

平成 22 年度指定スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第 5 年次

平成 27 年 3 月 26 日

立 命 館 高 等 学 校

〒617-8577 京都府長岡京市調子一丁目 1-1 TEL075-323-7111

はじめに

立命館高等学校 校長 成山治彦

平成 26 年度のスーパーサイエンスハイスクール事業の取り組みが完了しました。今年度は、第 3 期の最終年度に当たります。平成 14 年度以来の 13 年間にわたる本校の実践の集大成の年であったとともに、次期への飛躍のための課題整理の年であったと考えます。振り返りますと、第 1 期では、科学学習への動機づけのために、新しい教材の開発や大学との連携等に取り組みました。第 2 期では、科学を生活や世の中のために活かしていくことに重点を置き、「知を拓き、知を活かす挑戦者」育成を目指した取り組みを行いました。同時に、科学教育の国際化をますます進めることの重要性を受け、「科学によって社会に貢献する使命感」の重要性を意識し、第 3 期においては、特に「科学教育の国際化」に焦点をあてての研究開発を進めてまいりました。

高大連携については、これまで、立命館大学の理工学部・情報理工学部・生命科学部・薬学部・スポーツ健康科学部が置かれているびわこ・くさつキャンパス（BKC）内のコーニングハウスⅡに高等学校専用施設を設け、充実した連携教育を行ってきましたが、平成 26 年度後期からは、これら、パイロットプロジェクトとして実施してきた SS コースでの取り組みを発展的に解消し、その成果を全校に広めるべく、長岡京新キャンパスへ移転して、科学教育や国際教育を発展させていくことになりました。

長岡京新キャンパスでは、理科実験室棟や課題研究室、ポスターセッションができるアトリウム、共同研究のための議論ができるスペース、プレゼンテーションルームをはじめ ICT を利用できる環境などの整備を図っています。その結果、本年度の JSSF は全期間本校を使って展開することができ、全校生徒にも広く関心を喚起できたと考えています。

また、本年度の取り組みの特徴は、単に施設が充実したということだけではありません。中心は、課題研究の取り組みです。SSH の取り組みを通して課題研究の教育的効果を確認してきた経験から、全校生徒へ波及させようと考えました。その結果、本年度、課題研究科を新設し、従来の教科の枠組みを超えて構成した教員組織のもと、高校 2 年生において実施しました。次年度は高校 3 年生にも拡充し、以降は新たな教科として高 2、3 年において取り組むこととしています。

この 2 年間、科学技術人材育成重点枠の指定もいただいております。これまで開催してきた Japan Super Science Fair は重点枠事業として開催しました。連携校もコア SSH 指定時より拡大し、これまでよりも大きな枠組みの中で、国際舞台における科学研究の推進・協働を担うリーダーシップについて研究を行ってきています。SSH 事業で得てきた多くの成果の中で、最も重要と考えているのが、この科学教育のネットワークです。その意味でも、連携校と共同で進める重点枠事業の大切さを感じています。次年度に引き継ぐ着実な準備を行えたと手応えを感じています。

平成 26 年度は、今期 SSH の最終年度であると同時に、これまでの集大成としての新しいシステムの開始の年となりました。今期の SSH 事業をまとめるにあたり、重要な 1 年間であったと考えています。今年度の研究開発によって、成果を得られた分野、課題を残した分野等、様々ではありますが、報告書にまとめさせていただきました。今後とも日本の科学教育の発展のために、尽力させていただく覚悟でございますので、この報告書に関して、ご忌憚のないご意見を賜ればと存じます。お世話になりました多くの皆様方に心より御礼を申し上げますとともに、さらなるご指導・ご支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成 27 年 3 月

目次

【基礎枠】

①平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）	4
②平成 26 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題	8
③実施報告書（本文）	17
第 3 期 SSH の 5 年間を通じた取り組みの概要	17
①研究開発の課題	22
②研究開発の経緯	23
③研究開発の内容	30
（Ⅰ）科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究	30
（1）課題研究	31
（2）高大連携 SR センター実習	38
（3）高大連携 生命科学特別講義	40
（4）グローバル科学研修Ⅰ（海外生徒との共同サイエンスワークショップ）	41
（5）グローバル科学研修Ⅱ（海外生徒との共同サイエンスワークショップ）	42
（6）実験動物に関わる生命倫理学習会（教員対象）	43
（7）放課後特別講座 ロボット講座「ヒューマノイドロボットの製作と制御」	44
（8）日本科学オリンピックへの挑戦	45
（9）科学の甲子園への挑戦	46
（10）ロボカップ Jr.2014 ブラジル世界大会の挑戦	47
（11）数学セミナーの取り組み	47
（12）特別講演会	48
（13）WaISES2014（Waseda International Science and Engineering Symposium）	48
参加	48
（Ⅱ）国際舞台に必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究	49
（Ⅲ）将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究	63
（1）STEP Sunburst Brain Camp	64
（2）海外科学研究ワークショップ カナダ Fort Richmond Collegiate コース	65
（3）海外科学研究ワークショップ USA Hawaii コース	66
（4）International Students Science Fair(ISSF) 2014 in Russia	67
（5）Mahidol Wittayanusorn School Science Fair 2015	69
（6）海外校交換交流 受入	70
④実施の効果と評価	71
⑤SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況	84
⑥校内における SSH の組織的推進体制	85
⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向、成果の普及	86
④関係資料	88
資料 各種調査データ	88
資料 SSH 運営指導委員会 議事録	93
資料 教育課程表	98

【科学技術人材育成重点枠】	
⑤平成26年度科学技術人材育成重点枠実施報告(【②海外連携】)(要約).....	102
⑥平成26年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題 (【②海外連携】).....	104
⑦科学技術人材育成重点枠実施報告書(本文)	106
①研究開発のテーマ	106
②研究開発の経緯	107
③研究開発の内容	108
(1)リーダーシップ研修	108
(2)東京・筑波研修	110
(3)Japan Super Science Fair 2014.....	112
(4)科学教育の国際化を考えるシンポジウム	120
(5)Mahidol Wittayanusorn School 科学研修	122
④実施の効果と評価	125
⑤研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向、成果の普及	127
⑧科学技術人材育成重点枠関係資料(データ,関係資料など)	128

①平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題			
「国際舞台で活躍する科学者への素養を育てる教育システムの研究開発」			
② 研究開発の概要			
過去のSSH研究開発を通し、地球や人類のために科学が果たす役割が益々増えていくと実感してきた。これら社会貢献のための科学には「高い学力や幅広い経験」「学んだことを発信し応用する力」「科学を社会へ役立てる使命感」を育てることが大切である。国際的な科学教育を切り口としてこれらの教育をシステム化したい。国際舞台で活躍する科学者育成のための教育システムを研究し、同時に優秀な科学者輩出を目標としたい。具体的には、以下の項目について研究を行う。 (Ⅰ)科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究 (Ⅱ)国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究 (Ⅲ)将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究 (Ⅰ)、(Ⅱ)については研究内容をカリキュラム化すること、(Ⅲ)についてはネットワーク構築方法の研究である。国際科学教育拠点として、ここで得られた内容を広く普及させることを考える。			
③ 平成26年度実施規模			
全校生徒を対象として科学教育の充実を目指す。特に、3年SSコース(1クラス)、2年SSコース(3クラス、とりわけSSGクラス1クラス)、及び、SSコースへつながる高校1生(コアコース7クラス、とりわけGJクラス2クラス)の生徒を中心とする。また、中高一貫教育に取り組んでおり、立命館中学生に対しても高校生のワークショップ等に参加させる。 (注)平成25年度入学生からコース制が変更された。入学時にはコアコースとMSコース(他大学進学コース)に分かれる。コアコースの生徒は高校2年からSSコース(理系)、CEコース(文系)、GLコース(国際系)に分かれる。これまでSSコースとして実施してきた課題研究をはじめとする多くの成果が理系全体に広げられることになる。とりわけ、国際的な科学教育として取り組んできた内容の中心を担うクラスとしてSSコースの中にSSGクラスを設置する。高校1年のGJ(Global Junior)クラスはSSG、GLにつながるクラスとして設置される。			
④ 研究開発内容			
○研究計画			
研究開発の開始時に以下のような計画を立てて進行してきている。今年度はその5年次である。			
	<項目Ⅰ> 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究	<項目Ⅱ> 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究	<項目Ⅲ> 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究
1年次	R-GIRO Juniorの始動 課題研究の充実 海外との共同研究の模索	英語運用能力の伸長 プレゼンテーション能力の伸長	第8回 Rits Super Science Fair 開催 International Students Science Fair (オーストラリア)への参加
2年次	R-GIRO Juniorの本格実施 課題研究の活発化 海外との共同研究の模索	英語運用能力の伸長 プレゼンテーション能力の伸長	第9回 Rits Super Science Fair 開催 International Students Science Fair (タイ)への参加、海外提携校10校に、生徒交換プログラムの拡大
3年次	R-GIRO Juniorの継続実施と発展 海外との共同研究の実施	実践内容のカリキュラム化、テキスト化	第10回 Rits Super Science Fair 開催 International Students Science Fair (カナダ)への参加 教員交換プログラムの実施

4 年 次	課題研究の活発化 卒業生調査 卒業生の大学、大学院での国際発表数等の増加に注目	他校との連携の中での実践 と検証	第 11 回 Rits Super Science Fair 開催 International Students Science Fair (イギリス) への参加
5 年 次	R-GIRO Junior 課題研究への発展 社会的使命感の獲得 課題研究の活発化 ・理系生徒 150 名全員が課題研究 の英語発表 ・ISEF, 科学オリンピック 海外との共同研究 6 分野での研究実施	コミュニケーション能力 開発のカリキュラム 化、テキ スト化の完了と普及	International Students Science Fair (ロシア) への参加 海外提携校 目標数 15 校

5 年次となる本年度については、<項目Ⅰ>では、理系全体を SS コースとし、課題研究対象生徒の規模を拡大すること、<項目Ⅱ>では、英語運用能力の伸長、プレゼンテーション能力の伸長の研究、<項目Ⅲ>では、海外研修等の充実とこれまでの研究開発の蓄積をふまえて、海外の科学教育重点校との学校間交流を活発に行うこと等を目標として取り組んだ。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

特になし

○平成 26 年度の教育課程の内容

- ・スーパーサイエンスコース (SSC) に対して 3 年数学Ⅲ、物理、化学、生物で内容の高度化
総合「卒業研究」を実施 前期で大学講義受講を実施
- ・全校生徒に対して数学、理科学科目で内容の高度化を目指す。教育課程表は「関連資料」に添付。

○具体的な研究事項・活動内容

(Ⅰ) 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究

1. 課題研究の取り組み

- (1) 研究活動 3 年スーパーサイエンスコース (SSC) で 32 名が卒業研究として年間を通じて実施。
- (2) 研究発表会 4 月 11 日 SSC3 年プレ発表会 / 7 月 17 日、9 月 27 日 SSC3 年生中間発表会
11 月 10 日 JSSF で SSC3 年生全員と 2 年生希望者が発表
- (3) 2 年「課題研究」の取り組み 平成 25 年度入学生から対象生徒拡大。高 2SSG (スーパーサイエンス・グローバル) 1 クラス、および高 2 年 SSC (スーパーサイエンス) 2 クラスで、課題研究のプロセスを 4 段階 (計画、収集、分析、発表) に分けて基礎的スキルを学習。
- (4) 課題研究特別講義 7 月 17 日、2 年 SSG クラス対象「課題研究への取り組み方」田中博先生
11 月 15 日、2 年 SSG、SSC 対象「課題研究ノートの作成」村田善紀先生

(5) 課題研究論文集発行

2. 高大連携の取り組み

- (1) 大学講義受講 科目等履修生として SS コース 3 年生が前期 1 科目 2 単位で大学講義を受講
- (2) SR センター実習 7 月 17 日～18 日、立命館大学にて実施。生徒 9 名と教員 2 名が参加。
- (3) 生命科学の特別授業 5 月 26 日、SSC3 年生 32 名対象、「嗅覚」倉橋隆先生、竹内裕子先生
- (4) 高大連携会議の実施 立命館大学の理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部、スポーツ健康科学部との間で高大連携会議を春 (5 月) と秋 (11 月) に学部別に開催 (計 10 回)。

3. 数学、理科科目等の高度化の取り組み

- (1) 数学英語テキストの使用 通年で実施。数学Ⅰの副教材として PRECALCULUS を利用
- (2) 数学ゼミの実施 SSC3 年「数学Ⅲ」微分・積分分野についてゼミ形式授業
- (3) 数学セミナー 第 1 回 7 月 5 日～6 日、第 2 回 1 月 10 日～11 日、宿泊して数学問題の解法をグル

- ープ毎に競う企画宿泊型の数学探究に BKC にて実施。生徒 15 名と教員 2 名が参加。
- (4)日本生物学オリンピックへの取り組み 27 名応募。本選で敢闘賞受賞。本選入賞は 6 年連続。
 - (5)日本化学グランプリへの取り組み 本選で銀賞と銅賞獲得。本選入賞は 2 年連続
 - (6)日本地学オリンピックへの取り組み 本選に 1 名出場
 - (7)ロボカップの取り組み 7 月 19 日～24 日(木)のロボカップ 2014 ブラジル世界大会で準優勝
 - (8)第 4 回科学の甲子園京都府予選 10 月 26 日、京都府予選に参加。京都府 4 位。
 - (9)第 2 回科学の甲子園 Jr.全国大会 12 月 5 日～7 日、中学生 3 名が京都府代表として優良賞受賞
 - (10)理系倫理の取り組み 科学技術倫理観を養うことを目的に SSC では年間を通して実施
 - (11) R-GIRO Junior の取り組み 立命館大学における学部を超えた研究チーム R-GIRO と本校 SSC3 年生との連携事業。1 学期に生徒への課題研究への指導・助言。

4.サイエンスワークショップ、発表会等の取り組み

- (1)グローバル科学研修Ⅰ（岡崎自然科学研究機構 with NUSHS）6 月 2 日～6 月 3 日、SSC3 年生 32 名がシンガポール NUS Hischool Math and Science の生徒 15 名とともに、愛知県岡崎の分子科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所で研修。
- (2)グローバル科学研修Ⅱ（東京研修 with KSA）1 月 30 日、生徒 6 名、教員 2 名が来日中の韓国 Korea Science Academy of KAIST(KSA)生徒 8 名と東京大学、NEC、日本科学未来館等で研修。
- (3)SSH 生徒研究発表会 8 月 6 日～8 月 7 日、生徒 7 名、教員 1 名が参加。
- (4)SSH エクスカーション 8 月 8 日、生徒 5 名、教員 1 名が参加。
- (5)早稲田大学本庄高等学院主催 WaISEF 8 月 23 日事前研修会、12 月 16 日～20 日、生徒 6 名、教員 1 名が参加。口頭発表部門で 2 位受賞
- (6)第 28 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム 1 月 10 日、立命館大学 BKC、生徒 15 名、教員 3 名が参加。

5.講演会

- (1)上野健爾先生数学特別講演会 7 月 5 日、MS コース生徒 61 名対象。「複素数の関数と無限積」
- (2)医科学講演会 10 月 23 日、MS コース生徒 129 名対象。西田聡先生（福井県立病院）

6.課外活動

- (1)サイエンス部の活動 年間通しての活動。
- (2)「ロボット講座」 10 月から月に 1 回実施。立命館大学理工学部から教員、大学院生来校。

7.科学の普及活動

- (1)オープンキャンパス 9 月 21 日、23 日、SSC 生徒が科学実験や SSH 展示発表。小中学生を指導。
- (2)学校説明会 10 月 12 日、19 日、SS コース 3 年生が SSH 活動を紹介。
- (3)サイエンスフェスタ 2014 10 月 5 日、グランフロント大阪、小学生対象に SSH の取り組み紹介
- (4)長岡京地域小中高教員対象 実験講座主催 2 月 14 日 4 名が参加

(Ⅱ) 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究

通年で実施。サイエンス・イングリッシュ (SE) の科目を中心に、科学発表と質疑応答を英語で行うための段階的な指導を行った。

(Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

1.海外科学研究ワークショップ

- (1)カナダ FRC コース 4 月 19 日～5 月 10 日、カナダ Fort Richmond Collegiate へ生徒 12 名、教員 2 名
- (2)イギリス CSIA コース 4 月 20 日～5 月 10 日、Camborne Science and International Academy へ生徒 10 名、教員 1 名。
- (3)アメリカ・ハワイコース 7 月 20 日～8 月 4 日、ハワイ州に生徒 10 名、教員 1 名、管理機関 1 名を派遣。研修期間中に生徒 3 名は Pacific Astronomy and Engineering Summit(PAES)に参加。

2.その他海外派遣

- (1)シンガポール International Math Challenge (SIMC) 5月25日～31日、生徒4名、教員1名。
- (2)シンガポール Sunburst Brain Camp 6月1日～7日、生徒4名、教員1名。ベストオーラル・プレゼンテーション賞を受賞。
- (3)オーストラリア ASMS Scinece Fair 6月21日～29日、生徒4名、教員1名
- (4)シンガポール NUS High School of Mathematics and Science 7月21日～27日、生徒10名、教員1名
- (5)ロシア International Students Science Fair 8月7日～14日、生徒6名、教員2名、管理機関1名
- (6)カナダ Manitoba Bio Innovation Week 9月28日～10月5日、生徒2名、教員1名
- (7)タイ Mahidol Science Fair 2015 1月26日～31月、生徒4名、教員1名、管理機関1名。物理と生物の両部門でベスト・プレゼンテーション賞受賞
- (8)韓国 Korea Science Academy of KAIST(KSA)研修 3月21日～27日、生徒9名、教員1名

3. 海外校の受入企画

- (1)タイ Mahidol Wittayanusorn School 4月13日～27日、生徒10名、教員2名を受入。
- (2)シンガポール NUS High School of Mathematics and Science 6月2日～7日、生徒15名、教員2名を受入。
- (3)UAE Applied Technology High School – Abu Dhabi 9月3日、生徒13名と教員2名を受入。
- (4)インドネシア Budi Mulia Dua 7月13日～18日、生徒8名と教員1名を受入。
- (5)シンガポール HwaChong Institution 11月11日～18日、生徒10名、教員2名を受入。
- (6)韓国 Korea Science Academy of KAIST 1月25日～2月1日、生徒8名、教職員2名を受入。

(IV) その他の取り組み

- 1.運営指導委員会 5月22日第1回運営指導委員会、3月17日第2回運営指導委員会
- 2.実験動物に関わる生命倫理教員学習会 1月27日、中井伸子先生、京都府生物教員34名が参加。
- 3.科学シンポジウム、研修会等
6月28日 SSH 市川学園研究会、9月12日京都市立堀川高校、3月10日 SSH 玉川学園研究会
- 4.中学校サイエンスポスターセッションコンテスト 1月31日 立命館中学校の生徒対象。82名の中学生がサイエンスのポスター発表。全体会にて SSC 生徒3名が2つのテーマで模擬発表。
- 5.SSH 先進校視察 1月13日愛知県立時習館高等学校、3月10日玉川学園中学部・高等部
- 6.SSH 推進機構（校務分掌）会議 水曜日の5時限目を定例として実施（年間25回の開催）

⑤ 研究開発の成果と課題

今年度は、本校 SSH 事業第3期の5年目、通算13年目の年であった。これまで様々な SSH 研究開発を進めてきた。とりわけ大きな成果があったものとして、次の5点があげられる。

- ①海外の理数教育重点校、約30校と協力関係を築き、科学教育のグローバル化を推進する国際科学教育ネットワークを構築したこと。
- ②PISA2006を参考とした生徒意識調査により、SSHで学んだ生徒の科学への意欲、未来意識、将来への使命感等に顕著な伸びが確認されたこと。
- ③海外での発表やコンクール、日本科学オリンピックなどで継続して高い成果を出してきたこと。
- ④高大連携や各種研修などを通じて、大学や研究機関との信頼に基づくネットワークを築いたこと。
- ⑤国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究を通じて、プレゼンを中心に3年間で英語力を大きく伸ばすことに成功し、そのノウハウを教師用テキストにまとめたこと。

今後は国際的なネットワークを活用した科学技術人材育成を進めるとともに、数百名に上る SSH での卒業生の追跡調査とその分析、SS コースから全校へ広げた課題研究の推進、有効な教育内容の他校へ普及と成果の拡大等を大きな課題と考えている。

これからも日本の科学教育の発展と優秀な科学技術人材輩出のために、これまでの経験を踏まえて、さらに大きな努力を行っていく意欲と覚悟を強く持っている。

②平成26年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

《第3期SSHの5年間を通じた取り組みの概要》

今年度で第3期SSH研究開発が終了する。平成14年から3期、13年間にわたる研究開発の中で、科学教育の大きな進展を得てきた。平成14年の初年度は、科学教育への興味付けから、カリキュラムの開発、高大連携、国際化、科学倫理等、ありとあらゆることを課題にあげてのスタートだった。第2期には、第1期の3年間で最も大きな成果を得た「高大連携」と「国際化」を2つの柱とした。第2期では、科学の学習を世界への貢献に役立てるための「使命感」を特に重視するようになった。そのような中で、第3期には、「国際化」を大きな中心課題として取り組みを行った。

もちろん、科学教育には多くの課題があり、本校のSSH研究開発においても生徒を伸ばしてきたのは「課題研究」であると考えている。高大連携も国際化も課題研究でより大きな成果を出すための手段である。しかしながら、現在の日本の高校教育において、今最も急務と考えられる問題の一つが科学教育の国際化、つまり、国際舞台で活躍するための資質を伸ばすために高校時代には何が必要かということだと強く感じてきた。この問題は近未来での日本の国益を左右する問題でもある。幸い、第2期において多くの海外の理数教育重点校とのネットワークを構築し、様々な経験を経てきた本校が、多くの有益な方法を開発し、日本の高校へその方法を普及することをSSH活動の中心に置きたいと考えての課題設定であった。

第3期の5年間を通して、多くの海外理数教育重点校と深いつながりを持って科学教育の進展に寄与してきた。

平成14年度の入学生は、昨年度でドクターを取得する学年となった。1期生SSクラスの生徒24名中、6名が大学院博士課程で学び、4名が昨年3月末までに博士学位を取得した。内、2名は立命館大学で教員、研究員として残っている。この後も同様の成果が続いてくれるものと考えているが、とりわけ、近年の卒業生では、国際性の伸長が期待でき、大学進学や就職後に国際的な活躍を見せる卒業生が増えつつある。

《第3期SSHの研究開発課題》

今次SSH研究開発課題は、

「国際舞台で活躍する科学者への素養を育てる教育システムの研究開発」

であり、具体的には以下の3項目を掲げて研究開発に臨んできた。

- (Ⅰ) 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究
- (Ⅱ) 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究
- (Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

《研究開発課題（Ⅰ） 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究》

① 課題研究

課題研究では、今年もSSコースのすべての生徒が取り組み、その結果を課題研究集録としてまとめることができた。これまでのSSH研究開発の中で、課題研究の過程で生徒の大きな変容と成長を実感してきている。本校の課題研究では、研究結果だけではなく「自分の見つけた課題を自らの方法で解決し、それを論理的に説明する」という経験を大切に考えてきた。

平成24年度入学生までの課題研究の取り組みは、1年次のSS総合（サイエンスチャレンジ）での理科教員3名による基礎的な実験指導やプレゼンテーション指導での導入から、2年次の最先端科学

研究入門の授業で研究への関心を深め、3年次に2単位で実施している「卒業研究」を、1、2年次に培ってきた課題研究のテーマを総仕上げする時間にあてている。本校の課題研究の大きな特徴は、卒業研究最大の目標であるJSSFにおいて、英語によるポスター発表を行うことである。各種コンテストへの出展のために論文の形態にまとめるだけではなく、海外から多くの高校生を迎えて実施されるサイエンスフェアでSSC3年生全員が英語によるポスターセッションを行うことは、生徒にとって大きなモチベーションを与えることにつながってきた。したがって、必ずしも対外的なコンクールでの入賞のみを目標としてきたものではないが、この5年間でのコンテスト等での主な成果をあげると、以下の通りである。

SSH生徒研究発表会	ポスター賞（平成23、25年度）、奨励賞（平成24年度）
JSEC	文部科学大臣賞（平成22年度）、朝日新聞社賞（平成23年度）、優等賞（平成23年度）、佳作（23年度、25年度） *平成22年度はISEFに日本代表として参加
日本学生科学賞	入選2等（平成23年度）、京都府審査では入賞多数

また、これまでSSコースの生徒だけに課していた課題研究を、昨年度入学生から文理ともすべての生徒（一部コースを除く）に課題研究を行わせるカリキュラムへと変更した。次年度がその初年度の生徒の課題研究が完成する年である。この改革にあわせ、これまでの深草キャンパスから、長岡京新キャンパスへ校舎を移転した。この大きな変革の中で、これまで積み上げてきた科学教育、国際教育がさらに大きく発展することを目指した。

課題研究対象生徒の大幅な規模拡大に伴い、課題研究の指導にかかわる教員も飛躍的に増大したため、その運営統括を行う組織として校内に新しい学科として「課題研究科」を新設した。「課題研究科」は、副校長、SSH担当教頭を含む13名の教職員からなりSSH推進機構と連携して課題研究の指導と運営にあたっている。

平成25年度入学生から拡大した「課題研究」の取り組みでは、1年次に、総合的な学習の時間（毎週1時間）を利用して学問研究や講演会、国内科学研修、時事問題へのグループ発表に取り組みせ学問探求の姿勢を育むとともに情報の授業において、ICT機器の基本的操作を習得させた。次に2年次前半では、課題研究を進めていくために必要なスキルを4つのプロセス（Planning, Collection, Analyzing, Presentation）に分け、これらのスキルを課題研究の時間を通じて、順番に学んだ上で、2年次後半からは具体的なテーマ設定を行い、実際の探求活動を開始した。また、全員に「課題研究ノート（コクヨ社製 Research Lab Notebook）」をもたせ、課題研究ノートの作り方の指導を重視した取り組みを進めてきた。3年次ではテーマ別ゼミ形式での講座編成（1講座は約18名）として原則として1つのゼミを2名の教員のチームで指導し、各自のテーマに沿って研究を進める。JSSFでの発表に加えて、高校3年生の3学期（1月）に実施する予定の課題研究の成果発表会は、ポスター発表または口頭研究発表とし、その成果を公開して普及するとともに、課題研究の成果発表会自身を生徒の実行委員会を組織して生徒の自主運営によって卒業成果として取り組ませる。生徒の科学研究拡大にあわせて、その環境整備が行え、今後の発展を期待したい。

海外校との共同研究については、大きな柱としてきた課題で、台湾の高雄高級中学との間で行っている「ツマグロヒョウモンの適応戦略」については高いレベルで成功した。しかしながら、それ以外のテーマについての研究は様々模索した中で大きな成果を上げることが出来なかった。難しい課題であることの認識はしているが、今後の方向性については一定の成果が収められる目算があり、次の中心課題としたい。

② 日本科学オリンピック、科学の甲子園、ロボカップなどの取り組み

平成 26 年度は科学オリンピック等においても成果をあげることができた。生物学オリンピックは本選に 6 年連続の出場を果たし、化学グランプリでは銀賞、銅賞を受賞し、日本地学オリンピックでも本選出場を果たした。また特筆すべきはロボットの成果であり、ロボカップ 2015 ブラジル大会に日本代表として出場し、世界第 2 位という快挙を成し遂げた。このロボカップ 2015 で活躍した生徒は併設の小学校、中学校からの出身者であり、一貫教育の中で長い時間をかけて取り組んできた成果である。

日本科学オリンピックは科学に高い興味関心を持ち、広い知識とチャレンジ精神をもつ生徒にとって一つの目標となっている。生物や化学では、本選時に経験できる多様な実験実習や大学研究室訪問、他校生徒との交流などが受賞の有無とは別に参加生徒たちの高い満足度につながっており、その評判が後輩に伝わる形で毎年安定した受験者数を保っている。

近年の日本科学オリンピックでの成果をまとめると次のようになる。

日本生物学オリンピック (6 年連続本選出場、メダル獲得数 6)	金賞 (平成 25 年度)、 銀賞 (平成 21、22 年度) 銅賞 (平成 23、24、25 年度) 敢闘賞 (平成 24、25、26 年度) * 日本代表候補 (平成 24 年度)
日本化学グランプリ (2 年連続本選出場、メダル獲得数 3)	銀賞 (平成 25、26 年度) 銅賞 (平成 26 年度)
日本地学オリンピック	本選出場 (平成 26 年度)
日本数学オリンピック	本選出場 (平成 24 年度)

さらに、平成 25 年度「科学の甲子園」では京都府代表として全国大会へ出場した。

③ 高大連携

立命館大学の附属校という恵まれた環境にあるため、高大連携についても大きく進展を見せている。単に大学教員の出前講義というだけでなく、課題研究の指導、大学講義受講等含め、積極的な連携が行えていることで生徒の学習モチベーションを高めてきた。さらに、大阪大学等を中心に近隣の大学との連携も進んだ 5 年間であった。

高大連携の新しい形として「SR センター実習」と「ヒューマノイドロボットの製作と制御」があげられる。SR センター実習は立命館大学びわこ・くさつキャンパス (BKC) において、大型実験装置であるシンクロトロン放射光を使って高度な実習を行い、将来大学での科学研究へ向けての興味・関心・意欲を大きく高めるとともに研究者の方々との交流や他校の生徒との交流を通して、今後の学習におけるネットワークを築くことを目指す 1 泊 2 日の希望者対象の取り組みである。「ヒューマノイドロボットの製作と制御」は、土曜日の午後に大学から先生や TA の大学院生にお越しいただいて実施する放課後講座で、実際に本物に触れながら学習することで、モーターや重心についての理解を深めたり、物理学やロボティクスに必要な理論を学んだ。参加生徒のモチベーションも高く、その発展として課題研究のテーマとしてロボティクスを設定する生徒もいた。

④ 社会的使命感

今期 5 年間を通して、科学教育の国際化を進める中で、科学の学習を社会貢献への使命感につなげることを大きく意識して取り組んできた。とりわけ海外校の生徒達の持つ社会貢献の意識の強さは日本の高校生が大いに学ぶべきものと考えてきた。課題研究での課題の設定等においてもそのことを意識させる指導を行ってきた。その結果、生徒の中での意識改革が進んできたものと考えている。卒業生に行ったアンケートの中でも「将来、人のために貢献したい」との意識が強い。

《研究開発課題（Ⅱ） 国際舞台に必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究》

科学教育の国際化を進展させていく中で、英語運用能力を中心としたコミュニケーション能力の開発が重要であることは言うまでもない。本校においては、これまでから設置しているサイエンス・イングリッシュでの取り組み等、様々な方法や成果を蓄積してきた。これらをさらに精緻化し、同時にカリキュラムやテキストに定式化することによって、他校での実践や応用に役立てることを目指してきた。国際舞台に必要なコミュニケーション能力は、単にスキルの習得にとどまらず、コミュニケーションへのモチベーションと大きく関連していることに注意を払わなくてはならない。一般的に理系生徒は、自分の学習内容や研究内容を人に伝えたいという欲求がたいへん強く、そのことを指導の中で効果的に利用することが重要である。伝えたい意欲を発表活動に活かし、それによって、英語運用能力を伸ばせることや、スキルの伸長がさらに研究意欲に結び付く等の相乗効果を感じている。

この10年間で、本校のSSH活動は、その主対象となるSSコース担当の英語教員の意識を変え、英語授業を変え、生徒たちの英語運用力を大きく変えた。今後はそれをさらに発展させるとともに、蓄積してきた教授法を広めていきたいと考えている。

2005年、本校の科学教育の国際化が進み始めた当時、本校生の英語力は海外生と対等に科学を語り合うために必要なレベルには程遠く、一部の卓越した英語力を持つ、または留学経験のある生徒たちにその交流の中心を委ねるしかなかった。他の生徒たちは理数の力や発想力等では決して劣っていないものの、英語を共通語とした場面においてはもはやその時間をやり過ごすために沈黙しているしかない状態がほとんどであった。国際場面における英語運用力の欠如ということが、科学分野の知識の獲得という面においても意見の発信や共有という面においてもいかに大きな障害となるかということをも痛切に感じざるを得なかった。一方、科学国際交流で出会う日本以外のアジア諸国の高校生は、英語を母語としないにも関わらず総じて英語運用力が非常に高かった。当時本校では海外派遣といえは英語科の教員が生徒を引率しその世話役を務めていたが、アジア圏の各校においては、生徒が通訳を引き受け引率教員に諸々の連絡をしていた。つまり、ひとつ上の世代ではありえなかった英語力の獲得が、その国の今の高校生の世代で可能になっていることを示していた。このままでは日本だけが国際社会から取り残されていくだろうという、極めて大きな焦りを感じていた。

本校では毎年Japan Super Science Fairを開催しているが、研究発表においても過去にはその差は歴然であった。他国との差を考えれば、英語を好きになってほしいとか、その重要性を実感させたいなどという悠長なことを言っている時間はないように思われ、まずは本校生の英語での研究発表を国際レベルに引き上げることが急務と考えた。2007年から英語授業の内容を模索し始め、目の前の生徒で試してみて、効果があればさらにレベルをあげていくということを繰り返していった。結果、2009年度3年生においてはSSコースの半数程度であったのが、2011年度以降は全員が立派に英語での研究発表をこなすようになった。生徒の英語力が高まるにつれて最終ゴールは「高いレベルでの発表」から「高いレベルでの質疑応答」にうつり、2012年度卒業生以降は半数以上が質疑応答にも問題なく対応できる力をつけるに至った。また全員が毎年受験するTOEFL-ITPやG-TECにおいてもそれまでの2倍以上の伸びを示し、何より国際交流場面における生徒の振る舞いが大きく変わった。英語力の高まりによりさらに深みを増した国際科学交流において、生徒は英語の重要性を強く実感し、多くの友人を作り交流校とのネットワークをさらに強固なものにしてくれた。海外校との共同研究では生徒同士自由にSkype等で会話をし、世界の高校生からさまざまな刺激を得て、課題研究にも一層精を出した。英語での研究発表指導を軸にしながら開発した3年間の英語授業のシラバスは、生徒のプレゼン力はもちろん、四技能をバランスよく伸ばし、国際場面に耐えうる英語力と人間力を育て、研究活動にも大きなモチベーションを与える相乗効果があるとの確信を得た。

現在このシラバスで育てている生徒たちの姿は10年前には想像もできなかったものであり、3年生ともなれば、不自由なくとは言わないまでも、ほとんどの生徒が海外生とともに議論し、高いレベルの研究発表と質疑応答をこなす英語運用力を持つ。当然引率教員が英語に堪能でない場合は通訳もこなす。

英語での研究発表を形だけ整えようと思えば、台本を作り、地道に覚えさせ、発音を矯正し、いく

つかのジェスチャーをアドバイスすることで可能になるだろうが、海外生に引けを取らない高いレベルの発表、また堂々とした質疑応答をこなすには、付け焼刃ではない真に高いレベルの英語運用力が必要となる。その力を養わなければならない。その力の養成は当然一朝一夕には不可能であるが、やはりカギとなるのは日々の授業であり、その内容の充実、教材の選定、効果的な教授法などの開発に力を尽くした。SS コースの3 学年の英語授業で行われた、研究発表と質疑応答に必要な英語力の養成に至るまでの過程は幅広く応用できるものであり、その実践は本校の他学年や他コースでも取り入れられてきた。昨年度の2013 年度には英語コミュニケーション I においてそのシラバスを学年全体のものとして共有し、一定の成功を見た。今年度2014 年度には、本校のカリキュラム改革に伴い高2、高3 で全理系生徒対象に Science English の科目が設定されたことを機に学校全体に広めるべく、英語科教員相互研修会を校内にて発足し、その指導法やシラバスをさらに多くの教員で共有できるよう模擬授業形式での校内研修会を実施し、多くの教員にとって有効であることを確認した後、これまでの指導法を普及させることを目指して教師用の参考書作成を行った。

今年度の英語での研究発表の舞台として主なものをあげると、

International Student Science Fair	ロシア
Mahidol Science Fair	タイ
Sunburst Brain Camp	シンガポール
Pacific Astronomy and Engineering Education Summit	USA
Korea Science Academy Science Fair	韓国
ASMS International Science Fair	オーストラリア
Japan Super Science Fair 2014	立命館
Waseda International Science and Engineering Symposium 2014	早稲田大学本庄高等学院

今年はシンガポールで行われた Sunburst Brain Camp で本校生徒がプレゼンテーション部門で第1 位を獲得するなど、英語でのプレゼンテーション能力の高さが評価される場面が多く見られた。この13 年間のSSH 研究開発を通じて、本校でSSH に取り組む生徒の英語コミュニケーション能力、英語プレゼンテーション能力は飛躍的に向上した。繰り返しになるが、これはSSH の様々な取り組みを通じて、英語教員の意識が変容し、日々の英語の授業が変容したためである。近年、立命館大学生命科学部において、本校のSS コースの卒業生の英語プレゼンテーション能力が学部生の中で顕著に高いことに大学側が注目し、立命館高校SSC での英語指導の実践内容を大学の先生方がヒアリングにえられる場面もあった。

この「国際舞台に必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究」は仮説の検証のみならず、成果の他校への普及という観点で考えるとき、高い到達点にあると考えている。

《研究開発課題（Ⅲ） 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究》

（Ⅲ）においては、これまで12 年間のSSH 研究開発の中で築いた海外の教育協力協定校も10 校となり、海外の科学教育重点校とのネットワーク構築がより進んだ。今年度も科学研修としての派遣プログラムを12 回、受け入れプログラムを6 回行った。これらの取り組みを充実させていくことと、これらの取り組みで築いた国際ネットワークを日本全体の科学教育の前進とリンクさせていくことが重要と考える。

これまでのSSH活動において実施してきた国際的な取り組みについて、より効果的なネットワーク構築ができることを目指してきた。具体的には海外提携校の拡大、海外交流校との生徒交換プログラムの拡大と充実等を目標としてきた。各取り組みについての規模拡大、内容の充実、より効果的なネットワーク構築のための研究であり、生徒交換プログラムについては、多くのネットワーク構築の機会提供とともに、取り組みの中から何が有効な方法なのかについて研究を行うこと等が中心であった。

本校でサイエンスフェアを開催することとともに、International Students Science Fair (ISSF)

への取り組みも重視してきた。これは参加している各国の学校が順次主管して行うScience Fairで、今年で10回を数えた。参加校や内容面ではJSSFと同様であるが、さらに大きなネットワークを築いていける足がかりとして重要であった。立命館高校はこのネットワークの中でのコアスクールとして、運営にも深く携わっている。

これらの動きの中で、近年、世界各国で様々なScience Fairが開催されるようになり、そこへの参加だけでなく、開催に関しての助言を行うなどの働きも行っている。生徒の国際的な舞台への進出が大きく加速してきていると言える。国際的な教員ネットワークも充実したつながりを見せ、その中で立命館高校の果たしてきた役割は大きい。世界の科学教育の動向をより詳細につかみ、シンポジウム等を通して、他校へ普及させていくことが重要な責務だと考えている。

第3期SSHにおいて、2カ国・地域の3校と教育交流協定を提携し、これまでの協定締結校と合わせて海外の理数教育重点校との教育交流協定は8カ国、計10校となった。文書による提携は結んでない学校も含めると、現在、約40校の海外の理数教育重点校と日常的な連携関係が持てるまでになった。

《PISA2006 科学への認識調査》

PISA による科学的リテラシーを中心とした 2006 年の調査と同様のものを大阪教育大学 仲矢史雄先生の指導のもとで本校 SS コース生徒を対象として 2012 年度に取り入れた。2012 年度には 5 月、1 月に実施し、本年度 2014 年度には SS コース 3 年を対象に 4 月、12 月に実施した。

「PISA2006 科学への認識調査」は科学的リテラシー能力の獲得の重要な背景である「科学への認識（と態度）」の調査として実施されたものである。生徒自身の科学に対する態度と取り組みについて、設定された科学認識への各因子尺度と、獲得された科学的リテラシー得点と関連づけが分析された。調査項目である尺度は 11 項目ある（資料 1）。これからから抜粋した特徴的な点を次に示す。

- ① SSH 研究開発での成果検証という視点で最も注目しておきたい項目は「尺度Ⅵ：生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ」であり、これは、将来に科学に関わる研究や職業を意識しているかという項目である。今回の調査で入学時から卒業時までの間にたいへん大きく向上が見られるとともに、2 年前の 3 年生に比べてもかなり高い数値となっている（資料 2）。
- ② 将来、科学に携わっていききたい意欲の向上をより正確に判断するためには、尺度Ⅵと同時に、「尺度Ⅴ：理科学習における道具的有用感」「尺度Ⅱ：科学に関する個人的価値」「尺度Ⅷ：生徒の科学における自己効力感」等の向上が見られるかも重要であるが、このデータでは、いずれの尺度も大きく向上している（資料 2）。
- ③ 「尺度Ⅲ：生徒の理科学習における自己評価」は、低い値で、しかも減少傾向であるが（資料 2）、この尺度は謙遜しがちな生徒ほど低くなり、学力向上意識が高い生徒は低く出ると言われている。勉強が分かってくれば分かってくるほど、自分は出来ないと思ってしまう傾向は日本人に特に顕著である。取り組み内容のレベルが低いと減少傾向は現れないので、学年とともに高度な内容を与えられていると言える。また、内容が高度過ぎると、「尺度Ⅳ：科学の楽しさ」が減少してしまうが、このデータでは、そうになっていないので、生徒には適度なレベルの学習であると考えられる。

これらの調査からは、SSH 活動において生徒の成長を見ることができ、SSH での目的を果たせていると考えられる。ただし、この調査は 2 年前から開始したばかりであり、今後も調査を継続して、より正確な分析をしていきたいと考えている。

《SSH 意識調査》

平成 27 年 2 月に実施した SSH 生徒意識調査においても、多くの項目で SSH 活動に対して高い肯定感を持っていることが読みとれる。とりわけ「国際性」に関しては極めて高い数値となっている。この調査から読みとれる主な特徴は次の通りである。

- ① SSH の取り組みを通じて、「理科・数学への興味関心」のみならず、「自主性」や「協力姿勢」でも成果があったと考える生徒が多い（資料 3）。これらはグループでの発表活動や探求活動が数多く行

われていることを反映している可能性がある。

- ② 「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」が3年生で高くなる^(資料4)。3年次では海外研修や海外のサイエンスフェア等に参加する機会が増加するほか、3年次では年間を通じて「理系倫理」の授業(2単位)があり、この授業が生徒に科学技術のあり方や社会との関係性について考えを深めさせる一因になっていると思われる。
- ③ 「成果を発表し、伝える力」については、各学年共にSSHの取り組みでの高い伸びを生徒自身が実感している。3年間の系統だった英語プレゼンテーションの指導や様々な場面で日本語、英語を問わず発表を課す機会が多いことなどが奏功していることは想像に難くない。特に3年SSCの回答の高さは特筆すべき水準である^(資料5)。
- ④ 「国際性(英語による)表現力、国際感覚」について、SSHの取り組みでこの力が「向上した」という層が各学年とも95%を越えている^(資料6)。本校のSSHでの英語の授業の取り組みや国際ネットワークを生かしたグローバルな様々な研修の機会が、生徒たちの表現力や国際感覚の伸長に大きく寄与している。
- ⑤ SSHでの取り組みの海外機関との連携によって「科学技術・理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる」と回答した比率は学年進行とあわせて高くなる^(資料7)。また同様の傾向は「課題研究、理数等の学習への意欲」という項目や「海外の研究等、情報の幅が広がる」という項目でもみられる^(資料8、9)。
- ⑥ SSH研究開発を通じての海外の科学教育重点校との多様な国際的な取り組みは、生徒の「国際的な視野の拡大」や「科学コミュニケーション力の向上」という目的に大きな効果があるだけでなく^(資料10、11)、「課題研究や理数系の学習への意欲を大きく高める」という点においても高い効果が期待される。

本校のSSHにおいて、国際的な取り組みが課題研究の進捗と相乗効果を生み出すことは、13年間の研究開発により実証済みである。英語プレゼンテーションの学習や国際交流の機会が、「自分の研究を英語で発表できるようになりたい」というモチベーションにつながり、課題研究の加速をも促すからである。また課題研究が進んでいる生徒は、その成果を英語で伝えたい、という意欲が高まる。この相乗効果を活用することを念頭において生徒の指導を行っていく必要がある。

本校のSSCでは3年次前半に3週間の海外科学研究ワークショップを実施し、SSCの生徒は3コースのうち1コースを選択して参加する。質問項目のいくつかは3年生で急伸するが、その要因はこの海外科学研究ワークショップの参加の前後での生徒の意識の変化を反映しているとも考えられる。また、3年生は課題研究の総まとめとしての年間を通じて発表機会も多い。単に海外に行ったり、海外から生徒を迎えるだけではなく、SSHにおいては、「伝える中身」を持つことが重要で、課題研究の成果など、発表材料を持っている生徒が、英語力も加速度的に向上させることを伺わせるデータである。

《SSC3年生記述式アンケート》

平成27年2月末の高校卒業式の前日(2/27)に、SSC3年生全員を対象に実施した自由記述式のアンケートからは次のような特徴が見られた。

- ① SSHの取り組みの中でもとりわけ「課題研究」と「JSSF」の2つを、多くの生徒が「成長の礎になった」と記述している^(資料12、13)。ともに単発の取り組みではなく、長い期間をかけて粘り強く取り組んでいることと、生徒自身が主体的に取り組んでいることが共通点である。
- ② SSHの3年間で取り組んだ「英語」の授業への生徒からの評価が特筆して高い^(資料12、13)。3年間で英語プレゼンから英語の質疑応答まで対応できる力をつけることを目指した系統的、かつ洗練された参加型授業と、SSHでの発表や交流の場であるJSSFや海外研修などの機会が相乗効果を生み出して、英語コミュニケーション力の向上という生徒の成長感に繋がっている。
- ③ 高大連携や研究室訪問などによって、特定の研究分野への進路志向の決意を固めた生徒が存在し

ている。数の多い・少ないではなく、そのような生徒の変容を丁寧に観察し、拾い上げ、さらに伸ばす取り組みの企画の有効性を感じさせる（資料12、13）。

② 研究開発の課題

（Ⅰ）科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究

- ① 平成25年度の入学生から、すべての生徒を対象（一部のコースだけ除く）に課題研究を開始した。対象生徒の拡大とその指導に関わる教員の増加により、課題研究の指導法の工夫と共有化が求められる。本校では理系（SS）だけではなく、文社系や国際系の生徒にも課題研究を課しており、高校2年生理系用、文系用、高校3年生理系用、文系用と計4種類の課題研究テキスト作成とその評価法の早期確立が課題である。また、課題研究のコンテストにおける成果等を伸ばすことも同時に強化する。
- ② 日本科学オリンピック全国大会での本校生徒の入賞者が増加している。その数と科目数を増やすとともに日本代表としての国際大会への出場、さらに科学の甲子園（全国大会）への参加継続を目指す。
- ③ 長岡京市へのキャンパス移転により、立命館大学びわこくさつキャンパス（BKC）内の本校専用施設の利用を終え、新キャンパスでの一拠点展開となった。これまでに得てきた大学との連携の取り組みを継続して行うための工夫が必要である。
- ④ SSコース生徒を対象に部活動に準じる取り組みとして、土曜日の午後を利用して大学研究室と連携した「ロボット」の取り組みを行ってきた。高いレベルでの成果が上がっており、高大連携のモデルケースとして次年度に引き継ぐことが重要である。
- ⑤ これまでの様々な取り組みをふまえて、社会的使命感を養うために、科学技術関連のグローバル企業で活躍する研究者・技術者との連携が効果的ではないかと考えている。SSHの取り組みにおける企業との連携について、今後の研究や実践が重要度を増すと考える。

