平成 27 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 3 年次

平成 30 年 3 月 16 日

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

はじめに

平成 29 年度、立命館高等学校は SSH 指定校として第 4 期目の中間報告の年を迎えました。SSH 指定校としては 16 年目になります。SSH の取り組みのこれまでを振り返って、この 16 年間の最大の成果は、国際的視点での科学教育と、課題研究を中心に据えた能動的な科学教育の構築にあります。その結果、理系を選択する生徒の数も増えました。SSH 開始前は約 3 割だった理系コース選択生徒は、今は半数以上を占めるようになりました。

本校での SSH は「国際的に通用する理系人材の育成」ということを1つの柱として進めてきました。それを特徴付ける最もシンボリックな取り組みが、Japan Super Science Fair (JSSF)です。15回目に当たる今年度のJSSFは、参加校数において、これまで最大規模での開催となりました。世界 24 カ国・地域から、海外校 33 校、国内校 16 校の参加を得られました。研究発表やワークショップなどを通じた科学分野での交流に活発に取り組み、生徒たちは、英語での研究発表や質疑応答に適切に対応するだけでなく、海外から参加する生徒の多様な価値観や文化に寄り添いながら、ホスピタリティを発揮することを学ぶ機会ともなっています。

課題研究は、高校 2 年生と 3 年生での必修科目として 4 年目を迎えました。国際的な取り組みと融合して、海外理数教育重点校との共同課題研究を実践してきました。異なる視点や発想力・創造力を出し合い、コミュニケーションの壁を乗り越えながら、多文化チームでの協働を学ぶ機会になっています。科学技術人材育成重点枠では、本校と提携校の生徒が本校の交流校とチームを組み、約 1 年間にわたって課題研究に取り組むことで、より多くの実践例を得られることとともに、本校 SSH 活動の成果の普及と考えての実践でした。

近い将来において理系人材がますます求められるであろうと言われています。それは、日本の産業界だけでなく、グローバルな規模での問題となっています。理系分野の知識・スキルだけでなく、国境に制限されず、言葉や文化の違いを乗り越えて多様な人々と協働できるような姿勢と能力を兼ねそなえることが、生徒の将来の選択肢を豊かにします。また、科学技術分野からの社会貢献意識を持つためにも、生徒たちには幅広い学びに対して開かれた姿勢をもってほしいと考えます。

本冊子では、平成 29 年度における本校での SSH 事業に関連した取り組みの成果をまとめています。本校において獲得された知見をまとめ、汎用性の高い形で提示し、それを社会に広く共有することで、日本の国際科学教育の発展に寄与できればと考えています。本校における SSH の実践について、様々な角度からの率直なご指摘、ご助言を賜ることができれば幸いです。

平成 30 年 3 月
立命館高等学校　校長　堀江 未来

目　次

❶平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約） 4
❷平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題 8
❸実施報告書（本文） 12
①研究開発の課題 12
②研究開発の経緯 13
③研究開発の内容 16
（Ⅰ）理数系グローバル人材育成のための、国際ネットワークの活用の研究 16
(1) Korea Science Academy of KAIST（韓国） 18
(2) Mahidol Wittayanusorn School（タイ） 19
(3) NUS High School of Mathematics and Science（シンガポール） 20
(4) National Junior College（シンガポール） 21
(5) Australian Science and Mathematics School（オーストラリア） 22
(6) John Monash Science School（オーストラリア） 23
(7) Camborne Science & International Academy（UK） 24
(8) Fort Richmond Collegiate（カナダ） 25
(9) G.T. (Ellen Yeung) College（中国 香港） 26
(10) Philippine Science High School-Eastern Visayas Campus（フィリピン） 26
(11) Kalani High School（USA　Hawaii） 27
(12) Waiakea High School（USA　Hawaii） 27
(13) その他の交流　STEP によるサイエンスキャンプ 28
（Ⅱ）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 29
(1) 高校 3 年 SSG クラス NUSHS 研修生徒との共同 SS ワークショップ研修 30
(2) 高校 1 年 GJ クラス One Day Fieldwork 30
(3) 関西・関東グローバル研修Ⅰ 31
(4) 関西・関東グローバル研修Ⅱ 31
(5) 各種発表会への参加 32
（Ⅲ）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 33
(1) 数学セミナー 33
(2) 高大連携 34
(3) 理数系融合科目の開発 35
（Ⅳ）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 37
（Ⅴ）高い学力と能動的学習能力を育むための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等を中心とする授業改善に向けた研究 41
(1) 課題研究 41
(2) 国際共同課題研究 43
④実施の効果とその評価 46
⑤ SSH 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 50
⑥ 校内における SSH の組織的推進体制 51

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 52
❹関係資料（平成 29 年度教育課程表、データ、参考資料等） 53

❺平成 29 年度科学技術人材育成重点枠実施報告（【②海外連携】）（要約） 62
❻平成 29 年度科学技術人材育成重点枠の成果と課題（【②海外連携】） 64
❼科学技術人材育成重点枠実施報告書（本文） 66
①研究開発テーマ 66
②研究開発の経緯 67
③研究開発の内容 68
(1) 共同課題研究第 1 回研修会 68
(2) 高雄高級中学・高雄女子高級中学（台湾） 69
(3) 共同課題研究第 2 回研修会 70
(4) Japan Super Science Fair 2017 71
(5) 第 9 回科学教育の国際化を考えるシンポジウム 77
④実施の効果とその評価 80
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 84
❽科学技術人材育成重点枠関係資料（データ、関係資料等） 85

学校法人立命館　立命館高等学校	指定第 4 期目	27～31

❶平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

①　研究開発課題

「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」

②　研究開発の概要

今後の科学技術創造立国・日本を支える重要な課題の 1 つが、理数系グローバル人材の育成であり、加えてそれらの人材に「高い学力や幅広い経験」、「学んだことを発信し応用する力」、そして「科学を社会へ役立てる使命感」を同時に身につけさせていくことが重要であることを再認識し、本校における過去 15 年間の SSH の成果、および今後の科学教育の課題を総合的にとらえ、以下の項目について研究開発を行う。

（Ⅰ）理数系グローバル人材育成のための国際ネットワークの活用の研究
（Ⅱ）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
（Ⅲ）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
（Ⅳ）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
（Ⅴ）高い学力と能動的学習能力を育むための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等を中心とする授業改善に向けた研究

③　平成２９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が、特に、3 年 SS コース（3 クラス、とりわけ SSG クラス 1 クラス 37 名）、2 年 SS コース（4 クラス、とりわけ SSG クラス 1 クラス 39 名）、及び、SS コースへつながる高校 1 年（コアコース 7 クラス、とりわけ GJ クラス 2 クラス 78 名）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の一部に参加させる。

（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 年以降は 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った。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 2 年、3 年の SS コースの中に SSG（SS Global）クラスを設置している。高校 1 年のコアコースの中に SSG、GL につながるクラスとして GJ（Global Junior）クラスを設置している。

④　研究開発内容

○研究計画

研究開発の開始時に 5 年間の計画を立てて研究開発を行っている。1～3 年次では、第 3 期までの成果を踏まえての新たな取り組みの実践及び卒業生を含めた実態調査を行い、4～5 年次では、中間評価を受けた研究計画の修正及び総括に向けての取り組みと考えている。今年度の計画は以下の通り。

	項目（Ⅰ）	項目（Ⅱ）	項目（Ⅲ）	項目（Ⅳ）	項目（Ⅴ）
3 年次	・ISSF2017 への参加 ・海外派遣や海外発表の高度化、海外との共同課題研究の推進	・企業を含めたネットワーク構築開始 ・企業との連携の試行効果検証，協力企業数の拡大	・新課程での融合科目の研究会等での発表、テキスト化、効果検証、科学オリンピック・科学の甲子園等での成果	・英語運用能力伸長 TOEFL ITP®テストの SSG 平均 500 点 ・実践内容の冊子化，または教師向けの指導手引き作成，研究会・学会等での発表	・英語での研究発表における質疑応答技法の向上の研究 ・英語での研究発表生徒数の拡大（30～40 名規模）

○教育課程上の特例等特記すべき事項

特になし

○平成２９年度の教育課程の内容

・SS コースに対して　2・3 年数学、物理、化学、生物、地学で内容の高度化、「課題研究」を全コースの高校 2・3 年生に 1 単位ずつ設置し、実践を行う。
・全校生徒に対して数学、理科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）理数系グローバル人材育成のための国際ネットワークの活用の研究

①　海外科学研修

⑴イギリス SSG 海外科学研究 WS CSIA コース　4 月 17 日（月）～5 月 5 日（金）
高校 3 年 10 名　教員 2 名　派遣

⑵アメリカ SSG 海外科学研究 WS ハワイコース　7 月 14 日（金）～24 日（月）
高校 3 年 8 名　教員 1 名　派遣

⑶シンガポール NJC 共同課題研究科学研修　7 月 30 日（日）～8 月 8 日（火）
高校 2 年 3 名・高校 3 年 3 名　計 6 名　教員 1 名　派遣

⑷韓国 KSA 共同課題研究科学研修　8 月 6 日（日）～10 日（木）
高校 2 年 3 名・高校 3 年 2 名　計 5 名　教員 1 名　派遣

⑸タイ Mahidol Wittayanusorn School 科学研修　8 月 9 日（水）～22 日（火）
高校 1 年 3 名・高校 2 年 7 名　計 10 名　教員 2 名　派遣

⑹オーストラリア SSG 海外科学研究 WS オーストラリアコース　3 月 2 日（金）～12 日（月）
高校 2 年 9 名　教員 1 名　派遣

⑺カナダ SSG 海外科学研究 WS カナダコース　　3 月 3 日（土）～24 日（土）
高校 2 年 8 名　教員 2 名　派遣

⑻ 韓国 Korea Science Academy of KAIST 科学研修　3 月 20 日（火）～26 日（月）
高校 1 年 5 名・高校 2 年 3 名・高校 3 年 2 名　計 10 名　教員 1 名　派遣

②　海外科学研究発表

⑴シンガポール STEP NUS Sunburst Brain Camp　6 月 4 日（日）～10 日（土）
高校 1 年 2 名・高校 2 年 2 名　計 4 名　教員 1 名　派遣

⑵韓国 International Students Science Fair 2017　6 月 18 日（日）～24 日（土）
高校 2 年 2 名・高校 3 年 2 名　計 4 名　教員 3 名　派遣

⑶シンガポール Singapore International Science Challenge　6 月 26 日（月）～7 月 2 日（日）
高校 2 年 1 名・高校 3 年 2 名　計 3 名　教員 1 名　派遣

⑷オーストラリア ASMS International Science Fair 2016　　9 月 2 日（土）～10 日（日）
高校 1 年 1 名・高校 2 年 2 名　計 3 名　教員 1 名　派遣

⑸カナダ Manitoba Life Science Bio Innovation Week　　9 月 23 日（土）～10 月 1 日（日）
高校 1 年 1 名・高校 3 年 2 名　計 3 名　教員 1 名　派遣

⑹シンガポール STEP NUS Sunburst Environment Programme
高校 1 年 4 名　教員 1 名　派遣　　11 月 12 日（日）～18 日（土）

③　海外科学教育重点校受け入れ企画

⑴タイ Mahidol Wittayanusorn School 科学研修　4 月 16 日（日）～29 日（土）
生徒 10 名　教員 2 名　受け入れ

⑵シンガポール NUS High School of Mathematics and Science 科学研修
5 月 27 日（土）～6 月 2 日（金）
生徒 15 名　教員 2 名　受け入れ
⑶韓国 Korea Science Academy of KAIST 科学研修　7 月 10 日（月）～17 日（月）
生徒 10 名　教員 1 名　受け入れ
⑷韓国 Korea Science Academy of KAIST 共同課題研究研修　8 月 21 日（月）～26 日（土）
生徒 5 名　教員 1 名　受け入れ
⑸シンガポール National Junior College 共同課題研究研修　11 月 24 日（金）～29 日（水）
生徒 12 名　教員 2 名　受け入れ

（Ⅱ）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

④　サイエンスワークショップ，発表会 ／ ⑤　企業連携
⑴高校 3 年 SSG クラス NUSHS 研修生徒との共同 SS ワークショップ研修　6 月 1 日(木)～2 日(金)
（大阪大学生命機能研究科）　生徒 36 名　教員 5 名　参加
⑵高校 1 年 GJ クラス　One Day Workshop　6 月 20 日（火）　生徒 42 名　教員 3 名　参加
（京都府立植物園・京都大学桂キャンパス）
⑶高校 2 年 SS コース　SS Challenge　6 月 22 日（木）　生徒 132 名　教員 8 名　参加
（核融合科学研究所・京都大学霊長類研究所・SPring－8・奈良先端科学技術大学院大学）
⑷北海道自然科学研修　7 月 24 日（月）～27 日（木）　生徒 3 名　教員 1 名　参加
（札幌市立青少年科学館・北海道大学苫小牧研究林・北海道大学総合博物館）
⑸関西グローバル科学研修Ⅰ　7 月 26 日（水）～29 日（土）　生徒 6 名　教員 2 名　参加
（立命館大学情報理工学部・京都府立大学農場・OMRON・京都大学総合博物館）
⑹関東グローバル科学研修Ⅰ　7 月 30 日（日）～8 月 1 日（火）　生徒 5 名　教員 2 名　参加
（日本科学未来館・東京工業大学・国立科学博物館）
⑺関西グローバル科学研修Ⅱ　8 月 17 日（水）～19 日（土）　生徒 12 名　教員 2 名　参加
（大阪大学・京都大学総合博物館）
⑻関東グローバル科学研修Ⅱ　8 月 20 日（日）～23 日（水）　生徒 4 名　教員 2 名　参加
（東京工業大学・日本科学未来館・国立天文台・東京大学）
⑼プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム　8 月 28 日（月）～29 日（火）
生徒 2 名　教員 1 名　参加
⑽ジュニア農芸化学会　3 月 17 日（金）　生徒 2 名　教員 1 名参加

⑥　講演会（立命館大学以外）
⑴ 数学特別講演会　5 月 26 日（金）京都大学

（Ⅲ）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

⑦　理数系融合科目等の開発･･･生命科学、分析化学、理系地学Ⅰ・Ⅱの研究開発の促進

⑧　高大連携
⑴立命館大学 SR センター高校生実習　7 月 19 日（水）～21 日（金）　生徒 3 名　教員 2 名参加
⑵立命館大学情報理工学部ワークショップ　7 月 27 日（木）生徒 6 名　教員 3 名　参加

⑨　理数学習の高度化
従来の授業内容を超える教材開発や課外の取り組みにおいて生徒の学力伸張を図る。

（Ⅳ）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

⑩　科学英語運用能力伸長

科学研究発表や海外の生徒との科学コミュニケーションにおいて「グループ議論でリーダーシップをとれる」英語運用能力を高める授業研究を行った。

⑪　プレゼンテーション能力伸長

海外生徒と協力して研修内容を発表する取り組み等、これまでの実践を継続するとともに、授業においては、英語で質問する能力を向上させる取り組みを行い、発表の場をより活性化させることにより、より高いプレゼンテーション能力伸長を目指した。

⑫　取り組みの教材化

第 3 期にまとめた「SSH 英語科学プレゼンテーション」「SCIENCE ENGLISH for High School Students～理系高校生のための科学英語授業教材集～」の普及とともに、各取り組みの実践方法について、詳細をまとめたものをシンポジウム等で提供した。

（Ⅴ）高い学力と能動的学習能力を育むための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等を中心とする授業改善に向けた研究

⑬　課題研究

科学への探求心を深め、将来、研究者として活躍するための基盤を作ることを目的に、課題研究活動を重視する。課題設定において、生徒に疑問を多く抱かせる工夫を行い、生徒自らが研究への意欲を高めることを目指す。平成 27 年度に課題研究を全校へ広げた 1 期生の取り組みが完成し、平成 28 年度は指導体制、指導方法、評価について更新を行った。平成 29 年度は、その指導体制の充実と教職員の意識への内在化を図った。

9 月 12 日（火）課題研究中間発表会　　1 月 31 日（水）課題研究成果発表会

また、韓国 KSA、シンガポール NJC との海外との国際共同研究を進め、さらに、タイ MWITS とも生徒による国際共同研究もスタートさせることができた。

⑭　授業改善

平成 27 年度に「第 20 回全国私立大学附属・併設 中学校・高等学校教育研究集会」を本校で開催したことをきっかけに、今年度も 1 月に公開授業研究会を予定し、生徒が主体的に取り組む授業改善を図ってきた。

その他の取り組み

第 1 回運営指導委員会 9 月 22 日（金）、第 2 回運営指導委員会 2 月 16 日（金）

SSH 推進機構（校務分掌）会議　水曜日の 2 時間目を定例として実施（年間 21 回の開催）

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

今年度は、本校 SSH 事業第 4 期の 3 年目、通算 16 年目の年であった。これまで 15 年間に築いてきた国際科学教育ネットワークを活かして、研究開発を進めてきた。その中で特に進展があった分野として、国際共同課題研究の本格的実施が挙げられる。こうした取り組みについて下級生を巻き込んで実施できる機会も増えており、課題研究の今後の展開における大きな流れとなると考える。

○実施上の課題と今後の取組

上記のように国際共同課題研究が進展してきているが、今後はその研究レベルのさらなる向上が課題と考えている。また、生徒の学力向上に関する課題について、英語力や海外での研究発表数はほぼ目標に達しているが、科学オリンピックでの成果が課題である。今期の研究開発の一つに挙げている「融合科目」の開発については、より本格的なカリキュラムの定着に取り組みたい。卒業生調査についても、次年度、効率のよい手法について再検討を行い、調査の実施を行いたい。なお、成果の普及については、次年度も普及により一層邁進したい。

学校法人立命館　立命館高等学校	指定第 4 期目	27～31

❷平成 29 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

第 4 期 SSH 指定においては、以下の 5 テーマを軸として研究開発を行い、3 年間の取り組みとして以下の成果を得たものと考えている。

（Ⅰ）理数系グローバル人材育成のための、国際ネットワークの活用の研究

本校の第 4 期 SSH 指定においては、これまで SSH 指定で培ってきたネットワークの拡充を土台とした交流を大きなテーマの 1 つとしている。

今年度も、世界屈指の海外理数教育重点校との連携の強化、及び、新たな海外校との交流の拡充等を積極的に行ってきた。海外への科学研修及び Science Fair 等への派遣は 14 件、のべ 87 名を海外に派遣した。また、受け入れについても JSSF を含め、8 件 204 名の海外からの高校生を招致し、本校生徒と交流を深めることができた。

今年度は、さらに 2 校の海外理数教育重点校と教育交流提携を結び、本校の SSH 事業としては、10 か国・地域 14 校と提携を結んだことになる。

また､初期の頃より交流を深めてきた学校との間では､お互いの学校で主催する Science Fair や短期間の派遣・受け入れプログラムの充実だけでなく、以下に示す国際共同課題研究の活性化にも取り組んできた。

○　韓国 Korea Science Academy of KAIST との共同課題研究
テーマ :「空と雲のスペクトルの比較」（地学）　本校生徒 5 名が参加

○　シンガポール National Junior College との共同課題研究（立命館慶祥と 3 校の間で実施）
テーマ :「土壌と植物を用いた水質浄化」（環境）　本校生徒 3 名が参加
テーマ :「ヒートアイランド現象」（地学）　本校生徒 3 名が参加

今年度は、さらにタイ Mahidol Wittayanasourn School とも「稲の塩害」をスタートした。

上記テーマ以外にも科学技術人材育成重点枠において、国際共同課題研究の推進と手法の開発を研究テーマとして、連携校と共に国際共同課題研究を行ってきた。

（Ⅱ）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

国内のグローバル企業等とのネットワークの拡充も課題としており、Japan Super Science Fair 期間中に行った企業見学の実施や、SSH 運営指導委員にも企業から参画していただき、その意味でも、連携・協働を強めてきている。

また、これまでネットワークを築いてきた以下の理数系大学・研究所においては、研究所の見学やワークショップの開催などを通して、ネットワーク強化に努めてきた。以下、第 4 期指定後（平成 27 年度以降）にお世話になった研究所や大学等である。

核融合科学研究所・京都大学霊長類研究所・SPring－8・奈良先端科学技術大学院大学
理化学研究所・物質材料研究機構・宇宙航空研究開発機構・CYBERDYNE
札幌市立青少年科学館・日本科学未来館・国立科学博物館・国立天文台
北海道大学苫小牧研究林・旭山動物園・京都府立植物園
大阪大学・京都大学・東京大学・東京工業大学・北海道大学・京都府立大学

（Ⅲ）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

高校 3 年生では、融合科目 生命科学、分析化学、理系地学Ⅱの開発を行い、2 年間の実践をもとに、平成 29 年度も引き続き推進を行った。また、数学の授業においては、英語テキスト PRECALCULUS を利用した授業実践をこれまで高校 1 年数学Ⅰで行ってきた。平成 28 年度からは、高校 2 年数学Ⅱにおいても CALCULUS を用いた授業実践を行ってきた。日本の発想

では教えない解法や視点など、理数学習の高度化のテーマの中においても国際化を意識した実践を進める事ができた。

（Ⅳ）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

これまで第 3 期までの間 SSH で研究開発を行ってきたコミュニケーション能力育成のための英語教育の研究成果をもとに、深いコミュニケーション能力を育むことを目指し、更に多くの生徒が国際舞台で活躍できるよう指導を進めた。

以下、第 4 期指定以降に英語での研究発表を行った海外 Science Fair の主なものをあげる。

Singapore International Science Challenge	シンガポール
KSA Science Fair 2015	韓国
ASMS International Science Fair 2015／2016／2017	オーストラリア
International Students Science Fair 2015／2016／2017	オーストラリア／シンガポール／韓国
Thailand－Japan Student Science Fair 2015	タイ
Thailand International Science Fair	タイ

上記以外にも本校主催で毎年開催している Japan Super Science Fair や SSH 生徒研究発表会等を中心に国内でも積極的に英語による発表を行ってきている。

特に、今年度の高校 3 年生は、自らの科学研究の内容をプレゼンテーションし、また、質疑応答に答えるだけでなく、より高度な「積極的に他の生徒の研究内容について質問ができる」レベルに達したと考える。また、第 3 期指定時に作成した「SSH 英語科学プレゼンテーション」の続編として、「SCIENCE ENGLISH for High School Students～理系高校生のための科学英語授業教材集～」を作成し、平成 29 年度については、本校の SSH 主対象クラスにおける英語授業実践の普及に努めた。

（Ⅴ）高い学力と能動的学習能力を育むための、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等を中心とする授業改善に向けた研究

本校が第 4 期の SSH 指定を受けてからの顕著な変化・変容は、課題研究に関わる教員の数が格段に増えたこと、またそれにより、アクティブラーニングを意識した授業をする教員が、非常に増えたこと、また、それらの成果を対外的に発表する機会が増えたことに現れている。

課題研究については、国際共同課題研究を推進する中で、その手法について、さまざまなパターンを試すことができ、改善を進めることができた。課題研究の取り組みについては、平成 25 年度入学生から文理すべての生徒（一部コースの生徒を除く）に課題研究を取り組ませることになり、第 4 期指定の初年度の平成 27 年度が完成年度であった。平成 28 年度以降は、SSH 主対象クラスでは授業内容の前倒しを行うなど、本校の SSH 事業と連携したカリキュラム構成について検討することができた。また、校内組織として「課題研究科」を新設し、週 1 回開催される課題研究科の会議には、文系・理系それぞれの学年を統括する教員及び司書、SSH、SGH それぞれの担当者が参加し、全校的な取り組みの方向性について確認を行っている。

今年度も、「PISA2006 科学への認識調査」を平成 30 年 1 月に実施した。その結果より SSH 事業主対象クラスの生徒が、本校の SSH 事業に参加したことにより得られた変容・効果について考察を行う。

① 全体的傾向

【評価】全体としては、PISA 2006 における日本平均値を全ての項目で上回っており、SSH 事業の取り組み全体として良好な状況が実現されていることがうかがえる。また、職業選択に関わる尺度において、2、3 年生ともに、OECD 平均を約 20 ポイントも上回っており、学習と将来

選択が結びついているということが言える。特に、科学に対する重要性を認識している尺度Ⅱが年度を追って増加しており、主体的に取り組む意義に結びついていることがうかがえるとのご指摘をいただいている。

【分析】理数科目と英語とのリンクなど国際化を意識した取り組みや本校 SSH 事業が培ってきた高度な理系教育の成果が浸透していると考えられる。特に、課題研究や国際共同課題研究、JSSF といった取り組みを通じて、学んできた科学の知識が、社会にとってはもちろん、自分自身にとっても有用であると感じられているのだと考える。

② 平成 27 年度 2・3 年平均→平成 28 年度 2・3 年平均→平成 29 年度 2・3 年平均の比較

【評価】科学に対する重要性を認識している尺度Ⅱが年度を追って増加しており、主体的に取り組む意義に結びついているということに関して、以前は、社会全般にとって科学の有用性は高いと認識している一方で自分自身のパーソナルな有用性は比較的実感されにくかった状況があったが、それは改善されていると言える。ただ、昨年度は全ての尺度で平均値が上昇したのに比較して、減少し一昨年度並みとなった尺度も多くある。特に、尺度Ⅳ科学の楽しさに関しては一昨年度よりさらに減少した結果となっており、課題と考えられる。このことは、自己評価に関わる尺度Ⅲとも関わっていると考えられる。また、道具的有用感に関する尺度Ⅵについて、高い値を維持しており、尺度Ⅱと同様に、主体的に取り組むことの意義を認識しているということが言える。

【分析】課題研究や国際共同課題研究、JSSF といった取り組みを通じて、学んできた科学の知識が、社会にとってはもちろん自分自身にとっても有用であると感じられた一方で、課題研究の内容の高度化を求めれば困難は増え、そのため、単に楽しい段階を乗り越えなければならない状況に直面することも多くなってきたのではないかと考える。この段階をどう乗り越えることができるか、重要な時期に直面している。

③ 平成 27 年度から平成 29 年度 3 年間の高校 3 年 SSG クラスの比較（異集団比較）

【評価】尺度Ⅰと尺度Ⅱについては年々上昇してきており、科学の有用性を実感し主体的に取り組む意義を感じていることがうかがえる。ただ、尺度Ⅳと尺度Ⅲの傾向は上記と同様である。

【分析】今年度の 3 年生については、課題研究も必須化 3 年目となり、主体的に取り組む姿勢を見ることができたことや、研究内容の高度化への意欲も感じられた。その一方で、壁にあたることも多かったのだと考えられ、この壁をどう乗り越えさせるのかに、より重点を置いた指導が必要と考える。

④ 平成 28 年度高校 2 年→平成 29 年度高校 3 年 SSG クラスの経年変化（同集団比較）

【評価】現高校 3 年生は、2 年生の時にはほぼ全ての尺度において過去と比較して数値が高かったが、特に尺度ⅣとⅨにおいて下降した結果となった。ただ、尺度Ⅲ理科学習における自己評価と尺度Ⅷ科学における自己効力感は上昇傾向にあり、主体的に取り組み、その意義は感じていることがうかがえる。

【分析】高校 3 年生という最高学年であるという自覚が JSSF 2017 の開催などに大きく寄与したのだが、反対にそれゆえに難しい場面も多かったと考えられる。また、進学を見据えながら SSH 事業に関わった結果、各自の関心度合いが自分自身の進路決定に影響を与えているとも考えられ、理系に進む生徒にとっては、大きな覚悟を持って進学すると言えるのもこの学年の特徴である。

⑤ 平成 27 年度から平成 29 年度 3 年間の高校 2 年 SSG クラスの比較（異集団比較）

【評価】現 2 年生について昨年度の 2 年生に比べ、尺度Ⅳに関しての傾向は同様である。ただ、尺度Ⅱに関して年度を追って上昇しているのは顕著であり、主体的に取り組む意義が生徒間にも定着してきていると言える。

【分析】課題研究の取り組みも 4 年目を迎え、これまでの取り組みから生徒自身も一定の見通しを持てるようになってきた。ただ、それゆえにハードルも高くなっていると考えられる。

② 研究開発の課題

本校は、平成 27 年度より 5 年間の第 4 期 SSH 指定を受け、研究開発を進めている。3 期間 13 年間にわたる研究開発の成果を日本の科学教育に普及させるべく、第 4 期指定の研究開発に取り組んできている。国際共同課題研究の取り組みに代表されるように、これまでの本校の SSH 事業の成果を普及させる努力と同時に、今後のサイエンスのさらなる「深まり」が課題であると考えている。

