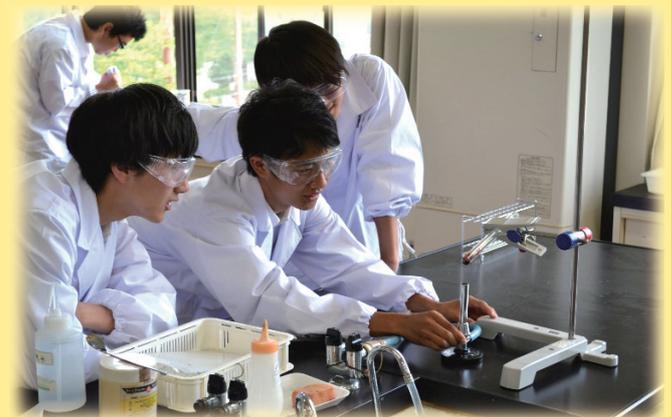
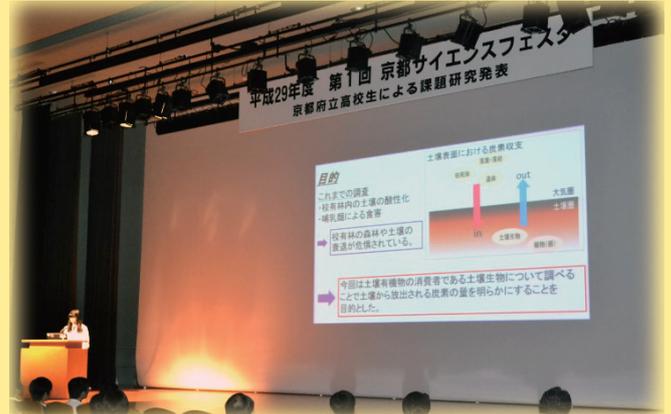


平成 29 年度指定 スーパーサイエンスハイスクール 研究開発実施報告書 第 1 年次 (科学技術人材育成重点枠 第 1 年次)



はじめに

本校は、今年度より向こう5年間の第2期スーパーサイエンスハイスクール（SSH）及び3年間のSSH重点枠の指定を受けました。

思い返せば本校では、平成8年度より週あたり1時間の「先端科学実験入門」という授業をカリキュラム上に位置づけ、全国的にも希有な研究活動（現在の探究活動である「スーパーサイエンスラボ」（SSLⅠⅡⅢ）の前身）に取り組み、平成24年度からは第1期SSHの指定を受け、それを契機に教員主導の研究から生徒主体の探究へと大きく舵を切りました。そのとき私は副校長として関わっておりましたが、本年度数年ぶりに校長として本校に赴任したところ、当時蒔かれたSSHの種が立派に成長しており、そのことを心から嬉しく思っているところです。

さて、本校は、“社会貢献の意識を持ち、国際舞台で創造的リーダーシップを発揮できる研究者の育成”を目的に、「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」、「批判的言語運用能力の向上と、国際舞台で通用する表現力の向上」、「地域や大学企業との教育資源を活用した人材育成及び高大接続の研究」の3つの柱を立てて研究を行っています。細胞生物学者でもあり歌人でもある本校SSH運営指導委員長の永田和宏氏は、著書の中で『サイエンスの楽しみは何かという問いは難しい問題であろう。それぞれに違って当然である。しかし、たぶん私にとっては、それは誰かと議論できるということに尽きると思っている。（中略）サイエンスは〈知の営み〉であることはよく知られているが、その〈営み〉の実態は議論の楽しみであろうというのが、私の思いである。』と述べておられます。まさに科学の面白みは議論という営みそのものであり、議論を通じてより発展的に思考できることだと思います。新学習指導要領で求められている表現力とは、研究者を志すものにとっては議論できる力であり、研究者としての大切な資質の一つだと思います。将来研究者として議論できる力、すなわち表現力をSSLⅠⅡⅢできっちりと身につけるとともに、サイエンス英語等において英語力に磨きをかけ、英語でも議論できる生徒の育成を本校でも重視しています。

さらに重点枠においては、「スーパーサイエンスネットワーク京都におけるグローバルな科学系人材の育成」をテーマに、3つの事業計画を立て取組を進めております。特に探究活動における指導のガイドラインや評価方法につきましては、「京都サイエンスフェスタ」で京都府立高校9校の教員と大学教員とで実地研修会を実施し、一定の成果を得ることができました。今年度実施した2回のフェスタには過去最多の延べ1200名の高校生が参加し、ポスターセッション等での質疑応答を通じて各校の探究活動等の質の向上が図られています。また、シンガポールの高校との連携を通じて国際舞台での活躍を今まで以上に深く図ることができました。

2年目に向けてはそれぞれの取組をさらに充実させ、指導方法や評価方法、カリキュラムの開発を続けて参ります。本報告書をお読みいただいた各位からは忌憚のない御意見を頂戴し、御指導を賜りたく存じます。

最後に、本年度の多岐にわたる取組に対して厚い御支援を頂戴いたしました京都大学、京都工芸繊維大学、京都府立大学をはじめ、各研究機関及び関係企業そして文部科学省、科学技術振興機構（JST）の皆様方に感謝申し上げます、発刊の言葉といたします。

平成30年3月

京都府立嵯峨野高等学校
校長 小川 雅史

目次

①平成29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
②平成29年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	4
③実践報告書(本文)	
I 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	
I-1 S S L I～Ⅲについて	8
I-2 S S L Iについて	10
I-3 S S L IIについて	14
I-4 S S L IIIについて	20
I-5 サイエンス部	22
I-6 各種発表会への参加	24
I-7 コンテスト・コンクールへの参加	25
I-8 S S L II及びS S L IIIの評価について	26
II 批判的言語運用能力の向上と国際舞台で通用する表現力の育成	
II-1 ロジカルサイエンス	34
II-2 サイエンス英語 I	39
II-3 サイエンス英語 II	43
II-4 グローバル環境	48
III 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	
III-1 自然科学フィールドワーク	51
III-2 サイエンスレクチャーシリーズ（講演会）	53
III-3 小中学生向けワークショップ	54
④関係資料	
IV 平成29年度教育課程表	55
V アンケート等	
V-1 S S H意識調査アンケート	56
V-2 3年生対象アンケート	59
V-3 教員対象アンケート	60
V-4 保護者対象アンケート	61
V-5 理科診断テスト	61
⑤平成29年度科学技術人材育成重点校実施報告（要約）	63
⑥平成29年度科学技術人材育成重点校の成果と課題	65
⑦科学技術人材育成重点校実施報告書(本文)	
VI 科学技術人材育成重点校に関する取組	
VI-1 京都ふれあい数学セミナー	67
VI-2 平成 29 年度 第1回京都サイエンスフェスタ	68
VI-3 平成 29 年度 第2回京都サイエンスフェスタ	71
VI-4 「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議	75
VI-5 アジアサイエンスワークショップ	76
VI-6 京都・ケベック森林シンポジウム	82
VII 校内におけるS S Hの組織的推進体制	83
VIII 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	84
IX S S H運営指委員会	86

①平成 29 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	社会貢献の意識を持ち、国際舞台で創造的リーダーシップを発揮できる研究者の育成
② 研究開発の概要	<p>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発揮できる研究者を育成するため、以下の①～③を取組の柱とする。</p> <p>① 高度な課題設定力や課題解決能力を育成するため、課題探究カリキュラムの検討や、理数理科における科目横断型の授業の展開、数学および情報と共同し、それぞれの授業内容を活かした展開や教材の開発に取り組む。</p> <p>② より主体的に学ぶ姿勢や認知的学術的言語能力を育成するため、開発してきたカリキュラムを継続し、深化させる。</p> <p>③ 府立高校生の探究活動の質をさらに高めるとともに、本校で開発したカリキュラムや教材をより汎用性の高いものにするため、「スーパーサイエンスネットワーク京都」における研究協議を充実させる。</p>
③ 平成 29 年度実施規模	京都こすもす科専修コース自然科学系統 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した。取組によっては全校に拡大した。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</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」 (2) 「批判的言語運用能力の向上と国際舞台で通用する表現力の育成」 (3) 「地域や大学、企業の実験施設を活用した人材育成及び高大接続の研究」 に関して第 1 期に行った成果・課題を踏まえ、発展・改善に向けた取組を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 学校設定科目として設置した理数理科を実施し、科目横断的な教材の開発を行う。 ・ 総合的な学習の時間としての「サイエンス英語」の指導方法やテキストの開発を行う。 ・ 学んだ知識を総合的に活用する観点から、理数数学・理数理科・サイエンス英語・情報の科学・スーパーサイエンスラボ I (以下 S S L I) で横断的な取組を行い、教材化する。 ・ S S L I の基礎実験と課題設定のカリキュラムを改善し、よりよい課題設定力の育成を行う。 ・ 課題研究の評価の在り方についてさらに改善し、公開を目指す。 <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <p>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"> ・ 理数理科 <p>適応範囲：京都こすもす科専修コース自然科学系統第 1 学年 2 クラスを対象として実施</p> <p>内容：物理、化学、生物、地学のそれぞれの観点を理解し、自然の事物・現象についての総合的な理解を深め、科学的な幅広い自然観を育成する。</p> <p>設置理由：現在、本校では自然現象について物理、化学、生物、地学の各領域からアプローチし、自然現象、原理・法則を理解させている。本科目では各領域別のアプローチに加えて、自然現象を科目別に取り扱うのではなく、物理、化学、生物、地学の横断的な観点から、小科目の枠にとらわれない多面的な視点で自然現象を捉え、基本的な概念</p>

や原理・法則への見解を深めさせ、幅広い科学的な視野を育成する。また、1年次に設置することで、SSL Iにおける課題設定や2年次のSSL IIの課題探究活動につなげ、ラボ活動を充実させる。

代替措置：必履修である理科の基礎3科目、物理基礎、化学基礎、生物基礎を代替する。

○平成29年度の教育課程の内容

平成29年度の教育課程表を実施報告書の関係資料に記載する。

○具体的な研究事項・活動内容

<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 SSLにおいて、1・2年生で取り組んできた探究活動について、3年生でまとめ、研究発表・論文作成した後、再び課題設定を行う。
- ② これまで1年次の理科は理数化学、理数生物であり、探究活動において物理ラボの課題設定や科目横断領域に関する探究活動の仮説検証方法の指導に苦慮する場面があった。新たに学校設定科目「理数理科」を設置し、物理・化学・生物・地学の4領域を課題設定前から学習することで、課題設定しやすくする。また、理数理科において、科目横断型の授業を展開することや、初期の段階で基礎実験を導入することにより、探究活動の深化を図る。
- ③ これまで、SSLの中で実施してきた教科「情報」に関する内容を踏まえ、さらに、探究活動の内容を深化させるため、「情報の科学」を設置し、データ処理やモデル化、プログラミングについて学ぶ。
- ④ 探究活動における生徒の学習到達度を評価するための方法について、大学と連携しながら研究を進め、校内で評価に関する研修を行い、改善を重ねていく。
- ⑤ 平成29年度より教育課程を改編することに伴い、探究活動における「指導のガイドライン」の改善、一層の充実を図る。

<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「ロジカルサイエンス」をさらに発展させるため、国際バカロレア・ディプロマプログラムの中核をなす、TOK「知の理論」(Theory of Knowledge)を応用した教材開発・授業実践を行う。
- ② 「サイエンス英語I・II」の教育課程上の位置づけを、学校設定科目から総合的な学習の時間に変更し、英語科教員・理科科教員・数学科科教員・外国人講師(ALT等)がそれぞれの特性を活かして協働できる指導體制へと改善し、英語の4技能(読む、書く、聴く、話す)を統合し、発信力(話す、書く)を一層強化するため、生徒発信型の実験・演示やSSLの課題研究の成果を海外パートナー校生徒等へ英語で発表する機会を一層積極的に取り入れ、実践的な科学英語コミュニケーション能力を身に付けさせる。
- ③ 「グローバル環境」を京都こすもす科人間科学系統・普通科人間科学コースの生徒(2年次)に対して実施する。「グローバルサイエンス(総合的な学習の時間)」で題材とした環境の学習を一層深めるため「グローバル環境(総合的な学習の時間)」へと名称変更を行う。京都大学地球環境学堂の景観生態保全論研究室のサポートを継続して受け、日本や京都の自然を題材として自然環境や自然と人との共生、環境保全の課題等について、グローバルな視点から捉えて海外パートナー校生徒と英語でディスカッションできる力を身に付ける。

<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>

- ① 平成25年度より実施してきた京都府北部の理数教育活性化のための「京都一丹後サイエンスロード」は実質的に京都府全体の取組として「京都サイエンスロード」となっている。この「京都サイエンスロード」において拠点的作用を担うことによって、本校生徒の社会貢献意識やリーダーシップを育成する場とする。また、合同研究発表会や海外連携校とのワークショップにおいて、本校生徒を中心とした他校生徒とのグループワークを通じた事前学習・事後学習を充実させることにより、いっそう効果を高める。

- ② 本校生徒の企画による小中学生対象ワークショップを行うことで、企画力やプレゼンテーション力、リーダーシップの育成とともに社会貢献意識を醸成する。
- ③ 研究者による講義・演習を通じて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・倫理観について学ぶことで、課題設定や課題解決のための心構え、チャレンジ精神や社会貢献の意識を育てる。
- ④ 京都大学や、大阪大学、京都工芸繊維大学、奈良先端科学技術大学院大学での特別講義を実施するなど、高大連携事業の充実を図る。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

SSL Iにおいては、全体の基礎実験の後、希望のラボ群に分かれてさらに基礎実験を行い、課題設定力の育成を行った。また、「課題研究の進め方」を設定し、プレゼンテーション能力、筋道立てて自らの研究内容を説明する力の育成を図った。その結果、81%の生徒が「成果を発表し伝える力が向上した」と回答し、89%の生徒が「実験への興味が増した」と回答した。SSL IIにおいては、生徒が自ら考え、実験計画をたて、定期的に振り返りながら研究していくために、ラボ群ごとの報告会の機会を多くとるようにした。SSL IIIでは、嵯峨野サイエンスフェアで全員が口頭発表を行い、各グループによる論文作成を通して、探究する力に加え、発表会を通して生徒のコミュニケーション力を育成することを目指した。3年生のアンケートでは、スーパーサイエンスラボにおける課題研究については、86%の生徒が肯定的に答え、「探究心」・「好奇心」・「科学に対する興味関心」・「自主性」を育成するのに有効な手段であると答えた。仮説の「研究者の資質を育てる」点で成果があったと考える。また、「プレゼンテーション能力が身についた」については79%の生徒が、「分析力が身についた」については81%の生徒がそれぞれ肯定的に回答し、本校SSH事業が一定の成果を上げていると考えられる。

「サイエンス英語 I II」では、「スーパーサイエンスラボ」とのつながりを強め、1年生は科学的な内容について、2年生は、国際ワークショップで、全員が研究内容について英語でポスター発表と質疑応答をすることができた。

サイエンス部の自然観察会や調査をフィールドワークとして扱い、サイエンス部以外の生徒の参加を促し、多くの生徒が参加することができた。

また、「スーパーサイエンスラボ」については数学科・地歴公民科・理科・家庭科・英語科が担当し、「サイエンス英語」は数学科と理科、英語科、「ロジカルサイエンス」は国語科と地歴公民科が担当した。また、第1期に組織改編したことにより、学校全体でSSHをより推進、強化する体制になっている。

○実施上の課題と今後の取組

研究課題である将来の研究者の資質として必要と考える「科学を極める探究心」・「国際舞台での発信力」・「リーダーシップと社会貢献の精神」・「高度な言語運用能力」の育成のために、「スーパーサイエンスラボ I II III」で取り組む内容や研究体制を改善し、生徒自らが3年間で「科学的に考え、課題を見つけ、研究計画を自らデザインしていく力」を身につけさせるための「指導のガイドライン」に着手し、評価方法についても改善を図っているところである。今後、3年間の課題探究活動によって生徒の課題設定力がどれほど身についたかを検証するカリキュラムや評価方法を開発する。

第1期において、「ロジカルサイエンス」や「サイエンス英語」において開発してきた指導方法や教材を研修会やHPで公開してきたが、第2期においてもさらなる教材開発を行い、随時公開していく。また、今期より新たに設置した「理数理科」等の教科横断的内容についても指導方法や教材を開発し、公開していきたい。

②平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

(1) 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 II III＞

平成 27 年度入学生（現 3 年生）の「スーパーサイエンスラボ I～III」（以下 S S L I～S S L III）については、生徒が 3 年間で「科学的に考え、課題を見つけ、研究計画を自らデザインしていく力」を身に付けるため、1 年次の S S L I において、論理的な表現力の育成、基本的な実験操作技術の習得、統計に関する基本的な知識の習得に加えて、生徒が課題学習のための学びの取組を通じて、発表の仕方について学び、年度末には、グループに分け、仮説の検証方法について考えた。このことによって、早くから自らの興味や関心の対象を認識し、2 年次以降の実験や検証が早くから始められるようになった。2 年次の S S L II では、1 学期末にラボ群ごとでグループミーティングを開いた。生徒は実験ノートに中間報告を各自まとめ、チームごとにテーマ設定・実験デザイン等について報告・ディスカッションを行うことで研究の方向修正や他の研究をみる目を養う機会を持つことができた。平成 28 年度第 2 回京都サイエンスフェスタ（京都工芸繊維大学）では全員が中間発表としてポスター発表を行い、府立高校 9 校に海外招待校である Nan Chiau High School を加えた計 10 校から 147 組の生徒がポスター発表に参加し、本校からは 33 組の生徒が参加した。3 年次 S S L III では、6 月には嵯峨野サイエンスフェア（校内発表会）を実施し、3 年生全員が口頭発表を行い、質疑応答を行った。さらに平成 29 年度第 1 回京都サイエンスフェスタ（京都大学）では府立高校 9 校から代表の 21 組が口答発表に参加し、本校からも 3 組が参加した。また、3 年生全員が課題研究の研究報告書を作成した。生徒アンケートの結果、S S L I～S S L III の取組については、86% の生徒が「大変よかった」または「よかった」と回答しているが、「問題解決力」「応用力」が身についたと感じている生徒は少なかった。このことから、生徒自身による課題設定能力の育成を目的とした探究学習がより必要であると考えられる。

また、第 1 期 3 年次から検討してきたルーブリックを用いて、第 1 回京都サイエンスフェスタ、第 2 回京都サイエンスフェスタ、さらに校内口頭発表会の嵯峨野サイエンスフェアにおいて、教員による評価や生徒同士の相互評価に使用してきた。これまでの検討により、ルーブリック型評価（到達度）が評価者により揺らぎが生じる問題点が明らかになってきた。今年度からは平成 28 年度入学生（現 2 年生）を対象に新たな評価表の導入を試みている。

平成 28 年度入学生（現 2 年生）の S S L II においては、各ラボで定期的にグループミーティングを開き、生徒は実験ノートに中間報告を各自まとめ、チームごとにテーマ設定・実験デザイン等について報告・ディスカッションを行い、全員が平成 29 年度第 2 回京都サイエンスフェスタ（京都工芸繊維大学）で中間発表としてポスター発表を行った。また、「評価方法」に関しては、2 年生の S S L II において今年度新たに作成した全ラボ群共通の評価シートを使用して自己評価および教員による評価に着手した。今後、S S L 活動による生徒の変容評価にも活用できると考えている。生徒アンケートでは、S S L II を通して、90% 以上の生徒が「科学への興味関心が高まった」「実験・観察などを検討する力が身についた」「実験・観察などの基本的技術が身についた」「結果から理論的に考える力が身についた」と回答していることから、本取組が生徒の研究者・開発者としての基本的姿勢や技術の向上に十分寄与していると考えられる。

平成 29 年度入学生（現 1 年生）の S S L I では、2 年次に課題研究を本格的に行うために、論理的な表現力の育成、基本的な実験操作技術の習得、統計に関する基本的な知識の習得などを目標

としていたが、さらにSSLⅡへのスムーズな移行を図るため、昨年度よりさらに早い段階で研究分野ごとのラボ群に分け、ラボ群ごとで研究テーマの検討を進めた。このことによって、興味や関心の対象を絞ることで、2年次以降の実験や検証が早くから始められるようにした。一方、ラボ群（研究分野）による生徒の偏りや、研究課題のイメージと知識とのギャップを短期間で解消していくために、今後どのように指導を行っていくかが次年度の課題である。また、今年度は本校で独自に「課題研究の進め方」を冊子としてまとめ、1年生に配付し、指導に活用することを始めた。今後、改善および改訂を加えながら内容の精査・充実を図りたいと考えている。生徒アンケートから、「本校入学理由にSSHが関係しているか」については90%以上の生徒が、「将来的に科学研究や技術開発に携わりたい」には83%の生徒が肯定的に回答し、また、「自然現象・科学技術等に興味関心がある」・「理科の実験に興味関心がある」生徒は、この3年間の入学生の中で最も高い割合であった。また、SSHの活動を通して「科学技術、理科・数学の理論・原理への興味が高まった」生徒は80%、「理科実験への興味が高まった」生徒は89%であった。また、「課題を設定する力を身につけることができた」には71%の生徒が肯定的に回答した。

教員アンケートでは、「SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思うか」の項目では、9割の教員が「そう思う、ややそう思う」と回答している。また、「SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術、理科・数学の理論・原理への興味が向上したと感じる教員の割合は、本年度はすべての教員が増したと回答している。また、「SSHの取組において、教科・科目を越えた教員の連携を重視した」教員は昨年度の80%から90%に向上した。さらには、「好奇心」「考える力」「協調性」「応用することへの興味」の項目において、昨年度に比べて肯定的な数値は上がった。

また、「スーパーサイエンスラボ」の担当教科は理科・数学科・地歴公民科・家庭科・英語科の教員、ロジカルサイエンスについては国語科と地歴公民科が連携して行っている。また、今年度の入学生のカリキュラムから、1年次において物理・化学・生物・地学の小教科4分野を横断的に学習する「理数理科」を7単位で設置し、物理担当教員と地学担当教員が共同で行う授業を試みた。次年度以降、内容をさらに精査し、他の小教科間での合同授業についても導入していきたいと考えている。

(2) 批判的言語運用能力の向上と、国際舞台で通用する表現力の育成

<ロジカルサイエンス>

「ロジカルサイエンス」については、生徒の高度な論理的思考力の育成のために研究開発に取り組んでおり、京都府内の高校や大学及び近畿圏のSSH校を対象に実践報告と研究協議を行ってきた。すでに第1期において、「ロジカルサイエンス」時に使用している独自テキストを本校HPに公開しているが、今年度はさらに国際バカロレア・ディプロマプログラムの中核をなす、TOK「知の理論」(Theory of Knowledge)の考え方[知識それ自体について異なる角度やさまざまな視点からとらえる]を応用した教材開発に着手し、授業実践を行った。また、文献検索に関する知識の習得のための教材開発にも着手した。

<サイエンス英語ⅠⅡ>

「サイエンス英語ⅠⅡ」(以下SEⅠ、SEⅡ)については、生徒の国際性を育成するために、英語科と理科が協働で指導方法の研究開発を図ってきた。昨年度から科学的事象について演示や実験等を行いながら科学的根拠の説明をして他の生徒に英語で教える「ミニ先生」活動に取り組んできたが、今年度からは、指導体制の充実を図るべく、物理・化学・生物・地学・数学の教員が担当教員として加わり、適切なテーマの提示および科学的側面からの指導を行い、英語教員がコミュニケーションスキルの指導を担当する形で協働して指導に取り組んだ。「ミニ先生」を通じて「科学的 content について積極的に英語で伝える態度が身に付いた」と回答した生徒は、SEⅠでは84%、

SEⅡでは95%に達した。また、「科学的 content について積極的に英語で伝える能力が身に付いた」と回答した生徒は、SEⅠでは71%、SEⅡでは85%と、こちらも多くの生徒が能力向上を実感している結果が得られた。また、国際ワークショップにおいては、スーパーサイエンスラボの研究内容等に関するポスター発表と質疑応答を英語で行った。引き続き、英語の研究発表および英語での積極的質疑応答能力向上に向けた指導法について研究・開発を続ける。

(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

<サイエンス部・各種発表会への参加・コンテストへの参加>

第1期に引き続き、サイエンス部は探究活動の深化、研究成果発表会や各種コンテストへの参加や小中学生対象のワークショップの開催の取組を主としている。研究テーマとしては、従来の物理・生物分野に加えて、本校の校有林でのフィールド調査に基づくテーマに取り組む生徒も出てきており、本校独自の活動および研究成果が期待できる下地がつけられつつある。今後も生徒が積極的にコンテスト等に参加する動機付け・雰囲気づくりをしていきたいと考える。

<大学・企業との連携>

SSLⅠ～Ⅲでは、京都大学、京都工芸繊維大学、京都教育大学や京都府立大学等と連携して、課題研究を深化させてきた。また、科学に対する興味・関心を喚起し、生徒の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成するために、サイエンスレクチャーシリーズの事業として、多くの大学や企業から講師を招聘し、講演会を実施してきた。「サイエンスフィールドワーク」では京都大学、大阪大学、京都工芸繊維大学や奈良先端科学技術大学院大学で先進的な講義の受講や施設見学を行った。「学びの内容についての興味」については、受講前には生徒の76%であったものが91%に向上し、「今回の内容は将来自分の何らかの形で関係すると思うか」については77%の生徒がそれぞれ肯定的に回答し、生徒の将来へのイメージを持ち、学びに対するモチベーションを高めることに効果的であったと考えられる。また、「スーパーサイエンスネットワーク京都」の基幹校として、年2回の合同研究発表会(春季は「第1回京都サイエンスフェスタ」(口頭発表)、秋季は「第2回京都サイエンスフェスタ」(ポスター発表))を実施しているが、それぞれ京都大学と京都工芸繊維大学との共催として実施し、講評を各大学の先生方にしていただき、研究内容や指導方法等について意見交換を行うなど連携を深めている。SSLⅠ～SSLⅢでは、生徒が自ら考え、課題設定をし、実験計画をたて研究していくための主体的な学びを大切にして、課題研究を進めているところであるが、他の授業においても「教え込みの授業」から「生徒が主体的に考える授業」への変換を目指し、外部の研究会や研修会に参加し、本校での教育活動に取り入れ、実践している。

② 研究開発の課題

(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

<スーパーサイエンスラボⅠⅡⅢ>

・生徒が3年間で「科学的に考え、課題を設定し、研究を自らデザインしていく力」を身につけさせるための「指導のガイドライン」の作成と評価方法の改善を図っていく必要がある。また、3年間の課題探究活動を通じて、生徒の課題発見能力・課題設定力が育成されたことを確認できるカリキュラム開発を行う。

(2) 批判的言語運用能力の向上と、国際舞台で通用する表現力の育成

<ロジカルサイエンス・サイエンス英語ⅠⅡ>

・「ロジカルサイエンス」「サイエンス英語ⅠⅡ」のさらなる改善と教材や指導方法のアーカイブ化を図る。

「ロジカルサイエンス」については本校で開発した教材を用いて、SSH主対象生徒のみならず全校生徒を対象を広げて批判的言語運用能力の育成を行ってきた。今後は、国際バカロレア・ディプロマプログラムの中核をなす、TOK「知の理論」(Theory of Knowledge)を応用した教材開発・授業実践を行い、生涯を通じて学び、向上し続ける資質を育成する。

「サイエンス英語」については、総合的な学習の時間に位置づけ、英語科だけでなく、数学科や理科の教員がより深く関わることで、科学分野におけるCALP(Cognitive Academic Language Proficiency:認知的学術的言語能力)の伸長を促す。

(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

・各種発表会やコンテストについては、今以上に積極的に挑戦する生徒の姿勢を育めるような雰囲気づくりをしていく必要がある。

・「スーパーサイエンスラボ」における大学、企業や地域との連携をさらに深めていく。

・「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議は本校の課題研究の手法の普及とひろがりにもつながっており、第2期にはさらなる充実を図りたいと考える。

・「京都サイエンスフェスタ」における評価について、大学の先生方と意見交流することで、高大接続の研究を進める。

③実施報告書(本文)

I 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

I-1 スーパーサイエンスラボ I～Ⅲについて

(1) 研究仮説

「スーパーサイエンスラボ」(以下、SSL)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と考えた。

(2) 実践

ア 平成27年度入学生は、SSL Iと連動させるために、1年次の「理数化学」と「理数生物」において、実験・実習を多く取り入れ、課題研究に必要な基礎的な手法を学ばせた。さらに、生徒一人ひとりに課題設定する力を育成するため、「テーマ検討(調べ学習)」の時間を導入し、課題設定について検討する機会を設けた。2年次より、「科学的に物事を考え、課題を見つけ、研究計画をデザインしていく力」を育成するため、課題設定に時間をかけた。全33グループが2年次11月に府下ポスター発表会(第2回京都サイエンスフェスタ)を通して、プレゼンテーション能力を育成した。3年次6月に校内口頭発表(嵯峨野サイエンスフェア)を実施し、全グループが発表した後、各ラボとも論文作成にも取り組んだ。代表グループ3組が府下口頭発表会(第1回京都サイエンスフェスタ)にて発表した。

イ 平成28年度入学生は、SSL Iと連動させるために、1年次の「理数化学」と「理数生物」において、実験・実習を多く取り入れ、課題研究に必要な基礎的な手法を学ばせた。また、情報・統計分野の内容の再検討、コンピュータ実習の充実と実験ノート利用開始時期の前倒し等を行った。さらに、記録することの重要性を意識付けるため、後半の基礎実験実習開始時期から実験ノートを使用させた。2年次より「課題・仮説に基づいた実験計画」をたて、年度当初より課題探究に着手した。全30グループが2年次11月に府下ポスター発表会(第2回京都サイエンスフェスタ)を通して、プレゼンテーション能力を育成した。

ウ 平成29年度入学生は、SSL Iにおいて、1年の前半はロジカルサイエンスにより論理的思考力を育成した。また、本年度は全体での基礎実験の終了後、各ラボ群別での基礎実験およびテーマ検討を行った。さらに、昨年度までの「情報教育」は教科「情報の科学」に変更し、データ処理やモデル化、プログラミングを学ぶことにより、探究活動の深化を図った。

(3) 評価

上記実践により、生徒の学習段階に即し、計画的に3年間の研究活動を行い、全員の生徒が発表会で発表することができた。また、ラボ単位でより専門性の高い学会等で研究成果を発表することもできた。本活動に関して、SSH4期生においても全体の86%の生徒が「大変よかった/良かった」と回答し、「探究心」「科学に対する興味関心」等が身についたと回答している。「自然科学・科学技術等への興味・関心」が喚起され、本事業の目的が達成されていると思われる(詳細はV アンケート等 参照)。要因として、SSH4・5期生ではSSL Iにおいて、課題設定の検討時間を十分に設けたことが考えられる。詳細は「SSL Iについて」において後述するが、SSH4期生は「探究活動の課題を設定する力」の向上に肯定的な回答を示した。SSL Iで課題設定の検討を始めることにより、早くから自らの興味や関心の対象を認識し、実験や検証が早くから始められるようになった。SSL IIとの接続をより意識しながら指導することが、課題研究を行うために必要な力を育成するのに有効であったと考える。

生徒はテーマ等についてじっくり考えることができたが、一方で生徒が考える研究と実際の知識レベルとにギャップがあり、身近なテーマ設定へ修正するのに時間がかかる現状があるなど、SSL Iでの学びの改善に課題が残る。そこでSSH 6期生は、SSL Iで、これまでより早い段階でラボ群に別れることにより、課題検討の幅を絞り、課題や仮説について理解させることができた。

平成27、28年度入学生（SSH 4、5期生）

SSL I 1年次 (2単位)	ロジカルサイエンス (1年前半：週1時間)	情報教育 (1年前半：週1時間)	放課後 ・ 休日
	基礎実験実習・統計と分析・テーマ検討（調べ学習） (1年後半：週2時間)		
SSL II 2年次 (2単位)	探究的な研究活動（課題研究，中間発表） ※1 1学期：課題設定・予備実験・ラボ群内発表 2学期：課題探究活動・中間発表 3学期：課題探究活動・まとめ		
SSL III 3年次 (2単位) (予定)	研究活動のまとめ，論文作成および口頭発表 (3年1学期：週2時間相当)		
	科学演習と個別テーマ演習（2、3学期：週2時間）		

平成29年度入学生（SSH 6期生）

SSL I 1年次 (1単位)	ロジカルサイエンス (1年前半：週1時間)	放課後 ・ 休日
	基礎実験実習・ラボ群実習・テーマ検討 (1年後半：週1時間)	
SSL II 2年次 (2単位) (予定)	探究的な研究活動（課題研究，中間発表） ※1 1学期：課題設定・予備実験・ラボ群内発表 2学期：課題探究活動・中間発表 3学期：課題探究活動・まとめ	
SSL III 3年次 (1単位) (予定)	研究活動のまとめ，論文作成および口頭発表 (3年1学期：週1時間相当)	
	科学演習と個別テーマ演習（2、3学期：週1時間）	

※1 情報関連教育、講演会等を含む

I-2 SSL Iについて

SSL I (1単位)は、2年次から実施する課題研究(SSL II:2単位)の基礎として設置した。SSL Iでは、SSL IIを行うための論理的な表現力の育成、基本的な実験操作技術の習得に関する基本的な知識の習得、生徒による課題設定などを目標とした。

本年度の前半は、学校設定科目「ロジカルサイエンス」により論理的思考力やコミュニケーション能力を育成した。また、後半は、全体での基礎実験の終了後、各ラボ群別の基礎実験及びテーマ検討を行った。

昨年度までのSSL I内の「情報教育」は、教科「情報の科学」に変更し、データ処理やモデル化、プログラミングを学ぶこと、基礎実験で得たデータを「情報の科学」で数的処理を行うことにより、探究活動の深化を図った。また、本年度、学校設定科目「理数理科」では、従来の物理・化学・生物に地学の内容を加えて行った。総合科目である地学は、他の小科目の授業進度に合わせ実験実習を行い、それぞれの小科目への生徒の興味関心が高まる横断型の授業体系を取ることで、SSL Iとの連携を図った。

本年度は、これまでより早い段階でラボ群に分れることにより、実現可能な課題や仮説を理解させ、テーマ設定の幅を絞ることができ、SSL IIの取組に接続できるのではないかと考えている。

平成29年度入学生		
SSL I 1年次 (1単位)	前半	ロジカルサイエンス (週1時間)
	後半	基礎実験実習、ラボ群実習、テーマ検討 (週1時間)

【図 I-2-1】 SSL Iの運用の概要

(1) 研究仮説

SSL IIとの接続を意識しながら指導することで、課題研究を行うために必要な力を育成することができる。

ア ロジカルサイエンス

論理的な表現力を育成する。(別項に記載)

イ 基礎実験実習

基礎的な実験・実習器具を活用できる力や実験・実習技能を習得する。

[本年度の研究仮説]

