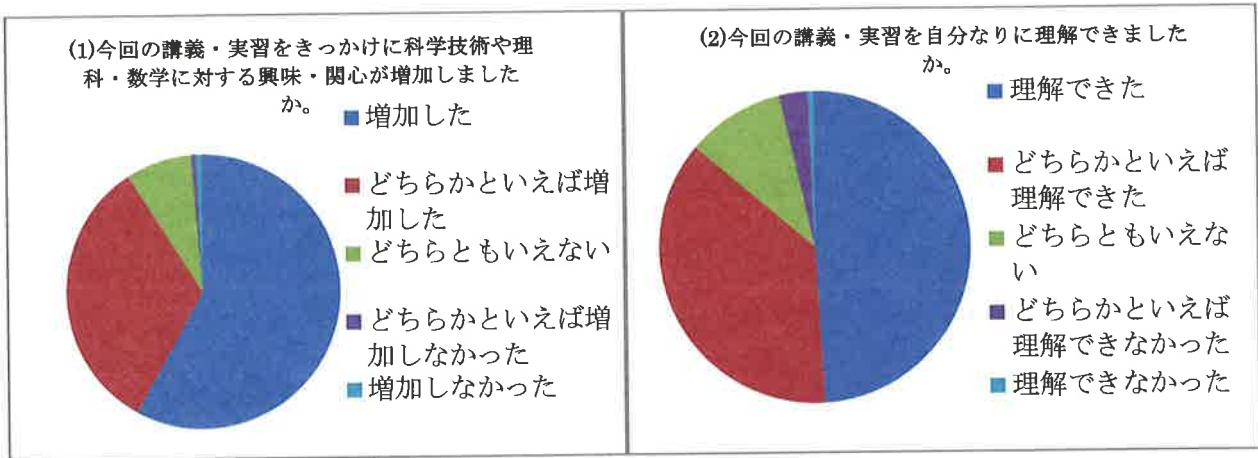


図 10. 発生のサイエンスⅡ（横浜市立大学）

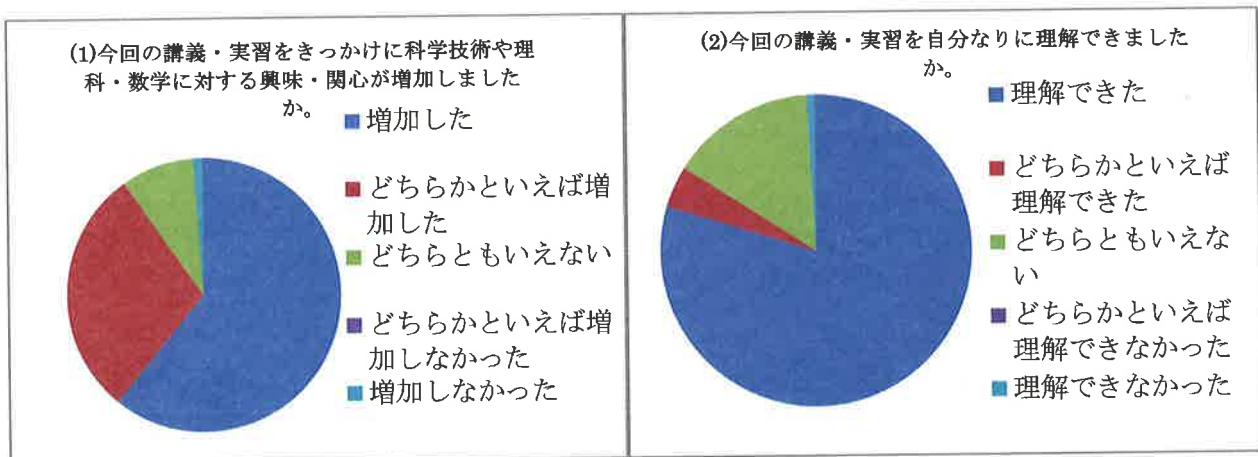


図 11. 植物のサイエンス（横浜市立大学）

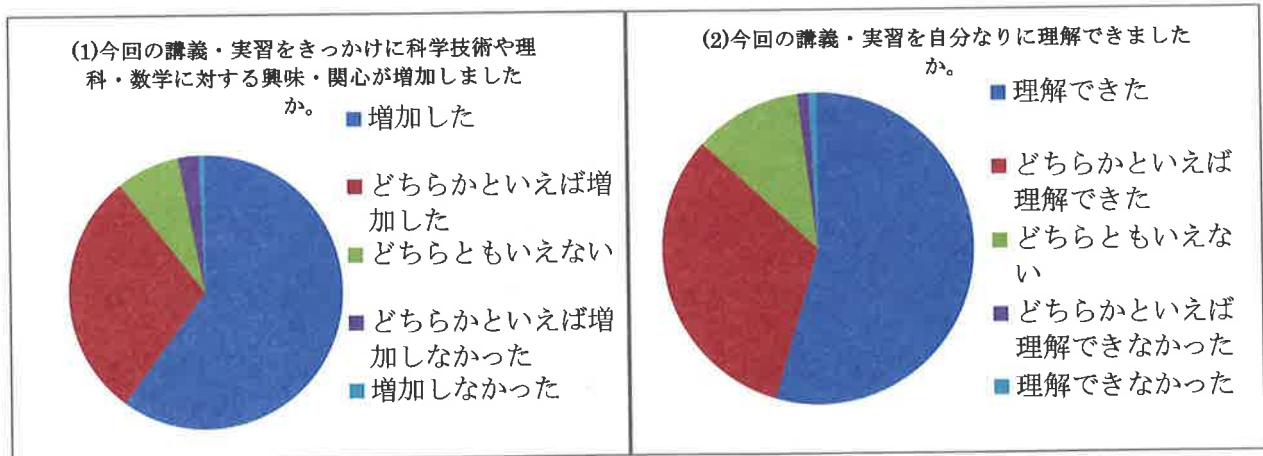


図 12. 海の生き物のサイエンスⅡ（横浜市立大学）

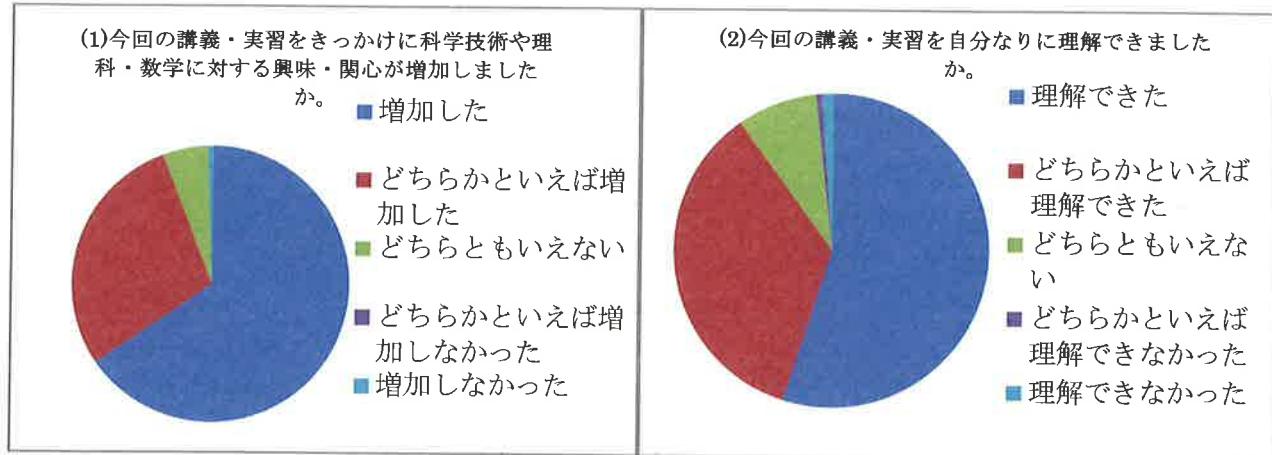


図 13. 社会インフラとしてのセンサネットワーク（慶應義塾大学）

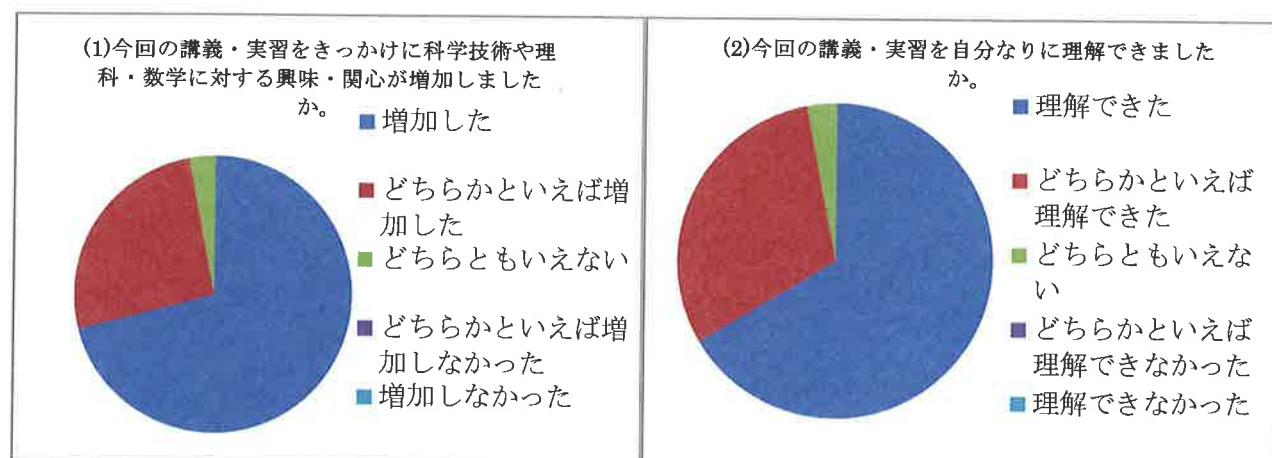


図 14. ITS 技術（日産自動車）

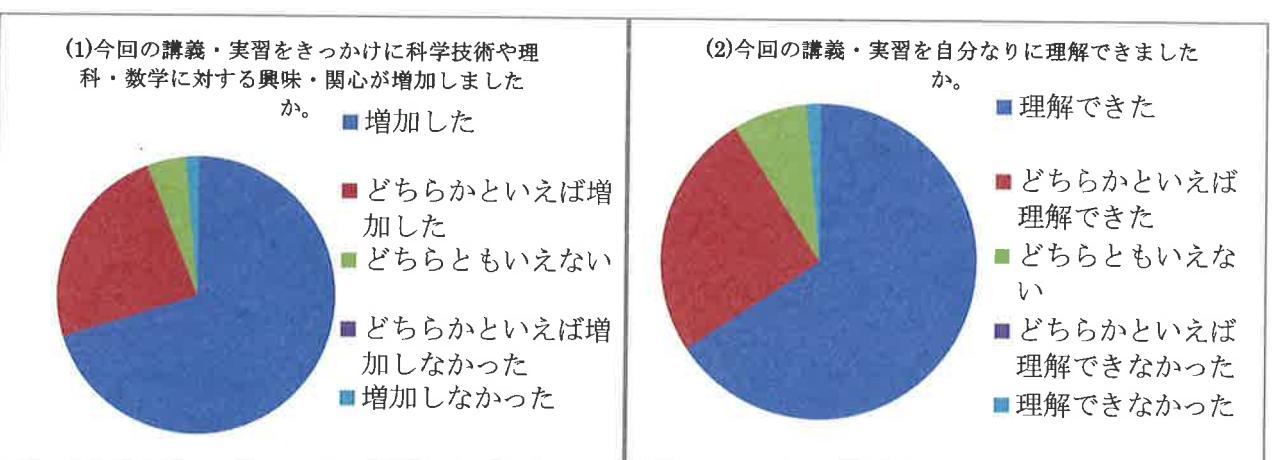


図 15. 極限環境生物（JAMSTEC）

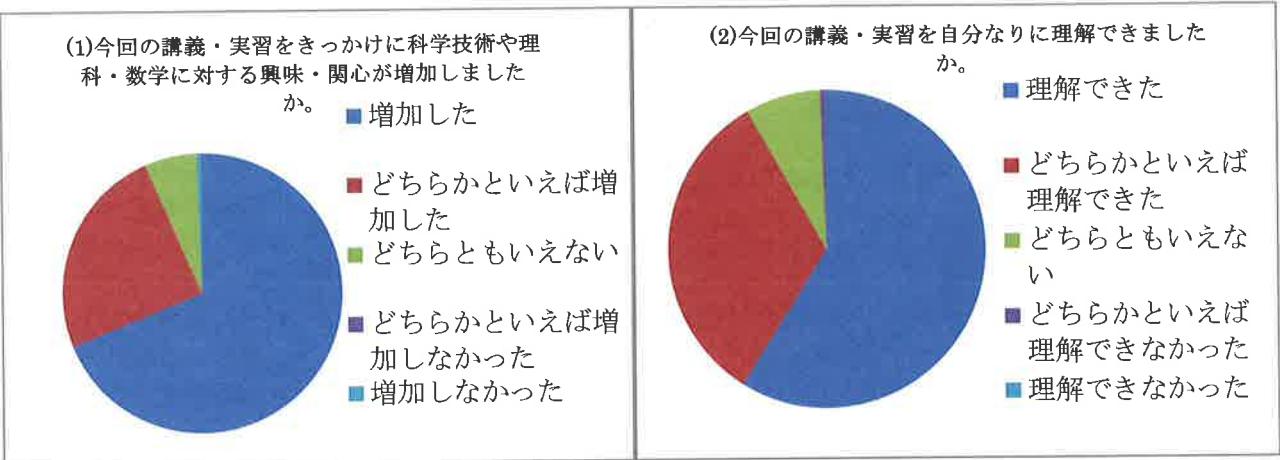


図 16. 酵母の魅力 (キリン)

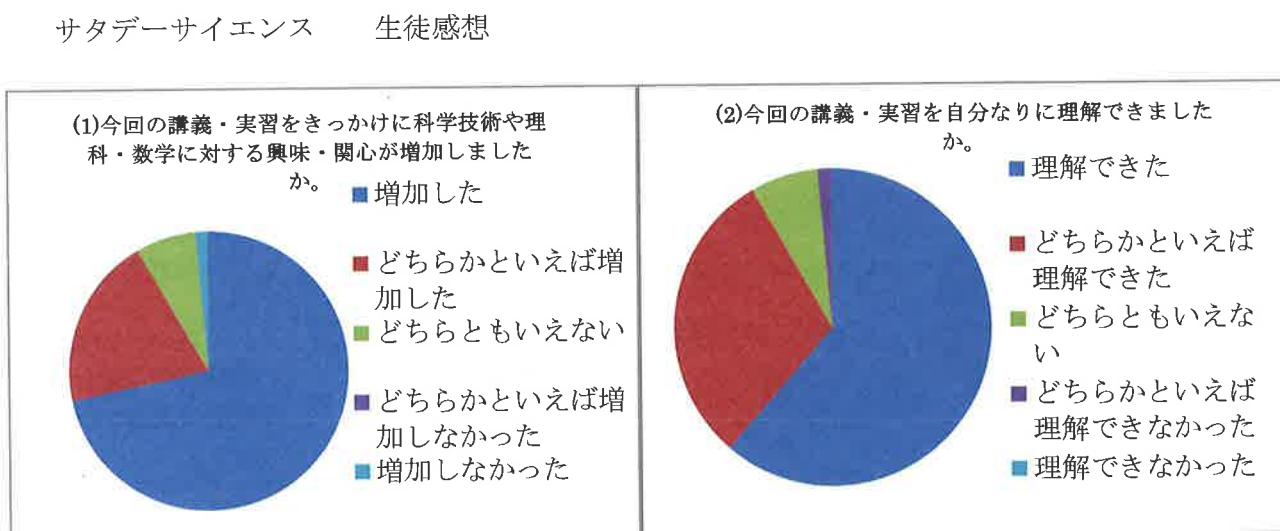


図 17. ほんものの思考力を育てる教室 (横浜国立大学)

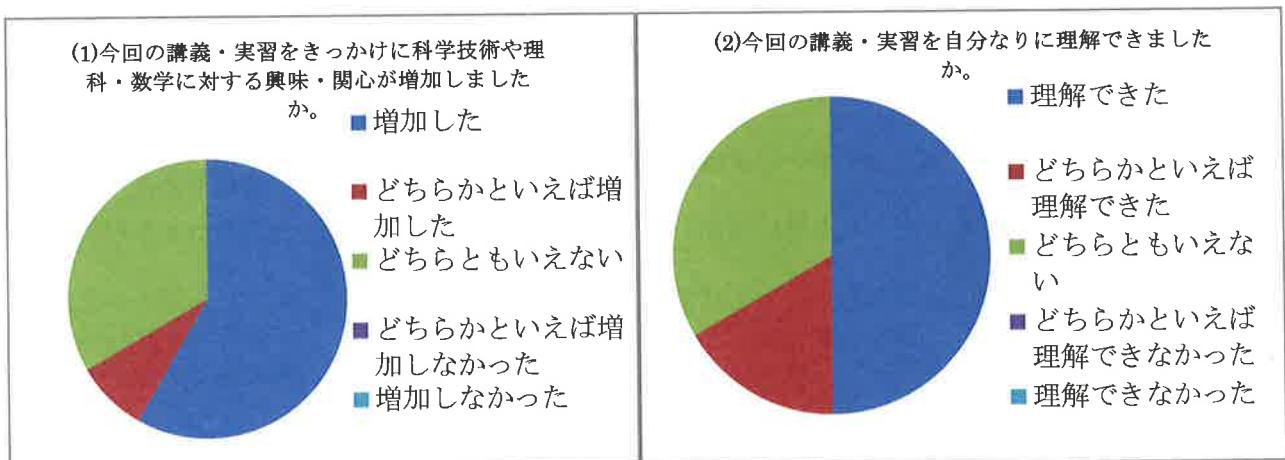


図 18. 慶應義塾大学医学部訪問

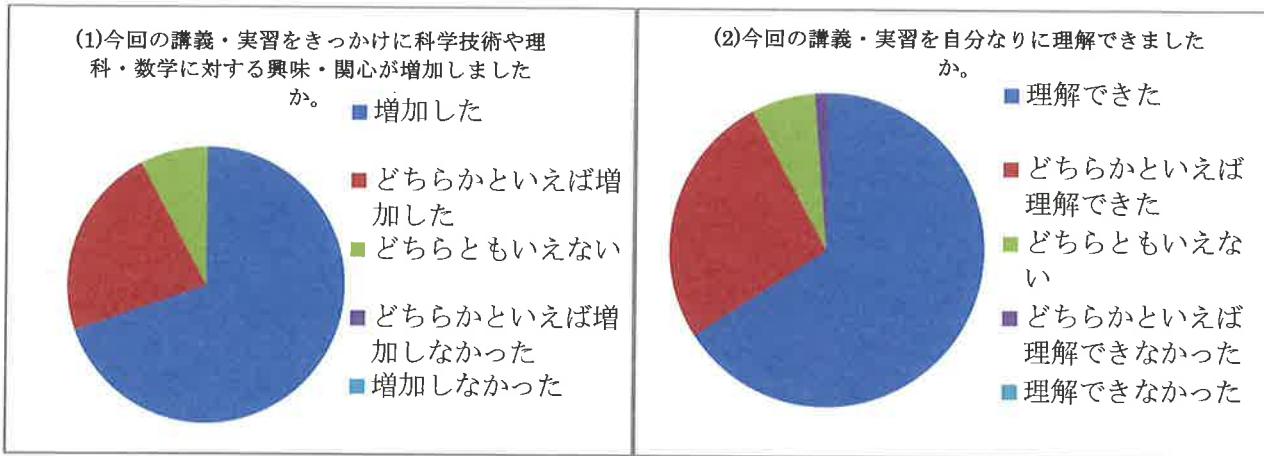


図 19. ゾウの時間、ネズミの時間、私の時間（東京工業大学）

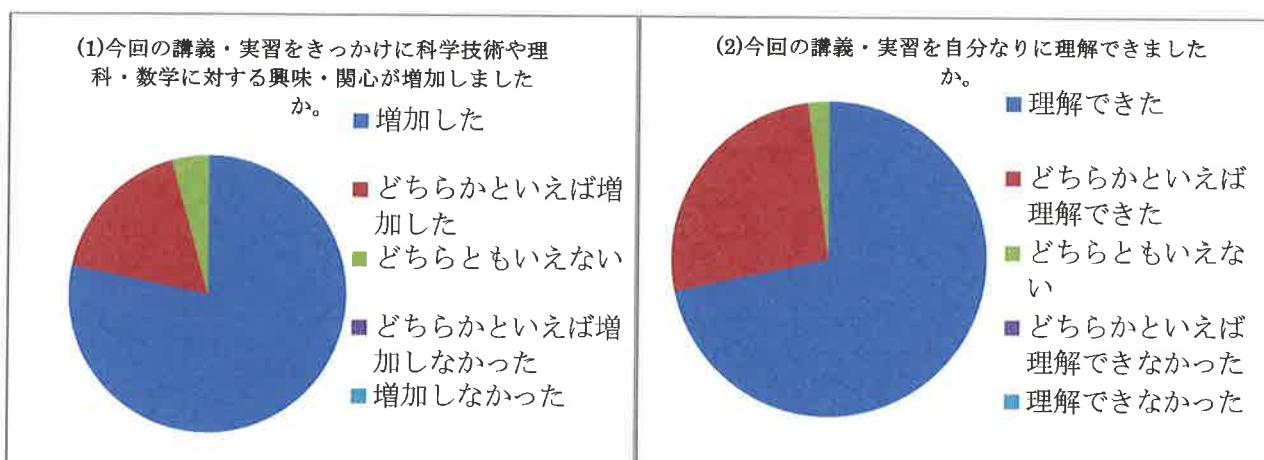


図 20. 工業生物学（東京理科大学）

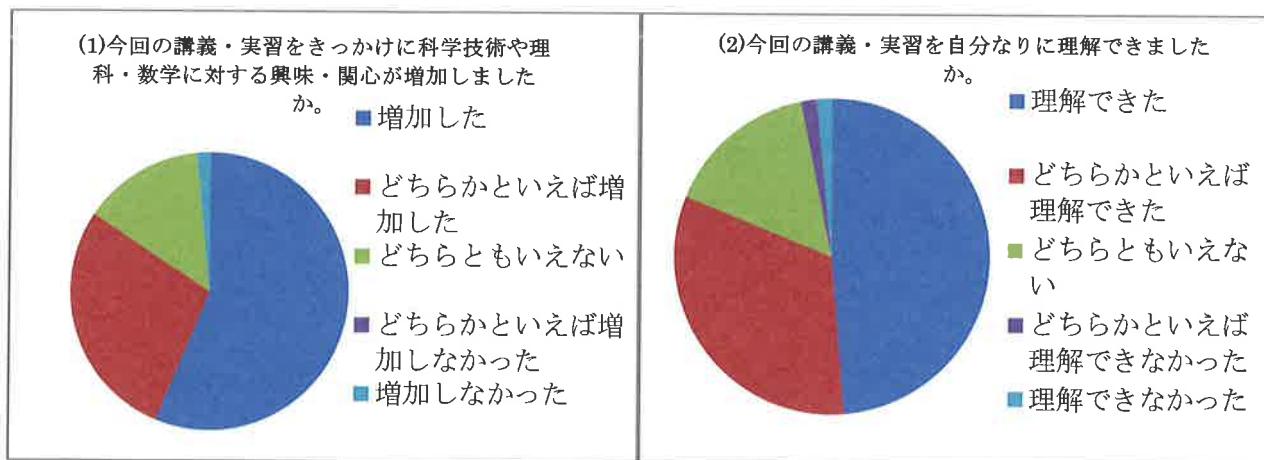


図 21. バイオを工学する（東京大学）

● 「SL II」の実践

H26年度 サイエンスリテラシーⅡ(SL II) 年間計画

		2年次生徒の活動	準備・指導	1年次生徒
今 年 度	~3月	<input type="checkbox"/> 分野別オリエンテーション (SL I の授業時間)	<input type="checkbox"/> 分野別オリエンテーション (SL I の授業時間)の準備・指導 <input type="circle"/> 年度末恒例 外部SSH校主催発表会参加生徒の指導 <input type="circle"/> DVD編集・制作 <input type="circle"/> 安全マニュアル見直し <input type="circle"/> SL II 生徒向けオリエンテーション資料作成 次年度の予定、SL II の評価について 発表について LABORATORY NOTEBOOKについて 提出物や発表について 安全についての注意(安全マニュアル) <input type="checkbox"/> 外部講師と次年度の来校日について打合せ、依頼	
1 学 期	4月	1学期始業式 <input type="checkbox"/> SL II 生徒向けオリエンテーション <input type="checkbox"/> SL II 活動開始	<input type="circle"/> SL II 生徒向けオリエンテーション資料、授業担当者打合せ資料、安全マニュアルの印刷 <input type="circle"/> SL II 授業担当者打合わせ <input type="checkbox"/> 2年次集会でSL II オリエンテーションの実施 <input type="checkbox"/> SL II 指導開始	
	5月	<input type="checkbox"/> SL II 活動	(□月間評価)	
	6月	<input type="checkbox"/> (下旬)9月分野別発表会に向けた活動開始 (PowerPoint作成、発表)	<input type="circle"/> (中旬)9月分野別発表会に向けた指導用資料作成 <input type="circle"/> (下旬)9月分野別発表会に向けた指導開始 (PowerPoint作成、発表) (□月間評価)	
	7月	(1学期期末テスト) <input type="checkbox"/> 9月分野別発表会 に向けた活動 (PowerPoint作成、発表) (1学期終業式) (夏季休業)	<input type="checkbox"/> プリントで9月分野別発表会に向けた指導 (PowerPoint作成、発表) <input type="checkbox"/> ベル、レーザーポインタ、SW, ノートパソコン用意 <input type="checkbox"/> 2年次集会で分野別発表会へ向けた指導 <input type="checkbox"/> 幹部会、連携協議会、SL運営委員会資料作成 <input type="checkbox"/> 来校者確定次第、SSH謝金提出、市大学部長へ郵送 <input type="checkbox"/> 来校者へ時程や昼食等をメールで連絡	
夏 季 休 業	8月	<input type="checkbox"/> 9月分野別発表会 に向けた活動 (PowerPoint作成、発表)	<input type="checkbox"/> 分野別発表会に向けた指導 (PowerPoint作成、発表) <input type="circle"/> (中旬)9月分野別発表会準備(発表タイトル・順番、発表会場、備品、評価シート、生徒名簿、看板など) <input type="circle"/> (中旬)10月海外研修旅行用英語ポスター作成、発表に 向けた指導用資料作成(英語科との連携)	

