

文部科学省研究開発学校  
スーパーサイエンスハイスクール

## 研究開発実施報告書

平成22年度指定 第2年次

### 研究開発課題

- (1) 拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上。
- (2) 高大接続・連携による、理数系教員の資質向上。
- (3) 国際交流等、多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成。

平成24年3月

京都教育大学附属高等学校

## 研究開発（平成 22 年度指定，第 2 年次）実施報告書発刊にあたって

京都教育大学附属高等学校学校長 山下 宏文

本校は，平成 22 年度から平成 26 年度までのスーパーサイエンスハイスクール（SSH）の指定を受け，本年度は 2 年次の研究開発に取り組んできました。これまでの本校の SSH の取り組みでは，平成 14 年度から平成 16 年度までの「科学技術・開発に意欲的に取り組む人間の基礎をつくる理数教育の研究開発」（第 1 期），平成 17 年度から平成 21 年度までの「国際性，論理性，創造性を兼ねそなえた科学技術研究・開発能力の基礎となる理科・数学教育ならびに指導者育成に関する研究開発」（第 2 期）といった課題に基づく研究開発を行ってきています。

簡単にその歩みを概括すると，第 1 期では 1 クラスの自然科学コース（SSH クラス）の設置に基づく，理科・数学の授業時間の増加，高大連携を重視したカリキュラム開発，大学等専門機関の指導による研修会の実施等に取り組みました。第 2 期の取り組みは，第 1 期の研究成果を全校生徒に拡大・発展させることです。そのひとつとしてスーパーサイエンスクラブ（SSC）といった体制を整えました。SSC は，理数科学の内容だけに留めるのではなく，そうした内容と社会的なことがらとの関係をも含めた多様な分野にわたる 30 前後のテーマを設定し，全生徒が自主的に参加して研修や研究ができる課外活動形式の取り組みです。研修にはハワイなど海外で行うものも含まれ国際的な交流も行われました。また，コア SSH 等の取り組みとして継続してきた日英高校生サイエンスワークショップ（日英の高校生による共同実験研修）は，これまでに 7 回開催しています。

平成 22 年度より開始した第 3 期の研究開発は，第 1 期及び第 2 期の成果を受け継ぐとともに，さらに発展させた研究開発とすべく，次の 3 点を課題として掲げました。

- （1）拠点校として，地域高等学校全体の科学教育向上
- （2）高大接続・連携による，理数系教員の資質向上
- （3）国際交流等，多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成

これらの課題に対応するために，第 3 期では本校を拠点として京都の他の高校と連携したネットワーク（スーパーサイエンスネットワーク：SSC）を形成し，連携校と合同で共同実験研修を行うプログラムの実施をこれまでの取り組みに加えました。昨年度に引き続き，今年度も私立高等学校 9 校（大谷高等学校，華頂女子高等学校，京都女子高等学校，京都精華女子高等学校，京都橘高等学校，京都文教高等学校，聖母学院高等学校，ノートルダム女学院高等学校，東山高等学校）及び京都府立高等学校（全 46 校）がネットワークを形成し，さまざまなプログラムに取り組んだところです。次年度は京都市立高等学校もネットワークに加わる予定です。この成果について，この第 2 年次の研究開発実施報告書にて具体的に報告したいと思います。今後の取り組みをさらに深化・発展させるために，多方面から，ご助言，アドバイス等をいただけると幸いです。

本校の SSH の取り組みにあたり，運営指導委員の方々のご指導とご助言，関係大学と関係機関及び関係企業の方々のご指導とご協力に深く感謝いたします。また，文部科学省，科学技術振興機構の関係各位のご指導とご支援にもお礼申し上げます。



## < 目 次 >

巻頭言 「研究開発（平成 22 年度指定，第 2 年次）実施報告書発刊にあたって」

(1) 「SSH 研究開発実施報告（要約）」	.....
(2) 「SSH 研究開発の成果と課題」	.....
(3) 「報告書の本文」	
①「研究開発の課題」，②「研究開発の経緯」	.....
③「研究開発の内容」	
(ア) 拠点校として，地域高等学校全体の科学教育力向上	.....
(イ) 高大接続・連携による，理数系教員の資質向上	.....
(ウ) 国際交流等，多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成	.....
(エ) 全教科による取り組みについて	.....
A. 理科	
I 生物    II 化学    III 物理    IV 地学	.....
B. 数学科	.....
C. その他の教科	
I 国語科	.....
II 地歴・公民科	.....
i 日本史    ii 世界史    iii 地理    iv 公民	
III 英語科	.....
IV 保健体育科	.....
V 家庭科	.....
VI 芸術科	.....
VII 情報科	.....
④「実施の効果とその評価」	.....
⑤「研究開発実施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	
資料 1：教育課程表	.....
資料 2：SSH 運営指導委員会の記録	.....
資料 3：SSC・SSN 活動実施一覧	.....
資料 4：SSC 活動報告書	.....
資料 5：平成 23 年度教育実践研究集会	.....
資料 6：SSH 生徒発表会の記録	.....
資料 7：SSC・SSN 活動基本統計	.....
資料 8：SSC・SSN 生徒アンケート	.....
資料 9：TA アンケート結果一覧	.....
資料 10：SSC・SSN アクティビティについてのアンケート	.....
資料 11：附属中学との SSN アンケート結果	.....

## (1) 平成23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	
	<p>(1) 拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上。</p> <p>(2) 高大接続・連携による、理数系教員の資質向上。</p> <p>(3) 国際交流等、多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成。</p>
② 研究開発の概要	
	<p>研究開発課題(1)では、連携校(交流校)として、全府立ならびに私立9高校から参加の合意を得て、連携組織の「骨格」が構築され、交流校参加の事業開催により、初期段階の成果を得たが運営方法や教育力向上の内容について検討を進めるべき課題が浮上した。</p> <p>同(2)では、本学の学部生、大学院生が、指導実習、指導補助、TAという形態で参加することで、理数系教員としての資質向上に寄与する機会の提供はある程度出来た。事後に指導者とTAにアンケート調査を実施して、資質の向上についての具体的な検討ができる資料を得た。</p> <p>同(3)では、日英SWを京都死にて開催し、充実した施設、指導陣により成果をあげ、サイエンスレポートの執筆、成果発表を通じて、事後の探究活動を促進する基本的な取り組みは出来たが、さらに活性化するために課題も残った。</p>
③ 平成23年度実施規模	
	<p>全校生徒を対象とする。(1年生204名、2年生197名、3年生195名、計596名)</p>
④ 研究開発内容	
<p>○研究計画</p> <p>(ア) 全体計画</p> <p>&lt;二年次&gt;</p> <p>試行段階と位置づけて、一年次に明らかになった検討事項を調整して具体的に展開。</p> <p>SSNについては、拠点校、交流校ネットワークを完成・運営するとともに、アクティビティを増加させ実施に伴う具体的な検討事項を明らかにする。</p> <p>日英SWを開催し、SSNのひとつと位置づけて成果を公開。</p> <p>高大接続についてSSHとの関係を検証し実施後の追跡調査を開始。</p> <p>&lt;三年次&gt;</p> <p>研究内容を本格的に展開。一、二年次の検討事項が具体的に実践・展開されているか、十分配慮して実施。</p> <p>SSNについては、アクティビティ、参加校の拡大とテーマの深化をはかり、交流校間の情報交換を充実。</p> <p>京都サイエンスワークショップ(京都SW)を開催。</p> <p>理科、数学以外の教科について、研究成果の公開をすすめる。</p> <p>&lt;四年次&gt;</p> <p>研究課題に応じて発展的な研究内容となるよう新しい視点で展開するとともに、成果の普及方法を検討。</p> <p>SSNについて、交流校の主催によるアクティビティを開発し、成果の普及をはかる。</p> <p>日英SWを本学にて開催し、SSNのひとつと位置づけて成果還元する。</p> <p>&lt;五年次&gt;</p> <p>研究開発の評価と取りまとめをおこない、成果が広く普及するように展開。</p>	
○教育課程上の特例等特記すべき事項	
<p>① 必要となる教育課程の特例とその適用範囲</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「理科基礎」、「理科総合A」及び「理科総合B」のいずれも履修しない。</li> <li>・2年生自然科学系について「物理I」、「化学I」、「生物I」及び「地学I」については履修しない。</li> <li>・学習指導要領総則第3款「1 必履修教科・科目」の(6)理科のうち「理科基礎」、「理科総合A」、「理科総合B」、「物理I」、「化学I」、「生物I」及び「地学I」のうちから2科目(「理科基礎」、「理科総合A」及び「理科総合B」のうちから1科目以上を含むものとする。)の条件を適用しない理由は以下の通りである。</li> </ul> <p>(1) 物理I、化学I、生物Iについては、それぞれ学校設定科目「エネルギー科学I」、「物質科学I」、「生命科学I」を対応させ、学習指導要領上の項目を再配列するとともに、それらの扱う範囲を含むより広範囲の内容を学習</p>	

させているため。

(2) 自然科学系(サイエンスコース)のすべての生徒に「エネルギー科学Ⅰ」,「物質科学Ⅰ」,「生命科学Ⅰ」を必修修させることにより「理科総合A」の内容を漏れなく含んで学習させるため。

② 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

・理科については,学校設定科目「ベーシックサイエンス」を設定。

・数学については,数学Ⅱ,数学B,数学Ⅲ,数学Cを再編成して学校設定科目「解析Ⅰ」「代数・幾何」「解析Ⅱ」「数学演習γ」として実施。

理由は本校の研究開発が学習指導要領の内容をもとに,より広範囲の内容を学習するにあたって必要とされるからである。

○平成22年度の教育課程の内容

「(4)資料,教育課程表」参照

○具体的な研究事項・活動内容

- (1) 拠点校として,地域高等学校全体の科学教育力向上。  
スーパーサイエンスネットワークSSN構築に向けて ・「交流校」の設置 ・交流校会議の開催
- ・SSNアクティビティ実施にかかわる交流校へのアンケート調査  
・ポストアクティビティとしてのサイエンスレポート集刊行
- (2) 高大接続・連携による,理数系教員の資質向上。  
・授業,SSC活動における本学学部生,大学院生等の参加  
・同集約と評価
- (3) 国際交流等,多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成。  
・日英サイエンスワークショップの継続開催  
京都大学での開催,同大学講師による指導  
新しい講師陣による開催テーマの刷新  
SSCとの連携により事前・事後学習等の年間をとおした活動
- ・ハワイ島研修実施  
SSCとの連携により事前学習の充実  
参加対象外の生徒の活動への事前学習への参加促進

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

④「実施の効果とその評価」

(1) 拠点校として,地域高等学校全体の科学教育力向上。

スーパーサイエンスネットワーク(SSN)プログラムの2年目に当たる今年度は,SSN活動のシステム化を図るとともに,活動数を増やしてさらなる充実を図った。

(i) SSN活動のシステム化の推進

SSN活動の募集案内から申し込み,実施直前の連絡までの一連の流れを明確にするとともに,府立高校の窓口である府教委高校教育課と私学の交流校への連絡フォーマットを改良し,手続きが円滑に行えるようにした。

また,活動の中身の充実に資するために,どのアクティビティにも共通したアンケートを実施した。

(ii) SSN活動の拡大

□アクティビティの量的拡大

昨年度はSSN活動を5つ実施したが,今年度は10の活動を計画し,9つ実施できた。数や種類においても,内容においても充実させることができた。(資料3-3 「SSN活動一覧」参照)

□中学生への展開

また,今年度初めて,本校の物理クラブの生徒が本学附属中学校(附属京都中学校・附属桃山中学校)の生徒を指導するという形態のSSN活動(「自立型サッカーロボットをつくろう」)を実施し,SSC活動を中学生に拡大するSSN活動を展開することができた。(資料11 「附属中学とのSSNアンケート結果」参照)

#### □交流校が企画，指導

さらに，京都府北部にある京都府立工業高校を会場に，同校の教員のご指導の下，SSN 活動（「府立工業高校ロボット制御体験」）を実施することができた。これにより，交流校が企画して指導する形式のSSN 活動に道筋をつけることができた。

#### (iii)SSC 活動の質向上，量的拡大

SSC 活動は，35の活動を実施し過去最多であった。（資料3-1，3-2 「SSC・SSN 活動実施一覧」）理科や数学だけでなく，情報や英語，社会，保健体育など文系，理系を問わず多様な内容の活動を展開することができた。また，活動形態も，天体観測や物理クラブ，数学クラブ，C言語講座のように1年間に渡って継続的に活動するものや，数回で行うもの，1日で完結するもの，数日間通しての合宿形式で行うものなどさまざまである。活動場所も，本校だけではなく，京都教育大学，他大学(京都大学，京都工芸繊維大学，筑波大学)，研究所，企業(工場)，フィールドワークなど多岐にわたっている。

#### (iv)ポストアクティビティの充実

年間通して継続的な活動をしているアクティビティについては，活動自体がポストアクティビティと言える。それに対して，一回や数回の活動についてのポストアクティビティについては，発展した内容のアクティビティを開催して探求を深める例が特徴的にあった。また，展示や口頭発表などを課すことにより活動内容の理解が深まることが再確認されるとともに，成果を普及する活動を行うことができた。

#### (v)サイエンスレポート集の刊行

昨年度初めて刊行した「サイエンスレポート集」を今年度も刊行した。昨年度できなかった書式の統一を図り，一層サイエンスレポートにふさわしい体裁となるようにした。「サイエンスレポート集」に掲載されることを目標にして，生徒は何度も書き直しながらしっかりレポートを書く努力が見られた。

#### (vi)SSC・SSN 活動への参加状況（資料7 「SSC・SSN 活動基本統計」）

SSC 活動の参加人数の推移を平成5年度から見てみると，今年度は昨年度より一挙に約30名増加し(1月23日現在)，1学年200名中，136名になり約7割がSSC・SSN 活動に参加したことになる。2学年，3学年はほぼ横ばいであるので，1年生の参加が今年度は多かったことがわかる。参加延べ人数も過去最高を記録した。

参加生徒の平均参加企画数については，1学年が4.5とこれまでで最高になったが，2学年は，昨年度の1.6より増えたものの，07年，08年並の2.5であった。1人あたりの参加回数を見てみると，最高は9回で，1回，2回，4回，5回参加者がこれまでで最高となった。

SSC 参加者を男女別に見てみると，1年生女子が多数参加している点である。

#### (vi)その他の取り組み

4月の「1年生対象SSHオリエンテーション」で，SSC，SSN 参加希望アンケート調査を初めて行い，希望生徒数を担当者に連絡したことにより，各担当者が見通しを持って活動計画を立案するための貴重な資料となった。

また，今年度は，SSC への案内掲示場所を増設しSSC・SSN の情報の提供につとめたことが，参加者増に貢献したかもしれない。

また，これまでアクティビティごとに個々に実施されていたアンケートに代わって，すべてのSSC・SSN 活動に対して統一アンケートを実施し，取り組みを横断的に見渡して総括できるようにした。

#### (vii) コンクール，コンテストなどの参加状況とその結果

RoboCup 2011 ISTANBUL 世界大会ジュニア部門(サッカーB)での世界第2位をはじめとして，目標としてあるいはポストアクティビティのいかんとして前年度より多数参加した。

(2) 高大接続・連携による、理数系教員の資質向上。

今年度初めて、3年間に亘ってSSC・SSN活動にTAとして参加していただいた方にアンケート調査を実施し、TAの実態調査を行うことにした(資料9 「TA アンケート結果一覧」参照)。この調査の回答者の33%がすでに高等学校の授業を担当している、次年度担当予定である。TAの方が教職に就くに際して「役立った」という回答のからはTAとして、教員になるのに必要な事柄を広く学んでいることが読み取れる。

次に、「役立たなかった」という回答はわずかであった。その大半が、実験環境について大学等の研究機関と現場の違いを指摘するものであった。TAの経験はマイナス面よりもプラス面の方がはるかに多かったことがわかった。

⑤「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及」

(1) 研究開発課題(1)「拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上。」について

SSN活動をさらに充実させるための課題として、次の3点を挙げるができる。

(i) 参加交流校の拡大

今年度のSSN活動に参加した交流校は、府立高校では嵯峨野、洛北、桃山の3校、私立高校では東山、京都橘、京都聖母、精華の4校であった。府立46校、私立9校が交流校であることを考えると学校数の拡大は課題である。一度参加されると、SSNのよさがわかっていただき、繰り返し参加されている。次年度は一層連絡を緊密にとり参加を促がしたい。一度参加してもらおうよう働きかけを強める必要がある。また、参加しにくい原因の究明を必要であろう。

本年度末に、全ての京都市立高校も交流校として連携することが決まったので、市立高校との連携も進めていかなければならない。

(ii) 中学校への拡大

今年度初めて行った附属中学との交流も継続・発展しなければならない。

(iii) 交流校によるアクティビティ企画実施・地域の拡大

今年度初めて府立工業高校にてSSNを実施することができたが、今後はこれを一層拡大して、府立海洋高校、府立農芸高校など専門学科を擁する高校とも連携した取り組みを模索していきたい。

開催地域についても、交流校が拠点となって実施することにより、広い地域の生徒の参加機会を増やすことになると思われる。

(2) 研究開発課題(2)「高大接続・連携による、理数系教員の資質向上。」について

今年度初めて実施したTAの方へのアンケートの結果を見てみると、SSC,SSN活動にTAとして参加することは、将来理数系教員になるための資質向上に大いに役立っていることがわかる。今後は、高校の理数系の先生方に、どのような資質をもった教員が求められているかを調査し、それらの情報を、TAを手配する大学の教員や研究者の方に伝えて、SSC,SSN活動の中でTAをどのように育てていくべきかを考えていきたい。いずれにせよ、今年度実施したアンケート結果を元に、来年度は未来の理数系教員としてTAをしっかり位置づけしてSSC,SSN活動を行っていきたい。

SSNのアクティビティには、付き添い教員に加えて、理科の教員としての力量をつけるために参加され、熱心に見学されている教員がおられた。これは、現職教員の研修にもSSNが役立つことを示すものである。

(3) 国際交流等、多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成。

平成23年度コアSSH実施報告書参照

## (2) 平成23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

## ④ 「実施の効果とその評価」

(1) 拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上。

昨年度立ち上げたスーパーサイエンスネットワーク (SSN) プログラムの2年目に当たる今年度は、SSN 活動のシステム化を図るとともに、活動数を増やしてさらなる充実を図った。

## (i) SSN 活動のシステム化

SSN 活動の募集案内から申し込み、実施直前の連絡までの一連の流れを明確にするとともに、府立高校の窓口である府教委高校教育課と私学の交流校への連絡フォーマットを改良し、手続きが円滑に行えるようにした。

また、活動の中身の充実役に役立てるために、活動ごとに統一アンケートを実施した。

## (ii) SSN 活動の実施状況

昨年度は SSN 活動を5つ実施したが、今年度は10の活動を計画し、9つ実施できた。数や種類においても、内容においても充実させることができた。(資料3-3 「SSN 活動一覧」参照)

また、今年度初めて、本校の物理クラブの生徒が附属中学校(附属京都中学校・附属桃山中学校)の生徒を指導するという形態の SSN 活動(「自立型サッカーロボットをつくろう」)を実施し、SSC 活動を中学生に拡大する SSN 活動を展開することができた。(資料11 「附属中学との SSN アンケート結果」参照)

さらに、京都府北部にある京都府立工業高校を会場に、当校の教員のご指導の下、SSN 活動(「府立工業高校ロボット制御体験」)を実施することができた。これにより、他の高校を会場として行う SSN 活動に道筋をつけることができた。

## (iii) SSC 活動の実施状況

SSN 活動を支えるものが SSC 活動であるが、今年度は37の活動を計画し、35の活動を実施することができた。(資料3-1, 3-2 「SSC・SSN 活動実施一覧」参照) 理科や数学だけでなく、情報や英語、社会、保健体育など文系、理系を問わず多様な内容の活動を展開することができた。また、活動形態も、天体観測や物理クラブ、数学クラブ、C言語講座のように1年間に渡って継続的に活動するものや、数回で行うもの、1日で完結するもの、数日間通しての合宿形式で行うものなどさまざまである。活動場所も、本校だけではなく、京都教育大学、他大学(京都大学、京都工芸繊維大学、筑波大学)、研究所、企業(工場)、フィールドワークなど多岐にわたっている。

## (iv) ポストアクティビティの実施状況

上であげた年間を通して継続的な活動をしているものについては、活動自体がポストアクティビティと言える。それに対して、一回や数回の活動についてのポストアクティビティとしてあげられるのは、「免疫のしくみをさぐる」の一連の取組みである。昨年度の夏に実施した「京都サイエンスワークショップ」で行われたSSN「免疫のしくみをさぐる」（その1）を発展させた、SSN「免疫のしくみをさぐる」（その2）を昨年度末に実施したが、さらに参加生徒の要望を受けて、今年度の夏休み中に、SSN「免疫のしくみをさぐる」（その3）を実施することができた。活動内容の深まりには目を見張るものがある。その他のポストアクティビティとして位置づけられるのは、「日英サイエンスワークショップ」や「筑波サイエンスワークショップ」、「臨海実習」、「プラズマの世界」などにおいて、活動後も展示や口頭発表などをするために、活動内容をまとめることに取り組んだのが挙げることができる。それらにおいては、一回の活動で終わるのではなく、活動内容をしっかりまとめ、まとめたことをいろいろな形で発表し、広く成果を還元する活動を行うことができた。

#### (v)サイエンスレポート集の刊行

昨年度初めて刊行した「サイエンスレポート集」を今年度も刊行した。昨年度できなかった様式の統一を図り、一層サイエンスレポートにふさわしい体裁となるようにした。「サイエンスレポート集」に掲載されることを目標にして、生徒は何度も書き直しながらしっかりレポートを書く努力が見られた。

#### (vi)SSC・SSN活動への参加状況（資料7 「SSC・SSN活動基本統計」参照）

SSC活動の参加人数の推移を平成5年度から見てみると、徐々に参加人数が増えてきたが、今年度は昨年度より一挙に約30名増加し、1月23日現在(以下同じ)実人数で1学年200名中、136名に上った。1年生の約7割がSSC・SSN活動に参加したことになる。2学年、3学年はほぼ横ばいであるので、1年生の参加が今年度は多かったことがわかる。

また、1学年から3学年までの全体の合計参加人数も今年度最高を記録し223名に上ったが、これも1年生の参加が伸びたことの反映である。さらに、参加延べ人数を見てみると、1学年は43人増の310人、2学年は17人増の131人で、いずれもこれまでの最高を記録した。

参加者平均参加企画数については、1学年が4.5とこれまでで最高になったが、2学年は、昨年度の1.6より増えたものの、07年、08年並の2.5であった。1人あたりの参加回数を見てみると、最高は9回で、1回、2回、4回、5回参加者がこれまでで最高となった。一方、3年前まで見られた13回以上参加した生徒は見られなくなったのはややさびしい気がする。2学年についてはこれまでとあまり変化が見られなかった。

SSC参加者を男女別に見てみると、特に目立つのは1年生女子が多数参加している点である。1年生の増加は、女子生徒の増加であったことがわかる。

SSCの参加者数を月別に見てみると、月によって参加者数はかなり差があり、5月がもっとも多く、次いで6月、7月、8月、12月の順で少なくなる。9月がまったくないのは、教育実習や学校祭が行わ

れる時期と重なり活動を計画する余裕がないこと、また計画しても参加できる生徒を確保するのがむずかしいからである。

最後に、アクティビティごとの参加人数を見てみよう。最も多いのは、「天体観測」である。これは年間通しての活動であることによる。ついで「スーパーカミオカンデ講演会」, 「スーパーカミオカンデ研修」, 「研究室訪問(物理)」, 「製鉄所見学」, 「数学クラブ」, 「臨海実習」, 「物理クラブ」の順になっている。

(vi) その他の取り組み

4月27日に実施した「1年生対象SSHオリエンテーション」で、その時点でのSSC, SSN参加希望アンケート調査を初めて行い、その結果を担当者に連絡した。これにより、各担当者が見通しを持って活動計画を立案するための参考になったと思われる。

SSC・SSN活動の参加者数を増やすためには、生徒に募集案内の情報を効果的に伝えることが非常に重要である。今年度は、これまでの募集案内方法を改良し、図書館内のSSCコーナー、図書館前の廊下の掲示板、及び各HR教室の掲示板の3箇所と同じ案内を掲示したが、生徒に最も身近な場所であるHRの掲示板に「SSC関係」の案内表示を全クラスに配布し、そこにSSC, SSN関係の情報をまとめて掲示できるようにした。また、天井から床までの掲示板(ホワイトボード)をメディアセンター2階廊下に設置し、SSC・SSN関係のさまざまな情報を見やすく掲示できるようになった。

また、これまでアクティビティごとに個々に実施されていたアンケートに代わって、すべてのSSC・SSN活動に対して統一アンケートを実施し、取り組みを横断的に見渡して総括できるようにした。

(vii) コンクール、コンテストなどの参加状況とその結果

- ・第22回日本数学オリンピック (JMO) 20名参加
- ・平成23年度京都数学コンテスト 9人参加 3年生男子 最優秀賞受賞
- ・全国高校化学グランプリ2011 6名参加
- ・2011年ロボカップジュニア京都ノード大会 4名参加 サッカーチャレンジB 優勝
- ・2011年ロボカップジュニアジャパン京滋奈ブロック大会 4名参加  
サッカーチャレンジ(Ver. B オープン) 優勝
- ・ロボカップジュニアジャパンオープン2011大阪 カテゴリー サッカーB 優勝
- ・RoboCup 2011 ISTANBUL 世界大会 ジュニア部門 サッカーB 世界第二位
- ・ロボカップジュニア京都予選2012一年(2名)、二年(3名)とも予選リーグで全勝、決勝トーナメントもそれぞれ優勝
- ・世界化学年行事 ICAS2011 公開講座参加 1年男子
- ・科学技術フェスタ参加者 3年男子, 2年男子参加

(2) 高大接続・連携による、理数系教員の資質向上。

今年度初めて、3年間に遡ってSSC・SSN活動にTAとして参加していただいた方にアンケート調査を実施し、TAの実態調査を行うことにした。(資料9 「TA アンケート結果一覧」参照)この調査の回答者の33%が実際に高等学校の教壇に立っているか、次年度立つ予定である。TAの方が教職に就く際に「役立った」という回答の中身を拾ってみると、

・TAの活動は最近の若者の考え・行動を観察することや、私自身の知識や経験を少なからず供給できるという点で非常におもしろい経験をすることができました。

・自分が専門で研究している内容を分かりやすく高校生に指導するために、どのようにすればより多くの生徒が理解でき、興味をもってもらえるのか、TAを通して考えられたことは役になったと思います。

・TAを通して色々な高校生と関われ、各々の生徒の状況や個性を観察しながら、各生徒に合った教え方や問い方などを工夫できたことです。指導者の授業の進め方や、生徒が考察し、議論するための発問の仕方などが勉強になりました。

・教員の方々と宿泊し、教員の方々と行動することで、指導者としての視点を学ぶことができました。具体的には安全面に対する配慮、遊びではなく「実習」をさせるために生徒にケジメをつけさせる、そして生徒に教授するためのたくさんの予備知識など、そういった部分を現場に立ったとき生かしたいと考えています。

・目的意識をしっかり持たせ、行っている手順の意味を考えさせなければ、複雑な生物現象を理解させることが出来ないと分かった。現在、理科教員として、この意識をもって生徒実験に臨んでおります。

・高校生対象とする実験講座を進行するにあたって、指導する側の留意点などを学びました。生徒に助言するために、実験操作の意味を理解し、実験内容の理解が深まりました。実験操作や内容を言葉に出して説明することの難しさを実感しました。

・高校の現場で、通常の高校の授業や予備校などの受験を意識した講義などとは内容も形式も異なる講義をすることができる機会は大変貴重であり、緩やかに決められたテーマの中で比較的自由に自身の裁量で生徒に伝えたいことを話せることは、何よりもまず純粋に嬉しかった。

・将来教員として活動する際の原動力になるかも知れない。また、現場の生徒たちと触れ合うことで、各学年の生徒たちがどの程度のことを理解している(あるいは理解できる)のかを積極的に汲み取り、生徒たちの目線で授業を作り上げる必要があると痛感した。

・未修の生徒たちに何かを教えることというのは、大学で専門家相手にプレゼンテーションするのは全く異なるということ、すなわち科学を説明することと教えることとは全然違うものなのだを知るに至った。そして、授業を数回行う機会を頂くことで、授業での反応を授業準備にフィードバックできる体験ができ、反省点を取り入れることで生徒の反応が如実に変化することが体感できたのも、教員とい

う仕事のやりがいを理解するうえで大変勉強になった。

- ・自分の専門知識を更に深めることができた。
- ・専門知識を知らない生徒たちのフレッシュな考え方を知ることができ、研究の参考になった。
- ・高校生対象とする実験講座を進行するにあたって、指導者側の留意点などを学びました。
- ・生徒に助言しながら、実験操作の意味を再確認し、複雑で精巧な生命現象についての理解をより深

めていこうと思うことができました。

・生徒が主体的に議論して考察できるような場の設定や発問、進行の仕方を実際に体験し学ぶことがたくさんあり、反省点を見出せたので、今後に活かしていきたいです。

以上、挙げたように、TAとして、教員になるのに必要な事柄を広範囲に学んでいるのがわかる。

次に、「役立たなかった」という回答についてであるが、そもそも役立たなかったという回答はほんの少ししかなかった。それらを拾い出してみよう。

(i) SSHに参加してきた生徒達は、おそらく学ぶ事が好きな子どもたちが多かったのではないかと思います。その為、こちらの指導もすなおに受け入れ、また、集中して自ら進んで実験を行うことができていたのだと思います。高校生の実態を知るという意味では、不十分であるので、今後も様々な場面で生徒理解に努めたいです。

(ii) 実験の内容としては面白いのですが、実際の学校現場では非常に難しいという点が残念です。免疫のしくみを理解する上では、実際に目で確認できるので是非生徒にやらせたいところではありますが、非常に時間もかかる実験であることや、一般の高校現場では実験器具を揃えることが難しいなど、学校現場での実践は困難であると感じました。

(iii) SSN といった特別な授業と通常授業との違いがあると思った。このような授業における資質は非常に向上すると思うが、それをそのまま通常授業で活かすことはできないと思った。自分の中で活かせる形にしなければ理数系教員の資質向上は難しく、逆にマイナスに働くこともあると思った。

以上のように、SSHと通常の授業の違い、参加する高校生と実際の教育現場で相手にする大多数の生徒との違いなどが指摘されているにすぎない。TAの経験はマイナス面よりもプラス面の方がはるかに多かったことがわかる。

いる。

(3) 国際交流等、多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成。

平成23年度コアSSH実施報告書参照

## ② 研究開発の課題

(1) 研究開発課題(1)「拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上。」についてSSN活動をさらに充実させるための課題として、次の3点を挙げることができる。

(i) 参加交流校の拡大

今年度のSSN活動に参加した交流校は、府立高校では嵯峨野、洛北、桃山の3校、私立高校では東

山，京都橘，聖母学院，京都精華女子各高等学校4校であった。府立46校，私立9校が交流校であることを考えると学校数の拡大は課題である。一度参加すると，SSN，繰り返し参加されており，いわゆる「食わず嫌い」になっていないか検討を要する。

次年度は一層連絡を緊密にとり参加を促がしたい。一度参加してもらうよう働きかけを強める必要がある。また，参加しにくい原因の究明が必要であろう。

本年度末に，全ての京都市立高校9校も交流校として連携することが決まったので，市立高校との連携も進めていかなければならない。

(ii) 中学校への拡大

今年度初めて行った附属中学との交流も継続・発展しなければならない。

(iii) 交流校によるアクティビティ企画実施・地域の拡大

初めて本校以外の高校，府立工業高校でSSNを実施することができたが，今後はこれを一層拡大して，府立海洋高校，府立農芸高校など専門学科を擁する高校とも連携し，他校において企画して指導を進めるアクティビティを増やしていくことが，地域の科学教育力の向上につながると思われる。

また，開催地域についても，交流校が拠点となって実施することにより，広い地域の生徒の参加機会を増やすことになると思われる。

(2) 研究開発課題(2) 高大接続・連携による，理数系教員の資質向上。」について

今年度初めて実施したTAの方へのアンケートの結果を見てみると，SSC,SSN活動にTAとして参加することは，将来理数系教員になるための資質向上に大いに役立っていることがわかる。今後は，高校の理数系の先生方に，どのような資質をもった教員が求められているかをお聞きし，そしてそれらの情報を，TAを頼まれる大学の先生方や研究者の方に，お伝えして，SSC,SSN活動の中でTAの方をどのように育てていくべきかを考えていただく参考にしていただくことも意味があるのではなかろうか。いずれにせよ，今年度実施したアンケート結果を元に，来年度は未来の理数系教員としてTAをしっかり位置づけしてSSC,SSN活動を行っていきたい。

SSNのアクティビティには，付き添い教員に加えて，理科の教員としての力量をつけるために参加され，熱心に見学されている教員がおられた。これは，現職教員の研修にもSSNが役立つことを示すものである。

(3) 国際交流等，多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成。

平成23年度コアSSH実施報告書参照

### (3) 報告書の本文

#### ①「研究開発の課題」

本校の研究開発は教育課程に基づく学習活動と、課外活動を中心としたSSC・SSNプログラムの実践を同時進行的にすすめることで、研究開発課題(1)～(3)にかかわる研究開発を展開する。

本校教員は、それぞれの課題意識と目的に照らして、教科授業において展開するか、SSCまたはSSNとして展開するか、あるいは両者を有機的に組み合わせるなど実践方法とフィールドを計画的に選択して展開することができる。

教科授業、SSC・SSNの両面にわたる、教材開発の支援、研修講師の派遣、会場の提供等本学の全面的な支援によって、高度で多様な研究開発をすすめる。

したがって、『③「研究開発の内容」』には研究内容の実践結果を学習活動と、SSC・SSNを組み合わせることで記載できるようにするため(ア)～(エ)という章立てで記載した。

#### ②「研究開発の経緯」

次項③「研究開発の内容」に各研究テーマごとに記載する。

#### ③「研究開発の内容」

(ア) 拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上。

スーパーサイエンスネットワーク SSN の構築について

SSN の特徴、仕組み・運用方法をいかに記載した。あわせて本年度の実践を記した。

なお、図1はスーパーサイエンスネットワークの模式図、図2はSSN アクティビティ参加にかかわる手続きの模式図である。

##### \*SSNの特徴

- i. 本校を拠点校とし、交流校がネットワークを構築してSSC活動を発展的継続的に実施する。研修テーマは拠点校が計画・準備する。一つの研修テーマに沿って展開される活動を以下「アクティビティ：Activity」と称する。
- ii. 各研修テーマを、拠点校が交流校に通知する。京都府立高校に対しては京都府教育庁が本校の通知を受けて全校へ配信していただく。私立高校に対しては本校から全校に配信する。
- iii. 拠点校、交流校の希望生徒が参加し、担当講師の指導の下、アクティビティ(合同で実験、観察、考察、論文作成、発表、質疑など)を実施。テーマによって、数回の分散実施、通年で不定期に実施、集中的な合宿形式で実施など多様な形態でアクティビティが展開する。
- iv. 指導講師は本学教員、本校教員ならびに連携大学、研究機関および企業等の研究者が担当。さらに、本学学生等による研修テーマの立ち上げおよびアクティビティの実践も理数系教員養成の一環として実施する。
- v. 会場および設備については、主として本学理学科、産業技術科学科、家政科の各実験室、数学科の研究室を活用。さらに、合宿形式の場合は、本学附属特別支援学校の宿泊施設を活用。
- vi. 研究開発の進行と深化にともない、将来的には交流校がいくつかのアクティビティを計画・主催するこ

とも視野に入れる。

- vii. 拠点校・交流校の教員が研修する機会をアクティビティ内に設定して、指導力、教材開発力の向上をはかり、さらに情報交換できるネットワークを構築。

#### \* S S Nの仕組みと運営

##### ① 交流校

交流校は、私立高等学校9校（本学・本校に比較的近隣の高等学校）および京都府立高等学校（全46校）である。本年度末に京都市立高等学校（全9校）が新たに交流校に加わることが決まった。

〔京都府立高等学校〕

全46校が交流校となり、京都府教育庁（高校教育課）がネットワークの要となって、拠点校との連絡調整の労をお取りいただくことになっている。

普通科単独校に限らず、専門学科設置校も含めて特色あるアクティビティの展開を企画したい。

〔私立高等学校〕

大谷高等学校、華頂女子高等学校、京都女子高等学校

京都精華女子高等学校、京都橘高等学校、京都文教高等学校、

聖母学院高等学校、ノートルダム女学院高等学校、東山高等学校（順不同）

拠点校・交流校間の意思疎通を円滑にするため、各校の担当教員による会議を適宜開催し、あらゆる事柄について意見交換を実施。また、交流校には研究の進展に伴い、新たな高等学校が加入することもあり得る。

##### ② 交流校としての本学附属中学校の参加

本学に2校設置されている附属中学校の生徒および教員についても、アクティビティに参加できる方向で検討し、中学校・中学生への成果の普及についても研究。

##### ③ 研修テーマの設定

本校が平成17年度からの研究開発により作り上げた約30種類のSSCを基本にするが、本学・本校教員を中心にして、さらに新たなテーマを開発して設定する。さらに、研修参加生徒がアクティビティの成果を踏まえて提案するテーマも視野に入れる。

【本年度】平成23年度に実施したSSC及びSSNアクティビティは資料3-1及び3-2のとおりである。

##### ④ 研修テーマの選択的参加

拠点校・交流校は、通知されたSSCテーマの中から実施時期、内容、形式会場までの所要時間などSSCの諸条件に応じて参加するSSCを選択。

【本年度】平成23年度に実施したSSC及びSSNアクティビティは資料3-1及び3-2のとおりである。

##### ⑤ 研修会場およびテーマの拡張

京都府は地理的に南北に長いので、移動には長時間を要することがある。

例えば、京都市内を会場にした場合には、京都府北部の交流校には時間的に参加が困難となる（合宿形式は別）。

そこで、臨海実習（SSC活動一覧参照表）のように、京都府北部の舞鶴市内で開催するような場合は、近隣の交流校からの参加を重視したい。さらに、京都府北部に所在する、国立高等専門学校、京都府総合教育センターとの連携についても努力を傾注したい。

また、京都府立高等学校では、工業、農業、情報、水産などに関する学科が複数校で設置されている。これらの交流校は、京都府北部から南部にかけて所在している。将来的に当該交流校の了承が得られれば、科学技術に関連した特色ある各校での取り組みの成果をSSNの研修テーマとして設置いただくための研究に着手したい。

そのことにより、交流校の所在地によらずSSN活動に活発に参加することができるネットワークを構築したい。

【本年度】京都府立工業高等学校がアクティビティを担当して、指導、会場提供を担当してSSNアクティビティを実現できた。資料3-1及び資料11のとおりである。

#### ⑥ ポストアクティビティ（Post-Activity）

SSNの各アクティビティが終了した後に、特にその分野に関する探究を発展的に深めたいと考える生徒を対象に、継続したプログラムの開発を模索。一連のSSNアクティビティと位置づけて、生徒が自発的に探究する能力の育成を目的とする。

【本年度】サイエンスレポート集への掲載を目標と位置づけて、アクティビティでの探求を課した。また、学校説明会、SSH生徒発表会等成果発表会の機会を設定することによっても、探求活動の深まりが確認された。

#### ⑦ 「サイエンスレポート集」の発行

SSC、SSNのアクティビティに参加した生徒がアクティビティについて研究して執筆したレポートを集約し「サイエンスレポート集」として発行。研究成果を普及するとともに、生徒の意欲を喚起する。

【本年度】平成23年3月に刊行。

#### ⑧ 科学オリンピック等への参加

SSN活動の発展として参加し、より高度な環境で成果を自ら検証し次の課題へと展開させる。アクティビティ内での具体的な発展的課題の指導が結実する考慮。さらに、どのような機会があるか等の情報を生徒に提示して参加を促進。

参加要件に応じて、交流校による混成チーム、グループとして参加することも検討。

【本年度】科学オリンピック等へ具体的な参加状況は後述する。参加数が前年度より増加し、世界大会準優勝、日本代表等活躍が目立った。

#### ⑨ 教員研修による資質向上

アクティビティに併行する形で、拠点校および交流校の教員が研修・交流する機会を設定して、指導力、教材開発力の向上をはかる。

【本年度】授業、SSCアクティビティに対してTAとして参加したTAの変容。意識調査を実施して、指導者用紙の具体的な資質について検討する資料として、TAに対してアンケート調査を実施した。詳細は④「実施の効果とその評価」に詳しい。

図1 スーパーサイエンスネットワークの模式図

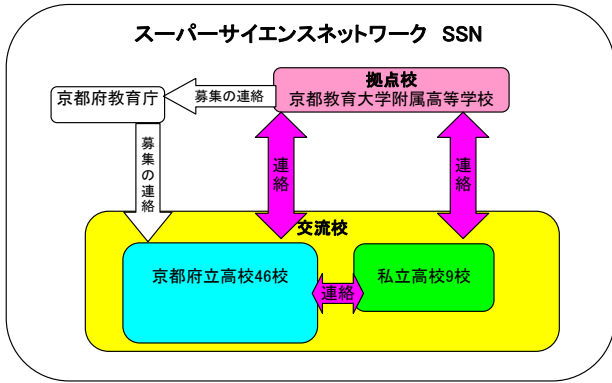
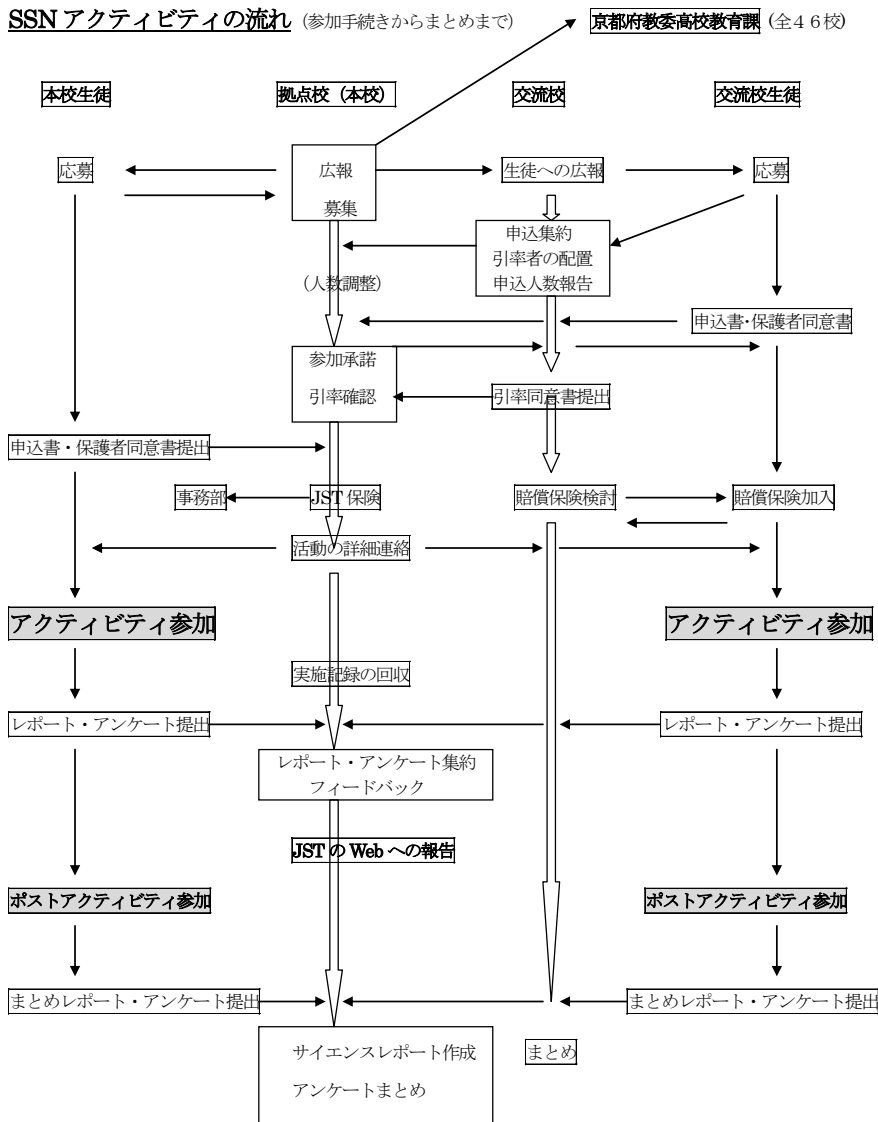


図2 SSN アクティビティ参加にかかわる手続きの流れ

no.	拠点校	月日	交流校
1	広報、募集⇒交流校担当者へ		
2			生徒への広報
3			申込集約
4			引率者の配置
5			申込人数報告、仮申込
6	集約、人数把握		
7	人数調整		
8	参加承諾		
9	引率確認		
10			生徒への参加通知
11			申込書、保護者同意書
12	申込書、保護者同意書回収		
13			引率同意書提出
14	引率同意書回収		
15	賠償保険説明		
16			保護者・生徒への周知
17			賠償保険検討・加入
18	活動詳細連絡		
19	<b>アクティビティ 活動</b>		
20			レポート、アンケート提出
21	レポート、アンケート集約		
22	(ポストアクティビティ開始)		

図3 SSN アクティビティの流れ



B.スーパーサイエンスクラブ SSC と生徒の活動状況について

④「実施の効果とその評価」に記す。

(イ) 高大接続による，理数系教員の資質向上

本学の学部生，大学院生が，指導実習，指導補助，TA という形態で参加することで，理数系教員としての資質向上に寄与する機会の提供はある程度出来た。事後に指導者と TA にアンケート調査を実施して，資質の向上についての具体的な検討ができる資料を得た。詳しくは④「実施の効果とその評価」に記す。

(ウ) 国際交流等，多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成。

A. 日英サイエンスワークショップ 2011

コア SSH として実施し，別紙にて報告する。

B. ハワイ島研修

平成 22 年度末，平成 23 年 3 月 20 日（日）～3 月 25 日（金）に実施した関係で，平成 22 年度 SSH 実施報告書で報告できなかったため，この項に掲載する。

1. 概要

1) 主催 京都教育大学附属高等学校

2) 期間 平成 23 年 3 月 20 日（日）～3 月 25 日（金）

3) 目的

◇ハワイ島の豊かな自然環境を教材とし，天文学・地質学・生物学など多岐にわたる科学分野の研修を深める。

◇事前学習で学んだことを，現地のフィールドワークを通じて検証し，事後発表なども含めた一連の研究態度を身につける。

4) 旅程

1 日目：20 日（日）	京都駅発—関西空港—ホノルル—ヒロ着 ホテルへ	ヒロ泊
2 日目：21 日（月）	終日：キラウエア火山 溶岩ハイキング	ヒロ泊
3 日目：22 日（火）	午前：イミロア天文センターにて天文学研修 午後：昼食をはさみ，イミロア天文センターにて天文学研修 夕方：オニズカビジターセンターで気圧調整，夕食 夜：星空観測ツアー	ヒロ泊
4 日目：23 日（水）	午前：オニズカビジターセンターで気圧調整後，国立天文台へ 午後：コナへ移動—ケアホウビーチへ シュノーケリングを伴う海洋生物観察	コナ泊

5日目：24日（木）	コナーホノルル発	機中泊
6日目：25日（金）	関西空港—京都駅着	

5) 主な研修内容

- ①天文学分野：マウナケア山頂星空観測，すばる望遠鏡見学
- ②地質学分野：キラウエア火山でのフィールドワーク（ボルケーノ国立公園での溶岩ハイキングツアー）
- ③生物学分野：ケアホウビーチ（コナ）にてシュノーケリングを伴う海洋生物観察

6) 費用 航空運賃・現地移動費・ツアー代金（ガイド料込）・保険代金はSSH予算より支出する。宿泊費・食事代は参加者負担。

7) 参加生徒 4名

8) 付き添い 本校教員2名

9) 選考

第一次選考：1. 作文課題 2. サイエンスレポート により選考

第二次選考：1. 日本語面接 2. 英語面接 12月13日（月）実施

第一次，第二次選考を総合的に判断した上で参加者4名（応募総数21名）を決定した。

1. 作文課題

「ハワイ島研修に応募した動機と研修を通して学びたいことを中心に800字以内で述べなさい。」

2. サイエンスレポート

2-1 資料を読んで，様々な電磁波による観測について以下の点に考慮しながら600～800字程度にまとめなさい。

- ①電磁波の種類には，電波・赤外線・可視光線・紫外線・X線・ $\gamma$ 線がある。
- ②電磁波の中には，地上まで到達できないものもある。
- ③観測できるものには，「宇宙の背景放射」・「恒星のまわりを取り巻く低温の塵」・「恒星」・「パルサー」・「ブラックホール」といったものがある。

2-2 光学望遠鏡と電波望遠鏡を比較して利点と欠点を述べよ。その際に，電波望遠鏡が光学望遠鏡にくらべて1日のうちのより長い時間に使用できる理由も述べよ。（600～800字）

10) 事前学習会

12月20日（月）—冬休み課題提示・地学教科書とDVDの配布

第1回学習会 1月20日（木）—竹内教諭による地学分野講義①（地球，火山，プレートテクトニクス）

第2回学習会 1月21日（金）—竹内教諭による地学分野講義②（地球，火山，プレートテクトニクス）

第3回学習会 1月24日（月）—竹内教諭による地学分野講義③（地球，火山，プレートテクトニクス）

第4回学習会 2月2日（水）—武蔵野教授（京都教育大学）による地学分野講義 於：CALL教室 16:45-18:30

第5回学習会 2月22日（火）—福谷教諭による英語研修①（the Earth, Igneous rocks, Sedimentary rocks）

第6回学習会 2月23日(水)―福谷教諭による英語研修②(the Earth, Igneous rocks, Sedimentary rocks)

第7回学習会 2月24日(木)―福谷教諭による英語研修③(the Earth, Igneous rocks, Sedimentary rocks)

第8回学習会 3月2日(水)―個人・共同研究課題中間報告会, 及び保護者説明会

於: 多目的ホール 16:40-18:30

第9回学習会 3月14日(月)―益田准教授(京都大学)による海洋生物分野講義 於: CALL 教室 14:00-16:00

第10回学習会 3月17日(木)―個人・共同研究課題発表会, 及び壮行会 於: 多目的ホール 14:00-16:00

## 1 1) 個人・共同研究課題

### 1 1-1 個人研究課題

基本的に「日本で調べたことを現地ハワイ島で検証する」というスタンスで各自の興味・関心に基づいて個人研究課題を設定させた。以下がそのテーマである。

生徒1 日本とハワイの火山比較

生徒2 ハワイの海と生物(固有種) | サンゴ礁を脅かす外来藻ゴリラオゴ

生徒3 恒星の一生と宇宙との関係

生徒4 ダーク Y 線バーストについて

### 1 1-2 共同研究課題

本来、共同研究課題はハワイ大学研究者に対して研究発表を行うという前提のもと、英語で共同研究テーマを設定していた。しかしながら、本年度はそのような機会に恵まれなかったこともあり、趣旨を以下のように定め、共同研究テーマを設定させた。

⇒ 研修先であるハワイ島について知るため、事前に個々が調べてきたこと(自然・歴史・神話・宗教・文化・言語)を全体で共有し、情報を整理しまとめた上で発表する。

## 1 2) 参加生徒エッセイ, レポート

### 1 2-1 エッセイ

**生徒1** (一部抜粋)

「当然、ハワイ島での実地研修は普通は体験できないものばかりだ。」とわかっていたはずで、だからこそ、「はしゃぎすぎるのはよくないな。」と考えていた。しかし、そんな理性などというものは簡単に吹き飛んだ。というのも、実際の体験は予想を遥かに超越していたのだ。その体験は僕の五感を目一杯に働かせただけでなく、第六感といわれるものまでも刺激した。一つひとつの事柄が、僕の体全体と心全体に多くのことを伝えてきたのだ。火口では溶岩による地熱を感じながらハワイに伝わる神話について考え、天体観測では寒さなど気にならなくなるほどの美しい星々を眺めながらそれぞれの星座の意味や宇宙の広大さについて考え、海の中ではウミガメや魚たちと戯れながら環境保護とは何たるかを考えた。「授業では体験できないことを実地で体験できる。」と

いう動機で応募したのだが、もはや「体験」という言葉では表しきれないほどの学びをしたように思う。

#### 生徒2 (一部抜粋)

2011年3月11日14時46分頃に三陸沖で発生したM9の大地震と津波は日本に深刻な被害をもたらしました。それに先立ちハワイでも、3月5日に活性化したキラウエア火山は度々噴火し、私たちはハワイ島研修に行けるかどうか非常に不安でした。しかし、先生方が行程を吟味し交渉を重ねてくださったおかげで、予定通り内容の濃い研修を行うことができました。

ハワイの雄大な自然に驚嘆し感動した5日間でしたが、やはり一番印象に残っているのは、国立天文台の林先生とお目にかかれたことです。私は中学3年生で初めて林先生を知り、その生き方に感動するとともに、いつか機会を得てすばる望遠鏡を見に行ってみたいと思っていました。その機会がこんなに早くに訪れるとは思っていませんでしたが、実際に国立天文台で林先生とお話できてこれほど感動したことはありません。林先生は私たちと真剣に接して下さって、質問に丁寧に答え、努力をすれば夢は叶うと私たちに励ましのお言葉をくださったのです。すばる望遠鏡での思い出とともに、マウナケア山頂からの夕陽の美しさと、オニヅカビジターセンターで見たハワイの星空の美しさも忘れられないものとなりました。これから、どこへ行っても夜空を見上げるたびに私はこの感動を思い出し、努力して夢を叶えると心に誓うことでしょう。

(途中割愛) ハワイの方々是非常に優しくかったです。東日本大震災のことも、ハワイでも被害は受けたはずですし、火山の噴火も大変だったのに、何人もの方が日本のことを心配して声をかけてくださったし、募金も多くの団体が行っていました。同じ島国という環境でありながら、日本にいて外国の被害を親身に思いやり、深く心配することが今まであまりなかった私は、人々の温かい言葉と心づかいに感銘を受けました。

飛行機で10時間を超える長旅の先にあったのは、異なる気候と異なる動植物、見たこともないほどの美しい星空と、そこに住んでいながら私たちと同じ人間として共感を抱ける人々でした。私は今後も地学や天文学や生物学を学び、進んで外国を訪れる機会を作って、異なる環境に触れ、そこに住む人々に出会いたいと思っています。

#### 生徒3 (一部抜粋)

私が特に印象深かった体験は、3日目、マウナケア山頂に登ったときなのです。雲よりも高い山頂に登った瞬間目に入ったのは、どこまでも続く雲海と自然でした。雄大な自然とはこのことを指すのだと、そのとき思ったのです。さらに、そのあとで見た日没の様子は言葉に言い表せないほどの美しさでした。山頂以外にも、ハワイの美しい海や、ダイナミックな溶岩など様々な場所で研修をさせていただき、大変貴重な体験となりました。

#### 生徒4 (一部抜粋)

ハワイ島研修一番の思い出はやはりすばる望遠鏡見学だろう。幼稚園からの夢であった見学が叶ったことは本当に素晴らしい。今回の機会を与えてくださった先生方、事前学習会をしてくださった講師の先生方、すべての方々にまずは感謝したい。

すばる望遠鏡のドームに入ると感動してしまい冷や汗が出てきた。入って次に驚いたことが、酸素呼吸器であった。まさか望遠鏡内で呼吸器を付けながら見学するとは考えてもいなかった。付けてみたが、あまり呼吸のし

易さには変わりがなかった。1階で少し講義を受けたあと、3階に登って望遠鏡本体を見た。望遠鏡は青かった。写真で見たままの色、形をしていた。その後、2階に降りて主鏡の真下に行った。主鏡の真ん中には MOIRCS と呼ばれる近赤外線観測装置が設置されていた。私はその観測装置をすばるの HP で写真を見ていたので本物に出会えたことに大変感動した。赤外線用の観測装置なので、ほぼ絶対零度にまで冷やしながら観測しているが、観測装置の周りが涼しかったりするわけでもなかったので少し驚いていた。どのようにして熱を逃がさないようにしているのだろうか。観測装置は取り替えが可能である。その取替の際に使用するロボットがドーム内に存在する。そのロボットにエヴァンゲリオンキャラクターの絵がマジックで描かれていたのを発見したときは驚いた。正直、最初はタダの落書きかと思った。しかしよく見てみるとその絵の横にはエヴァのキャラクターデザインを担当していらっしゃる方の直筆サインが書かれていたのだ。最新作のネタ探しにいらしゃったらしい。まさかマウナケアの山頂に来てまでエヴァを目にするとは予想もしていなかったもので、本当に驚いた。

また、イミロア天文センターで質問をしたことも大変印象に残った。γ線バーストの残光ができる仕組みについて質問したのだが、質問した受付の方では分からなかったようでプラネタリウムの職員の方を紹介してくださいました。しかしその方でも分からなかったため、ハワイ大学の Richard Crowe 教授を紹介してくださいました。γ線バーストの残光の出来方については、国立天文台の林先生が答えを教えてくださいましたので解決はしたが、このように、ただの来館者の質問を大学の教授にまで繋げてくれるところに大変感動した。

## 12-2 レポート

### 生徒1

#### 地学から見るハワイ島

京都教育大学附属高等学校 1年男子生徒

#### 1. 動機と目的

地学という分野で研究をしてみようと思った動機は2つある。「2年次に地学を学習するから」と「ハワイ島は地学的にとっても魅力のある場所であるから」という2つである。

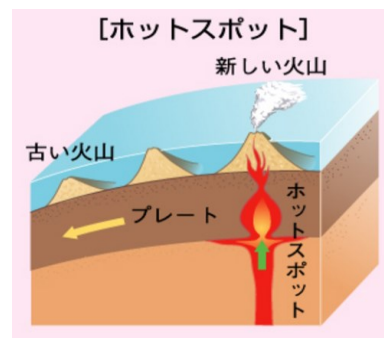
目的もこれら2つの動機に伴い、それぞれに1つずつある。まず、「2年次に地学を学習するから。」という動機から生まれた目的は、「今回の研修で実際の地学の授業に先立って学び、授業に生かす。」というものである。実際に授業を受ける前に、研修を通して自分に地学分野に興味を持たせ、楽しく学べるようにしていこうということだ。そして、「ハワイ島は地学的にとっても魅力のある場所であるから。」という動機から生まれた目的は、「魅力ある場所で心身を最大限に使って学ぶ。」というものである。ハワイ島はそのすべてが今回の僕の研究にとって魅力的であった。だからただ見て回るだけでなく、五感、さらには第六感も使って現地での「学び」を充実させたい。

#### 2. 事前の学び

ハワイ島については、地質と気候、そして火山という3つの観点から主に事前学習を進めた。また東日本大地震が発生した直後の学習であったため、地震と津波についても学習した。

まず地質の観点から。地質と言えば、当然地面の中の話になってくるが今回はその地面を作り出す部分に注目して学習した。

ハワイ島はホットスポットといわれるものの上に存在している。ホットスポットとは、地球内部のマンテルに生成源があると推定され、プレートを貫いてマンテルを海底に出すもの。その噴き出すマンテルによって、ホットスポットの上の海底に火山が造られてゆく。プレートが動くと、その上に位置する火山も動くので相対的にホットスポットが動くことになる。すると、ホ



ットスポットは、自身の上部の海底に新たな火山を造る。世界中の海の色々な所にホットスポットはありその1つが、ハワイ島の下にある。このハワイ島の下にあるホットスポットは、かつて天皇海山列を造ったと言われている。そして、その後ハワイ諸島の島々を順に造っていき、現在の位置に至っている。

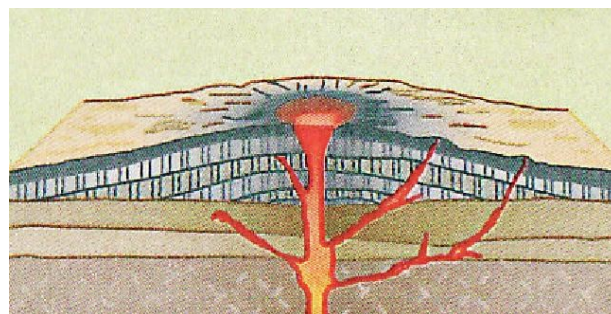
次に、気候の観点から。ハワイ島には多くの気候があり、その数は11にもものぼると言われている。ちなみに、地球上にある気候の数は13である。

4000mを超える2つの山に温かくて湿った貿易風がぶつかることで北東のヒロ付近では年間を通して降水量が多くなるが、北西のワイコロア付近では殆ど雨が降らない。

また、年間を通して温暖な気候なのは標高の低い場所であり、高い山は風が強くて寒く、季節によっては積雪する。平均気温は、夏季のほうが冬季に対して数℃高いが、どちらの季節も日本の夏の猛暑とは違い、真夏でもとても暮らしやすいものである。

次に、火山の観点から。

ハワイ島は、5つの楕状火山で構成されている。楕状火山とは、流動性に富む溶岩(玄武岩～安山岩)の流出の繰返しによって形成され、傾斜が緩い火山。西洋の楕を伏せたような形が名前の由来。日本にある楕状火山は三原山。



5つの火山は活動が古い順に、コハラ(死火山)、マウナケア(休火山)、フアラライ(休火山)、マウナロア(活火山)、キラウエア(活火山)。事前学習では、特にキラウエアについて学んだ。

「キラウエア」には、その山より頻繁に流出する溶岩の様子から、「噴き出す」や「多くまき散らす」などの意味がある。

標高は約1200mで、山域はハワイ火山国立公園に指定されている。

この火山は、ハワイ諸島を作り出してきた火山の中で現在最も活動的なものである。しかし、最近では火山活動の中心がハワイ島の南東沖にあるロイヒ海底火山に移りつつある。



また、研修前の3月5日には火山活動が活発化して噴火を起こし、しばらく噴火が続いた。

### 3. 研究方法

研究対象は主に火口と溶岩であったので、実験器具を用いた研究ではなく、実際に見て、触れて、そこからわかることを自分の考えと絡めていくという方法をとった。溶岩は火山の表面だけでなく、海の浅瀬にもあるので、シュノーケリングの際に、魚だけでなく溶岩も注意深く観察した。

### 4. 結果と考察

どの火山においても、黒い溶岩と赤い溶岩が見られた。赤い溶岩はだんだんと崩れてきていた。この黒と赤の



違いは、酸化鉄が生成されているか否かである。黒い溶岩は、噴火してそれほど時間が経過していないものなので、含まれている鉄の成分がほぼそのままの状態に残っている。しかし、だんだんと時間がたつにつれて黒い溶岩が、含んでいる鉄分の酸化によって赤く変化していく。おそらく何十年、何百年単位で、



酸化が続いているのだろう。

溶岩には、滑らかなものとゴツゴツしたものがあつた。滑らかな溶岩を「パホエホエ(Pahoehoe)」，ゴツゴツした溶岩を「アー(Aa)」という。どちらもハワイ語で「パホエホエ」は「滑らかな」，「アー」は「トゲトゲしている」を意味する。パホエホエは、噴火後の溶岩の表面部分に見られる。急激な冷却によって流れが滞り、波のような模様ができるのが特徴である。対してアーは、空気に触れない溶岩部分に見られる。時間をかけて、内部の気体が抜けるのを待つて冷え固まるので、気泡の跡がゴツゴツとした表面になる。なお僕は、名前の由来の一説として、パホエホエは「滑らかだからパッとホイホイ歩ける」からで、アーは「ゴツゴツしていて歩くとアー！と声を出してしまう」からだと考える。