各分野の実験・実習を体験することで、適切なラボ群の選択ができる。

ウ ラボ群実験実習

専門的な実験・実習機器を活用できる力や実験・実習技能を習得する。

[本年度の研究仮説]

各ラボ群の実験・実習を体験することで、2年次以降の課題研究のイメージを持つことができる。

エ テーマ検討

課題設定に必要な知識・実験手法について、本校の研究事例を確認したり、図書室やイ

ンターネットを活用しながら調べ学習を行った。

[本年度の研究仮説]

SSLIの時間内に課題研究のテーマや実験計画を立てておくことで、2年次のSSLIIの課題研究をスムーズに始めることができる。また、過去の研究事例を確認することにより、課題検討の幅を絞ることができる。さらに、個人の興味・関心に応じた調べ学習を行うことで、個々の自然科学に関する教養を深め、課題研究を行う上で必要な知識も身につけることができる。

(2) 実践

ア 基礎実験実習

基礎実験実習は、物理・化学・生物分野の基本的な事象を扱う実験を行った。また、地学分野は、教科「理数理科」の授業内で実験技能を習得させた（【表 I-2-1】）。

【表 I-2-1】 基礎実験実習

時 期	時間	内 容
10月	1時間	重力加速度の測定【講義・実験】
11月	1時間	混合物の分離【講義・実験】
	1時間	実験器具の操作方法【講義・実験】
	1時間	酵素の性質（カタラーゼ）【講義・実験】
	1時間	溶液の濃度計算と調整【講義・実験】
12月	1時間	小型土壌生物の観察【講義・実験】
	1時間	ノートの使い方【講義】

イ ラボ群実験実習

ラボ群実験実習は、まず生徒の所属希望調査を行い、第1希望のラボ群に所属させた。また、数学ラボ群については、数学教員の作成のプリントやPCを用いて、調べ学習やテーマ検討を中心に行わせた（【表 I-2-2】）。

【表 I-2-2】 ラボ群実験実習

時 期	時間	内 容
1～2月	2～3時間	(化学ラボ群) 銅のめっき、合金【講義・実験】 (化学ラボ群) エステルの合成【講義・実験】 (生物ラボ群) マイクロピペットの使い方【講義・実験】 (生物ラボ群) 乳酸菌生菌数【講義・実験】 (校有林調査ラボ群) 現場測定装置の使い方【講義・実習】

ウ テーマ検討

2年次以降のSSLIIへの接続を意識し、各自の興味・関心を深め、研究テーマや各自が設定する課題についてじっくり吟味させることを目的として行った。特に、2月下旬から3月においては、対象生徒全員によるテーマの検討およびグループ化を進めた。

課題を設定する上で各自の興味・関心を深めることも大切だが、設定する課題とその検証

方法について吟味することはさらに重要である。設定した課題が高校レベルで実証不可能なものであれば、どれほどその課題が魅力的であっても課題の再考を求められる。そこで、過去の研究事例を確認するとともに図書室とインターネットを活用し、生徒が適切な課題を設定できるようにした。

まず各自の興味・関心のある科学事象をラボノートを用いて整理させ、課題と実験計画を各ラボ群（数学・物理・化学・生物・校有林調査）の担当教員が見てコメントを与え、整理させ、希望する分野ごとに生徒が大きなグループに分けた。その中で似たような興味を持つ生徒でグループを作らせ、さらに課題と実験計画を検討させた。各ラボ群の担当教員と直接相談する機会を設け、そのアドバイスを受け、各グループで再度、テーマの設定と実験計画の作成を行わせた。

本年度もテーマ設定の時間を確保し、教員との相談の結果、生徒の自発的なテーマ設定力を育むことができた（【表 I-2-3】）。

【表 I-2-3】 基礎実験実習

時 期	時 間	内 容
1～2月	2～4時間	テーマ検討【講義】
2～3月	1時間	テーマ検討およびグループ化【講義・実験】

エ その他の取組

科学に関する講演を聴講したり、サイエンスフェスタに参加したりすることで、課題研究のテーマを決定するための一助にした（【表 I-2-4】）。

【表 I-2-4】 SSLI 関連行事など

時 期	時 間	内 容
6月		第1回京都サイエンスフェスタ【発表見学】
	2時間	サイエンスレクチャー（生物）【講演】
10月	2時間	分野別レクチャー（生物・薬学・工学）【講演】
11月		第2回京都サイエンスフェスタ【発表見学】

(3) 評価

SSL Iでの活動の成果は来年度SSL IIに取り組んでいく中で、明らかになると思われるが、生徒の活動状況や生徒のアンケートの結果（【表 I-2-5】）を踏まえるとおおむね有効であったと考えられる。アンケート項目[2][3][5][7][8][13][14][15]で80%以上の生徒があてはまると回答していることから、SSL Iは2年次以降の課題研究につながる効果的なものであったと言える。

昨年度までは、本文作成時ではまだ実験不可能なテーマや検討方法が見いだせないようなテーマも見られたが、本年度は、理数理科ですべての理科小科目を学んだこと、早い段階でラボ群に分れたことから、実現可能なテーマ設定ができたと考えている。また、検討中のテーマの中には、小科目の境界領域のテーマもみられたことも、SSL Iを中心としたカリキュラムの変更などの取り組みの成果と言える。

次年度からは、本年度までのSSL Iの取組および教材を整理したうえで、教科の特性を活

かしながら、SSLⅡ・SSLⅢの活動を充実させるための指導について検討する必要がある。

【表 I-2-5】 生徒アンケート結果*

問 SSHの取組に参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味、姿勢、能力が向上しましたか。

番号	アンケート内容	結果（肯定的な意見）
[1]	未知の事柄への興味（好奇心）	76.0 % (N=75)
[2]	科学技術、理科・数学の理論・原理への興味	80.0 % (N=75)
[3]	理科実験への興味	89.3 % (N=75)
[4]	観測や観察への興味	74.7 % (N=75)
[5]	学んだ事を応用することへの興味	82.7 % (N=75)
[6]	社会で科学技術を正しく用いる姿勢	69.3 % (N=75)
[7]	自分から取組む姿勢（自主性、やる気、挑戦心）	80.0 % (N=75)
[8]	周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）	81.3 % (N=75)
[9]	粘り強く取組む姿勢	69.3 % (N=75)
[10]	独自なものを創り出そうとする姿勢（独創性）	69.3 % (N=75)
[11]	発見する力（問題発見力、気づく力）	76.0 % (N=75)
[12]	問題を解決する力	78.7 % (N=75)
[13]	真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）	80.0 % (N=75)
[14]	考える力（洞察力、発想力、論理力）	82.7 % (N=75)
[15]	成果を発表し伝える力（レポート作成、プレゼンテーション）	81.3 % (N=75)
[16]	国際性（英語による表現力、国際感覚）	66.7 % (N=75)

* : 平成29年度SSH意識調査<生徒用>より抜粋

I-3 SSL IIについて

(1) 研究仮説

生徒それぞれが興味関心の高いラボ群に所属し、“仮説・テーマ設定”、“実験計画”、“実験”の過程からなる探究活動に取り組むことで、「科学への興味関心」を高め、「自ら考え、行動する能力と自信」を身につけることができると考えた。

今年度は、昨年度（第1期5年目）に引き続き、SSL Iでテーマ検討および研究グループを形成したうえでSSL IIの活動に取り組むことにより、研究実践（課題解決）の活動に多くの時間を割くことができ、研究の進捗を早めることができると考えた。

また、1学期の活動終了時に各ラボ群ごとに中間報告会を行い、指導を行うことにより、研究活動の管理を行うとともに、生徒が自身の研究と他のグループの研究の進捗状況を比較し、総合評価することで、自身の研究を客観的にみることができ、2学期の活動にむけての軌道修正を行うことができると考えた。

(2) 実践

ア スーパーサイエンスラボ II (SSL II)

- ・実施期間：平成29年4月18日（火）～平成30年2月27日（火）2単位（55時数）
- ・実施場所：嵯峨野高校 物理実験室 化学実験室 生物実験室 地学実験室
家庭科総合実習室 数理解析室 C A I 教室 などに分かれて活動
- ・参加生徒：京都こすもす科専修コース自然科学系統 2年生 80名
- ・指導教員：19名（内 実習助手2名）
- ・実施形態：班ごと、または個人の探究活動

昨年度（第1期5年目）と同様、SSL Iで検討した研究課題に基づいてラボ群を分け、1学期はテーマの詳細検討・修正に取り組ませ、1学期末には各ラボ群毎に中間報告会を行うことで、各研究チームの進捗状況を把握するとともにテーマの方向性修正を行った。2学期はさらに研究を続け、2学期の11月には「第2回京都サイエンスフェスタ」において全員がポスター発表を行った。今年度の研究テーマ一覧を【表 I-3-1】に示す（第2回京都サイエンスフェスタについては「VI-3 平成29年度第2回京都サイエンスフェスタ」を参照）。

また、今年度は11月の第2回京都サイエンスフェスタ終了時に2年生の個人評価を新規作成した評価シートに基づいて行うとともに、生徒にも同じシートで自己評価をさせた（詳細は「I-8 SSL II及びSSL IIIの評価について」で後述）。3年次にも同じ評価シートを用いて評価を行うことで、SSL活動を経た生徒の変容を確認し、SSLの研究開発に活用できると考えている。

また、今年度も1学期終了時に各ラボ群毎で中間報告会を行い、ディスカッション及び評価シートを用いての評価を行った。以下に化学ラボ群での実施内容について報告する。

【表 I-3-1】 研究テーマ一覧

ラボ群	テーマ
物理	電磁誘導を用いた方位の決定
物理	蜃気楼の研究
物理	リニアモーターカーの基礎研究
物理	リニアエレベーター
物理	固体伝播音の周波数変化～骨伝達の再現を目指して～
物理	液体の種類とピーカーを叩いたときに生じる音の関係
化学	飽和食塩水と各種アルコールの混合における再結晶量の法則について
化学	屈折率変化を用いた化合物の反応率測定
化学	手汗と金属臭の関係
化学	電気分解による鉄イオンの価数変化について
化学	クレゾールのアゾ結合による色の変化について
化学	硫化鉄鏡反応
食品化学	卵白のゲル化過程の観察—調味料の添加による影響
生物	アカヒレの群れ行動
生物	都市河川の水質調査に基づいたトビケラの大量発生条件の考察
生物	ニホンアマガエルの体色変化とMe,Hbの関係
生物	ゴキブリの学習能力
生物	デュビアの行動と条件について
生物	汗の抗菌作用
生物	笑顔や涙をみて体表温度は変わるのか
校有林	土壌微生物の活性化条件～土壌呼吸の観点から～
校有林	校有林における樹木の健康度および土壌の物理性
校有林	校有林における昆虫の分布とGISによる林内データの図示
校有林	降水が土壌侵食に与える影響 ～土壌表面における雨滴強度の評価～
校有林	校有林土壌のシードバンク調査
都市工学	京都市の公共交通機関と人口・地価推移
都市工学	京都らしい景観と色の関係
情報・数学	騒音が集中力に与える影響の測定

(ア) 中間報告会：化学ラボ群の場合（平成29年7月18日（火）6～7限）

化学ラボ群所属の生徒（3名×6グループ＝18名）に、各グループ毎の中間報告資料を作成させた。資料の形式は指定をしなかったが、4グループは研究ノートに手書でまとめたものを資料として作成し、残り2グループはプレゼンテーションソフトで作成した。

各グループは、質疑応答も含め8分の時間内で、研究の目的や進捗状況・課題の報告・質疑応答を行った。また、全生徒が、あらかじめ配布された【資料 I-3-1】の評価シートに基づいて聴講した発表毎に評価を行い、また、自身のグループに関する自己評価も行わせた。結果を【表 I-3-2】に示す。

評価対象グループ:()							
評価項目 (観点)	ランク				項目合計	配点	
	D(0点)	C(1点)	B(2点)	A(3点)			
課題設定	研究の課題 (明らかにしたいこと 解決したいこと) は明確に 述べられているか	「面白そうだったから」「興味 があったから」など、動機 が記載されている。または研 究の目標がわかっていな い。	「課題」らしきものが記載さ れているが、「何を明らかに したいのか」が伝わらない	「課題(明らかにしたいこと・ 解決したいこと)」が明確に 記載または述べられている	「課題」を述べた上で、「仮 説(検討により導かれるで あろう、具体的な推測)」が 述べられている	3点	
	先行研究・ 公知例は 検討されているか	調べていない または 述べられていない	先行研究・公知例につい て調べているが、本研究の内 容は先行研究とほとんど変 わらない(検証実験で終 わっている)	先行研究・公知例につい て調べているが、本研究との 関係は述べられていない・ あるいはよくわからない	先行研究・公知例につい て調べており、かつ本研究と の関係あるいは本研究の 意義・新規性が述べられて いる	3点	
研究成果	検討方法は 適切か	検討方法が述べられていな い	検討方法が述べられてい るが、どのような方法かわか らない	検討方法が述べられてお り、どのような方法が理解 できる	検討方法が述べられてお り、どのような方法か、なぜ その方法が有効なのかを説 明できる、または原理を理 解している	3点	
	結果・考察・結論は 論理的で 一貫性があり 納得できるか	結果がまとめられておらず、 何が明らかになったか明確 でない。	結果はまとめられている が、結果に基づく考察や結 論が導かれておらず、事実 上、結果の提示にとどまっ ている	まとめられた結果を解析し、 結果に基づく考察がなされ、 結論が導かれている が、論理性に欠ける部分があ る	まとめられた結果を解析し、 結果に基づく深い考察がな され、一貫性があり、納得 できる結論が導かれている	3点	
発表	発表全体 (該当の項目に 加点)	研究タイトルは、研究の内 容がわかる程度に適切につ けられている (2点)	発表者が意欲的に研究に 取り組んでいることが伝 わってくる (2点)	資料が非常に見やすく、わ かりやすい (2点)	発表者は、質問されたこと をよく理解し、的確に答える ことができている (2点)	8点	
コメント:						合計点	点

【資料 I -3-1】化学ラボ群 中間評価シート

【表 I -3-2】化学ラボ群中間報告会評価結果

評価者	生徒平均		教員		生徒平均		教員		生徒平均		教員		生徒平均		教員	
	グループA	グループB	グループC	グループD	グループE	グループF										
課題	研究の課題は明確に述べられているか	2.5	3.0	2.3	3.0	1.7	3.0	2.4	3.0	2.3	2.0	1.3	2.0			
	先行研究・公知例は検討されているか	2.7	3.0	1.6	0.0	1.9	3.0	0.2	0.0	0.3	0.0	1.1	0.0			
	検討方法は適切か	2.3	1.0	2.1	3.0	2.3	1.0	2.2	3.0	1.9	2.0	1.8	1.0			
	結果・考察・結論は論理的で一貫性があり納得できるか	2.6	2.0	2.4	3.0	1.9	1.0	1.8	1.0	1.8	0.0	1.8	1.0			
全体	研究タイトルが適切につけられている	1.5	0.0	1.1	0.0	2.0	0.0	1.6	0.0	2.0	0.0	1.6	0.0			
	発表者が意欲的に研究に取り組んでいることが伝わってくる	1.9	2.0	1.7	2.0	1.2	0.0	1.6	2.0	1.3	0.0	1.5	0.0			
	資料が非常に見やすくわかりやすい	0.5	0.0	1.6	0.0	1.2	0.0	0.9	0.0	0.3	0.0	1.1	0.0			
	発表者は、質問されたことをよく理解し、的確に答えることができている	1.3	2.0	1.7	2.0	0.7	0.0	1.1	0.0	1.4	2.0	1.1	2.0			
合計	14.3	13.0	13.8	13.0	12.1	8.0	10.9	9.0	10.5	6.0	10.4	6.0				
	1	1	2	1	3	4	4	3	5	5	6	5				

この中間報告会は、評価の結果そのものよりも、評価シートを生徒につけさせることで他人の研究を見る目を養うことに目的があるので、評価の絶対値は議論の対象ではないが、生徒からみた研究に対する見方の序列は、教員のそれと大きくは変わらないことが読み取れる。

(イ) 進路意識の調査 (平成29年11月14日 (火) S S L II)

S S L IIの中間自己評価 (詳しくは I -8 参照) を行われた際に、あわせて現時点での将来の進路に関する簡易なアンケートを行った。結果を【グラフ I -3-1】に示す。

科学や技術に対する関心が高まった生徒は68名 (86%) であるが、将来企業に就職して研究や開発に取り組むことに興味を持っている生徒は38名 (48%) であり、S S Lの取組は仕事のイメージには直結していないようである。2年生の段階では将来の進路検討や意識自体がまだ高まっていないためかも知れないが、今後意識しながらS S Lおよびその他の取り組みを考える必要がある。来年度は、3年に進級後のS S L III終了時点で再度同じアンケートをとり、変容について確認する予定である。

進路	興味・関心の向上	SSLの活動により、科学や技術に対する関心が高まった	68
		将来は現在のテーマに関連するような分野に進学したい	16
		将来は大学に残って研究し、助教・准教授や教授としてはたらくことに興味がある	14
		将来は企業に就職し、研究や開発にとりくむことに興味がある	38

【グラフ I-3-1】 SSLが将来の進路に関する興味・関心に与えた影響（単位；人）

（回答者 79名）

(3) 評価

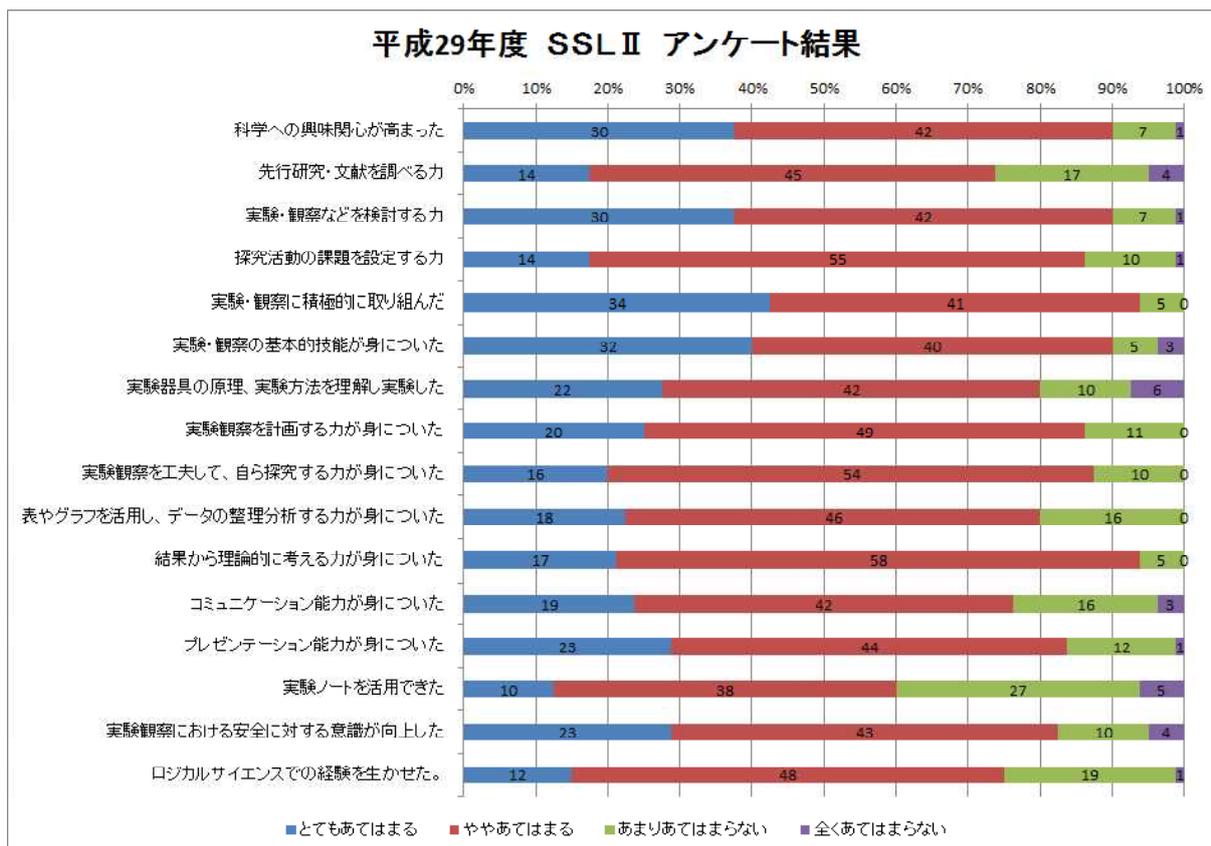
ア 中間報告会について

ラボ群（分野）ごとの研究の特性があるため、SSLⅡの進め方はある程度各ラボ群の担当教員に任せているが、1学期終了時に中間報告会を必ず行うことで、2学期以降の研究の進め方や方向修正ができ、さらには生徒が自己評価及び他の研究についてディスカッションを行うことで自身の研究の問題点発見にフィードバックもできることは共通認識として持っている。次年度以降はラボ群間で共有できる部分と各ラボ群独自の方法などについて相互に良いところを取り入れるような場を持つようにしたいと考えている。

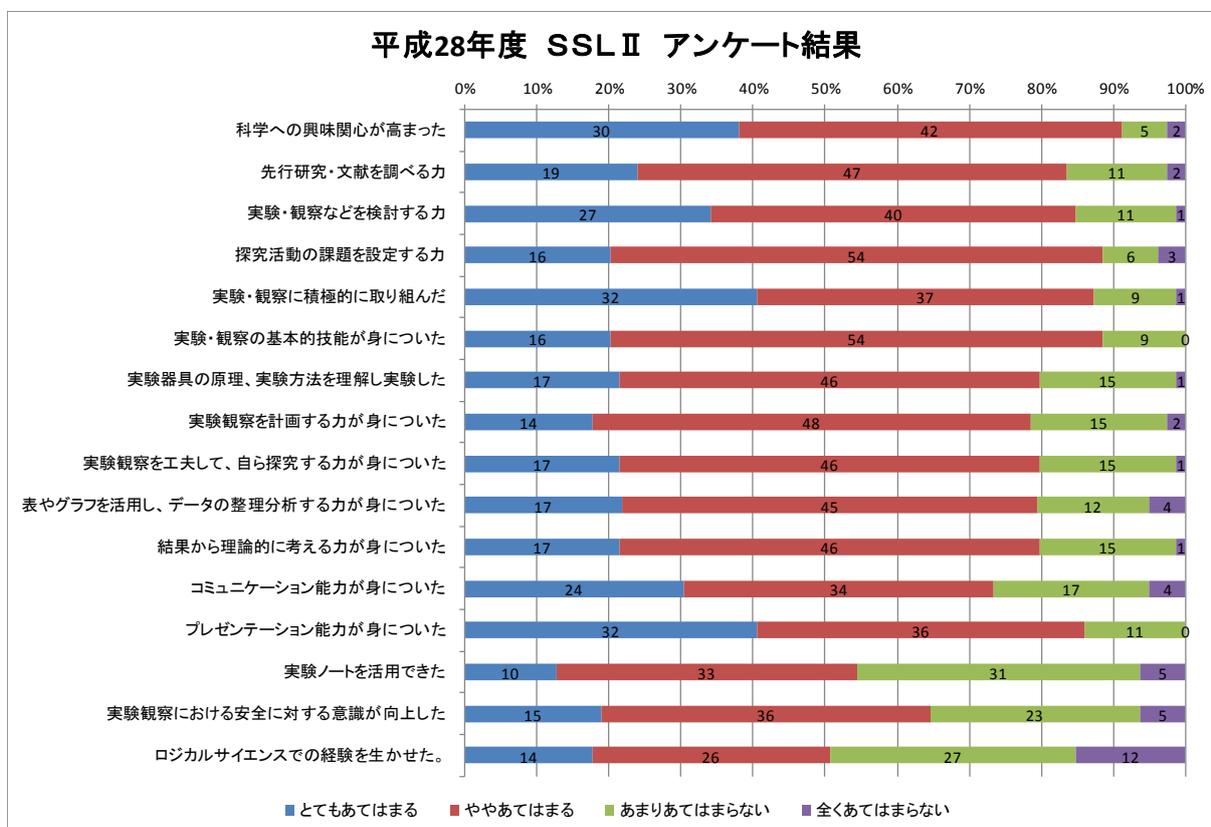
イ 生徒アンケート結果

SSLⅡに関して、京都こすもす科専修コース2年生にアンケートを行い、集計した。結果を【グラフ I-3-2】に示す。比較参考のため、【グラフ I-3-3】には昨年のアンケート結果を示した。なお、各棒グラフ内の値は実人数である。

昨年度と比較すると、「実験観察を計画する力」、「実験観察を工夫して、自ら探求する力」が向上している。これは、この学年がSSLⅠにおいてテーマ検討に時間をかけ、自分達で考えたテーマにこだわりをもっている生徒が多い一方、困難な研究も多く、したがって実験観察の方法をより時間をかけて考えた生徒が多かったのではないかと考えられる。また、「ロジカルサイエンスの経験を生かせた」と感じている生徒が大幅に増えていることも今年度の特徴である。一方、「先行研究・文献を調べる力」が身についたと感じている生徒は減少しており、次年度の指導を工夫する必要がある。

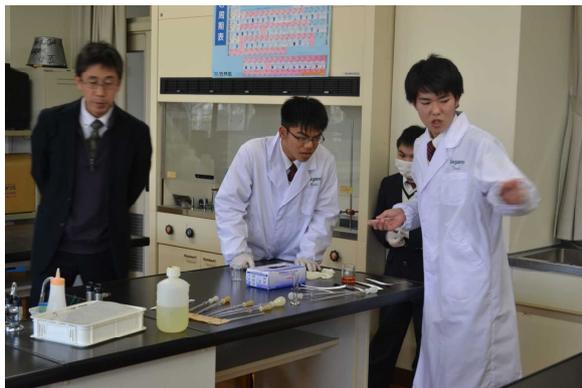


【グラフ I-3-2】平成29年度 SSL II 2年生徒アンケート集計結果】



【グラフ I-3-3】(参考)平成28年度 SSL II 2年生徒アンケート集計結果】

(4) 活動の様子



【写真 I-3-1 S S L II 活動の様子】

I-4 SSLⅢについて

(1) 研究仮説

2年次には、SSLⅡにおいて課題研究に取り組んだ。3年次のSSLⅢでは、論文作成および発表に取り組ませることにより、2年次までの“仮説・テーマ設定”、“実験計画”、“実験”の過程を見直すとともに、必要に応じて追加実験を行うなどしながら“データ分析および考察”に至る研究の思考過程を理解することができると考えた。また、パワーポイントを用いた口頭発表は、他人に伝わるストーリーをつくることが必要とされるため、研究を理解することに非常に有用であると考えた。

研究グループのメンバー全員が論文執筆や研究発表資料作成に関わるよう、クラウド式グループウェアを導入して指導を行った。

(2) 実践

ア 嵯峨野サイエンスフェア2017（口頭発表会）

- ・実施日時：平成29年6月7日（水）10時40分～12時30分
- ・実施場所：嵯峨野高校 家庭科総合実習室 理数講義室Ⅰ 化学実験室 生物実験室
- ・参加生徒：京都こすもす科専修コース自然科学系統生徒
3年生 84名（発表・聴講・評価）
2年生 80名（聴講・評価）
- ・実施形態：口頭発表（32テーマ）

校内にて研究発表会を行った。口頭発表資料は平成29年4月12日～5月31日の間に作成させた。SSH対象クラスの3年2クラス全員（32テーマ サイエンス部発表を2件含む）に口頭発表を行わせるため、口頭発表会場を4カ所設けた。各発表の持ち時間は発表時間8分、質疑応答時間3分とした。2年生2クラスの生徒にも聴講させ、評価をつけさせた。発表会場はA～Dの4会場に分け、A会場は「平成29年度 第1回京都サイエンスフェスタ」の代表発表チームと「平成29年度スーパーサイエンスハイスクール 生徒研究発表会」の代表発表チームの選考会場とした。

イ 研究報告執筆

- ・実施日時：平成29年4月12日（水）～7月12日（水）
- ・実施場所：嵯峨野高校 数理解析室およびCAI教室
- ・参加生徒：京都こすもす科専修コース自然科学系統3年生 84名
- ・実施形態：コンピュータを用いた研究グループごとの論文執筆および指導

4月に研究報告執筆のためのガイダンスを昨年同様行い、ガイダンス資料および報告書書式兼執筆マニュアルを配付・指導した。報告書作成にあたっては、昨年度一部のラボ群で活用したクラウド式グループウェアを全ラボ群に導入し、グループ内複数名での同一ファイル共同作業が可能となったため、活動状況は以前に比べて大きく改善した。完成した論文は、「スーパーサイエンスラボ研究報告集2017」にまとめた。

(3) 評価

ア 生徒の変容

詳細については、「V-2 3年生対象アンケート」にまとめているのでそちらを参照

されたい。

イ 指導上の成果と課題

今年度より、SSLⅡにおいて全生徒共通の評価シートを用いて自己評価及び教員による評価を導入している。来年度からは、3年生のSSLⅢにおいても同一の評価シートを用いて自己評価及び教員による評価を行い、SSLⅡ終了時と比較することで、SSL活動による変容を評価する予定である。

また、研究報告執筆において、下級生に対する新たな研究テーマの提示につながるアイデアを「今後の課題」として盛り込むよう指導したが、指導が不十分で、一部の生徒が記載するにとどまった。次年度は指導と意義の理解を徹底させ、必ず盛り込むよう指導したい。

(4) 活動の様子



【写真 I-4-1 嵯峨野サイエンスフェア2017 口頭発表】

I-5 サイエンス部

本校では、SSH指定以前から、科学的な研究活動を行う場として、サイエンスラボ（総合的な学習の時間）とサイエンス部（部活動）を設定している。SSH指定後は、サイエンスラボはSSLとしてより発展的な研究活動を行い、サイエンス部はより活性化させることを目指した。SSH申請時に、サイエンス部の活動目標として、以下の3点の取組を考えた。

- ・ 科学論文の作成と投稿
- ・ 小中学生対象のワークショップの開催
- ・ 科学の甲子園や各種コンテストへの参加

課題研究を進める場合、授業時内の活動では終わらないこともある。また、科学イベントに参加したり各種コンテストに参加する場合などは、土日・祝日を利用することとなる。そこで、SSH主対象（京都こすもす科専修コース自然科学系統）の生徒全員をサイエンス部に入部させることにより、放課後と土日・祝日に、担当する教員が指導し、生徒が活動を行える機能をサイエンス部に持たせた。さらに、サイエンス部を京都こすもす科専修コース自然科学系統以外の生徒でも探究的な活動を行える場とした。現在、サイエンス部は以下の3つに区分している。

ア サイエンス部（物理化学班、生物班）

（ア）部の目的

- ・ 京都こすもす科専修コース自然科学系統以外の生徒の探究的な研究活動を行う場
- ・ 京都こすもす科専修コース自然科学系統の生徒のラボ活動以外の探究的な研究活動を行う場
- ・ 広く科学に関する興味を高め、見聞を拓げる場

（イ）活動内容

- ・ 探究的な研究活動
- ・ 外部での発表や科学論文の作成と投稿
- ・ 自然観察会や科学施設の見学、他校交流等
- ・ 小中学生対象のワークショップの開催の中心

イ サイエンス部（SSL班）：SSLの延長

- ・ SSH主対象生徒 京都こすもす科専修コース自然科学系統 全員
- ・ 発表会参加、放課後の活動

ウ サイエンス部（イベント班）：特定のイベントごとに招集

- ・ SSH主対象生徒以外も含む全校生徒
- ・ 各種イベント、コンテストへの参加

※活動は報告書の該当項目に記載

(1) 研究仮説

サイエンス部物理化学班、生物班を充実させることにより、以下の能力や知識、精神を養うことができると考えた。

- ・ SSLⅡと同様の活動を行うことにより、実験・研究の企画力、実行力、表現力を養うことができる。

- ・ S S L IIで行っている分野以外の探究的研究活動の場を設置することにより、様々な分野の企画力、実行力、表現力を養うことができる。
- ・ 科学施設の見学や自然調査を行うことにより、新たな課題を発見し、興味を高め、見聞を広げる。
- ・ サイエンス部で研究した成果を、小中学生向けワークショップの開催などにより、地域に還元することで社会貢献できる。

(2) 実践

理科の教員が、それぞれの専門分野の指導を行う。

生徒は、2年京都こすもす科専修コース自然科学系統の生徒が第2ラボとして、1年生と2年京都こすもす科共修コースの生徒、3年普通科自然科学コース、京都こすもす科専修コースおよび共修コース自然科学系統の生徒が探究的な研究活動の場として取り組んだ。

ア サイエンス部（物理化学班、生物班）の活動概要

(ア) 探究的な研究活動

- ・ 赤外線センサを用いた光通信回路の製作（1年）
- ・ 表計算ソフトを用いた、空気抵抗や衝突を含んだ放物運動のシミュレーション（1年）
- ・ 植物変異体の出現確率の実験および調査（1年、2年、3年）
- ・ 校有林の土壌生物に関する実験および調査（2年、3年）
- ・ チョークによる校有林の土壌pH矯正に関する研究（1年、2年）
- ・ 抗菌作用の実験（3年）※ S S L III第2ラボ

(イ) 外部での発表

外部での発表については「I-6 各種発表会への参加」に記載した。

(ウ) 自然観察会や科学施設の見学、他校交流等

- ・ 観察会や科学施設見学会の実施
- ・ 各種発表会での他校、専門家との交流

(エ) 小中学生対象のワークショップの運営

- ・ 学校説明会での部活動紹介（説明会のたびに、部活動の紹介を実施）
- ・ 小学生向けワークショップ

(3) 評価

サイエンス部（物理化学班、生物班）の自然観察会や科学施設の見学、採集調査を実施する際、サイエンス部（物理化学班、生物班）以外の生徒にも案内し、参加者を募った。これにより、多くの生徒が科学施設の見学、採集調査に参加した。

研究活動は、S S L IIと同等もしくはそれ以上の実験・観察・研究が行えた。物理化学班では、試行錯誤することにより、実験の企画力と実行力が身についた。生物班では、実験の企画力と実行力に加えて、行った研究結果を発表会で発表することにより、表現力を身につけた。今年度は学会等の外部発表の機会が6回であった。2年生、3年生だけでなく、1年生も外部での発表会に参加することができた。このほか、サイエンス部が小学生向けワークショップを運営したり、学校祭等での科学体験を行うこともできた。

I-6 各種発表会への参加

(1) 研究仮説

SSLにより、科学に関するより深い知識と高い探究心を持つ生徒を育成することができると考えた。その成果として、新規性のある研究成果については、ポスターを出展したり、学会で報告することにより科学的視野を広げることができると考えた。

(2) 実践 (今年度参加した外部向け発表会)