以下、第 4 期指定の 3 年間の研究開発での課題についてまとめてみる。

(1) 課題研究の取り組みの評価と研究レベル向上への課題

長岡京新キャンパスへの移転の目的の一つとして、それまで SSH 主対象クラスのみに課していた課題研究を全校生徒へ拡大するにあたっての環境整備があった。一部コース（他大学進学クラス）を除いてではあるが、文理ともに全ての生徒が課題研究を行うようになって 4 年目となる。課題研究成果発表会では 200 を超えるポスター発表が行われ、代表生徒による口頭発表も実施されている。課題となっているのは、その研究レベルの向上である。とりわけ、過去に ISEF への参加等、多くの成果を上げてきたが、今後も同様の成果を達成出来るよう、SSH 主対象生徒を中心に研究を推進していきたい。

(2) 生徒の学力向上に関する課題

今期当初計画における到達目標には、3 年目に、科学オリンピック・科学の甲子園での成果、主対象クラスの TOEFL ITP®テストのスコアー平均 500、海外での研究発表 30 名規模、等を挙げていた。生徒の学力向上は着実に進んできており、後ろの 2 つはほぼ達成出来たと言えるが、科学オリンピックでの成果はまだ達成できていない。今後、形に残る成果を追求したい。

(3) 国際科学教育ネットワークの強化への課題

これまでの 16 年間の中で、世界の科学教育拠点となるべく，約 40 校の海外科学教育重点校と共に国際科学教育ネットワークの構築に邁進してきた。信頼関係に基づいた連携関係が構築されているものの、さらに有効な交流関係を構築できるために必要なことが何なのかを追求していきたい。学校間だけでなく、これまでの交流で得られた、海外連携校の卒業生等の人の繋がりを大切にしたシステム作りが必要と考えている。

同時に、企業等との連携を中心とした社会との繋がりを教育に活かす方法についても、より充実した内容を構築していきたい。

(4) 融合科目の開発への課題

今期研究開発の一つに挙げている「融合科目」の開発についてさらに進展させたい。海外校では教科の境界領域における融合科目の開発が活発であり、そのことが生徒の学習において、より社会へ貢献する意識の向上に役立つと考えられている。本校でもこれまで境界領域の学習には力を注いできており、次年度には、より本格的なカリキュラムの定着に取り組みたい。

(5) 卒業生調査の課題

16 年間の卒業生の活躍をまとめる作業について、当初計画に書いたように、①進学先、②大学院進学率、③博士課程進学率、④就職状況、⑤研究の国際発表数、および特徴的な顕著な成果をあげた例について、包括的な追跡調査が行えなかった。次年度、効率のよい手法について再検討を行い、調査を実施したい。

(6) 成果の普及について

SSH 初年度から 4 期連続で指定を受けている学校として、研究開発成果の普及は重要な課題と認識している。とりわけ、本校では国際科学教育が進んでおり、その方法とネットワークを日本中の学校へ普及させる責任があると考え、そのことを重視した取り組みを行ってきている。次年度も普及により一層祖力したい。

❸実施報告書（本文）
①研究開発の課題

将来の国際的な科学技術人材を輩出するために、本校の SSH の成果である国際ネットワークを活用し、国際的な科学教育のハブスクールとして、海外のトップレベルの理数系教育重点校との教育交流を促進し、高い学力と能動的学習能力、国際感覚とコミュニケーション能力、使命感と社会への貢献心、問題発見能力および問題解決能力を備えた世界で活躍できる理数系グローバル人材を育成する。また、その教育システムの成果を追跡調査、分析、改善、普及する取り組みを行う。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大きなネットワークの中で、日本の科学教育全体を推進させ、世界に貢献できる人材を輩出することを目指す。

今次 SSH 研究開発では、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」

と設定し、具体的には以下の 5 項目を掲げて研究開発を進めてきた。

（Ⅰ）理数系グローバル人材育成のための、国際ネットワークの活用の研究

本校の国際科学教育ネットワークの強化には、本校と教育交流協定を結んでいる 14 校との関係は非常に重要である。また、この教育交流協定締結校以外にも新たな海外校との交流の拡充等を積極的に行っていく。

（Ⅱ）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

これまでの SSH 活動を通じて連携を深めてきた国内最先端施設の見学及び現地での実習等を通して、生徒たちの科学に対する興味・関心の向上を目指した取り組みを実施する。

（Ⅲ）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

理数系グローバル人材育成に向けて、「高い学力」の育成は重要な課題である。さらに基礎学力を身につけ、目的意識が明確な生徒に対しては、より高度で学際的な内容を高校時代から学習できる機会を設けることも重要である。また、教科書のレベルを少し越えたところにある重要な概念や本質的内容の理解が大学や大学院での学びのリーダー役を担う人材を育成するという観点から、効果的であると考えている。

（Ⅳ）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としての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。本校の SSH での学びを通じて、高校 3 年次には研究発表を英語で堂々と行い、質疑応答までこなす生徒が増えてきている。これらを実現してきた本校の実践をさらに精緻化し、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、本校だけではなく日本全体の英語を媒介とした科学コミュニケーション教育の実践や応用に役立てたい。

（Ⅴ）高い学力と能動的学習能力を育むための、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等を中心とする授業改善に向けた研究

科学への探求心を深め、将来、研究者として活躍するための基盤を作ることを目的に課題研究活動を重視する。特に、平成 26 年度からはすべての生徒に課題研究を拡大させた（MS コースは除く）。平成 27 年度までの取り組みを総括し、平成 28 年度以降の取り組みに反映させると共に、授業を含め実践については広く普及していくことに努める。

②研究開発の経緯

（Ⅰ）理数系グローバル人材育成のための、国際ネットワークの活用の研究

① 海外科学研修

⑴イギリス SSG 海外科学研究 WS CSIA コース
4 月 17 日（月）～5 月 5 日（金） 高校 3 年 10 名 教員 2 名 派遣

⑵アメリカ SSG 海外科学研究 WS ハワイコース
7 月 14 日（金）～24 日（月） 高校 3 年 8 名 教員 1 名 派遣

⑶シンガポール NJC 共同課題研究科学研修
7 月 30 日（日）～8 月 8 日（火） 高校 2 年 3 名・高校 3 年 3 名 教員 1 名派遣

⑷韓国 KSA 共同課題研究科学研修
8 月 6 日（日）～10 日（木） 高校 2 年 3 名・高校 3 年 2 名 教員 1 名 派遣

⑸タイ Mahidol Wittayanusorn School 科学研修
8 月 9 日（水）～22 日（火） 高校 1 年 3 名・高校 2 年 7 名 教員 2 名 派遣

⑹オーストラリア SSG 海外科学研究 WS オーストラリアコース
3 月 2 日（金）～12 日（月） 高校 2 年 9 名 教員 1 名 派遣

⑺カナダ SSG 海外科学研究 WS カナダコース
3 月 3 日（土）～24 日（土） 高校 2 年 8 名 教員 2 名 派遣

⑻ 韓国 Korea Science Academy of KAIST 科学研修
3 月 20 日（火）～26 日（月） 高校 1 年 5 名・2 年 3 名・3 年 2 名 教員 1 名 派遣

② 海外科学研究発表

⑴シンガポール STEP NUS Sunburst Brain Camp
6 月 4 日（日）～10 日（土） 高校 1 年 2 名・高校 2 年 2 名 教員 1 名 派遣

⑵韓国 International Students Science Fair 2017
6 月 18 日（日）～24 日（土） 高校 2 年 2 名・高校 3 年 2 名 教員 3 名 派遣

⑶シンガポール Singapore International Science Challenge
6 月 26 日（月）～7 月 2 日（日）高校 2 年 1 名・高校 3 年 2 名 教員 1 名派遣

⑷オーストラリア ASMS International Science Fair 2016
9 月 2 日（土）～10 日（日） 高校 1 年 1 名・高校 2 年 2 名 教員 1 名 派遣

⑸カナダ Manitoba Life Science Bio Innovation Week
9 月 23 日（土）～10 月 1 日（日）高校 1 年 1 名・高校 3 年 2 名 教員 1 名派遣

⑹シンガポール STEP NUS Sunburst Environment Programme
11 月 12 日（日）～18 日（土） 高校 1 年 4 名 教員 1 名 派遣

③ 海外科学教育重点校受け入れ企画

⑴タイ Mahidol Wittayanusorn School 科学研修
4 月 16 日（日）～29 日（土） 生徒 10 名 教員 2 名 受け入れ

⑵シンガポール NUS High School of Mathematics and Science 科学研修
5 月 27 日（土）～6 月 2 日（金） 生徒 15 名 教員 2 名 受け入れ

⑶韓国 Korea Science Academy of KAIST 科学研修
7 月 10 日（月）～17 日（月） 生徒 10 名 教員 1 名 受け入れ

⑷韓国 Korea Science Academy of KAIST 共同課題研究研修
8 月 21 日（月）～26 日（土）　生徒 5 名　教員 1 名　受け入れ
⑸シンガポール National Junior College 共同課題研究研修
11 月 24 日（金）～29 日（水）　生徒 12 名　教員 2 名　受け入れ

（Ⅱ）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

④　サイエンスワークショップ，発表会／⑤　企業連携
⑴高校 3 年 SSG クラス NUSHS 研修生徒との共同 SS ワークショップ研修
6 月 1 日（木）～2 日（金）　　生徒 36 名　教員 5 名　参加
（大阪大学生命機能研究科）
⑵高校 1 年 GJ クラス　One Day Workshop
6 月 20 日（火）　　生徒 42 名　教員 3 名　参加
（京都府立植物園・京都大学桂キャンパス）
⑶高校 2 年 SS コース　SS Challenge
6 月 22 日（木）　　生徒 132 名　教員 8 名　参加
（核融合科学研究所・京都大学霊長類研究所・SPring－8・奈良先端科学技術大学院大学）
⑷北海道自然科学研修
7 月 24 日（月）～27 日（木）　　生徒 3 名　教員 1 名　参加
（札幌市立青少年科学館・北海道大学苫小牧研究林・北海道大学総合博物館）
⑸関西グローバル科学研修Ⅰ
7 月 26 日（水）～29 日（土）　　生徒 6 名　教員 2 名　参加
（立命館大学情報理工学部・京都府立大学農場・OMRON・京都大学総合博物館）
⑹関東グローバル科学研修Ⅰ
7 月 30 日（日）～8 月 1 日（火）　生徒 5 名　教員 2 名　参加
（日本科学未来館・東京工業大学・国立科学博物館）
⑺関西グローバル科学研修Ⅱ
8 月 17 日（水）～19 日（土）　　生徒 12 名　教員 2 名　参加
（大阪大学・京都大学総合博物館）
⑻関東グローバル科学研修Ⅱ
8 月 20 日（日）～23 日（水）　生徒 4 名　教員 2 名　参加
（東京工業大学属高校・日本科学未来館・国立天文台・慶応大学）
⑼プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム
8 月 28 日（月）～29 日（火）　生徒 2 名　教員 1 名　参加
⑽ジュニア農芸化学会
3 月 17 日（金）　生徒 2 名　教員 1 名参加
⑥　講演会（立命館大学以外）
⑴ 数学特別講演会
5 月 26 日(金)　　生徒 51 名（高校 3 年 MS コース）　教員 5 名　参加（京都大学）

（Ⅲ）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

⑦　理数系融合科目等の開発･･･生命科学、分析化学、理系地学Ⅰ・Ⅱの研究開発の促進

⑧　高大連携

(1)立命館大学 SR センター高校生実習

7 月 19 日（水）～21 日（金）　生徒 3 名　教員 2 名参加

⑨　理数学習の高度化

従来の授業内容を超える教材開発や課外の取り組みにおいて生徒の学力伸張を図る。

（Ⅳ）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

⑩　科学英語運用能力伸長

科学研究発表や海外の生徒との科学コミュニケーションにおいて「グループ議論でリーダーシップをとれる」英語運用能力を高める授業研究を行った。

⑪　プレゼンテーション能力伸長

海外生徒と協力して研修内容を発表する取り組み等、これまでの実践を継続するとともに、授業においては、英語で質問する能力を向上させる取り組みを行い、発表の場をより活性化させることにより、より高いプレゼンテーション能力伸長を目指した。

⑫　取り組みの教材化

第 3 期にまとめた「SSH 英語科学プレゼンテーション」「SCIENCE ENGLISH for High School Students～理系高校生のための科学英語授業教材集～」の普及とともに、各取り組みの実践方法について、詳細をまとめたものをシンポジウム等で提供した。

（Ⅴ）高い学力と能動的学習能力を育むための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等を中心とする授業改善に向けた研究

⑬　課題研究

科学への探求心を深め、将来、研究者として活躍するための基盤を作ることを目的に課題研究活動を重視する。課題設定において、生徒に疑問を多く抱かせる工夫を行い、生徒自らが研究への意欲を高めることを目指す。平成 27 年度に課題研究を全校へ広げた 1 期生の取り組みが完成し、平成 28 年度は指導体制、指導方法、評価について更新を行った。平成 29 年度は、その指導体制の充実と教職員の意識への内在化を図った。

9 月 12 日（火）課題研究中間発表会　　1 月 31 日（水）課題研究成果発表会

また、韓国 KSA、シンガポール NJC との海外との国際共同研究を進め、さらに、タイ MWITS とも生徒による国際共同研究もスタートさせることができた。

⑭　授業改善

1 月に公開授業研究会開催を予定し、生徒が主体的に取り組む授業改善を図ってきた。

その他の取り組み

○　運営指導委員会

9 月 22 日（金）第 1 回運営指導委員会　　2 月 16 日（金）第 2 回運営指導委員会

○　先進校視察

2 月 27 日（火）熊本県立天草高等学校スーパーサイエンスハイスクール発表会

○　視察来校受け入れ

10 月 12 日（木）富山県立福岡高等学校

2 月 05 日（月）文部科学省国立教育政策研究所文教施設研究センター

2 月 16 日（金）福島県立会津学鳳中学校・高等学校

2 月 24 日（土）東京工業大学

③研究開発の内容

（Ⅰ）理数系グローバル人材育成のための、国際ネットワークの活用の研究

科学教育の国際化と国際ネットワークの構築に関しては、本校の SSH 研究開発の中で最も成果をあげてきた分野である。高校生による科学研究の国際的発表会である Rits Super Science Fair（RSSF）は平成 15 年度から本校主催で毎年度開催し、今年度 15 回目の開催となった。15 年前に実施した第 1 回 Fair は、オーストラリアから 1 校のみを招いてのささやかな取り組みであったが、年々参加校が増加し、平成 23 年度からはコア SSH、平成 25 年度からは科学技術人材育成重点枠指定のもと Japan Super Science Fair（JSSF）として実施している。

そのような中で、本校は過去 16 年間の SSH 指定期間において、今年度締結した香港とスペインの学校を加え、10 カ国・地域 14 校の海外理数教育重点校との間で教育交流提携を締結した。これまでから、これらの交流校との間で、毎年 10 数回の海外派遣事業や JSSF 以外にも数回の受け入れ事業による科学教育交流を行っており、生徒の学びに対する意識やプレゼンテーション能力に大きな向上が見られた。「国際的な舞台で活躍したい」、「社会に貢献したい」という意欲、そして海外の生徒との積極的な協働姿勢、それらの裏付けとなる英語を媒介としたコミュニケーション力の大きな向上が見られた点は、理数教育だけでなく、日本のグローバル人材の育成という観点からも評価できる成果であったと考えている。

今次の研究においては、こうして築かれた国際科学ネットワークの強化が主軸となっている。このネットワークを強化していくためには、単にお互いが開催する科学フェアへの参加だけでなく、グローバル人材の育成を目的とした共同課題研究の下地作りが必要であると考える。平成 29 年度の研究開発において、基礎枠の取り組みとして 3 校の海外理数教育重点校との間で 4 本の共同課題研究を推進してきた。

こうした目的及び共同課題研究の本格化を目指して、今年度は以下の取り組みを行った。

① 海外科学研修
- ⑴イギリス SSG 海外科学研究 WS CSIA コース
- ⑵アメリカ SSG 海外科学研究 WS ハワイコース
- ⑶シンガポール NJC 共同課題研究科学研修
- ⑷韓国 KSA 共同課題研究科学研修
- ⑸タイ Mahidol Wittayanusorn School 科学研修
- ⑹オーストラリア SSG 海外科学研究 WS オーストラリアコース
- ⑺カナダ SSG 海外科学研究 WS カナダコース
- ⑻ 韓国 Korea Science Academy of KAIST 科学研修

② 海外科学研究発表
- ⑴シンガポール STEP NUS Sunburst Brain Camp
- ⑵韓国 International Students Science Fair 2017
- ⑶シンガポール Singapore International Science Challenge

(4)オーストラリア ASMS International Science Fair 2016
(5)カナダ Manitoba Life Science Bio Innovation Week
(6)シンガポール STEP NUS Sunburst Environment Program

③　海外科学教育重点校受け入れ企画
(1)タイ Mahidol Wittayanusorn School 科学研修
(2)シンガポール NUS High School of Mathematics and Science 科学研修
(3)韓国 Korea Science Academy of KAIST 科学研修
(4)韓国 Korea Science Academy of KAIST 共同課題研究研修
(5)シンガポール National Junior College 共同課題研究研修

3 年 SSG クラス全員を 3 ないしは 4 つのコースに分けて派遣を行っている SSG 海外科学研究ワークショップは、本校と教育交流提携を結んでいる理数教育重点校の協力を得て、授業参加や科学アクティビティーへの参加を通し、生徒たちに国際舞台で活躍する資質の育成と国際的科学教育ネットワークの構築を目指して 2007 年度にスタートした。これまでにも多くの学校に協力頂き、生徒たちを派遣してきている。これまでの実施校に加え、今年度よりオーストラリアの John Monash Science School での研修をスタートさせ、より充実を図ってきた。

平成 29 年度の研究開発に際しては、韓国の Korea Science Academy of KAIST、シンガポールの National Junior College、タイの Mahidol Wittayanusorn School と共同課題研究を行い、一層強固なネットワーク構築を進める事ができた。

また、本校主催の JSSF の際にはフェア期間後に、ホームステイでの滞在等を通して本校生との科学交流を深めるなど強固な国際科学教育ネットワークを築いてきた。

以上の取り組みを、科学高校の国際的ネットワークという観点から、学校ごとに本校との繋がり、今年度の取り組み、その成果と課題等を以下にまとめる。

(1) Korea Science Academy of KAIST（韓国）

【学校概要】

Korea Science Academy of KAIST（KSA）は韓国のトップ校であるだけでなく、世界的にも有名な英才教育科学学校である。その教育水準は極めて高く、日本の生徒が最も刺激を受ける環境の一つであるとも言える。

【これまでの交流】

派遣　KSA Science Fair 参加、1 週間科学研修

受入　JSSF 参加　2005 年～2017 年、1 週間科学研修

その他　2006 年度に教育交流提携を締結、2016 年度より共同課題研究を開始

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① International Students Science Fair 2017　参加

期　間：6 月 18 日（日）～24 日（土）　参加者：生徒 4 名、教員 3 名　派遣

期間中の主な取り組み：講義、研究発表（本校からは「ゲルを用いた結晶成長の遷移」）、科学ワークショップ、校外学習

② 1 週間科学研修受け入れ

期　間：7 月 10 日（月）～17 日（月）　参加者：生徒 10 名、教員 1 名　受入

期間中の主な取り組み：講義（立命館大学 SR センター）、見学（立命館大学）、Science Project Presentation（高校 3 年 SSG クラス）、講義・研究室見学（大阪大学）

③ 共同課題研究派遣

期　間：8 月 6 日（日）～10 日（木）　参加者：生徒 5 名、教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：天体観測を中心に、共同研究を進めるためのディスカッションを重ねた。

④ 共同課題研究受け入れ

期　間：8 月 21 日（月）～26 日（土）　参加者：生徒 5 名、教員 1 名　受入

期間中の主な取り組み：天体観測を中心に、今年度は具体的な研究を推進した。共同研究テーマの議論も重ね、当初「天体観測における光害」をテーマとしていたが、「空と雲のスペクトルの比較」と軌道修正をした。

⑤ 1 週間科学研修派遣

期　間：3 月 20 日（火）～26 日（月）　参加者：生徒 10 名、教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：講義、授業参加、研究発表、等

【今年度の成果と課題】

共同課題研究を具体的に進めることができた。昨年度、立命館側が用意できなかった必要な機器も準備することができ、研究内容に関して、十分に進めることができた。ただし、天候に左右されることも多く、当初のテーマであった「天体観測における光害」から「空と雲のスペクトルの比較」というテーマに軌道修正することとした。

相互派遣による科学研修で、お互いの信頼関係を築き上げてきており、International Students' Science Fair に本校の新校長が参加したことも含めて、さらに強い関係を築くことができた。

⑵ Mahidol Wittayanusorn School（タイ）

【学校概要】

タイでトップの科学高校である。全寮制の学校で、各学年 250 名の募集であるが、毎年の入学試験ではタイ全土から 2 万人が受験する。毎年の国際科学オリンピックにおいても10個程度のメダルを持ち帰っているという世界屈指の優秀な科学校である。

【これまでの交流】

派遣　Thailand International Science Fair 参加、2 週間科学研修

受入　JSSF 参加　2005 年～2017 年、2 週間科学研修、その他、科学研修

その他　2004 年度に教育交流提携を締結

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① 科学研修受け入れ I

期　間：4 月 16 日（日）～29 日（土）

参加者：生徒 10 名、教員 2 名　受入（生徒は本校生徒宅にホームステイ）

期間中の主な取り組み：講義（立命館大学）、研究室見学（立命館大学）、京都府立植物園研修（京都府立大学）

② 科学研修受け入れⅡ

期　間：7 月 26 日（水）～8 月 1 日（火）

参加者：生徒 9 名、教員 2 名　受入（立命館大学 OIC にて宿泊）

期間中の主な取り組み：講義・ワークショップ（立命館大学情報理工学部）、講義・見学（京都府立大学植物園）、企業研究所訪問（OMRON）、京都大学総合博物館見学、日本未来科学館・国立科学博物館見学、講義と実習・MWITS 卒業生との懇談（東京工業大学）

③ 科学研修派遣

期　間：8 月 9 日（水）～22 日（火）

参加者：生徒 10 名、教員 2 名　派遣

期間中の主な取り組み：授業参加（生物・化学・物理・数学等）、研究発表、校外研修

【今年度の成果と課題】

2 回の受け入れと 1 回の派遣を行うことができた。今年度の春に前校長が退任され新しい校長が赴任された。新しい信頼関係の構築により、さらに強い関係を築くことができた。両校生徒による共同課題研究の打合せも教員が現地で行うことができ、スタートさせることが出来た。そのための生徒の組織、教員のサポート体制の充実を検討中である。

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

【学校概要】

NUS とは National University of Singapore のことであり、シンガポール国立大学の附属科学高校である。優れた教授陣と素晴らしい施設のもと、先進的な科学教育が行われているシンガポールトップクラスの科学高校である。生徒のレベルはもちろん、教育環境や教育手法においても、世界最先端の内容であると言える。日本の生徒がたいへん刺激を受ける環境と言える。

【これまでの交流】

派遣　Singapore International Mathematics Challenge 参加、1 週間科学研修

受入　JSSF 参加　2008 年～2017 年、1 週間科学研修

その他　2008 年度に教育交流提携を締結

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① NUS High School of Mathematics and Science 科学研修受け入れ

期　間：5 月 27 日（土）～6 月 2 日（金）

参加者：生徒 15 名、教員 2 名　受入（生徒は本校生徒宅にホームステイ）

期間中の主な取り組み：授業参加、研究室訪問（大阪大学）、共同プレゼンテーション作成および発表

③ NUS High School of Mathematics and Science 科学研修派遣

期　間：8 月 2 日（水）～8 月 8 日（火）

参加者：生徒 20 名（高校生 20 名、中学生 20 名）、教員 2 名　派遣

期間中の主な取り組み：授業参加、研究発表、校外研修

【今年度の成果と課題】

お互いの訪問だけでなく、海外の様々な機会で多く交流を深めている。科学交流以外でも、交流が活発に行われ、教員間の交流も深まっている。

今年度の受入研修時には、本校の高校 3 年 SSG クラスの生徒と NUSHS の生徒、それに香港 GTC の生徒も加わって、大阪大学大学院生命機能研究科の 4 つの研究室を訪問し、その研究内容を、学校の枠を越えたグループで学習し、そのグループでプレゼンテーションを作成し、お互いに紹介しあうという活動を行った。グループ活動の中で本校生徒がリーダーシップをとる場面が多々あった。国際的な場面で、リーダーシップを発揮して活動できる生徒をますます増やしていくことを目指したい。

(4) National Junior College（シンガポール）

【学校概要】

日本の中高一貫校と同様の 6 年間の学校。シンガポールの閣僚を多く輩出しているトップクラスの学校である。教師陣、教育設備等にも恵まれた学習環境を持ち、優秀な学生を輩出している。

【これまでの交流】

派遣　Singapore International Science Challenge 参加、共同課題研究研修

受入　JSSF 参加　2006 年～2017 年、共同課題研究研修

その他　2016 年度より共同課題研究（立命館慶祥高校を含めて 3 校で）を開始

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① シンガポール Singapore International Science Challenge　参加

期　間：6 月 26 日（月）～7 月 2 日（日）

参加者：生徒 3 名、教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：ポスターセッション、科学研究発表、ワークショップ・発表会、企業見学、大学・研究室見学

② NJC 共同課題研究科学研修派遣

期　間：7 月 30 日（日）～8 月 8 日（火）

参加者：生徒 6 名、教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：共同課題研究、校外研修（博物館・サイエンスセンター）

③ NJC 共同課題研究研修受け入れ

期　間：11 月 24 日（金）～29 日（水）

参加者：生徒 12 名、教員 2 名受入（本校体験学習棟にて宿泊）

期間中の主な取り組み：本校で研修後、後半は立命館慶祥を訪れ、札幌近郊で研修。共同課題研究、近郊の河川や京都の山で地学実習、研究内容のディスカッション

※ 期間中通して、共同課題研究討議や実験を行い、具体的に研究を進めた。

【今年度の成果と課題】

共同課題研究を継続的に実施出来たことが大きな成果である。日程が夏休みの派遣と、11 月の JSSF が終わってからの受入となっており、共同課題研究の成果を JSSF で発表するための研究スケジュールの検討が必要である。

(5) Australian Science and Mathematics School（オーストラリア）

【学校概要】

Australian Science and Mathematics School（ASMS）は南オーストラリア州のアデレードにある先進的な科学高校である。2003 年にフリンダース大学構内に創設された学校で、公立高校ではあるが、独自のカリキュラムや高大連携教育により、優秀な生徒を輩出している。図書館など大学の施設も利用でき、課題研究も大学と連携して行われている。

【これまでの交流】

派遣　ASMS International Science Fair 参加、2 カ月交換派遣

受入　JSSF 参加　2003 年～2017 年、2 カ月交換受入

その他　2004 年に教育交流提携を締結

2003 年より、お互いの国際交流先を融合させ、International Students Science Fair を共同でスタートさせた。国際科学教育のネットワークを一緒に切り開いてきた学校と言える。

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① ASMS International Science Fair 2017

期　間：9 月 2 日（土）～2017 年 9 月 10 日（日）

参加者：生徒 3 名　教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：科学講義、課題研究口頭発表、課題研究ポスターセッション、PBL、校外学習

※PBL(Problem Based Learning)：様々な国の高校生とチームを組んで問題解決に取り組み、科学の知識を応用する力やグループで協力する力を養う。

② 2 カ月交換研修（受入、派遣）

期　間：（受入）8 月 20 日（日）～10 月 8 日（日）

（派遣）1 月 20 日（土）～3 月 18 日（日）

参加者：各校から 2 名ずつを選考し、お互いの家庭にホームステイをしての交換派遣

期間中の主な取り組み：授業参加、校外学習、ホームステイによる交流

【今年度の成果と課題】

生徒達が努力してきた課題研究を海外の舞台で発表したことや、PBL での活動においても海外生と意見を交わすなどし、これまでの学習や経験の成果を発揮し、自信をつけた。また、海外の生徒の研究発表を聞くことで刺激を受け、自らの研究の意欲を高め、グローバルな場で活躍したいという思いを強くした。

次年度以降に向けて、継続して質の高い課題研究発表を行うことと、PBL での積極的な活動、さらには討論の際にリーダーシップを取れるような資質を高めていきたい。

⑹ John Monash Science School（オーストラリア）

【学校概要】

モナッシュ大学構内にある科学高校。新しい学校ではあるが、最先端の教育環境を誇るビクトリア州のトップ科学校である。モナッシュ大学との高大連携システムが整っており、高いレベルの教育が行われている。遠隔システムを使ってビクトリア州の他の学校の生徒への授業や教員研修等も日常的に行われており、科学のセンター校としての役割を果たしている。

