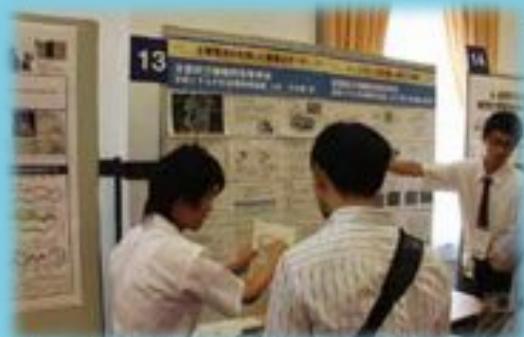


平成 24 年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第 1 年次



平成 25 年 3 月 京都府立嵯峨野高等学校

目次

別紙様式 1－1 平成24年度 S S H研究開発実施報告（要約）	1
別紙様式 2－1 平成24年度 S S H研究開発の成果と課題	5
1 ラボ活動によって研究者としての資質を育てる教育課程の研究開発	
1－1 1年基礎ラボについて	9
1－2 1年ラボ群、スーパーサイエンスラボの展開	11
1－3 2年サイエンスラボ等の成果の発表	16
1－4 部活動	21
1－5 コンテスト・コンクール参加状況	23
2 批判的言語運用能力の向上と、国際舞台に通用する表現力の育成	
2－1 ロジカルサイエンス	25
2－2 サイエンス英語	29
2－3 国際交流	33
3 地域や大学、企業の教育資源を活用した人材育成及び高大接続の研究	
3－1 京都一丹後サイエンスロード構想	35
3－2 講演会（サイエンスレクチャーシリーズ）	37
3－3 サイエンスフィールドワーク T	40
3－4 サイエンスフィールドワーク S	43
4 教育課程上の特例等	46
5 関係資料・記録	
5－1 S S H運営指導委員会の記録	48
5－2 委員及び校内体制	53
5－3 アンケート調査、診断テスト、CAN DOシート	54

平成 24 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
科学を極める探究心と社会貢献の精神を持ち、国際舞台で創造的リーダーシップを發揮できる研究者を育成するために有効な教育方法の研究開発
② 研究開発の概要
<p>(1) ラボ活動によって研究者としての資質を育てる教育課程の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「スーパーサイエンスラボ」による高度な探究活動を通して、創造性と独創性を有し、チャレンジ精神旺盛な研究者の育成を図る教育課程の研究開発 ・3年間を見通した段階的、発展的な探究活動を展開するための指導方法、及び取組の教育効果を図るための評価法の研究 <p>(2) 批判的言語運用能力の向上と、国際舞台に通用する表現力の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究者に必要とされる言語運用能力（事象を批判的に検討し、解決し、表現する力）を育成するカリキュラムの研究 ・学校設定科目による論理的思考力の向上を図る指導法や教材の研究 ・自然科学的視点に立脚した国際交流により国際性と高度な英語スキルを育む指導方法の研究 <p>(3) 地域や大学、企業の教育資源を活用した人材育成及び高大接続の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・京都府北部地域における理数教育活性化の拠点的役割を担うことによる社会貢献意識とリーダーシップの育成 ・最先端の科学的知見を獲得するための高大接続や企業との連携の在り方の研究 ・連携を効果的に実施するための遠隔協同教育システムの在り方の研究
③ 平成 24 年度実施規模
京都こすもす科自然科学系 2 クラス(40名 × 2 クラス × 3 学年) 及びサイエンス部を中心に実施する。取組によっては全校に拡大する。
④ 研究開発内容
<p>○研究計画</p> <p>第 1 年次</p> <p>(1) ラボ活動によって研究者としての資質を育てる教育課程の研究開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「スーパーサイエンスラボ I」を 1 年生を対象に 2 単位実施 ・S S H 生徒研究発表会への参加 ・各種コンテストへの参加 ・サイエンスラボの成果発表会の実施 ・大学等でのポスターセッションや外部向け発表会への参加 <p>(2) 批判的言語運用能力の向上と、国際舞台に通用する表現力の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「ロジカルサイエンス」を全校生徒対象に 1 単位実施 ・「ロジカルサイエンス」を自然科学系対象に半期（4 月～10 月）実施 ・「サイエンス英語 I」を自然科学系対象に 1 単位実施 ・国際交流の実施 ・研修旅行におけるシンガポール共和国の交流校への訪問と科学ワークショップの開催 <p>(3) 地域や大学、企業の教育資源を活用した人材育成及び高大接続の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「サイエンスレクチャーシリーズ」を年間を通して実施 ・「サイエンスフィールドワーク S」を実施 ・「サイエンスフィールドワーク T」を実施 ・「丹後サイエンスロード構想」の具現化 ・ハイパーミラーを用いた遠隔教育活動を実施 ・部活動など課外活動との連携事業の実施 ・科学の祭典等への参加

○教育課程上の特例等特記すべき事項

「スーパーサイエンスラボⅠ、Ⅱ、Ⅲ」（課題研究）で教科「情報」の内容を取り扱うので、必履修教科「情報」は設置しない。「スーパーサイエンスラボⅠ、Ⅱ、Ⅲ」は総合的な学習の時間と位置づける。

○平成24年度の教育課程の内容

「SSL（スーパーサイエンスラボ）Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ」をSSHの指定に伴い実施

「ロジカルサイエンス」及び「サイエンス英語Ⅰ、Ⅱ」を教育課程上に位置付けて実施

○具体的な研究事項・活動内容

(ア) ラボ活動によって研究者としての資質を育てる教育課程の研究開発

【スーパーサイエンスラボⅠ】

1年生で2単位実施。4月～9月は「基礎ラボ」として、物理、化学、生物、数学等の探究活動に必要な基礎的なスキルを習得した。元京都大学塩瀬准教授より「科学的なモノの見方と研究の作法」の指導を受け、科学的な見方とは何かを学んだ。その後、基本的な機器の使い方や実験ノートの取り方、課題の設定や仮説の立て方、考察の仕方など科学研究の進め方にに関する講義や実習を行った。情報の収集と発信、情報の蓄積・管理、情報モラルなど教科「情報」の内容も含めて指導し、科学と社会の関わりなど、研究者としての倫理観を養った。10月から「ラボ群」においてはグループ研究を実施し、ラボで必要とされる探究活動の基礎を学ぶ機会とした。ラボ毎にパートナーラボ（高大連携による）を定め、大学院生等のTAも下記のように活用し、高大連携を推進した。

数理解析ラボ群…京都大学大学院理学研究科の大学院生2名の指導も含め微分法の探究。

物理工学ラボ群…京都大学大学院理学研究科松田研究室の超伝導や流体工学等の内容で実施

化学材料ラボ群…京都大学大学院工学研究科田中一義研究室と田中勝久研究室の連携で導電性高分子と無機材料をそれぞれ探究。

生物生命ラボ群…京都府立海洋高校実習船によるプランクトン採集・観察などを実施。

水圏環境ラボ群…丹後巡検などのフィールドワークの実施や京都教育大学武田教授と連携講義。

【各種コンテスト等への参加】

ラボ活動と課外の部活動を連動させることにより、一部の生徒については、かなり高度な研究に取り組ませ、その成果を外部の各種コンテストでも発揮した。

- ・京都数学コンテスト2012 18名参加（2年生がアイデア賞受賞）
- ・化学グランプリ 3名参加（3年生が金賞受賞）
- ・科学の甲子園全国大会京都府予選 8名参加（準優勝）
- ・京都物理コンテスト2012 15名参加（2年生が実験優秀賞、1年生が理論優秀賞）
- ・科学地理オリンピック第一次選抜試験 10名参加
- ・日本数学オリンピック予選 3名参加
- ・エッグドロップ甲子園 15名参加
- ・第55回日本学生科学賞 高校の部 読売賞受賞（3年生）
- ・学術誌「南紀生物」への論文掲載 54(1):71-72, 2012

【各種発表会への参加】

- ア 発 表 会 一中学生向け－学科説明会（京都府立嵯峨野高等学校主催）
イ 発 表 会 平成24年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会（JST主催）
ウ 発 表 会 京都大学アカデミックディ（京都大学主催）
エ 発 表 会 プラズマ・核融合学会主催－高校生シンポジウム－
オ 発 表 会 嵯峨野高校サイエンスラボ発表会（京都府立嵯峨野高等学校主催）
カ 発 表 会 京都環境フェスティバル2012－ステージ発表－（京都府ほか主催）
キ 発 表 会 桃山高校課題研究発表会－招待発表－（京都府立桃山高等学校主催）
ク 発 表 会 科学・技術フェスティバル－（内閣府ほか主催）

【ラボ活動と連動した課外活動の取組】

今年度は授業時間内でスーパーサイエンスラボと部活動を関連させて、より深い活動を行うことができた。主な取組は以下のとおりである。

- ・京都水族館での絶滅危惧種の調査（サイエンス部）
- ・科学の祭典京都大会－ワークショップ出展－（サイエンス部）

- ・ S S C (サイエンティフィックスピリットオブこすもす)「中学生向け理科実験教室」(関連ラボ)
- ・ 海洋実習(京都府立海洋高校実習生による海洋調査) (関連ラボ)

(イ) 批判的言語運用能力の向上と国際舞台に通用する表現力の育成

①学校設定科目による取組

【ロジカルサイエンス】(1単位)

脳科学、社会工学、エネルギーなど現代における既成の知識や理論・常識を批判的に検討し、課題解決を図るために言語力を身に付けることを目指した。単に論文作成およびプレゼンテーション能力の向上にとどまらず、自分の考えや立場を説明し相手を説得する高度なコミュニケーション能力の養成に資するよう工夫した。計13回の講義と演習により既存の思考力から論理的思考への変容を図った。その際、脳科学、社会工学、エネルギーなどの分野を取り上げた。

【サイエンス英語 I】(1単位)

自然科学分野を扱った教材を基に、英語の4技能（読む、書く、聞く、話す）を統合し、将来国際的に活躍するための高度なコミュニケーション能力の基礎を習得させた。Gateway to Science(米国の高校レベルの科学テキストで英語を母語としないもの向けである。) や山中伸弥京都大学教授のノーベル賞受賞プレゼンテーション、海外大学のHPでの科学ソフトウェアを教材として活用し、生徒の科学へのモチベーションを高めた。

【国際交流】

海外の高校生との積極的な交流にも取り組んだ。シンガポールのNAN CHIAU High Schoolとの合同実験授業（物理・化学）を実施し、化学（酸とアルカリ）や物理（光の性質）の授業を英語で受けるなど、シンガポールの教員による授業が定着した。生徒は授業により、科学的内容に関する英語力を向上させた。平成24年9月シンガポール共和国のYISHUN TOWN Secondary School及びNAN CHIAU High Schoolの高校生が来校し、以下のプログラムを実施した。

ワークショップのテーマ『水をテーマとする京都水族館とのコラボレーション』『環境問題ワークショップ』『シンガポール教員による物理および化学の授業実践』『両国の生徒による研究発表会』

【教科での取組等】

京都こすもす科自然科学系においては、理数系教育を推進し、研究指定の効果を高めるため、通常の教科・科目においても以下のように自然科学的な視点に立脚した指導の工夫を図った。

「理数数学」「理数化学」「理数生物」「理数物理」「保健体育」「家庭科」などで実施した。

(ウ) 地域や大学、企業の教育資源を活用した人材育成及び高大接続の研究

◇大学・企業との連携

【サイエンスレクチャーシリーズ】

先端の科学に触れ、研究者としての在り方・生き方や使命感・倫理観について考察させた。多くのベンチャー企業を産み出してきた京都の特質を活かし、自ら困難を克服し、研究に立ち向かうチャレンジ精神と社会貢献の意識を育てた。単発の講義にとどまらず、事前事後の学習を通して各自のラボ活動に活かすための系統的なカリキュラムを研究している。

【サイエンスフィールドワークT】

世界の研究者が協力し合う大学院大学(奈良先端科学技術大学院大学)、大学研究施設(大阪大学核物理研究センター)や博物館などの訪問を通して、現代科学の最先端と科学が果たす社会的役割などを学び、世界に通じる研究者としての資質を育成した。生徒は各自の所属するラボにおける研究以外の科学を体験し、幅広い科学的素養を身に付ける機会となった。1月のシンガポール研修では国際性を育んだ。

【サイエンスフィールドワークS】

大学や研究機関、企業等と連携した短期のワークショップや種々のフォーラムなどへの参画を通じて、探究能力、創造力、独創性、企画力の育成を図った。稻盛財団による京都賞高校生フォーラムに参画した。少人数で大学(京都大学薬学研究科久米研究室など)や研究所(島津製作所など)を訪問し実験実習を体験した。研究現場での体験は、生徒の研究に対する姿勢や意識を大きく変化させた。実習体験からより発展的な研究を望む生徒については、ラボ活動で継続することも視野に入れた。ラボやサイエンス部の生徒が企画立案し、実施するワークショップを校外で開催し、自ら主体的に取り組ませることで、リーダーシップを育成することができ、企画力、実行力を養うことができた。

【「京都一丹後サイエンスロード」構想】

京都府北部地域における理数教育の拠点的役割を担うことにより、生徒の社会への貢献意識の醸成とリーダーシップの育成を図ることを研究仮説とした。

- ・丹後半島の調査、研究、巡検
- ・ハイパーミラーを活用した情報発信や協同学習

- ・本校主催発表会への招待、共同発表 高校教員を対象とした授業力の向上

- (エ) 遠隔通信教育システム（ハイパーミラー）を用いた協同学習における有効な指導方法及び教材の研究開発

ハイパーミラーは「身体的・視覚的共創の場つくりの電子鏡」であり、双方の画像を合成することにより、認知心理学的に同一空間にお互いが存在するというイメージを共有できることから、遠隔地との協同学習が可能となる。大阪大学人間科学部前迫研究室と連携し、試運転を実施した。今後（ア）のスーパーサイエンスラボや（イ）の国際交流で活用する予定である。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による効果とその評価

もともと本校の生徒は科学的志向の強い生徒が多いが、まだ独創的発想で物事に取り組める生徒ばかりではないことが当初の調査で明らかになった。「スーパーサイエンスラボⅠ」での取組をはじめ、「サイエンス英語」「ロジカルサイエンス」など新規の科目を当初の予定通り実施する中で、生徒の科学的志向は確実に育ってきている。SSH指定以前にも「サイエンスラボ」として探究活動等を実施していたが、SSHとして実施した今年は3年計画で見通しを持った活動ができたこと、言い方を変えれば、初年度は基礎ラボに代表されるように、基礎基本を身に付けさせるという目標を明確に定めることができ、計画的に腰を据えて活動することができた。また「サイエンス英語」「ロジカルサイエンス」などの授業を通じて言語活動を充実させることができたので、生徒の科学的変容の基礎がより強固なものとなった。まだまだ、外部への発信や生徒のコンテスト等への参加など課題は多いが、実施事業の取組の方向性は今年度で確立させることができた。

○実施上の課題と今後の取組

SSHでの取組は、高等学校における理科授業の在り方に示唆を与えるものである。科学的探究心を育てる取組の際には、測定の観点からも物理分野の基礎事項はしっかりと押さえる事が必要で、事前学習等を充実させるなど、分野による事前学習に軽重を付けていくことが課題である。また、各生徒の知識や理解及び探究活動が学習成績とどのように相関していくのか、それらが学力の向上とどのように関係するのかについての検証をする必要があることがわかった。事前の生徒アンケートからも生徒の理数への興味関心は高く、レディネスは十分高いことが明らかであった。「スーパーサイエンスラボⅠ」のアンケート結果からも、生徒は科学的な取組により強く関心を持ち探究活動に臨もうとしている姿が伺える。一人ひとりの生徒の資質能力の伸長が図れている。「サイエンスフィールドワークT、S」「サイエンスレクチャーシリーズ」の充実により、集団として探究活動を行う資質の醸成を図ることが課題である。探究活動に対する意識は高いものの、継続的に探究を進めていくことが本校生徒には弱いことが指摘されている。放課後を含めた時間の活用方法や、グループでの議論及び協力体制などにさらに取り組んでいく必要がある。そのためには、外部TAの活用も検討したい。また教員一人ひとりがそれぞれの主觀で生徒の技能や思考を把握していることに対して、「CAN DOシート」をさらに充実させ、数値化してそれらを評価することが課題である。

サイエンス英語は一定の成果を得ているが、2年次には「サイエンス英語Ⅱ」を開始するので、英語4技能を統合的に使う能力を伸長させ、プレゼンテーション能力やディスカッション能力を伸長させることが課題である。英語科教諭、理科教諭、ALT、TAの協働作業が必要である。また、教具（プロジェクターやPCなど）を調えること、インターネット環境の整備など副次的な課題も多い。次年度はシンガポールへの派遣も行う。そこではパートナーとなる海外連携校と教育的互恵関係に基づいてプログラムを作成するなどの取組を開始することが課題である。

全校生徒を対象にしている「ロジカルサイエンス」は言語能力を向上させることにつながっている。今後は理系生徒の論理的思考のための教材を精選し発展させることが課題である。

最後に、本校は学校全体で実施するため、関わる教員数も多いので、課題意識の共有と意思の疎通が特に強く求められる。そのために、「SSH推進委員会」を中心として事業推進と評価の両面から組織的な取組を進めたい。

平成24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」に添付すること)

平成24年度（指定1年目）の本校の研究開発課題は以下のとおりである。

1. ラボ活動によって研究者としての資質を育てる教育課程の研究開発
2. 批判的言語運用能力の向上と、国際舞台に通用する表現力の育成
3. 地域や大学、企業の教育資源を活用した人材育成及び高大接続の研究

上記の課題に基づき、下記の(1)～(4)の仮説を設定した。

- (1) スーパーサイエンスラボ活動を生徒主体の活動とし、3年間の継続性・発展性を持たせることにより、創造性・独創性を高め、研究を自らプロデュースする能力を身に付けることができる。
 - (2) 大学との継続的な連携や大学院生との共同研究により、探究活動を高度化・深化させると共に、他のSSH高校等との協同学習を進めることにより、科学的視野を広げ、チャレンジ精神や真理を追究する力を養うことができる。
 - (3) 既存の知識や理論、常識をいったん疑い、それが本当に正しいかどうかを見極める力、すなわち批判的に検討する能力を身に付けるとき、真の問題を発見する力や問題解決力が向上する。それと相まってプレゼンテーション能力及び高度な英語スキル、国際性を養うことにより、国際的な舞台での発表や議論に耐えうる人材を育成することができる。
 - (4) 大学・企業との連携や地域連携を推進することにより、研究者としての責任感や社会貢献意識を育むことができるとともに、リーダーに求められる企画力、実行力を養うことができる。
- これらの(1)～(4)の仮説に対する取組として、次の事業を実施したので、その成果を記す。

①学校設定科目「スーパーサイエンスラボⅠ」(p. 9～参照)

2年生以降に高度な探究活動を行うために、1年次は研究に必要な基礎的な事項を学ぶカリキュラムを実施した。創造性と独創性を養うためには、基礎学習といえども自ら課題を設定し、探究する機会を有することが必要であり、その目的にかなう教材を開発した。例えば、基礎ラボの物理分野では測定誤差に注目させて考察させたり、基礎ラボ生物分野では、個体推定方法の特徴を考察させたり、疑問点を自ら見つけさせる視点を盛り込んだものとした。当初、生徒は実験の記録をとること自体の意識が低く、レポートも雑なものが見られたが、回を重ねるごとに実験を主体的に行い、不明点は自ら調べるなど課題への対応方法を修得する姿勢が高まった。少しづつではあるがチャレンジ精神のかけらが見え始めてきた。9月のラボ群登録においては、従来は教員が生徒を割り振っていたが、生徒が自発的に所属ラボ群を決定するような仕掛けをつくった。

今年度より、地理歴史科、家庭科及び芸術科の教員もラボに参加している。家庭科教員が担当するラボでは「京野菜の魅力に迫る」というテーマで研究に取り組んでおり、アントシアニンと京野菜の関係を分光光度計による定量分析を通じて研究を始めている。また、芸術科の教員が行っているラボでは、京都大学有賀研究室のTAによる指導の下、京都の伝統的な色彩を実験を通じて調べ始めている。芸術と科学の融合が図れたことは評価できる。このように今年度のスーパーサイエンスラボから、理科、数学のみならず、家庭科、地理歴史科、芸術科も含む体制で実施しており、科学と家庭科や芸術科など他教科の融合が図れたことは大きく評価できる。