日時	発表会名	主催	生徒数	発表方法	場所
H29. 5. 21	JpGU-AGU Joint Meeting 2017 パブリックセッション	日本地球惑星科学連合、 アメリカ物理学会	9**	ポスター	千葉県幕張メッセ国際会議場
H29. 6. 18	平成29年度第1回京都サイエンスフェスタ	京都府教育委員会、 京都府立嵯峨野高等学校	6**	口頭	京都大学
H29. 7. 8	平成29年度日本水産学会 近畿支部前期例会	日本水産学会	5*	口頭	京都大学
H29. 8. 9-10	平成29年度スーパーサイエンスハイスクール生徒 研究発表会	文部科学省、 科学技術振興機構	3**	ポスター	神戸国際展示場
H29. 9. 5	日本土壌肥料学会2017年 度仙台大会	日本土壌肥料学会	9	ポスター (出展)	東北大学
H29. 10. 29	第34回京都府高等学校総合 文化祭自然科学部門	京都府高等学校文化連盟	9*	口頭	京都工芸繊維大学
H29. 11. 11	平成29年度第2回京都サイエンスフェスタ	京都府教育委員会、 京都府立嵯峨野高等学校	84**	ポスター	京都工芸繊維大学
H30. 3. 28	日本森林学会大会第129 回大会	日本森林学会	4**	ポスター (出展)	高知大学

*：サイエンス部による発表、**：サイエンス部を含む発表

(3) 評価

昨年度の発表数が9であったのに対して、今年度は8と微減した。昨年度に引き続きサイエンス部では、新たな研究に着手し、その研究を進めている段階であり、学会で発表できるまでの完成度には及ばなかったのも要因として挙げられる。また、ラボ単位での発表会の参加が例年通りの結果となっていることも一因になっていると考えられる。しかし、開催された発表会等では、専門家が集まることにより、生徒は科学的視野を広げ、より高度な学習ができたと思われる。来年度は研究成果を発表する場として、サイエンス部およびラボ単位で積極的に外部の発表会等に参加させていきたい。

I-7 コンテスト・コンクールへの参加

(1) 仮説

様々なコンテストやコンクールにチャレンジすることは、普段の授業に加え、SSLによる探究活動やサイエンスレクチャーを通して得た知識・技能や表現力・実践力を試す場として位置付けることができると考えた。

(2) 実践

日時	コンテスト及びコンクール名	主催	参加生徒数	場所	活動内容
H29. 7. 16	平成29年度京都・大阪数学コンテスト	京都府教育委員会、大阪府教育委員会	16	京都大学他	記述式試験
H29. 7. 16	日本生物学オリンピック2017	国際生物学オリンピック日本委員会	25	立命館高等学校他	マークシート方式の試験
H29. 7. 21	化学グランプリ2017	「夢・化学-21」委員会、公益社団法人日本化学会	1	京都教育大学他	マークシート方式の試験、実験を伴う記述方式の試験
H29. 10. 21	第7回科学の甲子園全国大会京都府予選会	京都府教育委員会	8	京都府総合教育センター	筆記競技、実技競技
H29. 12. 16	科学地理オリンピック第一次選抜試験	国際地理オリンピック日本委員会	21	京都府立嵯峨野高等学校他	選択式試験
H30. 1. 8	日本数学オリンピック予選	数学オリンピック財団	23	京都府立嵯峨野高等学校他	記述式試験

(3) 評価

ア 参加したコンテスト等の数は、昨年と同様であった。日本生物学オリンピックの参加者は大幅に増加した。これは、生徒への働きかけによるものである。その他のコンテスト等では昨年度と大きな変化はなかった。今後も、SSLによる探究活動やサイエンスレクチャーで学んだ内容について、表現力・実践力を試す場として積極的に生徒がコンテスト等に参加するように働きかけていきたい。そして、普段の授業のなかでは味わえないコンテストならではの問題や当日の雰囲気の中で、学んだことを表現・実践することの重要性を伝え、今後の探究活動へつなげていくように働きかけていきたい。そのためにも、SSLで学んでいる生徒には日ごろからチャレンジするように意欲・関心を高めることが重要であると考えられる。

イ 日本生物学オリンピック2017 本選 銀賞 1名 敢闘賞2名
予選 優秀賞 2名 優良賞2名
日本数学オリンピック 予選 Bランク 10名
科学地理オリンピック 一次予選通過 3名

I-8 SSLⅡ及びSSLⅢの評価について

(1) 研究仮説

課題研究について適切な評価方法を開発することが可能であると仮説を立てた。

今年度は、従来の評価シートに対して評価項目を細分化し、より具体的な観点から評価することを試み、「課題研究でつけさせたい力」が身についたか否かを評価することが可能であると仮説を立て、実践した。また、昨年度に引き続き、スーパーサイエンスネットワーク京都（以下SSN京都）関係校による評価研修を試みた。

(2) 実践

ア SSLⅡにおける中間評価

- ・実施期間：平成29年11月14日（火）SSLⅡ（スーパーサイエンスラボⅡ）
- ・実施場所：京都府立嵯峨野高等学校（ラボ群ごとに分かれて実施）
- ・対象生徒：京都こすもす科専修コース自然科学系統 2年 79名（1名留学中）
- ・評価生徒：京都こすもす科専修コース自然科学系統 2年 79名
- ・評価教員：嵯峨野高校教員 17名
- ・実施形態：評価シートを用いた、生徒による自己評価および教員による評価

(ア) 評価方法

今年度は新たに【資料 I-8-1】の評価シートを作成した。従来用いていた評価シートは、各評価項目について到達度に応じて加点をするものであったが、到達度の境界が評価者によって揺らぐため、絶対的な評価が難しいと考えた。そこで、今年度は、課題研究「スーパーサイエンスラボ（SSL）」を通じて「身につけさせたい力」を細分化し、身についたと考える力についてチェックをしていく形の、新たな評価シートを作成して使用した。これを全生徒に配布し、各自で自己評価を行わせるとともに、全指導教員は、同じ評価シートを用いてそれぞれが指導を担当している生徒について評価を行い、これらの結果を比較した。

(イ) 結果

各評価項目ごとで、生徒が「身につけている」「当てはまる」と自己評価した数と、教員が評価した数の集計を比較したものを【グラフ I-8-1】に示す。また、生徒の自己評価と教員による評価の一致度を【グラフ I-8-2】に示す。

(ウ) 考察

- ・【グラフ I-8-1】より、生徒の自己評価が高い項目は教員による評価も高い。これは、その項目が比較的習得・達成の難易度が低いと考えられる。したがって、例えば「課題・仮説とは何か」を理解させたり、自ら積極的な考察をするよう指導に工夫が必要である。
- ・【グラフ I-8-2】より、生徒自己評価と教員評価の一致割合が高い項目は、おおむね評価項目について○（当てはまる・肯定）評価を付けているものであり、これは先に述べたこととも一致する。また、生徒自己評価と教員評価の一致割合が低い項目については、評価項目に関する認識が生徒と教員の間でずれているということであり、評価後に、生徒と指導教員の間でしっかり話し合いを行い、どのような力をつけてほしいか・なにが足りないかを理解させなくてはならない。
- ・今回用いた評価シートを、SSLⅢ終了時にも用いて自己評価・指導教員による評価を行い、SSL活動による生徒の変容を確認する予定である。

	分類	評価項目	チェック
課題設定	課題・仮説の設定	身の回りの事象に興味を持ち、積極的に研究課題を見いだそうとしている【A】	
		課題設定に当たって、明らかにしたいことは何かを論理的に考えている【B】	
		課題を検討するのに必要な書籍や資料・論文を的確に検索・選択している【C】	
		「研究課題とは何か」「仮説とは何か」を理解しており、説明できる【D】	
		他の生徒や指導教員の助言や意見に耳を傾け理解し、討議することができる【A】	
		自分の考えを相手に理解してもらえるように伝えることができる【B】	
		相手の意見を的確に理解し、論理的に議論することができる【C】	
		テーマに対する興味や意欲を強く持っている【A】	
	明らかにしたいことが明確に述べることができ、それに対応する解決手段を述べることができる【B】		
	人が読んで理解できるように、ポイントがわかりやすく記載された資料を作成することができる【C】		
	先行研究・公知例の調査	先行研究を調査している【ABC】	
		先行研究の内容を踏まえて、自身の新規な研究課題を設定することができる【B】	
		自身の研究分野・研究テーマと関連する適切なキーワードを用いて文献を検索できる【C】	
		検索した先行研究の文献を読んで内容を理解することができる【D】	
日々の活動	検討方法立案 検討計画立案	とにかく可能な限りノートにメモしている【A】	
		打ち合わせの内容をノートに残している【A】	
		検討方法の立案に主体的・積極的に参加している【A】	
		検討方法の立案を主導している【AB】	
	研究活動	思いついたことをとにかくノートに記録している【AC】	
		打ち合わせの内容をノートに残している【AC】	
		得られたデータを必ず記録している【AC】	
		必要に応じてデータをグラフ化している【C】	
		研究活動に積極的に参加している【A】	
		研究活動においてリーダーシップを持っている【A】	
	理解力	研究の目的・テーマについて理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	
		取り組んでいる実験や検討方法の原理・目的について理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	
	考察力	実験・検討結果について理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	
		得られた結果から、指導教官の助言をうけながら考察することができる【BD】	
得られた結果から、指導教官の助言をうけずとも自ら考察することができる【ABD】			
考察に説得力がある【BD】			
技能	解析力	得られた結果を数値化できる【C】	
		得られた結果を図表やグラフにまとめることができる【C】	
		得られた結果の図表やグラフには適切な単位と軸タイトルをつけている【CD】	
		グラフや図表から法則や規則性を導こうとしている【BD】	
	実験・検討技術	実験や検討を行うために最低限必要な基礎技術・操作が身についている【C】	
		実験の検討原理や基礎知識を理解している【D】	
		実験操作・検討技能を高いレベルで身につけ、自ら条件変更などをおこなえる【C】	
	ICT機器活用技術	Excelを用いてデータ処理・グラフ作成ができる【C】	
		パワーポイントを用いて資料作成ができる【C】	
	論理的思考力	Excelやパワーポイントを高いレベルで使いこなして高度な解析や表現ができる【C】	
		自分の研究について、仮説～実験方法～結果～考察の流れで説明できる【BD】	
		論理性があり、納得できる説明ができる【BD】	
		自らの研究内容について理解し、質問に対して適切に答えることができる【BD】	
	進路	興味・関心の向上	他人の研究内容について理解し、質問できる【ABD】
SSLの活動により、科学や技術に対する関心が高まった			
将来は現在のテーマに関連するような分野に進学したい			
将来は大学に残って研究し、助教・准教授や教授としてはたらくことに興味がある			
将来は企業に就職し、研究や開発にとりくむことに興味がある			

【資料 I -8-1】 S S L II 評価シート

		全ラボ群集計	人数	
			79	
評価項目		生徒評価	教員評価	
課題設定	課題・仮説の設定	身の回りの事象に興味を持ち、積極的に研究課題を見いだそうとしている【A】	53	45
		課題設定に当たって、明らかにしたいことは何かを論理的に考えている【B】	36	37
		課題を検討するのに必要な書籍や資料・論文を的確に検索・選択している【C】	50	38
		「研究課題とは何か」「仮説とは何か」を理解しており、説明できる【D】	34	30
		他の生徒や指導教員の助言や意見に耳を傾け理解し、討議することができる【A】	71	69
		自分の考えを相手に理解してもらえるように伝えることができる【B】	58	59
		相手の意見を的確に理解し、論理的に議論することができる【C】	42	40
		テーマに対する興味や意欲を強く持っている【A】	64	49
		明らかにしたいことが明確に述べることができ、それに対応する解決手段を述べることができる【B】	36	17
		人が読んで理解できるように、ポイントがわかりやすく記載された資料を作成することができる【C】	48	28
先行研究・公知例の調査	先行研究を調査している【ABC】	64	53	
	先行研究の内容を踏まえて、自身の新規な研究課題を設定することができる【B】	41	18	
	自身の研究分野・研究テーマに関連する適切なキーワードを用いて文献を検索できる【C】	52	40	
	検索した先行研究の文献を読んで内容を理解することができる【D】	34	24	
日々の活動	検討方法立案	とにかく可能な限りノートにメモしている【A】	21	21
		打ち合わせの内容をノートに残している【A】	38	44
	検討計画立案	検討方法の立案に主体的・積極的に参加している【A】	66	55
		検討方法の立案を主導している【AB】	30	27
	研究活動	思いついたことをとにかくノートに記録している【AC】	29	20
		打ち合わせの内容をノートに残している【AC】	36	42
		得られたデータを必ず記録している【AC】	52	40
		必要に応じてデータをグラフ化している【C】	35	30
		研究活動に積極的に参加している【A】	68	68
		研究活動においてリーダーシップを持っている【A】	20	31
前回の結果を踏まえて、指導教官の助言を受けながら新たな検討や実験のアイデアを出している【AC】		61	43	
前回の結果を踏まえて、自ら新たな検討や実験のアイデアを出している【AC】		47	24	
理解力	研究の目的・テーマについて理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	70	69	
	取り組んでいる実験や検討方法の原理・目的について理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	63	42	
	実験・検討結果について理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	65	36	
考察力	得られた結果から、指導教官の助言をうけながら考察することができる【BD】	69	71	
	得られた結果から、指導教官の助言をうけずとも自ら考察することができる【ABD】	28	17	
	考察に説得力がある【BD】	32	12	
	考察に独創性がある【BD】	16	3	
技能	解析力	得られた結果を数値化できる【C】	64	68
		得られた結果を図表やグラフにまとめることができる【C】	64	48
		得られた結果の図表やグラフには適切な単位と軸タイトルをつけている【CD】	44	26
		グラフや図表から法則や規則性を導こうとしている【BD】	44	20
	実験・検討技術	実験や検討を行うために最低限必要な基礎技術・操作が身につけている【C】	60	65
		実験の検討原理や基礎知識を理解している【D】	55	27
		実験操作・検討技能を高いレベルで身につけ、自ら条件変更などをおこなえる【C】	26	7
	ICT機器活用技術	Excelを用いてデータ処理・グラフ作成ができる【C】	42	49
		パワーポイントを用いて資料作成ができる【C】	73	63
		Excelやパワーポイントを高いレベルで使いこなして高度な解析や表現ができる【C】	17	11
論理的思考力	自分の研究について、仮説～実験方法～結果～考察の流れで説明できる【BD】	67	60	
	論理性があり、納得できる説明ができる【BD】	30	19	
	自らの研究内容について理解し、質問に対して適切に答えることができる【BD】	55	41	
	他人の研究内容について理解し、質問できる【ABD】	46	22	

【グラフ I-8-1】SSLⅡ 評価結果(1)

		教員と生徒の 評価一致度 (%)	教員は○ 生徒は× (%)	教員は× 生徒は○ (%)	教員も生徒も 評価× (%)	教員も生徒も 評価○ (%)	
課題設定	課題・仮説の設定	身の回りの事象に興味を持ち、積極的に研究課題を見いだそうとしている【A】	61	14	25	19	42
		課題設定に当たって、明らかにしたいことは何かを論理的に考えている【B】	57	22	22	33	24
		課題を検討するのに必要な書籍や資料・論文を的確に検索・選択している【C】	57	14	29	23	34
		「研究課題とは何か」「仮説とは何か」を理解しており、説明できる【D】	57	19	24	38	19
		他の生徒や指導教員の助言や意見に耳を傾け理解し、討論することができる【A】	84	6	10	4	90
		自分の考えを相手に理解してもらえるように伝えることができる【B】	73	14	13	13	61
		相手の意見を的確に理解し、論理的に議論することができる【C】	70	14	16	33	37
		テーマに対する興味や意欲を強く持っている【A】	68	6	25	13	56
		明らかにしたいことが明確に述べることができ、それに対応する解決手段を述べることができる【B】	58	9	33	46	13
		人が読んで理解できるように、ポイントがわかりやすく記載された資料を作成することができる【C】	49	13	38	27	23
先行研究・ 公知例の 調査	先行研究を調査している【ABC】	62	11	27	8	54	
	先行研究の内容を踏まえて、自身の新規な研究課題を設定することができる【B】	58	6	35	42	16	
	自身の研究分野・研究テーマと関連する適切なキーワードを用いて文献を検索できる【C】	54	15	30	19	35	
	検索した先行研究の文献を読んで内容を理解することができる【D】	65	11	24	46	19	
日々の活動	検討方法立案	とにかく可能な限りノートにメモしている【A】	76	11	13	62	14
		打ち合わせの内容をノートに残している【A】	66	20	14	32	34
	検討計画立案	検討方法の立案に主体的・積極的に参加している【A】	68	9	23	8	61
		検討方法の立案を主導している【AB】	63	16	20	8	18
	研究活動	思いついたことをとにかくノートに記録している【AC】	65	11	24	52	13
		打ち合わせの内容をノートに残している【AC】	66	20	14	34	32
		得られたデータを必ず記録している【AC】	62	11	27	23	39
		必要に応じてデータをグラフ化している【C】	78	8	14	48	30
		研究活動に積極的に参加している【A】	84	8	9	6	77
		研究活動においてリーダーシップを持っている【A】	65	24	11	51	14
		前回の結果を踏まえて、指導教員の助言を受けながら新たな検討や実験のアイデアを出している【AC】	66	5	29	18	48
	前回の結果を踏まえて、自ら新たな検討や実験のアイデアを出している【AC】	51	10	39	30	20	
	理解力	研究の目的・テーマについて理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	78	10	11	1	77
		取り組んでいる実験や検討方法の原理・目的について理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	60	3	29	10	51
		実験・検討結果について理解しており、人がわかるように説明できる【BD】	51	6	43	11	39
	考察力	得られた結果から、指導教員の助言をうけながら考察することができる【BD】	86	8	6	5	81
		得られた結果から、指導教員の助言をうけずとも自ら考察することができる【ABD】	61	13	27	52	9
		考察に説得力がある【BD】	62	6	32	53	9
		考察に獨創性がある【BD】	76	4	20	76	0
	技能	解析力	得られた結果を数値化できる【C】	94	10	6	9
得られた結果を図表やグラフにまとめることができる【C】			68	5	27	14	54
得られた結果の図表やグラフには適切な単位と軸タイトルをつけている【CD】			62	8	30	37	25
グラフや図表から法則や規則性を導こうとしている【BD】			57	6	37	38	19
実験・検討技術		実験や検討を行うために最低限必要な基礎技術・操作が身についている【C】	70	18	13	6	63
		実験の検討原理や基礎知識を理解している【D】	47	9	44	22	25
		実験操作・検討技能を高いレベルで身につけ、自ら条件変更などをこなせる【C】	76	0	24	67	9
IoT機器活用 技術		Excelを用いてデータ処理・グラフ作成ができる【C】	67	20	13	27	41
		パワーポイントを用いて資料作成ができる【C】	81	3	16	5	76
		Excelやパワーポイントを高いレベルで使いこなして高度な解析や表現ができる【C】	80	6	14	72	8
論理的思考 力		自分の研究について、仮説～実験方法～結果～考察の流れで説明できる【BD】	73	9	18	6	67
		論理性があり、納得できる説明ができる【BD】	63	11	25	51	13
		自らの研究内容について理解し、質問に対して適切に答えることができる【BD】	49	16	34	14	35
	他人の研究内容について理解し、質問できる【ABD】	47	11	42	30	16	

【グラフ I-8-2】 S S L II 評価結果 (2)

イ スーパーサイエンスネットワーク (SSN) 京都関係校による評価研修

- ・実施期間： 平成29年11月11日 (土)
- ・実施場所： 京都工芸繊維大学 (第2回京都サイエンスフェスタ)
- ・対象生徒： 京都こすもす科専修コース自然科学系統 2年
- ・評価教員： スーパーサイエンスネットワーク京都関係校から各1名参加
(桂・洛北・桃山・亀岡・南陽・福知山・宮津・西舞鶴・嵯峨野)
- ・実施形態： 評価シートを用いた、教員による評価および評価結果に関する交流

(ア) 評価方法

昨年度と同様、【資料 I-8-2】の評価シートを作成・使用した。昨年度は、評価教員の専門性と関係なくランダムに評価対象のポスターを抽出したが、評価の観点を

そろえることが困難と考えられたため、今年度は各教員の専門とする小教科（物理・化学・生物・農業）に基づいて教員をグループ分けし、それぞれの小教科に関連する分野のポスターを3件ずつ指定し、評価を行った。評価後、再度小教科（分野）ごとに集まって評価結果をつきあわせながら評価結果について意見交流を行った。

(イ) 結果

結果を【表 I -8-1】に示した。今年度は、参加者の小教科に関わる評価ポスターを割り当てたが、それでも評価結果の絶対値はばらついた。一方、各参加者ごとの評価点順位（相対評価）は比較的そろっていた。評価交流における議論・評価結果の調整は、小教科ごとのグループに分けた結果、昨年度に比してスムーズであった。小教科を基準とした研究分野ごとに分類して行えば、評価結果を集約してまとめることは可能と考えられる。

(ウ) 考察

このような評価シートは、相対的な評価（順位付け）が必要な場合、ひとつの目安として活用することは可能である。複数の評価者が絶対評価のためには、評価結果に基づいた評価者間の意見交流が不可欠である。また、評価者の専門性と評価対象研究が一致していることが有効かつ必要である。

一方、評価によって相対的な序列をつけることが、生徒にとって必要なことであるか否かについてはさらなる議論が必要である。低い評価が与えられた生徒が研究に対してモチベーションを失うことがないように留意すべきである。

評価項目 (観点)	ランク				項目合計	配点	
	D(0点)	C(1点)	B(2点)	A(3点)			
課題設定	研究の課題 (明らかにしたいこと 解決したいこと) は明確に 述べられているか	「面白そうだったから」「興味があつたから」など、動機のみ記載している。または研究の目標がわかっていない。	「課題」らしきものが記載されているが、「何を明らかにしたいのか」が伝わらない。	「課題(明らかにしたいこと・解決したいこと)」が明確に記載または述べられている	「課題」を述べた上で、「仮説(検討により導かれるであろう、具体的な推測)」が述べられている		3点
	先行研究・ 公知例は 検討されているか	調べていない または 述べられていない	先行研究・公知例について調べているが、本研究の内容は先行研究とほとんど変わらない(検証実験で終わっている)	先行研究・公知例について調べているが、本研究との関係は述べられていない・あるいはよくわからない	先行研究・公知例について調べており、かつ本研究との関係あるいは本研究の意義・新規性が述べられている		3点
研究成果	検討方法は 適切か	検討方法が述べられていない	検討方法が述べられているが、どのような方法かわからない(説明がわかりにくい)	検討方法が述べられており、どのような方法か理解できるように説明されている	検討方法が述べられており、どのような方法か、なぜその方法が適切なかを説明できる、または原理を理解している		3点
	結果・考察・結論は 論理的で 一貫性があり 納得できるか	結果がまとめられておらず、何が明らかになったか明確でない。	結果はまとめられているが、結果に基づき考察や結論がなされていない(結果の提示のみにとどまっている)	まとめられた結果を解析し、結果に基づき考察が試みられているが、論理性に欠ける部分がある	まとめられた結果を解析し、結果に基づき論理的な考察がなされ、納得できる内容である		3点
発表	発表全体 (該当の項目に 加点)	研究タイトルをみれば、どのような研究かわかる(研究タイトルが適切につけられている) (2点)	発表者が意欲的に研究に取り組んでいることが伝わってくる (2点)	資料が非常に見やすく、わかりやすい (2点)	発表者は、質問されたことをよく理解し、的確に答えることができている (2点)		8点

【資料 I -8-2】SSN京都関係校教員による評価で用いた評価シート

【表 I -8-1】SSN京都関係校教員による評価結果

評価者		南陽	宮津	西舞鶴	嵯峨野	南陽	宮津	西舞鶴	嵯峨野	南陽	宮津	西舞鶴	嵯峨野	洛北 桃山	洛北 桃山	洛北 桃山			
評価対象発表		物理1				物理2				物理3				化学1		化学2		化学3	
分野		物理				物理				物理				化学		化学		化学	
課題	研究課題は明確か	2	2	3	2	2	1	2	3	3	2	3	3	3	0	1	1	3	2
	先行研究検討	3	1	2	3	2	2	2	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1
全体	検討方法は適切か	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	3	1	2	2
	結果・考察・結論の論理性	1	2	2	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	3	2
全体	適切な研究タイトル	3	0	3	0	3	0	3	3	3	1.5	3	0	3	3	0	3	3	3
	意欲的な取組姿勢	3	3	0	3	3	1.5	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3
	資料の見やすさ	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1.5	0	3	0	0	0	0	3	0
	質問理解・的確な回答	0	3	3	3	0	1.5	0	0	3	3	3	3	0	0	3	0	0	1.5
合計		14	13	15	15	13	12	10	13	21	15	17	15	12	8	11	9	14	14.5
評価者ごとの順位		2	2	2	1	3	3	3	3	1	1	1	1	2	3	3	2	1	1

評価者		亀岡	嵯峨野	福知山	亀岡	嵯峨野	福知山	亀岡	嵯峨野	福知山	桂
評価対象発表		生物1			生物2			生物3			
分野		生物			生物			生物			
課題	研究課題は明確か	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3
	先行研究検討	0	1	2	3	3	3	3	2	0	3
全体	検討方法は適切か	1	2	0	2	2	2	3	3	3	2
	結果・考察・結論の論理性	2	1	1	2	2	2	3	2	3	2
全体	適切な研究タイトル	0	0	0	2	2	3	3	2	3	3
	意欲的な取組姿勢	3	0	3	3	2	3	3	2	3	3
	資料の見やすさ	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0
	質問理解・的確な回答	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3
合計		11	8	11	18	18	19	21	15	20	19
評価者ごとの順位		3	3	3	2	1	2	1	2	1	

ウ 生徒によるポスター発表評価

- ・実施期間 : 平成29年11月11日 (土)
- ・実施場所 : 京都工芸繊維大学 (第2回京都サイエンスフェスタ)
- ・被評価生徒 : 京都こすもす科専修コース自然科学系統 2年
- ・評価生徒 : 京都こすもす科専修コース自然科学系統 1年および2年
- ・実施形態 : 評価シートを用いた評価

(ア) 評価方法

今年度は新たに、【資料 I -8-3】の評価シートを作成・使用した。あらかじめ本校の1年生および2年生に評価シートを配布し、本校生徒の発表について聴講した場合には評価シートをつけるよう指示し、評価結果を集計して比較した。

(イ) 評価の実施結果および考察

結果を【グラフ I -8-3】に示す。得られたデータは421件であり、評価データが比較的多く得られた (15~20件) 発表4つ (発表A~D) についての個別集計結果をあわせて示した。これらより以下のことが読み取れる。

- ・全発表についても発表個別についても、「先行研究の調査」についてはきちんと行われている発表は少ない。また、この項目で評価している生徒と評価していない生徒がいるのは先行研究について触れているレベルの見方に揺らぎがあるためと考えられる
- ・「考察の説得力」については発表間で差が出ているようである。
- ・その他の項目では、発表間の差はあまりないように見られる。これは、発表者が

研究発表に盛り込むべき内容を理解し、発表資料がそれらを満たすものとなっている発表が多いのではないかと考えられる。また、評価シートが、できるだけ短時間で客観評価できるような評価項目にしぼったものであることも目立った差がでていない理由ではないかと考えられる。

分野: 物理 化学 生物 数学 工学 環境 その他 (←いずれかに○) パネルNo. _____

分類	評価項目	チェック
研究課題 仮説	発表タイトルは、研究内容がわかるように適切につけられている	
	研究の目的(明らかにしたいこと)が明確にわかるように説明されている	
	研究仮説または研究仮説に相当する内容が述べられている (研究仮説:「～によって**となるのではないか」という予測。実験・検討方法は仮説を確認する手段)	
先行研究の 調査	先行研究を調査している	
	先行研究に対する本研究の違いまたは意義が理解できるように説明されている	
実験方法 検討方法	検討方法・実験方法が理解できるように説明されている	
	検討方法・実験方法は、研究目的や研究仮説の確認に適切な(納得できる)方法である	
結果	検討結果が示されている(得られている)	
	得られた結果が数値化されている	
	得られた結果が表やグラフなどを用いてわかりやすく示されている	
	表やグラフは、単位や軸のタイトルなど、それぞれ何の数値か示されている	
考察	考察(なぜそのような結果が得られたか、理由や推測)が述べられている	
	考察は理解できるように説明されている	
	考察に説得力がある	
全体	研究内容がよくわかる	
	研究内容について理解しており、質問に対して適切に答えることができる	
コメント		

【資料 I-8-3】 第2回京都サイエンスフェスタ 生徒用評価シート

分類	評価項目	全発表評価集計	発表A	発表B	発表C	発表D
		評価者数421名	評価者数 15名	評価者数 19名	評価者数 18名	評価者数 21名
課題設定	発表タイトルは、研究内容がわかるように適切につけられている	414	15	19	18	21
	研究の目的(明らかにしたいこと)が明確にわかるように説明されている	391	15	18	18	20
	研究仮説または研究仮説に相当する内容が述べられている	312	13	13	15	18
先行研究の 調査	先行研究を調査している	214	10	8	10	14
	先行研究に対する本研究の違いまたは意義が理解できるように説明されている	178	4	9	9	10
検討方法 実験方法	検討方法・実験方法が理解できるように説明されている	393	13	19	15	20
	検討方法・実験方法は、研究目的や研究仮説の確認に適切な(納得できる)方法である	327	11	16	16	16
日々の活動	検討結果が示されている(得られている)	375	12	18	18	18
	得られた結果が数値化されている	289	3	19	16	13
	得られた結果が表やグラフなどを用いてわかりやすく示されている	293	5	18	14	16
	表やグラフは、単位や軸のタイトルなど、それぞれ何の数値か示されている	255	5	17	14	16
	考察(なぜそのような結果が得られたか、理由や推測)が述べられている	353	14	17	18	20
	考察は理解できるように説明されている	324	12	17	18	15
全体	考察に説得力がある	245	7	16	13	11
	研究内容がよくわかる	390	9	20	18	19
	研究内容について理解しており、質問に対して適切に答えることができる	321	12	15	15	13

【グラフ I-8-3】 第2回京都サイエンスフェスタ 生徒用評価結果

(3) 評価

ア 共通評価シートに基づく全生徒の評価

今年度は、スーパーサイエンスラボに所属する全生徒について、初めて共通の評価指標（【資料 I-8-1】）による評価を行った。今後、年次が上がるごとに同じ評価シートを用いて評価を行うことで、スーパーサイエンスラボの活動が生徒にどのような変容を与えるかを確認し、内容改善につなげることができると考えている。また、生徒による自己評価と指導教員による評価のギャップを確認することで、生徒の指導ポイントがわかると考えられる。

イ 評価の序列

評価シートによる評価の絶対値は評価者によって揺らぎが生じることは避けられないが、同一評価者による複数の発表の評価点序列は、比較的異なる評価者間でもそろそろ傾向があり、今後は相対評価序列の観点を導入することを検討したい。

Ⅱ 批判的言語運用能力の向上と国際舞台で通用する表現力の育成

Ⅱ－１ ロジカルサイエンス

(1) 研究仮説

既存の知識や理論、常識を一旦疑い、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

京都こすもす科専修コース1年生2クラス(82名)を、4講座編成(各クラス=21名×1講座+20名×1講座)とし、週1時間ずつ1学期当初から2学期中間考査前の期間において、教員2名が交互に担当した。教材は、SSH指定3年目で完成されたものを継続して使用するとともに、今年度は指定2期目の初年度に当たるため、新たに開発した教材を加えて実践を行った。本報告書においては、もっぱら後者について記載する。

ア TOK(知の理論)【教材資料1】

学校設定科目「ロジカルサイエンス」をさらに発展させるため、国際バカロレア・ディプロマプログラムの中核をなす、TOK「知の理論」(Theory of Knowledge)の考え方[知識それ自体について異なる角度やさまざまな視点からとらえる]を応用した教材開発ならびに授業実践を行った(1時間設定)。具体的には、現代そして未来において、既存の権威から与えられた「知識」を詰め込むことはもはや重要ではなく、洞察力や識別力を備えた「知識の判定者」となって、主張の展開や問題解決に際し知識をいかに有効活用するかが必要とされていることを、演習プリントを用いたグループ討論形式で考察した。

イ インターネットでの文献検索【教材資料2】

学校設定科目「ロジカルサイエンス」は、SSHの中核をなすSSL活動[生徒が3年間で、科学的に考え、課題を見つけ、研究計画を自らデザインし、探究活動を推し進め、研究発表・論文作成へとつなげてゆく]の基盤をなすものである。したがって、当該科目における言語活動に際しても、この構造を再認識すべく、最前線の研究論文を実際に読んでみるとともに、そのためにインターネットでの文献検索に関する知識の習得とその活用を目指し、教材開発ならびに授業実践を行った(1時間設定)。具体的には、パワーポイントを用いて、文献検索に関する基礎知識[検索対象の種類、論文の区分、検索用語、条件検索、論理検索など]、CiNii、J-STAGE、医中誌(デモ版)を使っての文献検索、リンク先の無料原論文の閲覧、について説明したのち、各生徒に一台ずつ割り当てたパソコン(インターネット)を用いて、文献検索と論文閲覧を試みさせた。

(3) 評価

ア TOK(知の理論)

終了後に所感を書かせたところ、教材自体に関しては、「哲学的かつ初めて聞く内容で新鮮で面白かった」との評が約半数に見られ、グループ討論による考察に関しても、「みんなとたくさん意見を交換できた」「いろいろな考え方があり面白かった」「複数の視点からの相互批判が大切だとわかった」「意見を共有し考えが深まった」等で過半数に達した。一方で、「難しいところもあった」とするものも1割強存在した。次年度以降、内容等を改善したい。

イ 文献検索

終了後の生徒による自己評価は、「新しく有用な方法を知ることができよい経験となった」「検索の適切なやり方(条件による絞り込み検索)を理解し実行できた」「興味深く関心をひく論文が多数あり実際に読むこともできた」「今後のラボや研究活動で活用したい」等の所感が8割以上を占めていた。さらに、「将来の研究に向けての見通しがわかった」「将来あんな論文が書けるのか心配になった」と、研究者としての自己実現にまで思いを馳せた生徒も1割いたが、「内容が難しかった」「思うように検索ができなかった」等も1割程度存在した。説明の工夫改善とともに、検索する生徒をその場で補助する必要性も感じた。

(4) 参考文献

- 『セオリー・オブ・ナレッジ 世界が認めた『知の理論』』Sue Bastin, Julian Kitching, Ric Sims 著 大山智子 訳 後藤健夫 編 ピアソン・ジャパン 2016.01
 『TOK (知の理論) を解説する ～教科を超えた知識の探究～』Wendy Heydorn and Susan Jesudason 小澤大心 久保敦 小林万純 仲田毅 他 翻訳監修 Z会編集部 2016.02