（Ⅱ）国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究

- ⑥ これまで確立してきた「科学研究発表に向けた3年間の段階的指導」を教師用参考書にまとめた。本校で開発した科学コミュニケーション能力の育成シラバスは極めて学習効果が高く、高校は勿論、最近では大学からの視察やヒアリングを受け入れている。そのノウハウをテキスト化したことは、他SSHにも大いに参考になるものと考えている。教員間の連携や情報交換により、そのノウハウを一層普及し、日本全体のレベルアップに貢献していくことに尽力する。
- ⑦ これまでのSSコースを発展的に解消し、理系全体をSSコースとしていくため、そこでの英語運用能力を全体として高いものにしていくことが重要な課題である。

（Ⅲ）将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

- ⑧ 将来の活動に向けての国際ネットワーク構築は高いレベルで達成できた。現在は海外の約40校の科学教育重点校との間で信頼関係にもとづいた連携関係を構築できており、うち10校とは教育交流協定締結を結んでいる。今後はこの国際ネットワークを活用してグローバルな科学技術人材育成を進めるとともに、この国際ネットワークを本校生徒だけではなく、日本の他の高校の生徒の育成にも活用することを目指す。
- ⑨ 海外には、他にも優れた科学教育に取り組む学校が数多く存在する。教育交流協定の締結校を当初立てた目標の15校に迫れるよう拡大する。

【成果の普及】

SSH 研究開発においては、研究開発実施報告書等の配布やHP等での広報、また得られた成果の教材化等を積極的に行うことが重要と考える。近年はSSH 研究開発実施報告書の他に「Japan Super Science Fair のまとめ集」「課題研究収録」「講演録」等も冊子にまとめて配布している。さらに今

年度は「科学コミュニケーション能力の育成のための研究」の集大成ともいえる教員向けテキストの完成をみた。このテキストは日本の科学教育における英語コミュニケーション能力育成に大きく寄与すると自負している。

また、平成 26 年 9 月に実施した、京都市伏見区から京都府長岡京市への学校移転により、新しい地元となった長岡京市は勿論、京都府南部（山城地域）唯一の SSH である本校は、地域の科学教育推進拠点としても大きな期待を受けている。移転後半年で地域の小中学校の理科教員対象の実験講座の開催や 400 名近い参加者を得た地域対象の天体観測会、50 年の歴史をもつ「長岡京の自然を守る会」との連携の取り組みの模索など、地域への貢献という視点も強化してきた。

これまでの広報活動による効果や、平成 25 年度には SSH 情報交換会（校長分科会）で発表の場をいただいたこと等によって、多くの学校から SSH の問い合わせを受けている。また海外の科学教育重点校も本校で実施してきている Japan Super Science Fair の取り組みを参考に、自国の科学教育推進に向けてサイエンスフェアを企画される例が増え、先進校である本校に運営のアドバイス等を求められるようになってきている。

今後は国際的なネットワークを活用した科学技術人材育成を進めるとともに、数百名に上る SSH での卒業生の追跡調査とその分析、SS コースから全校へ広げた課題研究の推進、有効な教育内容の他校へ普及と成果の拡大等を大きな課題と考えている。

これからも日本の科学教育の発展と優秀な科学技術人材輩出のために、これまでの経験を踏まえて、さらに大きな努力を行っていく覚悟を強く持っている。

③実施報告書（本文）

第3期SSHの5年間を通じた取り組みの概要

今年度で第3期SSH研究開発が終了する。平成14年から3期、13年間にわたる研究開発の中で、科学教育の大きな進展を得てきた。平成14年の初年度は、科学教育への興味付けから、カリキュラムの開発、高大連携、国際化、科学倫理等、ありとあらゆることを課題にあげてのスタートだった。第2期には、第1期3年間で最も大きな成果を得た「高大連携」と「国際化」を2つの柱とした。第2期では、科学の学習を世界への貢献に役立てるための「使命感」を特に重視するようになった。そのような中で、第3期には、「国際化」を大きな中心課題として取り組みを行った。もちろん、科学教育には多くの課題があり、本校のSSH研究開発においても生徒を伸ばしてきたのは「課題研究」であると考えている。高大連携も国際化も課題研究でより大きな成果を出すための手段である。しかしながら、現在の日本の高校教育において、今最も急務と考えられる問題の一つが科学教育の国際化、つまり、国際舞台で活躍するための資質を伸ばすために高校時代には何が必要かということだと強く感じてきた。この問題は近未来での日本の国益を左右する問題でもある。幸い、第2期において多くの海外の理数教育重点校とのネットワークを構築し、様々な経験を経てきた本校が、多くの有益な方法を開発し、日本の高校へその方法を普及することをSSH活動の中心に置きたいと考えての課題設定であった。

今期5年間を通して、多くの海外理数教育重点校と深いつながりを持って科学教育の進展に寄与してきた。とりわけ、象徴的なのは、海外18カ国・地域から30校以上が集って毎年開催しているJapan Super Science Fairである。ここで得たつながりを活かして、お互いの生徒が科学交流をする企画が巧みに組み立てられており、単なるイベントとして終わらせていることではない。

平成14年度の入学生は、昨年度でドクターを取得する学年となった。1期生SSクラスの生徒24名中、6名が大学院博士課程で学び、4名が昨年3月末までに博士学位を取得した。内、2名は立命館大学で教員、研究員として残っている。この後も同様の成果が続いてくれるものと考えているが、とりわけ、近年の卒業生では、国際性の伸長が期待でき、大学進学や就職後に国際的な活躍を見せる卒業生が増えつつある。

今期5年間の中で、コアSSHとして2年間、科学技術人材育成重点校研究開発として2年間の指定を受けてきた。その中では連携校を含めたつながりの中で、国際化の普及に努めてきた。これらの成果について、もっと多くの学校へ普及、発展を目指していきたいと強く感じている。

今次SSH研究開発課題は、

「国際舞台で活躍する科学者への素養を育てる教育システムの研究開発」

と設定し、具体的には以下の3項目を掲げて研究開発に臨んできた。

- (Ⅰ) 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究
- (Ⅱ) 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究
- (Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

また、平成25～26年度の科学技術人材育成重点校での研究開発課題は、

「国際舞台における科学研究の推進・協働を担うリーダーシップ育成」

であった。(Ⅰ)～(Ⅲ)、及び、科学技術人材育成重点校での取り組みを以下に総括する。

(I) 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究

科学による社会貢献意識の育成のためには幅広い科学知識に裏付けされた学力が必要と考える。このような高い学力を得るために高大連携や新しいカリキュラムの開発等、これまでのSSH事業で積み重ねてきた手法を活用して取り組んできた。地球を守るため、人類の幸福のために科学が果たす社会的使命を意識させることを重視し、国際的な視野で科学問題を捉えることが、その使命感に大きな影響を与えていると考えており、科学教育の国際化を切り口として取り組んだ。

〔仮説 I〕 科学による社会貢献への使命感育成には、科学の広い知識が必要であり、とりわけ、現在、次世代において国際的問題となる科学テーマの研究によって大きな成果を収める。また、逆に国際的活動によって科学研究における広い感性を得る。

今期5年間を通して、科学教育の国際化を進める中で、科学の学習を社会貢献への使命感につなげることを大きく意識して取り組んできた。とりわけ、海外校の生徒達の持つ社会貢献の意識の強さは日本の高校生が大いに学ぶべきものと考えてきた。課題研究での課題の設定等においてもそのことを意識させる指導を行ってきた。その結果、生徒の中での意識改革が進んできたものと考えている。卒業生に行ったアンケートの中で、「将来、人のために貢献したいか」の問いに92%が肯定的回答をしていること等は注目すべきことであるとする。

課題研究の取り組みに重点をおいて研究開発を行ってきたが、この5年間でのコンテスト等での主な成果をあげると、以下の通りである。

SSH生徒研究発表会	ポスター賞（平成23、25年度）、奨励賞（平成24年度）
JSEC	文部科学大臣賞（平成22年度）、朝日新聞社賞（平成23年度）、 優等賞（平成23年度）、佳作（23年度、25年度） *平成22年度はISEFに日本代表として参加
日本学生科学賞	入選2等（平成23年度）、京都府審査では入賞多数

特に、毎年、多くの研究を海外Science Fair等の国際舞台で発表させていることが本校の特徴と言える。

また、科学オリンピックにおいては、

日本生物学オリンピック (6年連続本選出場、メダル獲得6)	金賞（平成25年度）、 銀賞（平成21、22年度） 銅賞（平成23、24、25年度） 敢闘賞（平成24、25、26年度） *日本代表候補（平成24年度）
日本化学グランプリ (2年連続本選出場、メダル獲得3)	銀賞（平成25、26年度） 銅賞（平成26年度）
日本地学オリンピック	本選出場（平成26年度）
日本数学オリンピック	本選出場（平成24年度）

さらに、平成25年度「科学の甲子園」では京都府代表として全国大会へ出場した。これまでSSコースの生徒だけに課していた課題研究を、昨年度入学生から文理ともすべ

ての生徒（一部コースを除く）に課題研究を行わせるカリキュラムへと変更した。次年度がその初年度の生徒の課題研究が完成する年である。この改革にあわせ、これまでの深草キャンパスから、長岡京新キャンパスへ校舎を移転した。この大きな変革の中で、これまで積み上げてきた科学教育、国際教育がさらに大きく発展することを目指した。生徒の科学研究拡大にあわせて、その環境整備が行え、今後の発展を期待したい。

立命館大学の附属校という恵まれた環境にあるため、高大連携についても大きく進展を見せている。単に大学教員の出前講義というだけでなく、課題研究の指導、大学講義受講等含め、積極的な連携が行えていることで生徒の学習モチベーションを高めてきた。さらに、大阪大学等を中心に近隣の大学との連携も進んだ5年間であった。

海外校との共同研究については、大きな柱としてきた課題で、台湾の高雄高級中学との間で行っている「ツマグロヒョウモンの適応戦略」については、高いレベルで成功した。しかしながら、それ以外のテーマについての研究は、様々模索した中で、大きな成果を上げることが出来なかった。難しい課題であることの認識はしているが、今後の方向性については一定の成果が収められる目算があり、次の中心課題としたい。

（Ⅱ）国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究

将来国際舞台において活躍する科学者のコミュニケーション能力開発について、様々な方法や成果を蓄積してきた中で、これらをさらに精緻化し、同時にカリキュラムやテキスト化することを目指してきた。英語運用能力が重要であることはもちろんであるが、単にスキルの習得にとどまらず、コミュニケーションへのモチベーションと大きく関連していることに注意を払い、伝えたい意欲を発表活動に生かし、英語運用能力を伸ばすことや、スキルの伸長がさらに研究意欲に結び付く等の相乗効果を指導法開発へつなげてきた。

〔仮説Ⅱ〕課題研究の英語での発表は、科学コミュニケーション能力の育成に有効である。
そのための段階的な指導法を確立する。

今次の研究開発の中で大きく進展した課題であった。すべての生徒が自己の研究発表を英語で行えることを目標にSSコースの英語カリキュラムを整理してきた。さらに、5年前には不可能と感じていた、英語での質疑応答についても、ほとんどの生徒が十分なレベルで対応出来るようになったことの成果は大きい。その鍵は日常授業の充実であり、教材の選定や、授業方法、さらには、前述の科学学習への大きな志や後述の海外校との強力なネットワーク等の環境が相乗効果を発揮するものと考ええる。すべての生徒が英語による科学プレゼンテーションを行えることを目指して、3年間の段階的指導を行ってきた中で、毎時間の授業においてコミュニケーション能力向上を目指した密度の濃い教材によって、プレゼンテーション能力はもちろん、質疑応答能力を高め、英語運用能力全体を引き上げてきた。

平成25年度SSC3年生32名について、3分の1程度の生徒はまったく何の不安もなく質疑を行え、3分の1程度はほぼ質疑をこなせるレベル、残り3分の1程度は発表はできるが質疑は苦手という状況であった。TOEFL-ITPスコアのクラス平均は474であった。500を超えた生徒が8名、480以上の生徒は16名という結果であり、プレゼンテーション指導を中心に据え

たカリキュラムで英語運用能力を高めてきたと言える。

これらの成果については、シンポジウムをはじめ、多くの場で発表を行い普及に努めてきた。さらに、5年間の成果の中心をテキスト化した。これらをさらに普及させる努力をしていきたい。

(Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

これまでのSSH活動において実施してきた国際的な取り組みについて、より効果的なネットワーク構築ができることを目指してきた。具体的には、**Japan Super Science Fair**の継続実施、海外提携校の拡大、海外交流校との生徒交換プログラムの拡大と充実等を目標としてきた。各取り組みについての規模拡大、内容の充実、より効果的なネットワーク構築のための研究であり、生徒交換プログラムについては、多くのネットワーク構築の機会提供とともに、取り組みの中から何が有効な方法なのかについて研究を行うこと等が中心であった。

〔仮説Ⅲ〕 **Science Fair**等、国際的科学研究発表会によって、将来の活動に向けての国際ネットワークは有意義に築かれる。そのためのより効率的な方法を研究する。

Rits Super Science Fairとして海外校を招いての科学交流を平成15年度から開始し、今年度で12回を数えた。年々参加を希望する海外校が増えてきたため、一定の条件のもとで制限し、例年18カ国・地域、30校程度の参加となっている。特筆すべきは、ここへ参加している学校のレベルの高さである。各国、地域のトップ校が集まっていると言える。その中で、高校生による研究発表を中心として、科学を題材にグループによる協力や競争を経験する取り組み、最先端科学の講義や、企業の研究者からのお話等、参加生徒は夢のような1週間を経験する。これまでに参加した各国の生徒たちの中には、現在、文字通り世界を舞台に活躍している人材も多く出てきており、強力なネットワークが築き上げられている。

同時に、**International Students Science Fair (ISSF)** への取り組みも重視してきた。これは参加している各国の学校が順次主管して行う**Science Fair**で、今年で10回を数えた。参加校や内容面では**JSSF**と同様であるが、さらに大きなネットワークを築いていける足がかりとして重要であった。立命館高校はこのネットワークの中でのコアスクールとして、運営にも深く携わっている。

これらの動きの中で、近年、世界各国で様々な**Science Fair**が開催されるようになり、そこへの参加だけでなく、開催に関しての助言を行うなどの働きも行っている。生徒の国際的な舞台への進出が大きく加速してきていると言える。

国際的な教員ネットワークも充実したつながりを見せており、その中で立命館高校の果たしてきた役割は大きい。世界の科学教育の動向をより詳細につかみ、シンポジウム等を通して、他校へ普及させていくことが重要な責務だと考えている。

第3期SSHにおいて、2カ国・地域の3校と教育交流協定を提携し、これまでの協定締結校と合わせて、8カ国10校となった。文書による提携は結んでない学校も含めて、約40校程度の学校と日常的な連携関係が持っている。

コアSSH（平成23、24年度）、科学技術人材育成重点枠（平成25～26年度）での取り組み

平成23年度、それまでのRits Super Science FairをJapan Super Science Fair（JSSF）の名で、多くの学校へ参加機会を提供することを目指し、コアSSHの取り組みを行った。

その結果、参加した日本の高校生の英語による科学研究発表の能力が低いことに大いに問題意識を持ち、平成24年度は、連携校から選考した生徒を年間通した取り組みで優れた発表を行えるようトレーニングすることを目指した。数回だけの取り組みではあったが、内容の濃いプログラムによって、予想以上に大きな成果を出せた。

それらの取り組みと国内SSH校のネットワークを基礎として、平成25～26年度の2年間は、科学技術人材育成重点枠の研究開発として、「国際舞台における科学研究の推進・協働を担うリーダーシップ育成」を目指した取り組みを行った。連携校は、

福島県立福島高等学校／早稲田大学本庄高等学院／筑波大学附属駒場高等学校
東海大学付属高輪台高等学校／東京工業大学附属科学技術高等学校
静岡北高等学校／大阪府立千里高等学校 の7校である。

JSSF開催を中心に据えた中で、連携校を含めた国際的なネットワークをどう築くかを課題としてきた。平成25年度には、立命館高校の海外交流校での取り組みへ、連携校生徒、教員を同行することによって、多くの機会を共有することを目指した。7校の交流校が6つのコースに分かれて海外研修へ参加した。

平成26年度には、リーダーシップ育成を中心課題として、8校と一緒にタイMahidol Wittayanusorn Schoolを訪れ、Mahidol生徒の高い使命感を学び、同時に、研究発表や科学的なテーマを題材にした討論を行う等の経験を持った。

各年度に参加した生徒の成長は言うまでもなく、国内SSH校の中での強い連携関係を持つことが出来た。海外交流校の来日プログラムを共有したり、連携校会議で種々の課題を議論したりと、有意義な関係が構築されたことが何より大きな成果であると考えている。

高校教育における科学教育の国際化のゴールは、将来、大学やその先の研究活動において、世界中のどこの国においても誰とでも協力して研究を進めていけるための資質として、海外生徒と壁を感じずに共同研究に取り組み、それらをリード出来るリーダーシップをつけることと考えている。今後の課題としては、今次に得た国内ネットワークを基礎として、海外校との共同研究を動かせることを積極的に行うことであると考えている。

以上のように、今期5年間を含めて、13年間のSSH研究開発を実施する中で、大きな進展を見てきたと考えている。その中で今後の課題と考えていることを以下にまとめる。

- 1) 1期生以降の卒業生の活動を捉え、成果と課題が高校時代の何に起因するか分析を深めていくこと。
- 2) SSコースから全校へ広げた課題研究が充実した内容で実施出来ているかを調査、検討、調整していくこと。
- 3) これまで構築してきた国際的なネットワークや、国内SSH校でのネットワークを継続し、さらに有効なものへ発展させていくこと。
- 4) これまでの有効な教育内容を他校へ普及し、成果の拡大を目指していくこと。

13年間の取り組みを通して、日本の科学教育の発展と優秀な科学技術人材輩出のために、これまでの経験を踏まえて、さらに大きな努力を行っていく覚悟を強く持っている。

①研究開発の課題

今年度は第Ⅲ期目の5年目、通算13年目の研究開発の年であった。13年間の研究開発を通して、地球や人類のために科学が果たす役割が益々増えていくと実感してきている。これらの役割を意識し、社会貢献のための科学には「高い学力や幅広い経験」「学んだことを発信し応用する力」「科学を社会へ役立てる使命感」を育てることが大切である。今次第Ⅲ期指定においては、国際的な科学教育を切り口としてこれらの教育をシステム化することを研究してきた。また国際舞台で活躍するグローバルな科学者育成のための教育システムの構築と同時に、優秀な科学者輩出を目標として進めてきた。

今次SSH研究開発では、研究開発課題を

「国際舞台で活躍する科学者への素養を育てる教育システムの研究開発」

と設定し、具体的には以下の3項目を掲げて平成22年度以降の5年間で研究開発に取り組んできた。

(Ⅰ) 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究

科学による社会貢献意識の育成のためには幅広い科学知識に裏付けされた学力が必要と考える。このような高い学力を得るために高大連携や新しいカリキュラムの開発等、これまでのSSH事業で積み重ねてきた手法を活用して取り組む。地球を守るため、人類の幸福のために科学が果たす社会的使命を意識させることを重視する。国際的な視野で科学問題を捉えることが、その使命感に大きな影響を与えると考えており、科学教育の国際化を切り口として取り組む。また、海外校との共同研究等の推進によって、海外生徒の研究における目的意識等に多く触れることで、その感性を広げることも目指す。

(Ⅱ) 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究

将来国際舞台において活躍する科学者のコミュニケーション能力開発について、様々な方法や成果を蓄積しつつあり、これらをさらに精緻化し、同時にカリキュラムやテキスト化することを目指す。英語運用能力が重要であることはもちろんであるが、単にスキルの習得にとどまらず、コミュニケーションへのモチベーションと大きく関連していると考えられる。伝えたい意欲を発表活動に生かすことで、英語運用能力を伸ばせることや、スキルの伸長がさらに研究意欲に結び付く等の相乗効果を指導法開発へつなげていく。

(Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

これまでのSSH活動において実施してきた国際的な取り組みについて、より効果的なネットワーク構築ができることの研究を行う。具体的には、Rits Super Science Fair (RSSF)の継続実施、海外提携校の拡大、海外交流校との生徒交換プログラムの拡大と充実等を目標としているが、今年度のRSSFに関しては、平成23、24年度のコアSSH、平成25年度のSSH科学技術人材育成重点枠指定のもとJapan Super Science Fairとして実施した。各取り組みについての規模拡大、内容の充実、より効果的なネットワーク構築のための研究であり、生徒交換プログラムについては、多くのネットワーク構築の機会提供とともに、様々な取り組みの中から何が有効な方法なのかについて研究を行うこと等が中心であった。

②研究開発の経緯

(I) 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究

1.課題研究の取り組み

(1) 研究活動

3年スーパーサイエンスコース（SSC）で32名が卒業研究として年間を通じて課題研究を実施。

(2) 研究発表会

4月11日 SSC3年卒業研究経過発表会（口頭）

7月17日 SSC3年生卒業研究中間発表会（口頭）

9月27日 SSC3年卒業研究中間発表会（ポスター）

2年SSG（（スーパーサイエンス・グローバル、1クラス35名）およびSSC（2クラス86名）の生徒が聴衆として参加。11月10日JSSFのポスターセッションでSSC3年生全員（32名）と2年生希望者（2名）が英語によるポスター発表を実施。SSC3年生のうち3テーマが英語による発表を実施。

(3) 2年「課題研究」の取り組み

平成25年度入学生から課題研究の取り組み対象生徒を拡大。高2、高3でMSコース（受験）を除く全生徒に課題研究をカリキュラム内に位置づけて年間を通じて実施。

平成26年度は高2理系ではSSG35名、SSC86名を対象に課題研究のプロセスを4段階（計画、収集、分析、発表）に分け、探求への基礎的スキルを学習。

(4) 課題研究特別講義

7月17日、2年SSG35名を対象に学校法人立命館一貫教育部の田中博先生を講師に「課題研究への取り組み方」についての特別講義を実施。

11月15日、2年SSG35名およびSSC86名の生徒を対象に、京都教育大学名誉教授の村田善紀先生を講師に「課題研究ノートの作成」についての特別講義を実施。

(5) 課題研究論文集発行

SSC3年生32名の卒業研究を中心に論文やポスターを収録した冊子の作成。下級生の課題研究指導に利用することと、普及活動として関連先への配布を行った。

2.高大連携の取り組み

(1) 大学講義受講

SSC3年生32名を対象に大学講義スケジュールにあわせて実施。前期2科目4単位以内で大学講義を受講（認定された単位は、学部学科の制限はあるが入学後に要卒単位として利用可能）。

(2) SRセンター実習

7月18日～19日、立命館大学びわこくさつキャンパス（BKC）にて実施。生徒9名と教員3名が参加。

(3) 生命科学の特別授業

5月26日、立命館高校にて、SSC3年生32名を対象に、大阪大学大学院教授の倉橋隆先生、および同准教授の竹内裕子先生から「嗅覚」に関する特別授業。その後、海外で研究発表を行う4名の生徒を対象に発表への個別助言指導。

(4) 高大連携会議の実施

立命館大学の理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部、スポーツ健康科学部との間で高大連携に関する情報交換、取り組み総括などの会議を春（5月）と秋（11月）に学部別にそれぞれ開催（計10回）。

3. 数学、理科学科等の高度化の取り組み

(1) 数学英語テキストの使用

通年で実施。数学Ⅰの副教材としてPRECALCULUSを利用しての授業。

(3) 数学ゼミの実施

SSコース3年「数学Ⅲ」微分・積分分野についてゼミ形式授業。通年2単位で実施。

(3) 数学セミナー

第1回、7月5日～6日にBKCにて実施。宿泊して数学問題の解法をグループ毎に競う企画として実施。生徒15名と教員2名が参加。

第2回、1月10日～11日に長岡京キャンパス（体験学習棟）にて実施。生徒15名と教員2名が参加。

(4) 日本生物学オリンピックへの取り組み

生物の授業を通じて日本生物学オリンピック2014予選に27名応募。7月20日の京都府予選を経て、8月16日からの日本生物学オリンピック2014に1名が出場して敢闘賞受賞。本校の日本生物学オリンピック（本選）出場・受賞は6年連続。

(5) 日本化学グランプリへの取り組み

化学の授業を通じて日本化学グランプリ2014予選に応募。7月21日の京都府予選を経て、8月22日からの日本化学グランプリ2014に2名が出場して銀賞と銅賞獲得。本校の日本化学グランプリ（本選）出場・受賞は2年連続。

(6) 日本地学オリンピックへの取り組み

地学の授業を通じて日本地学オリンピック2014予選に5名応募。12月21日の予選を経て、3月15日から実施される予定の日本地学オリンピックに1名出場。

(7) ロボカップの取り組み

国内の予選大会を経て、昨年3月に行われた日本大会（3月21日～23日、於 埼玉大学）を突破し、本校生徒1名が7月19日（土）～7月24日（木）に行われたロボカップ2014ブラジル世界大会に出場。準優勝を果たした。

(8) 第4回科学の甲子園京都府予選に参加

10月26日、科学の甲子園京都府予選に8名参加。京都府4位。

(9) 第2回科学の甲子園Jr.で全国大会に参加

8月24日、立命館中学校の2年生3名が、京都府代表として12月5日～7日の科学の甲子園Jr全国大会に出場。優良賞を受賞（洛北高校附属中学校と合同チーム）。

(10) 理系倫理の取り組み

科学技術に携わる者としての倫理観を養うことを目的にSSCでは独自のカリキュラムで年間を通して実施。

(11) サイエンスイングリッシュ(SE)と物理実験のコラボレーション授業

2年SSGを対象に、物理と英語ネイティブ教員のTTにより、英語で実験考察を指導

(12) R-GIRO Junior の取り組み

立命館大学における学部を超えた研究チーム R-GIRO と本校 SSC3 年生との連携事業。

1 学期に生徒への課題研究への指導・助言。

4.サイエンスワークショップ、発表会等の取り組み

(1) グローバル科学研修 I (岡崎自然科学研究機構 with NUSHS)

6 月 2 日～6 月 3 日、SSC3 年生 32 名がシンガポール NUS High School Math and Science の生徒 15 名とともに、愛知県岡崎市の分子科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所での研修、合宿により、研修内容をまとめて相互に発表。

(2) グローバル科学研修 II (東京研修 with KSA)

1 月 30 日、東京大学、NEC、リソーピア、日本科学未来館で研修。来日中の韓国 Korea Science Academy of KAIST(KSA)生徒 8 名とともに生徒 6 名、教員 2 名が参加

(3) SSH 生徒研究発表会 8 月 6 日～8 月 7 日、生徒 7 名、教員 1 名が参加。

(4) SSH エクスカーション 8 月 8 日、生徒 5 名、教員 1 名が参加。

(5) 早稲田大学本庄高等学院主催 WaISES

事前研修会は 8 月 23 日、生徒 3 名、教員 1 名が参加。WaISES2014 は 12 月 16 日～12 月 20 日、生徒 6 名、教員 1 名が参加。口頭発表部門で 2 位受賞

(6) 第 28 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム

1 月 10 日、立命館大学 BKC で開催された取り組み。生徒 15 名、教員 3 名が参加。

5.講演会

(1) 上野健爾先生数学特別講演会

7 月 5 日、MS コース生徒 61 名対象。「複素数の関数と無限積」

(2) 医科学講演会

10 月 23 日、MS コース生徒 129 名対象。西田聡先生(福井県立病院心臓血管外科医長)

6.課外活動

(1) サイエンス部の活動 年間通しての活動。

(2) 「ロボット講座」

10 月 11 日から月に 1 回のペースで土曜日の午後に希望者対象のロボット講座を実施。立命館大学理工学部から教員、大学院生にお越しいただき取り組んだ。

7.科学の普及活動

(1) オープンキャンパス

9 月 21 日、23 日、本校オープンキャンパスにおいて、科学実験や SSH 展示等を利用して高校生が小学生・中学生を指導。

(2) 学校説明会

10 月 12 日、19 日、SS コース 3 年生が SSH 活動を紹介。

(3) サイエンスフェスタ 2014

10 月 5 日、グランフロント大阪にて小学生を対象に SSH の取り組みブース開設とプレゼンテーション

(4) 長岡京地域小中高教員対象 実験講座主催 2 月 14 日 4 名が参加

(II) 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究

通年で実施。サイエンス・イングリッシュ (SE) の科目を中心に、科学発表を英語で行うための段階的な指導を行った。

(Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

1.海外科学研究ワークショップ

(1) カナダ FRC コース

4月19日～5月10日、カナダ Fort Richmond Collegiate へ生徒12名、教員2名を派遣。科学、数学を中心とした授業参加と校外科学研修を実施。

(2) イギリス CSIA コース

4月20日～5月10日、Camborne Science and International Academy へ生徒10名、教員1名を派遣。科学ワークショップ、授業参加を含んで実施。

(3) アメリカ・ハワイコース

7月20日～8月4日、ハワイ州に生徒10名、教員1名、管理機関1名を派遣。前半はヒロにて Waiakea 高校と協同でロボットや地球科学の学習を、後半はホノルルにて Iolani 高校と協同で海洋生物学の学習などを実施。研修期間中に生徒3名と管理機関1名は Pacific Astronomy and Engineering Summit(PAES)に参加。

2.その他海外派遣

(1) シンガポール International Math Challenge (SIMC)

5月25日～31日、シンガポールで開催された SIMC に生徒4名、教員1名で参加。

(2) シンガポール Sunburst Brain Camp

6月1日～7日、シンガポールで開催された Sunburst Brain Camp に生徒4名、教員1名が参加。プレゼンテーション部門での第1位を獲得。

(3) オーストラリア ASMS Scinece Fair

6月21日～29日、オーストラリア・アデレードの Australian Science and Mathematics School(ASMS)で開催されたサイエンスフェアに生徒4名、教員1名が参加。

(4) シンガポール NUS High School of Mathematics and Science (NUSHS)

7月21日～27日、生徒10名、教員1名が参加。

(5) ロシア International Students Science Fair 2014(ISSF2014)

8月7日～14日、ロシア・モスクワで開催された International Students Science Fair 2014(ISSF2014)に生徒6名、教員2名、管理機関から1名が参加。ポスター発表、口頭発表などを実施。開催期間中に行われた参加校校長会において International Students Science Network(ISSN)の設立に向け、本校もコアメンバーの1校に選ばれ、今後の国際ネットワーク設立推進に向けた協力文書に管理機関が学校を代表して署名。

(6) カナダ Manitoba Bio Innovation Week

9月28日～10月5日、カナダの Winnipeg 市の Fort Richmond Collegiate を中心に行われる生物・環境科学に関するワークショップへ生徒2名、教員1名が参加。

(7) タイ Mahidol Science Fair 2015

1月26日～31月、タイのバンコク郊外の Mahidol Wittayanusorn School で行われるサイエンス・フェアへ生徒4名、教員1名、管理機関から1名が参加。本校の生徒が物理と生物の両部門でベスト・プレゼンテーションに選ばれる。

(8) 韓国 Korea Science Academy of KAIST(KSA)研修

3月21日～27日、韓国の釜山にある Korea Science Academy of KAIST(KSA)において1週間の科学研修。生徒9名と教員1名が参加。

3. 海外校の受入企画

(1) タイ Mahidol Wittayanusorn School 受入プログラム

4月13日～27日、交換プログラムでの受入を実施。生徒10名、教員2名を受入。

(2) シンガポール NUS High School of Mathematics and Science 受入プログラム

6月2日～7日、交換プログラムでの受入を実施。生徒15名、教員2名を受入。

(3) UAE Applied Technology High School – Abu Dhabi 受入プログラム

9月3日、高校生13名と教員2名を受入。

(4) インドネシア Budi Mulia Dua 受入プログラム

7月13日～18日、高校生8名と教員1名を受入。

(5) シンガポール HwaChong Institution 受入プログラム

11月11日～18日、交換プログラムでの受入を実施。生徒10名、教員2名を受入。

(6) 韓国 Korea Science Academy of KAIST 受入プログラム

1月25日～2月1日、交換プログラムでの受入を実施。生徒8名、教職員2名を受入。

(Ⅳ) その他の取り組み

1. 運営指導委員会

5月22日、第1回運営指導委員会

3月17日、第2回運営指導委員会

2. 実験動物に関わる生命倫理教員学習会

1月27日、日本新薬の中井伸子獣医師に来ていただき本校にて開催。高校生の課題研究等における実験動物の取り扱いや生命倫理規範について研修をした。京都府および滋賀県から生物科教員34名が参加。

3. 科学シンポジウム、研修会等

(1) 6月28日 SSH 市川学園研究会、教員2名が参加

(2) 9月12日 京都市立堀川高校、探求基礎研究発表会 教員6名が参加

(3) 3月10日 SSH 玉川学園研究会、教員2名が参加

4. 中学校サイエンスポスターセッションコンテスト

1月31日 立命館中学校の生徒が実施した夏休み自由研究等から選抜した82名の中学生がサイエンスのポスター発表。全体会にてSSC生徒3名が2つのテーマで研究発表を行い、中学生への手本とした。

5. SSH 先進校視察

1月13日 愛知県立時習館高等学校

3月10日 玉川学園中学部・高等部

6. SSH 推進機構（校務分掌）会議

毎週水曜日の5時限目を定例として実施（年間25回の開催）

7. 研究開発実施報告書作成

【H26年度 立命館高等学校 取り組み一覧(SSH本体)】

4月

1	火	
2	水	
3	木	SSH推進機会議(以下、SSH会議と略)
4	金	
5	土	
6	日	
7	月	
8	火	
9	水	
10	木	SSC3年BKC授業(以下、BKC授業と略)
11	金	SSC3年卒業研究進捗発表会
12	土	
13	日	Mahidol Wittavanusorn School来日(～27日)
14	月	
15	火	
16	水	SSH会議
17	木	
18	金	
19	土	SSC3年海外ワークショップカナダFRCコース(～5/10)
20	日	SSC3年海外ワークショップイギリスCSIAコース(～5/10)
21	月	
22	火	
23	水	SSH会議
24	木	BKC授業
25	金	
26	土	
27	日	Mahidol Wittavanusorn School帰国
28	月	
29	火	
30	水	SSH会議

6月

1	日	シンガポールSunburnst Brain Camp出発(～6/7)
2	月	NUS High School of Mathematics and Science (NUSHS) 受け入れ(～6/7)、自然科学研究開発機構見学
3	火	
4	水	
5	木	BKC授業
6	金	ASMSサイエンスフェア派遣生徒対象事前学習会
7	土	シンガポールSunburnst Brain Camp帰国
8	日	
9	月	
10	火	
11	水	SSH会議
12	木	BKC授業、学校視察受け入れ(名城大附属高)
13	金	SSH事務処理説明会参加、SSC3年海外ワークショップハワイコース事前学習、JSSF生徒実行委員会
14	土	
15	日	
16	月	JSSF教員実行委員会
17	火	
18	水	SSH会議
19	木	BKC授業
20	金	
21	土	ASMSサイエンスフェア派遣(～6/29)
22	日	
23	月	
24	火	
25	水	SSH会議
26	木	BKC授業
27	金	
28	土	SSH研究会視察(市川学園)
29	日	ASMSサイエンスフェア帰国
30	月	

8月

1	金	
2	土	
3	日	
4	月	SSC3年海外ワークショップハワイコース帰国
5	火	
6	水	SSH生徒研究発表会
7	木	SSH生徒研究発表会、ロシアISSF2014参加(～8/14)
8	金	SSH生徒研究発表会(エクスカーション)
9	土	
10	日	
11	月	
12	火	
13	水	
14	木	ロシアISSF2014帰国
15	金	
16	土	日本生物学オリンピック2014参加(～8/19)
17	日	
18	月	
19	火	
20	水	
21	木	
22	金	日本化学グランプリ2014参加(～8/23)
23	土	WaISES2014事前研修会参加
24	日	科学の甲子園Jr京都府予選会参加(中学生)
25	月	
26	火	
27	水	
28	木	
29	金	
30	土	
31	日	

5月

1	木	BKC授業、シンガポール・マスチャレンジ(SIMC)事前学習会
2	金	
3	土	
4	日	
5	月	
6	火	
7	水	SSH会議
8	木	BKC授業
9	金	
10	土	SSC3年海外ワークショップカナダFRCコース帰国
11	日	SSC3年海外ワークショップイギリスCSIAコース帰国
12	月	シンガポール・ブレインキャンプ事前学習会
13	火	
14	水	SSH会議
15	木	BKC授業
16	金	
17	土	
18	日	
19	月	高大連携会議(情報理工学部)
20	火	高大連携会議(薬学部、生命科学部)
21	水	高大連携会議(スポーツ健康科学部)
22	木	第1回SSH運営指導委員会
23	金	
24	土	JSSF2014生徒実行委員会
25	日	シンガポール・マスチャレンジ(SIMC)(～5/31)
26	月	SSC3年特別講演会(大阪大学／倉橋先生、竹内先生)
27	火	
28	水	SSH会議
29	木	BKC授業
30	金	
31	土	シンガポール・マスチャレンジ(SIMC)帰国

7月

1	火	
2	水	
3	木	
4	金	
5	土	第1回数学セミナー、上野健爾先生数学特別講演会
6	日	第1回数学セミナー
7	月	高大連携デザイン講座・ロボット講座説明会
8	火	
9	水	SSH会議
10	木	BKC授業
11	金	ロシアISSF2014派遣生徒対象事前学習会、保護者説明会
12	土	
13	日	Budi Mulia Dua(インドネシア)来日受け入れ
14	月	立命館中学校・高等学校 深草キャンパス開校式典
15	火	
16	水	SS補充授業①
17	木	SS補充授業②、SSC3年生卒業研究中間発表会(口頭)、SSC2年生課題研究特別授業、SRセンター実習
18	金	SRセンター実習
19	土	
20	日	日本生物学オリンピック2014(京都府会場として本校提供)、SSC3年海外ワークショップハワイコース(～8/4)
21	月	日本化学オリンピック予選、シンガポールNUSHS派遣研修(～7/27)
22	火	
23	水	
24	木	
25	金	
26	土	BKCカラーニングハウスⅡ撤収作業(学校移転)
27	日	シンガポールNUSHS派遣帰国
28	月	
29	火	
30	水	
31	木	

9月

1	月	立命館中学校・高等学校 長岡京キャンパス開校式典
2	火	
3	水	アブダビ生徒受け入れ、SSH会議
4	木	
5	金	
6	土	
7	日	
8	月	
9	火	
10	水	
11	木	
12	金	探究基礎研究発表会視察(京都市立堀川高校)
13	土	
14	日	
15	月	
16	火	
17	水	
18	木	
19	金	カナダ・バイオインベーションウィーク保護者説明会、事前学習会
20	土	
21	日	オープンキャンパスにてSSHの取り組み展示
22	月	
23	火	オープンキャンパスにてSSHの取り組み展示
24	水	SSH会議
25	木	
26	金	
27	土	SSC3年生卒業研究中間発表会(ポスター)
28	日	カナダ・バイオインベーションウィーク派遣(～10/5)
29	月	
30	火	

10月

1	水	
2	木	
3	金	
4	土	
5	日	サイエンスフェスタ2014にてSSHの取り組み展示(グランフロント大阪)、カナダバイオイノベーションフィーク博覧会
6	月	
7	火	
8	水	SSH会議
9	木	
10	金	
11	土	高大連携ロボット講座①
12	日	学校説明会にてSSHの取り組み展示
13	月	
14	火	
15	水	SSH会議
16	木	
17	金	
18	土	
19	日	学校説明会にてSSHの取り組み展示
20	月	
21	火	
22	水	
23	木	JSSF2014準備コア教員会議、医科学講演会
24	金	
25	土	SSF2014生徒実行委員会準備合宿
26	日	SSF2014生徒実行委員会準備合宿、科学の甲子園京都府予選
27	月	
28	火	
29	水	SSH会議
30	木	
31	金	JSSF2014教職員実行委員会

11月

1	土	JSSF2014パディ生徒ミーティング(事前学習)、高大連携ロボット講座②
2	日	
3	月	
4	火	第7回科学教育の国際化を考えるシンポジウム準備会議
5	水	
6	木	
7	金	JSSF2014参加海外校来日
8	土	JSSF2014(Day1)、第7回科学教育の国際化を考えるシンポジウム
9	日	JSSF2014(Day2)
10	月	JSSF2014(Day3)
11	火	JSSF2014(Day4)
12	水	JSSF2014(Day5)
13	木	JSSF2014参加海外校帰国
14	金	
15	土	高大連携ロボット講座③、課題研究特別講義(村田善紀先生)
16	日	
17	月	
18	火	立命館大学との高大連携会議(情報理工学部②、理工学部②、薬学部②)
19	水	SSH会議、JSSF2014総括会議
20	木	
21	金	
22	土	高大連携ロボット講座④
23	日	
24	月	
25	火	
26	水	SSH会議、立命館大学との高大連携会議(スポーツ健康科学部②)
27	木	立命館大学との高大連携会議(生命科学部②)
28	金	
29	土	
30	日	

12月

1	月	
2	火	
3	水	SSH会議
4	木	
5	金	科学の甲子園Jr京都府予選会参加(中学生)(~12/7)
6	土	
7	日	
8	月	
9	火	
10	水	
11	木	高3学内進学者(生命科学部、薬学部)対象化学高大連携特別講座①~④(~12/16)
12	金	
13	土	WaISES2014参加生徒対象、校内事前学習会、高大連携ロボット講座⑤
14	日	
15	月	
16	火	WaISES2014参加(~12/20)
17	水	SSH会議、高3学内進学者(理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部)対象物理高大連携特別講座(~12/18)
18	木	
19	金	
20	土	
21	日	SSH情報交換会、日本地学オリンピック予選参加
22	月	
23	火	
24	水	
25	木	
26	金	
27	土	
28	日	
29	月	
30	火	
31	水	

1月

1	木	
2	金	
3	土	
4	日	
5	月	
6	火	
7	水	SSH会議
8	木	
9	金	
10	土	第28回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム参加、数学セミナー
11	日	数学セミナー
12	月	
13	火	SSH先進校視察 愛知県立時習館高等学校
14	水	SSH会議
15	木	Mahidol Wittayanusorn Schoolサイエンスフェア事前学習会
16	金	Mahidol Wittayanusorn Schoolサイエンスフェア事前学習会
17	土	
18	日	
19	月	
20	火	
21	水	SSH会議
22	木	
23	金	
24	土	
25	日	Korea Science Academy of KAIST(KSA)生徒受け入れ(~2/1)
26	月	Mahidol Wittayanusorn Schoolサイエンスフェア派遣(~1/31)
27	火	理科教員対象生命倫理(実験動物取り扱い)研修会
28	水	SSH会議
29	木	
30	金	グローバル科学研修(来日中のKSA生徒と協働)
31	土	中学校サイエンスポスターセッションコンテスト、高3学内進学者(理工系学部)対象数学ブラッシュアップ講座(~2/1(金))

2月

1	日	
2	月	
3	火	
4	水	
5	木	
6	金	
7	土	
8	日	
9	月	高3学内進学者(理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部)対象ブラッシュアップ講座
10	火	
11	水	
12	木	
13	金	高3学内進学者(理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部)対象ブラッシュアップ講座
14	土	長岡京地域 小中高教員対象 実験講座
15	日	
16	月	
17	火	高3学内進学者(理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部)対象ブラッシュアップ講座
18	水	高3学内進学者(理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部)対象ブラッシュアップ講座、SSH会議
19	木	
20	金	
21	土	
22	日	
23	月	高3学内進学者(生命科学部、薬学部)対象ブラッシュアップ講座
24	火	
25	水	SSH会議
26	木	
27	金	
28	土	

3月

1	日	SSH生徒課題研究集録冊子完成
2	月	
3	火	
4	水	
5	木	
6	金	
7	土	
8	日	
9	月	
10	火	SSH研究会視察(玉川学園)
11	水	
12	木	
13	金	
14	土	
15	日	
16	月	
17	火	第2回SSH運営指導委員会
18	水	
19	木	
20	金	
21	土	Korea Science Academy of KAIST(KSA)派遣(~3/27)
22	日	
23	月	
24	火	
25	水	
26	木	
27	金	
28	土	
29	日	
30	月	
31	火	

③研究開発の内容

(I) 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究

科学による社会貢献意識の育成のためには、幅広い科学知識に裏付けされた学力が必要と考える。このような高い学力を得るために高大連携や新しいカリキュラムの開発等、これまでのSSH事業で積み重ねてきた手法を活用して取り組んできた。地球を守るため、人類の幸福のために科学が果たす社会的使命を意識させることを重視し、国際的な視野で科学問題を捉えることが、その使命感に大きな影響を与えており、科学教育の国際化を切り口として取り組んできた。また、海外校との共同研究等の推進によって、海外生徒の研究における目的意識等に多く触れることで、その感性を広げることに取り組んだ。

この項目で立てた仮説は以下の通りである。

仮説Ⅰ：科学による社会貢献への使命感育成には、科学の広い知識が必要であり、とりわけ、現在、次世代において国際的問題となる科学テーマの研究によって大きな成果を収める。また、逆に国際的活動によって科学研究における広い感性を得る。

仮説を検証するために、様々な取り組みを行った。立命館大学との連携が充実している恵まれた環境のもとで、年々取り組み内容は高度化してきている。本年度においても、立命館大学 R-GIRO との連携によりさらに充実した課題研究を行うことができ、海外との共同研究が大きく進展した。各種コンテストでの成果も着実に出せた。生徒の意識を向上させるための各種講演会や、授業における高度化の取り組み等、様々な方面での取り組みを行ってきた。

以下の取り組み等について報告をまとめ、「〔4〕実施の効果と評価」の項目でそれらの成果をまとめる。

- ・課題研究の取り組み
- ・高大連携の取り組み
- ・グローバル科学研修
- ・講演会
- ・生命倫理学習会
- ・ロボット講座の取り組み
- ・日本科学オリンピック
- ・科学の甲子園
- ・ロボカップ世界大会

(1)課題研究

第3期SSH研究開発において、本校のSSコースでは課題研究を重要なサイエンス教育の柱の一つとして位置づけてきた。主な3年間の流れは次の通りである。

学年	取り組み	主な内容
1年生	SS 総合 (サイエンスチャレンジ)	理科教員3名による基礎的な実験指導、プレゼンテーション指導
2年生	最先端科学研究入門	大学との連携講義
3年生	卒業研究 英語 Writing R-GIRO Junior	「卒業研究」(2単位)でのレポート、ポスター作成 中間発表会、卒業研究発表会でのポスターセッション JSSFでのポスター展示(英文)、卒業論文提出
	コンテストへの出展	学生科学賞、JSECなどの国内コンテストへの出展 海外サイエンスフェアでの口頭発表、ポスター展示