2 学 期	9月	2学期始業式		
		□分野別発表会データ提出締切 集約、担任通知	□データ提出確認(担任通知)	
		□分野別発表会	□分野別発表会、代表者決定	
		□海外研修旅行ポスター発表に 向けた活動開始 (英語ポスター作成、英語発表)	□英語科との連携、指導日程協議 □海外研修旅行ポスター発表に向けた指導開始 (英語ポスター作成、英語発表) □全情報教室の使用についてサイボーズで職員通知	
	10月	□蒼煌祭代表者発表指導 □蒼煌祭発表会	□打合せ スケジュール決定 □発表者と発表日時をサイボーズで職員通知、HR通知 □パンフ、アンケート用紙印刷、回収箱、掲示物 □リハーサル □蒼煌祭ステージ発表会 ★次年度SL II テーマ募集(教科会依頼)	
3 学 期	11月	(中間テスト)	★次年度SL II テーマ決め ★次年度SL II テーマ登録資料各分野依頼 ○課題研究レポート作成に関する資料作成	
		□英語ポスター締切	□英語ポスター作成完了確認	
	1月	□SL II 活動 □探究活動レポート作成開始	次年度SL II テーマ希望登録説明会日程調整会場確保 ★次年度SL II テーマ希望登録説明会資料作成 □課題研究レポート作成指導開始 次年度SL II テーマ希望登録説明会資料印刷	
		(2学期期末テスト) □探究活動レポート 2学期終業式 12月25日	★次年度SL II テーマ希望登録説明会 □課題研究レポート1次提出状況確認 担任通知 (□月間評価)	★次年度SL II テーマ希望登録 説明会
3 学 期	2月	3学期始業式 1月7日 □最終発表会データ提出締切 集約、担任通知	□課題研究レポート校正作業指導 □データ提出確認(担任通知)	
		□分野別最終発表会 □探究活動レポート添削	□分野別最終発表会、優秀者決定 ★次年度SL II テーマ希望登録(1週目のLHR) ★次年度SL II テーマ確定(1週間以内)	★次年度SL II テーマ希望登録
		□探究活動レポート	□課題研究レポート最終提出締切確認 ○レポートの書式の徹底 ○PDFに変換確認 ○画像データの圧縮(すべてjpegに) ○各分野でファイルを結合させる(20MBぐらいにさせる) ○SSH報告書用資料作成	★次年度SL II テーマ確認 ★SL Iにてオ リエンテーション 2回
	3月	□研究レポート最終締切 □SL II 活動の深化と片付け □海外研修旅行ポスター発表に 向けた指導	□レポート提出集約 担任通知 ★分野別オリエンテーション実施(SL I の授業時間) ○研究レポート最終校正 ○提出ホルダ内のファイルの整理(重複ファイルや不要 データ、ファイル名の統一、未提出者指導など) □英語ポスター作成、英語発表(英語科との連携)	★分野別オリエ ンテーション(SL I の授業時間)

YSFHでは、各自の研究成果を、英語でまとめることに重点を置いています。英語で発表するためには、日頃より、英語科と協力し英文発表形式（YSFH形式）の指導を行っている。以下に指導資料を記載する。

＜参考資料1＞ Guidelines (YSFHの形式に近いもの)

Most science and engineering posters use the same general format: title, authors and institutional affiliations, abstract, introduction, methods, results, conclusions, acknowledgements and references. We will discuss the needed content for each of these sections briefly below:

- Title - the title should effectively highlight the subject of your research in ten words or less
- Authors and institutional affiliations - a list of the names of all those who have contributed to the project in a significant way. Be sure to consult your advisor on this subject. Authorship has serious implications with regard to intellectual property issues. For each author be sure that the department and institution where they work is identified.
- Abstract - this is a succinct summary, usually 150 words or less, that identifies the research problem studied, the methods used, the results obtained, and the significance of those results.
- Introduction - this section should provide a brief overview of the reasons that the research was initiated and provide a background on the materials and methods used in the study.
- Methods - the experimental methods used to accomplish the research should be succinctly outlined in this section.

英語ポスターの構成と注意事項 原稿はWORD、ページ設定はA3サイズ、余白10mmで統一

TITLE タイトルは相手に発表内容が明確に伝わるものにすること。不定詞句は避ける。
(26-48pt) ヒント：次の三つの要素を入れると良い。（トピック+方法・手段+限定・範囲）

例1 Cultivating Animal Cells in Low Temperature

方法・手段 トピック 限定・範囲

（前置詞、冠詞、等位接続詞、助動詞以外は大文字からタイプする。）

AUTHOR 自分の名前、校名の順にTITLEの下に示す。(18-28pt)

ABSTRACT ←下の三つのコラムも含めて、小見出しあり (18-28pt)

何を解明するための研究か、どんな目標で実験や観察を行ってどういう結論を得たかを、極力簡潔に述べる。独立した文とし、他の個所を参照するような記述にしないこと。終了した研究のまとめであるから、過去時制で記述すること。←下の三つのコラムも含めて、本文は (11-18pt)

METHODS

自分が行った実験・観察の手法を極力簡潔に述べる。
手順を細かく説明したりしないこと。

結果は示してはいけない。

基本的には受動態・過去時制で記述する。
例 “Cells were grown at 37 °C.”

必要なら図表を効果的に用いる。

RESULTS

実験で得たデータ、観察された事実を簡潔に述べる。
過去時制で記述すること。

必要なら図表を効果的に用いること。但し、図表が何を意味するものかを必ず述べること。図表の指し示す事柄の説明は、現在時制で記述すること。

ここで結論に関する記述はしない。

CONCLUSION

実験・観察の結果から解釈されることや結論を述べる。

最初に仮説を立てた場合は、それが実験によって裏付けられたか、否定されたか、もしくは明確な結論を導くことができなかったなども記述されると良い。

残された疑問、今後の課題に言及してもよい。

諸注意

- ・図や表、写真は必ずテキストボックスの中に貼り付けること。Powerpointで作成した図は特に注意。
- ・図、写真は、拡大印刷をするので解像度の大きなものを用い、JPEG形式などに圧縮すること。
- ・背景色の設定や、塗りつぶしをしないこと。(インクの消費が激しい。)
- ・色を用いる場合は、赤と緑の組み合わせは極力避ける。
- ・図やグラフは、下に“Fig.1”的に番号を付け、題名を表記し、外枠で囲む。
- ・表は、上に“Table 1”的に番号を付け、題名を表記して下線を引く。表は外枠で囲まない。
- ・止むを得ずウェブ上の写真や図を利用する場合は、元サイトのリンクを表示する。
- ・できるところは箇条書きにする。
- ・研究分野において一般的に認められている事実は、現在時制で記述する。
- ・自分のしたこと、他人の研究作業は過去時制で記述する。その時、文献は「研究者の姓（文献の発表年代）」の形で示す。例 Honda (1992)（書籍以外の資料の表記については相談してください）
- ・自分のデータと他人の研究からの引用データははっきり区別できるようにする。
- ・順を追って読めるように組んであれば、この資料のレイアウトに倣わなくても良い。
- ・ABSTRACTは必ず結論まで書く。

組番	分野	タイトル	アブスト
2 37	生命科学	わ和輪～培地における麹菌のコロニー形成～	麹菌を塞天培地上で培養すると、コロニーに同心円状のパターンが形成されることがある。この現象の原理の解明を目的として実験を行い、光や温度といった外部環境条件の変化と輪の形成に関係性を見出した。
1 2	生命科学	腸内細菌と食生活	ひとの腸内細菌はどのような要因によって影響を受けるのだろうか？食生活や年齢に差がある一家族内のメンバーの腸内細菌を培養し、グラム染色とカタラーゼテストで比較してみた。
2 14	生命科学	カイコのタンパク質の応用	カイコの繭と絹糸腺それぞれから作製したシートをIRによって分析・比較した。また、カイコ由来のタンパク質を動物細胞培養におけるコラーゲンコートのように利用できいか、実験に取り組んでいた。
6 39			ハオルチア・オブツーサ（和名：雲石）は多肉植物の一種であり、葉の上部に窓と呼ばれる透明な細胞を持つ。また、葉肉部分も透明でゼリー状になっている。そこで、この植物の構造と窓から入った光の進み方を調べた。
4 26	生命科学	植物はなぜ色をつけるのか？～透明な窓を持つ窓植物オブツーサの観察～	前回ナマコの硬さがCa ²⁺ と関係があることがわかりました。これを踏まえて、ナマコの真皮の顕微鏡下での観察やナマコの廃液と海水のCa ²⁺ の濃度の比較を行いました。今後、ナマコの硬さを目で違いが分かるようにします。
6 14	環境	ナマコの硬さについて	クロフジツボの殻の向きは潮は満ちる時と潮が引くときのどちらの流れに影響されるのかを調べた。東京湾・相模湾内の数か所で数種類のフジツボを探集し、ミトコンドリアCOI遺伝子を利用して系統樹を作成した。
1 35	環境	アーバスキュラー菌根菌によるヤマユリへの影響	個体数が減少している日本固有種のヤマユリを、アーバスキュラー菌根菌(AM菌)により増やせないかと考えた。ヤマユリの生育環境とAM菌の関係や、AM菌の共生効果を調査した結果、AM菌による成長促進が確認された。
6 36	環境	鉄を用いた水素発酵	これまでの実験で鉄に水素発酵を促進させる効果があるとわかった。それが鉄だけによるものかを調べるために、鉄以外の金属と鉄の酸化物について調べた結果、鉄と似た効果はあったが鉄ほどの効果はなかった。
2 29	ナノテク材料・物理	ミウラ折りの強度実験	人工衛星の太陽パネルや缶などに使われているミウラ折りと呼ばれる構造の強度を測定し、その特性を調べた。また、ミウラ折りにかけた力がどのようにかかっているのか調べるため、いくつかの方法でその原理の解明を試みた。
6 14	ナノテク材料・物理 (地震)	地震による構造の異なる建物の揺れ方	構造の異なる建物が地震で揺れたら、どのような揺れ方をするか調べた。実験方法は、模型を作り、それを自作した振動装置で実際に揺らして、イメージセンスの距離センサーで移動距離を計測した。
3 23	ナノテク材料・物理	再結晶によるリゾチーム結晶の育成	再結晶したりゾチームを用いた結晶育成実験と、育成溶液を用いての結晶育成実験を行った。また、実験過程で出来た約1mmの大きな結晶についても報告する。
5 26	ナノテク材料・物理	光学異性体の分離と識別方法	光学異性体のl体とd体の分離確認に必要な旋光計を作製した。その精度は十分に高いことが測定実験により確かめられた。また、光学分割するための実験に取り組んだ。
2 35	情報・数理	Android上で動く画期的 地図アプリの開発	Android上で動く視覚的にわかりやすい地図アプリの開発を行いました。方法としてGPSなどをもとにカメラ上面に情報を上書きすることで実現し、インターネットを使うことでより多くのデータを表示できるようになりました。
2 25	情報・数理	射撃統制装置が伴った自走砲の開発	移動できない大砲は現代の戦いにおいては何も役に立つことはありません、必要とされるのは機動力に優れている自走砲である。自走砲の攻撃を正確に当てるには何が必要なのか、以上を踏まえて試作自走砲を完成しました。
6 13	情報・数理	自走型センサーモジュールの開発	災害などで崩れたビルの中などを探索するモジュールをArduinoを用いて安価と簡単をコンセプトに開発。今後はセンサーを搭載し実際に環境を探査できるようにする。
1 8	情報・数理	正多角形を描く関数	以前作成した関数は、無限乗を含むものだった。この関数の指数部分を1にすると、形の違う正多角形が描かれた。このことを利用して、無限乗であらわされた图形と同じ图形を描く1乗であらわされた関数を作成した。
6 29	地球科学	大磯丘陵の関東ローム層の火山史	ローム層を構成する各層の鉱物を分析し、柱状図、ルートマップなどや、さまざまな情報を総合的に判断して火山歴史を探った。この分析だけでは火山の名前まではいかなかつたが、相対的種類まで判明した。
4 25	地球科学	房総沖深海コアと大磯丘陵関東ローム層の比較	関東ローム層は関東の数万年の火山灰土層と掘削船「ちきゅう」が採った深海コアを、年代ごとに顕微鏡で鉱物比率を詳しく調査することで、海洋の地層構造を探り、コアにある火山灰テフラの年代を推定した。
5 1	地球科学	降水確率の「信頼度」	週間天気予報の降水確率予報とその信頼度および天気実績との関係を解析した。その結果、高信頼度の降水確率予報について、降水確率20%以下であれば、基本的に降水無しの判断が可能であることが分かった。
5 27	地球科学	鉱物から探る稻村ヶ崎	稻村ヶ崎の砂浜の起源を見つけるために、様々な場所の砂を、実際に採取し、含まれている鉱物の種類や大きさなどの観点から観察した。観察の結果、稻村ヶ崎北部の陸側から来た砂であるという結論になった。

植物にはなぜ色がついているのか? ～透明な細胞を持つ窓植物オブツーサの観察～

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 中尾 遥奈 研究指導:中川知己(明治大学) 矢部重樹教諭

Introduction

ハオルチア・オブツーサ(和名:零石)は砂漠地帯に生息する多肉植物の一種であり、葉の一部に「窓」と呼ばれる透明な細胞を持つ植物である。またその葉肉細胞も透明なゼリー状であり、透明な窓から葉肉部分へと光を取り込んで、側面の表皮細胞の葉緑体で光合成を行うとされている。

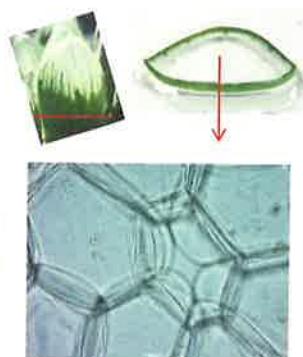
一般に、植物は色素体やアントシアニンなどにより色がついている。また葉緑体が無い根などは白色であり、透明ではない。私はこの透明な「窓」にとても興味を抱き、透明な部分がどうなっているのかを探り、実際に窓から入った光がどうなるのかについて調べた。



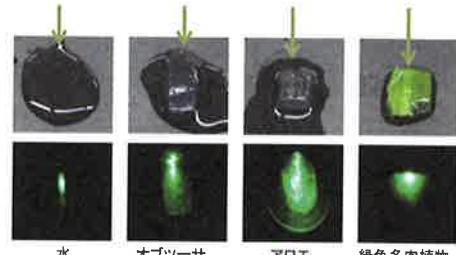
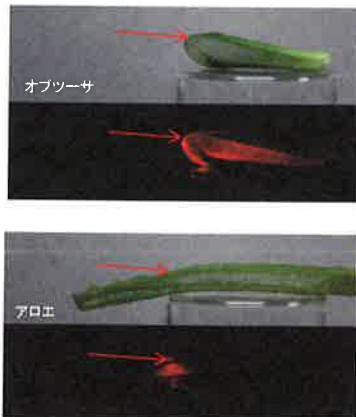
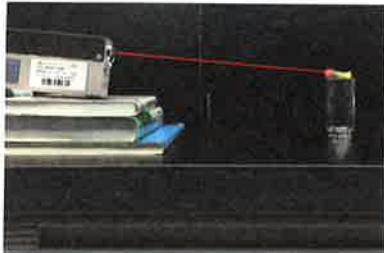
葉を取るところまで取った後に青の矢印の部分で切断して、透明かどうかを観察した。観察できる一番小さい葉は透明であり、また挿し木から出てきた新しい芽も透明であった。



葉を輪切りにすると内部は完全に透明であった。透明な部分を顕微鏡で観察すると、細胞であった。



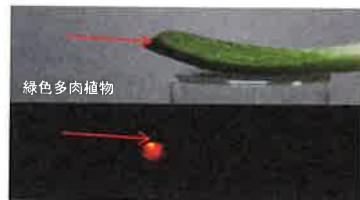
Results



結果1

窓から入った光がどうなるのかを調べるために、葉の側面を切り落として横から観察した。レーザーの細い光はオブツーサの中で散乱して、葉肉細胞全体に拡散した。

一方でアロエの場合、葉肉細胞は透明だがほとんどの光は表皮で止まってしまった。透明ではない多肉植物でも同じであった。



結果2

次に表皮を完全に剥がして、葉肉細胞だけの状態にして真横からレーザーを当てたところ、オブツーサもアロエも透明な葉肉細胞は光を拡散させた。

Discussion

オブツーサな葉は最初は透明であり、後から緑色になっていくと考えられる。

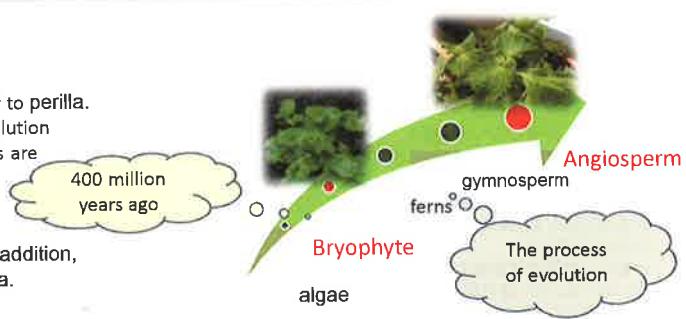
また、強い光が地面を照り付ける砂漠地帯の環境に適応するためにオブツーサは窓を持つようになり、その窓から光を取り入れた後、葉緑体に散乱させて光合成を行うようになったと考えられる。

The fragrance of *Marchantia paleacea* subsp. *diptera*

Yokohama Science Frontier high school Nozomi Ochiai

Abstract

Marchantia paleacea subsp. *diptera* has a fragrance similar to perilla. Bryophytes and the angiosperms diverged in the process of evolution approximately 400 million years ago. Therefore these structures are greatly different. It is recognized that they have similar smells, but it is not clear whether they have the really same fragrance ingredient. By analysis by GC/MS it was recognized that *Marchantia paleacea* subsp. *diptera* had perillaldehyde. In addition, perillaldehyde is a chief ingredient in the fragrance of perilla.



Method

Problem: How to collect fragrance ingredients.



Cut filter papers

Push it to the surface
and absorb a
fragrance ingredient

Keep it sealed
with carafe

Analysis

Analysis by GC/MS (gas chromatography mass spectrometry)

(Cooperation : Tokushima Bunri University:
Professor Yoshinori Asakawa / Takasago International Corporation
Mr. Kazutoshi Sakurai, Mr. Yukihiko Kawakami)

Result

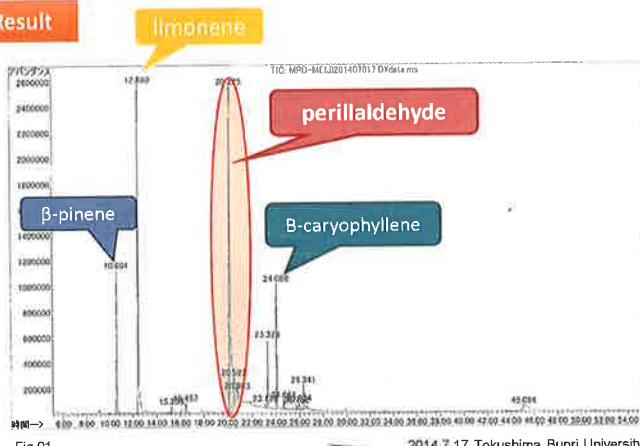


Fig.01

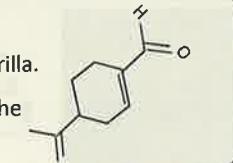
substance/plant	<i>Marchantia</i>	perilla
perillaldehyde	48.63%	51.77%
limonene	15.34%	2.15%
B-pinene	2.57%	0.05%
B-caryophyllene	6.26%	19.21%

Fig.02

2014.7.26
Takasago International Corporation

What is "perillaldehyde"?

- The main fragrance ingredient of perilla.
- It was discovered in bryophyte for the first time in the world.



It has very nearly amount
of perillaldehyde.

Conclusion & Future

Conclusion:

"Perillaldehyde" was detected. It is a main fragrance ingredient of perilla. It is known that the perilla makes perillaldehyde from limonene. *Marchantia* have limonene too, so I think *Marchantia* to make perillaldehyde with the same method.

Questions for future research

- Why do have the fragrance?
- Where is the fragrance ingredient included?
- Does a fragrance change by the environment?

Generation process of perillaldehyde

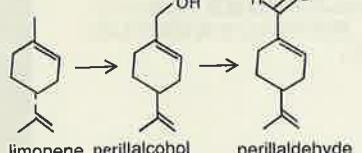


Fig.03

Acknowledgment

Tokushima Bunri University: Professor Yoshinori Asakawa
Takasago International Corporation Mr. Kazutoshi Sakurai
and Mr. Yukihiko Kawakami.