「知識」の判定者

- 現代では、知識を追い求めるためには、知識そのものを手に入れることではなく、何に注意を払うかということが重要。
- 記憶力とははや、洞察力や識別力ほど必要とされていない。
- 主張を証立したり、問題を解決したりするには、次のような力こそ大切。

- ・何が最良か。
- ・正しい問いを立てるにはどうすればよいか。
- ・答えをどこへ求めに行けばよいか。
- ・信頼できるものといいい加減なものをどうすれば区別できるか。
- ・主観的か客観的か。
- ・偏りがあるか公正か。

専門家を必要としなくなる時代はやってくるだろうか。専門職として認定されるための訓練や研修の課程を修了しなくても、単に必要に応じてその程度、関連する知識にアクセスするだけで、誰もが医師や会計士の仕事を遂行できるような時代はやってくるのだろうか。もし、やって来ないと考えらるなら、なぜか。

「知識」とは？ (次の、ガーナの3つのことわざは、何を意味しているのか。)

知識とは、バオバブの木のようなもの。誰も両手で抱きかかえることはできない。

知識とは菜園のようなもので、耕さなければ、収穫できない。

頭が一つでは会議は始まらない。

TOK (Theory of Knowledge) 「知の理論」

「知の理論」(Theory of Knowledge=TOK)とは、そもそも、知識に関する一つの確固たる理論があって、その理論を身につけなければならぬ、というのでもない。英語の「理論」という言葉は、もともとギリシヤ語 (テオリア=θεωρία) で劇場——ものを見せる方法——を指す語がもとになっている。ゆえに、TOKは、知識というものについて、異なる角度やさまざまな視点から、見たり、考えたりする。

中世の時代は、教会によって教えられたことが、人々にとつての知識だった。その後、宗教革命が起こり、印刷機が發明されると、国の検閲官が人々の知識を規定した。『百科全書』に思想を集大成した啓蒙思想家たちが知識を伝えた時代もある。そして時代が下ると出版社、さらに最近では、商業的な放送メディアが、その役割を担った。いずれの場合も、知識は、専門的な知見を持つ少数のエリート集団によって、教えられるものだった。しかし、インターネットの出現により、今では、インターネットへのアクセスさえあれば誰でも、自分の知識を投稿したり、意見を述べたり、他の人々のコンテンツを評価したりできる。これはまさに「知識の新しい政治学」だ。そして、それは決定的に平等主義的だ。だからこそ、批判的思考が必要なのだ。あなたが知らない、聞いたこともない人々のツイートや文章や動画を、あなたはどのように評価するか。

ラリー・サンガー— ウィキペディア共同創設者 2007年

「情報源が平等であることによって、あらゆる人が凡庸な情報を平等に投稿し、入手するだけの、まとまりのない情報の体系に終わってしまうとするなら、ウィキペディアの平等主義は称賛に値するようなものではないのでは？」

ウィキペディアが、「知識についての平等主義」に誇りを持っている理由、それは、

インターネットでの文献検索

1年専修 ロジカルサイエンス

内容

- 文献検索に必要な知識
 - 検索対象の種類 雑誌(論文) 単行本
 - 論文区分 さまざまの版 査読
 - 検索用語 キーワード 統制語 シソーラス
 - 条件検索 書誌事項 論文区分 対象分野
 - 論理検索
- CINI J-STAGE 医中誌(デモ版) を使ったの文献検索 リンク先の無料原論文の閲覧

検索対象

- 雑誌(オンラインジャーナル) 定期刊行が基本。内容は原著論文・総説・報告・会議録などに区分される。新しい知見や最近の話題を知るための情報源。
- 図書(単行書) ある主題についてまとめた知見を得るために役立つ。情報の新しさでは雑誌に及ばないが、版を重ね、その分野で定評のある教科書などもある。

論文のさまざまな版

- プレプリント
 - 論文採択前の原稿を著者がオンライン公開
- 査読済の最終原稿
 - 著者が機関リポジトリなどに掲載することあり
- 早期公開
 - 採択後だが、論文のページや柱が確定する前
- オンラインファースト
 - 校正終了後、発刊前にオンラインで公開
- (発行済)冊子体・オンラインジャーナル

キーワード

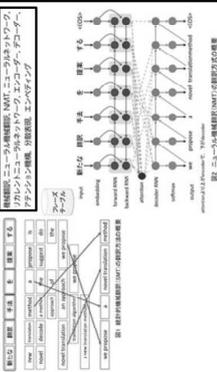
機械翻訳の新しいパラダイム

著者が、論文の内容を反映し、読者の興味を引く、読者が検索しやすい用語を選ぶ。

著者が、論文の内容を反映し、読者の興味を引く、読者が検索しやすい用語を選ぶ。

機械翻訳

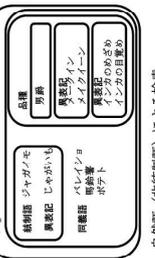
キーワード



自然語と統制語

- 自然語
 - ふだん使用している言葉
 - 最新の用語による検索が可能
 - 語形や表記の変化、同業語の存在による検索漏れ、同形異義語によるノイズが生じる
- 統制語
 - 情報検索で索引語として利用する語を限定し、その意味範囲や使用方法を規定したもの
 - 自然語による検索漏れ、ノイズを回避

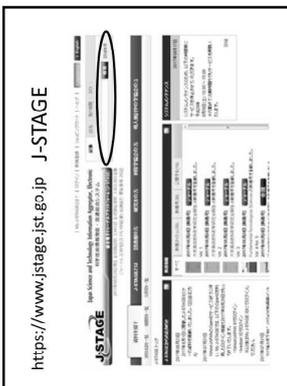
自然語(非統制語)による検索



キーワード = ジャガイモ (統制語) これだけで検索可能

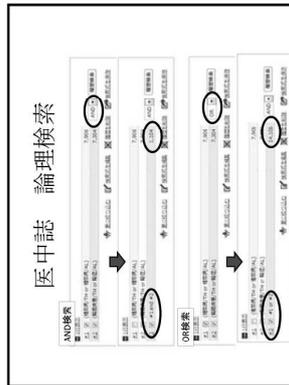
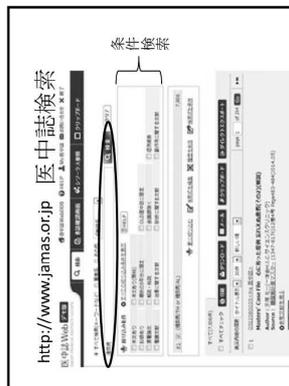
シソーラス(Thesaurus)

- 階層構造をもつ統制語の用語集
- データベース作成者がシソーラス用語によるキーワードを付与
 - 医中誌では人手による
- 下位の統制語を含めるなど階層構造を利用した検索も可能



医学中央雑誌 検索ガイド参照

- 国内最大級の医学文献情報データベース
- 国内発行の医学・歯学・薬学・看護学関連分野約6,000誌から収録した約1,000万件の論文情報
- 医学用語ソーサスに基づいて主題に沿ったキーワードを付与
- Mapping機能(狂牛病、BSE/ウシ海綿状脳症)などの検索支援による高い精度の検索



Ⅱ－２ サイエンス英語Ⅰ

(1) 研究仮説

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習得させることをサイエンス英語の目的としている。

1年次の「サイエンス英語Ⅰ」では、自然科学分野の題材について学びつつ、英語によるコミュニケーション活動を実際に行って英語運用力を身に付ける学習環境（CLIL: Content and Language Integrated Learning）を通常の授業内に設定した。また、海外パートナー校との国際科学ワークショップ（シンガポール及び日本）への参加を年間指導計画の11月と1月に位置付け実施することで、科学英語コミュニケーションへの積極的な態度及び基礎的な能力を身に付けることができると考えた。

(2) 実践

ア 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つける
- (イ) 海外の生徒と合同実験観察授業に参加するための基礎的能力を身につける
- (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つける
- (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つける
- (オ) 科学的 content についての知識理解を深める

イ 研究開発体制

サイエンス英語Ⅰの研究開発に係わるスタッフ：

外国語科英語担当教諭（2名）、外国語指導助手（ALT: Assistant Language Teacher）（2名）、理科教諭（4名）、数学教諭（1名）

ウ 指導体制

外国語科英語担当教諭（2名）、外国語指導助手（ALT: Assistant Language Teacher）（2名）、理科教諭（4名）、数学教諭（1名）、理科実習助手（1名）、TA（Teaching Assistant）（1名）

エ 使用教室

LL教室、語学演習室、ゼミ室（4室）、CAI教室、数理解析室

オ 単位数

1単位（週当たり1時間 年間35回）

カ 対象生徒・講座編成

サイエンス英語Ⅰ：京都こすもす科専修コース 自然科学系統1年生（82名）

1年7組サイエンス英語ⅠA（20名）、1年7組サイエンス英語ⅠB（21名）

1年8組サイエンス英語ⅠC（20名）、1年8組サイエンス英語ⅠD（21名）

キ 指導方法

(ア) アプローチ

- ① 理科や数学の教員による理科や数学の内容についての指導及び、英語科教員による英語コミュニケーション能力の指導を行う。理数科の教員による専門的な指導以外は、すべて英語を使用した。
- ② 生徒自身が興味や関心を持つ科学的及び数学的題材について調べ学習を行い、科学的・数学的事象について英語で説明する言語活動を行う。
- ③ 1年次に2回（11月と1月）シンガポールの交流校と科学的及び数学的内容を題材とした交流を行い、日頃の学習内容を実践で活かし、その後の学習への動機付けとする。

(イ) メソッド

科学的・数学的内容を英語で伝える次のようなコミュニケーション活動を行う。

Conversation Practice、スライドプレゼンテーション、ポスタープレゼンテーション、国際合同授業、ミニ先生活動（科学的・数学的事象について、その原理等を他の生徒に英語で教える）などを行いながら、科学的・数学的内容への興味・関心を深めるとともに、英語でコミュニケーションする積極性と能力を養い、そのパフォーマンスを評価する。

ク 教材・教具等

(ア) 自作成ワークシート、ビデオクリップ、科学関連ウェブサイト

(イ) 教具等

I C T機器、写真、ビデオクリップ、プレゼンテーションソフト等

ケ 内容

- ① Show & Tell（自分と科学・数学について）
- ② ミニ先生活動I（※1）日本の科学や技術の紹介（ポスタープレゼン）
- ③ Show & Tell（本校の理科・数学教育について）
- ④ 意見交換練習：自然、科学技術、環境、エネルギー他
- ⑤ シンガポール生徒との交流（本校にて）
- ⑥ 日本の科学・技術、科学者の紹介（シンガポールの生徒へプレゼン）（※2）
- ⑦ シンガポール生徒との交流（シンガポールのパートナー校にて）
- ⑧ ミニ先生活動II（※3）

（※1）ミニ先生活動I

生徒が既習の理科・数学の内容について、他の生徒にその原理等を英語でプレゼンする活動

○内容：「圧力と浮力」（物理）、「酸とアルカリ」（化学）、「酵素」（生物）、「地球温暖化」（地学）、「三角形の合同条件」（数学）

（※2）日本の科学・技術、科学者等の紹介

○内容（例）：「日本の植生」「ロボット技術」「ハイブリッド・カー」「宇宙科学」
「日本の森林と生態系」「木造建築」「新エネルギー」「山中伸弥とiPS細胞」

（※3）ミニ先生活動II

生徒自らが興味関心を持つ科学的数学的事象について理科・数学教員の指導のもと、調べ学習を行い、他の生徒にその原理等をスライドを用いて英語でプレゼンする活動

○内容（例）：「虹のメカニズム」「音の伝わり方」「蒸留」「周期表」
「擬態」「天敵誘引性」「中性子星とブラックホール」「台風の危険半円と可航半円」「トポロジーパズル」「砂山の幾何学」

コ 海外の生徒との国際ワークショップ

(ア) シンガポール共和国ナンチアウハイスクール校生徒との国際ワークショップ

- ① 日時：平成29年11月8日（水）3・4限
- ② 内容：情報交換会（テーマ：日本とシンガポールの科学と技術と文化）
- ③ 場所：コモンホール
- ④ 参加生徒：1年京都こすもす科専修コース自然科学系統生徒（82名）及びシンガポールナンチアウハイスクール生徒（23名）

(イ) シンガポール共和国ナンチアウハイスクール校生徒との国際ワークショップ

- ① 日時：平成30年1月17日（水）
- ② 内容：Show&Tell（テーマ：日本の科学・技術、科学者の紹介）、理科合同実験
- ③ 場所：ナンチアウハイスクール
- ④ 参加生徒：1年京都こすもす科専修コース自然科学系統生徒（82名）及び
シンガポールナンチアウハイスクール生徒

(3) 評価

「サイエンス英語 I を振り返って」という内容の生徒対象アンケートを3学期に実施した。その結果を以下に掲載する。

ア 質問項目（抜粋）

- (a) ポスタープレゼンやミニ先生の取り組みを通じ、科学的内容に関して積極的に英語で伝える態度が身に付いたか。
- (b) ポスタープレゼンやミニ先生の取り組みを通じ、科学的内容に関して英語で伝える能力が身に付いたか。
- (c) 科学的内容に関して英語を使う能力を伸ばす観点から、英語による授業は良い学習方法だと思うか。
- (d) 英語プレゼンテーションについて題材を自分で選ぶことはよいと思うか。
- (e) ミニ先生で、科学的・数学的内容を英語で表現するのに、理科や数学の教員による指導やアドバイスは役立ったか。

イ 回答方法

以下の択一式。

- 1 大変身に付いた／大変よいと思う／大変役立った
- 2 ある程度身に付いた／ある程度よいと思う／ある程度役立った
- 3 あまり身に付かなかった／あまりよいと思わない／あまり役立たなかった
- 4 全く身に付かなかった／全くよくない／全く役立たなかった

ウ 結果

(a)の「ポスタープレゼンやミニ先生の取り組みを通じ、科学的内容に関して積極的に英語で伝える態度」については、1（大変身に付いた）が19%、2（ある程度身に付いた）が65%という結果となり、84%の生徒が肯定的に答えた。

(b)の「ポスタープレゼンやミニ先生の取り組みを通じ、科学的内容に関して英語で伝える能力」については、1（大変身に付いた）が11%、2（ある程度身に付いた）が60%という結果となり、71%の生徒が英語コミュニケーション能力の伸長を実感していることがうかがえる。

(c)の「科学的内容に関して英語を使う能力を伸ばす観点から、英語による授業」については、1（大変よいと思う）が27%、2（よいと思う）が64%で、91%の生徒が肯定的にとらえている。

(d)の「英語プレゼンテーションについて題材を自分で選ぶこと」については、1（大変よかった）が34%、2（ある程度よかった）が61%と、95%の生徒が肯定的にとらえている。

(e)の「ミニ先生で、科学的・数学的内容を英語で表現するのに、理科や数学の教員による指導やアドバイス」については、1（大変役立った）が39%、2（ある程度役立った）

が47%と、86%の生徒が肯定的にとらえている。今年から、理科や数学の教員も授業を担当することになったことが指導において大きな効果をあげていることがうかがえる。



ミニ先生（生物担当よりアドバイス）



ミニ先生（化学担当よりアドバイス）



ALT、TAとオールイングリッシュ授業



シンガポールナンチアウハイスクールの生徒を迎えてShow&Tell



シンガポールナンチアウハイスクールでの理科合同実験（化学）



シンガポールナンチアウハイスクールでの理科合同実験（生物）



シンガポールナンチアウハイスクールでの理科合同実験（生物）



シンガポールナンチアウハイスクールでの理科合同実験（物理）

Ⅱ－3 サイエンス英語Ⅱ

(1) 研究仮説

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となる高度なコミュニケーション能力の基礎を習得させることをサイエンス英語の目的としている。

2年次の「サイエンス英語Ⅱ」では、自然科学分野の題材について英語によるコミュニケーション活動を実際に行う場を通常の授業内に設定し、また、海外パートナー校（シンガポール）との理科国際合同ワークショップと理科課題研究の概要の英語による交流を年間指導計画に位置付け実施することで、科学英語コミュニケーションへの積極的な態度及び基礎的な能力を身に付けることができると考えた。

(2) 実践

ア 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および態度を身につける
- (イ) 海外の生徒と合同実験観察授業に参加するための基礎的能力を身につける
- (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つける
- (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つける
- (オ) 科学的内容についての知識理解を深める

イ 研究開発体制

サイエンス英語Ⅱの研究開発に係わるスタッフ：

外国語科英語担当教諭（2名）、外国語指導助手（ALT:Assistant Language Teacher）（2名）、理科教諭（6名）、数学科教諭（2名）

ウ 指導体制

外国語科英語担当教諭（2名）、外国語指導助手（ALT:Assistant Language Teacher）（2名）、ティーチング・アシスタント（TA: Teaching Assistant）（1名）

エ 使用教室

L L 教室、語学演習室、ゼミ室、C A I 教室、数理解析室

オ 単位数

1 単位（週当たり 1 時間 年間35回）

カ 対象生徒・講座編成

サイエンス英語Ⅱ：京都こすもす科専修コース 自然科学系統2年生（80名）

2年7組サイエンス英語ⅡA（20名）、2年7組サイエンス英語ⅡB（20名）

2年8組サイエンス英語ⅡC（20名）、2年8組サイエンス英語ⅡD（20名）

キ 指導方法

(ア) アプローチ

①理科と数学科の教員の協力を得ながら、英語科教員による、サイエンスの内容を用いた英語コミュニケーション能力育成をねらいとする。授業はオール・イングリッシュで行う。

②生徒自身が興味や関心を持つ科学的題材や簡単な実験・観察等を取り入れた活動を行う。

③2年次に2回(11月)シンガポールの交流校と科学的内容を題材とした交流を行い、日頃の学習内容を実践で活かし、その後の学習への動機付けとする。

(イ) メソッド

科学的内容を英語で伝えるコミュニケーション活動(Conversation Practice&Test、スライドプレゼンテーション、ポスタープレゼンテーション、国際合同授業、ミニ先生活動等)を行いながら、科学的内容への興味関心を深めるとともに、英語で伝え合う積極性と能力を養い、そのパフォーマンスを評価する。

ク 教材・教具等

(ア) 独自作成ワークシート、ビデオクリップ

(イ) 教具等

I C T機器、写真、ビデオクリップ、プレゼンテーションソフト等を活用する。

ケ 内容

- ① Asking Questions and Sharing Opinions (ディスカッションの基本的な方法論)
- ② ミニ先生活動I (※1)
- ③ Writing Formal E-mail (海外の大学宛てのフォーマルなメールの書き方)
- ④ 日本の環境問題について(ポスタープレゼンテーション)
- ⑤ スーパーサイエンスラボ(課題研究)について(シンガポールの生徒へのポスタープレゼンテーション)
- ⑥ ミニ先生活動II (※2)

(※1) ミニ先生活動I

理科、数学科教員の英語によるモデル授業を参考にして、生徒が自身の興味ある理科、数学の内容について、演示・実験・観察等を通して、他の生徒にその科学的説明を行う活動

○内容例:「低張液、高張液、等張液の動物細胞に及ぼす影響」(生物)、「スカラー量とベクトル量」(物理)、「階乗の世界」(化学)、「立方体の展開図」(数学)

(※2) ミニ先生活動II

生徒が各自で設定した科学的なトピックについて、簡単な演示・実験等を通して、他の生徒に説明を行う活動

○内容例:「地球の起源」「空が青い理由」「バイオミミクリー」「人工知能」「ゲシュタルト崩壊」「仮想現実」「完全数」「エルニーニョ/ラニーニャ現象」「数学的パラドックス」「プレートテクトニクス」

コ 海外の生徒との国際ワークショップ

(ア) シンガポール共和国Nan Chiau High School(NCHS)及びYishun Town Secondary School(YTSS)生徒との国際ワークショップ

- ① 日時:平成29年11月11日(土)
- ② 内容:ポスタープレゼンテーション(テーマ:課題研究の概要発表)
- ③ 場所:京都サイエンスフェスタ会場(京都工芸繊維大学)
- ④ 参加生徒:2年京都こすもす科専修コース自然科学系統生徒(80名)及びNCHS生徒(23名)、YTSS生徒(30名)

(イ) シンガポール共和国Anglo-Chinese School (ACSI)生徒との国際ワークショップ

- ① 日時：平成29年11月22日（水）3、4限
- ② 内容：ポスタープレゼンテーション（テーマ：課題研究の概要発表）及び科学的トピックに関する謎解きアクティビティー
- ③ 場所：コモンホール
- ④ 参加生徒：2年京都こすもす科専修コース自然科学系統生徒（80名）及びACSI生徒（17名）

サ ミニ先生活動

ミニ先生活動は生徒が教師役を演じて、他の生徒に科学的事象について英語で教える活動である。生徒が自ら興味・関心のある内容をテーマとする活動と、理科と数学科の教員がモデル授業を見せた後、それを元に各自がテーマを設定する活動を計画した。また、ペアやグループで行う活動と個人で行う活動を設定した。

シ 言語活動の評価方法

- (1) 授業ワークシートの評価
- (2) 科学英語プレゼンテーション資料（スライドやポスター）の評価
- (3) 科学英語コミュニケーション活動（ミニ先生活動、ポスタープレゼンテーション）のパフォーマンス評価
- (4) 科学英語のカンバセーションテスト 2名の生徒が与えられた科学的トピックに関わる会話（3分間）を行う活動についてのパフォーマンス評価
年間合計7回実施

(3) 評価

「サイエンス英語Ⅱを振り返って」という内容の生徒対象アンケートを3学期に実施した。その結果を以下に掲載する。

ア 質問項目（抜粋）

- (a) ミニ先生活動の取り組みを通して、科学的内容について積極的に英語で伝える態度及び能力が身に付いたか。またその準備に積極的に取り組めたか。
- (b) ポスタープレゼンテーションの取り組みを通して、科学的内容について積極的に英語で伝える態度及び能力が身に付いたか。またその準備に積極的に取り組めたか。
- (c) カンバセーションテストの取り組みを通して、科学的内容について積極的に英語で伝える態度及び能力が身に付いたか。
- (d) 自らのポスター発表、スライド発表の取り組みを振り返って感じたこと。
- (e) 国際交流活動を振り返って感じたこと。
- (f) カンバセーションテストを振り返って感じたこと。

イ 回答方法

(a)、(b)、(c)については以下の択一式。(d)、(e)、(f)は日本語で記述。

- 1 大変身に付いた／積極的に取り組めた
- 2 ある程度身に付いた／積極的に取り組めた
- 3 あまり身に付かなかった／積極的に取り組めなかった
- 4 まったく身に付かなかった／積極的に取り組めなかった

ウ 結果

(a)では、「英語で伝える態度」については、1（大変身に付いた）が22.7%、2（ある程度身に付いた）が72.0%で合計約95%の生徒が、「英語で伝える能力」については、1（大変身に付いた）が11.8%、2（ある程度身に付いた）が73.7%で合計約85%の生徒が、また「準備への積極性」については、1（大変積極的に取り組めた）が39.5%、2（ある程度積極的に取り組めた）が56.6%で合計約96%の生徒が、それぞれ自分の考えを伝えようとする意欲の向上や英語コミュニケーション能力の伸長を実感していることがうかがえる。

(b)でも、「英語で伝える態度」については、1（大変身に付いた）が44.7%、2（ある程度身に付いた）が53.9%で合計約99%の生徒が、「英語で伝える能力」については、1（大変身に付いた）が36.8%、2（ある程度身に付いた）が57.9%で合計約95%の生徒が、また「準備への積極性」については、1（大変積極的に取り組めた）が46.1%、2（ある程度積極的に取り組めた）が47.4%で合計約94%の生徒が、それぞれ自分の考えを伝えようとする意欲の向上や英語コミュニケーション能力の伸長を実感していると回答した。(b)についてはほぼ全員の生徒が肯定的評価をおこなっていると言えるだろう。

(c)では、「英語で伝える態度」については、1（大変身に付いた）が30.3%、2（ある程度身に付いた）が61.8%で合計約92%の生徒が、「英語で伝える能力」については、1（大変身に付いた）が25.0%、2（ある程度身に付いた）が61.6%で合計約87%の生徒が、それぞれ自分の考えを伝えようとする意欲の向上や英語コミュニケーション能力の伸長を実感していることが示唆される。

(d)の自由記述については、「難しい語彙や表現を組み替えて平易な英語で伝えられるようになった」「自分の言葉で表現する力がついて、1年次より話し続けることができるようになった」など、授業を通して自らの表現力の向上を実感している感想が多く見受けられた。

(e)の国際交流については、海外の生徒たちと協力しておこなう活動等を通じて、殆どの生徒が積極的に交流ができ、「とても楽しかった」「大変盛り上がった」という感想を抱き、また「新たな考え方や価値観に触れることができた」という生徒もいるなど有意義な交流になったことがうかがえる。

(f)の項目においても、(e)と同様に「積極性」の向上という言葉が多く見られた。カンバセーションのテストを幾度もこなす中で、「英語で話し、聞くということに抵抗がなくなった」と感じる生徒や、「以前と比べて質問に対する受け答えがスムーズにできるようになった」と実感する生徒が増加した様子が見られる。

本年度は、例年と同様に、シンガポールのパートナー校との定常的交流関係を活かし、実際に英語を使用してコミュニケーションする必要のある活動を年間計画に位置づけて実施したことで、英語を使うモチベーションを高めることができた。

また、単元で扱う科学的題材を自らの興味関心に応じて選択し、その科学的事象を他の生徒に英語で説明するミニ先生活動の取り組みを、昨年を引き続き取り入れた。科学的内容を英語で説明する高度なタスクであるが、実験や演示で使うものを準備・作成して演示実験をしたり、参加生徒を巻き込むため内容に様々な工夫を凝らし、楽しく生き活きと活動する姿が数多く見られた。あわせて、ミニ先生活動における指導の質を一層充実させるために、理科と数学科の教員が英語でモデル授業を行い、そのテーマに関するアドバイスを生徒に提示するという試みを行った。今後はICTを一層効果的に活用したり、ミニ先生活動等のプレゼンテーション原稿作成段階や発表練習段階等において、指導の質を一層高める改善をおこないたい。



ACSI生徒と協力して謎解きに挑戦



課題研究のポスター発表の様子



カンバセーションテストの様子



プレゼンテーションの資料作成



ミニ先生活動の授業風景



TAとのカンバセーションタイム

II-4 グローバル環境

(1) 仮説

社会の課題や自然環境について、グローバルな視点から捉え、将来、海外の研究者等とディスカッション等を行うために必要とされる科学的なものの見方や考え方、課題設定・解決能力やコミュニケーション能力の基礎を習得させることを目的とする。

地球規模の環境問題や地域の身近な環境を取り上げ、調べ学習や体験的学習、課題の設定・解決策の提案を通して、地域を持続可能なものとするための課題設定・解決能力や英語のCALP (Cognitive Academic Language Proficiency: 認知的学術的言語能力) の基礎を身に付けさせることができると考えた。またクラウドを活用して協働作業 (プレゼンスライド作成等) を一層促進したり教員の指導の質を高め、教育的効果を高めることができると考えた。

(2) 実践

ア 指導目標

- (ア) 自然環境に関するトピックを扱うことを通して、科学的素養を養う。
- (イ) 課題設定し解決策を提案する活動を通して、課題設定・解決能力を身に付ける。
- (ウ) 課題学習の成果を英語で発表し議論することを通して、英語でプレゼンテーションし、課題を議論する能力の基礎を身に付け、英語におけるCALPの基礎を身に付ける。
- (エ) ICTを活用して指導効果を高める。

イ 指導方法

- (ア) 指導時間 週2時間 (金曜6・7限)
- (イ) 指導体制 JTLとALT (外国語指導助手) のチームティーチング (週2時間)
地域授業サポーター
- (ウ) 指導法

テーマについて調べ学習等を行い、クラス内や海外の高校生とのディスカッションの機会を設定する。また、現地フィールドワークを通して、自ら地域の自然や豊かな歴史・文化環境に触れ、調査等を行う。成果物として地域の持続可能な発展のビジョンを作成し、その具体的な実現策を地域の保勝会の方々等に対して提言として発表し、フィードバックをもらう。また、シンガポールの生徒や海外の人々に対して嵐山の魅力と課題についてディスカッションする。発表スライドや英文原稿の作成にあたっては、ウェブ上のアプリで協働作成し、担当者がコメントや英語添削指導等をおこなう。

(エ) 大学からの支援

- ・京都大学大学院地球環境学堂景観生態保全論 深町 加津枝准教授

(オ) 地域からの支援

- ・嵐山保勝会の方々、常寂光寺住職、竹林関連事業者、保津川関係者、
地域授業サポーター

(カ) 海外のパートナー校との連携

- ・シンガポール共和国ハイシンカトリックスクール
- ・シンガポール共和国アングロチャイニーズスクール

ウ 年間で取り組むプロジェクト

嵯峨・嵐山について調査研究し、地域を持続可能にするためのビジョンを作成し、その実現のための具体的方策を考案し、プランとして発表する。

(ア) フィールドワーク等の活動

(i) グローバル・フィールドワーク 1

- 日時: 平成29年6月3日 (土) 8:30-15:00
- 場所: 嵐山周辺
- 参加者: 嵯峨野高校GS選択生徒 (16名)
シンガポール・ハイシンカトリック校生徒 (32名)
- 内容: 世界文化遺産天龍寺庭園
嵐山フィールドワーク (英語シート活用)

(ii) グローバル・フィールドワーク 2

- 日時: 平成29年6月23日 (金) 6・7限
- 場所: 嵐山周辺
- 参加者: 嵯峨野高校GS選択生徒 (20名)
- 内容: 嵐山フィールドワーク

- (iii) グローバル・フィールドワーク 3
 - 日 時：平成29年6月30日（金）6・7限
 - 場 所：嵐山周辺
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択生徒（20名）
 - 内 容：常寂光寺庭園とその周辺
- (iv) グローバル・フィールドワーク 4
 - 日 時：平成29年9月15日（金）6・7限
 - 場 所：常寂光寺庭園とその周辺、竹林、野々宮神社、渡月橋周辺
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択生徒（20名）
 - 内 容：庭園、苔、竹当の植物調査等
- (v) グローバル・フィールドワーク 5
 - 日 時：平成29年9月29日（金）6・7限
 - 場 所：常寂光寺庭園とその周辺、竹林、野々宮神社、渡月橋周辺
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択生徒（20名）
 - 内 容：庭園、苔、竹等の植物調査等
- (vi) グローバル・フィールドワーク 6
 - 日 時：平成29年10月6日（金）6・7限
 - 場 所：常寂光寺庭園とその周辺
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択生徒（12名）
 - 内 容：常寂光寺庭園における苔についての講義と観察・実習
- (vii) インクラス中間発表会
 - 日 時：平成29年10月20日（金）6・7限
 - 場 所：嵯峨野高校教室
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択者（20名）
 - 内 容：持続可能な嵐山地域についての提言（暫定版）発表
- (viii) グローバル環境ポスターセッション
 - 日 時：平成29年11月5日（日）10:00-17:30
 - 場 所：世界文化遺産 上賀茂神社
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択生徒（8名）
 - 内 容：持続可能な発展に関するポスターセッション
- (ix) グローバル・フィールドワーク 7
 - 日 時：平成29年11月23日（木）8:25-11:00
 - 場 所：嵯峨・嵐山地域
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択生徒（6名）
シンガポール・アングロチャイニーズスクール生徒（20名）
 - 内 容：日本の自然や文化の特徴
- (x) グローバル・フィールドワーク 8
 - 日 時：平成29年11月24日（金）6・7限
 - 場 所：嵯峨・嵐山地域、常寂光寺苔庭、竹林、野々宮神社苔庭、保津川等
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択生徒（20名）
 - 内 容：庭園、苔、竹等の植物調査等
- (x i) 地域発表会等
 - 日 時：平成30年2月2日（金）6・7限
 - 場 所：嵐山保勝会及び常寂光寺苔庭
 - 参加者：嵯峨野高校GS選択者（12名）
 - 内 容：持続可能な嵐山地域についての提言発表及び現地調査
 - 講 評：嵐山保勝会リーダー等
- (x ii) 校内発表会
 - 日 時：平成30年2月9日（金）
 - 場 所：嵯峨野高校体育館
 - 参加者：嵯峨野高校2年生及び1年生
 - 内 容：嵐山の持続可能な発展についての提言発表

(3) 評価

ア「グローバル環境を振り返って」という生徒対象アンケート（20名）を3学期に実施した。その結果を抜粋し、以下に掲載する。

(a) この授業を通じて、嵐山の美しい自然や豊かな文化や歴史への理解や親しみは増しましたか。

1 非常に深まった	60%(12)	2 深まった	35%(7)
3 あまり深まらなかった	5%(1)	4 全く深まらなかった	0%(0)

(b) フィールドワークは、課題を発見するのに役立ちましたか。

1 非常に役立った	80%(16)	2 ある程度役だった	20%(4)
3 あまり役立たなかった	0%(0)	3 まったく役立たなかった	0%(0)

(c) フィールドワークは、課題の解決策を考えるのに役立ちましたか。

1 非常に役立った	60%(12)	2 ある程度役だった	40%(8)
3 あまり役立たなかった	0%(0)	3 まったく役立たなかった	0%(0)

(d) ビジョンを設定しその実現のための具体策を考えた経験は、将来役立つと思いますか。

1 とても役立つと思う	25%(5)	2 役立つと思う	75%(15)
3 あまり役立たないと思う	0%(0)	4 全く役立たないと思う	0%(0)

(e) 海外の生徒との交流は、嵐山の自然や文化について学ぶ良い機会になりましたか。

1 非常に良い機会になった	45%(9)	2 良い機会になった	50%(10)
3 あまり役立たないと思う	5%(1)	4 全く役立たないと思う	0%(0)

イ 生徒のアンケート結果 (分析)

アンケートの結果から、研究対象の嵐山地域の自然や文化や歴史への理解や親しみの深まりについて、「非常に深まった」(60%)、「深まった」(35%)と回答しており、95%が肯定的に評価している。現地フィールドワークを通して自らの目で観察することを通して、地域環境に対する親しみや体験的理解が増したと言え、そのことが課題発見にも役だった様子が見える。

ウ 考察

1年間の取り組みを通して、嵐山の自然や文化に親しみつつ学び、地域環境を持続可能にする観点からその地域のビジョンを設定しそのビジョンを実現するための具体策の提案を通して地域環境への理解を深めつつ、課題設定・解決能力を身に付けたと言える。また、授業サポーターや、専門家や地元関係者から助言を得たり、生徒間でディスカッションすることを通して、課題に対する様々な視点や様々なアプローチがあることを知り、論理的に考えをまとめる力を身に付けたことがうかがえた。また、海外の同世代の生徒と話合うことを通してグローバルな視点から課題について考えることができた。