今後も生徒がより主体的に取り組むように3年間を見通した段階的、発展的な教材や指導方法を開発し探究活動を展開するとともに、取組の教育効果を図るために評価方法の研究を継続していく。

9月にはSSH指定前の取組である、2年生のサイエンスラボの成果発表会を実施した。3本の口頭発表を行うとともに、30テーマによるポスターセッションを実施した。(p. 19参照) これらの発表やポスターを通して、1年生が自分の所属するラボを決定するわけであるが、発表会後のアンケート結果では今後の学習・研究意欲の向上において、大変参考になった・参考になったという1

年生の回答が95%であった。また、発表した2年生は年間を通して8回の外部発表会に参加したが、発表した生徒の79%がさらに研究を続け、もっと大きな舞台での発表会に参加したいと答えている。このように、プレゼンテーションが生徒の研究活動のモチベーションの向上につながることが明確になった。

1年生のラボ群の登録では、「水圏環境」、「生物生命」の生物系のラボ群の登録が47%に達し、人気が高い。逆に物理系のラボ群を選択する生徒は23%で少ない。平成19年は51%が物理系であったので、今年度は生物系の人気が顕著である。

②学校設定科目「ロジカルサイエンス」(p. 25参照)

自然科学系においてはスーパーサイエンスラボⅠで計13回のプログラムを開発し、半期に凝縮した形式で実施した。授業を終えた時点で「振り返りシート」を用いて生徒に評価させたところ、全体の40%が「文章を読み取る能力が向上した」「今までと違うものの考え方を学んだ」という評価をしているように、クリティカルシンキングの伸長に一定の成果があったといえる。4月・9月に実施している学力診断テストによると、本プログラムを受講した84名の生徒の内、国語を苦手とする生徒の割合が4月が29%であるのに対し9月は21%と、8%の減少が見られることからも、言語能力の向上を図るために学びへのモチベーションが確実に向上したことがわかる。さらに、4月の授業開始時と10月の終了後に実施したアンケート比較によると、「推論が難しい」という感想はあるものの、「わからない語がある場合はどうするか」に対して「辞書を引く」から「文脈から推断」に解答の割合が増加していることからも、論理的に思考しようとする生徒が増加したことは成果であり、科学思考力の向上のために言語活動の指導の充実を図ることを今後も継続したい。

③学校設定科目「サイエンス英語Ⅰ」(p. 29参照)

サイエンス英語Ⅰの4つの具体的な指導目標の一つに「海外生徒と合同実験授業に参加するための基礎能力を身に付ける」を設定している。9月に、シンガポールの理数系トップ高校であるNAN CHIAU High Schoolの生徒15名が来校し、物理分野では「光の性質(屈折と反射)」、化学分野では「酸とアルカリ」のテーマで合同実験授業を実施した。生徒の79%が「英語を使う非常に良い・良い機会になった」と答え、今後海外生徒との合同実験授業に73%が参加したいと答えていることからも、目標の一つである「海外生徒と積極的に交流する事への関心や意欲・態度を身に付ける」を達成したといえる。

上記の2つの学校設定科目により、明らかに生徒は化学実験や研究活動の背景となる語学力、論理的思考力の重要性を認識するまでに変容したと言えるし、その変容とともにさらにそれらに取り組みたいとする意欲や関心が育ったことは大きな成果であった。

④ラボ活動と連動した課外活動の取組

本校ではこれまでにもラボ活動と課外の部活動を連動させることにより、一部の生徒については、かなり高度な研究に取り組むとともに、その成果を外部の各種コンテスト等でも発揮してきた。今年度の主な成果は以下のとおりである。

- ・日本数学オリンピック予選(1月) 3名参加
- ・化学グランプリ(7月 J S T主催) 3名参加 金賞1名受賞
- ・科学地理オリンピック(1月 J S T主催) 10名参加
- ・科学の甲子園全国大会京都府代表選考会(11月 J S T主催) 8名参加 準優勝
- ・京都数学コンテスト(7月 京都府教育委員会主催)18名参加 優秀賞1名・アイデア賞1名受賞
- ・京都物理コンテスト(11月 京都府教育委員会主催)15名参加 銀賞1名・実験優秀賞1名受賞
- ・第55回日本学生科学賞 読売賞受賞「導電性高分子を利用した太陽電池」 3年生1名

⑤海外の高校との国際交流

9月にシンガポール共和国のYISHUN TOWN Secondary School及び NAN CHIAU High Schoolの高校生と本校生徒との間で「環境問題ワークショップ」「シンガポール教員による物理及び化学の授業実践」「両国の生徒による課題研究発表会」等を実施した。これらの取組により、国際感覚や英語でのプレゼンテーション能力を養うことができ、生徒の積極性も芽生えてきた。

⑥「京都－丹後サイエンスロード」構想

本校が京都府北部地域に通じるJR嵯峨野山陰線の玄関口に位置することから、立地条件を生かして、京都府北部地域における理数教育活性化の拠点校となる事業である。取組内容は以下である。

- ・久美浜湾のハゼ科魚類の共同研究
- ・丹後巡検（京丹後市、由良川の底生魚採集、活断層調査）
- ・海洋実習（京都府立海洋高校実習船による京丹後市栗田湾のプランクトン採集と分析）

⑦サイエンスレクチャーシリーズ

- ・京都府立医科大学 吉川敏一学長 「医学と研究」
- ・(株)音力発電 速水浩平代表取締役 「音力発電と振動力の紹介と可能性」
- ・京都大学icems 中辻憲夫教授 「幹細胞とは」
- ・東京工業大学 大隅良典教授 「科学する心、発見する喜び、小さな細胞から見えてきたリサイクルシステム」（平成24年度京都賞受賞）

サイエンスレクチャーシリーズにおいて、7割の生徒が幅広い科学への興味関心を高めることに役だったと自己評価しているが、内容によっては評価が低いものもあり、事前学習の充実など今後に課題を残している。

⑧サイエンスフィールドワークS・サイエンスフィールドワークT

本校では生徒の発達段階に応じて学校として体験させたいと考える内容と生徒が能動的に活動したいと考える内容の両面からフィールドワークを企画し、実施している。その中で、見学を主とするものをフィールドワークT（ツアーノ）、少人数の企画による専門性が高く体験的なものをフィールドワークS（セミナー）としている。

以下は今年度の主な取組である。

- | | |
|---|--|
| T | ・京都大学（総合博物館及び研究室訪問）…「原子核素粒子物理学の探究」 |
| T | ・大阪大学核物理研究センター（訪問及び見学）…「核物理の世界」 |
| T | ・奈良先端科学技術大学院大学（情報科学研究科、バイオサイエンス研究科等訪問） |
| S | ・京都大学大学院工学研究科（訪問研修）…「土木・景観デザイン」 |
| S | ・京都大学大学院工学研究科（訪問研修）…「物理化学」など9回実施 |

これらの取組後のアンケート結果では、興味関心を高めることにとどまらず、その内容をさらに深めたいという生徒が55%に達している。

⑨遠隔通信教育システム

遠隔通信教育システム（ハイパーミラー）を試運転した。次年度以降の教育活動に生かす。

⑩教員研修

平成24年8月17日に元京都大学准教授塩瀬隆之氏によって「授業改善－批判的言語運用能力の育成に関わるワークショップ」として、SSHに関わる授業のみならず授業で言語活動を如何に行うかについてを学ぶために教職員研修（ワークショップ）を実施した。

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」に添付すること)

(1)生徒の科学を極める探究心と科学的思考力や独創性の育成に係る課題

①種々の取組における生徒理解に関わる課題

第1年次の評価として生徒のレディネスを正しく認識することから始めた。SSH主対象の京都こすもす科自然科学系統の科学的知識や科学的思考力を入学時期にどの程度有しているのかについて、かつて京都府で独自に実施していた「理科診断テスト」を用いて調査した。この内容は中学校卒業時点での知識理解に限ったものであるが、京都府が長年培ってきた理科概念育成のための基礎テストとして活用してきたものである。1983年（30年前）当時の一般的な府立高校生の平均値と比較し、指導要領の違いによる有意差を認めつつも、全体としては今年度の1年生の方が1983年の府立高校生の平均値より正答率は高い（1983年…59%、2012年…72%）ことがわかった。しかしながら、物理、化学、生物、地学分野の正答率を較べてみると、過去と同様に物理分野の正答率が極めて低く（1983年…33%、2012年…44%）、化学分野がそれに続いている。

逆に地学分野の正答率は現在の生徒のほうが高い（1983年…66%、2012年…84%）という結果になった。中学校での地学分野の学習状況は良好であるといえるが、物理分野における概念形成は時代にかかわらず難しいことがわかる。これらの結果は、高等学校における理科授業の在り方に示唆を与えるものであり、SSHの取組を今後進めていく上で、見逃してはならないポイントである。科学的探究心を育てる取組の際には、物理分野は基礎事項を押さえた上で、事前学習等を充実させるなどの工夫をするなど、分野による事前学習の軽重を付けていくことが課題である。また、各生徒の知識や科学への興味関心が今後の学習成績とどのように相関していくのか、それらが学力の向上とどのように相関していくのかについて調査することが課題である。

②生徒の科学的変容の評価に関わる課題

事前の生徒アンケートからも生徒の理数への興味関心は高くレディネスは十分高いといえる。（P54参照）「スーパーサイエンスラボⅠ」のアンケート結果を見ても、生徒は科学的な取組により強く関心を持ち探究活動に臨もうとしている姿が伺える。今後は、これらの生徒がどのようにラボ活動を通じて変容していくのかについての評価法を早急に見いだし、統計的に変容を調査することが課題である。

③種々の取組に関わる課題

「スーパーサイエンスラボⅡ」「サイエンスフィールドワークT、S」「サイエンスレクチャーシリーズ」の充実により、一人ひとりの生徒の資質能力の伸長を図るとともに、集団として探究活動を行う資質の醸成を図ることが課題であり、放課後を含めた時間の活用方法やグループでの議論やグループの協力体制などの確立に取り組んでいく必要がある。そのためには、知識や理解とともに、よりTAを活用して、積極的に自らが研究に向かう意識や協力体制などを育てるとともに、生徒が主体的に実験研究をデザインできるように指導をすることが必要である。また、今年度は各種コンテスト等への参加が予定より少なく課題となった。コンテスト等を目標にしながら科学的素養を自ら評価できることにつなげることが必要である。また現状では教員一人ひとりがそれぞれの主観で生徒の技能や思考を評価しているにとどまっているので、今後は「CAN DOシート」をさらに充実させ、数値化してそれらを評価することが課題である。

(2)生徒の社会貢献の精神の育成に係る課題

科学の祭典等への参加者数をさらに増すとともに、本校独自のSSCの取組を生徒主体にするなどの改革が必要である。

(3)生徒の国際性の育成や国際舞台での活躍に係る課題

サイエンス英語は一定の成果を得ているが、2年次にはサイエンス英語Ⅱを開始するので、英語4技能を統合的に使う能力を一層伸長させ、プレゼンテーション能力やディスカッション能力を伸長させたい。そのために、英語科教諭、理科教諭、ALT、TAの協働作業が必要である。また、教具（プロジェクターやPCなど）を調えること、インターネット環境の整備など副次的な課題も多い。次年度は海外高校生との共同ワークショップのため、シンガポールへの生徒の派遣も行う。そこではパートナーとなる海外連携校との教育的互恵関係をさらに発展させプログラムを作成するなどの取組を新しく開始することが課題である。

(4)言語能力の向上に係る課題

全校生徒を対象にしている「ロジカルサイエンス」は日本語の言語能力を向上させることにつながっている。平成25年度は教材の改訂を行い、「クリティカルシンキング」に関する内容を新たに組み込むとともに、「なぜ、どういう意味、例えば」を繰り返しつこく問い合わせるための教材「テクスト・クリティーク」を導入する予定である。

(5)SSHを組織として運営することに係る課題

本校は学校全体でSSHを実施するため、関わる教員数も多いので、課題意識の共有と意思の疎通が特に強く求められる。そのために、次年度以降はSSH推進のための「プロジェクトセンター」を発展解消し「SSH推進委員会」とリニューアルし、取組事業の確定と評価の両面から事業を進める母体となるよう組織改編する。

1 ラボ活動によって研究者としての資質を育てる教育課程の研究開発

1－1 1年基礎ラボについて

(1) 仮説

将来研究・開発に従事するために必要な能力の下地を高校生活のうちに身につけさせるための教育の一環として、スーパーサイエンスラボの取組を行う。1年次の前半では、実験や探究活動に必要な基本的な手法・姿勢を身につけるため基礎ラボを実施する。1年次の後半から行う課題研究に向けて、必要な基本的な機器の使い方や実験を行い、仮説の立て方、データの処理方法、考察の仕方、課題設定の方法などが習得できるものと考える。

(2) 実践

ア 対象 京都こすもす科自然科学系統 1年生 2クラス 84名

イ 基礎ラボの実施について

(ア) 物理基礎ラボ（5月17日、5月31日、6月14日、6月28日実施）

第1回：記録タイマーと記録テープを用いた自由落下の実験を行い、重力加速度を測定した。データを数値として記録し、 $v - t$ グラフを作成して傾きを求めることにより、データおよびグラフの活用法を学び、測定誤差についても計算・考察させることを目的とした。

第2回：第1回において摩擦による測定誤差が大きいことを学んだことを受けて単振り子の振動周期を測定することで、重力加速度が測定できることを学習し、実験によって、第1回の方法より誤差が小さくなることを確認させることを試みた。

(イ) 化学基礎ラボ（5月10日、5月31日、6月7日、6月28日実施）

第1回：器具の特徴を理解し、正しい取り扱い方を学ぶことを目的とした。メスピペットやメートルグラスを用いて、測容器の正しい取り扱い方を身につけるための実習を行った。また、ガスバーナーの分解により仕組みを理解し、ゴム状硫黄の実験を通して火気を用いた実験の注意点を学習した。

第2回：ステアリン酸の単分子膜法により、アボガドロ定数を測定する実験を通して、アボガドロ数を実感することを目的とした。また、実験を通して、メスフラスコやメスピペットなどのガラス器具の使い方を確認した。

(ウ) 生物基礎ラボ（5月10日、5月17日、6月7日、6月14日実施）

第1回：発展的に微小物の大きさの測定方法について考え、さらに、実際にミクロメーターを利用して微小物の長さを測定する技術を取得することを目的とした。

第2回：個体群の大きさの推定方法について扱った。まず、個体群についての基本的な事項を学習し、いくつかの個体推定方法とその特徴を考えた。次に、砂の中に含まれる小石を生物とみたて、標識再捕獲法と区画法により個体数の推定を行った。さらに、区画の設定、標識の付け方など実際の調査について考えた。

(エ) 数学基礎ラボ（7月12日、7月13日、7月19日、9月13日実施）

第1回：Microsoft Excel を用いて、数研出版『数学I』第4章練習問題のデータの値の総和、平均値、中央値、最頻値を求めた。

第2回：データの散らばりや分布について学習した。Microsoft Excel を用いて、数研出版『数学I』第4章練習問題のデータの分散、標準偏差を求めた。

第3回：Microsoft Excel を用いて、人口データ、身長・体重データから折れ線グラフ、棒グラフを作成した。

第4回：データの相関について学習した。Microsoft Excel を用いて、数研出版『数学I』第4章練習問題のデータから散布図を作成し、相関係数を求めた。

第5回：Microsoft Excel を用いて、世帯支出データから棒グラフを作成した。グラフのデザインやレイアウトを変更する方法について学んだ。

（3）評価

ア 物理、化学、生物の基礎ラボにおいては、第1回では実験の記録をとること自体の意識が低かったり、レポートも雑な記載が目立った。また、レポートを期日までに出さない生徒もあり、根本的な実験に対する姿勢が未熟であることが顕著に感じられた。しかし、回を重ねていくうちに、実験手順書を主体的に読み、不明点は自発的に問い合わせ、レポートの記載内容も序盤に比較して細かい点を記載する生徒が増えた。しかし、教科で未履修の分野（例えば物理における単振り子の周期による重力加速度測定）に関する実験では、なぜそのような実験を行うことで重力加速度が測定できるかの原理についての理解不足もあり、実験の選定あるいは事前教育は次年度の課題と考えられる。

イ Microsoft Excel の基本的な使い方（関数の入力、グラフの作成）が習得できた。ラボにおける実習の前に数学科の授業で「データの分析」を学習しており、理論で得た数値の特性が、Microsoft Excel でグラフや散布図を描くことでよりはっきりと認識できた。また、実際の統計データ（政府の統計局が公表しているもの）を分析し、データ分析の方法を確認し、分析した数値の有用性を認識することができた。

1－2 1年ラボ群、スーパーサイエンスラボの展開

<物理・工学ラボ群>

(1) はじめに

物理・工学ラボ群は「超伝導」「電気回路」「流体力学」の3つのラボから構成されている。各ラボとも、理論の習得、実験操作、グループ実験での役割分担や協力、測定結果の解析や考察、発表についての基礎的な能力の育成を行う。また、これらのラボ活動に加えて、大学・研究機関等との連携等により、研究者として必要な広い視野と豊かな感性を育成することを目的としている。

(2) 仮説

本年度はSSH1年目として、今までより高度な研究や発表ができるることを目指しているので、生徒に対しても強い興味や関心を持って臨むことが求められる。そのため、これまででは、口頭による紹介だけで、ラボの選択をさせていたのを改め、3つのラボの内容を紹介する実験を、全員に対して行い、それぞれのラボの内容について詳しく知った上で選択させることにした。このことで、選択のミスマッチを防ぎ、生徒の関心を高めることができると考えた。

(3) 実践

ア 超伝導ラボの紹介

- ・10月18日 YBCO超伝導体を作成するために、酸化イットリウム、炭酸バリウム、酸化銅（II）を混合し、るつぼに入れ、電気炉で仮焼きを行った。
- ・10月25日 仮焼き後の試料を粉碎、プレス、成型を行い、電気炉で本焼きを行った。
- ・11月1日 本焼き後の試料を液体窒素を用いて冷やすとピン止め効果が見られ、作製した試料が超伝導体になることが確認された。

イ 電気回路ラボの紹介

- ・11月8日 ダイオード・PN接合・半導体ダイオードの特性・トランジスタについての講義を行った。
- ・11月15日 トランジスタを利用し、NOTやNANDなどの論理回路の設計と評価を行った。

ウ 流体ラボの紹介

- ・11月22日 ベルヌーイの定理など流体力学に関する基本的な講義を行った。
- ・12月13日 流速と圧力の関係を調べるために、送風機を使用し、風が球に与える影響を調べた。

(4) 評価

従来は、興味・関心の低い生徒も含まれていたので、指導しにくいところもあったが、今年は、実験だけでなく、計画などの取組にも熱心さが感じられ、今までできなかつた、学年末の中間発表会を実施することができた。

<化学・材料ラボ群>

(1) はじめに

化学・材料ラボ群は「導電性高分子」「有機化学」「無機化学」「色と科学」のラボから構成されている。特に、「色と科学」は本校が従前から実施している京都の伝統工芸を学ぶ「伝統工芸染色」の中で培ってきた内容を発展させ、素材の変化を科学的に考察・研究するラボとして、今年度から新たに設定した。

(2) 仮説

基本的な機器の使い方や実験ノートの取り方、課題の設定や仮説の立て方、考察の仕方など科学研究の進め方に関する講義や演習を行い、科学と社会の関わりなど、研究者としての倫理観を養わせる。さらに、ラボ活動と課外の部活動を連動させることにより、高度な研究に取り組む基本的な能力を身につける。

