

研究開発（平成 22 年度指定，第 5 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 5 年次（最終年次）の研究開発に取り組みました。この取り組みは、これまでの本校の SSH の取り組みの総まとめということにもなります。

これまで、本校では、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い、その成果を踏まえて今期（第 III 期）の研究開発を行っています。

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 10 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：SSN）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しました。最終年度には、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）及び京都市立高等学校（全 9 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みました。また、滋賀県の SSH 指定校である立命館守山高等学校とも連携を進めています。この成果について、この 5 年次（最終年次）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くと幸いです。

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・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

研究開発（平成 22 年度指定，第 5 年次）実施報告書発刊にあたって
①平成 26 年度 SSH 研究開発実施報告（要約）
②平成 26 年度 SSH 研究開発の成果と課題
③実施報告書（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	
⑤SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	
⑥校内における SSH の組織的推進体制	
⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方法・成果の普及	
④関係資料	
資料 1：教育課程表	
資料 2：運営指導委員会の記録	
資料 3：SSH 課外活動紹介および生徒発表会の記録	
資料 4：SSC・SSN 実施活動一覧	
資料 5：SSC・SSN 実施活動の参加者数	
資料 6：SSC 活動報告書	
資料 7：SSC・SSN 活動基本統計	
資料 8：SSC・SSN 生徒アンケート結果	
資料 9：平成 26 年度教育実践研究集会の記録	
資料 10：スーパーサイエンス・ネットワーク（SSN）担当者打合せ会の記録	

①平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	<p>(ア) 拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上</p> <p>(イ) 高大接続・連携による、理数系教員の資質向上</p> <p>(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</p>
② 研究開発の概要	<p>(ア) スーパーサイエンスネットワーク(SSN)を構築して5年目になる今年度は、6つのSSN活動を実施して、本校生と他校生が共同研究・共同発表することにより、地域高等学校の科学教育力向上をめざした。</p> <p>(イ) 授業では、京都教育大学理学科の教員による出前授業及び大学院生の授業参加を61時間実施した。その内5時間は大学院生が授業を担当した。課外活動であるスーパーサイエンスクラブ(SSC)やSSNの活動においては、京都教育大学をはじめ、京都大学、京都工芸繊維大学で実施した際、毎回数名の大学院生や大学生がTAとして参加した。</p> <p>(ウ) 10回目の開催となる日英サイエンスワークショップ(SW)を7月にケンブリッジ大学で開催し日英の高校生が寝食を共にしながら最先端の科学を学んだ。ハワイ島研修を初めて12月に実施して、ハワイ大学ヒロ校の研究者や学生の前で、英語で発表し交流するとともに、雄大なハワイ島の自然の中で充実したフィールドワークを行った。</p>
③ 平成 26 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204名、3年生183名、計591名)</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p><五年次></p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・日英SWを英国ケンブリッジ大学で開催する。 ・京都SWを京都教育大学で開催する。 <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <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"> ・1年生について「化学基礎」「生物基礎」は履修しない。 ・2年生自然科学系について「物理基礎」は履修しない。 ・学習指導要領総則第3款「1 必履修教科・科目」の才理科のうち「科学と人間生活」、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」及び「地学基礎」のうちから2科目（うち1科目は「科学と人間生活」とする。）又は「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」及び「地学基礎」のうちから3科目の条件を適応しない理由は以下の通りである。(1)「物理基礎」、「化学基礎」及び「生物基礎」については、それぞれ学校設定科目「エネルギー科学Ⅰ・Ⅱ」、「物質科学Ⅰ」及び「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広範囲の

内容を学習させているためである。

(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・Ⅱ」、「物質科学Ⅰ」、「生命科学Ⅰ」を必ず履修させることにより、「物理基礎」、「化学基礎」、「生物基礎」の内容をも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」、「物質科学Ⅱ」、「生命科学Ⅱ」、「エネルギー科学Ⅲ」、「物質科学Ⅲ」及び「生命科学Ⅲ」を設定。
- ・数学については、数学Ⅱ、数学B、数学Ⅲ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β」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26年度の教育課程の内容

「(4)資料1、教育課程表」参照。

○具体的な研究事項・活動内容

(ア)拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上

今年度も、一昨年度より加わった全京都市立高校(9校)と、全京都府立高校(46校)及び私立高校(全9校)と併せて64校のネットワークでアクティビティを展開した。まず、平成26年5月9日にSSN担当者打合せ会を開催し、今年度の予定や参加手続きの方法などを確認した。(→資料10「SSN担当者打合せ会の記録」)今年度計画したSSN活動は、「センサープロジェクト」(京都教育大学)「スーパーカミオカンデ講演会」(本校)「製鉄所見学」(神戸製鋼加古川製鉄所)「動物の体の構造・組織の観察」(京都教育大学)「京都サイエンスワークショップ2014」(京都教育大学)「SSH課外活動紹介および生徒発表会」(キャンパスプラザ京都)の6活動である。そのうち、「京都サイエンスワークショップ2014」(京都教育大学)と「SSH課外活動紹介および生徒発表会」では、SSN交流校の生徒と本校生が共同発表した。これまで本校生と他のSSH校の生徒が共同発表する機会は何度もあったがSSN交流校の生徒と共同発表の機会を持てたのは、京都大学で開催した日英SWでの公開発表会を除いて、今年度が初めてである。

(イ)高大接続・連携による、理数系教員の資質向上

理科の授業において、京都教育大学の理学科より複数の教員が出前授業に定期的に来ていただいております。「ベーシックサイエンス」では50時間、「エネルギー科学」では6時間授業していただいた。また、合計56時間の出前授業には毎回2～3名の京都教育大学大学院の院生が参加していた。さらに、「物質科学」では大学院生が5時間授業を担当した。これらの授業に関わった多数の大学院生はもちろん、本校理科教員にとっても、大学教員の授業や大学院生の授業から、アクティブラーニングの具体的な手法などを学ぶとてもよい機会となった。

京都教育大学をはじめ、京都大学、京都工芸繊維大学で実施した課外活動SSCやSSNの活動において、毎回数名の大学院生や大学生がTAとして参加した。これらの課外活動は、参加した学生にとって、直接大学教員の指導方法を学び、高校生と関わる貴重な機会となった。

(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

「日英SW2004 in ケンブリッジ」、「ハワイ島研修2014」のどちらの活動も英語を駆使して異なる文化を持つ人の前で発表し、交流するとともによい機会となった。特に、「日英SW」は日英の生徒が寝食を共にして科学の共同研究を行うことに加えて、文化の違いを超えてグローバル社会に生きる仲間として深い交流を行うことができた。今年度から「ハワイ島研修」では、参加者

の選考の前に、参加希望者全員に対して事前学習を実施して、長期間に渡って事前学習を行ってから選考する方式に変更したので、これまでの4倍の数の生徒（20名）が事前学習を受けることができた。「日英SW」、「ハワイ島研修」共に、事前学習を積み上げて海外での研修を実施し、帰国後、サイエンスレポートとエッセイ執筆、ポスター発表、口頭発表などの機会を設けて、事後学習の中身を充実させるとともに、研修の成果をできるだけ多くの生徒に還元できるようにした。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

（ア）拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上

SSN活動に参加した生徒へのインタビューやアンケート結果によると、ほとんどの生徒がSSN活動に参加してよかったと答えている。学校文化の異なる複数の高校の生徒が共に科学の活動に参加することは、生徒にとって普段経験できないことであるという意味でも刺激的であり、共同研究を通して学ぶ機会を提供することができたことは、拠点校として地域の科学教育力向上に資することができた。

（イ）高大接続・連携による、理数系教員の資質向上

授業においても課外活動においても、これまで極めて多くの大学生、大学院生の参加の機会を提供してきた。参加した学生、院生へのインタビューやアンケートによると、このような活動に参加したことにより、高校教育や高校生に対する理解においても、実験の準備や進め方、指導法などにおいても、学ぶことが大であり、教員としての資質向上の貴重な機会になったことがわかる。

（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

「日英SW」、「ハワイ島研修」共に、事後アンケートの結果によると、参加したことによって国際的な環境下で異文化の人と科学研究を共同で行うことの意義を理解し、異なる発想やアプローチを知り、英語での意見交換の難しさを実感しながら英語学習の必要性を理解するとともに、科学研究への関心を高め、異文化理解を飛躍的に促進できたことがわかる。

また、今年度からハワイ島研修をこれまでの3月実施から12月実施に変更したことに伴い、1学期から事前学習を始めた。④で述べたように、これまで参加生徒4名のみが事前学習を受けるやり方であったのを、参加を希望した生徒全員が事前学習を受ける方式に変更した。これにより参加希望者約20名の生徒が毎回事前学習に参加できた。この方式は同じ予算で裾野を広げることができるという意味で、効果的であったと思われる。ハワイ島研修の事前学習に参加した生徒に対するアンケート調査によると、充実した学習内容により一層科学への興味を掻き立てられたことがわかる。

○実施上の課題と今後の取組

（ア）拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上

残念ながらSSN活動への交流校の参加者数が期待したほどは伸びなかった。各校とも行事が過密で、参加したくても参加できないことが多かったようである。また、各高校の教員に案内を確実に届けるのに効果的な方法を工夫する必要がある。さらに、SSN担当者会議を複数回開いて情報交換を行うことも参加者を増やすことにつながるかもしれない。

（イ）高大接続・連携による、理数系教員の資質向上

京都教育大学附属高校という特性を生かして、理科以外の教科においても京都教育大学の教員と

の連携を一層強化して、出前授業や大学での授業を実施するようにし、その中で大学生や大学院生が参加する機会を増やすことや、京都教育大学の理学科、数学科、英文科などそれぞれの活動分野に関係した学科の教員との連携の下で、課外活動SSCやSSNへの大学生や大学院生の参加を呼びかけることは、将来の教員の資質向上の機会を提供するという意味で大いに意味があると思われる。

(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

今年度初めてハワイ島研修で行ったように、参加希望者全員を事前学習に参加させるために、実際に海外研修に参加する生徒の選考時期を遅くすることを、日英SWにおいても可能な限り取り入れることは裾野を広げることにつながると思われる。日英SWの場合は、日英の参加生徒同士、ハワイ島研修の場合は、本校生徒とハワイ大学の研究者や現地ガイドと事前・事後にメールやスカイプなどを用いて継続的に交流することは、ワークショップや研修期間中の交流を一層深化させるだけでなく、末長い交流を生むことになるとと思われる。

②平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成 26 年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

これまでSSH研究指定第 1 期(平成14年度～16年度)では、自然科学クラス(各学年40名 1 クラス)を研究対象とし、主として実験観察および高大連携を重視したカリキュラムの開発を行った。第 2 期(平成17年度～21年度)では、第 1 期の成果を全校生徒対象のカリキュラムに反映させるとともに、さらにその上に発展的、創造的な課外活動を中心とした研修プログラムとして、スーパーサイエンスクラブ(SSC)を開発した。本指定第 3 期(平成22年度～26年度)においては、第 2 期の成果であるSSCを、本校が連携している交流校の生徒にもスーパーサイエンスネットワーク(SSN)として拡大して実施した。以下に、主として第 3 期での研究開発の成果を述べる。

(1) SSHのこれまでの取組の主な成果

A. 探究活動を中心としたカリキュラムの開発ができた。(→資料 1「教育課程表」)

SSH 研究指定第 1 期より理科のカリキュラムを再編成し、授業においては、多くの実験実習を取り入れ、生徒自ら考えていく探究活動中心の授業展開を実施してきた。第 3 期研究指定において、新たに 1 年生で、探究活動を行うための基本的知識、手法等を学ぶ新科目「ベーシックサイエンス」(1 単位)を設置した。この授業においては本学教員と連携を図り、本校教員との合同授業を組み込んできた。その結果、自然や社会について物事の関連性の中から自ら課題を見つけ、高次元で解決していこうとする姿勢を持つ生徒を多く育成することができた。また、そのような生徒を育成するプログラムの構築が進んだ。理科にとどまらず他教科においても、積極的に課題に取り組む授業展開が実施されるようになってきた。また、理科と理科以外の教科との連携も強まり、教科を超えて科学技術を異なった観点から学習する教材が開発されてきた。

B. 多種多様な探究型課外活動 SSC・SSN が実施できた。(資料 4「SSC・SSN 実施活動一覧」)

カリキュラム開発の中で SSH 研究指定第 3 期において、第 2 期から実施した SSC 活動や第 3 期から実施した SSN 活動の参加者が増加してきた。研究を重ねるにつれ、多種多様な SSC・SSN 活動を開発し実践してきたことに加え、参加の人数に制限がある活動においても、参加希望者全員に事前学習を行うなどして、可能な限り SSC 活動の普及に努めた。その結果、生徒の SSC・SSN 活動の参加者が増加し、特に第 3 期においては、参加生徒数は急増しており、さらに、3 年生の生徒の参加者数の増加も見られる。参加率においては第 3 期において 1 年生では約 70%、2 年生においては約 40%の生徒が活動に参加している。(資料 5「SSC・SSN 実施活動の参加者数」・資料 7「SSC・SSN 活動基本統計」)

このことは、生徒の科学技術への関心の高まりを示している。

A、B の結果、設定した 3 つの研究開発課題に関する成果をまとめると次のようになる。

【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

第 3 期から取り組んでいる SSN 活動においては、本校が SSH 研究指定第 1 期、第 2 期で取り組んだ内容を、SSN 活動に参加した交流校と共有することにより、評価検証をする機会を得て、取組を進展させることができ、本校および交流校の科学に関する教育力を高めることができた。また、その研究

の成果を外部に発表する機会が増えたことにより、科学的人材育成の成果をより一層還元することができるようになった。SSN活動の研究成果の発表において、本校生だけでなく、交流校の生徒にも参加してもらい、共同発表の場を設けるようにしたことで、本校及び交流校の生徒の科学に関するプレゼンテーション能力が向上した。

SSN活動を実施するためには、その都度他校と本校の教員とが緊密に連絡を取り合うことが必要であるが、このような活動を多数実施することを通して、他校と本校の教員の人間関係が増進され、ネットワークができあがった。これにより、協力して共に地域の高校全体の教育力を高める取組を進めようという意識が生まれた。

これらの取組により、仮説「SSNプログラムの開発によって、本校および交流校全体の科学に関する教育力を高めることができる。」を証明することができた。即ち、拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上に寄与することができたと思われる。

[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

科学教育のネットワークを確立することができた。カリキュラム開発、SSC・SSNの活動を通して、本学および、国内外の他大学・研究機関等との連携事業が進んだ。そのことにより理数系教員の資質向上につながっている。また、SSN活動においては生徒だけではなく、他校教員とのネットワーク化が進み、それぞれの活動をより発展的な内容で取り組めるようになった。

授業及び課外活動SSCやSSNに大学生や大学院生が参加する機会をこれまで多数提供してきたので、参加した大学生や大学院生の理数系教員としての資質向上が図れた。さらに、SSN活動に付き添いとして大学や研究機関における活動に参加した他校や本校の多くの教員にとって、最新の研究内容や研究方法に触れたり、アクティブラーニングなどの指導方法を学んだりすることにより、生徒にとっての課外活動の場が、教員の研修の場ともなり、理数系教員としての資質向上の貴重な機会ともなった。

これらの取組により、仮説「SSH活動に伴う本学との緊密な高大接続・連携および他大学・研究機関との連携によって、優秀な理数系教員を養成し、その資質向上に寄与することができる。」を証明することができた。即ち、高大接続・連携による、理数系教員の資質向上に寄与することができたと思われる。

[研究開発課題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

SSC・SSN活動の一環として取り組んでいる国際交流の活動として、平成16年度から継続的、発展的に取り組んできた「日英SW」と、平成18年度から毎年取り組んできた「ハワイ島研修」の2つを中心にして研究開発を行ってきた。これらに参加した生徒にとって、非常に成果が上がり、創造的科学研究能力を有する科学人材の育成において、国際交流という環境下で、リーダーシップを発揮し、グローバル社会で活躍できる人材の育成ができた。

「日英SW」については、第3期において、英国と日本と交互に5回開催してきた。即ち、平成22年度ケンブリッジ大学、平成23年度京都大学、平成24年度ケンブリッジ大学、平成25年度京都大学、平成26年度ケンブリッジ大学で開催した。これまで開催した「日英SW」に参加した生徒は、今でもメールやSNSを活用して交流し続けている場合が多く、相互訪問している場合もあり、将来の研究者、科学者として人間関係を構築している生徒もいる。また、「日英SW」に参加することによって海外への目を見開かれて、大学入学後に短期・長期で海外留学している生徒も多い。文系に進学した生徒の中には、「日英SW」で学んだ理系の内容を法学部（大学院）での研究に生かしているものもいる。日本開催と英国開催の両方に参加した生徒が第3期の期間中に2名いるが、いずれも学問研究に

対する高いモチベーションと、英語での優れたコミュニケーション能力を身につけることができたようである。

「ハワイ島研修」については、第3期においても毎年実施してきた。平成25年度までは、3月に実施していたが、平成26年度に初めて12月に実施に変更した。12月下旬はクリスマスシーズンと重なり、すばる望遠鏡の見学ができないのが残念であるが、それ以外の点においては、3月実施の場合と変わりなく、天候にも恵まれ、大きな成果をあげることができた。「ハワイ島研修」に参加するのは1、2年の生徒であるが、参加する前と後では、研究に対する姿勢が大きく変わるとともに、研究発表も内容と発表の仕方において大きな進歩が見られる。これは、「ハワイ島研修」に個人研究と共同研究の両方を課して事前学習を積み重ね、研修中にハワイ大学の研究者の前で共同研究の成果を英語で発表し、フィールドワークで個人研究の内容を検証し、事後学習でまとめて発表するという一連の流れの中で科学の研究方法を体験させていることによるものと思われる。

以上の取組により、仮説「海外の高校生や研究者との積極的かつ継続的な交流を促進するプログラムの開発（日英ワークショップ、ハワイ島研修）によって、異文化についての理解を深めるとともに、国際性を身につけた科学技術者の基盤を育成することができる。」を証明することができた。即ち、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を行うことができたと思われる。

（2）SSH研究指定以前と以後の変化（研究開発の効果）

A. 国公立大学合格者において理系への進学率が50%から60%に増加した。

SSH研究指定以前（平成15年度卒業）は、国公立大学合格者において理系・文系の内訳は、ほぼ50%ずつであったが、SSH研究指定第1期生が卒業した16年度以降は、理系進学者が増加しており、第3期指定期においては、約60%の生徒が理系学部へ進学するようになった。（p.55参照）

B. SSH卒業生の理系進学者の多くが研究職に就職してきた。

SSH研究指定第1期の卒業生（平成16年度～18年度卒業生）は、高校卒業後8～10年が経過し、大学・大学院をへて多方面で様々な活躍をしている。平成16年度卒業生については、理系進学者31名のうち8名が、平成17年度卒業生では33名のうち13名が研究職についている。（p.55参照）おもな就職先は京都大学大学院（宇宙物理学研究室、農学研究科など）、東北大学知能デバイス材料学研究室、北海道農業試験場、三菱電機先端技術総合研究所、関西電力(株)、トヨタ自動車(株)、ダイハツ工業(株)、新日鐵住金(株)、東レ(株)、(株)GSユアサ、(一財)日本食品分析センターなどである。平成18年度の卒業生については、現在3名のものが研究職についており、さらに多くの生徒が理系の大学院等に在籍し研究を進めている。今後も理系の研究職に就職するSSH卒業生が増えることが期待できる。

C. 1年生の7割、全校生徒の4割が、SSC・SSN活動に参加するようになった。

SSC活動について、第2期においては、全校生徒の25%程度の生徒が参加し成果を上げてきた。第3期においてSSC活動にSSN活動を加えて活動をさらに拡大充実させた。その結果SSCとSSNの連携が一層進み、参加状況はさらに向上し、1年生では学年の約7割の生徒が、2年生では約4割の生徒が、学校全体としては全校生徒の約4割の生徒が参加し活動するようになった（p.56参照）。

さらに、第3期において、本校生徒が自主的に「SSC広報部」を組織し、SSHの活動を後輩や中学生に伝えるサイエンスコミュニケーションの活動に少なからぬ生徒が参加するようになったことは、これまでの取組の大きな成果としてあげることができると思われる。

D. SSC・SSN活動参加者のうち半分が研究発表を経験し、その7割以上が理系に進学している。

第2期以降、SSCやSSN活動で研究した成果を、本校生や他校生、中学生、保護者、他校教員および一般市民などに還元する場として、公開発表会を積極的に開催してきた。第3期でSSCに加えてSSNのネットワークを構築したことで、発表件数だけでなく、発表者数も増加し、今年度は全校生徒の約2割が何らかの形で、校外で研究発表を行うようになった。(p.56参照)。また、発表者の進路先においては、全体の理系進学者60%を大幅に超える、約74%の生徒が工学部、理学部、医学部をはじめとする理系学部に進学している。これは、発表を通じて自己の研究内容をより深く考えるきっかけとなり、研究を続けたいという意識につながっているものと考えられる。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(平成26年度教育

課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

SSHのこれまでの取組の主な課題を挙げると、次の3点になる。

(1) 教育課程の開発における教科間の連携の不十分さ

教育課程の開発において教科間の明確な連携化が上手くなされていないところがあり、汎用化にはいたらなかった。個々の教科においては、探究活動を積極的に取り入れるなどの授業研究を行い、情報発信を行ってきた。しかし、教科・科目領域をこえた視点からの教育課程開発は行なえず、本校が目指す教科連携を強化した教育課程編成にいたらなかった。今後は、課題研究を推進する理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程を編成し、全教科で取り組むことが課題である。

(2) 教科の授業と課外活動をリンクさせた取組の点での不十分さ

科学的人材育成において、教科の授業と課外活動をリンクさせた取組の点で、必ずしも十分とはいえなかった。SSC・SSN活動には多くの生徒が参加し、その後の進路状況等は上述したとおり、一定の成果を上げることができた。しかし、一部のSSHの活動において生徒がその内容を充分理解するにいたらなかった。このことは、授業とSSC・SSN活動の連携が必ずしも十分とはいええず、SSC・SSN活動に参加することはどのような力の育成につながるのかという目標や、それに至る道筋を授業において明確にできていなかったことが反省点としてあげられる。今後は、SSH第2期から実施しているSSC活動、および第3期から実施しているSSN活動の成果をより大きいものにするために、授業との関連付けを強化するとともに、SSC・SSN活動のプログラム化を図ることが課題である。

(3) SSHの様々な活動を経験した生徒の変容を検証・評価する明確な方法の未確立

授業や様々な課外活動で取り組んだ生徒が、どのような力をつけることができたかを検証・評価する明確な方法が確立できていなかった。各教科の授業や個々の課外活動においてはそれぞれ、生徒・教員に対して評価・検証を行いながら改善を行って取り組んできた。しかしながら、授業並びに課外活動を、全体を通して生徒にどのような力がつけられたかの検証・評価が必ずしも十分とは言えなかった。今後は、授業と課外活動の両方において、ルーブリックを明確に示したパフォーマンス課題を導入し、事前に明示した到達目標と、生徒が自らたてた到達目標を基に評価を行い、この評価を基に、定期試験の結果等の分析を行い、授業の改善に努めること、課題研究においては、自己の研究の手法、知識の定着度、問題解決能力およびコミュニケーション能力の自己評価を実施すること、さらに、外部評価については、事前に示したルーブリックに基づいた評価を得て、課題研究並びにそれにつながる授業改善に結びつけていくこと、課題解決型コンテストの参加状況やプログラム化したSSC・SSN活動の参加状況と進学状況の検証を行うことなどが課題として挙げられる。

③実施報告書（本文）

① 研究開発課題

研究開発課題として、次の3つの課題を設定した。

- (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

研究開発課題（1）について

本校を含む地域高等学校の科学教育力向上のために、プログラムの開発と実践を行うことを目標として、本学および他大学、企業等研究機関による支援のもと、本校が拠点校となり、「交流校」である地域高等学校とネットワークを構築し、生徒や教員が実験、観察、考察、発表の場にそのつど会して、多様なテーマについて多様な形式で取り組んだ。その結果、拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上に寄与することができた。

研究開発課題（2）について

本学学部および大学院との高大接続・連携による理数系教員養成および資質向上プログラムの開発と実践を行うことを目標とし、教員養成系単科大学附属高等学校としての本校の特性から、SSH研究開発によって、理数系教員養成・資質向上に関する次の2点において寄与できると考えた。

A 高大接続による理数系教員養成

SSHの本校卒業生が理数系教員となり、科学技術人材を育成する一助となることができる。即ち、本学への入学に際して、SSHでの本人の成果が資料として評価されるよう、そのシステム作りについて本学と組織的に検討をすすめる。

B 高大連携による理数系教員養成および資質向上

本校のSSHに関わる教科授業およびSSC、SSN活動は、本学学部生、大学院生がより高度な指導力を獲得する実践的な機会として機能する。また、SSHの一環としてのSSN活動の場で、本校および交流校の現職教員が多様なテーマについての活動に参加することで、より一層の資質向上を目指すことができる。

残念ながら、Aについては、検討はされたが、実現に漕ぎ着けることはできなかった。他方、Bについては、達成することができた。

研究開発課題（3）について

海外の高校生や研究者との積極的、継続的な交流を通し、国際性を高める年間プログラムの開発と実践を行うことを目標とした。「日英SW」と「ハワイ島研修」の2つを毎年実施しながら継続的、発展的な取り組みを展開してきた。その結果、参加した生徒に対して、国際的な環境下で、創造的科学研究能力の基盤形成を行うことができた。

さらに、全教科による、科学技術と人間や社会との関わりを理解・統合する能力基盤育成のためのプログラム開発と実践を目標として掲げ、SSC・SSN活動および教育課程（教科授業）における研究・実践をフィールドとすることで展開することをめざした。年度当初に各教科でSSH研究計画を策定し、授業及び課外活動の両面で取組を進めてきた。その結果、授業での教材が多数開発・実践され、課外活動でも多種多様なプログラムが開発・実践されてきた。

② 研究開発の経緯

本校SSH第1期～第2期を通して開発したカリキュラムに基づく学習活動や課外活動SSCと、第3期に新しく開発した課外活動を中心としたSSNプログラムの実践を同時進行的にすすめることで、「【研究の仮説】(ア)～(ウ)」(③参照)に基づいて研究開発を展開した。具体的には、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・SSN活動として展開するか、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した。また、教科授業、課外活動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進めることができた。

研究開発課題ごとの研究開発の経緯は次のようになっている。

(1) 拠点校として、地域高等学校全体の科学教育力向上

<1年次>

SSN活動の元になるSSC活動については、これまでの実践を踏まえて基本的に継続して実施するとともに、可能なアクティビティについては交流校の参加を得てSSN活動として試行した。

「京都SW」をSSN活動として京都教育大学にて開催した。

<2年次>

SSN活動については、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した。

京都府北部の京都府立工業高等学校を会場にSSN活動を交流校が企画して実施し、交流校のこれまでの教育実践を生かすとともに、北部と南部の高等学校の交流を図ることができた。

<3年次>

SSNのネットワークについて、これまでの全京都府立高等学校46校、私立高等学校9校に、全京都市立高等学校9校を加えて全64校に拡大した。また、SSN担当者会議において、交流校間の情報交換を充実させた。

京都府北部の京都府立海洋高等学校を会場にSSN活動を交流校が企画して実施し、交流校のこれまでの教育実践を生かすとともに、北部と南部の高校の交流を図ることができた。

「京都SW」をSSN活動として京都教育大学にて開催した。

<4年次>

SSN活動については、全京都府立高等学校46校、私立高等学校9校に加え、全京都市立高等学校9校のネットワークで実施した。

京都府北部の京都府立海洋高等学校を会場にSSN活動を交流校が企画して実施し、交流校のこれまでの教育実践を生かすとともに、北部と南部の高校の交流を図ることができた。

<5年次>

SSN活動については、全京都府立高等学校46校、私立高等学校9校に加え、全京都市立高等学校9校のネットワークで実施した。

「京都SW」をSSN活動として京都教育大学にて開催した。

「SSH 課外活動紹介及び生徒発表会」を開催し、SSN交流校の生徒と本校の生徒が共同発表する機会を持つことができた。

(2) 高大接続・連携による、理数系教員の資質向上

<1年次>

高大接続の可能性を探った。

京都教育大学の学部生・大学院生の授業及び課外活動への TA としての参加体制を構築するとともに意識調査を実施した。

他大学で実施する課外活動に TA として参加した学部生・大学院生に意識調査を実施した。

<2年次>

1年次に明らかになった検討事項を調整して、授業や SSN 活動の中で、多くの大学生・大学院生に TA として参加してもらった。引き続き、授業や課外活動に TA として参加した学部生・大学院生に意識調査を実施した。

<3年次>

1、2年次に実施した意識調査の結果を基に、授業や SSN 活動の中で大学生・大学院生に TA として参加してもらいよりよい体制を模索した。

<4年次>

授業や SSN 活動の中で多くの大学生・大学院生に TA として参加してもらった。

<5年次>

京都教育大学との連携の下、大学院生による授業や TA としての授業参加を継続的に実施した。SSC・SSN 活動の中でも他大学を含む多くの大学生・大学院生に TA として参加してもらった。

(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

<1年次>

日英 SW を 7 月に英国ケンブリッジ大学にて開催した。

ハワイ島研修を 3 月に実施した。

<2年次>

日英 SW を SSN 活動のひとつと位置づけて 8 月に京都大学にて開催した。

「第 1 回日英 SW シンポジウム」を開催して、日英 SW の成果を広く還元する機会とした。

ハワイ島研修を 3 月に実施した。

<3年次>

日英 SW を 7 月に英国ケンブリッジ大学にて開催した。

「第 2 回日英 SW シンポジウム」を開催して、日英 SW の成果を広く還元する機会とした。

ハワイ島研修を 3 月に、少し時期を早めて実施した。

<4年次>

日英 SW を SSN 活動のひとつと位置づけて 8 月に京都大学で開催した。

「第 3 回日英 SW シンポジウム」を開催して、日英 SW の成果を広く還元する機会とした。

ハワイ島研修を 3 月に、少し時期を早めて実施した。

<5年次>

日英 SW を 7 月に英国ケンブリッジ大学にて開催した。

ハワイ島研修を 12 月に時期を変更して実施した。

「日英 SW シンポジウム」を発展させて「SSH 課外活動紹介及び生徒発表会」を開催し、日英 SW 2014、ハワイ島研修 2013 他の成果を広く還元する機会とした。

③ 研究開発の内容

研究開発課題として、上記の3つの課題を設定したが、それぞれの課題を解明するために、次の(ア)～(ウ)の仮説を立てた。

- (ア) SSNプログラムの開発によって、本校および交流校全体の科学に関する教育力を高めることができる。
- (イ) SSH活動に伴う本学との緊密な高大接続・連携および他大学・研究機関との連携によって、優秀な理数系教員を養成し、その資質向上に寄与することができる。
- (ウ) 海外の高校生や研究者との積極的かつ継続的な交流を促進するプログラムの開発（日英SW、ハワイ島研修）によって、異文化についての理解を深めるとともに、国際性を身につけた科学技術者の基盤を育成することができる。