特に3年生に2単位で実施している「卒業研究」を、1,2年生に培ってきた課題研究のテーマを総仕上げする時間にあてている。本校の課題研究の大きな特徴は、卒業研究最大の目標であるJSSFでのポスターセッションに向けて、英語によるポスター発表を行うことである。各種コンテストへの出展のために論文の形態にまとめるだけでなく、海外から多くの高校生を迎えて実施されるサイエンスフェアでSSC3年生全員が英語によるポスターセッションを行うことは、生徒にとっては大きなモチベーションを与えることにつながっている。

【研究指導体制】

本校の課題研究の指導においては、教員からテーマを指定することはあまり行わず、生徒のモチベーションを大切に考え、生徒自らがテーマを模索して決定していく。したがって、研究の水準はさまざまであるが、指導の中身で水準を上げていくことを目指している。理科、数学のSSH推進機構の教員が中心となって指導を進めているが、テーマによっては立命館大学の先生方にも指導や助言を仰いでいる。テーマを決定できない生徒へのアドバイスとして、大学の先生方から取り組みやすいテーマ例を指示していただいたり、大学院生からの実験に関する支援もいただいている。また、英語でのポスター作りや口頭発表のために、数学科で英語ネイティブの教員や英語科で理数系を専門とするネイティブ教員が必ず指導にあたっている。理科・数学などの研究内容の指導だけにとどまらず、教科指導の枠を越えて、英語の面でも高い完成度を目指して取り組んできたことが、大きな成果につながっているといえる。今年度の高3SSCの卒業研究(課題研究)テーマは次の通りである。

【平成 26 年度 SSC3 年生卒業研究テーマ一覧】

分野	課題研究テーマ	対外発表、コンテストなど
生物	メキシコサラマンダーの体色変化と光の関係	
	ツマグロヒョウモンの適応戦略	○第 12 回高校生科学技術チャレンジ 予備審査通過 ○平成 26 年度 SSH 生徒研究発表会 ポスター発表
	嗅覚と視覚の関係性	○Sunburst Brain Camp in Singapore 1 st Prize ○Waseda International Science and Engineering Symposium 2014 口頭発表 2 nd Prize ○10 th International Students Science Fair in Russia 口頭発表・ポスター発表 ○Japan Super Science Fair 2014 口頭発表
	納豆菌で水質浄化	○Waseda International Science and Engineering Symposium 2014 ポスター発表
	カタラーゼと葉緑体の関係性	○10 th International Students Science Fair in Russia 口頭発表・ポスター発表 ○Japan Super Science Fair 2014 口頭発表
	イカによる発光バクテリアとその様子	
化学	色素増感太陽電池の作製及び条件検討	○第 58 回 日本学生科学賞府審査会 読売賞 ○Japan Super Science Fair 2014 口頭発表
	酸化チタンによる有機物の分解	
	ヨーグルト発電	
地学	柱状節理の派生	
数学	シャボン膜の法則	○Waseda International Science and Engineering Symposium 2013 ポスター発表 2 nd Prize ○Waseda International Science and Engineering Symposium 2014 ポスター発表
物理	家庭の水で小型水車を利用し、自家発電をしよう	
	イオンクラフトの浮揚実験	○10 th International Students Science Fair in Russia 口頭発表・ポスター発表 ○Japan Super Science Fair 2014 口頭発表 ○Pacific Astronomy and Engineering Summit 2014 口頭発表 ○Waseda International Science and Engineering Symposium 2014 ポスター発表
	自由落下運動時の反発係数の速度に対する依存性	○第 49 回私学理科学研究発表会

【今年度の成果（3年生）】

対外的なコンクール等においては、日本学生科学賞京都府審査の読売賞（4年連続）、JSEC 佳作などはあるものの、賞としての成果は昨年と比べやや少なかった。大きな要因は、夏休みの学校移転事業により、1ヶ月半ほど、生徒が登校して学校で課題研究に取り組むことができない期間があったことである。移転以降は生徒の課題研究への取り組みも本来のリズムを取り戻し、最終的には例年通り、英語での高等発表とポスター発表を全員が行う水準に到達させることができた。

【学校移転と課題研究対象生徒の拡大（25年度入学生以降を対象）】

本校は、併設する中学校とともに平成 26 年 9 月に京都市伏見区の深草キャンパスから、京都府長岡京市の新キャンパスに移転した。この移転の目的の一つは、アクティブラーニングに代表される、生徒が主体的・能動的に活動する授業を全学規模で実現できるキャンパスを創造することであり、SSH で得られた成果を中学生も含めたより多くの生徒に普及させ、教育の質の向上とグローバルな人材育成を加速させることである。新キャンパスへの移転に伴い、大きく改善された教育環境に次のようなものがあげられる。

- 1) アクティブラーニングに対応した総合的学習施設（メディアセンター）の新設
- 2) 理科実験室の拡充（計 10 室）、とりわけ課題研究室（課題研究専用実験室）の新設
- 3) HR 教室や理科実験室も含めたキャンパス全体の ICT 環境の改善
- 4) 数学セミナーなど宿泊型の学習に対応できる「体験学習棟」の新設
- 5) ポスターセッションが日常的に実施できるフォーラム(1F)、アトリウム(2F)の新設

第 I 期 SSH からの取り組みにより、課題研究の効果を検証し、その成果を毎年の SSH 研究開発報告集にまとめてきた。キャンパス移転とあわせて、平成 25 年度入学生から、従来は SS クラスの各学年 1 クラスを対象に実施してきた課題研究の対象を、2 年生からの理系クラス全体を SSC と指定して高校 2 年生からの理系生徒全体に拡大し、2、3 年生のカリキュラム内に正課の授業として「課題研究(各 1 単位)」を設置した（次頁表参照）。

また、新システムの課題研究は、平成 25 年度入学生より高 2、高 3 の SS コース（各学年 3 クラス）に加えて CE コース（文社系、各学年 3 クラス）、GL コース（国際系、各学年 1 クラス）の取り組みとして実施している。課題研究の全学規模での実施に伴い、課題研究の指導にかかわる教員も飛躍的に増大したため、その運営統括を行う組織として校内に新しい教科として「課題研究科」を新設した。「課題研究科」は、副校長（理数系統括、化学）、SSH 担当教頭（生物）を含む 13 名の教職員（司書含む）から構成され、SSH 推進機構と連携して課題研究の指導と運営にあたっている。課題研究科の教員は、理科、数学科、地歴科などそれぞれの教員が本来所属する学科とは別に課題研究科にも所属する形態をとり、定例（毎週金曜日 1 時間目を実施、年間約 30 回の会議）で課題研究科会議を開催し、課題研究に関わる教材開発や指導法の共有、生徒状況の交換等、課題研究の推進母体として組織的に取り組みを進めてきた。

【平成 25 年度以降の入学生を対象とした新しい課題研究指導システム】

平成 25 年度入学生からの拡大した「課題研究」の取り組みの特徴は、対象生徒の拡大だけでなく、1 年生、2 年生、3 年生と段階を追って課題研究に取り組ませていくことにある。

まず 1 年生では、総合的な学習の時間（毎週 1 時間）を利用して学問研究や講演会、国内科学研修、時事問題へのグループ発表等に取り組ませて学問探求の姿勢を育むとともに情報の授業において、ICT 機器の基本的操作を習得する。

次に 2 年生前半では、課題研究を進めていくために必要なスキルを 4 つのプロセス（Planning, Collection, Analyzing, Presentation）に分け、これらのスキルを課題研究の時間を通じて、順番に学んだ上で、2 年生後半からは具体的なテーマ設定を行い、実際の探求活動を開始する。平成 26 年度の高校 2 年生の課題研究の取り組みをまとめると次のようになる。また、全員に「課題研究ノート（コクヨ社製 Research Lab Notebook、ノ-LB208SN）」をもたせ、課題研究ノートの作り方の指導を重視した取り組みを進めてきた。

<高校 2 年生>

＜目標＞自然・人文・社会科学の具体的な研究を通じて、テーマの設定から発表までの研究スキルを習得する		
研究を 4 つのプロセス（Planning, Collection, Analyzing, Presentation）に分け、各プロセスに必要なスキルを習得する。		
1 学期（1 時間×10 回）	2 学期（1 時間×10 回）	3 学期（1 時間×5 回）
● 計画①～⑤ ● 収集①～⑤ ● 分析①～⑤ ● 報告①～⑤	各クラスで 4 つのプロセスをそれぞれローテーションで学ぶ（外部講師による特別授業含む）。	● 本テーマ決定 ● 予備調査、予備実験 ● 本テーマ再考、修正
指導上の留意点		
① 各プロセスの学びの比率は演習（60）/講義（40）を目安に実施する		
② 専門家による特別講義により「課題研究ノートのつくりかた」を重点的に指導する		

平成 26 年度は高校 2 年生 9 クラスのうち、MS コース（2 クラス）を除く 7 クラスが課題研究の授業を受けた。7 クラスのうち理系（SSC）は 3 クラス（SS クラス 2 クラス、SS グローバルクラス 1 クラス）であり、残る 4 クラスは文社・国際系であった。4 つのプロセス（Planning, Collection, Analyzing, Presentation）の学習順はクラスによって若干の差があるが、例えば SS グローバル・クラス（SSG）では 1 年間をかけて次のように取り組んできた。

<平成 26 年度 SS グローバル・クラス (SSG) での課題研究の授業内容一覧>

学期	日	取り組み	内容
1 学期	4/12 (土)	ガイダンス	課題研究の取り組みについて
	4/19 (土)	研究スキル「報告①」	Mahidol Wittayanusorn School 生徒発表
	5/10 (土)	研究スキル「報告②」	科学者の倫理と剽窃／参考文献の示し方
	5/14 (水)	研究スキル「報告③」	科学的文章の書き方
	5/31 (土)	研究スキル「報告④」	口頭発表のスキル／スライドの作り方
	6/7 (土)	研究スキル「報告⑤」	生徒による発表
	6/14 (土)	研究スキル「計画①」	研究テーマの検討 (定性から定量へなど)
	6/20 (金)	研究スキル「計画②」	データの扱い方 (分散、標準偏差) 解説
	6/28 (土)	研究スキル「計画③」	分散、標準偏差などの演習
	7/5 (土)	研究スキル「計画④」	有効数字の解説の演習
	7/12 (土)	研究スキル「計画⑤」	研究発表例紹介「ダイヤモンド合成の研究」
	7/17 (木)	課題研究特別授業	課題研究への取り組み方 (田中博先生)
2 学期	9/6 (土)	研究スキル「収集①」	研究テーマ検討 (定性と定量・・・)
	9/13 (土)	研究スキル「収集②」	分散、標準偏差の解説
	9/27 (土)	高 3SS ポスター発表	3 年生の課題研究中間発表会の見学
	10/11 (土)	研究スキル「収集③」	分散、標準偏差の演習
	10/25 (土)	研究スキル「収集④」	有効数字の解説と演習
	11/1 (土)	研究スキル「収集⑤」	研究発表の例紹介「ダイヤモンド合成」
	11/8 (土)	JSSF	開会式、ポスター見学
	11/15 (土)	課題研究講演会	研究ノートの書き方 (村田善紀先生)
	11/22 (土)	研究スキル「分析①」	ばらつきのあるデータの扱い方
	11/29 (土)	研究スキル「分析②」	散布図の作成
	12/6 (土)	研究スキル「分析③」	回帰曲線
	12/20 (土)	研究スキル「分析④」	検定
3 学期	1/10 (土)	研究スキル「分析⑤」	自然物から法則性をみつける
	1/24 (土)	研究計画の作成	研究テーマ案の吟味 (具体化検討)
	1/31 (土)	研究計画の作成	研究テーマ案の吟味 (具体化検討)
	2/7 (土)	研究計画の作成	テーマ発表用プレゼン作成
	2/14 (土)	講座内テーマ・プレゼン	課題研究のテーマ、仮説、実施計画の発表
	2/21 (土)	講座内テーマ・プレゼン	課題研究のテーマ、仮説、実施計画の発表

*11 月 15 日 (土) の課題研究講演会では、講師の京都教育大学名誉教授の村田隆紀先生から、講義に加えて、水の沸騰を例にしたグラフを描かせる実習も盛り込んでいただき、「フリーハンドで描くこと」、「気付いたことは何でも記入すること」、「計算ミスも消さないこと」など、高校の課題研究のみならず、大学進学後も役立つ貴重なヒントをたくさん教えて頂いた。



また、新しい課題研究指導システム（平成 25 年度以降の入学生を対象）で学ぶ平成 27 年度の高校 3 年生の課題研究の取り組み実施計画は次のようになっている。

＜高校 3 年生＞

＜目標＞能動的な学習姿勢を伸ばし、自らが設定したテーマを追求、発表する過程を通じて科学的思考力を養う。			
テーマ別ゼミ形式での講座編成（1 講座は約 18 名）。原則として 1 つのゼミを 2 名の教員のチームで指導する。各自のテーマに沿って研究を進め、報告書にまとめて発表する。			
1 学期	夏休み	2 学期	3 学期
●実験、調査、探求 ●ゼミ内発表会 ●中間発表会① (ルブリック評価①)	●調査探求 ●データ収集 ●高大連携（随時） ●学外のコンクール等に向けた研究の取りまとめ	●中間発表会② (ルブリック評価②) ●英文発表指導（SSG） ●JSSF での英語発表 ●研究報告書提出 ●研究報告要旨提出 (A4)	●研究発表会（2 月） (ルブリック評価③) ●研究報告要旨集発行
指導上の留意点 ① 2 年次に引き続き「課題研究ノートのつくりかた」を重点的に指導する ② 研究が本格化する中、安全管理の徹底、および実験動物の倫理規定等の取り扱いに配慮する ③ 高校 3 年生の 3 学期（卒業前の 1 月）に実施する課題研究の成果発表会は、ポスター発表と口頭研究発表を併用し、その成果を公開して普及するとともに、課題研究の成果発表会自身を生徒の実行委員会を組織し、生徒の自主運営によって卒業成果として取り組ませる。			

【今後の展望と課題】

- ① 本校をはじめ、SSH の成果の普及にともなって、今後も課題研究を全学規模で推進していく高等学校が全国的に増加していくと予想される。本校での「課題研究」の取り組みが一つのモデルケースとなって他校にもそのノウハウを普及できるよう、現在、これまでの課題研究の取り組みや他校での実践例なども参考に計 4 種類の課題研究テキスト（2 年 SS 用、2 年文社用、3 年 SS 用、3 年文社用）の作成を進めているところである。これらの完成と普及をめざす。
- ② 本校の課題研究の大きな特徴は、高 3 時に英語でポスターセッションを行う点にある。課題研究を全学規模で実施することで、すぐに全生徒が英語でのポスターセッションが行えるようになるとは考えていないが、それに近づけられるように、英語で課題研究ポスターセッションを行う生徒の比率をこれまでの SSC の 1 クラス（約 30 名）から、年々高めていきたい。
- ③ 課題研究の目標である「自ら課題を見つけ、自ら学び、自ら考え、主体的に判断し、行動し、よりよく問題を解決する資質や能力」を身につけ、大学・大学院で必要不可欠な「能動的学習能力」や「創造性」を伸ばすことを目指すためには、課題研究が日常の授業と密接にリンクしている必要がある。日常の授業においても「探求」や「仮説の検証」など課題研究につながる取り組みを理科、数学、情報などを中心に一層推進する。

- ④ 科学への興味関心や研究内容の発表は中学生・小学生にも応用できる教育手法である。本校では併設の立命館中学校において毎年 3 学期に「中学生サイエンスポスターセッションコンテスト」を開催し、高校と中学が連携した取り組みを進めてきた（右写真）。今年で 9 回目となるこの取り組みでは、高校の SS コースの生徒が運営に協力してきた。SSH での活動を通じて、研究内容を英語で発表するまでになった高校生の姿に中学生があこがれを抱き、そのことがサイエンスを目指す次世代の生徒の育成に繋がっている。10 回目の開催となる次年度の中学生サイエンスポスターセッションコンテストは地域の公立中学校の生徒や、小学校の児童との連携も模索し、取り組みを発展させていきたい。



- ⑤ 課題研究の対象生徒が拡大しても、本校の SS コースで従来から取ってきた『教員からテーマを指定することはあまり行わず、生徒のモチベーションを大切に考え、生徒自らがテーマを模索して決定していく』という姿勢は変更していない。しかしながら、対象生徒数の拡大により生徒の興味関心や特性の幅が広がっている現状から、テーマ設定につながる「問題発見能力」の育成に向けた取り組みを研究する余地が大きいと考えられる。課題研究のテーマ選定についてはこれまでの先進校視察などで訪れた他校も頭を悩ませる共通の課題であり、「問題発見能力」の育成にどのような働きかけが有効かを研究していく必要がある。
- ⑥ 本校と交流のある海外の科学教育重点校からは各種サイエンスフェアへの参加のお誘いをたくさん頂いており、そのような教育機会がグローバルな科学技術人材育成に非常に有益である。一方、各国の学年歴の違いなどから、本校の高校 2 年生に対して数ヶ月先の海外での科学研究発表の参加登録（アブストラクト送信）を行わねばならないものも多い。3 年間をかけて課題研究に取り組んでいる本校では、高校 2 年生段階ではまだ課題研究のデータ収集の途中であり、どの研究グループを海外に派遣することが教育的に適切なのか、判断に迷う場面がある。このようなことから、次年度以降は海外での科学研究発表の機会の多い SS グローバル・クラス（SSG）について、他の SS クラスよりも課題研究のテーマ設定やデータ収集の開始時期を数ヶ月～半年程度早め、高校 2 年生の末段階で一定の研究成果が出ているように指導することが必要と考えている。

(2)高大連携 SR センター実習

【日時】2014 年 7 月 18 日～19 日

【場所】立命館大学びわこ・くさつキャンパス

SR センター、カラーニングハウスⅡ、エポック立命 21（宿泊）

【参加者】生徒 9 名、引率教員 2 名、および管理機関（一貫教育部）から 1 名

＊他に立命館守山高校 2 名、初芝立命館高校 4 名、育英西高校 4 名が参加

【ねらい】立命館大学の大型実験装置であるシンクロトロン放射光を使って高度な実習を行い、将来大学での科学研究へ向けての興味・関心・意欲を大きく高める。同時に、研究者の方々との交流や、他校の生徒との交流を通して、今後の学習におけるネットワークを築くことを目指す。

【内容】

18 日 (金)	9:30	カラーニングハウスⅡ	集合	
	10:00～11:30	カラーニングハウスⅡ	講義	「シンクロトロン放射光とは」 SR センター長 太田俊明先生
	11:30～12:30	カラーニングハウスⅡ	事前学習	グループに分かれての実験前学習。各ライン担当の研究者が指導
	12:30～13:20	生協食堂	昼食	
	13:30～15:00	SR センター	実習	ライン毎にグループで、研究者の指導の元で実験
	15:30～17:30	カラーニングハウスⅡ	まとめ	研究者の方への質問等を含めて、データ等の整理
	17:30～18:30	生協食堂	夕食	
	19:30～22:00	カラーニングハウスⅡ	発表準備	グループ毎に発表の準備
19 日 (土)	8:00～8:50	生協食堂	朝食	
	9:00～9:30	カラーニングハウスⅡ 3 階 リサーチエリア	発表準備	最終確認
	9:30～12:30	カラーニングハウスⅡ	発表会	ppt を使用して発表
	12:30 頃	カラーニングハウスⅡ	解散	

18 日（金）の午後からの SR センター実習の内容は次の通り。

SR ライン名		テーマと内容	参加生徒人数
①	BL-2	テーマ：リチウムイオン電池の充放電による変化を調べてみよう。 内容：X 線吸収微細構造（XAFS）の測定で、試料表面の変化をみることができる。今回は、リチウムイオン電池の充電と放電を行った極の XAFS を測定し、価数変化を考察した。	初芝立命館高校 1 名 育英西高校 1 名
②	BL-4	テーマ：X 線吸収から何がわかるだろう 内容：物質を透過した X 線の強度（X 線吸収スペクトル）を測ることにより、資料の物質が特定できる。今回は、コバルトを使って、様々な化合物の透過 X 線の強度を測定してその特徴を考察した。	立命館高校 1 名 立命館守山高校 1 名
③	BL-6	テーマ：放射光を用いてマイクロチップを作ろう 内容：放射光の中の X 線は回折を起こしにくい。この性質を使って、髪の毛より小さなスケールでマイクロチップを加工することができる。今回は、その加工技術の中の SR リソグラフィを体験した。	立命館高校 2 名 育英西高校 1 名

④	BL-7	テーマ：物質の中の電子の動きを見よう 内容：光電子効果を使って物質の電子配置と動きを調べた。今回は、光電子分光法で電子の動きを、2次元電子分光法で電子雲の配置を調べた。	立命館高校 2 名 初芝立命館高校 1 名
⑤	BL-10	テーマ：生物中のリンはどのような形でいるのだろう 内容：生体の様々な活動で重要な役割を担っているリンに注目し、X線吸収分光測定で鳥の骨の中のリンがどのような形で存在しているのかを考察した。	立命館高校 2 名 育英西高校 1 名 初芝立命館高校 1 名
⑥	BL-12	テーマ：軟 X 線顕微鏡を用いて微小物を観察しよう 内容：可視光より波長の短い放射光の中の軟 X 線を使うことにより、可視光を使った光学顕微鏡より高い分解能を得ることができる。今回は、波長の違う X 線の倍率の違いと分解能の違いを考察した。	立命館高校 2 名 立命館守山高校 1 名
⑦	BL-15	テーマ：赤外顕微鏡を用いて玉ねぎの皮を観てみよう 内容：可視光を使った光学顕微鏡は資料の形状や構造を見ることができるが、放射光の赤外線を使った顕微鏡は化学結合の種類まで特定することができる。今回は、この特徴を使って通過した赤外線の強度を測定することにより資料の官能基の種類を特定した。	立命館高校 2 名 育英西高校 1 名 初芝立命館高校 1 名

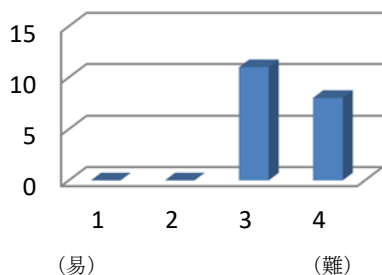
【成果と評価】

本校生徒 9 名を含む、全参加者 19 名を対象にしたアンケートから分析する。

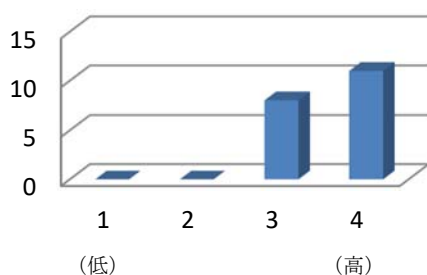
1) SR センターでの実習の難易度

2) SR センターでの実習の興味関心

SRセンター実習(難易度)



SRセンター実習(興味関心)

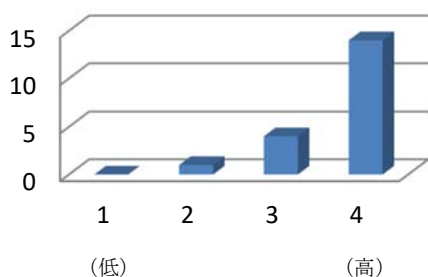


ほとんどの生徒が難しいと感じているが、実習中の生徒の集中度は非常に高く、興味関心も非常に高い。この実習に対する生徒の意欲の高さを表している。

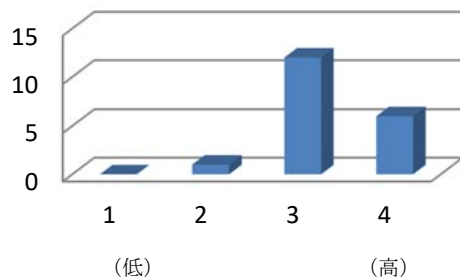
3) SR センターでの実習の学際性

4) SR センターの進路への参考度

SRセンター実習学際性



SRセンター実習(進路への参考)



SR そのものは物理の分野であるが、化学、生物学などその応用はさまざま分野に及んでいる。生徒はその学際性を感じたことを示している。また、多くの生徒が研修を通して、将来の進路について具体的にイメージすることができた。

SR センター高校生実習は大学にある最先端の設備を使つての取り組みであり、高大連携ならではの实習といえる。参加した生徒の意識は高く、高度な内容を理解しようとする姿勢は感動を覚えるほどであった。生徒のアンケートからもわかるように、この実習の目的である「科学研究へ向けての興味・関心・意欲を大きく高めること」は十分に達成されている。また、各テーマに分かれた実習やプレゼンを通して学校間の生徒交流も進んだ。

高度な内容に対応するような事前学習の実施など考慮すべきと思われるものはあるが、生徒の成長を促す取り組みとして欠かせないものとなっている。この取り組みの中心となつて毎年活躍されている SR センター長の太田俊明先生をはじめ、指導してくださった大学の先生、TAの方々に深く感謝したい。

(3)高大連携 生命科学特別講義

【日時】2014年5月26日(月)

【場所】立命館高校3年9組HR

【参加者】スーパーサイエンスコース(SSC)の3年生全員(32名)

【ねらい】嗅覚の研究方法やその最近の成果について学び、科学への興味関心を深める。

【講師】大阪大学大学院生命機能研究科 倉橋隆教授、竹内裕子准教授

【テーマ】最先端の嗅覚生理学研究の紹介

【内容】私たちの体にある神経細胞の特徴から嗅覚の研究方法やその最近の成果まで分かりやすく説明して頂いた。また嗅覚の研究がワインなどの食品、ホテルなどの観光業、自動車産業などからも大きく注目されていることなども紹介して頂き、参加した生徒たちはたくさんメモをとり、興味深く聞いていた。

【成果】生命現象の解明には化学、物理、数学なども深く関わっていることも教えて頂き、「研究」のおもしろさを感じただけではなく学習や将来へのモチベーションの向上にも繋がる、貴重な取り組みとなった。



また、この取り組みは単発の特別授業だけではなく、授業後に研究に取り組むグループに対する個別指導もセットして実施した。今回はシンガポール国立大学で行われる脳科学に関する国際キャンプ(STEP Brain Camp)に参加する4名の生徒たちを対象に嗅覚と視覚に関する研究成果の発表についてのご指導・ご助言も頂いた。このとき助言頂いた生徒たちは、その後、研究に意欲的に取り組み、6月にシンガポールで開催されたSunburst Brain Camp 2014において、プレゼンテーションのコンテストにおいて1位を獲得した。

これら一連の大阪大学との協同の取り組みは、読売新聞教育ネットワーク・デジタル版で全国に紹介された(<http://kyoiku.yomiuri.co.jp/daigaku/contents/post-135.php>)。

(4)グローバル科学研修 I（海外生徒との共同サイエンスワークショップ）

【日時】2014年6月2日(月)～3日(火) 1泊2日

【場所】自然科学研究機構 岡崎（生理学研究所、基礎生物学研究所、分子科学研究所）
名古屋港水族館

【参加者】生徒30名（SSコース3年生）

NUS High School of Mathematics and Science（NUSHS）生徒15名

引率教員4名（立命館2名、NUSHS2名）

【ねらい】

- 1）自然科学研究機構岡崎3研究所での最先端の科学研究を、シンガポール NUSHS の研修生とともに英語で学び、自然科学への興味関心を高める機会にする。
- 2）研修内容を英語でまとめて発表することで、英語による発表技能を高める。また、班ごとに取り組みを行うことで、共同して課題に取り組み姿勢を養う。
- 3）名古屋港水族館では、各国との協力によりウミガメの保護活動に取り組む様子を研究者から直接学び、環境保全に関して幅広く学ぶ機会とする。

【内容】

1 日目は愛知県岡崎市にある自然科学研究機構の生理学研究所にて、柿木隆介先生から「Face Perception in Humans」というテーマで英語で講演を聞き、その後、分子科学、基礎生物学の2つの研究所に別れて見学を行った。生徒たちは講演や研究所の説明を熱心に聴き、質問をしていた。

その後、宿泊先の愛知青年の家に移動し、学習した内容を英語でプレゼンテーションにまとめ、2日目の午前に発表会を行った。2日目の午後は名古屋港水族館にてウミガメの保全活動に関する特別講義と見学研修を行った。

【成果】

研究所での学習のまとめを、NUSHS の生徒とプレゼン作成から発表まで取り組んだ。本校の生徒が積極的にまとめ役を担ったり、全体を仕切っている生徒もあり、発表の時も意欲的に取り組めた。自然科学研究機構でのコース別見学では生徒は関心を持って研究者の方のお話を聞き、適宜質問していた。

本校生徒は積極的に NUSHS の生徒と関わり、常に NUSHS 生徒に1対1でつき、講義なども隣に座って聞き、協同での研修は特に（一定以上の英語力を有する）上級生で効果が高いと考えられる。



(5)グローバル科学研修Ⅱ（海外生徒との共同サイエンスワークショップ）

【日時】2015年1月30日(金)～2月1日(日)

【場所】東京大学（柏キャンパス）、NEC 本社、リスーピア、日本科学未来館

【参加者】立命館高校生徒6名および Korea Science Academy of KAIST（KSA）生徒10名（日本・アジア青少年サイエンス交流事業にて来日）

【ねらいと内容】関東エリアの大学、企業、科学館等における科学研修を通して、日本の科学技術の最前線を学び、それらをまとめて発表することに取り組む。本校の韓国における交流校 Korea Science Academy of KAIST（KSA）の生徒とともにワークショップを行い、英語で科学を学び、発信することを実践する。

Day 1	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
1月30日(金)			集合	新幹線で移動		NES本社にて研修(予定)	昼食	移動	リスーピアにて研修	移動	夕食	KSA生徒と交流		
Day 2	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	22:00
1月31日(土)	起床	準備朝食	移動	立命館東京キャンパスにて国内校集合、学校紹介	移動	東京大学(柏キャンパス)にて小川先生講義	昼食	移動	日本科学未来館にて研修	移動	夕食	研修のまとめ		
Day 3	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	22:00
2月1日(日)	起床	準備朝食	移動	日本科学未来館にて研修	昼食	研修発表会	京都へ移動 (KSA生徒は成田から帰国)					解散		

NEC 本社：NEC の見学と研究者の方からお話を聞かせていただいた。

リスーピア：パナソニックが運営する数学をテーマにした科学館。

東京大学（柏キャンパス）：小川雄一先生より「Frontier of Fusion Research」をテーマにした講義を受け、研究室の見学を行った。

日本科学未来館：KSA の生徒とグループを組んで研修。翌日にその内容を発表した。

【成果】

本校の交流校である韓国の Korea Science Academy of KAIST（KSA）がさくらサイエンスプランで来日したことに合わせて、本校生徒も一緒に NEC 本社、リスーピア、東京大学、日本科学未来館で研修を行い、最先端の科学技術を学び、科学未来館では「脳」、「ASIMO」、「カミオカンデ」、「オトナロイド」について英語で発信する取り組みを行った。本校での数日間の取り組みを含めて1週間の研修の最後に修了証の授与と各生徒がこの研修で学んだことや将来の夢についてスピーチを行った。



(6)実験動物に関わる生命倫理学習会（教員対象）

【日時】2014年1月27日（火）13:00～14:30

【場所】立命館中学校・高等学校 プレゼンテーションルーム

【講師】日本新薬株式会社 中井伸子先生

【タイトル】動物実験とコンプライアンス

【対象】京都府、滋賀県下の高校生物の担当教員

【企画について】近年、実験動物の取り扱いについての倫理面の課題が重視されている。

昨年度、中井先生にお越しいただいて生命倫理に関する校内研修会を実施したことで、本校の教員の意識が高まった。また前年度の本校での研修会の様子を知った他校教員からも研修の機会を望む声があり、今年度は平成26年度の高校生物教員対象の研修会と位置づけて、京都府・滋賀県の先生方に参加を呼びかけての研修会を開催した。

【参加者】計34名（高校生物教員）

【主な内容】

1. 動物実験の必要性；生物学、医学は動物実験によって発展してきた
2. 動物実験の歴史と社会；ルネッサンス医学から現在の医学における動物実験の紹介
3. 動物実験の原則と管理；動物実験の国際的な原則＝3Rの原則（Replacement 動物実験の他手段への置換、Reduction 必要最小限の動物数、Refinement 麻酔、鎮痛剤の使用や実験技術精度の向上による動物が受ける苦痛の軽減→最近では2R(Respect Animal and their contribution to Research Responsibility 増えて5R)）と日本の動物愛護及び管理に関する法律
4. 動物実験を取り巻く現状；考え方の多様性とコンプライアンス 動物実験を取りまくもの、動物実験、動物愛護に関する考え方の多様性、動物実験反対運動（世界と日本）、動物実験に関する法令（カルタヘーナ法、外来生物法、EU 化粧品指令等）の紹介、バイオハザード、取り扱いできる動物とできない動物、外来生物
5. 学校における動物の使用と課題；動物に適した飼育環境と飼育方法の必要性、アレルギーや人畜共通感染症の対策としての公衆衛生上の問題への配慮、解剖実習での安楽殺方法、生徒や親の合意、学校における動物の飼育と取り扱いなどの習熟、高校の実験動物における研究倫理の問題（Intel-ISEFでの制限など）、生物科学連合の取り組み、動物実験に関する指針の作成と実施

【研修の成果】

今回の研修の成果をうけて、同一法人である立命館大学や他のSSH校の事例も参考にしつつ、他校の教員と協力して「京都モデル」としての動物実験に関する指針（案）の作成にかかりたい。基本方針として安全性や倫理面に加えて高校生（或いは中学生）という発達段階を考慮し、「命の尊厳」を大切にする教育的配慮も含めた指針案を作成したい。

(7)放課後特別講座 ロボット講座「ヒューマノイドロボットの製作と制御」

【日時】 通年(3 時間×5 回)

【場所】 立命館高等学校 課題研究室

【参加生徒】 生徒 4 名 (3 年 2 名、2 年 1 名、1 年 1 名)、TA1~2 名、教員 1 名

【企画について】

大学の附属校という条件を活かした高大接続の取り組みの 1 つとして、行っている放課後講座で、今年度で 3 年目の取り組みである。工学的な取り組み経験の機会として、立命館大学びわこ・くさつキャンパスの各専門分野の立命館大学の大学院生の TA の協力も得て行った。

【取り組み内容】

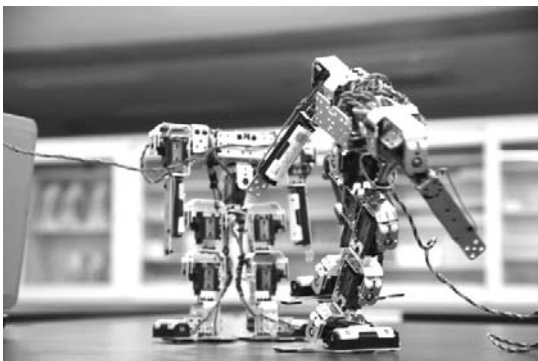
- 1) ロボット概論・実機の制作開始
- 2) ヒューマノイドの動作説明・実機の制作・制御の練習
- 3) ロボット制御
- 4) ロボット制御
- 5) ロボットの最終調整・競技

【研修の狙い】

ヒューマノイドロボットの組み立てから制御まで行い、ロボットがなぜ動くのか、どのようにして動くのかを作りながら学び、制御しながら体感することで、ものづくりを通してサイエンスへの興味関心を高め、学習へのモチベーションを上げる。

【研修の成果】

参加した生徒はロボットの製作も制御も初めての生徒が多かったが、実際に本物に触れながら学習することで、モーターや重心についての理解を深めたり、物理学やロボティクスに必要な理論を学び、それらが普段の授業に関連していることを知り、学習のモチベーションが向上していた。また、さらに深めるために課題研究のテーマとしてロボティクスを設定する生徒もいた。



(8)日本科学オリンピックへの挑戦

【日時・場所・参加者】

- 1) 日本生物学オリンピック
 - ・生物の授業を通じて参加案内。日本生物学オリンピック 2014 予選に 27 名応募。7 月 20 日の予選を経て、8 月 16 日からの日本生物学オリンピック 2014 に 1 名が出場して敢闘賞を受賞。
 - ・本校の日本生物学オリンピック（本選）出場・受賞は 6 年連続。
- 2) 日本化学グランプリ 2014
 - ・化学の授業を通じて参加案内。日本化学グランプリ 2014 予選に応募。7 月 21 日の予選を経て、8 月 22 日からの日本化学グランプリ 2014 に 2 名が出場して銀賞と銅賞を獲得。
 - ・本校の日本化学グランプリ（本選）出場・受賞は 2 年連続。
- 3) 日本地学オリンピック
 - ・地学の授業を通じて参加案内。日本地学オリンピック 2014 予選に 5 名応募。日本地学オリンピックへの応募は今年度が初。12 月 21 日の予選を経て、3 月 15 日から実施された日本地学オリンピックに 1 名出場。
- 4) 日本数学オリンピック
 - ・数学の授業を通じて参加案内。日本数学オリンピックに応募。今年度は本選出場はなかった。

【日本科学オリンピックにおける、本校のこれまでの主な成果】

日本生物学オリンピック (6 年連続本選出場, メダル獲得数 5)	平成 21 年度 銀賞 平成 22 年度 銀賞 平成 23 年度 銅賞 平成 24 年度 銅賞 (日本代表候補), 敢闘賞 平成 25 年度 金賞, 銅賞, 敢闘賞 平成 26 年度 敢闘賞
日本化学グランプリ (2 年連続本選出場, メダル獲得数 3)	平成 25 年度 銅賞 平成 26 年度 銀賞, 銅賞
日本地学オリンピック	平成 26 年度 本選出場
日本数学オリンピック	平成 24 年度 本選出場

【ねらいと評価】

日本科学オリンピックは科学に高い興味関心を持ち、広い知識とチャレンジ精神をもつ生徒にとって一つの目標となっている。生物や化学では、本選時に経験できる多様な実験実習や大学研究室訪問、他校生徒との交流などが受賞の有無とは別に参加生徒たちの高い満足度につながっており、その評判が後輩に伝わる形で毎年安定した受験者数を保っている。日本生物オリンピックでは、特別な事前補講等は行っておらず、日常の授業の取り組みだけで平成 21 年度から 6 年連続の本選出場・入賞の成果を続けている。

また、今年度はカリキュラム改変によって新設した高校 2 年生の選択科目「理系地学」の講座から 5 名が日本地学オリンピックに初挑戦し、うち 1 名が本選へ出場した。

今後は成果の出ている化学、生物、地学に続いて物理チャレンジへの応募と入賞を目指すとともに、これらの予選に挑戦する生徒数の拡大と日本代表輩出を目指したい。また数学オリンピックでも本選出場を目指したい。

* 日本生物学オリンピック予選は、前身の生物チャレンジの初年度から毎年、京都府予選の会場校として本校を提供し続けてきている。このような日本科学オリンピックの運営面への貢献も継続する。

(9)科学の甲子園への挑戦

【日時・場所・参加者】

10月26日、第3回科学の甲子園の京都府予選に8名参加した。

【ねらい】

学校の代表として、また都道府県の代表として全国大会に参加することで、科学に対する意識を高めるとともに個人ではなくチームとして協力することで取り組みに対する協力姿勢を伸ばす。

【取り組みの経緯】

- ・6月に校内に案内し、予選会への参加希望者を募った。希望者から各教科の成績等にもとづいて8名を選抜し、チームを編成した。
- ・7月以降、定期的にメンバーで集まり、担当指導教員のもとで予備学習を行った。予備学習は前年度の科学の甲子園に出場した本校生徒からの引き継ぎやアドバイス、また前年度の問題へのチャレンジなど。
- ・10月26日の予選で今年度は4位となり2年連続の科学の甲子園出場はならなかった。

【評価】

- ・今年度は残念ながら全国大会出場はならなかったが、京都府予選の結果も上位数校は僅差であり、次年度に2回目の出場を目指して挑戦を続けたい。
- ・中学校対象の科学の甲子園 Jr.ともあわせて、このような大会に出場する代表生徒たちを全校で祝福し、誇りにする校風があり、次年度以降も適性のある生徒たちを選抜してチームを編成し、事前学習を進めたい。

【備考】

- ・上記と並行して、中学生を対象とした第2回科学の甲子園 Jr.においては、8月24日、立命館中学校の2年生3名が科学の甲子園 Jr.京都府予選に参加して京都府代表に選出された（本校と洛北高校附属中学校の2校）。12月5日～7日の全国大会の入場し、優良賞を受賞した。
- ・右写真は平成26年3月21日～24日に実施された第3回科学の甲子園での本校生徒の様子である。プレゼンにおいては全国の上位4校の中に入ることができた。競技終了後はシンポジウムや公開実験、交流会などで全国の高校生と大いに交流をはかった。



(10)ロボカップ Jr.2014 ブラジル世界大会の挑戦

【日時・場所・参加者】

7月19日(土)～7月24日(木)にブラジルのジョアン・ペソアにある Poeta Ronaldo Cunha Lima 国際会議場にて開催されたロボカップ世界大会「RoboCup 2014 Joao Pessoa」ジュニア部門に日本代表チームのメンバーとして本校生徒1名(高1)が出場し、準優勝を果たした(チーム名: obotics X)。

【取り組みの経緯】

ロボカップジュニアは独立行政法人科学技術振興機構(JST)が支援する国際科学技術コンテストのひとつで、自律型ロボットにより科学技術について学んだ成果を競い合う世界的なコンテストである。競技参加者は日本全国で2,500人余りにのぼり、ノード大会、ブロック大会と呼ばれる国内の予選大会を経て、昨年3月に行われた日本大会(3月21日～23日、於 埼玉大学)を突破した児童・生徒20チームが、日本代表として世界20か国以上の代表と科学技術を競い合う世界大会へ出場できる。本校生徒はこの難関を突破して日本代表の座を射止め、今年度の世界大会に出場した。

【評価】

各種の科学オリンピックとあわせて科学技術に興味関心をもつ生徒が世界で力を試せる場の一つであり、今後も同様の成果が出せるよう素養のある生徒を伸ばしたい。本校の系列校である立命館小学校ではロボット部があり、小中高一貫教育の環境を生かしてロボットへの取り組みが盛んである。今回ロボカップ Jr. 2014 ブラジル世界大会で準優勝した生徒も立命館小学校の出身であり、長い年月をかけてロボットの研究に取り組んできた成果といえる。

(11)数学セミナーの取り組み

【日時・場所・参加者】

第1回 7月5日～6日 立命館大学 BKC 生徒15名と教員2名が参加

第2回 1月10日～11日 立命館高校体験学習棟 生徒15名と教員2名が参加

【取り組みの概要】

半日かけてグループ単位で数学の難問にチャレンジし、2日目にその解法やアプローチをプレゼンテーションする本校のSSHでの伝統的な取り組みである。真に良質な数学の問題を熟考することで数学の魅力や奥深さを味わい、思考力や協力姿勢を伸ばすことを目指す。

【評価】

従来は立命館大学の宿泊施設をお借りして実施してきたが、移転後は長岡京キャンパス内に宿泊施設(体験学習棟)が新設されたことで、このような宿泊型のワークショップが格段に実施しやすくなった。数学セミナーはSSHらしい取り組みの一つであり、このようなスタイルの研修を数学以外にも理科、英語など他教科にも応用できると考える。

(12)特別講演会

1) 上野健爾先生による数学講演会

【日時】7月5日(土) 13:30~16:30

【場所】立命館高校(深草キャンパス) プレゼンテーションルーム

【対象生徒】メディカルサイエンスコース(MSC)の生徒を中心とした3年生

【企画について】上野健爾先生(京都大学名誉教授、四日市大学関孝和数学研究所所長)には毎年MSコースの生徒に特別講演をしていただいております。今年度も「複素数の関数と無限積」のテーマでお話し頂いた。

【内容】代数学の基本定理と因数分解を用いて、Eulerによって発見された正弦関数の無限積展開(因数分解)の証明を行い、その応用としてゼータ関数の偶数値での値を求めた。

【講演会の狙い】生徒が、高度な見地や歴史的な視点から現在学んでいる数学を望むことで数学の視野が広がり、数学を学ぶ意義・方法なども高める。

【成果】高度な内容を平易に丁寧に解説していただいたことで、生徒は学んできた公式の広がりや歴史的な意味を知り、数学の視野が大いに拡大された。

2) 西田聡先生(福井県立病院心臓血管外科医長)による医科学講演会

【日時】10月23日(木) 13:30~15:30

【場所】立命館高校(長岡京キャンパス) プレゼンテーションルーム

【対象生徒】メディカルサイエンスコース(MSC)1、2年生の生徒を中心とした129名

【企画について】MSコースでは、毎年医科学講演会を行っている。今年は福井県立病院心臓血管外科医長の西田聡先生に、医学に興味を持ち、勉強のやる気が出るようなお話ということで、講演をお願いした。

【講演会の狙い】医師という職業の魅力や、医学を志す上での学習などについてお話いただくことで、医学に対する興味や学習意欲を高めたい。

【成果】実際に豚の心臓を持参いただき、特別に手術用のメスも使わせていただいた。心臓の解剖と内部構造の観察に取り組むなど臨場感あふれる取り組みであった。

(13)WaISES2014 (Waseda International Science and Engineering Symposium)参加

【日時】12月16日(火)~20日(土)

【場所】早稲田大学本庄高等学院

【参加】高校3年生5名、2年生1名、教員1名

【企画について】早稲田大学本庄高等学院のSSH科学技術人材育成重点枠の取り組みの一環として実施。英語での科学論文の書き方を海外生徒と一緒に学ぶことを中心としている。海外から8校、国内から8校の参加があり、ポスターセッション、プレゼンなどの取り組みが英語で行われた。

【成果】2日目に行われたポスターセッションでは、本校生徒の研究発表が2位に入賞した。特に、海外生徒とグループを組んで取り組むコンペティションもよく工夫され、参加生徒の意欲の向上が見られた。



(Ⅱ) 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究

科学教育の国際化を発展させていく中で、英語運用能力を中心としたコミュニケーション能力の開発が重要であることは言うまでもない。本校においては、これまでから設置しているサイエンス・イングリッシュでの取り組み等、様々な方法や成果を蓄積してきた。これらをさらに精緻化し、同時にカリキュラムやテキストに定式化することによって、他校での実践や応用に役立てたい。国際舞台で必要なコミュニケーション能力は、単にスキルの習得にとどまらず、コミュニケーションへのモチベーションと大きく関連していることに注意を払わなくてはならない。理系の生徒の中には英語が嫌いで理系を選んだという生徒も見られるのが現状であるが、一般的に理系生徒は、自分の学習内容や研究内容を人に伝えたいという欲求がたいへん強く、そのことを指導の中で効果的に利用することが重要である。伝えたい意欲を発表活動に活かし、それによって、英語運用能力を伸ばせることや、スキルの伸長がさらに研究意欲に結び付く等の相乗効果を感じている。このことについても、さらに精緻に検証し、効果的な指導法開発へつなげていきたい。これらを目的としてこの課題における仮説を以下のように設定した。

仮説Ⅱ：課題研究の英語での発表は、科学コミュニケーション能力の育成に有効である。
そのための段階的な指導法を確立する。

上の仮説が証明され、英語での課題研究の発表に至るまでの段階的な指導法がすでに確立されたことは過去4か年分の報告書で述べたとおりである。

この10年間で、本校のSSH活動は、その主対象となるSSコース担当の英語教員の意識を変え、英語授業を変え、生徒たちの英語運用力を大きく変えた。今後はそれをさらに発展させるとともに、蓄積してきた教授法を広めていきたいと考えている。