(3) 実践

- ・ 10月18日 一定の濃度の酸・塩基を所定の濃度に希釀調整した。メチルオレンジ、フェノールフタレンなどの指示薬を用いて、その様子を観察、確認した。
- ・ 10月25日 京都大学大学院工学研究科 田中一義教授を招いて、電気抵抗および抵抗率など、電流や導電性について基礎から学習した。化学結合の違い、高分子が通常電流を流さない理由、高分子が導電性を得るために必要な構造等を学習し、導電性高分子の合成方法や応用例について講義を受けた。
- ・ 10月27日 京都大学大学院工学研究科 田中勝久教授を招き、「無機材料とガラス・蛍光体」についての講義を受け、基本操作方法等を学び、理解を深めた。
- ・ 11月 1 日 導電性高分子の実験を行うための予備実験として、電気分解の実験を行った。電気分解の基礎講義後、析出した物質の質量と流した電気量の関係からファラデー一定数を計算する方法を学習し、物質の変化における電子の授受についての理解を実感として得た。
- ・ 11月 8 日 有機化合物（芳香族化合物）の特徴・構造の基礎を学んだ後、各実験における反応や反応物・生成物の構造式を確認しながらアゾ染料の合成を行った。有機化合物の特徴・構造はどのようなものかを理解した。
- ・ 11月 15 日 導電性高分子の一種であるポリチオフェンの合成及び導電性測定を行った。電極上に成膜されたポリチオフェン膜に導電性が発現されることを確認した。さらに、脱ドープによる導電性の消失も確認させた。
- ・ 11月 22 日 化学が様々なものに関連し人々の生活や文化的なことにも繋がっていることに興味を持ち、化学を広義に解釈して芸術的観点から色材を考察し、そこから見える化学に興味を持つことをねらいとした。
- ・ 12月 13 日 京都大学大学院工学研究科 田中勝久教授を招き、「ガラスの光学的性質」についての講義を受け、吸光光度計の操作方法とその原理を学び、理解を深めた。

(4) 評価

様々な実験、講義を通して、基本的な実験方法、器具・測定機器の扱い方が身についた。また、大学教授や大学院生による講義・実験指導の中で、指導・助言を得ることができ、研究活動に一層、興味関心を高めることができた。さらに、グループ内で実験する中で、実験の結果・考察について討論できる姿勢の育成も期待できると思われる。

<生物・生命ラボ群>

(1) はじめに

生物・生命ラボ群では従来「再生」「動物の行動」「組織培養」「微生物」などをテーマとして研究をおこなってきた。今年度は新たに「食品化学」をテーマとした研究を立ち上げ、他教科との連携をはかりながら、生物学を基礎とし、ラボ活動を通じて横断的に広い視点で学んでいくことを目指した。

(2) 仮説

微生物から生態にいたるまで、幅広い基本的な実験操作を習得し、生物学に対する正しい知識を身につけていく中で探究したい課題を自ら設定することができる。実験材料として生物を飼育し、研究する中で研究者としての倫理観や責任感を育てることができる。3年間継続して研究をおこない、自ら研究テーマを発展させ、独創的な視点から研究にアプローチする力を養うことができる。

(3) 実践

- ・10月18日 実験の基礎操作としてマイクロピペットの操作方法とLB培地を作製する実習を行った。LB培地に指先を付着させ、恒温器で培養し観察を行った。
- ・10月25日 シロアリを用いて走化性についての実験を行った。その後シロアリの腸内に共生する細菌や原虫の観察を行った。
- ・11月1日 ハツカネズミの解剖を行った。生物のからだのつくりや器具等の扱い方、解剖の手順について学習した。
- ・11月8日 ゾウリムシの観察では、単細胞生物の構造とはたらきについて学習した。また、バナナを用いて遺伝子の本体であるDNAを抽出した。
- ・11月10日 丹後サイエンスロードの一環として、京都府立海洋高等学校と連携して、FWS「海洋生物実習」を行った。施設の見学や実習船でのプランクトン採集、CTD調査を行った。
- ・11月15日 FWS「海洋生物実習」で採集した海洋プランクトンの観察を行った。また、チリメンジャコに含まれる魚類や動物プランクトンを通して、動物の発生や分類、海洋生態系について学習した。
- ・11月22日 様々な食品の酸・アルカリを調べる実習を行った。また、大豆から豆乳を作り、タンパク質のゲル化、pHによる変化を観察した。
- ・12月13日 ドライイーストを用いて発酵の実験を行った。様々な条件を設定し、発酵の速度を測定した。

(4) 評価

基礎実験を通して、基本的な実験方法、器具・測定機器の扱い方を学ぶとともに、様々な生物に触れ、それぞれの生物がもつ習性や生理的な特徴を知ることで、生命現象に対しての興味関心を高めることができた。また、実験をグループで協力して行い、結果について議論、考察をしていく力が養われた。

<水圏・環境ラボ群>

(1) はじめに

今年度、従来の「魚類調査」と「水質調査」のラボに加えて、新たに「地理学」のラボを立ち上げ、「水」「環境」に関わるラボ群として水圏・環境ラボ群を構成した。生物・化学・地理学という異分野が一つのラボ群としてまとまり、様々なアプローチの仕方で「水」や「環境」について総合的に考えることを目指した。

(2) 仮説

実験や実習を通じて、生徒が主体的に活動し、3年間の継続性・発展性を持たせることにより、科学的視野を広め、創造性・独創性を高め、自ら研究をすすめる能力を養うことができる。特に本ラボ群においては、実際に自然環境で展開される実物や事象を対象に魚類の分類や測量、水質調査などを通して、真理を追究する力を養うことができる。

(3) 実践

- ・ 10月15日 FWS「丹後巡検」の事前学習として、丹後半島及び由良川の魚類相について学習した。また、京都府のレッドデータブックに記載されている魚類の特徴について、実物を見ることにより学習した。
- ・ 10月18日 地形、水生生物、水質調査、実験器具の小型化など水圏・環境ラボ群の概要を学習した。その後、京都府立久美浜高等学校の協力の下で採集したハゼ科魚類を使用し、ハゼ科魚類の同定方法を学んだ。実物を見ることにより学習した。
- ・ 10月25日 海岸地形が専門の京都教育大学 武田一郎教授から、砂州やトンボロなどの海岸地形の特徴と形成の仕方について講義を受けた。特に、FWS「丹後巡検」に向けて、実際に観察することができる海岸地形についてパワーポイントの画像を見ることにより、具体的に理解することができた。また、海の波の特性についても話があり、津波と他の波の違いについても理解することができた。
- ・ 11月3日 FWS「丹後巡検」を行った。午前中は、久美浜湾における底生魚類（主にハゼ科魚類）の採集を行い、午後は丹後半島の海岸地形（砂州・海岸砂丘・トンボロ）の他、郷村断層、由良川の自然堤防の見学を行った。
- ・ 11月8日 FWS「丹後巡検」の写真、データ、標本の整理、まとめを行い、各ラボのガイダンスとラボの決定を行った。
- ・ 11月22日 「魚類調査」「水質環境」「地理学」に分かれて実験・観察を行った。「魚類調査」では、12月8日、環境フェスティバルでの発表「京都府レッドラリストに掲載されているハゼ科魚類の調査」に向けての取組や魚類の調査方法を学習した。「水質調査」では、マイクロスケール実験の方法を学習した。「地理学」では、地形図の読み方と測量方法について学習した。

(4) 評価

スーパーサイエンスラボの時間や丹後巡検などを通して、実物を前にどのように分析するかという科学的思考方法を習得することができた。また、研究成果を発表したりラボ内で互いに議論したりする中で、自ら研究するという姿勢を養うことができた。今後の研究につながる分析力養成につながったと考える。

<数理・解析ラボ群>

(1) はじめに

数理・解析ラボでは、科学的思考の土台となる「数学」を、「理論」とコンピュータを利用する「応用」の両面から研究できるように考えている。1年次には、数学の基本的な考え方の一つである「微分法」について取り組み、教科書では軽く扱われがちな導入部分や微分可能性について研究した。その後、各自が興味を持った分野を研究していくようとする。

(2) 仮説

数学的なものの考え方、論理的思考力を高める。与えられた問題を解くことだけでなく、理論を構築していくことができるようになる。発表することを通して、思考した事柄を表現することができるようにし、プレゼンテーション能力を高める。

(3) 実践

スーパーサイエンスラボの時間では、生徒がテキストを輪読したのち、その内容について生徒が発表し、生徒同士で内容について質問し、問題点を解決していく形態をとった。教員は議論に誤りがあるときに修正していく道筋を与えること、補足的な説明や発展的な考えを示唆することにとどまるようにした。

- 10月18日 6限 微分法の図形的な位置づけの基礎である「接線」を既知の知識である判別式を利用する方法で説明する。
7限 2年生京都こすもす科自然科学系統の授業見学（微分法の導入）
- 10月25日 6限 先週の2年生の授業見学の内容を生徒が発表をして、内容を確認する。発表内容：極限、平均変化率、接線の定義
7限 関数が $x=a$ で連続であることの定義、不連続である例
- 11月1日 2次関数で接線の傾きを平均変化率の極限値として求める。判別式を利用する方法とは異なることを理解する。
- 11月8日 2次関数の導関数を求める。結果を公式化して汎用性を高める。
- 11月15日 関数の値の増減と導関数の関係を考察し、接線の傾きから出発した微分係数が関数の変化の状態を表すことができるものであることを認識する。
- 11月22日 3次関数の考察をした。微分法の手法は、一般的であり、3次関数でも適用できることを認識する。次数の高い整関数においても、その考えが適用できることを考察した。
- 12月13日 本校担当教諭とTA2名(京都大学理学研究科大学院生)による講義。微分可能な関数と微分不可能な関数（連続であるがいたるところ微分不可能な関数の例）についての講義。および、球面上の幾何学についての講義を実施した。

(4) 評価

生徒同士で議論を深めていくことができるようになった。また、自分の考えを発表するだけでなく、他人の考えを理解しようとする通じて、論理的思考力の向上が見られた。さらに、大学院生の助言を得て、研究することに一層興味関心を高めることができた。今後の研究活動を通して、論理的思考力とプレゼンテーション力がより一層高まっていくことが期待できる。

1－3 2年サイエンスラボ等の成果の発表

(1) はじめに

本校では、「ラボによる高度な探究活動を通して、創造性と独創性を有し、チャレンジ精神旺盛な研究者の育成を図る教育課程の研究開発」を研究概要の一番目とした。ラボ活動では、探究活動を行うだけではなく、探究活動の結果をまとめ、外部の発表会等に参加することをも目標としている。発表に関しては、多くの生徒が経験がないために、二の足を踏む（入学当初アンケート：6割が外部発表未経験）。高校生の時に発表を経験することは、今後の社会生活を行っていく上で極めて重要な体験であると考える。

今年度は、多くの生徒に発表を経験させるため、2年のサイエンスラボ活動では、すべての班がポスターを作り、校内でラボ発表会を行った。また、成果の出たラボ活動（2年サイエンスラボ、1年スーパーサイエンスラボ）やサイエンス部（部活動）について、積極的に外部の発表会に参加した。

(2) 研究仮説

ラボを行い、発表することにより、以下の3つの点を育成できるという仮説を立てた。

- ①探究活動を高度化・深化させ、科学的視野を広げることができる。
- ②チャレンジ精神や真理を追究する力を身につけることができる。
- ③国際的な舞台での発表や議論に耐えうる人材を育成することができる。

(3) 実践（今年度参加した外部向け発表会）

ア 発表会（主催） 一中学生向け一学科説明会（京都府立嵯峨野高等学校）

発表生徒 京都こすもす科自然科学系2年生 各ラボ

発表方法 口頭発表（代表者）・ポスター発表（希望者）

日 時 平成24年7月7日・8日・8月4日

場所 京都府立嵯峨野高等学校

イ 発表会（主催） 平成24年度スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会
(文部科学省・J S T)

発表生徒 京都こすもす科自然科学系2年生 魚類生理生態ラボ3名

参加生徒 1、2年京都こすもす科自然科学系 希望者27名

発表方法 ポスター発表

日 時 平成24年8月8日・9日（8月7日準備）

場所 パシフィコ横浜（神奈川県）

ウ 発表会（主催） 京都大学アカデミックデイ（京都大学）

発表生徒 京都こすもす科自然科学系2年生2名 サイエンス部3年生1名

発表方法 ポスター発表

日 時 平成24年9月2日

場所 京都大学百周年時計台記念館

エ	発表会	プラズマ・核融合学会主催－高校生シンポジウム－
発表生徒		京都こすもす科自然科学系統2年生 魚類生理生態ラボ
発表方法		口頭発表とポスター発表
日 時		平成24年9月15日
場 所		京都大学百周年時計台記念館
オ	発表会(主催)	嵯峨野高校サイエンスラボ発表会(京都府立嵯峨野高等学校)
発表生徒		京都こすもす科自然科学系統2年生 全ラボ
発表方法		代表者による口頭発表と、全班によるポスター発表
日 時		平成24年9月26日
場 所		京都府立嵯峨野高等学校
カ	発表会(主催)	京都環境フェスティバル2012－ステージ発表－（京都府ほか）
発表生徒		京都こすもす科自然科学系統1年生 水圈・環境ラボ群
発表方法		ステージ発表（口頭）
日 時		平成24年12月8日
場 所		京都パルスプラザ
キ	発表会(主催)	桃山高校課題研究発表会－招待発表－（京都府立桃山高等学校）
発表生徒		京都こすもす科自然科学系統2年生 ガラスラボ
発表方法		口頭発表
日 時		平成24年12月21日
場 所		京都府総合教育センター
ク	発表会(主催)	科学・技術フェスティーステージ発表－（内閣府ほか）
発表生徒		京都こすもす科自然科学系統2年生 数学解析ラボ
発表方法		ステージ発表（口頭）
日 時		平成25年3月16日・17日
場 所		京都パルスプラザ

(4) 評価

京津府立嵯峨野高校サイエンスラボ発表会後のアンケート(N=79)では、「設定」94%、「ラボの進め方」89%、「発表方法」91%、「学習・研究意欲の向上」95%の生徒が、[大変参考になった]もしくは[参考になった]と答えており、探究活動を高度化・深化させ、科学的視野を広げることができると思われる。また、外部発表会に参加した生徒の多く(79%, N=14)は、研究をさらに続け、大きな舞台での発表会の参加に[したい]もしくは[してもよい]と答えた。シンガポールの高校との交流でも、10名(1年調べ学習発表6名、2年ラボ発表4名)が積極的に英語で発表を行った。

今年度は、SSH指定前の2年生が主体となったため、グループ間で完成度にばらつきが大きく、発表会の行われる時期にあわせて、その時期に発表可能な生徒の中から発表者を選ばざるを得なかった。本来は、それぞれの発表会のテーマや性格に即した分野や研究内容に取り組んでいる生徒に参加させた方がより効果的であると考えられる。また、口頭発表は事前準備の過程が学習であるのに対して、ポスター発表会は当日の発表そのものが学習の場となる。発表生徒の学習度合いや実験実習の性質に合わせて、口頭

発表かポスター発表かどちらに参加させるのがよいかを考慮しながら指導したい。

(5) 具体的発表内容と生徒の様子

－中学生向け－学科説明会(京都府立嵯峨野高等学校)

中学生・保護者対象の本校京都こすもす科の学科説明会において、本校、自然科学系2年生によるサイエンスラボの成果を発表した。口頭発表には、物理、化学、生物の各分野から1グループずつが発表した。また、ポスターセッションには9グループが出演し、来校された中学生・保護者に成果内容を説明した。

中学生にとっては、本校のラボ活動を知る機会となり、本校生にとっては発表を体験する機会となった。

平成24年度SSH生徒研究発表会

横浜近隣の科学施設（三菱みなどみらい館）を訪れ、見聞を広めるとともに、以下の目的でSSH全国発表会に参加した。

- ・発表者：科学分野における発表の重要性を知り、発表の仕方を実体験を通して学習する。
- ・見学者：自らの研究や興味がある分野の発表について、専門家や同年代の他校生と議論する。

ポスター発表者は、再現性や実験の条件についての指摘を多く受け、実験を行う上で何が重要であるか理解することができた。また、同年代の他校生と議論することにより、新たな考え方や実験方法の改善について考えることもできた。自らの実験を正しく伝えるための表現方法等についても考えることができた。

見学として参加した2年生は、自らの実験が不十分であると痛感したようである。ただし、十分に実験をすれば、全国発表会と同等の内容であると自信を持った者も多かった(75%, N=8)。

1年生は発表経験がないため、発表校の発表の様子に圧倒されていたようである。また、実験レベルにおいても37%(N=16)の生徒が、高度なレベルであると感じたようである。

京都大学アカデミックディ (京都大学)

京都大学が「国民との科学・技術対話」支援事業の一環として、市民や研究者、文系、理系を問わず、だれもが学問の楽しさ・魅力に気づくことができるコミュニケーションの場として、昨年度から行われている。

本校では昨年に続き、ポスター発表を行った。発表会では高度な学術的意見やアドバイスを得ることにより、今後の研究にとって有益であった。また、答えにくい質問や想定していない質問に対する対応を学ぶことができた。参加生徒は、先端の科学に触れることにより、科学に対する意識が高揚したと思われる。本校生のポスター発表に対する感想は概ね好評であった。高校生の発表力や発想力に驚嘆する方もおられた。

嵯峨野高校サイエンスラボ発表会

来賓、近隣中学校教員、SSH指定他校教員、保護者の参加の下、2年生のラボ成果の発表会を行った。本発表会までに、外部等で発表したものの中から、理科各分野を代表し、3つの口頭発表（「超伝導を探究する」「ハーフミラーの作製について」「ハゼ科3種の塩分耐性」）を行った。その後、自然科学系2年生全員（全班）によるポスター発表を行った。

1年生は、先輩の行ったラボの内容を知ることによりラボ群選択の一助とした。2年生は、ラボの成果をまとめる機会とともに、発表を体験し、効果的な発表方法を考える場とした。

ラボ群(領域)	テーマ	各テーマ(仮題を含む)
物理・工学	超伝導	超伝導を探究する
	電子回路	2bit4 入力加算器
		555タイマーICを使った電子ピアノ
		嘘発見器
		テルミン
	CdSを使った回路	
	流体力学	落下時の空気抵抗
化学・材料	有機化学	風邪薬をつくろう～アスピリンの合成～
	導電性高分子	導電性高分子をもちいた太陽電池
		有機発光ダイオード
	無機化学・材料	乾電池
		ガラスの色について
		酸化物によるガラスの光学的性質について
		クロムの価数とガラスの色について
		発光ガラスについて
		ハーフミラーの作製について
水圈・環境	魚類調査	ハゼの塩分耐性
	水質調査	COD
		身近なものを使ったCODの測定方法
		納豆菌で水の浄化はできるのか
生物・生命	再生	プラナリアの再生
	生理生態	クマムシの研究
		身近な生物の免疫
	培養実験	天然酵母
		身近なものの殺菌力
		カルスの形成と再分化
		カビの有効利用と殺菌
数理・解析	整数論	コラッツの問題

プラズマ・核融合学会主催－高校生シンポジウム－

「ハゼ科魚類3種の塩分耐性の比較」をSSH全国発表会で発表した内容に後日行った実験結果を加えて発表した。

物理工学系中心のシンポジウムであり、分野が異なってはいたが、京都で開催されることからSSH全国発表会で発表した生徒が参加した。発表では、ポイントの明示と生理学の専門用語を使わないように気をつけて、事前準備を行った。数十名の参加があり、口頭発表では、やや緊張するも、良い経験ができた。ポスター発表を通して、説明時の表現方法についても学ぶことができた。物理工学に関心を持つ高校生が多い中、努めて分かりやすく発表したため、関心が集まり、他校生からの質問（実験方法についての詳細、個体差についてなど）も受けた。

- ・奨励賞受賞

京都環境フェスティバル2012－ステージ発表－

FWS京都水族館訪問学習(10月12日)とラボ群での学習を元に、ハゼ科魚類の同定方法を身につけた。京都府立久美浜高等学校が採集した久美浜湾で採集したハゼ科魚類(5月～10月に採集)と、FWS丹後巡査(11月3日)で採集した魚類の個体数と種類を詳細に調べた。これらを基に、数十名の一般聴講者に京都府のレッドデータリストに記載されているハゼ科魚類の変容と現状を報告発表した。

1年生であり、教員がテーマを与える形で行った課題研究である。採集方法、同定方法、まとめ方、発表の仕方等を学習することができた。9割の生徒が能動的に発表会に参加し、参加した者全員が貴重な経験ととらえた。

桃山高校課題研究発表会－招待発表－

12月21日、京都府立桃山高等学校SSH課題研究発表会に交流発表として参加した。ハーフミラー（マジックミラー）を無電解メッキ（銀鏡反応）を用いて作製する条件を求め、その際、銀被膜の厚さ、表面の様子の観察から、銀粒子やその被膜について考察した内容について発表した。

科学・技術フェスティーステージ発表－

以下のレジュメの内容で発表を行った。

「数学の進歩は科学技術の進歩に大きく関わります。数学の考え方が科学技術で応用されることや、逆に、コンピュータの進歩により、未解決の数学の問題が経験的に確かめられることもあります。その未解決の問題の中には、証明はできないが問題自体はわかりやすいものもあります。私たちは、その1つである「コラッツの問題」について考え、その類題を作成し考察しました。」