海の中にも、当然のように溶岩があつた。水の中にあるので酸化はせず、黒いままであつた。大きな岩のような溶岩は、おそらく海底火山から噴出した溶岩だと思われるが、コロコロとした小さなものは、地上の火山から噴出したものが飛散してきたのではないかと考える。また稀に、サンゴか溶岩か見分けのつかないものもあつた。

樹状溶岩というのを見た。木のように縦に長くなっている溶岩のこつである。これは流れてきた溶岩が木を囲んでしまうと起こる現象である。木はすぐ燃えてしまいそうである。しかし、溶岩が木の形を保つていて、さらに内側には木の皮の模様があるという点から考えると、木は灰のように燃えてしまうのではなく、炭のようになるのではないだろうか。

### 5. 結論

気候は本当にたくさんある。少し移動するだけで、雨や風の調子がすぐ変わる。貿易風のほかに、標高も関係している。ハワイ島の溶岩が粘性の低いものだと知つていたので、実際に小さめのものを握つてみると本当

に崩れてしまった。だがいくら粘性が低いとはいえ、大きくなると崩れにくかった。しかし酸化した溶岩は、大きさに関係なく崩れやすく、岩というよりは砂に近い状態だった。僕は、溶岩といえばパホエホエを想像していた。それは表面にはパホエホエしか現れないために、アーが見えないので認知していなかったのが原因だった。

## 6. 反省と展望

正直、自分の動機と設定した目的は曖昧だと思う。猛省すべき点である。このような研修及び研究は、明確な目標を持ち、万全の準備の下で行うことで大きな成果が得られるものだ。しかし今回の僕の場合を考えると、十分満足とは言えないものだ。たとえ個人的に満足していても、そこにはいくらかでも考えることがある。だからといって、いつまでも後悔しているわけにはいかない。教訓を生かして勉学に勤しんでいくことが大切なのだ。

今回事前学習が十分でなかったように思う。これは、先生方の講義の数もそうだが、個人的な学習をもっと早々に始めるべきであった。何事も早め早めに準備しておくことが重要なのだ。

また、英語の言い回しが理解できなかったことが何度かあった。将来のためにも、英語は基本からしっかり固めておく必要がある。

最後に一言。出来ることならば、もう一度ハワイ島に行って研究を続けたい。今回だけでは物足りない。不明な点も多いままだ。いつか必ず自分の力で、今回の研究の続きをして発展させていきたい。

## 7. 参考資料

<http://www.yahoo.co.jp/> Yahoo! JAPAN <http://www.alohamura.sakura.ne.jp/> あろは村

<http://jp.reuters.com/> ロイター.co.jp <http://www.yomiuri.co.jp/> YOMIURI ONLINE

<http://news.goo.ne.jp/> goo ニュース <http://www.earthscience.jp/> 地球科学

<http://www.gaia.h.kyoto-u.ac.jp/> 京都大学 地球科学研究室

## 8. キーワード

地学 火山 地質 気候 溶岩 ホットスポット 地震 津波 ハワイ語

### 生徒2

ハワイの固有種と外来種

京都教育大学附属高等学校 1年女子生徒

#### 1. 動機

ハワイは豊かな自然に恵まれた土地として知られている。また、地球の3分の1以上を覆い、全世界の海洋面積の約半分を占める太平洋の中央に位置し、大陸から遠く離れていることで、他の地域から生物が渡って来る事が難しく、隔たった環境の中で独自の生態系が築き上げられてきた。そのためハワイに生息する海洋生物の約32%、沿岸性魚類の約25%がハワイ固有種、つまりハワイ以外では見られない希少な生物である。しかし、その一方で外来種の繁殖による問題が起こっているという情報を得た。

現在、世界中で1700種類以上の海洋外来種が記録され、この数は年々増え続けている。日本でも50種類以上の外来種が生息している。外来種は生態系に、また、社会的・経済的にも様々な問題を引き起こす。外来種

の繁殖はそのほとんどが非常に速く、被害は大きい。世界中でこの外来種の浸食を防ぐべく、努力がなされている。そこで、ハワイにはどのような固有種がいるのか、また、外来種によってどのような問題が起こっているのかについて調べることにした。

## 2. 既存の研究（外来種の藻による悪影響）

多くの沿岸性海洋生物は、生まれたばかりの幼生期に海流に乗って世界中の様々な場所へ生息範囲を広げる。しかし幼生期の短い生物は遠く離れたハワイ諸島まで到達する事が困難である。そのため、例えば熱帯魚として有名なクマノミは、ハワイではほとんど見られないようだ。一方日本ではチョウチョウオとも呼ばれているバタフライフィッシュやニザダイの仲間は、幼生期が約1ヶ月と長いため、他の地域では見られない珍しい種など多くの種類がハワイに生息している。このようにハワイの固有種は、人間に頼らず自然の力でハワイに定着し、その後、ハワイでしか見られない独特な形に進化している。

私たちが実際に研修でシュノーケリングを行ったのは、ハワイ島のケアウホウ湾である。一年間の平均水温は24度で、透明度がとても高く最高のシュノーケルが楽しめる海で、多くの熱帯魚やウミガメに出会える海としても有名である。このような豊かな自然にあふれた海ではあるが、ウミガメは以前より数が減ってきている。そのため、法律によってウミガメに触ったり近づきすぎたりすることを禁じている。減少の主たる理由は乱獲によるものであるが、最近これと違った原因が発見されているようだ。

アオウミガメは熱帯から亜熱帯の海域に生息し、絶滅の危機のある動物の一つである。しかしここ数十年、フィブロパピロマという腫瘍に苦しむアオウミガメが確認されている。米国海洋大気象庁太平洋諸島漁業科学センターの生態学者バン・ホータン氏によると、ハワイにはアオウミガメが頻繁に岸へ打ち上げられる海域がいくつかあり、死体や瀕死の個体を調べたところ、90%近くからフィブロパピロマが見つかったそうだ。フィブロパピロマは、目、口、関節、内臓器官に発生し、カリフラワーのような形状に盛り上がるのが特徴である。



2010年のニュースで、海水の水質汚染がフィブロパピロマ（腫瘍）のできたアオウミガメの間接的な原因だとする調査結果が公表された。排水、特に下水施設や農地から海へ流入するものには多量の窒素成分が含まれている。ハワイの海に生息する藻が、水中に含まれるこの余分な窒素を吸収してアルギニンというアミノ酸を生成させる。そしてアオウミガメがこの藻を食べると、体内で休眠状態にあったヘルペスウイルスが活性化し、それが原因となってフィブロパピロマが発生してしまう。特にハワイの外来種の藻は在来種よりも窒素からアミノ酸を生成する能力が高い。大量繁殖した外来種の藻を主食とするハワイのアオウミガメは、結果としてフィブロパピロマの発生原因となるアミノ酸を絶えず摂取しているのではないかとバン・ホータン氏は推測している。

大量発生している外来種の藻の一つにゴリラ・オゴという藻の一種がある。この藻は寒天生産のために30年ほど前にハワイに導入されたものである。しかし、塊状になって海底を覆いつくしてしまい、また繁殖力が強いいため、少しでもあればすぐに大きな塊にまで成長してしまう。

何故、外来種は固有種をおびやかすのか。それは、もともと固有種は他の大陸との接触がない、狭く限られた安全な空間で進化してきたからだ。自然の競争相手がおらず、その生態系に外来種の個体数を減少させる捕食者はいないため、侵略者から身を守る方法を持たない場合もある。あるいは、外来種の持つ特徴に固有種が適合できない場合もある。そのため、固有種は外来種に対して弱いのである。

外来種の問題といっても、例えば魚やウミガメなどの海洋生物の場合、単に外来種の魚が入ってきたために生態系が崩れて固有種が絶滅するといった危険以外に、海洋生物が食用とする藻などの植物が、外来種の繁殖のせいで固有種に悪影響をもたらす場合があるというわけである。現在は、このゴリラ・オゴをはじめとする外来種の藻を除去する取り組みも行われている。

### 3. 研究の方法

ハワイの海にはどのような固有種がいるのか、またそれは実際に簡単に観察できるほど多数存在しているのか、シュノーケリングによって観察する。

さらに、事前に得た情報通り、現地ではウミガメが減少しているのか、また、現地に生息するウミガメに腫瘍が見られるのか、さらには、ゴリラ・オゴをはじめとする外来種の藻がどの程度繁殖しているのかを、シュノーケリングによって観察する。

現地における禁止事項等を取材することによって、現地の人々の外来種排除のための取り組みや、固有種保存の意識を調査する。

### 4. 結果・考察

私たちは研修中、ケアウホウ湾で実際にシュノーケリングをしてハワイの海の生態系を観察した。そして、ツノダシやチョウチョウオの仲間などを多数見ることができた。実際に見ることができた固有種は、**Hawaiian Whitspotted Toby** という、浅瀬に生息し、ハワイで最も頻繁に見られるキンチャクフグの仲間の魚、また、**Milletseed Butterflyfish** というハワイで親しまれているチョウチョウオの仲間の魚などである。どの魚も極彩色で、海で泳いでいる姿は、初めて見たものばかりであった。

浅瀬で泳ぐ3匹のウミガメを見ることもできた。関節、目のまわりなどのフィブロパピロマができやすい場所を観察してみたが、異常は見られなかった。

ウミガメに腫瘍が見られなかった理由だが、ケアウホウ湾の海水はとても透明度が高く綺麗だったので、そもそも排水に汚染されていないのではないだろうか。ケアウホウ湾には外来種の藻と思われるものはそれほど繁茂していなかったが、たとえ外来種の藻が生息していて、それをウミガメが食べたとしても、その藻には生活排水等に含まれる多量の窒素摂取による有毒物質が含まれていないのではないだろうか。そのためケアウホウ湾のウミガメにはフィブロパピロマが発生する例が少ないのではないかと思われる。

現地のガイドの方にケアウホウ湾でシュノーケリングをする際の禁止事項などを尋ねてみると、特に外来種に対する禁止事項は上がらなかったが、「ウミガメに触らないこと」を大切に守っているということを知った。それは一方でウミガメが持つ寄生虫などに人が感染しないようにという配慮かもしれないが、他方で、ウミガメを保護するため、また、ウミガメが安心して泳ぐことのできる環境を守るためにこのきまりがあるのだと考えられ

る。実際に間近でウミガメを見たが、人に対する警戒心がなく、逃げないどころか、むしろこちらに近づいてくることに非常に驚いた。ケアウホウ湾の取り組みのおかげで、ウミガメは人を警戒しないのだろうと思われる。

現地の人々の外来種排除のための取り組みについては、短い期間の取材ではわからなかった。

## 5. 参考文献

ナショナルジオグラフィックニュース

<http://topics.jp.msn.com/life/environment/photo-article.aspx?mediaid=862042>

[http://www.alohakona.us/dive/b\\_endemic1.html](http://www.alohakona.us/dive/b_endemic1.html)

## 6. キーワード

固有種, 外来種, 海洋生物

### 1 3) 成果と課題

今回の参加者の中には、幼稚園の頃からずっと 16 歳になったらすばる望遠鏡を実際に目にしたいと、マウナケア山頂に行くことを夢にしていた男子生徒、そして「女子中高生のための関西科学塾(2009)」にて、国立天文台の林 左絵子先生の講演を聴いて感銘を受けた女子生徒が含まれており、特に国立天文台での研修は、際立って充実したものとなったようである。個人的にも、研修後の発表(報告)会の度に、嬉々として天文台での経験を語る彼ら(彼女ら)の姿が大変印象的であった。先述の林先生のご厚意もあって、今回すばる望遠鏡の見学が実現したことはひとつの成果といえるであろう。

課題としては、平成 21 年度にお世話になったハワイ大学の先生が南米チリの研究所へ異動された関係で、共同研究発表の場が確保できなかった点である。生徒発表の場をいかに確保していくか、そして継続的・発展的な取り組みにつなげていくかが今後の課題である。

(エ) 全教科による取り組みについて

## A. 理科

### I. 生物

#### i. 仮説

##### (i) 目指す人間像

小教科「生物」では、研究開発課題を達成するにあたり、研究の概要における(ア)、(イ)、(エ)を念頭に目指す人間像を検討し、第2期のSSHと同様とした。即ち、

(あ) 科学技術立国「日本」をリードする研究者、技術者。

(い) 科学技術立国「日本」における科学・技術の社会におけるあり方や支援の可否を判断するに足る知識を有する市民。

(う) 科学技術立国「日本」を支える政治・経済・法律関係者。

である。

##### (ii) 仮説

下記(あ)～(う)の取り組みによって目指す人間像の資質を有する人材育成が可能である。

(あ) 独自科目ベーシックサイエンスの実施

(い) SSC, SSNの実施

(う) 独自科目生命科学I, IIの実施

##### (iii) 仮説設定の理由

上記(あ)ベーシックサイエンスの実施について述べる。生命科学を学ぶにあたり、物理、化学領域に関係する現象についての体験や知識の有無は、その効率に大きく影響する。例えば、視覚器のしくみを学ぶにあたって箱カメラを使って遊んだ経験の有無は、そのしくみの理解や視覚器を科学的な学習の対象として捉える態度の育成に大きく影響すると考える。近年、原体験の少ない生徒達にとって物理、化学領域に限らず生物や地学領域の基礎的事項あるいは技術に関係することがらも同様であろう。また、各領域の内容として提示されたものであっても、たとえば生命現象という場で考察することによって(あるいはその逆も)、経験や知識が関連づけて活かされることが体験できるはずであると考えた。

#### ii. 方法・検証

##### (i) 独自科目ベーシックサイエンスの実施

生命科学の授業を展開するにあたって、必要とする基礎的知識・技能・経験をベーシックサイエンスとして展開した。内容の詳細は、ベーシックサイエンスの項を参照。

##### (ii) SSC, SSNの実施

次表は本年度実施(一部実施予定)したSSC, SSNについて、育成が期待される能力を示したものである。アクティビティー「免疫細胞を調べる」、「身近な植物を調べる」は、本年度から新たに実施した内容である。

		シロアリを 知ろう	臨海 実習	シヨウジ ヨウバエの 突然変異 体の観察	コメからの DNA抽出と PCRによる 品種鑑定	免疫細胞 を調べる	身近な植 物を調べ る
1	未知の事柄への興味(好奇)	◎	○				
2	理科・数学の理論・原理への 興味						
3	理科実験への興味			○	○		
4	観測や観察への興味	○	◎	◎			◎
5	学んだ事を応用することへの 興味			○		○	
6	社会で科学技術を正しく用い る姿勢						
7	自分から取り組む姿勢(自主 性、やる気、挑戦心)	◎	◎	◎	◎	◎	◎
8	周囲と協力して取り組む姿勢 (協調性、リーダーシップ)				○	◎	
9	粘り強く取り組む姿勢		◎				
10	独自なものを創り出そうとす る姿勢(独創性)						
11	発見する力(問題発見力、気 づく力)						◎
12	問題を解決する力					○	
13	真実を探って明らかにしたい 気持ち(探究心)		○				
14	考える力(洞察力、発想力、 論理力)			○	○	○	
15	成果を発表し伝える力(レ ポート作成、プレゼンテーショ ン)	◎	◎			○	
16	国際性(英語による表現力、 国際感覚)						
17	科学技術の有用性	○			○	○	

これらの能力などについて、育成されたかどうかの客観的検証は、本年度は行えなかった。生徒の感想などからは、概ね育成あるいはその萌芽が見られる感触を掴んでいる。また、本報執筆段階で実施したアクティビティーについては、すべて指導者、TA ともに高校生への対応に慣れておられた。また、上記1～17については、生徒に伝えたいこととして感じておられる様子であった。

### (iii) 生命科学 I, II の実施

後の表は、生命科学 I, II の内容を示したものである。教科書は、高等学校生物 I (数研出版) を使用した。生命科学 I については第2章第2節までの実施となった。この授業進度は例年並みである。教科書は標準単位数3単位で編集されている。本校では4単位で授業を行っているが、生命科学的視点から授業や観察・実習を行うためこのようになる。生命科学 II では、生物 I の教科書で触れられなかった第4部から実施した。本年度は、光合成などの生物 I および生物 II で重複している部分を別の時期に実施したことやその他の事情で授業進度が遅れた。

### iii. 研究計画<一年次>に対する進捗状況

#### (ア) 全体計画, (イ) SSN に関して

従来の SSC を継続して実施すると共に、新規アクティビティーとして SSN を1つ, SSC を1つ立ち上げた。なお、新規 SSC については SSN 移行を考慮した試行である。

(ウ) 国際性の涵養に関して

日英SW, ハワイ島研修において課題設定や参加者選抜, 事前学習など側面からの対応をした。

(エ) 全教科による科学教育教材の開発に関して

独自科目ベーシックサイエンスの新設と教材開発に深く関わった。

(オ) 本学との高大接続, 高大連携による理数系指導者養成に関して

生命科学Ⅰの授業において8名の教育実習生を受け入れた。そのうち, 2名については, 実習終了後も週1回程度, 定期的・継続的に授業観察などをさせて指導をしている。

(カ) 検証, 成果還元に関して

SSC, SSN について育成が期待される能力などを対比できる表を作成するにとどまった。

#### iv. 評価・課題

(i) SSC, SSN の展開内容の工夫

テーマ, 数についてはほぼ充分であると考えている。また, 育成が期待される能力などの2「理科・数学の理論・原理への興味」, 6「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」, 10「独自なものを創り出そうとする姿勢」, 16「国際性」に該当する SSC, SSN が設定されていないが, 他のアクティビティーでの育成を期待できる内容もある。2は, ベーシックサイエンス実施の大きな要因でもある。しかし, 2については, SSC, SSN の展開内容を工夫してその要素を強調していきたい。

(ii) 客観的評価方法の開発

「育成が期待される能力など」について, どのようにすれば客観的評価ができるかを検討する必要がある。一つには, それぞれの項目をストレートに生徒にアンケート調査するところから始めたい。もう一つは, 海外の科学教育スタンダードを参考に下位項目を抽出する必要があると感じているが, 専門機関の協力が必要である。

(iii) 生命科学Ⅱにおける進度の遅れ

第1期SSHよりほぼ同様の項目で展開してきているが, 授業進度の遅れが目立った。様々な要因が考えられるが, 生徒の変容も大きい。生命科学Ⅰで様々な生命現象を紹介する中には, 2年次における物質科学やエネルギー科学での取り扱いを考慮し, 3年次の生命科学Ⅱにおいて分子レベルで生命現象を考察することを期待する内容がある。しかしながら, 生命科学Ⅰの内容の定着があまり見られない生徒や物質科学Ⅰ, エネルギー科学Ⅰの理解が深まっていない生徒が例年より多かった。単年度の現象か否かは, 現在のところ不明であるが, 授業者としては内容の精選と工夫をする必要を大きく感じている。

(iv) 継続的活動の開発

第2期からの課題であるが, 本年度も開発には至らなかった。本年度実施できた新規アクティビティーは本学教授が指導者であり, これらを足がかりに開発につなげてゆきたい。

(v) 本学学生指導者の育成

教育実習生を継続指導する取り組みは行ったが, 今後は教育実習終了後も授業を行わせる機会を設けたり, SSC活動(他大学で行われるものを含む)にTAとして参加させる機会を設けたい。

学校設定科目「生命科学Ⅰ」主な実施単元及び実習

		内 容		主な実習	
1 学期	序部	1. 細胞の探求			
		2. 探究活動のすすめ			
	第1部 生物体の構造と機能	第1章 細胞の構造	第1節 生命の単位—細胞	顕微鏡の使い方 ▲双眼実体顕微鏡の使い方 ▲スケッチの仕方 マイクロメーターの使い方 細胞の観察	第3節 遺伝子と染色体 第4節 性と遺伝 第5節 連鎖と組換え 第6節 遺伝子の本体
			第2節 細胞の構造		★DNA鑑定
			第3節 原核生物と真核生物		
		第2章 細胞の機能	第1節 細胞膜と物質の出入り	原形質分離の観察 カタラーゼとニ酸化マンガン(腐敗)のモホタルの発光・ルシフェラーゼ モーリッシュの死環	第1節 神経 第2節 刺激の受容 第3節 効果器 第4節 神経系
	第3章 細胞の増殖と生物体の構造	第1節 細胞分裂		第5節 動物の行動	
		第2節 細胞の多様化	体細胞分裂の観察 △細胞群体の観察	第1節 体液とその環境 第2節 肝臓と腎臓の働き	
		第3節 単細胞生物と多細胞生物	△ゾウリムシの観察 △淡水プランクトン観察 ★シロアリ(京大)	★免疫に関わる細胞(教育大)	
		第4節 多細胞生物の構造		第3節 ホルモンと自律神経による調節	
第2部 生命の連続性	第1章 生殖	第1節 無性生殖と有性生殖			
		第2節 減数分裂	△減数分裂の観察		
		第3節 植物の生殖			
		第4節 動物の生殖			
夏季休業中	★臨海実習 ★ショウジョウバエの突然変異体の観察(京都工)				
	第2章 発生	第1節 発生の過程 第2節 発生のしくみ	ウニの発生の観察		
2 学期	第3章 遺伝	第1節 遺伝の法則	唾液腺染色体の観察 ショウジョウバエの突然変異体の観察		
		第2節 さまざまな遺伝			

★SSC, SSNで実施, △本年度は実施できなかった観察・実習  
▲ベーシックサイエンスで実施した観察・実習

		内 容		主な実習
3 学期	第3部 環境と動物の反応	第1章 刺激の受容と反応	第1節 神経	第1節 神経
			第2節 刺激の受容	第2節 刺激の受容
	第2章 体液と恒常性	第1節 体液とその環境	第2節 肝臓と腎臓の働き	第3節 ホルモンと自律神経による調節
			第3節 ホルモンと自律神経による調節	
第4部 環境と植物の反応(未実施)	第1章 植物の生活と環境	第1節 水分の吸収と移動	第1節 水分の吸収と移動	
		第2節 光合成と環境要因	第2節 光合成と環境要因	
3 学期	第2章 植物の反応と調節	第1節 成長の調節	第2節 発芽の調節	第2節 発芽の調節
			第3節 植物の花芽の形成	第3節 植物の花芽の形成
			第4節 植物の一生と環境	第4節 植物の一生と環境
			★身近な植物を調べる	

「生命科学Ⅰ」では、「生命科学Ⅱ」で扱う内容を見据え、生命活動を神秘的なものとするのではなく、できる限り分子レベルや遺伝子レベルでの説明を行い、生物Ⅰの範囲をこえて発展的な内容も扱っていく。また、その基礎とするため、実験実習を多く取り入れ、生物に関する分野や生命現象について幅広く学ぶ中で豊かな生命観・自然観を培っていく。

学校設定科目「生命科学Ⅱ」主な実施単元及び実習

		内 容	おもな実験・実習	
1 学期	分子から見た生命現象	内部環境とその恒常性	成長の調節 植物の花芽の形成 カイコの解剖 △カイコの変態とホルモン △アサガオの短日処理(5月～9月)	
		生物を特色づけるタンパク質	タンパク質の構造と機能 酵素 代謝とエネルギー代謝 ATPの利用 アルコール発酵 △横紋筋の観察 △グリセリン筋の調整とATP	
		生物を防御するタンパク質	血液凝固 免疫	△赤血球の観察, △薬液標本の作成と白血球の観察 △血液型の判定(血液の凝集)
		遺伝を担う核酸	遺伝子の本体 遺伝情報の発現 遺伝情報の解読 形質発現の調節 人為的な遺伝子の組み合わせ 大腸菌の形質転換 △ショウジョウバエの野外採集・アルコール耐性試験・アルコール耐性遺伝子DNAの観察	
2 学期	生物の集団	生物の集団とその変動	環境と生物の生活 個体群とその変動 生物群集とその変動 △土壌動物の採集	
		生態系と物質循環	生態系とエネルギー 生態系の平衡と物質循環 △層別取り取り	
	地球生態系の保全	人口問題と地球の砂漠化	△マツの気孔の観察	
		大気汚染がもたらすもの 熱帯林と野生生物種の減少 地球環境の保全	△タンポポ調査	
	生物の進化と系統	生物の進化	進化の証拠 生命の起源 地質時代の生物の変遷 進化のしくみ	
		生物の多様性	生物の分類と系統 植物の分類と系統 動物の分類と系統 野外観察(校内の自然)	
	遺伝子実習	大腸菌の培養 PCR フィンガープリント 大腸菌の形質転換		

「生命科学Ⅱ」では生物Ⅱの範囲を中心にさまざまな生命現象について、分子レベルや遺伝子レベルで発展的な内容にまで踏みこんで行う。また、遺伝子組み換え等の実験・実習にも取り組む。分子生物学や生命倫理に関わる議題にも触れ、社会における科学技術のあり方についても個々で考えられる力を育成する。

## II. 化学

### 1. 教科指導方針について

#### ①仮説

身の回りのさまざまなものに興味を持ち、それらの物質の材料に目を向けさせて、合成と分析を通して考察を深め、さらに反応のしくみを粒子レベルで理解する。これら一連に過程を通して「ものづくり」への指向に結びつき、ひいては、将来の科学技術者の基盤が形成される。

#### ②内容と方法

1) 学校設定科目「物質科学Ⅰ」, 「物質科学Ⅱ」の展開

2年生理科系講座で「物質科学Ⅰ」, 3年生理科系講座「物質科学Ⅱ」の授業を展開した。内容は、下記表1, 表2に示す。

第1期SSH指定, および第2期SSH指定でも行っていた学校設定科目であり, 内容は高等学校化学分野を中心とするものの, 高等学校の指導要領にない項目も随時取り入れて行った。特に, 生徒実験や演示実験を数多く行い, その内容も単なる検証実験に留まらず, 探究的な要素を取り入れるようにした。

2) 大学や研究等関係機関との連携

第3期SSHの活動として, 今年度を実施した事業は次の通りである。(1)～(5)はSSC活動として希望者を対象に実施した(詳細はSSC活動報告参照)。そのうち, (4), (5)はSSN活動として位置づけ, 交流校の生徒も参加した。

(2), (4), (5)については, 第1期SSHから継続して行っている事業で, 今後行う予定である。

(1), (3)については, 生徒の自主的創造的活動の育成として, 第2期SSHから取り組んでいる事業で, 今後行う予定である。また, (4)については昨年度に引き続き, (5)については, 今年度からSSNプログラムの開発として実践を試みた。

<平成23年度実施した事業>

(1) 「化学探究実験」 本校

(2) 「分析化学に関する講義・実験－ミクロ・ナノスケールの分離分析－」 京都大学

(3) 「身近な題材を用いた化学の研究－染色のサイエンス－」 本校

(4) 「製鉄所見学」 (株) 神戸製鋼所加古川製鉄所

(5) 「鉛蓄電池工場見学」 (株) ジーエス・ユアサ コーポレーション

3) 高大連携による理数系教員の資質向上

京都教育大学の学部生1名が(1)「化学探究実験」に11月から2月までTAとして参加した。また, (3)「身近な題材を用いた化学の研究－染色のサイエンス－」には, 大阪大学の大学院生1名がTAとして参加した。また, 教職大学院の院生1名を9月の14日間教育実習生として受け入れ, 理数系教員養成プログラムの実践を行った。

4) 国際性の高揚

日英サイエンスワークショップ、ハワイ研修（平成 24 年 3 月実施予定）の実施において、研修内容に関する企画、生徒選考等に関わった。

#### 5) 科学クラブの充実

1 年生については上記（3）「身近な題材を用いた化学の研究－染色のサイエンス－」でこちらが設定したテーマについて、基本的な学習を積み重ねながら基礎的な実験に取り組むことで化学への興味関心をひきだし、次年度以降の 2 年生対象の S S C 活動「化学探究実験」につなげていくこととした。

2 年生については上記（1）「化学探究実験」で自由にテーマを決めさせて行った。テーマは、「タマネギの加熱による甘み成分の特定について」、「水質検査を行うに当たっての金属イオンの定性分析法について」等であった。

#### ③検証

全体の取り組みにおいて、アンケート等を取り検証するにはいたらなかった。

「物質科学Ⅰ」、「物質科学Ⅱ」の授業に関しては、個々に授業アンケートを実施したところ、探究的要素を含む実験が生徒の興味を起す結果となった。

S S C 活動は、希望者の参加であるので、どの活動も熱心に取り組んでおり、生徒の感想等から肯定的な意見が多かった。身近にある染色により興味を持たせ、さらに「タマネギの加熱による甘み成分の特定について」、「水質検査を行うに当たっての金属イオンの定性分析法について」というテーマ出てきたことから、身近なことに関して科学的に探究する姿勢を身に付けることができた。S S N 活動は、交流校からの参加数や感想を見た限りでは、単発の活動ではあるが、よい結果と思われる。物質の材料に目を向けさせること、および分析の手法を学ぶことができた。

#### ④今後の課題

仮説を検証するにあたり、その方法を検討・確立する必要がある。S S C 活動では、第 1 期より実施していた「X線マイクロアナライザー」が講師および分析機械の都合で、今年度から実施ができなくなりこれに変わる活動を開発できればと考えている。また、参加者の少ないものもあり、これらについては内容の変更・企画の変更等も考える必要がある。S S N 活動は、今後も実践を拡大し、生徒・教員ともにより一層他校との交流を深めて行くことは、たいへん意義のあることであると考えている。

平成23年度 物質科学 I 主な実施単元および実験実習 表 1

学期	章	単元	主な実験・実習		
			教師による演示	生徒実験	SSC活動等
1 学期	物質の構成	物質の分類・成分	KIO <sub>3</sub> , マロン酸などの振動反応	化学実験の基本操作(CuSO <sub>4</sub> ・5H <sub>2</sub> Oを用いた化学変化)	
			ワインの蒸留		
	マジックのペーパークロマトグラフィー				
	ヨウ素の抽出(ヘキサン)・昇華				
	硝酸銀の沈殿反応				
	物質の構成粒子・原子・分子・イオン	炎色反応の観察			
		電解質水溶液の電気伝導性			
	物質の構成	化学結合	希ガスの安定性(Heガスによる変声)		
			NaCl, CuSO <sub>4</sub> , 方解石, カリヨウハンの単結晶の観察		
	物質の構成	物質・反応式	ドライアイスの性質(電子レンジによる加熱など)		
極性分子の性質(ビュレットからヘキサン、水を流出)					
物質の変化	化学反応と熱	モル濃度の溶液の調整			
		圧電素子を用いたエタノールの爆発			
	酸と塩基	テルミット反応		化学探究実験(5月~7月)	
		使い捨てカイロの原理			
酸と塩基	濃硫酸と尿素の溶解熱, 水酸化バリウムと塩化アンモニウムの吸熱反応(水が凍る)	中和熱の測定(ヘスの法則: 温度センサーを用いた測定とデータ処理)			
	紫キャベツを使って呈色反応				
夏期休業					
2 学期	物質の変化	酸化還元反応	主な酸化剤と還元剤の反応	酸化還元滴定	
			ボルタ電池・マンガン乾電池	ダニエル電池	
	金属の水溶液と金属の反応(金属樹)		鉛蓄電池		
	Niめっき		水溶液の電気分解		
	無機物質	周期表と元素の性			化学探究実験(10月~12月)
		非金属元素の単体と化合物	塩素の発生と性質, 塩素系漂白剤と酸性洗剤		
			ハロゲンの酸化力		
			塩化水素の発生と確認	ハロゲンの単体と化合物の性質	
			液体窒素(Br <sub>2</sub> 管, Cl <sub>2</sub> 管, O <sub>2</sub> , テニスボール)		
			酸素の発生と性質	硫酸の性質	
PとMgの燃焼(酸化物の性質)					
金属元素の単体と化合物		アンモニアの生成と確認(濃塩酸)			
		銅と濃硝酸, 希硝酸の反応, NOとO <sub>2</sub> の反応	窒素の酸化物とその反応		
		ケイ素の化合物の性質			
	リチウムとナトリウムの反応	アルカリ金属とアルカリ土類金属の単体と化合物の性質	身近な題材を用いた化学の研究-染色のサイエンス		
冬期休業	キップの装置(Ca(OH) <sub>2</sub> とCO <sub>2</sub> の反応)				
	アルミニウムと亜鉛(両性元素)の単体と化合物の性質				
	クロム酸イオンとニクロム酸イオン	金属イオンの反応(Ag, Cu, Pb, Al, Fe, Zn, Cd, Mnの沈殿反応と再溶解)			
	未知試料金属イオンの分離と確認				
製鉄所見学[神戸製鋼加古川製鉄所]:SSN活動					
鉛蓄電池工場の見学 [ジーエスユアサコーポレーション]:SSN活動					
3 学期	有機化合物	有機化合物の特徴と構造		化学探究実験(1月~2月)	
		炭化水素	メタン, エチレンの製法と反応	アルカン・アルケン・アルキンの性質	
			シャボン玉に点火(メタン, ブタン)		
		酸素含む有機化合物	アルコールの水溶性とNaとの反応		
			フェーリング液とトレンス試薬		
			ヨードホルム反応	カルボニル化合物(ホルムアルデヒド・アセトアルデヒドの生成と反応, ヨードホルム反応)	
			カルボン酸の性質(酢酸, ギ酸, マレイン酸, フマル酸)	エステル合成	
高級脂肪酸の性質(水溶性, 臭素との反応)	セッケンと合成洗剤の合成と性質				
芳香族化合物	ベンゼンの性質				

学期	章	単元	主な実験・実習		
			教師による演示	生徒実験	SSC活動等
1 学期	有機化合物	芳香族化合物	ニトロベンゼンの合成	芳香族炭化水素の性質 フェノールとサリチル酸の反応 アニリンの性質とアゾ染料の合成 有機混合物の分離と確認	
	物質の状態	物質の三態	三態変化の観察 液体窒素の性質 爆鳴気		
		気体	水上置換の逆流と再沸騰 気体の温度と体積の関係 気体の溶解	気体の状態方程式による分子量測	
		溶液	透析	凝固点降下の測定 コロイド溶液	
	化学平衡	反応の速さ	速い反応と遅い反応 濃度変化と反応速度	化学反応の速さと濃度・温度との関	
		活性化エネルギー	化学反応と触媒		
		化学平衡		ル・シャトリエの原理	
		電離平衡	二段滴定		
夏期休業					分析化学に関する講義・実験 〔京都大学桂キャンパス〕:SSN 活動
2 学期	生活と物質	プラスチックの化学	イオン交換樹脂 ゴムの性質	ポリスチレンの合成・分解 尿素樹脂の合成	
		食品の化学		糖類の性質 タンパク質の性質	
		衣料の化学	ウレタン樹脂	銅アンモニアイオン 藍染め ナイロン・ビニロン・スライムの合成	
		金属・セラミックスの化学	形状記憶合金		
	生命	生命と化学			
		薬品の化学	サルファ剤	薬用ハンドクリームの調整	
	課題研究	課題研究を行うにあたって			
課題研究のテーマ			未知物質の推定		
冬期休業					

### Ⅲ. 物理

#### 1. 仮説

授業で行う生徒実験はできるだけ最終的な答に相当する部分を説明しないようにすれば、自分で考察し対処できるようになる。実験方法の説明に要する時間をビデオ等を用いて短縮すれば考察に利用できる時間が増え、実験について深く考えるようになる。また物理クラブについては、近隣の高校や大学と連携して教育活動を展開すれば、将来生徒が自分の独断ではなく他人と協力して研究し、豊かな国際性をも持ち合わせた人間に成長できると考えられる。

#### 2. 教育内容

エネルギー科学Ⅰ及びⅡの授業では時間のゆるす限り多くの生徒実験や演示実験を行い、実験から何が分かるのかを考察させ、さらに深く探求するためにはどのような工夫をすれば良いのかを考えさせる。また、今年度は大学教員(京都教育大学 教授 沖花彰先生)による原子核や相対論の講義と京都大学大学院生による研究生活の実情に関する講義を3年生の授業で実施した。

物理クラブについては、日常生活で自動的に作動する機器の基本的な原理を学習としてセンサー回路の原理を学習させ、センサーから得た情報を整理しプログラムにより自由に作動の仕方を変えることができる技術を習得させる。

外部の研究機関との連携として平成 23 年度は、物理クラブとして 1) ～ 3) の活動に取り組んだ。それとは別に 4) 5) の事業を行った。なお、1) については近隣の高校にも呼びかけ他校の生徒と協力しながら研究実験を行った。

- 1) センサープロジェクト (京都教育大学 准教授 谷口和成先生)
- 2) ロボカップ Jr サッカー (京都教育大学 理学科及び産業技術科研究室)
- 3) プラズマの世界 (京都教育大学 准教授 谷口和成先生)
- 4) スーパーカミオカンデ研修 (東京大学・東北大学・京都大学)
- 5) 研究室訪問(京都大学桂キャンパス工学部研究室)

1) センサープロジェクトについては、京都教育大学の実験設備を使って実施し、実験班を作るときに、他校生徒と交流ができるように班を構成した。2) ロボカップ Jr では、全国大会で優勝し、日本代表として世界大会に参加しサッカー B で世界 2 位のトロフィーを手にする事ができ、海外の高校生との交流もすることができた。3) プラズマの世界では、京都教育大学の実験設備を使って実施し、独自に手作りされた実験器具等も用いて実験した。参加者は 1 年生だけであったが、1 年生のベーシック・サイエンスの講座で元素の周期表や電子配置及び光の波の説明が終わった直後であったため、高いレベルの学習や実験を習得することができた。4) スーパーカミオカンデ研修では東京大学の実験施設スーパーカミオカンデの見学だけではなく、東北大学の実験施設カムランドの見学や京都大学穂高砂防研究所での講義、さらに宿泊した宿で夜間天体観測も実施した。また、現地奥飛騨地域のご協力により奥飛騨砂防塾の見学や現地の地学巡検も実施できた。5) 研究室訪問では京都大学の研究施設の見学だけでなく実際に生徒が研究施設の機器を用いて実験を行った。

### 3. 方法

エネルギー科学 I 及び II については生徒実験の手順を示す実験説明ビデオを順次制作しつつあり、いくつかの実験についてはそれを用いて全体の流れを理解した上で実験を行った。各班で得られた実験結果を黒板に書かせたり、PC 入力させてモニターに表示し、他の班のデータも総合して考察をさせた。また、新たに購入したリアルタイムアンケート集計装置を用いて、生徒の理解度を確認する授業も行った。

2. の 1) ～ 3) の事業は、京都教育大学の先生や大学生・大学院生の指導の下で実施した。大学の施設を使わせていただくことも、生徒にとっては意義が大きかった。特にロボットの製作では大学の産業技術科の工作室を利用できたので細密な精度でロボットを作ることができた。4) の事業は最先端の実験施設の見学だけでなく現地研究者による講義も行われたが、各大学ともに高校生でも理解できる分かりやすい内容で最先端の研究成果の説明をしていただいた。5) の事業は少人数のグループでそれぞれ別の研究室を訪問し、京都大学の大学院生も教授の補佐としてグループに参加し丁寧な指導をしていただいたので実験操作の意味なども理解し易く意義のある事業となった。

#### 4. 検証

エネルギー科学Ⅰ及びⅡの授業で、実験の方法ビデオを見せてから行った実験については、生徒実験が素早く終了し、考察の時間を充分にとることができた。実験は答を求めるものと思ひ込み定期考査の試験のように教科書から答を捜そうとする生徒がまだまだ多い、実験から得たデータをを用いて考察する習慣を定着させる必要がある。リアルタイム集計装置を用いた授業では生徒自身が自分が多数派なのか少数派なのか、集団の中での自分の位置を把握しながら自分の考えを発表することができたので、違った視点からの学習効果を高めることができた。

- 1) センサープロジェクト 他校生と班を構成し交流を図りながら実験や考察を進められたのがよかった。最後に各班毎の発表の時間が充分にとれなかったのが残念であった。
- 2) ロボカップ Jr サッカー 日本代表として世界大会に出場し、世界第2位のトロフィーを持ち帰ることができたので、次年度はさらにその上の成績を目指したいという意欲が出て、ロボット製作の活動が前年より活発になり参加する人数も増えた。
- 3) プラズマの世界 学習内容的には高校第3学年の物理Ⅱの2学期の部分の学習となるため、実際にこの活動に参加した1年の生徒にとっては難解な実験学習であったが、大学の谷口先生の手作りの実験装置と分かり易い講義のおかげで1年生も理解することができたので非常に高い教育効果があったと思われる。生徒も高いハードルを超えることができたため充実感を得ることができた。特に本年度は1年生のベーシック・サイエンスの授業内容で、元素の周期表、電子配置、光の波の説明を終えた直後の実施であったため、理解の深さが増した。
- 4) スーパーカミオカンデ研修 世界的に有名な実験施設を自分の眼で見ることができたので、研究生活への憧れが増し、日々の学習意欲を増す効果があった。
- 5) 京都大学研究室訪問 大学院の研究施設を実際に利用して簡単な実験器具の操作などを行えたので生徒の満足度は高かった。

詳細はSSCの活動の記録に記載。

#### IV. 地学

##### 1. 仮説

自然や事物に触れるとき、知識を持っていることや、課題を明確に意識させることで、より深い経験と、より高い自然認識に至ることができる。

身近にある具体的なものからイメージを発展させていくことにより、手に取ることのできないような大きなものをイメージしたり、抽象的な概念を論理的に考察できる。

##### 2. 教育内容

地学Ⅰの授業では、実際に手にとって観察することが無理なものを教材とすることが多い。教科書や図表にある写真、TV番組やインターネットから入手した映像などをできるだけ用いることで、実物を見るに近い体験が

できるようにしている。

SSC天体観測では、京都大学の大学院生にTAとして参加してもらい、天体にまつわる話や物理学・地学に関する講義を行ってもらった。

スーパーカミオカンデ研修では、移動可能な天体望遠鏡や双眼鏡を現地に持参し、宿舎にて天体観測を行った。現地の地形や地質に詳しい専門家の指導で巡検を行った。

ハワイ研修では、天文学・火山学の分野について、大学から来ていただく指導者と連携しながら事前学習に取り組んだ。

今年度から、新しい取り組みとして、本学の理科教育の中野先生の指導による地層のはぎ取りをSSCとして行った。

### 3. 方法

地学Iにおける、写真や映像の教材はデータベースとして整理し、蓄積していくが必要になる。

SSC天体観測のTAは、自然科学に関する様々な話と関連させながら天体にまつわる話をしてもらった。

### 4. 検証

地学Iで、写真や映像を多数用いることはできたが、現段階ではまだばらばらの状態で活用しており、整理して活用していく事はなかなか難しい。

SSC天体観測の活動は天候に左右されるが、TAによる講義を毎回実施したことによって活動のレベルアップを図ることができた。

スーパーカミオカンデ研修での天体観測は、雲の切れ間から星を観ることができたが、望んだような観測はできなかった。地学巡検で初めて実際の地層を見た生徒が多く、効果は大きかった。

## V. ベーシックサイエンス

### i. 仮説

#### (i) 仮説

ベーシックサイエンスの取り組みを通して、次のことがらが可能である。

(あ) 科学的な見方や考え方を養う基礎とすることができる。

(い) 学際的視野を養う基礎とすることができる。

#### (ii) 仮説設定の理由

本校のSSH活動は主にクラブ形式で希望の研究を生徒各自が選択し、各々が個別に申し込み研究活動に参加する。しかし、高校入学段階では科学的な基礎情報を全て持っている訳ではない。したがって、未熟な科学知識で選択した研究活動が、偏った科学の大系の中に位置づけされてしまうおそれがある。第一学年に必修科目として設置した「ベーシックサイエンス」により、科学研究あるいは賢い市民に必要な基礎知識や基礎技術を習得することが可能であると考えた。また、教員から基礎的科学情報を与えることにより、日常生活では気付かないまま見過ごしていた現象の中に、不思議な現象があることに気付かせることが可能であると考えた。さらに、物・

化・生・地各領域の内容に見えるテーマが、同時に学習している独自科目生命科学に関係していることに気づく生徒は、学際的視野を養うことの重要性に気づくのではないかと期待した。この科目により新しい興味関心を発見し、クラブ活動形式で行っているSSH活動の申し込みのパターンの幅が広がり、増えると考えられる。

## ii. 方法

### (i) 実施タイトル

学	授業回	タイトル	主な目的または内容
1 学期	1	接頭辞・計算尺	講義 対数による表記( $\mu$ $m=10^{-6}$ ), 工作 対数の応用=計算尺
	2	双眼実顕顕微鏡の使い方, スケッチの仕方	実習 押しピン, テリモンの観察とスケッチ
	3	有効数字を考えた計算の仕方	講義 有効数字の考え方を教える
	4	有効数字演習問題解説	講義 有効数字を考慮した計算ができる
	5	物理天秤の使い方	実習 天秤の使用法, 副尺の読み方
	6	ノギスを使って固体の密度の測定	実習 物理天秤, ノギス, 有効数字の応用
	7	箱カメラを使って結像の原理を学ぶ	実習 ビンホールカメラ, 箱カメラの特性
	8	ピント調節のしくみ	実習 レンズの曲率半径やカメラの長さなどピント調節の関係, 針穴による虚像と実像, 網膜に倒立像が投影されている証拠を考察
	9	近点・遠点の測定	実験 自分の目の近点・遠点を測定する。近点測定板の使用で、焦点が合っていないときに物体が2重に見える原理を考察
	10	薬品を調べる	ビデオ学習 塩酸, 水酸化ナトリウム, アンモニア, リトマス試験紙, 石灰水の特徴を知る。
2 学期	11	実験器具の取扱方	ビデオ学習 ガスバーナー, ロート, 天秤, 濾紙の使い方
	12	開閉演算の練習	講義 筆算による平方根の求め方
	13	石灰岩を磨いてフズリナを観察しよう	実習 中学校で学習した準化石フズリナを観察してみる
	14	A. 原子の構造について	講義 陽子, 中性子, 電子, 原子番号, 同位体について知る
	15	B. 電子配置について	講義 化学結合, イオンについて知る
	16	電流による磁界の様子を調べる	実験 フレミングの法則やモーターの原理を確認
	17	打点タイマーを用いた斜面の運動	実験 カサ台車を実際に使用してみる
	18	本当に光は波の性質をもつのか	実験 偏光板や方解石を用いて様々な不思議な現象を考察してみる
	19	偏光顕微鏡による岩石プレパラートの観察	実習 中学校で学んだ火成岩の生成の仕方と結晶構造を確認する
	20	分光器をつくらう	実習 連続スペクトルや不連続スペクトルを確認する
	21	分光器で炎色反応を観察しよう	実験 スペクトル分析の原理を知る
3 学期	22	デジタルマルチメーターの使い方	実習 電気テスターを使用する
	23	学研電子ブロックEX-150を用いた実験	実験 電球を用いた直列回路 通電時の抵抗をオームの法則を用いて推測する ポリウムの抵抗値の変化を測定する(対数的変)
	24	学研電子ブロックEX-150を用いた実験	実験 ダイオード検波ラジオ 電池を必要としないラジオの存在を知る
	25	学研電子ブロックEX-150を用いた実験	実験 トランジスタ・ICアンプラジオ トランジスタによる増幅を知る
	26	学研電子ブロックEX-150を用いた実験	実験 LED基本回路 電子配置と半導体
	27	学研電子ブロックEX-150を用いた実験	実験 フルカラーLEDで微妙な色づくり ハルス幅変調のしくみ
	28	学研電子ブロックEX-150を用いた実験	実験 音階円盤で音階発生 白黒(デジタル)信号で様々な音階を作ってみる。一オクターブの違いと周波数の関係を知る
	29	理科診断テスト	理科診断テスト

### (ii) 方法

第1学年に設置し、週1時間の授業をクラス単位で実施した。また、物理、化学、生物、地学の4領域の授業経験を担当者の集団としては有することを条件とした。さらに、週1回検討会議を開き、教材開発を行った。

1学期から2学期にかけては、第1学年で同時に並行して学習する生物、及び2年生で選択学習する物理・化学・地学の各分野の基礎的な実験道具の使い方などをほとんど実習形式で行った。

物理や化学領域での学習内容であるが生物領域からの要望で設定されたタイトルも数多くあった。電気回路におけるパルス幅変調やデジタル、アナログ信号の取り扱いなどはその例である。地学、生物領域は物理、化学などの基礎的学問領域に比して応用科学的色彩が強いことの現れであった。

## iii. 検証

2学期の授業が全て終了した直後に第1学年生徒に対して授業に関するアンケートを行った。①全くよくなかった。②あまりよくなかった。③普通④良かった。⑤とても良かった。の5段階評価について報告する。授業内容個々について個別に感想も記述させたが今回は割愛する。

授業回	授業内容	ランク ①+②	①+②	授業回	授業内容	ランク ④+⑤	④+⑤
3	有効数字を考えた計算	1	26.7%	21	分光器で炎色反応を観察しよう	1	85.1%
12	開平演算	2	26.2%	13	フズリナ	2	77.5%
14	原子の構造	3	21.8%	20	分光器をつくろう	3	72.8%
15	電子配置	4	20.3%	19	偏光顕微鏡による岩石プレパラートの観察	4	64.4%
1	接頭辞・計算尺	5	18.3%	18	偏光シートを用いた実験	5	58.9%
4	有効数字の解説	5	18.3%	17	打点タイマー	6	53.2%
2	双眼実態顕微鏡の使い方(テリモンスケッチ他)	7	12.9%	2	双眼実態顕微鏡の使い方(テリモンスケッチ他)	7	53.0%
7	箱カメラを使って結像の原理を学ぶ	7	12.9%	7	箱カメラを使って結像の原理を学ぶ	8	51.5%
10	VTR「薬品を調べる」	7	12.9%	9	近点・遠点の測定	9	51.0%
11	VTR「実験器具の取扱方」	10	12.4%	16	電流による磁界の実験	9	51.0%
8	箱カメラの像の位置・レンズの厚さと結像距離	11	11.4%	5	物理天秤の使い方	11	47.0%
6	ノギスを使って固体の密度の測定	12	9.5%	10	VTR「薬品を調べる」	12	44.6%
17	打点タイマー	13	8.5%	8	箱カメラの像の位置・レンズの厚さと結像距離	13	44.1%
9	近点・遠点の測定	14	7.9%	11	VTR「実験器具の取扱方」	14	40.6%
16	電流による磁界の実験	15	6.4%	6	ノギスを使って固体の密度の測定	15	39.3%
18	偏光シートを用いた実験	16	5.9%	12	開平演算	16	37.6%
5	物理天秤の使い方	17	5.4%	3	有効数字を考えた計算	17	33.7%
19	偏光顕微鏡による岩石プレパラートの観察	18	4.5%	15	電子配置	17	33.7%
20	分光器をつくろう	19	3.5%	4	有効数字の解説	19	32.2%
13	フズリナ	20	3.0%	14	原子の構造	20	30.7%
21	分光器で炎色反応を観察しよう	21	1.0%	1	接頭辞・計算尺	21	25.2%

表の左側は①②を回答した人数が多いものから順に並べたものがある。右側は④⑤を回答した人数が多いものから順に並べたものがある。「有効数字を考えた計算」は26.7%の生徒が良くなかったと回答しているが、右側の表では順位は低いものの良かったと回答しているものが33.7%となっているように、良くなかった人数が多いテーマが必ずしも生徒集団全体において不評であったとは考えがたい。

## v. 課題

### (i) 展開の改善

今年度は、生徒が興味・関心を示す、仮説(あ)、(い)を満たすであろうテーマを列挙した感がある。アンケートの結果はさほど悪いものではないと判断しているため、仮説をより実証できるようなテーマの展開を考える。

### (ii) 評価方法の改善

生徒は何を持って良い、悪いとしているのか。個別に記述させた感想をもとに浮き彫りにしていく必要がある。

### (iii) 各テーマから期待される科学的思考力・技術・態度に関する要素の検討

それぞれのテーマに、どのような要素を育成することを受け持たせるのか、という視点で展開を検討すると共に、その評価方法も検討する必要がある。その前段階として各テーマが今年度の展開でどのような要素を育成できたと考えられるのかを担当者間で確認しておく必要がある。

## B. 数学科

### 1. 研究開発の課題と取り組みの概要

第I期(平成14年度～平成16年度)は、SSHクラスの生徒全員に対して、学校設定科目の「応用数学I」で京都教育大学の先生と連携してフラクタルの内容を研究し、タイとの衛星テレビ会議で生徒が発表を通じてタイの高校生と交流した。さらに「応用数学II」でフラクタルの実測を行った。また、第I期3年目の平成16年度から第II期2年目の平成18年度までの3年間は、SSHクラスの3年生に対して、学校設定科目の「現代数

学研究」で下記の(1)から(9)の内容に取り組んだ。

第Ⅱ期（平成17年度～平成21年度）では、学校としてSSHクラスはなくし、生徒全員に対して全教科で発展的な内容の授業に取り組むことになり、数学科として主に(10)反転の研究に取り組んだ。

第Ⅲ期（平成22年度～）では、これまでに開発した内容を精選した形で普通の授業に取り込んで生かしていきたい。また、昨年度から新しい教材開発に取り組んでいるが、学校設定科目である理系の代数幾何や解析Ⅰ・Ⅱで実践できる教材や、文系の生徒にも適当なより良い教材を開発していくことが課題である。

- (1) 球の体積 カバリエリの原理と区分求積法による球の体積の導出
- (2) 実数に関する基本不等式

$$x_1 > 0, x_2 > 0 \iff x_1 + x_2 > 0, x_1 x_2 > 0$$

とn個の場合の一般化とその証明。

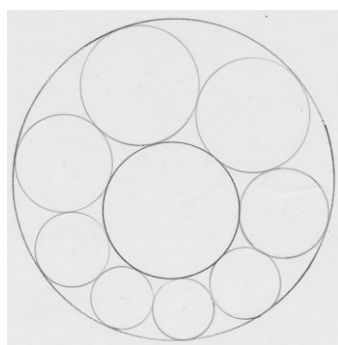
- (3)  $e^\pi$  と  $\pi^e$  の大小関係
- (4) モーレーの定理

「三角形の3つの内角の3等分線のうち、辺に近いもの同士の交点は、正三角形の頂点になる。」

- (5) 円に関する閉形定理

「大きな円の中に小さな円を描き、2円の間には、2円に接する円を、次々と外接するように詰めていき、最後の円が、最初の円に外接し、ぴったりと納まったとする。このようになったとき、たとえ初めの円をどこから書き始めても、最後の円はかならずぴったり納まってしまう」（図参照）

反転とよばれる変換とその性質を学習した後、その応用例のひとつとしてこの定理の証明を考える。



- (6) 相加平均, 相乗平均のいろいろな証明法
- (7) 整数論

最大公約数と最小公倍数, ユークリッドの互助法, 1次不定方程式, 素数, 合同式など

- (8) 存在の証明—中間値の定理と1次元不動点定理
- (9) 重力の逆2乗法則と惑星の軌道
- (10) 「反転」の取り組み

①反転という変換の性質を「図形と方程式 軌跡」の考え方から見つけ、その応用として

シュタイナーの円鎖の問題を紹介する

②「平面幾何」で学習したことを反転して考えてみることで、図形の問題への興味や関心を高める。

(1 1) 「中間値の定理」の空間図形への応用

## 2. 新たな教材開発

平成21年度から、新たな教材開発を考えるということで、教科全員で取り組んでいる。教員の質向上のためにも多種多様な教材開発を行っていく。以下にそのいくつかの項目を載せる。

(1) 平成21年度の新たな教材開発

(A) ベイズの定理

1年生総合学習 「進路に生かす確率統計」

モンティ・ホール問題をベイズの定理で考えていく。

映画「ラスベガスをぶつつぶせ」(ソニー)の1シーンを利用する。

### 【モンティ・ホール問題とは】

ゲームの目的 挑戦者が、ゲームによって、新車を手に入れる。

ゲームのルール

- 1 3つの扉(A, B, C)に(新車, ヤギ, ヤギ)がランダムに入っている。
- 2 挑戦者は扉を1つ選ぶ。
- 3 挑戦者がどの扉を選んだかにかかわらず、司会者は残りのドアのうち1つを必ず開ける。
- 4 司会者は新車のある扉を知っていて、必ずヤギの入っている扉を開ける。  
もし、両方ともヤギだった場合は、挑戦者に知られないようにランダムに決める。
- 5 挑戦者は、司会者がヤギの扉を開けた後、開ける扉の変更できる権利を持つ。

ゲームの進行

挑戦者がAの扉を選び、

司会者がCの扉を開けて、ヤギを見せる。

ここで、司会者が、挑戦者に開ける扉を変えるか変えないかの決断を迫る。

実際にどうなるかを2時間分の授業を使って体験させた。

体験させる方法としては、疑似乱数表を用いてのシミュレーションによった。

シミュレーションの手順は次のようである。

- (i) (1, 2, 3)の乱数を用いて、扉A, 扉B, 扉Cのどれを当たりにするか決める。
- (ii) (1, 2, 3)の乱数を用いて、挑戦者が扉A, 扉B, 扉Cのどれを選ぶのかを決める。
- (iii) もし、挑戦者の選んだ扉が当たりであった場合、  
(1, 2)の乱数を用いて、司会者が残りの扉のどちらを開けるか決める。  
(挑戦者がはずれの扉を選んでいれば、無条件に開ける扉は決まっている。)

- (iv) 挑戦者が扉を変更しなかった場合の（勝ち、負け）の判定をする。
- (v) 挑戦者が扉を変更した場合の（勝ち、負け）の判定をする ←（4）の判定結果と逆となる。
- (vi) データを集めるため（1）から（5）までを30回繰り返す。
- (vii) 集めた30回のデータ中、挑戦者が扉を変更しなかった場合と変更した場合のそれぞれの（勝ち）の回数を数え、勝つ確率を計算する。
- (viii) 個人で計算したそれぞれの勝つ確率について、クラス40人分の平均を取る。
- (ix) 考察する。

実際に行った結果では、多くの生徒が、(v)の段階で、変更した場合の方が勝ちになる確率が2倍になりそうなことと、その理由を、正確に表現は出来ないが、分かっていた。

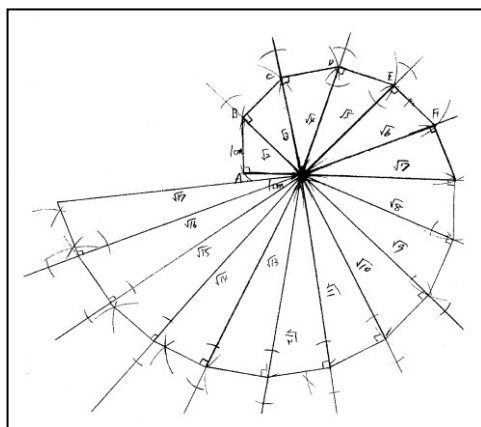
(B) 黄金比  $\phi$  (1.618...)