これら3つの仮説を証明するために行った研究開発の内容・方法・検証は次の通りである。

<仮説(ア)について>

- (1) 本校を含む地域高等学校の科学教育力向上のために、SSNプログラムの開発と実践を行った。

実際にこれまで行ってきたSSNプログラムの特徴は次のようになっている。

◎SSNプログラムの特徴

- ・本校を拠点校とし、多数の交流校がネットワークを構築してSSC活動を発展的、継続的に実施した。その際、研修テーマは拠点校が計画・準備した。
- ・各研修テーマを拠点校が交流校にemailを用いて通知した。拠点校、交流校の希望生徒が参加し、担当講師の指導の下、合同で実験、観察、考察、論文作成、発表、質疑など）を実施した。テーマによって、数回の分散実施、通年で不定期に実施、長期休暇中に集中的な合宿形式で実施など多様な形態で実施してきた。
- ・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した。TAとして本学並びに他大学の学部生、大学院生が多数参加した。
- ・会場および設備については、主として本校、本学理学科、産業技術科学科などの各実験室などを使用した。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使用させていただいた。
- ・研究開発の進行と深化にともない、交流校のうち、京都府北部に位置する府立工業高等学校、府立海洋高等学校がそれぞれSSN活動を企画・実施する機会をもった。
- ・拠点校と交流校の教員が研修する機会を設定して、現職理数系及び英語系を中心とした教員の指導力、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した。

◎SSNプログラムの仕組みと運営方法

<交流校>

- ・交流校は、当初、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校であったが、第3期3年目より、京都市立高等学校全9校が加わり、全64校でネットワークを構成した。

[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
聖母学院高等学校
東山高等学校

京都文教高等学校
ノートルダム女学院高等学校

(順不同)

〔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つて、拠点校との連絡調整の労をお取りいただいた。

〔京都市立高等学校〕

全9校が交流校となり、京都市教育委員会指導部（学校指導課）がネットワークの要となつて、拠点校との連絡調整の労をお取りいただいた。

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「SSN担当者会議」を適宜開催し、あらゆる事柄について意見交換を実施した。

・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30種類以上のSSC活動を基本に、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した。

・研修テーマの選択的参加

拠点校・交流校は、通知されたSSN活動の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の諸条件に応じて参加するSSN活動を選択した。

・ポストアクティビティ（Post-Activity）

SSN活動が終了した後に、生徒が自発的に探究する能力の育成を目的として、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した。また、各活動の後には、できる限り発表の機会を設定したり、レポート課題を課したりして、継続的・発展的な活動になるよう配慮した。

・本学附属中学校の生徒が参加する活動の実施

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、SSN活動に参加してもらい、中学校・中学生への成果の普及を行った。

・「SSNサイエンスレポート集」の発行

SSNに参加した生徒が研究して執筆したレポートを集約し「SSNサイエンスレポート集」として、毎年発行し、研究成果を普及するとともに、生徒のさらなる意欲を喚起した。

・本校生徒と交流校生徒の共同発表の場の設定

SSN活動に共に参加した本校と交流校の生徒が共同で発表する場を設定した。

◎SSNプログラムの成果の検証

以上のような内容で、第3期から取り組んでいるSSN活動においては、活動ごとにアンケートやインタビューを実施し、検証してきた。本校がSSH研究指定第1期、第2期で取り組んだ内容を、SSN活動に参加した交流校と共有することにより、評価、検証する機会を得て、取組を発展させ、本校および交流校の科学に関する教育力を高めることができた。また、その研究の成果を外部に発表する機会が増えたことにより、科学的人材育成の成果をより一層還元することができるようになった。SSN活動の研究成果の発表において、本校生だけでなく、交流校の生徒にも参加してもらい、共同発表の場を設けることにより、本校及び交流校の生徒の科学に関するプレゼンテーション能力が向上した。

SSN活動を実施するためには、その都度他校と本校の教員とが緊密に連絡を取り合うことが必要で

あるが、このような活動を毎年多数実施することを通して、他校と本校の教員の人間関係が増進され、ネットワークが構築できたので、共に協力して地域の高校全体の教育力を高める取組を進めようという意識が生まれた。

以上の取組から、仮説（ア）を証明することができた。

<仮説（イ）について>

（２）本学学部および大学院との高大接続・連携による理数系教員養成および資質向上プログラムの開発と実践を行った。

◎取組内容・方法

本学との高大接続、高大連携による優れた理数系教員養成および資質向上を目指した取組を行った。教員養成系単科大学附属高等学校としての本校の特性から、SSH研究開発によって理数系教員養成・資質向上に関する次の２点において寄与できると考え、次の２つに取り組んだ。

A 高大接続による理数系教員養成

SSHの本校卒業生が理数系教員となり、科学技術人材を育成する一助となることができる。すなわち、本学への入学に際して、SSHでの本人の成果が資料として評価されるようなシステム作りについて、本学と組織的に検討を進めたが、実現するに至らなかった。

B 高大連携による理数系教員養成および資質向上

本校のSSHに関わる教科授業およびSSC・SSN活動は、本学学部生、大学院生がより高度な指導力を獲得する実践的な機会として機能した。また、SSN活動の場等は、本校および交流校の現職教員が多様で高度なテーマについて研修する場となり、より一層の資質向上に役だった。

◎取組の検証

〔SSC・SSN活動〕

課外活動として実施するSSC・SSN活動は、設定するテーマや活動時間などの条件について自由度が高く、授業に比べて発展的継続的な内容を指導実践する機会として適している。一方、本学大学院（教育学研究科）では、修士論文の内容に各自の研究内容を教材化して実践することが課されており、大学院生にとってSSC・SSN活動は高度な実践研究に適した機会となった。

〔教科授業〕

教科授業において、新規の学校設定科目として「ベーシックサイエンス」を本校第1学年に設定し、生徒は科学研究活動に必要な基礎的知識と実験・観察の方法を学ぶ。さらに、SSHに関わるその他の学校設定科目（第1期SSHにおいて研究開発がなされたものを発展継承した）等においては、より高度な科学的知識と探究的方法を学ぶ。以上の過程において、本学学部生、大学院生は教育実習における体験を端緒とし、その後のインターンシップ活動、さらには、TA、非常勤講師等として授業実践する機会を得ることで教員としての力量形成を図ることができた。

〔資質向上〕

本校および交流校の現職教員について、SSC・SSN活動をはじめとするSSHの活動において、機会あるごとに交流・研修の場を設定した。このことにより現職教員のより一層の資質向上に資することができた。

以上の取組から仮説（イ）を証明することができた。

<仮説（ウ）について>

（3）海外の高校生や研究者との積極的、継続的な交流を通し、国際性を高める年間プログラムの開発と実践を以下の2つの事業を核として行った。

◎取組の内容・方法

〔日英サイエンスワークショップ（日英 SW）〕

平成 16 年度から実施してきた日英 SW を、第 3 期においても継続的、発展的に毎年開催してきた。

・主催者：

日本側は本校が主催（幹事）校、英国側はクリフトン科学財団（Clifton Scientific Trust）が主催者となり、それぞれ日英の高校を取りまとめ、両者が立案して実施について各方面との調整を行った。

・会場、指導者：

主催者が大学等の研究機関を会場として設定した。日本開催の場合は平成 21 年度までは本学を会場としたが、平成 23 年度より京都大学を会場として実施した。英国開催の場合は平成 20 年度まではサリー大学を会場としたが、平成 22 年度より、ケンブリッジ大学を会場として実施した。指導者は大学、研究機関、企業の教員、研究者が担当した。

・実施時期：

両者が夏季休暇中に隔年訪問する形式で実施。

・参加校：

日本側は、SSH 校および交流校を参加対象とし SSN プログラムのひとつとして位置づけることから、交流校が参加できるよう条件整備を進め、SSN 交流校である京都聖母学院高校から平成 23 年度と 25 年度の両方において参加があった。英国側は、主催者が科学教育に意欲的に取り組み成果を上げている高校を取りまとめた。

なお、平成 26 年度の日英 SW の詳細については pp.48-50 で報告している。

◎取組の検証

日英 SW を開催する度に、事後アンケートを実施し、プログラムの中身について検証し、毎回内容を充実させてきた。平成 26 年度にケンブリッジ大学で開始した日英 SW のアンケート結果から一部紹介する。

質問内容	回答内容
	結果 (%)
テーマごとのチームに分かれての活動は価値があったか	とても価値があった
	75%
テーマごとのチームに分かれての活動は楽しかったか	とても楽しかった
	75%
英国の生徒と共に活動し、寝食を共にするのは価値があったか	とても価値があった
	100%
ロンドンでの事前研修は価値があったか	とても価値があった
	100%
日英文化交流会は価値があったか	とても価値があった
	75%

[ハワイ島研修]

現地でのフィールドワークおよびその内容を深化させるため事前学習会を数多く実施してきた。研修本体の実施は平成 25 年度までは 3 月（春休み）であったが、平成 26 年度から 12 月（冬休み）に実施することにした。年度の早い時期からハワイ島でフィールドワークを中心とした研修を行う天文学、地質学、海洋生物学に関する事前学習会を開催してきたが、平成 25 年度より、植物学に関する内容も加えるようにした。また、前年度のハワイ島研修参加者の事後研修と当年度の事前学習会をリンクさせるために、事前学習会で前年度の参加者に当年度の参加希望者の前で、研究内容をプレゼンテーションさせるようにして、継続性を図るとともに、事前・事後学習の内容を充実させることに成功した。平成 26 年度より、ハワイ島研修参加希望者全員に対して事前学習会にできる限り多く参加させるようにし、主な事前学習を終えてから、参加者を選考する方式に変更した。その結果、今年度は約 20 名の生徒が大半の事前学習に参加することができた。

選ばれた生徒は、共同研究と個人研究の 2 つについて研究することになっており、共同研究については、毎年天文学について現地の研究者に対して事前学習の成果を英語で発表させてきた。出発直前に中間発表会を開催し、教員、生徒、保護者の前で共同研究と個人研究に関して中間発表させている。個人研究は、帰国後も研究を続け、その成果をサイエンスレポートにまとめたり、生徒や中学生、教員、保護者などの前で口頭発表させたりしている。

なお、平成 26 年度のハワイ島研修の詳細については pp.50-54 で報告している。

◎取組の検証

ハワイ島研修後に毎回アンケート調査を行い、その結果を次年度の取組に生かすようにしてきた。その結果、研修の中身も深化してきた。平成 26 年度のハワイ島研修のアンケート結果から一部紹介する。

質問内容	回答内容	回答内容	
	結果 (%)	結果 (%)	
事前学習会は役だったか	大いに役だった	役だった	
	75%	25%	
ハワイ大学での研修は価値があったか	とても価値があった	価値があった	
	100%	0%	
マウナケアでの研修（天文学）は価値があったか	とても価値があった	価値があった	
	100%	0%	
地質学・火山学の研修は価値があったか	とても価値があった	価値があった	
	100%	0%	
海洋生物学の研修は価値があったか	とても価値があった	価値があった	不明
	50%	25%	25%
ハワイ島研修は全体として価値があったか	とても価値があった	価値があった	
	100%	0%	

(4) 全教科による、科学技術と人間や社会との関わりを理解・統合する能力基盤育成のためのプログラム開発と実践。

SSH研究指定以前から、本校では教員養成系大学の附属高等学校としての責務を果たすという学校方針に基づいて、教育にかかわる研究を積極的にすすめてきた。毎年、教員個人と各教科がテーマを設定して研究に取り組み、その成果を教育実践研究集会で授業公開・研究発表を行うとともに、研究紀要に掲載することで公開してきた。それらに加えて、全教科でSSH研究計画を策定して、「科学・技術と人間・社会・自然との関わり」という視点での教材開発を課して研究報告を求めてきた。

実践的研究の「場」として、教科授業と課外活動が考えられるが、後者ではSSCやSSN活動として位置づけての多種多様な教材が開発された。それは、年間30以上（年度によっては40以上）の活動が計画実施されたことに現れている。

各教科の取組は次の通りである。

全教科による取組

I. 理科

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 (25年度と変更なし)

ii. 方法

(i) 実施タイトル: <表1>参照

(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。ベーシックサイエンス5年目である今年度の挑戦は**1**アクティブラーニングの授業スタイルを取り入れる、**2**探究的な内容を盛り込む、の2点である。**1**については京都教育大学谷口和成准教授に、全講座(5講座)に対して年間9回の授業の実施をお願いした。

1アクティブラーニングについて

(**1**)については谷口先生による分析を引用している)

《概要》

「やっかいな軌跡」観察と推測 ①～②

「ブラックボックス」仮説と検証③～⑤

「胃のはたらき」科学の発展 ⑥～⑦

「科学的データ」信頼性と妥当性 ⑧

「探究活動のポイント」 ⑨

学期	授業回	2014	内容	
1	1	スケッチの仕方・双眼実体顕微鏡の使い方	生物	スケッチ
	2	計算尺	基礎	指数・対数
	3	有効数字	基礎	計算
	4	物理天秤・ノギスの使い方(有効数字の応用)	物理	計算
	5	大学連携(谷口先生)①	思考	
	6	大学連携(谷口先生)②	思考	
	7	大学連携(谷口先生)③	思考	
	8	モーリッシュの死環(酵素実験)	生物	探究①
	9	ドングリの背比べ(測定・散布図・ヒストグラム作成)	基礎	探究②
	10	脳のスリッパ現象(相談して実験を計画・発表)	生物	探究③
2	11	トウモロコシで遺伝の実験(測定・データ処理)	生物	探究④
	12	心肺でドキドキ(恒常性)	生物	
	13	石灰岩を磨いてフズリナを観察しよう	地学	
	14	光の波としての性質(偏光板を使って)	物理	
	15	偏光顕微鏡による岩石プレパラートの観察	物理・地学	
	16	分光器で炎色反応を観察しよう	物理・化学	
	17	盲斑の検出	生物	
	18	大学連携(谷口先生)④	思考	
	19	大学連携(谷口先生)⑤	思考	
	20	大学連携(谷口先生)⑥	思考	
	21	大学連携(谷口先生)⑦	思考	
3	22	霧箱を使って放射線の飛跡を見る	物理	
	23	電流と磁界	物理	
	24	大学連携「IH調理器のしくみをさぐる」(沖花先生)①	物理	
	25	大学連携「IH調理器のしくみをさぐる」(沖花先生)②	物理	
	26	生物多様性カードゲーム	生物	
	28	大学連携(谷口先生)⑧	思考	
	29	大学連携(谷口先生)⑨	思考	

<表1>

英国の上記の教材を参考に、科学的思考を行う上で、その基礎となるいくつかの視点を取り上げ、生徒同士の話し合いや討論を通して、その理解を目指した。具体的には、科学的に思考するとはどういうことか、その意義はなにか、また、そのためには実験・観察およびその考察においてどのようなことに気をつけたらよいか等、科学的プロセスに関する内容であり、今後、理科を学ぶことの意義や動機付けとなることをあわせて目指した。そのため授業では、周囲やクラス全体との交流を通して、科学的プロセスに関する個人の考えの変容およびメタ認知を促す展開となるよう留意した。

《感想》

生徒がこれまで受けてきた通常の理科学習とは異なる切り口や手法の授業であることもあり、当初は生徒に戸惑いが見受けられ、自分の意見を発表できない場面が多々あった。しかしながら、徐々に授業スタイルに慣れ、少なくとも周囲との間では活発な意見交換が行われ、課題によっては本質的な議論がクラス全体でもおこるようになった。まだまだ自分の意見を全体に発表できる生徒は限られて

いるものの、ワークシートの記述には、それ以外の生徒にも本授業のねらいに沿った記述が見受けられ、一定の成果があったと思われる。

《今後の課題等》

今回行った授業テーマおよび展開について検討し、生徒がより積極的に授業参加できるような改善を行うとともに、ここでの成果を理科の各分野の通常授業において、どのようにつなげ、活用していくか検討していく必要がある。

2 探究的な内容について

データを取りグラフ化などのデータ処理をして、考察、発表につなげることを目標とした。

- (1) モーリッシュの死環：照葉樹の葉に線香の火を押し当てると死環と呼ばれる円形の模様が（酵素反応により）現れる。そのメカニズムを説明した上で、“二重死環”をつくることにチャレンジさせる。
- (2) ドングリの背比べ：ノギスを用いてドングリの殻長、幅を測定し、ヒストグラムや散布図にまとめる。その結果から見えてくる傾向や相関関係を類推し、ドングリの生存戦略について考える。
- (3) 脳のスリップ現象：ひらがな（たとえば“お”）を高速で書いていくと、別の文字が出現する。これを脳のスリップ現象と呼ぶ。この現象を対象に班ごとに研究計画を立案・実施させ、発表をさせる。スリップしやすいひらがなの特徴を探る班、筆記用具を変えて差を見る班、横から話しかけて集中力をそぐ班など、独創的な試みが発表され、互いに刺激を受ける経験となった。
- (4) トウモロコシで遺伝の実験：1本のバイカラーコーンの中に黄色と白色の種子がいくつあるかを数え、黄色：白色＝○：1であらわす。メンデルの遺伝の法則に合致してほぼ3：1になるがトウモロコシごとにばらつきがあること、数多く数えることによって3：1に近づくことにも気づく。今回は生物分野の実験が多かったが、「データ処理からの考察」に取り組むには物理実験に適切なものが多い。来年度の課題である。

iii. 課題

- (1) 今年度は思考実験を主体としてアクティブラーニングの基礎（考えること、話し合うこと、発表すること）を学んだ。来年度以降は具体的な実験実習を行う中で考察・発表まで展開していくような形を模索したい。その目的に合う実験を開発する必要がある。
- (2) 理科としては1年生で履修する生物・化学分野の学習に、物理・地学的要素を加え、理科的な総合力を養うことを考えている。その目標の実現のため、ベーシックサイエンスが有効に機能するように工夫することが来年度の大きな課題である。
- (3) 大学との連携
今後も大学の先生との連携を深め、教材や授業スタイルの研究に努めていきたい。

生命科学（生物）

i. 仮説

(i) 目指す人間像

(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。

(ii) 仮説

本探究活動において、生徒が体験し、身に着けた事項として次のものが挙げられる。

① 研究室を立ち上げる。

京都教育大学で閉鎖されていた研究室を本探究活動のために活用させていただくことになった。故障機材の搬出、休眠機材の復旧・再設定、実験室の清掃・殺菌など研究環境を整える重要性を体験した。この作業によって、細胞培養時にコンタミネーションが起こった場合、テクニック以外にも日常の環境整備の重要性を学んだ。

② 実験室を運営する。

管理責任者は、本学副学長細川友秀教授（免疫学）である。しかし利用者は本校生1名（適宜TAの付き添いあり）である。したがって、部屋の開け閉め、器具の洗浄・滅菌、物品の出し入れ・収納、清掃・整理整頓などはすべて生徒自身が行わねばならない。通常、複数の学生が利用している場合は、持ちつ持たれつということが期待できるが、すべて自己責任で活動を行った。したがって、コンタミネーションが生じた場合、原因究明は比較的容易であった。

③ 研究に没頭する。

高校生としての生活規範を守ることは当然であるが、放課後や休日に思う存分、我を忘れて活動できた。その結果、動物細胞の培養に伴うテクニックはもちろんのこと、集中力や考察力が大きく伸びた。

④ 科学的態度

①に関連するが、自ら作り上げた実験環境で活動を進めることになった。したがって、機器がすでに校正されたものを使用したかどうかを含め、何を前提として受け入れ、論理的に考察を進めるか、ということ常を意識して活動した。

⑤ 探究の過程の体験

一般に、科学レポートは探究の過程を踏襲している。SSH 生徒研究発表会の資料作成を通して生徒は探究の過程を意識するようになった。さらに、追実験、A0 入試レポート作成を通して探究の過程を実践していることを意識しながら活動ができた。

(iii) 生命科学 I, II の実施

表3は、生命科学の設置学年、使用教科書、単位数等を示したものである。平成24年度入学生（現三年生）は新教育課程先行実施年入学生で、本項の教育課程では2年次に生命科学は設置されていなかった。1年次は全員必修で授業を行い、生物基礎（2単位）の教科書を使って4単位時間で授業を実施した。本科目の目的の一つである、「分子レベルで生命現象を解き明かす基礎とする」ことを意識しつつ、文系進学希望生徒も履修していることを考慮して、より様々な生命現象を紹介することを考えた。その結果いわゆる発展生物で扱う内容の一部を一年時で扱うことにした。表4は平成24年生命科学Iの実施内容である。（平成24年度報告書より引用）

入学年度	1年次	2年次
平成24年度 新教育課程先行実施	生命科学 I 生物基礎, 第一学習社 4単位	
平成25年度	生命科学 I 生物基礎, 東京書籍 2単位	生命科学 II 生物, 東京書籍 2単位

(iii) (あ) 生命科学 I (平成26年度入学生)

2単位(週2時間)実施になって2年目である。実物に触

表 4

学習内容		実験など
1 生物の特徴	1 生物の多様性と共通性	○顕微鏡の使い方 ○ミクロメーター
	2 細胞とエネルギー	△ミトコンドリアの観察(顕微鏡) △DNAの抽出(演示) ★イボの遺伝子鑑定(顕微鏡)
2 遺伝子とそのはたらき	1 遺伝現象と遺伝子	○体細胞分裂の観察 ★動物細胞の観察(教育大)
	2 遺伝情報の複製と分配	○カタラーゼの働き(演示) ○ユスリカの染色体
	3 遺伝情報とタンパク質の合成	
選択・第4章 有性生殖	1 減数分裂と受精	
	2 遺伝子と染色体	
選択・第5章 動物の発生	1 配子形成と受精	○ウサギの発生標本の観察 ○ウズメの観察 ★福海実習(京大)
	2 初期発生の過程	
3 生物の体内環境	1 体液とその働き	△トラフウへの人工細胞
	2 生体防御	△血球の観察(演示) ★免疫細胞(教育大)
	3 体内環境の維持のしくみ	
選択・第9章 生態系と生物群集	1 個体群	★シロアリ(京大)
	2 生物群集	
選択・第10章 生態系	1 生態系の物質生産	
	2 生態系と生物多様性	
4 バイオームの多様性と分布	1 生物の多様性とバイオーム	
	2 バイオームの形成過程	
	3 バイオームとその分布	△校内の樹木観察
5 生態系とその保全	1 生態系	△土壌動物の観察 ★マダガスカル島の生態系(京大)
	2 生態系のバランスと保全	△根粒菌の観察
	3 生態系の保全	△数千の解剖

○は全講座 △は一部講座 ★はSSC・SSN活動で実施したもの

れさせる機会をなるべく多く取りたかったが、生徒実験は①顕微鏡の使用法(ミカヅキモの観察)②顕微鏡とマイクロメーター③体細胞分裂の観察④イモリの血球の観察⑤カイコガの血球の観察⑥ユスリカの腺染色体の観察(マルゲリンピロン染色)⑦校内の植物(樹木)観察の年間7回の実施にとどまった。ビデオ視聴による間接体験に頼る部分が多かったが、生徒アンケートにあった“五感を使った授業をして欲しい”という声に今後も応えて行かなくてはならないと痛感する。顕微鏡の操作に不慣れな生徒が増えていることは、今後の授業展開を考える上での課題である。今年度は胆道閉鎖症の娘を持つ保護者と話をする機会があった。肝臓の単元で新生児の「便色カード」の話をとあげたところからのつながりであったが、我々理科教育に携わるものは、先端の研究者を育てる視点を持ちつつも、一般国民として賢く生きることの大切さ、理科的知識が自分や周囲の人を救う可能性があるということを伝えていく姿勢があると感じた。そういった意味では抽象概念の伝達にではない、切れれば血が出る生き物そのものを扱う機会を失ってはいけないと考える。

(iii) (i) 生命科学Ⅱ(平成24年度入学生)

平成24年度(新カリキュラム先行実施初年度)に入学した現3年生の生命科学Ⅱ(4単位)について報告する。なお、25年度以降の入学生については、前項の生命科学Ⅰを1年次に2単位で実施し、生命科学Ⅱを2年(2単位)、生命科学Ⅲを3年(4単位)で実施することになっている。

教科書は、第一学習社『生物』を使用した。また、『フォトサイエンス生物図録』、数研出版を1年次より使用している。(表3参照)

生命科学Ⅱとしては、昨年度の3年生に引き続き生命現象を分子レベルで説明すること、特にタンパク質のふるまいや遺伝情報の発現においては『細胞の分子生物学第5版』を多用した。新課程に乗った教科書の取り扱い内容は、同書とより重なる部分が増加し、また同書の図と近いものも使用されるようになり、昨年以上に同書を使用(図などの引用)する機会が増えた。

本校では生命科学Ⅰで様々な生命現象に興味関心を持ち、生命科学Ⅱにおいてそれらについて分子レベルで説明を試みる機会と位置づけてきた。そのような意味では新課程に乗った教科書は、学校設定科目「生命科学Ⅱ」の教科書として大変扱いやすいものとなった。即ち、新課程となって教科書は生命現象へのアプローチをより分子レベルで取り扱うことになり、ページ数も増加した。しかし、分子レベルで展開するにはまだスペースが足りない部分も感じられる。『細胞の分子生物学第5版』は、学校設定科目として筆者が生命科学Ⅱを展開するには、教科書の羅列的にならざるを得ない部分に関連づけることができる有用な補助教材となった。

iii. 全体計画に於けるかかわり

(i) 全教科による科学教育教材の開発に関して

学校設定科目ベーシックサイエンスの充実と生物分野関連教材の開発に関わった。

(ii) 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の授業において主免・副免合わせて5名の教育実習生を受け入れた。教育実習のあり方については大学と連携して進めなくてはならない、まだ工夫の余地があると感じている。さらに、臨海実習、サイエンス探究のTAとして教育実習生を受け入れ、指導者として育成する機会を大幅に増やした。

iv. 評価・課題

(i) SSC, SSNの工夫

テーマ、数については充分である。育成が期待される能力を全校的に共通理解のもと設定し、目指す人間像に至る系統的な配置をする必要があると前年度に引き続き感じている。

(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、一小教科としての提案は行っている。どのようにすれば客観的評価ができるかの検討までには至っていない。

(iii) 継続的活動の開発

3年生がサイエンス探究Ⅱに取り組む姿を見て、2年生が2名いわゆる「弟子入り」を申し出た。しかし、継続的に活動を行い、また研究を引き継ぐということには至っていない。

(iv) 本学学生指導者の育成

教員採用試験の日程との調整など難しい点もあるが、TAやSAとしての参加の機会を設けたい。

主な単元	関連する実験など
生物の多様性と共通性	B計算尺
多様な生物の共通点	◎顕微鏡の使い方
生物の共通性としての細胞	◎ミクロメーターの使い方
生命活動とエネルギー	Bスケッチ、双眼実体顕微鏡
エネルギーと代謝	○カタラーゼと二酸化マンガン
代謝に関わる酵素	○ウミホタルの発光と酵素の性質
生体内におけるエネルギー変換	
ミトコンドリアと葉緑体の起源	
生物と遺伝子	
正確に伝わる遺伝情報	
DNAの構造	
ゲノムと遺伝情報	
遺伝情報の分配	
細胞分裂とDNAの複製	◎細胞分裂の観察
細胞周期とDNAの複製	
遺伝情報とタンパク質の合成	
遺伝情報の流れ	
転写	
翻訳	◎唾腺染色体の観察
遺伝子の発現と生命現象	★遺伝子組み換え
体内環境	★DNA鑑定とPCR法
体内環境の特徴	
心臓と血液循環	◎イモリ血球の観察
体内環境を調節する器官	
体内環境の調節	
自律神経による調節	B電子ブロック
内分泌系による調節	
自律神経系とホルモンによる共同作業	
免疫	
免疫	
自然免疫	
適応免疫	○血球の凝集
免疫とヒト	B放射線
植生の多様性と分布	B分光器
植生と生態系	★シロアリを知らろう
植生の遷移	
気候とバイオーム	
地球上の植生分布	
陸上のバイオーム	
生態系とその保全	★臨海実習
生態系でのエネルギーの流れ	
生態系のバランスと保全	
生物多様性の保全	

◎生徒実験、○演示実験、Bベリックサイエンス

主な単元	生徒実験
細胞と分子	
生体物質と細胞	
細胞膜を介した物質の移動	
生命現象とタンパク質	
代謝	
代謝とエネルギー代謝	
同化	
窒素同化	
異化	アルコール発酵 デヒドロゲナーゼのはたらき
遺伝情報の発現	
遺伝情報とその発現	
遺伝子の発現調節	
バイオテクノロジー	光る大腸菌の作成 プロトプラストの調整と細胞融合
有性生殖	
減数分裂と受精	
遺伝子と染色体	
動物の発生	
配偶子形成と受精	
初期発生の過程	
細胞分化と形態形成	
器官の形成と細胞死	
植物の発生	
配偶子形成と胚発生	
植物の環境応答	
植物の環境応答と植物ホルモン	
植物の環境応答とそのしくみ	
動物の反応と行動	
刺激の受容と反応	
動物の行動	
個体群と生物群集	
個体群	
生物群集	
生態系	
生態系の物質生産	
生態系と生物多様性	
生物の進化	
進化のしくみ	
生物の起源と生物の変遷	
生物の系統	
生物の分類の変遷と系統	
生物の系統関係	

アルコール発酵
発酵速度を求める。
定量実験、データ処理

デヒドロゲナーゼの働き
コハク酸をターゲットにする意味を考える。
定性実験

光る大腸菌の作成
理論の検証
各種操作を知る。

プロトプラストの調整と細胞融合
基本技術を身につけ、その応用を理解する。

化学

1. 教科指導方針について

①仮説

日常生活の中で活躍する材料に目を向けさせ、合成と分析を通して考察を深め、反応のしくみを粒子レベルで理解させる。これら一連の過程が「ものづくり」への志向に結びつき、ひいては将来の科学技術者の基盤が形成される。

②研究開発の内容と方法

1) 学校設定科目「物質科学Ⅰ」、「物質科学Ⅱ」の展開

今年度は教育課程の過渡期で、1年生全員に「物質科学Ⅰ(2単位)」、2年生理系対象に「物質科学Ⅱ(2単位)」、3年生理系対象に「物質科学Ⅱ(4単位)」の授業を展開した。

第1期および第2期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

が、学習指導要領にない項目も適宜取り入れた。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。内容は下表に示す。