ISSF に集う科学校により International Science Schools Network が組織され、現在は同校の校長がその中心を担ってくれている。

【これまでの交流】

派遣　International Students Science Fair（ISSF）開催時に参加、海外科学研究 WS

受入　JSSF 参加　2014 年～2017 年、研修旅行の受入

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① John Monash Science School 研修受け入れ

期　間： 1 月 18 日（木）～24 日（水）

参加者：生徒 14 名　教員 1 名　受入（生徒は本校生徒宅にホームステイ）

期間中の主な取り組み：授業参加（生物、地学）、課題研究議論、企業訪問

② SSG 海外科学研究 WS オーストラリア JMSS コース

期　間：3 月 2 日（金）～12 日（月）

参加者：生徒 9 名　教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：現地での授業参加、研究発表、大学講義受講、校外学習

【今年度の成果と課題】

John Monash Science School（JMSS）との生徒交換交流が本格的にスタートできたことが大きな成果であった。生徒派遣がスタートでき、高いレベルでのサイエンス教育に刺激を受けた。優秀な教師陣による質の高い科学授業、課題研究やモナッシュ大学での講義受講等、多くの有益な経験が得られた。また、メルボルンは街全体の教育環境も充実しており、自然環境も豊かであり、校外研修においても充実した取り組みが行える。さらに、各自の研究課題とは別に、この WS のためのミニリサーチが生徒達には課せられており、期間中に調査、研究を行って発表をする。「日豪の砂の違い」について発表した生徒は、大阪湾の砂について事前に実験してきたものと比較する内容であった。このような取り組みを行うことについても十分な協力をいただける環境にある。

強い協力関係を築きつつある中で、時差も少なく、両校の TV 会議システムを活かした遠隔授業交流等も含め、より多面的な科学交流へ発展させていきたい。

(7) Camborne Science & International Academy（UK）

【学校概要】

イギリス、コンウォール州にある科学高校。もとは Camborne Science & Community College というコンウォール地方の公立学校であったが、数年前に、国際教育の発展による新しい教育を評価され、国直轄の Camborne Science & International Academy（CSIA）に指定された。

【これまでの交流】

派遣　海外科学研究 WS （3 週間）
International Students Science Fair（ISSF）開催時に参加

受入　JSSF 参加　2005 年～2017 年

その他　2009 年に教育交流提携を締結 ／ 以前に、教員の交換研修も行なっている。

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① SSG 海外科学研究 WS イギリス CSIA コース
期間：4 月 17 日（月）～5 月 5 日（金）
参加者：生徒 10 名　教員 2 名　派遣
期間中の主な取り組み：現地での授業参加、鉱物研究、海洋生物調査、ロンドン研修

② JSSF 期間中、期間前後のホームステイの受入
今年度は、JSSF（11 月 3 日～7 日）終了後、11 月 11 日まで滞在し、本校生徒との交流を深めた。

【今年度の成果と課題】

本校での SSH 主対象である SSG クラスにおける海外科学研究ワークショップを今年も CSIA にて実施した。この取り組みを開始した初年度（2006 年度）から、同校で継続して実施いただいている 3 週間研修である。イギリスにおける交流校として重要であるだけでなく、CSIA には優秀な理科教員が多く、たいへん充実した授業が行われていることに魅力を感じている。伝統的に生徒の活動を重視した授業が行われており、CSIA との交流は、教員の研修としても意義深い。

また、JSSF 時のホームステイ受け入れについても、このワークショップに参加した生徒を中心に受け入れており、両校の交流を深めるものとなっている。

(8) Fort Richmond Collegiate（カナダ）

【学校概要】

Fort Richmond Collegiate（FRC）は、マニトバ州ウィニペグにある公立学校。マニトバ州では科学教育が充実しており、特に境界領域をカリキュラム化する取り組みが積極的に行われている。生命、環境、農業等の分野での教育が盛んに行われているが、そのセンター的な役割を果たす学校である。

【これまでの交流】

派遣　海外科学研究 WS　（3 週間）、Science Fair への参加

受入　JSSF 参加　2007 年～2017 年

その他　2012 年に教育交流提携を締結

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① SSG 海外科学研究 WS カナダ FRC コース

期　間： 3 月 3 日（土）～24 日（土）

参加者：生徒 8 名　教員 2 名　派遣

期間中の主な取り組み：現地での授業参加、サイエンスフィールドワーク、文化交流

② Manitoba Life Science Bio Innovation Week

期　間：9 月 23 日（土）～10 月 1 日（日）

参加者：生徒 3 名　教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：学会（ABIC：Agriculture Bioscience International Conference）での講演、農場での講義と測定、それらにもとづいた農場の運営計画をたてるプレゼンテーション

【今年度の成果と課題】

本校での SSH 主対象である SSG クラスにおける海外科学研究ワークショップを今年も FRC にて実施。この学校での同プログラムでは、サイエンスの授業を中心に、通常の授業へ 3 週間普通に入れていただけることで、生徒が英語で科学を学ぶことについての貴重な経験を得られる。また、科学の境界領域での授業が教材化されており、たいへん興味深く科学を学ぶことができる。今後もこのプログラムを継続させていきたい。

Bio Innovation Week においては、学会にも参加し、研究者や大学院生の研究発表を聞くことで、専門的な内容に触れることができた。また、異なる価値観を持つ海外の生徒と話すことで、自分の価値観を見直すきっかけとなり、生徒は大きく成長できた。一方で、農業に関する知識が少なく、グループワークでのリーダーシップを発揮できなかったことが課題である。事前学習として、農業に関する専門用語の英語を学ぶ時間を増やす必要がある。

(9) G.T. (Ellen Yeung) College（中国 香港）

【学校概要】

香港にある英才教育学校。小学校から高校までの学校で、小 1～小 4 までの 4 年間のキャンパスと小 5～高 3 までの 8 年間のキャンパスにわけて教育が行われている。豊かな情操教育を行うとともに、科学オリンピック等でも多くの成果を上げている優秀な学校である。

【これまでの交流】

派遣　中学生の派遣
受入　JSSF 参加　2015 年～2017 年
その他　2017 年度に教育交流提携を締結

【今年度の成果と課題】

JSSF には 3 年連続で参加してくれ、2015 年度来の交流を続けているが、今年度、教育交流提携協定を締結した。同校の生徒は、優秀な生徒が多く、科学分野においても広く活躍をしており、強い友好関係を築いていきたいと考えている。

(10) Philippine Science High School-Eastern Visayas Campus（フィリピン）

【学校概要】

フィリピン国内に 14 のキャンパスを持つ国が重点的に力を注いでいる科学校の 1 つのブランチ。レイテ島にあるキャンパスで、国際教育が積極的に進められている。

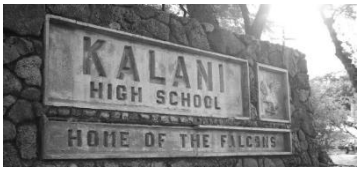
【これまでの交流】

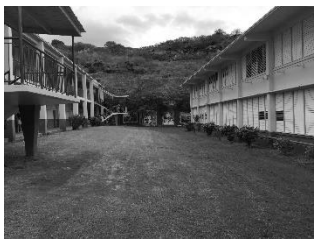
受入　JSSF 参加　2008 年～2017 年
その他　2016 年度、教育交流提携を締結

【今年度の成果と課題】

長年にわたって JSSF へ参加いただいている。昨年度、教育交流提携を結んだ。同校はフィリピンの有名な科学校であり、共同課題研究の可能性も含め、今後の交流発展に期待できる。

(11) Kalani High School（USA　Hawaii）





【学校概要】

ハワイ、ホノルルにある公立学校。ロボット教育等、新しい教育にも取り組まれている。

【これまでの交流】

派遣　海外科学研究 WS（2 週間の内の約半分の期間）

受入　JSSF 参加　2014 年～2017 年

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① SSG 海外科学研究 WS アメリカ　ハワイコース

期　間：7 月 14 日（金）～7 月 19 日（水）（ワークショップは、24 日（月）まで実施）

参加者：生徒 8 名　教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：ロボティクスに関する実習、ハワイ大学での火山に関する講義と実験、海洋生物観察、ダイヤモンドヘッドでのクレーター観察

【今年度の成果と課題】

本校での SSH 主対象である SSG クラスにおける海外科学研究ワークショップを今年もハワイにて実施。ハワイの大自然は自然科学の興味にあふれており、魅力的な研修地である。同校は、JSSF への参加とともに、交流 4 年目を迎えた。同校校長も日本との交流に積極的であり、友好的な交流が行えている。

(12) Waiakea High School（USA　Hawaii）

【学校概要】

ハワイ島ヒロにある公立学校。現地で TV 番組を持たれていた有名な科学教員がおられ、ロボット、火山、天体、海洋等、様々な分野で先進的で興味深いサイエンス教育が展開されている。

【これまでの交流】

派遣　海外科学研究 WS　（2 週間の内の約半分の期間）、Science Fair への参加

受入　JSSF 参加　2009 年～2017 年

【平成 29 年度の取り組み（JSSF を除く）】

① SSG 海外科学研究 WS アメリカ　ハワイコース

期　間：7 月 19 日（水）～24 日（月）（ワークショップは 14 日（金）から実施）

参加者：生徒 8 名　教員 1 名　派遣

期間中の主な取り組み：国立すばる天文台での講義と見学、マウナケアでの星空観察、マウナロア火山国立公園での講義、キラウェア火山の火口観察、クレーター・

観察による火山の成り立ちの研修、ウミガメの生態観察、カヌーづくり講義、ドローンの飛行実習

【今年度の成果と課題】

ハワイ島はまさにサイエンスの島であり、高校生にとってまたとない学習環境である。また、同校の優秀な科学教員のお陰で素晴らしい学習が行えており、今後、更なる交流の発展を期待している。

(13) その他の交流　STEP によるサイエンスキャンプ

【概要】

Singapore Technologies Endowment Program (STEP)が主催し、ASEAN 各国と STEP が指定する国の代表を集めてサイエンスキャンプが開催されている。Brain Camp と、環境問題について討議する NUS Sunburst Environment Program へ、本校は毎年招待を受けている。費用は、渡航費用、滞在費も含めて、全て STEP により支援されている。2014 年の Brain Camp に招待されたことをきっかけに、毎年 2 企画程度へ招待を受けている。

【平成 29 年度の取り組み】

① STEP NUS Sunburst Brain Camp 派遣

期　間：6 月 4 日（日）～10 日（土）

参加者　生徒 4 名　教員 1 名　派遣

会　場：National University of Singapore（NUS）

期間中の主な取り組み：講義（ノーベル生理学・医学賞受賞者）、研究発表（本校は「Alzheimer's disease」というテーマを与えられ、研究論文を調べ、医師にインタビューを行い、内容をまとめ、考察したことを発表）、最先端脳科学ワークショップ(脳波測定、筋肉からの電気信号を使ったラジコン操作)、大学・研究室見学

② STEP NUS Sunburst Environment Programme 派遣

期　間：11 月 12 日（日）～18 日（土）

参加者：生徒 4 名　教員 1 名　派遣

（昨年度までは中学生対象だったが、規程の変更により、高校 1 年生が参加）

会　場：National University of Singapore（NUS）

期間中の主な取り組み：講義、研究発表（本校からは“Climate Change and Environment Sustainability”というテーマにもとづき「Finding an Economic Solution for Invasive Wakame」を発表）、科学ワークショップ、大学研究室見学

【今年度の成果と課題】

STEP 主催の 2 つのフェアは、事前に与えられたテーマに基づいて各校が研究を行う取り組みであり、両フェアともに生徒が取り組み、発表した研究内容を高く評価をいただいた。テーマ決定の際や研究を進める際に生徒間で丁寧な議論が進められた結果であると考えている。ともに非常に高度な内容で、予備知識も必要なため、事前研修として専門的な学習を行う必要があった。

（Ⅱ）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

これまでのSSH活動を通じて連携を深めてきた国内の最先端施設の見学及び現地での実習、最先端科学を研究されている大学の先生方の講演等を通して、生徒たちの科学に対する興味・関心の向上を果たすことができた。

また、こうした取り組みを通じてあらゆる研究者の方との出会いがあり、そのつながりが本校のSSH事業を発展させるために大きく寄与してきた。今次の研究においては、その幅を大学や研究施設に留まらず、企業、公共団体等の諸団体にまで広げ、更なる教育ネットワークの発展に尽力をしている。

④　サイエンスワークショップ、発表会／⑤　企業連携

(1)高校3年SSGクラスNUSHS研修生徒との共同SSワークショップ研修
（大阪大学生命機能研究科）

(2)高校1年GJクラス　One Day Fieldwork
（京都府立植物園・京都大学桂キャンパス）

(3)高校2年SSコース　SS Challenge
（核融合科学研究所・京都大学霊長類研究所・SPring－8・奈良先端科学技術大学院大学）

(4)北海道自然科学研修
（札幌市立青少年科学館・北海道大学苫小牧研究林・北海道大学総合博物館）

(5)関西グローバル科学研修Ⅰ
（立命館大学情報理工学部・京都府立大学農場・OMRON・京都大学総合博物館）

(6)関東グローバル科学研修Ⅰ
（日本科学未来館・東京工業大学・国立科学博物館）

(7)関西グローバル科学研修Ⅱ
（大阪大学・京都大学総合博物館）

(8)関東グローバル科学研修Ⅱ
（東京工業大学・日本科学未来館・国立天文台・東京大学）

(9)プラズマ・核融合学会高校生シンポジウム・・・生徒研究発表会
（東海大学）

(10)ジュニア農芸化学会・・・生徒研究発表会
（名城大学）

⑥　講演会（立命館大学以外）

(1) 数学特別講演会　　京都大学

以下、海外から招いた高校生と本校生徒が一緒に最先端科学施設で研修を行い、さらに、そこで学んだ研究内容を発表しあい共有する共同SSワークショップ研修、高校1年生GJクラスを対象としたOne Day Fieldwork、2回の関西・関東グローバル研修、各学会のジュニアセッション等での研究発表について報告する。

⑴ 高校 3 年 SSG クラス NUSHS 研修生徒との共同 SS ワークショップ研修

海外生徒とともに日本の最先端科学技術を英語で学び、さらにその学びをお互いに発表しあうことで深め、将来、国際的な舞台で科学者や技術者として活躍するための素養を獲得することを目的に、この取り組みを実施した。

【期　間】6 月 1 日(木)～2 日(金)

【本校参加者】生徒 36 名（高校 3 年生 SSG クラス）　教員 6 名　参加

【海外参加者】シンガポール NUSHS 生徒 15 名　教員 2 名
香港 GTC 生徒 9 名　教員 1 名
本校への留学中の生徒 3 名

【研修先】大阪大学大学院 生命機能研究科（生殖生物学研究室・プロトニックナノマシン研究室・染色体生物学研究室・生理学研究室の 4 つの研究室）

【研修内容】

共通言語を英語として研究室訪問を行い、また、各研究室において学んだことを、海外生徒と本校生徒が一緒にまとめ、翌日、共同で発表する取り組みも行うものであった。

第 1 日 : 海外生徒と本校生徒の混合グループを編成。4 研究室に分かれ、講義と研究室見学。その後、学校へ戻り、それぞれのコースが 3 班に分かれ、研修のまとめ。体験学習棟に宿泊し、海外生徒と共同で発表準備。

第 2 日 : 研修成果発表（各グループでのプレゼンテーション発表 : 3 つの会場でそれぞれ 4 グループの発表）、および、教員からの講評

【成果と課題】

講義や見学の内容はとても高度で、それを短時間でまとめて理解するのは大変ではあったが、生徒達はよく努力し、発表準備では英語の発表練習を手伝ってくれる卒業生も参加してくれ、夜中遅くまで発表準備や練習を行っていた。翌日の発表では、生徒同士での質疑も活発に行われ、とても有意義な取り組みとなった。大学での優れた研究内容に触れ、将来の研究活動への興味を感じてくれたと考える。研究室見学でも、発表準備でも、本校生徒がリーダーシップをとって取り組めたことで、大きな成長が感じられた。

⑵ 高校 1 年 GJ クラス One Day Fieldwork

これまで、大学や最先端科学研究施設のご協力により、数多くのワークショップや研究所見学等を実施してきた。こうしたネットワークを活かして、平成 27 年度より高校 1 年生の GJ クラス生徒を対象に One Day Fieldwork を行っている。科学研究への興味・関心を高め、2 年生で本格的にスタートする課題研究の土台となる取り組みである。

【日　程】6 月 20 日（火）

【参加者】生徒 42 名　教員 3 名　参加

【研修先】京都府立植物園　および　京都大学 桂キャンパス

【研修内容】

「科学研究の最先端に迫る～国際舞台での科学研究発表を目指して～」というテーマのもと、京都府立植物園と京都大学の研究室での研修を行った。京都府立植物園では、

京都府立大学の教授による解説のもと園内ツアーを行い、これまでとは違った植物の見方を学ぶことができた。午後からの京都大学の研究室訪問では、社会基盤工学専攻／都市社会工学専攻の紹介をしていただいた後、院生による研究の紹介、および、留学体験のお話をしていただき、その後、構造実験室・風洞実験室・土質実験室を見学させていただいた。生徒達は実際の研究の場に触れることができた。

【成果と課題】

参加生徒は、自然科学や最先端の科学研究を学び、大きな刺激を受け、科学に対する興味・関心を高めた。今後の課題として、当日の研修内容に関する事前指導・事後指導の充実を図るため、GJ クラスの授業の内容を研修とリンクさせたものにしていくことの検討も必要であると考える。

(3) 関西・関東グローバル研修 I

タイのトップ科学高校 Mahidol Wittayanusorn School（MWITS）から生徒、教員をさくらサイエンスプランにて招致した。同校は、バンコク郊外にある王立の科学高校で、立命館高校とは長年の交流を持つ学校である。複数年度計画の招致で、今回は 3 年間計画の 2 年目にあたる。これまでの友好関係の上に、さらに強い連携を図り、両校生徒による共同研究を進めることを期待してのプログラムである。

【期　間】7 月 26 日(水)～8 月 1 日(火)

【本校参加者】（関西）生徒 6 名　教員 2 名　参加　（関東）生徒 5 名　教員 2 名　参加

【海外参加者】タイ Mahidol Wittayanusorn School　生徒 9 名　教員 2 名　招致

【研修先】立命館高校・立命館大学情報理工学部・京都府立大学農場・OMRON
京都大学総合博物館・日本科学未来館・東京工業大学・国立科学博物館

【研修内容】

立命館大学情報理工学部にて午前、午後とも 1 コマずつの講義を受けた。「色」に関わる研究のお話を聞くとともに、どのように研究テーマを考えるのかのワークショップを行っていただいた。OMRON 京阪奈イノベーションセンターを訪れ、研究所内の見学では、卓球ロボットとラリーや自動運転技術の研究紹介をしてもらった。京都府立大学附属農場、京都府農林水産技術センターを訪れ、果物についての講義、京野菜に関する講義を受け、所内を見学させてもらった。東京工業大学では、サリドマイド等の薬害に関する講義、シーラカンス等を題材にした進化に関する講義をいただいた。日本科学未来館、国立科学博物館においても研修を行った。

【成果と課題】

海外の生徒とともに、多くの研究所にて研修を行えたことは非常に有益であった。共同研究に関わっても動き出すことが出来た。今後、共同研究をいかに進展させるかが課題である。

(4) 関西・関東グローバル研修Ⅱ

台湾の高雄高級中学と高雄女子高級中学から生徒、教員をさくらサイエンスプランにて招致した。これら 2 校はかねてより立命館高校と交流の深い学校である。台湾南部のトップ校というだけでなく、高雄高級中学は台湾全土の化学のセンター校、高雄女子高級中学は地学のセンター校の指定を受けている学校である。

【期　間】8 月 17 日(水)～8 月 23 日(水)
【本校参加者】（関西）生徒 12 名　教員 2 名　参加　（関東）生徒 4 名　教員 2 名　参加
【海外参加者】高雄高級中学　　生徒 5 名　教員 1 名
　　高雄女子高級中学　生徒 4 名　教員 1 名　招致
【研修先】立命館高校・大阪大学・京都大学総合博物館
　　東京工業大学属高校・日本科学未来館・国立天文台・慶応大学
【研修内容】
大阪大学にて数学の講義を受けた。数学が物理、化学、生物分野の研究で果たす役割に関して興味深いお話であった。立命館高校、京都大学総合博物館でも研修を行う。
東工大附属科学技術高校を会場としてお借りし、両校との共同課題研究の取り組みに関わっている国内 7 校の生徒達も集まり、研究の進捗状況の交換と今後の計画についての打合せを行った。日本科学未来館、国立天文台でも研修を行う。慶応大学の先生から世界地図オーサーグラフについての講義を受け、オーサーグラフの展示会を見学させていただいた。
【成果と課題】
海外の生徒、日本の生徒がともに集まって研修を行うことは、たいへん有益であった。多くの興味深い講義を受けることができ、満足感も高かった。今後とも、このような取り組みを継続して実施していきたい。

(5) 各種発表会への参加
課題研究の推進においては外部への発表が、生徒のモティベーション向上の観点からも非常に有意義であると考えている。近年では各学会の高校生セッションや他校での発表会も充実してきており、本年度は、以下の取り組みに参加し、生徒による研究発表を行った。
① プラズマ・核融合学会　第 15 回高校生シンポジウム
【日　程】8 月 28 日（月）～29 日（火）
【参加者】生徒 2 名　教員 1 名　参加
【会　場】東海大学　湘南キャンパス
【研究発表】「カーブにおけるドミノの速さ」
② ジュニア農芸化学会 2018
【日　程】3 月 17 日（金）～18 日（土）
【参加者】生徒 2 名　教員 1 名　参加
【会　場】名城大学　天白キャンパス
【研究発表】「泥発電に関する研究」
【成果と課題】
プラズマ・核融合学会 高校生シンポジウムにおける「カーブにおけるドミノの速さ」の研究発表は、ポスター発表最優秀賞をいただくことができ、『プラズマ・核融合学会誌第 94 巻第 1 号（2018 年 1 月）』にその論文が掲載された。また、同論文は、読売新聞社主催日本学生科学賞に応募し、京都府「読売新聞社賞」を受賞している。
各学会が開催する高校生向けの発表会では、専門家の先生方からも多くの意見を頂戴できる絶好の場である。次年度以降も、こうした場での発表機会を生徒に与え、より多くの場で積極的に参加することを促し、課題研究のモティベーション向上につなげたい。

（Ⅲ）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

理科・数学の高度化は必須なものとして、これまで研究を続けてきた。近年の SSH 事業においては、課題研究の取り組みが非常に大きな注目を浴びており、研究を進めていくのに必要な基礎知識となる理科・数学の知識を十分に身につけさせることが重要であると考えている。平成 25 年度入学生から開始した新カリキュラムでは、高校 3 年生で、生命科学、分析化学、理系地学Ⅱといった新しい学校設定科目を設定しており、本年度がその 3 年目の取り組みとなる。こうした理数学習の高度化を図るとともに、それを実現できる高校の教員の研修や大学、学会との連携も含めて、教師の変容という効果も期待している。

また、高大連携については、さらなる科学教育の充実と立命館大学の理工系学部（理工学部、情報理工学部、生命科学部、薬学部）への進学者の増加を図り、中学校からの動機付けを図る教育とあわせて、理系志望者の増加にも貢献し、高校生における「課題研究」の取り組み等の推進にも役立ててきた。

(1) 数学セミナー

【日時】7 月 8 日（土）～9 日(日)

【場所】立命館高等学校

【参加者】希望者生徒 29 名

【ねらい】

① 質の高い数学の難問に触れて、粘り強く取り組み、深く考え、数学の魅力を発見することによって、数学に対する興味関心を高める。

② グループ活動を通して、問題解決のために協力し、自分の考え方を他人に伝えることや表現力を向上させる。

【取り組み概要】

授業で普段扱えない難問や時間のかかる問題を長時間にわたり、様々な角度から考えて解くことを通じ、数学の深さに触れさせる。10 問の問題が様々な分野から用意された。複雑そうな問題のシンプルで簡潔な解答、あるいは意外な数学の分野を応用した解答を自分で見つけたり、聞いたりしながら、数学の美しさを実感することができた。他学年の生徒と混ざるようグループを作り、問題はグループで考える。お互いに教え合い、考え方を共有し、協力する姿勢を学ぶ。1 グループにつき 1 教室を使用し、問題を解き、解答が出来たら、清書し提出。22 時まで教室で取り組み、その後、体験学習棟（宿泊可能な施設）に移動し、24 時まで問題を解き続ける。その後、教員が採点し、優秀解答を選定する形で取り組んだ。

2 日目の発表で、優秀解答として選ばれたグループが、その解答を発表し、お互いの解法を聞いて刺激を受ける。表彰式を行った後、教員から講評を行う。その後、立命館大学の先生から、「数学のひらめきとは」というお話をいただいた。数学のひらめきは、突然ひらめくものではなく、高い情報収集能力とそれを処理する論理的思考力によって、当然得られる帰結でなければならないというお話であった。

【成果と課題】

生徒の感想では、「とても難しかったけれど、こんなにも時間をかけて解くことで楽しさを感じました」「数学に興味のある様々なコース、様々な学年の人たちが集まって、チーム

戦で力を合わせて取り組むのがおもしろかったです」と、多くの生徒が数学の楽しさ、美しさや深さを感じ、それぞれの数学に対する意欲を高め、グループで協力することの大切さを実感し、とても有意義な取り組みとなった。

次年度以降も継続して実施し、参加生徒の拡大と、出題問題として良問を作成することを目指していきたい。

⑵ 高大連携

① SR センター実習

【日時】7 月 19 日（水）～21 日（金）

【場所】立命館大学びわこ・くさつキャンパス
SR センター、エポック立命 21

【参加者】生徒 4 名　教員 2 名　参加
他に、立命館宇治高校、立命館慶祥高校、初芝立命館高校、育英西高校の生徒が参加

【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の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ことを目的として実施。同時に、研究者の方々との交流や、他の附属校・提携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。

【取り組み概要】

1 日目は、夕方に集まり、SR センターを見学させていただき、その後、立命館守山の教員から事前学習を行ってもらった。

2 日目は、午前中に SR センター長から「シンクロトロン放射光とは」というテーマで講義をいただき、その後、グループ毎に指導いただく先生から実験に関しての事前講義や説明を受けた。午後には、SR センターでの実験で、大きな実験施設の中で、実験が行われた。実験後には教室へ戻り、グループ毎に結果を分析し、担当の先生を交えて疑問の解明や理解に取り組んだ。夕方以降、自分達で夜中まで発表準備を行った。

3 日目は、前日の実験・実習をまとめての発表。難しい内容を懸命に理解して、丁寧に説明できるよう努力していた。発表の後、高校生からの質問、先生方からの質問、そして、指導いただいた先生からコメントをいただいた。

最後に、SR センター長から「高校生はまだ量子力学も習っていない中で、どうやって分かってもらうか、たいへん難しい内容でした。しかし、これから皆さんが大学で勉強される中では、分からないことにいっぱい挑戦することになります。どうやって解決していけるのか？ここでの経験を糧にしてさらに挑戦してほしい」というお言葉をいただいた。

【成果と課題】

この実習に参加した生徒から、「いっぱい質問に答えていただいて、自分で考える作業が楽しかった。大学でも分からないことに打ちのめされずに頑張りたい。」「去年恥ずかしい思いをしたので、再び来ました。リベンジできたと思います。」等の感想があった。

今回、本校生徒がリーダーシップを発揮して実習を進めることができた。今後、海外だけでなく国内のネットワークも生徒達が築けるよう、さらに参加者数を増やす努力をしていきたい。

(3) 理数系融合科目の開発

① 生命科学

【ねらい】

高校 1・2 年生で学習した生物の内容をもとに、高校 3 年において、発展的かつ大学レベルでの実験を実施した。実験手法を日本語で学ぶだけではなく、英語のマニュアルを使用することで、できる限り大学の研究室と同様の方法を体感・習得できるようにし、立命館大学の生命科学部・薬学部への進学を見据えた指導を意識した。実験毎にレポートを課し、考察力を養成した。各学期でグループメンバーを組み替え、色々な生徒と協力して実験していく力（professional skill）の養成を試みた。