パルテノン神殿をはじめ、植物や動物、自然界でもよくみられる美しい数値

これをいろいろな角度から考察する。

- ①正5角形に隠れている黄金比・黄金分割
- ②2次方程式の正の解の黄金比
- ③黄金分割（外中比）
- ④ユークリッドの黄金比問題
- ⑤黄金比の作図
- ⑥連分数
- ⑦フィボナッチ数列
- ⑧複素数
- ⑨黄金らせん

例 対数らせんの作図



・・・他多数

(2) 平成22年度の新たな教材開発

(A) 平面幾何の定理の証明を生徒に完成させる

数学Aの平面図形の証明問題には、一般的な定理のひとつの場合を取り上げているものが多い。そういった場合には、練習問題等で、その定理の別の場合についての照明が出されることも多い。それぞれの証明は、それほど難しいものではなく、短時間に出来るものである。

そういった題材に関しては、出来るだけ生徒自身が一般的な定理の証明に触れられるようにこれまでも取り組んできた。ここに挙げるものは、その一例である。

取り上げた定理

平面状に交わる2つの円 $O$ と $O'$ がある。 $O$ と $O'$ の交点を $A, B$ とし、 $A, B$ を通る直線をそれぞれ $l, l'$ とする。

(ア)  $l$ が $O, O'$ と $A$ 以外の点 $A_1, A_2$ でそれぞれ交わり、 $l'$ が $O, O'$ と $B$ 以外の点 $B_1, B_2$ でそれぞれ交わる(ただし $A_1$ と $B_1$ は一致せず $A_2$ と $B_2$ も一致しない、また、 $l, l'$ は直線 $AB$ とも一致しない)とき、2直線 $A_1B_1$ と $A_2B_2$ は平行である。

(イ) (ア)で $A_1$ と $B_1$ は一致しており、 $A_2$ と $B_2$ は一致しない、また、 $l, l'$ は直線 $AB$ とも一致しないとき、円 $O$ の点 $A_1$ における接線と、直線 $A_2B_2$ は平行である。

(ウ)  $l$ が $O$ と点 $A$ で接しており $O'$ と $A$ 以外の点 $A_2$ でまじわるとする。また、 $l'$ が $O'$ と $B$ 以外の点 $B_1, B_2$ でそれぞれ交わる。ただし、 $A_2$ と $B_2$ は一致しない。このとき、2直線 $AB_1$ と $A_2B_2$ は平行である。

その後も色々な場合が考えられるが、いずれにしても円と直線の交点に係わる平行な直線を見つけ出すことが出来る。

以上 取り上げた定理の内容

この定理の証明を考える場合、(ア)だけでも直線が円のどの部分を通るかによって、証明が変わる。ざっと数えただけで、10通りほどはある。古代ギリシャ時代から、人類はこのような面倒くさい作業を根気良く行うことによって、定理を完成させてきたのである。この作業を一部でも体験することは、数学というものを体験することにつながると考えた。

具体的には、教科書に載っているパターンを含め、ア～ウにあたるものを含めたパターンの直線を引いたものを10通り用意し、全員にプリントを配った。自分自身で平行線を見つけることから課題とした。最初に図を書くことから課題としても良かったが、そこはいわば単純作業であって、平行線を見つけるところからが数学的体験かと考えたからである。具体的に何と何が平行であるかを証明せよと指示するのでは、数学を作る体験としては、不十分だと考えた。

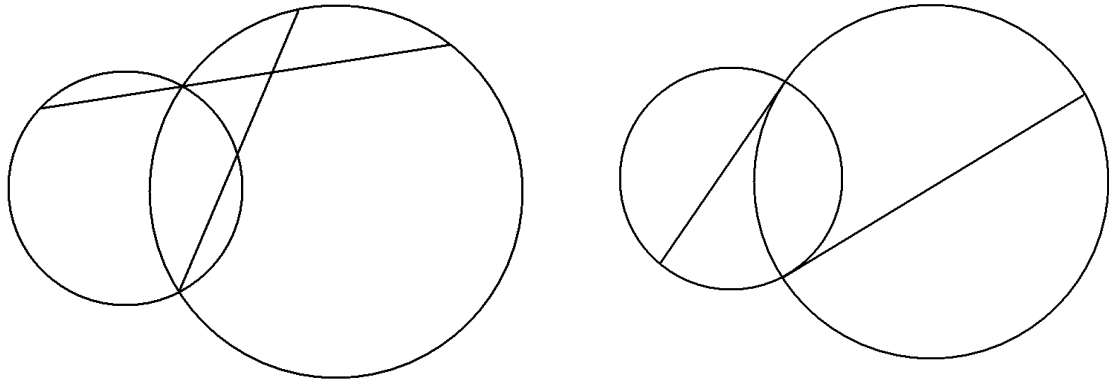
この課題を最初に生徒に提示したのは、平成21年度の1年生1クラス40名であった。10通り全部平行線を見つけ出して、証明を完成したものは、3名だった。ほとんどが、5通りほどは見つけ出して証明していた。もともとは、出てきた結果を上記定理の形にまとめるまでさせたいと考えていたのだ

が、時間的余裕がなく、解答をプリントしたものを配布して終わったのであった。

更に、交わる2円のみを10個印刷したものを配布して、直線を引いたものとは違うパターンを考えるように指示したが、全く出来なかった。2直線の交点が円のどの部分にあるかを考える等の観点を提示したが、考える以前に、直線を色々引いてみるという行為自体が、行えない様子であった。

この課題は、継続的に取り組んでいくつもりであったのだが、平成22年度は、数学Aを担当しなかったため、授業では出来なかった。中学生むけオープンスクールの授業担当になったので、この課題が中学生にも通用するのか試してみようと考え、やってみた。40分の授業であったが、3つは平行線を見つけ、証明が出来た。難しいのは、平行線を見つけることであった。その後、SSC（スーパーサイエンスクラブ活動）で、定理を作る体験をしようという取り組みを提案したが、定理を作ることに魅力を感じる生徒がおらず、実行できなかった。

参考までに、直線を引いた図の例を挙げておきます。



#### (B) 2次曲線を平面幾何的に捉える

現在の数学Cでの2次曲線の取り扱いでは、定義は図形的にしているが、後は一切図形的取り扱いは無く、式で処理している。せっかく図形的に定義したのだから、ある程度は図形的に処理した方が生徒の興味関心も生まれるのではないかと考え、図形的取り扱いをしてみた。

生徒が自分で図を描いて考えるのは、少々困難なので、図等は描いたプリントを用意し、更にポイントを穴埋めすればよいようにしておいた。

以下 プリントの内容である

1. 準線と焦点が与えられたとき放物線上の点を作図する

(1) 作図の手順

準線上の点Hを通り準線に垂直な直線  $m$  を引く。

線分FHの垂直2等分線を引き、 $m$ との交点をPとする

このとき、Pは放物線上の点となる

(2) 点Pが放物線上の点であることの証明

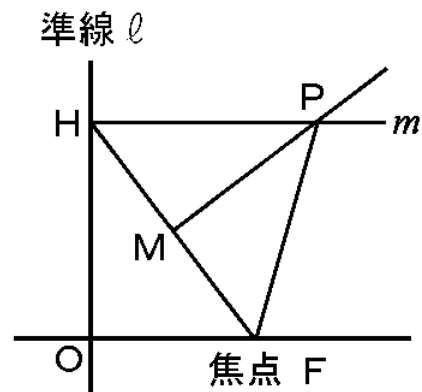
直線PMは、線分HFの垂直2等分線であるので

$$\square = \square$$

PHは、 $\square$ と垂直なので、点Pと $\square$ の距離である

よって、点Pは準線と焦点との距離が等しい点である

放物線の定義より点Pは放物線上の点である



2. 1. の図にある直線MPが放物線の接線となっていることの証明

(1) 証明するには何をすべきかを考える

放物線の接線は、放物線と $\square$ だけを共有

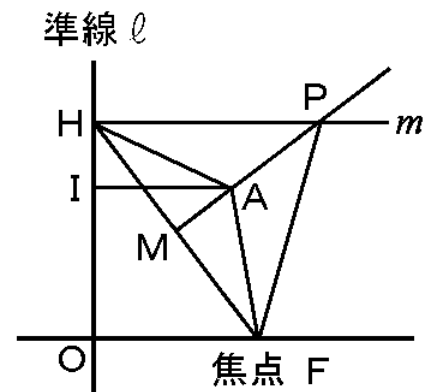
する直線である。いま、点 $\square$ は放物線上の

点なので、すでにひとつ直線MP上に放物線

上の点がある。だから $\square$ と違う点Aを直線

MP上に取れば、Aは $\square$ 上に無いこと

が示せれば証明が出来たことになる



(2) 証明

直線MP上にPと異なる点を取る。

点Aから準線に垂線AIをひく。

このとき $\triangle AIH$ は $\square$ なので、 $AH \square AI$

一方、直線MPは線分HFの $\square$ なので、

$AH \square AF$  よって、 $AF \square AI$

点Aからの準線と焦点への距離は異なるので、

点Aは $\square$ 上に無い。

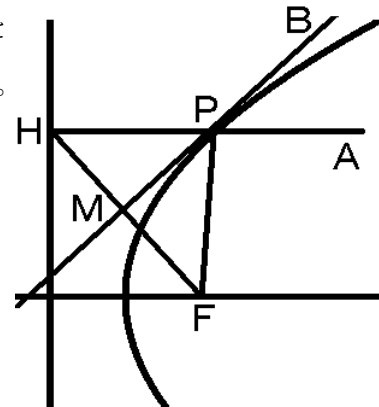
□□□

3. 軸と平行な光が放物線で反射すると焦点を通ることの説明

(1) 光が曲線で反射するときの原理

光が曲線で反射するときは、光が曲線に当たった点をPとすると、Pにおける接線が反射面であるように反射する。つまり、右図で言うAからPへ進む光は、

$\angle APB = \angle MPC$ となるような点Cの方向に進む。



(2) 証明

今、APが軸に平行な直線であるとする。

直線APと準線の交点をHとすると、軸は準線と

なので、AHは準線に

に、Pは線分FHの

とAHの交点として表れるので、 $\triangle PHF$ は

と、 $\angle HPM = \angle$

であるので、 $\angle APB = \angle$

となるので、AからPへ進んだ光は、曲線で反射して、Fへと進むことになる。

4. 2つの焦点と焦点からの距離の和  $2a$  が与えられたとき楕円上の点を作図する

右図のように書けば、楕円上の点を作図される。

楕円の焦点は  と

PMは直線  の

である。

楕円上の点は、  である。

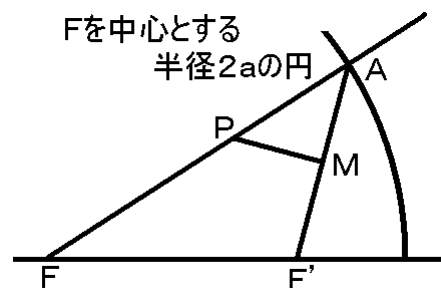
楕円の接線は、直線  である。…①

①は、直線  上に点  と異なる点Bを取れば、

Bが楕円状に  ことを示せば証明できる。

結論としては、 $BF + BF' > 2a$  であることが示せる。

きっと自分でやってくれるものと信じる。



## C. その他の教科

### I. 国語科

#### 1. 教科の指導方針について

様々な文章を学習することにより、自己を取り巻く世界を構造的・体系的に分析、把握するための論理的思考力、読解力の育成に努める。また、自己の主張を論理的かつ明確に展開させる力を身につけるため、国語科の授業を内容・方法の両面から検証する。

#### 2. 今年度の具体的取り組み

##### 1) フィールドワーク

文化遺産や地域、作家や作品に関係する事物・場所等、「本物」を見たり触れたりすることを通して、実物を見て検証する科学的態度を育てる試みを重視した。また、裁判所を訪問し実際の裁判を傍聴する機会を設け、論理的なものの考え方について学んだ。実施したフィールドワークは次の通りである。

- ・大阪地裁裁判傍聴（1学期）
- ・宇治（平等院、宇治上神社、源氏物語ミュージアム）フィールドワーク（2学期）
- ・渚の院・石清水フィールドワーク（2学期）

##### 2) 模擬裁判学習

実証する姿勢を大切にしながら、論理的思考力・表現力・社会的想像力を養うことを目指して、本年度も有志を対象に高校生模擬裁判選手権（日弁連主催・最高裁、法務省、検察庁共催）に参加し、5年連続優勝の成果を修めた。

##### 3) 古典（漢文分野）の構造的理解を重視した授業の展開

いわゆる句法や単語レベルの理解にとどまりがちな漢文を文のしくみ・構造から理解していく授業を展開することで、ただ「なんとなくわかる」を脱却した「真に漢文を読みこなす力」を身につけさせることができるのではないかと考え、恒常的に授業を行い、漢文が読めるようになった、わかるようになったという生徒の反応を得た。

##### 4) 古典落語をワークショップ的に学ぶ

落語家の桂蝶六氏を招き、江戸時代の文化風俗への理解を深め、描かれる人間像について考えを巡らす。江戸期の古典文学になじみ、読み解く素養を身につける一助とした。

#### 3. 今後の課題

国語と科学を関連づけることは難しいといわれるが、いわゆる科学を題材とした作品を読むことのみが関連とはいえないだろう。科学的な視点を理解や表現に生かしていくという試みは、なんとなくやそれなりでいいという曖昧さを排し、論理的に読み解き、明確な根拠をもって的確に表現する姿勢の確立をもって成果を得たというべきである。授業においてもその他の活動においてもまだまだ曖昧さが残る。さらなる研鑽を積みたい。

## II. 地歴・公民科

### i. 日本史

#### 1. SSHの目標と取り組みとの関連

本校のスーパーサイエンス・ハイスクール(以下、SSH)の取り組みとして、科目の「日本史」では「技術の伝播が社会に与えた影響、在来技術の改良による世界水準への到達、東アジア世界での日本の科学技術の位置づけなどにも留意して授業を構成」し、「歴史学習の基礎にある歴史学と年代測定や資料復元など歴史学を支える科学技術との関連にも関心を向けさせる」ことを内容としている。今年度は前年度に引き続き「歴史学」に関わる課題を設定した。

#### 2. 成果と課題

歴史を構築していくものは史料である。史料に関しては文書史料や考古史料など「モノ」を中心として考えられてきたが、「歴史学を支える科学技術との関連」という観点を踏まえて、「モノ」史料以外の史料を使用して授業を実施することを試みた。具体的には音源史料を使つての授業である。

使用した音源史料は「君が代」である。「君が代」は、これが使用された歴史や、歌詞の解釈をめぐる、様々な課題を与えてくれる教材である。しかし、ここでは楽曲の紹介を中心に授業を展開していった。具体的には、フェントンが作曲したもの、宮内省雅楽課の作曲したもの、エッケルトが編曲したもの、唱歌として歌われていたもの、などの様々な「君が代」を追い、国歌がどのような変遷を経て今の姿になったのか、について考えた。また、「君が代」のメロディを用いた行進曲や、ヨーロッパのオペラなどを通じて、当時の人間が「君が代」をどのようにイメージしていったのか、どのように扱っているのか、などについても触れた。このように音源史料を使用して、当時の状況や考え方の一端を示せたのではないかと考えられる。

また、課題としては、評価法、実施時期、近現代史の通史との関連など様々あるが、この点も検討し、効率的な授業を展開していく必要があると思われる。

### ii. 世界史

#### 1. SSHの目標と取り組みとの関連

世界史では、「前近代の世界の諸地域で芽ばえた自然科学の諸相、近代では科学革命と二次にわたる産業革命が人類に与えた影響、現代においては科学技術と国家の関わりなどを視野に入れて授業を構成すること」により、科学や技術が世界史を構成する重要な要素であると認識させることをSSHの取り組み内容としている。また、学習指導要領においても、世界史Bの大項目「(5)「地球世界の到来」で「科学技術の発達や生産力の著しい発展を背景に、世界は地球規模で一体化し、二度の世界大戦や冷戦を経て相互依存を一層強めたことを理解させる」と記されており、現代社会における科学技術の影響に言及している。

#### 2. 評価と今後の課題

前近代史における「自然科学の諸相」とは、主に文化史の分野で扱うことが多かった。特に古代ギリシア・ヘ

レニズム文化における自然科学分野や、それらを受け継いで発展させたイスラーム文明、そして、それらが逆輸入されることにより発達した中世西ヨーロッパ文化などが、近代科学文明の基盤となったことに気付かせることができた。これらの気付きから、自然科学上の発見や発明を長期休業中の課題レポートのテーマとしてとして選んだ生徒も出てきている。

近代史では、文化史における自然科学分野の発見や発明に加えて、「産業革命」の結果や影響について取り上げた。近年の歴史研究の深まりから、この単元は全般的な見直しが進められている分野ではあるが、やはり現代社会の出発点の一つとして、ある程度時間を割いて扱っている。ここでは技術革新による機械の発明よりも、「産業革命」が社会に及ぼした影響について焦点を当てた授業を行い、広い意味での科学技術の功罪を生徒に考えさせることができた。

現代史においては、授業の中で第一次世界大戦中の新兵器の登場に焦点を当てて扱ってみた。戦車（タンク）の目的が当初の塹壕を突破することから敵の戦車を破壊することに発展したこと、また、海中は潜水艦の独壇場であったものが、水上艦がソナーを開発して潜水艦の捕捉率をあげようと試みたこと、さらにレーダーや電波探知機など次々と新兵器が開発されたことを扱い、そこで様々な技術革新が展開されたことへの気付きが生徒たちには見られた。兵器の開発競争は東西冷戦を経て、今日の社会につながる内容を含んでおり、生徒たちが自主的・創造的な学習活動につなげる可能性をもっている。

また、近年の歴史学会の潮流として、歴史を時間的・空間的にも巨視的な視野から検討していこうとするグローバル・ヒストリーが注目を集めている。人類の歴史を地球規模で扱い、従来の歴史学ではほとんど扱われてこなかった疫病、環境、人口、生活水準などをテーマとして取り上げようとするグローバル・ヒストリーでは、しばしば自然科学系の手法が援用されており、これら最新の歴史研究の成果も反映させた授業の構築も、今後も研究を深め実践に移していきたい。

### iii. 地理

#### 1. SSHの目標と取り組みとの関連

地理では「自然環境や科学技術の発達と人間生活との関わりに焦点をあてることで、地域や事象の特色や変容を捉える授業を構成し、地理的な捉え方や認識を深める。さらにその中で自然環境をはじめとした事象を捉える技法についても研究する。」ことを取り組みの内容としている。

#### 2. 今年度の取り組み・・・地形図を立体的に捉えることに習熟させる技法の開発

本年度は、そのうち、「自然環境をはじめとした事象を捉える技法についての研究」の一環として、上記、「地形図を立体的に捉えることに習熟させる技法の開発」に取り組んだので、以下に概要を報告する。

○はじめに

地形図は、現実空間（地域）を約束事に従って、地図という小さな平面に描きなおしたものである。それゆえ、地形図の約束事を熟知し、その表現に慣れれば、室内にいながらにして現実空間（地域）を見て、調べて、考えることができる。しかも、現地では一望することの出来ない広範囲の大地を縮尺というレンズを通して一望させ

てくれる。

地形図から諸事象を読み取り、思考することを地形図の読図というが、それは、学習指導の観点から「約束事を熟知し、その表現に慣れる」ことと、その上で地形図の表現された「現実空間を見て、調べて、考える」ことの2つの段階に分けることが出来る。前者を『読図技能』、後者を『読図能力』と呼び、これらの段階的指導の重要性が指摘されている。本来の読図の意味は、もちろん後者にあつて、読図の妙味は、地形図から地形図に描かれていない事柄を読み解く（推論する）ことにある。

このような「読図能力」を発揮するためには、先ず、「読図技能」に習熟する必要がある。特に、「読図技能」の中でも最も重要かつ難しいものが、等高線で表現された地表形態（地形）の把握である。この把握が十分できてこそ、地形図を自由に使いこなせるといえる。

この等高線の理解と習熟の学習方法として、従来から行われてきたのが、谷線・尾根線・尾根筋・流域・断面図などの作業学習である。筆者もこれらの作業に時間をかけているが、もっと直接的に等高線から地表形態全体を立体的に把握させる（立体的に頭の中に思い描かせる）学習方法はないものかと考えてきた。そこで、次のような立体図を描く作業を工夫、実践した。

#### ○立体図を描く作業学習の概要

地形図の等高線を見て、「斜め上から見た立体図（鳥瞰図）」をすぐに描かせるのは、難しい。そこで立体図の作成作業を「水平から見た立体図」と「斜め上から見た立体図」の2段階に分け、前者を<船に乗って>、後者を<鳥になって>と形容した。

「水平から見た立体図」は海岸線が直線となり、スカイラインとなる尾根とそれより前面にある地表形態を描けば良い。しかも、スカイラインは断面図作成の要領で、スカイライン上の等高線の高さを読み、断面図に順次その高さを落としていけばよい。少々面倒ではあるが機械的に描ける。その分、生徒の作品は高さなどの間違いがなければ、いずれもほぼ同じような外形となる。もちろん、機械的とはいえ尾根と谷の区別、等高線からの高さの読み取り、スカイラインを辿ることなど、既習の学習の応用問題で適度な難しさもある。

生徒は、この図の作成過程で尾根や谷を辿るだけでなく、立体的に描くために等高線を見て考える。また、描き終わった「水平から見た立体図」は、次のより難度の高い「斜め上から見た立体図」を描く上で、地表形態のイメージを与え、大いに手助けとなる。

この段階を経て、「斜め上からみた立体図」の作業に入る。これは「水平から見た立体図」のように機械的に描けるものではないが、「水平から見た立体図」の作業過程を経ているので、等高線からより立体的にイメージしようとするのではないかと考える。

等高線をただ漠然と見ていただけでは、等高線を読む力はつかない。描こうとするから読もうとする。2段階にすることで等高線から立体図をイメージしたり描くことがより身近なものになると考える。

#### iv. 公民

公民科では、『現代社会』や『倫理』『政治経済』など社会科学や人文科学をその対象としており、現実を生

起している問題や課題を科学的に考察させると同時に、自ら判断して意思決定できる力を培っている。

### その1 S S Cアクティビティ

理科などの実験が多いS S C活動にも公民科の視点から3つとりあげ、参加をしている。1つは、本校の隣にある工場（寺内製作所）の見学であり、山本社長から会社の概要やもの作りの実際についてお話を伺っている。高度な機械を使って宇宙や航空産業などに部品を供給されている。二百人足らずの町工場なのだが、世界に技術がこんなに身近なところにあることに生徒は衝撃を受ける。おとなから仕事の話しを聞く機会があまりない生徒にとって貴重な体験となっている。2つめは、京都の老舗企業でありノーベル賞も輩出した島津製作所の創業記念館の見学である。国内初のレントゲンや学校で使っていたさまざまな実験器具が展示されており、学芸員の説明や簡単な実験を行うことができる。この京都という地で発電所が、琵琶湖疎水が、また市電が走り先人の起業家精神や先見のある技術開発力に改めてその偉大さを思わずにはいられない。3つめは、学校の所在地である伏見の地場産業である日本酒のメーカー（大倉酒造）を訪れ、資料館、工場見学と味覚の実験を行い、生徒に味覚体験をさせている。酒造メーカーも今日では研究所を持ち、麹菌を利用した新製品や健康食品などの分野の研究開発を進めておられる。

いずれも、従来の社会見学の域を出ないが、社会科として科学との接点を教室だけでなく広く社会に求めている。実地に経験する、好奇心をわきたたせる、そのような取り組みが創造的科学研究能力に寄与すると確信している。

### その2 実際の授業

社会科で科学的思考力をつけるにはどうすればいいか。それは、積極的に授業に参加し、自ら探究する姿勢が大切である。2，3年次で選択する『政治経済』では、発表を中心とした授業を展開している。1年次の『現代社会』で培った基礎力をもとに「なぜ」で始まる疑問を自らたてて、それを考察し発表していく。本年は「なぜ、原発事故はおこったのか」とか「なぜ、日本の総理大臣はすぐ変わるのか」「なぜ、世界で通貨を統一しないのか」などのテーマを各自が探求し発表していく展開だ。同じことが1年次の『現代社会』でもいえ、授業の導入や展開に関連させて、生徒に短いテーマを与え発表させている。例えば、「GDPが大きいほど幸せなのか」とか「環境権はなぜ裁判所は認めないのか」とかのテーマを教員が与え教科書を読むだけでは得られない知識をほんの数分で話させている。知識の伝達がどうしても多くなる授業のなかで、考察力やプレゼンテーション能力が育まれる工夫をしている。授業で配布した資料のなかに「絶対にゆるまないネジを開発した」技術者がその「発想の奥底には「世の中にある商品はすべてが未完成なものなのだ」という考えがあった」（『日本の論点 2012』）し、「オンリーワン商品の開発で大切なことは、つねに強い好奇心をもって物ごとに接」することが大切と語っている。社会科（公民科）でも、このような知的好奇心の涵養にS S C通して、授業を通してつとめている。

## Ⅲ. 英語科

### 今年度の目標

1. 「日英サイエンス・ワークショップ（SW）」や「ハワイ島研修」において英語面で支援する。

2. SSC 活動を実施して、科学に関する英語力の向上を図る。

### 実施報告

1. 「日英 SW」は今年度は、京都大学を会場に開催された。まず、選考段階で、英語科 2 名が英語面接を担当した。計画段階から英国とメールを通して緊密に連絡をとり、実施期間中スムーズに運ぶように努力した。(その甲斐あって、特に大きな問題もなく成功裏に終えることができた。) 事前学習においては、次のような支援を行った。

□ 第 2 回事前学習会 (7 月 16 日) 各研修テーマの英語シラバス読解補助

また、実施期間中は、開会式、発表会、閉会式などでの英語での司会、活動中の日英双方の生徒への支援を行った。

「ハワイ島研修」においては、選考段階での英語面接に英語科 2 名が担当した。事前学習では現地での研修の成果が上がるように、特に英語面で次のような支援を行う予定である。

□ 事前学習会 (2 月 21 日, 23 日, 24 日) : 地質分野の英語テキスト学習の指導

2. 今年度 SSC 活動を次の 2 つ計画していたが、諸事情のために 1 つしか実施できなかった。

「英科学誌 *Nature* を読み解く」 (実施できず)

「ポッドキャストで学ぶ科学英語」 実施日: 10 月 24 日

参加した 5 名は熱心に活動した。ポッドキャストを活用して今後学習を深めてくれるものと思う。

### 課題

1. 理科などの他教科と連携した取り組み
2. 英語でのプレゼンテーションのニーズが高まっているので、以前実施していた「英語でプレゼンテーション」の実施
3. 担当者の広がり

## IV. 保健体育科

本年度も S S H の研究指定について保健体育科では「科学との関係を学ぶ」を研究テーマにあげ、以下のような実践を行った。

<事例 体育>

○テーマ: 「スポーツの科学-連続写真を作成して動作を分析する-

○期日: 平成 23 年 11 月, 12 月 (詳細は別項 SSC 実施報告参照)

S S C 活動の一環として運動の動作を科学的な視点で学習する企画を実施した。

2008 年に実施して、一定程度方法が確立したので今回は以下の改良を加えた。

(1) この学習は以下の活動で構成される。①撮影, ②画像処理(変換), ③連続写真作成, ④分析(考察)。

③連続写真作成, ④分析(考察)であった。今回は①撮影を付加し以下の仮説をたてた。

(2) 手に入りやすい撮影機材(ビデオカメラ), 画像処理ソフトウェア(フリーソフト)を使用して普及

の一助とした。

(3) 対象種目の拡大。 - 陸上競技以外の種目も募集した。

<仮説>撮影を行なうことは、考察、分析することがより効果的にできる。

撮影するに際しては、撮影動作を的確に考察するためには、適切な撮影条件を設定する必要がある。(ア)被写体に対する撮影角度、(イ)画像の大きさ、撮影時間、(ウ)カメラのフォロー(移動等)の有無、などが考えられる。今回はこれらを指導者が決定したが、今回は事前に指導して、生徒が決定し、撮影を生徒が行なった。

<結果と検証>

撮影された画像を見ると、目的とする考察ができる画像が撮影できており、目標とする連続写真が作成できた。前述の条件等を理解し、実践する技法が身についたと考える。事前にどのような技術、局面、部位を分析するかについて、理解できていたことになる。分析写真をみて実に円滑に考察が進められたことから、確認された。

これらの学習は、普段の授業やクラブ活動においてカメラを使わない肉眼で観察する際にも同様の観点で観察できる可能性が示唆されたと考える。

また、今回は比較的安価なビデオカメラを使用することにより、生徒が日常的に実践しやすい方法を提供できたのではないかと考えている。

<課題と方向>

- (1) 考察の際に動作の着目局面等、動作解析の基本的事項の学習を充実させること。
- (2) 発展的方法として、タブレット型 PC を使用して、現場で即時的に考察できる方法の確立が、昨今の IT 器機環境から示唆される。
- (3) 授業魚での実践については、多人数(40人等)への実践方法の検討が必要である。
- (4) 陸上競技以外の種目での実践をすすめたい。

## V. 家庭科

### 1. 教科の指導方針について

家庭科の視点は常に生活を通して様々な事象を捉え、分析・研究し、人間らしい健康で文化的な生活を創造・構築していくことにある。特に本校ではSSH研究指定と関連した授業展開をはかり、広く深い自然科学を学ぶその導入として、生活に密着した教科の特性を生かし、できるだけ多くの実験・実習を取り入れ、生徒が興味・関心を持つよう努めている。また、家庭科は自然科学だけではなく社会科学にも関係しており、現実の社会で起こるさまざまなでき事に目を向け、科学的に考察させるとともに、自らの生活を選択する意思を育てることを主眼においている。

### 2. 今年度の具体的取り組み

#### 1) 食生活

調理実習を4回取り上げた。特に調理科学や栄養学を念頭に置いた授業を考えた。

今年度は特に味覚についての実験実習を取り入れた。市販の澄まし汁の塩分濃度を測定し、自分の好みの味につ

いて比較検討した。さらにだしのうまみ成分について、味の相乗効果について学習した。

また、栄養素の種類と働き、多く含む食品を学習した。そこで学ぶ簡単な生理学は、家庭科の視点と生命科学の視点とは違うものの、生徒は時期を前後して同じような内容を学ぶこととなり、より深くより生活に密着する知識として定着できたと思われる。

## 2) 住生活

今年度は兵庫教育大学大学院学校教育研究科から依頼を受けた研究授業を実践した。

「安全・環境に配慮した住居・地域」というテーマに沿って、手作りの住居の鳥瞰図を元に、日照・換気・騒音・メンテナンス・家庭内災害・環境に配慮した環境共生住宅などの学習に取り組んだ。

また地域に根ざした住居という観点から「京都の町家」を取り上げ、先人たちが考えた快適な住まい方の知恵・工夫を学び、現代の住居にも応用できるエコな住まい方について理解を深めた。

## 3) 衣生活

簡単な燃焼実験、繊維の断面・側面を顕微鏡で観察し、繊維の吸水実験を行うことで、その繊維が持つ特性や原材料を理解させた。さらにその実験を生かして、おしゃれやかっこよさだけでなく、着用目的にあわせて衣服の素材を選択する大切さを理解させた。

さらに市販の新素材の衣製品を紹介したり、ペットボトルから繊維を取り出す実験を行い、開発が進む繊維や加工法について紹介した。

## 3. 今後の課題

高校を卒業するまでに身につけて欲しいと考える生活者としての知識・実践力を養うために、1コマ50分の授業の中に、ミニマムエッセンシャルな実験・実習を多く盛り込んでいきたい。

また、生徒にとって家庭科で学ぶ内容や実験・実習は、生活に根ざしているため、興味を持ちやすく取り掛かりやすい内容である。生徒たちは学年が上がるにつれ、教科ごとにますます難しい内容を学ぶことになるが、1年次の家庭科が自然科学や社会科学の入口となり、個々に深く学んだ「科学の力」が今度は日常生活に統合され生かされ、応用される力（リテラシー）となるような家庭科の授業展開を今後も探求していきたい。

## VI. 芸術科（美術）

### 鑑賞から表現へ

はじめに

美術教育において、鑑賞の領域は表現の領域とともに大きな柱の一つである。実物の作品鑑賞だけではなく、従来から、書物（複製図版など）や様々な機器（OHP など）を用いた鑑賞の授業が行われ、近年では PC を用いた授業も珍しくない。しかしながら、生徒が自ら作品を制作する表現活動と、他者の作品を鑑賞し、その内容をくみ取る力を養う鑑賞活動を授業の中で相互に関連づけることは容易ではない。今回、授業講座人数分のノート PC と美術教室内での無線 LAN 環境をえることができた。これらを活用することで鑑賞と表現をより強く連携するための授業展開を試みた。

## 教育内容・方法

1. 1人1台のノートPCを用いたインターネット上での作品検索 【鑑賞】
  - ・美術室にいながら世界中の美術館博物館に赴き、作品を鑑賞する。またそれらの解説を読み、作品、作者、時代、内容などを学ぶ。
2. 架空の展覧会テーマに基づく作品収集 【キュレーターとしての企画構成】
  - ・生徒が自分の展覧会を企画し、そのテーマ（ex.ルネサンス、ガラス器、自画像、仏像等）に基づいて作品（画像）を収集し、解説（文章）を作成する。
3. 展覧会内容を表現するチラシ（ポスター）制作 【デザイン制作】
  - ・展覧会の魅力を他者に伝えるためにチラシ（ポスター）をデザインする。アプリケーションは open office 使用，A4 サイズ裏表両面印刷。

## 検証

今回の授業では当初指導者が想定していた以上の生徒の自発的な学習活動をみることができた。それは今回の授業が、従来受け身であることの多い鑑賞学習に比べ、各自が一台ずつインターネット端末を使用することで、生徒自らが主体的にインターネット上で作品に触れることができることと、鑑賞して終わるのではなく、そこから、展覧会を企画し、案内のチラシをデザインするという表現活動へと結びついているためだと考えられる。今後表現上の制約（アプリケーションの自由度、フォント環境の整備、著作権についての学習）などを改善することで、さらに充実した学習課題とすることが可能であり、指導者にとっても予想以上の収穫をえることができた。

## Ⅶ. 情報科

### 1. はじめに

本校における教科情報の設定科目「情報B」は、第2期（平成17～22年度）の5年間、標準単位の半分の1単位の履修講座として実施してきたが、第3期が始まった昨年より教育課程が改定され、標準単位の2単位に戻り、講座は第1学年と第2学年にわたりそれぞれ1単位で授業を実施することになった。

第3期の2年目となる今年度は、「第2学年における授業の取り組み」、総合的な学習の時間に実施した「家庭におけるCO<sub>2</sub>排出量の概算」についての報告をしていきたい。

### 2. 研究内容

#### （1）情報通信ネットワークにおける暗号化技術

##### a. 内容

今や生活に欠かせないインターネットであるが、インターネットのように解放性が高いネットワークでは通信経路の途中で情報を盗聴・改ざんされる危険性がある。

単元「情報通信の進展」の授業において、インターネットにおいて情報を安全に送受信するための暗号化の技術（公開鍵暗号方式）のしくみを理解させるため、インターネット上でも使用されている「RSA暗号」の暗号化しくみを表計算ソフトで再現し、教材化した。

b. 仮説

身近な情報通信で我々の通信内容がどのような技術で守られているのかという関心を高め、公開鍵暗号化のしくみ（流れ）を理解させることは勿論のこと、今回は表計算ソフトを活用した演習を導入し、暗号化のなかで段階的に活用されている数学理論を知ること、ペアワークを導入し送信者側および受信者側で暗号鍵生成、暗号化、複合化などがどのように分担されているのかを表計算ソフトを活用した演習で知ることによって、情報通信の安全性および信頼性のための技術に関する知識の向上が期待できる。

c. 方法

隣同士の送信者側・受信者側の2人に分かれ、それぞれ送信者用・受信者用の表計算ソフトのワークブックを用意して、以下の様な手順で演習を行った。

- ① (受信者側) 素数  $P$ ,  $Q$  の値をシートに入力し、「公開鍵1」を作成する。
- ② (受信者側)  $P - 1$ ,  $Q - 1$  の最小公倍数  $S$  の値を求め、 $S$  が割り切れない奇数の値「公開鍵2」をシートに入力する。
- ③ (受信者側) 「 $X = S \times n + 1$ 」とした時、「 $X \div$  公開鍵2」の余りが0となる値  $n$  をシートに入力する。  
余りが0になる  $n$  を探し当てると、「 $X \div$  公開鍵2」の商の値が「秘密鍵」となる。 ※図1
- ④ (受信者側) 送信者側に公開鍵1・2の値を口頭で伝える。
- ⑤ (送信者側) 受信者側から聞いた公開鍵1・2の値をシートに入力する。
- ⑥ (送信者側) 受信者に送信したい平文を10文字（アルファベット）入力し、その文字を文字コードに変換する。
- ⑦ (送信者側) 「文字コード  $\div$  公開鍵1の余り」を計算し、各文字コードを暗号コードにする。 ※図2
- ⑧ (送信者側) 受信者側に暗号コードの値を口頭で伝える。
- ⑨ (受信者側) 送信者から聞いた暗号コードの値をシートに入力する。
- ⑩ (受信者側) 「暗号コード  $\div$  公開鍵1の余り」を計算し、平文の文字コードに復号する。
- ⑪ (受信者側) 復号化された文字コードを文字に変換すると送信された平文が表示される。 ※図3
- ⑫ 受信者側と送信者側を交代し、①～⑩の演習を再度行う。

	A	B	C	D	E	F	G	H
1								
2	1. 公開鍵1の作成			2. 公開鍵2の作成				
3	素数 $p =$	79		$p - 1 =$	78			
	※ $p < 100$ かつ $p < q$			$q - 1 =$	12			
4	素数 $q =$	13		$(p - 1), (q - 1)$ の				
	※ $p < 100$ かつ $p < q$			最小公倍数 $S =$	156		最小公倍数を求める	
5	公開鍵1 =	1027		公開鍵2(奇数) =	5		公開鍵として使える	
	$p \times q =$			$S$ を割り切れない数 =				
6	※ 素数 $p, q$ は実際にはもっと大きな素数が使用される。			$S \div$ 公開鍵2の余り =	1			
7								
8								
9	3. 秘密鍵の作成							
10	ある数 $n =$	4						
11	$X = S \times n + 1 =$	625						
12	秘密鍵 =	125	秘密鍵として使える					
	$X \div$ 公開鍵2 =							
13	$X \div$ 公開鍵2の余り =	0						
14								

【備考】  
素数  $p, q$  および公開鍵2やある数  $n$  は受信者側で任意に決定されるので、秘密鍵を見破るのは非常に難しい。

図1 鍵の作成（受信者側）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	4. 送信者は平文を文字コードに変換して数値化し、それを暗号化する												
2			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
3		平文	k	o	n	n	I	t	I	h	a		
4		文字コード	11	15	14	14	9	20	9	8	1	0	
5													
6		公開鍵1=	1027	文字コード <sup>×</sup> 公開鍵 <sup>2</sup> ÷公開鍵1の余りを計算し、暗号化を行う									
7		公開鍵2=	5										
8													
9		暗号文の文字コード	839	422	703	703	510	895	510	931	1	0	
10													
11		暗号化を行う											
12			暗号コードを受信者に伝える										
13			↓										
14													

図2 平文の入力と暗号化コード化（送信者側）

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
8													
9		暗号文の文字コード	839	422	703	703	510	895	510	931	1	0	
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16		秘密鍵=	125	暗号コード <sup>÷</sup> 秘密鍵 <sup>×</sup> 公開鍵1の余りを計算し、復号化を行う									
17		公開鍵1=	1027										
18													
19		復号文の文字コード	11	15	14	14	9	20	9	8	1	0	
20		復号文	k	o	n	n	i	t	i	h	a		
21													
22		復号化を行う											
23													

図3 暗号コードの入力と復号化（受信者側）

c. 検証

表計算ソフトの活用によって暗号化のしくみの段階的な計算方法が視覚的に見ることができるとは、生徒の反応に良い結果を与えたと思う。また、暗号化されたコードの値が平文のコードとは全く異なることも視覚的に理解できるので、実際のインターネットの情報通信においてもその安全性や信頼性に関する技術の必要性の理解が深まったのではないと思う。次年度は電子署名のしくみを表計算ソフトで教材化することを検討している。

(2) 「カードゲーム」プログラミングを通じた整列・探索アルゴリズムの教材化

a. 内容

単元「アルゴリズムと簡単なプログラミング」において、科学オリンピックの1つである「情報オリンピック」の予選問題でも採用されたカードゲーム「大富豪」を教材化し、その中で整列および探索のアルゴリズムの理解を深める。

b. 仮説

情報Bは「情報の科学的な理解」が主目的であるが、単元「アルゴリズムと簡単なプログラミング」において生徒の関心・興味を持たせる事がこれまで最大の課題であった。

「情報オリンピック」の予選問題でも採用された「大富豪」を教材化し、情報処理の一貫性や、単元に含まれる、整列および探索のアルゴリズムの処理に関連性を持たせることによって、文系・理系にかかわらず、アルゴリズムを学ぶ意識の向上をはかる試みを行った。

### c. 方法

教材化した「大富豪」を用い以下の様な演習を行った。

① 「大富豪」の全体のアルゴリズムをフローチャートで表現する

② 手札を配る処理

- ・乱数発生
- ・乱数の値を順位づけする
- ・配列に値を代入

③ 手札を並べ替える処理 ※図4

- ・配列の値を整列アルゴリズム「交換法」で並べ替える

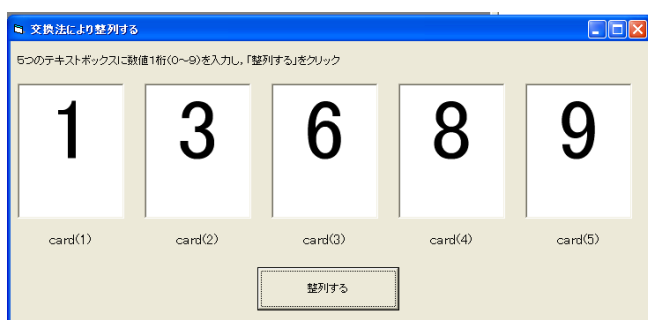


図4 交換法による整列プログラム

③ プレーヤー側の手札を場札に出す処理

- ・クリックされた配列の値と場札の値を比較し、場札の値より大きければ配列の値を場札に代入
- ・クリックされた配列の値を0にして、オブジェクトを非表示にする

④ コンピュータ側の手札を出す処理

- ・探索アルゴリズム「順次探索」により場札の値より大きくかつ配列のなかで最も最小値を探索し、値が探索できたら配列の値を場札に代入
- ・探索した配列の値を0にして、オブジェクトを非表示にする

⑤ パスをする処理 ※図5

- ・探索アルゴリズム「順次探索」により、場札の値より大きい配列の値を探索する
- ・場札の値より大きい配列の値が探索できなかつたら場札の値を0にして、オブジェクトを非表示にする

⑥ 勝敗を判定する ※図6

- ・探索アルゴリズム「順次探索」により、0よりも大きい配列の値を探索する
- ・0よりも大きい配列の値が探索できなかつたら勝ちとなり、ゲームを終了する



図5 パスをする処理



図6 勝敗の判定

#### d. 検証

人間がカードを並べ替えたり、出せるカードを見つける行動が、コンピュータ上の情報処理ではどのように行われるのか、カードゲームを題材にした演習を通じて理解は深まったのではないかと思う。今後はクイックソートやマージソートなどの発展的なアルゴリズムの授業における教材化を進めたい（なお、SSC活動では実施している）。

### (3) 教育用ロボットキットを活用した制御プログラミング演習

#### a. 内容

単元「計測と制御」において、計測・制御システムの構成だけでなく、教育用ロボットキットを用いた制御プログラミング演習を通じて、コンピュータ（マイコン）がセンサによる計測値を判断し、モータの制御を命令するしくみについて理解を深める。

なお、本演習では、単元「アルゴリズムと簡単なプログラミング」で使用した BASIC グ言語(教科書に準拠したプログラミング言語)ではなく、C言語の仕様に近い言語をプログラミング演習に採用した。

#### b. 仮説

単元「アルゴリズムと簡単なプログラミング」で学習したアルゴリズムやプログラミングの知識が、エアコンやカーナビゲーション、交通管制システム、自動列車運転装置などのシステムでどのように応用されているのかを理解させるとともに、計測・制御システムではどのような情報処理が必要であるのかを教育用ロボットを活用する事によってより理解を深める事ができるのではないかと思う。

また、古い言語ではあるが、現在でもロボット制御や組み込みプログラムに活用されているC言語の記述方法について理解を深めることは、特に理・工・情報系学部などに進学する生徒にとって重要なものと考えられる。

### c. 方法

教育用ロボットキットを7台（図7）用意し、グループ演習（各班5～7名）を以下の様に実施した。なお、プログラミング演習においては、制御プログラミングを記述しやすい様に、センサの計測やモータの制御の命令については、「関数」を用意した。また BASIC 言語とC言語の記述方法の違いについても触れ、プログラミング演習を行った。

#### ① モータの制御

- ・反転（右モーターON，左モーターOFF）
- ・スクエア走行
- ・星型走行・螺旋走行

#### ② センサ計測による制御

- ・超音波距離計による障害物回避
- ・タッチセンサによる接触判定
- ・光センサによるライントレース

#### ③ 総合演習

- ・設定された競技コースを走行する



図7 教育用ロボットキット

### d. 検証

現在実施中の授業であるため、検証の結果を報告することができないが、現段階で教育用ロボットを活用した制御演習に対する生徒の興味・関心は、演習時の生徒の反応を見る限り大いに持つことが出来たと思う。今後も本教材の発展的な活用を模索していきたい。

## （4）総合的な学習の時間「表計算ソフトを活用した家庭におけるCO<sub>2</sub>排出量の概算」

### a. 内容

生活のなかで電気，ガス，灯油，水などを使用することにより，どれだけのCO<sub>2</sub>が排出されることになるのかを表計算ソフトを用いて計算するコンピュータ演習授業を総合的な学習の時間のなかで設定・実践した。

### b. 仮説

地球温暖化の原因は工場や自動車などから出るCO<sub>2</sub>をはじめとする温室効果ガスの排出量が増加したことだけでなく，核家族化による世帯数の増加や電化製品の増加による家庭部門の電気，ガス・灯油などの燃料消費に伴うCO<sub>2</sub>排出量が増加したことも大きな要因となっている。

これらの状況について表計算ソフトを活用して，家庭におけるCO<sub>2</sub>の排出量が年間どれだけなのか，またそれを打ち消すためにはどれだけの植樹が必要で費用がどれだけかかるのかを生徒に理解させることによって，地球温暖化に対する理解とあるべき行動についての理解を深めることが期待できる。

### c. 方法

5～6名のグループごとにモバイルPCを1台用意し，部屋の照明，テレビ，エアコン，石油ファンヒーターなどの1日の平均使用時間や，洗顔・歯磨きをする際の水道や湯沸器の1日平均使用時間，1日のペッ

トボトル廃棄本数などの数値データを表計算ソフトのシートにグループ全員分入力する。次に電気製品や湯沸器、石油ファンヒーターなどの一般的な家庭製品の平均消費電力量や燃料平均使用量を基にして、グループ全員の電気・燃料の年間使用量を概算し、さらに電気、燃料などの項目ごとのCO<sub>2</sub>排出係数を用いてグループ全員の年間CO<sub>2</sub>排出量の合計値を概算することにした。なお、CO<sub>2</sub>排出量だけでなくそれを打ち消すために必要な植樹が本数やそれにかかるコストの計算や、年間使用量の多かった電化製品のベスト3を調査する演習なども行った。



図8. 演習の様子

3. CO <sub>2</sub> 排出量計算結果(班全員)					
No.	区分	年間	単価	CO <sub>2</sub> 係数	CO <sub>2</sub> 排出量(kg)
1	電気	3107.9	kwh	0.36	1118.8
2	灯油	0.0	L	0.0025	0.0
3	ガス	264.375	m <sup>3</sup>	2.1	555.2
4	水道	54.8	m <sup>3</sup>	0.58	31.8
5	資源ゴミ	364	本	0.007	2.5
				<b>合計</b>	<b>1708.3</b> kg
4. カーボンオフセット					
No.	区分			植樹1本あたりのCO <sub>2</sub> 打消量(kg)	
1	班全員で排出したCO <sub>2</sub> をオフセットする(打ち消す)ために必要な植樹			256	<b>7</b> 本
No.	区分			植樹1本あたりのコスト(値段)	
2	植樹に必要なコスト(値段) ※ 運搬及び植樹作業費を除く			240	<b>1602</b> 円

図9. 演習用シート

d. 検証

現在、全国で原子力発電所の稼働停止によって電力不足の危機に陥っている。「節電」は地球温暖化を防止するためだけでなく、今後の日本を救うのかもしれない。今回の授業を通じて生徒もその様に考えてくれればと思っている。

#### ④「実施の効果とその評価」

##### (3) 拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上。

昨年度立ち上げたスーパーサイエンスネットワーク (SSN) プログラムの 2 年目に当たる今年度は、SSN 活動のシステム化を図るとともに、活動数を増やしてさらなる充実を図った。

##### (i) SSN 活動のシステム化

SSN 活動の募集案内から申し込み、実施直前の連絡までの一連の流れを明確にするるとともに、府立高校の窓口である府教委高校教育課と私学の交流校への連絡フォーマットを改良し、手続きが円滑に行えるようにした。

また、活動の中身の充実役立てるために、活動ごとに統一アンケートを実施した。

##### (ii) SSN 活動の実施状況

昨年度は SSN 活動を 5 つ実施したが、今年度は 10 の活動を計画し、9 つ実施できた。数や種類においても、内容においても充実させることができた。(資料 3-3 「SSN 活動一覧」参照)

また、今年度初めて、本校の物理クラブの生徒が附属中学校(附属京都中学校・附属桃山中学校)の生徒を指導するという形態の SSN 活動(「自立型サッカーロボットをつくろう」)を実施し、SSC 活動を中学生に拡大する SSN 活動を展開することができた。(資料 11 「附属中学との SSN アンケート結果」参照)

さらに、京都府北部にある京都府立工業高校を会場に、当校の教員のご指導の下、SSN 活動(「府立工業高校ロボット制御体験」)を実施することができた。これにより、他の高校を会場として行う SSN 活動に道筋をつけることができた。

##### (iii) SSC 活動の実施状況

SSN 活動を支えるものが SSC 活動であるが、今年度は 37 の活動を計画し、35 の活動を実施することができた。(資料 3-1, 3-2 「SSC・SSN 活動実施一覧」参照) 理科や数学だけでなく、情報や英語、社会、保健体育など文系、理系を問わず多様な内容の活動を展開することができた。また、活動形態も、天体観測や物理クラブ、数学クラブ、C 言語講座のように 1 年間に渡って継続的に活動するものや、数回で行うもの、1 日で完結するもの、数日間通しての合宿形式で行うものなどさまざまである。活動場所も、本校だけではなく、京都教育大学、他大学(京都大学、京都工芸繊維大学、筑波大学)、研究所、企業(工場)、フィールドワークなど多岐にわたっている。

##### (iv) ポストアクティビティの実施状況

上であげた年間を通して継続的な活動をしているものについては、活動自体がポストアクティビティと言える。それに対して、一回や数回の活動についてのポストアクティビティとしてあげられるのは、「免疫のしくみをさぐる」の一連の取組みである。昨年度の夏に実施した「京都サイエンスワークショップ」で行われた SSN 「免疫のしくみをさぐる」(その 1)を発展させた、SSN 「免疫のしくみをさぐる」(その 2)を昨年度末に実施したが、さらに参加生徒の要望を受けて、今年度の夏休み中に、SSN 「免疫のしくみをさぐる」(その 3)を実施することができた。活動内容の深まりには目を見張るものがある。その他のポストアクティビティとして位置づけられるのは、「日英サイエンスワークショップ」や「筑波サイエンスワークショップ」、「臨海実習」、

「プラズマの世界」などにおいて、活動後も展示や口頭発表などをするために、活動内容をまとめることに取り組んだのが挙げることができる。それらにおいては、一回の活動で終わるのではなく、活動内容をしっかりまとめ、まとめたことをいろいろな形で発表し、広く成果を還元する活動を行うことができた。

#### (v)サイエンスレポート集の刊行

昨年度初めて刊行した「サイエンスレポート集」を今年度も刊行した。昨年度できなかった様式の統一を図り、一層サイエンスレポートにふさわしい体裁となるようにした。「サイエンスレポート集」に掲載されることを目標にして、生徒は何度も書き直しながらしっかりレポートを書く努力が見られた。

#### (vi)SSC・SSN 活動への参加状況 (資料7 「SSC・SSN 活動基本統計」参照)

SSC 活動の参加人数の推移を平成 5 年度から見てみると、徐々に参加人数が増えてきたが、今年度は昨年度より一挙に約 30 名増加し、1 月 23 日現在(以下同じ)実人数で 1 学年 200 名中、136 名に上った。1 年生の約 7 割が SSC・SSN 活動に参加したことになる。2 学年、3 学年はほぼ横ばいであるので、1 年生の参加が今年度は多かったことがわかる。

また、1 学年から 3 学年までの全体の合計参加人数も今年度最高を記録し 223 名に上ったが、これも 1 年生の参加が伸びたことの反映である。さらに、参加延べ人数を見てみると、1 学年は 43 人増の 310 人、2 学年は 17 人増の 131 人で、いずれもこれまでの最高を記録した。

参加者平均参加企画数については、1 学年が 4.5 とこれまでで最高になったが、2 学年は、昨年度の 1.6 より増えたものの、07 年、08 年並の 2.5 であった。1 人あたりの参加回数を見てみると、最高は 9 回で、1 回、2 回、4 回、5 回参加者がこれまでで最高となった。一方、3 年前まで見られた 13 回以上参加した生徒は見られなくなったのはややさびしい気がする。2 学年についてはこれまでとあまり変化が見られなかった。

SSC 参加者を男女別に見てみると、特に目立つのは 1 年生女子が多数参加している点である。1 年生の増加は、女子生徒の増加であったことがわかる。

SSC の参加者数を月別に見てみると、月によって参加者数はかなり差があり、5 月がもっとも多く、次いで 6 月、7 月、8 月、12 月の順で少なくなる。9 月がまったくないのは、教育実習や学校祭が行われる時期と重なり活動を計画する余裕がないこと、また計画しても参加できる生徒を確保するのがむずかしいからである。

最後に、アクティビティごとの参加人数を見てみよう。最も多いのは、「天体観測」である。これは年間通しての活動であることによる。ついで「スーパーカミオカンデ講演会」、「スーパーカミオカンデ研修」、「研究室訪問(物理)」、「製鉄所見学」、「数学クラブ」、「臨海実習」、「物理クラブ」の順になっている。

#### (vii)その他の取り組み

4 月 27 日に実施した「1 年生対象 S S H オリエンテーション」で、その時点での SSC, SSN 参加希望アンケート調査を初めて行い、その結果を担当者に連絡した。これにより、各担当者が見通しを持って活動計画を立案するための参考になったと思われる。

SSC・SSN 活動の参加者数を増やすためには、生徒に募集案内の情報を効果的に伝えることが非常に重要である。今年度は、これまでの募集案内方法を改良し、図書館内の SSC コーナー、図書館前の廊下の掲示板、及

び各HR教室の掲示板の3箇所と同じ案内を掲示したが、生徒に最も身近な場所であるHRの掲示板に「SSC関係」の案内表示を全クラスに配布し、そこにSSC、SSN関係の情報をまとめて掲示できるようにした。また、天井から床までの掲示板(ホワイトボード)をメディアセンター2階廊下に設置し、SSC・SSN関係のさまざまな情報を見やすく掲示できるようになった。

また、これまでアクティビティごとに個々に実施されていたアンケートに代わって、すべてのSSC・SSN活動に対して統一アンケートを実施し、取り組みを横断的に見渡して総括できるようにした。

#### (4) 高大接続・連携による、理数系教員の資質向上。

今年度初めて、3年間に遡ってSSC・SSN活動にTAとして参加していただいた方にアンケート調査を実施し、TAの実態調査を行うことにした。(資料9 「TAアンケート結果一覧」参照)この調査の回答者の33%が実際に高等学校の教壇に立っているか、次年度立つ予定である。TAの方が教職に就く際に「役立った」という回答の中身を拾ってみると、

- ・TAの活動は最近の若者の考え・行動を観察することや、私自身の知識や経験を少なからず供給できるという点で非常におもしろい経験をすることができました。

- ・自分が専門で研究している内容を分かりやすく高校生に指導するために、どのようにすればより多くの生徒が理解でき、興味をもってもらえるのか、TAを通して考えられたことは役になったと思います。

- ・TAを通して色んな高校生と関われ、各々の生徒の状況や個性を観察しながら、各生徒に合った教え方や問い方などを工夫できたことです。指導者の授業の進め方や、生徒が考察し、議論するための発問の仕方などが勉強になりました。

- ・教員の方々と宿泊し、教員の方々と行動することで、指導者としての視点を学ぶことができました。具体的には安全面に対する配慮、遊びではなく「実習」をさせるために生徒にケジメをつけさせる、そして生徒に教授するためのたくさんの予備知識など、そういった部分を現場に立ったとき生かしたいと考えています。

- ・目的意識をしっかりと持たせ、行っている手順の意味を考えさせなければ、複雑な生物現象を理解させることが出来ないと分かった。現在、理科教員として、この意識をもって生徒実験に臨んでおります。

- ・高校生対象とする実験講座を進行するにあたって、指導する側の留意点などを学べました。生徒に助言するために、実験操作の意味を理解し、実験内容の理解が深まりました。実験操作や内容を言葉に出して説明することの難しさを実感しました。

- ・高校の現場で、通常の高校の授業や予備校などの受験を意識した講義などとは内容も形式も異なる講義をすることができる機会は大変貴重であり、緩やかに決められたテーマの中で比較的自由に自身の裁量で生徒に伝えたいことを話せることは、何よりもまず純粋に嬉しかった。

- ・将来教員として活動する際の原動力になるかも知れない。また、現場の生徒たちと触れ合うことで、各学年の生徒たちがどの程度のことを理解している(あるいは理解できる)のかを積極的に汲み取り、生徒たちの目線で授業を作り上げる必要があると痛感した。

・未修の生徒たちに何かを教えることというのは、大学で専門家相手にプレゼンテーションするのは全く異なるということ、すなわち科学を説明することと教えることとは全然違うものなのだを知るに至った。そして、授業を数回行う機会を頂くことで、授業での反応を授業準備にフィードバックできる体験ができ、反省点を取り入れることで生徒の反応が如実に変化することが体感できたのも、教員という仕事のやりがい理解するうえで大変勉強になった。

・自分の専門知識を更に深めることができた。

・専門知識を知らない生徒たちのフレッシュな考え方を知ることができ、研究の参考になった。

・高校生対象とする実験講座を進行するにあたって、指導者側の留意点などを学びました。

・生徒に助言しながら、実験操作の意味を再確認し、複雑で精巧な生命現象についての理解をより深めていこうと思うことができました。

・生徒が主体的に議論して考察できるような場の設定や発問、進行の仕方を実際に体験し学ぶことがたくさんあり、反省点を見出せたので、今後に活かしていきたいです。

以上、挙げたように、TAとして、教員になるのに必要な事柄を広範囲に学んでいるのがわかる。

次に、「役立たなかった」という回答についてであるが、そもそも役立たなかったという回答はほんの少ししかなかった。それらを拾い出してみよう。

(i) SSHに参加してきた生徒達は、おそらく学ぶ事が好きな子どもたちが多かったのではないかと思います。その為、こちらの指導もすなおに受け入れ、また、集中して自ら進んで実験を行うことができていたのだと思います。高校生の実態を知るという意味では、不十分であるので、今後も様々な場面で生徒理解に努めたいです。

(ii) 実験の内容としては面白いのですが、実際の学校現場では非常に難しいという点が残念です。免疫のしくみを理解する上では、実際に目で確認できるので是非生徒にやらせたいところではありますが、非常に時間もかかる実験であることや、一般の高校現場では実験器具を揃えることが難しいなど、学校現場での実践は困難であると感じました。

(iii) SSN といった特別な授業と通常授業との違いがあると思った。このような授業における資質は非常に向上すると思うが、それをそのまま通常授業で活かすことはできないと思った。自分の中で活かせる形にしなければ理数系教員の資質向上は難しく、逆にマイナスに働くこともあると思った。

以上のように、SSH と通常の授業の違い、参加する高校生と実際の教育現場で相手にする大多数の生徒との違いなどが指摘されているにすぎない。TA の経験はマイナス面よりもプラス面の方がはるかに多かったことがわかる。

### (3) 「国際交流等、多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成」

平成 23 年度コア SSH に指定され、その事業として日英高校生サイエンスワークショップ 2011 を平成 23 年 8 月に京都大学を会場に開催した。詳細は平成 23 年度コア SSH 報告書に記載する。

⑤ 「研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及」

(1) 研究開発課題 (1) 「拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上。」について  
SSN 活動をさらに充実させるための課題として、次の3点を挙げるができる。

(i) 参加交流校の拡大

今年度の SSN 活動に参加された交流校は、府立高校では嵯峨野、洛北、桃山の3校、私立高校では東山、橘、聖母、精華4校であった。他の高校からの参加がなかったのは残念である。一度参加されると、SSN のよさがわかっていただき、繰り返し参加されている。次年度は一層連絡を緊密にとり参加を促がしたい。とりわけ、とにかく一度参加してもらおうよう働きかけを強めたい。

(ii) 交流校の拡大

これまでの府立高校、私立高校に加えて、京都市立高校との連携を進めることも課題である。今年度初めて行った附属中学との交流も継続できる方法を見つけていきたい。

(iii) 今年度初めて府立工業高校を会場に SSN を実施することができたが、今後はこれを一層拡大して、府立海洋高校などとも連携を模索していきたい。

(2) 研究開発課題 (2) 高大接続・連携による、理数系教員の資質向上。」について

今年度初めて実施した TA の方へのアンケートの結果を見てみると、SSC, SSN 活動に TA として参加することは、将来理数系教員になるための資質向上に大いに役立っていることがわかる。今後は、高校の理数系の先生方に、どのような資質をもった教員が求められているかをお聞きし、そしてそれらの情報を、TA を頼まれる大学の先生方や研究者の方に、お伝えして、SSC,SSN 活動の中で TA の方をどのように育てていくべきかを考えていただく参考にしていただくことも意味があるのではなかろうか。いずれにせよ、今年度実施したアンケート結果を元に、来年度は未来の理数系教員として TA をしっかり位置づけして SSC,SSN 活動を行っていきたい。

SSN のアクティビティには、付き添い教員に加えて、理科の教員としての力量をつけるために参加され、熱心に見学されている教員がおられた。これは、現職教員の研修にも SSN が役立つことを示すものである。

(3) 「国際交流等、多様な環境下での創造的科学研究能力の基盤形成」

平成 23 年度コア SSH 報告書に記載する。

(4) 資料

資料1 教育課程表

平成23年度教育課程表(平成22, 23年度入学生)

※: SSHに関わる学校設定科目

		1 全生徒共通																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
1年生				国語総合			世界史B		現代社会		情報B		数学I		数学A	※ベーシックサイエンス		※生命科学I		体育		英語I		文法LL演習		家庭総合									音楽I 美術I 書道I うち1科目
		2 自然科学系(サイエンスコース)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
2年生		現代文		古典		体育	保健	芸術I音楽書		情報B		英語II		ライティング		※解析I		※代数幾何							日本史B 地理B うち1科目		※エネルギー科学I							※物質科学I	
		2 人文科学系(ランゲージコース)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
2年生		現代文		古典		体育	保健	芸術I音楽書		情報B		英語II		ライティング		数学II		数学B							世界史B 政治経済 うち1科目		日本史B 地理B うち1科目		古典講読		化学I 地理I うち1科目		英文多読	時事研究	
		3 自然科学系(サイエンスコース)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
3年生		現代文		古典		体育	保健		リーディング		ライティング		※エネルギー科学II ※物質科学II ※生命科学II うち1科目		世界史B 日本史B 地理B 政治経済 うち1科目		※数学演習β ※解析II うち1科目		※数学演習γ						※数学演習α		※エネルギー科学II ※物質科学II ※生命科学II うち1科目							国語・社会 数学・理科 英語・など	
		3 人文科学系(ランゲージコース)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
3年生		現代文		古典		体育	保健		リーディング		ライティング		国語表現 古典読解 うち1科目		世界史B 日本史B 地理B 政治経済 うち1科目		世界史B 日本史B うち1科目		数学演習α 数学演習β うち1科目					化学I 生物I 地理I うち1科目		英語II		国語表現 古典講読 体育 美術II フードデザイン 倫理 うち1科目					国語・社会 数学・理科 英語・など		

平成23年度教育課程表（平成21年度入学生）

※：SSHに関わる学校設定科目

		1 全生徒共通																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
1 年 生				国語総合			世界史B		現代社会		情報B		数学I		数学A			※生命科学I		体育		英語I		文法LL演習		家庭総合								音楽I 美術I 書道I うち1科目	
2 年 生		2 自然科学系(サイエンスコース)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
		現代文		古 典		体 育		芸術I 音楽書		英語II			ライティング		保 健			※ 解 析 I		※ 代 数 幾 何				日本史B 地理B うち1科目			※ エ ネ ル ギ ー 科 学 I						※ 物 質 科 学 I		
2 年 生		2 人文科学系(ランゲージコース)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
		現代文		古 典		体 育		芸術I 音楽書		英語II			ライティング		保 健		数 学 II		数 学 B			世界史B 政治経済 うち1科目		日本史B 地理B うち1科目		古典講読		化学I 地学I うち1科目		英文多読		時事研究			
3 年 生		3 自然科学系(サイエンスコース)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
		現代文		古 典		体 育		保 健		リ テ ィ ン グ		ライティング		※エネルギー科学II ※物質科学II ※生命科学II うち1科目		世界史B 日本史B 地理B 政治経済 ※科学と哲学 うち1科目		※ 数 学 演 習 β		※ 解 析 II		※ 数 学 演 習 α		※ エ ネ ル ギ ー 科 学 II		※ 物 質 科 学 II ※ 生 命 科 学 II うち1科目						国語・社会 数学・理科 英語・など			
3 年 生		3 人文科学系(ランゲージコース)																																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	
		現代文		古 典		体 育		保 健		リ テ ィ ン グ		ライティング		国語表現 古典読解 うち1科目		世界史B 日本史B 地理B 政治経済 うち1科目		世界史B 日本史B うち1科目		数学演習α 数学演習β うち1科目		化学I 生物I 地学I 理科総合B うち1科目		英 語 II		国語表現 古典講読 体育 美術II フードデザイン 倫理 うち1科目							国語・社会 数学・理科 英語・など		

必修選択科目

自由選択科目

進学補習科目

## 資料2 SSH運営指導委員会の記録

- 1, 期 日 平成24年2月2日(木) 14:30-16:30
- 2, 会 場 京都教育大学附属高等学校 \*生徒発表会(多目的ホール) \*会議(応接室)
- 3, 出席者 ○運営指導委員 (順不同, 敬称略)
- ・吉田多見男 (株)島津製作所
  - ・岡本 久 京都大学 数理解析研究所
  - ・岡本 正志 京都教育大学(環境教育実践センター)
  - ・村上 忠幸 京都教育大学(理学科)
  - ・谷口 和成 京都教育大学(理学科)
- 本校: 山下宏文(校長), 斉藤正治(副校長), 市田克利(教頭),  
高安和典(研究部長), 赤井 裕(理科主任),  
高田哲朗, 福谷美保子(研究部SSH担当)

### 4, 内 容(次第)

(1) SSC生徒発表会 委員が見学と講評

(2) 会議: 報告と主な質疑応答

(ア) 平成22-26年度の計画について

(イ) 今年度の研究開発報告, 次年度の予定等について

・今年度のSSCの特徴-SSN等

・日英サイエンスワークショップ2011

・理科授業等(学校設定科目ベーシックサイエンス他)