物質科学Ⅰ(1年生)				物質科学Ⅱ(2年生)				物質科学Ⅲ(3年生)							
章	単元	実験	主な実験・実習	章	単元	実験	主な実験・実習	章	単元	実験	主な実験・実習				
物質の探求	物質の構成	生徒	化学実験の基本操作	物質の状態と平衡	物質の三態	演示	ドライアイスを用いた水銀の凝固	有機化合物	炭化水素	生徒	分子模型				
		演示	KIO ₃ 、マロ酸などの振動反応			演示	減圧下での沸騰			生徒	アルカン・アルケン・アルキンの性質				
		演示	ワインの蒸留			演示	液体窒素の性質			生徒	アセトアルデヒドの生成と反応				
		演示	イウのペーパークロマトグラフ			生徒	分子量の測定			生徒	ヨードホルム反応				
		演示	ヨウ素の抽出(ヘキサン)・昇華			演示	ボイル・シャルルの法則			演示	エステルの合成				
		演示	再結晶によるKNO ₃ の精製			演示	気体の拡散と爆鳴気			生徒	芳香族炭化水素の性質				
		演示	硫黄の同素体(単斜、ゴム状)			演示	水上置換の逆流と再沸騰			生徒	フェノールとサリチル酸の反応				
		演示	炭素、リンの同素体の提示			演示	気体の温度と体積の関係			演示	アニリンの性質とアゾ染料の合成				
		演示	炎色反応の観察(噴霧器による演示)			演示	蒸気圧測定			演示	ニトロベンゼンの合成				
		演示	硝酸銀の沈殿反応			生徒	気体の溶解(コウ中のCO ₂ 、NH ₃ の噴水)			生徒	アニリンの合成				
演示	二酸化炭素の検出	生徒	凝固点降下(POを用いた温度測定)	生徒	非金属の単体と化合物	生徒	ハロゲンの単体と化合物の性質								
化学結合	化学結合	生徒	NaClのへき開	演示	コロイド溶液の性質	生徒	硫酸の性質	生徒	単体と化合物	生徒	窒素の酸化物とその反応				
		生徒	分子模型の作成	演示	溶液の体積(純水とエタノールの混合)	生徒	典型金属元素の単体と化合物	生徒	アルカリ金属元素の性質						
		生徒	金属の結晶格子模型	演示	極性の有無と溶解性	生徒	遷移元素の単体と化合物	生徒	金属イオンの反応						
		演示	(発泡スチロール球を用いた作成)	演示	浸透現象	生徒	遷移元素の単体と化合物	生徒	金属イオンの分離と確認						
		演示	食塩と砂糖の電気伝導性の違い	演示	透析	生徒	未知物質の推定	生徒	糖類の性質						
		演示	NaCl、CuSO ₄ 、方解石	生徒	中和熱の測定(温度センサーを用いた測定とデータ処理)	演示	使い捨てカイロの原理、生石灰	生徒	銅アンモニア錯イオンの合成						
		演示	カリヨウソウの単結晶の観察	演示	テルミット反応	演示	濃硫酸の溶解熱	生徒	タンパク質の性質						
		演示	ドライアイスの性質	演示	水酸化バリウムと塩化アンモニウムの吸熱反応	生徒	水酸化バリウムと塩化アンモニウムの吸熱反応	演示	アミノ酸・タンパク質						
		演示	極性分子の性質(シクロヘキサン、エタノールに塩ビパイプ等を近づける)	生徒	化学反応の速さと濃度・温度との関係	演示	塩化水素とアンモニアの拡散速度	演示	スクロースの炭化(濃硫酸)						
		演示	モル濃度の調整	演示	塩化水素とアンモニアの拡散速度	演示	温度による色素の拡散速度	演示	ニトロセルロースの性質						
物質の変化	酸と塩基	生徒	物質量の量的関係(Mg+HCl)	生徒	化学平衡	生徒	ル・シャトリエの原理	高分子化合物	天然高分子化合物	演示	濃HClと濃NH ₃ の反応	濃度変化と反応速度	化学反応と触媒	生徒	ナイロンの合成
		生徒	中和滴定(食酢の定量)	生徒	炭化水素	生徒	アルカン・アルケン・アルキンの性質				生徒	ピニロンの合成			
		演示	濃HClと濃NH ₃ の反応	生徒	酸素を含む有機化合物	生徒	アセトアルデヒドの生成と反応				演示	尿素樹脂の合成			
		演示	酸の強弱(酸と金属の反応)	生徒	酸素を含む有機化合物	生徒	ヨードホルム反応				演示	イオン交換樹脂			
		演示	紫キャベツ、カレー粉を用いて呈色反応	生徒	酸素を含む有機化合物	生徒	エステルの合成				演示	ゴムの性質			
		演示	pHの測定(pHメーター、万能pH指示薬)	生徒	酸素を含む有機化合物	生徒	エステルの合成				演示	ウレタン樹脂			
		演示	塩の加水分解(pHメーターによる測定)	生徒	酸素を含む有機化合物	生徒	エステルの合成				演示	ウレタン樹脂			
		演示	ダニエル電池	生徒	酸素を含む有機化合物	生徒	エステルの合成				演示	ウレタン樹脂			
		演示	鉛蓄電池	生徒	酸素を含む有機化合物	生徒	エステルの合成				演示	ウレタン樹脂			
		演示	燃料電池	生徒	酸素を含む有機化合物	生徒	エステルの合成				演示	ウレタン樹脂			

2) 大学や研究等関係機関との連携

今年度実施した事業は次の通りである。すべて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、(2)はSSNプログラムの開発として実践を試み、交流校の生徒も参加した。

<平成26年度実施事業>

- (1)「分析化学に関する講義・実験ーマイクロ・ナノスケールの分離分析ー」 京都大学(7月)
- (2)「製鉄所見学」 (株)神戸製鋼所加古川製鉄所(12月)
- (3)「身近な題材を用いた化学の研究ー染色のサイエンスー」 本校(1月)

3) 高大連携による理数系教員の資質向上

今年度、高大連携事業として、教職を目指す京都教育大学4回生1名と協力し、「高校化学における空気電池のマイクロスケール実験による教材化」の研究を行った。

4) 国際性の高揚

日英サイエンスワークショップ、ハワイ島研修において、研修内容に関する企画、生徒選考等に関わった。また、英語科教員と協働で「英文による化学入試問題」を題材にとりあげたSSC活動も実施した。

④実施の効果とその成果

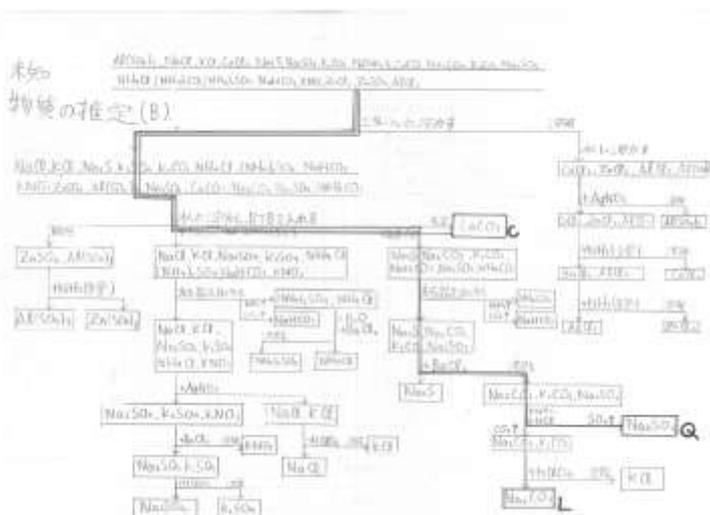
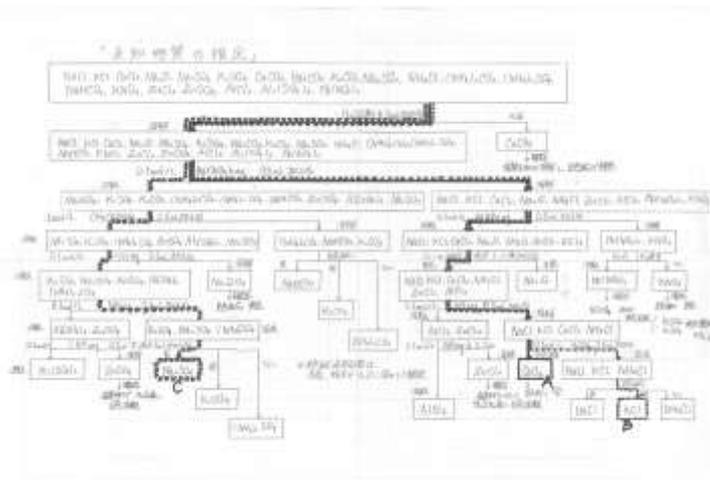
上の表で示したとおり、3年間を通じてできるだけ多くの実験に取り組ませている。その集大成として、3年生の2学期に未知物質の推定をする実験

(NaCl や CaCO₃ 等、20 種類用意した白色粉末のうちから 3 種類を無作為に選び、それぞれの物質を確かめる) を行った。自分たちで実験計画を立て (2 時間)、それにしたがって実験を行い (2 時間)、結果から推定される物質等の考察を発表させた (2 時間)。右図は 2 班分の実験計画および結果のフローチャートである。班によってまったく別の実験計画を考えているのが見てとれる。また、実験の途中で予想と違う結果が

得られたときは、実験計画を修正する様子も多く見られた。発表にも各班の工夫が見られ、どのような発表が論理的でわかりやすいのかを感じることができた。なお、全体での正答率は約 70%であった。感想文の一部を抜粋すると、「各班、フローチャートがこんなにも違うのかと驚きました。また発表の仕方にも各班工夫がありました。資料集にも載っていない知識が必要になることもあり、苦勞が絶えませんでした。自分たち

なりの結論が出てきたときにはうれしかったです。」「今日の発表を聞くと、全ての班が異なる方法をとっていたので驚きました。自分たちの班が思いつかなかったような実験方法や、自分たちの班よりもかなり論理的な判定をしていて勉強になりました。自分たちの方法には不備があり、大学ではこのような失敗が大きな誤りにつながると思うので、これを教訓に反省しようと思います。」

特に 3 年生において多くの生徒実験を取り入れることで、今までに学習した知識がつながっていく様子が見てとれた。問題演習の時間が確保しにくくはなるが、興味・関心を高め、色々なことに疑問を持ち、深く考えることができる生徒の育成につながる展開になった。



物理

1. 仮説

授業および生徒実験はできるだけ最終的な答えを与えるのではなく「答えを考える」「人に説明す

る」「人の説明を聞く」機会を多くすることで能動的な学習が出来るようになる。実験方法の説明をビデオや写真等を用いて短縮すれば実験に対する理解も深まり、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、他校の高校生と共に活動を展開すれば、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

第1学年次ベーシック・サイエンスでの学習をふまえて、第2学年次(エネルギー科学Ⅰ)及び第3学年次(エネルギー科学Ⅱ)の授業では、主たる実験の内容についてのみ説明を行い主眼のはっきりした実験をおこなうことができた。また、時間のゆるす限り多くの生徒実験や演示実験を行い、深く探求し考察する様指導した。

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題材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た。

外部の研究機関と連携して、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)4)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行う機会を設けた。

- 1) センサープロジェクト (京都教育大学 谷口和成 准教授)
- 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 谷口和成 准教授)
- 4) スーパーカミオカンデ講演会 (京都大学 中家剛 教授)
- 5) スーパーカミオカンデ研修 (東京大学・東北大学・京都大学)

3. 方法

2年次 エネルギー科学Ⅰ		3年次 エネルギー科学Ⅱ	
単元	補足	単元	補足
第1編 運動とエネルギー	○平面内の運動	第3章 運動量の保存	実験1 二次元の衝突
第1章 運動の表し方	○速度の合成・分解 ○相対速度	第4章 円運動と万有引力	
	実験1 等加速度運動	第2編 熱と気体	
	○水平投射の式 ○斜方投射の式	第1章 気体のエネルギーと状態変化	
第2章 運動の法則	実験2 ばね定数+単振動 実験3 運動の法則 実験4 浮力	第3編 波	
第3章 仕事と力学的エネルギー		第1章 波の伝わり方	
第2編 熱		第2章 音の伝わり方	
第1章 熱とエネルギー	実験5 熱量保存	第3章 光	実験2 屈折率 実験3 光学台
第3編 波		第4編 電気と磁気	
第1章 波の性質	実習 波の重ね合わせ ○波面・干渉 ○反射・屈折・回折 ○ホイヘンスの原理 実習 波の反射	第1章 電場	実験4 等電位線 実験5 コンデンサ電容量
第2章 音	○音の屈折回折干渉 実験6 気柱共鳴	第2章 電流	実験6 磁石
第4編 電気		第3章 電流と磁場	実験7 モーターと発電器 実験8 自己誘導相互誘導
第1章 物質と電気抵抗	○静電誘導 実験7 箔検電器 ○抵抗率の温度変化 実験8 抵抗率と電池の起電力 実験9 抵抗率の温度係数	第4章 電磁誘導と電磁波	
第2章 交流と電磁波		第5編 原子	
第5編 物理学と社会		第1章 電子と光	放電管・陰極線
第1章 エネルギーとその利用		第2章 原子と原子核	
第2章 物理学が拓く世界			
第1編 力と運動			
第1章 平面内の運動	基礎で全て終了		
第2章 剛体	実験10 剛体の重心		

物理基礎・物理をエネルギー科学Ⅰ・Ⅱに再編成した。大きなポイントは運動の表し方において、直線運動と平面運動をあわせて学習した点である。直線運動だけをまず学習し、時期をおいて平面運動を学習するのが、元々の課程である。直線運動を学習し、続けてその組み合わせとして平面運

動を学習することで、運動や平面についてより深い理解が、早い段階で得られるメリットがあった。そのことで、物理基礎のその後の学習内容についても、平面を意識して学習することが出来た。

第1学年次のベーシック・サイエンスで有効数字や開平運算及び基本的な実験器具の操作方法の学習を終えているため、物理の教科書の内容に直接踏み込める状態で授業を展開することができた。特に生徒実験ではデータ処理の仕方や測定装置の使い方などの説明を省略し、ポイントとなる法則を見つけることに集中させて実験を行うことができた。また、実験の操作に慣れているので実験そのものを早く終了し、考察に十分な時間をとることもできた。各班で得られた実験結果とその説明をホワイトボードやPCを用いて表示し、他の班に説明させる機会を設けた。授業においても、物理現象を既習の知識を用いてどのように説明すればよいのかグループで話し合い、発表する機会を多く持つようにした。

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いたことも、生徒にとっては意義が大きかった。5)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。

4. 検証

エネルギー科学I及びIIの授業では、ベーシック・サイエンスでデータ処理の仕方や実験器具の操作を学習済みであるため、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。実験から得たデータを用いて考察する習慣も定着してきた。実験のみならず、講義においても一方的な講義になって、生徒が受動的な態度に陥らないようにし、「考える」「発表する」「聞く」を大切にしていって、能動的な取り組みが出来るようになった。

- 1) センサープロジェクト 班のメンバーと交流を図りながら実験や考察を進められた。まとめと発表がよかった。
- 2) ロボカップ Jr サッカー 今年度は入賞することは出来なかったが、各大会に参加することを目標に大変良く努力した。
- 3) プラズマの世界 高校第3学年の物理IIの2学期の部分の学習内容であるため、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。しかし、京都教育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よく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。
- 4) スーパーカミオカンデ講演会 スーパーカミオカンデでの研究の第1人者である京都大学の中山教授に講演いただけた。他校からも参加者を得て盛会であった。
- 5) 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
詳細はSSCの活動の記録に記載。

地学

1. 仮説

生活に密着した身の回りの自然現象を考察する場合、日頃無意識に経験する現象が科学的な法則に深く起因していること認識する必要がある。そのためには、自然に関する幅広い知識の習得や、その関連性を意識させて、さらに実体験を踏まえることが有用である。その手段として、身近にある具体的なものや現象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

のを意識したり、抽象的な概念を論理的に考察できる。

2. 教育内容

地学基礎の授業では、可能な限り、実体験を重視した授業計画をもとに学習活動を進める。また、地学において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。

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、固体地球・天文・火山の分野について、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。

筑波サイエンスワークショップでは、本校教員の地層の基本的な講義をふまえ、関東平野の巡検を行い、大学の専門機器を用いて年代測定を行った。

3. 方法

地学基礎における、写真や映像の教材は継続的にデータベースとして整理し、蓄積していくことが必要になる。アプリケーションソフトの中にも有効な教材があり活用できるようにする。

4. 検証

地学基礎で、写真や映像を多数用いることはでき、少しずつ整理は進んでいる。

SSC天体観測の活動では機材の活用もでき、生徒の意欲関心を高めることができた。スーパーカミオカンデ研修でも天体観測ができた。

II. 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段の授業に取り込んで生かしていきたい。また、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

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

とn個の場合の一般化とその証明。

(3) e^π と π^e の大小関係

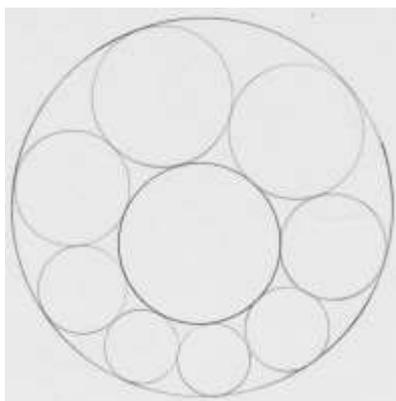
(4) モーレーの定理

「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、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、相乗平均の関係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。

手順

a. どちらか1つの図形で成り立つ命題を考える。

特別な場合に限定してもよいが、その場合条件を明記する。

b. 反転することで、もう一方の図形ではどういう命題にかかわるかを計算または論証する。

長さ、角に成り立つ関係式や性質を自分で整理しておくといよい。

c. 得られた結果を命題の形にまとめる。

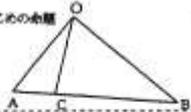
a. で条件をつけたときは仮定をきちんと設定する。

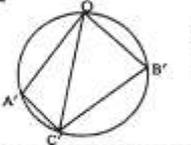
d. 得られた命題は定理としてよく知られているものだろうか。それとも今までにみたことのない命題だろうか。少し手を加えることで知っている定理が導けることもある。

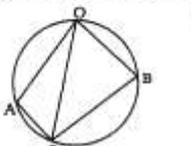
e. 慣れてくれば、点を増やすことによりもう少し複雑な命題を扱える。

反転で命題をつくる例

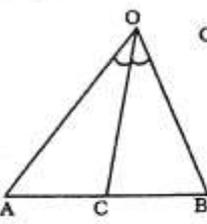
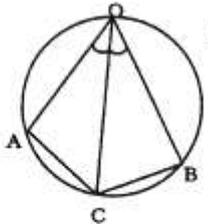
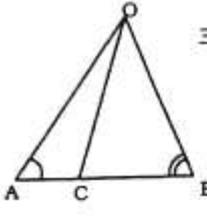
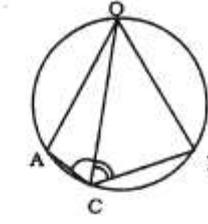
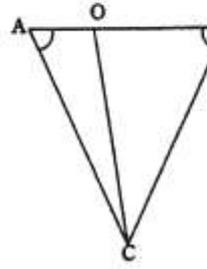
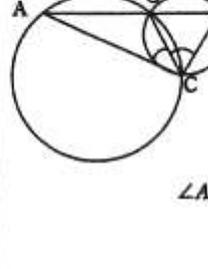
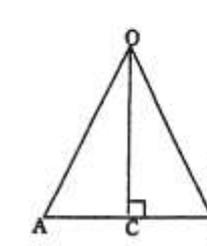
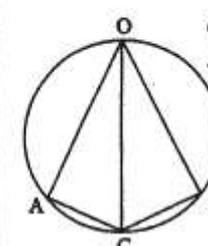
例1

はじめの命題  3点 A, C, Bは一直線上にあるから
 $AC + CB = AB$

反転  $\frac{A'C \cdot A^2}{OA' \cdot OC'} + \frac{C'B \cdot B^2}{OC' \cdot OB'} = \frac{A'B \cdot A^2}{OA' \cdot OB'}$
 $A'C \cdot OB' + C'B \cdot OA' = A'B \cdot OC'$

命題  円に内接する四角形OACBにおいて次の等式が成り立つ。
 $OA \cdot BC + OB \cdot AC = AB \cdot OC$
 ↓
 トレスカの定理として古くから知られている

生徒レポート (抜粋)

A1	はじめの命題	反転後の命題
	<p>OCが∠AOBの二等分線</p> <p>ならば</p> $\frac{OA}{OB} = \frac{AC}{CB}$	 <p>円に内接する四角形OACBにおいて ∠AOC = ∠BOC</p> <p>ならば</p> $AC = CB$
	<p>三角形の内角の和は180°である</p>	 <p>円に内接する四角形の 対角の和は180°である。</p>
	<p>$CA = CB$</p> <p>ならば</p> $\angle CAO = \angle CBO$	 <p>$\frac{CA}{OA} = \frac{CB}{OB}$</p> <p>ならば</p> $\angle ACO = \angle BCO$
	<p>$OA = OB, OC \perp AB$</p> <p>ならば</p> $2AC = AB$	 <p>$OA = OB,$ $\angle OAC = \angle OBC = 90^\circ$</p> <p>ならば</p> $2OB \cdot AC = AB \cdot OC$

(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22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22年度の教材開発

(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「ラスベガスをぶっつぶせ」(ソニー)の1シーンを利用する。

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。

【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。

このゲームを、エクセルによる疑似乱数表を用いて、30サンプル程度取り、
解答を考察させた。

(B) 黄金比 ϕ (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正五角形に隠れている黄金比・黄金分割

例 対数らせんの作図

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

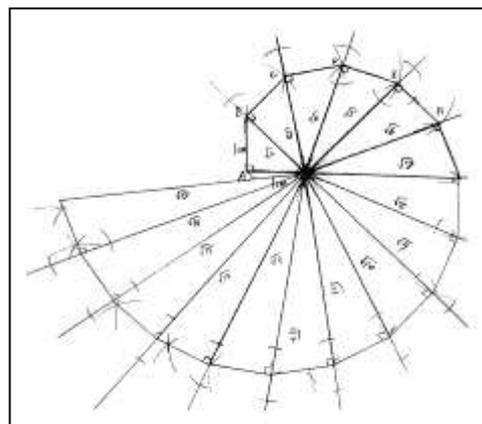
⑤黄金比の作図

⑥連分数

⑦フィボナッチ数列

⑧複素数

⑨黄金らせん



(2) 平成23年度の教材開発

(A) 平面幾何の定理の証明を生徒に完成させる。

与えられた図を元に、自ら成り立つ命題（ここでは平行となる2直線を見つけさせた）を考えさせ、それを証明させる取り組みを行った。

与えた図については、「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」というものである

(命題1) 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。

(命題2) (命題1)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。

(命題3) 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。

ある生徒は10通りほど考え、その命題をすべて証明した。

(B) 2次曲線を平面幾何的に捉える

教科書の2次曲線の取り扱いは定義は図形的に紹介されている。平面図形の問題で2次曲線が出てくる問題を取り扱った。

(3) 平成24年度の教材開発

(A) 正5角形を作図する

正5角形に隠れている黄金比をもとに、生徒に1辺の長さが10cmの正5角形の作図を考え

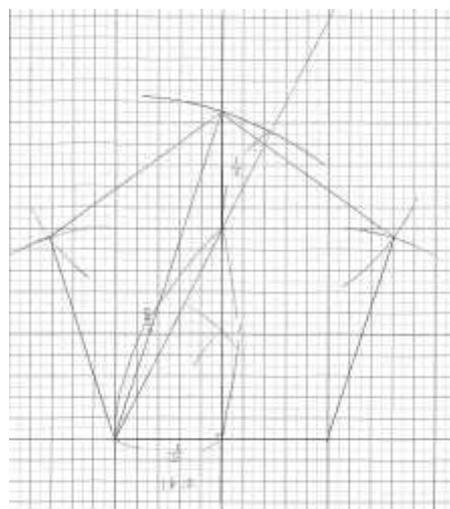
させた。

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つとして、正5角形の黄金比について扱った。他にも黄金比については平

成22年度に教材開発したものがあるので、つながりをもった指導ができるように今後も考え

ていきたい。



(4) 平成25年度の教材開発

(A) 中間値の定理の考え方を利用して整数問題を解く。

中間値の定理を用いた存在の証明方法はとても面白い教材であるが、数学Ⅲの内容であり理系の生徒のみが学習する内容である。この考え方の面白さをすべての生徒に体験させる教材開発として、連続する整数の問題として取り上げた。この問題は、考え方の面白さと証明を記述することの難しさを体験する教材となった。

証明する問題 1

黒玉と白玉が1列に並んでいます。黒玉と白玉は同じ個数です。途中に1本線を入れて玉を左右の2つグループに分け、左のグループをA, 右のグループをBとします。今、両端の色が同じであるとき、必ずA, Bに上手く分けることができることを示せ。

証明する問題 2

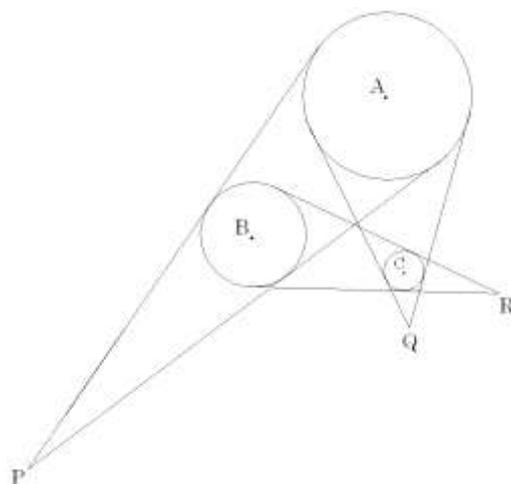
黒玉が $2m$ 個 白玉が $2n$ 個あります。これに穴を空けてひもを通して輪を作ります。黒玉と白玉をどのような順番に並べてもいいものとします。このとき、2箇所ではひもを切って $m+n$ 個ずつの2組に分けると、どちらの組も黒玉 m 個、白玉 n 個になるように切ることができることを示せ。

(B) 多角的な視点からの解決力を培う。

平面図形の問題の別解（違う単元での解答）を考えさせる取り組みを行った。

問題

図のように離れた3つの円A, B, Cに各2つの円に共通接線を2本ずつ引き、その交点をそれぞれP, Q, Rとする。このとき、3点P, Q, Rは一直線上にあることを証明せよ。



この問題を解答させたところ初等幾何（メネラウスの定理の逆）を用いたものと、平面ベクトルを用いて証明したものが示された。そのあと、空間図形の一部と見ることで自明というほど簡単な問題に変わることを考えさせた。問題を解いて終わりではなく、違う視点から考えることで違った面白さが体験できるという取り組みを行った。注意事項として、これは一般的な解答にはなっていない。離れた3つの球でないと3つとも球に接する平面が必ずしもとれない。このことから問題では、図のような離れた3つの円としている。

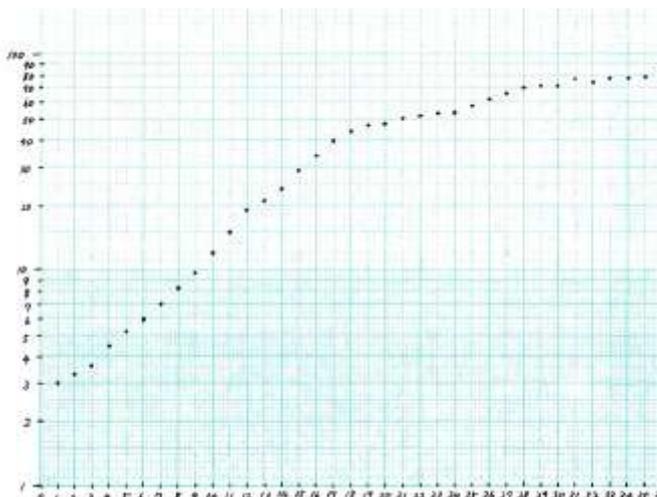
(5) 平成26年度の教材開発

「生活に活かす対数 —自然界に現れる対数—」

このようにテーマをつけて、総合学習の教材開発を行った。

片対数方眼紙・両対数方眼紙を用いて、実際に生徒にグラフを描かせ、理科の授業の中にこのグラフが使われていることを示し、また、国家予算の伸びをグラフ化することによりオイルショックの状況をみることを理解させた。

財務省の財政統計
一般会計歳出予算
期間 昭和38年～平成10年
の片対数グラフ



3. 他教科との連携について

たとえば、今年度は、片対数方眼紙を利用し、理科や社会との連携を意識した教材を開発した。今後も発展させていくつもりである。

Ⅲ. 国語科

1. 研究テーマ 「国語科における法教育を通じての科学的思考の育成」

1-1. 仮説

「国語科が課外活動として取り組んでいる模擬裁判の取り組みにより、ことばを吟味する過程を経て科学的に（法的論理性を持って）考える思考が育成できる」という仮説を立てた。

1-2. 研究内容

日本弁護士連合会主催の「第8回高校生模擬裁判選手権関西大会」に国語科の課外活動として有志で参加するという取り組みが研究の対象である。弁護士会より提供を受けた架空の裁判資料(起訴状、実況見分調書、供述調書、見取図などが入っている教材集)が配布され、それをもとに参加生徒らが議論を重ねて争点を絞り、シナリオを作成していく作業である。

1-3. 研究方法

京都弁護士会より3名の支援弁護士、京都地方検察庁より1名の支援検察官を派遣してもらいながら、近隣の龍谷大学法科大学院とタイアップして、法廷教室の使用や大学院教授による指導など物的・人的支援も受けた。また多くの外部講師（著名な刑事弁護士・裁判官・冤罪被害者・ジャーナリスト・劇団関係者等）を招き指導を受けた。

1-4. 検証

生徒が表現する言葉（音声・書記言語）を支援弁護士の目を通じて常に批評頂いたが、14名の参加者のうち1名の3年生の参加経験者はさておき、13名の1年生の法的な思考に基づく伸長は目を見張るものがあった。

1-5. 成果と課題

1年生主体ながら準優勝（優勝とは僅差であった）という成績を収めたこと自体が成果であり、仮説が立証された証である。今後はさらにレベル・精度の高い科学的思考力を養う方法を探っていくことが課題である。

2. 研究テーマ 「古典中国語文法に基づく漢文理解」

2-1. 仮説

従来の漢文教育は、漢文を日本語訳した訓読を基本とし、それをもとに語法を論じてきたため、手法が本末転倒し根本的理解につながらなかった。合理的な理解には、古典中国語文法に従った漢文文法をもとにし、それを訓読とすりあわせて学ぶことが効果的ではないか。

2-2. 研究内容

従来になかった中国古典文法に基づく生徒用テキストを作成し、何に基づき、何を重視することで、真の意味で漢文を理解できるかを模索する。

2-3. 研究方法

多くの古典中国語の語法書、虚詞詞典、字書をもとに徹底的に語法の調査・整理を行い、生徒にとってわかりやすいテキストを編纂する。それを手がかりに、文の成分の位置づけ、語や句のはたらき、関係のどの部分を重視して授業を行うかで、生徒の理解度をはかる。

2-4. 検証

現在は、テキスト編纂を終えた段階で、理解度の伸びを数値として検証するところまでは至っていない。

2-5. 成果と課題

この手法により、漢文を理解できるようになるかどうかを実態として把握する必要がある。ただ、はじめて文法がわかったという声は多数聞く。理解につながる可能性は高い。

課題として、研究成果を国語科全体とすること、テキストの簡単な配布のしかたを工夫することが挙げられる。また、継続的にさらに深い研究を進め、生徒に還元することも当然の課題である。