1 - 4 部活動

(1) はじめに

サイエンス部の部員構成は3年生5名、2年生1名、1年生41名である。主な活動時間帯は毎週土曜日の午前である。研究のテーマは生徒自ら主体的に考えた内容を重視し、実験・観察に取り組んでいる。また、校外のワークショップ、観測会や科学コンテストなど積極的に参加している。これらのことから、リーダーシップを育成するとともに、実験・研究の企画力、実行力、表現力を養うことができると考えられる。

(2) 実践

ア 金環日食観測会

日 時 5月17日（事前説明会）、5月21日（観測会）
場 所 京都府立嵯峨野高等学校
参加生徒 80名
活動内容 発表、観察

イ 宇治川での底生魚採集

日 時 5月11日（事前説明）、5月13日（採集）
場 所 宇治川中流域：京都府宇治市宇治橋付近
参加生徒 7名
活動内容 ラボで使用する底生魚の生息環境を調査、実験材料の採集

ウ 科学の祭典京都大会－合同小中学生向けワークショップ開催－

日 時 11月10日、11日（11月9日：準備）
場 所 京都市立青少年科学センター
参加生徒 京都府立嵯峨野高等学校 計16名
京都府立北嵯峨高等学校 計8名
協 力 京都府生物教育研究会
活動内容 「京都－丹後サイエンスロード構想」のページ参照

エ サイエンス部の主な研究テーマ

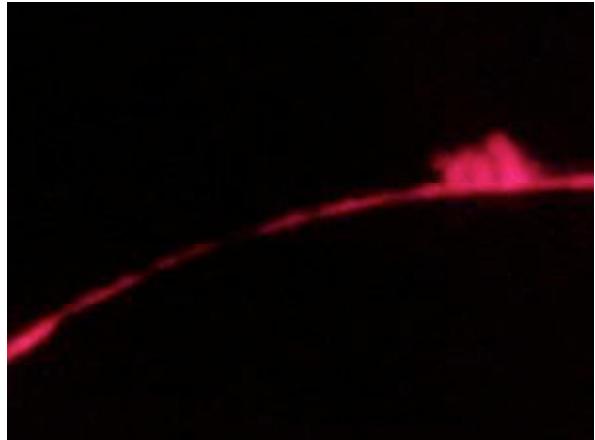
- (ア) 化学班
- ・銀ナノ粒子のサイズを変えることによる干渉色の変化
 - ・太陽電池の整流機能を利用したブラシレスモーターの製作
 - ・銀塩写真を利用した、濃度や温度が化学反応に与える影響の研究
- (イ) 生物班
- ・植物の耐塩性
 - ・立て塩による魚肉の塩分濃度変化の測定
 - ・金魚の塩分耐性と筋肉中の塩分濃度変化の測定

(3) 活動の様子

金環日食観測会



金環日食事前説明会



H α フィルターを用いた観測

－概要－

5月17日(木)に金環日食事前説明会を実施した。サイエンス部の生徒が金環日食のしくみや原理についてプリントを作成し、参加希望生徒に説明した。5月21日(月)、本校グラウンドおよび校舎4階で、午前7時から金環日食観測会を行った。80名の生徒が参加し、日食めがね、ピンホールカメラを使って観測した。また、サイエンス部の生徒は投影板に写した太陽のビデオ撮影、H α フィルターを使って観測した。約60秒間、金環日食を観測し、その前後にベイリービーズも見ることができた。

－生徒の感想文－

本格的な金環日食を観測し、地球規模で起こる自然現象だったので、非常に感動した。月の表面の凹凸により、ベイリービーズという現象も同時に観測することができ、奇跡的なものを感じた。次に観測するときには、私は40代になるので、今以上に感動を感じることはないと思う。この時期にしっかりと観測できたことは一生心に残ることだと思う。中学生の頃から地学にはあまり興味がなく、ただ覚えるだけの教科だと思っていた。しかし、地学に限らず理科という教科は、色々な現象や実験を観察・記録することによって、様々な考え方や結果が得られる。それらを応用することにより、日常の生活あるいは社会に利用される。本質的には、まだあまり理解できていないが、すばらしい教科であることがわかった。意味の無い実験などないのではないかと思った。まだまだ専門的なことは分からぬが、このような活動を積極的に行うことによって、どんどん知識を得ようと思っている。また、知識を得るだけに留まらず、今度はそれを他の人に分かりやすく伝えることも必要である。これからも今回のような活動を通して、様々なことを発見し、感動や興味を感じることができればと思っている。

宇治川での底生魚採集

2年生物生命領域内の魚類生理ラボでは、淡水産底生魚の塩分耐性能力について調べていた。この課題研究に使用する実験材料の生息場所を観察するとともに、実験材料を釣りにより採集した。採集した底生魚はすべて生体で持ち帰り、ラボの実験に使用した。

1－5 コンテスト・コンクール参加状況

(1) 仮説

「スーパーサイエンスラボ」による高度な探究活動を通して創造性や独創性を育むことにより、科学的視野が広がり、各種コンテストやコンクールにチャレンジする生徒が増える。それが評価基準や評価方法が十分確立されているとは言えない生徒主体の探究活動について、一つの評価モデルとなり得る。また、コンクールやコンテストに参加することによって得られた刺激が、研究の深化につながる。

(2) 実践

ア 京都数学コンテスト2012

主 催 京都府教育委員会

共 催 京都大学大学院 理学研究科数学・数理解析専攻

日 時 平成24年7月15日

場 所 京都大学他

参加生徒 18名

活動内容 記述式試験

イ 化学グランプリ

主 催 独立行政法人科学技術振興機構

日 時 平成24年7月16日他

場 所 京都教育大学他

参加生徒 3名

活動内容 マークシート式試験、実験を伴う記述式試験

ウ 科学の甲子園全国大会京都府代表選考会

主 催 京都府教育委員会

日 時 平成24年11月3日

場 所 京都府立山城高等学校

参加生徒 8名

活動内容 筆記競技

エ 京都物理コンテスト2012

主 催 京都府教育委員会

共 催 京都大学

日 時 平成24年11月18日

場 所 京都府立嵯峨野高等学校他

参加生徒 15名

活動内容 理論問題、実験問題

- オ エッグドロップ甲子園2012
主 催 特定非営利活動法人ものづくりキッズ基金
日 時 平成24年11月18日
場 所 立命館大学他
参加生徒 15名
活動内容 総合頭脳競技
- カ 科学地理オリンピック第一次選抜試験
主 催 國際地理オリンピック日本委員会
共 催 公益社団法人 日本地理学会 公益社団法人 日本地球惑星科学連合
独立行政法人 科学技術振興機構
日 時 平成25年1月12日
場 所 京都府立嵯峨野高等学校他
参加生徒 10名
活動内容 選択式試験
- キ 日本数学オリンピック予選
主 催 数学オリンピック財団
日 時 平成25年1月14日
場 所 京都府立嵯峨野高等学校他
参加生徒 3名
活動内容 記述式試験

(3) 評価

ア コンテスト等への参加者数は例年並みであったが、今年から新たに科学地理オリンピックに参加する生徒が増加するなど、新たな活動にチャレンジしようとする生徒が出てきている。また、各種コンテストで以下のような結果が得られているが、今後、「スーパーイエンスラボ」で学んだ生徒を中心に参加者数および入賞者数が増えることが期待される。教員の側からも生徒が積極的にコンテスト等に参加するよう促していくことが必要である。

- イ コンテスト等の結果
- (ア) 化学グランプリ 金賞(3年)
 - (イ) 数学コンテスト アイデア賞(2年)、奨励賞(1年)
 - (ウ) 物理コンテスト 銀賞(2年) 実験優秀賞(2名) 理論優秀賞(1年)
 - (エ) 科学の甲子園 京都府大会準優勝(2年)

2 批判的言語運用能力の向上と、国際舞台に通用する表現力の育成

2-1 ロジカルサイエンス

(1) 仮説

既存の知識や理論、常識をいったん疑い、それが本当に正しいかどうかを見極める力、すなわち批判的に検討する能力を身に付けるとき、真の問題を発見する力や問題解決力が向上する。それと相まってプレゼンテーション能力及び高度な英語スキル、国際性を養うことにより、国際的な舞台での発表や議論に耐えうる人材を育成することができる。

(2) 実践

第1回【合同ガイダンス】（4月19日）半年間の予定・評価について説明。文章についての意識調査を実施した。導入として、接続関係、メタ語法、修辞学、数字に関する簡単な設問を用意し、それらを解答させることにより、論理的思考力に関する学習が及ぶ範囲の全体像をとらえさせた。

第2回【接続語と指示語1】（4月26日）文章を論理的に読解する基礎基本として、文・文節・段落の接続関係（順接・逆接・並列・添加・選択・転換・説明・因果）を統括する「接続語」と、内容の繰り返しを避けて指示する「指示語」について、問題演習を通して2回に分けて理解させた。

第3回【要点・要約1】（5月10日）要点をおさえて、文章を簡潔にまとめる要約の作業をさせた。その際、繰り返し用いられるキーワードに着目させ、具体例がある場合にはそれを抽象化するように指導した。

第4回【接続語と指示語2】（5月17日）第2回の続き。

第5回【要点・要約2】（5月31日）文章を論理的に読解するために、筆者が何を伝えたいのかという「話題（テーマ）」と、筆者がそれについてどのように考えているのかという「主張」を把握した上で要約させた。また要約表現の見つけ方を指導した。

第6回【関係1】（6月7日）文章の論理的読解においては、文あるいは段落相互の関係を正しくとらえることが重要である。その「関係」に着目し、まず「イコールの関係」について、主張と具体例・比喩・定義の3つを意識させ、問題演習を通して理解させた。

第7回【要点・要約3】（6月14日）論理パターン（論理構成）を考え、文章の構造を理解した上で要約をまとめさせた。その際、主張を捉えるポイントとして「譲歩」とその否定の用法を指導した。また抜き出し問題の条件をチェックさせ、該当箇所が複数ある場合には過不足なくまとめられるよう指導した。

第8回【関係2】（6月21日）第6回に引き続き、「対立（対比）関係」「論理関係整序」「因果関係」の3点について、例題と解説ならびに問題演習を行った。

第9回【要点・要約4】（6月28日）段落ごとの要点をおさえ、その要点を論理展開に沿ってまとめて要約させた。その際、段落間の関係を考えて文章全体の構成を把握させ、キーセンテンスの内容を明確にとらえるよう指導した。

第10回【段落】（7月12日）文章は段落ごとに一定のまとまりをなすから、段落ごとの要点をとらえたり、段落相互の関係を理解することによって、文章全体の構造とその内容を正しく理解することが可能になる。基本的な構成（三・四段落）、結論の位置を

把握させるとともに、「接続語と指示語」が有効な手がかりであることについても、問題演習を通して理解を深めさせた。

第11回〔要点・要約5〕（7月19日）第9回の続き。

第12回〔推論〕（9月13日）ロジカルサイエンスを締めくくるにあたり、批判的思考力（クリティカルシンキング）に関わって、日常的会話や議論で無意識的に行っている「推論」に焦点を絞り、それを意識化させることで、正確に論理をたどることが現実問題としていかに難しいかを気付かせ、論理的思考の構築が必要であることを理解させた。前回までと同様に問題演習をその方法とした。

第13回〔総合演習〕（9月20日）これまでの学習の成果を見る意味で「論理的思考」に関する評論文の読解演習を実施した。

(3) 評価

第一に、ロジカルサイエンス（以下LSと略記）の授業を終えた時点で、「振り返りシート」に「LSの授業を振り返って」という内容の感想を書かせた。多くの生徒が肯定的な感想を書いていて、特に「論理的な思考力がついた」「文章を読み取る能力が向上した」「今までとは違うものの考え方を学んだ」「国語力がついた」等の感想が全体の4割を占めていた。このことから、半年間13回のプログラムではあったが、生徒のロジカル・シンキングの伸長に一定の成果があったものと判断できる。LSは国語科の教員が担当していることもあり、当初は「普通の国語（現代文）の授業」と考えていた生徒もいたが、「要点・要約」（5回分）「接続語と指示語」（2回分）「関係」（2回分）「段落」（1回分）と文章を論理的・客観的に読むというプログラムを進めていくうちに、文の構成や筆者の主張に気を配りながら文章を読める生徒が多くなっていった。毎回プログラムは1つのテーマを絞り、簡単なものから難しい練習問題へと徐々にレベル・アップしていく構成であったので、難しい問題もあきらめずに取り組ませることが出来た。本校では4月と9月にスタディーサポートを実施しているが、該当2クラスにおける「国語を苦手とする生徒」の割合は4月29%であるのに対し9月は21%と8%の減少が見られた。LSのプログラムが生徒の「国語苦手意識」減少の一因になったとも考えられる。

第12回「推論」、第13回「総合演習」についてはそれまでの「要点・要約」「接続語と指示語」「関係」「段落」と比べ「難しかった」というものが多く見受けられた。特に「推論」については、「チャレンジできて良かった」「面白かった」「推論の大切さを知った」という積極的な感想があり、生徒のロジカル・シンキングを大いに触発したものと考えられる。「総合演習」は国公立大学の2次試験を改作したものであり、実際1年生にとっては難しい問題ではあったが、LSのプログラムで記述力をつけた者は論理構成のしっかりした答案が書けていた。「回を重ねる毎に力がついた」という感想を裏付ける演習であった。

否定的な感想としては、「難しかった」「時間が足りなかった」「全く手がつかない問題があった」「要点要約は苦手」というものがあり、苦手意識を持つ生徒に対して、少人数講座でのきめ細やかな対応が出来なかつたことが悔やまれる。当初は1クラスを分割して半分の人数からなる講座でLSの授業を展開しようとしていたが、時間割の編成上1クラスを1人の担当者が持たざるを得なかつたのは残念である。来年度以降の課題である。

今後の学習に対しては、「LSでついた力をラボや論文作成の際に活かしていきたい」「論理的・客観的に柔軟な考え方で文章を読めるようになりたい」というものが散見さ

れ、また LS 終了後、担当者に「このような演習をもっとやりたい」と訴える生徒も存在するので、今ある内容を充実させ、半期で終了するものを通年、あるいは長期のプログラムに改編して徹底的にロジカル・シンキングを身につけさせることが必要である。

第二に、ロジカルサイエンスについての意識の現状ならびに変化を把握し、LS の授業内容がもたらした効果について考察すべく、LS の授業開始当初（4月26日）および終了後（10月15日）に同一内容のアンケートを行い、比較検討した。アンケートには、科学・論理・読み書きに関連した10項目を設けた。それを以下に列記する。

- 1 科学について書かれた本や文章などを読むことがあるか。
 - 2 科学についてのレポートや論文などを書くことがあるか。
- 文章を読むに際し、
- 3 わからない語がある場合どうするか、
 - 4 文構造や文相互の関係などについて意識しているか、
 - 5 段落ごとの要旨や全体の主題などについて意識しているか、
 - 6 書かれている内容を批判的にとらえるよう意識しているか。
 - 7 数値データを見るに際し、その有効性や妥当性などについて意識しているか。
- レポートや論文などの文章を書くに際し、
- 8 論理的であるように意識しているか、
 - 9 予想される反論や批判などを意識しているか。
- 10 科学分野の学習において、国語の運用能力は必要だと思うか。

形式については、それぞれの項目に、「よく」「ある程度」「あまり」「まったく」の4段階から択一させる選択式としたが、項目3については、段階設定になじまないものであるため、「辞書」「聞く」「推断」「飛ばす」からの択一とし、最後は読書に関する記述式の項目とした。

ここでは、選択式の10項目について比較分析を行う。4段階択一式の9項目については、「よく」 = 1 「ある程度」 = 2 「あまり」 = 3 「まったく」 = 4 の番号を数値化して比較しやすいようにした。例えば、「よく」 → 「あまり」と回答が変化したものは 1 → 3 で -2 、「ある程度」 → 「よく」の場合は 2 → 1 で +1 、変化のないものは ±0 である。

項目全体として、+に変化したものが162、-に変化したものが157、変化なし(0)が419であった。これだけを見ると有意の変化はないとすべきであるが、段階別の比較は、「よく」 -22、「ある程度」 +17、「あまり」 +25、「まったく」 -21となっており、両極端が減少した結果であるとわかる。「まったく」が減少したのは、LS の学習効果としてよいであろう。

しかし、「よく」が減少したのはどう考えるべきか。これに関しては、個人の感想「LS の授業を振り返って」を併せ見ることで解明できる。この感想は、LS 授業終了時に、全体の学習を振り返って率直な感想を書き記すよう求めたものである。このうち、4段階択一式9項目を合計して -4 以上であった生徒の感想を、以下に箇条書きで列記する。

- 7 (1人)・中学校ではやらなかつた勉強で難しかつたが、将来には役立つ。
- 6 (4人)・最初の頃より解けるようになったので良かった。・推論編がとても難しかつた。もっと自分で推論できるようにしたい。・多くの視点から論理力をえられた。今後論理力をいかしていきたい。また柔軟な考え方で文章を読めるようにがんばりたい。

・回数が重なるにつれてだんだんと難しくなっていき、漢字を中心にミスが多くなった。しかし、解いているうちに力はついたと思ったので、継続は大切だ。

－5（1人）・推論が一番難しかった。しかし、この学習で違った視点で文章を見ることができた。

－4（6人）・最後の2回は難しく、自分の意見を書くことが多かった。とても良い勉強になった。・最後の4回は難しく解くのが大変だったが、論理的思考力が身についたと思う。・全く手がつかなかつた問題もあったので苦手分野だろう、もっと解けるようになりたい。・文章を論理的な視点で見ていくことができた。今後ラボで論文を書くときも活かしたい。・関係はできたが、要点要約の授業は苦手、しっかり苦手を克服しておきたい。・国語は苦手だったが少し好きになった。

端的に言えば、難しかったということである。しかしそれらは否定的・消極的な方向性ではなく、肯定的・積極的にとらえられており、学習効果があったあるいは今後に役立てたいとするものばかりである。つまり、学習前に「よく」と回答していたものが、学習を進めていくことにより、難しいまた苦手であるという意識を強め、自己反省の結果として「よく」とは回答できず、謙虚に段階下の「ある程度」または「あまり」を選択することになったものと考えられよう。

加えて、アンケートを行った時期の影響も大きいと考えられる。当初のアンケートは、それより1週間前の授業に当たるガイダンスの最後に与えた、LSの全体像をその周縁も含めて把握させるための練習問題、その解答解説を行った直後に行ったものである。その練習問題は、「接続関係」—解説と例示—、「メタ語法」—概念と意味—、「修辞学」—議論の技法—、「数字」—統計は客観的か—、からなり、中学校までの学習あるいは高校入試のための勉強とは様相を異にする、知的好奇心をくすぐるけれども簡単ではない問題であった。そのため、解答解説を聞き入る姿勢にも熱が入っており、LSの授業というものへの意識化と動機付けがかなり強く行われたと思われる。これに比して、終了時のアンケートは、最終授業が外部講師を招いた講演会だったために時間が取れず、2学期中間考査終了直後の国語の授業において、LS担当者ではない教師に依頼して実施したものである。すなわち、当初のアンケート結果が、各項目に直接関わった授業内容に取り組んだ後であったために、いわゆる白紙の状態での実態把握を越えて、正のバイアスが掛かったものになってしまった一方で、終了時のアンケートがいささか緊張感の欠けたものになり、負のバイアスがかかってしまったきらいがある。とはいっても、当初のアンケート結果に見える意識の高さは、ガイダンスと練習問題によって、LSという授業への期待感が、SSH指定1年目および高等学校新入学とも重なって大きく膨らみ、生徒をやる気にさせた結果であるということもまた事実であろう。

なお、個別の項目についての分析、および、読書に関する記述式の項目についての分析も行ったが、報告書全体の分量の関係から、3の項目についてのみ記述し、その他は割愛する。

[3 わからない語がある場合どうするか] 半年を経過して大きな変化は見られないが、「辞書を引く」が減り、「文脈から推断」「飛ばして読む」が増えているのは、構造的読み取りや要旨主題の把握といった、部分よりも全体を見通した読解をするようになった結果と見てよいであろう。加えて、項目全体について分析したように、高校入試対策としての学習方法からの脱却という点との関わりもあると思われる。

2-2 サイエンス英語

(1) 仮説

将来、自然科学分野において海外の研究者と共に研究活動を行うために必要な高度なコミュニケーション能力の基礎を修得させることをサイエンス英語Ⅰ,Ⅱ(学校設定科目)の目的とする。