・その他

- i. SSCのアクティビティ数, 参加人数が過去最高となった。一年生の積極的参加が目立った。
- ii. SSN参加校数は述べ数では増加したが, 参加する学校には偏りがある。
- iii. 研究開発課題である指導者育成について, 実態調査としてSSH授業, SSCに関わったTAを対象として, 意見調査を質問紙によって実施し, 現在分析中である。
- iv. ポストアクティビティを促進するためサイエンスレポート集を刊行した。しかし, まだ生徒への働きかけが十分とはいえない。SSCはクラブ活動形式であるため, 授業のような枠のない中で生徒の意識を高め, 研究の継続性を維持していくためには, やはり指導者・教員の働きかけが, 重要となるであろう。
- v. 日英サイエンスワークショップ2011を非SSHの初めての参加を得て実施した。ある英語のプレゼンテーションにおいて日本生徒の即時的な応答が課題だったと, SSHの全国的な会議で指摘があったが, 本ワークショップでも日本生徒は健闘はしていたが, まだ, 十分とはいえない。
- vi. 学校設定科目ベーシックサイエンスの指導内容を実践開発中である。いわゆる物理, 化学, 生物, 地学を履修する基礎となり, 共通する知識や技法について学習し, 物理, 化学, 生物, 地学の学習の質をより高めることを目標としている。目立った実習教材に生徒の注意が集まることでアンケートから伺えるため, 理論との関係が大事かもしれない。





資料 3-2 SSC・SSN 活動実施一覽 (分野順)

整理番号	分野	活動タイトル	対象(参加人数)	本校担当	実施時期	個人負担	説明	講師	所属(敬称略)	SSN
1	物理	物理クラブ	1・2年(19名)	理科全員	随時	食費までの交通費	ロボポップリサッカー「自律型の自作ロボットで、世界大会出場を目指して活動しています。また、中学生を対象に「目指せ！ロボポプ研究者」(仮題)を実施します。	本校地学教室	本校理科教諭	SSN
7	物理	物理クラブ	1年(6名)	林茂雄 竹内博之	6月18・25日(土)	なし	「センサープロジェクト」センサーの構造を調べて、設定に従ってスイッチを入れたり切ったりするようなセンサーの回路を自分たちで組み立てていきます。基本的に必要な知識は「オームの法則」です。	京都教育大学 共通実験室	京都教育大学 谷口和成	SSN
8	物理	スーパーコンピュータカンパニ講義会	1～3年(80名)	林茂雄 竹内博之	6月22日(水)	なし	蒸餾水から宇宙まで、スーパーコンピュータカンパニに関係する話をわかりやすく講演していただきます。	本校多目的ホール	京都大学 中家剛	SSN
10	物理	研究室訪問	1～3年(26名)	林茂雄 竹内博之 高田哲朗	7月16日(土)	なし	京都大学工学部研究科を訪ねて、講義を受けた後、スーパーコンピュータカンパニの施設見学をはじめ、地質・地質・天体観測などの研修を行います。	京都大学 工学研究科	京都大学	
18	物理	スーパーコンピュータカンパニ研修	1・2年(30名)	藤原直樹 竹内博之	8月22日(月)～24日(水)	食費	8月23日午後、岐阜県飛騨市に行き、スーパーコンピュータカンパニの施設見学をはじめ、地質・地質・天体観測などの研修を行います。	東京大学 宇宙線研究所	東京大学 東北大学	SSN
21	物理	物理クラブ	1年(7名)	林茂雄 竹内博之	11月17(木)・22(火)・24日(水)	なし	「プラズマの世界」プラズマとは固体・液体・気体にくる第4の状態といわれています。高度な内容の実験に取り組みながら理解を深めていきます。	京都教育大学 共通実験室	京都教育大学 谷口和成	
36	物理	ロボット体験		高田哲朗	2月25日(土)	交通費	Beauto Racer(ビュートレーサー)の制御プログラムを作成して、動作させることを体験します。Beauto Racerは、地面の白線を検知するセンサーや、距離や時間を用いてモーターを動かす仕組みで、マイコン制御に似ています。今回は、簡単な組み立てキット(レース)に関するロボットプログラミングについて学び、実際に動かしてみます。プログラミングの知識がなくても、フローチャートや簡単なプログラム分法ですすから難しくありません。	京都府立工業高校 新宮教習教諭、 メカロボ部の主任6名	京都府立工業高校	SSN
37	物理	地震のはざ取り標本をつくらう	1・2年(7名)	竹内博之	2月4日(土)	なし	京都市内の大規模な震源で地震のはざ取り標本を作成し、地震のモデル実験で京都の土地のつくりについて調べます。	京都教育大学 物理科 教育研究室 京都市内の震源	京都教育大学 理学部 中野英之	
4	生物	シロアリを知らう	1年(12名)	井上嘉夫	6月4日(土)	交通費	シロアリってどんな生き物でしょう?シロアリは地球を救う?の講義を受けたり、シロアリを採集して観察したり、消化管に共生する水素細菌やメタン細菌が放出する気体の量を測定したり...シロアリの世界の探りに取り組めます。	京都市大学生存圏 明秀創成研究系 居住圏 環境共生分野 吉村 剛	京都大学 学生存圏 科学教育センター 舞鶴水産実験所 森田 玲樹	
13	生物	臨海実習	1年(20名)	井上嘉夫	7月28(木)～30日(土) (2泊3日)	食費程度	発生(受精卵が分裂・成長し、成体になる過程)としても神秘的です。採集したウニから卵と精子を取り出し、人工授精を行います。ウニの変精期はどんな発生を進めていくのか、ウニの都合に動かすことができません。潮化して海水中に泳ぎ出す光景を見ることができたり、採集した生き物の「夜の行動・生態学」の講義や新しい学習「魚類心理学」の講義を受けたりと、大変ですがとても充実した2泊3日です。	京都大学 フェイワード科学教育研究センター 舞鶴水産実験所	京都教育大学 フェイワード科学教育研究センター 舞鶴水産実験所	
14	生物	免疫のしくみを調べる	2年(2名)	高田哲朗	7月30日(土)・8月4日(木)	なし	動物実験を行い、実験結果を通して免疫のしくみの理解を深めます。	京都教育大学	京都教育大学 細川友秀	SSN
15	生物	シロアリを知らう 突然変異体の観察	1年(7名)	藤原直樹	8月1・2日(月・火)	交通費	果物を置いておくところからとなくやってくるシロアリが、普段以上に繁殖することは少ないですが、なかなか興味深い昆虫です。シロアリの生態を探索すべく、フィールドに出くシロアリを採集し、その生態を調べる予定です。また、同じシロアリがどのようにして遺伝子変異を起こすのか...突然変異体の観察はあつと驚きです。アルコールに強いシロアリが、強いシロアリと弱いシロアリの交配実験もできます。	京都工業繊維大学 シロアリ研究センター 遺伝資源センター 都丸 雅敏	京都工業繊維大学 シロアリ研究センター 遺伝資源センター 都丸 雅敏	
31	生物	DNA鑑定とPCR法	1年(16名)	藤原直樹	2月26日(土)	交通費	日頃よく耳にするようになってきたDNA鑑定、これっていったいなんだろう。DNA鑑定について調べてもらうために、理論とその技術の一端を講義と実習で感じてもらいます。また、DNA鑑定に必ず関わってくるPCR法についても実習できます。	京都工業繊維大学	京都工業繊維大学 森 肇	
34	生物	免疫のしくみを調べる...その1	1年(5名)	高田哲朗	1月5日(木)	なし	私たちが年や足にけがをすれば、その傷口から細菌などが体内に侵入してきます。その時、細菌は皮膚や筋肉の中に入り、血管の中に入ると血液の流れに乗って全身に広がることもあつていいます。こうして、私たちの体はどのようにして外敵から自分を守るのでしょうか。この実験講座では、昆虫と哺乳類(ハトホトメ)を使い、それらの動物の免疫が体内に侵入する仕組みを調べる予定です。免疫とは、病原体を排除する免疫のしくみを調べたいと思います。その免疫のしくみを調べるための免疫細胞と呼ばれる免疫細胞です。免疫のしくみは昆虫と哺乳類では大きく異なります。しかし、免疫細胞はどちらも存在します。ここでは、昆虫とハトホトメの比較を通して、免疫のしくみの進化についても考察したいと思います。	京都教育大学 1号館A棟1階1A307 生物実験室	京都教育大学 細川 友秀	SSN


講義 番号	分野	活動タイトル	対象 (参加人数)	本校担当	実施時期	個人負担	講義	場所	指導(教員)	SSN
5	化学	化学探究実験	2・3年(3名)	赤井裕	5月16日(月)~	なし	自ら興味関心のある課題を見つけて、継続的に探究実験を行います。	本校化学実験室	本校理科 赤井裕	
12	化学	研究室訪問	3年(11名)	市田克利 赤井裕	7月22日(金)	なし	大学の研究室を訪問し、講義・実験・実習。	京都大学 桂キャンパス	京都大学 大塚浩二	
22	化学	身近な題材を用いた化学の研究 —紫色のサイエンス—	1年(8名)	市田克利	11月5日(土)	なし	研究テーマ「紫色と化学結合」にしたがって、理論の講義、「直接・間接・酸化剤を用いた紫色」等の化学実験等を行い、研究を深めます。	本校化学実験室	本校理科 市田克利	
24	化学	製鉄所の見学	1・2年(23名)	赤井裕	12月21日(水)	なし	製鉄所の見学	神戸製鋼 古川製鉄所		SSN
25	化学	鉛蓄電池工場見学	2年(6名)	市田克利	12月22日(木)	交通費	鉛蓄電池の工場見学	GSユアサ		SSN
3	地学	天体観測	1・2年(84名)	林茂雄 竹内博之	5月より月に1回程度	なし	夜の9時まで学校の望遠鏡や双眼鏡を用いて天体観測をします。	本校屋上天文台	本校理科 竹内博之 林 茂雄	
2	数学	数学クラブ	1・2年(21名)	川嶋 一史 田覆 啓人	4月から週1回(水)	なし	楽しみながらじっくり数学の問題を解いて、数学オリンピックに参加しよう。	本校中会議室	本校数学科 川嶋 一史 田覆 啓人	
9	英語	英科学誌Natureを読み解く	12	稲谷美保子	1学期(日程未定)	なし	Nature誌のタイムリーな話題(記事)を取り上げ読んでいきます。	CALL教室	本校英語科 稲谷美保子	
19	英語	ポッドキャストで学ぶ科学英語	1・2年(8名)	高田哲朗	10月24日(月)	なし	ポッドキャストを利用して楽しく科学英語を学ぶ方法を紹介します。	CALL教室	本校英語科 高田哲朗	
26	英語	ハワイ島研修公開事前学習会	12	稲谷美保子	2~3学期(日程未定)	なし	イギリスの理科教科書を使って、地質・天文分野の基礎を学びつつ関連の語彙を習得します。ハワイ島研修参加生徒は必修。	本校	本校英語科 稲谷美保子	
11	社会	もの作りは楽しい	1・2年(14名)	高田敏尚	7月14日(水)	なし	東門向かいの寺内製作所は何かを作っているのでしょうか。手作りに近いような部品を作れる日本でも貴重な会社です。その発注先もここ。ここで、担当の方からお話をうかがいます。	寺内製作所(本校東門向かい)	寺内製作所社長(予定)	
20	社会	京都の近代技術の 発祥の地を訪ねて	1・2年(4名)	高田敏尚	10月29日(土)午前	入館料 200円 交通費 (三条まで)	島津製作所がこれまで作ってきた数々の製品が展示してあります。日本最古のレントゲン撮影機もあります。ここで、記念館の方の説明を受けて見学します。	島津記念資料館(二条木犀町)	島津記念館 学芸員の方	
23	社会	伝統技術がバリエーションに生きる	1~3年(約20名)	高田敏尚	12月中旬	交通費(京 阪快車 阪快車 山まで)	月桂製紙会 研究所で行われている、最先端の研究者をお招きします。清酒醸造の技術はいまや食品・バリエーションにも応用されています。研究者の方からその内容や研究の目的のついでになどを伺います。	月桂製紙会 研究所 兼 洋二所長	月桂製紙会 研究所 兼 洋二所長	
6	情報 処理 技術	○言語講座 ～情報オリンピックに挑戦～	1・2年(6名)	山田公成	5月~12月 隔週1回のペースで実施	なし	国際情報オリンピック(独立行政法人科学技術振興機構後援)「J-国際情報オリンピック」への出場を目指すため、C言語によるプログラミングの講座およびプログラミング問題解答する講座を実施。その他数学Bレベル(センター試験出題)のプログラムやWindowsアプリの作成なども行う予定。	コンピュータ教室	本校情報科 山田公成	
33	保健 体育	スポーツの科学 —連続写真を作成して動作を分析 する—	2年(6名)	高安 和典	11月16日(水) 12月14・15・19日(水・木・ 月)	なし	スポーツの動作・フォームを分析する基礎的な技法を身につけ、分析する基礎知識を学習します。	本校	本校保健体育科 高安 和典	
16	その他	全国SSH校生徒研究発表会	1・2年(5名)	林茂雄	8月10(水)~12日(金)	なし	実際に作成したレポートを助かしながら説明、サッカーコートミニサイズのものを作成した。	神戸国際展示場・会議場	本校情報科 林 茂雄	
17	その他	日英サイエンスワークショップ	1・2年(5名)	稲谷美保子	8月7日(日)~12日(金)	あり	昨年度はケンブリッジ大学にて実施。今年度は京都大学にて英文学・海洋科学、生命科学、コンピュータ・情報分野、物理分野、緊急医療分野(附属機関関係)の6テーマに分かれて研修を行う。サイエンスのみならず、英国と日本の高校生が夕食を共にし、互いに交流を深めることも重要な柱に位置付けているところが特徴的。事前学習、及び事後活動あり。作文・レポート・面接・卒業成績にて参加者を選考(予定)。他SSH校、及びSSH交流校の生徒も参加予定。	京都大学 他	左記本学の研究者 (教授・准教授)	SSN
27	その他	筑波サイエンスワークショップ	1・2年(4名)	稲谷美保子	12月21日(水)~23日(金)	あり	生物・物理・化学分野の3テーマ、3研究室に分かれて第一線の研究者・学生の指導のもと研修を行う。他SSH指定学校(筑波大学、東北大学、京都府立山崎高等学校)の生徒も参加予定。事前学習、及び事後活動あり。作文・レポート・面接・卒業成績にて参加者を選考(予定)。	筑波大学 葛原子 実験センター 高エネルギー加速器研究機構 物質材料研究機構(予定)	左記本学及び 研究機関の研究者	
28	その他	ハワイ島研修事前公開学習会1	全学年	稲谷美保子	3学期	なし	講演「地質学から見たハワイ島の自然」ハワイ島の火山・岩石の特徴と地球史での位置づけ	本校	未定	
29	その他	ハワイ島研修事前公開学習会2	全学年	稲谷美保子	3学期	なし	講演「海外生活の楽しみ方:ハワイの海とコーロハの海」	本校	京都大学フーワード 科学教育センター 筑波大学 実験所 森田 裕隆先生(予定)	
30	その他	ハワイ島研修	1・2年(4名)	稲谷美保子	9月20日(火)~25日(日)	あり	ハワイ島のダイナミックな大自然に直接触れながら、天文・地質・海洋生物分野の研修をフィールドワークを通して行う。作文・レポート・面接・卒業成績にて参加者を選考(予定)。	米田ハワイ州 ハワイ島 すばる天文台(予定)	本校 理科教諭 本校英語科 稲谷美保子	

実施 型等	分野	活動タイトル	対象 (参加人数)	本校担当教	実施時期	参加人数	説明	場所	所属(職種)	SSN	大学生・院生 の参加予定	参加校	生徒数
7	物理	物理クラブ	(20名)	林茂雄・ 竹内博之	6月18日(土)・ 25日(土)	なし	「センサープロジェクト」センサーの特長を調べて、設定に従ってスイッチを入れたり切ったりするようなセンサーの回路を自分たちで組み立てていきます。基本的に必要な知識は「オームの法則」です。	京教養大学 共通実習室	京教養大学 各口和成	SSN	なし	洛北 聖母 橋 東山	2名 4名 4名
8	物理 地学	スーパーカミオカンデ講 演会	200名	林茂雄・ 竹内博之	6月22日(水)	なし	素粒子から宇宙まで、スーパーカミオカンデに關係する話をわかりやすく講演していただきます。	京教養大学 附属高校 多目的ホール	京大大学院理学部 池田研究室	SSN	なし	精華	3名
14	生物	免疫のしくみを調べる (その3)	(教名)	高田哲朗	7月30日(土)・ 8月4日(木)	なし	動物実験を行い、実験結果を通して免疫のしくみの理解を深めます。その1のポストアクティバイドとして免疫的な内容として行います。	京教養大学	京教養大学 細川玄秀	SSN	なし	嵯峨野	7名
17	その他	日英サイエンス ワークショップ	1・2年	福谷美保子	8月7日～12日	あり	昨年度はケンブリッジ大学にて実施。今年度は京大大学にて天文学、海洋科学、生命科学、コンピューター・情報分野、物理分野、緊急医療分野(附属病院)の6チームに分かれ研修を行う。サイエンスのみならず、英国と日本の高校生が調査を共にし、互いに英語を習得することも重要な柱に位置付けられている。ワークショップ、英語学習、及び夏休活動あり。作文・レポート、面接・学業成績にて参加者を選考(予定)。他SSH校、及びSSN実習校の生徒も参加予定。	京大大学 他	左記大学の 研究者 (教授・准教授)	SSN	なし	洛北 嵯峨 山 立命館 守山 聖母	7名 4名 7名 2名
特別	物理	自立型サッカー ロボットをつくらう	附属中学生 (18名)	林茂雄・ 竹内博之	10月29日(土) 11月12日(土)	なし	教育用LEGOを用いて自立型サッカーロボットをつくります。自立型ロボットとは、人間がリモコンで操作をするロボットとは違い、ロボット自身がボールを風をつけて相手のゴールに向かってシュートするという全自動のロボットのことです。	京教養大学 附属高校 地学教室	本校電子工学 部員	SSN	なし	附属 京都中学 附属 嵯峨 山 山中	11名 3名
24	化学	製鉄所見学	本校20名 他校20名	森井裕	12月21日(水)	なし	製鉄所の見学	神戸製鋼 加古川製鉄所		SSN	なし	橋	15名
25	化学	鉛蓄電池工場見学	2年(6名) 他校(11名)	市田克利	12月22日(木)	交通費	鉛蓄電池の工場見学	GSエフサ		SSN	なし	東山 橋	7名 4名
34	生物	免疫のしくみを調べる (その1)	(教名)	高田哲朗	1月5日(木)	交通費	動物実験を行い、実験結果を通して免疫のしくみの理解を深めます。	京教養大学	京教養大学 細川玄秀	SSN	なし	聖母 東山	5名 4名
36	物理	府立工業高校 ロボット制御体験	(12名)	高田哲朗	2月25日(土)	なし	府立工業高校 ロボット制御体験	京教養大学 高等学校	府立工業高校 新習館校	SSN	なし	橋	4名
32	生物	生物の形の变化を探る	未定	藤原直樹	未定	交通費	様々な植物や動物の組織を比較しその変化を形態学的に研究します。	京教養大学	京教養大学 細川裕二	SSN	未定		

## 資料4 SSC活動報告書

## 整理番号1 SSC実施記録

記録者名：林 茂雄

分野	活動	SSN自立型サッカーロボットをつくろう
エネルギー 科学	タイトル	
実施日時	1回目 10月29日(土)午後1時から午後4時 2回目 11月12日(土)午後1時から午後5時	
実施会場	地学教室	
指導者	電子工学部部員 山岸 信博, 田中 秀典, 辰巳 颯一, 大前 瞭太, 塚本 博之, 山本 充将, 岩恵 裕夢, 原崎 将吾, 泉谷 健一郎	
参加生徒	1年 3名(男 3名:女 0名) 2年 6名(男 6名:女 0名) 附属京都中学11名(男7名:女4名) 附属桃山中学3名(男3名:女0名) 合計23名(男19名:女4名)	
目標	附属中学生に分かり易く自立型ロボットの作り方を高校生が教える	
内 容 の 詳 細		
項目	項目の説明	
	 <p>電子工学部2年生6人と1年生3人が附属中学の生徒14人に対して自立型ロボットの製作の仕方を教えた。 第1回目は高校生が予め組み立てておいたロボットを動かすためのプログラミングの仕方を教えた。 第2回目はギヤの組み合わせの仕方と速さやトルクの関係を講義し、すぐにロボットの製作に入った。また、そのロボットを動かすためのプログラミングも中学生が考えて、2対2のサッカー対決を行った。</p>  	
指導者の感想と評価	高校生が中学生に直接教えるという初めての企画だったので、始める前はいろいろと不必要なことも考えて対処できるように考えていたが、終わってみれば、何も心配することはなかった。電子工学部の部員たちが念入りに準備をしたので本当にうまくいった。	
生徒の反応	最後のサッカーの試合は大変な盛り上がりで、世話をした高校生もロボット作りに参加した中学生も一緒になり歓声をあげていた。	

## 整理番号2 SSC実施記録

分野	活動	数学クラブ
数学	タイトル	
実施日時	年間毎水曜日放課後	
実施会場	地理教室または中会議室	
指導者	川嶋 一史, 田窪 啓人	
参加生徒	1年 16名(男 5名:女 11名) 2年 6名(男 6名:女 0名) 3年 3名(男 3名:女 0名) 合計 25名(男 14名:女 11名)	
目標	数学オリンピックに挑戦し、本選出場を目標とする。また、数学的素養を高める。	
内 容 の 詳 細		
項目	項目の説明	
活動	数学クラブではより高度な数学的能力の開発を目指すために、直観力論理展開力を必要とする数学オリンピックの問題に取り組みませた。	

具体的には、4月以来9ヶ月間、第21回日本数学オリンピック予選問題などの過去問を考え続けてきた。7月には、平成23年度京都数学コンテストに9名が参加し、3年生の一人が最優秀賞（5問全問正解）を受賞しました。11月には、京都教育大学の教員を目指す学生1人を交え取り組んだ。さらに、第22回日本数学オリンピック予選に参加し、より高次の成績を収めるように指導した。その結果16名が参加し、本選に出場することはできませんでしたが、Bランクは5名でそのうち一人はあと1問解けていれば本選に出場できるという成績でした。また、その中の1年生が本番では解けなかった第6問を3週間で考察し、解き方についてパワーポイントを使い1年生全員の前で発表した。以下に、その発表原稿とパワーポイントを添付します。

#### 発表原稿

数学クラブです。今回、2011年度日本数学オリンピック予選に、1年生10人2年生6人が参加しました。出題数は全部で12問。私たちはこの予選を1月9日の成人の日に洛北高校で受けてきました。予選の合格ラインは8問でした。最高で7問解いた人がいましたが、残念ながら本選に進むことはできませんでした。今日は、その問題の中から第6問を解説していきたいと思います。〔1〕

では問題です。手元の資料を見てください。簡単に説明すると、 $2 \times 100$ のマス目を赤と青の2色で塗り分けるとき、それが何通りあるかを求めるという問題です。ただし、色の塗り方には2つ条件があって、まず1つ目は、すべて赤やすべて青はだめだということです。そして2つ目は...〔2〕

この上から3つ目の図のように、同じ色で塗ったマスが辺を共有していないので条件を満たしていません。この図の場合、青が辺を共有していません。これと同様に、この一番下の図は、角を共有していますが辺を共有していないので条件を満たしません。このように考えると、この上の2つの図が条件に当てはまる正しい図ということになります。〔3〕

ではまず、赤のマス数を変えて考えていくことにします。 $2 \times 100$ の200のマス目に、赤を1マス、青を199マス塗ったときを考えました。その場合、この上の図のように表すことが出来ます。この1マスの赤が塗れる箇所は、条件を考えるまでもなく全てのマスに塗りつぶすことが出来るので全部で200通りあります。また、この下の図というのは同じ要領で青を1マス、赤を199マス塗ったときです。こちらも、さっきと同じように200通り塗ることが出来ます。ここでまとめると、ある1色を1マス、他の1色を199マス塗る際には、塗り方が200通り、そして色の反転が赤と青の2通りありますので、このように $200 \times 2$ 通りあります。〔4〕

次に、赤を2マス、青を198マス塗ったときを考えました。ここからは、2通りに場合分けして考えることにします。まず1通り目は、上の段に赤を横に2マス塗った場合とその場合における色の反転。また、下の段に赤を横に2マス塗った場合とその色の反転とがあります。〔5〕

そして2通り目は、左端から赤を縦に塗った場合とその色の反転。また、右端から赤を縦に塗った場合とその色の反転とがあります。〔6〕

つまり、ある1色を2マス、他の1色を198マス塗る場合には、ある1色を横に塗れる箇所が99通り。そして、横に塗るときに段が上下で変わる2通りと色の反転2通りとがあるので、 $99 \times 2 \times 2$ 通り。また、ある1色を縦に塗るとなれば、縦に塗るときに端が左右の2通りあるので、 $1 \times 2 \times 2$ 通りあるのです。縦に塗る際に端から塗るのには、理由があります。赤のマスだけで出来た1つの図形と、青のマスだけで出来た1つの図形とが、200のマスの中に1つずつないと、問題文の条件にあてはまらないからです。〔7〕

ちなみに、ここに示している方法で計算すると便利なので、参考にして下さい。〔8〕

次に、赤を3マス、青を197マスの時は、一段に赤を塗る場合98通り、上と下2段あるので2通り、赤と青2色あるので、式は $98 \times 2 \times 2$ となります。左端に固定した場合赤1マスの塗り方は2通りとなり、赤と青2色、右端の場合があるので式は $2 \times 2 \times 2$ となります。よって合計は $(98 + 2) \times 2 \times 2$ となります。〔9〕

次に赤が4マス、青が196マスの時も同様なので、赤を一段に横に塗る場合は97通り、つまり式は $97 \times 2 \times 2$ となります。縦の場合も3通りあるので、式も $3 \times 2 \times 2$ となり合計は同様に $(97 + 3) \times 2 \times 2$ となります。〔10〕

ここまでは、1マス・2マス・3マス・4マスとやってきましたが、ここで少し飛ばして、た

たとえば赤が7マスの場合を考えます。赤が7マス青が193マスのときに、今までと同じように、横で考える場合と縦で考える場合の2つの場合で考えます。まず横の場合、上の段の100マスに赤の7マスが並ぶのは94通りあって、その色の反転と上下の反転があるので、このような式になります。次に、縦の場合、端の2マスを固定して考えたときに、残った5マスをどこに置くかと考えると、このスライドに示しているように6通りになります。まとめると、このような式になり、赤が7マスの場合はこのような式になります。〔11〕

これ以降も、次の8マス、9マスと、縦と横の2通りに分けて考えるとよいのですが、最後の100マスと100マス、つまり赤が100マスで青が100マスのときだけ、少し特別な場合になります。といいますのは、このスライドのように、色の反転、左右の反転、その色の反転、という風に4通り出来るのですが、この1番上と1番下、2番目と3番目は同じになります。ということは、これは4通りではなくて実は2通りなのです。〔12〕

ということで、100マスのときの式は $100 \times 2$ ということが分かります。そうしますと、1マスから100マスまで全部式が出てきたので、次の人に今までの場合分けをおさらいしてもらいます。〔13〕

では、ここまでの場合分けを1枚のスライドにまとめるとこうなります。皆さん、もうお気付きですね。こうやって縦に並べると一目瞭然だと思えます。1マスと199マスの場合は $200 \times 2$ の400通り、2マスと198マスの時は $(99 + 1) \times 2 \times 2$ つまり $100 \times 4$ の400通り、3マスと197マスの時も $(98 + 2) \times 2 \times 2$ の400通り、つまり1マスから99マスまで塗る場合は全て400通りずつとなっています。ただ、100マスと100マスの時だけ、先程の説明のように色の反転と左右上下の逆が同じものになるので、 $(1 + 99) \times 2$ つまり $100 \times 2$ となり200通りになることに注意が必要です。ちなみに、これまでの場合分けの際に、すでにそれぞれの場合について色の反転と左右上下の逆を考えているので、ここでは101マス以降の場合について、考える必要がありません。この問題ではこれら全ての合計を求めよ、ということだったので、答えは $400 \times 99 + 200$ よって39800通りということになります。〔14〕

皆さん、いかがでしたか？今日の私たちの発表を聞いて、少しでも数学オリンピックに興味を持っていただければ幸いです。また、ここに示したものは、この問題の解法のうちのたった一つです。他にもたくさんの解き方があります。実際、私たちの間でも幾つかの解き方が提案されました。気になる人は家に帰ってからでも探してみてください。きっと見付かると思います。では、ご静聴ありがとうございました。〔15〕

パワーポイント

〔1〕

**数学倶楽部**  
SSH生徒発表会

第22回日本数学オリンピックに  
参加して

〔2〕

2×100のマスのマス目があり、各マスを赤または青で塗りつぶす。以下の2つの条件をともに満たすような塗り方は何通りあるか。ただし、回転や裏返しにより重なりあう塗り方も異なるものとして数える。

- ・赤く塗られたマスも青く塗られたマスもそれぞれ1つ以上存在する。
- ・赤く塗られたマス全体は1つに繋がっており、青く塗られたマス全体も1つに繋がっている。ここで、異なる2つのマスは辺を共有するときに繋がっていると考える。

〔3〕

〔4〕

例えば赤が1マスで青が199マスのとき・・・

200×2通り

〔5〕

例えば赤が2マス青が198マスのとき・・・

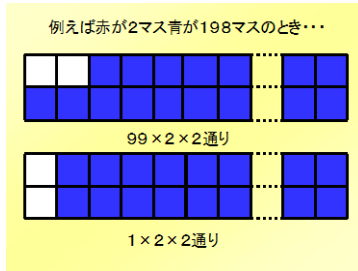
上の段に赤で横に塗る場合  
色の反転  
下の段に赤で横に塗る場合  
色の反転

〔6〕

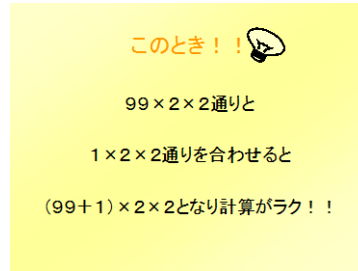
例えば赤が2マス青が198マスのとき・・・

左端から赤で塗る場合  
色の反転  
右端から赤で塗る場合  
色の反転

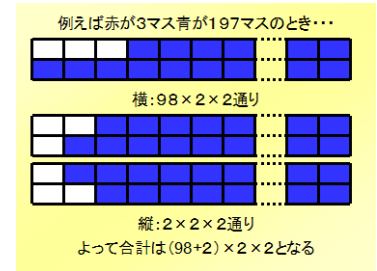
〔 7 〕



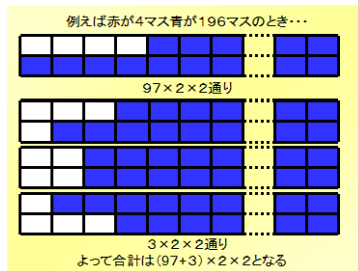
〔 8 〕



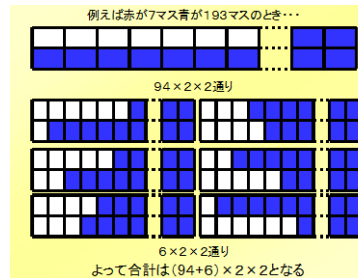
〔 9 〕



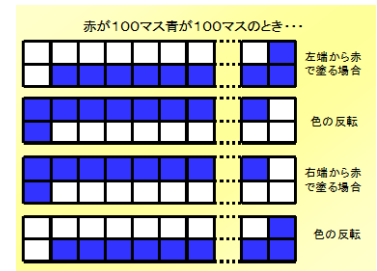
〔 1 0 〕



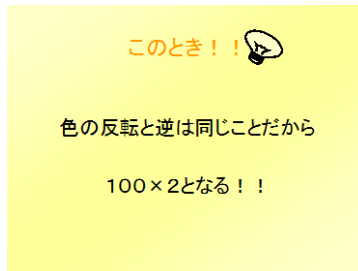
〔 1 1 〕



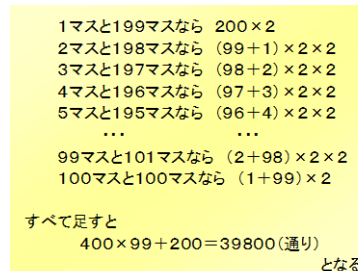
〔 1 2 〕



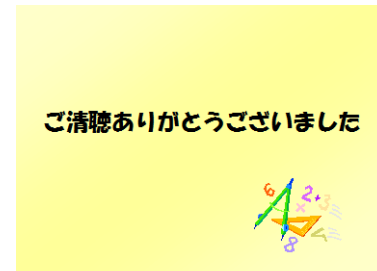
〔 1 3 〕



〔 1 4 〕



〔 1 5 〕



指導者の感想と評価	よく頑張っていました。上記の結果だったので来年はぜひとも頑張してほしいと思います。
生徒の反応	二年生は、今年が最後なので非常に残念がっていました。1年生は、来年はぜひとも本選に進みたいといっています。

## 整理番号 3 SSC 実施記録

記録者名：林 茂雄，竹内 博之

分野	活動	天体観測
理科・地学	タイトル	
実施日時	5月2日(月) 5月13日(金) 6月3日(金) 7月20日(水) 8月13日(土) 9月22日(木) 10月28日(金) 11月18日(金) 12月15日(木) 1月26日(木) 2月3日(金)	
実施会場	本校 屋上など	
指導者	林 茂雄・竹内 博之	
参加生徒	1年 68名(男14名：女54名)      2年 16名(男 6名：女10名) 3年 0名(男 0名：女 0名)      合計 84名(男20名：女64名)	
出席状況 (参加者人数)	5月2日(月) 説明会, 5月13日(金) 39名, 6月3日(金) 43名, 8月13日(土) 27名 9月22日(木) 21名, 10月28日(金) 25名, 11月18日(金) 11名, 12月15日(木) 23名 1月26日(木) 8名, 2月3日(金)	
目 標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 組み立て式天体望遠鏡の設置が出来る。</li> <li>・ 望遠鏡を用いて、目標の天体の観測が出来る。</li> <li>・ 双眼鏡を用いて、目標の天体の観測が出来る。</li> <li>・ デジタルカメラによる天体の撮影。</li> </ul>	

内 容 の 詳 細

項 目	項目の説明
作 業	5月2日(月) 昼休み 1年生説明会 5月13日(金) 17:00~21:00 土星と月 6月3日(金) 17:00~21:00 土星 7月20日(水) 17:00~21:00 水星東方最大離角 8月13日(土) 17:00~21:00 ペルセウス座流星群極大 9月22日(木) 17:00~21:00 10月28日(金) 17:00~21:00 夕方月・金星・水星 11月18日(金) 17:00~21:00 しし座流星群極大 木星 12月15日(木) 17:00~21:00 ふたご座流星群 1月26日(木) 17:00~20:00 月と金星 2月3日(金) 17:00~20:00
指導者の感想と評価	今年は大変に恵まれ、観測回数も増えた。申込人数が多く、初めは観測しにくい状態であったが、固定メンバーになって観測を充実できた。
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・北極星の見つけ方や、星座の見分けを1年間で何とか習得できた。</li> <li>・望遠鏡を組み立てて、観測するところまでできるようになった。</li> <li>・冬になると寒いですが、星がきれいに見えて良かった。</li> </ul>



整理番号4 SSC実施記録

記録者名：井上 嘉夫

分 野	活動	シロアリを知ろう
(生物)	タイトル	
実施日時	2011年6月4日(土)	
実施会場	京都大学生存圏研究所	
指 導 者	吉村剛 教授 井上嘉夫(本校教諭引率)	
参加生徒	1年 11名(男 6名:女 5名)      2年      名(男      名:女      名) 3年      名(男      名:女      名)      合計 11名(男 6名:女 5名)	
目 標	1. シロアリの生活を知る。      2. シロアリを採集する。 3. シロアリ腸内原虫を観察する。      4. シロアリの排出ガス量を測定する。 5. 材鑑調査室の役割を知る。	

内 容 の 詳 細

項 目	項目の説明
講 義	詳細は、サイエンスレポート参照 午前の講義風景。「シロアリという不思議な虫の世界」、90分



見 学

研究室見学

- (1)展示室                   (2)飼育室                   (3)採集したイエシロアリ                   (4)培養室（腐朽菌）



- (1) 展示室 様々な種類のシロアリ標本，被害材などが展示してあった。
- (2) イエシロアリの飼育室。蟻道なども観察できた。
- (3) (2)のようにして木槌で材をたたき，集めたイエシロアリ。
- (4) シロアリとともにバイオマスの循環に大きな役割をになっている腐朽菌培養の様子。

作 業

松林内でのヤマトシロアリの採集



鋸，ドライバーを持って構内の松林でシロアリを探した。倒木の表皮をドライバーで剥がし，ヤマトシロアリを探した。シロアリがまだ侵入していないものや既にシロアリが材内部を分解し尽くし，シロアリではなくてクロアリに置き換わったものなどがあつた。多くの倒木を調べることでシロアリが棲息していそうな倒木の見当をつけられる生徒も出てきた。

観 察

腸内原虫の観察

- (1) 高校から持ち込んだ

微分干渉顕微鏡と双眼実体顕微鏡



- (2)腸内原虫を観察する生徒



T Aの方に，腸内原虫の取り出し方を教わり，各自でプレパラートを作成し観察した。

分析



排出ガスの測定

採集したヤマトシロアリ，イエシロアリ，その他倒木の内部に棲息していた昆虫の幼虫などが排出する水素，メタン濃度を半導体ガスセンサーを使い測定した。写真は，管ビン（50ml）に試料生物を入れているところ。

材鑑調査室見学

法隆寺の芯柱，祇園祭の船鉾の車輪など，有名ではあるが普段間近に見ることができない材に興味を持って見ていた。また，材の標本を整備，保管することの意味にも興味を示していた。

指導者の感想と評価

昨年は，20名をお世話になり許容人数を超えた対応をしていただいた。本年度もやや多いものの2グループに分けての対応でやっていただいた。昨年度好評であったので材鑑調査室の見学もあらかじめお願いをした。しかし，見学時間があまりとれなかったので生徒の興味関心を掘り起こすのに少し苦心をされていた。

顕微鏡は，高校から持ち込ませていただきモニターを設置するなど観察の能率化を図った。

高校教員の意図としては，入学間もない生徒に講義，施設見学，フィールドワーク，観察，分析など様々な活動を体験させること，またレポートを課することによって書く作業を通して理解を深めさせるということがあつた。それらは達成できたように考える。

生徒の反応	<p>吉村剛先生の熱心さを感じたという生徒の感想が多かった。</p> <p>シロアリは、人類にとって害を与えるだけではなく、食料となったり、エネルギー源にさえなる可能性があるということに驚きを感じた生徒が多かった。さらにシロアリについて調べたいという生徒の感想も見られた。</p> <p>文化祭では、ポスター展示、レポート展示を行った。</p> <p>内容詳細は、生徒のサイエンスレポートを参照されたい。</p>
-------	--

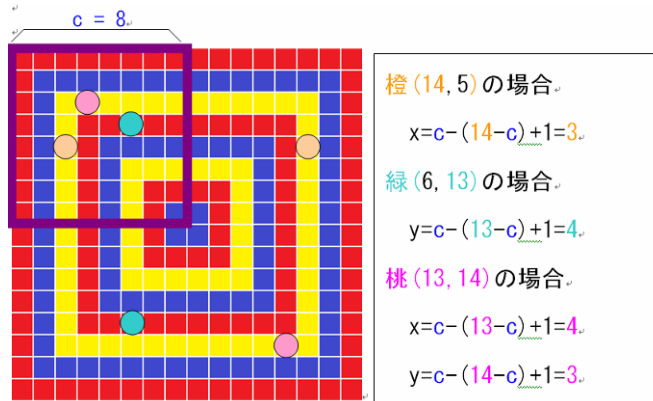
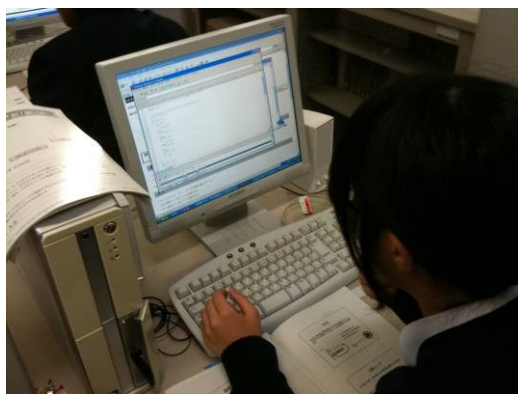
整理番号 6 SSC 実施記録

記録者名：山田 公成

分野	活動	C言語プログラミング講座～情報オリンピックに挑戦～（前期・後期）	
情報技術	タイトル		
実施日時	平成22年6月 2日～ 12月18日		
実施会場	京都教育大学附属高等学校 コンピュータ教室		
指導者	京都教育大学附属高等学校 情報科教諭 山田 公成		
参加生徒	1年 4名(男 名:女 4名)	2年 7名(男 4名:女 3名)	
	3年 3名(男 3名:女 名)	合計 14名(男 7名:女 7名)	
目標	C言語によるプログラミングと情報オリンピックレベルの問題を解くためのアルゴリズムを考える力を身につけ、日本情報オリンピックまたは国際情報オリンピック本選への出場を目指す。また受動的な学習だけではなく、自主的・継続的に学習しようとする態度を身につけることも必要となる。過去問プログラムのビジュアル化を試み、視覚的な理解を図った（画像参照）。		

内容の詳細



項目	項目の説明
講義	<p>6月 2日（木）【内容】オリエンテーション</p> <p>6月 7日（火）【内容】C言語の基本構造（順次・分岐・反復・二重ループ）</p> <p>6月14日（火）【内容】ファイル入出力処理、過去問研究（タイムカード）</p> <p>7月19日（火）【内容】過去問研究（合計時間）</p> <p>8月 2日（火）【内容】配列・文字列操作、過去問研究（指輪）</p> <p>8月30日（火）【内容】過去問研究（数学Bセンター試験問題）</p> <p>11月 4日（木）【内容】過去問研究（タイル）</p> <p>11月 8日（火）【内容】再帰法アルゴリズム</p> <p>11月15日（火）【内容】過去問研究（1年生）</p> <p>11月22日（火）【内容】過去問研究（薄氷割り）</p> <p>11月29日（火）【内容】過去問研究（連鎖）</p>
作業	<p>12月18日（日）【内容】日本情報オリンピック予選大会</p>
指導者の感想と評価	<p>平成23年12月18日（日）に実施された第10回日本情報オリンピック予選大会では、本活動に参加している2年生計6名がエントリーし、本選大会出場者を1名出すことができた。</p>
生徒の反応	<p>・部活でプログラムもやっていたので昨年よりもできるだろうと自信があったが、やっている内容が部活と違うので、あまり解答が進まなかった。難しかったが面白かった。</p>




	<ul style="list-style-type: none"> <li>勉強不足のせいか、解答があまりできなかったが、問題文を読むだけでも面白かった。ただ、問題5と6は何も解答ができなかった。</li> <li>アップロードに手間取りましたが、昨年よりは問題を解こうとしたかなと思います。やっぱり難しく2問目からは解けませんでした。じっくり考えられました。ただアウトプットできなかったり、文字忘れていたりと不備が多かったので、事前に確認しておくべきだったと反省しています。2年間の活動のまとめとしては、あまり結果としてあまりよくない気がしますが、楽しく参加できました。</li> <li>昨年より24点UPできただけでなく、本選に行くことができ本当に良かった。</li> </ul>
--	--

整理番号7 SSC実施記録

記録者名：竹内 博之

分野	活動	SSN センサープロジェクト
理科・物理	タイトル	
実施日時	平成23年6月18日・6月25日 14:00~18:00	
実施会場	京都教育大学 共通実験室	
指導者	京都教育大学 准教授 谷口 和成	
参加生徒	本校 1年 6名(男 3名:女 3名) 合計 6名(男 3名:女 3名) 他校 1年 11名(男 4名:女 7名) 合計 14名(男 5名:女 9名) 2年 3名(男 1名:女 2名) 合計 1年 17名(男 7名:女 10名) 合計 20名(男 8名:女 12名) 2年 3名(男 1名:女 2名)	
目標	目的に応じたセンサーシステムを組み立てる。 他校生と協力し合いながら、探究活動をする。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
研究	他校生とグループになるように班分けをし、1日目は電圧と抵抗の関係の測定をした。2日目は温度センサーを作るか、光センサーを作るかを決め活動した。	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>センサーの抵抗特性を調べる。</li> <li>温度センサーを作る</li> <li>サーミスタ特性を調べる。</li> <li>設定温度になるとオルゴールが鳴る装置を作る。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>光センサーを作る</li> <li>センサーの特性を調べる。</li> <li>明るさに応じてスイッチの入る・切るを設定できる装置を作る。</li> </ul>	
発表会	自分達のグループでの研究内容、成果を発表する。	
指導者の感想と評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>オームの法則という基本的な法則に基づいて探究活動をしていくので、誰もが同じ土俵に立ったところからスタートできるところが特徴である。他校生と相談しながらできるように組み合わせた。同じ学年で班を分けたのは誰かがリードしてしまうのではなく、意見交換ができるようにするためである。</li> </ul>	
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>他校生と同じ班で作業をするため、最初はとまどっていたが、実験をしていく中で、徐々にうち解けていった。2日目には活発な意見交換がなされていた。実験は様々な条件で結果が変わってくるため、どのように解釈をしたらよいのか、話し合っていた。発表はコンパクトにまとめる事ができた。</li> </ul>	

整理番号 8      SSC 実施記録      記録者名：竹内 博之

分野	活動	講演「超巨大測定器スーパーカミオカンデが探る
理科・物理	タイトル	ニュートリノ・素粒子・宇宙の謎」
実施日時	平成23年 6月 23日(木) 15:30~17:30	
実施会場	本校 多目的ホール	
指導者	京都大学 理学研究科 物理学第二教室   研究員 池田一得	
参加生徒	1年 51名(男25名:女26名)                      2年 26名(男14名:女12名) 3年 0名(男0名:女0名)                      合計 77名(男39名:女38名)	
目標	スーパーカミオカンデがどういう施設であるのか,ニュートリノの観測から何がわかるのかを理解する。	
内 容 の 詳 細		
項目	項目の説明	
講義	<ul style="list-style-type: none"> <li>・見えないものをどうやって観測するのか。</li> <li>・スーパーカミオカンデの光電子増倍管の仕組みや精度。</li> <li>・宇宙の誕生から現在の宇宙の姿,そして未来の宇宙まで,100億年を超える宇宙の歴史を我々はどうのようにして知ることが出来るのか。</li> <li>・人間に見えるものは我々が思っているよりも少ない。</li> <li>・ニュートリノ振動とニュートリノの質量。</li> <li>・陽子は非常に安定した粒子であるが,10<sup>34</sup>年で理論上は壊れると考えられている。</li> </ul>	
		
指導者の感想と評価	生徒の視点は私にとっても新鮮で,とても参考になりました。物理や科学に興味をもつようになってくれてこれからの勉強に,少しでも役立ててもらえたらうれしいです。	
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・難しい話をわかりやすく説明してもらえた。</li> <li>・話を聞いて疑問に思ったこともあるので,自分で調べてみたい。</li> <li>・今回の講演会はとてもわかりやすい説明で,自分にもわかるように説明してくださったので,楽しんで聞くことができた。</li> <li>・この講演会に参加するまで,物理という科目に対して,苦手意識を持っていました。しかし,今回の講演を聞いて物理,科学とは「できるだけ少ない原理によって自然現象を統合的に理解説明すること。」「ものは何からできていて,いくつの要素で理解できるのか」ということだということを知り,物理も楽しいものではないかと思った。</li> </ul>	

整理番号 10      SSC 実施記録      記録者名：林 茂雄, 竹内 博之

分野	活動	研究室訪問 京都大学 大学院 工学研究科
理科・物理	タイトル	
実施日時	平成23年 7月16日(土) 13:30~16:30	
実施会場	京都大学 吉田キャンパス・宇治キャンパス・桂キャンパス	
指導者	佐藤 亨教授   小山田耕二教授   篠原真毅教授   北野正雄教授   雨宮尚之教授   引原隆士教授	
参加生徒	1年 10名(男8名:女2名)                      2年 5名(男3名:女2名) 3年 6名(男6名:女0名)                      合計 21名(男10名:女11名)	
目標	講座1 超音波計測実験      講座2 コンピュータグラフィックスを用いた可視化 講座3 無線電力伝送と宇宙太陽発電所      講座4 量子の不思議なふるまい	

講座5 様々な分野で役立つ超伝導		講座6 非線形の世界をのぞく	
内容の詳細			
項目	項目の説明		
講義 作業	講座1	医用に用いる超音波送受信装置を用いて、水槽内に設置した物体の形状を測定し、超音波計測の原理について学ぶ。	
	講座2	表計算ソフトExcelによるコンピュータグラフィックスプログラムを作って、3次元データを可視化する。	
	講座3	無線電力伝送技術は古くて新しい技術であり、携帯電話のコードレス充電から宇宙で発電した100万kWの電力の無線送電に用いることができる。最新の無線送電と宇宙発電の研究設備見学と講義、そして無線送電に用いる電子回路の開発に触れる。	
	講座4	電子や光は粒子と波の性質をあわせ持つ量子としてふるまう。ここでは干渉計という仕組みを使って、この量子のもつ不思議な性質を調べる。研究室見学では、原子時計や量子光学、メタマテリアルなどの実験装置を見る。	
	講座5	環境・エネルギー、医療、交通、産業など様々な分野で役立つ超伝導について、ビデオ、ディスカッション、可能であれば実験を通して、学ぶ。	
	講座6	非線形の世界では重ねあわせが成り立つような線形の世界と違って多彩で面白い現象に出会う。このような現象はサイエンスの対象としてだけではなく、ものづくりの学問であるエンジニアリングの対象としても重要である。簡単な電子回路での実験などを通して非線形の世界を一緒にのぞいてみる。	
指導者の感想と評価	・回路が動かなかった生徒さんは残念でしたが、熱心に集中して取り組んでいました。難しい内容もあったと思いますが、良く理解できていたように思います。		
生徒の反応	・今回研究室に行き、大学院へ行って研究活動がしたいと強く思った。 ・難しく、理解できないこともあったが、丁寧に説明していただいたので、興味を持つことができた。 ・授業で習ったことを、ここで活用することができたので、もっと勉強する気になりました。		



### 整理番号11 SSC実施記録

記録者名：高田 敏尚

分野	活動	地元発信サイエンスの芽はここに
社会	タイトル	①もの作りは楽しい ②京都の近代技術の発祥の地をたずねて ③伝統技術がバイオに生きる
実施日時	①7月14日 ②10月29日 ③3月14日	
実施会場	①寺内製作所 ②島津創業記念館	③大倉酒造記念館
指導者	①寺内製作所社長 山本賀則様 ②島津創業記念館学芸員 ③月桂冠総合研究所所長 秦洋二様	
参加生徒	①1年4名(男1名：女3名) 2年 10名(男2名：女8名) 合計14名 ②1年3名(女3名) 2年 1名(男1名) 合計4名 ③募集中	
目標	フィールドワークを通して、学校の近辺の物作りの現場や、研究所へ行き、実際に現場で働いておられる方や研究者の話を伺って、科学に対する興味、関心を高める。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
講義	① 社長がじかに、物作りのおもしろさや、作っている精密機械製品を紹介し、中小企業で創意工夫しながら、「はたらく」「ものをつくる」ということの面白さを生徒に語っていただいた。実際に制作された航空機の部品やネジにふれて、その技術力の高さや世界に通用するもの作りに生徒は魅せられていた。	

作業	<p>② 企業が経営する資料館に出向き、創業以来の自社製品の説明を受けた。個人ではなかなか聞けないが学校団体ということもあって、戦前の理科実験器具や初めて開発されたレントゲン撮影機などの説明を受けた。さらに簡単な力学の実験など学芸員の指導のもと体験でき教科書のなかの記述と実際の体験とが一致できる貴重な経験ができた。</p> <p>③ 伏見の大倉酒造の研究所の方に、酒作りとバイオ技術の関連や、香りを楽しむということがどのようなことなのか、実験を通して体験した。生徒には、各メーカーのお茶の試飲をさせて銘柄や味の特徴を答えさせた。酒の善し悪しは水で決まり、伏見は伏水という古来の地名どおり名水の湧き出る地である。このような場所で実際にヒトのもつ味覚とは何かが体感できた。また、仕込み中の酒蔵も見学できた。</p>
指導者の感想と評価	机上での話より、実際に現場を見たり、聞いたりすることにより、産業や労働、また科学技術に関心が高まるだろうと考えた。選択教科『政治経済』でも推奨し、文系の生徒の参加にもつとめた。その成果は、生徒がおとなはすごいと思える感想を残しておりあがったと考えられる。
生徒の反応	<p>* 住宅街の中にある中小企業でも、航空・宇宙産業で世界に出荷できるようなのはすごいと思った。</p> <p>* 製作所の方は中小企業とおっしゃっていましたが、従業員の方が一生懸命働き、自分の仕事に誇りを持っているのであれば、素晴らしいことなのだと改めて感じました。そして、人の役に立ち陰で製品を支えるネジを作っておられる方は、とても輝いて見えました。</p> <p>* 毎朝、寺内製作所の従業員の人を見ていたので、どんな仕事をされているのだろうと思うことが多かったのですが、今回は学校の周りの地域のことについて知れるいい機会でした。</p> <p>* 今回のお話を聞いて、実際の製品を見てわかったように中小企業の力は十分大きいと思う。もっと世間も中小企業の隠されたままになっている魅力を知ろうとし気付くべきだと思った。</p> <p>* 島津記念館の人に話をしてもらったことで興味をもって見られたし、楽しかった。</p> <p>* 「島津製作所」って聞いたことはあったけど、どんなものを作っているとか知らなかった。見学しているいろんな種類のものを作っているということがわかったし、おもしろかったです。特に、(実験で)3Dに見えるのとか、重心が高くなって逆にのぼっていくのがすごいなあと思いました。</p> <p>* 田中耕一さんのように失敗から成功を導くのは、すごいと思いました。私も失敗をしても失敗から何か新しいことを発見できることもある、というのを忘れずに頑張ろうと思いました。</p>

整理番号 12 SSC 実施記録

記録者名：市田 克利

分野	活動	分析化学に関する講義・実験
理科・化学	タイトル	－マイクロ・ナノスケールの分離分析－
実施日時	平成23年 7月22日(金) 13:30～17:00	
実施会場	京都大学 桂キャンパス	引率者 市田克利
指導者	京都大学大学院工学研究科 教授 大塚浩二 先生	
参加生徒	1年 0名(男 0名:女 0名) 合計 11名(男 6名:女 5名) 2年 0名(男 0名:女 0名) (ただし、募集対象は3年生のみ) 3年 11名(男 6名:女 5名)	
目標	(1)分析化学の意義や手法に関して学習する。 (2)分析化学に関する実験を体験する。 (3)京都大学桂キャンパスの施設を見学し、その研究活動を知る。	
内 容 の 詳 細		
項目	項目の説明	
講義 (30分)	① ミクロ・ナノスケールの分離分析 ② HPLCの実習概要 ③ 京都大学桂キャンパスの概要	
実習 (180分)	① HPLCによる飲料中のカフェインの検出と定量 ② キャピラリー電気泳動による光学異性体分析 ③ マイクロチップ電気泳動の基礎	

④ まとめ



指導者の感想と評価	<p>少人数（5人，6人）のグループでの実習であったため生徒一人一人とのコミュニケーションが十分に取れ，当方のTAにとっても細かな指導を実践する貴重な経験になったと思います。生徒も熱心に実験に取り組み，活発に質問や発言してくれました。分析化学，特に機器分離分析法について興味を持ち理解を深めるきっかけになったとすれば，今回の実習の意義は大きなものであったと考えられます。</p> <p>当初予定になかった分析法も加えて実習を行うなど，ある意味臨場感のある体験もしてもらえたのではないかと思います。</p>
本校教諭の感想と評価	<p>例年と同じく希望者に限ったため，意欲的かつより密度の濃い実習ができた。TAとして大学生・大学院生が多数関わっていただき，実験方法や精密機器の仕組みを生徒一人一人に丁寧に説明していただいた。さらに，研究の意義や研究者としてのあり方までを詳しくわかりやすく指導していただいた。生徒達は，普段の高校生活では経験できないことばかりで，熱心に取り組み十分に目標を達成できた。また，大学の研究室を訪問し，大学生・大学院生と身近に関わることにより，高校3年生としての進路学習としての効果も大きかった。</p>
生徒の反応	<p>熱心に，かつ積極的に取り組んでいた。以下は，生徒の感想の一部である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・とても内容の濃い活動でよい経験になった。大学で研究されている内容を実際に体験できたので，「大学で何をするか」ということのイメージが少しつかめた。</li> <li>・今回の活動では，新しいものをつくり出すのではなく，今あるものがどんなものを分析するというものだった。その技術があるからこそ新しい物質だということがわかり，世の中に出ていくことから，分析化学という分野をまた違った見方をすることができた。</li> <li>・高速液体クロマトグラフィーが，いろいろな会社や警察病院などでも実用化されているのに驚いた。</li> <li>・マイクロチップ電気泳動が，未来の社会や福祉に役立つ可能性がある内容の説明を聞いて，何を目標しているかがわかった。もし，自分の研究で社会に貢献できたら素晴らしいことだろうと思った。</li> </ul>

整理番号 13

SSC 実施記録

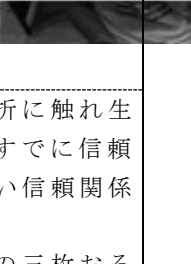
記録者名：井上 嘉夫

分野	活動 タイトル	臨海実習
生物		
実施日時	2011年7月28日（木）～30（土）	
実施会場	京都大学フィールド科学教育研究センター	
指導者	磯観察，魚類心理学，調理実習：益田玲爾 准教授（京都大学） ムラサキウニ発生観察：井上嘉夫（本校教諭） 引率：藤原直樹（本校教諭）	
参加生徒	1年 20名(男 6名：女 14名)      2年 名(男 名：女 名) 3年 名(男 名：女 名)      合計 20名(男 14名：女 6名)	
目標	1. ムラサキウニの人工授精と発生の観察 2. シュノーケリングによる磯観察	

3. 魚類心理学受講及び研究の方法を知る  
 4. 旬の魚の解体（3枚おろし）の体験と調理

内 容 の 詳 細

項 目	内 容	
7/28 (木)	8:00	学校集合・器材積み込み
	8:15	出発
	11:30	現地到着・機材搬入 あいさつ・諸注意, 昼食
	13:30	実習準備
	14:00	実習開始 人工授精・観察
	18:00	夕食 適宜観察, 適宜入浴
	24:00	消灯・就寝
7/29 (金)	5:00~	適宜観察
	7:45	朝食
	8:30	用具準備, シュノーケルクリアー練習 機材積み込み
	10:00	磯観察出港 ↓ 現地にて昼食
	16:00	磯観察帰港, 機材塩抜き シャワー, 着替え
	17:00	講義1 (飼育棟見学: 研究の方法を学ぶ)
	18:00	調理実習 (タイ, サザエ)
	21:00	実習終了, 以降適宜発生観察 適宜入浴
	24:00	消灯・就寝
7/30 (土)		適宜観察
	8:00	朝食 観察・記録整理
	9:00	レポートの書き方, 片づけ, アンケート記入
	10:00	講義2 『魚類心理学』
	11:30	昼食
	12:30	実験所出発(バス)
	16:00	学校到着, 器材片付け
	17:00	解散



作 業

本実習では、表記の目標意外に信頼関係を築く、ということを事前指導をはじめ、折に触れ生徒に言っている。本実習の参加者は研究活動に真摯な姿勢で取り組むという意味ではすでに信頼できる仲間達である。すでにある信頼を土台に、生活を共にすることを通してより深い信頼関係を気づいてほしい、と。

昨年度に続いて、益田先生の指導のもとで、夕食を調理実習とした。本年度はタイの三枚おろし（刺身）とサザエの壺焼き、タイの荒汁とした。食堂の調理場は衛生管理上使用できない。したがって、20名の生徒が調理を行うことは、洗い場の使用や後始末のことを考えると大変困難なことである。しかし、日常体験の少ない生徒達に五感を使った臨海実習をさせたいという考えが筆者にはある。益田先生をはじめセンター事務室の協力もいただき実現している。

指導者の感想と評価

生徒にとっては、盛りだくさんな内容と体力の限界に挑戦するようなハードスケジュールであるが、例年大変積極的に取り組んでいる。

生徒の反応

全員がまた参加したい旨の評価をしている。  
 高校に入って初めての宿泊を伴うイベント（クラブ合宿などは、8月以降に実施される。）である。日程表にあるとおり、起床や就寝の時刻が記載されておらず、実習スケジュールも大枠が示されているにすぎないことに驚きを示す。一方で、緩やかなスケジュールを信頼関係のある仲間達と

過ごせることにやる気も出てくるようである。

整理番号 14 SSC 実施記録

記録者名：高田 哲朗

分野	活動	免疫のしくみを調べる その3
生物	タイトル	
実施日時	2011年7月30日(土) 10時～17時 8月 4日(木) 10時～17時	
実施会場	京都教育大学 1号館A棟2階 生物環境科学第1実験室	
指導者	京都教育大学 細川友秀先生	
参加生徒	本校 2年 2名(男 0名：女 2名) 他校 2年 4名(男 4名：女 0名) 合計 6名(男 4名：女 2名)	
目標	今年の1月に行った「免疫のしくみを調べる…その2」では参加者が多くて、無菌操作や細胞浮遊液の調製などを十分な実験環境で実施できませんでした。そのため、今回は条件をつけて参加者を募り、少人数で、次のように実験目的を絞ってSSN activityを計画しました。	

内容の詳細

項目	項目の説明
講義	   
作業	
<p>この講座では、無菌操作によって免疫記憶細胞を培養する実験系を使います。参加者は、この細胞培養実験で、ストレスホルモンが免疫記憶の発現にどのように影響するかを調べるための実験計画を考え、2人一組で実験全体を実施します。実験条件ごとに班で分担するのではなく、各班が実験全体を実施しますので、得られた実験結果をしっかりと考察することができます。</p> <p>具体的には、羊赤血球であらかじめ免疫したマウスの脾臓から脾臓細胞浮遊液を調整して、羊赤血球とともに培養して、細胞培養系で免疫記憶を発現させます。その培養にストレスホルモンであるコルチコステロンをさまざまな濃度で添加して、コルチコステロンによる免疫反応の調節を実験的に調べます。つまり、この実験は、ストレスホルモンの濃度を変化させて、強いストレス状態、比較的弱いストレス状態、平常時など、ストレス状態を免疫細胞の培養環境でつくってストレスの免疫反応への影響を実験的に観察することを目的としています。このような実験を行</p>	