IV. 地歴・公民科

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。

2. 成果と課題

今年度は、中世後期の土一揆頻発の原因を、気候変動の観点から考える授業を行った。中世後期における「死亡の季節性」を援用し、当該期における死者数の推移と、近世飢饉期における死者数の推移を比較させ、中世後期が飢饉状態であることを示した。

その上で、理由のひとつとして気候を取り上げて、小氷期と飢饉の関連について検討させていった。

このような授業を展開する上で、地学などの自然科学系知識やデータなど他分野と関連させることにより、気候変動を踏まえた当時の状況を復元していく作業を、他の時代においても実施していく必要がある。近年の環境史の成果を援用しつつ、その方法を検討していかねばならない。

世界史

1. SSHの目標と取り組みとの関連

現行の高等学校学習指導要領では、世界史Bの内容の大項目として「地球世界の到来」が設定されており、そこで「科学技術の発達」などを背景に、「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」としている。これをふまえて従来から本校の世界史では、前近代においては諸地域世界で芽えた自然科学の諸相を、近代においては科学革命や産業革命が人類に与えた影響を、そして現代においては科学技術と戦争との関わりなどに注目して授業を構成し、これによって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目指している。また、統計資料の活用や複数の資史料の総合的読解を通して科学的・論理的に学ばせる授業のあり方を研究した。

2. 評価と今後の課題

統計資料の活用は、イギリスによるインドの植民地化や19世紀後半の欧米諸国の状況、世界恐慌の影響などを学習する際に行っている。適宜プロジェクトなどで提示するとともに、副教材によっては教材化されたものを掲載している場合もあり、適切に授業に組み込むことが出来ている。

また、複数の資史料の活用については、高等学校学習指導要領解説・地理歴史編にも「ヨーロッパ文明の導入と近代化の過程については、日本と他のアジア諸国の歴史を相互に比較させるなどの工夫が求められる」とあるのを受けて、19世紀後半の東アジア諸国と欧米勢力との出会いを中国・朝鮮・日本とで比較させる授業を試みた。世界史と日本との関連をより具体的に考えさせることができた反面、課題も浮かび上がってきた。それはアジア諸国、とりわけ朝鮮と欧米勢力との出会いに関する記述や掲載史料が、教科書・副教材にもほとんどないことである。朝鮮史の専門書においても、さほど詳細な記述がなされておらず、この点については研究成果の平易な紹介が待たれるところであり、学校現場においても適正な教材化の努力が求められている。また、学習形態としてはグループ討論などの方法も有効である場合が多いことから、そういった学習形態の導入も積極的に検討していきたい。

地理

1. 仮説

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。地形図、景観写真、グラフ、表、歴史地図、史料（絵図、年表）等の比較、分析する活動を重ねていくことで、地理的な捉え方や認識が深まると考える。また、ゴールデンウィーク、夏休み、冬休みに主題図作成の課題を与え、生徒の地理的認識・捉え方を深めさせた。

2. 内容・方法

地理の授業では、必ず地図帳を使用して地理的認識を深める学習を行っている。教員や生徒が作成した世界各国のイラストを用いて、簡単な国名クイズを授業開始時に毎時間実施した。また、「フォトランゲージ」、「地形図読図」、表やグラフの読み取り作業なども実施した。定期的にプリントやノートにメンタルマップを書かせることで、地理的な捉え方、認識の様子を観察した。また、ゴールデンウィーク、夏休み、冬休みに主題図作成の課題を与え、生徒の地理的認識・捉え方を深めさせた。これらの活動を通して、生徒の地理的な捉え方・認識の育成をはかった。

3 結果

「世界の国の約 30 ヶ国の位置と名称を答えることができる」生徒が地理受講生の 80%を越え、「世界の国の約 40 ヶ国の位置と名称を答えることができる」生徒も半数以上となった。メンタルマップ作成においては、赤道、本初子午線、南北回帰線、北緯 30 度、60 度といった位置を意識しながら描く生徒の数が増えたが、日本から遠いアフリカやオセアニアの歪みが非常に大きかった。メルカトル図法に近い世界地図を描く生徒の数がほとんどであったが、一部、正距方位図法等で描画した生徒もいた。これは、カリキュラムが変更し、2 年生の 1 学期に「さまざまな地図」が設けられた影響が大きい。

4 考察

毎時間、地図帳を活用することで、生徒の地理的認識が深まったといえる。とくに、1 つの国をさまざまな地図（縮尺、図法、地球儀等）から捉えることで、国名の知識だけでなく、多面的に考察することができた。ただ、地図帳で使用頻度の高い世界地図や地理教室の掛地図が生徒のメンタルマップに大きな影響を与えていることがわかった。「地球儀」や「グーグルアース」を積極的に活用し、メルカトル図法の歪みを指摘することで、生徒の地理的な捉え方、認識をより深めることが可能であろう。地形図、歴史地図、景観写真等、さまざまな資料を活用することは、生徒の地理に対する興味・関心をひくだけでなく、多面的・多角的に考察する力を育成するのに有効である。

公民科

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、現実に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の企画をたてている。12 月に裁判所見学と裁判傍聴を企画した。選択政治経済講座の希望者（21 名中 7 名）が参加したが、教科書で学ぶことと実際に自分の目で裁判を傍聴することは、天と地のような違いがあり、このような感動が社会科を学んでいこう、世の中の動きに注目していこうという大きな動機付けとなった。教室での学びにとどまらず、実際に体験してみることが知的好奇心を生み出す大きな要素となっている。

その 2 授業実践

社会科で科学的思考力をつけるにはどうすればいいか。それには、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、特定秘密保護法はつくられたのか」「なぜ、ブラジルは W 杯や五輪を招致できるまで成長できたのか」など時事的要素が強いテーマもあり、それを各自が探求し発表していく展開だった。受け身の授業よりも生徒が主体的に考え、調べ、発表することによって合理的思考力が身につくと考えられる。

S S C 活動に参加して身についたこととして生徒は、例年のことだが「未知の事柄への関心」や「自分から取り組む姿勢」をあげている。（年度末 S S C アンケートより）このような生徒の意向を反映した授業や教育活動を今後とも続けていく必要がある。生徒も「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 S S C 活動の根底となる知的好奇心の涵養を、授業を通して努めている。

V. 英語科

1. 研究テーマ

1～3年の全期間を通じて、以下の①～④を養成するための指導法を開発する。必要に応じて関係教科・科目と連携を図る。

- ①英語で書かれたサイエンスの文章を読んで正確に理解し、その内容を的確に相手に英語で伝えることのできる力
- ②英語で話されたサイエンスの内容を聞いて正確に理解し、その内容を的確に相手に英語で伝えることのできる力
- ③サイエンスの内容を英語でプレゼンテーションできる力
- ④サイエンスを通しての国際交流や他校との交流の場面で、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度

1-1. 仮説

- 1) 科学英語の英文を輪読する多様な形態のSSC活動を通して、英語で書かれたサイエンスの文章を読んで正確に理解し、その内容を的確に相手に英語で伝えることのできる力や、英語で話されたサイエンスの内容を聞いて正確に理解し、その内容を的確に相手に英語で伝えることのできる力を育成できる。
- 2) 海外研修参加者や参加希望者に対して、事前学習や事後学習において、英語で発表する方法を指導することにより、サイエンスの内容を英語でプレゼンテーションできる力を育成できる。
- 3) 海外研修参加者に英語面での支援を適切に行うことにより、サイエンスを通しての国際交流や他校との交流の場面で、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を育成できる。

1-2. 研究内容

今年度取り組んだ主な内容は次の通りである。

- 1) SSC活動の実施
- 2) 海外研修参加者選考の支援（英語面接）
- 3) 海外研修のための英語面での事前、事後学習の実施
- 4) 海外研修参加者への英語面での支援（発表指導など）

1-3. 研究方法

1) 今年度はSSC活動として、「ハワイ島研修」、「日英SW」の事前学習を兼ねて、「地質学（火山学）の英文を読む」、「ハワイの植生について」、「天文学の英文を読む」、「化学の入試問題から学ぶ科学英語」、「ポッドキャストを活用した科学英語学習法」を実施した。

「地質学（火山学）の英文を読む」と「天文学の英文を読む」は、英国の理科教科書を教材に使用した。特に、「地質学（火山学）の英文を読む」では、小グループでのアクティブラーニング方式で行った。参加した生徒は非常に意欲的に取り組んだ。

「化学の大学入試問題から学ぶ科学英語」は、岡山大学の推薦入試問題（2009年度）を教材として使用した。

1-4. 検証

最初の3つの活動（「地質学（火山学）の英文を読む」、「ハワイの植生について」、「天文学の英文

を読む」、) は、理科教員とのコラボレーションで行ったが、内容を深めるのに有効であったと思われる。

「地質学（火山学）の英文を読む」は、小グループでのアクティブラーニング方式で行った。参加した生徒は非常に意欲的に取り組んだ。

「化学の入試問題から学ぶ科学英語」は、参加者が全員1年生であったせい、英文の理解に予想以上に時間がかかり、予定していた教材の半分しかできなかった。しかし、事後アンケートでは、生徒の反応はよく、今後、物理と英語のコラボレーションでの活動を希望する生徒もいた。

これらの活動を通して、仮説2)と仮説3)については、ケンブリッジ大学を会場で行われた日英SWでの発表会や、ハワイ島研修の初日に行われたハワイ大学ヒロ校での発表会での生徒の活躍ぶりを見てみると、ある程度証明できたと思われる。しかし、残念ながら、同じように事前学習を行っても、積極的にコミュニケーションを図ろうとしたり、プレゼンテーションしたりすることが十分できなかった生徒も若干名いた。

1-5. 成果と課題

これまでの実践を通して、次のような成果を上げることができた。

- ・英語で書かれたサイエンスの文章を読んで正確に理解させるために、協同的な学びを取り入れた指導法を開発することができた。

- ・サイエンスの内容を英語でプレゼンテーションできる力を育成するためのさまざまな指導法を開発することができた。

- ・サイエンスを通しての国際交流や他校との交流の場面で、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身につけさせるための指導法をある程度開発することができた。

一方、今後の課題として、次の点を挙げることができる。

- ・サイエンスの内容を的確に相手に英語で伝えることのできる力を育成する指導法の開発

- ・英語で話されたサイエンスの内容を聞いて正確に理解したり、その内容を的確に相手に英語で伝えたりすることのできる力を育成する指導法

- ・サイエンスを通しての国際交流や他校との交流の場面で、積極的に英語でコミュニケーションを図ろうとする態度を身につけさせるためのより効果的な指導法の開発

VI. 保健体育科

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、昨年度までの結果より、

- ・自身の動作を視覚化することが容易であり、客観的な自己評価ができること

- ・その映像を元に、学習課題を設定し、学習を深化させること

が確認できており、また、個人種目（マット運動）においては

- ・視覚化される時期を見極めること

- ・身体の実行能力の向上及びその方法を教授すること

を課題として挙げていた。今年度はこれまでの経緯を踏まえ、以下のような実践を行った。

<事例 体育>

- 仮説 自身の運動の結果・パフォーマンスを客観的に評価することは、運動の特性の理解を深め、自身の運動に関する自己学習能力・自己評価力を向上させる。

- 方法 客観的評価をする手法として ICT 機器を利用し、運動の結果・パフォーマンスを視覚情報

として提示する。今回は、集団種目（バスケットボール）での個人的技能（シュートフォーム）と集団的技能（攻防の様子）をタブレット型端末 iPad2(apple 社製)で撮影し、試技後同機で再生して動作の修正にフィードバックした。

○実践

(1) 1年男子3組(22名)、2014年2学期(10~12月)、本校体育館

集団的種目の実践であるが、まずは個人技能の習得向上を目指し、教師主導型の授業形式で展開した。克服課題を出現させやすくするための場を教師側で設定し、出現したチームメイトの課題を、教え合いと内発的動機付けにより改善を計ろうとした。

具体的にはドリブルシュートとレイアップシュートを克服課題とし、それぞれが出現しやすいようにハーフコートの3vs3、オールコートの4vs4を実践した。

(2) 1年男子3組(22名)、2015年3学期(1~3月)、本校体育館

本原稿校了時には授業展開中であるので、現状報告のみとなるが、2学期と同様の授業形式で、集団的技能の習得向上を目指し、同質集団での技能習得と異質集団での技能取得の視覚情報による技能取得の差を検証しようとして試みている。

具体的には講座内を上位リーグと下位リーグに分けて、それぞれのリーグレベルに応じた課題を視覚的に提示したい。上位リーグではゴール前での「あわせの動き」を、下位リーグではパスコース作りの状況判断と動きを視覚的に伝える機会が生まれるのではないかと考えている。また異質な4チームを作り、チームに応じた習得すべき集団的技能を視覚教材で提示したい。

○結果と検証

個人技能取得においては、シュートフォームの改善と技能精度の向上をねらいとしたが、「視覚教材を利用した結果により改善した」と言えるほどの差が見られることはなかった。

グループ内での教え合いを促し、課題解決をしていく形式で進め、それぞれの技能に改善すべきポイントが3~4点ほど確認すること、つまり運動特性の理解を深めることはできたが、自己学習能力を高め即座に習得するには個人種目(マット運動)同様に身体操作能力の寄与する部分が大きいように思われる。自己評価力については検証中である。

Ⅶ. 芸術科(美術)

教科指導の方針

教科の独自性を意識しつつ自然科学領域との連携を図り授業展開に取り組む。その取り組みを通して生徒が、技法、材料などを分析理解し、また自然科学との結びつきを視野に入れながら、自らの創造活動に取り組む、さらに、自由な発想、豊かな表現方法を身につけることを目指す。

1. 仮説

芸術(美術)においては「科学的な分析・思考を具体的な表現活動の中で体験し制作に結びつけること」に重点をおきたいと考えた。

美術では多くの素材(金属、木材、陶土、樹脂、顔料など)を用いて表現していく。独自性や創造性の表現をより広げていくために、科学的視野や発見が美術の世界にも大きく影響してきた。現代アートにおいても新たな素材による表現が注目されている。これらのことを踏まえたとき、自然科学的内容

や、科学的論理による展開を表現活動の授業そのものの中心に据えるだけではなく、教材の取り扱い、展開の中（具体的にいえば材料との出会いや、実作業）で、自然科学との結びつきをピックアップする方法が適切であると考えた。体験として素材をより理解しそれぞれの特質から生まれる表現方法の違いや生かし方に焦点を当て展開した。

2. 教育内容・方法

- ①顔料、油絵の具について。その組成と、酸化重合による固化。特に水彩絵の具の、水の蒸発による自己重合との差異。
- ②定点に、移動という時間の概念（タイムライン）を持ち込むことによって生まれる映像・メディア、アニメーション表現。
- ③銅の腐食（塩化第二鉄を用いる）によるエッチング技法の理解と制作。
- ④陶芸“焼き物”における陶土の組成（カオリン）と釉薬との関係。焼成における酸化焼成、還元焼成。
- ⑤七宝釉薬と銅板加工について。展延性

3. 検証

芸術活動全てを科学的に分析し、理解しようとすることは芸術表現の本質から遠ざかる可能性はあるが、上記にあげた取り組みなどを通して生徒が、技法、材料などを分析理解し、自らの創造活動に活用し、さらに、自由な発想、豊かな表現方法を身につけることを目指したい。また、物の組成に触れることで、より身近に美術作品を理解し、今後の生涯的視野にたった美術教育にも発展できるのではないか。

SSH 的視野を持った制作活動は、科学的な分析・思考を取り込むことで感覚面のみがクローズアップされる芸術科目に苦手意識のある生徒にも美術へ関心を持つ機会となった。

Ⅷ. 家庭科

教科指導の方針

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。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。

1. 仮説

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・実習を取り入れることで、生徒が興味・関心を持ち、より自然科学に興味を持つのではないかと考えた。また、原理を理解することで、日常生活のいろいろな場面で学習した内容を応用できる力がつくのではないかと考えた。

2. 教育内容・方法

①食生活

- ・調理実習を通して炊飯（糊化）の原理、野菜の加熱によるビタミン量の変化、砂糖の加熱による変化、調味料の浸透性、熱の対流と落としぶたの効果、野菜の色素とその変化を検証した。
- ・五味識別実験・・・極薄い濃度の甘味・塩味・酸味・苦味・旨味について感知しやすい味などを調べる。また五感を使って味わうとどのように味覚が変化するかなどを調べる。

②衣生活

- ・繊維の断面・側面を顕微鏡で観察、繊維の吸水実験を行った。
ニンヒドリンによる衣服の汚れの実験を行った。
- ・ナイロンの生成実験。新素材衣料・加工の紹介。

③住生活

- ・空気の流れの実験を行い、映像化したものを観察させた。
浴室の換気について、湿気を防ぎ、浴室が最も早く乾燥するための空気の流れについて考えさせた。

3. 検証

- ①調理実習を単に作って食べるだけでなく、自然科学的な内容を盛り込むことにより、応用が利くようになった。献立内容や作り方などは数カ月すると記憶から消えてしまうが、調理科学に基づいた基本的な内容はかなりの生徒が長い間覚えていることから、調理科学と連動させた調理実習は将来の日常生活を営むための有効な知識となると考えられる。
- ②繊維の特徴は生徒にとってはなじみのない知識であり、なかなか興味を持たせるのに苦労する部分であるが、顕微鏡による観察やナイロンの生成実験などを経て身近な内容としてとらえることができた。
- ③換気について、見ることでできない空気の流れを可視化できたことは有効であった。また「浴室の換気」という毎日の家事労働の一つをテーマとしたことは興味を持たせるのに効果があった。家庭でも「浴室の換気」について家族に話をしたという生徒もいた。

4 今後の課題

家庭科の食生活や衣生活の教材には化学や生物などで行われる実験や観察などが含まれる。教科の枠を超え、共同できれば教材が精選され、より高度なレベルの内容を盛り込むことが可能となると思われる。他教科との連携を密に行うことを今後の課題としたい。

Ⅸ. 情報科

研究テーマ「『協働』を意識した課題学習」

1. 仮説

情報技術・活用能力を育成するとともに、グローバル化社会における人材育成の教育目標を目指すため、昨年度より積極的に導入し始めたグループ演習を、目標を共有し、ともに力を合わせて活動する協働グループ演習へと発展させる。問題解決の方法や具体的手順を考えさせ、個々の意見を共有して課題の目標を達成することを通じて、グループ内での分担・協力体制の重要性を学ぶとともに、リーダーシップをとれる人材を育成することが期待される。

2. 研究内容

個別の課題学習として実施していたFLASHを活用した「インタラクティブなマルチメディアコンテンツ制作」を協働グループ制作として実施していく。個別の課題学習のマルチメディアコンテンツの制作では、個別にFLASHで制作するコンテンツのテーマを決定し、個別でメディアコンテンツを制作していく。制作を通じて、動画およびアニメーションのデジタル化の仕組みを理解させるとともに、コンピュータ技術を用いてどのようにメディアで表現をすればよいのかを生徒自身に主体的に考えさせていた。また、インタラクティブ（双方向的な）マルチメディアコンテンツにおいて効果的なインターフェースの設計にも取り組ませていた。今回はこの課題学習を6名までのグループで1つのテーマを決定し、コンテンツの構成や内容について意見交換し、作業分担（代表者の決定含む）

を決定して制作を進めていく協働グループ制作に変更して実施を試みた。

3. 研究方法

実施については以下の様な手順で行った。制作においては写真撮影用のタブレット端末，データ取り込み用のメモリーカードリーダー，ペンタブレットなどのICT機器の貸出を行った。なお，制作期間は1ヶ月とし，授業では6コマを制作時間にあて，授業以外では放課後にPC教室を開放し制作を可とした。

- ① F L A S Hの基本操作演習（個別演習）・・・50分×3コマ
- ② 基本操作を踏まえた総合演習（個別演習）・・・50分
- ③ Action Script の記述によるコンテンツのインタラクティブ化（個別演習）・・・50分×2コマ
- ④ グループ分けおよび代表者・テーマ・作業分担の決定，計画書の提出・・・50分
- ⑤ マルチメディアコンテンツ制作・・・50分×6コマ+放課後
- ⑥ 提出および完成品の発表



(写真1) 制作風景



(写真2) 制作風景



(写真3) 制作風景

4. 検証

制作されたマルチメディアコンテンツのテーマは文学・地域・歴史・文化・科学分野のコンテンツ，ストーリーアニメーション，クイズ・ゲーム形式のコンテンツ，ストップモーション・ムービー（デジタルカメラで撮影した写真を動画のフレームとして連続再生するもの）など多岐にわたる。作成方法についてはデジタルメディア化された素材を扱うものが中心となったが，ペンタブレットを使用して描画したものを素材としたり，紙や毛糸などでストップモーションの撮影素材を作ったりと，各グループでの創意工夫が見られた。授業においても放課後においても興味・関心をもちつつ熱心に協働で制作を進める様子が多くうかがえた。なお，以下はグループ制作の完成品の一例である。



(写真4) 制作物1
プロモーション・ビデオ



(写真5) 制作物2
紙素材のストップモーション



(写真6) 制作物3
ストーリーアニメーション



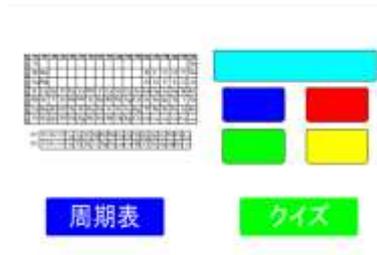
(写真7) 制作物4

写真素材のストップモーション



(写真8) 制作物5

新撰組の紹介



(写真9) 制作物6

元素について (含クイズ)

5. 成果と課題

協働で問題解決の方法や具体的手順を考えさせる能力の育成については一定の成果が見られた。また、計画表を用意しリーダーの役割を明確化することによって、活躍の場も多く見られた。

今年度は他教科や学年の活動において協働を意識した発表授業が数多く実施されたため、放課後には本教科の制作作業だけでなく、他の準備作業などに追われる生徒が見られた。今後は生徒への負担を考慮しながら他教科で実施時期の調整をしていく必要がある。また、タブレット端末の貸出しは行ったが、校内のワイヤレス環境が整備されていないので、写真撮影などに活用範囲が限定されている。普通教室や屋外などでネット接続して活用できるようなICTの情報基盤づくりが不可欠である。

海外研修の取組

日英サイエンスワークショップ (SW) 2014

1. 主催： 京都教育大学附属高等学校、クリフトン科学財団
2. 日本からの参加校： 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、
京都教育大学附属高等学校
3. 後援（日本）： 日本科学振興機構（JST）
（英国）： Rolls-Royce、 Mitsubishi Electric、 Barclays、 Toshiba
4. 期間： 2014年7月16日(水)～7月27日（日）
5. 会場： 英国 ケンブリッジ大学、立教英国学院、他
6. 宿舎： 立教英国学院、Murray Edwards College
7. 目的：
 - 国際的な環境下で、英語を駆使して共同研究し、発表する能力・態度を養う。
 - 科学の楽しさや大学での学問の奥深さ、国際理解や相互協力の必要性、SSH校交流の意義について深く認識する。
8. 内容・特徴：
 - 英国の研究者の指導のもと、科学に関するテーマについて日英混合メンバーで班単位の実験や討論を行い、その成果を発表する。
 - 日英の高校生が寝食を共にしながら、科学を通して交流を深める。
9. 参加生徒数： 京滋 SSH 4校 16名、英国 8校 24名（計 40名）
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
Thomas Hardye Academy、 Dorchester、 County Upper、 Bury St Edmunds、
Colston's School、 Bristol、 Stephen Perse Foundation、 Harrow High School、
St Mary Redcliffe & Temple School、 Bristol、 Wycombe Abbey School、
Rikkyo School in England
10. 研修テーマ一覧
 - ① 化学「金と銀のナノ粒子」 (Dr Oren Scherman and Ms. Setu Kasera)
 - ② 遺伝学「ショウジョウバエの細胞培養および幼虫の脳における細胞分裂の観察」
(Dr Yuu Kimata、 Dr Francesco Meghini and Ms Gitte Warnack)
 - ③ 環境放射線と核エネルギー (Prof Wade Allison)
 - ④ 物質科学「熔融金属から物質の破壊まで ～物質科学への招待～」

(Dr Catherine Rae、 Ms Calorine Goddard、 Mr Robbie Bennett)

⑤ 工学「ワイヤレス・センサー・ネットワーク」 (Ms Heba bevan、 Prof Kenichi Soga)

⑥ 工学「コンプレッサー・ブレイド・デザイン・プロジェクト」

(Prof Rob Miller、 Dr Casare Hill、 Dr Sam Grimshaw、 Dr Richard Jefferson-
Loveday、 Mr Max Hewlin-Smith)

⑦ Pod Casting を利用したサイエンスにおける一般市民との対話、コミュニケーション手段の探求
(Ms Hannah Critchlow)

11. 合同事前学習：

1) 第1回事前学習会

日時：2014年6月7日(土)

会場：京都教育大学附属高等学校

内容：「英語でプレゼンテーション」というテーマで、野口ジュディ先生(武庫川女子大学薬学部)による講義と実習をCALL教室で行った。

2) 第2回事前学習会

日時：2014年7月12日(土)

会場：京都教育大学附属高等学校

内容：第1回事前学習会で学んだ「英語でプレゼンテーション」を基に、各校ごとに以下のテーマについてプレゼンテーションを行う。

【発表テーマ】

附属高校： 遺伝学

洛北高校： 化学(コロイド)

桃山高校： 工学-ワイヤレス・センサーネットワーク

立命館守山： 工学-3D印刷

12. ワークショップの日程：

7月16日(水)	京都駅(八条口) 19:00 発 バスで関空へ	機内泊
7月17日(木)	イスタンブール経由 英国ヒースロー空港 12:05 着	立教英国学院(泊)
7月18日(金)	ロンドン Royal Society、 Royal Institution 等見学	立教英国学院(泊)
7月19日(土)	ロンドン自然史博物館、大英博物館見学	立教英国学院(泊)
7月20日(日)	ケンブリッジ大学へ移動	Murray Edwards College(泊)
7月21日(月)	ケンブリッジ大学研修1 午前:開講式 午後:研修 夕:日本語レッスン	Murray Edwards College(泊)
7月22日(火)	ケンブリッジ大学研修2 午前・午後:研修 夕:日英文化交流会	Murray Edwards College(泊)
7月23日(水)	ケンブリッジ大学研修3 午前・午後:研修 夕:日英スポーツ交流会	Murray Edwards College(泊)
7月24日(木)	ケンブリッジ大学研修4	Murray Edwards College(泊)

	午前:日英各国におけるジェンダーについての討論 会 午後:キャンパスツアー	
7月 25 日(金)	ケンブリッジ大学研修5 午前:発表会準備 午後:成果発表会	Murray Edwards College(泊)
7月 26 日(土)	ケンブリッジ大学発 ヒースロー空港 16:30 発	機内泊
7月 27 日(日)	イスタンブール経由 関空 17:55 着 京都駅 21:00 着	

13. 事後学習

事後学習として、参加した生徒は、ケンブリッジ大学で学んだことを振り返ってまとめ、さらに発展させるためにサイエンスレポートとエッセイを執筆した。また、文化祭では展示発表を行い、オープンスクールでは、中学生やその保護者に対して、口頭発表を行った。さらに、11月に実施したSSH生徒発表会では、本校や他校の一般生徒、保護者、本校及び他校の教員に対して、共に参加した京都府立洛北高等学校の生徒と協同発表し、広く成果を還元した。

14. 成果と課題

日英SWは今回で10回目の開催になったが、目的は十分達成できたと思われる。即ち、参加した多くの生徒において、国際的な環境下で英語を駆使して共同研究し発表する能力・態度を養うことができた。また、事前学習から事後学習に至る一連の活動を通して、科学の楽しさや大学での学問の奥深さ、国際理解や相互協力の必要性、SSH校交流の意義について深く認識することが出来たと思われる。

さらに、8月11日に東京の英国大使館において、「日英SW10周年記念レセプション」が開催され、本校から今年度の日英SWに参加した生徒2名(3年1名、2年1名)、2008年に開催された日英SWに参加した本校の卒業生(京都大学薬学部4回生)と教員1名が出席し、日英SWの意義について卒業生と教員が英語で発表した。

今後の課題として、参加した生徒全員にとって一層充実した研修の機会となるように、ファシリテーターの援助の仕方(どの程度日本語で説明するか)、選考方法における理科と英語の配分(どちらをどの程度重視するか)、英国滞在中の教員の生徒への関わり(どの程度コントロールするか)などを再検討する必要がある。

ハワイ島研修 2014

- 主 催 京都教育大学附属高等学校
- 後 援 科学技術振興機構(JST)
- 期 間 平成26年12月19日(金)～24日(水)6日間(4泊)
- 目 的

- 1) 国内においては体験できないハワイ島の豊かな自然環境を教材として、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行う。

- 2) 事前学習において知的な研鑽を積み、出発前に事前発表を行ない、ハワイ島でのフィールドワークを通じて検証し、現地での英語での発表、科学者との交流、事後発表やレポート作成という一連の体験を通して、科学研究の意義を理解し、その態度を涵養する。
- 3) この研修によって、約半年に及ぶ事前学習を通して深めた天文学、地質学、生物学の3分野を中心とした知識と理解に基づき、個人研究テーマと協同研究テーマを設定し、研究を続け、現地でのフィールドワークや、ハワイ大学ヒロ校での研究発表会を通して、科学研究の醍醐味や研究方法を学ぶと共に、さらなる研究への意欲を飛躍的に高める。

5. これまでとの変更点

- 1) 今年度は、これまでのやり方を根本的に見直し、参加希望者全員(20名)が、1学期より始める事前学習に参加し、事前学習がほぼ終わった段階で、ハワイ島研修参加者4名を選考することとした。これにより、これまでよりはるかに多くの生徒がハワイ島研修の内容を学ぶことができるようになった。
- 2) ハワイ島への訪問時期を3月下旬から、12月下旬に変更することにした。これにより、3学期にハワイ島研修での研究内容をさらに深めると共に、成果を広く還元する機会を持つことができるようになった。

6. 研修先及び主な研修内容

1) ハワイ大学ヒロ校

参加者全員が協同研究として取り組む天文学に関するテーマについて、ハワイ大学ヒロ校の天文学の研究者及び学生の前で、英語での研究発表を協同で行なう。発表後、質疑応答及び交流会をもつ。事前学習の中で、英国の理科の教科書の天文分野を理科教員と英語教員のコラボレーションで指導するSSC活動に参加する。天文学の専門家であるハワイ大学の研究者及び学生と質疑応答やディスカッションの機会をもつことにより、「研究内容についての研修」と「英語での協同プレゼンテーションの方法」、「科学英語の表現と語彙」、「科学に対する姿勢」などを身につけさせる。

2) マウナケア山頂、オニヅカビジターセンター

4千メートルを超えるマウナケアの山頂で夕日観察を行った後、中腹にあるオニヅカビジターセンター付近で天体観測を行なう。事前学習として京都(本校屋上の天文台)で天体観測を行なうが、それと比較しながら、空気の澄んだマウナケア山での観測を行なう。天文学に詳しいガイドや本校理科教員の説明を聞きながら天体観測を行なう。組み立て式の望遠鏡や双眼鏡を使用する。宝石箱をひっくり返したような星空の観測は感動的であり、天文学への興味関心を大いに高める。