自然科学的内容について、英語で聞いたり、話したり、読んだり、書いたりする活動を通して、自然科学に対する理解を深め、情報や考えなどを的確に理解したり適切に伝えたりするコミュニケーション能力の基礎を身に付けることができると仮説を立てた。

(2) 実践

ア サイエンス英語Ⅰの具体的目標

- (ア) 海外の生徒と交流することへの関心や意欲や態度を身に付ける
- (イ) 海外の生徒と合同実験授業に参加するための基礎的能力を身に付ける
- (ウ) 海外の生徒にプレゼンテーションするための基礎的能力を身に付ける
- (エ) 海外の生徒とディスカッションするための基礎的能力を身に付ける
- (オ) 科学的内容についての知識理解を深める

イ 指導体制

- ・外国語科英語担当教諭(2名)及び外国語指導助手(2名)
- ・外国語科英語担当教諭(1名)と外国語指導助手(1名)が各講座(生徒数20～22名)を協同で指導

ウ 指導方法

- ・授業は英語で行うことを基本とし、生徒は英語を聞いたり、読んだり、話したり、書いたりして4技能を統合的に使う活動を行い、科学的内容について理解を深めながら、英語運用能力を身に付ける。
- ・独自作成ワークシートを活用し、科学的語彙の導入を行い、問い合わせやタスクについて、演示、実験や観察、討論を行う。また、写真やビデオクリップ、コンピュータ・シミュレーションソフトやICTを活用して、科学的内容について生徒の理解を深め、興味・関心を高めて、科学的表現練習を行う。内容理解の補助のため、適宜、語彙に関して日本語を活用する。

エ 教材

- (ア) オリジナル・ワークシート
- (イ) *Gateway to Science* (Thomson & Heinle Collins 出版)※
※米国の中学・高校レベルの内容。英語を母語としない者向けのテキスト。
内容：科学基礎、生命科学、地学、物理で構成
- (ウ) *Yahoo Answers Science and Mathematics*
- (エ) 英語コンピュータ・シミュレーションソフト
光の反射と屈折、振り子、プレート・テクトニクス
(PhET Interactive Simulation Colorado University at Boulder 等から)
- (オ) 各種写真・ビデオクリップ
Polar Bear、盲点、山中教授ノーベル賞受賞プレゼンテーション(iPS細胞)
プレート・テクトニクス、地震のメカニズム(P波S波)

才 使用教室

L L 教室、普通教室、物理実験室、化学実験室、生物実験室、C A I 教室、数理解析室

力 単位数 1 (週当たり 1 時間 年間35回)

キ 対象生徒

京都こすもす科 1 年自然科学系統生徒 (84名)

ク 講座編成

1 年 7 組サイエンス英語 I A (22名)、1 年 7 組サイエンス英語 I B (20名)

1 年 8 組サイエンス英語 I A (22名)、1 年 8 組サイエンス英語 I B (20名)

ケ 指導分野

- ・実験器具の名称、観察・実験・分析の表現、重さと質量、密度と浮力、淡水魚と海水魚、光の性質、酸とアルカリ、運動エネルギーと位置エネルギー、化石エネルギーと再生可能エネルギー、人の目と盲点、i P S 細胞、プレート・テクトニクス、地震と津波 (P 波と S 波)、日本 (京都) と科学

- ・シンガポール生徒との合同実験授業の内容を踏まえて取扱い分野を選定

コ 海外の生徒との合同授業等の実施

(ア) シンガポール国NAN CHIAU High School生徒との合同授業(1)

○平成24年9月4日 (火) 3限・4限

○場所 : 嶽峨野高校化学実験室及び物理実験室

○指導者 : NAN CHIAU High School理科担当教員 (2名)

○参加生徒 : サイエンス英語 I 受講生及びNAN CHIAU High School生徒*

*人数15名、年齢14-15歳 男子3名 女子12名

○講座 :

3限 (物理 光の性質 反射と屈折 実験し結果をまとめる)

- ・1 年 7 組サイエンス英語 I A (22名) とNAN CHIAU High School生徒 8 名

3限 (化学 酸とアルカリ 実験し結果をまとめる)

- ・1 年 7 組サイエンス英語 I B (20名) とNAN CHIAU High School生徒 7 名

4限 (物理 光の性質 反射と屈折 実験し結果をまとめる)

- ・1 年 8 組サイエンス英語 I A (22名) とNAN CHIAU High School生徒 7 名

4限 (化学 酸とアルカリ 実験し結果をまとめる)

- ・1 年 8 組サイエンス英語 I B (20名) とNAN CHIAU High School生徒 8 名

(イ) シンガポール国NAN CHIAU High School生徒との合同授業(2)

○数学特別授業 円の公式

○平成25年1月16日 (水) 10時~10時45分

○場所 : NAN CHIAU High School ミーティングルーム

○指導者 : NAN CHIAU High School数学担当教員

○参加生徒 : サイエンス英語 I 受講生 (84名) 及びNAN CHIAU High School 生徒 (40名程度)

○生物特別授業 人間の目

○平成25年1月16日 (水) 10時45分~11時30分

○場所 : NAN CHIAU High School ミーティングルーム

○指導者 : NAN CHIAU High School生物担当教員

○参加生徒 : サイエンス英語 I 受講生 (84名) 及びNAN CHIAU High School

生徒(40名程度)

(ウ) 科学プレゼンテーション及び質疑応答

○平成25年1月16日(水) 14時~14時30分

○教室: NAN CHIAU High School ホール

○実施内容: Show & Tell方式

日本(京都)と科学に関して自由にテーマを設定し、10名程度の小グループ内で、視覚資料を用いてペアで2分程度プレゼンテーションを行い、質疑応答を行う。

○参加生徒: サイエンス英語I受講生(84名)及び
NAN CHIAU High School生徒(40名程度)



(化学合同実験授業)



(物理合同実験授業)

サ 評価方法

(ア) 予習シート、ワークシートの取組状況、定期テスト(1学期末、2学期末、学年末)、夏季課題*

*身の周りにある酸とアルカリ、光の性質のいずれかについて英語でレポートを作成

(イ) 定期テストの構成

- 科学的知識を英語で問う問題(*1)
- 科学的内容を英語で聞いて理解する問題
- 科学的内容を英語で書いて表現する問題(*2)

問題例

(*1) 知識を問う問題

Answer the following questions.

(1) Write the English word for a - f.

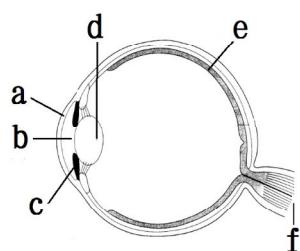
(2) Choose the function for a, c and e in the picture from X - Z below.

(X) This is a circular sheet of muscles.

It has color inside it too. It changes size to make pupil bigger or smaller.

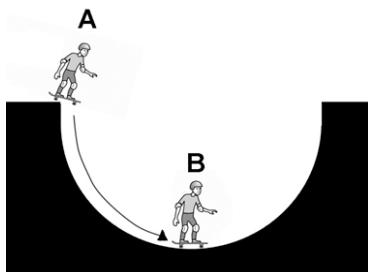
(Y) This is a clear dome-shaped layer that is able to refract light rays into the eye.

(Z) This is where the image is made. It has light-sensitive cells.



(*2) 英語で表現する問題

Look at the picture. Describe the energy transformations that happen to the skateboarder in **three to five sentences**.
Use the words: *gravity, acceleration, speed, friction*.



(3) 評価

以下に、「サイエンス英語 I を振り返って」のアンケート結果（対象81名 H25. 2. 6 実施）の抜粋を掲載する。

(a) 科学に対する興味・関心が高まりましたか。

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| 1 非常に高まった (9人 11.1%) | 2 ある程度高まった (60人 74.1%) |
| 3 あまり高まらなかった (12人 14.8%) | 4 全く高まらなかった (0人 0%) |

(b) 科学的内容に関して英語を使うことについての自分の意識や積極性について

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| 1 非常に高まった (15人 18.5%) | 2 ある程度高まった (56人 69.1%) |
| 3 あまり高まらなかった (9人 11.1%) | 4 全く高まらなかった (1人 1.2%) |

(c) 科学的内容に関する英語の表現力（話す、書く）の伸長について

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 非常に伸びた (8人 9.9%) | 2 ある程度伸びた (50人 61.7%) |
| 3 あまり伸びなかった (21人 25.9%) | 4 全く伸びなかった (2人 2.5%) |

(d) 科学的内容に関する英語の理解力（聞く、読む）の伸長について

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1 非常に伸びた (12人 14.8%) | 2 ある程度伸びた (47人 58.0%) |
| 3 あまり伸びなかった (21人 25.9%) | 4 全く伸びなかった (1人 1.2%) |

(e) 9月に実施したNanChiau High School生徒との合同実験授業（化学・物理）について

- | |
|--------------------------------------|
| 1 英語を使う非常に良い機会になった (26人 32.1%) |
| 2 英語を使う良い機会になった (38人 46.9%) |
| 3 英語を使うためのあまり良い機会にならなかった (17人 21.0%) |
| 4 英語を使うための良い機会にならなかった (0人 0%) |

上記アンケートの結果から、サイエンス英語 I の授業を通して、7～8割の生徒が科学に対する興味・関心を高め、英語で科学的事象を扱うことについての意識や積極性を高め、話したり書いたりする表現力、聞いたり読んだりする理解力が伸びたと回答している。今後は、より多くの生徒が科学英語に関する意識や英語運用能力を高め、自然科学的内容に関する C A L P (Cognitive Academic Language Proficiency:学習言語能力) をさらに伸長するため、教材開発や指導や評価方法の一層の創意工夫が必要である。

また、サイエンス英語 IIにおいては、サイエンス英語 I の学習を踏まえ、科学に対する興味・関心や4技能（聞く、話す、読む、書く）を統合的に使う能力を一層伸長させ、プレゼンテーション能力やディスカッション能力を伸長させることが課題である。

次年度は、サイエンス英語 II 及びグローバルサイエンスの教材開発等が加わるので、語学指導の観点から英語担当教諭と外国語指導助手、理科指導の観点から理科担当教諭の一層の協同作業が必要である。特に、外国語指導助手の確保が課題になる。また、理解しやすい授業の創造の観点から普通教室で使えるプロジェクターやP C や I C T 環境の一層の充実、英語を使う必然性のある合同実験授業の充実のために海外の学校と教育的互恵関係に基づく一層の連携が課題である。

2 – 3 国際交流

(1) 仮説

自然科学を中心とした分野の国際交流活動に参加することを通して、国際的視野を広げ、大学や研究機関や企業等の研究や仕事などで英語のプレゼンテーションやディスカッションするなどの英語コミュニケーション能力の基礎を身に付けることを国際交流の目的とする。

海外の人々との交流において、英語の授業で育成したコミュニケーション能力を実際に活用することを通して、下の英語コミュニケーション能力と異文化間コミュニケーション能力を身に付けることができると仮説を立てた。

- ア 海外の生徒に対して日本や京都や科学的内容についてプレゼンテーションをする能力を身に付ける
- イ 海外の生徒と共に日本や京都や科学的内容についてディスカッションする能力を身に付ける
- ウ 文化的背景の異なる人々に対して効果的にコミュニケーションを図る方法を身に付ける

(2) 実践

ア 交流事業プログラムの内容例

- 小グループ内のShow&Tellによる英語プレゼンテーションと質疑応答（全生徒）
(テーマ) 京都、日本、科学、シンガポール
- 科学リサーチ成果のプレゼンテーション交換
(テーマ) 酵母菌の性質、マジックミラー制作、シンガポール水事情、Macritchie貯水池の環境

- 物理、化学、生物、数学等の英語による合同授業

- パワーポイント・プレゼンテーション交換

- 日本・京都・嵯峨野高校、シンガポールの学校紹介、京都の水システム（琵琶湖疎水）

- 一般授業の参観

- 合同昼食会・校内案内

- 科学ワークショップ

合同チーム（5～6名）を編成し、校内の各ステーションを周り科学実験等*を行ったり、エコカーを作成してその走行距離とスピードと安定性を競う。

*DNA抽出実験、銀鏡反応実験、缶立て競技等

- 英語による案内

京都水族館内の生き物、京都タワーから見た京都のランドマーク（冊子作成）

- 英語ディスカッションとポスター・リポート

(テーマ) 環境、エネルギー、廃棄物マネジメント

- ステージ・パフォーマンスの交換

日本の踊り（京炎そでふれ、南中ソーラン節）、シンガポールCo-Curricular Activity（中国舞踊、インド舞踊、箏演奏等）

- 文化祭における交流（生徒会の嵯峨野高校紹介、歌や踊りの交流）



NAN CHIAU High Schoolでの
科学ワークショップ

イ 交流記録(平成24年1月以降分)

(ア) 相互訪問

- シンガポール国 NAN CHIAU High School
 - 平成24年1月17日(火) シンガポールにて交流(嵯峨野高生84名)
 - 平成24年9月3日(月)～6日(木) 嵯峨野高校にて交流(NCH生15名)
 - 平成25年1月16日(水) シンガポールにて交流(嵯峨野高生84名)
 - シンガポール国 YISHUN TOWN Secondary School
 - 平成24年1月17日(火) シンガポールにて交流(嵯峨野高生132名)
 - 平成24年9月5日(水)～6日(木) 嵯峨野高校にて交流(YTSS生18名)
 - 平成25年1月16日(水) シンガポールにて交流(嵯峨野高生84名)
- (イ) 本校から訪問
- シンガポール国 BUKIT BATOK Secondary School*
 - 平成25年1月16日(水) シンガポールにて交流(嵯峨野高生84名)
- *2001年から通算9回本校から訪問
- シンガポール国 TANGLING Secondary School
 - 平成24年1月17日(火) シンガポールにて交流(嵯峨野高生132名)
 - 平成25年1月16日(水) シンガポールにて交流(嵯峨野高生84名)
- (ウ) 相手校から訪問
- シンガポール国 Catholic High School(CHS生50名)
 - 平成24年5月16日(水) 嵯峨野高校にて交流

(3) 評価

科学合同授業や科学ワークショップについてのアンケート結果(回答:嵯峨野高校生81名)によると、英語を使う非常に良い・良い機会になったと肯定的に回答している生徒が、86.4%(70名)に上っている。また、合同ディスカッション(テーマ:環境・エネルギー・廃棄物マネジメント)についてのアンケート結果(回答:嵯峨野高校生31名)によると、96.2%の生徒が海外の生徒とコミュニケーションするためのとても良い・ある程度良い機会であったと肯定的な解答をしている。しかし、自分のコミュニケーション能力について、十分・概ね意思疎通ができたと肯定的答をしている生徒は46.1%にとどまっている。ポイントは、約9割の生徒が、交流を英語を使ってコミュニケーションするための良い機会と肯定的に捉えている一方、約5割の生徒が、異文化的な背景をもつ海外生徒とのコミュニケーションの経験が少ないので、ディスカッションでコミュニケーションの十分な手応えを感じる程度までの能力が身に付いてないと感じている。

実際のコミュニケーションで英語を使う力は、英語を使う実践的な練習と実地経験を通して身に付く。そのためには、日常の英語の学習や事前学習はもちろん必要であるが、海外の生徒と実際に英語でコミュニケーションをする機会の増加と質の向上を図ることが不可欠と言えよう。新しい交流相手校の開拓やICT活用によるコミュニケーション機会の創設など、英語を使う必然性のある機会を増やし、海外の生徒とのコミュニケーションの手応えを感じ、コミュニケーション能力向上への意欲を高められるようにする諸条件の整備が今後の課題である。また、パートナー校との教育的互恵関係に基づく連携を一層強化して交流プログラムを策定し、交流の質をさらに向上させることが課題である。

3 地域や大学、企業の教育資源を活用した人材育成及び高大接続の研究

3-1 京都一丹後サイエンスロード構想

(1) 研究仮説

京都府北部地域における理数教育の拠点的役割を担うことにより、生徒の社会への貢献意識の醸成とリーダーシップの育成を図ることを研究仮説とした。具体的な取組としては、以下①～⑥の内容を行う予定である。計画ではSSH校指定第2年次（平成25年度）より順次実施予定であるが、本年度については、①②③について実施した。

- ①高校生主催小中学生向けワークショップの開催
- ②北部地域高校との共同探究活動（合同研究）
- ③丹後半島の調査、研究、巡検
- ④本校主催発表会への招待、共同発表
- ⑤高校教員を対象とした授業力の向上
- ⑥ハイパーミラーを活用した情報発信や協同学習

(2) 実践

ア 科学の祭典京都大会－合同小中学生向けワークショップ開催－

参加校 京都府立嵯峨野高等学校、京都府立北嵯峨高等学校

協 力 京都府生物教育研究会

日 時 11月10日、11日（11月9日：準備）

場 所 京都市立青少年科学センター

内 容 本校近隣高校に呼びかけを行い、科学の祭典京都大会で、物理、生物、環境分野の3ブースの出展を行った。物理分野は嵯峨野高等学校の生徒が、生物分野は北嵯峨高等学校の生徒が、環境分野は両校の生徒がブースを運営し、お互いに協力した。

イ 久美浜湾のハゼ科魚類の共同研究

協力校 京都府立久美浜高等学校

担 当 京都府立嵯峨野高等学校 水圏・環境ラボ群（魚類ラボ）

期 間 5月～12月

場 所 久美浜湾

内 容 本年度、京都府のRDB更新にあわせて、久美浜湾の底生魚調査を行った。久美浜高等学校の生徒が採集し、嵯峨野高校水圏・環境ラボ群魚類ラボの生徒が同定と分析を行った。結果は、京都府主催「環境フェスティバル2012」で口頭発表を行った。

ウ 丹後巡検

日 時 11月3日

場 所 久美浜湾、京丹後市、由良川

内 容 水圏・環境ラボ群の生徒16名を対象にして、丹後半島の調査見学を行った。主な内容は、由良川水系の特徴観察、久美浜湾の底生魚採集、活断層見学など。

エ 海洋生物実習

協力校 京都府立海洋高等学校

日 時 11月10日

場 所 京丹後市、栗田湾

内 容 生物・生命ラボ群の生徒22名が参加し、海洋生物実習をおこなった。主な内容は、海洋高校の施設見学、実習船によるプランクトン採集、CTD調査のデータから海洋環境を調べるなど。

(3) 評価

体験的な活動が中心であり、希望者を募って実施する企画であったので、能動的な活動が行えた。各活動とも生徒の感想も好評であり、特に、久美浜湾のハゼ科魚類の共同研究では、発表まで行えたので、達成感もあったようである。しかしながら、準備にかかる時間が不足していたため、教師主導の取組となり、生徒間の交流については十分に活性化しなかった。時間をかけて交流することが必要であり、今後ハイパーミラーの稼働により、交流の質の向上を図りたい。また、他校の活動予算面での制約も課題となつた。今後、交流については、双方にとって魅力ある取組を行っていく必要がある。次年度以降、早い段階から計画を立て、他校との役割分担を明確にしながら、時間をかけた交流を行うことにより、円滑で効果的な共同研究へ発展させていきたい。



小中学生向けワークショップ



丹後巡検（底生魚採集）



久美浜湾のハゼ科魚類の共同研究の発表
(環境フェスティバル2012)



海洋生物実習

3-2 講演会（サイエンスレクチャーシリーズ）

(1) 研究仮説

研究の最先端に触れ、研究者としての在り方・生き方や使命感・倫理観について考察させる。多くのベンチャー企業を産み出してきた京都の特質を活かし、自ら困難を克服し、研究に立ち向かうチャレンジ精神と社会貢献の意識を育てる。単発の講義にとどまらず、事前事後の学習を通して、各自のラボ活動に活かすための系統的なカリキュラムを研究する。