Thank you very much for your cooperation

植物の成長方向はどのような光で判断されるのか？

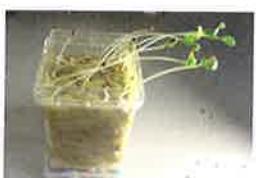
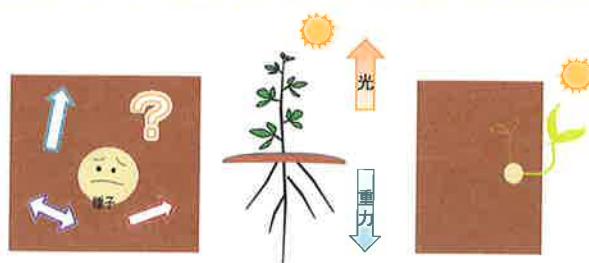
4色の光と種子を用いた研究

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 三瓶頼子・原葉津紀

(研究指導者: 中川知己、矢部重樹教諭)

背景

種子は発芽した後、種子に蓄えられた栄養を使い果たす前に光合成を開始する必要がある。したがって発芽した植物がどのような方向に根と茎を伸長させるのかは、非常に重要な問題だと考えられる。この方向の決定には主に重力と光が大きく影響されると予想される。通常の状態では、重力の感知できる下方向に根を伸ばし、上方向に茎を伸ばせば良い。しかし発芽した環境によっては、横向き、下向きに茎を伸ばすことが正解の場合も考えられる。そこで私は、植物が光や重力に関する情報に対してどのような応答を示すのかに興味を持ち、調べてみた。



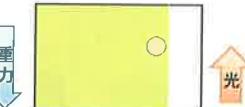
茎は光屈性を示した。



エンドウの種子を湿らせたロックウールを詰めたプランツボックスに植えて、横から蛍光灯の光を当てて茎の光屈性の状態を見た。

実験1

エンドウの種子を湿らせたロックウールを詰めたプランツボックスに植えて、横に倒し下方から蛍光灯を当てて光屈性の様子を見た。



結果1

茎は重力に従わずに横向きに伸びた。



青 470nm



緑 540nm



赤 640nm



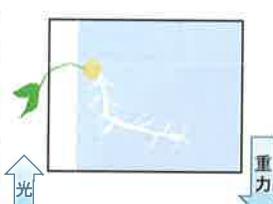
では、蛍光灯のどの波長に光屈性を示しやすいのか調べるために、光の強度を等しくした青、緑、赤の色と比較をした。

赤色光以外の光には光屈性を示した。光屈性の大きさは青色光>蛍光灯>緑色光>赤色光。となった。

実験2

エンドウの種子を寒天に植えて倒し、下から青色光と赤色光を当てて光屈性が示されたときの根の状態を比較した。

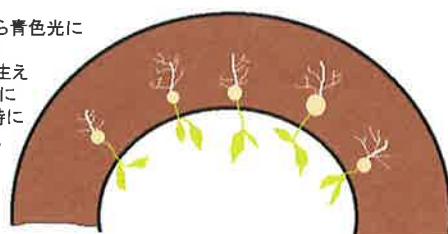
結果2



赤色光では茎の光屈性は起こらず、根は重力の方向に伸長した。
青色光では茎は光屈性を示し、根も屈性を示した。

考察

どのような波長の光に光屈性をよく示すのか疑問に思い実験1を行った。実験1から青色光に強い光屈性を示すのは、青色光が光屈性だけではなく、成長などにも関与しているからなのだろうかと考えた。今後は青、赤、蛍光灯、赤+青のライトでエンドウの芽生え以降の成長の違いを調べる。また茎が光屈性を示すとき根は通常通り重力の方向に伸長するのか疑問に思い、再度実験2を行った。追実験では茎が光屈性を示した時に根も屈性を示したので、何らかの形で根も光を感知しているのではないかと考えた。実際、洞窟などで発芽した植物の根は重力に従って下向きに伸長しては土からの養分が得られず死んでしまうため上方向に伸長する必要がある。逆に茎は光を得るために下向きに伸長しなくてはならない。今後は下から光が当たる環境で根はどのように伸長方向を決めていくのかを調べる。





わ和輪 ~培地における麹菌のコロニー形成~

山本 実侑 | 横浜サイエンスフロンティア高等学校

●はじめに



2013年、和食がユネスコの無形文化遺産に登録された。麹菌(*A. oryzae*)は和食を支える日本の国菌である。

目的

麹菌がコロニー上に輪を形成する原理を解明し、成長のコントロールを可能にする



コロニーの広がりの進行と停止により形成される

菌糸・分生子の密度の差が濃淡になっている

●背景

麹菌を37°C設定のインキュベータで培養したときコロニーは一様に広がったが、実験室の机上で培養したとき年輪状に広がった。

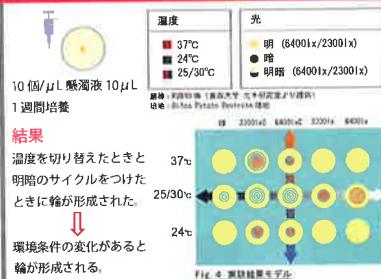


Fig. 2 輪を形成しなかつた菌糸のコロニー

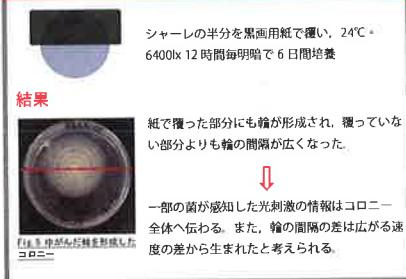


Fig. 3 輪を形成した菌糸のコロニー

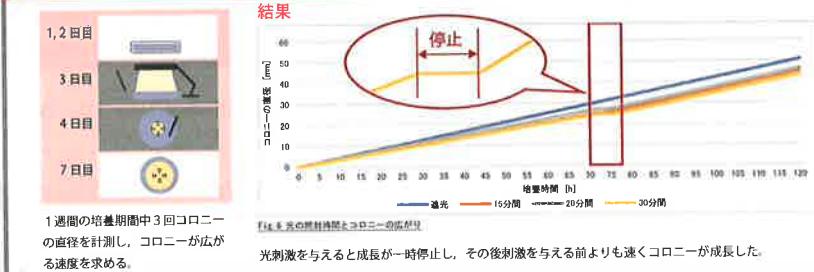
実験1 輪をつくる環境



実験2 菌のコミュニケーション



実験3 光の照射と成長の停止



まとめ

[輪の形成]

2次元の広がり
外部環境の変化
3次元の広がり

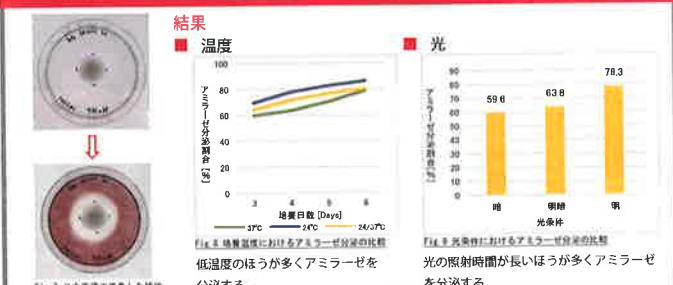
繰り返して年輪状になる

[生物の進化]

初期の陸生生物が身についた『環境変化に応答する能力』について遺伝子レベルの理解をしていきたい。



実験4 環境変化と栄養吸収



参考文献

<http://jpark.itc.u-tokyo.ac.jp/>
東京大学大学院 球学系生物学研究科 応用生命工学専攻 微生物学研究室 HP
<http://ir.echou-u.ac.jp/repository/search/binary/p/3153/c/855/>
Proteus mirabilis の同心円状コロニー 賴井章彦
<http://ir.echou-u.ac.jp/repository/search/binary/p/3016/c/2402/>

謝辞

撮影協力
薦科 友朗
(横浜サイエンスフロンティア高等学校)

Studying the Consistency of the Sea Cucumber

Yokohama Science Frontier High School Runa Kobayashi

Abstract

The consistency of a sea cucumber changes between soft and hard. This is caused by muscle and *catch connective tissue*. So the goal of this research was to try controlling the consistency of a sea cucumber. Now, the aim is elucidating a condition of consistency. The consistency of true skin, including muscle, and its relation to Ca^{2+} were known. Also, dyeing of true skin and observing *catch connective tissue* and muscle were a success.

About *catch connective tissue*

Catch connective tissue is found in the echinoderms. In the case of a sea cucumber, there is true skin. True skin contains a lot of collagen on the skin side. Some holes were seen. The role of the change of the volume was not discovered in soft and hard conditions.



Method ※ *Holothuria moebii* was used for almost research. *Holothuria pervicax* was used in research 2 as a slice of true skin. *Stichopus japonicas* was used for effluent in research 3.

Research 1 : Researching the change of consistency: sea cucumbers were left in the sea water, fresh water, sea water which was rich in Ca^{2+} , and sea water which was rich in K^+ .

Research 2 : Observing a change when liquid (sea water → Ca^{2+} water → sea water) was taken: a whole sea cucumber, slice of true skin, or round slice.

Research 3 : Comparing the molarity of Ca^{2+} rich sea water with effluent of a sea cucumber by chelatometric titration.

Results

Research 1

(sea water)



• This consistency was decided as standard.
 $\langle \text{Ca}^{2+} \rangle$

Ca^{2+} sea water



• It was hard in the Ca^{2+} water.
• It was soft in the sea water.

(fresh water)

fresh water sea water



• There was no consistency difference.
 $\langle \text{K}^+ \rangle$

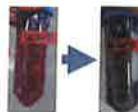
K^+



• Research was stopped.

Research 2

(sea cucumber)



Titrated $10\ \mu$
 $1.0 \times 10^{-6}\text{ mol/l}$

(Effluent of sea cucumber)

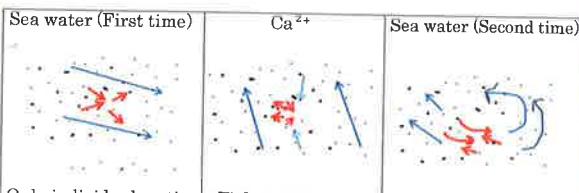
Titrated $4\ \mu$
 $4.0 \times 10^{-7}\text{ mol/l}$

Research 2

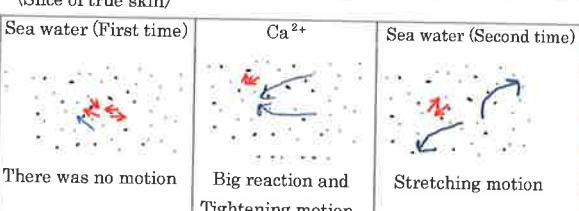
• First reaction: red. The motion of true skin after first reaction: blue.

• Length is movement distance. Thickness is the speed.

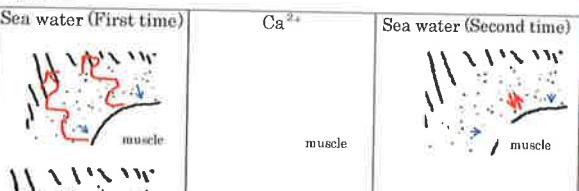
(a whole sea cucumber)



<Slice of true skin>



<Round slice>



Conclusion

First, from research 1, the consistency of the sea cucumber is related to Ca^{2+} . It was hard in the rich Ca^{2+} sea water after that it will be soft in the thinner Ca^{2+} sea water, so sea cucumbers are thought to be sensitive to Ca^{2+} for consistency. The change in the fresh water was from osmotic pressure. Second, from research 2, only true skin can move so this is connected with the consistency of sea cucumber, too. Also, from research 3, effluent of sea cucumber is thinner in Ca^{2+} than sea water so the sea cucumber is thought to get Ca^{2+} from sea water to be hard. I will compare with other echinoderms, express consistency and check its relaxation to more Ca^{2+} .

Experiment of Strength of Sturdy Structures: Miura-ori

Hiroki Hattori

Yokohama Science Frontier High School

Abstract

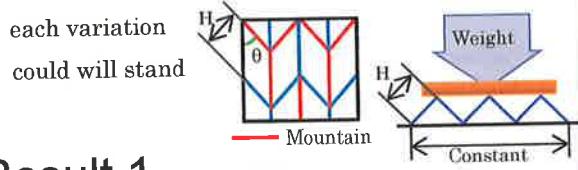
The strength of miura-ori was examined. Miura-ori is a type of origami folding, and the same principle is used in solar panels for satellites. Usually, when paper is folded, it becomes stronger. The strength of miura-ori was studied. As a result, when a structure of miura-ori was closed, it was strong. Also, the force was found to be concentrated on the folds.



Fig. 1 Example of miura-ori

Method 1

1. Make many kinds of miura-ori, which are different in angle and height, using A3 paper
2. Use weights to determine the maximum pressure each variation could stand



Result 1

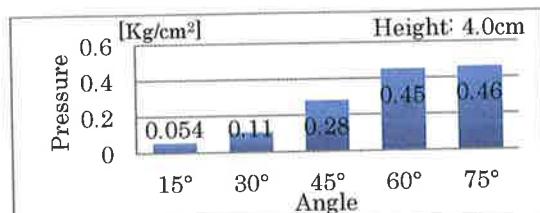


Fig. 2 Difference in angle

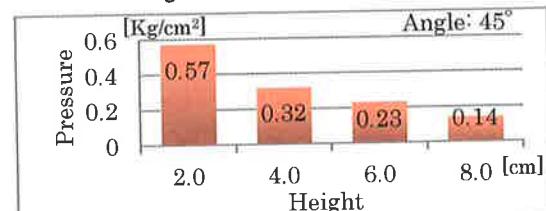
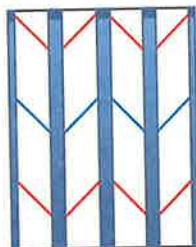


Fig. 3 Difference in height

Method 2

Observed pressed structure, vertical folds in it were broken first. Therefore, the force concentrates on the folds. To test this, a new experiment was done.

3. Make a model that used vinyl tape to reinforce the vertical folding
4. Repeat same method 1



Result 2

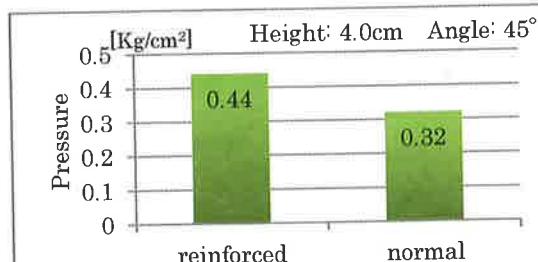


Fig. 4 Difference in reinforced or normal folds

Conclusion

According to the result 1, the deeper the angle and the lower the height, the stronger it becomes. This is because the structure turns into a close structure and is not easily pressed.

Result 2 shows that reinforced structure is stronger than the normal one. This shows that the force concentrates on the vertical folds.

Future view

In order to examine further characteristics of miura-ori, it is necessary to think up a theory which describes a mechanism of the strength in the future. Also, I will continue to study of miura-ori.

Development of Innovative Map Application on Android



Tatsuya Minagawa
Yokohama Science Frontier High School

Abstract

An innovative map application on Android was developed to help with visual guidance. It connects map data to the real world and connects names of buildings to the buildings which appear in a camera. It uses GPS information & a gyrocompass, then it adds more information for guidance the real world using a camera.

Methods

- An algorithm for adding more information.
(Fig. 1)

1. Prepare information (name, latitude, longitude) to displaying on the screen.
The Application launched.
2. Get GPS information of the present location.
3. Calculate the distance & angle between the present location point and the prepared information point.
4. Judge if the calculated distance is within specific about 200 meter.
5. Get a direction, if it is within about 200 meter.
6. Judge if the connected information appeared on the screen.
7. Calculate display size & position, if it appeared on a screen.
8. Show the information on screen.
9. Repeat 2 - 8.

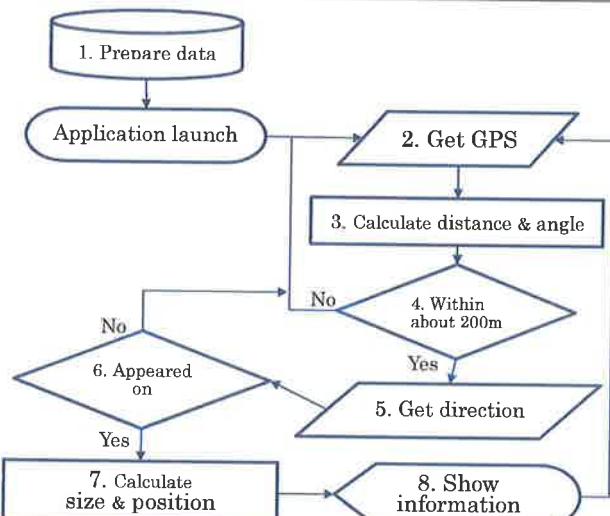


Fig. 1 The developed algorithm

Results

- The developed application showed a connected name of building to the building which appeared on a camera by the developed algorithm. (Fig. 2)

- If the prepared information point appeared on a screen, the information was displayed by the algorithm No.6. (Fig. 3)

- If the prepared information point disappeared from the screen, the information disappeared by the algorithm No.6. (Fig. 4)

- The information moves to match with the background by the algorithm No.5-8.

- When there was much information to be displayed on screen, the text overlapped and was difficult to read.



Fig. 2 Screen of the application



Fig. 3 Cafeteria appeared



Fig. 4 Cafeteria disappeared

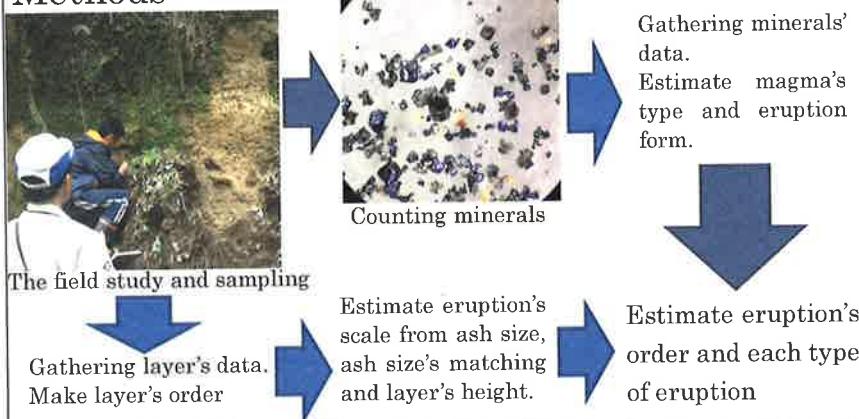
Conclusion and Future view

According to the result, the map application run as expected. However, it shows only prepared information, therefore, the information it was able to show was limited. In addition, the information's color, design and User Interface is not easily viewable. So next time will be apriority to get more information from the Internet by improving the algorithm No.1 and to easily viewable by improving the algorithm No.8. In the future, it will take us to the correct destination, so it will be useful for us.

Abstract

Kanto loam layer is the large group of volcanic ash layers. Many volcano spurted volcano ashes more than thousand years ago. The volcano history from research by Kanto loam layer. The study field is Oimachi. From researching layer and analyzing mineral, the route map and roughly volcano group was assumed.

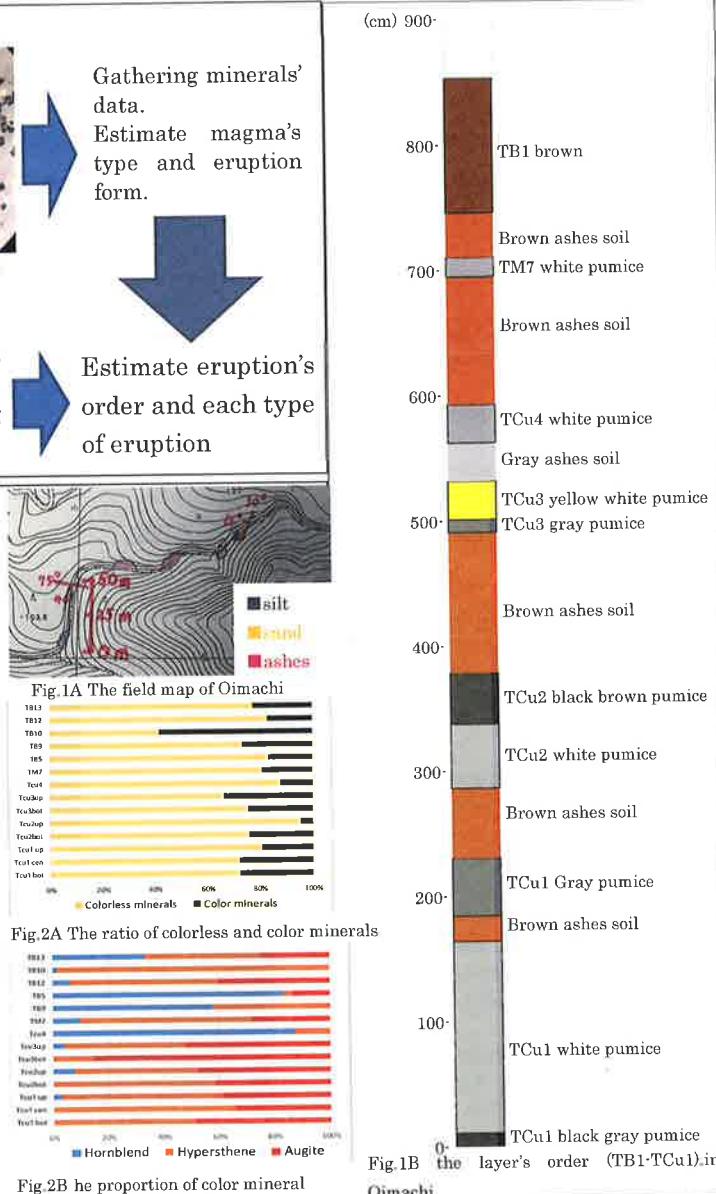
Methods



Result

From field study, Fig1A and Fig1B were made. The direction of western layer is N75W and dip is S40° and the direction of eastern layer is N30W and dip is W16°. So in this layer, the southern layer is lower and the northern is upper. But the direction is not the same in this area.

From analysis minerals contained in among ash layer of TB13,12,10,9,5,TM7~ Tcu1 (upper ⇒ lower), Fig.2A and Fig.2B were made. The color minerals percentage of TB10 was over 50%. The hornblend percentages of TB5,TB9,TCu4 were over 50%. The hypersthene percentage of TB10's and augite that of TCu3bot were over 80%. Though these ratios wasn't exactly the same as the minerals in lava, it is possible to assume it.



*The name of TB,TC is quoted by the paper(Mr.Machida 1974) and TM is quoted by the paper(Mr.Uesugi 1976)

Fig 2B The proportion of color mineral

Fig 1B The layer's order (TB1-TCu1) in Oimachi

Consideration

It was estimated that the middle type eruption was occurred short period and mafic magma eruption was occurred another period by using the mineral kind's data. But until now in this research, 2 problem were found. This ratio wasn't exactly the same as the minerals in lava. The layer's direction was not the same in all point of Oimachi . These problem is future issue.

● 「S.L.Ⅲ」の実践と横浜市大チャレンジプログラム

単位数：2単位

履修形態：第3学年次選択

1. 目標：自ら課題を見つけ探究方法を構想する力を引き出し、探究活動を進める中で観察力・論理的考察力を高め、発表や交流を通じてコミュニケーション力を伸ばす。これらからリテラシーをより高め、バランスのとれた科学の扱い手の育成を目指す。
2. 内容：研究者による指導のもと、自ら課題テーマを設定し探究方法を考案し探究活動を行ない、積極的に発表や交流を行う。

3. 使用教材：自主作成教材

4. 指導計画：	学期	学習内容(単元・科目のねらい・項目・教材・指導方法などを具体的に記載してください。)	観点別評価規準	時間数
	1	1. 課題研究（テーマ設定と探究方法の構想・実施） 【単元のねらい】生徒自ら課題を発見し、探究方法を構想し、探究を実行する。 1. [指導方法] 生徒が自らテーマを発見し探究方法を構想する過程に、適する助言指導を加えること。また、探究過程では、結果に対する考察に適する助言を加え、探究方法の再構想を行なわせること。	<関心・意欲・態度> ・実習への参加 ・記録ノートへの実験結果の記述 <思考・判断> ・実習・助言時の質疑内容 ・記録ノートの記述内容 <技能・表現> ・実習時の内容 ・記録ノート <知識・理解> ・記録ノートの記述内容	30
	2	2. 課題研究（報告書作成と発表） 【単元のねらい】2年次までに培ってきたリテラシーをベースに、より発展的な報告書作成と発表を行う。 2. [指導方法] 生徒が自ら考察し報告書やプレゼンテーションを作成する過程に、適する助言指導を加えること。	<関心・意欲・態度> ・報告書作成・プレゼンテーション作成への参加 <思考・判断> ・助言時の質疑内容 ・報告書・プレゼンテーションの内容 <技能・表現> ・報告書・プレゼンテーションの内容 <知識・理解> ・報告書・プレゼンテーションの内容	16
	3	3. 課題研究（探究の深化と再現性・信頼性を高めるための追試） 【単元のねらい】2学期までにになった探究内容に基づいた指導助言に基づき、自ら探究方法を再構想し、より信頼性・再現性の高い探究を実施し、最終報告書を作成する。 3. [指導方法] 2学期までの結果を踏まえて助言指導を行う。また、最終報告書作成への助言を加える。	<関心・意欲・態度> ・実習への参加 ・記録ノートへの実験結果の記述 <思考・判断> ・実習・助言時の質疑内容 ・記録ノートの記述内容 <技能・表現> ・実習時の内容 ・記録ノート <知識・理解> ・記録ノートの記述内容	24

5. 年間計画：

月	概要	生徒
前年度11月	3年次選択科目調査	選択者確定
1月～2月	選択者オリエンテーションⅠ期	探究テーマの確定
3月	選択者オリエンテーションⅡ期 研究計画作成、探究活動準備 計画書に基づいたプレゼンテーション原案作成開始 記録ノートの準備	
4月	探究活動開始	
5月	選択者報告ゼミ(随時複数回)	
6月	末(期末試験前[6/23土など]) 中間報告会 中間報告書(英語)作成・提出 プレゼンテーション作成・報告会(英語)	
7月	学校説明会 報告 報告書(英語)作成・提出	参加
8月	実習プログラムⅠ 主に実験機器に関わる内容。8月中は任意参加とし、9月は授業時間内とする。	
9月	文化祭 コアSSH国際プログラム (yaffFIRST)⇒本年度は11月へ	参加
10月	実習プログラムⅡ 主に実験操作を伴う内容。授業時間内とする。	
11月	SLⅡ優秀者発表会 実習プログラムⅢ 主に実験操作を伴う内容。授業時間内とする。 学校説明会	参加(運営補助)
12月	実習プログラムⅣ 生徒の希望する実験内容で行なう。放課後時間等。	自主参加
1月		
2月		

S L III 課題研究例

事 業 名	西はりま天文台 観測研修
日時・場所	2014年6月1日(日)～6月3日(火) 兵庫県立大学西はりま天文台／兵庫県佐用郡佐用町西河内407-2
出張者名	石田 光宏
出張目的	上記施設での宿泊研修に伴う生徒引率

【概要】

13時9分に新横浜駅を出発し、17時15分に兵庫県立大学西はりま天文台についた。到着後、今回の観測を指導してくださる西はりま天文台の森鼻久美子研究員と打ち合わせを行った。18時に夕食をとり、19時半に、今回使用するなゆた望遠鏡の勉強もかねて、なゆた望遠鏡観望会に参加した。21時～22時頃まで、今回の観測天体であるM100とM101という銀河に望遠鏡を向けたが、雲が出ていて有意義なデータを得ることができなかった。しかし望遠鏡の動かし方などを学べて、生徒共々非常に勉強になった。

翌日も天候は好転せず、朝からかなり雲が出ていた。午前中は、上記の天体以外に観測できるものがないか、stellariumというソフトを用いて、生徒と打ち合わせを行った。12時半に昼食をとり、14時から60cm望遠鏡を用いた昼間の星の観望会に参加した。悪天候で太陽のみの観測になってしまったが、本校にある30cm望遠鏡と共通の部分が多数あり、望遠鏡に関する新たな知識が増えて大変勉強になった。18時に夕食をとり、観測の準備をしていたが、天候は好転せず、観測することはできなかった。代替案として、森鼻研究員が観測データの解析の仕方を長時間講義してくださった。次の機会での観測に期待できる。

最終日は7時半に朝食をとり、部屋の片づけをして9時48分に佐用駅を出発し、13時34分に新横浜駅に到着し解散した。

全体を通して、目的の観測はできなかったが、天文学に関する知識が増えたこと、生徒が憧れる天文台職員の仕事が生で見れたことなど生徒、教員にとって大変貴重で有意義な研修であった。ここで得た経験を次世代に還元していきたい。



観測装置



天文台外観



観測中

銀河の分光観測による後退速度の推定

サイエンスアゴラ 2014.11.9. Sun.