3) ボルケーノ国立公園

火山の噴火でできた地形を直接観察し、現地ガイドから解説を受けることにより、ハワイ島の成り立ちや火山がもたらした地質への理解を深めるとともに、「生きている地球」を実感する。また、日本の火山や地質についても理解を深める。事前学習として、地質学の研究者(京都教育大学の田中先生)より講演を聞き、ハワイ島の成り立ちや、火山の特徴について研修を深めてから実際に、ボルケーノ国立公園内、特に活火山であるキラウエア火山を訪ね、フィールドワークすることにより、事前学習で研修したハワイの火山の特徴を体感するとともに、日本の火山

との違いに気づかせ、火山を通して地球の成り立ちを研修させる。

4) コナ

実際に海に潜って観察し現地の研究員から説明を受けることにより、熱帯に棲む多種多様な海洋生物に対する理解を深め、生息環境を守ることの大切さに対する理解を深める。事前学習として、海洋生物学の研究者（京都大学の益田先生）による講演会を実施し、ハワイの海の海洋生物やシュノーケリングについて詳細な学習を行い、それを基にして実際にハワイの海に潜り、海洋生物の観察を行う。ハワイの海の環境を守ることの重要性についても理解を深める。

5) イミロア天文センター

天文学研究について、英語で説明を聴きながら展示を見ることにより、天文学全般についての知識を深めると共に、特にハワイ島における天文学研究の意義について研修を深める。天文学については、事前学習で時間をかけて研修させ、ハワイ大学ヒロ校でも天文学について英語で協同研究発表を行なうので、解説を聞きながら天文学の展示を見ることにより、天文学の理解を深めさせる。

7. 旅 程

1日目：19日（金）	京都駅発－関空－ホノルル－ヒロ着 ハワイ大学で研究発表会	ヒロ泊
2日目：20日（土）	午前：イミロア天文センター見学 午後：マウナケア山頂研修（夕日観察・天体観測）	ヒロ泊
3日目：21日（日）	国立公園キラウエア火山にて地質・火山学研修	コナ泊
4日目：22日（月）	シュノーケリングを伴う海洋生物の研修	コナ泊
5日目：23日（火）	コナ発－ホノルル着 ホノルル発	機中泊
6日目：24日（水）	関空－京都駅着	

8. 参加生徒 4名（2年男子1名、1年女子3名）

9. 付き添い 本校教員2名（理科1名、英語1名）

10. 選 考 作文・サイエンスレポート・面接（日本語・英語）で総合的に評価する。

第一次選考 筆記選考（作文とサイエンスレポート）

第二次選考 面接選考：10月17日（金）放課後

*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字以内で書く。

11. サイエンスレポート課題 研修後、1月末締め切りでサイエンスレポートを書く。サイエンスレポート集に収録し、刊行する。

12. 事前学習

次の予定で実施した。今年度からハワイ島研修参加希望者全員に事前学習を受けてもらうことに

したので、約 20 名の生徒が毎回熱心に参加した。昨年度のハワイ島研修に参加した生徒もボランティアで参加してくれた。

回		日付	曜日	時間	場所	指導（発表）者	指導者所属	分野	内容
1	1 学期	Jun. 11	水	16:40-18:15	CALL	藤原教諭、福谷教諭	附属高校	植生/英語	ハワイ島の植生について
2		Jun. 13	金	16:40-18:15	物理教室	竹内教諭	附属高校	地学	プレートテクトニクス、地殻、火山、天体観測、宇宙
3		Jun. 17	火	16:40-18:15	3年2組	高田哲教諭	附属高校	英語 /宇宙 ・地質	Stars and the Universe, The Planet Earth, Tectonic Plates, Lithosphere, Igneous, Sedimentary, Metamorphic, and Rocks
4	2 学期	Sep. 29	月	16:40-18:15	物理教室	竹内教諭、高田哲教諭	附属高校	地学/英語	天文学についての英語を読む①
5		Oct. 2	木	16:40-18:15	物理教室	竹内教諭、高田哲教諭	附属高校	地学/英語	天文学についての英語を読む②
6		Oct. 8	水	16:40-18:15	CALL	益田 准教授	京都大学	海洋生物	ハワイの魚
7		Oct. 28	火	16:40-18:15	CALL	田中 教授（予定）	京都教育大学	地質学	地質学から見たハワイ島の自然
8		Dec. 11	木	15:00-17:00	多目的	参加生徒 4 名			個人（共同）課題研究 生徒発表会

13. 事後学習

事後学習として、サイエンスレポートとエッセイを執筆する。1年生のSSH生徒発表会（平成27年2月5日）及び、教育実践研究集会（平成27年2月14日）において、研修内容をまとめて口頭発表する予定である。個人研究テーマについては、ハワイから帰国してからも地道に研究を続けており、サイエンスレポートや口頭発表に反映させる予定である。

14. 成果と課題

4日間のハワイ島滞在中、天候に恵まれ、目的をほぼ達成できた。特に成果としてあげられるのは次の4点である。

- ・国内においては体験できないハワイ島の豊かな自然環境を教材として、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行うことができた。
- ・事前学習において知的な研鑽を積み、出発前に事前発表を行ない、ハワイ島でのフィールドワークを通じて検証し、現地での英語での発表、科学者との交流、事後発表やレポート作成という一連の体験を通して、科学研究の意義を理解し、その態度を涵養することができた。
- ・特に、極めて優れた現地ガイドである長谷川久美子氏の熱心なご指導により、協同研究テーマに加えて、各自の個人研究テーマに関して、充実した現地でのフィールドワークを行うことができた。長谷川氏から直接科学研究の醍醐味や研究方法を学ぶと共に、さらなる研究への意欲を飛躍的に高めるとともに、生き方についても学ぶことが多かった。
- ・4日目には、海洋生物の観察を行った。当日波が非常に高く、午前中のシュノーケリングによる観察はなんとか実施することができたが、午後に予定していた潮だまりでの海洋生物の観察は中止せざるを得なくなった。そのため、プログラムを変更し、コナにある海洋深層水を使ったアワビの養殖工場を見学することになった。工場の方から詳細な説明を聞きながら見学できたので、意味のある研修になったと思われる。

一方、今後の課題として次の3点をあげることができる。

・ハワイ大学ヒロ校での英語での発表後の質疑応答では十分対応することができなかった。参加した4名の生徒が英語での質疑応答に慣れていなかったこと、発表内容を英語で説明できるほど咀嚼できていなかったことがあげられる。この問題を解消するには、協同研究テーマをもっと早く決定して準備時間を確保することが最も必要である。そのためには事前学習をできるだけ1学期に実施して、選考の時期を早める必要がある。協同研究には3ヶ月の準備期間が望まれる。

・ハワイ大学での発表と質疑応答の後、研究者や学生・院生などとの交流会をもったが、参加した生徒は、英語でのディスカッションで発言することができず、聞くだけに終わってしまった。英語でディスカッションできる力が求められる。

・ハワイ島は、天文学や地質学(火山学)、植物学、動物学、海洋生物学などの科学研究には最適の場所であり、参加した生徒は非常に多くの収穫を得たと思われる。できれば、個人負担金を増やしても、参加生徒の数を増やすことを考えてもよいのではなかろうか。

京都サイエンスワークショップ 2014

1. 主 催 京都教育大学
2. 主 幹 京都教育大学附属高等学校
3. 期 日 平成26年8月6日(水)から8日(金) 2泊3日
4. 会 場 京都教育大学
5. 宿 舎 京都教育大学附属特別支援学校宿泊等(いきいき棟)
6. 参加人数 本校生7名、交流校生徒2名 計9名
7. 目 的
 - ア 実験、観察、考察、発表を通じて、研究する能力と態度を身につける。
 - イ 活動を通し、本校生及びSSN交流校生徒たちが、相互理解を深め、共同して研究する心情や態度を身につける。
8. 講師と研究テーマ

事前にテーマごとのグループを作ります。各講師の指導のもと、それぞれのテーマに従って3日間研修をします。最終日にはそのグループで発表(プレゼンテーション)します。

テーマ1:「センサープロジェクト」
谷口 和成先生(京都教育大学、理学科准教授)
(会場 1号館A棟2階場所 未定)

テーマ2:「珪藻化石(遺骸)による研究法の習得と身近な場所の古環境解析」
田中 里志先生(京都教育大学、理学科教授)
(会場 1号館A棟4階地学共通実験室419号室)

テーマ3:「土壌動物群集から調査する生態系の健全性」
今井 健介先生(京都教育大学、理学科准教授)
(会場 1号館A棟3階生物学共通実験室1A307)
9. 日 程
 - 6日(水)(午前)開講式・オリエンテーション (午後)研修1 夕食(交流会)
 - 7日(木)(午前)研修2 (午後)研修3
 - 8日(金)(午前)研修4 (午後)公開発表会・閉講式

④実施の効果とその評価

A. 研究開発実施の効果

これまで、SSH研究指定第1期（平成14年度～16年度）では、自然科学クラス（各学年40名1クラス）を研究対象とし、主として、実験・実習および高大連携を重視したカリキュラムの開発を行った。第2期（平成17年度～21年度）では、第1期の成果を全校生徒対象のカリキュラムに反映させるとともに、さらにその上に発展的、創造的な課外活動を中心とした研修プログラムとして、スーパーサイエンスクラブ（SSC：Super Science Club）を開発した。第3期（平成22年度～26年度）においては、第2期の成果である課外活動スーパーサイエンスクラブ（SSC）を、本校が連携している交流校の生徒にもスーパーサイエンスネットワーク（SSN：Super Science Network）として拡大して実施した。

図1は、本校の国公立大学合格者における、理系・文系の内訳を示している。

SSH研究指定以前は、理系・文系の内訳はそれぞれ約50%であったが、SSH研究指定第1期の生徒が卒業する平成16年度以降、理系進学者が増加している。また、第3期には、ほぼ全体の60%の生徒が毎年理系学部へ進学している。

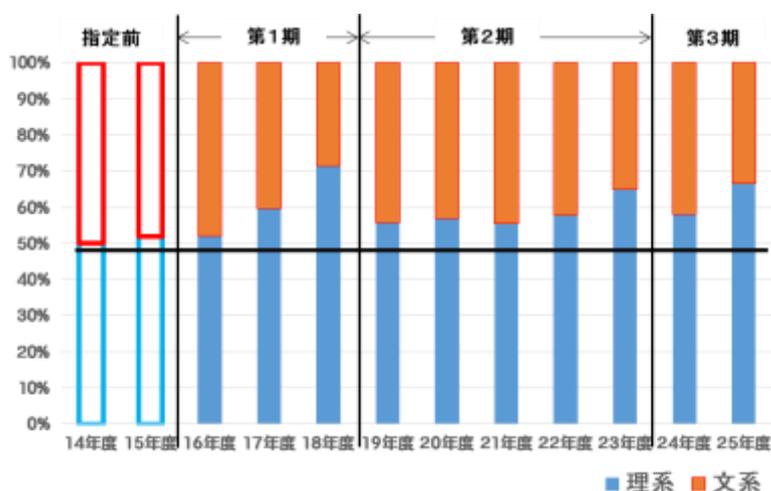


図1

図2は、SSH研究指定第1期の卒業生の自然科学クラス（40名）の理系進学者数と卒業生で現在研究職についている人数の推移を表したものである。平成16年度卒業生は8名が、平成17年度卒業生は13名が理系の研究職についている。おもな就職先は以下のとおりである。

- ・京都大学大学院（宇宙物理学研究室、農学研究科など）
- ・東北大学知能デバイス材料学研究室
- ・北海道農業試験場
- ・三菱電機先端技術総合研究所
- ・関西電力(株)
- ・トヨタ自動車(株)
- ・ダイハツ工業(株)
- ・新日鐵住金(株)
- ・東レ(株)
- ・(株)GSユアサ
- ・(一財)日本食品分析センター

平成18年度卒業生の多くも理系の大学院で研究活動を行っており、今後理系の研究職につくものと考えられる。

理系進学者の増加についてはSSH研究指定の様々なプログラムの成果と考えられるが、1つの大きな要因として、第2期のSSC活動並びに第3期指定のSSN活動の生徒への定着化があげられる。

SSC・SSN活動の参加状況を図3、図4で示す。図3はそれぞれの活動に参加した生徒数の変化、図4は1年生、2年生の学年全体の生徒数に対する活動参加生徒数の割合の変化を示したものである。(平成26年度については11月現在の数である。)

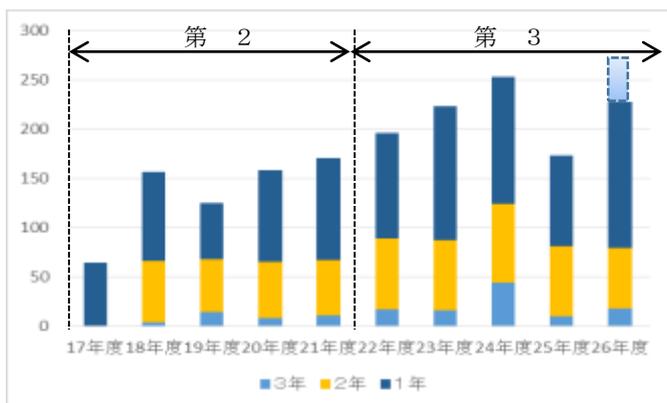
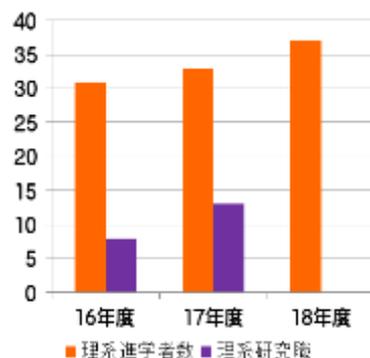


図3 SSC SSN 参加数



図4 学年別 SSC SSN 参加率

参加生徒数においては年々増加しており、特に第2期のSSC活動の成果を踏まえた、第3期においては、参加生徒数は急増しており、さらに、3年生の生徒の参加数の増加も見られる。参加率においては第3期において1年生では約70%、2年生においては約40%の生徒が活動に参加している。

図5、図6は、第2期、第3期での研究内容の外部発表の件数と、発表者の人数を示したものである。(平成26年度については11月現在の数である。)

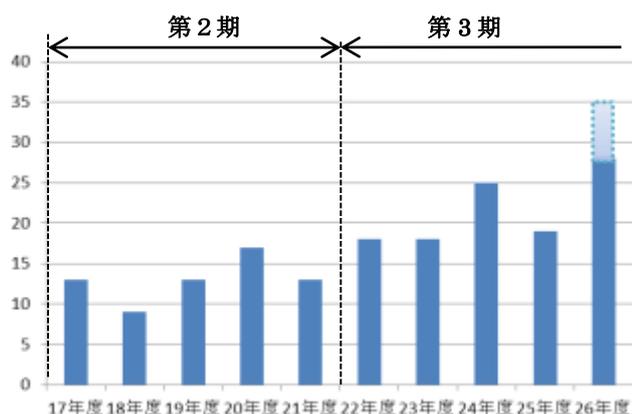


図5 外部発表件数

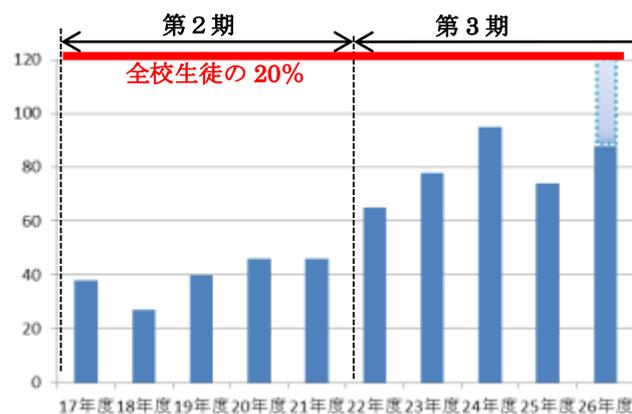


図6 外部発表者人数

第2期の成果を踏まえ、第3期でSSNの開発によって課外活動が充実し、他校とのネットワークが広がることにより、発表件数・発表者数ともに増加しており、今年度最終的には全校生徒の約20%にあたる生徒が何らかの形で研究の成果を外部に発表する予定である。

平成25年度までの外部発表に参加した生徒の進学先の内訳を図7、図8で示す。

外部発表会に参加した生徒においては、約75%の生徒が理系に進学し、幅広い学部で研究に取り組んでいる。SSC・SSN活動の充実が、理系に対する興味関心を強め、研究に対する意識が強まったことを示している。

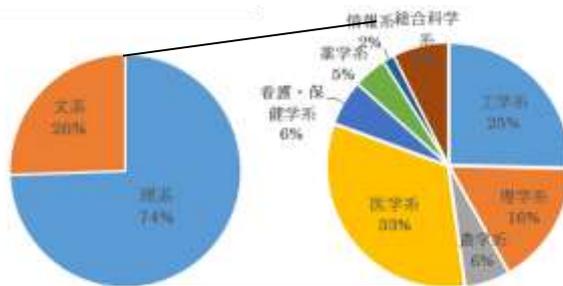


図7 発表者文系内訳

図8 発表者理系内訳

B. 研究開発実施の主な成果

(ア) 探究活動を中心としたカリキュラムの開発ができた。

SSH 研究指定第1期より理科のカリキュラムを再編成し、授業においては、多くの実験・実習を取り入れ、生徒自ら考えていく探究活動中心の授業展開を実施してきた。SSH 第3期研究指定において、新たに1年生で探究活動を行うための基本的知識、手法等を学ぶ新科目「ベーシックサイエンス」(1単位)を設置した。この授業においては本学教員と連携をはかり、本校教員との合同授業を取り入れている。その結果、自然や社会について物事の関連性の中から自ら課題を見つけ、高次元で解決していく姿勢を持つ生徒を多く育成することができた。また、そのような生徒を育成するプログラムの構築が進んだ。理科にとどまらず他教科においても、積極的に課題に取り組む授業展開が実施されるようになった。また、理科との連携も強まり、教科を超えて科学技術を異なった観点から学習する教材が開発されるようになってきた。

(イ) 多種多様な探究型課外活動 SSC が実施できた。

カリキュラム開発の中で SSH 研究指定第3期において、第2期から実施した SSC 活動の参加者が前述したように増加している。研究を重ねるにつれ、多種多様な SSC 活動を開発し実践してきたことに加え、参加の人数に制限がある SSC 活動においても、参加希望者全員に事前学習を行うなどして、可能な限り SSC 活動の普及に努めた。その結果、生徒の SSC 活動の参加者が増加し、生徒の科学技術への関心を高めることができた。

(ウ) SSN 活動を基に、本校および SSN 活動に参加した交流校で科学に関する教育力を高めることができた。

SSH 研究指定第3期から取り組んでいる SSN 活動においては、本校が SSH 研究指定第1期・第2期で取り組んだ内容を、SSN 活動に参加した交流校と共有することにより、評価検証をする機会を得て、取組を発展させることができた。さらに、本校および交流校の科学に関する教育力を高めることができた。また、その研究の成果を外部に発表する機会が増えて、科学的人材育成の成果がよりいっそう現れた。

(エ) 国際交流という環境下で、リーダーシップを発揮し、グローバル社会で活躍できる人材の育成ができた。

SSC・SSN 活動の一環として取り組んでいる国際交流の活動で、それらの参加者においては、非常に成果が上がり、今後科学人材育成においてもリーダーになりうる資質を育成できた。

(オ) (ア)～(エ)の成果を踏まえた、科学教育のネットワークを確立することができた。

カリキュラム開発、授業、SSC・SSN 活動を通して、本学および、他大学・研究所等との連携事業が進んだ。そのことは理数系教員の資質向上につながっている。また、SSN 活動においては生徒だけで

はなく、他校教員とのネットワーク化が進み、それぞれの活動をより発展的な内容で取り組めるようになった。さらに、本校生徒においては自主的に「SSC 広報部」を組織し、SSC・SSN 活動のすばらしさを後輩や中学生に伝えるサイエンスコミュニケーションの活動に少なからぬ生徒が参加していることは、これまでの大きな成果として特筆に値する。

⑤SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

指摘を受けた事項は次の通りである。

1 中間評価の結果

現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいを十分に達成している。

2 中間評価における主な講評

- 地域の高等学校全体の科学教育の向上、高大連携による理系教員の質向上、国際交流などから得られる創造的研究能力の基盤形成に関する研究体制の構築が行われている。
- 理数系クラブの活動が充実しており、スーパーサイエンスクラブ（SSC）の活動は他のSSHの取組の参考になる。
- 「ベーシックサイエンス」で実験・観察の基本操作を学ぶことの効果を検証するとともに、生徒に自発的、発見的な機会を与える必要がある。
- 1期からのSSH全体を通しての成果、特に取組を継続した結果としての生徒の変容を、よりの確に捉える必要がある。

上記の講評の中で課題として指摘されている点について、これまでの改善・対応状況は次の通りである。

・第1学年の「ベーシックサイエンス(BS)」で実験・観察の基本操作を学ばせているので、第2学年、第3学年で履修する「エネルギー科学」、「生命科学」、「物質科学」などで行っている数多い実験を、生徒たちは効率よく行うことができている。また、それらの科目では、生徒に自発的、発見的な機会を与えているが、生徒は第1学年のBSで理科全般に関する関心を高めているので、実験・観察に意欲的に取り組んでいる。

・SSH第3期を終えるにあたり、第1期からの取組を総括し、卒業生に対する追跡調査を含めてこれまでの成果をまとめてみた。これについては、関係資料（pp.55-57）に記載した。

⑥校内におけるSSHの組織的推進体制

学校としてSSHに対して組織的に取り組むために、職員会議や校内の定例研究会において、本校のSSHの取組内容や課題などを明らかにして、全教科の教員の間で共通認識を構築するとともに、SSHに関わる情報の共有を図った。SSH推進に関わる部署として研究部の中にSSH担当を設け、3名体制で取り組んだ。その3名の業務分担を、1)国内でのSSC・SSN担当、2)海外研修担当、3)全体統括の3つに分けて、仕事の効率化を図った。SSHに関する行事などには、研究部全体で取り組むとともに、他の分掌や理科、数学科、英語科、社会科などの協力を仰いだ。

年度当初に、全教科で「SSH研究計画」を策定し、それに沿って1年間SSHに関わる教育実践を行うことにしている。その成果は、毎年開催している「教育実践研究集会」（→資料9）で、公開授業や研究発表を行うことに加えて、本校の研究紀要で紙上発表することになっている。これらの取組を通してお互いの実践を知ることにより、学校全体で取り組む体制作りを行っている。

⑦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

◎これまでの研究開発の中で出てきた主な課題は次の通りである。

(ア) 教育課程の開発において教科間の明確な連携が上手くなされていないところがあり、汎用化にはいたらなかった。

個々の教科においては、探究活動を積極的に取り入れるなどの授業研究をおこない情報発信を行ってきた。しかし、教科・科目領域をこえた視点からの教育課程の開発はおこなえておらず、本校が目指す教科連携を強化した教育課程編成にいたらなかった。

(イ) 科学的人材育成において、教科の授業と課外活動をリンクさせた取組の点で、必ずしも十分とは言えなかった。

SSC・SSN活動は多くの生徒が参加し、その後の進路状況等は前述したとおり、一定の成果をあげることができた。しかし一部のSSHの活動において生徒がその内容を充分理解するにいたらなかった。このことは、授業とSSC・SSN活動の連携が必ずしも十分とはいえず、SSC・SSN活動に参加することはどのような力の育成につながるのかという目標や、それに至る道筋を授業において明確にできていなかったことが反省点としてあげられる。

(ウ) 授業や様々な課外活動で取り組んだ生徒が、どのような力をつけることができたかを検証・評価する明確な方法が確立できていなかった。

個々の活動においてはそれぞれ、生徒・教員に対して評価・検証を行いながら改善を行って取り組んできた。但し、授業並びに課外活動を、全体を通して生徒にどのような力がつけられたかの検証・評価が必ずしも十分とは言えなかった。

◎今後の研究開発の方向

(ア) 課題研究を推進する理科を中心とした教科連携のアクティブラーニング型教育課程を編成し、全教科で取り組むこと。

(イ) SSH第2期から実施しているSSC活動、および第3期から実施しているSSN活動の成果をより大きいものにするために、授業との関連付けを強化してSSC・SSN活動のプログラム化を図ること。

(ウ) 授業と課外活動の両方において、ルーブリックを明確に示したパフォーマンス課題を導入し、事前に明示した到達目標と、生徒が自ら立てた到達目標を基に評価を行い、この評価を基に、定期試験の結果等の分析を行い、授業や課外活動の改善に努めること。

(エ) 課題研究においては、自己の研究の手法、知識の定着度、問題解決能力およびコミュニケーション能力の自己評価を実施すること。

(オ) 外部評価については、事前に示したルーブリックに基づいた評価を得て、課題研究並びにそれにつながる授業改善に結びつけていくこと。

(カ) 課題解決型コンテストの参加状況、プログラム化したSSC・SSN活動の参加状況と進学状況の検証を行うこと。

◎成果の普及

今後はSSH研究開発の成果の普及を一層進めるために、これまで行ってきた次のような方法をさらに充実させていきたい。

- ・ 本校が毎年開催している教育実践研究集会での他校教員に対する発表
- ・ 本校が毎年発行している研究紀要での発表
- ・ サイエンスレポート集（日英SW、筑波SW、SSC・SSN）の刊行
- ・ 外部の学会・研究会・セミナーなどでの発表・実践報告
- ・ 様々なSSHの活動に参加した生徒による発表会（ポスターセッション、口頭発表など）の開催
- ・ 中学生や小学生に対するサイエンスカフェの開催

- 本校ホームページでの発表
- JST のホームページでの発表
- 学校説明会、オープンスクールなどでの中学生、保護者への発表

④ 関係資料

資料1 教育課程表

京都教育大学附属高等学校 平成26年度・25年度教育課程表												
教科	科目	標準 単位 数	1年生			2年生			3年生			
			普通 コース	人文科学系 ランゲージコース	自然科学系 サイエンスコース	人文科学系 ランゲージコース	自然科学系 サイエンスコース	人文科学系 ランゲージコース	自然科学系 サイエンスコース	自由 選択	◇2×3以下 理科は×2以下	
			必修 必修選択	必修 必修選択	必修 必修選択	必修 必修選択	必修 必修選択	自由 選択	必修 必修選択	自由 選択		
国語	国語総合	4	5									
	現代文B	4		2	2	2		2			2	
	古典B	4		2	2	2					2	
	古典演習 I			2								
	古典演習 II						2					
	漢文演習								◇2			
	国語表現								◇2			
地理歴史	地理B	4		▲4	▲4	▲2	▲2	▲2	▲2		▲2	
	日本史B	4		▲4	▲4	▲2	▲2	▲2	▲2		▲2	
	世界史B	4	2	▲2				▲2			▲2	
公民	現代社会	2	2		▲2				▲2			×1
	倫理	2			×1			▲2	×1		▲2	
	政治・経済	2		▲2								
数学	数学 I	3	3									
	数学 II	4		3								
	数学A	2	3									
	数学B	2		3								
	解析 I*					4						
	代数幾何*					3						
	解析 II*										△6	△6×1
	数学演習α							△4	△4×1			または△4×1
数学演習β*							△4	または0		△4	または0	
理科	物質科学 I*		2									
	生命科学 I*		2									
	ベーシックサイエンス*		1									
	地学基礎	2		2								
	エネルギー科学 I・II*					4						
	物質科学 II*					2						
	生命科学 II*					2						
	物質科学 III*										▲4	△4
	生命科学 III*										▲4	△4
	エネルギー科学 III*										▲4	△4
	生物演習									◇2		
	化学演習									◇2		
	地学演習									◇2		
保健体育	体育	7-8	2	2	2	2	3				3	
	保健	2	1	1	1	1						
芸術	音楽 I	2	▲2	▲1	▲1	▲1						
	美術 I	2	▲2	▲2	▲1	▲1	▲1	▲1				
	書道 I	2	▲2	▲1	▲1	▲1						
外国語	コミュニケーション英語 I	3	3									
	英語表現 I	2	3									
	コミュニケーション英語 II	4		4	4							
	英語表現 II	4		2	2	3					3	
	英語総合			1								
	コミュニケーション英語 III	4					3				3	
	英語演習								◇2			△2 △2×1または0
家庭情報	家庭総合	4		2	2							
	情報の科学	2	2									
計	計		33	33	33	19	0~10			19	0~10	
	教科単位合計		33	33	33	19~29				19~29		
	ホームルーム		1	1	1	1				1		
	総合学習		1	1	1	1				1		
	合計		35	35	35	21~31				21~31		

科目名に*を付したものがSSHの研究開発に関わる部分である

京都教育大学附属高等学校 平成24年度教育課程表

教科	科目	標準 単位数	1年生		2年生		3年生					
			普通 コース	人文科学系 ランゲージコース	自然科学系 サイエンスコース	人文科学系 ランゲージコース		自然科学系 サイエンスコース				
			必修 必修選択	必修 必修選択	必修 必修選択	必修 必修選択	自由 選択	◇2×1 または0	必修 必修選択	自由 選択		
国語	国語総合	4	5									
	現代文	4			2	2	2				2	
	古典	4			3	3	2				2	
	古典講読	2			1				◇2			
	古典読解						▲2	▲2				
	国語表現						▲2	▲2	×1	◇2		
地理歴史	地理B	4		▲3	▲3	▲2	▲2	▲2			▲2	
	日本史B	4		▲3	×1	▲2	×1	▲2	▲2		▲2	
	世界史B	4	2	▲2				▲2	×2		▲2	▲2
公民	現代社会	2	2		▲2							×1
	倫理	2			×1				◇2			
	政治・経済	2		▲2				▲2			▲2	
	科学と哲学										▲2	
数学	数学Ⅰ	3	3									
	数学Ⅱ	4			3							△6×1
	数学A	2	3									または △4×1
	数学B	2			3							または 0
	解析Ⅰ*					4						
	代数幾何*					3						
	解析Ⅱ*											△6
	数学演習α								△4	△4×1		
	数学演習β*								△4	または0		△4
理科	化学基礎	2		▲3	▲3				△1	△1×2		
	地学基礎	2		▲3	×1				△1	または △1×1		
	ベーシックサイエンス*		1									
	生命科学Ⅰ*		4						△1	または 0		
	エネルギー科学Ⅰ*					4						
	物質科学Ⅰ*					4						
	エネルギー科学Ⅱ*										▲4	△4
	物質科学Ⅱ*										▲4	▲4
	生命科学Ⅱ*										▲4	▲4
保健体育	体育	7-8	2		2	2	3	◇2			3	
	保健	2			1	1	1				1	
芸術	音楽Ⅰ	2	▲2	▲1	▲1	▲1						
	美術Ⅰ	2	▲2	▲1	▲1	▲1						
	美術Ⅱ	2		×1	×1	×1			◇2			
	書道Ⅰ	2	▲2	▲1	▲1							
外国語	文法・LL演習		3									
	英語Ⅰ	3	3									
	英語Ⅱ	4			4	4						
	リーディング	4					3			△2	3	
	ライティング	4			2	2	2			×1	2	
	英文多読				1							
	英語演習								△2			
家庭	家庭総合	4	2									
	フードデザイン								◇2			
情報	情報B	2	1	1	1	1						
	時事研究				1							
計	計		33	33	33	33	19	0~10		19	0~10	
	教科単位数合計		33	33	33	33	19~29			19~29		
	ホームルーム		1	1	1	1	1			1		
	総合学習		1	1	1	1	1			1		
	合計		35	35	35	35	21~31			21~31		