【対象生徒】

高校 3 年生 SS コース選択講座 24 名（高 2 生物(前)・高 3 生物(後)を履修している生徒でおもに生命科学部・薬学部進学希望者）

【取り組みの概要】

時期	単元	学習内容	学習活動の特徴・備考
4 月～7 月	分子生物学の基本的な実験	研究倫理／器具の洗浄・試薬調整／植物のゲノム DNA の抽出／PCR・電気泳動／薬学部講義	ルーティンワークの習得。実験原理の理解。体験型実験。
9 月～11 月	発展的・実用的な実験	形質転換・プラスミド／PCR 法／コロニーPCR／GFP 抽出・精製／エクセル・PPT の作成	実験と実際の利用例の紹介。グラフや表の作成方法を習得する。
12 月～1 月	総合的な探求実験（各自でテーマ設定）	自由実験 ①ゾウリムシ ②カタラーゼ	自分たちで全てを考えて行い、レポートにまとめる。

【成果と課題】

多くの生徒からは、実験を通して 1・2 年生で学習した内容をより深く再理解できたという感想があった。さらに、大学の研究室でも使用する方法であることは、生徒の取り組みへのモティベーションの向上に結びついた。また、自由実験は生徒達のチームワークの大切さを再確認するとともに、色々な考え方・アイデアがあることを知る良い機会となった。レポート課題を行う事で、考察力が向上した。グラフや表の作成法を一からきちんと学ぶことで、大学でのレポート作成力の養成ができた。一方、原理を理解できないまま実験を行っている生徒がいたことは、今後の課題である。予習や調べ学習も課すべきである。また、海外生と共同で実験を行う機会を増やし、英語を使って共同実験を行う体験をさせたい。

② 理系地学Ⅱ

【ねらい】

地学は、天体から気象、地球の構造、歴史に至るまで幅広い対象を扱う教科であるが、理系地学Ⅱではそれらの基礎、発展的な知識の習得を目指すと共に、課題研究を生徒達が自分たちで行えるようにするため、観察から始まり、自然物の中に疑問を発見し、疑問を解消するため実験を組み立て、必要な実験装置を作り、データをとれるようになることを目指して指導を行う。

各単元の実験において、様々な自然現象を数値化する方法を身につけ、グループ毎に探究学習を行い、自然を探究する力を養う。教科書の内容を自ら学ぶことができるようにするため、単元によっては教師が極力板書授業を行わず生徒達で協同学習的に学ぶ機会を設けた。

また、今年度はより観察を増やし、物理的なデータ（湿度、気温、気圧等、質量）との関連を深める実践を中心的に行った。

【対象生徒】高校 3 年　SS コース選択講座　23 名

【取り組みの概要】

時期	単元	学習内容	学習活動の特徴・備考
1 学期	気象	太陽放射 大気循環	空気の密度の測定 熱力学第一法則のモデル化 潜熱の測定 風力測定
2 学期	固体地球	河川システム 堆積構造 火山	水の流速の測定 地質図の作成 安息角の安定性 マグマの作成
2 学期 3 学期	宇宙	恒星までの距離 宇宙の構造	協同学習 惑星モデルの作成
3 学期	自然観察	課題発見	考えるカラス

【成果と課題】

今年度は、昨年までの実践を踏まえて、生徒が初めて見た自然現象を数値化させるための実践、および指導をより充実させて行うことができた。一方で、それらの力を高校 2 年、高校 3 年と連続して育成していく系統的な流れとしては確立できていないことが課題としてある。次年度以降、高 2 から高 3 への連携を深めていく必要がある。

(Ⅳ)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

本校では 2002 年に第 1 期の指定を受けてから今年で満 16 年目を迎えた。ほどなく科学国際教育の効果の大きさに着目することとなり、それに伴い始まった科学英語を含む英語授業改革は 11 年目となり、課題研究の英語での発表をゴールとした授業シラバスで本校の生徒たちの英語学習への意欲と英語運用力を劇的に向上させることができた。今年度は SSH 主対象クラスの英語科目とその特性、年度を追って変化している最終目標とその達成度に関してまとめておく。

① SSG クラスでの英語科目とその特性

本校では SS コースの中でも特に国際科学教育の取り組みにおいて中心を担う集団を形成するため 2 年次より学年に 1 クラス SSG クラス（Super Science Global Class）をおいている。毎年 11 月に主催している科学国際行事である Japan Super Science Fair（JSSF）では高 2、高 3 の 2 学年の SSG クラス生徒全員がその運営に関わり、また、3 年次にはその中心的存在を担うことに加え、全員がポスターセッションにて英語での課題研究発表を行う。JSSF では「高いレベルで課題研究の成果を英語で発表し、その後の質疑応答に適切に対応できる」ことを高校 3 年生 SSG クラス全員の最終目標とし、授業内で段階的に指導を行っており、それがほぼ可能となった現在では「グループ議論でリーダーシップをとれる力」をつけられる英語授業を模索している。また、今年度は、研究発表と質疑応答の次の段階として「国際舞台で積極的に手を挙げて質疑を行う姿勢」を養う活動を授業内で実施した。

学年	科目名（単位数）	授業内容
高2	英語２A（4 単位）	日本人教員によるソロ授業。検定教科書などを使用したリテリング活動のほか、TOEFL®演習*や文法演習、単語やリスニング力増強を図るさまざまな形態の授業を行う。文法説明以外は基本的に All in English で四技能を統合させた形の授業を追求している。
高2	Science English I（2 単位）	日本人教員と英語ネイティブ教員の Team Teaching。さまざまなサイエンス分野に英語で触れ、基礎的な科学の用語を覚えたり内容を掘り下げ、グループで発表したりする。数やグラフの説明など研究発表に必要となる表現も習得する。「Science English for High School Students 理系高校生のための科学英語授業教材集」*の第一部の内容を行っており、Science Saurus という洋書を共通テキストとして使用している。 2 学期前半には、次年度 JSSF で発表するための練習として課題研究の模擬ポスターを作成する。ポスターの内容を Materials, Method, などのセクションごとに毎時間 SE の授業内で説明し、それぞれ教室内で書きあげたものを最後に A0 のポスターに仕上げる。仕上げたポスターを使用して JSSF 直前の 10 月末に 3 年生を聴衆として模擬発表会を行う。3 学期はエネルギー問題など与えられたトピックに関して調査し意見を述べるグループプレゼンテーションを行う。
高3	英語３A（4 単位）	日本人教員によるソロ授業。英語２A に引き続き、プレゼンテーション、ミニディベートやエッセイライティング、TOEFL®演習*、CNN リスニングなど総合的な英語運用力をつけるための様々な形態の授業を行う。「Science English for High School Students 理系高校生のための科学英語授業教材集」の第二部の内容を使用し即興プレゼンテーションや考える力を養う授業なども行う。
高3	Science English II（2 単位）	日本人教員と英語ネイティブで担当。1 学期は半学級で日本人と英語ネイティブ教員がそれぞれ単独での授業を行い、2 学期以降は Team Teaching。研究の進捗状況に合わせて随時課題研究の英語での発表の準備を行う。1 学期には課題研究のミニプレゼンやアブストラクトの推敲を行う。夏休みに仕上げたポスターをもとに 2 学期には PPT でのミニ口頭発表会をクラス内で行う。ここでクラス内での質疑を活発に行う雰囲気を作り、質疑応答に慣れる。JSSF 直前には立命館大学で研究されている海外理系研究者の方をコメンテーターとしてお招きし、保護者の方や他の教員

		も聴衆としてクラス全員が PPT を使用した発表とその後の質疑応答を行う研究発表大会を開催する。JSSF では全員が国際舞台でのポスター発表を集大成として行い(選考された数名の生徒は口頭発表も行う)、それが終了した 2 学期後半以降から研究論文を英語でまとめ、1 月中旬に完成させる。

*本校では立命館大学への推薦基準として TOEFL-ITP®テストの全員受験を年に 2 回実施している。
* SE Ⅰ Ⅱの授業で使用しているハンドアウトをまとめた冊子。2016 年度末に本校英語科で作成し、2016 年度研究開発実施報告書と共に各 SSH 校に配布させていただいた

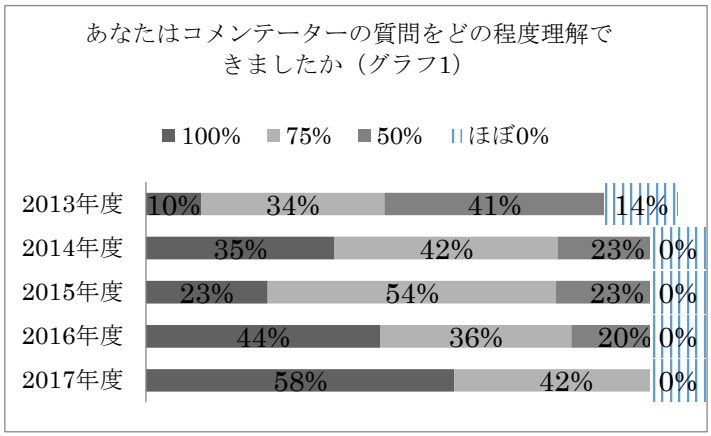
② 課題研究の英語での発表

2007 年度当初、主対象となる SSG クラスの生徒たちの 3 年間の最終ゴールを「課題研究の内容を、PPT を使用しながら 10 分間程度、十分な Delivery と流暢な英語で発表することができる」つまり、「高いレベルでの研究発表と質疑応答を行うこと」とし、リテリングプレゼンテーションを軸とした活動や段階的に Output 活動を引き上げていけるようデザインしたシラバスに基づいて授業を行った（詳細は 2015 年度の SSH 事業としてまとめた冊子「SSH 英語科学プレゼンテーション～通常授業で行う段階的指導の実践、10 年間の軌跡～」参照)。この目標に関しては 2011 年にほぼ十分なレベルに達成し、その後、毎年継続できている。今年度の JSSF 後のアンケートにおいても、「JSSF のポスターセッションでは満足のいく発表ができましたか」という問いに対し、「大変満足」56%、「満足」37%と、93%の生徒が自分自身で納得のいく発表ができたと回答し、やや不満の残る 7%も、自分自身の発表というよりは、ポスターの配置に関する不満を挙げており、ほぼ 100%の達成率と言える。

③ 課題研究発表後の英語での質疑応答

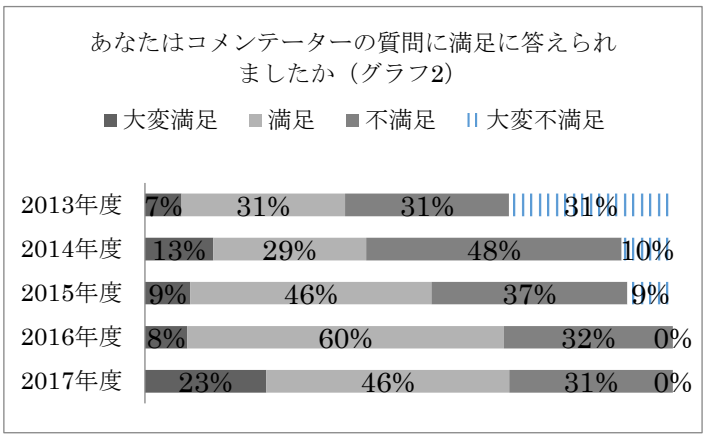
授業内で段階的に指導すると、安定して毎年クラス全員が高いレベルでの課題研究の英語での発表を行えるようになることが分かり、2012 年に質疑応答が行える力を養成する授業内容を加えることになった。課題研究の英語での発表というのは準備をしっかりすればほとんどの場合うまくいくが、その後の質疑応答には「質問を聞き取る力」「多様な語彙力」「聴衆とのコミュニケーション力」「自分の言葉で自由に表現する力」「自身の研究内容についての十分な理解」の 5 つの力が必要であると整理している。

本校では毎年 10 月に立命館大学びわこ・くさつキャンパスから理系研究者（非日本語話者）の方をコメンテーターとしてお招きして高校 3 年生が 8 分間の PPT を使用した課題研究の発表会を行っており、発表後に約 5 分間の質疑応答の時間を設けている。そこでの質疑応答について、毎年発表を終えた生徒を対象にアンケート調査を行っている。5 つの力のうち「質問を聞き取る力」「多様な語彙力」が特に必要だと思われる質問項目である「あなたはコメンテーターの質問をどの程度理解できましたか（グラフ 1)」という問いに対し、2014 年度にはまったくわからない(ほぼ 0%)と



回答した生徒の割合がゼロになり、応答に支障がないと思われるレベルの 100%と 75%の割合が 4 分の 3 を超えた。

2014 年度 3 年生から質疑の理解度が大きく変化した要因としては、その年の 3 年生が高校 1 年次から積み上げてきたコミュニケーション英語Ⅰ、英語 2 A、英語 3 A の Dictation 課題の成果が大きかったと考えている。1 年次から習熟度に合わせたダイアログ（高校 2 年生からは NHK ラジオ英会話）の Dictation を家庭学習課題とし、毎回の定期テストで 16 のダイアログを約 20 点分のテスト範囲として出題してきた。生徒はここで細かい音の変化や消失音などをとらえ、また All in English で行われる授業で内容をとらえる力をつけていったと考えている。



また、「聴衆とのコミュニケーション力」「自分の言葉で自由に表現する力」が特に必要だと思われる質問項目の「あなたはコメンテーターの質問に満足に答えられましたか（グラフ 2）に関しては 2016 年度に「たいへん不満」の回答がゼロとなり今年度も継続できているが、その要因としては、2016 年度から英語 3 A の授業内で取り入れているミニディベートの活動で上記の 2 つの力が身に着いた成果であると考えられる。

3 年間の継続した Dictation 活動を取り入れた 2014 年度以降昨年度までの回答には特に変化がなかったグラフ 1(質問の理解度)に関しては、今年度理解度 0%、50%の両方の回答が消失し、全員が 75%または 100%理解できたと回答し、特に 6 割近くの生徒は問われた英語での質問に対し 100%、つまり完全な理解ができたと回答している。グラフ 2(応答の満足度)に関しては、今年度は約 7 割の生徒が「大変満足」「満足」と回答し、「大変満足」の回答率もこれまでで一番高いものとなった。この要因として考えられる昨年度までと今年度の授業内での取り組みの大きな違いは、高校 3 年生の Science English Ⅱ の授業におけるクラスでの課題研究の発表機会を 1 回増やしたことの効果である(表 1 参照、5～6 月の発表)。発表のために研究内容をまとめて聴衆とやり取りをしたことが、質疑応答に必要な 5 つ目の力である「自身の研究内容についての十分な理解」につながり、またクラスメイトとの活発な質疑応答が本番での対応力につながっていったものと分析する。当たり前のようだが、複数回の実践の場の提供というのが大切であるのを再認識する結果となった。

【表 1 ：SSG クラス全員の英語での課題研究発表の機会】

時期	聴衆	内容
高 2、10 月 (SE Ⅰ 授業内)	SSG 高校 3 年生（全員）	課題研究のその時点までの成果のポスター発表
高 3、5 月～6 月 (SE Ⅱ 授業内)	クラスメイト（半学級）、担当英語教員（日本人）	一人 3 分間程度の手書きスライドでの発表と 5 分間のクラスメイトからの質疑応答（注 1）
高 3. 9～10 月 (SE Ⅱ 授業内)	クラスメイト（全員）、担当英語教員（日本人・英語ネイティブ）	5 分間のミニ研究発表（PPT）と 5 分間のクラスメイトからの質疑応答（注 2）

高 3、11 月(プレ JSSF 企画)	立命館大学の理系研究者(非日本語話者・コメンテーター)、保護者、他教科・学年の先生方など	8 分間の研究発表（PPT）と 5 分間のコメンテーターからの質疑応答（注 3）
11 月初旬 JSSF 本番	世界 20 カ国以上からの高校生参加者と引率教員、国内 SSH 校からの高校生参加者と引率教員	JSSF 期間中のポスターセッション（2017 年度は 2 回)。(注 4)

【注1】 初めての課題研究の英語での口頭発表。この時点までに行った実験一つに対して Title, Introduction, Material, Method, Results, Conclusion をそれぞれ手書きスライド 6 枚に簡単にまとめて紹介する。発表そのものよりもその後の質疑応答に時間を多くとり、積極的に挙手して質疑を行う姿勢を養うために今年度初めてこの時期に取り入れた。チームでの研究も個人で発表を行う。

【注2】 初めての PPT を使用した研究発表。チームで行っているものはチームメンバーで発表する。研究内容のハイライトを紹介する。クラス全体での積極的な質疑応答の雰囲気づくりに努める。

【注3】 口頭発表としては最終。専門知識を持つコメンテーターからの質疑応答の時間を設ける。

【注4】 クラス全員がポスター発表を行うが、選抜された 3～4 組は舞台での口頭発表も行う。

④　国際的な研究発表会での質疑への積極的な参加

英語での研究発表、質疑応答に関して一定のレベルに達したと考え、今年度は次の目標として「国際的な研究発表の場面で聴衆として積極的に挙手し質疑を行うことができる」という目標を立てた。これは 2015 年度 SSH の取り組みでお世話になった大学の先生に「日本人の生徒にとって最も難しいのは研究発表の場で手を挙げて質問をすること」とのご意見をいただき、次の段階はここだと感じたからである。Science English Ⅱの授業内で 1 学期の発表会から積極的に質問しあう姿勢を養い、結果、今年度の JSSF2017 での国内外の高校生による研究発表後の質疑応答では本校生徒の積極的な挙手による質疑が行われ、会場全体で発表を盛り上げる雰囲気を作り上げることができた。

アンケート結果によると、JSSF2017 の口頭発表会場で高校 3 年生 SSG クラスの 46%が「質問ができた」40%が「質問があったができなかった」14%が「質問が思いつかなかった」と回答している。今回初めてこのような舞台で挙手し質問した生徒はそのきっかけとして「SE の授業で質問するトレーニングをしてきたから」「質問しなければという使命感を持って聞いていたから」と複数が回答しており、授業内での取り組みが実際の場面で活きたことが確認できる。また、SE の授業では発表者への質問を記入する用紙を用意しており、全員が毎回挙手をしないまでも発表者への質問を記入しなければならなかったため、「自然と疑問点を整理しながら聞く態度が身に着いた」との回答も多かった。一方で、質問があったができなかった生徒はその要因を「勇気がなかった」「自分の質問が簡単すぎるものかと思ってしまった」などと回答しており、JSSF のような大きな国際舞台においても積極的に質問し、発表者と対話を深めることのできる生徒を 2 年以内に 8 割に引き上げることを課題としたい。

課題研究の英語での発表、または質疑応答を成し遂げたことによって得たこととして、生徒たちは「英語に対する学びの姿勢」「研究への思いの強さ」「積極性」「モティベーション」「自分への自信」「将来の選択肢の広がり」などを挙げている。大きな自信を得、将来の夢を広げた生徒たちには「英語と科学を使って世の中に貢献したい」という思いが生まれ、その使命感がそれぞれの生徒たちの大きな成長につながっている。そんな光景を間近で繰り広げられていることが高等学校における国際科学教育の醍醐味であると感じている。

(V)高い学力と能動的学習能力を育むための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等を中心とする授業改善に向けた研究

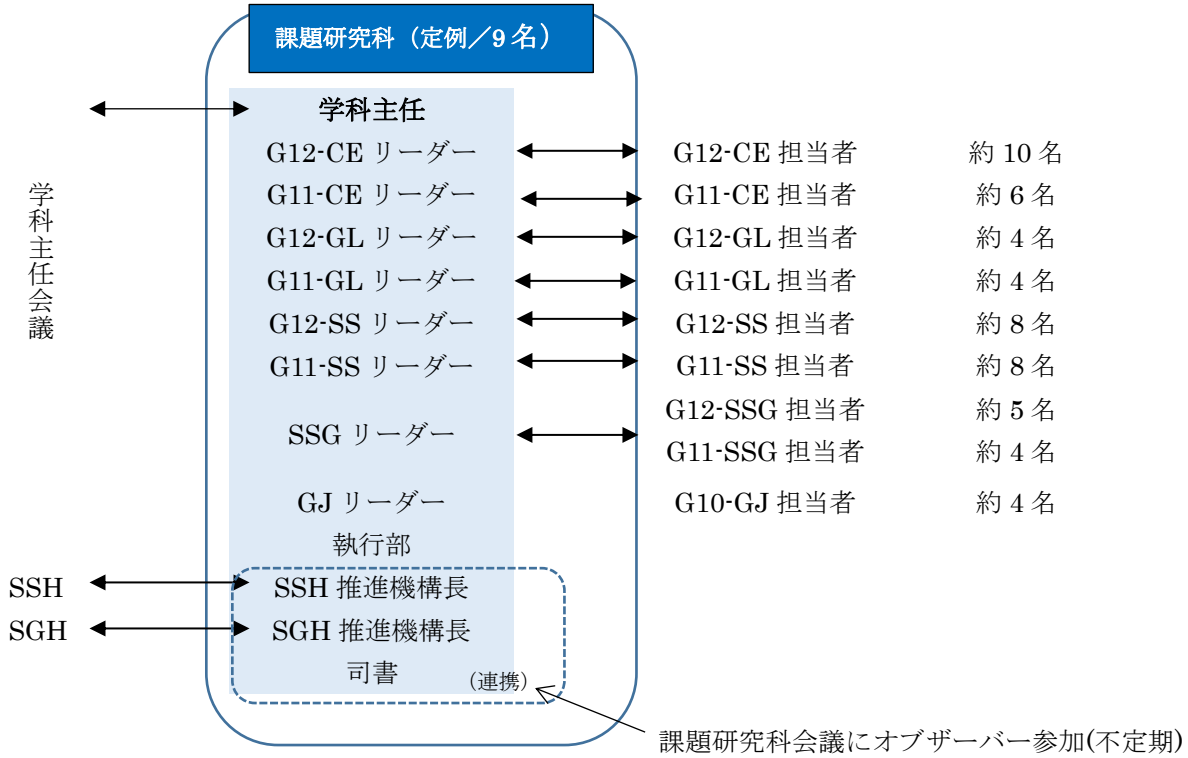
本校が第 4 期の SSH 指定を受けてからの顕著な変化・変容は、課題研究に関わる教員の数が格段に増えたことにより、アクティブラーニングを意識した授業を行う教員が非常に増えたこと、また、それらの成果を対外的に発表する機会が増えたことに現れている。

課題研究の授業自体が、典型的なアクティブラーニングの取り組みであり、それを経験する教員も、また、周囲の教員もその手法を各教科の授業に取り入れ、実践を始めるとともに、平成 27 年度に本校で開催した「第 20 回全国私立大学附属・併設中学校・高等学校教育研究集会」をきっかけに、平成 28 年度からは毎年公開授業研究会を開催。また、SSH 事業(重点枠)としても今年度で第 9 回となる「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」を開催し、国際共同課題研究とその活動につながる本校での指導実践を公開し、参加者と共有した。

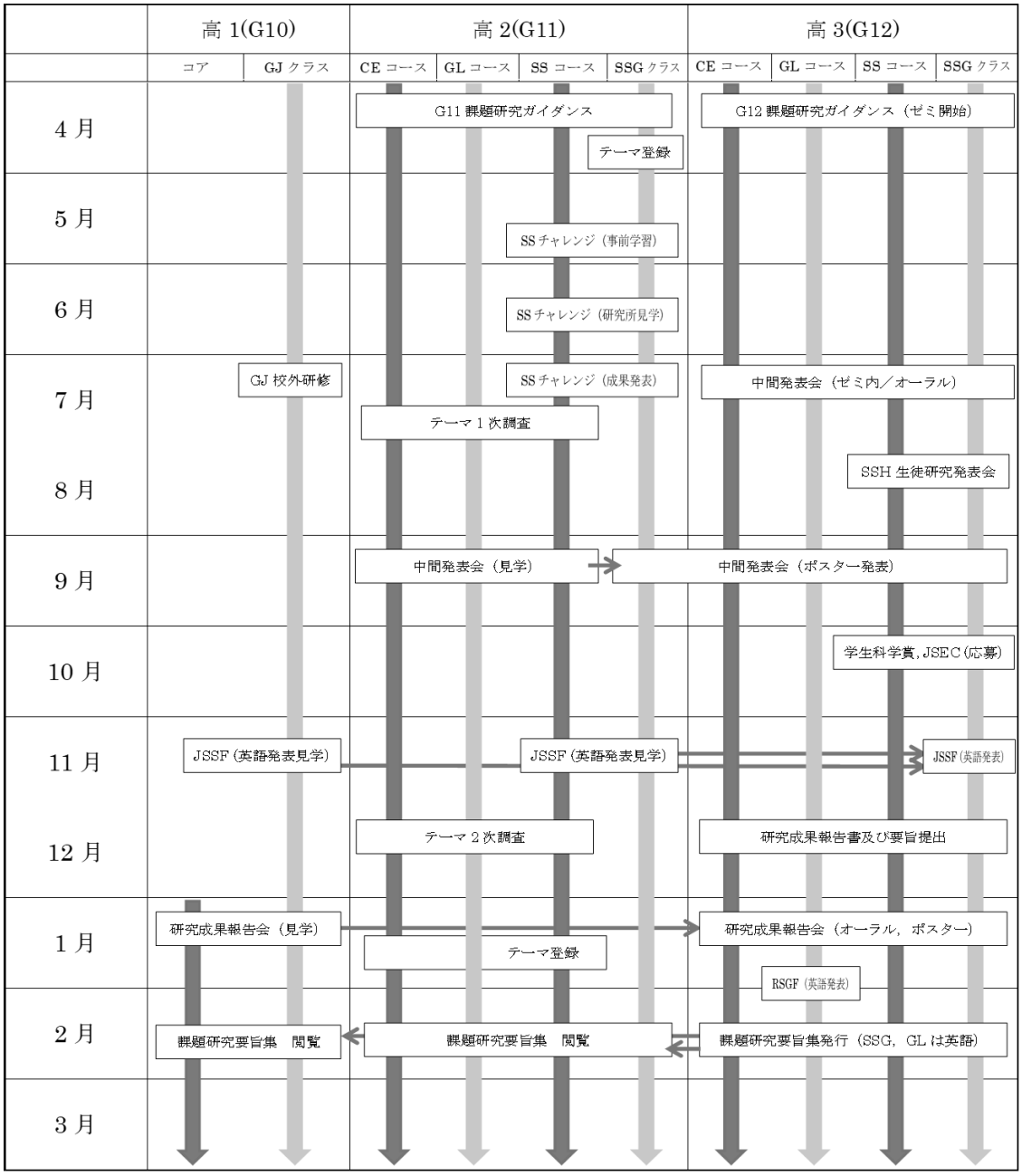
以下、課題研究、国際共同課題研究の取り組みについて報告する。

(1) 課題研究

第 I 期 SSH からの研究開発により「課題研究」を通じての生徒の成長に確信を持ち、平成 26 年度の長岡京市へのキャンパス移転とあわせて、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を、平成 25 年度入学生から、全校生徒(MS コースの生徒を除く)に拡大し、2・3 年生のカリキュラム内に「課題研究(各 1 単位)」の授業を設置した。課題研究の全校規模での実施に伴い、課題研究に取り組む生徒数は 2 学年で計 500 名を越え、課題研究の授業を担当する教員数も、平成 27 年度には 25 名、平成 28 年度には本校の中高あわせた教員数の約 3 分の 1 にあたる 39 名に増大した。平成 29 年度にはさらに増加し、53 名の担当者となり、以下のような体制で推進している。



3 年間の学習計画については、昨年度の実施報告書にも掲載している次の表の通りである。



【今年度の成果】

課題研究の全学実施 3 期生が高 3 となり，今年度から課題研究に関わる教員の数が増えたことで、より丁寧に生徒を指導することができるようになった。

【今後の展望と課題】

課題研究をより各教科の中心ととらえ、各教科との連携を深めていく。特に次期学習指導要領での一つの柱となる「何ができるようになるか」ということと合わせて、理科、数学、英語と課題研究との連携をより深め、生徒がより主体的、有機的に学んでいくことのできるカリキュラムの構築を目指す。

⑵ 国際共同課題研究

第 4 期の SSH においては、海外校との「国際共同課題研究」を進めることを大きな課題とし、昨年度より本格的に開始し、今年度は相手校との生徒同士のディスカッションや研究活動を推進してきた。