(2) 実践

ア 講 師 京都大学総合博物館 塩瀬隆之准教授

講義演題 科学的なモノの見方と研究の作法

参加生徒 1年京都こすもす科自然科学系 84名

日 時 4月26日

イ 講 師 京都大学総合博物館 塩瀬隆之准教授

講義演題 科学的研究における発表は誰のためのものか

参加生徒 2年京都こすもす科自然科学系 84名

日 時 4月26日

ウ 講 師 京都府立医科大学 吉川敏一学長

講義演題 医学と研究

参加生徒 1、2年京都こすもす科自然科学系 166名

日 時 7月9日

エ 講 師 京都大学宇宙総合学研究ユニット 磯部洋明特定講師

講義演題 太陽・地球・人間

参加生徒 1年京都こすもす科自然科学系、普通科Ⅱ類理数系 125名

日 時 10月4日

オ 講 師 (株)音力発電 速水浩平代表取締役

講義演題 音力発電と振動力の発電の紹介と可能性

参加生徒 2年京都こすもす科自然科学系、普通科Ⅱ類理数系 126名

日 時 11月2日

カ 講 師 京都大学物質-細胞統合システム拠点 中辻憲夫教授

講義演題 幹細胞とは？

参加生徒 2年京都こすもす科自然科学系、普通科Ⅱ類理数系 126名

日 時 11月12日

キ 講 師 京都工芸繊維大学 伊藤雅信教授

講義演題 ショウジョウバエの動く遺伝子

参加生徒 1年京都こすもす科自然科学系 25名

日 時 11月29日

- ク 講 師 京都大学大学院 久米利明准教授
 講義演題 くすりの世界への招待
 参加生徒 1年京都こすもす科自然科学系統、普通科Ⅱ類理数系 37名
 日 時 11月29日
- ケ 講 師 堀場製作所 小松佑一朗氏
 講義演題 ここに技あり製品開発
 参加生徒 1年京都こすもす科自然科学系統、普通科Ⅱ類理数系 21名
 日 時 11月29日
- コ 講 師 東京工業大学 大隅良典特任教授
 講義演題 科学する心、発見するよろこび、小さな細胞から見えてきたリサイクルシステム
 参加生徒 1、2年京都こすもす科自然科学系統、普通科Ⅱ類理数系 250名
 日 時 12月10日

(3) 活動の様子



吉川敏一学長の講義



大隅良典特任教授の講義

(4) 評価

ア アンケート結果より

講演の内容についてできるだけ事前学習を取り入れるようにしているが、生徒一人ひとりによって興味・関心が異なるため、受講前の興味関心が必ずしも高くない生徒も多い。しかし、受講後は、内容について興味をもつ生徒が多く、将来自分に何らかの形で影響を及ぼすという感想をもつ生徒が多く見受けられた。一方、講演によっては理解できない、難しい内容であるという感想をもつ生徒も多いため、今後は事前学習を行い、生徒の理解度を高めていく取組も求められる。

分野別レクチャーでは、事前に興味のある分野を選択した上で講演を聴講できるため、事前の興味関心はクラスや講座単位で聴講する講演と比較して高いが、聴講後の感想を読むと他の講演の感想と顕著な違いは認められない。このことから興味のある分野だけではなく、多方面の研究や学間に触れることや活躍されている研究者の方々の話を聴講することが、生徒の今後の学習や進路における可能性を広げていく上で意義があると考えられる。

イ 生徒感想文

・僕は将来、医学ではないけど、獣医学部に進学したいと思っています。それは、動物が好きで病気を治してあげたいと思っているからです。しかし、今回の吉川学長の講演を聴き、それだけではだめだと思いました。まず第一に、性格の面で、自分を一番に考えているようでは、獣医師にはなれないと思いました。次に、相手や相手の家族のことを一番に考えて、それなりの心構えが必要だと思いました。そして仕事に生きがいをもっていかなければいけないと思いました。

・「はやりを追わずに新しいことに挑戦しよう」とおっしゃっていて、実際人々が目をつけなかった液胞に目をつけた大隅さんがそうおっしゃるのはすごく説得力があるなと思った。私たちは、流行りのものにとらわれがちだが、科学を発展させていくためには、むしろ謎として残されていることに目を向けるべきだと感じた。また、自分の目で確かめる、疑問を持ち続けるというのは、本当に多くの講義をされる方がおっしゃるので、本当に大切なことなのだと思う。

(5) 資料（アンケート様式）

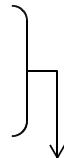
講演会評価として下記のアンケートを毎回全員に調査した。経年変化や、年度間の変化、事前指導による変化等を今後分析する予定である。現在研究途中のため、結果は割愛した。

選 ①そう思う(そうである), 行った など

択 ②どちらかと言えばそう思う(そうである), 少しは行った など

肢 ③どちらかと言えばそう思わない(そうでない), ほとんど行っていない など

④そう思わない(そうでない), 全く行っていない など



受講前

- 1 今回の企画の前に、関連する内容に興味を持っていましたか。
- 2 今回の企画の前に、関連することを授業やHRで学習しましたか。
- 3 今回の企画の前に、関連すること自分で調べましたか。
- 4 今回の企画の前に、「今回の企画」に関連する学部・学科に進みたいと
(もしくは就職したい)、思っていましたか。

①	②	③	④
①	②	③	④
①	②	③	④
①	②	③	④

受講後

- 5 今回の企画は、興味が持てましたか。
- 6 企画の内容はわかりましたか。(理解できましたか。)
- 7 今回の企画に関連する内容を、今後調べてみようと思いましたか。
- 8 今回の企画を受けて、「今回の企画」に関連する内容は将来自分に、何らかの形で関係すると思いましたか。

①	②	③	④
①	②	③	④
①	②	③	④
①	②	③	④

企画について

- 9 今回の内容をさらに深める企画や講演があれば参加したいと思いますか。
- 10 別の内容で今回のような形式の企画があったら参加したいと思いますか。

①	②	③	④
①	②	③	④

3-3 サイエンスフィールドワーク T

本校では、教師側が生徒の発達段階に応じて見せたい・体験させたいと考える内容と、生徒が能動的に見学したい・活動したいと考える内容の両面からの校外学習のメニューを検討・企画し、実施している。クラス・講座単位で実施し、見学を主としたもの（ツアーハン）をフィールドワーク T、希望生徒による少人数の企画で体験的な学習を含むもの（セミナー）をフィールドワーク Sとした。

(1) 仮説

世界の研究者が協力し合う大学研究施設（京都大学、大阪大学核物理研究センター、奈良先端科学技術大学院大学）や科学館、博物館などの訪問を通して、現代科学の最先端と科学が果たす社会的役割などを学び、世界に通じる研究者としての資質を育成する。生徒は各自のラボでの探究分野以外の学びを体験し、幅広い科学の素養を身に付ける機会とする。

(2) 実践

ア 講 師	京都大学理学研究科 川畠貴裕准教授
活動内容	講義
活動分野	原子核・素粒子の物理学の探究
参加生徒	1年京都こすもす科自然科学系統、普通科第Ⅱ類理数系 121名
日時・場所	平成24年7月27日・京都大学理学研究科
イ 訪問施設	京都大学総合博物館
活動内容	「自然史」「文化史」「技術史」「陸上脊椎動物の多様性と進化」の見学
参加生徒	1年京都こすもす科自然科学系統、普通科第Ⅱ類理数系 121名
日時・場所	平成24年7月27日・京都大学総合博物館
ウ 講 師	大阪大学核物理研究センター 保坂淳准教授
活動内容	講義・施設見学
活動分野	核物理学の世界
参加生徒	1年京都こすもす科自然科学系統、普通科第Ⅱ類理数系のうち物理や化学に高い関心をもつもの 82名
日時・場所	平成24年7月27日・大阪大学核物理センター
エ 講 師	奈良先端科学技術大学院大学 金谷重彦教授 塩坂貞夫教授 伊東広教授 稻垣直之教授 中島欽一教授 徳田崇教授
活動内容	講義・施設見学
活動分野	情報科学研究科、バイオサイエンス研究科（動物遺伝子機能、神経機能科学、分子情報薬理学、神経形態形成科）、物質科学研究科
参加生徒	1年京都こすもす科自然科学系統、普通科第Ⅱ類理数系のうち化学や生物に高い関心をもつもの 39名
日時・場所	平成24年7月27日・奈良先端科学技術大学院大学

(3) 評価

ア アンケート結果

アンケートの結果より、フィールドワークの実施について、「大変良かった」、「良かった」と答えた生徒はそれぞれ32.1%、39.8%であり、全体の約7割以上の生徒がおおよそ「良かった」と回答している。また、今後、「その内容を深めたいか」については、「とてもそう思う」、「そう思う」と答えた生徒はそれぞれ19.2%、36.1%であり、全体の55.3%の生徒がおおよそ「内容を深めたい」と回答している。

以上より、フィールドワークの実施については概ね良好であると考えられる。講義については、高校1年生にも理解できる内容から進めていたくよう工夫されていたこともあり、生徒は興味を持って講義を聴いていたようであった。さらに、講義と見学についても、小グループに分けていただき、より細かく実験機材、研究内容の説明がなされたことも生徒の興味関心を高めたと考えられる。しかし、「その内容を今後深めたいか」と強く思った生徒の割合は約2割にとどまった。これについては、生徒の興味関心の高い分野以外での学びを体験し、幅広い科学の素養を身に付ける機会としたためと考えられる。

(ア) フィールドワークの実施について

大変に良かった	32.1%
良かった	39.8%
どちらともいえない	4.8%
あまり良くなかった	1.2%
悪くなかった	0%
無回答	14.5%

(イ) 今後、その内容を深めたいか。

とてもそう思う	19.2%
そう思う	36.1%
どちらともいえない	9.6%
あまりそう思わない	2.4%
そう思わない	1.2%
無回答	16.8%

イ 生徒感想文（抜粋）

・博物館では、アリからゾウまで様々な生き物について、細かく研究されていた。特にアリは数えきれないほどの種類がいて驚き、それだけのアリを見つけて標本されていたことにすごいと感じた。兵アリについても研究されていた。兵アリというものがいるということは知っていたが、兵アリになるために特別な身体で生まれ、生涯自分で食べ物を食べることはないなど、初めて知る様々なことがあった。私も将来、1つ1つの生物を追いかけて研究をしていきたいと改めて感じた。

・原子力発電の仕組みをよく知らなかったので、今回の講義で、核分裂して軽くなった分がエネルギーに変わるというような詳しい説明が聞けたので良かった。ウランを使う核分裂は一つ割るとずっと割れ続けるので、とても効率の良い発電法だということを改めて感じた。

・去年の3月に大きな事故があったにも関わらず、全然知識のなかった原子力について少し詳しくなれた。何が人間の身体に悪影響をおよぼすのか、どの程度放射線を浴びてしまうと危険なのかなど、知りたかったことについての解答を得ることができた。物理学といえば、原子などの小さな小さなものばかりを扱う学問だと思っていたが、「広大な宇宙とミクロな原子核物理は密接な関係」という言葉を聞いて、すごく興味がわいた。

・今回、大阪大学核物理研究センターのリングサイクロトロンなどを見て、自分の中での「実験」という言葉の意味が変わってきました。今まで僕は「実験」と言われると、机の上で行われるような小規模な実験しか思い浮かべることができませんでしたが、本格的な実験というのがあんなにも大規模なものであると認識させられました。

・印象に残ったのは、記憶のメカニズムを調べるためにネズミの脳にチップを埋め込むというお話です。非人道的なのでは?と思いましたが、チップは小さくネズミに負担をかけない、記憶の途中段階を調べられる、と聞き、納得しました。また、自分の思いもよらない方法で研究が進められていると感じ、戸惑うと同時に新鮮でした。

・二次元階層的クラスタリングはとてもわかりやすかったです。「レトルトカレー」の各商品と原材料名の関係についてのものだったので、一目で成分の似ているもの同士がわかりました。様々なデータが増えていく現代では、この分野はますます大事なものになっていくだろうと思いました。

(4) 資料

ア 活動の様子



京都大学理学研究科での講義



大阪大学核物理研究センターでの見学



奈良先端科学技術大学院大学バイオサイエンス研究科および情報科学研究科での講義



3-4 サイエンスフィールドワークS

普通科第II類理数系及び、京都こすもす科自然科学系統の1、2年生の希望者に夏季休業中に行った校外学習・体験活動（フィールドワークS）について以下に記す。なお、下記以外に、休日・土日を活用してフィールドワークSを行ったが、それらについては割愛した。

(1) 仮説

少人数で大学、研究機関や企業などを訪問し実験実習を体験する。研究現場での体験は、生徒の研究に対する姿勢や意識を大きく変化させる。実習体験からより発展的な研究を望む生徒については、ラボ活動で継続することも視野に入れる。自ら主体的に取り組ませることで、リーダーシップを育成することができ、企画力、実行力を養うことができる。

(2) 実践

ア 講 師	京都大学大学院工学研究科 川崎雅史教授
活動分野	土木・景観デザイン
参加生徒	2年京都こすもす科自然科学系統 6名
日 時	平成24年7月30日
場 所	京都大学桂キャンパス
イ 講 師	京都大学大学院生 岩澤成晃氏
活動分野	遺伝子・神経
参加生徒	2年普通科II類理系・京都こすもす科自然科学系統 7名
日 時	平成24年7月31日
場 所	京都大学
ウ 講 師	京都教育大学 芝原寛泰教授
活動分野	有機化学・高分子化学
参加生徒	1、2年普通科II類理系・京都こすもす科自然科学系統 10名
日 時	平成24年7月31日
場 所	京都教育大学
エ 講 師	京都大学大学院工学研究科 田中一義教授
活動分野	物理化学
参加生徒	2年普通科II類理系・京都こすもす科自然科学系統 7名
日 時	平成24年8月1日
場 所	京都大学桂キャンパス
オ 講 師	京都大学物質-細胞統合システム拠点 鈴木健一准教授
活動分野	生物物理
参加生徒	1、2年普通科II類理系・京都こすもす科自然科学系統 7名
日 時	平成24年8月3日
場 所	京都大学物質-細胞統合システム拠点

力 講 師 オムロン株式会社 人財総務センタ 清水優係長
活動分野 電気
参加生徒 1、2年普通科Ⅱ類理系・京都こすもす科自然科学系統 7名
日 時 平成24年8月3日
場 所 京阪奈イノベーションセンタ

キ 講 師 株式会社 島津製作所 地球環境管理室 主任 岡野雅通博士
株式会社 島津製作所 総務部 副主任 松井有紀氏
活動分野 会社見学、環境講座と分析
参加生徒 1、2年普通科Ⅱ類理系・京都こすもす科自然科学系統 5名
日 時 平成24年8月6日
場 所 島津製作所

ク 講 師 京都大学大学院 薬学研究科 生体機能解析学分野 中川貴之准教授
薬品作用解析学分野 久米利明准教授
活動分野 生物系薬学
参加生徒 2年普通科Ⅱ類理系・京都こすもす科自然科学系統 10名
日 時 平成24年8月7日
場 所 京都大学

ケ 講 師 京都大学大学院 工学研究科 長谷川博一教授
活動分野 高分子化学
参加生徒 2年普通科Ⅱ類理系・京都こすもす科自然科学系統 5名
日 時 平成24年8月7日
場 所 京都大学桂キャンパス

(3) 評価

ア アンケート結果

アンケートより、フィールドワークSの実施について、「大変良かった」、「良かった」と答えた生徒はそれぞれ38.5 %, 61.5 %であり、参加生徒のほぼ全員が「大変良かった」「良かった」と回答している。さらに、今後「その内容を深めたいか」についても、「とてもそう思う」と「そう思う」と答えた生徒はそれぞれ、38.5 %と38.5 %であり、全体の77 %の生徒がさらに「内容を深めたい」と回答していることから、この取組への満足度が高いことがわかる。御指導いただいた先生方からは、参加生徒の意欲・関心がとても高いと評価していただいた。

イ 生徒感想文(抜粋)

・とても小さな細胞であるのに一つ一つの分子がしっかりと生きて動いていることに感動したと同時に人間の体のすばらしさを感じた。GFPを見つけたことで、その分野だけでなく、その技術を使った観察技術も発達し、新たな発見があるということを聞き、一つの発見をするためにはその前にも多くの発見があるということを知りました。

・高分子は僕たちの日常生活と非常に大きな関わりがあるということは既に知っていましたが、長谷川教授の講義を受けて、自分が考えていたよりも高分子は様々なことに使われていること

を知り、驚くとともに今後もっと高分子について知りたいと思うようになりました。また、液晶ディスプレイもどきの作成も高校にはおいていないうな器具や設備を使うことができ、実験の方も成功したのでとても貴重な体験ができました。

(4) 活動の様子



京都大学大学院工学研究科



京都大学物質-細胞統合システム拠点



京都教育大学



京都大学大学院薬学研究科



島津製作所



オムロン株式会社

4 教育課程上の特例等

(1) 教育課程一覧図

平成24年度入学生教育課程 普通科第Ⅰ類

年次	単位数	5	10	15	20	25	30								
1	文理科系	国語総合 (5)	現代社会 (2)	世界史A (2)	数学I 数字II (3) (1)	数学A 化学基礎 (2) (2)	体育 保健 (2) (1)	音楽I 美術I (2) (2)	英語I (4)	OC I (2)	情報A (2)	総合学習 (1)	H R		
2	文理科系	現代文 (2)	古典 (3)	地理A (2)	数学II (4)	生物基礎 (2)	体育 (2)	保健 (1)	英語II (4)	ライティング (2)	家庭基礎 (2)	日本史B (4)	数学B 音楽II 美術II (2) (2)	総合学習 (1)	H R
3	文理科系	現代文 (3)	古典 (2)	地学基礎 (3)	体育 (3)	リーディング (4)	ライティング (2)	古事記 (3)	政治・経済 (2)	国語表現I 数学B 音楽III 美術III (2)	日本史B (4)	総合学習 (1)	发展国語 发展物理 发展生物 (2)	H R	

備考 数学III、数学Bは、2年次に数学Bを履修したものが選択できる。
化学は、2年次に化学を履修したものが選択できる。

平成24年度入学生教育課程 普通科第Ⅱ類

年次	単位数	5	10	15	20	25	30							
1	人文系 国際文化	国語総合 (5)	政治・経済 (2)	数学I 数学II 数字II (3) (1)	数学A 数学II (3) (2)	化学基礎 生物基礎 (2) (2)	体育 保健 (2) (1)	音楽I 美術I 工芸I (2) (2)	英語I (4)	OC I (2)	家庭基礎 (2)	情報A (2)	総合学習 (1)	H R
	理数系 自然科学	国語総合 (4)	世界史A (2)	数学I (3)	数学A 数学II (2)	化学基礎 生物基礎 (3) (2)	体育 保健 (2) (1)	音楽I 美術I 工芸I (2) (2)	英語I (4)	OC I (2)	家庭基礎 (2)	情報A (2)	総合学習 (1)	H R
2	人文系 国際文化	現代文 (3)	古典 (3)	世界史B (4)	日本史B (4)	数学II (4)	数学B (2)	地学基礎 生物 (3)	体育 保健 (2) (1)	英語II (4)	ライティング (2)	総合学習 (2)	H R	
	理数系 自然科学	現代文 (2)	古典 (3)	地理B (2)	数学II (3)	数学B 数学III (2) (2)	物理基礎 (2)	物理 (3)	化学 (3)	生物 (3)	体育 保健 (2) (1)	英語II (4)	ライディング (2)	H R
3	人文系 国際文化	現代文 (3)	古典 (3)	世界史B (3)	日本史B (2)	倫理 数学II 現代社会 (2)	数学B (2)	生物 (4)	体育 (3)	リーディング (4)	英語表現 (2)	(領域研究A) 詳述歴史 (4)	(領域研究C) 歴史特論 (2)	H R
	理数系 自然科学	現代文 (2)	古典 (2)	地理B (3)	現代社会 (2)	数学III (5)	物理研究 生物研究 (4)	化学研究 (3)	体育 (3)	リーディング (4)	ライティング (2)	数学特論 (2)	総合学習 (2)	H R