科目名に*を付したものがSSHの研究開発に関わる部分である

資料2 SSH運営指導委員会の記録

平成26年度 第1回SSH運営指導委員会

- 1、期日 平成26年6月23日(月) 15:30-18:00
- 2、会場 授業見学 化学教室、生物教室、物理実験室
会議 図書室
- 3、出席者 ○運営指導委員： (順不同)
片岡 宏二様 (株)片岡製作所
武蔵野 實様 大阪成蹊大学
功刀 滋 様 京都工芸繊維大学
○本校：
山下宏文(校長)、市田克利(副校長)、高安和典(教頭)、
高田哲朗(研究部長)、後藤千鶴(研究部SSH担当)
古川豊(理科主任)、林慶治(数学科主任)
- 4、内容(次第)
 - (1) 学校設定科目「生命科学」「物質科学」「エネルギー科学」の授業見学 (15:30-16:20)
 - (2) 休憩：図書室へ移動 (16:20-16:35)
 - (3) 会議： (16:35-18:00)
 - ① 開会挨拶
 - ② 公開授業について
 - ③ 報告：
 - ◎今年度の研究開発計画・予定
今年度のSSC、SSNについて
日英サイエンスワークショップ2014について
京都サイエンスワークショップ2014について
ハワイ島研修2014について
筑波サイエンスワークショップ2014について
SSC・SSN発表会について
 - ◎その他
SSH第4期について
アイデアを色々頂戴することができた。
 - ④ 質疑応答、意見交換
 - ⑤ 閉会挨拶

平成 26 年度 第 2 回 SSH 運営指導委員会

- 1、期日 平成 27 年 2 月 5 日 (木) 14:30-17:00
- 2、会場 1 年 SSH 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)
功刀滋先生 (京都工芸繊維大学)
大塚浩二先生 (京都大学)
武蔵野實先生 (大阪成蹊大学)
○本校：
山下宏文 (校長)、市田克利 (副校長)、高安和典 (教頭)、
高田哲朗 (研究部長)、古川豊 (理科主任)、林慶治 (数学科主任)
福谷美保子 (研究部 SSH 担当)

4、内容 (次第)

- (1) 1 年 SSH 生徒発表会見学 (14:30-15:20)
- (2) 休憩：応接室へ移動 (15:20-15:35)
- (3) 会議： (15:35-17:00)

- ① 開会挨拶
- ② 1 年 SSH 生徒発表会について
- ③ 報告：

◎今年度の研究開発の取組について

理科より

- ・学校設定科目「ベーシックサイエンス」について

4 分野を一人の教員が指導する。今年度の重点は、探究的活 動とアクティブラーニングに取り組んだことである。

数学科より

- ・「セミログ用紙」を用いた活動を文系・理系の両方の講座で取り組んだ。

SSC/SSN 活動全般について

- ・今年度は 33 活動実施し SSC 登録者も 1 年生で 11 名増えた。

日英サイエンスワークショップ 2014

- ・高校生に最先端の科学の内容を説明する (しかも英語で) ことは、TA の大学生や院生にも非常に有意義である。

- ・英語が得意でない参加者の英語面でのサポートや心理的な面でのサポートをいかに行うかが課題である。

京都サイエンスワークショップ 2014

ハワイ島研修 2014

筑波サイエンスワークショップ 2014

SSH 課外活動紹介および生徒発表会

◎SSH 第 4 期申請内容について

- ④ 質疑応答、意見交換
- ⑤ 閉会挨拶

資料3 SSH 課外活動紹介および生徒発表会の記録

京都教育大学附属高等学校
スーパーサイエンスハイスクール(SSH)課外活動紹介および生徒発表会

日時: 平成 26 年 11 月 22 日(土) 13 時 30 分～17 時 00 分

会場: キャンパスプラザ京都 第 1 講義室

内容: 開会行事

挨拶 京都教育大学学長 位藤 紀美子
趣旨・取り組み概要の説明 研究部長 高田 哲朗

紹介または発表

1. SSC・SSN 活動

- 1) スーパーカミオカンデ研修 2年男子・2年男子
- 2) 臨海実習 1年女子
- 3) シロアリを知ろう 1年男子・1年女子
1年女子
- 4) 地理クラブ 2年男子・2年男子
1年男子
- 5) サイエンス探究実験 3年男子

～休憩～

2. 筑波 SW の紹介

- 3. 京都 SW(2014) 1年男子・1年女子
* 東山高校(SSN 交流校) 1年男子

- 4. 日英 SW(2014) 2年女子・2年女子
3年女子
* 洛北高校(SSH 連携校)
2年男子・2年女子
2年女子

- 5. ハワイ島研修(2013) 2年女子・2年女子
2年女子

講評 SSH 運営指導委員 京都工芸繊維大学教授 功刀 滋氏
科学技術振興機構(JST) 理数学習支援センター 調査役
日江井 純一郎氏

開会行事

挨拶 京都教育大学附属高等学校校長
山下 宏文

資料4 SSC・SSN 実施活動一覧

2014 SSC活動実施一覧（分分野）										
整理 記号	分野	活動タイトル	対象 (募集人数)	本校 担当者	実施時期	個人負担	説明	場所	指導(敬称略)	SSN
1	理科	サイエンス探究実験	10名程度	理科教員	5月中旬～	なし	自ら興味のある課題を見つけ、継続的に探究実験を行います。	理科実験室	本校理科教員	
2	地学	天体観測	40名	竹内 岡本	月に1回程度	なし	夜の9時まで学校の望遠鏡や双筒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・岡本	
3	物理	物理クラブ	10名	理科全員	随時	会場までの 交通費	「ロボカップJr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。	地学教室	本校理科教諭	
4	物理	物理クラブ	10名	竹内 岡本	10月28日・11月1日 各土曜日の2回	なし	「センサープロジェクト」センサーの特徴を調べて、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
5	物理	スーパーカミオカンデ 講演会	200名	竹内 岡本	6月18日(水) 16:45～18:15	なし	素粒子から宇宙まで、スーパーカミオカンデ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・大学院理学研究科・教授 中家 剛	SSN
6	物理	京都大学研究室訪問	20名	竹内 岡本	7月12日(土)	なし	大学の研究室を訪問し、講義・実験・実習	京都大学 吉田・桂・宇治キャンパス	京都大学 守善正博	
7	物理	スーパーカミオカンデ 研修	30名	竹内 岡本	8月19～21日	食費	2泊3日で岐阜県飛騨市に行き、スーパーカミオカンデの施設見学をはじめ砂防・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	
8	物理	物理クラブ	10名	竹内 岡本	11月13・20・27日 各木曜日3回	なし	「プラズマの世界」プラズマとは固体・液体・気体にくらべて第4の状態といわれています。高度な内容の実験を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	
9	化学	研究室訪問	3年(10名以内)	古川	7月25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	
10	化学	身近な題材を用いた化学の研究 —染色のサイエンス—	1・2年(10名程度)	種岡	1月22日(木)	なし	研究テーマ「染色と化学結合」にしたがって、理論の講義・「直接・間接染色を用いた染色」等の化学実験等を行い、研究を深めます。	化学実験室	本校理科 種岡	
11	化学	製鉄所見学	本校20名と他校20名の計40名	古川	12月22日(月)	なし	製鉄所の見学	神戸製鋼古川製鉄所	本校理科 藤原直樹 引率	SSN
12	生物	シロアリを知らう	8名	藤原	5月31日(土)	交通費	シロアリってどんな生き物？「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、シロアリの世界に迫ります。	京都大学 生存圏研究所	京都大学生存圏開発創成研究系 居住圏環境共生分野 吉村 剛	
13	生物	臨海実習	1年 (20名)	藤原	7月22～24日 (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)ってとても神秘的ですね。採集したウニから発生を取り出し、人工培養を行います。ウニの発生過程はほとんど発生を進めていくので、ウニの都合に私たちが合わせて観察していきます。孵化して海水中に泳ぎ出す光景を見ることで感動！生命の不思議と素晴らしいを実感できます。また、ウニが生きるための観察など、採集した生き物たちの「生の行動・生態学」の講義や新しい学問「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。	京都大学フィールド 科学教育センター 舞鶴水産実験所	京都大学フィールド 科学教育センター 舞鶴水産実験所 益田祐爾	
14	生物	ショウジョウバエの 突然変異体の観察	1年 (12名)	井上	7月30日(水) ・31日(木)	交通費	果物を置いておくところからとくやくつくるショウジョウバエ。習性などに習うことは少ないですが、なかなか興味深い現象です。ショウジョウバエを培養するべく、フィールドに出てトランプを仕掛けるのはワクワクします。また、同じショウジョウバエなのに何でこんなに形が違うのか…突然変異体の観察はあっと驚きます。アルコールに強いショウジョウバエや弱いショウジョウバエの観察・実験もできます。	京都工芸繊維大学 ショウジョウバエ 遺伝資源センター	京都工芸繊維大学 ショウジョウバエ 遺伝資源センター 都丸 雅敏	
15	生物	動物の体の構造・組織の観察	15名程度	井上	10月18日(土)	なし	動物の器官を肉眼と顕微鏡レベルで観察します。生物の体が多様な分化細胞から成り立っていることを実感する体験です。	京都教育大学	京都教育大学 梶原裕二	SSN
16	生物	DNA鑑定とPCR法	1年 (16名)	藤原	11月1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鑑定について知ってもらいながら、理論とその技術の一端を講義と実習で感じていただきます。また、DNA鑑定に必ず関わっているPCR法についても実習できます。	京都工芸繊維大学	京都工芸繊維大学 森 達	
18	英語	大学入試問題から学ぶ科学英語	20名程度	高田哲	1月26日(月)	なし	大阪府立大、長崎大、千葉大などの後試験の問題を解きながら科学英語を学びます。	HR教室	本校英語科高田哲朗	
19	地学 英語	天文学についての英文を読む ～理科と英語の教員のコラボレーション～	20名程度	竹内 高田哲	9月29日(月) 10月2日(木)	なし	天文学について書かれた英国の教科書を理科と英語の教師とともに読みすすめます。	HR教室	本校理科 竹内博之 本校英語科 高田哲朗	
20	英語 理科	SSC・SSN活動発表会	100名程度	高田哲	11月22日	なし	SSH第3期でこれまで取り組んできたSSC・SSNアクティビティの成果を発表します。	キャンパスプラザ京都		SSN
21	数学	数学クラブ	1・2年(制限なし)	浜村 田庭	週1回(火)放課後	なし	楽しみながらじっくり数学の問題を解いていこう。数学オリンピックに参加しよう。	中会議室	本校数学科 浜村・田庭	
22	情報処理 技術	C言語講座 ～情報オリンピックに挑戦～	20名程度	山田	5月～7月・10～12月に 隔週1回のペース (スケジュールは後日)	なし	国際科学オリンピックの1つである日本情報オリンピック(独立行政法人科学技術振興機構後援)、「国際情報オリンピック」への出場を目指すための言語によるプログラミングの講義およびプログラミング問題を解く実習を実施。その他数学レベル(センター試験出題)のプログラミングや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 山田成成	
23	社会	地理クラブ (国際地理オリンピックに参加)	10名程度	新井	5月～3月	会場までの 交通費	地形図鑑実習や県内でのフィールドワークを通して、地域を見る目を養う。また国際地理オリンピックに参加する。	地理教室 等	本校地歴科 新井 教之	
24	英語 理科	日英サイエンスワークショップ in Cambridge	2・3年4名	後藤	7月16～27日	あり	英国ケンブリッジ大学にて実施。英国と日本(京油SSH4校)の高校生が科学テーマ別に共同研究を行い、最終日に成果発表を英語で行う。サイエンスのみならず、日英高校生が互いについて積極的に交流を図ることも求められている。事前学習、及び事後活動あり。	英国ケンブリッジ大学等	左記大学の研究者等	
25	理科	京都サイエンスワークショップ 2014	5～12名	福谷	8月6～8日	あり	各講師の指導のもと、それぞれのテーマにまつて3日間研修をします。最終日にはそのグループで発表(プレゼンテーション)します。	京都教育大学	京都教育大学理学科 谷口和成・田中忠志・今井健介	SSN
26	理科	筑波サイエンスワークショップ	1・2年4名	福谷	12月24～26日	あり	物理・化学・地学分野の3テーマ、3研究所に分かれて第一線の研究者・学生の指導のもと共同研究を行った。他SSH指定校(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)の生徒も参加。	高エネルギー加速器研究機構 物質・材料研究機構 産総研 地質標本館	高エネルギー 西田昌平 物質・材料 宗本政一、ほか 地質標本館 宮地・利光・渡辺	
27	英語 理科	ハワイ島研修	1・2年4名	高田哲 後藤	12月19～24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。事前学習、及び事後活動あり。作文・レポート・面接にて参加者を選考(予定)。	米国ハワイ州ハワイ島 国立天文台(すばる望遠鏡)等	本校英語科 高田哲朗 本校理科 種岡和哉	
28	英語 理科	日英SW:公開事前学習会① 「英語でプレゼンテーション」講義・演習	全学年 12名	高田哲 後藤	6月7日(土)	なし	外部講師をお招きして、科学的な話題について英語で講義を受け、その後講師の指導の下、英語で議論を行います。	CALL教室	武庫川女子大学 野口ジュティ 本校英語科 後藤千鶴	
29	英語 理科	日英SW:公開事前学習会② 「英語でプレゼンテーション」発表	全学年 8名程度	高田哲 後藤	7月12日(土)	なし	前述の「英語でプレゼンテーション」講義・演習を経て、グループごとにテーマを決め、英語でプレゼンテーションを行います。	CALL教室	本校英語科 高田・後藤	
30	英語 理科	ハワイ島研修:事前学習会①	20名程度	高田哲 後藤	6月17日(火)	なし	イギリスの理科教科書を使って、地質・天文分野の基礎を英語で学びつつ、関連の語彙を押さえます。※ハワイ島研修参加希望生後は必修。	3年2組 HR教室	本校英語科 高田哲朗	
31	生物 英語	ハワイ島研修:事前学習会② 「ハワイ島の生態について」	1・2年 20名程度	藤原 福谷	6月11日(水)	なし	ハワイ島の植物やその進化について学習します。また英語のキーワードも併せておさえます。※ハワイ島研修参加希望生後は必修。	CALL教室	本校理科 藤原直樹 本校英語科 福谷美穂子	
32	英語 理科	ハワイ島研修:事前学習会③ 「地質分野 講演会」	20名程度	後藤	10月28日(火)	なし	外部講師をお招きして、ハワイ島の自然について専門的な視点からお話ししていただきます。【第1回】※ハワイ島研修参加希望生後は必修。	CALL教室	本学理学科 田中忠志	
33	英語 理科	ハワイ島研修:事前学習会④ 「海洋生物分野 講演会」	20名程度	後藤	10月8日(水)	なし	外部講師をお招きして、ハワイ島の自然について専門的な視点からお話ししていただきます。【第2回】※ハワイ島研修参加希望生後は必修。	CALL教室	京都大学 フィールド科学教育センター 益田祐爾	

資料5 SSC・SSN 実施活動の参加者数

整理 記号	分野	活動タイトル	対象 (募集人数)	実施時期	本校 担当者	1年女子	1年男子	2年女子	2年男子	3年女子	3年男子	計	女小計	男小計
1	理科	サイエンス探究実験	10名程度	5月中旬～	理科教員	3	1	0	3	3	4	14	6	8
2	地学	天体観測	40名	月に1回程度	竹内 岡本	39	11	15	11	0	0	76	54	22
3	物理	物理クラブ	10名	随時	理科全員	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	物理	物理クラブ(センサプロジェクト)	10名	10月25日・11月1日 各土曜日の2回	竹内 岡本	6	1	0	0	0	0	7	6	1
5	物理	スーパーカミオカンデ 講演会	200名	6月18日(水) 16:45～18:15	竹内 岡本	22	17	12	7	0	0	58	34	24
6	物理	京都大学研究室訪問	20名	7月12日(土)	竹内 岡本	1	6	1	3	3	4	18	5	13
7	物理	スーパーカミオカンデ 研修	30名	8月19～21日	竹内 岡本	12	7	9	4	0	0	32	21	11
8	物理	物理クラブ(プラズマの世界)	10名	11月13・20・27日 各木曜日3回	竹内 岡本	1	3	0	0	0	0	4	1	3
9	化学	研究室訪問(マイクロスケール分析化学)	3年(10名以内)	7月25日(金)	古川	0	0	0	0	2	6	8	2	6
10	化学	身近な題材を用いた化学の研究 - 染色のサイエンス -	1,2年(10名程度)	1月22日(木)	種岡	8	4	3	0	0	0	15	11	4
11	化学	製鉄所見学	本校20名と他校20 名の計40名	12月22日(月)	種岡	12	4	3	3	0	0	22	15	7
12	生物	シロアリを知ろう	8名	5月31日(土)	藤原	10	7	0	0	0	0	17	10	7
13	生物	臨海実習	1年 (20名)	7月22～24日 (2泊3日)	藤原	21	22	0	0	0	0	43	21	22
14	生物	ショウジョウバエの 突然変異体の観察	1年 (12名)	7月30日・31日	井上	0	3	2	0	0	0	5	2	3
15	生物	動物の体の構造・組織の観察	15名程度	10月18日(土)	井上	2	3	0	2	0	0	7	2	5
16	生物	DNA鑑定とPCR法	1年 (16名)	11月1日(土)	藤原	10	5	0	0	0	0	15	10	5
17	英語	ネットやポッドキャストを活用した 科学英語学習法	20名程度	2月9日(月)	高田哲							0	0	0
18	英語	大学入試問題から学ぶ科学英語	20名程度	1月26日(月)	高田哲	6	2	0	0	0	0	8	6	2
19	地学 英語	天文学についての英文を読む ～理科と英語の教員のコラボレーション～	20名程度	9月29日(月) 10月2日(木)	竹内 高田哲	13	2	1	2	0	0	18	14	4
20	英語 理科	SSC・SSN活動発表会	100名程度	11月22日	高田哲	4	3	4	4	0	0	15	8	7
21	数学	数学クラブ	1・2年(制限なし)	週1回(火)放課後	浜村 隆宏 田窪 啓人	1	4	0	0	0	0	5	1	4
22	情報処理 技術	C言語講座 ～情報オリンピックに挑戦～	20名程度	5月～7月,10～12月 に隔週1回のペース (スケジュールは後日)	山田	2	2	0	3	0	0	7	2	5
23	社会	地理クラブ (国際地理オリンピックに参加)	10名程度	5月～3月 (日程未定)	新井	2	3	6	13	0	0	24	8	16
24	英語 理科	日英サイエンスワークショップ in Cambridge	2・3年4名	7月16～27日	後藤	0	0	2	0	2	0	4	4	0
25	理科	京都サイエンスワークショップ 2014	5～12名	8月6～8日	福谷	3	1	3	0	0	0	7	6	1
26	理科	筑波サイエンスワークショップ	1・2年4名	12月24～26日	福谷	1	1	1	1	0	0	4	2	2
27	英語 理科	ハワイ島研修	1・2年4名	12月19～24日	高田哲	3	0	0	1	0	0	4	3	1

資料6 SSC活動報告書

整理記号02 【地学】 天体観測

記録者名：竹内博之

実施日時	5月30日(金) 7月18日(金) 8月12日(火) 8月26日(火) 9月26日(金) 10月22日(水) 12月12日(金) 1月9日(金) 1月30日(金) 2月20日(金)
参加生徒	1年54名(男15:女39) 2年11名(男3:女8) 3年0名(男0:女0) 計65名(男18:女47)
目 標	1 組み立て式天体望遠鏡の設置が出来る。 2 望遠鏡を用いて、目標の天体の観測が出来る。 3 双眼鏡を用い、目標の天体の観測が出来る。 4 デジタルカメラによる天体の撮影。
内 容 の 詳 細	
項 目	項目の説明
作 業	5月9日(金) 昼休み 説明会 ①5月30日(金) 月, 土星, 火星, 木星の観測, 天体望遠鏡の使用法 ②7月18日(金) 土星, 火星の観測 ③8月12日(月) ペルセウス座流星群の観測 中止 ④8月26日(火) 中止 ⑤9月26日(月) 月の観測 ⑥10月22日(金) オリオン座流星群の観測 中止 ⑦12月12日(金) 双子座流星群の観測 中止 ⑧1月9日(金) ベテルギウス, 恒星の一生についての講義 ⑨1月30日(金) ⑩2月20日(金) 未実施
指導者の感想と評価	天候に恵まれずあまり観測できる日なかった。一部熱心な生徒がおり、観測方法の修得に努力した。スマートフォンのカメラを使った撮影方法を研究したい。
生徒の反応	・星のことを理解することで、観測することも楽しくなる。 ・天体望遠鏡の組み立てができるようになった。 ・天体写真の撮影をスマートフォンのカメラでできるようにしたい。

整理記号03 【物理】 SSC ロボット

記録者名：竹内 博之

実施日時	ほぼ毎日
参加生徒	1年8名(男4:女4) 2年7名(男6:女1) 3年3名(男3:女0) 計18名(男13:女5)
目 標	ジュニアサッカーの部門, WROの大会に出場し活躍すること
内 容 の 詳 細	
項 目	項目の説明
京都大会 京滋奈大会 WRO WRO全国大会	・1月26日京都大会で4位に入賞し京滋奈大会の出場権を獲得 ・2月23日京滋奈大会で予選リーグ敗退 ・8月3日WRO京都大会1位 ・9月21日WRO JAPAN決勝大会出場
本校教諭の感想と評価	ロボカップ Jr ではロボットの調整が難しく試合で勝つところまでたどり着くのが難しいようである。
生徒の反応	明るく前向きに努力している。確実に進歩しているが、全国レベルに達するのは大変。

整理記号 04 【物理】 SSN センサープロジェクト

記録者名：岡本 幹

実施日時	2014年10月25日（土）・11月1日（土） 14：00～18：00
参加生徒	本校 1年7名(男1：女6) 大学院生 4名(男4：女0) 計11名(男6：女1)
目 標	センサーシステムの基本的な知識を理解し、班毎に応用例を考察し異なったセンサーシステムを組み立てる。 班毎に、組み立てたセンサーシステムの発表を行い、探究活動を深める。
内 容 の 詳 細	
項 目	項目の説明
研究	班分けをし、初日は研究ノートの書き方や抵抗やコンデンサー、センサーなど電気回路の関係を学習し、電気回路を組み立て測定するとともに、その回路を基に、センサーの性質を考察した。 後日、班毎に温度センサー、光センサーを用いたセンサーシステムを作製した。さらに、高度のシステムが作れた班には、追加の部品や実験器具を提供し、探求活動を深めた。大学院生の班を作り、センサーシステムの組み立てを行った。 ・身近なセンサーの活用法について学習する。 ・電気回路組み立て板の使い方を学び、組み立てる。 ・センサーの抵抗特性を調べる。 ・温度センサーを作る。 ・サーミスタ特性を調べる。 ・設定温度になるとオルゴールが鳴る装置を作る。 ・光センサーを作る。 ・センサーの特性を調べる。 ・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
発表会	グループ毎に製作したセンサー回路の研究内容、成果を他のグループの人たちに分るようにお互いに発表した。 研究成果の効果的な発表方法について、大学院生グループの良い例を参考にして学んだ。
指導者の感想と評価	・オームの法則という基本的な法則に基づいてセンサー回路を組み立てるので、誰もが既に学習した知識を元にスタートできるため、各自が工夫して研究活動が行える特徴である。センサーに活用できる多様な器材があるため、各班のアイディアを生かした実験装置が組めた。 ・研究の進め方や研究発表の方法も実際に体験できた。
生徒の反応	・ 実験は様々な条件で結果が変わってくるため、どのように解釈したらよいのか、班内で話し合っていた。研究成果は大学院生班より高校生班の方が多くの工夫や斬新なアイディアがあり、各生徒研究活動に対する達成感を得られた。センサーの感度やよりよいセンサーを製作するためにどうすべきであったのかを学ぶことができた。 ・ 発表はコンパクトにまとめる事ができたが、大学院生班の方が発表方法は格段にうまく、研究には研究内容の成果だけでなく、この成果を他の人に伝えることの重要性に気付かされた。

整理記号 05 【物理】 SSN 講演「超巨大測定器スーパーカミオカンデが探るニュートリノ・素粒子・宇宙の謎」

記録者名：竹内博之

実施日時	2014年6月18日（水） 16：45～18：15
参加生徒	1年39名(男17：女22) 2年 29名(男7：女12) SSN 交流校 9名 計77名
目 標	スーパーカミオカンデがどういう施設であるか、ニュートリノの観測から何がわかるか理解する。
内 容 の 詳 細	
項 目	項目の説明
講 義	・スーパーカミオカンデは何をする施設なのか。 ・どのようにして観測をしているのか。 ・宇宙の誕生から現在の宇宙、未来の宇宙の姿について、我々はどのようにして知ることができるか。 ・ 10^{34} 年という陽子の寿命について。
指導者の感想と評価	高校生に話が出来るのは本当に楽しみで、このような機会がもらえて幸いです。
生徒の反応	・スーパーカミオカンデという名前は知っていたけれど、何をしているのか知らなかった。 ・わかりやすく話しをしてもらえて、宇宙のことがどうやってわかるのかわかった。 ・宇宙の姿を知りたいと思った。

整理記号 06 【物理】 SSC 京都大学研究室訪問

記録者名：竹内 博之

実施日時	2014年7月12日（土） 13：30～16：30
参加生徒	本校 1年8名(男6：女2) 2年3名(男3：女0) 3年4名（男4：女0） 計15名(男13：女2)
目 標	大学院での研究にふれる
内 容 の 詳 細	
項 目	項目の説明
研究	1 守倉 正博 研究室（通信システム工学講座 伝送メディア分野） 無線通信システムの研究 （1）携帯電話や無線 LAN のしくみを説明。 （2）デジタル無線通信のしくみを説明するとともに、スペクトルアナライザを操作してもらい様々な通信・放送が用いているスペクトルを確認する。
発表会	2 佐藤 高史 研究室（集積システム工学講座 情報回路方式分野） 画像処理によるヘリコプターの自動操縦 カメラを搭載したヘリコプターを無線 LAN 経由で操縦する。簡単なプログラムを作成することで人手により、または画像処理と組合せて自動で飛行を制御する。
	3 北野 正雄 研究室（電子工学専攻・量子電磁工学分野） レーザー光の波の性質、量子の不思議なふるまい 簡単なレーザーを発振させて、波の性質を体感する。また、光は粒子と波の性質をあわせ持つ量子としてふるまう。干渉計を使って、この量子のもつ不思議な性質を調べる。また、レーザー光の波としての性質を最大限に使う原子時計、量子の性質に注目した量子光学、電磁波の自在な制御を目指すメタマテリアルとよばれる人工媒質などの、実験装置を見る。
指導者の感想と評価	・高校生の学習内容と、理解力がどの程度なのかわからないままに講義を行ったが、思っていた以上に良く理解してもらえた。 ・これを機会に、この分野に興味を持ってもらえたらよいと思います。
生徒の反応	・難しいのではないかと心配していたが、わかる点も多くあって興味を持てた。 ・専門的なことでわからないことがあったが、楽しかった。 ・大学院での研究というものがどういうものかよくわかった。

整理記号 07 【物理】 スーパーカミオカンデ研修

記録者名：竹内 博之

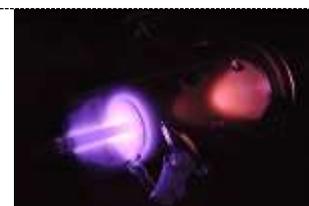
実施日時	2014年年8月19日（火）～21日（木）(2泊3日)
参加生徒	1年11名(男9：女2) 2年19名(男6：女13) 計30名(男15：女15)
目 標	(1)スーパーカミオカンデとその関連施設の見学や講義を聴き、素粒子物理学や宇宙に対する興味・関心を高める。(2)天体観測の技術の向上。
内 容 の 詳 細	
項 目	項目の説明
1日目	奥飛騨砂防塾の見学と京都大学准教授による砂防に関する講義。 夜は天体観測を行った。
2日目	(午前) 東京大学宇宙線研究所において、東京大学准教授と東北大学准教授による素粒子に関する講義が各90分行われた。(午後) スーパーカミオカンデ(東京大学)とカムランド(東北大学)の研究施設の見学を行った。夜は天体観測を行った。
3日目	飛騨アカデミー会員による野外での地学巡検を実施した。先日の雨のため危険な箇所があるため予定を変更した。 河岸段丘の各面の位置へ移動しながら途中火山泥流と花崗岩の境界や断層などの観察を行った。

指導者の感想と評価	物理を学んでいない生徒にとっては難しいものであったが、熱心に受講していた。砂防の学習や天体観測、地学巡検も熱心に取り組んだ。
生徒の反応	あんなにきれいな星空を見たのは初めてだった。 現地に行って研究施設を見ることで強い興味関心をもつことができた。

整理記号 08 【物理】 プラズマの世界

記録者名：竹内博之

実施日時	2014年11月13日（木）、11月20日（木）、11月27日（木）16:00～20:00	
参加生徒	1年4名(男3:女1) 計4名(男3:女1)	
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	
講義と実験実習	<p>1日目：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」について学習を行った。</p> <p>放電の起こる条件について「極版距離」「真空度」について実験</p> <p>2日目：実験についての考察をして、さらに本格的な実験装置を用いて詳細な実験を行った。</p> <p>3日目：研究した内容について発表試合、情報を共有してさらに検討を深める。</p>	
指導者の感想と評価	<p>少人数であったが、よく頑張った。</p> <p>互いの意見を聞くことで学習効果が高まった。</p>	
生徒の反応	<p>自分たちで考えて気づいていくことがとても楽しかった。</p> <p>内容は難しかったが、良く理解できたと思う。</p>	



整理番号 9 【化学】 研究室訪問

記録者名：古川 豊

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26年7月25日(金) 13:30～17:00	
実施会場	京都大学 桂キャンパス	引率者 古川 豊
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) 2年0名(男0名:女0名) 3年10名(男6名:女4名) 合計10名(男6名:女4名) (ただし、募集対象は3年生のみ)	
目 標	<p>(1)分析化学の意義や手法に関して学習する。</p> <p>(2)分析化学に関する実験を体験する。</p> <p>(3)京都大学桂キャンパスの概要とその研究活動を知る。</p>	
内 容 の 詳 細		
項 目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	