● Korea Science Academy of KAIST との共同課題研究

課題研究テーマ

「Comparison of the Spectra for Clear and Cloudy Sky」（空と雲のスペクトルの比較）

日常的な研究交流に加えて、研究のための相互訪問を以下の通り行った。

① 取り組み概要

【期　間】8 月 6 日(日)～2017 年 8 月 10 日(木)　派遣

8 月 21 日(月)～2017 年 8 月 26 日(土)　受入

【参加者】本校生徒 5 名（3 年生 2 名・2 年生 3 名）　教員 1 名

Korea Science Academy of KAIST　生徒 3 名(3 年生 1 名・2 年生 2 名)　教員 1 名

【期間中の主な取り組み】共同研究についての観測と議論、成果発表

② 今年度取り組みの特徴

この国際共同課題研究は昨年度から行っており、日常的に連絡をとりあっていたが、今回は、共に観測し、ディスカッションすることを目的にして訪問した。また、同じチームが直後に本校を訪問し、日本での観測とそのデータについてのディスカッションを行った。今年度は 2 年間の集大成として Japan Super Science Fair (JSSF) での口頭発表を行った。

③ 成果と課題、次年度に向けての計画

共に観測、ディスカッションすることで、新たな発見や活発な議論を生み出し、課題研究の内容を更に深めることができた。派遣と受け入れの間隔を短くすることで、ディスカッションをスムーズに行うことができ、さらに課題研究を進められた。

国際共同課題研究チームの生徒達は今回の訪問と受け入れでさらに研究への理解と意欲を高めた。また、国際発表の舞台である JSSF で口頭発表を行うことで、生徒達は大きな達成感と自信を持った。次年度以降も継続して国際共同研究を進め、さらに質の高いものにしていけるよう計画をしている。

● National Junior College との共同課題研究

［シンガポール NJC での研修］

① 取り組み概要

【期　間】7 月 30 日（日）～8 月 8 日（火）

【参加者】本校生徒 6 名（高校 2 年生 6 名）　教員 1 名

立命館慶祥高等学校生徒 3 名　教員 1 名

【研修先】National Junior College（NJC）校内およびシンガポール市内

【期間中の主な取り組み】

本研修のでは、シンガポールの生徒と共同で課題研究を進めることを通して、将来科学の分野で国際協力する素養を高めるとともに、科学の知識や発想を広げることを目標とした。また、同時に、英語によるコミュニケーションを積極的に取ること等を通して、世界の舞台で協働して研究を進められる力を育むみ、将来に有益なネットワークを築くことを目指した。

期間中は主に NJC の中にあるシグマラボという実験室で共同研究を行った。形態としては、立命館慶祥―NJC のグループを 2 グループ、立命館高校―NJC のグループを 2 グループ作り、以下のテーマでそれぞれ研究を進めた。立命館高校の教員は、「ヒートアイランド」の研究を指導した。

グループ	テーマ名
立命館高校―NJC のグループ	ヒートアイランド
立命館高校―NJC のグループ	土壌と植物を用いた水質浄化
立命館慶祥―NJC のグループ	菌根菌の研究
立命館慶祥―NJC のグループ	エアロゾル

また、植物園のフィールドワークや Fusion world の見学、NEWater center の見学等も充実しており、充実して学ぶことができた。

② 今年度の取り組みの特徴

ヒートアイランドの研究では、昨年度と違い「研究の細かな課題は生徒に決めさせる」というスタイルで共同研究を行った。昨年度は、教員が細かなところまで決めて研究を行わせたが、生徒が自分で選択する部分が少なく、やらされる部分が多くなっていたため、今年度は方針を変えた。また、facebook のメッセンジャー機能を用いて、グループを作り連絡を取り合う仕組みを構築した。

③　成果と課題、次年度に向けての計画

成果として、ヒートアイランドグループについては自分たちで課題を設定し、研究手法も自分たちで考えるようにしたため、昨年度より研究自体のレベルは多少下がったが、その代わりに、シンガポールと日本の生徒がよりコミュニケーションを取ることができ、研究を共同で行うスキルは高まった様子が観察された。

課題としては、以下のような点が挙げられる。

・お互いが実際に顔を合わせない時に SNS を通してコミュニケーションを取ることに限界がある。

・日本の生徒の研究時間・質を定期的にどのように確保していくか。

・シンガポールで NJC の教員が変わるということがあり、継続的な研究体制をどのように構築していくか。
・シンガポールでは NJC が授業を行っている間 NJC の生徒が公欠で抜けて課題研究の授業に参加しているため、フィールドに出ることが非常に難しい（現地の先生についていただく必要があるが、現地の先生は授業がある）。
・シンガポールで顔を合わせているのに、お互い論文ばかり読んでいるケースがあった。

次年度に向けての計画として、今年度はヒートアイランドグループで、生徒に課題を考えさせたが、課題の設定、実験のデザインを今年度よりは教員がある程度アウトラインをつくり、日本の生徒を事前にトレーニングしておき、その手法を日本の生徒がシンガポールの生徒に教え、そこから深めていくといった方法をとりたいと考えている。

［日本 本校での研修］

① 取り組み概要

【期　間】11 月 24 日（金）～11 月 29 日（水）

【参加者】NJC　生徒 12 名　教員 2 名　受入

本校生徒 6 名（高校 2 年生 6 名）　教員 1 名　参加

【研修先】本校 理科実験室 および 体験学習棟（宿泊が可能な施設）

【期間中の主な取り組み】

シンガポールの生徒を日本へ招き、共同課題研究を行った。その他に稲荷山フィールドワーク、大文字山での岩石観察、天体観測を行った。

② 今年度の取り組みの特徴

日本での共同課題研究の時間を大幅に増加出来た。昨年度までは授業があるため、本校生徒が授業中、実験に参加できず、放課後から共同研究に参加していたが、今年度から課題研究の取り組みに日中も参加できるようにしたため、取り組み内容の質が大きく向上した。

③ 成果と課題、次年度に向けての計画

今年度は、日本で受け入れる際のプログラムが大きく前進し、より時間をかけて課題研究に取り組めるようになった。アンケートによる分析でも(関係資料 2)、研修の目的である項目（図の後半の 5 つ）については高い達成度を達成していることが見られる。また、全項目において NJC の生徒もこのプログラムによって成長した感覚を得ていることが見受けられる。その意味において本研修は国際共同課題研究として十分な内容を持っていたと考えられる。

課題としては、アンケート前半の質問項目である本校の課題研究で重視している能力について、「実験をデザインする力」以外の能力が十分に訓練されたかどうか、少数の生徒の間でも意見が分かれている。このため、今後の課題としては「課題研究」として本研修をどの様に位置づけるかという観点と、研究をより高度化させることを図りたい。

④実施の効果とその評価

第 4 期 SSH 指定においては、以下の 5 テーマを軸として研究開発を行い、3 年目の取り組みとしての成果を得たものと考えている。以下、各項目での成果をまとめる。

（Ⅰ）理数系グローバル人材育成のための国際ネットワークの活用の研究

本校の第 4 期 SSH 指定においては、これまで SSH 指定で培ってきたネットワークの拡充を土台とした交流を大きなテーマの 1 つとしている。

今年度も、世界屈指の海外理数教育重点校との連携の強化、及び、新たな海外校との交流の拡充等を積極的に行ってきた。海外への科学研修及び Science Fair 等への派遣は 14 件、のべ 87 名を海外に派遣した。また、受け入れについても JSSF を含め、8 件 204 名の海外からの高校生を招致し、本校生徒と交流を深めることができた。また、新たに 2 校の海外校と教育交流協定を締結した。

（Ⅱ）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

国内のグローバル企業とのネットワークの拡充も課題としており、Japan Super Science Fair 期間中に行った企業見学の実施や、SSH 運営指導委員にも企業から参画していただき、その意味でも、連携・協働を強めてきている。

（Ⅲ）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

高校 3 年生で融合科目 生命科学、分析化学、理系地学Ⅱの開発を行い、2 年間の実践をもとに、平成 29 年度も引き続き推進を行った。また、数学の授業において、英語テキストを利用した授業実践を高校 2 年数学Ⅱにおいても行い、日本の発想では教えない解法や視点など、理数学習の高度化のテーマの中においても国際化を意識した実践を進める事ができた。

（Ⅳ）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

これまで 3 期の SSH 指定で培ってきたコミュニケーション能力育成のための英語教育を更に発展させ、今年度の高校 3 年生は、自らの科学研究の内容をプレゼンテーションし、また、質疑応答に答えるだけでなく、より高度な「積極的に他の生徒の研究内容について質問ができる」レベルに達したと考える。また、昨年度作成した「SCIENCE ENGLISH for High School Students～理系高校生のための科学英語授業教材集～」も活用し、今年度は、本校の SSH 主対象クラスにおける英語授業の実践の普及に努めた。

（Ⅴ）高い学力と能動的学習能力を育むための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等を中心とする授業改善に向けた研究

本校が第 4 期の SSH 指定を受けてからの顕著な変化・変容は、課題研究に関わる教員の数が格段に増えたこと、またそれにより、アクティブラーニングを意識した授業をする教員が非常に増えたこと、また、それらの成果を対外的に発表する機会が増えたことに現れている。

課題研究については、国際共同課題研究を推進する中で、その手法についてさまざまなパターンを試すことができ、改善を進めることができた。

以下、平成 30 年 1 月に実施した「PISA 科学への認識調査」の結果から、生徒が SSH 事業に参加したことにより得られた変容について考察を行う。

＜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の先生の指導のもとで本校 SSG クラス生徒対象として 2012 年度より行っているものである。

「PISA 2006 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)」の調査を目的として実施されたものであり、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。結果を受けて、評価頂いた内容とその要因となっている本校の SSH 事業についての分析を以下にまとめる。

【アンケート対象】

年度	高校 2 年 SSG クラス	高校 3 年 SSG クラス
平成 27 年度	34	34
平成 28 年度	37	30
平成 29 年度	39	37

① 全体的傾向

【評価】 全体としては、PISA 2006 における日本平均値を全ての項目で上回っており、SSH 事業の取り組み全体として良好な状況が実現されていることがうかがえる。また、職業選択に関わる尺度において、2、3 年生ともに、OECD 平均を約 20 ポイントも上回っており、学習と将来選択が結びついているということが言える。特に、科学に対する重要性を認識している尺度Ⅱが年度を追って増加しており、主体的に取り組む意義に結びついていることがうかがえるとのご指摘をいただいている。

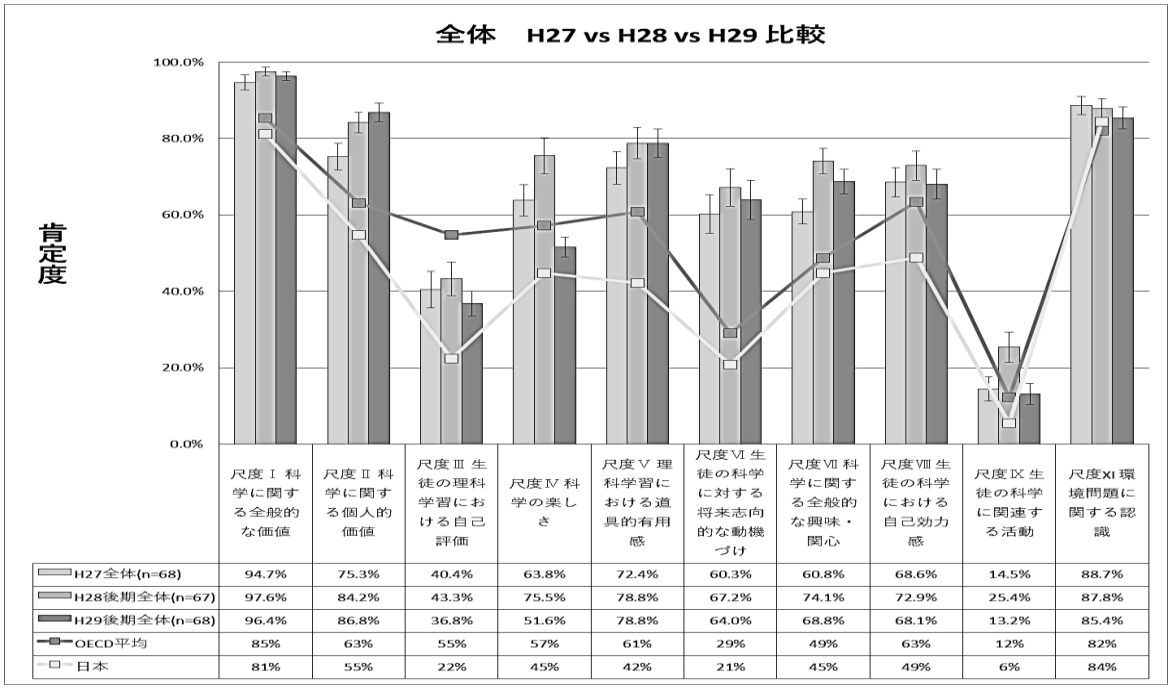
分析 理数科目と英語とのリンクなど国際化を意識した取り組みや本校 SSH 事業が培ってきた高度な理系教育の成果が浸透していると考えられる。特に、課題研究や国際共同課題研究、JSSF といった取り組みを通じて、学んできた科学の知識が、社会にとってはもちろん、自分自身にとっても有用であると感じられているのだと考える。

② 平成 27 年度 2・3 年平均→平成 28 年度 2・3 年平均→平成 29 年度 2・3 年平均の比較

【評価】 科学に対する重要性を認識している尺度Ⅱが年度を追って増加しており、主体的に取り組む意義に結びついているということに関して、以前は、社会全般にとって科学の有用性は高いと認識している一方で自分自身のパーソナルな有用性は比較的実感されにくかった状況があったが、それは改善されていると言える。ただ、昨年度は全ての尺度で平均値が上昇したのに比較して、減少し一昨年度並みとなった尺度も多くある。特に、尺度Ⅳ科学の楽しさに関しては一昨年度よりさらに減少した結果となっており、課題と考えられる。このことは、自己評価に関わる尺度Ⅲとも関わっていると考えられる。また、道具的有用感に関する尺度Ⅵについて、高い値を維持しており、尺度Ⅱと同様に、主体的に取り組むことの意義を認識しているということが言える。

分析 課題研究や国際共同課題研究、JSSF といった取り組みを通じて、学んできた科学の知識が、社会にとってはもちろん自分自身にとっても有用であると感じられた一方で、課題研究の内容の高度化を求めれば困難は増え、そのため、単に楽しい段階を乗り越えなければ

ならない状況に直面することも多くなってきたのではないかと考える。この段階をどう乗り越えることができるか、重要な時期に直面している。

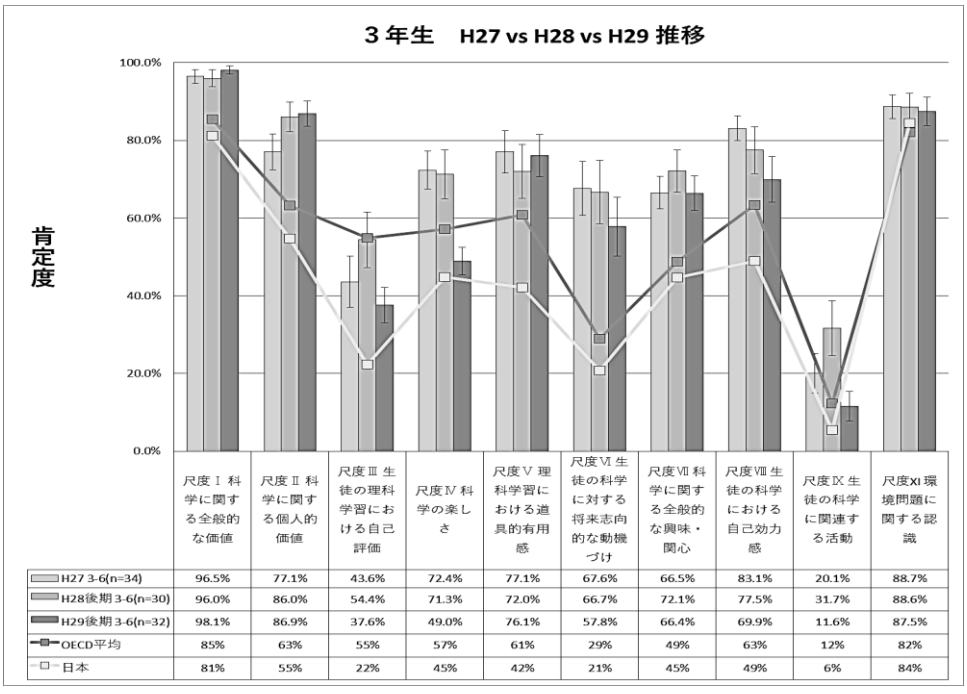


	尺度Ⅰ科学に関する全般的な価値	尺度Ⅱ科学に関する個人的価値	尺度Ⅲ生徒の理科学習における自己評価	尺度Ⅳ科学の楽しさ	尺度Ⅴ理科学習における道具的有用感	尺度Ⅵ生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	尺度Ⅶ科学に関する全般的な興味・関心	尺度Ⅷ生徒の科学における自己効力感	尺度Ⅸ生徒の科学に関連する活動	尺度Ⅺ環境問題に関する認識
H27全体(n=68)	94.7%	75.3%	40.4%	63.8%	72.4%	60.3%	60.8%	68.6%	14.5%	88.7%
H28後期全体(n=67)	97.6%	84.2%	43.3%	75.5%	78.8%	67.2%	74.1%	72.9%	25.4%	87.8%
H29後期全体(n=68)	96.4%	86.8%	36.8%	51.6%	78.8%	64.0%	68.8%	68.1%	13.2%	85.4%
OECD平均	85%	63%	55%	57%	61%	29%	49%	63%	12%	82%
日本	81%	55%	22%	45%	42%	21%	45%	49%	6%	84%

③　平成 27 年度から平成 29 年度 3 年間の高校 3 年 SSG クラスの比較（異集団比較）

【評価】　尺度Ⅰと尺度Ⅱについては年々上昇してきており、科学の有用性を実感し主体的に取り組む意義を感じていることがうかがえる。ただ、尺度Ⅳと尺度Ⅲの傾向は上記と同様である。

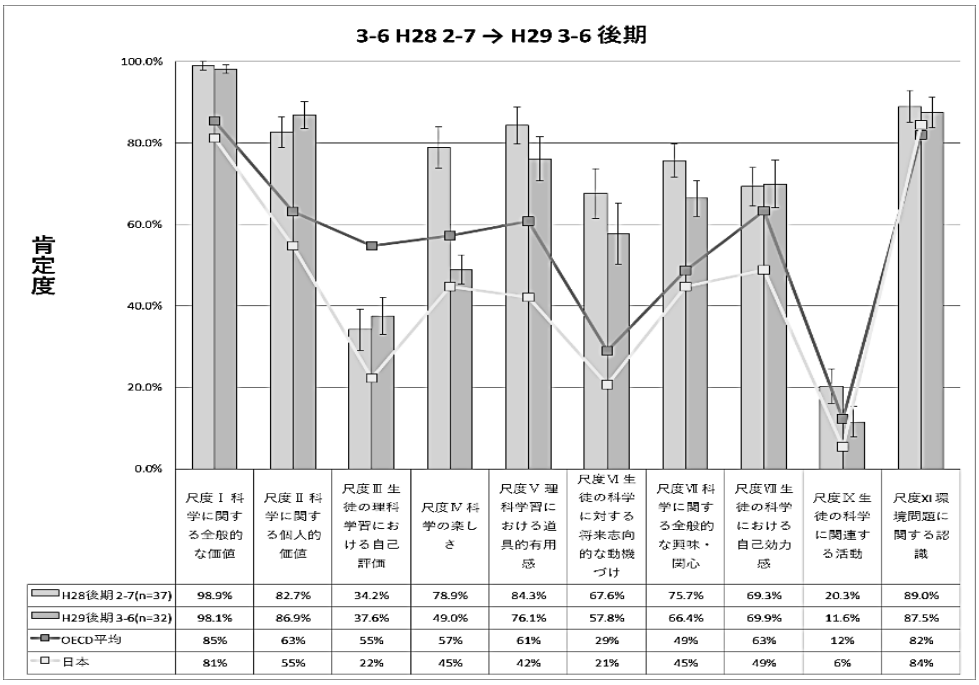
分析　今年度の 3 年生については、課題研究も必須化 3 年目となり、主体的に取り組む姿勢を見ることができたことや、研究内容の高度化への意欲も感じられた。その一方で、壁にあたることも多かったのだと考えられ、この壁をどう乗り越えさせるのかに、より重点を置いた指導が必要と考える。



	尺度Ⅰ科学に関する全般的な価値	尺度Ⅱ科学に関する個人的価値	尺度Ⅲ生徒の理科学習における自己評価	尺度Ⅳ科学の楽しさ	尺度Ⅴ理科学習における道具的有用感	尺度Ⅵ生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	尺度Ⅶ科学に関する全般的な興味・関心	尺度Ⅷ生徒の科学における自己効力感	尺度Ⅸ生徒の科学に関連する活動	尺度Ⅺ環境問題に関する認識
H27 3-6(n=34)	96.5%	77.1%	43.6%	72.4%	77.1%	67.6%	66.5%	83.1%	20.1%	88.7%
H28後期 3-6(n=30)	96.0%	86.0%	54.4%	71.3%	72.0%	66.7%	72.1%	77.5%	31.7%	88.6%
H29後期 3-6(n=32)	98.1%	86.9%	37.6%	49.0%	76.1%	57.8%	66.4%	69.9%	11.6%	87.5%
OECD平均	85%	63%	55%	57%	61%	29%	49%	63%	12%	82%
日本	81%	55%	22%	45%	42%	21%	45%	49%	6%	84%

④ 平成 28 年度高校 2 年→平成 29 年度高校 3 年 SSG クラスの経年変化（同集団比較）

【評価】 現高校 3 年生は、2 年生の時にはほぼ全ての尺度において過去と比較して数値が高かったが、特に尺度Ⅳと Ⅸ において下降した結果となった。ただ、尺度Ⅲ理科学習における自己評価と尺度Ⅷ科学における自己効力感は上昇傾向にあり、主体的に取り組み、その意義は感じていることがうかがえる。



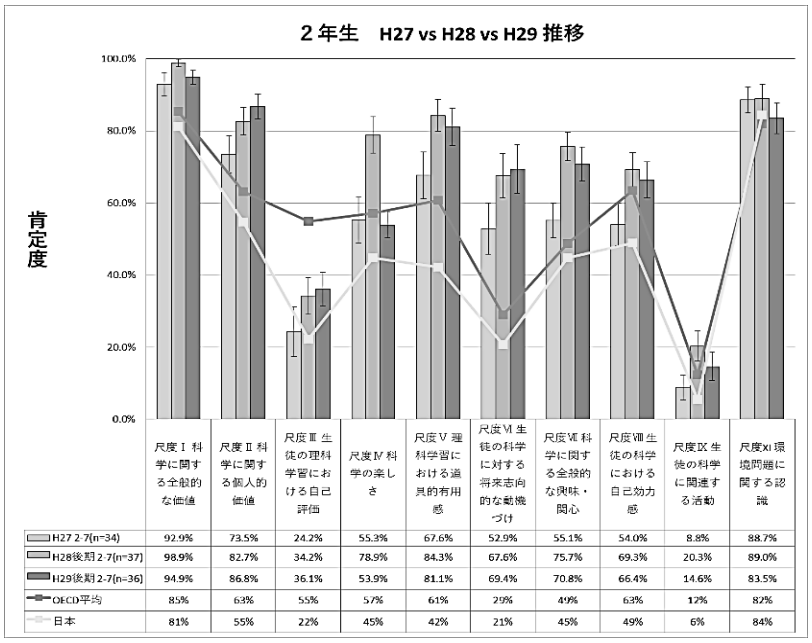
	尺度Ⅰ 科学に関する全般的な価値	尺度Ⅱ 科学に関する個人的価値	尺度Ⅲ 生徒の理科学習における自己評価	尺度Ⅳ 科学の楽しさ	尺度Ⅴ 理科学習における道具的有用感	尺度Ⅵ 生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	尺度Ⅶ 科学に関する全般的な興味・関心	尺度Ⅷ 生徒の科学における自己効力感	尺度Ⅸ 生徒の科学に関連する活動	尺度Ⅺ 環境問題に関する認識
H28後期 2-7(n=37)	98.9%	82.7%	34.2%	78.9%	84.3%	67.6%	75.7%	69.3%	20.3%	89.0%
H29後期 3-6(n=32)	98.1%	86.9%	37.6%	49.0%	76.1%	57.8%	66.4%	69.9%	11.6%	87.5%
OECD平均	85%	63%	55%	57%	61%	29%	49%	63%	12%	82%
日本	81%	55%	22%	45%	42%	21%	45%	49%	6%	84%

分析 高校 3 年生という最高学年であるという自覚が JSSF 2017 の開催などに大きく寄与したのだが、反対にそれゆえに難しい場面も多かったと考えられる。また、進学を見据えながら SSH 事業に関わった結果、各自の関心度合いが自分自身の進路決定に影響を与えているとも考えられ、理系に進む生徒にとっては、大きな覚悟を持って進学すると言えるのもこの学年の特徴である。

⑤ 平成 27 年度から平成 29 年度 3 年間の高校 2 年 SSG クラスの比較（異集団比較）

【評価】 現 2 年生について昨年度の 2 年生に比べ、尺度Ⅳに関しての傾向は同様である。ただ、尺度Ⅱに関して年度を追って上昇しているのは顕著であり、主体的に取り組む意義が生徒間にも定着してきていると言える。

分析 課題研究の取り組みも 4 年目を迎え、これまでの取り組みから生徒自身も一定の見通しを持てるようになってきた。ただ、それゆえにハードルも高くなっていると考えられる。



	尺度Ⅰ 科学に関する全般的な価値	尺度Ⅱ 科学に関する個人的価値	尺度Ⅲ 生徒の理科学習における自己評価	尺度Ⅳ 科学の楽しさ	尺度Ⅴ 理科学習における道具的有用感	尺度Ⅵ 生徒の科学に対する将来志向的な動機づけ	尺度Ⅶ 科学に関する全般的な興味・関心	尺度Ⅷ 生徒の科学における自己効力感	尺度Ⅸ 生徒の科学に関連する活動	尺度Ⅺ 環境問題に関する認識
H27 2-7(n=34)	92.9%	73.5%	24.2%	55.3%	67.6%	52.9%	55.1%	54.0%	8.8%	88.7%
H28後期 2-7(n=37)	98.9%	82.7%	34.2%	78.9%	84.3%	67.6%	75.7%	69.3%	20.3%	89.0%
H29後期 2-7(n=36)	94.9%	86.8%	36.1%	53.9%	81.1%	69.4%	70.8%	66.4%	14.6%	83.5%
OECD平均	85%	63%	55%	57%	61%	29%	49%	63%	12%	82%
日本	81%	55%	22%	45%	42%	21%	45%	49%	6%	84%

⑤ SSH 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

本年度が中間評価の年度であり、以下の評価と講評をいただいた。

1 中間評価の結果

優れた取組状況であり，研究開発のねらいの達成が見込まれ，更なる発展が期待される

2 中間評価における主な講評

○ 国際共同研究や海外校の教師との情報交流、JSSF（Japan Super Science Fair）など海外とのつながりや深まりを目的とした国際的な科学教育の推進に成果を上げており、大変評価できる。

○ 全校規模での課題研究について、上級生や下級生、大学、卒業生などの縦のつながりや、理数系と人文系や国際系などの横のつながりの工夫を行い、生徒主体の課題研究の学びが設計されていることは大変評価できる。また、Math セミナーなどによって作成した教材を公開するなど普及の取組が望まれる。

○ 課題研究室を設けるなど生徒による継続的な実験・観察ができる環境整備を行っていることは大変評価できるが、課題研究そのものに充てる時間数の増加やテーマ設定時期、場所などの工夫が望まれる。

○ 大学教員との学部懇談会が設定され、大学とも緊密に連携をとる体制を整え、新しい企画などの提案や要望を出し合う仕組みができていることは大変評価できる。

○ 科学系コンテストへの一層の参加や卒業生の追跡調査の充実が望まれる。また、自己評価票で校内体制の強化、ルーブリック評価の研究や海外との共同課題研究の推進、企業訪問の取組の促進などを課題項目として上げており、今後の改善が望まれる。