2005年、本校の科学教育の国際化が進み始めた当時、本校生の英語力は海外生と対等に科学を語り合うために必要なレベルには程遠く、一部の卓越した英語力を持つ、または留学経験のある生徒たちにその交流の中心を委ねるしかなかった。他の生徒たちは理数の力や発想力等では決して劣っていないものの、英語を共通語とした場面においてはもはやその時間をやり過ごすために沈黙しているしかない状態がほとんどであった。国際場面における英語運用力の欠如ということが、科学分野の知識の獲得という面においても意見の発信や共有という面においてもいかに大きな障害となるかということを痛切に感じざるを得なかった。一方、科学国際交流で出会う日本以外のアジア諸国の高校生は、英語を母語としないにも関わらず総じて英語運用力が非常に高かった。当時本校では海外派遣といえど英語科の教員が生徒を引率しその世話役を務めていたが、アジア圏の各校においては、生徒が通訳を引き受け引率教員に諸々の連絡をしていた。つまり、ひとつ上の世代ではありえなかった英語力の獲得が、その国の今の高校生の世代で可能になっていることを示していた。このままでは日本だけが国際社会から取り残されていくだろうという、極めて大きな焦りを感じていた。

本校では毎年Japan Super Science Fairを開催しているが、研究発表においても過去にはその差は歴然であった。他国との差を考えれば、英語を好きになってほしいとか、その重要性を実感させたいなどという悠長なことを言っている時間はないように思われ、まず

は本校生の英語での研究発表を国際レベルに引き上げることが急務と考えた。2007年から英語授業の内容を模索し始め、目の前の生徒で試してみて、効果があればさらにレベルをあげていくということを繰り返していった。結果、2009年度3年生においてはSSコースの半数程度であったのが、2011年度以降は全員が立派に英語での研究発表をこなすようになった。生徒の英語力が高まるにつれて最終ゴールは「高いレベルでの発表」から「高いレベルでの質疑応答」にうつり、2012年度卒業生以降は半数以上が質疑応答にも問題なく対応できる力をつけるに至った。また全員が毎年受験するTOEFL-ITPやG-TECにおいてもそれまでの2倍以上の伸びを示し、何より国際交流場面における生徒の振る舞いが大きく変わった。英語力の高まりによりさらに深みを増した国際科学交流において、生徒は英語の重要性を強く実感し、多くの友人を作り交流校とのネットワークをさらに強固なものにしてくれた。海外校との共同研究では生徒同士自由にSkype等で会話をし、世界の高校生からさまざまな刺激を得て、課題研究にも一層精を出した。英語での研究発表指導を軸にしながら開発した3年間の英語授業のシラバスは、生徒のプレゼン力はもちろん、四技能をバランスよく伸ばし、国際場面に耐えうる英語力と人間力を育て、研究活動にも大きなモチベーションを与える相乗効果があるとの確信を得た。

現在このシラバスで育っている生徒たちの姿は10年前には想像もできなかったものであり、3年生ともなれば、不自由なくとは言わないまでも、ほとんどの生徒が海外生とともに議論し、高いレベルの研究発表と質疑応答をこなす英語運用力を持つ。当然引率教員が英語に堪能でない場合は通訳もこなす。

英語での研究発表を形だけ整えようと思えば、台本を作り、地道に覚えさせ、発音を矯正し、いくつかのジェスチャーをアドバイスすることで可能になるだろうが、海外生に引けを取らない高いレベルの発表、また堂々とした質疑応答をこなすには、付け焼刃ではない真に高いレベルの英語運用力が必要となる。その力を養わなければならない。その力の養成は当然一朝一夕には不可能であるが、やはりカギとなるのは日々の授業であり、その内容の充実、教材の選定、効果的な教授法の開発等に力を尽くした。SSコースの3学年の英語授業で行われた、研究発表と質疑応答に必要な英語力の養成に至るまでの過程は幅広く応用できるものであり、その実践は本校の他学年や他コースでも取り入れられてきた。昨年度の2013年度には英語コミュニケーションIにおいてそのシラバスを学年全体のものとして共有し、一定の成功を見た。今年度2014年度には、本校のカリキュラム改革に伴い高2、高3で全理系生徒対象にScience Englishの科目が設定されたことを機に学校全体に広めるべく、英語科教員相互研修会を校内にて発足し、その指導法やシラバスをさらに多くの教員で共有できるよう研修会を実施した。

4月の第1回学科会議で案内ののち、本校英語科非常勤講師も含め22名という多くの先生方の申し込みを得て、2014年度新学期に合わせて校内研修会を開始した。日々の業務で多忙を極める教員集団ゆえ、研修は週1回、放課後の18時からの30分間（開始と終了の時間を厳守）と定め、教員室からもっとも近い教室を確保し、仕事の合間に手を止めて参加しやすいものとした。また、長期的な展望にのっとりた研修というよりは、「明日の授業ですぐに使える」内容を今回の主とすることを念頭に置き、研修に参加したことで翌日の授業の準備が少しでも楽になり、また楽しみになるよう、30分間の内容を考えた。英語教

育はさまざまな視点が必要であるが、まずは必要となる実践的コミュニケーションの力の養成に焦点を当てた内容とした。各回いずれも先生方を生徒役とした模擬授業形式とした。

本校は中高一貫であり参加教員の指導対象は中1～高3担当まで学年も科目も多様であるので、主には昨年度施行された新指導要領にのっとった「コミュニケーション英語Ⅰ」授業のレベルを想定しつつも、いずれの学年でもレベルを変えて取り入れることのできる活動を紹介した。以下、各回の研修でのねらい、内容、また、事後アンケートでの参加者の各回の内容に言及した記述について紹介する。今回選んだ10のテーマは、直接「科学英語」につながらないものもあるが、どれもSSコースにおいて研究発表を高いレベルで成し遂げた生徒たちが高校3年間を通して地道に行ってきた活動であり、繰り返しを経て高いレベルの英語運用力に収斂していくものと感じている。

【広報に用いた案内文書】

立命館中学校・高等学校英語科教員相互研修会 **TEAM** 発足
～**T**ogether **E**veryone **A**chieves **M**ore～

SSH に続いて私たちの学校が SGH にも指定されました。今後ますますグローバル化が進んでいく中、20年後、30年後の日本を支える人材を育てる先頭に立たなければならない責任を痛切に感じます。そのための大きな柱である英語教育の世界はものすごいスピードで変化しており、もはや私たちが習ったように教えることでは通用せず、発信型教育へと大きく方向転換しています。日々孤軍奮闘しておられる各先生方の持つ指導法や実践をシェアし、明日のよりよい英語授業のための校内研修会を発足させたいと考えました。

【時間】 毎週1回 行事予定に合わせて火曜日または木曜日 18:00-18:30

【場所】 中学3年6組（教員室からもっとも近い教室）

全体30分間のうち、最初の20分間で参加者の皆さんを生徒としてミニ授業を行い、残り10分間を全体協議として各自の持っている情報のシェアができればと思っています。とりあえず最初の10回は武田が担当させていただき、11回目以降、いろいろな先生方に担当していただいて、授業で実践してうまくいった、または実践してみたいのでこの場で試してみたい、というようなことを皆でシェアできればと思っています。忙しい中での研修ですので、毎回はじめと終わりの時間を厳守し30分間での実施にしたいと考えています。参加票を提出された方は原則として全回参加のスタンスをお願いいたします。

4月8日(火)	第1回	授業開き ～いきなり生徒を巻き込もう～
4月15日(火)	第2回	発音 ～LとRの発音のさせ方教えます～
4月22日(火)	第3回	ぐるぐる ～生徒と一对一の空間を作るには～
5月1日(木)	第4回	音読 ～20種類を組み合わせで授業で使おう～
5月8日(木)	第5回	とっさの一言 ～有用フレーズはリストにして一気に～
5月13日(火)	第6回	単語 ～「使ってみる」で定着させる～
5月20日(火)	第7回	内容理解 ～QAをペアで確かめる、分かった？～
5月29日(木)	第8回	Reproduction ～キーワード再生ですらすらスピーチ～
6月3日(火)	第9回	Presentation ～Ready-Made Presentationで効果的なDelivery指導～
6月12日(木)	第10回	チェンレター ～自分の意見を交換させるライティング活動～
6月17日(火)	第11回	(担当していただける先生はお声掛けください。)
6月24日(火)	第12回	(担当していただける先生はお声掛けください。)
7月8日(火)	第13回	(担当していただける先生はお声掛けください。)

★夏休み以降の予定は1学期終了時に考えましょう。

-----切り取り線-----

[締切] 4月7日(月)

☆TEAM研修会に参加します。

お名前 / メールアドレス

担当していただける回がありましたら日にとタイトルをお書きください。または研修会で取り上げてほしい指導内容などあればお書き下さい。

4月8日(火) 第1回 授業開き ～いきなり生徒を巻き込もう～

【この回のねらい】

第一回目の授業開きが一年間の授業の雰囲気を決めるといっても過言ではない。初回授業で担当教員に初めて出会うときの生徒の期待や不安を今後の英語学習への大きなモチベーションに持っていくために、授業開きに有効な活動のいくつかを紹介する。

【活動内容】

- 授業の冒頭、あいさつもままならないまま”Now I am going to tell you about myself. You have to listen VERY carefully cos I will ask you some questions later.”と言っていきなり英語で自己紹介を始める。その際に生徒のレベルに応じた語彙・文法を使って、まとまった量の英文を5分ほど話す。細かい情報×生徒の人数とし、話し終わったら生徒全員を起立させ、聞いた内容についてなんでもよいので言えたものから座っていく。同じ情報は繰り返せないものとし、他の生徒の発言にも注意を払わせる。生徒が聞き取りやすい誕生日、血液型、家族構成、好きな色、食べ物などの細かい情報を多く含み、内容は易しく、しかし容赦ないスピードで話す。クラスサイズが大きい場合は、ペアの片方が発言すれば二人とも座れることとし、時間を調整する。テンポの良さを重視する。
- “Now you are going to introduce yourself to your partner.”と言って、横並びペアで1分ずつ英語で自己紹介をさせる。その後ペアを縦に組み替えて、先のパートナーの他己紹介をさせる。時間内にたくさんの情報を含むよう指示する。
- “Then, I will show you some of my favorite things on the slides. One person looks at the slide and the other person looks back. The person looking at the slide has to explain what is shown on the slide only using English.”と言って、スライドを映す。
「じゃがりこ」「アボガド」「京都高島屋」といった、身近だけれども少し説明しづらいものを選ぶ。様子を見ながら30秒～1分後にベルを鳴らす。

SSH活動において英語での研究発表や講義を聞かせることは多いが、それまでに授業内で多量の英語を聞かせ、何よりそれを集中して聴ける姿勢と力を養っておかなければならない。原則 All in English で英語授業を行うべきであり、そのことに関して議論の余地はあまりないように思われる。初回授業で生徒に、教員の英語をしっかりと聞いていなければ後に困ったことになり、ペア活動においては相手に伝わる英語を話さなければ活動自体が成り立たないことを知らせる。テンポ良く進めることが大切である。

「授業開きはとてもタイムリーでどのクラスでも行われていたようです。(高3担当)」との声にあるように、この授業開きは多くのクラスで行っていただき、「初回の授業でバーッと英語をしゃべったことにより、その後「ああ、この授業は基本英語でやっていくんやなあ」という感覚を生徒に持たせることができました。そのおかげか「日本語で言ってください」という生徒が今のところいません。(中3担当)」と実施の目的が達成された。「英語で話す内容が、演説みたいな文じゃなくカジュアルな英語を続けていけば自分の言葉で話せるので、話が作りやすい」と思い、それを授業で行った。今までにない経験ができた(高2担当)」と、教員にとっても新しい活動となった。単語当てクイズは「英語嫌いの生徒でも楽しく活動してくれます。(高2担当)」「授業がだれてきたなーと思った時になると、かなり効果的です。(高1担当)」との声にあるように、年間を通じて楽しく行える活動となった

【発展的な活動】

毎回の授業の冒頭の Small Talk や Oral Introduction で同じように活動できる。Speech ののち、ペア活動として「一人 30 秒ずつ今聞いた内容についてパートナーに話す」「聞いた内容についてお互いパートナーに 5 つのセンテンスを言えば座ることができる」などでスピーチの後の活動の時間を短縮することもできる。

4 月 15 日(火) 第 2 回 発音 ～L と R の発音のさせ方教えます～

【この回のねらい】

発音指導は年間の最初に位置づけ、その後毎回の授業で細かく継続的に行う必要がある。耳で聞き取って正しく発音をするのが苦手な生徒にとって分かりやすい説明の仕方を紹介し共有する。

【活動内容】

- 子音に焦点を絞って「説明の仕方」を紹介した。

R の音→日本語でらりるれろ、と言わせ舌の位置を確認する。再度「る」と言わせ舌先を歯茎に当てた状態で止めたのち、そのまま舌先を喉の奥に向かって反らせていき舌先を口の天井から離す。「舌先が歯茎に接触しない」という点が R の最大のポイント。その状態で口をすぼめて「うー」と声を出す。こもった音が出る。それが R の音。舌先が反り返り、しかし口の中のどこにも接触していないことを確認する。

L の音→上の前歯の裏側の「歯」と「歯茎」の境目に舌先をぐっと押し付ける。舌先をその位置につけたまま「う～」と長くいってみる。舌先を押し付けたまま後ろに引いて L の音を出す。

TH の音→上の前歯に舌先を添わせる。舌と前歯の間からかすかに息を出す / 舌の先を上歯の裏側に軽く当てる。その間から息を出す / 舌先が上の歯の裏側に触れる、その間から息を出す。

Si の音→舌を上歯の前歯と付け根に近づけて、隙間から強く息を出す。強く息をぶつける / ヨッシーのスイ / 上の歯と下の歯との隙間から空気をもらしながら / 舌と前歯の隙間から強く息を出す「スイー」

SH の音→「シーッ、静かに」のシ / 「シッシッシ」のシ / しいたけの「シ」 / 口をすぼめて、突き出して、「シー」

F の音→下唇を上歯でかむ。その下唇を少し前にずらし、唇の内側に上の歯が当たるようにして音を出す / 下唇を上歯に当ててその間から息を出す / 柿ピーを下唇の上に乗せそれを息で飛ばすイメージ

V の音→F の音で、口の形はそのままにして、息の代わりに声を出すと V / 下唇を上歯に当てて、その間から声を出す

- 日本文の「らりるれろ」の箇所を「R」または「L」に変えて発音させ、男子に「おれをかれしにしろ」女子に「むりむりありえない」と言わせ、日本語との違いを明確にしながらか発音させる。(静哲人(大東文化大学)ワークショップより)

<参考文献>

静哲人(2009)「絶対発音力」ジャパントイムズ

静哲人(2013)「音声指導入門 音ティーチングハンドブック 生徒が変わる、英語の「音」の教え方」アルク

松澤喜好 (2004)「英語耳 発音ができるとリスニングができる」アスキー

発音を軽く見てはいけないのだと、特に海外でのサイエンスフェアにおいてたびたび思い知る。間違った発音をすると本当に通じないし、質疑応答はもちろん日常生活レベルにおいても支障が出る。間違った発音で単語を覚えてしまうとその単語を発音されても認識できない。生徒への発音指導は是非徹底しておきたい。耳の良い生徒は自然に発音が上手になるが、そうでない生徒の発音矯正というのは教員の発音指導に関する知識にかかっていると感じる。「この説明でだめだったらこの説明、それでもだめだったらこの説明で」というように、いくつもパターンを用意しておき、いずれかの説明が生徒にストンと落ち、正しい発音をさせられるよう多くの知識を持っておく必要がある。日本語では似ているかもしれないが、英語で間違えるととんでもない単語になるリストも併せて紹介しておくの実感できる。発音指導は、楽しく厳しく印象強く行いたい。

フォニックスに精通している教員は多いので、今回は特に静先生の著書やワークショップを参考に、母語比較における発音指導方法を紹介した。「中学生の授業で L と R の発音指導として「おれをかれしにしろ」の例文を使用した際は大変盛り上がりました。(中 3 担当)」とあるように、生徒に日本語のらりるれろの発音との違いを楽しく意識させることができたようだ。ただし、「発音指導は永遠のテーマです。その時生徒に意識させてトレーニングさせられても、継続的に意識させられていない気がしています。(高 1 担当)」の声にあるように、説明してそのときできるようにさせられることと、継続して意識させられることはまた別の課題となる。

4 月 22 日(火) 第 3 回 めぐるめぐる ～生徒と一对一の空間を作るには～

【この回のねらい】

発音指導を一对多で行うことは難しい。生徒と一对一の空間を作り、細かな矯正を効果的に継続しておこなうための「めぐるめぐる」活動を紹介し、実際に生徒役として体験してもらう。

- ターゲットセンテンス (本文の重要構文でもよいし使えるフレーズリストでもよい) を 15 ほどリストにした「めぐるめぐるシート」を生徒に配布する。気を付ける発音、消失音、リンキングなどのしるしをつけさせ、簡単に説明したのち、生徒を輪の形に並ばせる。教員がその内側をめぐるめぐる歩き回りながら、一人一人にターゲットセンテンスを 1 番から「正しい発音で」「教員の目を見て」発音させる。その二つができていれば、教員が「マル！」と言い、発音が間違っていればその場で簡単に指導する。マルをもらえた生徒は次のセンテンスを練習しながら教員がまた回ってくるのを待つ。時間を設定しておきその時間まで教員はめぐるめぐる歩き回りながら生徒を一人一人チェックしていく。(静哲人、2009)

発音を継続して意識させることが課題だと上で述べたが、そのための非常に有効な活動が「グルグル・メソッド」(静哲人、2009) である。「めぐるめぐるってあんなに楽しいんですね！(中 2 担当)」の声にあるように、厳しくも大変楽しい活動であり、初めて生徒に実践したときは、こんな活動があったのだなと感動した。「少人数クラスで行っためぐるめぐるも生徒全員必死に取り組み短時間でかなりの集中力を使っていたように感じます。(中 3 担当)」

「この活動は、発音個人指導が主たる目的だと理解していますが、何よりも生徒全員が一生涯懸命に取り組むことが本当に素晴らしいです。モチベーションが低い生徒も、この活動のときは、本気で取り組んでいます。活動が終わり、口の中がカラカラになったと生徒たちがぼやくと、心の中でガッツポーズをしています。(高2担当)」 「ぐるぐるは本文を覚えさえるときによく使わせていただいています。発音を頑張ろうと生徒はとても頑張っています。(高1担当)」と実践された複数の先生方がその効果を実感している。

<参考文献> 静哲人(2009)「英語授業の心・技・体」研究社

5月1日(木) 第4回 音読 ～20種類を組み合わせて授業で使おう～

【この回のねらい】

地道な音読活動を飽きさせず効果的に授業で行うためにさまざまな音読活動を紹介し、実際に生徒役としてどの音読でどのような負荷が生徒にかかり、またどのような効果を発揮するかということを体験してもらう。

本文を意味のまとまりで区切って左側に英文、右側に和文を並べた対訳音読シートを使用し、さまざまな音読を行う。内容理解を終え、気を付ける発音、消失音、リンキングなどのしるし等をつけさせてから行う。

- Listen and Repeat→ペアの片方がチャンクを読み、もう片方が何も見ずに繰り返す。
- Read and Look Up→教師が”Read”といったタイミングで対訳シートを見、”Look up”といったタイミングで顔を上げて何も見ずに該当箇所を読む。
- Shadowing→ペアの片方が途切れなく英文を読み、もう片方が 0.1 秒遅れて(というイメージで)何も見ずにペアが話していることを声に出す。起立して行い終われば座れるようにすると競い合って盛り上がる。
- その他、通訳 英→日(一人) / 通訳 英→日(ペア) / Read, Look up, Pause and Say / Read, Look up and Say, Pause, and Say / 何も見ずに Repeating (生徒一生徒) / 何も見ずに Repeating (教師一生徒) / 四方読み / 鉛筆読み / 一斉 Reading / 通訳 日→英(一人) / 通訳 日→英(ペア) / Buzz Reading / 高速 Reading / Paraphrase / 一文ずつ読み / 主語変換

多くの音読活動が英語教育の場で広まり、日々さまざま組み合わせて授業で使用されている。この回では 20 種類ほどの音読をリストとして配布し、その中で 10 種類ほどを体験してもらった。効果があると生徒に人気の音読は「Listen and Repeat」または「Read and Look Up」であり、教室中が盛り上がるのが Shadowing である。それぞれの音読にどの程度の負荷がかかるのかということも体感してもらった。「学力差があるので、何かその差にかかわらずクラスで一体感を持ってできること! ということで、音読に力を入れてやっていくことにしました。音読の回数をこなしてから Writing に移ると手がスラスラ動きます。中間テスト後、テストの振り返りアンケートを取ったところ、高得点の生徒はその原因(勉強方法)に音読を挙げていました。(中3担当)」 「音読の種類をたくさん知れたので活用させてもらっています(中2担当)」と、音読活動はどのレベルのクラスでも取り扱いやすく、特に中1～高1段階で非常に有効な活動であると感じる。

5月8日(木) 第5回 とっさの一言 ～有用フレーズはリストにして一気に～

【この回のねらい】

教科書にはなかなか出てこない、けれども実際の会話での使用頻度が高い、というフレーズをリストにして帯活動として使用することは効果的である。リストの紹介、その使用方法などについて紹介する。

- 習熟度に合わせたフレーズを 25 ほどまとめ、フレーズとその日本語の意味を書いたプリントを作成する。それぞれのフレーズの意味を簡単に説明知ったのち、発音に気を付けて音読させる。その後ラインゲームなどの活動でとっさに出てくるようになるまで定着を図る、リストの中のフレーズを使用してペアで 1 分間のスキットを作成し別のペアやクラス全体に披露する、など、授業の冒頭の帯活動として、「意味が分かる」だけでなく「実際にとっさに使える」段階まである程度時間をかけて定着させる。

国際交流においても研究発表においても、必要なフレーズというのはなかなか教科書には出てこないというジレンマがあった。“It’s my fault”を、“Could you do me a favor?”を、細かい説明抜きにフレーズ丸ごと覚えさせ、とっさの状況ですっと出てくるフレーズとして生徒に蓄積していきたいと考え、25 フレーズほどを「とっさの一言」と名付け一枚にまとめ、3 年間リストにして生徒に配布し続け、授業の冒頭の帯活動として行ってきた。各学年で広く実践された。「中 3 のオーストラリア研修に向けてこの活動をさせていただきました。「このフレーズでこんな意味があるんだ」という新しい発見がたくさんあり、盛り上がる活動でした。さらにオーストラリア研修を終えた時に、多くの生徒が「オーストラリアでとっさの一言連発だった」と現地の人が使われている場面を多く見たことで、このようなフレーズをたくさん知っておくことの重要性に気づいたということもありました。(中 3 担当)」と、実際に役立つ活動となった。

【発展的な活動】

海外研修の前には Homestay に有益なフレーズを、研究発表が始まるころには、発表や質疑応答に有益なフレーズを教員の主観で選びリストにし、その時々ニーズに応じたものを作成するとよい。TOEFL や英検の Listening で使われているフレーズをリストにするなど、検定試験対策としてもよい。このフレーズシートは非常に有用であるとして生徒に大変人気であり、研究発表の台本にも頻繁に登場し、海外研修の際にもファイリングして持っていく生徒が多い。

5月13日(火) 第6回 単語 ～「使ってみる」で定着させる～

【この回のねらい】

単語はすべての基礎であり、単語テストでチェックしていただくだけではもったいないもので、もっと贅沢に時間を使ってもよいと考える。効果的な定着や適切な使用方法の理解につながる活動を紹介し、体験してもらう。

- メトロノームを使用して音読を行う。各単語のストレスにメトロノームの拍が合うよう音読する。全体でリストを読む、クラスで端から一人一語ずつリズムに合わせて読み、だれか失敗すればまたリストの最初に戻る、などの活動で単語のストレスを意識させる。

単語テストで単語を書かせる際にはどの単語でも必ずストレスマークを書かせ、併せて採点事項とする。

- 単語リストを作成するときに、日本語訳の隣に英語の定義を載せておき、それも併せてペア活動に使用する。ペアの片方が英語の定義を読み、もう片方がその単語を当てる、など。小テストでは教員が英語の定義を読み、生徒がその定義に当てはまる単語を書く。また別の英英活動として、単語と英語の定義をばらばらに切ったものを封筒に入れておき、ペアに配布し、時間内にマッチングさせる。
- 単語テストに合わせて、その範囲の単語をいくつか使用したまとまった文を書いてくることを課題とする。また、その範囲の単語をいくつか使用して即興でスピーチを作成させ、ペアで発表しあう。

研究発表の質疑において単語一つが聞き取れない、理解できないことにより対応できないこと、また応答においても単語のストレスや発音が違うことにより理解されなかったことは多く経験しており、発音や強勢も含めて時間をかけて指導する必要があると考える。定義も含めて「言い換えてもらえれば理解できる」よう指導し、また「その単語を使って自由に表現できる」というところにまで生徒の運用レベルを持っていきたい。教員がその目標を示さなければなかなか生徒個人の意識では到達しにくいいため、課題の設定や授業内での活動が必要になると感じる。「この講座に参加した後、すぐに英文日記をはじめました。単語テストの範囲から8語を使って日記を書くことからスタートし、今はその週に授業で学習した文法を、1箇所は必ず使うこともルールにしました。生徒たちはこの宿題を大変嫌がっていますが、とても上手に面白い内容で書いてくるので楽しんで読んでいます。(中2担当)」と報告にあるように、地道に取り組ませ、生徒の認知語彙だけでなく運用語彙を増やすことに教員も時間を注ぎたい。

【発展的な活動】

本文を読んだ後の課題として意見文や Summary などを書かせる際に、特に関連のない単語帳の範囲を指定しその中から必ず5つ以上使用することを条件とする。特に Idiom など指定すると生徒の書く英文のレベルがぐっと上がる。またパラフレーズせざるを得なくなり、その効果も期待できる。

5月20日(火) 第7回 内容理解 ～QAをペアで確かめる、分かった？～

【この回のねらい】

単調になりがちな内容理解を、ペア活動やアウトプットとからめて授業内で行う活動を紹介する。通常 Reading/Writing で終わる活動を、Speaking/Listening でも行うことで四技能を関連させる活動を体験してもらう。

- 本文の内容を TF 問題で各自解いてもらった後に、各 TF のセンテンスをペアの片方が読み、T であれば、“Yes, that’s true, (文を繰り返す)”、F であれば “No, it’s not true, (文を T にして読む)” ともう片方が何も見ずに答えるというペア活動を行う。
- QA の Q を教員が声に出して読み、生徒は A の部分に下線を引く。ほぼ全員が下線を引いたタイミングで一人を指名し A を読み上げさせる。すべての QA が終わったら、ペアの片方が Q を読みもう片方は何も見ずに答えを言うというペア活動を行う。

研究発表における質疑応答のコツは存在するのかと考えた時期もあったが、やはり地道に運用力を上げるしかないという結論に至っている。質疑応答を擬似的に授業内で行うために、リーディングの活動においても、読み書きの QA ではなく、耳で聞いて話して答える活動を取り入れている。教員が Q を読み上げることにより一斉のリスニング活動の要素も含むことができ直後に指名されることで生徒はかなりの緊張感を持って取り組むことができる。TF を口頭で繰り返すことにより耳で聞いて理解する練習になり、また読んで理解した後 QA を再度ペアで繰り返すことにより、理解したことを自分の言葉にする練習になる。「T or F, Q&A の進め方を少し変えるだけで、生徒の緊張感が増し、集中するのだと納得しました。この内容理解の時間に、生徒をいかに集中させることができるかが私の課題です。(高 2 担当)」と授業にも変化を与えた。教員が Q を読み上げ生徒が A を書く小テストや、本文のない形での定期テストへの QA の出題などでさらなる定着を図る。

【発展的な活動】

教員の Presentation、生徒の Presentation の後に生徒同士で口頭での質疑応答を行う。さらに理系留学生を迎えて質問をしてもらい、研究発表後の専門的な分野にも耐えうる質疑応答を行う。

5 月 29 日(木) 第 8 回 Reproduction ～キーワード再生ですらすらスピーチ～

【この回のねらい】

音読の先の活動として Retelling をおきたい。ここでは、Key Word を生徒に選ばせ、それをもとに再生させることで、英文を再度読み込む活動にもなるキーワードスピーチを紹介し、実際に体験してもらう。

- 本文の内容理解、いくつかの音読を終えた時点で、生徒にその英文の中での重要な Key Words 10 個を選ばせ線を引かせる。その Key Words を名刺サイズの紙に書かせ、Key Words から本文を復元する活動を行う。ペア活動として行う。ペアでスピーチが終われば、前後で Key Words の紙を交換し、ほかの人が選んだ Key Words でもスピーチを行う。教員が選んだ Key Words を白板に書き、それを使用してスピーチをさせる。

台本を持たせずに研究発表の練習をすると、最初のうちは生徒が話す英文を思い出せずつかえつかえゆっくりゆっくりでイライラさせられることは少なくない。15 分の発表時間の台本であるはずなのに、「あー」「えーっと」という言葉が毎秒挟まるせいで時間内に終わらず通し練習にも非常に時間がかかる。聞きやすい研究発表として「スラスラ感」は非常に大切であり、キーワードさえ確認できればすらすらと美しい発音でスピーチを行えるよう指導することがよりよい発表につながると考えている。また、研究発表の際に A4 の全原稿を持つことはタブーとしたり、自分が理解している内容は自分の言葉で表現できる力を是非養いたい。「授業見学させていただいた Reproduction を TEAM で体験させていただき、指導手順がよくわかりました。自分で選んだキーワードから行う本文再生に加え、クラスメートが選んだキーワードからも再生させることで何度も飽きずに練習することができると感じました。(高 2 担当)」この活動は生徒たちにとって非常にモチベーションの上がる、達成感のある活動になりました。中 3 ではライティング指導の時に取り入れました。これらのキーワードを使ってパラグラフを再現してみようということで、本文を思い

出しながら書いてみると、自分の言葉で書き表そうとすることができ、本当に初歩的なものですがパラフレーズを上手く導入することができました。(中3担当)」など、どの学年でも取り入れやすい活動でもある。

【発展的な活動】

「スラスラ」を何で評価するかの一つに「時間制限」が挙げられる。発音指導をしっかりとってきた発音で音読できるようになったことを前提として時間制限を与えたのち、クラス内コンテストや口頭テストを行うことは有効である。

6月3日(火) 第9回 Presentation ～Ready-Made Presentation で効果的な Delivery 指導～

【この回のねらい】

台本を既成の英文とし PPT スライドを教員が作成することで、効果的な Delivery や美しい発音に焦点を当てた指導ができる。その方法を紹介し、実際に体験してもらう。

- ターゲットとなる本文を「タイトル→Introduction→Body 1.2.3→Conclusion」の6枚にまとめた PPT スライドを教員が作成する。本文の内容で教員の Model Presentation を行い、第一回の内容の活動などを行った後、本文の穴埋め音読などで内容を再度確認する。その後、PPT6枚をを A4 の配布資料 1 枚にまとめた形のプリントを配布し、個人練習ののち、パートナーに PPT を見せながらプレゼンを行うペア活動を行う。時間があればいくつかのペアに前で本物の PPT スライドを用いて発表させる。

研究発表とはまさに PPT スライドから英文内容を再生する活動であり、研究発表をゴールとするのであればこの活動は年間を通じて行っていきたい。既成の英文と教員作成の PPT スライドを使用することで、本来必要な生徒が台本や PPT 作成にかかる時間が省略され、生徒は良質な英文を自信をもって覚え、教員は効果的なアイコンタクトやジェスチャーなどの指導により時間をかけることができる。この活動は平成 24 年度、25 年度の報告書において詳細を記述させていただいたのでそちらを参照していただきたい。

「授業で見せていただいていることを、生徒になって体験させていただきました。モデルプレゼンテーションを食い入るように聞き、見る生徒の気持ちがよくわかりました。クラス全員の前で発表する前に、ペアでする発表練習が大変有意義だと感じたので、プレゼンテーションの前には、ペア活動を必ず入れたいです。(高1担当)」 「これはリーディング活動の最後に取り入れてきました。生徒たちにとって最も気合の入る活動で、とても気に入っています。1学期はリーディング教材をまとめたようなスライドでしたが、だんだん Introduction と Conclusion を自由にさせてみたり、トピックによっては自分で調べたことを1枚のスライドにして足すというタスクを与えたりしました。ジェスチャーを加えたり、ペアで行う場合はインタビュー形式やスキットにしたりと、生徒の表現力を最大限引き出せる活動で、今後もやっていきたいです。(中3担当)」と、さらに広がる実践となった。

6月12日(木) 第10回 チェーンレター ～自分の意見を交換させるライティング活動～

【この回のねらい】

自分の意見を発信するにあたって「誰かに読んでもらえる」という意識は大切であるが、授業内で限られた時間内において書いた意見を交換することにより、自分の意見を発信する楽しさ、根拠を持つ難しさ等を体験してもらう。

- 5つの枠のあるA4プリントを用意する。”All English lessons should be taught only in English.” / “We should not have classes on Saturday.” / “We should not move to Nagaokakyo.”(本校のキャンパス移転を目前にして) / “English teachers’ salary should be higher.” / “4-4-4 system works better than 6-3-3 system.” (本校12年一貫教育のシステムに関して) のいずれかがタイトルに書かれてあるので、縦列でそれぞれ異なるトピックの紙を選ぶ。そのトピックに関して Yes の立場か No の立場を選んで理由を述べる。3分経ったら “Stop Writing” と合図する。最終行に What do you think? と書いたうえで後ろの人に回す。最後列の人は最前列の人に持ってくる。次の人は先の人を読んだ意見に対して “I don’t think so, because…” で書き始めるよう指示する。4分経ったらまた後ろの生徒に渡し、新しいトピックに関して上の二人の意見を読んでどちらの意見に賛成するか決めようとして “I agree with…san, because…” という分で書き始めるよう指示する。5分経ったらまた後ろの生徒に渡し、最終の生徒は Judge として最終の判断を下す文を書くよう指示する。5分経ったら書くのを終了し、最初の生徒にプリントを戻す。

議論をするうえで自分の意見を自分の言葉で述べることができるということは必須である。中嶋洋一先生考案のこのチェーンレター活動は、生徒が50分間必死になって取り組み、意見を引き出し Writing Fluency を高めるための非常に楽しく有効な活動である。また、活動終了後戻ってきた用紙を食い入るように読んでいるところを見ると、自分の意見がどのように展開していったかということに大変興味を持っていることもわかる。トピック選びも重要で、いきなりつながりのないトピックを持ってくるのではなく、一通り読みを終え単語などもある程度共有しているテーマで行うと効果的である。今回は英語教員研修のため、先生方が本気で意見を出すようなトピックを遊び心も込めて選んだ。

「制限された時間以内に書くことで、大変集中しました。自分の意見がどう展開し、どんな結論になるのか興味をもって取り組むことができます。友達からの評価が気になる、誰かとつながっていたい、といった生徒の心理をうまく利用した活動だと感じました。(高2担当)」と、教員にとっても集中力を要する活動であった。

【発展的な活動】

当然理系高校生であればトピックを「クローン作成」「遺伝子組み換え食物」「宇宙開発」などに変え、アカデミックな議題に関する意見を書かせる。ポストアクティビティとして、賛成意見に赤で下線、反対意見に青で下線を引かせ、今回出たさまざまな意見をまとめた一枚のエッセイを書かせる課題などが落としどころである。

<参考文献>

中嶋洋一 (2006) 「ヒューマンな英語授業がしたい！」 研究社

10 回の研修を終えて

10 回の担当が終了したところでアンケートを実施した。有効回答は 17 枚で、おおむね肯定的な意見をいただき、校内研修として価値のあるものとなったと感じている。2 学期以降にも予定していた研修であるが、種々の学校行事に追われ結局年度末まで再開することができず、その点が反省点として残った。

【アンケート結果（有効回答 17 枚）/10 回の研修終了時点で実施】

	大変そう思う	そう思う	そう思わない	全くそう思わない	わからない
1. 実際の英語授業に役立つ内容を学びましたか。	16	1	0	0	0
2. あなたの英語授業の内容に変化がありましたか。	10	7	0	0	0
3. あなたの英語教育への意識は高まりましたか。	15	2	0	0	0
4. あなたの英語授業力が上がったと感じますか	4	11	2	0	0

【自由記入】

- テーマがバラエティに富んでいて、自分自身が楽しめました（30 分があつという間に過ぎました）この感覚を生徒にも味わってもらうべく、自分の授業ももっと工夫を重ねたいとおもいます。
- 貴重な研修会をありがとうございました。火曜と木曜は特に授業が多い日で「うまくいかなかったなあ」と自分の授業の不出来で気分が沈むことが多いのですが、TEAMに参加するとモチベーションが上がり、「よし、次は頑張ろう」と思えることが多かったので本当に感謝しています。授業力向上にこんなに大人数で取り組む環境で働けて幸せです。これからも頑張ります。
- まず 30 分間という時間に、授業を活性化させる方法のポイントがきゅっとまとまっていて提示、提供される先生のお力と、忙しい中でもこのように英語科のために貢献されようとするその心意気に感銘を受けました。生徒の気持ちも体験できたと同時に自分自身の英語教育に対する意識が研ぎ澄まされていくような感覚がありました。
- 本当に誇るべき研修だったと思います。画期的でした。こういう取り組みをしていることをもっと人に知ってほしいと思いました。
- 短時間集中で実践的な内容を学べる貴重な機会だと思います。感謝の一言。
- マンネリ化しつつある自分の授業を変えるヒントをたくさんいただきました。刺激、やる気をいただいたことに本当に感謝しています。英語科全員必須で参加したらいいのに、と思いました。準備から実施までありがとうございました。
- 見学するだけではなく、自分が参加することでどれくらい生徒がプレッシャー等を感じているのか、なども実感することができ、とても有意義な時間をいただきました。学ばせていただいたことをたくさん授業の中で使わせていただいています。4 月からできたので、生徒にとっても抵抗感なくすんなり入っていききました。毎回授業を受けている中で、ずっとワクワク感が止まりませんでした。本当に楽しかったし、授業後は幸せな気持ちでいっぱいでした。私も生徒にワクワク感を与えられるように頑張ります。
- とても参考になることばかりで日ごろの工夫やご苦勞を感じました。この学校のみならず広く日本の英語教育に流布してほしいと願っています。
- すごく実用的な内容の展開で、本当に助けられています。また、自分自身の英語学習の戒めにもなりました（はずかしながら・・・）

- 参加した回どれにおいても私自身に緊張感があり「一生懸命やらないと！」という気持ちで参加していました。そこから実際に生徒もこのような負荷がかかっている中で授業に取り組んでいるのか・・・ということが実感でき生徒の気持ちを理解する大変良い機会にもなりました。まだまだうまくはできていませんが、何事にも挑戦という気持ちで授業に取り入れています。試行錯誤しながら自分流の方法も取り入れより良い授業づくりができるようにモチベーション高く頑張っていきたいと思いました。

冒頭で SSH 活動から SS コースの英語教育が大きく変わったことを述べたが、今年度はそれを学校全体に広げ、多くの教員と共有しその実践の効果を共感してもらうことができた。

「高校に入るまで英語の重要性なんて全く分かっていなかった自分に、世界で通用する英語を一から教えてくださってありがとうございました」とは、3 月に卒業した生徒からもらった嬉しいメッセージだ。今後ますますグローバル化が進んでいく中、SSH にかかわるものとして 20 年後、30 年後の科学立国日本を支える人材を育てている強い自覚と責任を持ちたい。日本を牽引していける人材に必要な力をつけられているのか、国際社会で自由にたくましく生きるための力を養う教育であると言えるのか、今後も深く考え続けながら広く SSH 活動に取り組んでいきたい。

(Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

これまでのSSH活動において実施してきた国際的な取り組みについて、より効果的なネットワーク構築に向けた研究を行ってきた。具体的には、海外交流校との生徒交換プログラムの拡大と充実、海外提携校の拡大等である。多くのネットワーク構築の機会提供とともに、様々な取り組みの中から何が有効な方法なのかについて研究を行うこと等が中心である。

この項目で立てた仮説は以下の通りである。

仮説Ⅲ：Science Fair 等、国際的科学研究発表会によって、将来の活動に向けての国際ネットワークは有意義に築かれる。そのためのより効率的な方法を研究する。

第1期、第2期のSSH研究開発を通して最も進んできた内容であり、それをもとに第3期においても、さらなる進展を目指してきた。今年度もJapan Super Science Fairは科学技術人材育成重点枠事業として実施した。Rits Super Science Fairとして通算12回目のFairであった。国際化は今後の日本の科学教育を大きく変える要因と考えており、ここでの成果を日本の高校生に広く普及させることを目指したい。

以下の取り組みについて報告をまとめ、「〔4〕実施の効果と評価」の項目でそれらの成果をまとめる。

- ・海外科学研究ワークショップ 3件
- ・その他の海外科学研修 8件
- ・海外科学学校受入企画 6件

これらのうち、代表的なものについて次に記載する。

(1)STEP Sunburst Brain Camp

- 【日時】 2014 年 6 月 1 日(日)～7 日(土)
【場所】 シンガポール National University of Singapore (NUS)
【派遣生徒】 生徒 4 名 (3 年 2 名、2 年 2 名)、引率教員 1 名(副校長・英語)

【Brain Camp について】

Brain Camp は、ST Endowment Programme (STEP) という財団とシンガポール国立大学(NUS)が共同で開催する、脳科学に関する高校生のセッションである。ASEAN 各国とインド、韓国、日本の 11 カ国から 44 名 (各国 4 名) が参加して行われた。これには本校主催の Japan Super Science Fair への常連参加校である NUS High School Mathematics and Science(シンガポール)、Philippine Science High School(フィリピン)、Korea Science Academy of KAIST(韓国)など、海外の科学教育重点校や、国によっては全国募集で選定された代表 4 名というところもあり、東南・東アジアの科学に優れた生徒たちが集まる取り組みである。

本校には 2014 年 1 月に連絡があり、初参加させていただくことになった。主催者の STEP 側からの要請で、男女各 4 名の計 8 名を参加候補生徒としてノミネートして書類提出した。その後、3 月に STEP において書類審査で選ばれた男女各 2 名の計 4 名が与えられた事前テーマ (嗅覚) を学習・研究して本番への準備をすすめた。

【取り組み内容】

脳科学に関する講義・実験
プレゼンテーション (前もって提示されたテーマについて研究・調査・学習した内容)
医療研究者の講演
NUS 訪問

【研修の成果】

Brain Camp は本校にとって初参加であったが、研究発表のプレゼンテーション部門で第 1 位を獲得する成果を収めた。

これまでもこのような機会があれば退くことなく積極的に取り入れてきた。今回も国際的なネットワークの中で本校が選ばれたこと自体が名誉であった。

この参加を通して、海外の大学 (NUS) を含む新たな国際ネットワークを拡げることができた。また事前指導では、生徒の研究で大阪大学大学院生命機能研究科の倉橋隆教授、竹内裕子准教授には熱心に高校生の指導に関わって頂いた。新たなネットワークを得ることができた。そのような点で、非常に貴重な取り組みであった。これら一連の大阪大学との協同の取り組みは、読売新聞教育ネットワーク・デジタル版で全国に紹介された。

(<http://kyoiku.yomiuri.co.jp/daigaku/contents/post-135.php> を参照)



(2)海外科学研究ワークショップ カナダ Fort Richmond Collegiate コース

【日時】 2014 年 4 月 19 日（土）～5 月 10 日（土） 21 泊 22 日

【場所】 カナダ マニトバ州 Fort Richmond Collegiate

【参加者】 生徒 12 名（SS コース 3 年生）、引率教員 1 名

【研修のねらい】

本校 SS コース 3 年生全員が英語圏のホスト校（本校の交流校）に 3 週間滞在し、科学・数学を中心に授業参加、課題研究交流、校外研修などを中心に研修する海外科学研修ワークショップを、プログラムの改善を図りながら、2007 年度から継続して実施している。

この研修では、科学の知見を広げることがを目的に、英語によるコミュニケーションを積極的に行い、異文化理解を行うことで、今後世界を舞台に活躍するためのグローバル人材としての素養を高めることを目指す。さらに、生徒にとっても本校にとっても、将来に有益なネットワークを構築することもねらいとする。グローバル化においては、様々な地球規模の問題意識と国際社会で通用する力や、異文化をへの寛容で逞しい精神が求められる。多様な文化とともにアカデミックな学習に取り組む Fort Richmond Collegiate はその舞台として最適である。

【研修の内容】

- ・授業にバディとともに参加
- ・バディとともに 3 週間のホームステイでカナダにおける環境問題や持続可能な開発についての発表準備を行った。
- ・校外研修（Manitoba Museum、Fork Market など）
- ・課題研究発表など

【研修の成果】

Fort Richmond Collegiate(FRC)への研修は、今年で 5 回目となる。今年度も大変有意義な研修になった。また SSH を通じての継続的な実施が FRC と本校との絆をより確固たるものになっている。校外研修では、北米の自然や文化の研修に加えて、環境維持への取り組みについて学ぶことができた。当地では sustainability に関する意識が高く、教育の場をはじめ様々な取り組みが行われている。

通常授業への参加は本校生のために特別用意されたものではなく FRC の授業にそのまま加わるものである。それだけに十分な英語で学ぶという体験になった。数学や科学についてはすでに本校で学んだ内容も多く、改めて英語で学びなおす効果があった。さらに、授業内容についてバディ生徒との会話で、交流の質が高まる効果もあった。

ネットワークという観点でも、JSSF で再会を果たし、十分な成果が得られたと実感している。引率教員にとっても、大いなる研修の機会になった。



(3)海外科学研究ワークショップ USA Hawaii コース

【日時】 2014 年 7 月 20 日(日)～8 月 4 日(月)
【場所】 USA Hawaii Waiakea High School (Hilo)、Iolani School (Honolulu)
【派遣生徒】 生徒 10 名 (SS コース 3 年)、引率教員 1 名(数学)

【研修の内容】

1 週目は Hawaii 島の Hilo に滞在し、Waiakea 高校の生徒と共に学んだ。Waiakea 高校はロボット研究が活発な高校で、協同で簡単なロボットを作成し、コンペティションに取り組んだ。また、Kilauea 火山でフィールドワークを行い、火山の特性や溶岩について実物を見ながら学ぶことができた。さらに、すばる天文台の研究者の方とも交流する機会があり、レクチャーおよび質疑応答を通じて地球科学の研修を積むことができた。

2 週目は Oahu 島の Honolulu に滞在し、Iolani 高校の生徒と共に学んだ。Hawaii 大学で火山や食についての講義を聞いたり、解剖実験、医療シミュレーションセンターを訪問するなどの研修を実施した。Hawaii 大学の海洋生物の研究室では、自分たちで仮説をたて、立証するという体験も行った。