平成24年度入学生教育課程 京都こすもす科

年次	単位数	5	10	15	20	25	30							
1	人文社会 国際文化	総合国語I (5)	政治・経済 (2)	数学I 数学A (3) (2)	情報数学 化学基礎 (2) (2)	生物基礎 (2)	体育 保健 (2) (1)	総合英語 (5)	LL演習 (2)	伝統工芸 音楽I 美術I (2)	家庭基礎 (2)	総合学習 (2)	H R	
	自然科学	国語総合 (4)	世界史A (2)	理数数学A (7)	理数化学 (3)	理数生物 (3)	体育 保健 (2) (1)	英語I (5)	SE I 伝統工芸 音楽I 美術I (1) (2)	家庭基礎 (2)	総合学習 (2)	H R		
2	人文社会	総合国語II (3)	古典鑑賞I (3)	世界史B (4)	日本史B (4)	数学II (4)	数学B (2)	地学基礎 (3)	体育 保健 (2) (1)	英語理解 (4)	英語表現 (2)	総合学習 (2)	H R	
	国際文化	総合国語II (3)	古典鑑賞I (3)	世界史B (4)	日本史B (4)	数学II (4)	数学B (2)	地学基礎 (3)	体育 保健 (2) (1)	英語理解 (4)	英語表現 (2)	総合学習 (2)	H R	
	自然科学	現代文 (2)	古典 (3)	地理B (2)	理数数学B (6)	理数物理 (5)	理数化学 (3)	理数生物 (2)	体育 保健 (2) (1)	英語II (4)	ライティング SE II (1) (1)	総合学習 (2)	H R	
3	人文社会	総合国語II (3)	古典鑑賞II (3)	世界史B (3)	日本史B (2)	倫理 数学II 現代社会 (2) (2)	数学B (2)	生物 (4)	体育 (3)	英語理解 (4)	英語表現 (2)	(領域研究A) 古典特論 英語特論 数学特論α 造形研究 (2)	H R	
	国際文化	総合国語II (3)	古典鑑賞II (3)	世界史B (3)	日本史B (2)	倫理 数学II 現代社会 (2) (2)	数学B (2)	生物 (4)	体育 (3)	英語理解 (4)	通訳演習 翻訳演習 (2)	歴史特論 (2)	H R	
	自然科学	現代文 (2)	古典 (2)	地理B (3)	現代社会 (2)	理数数学B (5)	理数物理 理数生物 (4)	理数化学 (3)	体育 (3)	リーディング (4)	ライティング (2)	数学特論 (2)	総合学習 (2)	H R

備考 SE I:サイエンス英語I、SE II:サイエンス英語II

備考(共通)

□は自由履修科目

OC I:オーラル・コミュニケーションI

総合学習:総合的な学習の時間

(2) 教育課程上の特例に該当する教育課程の変更（教科「情報」）

教科「情報」の3観点、ア「情報活用の実践力」、イ「情報の科学的な理解」、ウ「情報社会に参画する態度」を盛り込んだ形で、スーパーサイエンスラボⅠ、Ⅱ、Ⅲ（合計6単位）」を行う。

ラボでは、実験実習を行う時に、情報の収集・分析から発信までを主体的に、かつ、総合的に学ぶ。このため、「情報活用の実践力」は、ラボ活動全体を通して育成する。情報モラルやマナーについては全体説明会での講義の他、ラボのテーマ探しや発表資料の作成を行う時に各担当教員が指導をしていく。また、2年次の中間発表、3年次の成果発表会では情報機器を利用した発表用ポスター、プレゼンテーションを行っていく予定である。デジタル化やネットワークのしくみについては、1年次の情報機器の説明等の中で取り扱うとともに、2、3年次には特別講演会等も予定している。

上記の他、テレビ会議システムやハイパーミラー等を効果的に利用し、コミュニケーション能力や情報の創造力・発信力等を養う。

1年次に行った内容

		時間	観点	教科「情報」に関わる内容
基礎ラボ	説明会	1時間	ウ	情報の選択、著作権、個人情報
	情報機器の説明	1時間	ア, イ	機器、ネットワーク説明
	ラボ基礎(数学)	4時間	ウ, イ	情報処理(表計算ソフトを利用)
ラボ群	各ラボのテーマ探し	平均6時間	ア, ウ	情報の収集・情報の選択
	各ラボのテーマ発表会	平均2時間	ア	情報の表現・発表
他	講演会	2時間	ウ	情報社会に関する内容

ア「情報活用の実践力」、イ「情報の科学的な理解」、ウ「情報社会に参画する態度」

2、3年次に行う内容（予定：観点は同上）

	予定時間	観点	内 容
特別講演会など	4時間	イ	デジタル化、ネットワークのしくみ
ラボ中間発表 (準備を含む、2年次)	平均 10時間	ア, ウ	情報機器を使い情報の収集、選択、処理、表現・発表を行う 使用ソフト：ワープロソフト、表計算ソフト、プレゼンテーションソフト
ラボ成果発表 (準備を含む、3年次)	平均 10時間	ア, ウ	
ラボ成果レポート作成	8時間	ア, ウ	

(3) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

ア 「ロジカルサイエンス」、「サイエンス英語」

本報告書、該当ページ参照。

イ 「グローバルサイエンス」

京都こすもす科人文社会・国際文化系統及び普通科第Ⅱ類人文系対象に「グローバルサイエンス」（第2学年2単位）を設定する。文系生徒の科学的思考力の向上を図る。「総合的な学習の時間」（2単位）に充てる。

5 関連資料・記録

5-1 SSH運営指導委員会の記録

1 第1回SSH運営指導委員会の開催概要

(1) 日時・場所 平成24年10月22日(月) 午後1時30分～同3時30分 嵐山高校応接室

(2) 出席者

- ア 運営指導委員 永田運営指導委員、松田運営指導委員、岡田運営指導委員、原運営指導委員、河崎運営指導委員、藤井運営指導委員
イ 府教育委員会 藤井課長(運営指導委員)、山埜総括指導主事、橋根指導主事
ウ 嵐山高校 斎藤校長、小川副校長、吉川副校長、林研究開発部長、
村瀬自然科学系統主任、神脇英語科主任、西垣実習助手

(3) 概要

ア 開会

(ア) 教育委員会挨拶(藤井高校教育課長)

今年度、嵐山高校が満を持してスーパーサイエンスハイスクールの指定を国からいただいた。満を持してというのは、嵐山高校は平成8年度から京都こすもす科を、当時としては新しいタイプの専門学科という打ち出しで最初にサイエンスを看板に掲げた歴史を持っているからである。これまでにもSPPにおける多様な取組や、教育課程においてもサイエンスラボという少人数の探究的な活動を積極的に取り組んでこられた。SSHのテーマを「科学を極める探究心と社会貢献の精神を持ち、国際的な舞台で創造的なリーダーシップを発揮できる研究者の育成するために有効な教育研究」とし、自校のみならず、他校にもその取組を伝え、リーダー的な役割を常に持ちながら、チャレンジされているところである。この1年をよいスタートの年にしていただき、京都のトップから全国をリードする高校へという流れを作っていただきたいと考える。

(イ) 校長挨拶(斎藤校長)

本校は、京都こすもす科を軸に国際社会でリーダーとして知的貢献ができる人材の育成のために様々な取組を展開しているところである。大学進学後を見越し、将来の学問研究、その先の社会貢献に繋がる力を育成することが大事だと考えている。自然科学系統を府内初の理数系専門教育を施すコースとして平成8年に立ち上げて以来、京都大学等の高大連携を全国に先駆けて取り入れ、SPPについても毎年3～4テーマが採択され、文部科学省のシンポジウムでも発表をしてきている。コンテストにも積極的にチャレンジし、SSHの初年度の今年、自然科学系統の3年生が全国化学グランプリで金賞という快挙を果たした。こういった実績を基盤として、教育内容の一層の進化、高度化を図るために今回SSHの研究開発に取り組むこととした次第である。

今回は、特に世界を舞台に将来科学研究をリードする研究者を育成したいと考え、4つの柱をたてている。第1は、科学的研究の基礎となる言語力、論理的な思考力や課題解決能力を体系的に養成するためにクリティカルな言語能力を育てていきたい。第2に、科学者に必要な探究心と創造性、独創性の育成、第3に、国際舞台での発信力、海外での議論の場に耐えうる英語の技能と豊かな国際性の育成、これについては本校京都こすもす科国際文化系統で培ってきた指導ノウハウを活かして、英語スキル

と国際性を身につけさせる。第4に、社会への貢献にリーダーシップを發揮する、特に大震災を経験した国として、科学と社会の連携、身につけた知識や技術を社会の発展のために、また、人類の幸福で豊かな未来のために活用しようとする態度や力を育成していきたいと考える。

研究の主対象は京都こすもす科自然科学系統であるが、文系の生徒も含めて全ての生徒が科学的なものの見方や考え方、論理的な思考力表現力を身につけることができるように全校的な取組にしていきたい。

本日は、運営指導委員の先生方に、忌憚のない御指導御助言をいただきたい。

(ウ) 運営指導委員長選出

運営指導委員互選により、永田運営指導委員（京都産業大学教授）を運営指導委員長に選出した。

(エ) 運営指導委員長挨拶（永田運営委員長）

私は嵯峨野高校出身であり、このSSHに関して、学校全体で非常に積極的に取り組んでおられることをとても頼もしく思っている。どうかよろしくお願ひ申し上げる。

イ 協議

(ア) 平成24年度の計画等について説明（小川副校長）

(イ) 意見交換・協議（◇運営指導委員、◆嵯峨野高校）

- ◇ レベルの高い取組をしていく中で、生徒間で個々の研究の質に差がでてくることが予想されるが、どう考えておられるか。
- ◆ 3年のラボについては、2つのグループに分け、一つは探究活動をより深め、英語で発表をするグループと、例えば、外部講師等の指導により小中学生とワークショップを企画したりするグループに分けた形の展開も検討している。
- ◇ テーマはどのように決められているか。
- ◆ テーマ設定については、1月に文部科学省のヒアリングの際にメニューを学校で決めて、その中から選ばせるというやり方に限界があると指摘された。検討していくなければならない点である。
- ◇ 大学の研究室からテーマを例示してもらい、それをテーマに研究で発展させていけば、大学に進んでからの研究にもつながる。大学や企業の外部とのつながりが重要になってくる。
- ◇ 大学の研究室に毎週来られるのならよいが、夏休みに1回くらい来るというのは研究につながりにくいし、論文にまとめることは難しい。土日を利用することも考えられる。
- ◇ 大学の研究室に行かれるのは単発か。
- ◆ 今まででは単発であったが、これからは夏休み以外でも行かせてもらえばと考えている。
- ◇ 高校生がテーマを自分自身で決定するのは難しいし、実現の可能性のあるものを見定めるのも難しい。大学院生でも最初から自分たちだけでやるのは無理である。最初にまず何かをやらせると、その中から何かに気がつき発展させていく。これは研究者にも言えることである。
- ◇ ラボ活動が3年間で合計6時間あるのが大きい。ラボの一定範囲の中で自分のテーマを決める可能性はある。
- ◇ 男女比はどれくらいか。
- ◆ 今年84名のうち33名が女子。
- ◇ 理系にしては女子が多い。嵯峨野高校では女子の比率が比較的高いが、理系女子

の育成に関しては社会的な要請もある。表彰の対象にもなる。生徒たちは、大学院生と研究の話をすることが楽しいようだが、そういう交流も大切である。

- ◆ ラボにTAの形で多数の大学院生に来てもらうという計画もあり、今後、情報収集の必要がある。ラボの3年間の完成時には、本校の教員だけで指導していくスタイルではもない。
- ◇ 愛知県のある学校では、企業から若手が研修を兼ねて学校に派遣され、生徒たちの育成に貢献している。京都でも京都工業会等に声かけをしてはどうかと思う。
- ◆ 京都大学をはじめとする院生に是非TAに来てもらいたいと考える。生徒たちにとってメリットは大きいが、院生にとってもTA経験が自身のキャリアアップの道の一つになる。
- ◇ 継続的に週2時間、何人の学生が来るかはわからないが、我々の研究室も受け入れられると思う。自分たちの研究の一環として高校生と一緒にやることはよいことで、生物系ではかなりよいと思う。ラボのテーマについては、遺伝子の取扱いが入っていないが、大学では必ず入ってくる分野であり、高校生でも十分対応できるし、やっていくうちにどんどんテーマがひろがっていく。また、発展的に研究がしたいと思う生徒を定期的に京大に行けるようなシステムができ、それを単位認定するということを考えられるのではないか。
- ◇ 大学2回生から研究室に来たい者を受け入れて、2, 3ヶ月かけてやれば、テーマを決めて一人前に研究をしているが、高校生でも十分できるし、たぶん大学側も受け入れてくれると思う。教えるより、大学院生と話すことで動き出すこともある。
- ◇ 嵐城野高校の取組を見ていると、大学で話をしているのかと錯覚する。大学でもグローバル人材の育成事業としてグローバルリーダーの育成が課題となっている。工学部や医学部の先生方がよく「学生に英語力がない。」と言われるが、まずは英語力以前の言語力や背後にある思考力考察力が問題である。嵐城野高校ではロジカルサイエンスという授業を設けられ、論理的思考力を培われることはよいことであるが、あらゆる科目のベースになっているのが言語力なので、ロジカルサイエンスの時間だけではなく、全ての科目の先生方がそれを意識して授業展開をされていくと、最終的には英語力も高まると考える。
- ◇ 生徒の英語によるプレゼンは素晴らしい。プレゼンする場合、肝心なのは、プレゼン後、フロアからの質問に対していかにきちんと応えることができるかどうかである。そのためには、かなりの英語力に加え、各人がコミュニケーションをするのだという意識をもって英語を学ぶことが重要であり、その必要性を意識して授業していくことが今後は大切である。
- ◇ シンガポールの高校と交流されたことは素晴らしいと思う。シンガポールの人たちと英語でやりとりすることは、英米圏以外の英語を経験するということである。日本の英語があってもよく、日本的な英語でもかまわないからメッセージを伝えるという意識が教師側にも必要である。
- ◇ ラボについては、数学に関する分野が少ないことが気になる。テーマに統計を入れられるのはどうか。教科書を見ると数学基礎の教科書の7ページ分の記載となっているが、生物や化学の研究結果の分析をする場合は、推計統計などが必要になってくる。
- ◇ シンガポールの先生方が言っていたが、ふだんは黒板で授業をしないので、日本に来て、久しぶりに黒板を使用したと言われた。デジタル化が世界的にも進んでいるので、そのあたりも一歩踏み出すようにされたらどうか。
- ◆ デジタル化については、テレビ会議システムについては、なかなか進んではない

が、大阪大学の御協力をいただき、なんとかうまく展開していきたいと考えている。シンガポールの高校とその面でも交流をしていきたい。

ウ 閉会

(ア) 運営指導委員長（永田委員長）挨拶

嵯峨野高校では、大学で実施するレベルのことをやっておられ、非常に頼もしく思う。普通の学校でもできることに目標を設定するのではなく、少し高く離れたところに目標を設定することにSSHの意味がある。ただ、何割かの生徒はついていけなくなる状況もあるかと思うが、その生徒たちをどうフォローしていくかも大切である。大学でも同様である。他校の中間報告でもそのようなことをよく聞く。

生徒たちのモチベーションをどうやって高めていくかも大事であり、大学の研究者たちの姿を目にするような機会をつくることもよい。また、大学院生たちに会う機会を積極的につくり、高校にも来てもらうが、大学に出向くことも大切なことである。出向く場合は、みんな一緒にという考え方もあるが、分散させた方がよい。2, 3人くらいがよいのではないか。

モチベーションをあげることについては、偉人伝を読ませてはと思う。私は湯川博士に憧れて京大に入って最後に湯川先生に会った。これは私にとって非常に大きな財産となっている。大学の1回生には偉人伝を読ませている。

(イ) 事務局から

第2回については、2月もしくは3月に開催予定と説明。

(4) その他

原運営指導委員におかれでは、会議後來校され、本校からの説明後、御意見・御助言をいただく。

◇ 嵯峨野高校のSSHは始まったばかりだが、評価を今後どうしていくかが大事であり、事業の導入前と導入後に生徒がどう変容したかをきっちり評価して行く必要がある。やりっぱなしにはしないことである。

評価には、例えばポートフォリオ等を使うなど、あらかじめ評価の尺度をもっておく。SSHで教える側も、生徒の着地点をどこにするかをあらかじめ考えておくことが大切である。始まったばかりではあるが、高校の方では是非協議しておいていただきたい。

◇ 嵯峨野のSSHはこれだと特徴がわかるものであってほしい。

2 第2回SSH運営指導委員会の開催概要

(1) 日時・場所 平成25年2月28日(木) 午後3時～同6時まで 嵯峨野高校応接室等

(2) 出席者

ア 運営指導委員 永田運営指導委員、松田運営指導委員、岡田運営指導委員、河崎運営指導委員、藤井運営指導委員
イ 府教育委員会 藤井課長（運営指導委員）、山埜総括指導主事、橋根指導主事
ウ 嵯峨野高校 斎藤校長、小川副校長、林研究開発部長、村瀬自然科学系統主任
伊藤国際文化系統主任、多田国語科教諭

(3) 概要

ア 開会

(ア) 教育委員会挨拶（藤井高校教育課課長）

嵯峨野高校は重点枠にも今年度応募し、さらに京都一丹後サイエンスロードとして北

部の高等学校との連携し、北部の理科教育を活性化する予定である。京都府は来年度、「サイエンスラボ」として嵯峨野高校のスーパーサイエンスラボからヒントを得た府全体の取組としての大学の研究室で高校生が研究を行うことや大学のポスドクを高等学校に講師として雇えるような新しい事業を実施する予定である。委員会と嵯峨野高校の取組をつないでいく。京都府のリーダー校として嵯峨野高校はやってほしい。

(イ) 校長挨拶

本校は研究開発部という分掌を設置し、今年度全校体制で実施してきている。スーパーサイエンスラボでは新しい可能性を追求し、サイエンス英語でも斬新な取組を行った。

イ スーパーサイエンスラボ視察

活動中のスーパーサイエンスラボを視察した。視察日程は以下のとおり。

15:25～地質ラボ 15:30～水圏ラボ 15:40～環境ラボ (京都教育大学芝原教授の高大連携事業)
15:50～数理解析ラボ 15:55～物理工学ラボ 16:20～化学材料ラボ 16:30～生物生命ラボ*それぞれのラボで生徒が活動内容を紹介し、一部のラボはテーマ発表会を実施した。

ウ 協議（△運営指導委員、◆高校側）

(ア) S S Hにおける研究活動（スーパーサイエンスラボ）について

- ◇ 研究においては、「何がどこまでわかっているのか」について、指導者が指摘することも大切なことである。
- ◇ 生徒が自分たちで何がしたいということをじっくり話し合ってテーマを決めるように、興味付けすることも重要である。生徒は研究を自分の問題として取り組めているかという意識が大切である。
- ◇ 一つの事をじっくり取り取り組ませることは大切である。

(イ) 嵯峨野高校でのS S Hの組織的な取組について

- ◇ 息の長い取組を実施するためには、実施主体の先生方が無理をしないこと。そのためには教育委員会も人的に補助をすべきである。
- ◆ 学校として来年度大学院生をTAとして参画してもらうシステムを作る予定である。
- ◇ 京大にも博士課程の生徒が高等学校へ出向く制度がある。
- ◇ TAを入れていくことは賛成だ。私の大学のTAも活用してほしい。
- ◇ 京都府の他のS S H校とも連携して教材を他のS S H校にも生かす事が大切。先生同士で負担を減らす方向でネットワークをつくり、A L L京都で取組を進めることも検討してはどうか。

(ウ) 人材育成の観点から

- ◇ 嵯峨野高校は発展的なことに取り組んでいる。理系のグローバル人材の育成のモデル校として取組を進めてほしい。

(エ) 今後の嵯峨野高校の取組について

- ◇ 嵯峨野高校は大学での教育活動を高校でやっているという印象を持っている。生徒が研究テーマを決めるとき研究の目的意識を明確にさせる事が大切。
- ◇ 教員がやれと言えば生徒はやるが、生徒の興味を引き出すことが大切である。
- ◇ 英語教育も高校の範囲を超えている取組をしていることは評価できる。
- ◇ 講演会等ではいつも質問をするという癖を付ける事が大切である。
- ◇ 「授業は聞くものではなく、参加するもの」である。
- ◇ 事業計画が大変多いので、やらないことも決めるのも大切である。
- ◇ 多くの教科を巻き込んで、学校全体で取組をさらに進めて欲しい。