嵐山の自然について話し合う様子



苔について学ぶ



苔の植生を観察する



グローバル環境ポスターセッション



シンガポールの生徒とフィールドワーク



嵐山の地元関係者に発表してコメントを頂く

Ⅲ 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

Ⅲ－１ 自然科学フィールドワーク

(1) 研究仮説

1年生が夏季休業を利用し、大学及び公的研究機関など研究現場を訪問して講義を受講し、見学を行う。まだ将来の仕事としての研究開発についてのイメージができていない1年次の早い段階で、レベルの高い講義や、実際の研究設備を見て説明を聞くことは、仮に内容を理解しきれなくても、将来のイメージを持つことにつながり、学習に対するモチベーションを向上させることに効果的であると考えた。

(2) 実践

昨年度と同様に5コースを設定し、生徒の興味関心に応じた選択が可能であるように企画した。SSH対象である京都こすもす科専修コース2クラスその他、京都こすもす科共修コース3クラス、普通科3クラスからも参加希望を募り、全校1年生324名のうち176名の生徒が自然科学フィールドワークに参加した。

コース名	日程及び訪問先・内容
A 【物理学コース】 参加：第1学年 53名 (内 SSH対象クラス 30名)	8月1日(火) ・京都大学大学院理学研究科(9時30分～11時30分) 講義「原子核・素粒子物理学の探検」 講師：京都大学大学院理学研究科 川畑貴裕 准教授 ・大阪大学核物理研究センター(14時00分～16時30分) 講義「サブアトミックの世界」とリングサイクロトロンの見学 講師：大阪大学核物理研究センター 保坂淳 教授
B 【生物学・防災コース】 参加：第1学年 27名 (内 SSH対象クラス 14名)	8月1日(火) ・京都大学大学院農学研究科(9時00分～11時00分) ゲノム編集に関する講義と実習 講師：京都大学大学院農学研究科 木下政人 助教 ・京都大学防災研究所流域災害研究センター(12時45分～15時15分) 講義「都市の氾濫水害に関する京都大学防災研究所の研究」と施設見学 講師：京都大学防災研究所 川池健司 准教授
C 【農学・都市工学コース】 参加：第1学年 24名 (内 SSH対象クラス 7名)	7月28日(金) ・京都大学大学院農学研究科(9時10分～12時10分) 講義「農業と環境および窒素循環」、林地と農地での実習 講師：京都大学大学院農学研究科 渡邊哲弘 助教 ・京都大学大学院工学研究科(14時00分～16時00分) 景観と都市デザインに関する講義と実験室見学 講師：京都大学大学院工学研究科 川崎雅史 教授
D 【生物学・化学コース】 参加：第1学年 31名 (内 SSH対象クラス 13名)	7月28日(金) ・京都大学大学院生命科学研究科(9時20分～11時50分) 細胞死に関する講義と実習 講師：京都大学大学院生命科学研究科 米原伸 教授 ・京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科(13時30分～16時00分) X線CTに関する講義と観察と研究室見学 講師：京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科 西川幸宏 准教授
E 【生態学・化学・情報科学コース】 参加：第1学年 41名 (内 SSH対象クラス 17名)	7月28日(金) ・京大学生態学研究センター(9時30分～12時00分) 生態系に関する講義と実習 講師：京大学生態学研究センター 谷内茂雄 准教授 同上 東樹宏和 准教授 ・奈良先端科学技術大学院大学(14時00分～16時00分) 奈良先端科学技術大学院大学の紹介と研究室・実験施設見学

ア 物理学コース（A）

本コースは、物理学に興味がある生徒を対象として参加者を募集した。

午前は京都大学大学院理学研究科を訪問し、放射線や宇宙の始まりにおける元素の誕生などをテーマに素粒子物理学に関する講義を受講した。午後は大阪大学核物理研究センターを訪問し、核物理学に関する講義を受けた。その後、加速器の見学を通して、「小さな世界を解明するには大きなエネルギーが必要」であることを実感した。

イ 生物学・防災コース（B）

本コースは、生物学（特に、遺伝子）や防災に興味がある生徒を対象として参加者を募集した。

午前は京都大学大学院農学研究科を訪問し、ゲノム編集に関する講義を受講し、実際にゲノム編集を体験した。午後は京都大学防災研究所流域災害研究センターを訪問し、日本全国の災害事例をもとに都市型水害に関する講義を受け、豪雨体験など避難時に想定されるさまざまな状況を体験した。

ウ 農学・都市工学コース（C）

本コースは、農学や景観デザインなど都市工学に興味がある生徒を対象として参加者を募集した。

午前は京都大学大学院農学研究科を訪問し、窒素を中心とする物質循環と農業の関わりについての講義を受講した後、林地と農地の土壌のサンプリング・分析を行った。午後は京都大学大学院工学研究科景観設計研究室を訪問し、京都の景観に関する模擬授業を受講した後、景観実験室にて景観模型や橋などの構造模型を見学した。

エ 生物学・化学コース（D）

本コースは、生物（特に、細胞）や化学（特に、X線）に興味がある生徒を対象として参加者を募集した。

午前は京都大学大学院生命科学研究室を訪問し、細胞死（アポトーシスとネクローシス）に関する講義を受講した後、細胞死の比較観察実験とネクローシスの誘導実験を行った。午後は、京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科を訪問し、X線CTに関する歴史や原理についての講義を受講した後、実機での観察や研究室見学を行った。

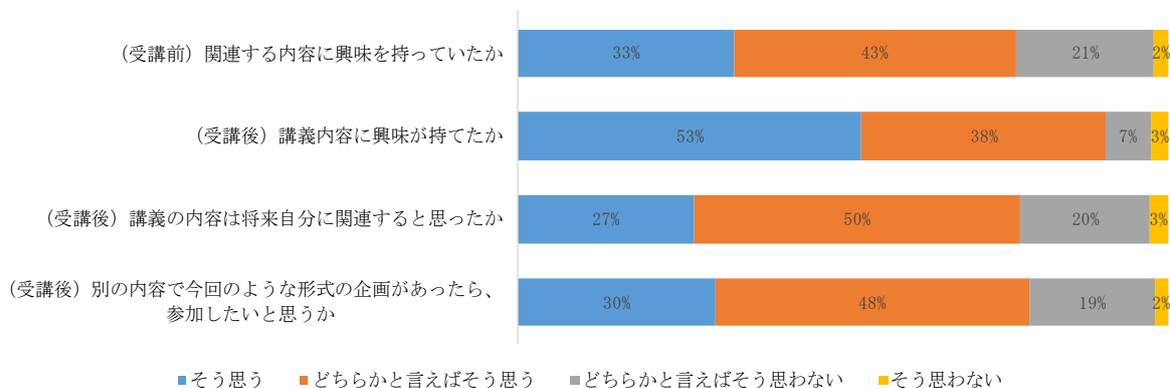
オ 生態学・化学・情報科学コース（E）

本コースは、生態学や化学（特に、物質）、情報科学に興味がある生徒を対象として参加者を募集した。

午前は京大生態学研究センターを訪問し、生態系に関する講義を受講した後、実験圃場でキノコの採取などを行った。午後は奈良先端科学技術大学院大学を訪問し、物質創成科学研究科、バイオサイエンス研究科、情報科学研究科を見学し、各分野の研究内容に関する講義の受講や体験を行った。

(3) 評価

自然科学フィールドワークに参加した生徒全員に対し、アンケートを実施した。【図Ⅲ-1-1】にその結果の一部を示す。参加した生徒のうち76%が興味を持って今回の企画に臨んでおり、参加後には91%の生徒が興味を持ったと回答した。設定した5つのコースは、生徒の興味関心に合ったものであったと考えられる。また、今回の企画が将来自分に関係すると答えた生徒の割合は77%、類似の企画への参加意欲を示した生徒の割合は78%であった。この取り組みは、生徒が将来のイメージを持つことにつながり、学習に対するモチベーションを向上させることに効果的であったといえる。



【図Ⅲ-1-1 フィールドワークのアンケート結果】

Ⅲ-2 サイエンスレクチャーシリーズ（講演会）

(1) 研究仮説

研究の最先端に触れ、研究者としての在り方・生き方や倫理観について学ぶことで、課題設定や課題解決のための心構え、チャレンジ精神や社会貢献の意識を育てることに効果的であると考えた。さらに、課題研究（スーパーサイエンスラボ）の質、またそれに取り組むモチベーションの向上に活かすことができると考えた。

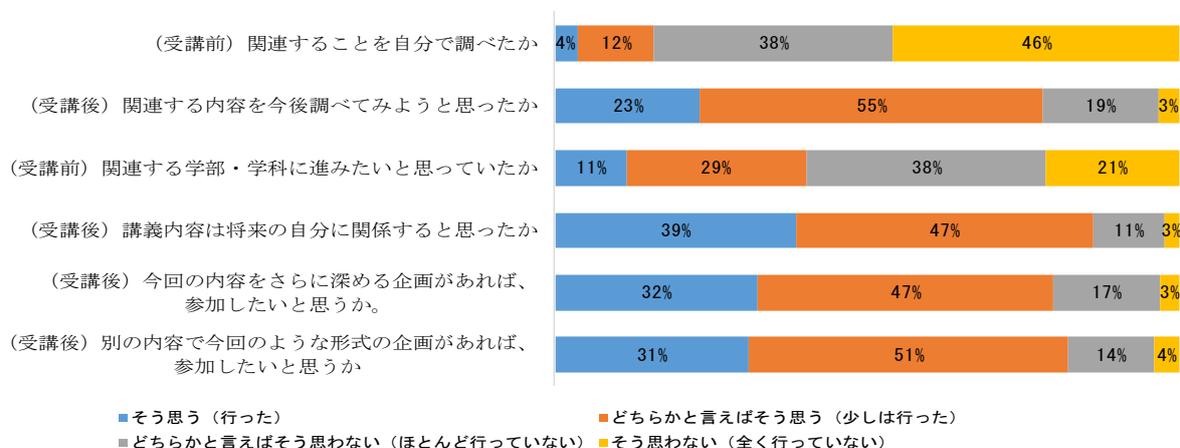
(2) 実施

SSH主対象者（一部対象外生徒を含む）に、講演会と分野別講演会を下記のように実施した。この他、スーパーサイエンスラボの班ごとにも講演会を実施した（本紙該当ページに記載）。

	講師	演題	対象
平成29年 4月25日	京都大学 総合博物館 准教授 塩瀬隆之先生	探究とは何か？なぜ探究する のか？	2年生 322名
平成29年 6月23日	京都大学大学院 農学研究科 教授 間藤徹先生	ヒトはツチとクウキを食べて いる	1年生 82名
平成29年 9月11日	京都大学大学院 薬学研究科 准教授 久米利明先生	薬学研究へのいざない	1年生 28名
平成29年 9月11日	大阪大学 蛋白質研究所 教授 篠原彰先生	遺伝子が作り出すヒトの可能性	1年生 19名
平成29年 9月11日	京都大学大学院 工学研究科 教授 榎木哲夫先生	人とロボットがよりよく付き 合うために	1年生 35名
平成29年 11月14日	株式会社音力発電 代表取締役 速水浩平先生	『音力発電』と『振動力発電』 の可能性	2年生 80名
平成29年 12月19日	京都大学大学院 生命科学研究科 教授 米原伸先生	細胞死/アポトーシス： 遺伝子の働きによる細胞死が支 える生命機能	2年生 80名

(3) 評価

受講生徒の変容を見るために、全ての講演に対してアンケートを行った（【図Ⅲ-2-1】）。受講前に講義に関連することを自分で調べた生徒が16%だったのに対し、受講後には78%の生徒が、今回の企画に関連する内容を今後自分で調べてみたいと考えている。さらに、受講前から今回の講義に関連する学部・学科に進みたい（もしくは就職したい）と思っていた生徒は40%であったが、受講後には86%の生徒が、受講内容が将来自分に何らかの形で関係すると感じている。また、講義内容に関する内容および他分野での講義等への参加も80%程度の生徒が意欲を示している。最先端の研究に触れることで学習意欲が高まるだけでなく、幅広い分野への興味が増していると言える。これは、課題研究に取り組むモチベーションが向上したものと見え、課題研究の質の向上につながると考えられる。また、様々な分野で活躍している研究者から、最先端の研究に挑み続ける生き方や、研究によって社会に貢献するという使命感について直接話を聞くことで、将来の自分について考えるための視野が広がり、生徒の今後の進路決定に関しても大きな成果が上がっていると考えられる。



【図Ⅲ-2-1 サイエンスレクチャー（講演会）のアンケート結果】

Ⅲ－３ 小中学生向けワークショップ

(1) 研究仮説

SSHでは科学を究める探究心の向上とともに、社会貢献の精神を育むことを目標課題としている。生徒はこれまで学んだ内容や研究成果を発表し伝える能力の育成も同時に求められている。近隣の小学生対象のワークショップや、中学生対象の発表会で生徒がスタッフとして主体的に説明・発表することを通して、正しい伝達・発表の方法を学び、社会への貢献意識の醸成とリーダーシップの育成をすることができる。また、本校教員が中学生対象の体験授業を通して、本校が担う京都府の理数教育を地域へ還元できると考えた。

(2) 実践

今年度本校が開催した小中学生向けの発表会、ワークショップ、体験授業を以下に示す。

ア 中学生対象発表会・体験授業（Saganoチャレンジデイ）

主 催 京都府立嵯峨野高等学校
開 催 日 平成29年7月22日（土）、23日（日）
場 所 京都府立嵯峨野高等学校
対 象 京都府内の中学生572名程度
参加生徒 京都こすもす科専修コース発表者14名
内 容 研究内容に関する生徒口頭発表
本校教員による体験授業 13講座（理数分野）

イ 中学生対象体験授業（嵯峨野高校中学2年生以下対象説明会）

主 催 京都府立嵯峨野高等学校
開 催 日 平成29年12月9日（土）
場 所 京都府立嵯峨野高等学校
対 象 京都府内の中学生678名程度（2年生以下）
内 容 本校教員による体験授業 14講座（理数分野）

ウ 小学生向けワークショップ（プラネタリウム見学会）

主 催 京都府立嵯峨野高等学校
開 催 日 平成30年2月24日（土）
場 所 京都府立嵯峨野高等学校
対 象 近隣の小学生40名程度
参加生徒 サイエンス部11名、ほか希望者数名
内 容 プラネタリウム上映（全員）
ちりめんモンスターを探せ（中低学年対象）
光と色（高学年対象）

(3) 評価

これらの取り組みはこれまで継続的に行っているものである。研究内容に関する生徒口頭発表は、丁寧かつ適切な説明を行うことができ、参加者の評判も良かった。また、本校教員が行っている体験授業は、教科ごとに授業内容の詳細な検討を行っており、受講生の反応も良かった。小学生向けワークショップは、毎年小学校と連絡を密にして、満足度の高いものを目指して行っている。内容についても、プラネタリウム上映を軸に、学年に応じた、わかりやすく興味関心が高まる実験を検討の上で行っている。スタッフとして参加した生徒にとっても、社会への貢献意識が高まりリーダーシップを学ぶよい機会となっている。以上より、これらのワークショップは、仮説目標を達成していると考えられ、今後も継続して行う予定である。課題としては以下のことが挙げられる。小学生向けワークショップでは、参加生徒は希望者を募って実施している形態であるが、参加生徒は多いとは言えない状況である。また、内容についても生徒が発案・実施できるような方向性が必要である。

IV 平成29年度教育課程表

平成29年度 実施(6学級)教育課程表

(各学科に共通する教科・科目等)

教科	科目	標準 単位数	1年			2年			3年			合計	
			自然科学	科目	教科								
国語	国語総合	4	5								5	14	
	現代文B	4		2		2				4			
	古典B	4		3		2				5			
地理 歴史	世界史A	2			2					2	7		
	世界史B	4											
	日本史B	4											
	世界史B	4											
	日本史B	4											
公民	地理B	4		2		3				5	2		
	現代社会	2	2							2			
数学	政治・経済	2									7		
	備理	2											
	数学I	3											
	数学II	4											
	数学III	5											
	数学A	2											
	数学B	2											
理科	物理基礎	2									7		
	化学基礎	2											
	生物基礎	2											
	地学基礎	2											
	化学	4											
	生物	4											
	理数理科	7	7										
保健 体育	体育	7~8	2	2	3					7	9		
	保健	2	1	1						2			
芸術	音楽I	2											
	美術I	2											
	工芸I	2											
外国語	コミュニケーション英語I	3											
	コミュニケーション英語II	4											
	コミュニケーション英語III	4											
家庭	家庭基礎	2	2							2	2		
	情報の科学	2	2							2			
情報	総合的な学習の時間	3~6	2	2	2					6	6		
	特別活動	1	1	1						3			

高等学校名	高等学校	分校	分校	課程	学 科	学校番号
嵯峨野	高等学校			全日制	京都こずもず科 専修コース 自然科学系統	9

(主として専門学科において開設される教科・科目)

教科	科目	標準 単位数	1年			2年			3年			合計	
			自然科学	科目	教科								
理数	理数物理	4~8				5			4			5・9	17
	理数化学	4~8				3			3			6	
	理数生物	4~8				2			4			2・6	
英語	総合英語	3~12		5								5	16
	英語理解	2~8				3			4			7	
	英語表現	2~8				2			2			4	
学芸	総合国語I												20
	総合国語II												
	古典鑑賞I												
	古典鑑賞II												
	国語特論												
	歴史特論												
	数学特論									2		2	
	理数数学A		6									6	
	理数数学B						6			5		11	
	伝統工芸												
	造形研究												
	課題錬成A												
	課題錬成B												
グローバルイノベーション													
サイエンス英語I													
サイエンス英語II						1					1		

共通教科・科目単位数合計	21	10	12	43
専門教科・科目単位数合計	11	22	20	53
教科 ・ 科目	32	32	28	92
選択履修科目単位数合計	0	0	4	4
履修単位数合計	32	32	32	96
総合的な学習の時間	2	2	2	6
特別活動	1	1	1	3
週当たりの授業時数	35	35	35	105

提出日 平成28年 10月5日

V アンケート等

V-1 SSH意識調査アンケート

(1) 研究仮説

SSH主対象者の「意識」を把握する目的でアンケートを実施した。これにより、各入学生生の意識、学年進行による意識の推移等が把握できると考えた。また、本校の教育活動の再点検、再評価を行うときの資料とする。なお、平成24年度入学生から入学時の理科の学力の調査を行っている。SSH主対象者(京都こすもす科専修コース)1年生の理科の学力を把握するため、平成29年度も「理科診断テスト」を行った。

(2) 意識調査アンケート

ア アンケート項目

下記28項目を調査した。項目1および2については、①知っている/関係があった、②知らなかった/関係が無かったの2つから選択。項目22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。

<SSH事業について>
項目1 SSH(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SSH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 科学は国の発展にとって非常に重要だと思いますか。
<発表にかかわ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、受験に関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。

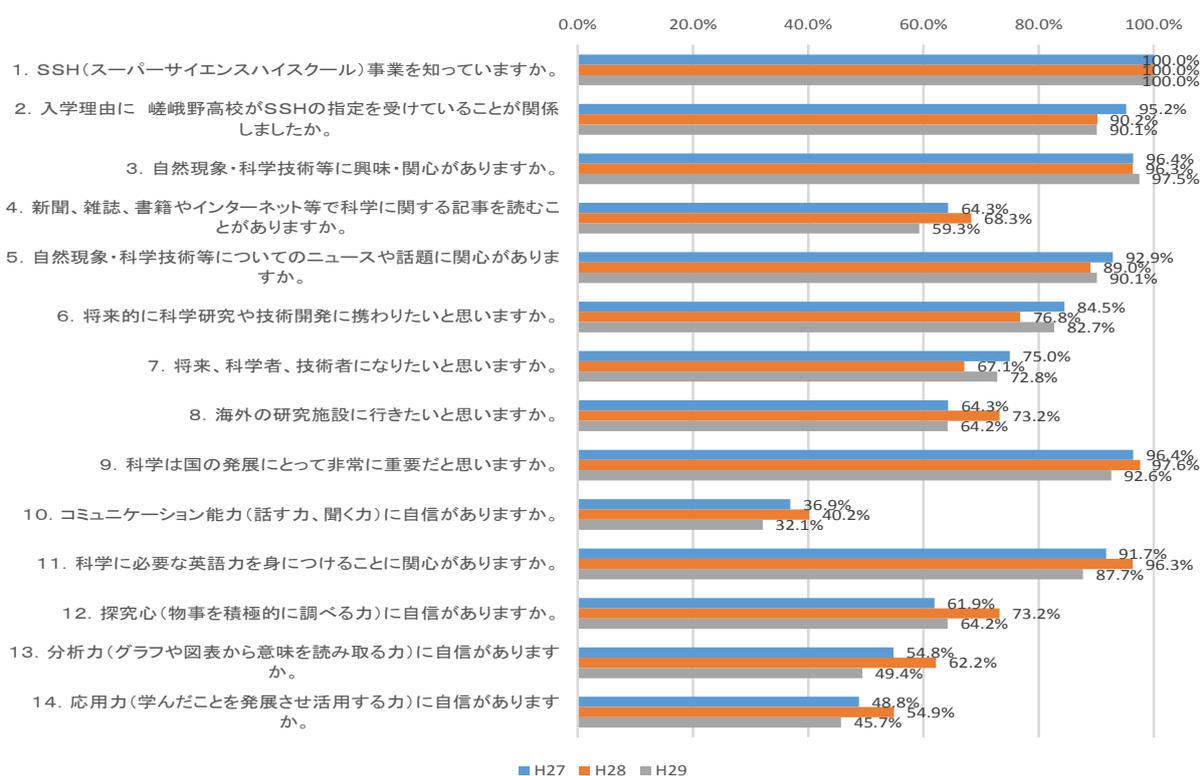
イ 結果

(ア) 入学生徒の変容

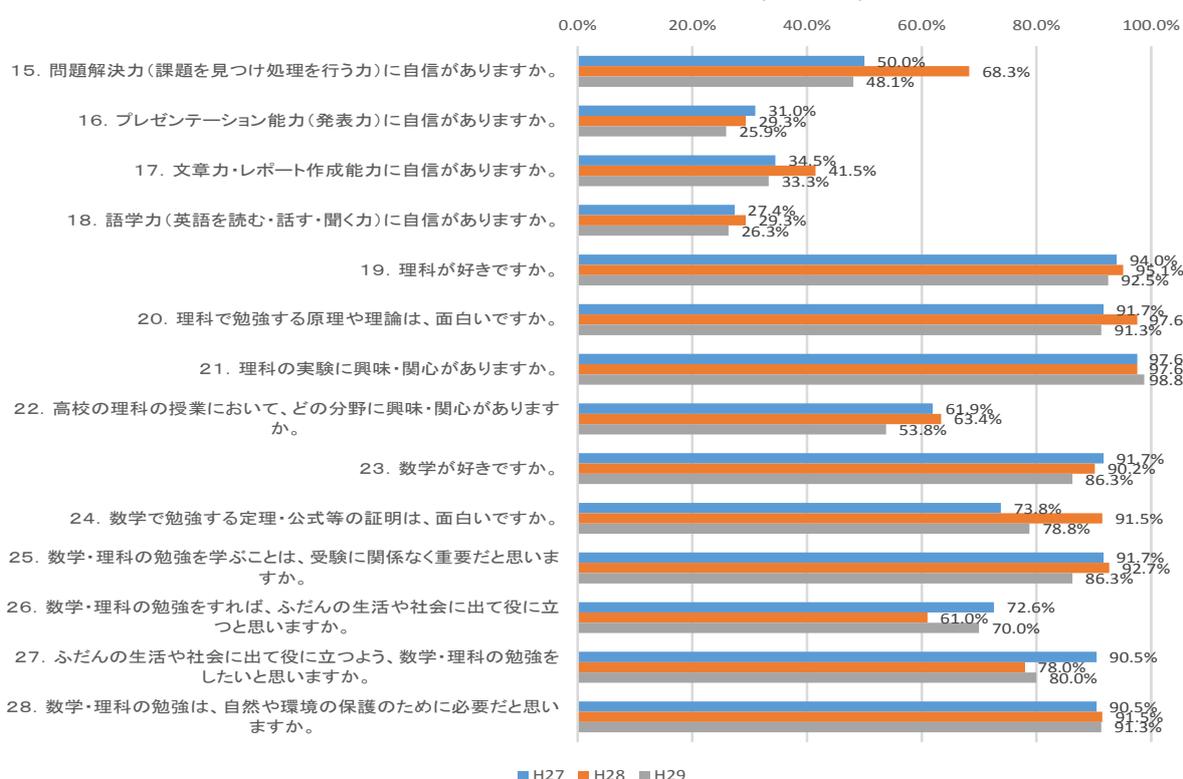
その結果と主な項目の変化を以下に示す。()内のパーセントはそれぞれ平成27年度→平成28年度→平成29年度を表し、①と②を回答した生徒の割合を示す。

項目2 入学にSSHが関係した。(95.2%→90.2%→90.1%)
項目3 自然現象・科学技術等に興味・関心があるか。(96.4%→96.3%→97.5%)
項目6 将来的に科学研究や技術開発に携わりたい。(84.5%→76.8%→82.7%)
項目11 科学に必要な英語力に関心があるか。(91.7%→96.3%→87.7%)
項目16 プレゼン能力に自信があるか。(31.0%→29.3%→25.9%)
項目18 語学力に自信があるか。(27.4%→29.3%→26.3%)
項目21 理科の実験に興味・関心があるか。(97.6%→97.6%→98.8%)
項目23 数学が好きか。(91.7%→90.2%→86.3%)
項目25 数学・理科を学ぶことは、受験に関係なく重要か。(91.7%→92.7%→86.3%)
項目27 社会に出て役に立つように数学と理科を勉強したいか。(90.5%→78.0%→80.0%)

入学時4月意識調査項目1～14(年度別)

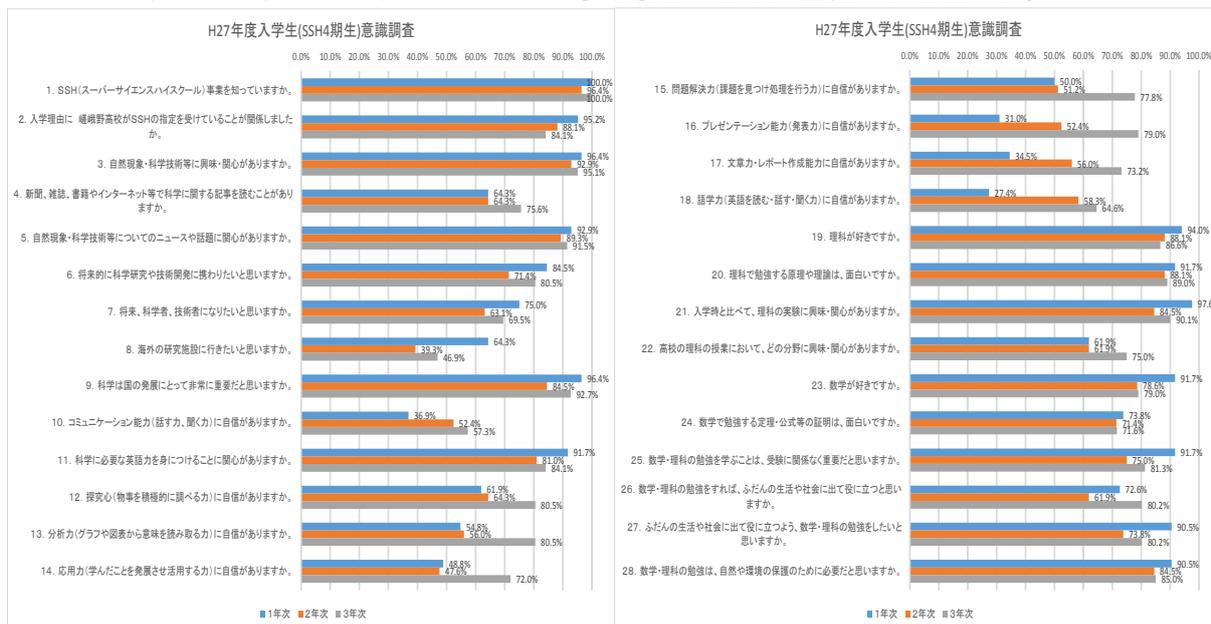


入学時4月意識調査項目15～28(年度別)



SSH指定により、入学時に「理科の実験に興味関心がある」生徒の割合が3年間通じて97%を超えた。平成29年度入学生の傾向としては、「自然現象・科学技術等に興味・関心がある」生徒が3年間で1番多くなったが、コミュニケーション能力・応用力・分析力・プレゼンテーション能力に自信がない生徒が増加したこともわかる。それ以外の項目については昨年と一昨年と比べて大きな変動はなかった。

(イ) 平成27年度入学生（SSH指定第4期生）の推移（3年間の意識の推移を示す）
その結果と主な項目の変化を以下に示す。（ ）内は平成27年度入学生の1年次→
2年次→3年次を表し、(ア)と同様に①と②を回答した生徒の割合を示す。



<入学時より高い項目>

- 項目4 インターネット等で科学に関する記事を読むことがあるか。(64.3%→64.3%→75.6%)
- 項目10 コミュニケーション能力に自信があるか。(36.9%→52.4%→57.3%)
- 項目12 探究心に自信があるか。(61.9%→64.3%→80.5%)
- 項目13 分析力に自信があるか。(54.8%→56%→80.5%)
- 項目14 応用力に自信があるか。(48.7%→46.6%→72.0%)
- 項目15 問題解決力に自信があるか。(50%→51.2%→77.8%)
- 項目16 プレゼン能力に自信があるか。(31%→52.4%→79%)
- 項目17 文章力・レポート作成力に自信があるか。(34.5%→56%→73.2%)
- 項目18 語学力に自信があるか。(27.4%→58.3%→64.6%)

いずれも課題探究学習（スーパーサイエンスラボ）を中心に身につくと思われる項目について、大幅に伸びた結果となった。この結果より、3年間を通したスーパーサイエンスラボにおいて、生徒は課題解決のための手段・能力・自信を身につけており、本SSH事業が一定の成果をあげていると考えられる。

<入学時より減少した項目、あるいは伸びにくかった項目>

- 項目3 自然現象・科学技術等への興味関心があるか。(96.4%→92.9%→95.1%)
- 項目6 将来的に科学研究や技術開発に携わりたい。(84.5%→71.4%→80.5%)
- 項目7 将来、科学者、技術者になりたいか。(75%→63.1%→69.5%)
- 項目8 海外の研究施設に行きたい。(64.3%→39.3%→46.9%)
- 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るか。(91.7%→81%→84.1%)
- 項目21 理科の実験に興味関心はあるか。(97.6%→84.5%→90.1%)
- 項目23 数学が好きか。(91.7%→78.6%→79%)
- 項目25 数学・理科を学ぶことは、受験に関係なく重要か。(91.7%→75%→81.3%)
- 項目27 社会に出て役立つよう、数学・理科の勉強をしたいか。(90.5%→73.8%→80.2%)

項目3, 6, 21, 25, 27は入学時より比較的高い数値であり、いずれも2年次には数値の減少が見られるが、3年次には回復傾向が見られる。生徒は理数への興味・関心・意欲を3年間を通して、維持しているものと思われる。しかし、項目7, 8, 23は入学時に比べると減少傾向が見られ、3年次には順に69.5%, 46.9%, 79%に留まった。生徒は科学研究や技術開発に興味関心は示すものの、実際には科学者や技術者になることが困難であると考えているのではないかと考えられる。また、項目8では2年次(39.3%)よりも割合が増加しているものの低い数値となっていて、英語でのコミュニケーションの難しさを感じている生徒も多いのではないかと考えられる。今後も、大学研究室への訪問や、大学の教授や科学者の講演を実施し、研究開発の現場や研究者をもっと身近に感じ、研究開発の内容だけでなく、その意義ややりがい等を体験させる必要があると思われる。

V-2 3年生対象アンケート

(1) 研究仮説

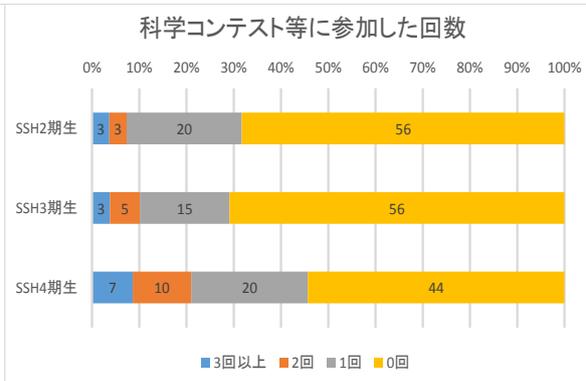
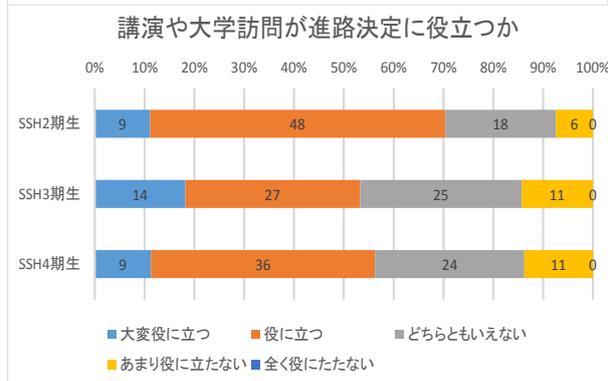
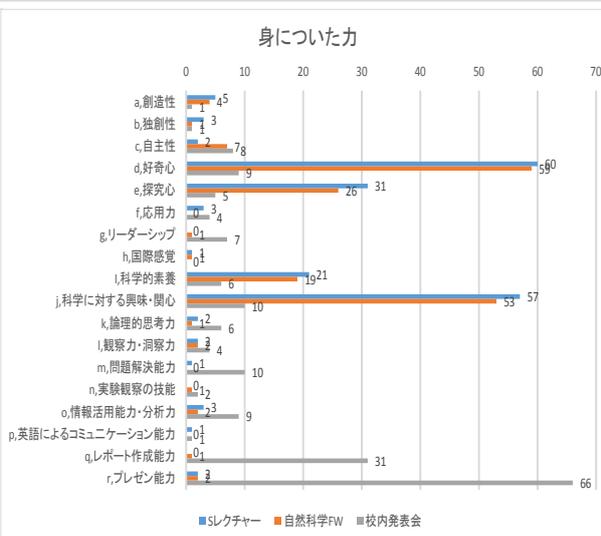
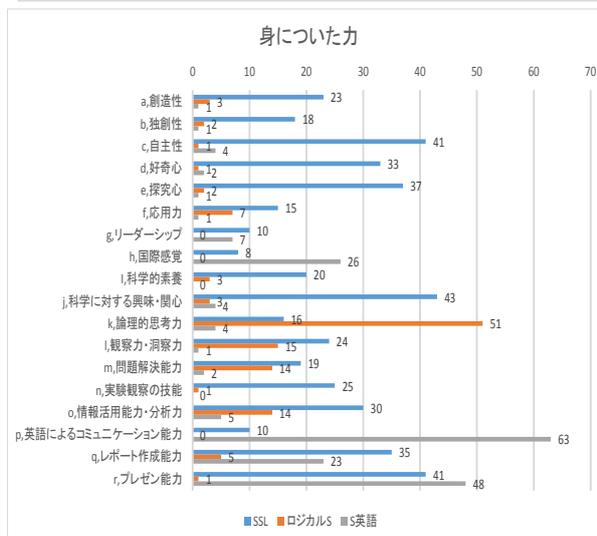
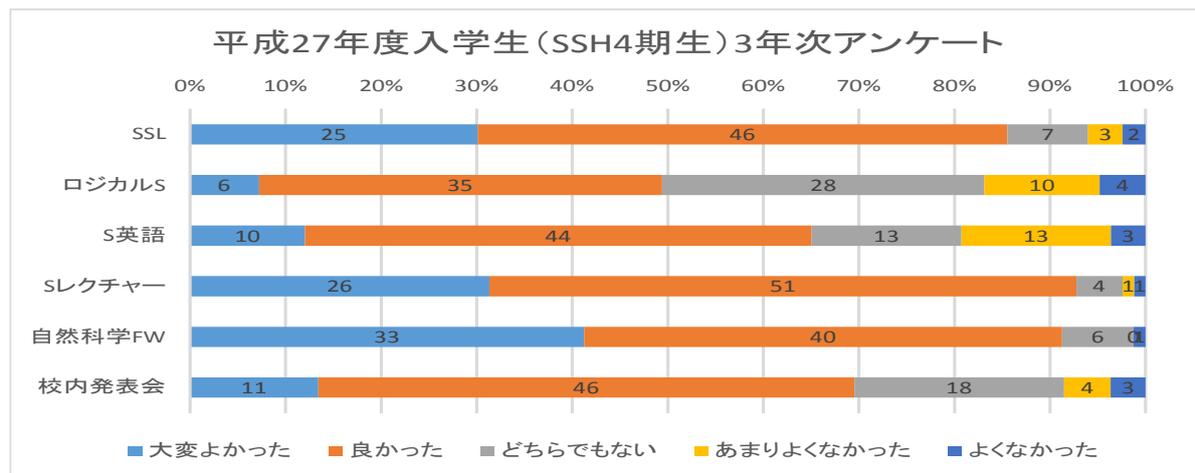
本校の3年間に実施したSSH事業の各取組の成果と課題を調べるための手段の一つとして、SSH対象生徒3年生に対して、本校のSSH事業の各取組における評価（5段階）と、各事業を通して身に付けた力について調査を実施し、各取組の再点検、評価を行うときの資料とする。