石井 菜摘 (高3) 【横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校】



Abstract

兵庫県立大学西はりま天文台で2014年6月3日と9日に観測されたM101とM100の分光画像を解析し、 H_{α} 線の赤方偏移をハッブル効果によるものだとみなして後退速度を算出した。M101はおおま座の方角で地球からの距離は $7.4 \pm 0.6 \text{ Mpc}$ (Kelson et al., 1996)、M100はおとめ座の方角で距離は $16.1 \pm 1.3 \text{ Mpc}$ (Ferrarese et al., 1996)である。後退速度は、M101は 347 km s^{-1} 、M100では 1460 km s^{-1} となった。ハッブルの法則から、ハッブル定数を72として算出した後退速度はM01では $490 \sim 576 \text{ km s}^{-1}$ 、M100では $1070 \sim 1250 \text{ km s}^{-1}$ である。M101については距離が近傍で、銀河系に引き寄せられる運動が強く、後退速度以外の成分が生じるために値が小さくなつたと考えられる。M100はおとめ座銀河団に属しており、その影響を受けていると考えられる。

1. Introduction

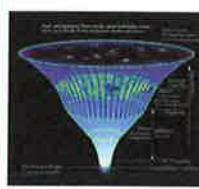


Fig.1 宇宙の膨張

今日では、現在の宇宙が加速膨張をしていることが広く認められている(Fig.1)。宇宙膨張の考えは、1929年にアメリカの天文学者E.Hubbleによって観測から確かめられた。宇宙が膨張することによって、ほとんどの銀河は銀河系から遠ざかっている。銀河の距離と後退速度は比例の関係にあり、その比例定数をハッブル定数といい。ハッブル定数は、宇宙膨張の度合いを表すものであり、1Mpcごとの膨張の割合を示している。Hubble Space Telescope Key Projectでは、 $72 \pm 8 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ とされている^[1]。

2. Theory and Methods

○ 赤方偏移 宇宙膨張に従って銀河は後退し、銀河が発した光の波長は静止時よりも長くなっている(Fig.2)。これを赤方偏移といい(1)式で表せる。

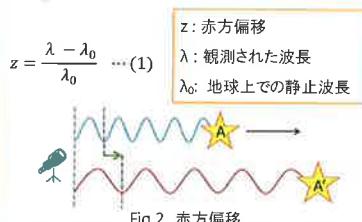


Fig.2 赤方偏移

○ 銀河の後退速度算出

銀河の後退速度は、光速に赤方偏移をかけた値で表せる。後退速度を v 、光速を c とするとき(2)式となり、(1)式を用いて(3)式で表せる。 $(z \ll 1)$

$$v = cz \dots (2)$$

$$\therefore v = c \frac{\lambda - \lambda_0}{\lambda_0} \dots (3)$$

○ 銀河の後退速度補正

赤方偏移から得られた後退速度は、太陽系に対する速度を表しているので、(4)式を用いて銀河系に対する速度に補正する必要がある。

$$v = V + 9 \cos l \cos b + 232 \sin l \cos b + 7 \sin b \dots (4)$$

V: 赤方偏移から得られた速度 l: 銀緯 b: 銀経

○ ハッブルの法則

銀河の距離と後退速度は比例の関係にあり、これをハッブルの法則といい(Fig.3)。距離と後退速度の関係は(5)式で表せる。比例定数をハッブル定数といい、最新値は $67.4 \pm 1.4 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ である。^[2]

$$v = H_0 r \dots (5)$$

H_0 : ハッブル定数
 r : 銀河までの距離

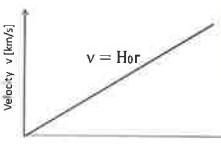


Fig.3 ハッブルの法則

3. Observation

◇ 観測対象

M101 (RA: 14h03m12s, DEC: +54d20m54s)
 M100 (RA: 12h22m54s, DEC: +15d49m20s) (J2000)



Fig.4 M101

◇ 観測装置・検出器

西はりま天文台 なゆの望遠鏡 (2.0m反射望遠鏡)
 可視光中低分散分光器 MALLS (Grating1800, 0.8", R=7000)



Fig.5 M100

◇ 観測日・画像枚数

M101: 2014年6月3日 (600s × 1)

M100: 2014年6月9日 (1200s × 3)

4. Analysis

観測したばかりのデータは処理をしてから使用する。

リダクションにはアメリカ国立光学天文台のIRAF (Fig.6)を使用した。ダーク引き、フラット割を行った上で、Fe-Ne-Arの比較光源を撮影したコンパリソンを用いて波長同定を行った。ただし、スペクトルの強度較正は行っていない。画像解析には国立天文台の「すばる」画像処理ソフトmakalijを使用し、 H_{α} 輝線(6563 Å)の赤方偏移をグラフ機能を用いて測定した。M101に関してはカウント値が小さかったため、1200s積分の画像を3枚足し合わせた。



Fig.6 IRAFで処理

5. Result

測定誤差を少なくするため、波長を5回測定して最大値と最小値を除いた3つの値の平均値を偏移後の H_{α} の波長とした。波長 λ の平均値は、M101は 6568 \AA (Fig.7)、M100は 6596 \AA (Fig.8) となった。これと $\lambda_0=6563 \text{ \AA}$ を(3.2)式に代入し、さらに(3.3)式で補正した速度はM101は 347 km s^{-1} 、M100では 1460 km s^{-1} となった。

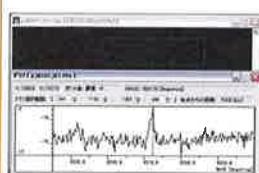


Fig.7 M101解析

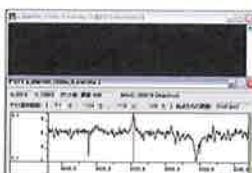


Fig.8 M100解析

6. Discussion

○ ハッブルの法則に従う後退速度

後退速度の目安はハッブルの法則からわかる。ハッブル定数を $72 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ とし、(5)式を変形すると、後退速度はM101では $490 \sim 576 \text{ km s}^{-1}$ 、M100では $1070 \sim 1250 \text{ km s}^{-1}$ である。

一般に、観測された速度には、後退速度($H_0 r$)以外に銀河の重力などの影響を受けて数 100 km s^{-1} 程度の速度が生じ、特異速度といふ。これを無視するためには、後退速度が 1000 km s^{-1} より十分に大きい必要がある^[3]。

M101は銀河系の近傍にあり、M100はおとめ座銀河団に属している(Fig.9)。



Fig.9 おとめ座銀河団

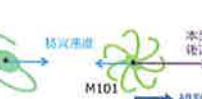


Fig.10 銀河同士が引き合う

○ 後退速度以外の速度成分

M101は銀河系に引かれる運動が強いため期待される速度より小さく(Fig.10)、M100はおとめ座銀河団による影響を受けていると考えられる。

7. Reference

- [1] Wendy L. Freedman et al., ApJ, 553:47-72, 2001 May 20
- [2] N. Aghanim et al., "Planck 2013 results. XVI. Cosmological parameters", arXiv:1303.5076v3, 2014 March 21,
- [3] Houjun Mo et al., "Galaxy Formation and Evolution", pp.34

Acknowledgements 本研究にあたり西はりま天文台の森久美子研究員に観測データを頂いて、観測と解析を指導して頂きました。末筆ながらお礼申し上げます。

Thank you for
your attentions !!

The Relation Between the Variable Tension and Timbre of Vibrating Strings

Yokohama Science Frontier High School

Shuhei Ohno

Abstract

This experiment examined the relation between the tension and the amplitude on vibrating strings. The experimental results showed the complex relation between the tension and the amplitude. It was also noted that the increase in the tension cannot be ignored. Moreover, it means that the vibration in strings is an anharmonic oscillation whose period depends on the amplitude. The simulation results showed that the potential energy in a vibrating string is equal to the work done in stretching the string.

Experiment

This experiment investigated the relation between the force F applied to the string and the displacement x , as in Fig.1.

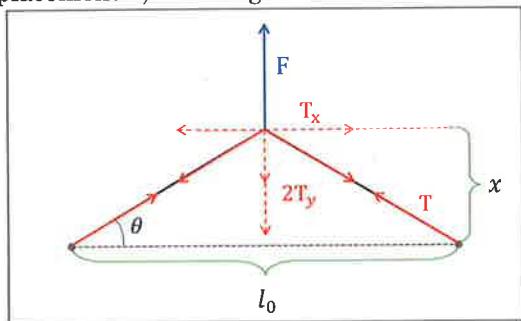


Fig.1 A force diagram of the experiment

The following formula describes the relation between F and x . The focus of this experiment was on the second term of this formula.

$$F = 4 \frac{T_0}{l_0} x + 8 \frac{EA}{l_0^3} x^3$$

Results

Fig.2 shows the experimental results for chord length $l_0=34.3[\text{cm}]$, Tension $T_0=19.85[\text{N}]$, and the product of Young's modulus and cross-sectional area $EA=13572[\text{N}]$.

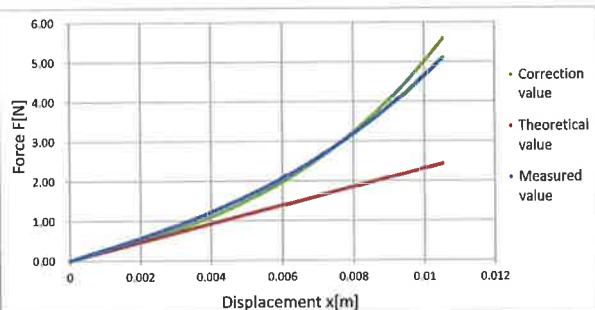


Fig.2 The experimental results

Conclusion

Fig.2 shows the increase in tension as the string was stretched. The increase in the tension cannot be ignored for real stringed instruments.

Simulation

This simulation was programmed with Excel VBA in order to observe the vibrating string. The following is the simulation algorithm that was used by this program.

"Take velocity and acceleration of all mass points of the string to be constant at one moment and calculate the variations in their coordinates, velocity and acceleration at the next moment. Repeat these two processes as necessary."

The number of repeat was set to 30000 on the condition that the number of mass points is 59, $l_0 = 60[\text{cm}]$, $T_0 = 60[\text{N}]$, $EA = 14932[\text{N}]$, linear density $\rho = 6.5 \times 10^{-4}[\text{kg/m}]$.

Results

Fig.3 and Fig.4 show the results of the simulation.

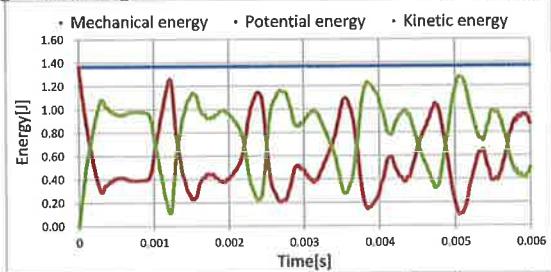


Fig.3 The mechanical energy in the vibrating string

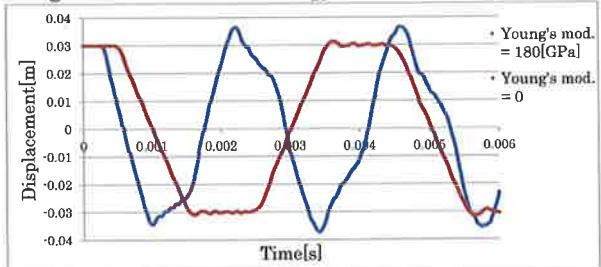


Fig.4 The displacement of the midpoint of string

Conclusion

From fig.3, the mechanical energy in vibrating string was found to be expressed by the formula below.

$$E = \frac{1}{2} M v^2 + T_0 \Delta l + \frac{YA}{2L} \Delta l^2$$

Fig.4 shows that the period and timbre of vibrating strings depend on the string's elastic modulus.

(3) 世界に通用するコミュニケーション力の育成

●海外研修・ペナン島・セントジョージ女子高校国際会議

1. 実施目的

本校は本年平成22年度より、文部科学省よりスーパーサイエンスハイスクール（SSH）、平成23年度よりコアSSHの指定を受け、サイエンス教育の日本国内での拠点校としてのみならず、海外の理科教育重点校との連携を図っている。

この度、昨年11月本校主催のysfFIRST国際科学フォーラムに来日して参加した、ペナン島・セントジョージ高校から国際会議への招待を受けることになった。本校としては、サイエンスを世界に発信できる国際的な研究者に必要な、英語によるコミュニケーション力を育成し、海外の理科教育重点校との交流を深め、日本でのサイエンス教育の基盤づくりとするために、同校主催の国際会議に参加する。本研修の報告をysfFIRST2014にて行うものとする。

2. 研修先及び研修内容

(1) セントジョージ女子高校

セントジョージ女子高校は、マレーシア・ペナン島のジョージタウン、Jalan Macalisterという町にある、1884年創立のセカンダリースクールで、13才～19才までの6学年、1300名の生徒が在籍している。2010年にはマレーシア国内で学習到達度や国際交流の実績を認められた優秀校20校に与えられる賞を受賞している。

① 研修内容

各国から参加する高校生や開催校であるセントジョージ女子高校の生徒と交流し、生徒の将来につながる人的なネットワークを構築する。今年の議題は「21世紀の理想の学校・教育」で、本校参加生徒は「サイエンスを基盤とした、グローバル人材を育成する理想の学校」について考え、発表を行う。

② 手法

同大会は各国から参加した高校生が与えられた課題にチームで取り組み、プレゼンテーションの形式で発表し競う。事前課題セッション、チャレンジ・プレゼンテーションと課題展示交流会表彰式が予定されている。

③ 効果

国際会議の参加を通じて、国際的な問題解決能力を高めるとともに、実践的な英語力と国際コミュニケーション力を身につけることが期待される。21世紀の先端教育に「サイエンス」が重要であることを、海外の高校生との議論の中で再認識し、今後の科学研究活動につなげていくことができる。

(2) ペナン島フィールドワーク

① 研修内容

現地滞在中、フィールドワークを実施し、ペナン島の海岸の生態系調査を行う。この調査は、本校コアSSHの重点取り組み課題の「環太平洋生態系調査」として行い、他の地域との比較データとして活用する。

② 手法

タイドプールの生態系とニッチの調査(コドラートとライントランセクトによる)及びジョージタウンの泥干潟の生態調査を実施する。

③ 効果

熱帯地域の生態系の調査によるデータを、他の環太平洋生態系調査のものと比較検討することで広範な地域の研究活動に発展させることができる。また、現地の生徒の協力を得ることで

帰国後も定期的に調査データを日本に送ってもらうことができるようになる。

(3) 教員セッションへの参加

① 研修内容

引率教員は研究発表指導と教育懇談会、教育プログラムに参加する。また本校引率教員は、各国からの参加校国際会議参加のほか、今後の海外の理科教育重点校の教育的取り組みについて調査を行う。

② 手法

参加各国の教育に関する現状と今後の理想の教育・学校について英語で討論を行う。本校教員は、本校の教育活動の他、日本のSSHの現状や理数先端教育について解説を行い、各国の先生方と意見交換を行う。

③ 効果

各国の教育事情について、英語で討論することで教員自身の国際コミュニケーション力を高め、その技能を日常の教育に生かすことができるようになることが期待される。また、海外の高校の教員とのヒューマンネットワークを構築することで、今後の国際学術交流活動に活用することができるようになる。

4. 実施期間

平成26年5月28日(水)～6月2日(日) 4泊6日(機中泊1日)

5. 参加予定人数

① 引率者

横浜サイエンスフロンティア高等学校教員 1名 小島 理明(教諭)

② 参加生徒

横浜サイエンスフロンティア高等学校 4名

金 裕奈(2年次)、伊勢 晶(2年次)、堀 真弘(3年次)、成瀬 寛太(3年次)

6. 事前研修内容

- ・3月下旬～4月中旬 プレゼンテーションスキル講座(週1回)
- ・4月中旬～5月中旬 ディベート・スキルアップ講座(週1回)
- ・5月～事前課題(発表準備) タイトル「21世紀の理想の高校『サイエンスフロンティア高校』」
- ・5月出発前 校内リハーサル・海外安全研修・マレーシア歴史文化研修

7. 事後学習内容

- ・帰国直後 研修報告書の作成(各自)
- ・6月～11月 スカイプ(インターネット会議)、電子メールメール等での交流(月1回)
- ・11月下旬 ysfFIRST国際科学フォーラムにセントジョージ女子高校を招聘し、本校にて国際会議に関して2校合同で発表(英語)する。

8. 日程表

月日 (曜)	地名	現地時刻	実施内容
5/28 (水)	集合 成田空港到着 成田空港発 クアラルンプール着 クアラルンプール発 ペナン着 会場（ホテル着）	6:50 8:30 10:30 16:30 19:10 16:00までに	横浜駅よりJRにて空港へ移動 出国手続き マレーシア航空89便でマレーシアへ向け出発 出国手続き マレーシア航空89便でマレーシアへ向け出発 マレーシア航空1162便でペナン島へ 入国手続き後、セントジョージ女子高校で登録手続き 会場（CITITEL PENANG）にて参加者登録 宿舎CITITEL PENANG http://www.cititelpenang.com
5/29 (木)	CITITEL PENANG	7:00 8:30 10:00 10:30 12:00 13:00 14:00 15:30 16:30 17:00 19:30 20:30 22:30 23:00	朝食 開会式 休憩 基調講演と質疑応答「21世紀の教育」 ワークショップ（生徒）と教員セッション1 昼食 事前課題セッション1 ワークショップ（生徒）と教員セッション2 休憩 交流の時間 夕食 発表会・文化交流会の準備練習 終了 就寝
5/30 (金)	CITITEL PENANG	7:00 8:30 10:30 11:30 13:00 14:00 15:00 16:30 17:00 19:00 19:30 23:00	朝食 事前課題セッション2 ワークショップ（生徒）と教員セッション3 事前課題セッション3 ワークショップ 昼食 チャレンジ・プレゼンテーション 休憩 チャレンジ・プレゼンテーション 終了 夕食 就寝
5/31 (土)	CITITEL PENANG	7:00 8:00 19:00 19:30 22:00 23:00	朝食 環太平洋環境調査（干潟の調査） (全日) 終了 文化交流発表会 終了 就寝
6/1 (日)	CITITEL PENANG ペナン発 クアラルンプール着 クアラルンプール発	7:00 8:30 11:30 13:00 20:40 21:35 23:30	朝食 発表交流会（課題成果の展示会） 閉会式 昼食 マレーシア航空1165便 マレーシア航空88便 成田へ向け出発
6/2 (月)	成田着 空港発 横浜駅着	7:30 8:10 10:00	成田空港着 通関後 JRにて学校へ移動 到着後、解散

●海外研修：シンガポール国際数学チャレンジ

1. 研修先及び研修内容

(1) N U S 理数科高等学校 (S I M C 2014)

シンガポール国立大学の付属高校であるN U S 理数科高等学校が主催する「シンガポール国際数学チャレンジ2014」には29か国から60校の参加があった。日本からは、横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校、東京工業大学付属高等学校、立命館高等学校、石川県立七尾高等学校の4校が参加した。

① 研修内容

「シンガポール国際数学チャレンジ2014」に本校から1チーム（4名）が参加し、数学の課題にチームで協力して取り組み、数学課題解決力と国際コミュニケーション力を競った。

② 手法

各国から参加した高校生が与えられた課題にチームで取り組み、評価者をかえて3回のプレゼンテーションを行い、Challenge Champion 1校（今回はN U S 高校が受賞）、Distinction Award 12校、Commendation Award 15校、Special Award 5校が発表された。数学と共に言語である英語を通じて世界レベルで切磋琢磨することにより、数学と英語によるコミュニケーション力を身につけて帰国し、その成果を本校主催の国際科学フォーラム等でコア連携校と共有する。

③ 効果

国際大会の参加を通じて、数学の問題解決能力を高めるとともに、実践的な国際コミュニケーション力を身につけることができた。また、各国から参加する高校生や開催校であるシンガポール 国立大学付属高等学校（N U S 理数科高校）の生徒と交流し、生徒の将来につながる的なネットワークを構築することができた。

(2) N U S 理数科高等学校 (教育研究発表会)

① 研修内容

引率教員が教育プログラムに参加し発表を行った。N U S 高校副校長のMs. Limと今後の両校の交流について個別の打ち合わせを行うこともできた。また、J S Tのシンガポールオフィスの小林治様と面会し、シンガポールとの交流についてご相談し、今後の打ち合わせを行うことができた。

② 手法

本校の鶴間雄飛（数学教諭）が「Triangular Numbers on Ulam Spiral」というタイトルで数学に関する発表を行った。参加各国の教員と教育問題の英語での討議を通じて交流を行うことで、理数教育の世界基準についての情報を獲得し、帰国後他の教員と共有する。現地でしか得ることのできない情報を獲得し、今後のS S Hに活用する。

③ 効果

各国の教育事情について情報を得ることができた。また、海外の高校の教員等とのヒューマンネットワークを構築することができたため、それを今後の国際学術交流活動に活用することが期待される。

2. 実施期間

平成26年5月25日（日）～5月31日（土） 6泊7日（機中泊1日）

3. 参加人数

① 引率者 2名 植草 透公（主幹教諭）、鶴間 雄飛（教諭）

② 参加生徒 4名 鬼頭 幸助（2年次）、紙谷 将（3年次）、両角 光平（3年次）、庄子 裕飛（3年次）

4. 日程表

日月	地名	現地時刻	実施内容
5/25 (日)	成田空港到着 成田空港発 シンガポール着	8:30 11:10 17:20	シンガポール航空637便にてシンガポールへ向け出発 シンガポール国際空港着 入国手続き後、シンガポール国立大学付属高校で登録手続き
5/26 (月)	シンガポール市内	午前 午後	開会式 高校施設見学 教員：教員セッション
5/27 (火)	シンガポール市内	終日	生徒：数学チャレンジ開始 問題提示 教員：教員プログラム参加
5/28 (水)	シンガポール市内	終日	生徒：数学チャレンジ プレゼンテーション準備 教員：教員プログラム参加
5/29 (木)	シンガポール市内	午前 午後	数学チャレンジ プレゼンテーション準備 数学チャレンジ プレゼンテーション
5/30 (金)	シンガポール市内	午前 午後	シンガポール市内の研究施設と大学見学 表彰式 交流会
5/31 (土)	シンガポール 成田 横浜	9:20 17:05 20:00	シンガポール航空12便で成田へ向け出発 成田空港着 通関後 JRにて移動 到着後、解散

5. 画像資料



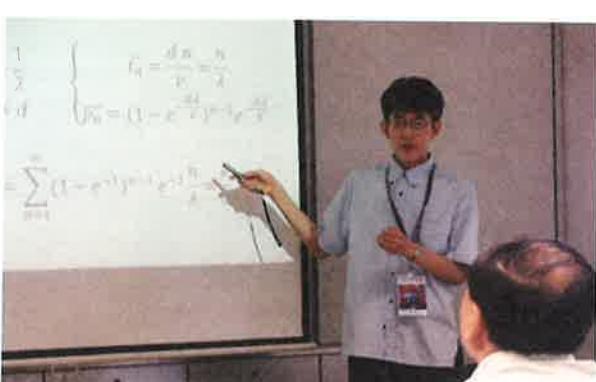
教員セッションで質問に答える鶴間教諭



プレゼンの様子①



プレゼンの様子②



プレゼンの様子③

●国内研修：ブリティッシュヒルズ語学研修（2月現在予定）

中世英國様式の雰囲気のある施設で、英国人講師と楽しく役立つ3日間のアクティビティを通じて異文化理解と国際人養成を目指します。

1. 日 時

2015年3月26日（木）～3月28日（土）2泊3日

2. 場 所

ブリティッシュヒルズ（福島県岩瀬郡天栄村）

3. 交通手段

貸切バス（横浜から約3時間）

レッスン内容：講師はすべて英国人、1クラスは15～20名

3日間英語漬けで、英國文化・習慣に触れ、国際感覚を身に付けます



Timetable

Time	1日目	2日目	3日目
7:30-9:00		Breakfast	Breakfast
9:00-10:30		Lesson 2	Lesson 6
11:00-12:30	Arrival	Lesson 3	Graduation Ceremony
12:30-13:30	Check in Orientation	Lunch	Lunch
13:30-14:00			Departure
14:00-15:30		Lesson 4	
16:00-17:30	Lesson 1	Lesson 5	
18:00-19:30	Dinner (Buffet)	Dinner (Table Manners)	