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の基礎と応用 ③ まとめ
	
指導者の感想と評価	<p>少人数グループ（1グループ5名 x 2グループ，計10名）での実習であったため，当方の大学院生TAと，参加生徒一人一人との間でコミュニケーションが十分に取れ，かなり懇切な指導をすることができたと思います。TAにとっては指導を実践する貴重な経験にもなりました。生徒たちも熱心に実験に取り組み，活発に質問や発言をしていました。</p> <p>身近にある飲料中の成分（カフェイン）分析というテーマを通して，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，今回の実習は意義深いものであったと考えられます。</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，意欲的かつより深い実習ができた。TAとして多くの大学院生が関わっていただき，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。生徒も熱心に取り組む中で，研究の意義や研究者としてのあり方を詳しく指導していただき，たいへん有意義な実習であった。大学の研究室を訪問し，大学教員や大学院生と身近に関わることで，将来像をイメージしやすくなり，高校3年生としての進路学習としても効果的であった。</p>
生徒の反応	<p>とても熱心に取り組んだ。TAの方に積極的に質問する姿が印象的であった。以下は生徒の感想の一部である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・少しの分子構造の違いが動物の体いかに大きな作用を示すのかを知りました。分子レベルの「小さな」世界と，私たちが生きている「大きな」世界とのつながりをダイレクトに感じた体験でした。 ・分離分析を行う有能な機械はあっても，それをどんな実験で使っていくか，問題点が発生したときにどのように工夫していくかといった「考える力」がより一層要求されるし，その差が顕著にみられる世界なのだと感じました。

整理記号 10 【化学】 染色のサイエンス

記録者名：種岡和哉

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27年 1月22日（木）15：40～17：10、1月29日（木）15:40～17:10	
実施会場	京都教育大学附属高校化学教室	引率者 種岡和哉
指導者	本校 理科教諭 種岡和哉	TA：
参加生徒	1年 12名(男 4名：女 8名) 合計 15名(男 4名：女 11名) 2年 3名(男 0名：女 3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	身近な題材である「布の染色」をとおして、 (1)サイエンスに関する興味関心を高める。 (2)科学的な考え方を身につける。 (3)化学実験の手法を習得する。	
内 容 の 詳 細		
項 目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
1/22 実験 (1.5時間)	① 混合布を用いた染色 (三種類の染色液を用いた比較) ② 絞り染め	
1/29 実験 (1.5時間)	① 藍染	
指導者の感想と評価	希望生徒対象なので、生徒達は意欲的に活動していた。題材が身近で、色鮮やかであり、さらに自ら創作できる点から興味を持って取り組むやすく、生徒も興味を持てたと考えられる。また、色の見え方・色素の分子・繊維との染着等を説明したことにより、実験操作や結果、現象などと科学との関わりと考える取り組みたと考えられる。	
生徒の反応	身近な題材を科学的に思考しようとしており、熱心に取り組んでいた。染まり方の違いを利用して、繊維の違いを見分けることができるという発想の視点に驚いた様子であった。以下は生徒の感想より一部抜粋である。「布の繊維によって色が全然違うというのは思ってもみなくてびっくりしました。色の違いは結合のしかたで異なることも分かりました。」「染色というのは身近である分、今まで一度も実験したことがなかったので、やっているととても新鮮だった。今後、このような日常にある何かを科学として探求していくことは続けていきたいと思う。」	

整理番号 11 【化学】 製鉄所見学

記録者名：藤原直樹

分野	活動	製鉄所見学
理科・化学	タイトル	
実施日時	平成26年12月22日(月) 8:40~18:00	
実施会場	株式会社神戸製鋼所加古川製鉄所	引率者 本校：藤原直樹 西城陽高校：登川杏子
指導者	加古川製鉄所職員、および本校教諭 古川 豊	
参加生徒	1年17名(男4名：女13名) 2年6名(男3名：女3名) 合計23名(男7名：女16名) ※3年募集なし	
目 標	製鉄所を見学しものづくりの現場に触れることやそのスケールの大きさを体験することにより、物質科学についての興味・関心を高める。 また、SSN活動として他校生との交流を図る。	
内 容 の 詳 細		
項 目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	

<p>12月12日(金) 事前学習 (本校にて、 本校生対象)</p>	<p>本校生を対象に事前学習として製鉄のしくみについてプリントを用いた講義を行い、かつ日本鉄鋼連盟作成のDVDを見せて説明を行った。プリントは、日本鉄鋼協会発行の冊子「鉄の世界」を用いた。また、当日に見学に際しての諸注意も行った。他校生については、各学校で行っていただいた。</p>
<p>12月22日(月) 製鉄所見学</p>	<p>加古川製鉄所技術研究センターに到着後、約20分間 SSN活動として他校生との交流を図った。具体的には、参加者全員の自己紹介、さらに各学校の紹介を代表者に行わせた。</p> <p>昼食後は、加古川製鉄所に関するビデオを視聴し、説明を受けた。その後、防護めがね・見学者用着衣・軍手・イヤホン・ヘルメットを着用し、説明を聞きながらバスで移動し、製鉄所敷地内を見学した。</p> <p>はじめに、原料接岸場所付近で石灰石・コークスの各ヤードを車窓から見学し、その後、第三高炉で専門の技術者の方から、高炉設備や集中管理システム等の説明を受けた。最後に、実際に稼働している線材工場の見学を行った。</p> <p>見学後は再度技術研究センターに戻り、鉄製品の最新技術や製品開発についての講義を受けた。</p> <div data-bbox="408 748 1342 981"> </div>
<p>指導者の 感想と評価</p>	<p>事前学習では、鉄と人類の関わり、製鉄のしくみ等について教科書やプリントを用いながら説明を行った。さらにDVDで製鉄・鉄の利用について学習をした。また、見学のポイント・事前の下調べ・質問事項についてもあわせて説明を行った。事前学習を見学一週間前に設定したことは、生徒の様子からみて効果的であった。参加した1,2年生は「鉄」についての未習であるため、より丁寧な説明を心がけた事前学習となった。事前学習は本校生のみで、他校は各校で行っていただいた。</p> <p>見学当日は、ビデオ等の映像ではなく、実際に製鉄所のスケールの大きさに触れることができ、参加した生徒はとても感動した様子であった。特に、見学した線材工場では、機械化・音・輻射熱・速度等を体験できたことが得難いことであるが、生徒の感想からも伺える。ただ、数年前から高炉の出鉄が見学できなくなったこと、昨年見学できた圧延工場が点検時期と重なり見学できなかったのが残念であった。</p>
<p>本校教諭の感 想と評価</p>	<p>上記と同じ。</p>
<p>生徒の反応</p>	<p>事前学習では熱心に講義を聞いていた。授業でまだ習っていないことも多いが、興味を感じているようであった。当日は、スケールの大きさからも、個々の生徒に多くの感動を与えた取組であった。</p> <p>以下は、生徒の感想の一部である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・テレビや教科書でしか見たことのなかった赤色の鉄をみることができとても嬉しかった。鉄の熱さが空気をつたってこちらまで伝わってきた。ただ、液体状態の鉄も見てみたかった。また、そんな鉄の近くで働いている人たちもいて、感謝の気持ちでいっぱいになった。今回の活動を通して、鉄だけでなく金属への関心が高まった。音のしにくい鉄、指紋のつきにくい鉄など様々な鉄があることも知ったが、なぜそのような効果が表れるのかについて興味がわき、深く研究してみたくなった。 ・加古川製鉄所は想像していたような所ではありませんでした。僕が想像していたのは、薄暗く煙がもくもくと煙突から出ているという、けっしていい印象のしない場所でした。しかし、実際には至る所に植物が植えられており、煙も想像よりきれいで、周辺の民家に配慮するネットがあるなど、とても環境に配慮されていると感じました。

分野 (生物)	活動 タイトル	シロアリを知ろう
実施日時	2014年5月31日 (土)	
実施会場	京都大学生存圏研究所	
指導者	吉村剛 教授 藤原直樹 (本校教諭) 率	
参加生徒	1年 14名(男 4名:女 10名) 2年 名(男 名:女 名) 3年 名(男 名:女 名) 合計 14名(男 4名:女 10名)	
出席状況	(男子2名欠席)	
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. シロアリ及び他の昆虫の排出ガス量を測定する。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
講義 ・見学	詳細は、サイエンスレポート参照 午前中：講義「シロアリという不思議な虫の世界」と見学（展示室・飼育室）	
シロアリの 採集・観察		
観察 測定		
	講義	展示室
		飼育室
	<p>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。イエシロアリの飼育室。蟻道なども観察できた。</p> <p>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ヤマトシロアリや倒木に棲む生物を探した。今年にはたくさんのマツが伐採されており、その切り株から多数のヤマトシロアリを採取することができた。</p> <p>腸内原虫の観察 TA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。</p> <p>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。</p>	
指導者の感想 と生徒の反応	<p>高校に入って初めてのSSC活動であり、今後の活動の礎になる大切な体験である。何事にも楽しんで取り組む姿勢が印象的であった。</p> <p>《生徒の感想より》</p> <p>事実や結果だけを知っていても、そこはそれで終わりです。自分の好奇心を生かしていかに広げることができるか、そしてそれを自分の力にすることが重要だと思います。その手段のひとつとして「実際にや</p>	

る」というのは本当に意義あることだと気がつきました。



整理記号 13 【生物】 臨海実習

記録者名：藤原直樹

分野 (生物)	活動 タイトル	臨海実習
実施日時	2014年7月22日(火)～24(木)	
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：藤原直樹(本校教諭) 引率：佐々木潔(本校教諭)	
参加生徒	1年 17名(男 8名:女9名) 2年 0名(男 名:女 名) 3年 0名(男 名:女 名) 合計 17名(男8名:女9名)	
出席状況	(20名枠でしたが、赤点補習にかかった生徒3名が次席です)	
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		
日程	22日(火) 8:20 学校集合 8:40出発 11:00 舞鶴実験所到着 昼食後：ムラサキウニの人工授精と発生の観察 23:00 就寝 23日(水) 5:00 顕微鏡観察(発生の観察) 8:30 シュノーケリング講習会→乗船 11:00～12:00 磯観察① 13:30～15:00 磯観察②→乗船 17:00～18:00 飼育棟見学 18:00～20:30 調理実習 顕微鏡観察 23:00 就寝 24日(木) 5:00 顕微鏡観察 10:00～11:00 講義「魚類心理学」 12:00 出発 14:15 学校到着・後片付け・解散	
実習内容	ウニの発生の写真は図解に美しいものが載っているし、ホルマリン漬けのサンプルを顕微鏡観察することならば学校でも容易にできる。しかしウニの成体に卵を産ませ、授精を行い、リアルタイムで観察する機会はありません。ウニの胚発生を時間の流れに沿ってじっと見守ることで、生き物のリズムというものを身体で知ることができる。これが本実習の大切な目的である。	



また、ウニが実際に生息する海の中を観察することでウニという生き物が何を食べ、何からの攻撃を避けるためにトゲを備えているかを知ることには大いに意味のあることであった。益田先生の指導のもとで、ツバスやタイを三枚におろし、刺身とあら汁をつくった。我々は自分たちの命をつなぐため他の生き物を食べている。生き物を「食糧」として見ることもまた、大切なことである。講義「魚類心理学」は、フィールドに出ることの大切さ、研究はアイデア勝負であること、データを数値化することで見えてくるもの、など、内容の面白さはもちろん、研究者の「姿勢」が伝わる講義であり、そこに感銘を受けた生徒も多かった。

整理記号 14 【生物】 ショウジョウバエの突然変異体の観察

記録者名：井上嘉夫

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26年7月30日（水） 13：30～17：00 平成26年7月31日（木） 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 井上嘉夫
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 3名(男 3名：女 0名) 合計 5名(男 3名：女 2名) 2年 2名(男 0名：女 2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) トラップおよびスウィーピングによるショウジョウバエの採集・観察を通して、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(画像データなども貼り付けてください)	
◆講義 ◆アルコール耐性実験の事前準備	<p><1日目></p> <p>◆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、ペンテノールをショ糖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20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。24時間放置。</p> <p><補足>ショウジョウバエの「猩猩（しょうじょう）」とは、酒飲み妖怪の名前である。酵母菌（イースト）などが大好きなショウジョウバエは当然アルコールのにおいに引き寄せられる性質を持っており、野生型（A系統）の個体は毒物でもあるアルコールを分解する酵素（ADH）も持っている。その酵素を持たない突然変異体（B系統の個体）はエタノールを取り込むと死んでしまう。ただし、この酵素ADHはペンテノ</p>	

<p>◆トラップ設置</p> <p>◆突然変異体の観察</p> <p>＜2日目＞</p> <p>★ショウジョウバエの採集</p> <p>★ショウジョウバエの形態観察と分類</p> <p>★アルコール耐性実験 (結果観察・考察)</p>	<p>ールをさらに毒性の強いケトンに変えてしまうので、ペンテノールを与えると「野生型が死亡し突然変異体が生き残る」という逆転現象が起こる。</p> <p>◆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。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をおこなった。</p> <p>white(w) : 白眼 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)</p> <p>★前日に仕掛けたトラップを回収した。捕虫網を用いスイ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。</p> <p>★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。</p>
<p>実習の様子</p>	   
<p>本校教諭の感想と評価および生徒の反応</p>	<p>年によって参加人数に大きな変動があるが、参加者は例年多岐にわたる内容（講義、フィールドワーク、定量実験、観察・同定など）に熱心に取り組んでいた。研究の手法として様々なものがあることを学べる内容である。</p>

分野	活動	SSN動物組織の観察
生物	タイトル	
実施日時	2014年10月18日（土）	
実施会場	京都教育大学生物学共通実験室	
指導者	京都教育大学 梶原裕二先生 引率：井上嘉夫（本校教諭）	
参加生徒	本校生 1年 5名(男 3名:女2名) 2年 2名(男 2名) 合計 7名(男5名:女2名)	
目標	<p>5. マウスの解剖のムービーを見ながら、個体が様々な器官から成り立っていることやそれらのつながり方を確認する。 (→肉眼レベルの観察)</p> <p>6. 簡易凍結切片法を用いて顕微鏡で組織観察（細胞レベルで観察する）</p> <p>7. 発生の視点から、二胚葉性動物、三胚葉性動物のつくりと進化を学ぶ</p> <p>8. レポートの書き方、出展、引用記載上の注意について学ぶ</p>	
内容の詳細		
日程	<p>13:00 大学の実験室に集合 マウスの解剖ムービー視聴 簡易凍結切片法を用いた動物組織の観察 講義</p>	
実習内容	<p>16:30 終了</p> <p>【ムービー視聴】 解剖手順を追いながら、安楽死、外胚葉、中胚葉、内胚葉系のつくり、消化器官系と循環器系のつながり方、内臓の位置関係などを学んだ。</p> <p>【実習】簡易凍結切片法を用いた動物組織の観察 目的は①動物組織を観察すること ②組織の中で分裂している細胞を探すこと マウス小腸と精巣を用いて観察を行った。</p> <p>切片の作成と観察 事前に解剖、固定されたマウスの小腸・精巣を検鏡用に薄くスライスする。 通常は試料をパラフィン（ロウ）に埋め込んで削るという2～3日かかる工程だが、今回は小腸・精巣をOCT包埋剤に浸けてドライアイスを用いて凍らせ、カミソリでスライスするという実に簡便で早い方法（簡易凍結切片法）を教えてもらった。徒手切片作成にあたっては20%アルコールに浸したブロッコリーの髄を用いた。</p> <p>小腸、精巣ともに細胞が規則正しく並んでいるようすが観察できた。小腸については、分裂組織、筋組織の位置を教えていただき、そこにそれらの組織が位置することで、形態形成がうまく成立していることを学べた。精巣については、観察場所に応じて精細胞が精子に分化していくようすが理解できた。またそれらも規則正しく配置されていることが見て取れた。</p>	
生徒の反応および指導者の感想	<p>前回（2012年度）よりも内容を精選して実施していただいた。1つは、解剖の省略である。生徒が体験することは大切であるが、内臓の位置関係、つながり方などを知るといった目的から、事前に梶原先生が準備のために撮影されたムービーで模擬体験をすることとした。</p> <p>小腸上皮組織の観察では、整然と並んだ細胞が教科書と同じように見え、生徒は熱中して観察していた。講義の中では、二胚葉性生物と三胚葉生物の組織の比較から進化、系統分類、さらには細胞接着の話も出たが、生徒達には、やや難しかったように思う。一方で組織の観察からそのような話にまで発展できることを筆者は学んだ。</p>	



整理番号 16 【生物】 DNA 鑑定と PCR 法

記録者名：藤原直樹

分野	活動	コメからのDNAの抽出とPCRによる品種鑑定
理科・生物	タイトル	
実施日時	平成26年11月1日（土） 13：00～17：00	
実施会場	京都工芸繊維大学 松ヶ崎キャンパス	引率者 藤原直樹
指導者	京都工芸繊維大学 森 肇 教授	
参加生徒	1年 14名(男 5名：女 9名) 合計 14名	
目標	(1) DNA抽出法および増幅法(PCR法)について学ぶ (2) DNA分析法のひとつ「電気泳動」について学ぶ (3) コメのDNA分析を通して、品種や個体差(個性)がDNAのレベルではどのような違いとして存在するのかを理解する。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)	
①コメから抽出されたゲノムDNAを用いて品種鑑定を行う。	◎マイクロピペットの基本操作の説明 ◎PCR法の説明 ◎実習 すでに抽出済みのゲノムDNA(品種は伏せられている)を用いて、次の手順で品種鑑定を行う。	
②1粒の米からゲノムDNAを抽出する。	(1)ゲノムDNAとプライマー(DNAの複製開始点として必要なDNA断片)とプレミックス液(PCRに必要な成分を含むもの)を混ぜ、サーマルサイクラーにかける→(2)増幅されたDNAをアガロースゲル電気泳動にかける→(3)DNA染色剤を加える→(4)紫外線を当てDNAの帯(バンド)を確認、写真撮影する→(4)バンドのパターン・および品種特定ツールを用いて品種の鑑定を行う。 (1)薬包紙に包んだ1粒のコメを木づちで破砕する→コメ粉末をエッペンチューブに入れ、アミラーゼを加える(=デンプンを溶かす:デンプンもDNAと同じポリマーなので不要なデータとして紛れ込んでくる可能性があるため)→(2)タンパク質分解酵素を加える(DNAはタンパク質と結合した状態で存在する。DNAを抽出するには必要な作業)→(3)フェノールを加えタンパク質を完全に変性させる(4)DNAはアルコールで洗い純化していく(遠心分離機使用)→(5)DNAのみを取り出して風乾する	
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

<p>実習の様子</p> <p>マイクロピペットの使い方を習う</p>	 <p>サーマルサイクラー (PCRを行う装置) にかける</p>   <p>電気泳動開始</p>  <p>品種の鑑定</p>
<p>指導者の本校教諭の感想と評価</p>	<p>1年生の生徒は生命科学 I (2 単位)を受講しており、遺伝子DNAについての知識はある程度持っている。しかし遺伝子分析等の生化学的手法(操作)には慣れていないので、事前に講義と若干のマイクロピペット使用説明を行った。昨年度に続いて2品種のコメのDNAを混合して分析するという実験も行い「食品偽装」に対する社会的関心も加味して実験を進めることができた。「抽出」と「増幅・分析」の2つの実験が同時進行となるが、事前学習で注意をしていたため大きく混乱することはなかった。</p>
<p>生徒の反応 (感想文より)</p>	<p>*自分は文系なので大学の研究室で研究をすることは無いと思うので、このような貴重な経験をさせていただいて大変嬉しく思いました。そして生物分野の中でも前から最も興味があった分野であり、PCR法なども少し知っていただけに、理解が深まる点も多かったです。難しい内容もありましたが、ある程度正確な実験結果が得られたときは感動がこみ上げてきました。理科学習での姿勢を能動的にしていこうと思えるきっかけとなりました。*このSSCは中学の学校説明会で知り、とても興味がある分野だったので、こんな貴重な体験をさせていただいて、本当にうれしかったです。マイクロピペットの使い方の練習から始まり、途中、きちんと品種鑑定できるかハラハラドキドキ進めていきましたが、バンドがでてきたときは安心と喜びを感じました。普段の授業ではできない、大学で学ぶことを体験し面白さを知り、早く大学に行きたいとも思いました。*”DNA”という、身近なようで縁遠いものと今回じっくり見つめ合うことができた。ぼやけていたDNAに対する理解へのピン트가合い始めたのではないかな、と思う。また、今回のように、DNAを見ることでコメの品種鑑定ができたということで、食品偽装をも見破れることがわかった。でも、例えば肉、肉はいけても色々添加物が加えられているものや加工食品なんかになるとパーツパーツの食品偽装を見破ることはできないのではないかと思います。そのへんのことも考えていくことをこれからの継続的な課題にしていきたい。</p>

整理番号 18 【英語・化学】 入試問題から学ぶ科学英語

記録者名：高田哲朗

<p>分野 (化学・英語)</p>	<p>活動 タイトル</p>	<p>化学の大学入試問題から学ぶ科学英語</p>
<p>実施日時</p>	<p>2015年1月25日 (月) 16:40~17:30</p>	
<p>実施会場</p>	<p>化学教室</p>	
<p>指導者</p>	<p>高田哲朗 (英語科)・古川豊 (理科)</p>	
<p>参加生徒</p>	<p>1年 8名(男 2名:女 6名) 2年 名(男 名:女 名) 3年 名(男 名:女 名) 合計 8名(男 名:女 名)</p>	

出席状況	欠席なし
目 標	英語で書かれた化学の入試問題を解くことで、科学英語に触れると共に、科学英語への関心を高める。化学の授業での学習内容を復習するきっかけとする。
内 容 の 詳 細	
項 目	項目の説明
	<p>岡山大学（09年度）の推薦入試問題を教材にして、次のような流れで活動した。</p> <p>なお、< >内はリードする教員を示している。</p> <p>1) 語彙の学習 (Vocabulary Input Sheetを使用した) <英語教員></p> <p>2) 英文の読解 <英語教員></p> <p>3) 問題の解説 <理科教員></p> <p>*計画では、2題解くつもりだったが、予想以上に時間がかかり、1題しか取り組めなかった。</p>
指導者の感想と生徒の反応	<p>(指導者) 生徒は熱心に参加してくれた。理科と英語のコラボレーションにはまだまだ可能性があると思われる。できれば、このような取組を一層活発に行いたい。</p> <p>(生徒) ・普段英語の時に使う単語の意味と少し違う点があり、おもしろかった。また、科学と英語と一緒に勉強することがないので、これを機にこういう勉強もしようと思った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・英文を理解して答えを導き出すのは思っていたよりも難しかった。確実な知識の定着が必要だと思った。 ・難しかったけどわかりやすかったです。

整理番号 19 【英語・地学】 天文学についての英文を読む

記録者名：高田哲朗

分 野	活動	天文学についての英文を読む
(生物)	タイトル	
実施日時	第1回 2014年9月29日 (月) 16:40~18:15 第2回 10月2日 (木) 16:40~18:15	
実施会場	物理教室	
指 導 者	高田哲朗 (英語科)・竹内博之 (理科)	
参加生徒	1年 15名(男 2名:女 13名) 2年 3名(男 2名:女 1名) 3年 名(男 名:女 名) 合計 18名(男 4名:女 14名)	
出席状況	4名欠席	
目 標	ハワイ島研修では、ハワイ大学ヒロ校で天文学について共同研究を英語で発表する予定であるので、そのための準備として、天文学の基本的な語彙を身につけることと、理科で学習した内容を、英文を読むことで再確認することを目標とした。	
内 容 の 詳 細		
項 目	項目の説明	
第1回	<p><i>A Concise Course Science to GCSE(Oxford)</i>の中から、4.32(Sun, Earth, Moon, and sky)と4.33(Planets, stars, and galaxies)の計4ページを読んだ。まず、本文を読む前に、天文に関する語彙の発音と意味をプリントで確認した。続いて、英語担当の高田が進行役をつとめ、生徒とキャッチボールしながら読解を進めていき、節ごとに理科担当の竹内が日本語でポイントを確認していくというやり方で行った。</p>	
第2回	<p><i>A Concise Course Science to GCSE (Oxford)</i>の中から、4.34(Action in orbit)と4.35(Birth and death)の計4ページを読んだ。進め方は前回と同様である。</p>	

指導者の感想と生徒の反応	<p>天文学に関して英語の教科書で読むことはないので、今回の英文は新鮮であったようだ。英語と理科の教員のコラボレーションで進めるやり方も英文の深い理解にとってもよかったと思われる。生徒は全員とても真剣に今回の活動に参加してくれた。また、昨年度のハワイ島研修に参加した生徒が改めて天文学を英語で読む今回の活動に参加してくれたのはとてもありがたいことであった。</p> <p>《生徒の感想より》</p> <p>英語を使っただけの活動だったので、理解するのに時間がかかりましたが、英語・科学の両方の先生に解説を入れてもらいながらというやり方は新鮮でとても楽しかったです。科学について理解するためにも、もっと英語の語彙力を上げたいと思うようになりました。</p>
--------------	---

整理記号 22 【情報】 C言語講座

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～	
(情報技術)	タイトル		
実施日時	平成26年6月 6日～ 12月14日 (1月以降も不定期で実施予定)		
実施会場	京都教育大学附属高等学校 タ教室	コンピュー	
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 2名:女 2名) 2年 5名(男 5名:女 名) 3年 名(男 名:女 名) 合計 9名(男7名:女 2名)		
目標	C言語によるプログラミングと、アルゴリズムを考える力を身につけるため、日本情報オリンピック予選問題の過去問研究を中心に行い、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。		
内容の詳細			
項目	項目の説明(画像データなども貼り付けてください)		
講義	<p>6月 6日 (金)【内容】三角関数で円・歯車を描画する</p> <p>6月12日 (木)【内容】過去問研究 2013年度問題3「超都観光」</p> <p>6月20日 (金)【内容】動的計画法について 過去問研究 2013年度問題4 「部活のスケジュール表」</p> <p>10月 1日 (水)【内容】過去問研究 2007年度問題4「星座探し」</p> <p>11月 5日 (水)【内容】過去問研究 2007年度問題5「おせんべい」</p> <p>12月 5日 (金)【内容】情報オリンピック予選オリエンテーション</p> <p>12月11日 (木)【内容】プログラム作成の基礎 過去問研究 2013年度問題1「平均点」 過去問研究 2013年度問題2「投票」</p>		
作業	<p>12月13日 (土)【内容】過去問研究 2008年度問題1「タイムカード」 整列アルゴリズムについて 過去問研究 2008年度問題2「コンテスト」</p> <p>12月14日 (日)【内容】日本情報オリンピック予選大会参加 (於) 京都教育大学1号館A1講義室</p>		

	
指導者の感想と評価	<p>平成26年12月14日(日)に実施された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1年生4名、2年生3名の計7名がエントリーし、1名がAランク(優秀賞=本選大会出場)、2名がBランク(敢闘賞)の成績をおさめた。プログラミングに興味・関心のある生徒が多く参加したので、プログラミング初心者でも内容の吸収も早く、また、過去問研究以外にコンピュータグラフィックスなどについて学びたいという生徒もいたので大変教え甲斐があった。講座の出席率も高く、自主的にプログラミング練習を行う生徒も数多くみられた。</p>
生徒の反応	<p>生徒より以下の様な感想が寄せられた。</p> <p>僕は趣味でアプリケーションの作成などのプログラミングをやっていたので、自分ほどれくらいできるのか試してみたいと思い今回の講座を受けました。情報オリンピックでは効率的なアルゴリズムなどの考え方が必要で、これまでやっていたプログラミングとは別の知識が必要になり、とても難しかったです。新たな知識や経験など得るものは非常に多かったです。</p>

整理番号 23 【地理】 地理クラブ

記録者名： 新井 教之

分野	活動	地理クラブ
社会	タイトル	
実施日時	平成26年4月8日～平成27年3月20日	
実施会場	京都教育大学附属高校 地理教室 他	
指導者	本校 地理歴史科教諭 新井 教之	
参加生徒	1年 5名(男2名：女2名) 2年 19名(男13名：女6名)	
目標	地形図読図演習や京都市内でのフィールドワークを通して、地域を見る目を養う。また、国際地理オリンピックに参加する。	
内容の詳細		
項目	項目の説明	
	<p>①地理オリンピックにむけての勉強会を放課後や昼休みに実施 2014年度は24名が地理オリンピック1次予選に参加し、1名が2次予選に進出した。</p> <p>②地形図判読や水系図の作成、空中写真判読の実習</p> <p>③「カシミール3D」、「グーグルアース」、「今昔マップ」といったソフトを用いての実習</p> <p>④巡検(フィールドワーク)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ポートアイランド巡検(兵庫地理学会に参加) ・神戸巡検(中華街、神戸地方気象台、ムスリムモスク等見学) ・嵯峨嵐山巡検 ・姫路巡検 	

	⑤成果の発表 日本地理学会高校生ポスター発表に3件、兵庫地理学会に2件の発表を行った
指導者の感想と評価	自主的に毎週活動するなど、生徒が課題を見つけて活動することができた。フィールドワークを楽しみにしている生徒も多数おり、地理に関する興味・関心は高まったといえる。今年度はしっかりと自分たちが調査した内容をまとめさせ、日本地理学会等で発表をさせたが、とても好評だった。

整理番号 30 【英語】 ハワイ島研修事前学習会①

記録者名：高田哲朗

分野 (生物)	活動 タイトル	地質学についての英語を読む
実施日時	2014年6月17日(火) 16:40~18:20	
実施会場	3年2組の教室	
指導者	高田哲朗(英語科)	
参加生徒	1年 14名(男 2名:女 12名) 2年 3名(男 2名:女 1名) 3年 名(男 名:女 名) 合計 17名(男 4名:女 14名)	
出席状況	ハワイ島研修に申し込んだ生徒20名のうち17名が参加した。	
目標	ハワイ島研修では、マウナケアの登山やボルケーノ国立公園、特にキラウエア火山でのフィールドワークを行うので、地質学や火山学について、英国の中高の教科書からこのテーマに関係した部分について英文を読むことにより理解を深める。 小グループに分かれて、協同学習により読解し、最後に全体で知識の共有を図る。	
内容の詳細		
項目	項目の説明(画像マークなども貼り付けてください)	
・語彙学習 ・協同学習 での読解 ・全体での共有	活動を始める前に、地質学や火山学に関する語彙リストを配布し、発音と意味を確認した。続いて、生徒をグループ分けし、各グループにテーマを振り分けて、それぞれのテーマに関してグループごとに協同学習で読解させた。取り上げた内容は、“Tectonic plates”、“When the Earth moves”、“The rock cycle”の3つである。協同学習で読解を行ったが、動機付けされた生徒ばかりなので、とても活発に交流しながら学習を行うことができた。	
指導者の感想と生徒の反応	地質学(火山学)に関して英語の教科書で読むのは、初めてであった。当初は理科担当と英語担当のコラボレーションで読解する予定だったが、理科担当の都合がつかなくなり、英語担当一人で行うことになったので、急遽、協同学習で読解することにした。結果的には、生徒たちは全員協同学習に積極的に参加していた。最後に各グループから学習内容を発表してもらったが、しっかり読解できていた。 《生徒の感想より》 実際にイギリスのテキストを使えて、生きた英語、地学を吸収できました。今回学んだ単語、知識は、何度も見直し自分のものに確実にしていきたいです。	