3 平成 30 年度に向けての改善策

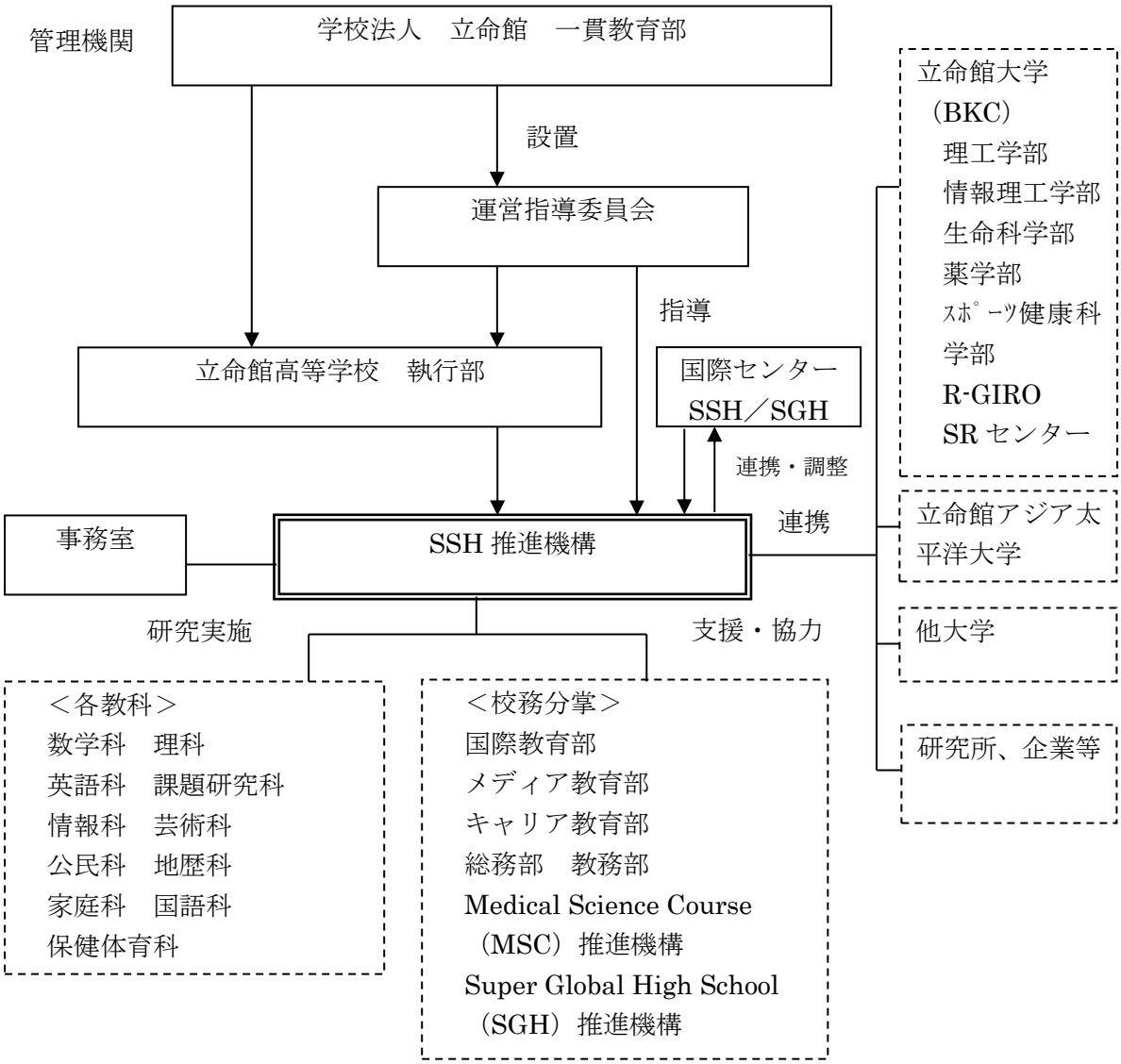
講評の中で、評価をいただいている「国際的な科学教育の推進」「全校規模での課題研究について縦のつながりや横のつながりの工夫により生徒主体の学びが設計されている」「大学と緊密に連携をとる体制」等については、次年度の研究開発においても、より一層の発展を目指したい。自己評価票で挙げた「校内体制の強化」「海外との共同課題研究の推進」「企業訪問の取組の促進」についても、その中で改善を目指していきたい。

課題研究に関しては、全校生徒へ取り組みを拡大してから 3 年間が経過したので、指摘を受けた「時間数の増加」「テーマの設定時期」「ルーブリック評価の研究」も含めて、全体スケジュールを再考する議論を開始したい。その中で、「科学系コンテスト等への参加」や成果がさらに目指せるよう努力したい。

第 4 期後半の 2 年間では、成果の普及をさらに意識することが重要と認識しており、そのことによって、指摘を受けた「作成した教材を公開」「卒業生の追跡調査の充実」等を行うことが重要であると考える。シンポジウム等を積極的に開催すること等を通して、多くの教員と連携し、我が国の科学教育全体が発展するように尽力したいと考えている。

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、毎年 10 名前後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 15 年間にわたって毎週（平成 28 年度は水曜日 4 時限）定例で会議を開催してきた。この会議には事務職員 2 名、SSH より事務員経費を支援して頂いている 1 名の事務員も常時出席し、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 名の教員、事務職員で SGH の企画運営にあたっている。また、国際センターを設置し、SSH・SGH の担当者及び国際教育部の担当者、事務室、執行部のメンバーで定例会議を持ち、各部署の国際関係の取り組み、海外研修に関わる調整等を行っている。

＊平成 26 年度から、教科横断型の「課題研究科」を新設した。

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

本校は、これまでの 3 期にわたる研究開発の成果を日本の科学教育に普及させるべく、第 4 期指定の研究開発に取り組んできている。国際共同課題研究の取り組みに代表されるように、これまでの本校の SSH 事業の成果を普及させる努力と同時に、今後のサイエンスのさらなる「深まり」が課題であると考えている。

以下、第 4 期指定の 3 年間の研究開発での課題についてまとめる。

(1) 課題研究の取り組みの評価と研究レベル向上への課題

長岡京新キャンパスへの移転の目的の一つとして、それまで SSH 主対象クラスのみに課していた課題研究を全校生徒へ拡大するにあたっての環境整備があった。一部コース（他大学進学クラス）を除いてではあるが、文理ともに全ての生徒が課題研究を行うようになって 3 年目となる。課題研究成果発表会では 200 を超えるポスター発表が行われ、代表生徒による口頭発表も実施されている。課題となっているのは、その研究レベルの向上である。とりわけ、過去に ISEF への参加等、多くの成果を上げてきたが、今後も同様の成果を達成出来るよう、SSH 主対象生徒を中心に研究を推進していきたい。

(2) 生徒の学力向上に関する課題

今期当初計画における到達目標には、3 年目に、科学オリンピック・科学の甲子園での成果、主対象クラスの TOEFL-ITP®テストのスコアー平均 500、海外での研究発表 30 名規模、等を挙げていた。生徒の学力向上は着実に進んできており、後ろの 2 つはほぼ達成出来たと言えるが、科学オリンピックでの成果はまだ達成できていない。今後、形に残る成果を追求したい。

(3) 国際科学教育ネットワークの強化への課題

これまでの 16 年間の中で、世界の科学教育拠点となるべく，約 40 校の海外科学教育重点校と共に国際科学教育ネットワークの構築に邁進してきた。信頼関係に基づいた連携関係が構築されているものの、さらに有効な交流関係を構築できるために必要なことが何なのかを追求していきたい。学校間だけでなく、これまでの交流で得られた、海外連携校の卒業生等の人の繋がりを大切にしたシステム作りが必要と考えている。

同時に、企業等との連携を中心とした社会との繋がりを教育に活かす方法についても、より充実した内容を構築していきたい。

(4) 融合科目の開発への課題

今期研究開発の一つに挙げている「融合科目」の開発についてさらに進展させたい。海外校では教科の境界領域における融合科目の開発が活発であり、そのことが生徒の学習において、より社会へ貢献する意識の向上に役立つと考えられている。本校でもこれまで境界領域の学習には力を注いできており、次年度には、より本格的なカリキュラムの定着に取り組みたい。

(5) 卒業生調査の課題

16 年間の卒業生の活躍をまとめる作業について、当初計画に書いたように、①進学先、②大学院進学率、③博士課程進学率、④就職状況、⑤研究の国際発表数、および特徴的な顕著な成果をあげた例について、包括的な追跡調査が行えなかった。次年度、効率のよい手法について再検討を行い、調査を実施したい。

(6) 成果の普及について

SSH 初年度から 4 期連続で指定を受けている学校として、研究開発成果の普及は重要な課題と認識している。とりわけ、本校では国際科学教育が進んでおり、その方法とネットワークを日本中の学校へ普及させる責任があると考え、そのことを重視した取り組みを行ってきている。次年度も普及により一層努力したい。

❹関係資料（平成 29 年度教育課程表、データ、参考資料等）

資料 1　平成 29 年度教育課程表

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	SSコース	GLコース	MSコース（理系）	MSコース（文系）	CEコース	SSコース	GLコース	MSコース（理系）	MSコース（文系）
国語	国語総合	4	5										
	国語表現Ⅰ			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(世界)	2	2										
	地理A(世界)				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(演習を含む)									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				△2		○4		○4	△3			
	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							

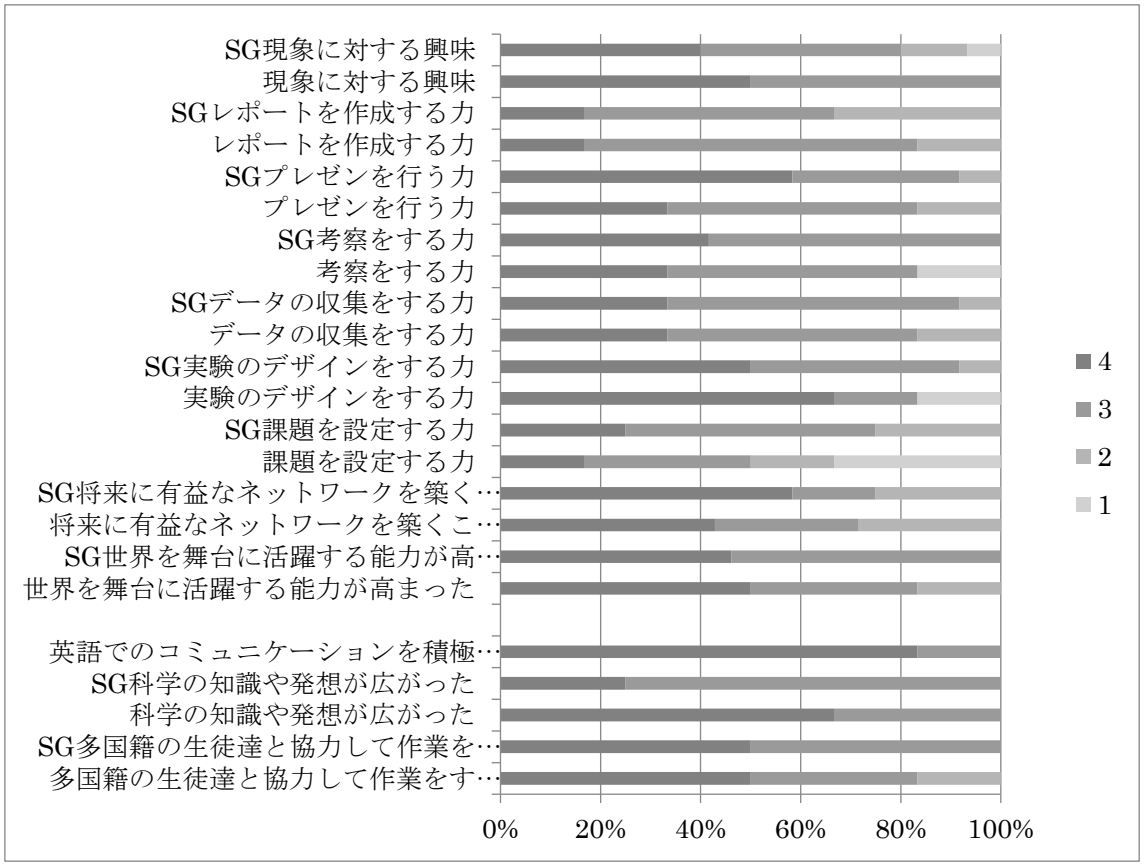
	書道Ⅰ	○ 2	○ 2										
	書道Ⅱ			○ 2	○ 2	○ 2							
	芸術Ⅲ								△ 2				
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	4	5										
	英語プレゼンテーション	2	2										
	英語2						7	7					
	英語2A			4	4	3							
	英語2B			2									
	サイエンスイングリッシュⅠ				2								
	サイエンスイングリッシュⅡ									2			
	英語ディスカッションⅠ					2							
	英語ディスカッションⅡ										2		
	グローバルイングリッシュ					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										
学校設定	高大連携Ⅰ			2									
	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					
	生物演習							2					
	国際比較文化研究					1							
	イング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	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。

資料２　国際共同課題研究　アンケート結果

※　日本生徒６名、SG シンガポール生徒 12 名

「力がついた」　４　⇔　１　「力がつかなかった」



資料３　運営指導委員会　議事録

【運営指導委員】

委員長	片桐　昌直	大阪教育大学　教授
	大柳　　充	京都府長岡京市教育委員会　指導主事
	齋藤　　茂	株式会社 TOSE　代表取締役会長
	清野　純史	京都大学工学部　教授
	園山　　博	京都府教育庁指導部　指導主事
	谷口　吉弘	平安女学院大学　副学長
	仲矢　史雄	大阪教育大学　准教授
	西村　治之	ローム株式会社コーポレート・コミュニケーション本部　本部長
	福田　武司	大阪大学工学部　教授

（敬称略・委員長を除いて五十音順に掲載）

第１回運営指導委員会

【日時】2017 年 9 月 12 日（火）13 時 30 分～15 時 15 分

【場所】立命館高等学校　大会議室

【議題】１．第 4 期 SSH 研究開発について

２．科学技術人材育成重点枠での研究開発について

３．今後の SSH 事業の展望

■挨拶
代表校長　堀江　未来
運営委員長　片桐　昌直先生
■出席者自己紹介
■議題 1 報告
議題 1 について、竹中 SSH 推進機構長より今年度の取り組みの概要ならびに特徴的な取り組みである「課題研究」の経過と概要について報告するとともに、課題研究科主任の井上より取り組みの詳細について報告した。
■議題 1 についての質疑・評価・指導
①課題研究の取り組み、中間発表会について
・SSG や GL コースの生徒達は研究の基本や形をわかってきていることが一目瞭然だった。一般の理系コース生徒達は課題研究って何だろうという成長過程にいるようで、ポテンシャルもあるし、マインドはあるが、研究の具現化までにはまだ時間がかかるように思えた。SSG・GL の子供達の研究ができあがっているのは、周りもみんなできているからというマラソン効果があるように思える。研究発表は素晴らしかったので、後はどう研究を発展させるかが楽しみだ。
・率直に素晴らしい、高いレベルの研究が展開されている。なぜ、何のために実験をスタートしたのかをはっきり説明できる生徒とそうでない生徒が混在していた。研究テーマの設定についての議論が生徒間でどれくらいなされているのか疑問を感じた。思いの弱い開発は失敗してしまうので、最初のスタートが大事。
・年々研究の幅は広り、奥行きも広がっている。プログラミングや解析等も積極的に取り組んでいってもらいたい。科学研究には、こだわりが必要。立命館は小学校から連携できるので、いい意味でのしつこさ、こだわりを身に付けられるような初等・中等教育が展開されることを期待する。
・全体として、レベルも高く、英語で学び、発信することで英語へのモティベーションが高まっている。課題研究の取り組み自身、文部科学省が主体的、探求的な学びを検討する中で非常に有効な教育手法であることを実感。自分にしかできない研究を展開するために、マニアックなこだわりをより多くの生徒が持てるようになることが全体の底上げに繋がる。
・他校の生徒の励みにもなるような研究が展開されている。
・SS、SSG コースの特徴は何か？
→学校案内に基づき説明。SS は立命館大学進学を目指す、理数系コース。SSG クラスはより英語に特化した教科に取り組むコースで、SSH 事業の主対象で、JSSF をはじめとした国際交流を主体的に担う。
②海外の科学高校との相互派遣について
・SSH 事業対象生徒の何%が参加しているのか。選考はどうしているのか。
→SSG クラスの 3 年生は必須で海外研修に参加。高校 2 年生の SSG クラスの半数近くは参加している。SS コースの生徒は若干名。応募者の志望理由書等を見て選抜している。希望調査も取り、枠内におさまるように選考している。
・海外研修での英語でのプレゼンテーションやコミュニケーションのレベルはどの程度か？
→TOEFL® 550～430 点と生徒によって幅があるが、語学能力の基準で参加不可とはしていない。
・生徒はまごつかないのか？英語でのディスカッションや、コミュニケーションに課題はないのか。
→10 年前と比較すると英語能力は飛躍的に伸びている。今年の SSG クラスの 3 年生の 5 月の TOEFL®-ITP の平均点は 488 点。海外生徒の受け入れも多くなっているので、英語でのコミュニケーションには慣れてきている。海外生徒と対等にコミュニケーションが取れるようになってきており、最初のきっかけさえつかめればコミュニケーションは取れている。
■議題 2 報告
議題 2 について、田中博先生より今年度の重点枠「科学技術人材育成枠」での取り組みの概要、特に海外校との国際共同課題研究の状況と進捗状況について報告。シンガポールの NJC との共同課題研究については、井上先生より、韓国 KSA、タイマヒドール校との共同課題研究について竹中 SSH 推進機構長より報告。また、11 月開催の JSSF2017 について概要を説明。
■議題 2 についての質疑・評価・指導
①海外校生徒との共同課題研究について
・NJC と立命館高校の学力水準の違いが課題研究を進める上で問題になることはないのか？
→NJC と本校ではペーパー学力については、NJC の方が圧倒的に高い。ただ、課題研究に焦点を当てると、大きな差は無いように感じている。NJC 生徒は論文の検索能力、実験の考察能力は極めて高い。本校生徒は研究に対して見通しを持って進めることができており、実験の前段階から実験装置を作るといった面で対等に渡り合えている。感性、素朴な疑問を感じる力についても本校生徒は力を持っているように感

じている。
・海外の生徒と絡み合って課題研究を進められているのか？
→絡み合わせるように指導するように心がけている。ある程度路線を引いてやると、共同で課題に取り組めるようになる。シンガポールの生徒と日本の生徒ではやはり感性が異なる。シンガポールの生徒は起業や成果を明確にしたい傾向があり、共同で研究テーマを設定するのが難しい。ただ、研究テーマが決まって、課題研究が進むとそれぞれ異なる研究成果が出て、プラスに作用することもある。台湾の生徒は日本の生徒とそれほどテーマ設定に関する感性は変わらない。
・国際共同課題研究の詳細や課題等は議論・検証されているのか？
→生徒達には発表を科している。教員は SSH 研究開発実施報告書にまとめている。
・教室での議論を深めるということはしていないのか？ロボットコンテスト等でも日本人学生のコメントが乏しい。海外の学生は相手へのリスペクト、感謝の気持ちをまず伝えており、その教育がなされていると思う。アジアの子供達は成熟しているが、日本の子供達はまだ未熟だと思う。
→参加している生徒はできているが、クラス全体では十分とは言えない。今後はそのような視点も盛り込んでいきたい。
・重点枠ならではの「成果の見える化」をどう考えているのか。次のステップには必要ではないか。
→現在進めている台湾との国際共同課題研究の総括次第だと思うので、準備を進めていきたい。
・国際共同課題研究を進める上では、宗教の違いも課題になるので、先生方にはきちんと指導をしてもらいたい。
・課題研究の発表だけで終わっていないか、振り返りは行われているのか？
→アンケート調査、参加生徒が作成したジャーナルの振り返りは実施している。ただそれで十分かと言われると課題は残している。
・「成果の見える化」や教育効果を対外的にアピールすることは重要だ。
・他校のさくらサイエンスプランの取り組みで、英語の学力は高いはずなのに、なぜかコミュニケーションが取れないと実感することがあった。他の SSH 校では英語でのコミュニケーションが取れないことで苦戦しているのに、どうして立命館高校の生徒はクリアできているのか、なぜクリアできるようになったのかを提示することが日本中の高校にとって意味があると思う。できていて当たり前と思っていることを再度見直してほしい。
→昨年度もシンポジウムを開催し、授業教材集も作成して、普及に努めている。以前は、英語でのプレゼンテーションはできるようになっても、質疑応答や海外生徒の中でリーダーシップを取るという面で課題はあった。ここ 2～3 年でようやくリーダーシップが取れる生徒が出てきた。その背景には日々の授業の積み重ねと家庭学習、先輩が目標になっていることや、国際的な科学発表の場に出るという目標と、そのための舞台が用意できていることが大きい。
・間違いを恐れて英語で話をしないよりも、間違った英語でもいいから話をすることが大事だという気持ちを生徒が持っているのはなぜか。
→話せるようになるのと、質疑応答に対応できるところまで生徒と一緒に準備をしてやることが大切。また、海外生徒の受け入れや海外に出る場面を想定した訓練をクラス全員で授業の中で取り組み、実際にできたときの自信の積み重ねが大きな舞台での活躍に繋がるのではないか。英語が上手な生徒も下手な生徒も参加できる授業の雰囲気やそこでの経験が殻を破るきっかけになっているとも思う。ただし、日常の授業や発表等の準備段階では、どこまでも正しい英語、上手な英語にこだわっていることも重要な要素だと考えている。
・過去の生徒と比べて伸び方は違うのか？
→全然違う。教員の責任の大きさを実感している。アジアの高校生徒を見ていると生徒の伸びしろはまだあると実感するし、こちらが上を目指すと生徒達もついてくる。
・この間の変化は何かあるか？
→立命館高校での取り組みが立命館中学校にも浸透してきて、中学校の段階で英語でのプレゼンテーションが始まり、立命館小学校ではネイティブ教員の授業を受けて進学してきており、その存在は大きい。
・語彙力は伸びているのか？
→使うことを目的とした単語テストを実施し、実際に使うことを通じて机上のものだけにならないように注意している。相当家庭学習をやらせている。
・立命館大学生命科学部、薬学部で英語教育の改革を行い、プロジェクト発信型英語で、話させる、読ませるということをやってきた。2 学部の英語力は国際関係学部と同等になってきて、英語を学びたいから生命科学部・薬学部に進学する学生もいる。その成果がスポーツ健康科学部、総合心理学部に広がっている。強制的に学ばせる環境は必要。

■議題 3 報告
今後の SSH 事業の展望について、竹中 SSH 推進機構長より、今年度が中間評価の年にあたることを報告。
・英語で学ぶ学部・学科・専攻へ SSG クラスの生徒を送るような取り組みはあるか？
→昨年度から情報理工学部に新しい専攻ができており、日本人学生が 2 名入学したがいずれも本校 SSG クラスの生徒である。2 人の入学後の満足度は非常に高い。
・立命館高校の国際的な取り組みの規模の大きさに驚いている。小学校から大学、将来の国際的な舞台での活躍までのビジョンを持って活動していることを知れて勉強になった。
・長岡京市でもグローバル人材の育成に力をいれており、英検を 1 回無料で受験できる助成を始めている。アーリントンとの短期留学にも取り組んでいる。子供達は目標や意欲を持てば成長できると思う。先生方の努力と生徒の頑張りに敬意を評したい。
■管理機関　小畠一貫教育担当常務理事からのお礼とまとめ
お忙しい中お越しいただき感謝申し上げる。生徒の課題研究の発表を見学する中で、自分でテーマを見つけ、自分で参加し、獲得していく自覚的な学びの大切さを実感。原点に戻りたいと思う。運営指導委員の皆様から頂戴した貴重なご意見を参考に、さらなる峰を目指してがんばっていきたい。
■竹中 SSH 推進機構長よりお礼とまとめ
課題研究発表では、生徒に直接ご指導いただき、運営指導委員会では貴重なご意見もいただき感謝申し上げる。SSH 事業としてさらなる高みを目指すことが求められている中、いただいたご指導・ご助言を活かし精進していきたい。今後ともご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願い申し上げます。

第 2 回運営指導委員会
【日時】2018 年 2 月 16 日（金）17 時 00 分～18 時 15 分
【場所】立命館高等学校　国際レセプションルーム
【議題】１．第 4 期 SSH 研究開発について
２．科学技術人材育成重点枠での研究開発について
３．今後の SSH 事業の展望
■挨拶
学校長　竹中　宏文
運営委員長　片桐　昌直先生
■議題 1 報告
議題 1 について、竹中 SSH 推進機構長より今年度の取り組みの概要ならびに 2017 年 12 月 11 日に行われた SSH 中間ヒアリングの概況について報告。また、高校 3 年生の課題研究テーマ一覧の紹介、プラズマ・核融合学会の学会誌に掲載された生徒の論文紹介、ならびに 2017 年度「科学への認識調査」アンケート結果の分析経過について速報的に報告を行った。
■議題 1 についての質疑・評価・指導
①SSH 中間ヒアリングについて
・ルーブリック評価の難しさ、Math Seminar の取り組みに関する質問に対してどのように回答したのか、また、その回答を受けてどのような反応があったか。
→ルーブリック評価については、概念的なものではなく、より生徒にとってわかりやすいもの、行動目標になるようなものを開発したいと回答。Math Seminar については、毎年どのような問題を出題しているのかを確認された。これまでの問題集を後日郵送している。
・課題研究を必修化して、生徒にどのような変化があったという問いにはどう回答したのか。
→課題研究を全校に広げたことにより、生徒も興味関心を持って調べて発表することに価値を見出していることを感じていると回答。本当は大学に進学してから生徒がどう変化しているのかを調べたい。また、生徒よりも教員が変化したことを実感している。
②課題研究について
・大阪府でも学校全体で課題研究を推進する取組が始まっていて、現場の教員が右往左往している。
→教科以外の専門知識も求められるので教員の負担は大きい。負担は増えるが、課題研究指導の面白さを実感してくれる教員も多い。課題研究に関わる教員数も増えている。そのことが学校の教育改革に繋がるのではないかと考えている。
・生徒自身は課題研究をカリキュラムの中で消化できているのか。
→できていないと思う。週に 1 時間では足りない。放課後や昼休みを使っているのが実状。本来は、週 2 単位連続で午後開講が理想的。
・課題研究の取り組みは素晴らしいが、本来はカリキュラム上でやりきらないといけない。教員の負担の

広がりが見えるが、大丈夫なのか。課題研究の質の転換、無駄なことはないのか、効率化を図る努力が必要ではないか。
→今のカリキュラムでは実験も難しい。最低 2 単位は確保したい。生徒は JSSF で発表したい等の高いモティベーションを持って取り組んでいる。
・課題研究の成績評価はどうなっているのか。
→普段の授業態度、中間発表等、成績をつける割合は決まっている。平均点が 75 点＋－5 点程度に収まるようにつけている。ただ、総合学習の枠で行っているため、最終は文章での評価になる。生徒は評価よりも、対外発表で選抜されるかどうかをより重視している。
・課題研究の目的や、そこで生徒のどの力を伸ばすのかという点で時間との兼ね合いも出てくる。成果だけではなくプロセスが大切なので、課題研究が広がると学校ごとの目的が問われてくる。今の課題研究の位置づけも変わってきていると感じている。
→どこまで生徒に求めるかは難しい。研究を高度化させればさせるほど時間も教員の負担も増えてしまう。ただ、結果として成果が大切であることも事実。生徒の成長について、エビデンスを求められている。それだけでは測れない子どもの成長もあり、どの学校の先生ももどかしい思いをされていると感じている。
③その他の議論
・国の教育予算が逼迫されているため、エビデンスがないと予算はつけてもらえない。
・エビデンスの出し方としては、2015 年と 2016 年度 PISA の科学教育の調査結果が活用できる。経年変化も数字で出すことができるので、いい材料になるかもしれない。
・PROG テストの活用も可能である。知識に関係なく、どう行動するかが多面的に指標分析される。おそらく SSH の生徒は大きく変化しているだろう。大学でも導入が始まっており、4 年間の成長分析のために活用されている。高校生用の指標もあるので活用できる。
・保護者の SSH の評判はどうか。
→中学・高校入試説明会では、JSSF にあこがれているケース見られ、魅力にはなっている。また、英語を使って学ぶ学校というイメージも持っておられる方もいる。実際に SSH に入った生徒の保護者は高い満足感を持っておられる。生徒の課題研究成果発表にも多数見学に来ていただき、我が子の姿に感動される。また、ホームステイの受入等を通じて、生徒自身の英語のポテンシャルの高さに気づいて、子どもを見直したという声も聞く。
・大学の留学生と STEP の学生(SSH 出身者が立命館大学でつくった団体)の生徒を交流させてはどうか。大学では高校で身につけた力を活かしきれていないのではないか。留学生は専門分野をもっているので、生徒の専門性をつけるにもいいと思える。
→卒業生も手伝ってくれる機会は多い。より有効に活用することを考えたい。
■議題 2 報告
資料にもとづき、2018 年 1 月 23 日に行われた次期重点枠申請のヒアリングについて報告。国際科学教育における「貢献」を一番の目的とした実施計画を提出している。JSSF に参加してくれている海外校とのネットワークは日本の科学教育において、国内の他の学校にとっても貴重な財産であることを中心に、国際共同課題研究を継続して続けていくことも計画に入れている。
■議題 2 についての質疑・評価・指導
・東南アジアの生徒達の英語力はどの程度なのか
→JSSF に参加している MWITS の生徒の TOEFL®の平均は 550 点程度と聞いている。幼少期から英語の英才教育を受けている生徒が多い。韓国も中国も同じで、ネイティブと互角に討論する力を持っている。ここまできて、ようやく本校の生徒も様々な局面でリーダーシップを発揮する姿を見られるようになってきた。教員についても、海外校の教員は博士号も持って方が多くおられ、英語力も高い。
・日本の大学は留学先として選ばれなくなっている。4 番手くらい。海外からみて世界大学ランキングは重要。大学に研究費を投下しないと、日本の大学はますますダメになる。学部で英語教育をすることが必須で、大学院からでは遅い。高度人材を日本にとどめる施策が必要。
→JSSF にきている生徒が再来日して学んでいるケースは多い。MWITS は、東工大で 30 名ほど学んでいる。大阪大学、立命館アジア太平洋大学にもいる。立命館大学国際関係学部の GS にも入学生を迎えている。そういった生徒をさらに増やしていきたい。
■議題 3、その他
・公立の義務教育で、課題を抱えた生徒に対応している中で、理数系の牽引者である生徒を育てる学校があることはありがたい。こどもたちに学びの楽しさを教えてくれるような機会があるとよいと思う。「コミュニケーション力」がどの局面においても重要だと実感している。基礎研究を泥臭くじっくりやれる人材も育ててほしいと思う。
→SSH シンポジウムに参加された先生からも同様の意見をいただいた。地域のこどもたちと接することで、