(2) 実践

ア 対象生徒 京都府立嵯峨野高等学校 京都こすもす科専修コース3年（84名）

イ 実施日 平成29年11月22日

ウ アンケート項目とその結果



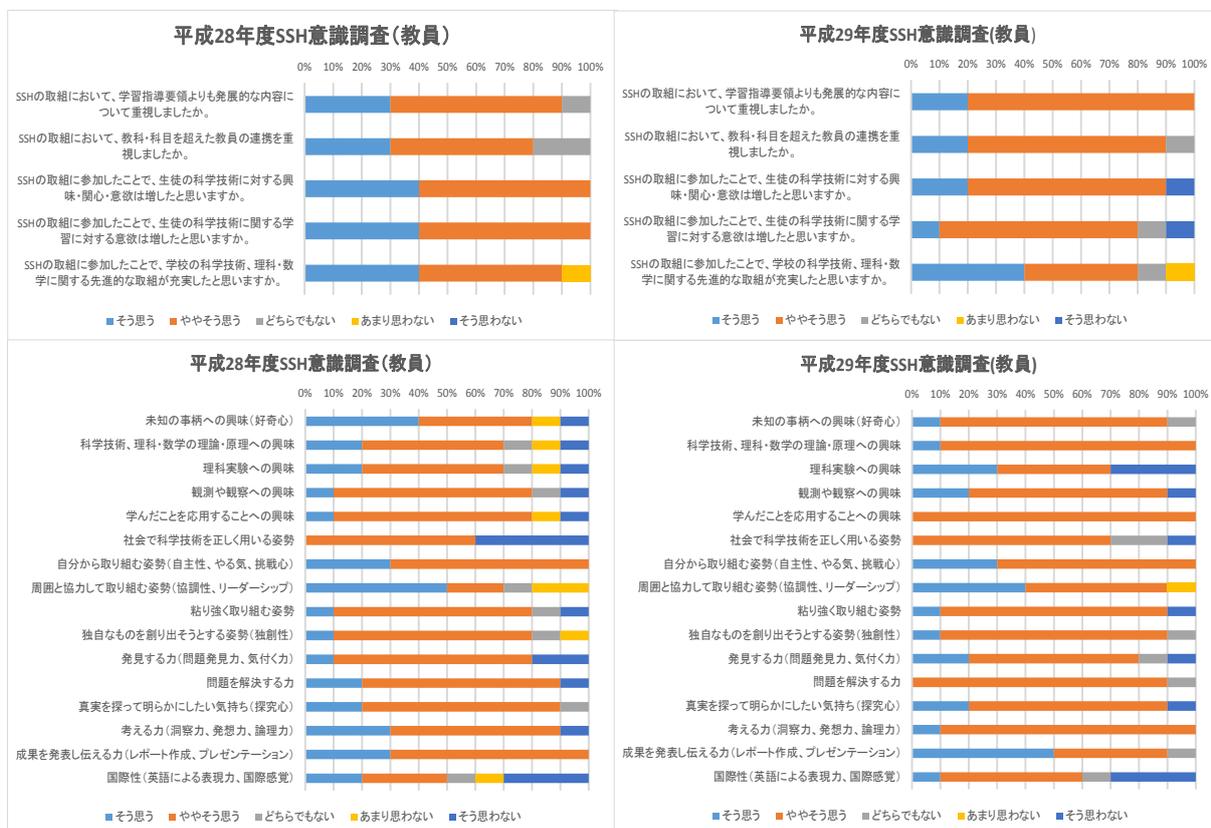
(ア) SSH事業の各取組についてどう思いますか。(5段階で回答)

3年間実施したスーパーサイエンスラボ(SSL)(課題探究学習活動)について、SSH4期生(H27年度入学生)の85.5%で肯定的な回答(「大変良かった・良かった」)が見られた。ロジカルサイエンス、サイエンス英語、サイエンスレクチャー、自然科学フィールドワーク、校内発表会については、肯定的な回答はそれぞれ49.4%、65.1%、92.8%、91.3%、69.5%となった。この中で、サイエンスレクチャー、自然科学フィールドワークは、昨年度のSSHの3期生の数値(昨年度は順に87.7%、88.9%)よりも上昇し90%を超える結果となった。各取組別に見ると、スーパーサイエンスラボ(SSL)は、生徒の「自主性」「探究心」「好奇心」「科学に対する興味関心」を育成するのに有効な手段である一方で、「問題解決力」「応用力」の値が低かった。このことから、生徒自身による課題設定能力の育成を目的とした探究学習がより必要であることを示唆していると思われる。

ロジカルサイエンスでは「論理的な思考力」、サイエンス英語では「英語によるコミュニケーション能力」「プレゼン能力」の育成の項目において、生徒が身についた力として実感していることがわかった。特にサイエンス英語の「英語によるコミュニケーション能力」では75.9%の生徒が実感している。サイエンスレクチャーや自然科学フィールドワークは生徒の「好奇心」「科学に対する興味関心」の育成に有効な手段であり、校内発表会を通して、生徒は「プレゼンテーション能力」「レポート作成能力」が身についたと実感しているようである。「プレゼンテーション能力」においては、79.5%の生徒が身についたと実感していた。また、講演会や大学訪問が進路決定へ及ぼす肯定的な効果について、56.3%と昨年度(53.2%)よりも数値は微増したが、一昨年度(69.5%)より減少し、課題の残る結果となった。本SSH事業が多様な生徒の進路決定に役立つように展開していきたい。科学コンテスト等への参加回数は1回以上参加した生徒の割合は45.7%に比べて大幅に増加した(昨年は29.1%、一昨年31.7%)。これは、教員の働きかけによるものであるが、今後も生徒達が各種コンテスト等へ積極的に参加していくよう促していく。

V-3 教員対象アンケート

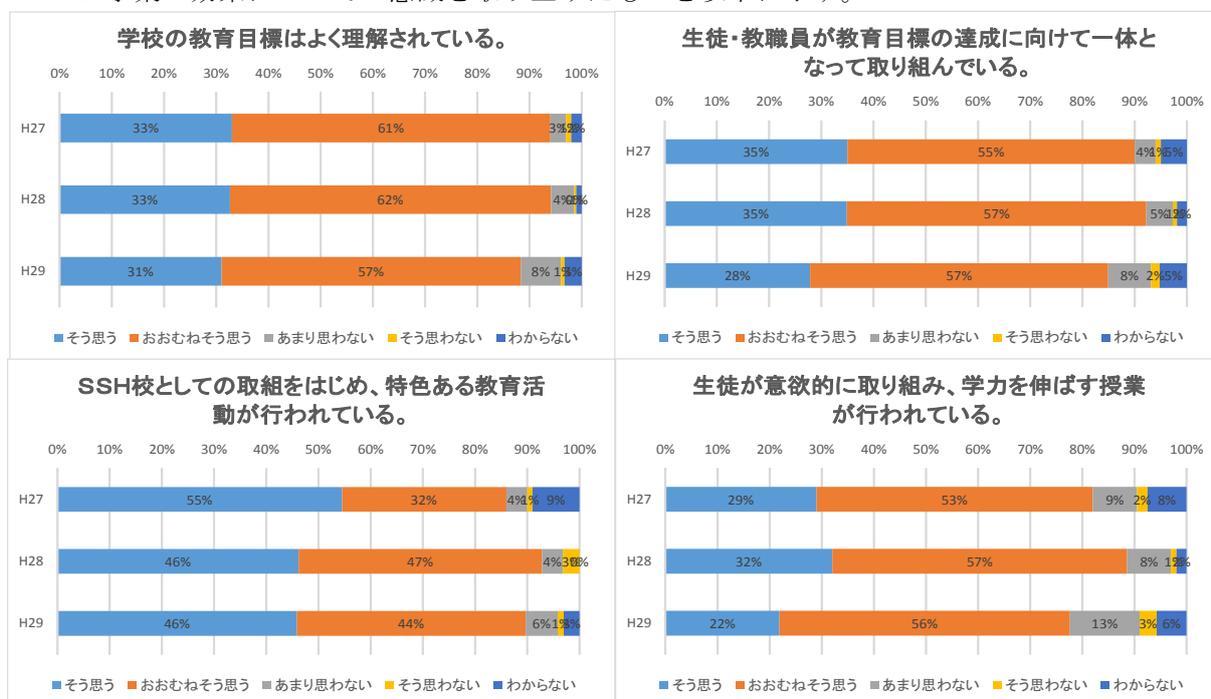
本年度のSSH事業等について、SSH活動に関与した教員へのアンケートを行い、その評価を行った。教員アンケートは数学・理科の教員だけでなく、国語・英語・地歴公民・家庭科の教員にも行った。



各項目において、SSH活動に関与した教員のほとんどが肯定的な意見を持っており、「SSHの取組に参加したことで、生徒の科学技術に対する興味・関心・意欲は増したと思うか」の項目では、9割の教員が「そう思う、ややそう思う」と回答している。また、「生徒の科学技術、理科・数学の理論・原理への興味」が向上したと感じる教員の割合は、本年度はすべての教員が増したと回答している。さらには、「好奇心」「考える力」「協調性」「応用することへの興味」の項目において、昨年度に比べて肯定的な数値は上がった。しかしながら、生徒の「理科実験への興味」「国際性」「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」の向上に関しては、昨年度と同様な数値であり、課題の残る結果となった。その他の項目はあまり変化が見られなかったが、「自主性・やる気・挑戦心」の項目においては、今年度も高い数値であった。今後も、各事業における課題を明確にし、教科・科目を超えた教員の連携をとりながら、さらに改善をしていく必要がある。

V-4 保護者対象アンケート

本年度のSSH事業等について、保護者へのアンケートを行い、その評価を行った。全校生徒の保護者に対して学校全体の取り組みについてアンケートを実施しており、その中でSSH事業の効果についての意識を取り上げたものを以下に示す。



上記の結果のように、3年間を通して肯定的な回答が多いように考えられる。特に、SSH校としての特色ある教育活動が行われていると回答した保護者が2年連続で90%を超える結果となった。このアンケート対象が全学年・全クラス（1学年8クラスのうち、SSH対象は2クラス）の保護者であることを踏まえると、保護者はSSHの教育的な普及効果に大きな関心を持っていることが推測される。今後も引き続き、保護者のSSH事業への関心度を調査していきたい。

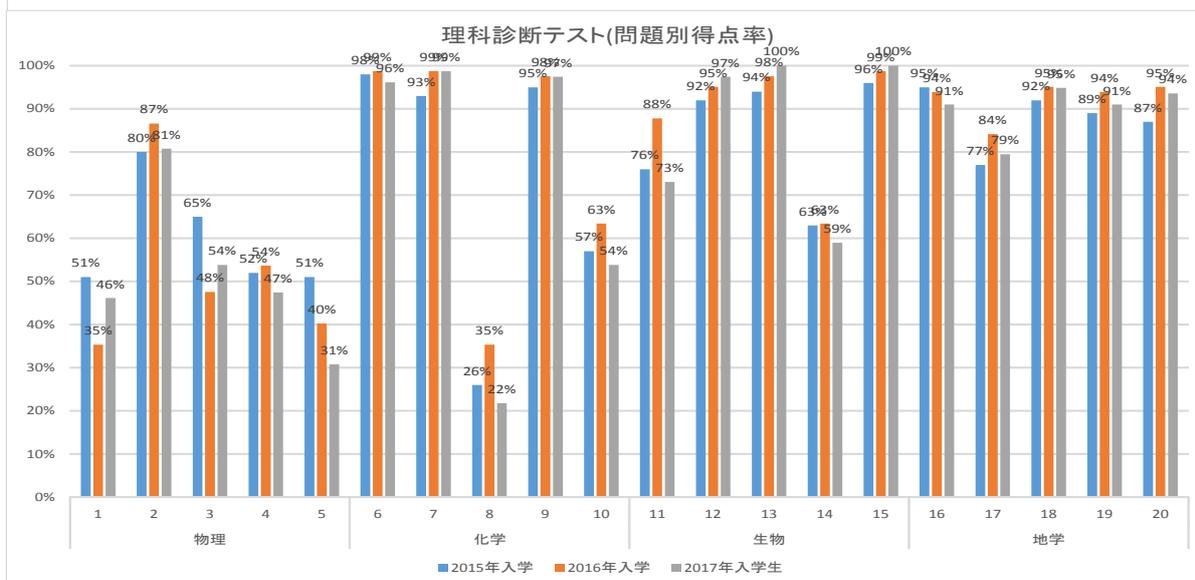
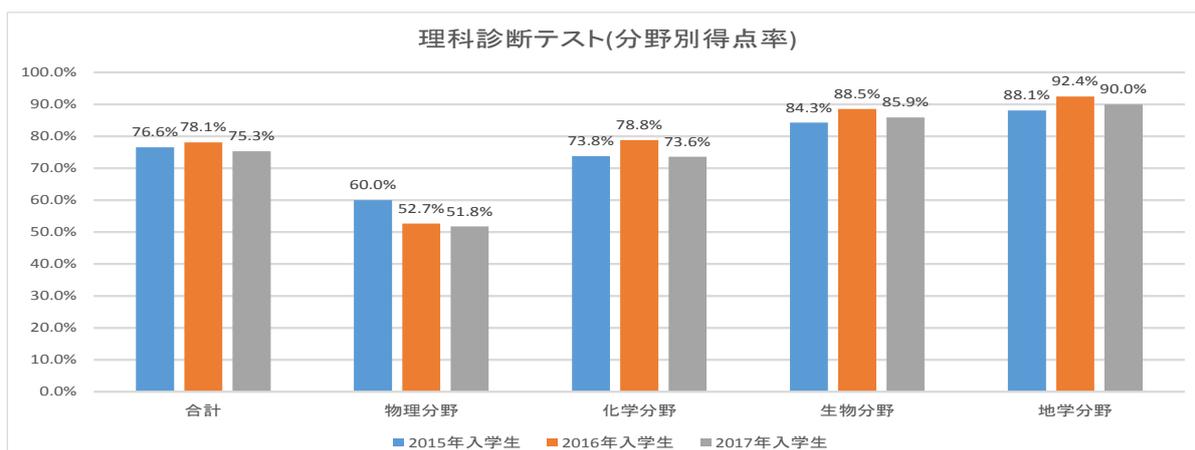
V-5 理科診断テスト

「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昭和50・60年代に行ったものを、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問であり、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、問題については、割愛した。

	1984年 (S59)	1985年 (S60)	1986年 (S61)	2015年 (H27)	2016年 (H28)	2017年 (H29)
	普通科(13校) 4292名	普通科(18校) 5679名	普通科(18校) 5704名	京都こすもす科 専修コース		
物理	35 %	36 %	35 %	60 %	53 %	52 %
化学	68 %	71 %	71 %	74 %	79 %	74 %
生物	71 %	74 %	72 %	84 %	89 %	86 %
地学	72 %	77 %	77 %	88 %	92 %	90 %
計	62 %	64 %	64 %	77 %	78 %	75 %

京都高等学校理科研究会連絡協議会(1988)

ア 結果



イ 評価

平成29年度入学生の特徴としては、全体の正答率は75.3%とこれまでで1番低く、なかでも物理分野を苦手としている生徒が多い。しかしながら生物分野・地学分野では85%以上の正答率になるなど、本年度においても、入学者選抜に理科が導入されたことや本校がSSHに指定されたことにより、理科に関して興味・関心、知識・理解の高い生徒が入学したのではないかと推測される。昭和59～61年の京都府の普通科と比較すると、物理・生物・地学分野では14%程度正答率が高い。個別問題における特徴として、例年と比べると、物理分野の「仕事の大きさ」(問4)、「力学的エネルギー」(問5)、化学分野の「状態変化」(問8)「電気分解と電流の関係」(問10)、生物分野の「生物のふえ方」(問14)の正答率は減少しているものの、物理を除く各分野に90%以上の正答率である問題が多数ある。このことから、理科に関して知識・理解の高い生徒が多いことがわかる。昭和59～61年の中学における教科書(指導要領)を比較検討する必要があるが、引き続き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ていく必要はあると思われる。

⑤平成29年度科学技術人材育成重点枠実施報告【③その他：科学技術グローバル人材の育成】(要約)

① 研究開発のテーマ	
「スーパーサイエンスネットワーク京都」におけるグローバルな科学技術関係人材の育成	
② 研究開発の概要	
<p>京都府立高校の基幹校として本府のSSH事業の深化と成果の普及・発展を牽引するミッションを担い、京都からグローバル人材の育成を図るために、次のア～ウを推進する。</p> <p>ア 「サイエンス英語」・「ロジカルサイエンス」及び課題研究における「指導のガイドライン」や「評価方法」についての研究成果の普及と検証</p> <p>本取組を通じて生徒の課題研究の質を高め、京都府の理数教育の向上を図る。</p> <p>イ 海外連携の組織的な推進とひろがり</p> <p>国際的な取組を京都府にひろげ、海外の高校と府立高校の組織的な連携関係をさらに構築することで、生徒の国際性の育成を図る。</p> <p>ウ 「スーパーサイエンスネットワーク京都」(以下「SSN京都」)における取組の深化</p> <p>「SSN京都」関係校で、生徒の課題研究の発表会を行うことで、他校の研究や発表を見学し、大学の関係者から指導助言を受けることを通して、京都府全体の理数教育の向上につなげていく。</p>	
③ 平成29年度実施規模	
「SSN京都」関係校である府立高校9校を中心に実施し、併せてのべ1,244名を対象に実施した。	
④ 研究開発内容	
<p>○具体的な研究事項</p> <p>ア 「サイエンス英語」・「ロジカルサイエンス」及び課題研究における「指導のガイドライン」や「評価方法」についての研究成果の普及と検証</p> <p>課題研究における「指導のガイドライン」や「評価方法」について「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校を中心に、教員の授業見学や意見交換会を実施する。</p> <p>イ 海外連携の組織的な推進とひろがり</p> <p>海外の高校との科学的交流として、「アジアサイエンスワークショップ in シンガポール/京都」を実施し、海外の生徒と合同授業や実験に取り組む。グローバルな科学技術関係人材に必要な国際性と多面的な価値観の育成手法を、「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校全体で共有していく。</p> <p>ウ 「スーパーサイエンスネットワーク京都」(以下「SSN京都」)における取組の深化</p> <p>「SSN京都」関係校を中心に「課題設定の指導法」や「課題研究の評価方法」について教員の意見交換会や研修会を実施し、関係校における探究活動の深化、指導力の向上及び各校のカリキュラム開発をサポートする。加えて、関係校が各地域のサポートセンター的役割を果たすことで成果の普及を促進する。これらの取組を通じて京都府の理数教育のレベルアップと次期学習指導要領における各校の探究活動(指導・評価)の実践につなげる。また、日頃の研究成果の発表会として「京都サイエンスフェスタ」を実施することを通して、生徒の探究活動が深化し、プレゼンテーション力や議論する力を育む。</p> <p>○具体的な活動内容</p> <p>【アジアサイエンスワークショップ in シンガポール】</p> <p>英語運用能力、異文化コミュニケーション能力、科学的素養、国際舞台でリーダーシップを発揮する力を養うため、「アジアサイエンスワークショップ in シンガポール」を実施した。事前学習</p>	

としてインターネット対面テレビ会議システムを使用した英語学習や、クラウド式グループウェアを活用したプレゼンテーション、Show&Tell や訪問科学関連施設の調べ学習を行い、合同事前学習として事前学習内容の確認・発表練習を行った。7月30日(日)から8月5日(土)までのプログラムでは、現地の Nan Chiau High School や Yishun Town Secondary School の生徒とともに、研究発表会や国際ワークショップを実施し、さらに、大学等の研究機関でのワークショップや科学関連施設でのフィールドワークを実施した。

【アジアサイエンスワークショップ in 京都】

シンガポールの海外連携校2校53名が、11月上旬、数日間の日程で京都を訪問した。その中で、本校を含めた3校を訪問し、合同授業や交流会等を実施した。10日(金)は、「アジアサイエンスワークショップ in シンガポール」に参加した9校24名の生徒も参加し、京都大学 iCeMS で合同ワークショップを実施した。また、「第2回京都サイエンスフェスタ」では、シンガポールの生徒6チームがポスター発表、2チームが口頭発表をし、府立高校生もポスター発表にも参加した。

【SSN京都】

京都府立高校による大規模な科学発表会(京都サイエンスフェスタ)の打ち合わせや、課題研究等に関する情報交換や意見交換等の会議を7回実施した。

【平成29年度第1・2回京都サイエンスフェスタ】

生徒の研究発表の場として、第1回は平成29年6月18日(日)に京都大学で実施し、各校代表21チームが口頭発表をし、質疑応答を行った。第2回は11月11日(土)に京都工芸繊維大学で実施し、152チームがポスター発表を行った。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

・「SSN京都」関係校会議では、課題研究評価方法も含め、各校の課題研究について意見交換及び協議をしてきた。京都府全体の課題研究のレベルアップを図るために有効であり、ネットワーク校の中には、本格的に課題研究を開始した高校やサイエンス部を新設した高校もあり、SSH校以外にも、波及効果が出ている。

・「アジアサイエンスワークショップ」においては、取組が充実し、「国際ワークショップでの発表」については参加生徒全員が「有意義であった」と答え、「科学的交流における国際的リーダーシップを育めたか」については92%の生徒が肯定的に回答している。国際ワークショップは、洛北高校・桃山高校においても実施されるようになり、国際性を育む取組がひろがりを見せている。

・「平成29年度京都サイエンスフェスタ」は、第1回では21チームが口頭発表し、第2回には152チームがポスター発表した。昨年度より発表数が増え、各校の探究活動が活発に行われている様子がうかがえる。また、分野別に行うことは、各自の研究の共有と議論する場として有効である。他校の研究内容のまとめ、発表の仕方を多く見ることは京都府全体のレベルアップにつながるとともに、次の課題設定にも参考になっている。「他校の発表は参考になりましたか」には97%の生徒が肯定的に回答している。

○実施上の課題と今後の取組

・「サイエンス英語IⅡ」、「ロジカルサイエンス」や課題研究における「指導のガイドライン」、「評価方法」について「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校を中心に、教員の授業見学や意見交換会を実施する中で、協議・改善を行い、汎用性の高いものへと改良し、全国に発信する。

・「アジアサイエンスワークショップ in シンガポール/京都」の内容のさらなる充実を図るとともに、ユネスコスクールの国際ネットワークを活かし、ESD(持続可能な発展のための教育)の観点から交流や合同研究等を推進できる新規の交流校の開拓を図る。

・「京都サイエンスフェスタ」の実施内容・方法を点検し、研究内容の質の向上を目指し、生徒がフェスタの運営にも積極的に関わるものとなるようにする。また、フェスタの機会を利用した評価研修をさらに充実させ、審査をしていただく大学の先生方との意見交流を進める。

⑥平成29年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題（【③その他：科学技術グローバル人材の育成】）

① 研究開発の成果

ア 「サイエンス英語」・「ロジカルサイエンス」及び課題研究における「指導のガイドライン」や「評価方法」についての研究成果の普及と検証

○「評価方法」についての研究成果の普及と検証

本校で作成したルーブリックを用いて、第2回京都サイエンスフェスタにおいて、ネットワーク校から参加した教員のルーブリック研修会を開いた。その際、本校生徒の発表の評価を試み、意見交換を行った。また、大学関係の講評者が実施した講評者会議に府立高校の教員がオブザーバーとして参加し、探究活動の講評について多くのことを学ぶ機会となった。

イ 海外連携の組織的な推進とひろがり

○「アジアサイエンスワークショップ in シンガポール」の実施

7月30日（日）から8月5日（土）まで「アジアサイエンスワークショップ in シンガポール」を実施した。これまではSSH校である洛北高校及び桃山高校を加えた3校で生徒を選抜し実施してきたが、昨年度より「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校に枠を広げた。今年度は、本校から8名、洛北高校から1名、桃山高校から3名、桂高校、南陽高校、亀岡高校、福知山高校、西舞鶴高校、宮津高校から各2名、計24名が参加し、昨年度の18名より参加人数を増やした。ほとんどの学校から複数名参加したことにより、各校での波及効果が増したと考える。

シンガポール連携校での科学実験、ワークショップ、プレゼンテーションの実施や、国際ワークショップとして、National University of Singapore での科学的実験授業の見学・交流等を行った。本校からはラボ2チームが参加し、研究成果を発表した。「研修を通して異文化コミュニケーション力が増したと思うか」には全生徒が肯定的に回答し、「科学的交流における国際的リーダーシップを育めたか」については92%の生徒が肯定的に回答した。サイエンスワークショップにおいて、生徒の国際感覚、異文化コミュニケーションの育成に有用であった。

ウ 京都府における「スーパーサイエンスネットワーク京都」における取組の深化

①「平成29年度第1回京都サイエンスフェスタ」の実施

「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校の生徒が課題研究を行い、成果を発表する場として、平成29年6月18日（日）に京都大学時計台百周年記念ホール等で、高校生・大学関係者の約530名が参加のもと実施し、各校代表21チームが口頭発表をし、質疑応答を行った。生徒アンケートにおいて「各校の発表は参考になりましたか」については96%の生徒が肯定的に回答した。また、発表した生徒で昨年度の第1回京都サイエンスフェスタにも参加した生徒は44%で、そのうち、98%の生徒が「前年度のサイエンスフェスタが参考になった」と回答している。生徒の積極性、課題探究学習に対する意欲を高めるのに有効な機会であり、継続することで、各校の生徒が探究活動を進める上で良いサイクルを生み出す機会となっている。

②「平成29年度第2回京都サイエンスフェスタ」の実施

11月11日（土）に京都工芸繊維大学で高校生・海外からの生徒・大学関係者・府内中学生・一般の759名が参加のもと実施をし、各校から146チームがポスター発表を行い、質疑応答を積極的に行った。また、シンガポールの生徒もポスター発表及び口頭発表を実施した。「他校の発表は参考になりましたか」については98%の生徒が肯定的に回答し、課題研究のレベルアップにつながっている。シンガポールの生徒が参加し、相互に研究内容を英語で発表し、質疑応答を英語で実施するなど、将来国際舞台で活躍するために必要なプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を育成する貴重な機会となっている。

③「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議の実施

京都府教育委員会のサイエンスネットワーク事業において、本校が主幹校として役割を果たし、9校がネットワークを形成し、府立高校のスケールメリットを生かしながら、将来の人材育成を図るため、「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議を継続して行った。サイエンスフェスタの内容についての協議をはじめ、各校の取組について意見交換・協議した。京都府全体の課題探究学習のレベルアップを図るためには有効であり、今後は教員研修の割合を高くし、さらに内容の充実を図りたいと考える。

② 研究開発の課題

ア 「サイエンス英語」・「ロジカルサイエンス」及び課題研究における「指導のガイドライン」や「評価方法」についての研究成果の普及と検証

・これまでに行ってきた「サイエンス英語ⅠⅡ」の指導方法や教材開発については、昨年度より科学的事象について演示や実験等を行いながら科学的根拠の説明をして他の生徒に英語で教える「ミニ先生活動」がある。また、今年度の「サイエンス英語Ⅰ」は総合的な学習の時間に位置づけ、英語の教員だけでなく、数学や理科の教員が取り扱う内容を吟味し、より効果的な内容となるように工夫した。今後、これらの取組を蓄積し、新たな教材の公開を目指している。さらに、「ロジカルサイエンス」において今年度より文献検索の方法や知の理論の考え方を応用した教材開発を行っている。これらの開発教材や指導方法について、校内でさらなる改善・効果の検証をした後、他校においても利用可能な教材・指導法への変革を試み、「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校をはじめとした他校への普及を行う必要がある。

イ 海外連携の組織的な推進とひろがり

・「アジアサイエンスワークショップ in シンガポール／京都」においては、昨年度より対象を「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校9校に広げ、実施している。参加当日だけでなく、事前学習・事後学習を充実させることで、より効果的な取組となるよう工夫しているが、指導は各校の教員の協力が不可欠である。教員対象の研修を充実させるなど、各校での指導体制を充実させ、「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校における海外連携のノウハウを構築できるシステム作りが必要である。

・本校の校有林調査ラボ等の持続可能な森林の課題研究の一層の充実のために、次年度より森林科学の先端的研究を行うカナダ・ケベック州のラバール大学の研究室を訪問し、課題研究のサポートを受けるとともに、同州の現地の高校と環境に関する交流を行う。この際、ラバール大学と学術交流協定を結んでいる京都府立大学のサポートや、同州と友好提携し「森の京都」の政策を推進する京都府の森林保全課等の行政のサポート、住友林業株式会社や地元林業家のサポートを得る。ユネスコスクール国際ネットワークを活かし、ESD（持続可能な発展のための教育）の観点から交流や合同研究等を推進できる新規の交流校の開拓を図る。

ウ 京都府における「スーパーサイエンスネットワーク京都」における取組の深化

・「京都サイエンスフェスタ」は年2回実施している。第1回は各校の代表の口頭発表を6月に行い、第2回は多くの生徒が、課題研究の中間成果をポスター発表している。一昨年度と比較して、昨年度・今年度は意見交換や質疑応答も活発に行われており、96～98%の生徒が「他校の発表が参考になった」と回答している。一方で、各校の課題探究活動において、フェスタの位置づけに改善の余地があり、さらに教育効果を高めるための工夫が求められる。来年度は、研究テーマや内容についてさらに深い意見交換をし、今後の課題探究学習の深化につながるサイエンスフェスタにしていきたい。

・「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議については、来年度も定期的に行うと同時に、フェスタの運営体制を見直し、「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校がさらに積極的に運営に携わることで、よりよい運営方法の模索や、運営のノウハウの普及に繋がると考える。

⑦科学技術人材育成重点枠実施報告書(本文)

VI 科学技術人材育成重点枠に関する取組

VI-1 京都ふれあい数学セミナー

(1) 研究仮説

授業では扱うことの少ないテーマや発展的な内容に触れることで、数学に対する興味・関心が強まり、学習意欲が増し、さらには探究活動の促進にもつながる。

(2) 実践

ア 日時

平成29年12月23日（土・祝）14時～17時

イ 場所

嵯峨野高校

ウ 参加生徒数

24名（中学1年生3名、中学2年生11名、高校1年生1名、高校2年生9名）

エ 講師

京都府立嵯峨野高等学校数学科教諭 森田勝也

京都大学大学院 数理解析研究所 富田真生 氏

オ 内容

「素数大富豪で遊ぼう」（担当：森田）

前半は、素数に関連する様々なトピックスを紹介した。後半は、トランプゲーム「素数大富豪」のルールを説明し、5人グループで「素数大富豪」に取り組みさせた。素数判定にはiPadのアプリ「素数チェッカ」を利用した。

「mod13スピードで遊ぼう」（担当：富田 氏）

前半は、合同式について講義していただいた。後半は、トランプゲーム「mod13スピード」のルールを説明していただき、2人ペアで「mod13スピード」に取り組みさせた。1回のゲームが短時間で終わるため、ペアを替えて数回取り組ませることができた。

(3) 評価

ア 生徒の様子

中学生にとってはやや難しい内容が含まれていたが、ゲームをすることで理解が深まり、楽しんで学んでいたように見受けられる。初対面の生徒同士がゲームを通して打ち解けていく様子が見て取れた。事後アンケートの結果では、22名中16名が「とてもおもしろかった」、6名が「おもしろかった」を選択しており、非常によい評価であった。

（2名は無回答）

イ 参加生徒の感想（一部抜粋）

- ・はじめはとても緊張したけれど、だんだんと発言ができるようになりました。この機会を通して、いろいろな人との交流もできたしよかったです。
- ・すごく楽しかったです。また参加してみたいと思った。
- ・最初は少し難しかったけれど、やっていくうちに楽しくなってきた。



VI-2 平成29年度 第1回京都サイエンスフェスタ

(1) 研究仮説

京都大学と京都府教育委員会との連携協定に基づき、京都府内SSH校及びスーパーサイエンスネットワーク京都校（以下、SSN校）生徒の課題探究学習の成果発表の機会を設け、自然科学や科学技術に対する興味・関心を喚起できると考えた。また、口頭発表を通して、将来の国際的な舞台で活躍するために必要なプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を育成することを目的とした。また、生徒の課題研究の発表を通して、SSH校およびSSN校の学校間および教員間の連携が深まり、京都府における理数科教育の活性化にもつながると考えた。