資料7 SSC・SSN活動基本統計

SSC参加登録者 学年男女別			
学年	男子	女子	計
1年	72	78	150
2年	24	39	63
3年	8	9	17
計	104	126	230
※登録用紙提出数			
SSC参加者 学年男女別			
学年	男子	女子	計
1年	51	66	117
2年	23	33	56
3年	8	6	14
計	82	105	187
※活動に参加申し込みをしている数			
活動終了したものと今後の活動、どちらも含まれています。			
SSC参加者 クラス男女別			
学年	男子	女子	計
1-1	13	14	27
1-2	10	13	23
1-3	11	14	25
1-4	9	12	21
1-5	8	13	21
2-1	8	5	13
2-2	4	9	13
2-3	3	6	9
2-4	3	7	10
2-5	5	6	11
3-1	4	2	6
3-2	0	2	2
3-3	2	1	3
3-4	0	0	0
3-5	2	1	3
計	82	105	187
※活動に参加申し込みをしている数			
活動終了したものと今後の活動、どちらも含まれています。			

SSC活動参加人数 2月4日現在

	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年	12年	13年	14年
1年	64	90	57	93	103	107	136	129	92	117
男	18	45	17	30	47	59	49	67	38	51
女	46	45	40	63	56	48	87	62	54	66
2年		62	54	57	56	72	71	80	71	56
男		24	27	31	22	36	33	32	29	23
女		38	27	26	34	36	38	48	42	33
3年		4	14	8	11	17	16	44	10	14
男		2	4	5	8	11	11	22	6	8
女		2	10	3	3	4	5	22	4	6
合計	64	156	125	158	170	195	223	253	173	187

参加延べ人数

	05年	06年	07年	08年	09年	10年	11年	12年	13年	14年
1年	183	227	162	198	280	267	310	487	258	279
2年		96	136	76	99	114	131	127	182	96
合計	183	323	298	274	379	375	441	614	440	375

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
14年	0	0	0	0	0	1	4	2	6	14	10	29	51
13年	1	1	0	2	1	1	0	2	3	13	15	17	36
12年	6	2	0	0	5	1	2	9	11	12	19	30	32
11年	0	0	0	0	1	1	0	1	11	16	15	32	59
10年	0	0	1	0	1	3	0	5	8	4	14	24	47
09年	1	0	1	0	1	3	1	4	5	10	15	20	42
08年	2	0	0	0	0	0	0	0	4	7	10	22	47
07年	1	2	0	0	1	0	0	2	6	7	10	10	20
06年	1	2	0	2	0	0	1	5	2	3	10	17	47
05年	1	1	0	1	0	1	4	3	2	3	6	13	29

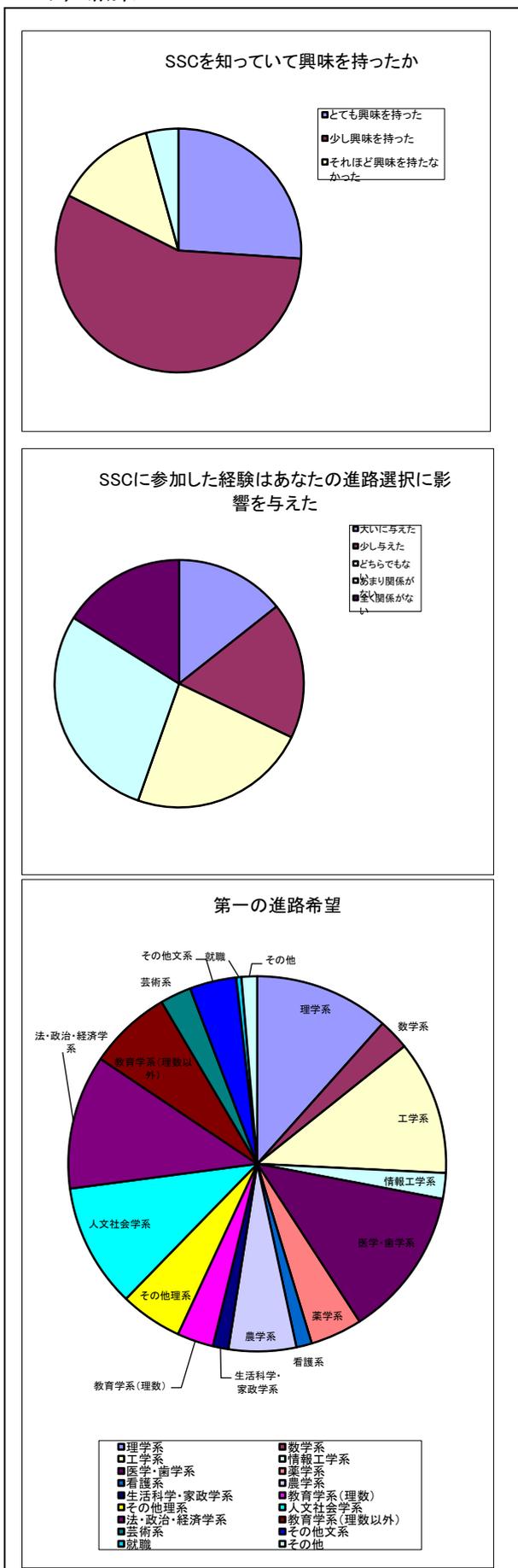
1人あたりの参加回数 2年生

回数	13~	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
14年	0	0	0	0	0	0	0	1	3	5	6	12	29
13年	0	0	0	0	1	3	2	2	2	5	5	13	38
12年	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	11	12	53
11年	0	0	0	0	0	0	0	1	2	6	8	13	41
10年	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	6	6	54
09年	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	4	10	37
08年	0	0	0	0	0	0	1	3	4	3	1	2	32
07年	0	1	0	0	0	0	2	1	3	5	8	11	23
06年	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	14	38

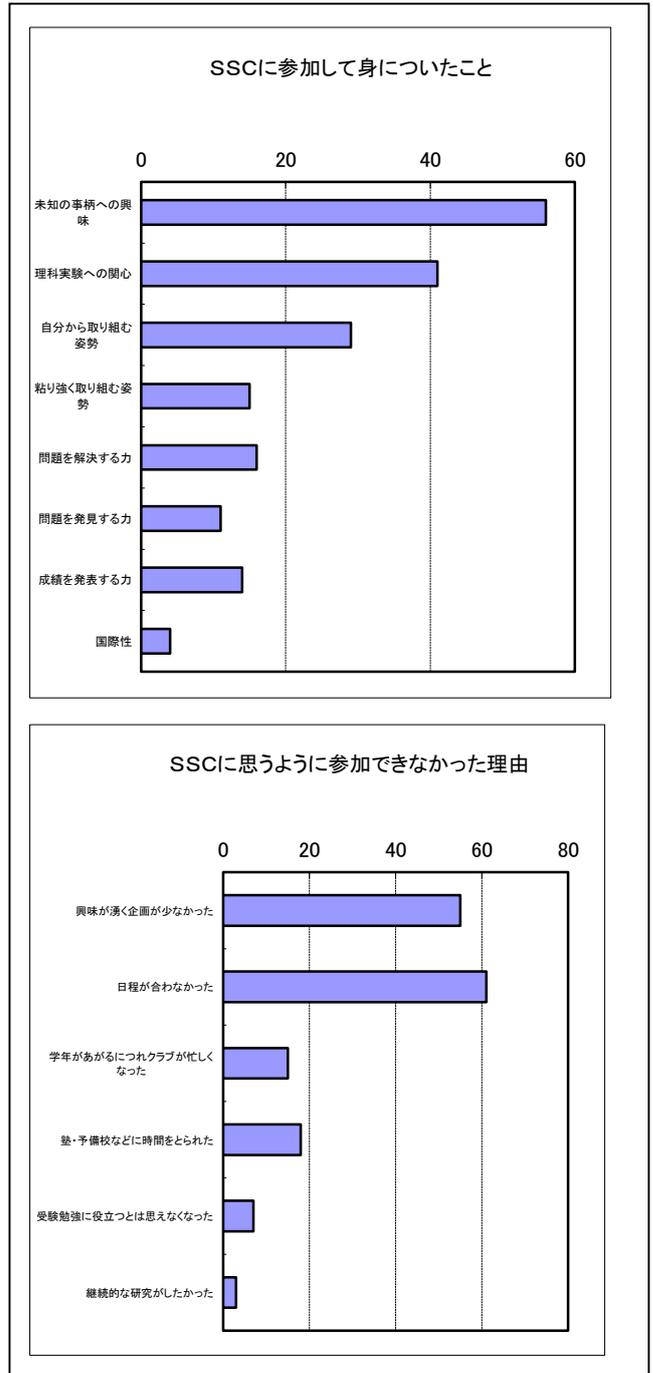
資料8 SSC・SSN 生徒アンケート（本校独自アンケート）結果

1年生アンケート結果

SSCに参加したことがある	
ある	104
ない	98
性別	
男	107
女	95
2年選択コース	
サイエンス	131
ランゲージ	71
入学前にSSCを知っていたか	
はい	184
いいえ	18
SSCを知っていて興味を持ったか	
とても興味を持った	49
少し興味を持った	106
それほど興味を持たなかった	25
まったく興味がなかった	8
第一の進路希望	
理学系	26
数学系	6
工学系	26
情報工学系	5
医学・歯学系	29
薬学系	10
看護系	3
農学系	13
生活科学・家政学系	3
教育学系（理数）	7
その他理系	12
人文社会学系	24
法・政治・経済学系	26
教育学系（理数以外）	16
芸術系	6
その他文系	9



就職	1
その他	3
SSCに思うように参加できなかった理由	
興味が湧く企画が少なかった	55
日程が合わなかった	61
学年があがるにつれクラブが忙しくなった	15
塾・予備校などに時間をとられた	18
受験勉強に役立つとは思えなくなった	7
継続的な研究がしたかった	3
SSCに参加した経験はあなたの進路選択に影響を与えた	
大いに与えた	16
少し与えた	20
どちらでもない	26
あまり関係がない	32
全く関係がない	18
SSCに参加して身についたこと	
未知の事柄への興味	56
理科実験への関心	41
自分から取り組む姿勢	29
粘り強く取り組む姿勢	15
問題を解決する力	16
問題を発見する力	11
成績を発表する力	14
国際性	4



2年アンケート結果

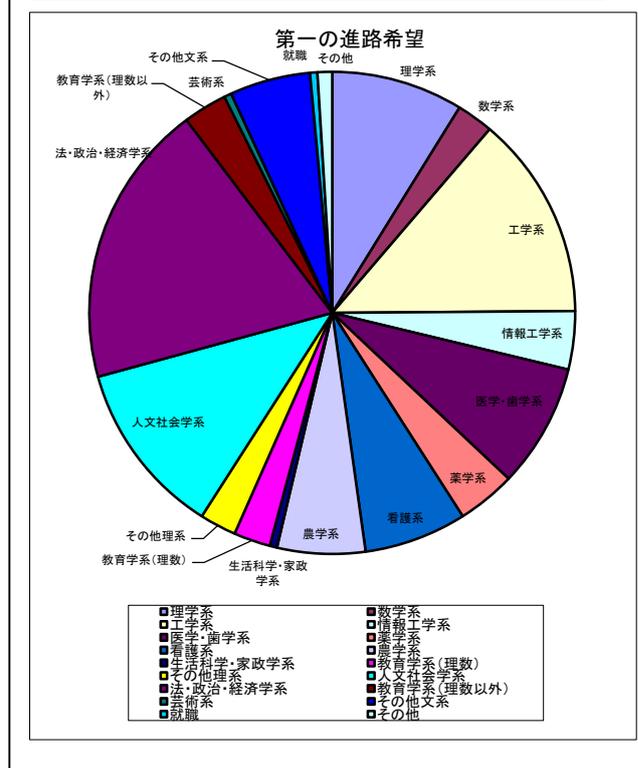
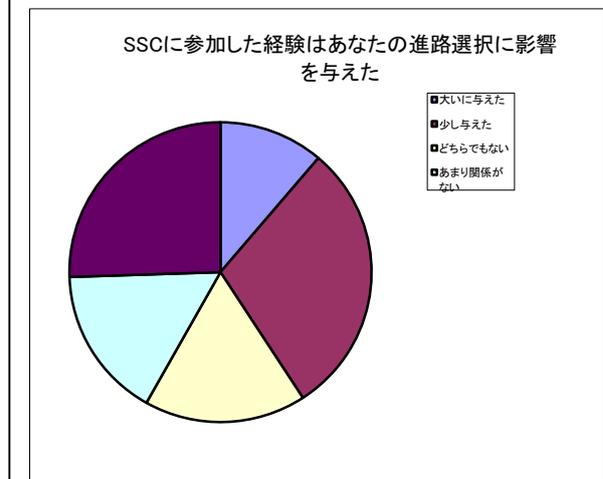
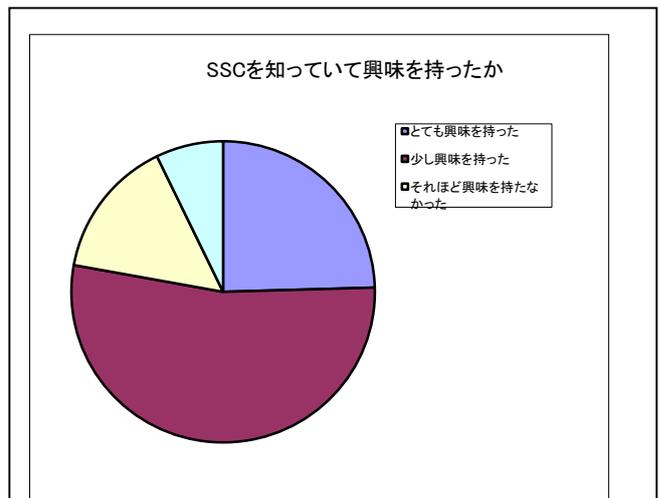
SSCに参加したことがある	
ある	87
ない	112
性別	
男	97
女	103
2年選択コース	
サイエンス	118
ランゲージ	82

入学前にSSCを知っていたか	
はい	161
いいえ	37

SSCを知っていて興味を持ったか	
とても興味を持った	41
少し興味を持った	89
それほど興味を持たなかった	25
まったく興味がなかった	12

第一の進路希望	
理学系	18
数学系	5
工学系	28
情報工学系	8
医学・歯学系	17
薬学系	8
看護系	14
農学系	12
生活科学・家政学系	1
教育学系(理数)	5
その他理系	5
人文社会学系	24
法・政治・経済学系	39
教育学系(理数以外)	6
芸術系	1
その他文系	11
就職	1
その他	2

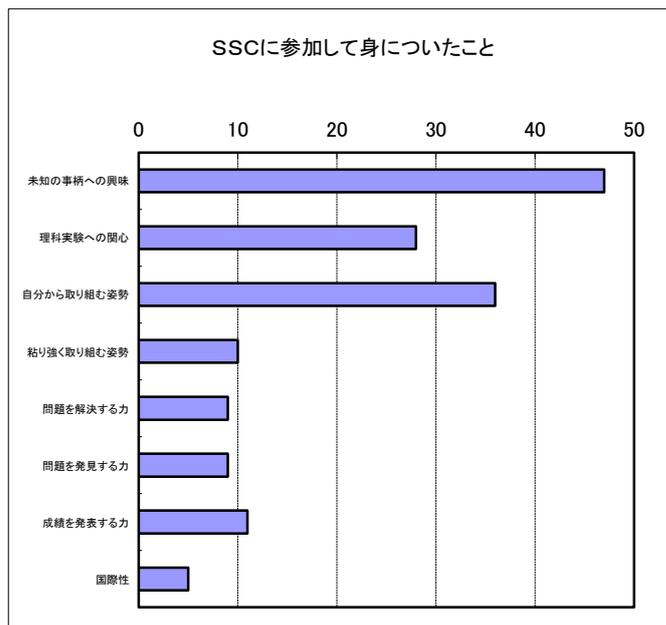
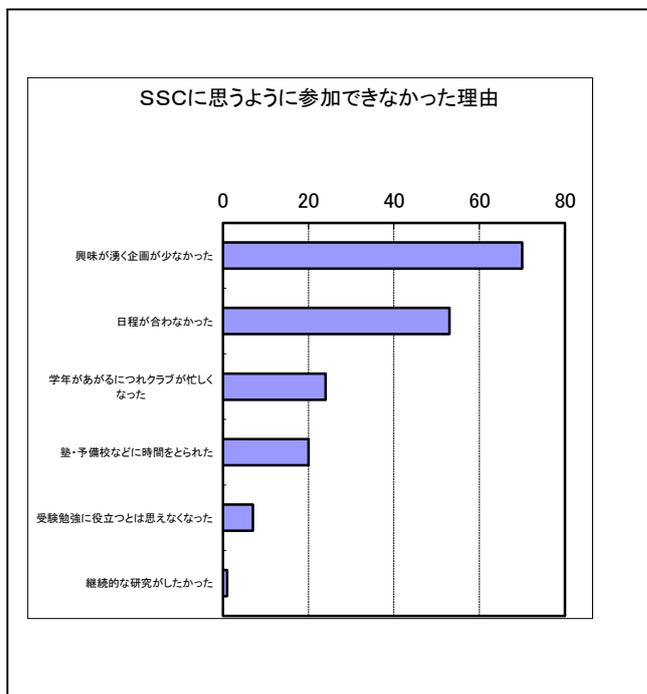
SSCに思うように参加できなかった理由	
興味が湧く企画が少なかった	70
日程が合わなかった	53
学年があがるにつれクラブが忙しくなった	24



塾・予備校などに時間をとられた	20
受験勉強に役立つとは思えなくなった	7
継続的な研究がしたかった	1

SSCに参加した経験はあなたの進路選択に影響を与えた	
大いに与えた	11
少し与えた	29
どちらでもない	17
あまり関係がない	16
全く関係がない	25

SSCに参加して身についたこと	
未知の事柄への興味	47
理科実験への関心	28
自分から取り組む姿勢	36
粘り強く取り組む姿勢	10
問題を解決する力	9
問題を発見する力	9
成績を発表する力	11
国際性	5



3年アンケート結果

SSCに参加したことがある	
ある	102
ない	79

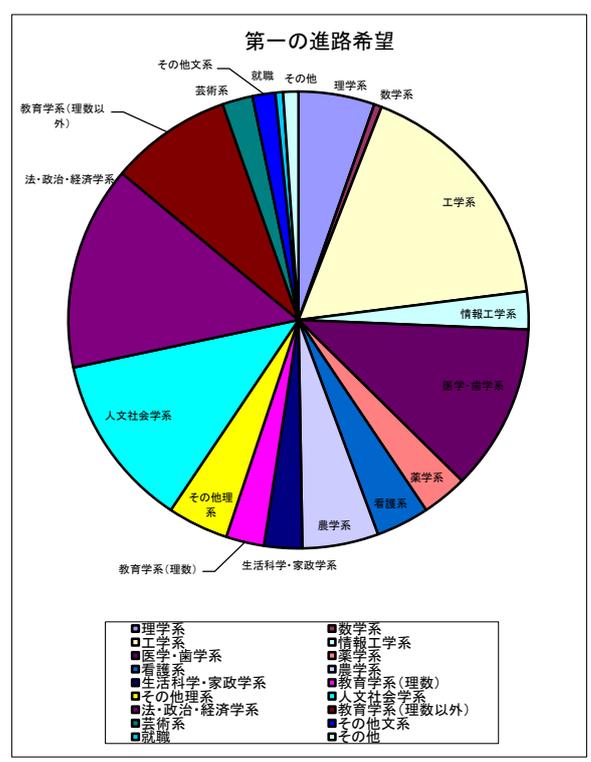
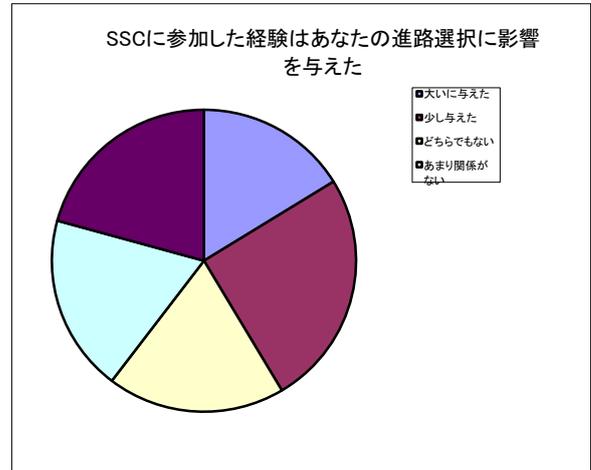
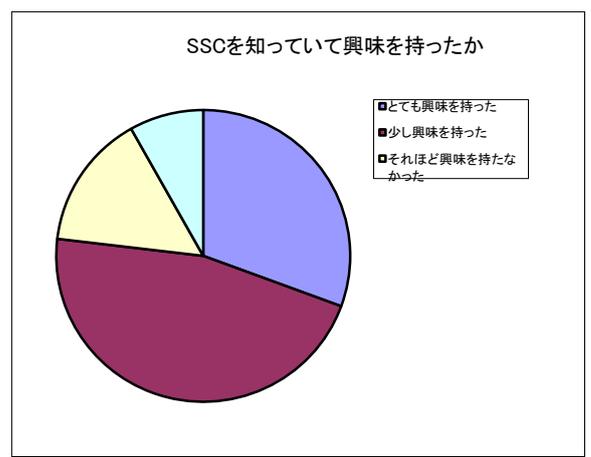
性別	
男	93
女	88

コース	
2, 3年理系	104
2, 3年文系	63
2年理系、3年文系	5
2年文系、3年理系	1

入学前にSSCを知っていたか	
はい	142
いいえ	39

SSCを知っていて興味を持ったか	
とても興味を持った	45
少し興味を持った	68
それほど興味を持たなかった	22
まったく興味がなかった	12

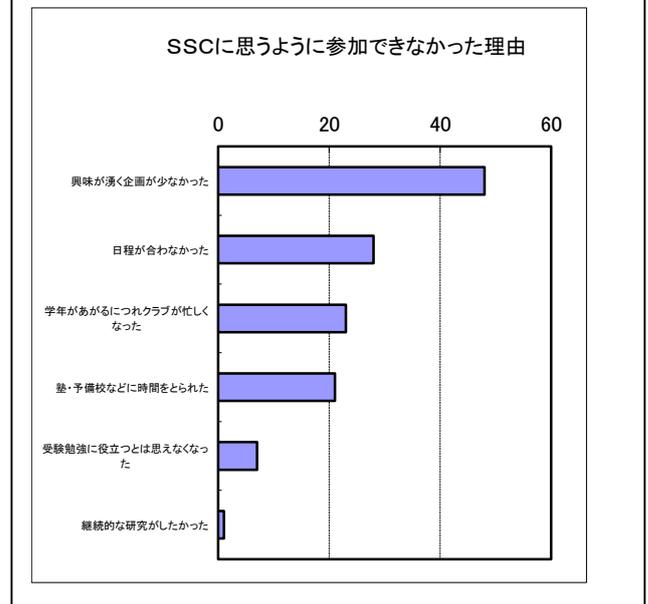
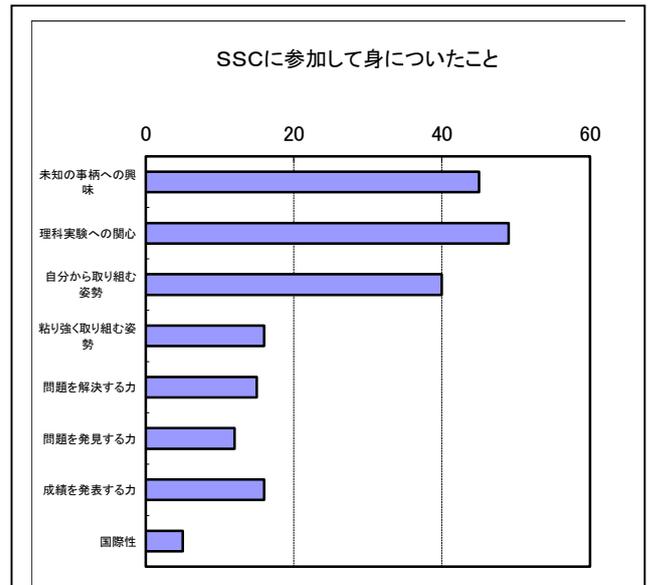
第一の進路希望	
理学系	10
数学系	1
工学系	32
情報工学系	5
医学・歯学系	22
薬学系	6
看護系	7
農学系	10
生活科学・家政学系	5
教育学系（理数）	5
その他理系	8
人文社会学系	23
法・政治・経済学系	27
教育学系（理数以外）	16
芸術系	4
その他文系	3
就職	1
その他	2



SSCに思うように参加できなかった理由	
興味が湧く企画が少なかった	48
日程が合わなかった	28
学年があがるにつれクラブが忙しくなった	23
塾・予備校などに時間をとられた	21
受験勉強に役立つとは思えなくなった	7
継続的な研究がしなかった	1

SSCに参加した経験はあなたの進路選択に影響を与えた	
大いに与えた	18
少し与えた	28
どちらでもない	21
あまり関係がない	21
全く関係がない	23

SSCに参加して身についたこと	
未知の事柄への興味	45
理科実験への関心	49
自分から取り組む姿勢	40
粘り強く取り組む姿勢	16
問題を解決する力	15
問題を発見する力	12
成績を発表する力	16
国際性	5



資料9 平成26年度教育実践研究集会の記録

教育実践研究集会

日時： 平成27年2月14日（土） 8：30～16：40

テーマ： 「世界に飛躍するグローバルな人間を育成する」
～共生・協働の時代を主体的に生きるために～

<日程>

8:30～9:00	9:00～9:50	10:00～10:50	11:00～11:50	11:50～13:00
受付	公開授業Ⅰ	公開授業Ⅱ	公開授業Ⅲ	昼休み
13:00～14:30	14:30～15:20		15:30～16:40	
講演会	全体会（含 SSH 生徒発表）		教科研究集会	

<講演会> 松沢 哲郎 氏
（京都大学教授 中部学院大学客員教授 日本モンキーセンター所長）
講演テーマ 「想像するちから：チンパンジーが教えてくれた人間の心」

<公開授業>

【公開授業Ⅰ・1時間目】

記号 科目	学年	授業者	テ ー マ	内 容
A 古典	2年	中井 光	古典中国語文法にもとづく漢文教材の読解	古典B教科書の漢文教材を、従来のいわゆる訓読からすり寄った「漢文の句法」ではなく、完全に古典中国語文法で読み解いた上で、訓読とのすりあわせを行うことにより、これまで中途半端かつ曖昧さを拭えなかった漢文の語法を、明快に解き明かす。
B ベーシックサイエンス	1年	岡本 幹	生徒探究活動の発表	スリップ現象をグループごとに探究する。
C 情報の科学	1年	山田 公成	制御とコンピュータ	協働によるレゴマインドストームの制御演習

【公開授業Ⅱ・2時間目】

記号 科目	学年	授業者	テ ー マ	内 容
D 家庭総合	2年	仲野 由美	生徒が主体的に取り組む防災学習	防災をテーマに、各グループに分かれてそれぞれの課題に取り組み、成果を発表する。
E コミュニケーション英語Ⅱ	2年	磯部 達彦	Task-based teaching	Mainstream English Communication II

F コミュニケーション英語Ⅱ	2年	境 倫代	内容理解と言語活動の高度化	Mainstream English Communication Ⅱ
G 現代社会	1年	高田 敏尚	現代社会の諸課題	生徒の活動を生かした授業

【公開授業Ⅲ・3時間目】

記号 科目	学年	授業者	テ ー マ	内 容
H 数学B	2年	浜村 隆宏	対数関数の応用	音と数学の関係を扱う。
I 数学Ⅱ	2年	林 慶治	立体を作ろう	画用紙で立体を作る。
J エネルギー科学Ⅰ・Ⅱ	2年	竹内 博之	実験に対する探究的考察	運動量保存 二次元の衝突実験
K 体育	1年	佐々木 潔	視覚教材を利用したバスケットボールの授業	バスケットボール

< 教科研究集会 >

番号 教科	助 言 者	発 表 者	研 究 発 表 題 目
① 国語	京都教育大学 教授 谷口 匡	中井 光	古典中国語文法に基づく、漢文の語法教育
② 地歴・公民	京都教育大学 教授 水山 光春	高田 敏尚	共生・協働を意識した授業展開 ー構成劇に取り組むー
③ 数学	京都教育大学 准教授 深尾 武史	林 慶治 浜村 隆宏	立体を作ろう 対数関数の応用
④ 理科	京都教育大学 准教授 谷口 和成	岡本 幹 竹内 博之	アクティブラーニングをふまえた授業実践
⑤ 保健体育	京都教育大学 准教授 小松崎 敏	佐々木 潔	視覚教材をどのように活用するか
⑥ 英語	京都教育大学 教授 西本 有逸	磯部 達彦 境 倫代	1. Task-based teaching 2. 内容理解と言語活動の高度化
⑦ 家庭	京都教育大学 准教授 延原 理恵	仲野 由美	家庭科と防災教育
⑧ 情報	京都教育大学 准教授 多田 知正	山田 公成	情報科における協働演習について

資料 10 スーパーサイエンス・ネットワーク (SSN) 担当者打合せ会の記録

1. 期日 平成 26 年 5 月 9 日 (金) 16:40~18:00
2. 会場 京都教育大学附属高等学校 1 階応接室
3. 出席者 (敬称略、順不同)

京都府教育庁指導部 高校教育課	遠山 秀史
東山高等学校	足立 浩也
華頂女子中学高等学校	井上 聡
京都橘中学校・高等学校	谷 健太郎
京都聖母女学院中学校・高等学校	畑中 佳月代
京都教育大学附属高等学校	高安 和典
	高田 哲朗 福谷 美保子 後藤 千鶴
4. 内容
 - ①挨拶
 - ②自己紹介
 - ③今年度の SSN 活動計画について
 - ④事務手続きについて
 - ・各校担当者の確認
 - ・「SSN 申し合わせ事項」の確認
 - 1) 経費 2) 保険 3) 引率 4) 手続きの流れ
 - ⑤京都サイエンスワークショップについて
 - ⑥SSC/SSN 成果発表会(仮称)について
 - ⑦その他 (情報交換)
 - 昨年度の取り組み・ポストアクティビティ・サイエンスレポート・
 - 共通アンケート 他
5. 配布資料一覧
 - 1) SSN 活動計画一覧
 - 2) SSH 交流校担当者一覧
 - 3) SSN アクティビティ参加にかかる申し合わせ
 - 4) SSH の保険についてのご案内
 - 5) 引率に関わる合意書
 - 6) SSN アクティビティの流れ
 - 7) 参加申込書
 - 8) 京都サイエンスワークショップ 2014 概要と要項