【研修の成果】

Hawaii は自然に関しては世界でも抜群のフィールドで 2 週間という短期間ながら意義ある研修ができた。当地はすでに夏休み中のため授業への参加はできなかったが、両校ともバディ生徒がついてくれ、一緒に研修できた。研修期間中、生徒はホームステイで過ごし、ハワイでの科学教育について情報を得られ、さらに英語でのコミュニケーション力育成の観点からも大きな成果があったと考える。

また期間中に開催された Pacific Astronomy and Engineering Summit (PAES) という国際科学 Fair に、本校から研修に参加した生徒のうち 3 名が参加した。PAES では研修全体を通じて、英語による高度な専門的内容の学習が多かったが、意欲的に取り組み、現地の高校生とも有意義な交流ができ、充実した研修となった。

今年度の Hawaii での研修全体を通じて、また、現地のコーディネーターや両校の先生方との絆・ネットワークをいっそう確固たるものにできた。



(4)International Students Science Fair(ISSF) 2014 in Russia

- 【日時】 2014 年 8 月 7 日(木)～8 月 14 日(木)
【場所】 ロシア モスクワ People's Friendship University of Russia
【派遣生徒】 生徒 6 名 (3 年 4 名、2 年 2 名)、引率教員 2 名(理科、英語)
管理機関から 1 名

【ISSF について】

ISSF は有志の科学高校が集まって 2005 年度から開始された高校生による Science Fair である。立ち上げの母体となったのは立命館高校、Australian Science and Mathematics School(オーストラリア)、Mahidol Wittayanusorn School(タイ)の間で 2004 年に締結した SciMathInternational というつながりである。(のちに Korea Science Academy of KAIST(韓国)が参加)。毎年の参加校の校長会により管理運営がなされており、開催の目的は科学交流による視野の拡大と将来へのネットワーク構築で、各研究発表へは優劣をつけないこととしてきている。

第 4 回大会は立命館高校において、海外 16 か国 32 校、日本国内 8 校の参加によって開催された。私的な集まりから始まった取り組みではあるが、毎年の ISSF は、間違いなく各国の科学分野でのトップ校の集まる機会であり、国際科学教育において大きな意味を持つものと考えている。今年度の第 10 回大会はロシアの Moscow Chemical Lyceum が主幹校となり、モスクワ市の南西部にある People's Friendship University of Russia (PFUR) を会場に、アメリカ、イギリス、ロシア、タイ、シンガポール、カナダ、インド、中国、韓国など計 16 カ国から本校を含む計 25 校が招待されて開催された。2015 年はオーストラリアの John Monash Science School で開催が予定されている。

【取り組み内容】

開会式、記念講演、特別講演、
創造性コンテスト(チームでタワー製作)、サイエンスワークショップ、
口頭発表、ポスターセッション、
企業見学、教員セッション、 他
*本校生徒は「イオンクラフト」、「嗅覚と視覚の関係」、「酵素カタラーゼと葉緑体の関係」の 3 つの研究を口頭発表した。

【研修の成果】

参加生徒 6 名は、意識も高く、ロシア到着初日から様々な国から集まった高校生と科学交流に積極的に取り組んだ。ISSF へは各国から優秀な生徒が集まっており、その交流により、生徒の国際感覚の感性の広がり、海外の生徒と協働することが当たり前のことである、という感覚を伸ばすことができる。また学校間・教員間・生徒間でのネットワーク構築にも貴重な場となっており、本校主催の JSSF など、本校としても新たなネットワークの拡大につながった。

【今後の展開】

今回、ロシアのモスクワで開催された ISSF2014 参加校の校長会において各国の国際的科学重点校間の連携に向けた議論が行われ、ISSF 実施の推進母体として、International Students Science Network (ISSN) の設立の方向性が合意された。本校も日本で唯一その「中核幹事校」に名を連ねた。このように多くの海外の理数教育重点校との国際ネットワークの構築により、本校は日本における「科学教育に関する国際ハブスクール」としての地位を目指してきた。現在では、海外の多くの理数教育重点校との長年の協力・信頼関係の深まりによって、毎年秋に開催する JSSF のみならず、多くの場面で日常的に科学教育の国際化につながる教育機会を構築できるようになった。

本校で SSH に取り組む生徒の英語コミュニケーション能力、英語プレゼンテーション能力は、この 10 年間で飛躍的に向上した。これは SSH を通じて担当する英語教員の意識が変わり、英語の授業が変わってきたためである。生徒の英語力向上とともに英語を媒介とする国際サイエンスフェアでの生徒の活動量や他国の生徒から受ける情報量も拡大し、この ISSF2014 に限らず、海外での科学研修による生徒のさらなる成長や変容が観察されるようになった。

このような生徒の変容は、まさに日頃の授業と SSH の取り組みの相乗効果によるものである。国際性豊かなグローバル人材育成のためにネットワークを生かす研究開発を今後も進めていくとともに、そのネットワークを本校生徒だけではなく、日本の高校生の育成に役立てられるよう、研究開発に取り組んでいきたい。

International Students Science Fair(ISSF) 2014 in Russia の様子



開会式の様子



参加した 6 名の生徒



開会式の様子



サイエンスショーの様子



ポスターセッションの様子

(5)Mahidol Wittayanusorn School Science Fair 2015

- 【日時】 2015 年 1 月 26 日(月)～1 月 30 日(金)
【場所】 タイ Mahidol Wittayanusorn School (MWITS)
【派遣生徒】 生徒 4 名 (2 年 SSG クラス)、引率教員 2 名(校長、理科)

【取り組みのねらい】

MWITS はタイにおけるトップ科学学校であり、昨年から 1 月に国際 Science Fair を実施している。本校とは 2006 年から毎年交換交流を行っており、Japan Super Science Fair (JSSF) への常連参加校の一つである。

この Fair に参加することで、MWITS と本校との絆をいっそう確固たるものにでき、また、参加各校とのつながりができることで、科学教育のネットワークをいっそう拡大できると考える。本校からの代表になった生徒にとっては、課題研究を英語で発表することで、自らのプレゼンテーションのレベルを高めることができる。また、それに参加した高校生と科学を軸とした交流ができ、将来につながるネットワークを獲得できる場となっている。

【取り組み内容】

オープニングセレモニー、記念講演、
コラボティブプロブレムアクティビティ (科学・技術をテーマにしたワークショップ)、
口頭発表、ポスターセッション、教員セッション、他

【研修の成果】

課題研究の発表 2 件は物理分野の「How can we reduce the damage of earthquakes?」と生物分野の「Adaptive strategies of Argyeus Hyperbius」で発表を行い、それぞれの部門でベスト・オーラルプレゼンテーション賞を、物理分野ではベストポスタープレゼンテーションを受賞することができた。生徒にとっては今後の課題研究を続けていく上で大変な励みとなったと思われる。このフェアは他のサイエンスフェア以上に研究内容の指導を重視した特徴があり、こうした国際発表の場を体験できることは、生徒の課題研究と英語活用力を一層高めるという効果がある。

この Fair には MWITS の International Partner School として名だたる科学学校が参加している。その多くは本校主催の JSSF にも毎年参加していただいている学校であり、JSSF の催しの大切さを改めて確認できるとともに、それらの学校を含めて本校の科学教育の国際ネットワークを深めることができた。

教員セッションは科学教育における各校の情報交換の場となった。とりわけ、世界の理数教育重点校でも科学教育の方法については様々な試行錯誤が行われており、有意義な研修的交流ができた。



(6)海外校交換交流 受入

本校では 2014 年度は全体で海外から約 400 名(生徒・引率教員含む)の受入を行ったが、うち SSH 推進機構の取り組み(重点枠として実施した JSSF を除く)の主なものは以下である。

(1)タイ Mahidol Wittayanusorn School(MWITS)

【受入人数】 生徒 10 名、教員 2 名

【時期】 4 月 13 日～4 月 27 日

【宿泊】 本校生徒宅にホームステイ

【企画内容】 本校での授業参加(本校生徒と英語による授業 数学、物理、化学、英語、体育、音楽他)、日本語授業、立命館大学 SR センター見学と SR センター長による特別講義(シンクロトロンと放射光)、立命館大学研究室訪問、堀場製作所見学、京都文化研修、日本科学未来館研修

(2)シンガポール NUS High School of Mathematics and Science (NUSHS)

【受入人数】 生徒 15 名、教員 2 名

【時期】 6 月 2 日～6 月 7 日

【宿泊】 本校生徒宅にホームステイ

【企画内容】 自然科学研究機構岡崎 3 研究所での本校生との共同研修、特別講義
名古屋水族館ウミガメ保護活動レクチャー
本校での授業参加(本校生徒とともに英語による授業 数学、物理、化学、英語)、日本語授業、京都文化研修

(3)アラブ首長国連邦(UAE) Applied Technology High School(ATHS) Abu Dhabi 校

【受入人数】 生徒 13 名、教員 2 名

【時期】 9 月 3 日

【企画内容】 学校見学

(4)韓国 Korea Science Academy of KAIST (KSA)

【受入人数】 生徒 8 名、教員 2 名

【時期】 1 月 25 日～2 月 1 日

【宿泊】 前半は本校生徒宅にホームステイ、後半は東京でホテル

【企画内容】 さくらサイエンスプランで来日した KSA の生徒と合流して立命館大学 SR センターにて実験実習と発表、NEC、リソーピア、東京大学、日本科学未来館

【受入企画の狙いと成果】

自ら志願して海外の取り組みに参加する積極的な生徒以外の生徒たちの意識の国際化のために受入は必須である。授業も共同で作業する形態ほど実施効果は大きい。ホームステイの受入も、生徒とその家族の国際化に大いに資する。今年度の受入も本校の生徒たちに大変良い影響をもたらしてくれた。

④実施の効果と評価

今次 SSH 研究開発課題は、

「国際舞台で活躍する科学者への素養を育てる教育システムの研究開発」であり、具体的には以下の 3 項目を掲げての研究開発である。

- (Ⅰ) 科学へ能力の知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究
- (Ⅱ) 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究
- (Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

(Ⅰ) においては、課題研究では、今年も SS コースのすべての生徒が取り組み、その結果を課題研究集録としてまとめることができた。これまでの SSH 研究開発の中で、課題研究の過程で生徒が大きく成長することを実感しており、その成果を活かして平成 25 年度入学生からは高校 2 年、3 年で全員（一部のコースのみ除く）を対象としての課題研究を開始した。そこでは、研究結果だけではなく、自分の見つけた課題を自らの方法で解決し、それを論理的に説明するという経験を大切にしたいと考えている。

今年度は、科学オリンピック等においても成果をあげられた。

生物学オリンピック本選に 6 年連続の出場果たし、奨励賞を獲得

化学グランプリ本選へ 2 名出場し、銀賞、銅賞を受賞

日本地学オリンピック本選へ 1 名出場

ロボカップ 2015 世界大会で第 2 位

大学研究室と連携した SS コースでの課外活動として、「ロボット講座」の取り組みをて実施し、大きな成果を収めた。

ロボカップ 2015 で活躍した生徒は併設の小学校、中学校からの出身者であり、一貫教育の中で長い時間をかけて取り組んできた成果である。

(Ⅱ) については、課題研究を英語で発表するための英語運用能力を目指して実施してきた「科学研究発表に向けた 3 年間の段階的指導法」がほぼ完成し、全員が自分の研究を無理なく英語で発表できるレベルに達している。日本の生徒が最も苦手とする質疑応答においても、32 名の SS コース 3 年生の内、3 分の 1 程度の生徒はまったく何の不安もなく質疑を行え、3 分の 1 程度はほぼ質疑をこなせるレベル、残り 3 分の 1 程度は発表はできるが質疑は苦手という状況である。本校では TOEFL-ITP で英語運用能力を測っているが、今年の SS コース 3 年のベストスコア平均は 464 であった。これまでの指導法を普及させることを目指して教師用のテキスト化することを行った。

英語での研究発表の舞台として主なものをあげると、

International Student Science Fair

ロシア

Mahidol Science Fair

タイ

Sunburst Brain Camp

シンガポール

Pacific Astronomy and Engineering Education Summit

USA

Korea Science Academy Science Fair

韓国

ASMS International Science Fair

オーストラリア

今年はシンガポールで行われた **Sunburst Brain Camp** で本校生徒がプレゼンテーション部門で第1位を獲得するなど、英語でのプレゼンテーション能力の高さが評価される場面が多く見られた。この13年間のSSH研究開発を通じて、本校でSSHに取り組む生徒の英語コミュニケーション能力、英語プレゼンテーション能力は飛躍的に向上した。これはSSHの様々な取り組みを通じて、英語教員の意識が変わり、英語の授業が変わったためである。近年、立命館大学において、本校のSSコースの卒業生の英語プレゼンテーション能力が学部生の中で顕著に高いことに大学側が注目し、立命館高校SSCでの英語指導の実践内容を大学の英語教育担当の先生方がヒアリングに来られる場面もあった。

この「国際舞台に必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究」は成果と他校への普及という観点で考えると、高い到達点にあると考えている。

(Ⅲ)においては、本校が **Rits Super Science Fair** の12回目の開催を迎え、これまで12年間のSSH研究開発の中で築いた海外の教育協力協定校も10校となり、海外の科学教育重点校とのネットワーク構築がより進んだ。今年度も科学研修としての派遣プログラムを12回、受け入れプログラムを6回行った。これらの取り組みを充実させていくことと、これらの取り組みで築いた国際ネットワークを日本全体の科学教育の前進とリンクさせていくことが重要と考える。

これらの取り組みを通じた生徒の成長を以下の3種類のアンケート分析から検証する。

- ・「PISA2006 科学への認識調査」
- ・「SSH 意識調査」
- ・「SSC3 年生記述式アンケート」

《PISA2006 科学への認識調査》

この調査は、PISAによる科学的リテラシーを中心とした2006年の調査と同様のものを大阪教育大学 仲矢史雄先生の指導のもとで本校SSコース生徒を対象として2012年度に取り入れた。2012年度には5月、1月に実施し、本年度2014年度には4月、12月に実施した。

「PISA2006 科学への認識調査」は科学的リテラシー能力の獲得の重要な背景である「科学への認識（と態度）」の調査として実施されたものである。生徒自身の科学に対する態度と取り組みについて、設定された科学認識への各因子尺度と、獲得された科学的リテラシー得点と関連づけが分析された。調査項目である尺度は11項目ある。

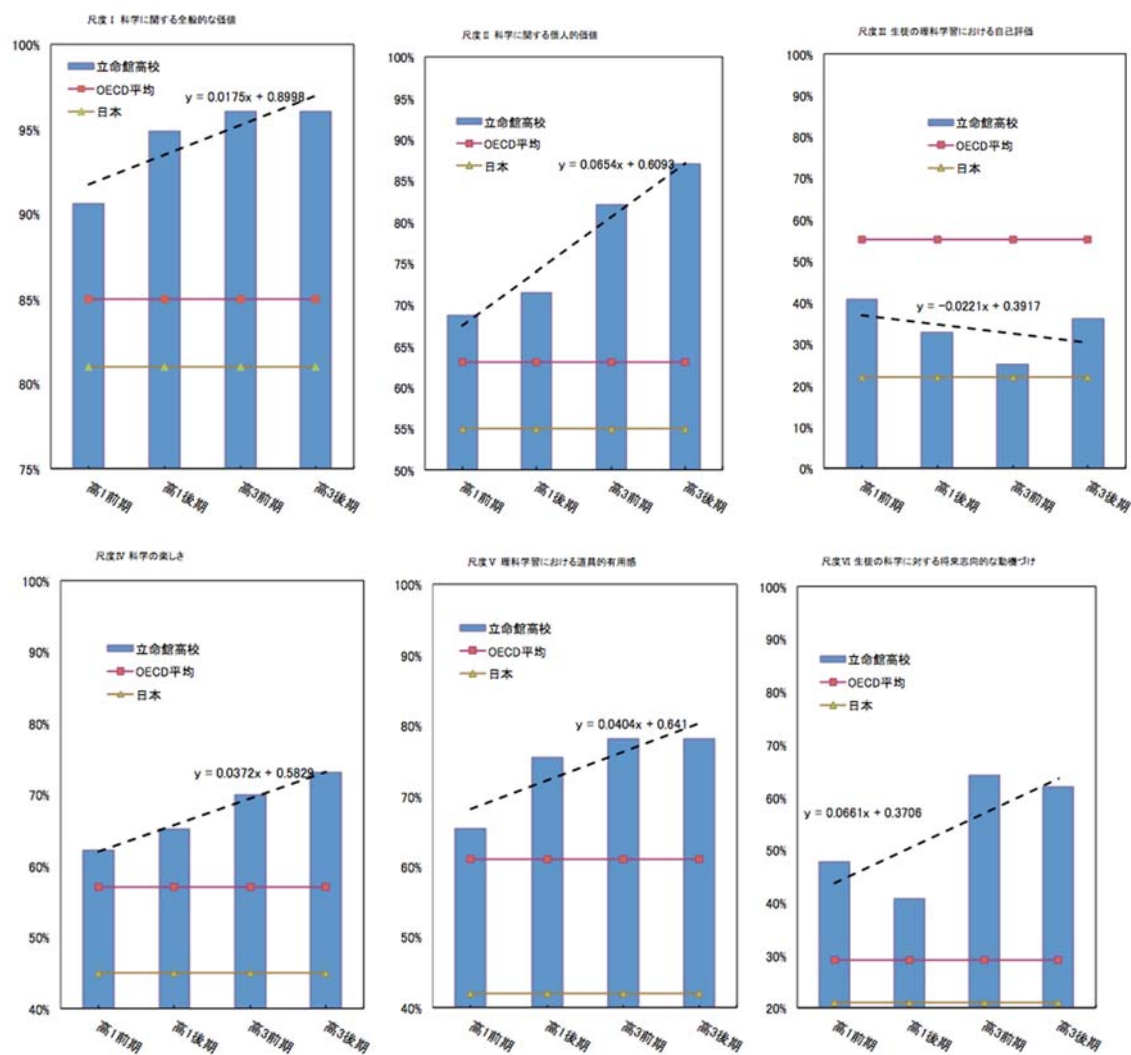
「30歳時点での希望職種」を聞いている尺度Xを除いて、尺度毎に、4～8の質問が設定され、それぞれの質問に関して、「大変そう思う」=4、「そう思う」=3、「そう思わない」=2、「全くそう思わない」=1として回答され、その肯定的回答の率を調べるものである。

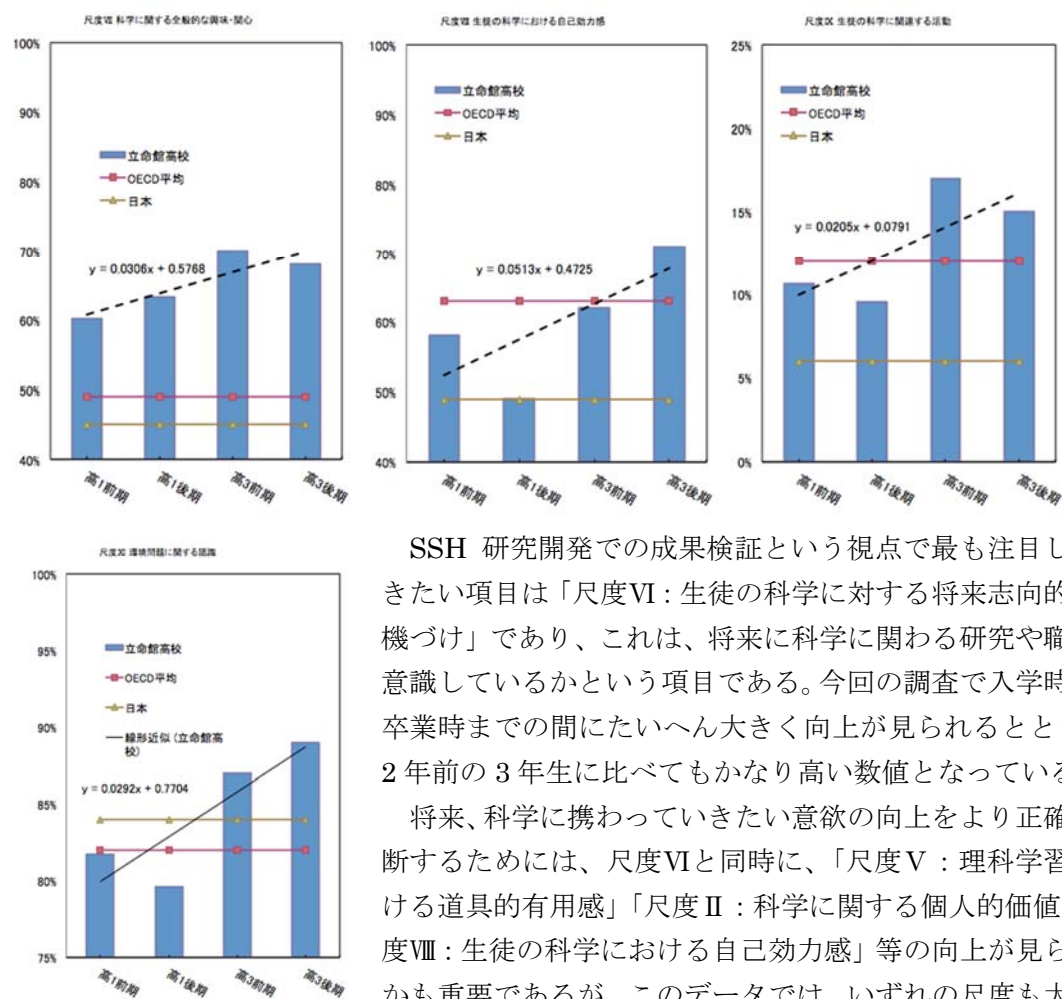
今年度SSコース3年は、今期SSH指定期間の最後の学年であるとともに、高校2年から新しくコース制度を変更して発展的に解消するため、旧SSコース最後の学年でもある。

SS コース 3 年生の尺度 X を除く各尺度の肯定的回答の率は以下の通りである。左の 2 列は 2 年前の同一集団での結果、右端は 2012 年度 SS コース 3 年生の調査結果である。

	2012 年度 5 月 (高 1)	2012 年度 1 月 (高 1)	2014 年度 4 月 (高 3)	2014 年度 12 月 (高 3)	2012 年度 1 月 (高 3)
尺度Ⅰ 科学に関する全般的な価値	91%	95%	96%	96%	93%
尺度Ⅱ 科学に関する個人的価値	69%	71%	82%	87%	85%
尺度Ⅲ 生徒の理科学習における自己評価	41%	33%	25%	36%	27%
尺度Ⅳ 科学の楽しさ	62%	65%	70%	73%	63%
尺度Ⅴ 理科学習における道具の有用感	65%	75%	78%	78%	79%
尺度Ⅵ 生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	48%	41%	64%	62%	51%
尺度Ⅶ 科学に関する全般的な興味・関心	60%	63%	70%	68%	69%
尺度Ⅷ 生徒の科学における自己効力感	58%	49%	62%	71%	56%
尺度Ⅸ 生徒の科学に関連する活動	11%	10%	17%	15%	21%
尺度Ⅺ 環境問題に関する認識	82%	80%	87%	89%	84%

これらのデータをグラフにしてその変化を調べると、以下のようなになる。





SSH 研究開発での成果検証という視点で最も注目しておきたい項目は「尺度Ⅵ：生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ」であり、これは、将来に科学に関わる研究や職業を意識しているかという項目である。今回の調査で入学時から卒業時までの間にたいへん大きく向上が見られるとともに、2年前の3年生に比べてもかなり高い数値となっている。

将来、科学に携わっていききたい意欲の向上をより正確に判断するためには、尺度Ⅵと同時に、「尺度Ⅴ：理科学習における道具的有用感」「尺度Ⅱ：科学に関する個人的価値」「尺度Ⅷ：生徒の科学における自己効力感」等の向上が見られるかも重要であるが、このデータでは、いずれの尺度も大きく向上している。「尺度Ⅲ：生徒の理科学習における自己評価」は、低い値で、しかも減少傾向であるが、この尺度は謙遜しがちな生徒ほど低くなり、学力向上意識が高い生徒は低く出ると言われている。勉強が分かってくれば分かってくるほど、自分は出来ないと思ってしまう傾向は日本人に特に顕著である。取り組み内容のレベルが低いと減少傾向は現れないので、学年とともに高度な内容を与えられていると言える。また、内容が高度過ぎると、「尺度Ⅳ：科学の楽しさ」が減少してしまうが、このデータでは、そうになっていないので、生徒には適度なレベルの学習であると考えられる。

これらの調査からは、SSH 活動において生徒の成長を見ることができ、SSH での目的を果たせていると考える。しかしながら、3年間だけの調査であり、しかも対象人数も少数であるため、今度も調査を継続し、より正確な分析が行えるようにしていきたいと考える。

《SSH 意識調査》

平成 27 年 2 月に実施した無記名アンケートでの生徒意識調査の結果を分析する。アンケートの対象とした生徒は次の通りである。3 年生は 1 年次からスーパーサイエンス・コース（SSC）として 1 クラスで独立して取り組みを進めてきた。2 年生、1 年生は本校のカリキュラム変更によって、新しいコース・システムの中で学んでいる。

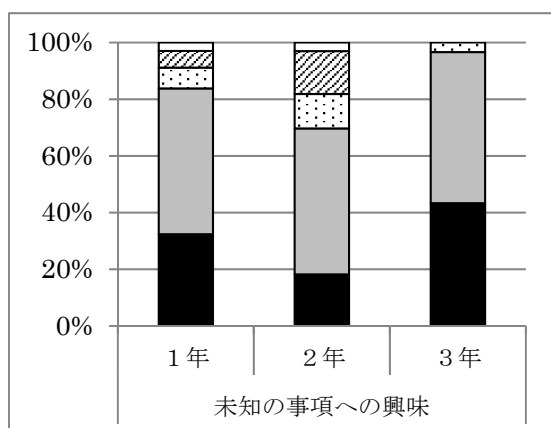
学年	区分・コース	回答生徒数(N)
3 年	スーパーサイエンス・コース（SSC）1 クラス	30
2 年	スーパーサイエンス・グローバル（SSG）1 クラス	33
1 年	グローバル・ジュニア（GJ）2 クラス	68

平成 25 年度入学生からコース制が変更された。入学時にはコアコースと MS コース（他大学進学コース）に分かれる。コアコースの生徒は高校 2 年から SS コース（理系）、CE コース（文系）、GL コース（国際系）に分かれる。とりわけ、国際的な科学教育として取り組んできた内容の中心を担うクラスとして SS コースの中に SSG クラスを設置する。高校 1 年の GJ（Global Junior）クラスは SSG、GL につながるクラスとして設置される。

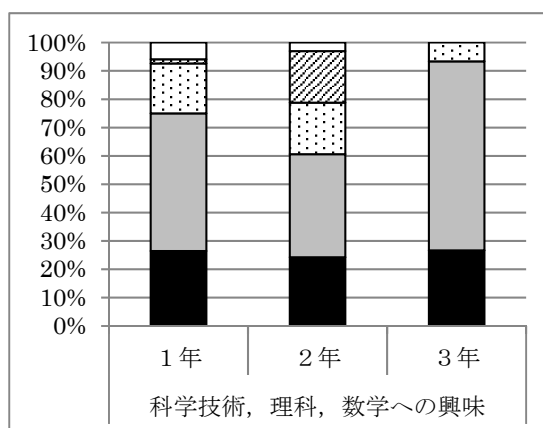
項目 1

SSH の取り組みに参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味・姿勢・能力が向上したか。

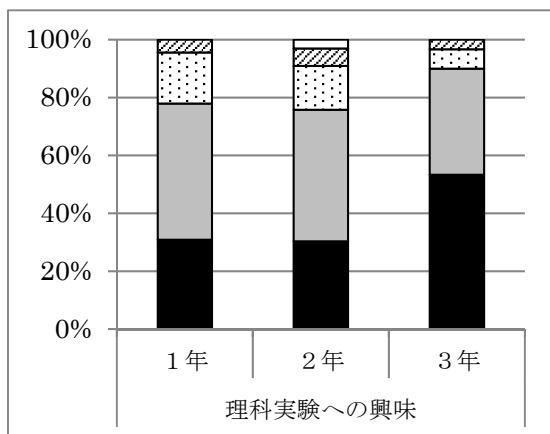
■たいへん向上した □やや向上した □効果がなかった ■もともと高かった □わからない



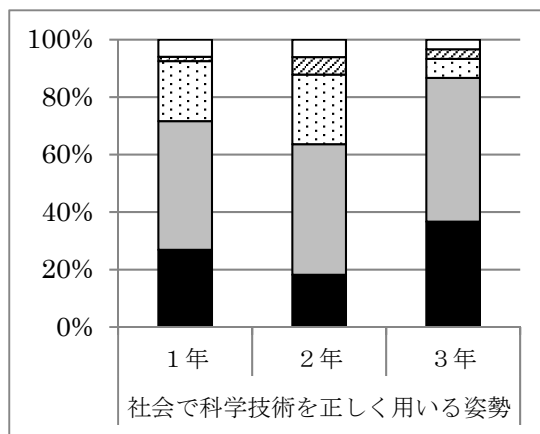
「やや」も含めると 3 学年ともに SSH の取り組みに参加して「未知の事項への興味」が高まったと回答している生徒が多数を占めている。特に 3 年生で「たいへん向上した」と回答している率が高いことと、「効果がなかった」と回答している率が低いことが特徴的である。



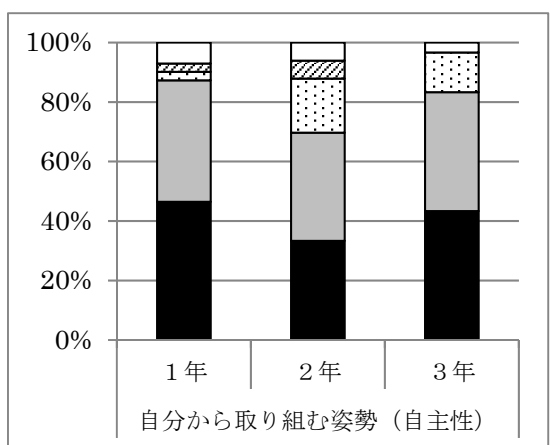
「未知の事項への興味」と同傾向を示している。とりわけ 3 年生は SSH の取り組みで科学技術や理科、数学への興味を深めていることがわかる。3 年生になると海外科学研究 WS や大学講義など異なる高次の取り組みが加わることで、これらの数値も高まるのではないかと考えられる。



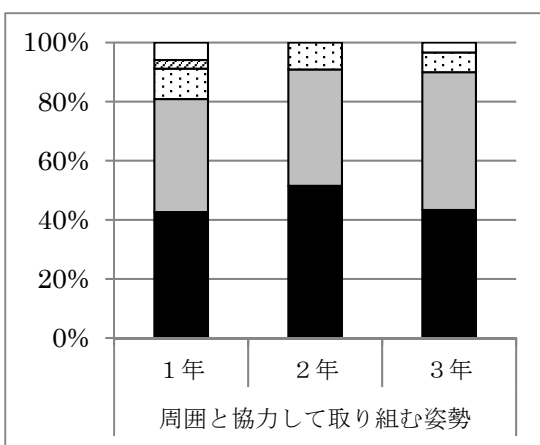
「理科実験への興味」は1、2年生で差はないが、3年生で顕著に高くなっている。3年生は課題研究の取り組みが多岐に渡っていることや、海外研修中に海外で理科実験に取り組む機会があり、その経験が生徒の興味関心を引き上げているのではないかと考えられる。



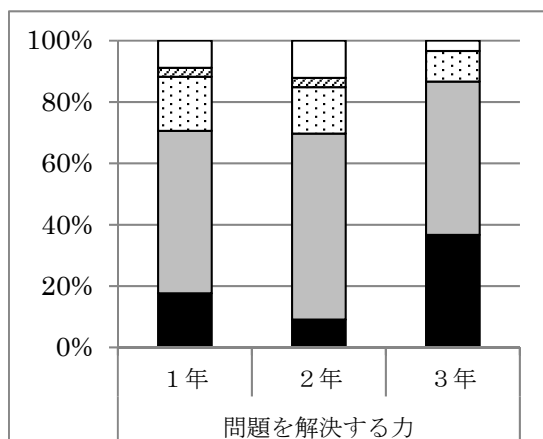
「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」は本校のSSHの中でも強く意識をしている項目の一つである。3年次には「理系倫理」の授業があり（2単位）、この授業が生徒に科学技術のあり方や社会との関係性について考えを深めさせる機会になっていると思われる。



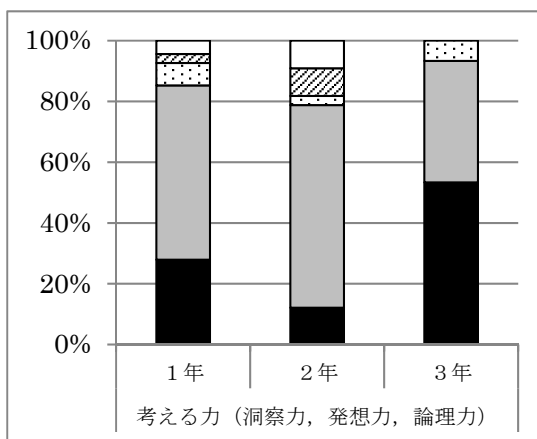
「自分から取り組む姿勢（自主性）」は、大学進学後も必要な非常に重要な観点と考えている。他の質問項目に比べてこの項目でSSHの効果が大いことは非常に意義が大きいと考えている。本校では日常の授業、自主活動（課外活動）ともに教員の指導のもとで自主性を重んじる校風があり、SSHにおいてもその傾向が読みとれる。



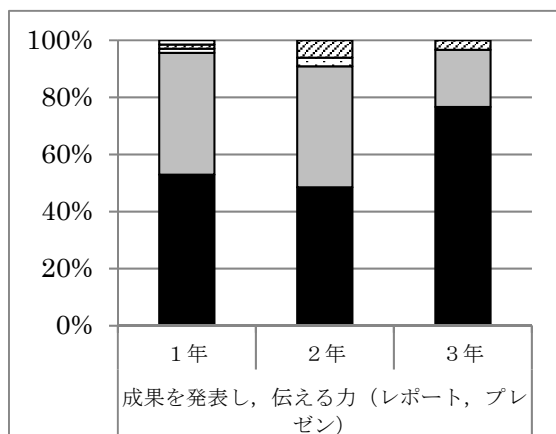
「周囲と協力して取り組む姿勢」は3学年とも同様に高い。本校のSSHの取り組みの中で最大のものが生徒実行委員会も組織して行うJSSF（科学技術人材育成重点枠で詳述）であることや、研修の多くがグループでの発表学習を最後に取り入れていることが要因と思われる。



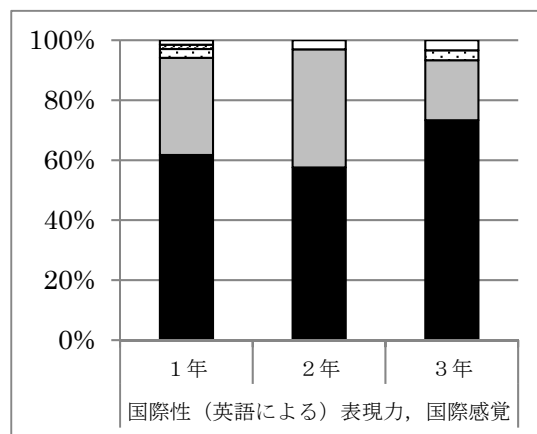
「問題解決する力」については、1、2年で似た分布を示し、課題研究を仕上げた3年だけがやや異なる分布となっている。課題研究が生徒の意識や科学的創造性の向上に有益な教育方法であることを反映している結果ととらえている。



「考える力 (洞察力、発想力、論理力)」も「問題解決する力」とよく似た傾向を示している。1年生はまだ日常の学習水準もそれほど高くはないことから、「考える力」そのものの水準をそれほど高くとらえていない可能性がある。3年生は高大連携や課題研究が本格的に深まる中で、「考える」機会が1、2年生より増加していると思われる。



「成果を発表し、伝える力」については、各学年共にSSHの取り組みでの高い伸びを生徒自身が実感しているようである。3年間の系統だった英語プレゼンテーションの指導や様々な場面で日本語、英語を問わず発表を課す機会が多いことなどが奏功していることは想像に難くない。特に3年SSCの回答の高さは特筆すべき水準であると考えられる。

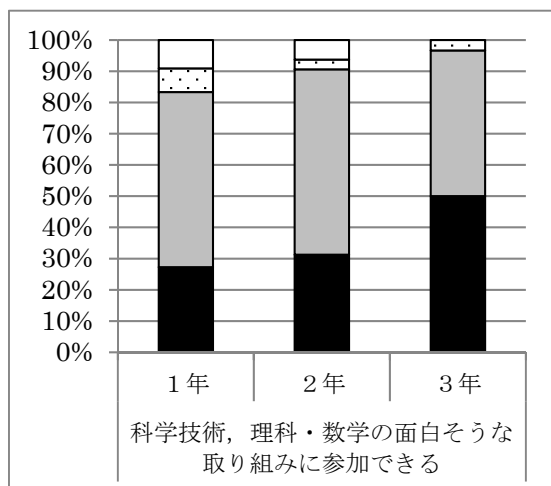


「国際性 (英語による) 表現力、国際感覚」もレポート・プレゼン力と同様の傾向を示している。SSHの取り組みでこの力が向上したと考える層が各学年で6割を越えているということは、本校のSSHでの英語の授業の取り組みや国際ネットワークを生かしたグローバルな様々な研修の機会が、生徒たちの表現力や国際感覚に大きなインパクトを与えていることを示している。

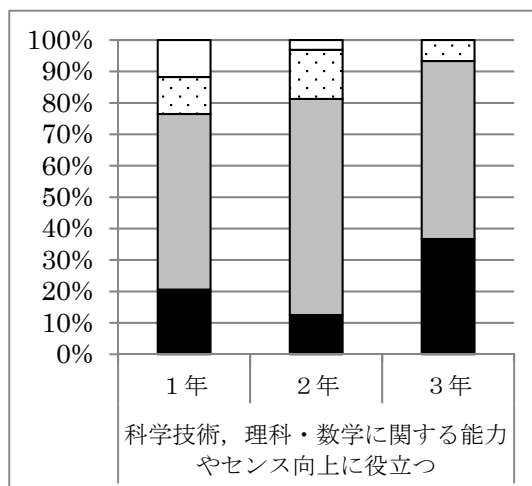
項目 2

SSH での取り組みの海外機関との連携によって、次のような効果があったと思いますか。

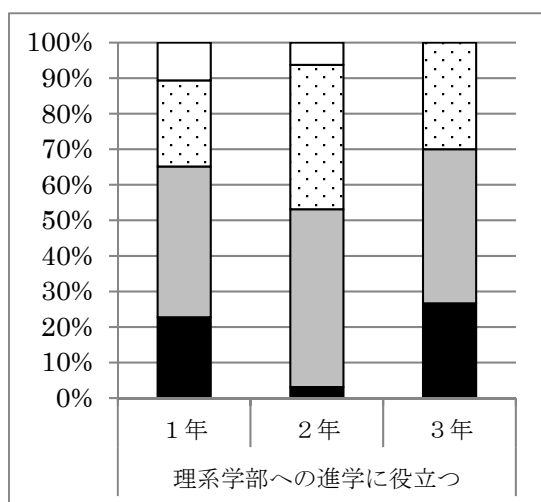
- 海外連携の取り組みに参加しなかった
- 効果がなかった
- 効果があった
- 大変効果があった



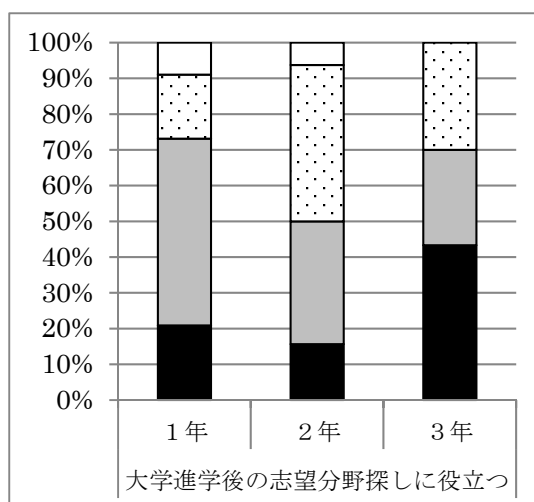
各学年ともに高いが、英語力の向上と比例するように学年進行につれてその傾向が顕著になる。本校の SSH での国際的な取り組みに興味を持って取り組んだ生徒が多かったことを物語っている。また、その雰囲気は学年を越えて下級生にも引き継がれていく様子がうかがえる。



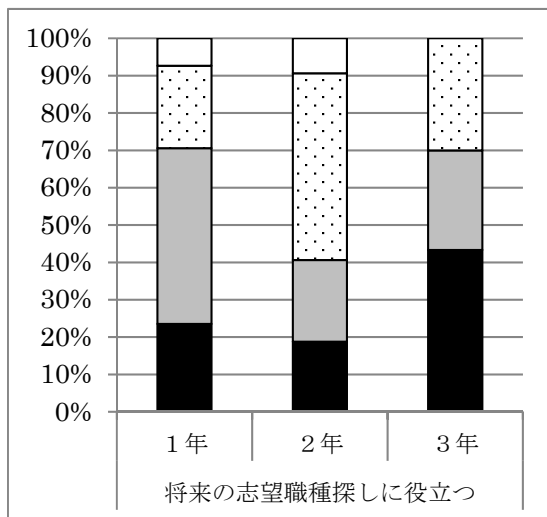
「大変効果があった」はやや少ないが「効果があった」という生徒は多く、各学年とも 3/4 以上の生徒が肯定的な評価を行っている。13 年間の SSH の研究開発の中で、国際連携の取り組みそのものも洗練され、より教育効果の期待できる取り組みになってきていることが伺える。



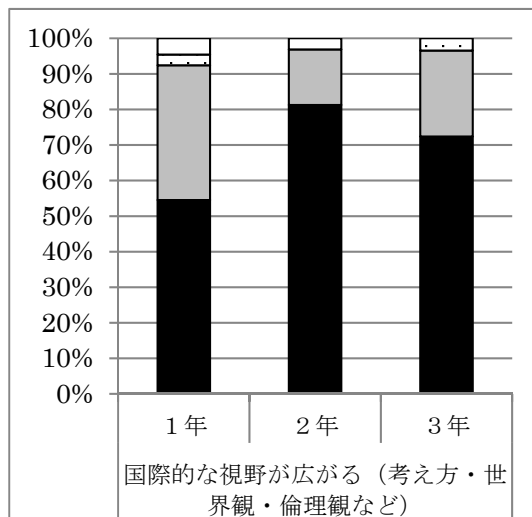
他の質問項目に比べると低いですが、近年は SSC から海外大学に進学する生徒が毎年出ていることから、生徒によっては強い刺激を受ける例も含まれると思われる。



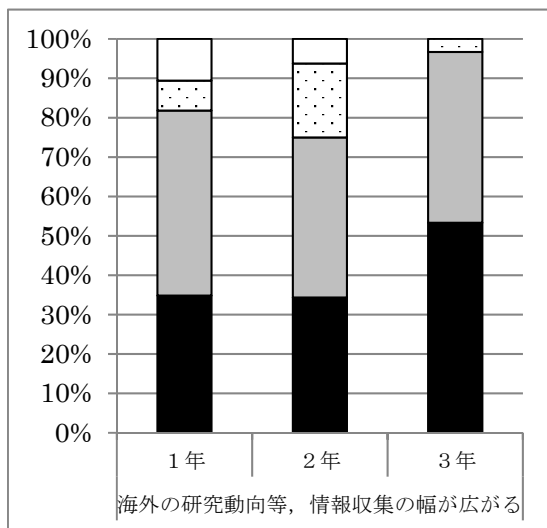
SSC 生徒でも、その後の大学や学部選択においては進路を模索している生徒も一定数おり、進路を考える一定の材料になっていることが伺える。



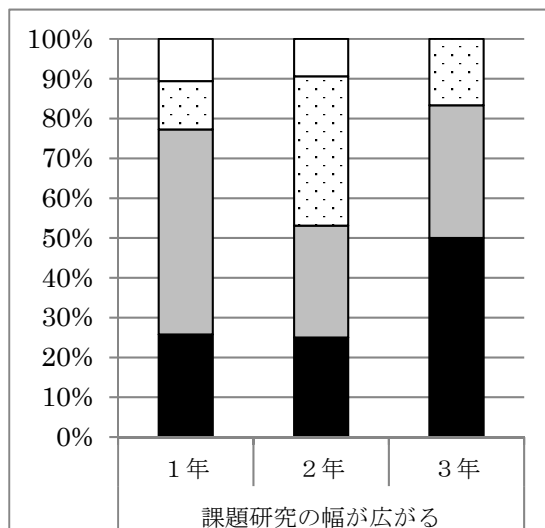
海外連携の取り組みは、必ずしも将来の志望職種を探すことを目的としたものではないが、その効果を回答している生徒が一定数いることは注目に値する。仮説の域を出ないが、海外生徒が有する、将来に対する高い目的意識が本校のSSC生徒にも影響を与えている可能性がある。



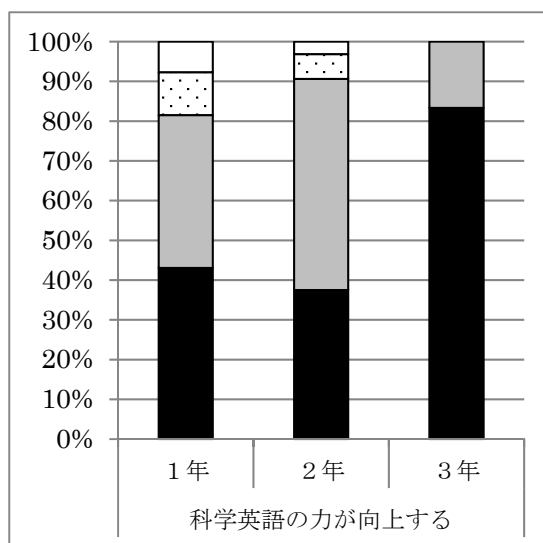
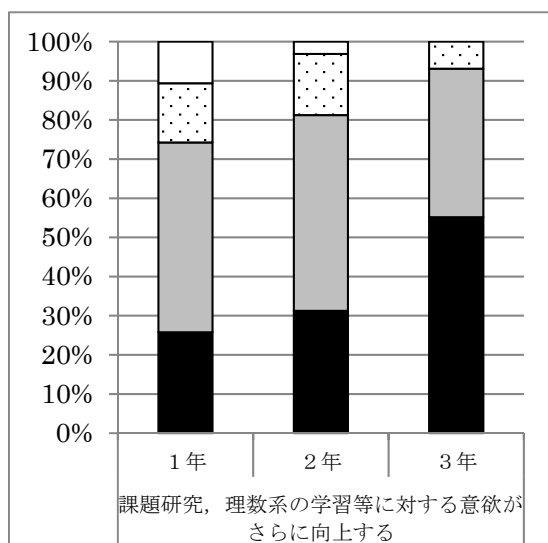
海外連携は科学教育人材育成において「国際的な視野を広げる」ことを目的の一つとして実施するものであり、この値が高くなることは当然である。各学年ともに極めて高い値になっており、本校のSSHでの海外連携の取り組みが生徒に与える影響の大きさを物語っている。