(2) 実践

ア 日時 平成29年6月18日（日）9時40分～15時25分

イ 会場 京都大学時計台百周年記念館（百周年記念ホール、国際交流ホールIⅡ）、京都大学総合研究8号館（NSホール）

ウ 主催 京都府教育委員会・京都府立嵯峨野高等学校

エ 口頭発表参加校（京都府立学校9校）SSH校4校、SSN校5校

京都府立洛北高等学校・京都府立嵯峨野高等学校・京都府立桂高等学校・京都府立桃山高等学校・京都府立南陽高等学校・京都府立亀岡高等学校・京都府立福知山高等学校・京都府立西舞鶴高等学校・京都府立宮津高等学校

オ 参加者 府立高校生（474）、教職員（47）

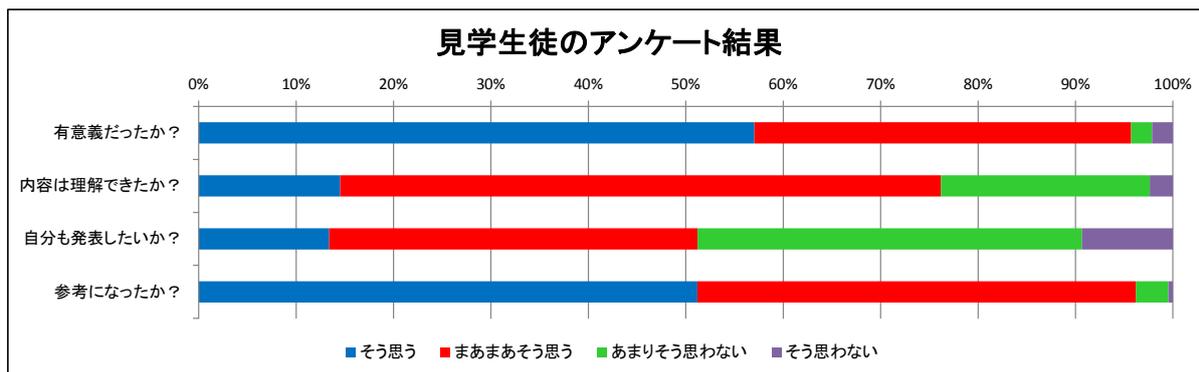
カ 口頭発表のタイトル（21チームが発表）

高校名	分野	タイトル
洛北	物理	水切りの謎に迫る～形状や回転数、質量による跳ねやすさの比較
洛北	物理	水の初期温度による冷却過程の違い
洛北	化学	カーボンナノチューブ最小環CPPの性質を探る
洛北	数学	アルベロス反転チェイン接線の定理の発見・証明・一般化
嵯峨野	物理	物体の材質と組み合わせが吸音・遮音に与える影響
嵯峨野	生物	校有林における物質循環？土壌動物の初期調査
嵯峨野	生物	四つ葉のクローバーの発生条件
桂	農業	栽培条件の違いがコマツナの硝酸態窒素濃度に与える影響～環境に配慮した露地野菜栽培の研究～
桂	農業	汚泥回収MAPによる持続的な食料生産と水環境に影響する土壌リンの削減
桂	農業	黄金螺旋上のコンピュータ活用による配置と実際の配石
桂	農業	新しい花を作ろう！
桃山	物理	電波を探る
桃山	化学	グリセリンの結晶化メカニズムを探る
桃山	地学	琵琶湖の上位曇気楼
福知山	物理	データで紐解く糸電話
亀岡	生物	視野と色覚に関する実験
亀岡	地学	亀岡の霧Ⅲ
西舞鶴	その他	樹木の成長の周期的変化をもたらす要因について
西舞鶴	その他	水質データから見た水質の違い
宮津	生物	光に対するスジエビの挙動
南陽	生物	ピーマンの果実における袋かけの影響～おいしいピーマンを作りたい～

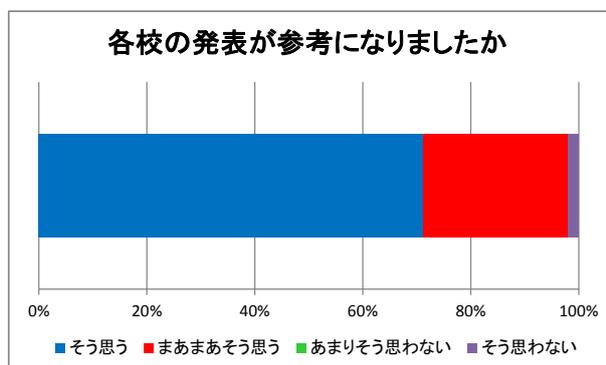
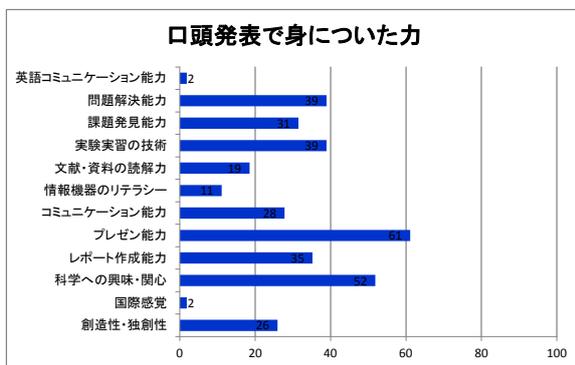
(3) 評価

参加生徒（見学生徒、発表生徒）、教職員（各校代表）を対象に実施したアンケート結果を以下に示す。各項目について、「回答1：そう思う、回答2：まあまあそう思う、回答3：あまりそう思わない、回答4：そう思わない」の4段階で回答していただいた。

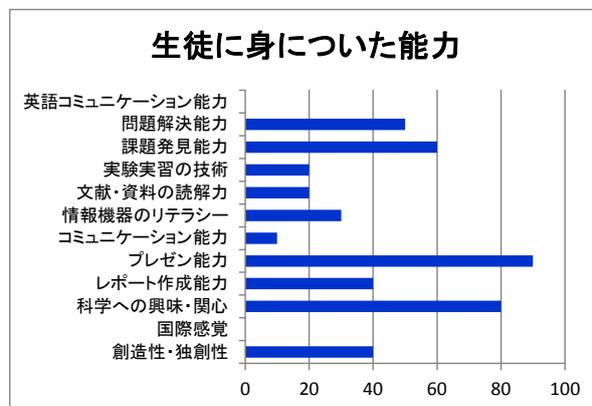
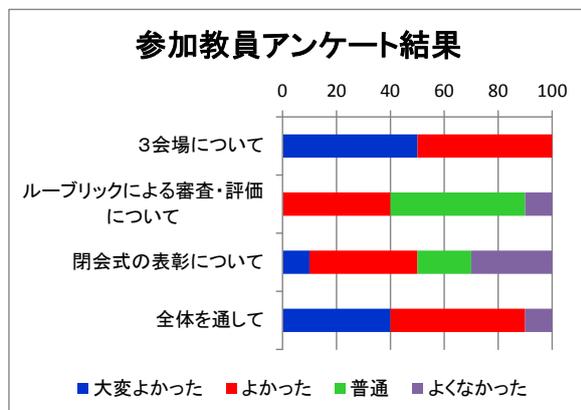
(ア) 見学生徒のアンケート結果 (N=419)



(イ) 発表生徒のアンケート結果 (N=54)



(ウ) 教職員のアンケート結果 (各校代表)



アンケートの集計結果、本年度においても見学生徒の大半から各項目において肯定的な回答を得たことから、本発表会の目的が達成されたものと考えられる。(約96%が「今回の発表会を有意義と思う、そう思う」、約96%が「発表会が参考になったと思う、まあまあそう思う」と回答した。)
 「発表の内容を理解できましたか」については、肯定的な回答が昨年度と同様に76%と高い水準を維持した。これは、見学側の興味関心や知識レベルの向上、および発表側のプレゼンテーション技術の上達など様々な要因が考えられる。「自分も発表したいと思いましたか」については、本年度の肯定的な回答は約51%であり、昨年度(約62%)より減少した。これは、研究発表の内容が高度化したことがその原因と考えられる。「各校の発表は参考になりましたか」については、肯定的な回答は96%と高い水準が維持でき、今後も現在の発表形式や運営を続けることにより、発表内容・技術の向上や課題探究学習の普及と発展、そして京都府の理数教育の活性化がさらに期待できると思われる。発表生徒による自己評価も、プレゼンテーション能力や科学への興味・関心など各項目について身についたと回答していること、また、教員アンケートからも、本取組について肯定的な回答をいた

だいており、本発表会を通して、自校の生徒のプレゼンテーション能力や問題発見能力の向上を実感している。さらに、教員による文言評価もすべての会場において質問が多かったことを回答している。

また、昨年度から京都府教育委員会と協力し、評価ルーブリックを作成・実践し、今後も審査員（京都大学教授等）からの意見等を反映し、京都府として評価ルーブリックの規準を改定していく予定である。

このように、本取組が、SSH校を中心とした課題探究学習の取組を京都府の理数教育の中核校であるSSN京都校に拡げていくために有効な手段の一つであると、評価できる。

今後の課題としては、発表に対する評価の改善や質疑応答の質の向上や会場運営などが考えられる。各校の生徒が課題探究学習への意欲関心を高められるように、本取組以外でも参加生徒同士が議論する交流会の実施など、さらなる工夫が必要であると思われる。

(エ) 奨励賞

以下の口頭発表チームが奨励賞を受賞した。

- ・「アルベロス～反転チェイン接線の定理の発見・証明・一般化」（京都府立洛北高等学校）
- ・「四つ葉のクローバーの発生条件」（京都府立嵯峨野高等学校）
- ・「グリセリンの結晶化メカニズムを探る」（京都府立桃山高等学校）

(4) 活動の様子



VI-3 平成29年度 第2回京都サイエンスフェスタ

(1) 研究仮説

京都工芸繊維大学と京都府教育委員会との連携協定に基づき、京都府内SSH校及びSSN校生徒の研究成果発表の機会をつくり、科学技術に対する興味・関心を喚起するため、2年生以下の生徒がポスター発表を行い、高校生同士が互いに質問や議論をすることで、ポスター発表に必要なプレゼンテーション能力の育成を目的とした。さらに、海外連携高校（シンガポール）を招待し、英語によるポスター発表及び口頭発表を実施し、国際的な舞台で活躍するために必要なプレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を育成できると考えた。

(2) 実践

ア 日時 平成29年11月11日（土）10時～16時

イ 会場 京都工芸繊維大学（ノートルダム館、60周年記念館及びセンターホール）

ウ 主催 京都府教育委員会・京都府立嵯峨野高等学校

エ 共催 京都工芸繊維大学

オ ポスター発表参加校（京都府立学校9校）

京都府立洛北高等学校・京都府立嵯峨野高等学校・京都府立桃山高等学校・京都府立桂高等学校・京都府立南陽高等学校・京都府立亀岡高等学校・京都府立福知山高等学校・京都府立西舞鶴高等学校・京都府立宮津高等学校

カ 海外参加校（シンガポール2校）

Nan Chiau High School（以下、NCHSと表記する）

Yishun Town Secondary School（以下、YTS Sと表記する）

キ 参加者

府立高校生665名、海外生徒57名、大学関係者10名、府立福知山高校附属中学生13名、一般18名

ク ポスター発表のタイトル（ポスター数）

（ア）SSH校：洛北高校(30)嵯峨野高校(30)桂高等学校(12)桃山高校(22)

（イ）SSN校：南陽高校(17)亀岡高校(5)福知山高校(12)西舞鶴高校(13)宮津高校(5)

（ウ）海外連携校：NCHS(4)YTS S(2)

（エ）ASWS：SSH校およびSSN校(8)

（オ）発表テーマは別途記載

ケ 口頭発表のタイトル

（ア）アジアサイエンスワークショップ1（NCHS）

「Removal of Heavy Metals Ions from Water Bodies in Ecological Habitats」

（イ）アジアサイエンスワークショップ2（YTS S）

「Investigation on Anti-bacterial Properties of Neem and Myanmar Plant」

（ウ）アジアサイエンスワークショップ3（洛北高校・桂高校・桃山高校・南陽高校・亀岡高校・福知山高校・西舞鶴高校・宮津高校）

「アジアサイエンスワークショップで学んだこと」

コ ポスター発表のテーマ一覧

洛北	物理	副虹を探そう！～水の代用品 ガラスビーズを用いて～	物理	電磁誘導を用いた方位の決定	
	物理	太陽風からエネルギーを取り出す～コイルを用いた誘導電流の検知～	物理	蜜気楼の研究	
	物理	ワイパーはもういらない！？～雨をはじく超音波～	物理	降水が土壌侵食に与える影響～土壌表面における雨滴強度の評価～	
	化学	納豆のネバネバ成分の秘めたる力～納豆由来のPGAを用いた水質浄化～	物理	液体の種類とピーカーを叩いたときに生じる音の関係	
	化学	媒晶剤の量の変化に伴う食塩の結晶の変化	化学	飽和食塩水と各種アルコールの混合における再結晶量の法則について	
	化学	シロップって何だ？～エステルを組合せてつくる果物のおいし～	化学	屈折率変化を用いた化合物の反応率測定	
	化学	カテキンとビタミンCの抗酸化作用の相乗効果があるのか	化学	電気分解による鉄イオンの価数変化について	
	化学	宇宙で使える人工土をつくらう～発砲ウレタンによる植物の栽培～	化学	手汗と金属臭の関係	
	化学	身近な食材で菌を撃退！？～辛味・香り成分による殺菌・抗菌効果～	化学	クレゾールのアゾ結合による色の変化について	
	生物	人間の敵「蚊」を撲滅する～ポウフラのpH耐性について～	化学	硫化鉄錆反応	
	生物	ゼブラフィッシュがエサを予感するきっかけ	化学	卵白のゲル化過程の観察ー調味料の添加による影響	
	生物	ゼブラフィッシュの左右記憶力～T字路実験による検証～	生物	アカヒシの群れ行動	
	生物	シロアリ誘引剤をつくる～ドクダミを用いた環境に優しい防除～	生物	都市河川の水質調査に基づいたトビケラの大量発生条件の考察	
	生物	安いお肉をやわらかく！～電気泳動で見るタンパク質分解酵素の力～	生物	ニホンアマガエルの体色変化とMe.Hbの関係	
	生物	肥料職人！～カイワレダイコンから探る肥料改良～	生物	ゴキブリの学習能力	
	生物	植物性乳酸菌で腸内pHを整える～京漬物の魔法～	生物	デュビアの行動と条件	
	生物	なぜ院内感染が起こるのか？～大腸菌培養による薬剤耐性の解明～	生物	汗の抗菌作用	
	地学	ヤマトシジミ貝殻の形態と生育環境	生物	笑顔や涙をみて体表温度は変わるのか	
	数学	非自然数階微分の直感的な定義による矛盾	生物	土壌微生物の活性化条件～土壌呼吸の観点から～	
	数学	非自然数階微分の定義について	生物	校有林における樹木の健康度および土壌の物理性	
	数学	三次元上の反転アルペロスの球の証明	生物	校有林における昆虫の分布とGISによる林内データの図示	
	数学	数独において、解が1つに定まる条件	生物	校有林土壌のシードバンク調査	
	数学	流れの数値シミュレーション～流れ・開度・満度法による非圧縮性流体の数値解析～	生物	葉原基への接触刺激による四つ葉のクローバーの発生確率の変化	
	数学	大津の方法を用いた顔認識	地学	校有林の下層植生をよみがえらせるために～チョークによる土壌pH矯正の検討～	
	工学	ハチの巣から学ぶ建築～壁の内部構造の研究～	工学	リニアモーターカーの基礎研究	
	環境	「いのちの森」をどのように管理していくべきか～「いのちの森」と「いのちの森」の植生比較から～	工学	リニアエレベーター	
	環境	「京都」をつくる～京都文化の持つ歴史・地域性が育む街並み～	工学	固体伝播音の周波数変化～骨伝達の再現を目指して～	
	その他	未来の福祉をデザインする～仮想将来世代との対話から導く日本の明日～	その他	京都市の公共交通機関と人口・地価推移	
	その他	「京都人」と外国人のマナー意識の違い～観光と生活が調和する街・京都を目指して～	その他	騒音が集中力に与える影響の測定	
	その他	成長するAI～重力付き四目並べにおけるデータによるAIの学習の変化～	その他	京都らしい景観と色の関係	
	桃山	物理	液状化現象	環境	下水から回収した有用資源 MAP～持続可能な食糧供給の実現の切り札～
		物理	偏光板透過光はなぜ色づくのか	その他	黄金螺旋上のコンピューター活用による配置と実際の配石
		物理	宇宙エレベーターロボットの開発	その他	九条系ネギの品種間による水溶性食物繊維含有量の違いについて
		物理	円の虹	その他	ダイコンの根系に関する研究
物理		波形から考察する協和音・不協和音	その他	エビイモの可能性～養液栽培を用いて～	
化学		経済的な低融点合金～フェルシウムと亜鉛を使って～	その他	胚・子房培養を用いたオトギリソコ植物の新品種の作出	
化学		食べ物で腐敗を防ぐ方法	その他	コーヒードの二次的利用に関する研究	
化学		効率の良い栄養摂取	その他	塩化マグネシウム散布がトマトの生育と果実に及ぼす影響	
化学		人体において果物がアセトアミノフェンに与える影響	その他	漢字がクマノアの発芽ステージに及ぼす影響とDNA分析によるタイプ識別に関する研究	
化学		ヤクルトにおける有機酸と乳酸菌の関係性について	その他	調理用トマトに関する研究2016	
化学		エルロチニブ合成の簡略化の試み	その他	環境に配慮した露地栽培の研究	
化学		ポリオールの不凍性に迫る	その他	ひまわりの試験栽培～プロジェクト花いっぱい大原野IV～	
生物		酵母の力を探る	環境	水質と水中生物	
生物		クマムシ 最強！？説一	環境	植物プランクトンの量と環境状況の関係	
生物		ベンハム	環境	木の生長と降水量・土壌の関係	
生物		生物毒を所持する生物の進化と環境要因の因果関係を追う	環境	土壌と樹木の生長の関係	
地学		アリスタルコスに挑む！	環境	水質汚濁の原因と改善法	
地学		蜜気楼の解明	環境	溶存酸素の変化	
地学		発見！ 京都の乱気流	環境	舞鶴湾と神埼沖の生物の比較	
数学		カセサを用いたペットボトルロケットの実験	環境	食用二枚貝の危機	
数学	よく飛ぶ紙ひこうきを作る ー実験とシミュレーションを用いてー	その他	西舞鶴高校サイエンスキャンプ報告「RITE」		
環境	光触媒の可視光応答化	その他	西舞鶴高校サイエンスキャンプ報告「同志社大・飛龍・小林研」		
南陽	物理	スピーカーのホーン再生による最適位置	その他	西舞鶴高校サイエンスキャンプ報告「NICT」	
	物理	超伝導体の磁化率測定	その他	西舞鶴高校サイエンスキャンプ報告「同志社大・渡辺研」	
	物理	構造を工夫して卵を守る	その他	西舞鶴高校サイエンスキャンプ報告「同志社大・大谷研」	
	化学	だしを科学する～だしの抽出条件を探る～	化学	クロロム精油の抽出	
	化学	ナスの酸化防止に適した条件を探る	生物	もんどりproject2	
	生物	ヤブミョウガから見てくると	地学	宮津の風	
	生物	底質と底生生物の関係	工学	宮津自動車	
	生物	シロイヌナズナの花の突然変異体の観察と遺伝子の同定	環境	里山再生へのあゆみ	
	生物	植物の生育に適した条件とは	生物	バックテストから見えるキレイな川の基準	
	生物	チョーク粉によるトマトの尻腐れ病の防止効果に関する研究	生物	年谷川の水質と水生生物の経年比較	
	生物	プラナリアの記憶と再生能力	生物	年谷川中での水深の違いによる水質、水生生物の比較	
	生物	アカハライモの再生	生物	亀岡の水は飲めるのか？	
	生物	粘菌の走性	地学	亀岡の霧の発生と気象条件についての考察	
	地学	地球系外の「地球」を探して	生物	Investigation on the anti-bacterial properties of Neem and Myanmar plant	
	数学	中学校における「図形」の教材開発	生物	Green tea hand sanitizer	
	数学	天びん問題	工学	Additive Manufacturing (3D Printing)	
数学	プログラミングを用いた新しいフラクタル図形の作成と規則性の発見	化学	Investigating the Effects of Additives on Strength of Plastic made from Starch		
福知山	物理	空気砲の形状と到達距離の関係	化学	Adsorption of heavy metals in Wastewater	
	物理	ミルククラウンの形状形成とその要因について	化学	Effectiveness of baking soda on dental plaque removal	
	物理	ティッシュはどのくらいの重さまで耐えられるのか	化学	アジアサイエンスサイエンスワークショップからの報告①	
	化学	ろうそくが長く燃えるためには	化学	アジアサイエンスサイエンスワークショップからの報告②	
	化学	卵を使った浸透圧の実験	化学	アジアサイエンスサイエンスワークショップからの報告③	
	生物	触覚の不思議	化学	アジアサイエンスサイエンスワークショップからの報告④	
	生物	血圧の可能性～授業中に寝てしまうそのあなたへ～	化学	アジアサイエンスサイエンスワークショップからの報告⑤	
	生物	指紋に変化がない理由	化学	アジアサイエンスサイエンスワークショップからの報告⑥	
	生物	日焼け止めの効果について	化学	アジアサイエンスサイエンスワークショップからの報告⑦	
	生物	柔軟性を高める方法	化学	アジアサイエンスサイエンスワークショップからの報告⑧	
地学	効率の良い津波の防ぎ方				
環境	ピオトープの作成と観察結果				

(3) 評価

ア アンケートの実施

本発表会について、下記の項目についてアンケートを実施し、発表生徒、見学生徒の変容について調べた。

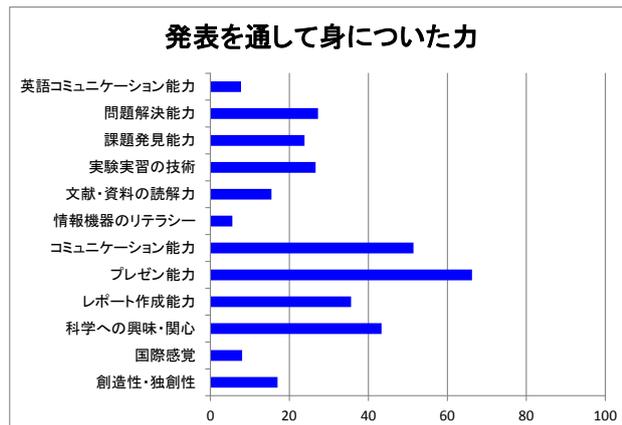
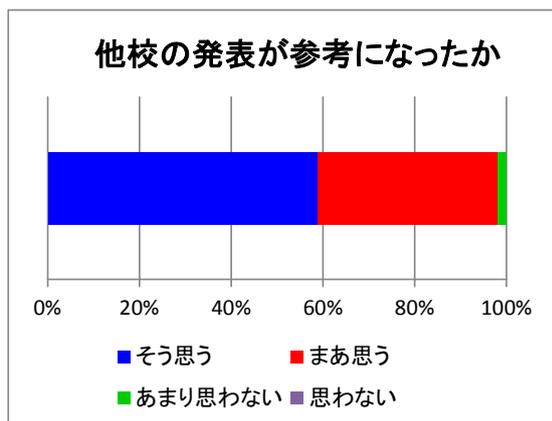
イ アンケート対象人数

発表生徒（計323名のうちSSH校182名、SSN校141名）

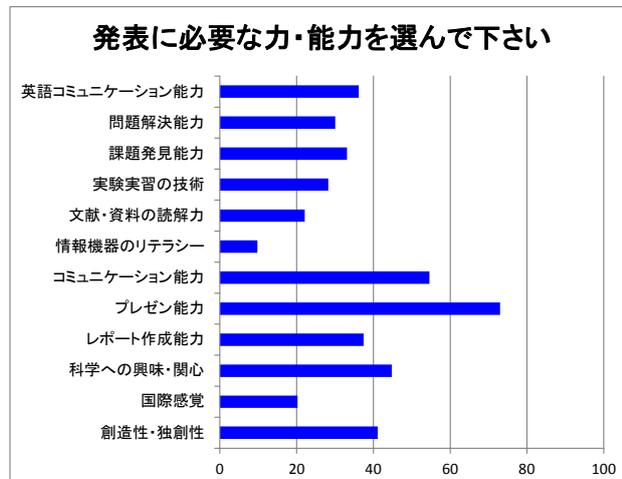
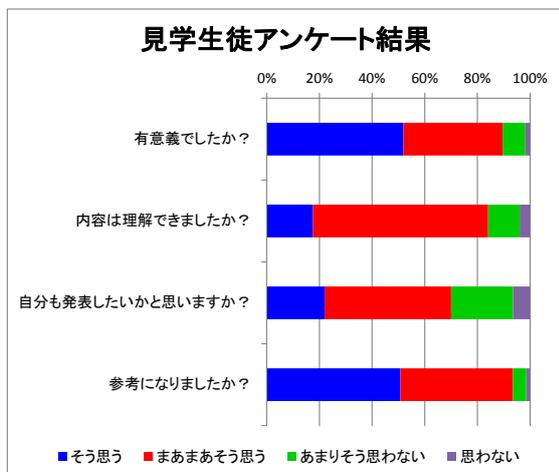
見学生徒（計163名のうちSSH校64名、SSN校99名（福知山附属中学校含む））

ウ アンケート結果

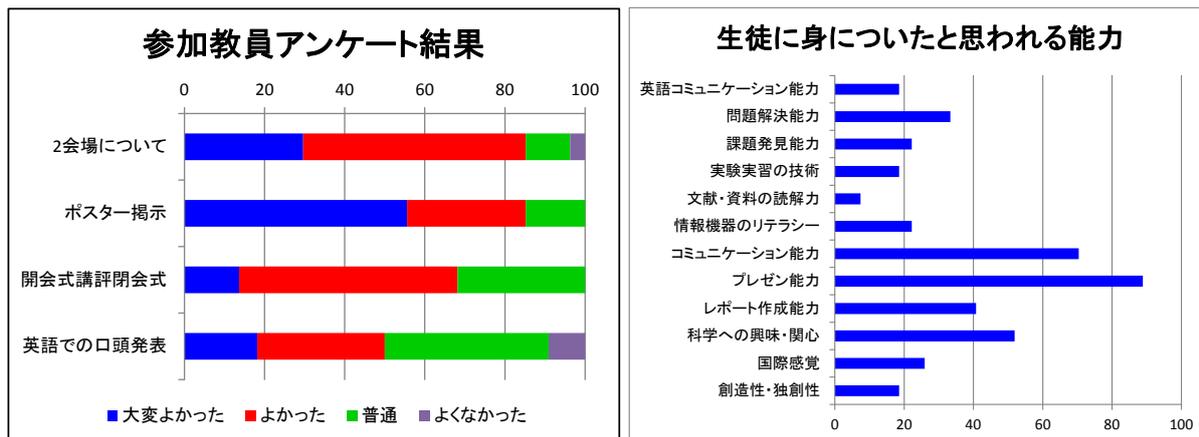
(ア) 発表生徒



(イ) 見学生徒



(ウ) 教職員アンケート



(エ) 評価

発表生徒の約98%が「他校の発表が参考になったと思う・やや思う」と回答した。この発表会を通して、身についた主な力として、昨年同様「プレゼンテーション能力」「コミュニケーション能力」「科学への興味・関心」「レポート作成能力」と回答している。また、見学生徒では、約98%が「発表会が有意義であったと思う・やや思う」、約90%が「内容が理解できたと思う・やや思う」、約70%が「自分も発表したいと思う・やや思う」、約93%が「他校の発表が参考になったと思う・やや思う」と回答した。この発表に主に必要な力として、「プレゼンテーション能力」「コミュニケーション能力」「科学への興味・関心」「創造性・独創性」「レポート作成能力」と回答している。以上より、本発表会が高校生の「プレゼンテーション能力」「コミュニケーション能力」を高めるために有効な手段の一つであり、発表会の目的が達成されたと評価できる。さらに、昨年と同様に海外連携校による英語による口頭発表とポスター発表を取り入れ、英語によるコミュニケーションの育成を図るとともに、新たに日本語による口頭発表も行った。見学生徒において、英語によるコミュニケーション能力が必要と答えた生徒が昨年と同程度の約36%とある一定の意識水準が保たれた。今後さらに、実施する形式等をさらに改善する必要があると思われる。

教員アンケートにおいても、全体的に肯定的な回答が得られた。ポスター発表会において「大変よかった・良かった」と回答した教員が昨年度と同様に高水準を維持した。また、生徒に身についた力として、教員の多くが「プレゼンテーション能力」「コミュニケーション能力」「科学への興味・関心」と回答している。このように、教員側から見ても、今回の発表会が生徒の課題探究学習の能力を向上させるために有効であることを示している。昨年に続いて本年度においても英語による口頭発表を実施したが、昨年同様約半数の教員が英語による口頭発表について否定的な回答をしており、今後、さらに事前学習、実施形式を工夫し、英語による口頭発表への理解の向上を図る必要があると考えられる。

VI-4 「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議

嵯峨野高校SSH科学技術人材育成重点事業と、京都府の指定事業である「スーパーサイエンスネットワーク京都」（以下、SSN京都）とを連動させ、京都府の理数教育の中核校として取組を行っている。「SSN京都」は「府立高校特色化推進プラン」の一つである。「府立高校特色化推進プラン」は、「SSN京都」と、「グローバルネットワーク京都」、「スペシャリストネットワーク京都」「京都フロンティア校」の四つが含まれる。「SSN京都」は、府立SSH校をはじめ理数系専門学科設置校を中心に府全体で理数系生徒を育てるための取組であり、本校は京都府北部地域の高校との連携の窓口となるとともに、府全体の基幹校としても役割を担っている。また、昨年度はアジアサイエンスワークショップの参加校の枠を従来のSSH指定校3校から全SSN京都9校に拡大実施した。さらに、今年度はSSN京都校の参加人数を増やし、組織的な連携を推進することにより、学校間、教員間のネットワークが構築できると考えた。

今年度も、本校が中核となり、教員集団の交流・会議を行うことにより、SSN京都の深化をはかるとともに、理数系生徒の交流の場を形成することを目的とした。

府立SSH指定校	洛北高等学校	嵯峨野高等学校	桃山高等学校	桂高等学校
SSN京都校	南陽高等学校	亀岡高等学校	福知山高等学校	西舞鶴高等学校
	宮津高等学校			

(1) 実践

SSN京都9校による年2回の合同課題研究成果発表会と、SSN京都校合同での海外研修の取り組みを実施した。京都府教育委員会のSSN京都担当者と本校関係者間で綿密な打ち合わせを行った。それを元に、府立SSH校、SSN京都校との会議等を行い教員間の共通理解を得た。

- | | | | |
|-----|-----|--|--------------------------------|
| 1回目 | 開催日 | 平成29年5月31日（水） | SSN京都関係校会議 |
| | 場所 | 京都大学 | |
| | 内容 | 平成29年度第1回京都サイエンスフェスタの打ち合わせ等について | |
| 2回目 | 開催日 | 平成29年6月22日（木） | SSN京都関係校会議 |
| | 場所 | 京都府立嵯峨野高等学校 | |
| | 内容 | アジアサイエンスワークショップ事前研修について | |
| 3回目 | 開催日 | 平成29年7月11日（火） | SSN京都関係校会議 |
| | 場所 | メルパルク京都 | |
| | 内容 | 平成29年度第1回及び第2回京都サイエンスフェスタについて
各校の課題研究の情報交換、評価方法について | |
| 4回目 | 開催日 | 平成29年7月21日（金） | アジアサイエンスワークショップinシンガポール
結団式 |
| | 場所 | 京都府立嵯峨野高等学校 | |
| | 内容 | アジアサイエンスワークショップ打合せ及び事前発表会と結団式 | |
| 5回目 | 開催日 | 平成29年10月13日（金） | SSN京都関係校会議 |
| | 場所 | 京都工芸繊維大学 | |
| | 内容 | 平成29年度第2回京都サイエンスフェスタの打ち合わせ等について
アジアサイエンスワークショップinシンガポールについて | |
| 6回目 | 開催日 | 平成29年11月11日（土） | SSN京都関係校評価研修 |
| | 場所 | 京都工芸繊維大学 | |
| | 内容 | 平成29年度第2回京都サイエンスフェスタ評価研修について | |
| 7回目 | 開催日 | 平成30年1月29日（月） | SSN京都関係校会議 |
| | 場所 | TKPガーデンシティ京都 | |
| | 内容 | 平成29年度第2回京都サイエンスフェスタについて
来年度の課題研究発表、アジアサイエンスワークショップについて
各校の課題研究及び評価についての情報交換 | |

(2) 評価

SSN京都関係校会議は、各校の課題探究学習についての情報交換および評価方法を中心に話し合われた。課題探究活動の進め方については各学校間での違いがあるが、今年度は、これまでの経験をもとに、各校が実情に合わせ年2回の合同課題研究発表会に取り組むことができた。今年度のアジアサイエンスワークショップは、SSN京都校の参加人数を増やしたことにより、各学校間の連携がさらに深化した。口頭発表の評価については、京都府教育委員会と協議し、各校との意見交流をもとにさらに適切な改善をはかる予定である。

IV-5 アジアサイエンスワークショップ

(1) 研究仮説

海外の同世代の生徒と共に科学プロジェクトやフィールドワークに取り組むことを通して、将来研究者として国際的な共同研究等を行うのに必要とされる英語・異文化コミュニケーションへの積極的な態度や能力を養ったり、科学的教養を養うことができると考えた。また、これらの国際的協働の取り組みを通して、国際的な環境におけるリーダーシップの基礎を身に付けることができると考えた。

以上のような従来の目的に加え、参加校の枠を3府立高校（SSH指定校）から9府立高校（理数教育を重点的に行うスーパーサイエンスネットワーク京都校）に拡大することで、海外の高校と府立高校（9校）の組織的な連携関係を構築することにより、科学的分野における国際的共同研究等に必要な資質能力育成のための指導内容及び方法を広めることが可能だと考えた。またそこで得たノウハウを活用し、参加各校はそれぞれの地域の核となり、その資質能力育成に着手することができるはずである。11月に実施するアジアサイエンスワークショップ in 京都における課題研究成果の英語による発表と合わせて、スーパーサイエンスネットワーク京都校全体のグローバル化を推進することができると考えた。

また、その実現のために遠距離間においてICTを活用して協働研究をすることを通してICT活用スキルの普及が可能であると考えた。

(2) 実践

ア アジアサイエンスワークショップ in シンガポール（ASWS in Singapore）

（ア）日 時：平成29年7月30日（日）～8月5日（土）6泊7日（機中1泊含む）

（イ）場 所：ナンチアウハイスクール(NCHS)、
イーシュンタウンセカンダリースクール(YTSS)
シンガポール国立大学、ナンヤンポリテック、
シンガポール市内科学関連施設、水関連科学施設