	うことにより、人の心と免疫の関係について考察してもらいます。
指導者の感想と評価	・意欲的に実験に取り組む生徒諸君ばかりで、たいへん良かった。 また、TAに修士（本学）2年生を2人と博士1年生を1人依頼して、実験指導とデータ処理指導を手伝ってもらったが、生徒諸君とTAの間でのコミュニケーションが良くて、生徒諸君は進学への刺激を受けたと思われる。
生徒の反応	・普段の授業では絶対に経験できないこと（実験器具や実験の綿密さや濃さ、時間など）が体験できて、大いに為になったと思う。 もっともっとういっただけの機会があれば良いのになと思う。 ・SSNではSSPも含めると3回お世話になったが、どれも自分にとっては未知の領域のことだったので、大変勉強になった。 この経験は、理科に限った話ではなく、社会に出る前も出てからも必要な力を養うのに大変助かることだと思っている。 これから様々な未知の領域と接することになると思うが、この経験をいかしていきたい。

整理番号 15

SSC実施記録

記録者名：藤原 直樹

分野	活動	ショウジョウバエの突然変異体の観察
理科・生物	タイトル	～お酒に強いショウジョウバエと弱いショウジョウバエ～
実施日時	平成23年8月1日（月）13：30～17：00 平成23年8月2日（火）13：30～17：00	
実施会場	京都工芸繊維大学 ショウジョウバエ遺伝資源センター	引率者 藤原直樹
指導者	ショウジョウバエ遺伝資源センター 都丸雅俊 助教	
参加生徒	1年 7名(男 5名：女 2名) 合計 7名(男 5名：女 2名) 2年 0名(男 0名：女 0名) 3年 0名(男 0名：女 0名)	
目標	(1) ショウジョウバエの形態や生活を知る。 (2) トラップおよびスリーピングによるショウジョウバエの観察・採集を通して、ショウジョウバエの分類方法や生活環境を学ぶ。 (3) ショウジョウバエの突然変異体の観察、ショウジョウバエのアルコール耐性を実験を通して、遺伝子と形質発現の関わりを理解する。性別によって結果が異なるかどうかにも注目する。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
＜1日目＞ ◆講義 ◆アルコール耐性実験の事前準備	◆①ショウジョウバエとは？②ショウジョウバエと遺伝学について、約1時間にわたって講義を受けた。◆エタノール、ペンテノールをスクロース溶液で段階的に希釈し、それぞれ6種類の濃度のものをつくる。それらを飼育ビンのろ紙に浸み込ませ、AB2系統のショウジョウバエ（どちらかがエタノール耐性を持たない突然変異体）をそれぞれ約30匹ずつ（オス・あるいはメスを）入れる。アルコール耐性は見られるか。翌日のまで放置。	
◆トラップ設置	◆バナナとドライイーストを使用してバナナトラップを作り、構内数ヶ所に仕掛けた。	
＜2日目＞ ★ショウジョウバエの採集 ★ショウジョウバエの形態観察と突然変	★前日に仕掛けたトラップを回収した。捕虫網を用いスリーピングによるショウジョウバエの採集を行った。★採集された昆虫の中からショウジョウバエを見分け、双眼実体顕微鏡で形態を詳しく観察した。キイロショウジョウバエ以外のショウジョウバエも見つけることができた。また、遺伝資源センターでストックされている突然変異体の観察もおこ	

異体の観察

なった。今回観察した突然変異体は以下の12種。

- white(w) : 白目      cinanabar(cn) : 朱色眼
- sepia(se) : イカ墨眼      brown(bw) : 茶色眼
- eyes absent(eya) : 無眼      curled(cu) : そり翅
- vestigial (vg) : 痕跡翅      apterous(ap) : 無翅
- yellow(y) : 黄体色      ebony(e) : 黒体色
- antennapedia(antp) : 触角が脚に変換した変異体
- indirect flight muscle(ifm) : 飛べない (翅はある)

★アルコール耐性実験

★前日に準備した飼育ビンの中で、エタノールおよびペンテノールの飼育ビンで生きているショウジョウバエの個体数を数え、生存率を調べた。

実習の様子



→トラップにより、スリキリショウジョウバエ・オオショウジョウバエなどが採集できた。

指導者の本校教諭の感想と評価

本年度で9回目の取り組みとなった。今年度もショウジョウバエの採集とショウジョウバエの分類・同定、突然変異体の観察を中心に行った。アルコールの希釈などは簡単な操作であるが、化学をまだ履修していない生徒にとっては難しかったようだ。ある程度事前練習をして臨む必要があるかもしれない。遺伝子実験には、直接遺伝子(DNA)そのものを扱うものもあるが、今回のように個体の観察から遺伝子に迫るような実験も多いのだということが体感できたと思う。ハエをビンからビンへ移しかえるという単純作業の中でもハエを逃がして大騒ぎしたり、新しい方法を工夫しながら取り組む姿が見られた。自分で生き物を扱うことの大切さや、正しい結果だけを覚えこむ作業の繰り返しでは研究する心は育たないのだということを改めて感じた。オス・メスで反応に違いがあるか否かは初の試みだったので、大学の先生も含めてみんなで結果を楽しみに待つことができた(→性別による有意差はなかった)。ここで得られた知見や技術は、本校で例年行っている「ショウジョウバエの観察」の授業での展開にも役立った。

生徒の反応

感想文より

- \*めったにできない実際の生き物を使った貴重な体験ができたと思う。自分たちで実験して結果を得て、自分たちなりに推測することができて面白かった。学んだ知識を今後役に立てたいと思う。
- \*このような活動に参加するのは初めてだったが、大学の研究室で実験ができてとてもよい体験になった。今後またこのような活動には積極的に参加していきたい。
- \*ショウジョウバエの研究をしたことで精密な実験を行うことの大切さを学びました。遺伝子の大きな遺伝のしかたは事前に教わってなかなか奥が深く難しかったです。特に印象に残っ

	ているのは野外採集でショウジョウバエなんてなかなか見つからないと思っていたけれど、場所によっては10匹以上も見つかったことです。機会があればまたショウジョウバエを観察してみたいです。
--	---

整理番号 16 SSC 実施記録

記録者名：林 茂雄

分野	活動	全国SSH校 生徒研究発表会
理科・物理	タイトル	
実施日時	平成21年8月11日(木)～12日(金)	
実施会場	神戸国際展示場	引率者 赤井 裕 林 茂雄
指導者	京都教育大学附属高校 井上嘉夫・竹内博之・林茂雄	
参加生徒	1年 1名(女子 1名) 2年 4名(男 4名) 合計 5名(男 4名 女 1名)	
目標	本年度は会場が変更になり、ブースが狭くなったため、実際に作成したロボットを動かしながら説明できないと判断し、紙芝居形式の発表を行った。	

内 容 の 詳 細

項目	項目の説明
事前準備	7月初めにロボカップの世界大会があり、サッカーBの部門で世界2位に入賞した。そのロボットを現地へ持参したが、発表会場は昨年よりかなり狭くなったため、実際のロボカップで使われるサッカーコートを広げるスペースはなかったため、実演ではなく紙芝居形式の発表を行うための準備をした。
本番	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>写真は発表時間が終了し、他の学校が展示ブースの片付けを終了した後も熱心な聴衆を相手に本年度、特に製作に苦勞したモータードライブの回路等の説明を続ける本校生徒たちの様子である。</p> </div> </div> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 10px;"> <p>全体会では本校生徒が口頭発表を行った学校に対して質問をする等、積極的な参加をすることができた。</p> </div> </div>

指導者の感想と評価	他校の発表に対して質問をするなど積極的な参加姿勢がみられた。
本校教諭の感想と評価	参加者の多くはロボットの動きそのものには興味を示したが、その科学的説明を聞きたいと思う状況にはできなかった。来年に向けて発表の仕方の練習も念入りに行って、参加者が理解し易い説明を練習する必要があると感じた。
生徒の反応	日本代表として2年連続で世界大会に出場したこともあり、自信をもって説明していた。メカニズムの難度の高い部分の説明を聞きながら参加者に対しては個別に意欲的に一生懸命行っていた。

分野	活動	スーパーカミオカンデ研修
理科・物理	タイトル	
実施日時	平成23年8月22日（月）～24日（水）	
実施会場	スーパーカミオカンデ 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設	
指導者	東京大学 宇宙線研究所 亀田 純 東北大学 ニュートリノ科学研究センター 古賀真之准教授 京都大学 防災研究所 穂高砂防観測所	
参加生徒	1年 15名（男10名：女 5名）      2年 15名（男 8名：女 7名） 3年 0名（男 0名：女 0名）      合計 30名（男18名：女12名）	
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スーパーカミオカンデとその関連施設の見学や講義を聴き、素粒子物理学や宇宙に対する興味関心を高める。</li> <li>・砂防に関する見識を深める。</li> <li>・天体観測の技術の向上。</li> </ul>	

内容の詳細

項目	項目の説明
8月22日 (月)	<p>(第1日目)</p> <p>7:50 集合（東門） 貸し切りバスにて移動 午後 「奥飛騨砂防塾」（岐阜県高山市奥飛騨温泉郷中尾 2-34）見学 「NPO 関係者による説明」と京都大学穂高砂防観測所にて京都大学の先生による土石流発生のメカニズムに関する講義 夜 天体観測を実施</p>
8月23日 (火)	<p>(第2日目)</p> <p>午前 東京大学宇宙線研究所 神岡宇宙素粒子研究施設 「講義受講」 東京大学・東北大学の先生方 昼食 「夢館」（小柴先生命名）にて 午後 「地下実験施設見学」（スーパーカミオカンデ&amp;カムランド） 夜 天体観測を実施</p>
8月24日 (水)	<p>(第3日目)</p> <p>午前 飛騨アカデミーの会員を講師として1時間の講義の後、宿舎周辺を初めとして、バスで移動しながら地層の成り立ちをはじめとする地学巡検を行う。 河岸段丘の1番上から一番下の川原までバスで移動しながら地層を観察することができたので非常に分かりやすい内容であった。 昼食 （スカイドーム神岡） 午後 貸し切りバスにて帰校 18:40 附属高校到着</p>
指導者の感想と評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・砂防堰堤の見学など現地ならではの経験ができた。</li> <li>・東京大学・東北大学による講義は高度なものであるが、それぞれに生徒の心に響く内容で生徒は理解できるように良く努力していた。</li> </ul>




生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・この研修で宇宙や地球についての知識も得ましたが、何よりも、一つのことを追求する面白さを学びました。</li> <li>・この3日間はいろいろなことを知ることができた研修でした。自分の知らない研究が奥飛騨の地理を生かしてされていて良い刺激を受けたと思います。また、多くの所で三角比の話があったので、今後しっかり勉強してどういう事なのかを考えてみたいとお思います。</li> <li>・大統一理論についてもっと知りたいと思った。</li> <li>・今まで全く興味の無かった地学分野に触れることができた。</li> </ul>
-------	---

整理番号 19



SSC実施記録

記録者名：高田 哲朗

分野	活動	ポッドキャストで学ぶ科学英語
英語	タイトル	
実施日時	2011年10月24日(月) 16時30分～17時30分	
実施会場	2年4組の教室	
指導者	高田哲朗	
参加生徒	1年 3名(男 名：女 3名)      2年 2名(男 1名：女 1名) 3年 名(男 名：女 名)      合計 5名(男 1名：女 4名)	
目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ポッドキャストを活用して科学英語を学ぶ方法を伝える。</li> <li>・実際にポッドキャストを活用して作成したリスニング教材に挑戦する。</li> </ul>	
内 容 の 詳 細		
項目	項目の説明	
講義	1. ポッドキャストの一般的な説明,	
作業	2. ポッドキャストの方法	
	3. おすすめのポッドキャスト番組	
	4. ポッドキャストを活用した教材を使つてのリスニング	
	1) ビデオ教材 2) オーディオ教材	
	5. アンケート記入	
		
指導者の感想と評価	他のイベントと重なり、参加者は5人だったが、参加した生徒は全員熱心に取り組んでくれた。ポッドキャストのすばらしさ、有効性、活用方法などについて興味を示してくれた。今後の生活で活用してくれるものと思う。	
生徒の反応	生徒の反応はとてもよかった。生徒の感想文を挙げてみる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでポッドキャストの存在を全くしらなかったのですが、今回参加してみて、こんな便利な教材があるのかと思い感動しました。早速実践してみたいと思います。</li> <li>・今までポッドキャストというものがあることすら知らなかったけど、今回の活動に参加してみて、すごく便利で楽しいものだなと思った。映像付で聞くとより興味を持てた。</li> <li>・ポッドキャストは種類がたくさんありすぎて何がいいのかよくわからなかったが、おすすめのから使ってみようと思った。</li> </ul>	

整理番号 21 SSC実施記録

記録者名：林 茂雄

分野	活動	「SSCプラズマの世界」	
理科・物理	タイトル		
実施日時	2011年11月17日, 11月24日, 12月15日		
実施会場	京都教育大学 A棟2階 共通実験室		
指導者	京都教育大学 准教授 谷口 和成		
参加生徒	1年 7名(男 2名:女 5名)      2年 0名(男 0名:女 0名) 3年 0名(男 0名:女 0名)      合計 7名(男 2名:女 5名)		
目標	自然界におけるプラズマ状態について調べ学習や実験観察を通して自ら発見し考察できる力を養う。		
内 容 の 詳 細			
項目	項目の説明		
講義	<p>プラズマ状態の意味を生徒が知るため、「放電現象」と「オーロラ」という2つの言葉について、pcを用いて調べ学習を行った。それぞれの言葉を調べた後、生徒が調べたことや疑問点を発表した。</p>		
作業	<p>次に実際に放電の実験を行った。気圧や電極間の距離をいろいろと変化させて、放電のしやすさについて考察するための実験を行った。この実験についても、実験ができるのは各班ともに四回だけとルールを決め、気圧や電極間の距離がどのような時に放電現象が起こりやすいのかを調べるために、気圧をいくらし、電極間の距離をいくらしにするかを生徒たちが自ら考察し実験を行い。答を見つけることができた。</p>		
生徒の反応	 <p>学習内容が3年生の一番最後のハイレベルなものであったが、参加した一年生全員が積極的に学習に参加できた。講義終了後も続けてこの研究をやりたいと申し出る生徒も出てきた。</p>		

整理番号 22 SSC実施記録

記録者名：市田 克利

分野	活動	身近な題材を用いた化学の研究	
理科・化学	タイトル	－染色のサイエンス－	
実施日時	平成23年 10月31日(月)16:30~17:20 (事前指導) 11月 5日(土)9:00~12:00		
実施会場	京都教育大学附属高校化学教室	引率者	
指導者	本校 理科教諭 市田克利      TA: 本校理科非常勤講師 末光真大		
参加生徒	1年 8名(男 0名:女 8名)      合計 8名(男 0名:女 8名) 2年 0名(男 0名:女 0名)      (ただし、募集対象は1,2年生) 3年 0名(男 0名:女 0名)		
目標	<p>身近な題材である「布の染色」をとおして、</p> <p>(1)サイエンスに関する興味関心を高める。</p> <p>(2)科学的な考え方を身につける。</p> <p>(3)化学実験の手法を習得する。</p>		
内 容 の 詳 細			
項目	項目の説明		
10/31 事前学習 (50分)	<p>① 繊維について</p> <p>② 染色, 染料について</p> <p>③ 化学結合について</p> <p>④ 色について</p> <p>⑤ 染色の実験について</p>		

11/5 実験  
(3時間)

- ① 直接・酸性染料を用いた染色
- ② 混合布と麻布を用いた染色
- ③ カヤスティンQを用いた染色
- ④ 絞り染め



指導者の  
感想と評価

今年度も昨年度の反省から、反応条件を若干変更してより染色しやすいように工夫して行った。希望生徒対象なので、生徒達はより意欲的に活動していた。

題材が身近で、色鮮やか仕上がりからも、化学を学習していない1年生にとっても取り組みやすく、サイエンスに関する関心が高まったと考えられる。事前学習では、色の見え方・色素の分子・繊維との染着等を、わかりやすく丁寧に説明した。そのことを踏まえて、実験に取り組みせたことも効果的であった。生徒にとっては自分で創作することにより、興味深い取り組みであった。

本校教諭の  
感想と評価

上記の欄に同じ

生徒の反応

意欲的かつ積極的に取り組んでいた。以下は、生徒の感想の一部である。

- ・私は将来、大学で染色や織物などの工芸を学びたいと思っています。今回のSSC活動は、そんな私にぴったりでした。今回の活動で、染色の不思議な部分があって、“染色を研究する”ということを今後やってみたいと感じることができました。
- ・自分たちでいろいろ考えながら、作業する部分もあり、とても楽しくよい実験をすることができて、たいへんよかったです。染色に関する新しいことをたくさん知り、今まで以上に繊維のしくみに興味をもつことができました。
- ・化学をまだ習っていないので、布の構造や染色のしくみなど全く知らなかったけど、わかりやすく説明してもらったので、化学的な理解が深まった。実験では、布の種類によって、カヤスティンQの色が変わるのがとても不思議だった。

分野	活動	スポーツの科学 - 連続写真を作成して動作を分析する -
スポーツ	タイトル	
実施日時と会場	(1) 11月16日(水) 学習会1 オリエンテーション(本校) (2) 12月14日(水) 撮影 本学陸上競技場(希望者) (3) 12月19日(月) 学習会2 映像取り込み, 連続写真作成, 分析(コンピュータ教室)	
指導者	高安 和典(京都教育大学附属高校保健体育科)	
参加生徒	1年 0名(男 0名:女 0名)      2年 6名(男 0名:女 6名) 3年 0名(男 名:女 名)      合計 6名(男 0名:女 6名)	
目標	・スポーツの動作・フォームを撮影して, パソコンで処理して自分の連続写真を作成します。 ・普及しているビデオカメラ, 画像を取り込めるPC, フリー(無料)の編集アプリケーションなどを使用するので, 一度覚えると今後手軽に自分で連続写真を作成する	
内 容 の 詳 細		
項目	項目の説明	
	<p>(1) <b>学習会</b>:分析対象種目を決定するため, 希望調査とともに撮影条件, 分析条件などを確認し, 分析・撮影動作を決定。陸上競技の短距離走, 障害走, 走り高跳びの3種類となった。</p> <p>(2) <b>撮影</b> :</p> <p>○以下の局面をいずれも動作の側方から撮影した。</p> <p>①短距離種目:クラウチングスタート5m区間, 中間疾走(200m走の約150m付近)の走動作。</p> <p>②障害走:100mハードル走3台目のハードリング動作。</p> <p>③走り高跳び:助走から着地までの動作。</p> <p>○使用器機等:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・撮影:ノートパソコン(日本HP社製HP EliteBook 2730p), ビデオカメラ(SONY DCR-HC46)</li> <li>・分析:ソフトウェア(aviUtl=フリーソフト)</li> </ul> <p>(3) <b>分析</b></p> <p>①画像作成の方法とともに, 分析する際にどのような局面, 動作を抽出するかを学習させた。</p> <p>②“(2)”で撮影した画像をavi形式に変換(分析時間確保のため, 指導者が事前に)。</p> <p>③画像をaviUtlで再生し, 連続写真に必要なフレームをMicrosoft Excelにコピーして連続写真になるように配列する。</p> <p>④動作改善のための分析, 考察を行なう。</p> <p>&lt;生徒作品例(連続写真の一部)&gt;</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>(短距離走)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(走り高跳び)</p> </div> </div>	
指導者の感想と評価	連続写真のサンプルを提示したことにより, 目標が明らかになって, 生徒が他の生徒を撮影する際によく工夫し, 連続写真作成, 分析・考察に必要な画像が撮影できていた。連続写真は分析するのに十分な出来映えであったが, 分析・考察の時間が十分取れなかったのが残念である。活動の観察から, 今後, 少し復習すれば, avi形式への取り込みを除いて, 各自が実践できる方法をみにつけたと思われる。	
生徒の反応	生徒の感想は「自分の・・・今後に生かす情報が得られた」, 「自分でも応用できそうなのでよかった」, 「自分のフォームがわかってよかった」のように目標としたことに対して, 実感できていたと思われる。	

分野	活動	免疫のしくみを調べる その1
生物	タイトル	
実施日時	2012年1月5日	
実施会場	京都教育大学1号館 A棟 3階 生物実験室	
指導者	細川友秀先生	
参加生徒	1年 5名(男 名:女 5名)      2年 名(男 名:女 名) 3年 名(男 名:女 名)      合計 5名(男 名:女 5名)	
目標	昆虫と哺乳類（ハツカネズミ）を使って、それらの動物個体が体内に侵入する細菌などの微生物を発見し排除する免疫のしくみを調べ比較する。その免疫のしくみで中心的役割をはたすのが食細胞と呼ばれる免疫細胞である。免疫のしくみは昆虫と哺乳類では大きく異なる。しかし、食細胞はどちらにも存在する。ここでは、昆虫とハツカネズミの比較を通して、免疫のしくみの進化についても考察する。	

内容の詳細

項目	項目の説明
講義	
作業	
	<p><b>【実験①】 マウス</b></p> <p><b>(1) マウスの尾静脈に墨汁液を注射する。</b></p> <p>① 1 ml 注射器に、墨汁液を 0.5 ml 入れる。 ※ 注射器に入ってしまった空気は出す。</p> <p>② 紙タオルの上にマウスをのせ、バットをマウスに被せ、尻尾だけ出して、おもりでマウスが動けないようにする。</p> <p>③ マウスの尻尾の静脈から墨汁液 0.5 ml を注射する。 ※ 静脈は尻尾の左右にある。 ※ できるだけ尻尾の先から注射し、失敗したときは付け根の方に移動し、再度注射する。</p> <p><b>(2) マウスの後足土踏まずに墨汁液を注射する。</b></p> <p>① 1 ml 注射器に、墨汁液を 0.1 ml 入れる。</p> <p>② マウスの表皮を背中から掴み首を動かないように固定する。同時に後足も固定する。</p> <p>③ 固定した後足の指の間から土踏まずに墨汁液を注射する。</p> <p><b>(3) 免疫器官を観察する。</b></p> <p>① マウスの頸動脈を切り脱血死させ、おなかに切れ目を入れてマウスの表皮を剥ぐ。</p> <p>② 腹膜を開き、内臓器官を取り出し観察する。</p> <p><b>(4) 免疫細胞を観察する。</b></p> <p>① シャーレに培養液を入れ、そこへメッシュを浸し、その上に免疫器官を置く。</p>

	<p>※ 血液が着いている場合は培養液で洗う。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>② 免疫器官に切れ目を入れ、メッシュにこすりつけ、細胞をほぐし出す。</li> <li>③ 15 ml チューブに漏斗をのせ、さらに脱脂綿をのせる。</li> <li>④ ②で得た細胞液を③に流し込む。シャーレも洗い、③に流し込む。</li> <li>⑤ 4℃, 1分間に1000回転(1000 rpm)するスピードで、10分間遠心分離する。</li> <li>⑥ 遠心終了後、遠心チューブの上清をやさしく捨て、1mlの培養液を加えて、チューブの底に沈んでいる細胞をやさしく懸濁する。</li> <li>⑦ スライドガラス上に細胞懸濁液を1滴たらし、カバーガラスをおき、顕微鏡で観察する。</li> </ol> <p>【実験②】コオロギ</p> <p>(1) コオロギの尾部に朱墨液を注射する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 1 ml 注射器に朱墨を0.1 ml 入れる。</li> <li>② コオロギの尾部から朱墨液を注射する。</li> </ol> <p>(2) コオロギを解剖する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 解剖皿に水をはって、コオロギの胸部にピンを刺し、固定する。</li> <li>② 尾部から中央を切り、外骨格を開いて内臓器官を観察する。</li> </ol> <p>(3) 免疫細胞を観察する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① スライドガラスに生理食塩水を1滴たらす。</li> <li>② コオロギの尾部の外皮を切り、体液を生理食塩水の上にとらす。</li> <li>③ プレパラートを作成し、顕微鏡で観察する。</li> </ol>
指導者の感想と評価	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 良かった点：受講生の数が14名でTAが3名で指導がゆきとどいて良かった。また、実験に取り組む姿勢がよかった。</li> <li>・ 良くなかった点：時間配分が悪くて延長したことは反省点である。また、受講生の発表の時間、相互の討論の時間を多く取りたかったが、不十分になってしまった点は反省点である。</li> </ul>
生徒の反応	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個人負担なしに高価な実験器具や大学の先生から授業を受けることができ良かった。大学生がずっと実験をしていて疲れない理由が分かった。一度入り込めば、時間を忘れてしまうからだ。その体験ができて良かった。</li> <li>・ 今回のSSN活動はとても良い経験になりました。解剖するのは人生でも数少ないことだと思います。解剖するだけでなく、免疫のしくみを調べるといふことと関連させて解剖するということを経験できました。実際にネズミの体内でどういった免疫がされているのか見たことでより理解が深まったと思います。普段の授業では経験できないことでした。この活動のことは一生覚えていると思います。</li> <li>・ 今までに体験したことのない解剖をしてみても、不安な気持ちでいっぱいでしたが、命の大切さを考えながら、自分達の実験・観察が無駄にならないように頑張りました。事前学習をしていると、実験も分かりやすく、新しく知ったことも頭に入りやすかったです。また、他校の人とも協力して活動が出来て楽しかったです。</li> </ul>

資料5 平成23年度教育実践研究集会

平成23年度 高等学校教育実践研究集会

- (1) 期 日：平成24年2月18日（土） 8：30－16：00
- (2) 会 場：京都教育大学附属高等学校
- (3) 主 催：京都教育大学附属教育実践総合センター
- (4) 後 援：京都府教育委員会・京都市教育委員会
- (5) テーマ：「21世紀に求められる能力を育てる授業を求めて」
- (6) 日程

9：00～9：50	10：05～10：55	11：10～11：35	11：35～12：05	12：50～14：20	14：30～16：00
公開授業Ⅰ	公開授業Ⅱ	全体会	SSC生徒発表	講演会	教科研究集会

(7) 内容

<SSC生徒発表>

筑波サイエンスワークショップ2012参加生徒

ロボカップジュニア世界大会2011参加生徒

<講演会>

講師 松下 佳代（まつした かよ）氏（京都大学高等教育研究開発推進センター教授）

〔講演テーマ〕：「<新しい能力>による教育の変容—PISAリテラシーを中心に—」

<公開授業Ⅰ・1時間目>

番号 科目	学年	授業者	テーマ	内容
A. 古典	2年	中井 光	構造に着目した漢文授業	文の構造に着目して、漢文を構造的に理解する力を養う。
B. エネルギー科 学(物理)	2年	林 茂雄	誤概念に気付かせる磁界中のコイルの回転の授業展開	モーターと発電機(1・2時間連続授業)

<公開授業Ⅱ・2時間目>

番号 科目	学年	授業者	テーマ	内容
B. エネルギー科 学(物理)	2年	林 茂雄	誤概念に気付かせる磁界中のコイルの回転の授業展開	モーターと発電機(1・2時間連続授業)
C. 英語Ⅱ	2年	高田 哲朗	協同学習を取り入れて自立的学习者を育てる	英語Ⅱの授業に協同学習を取り入れて、個人学習や競争的学习ではむずかしい自立的学习者を育てる授業を試みる。

D. 情報	2年	山田 公成	制御とコンピュータ	レゴマインドストームNXTを使って 簡単な制御プログラミングの演習を 行う
-------	----	-------	-----------	---

<教科研究集会>

番号 教科	助言者	発表者	研究発表題目
① 英語	西本 有逸教授 (京都教育大学)	高田 哲朗	なぜ今協同学習か
② 国語	谷口 匡教授 (京都教育大学)	中井 光	構造に着目した漢文授業
③ 情報	多田 知正准教授 (京都教育大学)	山田 公成	情報Bにおける授業実践報告と教材の紹介 (独自教材につきましてはUSBメモリ等 用意いただけましたら配布することも可)
④ 理科(物理)	谷口 和成准教授 (京都教育大学)	林 茂雄	「誤概念に気付かせる磁界中のコイルの回転 の授業展開」の授業実践報告

資料6 SSH 生徒発表会の記録

- 1, 期 日 平成24年2月2日(木) 14:30-15:30
- 2, 会 場 京都教育大学附属高等学校 多目的ホール
- 3, 出席者 ○本校1年生 200名
- 運営指導委員 (順不同, 敬称略)
- ・吉田多見男 (株)島津製作所 ・岡本 久 京都大学 数理解析研究所
  - ・岡本 正志 京都教育大学 (環境教育実践センター)
  - ・谷口 和成 京都教育大学 (理学科)
- 本校: 山下宏文 (校長), 斉藤正治 (副校長), 市田克利 (教頭),  
研究部長, 研究部 SSH 担当, 1年生担任

4, 内 容

○開会挨拶・趣旨説明 校長

○SSH 運営指導委員紹介

○生徒発表

(ア) 臨海実習(2011年7月28-30日実施)

ー実習内容報告と考察, 感想

(イ) プラズマの世界(2011年11月17, 24, 12月15日実施)

ー実験内容と考察, 感想

(ウ) 数学クラブ

ー第22回日本数学オリンピック(2012年1月9日)の問題解法提示と考察

(エ) 日英サイエンスワークショップ2011(2011年8月7-12日実施, 会場: 京都大学)

- i. 物理分野 「古典・近代物理学」
- ii. 情報分野 「写真から創る3Dモデル」
- iii. 生物分野 「光合成」
- iv. 天文分野 「太陽の回転速度の計算」

○ 講評

SSH 運営指導委員より

資料7 SSC・SSN活動基本統計（H24.1.23現在）

SSC活動参加人数

	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年
1年	64	90	57	93	103	107	136
男	18	45	17	30	47	59	49
女	46	45	40	63	56	48	87
2年		62	54	57	56	72	71
男		24	27	31	22	36	33
女		38	27	26	34	36	38
3年		4	14	8	11	17	16
男		2	4	5	8	11	11
女		2	10	3	3	4	5
合計	64	156	125	158	170	195	223

参加延べ人数

	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年
1年	183	227	162	198	280	267	310
2年		96	136	76	99	114	131
合計	183	323	298	274	379	375	441

参加者平均参加企画数

	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年
1年	2.9	2.5	3	2.1	2.7	2.5	4.5
2年		1.5	2.5	2.5	1.8	1.6	2.5

1人あたりの参加回数 1年生

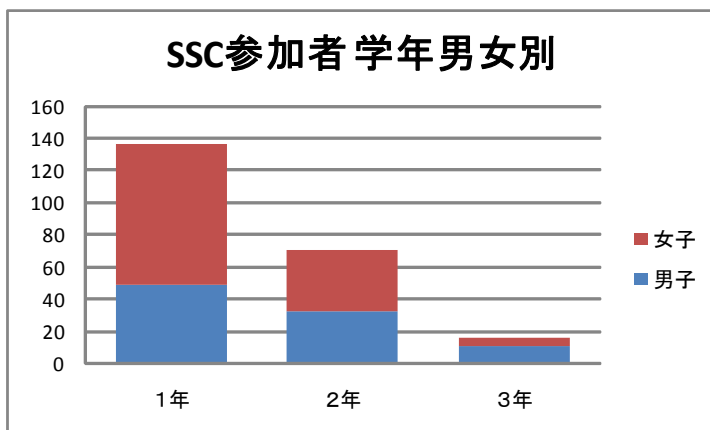
回数	13～	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
11年1年	0	0	0	0	1	1	0	1	11	16	15	32	59
10年1年	0	0	1	0	1	3	0	5	8	4	14	24	47
09年1年	1	0	1	0	1	3	1	4	5	10	15	20	42
08年1年	2	0	0	0	0	0	0	0	4	7	10	22	47
07年1年	1	2	0	0	1	0	0	2	6	7	10	10	20
06年1年	1	2	0	2	0	0	1	5	2	3	10	17	47
05年1年	1	1	0	1	0	1	4	3	2	3	6	13	29

1人あたりの参加回数 2年生

回数	13～	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
11年2年	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	8	13	41
10年2年	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	6	54
09年2年	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	4	10	37
08年2年	0	0	0	0	0	0	1	3	4	3	1	2	32
07年2年	0	1	0	0	0	0	2	1	3	5	8	11	23
06年2年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	14	38

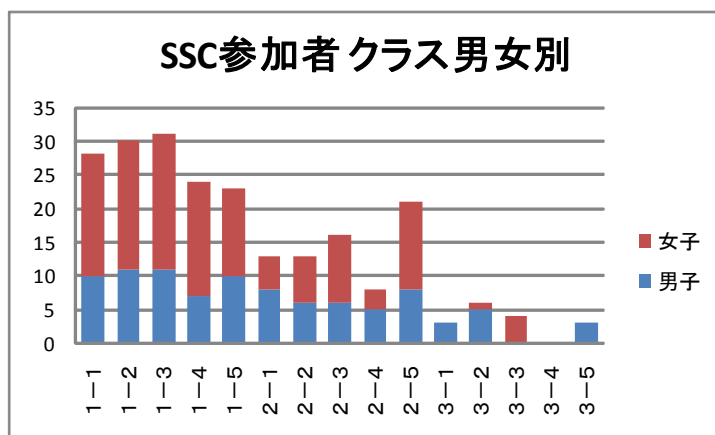
SSC参加者 学年男女別

学年	男子	女子	計
1年	49	87	136
2年	33	38	71
3年	11	5	16
計	93	130	223



SSC参加者 クラス男女別

学年	男子	女子	計
1-1	10	18	28
1-2	11	19	30
1-3	11	20	31
1-4	7	17	24
1-5	10	13	23
2-1	8	5	13
2-2	6	7	13
2-3	6	10	16
2-4	5	3	8
2-5	8	13	21
3-1	3	0	3
3-2	5	1	6
3-3	0	4	4
3-4	0	0	0
3-5	3	0	3
計	93	130	223



SSC・SSN月別参加者数

月	活動数	1年男子	1年女子	2年男子	2年女子	3年男子	3年女子	計
4月	2	11	14	15	0	0	0	40
5月	3	14	58	12	14	2	0	100
6月	3	37	34	15	12	0	0	98
7月	5	15	21	4	15	12	6	73
8月	4	13	15	12	8	0	0	48
9月	0	—	—	—	—	—	—	—
10月	2	0	9	2	1	0	0	12
11月	2	2	13	0	0	0	0	15
12月	4	9	11	4	16	0	0	40
1月	1	0	5	0	0	0	0	5
2月	3	9	16	1	0	0	0	26
3月	1	1	3	0	0	0	0	4

資料8 SSC・SSN 生徒アンケート

◆入学前に本校のSSC・SSN活動について知っていましたか？（1年のみ）

	男子	女子
はい	76	91
いいえ	23	7

知っていた人に質問します。知って興味を持ちましたか？（1年のみ）

	男子	女子
とても興味を持った	25	38
少し興味を持った	41	49
それほど興味を持たなかった	13	6
全く興味を持たなかった	1	0

◆SSC・SSN活動に思うように参加できなかったと感じている（または、SSC・SSN活動に参加しなかった）人は、理由を選択（複数可）してください。その他の場合は記述してください。

	1年	1年	2年	2年	3年	3年
	男子	女子	男子	女子	男子	女子
興味が湧く企画が少なかった。	36	20	31	37	26	23
日程が合わなかった。	26	32	25	26	10	17
学年があがるにつれクラブが忙しくなった。	9	3	14	10	8	13
塾・予備校などに時間がとられた。	5	10	15	1	7	7
受験勉強に役立つとは思えなくなった。	0	2	5	0	3	1
継続的な研究がしなかった。	1	0	3	0	0	0

(3年)

- 活動自体の回数が少なかった
- 広報が弱い気がする
- そんな余裕はなかった

(2年)

- 審査に受からなかった

(1年)

- 参加してみたいコースの申し込み期限などを確認できず、どれも気付けば期限が過ぎていた

◆SSC・SSN活動をよりよくするための提案があれば、書いてください。また、こんな研究をやりたい、という提案があれば書いてください。

(3年)

- SSC 活動紹介
- スポーツ系統のものがもっとあればうれしかった。
- 宇宙
- どんな企画をしてほしいかのアンケートをする
- もっと身近なもの
- もっと情報が伝わってきて欲しい
- 人文系にからむものがもう少しあってもいいと思う。
- もっと国際交流の場があればいい
- 文系の子も参加しやすくしてほしい
- 社会科学系
- 他校との交流
- もう少し多くの人に参加できるようになってほしい
- 研究には興味がない
- 工場見学などで3回連続のものをバラバラに参加できるようにしてほしい。
- 社会学や心理学
- 先端技術
- 京大や京府医などの研究室の見学（モチベーションの向上につながると思う）
- 地学の分野のもの（理系は地学を選択できないから）
- 海外で研修する
- もっとクラスの SHR で言った方がよい

(2年)

- 理系のものばかりでおもしろくない。
- もっとどこか遠くに行って勉強するのがあったらおもしろいと思う。
- もう少し長期間で活動を行ってほしい。
- 政経をとったら社会の SSC に参加しなければならなくなるのは少し変だと思う。
- 魚類心理学
- オーロラ観測
- 文系には参加しにくさがありました。
- 魚の研究がしたいです。
- 種類をさらに幅広くする方が良いと思う。
- SSN はただ一緒に居るだけになっているので、議論や共同研究の場を増やしたらどうか。
- 人気の活動は参加人数を増やす。
- 文系の人でもなじみやすい活動を増やしたらよいと思う。

- 宣伝をもっとするべきだ
- 募集人数が少ない
- ロボット製作
- フィールドワーク型の企画を増やす。
- どのような遺伝子の組み合わせで、2重筋肉をもつ牛が生まれるか？
- いろいろな曜日にしてほしい

(1年)

- 宇宙の研究
- 薬学系の研究
- 活動の種類を増やす
- 生物実験
- 語学
- 自分の成果を発表する時間を設ける（意見交流をふやす）
- テスト2～1週間前に活動を入れなくて欲しいです。
- プラズマの世界での疑問点をさらに研究したい
- 自分達で考案して活動する
- ハワイや筑波など人気があるものは定員を増やすといいと思います。
- 同じ日に重ねてやるのをやめてほしい
- 空気のきれいな標高が高い所に行って、天体観測をする
- 文学研究
- 工学系の SSC を増やして欲しい
- iPS細胞とは何か？震災時に役に立つこと、被災地の支援
- 富士山に登るとい活動をやしてほしい。興味があっても、インストラクターの人がいないと危ないと言われて一人では登らせてもらえないので SSC 活動として登ってみたい。
- 定員を多くとってほしい
- 免疫のしくみを調べる 2・3 など
- 生物についての企画を増やしてほしい（臨海的なもの）
- 学んだことを皆に伝える取組み。発表会ではなくて、SSC 通信とか、そういった形で。数学クラブは自由すぎる。C 言語はもっと楽しい感じのをしたかった（ホームページ作成とか）
- このような感じでいいと思う。
- どこかの天文台に見学しに行きたい
- グローバルなことをもっとしたらよいと思います。
- 山に行く
- 植物の育種関係
- 化学変化を利用したしかけをつくる など...
- 天体観測は泊まり込みでやるべきだと思います

- 天体観測でくもりの日が多かったから、日にちを調整してほしい
- 化学を選択していない人にもわかるような化学の講座、フィールドワーク的なこと
- 心理学, 脳科学
- 海外に行って研究するものを増やしてほしい
- 案内を掲示ではなく配布にしてもらえると申し込みやすいと思う。
- もう少し宣伝をしてほしいと思う。
- 天気予報・天気に関する研究
- 学生サミット
- 同じ内容を2回くらいに分けてしてほしい（日程が合わない人のため）
- 天体観測で流星群の観察を泊まり込みでしたい
- 皆の前で発表を行うことを増やすと良いと思います。
- 国際交流を増やしてほしい

◆SSC・SSN活動に参加した経験はあなたの進路選択に影響を与えたと思いますか？（具体的に説明してください。）

	1年男子	1年女子	2年男子	2年女子	3年男子	3年女子
大いに与えた。	4	4	4	1	4	4
少し与えた。	15	22	14	11	16	20
どちらでもない。	17	18	11	12	9	14
あまり関係ない。	7	24	13	20	9	8
全く関係ない。	6	8	14	8	18	15

(3年)

- 文系だから
- 天体についてだったから

(2年)

- 文系なので(2)
- 興味がわかなかった。
- 入学前から進路を決めていた。
- 生物の実験でも学校では出来ないことやカミオカンデなどめったに入れないところにも行って、その技術に間近でふれることが出来たから。

(1年)

- したことないこと、はじめて知ることがあって、興味をもった。
- あまり影響はなかった
- 科学のおもしろさについては実感できた
- SSCに入る前から進路は決めていた。

- 理系進学を決め手になった
- 最初から文系と決めていたので進路選択に直接影響を与えることがなかった
- 趣味という感じで進路には結びつきませんでした。
- もともと文系志望だから
- 数学 A の興味が増した
- 理学の中の物理，化学とどのようなことをしていくのが分かった。
- SSC・SSN 活動を経て，理系に行こうかなと思えたから。
- こういうことを職業にできるのかという発見がありました。
- 進路は参加する前から決めていた
- ちょっと理系もいいかなと思った
- 活動に参加して利点はあったけれど，進路は前から決めていたために，揺らぐことはなかった。
- 研究費のもらえるところに行きたいと思った。
- 学んだことと将来の夢が全く関係ない
- 理系のものをとっていたのですが，文系に行くので。
- 参加していないので。
- 参加があまりできてなかった。
- たくさん考えたり実験したりすることによって考える力がついた
- 興味がわいた
- 希望進路はかわってません

◆ SSC・SSN活動に参加して身についたこととしてどんなことがありますか。いくつでも答えてください。

	1年男子	1年女子	2年男子	2年女子	3年男子	3年女子
未知の事柄への興味	24	38	20	24	29	30
理科実験への関心	18	33	25	19	17	28
自分から取り組む姿勢	17	22	10	15	9	18
粘り強く取り組む姿勢	11	17	6	7	12	8
問題を解決する力	6	25	9	6	6	4
問題を発見する力	11	8	5	5	6	6
成果を発表する力	4	7	7	5	4	6
国際性	2	4	6	5	4	4

◆ SSC・SSN活動に参加して困ったことがあれば，具体的な内容と，その理由を書いてください。

(3年)

- 天気に左右された
- 日程が合いにくいです
- 勉強時間をとれないときがあった

- 参加人数に限りがあるため参加できないものが多かった
- 内容に乏しい
- かなり難しい内容だったこと
- 他人より劣っているのではと不安になる
- クラブとの兼ね合い

(2年)

- 締切日が少し早く参加し忘れたものがあつた。
- 思い通りの内容ではなかつた
- 宿泊のときに、女性の大人の人がいなかったこと。
- 日英 SW で事前学習がほとんどなく、飛躍した研究内容で困難だった
- プレゼンテーション 成果の発表とか難しかった。
- 日程を知らずに行けなかつた。事前プリントの充実を。
- バスで製鉄所に行ったとき、帰りに渋滞して予定とは大きく時間が異なつた。
- 参加したいのに人数制限でむりだった
- 場所がむずかしかつた
- 数学クラブ：SSC である必要がどこにもない

(1年)

- 天体観測で帰るのがけっこう遅くなつた。
- レポートとか作文が大変
- 入学前にイメージしていたのとは違つた。もっと本格的に自主的に進めるイメージをもつていたが実際は受け身のものが多い(たまたま、自分の参加したものがそうだったのかも)
- まとめがめんどう
- 日程が合わない(3)
- 2日あつてグループで実験をして、発表するのにグループの人が2日目に欠席だったこと。
- サイエンスレポートを書くことになつた。
- 興味があつて入つたが途中から理解不能に陥り辛かつたのがあつた。
- 無駄な時間が多い。
- 予定がわかりにくい

資料9 TAアンケート結果一覧

	現在の所属	TA時点の所属	1. 指導した授業科目			2. 活動内容	3. 参加した動機	4. 教員になっている場合	
			学年科目 SSH活動名	回数	時間			校種	担当 教科
1	京都大学農学研究科修士課程	京都大学農学研究科修士課程	一年生 / 生物 生命科学	1 1	6 6	臨海実習でシュノーケリングの練習をする生徒の指導、安全確保(2回とも)。	依頼されたため		
2	京都大学農学研究科 応用生物学専攻 里海生態保全学分野	京都大学	臨海実習		1	8 宮津栽培漁業センター近くの海で、シュノーケリングをし、生物観察。	b) 専門を深めるため		
3	京都大学大学院 農学研究科 応用生物学専攻 博士後期課程	京都大院D2	臨海実習		1	6 ・シュノーケリングでの潜水および沿岸岩礁域に生息する生物の観察についての指導 ・料理実習	若い世代に海で遊ぶことの面白さを伝えなかったから		
4	大阪大学免疫学フロンティア研究センター、坂口志文研究室、技術補佐員	京都教育大学 理科教育専修、細川研究室	実験で学ぶ免疫細胞と免疫のしくみ—神経内分泌系と免疫系との関わり  免疫のしくみを調べる③	2 2	13 14	一部授業を担当し、終日実験を補助、指導しました。また授業の準備と片付けを行いました。授業では板書だけでなく、パワーポイントを使って写真やグラフなど視覚的に分かりやすくするなどしました。実験補佐では、マウスの解剖や脾臓細胞の取り出しから、培養、測定などの補佐を行いました。	a) 将来教職で役立つと思ったから b) 専門を深めるため		
5	理科領域専攻4回	京都教育大学	臨海実習 (一年生/生物)		1	・実験の準備、補助、片付け ・その他補助員の補助など	a) 将来教職で役立つと思ったから b) 専門を深めるため	本年度、京都府高校理科教員に採用していただきました。	
6	京都府立医科大学	京都教育大学	免疫のしくみを調べる	4(2009) 2(2010)	20(2009) 14(2010)	待ち時間がある実験であったので、実験がスムーズに進むように準備をした。実験手技の指導の際には、実験の目的と結果をはっきり意識させるだけでなく、現在行っている手順がなぜ必要か考えさせるように指導することを心がけた。実験結果に対する考察では、実験は成功した、失敗したということではなく、なぜこのような実験結果になったのか考えさせるように指導し、多くの意見を引き出す努力を行った。	b) 専門を深めるため	高等学校	生命科学 I
7	京都産業大学附属高等学校	京都教育大学 大学院	免疫のしくみを調べる	2(2009) 2(2010)	9.5(2009) 10.5(2010)	実験、結果、考察を行う一連の探求活動において、生徒実験がスムーズに進むよう技術的な補助を行いました。 必要に応じて考察のアドバイスを与え、T1の活動を支えました。	c) その他( 研究室の活動の一環として )	高等学校	理科
8	京都教育大学	京都教育大学	実験で学ぶ免疫細胞と免疫の仕組み—神経内分泌系と免疫系との関わり  免疫のしくみを調べる③	2 2	13 14	実験の事前準備や片付けをする。 生徒が実験する際、実験操作について助言をする。 指導者が演示実験や一斉指導する際、スムーズに行えるように補助をする。	a) 将来教職で役立つと思ったから c) その他( 研究室の先輩が授業をするので )		
9	京都大学大学院 理学研究科	京都大学大学院 理学研究科	3年生/物理(竹内先生担当の授業)  1年生/SSC天体観測	2 3	3 12	[授業]高校三年生の進路決定などに役立つ情報の提供を授業時間を使って行う。 [SSH]望遠鏡などによる天体観測の前に天文学に関する講義を30分程度行い、その後生徒たちの天体観測の補助を行う。  [授業]高校三年生の進路決定などに役立つ情報の提供を授業時間を使って行う。 [SSH]望遠鏡などによる天体観測の前に天文学に関する講義を30分程度行い、その後生徒たちの天体観測の補助を行う。  大学に入り周囲の知人たちの多くがそういった取り組みを高校時代に体験してきたという事実を知り、強い興味を持つようになっていたので、私も高校の現場でどのような理科教育が現在行われているのか体験してみたいと考えた。また、そういった想像的な取り組みに対して今まで自身が理学研究科で習得してきた知識やものの考え方を活かして高校生への補助を行い、自分自身が彼らからより深く理科を理解するための気付きを得ることができればと期待して活動に取り組むことを決意した。	c) その他(京都大学内のあるアルバイトの担当スタッフから、京都教育大付属高校にてSSH活動のTAを募集しているという話を持ちかけられたことがきっかけとなった。私自身の出身高校ではSSH活動など高度な理科教育は一切行われていなかったが、大学に入り周囲の知人たちの多くがそういった取り組みを高校時代に体験してきたという事実を知り、強い興味を持つようになっていたので、私も高校の現場でどのような理科教育が現在行われているのか体験してみたいと考えた。また、そういった想像的な取り組みに対して今まで自身が理学研究科で習得してきた知識やものの考え方を活かして高校生への補助を行い、自分自身が彼らからより深く理科を理解するための気付きを得ることができればと期待して活動に取り組むことを決意した。		
10	京都大学 生存圏研究所	京都大学 生存圏研究所	シロアリの観察		1	6 講義、シロアリ観察および実験の補助	b) 専門を深めるため		
11	株式会社LIXIL	京都大学 生存圏研究所			1	4 ・野外における倒木樹木や枯れ木内部の生物調査 ・シロアリの腸内微生物の観察	b) 専門を深めるため		
12	京都教育大学 理科領域専攻4回 松良研究室所属	京都教育大学 理科領域専攻4回 松良研究室所属	侵入者を捕食し排除する細胞の観察  免疫のしくみを調べる—その1  抗原特異的な抗体を産生する細胞の観察	3	15	・実験準備・あとかたづけ ・実験中の生徒の補助 ・板書	a) 将来教職で役立つと思ったから b) 専門を深めるため a) b) も両方です。また、高校教員を希望しているのですが、教育実習は中学校と小学校しか行っていなかったため、高校生の理解を深めたいと考え参加させて頂きました。		
13	京都教育大学	京都教育大学	免疫のしくみを調べる—その1		1	5 実験の準備や片付けをする。 生徒が個別に実験する際、実験操作について助言をする。 実験結果の考察について考えを促す。 指導者が演示実験や一斉指導する際、スムーズに行えるように補助をする。	a) 将来教職で役立つと思ったから b) 専門を深めるため		
14	京都府立医科大学	京都府立医科大学	免疫のしくみをしらべる		1	9 実験手技における指導を中心に行った。解剖等の観察の際には、予想と結果がどのように違うのか気づけるように指導した。また、結果に着目させ、結果から何が考えられるか考えさせるように指導した。	b) 専門を深めるため	高等学校	生命科学 I

	5. 役立った点	6. 役に立たなかった点	7. その他気づきなど
1			生徒さんを適切に指導するため、実習の趣旨をより明確にしたいと思います。
2	自然から学んでもらいたく、抱いた興味に対し学術的な意味合いを与えるために、どのようなアドバイスをすれば自然に受け入れてもらえるかわかりました。		TAに対する事前の打ち合わせが殆どなく、何に配慮すべきかわからない者も多かったと思う。野外実習の性質上、TAの最も重要な仕事は安全管理の手伝いであると思うので、特にこれに関するご指導、配慮をしていただきたい。私の班では、足のつかない水深で足を滑らせた学生がいた。慣れない器材を身に付けていたために、支えがないとバニクに陥り溺れるような状況だった。たまたま私にダイビングインストラクターの経験があり、難を脱したものの、経験のない者が担当していたならば本当に危険だったと思う。
3	教員を目指す人間であるならば必ず経験すべきことだと思います。何かを学ぶためにTAになるというよりも、過程で行うものであるため、TAをやることによって今後役立つ向かを獲得したとは思いません。ただし、TAの活動は、最近の若者の考え・行動を観察することや、自身の知識・経験を少なからず供給できるという点で非常に面白い経験がすることができました。今後も、このような取り組みは継続していくべきだと思います。	5. で述べているように、マイナス面に関しては特にありません。一方で、TAになってよく感じる点としては、学生達自身にもっと考えさせる事に重きを置くべき点という点があります。素人ながら、言われた事をこなさせるのではなく、やりたいたくを伝えさせることが大切かと思いました。	
4	自分が専門で研究している内容を分かりやすく高校生に指導するために、どのようにすればより多くの生徒が理解でき、興味を持ってもらえるのか、TAを通して考えられたことは役に立ったと思います。またTAを通して、色んな高校生と関わり、各々の生徒の状況や個性を観察しながら、各生徒に合った教え方や問い方などを工夫できたことです。指導者の授業の進め方や生徒が観察し、議論するための発問の仕方などが勉強になりました。特別形式型の長時間に及ぶ実験授業なので、生徒達が実験することでじっくりと考えながら行う授業で、普段の授業では体験できないTAであったことも意義があると思います。	5でも述べましたが、私は担当した授業は、普段の高校の授業では組み込まれていない特別形式型の授業でしたので、普通の授業への反映はできにくいかなと思いました。しかし、TAをすることで役に立たないことはないと思います。	私はSSNでのTAでして、附属高校以外の高校生も参加していて、最初は高校生同士が馴染めなかったのですが、徐々に違う高校の生徒とも打ち解け、最後はよい雰囲気になっていました。一つの学びの目的に対して、いくつかの高校から参加することで、高校生同士が刺激し合っってよい経験になるのではないかと感じました。
5	教員の方々と宿泊し、教員の方々と行動することで指導者としての視点を学ぶことが出来ました。具体的には、安全面に対する配慮、遊びではなく「実習」をさせるために生徒にケジメをつけさせる、そして生徒に教授するためのたくさんの予備知識など、そういった部分を現場に立つとき生かしたいと考えています。	特にありません。	今回改めて、もちろん教育実習でも感じましたが、附属高校の先生方のすごさ、そして熱意を感じました。そして生徒が先生方に応え非常に熱心に取り組んでいる姿が印象的でした。参加させていただきありがとうございました。
6	通常授業では聞くことが難しい、実験結果に対する様々な考察を聞くことができた。実験結果に対する考察は、理科を学習する中で重要な科学的思考の育成につながるかと考えられているので、直接様々な考察を聞いたことは非常に良かった。結果と考察の違いがはっきりと理解できている生徒がいることなど、いろいろな活かすことができた。この点は、通常授業中にも発問の場面などで活かすことができると考えられた。	役に立たないと思ったことは特になかったが、僕がTAとして参加したSSH活動のようにSSH活動には希望者に人数制限がある場合がある。少人数であれば生徒の意見を聞く機会も増えたと考えられるが、その意見が参加していないすべての生徒の意見にはあてはまらないと認識しておく必要があると思った。仮にすべての生徒の意見だと認識した場合は全く役に立たないこともあると考えられた。	
7	目的意識をしっかりと持たせ、行っている手順の意味を考えさせなければ、複雑な生物現象を理解させることが出来ないと分かった。現在、理科教員として、この意識をもって生徒実験に臨んでおります。	特になし。	特になし。
8	高校生対象とする実験講座を進行するにあたって、指導する側の留意点などを学べました。生徒に助言するために、実験操作の意味を理解し、実験内容の理解が深まりました。実験操作や内容を言葉に出して説明することの難しさを実感しました。	特にありません。	
9	高校の現場で、通常の高校の授業や予備校などの受験を意識した講義などは内容も形式も異なる講義をすることが出来る機会は大変貴重であり、緩やかに決められたテーマの中で比較的自由に自身の数量で生徒に伝えたいことを話せることは、何よりもまず経験に値した。こういった体験があるいは将来教員として活動する際の原動力になるかも知れない。また、現場の生徒たちと触れ合うことで、各学年の生徒たちがどの程度のことを理解しているかあるいは理解できるのかを積極的に汲み取り、生徒たちの目線や授業を作り上げる必要があると痛感した。未修の生徒たちに何かを教えることというのは、大学で専門家相手にプレゼンテーションするのは全く異なるということ、すなわち科学を説明することと教えることは全然違うものなのだと知ることに至った。そして、授業を教回行機会を頂くことで、授業での反応を授業準備にフィードバックできる体験ができ、反省点を取り入れることで生徒の反応が如実に変化することが体感できたのも、教員という仕事のやりがいを感じることが出来た。	SSHのTAで行うことは普段学校の先生方がされている授業とは形式も内容も異なるものなので、他の先生方と連携を取り指導要領に沿った形で教科書を用いて進める通常の授業に関する技術向上には直接的には結び付かないかもしない。また、SSHの活動の大半は既に決定されており、TAはあくまでもその補助という形になっているとも言える。現在行われているSSH活動の見直しや新しい活動案などの意見を大学のTA側から提供できれば、専門性の高い見識と学校現場の先生方のノウハウが結びついたら、より創動的で興味深い内容の活動になるかも知れない。	TAとしての活動を希望するという事で貴校に伺った際、私にTAのアルバイトを紹介して下さった大学の担当者や貴校の理科担当の先生方との間で認識の食い違いがあったのか、双方が互いにどういったことを求めているのかが明確ではない状態だったように思われる。今回取り組むことになった天体クラブのTAは、当初から求められていたわけではなかったのかも知れない。
10	広い知見を身につけることに役立つと思います。今回、私の専門分野ではない分野でのTAを担当し、自分自身の知識を深めることが出来ました。また、学生に指導するにあたりあらかじめ要点をチェックしておくなど教員の資質向上にも役立つように感じました。	今回のTAIに関して、特に思い当たりません。	TA時に学生の方々が非常に熱心な印象を受けました。私自身、高校時代に理科系の科目に興味を示したのはいまは授業のわかりやすさなど教員側の要素です。そのため普段から良い指導をされていると感じました。
11	*自分の専門知識を更に深めることができた。 *専門知識を知らない生徒たちのフレッシュな考え方を知ることができ、研究の参考になった。		*生徒たちが好奇心旺盛で、興味を抱く姿勢に感心した。何かに興味を抱き追求しようとする姿勢が育てられる良い機会であると思われた。
12	私は細川研究室に所属している者ではないため、専門的な指導等を生徒達に行うことはできませんでしたが、自分自身も生徒と一緒に様々なことを学ぶ事ができました。SSHで行う実験は、通常の高校ではなかなか経験できない内容であるため、大変勉強になりました。高校生と関わることで、その実験を少しでも知ることができたことは、4月から役に立つのではないかと感じています。	SSHに参加してきた生徒達は、おそらく学ぶ事が好きな子どもたちが多かったのではないかと思います。その為、こちらの指導もすなおに受け入れ、また、集中して自ら進んで実験を行うことができていたのだと思います。高校生の実態を知るという意味では、不十分であるので、今後も様々な場面で生徒理解に努めたいです。また、実験の内容としては面白いのですが、実際の学校現場では非常に難しいという点が残念です。免疫のしくみを理解する上では、実際に目で確認できるのは是非生徒にやらせたいところではありますが、非常に時間もかかる実験であることや、一般の高校現場では実験器具を揃えることが難しいなど、学校現場での実践は困難であると感じました。	もっとまとめる時間を十分に確保すべきだと感じました。とてもよい実験をしているにも関わらず、まとめるおそかになっていたのでは、授業の効果が半減すると思います。
13	*高校生対象とする実験講座を進行するにあたって、指導する側の留意点などを学べました。 *生徒に助言しながら、実験操作の意味を再確認し、複雑で精巧な生命現象についての理解をより深めていこうとすることができました。 *生徒が主体的に議論して考察できるような場の設定や発問、進行の仕方を実際に体験し学ぶことがたくさんあり、反省点を見出したので、今後に活かしていきたいです。	特にありません。	
14	実験手技も通常授業では行わないことが多いので、実験手技の演示、指導を行うことで実験技能の向上が大きいと感じました。また、指導の際の生徒の質問から、どのような内容、点で興味関心を示すのか知ることができると感じた。	SSNといった特別な授業と通常授業との違いがあると思った。このような授業における質は非常に向上すると思うが、それをそのまま通常授業で活かすことはできないと思った。自分の中で活かせる形になれば理数系教員の資質向上は難しく、逆にマイナスに働くこともあると思った。	

#### <整理番号 4> シロアリを知ろう

##### (教員)

- 本年度で 10 年程度お世話になっており、先方とはお互いに臨機応変に対応できている。観察、分析、講義、フィールドワークと多様な活動が含まれており、早い段階での取り組みとしては、生徒の幅広い興味に応えられるものである。来年度も改良して取り組みたいと考えている。

##### (指導者)

- 生徒さんのレベル、つまり中学校での学習内容を私自身がきちんと調べずに講義をしたため、少し難しい話をしたかもしれません。その点が少し気にかかっています。SSC (SSH) でも遺伝子の実験等を行うと聞いたことがあります。アンケート (6) にある科学と社会の関係について考えさせる事も必要であると思っています。

##### (生徒)

- 大学の方がとても親切に明るく説明をしてくださり、とてもわかりやすく楽しくシロアリについて学べて良かったです。法隆寺の柱だった木材を間近で見ることができて、とてもうれしかったです。
- シロアリの木を切って探すことで、シロアリがどんな所に生息しているか分かりました。また、大学の実験室やシロアリの養殖場などを見学できてすごく勉強になりました。普段、あまり目にできない物を見れたし、滅多に体験できないことも体験もできて、すごく充実したものにすることができて本当に良かったです。
- 普通の学校の授業の一環とかではやれないようなくわしいところまで、実験・観察できたところがとてもよかったです。白アリだけでなく、他の色々な昆虫も採取して実験したかった。少し時間が短いと思った。
- 実際にシロアリの林から捕まえ、腸をぬき出して、それを顕微鏡で見る、など普段では決してできないことを体験でき、とてもよかったです。
- とても良い実験でおもしろかったです。
- シロアリのことをいろいろ知ることによって地球をシロアリがすくうということがわかったし、又、いろいろ実験とかで原生動物をみれてよかったです。
- 様々な普段はできない貴重な体験ができて良かったです。様々な設備を見学させてもらい、良かったです。僕たちが興味をもって活動に取り組めるように配慮してくれたので良かったです。質問したことにきちんと答えてくれて良かったです。
- シロアリといえば、家の木材を食べたりと、害虫としてのイメージがとても強かった。でも、地球上で大事な役割を果たしている土壌動物で、食材としても、大切にされている面もあることが感じられた。シロアリについて詳しくもなれてよかったです。
- 最初は参加するかどうか迷いながらの参加でしたが、参加してみて、とてもよかったです。これが初めての SSC ですが、普段の学習や生活では体験できないことをたくさん体験することができ、自分の視

野を広げることができました。また、今までよりもっと知りたい、ためしてみたい、と思える好奇心や探究心を育てることができたと思います。これからの SSC 活動にも積極的に挑戦していきたいです。

- シロアリはただの害虫でしかないと思っていたけれど、シロアリが出すガスが地球を救うエネルギーになるかもしれないのはすごいと思った。「害虫」という視点だけで見るのではなく、良い方向から、いろいろな視点で見ることは大切だと思った。
- シロアリは家を食べる害虫だという悪いイメージばかりあったが、今回のアクティビティで、シロアリは他の生物にはない特別な力があることが分かった。身近な生物であるシロアリを顕微鏡などを使って調べるということはとても貴重な経験だった。
- 今回は、僕にとって初めての SSC だったのですが、普通個人などでは絶対にできない、素晴らしい体験をさせてもらえたと思います。京都大学の研究者の方といっしょに、それも水素、メタン濃度測定機などの大切な機械も使わせていただき、いろいろと迷惑をかけることもあったと思いますが、とても寛大に、さまざまな配慮をしていただき、本当に充実したものとなりました。ありがとうございました。

#### <整理番号 6 > C 言語講座

##### (指導者)

- 良かった点...情報オリンピック予選、参加者 6 名のうち 1 名が合格し、本選へと進んだ。  
良くなかった点...過去問の解説が中心となった為、若干受け身の講座となってしまう、応用力の育成が不完全。よりよくする為の提案...自主的にプログラミングについて考えられる様に活動の方針を変えたい。