Lessonの例

Lesson 1	Survival English 英語を使って自分自身の情報を伝え、また他の人の心の情報を通じたための英語を学ぶクラスです。
Lesson 2	Travel Abroad ~Getting There~ 海外旅行を計画して、実際の準備を整えたり、旅の準備を通じて必要な英語を学びます。
Lesson 3	Listening skills 朝やコンサート等の場面を想定した様々なアクティビティでリスニング力を磨きます。
Lesson 4	Cooking 実際にスコーンの作り方を習い、紅茶をいただきながら焼きあがりまで焼菓子との会話を楽しんでください。
Lesson 5	Shakespeare 英國の代表的作家シェークスピア紹介の様々なアクティビティを通じてその時代を感じします。

●国内研修：Science Immersion Program（2月現在予定）

1. 実施期間変更の経緯

Science Immersion programは毎年10月中旬に行われていたが、今年度は3月中旬に変更となった。これは、2年次の海外研修旅行が諸事情により3月中旬に変更になったためである。本章では、3月に行われる予定の概要を記す。

2. 研究のテーマ

本校の実験施設・設備を活用して3日間外国人講師による理科実験やプレゼンテーションの訓練を集中的に行う。内容はすべて英語で行われ、期間中は英語で生活することが参加生徒には求められる。今年度も12名の外国人研究者を招聘して各分野に分かれて研修を行う予定である。

3. 目的

- (ア) 世界で通用する研究者として活躍するための英語コミュニケーション能力の基礎を築く。
- (イ) 将来研究者として取り組む際に必要となる英語プレゼンテーションの実践を通して、プレゼンテーションスキルを学ぶ。
- (ウ) サイエンス分野の基本的なボキャブラリーを増やし、英語の運用能力を高める。
- (エ) 2年次に行うマレーシア研修における英語での課題発表に向けて事前準備とする。

4. 実施日

平成27年3月18日から3月20日

5. 参加者

本校1年次生 235名 サンモール・インターナショナルスクール生（人数未定）

6. 実施者

本校職員、外国人講師（ISAより派遣）

7. 実施内容

- (ア) 外国人講師による実験実習（天文・振り子・DNA・アミラーゼ・再生可能エネルギー・コンピュータサイエンスの6分野）
- (イ) 外国人講師による基調講座（内容未定）
- (ウ) 英語プレゼンテーションの基礎の確認
- (エ) 生徒の英語によるプレゼンテーション発表

8. 日程

3/18 (水)	8:00	朝学習 今まで配られた事前学習プリントの復習
	8:30	ホールにて出欠確認 [ファイル・筆記用具・白衣・計算機持参] 開会式 外部講師の方のプレゼンテーション（内容未定）
	9:10	各クラス、トピック1で使用する教室へ移動
	9:20~11:10	トピック1の講義
	11:30~12:20	トピック2の講義（前半）
	12:20~	昼食

3/19 (木)	13:10~14:00	トピック2の講義(後半)
	14:20~16:10	トピック3の講義
	16:20	SHR
	17:00まで	放課後の時間、各グループでパワーポイントのスライド作成 [情報教室1・2]
3/20 (金)	8:00	朝学習 今まで配られた事前学習プリントの復習
	8:30	ホールにて出欠確認 [ファイル・筆記用具・白衣・計算機持参] 外部講師の方のプレゼンテーション(内容未定)
	9:10	各クラス、トピック4で使用する教室へ移動
	9:20~11:10	トピック4の講義
	11:30~12:20	トピック5の講義(前半)
	12:20~	昼食
	13:10~14:00	トピック5の講義(後半)
	14:20~16:10	トピック6の講義
	16:20	SHR
	17:00まで	放課後の時間、各グループでパワーポイントのスライド作成 [情報教室1・2]
3/21 (土)	8:00	朝学習 各班でプレゼンテーションの準備、確認
	8:30	各教室(下記参照)で出欠確認 [ファイル・筆記用具]
	9:00	プレゼンテーションについて外部講師の方からの講義
	9:15	プレゼンテーションの準備(出席番号順4人で1グループ) プレゼンテーションの持ち時間は3分(移動、Q&A含めて5分)
	12:00	昼食
	13:00	各ホームルーム教室に移動してグループごとに発表 最初にパワーポイントのデータをコンピュータに入れる。 10グループの中から最優秀グループを選出 審査員はそのトピック担当の先生1名と外部講師の方2名
	14:30	各自、荷物を持ってホールへ移動 最優秀グループの代表者は各クラスのコンピュータを持って移動
	14:50	ホールにて閉会式/各クラスの最優秀グループは舞台でプレゼンテーション披露/講師の方から講評/ホールにて解散

8.まとめ

Science Immersion Programの'Immersion'という単語を辞書で引くと、'浸すこと、集中訓練'などという言葉が出てくる。つまり Science Immersion Programとは、3日間外国人講師による英語のシャワーを浴び、その状況でも理解する努力をし、英語で返答していく、というプログラムである。生徒はもちろん、運営する教員にとっても英語力を磨ける絶好の機会である。また、本プログラムの運営は英語教員のみでなく、全職員で行っていることも特徴の一つである(筆者も英語の教員ではない)。

2月現在の取り組みとしては、当日の講義のための事前学習を朝学習の時間帯(8:00~8:30)で行っている。これにより、講義の中で使われる英語の語彙の習得を目指す。

昨年度の生徒の様子を振り返ると、講義形式より実習形式の講義の方が、生徒がより積極的に取り組んでいる傾向にあった。このことを踏まえ、今年度は全ての外国人講師の方に可能な限り実習を取り入れていただくようお願いした。また、毎年行われる、講師による効果的なプレゼンテーションの講義は好評を得ているので、今年度も取り入れていきたい。

昨年度の反省を活かし、生徒にとって実りある研修となるよう、全職員一丸となって取り組んでいきたい。

●海外研修プログラム（マレーシア海外研修）予定（2月現在）

1. 研究のテーマ

横浜サイエンスフロンティア高等学校では、学問を広く深く学ぼうとする精神と態度を培いながら、生徒一人ひとりが持つ潜在的な独創性を引き出し、日本の将来を支える論理的な思考力と鋭敏な感性を育み、先端的な科学の知識・技術、技能を活用して、世界で幅広く活躍する人間を育成するため、二年次において全生徒を対象に海外研修を行っている。

2. 目的

本プログラムは学年参加型であるため、SSH予算は執行されていない。ただしその目標は従来の修学旅行とは大きく異なり、サイエンスを基盤とした学術交流が中心となっている。サイエンティストとして必要な英語プレゼンテーション能力の育成を目標としており、本校のSSHの取り組みの一つとして位置付けられている。

2年次生全員が取り組んだサイエンスリテラシーⅡの課題研究。それを全て英語で発表する。コレッジヤヤサンサードで全員が実施できたのは最大の成果となるはずである。

入学時より様々なサイエンスプログラムに参加し、課題研究を行い、英語によるプレゼンテーション能力を身につけ、最終的に英語で自分の研究発表をさせるこの機会は、「先端科学技術の知識を活用して、世界で幅広く活躍する人間の育成」のプログラムとして、十分成果のあるものになるだろう。

自然観察、英語を公用語とする環境、イスラム教の世界、多民族国家の体験等を通して、短い期間ではあったが生徒は多くのことを学び、充実した研修となる。また、外国に行って、初めて日本について気付くはずである。

3. 実施期日

平成27年3月18日から22日まで（グループA）

19日から23日まで（グループB） 3泊5日（機中一泊）

4. 実施場所

マレーシア（首都クアラルンプール）

5. 現地交流校

KYS (Kolej Yayasan Saad：コレッジヤヤサンサード、マラッカ)

6. 対象生徒

対象生徒数 合計236名 引率教員14名（管理職2名含む）

7. 実施内容

- (ア) マラッカ近郊にある現地校コレッジヤヤサンサード (Kolej Yayasan Saad) における、サイエンスリテラシーⅡの課題研究の英語発表を通じた日本とマレーシアの学術的また文化的交流
- (イ) マレーシアの自然・文化・歴史を学ぶプログラムの実施

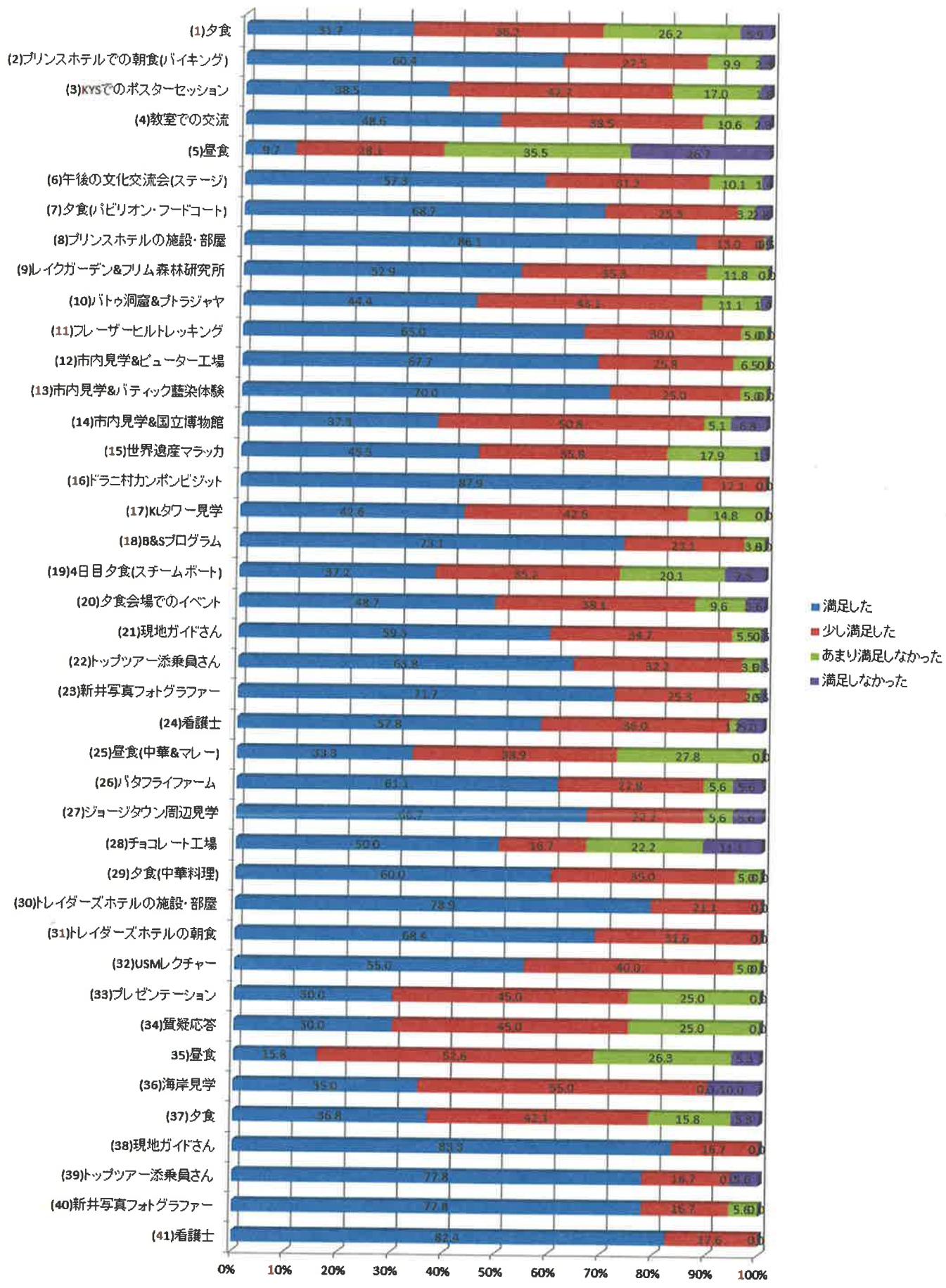
8. 日程（グループA）

1	3／18 (土)	(移動日)
2	3／19 (日)	<p>(マラッカ交流校訪問、ポスターセッション) 10:00 KYS (Kolej Yayasan Saad) 着 ・オープニングセレモニー ・サイエンスリテラシーⅡの課題研究発表（生徒236名全員が実施） ポスターセッション形式で英語にて実施（生徒6人グループ、現地生徒6人） ・ポスターセッション後、生徒同士の交流 ・文化交流会を実施。 16:00 KYS発</p> <ul style="list-style-type: none"> ○交流プログラムについて、事前に打ち合わせを重ね、内容と時間の配分を両校が均等になるようにかつ、生徒たちが興味関心を持って準備、実施を行えるように指導している。 ○当日の発表の質疑応答や交流がスムーズに行えるように、グループ構成や会場レイアウトの打ち合わせに配慮している。 ○サイエンスリテラシーⅡとOCPDⅡ（英語）が連携し、発表ポスターやプレゼンテーションを英語に翻訳したり、修正や練習したりする時間をより多く用意している。
3	3／20 (月)	<p>(自然観察研修) 森林研究所フリーム&ゴム研究所コース クアラガンダ ゾウ保護区コース マラッカ世界遺産コース 動物園・バティックコース ジョージタウンにて文化歴史研修 バタフライファーム、植物園にて研修</p>
4	3／21 (火)	<p>(文化歴史研修) B&S プログラムコース ピューター工場 製造工程体験コース プトラジャヤ研修コース ヤカルト工場研修コース 国立博物館・プラネタリウム研修コース</p>
5	3／22 (水)	成田空港着 バスで横浜駅に移動、横浜駅にて生徒解散。

〈事前学習〉

- (ア) 1年次のSLI（様々な分野の専門家を大学や企業から招聘し、講義を受け実習を行う中で科学的思考法などを学ぶ授業）と2年次にかけてのサイエンスリテラシーⅡ（本校教員及び他大学講師の指導のもと、少人数で取り組む自主的な研究活動を主とする授業）
- (イ) 外国人科学者の指導のもとに行うサイエンスイマージョン・プログラム（科学実験に必要な英語表現などを学び、その後基礎的な実験などをグループで取り組む）
- (ウ) OCPD (Oral Communication for Presentation and Debate) IとIIの授業（週一回）（外国人講師と日本人講師のチームティーチングのもと、プレゼンテーションとディベートのスキルを習得する）
- (エ) 授業前の自習時間を利用した、各研修施設・マレーシアに関する事前学習（教材は旅行委員の生徒が作成）

実施後生徒アンケート（昨年参考）



●カナダ姉妹校交流 国際プログラム（2月現在予定）

研究テーマ：「世界に通用するコミュニケーション力の育成」を目的として、毎年実施している。生徒は姉妹校の生徒宅でのホームステイ、授業参加、サイエンスおよび日本文化に関するプレゼンテーションを通じ国際交流を実施する。

実施日時：平成27年3月31日（火）～平成27年4月7日（火）

実施場所：カナダ・バンクーバー市 デイビッド・トンプソン・セカンダリー・スクール
(横浜サイエンスフロンティア高校姉妹校)

参加者：SLⅡ優秀生徒2名及び選抜者18名 生徒合計20名

日程表：

1	3／31 (火)	横浜駅集合 東京（成田）発 バンクーバー着	同日 10：30 11：30 13：00 14：30 17：00	成田エクスプレスで空港へ 空路バンクーバーへ 航空機にて到着後、入国・税関手続き。 市内見学に向けて出発 → UBC/水族館見学 市内レストランにて昼食 サイエンスワールド見学 ホストファミリーと対面	機内食 昼：レストラン 夜：ホスト家庭
2	4／1 (水)	バンクーバー	8：15 9：00 12：30 13：30 14：30 17：30	DT図書室集合 市内研修に向けて出発 パシフィックセンターのフードコートにて昼食 ダウンタウン・ギャスタウン徒步散策 スタンレーパーク見学 DT到着後ホスト家庭へ	朝：ホスト家庭 昼：フードコート 夜：ホスト家庭
3	4／2 (木)	バンクーバー	8：15 11：40 午後	DT図書室集合、姉妹校の授業参加 昼食は各自学校の食堂にて 姉妹校の授業参加 → ホスト家庭へ	朝：ホスト家庭 昼：学食 夜：ホスト家庭
4	4／3 (金)	バンクーバー	8：15 11：40 12：25 13：49 夕刻	DT図書室集合、姉妹校の授業参加 昼食は各自学校の食堂にて YSFH生はAuditoriumにてプレゼンの準備 YSFH生プレゼンテーション（約一時間） DT生と交流会 → ホスト家庭へ	朝：ホスト家庭 昼：学食 夜：ホスト家庭
5	4／4 (土)	バンクーバー	終日	ホスト家庭と過ごす	朝：ホスト家庭 昼：ホスト家庭 夜：ホスト家庭
6	4／5 (日)	バンクーバー	終日	ホスト家庭と過ごす	朝：ホスト家庭 昼：ホスト家庭 夜：ホスト家庭
7	4／6 (月)	バンクーバー発	8：30 9：00 12：05	学校に集合しDTバディーとお別れ バスで空港へ向けて出発 出国手続き後、航空機にて空路日本へ	朝：ホスト家庭 昼：機内食 夜：機内食
8	4／7 (火)	東京（成田）着	午後	着後成田エクスプレスで横浜	

4. 関係資料

(I) 運営指導委員会の記録

(1) 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 文部科学省指定SSH運営指導委員会 第1回議事録

日 時 平成26年5月20日(火) 午後10時45分～12時

会 場 特別会議室

司 会 Y S F H特別科学技術顧問 小島 謙一

〈次 第〉

○常任スーパーAdバイザー挨拶 和田 昭允

○校長挨拶 校長 栗原 峰夫

○委員及び出席者紹介

和田 昭允 横浜サイエンスフロンティア高等学校常任スーパーAdバイザー

小島 謙一 横浜サイエンスフロンティア高等学校特別科学技術顧問

浅島 誠 横浜サイエンスフロンティア高等学校スーパーAdバイザー（欠席）

岩宮 浩 株式会社鶴見精機 取締役会長

鈴木 貴 独立行政法人理化学研究所 横浜事業所 所長

重田 諭吉 横浜市立大学副学長

久保野 雅史 神奈川大学准教授（欠席）

〈学校側参加者〉

栗原校長、甲田副校長、遠藤副校長、吉仲事務長、植草主幹教諭

○平成25年度 SSH研究報告（研究開発実施報告書） 甲田副校長 植草主幹教諭

和田：研究開発報告書の「米国研修参加者アンケート」の問1が、研修前より研修後の数値が低くなっているのはどういう事か。

植草：それは研修前に十分に英語発表の準備をして自信をもって参加したが、現地で「まだまだ力が足りない」と感じたために、研修後の自信への満足度が下がったと考えられる。

○平成26年度 SSH研究の取組について 甲田副校長 植草主幹教諭

和田：サイエンスセンター事業には、大まかにどれぐらいのパーセンテージの生徒が担当しているのか。

植草：各クラス2名の「サイエンス委員」と「部活動」の生徒が活動に参加している。

和田：サイエンスセンター活動と学力の相関関係はあるのか。

植草：サイエンスセンター活動に参加している生徒は、研究発表会等でもよい成果をあげる傾向にあります。

小島：部活動で自然科学系の部活動の生徒も同様に活躍しているのか、サイエンス委員は部活動とは異なるのか。

植草：自然科学系の部活動の生徒は活躍しています。サイエンス委員は部活動に加入していない生徒でもサイエンス活動に参加できるという利点があります。

小島：サイエンスセンター活動の資料には、人数を入れるべきだと考える。

植草：人数を入れます。

重田：今度SGHのコースができたと新聞で読んだが、サイエンスを基盤とした教育を推進することに変更はないのか。

栗原：SGHとSSHは事業の切り分けをはっきりさせながら推進いたしますが、開校以来のサイエンス教育の理念は変更ありません。

○再指定に向けての助言

小島：再申請に向けてやっておかなければならぬことは何であるか。

植草：これまでの5年間のSSH研究内容を検証して、今後の方針を早期に決めなければなりません。

小島：早急に自己点検をしなければいけないという事だと考えるが、そのためのタイムテーブルの用意はあるのか。

植草：タイムテーブルはこれから作成いたします。秋までには検証が終わっていなければなりません。

和田：理化学研究所の協力を得て、連携を強調することで進めていくのはどうか。

鈴木：理研は協力するが、アドバイスとしては継続申請の際にこれまでの取り組み+αがあつた方が良いと考える。

岩宮：生徒のこれまでの研究の成果をきちんと内外に提示することも必要なのではないか。
生徒の研究タイトルの中には、興味深いものがたくさんあるではないか。もっときちんと広報すべきだ。

国際交流はよくやっているし、外部から分かりやすいがサイエンスリテラシーの成果については外部から分かりにくくことを意識すべきだ。

小島：やはり具体的なタイムスケジュールの策定をすべきだ。できれば月毎のスケジュールが必要だ。

植草：早急に取りかかります。

和田：継続申請の際には、初めに新しい取り組みについて明確に表現するのが良い。

小島：さらに過去5年間のバックデータを示して、その上で論理的に説明することも必要である。

岩宮：これまでの生徒の素晴らしい研究の蓄積もきちんと伝えなければいけない。

重田：ボーダーにきたときに、引き上げられる要素がはっきりとしているなければならない。
これまでの実績を整理して、そのうえで何をもって+αとするかを考えてほしい。

小島：継続申請をするためのチームはどうなっているのか。

植草：私のセクションである「サイエンス事務局」は再申請に向けてメンバーを一新して、
比較的若い人材を入れている。今後は新しい意見を取り入れて申請案を策定する。

和田：ぜひ、若い世代を育ててほしい。まさに人材育成がキーワードだ。

小島：理化学研究所の鈴木委員に一言お願いしたい。

鈴木：サイエンスリテラシー等、自ら学ぶという授業は昔の高校ではなかったことである。
このような取り組みをぜひ推進してもらいたい。

小島：最後に和田委員から一言いただきたい。

和田：みなさん、今後もよろしくお願ひします。

- ・今後の会議日程等の確認

次回は9月の予定

〈配付した資料〉

- ・SSH運営指導委員名簿
- ・平成26年度スーパーサイエンスハイスクール実施計画の概要
- ・YSFHサイエンス教育推進委員会組織図
- ・SLⅠ・Ⅱ・Ⅲ 計画（サタデーサイエンスを含む）
- ・国際交流事業計画
- ・サイエンスセンター事業（サイエンス教室）
- ・（参考資料）サイエンス系オリンピック等結果一覧表
- ・（参考資料）米国大統領歓迎行事参加報告

(2) 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 文部科学省指定SSH運営指導委員会 第2回議事録

日 時 平成26年9月8日(月) 午前3時45分～5時
 会 場 特別会議室
 司 会 YSFH特別科学技術顧問 小島 謙一

○委員及び出席者

和田 昭允	横浜サイエンスフロンティア高等学校常任スーパーアドバイザー
小島 謙一	横浜サイエンスフロンティア高等学校特別科学技術顧問
浅島 誠	横浜サイエンスフロンティア高等学校スーパーアドバイザー（欠席）
岩宮 浩	株式会社鶴見精機 取締役会長
鈴木 貴	独立行政法人理化学研究所 横浜事業所 所長
重田 諭吉	横浜市立大学副学長（欠席）
久保野 雅史	神奈川大学准教授

〈学校側参加者〉

栗原校長、甲田副校長、遠藤副校長、吉仲事務長、植草主幹教諭 小島教諭
 書記：田畠教諭

○常任スーパーアドバイザー挨拶

お忙しい中、委員の皆様ご出席ありがとうございます。
 批判なきところに進歩なしということで、忌憚のないご意見をいただきたい。

○校長挨拶

皆様のおかげで、充実した活動ができていることに感謝いたします。

○委員長、副委員長確認

委員長を小島謙一特別科学技術顧問に、副委員長を鈴木貴所長に依頼

○平成26年度 前期SSH研究報告 説明：甲田副校長

意見：理研の一般公開、SLⅡの代表者が発表してくれた。質問されて苦しい場面もあったが、がんばっていた。（鈴木）

○ysfFIRSTについて 甲田副校長

《概要の説明》

海外招待校は2校 10名の生徒 ホームステイを行う
意見：連携校の参加者の募集を平等にすること。（和田）
第何回目になるのか、資料に書くこと。（小島）
同時に科学技術顧問会議を開催の予定。

○SSH再申請について

《5年間の研究総括》 説明：植草主幹教諭

意見：5年間の足りなかつたところ、問題だったところを精査すべき（小島）

《再申請に向けて》 説明：小島理明教諭

意見：今後、サイエンスセンターを経験して入学した生徒をフォローアップすると良い。（和田）

5年間の業務内容と最申請に向けての案がどのように改善されかもっと明らかにすべき。（鈴木）

組織図が理解しづらいので、組織図を改善すべき。（岩宮）

「科学する心」は曖昧な表現、何を持って科学する心を育成されたと判断するのか。「科学する心」に注をつけ、本校ではどのように解釈するか考えを持っておくことが大切である。学校が疲弊しないように取り組みを収斂させることも探るべき。（久保野）

真理の探究・自然の解明などという言葉を入れると良い。（岩宮）

理化学研究所を入れること。（和田）

組織図をもう一度検討すべき。（和田）

○グローバルサイエンスキャンパスについて 説明：植草主幹教諭

意見：を目指す生徒をどのようにサポートのかイメージがわからない。（鈴木）

大学へ内容の要求を出すことができるのではないか。（和田）

○理系女子育成について

意見：理化学研究所と連携をして、サポートしてもらうべき。（小島）

「理系女子」ではなく「女性科学・技術者」と記載してはどうか。（和田）

① ② ③の関係を整理すると良い。（久保野）

○今後の日程の確認 12月の予定

再申請の内容を検討

(II) 教育課程表

教育課程表 (平成24年度 入学生用)