（ウ）参加者：嵯峨野高校生8名（2年）、洛北高校生1名（2年）、桃山高校生3名（1年2名、2年1名）、桂高校生2名（2年）、南陽高校生2名（2年）、亀岡高校生2名（2年）、福知山高校生2名（2年）、西舞鶴高校生2名（2年）、宮津高校生2名（2年）、NCHS生徒、YTSS生徒

（エ）プログラム：7月30日～8月5日

（2日目と4日目はNCHS、3日目はYTSSを訪問）

○第1日目（7/30）

（早朝）京都駅八条口集合、関西国際空港経由シンガポールへ

○第2日目（7/31）（ナンチアウハイスクール、シンガポール国立大学）

①Welcome ceremony参加

②科学プレゼン交換と質疑応答（嵯峨野高2発表、京都府南部グループ1発表、京都府北部グループ1発表、NCHS2発表）

③物理授業参加

④シンガポール国立大学・サイエンスラボ

⑤リーダーシップ会議

- 第3日目(8/1) (イーシュンタウンセカンダリースクール)
 - ①アイスブレイキング
 - ②Show&Tell (科学的内容についてBuddiesと共に)
 - ③科学プレゼンテーション交換と質疑応答 (嵯峨野高2発表、京都府南部グループ1発表、京都府北部グループ1発表、Y T S S 2発表)
 - ④生物授業参加
 - ⑤合同科学プロジェクト
 - ⑥タスクプレゼン
 - ⑦リーダーシップ会議
- 第4日目(8/2)
 - (ナンチアウハイスクール、ニューウォータープラント、ナンヤンポリテック)
 - ①Show&Tell (科学的内容について)
 - ②合同科学プロジェクト
 - ③「ニューウォーター」(ニューウォータープラント・ビジターセンター)
 - ④ナンヤン・ポリテック：講義および簡単な実験参加
- 第5日目(8/3) (マリーナベイエリア・科学技術フィールドワーク)
 - ①汽水の淡水化施設：(マリーナバラージ・ビジターセンター)
 - ②「高層建築物・都市計画」：マリーナベイサンズホテル
 - ③アートサイエンスミュージアム
 - ④植物観察：ガーデン・バイ・ザ・ベイ (フラワードーム、クラウドフォレスト)
- 第6日目(8/4)
 - ①「水の浄化：逆浸透膜、日本の科学技術」：日東電工シンガポール
 - ②「シンガポールの都市計画」：都市再開発局 (U R A シティギャラリー) シンガポール (夜) 帰国の途、日本へ
- 第7日目 (8/5 午前) 関西国際空港着→(昼) 京都駅八条口 (解散)
- (オ) 事前研修について
 - ①Show&Tell用視覚資料の作成
 - ②グループプレゼンテーション (a:スーパーサイエンスラボにおける課題研究の経過報告(2発表)、b:「地域と自然環境」をテーマとした合同発表(4発表)) 発表各10分程度
 - ③科学関連訪問施設についての調べ学習(現地での質疑応答の準備)
 - ④英語コミュニケーション体験：海外在住者とのコミュニケーション練習(インターネットビデオカンファランス)
- (カ) 事後研修及び事後報告会について
 - ①学校間協働クラウドシステムによる報告発表用ポスター(日・英)「A S W S の訪問先で学んだこと」の作成
 - ②シンガポールでの研修成果(日本語)を京都サイエンスフェスタにてステージ発表・質疑応答(11月11日、京都工芸繊維大学センターホール)
 - ③レポートの作成「シンガポール研修で学んだこと」

イ アジアサイエンスワークショップ in 京都 (A S W S in Kyoto)

(ア) 日 時：平成29年11月8日(水)～11月11日(土)

(イ) 場 所：嵯峨野高校、洛北高校、桃山高校、京都工芸繊維大学、京都大学

(ウ) 参加者：ナンチアウハイスクール（NCHS）生23名、イーシュンタウンセカンダリースクール（YTS S）生30名、嵯峨野高校生、洛北高校生、桃山高校生、桂高校生、南陽高校生、亀岡高校生、福知山高校生、西舞鶴高校生、宮津高校生

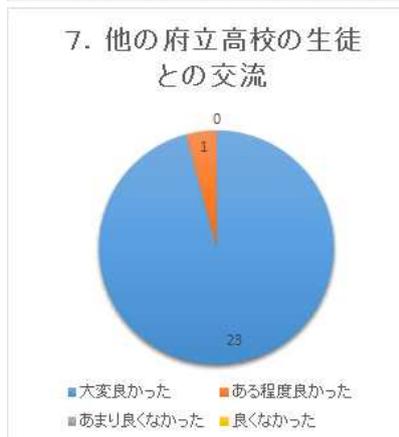
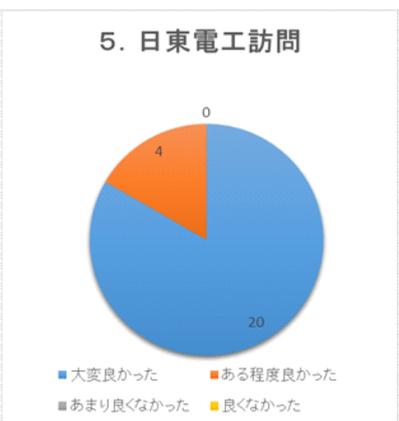
(エ) プログラム：

- 11月8日（水）：（場所）嵯峨野高校
 - ①オリエンテーション
 - ②サイエンス英語 I（NCHS 生と嵯峨野高校1-7合同国際授業）
 - ③サイエンス英語 I（NCHS 生と嵯峨野高校1-8合同国際授業）
- 11月9日（木）：（場所）桃山高校
 - ①桃山高校とNCHS 合同プログラム
- 11月10日（金）：（場所）洛北高校・京大iCeMS・嵯峨野高校
 - ①洛北高校とNCHS 合同プログラム
 - ②合同国際科学ワークショップ
（京都大学物質-細胞統合システム拠点の研究ブース見学・アクティビティ）
 - ③京都サイエンスフェスタステージ発表練習会
- 11月11日（土）：（場所）京都工芸繊維大学
 - ①京都サイエンスフェスタに参加
 - ②A S W S in シンガポールの研修成果（研修で学んだこと）のステージ発表
 - ③NCHS・YTS S による科学リサーチのステージ発表及び質疑応答（英語）
 - ④NCHS・YTS S によるポスター発表

(3) 評価

「アジアサイエンスワークショップ in シンガポールを振り返って」という生徒対象アンケートを本プログラム参加日本人生徒（計24名）に実施した。以下はその一部。





アンケート1)2)3)の結果が示すように、このプログラムのあらゆる場面で、参加者一人ひとりが、英語・異文化コミュニケーションへの積極的な態度や能力を養う機会を得た。現地校との交流では事前学習で習得したスキルを活かしてシンガポールの高校生とコミュニケーションをとろうとする様子が見え、アンケート4)から、プログラムが自然・科学技術への興味関心を高めるのに役立ったことが考察できる。特にニューウォータープラントやナンヤンポリテックでの参加生徒の積極的な質問態度からも参加者

にとって有意義であったといえるだろう。アンケート5)の結果は日東電工で国際都市シンガポールを舞台に活躍する日本人との触れ合いが、将来日本以外の環境で働くことへのイメージ作りにも役立ったことを示す。昨年度より、取り組みをスーパーサイエンスネットワーク京都校へ広げたことで、府立高校生徒同士の科学を通しての交流が深まり、お互いに刺激を受け切磋琢磨することで学びが深くなっていった。今年度はさらに、毎日のプログラムの最後にリーダーシップ会議を行い、国際的な交流の場面で積極的にコミュニケーションをとることについて話し合った。失敗を恐れず、積極的に自分の意見を話すことの大切さを共有し、日を重ねる毎に出来るようになったと実感していた。その成果がアンケート6)に現れている。これまで継続的に行ってきた本プログラムが年々充実し、今年度の目的を達成できたといえるだろう。

また、「アジアサイエンスワークショップ in 京都」では、例年と同様京都サイエンスフェスタでのポスターセッションおよび口頭発表での参加に加えて、今年度は初めて京都大学物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS) と京都大学学術研究支援室の御協力をいただき、小グループに分かれて12の研究室ブース見学やクイズなどのアクティビティに取り組んだ。

「ASWS in 京都に参加した後」についてアンケートを行ったところ、参加者24名中「科学に対する関心がより高まった」生徒が21名という結果であった。また、「グローバルに活躍したいと思った」生徒が20名、「将来海外の大学に留学したいと思った」生徒が12名、「将来海外の大学や研究所で働きたいと思った」生徒が8名、「将来海外の企業で研究や開発をしたいと思った」生徒8名であり、国際的に活躍することに対する関心を高める上で有意義な活動であった。

国際科学交流の機会とノウハウの普及という点で、今回のプログラムの実施を非常に評価できる。今後の取り組みの継続において、京都府立高校間の交流をよりスムーズにするためさらなる工夫が必要だが、多様な学校への普及はプログラム自体の多様性にも貢献し、

しいてはプログラム内容の質の向上につながる。スーパーサイエンスネットワーク京都校間の相互コミュニケーションのさらなる活性化を図り、生徒間、教員間、学校間とあらゆるレベルで有機的なネットワークの構築していくことが今後の課題である。

(4) 活動の様子

ア アジアサイエンスワークショップ in シンガポール (A S W S in Singapore)

訪問校での交流の様子



ナンヤンポリテックでの様子

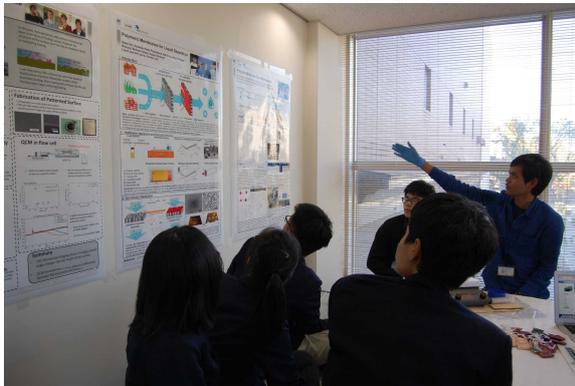


リーダーシップ会議での様子



イ アジアサイエンスワークショップ in 京都 (ASWS in Kyoto)

iCeMSでの合同国際科学ワークショップの様子



VI-6 京都・ケベック森林シンポジウム

(1) 研究仮説

海外の同世代の生徒と共に科学プロジェクトやフィールドワークに取り組むことを通して、将来研究者として国際的な共同研究等を行うのに必要とされる英語・異文化コミュニケーションへの積極的な態度や能力を養ったり、科学的教養を養うことができると考えた。また、これらの国際的協働の取り組みを通して、国際的な環境におけるリーダーシップの基礎を身に付けることができると考えた。

さらに、森林科学の先端的研究を行うカナダ・ケベック州のラバール大学の研究室を訪問し課題研究のサポートを受けるとともに、同州の現地の高校と環境に関する交流を行うことで、本校の校有林調査ラボ等の持続可能な森林の課題研究が一層充実すると考えた。

(2) 実践

ア 事前調査

(ア) 日 時：平成29年10月2日（月）～10月8日（日）6泊7日

(イ) 場 所：カナダ・ケベック州 ケベックシティー、モントリオール等

(ウ) 参加者：本校教職員2名

(エ) 訪問先：

(1) ロシュベル高校・コンパニオン高校・レスターブラウン高校・トラファルガー女子校
共同研究の内容、事前研修期間の交流や相互交流の時期、内容等について打ち合わせ

(2) ラバール大学・マギル大学

課題研究に関連する研究室訪問。特別講義や実習の受け入れについて依頼。京都大学および府立大学との連携実績、事前事後学習への支援について依頼

(3) レジーナ・アサンプタカレッジ

既交流校。共同研究の内容、事前研修期間の交流の持ち方等について打ち合わせ

(4) モントリオール総領事館

大学・現地校・現地企業との連携に関する支援要請等

(5) 島津ソフトウェア開発

課題研究に関する関連施設訪問依頼

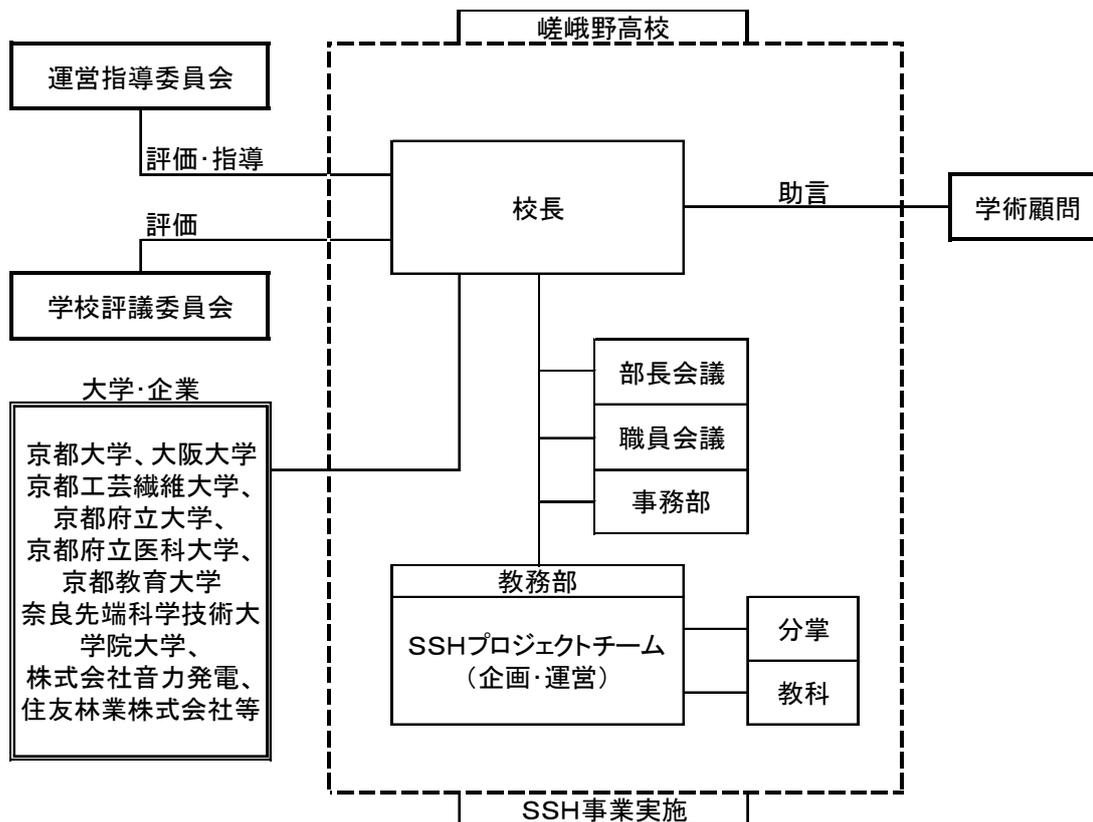
(3) 評価

事前調査での打ち合わせにより、本研修においてロシュベル高校、コンパニオン高校、ラバール大学との連携・交流が実施出来ることとなった。連携高校とは、本研修に向けて森林や環境についての共同研究の内容を調整している。ロシュベル高校・コンパニオン高校はラバール大学・マギル大学に指導助言をいただき、本校は京都府立大学や京都府の森林保全課、住友林業株式会社や地元林業家に御協力・指導助言をいただきながら、よりよい共同研究となるよう進めていく。産官学のような様々な視点から日本・京都の森林や森林を取り巻く環境について学ぶことで、本校での探究活動をさらに充実させるとともに、日本・京都とカナダ・ケベックの森林の共通点や相違点について学び、フィールドワークを通して森林について体験的に学ぶことで、森林についての理解を一層深めることが出来る。このような取組を通じて、資質能力の一層の向上を図るとともに、持続可能な社会を築いていく視点を養う。

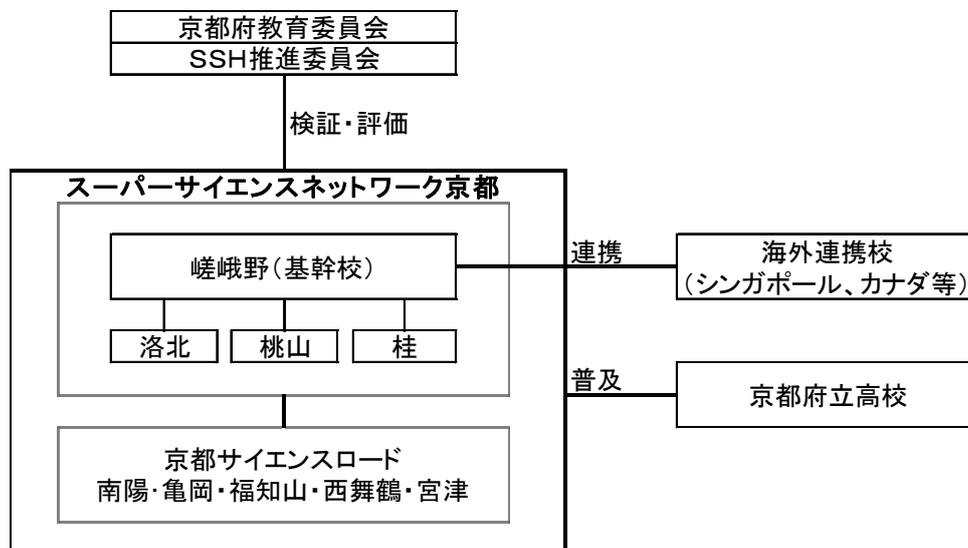
Ⅶ 校内におけるSSHの組織的推進体制

SSH第1期1年次、2年次は校務組織としてSSH研究開発部を設置し、企画運営を行ってきたが、学校全体の動きという点には課題があった。学校全体の事業とするため、3年次に校内組織を改編し、教務部・SSH研究開発部・教育推進部を教務部1つに統合した。その中にSSHプロジェクトチームを設置し、中核的業務を担当することで、事業毎に学校全体で動き、点検することができるようになった。

<SSH組織図>



<「スーパーサイエンスネットワーク京都」 関連図>



Ⅷ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向と成果の普及

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) スーパーサイエンスラボⅠⅡⅢについて

生徒が3年間で「科学的に考え、課題を設定し、研究を自らデザインしていく力」を身につけさせるための「指導のガイドライン」の作成と評価方法の改善を図っていく必要がある。また、3年間の課題探究活動を通じて、生徒の課題発見能力・課題設定力が育成されたことを確認できるカリキュラム開発を行う。

2 批判的言語運用能力の向上と、国際舞台で通用する表現力の育成について

(1) 学校設定科目「サイエンス英語ⅠⅡ」・「ロジカルサイエンス」

「ロジカルサイエンス」「サイエンス英語ⅠⅡ」のさらなる改善と教材や指導方法のアーカイブ化を図る。

・「ロジカルサイエンス」については本校で開発した教材を用いて、SSH主対象生徒のみならず全校生徒を対象を広げて批判的言語運用能力の育成を行ってきた。今後は、国際バカロレア・ディプロマプログラムの中核をなす、TOK「知の理論」を応用した教材開発・授業実践を行い、生涯を通じて学び、向上し続ける資質を育成する。

・「サイエンス英語」については、総合的な学習の時間に位置づけ、英語科だけでなく、数学科や理科の教員がより深く関わることで、科学分野におけるCALP (Cognitive Academic Language Proficiency: 認知的学術的言語能力) の伸長を促す。

今後もカリキュラム開発を続けるとともに、「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校を中心に汎用性の高い教材・指導法への変革を試みる。その成果を府全体で共有していくために、本校は基幹校として発信していきたいと考える。

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

・各種発表会やコンテストについては、今以上に積極的に挑戦する生徒の姿勢を育めるような雰囲気づくりをしていく必要がある。

・「スーパーサイエンスラボⅠⅡⅢ」では、京都大学、京都工芸繊維大学や京都府立大学等と連携して、課題研究を深化させてきた。また、科学に対する興味・関心を喚起し、生徒の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成するために、サイエンスレクチャーシリーズの事業として、多くの大学や企業から講師を招聘し、講演会を実施してきた。今後も大学、企業や地域との連携をさらに深めていく。

・「京都サイエンスフェスタ」における評価について、大学の先生方と意見交流することで、高大接続の研究を進める。

4 海外連携の組織的な推進とひろがり

(1) アジアサイエンスワークショップinシンガポール／京都

昨年度より対象を「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校9校に広げ、実施している。参加当日だけでなく、事前学習・事後学習を充実させることで、より効果的な取組となるよう工夫しているが、指導は各校の教員の協力が不可欠である。教員対象の研修を充実させるなど、各校での指導体制を充実させ、「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校における海外連携のノウハウを構築できるシステム作りが必要である。

(2) 京都・ケベック森林シンポジウム

本校の校有林調査ラボ等の持続可能な森林の課題研究の一層の充実のために、森林科学の先端的研究を行うカナダ・ケベック州のラバール大学の研究室を訪問して課題研究のサポートを受けるとともに、同州の現地の高校と環境に関する交流を行う。この際、ラバール大学と学術交流協定を結んでいる京都府立大学のサポートや、同州と友好提携し「森の京都」の政策を推進する京都府の森林保全課、住友林業株式会社や地元林業家等のサポートを得る。ユネスコスクール国際ネットワークを活かし、ESD (持続可能な発展のための教育) の観点から交流や合同研究等を推進できる新規の交流校の開拓を図る。

5 京都府における「スーパーサイエンスネットワーク京都」における取組の深化

「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議は本校の課題研究の手法の普及とひろがりにもつながっており、第2期にはさらなる充実を図りたいと考える。

- ・「京都サイエンスフェスタ」は年2回実施している。第1回は各校代表の口頭発表を行い、第2回は多くの生徒が、課題研究の中間成果をポスター発表している。回を重ねる毎に、意見交換や質疑応答も活発に行われている。一方で、各校の探究活動において、フェスタの位置づけに改善の余地があり、さらに教育効果を高めるための工夫が求められる。今後、研究テーマや内容についてより深い意見交換をし、探究学習の深化につながるサイエンスフェスタにしていきたい。
- ・「スーパーサイエンスネットワーク京都」関係校会議については、来年度も定期的に行うと同時に、フェスタの運営体制を見直し、関係校がさらに積極的に運営に携わることで、よりよい運営方法の模索や、運営のノウハウの普及に繋がると考える。

6 SSH先進校視察及び学校訪問受入

本校のSSH事業を充実させるため、先進校の学校視察や研究発表会に参加した。また、多くの学校に訪問していただいた。これらの内容を本校教職員に報告し、本校の事業の参考とした。

<視察>

都道府県	高校名等	日時	担当者
福岡県	九州大学	H29. 5. 25	森本 努
岡山県	ノートルダム清心学園	H29. 6. 24	岡本 領子
兵庫県	関西学院大学	H29. 8. 26	長瀬 睦裕
東京都	東京学芸大附属国際中等教育学校	H29. 9. 20	多田 英俊
新潟県	新潟県立高田高等学校	H29. 12. 27	尾中 清香
愛知県	名古屋大学教育学部附属中学・高等学校	H30. 2. 9	尾中 清香

<受入>

都道府県	高校名等	日時
静岡県	静岡大学 創造科学技術大学院	H29. 5. 22
東京都	日本大学 豊山女子高校	H29. 6. 23
埼玉県	川口市教育委員会	H29. 7. 5
大分県	教育庁高校教育課 大分舞鶴高校	H29. 7. 10
山形県	山形東高校	H29. 7. 13
大阪府	大阪府校長会	H29. 7. 18
岡山県	岡山県立一宮高校	H29. 7. 19
埼玉県	川口市教育委員会	H29. 7. 26
石川県	小松高校	H29. 9. 12
大阪府	生野高校	H29. 9. 26
東京都	都立八王子東高校	H29. 10. 19
東京都	竹早高校	H30. 2. 2

IX 運営指導委員会

平成29年度嵯峨野高等学校SSH第1回運営指導委員会

1 日時 平成29年10月17日(水) 10:00~12:00

2 場所 嵯峨野高等学校応接室

3 出席者

<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

<府教育委員会> 井上課長、水口総括指導主事、永井指導主事

<本校> 小川校長、村田副校長、尾中プロジェクトリーダー、森本教諭、谷口教諭
長谷川教諭、桔原講師

4 会議録

(1) 開会

(2) 挨拶(井上課長 小川校長)

(3) 運営指導委員長選出

運営指導委員長互選により、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。

(4) 運営指導委員長挨拶(永田運営指導委員長)

(5) 協議

◆嵯峨野高等学校からの報告

・資料説明と本日の説明内容について<村田副校長>

・平成29年度中間報告<尾中プロジェクトリーダー>

◆意見交換・協議 ◇運営指導委員 ◆嵯峨野高校

◇テーマ設定が重要である。テーマ設定については、全員で話し合うのか、先生と一対一で行うのか。

◆最初は個人で行う。

◇テーマ設定は完全に生徒に任せるのか。教員が「それは無理、可能」という指導を入れるのか。

◆先輩からの踏襲よりは、一からテーマ設定をさせることを求めている。まずはフリーにテーマ設定をさせることにしている。そこから実験ノートを中心にやり取りをしながら少しずつ軌道修正をするなど、指導を入れていく。最初からグループで取り組むと他人任せにしてしまう生徒も出てくる心配があるので個人で取り組ませている。

◇まずは皆同じ実験をして、その中で見つけた興味のあることに関してみんなでディスカッションする機会はあるか。

◆ない。

◇みんなでディスカッションをする機会を設定することは大切である。大学院生同士でもディスカッションをさせている。そこで質問をして、自分の意見が言えればなお良い。他人の発言に対して質問をする態度を身に付けることも大切。基本的にサイエンスはディスカッションから成り立っていると考えている。ディスカッションの場を広げながら自分が興味のあることを探す時間があればいい。

◇アブストラクトは日本語で書くのか。

◆書く。

◇論文は、アブストラクトとイントロダクションが書ければ、半分以上終わったようなものである。アブストラクトは非常に大事。きちんと書けるようにするべきである。

◆英語で書くのはハードルが高い。日本語でしっかりと書かせる指導は継続していく。

◇英語で書くのは難しいと思う。日本語でも難しい。

◇卒業生の大学進学者で、TAとして手伝ってもらえるような可能性があれば実践してほしい。そのような学生がいるか、いないかがこのプログラムの評価の指標にもなる。可能であれば是非取り組んで欲しい。サイエンス英語を総合的な学習の時間で取り組むことにより、他教科の先生も協力できるようになったことは良いことである。成功すれば他校に示すモデルとなる。教科の枠を超えて、物理と地学の合同授業を行ったことは魅力的である。すべての学問は生活のためにあるという発想に近づける上では従来のコンパートメント型よりも教科横断型の取組の方が生きた学問につながる。

◇カリキュラム上、実験を前倒して行うことは不可能か。

◆スーパーサイエンスラボ I の時間は、前半にロジカルサイエンスを設置し、物事を考えたり、ま

とめたりするのに必要な力を身に付ける学習を優先させているのが現状である。

◇どうしても概論を教えてから各論に入りたくなる。カリキュラム上のマッピングがあるだろうが、思い切って逆転させてみる方法もあるのではないか。高校生の実態に沿って考えれば、最初に実験データを分析させてから論理的に考えさせても良いのではないか。中学生が2月に合格して、入学までの1ヶ月に本を読ませるなどして課題を設定させ、考えさせるのも良い。まず、スタート段階で面白がらせて、興味を持たせてから論理性をもって科学的な考え方をするようなカリキュラムマップに変更する方法もあると思う。

◆どうしても、枠を作ってからそこにはめていく。という手法を選ぶことになってしまいがちである。後半になって、理科の小科目に触れた後に基礎実験を入れる計画としている。これまでは、逆転の発想は無かった。

◇2年生になってからの実験はどれくらいの頻度でできるのか。

◆週に1回、2時間である。終わらなければ延長して放課後にやっているグループもある。また現在は11月11日のポスター発表に向けて、昼休み、放課後も利用して準備をしている。

◇サイエンスの現場は失敗ばかりである。失敗体験をどのようにフィードバックできるかがサイエンスをやっていく上で大事なことである。グループでの実験の失敗についてのディスカッションはオープンでやっているのか、グループ内でやっているのか。

◆基本はグループ内であるが、学期に1回ラボ群の中で中間報告会を実施している。その場では他のグループとの意見交換もやっている。面白いことに、自分たちの実験はうまくいっていても、他のグループの実験に対しては的確に意見を述べていることがある。

◇他人がやっていることを自分がやっていることのように面白がれないとサイエンティストにはなれない。失敗したことを徹底的にディスカッションする習慣を2年生の間につけておくのは大事なことである。失敗を無視したがる傾向がある。また、先ほど意見のあった、逆転の発想で取り組むのもいいかもしれない。

◇テーマ設定の前後に実験をするのもいいかもしれない。中学生を高校生にイニシエーションして、科学者になるための面白がらせ方というのがあっていいのではないかと考えている。初期に考えていた面白いことが消えてしまわないうちに面白いことに気づかせるのが良い。

◇最初に教えてから実験に取り組ませる方が効率はいいと思うが、順序を逆転させた場合と比べてどちらがいいのかを決めるのは難しい。ただ、1年生いきなり実験をさせて、興味のあることを見つけさせることはできないのではないだろうか。つまらなくても、最初に体系的に教えてから実験に取り組ませる方が効率的には良いと思う。これでは生徒は興味を示さないのだろうか。

◇1年生が入学してテーマを見つけるのは難しいようだ。現場では先輩のやっていることを見るというステップが入る。高校だと上級生とのコラボはどうか。

◆コラボという形はない。1年生は、他校と合同で6月に3年生の口頭発表、11月に2年生のポスター発表を見学する。この頃は1年生もラボ活動が始まっているので興味を持って聞いている。

◇授業時間の制約のため難しいと思うが、2年生が実験をやっている現場を1年生が見たり手伝ったりするのは不可能か。そういう中から問題意識が出てくると思うのだが。身近にやっているサンプルを見ないとゼロから課題設定をするのは難しいと思う。大学では大学院生に手伝わせることをよくやる。

◆時間割の調整については、教員配置の関係で困難である。スポット的に実施するのは可能だと考える。

◆ゼロから課題設定をさせるのは困難で、こちらから示すこともある。

◇自分でやりたいことを考えさせることは大学院生にとっても難しいことである。

◇課題を設定するためには、嗅覚を働かせることが必要。面白そうなことを文献のみから探すのは難しい。

◆様々な視点で評価点をつけ、その平均点を算出することもやってきた。生徒自身が、どのような力が付いたと実感しているかを評価することとし、点数化にはこだわらないことにした。

◆同じ評価シートを用いて、2年生のサイエンスフェスタ終了後と3年生の最後に自己評価をさせることで生徒の変容を見たいと考えている。また、同じ評価項目について（生徒評価）－（教員評価）の結果も分析する予定。点数化して優劣をみるのではなく、付けさせたい力がどのように身に付いたのかを測ることにした。

◇評価については、点数化することには反対である。どれくらい意欲があるか。どれくらいサイエンスをやりたいと考えているかが知りたい。高校の段階ですばらしい成果を期待しているわけ

ではない。SSHの取組を通してどれくらい自信が持てたのか。この点について情報がほしい。特に自己評価について知りたい。

能力的には伸びていなくても、将来の希望を持てれば十分であると思う。興味や意欲を測れるような評価項目を設けていただくと、全国的なSSH活動そのものにフィードバックできる情報になる。個々の能力よりも遙かに大切なことである。

◇追跡調査はどうなっているか。「SSH出身の生徒の大学院への進学率」などの情報をつかんでいるのか。

◆一昨年度の卒業生には調査に関する協力依頼をしているが、調査は実施できていない。知り得た範囲では、進路先は様々である。ある程度、追跡することは可能である。

◇基礎研究に進みたいという学生が少なくなってきた。日本全体がどうなるか分からない状況。

◆10年前の方が大学院に残っている学生が多かったように思う。人によっては、修士課程を修めた後の見通しが持てずに不安を抱えている。不安要素より興味が勝るかどうか。

◇将来のことを考えると就職することを選択し、基礎研究の方向には進まないだろう。本当に好きな人しか進まない。国のシステムの問題であり、何とかしなければならない。危機感がある。

◇ある統計を見て驚いたことが二つある。一つは、日本は、科学の21分野のうち、物理学、化学、植物・動物学、免疫学で9割程度を占めており、後の17分野には日本人はほとんどいないこと。もう一つは、もはや 東大・京大はアジアでNo.1、No.2ではないこと。No.1は北京大学か清華大学。基礎科学力の実力も京大がやっと10位に入れる程度。日本はやっていけなくなるのではないか。SSH事業は今後も継続し、底上げが必要である。日本は、物理分野だけを見るとやっていけているが、国際会議の場では、20代、30代の発表者が極端に少ない。高校段階から取り組んでいく必要があると感じている。

◇高校ではサイエンスをやってみたいと思う人を育てて欲しい。意欲のある人が一人でも多く育てばSSH事業の意味がある。

◆前回の高校入試において、SSH事業の主対象である専修コースの志願者が減少したが、サイエンスを志す中学生が減少したとは感じていない。課題探究活動に対するマイナスイメージがあるのだろうか。状況分析が必要である。

また、SSH事業（重点枠）の実施と京都府の理数教育の充実に向けて、今後、本校が拠点校としての役割をどのように果たしていくのか。管理機関、スーパーサイエンスネットワーク京都校との連携をさらに深める必要がある。

◇校内の課題研究発表会を中学生に公開し、高校生が取り組む姿を見せてもいいのではないか。

◆SSH事業の取組の面白さをどのようにアピールするか。工夫が必要である。サイエンスの取組の面白さを知ってもらいたい。

◇SSH事業に取組むことで、大学入試にどうつながったのかが見える必要がある。「センター試験の得点が伸びた」というような結果につながったのかどうか。この点を見過ごして中学生に動機付けをするのは無理である。大学生や院生の興味の持ち方とは違うと考えている。

◇ラボ活動からでは現行のセンター試験の点数は伸びないだろう。

◇大学入試との関係が切り離されていることが中学生に見えてしまうと志望動機が弱くなるのではないか。

◆次期指導要領では課題研究が導入される。その先を見据え、本校はどのように取り組んでいくべきか。考えなければならない。

平成29年度嵯峨野高等学校SSH第2回運営指導委員会

1 日時 平成30年3月12日（月）10:00～12:00

2 場所 嵯峨野高等学校応接室

3 内容

ア 今年度の取組について（成果と課題）

イ 来年度の計画について

ウ その他

平成 29 年度指定 SSH

研究開発実施報告書 第一年次

(科学技術人材育成重点枠 第一年次)

発行日 平成 30 年 3 月 14 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