##### (生徒)

- 良かった点...プログラムについて理解が深まり、新しい考え方なども知った。  
良くなかった点...都合が合わず参加できないこともあったこと
- 正直今のままで十分です。

#### <整理番号 7 > 物理クラブ (センサープロジェクト)

##### (教員)

- 他校生と共同研究すると、ほど良い緊張感があり、良い関係の中で研究することができる。又、話し合う中で交流が深まる様子も見られた。
- 初日に実際に使う温度センサー、光センサーの演示をして、2 回目に行うセンサー作りの構想を課題にしてもよいのでは。(他校)
- 今回も生徒の探究心を刺激していただきありがとうございました。  
他校の生徒と共に探求をするという機会は本当に貴重な体験となりありがたいです。今後とも、どうぞよろしくお願い申し上げます。(他校)
- 生徒が切磋琢磨する姿は大変よかった。

プレゼンテーションの力や表現力を向上させるためには何が必要なのか考えたい。(他校)

#### (指導者)

- 複数の高校の生徒が集まったの活動であるため生徒間のコミュニケーションがうまくとれるか不安があったが、あえて班構成をばらばらにした。授業開始時こそぎこちない会話であったが、積極的に話し合い活動をさせていくうちに早い段階でうちとけたようである。その結果、全ての班が、こちらの予想を超える成果を残すことができた。

#### (生徒)

- 実際にものにさわって、そして作ることができてとてもよかった。  
さらに他の高校とも交流がしやすいように班を同じにしたり、発表をしたりすることができてとてもよかった。そして、あまり人数が多くなかったということがいいところの1つだと思った。  
よりよくするのなら、大変かもしれないけど、1日中できるようにしたらお昼もいっしょになったり作る時間も多くなるからいいと思った。
- センサーの仕組みが理解でき、良かった。自分で考えることができたから良かった。  
発表まであり、良かった。時間が短いのがあまり良くないと思った。
- 実際にセンサーを作り、その仕組みを理解して、理解したことを発表するというスタイルがとてもいいと思った。音と光以外にもいろいろなセンサーを調べてみたい。
- 私は、音センサーや光センサー自体を作っていました、実際は、センサー回路をつくるものでした。  
でも、たくさんを学ぶことができました。  
自分の予想を説明し、実験し、結果を導き出す、すごい難しいなあと思いました。  
自分の予想を説明するのがうまくできなかつたです。  
見たことのないような新しい機械を使うことができたのが良かったです。
- おもっていたより内容が難しく、常に頭がフル回転していました。  
でも、原理やしくみが分かって、実際に実行にうつしてみたら実験が成功したときは本当にうれしかったです。また、もう少し基礎の部分を固めるための時間がほしかったです。
- SSCの内容に興味を持たせる工夫があり、探究心や好奇心を持ってとりくめた。  
ただ、まだまだ改善できることがあったし、もっとやりたかった。  
あと、発表用のホワイトボードが小さく、発表がやりにくかった。

#### (以下、他校生徒の感想)

- 基礎から丁寧に教えてもらったので、分かりやすかったです。少しだけだけれども新しい発見ができて、いい経験になりました。
- 初め知らない人ばかりの中グループが決まって不安でしたが、慣れてしまえば友達になれたのであの仕組みはすごく良いと思います。  
また、話し合うことで考えを深められたり、たくさん実験をできたのも良かったです。ただ、センサーを發

表の際全部の班が実際に見せられるくらいの余裕がもてるよう、1日目にもう少し詰めても良かったのではないかと思います。本当に楽しくて、久しぶりにきちんと頭を使って素晴らしい2日間でした。ありがとうございました。

- センサーの最も基本的なものを学ぶことが出来た。改めてセンサーとは何か、いかに大事かを学ぶことが出来た。他にも、グラフ、実験ノート、発表など、他分野でも生かせる内容があったり、知らない人との協力という点でも良かったと思う。悪かった点というのはそれほど目立って感じておらず、それは特にない。より良くするというとそれこそセンサーの種類を増やしたり、クイズなど（今回もありましたが）で自身が思考するという方法をとったり、センサーに関するちょっとした面白い話のようなものがあればということろ。
- 他校の生徒と一緒に実験することは、互いに刺激し合えて、良い経験になりました。  
自分たちで問題を解決する苦勞、重要性を知りました。  
自分たちのグループは2人だけで、苦勞したのでやはり少なくとも3人が良かったです。  
2日間ありがとうございました。
- 作ったものを持って帰れるようにしたい。必ず違う高校の人と班になるようにしてほしい。
- たのしかった。世界の不思議を感じて。
- 前に立っていた先生の発表後のフォローが良かった。  
もっとエアコンをかけてほしかった。
- センサーを実際につくっていて、考えてからやるけれども、なかなか予想通りにいかずに大変だと思った。成功できないとしても、なぜ成功しなかったかという、その理由がわかることができればいいなあと思いました。
- 1回目は難しくて全然理解できませんでした。  
でも2回目で作っていく中でだんだん分かってきてよかったです。おもしろかったです。
- とても面白かったです。  
実験することによって、分からなかった部分が、理解できたので良かったです。
- 先生方がいろいろ質問をしてくださったので、ちゃんと理解することが出来ました。  
また、次の機会があれば、今回私は記録係であまり触れなかったので、回路とか自分で作りたいなと思います。ありがとうございました。

#### <整理番号8>スーパーカミオカンデ講演

##### (教員)

- 実際に研究にたずさわっておられる先生からお話を伺えたこと、また「理科とは何か」のような入り口から入っていただいたことで、とても興味深く、お話を伺うことができました。本校では物理を扱っておりませんので、皆さんについていけるか生徒の方でも心配しておりましたが、「とてもおもしろいです」と喜んでおりましたので、教員の方でも安心いたしました。ありがとうございました。(他校)

(生徒)

- 知らないことが多くてびっくりした。  
ただ、暑かったのと暗かったので説明をききにくかった。
- スーパーカミオカンデのことについて詳しく知れたので、とても良い機会になりました。  
ニュートリノのことについても詳しく知れたので楽しかったです。  
もっとニュートリノとか物理学のことについて詳しく知りたいと思いました。
- 京大の研究生からの生の声を聞いて、すごいなあと興味を持ちました。  
物理は難しいけどすごく結果を聞くのにわくわくして楽しいです。  
全然知らない単語なども出てくるけど、いろんなことに興味をもつこととことができました。
- 自分の知らない未知の世界に対する好奇心はとても高まった。  
実際にその研究をしていた人の講演を聞くことができたので、より実感がわきやすかった。スライドや写真があって、その物理の原理などもわかりやすかった。とてもいい体験ができたと思う。
- 私の知らない用語がたくさん出てきて少しわかりにくかった。  
用語と簡単な説明が書かれたプリントのようなものがあつたらもう少しよかった。
- スーパーカミオカンデのことがよく分かったのでとても良かった。物理の原理を説明するのに実験の動画を使ってわかりやすく説明してくれたのも良かった。また、一部と二部に分かれてて、休憩があつたので集中がきれることなく、講演を聴くことができた。スーパーカミオカンデを通して物理について勉強しているうちに物理の楽しさが分かってきて、物理に興味を持てるようになった。講演を聴いて改めてスーパーカミオカンデのすごさや日本の技術がわかり、スーパーカミオカンデに行きたい気持ちがより強くなりました。
- 知らないことを知ることができた。
- 他校との交流はないに等しかったが、同じ知識を分けあえるということは本当に良いことだと思う。また、SSN アクティビティでは深いつながりを意識して行いたい。また、SSC としては、自分の知識が増えた上に、考え方の新しい観点(物理という)を教えてもらえたので良かった。有意義な時間をすごせてうれしかった。
- 理科に対しての興味が深まったし、もっとニュートリノのことについて知りたいと思った。
- 私は物理は得意でないので、スーパーカミオカンデは難しそうだと思っていましたが、挑戦してみるつもりで参加しました。講演をきいて、確かにとても難しかったです。もし理解できたらとてもおもしろいだろうと思いました。物理の苦手な私も興味を持つことができました。研修の方にも是非参加したいです。
- スーパーカミオカンデ講演会に参加し、自分の知らない未知のものについて新しく学ぶことができてももしろかったです。  
少し内容が難しく分からなかったこともあつたので、もう少し分かりやすくしてほしいと思いました。
- スーパーカミオカンデの研究内容をくわしく説明してくれたので、分かりやすかった。
- ニュートリノ、化学、物理学の知識ではない大切なものを学べた気がします。

ビデオの映像が見にくく、理解を妨げていた。

今までとは全く異なる物理学，化学のイメージを持つことができた。

- 暗転したとき、ほんとに眠たくなりました。
- 昨日まで、全然知らなかったようなことがよくわかって面白かった。  
もっと時間があればよかったと思う。もっとしっかり話をききたかった。
- 説明がすごくわかりやすい。図がとても見やすい。  
でも、動画をもう少し明るくしても、黒いボールが見えないためだとしてもよいと思う。
- 説明は知らない言葉や難しい言葉がたくさん出てきて、少し分かりにくかったけど、写真や図や動画があって、その点はとてもわかりやすかったです。
- SSC に参加して、普段、学校や日常生活でなかなか体験できないことを体験させてもらい、とてもおもしろかったです。また何かをするにも、少し違う視点から見ることの大切さを学びました。
- ニュートリノについて、知っていることは何もなかったので、たくさんの知識を得ることができました。  
しかし、はじめに少しぐらいニュートリノやスーパーカミオカンデについて知っておくと、理解しやすかったと思います。
- 全く無知で興味だけをもっていたので、今回の講演は興味の他に具体的なニュートリノの事をきいて、スーパーカミオカンデの規模の大きさに実際に見てみたい、という気持ちが大きくなった。  
もっと、科学を知って、スーパーカミオカンデを知識のある目でみたいと思った。  
動画や例えや写真もあったので、イメージしやすく楽しい。  
少し、難しい話が多く、分からない所もあった。  
図解はとても分かりやすく、動きも分かるので想像しやすかった。
- 今回は、わざわざ研究員の方が来ていただいて、とても分かりやすくニュートリノや素粒子のことについて説明していただいて、よかったですと思います。ありがとうございました。
- 非常に貴重な話を聞くことができ、よかった。本当にスーパーカミオカンデにいらした方の生の声を聞くことができ、良かった。
- とても良かったです。  
カミオカンデをあまり知らなかったのですが、知ることもできたし、詳しい先生からのおはなしだったので、自分が理解していたこと以上のことを知ることができました。もっと自分で実験して、知りたいと思いました。
- 私は今まで「カミオカンデ」「ニュートリノ」という言葉を耳にしたことはありましたが、内容について今回の講演会で初めてくわしく知ることができました。私のような初心者でも、とてもわかりやすい解説、パワーポイントだったので、講演会はとても楽しく、あっという間に終わってしまいました。  
私はまだ1年生なので、生物の授業しか受けていないので、物理に触れられて新鮮でした。先生の解説をきいて、他の教科にも応用できそうな事がありました。問題を解決したり、問題を発見したり、粘り強く実験をつづける大切さ、仲間と協力する大切さも学びました。先生のようなプレゼンテーション力もつけたいと

思いました。

- 普段おこっている日常的事を分かりやすく説明して頂いたので、今回はボールの衝突についてでしたが、とても興味深くて、良かったです。
- だいぶ専門的に教えて下さって、少し難しい話だったけれど、スーパーカミオカンデに対する興味が増したのでよかったです。
- 説明してもらったおかげでニュートリノのことがよく分かった。  
難しい単語が多くてよく分からないところがところどころあった。
- スーパーカミオカンデとは何か全く知らなかったけど、何を研究しているところなのかよく分かった。写真や実験が分かりやすく説明されていてよかった。
- 説明を聞いて、すごくカミオカンデに行きたくくなりました。私は理科が大好きなので、もっとニュートリノについて知りたいと思いました。あと数年で謎が解明されると思うととても楽しみです。
- スーパーカミオカンデとかニュートリノとか今まであまり知らなかったことをたくさん知ることができました。でも、とても難しかったです。今までより興味を持つことができたので良かったですし、今日の講演会はとても楽しかったです。ありがとうございました。
- ニュートリノのことに詳しく分かってよかった。スクリーンにうつされていて分かりやすかった。
- 物理はまだ高校で習っていないので、知らない単語ばかりでてきて少し不安になりました。  
けど、1年生で物理のことを研究して、今よりもっと理科を好きになっていきたいと思いました。  
ニュートリノ振動の初観測の面白い話についてとても気になりました。
- 自分から知ろうとしないと知れないことが教えてもらうことができ、良かったです。正直、今までSKのことも、ニュートリノのことも聞いたことがなくて、どういうものなのか分からなかったけど、今日の講演で少し自分なりに分かったと思います。ありがとうございました。
- 実際に大学生の調べていることを聞いて、やっぱり科学はむずかしいなあと思った。でも、全く未知のものにぶち当たって研究する楽しさなどがよく分かった。私の研究をしてみたくなった。
- 僕は全くニュートリノやスーパーカミオカンデの存在を知らなかったのとていろいろなことを知ることができ良かったです。
- 新しい事を知ったなど得た気分。決して細部までは分からないが、表面だけでも分かって良かった。
- SSNでしたが、他校の人が少なく、交流などもなかったため、特に違いを感じることはありませんでした。  
先生の話は分かりやすく、とても興味を持ってました。一方で生徒の側は、知識にばらつきがあり、話を理解している人と理解しきれていない人がいたように思います。事前にこういう話ですよ、という予告や、学習課題があった方が良かったのかもしれない。
- 僕は今1年生なので、理科では生命科学Iのみを学んでいる。そのため、物理は中学校のときの基礎的な範囲しか学んでいない。その状態でこの「スーパーカミオカンデ講演会」をきいたが、とても分かりやすく、ためになった。「物理」とは何かを初めとする、僕が知らなかったことをたくさん教えていただき、濃密な

2時間だった。

- 今回の活動は僕にとって初めての SSC アクティビティでしたが、非常に有意義だったと思います。難しい内容でしたが、分かりやすく、とても楽しんで活動することができました。特に、参加する人の姿勢がよく、みんな静かに聞いていたので僕も集中しやすく、真剣に話を聞くことができました。ただ少し、時間が短く、十分に理解することができなかつたのが残念でした。もっとたくさん質問もしてみたがったのですが、やはり残念でした。それから、今回の活動では他校の方と一緒に講演を聞いたものの、直接の交流がなかったことも心残りです。できれば、次は SSN らしく他校の方との直接的交流をし、意見交換など活動をともにしてみたいです。
- 理科の中の物理・科学などの知識があまりない状態だったので、参加したことによって知識が増えた。パワーポイントを使って、1つ1つ説明をして下さったので、自分の目で実際にボールの動きなどが確認できたのでよかった。
- 私が知らないことをたくさん学べて、とても良かったです。ただ、まだ全然科学のことが詳しくない私なので、理解しにくいところも少しありました。でも、参加できて得ることもとても多かったので、とても良かったです。
- スーパーカムオカンデについて知らなかったことが分かって、興味を持てました。疑問も出てきて、もっと知りたいと思うことができて、良かったです。
- 良かった点としては理科というものを相対的に考え、理解する力が上がったことです。今回の講習を受けて一番感じたことは、自分のもっている理科の知識や考える力はまだまだ小さなものということです。これを感じただけでもこの講演会は大変意義深かったですし、人類の挑戦（神との戦い）の戦場を見ている気分にもなりました。
- 非日常的なとてもおもしろい話をきけるので、とても良かったです。もっと SSC をやりたいと思った。
- おもしろく笑える時などがたびたびあったりしてリラックスして聞けました。専門用語などがたくさんあり、聞き流していることがたくさんありました。私たちでもわかるような例えのようなものがあつたらうれしかったです。難しい話よりも私達でもわかるような話だつた方が聞きやすかったです。
- 物理は嫌いだったけど、中学と違い範囲も広く、より詳しい知識を得ることができると気づき、興味をもつことができたのでよかった。
- この講演会に参加してみて、良かった所はパワーポイントや動画を使っていたということと、むずかしく僕達の分かりにくいところも深く説明していただけたことです。そして良くなかつた点はないです。でも、もう少し動画を見やすくパワーポイントの画像をもっと増やしたりするといいかないと思ひました。この講演会でスーパーカムオカンデに行きたくなりました。
- 想像もできない小さな粒子や大きな装置のこと、すごい発見を覚えてもらえたのでいい経験になった。
- とても分かりやすかつた。この話を聞いてさらに行きたくなつた。

- SSN アクティビティを毎回本校で開催すると、どうしても他校生の参加が限られてしまうと思うから、本校のみならず、他校やあるいは交通の便がいい場所で開催すると思う。
- 映写なども含めてすごくわかりやすい話ばかりだった。  
あまり知らなかったことも新しい知識を得ることができたし、より深く学びたいと思う気持ちが高まった。昨年よりも物理を学んでいるので理解しやすかった。
- 素粒子については名前だけの知識だったところがあり（わからないことは多かったが）、少しでも名前を覚え、性質を理解できたことは、非常に良い結果となったと思う。
- 深い知識が分かりやすい形で得られて、良い経験となった。
- 去年も参加しましたが、去年とは又違うお話や科学への考え方をわかりやすく教えていただけてとても楽しい講演会でした。色々わからないこと、興味をもったことも多かったのもので、新しく学びたいです。
- 分かりやすいパワーポイントと解説であったので、とてもよく分かった。
- とてもおもしろい話が聞けました。  
自分にとって知らないことが多いし、また未知のことを知ることができました。1年前にも同じような説明を聞きましたが、今回の説明でもっとより深い理解が得られました。
- 「事前学習」は授業で言う予習のようなもので、実際に現地で活動するに当たって重要な事だと感じました。これを聞くのと聞かないのでは現地学習での理解に大きな差が出るのではないかなと感じました。  
講演についての感想ですが、基礎の基礎から教えて頂いたおかげで、今まで以上にニュートリノやカミオカンデへの興味が深まりました。他校の生徒を招くのも良いシステムだなと思いました。
- 去年もこのスーパーカミオカンデ講演会に参加したけれど、その時と比べると全体的に分かりやすかった。1つの説明が終わるごとに「まとめ」があって、とても分かりやすい説明でした。
- 私は実のところ、物理は定理などがよく分からないので、苦手なのが物理は少ない原理で説明することを目的としていることや、スーパーカミオカンデについてを聞き、物理に対する興味がすごくわいてきました。大変おもしろくて良かったです。
- 昨年度とは違う先生だった。問いかけとかクイズ形式という点が昨年度とは異なる点だったと思う。（先生が違うからだと思うが）ライトがついたり消えたりするのは少し忙しいと思った。
- 知らなかったことについてたくさん知れてよかった。少し難しくて分からない点も多かった。
- ニュートリノやカミオカンデについて色々な話がきけて面白かった。
- スーパーカミオカンデに参加することで、今まで知らなかった世界（素粒子、技術）について理解を深めたと思いました。今回の内容は、私にとって初めてのことでばかりで楽しかったです。
- SSC の参加は今回が初めてでしたが、自主的に参加したのもあり最初から最後まで集中できました。池田先生のパワーポイントはとても分かりやすかったです。  
全体の流れを書き出した表などがあればもっと良かったです。

## <整理番号 10> 研究室訪問（物理）

### （教員）

- 御指導頂いた先生方が親切に説明された点や参加した生徒（特に2年生）が熱心に質問していた点は大変良かった。生徒たちにとって今回の訪問でモチベーションが高まったことは間違いない。
- 1ヵ所だけしか見ていませんが、大変ねばり強く前向きに取り組んでいました。
- 研究施設が見れて良かった。

### （指導者）

- 学習成果を論文形式のレポートにしてまとめる課題を加えてもよいのではないのでしょうか。受講した生徒は大変熱心で指導はスムーズに進めることができました。
- 少人数なのが良かった
- 熱心に参加してもらうことができました。質問もたくさんありました。自由な議論も活発にできました。
- 実際に高校生と実験することが出来、教える側にとっても大変良かったと考えます。  
よりよくするための1つの提案としては、時間の制限をゆるくして、よりじっくり取り組む機会にすることだと思います。ありがとうございました。

### （生徒）

- 今回、2回目のSSCでしたが、先生方が分かりやすい説明を心がけて下さったおかげでよく分かりました。「光」というとても身近にあるものの本質を少し知ることができて、とても有意義だったと思います。
- 科学的な研究の動機や目的をはっきりとして、社会に活かしていくことの大切さが分かった点が良かった。また、実験による探求のおもしろさが分かった点も良かった。
- 施設の見学や実験ができた点が良かったと思います。
- いろいろ勉強になったので良かったと思う。
- 予習が必要だと思いました。  
とても難しかったし、大学の先生も予習をしてくれていたものだと思っていたようです。
- 最初は、人数合わせのような気持ちだったけど、活動後には「行って良かった」と思えました。  
②のExcelは予習はいらないと聞いていましたが、Excelの基礎知識、物理の公式等、覚えておくべきことがあったので、そういう所は予習すべきこととして提示するべきだと思います。
- 研究なさっていることをとても熱心に教えて下さって、全然知らなかった世界を知ることができて良かったです。ただ、途中から原理などの細かいところの話になると、話にでてくる単語すらほとんど分からず難しくあまり理解できませんでした。  
せっかくお話していただいても単語さえ分からない状態では失礼だと思ったので行く前に一回だけでも事前学習をしておけばよかったかなあとと思います。
- 物理や数学で習った前提で話が進む時があったので、学年を分けて行った方が、知識に差がなくて良いと思います。実験や試料も用意してもらったので、分かりやすかったです。

- 実際に研究室へ行き、現場を見せていただけるという経験は大変貴重な体験で、これからも続けていただきたいです。
- 短い時間だったけれども、直接大学で研究をなさっている教授から教えてもらい、また実験に参加させてもらい、本当に楽しかったです。興味もわくし、何よりとても分かりやすかったです。それから教授に自分から質問が出来たのもすごく良かったです。が、参加したグループが全員1年でしかも3人だけだったのが残念です。次回は物事を多面的に見るという点で2，3年生と共に活動したいと思いました。
- 今まで知らなかったことが色々と分かってとても面白かった。
- 理工学科の研究室訪問もやってほしかった。
- 京都大学の桂キャンパスがどのようなところがわかった。  
電子工学部がどのようなことをするのか具体的にわかった。  
もっと、京大みたいな実験をしたい。
- 大学でどんな研究がされているかの研究の説明もしっかり聞いてよかった。  
また、大きな研究室に入らせてもらうことができたのかよかったと思う。
- 移動にタクシーを用いたのがとてもよかった。生徒自身にカメラを持たして、写真をとるようにしたら、もっと思い出に残ったかもしれない。
- 研究なされていることを丁寧に教えていただけて、実験もできたのがとてもよかったです。他の体験をしてきた人たちと交流する機会があるのもっと良いと思います。
- 実際に研究室に行って最先端の研究にふれられてよかった。
- 普段あまり親しみのない「研究室」を見学でき、有意義だった。
- 講義だけでなく実験があるアクティビティが良いと思う。
- とりあえず大学への興味が高まった。
- 友達と一緒に以降と思っただけだったが、将来につながるスケールの大きい研究をしていることに驚いた。特別興味のあることではなかったが、今回のSSCに参加して、世界のために物事を研究することも大変なことであり、私達の住むこの世界は、そのような研究なしでは成立しないことを感じた。
- 自分の知っているエクセルというソフトで今まで知らなかったことを学べて、視野が広がった。  
また、大学で講義を受けたのですが、大学の雰囲気はすごく自由で大学生も歩いていたので、大学生ってこんな感じなのかということが知れてよかった。
- 今まで、学校でならうことのない分野にふれることができ、非常によい体験をしたと思うし、またこのような機会があればぜひ取り組みたい。
- 大学の内容のむずかしさを知った。

## <整理番号 11>もの作りは楽しい（寺内製作所）

### （指導者）

- 大変興味深く話を聞いていただきました。  
多少は中小企業の事も理解していただいたのではないかと思います。

### （生徒）

- 今回は「ものづくりは楽しい」というテーマのもと、寺内製作所を見学させていただきました。寺内製作所では小さな部品、細かな所までこだわった部品を見せていただき、日本の技術のすばらしさを改めて感じることができました。  
社長さんの話はとても興味深い内容でしたが、私には難しくて分からなかった部分があり、もし次に行く機会があれば、もっと知識を増やし、自分から質問もしていきたいと思います。
- 学校からとても近い所に、このような製作所があり、地元のことを知ることは、大切なことだと思いました。「中・小企業」と言われていましたが、大きな企業でなくても、そこで何をし、何に役立っているか、また、自分の努力次第で、何事も変わってくるのではないかと思います。仕事は、大変なことで、特にこの製作所では、ネジやナットなど、飛行機などの機械に取りつける部品を扱っている所なので、このネジ1本1本が人々の命を支えているのと同じことなのかなと思いました。この仕事はすばらしい技術が必要で、将来、このような方向に進むことはないかもしれませんが、製作所の方の仕事に対する心と技術をどんなことにも、役立てられると良いと思います。製作所の中の工場の見学をさせて頂けると、嬉しいなと思いました。
- 今回のSSCは放課後、1時間の活動ということもあり気軽に参加しやすかった。  
身近なところにこんな工場があることにはじめて気がつけた機会だった。地元のことを知るのはいいことだと思った。
- 生産している部分も見てみたかった。他のネジやボルトの仕組みももう少し知りたかった。
- 少し専門用語が多すぎて難しかったです。中小企業が世界へ飛び出し、多くの人にとって役立っていることを知って、同じ日本人として誇りに、嬉しく思いました。
- 学校の近くですごい場所に行けたところが良かった。  
飛行機や宇宙ステーションのネジを知ることができて良かった。
- 新しい発見も多かったし、というよりほぼ全部が新しかったし新鮮でした。  
中小企業の良さというのが伝わった。  
中小企業がないと物作りはできないこともわかったし、ねじが1万円もするのがおどろいた。会社の中でも色々な目標があったりしたりして、工夫されてるなと思った。
- とてもよかった。工場見学したい。
- 普段、個人では行けないような工場に話を聞きに行けてよかった。いろんなかわった部品を見たり触ったりできて楽しかったけれど、何の知識もなく行ったから、専門的なことどころか基礎的な話にもついていけない

かった。事前に軽くでもいいから、ある程度の知識をもって参加するべきだったと思う。

- 実際のもの作りの現場や、そこの働いている方のお話を聞くというのはなかなかできないことなのでとてもためになりました。

1つ1つの部品にこめる思いなど、すごく伝わってくるものがあり、とてもいい経験になったと思います。

- 工場の方も見学してみたかった。いろいろな部品を社長さんの説明つきでみれておもしろかった。
- 結構良かったと思う。(全体的に)なので、このまま続けるのが一番良いと思う。
- ふだん見ることのできないもの作りの現場を知ることができ楽しかったし、身近にこんなすごい会社があったのだということに驚いた。社会における中小企業の重要性も教えていただき、私が将来働くときもこんな自分の仕事にほこりを持ってとりくめる会社に入りたいと思った。日本の企業のすばらしさを改めて感じることができ、おどろきと同時にうれしくなった。もっと、身近な企業にも目を向けていこうと思った。
- 身近にこんなにすごい企業があったとは知らなかった。これからは、もっと中小企業に目を向けてみようと思う。

## <整理番号 12> 研究室訪問 (化学)

### (教員)

- 3年生理系を対象とする故、人数確保が難しい。また時間も少し短い。  
8年連続で行っているが、なかなか解消できません。

### (指導者)

- 訪問時間(到着時刻)の厳守には留意いただきたい。  
タクシー配車時刻間違いなど言い訳にもなりません。(一般論としての苦言です)

### (生徒)

- 自分自身化学にとっても興味があるので、より高度な技術や機器を備えた京大の研究所で、見学できたのはすごくよかった。また、今回行った実験は、高校生でも理解できる内容であったので、とてもわかりやすく興味深いものであった。
- 進路を考える上で、一つの選択肢が見えたので参考になった。もっと様々な分野にも触れてみたい。
- 今まで使ったことがない機械や実験器具を使って実験できて良かったです。
- 工学部の工業化学科に対して持っていたイメージと全然違うという事がわかった事が良かった。人数が少なかつた分、個人的にたくさん話を聞くことができた事もありがたかった。
- 京大の学生のひととたくさん話をし、大学とはどういう所とか大学生活についてのあれこれを聞いた。
- まず京都大学に行って、実験の体験ができたことが良かったです。  
なかなか桂キャンパスに行ってこんな体験はできないと思います。  
自分も化学方面の研究をしてみたいと思いました。
- より楽しいこと学校では学べない未知のことを少しかじれて良かったです。

- 元々興味があった分野であったので、とてもおもしろかった。  
細かな質問に対しても丁寧に答えていただけてよかった。
- 通常は行くことのない大学の研究室へ行けて、とてもいい経験になった。  
今回の SSC は基礎化学についてで、高校ではあまり触れることのない分野だったので視野が広がったように思う。
- 普段はできない体験ができたり、見れない実験器具が使えたのでとても良い経験になった。
- 大学の実験室とはこういう所なんだとその場の空気を感じれたのがよかったです。

### <整理番号 13> 臨海実習

#### (教員)

- 大変熱心な生徒たちで良かったと思います。  
内容的にとっても充実した3日間で、多少疲れたとは思いますが、生徒達も体調を大きく崩すことなく全行程をやりとげてくれたと思います。実験所の方々にも負担をかけましたが、どの位の負担のバランスで今後やっていくかを検討していきたいと思います。
- 朝食と夜のミーティング時間以外はほぼフリーで観察をさせている。自主的に上京に応じて観察や食事をし、工夫して取り組んでいた。  
ゴキブリ、蚊、その他の虫が宿泊室等に出現したが、教員に文句を言うことなく我慢してやっていた。  
事前指導から、自主的活動、生き物の都合に合わせた実習、多数の応募者の中から選ばれ、行けない人もいる、ということを説明してきたので、積極的に動く、生徒達であった。

#### (指導者)

- 参加希望者の中から試験で選抜されて来ているとのこと、生徒さんたちのモチベーションの高さがよく伝わってきました。  
何かを説明しようとしたとき、皆がしっかり聴いてくれるのでこちらも気持ちよく指導ができます。20名程度というのも最適の人数かと思います。全体として、他校も手本にしてほしいようなシステムです。

#### (生徒)

- 3日間ともすごく充実していたのでよかった。特に1日目と2日目は発生の観察や磯観察、調理実習などやることがたくさんあったし、どれも楽しかった。発生の観察は夜の11時ごろから浮化しだすところの観察が1番楽しかった。磯観察では魚をたくさん見れたし、調理実習では魚をさばいたり、貴重な体験がたくさんできた。飼育棟の見学ではおもしろい話がたくさんきけたのでよかった。
- 今回の実習のメインであったウニの発生について、自分の目で見て確かめることでそれぞれの時期の様子や姿について自分の中にしっかりと定着させることができたことは、すごく良かった。  
磯観察で普段全く見ることができない、自然の姿のままの生き物を観察できたことは良かった。
- ウニの発生を約2日かけて観察して、生命の発生する過程を少し知れた気がする。今まで発生ときいてもあ

まりピンとこなかったけれど、実際に形の変化を見ることができよりよく理解できた。自分の目で見ることでできて本当によかったと思う。

シュノーケルで実際にウニの生息の様子を見れたことはすごく良かった。

もう少しあとの成体の様子などを観察できなかったのが少し残念。

自分たちで魚をさばいたことも魚の体のつくりを知ったりすることにつながったと思う。

- ウニの発生過程を見ることができてよかった。

睡眠時間が短かった。睡眠はしっかりとるべき。

- 臨海にくるまえ、海に住んでいる生物の特徴とかはあまり知らなかったし、興味がありました。

そして、カワハギがクラゲを食べることを使って、発電所の水口が詰まるのを防ぐというものをくわしく教えてもらい、もっと知りたいと思うことができました。

- 海でもぐれるようになった。見たことない魚が見れて楽しかった。

- 自分の好きな実験が自由にできたのでとても楽しく、おもしろかったです。

興味をもって実験することができたので、自分のためになってとてもよかったです。

- 普段絶対にできないような貴重な体験ができて良かった。

丁寧に指導していただけて良かった。

良くなかった点は、もっとウニの発生を見ていたかったのに帰らなければならなかったこと。

- 発生の過程で2つに卵割したり、ふ化する瞬間など貴重なものをたくさん見れた。最初は未受精卵や精子だったのがだんだん成長して形も変わり泳いでいるのを見て、発生ってすごいなあと思った。

磯観察ではシュノーケルを使ったりして海の中の生き物がたくさん見れ、自分も魚になったような気がした。

また、夕食は1匹のタイを1からさばくなど普段したことのないような体験をさせてもらった。様々な経験をさせてもらいよかった。

- 発生の観察は、次の段階になるまでずっと見ているのはなかなかしんどく、自分が休みたいと思ったときに休めるのはすごく良かった。

しかし、入浴時や寝ている間に発生が進んだところは実際に見ることができなくて、残念だった。

媒精の時間を少しずらして、見られるようになったら良いと思う。

この3日間、普段は体験できないことをたくさんさせてもらってすごく楽しく、この臨海学習に参加できてよかったと思う。

- 今回の臨海実習は本当に海づくしで、学習だけで泊まるのはやったことがなかったので疲れたけど新鮮だった。ウニの観察は毎回見るたびに驚きと発見があって飽きずに見ることができた。海の生き物についてはあまり知らなかったのも、海の中の生き物がなんていう名前かわからなかったのが残念だった。

教えてくださった現地の人達は真剣に話してくれたのでのみこまれていた。

今回の実習で生物に対する考え見方が変われば良いと思う。

- 臨海実習では今まで体験したことのないことがたくさんできました。ウニの発生をはじめから見ていて、

一番感動したのは孵化のときで、卵がまわりはじめてから目をはなさずに見とくのは大変でしたが、とても見ごたえがありました。卵割の様子も、自分が想像していたよりも割れはじめてから割れるまでが早かったことにびっくりしたり、3日目の朝になぜかシャーレのほうがすべて死んでしまっていたのにびっくりしたりと、とにかくおどろくことがたくさんありました。2日目の磯観察は、私はできませんでしたが、海中でとってきてくれた写真をみせてもらったら、思っていた以上に多くの種類がいると感じました。また、そこでとれたイカなどをつかった調理実習では、はじめて魚をさばいてとても時間がかかって苦労しましたがキレイにできたので経験できて良かったと思いました。3日目の魚類心理学の講義でも興味深いことがたくさんきけてよかったです。夜が遅かったり朝早かったりで少しハードでしたが楽しめました。

- <ウニの発生>

少しの違いがあらわれただけで感動した。

- <磯観察>

あんなに海の中がきれいであることに驚いた。はじめて見る魚がいっぱいいて、海の中の絶景に感動した。このように感動しっぱなしの3日間だった。

今回はウニの発生を行ったが、もっと他の生物の発生を見て、比較したり、考えたりしたくなった。

- ウニを観察するのに、決められた時間に観察ではなく、自分が観察したいときに観察できたのがとても良かった。また、タイをさばいたことはとても良い経験になった。3日間がとても短く、もっとウニを見ていたかった。
- 私は今回の SSC で行ったような実験を今までやったことがなかったので、少し不安でしたが、実際にやってみるととても集中して、観察をきちんと出来たと思います。思ったようにならなかつたり、見たいものが見れないときにあきらめずに、問題や改善点を見つけて改善していくのも身についたと思います。磯観測ではふだんは見られない生物や海での生活の様子を知ることができてよかったです。
- ウニの人工授精の観察を好きなときにできたのがよかった。はじめて人工授精をして、発生の過程を自分の目で見ることができたので、本当に良い経験となった。実際に海に出て、海の中に入り、ウニを見たことで、どのあたりに多く生息しているかやどのような所を好むかなどがわかったのがよかった。  
ウニの発生は最後のほうまで観察したかったなと思った。
- 観察では、時間の自由度が高くて良かったです。ウニの様子に合わせて、自分で考えて観察できたので、集中して取り組みました。また、いつでも観察できるため、目的を見失わずに生活できたと思います。  
磯観察や調理実習では、普段できない体験ができてとても楽しめました。  
先生や TA の人たちが、よく慣れていたので、安心して実験や体験に取り組みました。
- 海とは遠いところに住んでいるので、磯観察とかできて楽しかったです。ウニの発生も3日とおして変化していくのははじめて見ることができました。  
全体的には楽しくて有意義にすごせたけれど、2日目にやるが多すぎて疲れてしまいました。
- 3日間に実験やいそ観察や講義など、たくさんやれてとても充実していました。実験観察では、後半は自分

が見たい時に見にいけて、自主的にやる力がついたと思います。大学院生や先生とたくさん話せて、とても楽しかったです。

- この臨海実習に参加して、私はシュノーケリングやウニの発生など普段滅多に体験できないことをさせてもらえて、すごく勉強になりました。

ウニを1から精子・卵を出して受精させて、発生を見るということは、簡単にはできないことなので、本当に色々と学ぶことができました。すごくいい3日間を過ごせたと思います。

#### <整理番号 14>免疫のしくみを調べる

##### (教員)

- 少人数の生徒が対象で、丁寧に指導していただいた。  
レポートの書き方を指導していただいた。  
結果を全員で考察する時間をとっていただいた。  
予想に反する結果となったが、それが考える材料となった。(他校)

##### (指導者)

- 意欲的に実験に取り組む生徒諸君ばかりで、たいへん良かった。  
また、TAに修士(本学)2年生を2人と博士1年生を1人依頼して、実験指導とデータ処理指導を手伝ってもらったが、生徒諸君とTAの間でのコミュニケーションが良くて、生徒諸君は進学への刺激を受けたと思われる。

##### (生徒)

- 普通の授業では絶対に経験できないこと(実験器具や実験の綿密さや濃さ、時間など)が体験できて、大いに為になったと思う。もっともっとこういった機会があれば良いのになと思う。
- SSNではSSPも含めると3回お世話になったが、どれも自分にとっては未知の領域のことだったので、大変勉強になった。この経験は、理科に限った話ではなく、社会に出る前も出てからも必要な力を養うのに大変助かることだと思っている。これから様々な未知の領域と接することになると思うが、この経験をいかしていきたい。

#### <整理番号 15>ショウジョウバエの突然変異体の観察

##### (教員)

- 例年より早い時期に実施したためか、若干人数が少な目でした。  
工織の方では毎年少しずつ実験内容を変えてもらっているの、その年ごとに新たな課題に挑戦するのはなかなか面白いです。今年は少し難し目の話(大学の研究内容について)もしてもらい、わからないなりに刺激になったと思います。生きている生物そのものを扱う実習としてDNA抽出実験とはまた違う大切な体験であったと思います。

(生徒)

- 大学に行って実験させてもらうことで、高校ではできないようなことを経験させてもらえてよかったです。
- ショウジョウバエの突然変異を実際に見て、より実感することができました。
- 高校の勉強の先取りのような内容だったので、良かったです。
- 普段やったことがない体験ができて楽しかったです。
- 大学のひと、もっと触れ合いたかった。説明が丁寧で親切だった。
- とてもおもしろかったです。見た目はいっしょでもよく観察すると背の形が違っていたり、目の色や羽のものが違っていたりして、一つ一つを見るのがとても興味深かったです。
- 野外採集をして、種を識別するのが興味深く、大変楽しかった。  
また、実験も成果がよくできていて良かった。

<整理番号 16> 全国 SSH 校生徒研究発表会

(教員)

- 3年生の発表しか評価されないのが残念でした。

(生徒)

- ブースごとに休憩の時間を作ってもらわないと忙しすぎて他のところを見にまわれない。
- 成果を発表して伝える力など様々なことを学ぶことができてよかった。
- SSH 発表会に参加して思ったのは自分と同じくらいの年齢の人が学校の授業で習う内容よりもはるかに難しいことを意欲的に研究していることを知って、刺激されました。また私はプラナリアが好きなので、プラナリアの実験を発表しているブースでいろいろと専門的なこととお話することができてうれしかったです。ただ、研究発表が難しすぎて、全然何の話をしているのかわからないところが多かったです。難しいことを難しく話すのは簡単です。難しいことを分かりやすく説明するのは難しいですが、このような発表をするのが今後の課題であると思います。
- SSH 発表会では人前で発表する力が付いた。また、世界大会に参加したことで、英語で交渉する力も身に付いた。
- 集中的に何かを研究するようなものがあってもいいと思う。

<整理番号 18> スーパーカミオカンデ研修

(教員)

- 意欲的に取り組めた。  
講義内容は難しいが、熱心に聞いて質問もしていた。
- 滅多に見られない施設を見学できて良かったです。  
生徒にとって貴重な体験になったと思います。

(生徒)

- 東大の方の講義やスーパーカミオカンデの見学など普段はできない貴重な体験ができたのでとても良かった。  
講義の中で分からない用語や難しい実験の話があったのが良くなかった。  
もっとスーパーカミオカンデについて勉強してから行くべきだと思った。
- 素粒子の研究をしている世界最大級のニュートリノ観測施設をもつスーパーカミオカンデでは、施設の中に入って、中の構造を見学したり、11129本もある光電子増倍管という光センサーが試行錯誤されて今の形にいたったことの説明やスーパーカミオカンデのこの講義など、非常におもしろく充実したものとなり、とてもよかったです。
- スーパーカミオカンデ研修を通して、日本の科学がどこまで発展してどのようなことに挑んでいるのかが分かりました。ただ数学、物理的なことは、まだ授業でやっていなかったことがあったので、授業を受けてからまた考えたら発見があるのかもしれないと思いました。
- 世界最先端の研究施設を見学できたことは、とてもよかったです。
- 天候が悪く天体観測が出来なかったのは残念だったけど、素粒子などの講義やスーパーカミオカンデの見学はすごく興味がある分野だったのでためになった。
- 施設の中を見学するのは、なかなかないことなので、良かったです。ただ、講義の内容がすごく難しいので理解するのが大変でした。
- 考え方が180度大きく変わった。  
目に見えないものを追求することを様々な実験で取りくんでいてすごく興味深かった。  
学校で物理・化学を学んでいたので理解できることも多かった。
- 普段ではできない体験ができた。楽しかった。
- 普段は見れないところを見ることができたのは、とても良かったです。
- 普段学ばないことばかりで、全く知らないことが多く、1回きいだけでは理解できないこともあったけど、新しいことを知る機会になって良かったと思う。
- 一部屋に6人は辛かった。部屋にトイレ欲しかった。
- 全体としては、非常に良かったと思う。ただ、3日目の活動があわただしかったので、十分楽しめなかった。
- 日常生活では知ることのないような知識をたくさん得られてよかった。  
化学だけでなく地学も学べてよかった。  
晴れて、天体観測もしたかった。
- 最先端技術に触れられるというのは、実に貴重なことである。  
その分、やはり事前に多くの知識を入れておく必要がある日英 SW やハワイ研修のようにその道のプロによる事前講義があってもいいかなと思った。
- 親しい人のみならず、顔見知りでなかった人とも仲良くなれる時間があったのが良かったと思う。また、本

格的な講義を受けれて知識が大幅に増えた。

良くなかった点は特に無かった。

- 普段は絶対に見れないようなところを実際に生で見れてとても良かった。
- 今回の研修では普段体験することのできないことを経験する事ができ、とても満足です。
- 地層の見学では教科書の写真と同じものが見れて、いい経験ができた。

施設内見学中に周りの騒音などで肝心な先生（ガイドさん）の音がきこえなかったので、マイクをつけるなどの工夫をしてほしい。

- よい意味で自由に見学，行動ができ楽しかった。
- 研修ということで普段とは違う（学校以外の）場所で学ぶので集中できる。
- 普通に生活していたら，スーパーカミオカンデなんていけるはずがない。すばらしい機会だと思った。未知の世界を探求する，最先端の現場を生身で味わえ，感動した。
- スーパーカミオカンデのことを知ることができ，又ニュートリノのことが詳しくきけたのでよかったです。
- 良かった点...普段の学習では知ることのできなかつたであろうニュートリノについて知り見れないものを見ることができた。

良くなかった点...分かりにくい，難しすぎることもあった。

よりよくするため...事前学習を増やすことで講義をより理解でき，質問の時などに参加できたと思う。

- 応用的な考えを教えていただいたので，よい経験にはなったと思うが，基礎的なことをもっと勉強していかなければならないと思った。
- カミオカンデとカムランドについての施設見学。東大と東北大の人達の講義。
- 良かった点は，普通は見ることのできない場所へ入れたり，貴重な講義を聞いて自分たちの知らないことをもっとくわしく教えていただけたことです。

良くなかった点は，KamLANDのことをあまり勉強する機会がなかったことです。

最初の学校で行われる講演会のときにそれも説明してくれればよかったのと思う点も多少ありました。

- 普段経験できないことをさせてもらって，とても楽しく，おもしろかったです。
- スーパーカミオカンデの内部構造やそれに使われている機械に興味だったので，自分の興味が深く分かる事ができ良かったです。ニュートリノがどういうものなのか等はとてもよく分かりました。でも数学の難しい式やなぜ陽子崩壊が大統一理論になるのかというなぞも多く残ってしまいました。でも充実した三日間となって良かったです。
- 今まで全く知らなくて，興味もあまりなかったものにとっても興味をもつことができるような講義を受けることができたのはとてもいい経験になった。

東京大学や東北大学の先生の聞いた人が興味をもてるような講義がよかった。あと夜の天体観測で，見たこともないくらいたくさん星を見ることができたのも良かった。

- スーパーカミオカンデを間近で見ることが出来た。

また、数々の有名大学から講義を受けることが出来た。

上二つは特に良い経験になったと思う。改善案として、雨天時の天体観測の代替のメニューがあると良い。

- カミオカンデやカムランドまた砂防など聞いたことがあるような施設に直接見学することが出来て、ものすごく貴重な体験だなと思いました。

そして、2泊3日の課外研修を通して、たくさんのことを学びました。

- どのような原理でニュートリノを観測しているのかということに興味をもったので、熱心に講義や話がきけたことがよかった。

また時間等はしっかり守れたし、話もしっかりきけたのでよかったと思う。

アンケートの提出が遅れてしまったことがよくなかった...なので、それを今後の活動ではちゃんとしたい。

### <整理番号 19>ポッドキャストで学ぶ科学英語

#### (指導者)

- 他のイベント(カナダ研修の説明会)と重なって参加者が5人だったが、参加した生徒は熱心に活動してくれた。ポッドキャストの学習ツールとしてのすばらしさを実感してくれたと思う。

#### (生徒)

- 今までこのようにパソコンを使って、探したことがなく、どうしたらリスニング力がつくのかなあと悩んでいました。私は iPod を持っていないけれど、欲しいと思いました。今回見せてもらった教材は興味深かったので、また色々探してみようと思いました。
- ポッドキャストは種類がたくさんありすぎて、何がいいのかよく分からなかったけど、おすすめのから使ってみようと思った。
- それまでポッドキャストの存在を全く知らなかったのですが、今回参加してみて、こんなに便利な教材があるのかと思い、感動しました!!早速実践してみたいと思います。
- 今までポッドキャストというものがあることすら知らなかったけど、今日の活動に参加してみて、すごく便利で楽しいものだなと思った。映像付きで聞くとより興味をもてた。
- ポッドキャストとは何かそもそも分からなかったが、今回のアクティビティに参加する事で、是非今後活用していきたいと思った。

### <整理番号 20>京都の近代技術の発祥の地を訪ねて(島津創業記念館)

#### (指導者)

- 理科は実際手にとって触れることによって興味沸きます。その意味で実験コーナーで自分でやって見たことは印象に残ったと思いますし、若干でも「理科は面白い」と受けとめていただけたらたいへん結構なことです。

## <整理番号 21>物理クラブ（プラズマの世界）

### （教員）

- 谷口先生の発問の仕方やグループ討議のさせ方が素晴らしい。

### （生徒）

- 予想をたて、わかった定理を使って、新しい実験からまた新しい定理を見つける。とても頭を使い、難しいものでしたが、それで理解できたということにやりとげた感・満足感を抱きました。「プラズマ」のみんなと議論することで、理解が深まりました。
- 内容が大学の範囲内でとても難しかったけど、みんなで議論して、最終的に真理に近づくことができたのでとても良かった。考える力がとてもついたと思う。
- 難しい内容だったが、しっかり考え、考える力がついた。  
プラズマという非常に興味深いテーマだったので意欲的に取り組めた。かなり長い時間の活動だったので充実していた。しかし、帰る時間が遅くなるのが難点だった。

## <整理番号 22>身近な題材を用いた科学の研究－染色のサイエンス

### （生徒）

- 良い体験ができた。少人数で実験することで、先生とかに質問しやすかったし、授業ではないので、時間もたっぷりあり意欲のある人が集まっていたので良い雰囲気だった。今後もこのような実験を増やしてもらえたらうれしいです。
- 布を染めることは楽しかったし、染色について興味をもてた。
- 1年生ではまだ無い化学の授業を通して、化学に興味、関心を持つことができました。事前学習があったことで、染色の原理や布、繊維の構造等の事を知った上で、実験をすることができました。難しい化学式があったりし、分からない所も多々ありましたが、今の段階で理解できる部分もあり、そこはしっかりと理解できました。自分達の考えを重視して下さったので、考えながら分からない所はすぐに聞けるという環境がとても良かったです。実験を生かして自分のオリジナルの絞り染めが出来て楽しかったです。誰もやったことのないことに挑戦してその結果を見るのが楽しかったです。
- 今回の SSC に参加して良かったことは染色の楽しさを知れたこと、染色を化学と結びつけた活動ができたことなどがあると思います。とても大きな成果を得ることができ、本当に参加して良かったです。これからの課題は、どうすれば染色を化学の視点からより深く考えていけるかということだと思います。コンピューターなどで調べて、染色の研究について理解を深めていきたいと思いました。
- 文系なので、化学の活動と聞いてとっつきにくく感じたが、実際に参加してみると、苦手だった化学を身近に感じる事ができ、少し興味も持った。
- 布の種類によって、染めた時に色が変わるのがおもしろいと思った。特にカカスティン Q は全然色が違っておもしろいと思った。

- 布が染まるしくみなどを化学的に少し学んでから、実験をすることで、より理解が深まりました。絞り染めは初めての経験だったけれど、とても楽しかったです。
- 私が参加した“染色のサイエンス”では、実験が中心でした。  
その実験をする前の事前学習等で、何故布が染まるのか、布はどのような構成なのか、というような説明があったので、実験をただ何となくするのではなく、一つ一つの事柄を理解して行えました。とても自分の為になったし、興味も湧きました。

## <整理番号 24> 製鉄所見学

### (教員)

- 良かった点...鉄が生き物のように走りコントロールされているところをじかに見られた。丁寧に質問に答えていただいた。  
良くなった点...高炉，転炉が実際に見られなかった。  
よくしていただいたので，多くを望めない。

### (生徒)

- 普段は見ることのできない工場を見られたことはとても楽しく、また授業でならったことへの理解がさらに深まった。
- このアクティビティが SSN である必要はあるのかなあと思いました。  
いっそ校内だけにして、学校内で再度学習をするなどをしていく方が、良いのではないのでしょうか？他校の皆さんと一緒に何かをするという企画ではないように感じました。
- 今回も行ってとても良かったと思っています。  
製鉄所見学といえど、化学だけでなく、社会的にも化学的にも両方の方面で勉強になりました。ありがとうございました。
- 想像していたより迫力があって、満足できた。最後の製品解説のようなところをもう少し中身が濃く、理解しやすいようになるとなお良い。厚板工場も見てみたかった。
- 未知の非現実的な世界に触れられて、満足。特に得られた力は無かったのだが、感動できた。それで十分。
- すごい迫力のある施設を見学できてよかったです。ただもう少し他の鉄の加工が行われている建物に入れたらいいと思う。
- 見学自体に問題はなかったが、やはり移動時間が長すぎたように感じた。
- 実際に工場に行くことで、貴重な体験ができた。
- まず製鉄所の中に入れるということが滅多にないのでとても良い機会でした。  
真っ赤な鉄がプレスによって変形していく姿を見ることができて良かったです。  
これはあまり関係のないことですが、警備員の人にバスが来る等をしっかりと伝えておいてもらいたかったです。

- 実際に工場に行って見て、スケールの大きさにおどろいた。鉄鉱石やコークスなど、めったに触れないものを触ることができてよかった。
- SSC アクティビティに参加していなかったら、個人で製鉄所見学はなかなかできるものではないので、貴重な体験ができる点が良いと思う。理科や理科実験への興味もてる場所も SSC アクティビティの良い点だと思う。
- 今回の取り組みでは、社会を支える会社のことを直に知ることができたので良かった。
- 私が普段使っている「鉄」というものの作り方などが見られ、発見できたので参加して良かったと思いました。講義では、全く知らないことが多く良かったと思います。見学できる時間がもう少しあれば良いなあと思いました。
- 日常生活の中で親しみのある鉄の普段目にするのでできない作られ方を見ることができ、実際に迫力を感じられた。また講義をしていただいて未知だったことをたくさん知れて良かった。もう少し見学時間があればなお良かった。
- 「鉄」について学ぶよい機会だった。日頃できない体験ができ、とても有意義だった。
- 製鉄所という普段見ることができない場所を見学する事ができたのはすごく良かったと思います。都合上、仕方がなかったのかもしれませんが、時間が短く、あまり多くの施設を見ることができなかったのは残念でした。できればもう少し多くの場所を見てまわれるようにしてほしいです。
- 熱延工場は思っていたよりずっと迫力があって驚いた。今まで見たこともなかった鉄の姿を見られて感動した。製鉄所を建てるのにふさわしい条件など、製鉄の過程以外にも教えていただけたのでおもしろかった。行き帰りにかかる時間が長く、見学できる時間が少し短かったと思う。

**(以下、他校生徒の感想)**

- 説明を聞いた後で、実際に見学できたので、流れがよくわかりやすかったです。
- もう少し、鉄の製造途中を見たかったです。
- 赤い鉄があつそうだった。鉄がのびていくのがすごかった。
- 溶鉱炉の見学など滅多にできることでないので、とても良い体験ができたと思っています。この体験で良かったと思った点はとても詳しく説明していただいたことです。良くなかったと思った点は、スクリーンでの説明で難しい計算やグラフがよく理解できなかったことと、もう少しゆっくり見学させて欲しかったです。
- 見学だけでなく、説明もあったので良かったです。近くなかったけど、鉄が通ったとき熱かったです。近くで作業している人は、どれだけ暑いんだろうと思いました。
- 初めて製鉄所に行きましたが、おもしろかったです。
- 想像していたより、迫力があってびっくりした。はじめはあまり興味がわかかなかったけど、実際に見学すると化学はこんなところにかかれてるんだとわかって、興味が少し持てるようになりました。参加して良かったです。
- 赤い鉄が見れてよかった。

- もっと工場の中を見たかったです。

## <整理番号 25>鉛蓄電池工場見学

### (教員)

- バッテリーの製造過程を学ぶ子供たちが生き生きとしている様に思えた。SSN であるのに、あまり生徒同士が交流していなかった。質問をする子が多かった。
- いつもお世話になりありがとうございます。  
ショールームでの展示品の説明に興味を持っている生徒が多かったように感じました。(他校)
- 製造工程をしっかりと見学できたのは良かった。説明もわかりやすく丁寧でした。プレゼンの内容をもう少し化学的な内容まで説明してくれるとありがたいと思います。(他校)

### (生徒)

- 特に他の学校と関係する場がなかったので、それだったらグループ内で会話させるようなチャンスを与えるとか、そういったことをした方がよい。それがなければ、SSN である必要はないだろう。
- 工場を実際に見ることで具体的に電池の仕組みを理解できてよかった。良くなかった点は特になし。
- 普通だったら絶対に見ることのできない工場を見ることができて、とてもいい経験になったと思う。
- 電気自動車の1晩で充電する電気代が数十円であることに驚きました。電池の製造する課程を見て、化学にとっても興味をもてました。これからにおいて、石油が不足しつつある時代の中で2次電池の存在が重要になっていくと思うので、ぜひ頑張ってほしいと思うし、自分も協力できる面があったらいいと思いました。
- 普段見られない工場内を見ることができて面白かった。
- 実際に工場内で見れたのがよかった。資料の展示が充実していてよかった。
- 普段見られない、自分達のまわりのものがどのようにつくられるかを少し見ることができて、大変有意義な活動であったと思う。科学の将来の為の必要性が良く分かった。
- バッテリーの製造過程がよく分かってとてもおもしろかったです。
- 工場を見学して、とても良かったです。学校で習った電池のしくみが基本となって作られているのだなと改めて分かりました。
- 身近なところに世界シェア1位の企業があるとは思っていませんでした。  
バッテリーと言われてもパッとイメージが湧かなかったのですが、お忙しい中、丁寧に説明していただき、日本の技術力の高さをこの目で見る事ができて、大変参考になりました。
- 個人ではなかなか見学できないような施設を見学させてもらい、日本の技術のスゴさを感じました。繰り返しの作業だが、集中し続ける必要があり、作業員の方に敬意の念を表し、日頃、お世話になっている電池に感謝します。
- 説明は丁寧でとても良かったのですが、工場見学の際の人数をもう少し減らしてもらった方が、より分かりやすかった気がします。

- 工場の各工程の説明は分かりやすく面白かった。  
班の人数が多く、設備が見つらなかったように思う。
- 鉛電池の構造がすみずみまでわかった。電気自動車がとても静かだった。周りの環境によく配慮していると思った。
- 普段見られないものが見れて良かった。知識として知っていたものを実際に見たことで電池に対して興味が湧いた。リチウムイオンがさらに発展すれば生活の役に立つと思う。
- 実際に見れて、自動車に乗れた。

## <整理番号 33>スポーツの科学

### (指導者)

- ①撮影 ②画像とりこみ ③画像処理 ④考案 の過程があった。  
①③④を实践させた。①③は身についたと思われる。④を深める時間が不足した。②は今回の日程では時間不足が予想されたので、指導者が行った。

### (生徒)

- こういう機会がなければ自分では絶対にできないことだったから参加して、できるようになってうれしかった。また、自分の動きが分析できるし、すごい役立ったと思う。  
PCが苦手でも、ていねいに教えてくれてわかりやすかった。
- 自分の改善点を明確に今後に活かしていけるような情報を得ることができたのが、良かった点です。良くなかった点は特にありませんが、画像が少し悪く、見にくいところがありました。
- 陸上競技におけるフォームの見直し、改善点の発見に役立った。連続写真について分かり、これからも自分でも応用して出来そうなのがとてもよかったですと思います。  
他の競技にも使えそうだったり、いろいろ役に立ちそうなので他の人に教えたりなどして今後活かしていきたいです。
- 自分のフォームがわかって良かった。  
他の人との比較もできたりするので、わかりやすいと思った。  
やり方がわかれば手軽にできるので、やりやすかった。  
改善点もみつかってよかった。これからの活動にいかそうと思った。
- アクティビティに参加して、パソコンを使ってできることが増えた。  
教えてもらえなければ、ずっとできなかったことだと思うので、貴重な活動ができてよかった。次はもう少し画質の良い動画を撮影して試してみたいと思う。
- 自分の走っているときの姿勢や、足の伸び縮み、上がり方とかをくわしく見る事が出来て、今後の課題を見つけることができて良かったです。  
ちょっと自分は暗い時に映像を撮ったので、画像がぶれてしまって見にくかったなので、明るい時に撮らない

といけないと思った。

#### <整理番号 34>免疫のしくみを調べる -その1-

##### (教員)

- 全体的には良かったと思う。生物を専門としていないので、本校での取り組みがどのようになっているのか、詳細はわかりませんが、今回のような実験はされていないと思います。そういう意味では、生徒たちはよい経験ができたと思います。ただもう少し、時間配分を考えていただければなと思いました。(聖母学院)
- 「生き物の命をもらって行く...」ということを説明いただいた上での実験でしたので、生徒は終始緊張感を持って実験に臨んでいました。とてもよい雰囲気だったと思います。また、他校の生徒とペアになったことで、責任感を持って取り組んでいたように感じました。難易度もちょうどいい加減でした。先生や学生のみなさんが生徒とコミュニケーションをとりながら、レベルを調節してくださったおかげだと思い感謝しております。

昨年も参加させていただいたのですが、生徒の間で口コミ「絶対行った方がいいぞ!」と広まっていた。また機会があれば参加させていただきたいと思っております。本当にありがとうございました。(他校)

##### (指導者)

- 良かった点：受講生の数が14名でTAが3名で指導がゆきとどいて良かった。また、実験に取り組む姿勢がよかった。  
良くなかった点：時間配分が悪くて延長したことは反省点である。また、受講生の発表の時間、相互の討論の時間を多く取りたかったが、不十分になってしまった点は反省点である。
- SSN だと他校の生徒との交流ができるので非常に良いと思った。コミュニケーション能力の発達だけでなく、情報交換ができるネットワークの形成という点でも良いと思った。(TA)
- 実験の作業能率をもう少し上げると、さらにより学びとなると思われる。作業時間は充分だったが、まとめ・考察が不十分と思われる。今日、自らの手で解剖を行うという、せっかくの機会が得られたのであるから、結果のまとめにもっと多くの時間を使って、確実な理解ができるようにするとよいと思う。また、やはり生物の命をいただいた上で、我々は学ぶことができているということは、生徒にも常に意識させ、考えさせることが大切である。(TA)
- 生徒の皆さんがとても熱心に観察し、実験に取り組んでいたと思います。二人一組のペアで実験を行うのですが、附属高校、聖母学院高校、東山高校、それぞれ違う高校の生徒同士でペアを組み、協力し合い考えを共有しながら実験を行っていたので、良かったと思います。  
時間をオーバーしてしまい、考察する時間をしっかりとれなかったのもっと生徒たちが自ら考え活発に議論できるような時間があれば良かったと思います。生徒たちもより積極的に発言できるのが良いと思いません。(TA)

## (生徒)

- SSC 活動らしい SSC 活動に参加したのは2回目ですが、今回も参加して良かったです。免疫のしくみについて、詳しいことを知ることができました。今までやったこともないような実験もできたので、知識の幅が広がりました。
- 滅多に出来ない体験が出来て、とても有意義な時間を過ごせた。
- 私は今回で初めて SSC に参加しましたが、普段はまず体験しないであろうことが多くできて充実していました。
- 墨汁や朱汁を使った実験で全然知らなかったことがわかったから、今日わからないことをまた調べて次の機会につなげたいです。解剖をしたのは初めてだったのですが、マウスとかコオロギの命をもらって実験しているんだと思ってすごく申し訳ない気分でした。死んだかいがあったぐらい実験出来ていたならよかったと思います。
- あっという間の一日でした。解剖は緊張しましたが、内臓のつくりや配置を詳しく見ることができてとても勉強になりました。ありがとうございました。
- 初めて解剖して、とてもこわかったけれど、命の大切さや動物実験について考えさせられました。
- 初めての解剖だったのですごい始めは怖かったんですが、マウスの体の構造に感動しました。
- 今回の実験に参加することが決まって、予習をしたり、実際に実験する中で深くしりたいと思えてよかった。
- 解剖したことがなかったので、それが実際にできて参加してよかったなと思った。
- 将来、自分の就きたい職業で扱うような解剖ができてよかった。
- いい経験ができた。
- 個人負担なしに高価な実験器具や大学の先生から授業を受けることができて良かった。大学生がずっと実験をしていて疲れない理由が分かった。一度入り込めば、時間を忘れてしまうからだ。その体験ができて良かった。
- 今回の SSN 活動はとても良い経験になりました。解剖するのは人生でも数少ないことだと思います。解剖するだけでなく、免疫のしくみを調べるといことと関連させて解剖するということを体験できました。実際にネズミの体内でどういった免疫がされているのか見たことでより理解が深まったと思います。普段の授業では経験できないことでした。この活動のことは一生覚えていると思います。
- 今までに体験したことのない解剖をしてみて、不安な気持ちでいっぱいでしたが、命の大切さを考えながら、自分達の実験・観察が無駄にならないように頑張りました。事前学習をしていると、実験も分かりやすく、新しく知ったことも頭に入りやすかったです。また、他校の人とも協力して活動が出来て楽しかったです。