教 科	科 目	標準 単位数	1年次	2年次	3年次		小計
					必修	選択	
国 語	国語 総合	4	5				5
	現代文	4		2	2		4
	古典	4		3			3
	現代文探究					2	0~2
	古典探究					4	0~4
	古典研究					2	0~2
	小論文研究					2	0~2
地 理 歴 史	世界史 A	2		2			2
	世界史 B	4				4	0~4
	日本史 A	2		2			2
	日本史 B	4				4	0~4
	地理 B	4				4	0~4
公 民	現代社会	2	2				2
	倫理	2				2	0~2
	政治・経済	2				2	0~2
保 健 体 育	体育	7~8	2	2	3	2	7~9
	保健	2	1	1			2
芸術	音楽 I	2	—(2)				0~2
	美術 I	2	—(2)				0~2
	書道 I	2	—(2)				0~2
	器楽					2	0~2
	絵画					2	0~2
外 国 語	英語 I	3	4				4
	英語 II	4		4			4
	O C P D I		2				2
	O C P D II			2			2
	Reading Skills				4		4
	Writing Skills				2		2
	英語構文探究					4	0~4
	英語構文研究					2	0~2
	Practical English					2	0~2
	家庭基礎	2		2			2
普 通 教 科 の 科 目 計		18	20	11			49~
						2	0~2
理 数	理 数 数 学 I		6				6
	理 数 数 学 II			4	3		7
	理 数 数 学 特論			2			2
	理 数 数 学 探究					4	0~4
	理 数 数 学 研究					4	0~4
	理 数 物 理	2	—(3)			4	2~6
	理 数 化 学	2	—(3)			4	2~6
	理 数 生 物	2	—(3)			4	2~6
	理 数 地 学		—(3)			4	0~4
	理 数 物 理 探究					4	0~4
	理 数 化 学 探究					4	0~4
	理 数 生 物 探究					4	0~4
	理 数 地 学 探究					4	0~4
	理 数 物 理 研究					2	0~2
	理 数 化 学 研究					2	0~2
	理 数 生 物 研究					2	0~2
	理 数 地 学 研究					2	0~2
	課題研究			0			0
	理 数 情報		2				2
理 数 科	目 の 科 目 計		14	12	3		29~
サイエンス リテラシー	サイエンスリテラシー I		2				2
	サイエンスリテラシー II			2			2
	サイエンスリテラシー III					2	0~2
総合的な学習の時間		3~6	0	0	0		0
ホームルーム活動		3	1	1	1		3
合 計			35	35	15	10~20	95~105
備考	○1年次の芸術は、「音楽 I」、「美術 I」、「書道 I」から1科目履修する ○2年次の理数科は、「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」から2科目履修する ○3年次の理数数学IIは、進路別に理数数学II α、β、γとし、各自の進路に合わせて選択する ○「理数数学 I」の履修をもつて、「数学 I」の履修の全部に替える ○「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」の履修をもつて、それぞれ「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の履修の全部に替える ○「Science Literacy II」の履修をもつて、「課題研究」の履修の全部に替える ○「理数情報」の履修をもつて、「情報B」の履修の全部に替える ○「Science Literacy I」の履修をもつて、「総合的な学習の時間」の履修の全部に替える						

教育課程表 (平成25年度 入学生用)

教 科	科 目	標準 単位数	1年次	2年次	3年次		小計
					必修	選択	
国 語	国語 総合	4	5				5
	現代文 B	4		2	2		4
	古典 B	4		3			3
	現代文 探究					2	0~2
	古典 探究					4	0~4
	古典研究					2	0~2
	小論文研究					2	0~2
地 理 歴 史	世界史 A	2		2			2
	世界史 B	4				4	0~4
	日本史 A	2		2			2
	日本史 B	4				4	0~4
	地理 B	4				4	0~4
公 民	現代社会	2	2				2
	倫理	2				2	0~2
	政治・経済	2				2	0~2
保 健 体 育	体育	7~8	2	2	3	2	7~9
	保健	2	1	1			2
芸 術	音楽 I	2	(2)				0~2
	美術 I	2	(2)				0~2
	書道 I	2	(2)				0~2
	器楽					2	0~2
	絵画					2	0~2
外 国 語	コミュニケーション英語 I	3	4				4
	コミュニケーション英語 II	4		4			4
	O C P D I		2				2
	O C P D II			2			2
	Reading Skills					4	4
	Writing Skills					2	2
	英語構文探究					4	0~4
	英語構文研究					2	0~2
	Practical English					2	0~2
家 庭	家庭基礎	2		2			2
	フードデザイン					2	0~2
普通科目の科目計			18	20	11		49~
理 数	理 数 数学 I		6				6
	理 数 数学 II			4	3		7
	理 数 数学 特論			2			2
	理 数 数学 探究					4	0~4
	理 数 数学 研究					4	0~4
	理 数 物理		2	(3)		4	2~6
	理 数 化学		2	(3)		4	2~6
	理 数 生物		2	(3)		4	2~6
	理 数 地学			(3)		4	0~4
	理 数 物理 探究					4	0~4
	理 数 化学 探究					4	0~4
	理 数 生物 探究					4	0~4
	理 数 地学 探究					4	0~4
	理 数 物理 研究					2	0~2
	理 数 化学 研究					2	0~2
	理 数 生物 研究					2	0~2
	理 数 地学 研究					2	0~2
	課題研究			0			0
	理 数 情報 A			(2)			0~2
	理 数 情報 B			(2)			0~2
理 数 科目の科目計			25	14	12	3	29~
サイエンス リテラシー	サイエンス リテラシー I			2			2
	サイエンス リテラシー II				2		2
	サイエンス リテラシー III					2	0~2
総合的な学習の時間			3~6	0	0	0	0
本 ル ム ル ム 活 動			3	1	1	1	3
合 計				35	35	15	10~20 95~105
備 考		「サイエンス リテラシー」とは、課題研究型の95分授業を行う学校設定教科である ○1年次の芸術は、「音楽 I」、「美術 I」、「書道 I」から1科目選択して履修する ○1年次の理数情報は、「理数情報A」、「理数情報B」から1科目選択して履修する ○2年次の理数理科は、「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」から2科目選択して履修する ○3年次の理数数学IIは、進路別に理数数学II α、β、γとし、各自の進路に合わせて選択する ○「理数数学 I」の履修をもって、「数学 I」の履修の全部に替える ○「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」の履修をもって、それぞれ「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の履修の全部に替える ○「サイエンス リテラシー II」の履修をもって、「課題研究」の履修の全部に替える ○「理数情報A」、「理数情報B」の履修をもって、それぞれ「社会と情報」、「情報と科学」の履修の全部に替える ○「サイエンス リテラシー I」の履修をもって、「総合的な学習の時間」の履修の全部に替える					

教育課程表 (平成26年度 入学生用)

教 科	科 目	標準 単位数	1年次	2年次	3年次		小計
					必修	選択	
国 語	国語 総合	4	5				5
	現代文B	4		2	2		4
	古典B	4		3			3
	現代文 探究					2	0~2
	古典 探究					4	0~4
	古典 研究					2	0~2
地 理 歴 史	小論文研究					2	0~2
	世界史A	2		2			2
	世界史B	4				4	0~4
	日本史A	2		2			2
	日本史B	4				4	0~4
	地理B	4				4	0~4
公 民	現代社会	2	2				2
	倫理	2				2	0~2
	政治・経済	2				2	0~2
保 健 体 育	体育	7~8	2	2	3	2	7~9
	保健	2	1	1			2
芸 術	音楽I	2	(2)				0~2
	美術I	2	(2)				0~2
	書道I	2	(2)				0~2
	器楽					2	0~2
	絵画					2	0~2
	コミュニケーション英語I	3	4				4
外 国 語	コミュニケーション英語II	4		4			4
	O C P D I		2				2
	O C P D II			2			2
	Reading Skills				4		4
	Writing Skills				2		2
	英語構文探求					4	0~4
	英語構文研究					2	0~2
	Practical English					2	0~2
	家庭基礎	2		2			2
	フードデザイン					2	0~2
普 通 教 科 の 科 目 計		18	20	11			49~
	理 数 学 I	6					6
	理 数 学 II		4	3			7
	理 数 学 特論		2				2
	理 数 学 探究					4	0~4
	理 数 学 研究					4	0~4
	理 数 物 理	2	(3)			4	2~6
	理 数 化 学	2	(3)			4	2~6
	理 数 生 物	2	(3)			4	2~6
	理 数 地 学		(3)			4	0~4
	理 数 物 理 探究					4	0~4
	理 数 化 学 探究					4	0~4
	理 数 生 物 探究					4	0~4
	理 数 地 学 探究					4	0~4
	理 数 物 理 研究					2	0~2
	理 数 化 学 研究					2	0~2
	理 数 生 物 研究					2	0~2
	理 数 地 学 研究					2	0~2
	課題研究			0			0
	理 数 情報A		(2)				0~2
	理 数 情報B		(2)				0~2
理 数 科 目 の 科 目 計		25	14	12	3		29~
	サイエンスリテラシーI		2				2
サイエンスリテラシー	サイエンスリテラシーII			2			2
	サイエンスリテラシーIII					2	0~2
	総合的な学習の時間		3~6	0	0	0	0
ホ ー ム ル ー ム	活動	3	1	1	1		3
合 計			35	35	15	10~20	95~105
備 考	「サイエンスリテラシー」とは、課題研究型の95分授業を行う学校設定教科である ○1年次の芸術は、「音楽I」、「美術I」、「書道I」から1科目選択して履修する ○1年次の理数情報は、「理数情報A」、「理数情報B」から1科目選択して履修する ○2年次の理数理科は、「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」、「理数地学」から2科目選択して履修する ○3年次の理数数学IIは、進路別に α 、 β 、 γ の3授業クラスに分かれる。 ○「理数数学I」の履修をもって、「数学I」の履修の全部に替える ○「理数物理」、「理数化学」、「理数生物」の履修をもって、それぞれ「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の履修の全部に替える ○「理数情報A」、「理数情報B」の履修をもって、それぞれ「社会と情報」、「情報と科学」の履修の全部に替える ○「サイエンスリテラシーI」の履修をもって、「総合的な学習の時間」の履修の全部に替える ○「サイエンスリテラシーII」の履修をもって、「課題研究」の履修の全部に替える						

[添付資料]

平成26年度 YSFH 科学系オリンピック結果一覧（9月1日現在）

	名称・概要	結果・受賞生徒
1	日本地球惑星科学連合2014年大会 「高校生によるポスター発表」 【開催日】4月29日（祝） 【会場】幕張メッセ国際会議場 【発表件数】68件（42校） 【試験方法】ポスター発表	【佳作】 石井 菜摘（3年次）
2	第4回高校生バイオサミットin鶴岡 【開催日】8月3日（日）～8月5日（火） 【会場】慶應義塾大学先端生命科学研究所 山形県鶴岡市	【文部科学大臣賞】 内田 瀬奈（3年次）
3	Supercomputing Contest2014 (夏の電腦甲子園) 【開催日】8月18日（月）から22日（金） 【会場】東京工業大学 【参加人数】予選突破した10組 【試験方法】GPUプログラミング	【本選4位】 情報工学部 森田 隼人（3年次） 川原 大輝
4	化学グランプリ2014 (兼科学オリンピック候補者選考会) 【開催日】8月22日（金）から23日（土） 【会場】東北大学川内北キャンパス 【試験方法】1次マークシート試験、2次記述式試験	【全国大会 銀賞】 若崎 翔吾（3年次）
5	第10回全国物理コンテスト「物理チャレンジ2014」 第1チャレンジ 【開催日】7月13日（日） 【会場】各会場 【参加人数】1,762名（理論、実験両方の参加者数） 【試験方法】実験課題レポート・理論問題コンテスト	【実験課題レポート優良賞】 星野 恵佑（1年次） 【1次チャレンジ通過】 星野 啓佑（1年次） 宇陀 慎太郎（3年次） 堀 真宏（3年次）
6	第10回全国物理コンテスト「物理チャレンジ2014」 第2チャレンジ 【開催日】8月19日（火）から22日（金） 【会場】岡山大学 【参加人数】100名 【試験方法】理論問題コンテスト・実験問題コンテスト	【2次チャレンジ出場】 星野 恵佑（1年次） 宇陀 慎太郎（3年次） 堀 真宏（3年次）
7	THE GEOSET Awards for 2014 to high schools 【開催日】7月中旬 【会場】Web上（フロリダ州立大学） 【参加人数】34名 【試験方法】GEOSETプレゼンによる審査	【Special prize for non-English Speaking Students】 與儀 萌香 ※英語圏外の参加者で世界1位
8	シンガポール国際数学チャレンジ大会2014 【開催日】5月26日（日）～5月30日（金） 【会場】シンガポール国立大学附属高校 【参加校数】29か国から60校 【試験方法】数学的課題をチームで解きプレゼンテーションを評価	【出場】 鬼頭 幸助（2年次） 紙谷 将（3年次） 両角 光平（3年次） 庄子 裕飛（3年次）
9	グローバルサイエンスリンクシンガポール2014 【開催日】7月28日（月）～7月29日（火） 【会場】リゾート・ワールド・セントーサ（シンガポール） 【参加校数】6か国から19校 【試験方法】プレゼンテーションとポスター発表の評価	【Futuristic Award】（世界2位） 鈴木 漱星（横浜市立大学1年） ※国内予選当時本校3年次生 (横浜サイエンスフロンティア 高校代表として受賞)

〔添付資料〕国際交流事業実績

2010年度 YSFH 国際交流プログラム実績

日程	事業名	交流内容	人数
5月23日	シンガポール国際数学チャレンジ	シンガポール政府主催世界15カ国45チーム参加	3
7月28日	日英ヤングサイエンティストワークショップ @ケンブリッジ大学	日英 それぞれ20名 京都のSSH校と立教英國高校参加	5
9月21日～25日	デビッドトンプソン高校 横浜訪問	姉妹校の生徒18人程度が本校生徒の家庭にホームステイをして授業参加	18
10月25日	サイエンスイマージョンプログラム	世界のポストドクターとの交流 英語プレゼンテーション	236
10月25日	マレーシア海外研修	KYS、USMでSLⅡ成果を英語で発表	237
11月4日～6日	ミレニア・インスティチュート(シンガポール) 本校訪問	ロボットコンテストで入賞多数、アジア、ヨーロッパの高校との交流もさかんな高校	7
11月18日	トーマスジェファーソン高校 交流事業	アメリカの理科数学教育重点校 日米高校生テレビ会議を発展させ直接交流	10
3月26日	バンクーバー姉妹校交流	姉妹校デビッドトンプソン高校の生徒とのホームステイロボット、科学分野、テレビ会議などの交流	20
3月27日～29日	ブリティッシュヒルズ語学研修	英国建築の研修施設での語学研修と英国文化研修	40
通年	サンモールインターナショナル交流	スポーツ文化交流、サイエンスをベースにした交流	

2011年度 YSFH 国際交流プログラム実績

日程	事業名	交流内容	人数
8月23日～29日	イギリス・サイエンス研修@ケンブリッジ	ケンブリッジ大学、現地高校での課題研究発表	5
9月21日	ysf FIRST2011 開催 (サイエンスフォーラム)	カナダ・マレーシア・シンガポールなど本校海外交流校、日本SSH校、サンモールインターナショナル	全校生徒
9月20前後	シンガポール NUS附属高校	ホテルステイ	10
9月18日～25日	米国デビッドトンプソン高校	生徒20人程度が本校生徒の家庭にホームステイ	20
9月18日～22日	カレッジヤヤサンサード	ホテルステイ	10
10月24日～28日	マレーシア海外研修	現地高校 (KYS)、現地大学 (USM) でSLⅡ研究発表	236
10月25日～26日	サイエンスイマージョンプログラム	英語で理科実験・英語プレゼンテーション	236
1月4日～9日	米国トーマスジェファーソン (TJ) 高校 交流事業	サイエンスをベースにした交流、課題研究発表 ワシントンDC等研修	10
3月24日～31日	バンクーバー姉妹校交流	姉妹校DTの生徒とのホームステイ	20
通年	サンモールインターナショナル交流	スポーツ文化交流、サイエンスをベースにした交流	
3月（1週間）	神奈川県高校生派遣	アメリカ メリーランド州訪問、高校交流	1

2012年度 YSFH 国際交流プログラム実績

日程	事業名	交流内容	人数
5月20日～27日	シンガポール国際数学チャレンジ	NUS高校への生徒派遣	4
7月4日	トーマスジェファーソン (TJ) 高校 交流事業	アメリカ交流校の日本訪問	5
9月22日	ysf FIRST2012 (サイエンスフォーラム)	蒼煌祭プログラム シンガポール交流校、サンモールインターナショナル、日本SSH校招待	全校生徒
9月20日～27日	シンガポールNUS属高校	生徒10名受入・ホームステイ	10
10月22日～26日	マレーシア海外研修	KYS、USMでSLⅡ成果を英語で発表	240
10月23日～25日	サイエンスイマージョンプログラム	英語で理科実験・英語プレゼンテーション	240
11月22日～27日	バンクーバー姉妹校交流受入	生徒20人程度・ホームステイで授業参加	20
1月4日～9日	トーマスジェファーソン (TJ) 高校 交流事業	サイエンスをベースにした交流 ワシントンDC等研修	4
3月23日～	バンクーバー姉妹校交流 訪問	姉妹校デビッドトンプソン高校家庭にホームステイ 科学分野プレゼン、テレビ会議などの交流も実施する	20
3月23日～	ブリティッシュヒルズ語学研修	英国建築の研修施設での語学・文化研修	30
10月	YSFH + サンモール理研サイエンスカフェ	理研の外国人研究者の協力によるサイエンス研修 プログラム	20
通年	サンモールインターナショナル交流	スポーツ文化交流、サイエンスをベースにした交流	

2013年度 YSFH 国際交流プログラム実績

日程	事業名	交流内容	人数
6月9日～15日	シンガポール プレインキャンプ2013	NUSへの生徒派遣	4
6月12日～17日	バンクーバー姉妹校交流	ホームステイ・授業参加	20
7月上旬	トーマスジェファーソン (TJ) 高校 交流事業	アメリカ交流校の日本訪問 施設見学予定 (期末試験中)	7
8月26日～ 9月2日	イギリス サイエンス研修	オックスフォード・ケンブリッジ大学でのサイエンス交流事業	5
10月21日～25日	マレーシア海外研修	KYS、USMでSLⅡ成果を英語で発表	235
10月22日～24日	サイエンスイマージョンプログラム	英語で理科実験・英語プレゼンテーション外部講師 (ISA)	236
11月 1週間	ysf FIRST2013 (国際サイエンスフォーラム)	サー・ハロルド・クロトー博士 (1996 ノーベル化学賞、本校SA) 来校、海外理数系高校・国内SSH校・インターナショナル校を招待し、ポスターセッション、プレゼンテーション	全校生徒 外部 100
11月 1週間	シンガポール国立大学付属高校 (NUS) 受入	生徒ホームステイ 引率ホテル (SIMC数学チャレンジ主催校)	10
11月 1週間	マレーシア セントジョージ女子高 受入	生徒ホームステイ 引率ホテル (ペナン交流校)	5
1月6日～11日	トーマスジェファーソン (TJ) 高校 交流事業	同校とのサイエンスをベースにした交流 ワシントンDC等研修	5
3月下旬	バンクーバー姉妹校交流	姉妹校デビッドトンプソン高校家庭にホームステイ 科学分野プレゼン、テレビ会議などの交流	20
3月26日～28日	ブリティッシュヒルズ語学研修	英国建築の研修施設での語学・文化研修 福島県岩瀬郡	30
通年	サンモールインターナショナル交流	スポーツ、文化、サイエンスをベースにした交流	

2014年度 YSFH 国際交流プログラム実績

日程	事業名	交流内容	人数
5月25日～31日	シンガポール国際数学チャレンジ2014	NUS高校への生徒派遣	4名
5月28日～ 6月2日	セントジョージ女子高 (ペナン) 国際高校生会議	SGGSへの生徒派遣	4名
6月7日～12日	バンクーバー姉妹校 来日	ホームステイ・授業参加	20名
3月に延期	マレーシア海外研修	KYS、USMでSLⅡ成果を英語で発表	2年次全生徒
3月に延期	サイエンスイマージョンプログラム	英語で理科実験・英語プレゼンテーション 外部講師 (ISA)	1年次全生徒
11月22日	ysf FIRST2014 (国際サイエンスフォーラム)	海外理数系高校・国内SSH校・インターナショナル校を招待し、ポスターセッション、プレゼンテーションを通じた交流	420 外部 100
11月1週間	シンガポール国立大学付属高校 (NUS) 受入	生徒ホームステイ 引率ホテル (SIM数学チャレンジ主催校)	3
11月1週間	マレーシア セントジョージ女子高 受入	生徒ホームステイ 引率ホテル (ペナン交流校)	6
1月上旬予定	トーマスジェファーソン (TJ) 高校 交流事業	同校とのサイエンスをベースにした交流 ワシントンDC等研修	5
3月下旬	バンクーバー姉妹校交流	姉妹校デビッドトンプソン高校 ホームステイ 科学プレゼン、テレビ会議等の交流	20
3月26日～28日 予定	ブリティッシュヒルズ語学研修	英国建築の研修施設での語学・文化研修 福島県岩瀬郡	20-40 名

日程	事業名	交流内容	人数
10月	YSFH + サンモール理研サイエンスカフェ	理研の外国人研究者の協力によるサイエンス研修 プログラム	20
通年	サンモールインターナショナルスクール交 流	スポーツ、文化、サイエンスをベース にした交流	

第2部 コア枠に関する実施報告書

第2部 コア枠に関する実施報告書

1. 研究開発実施報告（要約）別紙様式1-2

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 24~26

平成26年度コアSSH実施報告（要約）

① 研究テーマ

「次世代の世界を担う人材育成」のため、小学生高学年から中学生・高校生向けのサイエンスプログラムを国内の高校や大学・研究機関等と協力して開発し、海外の理数系教育機関や学校と連携して展開することで、地域における小・中・高・大の連続した理数系教育の先導となる「サイエンスセンター」のあり方を研究する。

② 研究開発の概要

全生徒必修のサイエンス探究科目「S L」のノウハウに加えて、平成25年度までのコアSSH活動で築き上げてきた国際交流のネットワークを活用して、地域の小学校、中学校、高等学校に国際的な探究活動や発表の機会（または見学の機会）を提供し、将来を担う国際性豊かな人材育成を目指す「サイエンスセンター」として様々な活動を行った。

また、「英語での発表力の向上」に重点を置き、互いの研究成果や考え方を英語という共通言語を用いて交換することを徹底して推進した。このコアSSH活動によって生徒が日本の理数系教育の国際化を先導し、英語での研究発表を体験し、互いの文化を超えて理解を深め、互いの考え方を尊重し意見を述べ合う国際感覚を養うとともに、サイエンスによって考え方の共有できる人的ネットワークを構築することで、将来の国際的な研究活動の糧となるよう、連携各校と協力して取り組んだ。

③ 平成26年度実施規模

横浜サイエンスフロンティア高校全校生徒、国内連携校（小・中学学校26校、高等学校13校、インターナショナルスクール1校）及び海外連携校（5校）の生徒を対象として実施した。

④ 研究開発内容

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 「サイエンスセンター」としての取組の研究

ア 小・中学校との連携事業

- ・理数科教育の充実のテーマのもとに横浜市教育委員会から指定された小学校との連携
- ・地域の小・中学校との連携

イ サンモール・インターナショナルスクールとの連携事業

- ・横浜のインターナショナルスクールとの連携により、科学英語に対する取り組みの他、小・中・高の連携についての研究

(2) 海外派遣や国内での様々なプログラムを生かして「サイエンス」及び「英語」に優れた国際社会で活躍する人材の育成

ア 横浜サイエンスフロンティア国際コンソーシアムの発展

本校の平成23年度コアSSH活動の母体である「横浜サイエンスフロンティア国際コンソーシアム」（関東圏のSSH校7校、インターナショナルスクール1校、海外理数系教育重点校4校）との連携を強化し、日本の将来を担う人材育成のための活動を行った。

本校を会場とした国際科学フォーラム「ysfFIRST」を開催し、英語での研究発表を行った。また、国内SSH連携校と協力し、「環太平洋生態系の共同探究」を行った。

イ 世界に通用するコミュニケーション力の育成に向けた取り組み
シンガポール国際数学チャレンジ出場、バンクーバー姉妹校受け入れ交流、シンガポール国立大学附属高校受け入れ交流、米国トマス・ジェファーソンサイエンス研修を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

(1) 「サイエンスセンター」としての地域に密着したサイエンス教育の成果

地域の小・中学校生対象のコアSSH活動には、延べ1000人以上の児童・生徒に参加してもらうことができた。これらの取り組みは、本校の生徒が主体的に計画・実施し「サイエンスの魅力を小・中学生に伝える」という一貫したテーマで取り組んできた。