ここで示す「海外の研究動向」とは、実際の最先端の研究動向ではなく、海外生徒のポスター発表などを聞く機会により、「海外生徒の課題研究の様子を知る」ということと推察できる。課題研究の参考資料や先行研究を調べる場合、殆どは日本語資料であり、海外資料まではあたれていない。



課題研究の発表機会の多い3年生ではこの値は高くなっている。ポスター発表などで海外の先生からの助言を頂くことも多く、課題研究の進展との関係を実感していると思われる。今後、海外校との協同課題研究に取り組む生徒が増えればこの数値はさらに高くなると予想される。



国際的な取り組みが課題研究の進捗と相乗効果を生み出すことは、13年間のSSHの取り組みにより本校で実証済みである。英語プレゼンの学習や国際校了の機会が、「自分の研究を英語で発表できるようになりたい」というモチベーションにつながり、課題研究の加速を促すからである。また課題研究が進んでいる生徒は、その成果を英語で伝えたい、という意欲が高まる。この相関を念頭において生徒の支援を行っていく必要がある。

本校のSSCでは3年次前半に3週間の海外科学研究ワークショップを実施し、SSCの生徒は3コースのうち1コースを選択して参加する。上記結果はこのワークショップの参加の前後での生徒の意識の変化を反映しているとも考えられる。また、3年生は課題研究の発表機会も多い。単に海外に行ったり、海外から生徒を迎えるだけではなく、「伝える中身」を持つことが重要で、課題研究の成果など、発表材料を持っている生徒が、英語力を加速度的に向上させることを伺わせるデータである。

このSSH意識調査から読みとれる、本校の特徴をまとめると次のようになる。

- ① SSHの取り組みを通じて、「理科・数学への興味関心」のみならず、「自主性」や「協力姿勢」でも成果があったと考える生徒が多い。
- ② 「社会で科学技術を正しく用いる姿勢」が3年生で高くなる。3年次では海外研修や海外のサイエンスフェア等に参加する機会が増加するほか、3年次では年間を通じて「理系倫理」の授業（2単位）があり、この授業が生徒に科学技術のあり方や社会との関係性について考えを深めさせる一因になっていると思われる。
- ③ 「成果を発表し、伝える力」については、各学年共にSSHの取り組みでの高い伸びを生徒自身が実感している。特に3年SSCの回答の高さは特筆すべき水準である。
- ④ 「国際性（英語による）表現力、国際感覚」について、SSHの取り組みでこの力が「向上した」という層が各学年とも95%を越えている。
- ⑤ SSHでの取り組みの海外機関との連携によって「科学技術・理科・数学の面白そうな取り組みに参加できる」と回答した比率は学年進行とあわせて高くなる。また同様の傾

向は「課題研究、理数等の学習への意欲」という項目や「海外の研究等、情報の幅が広がる」という項目でもみられる。

- ⑥ SSH 研究開発を通じての海外の科学教育重点校との多様な国際的な取り組みは、生徒の「国際的な視野の拡大」や「科学コミュニケーション力の向上」という目的に大きな効果があるだけでなく、「課題研究や理数系の学習への意欲を大きく高める」という点においても高い効果が期待される。

《SSC3 年生記述式アンケート》

平成 27 年 2 月末の高校卒業式の前日 (2/27) に、SSC3 年生全員を対象に、3 年間の SSH の取り組み全体を振り返る自由記述式のアンケートを実施した。主観的な記述ではあるが、生徒の率直な感想があらわれているものとする。それらのうち、特徴的な質問項目を以下に掲載する。

項目 1

この 3 年間の SSH で、どのような力が伸びましたか。その要因となる取り組みを理由とともに 2 つ答えてください。

●プレゼンテーション力

- ・サイエンス・イングリッシュの授業でのミニプレゼンや自分の研究発表のためのプレゼンの 2 つの準備や練習で成長した。
- ・3 年間の英語の授業の中でさまざまなプレゼンの機会があったこと。
- ・取り組みの機会が多く、原稿を見ずに堂々とオーディエンスの前で発表できるようになった。
- ・課題研究をするだけでなく、それを定期的に発表する機会があったから。
- ・海外での研究発表や JSSF の取り組みにより、人前で伝えることの大切さを学んだ。

●英語力

- ・JSSF への参加、海外科学研究ワークショップへの参加、ホームステイの受け入れなど
- ・英語の授業、SSH での海外研修や多くの国際交流の機会
- ・英語ができないとその先へは進めないことを学べた。
- ・英語の授業がとても良かった。海外に行ったときにとても役だった。
- ・中学とは異なり、実用的な英語の授業であったため。

●あきらめない力

- ・JSSF の準備の取り組みなど、ギリギリまで努力して諦めない姿勢が日常の学校生活で身についた。

●多様なものの見方

- ・JSSF や他の SS の研修により、考え方を改めて物事を見ることができるようになった。
- ・研究とその発表により、他者感覚が身についた。

●問題発見力、考察力

- ・課題研究や JSSF の運営を通じて伸びた

●積極性

- ・海外の生徒と交流する機会を通じて伸びた

●理解力

- ・JSSFなどの発表会をはじめ、さまざまな物事が関連していることを学んだ。

項目 2

この3年間のSSH活動で科学に対する意識はかわりましたか。その要因となる取り組みを理由とともに教えてください。

- ・今までは科学を机上で学ぶものと考えていたが、科学は人類やその国の時事の問題を解決するのに役立つ手段の一つであると思えるようになった。
- ・研究活動や様々なワークショップを通じて、科学はまだ完成されたものではなく、自分たちでこれから発展させられるところがたくさんあることを知った。
- ・課題研究に取り組むことで、科学の大変さを知った。
- ・物理を研究したければ数学も必要とような関連的必要性の大切さを多くの大学の先生の講義を聞いて学んだ。
- ・課題研究を通じて授業では得られない知恵や知識を知ることができた。
- ・大学講義や最先端科学研究入門、課題研究などの取り組みで自分が研究したことにより、科学がより楽しいと思えるようになった。
- ・JSSFを通じて、科学の大切さを実感した。
- ・高3時の海外科学研究ワークショップのハワイ研修中にPAESに参加し、元々興味があった天文学にさらに興味を持ち、将来天文学の道に進もうと思った。
- ・様々な科学者からの講義を聞き、科学に関わり続けたい。研究したいとの決意が深まった。
- ・KSA（韓国）の生徒との科学交流を通じて、生徒1人1人の意識の高さを学び、自分ももっと面白いことをしたいと思えるようになった。

これらの記述式アンケートは、生徒自身の主観的な感覚を集めたものである。定性的な調査ではないが、卒業式を翌日に控えた生徒の生の声という意味で、注目に値する。この調査から伺える特徴の要点をまとめると次の通りである。

- ① SSHの取り組みでは、「課題研究」と「JSSF」の2つを、多くの生徒が「成長の礎になった」と記述している。ともに単発の取り組みではなく、長い期間をかけて粘り強く取り組んでいる企画であることと、生徒自身が主体的に取り組んでいることが共通点である。
- ② SSHの3年間で取り組んだ「英語」の授業への生徒からの評価が特筆して高い。3年間で英語プレゼンから英語の質疑応答まで対応できる力をつけることを目指した系統的、かつ洗練された参加型授業と、発表や交流の場であるJSSFや海外研修などの機会の相乗効果による英語コミュニケーション力の向上が生徒の成長感に直結している。

- ③ 高大連携や研究室訪問などによって、特定の研究分野への進路志向の決意を固めた生徒が存在している。数の多い・少ないではなく、そのような生徒の変容を丁寧に観察し、拾い上げ、さらに伸ばす取り組みの企画の有効性を感じさせる。

⑤SSH 中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況

平成 24 年度に実施された中間評価においては、「現段階では、当初の計画通り研究開発のねらいをおおむね達成している」の評価であり、指摘された点は以下の通りである。

- 国際性を高める取組として、国際的なコンテストへの参加や語学力の強化などに取り組んでいる。
- 生徒に期待される能力が身についたかどうかについては、具体的にいつどのように見るのかを明確にしておくことが必要である。
- 理数系クラブの活動が少なく今後充実させていく必要がある。
- 大学の附属高等学校であり、大学の授業の単位を高校の単位として認定するなど積極的に連携しており、今後はカリキュラム面の接続などを期待する。

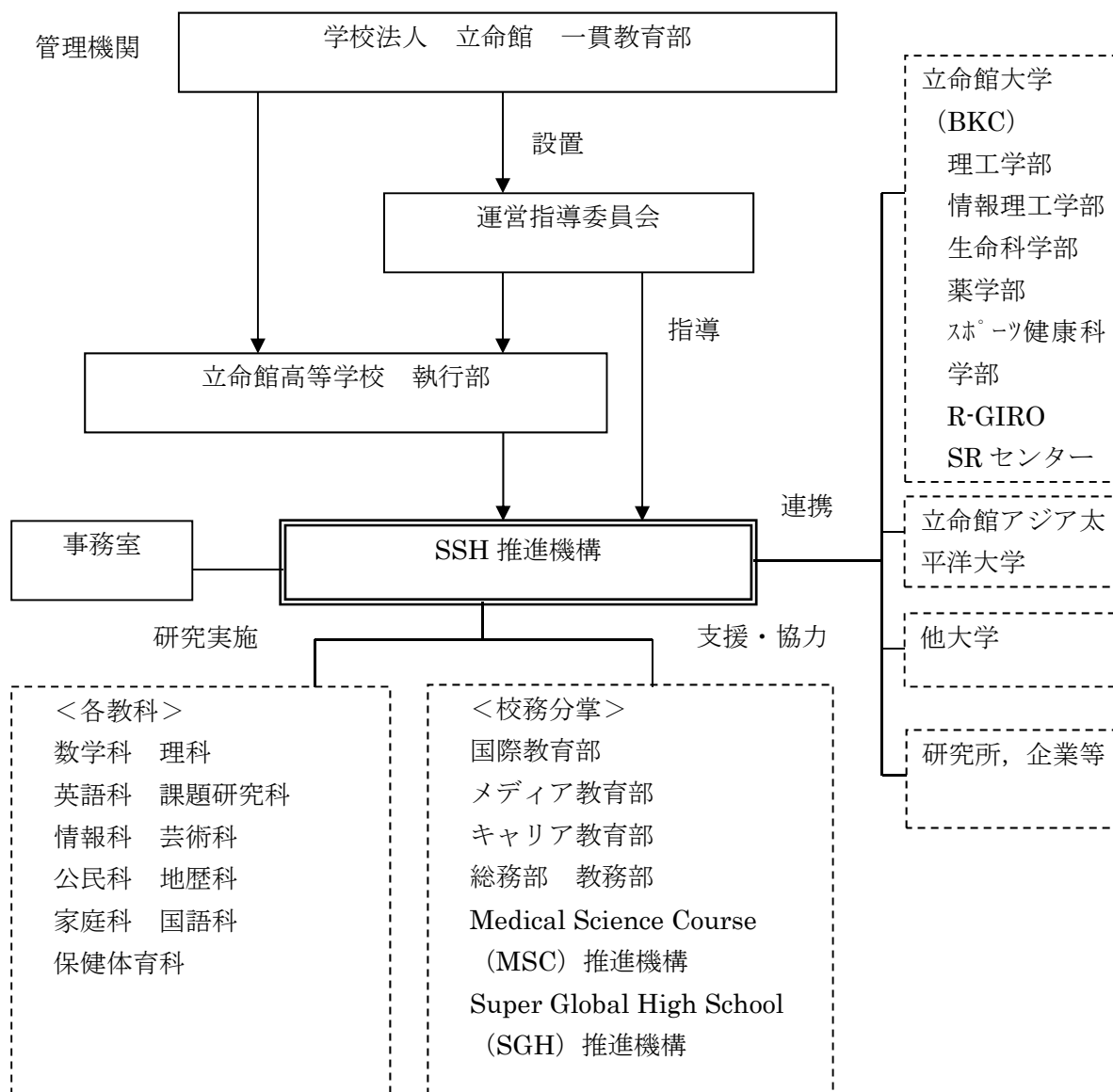
1 点目と 4 点目については良い評価をいただけている指摘であり、中間評価以降の 2 年間においても、これまでの取り組みを継続、発展させることを目指して取り組んできた。とりわけ国際性を高める取り組みにおいては、科学技術人材育成重点校指定を受けること等によって、本校での取り組みを多くの学校へ普及、発展させることを目指してきた。

2 点目に関しては、生徒の成長を調べる調査へ力を入れるようにしてきた。特に、PISA2006 での「科学への認識調査」と同様の調査を本校生徒に行ったものからの分析を平成 24 年度研究開発実施報告書でまとめた。結果は良好であり、科学への認識の向上と理科科目の成績向上に相関関係があること等も窺える。今年度、さらに調査を継続し、今期最終の学年である 3 年 SS コースの生徒の入学時から卒業時までの変化を調べた。最も注目している尺度「生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ」をはじめ多くの尺度が大きく伸びていること、またこれらの数値が 2 年前の 3 年生に比べても高い数値になっているものが多いこと等から、生徒の成長を評価できる。英語による科学コミュニケーション能力においては、研究発表等におけるパフォーマンス評価のみでなく、TOEFL による英語運用能力の分析等も行ってきた。また、卒業生の追跡調査にも力を入れてきた。これらの調査は、今後ともより充実させたものとして実施を継続、分析強化を図りたい。

3 点目に関しては、本校の SSH 活動の中心を大学構内の高校棟においてきたために、高大連携等には大きな成果を収めているが、SS 生徒の部活動への参加は難しくなっており、実際には SS 生徒全員が放課後等に科学的な課外活動をしているのであるが、学校に設置されている科学部の部員数等の伸びが少ないことは事実である。中間評価のヒアリング後、BKC において、SS 生徒が部活動的な取り組みを積極的に行えるよう、大学研究室と連携し、生徒の希望するいくつかのジャンルで自由な活動を行えるような取り組みを実施してきた。特に「ヘビ型ロボットの製作」と「電子回路工作」においては、大きな成果を出してきたと考えている。また、今年度 9 月には長岡京新キャンパスへの移転によって、これまで活動を行ってきた BKC 施設の使用をやめ、1 拠点での展開とした。これまで作ってきた大学との連携を新キャンパスで継続できるよう、上述の取り組みも継続してきた。今後は既存の科学部での部員数拡大、活動内容の充実も進むものと考えている。

⑥校内におけるSSHの組織的推進体制

校内の校務分掌の一つとして「SSH推進機構」を設置している。SSH推進機構はSSH担当教頭および毎年8～10名程度の専属の教職員で組織し、「SSH運営指導委員会」の指導のもと、本校執行部や関係各部・各科と連携してSSHの研究開発にあたってきた。SSH推進機構はSSH第1期初年度から13年間にわたって毎週（平成26年度は水曜日5限）定例で会議を開催してきた（年間約35回）。この会議には事務職員2名も常時出席し、経理等の事務処理を教員や事務長と連携して実施してきた。



- * 本校は平成26年度からスーパーグローバルハイスクール（SGH）の指定を受けている。SGHに関しても、平成26年度からSSH推進機構とは別にSuper Global High School（SGH）推進機構を設け、機構長以下8名の教職員でSGHの企画運営にあたっている（定例会議は毎週水曜日2限）。なお、3名の副校長のうち1名をSSHおよびSGHの担当とし、この担当副校長が2つの組織の研究開発内容の統括と区分の責任を担っている。
- * 平成26年度から、教科横断型の「課題研究」科を設置した。

⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向、成果の普及

今年度で第3期の最終年度を迎えた。今年度は第3期SSHの5年間の研究開発における成果をまとめると同時に、理系全体をSSコースへと拡大する新たな教育システムへバトンタッチする過渡期でもあった。また、年度途中の夏休みには、長岡京市の新キャンパスへの学校移転という大きな出来事もあった。新キャンパスへの学校移転は約3年間の準備期間を経て、これまでのSSH研究開発で得られた成果をより生かせるように配慮したものであり、海外の科学教育重点校の特徴的な施設等も参考にした。

以下では、本校が5年間取り組んできた第3期SSHでの3つの研究について、課題や今後の方向性について述べた後、SSHの成果を生かした新キャンパスと今後の研究成果普及についてまとめる。

(I) 科学への知識、感性を広げ社会的使命感を養うための研究

- ① 平成25年度の入学生から、すべての生徒を対象（一部のコースを除く）に課題研究を開始した。対象生徒の拡大とその指導に関わる教員の増加により、課題研究指導法の工夫と共有化が求められる。本校では理系（SS）だけではなく、文社系や国際系の生徒にも課題研究を課しており、高校2年生理系用、文系用、高校3年生理系用、文系用と計4種類の課題研究テキスト作成とその評価法の早期確立が課題である。また、課題研究のコンテストにおける成果等を伸ばすことを追求する。
- ② 日本科学オリンピック全国大会での本校生徒の入賞者が増加している。今後は日本代表としての国際大会への出場、さらに科学の甲子園（全国大会）への参加継続を目指す。
- ③ 長岡京市へのキャンパス移転により、立命館大学びわこくさつキャンパス（BKC）内の本校専用施設の利用を終え、新キャンパスでの一拠点展開となった。これまでに得てきた大学との連携の取り組みを継続して行うための工夫が必要である。
- ④ SSコース生徒を対象に部活動と並ぶ取り組みとして、大学研究室と連携して「ロボット」の取り組みを行ってきた。高いレベルでの成果が上がっており、高大連携のモデルケースとして次年度に引き継ぐことが必要である。
- ⑤ 社会的使命感を養うために、科学技術関連グローバル企業で活躍する研究者・技術者との連携が効果的ではないかと考えている。SSHの取り組みにおける企業との連携について、今後の研究や実践が重要度を増すと考える。

(II) 国際舞台で必要な科学コミュニケーション能力の育成のための研究

- ⑥ これまで確立してきた「科学研究発表に向けた3年間の英語の段階的指導」を教師用テキストにまとめた。本校で開発した科学コミュニケーション能力の育成シラバスは極めて学習効果が高く、高校は勿論、最近は大学からの視察やヒアリングを受け入れている。そのノウハウを余すことなくテキスト化したことは、他SSHにおいても大いに参考になるものと自負している。教員間の連携や情報交換により、そのノウハウを一層普及し、日本全体のレベルアップに貢献していくことが大切である。
- ⑦ これまでのSSコースを発展的に解消し、理系全体をSSコースとしていくため、そこでの英語運用能力を全体として高いものにしていくことが重要な課題である。

(Ⅲ) 将来の活動に向けての国際ネットワークを築くための研究

- ⑧ 将来の活動に向けての国際ネットワーク構築は高いレベルで達成できた。現在は海外の約40校の科学教育重点校との間で、信頼関係にもとづいた連携関係を構築できており、うち10校とは教育交流協定締結を結んでいる。今後はこの国際ネットワークを活用してグローバルな科学技術人材育成を進めるとともに、この国際ネットワークを本校生徒だけではなく、日本の他の高校の生徒の育成にも活用することを目指す。
- ⑨ 海外には、他にも優れた科学教育に取り組む学校が数多く存在する。教育交流協定の締結校を当初立てた目標の15校に迫れるよう拡大する。

◎長岡京新キャンパス

本校は、平成 26 年 9 月に京都市伏見区の深草キャンパスから、京都府長岡京市の新キャンパスに移転した。この移転の目的の一つは、アクティブラーニングに代表される、生徒が主体的・能動的に活動する授業を全学規模で実現できるキャンパスを創造することであり、SSH で得られた成果を中学生も含めたより多くの生徒に普及させ、教育の質の向上とグローバルな人材育成を加速させることである。新キャンパスへの移転に伴い、大きく改善された教育環境に次のようなものがあげられる。

- 1) アクティブラーニングに対応した総合的学習施設（メディアセンター）の新設
- 2) 理科実験室の拡充（計 10 室）、とりわけ課題研究室（課題研究専用実験室）の新設
- 3) HR 教室や理科実験室も含めたキャンパス全体の ICT 環境の改善
- 4) 数学セミナーなど宿泊型の学習に対応できる「体験学習棟」の新設
- 5) ポスターセッションが日常的に実施できるフォーラム(1F)、アトリウム(2F)の新設
- 6) 同時に 4 会場で 100 名規模の本格的なプレゼンテーションが実施可能な施設群。

【成果の普及】

研究開発実施報告書等の配布や HP 等での広報、また得られた成果の教材化等を積極的に行うことが重要と考える。近年は SSH 研究開発実施報告書の他に「Japan Super Science Fair のまとめ集」「課題研究収録」「講演録」等も冊子にまとめて配布している。さらに今年度は「科学コミュニケーション能力の育成のための研究」の集大成ともいえる教員向けテキストの完成をみた。このテキストは日本の科学教育における英語コミュニケーション能力育成に大いに参考になるものと自負している。

また、平成 26 年 9 月に実施した、京都市伏見区から京都府長岡京市への学校移転により、新しい地元となった長岡京市は勿論、京都府南部（山城地域）唯一の SSH である本校は、地域の科学教育推進拠点として大きな期待を受けている。移転後半年で地域の小中学校の理科教員対象の実験講座の開催や 400 名近い参加者を得た地域対象の天体観測会、50 年の歴史をもつ「長岡京の自然を守る会」との連携の取り組みの模索など、地域への貢献という視点も強化してきた。

これまでの広報活動による効果や、平成 25 年度には SSH 情報交換会（校長分科会）で発表の場をいただけたこと等によって、多くの学校から SSH の問い合わせを受けている。また海外の科学教育重点校も本校で実施してきている Japan Super Science Fair の取り組みを参考に、自国の科学教育推進に向けてサイエンスフェアを企画される例が増えている。

④関係資料

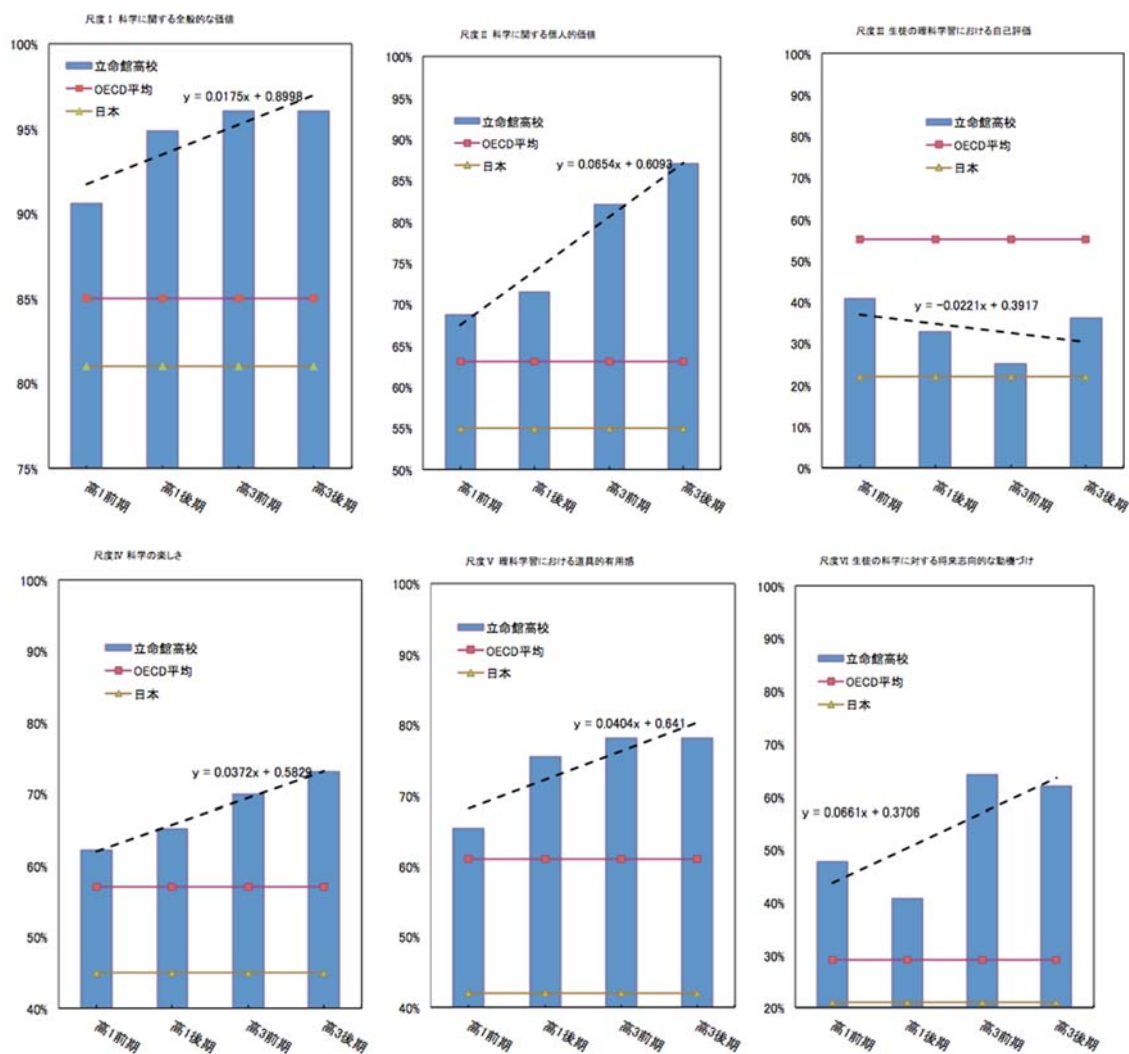
資料 各種調査データ

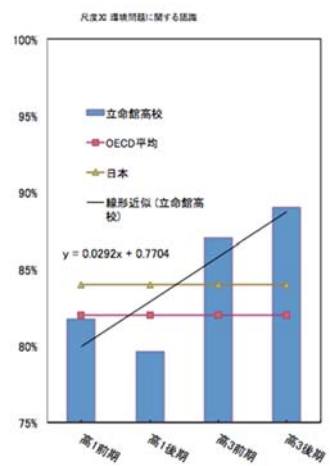
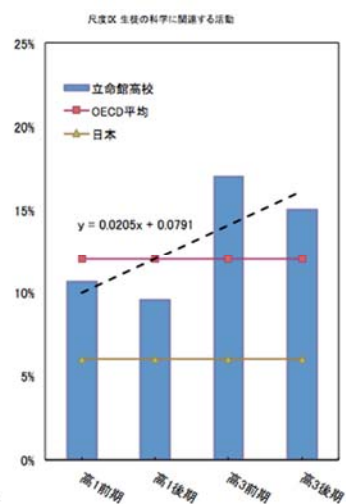
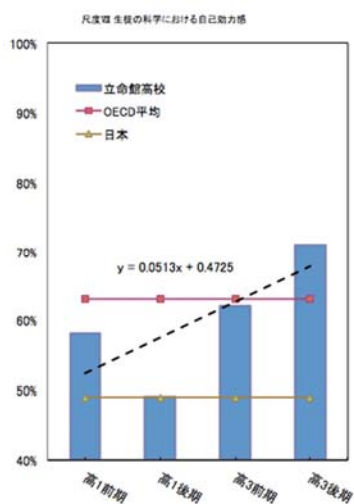
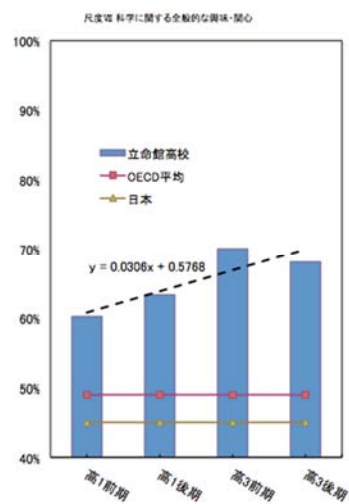
《PISA2006 科学への認識調査》

(資料1) 左2列は2年前の同一集団での結果、右端は2012年度SSコース3年生の調査結果

	2012年度 5月 (高1)	2012年度 1月 (高1)	2014年度 4月 (高3)	2014年度 12月 (高3)	2012年度 1月 (高3)
尺度Ⅰ 科学に関する全般的な価値	91%	95%	96%	96%	93%
尺度Ⅱ 科学に関する個人的価値	69%	71%	82%	87%	85%
尺度Ⅲ 生徒の理科学習における自己評価	41%	33%	25%	36%	27%
尺度Ⅳ 科学の楽しさ	62%	65%	70%	73%	63%
尺度Ⅴ 理科学習における道具の有用感	65%	75%	78%	78%	79%
尺度Ⅵ 生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	48%	41%	64%	62%	51%
尺度Ⅶ 科学に関する全般的な興味・関心	60%	63%	70%	68%	69%
尺度Ⅷ 生徒の科学における自己効力感	58%	49%	62%	71%	56%
尺度Ⅸ 生徒の科学に関連する活動	11%	10%	17%	15%	21%
尺度Ⅺ 環境問題に関する認識	82%	80%	87%	89%	84%

(資料2) 資料1のデータをグラフにしてその変化を調べると、以下ようになる。





《SSH 意識調査（平成 27 年 2 月実施）》

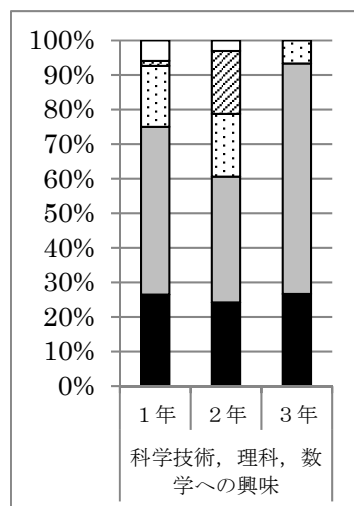
学年	区分・コース	回答生徒数(N)
3 年	スーパーサイエンス・コース（SSC）1 クラス	30
2 年	スーパーサイエンス・グローバル（SSG）1 クラス	33
1 年	グローバル・ジュニア（GJ）1 クラス	68

平成 25 年度入学生からコース制が変更された。入学時にはコアコースと MS コース（他大学進学コース）に分かれる。コアコースの生徒は高校 2 年から SS コース（理系）、CE コース（文系）、GL コース（国際系）に分かれる。とりわけ、国際的な科学教育として取り組んできた内容の中心を担うクラスとして SS コースの中に SSG クラスを設置する。高校 1 年の GJ（Global Junior）クラスは SSG、GL につながるクラスとして設置される。

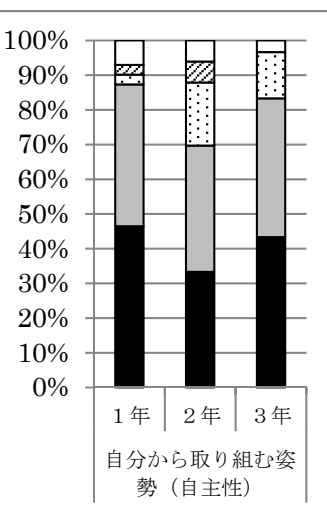
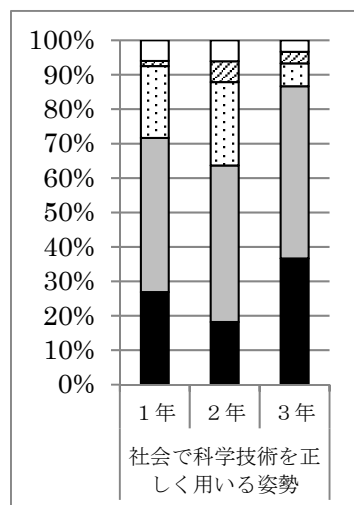
項目 1 SSH の取り組みに参加したことで、学習全般や科学技術、理科・数学に対する興味・姿勢・能力が向上したか。

■たいへん向上した □やや向上した □効果がなかった □もともと高かった □わからない

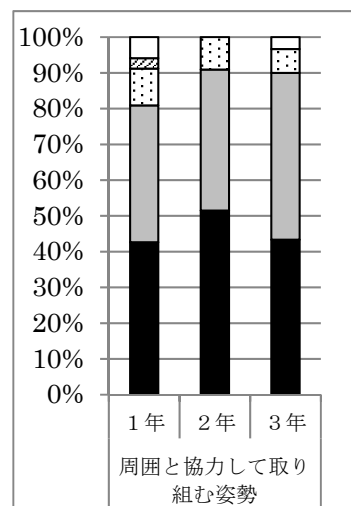
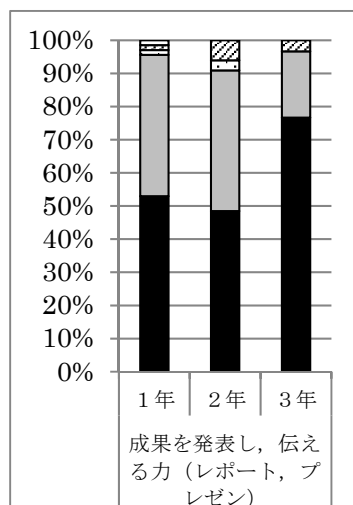
（資料 3）



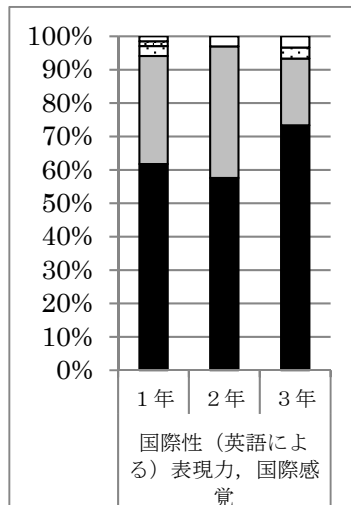
（資料 4）



（資料 5）



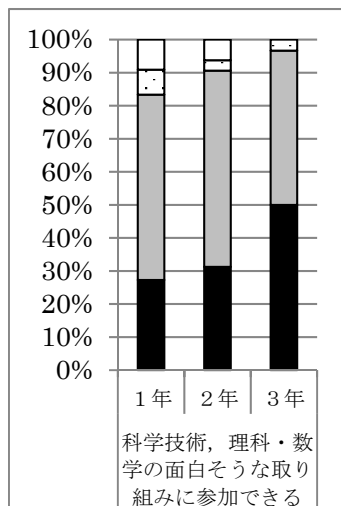
（資料 6）



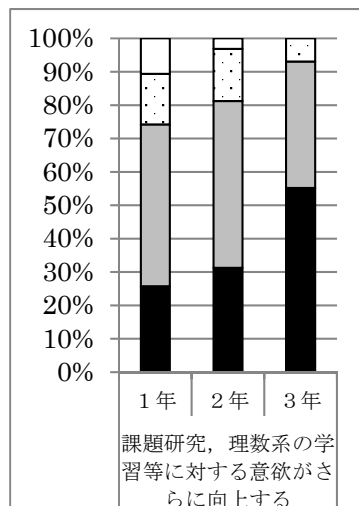
項目2 SSHでの取り組みの海外機関との連携によって、
次のような効果があったと思いますか。

- 海外連携の取り組みに参加しなかった
- 効果がなかった
- 効果があった
- 大変効果があった

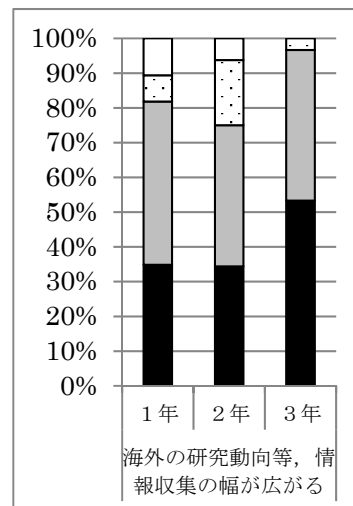
(資料7)



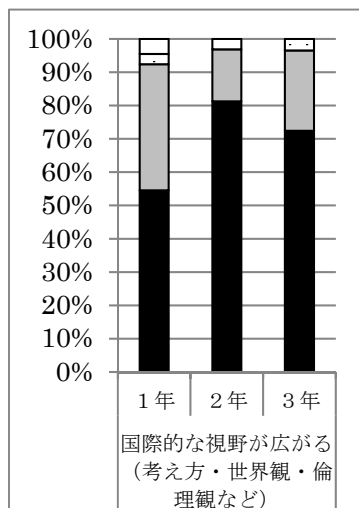
(資料8)



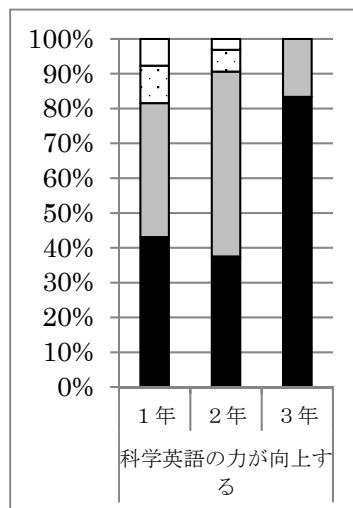
(資料9)



(資料10)



(資料11)



(資料 1 2)

●プレゼンテーション力

- ・サイエンス・イングリッシュの授業でのミニプレゼンや自分の研究発表のためのプレゼンの 2 つの準備や練習で成長した。
- ・3 年間の英語の授業の中でさまざまなプレゼンの機会があったこと。
- ・取り組みの機会が多く、原稿を見ずに堂々とオーディエンスの前で発表できるようになった。
- ・課題研究をするだけでなく、それを定期的に発表する機会があったから。
- ・海外での研究発表や JSSF の取り組みにより、人前で伝えることの大切さを学んだ。

●英語力

- ・JSSF への参加、海外科学研究ワークショップへの参加、ホームステイの受け入れなど
- ・英語の授業、SSH での海外研修や多くの国際交流の機会
- ・英語ができないとその先へは進めないことを学べた。
- ・英語の授業がとても良かった。海外に行ったときにとても役だった。
- ・中学とは異なり、実用的な英語の授業であったため。

●あきらめない力

- ・JSSF の準備の取り組みなど、ギリギリまで努力して諦めない姿勢が日常の学校生活で身についた。

●多様なものの見方

- ・JSSF や他の SS の研修により、考え方を变えて物事を見ることができるようになった。
- ・研究とその発表により、他者感覚が身についた。

●問題発見力、考察力

- ・課題研究や JSSF の運営を通じて伸びた

●積極性

- ・海外の生徒と交流する機会を通じて伸びた

●理解力

- ・JSSF などの発表会をはじめ、さまざまな物事が関連していることを学んだ。

(資料 1 3)

- ・今までは科学を机上で学ぶものと考えていたが、科学は人類やその国の時事の問題を解決するのに役立つ手段の一つであると思えるようになった。
- ・研究活動や様々なワークショップを通じて、科学はまだ完成されたものではなく、自分たちでこれから発展させられるところがたくさんあることを知った。
- ・課題研究に取り組むことで、科学の大変さを知った。
- ・物理を研究したければ数学も必要とような関連的必要性の大切さを多くの大学の先生の講義を聞いて学んだ。
- ・課題研究を通じて授業では得られない知恵や知識を知ることができた。
- ・大学講義や最先端科学研究入門、課題研究などの取り組みで自分が研究したことにより、科学がより楽しいと思えるようになった。
- ・JSSF を通じて、科学の大切さを実感した。
- ・高 3 時の海外科学研究ワークショップのハワイ研修中に PAES に参加し、元々興味があった天文学にさらに興味を持ち、将来天文学の道に進もうと思った。
- ・様々な科学者からの講義を聞き、科学に関わり続けたい。研究したいとの決意が深まった。
- ・KSA (韓国) の生徒との科学交流を通じて、生徒 1 人 1 人の意識の高さを学び、自分ももっと面白いことをしたいと思えるようになった。

資料 SSH 運営指導委員会 議事録

《第 1 回 運営指導委員会 記録》

【運営指導委員】

委員長	片桐 昌直	大阪教育大学学長補佐
	大木 義文	京都府長岡京市教育委員会指導主事
	清野 純史	京都大学工学部教授
	齋藤 茂	株式会社 TOSE 代表取締役社長
	谷口 吉弘	平安女学院大学副学長／平安女学院中学校・高等学校校長
	遠山 秀史	京都府教育庁指導部指導主事
	仲矢 史雄	大阪教育大学准教授
	福田 武司	大阪大学工学部教授
	四ツ谷晶二	龍谷大学理工学部教授 (敬称略)

【日時】 2014 年 5 月 22 日 (木) 17 時 00 分～18 時 30 分

【場所】 朱雀キャンパス 601 会議室
BKC コーニングハウスⅡスタッフルーム
深草 1 階会議室 (3 カ所をテレビ会議でつないで実施)

- 【議題】
1. 2013 年度 SSH 研究開発実施報告書
①実施報告書の概要 ②JSSF2013 報告書 ③卒業生アンケートから
 2. 2014 年度研究開発活動計画
①課題研究 ②国際科学交流
③科学英語カリキュラム ④科学技術人材育成重点枠事業
⑤今年度事業のねらいと第 3 期 5 年間(2011 年～2014 年)の評価について
 3. その他
①第 4 期 SSH にむけて ②その他

■挨拶 (校長)

第 3 期の最終年度である。社会的にも成果が問われている研究開発であり、責務を負っている。今年の取組について委員の皆様からご指導を頂きたい。

■報告

【議題 1】

特に注目いただきたい点として、SSH 卒業生の文書アンケート 20 名分を掲載しているのでお目通し頂きたい。また、これらから読み解ける SSH によって得られた効果を資料 1 にまとめている。

【議題 2】

①JSSF では生徒が英語で研究発表ができるように指導を進めていく。これを円滑に進めるために、大学からも R・JIRO 等から協力を頂いている。生徒に対して学内的な発表、学外的な発表をする機会を多く作っていききたい。今年度より文社系の生徒も含め、高校 2 年生全体 (一部のコースは除く) で課題研究に取り組む。高校 2 年では研究のスキルのプロセスを身に付けさせることを目的としている。学校全体で課題研究に取り組むことで、学内に課題研究科を設けた。高校 2 年の秋以降にテーマを決定させる。評価方法についても研究を進めている。長岡京への移転により、課題研究室や発表ができる空間が充実したため、更なる課題研究を発展させたい。課題としては、高校 3 年で海外発表する機会もあるので、スケジュール的にもこの点を考慮に入れる必要がある。

②資料に今年度の海外交流をリストアップしている。夏に移転があるので海外研修をセーブしたが、それでもこれだけの数がある。最も大きな取組は JSSF である。

③英語カリキュラムも SSH の柱にしているので、教材化等を確立していきたい。

他の SSH からも英語カリキュラムについて多くの問い合わせがあり、足跡を残したいと思う。

④重点枠事業の取り組みについて、今年度は各校から生徒を選考して、グループで活動したいと考えている。タイと一緒に研修し、まとめとして JSSF に参加していただく。

⑤これまでの 13 年間の流れを資料にまとめている。課題研究等で生徒が活躍している様子が分かっていただけると考える。高大連携では最先端科学研究入門を中心に取り組みを行った。国際化については RSSF の開催や海外連携校との交流充実を図った。人材育成にメスをいれて大きな力をもった生徒に育てていきたいと考えている。

資料には今期の数値目標を上げている。理系生徒全員が課題研究を行う目標を立てていたが、これは目標を達成しそうである。海外との共同研究も進めていきたかったが、上手く発展していかない。「ツマグロヒョウモン蝶の適応戦略」だけは順調に進んでいる。プレゼンテーションの手法についてもテキスト化を進めていく。海外の提携校は 15 校を目指していたが、現在は 10 校である。内容を考えれば問題はないものと思う。海外校とは教員の交流プログラムの依頼があるが、英語での授業に対して本校の現状では取り組みは難しい。

【議題 3】

今年度で第 3 期の活動を充実した形で終え、第 4 期に向けてもさらに高い目標を掲げて申請をしていきたい。

■質疑・指導

- ・課題研究の人数を教えてほしい。
 - 高校 2 年生は MSC を除く 7 クラスで進めていく。週 1 時間、課題研究の授業を行う。1 年生では課題研究の基礎的なトレーニングが必要になってくる。「計画」「収集」「分析」「報告」に担当教員が分かれて実施している。20 回の授業を 2 学期までに行う。課題研究のテーマを決めさせるために生徒の希望等を確認しながら進めていきたい。高校 3 年生にあがった時には 15 名の先生がゼミ形式で実施出来るように考えている。
 - 人数が増えることで指導が薄まる懸念はあるが、全員に取り組みせる事に意義があると考えている。生徒たち全員が疑問を設定して、自らの方法でそれを解決し、それを論理的に説明出来るような経験をもって大学に進学してほしい。課題研究をより高いレベルで進める場を生徒に提供するという事で科学部の活性化は必要であろう。
- ・11 名の教員で 110 名の生徒を見るのか。
 - 今年はこのような形であるが、来年は増やしていきたい。
 - 他校の情報を収集すると、1 名の教員が 2~3 のテーマを担っている所が多い。この数字から本校の状況を勘案すると厳しい数字ではあると思う。
- ・資料 1 に記載されている 20 名のアンケートは SSH13 年間の取り組みの内、どの期間の生徒達のものか。
 - 1 期 8 名、2 期 12 名である。3 期生はまだ大学を卒業していないのでアンケートの対象にしていない。
- ・生徒達をサポートし過ぎて過保護になっている事はないか。文系の学生にサイエンスを興味づけることは面白い。今の大学生にはやる気がなく、創造的な研究ができていない。創造的な研究には幅広い教養が大切であるが、これが欠けていると感じる。逆に SSH の生徒に文系の知識を学ばせる事も大切である。将来への土台作りが大切である。生徒に対して教員が過保護になるのではなく、一歩引いた姿勢で接することも大切である。意欲のある生徒にはクラブ活動等で活動できる環境を作ってやるべきである。
 - SSH 初期の生徒は新しいことへ挑戦に意欲的であったが、今の生徒は受身の生徒が多いと感じることもあり、反省点でもある。理系文系に拘らず、理系の素養を身につけた生徒を育てていきたいと思っている。SGH の活動がお互いの刺激になれば良いと思う。文理の線を引かない事が大切である。課題研究の指導は教員の力量が問われる。生徒に合わせた指導のきめ細かな対応が大切になってくる。
 - 理数系の生徒は理数系分野をテーマにしており、文社系の生徒は文社系のテーマで取り組んでいる。完成年度には 500 名の生徒が同時に課題研究へ取り組む事になる。
- ・「論文捏造問題」は大きな課題である。生命科学では不正が多いと言われている。薬学部・生命科学部では 1 年生では日本語表現・科学技術表現を学んでいる。日本語表現等の授業は当初、学部内で非難されたが、やはりきちんと基礎から教えることが大切であると考えて取り組んできた。生徒には実験ノートの保存等きっちりと教えてあげないといけない。倫理教育をきちんと欲しいと思う。このままでいけば、日本で学位をとったことの評価が低くなりかねない。
 - 課題研究において倫理面を甘くしてはいけない。研究ノートのつけ方等、スキル・倫理についても教材の中で組み組みたい。UK の物理学会のケースを参考してに取り組んでいる。市販されている研究用ノートのサンプルを取り寄せている。テスト期間中に研究ノートをチェックして評価の対象にしたい。
- ・ただいまのご意見に同感である。生徒に対して過保護になってしまう事が多い。テーマを決める際、大学で行っているテーマを持ってきて生徒に与えているケースもあり、生徒の課題研究としては消化不良になっている事もある。課題を見つける力が重要になってくる。テーマ設定の方法について伺いたい。