アクティビティの評価(生徒)

質問: SSC(SSN) アクティビティに参加したことで、あなたの学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上がありましたか。

	4	6	7	8	10	11	12	13	15	16	18	19	21	22	24	33	34	
	シロアリを知ろう	情報オリンピック	センサープロジェクト	カミオカンデ講演会	研究室訪問(物理)	ものづくりは楽しい	研究室訪問(化学)	臨海実習	ショウジョウバエ	全国SSH校生徒発表会	スーパーカミオカンデ研修	ポッドキャストで学ぶ科学英語	プラズマの世界	染色のサイエンス	製鉄所見学	スポーツの科学	免疫のしくみ1	
1	未知の事柄への興味(好奇心)	1.25	1.25	1.17	1.20	1.39	1.86	1.18	1.50	1.57	1.20	1.37	1.40	1	1.13	1.6	1.2	1.3
2	理科・数学の理論・原理への興味	1.75	2.00	1.72	1.70	1.58	3.00	1.64	2.15	1.57	1.20	1.83	2.60	1.3	1.5	2.1	2	2.3
3	理科実験への興味	1.08	3.00	1.11	1.50	1.31	2.93	1.18	1.30	1.14	1.20	1.77	3.20	1	1.13	2	3.2	1.4
4	観測や観察への興味	1.17	2.25	1.67	1.30	1.69	2.43	1.36	1.15	1.14	1.20	1.57	3.20	1	1.88	1.8	1.5	1.4
5	学んだことを応用することへの興味	1.75	1.25	1.83	2	1.65	2.71	1.81	1.75	1.57	1.00	1.70	1.20	1	2.5	2.3	1	1.7
6	社会で科学技術を正しく用いる姿勢	2.67	1.25	1.94	2.2	2.19	1.93	2.45	1.85	2.14	1.60	1.67	2.60	1.7	2.38	1.8	2	1.9
7	自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	1.50	1.50	1.50	1.60	1.92	2.00	2.09	1.60	1.29	1.40	1.70	2.00	1	1.38	2.1	1.2	1.4
8	周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	2.33	2.25	1.50	2.00	1.96	2.57	2.64	1.70	1.71	1.20	1.90	2.80	1	1.5	2.5	1.2	1.4
9	粘り強く取り組む姿勢	1.33	1.75	2.11	1.8	1.73	2.50	2.55	1.45	1.86	1.40	2.13	2.20	1	1.75	2.6	1.2	2
10	独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)	2.75	2.25	1.83	2.1	1.96	2.29	2.64	2.95	2.57	1.80	2.27	3.00	1.7	1.38	2.4	1.3	2.9
11	発見する力(問題発見力、気づく力)	1.83	1.25	1.83	1.9	1.96	2.14	2.27	1.95	1.71	1.00	2.13	2.80	1.3	2.13	2.4	1.3	1.9
12	問題を解決する力	2.50	1.75	1.61	2.2	2.23	2.71	2.20	2.25	1.71	1.60	2.03	3.00	1.3	3.13	2.8	5	2.4
13	真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	1.42	1.50	1.44	1.5	1.65	2.21	2.00	1.65	1.57	1.40	1.53	2.00	1	2.25	2.2	2	1.4
14	考える力(洞察力、発想力、論理力)	1.67	1.25	1.83	1.8	1.69	2.64	2.27	2.05	2.14	1.40	1.97	2.20	1.3	2	2.3	1.3	2.4
15	成果を発表して伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	2.92	3.00	2.56	2.5	2.84	2.79	3.27	3.40	3.00	1.60	2.53	3.60	1.3	3	2.8	3.8	3.3
16	国際性(英語による表現力、国際感覚)	3.82	3.75	3.39	2.8	3.04	3.31	3.55	4.00	3.43	1.80	2.83	1.40	4.3	3.38	3.1	4.7	4

注: 1: 大いにあった 2: すこしあった 3: ほとんどなかった 4: 全くなかった 5: わからない

アクティビティの評価(指導者)

質問1: 今回指導していただいたSSC(SSN)アクティビティで、ねらいとされていたものには1を、そうでないものには、0をマークしてください。

	シロアリを知ろう	情報オリンピック	センサープロジェクト	カミオカンデ講演会	研究室訪問(物理)	ものづくりは楽しい	研究室訪問(化学)	臨海実習	ショウジョウバエ	全国SSH校生徒発表会	スーパーカミオカンデ研修	ポッドキャストで学ぶ科学英語	プラズマの世界	染色のサイエンス	製鉄所見学	スポーツの科学	免疫のしくみ1	
1	未知の事柄への興味(好奇心)	1			0.00	1.0	1	1.00	1.00		1.00	1.00		1.00			1	1
2	理科・数学の理論・原理への興味	1			1.00	0.8		1.00	1.00		0.00	0.00		1.00			0	0.5
3	理科実験への興味				1.00	1.0		1.00	1.00		0.00	0.00		1.00			0	1
4	観測や観察への興味				1.00	1.0		1.00	1.00		1.00	0.00		1.00			0	1
5	学んだことを応用することへの興味				1.00	0.5		1.00	1.00		1.00	1.00		1.00			0	0.5
6	社会で科学技術を正しく用いる姿勢				0.00	0.5		0.00	0.00		0.00	0.00		1.00			0	0.5
7	自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	1			0.00	0.8		0.00	1.00		1.00	1.00		1.00			0	1
8	周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)				0.00	0.3		1.00	1.00		0.00	0.00		0.00			0	1
9	粘り強く取り組む姿勢				1.00	0.3		0.00	1.00		0.00	0.00		1.00			0	1
10	独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)				1.00	0.5		0.00	0.00		0.00	0.00		1.00			0	0
11	発見する力(問題発見力、気づく力)				1.00	0.8		0.00	1.00		0.00	0.00		1.00			1	1
12	問題を解決する力				1.00	0.8		1.00	1.00		0.00	0.00		0.00				0.5
13	真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	1			1.00	0.8		1.00	1.00		0.00	0.00		0.00			1	1
14	考える力(洞察力、発想力、論理力)				1.00	1.0		1.00	1.00		1.00	0.00		1.00			1	1
15	成果を発表して伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	1			0.00	0.0	1	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00			0	0.5
16	国際性(英語による表現力、国際感覚)				0.00	0.0		0.00	0.00		0.00	1.00		0.00			0	0

注: 1: ねらいとしていた 0: ねらいとしなかった

アクティビティの評価(指導者) 質問2: 今回実施していただいたSSC(SSN)アクティビティによって、生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上があったと感じられますか。

	4	6	7	8	10	11	12	13	15	16	18	19	21	22	24	33	34
	シロアリを知ろう	情報オリンピック	センサープロジェクト	カミオカンデ講演会	研究室訪問(物理)	ものづくりは楽しい	研究室訪問(化学)	臨海実習	ショウジョウバエ	全国SSH校生徒発表会	スーパーカミオカンデ研究	ポッドキャストで学ぶ科学英語	プラズマの世界	染色のサイエンス	製鉄所見学	スポーツの科学	免疫のしくみ1
1	未知の事柄への興味(好奇心)	2		0.00	1.6		5.00	1.00			2.00			1.00		1	1.5
2	理科・数学の理論・原理への興味	5		1.00	1.8		5.00	1.00						2.00		5	3.5
3	理科実験への興味	3		1.00	1.6		5.00	1.00						1.00		5	1
4	観測や観察への興味	2		2.00	2.8		5.00	1.00			1.00			1.00		1	1
5	学んだことを応用することへの興味	5		1.00	2.6		5.00	2.00			5.00			2.00		1	3.5
6	社会で科学技術を正しく用いる姿勢	5		1.00	1.8		5.00	5.00						5.00		5	3.5
7	自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	2		1.00	2.8		5.00	1.00			2.00			1.00		1	1.5
8	周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	2		0.00	2.2		5.00	1.00						2.00		2	1
9	粘り強く取り組む姿勢	5		1.00	2.6		5.00	1.00						1.00		2	1
10	独自のものを創り出す姿勢(獨創性)	5		2.00	2.4		5.00	5.00						1.00		4	5
11	発見する力(問題発見力、気づく力)	5		2.00	1.8		5.00	1.00						2.00		1	1.5
12	問題を解決する力	5		1.00	2.2		5.00	1.00						5.00		2	2
13	真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	2		0.00	1.8		5.00	1.00						3.00		1	2
14	考える力(洞察力、発想力、論理力)	5		0.00	3.8		5.00	1.00			2.00			2.00		2	2
15	成果を発表して伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	2		3.00	4.0		5.00	5.00						4.00		2	2
16	国際性(英語による表現力、国際感覚)	4		3.00	3.3		5.00	5.00						4.00		4	4

注: 1: 大いにあった 2: すこしあった 3: ほとんどなかった 4: 全くなかった 5: わからない

アクティビティの評価(教員) 質問: SSC(SSN) アクティビティに参加したことで、生徒の学習全般や理科・数学に対する興味、姿勢、能力に向上がありましたか。

	シロアリを知ろう	情報オリンピック	センサープロジェクト	カミオカンデ講演会	研究室訪問(物理)	ものづくりは楽しい	研究室訪問(化学)	臨海実習	ショウジョウバエ	全国SSH校生徒発表会	スーパーカミオカンデ研究	ポッドキャストで学ぶ科学英語	プラズマの世界	染色のサイエンス	製鉄所見学	スポーツの科学	免疫のしくみ1
1	未知の事柄への興味(好奇心)	1.00		1.40	1.00		1.00	1.00	1.00	3.00	1.00		1.00		1		1.5
2	理科・数学の理論・原理への興味	1.00		1.20	2.00		1.00	2.50	2.00	3.00	1.00		1.00		3		1.3
3	理科実験への興味	1.00		1.00	2.00		1.00	1.00	1.00	2.00	4.00		1.00		2		1
4	観測や観察への興味	1.00		1.20	2.00		1.00	1.00	1.00	2.00	1.50		1.00		1		1
5	学んだことを応用することへの興味	1.00		1.20	2.00		2.00	2.00	2.00	3.00	3.50		1.00		3		1.8
6	社会で科学技術を正しく用いる姿勢	2.00		3.00	3.00		2.00	1.00	3.00	2.00	3.00		2.00		2		3.3
7	自分から取り組む姿勢(自主性、やる気、挑戦心)	1.00		1.20	5.00		4.00	1.00	1.00	1.00	2.00		1.00		2		1.5
8	周囲と協力して取り組む姿勢(協調性、リーダーシップ)	1.00		1.40	5.00		4.00	1.00	1.00	1.00	2.50		1.00		2		1.5
9	粘り強く取り組む姿勢	1.00		1.40	2.00		4.00	1.00	1.00	1.00	2.00		2.00		3		1.3
10	独自のものを創り出す姿勢(獨創性)	5.00		2.20	5.00		4.00	2.00	2.00	1.00	4.00		1.00		3		2.5
11	発見する力(問題発見力、気づく力)	5.00		1.20	2.00		2.00	1.50	2.00	3.00	4.00		1.00		2		1.5
12	問題を解決する力	5.00		1.60	2.00		4.00	1.50	2.00	2.00	3.50		2.00		3		2
13	真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)	5.00		1.40	1.00		3.00	1.50	2.00	3.00	2.00		1.00		2		1.5
14	考える力(洞察力、発想力、論理力)	2.00		1.40	2.00		1.00	2.00	2.00	3.00	2.00		1.00		2		1.8
15	成果を発表して伝える力(レポート作成、プレゼンテーション)	1.00		2.00	5.00		4.00	2.50	3.00	1.00	4.00		2.00	0.00	5		3
16	国際性(英語による表現力、国際感覚)	4.00		4.60	2.00		4.00	3.50	4.00	1.00	4.50		2.00		4		4.8

注: 1: 大いにあった 2: すこしあった 3: ほとんどなかった 4: 全くなかった 5: わからない

アンケート内容

## アンケート

アンケートの記入をお願いします。

氏名 \_\_\_\_\_

番号で選ぶものは、番号に○をしてください。

なお、いくつ選んでも構いません。

(ア)楽しかったことは何ですか。

1. ルールやボールの説明
2. コンピューターの操作
3. フローチャート
4. しきい値決め(実験,グラフ,考察など)
5. 発表すること,または,発表を聞くこと
6. 高校生や仲間としゃべること
7. ない
8. その他 ( )

(イ)つまらなかったことは何ですか。

1. ルールやボールの説明
2. コンピューターの操作
3. フローチャート
4. しきい値決め(実験,グラフ,考察など)
5. 発表すること,または,発表を聞くこと
6. 高校生や仲間としゃべること
7. ない
8. その他 ( )

(ウ)難しかったことは何ですか。

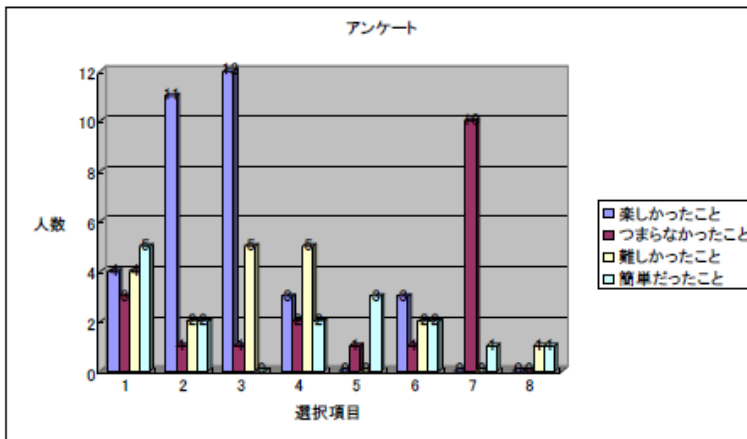
1. ルールやボールの説明
2. コンピューターの操作
3. フローチャート
4. しきい値決め(実験,グラフ,考察など)
5. 発表すること,または,発表を聞くこと
6. 高校生や仲間としゃべること
7. ない
8. その他 ( )

(エ)簡単だったことはなんですか。

1. ルールやボールの説明
2. コンピューターの操作
3. フローチャート
4. しきい値決め(実験,グラフ,考察など)
5. 発表すること,または,発表を聞くこと
6. 高校生や仲間としゃべること
7. ない
8. その他 ( )

(オ)感想を書いてください。

(1回目)

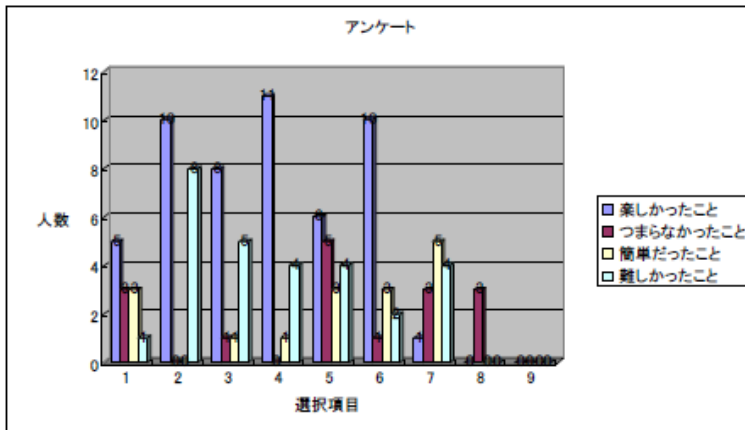


	1	2	3	4	5	6	7	8
楽しかったこと	4	11	12	3	0	3	0	0
つまらなかったこと	3	1	1	2	1	1	10	0
難しかったこと	4	2	5	5	0	2	0	1
簡単だったこと	5	2	0	2	3	2	1	1

選択項目

1. ルール・ボールの説明
2. コンピューターの操作
3. フローチャート
4. しきい値決め(実験・グラフ・考察など)
5. 発表すること・発表を聞くこと
6. 高校生や仲間としゃべること
7. ない
8. その他
  - (ア) —
  - (イ) —
  - (ウ) 三好…気分により変わる
  - (エ) 三好…気分により変わる

(2回目)



	1	2	3	4	5	6	7	8	9
楽しかったこと	5	10	8	11	6	10	1	0	0
つまらなかったこと	3	0	1	0	5	1	3	3	0
簡単だったこと	3	0	1	1	3	3	5	0	0
難しかったこと	1	8	5	4	4	2	4	0	0

選択項目

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1. ルール・ギヤの説明 | 6. 最後のプレゼンテーション |
| 2. ロボットの改造   | 7. 名前決め         |
| 3. プログラム     | 8. なし           |
| 4. 試合        | 9. その他          |
| 5. デザインコンテスト |                 |

## 感想

- ギヤの説明は分かりやすくてよかったです。ロボットの改造はなかなかうまくいかなかったりしたけど、最後には丈夫なロボットができてよかったです。試合ではいろんなアクシデントがあったけど自分のチームが作ったロボットが予想外に強くてうれしかったです。OWNゴールが多かったので減らせたらいいと思いました。デザインコンテストでは、試合とはまた違った観点からロボットを見ることができおもしろかったです。最後のプレゼンではいろんなロボットを知ることができ、わかりやすくてよかったです。自分もこのチームのようなロボットを作りたいです。
- こんなに単純でこんなに難しいとは思いませんでした。実際に世界へ出たロボットを見て、やはりクオリティが高く、感動しました。分野が変わっても、探求の楽しさ、大切さは共通だとわかりました。
- **BigDog**とか、本当に犬みたいで、ロボットとは思えなかった。っていうか犬でもこけると思う。というか、世界大会2位のロボットを見ただけでうれしい。。。実際に動くところを見れるとは…。本当に感動した。私ももう一人の子で去年京都ノードに出場した。けど、プログラムとか、何が何なのか全く知らない状態が出てしまい、5歳くらいの子(?)が作ったロボットにさえ負けた…。ので、来年こそは絶対負けないようにしたい。今回の試合で、プログラムを実用的な物とはいえなかったけど、こうすればいいという道筋が見えたので、良かったです。2回という短い間でしたが、ありがとうございました。
- **Asimo** がどんどん進化するのは楽しみだと思いました。世界で戦うようなロボットを見れたこと、そのロボットを作った人と交流でき、良い経験になりました。去年、京都ノードに出たときは暴れまくり、相手に申し訳ない感じになってしまうこともありました。でも、暴れまわるのはスピードが早すぎるせいだと教えていただけたので、改善できそうです。この2回の講座(?)で得た多くの知識を生かして、今年はずっと上を目指したいです。
- このような機会が無かったら、私は多分ロボットを改造したり、ロボットでサッカーの試合をしたり、自分でプログラムを書いたりしようとも思わなかっただろうと思います。また、トルクなどの用語も知らなかったもので、良い勉強になりました。ロボットという物は単純なのに難しく、世界に進出していつてる。そう思うと、感動します。楽しい、良い時をたくさん、ありがとうございました。
- またこういうイベント開いてください！ぜひ参加したいです!!
- ロボットを作るのに、一つの部品が足りないと、タイヤが動かなかったりして、作り直すのに時間がかかったので、一つ一つの部品も大事だし、時間があつという間に過ぎたので、分担してもっとやればよかったと思う。最後のプレゼンでは世界や日本のロボットの技術が見れたし、高校生のロボットの動きを実際に見れて良かったです。ロボットに興味をわいてきたので良かったです。
- 自分で作ったロボットが上手に動いてくれると、とても嬉しかった。見た目も少し工夫して、かっこよく仕上げられたと思う。
- 自分たちで作ったロボットが動いたときが一番楽しかった。また、試合時のハプニングのときは、いろいろと学べるがあったり、奇想天外だったりとおもしろかった。また機会があれば、もう一度自らの手でロ

ボットを作っていきたい。

- 1回目では、プログラムのことや自律型ロボットのことなどたくさんを知ることができました。2回目では、自分たちの作ったロボットでサッカーの試合をしました。2回目がとてもおもしろかったです。なので、また試合をしたいです。
- 今回はプログラミングやロボットの改造ができてすごく楽しかった。でも、与えられた時間の中で、ロボット作りばかりしてしまって、プログラミングの時間が全然無く、少し変な動きをするプログラムになってしまった。最後に高校生の人たちのロボットを見せてもらって、すごく複雑で完璧な動きをしていてすごいなと思った。今年のロボカップでは、高校生の人たちのロボットを参考にしてロボットを作りたいです。
- ロボットの改造や、チームメイトの人との協力で、とても楽しくできた。少し、デザインコンテストの時間が短く、あまりデザインについての改造ができなかった。

文部科学省研究開発学校  
スーパーサイエンスハイスクール

**(コア SSH)**  
**研究開発実施報告書**  
平成22年度指定 第2年次

**(コア SSH) 研究開発課題**

国際性の育成とその手法の開発および普及  
－英国との交流をととして－

平成24年3月

京都教育大学附属高等学校

## < 目 次 >

(1) 「SSH研究開発実施報告(要約)」	.....
(2) 「SSH研究開発の成果と課題」	.....
(3) 「報告書の本文」	
①「研究開発の課題」 ②「研究開発の経緯」	.....
③「研究開発の内容」	.....
④「実施の効果とその評価」	.....
⑤「研究開発実施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	
資料1：OBOG交流会(8月7日)	.....
資料2：開講式次第(8月8日)	.....
資料3：日英文化交流会(8月9日実施)	.....
資料4：教員研修会(8月10日実施)	.....
資料5：閉講式次第(8月12日)	.....
資料6：日英SWシンポジウム	.....



## 平成23年度コアSSH実施報告（要約）

① 研究テーマ	
	国際性の育成とその手法の開発および普及 ー 日英サイエンスワークショップ（日英SW）ー
② 研究開発の概要	
	<p>平成23年8月に6日間、本学が主催、京都大学の後援で同大学を会場、同大学教員が講師となり、開催したワークショップである。日本26名、英国14名の生徒が参加し、4テーマに日英混成グループに分かれて研修し、最終日に成果発表した。期間中に、文化交流会、過去に本ワークショップに参加した複数校の卒業生との交流会を開催し、合宿形式であることとも功を奏し、生徒相互の人間的な交流が促進され、サイエンスの研修成果が高まった。日英教員の研修会も開催した。東日本大震災の影響で、一時は来日が危ぶまれたが、英国の理解と努力により来日が実現し、参加人数がやや縮小したが、実現した。</p> <p>事前学習、事後学習を設定し、年間をとおした事業となり、ポストアクティビティの中での生徒の変容も確認できた。</p>
③ 平成23年度実施規模	
	本校並びに京都府立洛北、桃山各高校、立命館守山高校が参加。交流校である全京都府立46校、私立高校9校から参加生徒を募集して1校が参加して実施。英国から参加希望校5校が参加。
④ 研究開発内容	
○ 具体的な研究事項・活動内容	
<事前学習会>	
□第1回事前学習会	
日時：7月2日（土）（教員13:00～、生徒14:00～）	場所：京都教育大学附属高校
内容：・教員：打ち合わせ・生徒：研修テーマ班分けと事前課題提示、文化交流会打ち合わせ等	
□第2回事前学習会	
日時：7月16日（土）（教員13:00～、生徒14:00～）	場所：京都教育大学附属高校
内容：・教員：打ち合わせ・生徒：研修テーマ内容の共通理解、Excursionや交流会準備等	
<ワークショップ>	
1) 主催 京都教育大学 主管 京都教育大学附属高等学校 後援 京都大学	
2) 期間 平成23年8月7日（日）～8月12日（金） 5泊6日	
3) 会場 京都大学、同花山天文台 宿舎 御殿荘（京都市左京区）	
4) 参加生徒	
日本生徒26名+英国生徒14名=40名	
日本5校：京都教育大学附属高等学校、京都府立洛北高等学校、京都府立桃山高等学校、	
立命館守山高等学校、京都聖母学院高等学校*	
*SSN交流校枠より参加	
英国5校：Ashlawn School and Science College Rugby / Camborne Science and Community College /	
County Upper School, Bury St Edmunds / Dartford Grammar School /	
Watford Grammar School for Girls	
5) 研修内容と指導者（所属は、すべて京都大学）	
・テーマ1：生物分野 「クロロフィル蛍光と光合成」 佐藤 文彦 先生、遠藤 剛 先生	
ほうれん草の葉緑体を用いて、光合成実験を行う。クロロフィル蛍光法を用いて、熱放散・電子伝達(ET)を測定。	
・テーマ2：天文分野 「太陽の回転速度の計算」 柴田 一成先生、石井 貴子先生	
天文学入門講義、太陽コロナの立体映像鑑賞、黒点スケッチ、プロミネンス観望とスケッチ、太陽スペクトル観測による太陽自転速度の測定、夜間天体観測（月、惑星、恒星、変光星）。	
・テーマ3：物理分野 「古典・近代物理学」 常見 俊直 先生	

ガウス加速器実験，プリズム，原子核物理学，ガイガーカウンターの製作。

- ・テーマ4：情報科学分野「複数カメラを使った3次元形状復元」美濃 導彦先生，椋木雅之先生  
ステレオ視，キャリブレーション，バンドル調整についての講義，カメラで画像を取り込み，対応点の設定を行う。最終的には，バンドル調整の手法を使った物体の全周形状復元を行う。

6) 日程 \*会場は京都大学百周年時計台記念館

8月 7日 (日) 午前：オリエンテーション (京都大学キャンパスツアー)  
午後：伏見稲荷見学，OB/OG 交流会 (本校) 晩：歓迎夕食会

8月 8日 (月) 午前：開講式\* 午後：研修1

8月 9日 (火) 午前：京都市内観光 (研修テーマ別に分かれて) 午後：日英文化交流会

8月10日 (水) 午前：研修2，教員研修会 (於：京都府立洛北高等学校)  
午後：研修3 晩：天体観測研修 (天文グループのみ)

8月11日 (木) 午前：研修4 午後：研修5

8月12日 (金) 午前：発表準備 午後：公开发表会\*，閉講式\*

<事後学習>

1. エッセイ (感想文)
2. サイエンスレポート
3. 成果発表会

## ⑤ 研究開発の成果と課題

### ○実施による効果とその評価

- 東日本大震災の影響から，一時は英国側からの参加が見送られる可能性があったが，英国関係者のご尽力ご理解があり，開催できた。
- 高校生にとってはやや高度な5～7研修テーマを設定し，大学あるいは企業の研究者等が指導にあたる。
- 日英混成チームによる英語を駆使したテーマ別研修が成立した。
- 成果発表会が，英語によって開催され，対等とは言いがたいが日英生徒による発表会が成立した。
- 合宿形式 (宿舎の部屋も日英混成)，文化交流会やスポーツ交流会などの開催により，あらゆる生活場面において日英の交流が促進され，テーマ研修の活性化に寄与した。
- OBOG 交流会を設定することで，先輩たちの経験その影響が伝授され，サイエンスワークショップが一過性の成果に寄らないことが参加生徒に理解された。
- 日英理科教員研修の開催により，相互に授業等を見直し契機となった。
- SSH 指定校以外の高校 (SSN 交流校\*) からも参加を募ることができた。
- ポストアクティビティを通じて生徒の変容が確認された。
- シンポジウムの開催により，これからの人材に求められる能力の開発について日英SWが寄与できることが示唆されるとともに，多方面に成果を普及できた。

### ○実施上の課題と今後の取組

- 交流校への周知と理解，及び遠隔 (京都府北部) の生徒が参加しやすくするための方法を模索していく必要がある。
- 主管校と大学，及び講師の先生方との連携体制  
— 京都大学での初めての開催ということで，本ワークショップの趣旨を理解していただくところから含めて，改善すべき点は多い。より密な連携体制を築いていくために，本ワークショップの意義を理解し，共有することがまず不可欠である。
- 事前・事後学習会の組織的な協力体制づくり  
— 高校生にとってかなり高度で難解な内容を英語で学習していくのであるから，事前学習会を充実させることが非常に重要である。また，研修後の事後課題レポートなどを通して新たに生じた疑問や不可解な点に対して，講師の先生方に質問をしたり，仲間たちと議論できる場を提供していけるような組織的な協力体制づくりが求められる。
- 本 SW の経験が卒業生にどのように影響するのか追跡する必要がある。

## 平成23年度コアSSHの成果と課題（【別表①～④の形態を記入】）

## ① 研究開発の成果

本ワークショップは、2004年より日本側、英国側の両者が隔年で交互に訪問する形で実施してきた。（但し、2005年は英国でテロ事件が発生したため安全面の配慮からやむを得ず中止。）今回で7回目となる。2011年3月11日の東日本大震災の影響から、一時は英国側からの参加が見送られる事態へと発展したが、クリフトン科学財団の Eric Albone 氏、及び英国立教学院の岡野 透氏のご尽力の甲斐あって、英国団 21名（生徒 14名、教員 7名）をお迎えすることができた。

- 高校生にとってはやや高度な研修テーマが設定されたが京都大学教員の指導のもと成果発表にいたる理解を得るにいたった。
- 日英混成チームによる協働学習が成立し、英語による成果発表会が成立した。
- 日英の生徒が合宿形式（宿舍の部屋も日英混成）で寝食を共にすること、夕食後などの時間を利用して、文化交流会やスポーツ交流会なども企画により交流が促進されることが確認された。また、40名程度の規模が適切であることが示唆された。
- OBOG 交流会を設定することで、先輩たちの経験、そして日英 SW の意義やその影響を後輩たちに伝達されることが確認された。
- 日英理科教員研修を設定し、両国の教育制度や科学教育などについて考察する機会となった。
- 日英高校生が、科学テーマについて協働研究し、その成果を発表する能力・態度を契機となった。
- 科学の見識を深めるだけでなく、協働学習や文化交流などを通して相互理解が深まった。
- コア SSH 支援のおかげで、SSH 指定校の生徒のみならず、それ以外の高校（SSN 交流校\*）からも参加を募ることができた。今回は、京都聖母学院高等学校より 2名参加。（\*京都府立高校 46校、私立高校 9校）

（根拠のひとつとして、以下、生徒のアンケートやエッセイから抜粋する。）

- ・ この研修に参加したことで科学が楽しいと思えるようになりました。
- ・ これまで知らなかったことをたくさん学べて、実験についてたくさん議論ができた。このワークショップを経験し、もっともっとサイエンスを学びたいと思うようになりました。来年の SW にも参加したいです。そのために、英語をしっかり鍛えます。
- ・ 日英 SW で得たものは多いです。科学研修で物理学の歴史・知識を多く学び、物理学への関心がより高まったのはもちろんのこと、全く知らない英国の生徒と寝食を共にすることで少しは英語でコミュニケーションができるようになりました。
- ・ 一緒に生活してこそ分かる、小さな文化の違いに気付いては、驚きと嬉しさを感じずにはいられませんでした。
- ・ 以前まで私は英語を一つの科目、もっと言えば「受験科目」としてしか見ていませんでした。しかしワークショップに行った後、私の中で確実にその認識が変化しました。英語は確かに「コミュニケーション」なのです。そしてその中には必ず、人と人との相互関係があります。（洛北高校女子）
- ・ In my school, I don't have opportunities to study the field like that. I was glad to be able to have time to study science deeply and use machines I had never used.
- ・ Through the work, I realized science is very complex. But I like it all the more because it's fun to solve problems.
- ・ この日英サイエンスワークショップは決して楽なものではありませんでした。研究において意見がなかなかまとまらなかったこと、言葉の壁にぶつかったこと、物事が思い通りにいかずつつい自分たちの感情を抑えることができなかつたこと、プレゼンテーションの発表に向けて、当日の朝の3時ま

で話し合ったこと。数えきれないくらい色々なことがありました。しかしこれらのことを全て“苦しい”と感じず“楽しむ”ことができたのはきっと、教授、助手の方々、日本人やイギリス人の先生方、そして何より一緒に研究や生活を共にしてきた日英の生徒みんなのお陰だったのでしょう。感謝の気持ちでいっぱいです。この経験をもとにして、自分の英語にさらに磨きをかけ、何事にも積極的に挑戦していきたいです。

## ② 研究開発の課題

- 継続的・発展的に本ワークショップを実施するための安定的基盤づくり（経済、政治情勢、天災）  
—3月11日、未曾有の震災に見舞われ、結果的に英国側よりの参加生徒数が予定人数を満たさなかったこと。不可抗力の事態だったとはいえ、一刻も早い震災からの復興を願うとともに、本ワークショップのような取り組みが継続的に実施されるためにも、世界経済、そして国内外の政治情勢の安定が望まれる。
- SSH 指定校以外の高校への周知と理解、及び遠隔（京都府北部）の生徒が参加しやすくするための手立て  
—今回は、京都聖母学院高等学校（京都市伏見区）より2名の生徒が参加したが、さらに SSH 指定校以外の高校へ裾を広げていくための手立て、特に遠隔の生徒たちも参加しやすくするための手立てを模索していく必要がある。
- 主管校と大学、及び講師の先生方との連携体制  
—今回は、京都大学での初めての開催ということだったが、本ワークショップの趣旨を理解していただくところから含めて、改善すべき点は多い。より密な連携体制を築いていくためには、本ワークショップの意義を理解し、共有することがまず不可欠である。運営面で多くの課題を残す。
- 事前・事後学習会の組織的な協力体制づくり  
—高校生にとってかなり高度で難解な内容を英語で学習していくのであるから、事前学習会を充実させることが非常に重要であるのは言うまでもない。また、研修後の事後課題レポートなどを通して新たに生じた疑問や不可解な点に対して、講師の先生方に質問をしたり、仲間たちと議論できる場を提供していけるような組織的な協力体制づくりが求められる。

### (3) 報告書の本文

#### ①「研究テーマ」について

国際的な環境下、合宿形式で日英高校生の混成チームによる共同作業（探究活動；実験・観察・考察・発表・質疑）が成立する方法論の開発と普及を目指す。

#### ②研究開発の経緯

本ワークショップは、2004年より日本側、英国側の両者が隔年で交互に訪問する形で実施してきた。（但し、2005年は英国でテロ事件が発生したため安全面の配慮からやむを得ず中止。）今回で7回目となる。2011年3月11日の東日本大震災の影響から、一時は英国側からの参加が見送られる事態へと発展したが、クリフトン科学財団のEric Albone氏、及び英国立教学院の岡野透氏のご尽力の甲斐あって、英国団21名（生徒14名、教員7名）をお迎えすることができた。これまでの経緯を以下に示す。

#### ・平成16年度（日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 2004）

- 1) 期日 平成16年8月23日(月)～27日(金)
- 2) 会場・宿舎 立命館BKCキャンパス
- 3) 参加者 日本 生徒19名、教員14名 英国：生徒12名、教員4名  
本校、京都府立洛北高校、京都市立堀川高校、立命館高校
- 4) 実験プロジェクト
  - ・テーマ1：DNA染色による分離同定 シャンツ先生(サリー大学)
  - ・テーマ2：スパゲッティ・ブリッジ 野坂先生(立命館大学)
  - ・テーマ3：情報科学 島川先生(立命館大学)

・平成17年度 英国開催の予定であったが、直前に現地の治安が悪化したため中止。

#### ・平成18年度（日英高校生サイエンスワークショップ in ギルフォード 2006）

- 1) 期日 平成18年7月31日(月)～8月7日(月)
- 2) 会場 英国サリー (Surrey) 大学
- 3) 宿舎 サリー大学学生寮
- 4) 参加者 日本：生徒17名、教員8名 英国：生徒27名、教員8名  
本校、京都府立洛北高校、京都市立堀川高校、立命館高校
- 5) 実験プログラムのテーマ
  - テーマ1 眠りの科学（生命、遺伝）
  - テーマ2 サテライト・静止衛星画像を使つての地球環境、災害状況  
（津波、火山活動の調査（物理、分光、スペクトロスコピーの応用）
  - テーマ3 地球温暖化（調査、討論）

テーマ4 水質浄化とアフリカでの応用（化学分析，浄化，アフリカでの水問題）

テーマ5 ナノテクノロジー（物理，実験中心）

・平成19年度（日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 2007）（特別枠の支援を得て実施）

- 1) 期日 平成19年8月19日(日)～8月24日(金)
- 2) 会場 京都教育大学
- 3) 宿舎 京都タワーホテルアネックス
- 4) 参加者 日本：生徒20名，教員40名 英国：生徒20名，教員10名  
本校，京都府立洛北高校，京都市立堀川高校，立命館高校
- 5) 実験プログラムの講師とテーマ

テーマ1 向井 浩先生（京都教育大学理学科）

「化学平衡理論に基づく表計算ソフトを用いた pH の予測」

テーマ2 細川 友秀先生（京都教育大学理学科）

「免疫について，ハツカネズミの解剖」

テーマ3 谷口 和成先生（京都教育大学理学科）

「プラズマの世界～その性質から応用まで～」

テーマ4 関根文太郎先生（京都教育大学産業技術科学科）

「スターリングエンジンの製作を通じた科学技術の学習」

テーマ5 松良 俊明先生（京都教育大学理学科）

「土や水の中にすむ生きもの—土壌動物および溪流昆虫の採集と観察」

<日英理科教員交流会>

日本側から，中学校，高校の理科授業の現状を報告，話題提供したのち，日英の理科教員が理科教育や課題について意見交換。

・平成20年度（日英サイエンスワークショップ in サリー2008）（重点枠支援を得て実施）

- 1) 期日 平成20年8月2日(土)～8日(金)
- 2) 会場 英国 サリー大学，ケンブリッジ大学
- 3) 宿舎 サリー大学，ケンブリッジ大学学生寮
- 4) 参加者 日本：生徒17名，教員5名，英国：生徒26名，教員14名  
本校，京都府立洛北高校，京都市立堀川高校，立命館守山高校
- 5) 研修プログラムのテーマと指導講師

テーマ1 眠りの科学：生命，遺伝領域

Dr Simon Archer, Dr Malcolm von Schantz（サリー大学）

テーマ2 サテライト

静止衛星画像を使つての地球環境，災害状況（津波，火山活動）の調査（物理，分光，スペクトロスコーピーの応用）

Dr Craig Underwood, Mr Tatsuo Shimizu（サリー大学）

テーマ3 バイオ燃料電池 Professor Bob Slade, Dr Feng Zhao（サリー大学）

テーマ4 水質浄化とアフリカでの応用，化学分析，浄化，アフリカでの水問題

Ms Alex McKie（サリー大学）

テーマ5 ナノテクノロジー 物理分野，実験中心に展開

Prof Jeremy Allam, Dr Simon Henley, Dr Vlad Stolojan（サリー大学）

6) デジタル映像圧縮 Dr Ping Wu(三菱電機)

<日英理科教員交流会>

日英の理科教員が最新の理科教育や課題について発表し，小グループに分かれて意見交換。日本側は，小学校，中学校，高校における理科授業のビデオを用いて報告，交流。

・平成21年度（日英高校生サイエンスワークショップ in 京都 2009）

- 1) 期日 平成21年8月17日（月）～8月22日（土）
- 2) 会場 京都教育大学
- 3) 宿泊 ハトヤ瑞鳳閣（和室利用）
- 4) 参加者 日本：生徒14名，教員23名 英国：生徒12名，教員5名  
本校，京都府立洛北高校，立命館守山高校

5) 研修テーマと指導者

- テーマ1 「マウスを使った免疫系の探究」 細川友秀先生（本学）
- テーマ2 「ラズマの世界～その性質から応用まで～」 谷口和成先生（本学）
- テーマ3 「スターリングエンジンの製作を通じた科学技術の学習」 関根文太郎先生（本学）
- テーマ4 「合金が溶解する温度は何度？ ～錬金術から化学への発展～」

長谷川 将克先生（京都大学）

テーマ5 「光学とレーザーと量子消しゴム」 比江嶋裕喜先生（(株)片岡製作所）

- 6) 日英SW過去の参加者(OB・OG)との交流会
- 7) 日英理科教員交流会

・平成22年度（日英高校生サイエンスワークショップ in ケンブリッジ 2010）

- 1) 期日 平成22年7月30日（金）～8月6日（金）
- 2) 会場 立教英国学院（7月29日～8月1日） ケンブリッジ大学（8月1日～8月7日）

3) 宿舎 ケンブリッジ大学学生寮

4) 参加者日本：生徒17名，教員6名 英国：生徒21名，教員10名

本校，京都府立洛北高校，京都府立桃山高校，立命館守山高校

5) 研修テーマと指導者

テーマ 1：「金」の分子合成と操作

Dr Oren Scherman, Dr Roger Coulston, Sam Jones, John Lee

(ケンブリッジ大学 化学学部)

テーマ 2：ナノテクノロジー Dr Gareth Podd, Dr Elisa de Ranieri

(ケンブリッジ大学 日立研究所)

テーマ 3：テントウムシとその寄生虫

Dr Remy Poland (ケンブリッジ大学 進化遺伝学部)

テーマ 4：外来種の蛾によるトチの木被害

Dr Remy Poland (ケンブリッジ大学 進化遺伝学部)

テーマ 5：チョウ(Heliconius)の色識別と摂食行動の学習

Dr Margarita Beltran (ケンブリッジ大学 進化遺伝学部)

テーマ 6：生命情報学 Mr John Coadwell (ベイブラハム研究所)

テーマ 7：認知神経科学 Prof. Keith Kendrick (ベイブラハム研究所)

テーマ 8：シグナリング分子 Dr Martin Bootman (ベイブラハム研究所)

テーマ 9：ニューロン変性 ～マウスを用いた脳細胞研究～

Dr Michael Coleman (ベイブラハム研究所)

### ③「研究開発の内容」

#### 1) 本ワークショップの特徴

- 高校生にとってはやや高度な5～7研修テーマを設定し，大学あるいは企業の研究者等が指導にあたる。
- 日英混成チームによる協働学習の形態を取る。最終日には，英語による成果発表会を実施。
- 日英の生徒が合宿形式(宿舎の部屋も日英混成)で寝食を共にすることで，より密な交流を促進する。また，夕食後などの時間を利用して，文化交流会やスポーツ交流会なども企画。40名程度の規模に抑えているのも，この点を配慮した結果である。
- OBOG 交流会を設定することで，先輩たちの経験，そして日英 SW の意義やその影響を後輩たちに伝達。
- 日英理科教員研修を設定し，両国の教育制度や科学教育などについて意見を交わし，議論することで交流を図る。

#### 2) 本ワークショップの目的

- ・日英高校生が，科学テーマについて協働研究し，その成果を発表する能力・態度を養う。
- ・科学の見識を深めるだけでなく，協働学習や文化交流などを通して相互理解を深める。

<今回のワークショップ概要>

- 1) 主催 京都教育大学
- 2) 主管 京都教育大学附属高等学校
- 3) 後援 京都大学
- 4) 期間 平成 23 年 8 月 7 日 (日) ~8 月 12 日 (金)
- 5) 会場 京都大学, 花山天文台
- 6) 宿舎 御殿荘 (京都市左京区)
- 7) 目的
  - ・日英高校生が, 科学テーマについて協働研究し, その成果を発表する能力・態度を養う。
  - ・科学の見識を深めるだけでなく, 協働学習や文化交流などを通して相互理解を深める。
- 8) 参加生徒

日本生徒 26 名 + 英国生徒 14 名 = 40 名

日本 5 校 : 京都教育大学附属高等学校, 京都府立洛北高等学校, 京都府立桃山高等学校,  
立命館守山高等学校, 京都聖母学院高等学校\*

\*S S N 交流校枠より参加

英国 5 校 : Ashlawn School and Science College Rugby / Camborne Science and Community College /  
County Upper School, Bury St Edmunds / Dartford Grammar School /  
Watford Grammar School for Girls

- 9) 研修内容と指導者 (所属は, すべて京都大学)

**テーマ 1** 生物分野 「クロロフィル蛍光と光合成」 佐藤 文彦 先生, 遠藤 剛 先生

ほうれん草の葉緑体を用いて, 光合成実験を行う。光合成に重要な役割を果たすタンパク質が欠如した植物変異体も併せて用いる。クロロフィル蛍光法を用いて, 熱放散・電子伝達(ET)を測定する。

**テーマ 2** 天文分野 「太陽の回転速度の計算」 柴田 一成 先生, 石井 貴子 先生

天文学入門講義, 太陽コロナの立体映像鑑賞, 黒点スケッチ, プロミネンス観望とスケッチ, 太陽スペクトル観測による太陽自転速度の測定, 夜間天体観測 (月, 惑星, 恒星, 変光星)

**テーマ 3** 物理分野 「古典・近代物理学」 常見 俊直 先生

ガウス加速器実験, プリズム, 原子核物理学, ガイガーカウンターの製作, 金, 中性子星

**テーマ 4** 情報科学分野 「複数カメラを使った 3 次元形状復元」 美濃 導彦 先生, 椋木 雅之 先生

ステレオ視, キャリブレーション, バンドル調整についての講義の後, 実際にコンピューターにつなげたカメラで画像を取り込み, 対応点の設定を行う。最終的には, バンドル調整の手法を使った物体の全周形状復元。

## 10) 日程

8月7日(日)	午前：オリエンテーション（京都大学キャンパスツアー） 午後：伏見稻荷観光の後、京都教育大学附属高等学校へ移動  OB/OG 交流会  晩：歓迎夕食会
8月8日(月)	午前：開講式* 午後：研修1
8月9日(火)	午前：京都市内観光（研修テーマ別に分かれて） 午後：日英文化交流会
8月10日(水)	午前：研修2，教員研修会（於：京都府立洛北高等学校） 午後：研修3  晩：天体観測研修（天文グループのみ）
8月11日(木)	午前：研修4  午後：研修5
8月12日(金)	午前：発表準備  午後：公開発表会*，閉講式*

\*会場は京都大学百周年時計台記念館

### <事前学習会>

#### 11-1 第1回事前学習会

日時：7月2日(土)（教員 13:00～，生徒 14:00～）

場所：京都教育大学附属高校 図書室（メディア棟2F）

内容：・教員：顔合わせと打ち合わせ

・生徒：顔合わせ，研修テーマ班分けと事前課題提示，出し物の打ち合わせ等

タイムテーブル：

13:00 - 13:45 教員の顔合わせと打ち合わせ

13:45 - 14:00 休憩

14:00 - 14:30 生徒の顔合わせ（自己紹介）

14:30 - 15:15 研修テーマ班分けと事前課題の提示

15:15 - 15:30 休憩

15:30 – 16:30 出し物の打ち合わせ

16:30 – 16:40 諸連絡

16:45 終了（予定）

#### 1 1 – 2 第 2 回事前学習会

日時： 7 月 1 6 日（土）（教員 13:00～，生徒 14:00～）

場所： 京都教育大学附属高校 図書室（メディア棟 2 F）

内容： ・教員：打ち合わせ

・生徒：研修テーマ内容の共通理解，Excursion や出し物の準備等

タイムテーブル：

13:00 – 13:45 教員の打ち合わせ

13:45 – 14:00 休憩

14:00 – 14:15 シラバスの内容について情報交換（研修テーマ班別）

14:15 – 14:45 シラバスの内容について質疑応答（全体）

14:45 – 15:00 休憩

15:00 – 15:30 開・閉講式等の代表生徒の挨拶担当者決め

15:30 – 16:00 Excursion の段取り（研修テーマ班別）

16:00 – 16:30 出し物の詰め

16:30 – 16:45 諸連絡

16:45 終了予定

<事後学習，ポストアクティビティ>

1. エッセイ（感想文）
2. サイエンスレポート
3. 成果発表

僕が日英SW2011及び事前学習会を経験して思ったことは、やはり母国語でない英語を使って科学研修や文化交流をするのは難しいということです。事前学習では英語で書いてあるレジュメを読んで研修で実験をする目的や受ける講義の内容を正確に理解するだけでなく、実際にどんな実験器具を使い、どんな実験になるのかインターネットで調べました。実際の日英SWではできるだけ英国の人達が言うことに集中して耳を傾け理解し自分が伝えたいことを伝えようと思いました。しかし1,2日目は自分の伝えたいことを簡単な英文で伝えることで精いっぱいルームメイトとの日常的な会話、例えば「目覚まし時計のアラームは何時にセットしておこうか」というのを聞き取るのもなかなか大変でした。講義では教えてくださった先生が作成されたパワーポイントの重要な点をノートにメモし、英国の生徒と二人組になって行った実験では今は何を確かめようとしているのか理解するのが大変でした。しかし、イギリスの生徒達と共に勉強し一緒にご飯を食べ、一緒に遊ぶのはとても楽しかったです。

確かに大変でしたが、日英SWで得たものは多いです。-----（途中割愛）-----

今、振り返ってみて悔やんでいることまたは反省していることは英国の生徒と日常的な会話や自分たちが今、学校で何を習っているのかなどは結構話すことができましたが、節電や原子力発電などの社会問題について話すことはあまりできなかったことです。英国の生徒たちがこれらの社会問題についてどれほどの関心を持っているのか、どのように考えているのかを知り今、日本がどのような境遇にいるのかを伝えたいと思っていたのですが、お互いのことを知るだけで精いっぱいでした。しかしイギリスでは高校の時にもう科学を専門的に学ぶことやヨーロッパは地震が少なくあまり経験したことがないということ、ちょっとした会話から十分知り得たのでよかったと思っています。-----（途中割愛）----- 今回の日英SWで僕は大変多くのことを学びました。それらは全て計画をしてくださった日本と英国の先生方や講義をしてくださった京都大学の講師の方々のおかげです。今回の経験がこれからの高校生活に活かせるように、また人生の中の大きな糧となるように今からしっかりと成果として残して行きたいと思います。

京都教育大学附属高等学校 1年女子（一部抜粋）

----- 英国の生徒たちはたくさんの知識を持っていて、自分の知識の乏しさに逆に驚きました。普段からニュースをこまめに見たりしていましたが、英国の生徒たちは他分野にわたって興味を持ち、調べ、自分のものにしていっているのです。研究中也最後の質疑応答の時に、**わからないと思った部分をわかるまでしっかり質問**していて、興味の深さのレベルの違いを思い知らされました。日本人は英語で講義しているとはいえパワーポイントを写しているだけであったり、英語で自分の考えをうまく伝えられないとって恥ずかしくていたりしました。最後の発表時も日本の生徒はメモを持って説明していましたが、英国の生徒は母語であったとしてもほとんどの人がメモから顔を離して自分の言葉で説明していました。このような行為は、これからの自分にとって必要なことで、見習わないといけないと思いました。-----

京都教育大学附属高等学校 2年女子（一部抜粋）

-----私をはじめ、イギリス人の生徒の皆さんになんて話しかけたらいいのか、すごく戸惑いました。私たち日本人と英国の人々では、肌の色や人種が異なるように、文化や価値観も異なります。同じ日本人の子たちとの間でも、まだあまり交流ができてない中で、外国からはるばる来た生徒さん達になんて声をかけたらいんだらう。何を話したらいいんだらう。戸惑いや焦りばかりが募って、結局1日目は、写真を撮ってもらったり、みんなでトランプしたりするぐらいしかできませんでした。

しかし2日目から、思い切って、同じ部屋の子や、同じ天文分野の子たち等に話しかけると、すんなり答えが返ってきて、しかもそれにきちんと対応できて、自分の中に安心感が得られました。今思えば私は、日本語と英語の言葉の壁に、悩まされていたのかもしれない。言葉の壁を乗り越えるのは、確かに難しい。でも、**その壁を乗り越えることこそが、国際交流において一番重要なこと**なのではないか。今回のSWで、私はこう思いました。

京都教育大学附属高等学校 1年女子（一部抜粋）

-----次に、清水寺でのことです。「ここ（清水寺）はどういう場所なのか」とイギリスの先生から尋ねられました。しかし、私は言葉に詰まって答えられませんでした。**英語で説明できなかったのではなく、説明できるだけの知識がなかった**のです。後で「向こうにある滝が名前の由来です」と言うことが精一杯でした。イギリスなどの外国の文化について考える前に、自分の国の文化についても一度勉強しなければならないと思いました。**異なる文化を学ぶことは、自分の国や地域などの文化を知っていることが前提である**と思うからです。

----（途中割愛）-----私が参加したプロジェクトはコンピュータを使って3Dの画像を作るというものでした。コンピュータが苦手な私は、決まってからずっとどうなるのかと不安でした。しかし、いろいろな人に手伝って作品は完成させることが出来ました。とてもうれしかったです。これからも、苦手なことにも少しずつチャレンジしていこうと思いました。-----

-----私は、外国の人と話をしたい、より多くの人と議論をしたいと思い、今回の日英 SW に参加しました。**活動を終えた今、参加して本当に良かったと、改めて感じています。**

御殿荘で過ごした夏休みの六日間は、私にとって、新鮮ですばらしい時間でした。

一緒に生活してこそ分かる、小さな文化の違いに気付いては、驚きと嬉しさを感じずにはいられませんでした。例えば、入浴の習慣です。イギリスの人は、基本的にお風呂に入らず、シャワーですませていました。入る目的も、外出前の身支度としてであり、夜は軽く汗を流す程度のものでした。シャンプーや洗顔料などは、日本では小さな容器に移し替えたり、小さなパックのものを持ってきたりするところ、普段使っている大きなサイズが出てきたときは、少し驚きました。

一般的に知られていることから、ほんの些細なことまで、たくさんの驚きを感じる事が出来ました。しかし、**どれほど違いを見つけても、よく言われる「文化の壁」というものは、全く感じませんでした。**

逆に、**強く実感させられたのが「言葉の壁」です。**研究の話など、日常会話の枠を超えると、とたんに言葉が出てこなくなりました。思っていることをうまく伝えられない。伝えようとしてくれていることを理解出来ない。自分の無力さを感じ、本当に歯がゆい思いでした。しかし一方で、なんとか伝えようと努力すれば、なんとか伝わる、とも感じられました。**頭を使い、身振り手振りも交えて、必死に説明して分かってもらえたときには、大きな達成感・満足感を得られました。**-----（途中割愛）----- プロジェクトでも、言葉の壁は大きな障害になりました。今回の研究内容は、光合成と言っても、簡単なものではありません。事前学習会の際には、シラバスを訳してもほとんど内容が分かっていない状況で、知識のなさが深刻な問題でした。基礎知識が無い私は、光合成の実験を行ううえで必要な予習をしたつもりでしたが、それでも、講義は半分ほどしか分かりませんでした。後で遠藤先生に日本語で解説していただいて、なんとか理解することが出来ました。

-----（途中割愛）----- 残念だったのは、考察の議論や意見交換が、活発に行えなかったことです。イギリスの人と理解に差があり、意見を聞くような形になってしまいました。言いたい事が言えず、伝わらず、ここでも歯がゆい気持ちでした。研究の成果を発表する最後のプレゼンテーションでは、時間いっぱいまで準備をし、なんとか仕上げられて本当に良かったです。TAの人たちには、知識の確認から原稿のチェックまで、本当にお世話になりました。私は六日間、英語で物事を考え、科学を学びました。自分の世界が広がり、意識が変わっていくさまを感じました。この日英 SW を支えてくださった全ての人に、心から感謝しています。

京都教育大学附属高等学校 1年女子（一部抜粋）

私は日英 SW2011 に参加できて本当に良かったと思います。

**英語で発表を成し遂げられた喜びは今でも忘れられません。**日英2日目から始まったテーマ別活動は英語での解説であり、自分の英語力を試された時間でした。途中で「家に帰りたい」と思うことや不安になることはありましたが、先輩方や、同じプロジェクトの仲間が支えてくれました。自分にとって知らないことは多くあり、教えてくれる仲間はとても大切でした。夜になると同じプロジェクト参加者同士で、自分の考えやグラフの計算結果を話し合ったりしました。これらのことで、論理の道筋を導き出そうとする思考力が以前より増したような気がします。

京都府立桃山高等学校 1年男子（一部抜粋）

-----私はこの日英サイエンスワークショップでいろいろなことを学びました。例にあげると、イギリスの文化では、家に入る時靴を脱がずに家に入ります。そのため、イギリス人の人たちが外用のスリッパで部屋に入ってくるという光景をまのあたりにして、とても驚きました。他にも色々なところで日本とイギリスの文化の違いを実感させられました。-----（途中割愛）-----初めはどう接していいのかも分からずにただただおどおどしているだけでしたが、日が経つにつれて自分からも話せるようになってきました。自分の成長が目に見えてわかるので本当にうれしかったです。イギリス人の人たちとの最後の別れは本当に辛いものでした。しかし、この別れが英語のモチベーションを上げさせてくれたので意味のある別れだったと思います。-----

京都府立桃山高等学校 1年男子（一部抜粋）

-----私は同年代の外国人と接したことがなかったので、どのように接すればいいのかわからず、とても緊張していました。しかし彼らはとても友好的で、たとえ文化が違って、言葉が伝わらなくても、コミュニケーションをすることは可能であるということを学ぶことができました。短い期間でしたが、私たちの間には深い絆が生まれたのではないかと思います。-----（途中割愛）-----私が参加したプロジェクトは物理で、古典物理学から現代物理学まで、とても幅広い内容をわずか数日間で学びました。中には、現段階では理解できないような内容もありましたが、物理学に対する興味、関心が持てました。**今まであまり興味の無かった物理学に興味を持てるようになって、私は科学の世界をまた一つ広げることができ、よい経験となりました。**

京都府立桃山高等学校1年男子（一部抜粋）

こんなに刺激的な日々は、かつて経験がありませんでした。英国の友人たちと初めて顔を合わせたときから最終日の涙の別れまで、僕は自宅から電車でほんの30分の距離にいながらにして僕の日常とは全く異次元の空間にいました。

事前学習会では、他高校の友人との交流が楽しかったものの、果たして英国から本当に日本に来てくれるのか半信半疑でした。福島第一原発の事故が、世界の人々に大きな不安を及ぼしていたからです。しかし、彼らは遠い英国の地からはるばる来てくれました！

僕は海外旅行先で、旅行者として少しの英会話の経験はありましたが、今回のような、深い交流というのは初めての経験でした。初めはうまく聞き取れないし、なかなか思いも伝わらないので四苦八苦しましたが、フレンドリーなUKのみんなのおかげでいつのまにかカタコトでもコミュニケーションをとっている自分がいました。日本の文化、習慣、食べ物、建物。いろんなことを尋ねられるしこちらも伝えたくて、自分の言葉をうまく英語に直すのに必死でとても大変でした。でもだんだんそんなことには慣れ、間違えてもいいからとにかく何かをしゃべろうという気持ちに変わっていきました。

京都府立桃山高等学校1年女子（一部抜粋）

-----私の英語に対する苦手意識は無くなってはいません。ですが、以前の「英語はあまり学びたくない。後回しにしてしまおう。」という英語に対する姿勢が、今は「文法は苦手だけど、英文を読むことは楽しい！だから、頑張ろう。」というように少し前向きになり、さらには、英語の楽しさに気付けたように思います。-----（途中割愛）-----今回、私があきらめることなく、最後までやりきることができたのは、日英両方の友達の頑張りを間近で見ることができたからです。次の日にやることで分からない事は調べ、全体の内容を把握し、説明で分からない事はすぐに先生や分かっている人に聞いて、少しでも自分の理解を深めようとする、彼らの心意気はとても素晴らしいし、かっこよくて、美しいと思いました。なので、その時の彼らが特に記憶に残っています。

立命館守山高等学校1年女子

私は、この研修への参加が決まってから、高校の英語の先生にお願いして、放課後などを利用して少しずつ、英会話の補習をしていただきました。まだまだ、英語の力がないことがよくわかったので、この研修で終わりにするのではなく、少しでも時間を見つけてはラジオの語学番組を聞いたり、英語の歌を聞いたりして、少しでも英語に触れる時間を増やし、英語の勉強を続けていきたいと思います。

このようなすばらしい機会を感謝して、英語やサイエンスだけでなく、もっと意欲的に高校生活に取り組んでいこうと思います。また、自分のまわりの小さな世界だけでなく、大きな世界にも目を向けていきたいと思いません。

去年、今年と連続して日英 SW に参加することができ、本当にうれしく思う。-----（途中割愛）-----

私たちの生命科学班は光合成の仕組みを学んだ後、主にいくつかの植物の葉で生産されるクロロフィル蛍光の量を測定し、そこから導かれることを考えた。最初は光合成の仕組みが初めて見る回路と英語の専門用語とで理解するのに苦労した。同グループの英国人は植物について学校で既に学んでいたらしく、その授業のノートを貸してくれたのでそれを参考に考えもした。それからは植物のクロロフィル蛍光測定、分かったことのまとめ、パワーポイントの作成等慌ただしく時間は過ぎていき、本番の発表まで随分と忙しかったのを覚えている。しかし何よりも、植物の光合成の仕組みは複雑だがきちんと各々が役割を果たすものであり、感動したものだ。

-----（途中割愛）-----

この一週間を通して、日本人も英国人も皆素晴らしい時間を過ごせたと私は確信している。事前学習会の初々しさから初日の緊張、最終日の別れの悲しみまで、忘れられないひとときを共有することができて本当に嬉しい。ただ、**科学を学んで交流を楽しんだという記憶として終わらせるには勿体ない思い出を胸に、来る将来を見据えさらに昇進していくつもりだ。**そして、またいつかどんな形であれ恩返しができればなとも思っている。

このような機会を作ってくださったみなさんに、心から感謝したい。

-----自分たちと同じくサイエンスの世界が大好きなイギリスの高校生と交流できることが楽しそうだと思います。しかしもうひとつ頭に浮かんできたことは、**高校生である自分たちが大学レベルの高度なサイエンスの研究を、しかも英語でできるのか**ということでした。一般程度の会話はまだしもネイティブの理系高校生と研究を共にするのは難しいに違いないと不安に思ったのです。しかし同時にこれをチャンスだとも思いました。なぜなら理系に興味がある自分にとって、研究をすることはいつか経験することだと思ったからです。それを高校生のうちから、さらに国際的な環境で体験できることは必ず自分のためになる貴重な経験になるに違いないと思ったからです。-----（途中割愛）-----最初のうちはお互いに緊張や遠慮があり、なかなかみんな話をするできませんでした。活動時もなんとなく日本グループとイギリスグループにわかれてしまっていたように思います。それが**少しずつ変わり始めたのは3日目の文化交流**でした。いろいろな発表を見たりゲームをしたりする中で、話をするが増えました。その結果研究や普段の生活でも交流が増え、一緒に過ごす時間が増えたように思います。-----（途中割愛）-----

研究内容についても充実していました。僕の体験した物理の分野は小さな実験を重ねて光・運動にもついて多面的に学びました。特に記憶に残ったのはガウスライフルについての実験でした。視覚的にももしろくて、チームのみんなでいかにスピードを上げるかを工夫したのが記憶に残っています。みんなで実験に没頭して気が付けばみんな数時間を費やしていたということもありました。-----サイエンスが好きなみんなだからこそ研究も講義も真剣でした。最後のプレゼンテーションもそれぞれが仕事をやりきり、チームでひとつになって

作成できた達成感がありました。----- (途中割愛) -----

僕は今後も大学で理系の勉強を続けて、研究に携わる仕事につきたいと思っています。国際化が進む日本において世界中の研究者とともに研究することは必至です。ですから今回のワークショップで得られた日英両国の『研究者のたまご』とのつながりを大切に、またこの期間中の経験を活かして今後も学ぶことを続けていきたいです。