参加者のアンケート結果からは、概ね「サイエンスへの興味・関心が高まった」という内容のデータを得ることができた。

環太平洋生態系をテーマに沖縄研修・小笠原研修を3年間続けてきた。生態系調査の中から、若者たちが国際的なネットワークでディスカッションし交流を深めていくことができるテーマが提案できるようになった。生態系図のニッチの隙間を各地域で比較することにより、地球規模の環境変動や、人の生活による環境課題が浮き彫りになる。取り組みの先には国際交流が見えている。ysfFIRSTでも、すでに英語での口頭発表を続けている。さらに、この課題への取り組みの中から、多様なサイエンス教室の企画が生まれ、小中学生のサイエンスの一助となるとともに、生徒のリテラシー向上につながっている。

(2) 「英語」に優れた国際社会で活躍する人材の育成に関する取り組みの成果

ysfFIRST（国際フォーラム）を本校で開催し、海外からはシンガポールのNUS（シンガポール国立理数高校）、国内からはコア連携校やサンモール・インターナショナルスクールが参加してプレゼンテーションやポスターセッションを行い、研究成果を競うことで国際性と英語での発表力を向上させることができた。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 「サイエンスセンター」として

地域の小・中学校との連携においては、この3年間に、増加する企画数とともに参加総数も増加し、中でも中学生の参加が増えている。企画内容が多様となり、より生徒が事前の試行錯誤を通じた自主的な企画の傾向が強くなってきた。それだけでなく、企画と実施の体験が、生徒のリテラシー向上のまたとない機会となっていることが分かった。まさに大学との連携で得られるリテラシーパートナーシップ（課題研究）と、連携高校との共同体験と合わせて、バランスのよい教育効果を上げるものとなっている。より多くの生徒のリテラシー向上の機会として、サイエンスプログラムについて重点的に研究開発を行うものとする。

地域の高等学校との取り組みにおいては、「かながわ国際サイエンスフォーラム（神奈川県科学技術研究発表会）」や「関東近県SSH校発表会」に参加し、発表を行うことで神奈川県や関東近県のSSH校との関係強化を図り、成果をあげることができた。

(2) 優れた国際社会で活躍する人材の育成に関して

コアSSH事業で、この数年間に本校やコア連携校の生徒を海外に派遣して発表やコンクールに参加し、海外で高い評価（地学オリンピック金メダル獲得等）を受けたことで、他の生徒にもコアSSH校であることへの誇りと、自己の研究に対する探究心の高まりが広がってきたと言える。次年度は、この「世界へ向けた挑戦」に対する高い意識を継続していくためにも、数多くの海外の発表やコンクールへの参加するものとし、入賞や優勝へ向けて日々の研究活動に生徒・教員が一丸となって力を入れていくものとする。

2. 研究開発の成果と課題 別紙様式2-2

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校 24~26

平成26年度コアSSHの成果と課題

① 研究開発の成果

○研究実施内容の概略

本校のコアSSHプログラムにおいては、次の2つの仮説を設定し、その検証のとして「サイエンスセンターとしての活動」と「国際的なコミュニケーション力を高める活動」を有機的に連携させた取り組みを行った。

【仮説A】

理数教育拠点校として、小・中・高そして大学へとつながる理数教育のモデルを構築し、地域の小・中・高等学校と共同したプログラムを開発・実施することで、サイエンスの「驚きと感動」を共有すれば、学習者全体のサイエンスを学ぶことへの意識が高まる。その結果、自ら進んで学び、確かな学力を身に付ける児童・生徒が増えるであろう。

【仮説B】

国際科学フォーラムや、海外の高校での発表会を行えば、理数科教員のみならず、外国語科や他教科の教員がSSHに参画し、持てる能力を發揮する機会が増える。このことは、他の国の文化歴史的背景について生徒がより深く理解し、国際コミュニケーション力を高めることにつながっていく。その結果、グローバルな視野を持って問題解決に臨む態度を持った児童・生徒が増えるであろう。

(1) サイエンスセンターとしての活動の概略

- ・国内SSH連携校と協力し、「環太平洋生態系の共同探究」を行った。

小笠原父島において、東洋のガラパゴスといわれる地域固有種の生態の探究活動と、屋久島において、亜熱帯から高山帯の植生の観察を行い、それぞれと類似している神奈川の種との比較考察を行い、生態系図をつくるとともに、他の地域との比較考察を行った。

平成26年度横浜市立横浜サイエンスフロンティア高校 環太平洋生態系調査 概要

実施日	企画名	実施場所	概要
3月25日 ～29日	JAMSTEC調査船 「なつしま」乗船	JAMSTEC横須賀本部・ 調査船「なつしま」	教育連携協定を結んでいるJAMSTECの 「JAMSTECハイスクール」企画に参加し、高校生 がJAMSTEC調査船「なつしま」に乗船し、千葉 館山沖のコアサンプル調査（4泊5日）。
4月29日	逗子海岸調査	神奈川県逗子市新宿	高校生（理科調査研究部）による海岸生物相調査 および小中学生対象サイエンス教室教材作成。
6月3日	野島海岸調査	横浜市金沢区野島	高校生（理科調査研究部）による海岸生物相調査 および小中学生対象サイエンス教室教材作成。
7月5日	逗子海岸調査	神奈川県逗子市新宿	高校生（理科調査研究部）による海岸生物相調査 および中学生との共同研究準備。
7月17日 ～21日	沖縄研修	沖縄県石垣市	石垣島・西表島・黒島のサンゴ礁海域の特徴、 海岸生態系、ウミガメ産卵浜（自然浜）の調査。

7月27日 ～29日	三宅島研修	東京都三宅島村	三宅島の火山島移入生物の特徴（小進化）、海岸生態系、ウミガメ産卵浜（自然浜）の調査。
8月12日 ～18日	小笠原研修	東京都小笠原村父島	小笠原父島の乾性低木林、海岸植生、ウミガメ産卵浜での調査。および母島乳房山調査。
8月19日 ～22日	立命館守山高校 「水フォーラム」参加	滋賀県守山市	環太平洋生態系調査に関するオーラル発表および意見交換等交流。
8月23日	日本進化学会高校生 ポスター発表参加	大阪府高槻市	クワガタおよびクワガタナカセの系統解析に関する研究発表。
9月7日	逗子海岸調査	神奈川県逗子市新宿	高校生（理科調査研究部）と横浜国立大学附属鎌倉中学校による海岸生物相調査。
9月13日	日本動物学会高校生 ポスター発表参加	東北大学川内キャンパス	ウニの生態およびキヤッチ結合組織に関する研究発表。
9月14日	日本植物学会高校生 ポスター発表参加	明治大学生田キャンパス	ヤマユリの生態およびアーバスチュラー菌根菌に関する研究発表。
9月15日	新治市民の森調査	神奈川県横浜市 緑区十日市場	沖縄・小笠原・三宅島研修を受けての、植生および鳥類調査。
9月21日	日本水産学会高校生 ポスター発表参加	九州大学箱崎キャンパス	フジツボなど蔓脚類の生態と系統解析に関する研究発表。
10月25日	下野谷まつり展示 参加	横浜市立下野谷小学校	鶴見の植物・鶴見川の生き物展示と観察、高校生による解説。
11月22日	兵庫県立尼崎北高 校「第4回海の環 境を考える高校生 フォーラム」参加	兵庫県尼崎市長洲中通	環太平洋生態系調査結果のポスター発表。
11月22日	ysfFIRST (YSFH 国際フォーラム) プレゼンテーション	YSFH	海外校（シンガポールNUSハイスクール、マレーシアセントジョージ・ガールズ・ハイスクール）、SSH連携校（東京都立戸山高校・市川学園市川高校・筑波大学附属駒場高校・東京工業大学附属科学技術高校）、サンモールインターナショナルスクールとの共同。沖縄・小笠原・三宅島・環太平洋生態系調査の英語でのプレゼンテーション。
11月29日	日本ウミガメ会議 高校生ポスター発 表参加。	奄美文化センター 鹿児島県奄美市名瀬	ウミガメの来る海岸調査2014 のポスター発表。
12月23日	清真学園高校「島を 科学する 第2回 高校生による島嶼科 学交流会」参加	茨城県鹿嶋市宮中	環太平洋生態系調査、小笠原調査、沖縄調査、三宅島調査のポスター発表および交流会。
1月18日	谷津干潟生物調査	千葉県習志野市	谷津干潟の野鳥および砂泥中の生物調査。
2月10日	三宅島調査	東京都三宅島村	島嶼での小進化の調査と、調査後の高校での分析・観察。
2月14日	館山海岸生態系調査	千葉県館山市	黒潮の北端、サンゴの生息も確認されている海岸での環境・生態系調査。連携校との合同。
3月15日	伊豆大島調査	東京都大島町	黒潮の相模湾～三宅島の中間に位置する島嶼の生態調査。
3月18日	日本生態学会高校生 ポスター発表	福岡国際会議場	環太平洋生態系追加調査結果のポスター発表。ホタルの生態と系統解析に関する研究発表。
3月29日	日本水産学会高校生 ポスター発表	東京海洋大学 品川キャンパス	フジツボなど蔓脚類の生態と系統解析に関する研究発表。サンゴの生態と光に関する研究発表。

(2) 国際的なコミュニケーション力を高める活動の概略

- ・本校が主催する国際科学フォーラム「ysfFIRST (The Yokohama Science Frontier Forum for International Research in Science and Technology)」の開催。(11月実施)
　海外連携校と国内連携高校生を招待し、本校全校生徒対象の「サイエンスリテラシー」と連携し、探究テーマに基づいた報告会を英語で行なう。横浜の大学や研究機関との日頃からの連携を活かし、科学技術顧問の外国人研究者も参加した国際的なプログラムを実施した。
- ・「米国トマス・ジェファーソン高校サイエンス研修」を実施した。(1月実施)
- ・シンガポール国際数学チャレンジ (THE SINGAPORE INTERNATIONAL MATHEMATICS CHALLENGE 2012) へ参加した。(5月実施)

○研究開発の成果

(1) 仮説Aに関して

サイエンスセンターとして、本校の生徒が主体的に計画・実施し「サイエンスの魅力を小・中学生に伝える」という一貫したテーマで取り組んできた。その結果、地域の小・中学校生対象のコアSSH活動には、延べ800人以上の児童・生徒に参加してもらうことができた。

また、参加者のアンケート結果からは、概ね「サイエンスへの興味・関心が高まった」という内容のデータを得ることができた。

(2) 仮説Bに関して

ysfFIRST (国際フォーラム) を本校で開催し、海外からはシンガポールのNUS (シンガポール国立理数高校)、国内からはコア連携校やサンモール・インターナショナルスクールが参加してプレゼンテーションやポスターセッションを行い、研究成果を競ったり、米国トマス・ジェファーソン高校での科学発表を行ったりすることで、国際性と英語での発表力を向上させることができた。

② 研究開発の課題

地域の小・中学校との連携においては、概ね良好な成果が得られたが、来年度の取り組みにおいては、高学年の参加人数が比較的少ないとする要因についての考察を深め、小学校高学年と中学生のサイエンスプログラムについて重点的に研究開発を行う必要がある。

地域の高等学校との取り組みにおいては、神奈川県や関東近県のSSH校との関係強化を図り、成果をあげることができたが、コア連携校である横浜市立高校に関しては、実際の参加者は少数であった。来年度の取り組みにおいては、SSHの指定を受けていない連携市立高等学校においても、教育効果の高いプログラムの開発に力を入れていく必要がある。

海外での取り組みは、本校やコア連携校の生徒を海外に派遣して発表やコンクールに参加し、海外で高い評価（地学オリンピック金メダル獲得等）を受けることができた。次年度は、さらに多くの海外の発表やコンクールで、生徒が入賞や優勝することが期待されていることを認識し、常に海外での英語発表に必要なコミュニケーション力の育成と科学研究活動が同期して進むようにしていかなければならない。

3. コアSSH実施報告書

(I) 『小笠原父島研修』 実施計画書

(1) 実施目的

サイエンスセンター事業の目的の一つである環太平洋生態系研究に沿って、探究活動のテーマを生物進化や環境と生態系を生き物から考察できる小笠原父島で実践し、研究成果をまとめる。活動を通じてリテラシーを高め、太平洋に面した国々の連携校との共同研究、小中学生対象のサイエンス教室、国内連携校との共同研究、大学との連携に結び付けていくこと。

(2) 研修目的及び主な研修先

(1) 研修目的

- ① 海岸自然植生が回復途上という貴重な時期の海岸生態系（特に南島）を以降継続的に調査し、太平洋岸の海岸生態系回復のデータとする。これを対照的データとして神奈川海岸での研究活動と合わせ、海外・国内連携校とのysfFIRSTに向けた共同研究活動、マレーシア研修旅行での海岸生態系観察活動、サイエンスセンター事業としての小中学生対象の相模湾（真鶴・佐島など）・東京湾（野島・鶴見川河口など）の生態系観察に活かしていくこと。また、横浜国立大学や国際生態学センターと連携し、太平洋沿岸亜熱帯から温帯域の潜在自然植生の研究として成果をまとめ、本校でのSSH報告会や学会で発表し次年度に発展的に引き継いでいくこと。
- ② 植物・昆虫などを中心に定点観測を行い、生態系のつながりを本島のものと比較することで生態系へのよりいっそうの理解を深めるとともに、以降継続的に調査観察を続け変遷をたどる。また、隔離されたがために独自に進化を遂げた本島との類似種についての比較検討を行うことで、いっそうの生物の形態観察への理解を深める。また、これらを対照的なデータとして神奈川・横浜での研究活動と合わせ、海外・国内連携校とのysfFIRSTに向けた共同研究活動、マレーシア研修旅行での熱帯林回復や森林生態系観察活動、相模湾・東京湾岸（真鶴、横須賀、野島）での小中学生や連携校とのサイエンスセンター事業に活かしていくこと。また、横浜国立大学や国際生態学センターと連携し、太平洋沿岸亜熱帯から温帯域の海岸の潜在自然生態系の研究として成果をまとめ、本校でのSSH報告会や学会で発表し次年度に発展的に引き継いでいくこと。
- ③ 海洋環境の象徴的生物であるウミガメやサンゴをテーマに、ウミガメは産卵地の測量や地形調査、サンゴは海岸から観察できるハードコーラルについて定点観測を行う。また、水質調査（ハードコーラルに適さないイオン成分の測定など）、限界植生なども調査し環境変化のめやすとして複合的な考察を行う。これを対照的なデータとして相模湾での産卵地調査の研究活動と合わせ、海外・国内連携校とのysfFIRSTに向けた共同研究活動、海洋環境や生態系をテーマとした小中学生や連携校とのサイエンスセンター事業に活かしていくこと。また、新江ノ島水族館と連携し、ウミガメをテーマとした研究として成果をまとめ、本校でのSSH報告会や学会で発表し次年度に発展的に引き継いでいくこと。
- ④ 本島と類似する生物や、小笠原にしかない生物について、可能な範囲で、有用成分のスクリーニングを行う。事前調査と本校での課題研究とを合わせ、調べるテーマを設定する。主な着目点は薬草成分（ヒトにとって有用な植物成分）である。これを対照的なデータとして校内課題研究と合わせ、海外・国内連携校とのysfFIRSTに向けた共同研究活動、植物をテーマとした小中学生や連携校とのサイエンスセンター事業に活かしていくこと。また、横浜市立大学と連携し、これをテーマとした研究として成果をまとめ、本校でのSSH報告会や学会で発表し次年度に発展的に引き継いでいくこと。

(2) 主な研修先

- ① 小笠原海洋センター（8月13日）
小笠原の海洋自然に関する講習およびウミガメを使用した体験実習
- ② 旭山から長崎における植生観察研修（8月15日）
湿生から乾生に至る森林植相変化の観察と定点調査
- ③ 南島（8月16日）
自然回復途上生態系、ウミガメ産卵地調査

(3) 本調査結果（現地での確認）に基づく本研修の日程・時程案

平成26年8月12日(火)～8月18日(月) 4泊7日(船中2泊)

小笠原父島研修概要

月日	地名	現地時刻	実施(調査)内容
8月12日	東京竹芝桟橋	9:30	集合
	東京竹芝桟橋	10:00	出発
	おがさわら丸船内	12:30ころ	昼食
	おがさわら丸船内	19:00ころ	夕食
	おがさわら丸船内	21:00ころ	就寝
	おがさわら丸船内	7:00ころ	起床
	おがさわら丸船内	8:00ころ	朝食
8月13日	父島二見港	11:30	到着
	宿泊施設(小笠原ユースホステル)	12:00	準備
	大村地区	12:30	昼食
	小笠原ビジターセンター	13:30	事前学習
	小笠原ビジターセンター	14:30	出発(路線バス)
	→小笠原海洋センター→壇浦		
	→扇浦→小港海岸		調査観察活動Ⅰ(小港・定点調査)
	→大村地区	16:30	調査観察活動Ⅱ(三日月山)
	宿泊施設	18:30	到着・夕食・学習会・調査観察活動Ⅲ
8月14日	宿泊施設	7:00	起床・朝食・準備
	村役場前バス停	8:15	出発(路線バス)
	小笠原海洋センター	8:30	到着・オリエンテーション・調査準備
	小笠原海洋センター	12:00	昼食
	小笠原海洋センター	13:00	出発
	グループ別調査地点	14:00	到着・調査観察活動Ⅳ
	グループ別調査地点	17:00	出発
	宿泊施設	17:30	夕食
		18:15	出発
	壇浦	18:21	到着・調査観察活動Ⅴまたはオプション
	壇浦	21:00	出発
	宿泊施設	22:00	到着・就寝
8月15日	宿泊施設	7:00	起床・朝食・準備
	宿泊施設	9:00	出発(ガイド)
	旭山	9:30	到着・調査観察活動Ⅵ
	旭山	12:30	昼食
	旭山	13:30	出発
	長崎	14:00	到着・調査観察活動Ⅶ(昨年度からの継続・定点)
	長崎	17:30	出発
	宿泊施設	18:30	到着・夕食・学習会
8月16日	宿泊施設	6:00	起床・朝食・準備
	宿泊施設	6:40	出発
	二見港	7:30	出港・ははじま丸
	沖港	9:40	到着・乳房山登山口へ
		12:30	休憩所にて昼食
		13:40	剣崎山登山口
	沖港	14:00	出港・ははじま丸
	二見港	16:10	到着
	宿泊施設	18:30	到着・夕食・学習会
8月17日	宿泊施設	7:00	起床・朝食・準備
	宿泊施設	8:00	出発
	南島	9:00	到着・調査観察活動Ⅷ
	南島	12:00	出発
	二見港	13:00	到着・昼食
	二見港	14:00	出発
	おがさわら丸	19:00ころ	夕食
	おがさわら丸	21:00ころ	就寝
	おがさわら丸	7:00ころ	起床
	おがさわら丸	8:00ころ	朝食
	おがさわら丸	12:30ころ	昼食
8月18日	東京竹芝桟橋	15:30	到着
		16:00	解散

(4) 参加予定人数

合計：16名（内訳 YSFH生徒と連携校生徒 11名

参加校：横浜市立横浜サイエンスフロンティ高校、筑波大学附属駒場高校、市川学園市川高校、

東京工業大学附属科学技術高校、東京都立戸山高校

参加生徒：11名 各校2名 (YSFH 3名) 引率教員5名 (YSFH 1名、連携校教員4名)

以上

(Ⅱ) コアSSH海外派遣事業 「環太平洋生態系調査『石垣島・西表島』」実施計画書

(1) 実施目的

サイエンスセンター事業の目的の一つである環太平洋生態系研究に沿って、昨年度よりさらに南西部の拠点を展開したい。初年度は海岸生態系を海岸植生、ウミガメ、照葉樹林を中心に調査し地域特有の環境や成り立ち・進化過程との関係や、ヒトの生活との関わりについて考察してきた。二年目はこれらに加え、海岸サンゴ礁や海岸植生海岸生物の生物相を調査し、生態系における生物の位置を明らかにし、生物相をふまえた生物の観察方法を教材化し、小中学校等との連携に活かしてきた。本年度は、亜熱帯のもうひとつの生態系であるマングローブ林や小笠原と同緯度に位置する同種の植物が在来種として生態系を形成している植生を加えて3年間を総括していくことをを目指す。

太平洋岸各地域の生態系調査を通じた生物と環境、サステイナブルな環境保全をテーマとして人材育成とネットワークづくりを目指していく。

(2) 連携予定 事前・事後研修含め連携を図る

横浜市立大学国際総合科学部生命環境コース、横浜国立大学教育人間科学部、国際生態学センター、横浜市内小中学校、連携SSH高等学校

(3) 研修先及び研修内容

石垣島、黒島、西表島

(1) 調査理由

- ① 今まで調査してきた小笠原、相模湾、屋久島、沖縄本島と続く環太平洋の南西に位置し、遠浅の海岸が観察しやすく、イシサンゴ類など南太平洋に共通する海岸生態系およびマングローブを中心とする海岸生態系が観察可能である。
- ② 自然の亜熱帯雨林が残っており、移入の進む小笠原と同種の生物からなる安定生態系が成立しており、対比研究が可能である。
- ③ 今後調査対象となる太平洋南部の亜熱帯～熱帯生態系へつながる生態系の観察と、環境変化とサステイナブルな生物保全について考察する基本データを得ることができる。

(2) 研修内容

- ① 遠浅の海岸（米原など）を調査し、昨年度テキスト化した調査方法に基づき、継続テーマとしての生態系・ニッチを相模湾、小笠原、屋久島、沖縄本島などと比較研究を行う。海外・国内連携校とのysfFIRSTに向けた共同研究活動、マレーシア研修旅行での森林生態系観察活動、サイエンスセンター事業としての中学生対象の市民の森や丹沢での生態系観察に活かしていくこと。また、横浜国立大学や国際生態学センターと連携し、太平洋沿岸亜熱帯から温帯域の潜在自然植生の研究として成果をまとめ、本校でのSSH報告会や学会で発表し次年度に発展的に引き継いでいく。
- ② 石垣島と西表島の間の石西礁湖とよばれ、サンゴの白化など温暖化に起因するといわれる現象の最前線であるサンゴ礁に位置する黒島の研究所の協力を得て、サンゴ生態と環境変化の関係、ウミガメと海洋環境の関係について調査を行なう。海外・国内連携校とのysfFIRSTに向けた共同研究活動、海洋環境や生態系をテーマとした中学生や連携校とのサイエンスセンター事業に活かしていくこと。また、新江ノ島水族館と連携し、ウミガメを

テーマとした研究として成果をまとめ、本校でのSSH報告会や学会で発表し次年度に発展的に引き継いでいくこと。

- ③ 亜熱帯地域の海岸生態系の特徴である西表島マングローブ林の調査を行う。海岸植生、タイドプール生態系、イノー生態系、砂浜測量など多様な海岸の生態系調査と合わせて、海外・国内連携校とのysfFIRSTに向けた共同研究活動、相模湾・東京湾岸（真鶴、横須賀、野島）での小中学生や連携校とのサイエンスセンター事業に活かしていくこと。

(4) 本調査結果（現地での確認）に基づく本研修の日程・時程案

平成26年7月18日(金)～7月21日(月) 3泊4日

沖縄スケジュール予定

月日	地名	事前ミーティング・学習会実施	
		現地時刻	実施(調査)内容
7月18日	羽田空港	6:15	集合
		6:45	出発 NU(JTA)071
	石垣空港	9:40	到着
		10:15	出発 タクシー
	米原	11:00	宿舎到着 叠食
		12:00	出発
		12:30	ヤエヤマヤシ群落
		13:30	海岸調査
	宿舎	16:30	調査終了、宿舎へ
		17:00	ミーティング・学習会
		18:00	夕食 休憩
		19:00	日没後の海岸調査
7月19日		21:00	終了、宿舎にてミーティング
		22:00	就寝
	宿舎	6:30	起床・朝食・準備
		8:00	宿舎出発 タクシー
	石垣港	8:40	石垣港到着
		9:20	石垣港出発(出港)
	黒島	9:40	黒島着
		10:00	黒島研究所 到着
			研修 後 海岸調査(測量)
		12:30	昼食 休憩
		13:30	海岸調査(生物)
		15:30	黒島 出発(出港)
7月20日	石垣港	16:00	石垣港 到着
	宿舎	17:30	宿舎到着 夕食
		19:00	ミーティング・学習会
		21:00	就寝
	宿舎	6:00	起床・朝食・準備
		7:30	出発
	石垣港	8:15	石垣港 出発(出港)
	西表島	8:50	西表島 大原 到着
			亜熱帯林生物調査
	仲間川	11:30	昼食 休憩
		13:00	仲間川マングローブ林 生物調査
		16:00	調査終了、宿舎へ
7月21日	宿舎	17:00	宿舎到着、ミーティング
		18:30	夕食 休憩
		20:00	ミーティング・学習会
		21:00	就寝
	宿舎	6:30	起床・朝食・準備
		8:00	出発
		10:00	西表島 大原 出発(出港)
		10:35	石垣港 到着 移動、昼食、休憩
	白保	13:00	WWFらぼサンゴ村 着
			研修、現地観察
石垣空港		15:00	出発 石垣空港へ
		16:00	出発 NH02 (JTA076 19:05)
	羽田空港	18:55	到着 (22:00)
		17:30	解散