エ 閉会

運営指導委員長より閉会の挨拶

5-2 委員及び校内体制

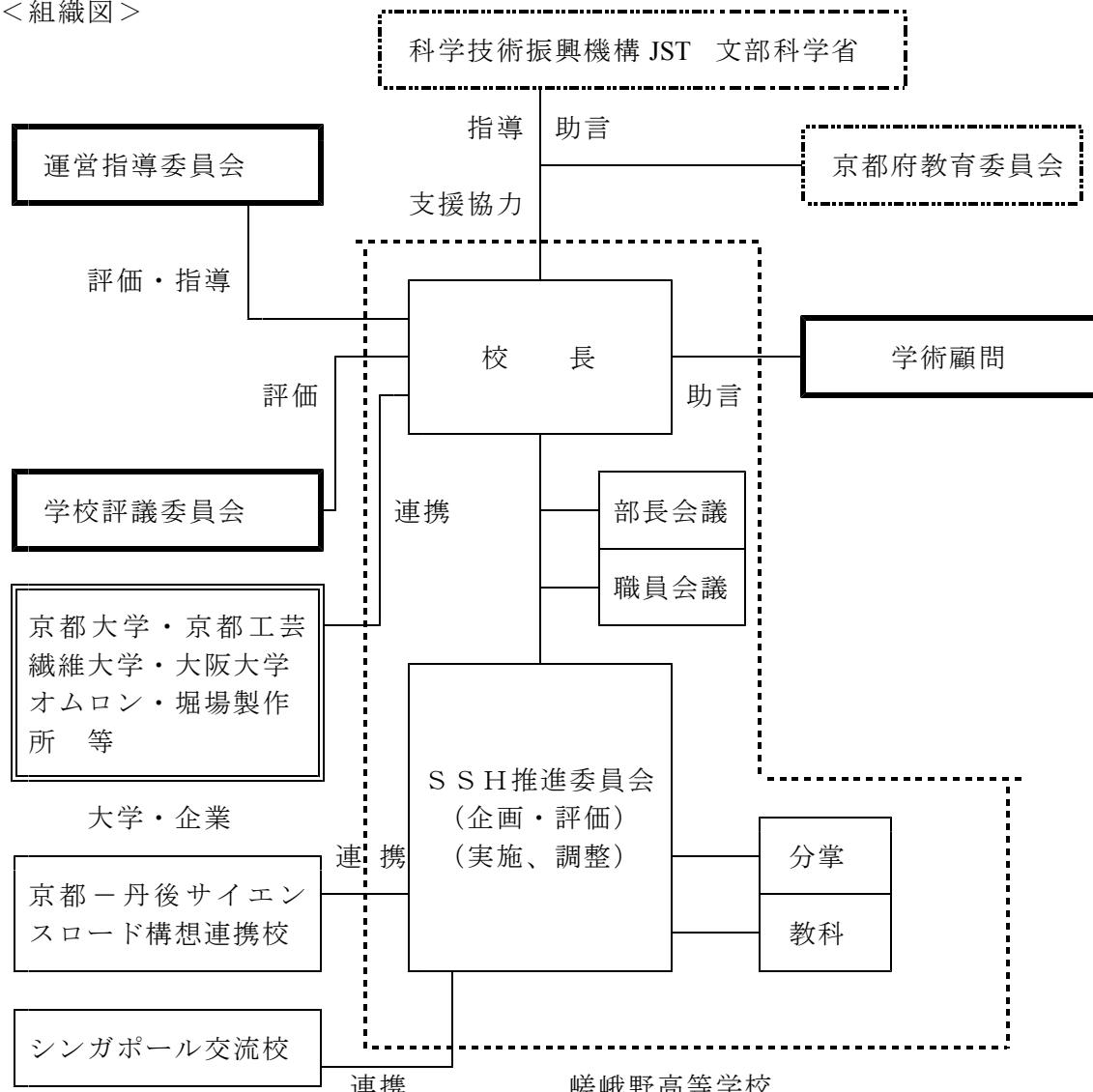
(1) S S H学術顧問

京都府立医科大学	学 長 吉川 敏一
堀場製作所	取締役社長 堀場 厚
オムロン株式会社	副 会 長 立石 文雄
京都産業大学総合生命科学部	教 授 永田 和宏(京都大学名誉教授)

(2) S S H運営指導委員

委員長 京都産業大学総合生命科学部	教 授 永田 和宏(細胞生物学)
京都大学大学院理学研究科	教 授 松田 祐司(固体電子物性学)
関西外国語大学	教 授 岡田 伸夫 (前大阪大学教授、言語学・英語教育)
佛教大学教育学部	教 授 原 清治(教育評価・教育工学)
園田学園女子大学	准 教 授 河崎 哲嗣(数学教育・評価研究)
京都府教育庁指導部高校教育課	課 長 藤井 直

<組織図>



校内体制 指定1年目であり、組織の立ち上げが重要であったため、S S Hプロジェクトセンターを立ち上げ1年間事業を実施した。

5－3 アンケート調査、診断テスト、CAN DOシート

(1) 調査目的

S S H主対象者の「意識」、「学力」、「技能」を把握する目的で、「アンケート」、「理科診断テスト」、「CAN DOシート」を行った。本アンケート等は、これから行う教育活動の再点検、再評価を行うときの資料とする予定である（下表）。

	アンケート	理科診断テスト	CAN DOシート
主な観点	意識	学力	技能
入学者集団による違い 学習進行による集団の変化 個人の変化	○ ○ —	○ — ○	○ ○ ○
調査時期	各学年当初	入学時	入学時、3年

(2) アンケート

入学者の意識、学年進行による意識の把握の目的で行った。内容は、「S S H事業について」2項目と、「科学への興味・関心について」7項目、「発表にかかわる自己能力の評価について」9項目、「理数教育への興味関心について」10項目の計28項目を調査した。各項目について、四段階の選択方式を基本とした。なお、主対象である自然科学系統の生徒には全項目を、非主対象の生徒（普通科、京都こすもす科人文社会系統・国際文化系）には、「発表にかかわる自己能力の評価について」9項目を除く19項目について行った。

ア アンケート項目

他S S H校のアンケートを参考にし、下記28項目を調査した。項目1は、①知っている、知っていないの2者選択。項目23は、①物理分野、②化学分野、③生物分野、④地学分野の4つから選択。その他の項目は、①とても（ある・思う・好き）、②やや（ある・思う・好き）、③あまり（ない・思わない・好きではない）、④全く（ない・思わない・好きではない）の4つからの選択とした。

なお、非主対象者には、項目10から項目18については行わなかった。

・ S S H事業について

項目1 S S H（スーパー・サイエンス・ハイスクール）事業を知っていますか。

項目2 入学理由に嵯峨野高校がS S Hの指定を受けていることが関係しましたか。

・ 科学への興味・関心について

項目3 自然現象・科学技術等に興味・関心がありますか。

項目4 新聞、雑誌、書籍やインターネット等で科学に関する記事を読むことがありますか。

項目5 自然現象・科学技術等についてのニュースや話題に関心がありますか。

項目6 将来的に科学研究や技術開発に携わりたいと思いますか。

項目7 将来、科学者、技術者になりたいと思いますか。

項目8 海外の研究施設に行きたいと思いますか。

項目9 科学は国発展にとって非常に重要だと思いますか。

・発表にかかる自己能力の評価について

項目10 コミュニケーション能力（話す力、聞く力）に自信がありますか。

項目11 科学に必要な英語力を身につけることに関心がありますか。

項目12 探究心（物事を積極的に調べる力）に自信がありますか。

項目13 分析力（グラフや図表から意味を読み取る力）に自信がありますか。

項目14 応用力（学んだことを発展させ活用する力）に自信がありますか。

項目15 問題解決力（課題を見つけ処理を行う力）に自信がありますか。

項目16 プレゼンテーション能力（発表力）に自信がありますか。

項目17 文章力・レポート作成能力に自信がありますか。

項目18 語学力（英語を読む・話す・聞く力）に自信がありますか。

・理数教育への教育への興味関心について

項目19 理科が好きですか。

項目20 理科で勉強する原理や理論は、面白いですか。

項目21 理科の実験に興味・関心がありますか。

項目22 高校の理科の授業において、どの分野に興味・関心がありますか。

項目23 数学が好きですか。

項目24 数学で勉強する定理・公式等の証明は、面白いですか。

項目25 数学・理科の勉強を学ぶことは、受験に關係なく重要だと思いますか。

項目26 数学・理科の勉強をすれば、ふだんの生活や社会に出て役に立つと思いますか。

項目27 ふだんの生活や社会に出て役に立つよう、数学・理科の勉強をしたいと思いますか。

項目28 数学・理科の勉強は、自然や環境の保護のために必要だと思いますか。

イ 結果と考察

(ア) S S H事業について

本校は、1年生の入学選抜終了後に、S S H校に指定された。したがって、今年度入学生は本校がS S Hの指定を受けていることを知らずに入学しているはずである。

しかし、項目2「入学理由に嵯峨野高校がS S Hの指定を受けていることが関係しましたか」の問い合わせに対し、「とてもある」もしくは「ややある」と回答した生徒は、非主対象者で5%、自然科学系では23%にものぼった。本校では、従来から探究活動や校外活動、大学連携を進めており、これまでS S Hの指定を受けていなかったことに驚く在校生も多く見られたことと併せて考えると、新入生についても、本校がS S H指定校であると思い入学した生徒が相当数が含まれると思われる。自然科学系で数値が高いのは、これまでの本校のS P P等の活動からS S Hの指定を受けていると思っていた生徒と、S S H指定に関わらず本校を選んだ生徒の二通りが含まれると思われる。S S H事業については、現在広く広報中である。広報活動やその他S S H活動が本校入学理由に与える影響について、今後、変遷を継続して調査を行う必要がある。

(イ) 科学への興味・関心について

項目3「自然現象・科学技術等に興味・関心がありますか」、項目9「科学は国の発展にとって非常に重要だと思いますか」という問い合わせについては、9割以上の自然科学系統の生徒が①とても（ある・思う）、②やや（ある・思う）と回答した。特に、項目3「自然現象・科学技術等に興味・関心がありますか」という項目については、非主対象の生徒では、肯定的に答えた生徒が6割弱に対して、自然科学系統では圧倒的に高い割合であり、興味関心が高く、その必要性についても認識していると考えられる。

しかしながら項目6「将来的に科学研究や技術開発に携わりたいと思いますか」という項目について、①とてもある、②ややあると答えた回答は、自然科学系統で56%であり、項目7「将来、科学者、技術者になりたいと思いますか」という項目については、①とても思う、②やや思うと答えた回答は、自然科学系統で半数以下であった。非主対象は1割前後であることから考えると、高い意志は感じられるが、思いの外低い数字であった。これは、科学研究がどのようなものか分かつておらず、科学者や技術者に対するイメージが不足しているためではないかと考えられる。今後のラボ活動や高大連携事業、先端技術見学等を通してどのように変遷するか調査を行う必要がある。

(ウ) 発表に関わる自己能力の評価について

本項目については、自然科学系統のみを対象にアンケートを行った。

アンケートの結果は、自信がないと言う回答が目立った。特に、項目10「コミュニケーション能力（話す力、聞く力）に自信がありますか」、項目16「プレゼンテーション能力（発表力）に自信がありますか」、項目17「文章力・レポート作成能力に自信がありますか」、項目18「語学力（英語を読む・話す・聞く力）に自信がありますか」という、各項目に対しては①とても（ある・思う・好き）、②やや（ある・思う・好き）という回答数は、半数以下であった。別途、発表会に見学者として参加した後に行つたアンケートを見ると、自分の能力がどれくらいか分からず、経験がない、と答えており、これらが自信のなさの要因と考えられる。

(エ) 理数教育への興味関心について

理数教育への興味関心に関する項目については、自然科学系統は、非対称者に比べ、

①とても（ある・思う）、②やや（ある・思う）と回答した生徒の割合が、極めて高かった。

特に、項目19・23「数学（理科）が好きかどうか」、項目20「理科で勉強する原理や理論は、面白いですか」、項目24「数学で勉強する定理・公式等の証明は、面白いですか」、項目25「数学・理科の勉強を学ぶことは、受験に關係なく重要だと思いますか」等の各問い合わせに対して8割以上が、①とても（ある・思う・好き）、②やや（ある・思う・好き）と回答した。中学校までの数学・理科の学習に対して強い興味関心と自信がうかがえる。

本調査項目については、理数系の生徒であり、当然の結果であると考えられる。今年度の資料を比較対象とし、年度ごとの生徒の様相の分析などに活用できると考えられる。

資料：アンケート結果

	選択肢							
	(1)		(2)		(3)		(4)	
	主対象	非主対象	主対象	非主対象	主対象	非主対象	主対象	非主対象
項目1	67%	59%	33%	41%	—	—	—	—
項目2	5%	1%	18%	4%	27%	16%	50%	79%
項目3	55%	10%	43%	48%	2%	33%	0%	8%
項目4	11%	2%	51%	29%	31%	50%	6%	18%
項目5	32%	9%	56%	50%	7%	34%	4%	7%
項目6	27%	5%	39%	10%	24%	31%	10%	53%
項目7	16%	3%	33%	7%	34%	20%	17%	69%
項目8	27%	4%	28%	11%	28%	26%	17%	59%
項目9	71%	59%	22%	33%	7%	7%	0%	1%
項目10	5%	—	23%	—	59%	—	11%	—
項目11	33%	—	48%	—	16%	—	2%	—
項目12	26%	—	50%	—	23%	—	1%	—
項目13	10%	—	48%	—	39%	—	4%	—
項目14	4%	—	57%	—	32%	—	6%	—
項目15	11%	—	44%	—	40%	—	5%	—
項目16	6%	—	27%	—	45%	—	22%	—
項目17	11%	—	32%	—	37%	—	20%	—
項目18	4%	—	32%	—	54%	—	11%	—
項目19	43%	12%	45%	38%	10%	41%	2%	9%
項目20	44%	12%	49%	44%	6%	35%	1%	9%
項目21	66%	25%	29%	49%	4%	22%	1%	5%
項目22	22%	9%	37%	34%	31%	44%	11%	13%
項目23	55%	8%	35%	38%	6%	36%	4%	18%
項目24	34%	8%	50%	34%	11%	40%	5%	18%
項目25	54%	28%	35%	42%	10%	24%	1%	6%
項目26	34%	19%	49%	39%	16%	33%	1%	10%
項目27	54%	20%	35%	38%	11%	35%	0%	8%
項目28	66%	40%	22%	43%	10%	14%	1%	2%

主対象：自然科学系統1年生

非主対象：普通科、京都こすもす科人文社会系統・国際文化系統

(3) 「理科診断テスト」について

これまで、入学時の理科の学力を比較するため調査は行っていない。今回、SSH主対象者（京都こすもす科自然科学系統1年生）の理科の学力を把握する目的で、「理科診断テスト」を行った。

用いた「理科診断テスト」は、京都高等学校理科研究会連絡協議会が1980年代に行つたものを、単位等を一部改変して行った。本テストは、物理、化学、生物、地学分野、各5問。選択方式のテストである。当時京都府の多数の学校で行われたものであり、理科の学力の指標として使うことができると考えた。

なお、本テストについては、本校で作成したものでないため、テスト問題については、割愛した。

ア 結果と考察

下表に示す結果を得た。物理、生物、地学の各分野は、1980年代普通科と比べ10 %程度正答率が高い。ただし、化学分野については、1980年代普通科と違いが少ない。この結果は、個々の設問の難易度により生じるものかもしれないし、本年度入学者の特徴かもしれない。

個別の問題をみると、「力のつり合いと合成・分解」「水溶液とイオン」に関する問題が、1980年代普通科と比べて低かった。考察型の問題ではあるが、新課程の分野に含まれる問題であり、今後の年次進行による変化や来年度入学生の比較として注目したい。

	1983年	1984年	1985年	1986年	2012年
	普通科6465名	普通科4292名 (13校)	普通科5679名 (18校)	普通科5704名 (18校)	こすもす科 自然科学系統
物理分野	33 %	35 %	36 %	35 %	44%
化学分野	65 %	68 %	71 %	71 %	74%
生物分野	71 %	71 %	74 %	72 %	84%
地学分野	66 %	72 %	77 %	77 %	84%
計	59%	62%	64%	64%	72%

京都高等学校理科研究会連絡協議会(1988)

(4) 京都こすもす科自然科学系統1年対象「CAN DOシート」について

これまで、実験・観察などの技能の把握方法については、入学後に実験を行う中で、個々の担当教員が、経験による主觀によって判断している。数値化して比較できる調査が可能であれば極めて有益であると考える。

技能の調査方法としては、実際に実験・実習を行い確かめるのが最もであるが、煩雑であり、数値化しにくい。そこで「できる」か「できない」かを問う「CAN DOシート」の利用を考えた。しかしながら、初めての試みであり、本「CAN DOシート」の各項目については、十分精選されていない。今後、SSHの研究指定を通して、各項目は精選したり、変更したりする予定である。

ア 「CAN DOシート」の項目

中学校の学習を終えた段階で可能と考えられる項目と、高等学校の学習により可能となる項目を組み合わせた。すなわち、入学生においては、半数の項目が「できる」、半数の項目が「できない」と答えられるものとした（各項目：次ページ資料参照）。

イ 結果と考察

多くの項目で、中学校の学習を終えた段階で可能と考えられるものは6割以上、高等学校の学習により可能となる項目については3割以下が「できる」と解答した。しかしながら、全項目（40項目）中6項目については、こちらの意図したものとは異なる結果となった。「CAN DOシート」は、数値化して比較できるものを作り上げることも目的であり、今後、各項目については、改善する予定である。

資料：CAN DOシートの項目

- ・光学顕微鏡を使いゾウリムシなどのプランクトンを観察できる。
- ・顕微鏡をつかって髪の毛の太さなど微細なものの長さや太さを測ることができる。
- ・ヨウ素液などを使い葉で光合成が行われていることを調べる実験ができる。
- ・ペーパークロマトグラフィにより、光合成色素の分離ができる。
- ・木を切らずに直径を調べることができる。
- ・葉など、複雑な形をしたもの面積をもとめることができる。
- ・タラコの卵(つぶつぶ)の数を推定することができる。
- ・池に住んでいるフナなどの個体数を推定することができる。
- ・身近な植物を单子葉植物と双子葉植物に分類することができる。
- ・進化の過程を踏まえ、陸上植物を分類することができる。
- ・酸化銅(II)から銅を取り出す方法がわかる。
- ・指示薬を用いて、酸・塩基の物質を見分けることができる。
- ・二酸化炭素を検出する方法がわかる。
- ・水、食塩、砂が混じった混合物から、水を取り出すことができる。
- ・pH計等を使って、酸・塩基の性質を調べることができます。
- ・0.1 mol/Lの硫酸銅水溶液100 mLを調整することができる。
- ・中和滴定により食酢中の酢酸の濃度を測定できる。
- ・酸化還元滴定によりオキシドール中の過酸化水素の濃度を測定できる。
- ・記録テープを用いた自由落下の実験により瞬間の速さを求めることができる。
- ・単振り子の実験で得られる周期と振り子の長さのデータから、重力加速度を求めることができる。
- ・電球と乾電池、電流計、電圧計を用いて、電球の電気抵抗の値を求めることができる。
- ・乾電池、可変抵抗器、電流計、電圧計を用いて、乾電池の内部抵抗を測定することができる。
- ・斜面上の物体に働く重力を、斜面に垂直な方向と斜面に平行な方向に分解し、それぞれの値を求めることができます。
- ・運動方程式を用いて、摩擦のある斜面を落下する物体の加速度を求めるすることができます。
- ・凸レンズの焦点距離を実験で求めることができます。
- ・コンパクトディスクのトラックピッチ幅を、レーザー光回折実験により求めることができます。
- ・液体を加熱して、温度の変化を測定することにより、沸点を求めるすることができます。
- ・熱量計を用いた実験により物質の比熱を測定することができます。
- ・1から100までの自然数の和を求めることができます。
- ・1から100までのそれぞれの自然数の3乗の和を求めることができます。
- ・三平方の定理を満たす3つの整数の組を1つ求めることができます。ただし、素数を1つ以上含むこと。
 - ・三平方の定理を満たす3つの整数の組を2つ以上求めることができます。ただし、素数を1つ以上含むこと。
 - ・2の10乗が何桁かわかる。
 - ・2の100乗が何桁かわかる。
 - ・”3, 5, 9, 15, ……”という数の列を見て、7番目の数がわかる。
 - ・”3, 5, 9, 15, ……”という数の列を見て、100番目の数がわかる。
 - ・[田]の図が一筆書きができるかどうかわかる。
 - ・平面図形を見て、一筆書きができるかどうか判断できる。
 - ・長辺が4m、角度が30°の直角三角形の短辺を求めることができます。
 - ・距離と角度から、電柱や木などの垂直に立ったものの高さを求めることができます。

平成24年度指定ＳＳＨ
研究開発実施報告書第一年次

発行日 平成25年3月25日
発行者 京都府立嵯峨野高等学校
京都府京都市右京区常盤段ノ上町15
TEL 075-871-0723
印刷所 第一プリント社(京都)



京都府立嵯峨野高等学校