- 生徒達が課題研究のテーマを考えることを基本としてきた。レベルの高いものだけに目をみけるのではなく、課題設定から成果が見通せる研究を選ぶことが大切であると考え。
- 私が高校生の時は課題研究テーマの参考を先生から与えられて行った。今は課題研究の指導を行なっている。長期・短期、難易度、知的好奇心・社会貢献について、グループで議論をさせ、仮設を考えさせた上で研究の手法について考えさせていきたい。
- ・研究の報告書は何ページのものを想定しているのか。
 - 報告書は JSEC の申請書の基準に従わせている。7～8 ページ程度になると思う。
 - 7～8 ページ、多い生徒では 12～13 ページになると思う。
 - クラスによっては課題研究論文を英語で書かせるようにしており、英語科とも連携を進めていく。
- ・素晴らしい取り組みをしていると思うが、学外への発信が不十分では。プレス発表はどのように行っているのか。宣伝効果や情報発信が大切である。生徒たちが科学に浸る環境に努めていただきたい。
 - 広報については、学内で広報戦略室を立ち上げて社会に発信していきたいと思っている。
 - HP については更新を頻繁に行っていきたい。

■運営指導委員長よりまとめ

本日は多くのご意見をいただきましてありがとうございます。委員の先生方からいただきました視点は大変重要であり、他の SSH 校でも同様の問題を抱えていると思う。第 1 期の SSH 研究発表会に参加し、立命館高校の発表を聞いたが非常に高校生らしい発表であった。立命館高校にはこの視点を絶えず持ち続けていただきたい。実験ノートのつけ方等、倫理面の指導はきちんと先生方にチェックをしていただきたい。SSH において課題研究の重要性は言うまでもないが、SGH も文系課題研究であり、文科省の方針が伺える。広報については大学の先生への SSH の活動を知ってもらうということでも大切である。大学の先生が SSH の取り組みについても知らない先生が多く、SSH の卒業生が大学でよりよい環境で学べるよう、広報は積極的に行なっていただきたい。

■管理機関よりまとめ

今期は総まとめの年であり、原点への回帰の年でもある。これを肝に銘じて取り組んでいきたい。

《第 2 回 運営指導委員会》

- 【日時】 2015 年 3 月 17 日（火） 17 時 00 分～18 時 30 分
- 【場所】 立命館中学校・高等学校 国際レセプションルーム
- 【議題】
 1. 2014 年度 SSH 研究開発の取り組み
 2. 第 3 期 SSH の 5 年間の取り組み、および成果
 3. 第 4 期 SSH 研究開発申請
 4. その他

■挨拶（校長）

第 3 期の最終年度である。社会的にも成果が問われており責務を負っている。今年度の取り組みについて委員の皆様にご指導を頂きたい。次期第 4 期も指定されることを期待しており、引き続き取り組んでいきたい。

■報告

【議題 1】

2014 年度は本校として大きな課題が 3 点あった。1 点目は長岡京キャンパスへの移転である。昨年 9 月から新キャンパスにて様々な SSH の取り組みを行ってきた。2 点目は課題研究について、高校 2、3 年生、文系理系問わず全体で取り組むということで対象生徒が一気に増えた点である。3 点目は 13 年間の SSH 研究開発のまとめと第 4 期へ向けた校内議論を行ってきた。新キャンパス移転について SSH に関わりのあるものとして、メディアセンターの新設、理科実験室の拡充、キャンパス全体の ICT 環境の改善、体験学習棟の新設、ポスターセッションが日常的に実施できるスペースの新設等が挙げられる。そのような環境の中で JSSF 開催、課題研究の規模拡大、多様な国際科学教育プログラムの維持・発展、課外での生徒の活躍（科学オリンピック、ロボカップ等）、HP での SSH の取り組みと成果の広報活動の強化などに取り組んだ。高大連携における特徴的なものとして SR センター（シンクロトン）における実習やロボット講

座、また大阪大学等、他大学との連携取り組んだ。また、国際交流では、この1年間でのべ約700名を海外へ派遣し、約400名の生徒を海外から受け入れた。

【議題2】

平成14年から13年間の取り組みにより大きな進展を得てきた。初年度はあらゆる課題をあげてのスタートだったが、第2期では「高大連携」「国際化」を2つの柱と、特に科学の学習を世界への貢献に役立たせるための「使命感」を重視した。そのような中で第3期では「国際化」を大きな中心課題として取り組んだ。今期の5年間を通して多くの海外理数教育重点校との深いつながりを持ってきた。象徴的な取り組みはJSSFである。卒業生の状況としては、1期生SSクラス24名中、6名が博士課程で学び、4名が昨年3月末までに博士号を取得している（うち2名は現在、立命館大学の教員、研究員）。

今次SSH研究開発課題は「国際舞台で活躍する科学者への素養を育てる教育システムの研究開発」であり、重点枠での課題は「国際舞台における科学研究の推進・協働を担うリーダーシップ育成」として取り組んだ。

仲矢委員の協力を得て、2年前から「科学への認識」アンケートにより分析をしている。とりわけ「生徒の科学に対する将来志向的な動機付け」において3年間で大きく伸びているという結果は、将来に向けての理数系人材育成に意義のある結果である。

今後の課題としては、①卒業生の活動を捉え、成果と課題が高校時代の何によるものなのかの分析を深めていくこと、②SSコースから全校へ広げた課題研究が充実した内容となっているかの調査、検討、調整を行うこと、③構築してきた国際的なネットワークや国内SSH校でのネットワークを継続、さらに有効なものへ発展させていくこと、④これまで得てきた有効な教育内容を他校へ普及し、成果の拡大を目指すことに努力すること、等である。さらに大きな努力を行っていく覚悟である。

【議題3】

次期SSH研究開発課題を「国際ネットワークを活用した理数系グローバル人材育成システムの開発」とし、具体的には「海外交流校との日常的な教育交流を促進し、問題発見能力や問題解決能力を備えたグローバルな理数系人材の育成」、「国内校、海外校、理数系大学・研究所さらにグローバル企業も含めたコンソーシアム型の大きな教育ネットワークの構築とその活用に関する研究」、「理科・数学の融合科目等の開発と高大連携を中心とする理数学習の高度化の研究」、「国際感覚と科学英語、コミュニケーション能力を育成するための教育手法の更なる開発と実践」、「高い学力と能動的学習能力を育むため、全校生徒による課題研究の推進とアクティブラーニングを目指した授業改善を加速する」等に取り組んでいきたい。

また、重点枠のテーマとしては「国際ネットワークを活用した国際連携課題研究の推進と手法の開発」を掲げ、海外の生徒と協働できる理数系グローバル人材の育成に取り組むたい。昨年9月に長岡京へ移転してきたが、京都府乙訓・山城地域では唯一のSSH校としての地域貢献もしていきたい。

■質疑・評価・指導

- ・2年前に中間評価があったと思うが、その時の指摘はどのようなものだったのか？また、その後どのような取り組みをされたのか？を教えてください。

→中間評価で4項目の指摘があった。①国際性を高める取組として、国際的なコンテストへの参加や語学力の強化などに取り組んでいる。②生徒に期待される能力が身についたかどうかについては、具体的にいつどのように見るのかを明確にしておく必要がある。③理数系クラブの活動が少なく今後充実させていく必要がある。④大学の附属高等学校であり、大学の授業の単位を高校の単位として認定するなど積極的に連携しており、今後はカリキュラム面の接続などを期待する。①④はプラスの評価であり、②の評価に関することは仲矢先生と相談させていただいて分析や評価を取り入れてきた。また、卒業生の追跡調査はまだ十分やりきれてはいないが、取り組んできた。③はこれまでも指摘されているところであり、SSコースの生徒は週3日間BKCへ行っていたのでクラブに入れなかった。大学との連携で、例えば「ヘビ型ロボット」「電子工作」の取り組み等、クラブ活動的に行う取り組みを充実させてきた。

- ・理数系クラブについて、公立の場合では、クラブでいろんなものが出てきてそれを授業につないでいく、という形も多い。

→本校のMSコースのように私立ではコースを作ったり、理数系クラス等を作ったりもするが、公立は受験があるのでコースやクラスができないというベースの違いがある。これを読み替えてほしいとも思っている。

- 科学教育を活性化させるためにはサイエンスクラブのようなものが校内で注目されることも必要があるということだと考える。SSH の目標の一つとして掲げられているので、科学は面白いということを学校内に広げていくためにもミッションの一つとして位置づけられないといけないとは考えている。
- 課題研究は放課後や長期休暇に行われることが多く、これらはまさに課外活動である。
- ・具体的な実態を伝えていけばよいのではないか。
- ・TOEFL の点数のように、理数の能力がどのように伸びたのかを数値的に示していくようなことも必要ではないか。また、基本的に大学受験のない立命館高校では 3 年生でも取り組みが発展的に行われているので、そういう他校と違うところをうまくアピールしていったらよいのではないか。
- 高校時代にやったことが、大学やその後にどれだけ実現しているかが大切である。
- 文科省からも「3 年間活動するように」と言われており、11 月の JSSF は高 3 中心、世間では 1 月のセンター入試直前にあたる時期にもポスター発表をしている。中学生を含めて、課題研究を発表する先輩の姿を見て、自分も早く追いつきたい、活躍したい、という思いを強くしている。先輩のかっこいい姿を見せることに後輩を引き上げる効果があり、最上級生に自覚を持たせるような働きかけをすることが教員の役割かと考える。
- ・内部進学がかなり高いが、学力が伸びて他大学へ行きたいという希望を持つ生徒はいないのか？
- MS コースを持ったが、このコースこそ SSH の取り組みをさせるべきだと文科省からも指摘された。日本の高大接続の課題をいかに解決していくか、理数系人材の育成に係っては SSH 事業と同時に、大学の意識改革・入試改革をいかに行うかが一番大きい。
- ・放射光やロボットなど、勉強しないで高校生がかなり高度な難しいことをやる、というのは危険ではないか？ 今の話にどう結びつけていくのか、難しい。
- ロボットでは基礎的な学習を全 5 回のうち 4 回は講義をしてもらって、その後に組み立てるということをした。力学の基礎の基礎からやってもらった。
- 力をつけるということと夢を持たせるということの両面を考えたいと思う。
- ・数学力、数学のポテンシャルが高くないと（大学入学後）についていけない。高専の生徒達は徹底的に数学を勉強しているので大学で伸びている。
- SSH のヒアリングでも、数学を英語で勉強することをもっと追及していくことと数学を楽しく身に付けていけるような取り組みを考えてほしいと言われた。
- ・次期 SSH 申請書にある「理科・数学の融合科目等の開発…」が、よく分からない、イメージが湧きにくく、表現には注意された方がよいのではないか？
- 化学と生物の境界領域の学習を行う科目を新設する。数学と物理の融合領域も大事にした。
- 海外でも科目の境界領域に注目されているところが多くある。例えば、カナダのマニトバ州やオーストラリアの ASMS 等。
- ・先ほど「科学への認識」のデータが紹介されたが、全校へ広げていく、すそ野を広げるということも大事ではないか。
- 今後、全校的な調査も行っていきたい。

■運営指導委員長よりまとめ

SSH の研究開発において、科学技術者の養成、その“芽”を育てるという目標に則して、科学技術者の能力とは何か、その構成要素として基礎学力、コミュニケーション能力、解析力などがある。いろいろなファクターがあるだろうが、どのファクターに入っているのか、求められているのか、検証が必要である。また、大学以降、さらに長期的に人材育成の成果をフィードバックしていただき、他の高校・大学に広げていただきたい。

■校長よりまとめ

高大接続の課題と理数系人材育成という本来の目標に向かってさらなる努力を行っていききたい。

資料 教育課程表

《平成 24 年度入学生に適用》

教科	科目	第1学年			第2学年				第3学年			
		総合 コース	スーパー サイ エンス コース	メディ カルサ イエ ンス コース	総合 コース 理系	スーパー サイ エンス コース	総合 コース 文系	メディ カルサ イエ ンス コース	総合 コース 理系	スーパー サイ エンス コース	総合 コース 文系	メディ カルサ イエ ンス コース
国語	国語総合	4	4	6								
	国語表現 I				3	3	3	2				
	現代文								3	3	3	2
	古典				2		2	3			2	3
地理 歴史	日本史A(日 本近代史)	2										
	世界史A(世 界)			2	2	2	2					
	地理A(世界)				2	2	2					
	世界史B										△4	
	日本史B							△4			△4	
	地理B							△4			△4	
公民	政治・経済(現 代社会解 析)	2	2									
	現代社会			2								
	倫理								2	2	2	
数学	数学Ⅰ	3	4	4								
	数学Ⅱ				4	5	4	4				
	数学Ⅲ								6	7		5
	数学A	3	3	4								
	数学B				2	2	2	4				
	文系数学										3	
理科	物理基礎		2	2	2							
	化学基礎	2	3	2								
	生物基礎	2	2	2								
	地学基礎						2					
	物理					2		○4	5	3	○4	
	化学				2	2		4	3	3	○4	
	生物				△2	2		○4	△3	2	○4	
保健 体育	体育	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3
	保健	1	1	1					1	1	1	1
芸術	音楽Ⅰ	○2	○2	○2								
	音楽Ⅱ				○2		○2					
	美術Ⅰ	○2	○2	○2								
	美術Ⅱ				○2		○2					
	書道Ⅰ	○2	○2	○2								
	書道Ⅱ				○2		○2					
	芸術Ⅲ										◇3	
	SS芸術					2						
外国 語	英語Ⅰ	4	4	5								
	英語2					6		7				
	英語2A				4		4					
	英語3									6		7
	英語3A(演 習を含む)								4		5	
	英語3B								2		2	
	英語コミュ ニケーショ ン	2	2	2								
	英語プレゼ ンテーショ ン				2		2					
家庭	家庭基礎				2	2	2	2				
情報	情報C	2	2	1				1				
	理系情報									2		
学校	文系選択						2					
	高大連携Ⅰ						2					

設定	最先端科学 研究入門					2						
	高大連携Ⅱ									◇3		
	高大連携								1			
	理系特講Ⅰ				△2							
	理系特講Ⅱ								△3			
	特別講座Ⅰ											4
	特別講座Ⅱ											3
	特別講座Ⅲ											4
	特別講座Ⅳ											4
	総合的な学習の 時間	1	1	1					2	2	2	2
	ホームルーム	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	計	34	36	40	35	36	35	39	35	35	35	39

(備考) △、○、◇のついた選択群について——各学年で同じ記号のついた科目群からそれぞれ1科目を選択する。

《平成25年度、26年度入学生に適用》

教科	科目	第1学年		第2学年						第3学年			
		コア コース	MS コース	CE コース (文系)	SS コース (理系)	GL コース (国際)	MS コース 理系 文系		CE コース (文系)	SS コース (理系)	GL コース (国際)	MS コース 理系 文系	
国語	国語総合	4	5										
	国語表現			3	3	3							
	現代文B						3	3	3	3	3	2	3
	古典B			2		2	2	2	2		2	3	4
地理 歴史	日本史A (日本近代史)			2	2	2							
	世界史A	2	2										
	地理A				2								
	世界史B							4	△4		4		
	日本史B						△4	△4	△4				
	地理B						△4	△4	△4				
公民	政治・経済(現代社会解析)	2											
	現代社会		2										
	倫理								2	2	2		
数学	数学Ⅰ	4	4										
	数学Ⅱ			4	4	4	4	4					
	数学Ⅲ									6		5	
	数学A	3	4										
	数学B			2	2	2	4	4					
	数学3								3		3		
	数学講究												3
理科	物理基礎		2		2								
	化学基礎	2	2										
	生物基礎	2	2										
	地学基礎			2		2							
	物理						○4			5			
	化学				2		4		○4	3			
	生物						○4		○4				
	地学								○4				
	グローバルサイエンス										2		
保健 体育	体育	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	保健	1	1	1	1	1	1	1					
芸術	音楽Ⅰ	○2	○2										
	音楽Ⅱ			○2	○2	○2							
	美術Ⅰ	○2	○2										
	美術Ⅱ			○2	○2	○2							
	書道Ⅰ	○2	○2										
	書道Ⅱ			○2	○2	○2							
外国 語	コミュニケーション 英語Ⅰ	4	5										
	英語プレゼン テーション	2	2										
	英語2						7	7					

	英語2A			4	4	3							
	英語2B			2									
	サイエンスインク®リッ シュⅠ				2								
	サイエンスインク®リッ シュⅡ								2				
	英語テイスカッ ションⅠ					2							
	英語テイスカッ ションⅡ									2			
	ク®ローハ®ルインク ®リッシュ					2							
	英語3										8	8	
	英語3A							5	4	4			
	英語3B							2					
家庭	家庭基礎			2	2	2	2	2					
情報	社会と情報	2	2										
学校	高大連携Ⅰ			2									
設定	高大連携Ⅱ							3					
	高大連携Ⅲ								2				
	文社特講Ⅰ			2									
	文社特講Ⅱ							2					
	理系特講Ⅰ				2								
	理系特講Ⅱ								3				
	日本史特講									2			
	現代社会シ ステム					2							
	化学演習							2					○2
	生物演習							2					○2
	国際比較文 化研究					1							
	インク®リッシュイマ ージョン										○3		
	中国語										○3		
	国際関係ゼ ミ										3		
	特別講座Ⅰ											4	4
	特別講座Ⅱ											3	3
	特別講座Ⅲ											4	○4
	特別講座Ⅳ											4	4
	総合的な学習 の時間	1	1	1 (課題 研究)	1 (課題 研究)	1 (課題 研究)			1 (課題 研究)	1 (課題 研究)	1 (課題 研究)	2	2
	ホームルーム	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	計	35	40	35	35	35	39		35	35	35	39	39

(備考) △、○のついた選択群について——各学年で同じ記号のついた科目群からそれぞれ1科目を選択する。

平成 26 年度

SSH 科学技術人材育成重点枠研究開発実施報告

(平成 25 年度 2 年間指定 第 2 年次)

⑤平成26年度科学技術人材育成重点枠実施報告(【②海外連携】)(要約)

① 研究テーマ	
「国際舞台における科学研究の推進・協働を担うリーダーシップ育成」	
② 研究開発の概要	
科学技術創造立国を担う、次世代の科学者、技術者の育成に関わって、国際力の獲得が重要である。これまでに行ってきた、科学プレゼンテーション能力の開発や広いネットワークの構築の上に立脚し、国際的な舞台で日本の高校生が果たさなければならないリーダーシップの育成に注目したい。単に、自身の研究発表を上手に行うことからさらに進んで、海外生徒との協働の場において、果たすべき役割を自覚させ、リーダーシップを発揮させるために必要な素養を研究したい。 具体的には以下の4項目について研究開発を行う。 項目1 本校がこれまで行ってきた海外研修等へ、連携校生徒も含めて派遣し、国際ネットワークの強化を図る。 項目2 海外校との共同研究において、生徒の主体的な運営を目指す中で、リーダーシップ育成の要因を探る。 項目3 Japan Super Science Fair の開催。 項目4 シンポジウム開催を中心に、科学教育の国際化の普及活動を充実させる。	
③ 平成26年度実施規模	
全校生徒を対象として科学教育の充実を目指す。特に、3年SSコース(1クラス)、2年SSコース(3クラス、とりわけSSGクラス1クラス)、及び、SSコースへつながる高校1生(コアコース7クラス、とりわけGJクラス2クラス)の生徒を中心とする。また、連携校として以下の学校と共同で取り組む。 福島県立福島高等学校／早稲田大学本庄高等学院／筑波大学附属駒場高等学校 東海大学付属高輪台高等学校／東京工業大学附属科学技術高等学校／静岡北高等学校 大阪府立千里高等学校	
④ 研究開発内容	
○具体的な研究事項・活動内容 前項の課題に沿って研究開発を進めるために、7校の連携校から各2名の生徒を選考してもらい、本校生徒3名とあわせて合計17名の生徒を対象に以下の研修(1)(2)(3)を行うとともに、発表の場としてJapan Super Science Fair 2014を開催し、それらの普及活動とあわせて、以下のように取り組んだ。 (1) リーダーシップ研修 [項目2] 6月22日(日)、東京工業大学附属科学技術高等学校にて、小泉周先生による講義とリーダーシップを考えるワークショップを行った。生徒17名、教員9名が参加。 (2) 東京・筑波研修 [項目2] 7月18日(金)～20日(日)、日本科学未来館、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、CYBERDYNEにて研修を実施。生徒17名、教員10名に加え、インドネシア Budi Mulia Dua International Senior High Schoolの生徒8名、教員1名が参加。 (3) Japan Super Science Fair 2014 [項目2、3] 11月8日(土)～12日(水)、立命館高校にてScience Fairを実施。海外18カ国・地域31校から高校生118名と教員48名、国内SSH9校から高校生19名と教員12名が参加。 (4) 科学教育の国際化を考えるシンポジウム [項目4] 11月8日(土)、Japan Super Science Fair 2014の第1日目にあわせて、シンポジウムを開催。38名が参加(Japan Super Science Fair 2014参加国内教員も参加)。	

(5) Mahidol Wittayanusorn School 科学研修	[項目 1、2]
12月11日(木)～19日(金)、タイ Mahidol Wittayanusorn School にて科学研修を実施。生徒17名、教員9名が参加。	
(6) まとめ、その他	[項目 4]
●運営指導委員会 5月22日 第1回運営指導委員会(朱雀、BKC、深草)	
3月17日 第2回運営指導委員会(立命館高校[長岡京])	

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

今年度の科学技術人材育成重点枠研究開発においては、7校の連携校とともに、5回の取り組みを行った。それぞれに大きな成果を得られたものと考えている。国際舞台でリーダーシップを発揮できるように成長したとまでは言えないが、その素養となる、広い世界を見て刺激を受け、学習に対する社会的使命感を強く得てくれたことと考えている。

また、それらに加えて、連携校である SSH 校の間での密度の濃い連携が行えたことは意義深いと考えている。それぞれの取り組みを行う中での話し合いや、情報交換、さらには、上述した5つの取り組み以外にも、海外生徒を含めた取り組みをこれらの学校で共有して取り組む等の、日常的な連携に広がっていったことが重要であったと考える。今後、さらに大きな連携へ発展していけるよう努力を続けたい。

1年間の取り組みを通した生徒の変貌を調べるために、大阪教育大学の仲矢史雄先生にご指導をいただき、「国際交流への認識」アンケートを実施した。多くの尺度で肯定的意見の増加が見られ、生徒の積極性や国際交流への興味・関心の度合いが増加していることが読み取れる。また、ご指導をいただいた、仲矢先生からのコメントとして、調査した尺度間のつながりを重回帰分析で調べると、「尺度Ⅴ 国際理解に対する道具的な動機づけ」が認識されると、「尺度Ⅵ 国際理解に対する将来志向的な動機づけ」に結びつく、「尺度Ⅶ 国際理解に関する全般的な興味・関心」が認識されると、「尺度Ⅳ 国際理解の楽しさ」に結びつくことをご指摘いただいた。

○実施上の課題と今後の取組

高校生が国際的な場で課題研究の発表を行う機会が飛躍的に増加している。日本の高校生の英語での科学研究発表の能力も急激に進歩してきており、しっかりとした発表が当たり前になってきている。研究発表以外にも、英語での科学授業へ参加したり、科学のテーマでの討論を行ったり等、活動の幅は間違いなく広がってきている。しかしながら、日本の高校生が科学交流の場でリーダーシップを発揮するかとなれば、まだまだ課題は大きいと言わざるを得ない。

大学進学後、あるいは、社会へ出てから、研究や技術供与等において、国際的な場で英語を使って大きな仕事をする機会が当たり前になってくる時代になりつつある。そんな中で、高校生の国際科学教育でのゴールは、海外生徒との共同研究を経験し、抵抗感なくそのような取り組みに参加できる素養と、そのようなグループにおいてリーダーシップを発揮した経験だと考える。

今後の研究開発の方向性は、これまで得てきた豊かな国際的ネットワークを利用して、また、同時に得てきた国内SSH校のネットワークを利用して、多くの国際共同課題研究を企画し、日本の多くの高校生にそのような経験を、また、その中でのリーダーシップを発揮する経験を広げることと考えている。

このような国際ネットワークを継続、発展させていくために、Japan Super Science Fairの継続開催、さらなる発展も必要と考える。さらに有意義なFairとは何なのかを追求し、世界に誇れる取り組みとしていきたい。

また、以上のような今後の研究開発の方向性そのものが、これまでの成果の普及を目指している内容であり、普及活動に尽力していきたい。同時に、これまで7回開催してきた「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」を継続して開催することによって、広く成果を普及できる取り組みにも力を入れていきたい。

⑥平成26年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題（【②海外連携】）

① 研究開発の成果

今年度の科学技術人材育成重点枠研究開発においては、7校の連携校とともに、5回の取り組みを行った。それぞれに大きな成果を得られたものと考えている。国際舞台でリーダーシップを発揮できるように成長したとまでは言えないが、その素養となる、広い世界を見て刺激を受け、学習に対する社会的使命感を強く得てくれたことと考えている。

また、それらに加えて、連携校であるSSH校の間での密度の濃い連携が行えたことは意義深いと考えている。それぞれの取り組みを行う中での話し合いや、情報交換、さらには、上述した5つの取り組み以外にも、海外生徒を含めた取り組みをこれらの学校で共有して取り組む等の、日常的な連携に広がっていったことが重要であったと考える。今後、さらに大きな連携へ発展していけるよう努力を続けたい。

各取り組みについての成果を以下にまとめる。

(1) リーダーシップ研修

講師の小泉周先生の講義もたいへん興味深く^(資料1)、科学の学習へのモチベーションを高めたと考える。参加した生徒達は、リーダーシップについて深く考え^(資料2)、お互いに大きな刺激を受ける研修となった。参加生徒の感想にも、「本日の研修に参加出来たことはとても恵まれている。日常で生かし、学校でもリーダーシップを発揮できるように頑張りたい」「志の高い仲間と出会うことができ、科学に関連したことにも興味を持つようになり、楽しかった」等、1年間の取り組みに臨むための高い志を意識させられたと考える。

(2) 東京・筑波研修

グループ毎に、充実したワークショップに取り組みめた。最終的に各グループからの発表においても、深い内容に触れ、質の高いプレゼンテーションを行うことができた。インドネシアの生徒達と英語を使って科学の学習を経験したことの意義は大きい。リーダーシップとまではいかないものの、ホスト側の生徒としてのホスピタリティーを意識しての行動が多く感じられた。また、日本科学未来館や筑波学研都市での研究所等にお世話になって、質の高い研修が行えたこともたいへん良かったと考えている。大いに成果があったものとする。

(3) Japan Super Science Fair 2014

海外18カ国・地域31校から高校生118名と教員48名、国内SSH9校から高校生19名と教員12名が参加いただいた。南米のコロンビアからも参加があり、5大陸すべてから参加者を得ることが出来た。各取り組みへの参加者の満足感が高く^(資料3)、また、取り組みによる効果についての高い肯定的評価を得られ^(資料4)、充実したFairとして開催出来た。目的としている、科学の力を世界の未来への貢献に活かす使命感を育てること、仲間と協力しながら共同で動けるためのネットワークを構築すること、自己の将来に世界で活躍する夢を育むことについて、大いに成果を得たと考える。

(4) 科学教育の国際化を考えるシンポジウム

JSSF 初日の開催として、本校の国際教育の現状を見学いただき、そのような中でテーマを「国際科学教育の目指すもの」とし、生徒につけさせる力が何なのかを考える機会を狙った開催であった。実際の生徒の活動を見てもらう中で、そこで必要な力が何かの、何を目指した国際教育であるべきか等を考えるきっかけになったと考える。分科会でも多くの意見が出され、有意義な機会となった。

(5) Mahidol Wittayanusorn School 科学研修

参加生徒は、多くのことを吸収し、またMahidolの生徒との深い友情を育み、実り多い取り組みとして終わることが出来た。英語で授業を受けたり、各種の取り組みを行ったりする経験はもちろん、Mahidolの素晴らしい学習環境に大きな刺激を受けた。また、Mahidol生徒の学習へ向かう姿勢に刺

激を受け、日本の生徒達に将来世界で貢献することへの使命感が大きく育ったと考える。参加生徒の感想にも、「研修中に考えさせられたのは、『自分はなぜ勉強しているのか』という問いです。(中略)勉強熱心な MWITS の生徒たちが一生懸命勉学に励んでいるのには、『将来国に貢献したい』とか『社会のためになる人材になりたい』といった熱い思いがありました」「この研修を通して、自分に課されている責任、義務を感じ、考えてきました。これからこの研修後が第2の本番だと考え、世界の一員として努力し、自身の影響を波及させることによって世界をより良く変えていきたい」「英語の必要性です。自分はこれから科学の分野に進んでいき、英語を使っていかなければならないので、この点を改善しなければ自分に未来はないと強く感じました」等の、意識の改革が多く見られた。

1年間の取り組みを通した生徒の変貌を調べるために、大阪教育大学の仲矢史雄先生にご指導をいただき、「国際交流への認識」アンケートを実施した。多くの尺度で肯定的意見の増加が見られ^(資料5)、生徒の積極性や国際交流への興味・関心の度合いが増加していることが読み取れる。また、ご指導をいただいた、仲矢先生からのコメントとして、調査した尺度間のつながりを重回帰分析で調べると、「尺度Ⅴ 国際理解に対する道具的な動機づけ」が認識されると、「尺度Ⅵ 国際理解に対する将来志向的な動機づけ」に結びつくとのことである。「将来思考的な動機づけ」は教育においては最も重要に考えなければならない観点であり、それを伸ばすためには、「道具的な動機づけ」、例えば、上記の「将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して国際交流の科目を勉強することは大切だ」のような問いに認識を増加させることが有効である。また、「尺度Ⅳ 国際理解の楽しさ」は「尺度Ⅶ 国際理解に関する全般的な興味・関心」とつながりが深かったとも指摘いただいた。^(資料6)

② 研究開発の課題

高校生が国際的な場で課題研究の発表を行う機会が飛躍的に増加している。日本の高校生の英語での科学研究発表の能力も急激に進歩してきており、しっかりとした発表が当たり前になってきている。研究発表以外にも、英語での科学授業へ参加したり、科学のテーマでの討論を行ったり等、活動の幅は間違いなく広がってきている。しかしながら、日本の高校生が科学交流の場でリーダーシップを発揮できるとなれば、まだまだ課題は大きいと言わざるを得ない。

大学進学後、あるいは、社会へ出てから、研究や技術供与等において、国際的な場で英語を使って大きな仕事をする機会が当たり前になってくる時代になりつつある。そんな中で、高校生の国際科学教育でのゴールは、海外生徒との共同研究を経験し、抵抗感なくそのような取り組みに参加できる素養と、そのようなグループにおいてリーダーシップを発揮した経験だと考える。

今後の研究開発の方向性は、これまで得てきた豊かな国際的ネットワークを利用して、また、同時に得てきた国内SSH校のネットワークを利用して、多くの国際共同課題研究を企画し、日本の多くの高校生にそのような経験を、また、その中でのリーダーシップを発揮する経験を広げることと考えている。

このような国際ネットワークを継続、発展させていくために、Japan Super Science Fairの継続開催、さらなる発展も必要と考える。さらに有意義なFairとは何なのかを追求し、世界に誇れる取り組みとしていきたい。

《成果の普及》

以上のような今後の研究開発の方向性そのものが、これまでの成果の普及を目指している内容であり、普及活動に尽力していきたい。同時に、これまで7回開催してきた「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」を継続して開催することによって、広く成果を普及できる取り組みにも力を入れていきたい。

⑦科学技術人材育成重点枠実施報告書(本文)

①研究開発のテーマ

科学技術創造立国を担う、次世代の科学者、技術者の育成に関わって、国際力の獲得が重要であることはいうまでもない。21 世紀の社会は、地球温暖化やエネルギー問題、食糧問題、人口問題、生命倫理問題等、科学の力と国を越えた協力が必要となる問題が山積している。そのいずれもが短時間では解決せず、今の高校生やその後の世代が背負っていく問題であり、これからの社会を担う若い世代に、高い科学の力と国際的な舞台で活躍出来る素養をつけることが急務である。

今次、科学技術人材育成重点枠研究開発では、研究開発課題を

「国際舞台における科学研究の推進・協働を担うリーダーシップ育成」

とし、研究開発の目的は、これまでに行ってきた、科学プレゼンテーション能力の開発や広いネットワークの構築の上に立脚し、国際的な舞台で日本の高校生が果たさなければならないリーダーシップの育成に注目したい。単に、自身の研究発表を上手に行うことからさらに進んで、海外生徒との協働の場において、果たすべき役割を自覚させ、リーダーシップを発揮させるために必要な素養を研究する。

なお、研究開発においては、以下の 7 校を連携校として共同で取り組んできた。

福島県立福島高等学校
早稲田大学本庄高等学院
筑波大学附属駒場高等学校
東海大学付属高輪台高等学校
東京工業大学附属科学技術高等学校
静岡北高等学校
大阪府立千里高等学校

研究開発を進める上で、具体的に取り組む内容は、以下の 4 項目である。

- 項目1 本校がこれまで行ってきた海外研修等へ、連携校生徒も含めて派遣し、国際ネットワークの強化を図る。
- 項目2 海外校との共同研究において、生徒の主体的な運営を目指す中で、リーダーシップ育成の要因を探る。
- 項目3 Japan Super Science Fairの開催。
- 項目4 シンポジウム開催を中心に、科学教育の国際化の普及活動を充実させる。

②研究開発の経緯

前項の課題に沿って研究開発を進めるために、7校の連携校から各2名の生徒を選考してもらい、本校生徒3名とあわせて合計17名の生徒を対象に以下の研修(1)(2)(3)を行うとともに、発表の場としてJapan Super Science Fair 2014を開催し、それらの普及活動とあわせて、以下のように取り組んだ。

(1) リーダーシップ研修

[項目2]

6月22日(日)、東京工業大学附属科学技術高等学校にて、小泉周先生による講義とリーダーシップを考えるワークショップを行った。生徒17名、教員9名が参加。

(2) 東京・筑波研修

[項目2]

7月18日(金)～20日(日)、日本科学未来館、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、CYBERDYNEにて研修を実施。生徒17名、教員10名に加え、インドネシアBudi Mulia Dua International Senior High Schoolの生徒8名、教員1名が参加。

(3) Japan Super Science Fair 2014

[項目2、3]

11月8日(土)～12日(水)、立命館高校にてScience Fairを実施。海外18カ国・地域31校から高校生118名と教員48名、国内SSH9校から高校生19名と教員12名が参加。

(4) 科学教育の国際化を考えるシンポジウム

[項目4]

11月8日(土)、Japan Super Science Fair 2014の第1日目にあわせて、シンポジウムを開催。38名が参加（Japan Super Science Fair 2014参加国内教員も参加）。

(5) Mahidol Wittayanusorn School 科学研修

[項目1、2]

12月11日(木)～19日(金)、タイMahidol Wittayanusorn Schoolにて科学研修を実施。生徒17名、教員9名が参加。

(6) まとめ、その他

[項目4]

- 運営指導委員会 5月22日 第1回運営指導委員会（朱雀、BKC、深草）
- 3月17日 第2回運営指導委員会（立命館高校[長岡京]

③研究開発の内容

(1)リーダーシップ研修

【日時】 6月22日(日)

【場所】 東京工業大学附属科学技術高等学校

【参加者】 連携校7校から各2名の生徒を選考してもらい、本校生徒3名とあわせて、合計17名の生徒と教員9名が参加。

【企画の概要】

午前中は、自然科学研究機構特任教授 小泉周先生から「The Inner Universe, The Brain Mysteries ～How brain works～」と題した講演（英語にて）を行っていただいた。たいへん興味深い「錯視」の実例を示しながらのお話であった。講演の最後に、国際的な舞台でリーダーとしてご活躍の小泉先生が考えられる「リーダー像」についてお話しいただき、講演後にはいくつかの質問が出された。小泉先生からは、「一つの分野でスペシャルな能力を持つこと」や「積極性の大切さ」等を力説いただき、参加者は皆大きな刺激を受けた。

午後には、「国際的な科学の舞台でのリーダーシップとは何なのか」を考えるワークショップを実施した。グループ毎にお互いの考えを出し合い、それらの共通点をまとめていく作業を行った。発表後に参加いただいた先生方からも多くのアドバイスをいただいた。



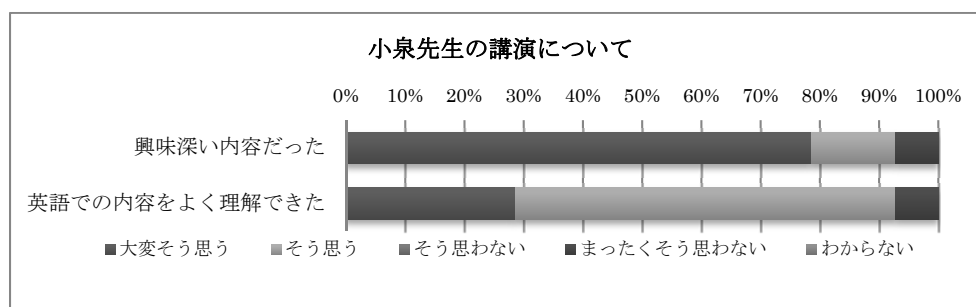
【研修の狙い】

科学者としてのリーダーシップ、特に国際的な舞台で、国を超えたグループの中で、どのような力が必要になるのか、自分にとって何を磨くことが重要なのかを考えるきっかけになることを目的に研修を行った。

【研修の成果】

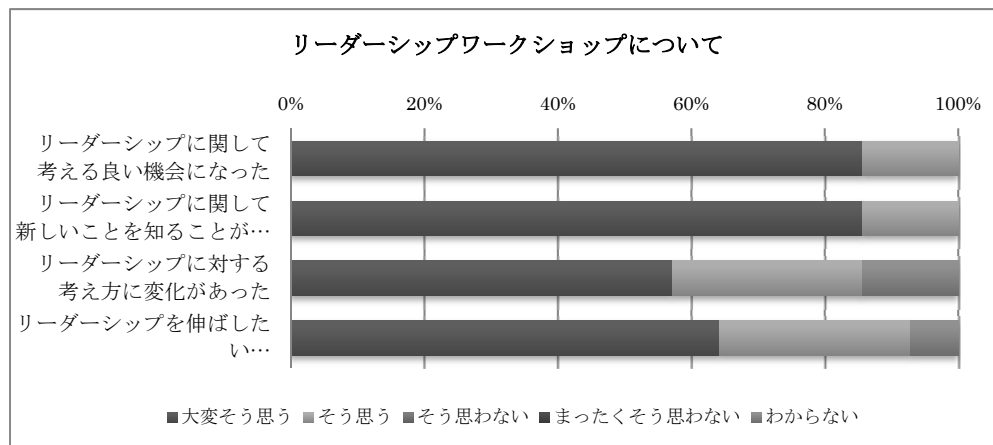
参加した生徒達は、リーダーシップについて深く考え、お互いに大きな刺激を受ける研修となった。次回7月に筑波で行う、インドネシアの生徒を交えての研修において、今回の経験が十分に活かされることと期待できる。

◎アンケートの集約から



小泉先生の講義は、たいへん好評であったと考える。その他、コメントとしては以下のようなものがあった。

- ・脳科学について、知的好奇心を刺激するような、非常に興味深い話だった。
- ・説明されても不思議に感じとても面白かった。
- ・人の視覚は本来そこにある情報以外の人の考えなどが反映されてくるということが興味深かった。
人の認知の仕方を考えることは、物を売り出したり開発したりするときに役立ってくると思う。
- ・世界の第一線で戦っている先生でも挫折があったことを知り、そしてどのように世界と戦うかを決めた姿はこれから自分が社会に出たときに大いに役立つと思う。
- ・何か1つ得意なものを持つということがとても印象に残った



リーダーシップを考えるためのワークショップも概ね好評で、リーダーシップに対する考え方に変化をもたらしたものと考えます。コメントとして以下のようなものがあった。

- ・積極性は非常に大切だと再認識した。
- ・自分から積極的に発言したり、人々の意見をまとめることが必要だと改めて思いました。
- ・国際舞台におけるリーダーシップをつけることはとても難しいということを知りました
- ・コミュニケーション能力、知識力、行動力以外にもリーダーシップに必要なことは多いと思います。
- ・具体的にリーダーシップとは何なのかを考えてみると、とても難しく、深い内容なのだと思った。
- ・まわりの人がついてくるような技術や人間性を持つことが大切だと思った。
- ・協調性を持って一歩踏み出すのが大事だと思った。
- ・自分も将来リーダー的な存在になってみたいと感じた。
- ・みんなで考えてみて、新しいことがいろいろ知ることができた。

取り組み全体を通しての感想には以下のようなものがあった。

- ・本日の研修に参加出来たことはとても恵まれている。日常で生かし、学校でもリーダーシップを発揮できるように頑張りたい。
- ・本来ならば会うことができないような学校の生徒と会うことができとても楽しかった。
- ・今後の活動を人生へ大いに活かしていこうと思います。
- ・勉強ができることが恵まれていることを忘れないようにしたい。
- ・志の高い仲間と出会うことができ、科学に関連したことにも興味を持つようになり、楽しかった。
- ・こんな機会はめったにないと思うので、とてもいい経験になりました。
- ・本当に貴重な時間をありがとうございました。

(2)東京・筑波研修

【日時】 7月18日(金)～20日(日) (2泊3日)

【場所】 日本科学未来館、物質・材料研究機構、産業技術総合研究所、CYBERDYNE

【参加者】 生徒17名、教員10名に加え、インドネシア Budi Mulia Dua International Senior High School の生徒8名、教員1名が参加。

【企画の概要】

1日目、日本科学未来館に集合し、この日はグループ毎に興味ある展示を見て回る。初めて会った Budi Mulia Dua の生徒と科学交流を行い、夕方にバスで筑波へ移動。

2日目は、今回の研修の中心となるワークショップ。6グループに分かれ、5つの研修に取り組んだ。

物質・材料研究機構 (NIMS)

「金属の最表面の構造観察」

「バイオミメティクス～植物表面から技術を学ぶ～」

産業技術総合研究所 (AIST) [当日開催された一般公開企画に参加]

「ナノワールド」

「地質標本」

CYBERDYNE

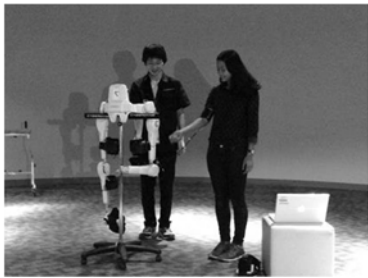
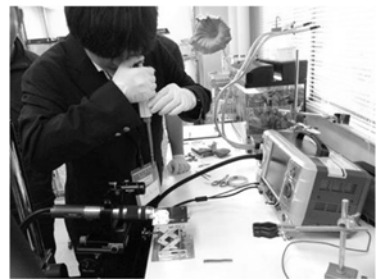
「介護用ロボットスーツ HAL」

それぞれが体験した研修内容を翌日に発表するため、夜遅くまで班毎にその準備を行った。

3日目は、各班の発表。NIMS でお借りした素晴らしい会場で発表会を行った。各班とも1晩だけの準備期間とは思えない素晴らしい発表を披露してくれた。この研修の企画においてたいへんお世話になった井上徳之先生、NIMS の研修でお世話になった重藤暁津先生、細田奈麻絵先生からもクオリティーの高い発表であったとお褒めの言葉をいただいた。

【スケジュール】

18日 (金)	12:40	日本科学未来館前にて集合
	13:00	交流会 自己紹介、学校紹介とグループ分け
	14:00	未来館の見学研修
	17:00	未来館発 筑波へ
	18:30	筑波 ホテル着
19日 (土)	09:00	ワークショップ開始 (グループにより動きは異なる)
	16:00	ワークショップ終了、ホテルへ
	19:00	発表準備、発表練習
20日 (日)	09:00	発表会開始
	11:50	発表会終了
	12:00	BUDI MULIA DUA 生徒による文化発表
	12:30	閉会、解散



【研修の狙い】

海外の生徒を交えて、科学についてのワークショップを行うことで、国際舞台での活動の疑似体験を行い、そのために必要なコミュニケーション能力、リーダーシップの伸長を狙う。同時に、質の高い科学研究に触れる機会と英語を使う環境によって、学習へのモチベーションを高める。

【研修の成果】

グループ毎に、充実したワークショップに取り組めた。最終的に各グループからの発表においても、深い内容に触れ、質の高いプレゼンテーションを行うことができた。インドネシアの生徒達と英語を使って科学の学習を経験したことの意義は大きい。リーダーシップとまではいかないものの、ホスト側の生徒としてのホスピタリティーを意識しての行動が多く感じられた。大いに成果があったともの考える。

(3)Japan Super Science Fair 2014

【日時】 11 月 8 日(土)～11 月 12 日(水)

【場所】 立命館高等学校

【参加者】 海外 18 カ国・地域 31 校から高校生 118 名と教員 48 名

国内 SSH9 校から高校生 19 名と教員 12 名、および立命館高校生徒

Australia	Australian Science and Mathematics School
Australia	John Monash Science School
Canada	Fort Richmond Collegiate Winnipeg Manitoba Canada
Canada	Prairie Spirit School Division
China	The High School affiliated to Beihang University
Colombia	Fundacion Global Arte Ciencia Y Tecnologia
India	City Montessori School
Indonesia	SMA Internasional BUDI MULIA DUA
Iran	Kherad School
Kenya	Brookhouse School
Korea	Korea Science Academy of KAIST
Malaysia	Alam Shah Science School Kuala Lumpur
Nepal	Budhanilkantha School
The Philippines	Philippine Science High School Eastern Visayas Campus Paving, Palo, Leyte
Russia	Moscow Chemical Lyceum (Lyceum #1303)
Singapore	Hwa Chong Institution
Singapore	National Junior College
Singapore	NUS High School of Mathematics and Science
Taiwan	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Girls' Senior High School
Taiwan	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Senior High School
Thailand	Mahidol Wittayanusorn School
Thailand	Princess Chulabhorn Science High School, Phitsanulok
UK	Camborne Science & International Academy
UK	Horsforth School
UK	Lancaster Girls' Grammar School
USA	Hawaii Space Grant Consortium, University of Hawaii
USA	Illinois Mathematics and Science Academy
USA	Iolani School
USA	St. John's School
USA	St. Thomas Aquinas Catholic High School
USA	Waiakea High School
Japan	Fukushima High School
Japan	Osaka Prefectural Senri Senior High School
Japan	Osaka Prefectural Sumiyoshi High School
Japan	Ritsumeikan Keisho Junior & Senior High School
Japan	Senior High School at Komaba, University of Tsukuba
Japan	Shizuoka Kita High School Shizuoka Institute of Science and Technology
Japan	Tokai University Takanawadai Senior High School
Japan	Tokyo Tech High School of Science and Technology
Japan	Waseda University Honjo Senior High School
Japan	Ritsumeikan High School

例年の取り組みとほぼ同規模での開催であった。特筆すべきこととしては、南米のコロンビアの学校から参加を得ることができ、5 大陸すべてから参加校が揃った Fair であった。参加校の中で初めての参加だった学校は、海外 4 校、国内 2 校であった。

【スケジュール】

Day 1	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
11月8日(土) NKC		朝食	移動	開会式	記念講演	昼食		科学研究 口頭発表		Science Zone 講義		移動	夕食	歯ブラシ ロボット 予選
										Teachers' Meeting				
Day 2	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
11月9日(日) NKC	朝食	移動		科学研究 口頭発表	Science World		昼食交流会	キャンパスツアー		Science Zone		移動	夕食	
										Teachers' Session				
Day 3	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
11月10日(月) NKC	朝食	移動	歯ブラシ ロボット 決勝	Science Zone	昼食		ポスターセッション			文化発表		移動	夕食	
Day 4	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
11月11日(火) Kyoto		朝食	移動	企業見学		移動/昼食	校外研修	移動		買い物/夕食			移動	
Day 5	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
11月12日(水) NKC		朝食	移動		Science Zone 発表	昼食		日本文化紹介		文化発表		閉会式	移動	夕食



【企画の概要】

2003年から12回目の開催であった(2010年までは Rits Super Science Fair の名称で開催)。世界の高校生による課題研究の発表が中心の取り組みであるが、科学講演や科学アクティビティー、企業見学等、サイエンスに関わる多くの取り組みを、国を超えた仲間とともに行うことで、科学の力を世界の未来への貢献に活かす使命感を育て、仲間と協力しながら共同で動けるためのネットワークを構築し、自己の将来に世界で活躍する夢を育むことを目的に開催を続けてきた。

日本の高校生の科学教育の国際化にとって、多くの科学交流の場で積極的な行動が行えるよう、国内において大きな規模での Science Fair 開催の持つ意義は大きいと考えている。Japan Super Science Fair (JSSF) の持つ教育的特徴としては、以下のものがあげられる。

* 毎年開催することの効果

毎年開催することは、本校生徒にとって大きなメリットを持つことはもちろん、参加いただく海外校にとっては、毎年の予定に組み込まれており、安定した参加校を得ることが出来ている。

* 様々な国・地域の参加

多国籍、多文化の中での交流は将来の国際性を視野に入れた時、重要な教育環境であると言える。JSSF は毎年 20 カ国程度での科学交流であり、生徒の受ける刺激や視野の拡大に大きな効果があると考えられる。

* 各国からのトップ科学高校の参加

他校より早くからこのような Science Fair を始めたお陰で、各国からの参加校として各国、地域のトップ校が多く参加してくれている。参加校の中には、Korea Science Academy of KAIST (韓国)、NUS High School of Mathematics and Science (シンガポール)、Mahidol Wittayanusorn School (タイ)、Illinois Mathematics and Science Academy (USA) 等、世界のトップ科学学校が名を連ねている。

*** 参加教員の意識**

ほとんどの海外参加校はリピーターであり、各校参加教員には JSSF 開催の理念に共感いただいております、参加教員の意識が高い。

*** 単発の取り組みでない広がり**

JSSF は単発の取り組みとして終わっているのではなく、多くの参加校との間で、年間を通じた交流が行えていることの意義が大きい。

以上の特徴に加え、今年度の JSSF で特筆すべき点を 2 点以下に述べる。

1 点目は、立命館高校が今年度の 9 月にこれまでの深草キャンパスから長岡京新キャンパスへ移転し、はじめての Science Fair であった。JSSF をはじめ、科学教育や国際教育の発展を支えられる施設を目指して設計してきた校舎であるので、そのことのメリットを大きく感じる事ができた JSSF であったこと。

もう 1 点は、立命館高校で運営の中心になった生徒達に対して、閉会式で発表して採択する “Young Scientists’ Manifesto “を作成する議論に準備の時間の中でかなりの時間をさいた。そのことによって、JSSF での目的にしている観点の中一つである、科学の力を世界の貢献へ活かす使命感を高めることが、本校生徒にとっては大きく進んだと考えている。Manifesto の本文は以下の通りである。

<日本語訳>

JSSF became a lifelong memory for all of us. The experiences at JSSF where students from all over the world got together are irreplaceable treasures. The memories with the friends we met here will stay our heart forever.