最後に SSH 事業を支えてくださった JST の方々、常見先生をはじめとする大学の先生方、活動を支えてくださった日英両国の先生方、英国の高校生の仲間たち、日本の高校生の仲間たちに感謝します。最高の夏をありがとうございました。

京都府立桃山高等学校 1 年男子 (一部抜粋)

僕は、この日英 SW2011 に参加させていただいて本当に良かったと思っている。本当に数えきれないほどたくさんのお話を学び・経験できた。はじめは緊張して、なかなか話しかける事ができなかった。しかし、同じ目標に向かって一緒に研究・観測したり講義を受けるうちにどんどん打ち解けていった。こんな事はこのサイエンスワークショップでなければ出来なかった。外国の人たちとあんなにたくさんのお話をともに過ごし勉強したたくさんのお話を学べた。研究課題と同じくらいイギリスのお話を学べたと思う。

僕は、あのメンバーでともに学べた事をすごく誇りにおもっている。学校も学年も違う中でこんなにも仲良く、尊敬できるなんてすごい事だとおもう。これもサイエンスワークショップだからだと思う。

また、講義などをしていただいた磯部博士など普段絶対に関わる事のないだろう方から学べたというのも大きな収穫だと思う。もし僕がこのサイエンスワークショップに参加させていただいていないならば講義を受ける事は出来なかっただろう。講義は、英語が難しく理解していない部分がたくさんあった僕にも丁寧に教えてくださった。また、その他にも僕たちが理解しやすいようにたくさんのお話を工夫して教えてくださった。

更に忘れてはいけないのは、どんな事でも惜しみなく手をさしのべて下さった先生方だ。ワークショップでお世話になったのは数えきれないほどある。学校の休み時間や放課後、休みの日にまでも気を配ってくださった。また、休みの日に事前学習会を開いていただくなどワークショップがここまで素晴らしいものになったのは先生方のお陰だと思う。

僕は、このサイエンスワークショップで本当にたくさんのお話を学びとても充実した日を送れたと思っている。そしてまた、この経験は僕の今後の人生を大きく変えたと思う。もっと英語を勉強したい。もっともっと英語を使ってみたい。もっともっと、いろいろな事を学びたい。自分で新しい事を発見したい。僕が強そう思うようになったのは、このサイエンスワークショップで経験したり学んだりしたお陰だ。

立命館守山高等学校 2年女子（一部抜粋）

-----しかし、当日学んだクロロフィル蛍光や実験についての内容はシラバスに書いているものよりも深く広いもので、理解するまでとても大変でした。わからない時はイギリスの方にみんなで聞いて理解を試みたり、クロロフィル蛍光についてお互いの理解できた部分を言い合うなど、チーム一丸となって頑張りました。私一人では理解は不可能だったので、この時改めて**皆で協力することの大切さ**を学びました。私たちは実験を3つしましたが、その中でも陽葉と陰葉のクロロフィル蛍光を比べる実験では、自分たちが取ってきた植物のクロロフィル蛍光を測る作業を、半日もしくは一日中行っていました。実験の作業は単純でしたが、グラフから結果を読み取ることがとても難しかったです。発表当日は、発表直前までみんなで必死に結果をまとめ、しっかり発表ができたと思います。

今回の企画で私は大きな収穫をしました。一つは、**理科に対する興味が前に増して強くなり、このことを将来に役立てたい**と思ったことです。クロロフィル蛍光の実験は理解することが難しかったです。でも、私は前から理科特に生物が好きだったので、実験を行っている中で、探求したいことがたくさん出てきました。また、今回のような実験を理解することで将来的に必ず何か役に立つはずです。だから、私はこれの内容を理解し、自分の将来に役立てたいです。もう一つは、英語で理科を学ぶことに興味が出たことです。私が以前参加した筑波サイエンスワークショップと違い日英サイエンスワークショップでは、理科をよりグローバルな視点で見て実験を行いました。英語を学べば自分の世界観が広がるはずです。また、理科も様々な視点からたくさん学べるはずです。今回のように、国が違っても理科好きな人が集まると見方を変えた考え方がたくさん出てくるはずです。私はこのようなことをイギリスの方との交流を通して学びました。だから私はまた機会があったらぜひこの企画に参加したいです。

立命館守山高等学校 1年女子（一部抜粋）

-----私の一番思い出に残った実験は、ガウスライフルの実験です。これは鉄の球にマグネットの球を挟むとものすごいスピードで球が飛ぶという実験です。この鉄の球とマグネットの球を色々組み替えて最も早い組み合わせを作っていたときに日本人の物理班のみんなはこれにはまってしまい、**イギリス人が帰った後も3時間作っていました**。その時にみんなで苦労していろいろ組み合わせていた結果一番早い組み合わせを作ることが出来たのでみんなですごい達成感を感じることが出来ました。-----

京都府立洛北高等学校 1 年女子（一部抜粋）

-----初日に初めて英国の生徒と顔を合わせ、すこし年上の彼らの存在感に戸惑ってなかなか話しかけられなかったのを覚えています。しかし、勇気を出して積極的に話しかけるように努めていると、不完全な私の英語でも楽しく会話ができるようになって、自分たちで考えた京都観光の案内をしたり、夜遅くまで英語で語り合ったり、植物の光合成について考えを述べ合ったりと、他ではなかなか出来ないような貴重な体験をさせていただきました。彼らとは今でも eメールを通してコンタクトを取っています。-----（途中割愛）-----

京都大学では佐藤文彦教授、遠藤剛准教授、さらには大学生にも大変お世話になりました。初日から学校でまだ習っていない分野のことを、しかも英語で講義を受けて、私は内容の理解に苦しみ、結局日本語で教えてもらわなければならず、こんなので大丈夫かなあ・・・という不安が残りました。しかしその日の夜から、高1の日本人生徒を中心に勉強会を始め、お互いに考えあったり教えあったりしたことで理解が深まっていきました。この勉強会があったからこそ最後まで活動をやり切れたのではないかと思います。

京都府立洛北高等学校 1 年女子（一部抜粋）

-----観光で、私たち天文班は、四条周辺に行きました。八坂神社のおみくじや、お土産、お好み焼屋、カラオケなどに行きました。イギリス人の方々は、どれも楽しんでくれたので、嬉しかったです。お好み焼屋は、事前に調べ下見に行っていたので、道に迷ったりせず、スムーズに行くことができました。お好み焼は、イギリス人にとって初めてのものだったので、口に合うか心配でしたが、気に入ってくれたので良かったです。

-----（途中割愛）-----

初回の講義は、英語の理科用語を理解するのに苦労しました。そこで、2回目に行くまで、天文班で集まって分からなかった言葉を調べたりして、勉強しました。すると、2回目は初回の時よりも内容がわかりました。私は、「太陽速度の分光観測」について研究しました。太陽の観察ということもあって、天気は心配されていましたが、なんとかデータはとれました。データからの計算は複雑でしたが、周りの仲間や先生方に聞いたりして、自分で納得して結果を出せました。-----今回の研究で、私は先生方や周りの生徒にとっても助けられました。とても感謝しています。また今回、改めて実験の面白さと仲間で取り組む楽しさを感じました。

私はこのワークショップを通じて多くのことを学べたと感じています。

自分の想像をはるかに超える、楽しい時間を過ごすことができました。

しかし、自分に対する甘さなど反省するべき点も多くありました。

まず、京都大学で研究という形でいろいろとさせていただいてもらったのですが、**英語でなされる講義や説明にほとんどといっていいほどついていくことができませんでした。**周りのイギリスの生徒や TA のかたに聞きながらなんとかついていっている感じで、もっと積極的に講義を受けられるように自分の英語力やその分野で必要となるであろう英単語についてもっと学習しておくべきだと思いました。それにやはり大学で学ぶということをもっと自覚して事前学習会からも臨むべきだとも感じました。事前学習会での事前発表では勉強不足をつきつけられました。-----（途中割愛）-----

反省する点はほかにもありますが、同時に得られたものも多かったです。まず、**自分の英語がちゃんと通じて 6 日間過ごせたということは自信にもなりました。**3 日目の班別での観光ではずっと向こうの生徒がいたので英語でしゃべる機会も多かったし、そんな中でバスや店など様々なことを案内しながら（もちろんいろいろな人が協力しましたが）1 日過ごせたのはとても嬉しかったです。また、私は開講式での挨拶をつとめさせていただいたのですが、いろいろな先生方や友達から「よかったよ。」と声をかけてもらって、いい経験になりました。-----（途中割愛）-----

私は情報工学の分野だったのですが、今までの学校生活で学ぶことはほとんどない分野だったのでかえって新鮮な気持ちでいろいろと吸収することができたと感じています。やることなすことすべてが未体験のことばかりでとても楽しかったです。特に**複数の写真から地道な作業を続けてパソコン上に 3D の画像がうまく現れたときは本当に感動しました。**また、イギリスの生徒はみんなパソコンに慣れていて、すごく刺激を受けました。

-----特に中高一貫の特徴でもあるのですが、6 年間ずっと同じメンバーで高校生になっても一貫生の中しかクラス替えが行われないため、**自分を見つめる客観的な視点を失いかけているのではないか**、と感じていました。そこに今回の日英サイエンスワークショップへの募集がかり、私は応募を決めました。学校を離れ、学校外の仲間の中に身を置くことで、新たな自分発見のヒントを得られると思ったことが理由の一つです。そしてもう一つ、**自分の将来を考える上での方位磁石として役立てたい**と思ったからです。というのも私は中 3 の 10 月頃から物理学に興味を持ち、工学部に行きたいと考え始めました。しかし、物理に興味を持ったきっかけは、私の父が大学で電気を専攻していた影響が大きかったのです。学校ではまだ物理の授業がなく、物理というものが本当に自分の好きで続けていきたいことなのかどうか疑問に思っていました。そこで、ワークショップの物理班に参加し、物理がどれほど自分にとって魅力的であるかを実感しようと思ったのです。

-----（途中割愛）-----

今回私にとっての大きな収穫の一つに、日本・イギリス両国に、ワークショップ後も何気ないことで連絡を取り合える仲の友達ができたとあります。私は中学・高校と同じ学校にいたため、多くが学校内の友達なのですが、学校外、また海外の友達をもつことは、私が想像していたのをはるかに上回り、この上なく嬉しいことでした。特にイギリスの友達とは、3～4日のペースで電子メールのやりとりをしています。文章を作るのに辞書をひいたり表現を調べたり、なかなか時間がかかりますが、この文章を読んでもらってその上返事が届くと思うと、時間がかかること以上に楽しくて仕方ありません。

京都府立洛北高等学校1年男子（一部抜粋）

----- 2日目からいよいよ本題であるプロジェクトに取り掛かりました。やはりここでも言語の壁があり、授業内容が全て英語なのは承知していましたが、全く聞いたことの無い日本語でも難しい語句などが平然と英語で説明されることに驚くとともに残りの期間への不安とやる気が入り混じったような感情にとらわれました。プロジェクト日の合間のグループごとによる京都観光では、私達が考えたルートで英国生を案内し、できるかぎり楽しんでもらえるよう努力の限りを尽くしました。夜の文化交流の催しでは日英共に工夫を凝らした出し物で両者共に盛り上がりました。

あっという間に迎えたプロジェクトの研究発表会。5日間研究をおこなってきた京都大学時計台ホールでの発表は緊張もしましたが、それ以上にこんなにも権威ある舞台上で発表できることに對して感謝の気持ちと嬉しさで溢れました。そして始まった発表では5日間で鍛えた英語で今まで話したことの無いような量の英語を、ただ話すだけでなく、来訪者、講師のみなさん、共に研究した仲間皆に伝わるよう意識して発表しました。他のプロジェクトも様々な工夫を凝らし、研究内容を最大限活用した発表となっていたと思います。そして迎えた別れのとき。たった5日間という短い時間だったけれど、その中で生まれた絆、思い出は一生忘れることのないものとなったと思います。今回の企画に参加し、得たものはあまりにも多いですが、その中でも取り分け異文化との触れ合いと一つの目的に向かって皆が一致団結し協力しながら問題を解決していく、というプロセスがいかに重要なものかということを感じました。今回のワークショップを企画・運営してくださった関係者の皆様、英国から来てくださった先生方、京都大学及び京都教育大学の皆様、そして共に研究し、有意義な時間をすごした日英の生徒のみんな、本当にありがとうございました。この経験が私の将来を創り上げていくうえでの礎となることを確信しています。

私は、得意だったわけではありませんでした。理科と英語が好きだったのでこの企画に参加しました。事前学習会では、中高と同じメンバーだったし、ほかの学校の人とあまり関わりがなかった私は新しい友達出来るチャンスだと、うきうきしながら参加しました。でも渡される資料のほとんどが英語で書かれていたことや周りのみんなが自分と違ってとても賢そうで自分は一週間この人達についていけるのか不安を覚えました。そんな不安を抱えたまま迎えた SW の初日、みんなが私に気さくに話してくれてとても嬉しかったし、その時、抱えていた不安が少し取り除かれました。

日本の文化紹介では、和製英語のクイズとダンスを披露しました。これは、夏休み前からみんなで集まって練習していたので、受けなかったらどうしようかと思っていましたが、とても評判がよくてみんなが笑いながら観ていてくれたのがすごく嬉しかったです。後半になって、イギリスの友達も日本の友達も増えて、どんな時でもワイワイ楽しく過ごしていました。

今回の企画で私は、外国の人とでも積極的に英語で話せるようになり、成長できたと思います。そして、わたしは楽しくできる勉強のやり方をプロジェクトやプレゼンテーションなどを通してつかむことが出来たと思います。そしてもう一つ、たくさんのいい思い出といい友達をつくることができました。これを、これから大切にしていきたいと思えますし、たくさんの人達にお世話になりました。みなさんありがとうございました。

日本人生徒による最初の事前学習が行われた7月2日。期待と不安が入り交じった感情の中、一人で京都教育大附属高等学校へと歩いていきました。私なんかがこのような大きなプロジェクトに参加しても大丈夫なのだろうか、ほかの学校の生徒や先生たちとうまくやっていけるのか、などと始めは正直自信がありませんでした。しかし実際には第1回事前学習会からたくさんの生徒さんたちと交流することができ、最初にあった私の中の不安は一気に吹き飛んで全てが期待に変わりました。-----（途中割愛）-----

科学を通してイギリス人や他の学校の日本人生徒と交流するというこのプロジェクトから私はとてもたくさんのことを学ぶことができました。もちろん、私は生物班なので光合成について勉強できたことも一つですが、何より異国の人と交流できたことが私にとって一番大切な経験となりました。けれど一週間という短い期間で仲良くなるというのは結構大変なものでした。私たち日本人も最初の3日間くらいは恥ずかしさもあり、話しかけるのもなかなか難しくやはりイギリス人はイギリス人同士で、日本人は日本人同士で固まっていたのが残念でした。プロジェクト後半になってくるとだんだん打ち解けてきて仲よくなれたかなと思えば、もうお別れをしなければならなかったのもう少し時間があれば、もっと親睦を深められたのではないかという思いもありました。

-----英国人との生活で特に印象に残っているのは、同室の Jake を誘い一緒に温泉に入ったことである。僕は彼に温泉のつかり方、かけ湯や、タオルを温泉につけないことを一から教え、日本の風呂文化や情趣について話した。また日英双方のリベラルアーツや科目選択性等の大学教育、喫煙・飲酒についての諸問題(英国では日本よりも許可年齢が低いので、既に英国生はその年齢に達している)、各自の進路や興味のある事について大いに交流できたのも非常に有意義な体験であった。共通語である英語でコミュニケーションを図り、双方の異文化性、共通性を交流することが本質的な理解につながり、真の国際化を獲得するのだと実感した。

----- (途中割愛) -----

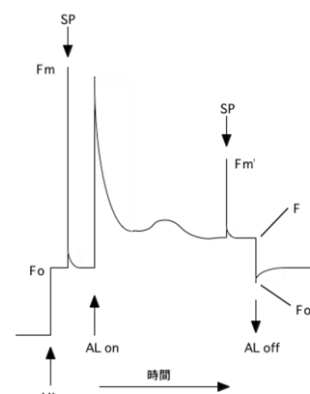
今回の SW を総括するならば、**新しい価値観との出会いに恵まれた活動**であったと言えよう。英国人の日本と日本人、文化に対する価値観、自分以外の日本人の価値観、そして自己の不可視であった価値観を非日常の中で多く気づくことが出来た。思うに、**日英双方の学生が交流する貴重な機会である SW はこのような「一種衝突するような感覚」、インスピレーションを学生に体感させることが一つの大きな目的**であるようだ。自身、非常に多くの非日常的感觉を実感し、身が引き締まるような思いをすると同時に、将来への希望と決意を新たにした。この異との対峙は自己の内省において重要な役割を果たし、我々の足取りを確かなものにさせる。自信と意志を確かめる上で SW は非常に有意義なものになった。

-----次代 SW 参加を志願する学生は、先代の学生以上に意味深い機会を享受できるだろう。**幸運にも機会に恵まれた若者たちは、必ずや己の向上心を奮起させ、大きく成長するに違いない。次世代に革新をもたらす人間たる過程におけるこの試みが継続され、発展する事を強く望む。**

クロロフィル蛍光を手がかりに光合成を調べる  
 京都教育大学附属高等学校 1年女子

クロロフィル蛍光とは  
 植物が行う光合成は、エネルギーを合成するための電子伝達だけを指すのではなく、吸収した太陽光の一部は反射・透過し、また一部は熱やクロロフィル蛍光として放出される。  
 電子伝達がうまく行われている時は、ストロマの中の電子伝達鎖を電子がスムーズに運ばれていく。しかし、カルビンサイクルが上手く働かないと、電子伝達鎖が渋滞し、エネルギーが明反応で熱となる他、特に光化学系IIでクロロフィル蛍光として浪費される。よって、クロロフィル蛍光の割合が大きいほど、電子伝達が効率よく機能していないことが分かる。

クロロフィル蛍光の測り方  
 PAM という機械を使って計測する。始めに、光合成が行える最低の強さの光「メジャーリングライト (ML)」をつけ、プラスト機能を全て酸化状態にする。光が弱く作られる電子が少ないため、このときのクロロフィル蛍光の量が、最低値 (Fo) となる。次にとても強い光「サーチュレーションパルス (SP)」を当て、プラスト機能を全て還元状態にする。強い光によってたくさん出来た電子がたまり、カルビンサイクルがうまく回らないため、このときのクロロフィル蛍光の量が、最高値 (Fm) となる。その後、光合成に最適な強さの光「アクティビックライト (AL)」をつけ、眠っているカルビンサイクルを目覚めさせる。そのうえで、再び SP を当て、その植物のクロロフィル蛍光を測定する。



測定結果はこのように記録される

実験1「生育条件による植物の光合成の違いを調べる」

〈実験方法〉

- ①日向と日陰、水の有無など、条件が異なる植物を採取する
- ②クロロフィル蛍光を測る

〈実験に使用した植物〉

シソの葉 (日向、日陰)

クリの葉 (日向、日陰)

ツククサの葉 (水を与え日陰に置く、水を与えず日陰に置く、水を与えず日向に置く)



クロロフィル蛍光の測定の様子 (シソ)

	水あり日陰	水なし日陰	水なし日向
Commelina communis(ツククサ)	8.8	14.3	45.45

	日向	日陰	
Castanea crenata(クリ)	29.6	42.4	
Perilla frutescens(シソ)	23.7	27	測定結果をもとに還元率(%)を計算した

### 〈実験結果・考察〉

還元率とはクロロフィル蛍光の割合で、数値が高いほど光合成がうまく出来ていないことを示す。還元が進むと毒素が出来、植物にとってよくない状態である。

- ・ ツユクサは乾燥するほど還元率が高い
- ・ クリとシソはともに、日陰の葉がより還元率が高い

ツユクサは、長時間置いていたため乾燥しやすく、その乾燥がストレスになって、光合成がうまく行えなかったと考えられる。クリとシソは、採ってすぐのものを使ったため乾燥の影響は出なかった。しかし日陰の葉は、普段受ける日光が弱いため、太陽光を電子伝達に使える最大量が小さく、SP を当てたときにクロロフィル蛍光として浪費される割合が高かったと考えられる。

### 〈結論〉

- ・ 乾燥・夏の強い日差しは植物にストレスを与え、電子伝達が効率よく行えなくなる原因となる
- ・ 日陰の植物は、普段受ける日差しが弱いため、電子伝達の通路が狭く、強い光を当てたときに、より還元状態になりやすい

## 実験2 「抑制剤と受容体が光合成に与える影響を調べる」

### 〈実験方法〉

- ① 細かく刻んだほうれん草に緩衝液 A を加えてろ過し、遠心分離器にかける (3000rpm,30 秒)
- ② 80%の緩衝液 C、40%の緩衝液 C、①の上澄みを順に試験管に入れ、遠心分離機にかける (3000rpm,15 分)
- ③ 2層に分かれたほうれん草の下の層 (完全な形の葉緑体) をとる
- ④ ③で得た葉緑体に抑制剤 (DCMU)や受容体(Methyl viologen)を加え、クロロフィル蛍光の変化を見る



2層に分かれたほうれん草

### 〈実験に使用した植物・薬品〉

ほうれん草

緩衝液 A、C

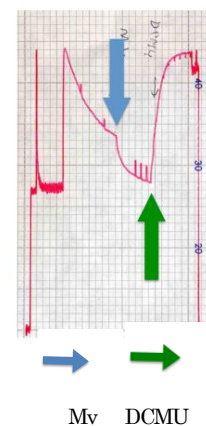
DCMU : 抑制剤、Methyl viologen (Mv) : 受容体

### 〈実験結果・考察〉

- ・ DCMU を加えるとクロロフィル蛍光が強くなる
- ・ Methyl viologen を加えると、クロロフィル蛍光が弱くなる

### 〈結論〉

- ・ 抑制剤を加えると、光化学系 II と光化学系 I をつなぐ電子伝達鎖が遮断されるため、電子が渋滞し、光合成がうまく行えなくなる。
- ・ 受容体を加えると、受容体がたまっていた電子を受け取ることで、渋滞が解消され、光合成がうまく行われる。



## 実験3 「突然変異体の光合成を調べる」

### 〈実験方法〉

- ① psbS と ndf4 の2種類の突然変異体のクロロフィル蛍光を調べる
- ② ①の結果より、それぞれの突然変異体がどの遺伝子に変異しているかを推測する

〈実験に使用した植物〉

シロイヌナズナ (普通のもの (WT)、突然変異体「psbS」「ndf4」)

〈実験結果・考察〉

- psbS は、WT に比べて AL をつけたときや SP を当てた後のクロロフィル蛍光の下がり方が緩やか
- WT は AL を消した後、グラフに山が現れるのに対し、ndf4 は現れない (○)

熱の放出ができないと、たまった電子のエネルギーを全てクロロフィル蛍光として浪費するため、蛍光の値が下がりにくいと考えられる

→推測：psbS は熱の放出に関わる遺伝子が変異している

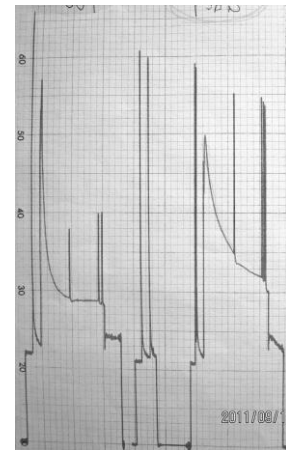
AL を切った後に、クロロフィル蛍光の値が上がる理由が考えつかない

→ndf4 がどの遺伝子が変異しているか分からない

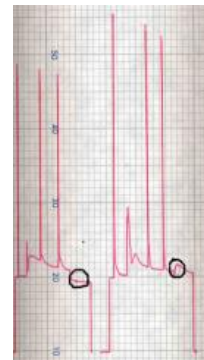
〈結論〉

- psbS は、光化学系 II で熱の放出に関わる遺伝子が壊された突然変異体
- 熱の放出が一部でしか行えないため、クロロフィル蛍光として浪費される割合が高くなり、蛍光の値が下がりにくくなった
- ndf4 は、光化学系 I に2つある電子伝達系循環回路のうち NDH という回路を働かなくした突然変異体
- WT では、AL を切った後も、少量の電子が2つの電子伝達系循環回路を回ってプラストキノン (PQ) へ戻るため、PQ が還元状態となってクロロフィル蛍光の値が上がる

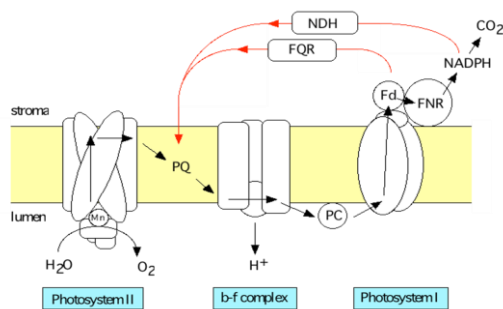
ndf4 では、2つの回路のうち FQR しか通れなくなり、FQR を電子が通る速度はとても速いため、クロロフィル蛍光として測定されなかった



WT psbS



ndf4 WT



キーワード

- 光合成
- クロロフィル蛍光
- 還元率

現代物理における分子と核に関する物理の研究  
京都府立桃山高等学校 1年男子

1. 動機・目的・既存の研究等

今回初めてこの行事に参加するにあたって生物・天体・物理・情報の中から、いちばん興味を持った物理に参加させていただいた。この講座の目的は、古典物理から現代物理にいたるまでの多くの科学者の研究内容のうち、力学・電磁気学・量子物理学の3つについての知識を身につけるといったものだった。その中でさまざまな小実験を行い、物理をさまざまな面から学びきっかけを作ってもらったと思う。以下はその研究内容の記録である。

2. 研究の特徴や工夫及び方法

・古典物理分野

◇力学 ～運動量保存の法則と振り子の原理を利用したガウスライフル～

アイザックニュートンが運動量保存の法則を証明したときにニュートンのゆりかごという装置を使った。これは隣り合った金属球の中を物質中の音速で衝撃波が伝わる装置だ。一方から  $n$  個の球を速度  $S$  で球の列に当てれば同時にもう一方から  $n$  個の球が速度  $S$  で打ち出され、空気抵抗や音でのエネルギー消費を考えない限り永久に同じ速度で続くという仕組みである。



**実験1**：直線のレールにニュートンのゆりかごと同じ原理を用いて並べた鉄球の間に磁石球をはさんだ装置(ガウスライフル)を作り、一方から鉄球をあててもう一方からの球のスピードをセンサーで測定する。それぞれの球の配列や数を変えながら同じ測定をした。

◇電磁気学 ～電磁誘導とマクスウェルの方程式・電磁波とその偏光～

電磁気学は多くの研究分野と結びついている。まず電力と磁力は深く関係している。これを4つの式で示したのがマクスウェルの方程式である。これはベクトルと関係した分野であり、

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \text{ (磁場の源はない)} \cdot \nabla \times \mathbf{E} + \frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t} = 0 \text{ (磁場が変化すると誘導電流が生じる)} \cdot \nabla \times \mathbf{H} - \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t} = \mathbf{j}$$

(変位電流と電流で磁場が生じる)  $\cdot \nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$  (電荷の源が電場) の4種類で電磁波の働きと性質を示している。

**実験2**：銅製とアルミ製のパイプをそれぞれ用意しパイプの一方から磁石球を入れて、通り抜けるまでの時間を同じ距離での磁石球の自由落下の速度と比べる。

電磁波は波長の長さによりガンマ線から電波に分かれる。電磁波は名前にある通り波動のひとつであり、縦波と横波に分かれる。そして物質によって通過できないものもある。つまりその性質を利用して偏光または遮断することができる。

**実験3**：偏光版を2枚重ねて90度ずらして可視光線による視界の変化を確認する。

また目に見えない電磁波の種類として  $\alpha$  線、 $\beta$  線、 $\gamma$  線などの宇宙線や放射能を測定するには特別な機器が必要となる。それがガイガーミュラー計測管をセンサーとして持ったガイガーカウンターである。

**実験4**：ガイガーカウンターを製作し、微量の放射性物質トリウムを含むマントルと実際の環境の放射線量を測定する。

可視光線にはさまざまな色がある。虹をもとに偏光と分光そして光の特徴をについて考えてみる。

**実験5**：プリズムとフラッシュライト、黒いボードの上に細かい透明の砂をまき空気中の水滴を再現した虹シートと太陽光を使って虹を作る。

## ・現代物理学

### ◇量子物理学 ～特殊相対性理論と星の誕生と構成～

物質を限りなく小さくしていくと最小単位に行き着く。原子の中心にある原子核の大きさは原始の1万分の1程度の数fmとなる。原子核は陽子と中性子でできておりさらのそれらはアップ・チャーム・トップ・ダウン・ストレンジ・ボトムという6つのクォークからできている。現在ではこのクォークが物質の最小単位とされている。

また宇宙は137億年前に創生し、ビッグバンが起きたといわれている。宇宙誕生の1万分の1秒後には陽子と中性子が、3分後には軽い原子核が構成されたそれ以降宇宙の温度は下がり続けた。そして宇宙誕生から2億年以降に星が誕生し、現在に続いている。

宇宙の中でそれぞれのものを構成する物質に着目してみる。宇宙には物質とその逆の性質を持った反物質があるといわれてきた。近年の研究により今は物質のみが残ったとされています。しかしそれらの物質は全宇宙の4%にしか満たないのである。残りの96%は質量があるものを見ることができない物質であるため「ダークマター」と呼ばれている。京都大学のダークマターの研究施設では「アクシオン」というものに着目して研究をしているそうだ。

次は中性子星についてである。これは半径10km程度の天体であるにもかかわらず、通常の原子核からではなく大量の中性子で構成されているため、超高密度となった星である。この星の密度は、1cm<sup>3</sup>富士山1つの重量に相当するということなので驚きである。他にもハイペロンやとっく主な粒子によって構成されている。

## 3. 結果・考察

### ・古典物理分野

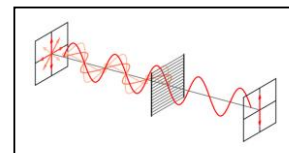
### ◇力学 ～運動量保存の法則と振り子の原理を利用したガウスライフル～

**実験1**：最も速くなった配列は○→ ●○○○ ……×8 ○鉄球 ●磁石球であり、秒速2.17m→秒速3.88mまで改善することができた。このとき磁石球はセロテープで机に固定したほうが良い結果となった。また磁石球と隣り合う鉄球は3つが最も適していた。これは打ち出された鉄球に磁石球の磁力が及び過ぎず、かつ摩擦などによるエネルギーロスの少ない位置関係だったためと考えられる。常見先生の話によれば過去に秒速8mの実験を実現した生徒がいたとのこと。レールの摩擦、傾斜、磁石の個数などをさらに工夫すれば更なる好記録が期待できそうだと思う。

### ◇電磁気学 ～電磁波とその偏光・電磁誘導とマクスウェルの方程式～

**実験2**：自由落下よりもパイプを通すほうが時間を要し、アルミパイプのほうが所要時間は短い。また磁石球の個数を増やしても所要時間にも速さの関係にも変化はなかった。これらの現象の原因は静電気による電場が磁場を生み、磁場と磁石球の間に反発する力が働くことである。また銅のほうがアルミよりもより強い磁場が生まれると考えられる。これはマイナス帯電のしやすさだと考えるとAlとCuそれぞれの最外殻電子が閉殻構造になるのはそれぞれ5個と7個より、多くのマイナス電子を帯びたほうが静電気は強くなるため銅のほうがより強い磁場を生み出すと考えた。

**実験3**：偏光版には一方向の波しか通さない効果があるため直角で重ねると縦波横波全てが遮られ視界には何も見えない。同じ方向の偏光版を2枚重ねて回転させながら90度にするとう視界は次第に暗くなり最後には何も見えなくなる。

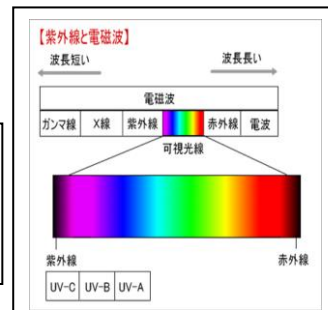


**実験4**：作成したガイガーカウンターは4Mev以上のα線、0.2Mevβ線、0.2Mev以上のγ線をカウントすることができる。まず室内をカウントしたところ10分間の平均をとつ



て約 10 個毎分だった。これは宇宙線によるごく自然な数値だそうだ。それに対して放射性物資であるマントルを使うと 20~40 倍の個数を検出した。人体に被害を及ぼすレベルに比べれば微々たる量だが、マントルを扱うときはビニールに包んだままで触れて、誤って体内に入らないように注意が必要。

**実験 5 :** 1 つの光も分光することによって 7 つの色が見えてくる。これは可視光線の中でも波長の長さが異なることにより、手前から波長の短いものが並ぶ。虹も同様に空気中の水滴がプリズムの役割を果たし下から順に波長の短いものが並ぶ。図からもわかるように不可視光線も波長の長さの違いによるもので同じ電磁波である。これによってダイヤモンドとジルコニウムを見分けることができる。



### 3. 結論

物理の研究は古典物理分野から現代物理分野に移り変わるにつれて、しだいにより見えにくいもの・実際に存在を確かめるのが難しいものへと視点が変わっていると感じた。とても大きいものからとても小さいものまで人間のものへの探究で長年多くの研究者により作り上げられテ来た伝統と足跡が、物理という教科そのものなのだとわかった。今回このような貴重な体験ができたことに感謝したい。

### 4. 参考文献

ELCAS 原子核素粒子の世界の探検・京都大学大学院理学研究科

### 5. キーワード

運動量保存の法則 振子 ガウスライフル 電磁誘導 マクスウェルの方程式  
電磁波 偏光 分光 特殊相対性理論 星の誕生 宇宙の構成

## 複数カメラを使った3次元形状復元

京都府立桃山高等学校 1年男子

1. 動機：以前に、3D映画「アバター」や、テーマパークUSJの3Dアトラクション「スパイダーマン」「シュレック」「セサミストリート」などを見て非常に楽しかった思い出があり、普通の映像とどう違うのかすごく興味を持ったからです。

目的：2つのカメラを使って撮った画像をコンピューターに取り込み、バンドル調整を用いてそれを全周形状復元し、3D映像を作ることです。

目標：最初から最後までプログラミングは一切使わずにツールを使って、なるべく誤差の少ない復元を行うことです。また僕たちはステレオ視やキャリブレーション、バンドル調整などの理解を深めどのようにカメラで撮影をすればよいか等を少しずつランクアップしつつ考えながら講義を受けました。

2. 研究の特徴：

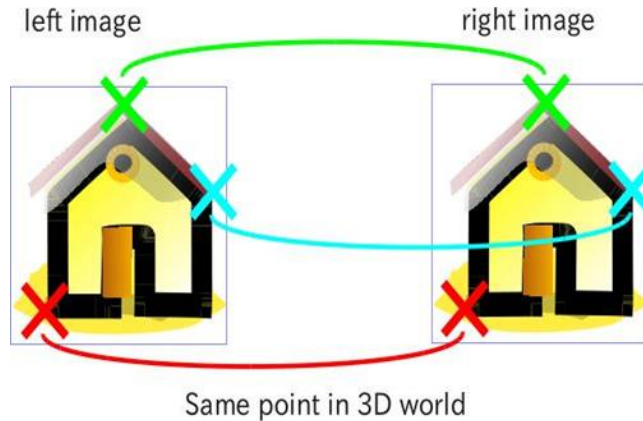
- コンピューターを完ぺきに使いこなすこと。
- gnuplot という特別なプログラムを用いること。
- 2枚の詩写真を撮るところからそれぞれの対応点を打つところまですべて手作業でやること。
- みんな同じことを一斉にやるけれども、結果はそれぞれ違うということ（成功もあれば、失敗もある）。

研究の工夫：

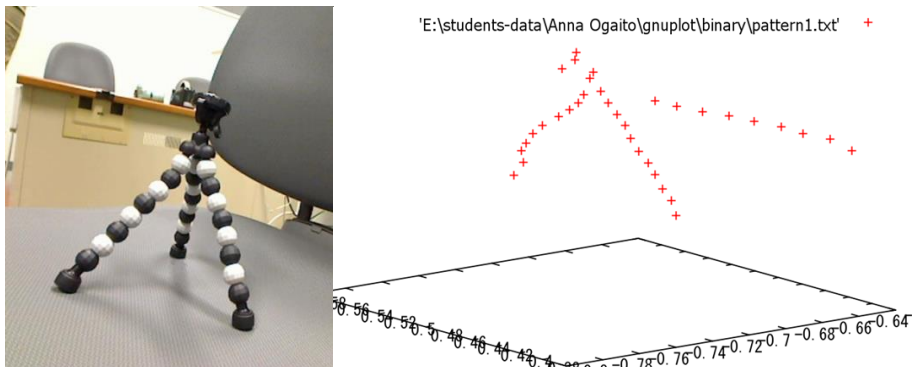
- 2枚の写真をそれぞれ別の角度から撮ること。  
それは、写真が1枚のみでは、奥にある物の一部が3Dをつくる対象となる物体で隠れてしまい、うまく3Dをつくることができない。写真を2枚撮っておくことにより、隠れてしまった部分を違う角度から映すことができ、より正確に奥行きを出して立体的にすることができるから。
- 座標の点は、それぞれの写真にある特徴的な部分に打つこと。  
特徴のある部分に打つと完成した時にわかりやすくなるため。
- 写真撮影は、2枚を一気にとってそれを一セットとするが、その一セット一セットを少しずつずらしていった。そうすることで、より正確な3Dの画像をつくることができた。
- 最初の一セットと最後の一セットでは必ず対象となる物体の全体がどちらも見えるようにすること。  
たとえば、箱を立体的にするとき場合基準となる1面を決め、1セット目はその基準の面が右横でぎりぎり1面全体が見えるように撮影をする。そして少しずつ左に回転させていき最後の一セットは左横でぎりぎり1面全体が見えるようなところで撮る。そうすることで、座標を打つ時に狂いが生じるのを防ぐことができる。

研究の方法：① 2つのカメラを一定の位置にセットし、2台のコンピューターにそれぞれつなぐ。  
② 立体にしたい物体を1つ決めて2つのカメラの前に全体が見えるようにセットし、コンピューターを使って2台同時に撮る。それを物体の位置を少しずつ動かしながら何枚も撮る。  
③ 撮った写真を2枚ずつペアにする。

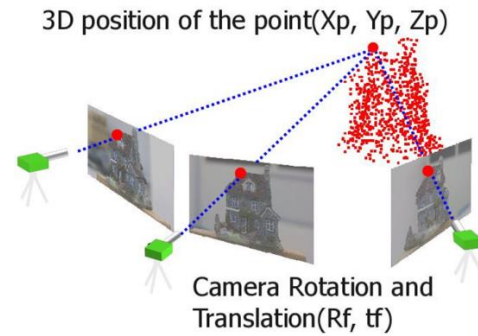
- ④ コマンドプロンプトというソフトを使って二枚ずつペアにしたうちの1セットの名前と元から決められているプログラムを打つ。
- ⑤ 適当に物体の座標をとる位置を決め、順番に番号をつける。
- ⑥ 画面の中央にある黒い点に、⑤で決めた点を合わせてクリックする。この操作によりその点の座標を打つことができる。それを⑤で決めた順番に沿って2枚ペアになった写真それぞれに行う。



- ⑦ 残っているペアも④⑤⑥の順番に繰り返しやっていく。
- ⑧ ⑥で順番に取った座標の数値を表計算に打っていく。
- ⑨ 実行を押すと **gnuplot** というソフトから立体的なものが出てくる。
- ⑩ カメラで撮った物体と似ていれば成功。似ていなければ失敗。



3. 結果と考察：
- ・ 僕自身が作ったものは対象物の特徴的な点が正確にでており、しっかり立体的になっていた。
  - ・ 僕を含めた2人の人以外は1回目はしっかりとした形になっていなくて失敗していた。
  - ・ 早くできた人は2個目も作っていたが、それは成功していた。
  - ・ 三次元形状復元のくわしいことはあまりよく分からなかったが、なぜ立体的に見えるかなどの基本的なことはだいたいわかった。



- コンピューターに関する豆知識みたいなものも学べた。
- 講義では問題を解く場面が多々あった。しかし講義も全部英語なのでまず何を問われているのかさえも分からない状況だった。そんな時に僕のパートナーであったレイチェルが、簡単な英語に言い換えて教えてくれたので解くことができた。

疑問：

- 僕の作品はほかの人よりも視差の値が大きかったのに成功したのはなぜか。
- ペアでやったらどちらも同じものを使っているはずなのに片方はできてもう片方はできないということが起きたのはなぜか。

4. 結論：
- 視差というものはあまり実験には関係がないのかもしれない。
  - プログラミングは行わずツールだけを使ってでもしっかりと3Dをつくることのできた。
  - 今度は色なども付け加えて本物そっくりのものをつくってみたい。

5. 参考文献：シラパス、講義で配布されたプリント

6. キーワード：3D、3次元形状復元、ステレオ視、キャリブレーション、バンドル調整、全周形状復元など

太陽の回転速度について  
 京都教育大学附属高等学校 1年女子

1. 目的

分光器観測に基づいて太陽回転速度を求める

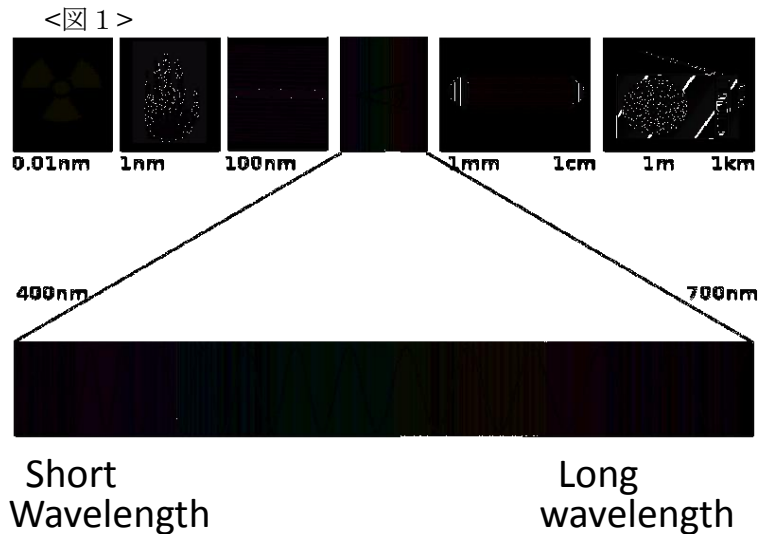
2. 太陽光の分光

図1は電磁気波のスペクトルである。左から、ガンマ線・X線・紫外線・人の目に見える光・赤外線・ラジオの周波である。

数値が小さいほど波長が短く、数値が大きいほど波長が長いを示している。また、人の目に見える光は周波が短いと紫色に、周波が長いと赤色になることが図よりわかる。

これを太陽光で見ると、暗線が見えてくる。これは、吸収線(スペクトル線)という、ある周波数領域における光子数が隣接周波数帯に比べて少ないか多いために生じる。太陽の場合、

I:水素(H) $\beta$  II:マグネシウム(Mg) III:ナトリウム(Na) IV:水素(H) $\alpha$ が含まれていることがわかる。



<図2>



3. ドップラー効果

<図3>



ドップラー効果とは物体が動いているときの電磁気波や音波などの波長が、放出する物体が観察者に近づいている場合に短く、物体が観測

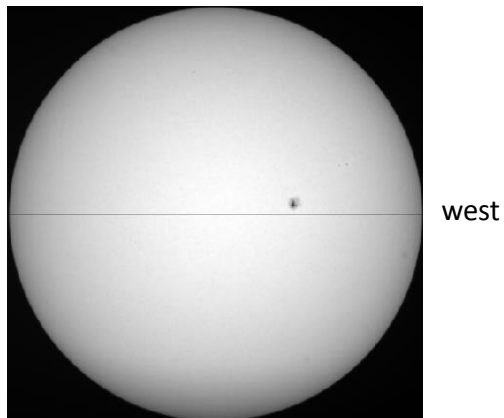
者から離れると長くなるというもの。

ドップラー効果によって宇宙はスペクトルの赤の方に偏移している。赤の方に偏移するにつれて幅が広がることから(図1参照)、すべての銀河が宇宙の拡張により地球から遠ざかっていることをエドウィン・ハッブル(1889-1953)が発見した。

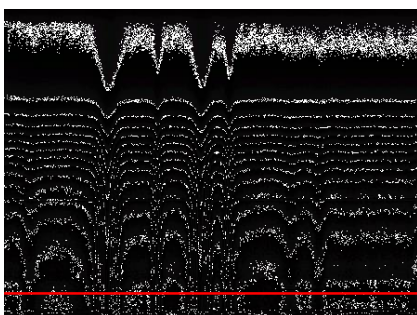
1. 太陽の回転速度を測る

<図4>

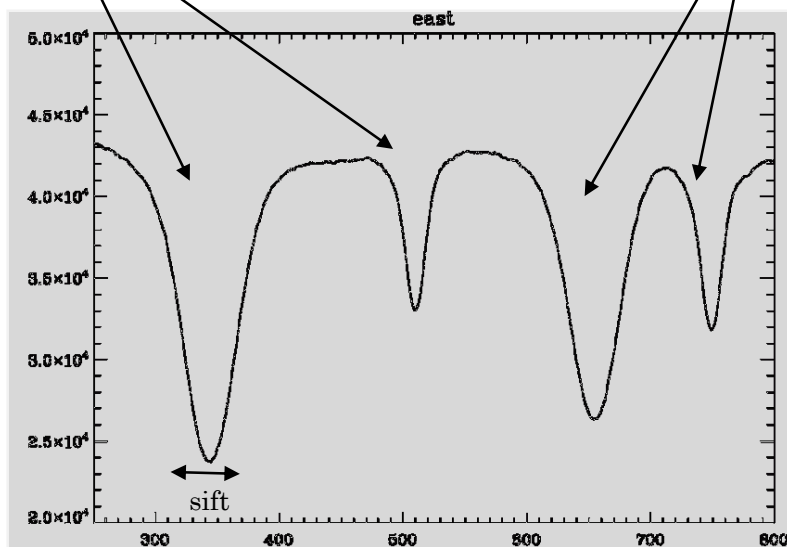
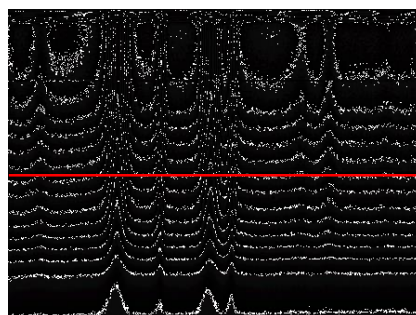
この図4は太陽の観測データである。  
 (地球側から撮っているので東西が逆になる)では太陽の東側と西側、それぞれのスペクトル  
 を見てみよう。(図5)そこにある暗線はガ  
 スによって吸収され、光を失った吸収線  
 である。太い吸収線は太陽の大気中のイオンによっ  
 てできた線である。細い吸収線は地球の大気中の分  
 子によってできた線である。



<図5> east



west



※わかりやすく各画像  
 から二本ずつ矢印をひ  
 いただけであって、ひ  
 いてない各画像の二本  
 の吸収線ではないとい  
 うわけではない。

2. 太陽の回転速度の求め方

図6は太陽光の吸収波長線である。谷の深いところが太い吸収線、谷の浅いところが細い  
 吸収線を示している。赤い線で切った断面図と考えればわかりやすい。  
 谷の深いところは地球の回転によって横にシフトして動く。(このことをドップラー偏移とい  
 う) 谷の浅いところは固定されている。

今回使うドップラー偏移の公式は

$$\Delta \lambda = \lambda_0 V/c \text{ である。}$$

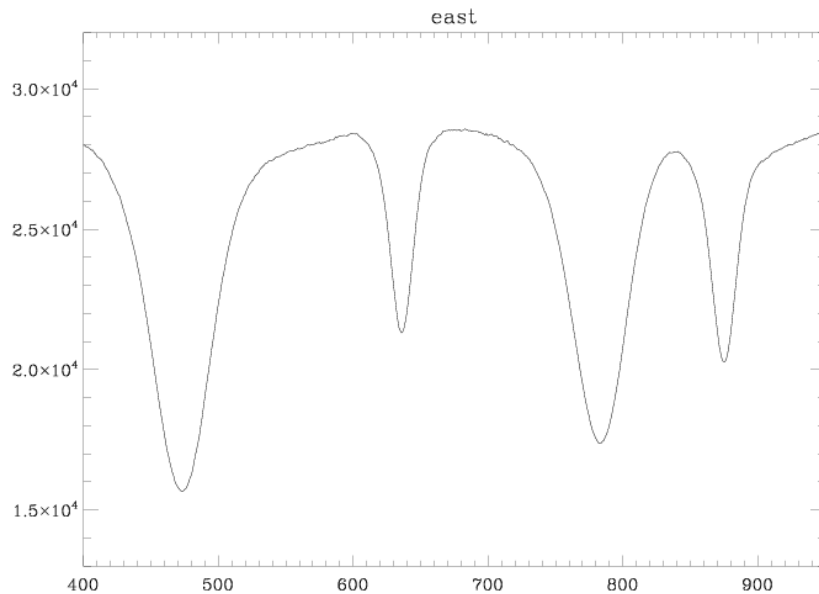
$\lambda_0$ : ドップラー効果のない波長線

$V$ : 太陽光を放出する速さ

$C$ : 光の速さ(これは統一して 300,000km/s)

したがってガスの速度は

$$V=c \Delta \lambda / \lambda_0 \text{ となる。}$$



## 1. 結果

$V$ [km/s] 平均: 東側 -1.69, 西側 +1.88

$$\frac{|-1.69| + |1.88|}{2} = 1.785 \text{ km/s}$$

2

(実際の値= 1.89km/s)

## 2. 考察・結論

- ・フレアなど, 太陽活動の源は時期の精力によるもの。
- ・太陽の回転速度は観測する地域によって様々であり, その時差のために磁力線は歪み, それがプロミネンス(紅炎)や黒点の発生に影響される。
- ・ドップラー効果による宇宙拡大によって, 太陽も膨張し始める。
- ・つまり, 我々自身も膨張していく可能性が高い。
- ・太陽の半径=700,000km

太陽が 1 回転するのに要する時間=2,463,994 s

$$=28.5 \text{ days}$$

(実際の値=26.9 days)

つまり, 太陽が 1 回転するのに要する時間は地球の 28.5 倍(26.9 倍)かかる。

#### ④「実施の効果とその評価」

□ コア SSH 支援のおかげで、SSH 指定校の生徒のみならず、それ以外の高校（SSN 交流校\*）からも参加を募ることができた。今回は、京都聖母学院高等学校より 2 名参加。（\*京都府立高校 46 校、私立高校 9 校）

□ 目的を概ね達成できた。（根拠として、以下、生徒のアンケートやエッセイから抜粋する。）

- ・ この研修に参加したことで科学が楽しいと思えるようになりました。（桃山高校男子）
- ・ これまで知らなかったことをたくさん学べて、実験についてたくさん議論ができた。（桃山高校男子）
- ・ このワークショップを経験し、もっともっとサイエンスを学びたいと思うようになりました。来年の SW にも参加したいです。そのために、英語をしっかりと鍛えます。（桃山高校男子）
- ・ 日英 SW で得たものは多いです。科学研修で物理学の歴史・知識を多く学び、物理学への関心がより高まったのはもちろんのこと、全く知らない英国の生徒と寝食を共にすることで少しは英語でコミュニケーションができるようになりました。（附属高校男子）
- ・ 一緒に生活してこそ分かる、小さな文化の違いに気付いては、驚きと嬉しさを感じずにはいられませんでした。（附属高校女子）
- ・ 以前まで私は英語を一つの科目、もっと言えば「受験科目」としてしか見ていませんでした。しかしワークショップに行った後、私の中で確実にその認識が変化しました。英語は確かに「コミュニケーション」なのです。そしてその中には必ず、人と人との相互関係があります。（洛北高校女子）
- ・ In my school, I don't have opportunities to study the field like that. I was glad to be able to have time to study science deeply and use machines I had never used. （桃山高校女子）
- ・ Through the work, I realized science is very complex. But I like it all the more because it's fun to solve problems. （同上）
- ・ この日英サイエンスワークショップは決して楽なものではありませんでした。研究において意見がなかなかまとまらなかったこと、言葉の壁にぶつかったこと、物事が思い通りにいかずつつい自分たちの感情を抑えることができなかつたこと、プレゼンテーションの発表に向けて、当日の朝の 3 時まで話し合ったこと。数えきれないくらい色々なことがありました。しかしこれらのことを全て“苦しい”と感じず“楽しむ”ことができたのはきっと、教授、助手の方々、日本人やイギリス人の先生方、そして何より一緒に研究や生活を共にしてきた日英の生徒みんなのお陰だったのでしょう。感謝の気持ちでいっぱいです。この経験をもとにして、自分の英語にさらに磨きをかけ、何事にも積極的に挑戦していきたいです。  
（京都聖母学院高校女子）

#### ⑤「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」

□ 継続的・発展的に本ワークショップを実施するための安定的基盤づくり（経済、政治情勢、天災）

—3 月 11 日、未曾有の震災に見舞われ、結果的に英国側よりの参加生徒数が予定人数を満たさなかつたこと。不可抗力の事態だったとはいえ、一刻も早い震災からの復興を願うとともに、本ワークショップのよう

な取り組みが継続的に実施されるためにも、世界経済、そして国内外の政治情勢の安定が望まれる。

- SSH 指定校以外の高校への周知と理解，及び遠隔（京都府北部）の生徒が参加しやすくするための手立て  
—今回は，京都聖母学院高等学校（京都市伏見区）より 2 名の生徒が参加したが，さらに SSH 指定校以外の高校へ裾を広げていくための手立て，特に遠隔の生徒たちも参加しやすくするための手立てを模索していく必要がある。
- 主管校と大学，及び講師の先生方との連携体制  
—今回は，京都大学での初めての開催ということだったが，本ワークショップの趣旨を理解していただくところから含めて，改善すべき点は多い。より密な連携体制を築いていくためには，本ワークショップの意義を理解し，共有することがまず不可欠である。運営面で多くの課題を残す。
- 事前・事後学習会の組織的な協力体制づくり  
—高校生にとってかなり高度で難解な内容を英語で学習していくのであるから，事前学習会を充実させることが非常に重要であるのは言うまでもない。また，研修後の事後課題レポートなどを通して新たに生じた疑問や不可解な点に対して，講師の先生方に質問をしたり，仲間たちと議論できる場を提供していけるような組織的な協力体制づくりが求められる。

(4) 関係資料

資料1. OBOG交流会のレジュメ (8月7日)

## **Welcome to the 2011 Kyoto Workshop and to Our High School**

**Kyoto University of Education attached SHS**

**Sunday 7 August**

**16:00 Welcome**

MC: Ryota **Ohmae**, a participant of the 2011 Cambridge Workshop

### **Presentation by Participants of the 2010 Cambridge Workshop**

Takuya <b>Akimoto</b>	Chemistry ‘Gold Nanoparticles’
Ryota <b>Ohmae</b> & Sho <b>Matsumura</b>	Nanotechnology for Future Electronics
Sho <b>Miyamoto</b>	Bioinformatics
Manna <b>Ishida</b>	Ladybirds and Their Parasites

### **Video Excerpts from the 2010 Cambridge Workshop**

Edited by Mr Tomonari **Yamada**

Comments by Manna **Ishida**

### **Talks from the Workshop Alumni**

#### **‘How the Workshop Experiences Affected My Life’**

Yuiko **Hirata**, a former student at Kyoto Univ. of Education attached SHS, currently studying at the Faculty of Medicine, Kyoto University.

Mariko **Takahara**, a former student at Kyoto Univ. of Education attached SHS, currently studying at the Faculty of Pharmaceutical Sciences, Kyoto University.

Yutaro **Yamagata**, a former student at Kyoto Prefectural Rakuohku SHS, currently studying at Kyoto University.

### **Some Icebreakers led by the Participants of the 2010 Cambridge Workshop**

- 1) Surprise!! ---warm up exercise for everyone to take part in, well sort of....?!
- 2) 伝言ゲーム *dengon game*
- 3) 何でもバスケット *nandemo basket game*

**17:30 Closing** (ready for dinner?)

**Welcome to the Workshop**  
**Kyoto University Clock Tower Centennial Hall**  
**Monday 8 August**

**10:00 Welcome Ceremony**

MCs: Mr Kazunori Takayasu (Japanese)

Ms Mihoko Fukutani (English), Kyoto University of Education attached SHS

**on behalf of Kyoto University of Education\***

Ms Kimiko Ito, the president of Kyoto University of Education

**on behalf of the UK group\***

Dr Eric Albone, the director of Clifton Scientific Trust

**Presenting gifts**

from Dr Eric Albone to Ms Kimiko Ito and Mr Hiroshi Matsumoto, the president of Kyoto University.

**on behalf of Kyoto University\***

Mr Hiroshi Matsumoto, the president of Kyoto University

**on behalf of our guests\***

Ms Yasuko Ikenobo, a House of Representative member and a former Junior Minister of Education.

**on behalf of the Japanese students**

Anna Ogaito, Kyoto Prefectural Rakuho SHS

**on behalf of the UK students**

Samuel Mason, County Upper School, Bury St Edmunds

**introducing the workshop participants and the project's teacher(s)**

\*speeches translated by Mr Joshua Wittig, Graduate School of Letters, Kyoto University

## **UK-Japan Cultural Exchange**

**Goten-so Dai-ichi Hall**

**Tuesday 9 August**

**16:00-**

### **Gift Exchange**

#### **School Presentation / Entertainment**

- 1) Camborne Science and Community College**  
--- Traditional Cornish Folk Song
- 2) Kyoto Prefectural Momoyama SHS**  
--- *Origami*, the art of paper folding
- 3) Ashlawn School and Science College, Rugby**  
--- Historical Rugby
- 4) Kyoto Prefectural Rakuhoku SHS**  
--- Japanese-English Quiz / Japanese Pop Group 'AKB48' Dance
- 5) Dartford Grammar School**  
--- Japan-UK Quiz
- 6) Ritsumeikan Moriyama & Kyoto Seibo Gakuin SHS**  
--- *Origami*, the art of paper folding
- 7) Watford Grammar School for Girls**  
--- Children's Party Games
- 8) County Upper School, Bury St Edmunds**  
--- Food, Glorious, Food!
- 9) Kyoto Univ. of Education attached SHS**  
--- Japanese Tea '*Matcha*' Serving at *Goten-so* Tea House

**Teachers' Forum**  
**Kyoto Prefectural Rakuhoku SHS**  
**Wednesday 10 August**

**10:10 Welcome**

Yasuhiro **Izeki**, the principal of Rakuhoku SHS

**10:20- Introduction of Each High School & Presentation on its Science Education**

<b>JAPAN</b>	Mr Naoki <b>Fujiwara</b>	Kyoto University of Education attached SHS
	Mr Takashi <b>Furihata</b>	Kyoto Prefectural Rakuhoku SHS
	Mr Tatsuya <b>Iizumi</b>	Ritsumeikan Momoyama SHS
	Mr Masahiro <b>Kato</b>	Kyoto Prefectural Momoyama SHS
	Mr Yoshihito <b>Kawabata</b>	Kyoto Seibo Gakuin SHS
<b>UK</b>	Mr John <b>Lawlor</b>	Ashlawn School and Science College, Rugby
	Ms Kelly-Marie <b>Hendrick</b>	Camborne Science and Community College
	Ms Emma <b>Doyle</b>	County Upper School, Bury St Edmunds
	Mr Stephen <b>Wood</b>	Dartford Grammar School
	Mr Nicholas <b>Kirwan</b>	Watford Grammar School for Girls

**11:00-11:15 Break**

**11:15- Campus Tour**

**12:10- Closing Remark**

Masayuki **Uegaki**, the vice principal of Rakuhoku SHS

## **Workshop Presentation & Closing Ceremony**

**Kyoto University Clock Tower Centennial Hall**

**Friday 12 August**

### **14:00- 16:00 Workshop Presentation**

-Astronomy

-Biology

-Computer Science

-Physics

### **Feedback and Comments**

Dr Eric Albone, the director of Clifton Scientific Trust

Dr Toru Okano, Rikkyo School in England

\*\*\*\*\*

### **16:00- Closing Ceremony**

MCs: Mr Kazunori Takayasu (Japanese)

Ms Mihoko Fukutani (English), Kyoto University of Education attached SHS

#### **on behalf of Kyoto University of Education\***

Ms Kimiko Ito, the president of Kyoto University of Education

#### **on behalf of Kyoto University of Education attached SHS\***

Mr Hirobumi Yamashita, the principal of Kyoto Univ. of Education attached SHS

#### **on behalf of the UK group\***

Mr Stephen Wood, Dartford Grammar School

#### **on behalf of our guests\***

Mr Seiji Maehara, a House of Representative member and a former Minister of Foreign Affairs.

#### **on behalf of the Japanese students**

Yu Ohmoto, Kyoto University of Education attached SHS

#### **on behalf of the UK students**

Puja Patel, Watford Grammar School for Girls

\*speeches translated by Mr Joshua Wittig, Graduate School of Letters, Kyoto University

**日英サイエンスワークショップ シンポジウム**  
**「スーパーサイエンスハイスクール (SSH) と海外研修の意義と方向性」**  
**－日英サイエンスワークショップ (SW) の成果と方向性－**

\* 期日 平成 24 年 2 月 12 日(日) 14:00－17:00

\* 会場 ウィエステイン都ホテル京都 (京都市東山区)

\* 参加者 約 200 名

内訳 (概数)

- ・ 本校関係 : 生徒 45 名, 保護者 35 名, 卒業生 5 名, 卒業生保護者 20 名, 職員 15 名
- ・ 他校 SSH 校: 30 名 SSH 校指定校外: 5 名
- ・ 本学附属中学校 2 校生徒保護者: 45 名
- ・ JST: 1 名

< 次第 >

○ 開会挨拶 饗場 知昭 京都教育大学附属学校部長

○ 基調講演

- ・ 後藤 顕一 氏 (国立教育政策研究所 総括研究官)  
「SSH と国際的な科学技術人材の育成」
- ・ 細川 友秀 氏 (本学副学長, 前校長, 2007・2009 年日英 SW 講師)  
「日英サイエンスワークショップの成果と今後の方向」

○ 日英 SW に参加した OB・OG 発表

- 「日英サイエンスワークショップの成果」
- 山田 知奈 (神戸大学) 2006 年参加
- 竹田 泰樹 (京都大学) 2006 年参加

○ 参加生徒発表

- 「日英サイエンスワークショップの研修について」
- 2011 年参加 京都教育大学附属高等学校
  - 物理分野 「古典・近代物理学」
  - 情報分野 「写真から創る 3D モデル」
  - 生物分野 「光合成」
  - 生物分野 「光合成」
  - 天文分野 「太陽の回転速度の計算」
  - 天文分野 「太陽の回転速度の計算」
- 2010 年参加 京都教育大学附属高等学校
  - ナノテクノロジー

○ 閉会挨拶 山下 宏文 京都教育大学附属高等学校長

文部科学省研究開発学校  
スーパーサイエンスハイスクール

**研究開発実施報告書**  
**平成22年度指定（第2年次）**

2012（平成24）年3月23日発行

編集 研究部  
発行者 京都教育大学附属高等学校

〒612-8431 京都市伏見区深草越後屋敷町111番地  
TEL：075-641-9195  
FAX：075-641-3871