SSH の生徒にも教育効果があると考える。以前は積極的に取り組んでいたので、再度復活させたい。ぜひ SSH 卒業生も活用していただきたい。

■管理機関　岩崎一貫教育部長からのお礼とまとめ

改めて立命館高校の 16 年間の SSH の歴史の重みを感じている。SSH は常に変革を求められている。この取組が多くの生徒を育て、教員力量を上げている効果もある。立命館高校だけでなく、他の SSH 校も JSSF に参加して、運営にも関わることを通じて成長するという意義もある。教員の働き方、生徒の地域貢献など課題は多岐に渡るが、一つ一つ振り返りながら、運営指導委員の先生方からの助言を糧にして、次年度につなげていきたいと思う。

■田中博 立命館大学教職研究科・准教授よりお礼とまとめ

16 年間の取り組みの中で、本校が取り組んできたことを全国の高校生に広げたいという思いを強く持っており、そのために重点枠では意識的に力を入れて取り組みを展開している。その中では、先生方に負担を強いている部分もあり、その兼ね合いは難しい。立命館が失速してはいけないので、何とかがんばりたい。立命館学園としても、SSH、SGH ともにその意義を認めて、さらに支援、協力をしてほしい。毎回運営指導委員の先生方からは素晴らしい助言をいただき、心強く思っている。今後ともご指導のほどよろしくお願い申し上げます。

資料 4　平成 29 年度　高校 3 年 SSG クラス課題研究テーマ一覧

研究テーマ	研究テーマ（英語表記）
どこからともなく現れるコバエの発生対策	Preventive Measures for the *Drosophila*
カーブにおけるドミノの速さ	The Speed of Domino Tiles Toppling
ミドリムシとゾウリムシを用いた水質浄化	Using Euglena and Paramecium for Water Purification
様々な植物における DAN 抽出と精製の最適化	Optimization of DNA Extraction and Purification from Different Plants
エタノールを用いた大腸菌の成長抑制	The Inhibition of *E.coli*'s Growth by Ethanol
植物の成長と PH の関係	How the Level of pH Affects Plant Growth
ペンタドロンの法則について	Research and Application For a Pentadron
結晶の成長と構造に関する研究	Transition of Crystal Shapes　under Several Conditions
教室の環境改善についての研究	Let’s Make Classrooms That Have a Good Environment!
エステルで香りのついたロウソクを作る	Making Ester Candles
カフェインの植物成長阻害に関する研究～イソフラボンの効果	Plants that Resist Caffeine
セミの抜け殻分布による自然度調査 part6	Habitat of cicada measured by shell distribution 2012 ~ 2017
プラナリアの在来種と外来種の違い	A Comparison of Different Characteristics Between Local Species and Invasive Species of Planarians
空と雲のスペクトルの比較	Comparison of the Spectrum between the Sky and Cloud
納豆菌による水質浄化	Using Natto Bacteria for Water Purification
人の錯覚について	Humans Make Illusions
ゲルを用いた結晶成長の遷移	Transition of Crystals Using the Gel Method
丈夫で輝く泥団子を作るには	How to Make a Mud Ball More Beautiful?
電磁石電車の性能の向上	Efficiency of Electromagnetic Train
石鹸作成における油と強塩基性溶液の最適化	The Creation and Efficiency of Soap
靴底の形状と滑りにくさの関係	The Difference of Shapes and its Relationship to the Traction of the Shoe Sole
風力発電の効率性について	Efficiency of Wind Power Generation
ミルククラウンの生成条件	The Best Way to Make a Milk Crown
パイプ内の音の遅延について	Delay of Sonic Velocity
より遠く長く飛ぶ飛行機の形状について	How to Make Planes More Efficient
二足歩行のロボットの歩行に関する研究	Effective Program for the Biped Walking Robot
竹炭による水質浄化	Water Purification Using Bamboo Charcoal

科学技術人材育成重点枠

（平成 27 年度 3 年間指定　第 3 年次）

学校法人立命館　立命館高等学校	27～29

❺平成 29 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　研究開発のテーマ

「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」

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、理数系分野でのグローバル人材の育成が重要であり、そのためには、充実した国際ネットワークを築き、その中において、高校生が有意義な経験を積むことが必要である。とりわけ、海外生徒との国際共同課題研究の取り組みは、将来、生徒が国際舞台で科学者、技術者として活躍するための重要な資質を育むものと考えている。今次科学技術人材育成重点枠事業においては、連携校とともに国際共同課題研究の取り組みを行うことを中心とし、その発表の場でもあり、また、国際ネットワークを広げる場でもある Japan Super Science Fair 2017 を開催した。さらに、これらの国際科学教育が我が国の意欲あるすべての高校生に広がることを願っての普及活動も重視した取り組みとした。

具体的には、以下の 4 項目の研究開発に取り組む。

（Ⅰ）海外の生徒と協働できる理数系グローバル人材の育成

（Ⅱ）海外校との共同課題研究に関する有効な方法論の開発と検証

（Ⅲ）Japan Super Science Fair（JSSF）の開催によるネットワークの強化・構築

（Ⅳ）シンポジウム等、科学教育の国際化の普及活動の充実

③　平成 29 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が、特に、3 年 SS コース（3 クラス、とりわけ SSG クラス 1 クラス）、2 年 SS コース（4 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 年（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

東海大学付属髙輪台高等学校／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

上記に記載した(Ⅰ)～(Ⅳ)について、それぞれの研究開発内容を以下に示す。

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 4 名とあわせて合計 18 名の生徒を対象に、(Ⅰ)については 2 回の研修会を、(Ⅱ)については台湾研修を以下の通り実施した。(Ⅲ)に関しては、本校の国際科学教育ネットワークの強化と、生徒の課題研究の英語による発表の場の提供を目的に開催した Japan Super Science Fair 2017 を開催し、グローバル人材の育成にあたった。(Ⅳ)に関しては、これらの取り組みの成果を普及するために、「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」を開催し、全国から多くの教育関係者と共に科学教育の国際化に向けた議論を行う事ができた。

(Ⅰ) 第 1 回研修会･･･6 月 4 日（日）東京工業大学附属科学技術高等学校にて実施。

講義「すばる天文台での国際的研究紹介と国際共同課題研究を有意義に進めるために」（国立天文台）／国際共同研究の取り組み概要・意義の説明／英語によるワークショップ／各校のテーマ発表

第 2 回研修会･･･8 月 20 日（日）東京工業大学附属科学技術高等学校にて実施。

講義「共同研究をまとめるにあたって」（高雄高級中学、立命館高校）／グループごとにまとめの議論とスケジュール確認

(Ⅱ) 台湾研修･･･7 月 26 日(水)～31(月)（※後泊が必要な学校は 8 月 1 日まで）

高雄高級中学・高雄女子高級中学の生徒と共に共同課題研究に関わる実験、議論、発表を行う。

(Ⅲ) Japan Super Science Fair 201 7 ･･･11 月 3 日（金）～ 7 日（火）

立命館高等学校を中心に、京都市内での研修とあわせて実施。24 カ国・地域から海外校 33 校（高校生 134 名、教員 66 名)、国内からは立命館高校以外に SSH 指定校を中心として 15 校（高校生 39 名、教員 20 名)、および立命館高校から生徒 101 名と教員が参加。

(Ⅳ) 第 9 回科学教育の国際化を考えるシンポジウム･･･2 月 16 日（金）

「国際科学教育の成果と今後の課題」をテーマに、公開授業（課題研究、英語)、パネルディスカッション見学を行い、全体会では、基調講演、共同課題研究の取り組み報告、JSSF2017 生徒実行委員会からの報告、卒業生の団体 STEP の活動報告を実施し、その後に全体協議を行った。科学教育の更なる国際化について検討、共有した。55 名の教育関係者及び教員を目指す学生が参加した。

◎連携校会議

第 1 回連携校会議　6 月 4 日(日)　東京工業大学附属科学技術高等学校にて開催。

第 2 回連携校会議　8 月 20 日(日) 東京工業大学附属科学技術高等学校にて開催。

第 3 回連携校会議　2 月 16 日(金) 立命館高等学校にて開催。

◎運営指導委員会

第 1 回運営指導委員会　9 月 12 日(火) 立命館高等学校にて開催。

第 2 回運営指導委員会　2 月 16 日(金) 立命館高等学校にて開催。

⑤　研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

連携校を含めて、年間を通して台湾の学校との国際共同課題研究、JSSF2017 の開催等を行い、参加生徒は大きく成長したと考えている。国際共同課題研究の方法に関する研究や、国際ネットワークを広げることにおいて、有用な成果が得られた。また、シンポジウムの開催等によって、日本全国に成果を広げるための努力も行えた。

○実施上の課題と今後の取組

国際共同課題研究の取り組みにおいては、大きな必要性を確信しながらも、実施においては、難しい問題を多く抱えている。今後ともこれらの取り組みが発展するための努力が必要である。JSSF の開催については、海外校からも大いに期待されている取り組みでもあり、次年度以降も規模を拡大して、さらに有意義な取り組みとなることを目指したい。シンポジウムに関しても、成果を広く普及することを目指して、さらに充実した内容で開催を継続していきたい。

❻平成 29 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	

科学技術人材育成重点枠研究開発において、今年度が 3 年間の指定の 3 年目の取り組みであった。

前回までの指定の成果をさらに発展させた内容として、今次研究開発課題を

「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」

とし、具体的には以下の 4 項目の研究開発を行ってきた。

（Ⅰ）海外の生徒と協働できる理数系グローバル人材の育成

（Ⅱ）海外校との共同課題研究に関する有効な方法論の開発と検証

（Ⅲ）Japan Super Science Fair（JSSF）の開催によるネットワークの強化・構築

（Ⅳ）シンポジウム等，科学教育の国際化の普及活動の充実

連携校として、次の 7 校と協力しての実施であった。

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

東海大学付属髙輪台高等学校／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

概ね、当初の計画通り進めることが出来たと考えており、一定の成果を得ることが出来た。以下に、項目ごとにその効果と評価をまとめる。

（Ⅰ）海外の生徒と協働できる理数系グローバル人材の育成

東京にて 8 校の生徒達を一堂に集めての研修会を年間 2 回実施した。その中で、今後、国際的に活躍するための資質を伸ばせるよう、様々な取り組みを行うことが出来た。第 1 回研修会では、すばる天文台で国際的な活躍をされてきた先生から講義を受け、英語による共同ワークショップを行い、また、国際連携の重要性を説く等を行った。第 2 回研修会では、さくらサイエンスプランによって招致した台湾の先生から国際協力の重要性の講義を受ける等を行い、グローバル人材の育成のためのプログラムを行った。この 3 年間を通して、60 名ほどの生徒を対象として同様の取り組みを行ってきた。その中で、教員もグローバル人材育成の必要性を実感し、そのためのプログラムについても様々な蓄積が出来てきた。この後も、理数系グローバル人材の育成に尽力していきたい。

（Ⅱ）海外校との共同課題研究に関する有効な方法論の開発と検証

台湾の高雄高級中学と高雄女子高級中学と協力し、連携校とともに国際共同課題研究に取り組んだ。3 年間の初年度には、教員が準備したテーマを台湾研修において、お互いに協力して実験し、議論し、発表を行った。2 年目となった昨年度は、教員が準備したテーマでインターネットを通して、半年間程度の時間をかけて交流しながら研究を深め、台湾研修において、最終の実験や議論をし、発表を行った。最終年度となる今年度には、生徒間で研究テーマを議論して決めさせた。その後、インターネットを使った交流によって、実験・議論を進め、台湾研修、さらに、日本への招致を行い、研究成果を JSSF において発表させた。研究内容を報告させ、台湾の先生方と 3 テーマを選考して口頭発表、すべての研究でポスター発表を行うこととした。企画実施前後での変化をアンケート（関係資料 2）で調べた。上昇が大きかった項目としては、「発表する力」「英語でレポート・論文を書く力」「国境を意識しない仲間作り」が平均で 0.6～0.7 ポイント程度の上昇であった。

（Ⅲ）Japan Super Science Fair（JSSF）の開催によるネットワークの強化・構築

11 月 3 日～7 日、24 カ国・地域、海外 33 校、国内 16 校の生徒が集まり JSSF2017 を開催した。本校における 15 回目の Science Fair であり、これまでからも交流の深い学校との絆がより一層強まった Fair であったと言える。今回の JSSF では、生徒実行委員会が、①これまで以上に強いネットワークが築けるような仕掛けを行い、JSSF 後も交流がつながるようにしたい ②サイエンスに関わるアカデミックな雰囲気をより強調したい ③海外生徒へ日本をよりよく知ってもらえるような工夫をしたい、の 3 点を重点目標と考えて実施方法を検討した。

アンケートの項目中の「科学の学習としての効果」を問う質問に関しては、4 段階で最も上の Very Effective とする意見が 68%（昨年度は 57%）、肯定的意見が 97%であった。また、「ネットワークの広がり」に対して Very Effective とする意見が 87%（昨年度は 67%）、肯定的意見は 99%であった（関係資料 3)。これらの項目は、教員へのアンケートでも、「科学の学習としての効果」関しては、Very Effective とする意見が 94%（昨年度は 76%）、肯定的意見が 98%、「ネットワークの広がり」に対して Very Effective とする意見が 94%（昨年度は 82%）、肯定的意見は 100%であった（関係資料 3)。今年度の狙いが十分に活かされた結果であったと考える。参加生徒にとっても、教員にとっても、大きな刺激と経験を得られ、国際科学教育の進展に貢献できた企画であったと考える。

（Ⅳ）シンポジウム等，科学教育の国際化の普及活動の充実

2 月 16 日(金)、国際科学教育の進展を目指しシンポジウムを開催した。テーマは「国際科学教育の成果と今後の課題」とし、研究授業（課題研究、英語)、基調講演、実践報告、全体討議を行った。

国際科学教育で目指すものが何なのかを考え、その成果がどうかを教員だけでなく、生徒や卒業生の取り組みを実際に紹介することを含めて実施した。そのことにより、多くの参加者から、有意義な取り組みであったと感想をいただいた。

② 研究開発の課題

「世界中のどこででも誰とでも協力して仕事ができる人材」へ成長させるために、高校時代の海外校との共同課題研究が有効であることに確信を持っている。しかしながら、たいへん難しい課題も抱えている。大学生や研究者と違って、研究へかけられる時間が限られている高校生にとって、まず時間の確保が厳しい問題となる。国の違いによる年間スケジュールのズレは、思ったより大きな障害となる。既習事項も異なり、研究への価値観も異なり、実験環境も違う状況で、お互いが妥協点を見出していかなければならない。さらに言葉が違うことも大きな障壁となる。しかしながら、このような困難を乗り越えることで、大きな知恵と経験が獲得されることは間違いない。国際共同課題研究では、成果のレベルだけを求めるのではなく、その経験を大切にしていくことがより重要と考える。今後もさらに研究開発を継続し、国際理数系人材育成のモデル化を追求したいと考える。

このような取り組みを日本の多くの高校生に共有してもらうためには、海外理数教育重点校とのネットワークが重要である。立命館高校では JSSF を基盤とした強力な国際科学教育ネットワークを構築しつつある。JSSF には、毎年 30 校余り、各国のトップ科学高校が参加する。この関係をより充実させていくことが、日本の海外校への貢献でもあり、国内校へこのネットワークを普及していくことが我が国の科学教育の国際化を発展させるものだと考えている。

次年度以降、「国際科学教育における『貢献』とそれを通した国際理数系人材育成のモデル化の研究」をテーマとして、以下の内容を深めたい。（Ⅰ）JSSF の継続的開催、海外理数教育重点校とのネットワークの更なる強化と他 SSH 校への共有（Ⅱ）連携校の JSSF への関わりの強化（Ⅲ）海外校との共同課題研究の実施（Ⅳ）国際理数系人材育成のモデル化と国際科学教育の普及

❼科学技術人材育成重点枠実施報告書（本文）

①研究開発テーマ

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、理数系分野でのグローバル人材の育成が重要であり、SSH 事業は、高い科学技術を誇る日本が将来においても世界への貢献を担うための、日本の国益をかけた重要なプロジェクトであると認識している。その上で、本校の科学教育の発展のみならず、日本の多くの学校を巻き込んでの取り組みによる成果とその普及が、本校の SSH に課せられた使命である。

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、生命倫理に関わる諸問題等、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しえず、今の高校生やその後の世代も含めて長年に渡って人類が背負っていく問題である。これからの社会を担う若い世代には、理数系人材の育成にとどまらず、海外の理数系人材と協力・共同できる素養を備えた理数系グローバル人材の育成が必要になってくると考える。このような人材育成に向けた実践を国際的な共同課題研究をキーワードに取り組み、多くの連携校と共にグローバル人材育成に尽力していく覚悟である。

本校が長年の SSH 研究開発を通して構築してきた海外理数教育重点校とのネットワークは、世界のトップスクールを多く含み、日本の国際科学教育全体にとって貴重な教育資源である。国際的な理数教育重点校の、日本におけるハブスクールとしての本校の役割を自覚し、多くの日本の高校生にその環境を提供し、人材育成に活用していくことが目的である。

今次科学技術人材育成重点枠研究開発では、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国際ネットワーク構築、科学研究におけるリーダーシップ育成の成果をふまえ、海外校との共同課題研究に取り組むことを通じて、海外の生徒と協働して動ける、総合力の高い理数系グローバル人材育成に向けた研究としたい。

複数の学校による共同課題研究は、それ自体が教育効果を持つ有効な取り組みであると考えるが、その研究組織に海外校と共に行う国際的な共同課題研究の推進は、英語での日常的なコミュニケーションの必要性なども含み、高校生が取り組む課題研究の中では最高峰に位置づけられるものである。様々なスポーツや芸術活動の分野で、若く有能な人材がジュニア世代から世界の舞台で戦い、様々な経験を積み、それが将来オリンピック、世界選手権、国際コンクール等で大きな成果をおさめることにつながるように、理数系分野においても将来を見越して世界との競争や協働の場面を、素養ある高校生に対して教育手法として開発することには大きな意義があると考える。

Japan Super Science Fair（JSSF）は日本の高校生と協働・交流したいと考える多くの海外の理数教育重点校が立命館高校に集まる場として定着している。JSSF で国内 SSH 連携校の生徒が国際的な共同課題研究の成果を継続的に発表していくことは、国内・海外双方の理数教育重点校にとって大きな刺激となり、他の SSH 校にとっても海外の理数教育重点校との接点を加速していくことにつながる。このような機会を継続的に実施していくことは、日本の理数系人材育成を加速し、それが日本の科学教育の発展につながると考えている。

以上のような視点から、今次 SSH 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」

と設定し、具体的には、以下の 4 項目の研究開発に取り組んできた。

（Ⅰ）海外の生徒と協働できる理数系グローバル人材の育成
（Ⅱ）海外校との共同課題研究に関する有効な方法論の開発と検証
（Ⅲ）Japan Super Science Fair（JSSF）の開催によるネットワークの強化・構築
（Ⅳ）シンポジウム等、科学教育の国際化の普及活動の充実

海外理数教育重点校との共同研究について、1 年次については、その準備として、教員間で相談をした課題を海外研修時に共同実験を行い、2 年次には、同じく教員間で相談した課題ではあるが、インターネットを利用して、一定期間の研究交流を行い、最終年度となる今年度は、研究テーマを生徒同士で議論して決定し、約半年間の研究に共同で取り組み、その成果を JSSF において共同発表することを行った。

②研究開発の経緯

日	取り組み	場所	内容
4 月～5 月	研究テーマ確定	各校	ネットを通して台湾側と研究テーマを協議、決定。
6 月 4 日(日)	第 1 回研修会	東京	講義「すばる天文台での国際的研究紹介と国際共同課題研究を有意義に進めるために」(講師 国立天文台)、国際共同研究の取り組みの概要と意義の説明、英語によるワークショップ、各校からのテーマ発表。
6 月～7 月	研究実施	各校	台湾側と協力、分担し、研究を進める。
7 月 26 日(水) ～31(月)	台湾研修	台湾 高雄・台北	研究に関わる実験、議論、発表を行う。 ※後泊が必要な学校は 8 月 1 日まで
8 月	研究継続	各校	台湾での協議内容を元に、実験、研究を継続。
8 月 20 日(日)	第 2 回研修会	東京	台湾から各グループ代表来日。グループごとに協議。
9 月～10 月	研究継続	各校	研究を継続し、発表に向けてまとめる。
11 月 1 日(水) ～5 日(日) (～7 日(火))	Japan Super Science Fair (JSSF)	立命館高校	11 月 1 日に集まり、発表に向けての最終調整。 JSSF 前日 11 月 2 日に全てのグループによる口頭発表会を実施。JSSF 本番においては、全てのグループがポスター発表、選考された 3 グループが口頭発表。
11 月以降	研究のまとめ	各校	研究レポート、及び、報告書のまとめ。
2 月 16 日(金)	シンポジウム	立命館高校	成果の普及を目的としてシンポジウムを開催。

●連携校会議

第 1 回連携校会議　6 月 4 日(日)　東京工業大学附属科学技術高等学校にて開催。
第 2 回連携校会議　8 月 20 日(日) 東京工業大学附属科学技術高等学校にて開催。
第 3 回連携校会議　2 月 16 日(金) 立命館高等学校にて開催。

●運営指導委員会

第 1 回運営指導委員会　9 月 12 日(火) 立命館高等学校にて開催。
第 2 回運営指導委員会　2 月 16 日(金) 立命館高等学校にて開催。

③研究開発の内容

(1) 共同課題研究第 1 回研修会

【日時】　6 月 4 日(日)　11：00～16：00

【場所】　東京工業大学附属科学技術高等学校　3 号館 4 階　大講義室

【参加者】　各校から生徒 2 名　計 18 名（取り組みの関係で立命館からは 4 名）
各校から教員 1 名（立命館からは 3 名）

【研修内容】

午前中、特別講義として「すばる天文台での国際的研究紹介と国際共同課題研究を有意義に進めるために」（講師　国立天文台）を行なった。興味深く、意義深い講義を行っていただき、生徒の感想にも「世界の人々と協力することや、国境をなくして交流することは大切だと思いました」のようなものが多く、共同研究の大切さを理解できたと考える。

午後からは、本事業に関わり、「国際共同研究の取り組みの意義」についての話、英語によるワークショップを行い、その後、各グループのテーマについて、それぞれの学校から発表を行なった。最後に、台湾研修の説明も行なった。

すでに各校の生徒は台湾の生徒と連絡を取り合っているが、国内校同士での顔合わせは初めてであったので、これから共同研究が動き出していくことへの期待を膨らますことが出来たと言える。

【共同研究テーマ一覧】

学校ごとに台湾の学校とグループを作り、議論を経て決定した研究テーマは以下の通りである。

グループ	分野	台湾	日本	研究テーマ
1	生物	高雄女子	静岡北	The comparison of relation between illumination and the efficiency of photosynthesis of Egeria Densa in Taiwan and Japan and September 2017
2	生物	高雄女子	早稲田 本庄	How to get tasty banana?
3	物理	高雄女子	立命館	Construction and Modification of Solar Powered Motor
4	物理	高雄女子	福島	The Research about Radiation Differences
5	化学	高雄	千里	Making Bio ethanol from waste
6	地学	高雄	東工大 附属	Comparison of the Residential Area Water Quality with Different Ponds (in City of Tokyo and Kaohsiung)
7	物理	高雄	東海大 高輪台	Artificial Muscle
8	生物	高雄	立命館	Hatching Rate, Mortality and Oviposition Rate of Brine Shrimp (Artemia spp.)
9	生物	高雄	筑駒	The Tea’s Color Changes on Oxidation

⑵ 高雄高級中学・高雄女子高級中学（台湾）

【学校概要】

同地域にある男子校、女子校で、ともに台湾南部地域でのトップ校である。サイエンスコースを有し、科学の能力に長けた生徒が多く集まっている。高雄高級中学は台湾全土の化学センター校であり、高雄女子高級中学は台湾全土の地学センター校でもあり、ともに台湾トップクラスの科学教育環境も持つ学校であると言える。過去 10 年間ほど、毎年複数回のお互いの訪問を含めた密接な交流を行ってきている。

【2017 年度の取り組み】

① 取り組み概要

日時： 7 月 26 日(水)～31(月)

参加者： 連携各校 2 名、立命館 4 名の生徒 18 名
連携各校 1 名、立命館 3 名の教員 10 名

期間中の主な取り組み：高雄高級中学・高雄女子高級中学と日本の学校で 9 つのグループを組み、すでに動き出した共同課題研究について、実際に会って実験と議論を重ね、成果を発表した。また、高雄高級中学、立命館高校の先生から国際共同課題研究の意義についての講義や、台湾グリーン・バイオパーク PABP (Pingtung Agricultural Biotechnology Park)での会社訪問を行った。さらに、台北の淡江大学にてロボット研究の最前線に関わる研修を行った。

② 今年度取り組みの特徴

重点枠研究開発としての共同研究において、3 年目の実践となる。これまで 2 年間は日本と台湾の教員で相談したテーマを与えて研究を行わせていたが、今回は、各校のチームを台湾のチームと希望教科によりマッチングし、その後、お互いの議論を通して研究テーマを決めさせることから始めたこと、また、最終的な発表を JSSF において行えるようなスケジュールで取り組んできたことが今年度の特徴と言える。そのことが、取り組み意欲や内容の充実につながったと考える。

【成果と課題、次年度に向けての計画】

テーマ決めから発表まで、共同研究として必要となる一連の内容をすべて盛り込んだ実践となったことで、共同研究による生徒の成長や意義深さを確認できた。

今次重点枠事業は今年度が最終年度であるが、台湾の学校からは次年度へも共同研究の取り組みの継続を要望されており、次年度へ体制を組んでいくことが必要と考えている。

(3) 共同課題研究第 2 回研修会

7 月の台湾研修を受けて、各グループの研究は最終段階に入ってきた。さくらサイエンスプランにて来日する台湾生徒とともに、各グループの JSSF までの最終予定を確定させることを目的に実施した。

【日時】　8 月 20 日(日)　11：00～16：00

【場所】　東京工業大学附属科学技術高等学校　3 号館 4 階　大講義室

【参加者】　各校から生徒 2 名　計 18 名（取り組みの関係で立命館からは 4 名）
台湾生徒、各グループから 1 名　計 9 名（さくらサイエンスプランにて来日）
日本校から教員各 1 名(立命館からは 3 名)、台湾校から教員各 1 名　計 12 名

【研修内容】

午前中に、台湾の先生、立命館の先生から、共同研究をまとめるにあたっての講義を行い、午後には、グループ毎に研究に関わって残された課題や、JSSF までのスケジュールを確認し、それぞれのグループから現状と今後の予定を発表させ、お互いに共有した。