Through the science project presentation, we shared each knowledge and research. We learned that science which is common in the world is around us and be able to contribute for the future in harmony with the nature.

We shared various opinions and discussed a lot. As we cooperate and compete, we could enhance each other. By exchanging opinions, we understood partners and deep friendships beyond cultures, borders, and languages were made.

What we transmitted our opinion positively, what we overcame difficult assignments, and what we reached our hand to get chances. Because each of us tried to challenge, JSSF succeeded.

The five day of JSSF was filled with the wonderful science, and we learned the cooperation, then we challenged a lot. We declare that we will use experiences here to make the future society wonderful.

JSSF は私たちみんなにとって一生の思い出になりました。世界中の高校生が集まり一つになった JSSF の経験は、かけがえのない宝物です。ここで出会った仲間達との思い出は何年経っても心に留まるでしょう。

科学研究発表を通じて、それぞれの知識・研究を共有しました。科学のおもしろさ、素晴らしさを身を持って感じました。世界共通である科学は身近なものであり、平和で自然と調和した未来に貢献できるものであることを学びました。

私たちは様々な意見を共有し、議論を重ねました。その中で協力し合い、競争しながら、お互いを高め合うことが出来ました。意見を交わすことで、相手を理解し、文化・国境・言語を超えた深い友情が生まれました。

自分の考えを積極的に発信したこと。難しい課題を乗り越えたこと。そしてそのチャンスを掴もうと手を伸ばしたこと。一人一人が自分に挑戦できたからこそ、JSSF は成功しました。

JSSF はこのように科学のすばらしさに満ち、協力を学び、挑戦してきた五日間でした。未来の社会がこのようなすばらしいものになるよう、私たちはここでの経験を活かしていくことを宣言します。

各取り組みについて以下にまとめる。

◎ 開会式

生徒作成のオープニングビデオに続き、生徒実行委員長からの開会挨拶、立命館を代表して川口清史総長から開会挨拶、立命館高校 成山治彦校長から歓迎挨拶が行われた。世界中から集まった参加校を紹介した後、来賓として文部科学省大臣官房審議官 中岡司様、科学技術振興機構 理数学習推進部 調査役 日江井純一郎様、長岡京市長 小田豊様からご挨拶をいただき、最後に、本校吹奏楽部による歓迎演奏を行った。



◎ 記念講演

立命館大学 古気候学研究センター センター長・教授である中川毅先生によって記念講演「年縞研究の 20 年～福井県の湖が世界の標準時計になるまで～」を行った。

◎ 科学研究口頭発表

JSSF の中心は科学研究の交流。ここでは発表に優劣をつけることなく、将来へ向けて研究を発展させることを目的に研究交流を行うことを狙っている。今年は 46 本の発表が 4 会場に分かれて行われた。立命館からの発表は、次の 4 本。

The Relationships Between Sense of Smell and Sight

The Relationships Between Chloroplast and Catalase

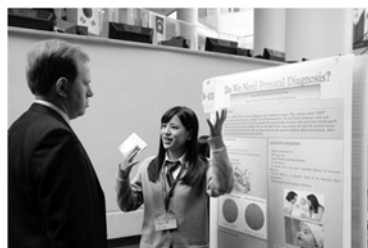
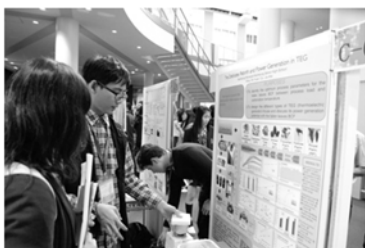
Ion Craft Floating Experim

Dye-sensitized Solar Cells (DSC)



◎ ポスターセッション

93 本の科学研究発表と、World Issues of Science（科学問題について聴衆からの賛否を問う取り組み）11 本、合わせて 104 枚のポスターが掲示され、活発な質疑が行われた。



◎ Science Zone

国や学校の枠を超えて数人のチームを作り、与えられた課題の解決を競うワークショップ。将来、世界を舞台に問題解決をしていく姿を思い浮かべながらの取り組みである。今年の Science Zone は次の 6 講座で実施。

- ・構造 Zone 「力と形」 京都大学 久保田 善明 先生
- ・ロボット Zone 1 「ヘビ型ロボット」 立命館大学 馬 書根 先生
- ・ロボット Zone 2 「レゴマインドストームでロボット作りにチャレンジ」
立命館中学校・高等学校 小林 誠 先生
- ・工学 Zone 「ローラーコースター」
ハワイ大学 Hawaii Space Grant Consortium Art Kimura 先生、Rene Kimura 先生
- ・化学 Zone 「学物質と化学反応の分析」
Camborne Science & International Academy Claire Pascoe 先生
- ・農業 Zone 「命のための栄養 ～世界の食糧を満たすための持続可能な農場計画～」
Manitoba Canada Bob Adamson 先生、Kent Lewarne 先生、Kathleen Crang 先生、Lynda Matchullis 先生



◎ Science World

科学を楽しく学ぶ講座。以下の 6 つの講座に分かれて行った。

- ・「嗅覚の機構」 大阪大学、三重大学 倉橋 隆 先生、大阪大学 竹内 裕子 先生
- ・「内なる宇宙 脳の不思議」 自然科学研究機構 小泉 周 先生
- ・「地球を救う核融合と超伝導マグネット技術」 核融合科学研究所 柳 長門 先生
- ・「科学を伝えよう！」科学プレゼンテーション講師 Gary Vierheller 先生、幸代 Vierheller 先生
- ・「サイエンス イズ ファン！」 Waiakea High School Dale Olive 先生
- ・「センサネットワークの技術が私達の未来を変える！」ローム株式会社 CSR 推進委員会





◎ 企業見学

京都の企業様のお世話になり、企業見学を行わせてもらった。研究室や工場の見学に加えて、第一線で活躍されている研究者の方々から、企業での研究とはどのようなものなのかをお話いただいた。海外から参加した高校生にとっては、日本企業のレベルの高さを感じてもらえた。お世話になったのは次の6社。

京セラ株式会社、日本新薬株式会社、日本写真印刷株式会社

ローム株式会社、サントリーホールディングス株式会社、株式会社ユーシン精機

◎ ブラッシュボット・オリンピックス

歯ブラシの先にモーターをつけた簡単なロボットを作っての競技。予選を経た代表による国対抗で、リレー競技とPK合戦を行った。

◎ 文化発表

科学の世界で協力していくためには、お互いの文化を知り、その文化を尊重し合うことが大切。各国の参加校からの文化発表を行った。

◎ 閉会式

5日間のJSSFを締めくくる閉会式では、各国代表の生徒から感想が述べられ、JSSFでの満足感を感じることができた。その後、Young Scientists' Manifestoを会場全員で採択し、参加者への修了証が授与、生徒PV班の作成したクロージングビデオが流され、感動とともに幕を閉じた。



【研修の狙い】

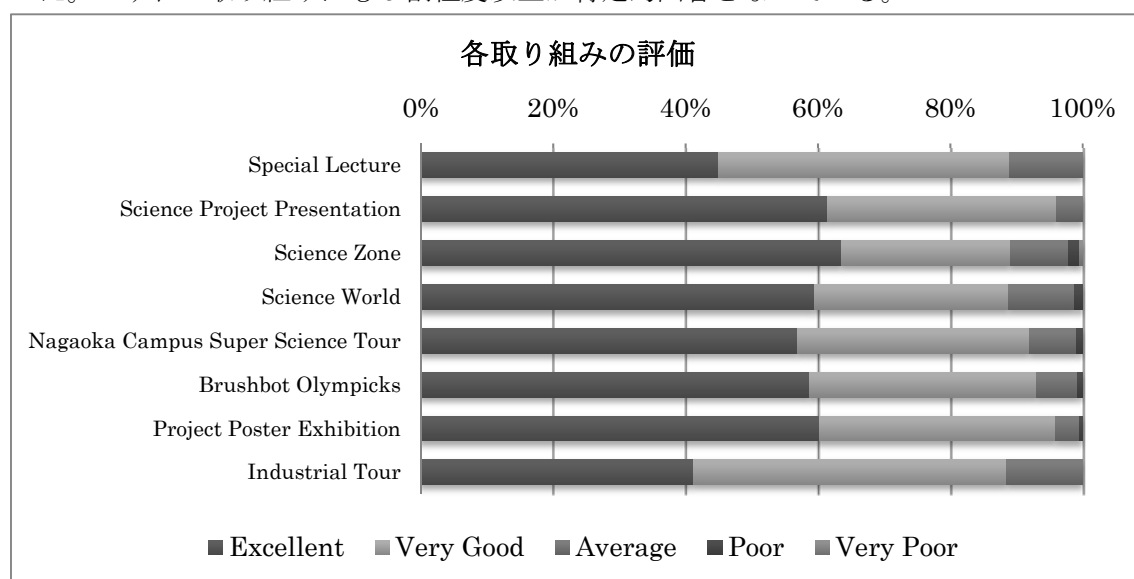
国際的な環境で英語を使って、課題研究の発表を行ったり、お互いの考えを交流し、共同作業したりすることで、将来、国際的な舞台で活躍したいと願う生徒を育て、その資質を伸長させる。世界に科学で貢献する使命感、仲間と協力して問題解決に臨むための国際的なネットワーク、将来への大きな夢を得てくれることを目指している。

【研修の成果】

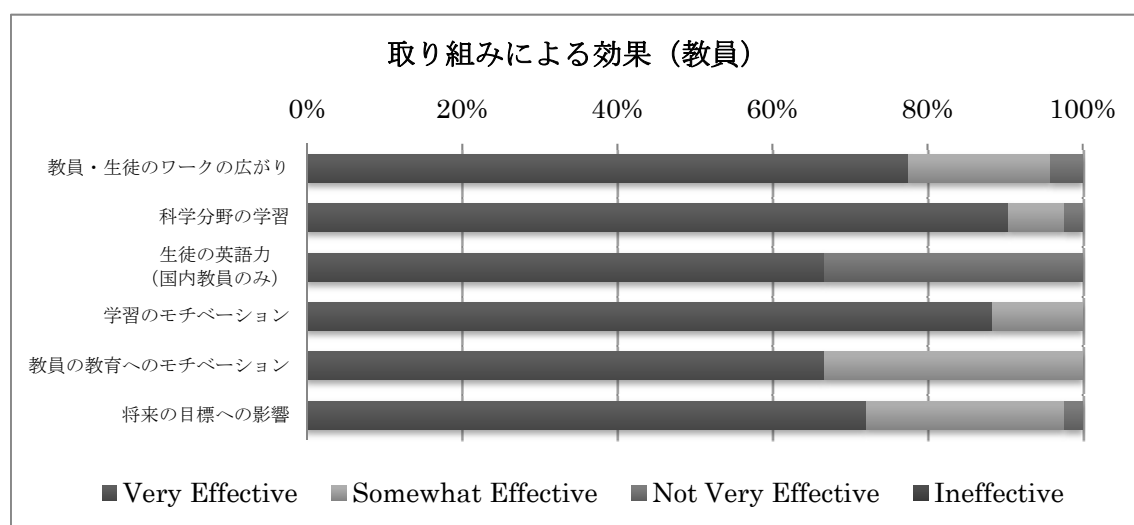
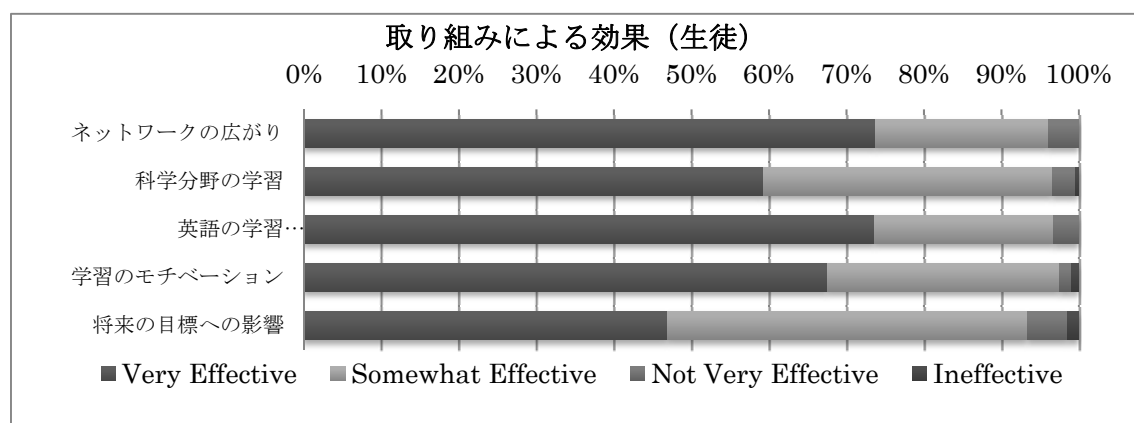
多くの参加校を得て、充実したFairとして開催出来た。目的としている、科学の力を世界の未来への貢献に活かす使命感を育てること、仲間と協力しながら共同で動けるためのネットワークを構築すること、自己の将来に世界で活躍する夢を育むことについて、大いに成果を得たと考える。

◎アンケートの集約から

各取り組みについてのアンケート（生徒、教員とも）では、以下に示すような結果となった。いずれの取り組みにも9割程度以上が肯定的回答となっている。



各取り組みによる効果についてのアンケート（生徒、教員別）は以下の通りである。こちらの結果についても高い肯定的評価を得ていると考える。



海外参加生徒の感想の中で特徴的なものを以下にあげる（日本語訳）。

- JSSF は啓発的で充実した冒険でした。科学のアイデアと経験を共有する機会を与えてくれ、それと同時に 5 大陸からの新しい友達を得ることができました。本当に価値のある機会であり、忘れられない機会になりました。
- 素晴らしい経験を与えてくれて本当にありがとうございました。私たちは JSSF という空間を共有することにより、未来を作り上げました。よりよい世界を作り上げました！すべての活動がためになりました。ありがとうございました。
- 人生において最良の一週間でした。JSSF が終了しても終わりではありません。始まりなのです。これからもさまざまな人とさまざまな意見を交換できることを楽しみにしています。
- このフェアに参加するメンバーに選抜されて以来、本当に楽しみにしてきました。いろいろな国の友人に会えることを楽しみにしていました。JSSF の期間中、とても幸せでワクワクしていました。最高の機会を与えてくれてありがとうございました。
- JSSF は間違いなく、私の人生にとって最高のものでした。ここで出会った友人は一生の友人となるでしょう。ここで得たスキルは私を成長させるために一生有益なものとなるでしょう。JSSF は私が将来理数分野で活躍したいという夢を強固なものにしてくれ、私たちの世代になぜ科学の発展が必要であるかということを私自身に理解させてくれました。この一週間、私はたくさんの文化を学び、自分が多様な世界のほんの一部に暮らしていたことを教えてくれました。自分自身が世界の中でどれほど重要で、またどれほど重要でないかを教えてくれました。多くの友人を得ることができました。唯一の不満は、5 日間で終わってしまったことです。JSSF 大好きです。ありがとうございました。
- すばらしかった！JSSF は私の人生を変えてくれる出来事でした。一生忘れません。

(4)科学教育の国際化を考えるシンポジウム

【日時】 11月8日(土)

【場所】 立命館高等学校

【参加者】 38名が参加 (Japan Super Science Fair 2014 参加国内教員も参加)

【企画の概要】

本校での13年間のSSH研究開発の中で、「科学教育の国際化」というテーマは最も関心を持って取り組んできたとともに、最も大きな成果を得られた分野である。本校で得られた成果を広く普及させるために、標記のシンポジウムを毎年開催し、今回で第7回となった。

JSSFの初日に開催し、開会式や生徒の研究発表を実際に見ていただくこととあわせて、今回のJSSFについての説明、また、学校法人立命館常務理事(教学担当)であり、理工学部教授でもある建山和由先生に「国際科学教育の目指すもの」と題して講演をいただき、最後に、数学・理科と英語に分かれて分科会で意見交換をした。数学・英語分科会では課題研究を柱にして国際教育を考え、英語分科会ではプレゼンテーション能力の育成を柱に国際教育を考える機会とした。

<スケジュール>

9:30-10:00	受付
10:00-11:40	Japan Super Science Fair 2014 開会式、記念講演 見学 ※ 開会式、記念講演はすべて英語で行われます。
12:00-12:35	全体会
12:00-12:05	学校長挨拶 [学校長 成山 治彦]
12:05-12:25	JSSF 開催趣旨説明 [一貫教育部 田中 博]
12:25-12:35	JSSF 内容・スケジュール紹介 [SSH 推進機構 久保田一暁]
12:40-13:20	昼食
13:20-14:20	見学 科学研究口頭発表
14:30-15:00	基調講演「国際科学教育の目指すもの」 学校法人立命館常務理事(教学担当)、理工学部教授 建山和由 先生
15:05-16:25	分科会 数学・理科分科会 (担当) 久保田一暁 英語分科会 (担当) 武田菜々子

【開催の狙い】

今回のテーマは「国際科学教育の目指すもの」とし、JSSF 初日の開催として、本校の国際教育の現状を見学いただき、そのような中で生徒につけさせる力が何なのかを考える機会を狙った開催であった。

【研修の成果】

実際の生徒の活動を見てもらう中で、そこで必要な力が何かの、何を目指した国際教育であるべきかを考えるきっかけになったと考える。分科会でも多くの意見が出され、有意義な機会となった。

◎アンケートの集約から

記述式のアンケートを取らせていただいた。様々なご意見や賞賛のお声をいただいた。以下にご意見の中で主なものを掲載する。

- ・ 大会の運営に関わっている生徒の態度に驚きました。口頭発表もしっかり運営されていました。貴重な体験をさせていただきました。
- ・ 高校生のみなさんが堂々とプレゼンや意見交換をされている姿を見せて頂き、ありがとうございました。社会に出てもいかせるプレゼンや問題解決能力を英語を使って、訓練されているのは、すばらしいと思いました。
- ・ 生徒が英語でプレゼンできるようにはなるまで育て上げるのは不可能だと決めつけていた。しかし、3年間の到達目標を設定し、計画的・継続的に指導することによってかなりのレベルまでサポートできることが分かりました。教員がモデルとして示すことの大切さや、小さな経験を積ませることによって大きな成果が出ることも分かりました。
- ・ JSSF のような企画が年一度でもあり、そこに参加できる機会が得られることは、生徒にとっても教員にとっても今の時代、非常に大切で、ともにステップアップやモチベーションを高めることができると思います。
- ・ 課題研究を軸として展開をされようとしており、感銘を受けました。
- ・ 生徒たちのモチベーション、英語力の高さには驚かされました。
- ・ 課題研究を通して生徒たちが成長していく姿には自分自身の教育のあり方に可能性を与えてくれました。
- ・ 科学教育、国際教育のための設備、環境が整っており、驚きました。分科会では、プレゼン教育の重要性について考えさせられました。今後の参考にしたいと思います。
- ・ 生徒たちが、生き生きと目を輝かせて活動されている様子が印象的でした。「どう成長させるか」「何で成長させるか」が重要だとのお話、共感を持って聞かせて頂きました。
- ・ 恵まれない国の学校からも来ていること、またそこから来ている生徒たちが国を背負って使命感を持って来ていること、そういった「使命感」や「折れない心」こそ育てていかなければならないポイントだと改めて感じました。
- ・ 華やかな開会式、運営、進行に驚きました。本校は SSH ではなく、生徒たちに科学の課題研究や発表をさせる機会が全くありません。学校として本腰を入れて科学教育の将来像を描き、実現する姿勢作りの大切さを実感いたしました。
- ・ (立命館は)受験がない分、このような研究に力を入れることができると思うのですが、受験を控えている高校生には果たしてできるのか、疑問に思いました。
- ・ 卒業生のお話も聞けて、とても良かったです。JSSF で人前で話すスキルが身について、それは1人では身につけられない、というお話を聞き、学校でその力をつけることが大切だと実感しました。ポスターのレベルも高く、持ち帰って生徒に伝えたいと思います。
- ・ 本当に凄くレベルの高い、すばらしい内容でした。先生方はみなさん、とても気さくに今までの想いや模索をお話し頂いて、本当によく分かりました。
- ・ 高校生のポテンシャル、可能性の大きさを痛感しました。幅広い視野をもち、生徒の可能性を最大限広げてやることのできる教員でいたいと改めて実感しました。
- ・ 学生の意欲の高さに驚きました。また先生の熱心度にもとても尊敬しています。私も将来このような生徒を育てたいと思いました。

(5)Mahidol Wittayanusorn School 科学研修

- 【日時】 12月11日(木)～19日(金)
【場所】 タイ Mahidol Wittayanusorn School
【参加者】 生徒17名、教員9名

【企画の概要】

タイ バンコク郊外にある本校の交流校、Mahidol Wittayanusorn Schoolにおいて科学研修を行った。年間を通して行ってきた取り組みの中で最後となるまとめの企画。Mahidol Wittayanusorn Schoolはタイトップの科学高校にとどまらず、世界有数の優秀な科学学校であり、そこでの授業参加や校外学習、また、Mahidol生徒を交えての科学討論等を実施した。

数学や物理の授業に参加することや、タイ文化についての講座も行っていた。学校内のドミトリーに宿泊し、日中の生活については、生徒一人ひとりにMahidol生徒のバディがつき、細かなことまで暖かいホスピタリティーを持ってホストしてくれた。

バディ生徒とともに、研究発表会を持ち、それぞれの生徒が自己の研究発表を行った。Mahidol生徒からは活発な質問が出され、有意義な発表機会となった。また、事前に準備しておいたテーマに関して、Mahidol生徒とともに意見交換する場を持たせてもらった。本校の引率教員、英語科の武田菜々子先生の指導のもとで行った。テーマは、「ネットゲーム」「ES細胞」「クローン技術」「原子力発電」「出産前遺伝子診断」であった。活発なMahidol生徒に押され気味ではあったが、日本人が直面している問題でもある「原子力発電」については、日本の生徒の発言の方が活発で、このことから、日本の生徒が議論を苦手とすることは、単に英語力の問題ということではなく、日常的にそれぞれのテーマについてどれほど深く考えているかという根本的な問題であると強く感じた。

【研修の狙い】

将来、世界の舞台でリーダーシップを発揮する活躍ができることを目指して、研究発表や科学交流、討議を英語で行う経験を積むとともに、将来、タイの国や世界の人々に貢献することを強く意識している Mahidol の生徒から学習への使命感を学んでほしいという願いから、研修地をここに定めた。また、Mahidol Wittayanusorn School は立命館にとって大切な交流校であり、日本の生徒と Mahidol の生徒に強いネットワークが構築されることを目的としている。

【研修の成果】

参加生徒は、多くのことを吸収し、またMahidolの生徒との深い友情を育み、実り多い取り組みとして終わることが出来た。英語で授業を受けたり、各種の取り組みを行ったりする経験はもちろん、Mahidolの素晴らしい学習環境に大きな刺激を受けた。また、Mahidol生徒の学習へ向かう姿勢に刺激を受け、日本の生徒達に将来世界で貢献することへの使命感が大きく育ったと考える。

《Mahidol Wittayanusorn School (MWITS) について》

タイ、バンコク郊外にある科学高校。タイでトップというだけにとどまらず、世界最優秀とも言える学校である。毎年、国際科学オリンピックにおいても合わせて10個ほどのメダルを持ち帰る。1学年250名の入学試験には、毎年2万人が受験する。全校生徒は3学年で750名。全寮制の学校である。授業は、単純な講義だけでなく、実験や実習、討論等も多く行われる。空間デザインのための最新機器等も整備され、技術製作の経験も重視している。

近年、MWITSで成功した科学教育カリキュラムをタイの全国の科学高校へ広げるための取り組みが行われている。

生徒については、学力が高いだけでなく、どの生徒も「恵まれた環境にいるから頑張っ

て勉強しなければならない」という高い意識と、「国を背負う」「世界の未来のために」という強い使命感を持っていることが感じられる。タイの人々はホスピタリティーが高いことでも有名であるが、この学校の生徒は、その中でも特に高いホスピタリティーを持っていると感じる。

立命館高校とは、2004年にオーストラリア、アデレードにおいて、Australian Science and Mathematics Schoolと3校で、教育交流協定を結び、立命館高校でのJSSF（2010年まではRSSF）へ10回の参加、立命館からはMWITSでのScience Fairへ3回の派遣、さらに、毎年10名2週間の相互交換プログラムによって、生徒間交流を行っている。



◎アンケートから

毎日の記録を採ったジャーナルの最後にも書いてもらった生徒の感想から研修の成果と考えられる文章を抜き出すと、以下のようなものであった。リーダーシップを育成するための基礎となる、広い世界を見て刺激を受け、学習に対する社会的使命感を強く得てくれたことがよく分かる。

- ・ 研修中に考えさせられたのは、「自分はなぜ勉強しているのか」という問いです。今まで、「好きだから」と答えていました。しかし、同じように勉強熱心なMWITSの生徒たちが一生懸命勉学に励んでいるのには、「将来国に貢献したい」とか「社会のためになる人材になりたい」といった熱い思いがありました。
- ・ 世界には多くの問題があり、それを变えるために私たちは今勉強をし、文化に触れ、学んでいます。この研修が終わって終わりではありません。私たちはこれを機にもっと前に進んでいかないとだめだと気付きました。
- ・ 一番この研修で刺激を受けたのはマヒドールの生徒のモチベーションの高さです。自分たちの国を愛し、その国に貢献したい、そんな強い思いで勉強に打ち込んでいました。僕も次のステージを目指していこうと思うようになりました。
- ・ このMahidol研修を通して、行動や考え方、様々なことに対する認識など、数え切れないほど数多くのことを学びました。
- ・ この研修では、私の期待していたことだけではなく、多くのことを学び、実り多い研修となりました。
- ・ 世界の中でリーダーとなるとときに、相手のバックグラウンドを受け入れることは必ず必要となるので、自分とは全く異なる価値観に触れることが出来たのは、間違いなく自分が社会に出たときに役立つと思う。
- ・ 自分の見ていた世界がとても小さい世界であることを気付かされました。英語が交流するために必須な、これからの社会生活を行う上で不可欠なものであることも学びました。
- ・ 英語の必要性です。自分はこれから科学の分野に進んでいき、英語を使っていかなければならないので、この点を改善しなければ自分に未来はないと強く感じました。
- ・ 日常会話についてはほとんど不自由な思いはしなかったが、これをもっと高めて、より難しい内容、アカデミックな内容で意思疎通ができるようになりたいという新しい目標ができたと思います。
- ・ 今回の研修を通して、私は1つの目標ができました。それは、「世界のどこに行っても、仕事のできる人材」です。この目標に向かい日々精進していきます。
- ・ 日本で立派な教育を受け、このような貴重な体験までさせていただいた以上、私も将来自分の能力を社会に還元し、日本、ひいては世界に、科学の力で貢献できるような人材になりたいと思います。そしてそのためには、今後も絶え間ない努力が必要です。
- ・ この研修を通して、自分に課されている責任、義務を感じ、考えてきました。これからこの研修後が第2の本番だと考え、世界の一員として努力し、自身の影響を波及させることによって世界をより良く変えていきたい。

④実施の効果と評価

今年度の科学技術人材育成重点枠研究開発においては、7校の連携校とともに、5回の取り組みを行った。それぞれに大きな成果を得られたものと考えている。国際舞台でリーダーシップを発揮できるように成長したとまでは言えないが、その素養となる、広い世界を見て刺激を受け、学習に対する社会的使命感を強く得てくれたことと考えている。

また、それらに加えて、連携校であるSSH校の間での密度の濃い連携が行えたことは意義深いと考えている。それぞれの取り組みを行う中での話し合いや、情報交換、さらには、上述した5つの取り組み以外にも、海外生徒を含めた取り組みをこれらの学校で共有して取り組む等の、日常的な連携に広がっていったことが重要であったと考える。今後、さらに大きな連携へ発展していけるよう努力を続けたい。

国際交流によって、どのように生徒が成長させるかを捉えるためのアンケートとして、大阪教育大学の仲矢史雄先生にご指導をいただき、「国際交流への認識」アンケートを実施した。少ない人数への調査のため、信頼性はまだ低いかもしれないが、その分析をいかにまとめる。

このアンケートは、右のような11の尺度について、それぞれいくつかの質問をし、尺度Ⅹのみは記述回答だが、それ以外の尺度では「4：全くそうだと思う」「3：そうだと思う」「2：そうは思わない」「1：全くそう思わない」のような4段階で回答を求め、その肯定の割合（数値の高さ）を調べる方法で実施される。

尺度Ⅰ：	国際理解に関する全般的価値
尺度Ⅱ：	国際理解に関する個人的価値
尺度Ⅲ：	国際理解学習における自己認識
尺度Ⅳ：	国際理解の楽しさ
尺度Ⅴ：	国際理解に対する道具的な動機づけ
尺度Ⅵ：	国際理解に対する将来志向的な動機づけ
尺度Ⅶ：	国際理解に関する全般的な興味・関心
尺度Ⅷ：	国際理解における自己効力感
尺度Ⅸ：	国際理解に関連する活動
尺度Ⅹ：	将来に就きたい職業
尺度Ⅺ：	環境問題に関する認識

今回の調査では、取り組み実施前の6月とすべての取り組み実施後の12月に調査を実施した。その結果は以下ようになった。

	6月平均 (n=15)	12月平均 (n=17)	
肯定感総合スコア	2.98	3.01	増加
Ⅰ 国際理解に関する全般的価値	3.59	3.66	増加
Ⅱ 国際理解に関する個人的価値	3.29	3.44	増加
Ⅲ 国際理解学習における自己認識	2.26	2.30	増加
Ⅳ 国際理解の楽しさ	3.00	3.17	増加
Ⅴ 国際理解に対する道具的な動機づけ	3.08	3.29	増加
Ⅵ 国際理解に対する将来志向的な動機づけ	2.92	2.99	増加
Ⅶ 国際理解に関する全般的な興味・関心	3.13	3.04	
Ⅷ 国際理解における自己効力感	2.86	2.84	増加
Ⅸ 国際理解に関連する活動	2.08	2.04	
Ⅺ 環境問題に関する認識	3.47	3.36	

表からも分かるように、多くの尺度で肯定的意見の増加が見られている。

メンバーの交代等もあり、6月、12月ともにアンケートを受けたのは、13人であったが、6月から12月で5名以上の肯定感が増加した質問は、

尺度1 「国際交流の促進は、通常、社会に利益をもたらす」

尺度5 「将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して国際交流の科目を勉強することは大切だ」

尺度9 「海外を話題にしているインターネットを見る」

尺度11 「製造業は、危険な産業廃棄物を安全に処理していることを証明する必要がある」

であり、この調査と合わせて、「科学的素養」「リーダー性」等の伸長等を調べるために、さらに23の質問を追加したが、その中で5名以上の肯定感が増加した質問は、

「普段学校の議論で自分の意見を通すことが得意である」

「議論の時にまわりの人の意見を引き出すことができる」

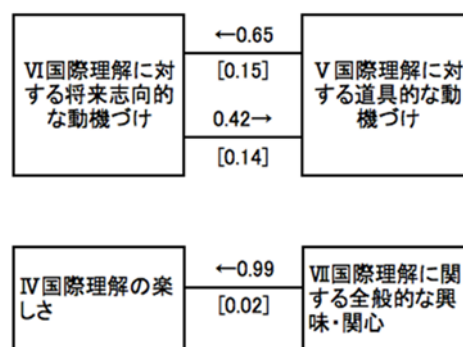
「海外の生徒と科学を話題として話をしてみたい」

「国際交流の舞台でリーダーシップを発揮できる」

以上のような結果から、生徒の積極性や国際交流への興味・関心の度合いが増加していることが読み取れる。

また、ご指導をいただいた、大阪教育大学 仲矢先生からのコメントとして、上記の尺度間のつながりを重回帰分析で調べると、「尺度Ⅴ 国際理解に対する道具的な動機づけ」が認識されると、「尺度Ⅵ 国際理解に対する将来志向的な動機づけ」に結びつくとのことである。「将来思考的な動機づけ」は教育においては最も重要と考えなければならない観点であり、それを伸ばすためには、「道具的な動機づけ」、例えば、上記の「将来自分の就きたい仕事で役に立つから、努力して国際交流の科目を勉強することは大切だ」のような問いに認識を増加させることが有効である。

また、「尺度Ⅳ 国際理解の楽しさ」は「尺度Ⅶ 国際理解に関する全般的な興味・関心」とつながりが深かったとも指摘いただいた。



⑤研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向、成果の普及

高校生が国際的な場で課題研究の発表を行う機会が飛躍的に増加している。日本の高校生の英語での科学研究発表の能力も急激に進歩してきており、しっかりとした発表が当たり前になってきている。研究発表以外にも、英語での科学授業へ参加したり、科学のテーマでの討論を行ったり等、活動の幅は間違いなく広がってきている。しかしながら、日本の高校生が科学交流の場でリーダーシップを発揮するかとなれば、まだまだ課題は大きいと言わざるを得ない。

大学進学後、あるいは、社会へ出てから、研究や技術供与等において、国際的な場で英語を使って大きな仕事をする機会が当たり前になってくる時代になりつつある。そんな中で、高校生の国際科学教育でのゴールは、海外生徒との共同研究を経験し、抵抗感なくそのような取り組みに参加できる素養と、そのようなグループにおいてリーダーシップを発揮した経験だと考える。

今後の研究開発の方向性は、これまで得てきた豊かな国際的ネットワークを利用して、また、同時に得てきた国内SSH校のネットワークを利用して、多くの国際共同課題研究を企画し、日本の多くの高校生にそのような経験を、また、その中でのリーダーシップを発揮する経験を広げることと考えている。

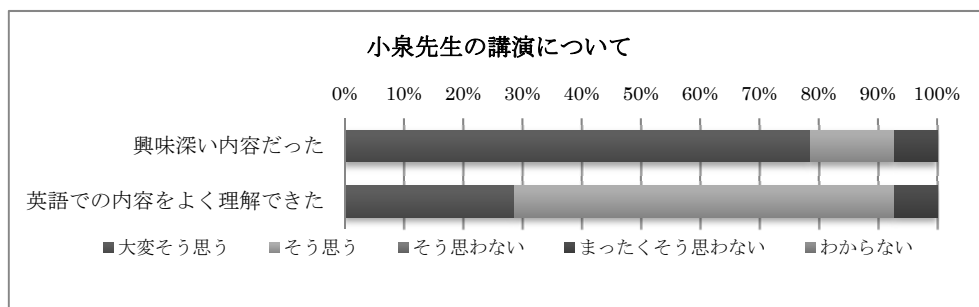
このような国際ネットワークを継続、発展させていくために、**Japan Super Science Fair**の継続開催、さらなる発展も必要と考える。さらに有意義な**Fair**とは何なのかを追求し、世界に誇れる取り組みとしていきたい。

《成果の普及》

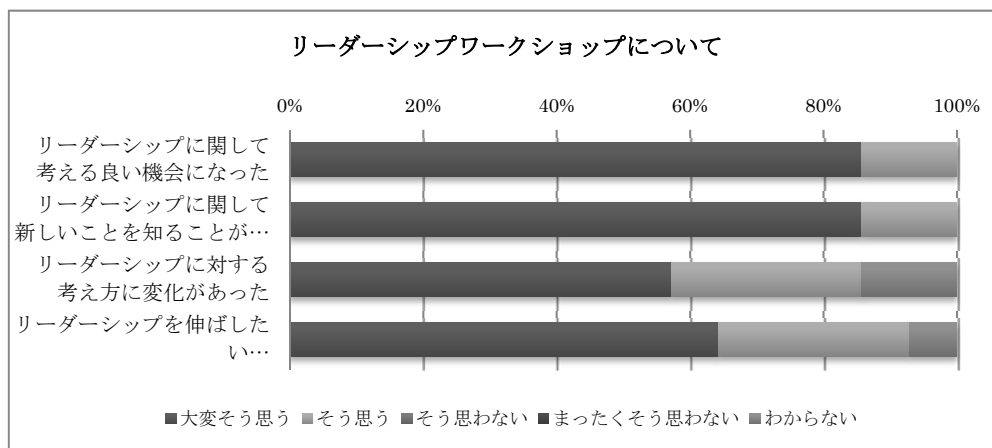
以上のような今後の研究開発の方向性そのものが、これまでの成果の普及を目指している内容であり、普及活動に尽力していきたい。同時に、これまで7回開催してきた「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」を継続して開催することによって、広く成果を普及できる取り組みにも力を入れていきたい。

⑧科学技術人材育成重点枠関係資料(データ,関係資料など)

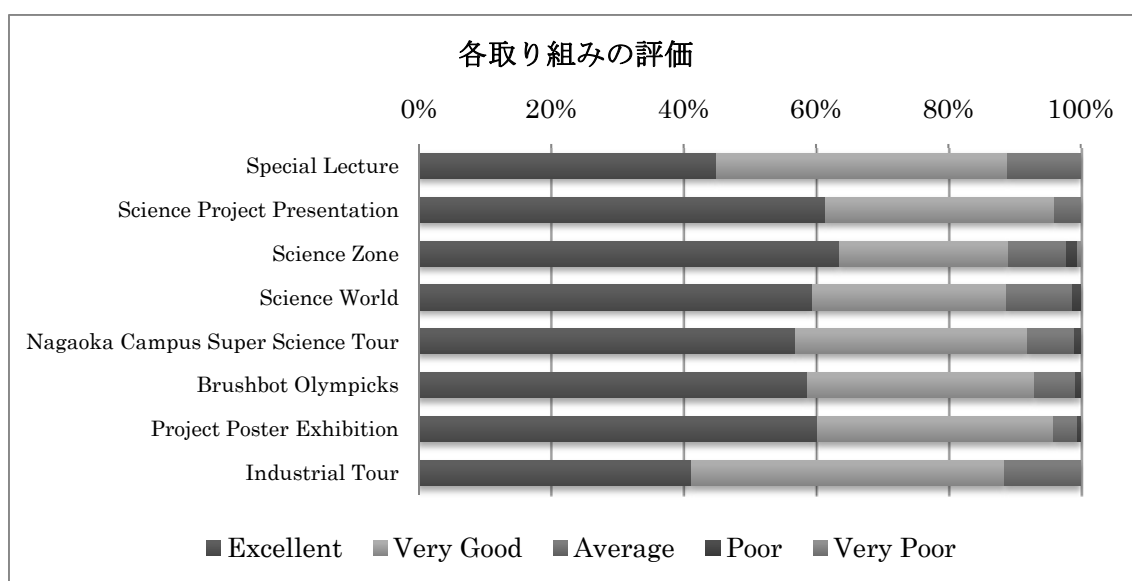
(資料 1)



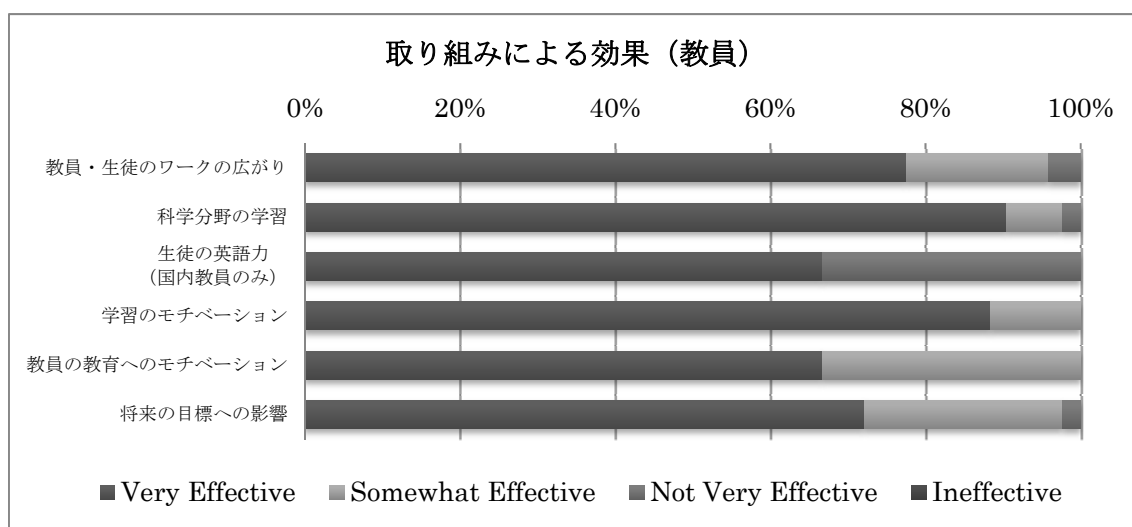
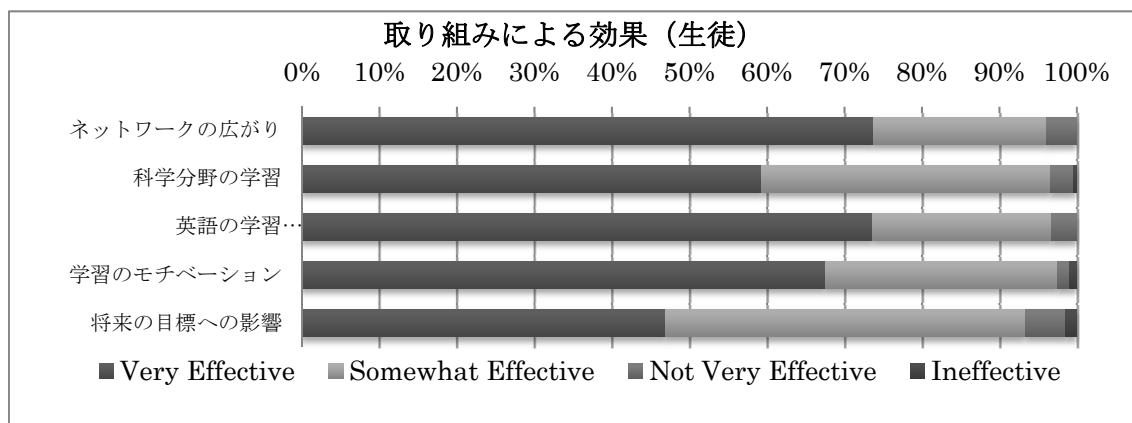
(資料 2)



(資料 3)



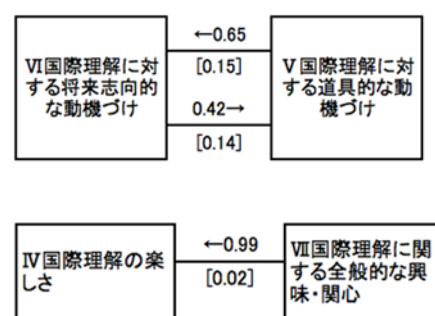
(資料4)



(資料5)

	6月 平均 (n=15)	12月 平均 (n=17)	
肯定感総合スコア	2.98	3.01	増加
I 国際理解に関する全般的価値	3.59	3.66	増加
II 国際理解に関する個人的価値	3.29	3.44	増加
III 国際理解学習における自己認識	2.26	2.30	増加
IV 国際理解の楽しさ	3.00	3.17	増加
V 国際理解に対する道具的な動機づけ	3.08	3.29	増加
VI 国際理解に対する将来志向的な動機づけ	2.92	2.99	増加
VII 国際理解に関する全般的な興味・関心	3.13	3.04	
VIII 国際理解における自己効力感	2.86	2.84	増加
IX 国際理解に関連する活動	2.08	2.04	
XI 環境問題に関する認識	3.47	3.36	

(資料6)



平成 22 年度指定スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告書（第 5 年次）

平成 27 年 3 月 26 日発行

発行者 立命館高等学校

〒617-8577 京都府長岡京市調子一丁目 1-1

TEL : 075(323)7111 FAX : 075(323)7123