SSH 小笠原父島研修結果報告

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校

伊藤大輝

目的・概要

サイエンスセンター事業の目的の一つである環太平洋生態系調査の一環として、小笠原諸島の固有種の生

態、環境への適応、外来種による生態系への影響の調査を目的として研修を実施した。

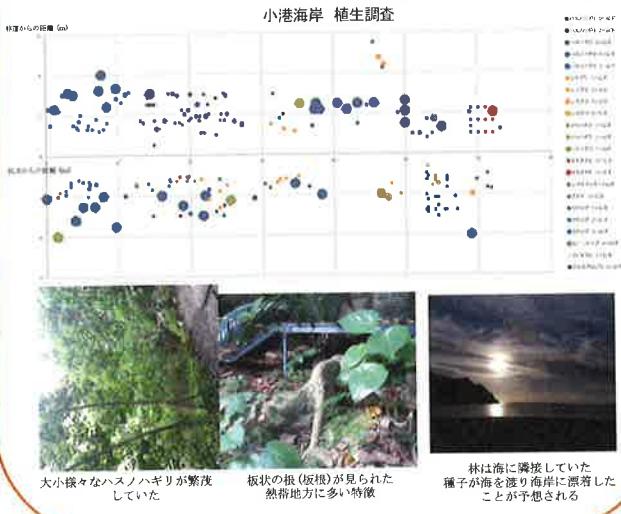
SSH連携校と合同での小港海岸の林と電信山遊歩道の植生調査、小笠原海洋センターでのウミガメの放流、本校の調査として砂浜の測量、水質調査、宮之浜湾内のリーフチェック等を実施した。



調査結果

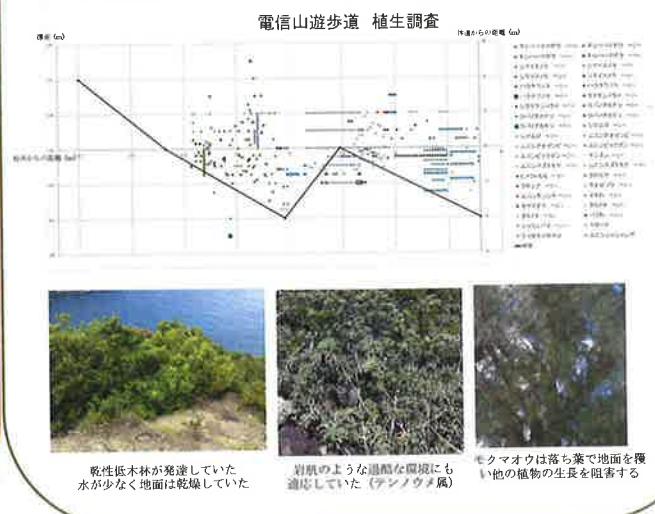
小港海岸～大小様々なハスノハギリが茂る林～

小港海岸では森林の階層構造の大部分をハスノハギリが占めていた。今後も調査を続けることで、階層構造を占める植物が遷移していく様子を観察できると考えられる。林内には他の地域にも分布する植物も見られ、海を渡って植物が流れ着いたことが予想される。



電信山遊歩道～固有の乾性低木が広がる植生～

電信山遊歩道にはシマイスノキやコバノアカツ、タチテンノウメなど乾性低木林を構成する多くの植物が分布していた。これらの植物は乾燥した環境に適応し、葉が小さく樹高が低くなっていた。外来種は乾燥に強いモクマオウの侵入が見られ、集落に近づくほど増加する傾向があった。

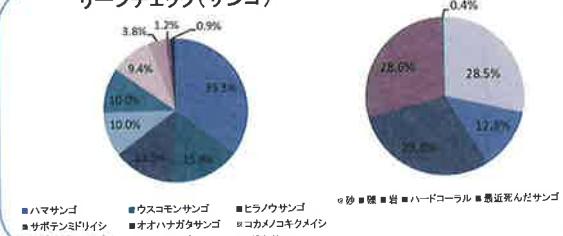


リーフチェック～サンゴの破壊と再生・成長の差～

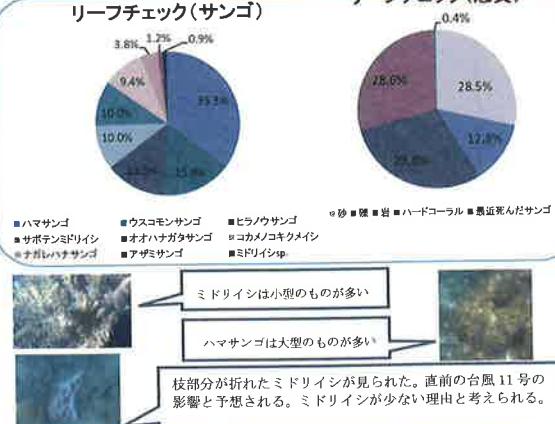
宮之浜には多くのハードコーラルが生息していた。海底の約30%をハードコーラルが占め、特にハマサンゴが多く生息し、サンゴ全体の約35%を占め、大きく成長していた。また水の栄養度が低く清澄な水に生息するミドリイシは全体の約10%で、小さいものが多くみられた。台風等による水質の悪化と水質汚濁に対する耐性の差が、このような成長の違いを生じさせたと予想される。



リーフチェック(サンゴ)



リーフチェック(底質)



まとめ

海岸付近では海からの植物の移入と形成初期の林の特徴、電信山では水の少ない父島に適応した乾性低木林など、特異な環境に対する生物の適応方法が見られた。一方で外来種の侵入も見られ、継続した観察が重要だと言える。また、小笠原では固有種として進化したが、三宅島では別種にはならず小進化を遂げている等、他のSSHの研修先との間で共通性や差異などについて詳しく調べることで、環太平洋生態系調査をより進展させることが期待される。

~概要~

本校は、コア SSH 指定校になっている。そのプログラムの活動の一環として、環太平洋の海中の環境・海岸の環境を調べることを目的として、小笠原諸島・三宅島・沖縄・相模湾で3年間研修をおこなった。沖縄研修では、毎年南下しながら、一昨年は屋久島、昨年は沖縄本島、今年は沖縄県の石垣島・西表島・黒島に行き、フィールド調査をおこなった。今年は、白保海岸と黒島とマングローブ林の水質調査・川平瀬のサンゴ礁調査・白保海岸と黒島の砂質調査・白保海岸の海岸植物の測量調査などから、石西礁湖の特徴や海岸植物の生態系などが少し見えてきた。



~方法~

以下の方法で調査をおこなった。1・2・3・6の調査は学校で、4・5は現地でおこなった。

1. 水質調査：イオンアナライザを使用。
 2. サンゴ礁の調査：リーフチェックに基づいて、サンゴの種類とその割合を計測。
 3. 砂質調査：顕微鏡で有孔虫・サンゴ・鉱物・貝・生物などに分類。
 4. 浜にある生物調査：1m×1mに区切って動植物を見るコドラート法に基づいて調査。
 5. 海岸植物の測量調査：アルミニウムスタッフで高低差、レーザー距離計で距離を測りながら、ライントランセクト法とコドラート法を併用。

～結果と考察～

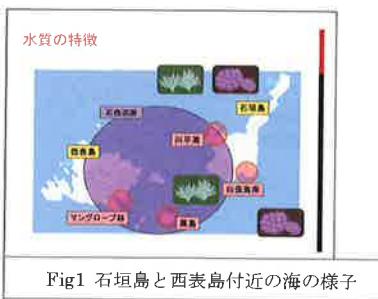


Fig1 石垣島と西表島付近の海の様子



Fig2 水質調査（3か所）

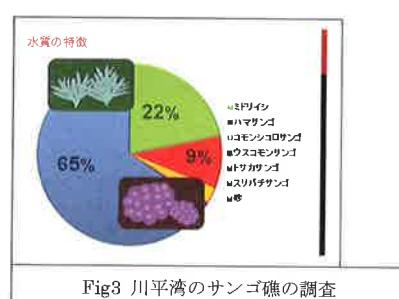


Fig3 川平瀬のサンゴ礁の調査

マングローブ林・リン酸・COD の値が大きく、サンゴが住むのに適さない環境である。

白保海岸：亜硝酸イオンが多く、海岸にはミドリイシはなくハマサンゴがあり、沖にはオオサンゴが発達している。

黒島：石西礁湖の中にあり、有孔虫・サンゴとともに多くあり、水がきれいだから、ミドリサンゴが発達している

川平湾：湾内で石西礁湖の境目にあるため、大きなサンゴが多く、ミドリサンゴ・ハマサンゴが共存している

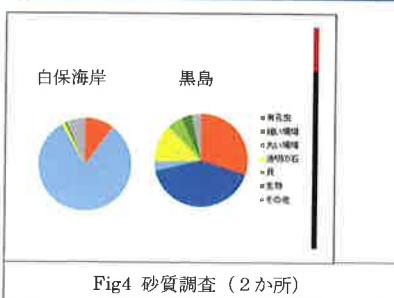


Fig4 砂質調査（2か所）

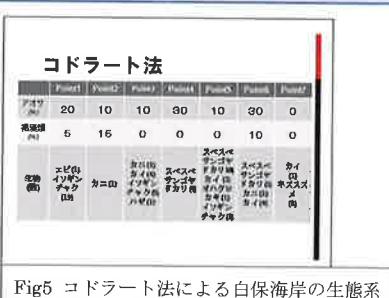


Fig5 ヨドラー法による自保海岸の生態系

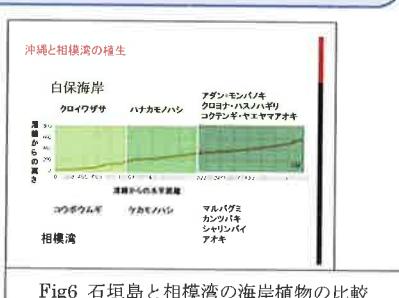


Fig.6 石垣島と相模灘の海崖植物の比較

黒島は、「星の砂」と呼ばれている有孔虫と細いサンゴが多い。しかし、白保海岸は、黒島に比べると有孔虫が少なく、丸い形のサンゴが多いことが分かる。

白保海岸と相模湾の海岸の生態系を比較すると、相模湾は生物や有機物が多くいため、層が厚いと言えるのに対して、白保海岸は層が浅く、ニッチの隙間があることが分かる。

白保海岸と相模湾はどちらもうみがめが産卵する。それぞれの海岸の植物を比較すると、ほとんど同じ位置に似た植物があることが分かる。

～今後の予定～

今後は、今まで継続して取ってきたデータに加え、昨年度のサイドスキャンソナーによる海底の地形計測・水中カメラロボットによる観察や本年度の漂着物調査・砂中の生物調査もおこない、さらに海岸の環境についての理解を深めていきたい。また、沖合にて、沖合の環境の調査もおこなっていきたいと考えている。環太平洋地域の環境を調べることを大きい目的にしているから、情報の共有などにも挑戦していきたい。

概要

三宅島に行った理由は、SSH の研修で行った他の海洋島と比べるためである。SSH の研修テーマは、「環太平洋生態系調査」として、海洋島の生態系などの調査を行っている。三宅島のほかに小笠原諸島と沖縄の調査をした。なかでも三宅島は面白い島で、本土の植物との小さな違いや、三宅島で育った植物の特別な特徴などに注目して調査した。

三宅島は東京から約 180 キロメートル離れている火山島で、本土とは少し違った生物がみられる。特に面白いのは植物で、種類は本土と同じなのにトゲがなかったり、匂いがなかったりなどの異なる点みられた。

また、三宅島は 20 年に一度のサイクルで噴火しているため、溶岩があたり一面を覆っている地帯がある。溶岩ばかりで、土はほとんどみられないのに植物がたくさん生えていた。そこで根粒菌と菌根菌があるのでないかと思い、調査した。同時に水質調査も行った。他にも、スダジイの挿し木をして、おもしろい特性が分かった。いくつかの調査から三宅島は独自に小進化をとげているように思えた。

調査方法・結果・考察

～植物の違い～

1. 三宅島と本土それぞれのクサギ、ススキ、タラノ木のサンプルをとつて調べた

2. ススキは電子顕微鏡を使って観察した

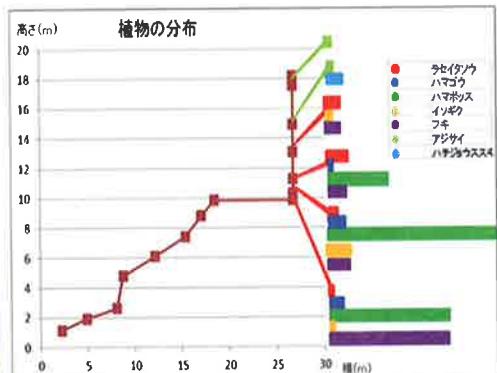
- ・クサギ→本土のクサギは臭いが三宅島のクサギは臭いがない
- ・ススキ→どちらにもトゲはあるが、三宅島のトゲは小さい
- ・タラノ木→三宅島のトゲが本土のトゲより小さい



三宅島の植物にトゲがなかったり、小さかったり、外敵を寄せ付けないために発する臭いがないというのは、三宅島が本土から離れていて、本土よりも外敵となる害虫がすくないからであるからだと思う。

～植物の分布調査～

海岸の植物の分布を一点から横、縦（崖の高さ）それぞれ何メートルの位置にあるか調べた結果は下のグラフのようになった。色つきのグラフは植物の分布量を示している



高さが小さくなるほど、種類が多く、植物の量も多かった。崖の下の方から分布範囲を広げているようだった。普段砂浜に根を張るような植物はみられなかった。これらの植物は、海からの風が直接当たるような場所に生えていたことから塩分に強い植物か、塩分に強くなった植物だと思う。

～根粒菌と菌根菌～

根粒菌

1. イタドリの根から根粒のようなものをとる
2. 潰して、ゲンチアナバイオレットとサフラニンでグラム染色をした（左図）
3. 顕微鏡で観察する（×400）



根粒菌はなかったが菌根菌があった。水質調査の結果と共に考察した。

根粒菌がなかったのは、三宅島の湧水にアンモニウムが含まれていたので根粒菌の働きが必要ないからだと思う。また、菌根菌があるというのは、三宅島の湧水にリン酸がほんの少ししか含まれていないことから、菌根菌の働きが必要だからだと思う。

菌根菌

1. イタドリの根を洗浄し、1 cm 程度に切る
2. 水酸化カリウムに根を浸し 1 時間程度加熱する
3. 塩酸を加える
4. 蒸留水で洗浄し、アニリンブルー・タイニンブルーで染色する（右図）
5. 顕微鏡で観察する（×400）

～水質調査～

パックテストで水質調査を行なった。（パックテストでは数値が細かく出ないため、一概に 0 とはいえない）根粒菌と菌根菌の調査の考察に利用したのは、湧き水の値である。

結果は下の表どうりである

場所	リン酸	亜硝酸	硝酸	アンモニウム	COD
真木邸地	0.2	0.02	1	0.5	0.5
太路池	0	0	0	0	0
大久保湧水	0	0	2	0.2	0.2
大久保海水	0	0.02	1	0.2	0.2

～スダジイの挿し木～

1. 三宅島と本土のスダジイの枝をサンプリングして、挿し木をした

三宅島と本土それぞれ 8 本の枝を使い、そのうち 4 本は三宅島の土を混ぜて対照実験を行なった

2. 顕微鏡で観察した（×400）

土の有無	三宅島のスダジイ	十日市のスダジイ
三宅島の土有	4/4	0/4
三宅島の土無	2/4	0/4

三宅島のスダジイは根が生えたが、本土のスダジイには変化が見られなかった。また、三宅島の土を使ったときのほうが 2 本多く生えた。これらのことから、スダジイの実験から三宅島のスダジイは生命力があり、状況が違うのに根が生えるという点は適応力があるといえるとおもう。



結論

さまざまな観点から調査を行なった結果、三宅島の植物は土地に合わせた生き方をしていたり、本土と同じ種類なのに性質が異なっている植物があることが分かった。三宅島の植物は適応力があるため、それぞれ本土と違った特徴を持つようになったのだと思う。このように三宅島の植物は独自の小進化をとげているのではないだろうか。

(Ⅲ) 米国トマスジェファーソン高校サイエンス研修

(1) 実施日

平成27年1月5日（月）から1月10日（土）5泊6日（機中泊を含む）

(2) 概要

日本の高校生が海外で研究成果を英語で発表する機会として、コア連携校合同でトマスジェファーソン高校にて研究発表会を行うことで、人的ネットワークを広げ、英語力や国際コミュニケーション能力の伸長を目指す。この研修における海外の理数系教育重点校との交流を通して、世界的な視野を持ってともに課題に取り組む姿勢を培う。

(3) 研修先及び研修内容

ア) トマスジェファーソン高校

Thomas Jefferson High School for Science and Technology (TJHSST) は、首都ワシントンDC近郊のバージニア州にあるサイエンス&テクノロジー教育のマグネットスクールである。

午前1授業コマを授業体験、日本語クラスの学生と共に教室にて昼食交流の後、午後は1授業コマの授業体験及び、日本人生徒による研究発表を行った。発表は、口頭での研究紹介の後、ポスター発表という形式で行った。発表会場では生徒間での活発な英語での質疑応答が行われた。

イ) 新・航空宇宙博物館（スミソニアン博物館別館）

同博物館の解説員による英語での解説により、スペースシャトルやアポロ計画で使用した機体、第2次世界大戦で使用された日本の零式戦闘機（紫電改）そして原爆投下に使用されたエノラゲイ等、全て「実機」を見学した。

ウ) NASAゴダード宇宙センター

ゴダード宇宙飛行センターは、特別にオペレーションセンター内に入場を許可され、真空検査装置や最新の衛星組み立てや試験の現場を見学した。また、ビジターセンターでの「球形のスクリーン」を用いた解説により、地球観測システムや地球、太陽系、銀河に関する、NASAの多くのミッションを英語で学習した。さらに、NASAで働く日本人研究者の方々に、研究内容についてお話を伺う機会があり、最新の研究と日本人研究者の活躍を知ることができた。

エ) スミソニアン博物館

スミソニアンは多くの博物館と美術館等があるため今回の研修では、「国立航空宇宙博物館」、「国立アメリカ歴史博物館」及び「国立自然史博物館」を研修施設として選定し、サイエンス関連の展示を中心に研修を行った。

特に「国立アメリカ歴史博物館」において、エジソンの電球の発明と開発に関する解説をバーナード・フィン博士が英語で行い、研究の歴史を学んだと共に、サイエンス教育に対して博物館が果たす役割なども学習することができた。

オ) トーソン大学 メリーランド・ローナー研究所

同研究所は米国の理科教員の研修施設であるが、本プログラムでは3時間程度の基礎生物学の実験研修を英語で経験することができた。

カ) TJ高校在学生、卒業生、PTAの方々および研究・行政機関の方々との懇談会

ワシントンDCの日本商工会議所の協力により、日系のTJ卒業生や日本語選択生と積極的な議論を行うことが出来たと共に、アメリカ国立衛生研究所の小林久隆先生からお話を伺う機会があり、研究内容や海外で活躍することなどについて生徒からの質問に答えてもらうことができた。

〈TJ卒業生、在校生懇談会参加者〉

餅田さんほか7名

〈P T A懇談会参加者〉

元PYSA会長Louise Epsteinさん、中村慶子さん他3名

〈研究・行政機関懇談会オブザーバー参加者〉

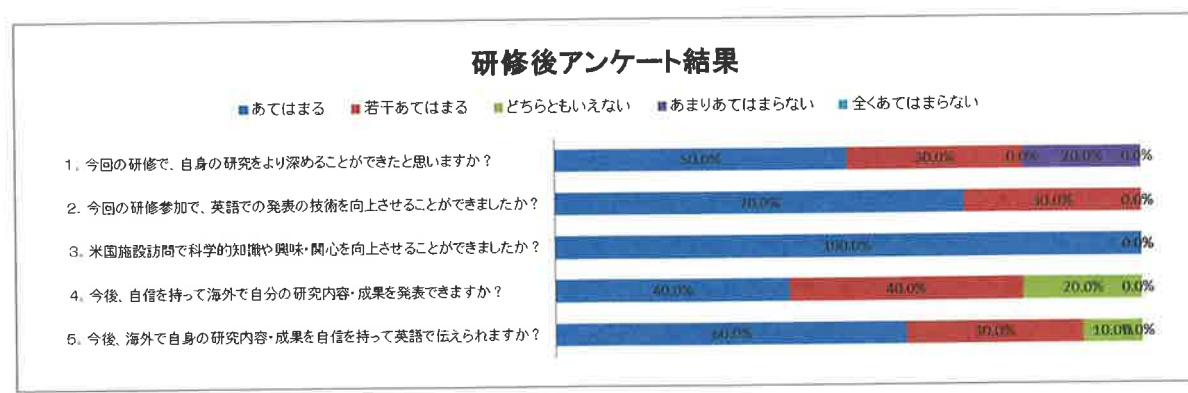
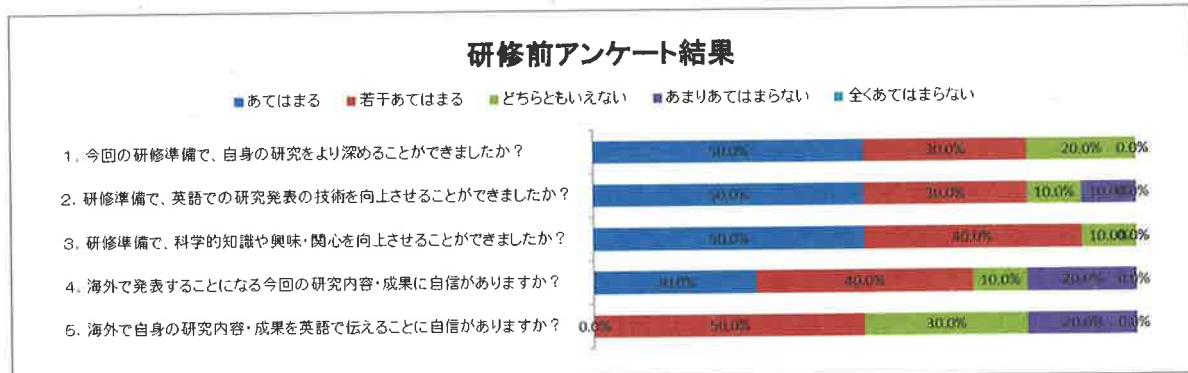
アメリカ国立衛生研究所小林久隆博士、日本大使館次田彰参事官、独立行政法人科学技術振興機構ワシントン事務所安尾尚子副所長、朝日新聞社小林哲氏

(4) 参加人数

合計 16名（内訳 Y S F H 及び S S H 指定校生徒 10名 引率教員 6名）

- ・横浜サイエンスフロンティア高等学校 生徒 2名、引率教員 2名
- ・都立戸山高等学校 生徒 2名、引率教員 1名
- ・市川学園高等学校 生徒 2名、引率教員 1名
- ・東京工業大学付属高等学校 生徒 2名、引率教員 1名
- ・筑波大学付属駒場高等学校 生徒 2名、引率教員 1名

(5) 参加生徒事前及び事後アンケート結果



(6) 研修のまとめ

「米国トマスジェファーソン高校サイエンス研修」はコア S S H 連携校の生徒・教員が米国での研修を通して、海外における人的なネットワークを広げ、国際的な視野で今後の S S H 活動に取り組む姿勢を養うことを主な目的としている。アンケートの結果からは、「自分の発表に自信があるか？」という内容の項目（質問 4）に対し、研修前70.0%→研修後80.0%が「あてはまる」・「若干あてはまる」と回答し、「海外で自信を持って英語で伝えられるか」という内容の項目（質問 5）は、研修前50.0%→研修後90.0%が「あてはまる」・「若干あてはまる」と回答している。実際には、自分の発表に自信を持つことができた参加者は、それと同時に英語にも自信を

持つことができたようである。

また、今回の研修ではワシントンDC日本商工会議所の協力で、日系のトーマスジェファーソン高校卒業生、日本語選択の生徒、P T Aの方々および研究・行政機関の方々に夕食懇親会へ参加して頂いた。特に、国立衛生研究所の小林久隆先生から、研究内容や海外で活躍することなどについてなどのお話を伺えたことは、米国や各国の大学への進学及び、研究の道に進む可能性のある生徒にとっては貴重な情報得る機会となった。

トーマスジェファーソン高校は、米国の理数教育のパイオニアとして各分野で生徒が活躍しており、本コアSSH事業ではこの訪問研修を次のステップへと進め、共同研究等の協議に入るべく、今後の更なる連携の進展を期待している。



トマスジェファーソン高校 プrezentation・ポスターセッションの様子



トマスジェファーソン高校 (ポスターセッションの様子: 左、授業体験: 中、懇談会: 右)



トーソン大学ロナー研究所 DNAに関する実習



NASAゴダード宇宙センター (最新衛星制作現場: 左、中、NASAで働く日本人研究者の方々との集合写真: 右)



スミソニアン 航空宇宙博物館別館 航空機の歴史に関する研修 (左: スペースシャトルディスカバリー号の実機)

平成22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27年3月発行

発行者 横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校
〒230-0046 横浜市鶴見区小野町6
TEL 045-511-3654 FAX 045-511-3644