JSSF までのスケジュールでは、ポスター原稿の提出締め切り、口頭発表グループの選考日程等を説明し、それにあわせて、各グループにおいて TV 会議を設定する日（最低でも 5 回）を具体的にスケジュール表に書き込んで確認させた。

研修会の後、台湾の生徒達と立命館の生徒達で、東京研修を行なった。

8 月 21 日　終日　日本科学未来館にて見学研修。

8 月 22 日　午前　国立天文台を訪れ、講義受講と見学を行う。

午後　慶應大学の先生からオーサーグラフに関わっての講義「行き止まりのない世界観　～オーサーグラフの開発～」を受け、講義後にオーサーグラフの展示会を見学させていただいた。

(4) Japan Super Science Fair 2017

2003 年から Rits Super Science Fair として開催してきた国際科学 Fair は、2011 年度から Japan Super Science Fair と改称し、今年度で通算 15 回目の開催となった。この間、大きく交流の輪は広がり、世界中から多くの参加校を得て盛大に開催された。

今年度は、新たにカンボジア、スウェーデンからの参加を得て、参加国は過去最高の 24 カ国・地域となった。海外参加校数はこの 3 年間は変化なく 33 校で、国内参加校は 16 校、総参加校数は過去最高の 49 校となった。常連校が多い中、初参加の学校は、海外校 4 校、国内校 2 校であった（関係資料 1)。

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強い使命感を育て、仲間と協力しながら共同で動けるための広いネットワークを構築し、自己の将来に世界で活躍する大きな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、国内における大きな規模での Science Fair 開催の持つ意義は大きいと考えている。

今年度は以下の 3 点において、これまで以上の発展を目指して取り組んだ。

① 国際的な科学共同研究を重視した取り組み

国際的な共同研究は高校生にとってたいへん有意義な取り組みであると考えている。例年、口頭研究発表については、各校 1 枠としているが、共同研究の活性化を目指して、昨年度から海外校と共同で行っている研究発表については、各校に割り当てている枠とは別に設定することとした。今年度はさらに、日本の学校と台湾の学校の共同研究発表を 3 本加えることができ、共同研究の機運が高まってきていると感じる。

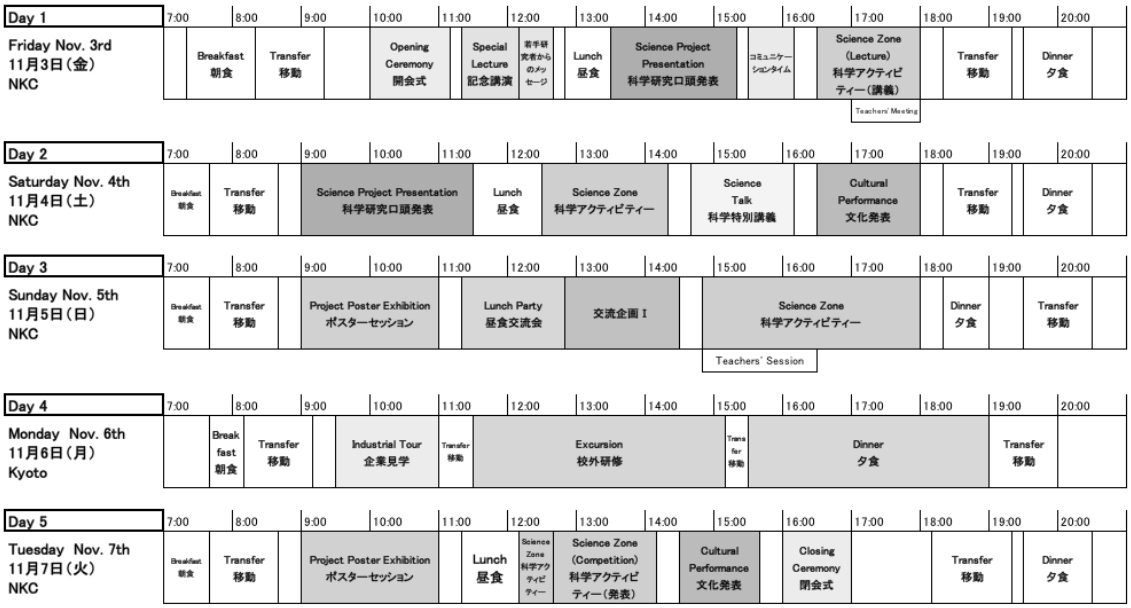
② 研究発表会としてのレベルを上げるために

JSSF の中心は、生徒の研究発表である。これが充実するよう生徒実行委員会でいくつもの努力をしてくれた。事前に提出された発表のアブストラクトを生徒が中心となって事前学習を行うことを例年行ってくれているが、今年は特に力を入れて実施してくれた。さらに、これまで 5 分間であった発表後の質疑時間を 10 分間に変更し、最初の 5 分間で生徒だけの討議の時間を必ず取りたいと計画をしてくれた。もし、生徒から質問がでない時は、近くに座っている生徒同士で意見を交換することを促し、その後で質問を聞く形を取りたいとのことであった。各会場でお願いしているコメンテーターの先生方を事前に集めて、その旨を伝え、先生方からの質問やコメントは、5 分後からということでお願いした。各会場では立命館の生徒が積極的に質問を行うことができたが、意見が出にく場合を想定して、参加生徒の間に散らばって座り、意見交換の際にも対応できるようにした。その結果、これまでになく充実した討議の時間を取ることができた。

③ 広く日本国内の学校へこのような機会の有用性を普及させる

我が国の国際科学教育の進展のため、多くの SSH 校に参加してもらいたいとこれまでも努力を重ねてきた。JSSF への参加は、その後の学習への意欲、国際理解の意識を向上させると考えている。今年度、国内参加校の拡大を目指して 11 月 3 日の祝日から開始し、その後、土日が続くため、最初の 3 日間の参加も歓迎した。その結果、16 校と参加校数が伸びた。他にも関心を示している学校は多く、次年度以降の更なる参加校拡大へも期待している。

【日時】　11 月 3 日(金)～11 月 7 日(火)
【場所】　立命館高等学校、京都市内
【参加者】24 カ国・地域から海外 33 校、国内 16 校が参加。
　　海外からは高校生 134 名、教員 66 名
　　国内からは SSH 指定校を中心に 15 校 高校生 39 名、教員 20 名
　　および立命館高校から生徒 101 名と教員
【参加校】関係資料 1 に掲載。
【スケジュール】



【取り組み内容】

◎ 開会式　Opening Ceremony

参加校が一堂に会し開会式を行った。オープニングビデオに続き、生徒実行委員長による開会宣言、立命館高校 堀江未来校長から開会挨拶、立命館を代表して吉田美喜夫総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、来賓としてご臨席いただいた、科学技術振興機構からもご挨拶をいただき、また、インドネシア、タイの領事館からもご来賓に参列いただき、華々しいスタートを切った。

◎　記念講演　Special Lecture

2000 年にノーベル化学賞を受賞された白川英樹博士によって記念講演を行っていただいた。“What It Means to Learn －Serendipity and the Search for Intellect－”をテーマに学ぶということの意味について、たいへん素晴らしいお話しをいただいた。

◎ **若手研究者からのメッセージ**

過去の JSSF に参加し、現在、研究者を目指して頑張っている卒業生に来ていただき、後輩達へメッセージをいただいた。1 名は Korea Science Academy of KAIST の卒業生、もう 1 名は立命館高校の卒業生である。

◎ **科学研究口頭発表**　Science Project Presentation

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 44 本の発表が 5 会場に分かれて行われた。質疑を充実させたいという生徒実行委員会の意向で、例年よりも質疑時間を長く 10 分間に設定し、司会の生徒による上手な誘導のお陰で、生徒による活発な質疑が行えた。立命館からは以下の 4 本の発表を行った。

“Transition of Crystals Using the Gel Method”

“Efficiency of Wind Power Generation”

“The Speed of Domino Toppling”

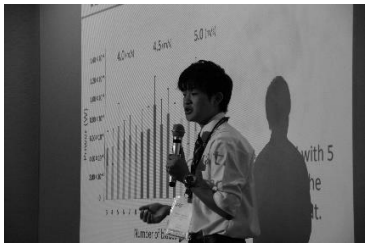
“Spectra Analysis of Clear Sky & Cloudy Sky”(Korea Science Academy of KAIST と共同研究)

また、重点枠事業で取り組んだ台湾との共同研究では、以下の 3 本の口頭発表を行った。

“The comparison of relation between illumination and the efficiency of photosynthesis of Egeria Densa in Taiwan and Japan and September 2017” 静岡北、高雄女子

“How to get tasty banana?” 早稲田本庄、高雄女子

“Artificial Muscle”東海大高輪台、高雄



◎ **ポスターセッション**　Project Poster Exhibition

Day 3 と Day 5 に実施。ポスターセッションにおいて、十分な質疑、議論が出来るよう、昨年よりも時間を長くとり、2 回に分けて実施した。123 本の科学研究発表のポスターが掲示された。連携校と一緒に実施した台湾との共同研究 9 本もすべてポスターセッションにおいて、1 年間の取り組みを発表した。

◎ 課題解決型ワークショップ　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 7 講座で実施。

[Z-1] Robot Zone / Snake-like Robot
[Z-2] Electronic Zone / Ultra-small Computer
[Z-3] Flight Zone / The Excitement of Flight!!!
[Z-4] Agriculture Zone / Nutrients for Life-A Sustainable Farm Plan for Feeding the World
[Z-5] Biology Zone/ Plant Biology - the Ideal Leaf Shape
[Z-6] Optical Zone / Art or Science ? -Optical Interference Pattern through Polarizer
[Z-7] Math Zone / Math Challenge!!

[Z-1] [Z-2] は立命館大学の先生による指導、[Z-3] [Z-4]は参加いただいている海外校の先生による指導、 [Z-5] [Z-6] [Z-7]は立命館高校の教員によって指導した。

◎ 科学特別講義　Science Talk

科学の最先端を紹介して頂く 6 つの講演を実施。興味深い科学講義が行われた。

[T-1] With more light or less – how to decipher the mystery of the universe
[T-2] “Blue lights” on your Brain: Good blue lights and bad blue lights
[T-3] Challenging human fuzzy sense with chemistry and physics: Mechanism of Olfaction
[T-4] Fusion and Superconducting Magnet Technology for Saving the Earth
[T-5] Science is Fun!
[T-6] Let’s Draw Electronics Circuits Using Circuits Marker

◎ 企業見学　Industrial Tour

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、企業での研究についてお話しいただいた。お世話になったのは次の 7 社。

日本新薬株式会社、NISSHA 株式会社、オムロン株式会社、ローム株式会社、
株式会社 SCREEN ホールディングス、株式会社ユーシン精機、
サントリーホールディングス株式会社

◎ 文化発表　Cultural Performance

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。

また、日本の文化を知ってもらうため、日本文化紹介という取り組みも企画し、楽しみながら日本の文化に触れてもらった。

◎ 閉会式　Closing Ceremony

5 日間の JSSF を締めくくる閉会式では、参加者への修了証が授与。その後、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。5 日間の活動をまとめ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。

閉会式では、この JSSF で得た経験を、それぞれの国へもどってからも今後に活かすため、次のようなマニフェストを全員で採択した。

JSSF2017 Manifesto

We didn't know each other when we first met in this same place last Friday. Together, through all these JSSF events, we have become friends and sown seeds for future friend-ships that hopefully will last throughout our lifetime. It is incredible that one event like this can do something that special. Today, I want us all to keep in mind this one thought, “Believe that we can make new miracles in the world of science.”

In the Science Zone, with lively and in-teresting discussions together we expanded our knowledge. Through our Oral and Poster Presentations, special lectures, and Science Talks in many special fields, the world we knew before, opened up even more. We all have acquired more infor-mation and perhaps the curiosity to explore and answer new questions about our science projects. This will motivate us to do more research to deepen our knowledge.

During this science fair we have communicated across borders despite the differ-ences between our cultures and approach-es to doing things. Moreover, we grew as individuals by broadening our views.

Of course, JSSF is not the final goal. It is just a point of transit. If you take one step forward, there is a world that is expanding infinitely. We have to be keenly aware of our responsibility to relate what we learned here as participants of JSSF to society. And we need to ponder a lot by ourselves about how to make the most of the knowledge we acquired here at JSSF. Let’s do our best with this new knowledge and experience to contribute to society. Let’s work side by side and make a future that is marvelous for all members of the global community.

Let's make our mark in the world of science.

All Participants of JSSF2017

【JSSF2017 開催の成果】

本年度は過去最大の国・地域数、過去最大の参加校数を得て開催することができた。受け入れ人数の関係で、問い合わせをいただいたいくつもの海外校をお断りしている状況で、年々、このような科学交流の場を求めている海外理数教育重点校が増えていることを実感している。

JSSF では、生徒達が実行委員会を作り、自分達の議論を活発に行っている。そのことにより生徒達の思いが、多く詰まった内容として取り組まれているため、海外校、国内校ともに、高校生に満足してもらえる Fair を実現できていると考える。特に、今年度は、生徒達の目指した内容の中で、科学の祭典としてアカデミックさを更に増したいという思いが十分に伝わったと考えている。

海外参加校とは緊密に連携が取れており、参加する生徒全員を参加する教員全員で教育しようという雰囲気が保たれていることが、我々にとって大きな誇りである。

参加いただいた国内校にも、これらの海外校と強いネットワークを築いていただくため、海外校と国内校をマッチングして同じバディー生徒が担当するという体制を取ってきた。

開催の目的としている、科学の力を世界の未来への貢献に活かす強い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広い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大きな夢を育むことについて、大いに成果を得たと考えている。

(5) 第 9 回科学教育の国際化を考えるシンポジウム

この 10 年間で社会のグローバル化が急速に進展した。本校 SSH 事業においても海外理数教育重点校との連携が大きく進んだ。その中で、国の枠を越えて、協働出来る力を高校生の時代から意識させておくことが、今後どれくらい重要になるのかを強く意識するようになってきた。第 9 回となる科学教育の国際化を考えるシンポジウムは、これまでの取り組みの成果や課題を多くの先生方と共有し、意見交換ができればと考えての実施である。

午前中に公開授業、ポスターセッション見学の取り組みを行い、本校での課題研究の取り組みと英語教育がどのようにリンクしているかを見ていただき、それらの現状と課題を感じてもらった。午後には、全体会として、「国際科学教育の目指すもの」と題した基調講演を行い、その後、今次科学技術人材育成重点枠事業の中心としてきた、台湾の学校との国際共同課題研究の取り組み、Japan Super Science Fair（JSSF）の開催について報告した。卒業生が、科学英語プレゼンテーションの力をさらに高め、また、広く大学全体へこのような取り組みを普及させたいと立命館大学で立ち上げた自主団体「STEP」から、彼らの積極的な活動を報告してもらった。

科学の学習は、それを用いた貢献が重要であり、そのためには「世界中のどこででも誰とでも協力して仕事ができる人」に育てることが必要となる。その過程を理解し、今後の科学教育のあり方を議論することができ、意義深い機会になったと考える。

【テーマ】国際科学教育の成果と今後の課題
【日時】　2 月 16 日（金）
【場所】　立命館高等学校
【参加者】教育関係者 55 名（連携校教員含む）および立命館中学校・高等学校教員
【企画の概要】
◎　公開授業（課題研究・英語）

SSH 主対象クラスである高校 2 年、3 年 SSG クラスの授業を公開した。

2 年課題研究については、授業を 30 分間ほど見学していただき、その後、別室にて意見交換会を実施した。本校における課題研究の取り組み全般を紹介した後、参加いただいた先生方のそれぞれの学校での実践交流等を行った。

3 年英語については、担当者から科学研究発表を目指した英語授業の指導法に関しての報告を行った。いくつかのトピックを取り上げ、その狙いや方法の説明とあわせて実践し、また、生徒の感想や意見等も織り交ぜた内容として実施した。

◎　研究発表ポスターセッション

SSG クラスの生徒は課題研究での成果を英語で発表できるよう指導している。クラス内の英語による口頭発表会、JSSF においては、全員が英語でポスター発表をし、選考された数人が英語での口頭発表を行う。他にも、選考されて海外の Science Fair での発表や、海外研修においての発表を多くの生徒が経験する。今回のシンポジウムでは、3 年生が今年度の JSSF で行ったポスター発表を見学いただいた。

◎　全体会

基調講演

「国際科学教育の目指すもの」と題して、立命館大学国際教育推進機構教授でもある本校の堀江未来校長から、国際交流で伸ばす力とその評価に関しての講演を行った。グローバル人材とは何かから始まり、国際科学教育で育成したい力や、異文化感受性の発達段階と各段階での学習課題の話へつながり、国際科学教育について考える内容であった。目の前の子供たちがどの段階にいて、次に何を目指すのかが明確に理解できることで、生徒の成長をより伸長させることができると、参加者からも好評であった。

共同課題研究の取り組み報告

今年度、重点枠で取り組んできた国際共同課題研究の取り組みについて、その狙いと実施内容についてを本校教員から、取り組みの成果と課題を連携校である早稲田大学本庄高等学院の先生からお話しいただいた。

JSSF2017 生徒実行委員会報告

JSSF は毎年、生徒実行委員会を作って、生徒の議論を中心にして実施されている。その様子を今年の実行委員の生徒達から報告をしてもらった。実行委員長から今年の JSSF の特徴や委員会の構成について、研究発表部署から今年の重点課題、Buddy 統括の生徒から参加者を暖かく迎えるための取り組み、研究発表をした生徒から発表までの努力について話をし、最後に閉会式で流した PV を見てもらい、実行委員長から熱いメッセージが述べられた。

卒業生団体「STEP」の活動

SSG の卒業生 7 名が、英語による科学研究発表の力をさらに伸ばすことと、広く普及させることを目的に、立命館大学で立ち上げた団体 STEP から活動報告をしてもらった。高校生や小中学生の英語発表への支援、大学生の英語コンテストを目指した取り組み、さらには、自分達で計画してベトナムの大学で研究発表を行い、ベトナムの大学生と議論を行った取り組み等の話がされた。

全体協議

報告者全員が参加し、最初はコーディネーターからの質問で説明内容を深めた。共同研究については今後のアイデアや新しく実践してみようと考える学校へのアドバイス、JSSF 生徒実行委員会へは活動の中で行ってきた努力、STEP にはベトナムの大学や日系企業への連絡の方法について等が話題とされた。その後、参加いただいた方々からの質問が出され率直な意見交換が活発に行われた。

◎　参加された先生方からのコメント

●英語のポスターセッションのレベルに驚かされた。どうしたらあのレベルまでもっていけるのか？

●学生や卒業生が自立しているのが印象的だった。

●日頃の授業、SSH 活動で生徒が主役となり、意欲的に取り組み着実に学力、人間力を高めていく様子が伺い取れた。

●生徒の皆さんが誇りを持ち、取り組んでいる姿がとても素敵だった。全体会の講演も大変参考になった。生徒さんや卒業生の発表も素晴らしく感激した。

●「どこの国の人とも仕事ができる人になってほしい」という一言が心に響いた。基調講演でもオールボー大学での学生の例を用いて同様の話があった。JSSF 実行委員の生徒、STEP の学生、そしてポスターセッションでの生徒の様子、全てからうかがえるのはこの理念だった。

●生徒達の自信に満ちた表情が印象的だった。大きなことを成したという思いがあるのだとわかった。

●生徒は世界を感じ、チャレンジし、壁に当たって努力し、乗り越えて、大きく成長していると思った。

●基調講演では国際科学教育、特に国際化ということの理解が深まった。

●共同研究の重要性を感じることができた。「科学」をツールとして国際化に必要な力を学んでいくことができることを知った。課題研究をどう行っていくかだけでなく、課題研究でどう力をつけていくのかを考えていく必要を感じられた。

●生徒の意識の高さに驚いた。

●若者の活躍ぶりを見ることができ、大変感心した。

④実施の効果とその評価

平成 27 年度に指定を受けた科学技術人材育成重点枠事業は、今年度が最終年度の研究開発となった。これまで実施してきた海外校との共同課題研究、Japan Super Scinece Fair の開催等の成果を受けて、さらなる発展を目指した。

科学技術人材育成重点枠における研究開発課題は

「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」

とし、具体的には以下の 4 項目の研究開発を行ってきた。

（Ⅰ）海外の生徒と協働できる理数系グローバル人材の育成
（Ⅱ）海外校との共同課題研究に関する有効な方法論の開発と検証
（Ⅲ）Japan Super Science Fair（JSSF）の開催によるネットワークの強化・構築
（Ⅳ）シンポジウム等，科学教育の国際化の普及活動の充実

連携校として、次の 7 校と協力しての実施である。

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

概ね当初の計画通り進めることが出来たと考えており、成果を得ることが出来た。以下に、項目ごとにその効果と評価をまとめる。

（Ⅰ）海外の生徒と協働できる理数系グローバル人材の育成

項目Ⅱに関わる共同課題研究のための研修会ではあったが、東京にて 8 校の生徒達を一堂に集めての研修会を年間 2 回実施した。その中で、今後、国際的に活躍するための資質を伸ばせるよう、様々な取り組みを行うことが出来た。第 1 回研修会では、すばる天文台で国際的な活躍をされてきた先生から講義を受け、英語による共同ワークショップを行い、また、国際連携の重要性を説く等を行った。第 2 回研修会では、さくらサイエンスプランによって招致した台湾の先生から国際協力の重要性の講義を受ける等を行い、グローバル人材の育成のためのプログラムを行った。

この 3 年間を通して、60 名ほどの生徒を対象として同様の取り組みを行ってきた。その中で、教員もグローバル人材育成の必要性を実感し、そのためのプログラムについても様々な蓄積が出来てきた。この後も、理数系グローバル人材の育成に尽力していきたい。

（Ⅱ）海外校との共同課題研究に関する有効な方法論の開発と検証

台湾の高雄高級中学と高雄女子高級中学と協力し、連携校とともに国際共同課題研究に取り組んだ。今年度は連携校 7 校に立命館高校 2 チームを加えて、9 グループで実施した。台湾の 2 校でも 9 チームを用意してもらい、日本のそれぞれの学校が、台湾のどちらかの学校とグループを組んでの実施である。

3 年間の初年度には、教員が準備したテーマを台湾研修において、お互いに協力して実験し、議論し、発表を行った。2 年目となった昨年度は、教員が準備したテーマでインターネットを通して、半年間程度の時間をかけて交流しながら研究を深め、台湾研修において、最終の実験や議論をし、発表を行った。最終年度となる今年度には、物理、化学、生物、地学

の希望で日本と台湾のチームのマッチングをしてから、生徒間で研究テーマを議論して決めさせた。その後、インターネットを使った交流によって、実験・議論を進め、台湾研修、さらに、日本への招致を行い、研究成果を JSSF において発表させた。研究内容を報告させ、台湾の先生方と 3 テーマを選考して口頭発表、すべての研究でポスター発表を行うこととした。ゴールが明確であったことで、例年よりも充実した結果につながったと考える。

企画実施前後での変化をアンケート（関係資料 2）で調べた。上昇が大きかった項目としては、「発表する力」「英語でレポート・論文を書く力」「国境を意識しない仲間作り」が平均で 0.6～0.7 ポイント程度の上昇であった。

事後に、各校の先生方と意見交換を行った。今年度においては、長期間にわたっての取り組みを行い、また、ゴールとして発表の場が JSSF と決められていたために、全体が有機的に動いたという点が良かった点であるが、課題としても様々なことが挙げられた。

・テーマ設定の際に、日本の生徒は興味を軸に考えるが、台湾の生徒は実益を重視して考える等の違いがあり、この経験は貴重なことではあるが、その結果、話が行き詰った時には、収拾させることが困難になる。

・実験機器等の環境がお互いに分からず、何を使って分析するのかを決めるのが難しかった。

・日本と台湾の学校でのスケジュールが異なり、試験等の関係で、お互いがじっくり取り組める期間が極めて少なかった。

・発表時のまとめ方等で、それぞれの先生の指導内容が異なることで、日常の授業との齟齬が生じた。

いずれの課題も、教員間の連携がもっと必要であったと言える。生徒を中心に進めようとするあまり、教員は後ろから生徒へアドバイスする形を取ることになるが、やはり、教員間の意思疎通が十分にできていないと、生徒同士も上手く進まない。生徒の自主性を重んじながらも教員同士の議論が十分に行えないといい結果は出ない。それを行うための、教員の専門力量と語学力が必要となってくる。

ビデオカンファレンスを行うことに関して、期間が長期にわたるため「必要に応じて」としてしまっては、結局後回しになってしまう。そのことを感じて、8 月の来日の際に東京で集まり、各グループで 9 月～10 月 2 カ月間の予定を立てさせた。ポスターの提出、発表用 PPT データの提出日を伝え、それにあわせて 5 回以上のビデオカンファランスを計画表に書き込ませる作業をした。日程調整、会議の持ち方（全員が一緒か、代表で 1 人対 1 人か等）、会議の進め方（報告内容を短くまとめて伝える方法等）は技術的な問題ではあるが、たいへん大切なことだと言える。

様々な困難にもぶつかり、難しい点が多くあるが、生徒にとってはかけがえのない経験であり、大学や将来において研究を行っていくために重要なスキルであることは間違いないと確信している。今後とも、国際共同課題研究のより充実した方法の開発と実践に努力していきたい。

（Ⅲ）Japan Super Science Fair（JSSF）の開催によるネットワークの強化・構築

11 月 3 日～7 日、24 カ国・地域、海外 33 校、国内 16 校の生徒が集まり JSSF2017 を開催した。本校における 15 回目の Science Fair であり、これまでからも交流の深い学校との

絆がより一層強まった Fair であったと言える。

今回の JSSF では、生徒実行委員会が、以下の 3 点を重点目標と考えて実施方法を検討してきた。

① これまで以上に強いネットワークが築けるような仕掛けを行い、JSSF 後も交流がつながるようにしたい。

② サイエンスに関わるアカデミックな雰囲気をより強調したい。

③ 海外生徒へ日本をよりよく知ってもらえるような工夫をしたい。

とりわけ、②については、これまで運営してきた教員にとっても最も重要な点だと認識しているため、時間をかけて生徒達と議論した。研究の口頭発表においては、質疑の時間を長くとることにし、そのため会場数をこれまでの 4 会場から 5 会場に増やすことにした。ポスターセッションについては、時間を増やすために 2 日間に分けて 2 時間ずつ確保することとした。これらの変更によって枠を拡大しても、その時間が有効に使われなければ意味はなく、そのことをどうできるかが議論の中心であった。何より必要なことは、参加者の 3 分の 1 を超す立命館の生徒達の意識をどう高めるかということに焦点が絞られ、生徒達は以下のような取り組みを行った。

・事前に提出される口頭発表のアブストラクトを配布し、研究発表部署の生徒がさらにそれを要約したものを準備して、毎朝の SHR で何本かずつ紹介して、興味を高める努力をする。

・質疑時間を例年の 5 分間から 10 分間に延長し、最初の 5 分間はコメンテーター等の先生方からも質問を控えてもらうようお願いし、生徒だけの時間として、もし質問が出なければ、司会者から近くの生徒達で 1 分間程度の意見交換をするよう指示し、それによって生徒から質問を出させるようにする。

・ポスターセッションでは、立命館の生徒は何人かがまとまって同じ発表を聴くことはせず、個人で行動し、空いている発表者のところへ誰かが行くように心がける。

これらの努力によって、生徒達の意識は向上し、実際には、口頭発表会場でも立命館の生徒達から積極的に質問をする姿勢が見られた。

毎年とっているアンケートの項目中の「科学の学習としての効果」を問う質問に関しては、4 段階で最も上の Very Effective とする意見が 68%（昨年度は 57%）、肯定的意見が 97%であった。また、上記①に関わって、「ネットワークの広がり」に対して Very Effective とする意見が 87%（昨年度は 67%）、肯定的意見は 99%であった（関係資料 3）。

また、これらの項目は、教員へのアンケートでも、「科学の学習としての効果」関しては、Very Effective とする意見が 94%（昨年度は 76%）、肯定的意見が 98%、「ネットワークの広がり」に対して Very Effective とする意見が 94%（昨年度は 82%）、肯定的意見は 100%であった（関係資料 3）。今年度の狙いが十分に活かされた結果であったと考える。

参加生徒にとっても、教員にとっても、大きな刺激と経験を得られ、国際科学教育の進展に貢献できた企画であったと考える。

（Ⅳ）シンポジウム等，科学教育の国際化の普及活動の充実

2 月 16 日(金)、国際科学教育の進展を目指しシンポジウムを開催した。テーマは「国際科学教育の成果と今後の課題」とし、研究授業（課題研究、英語）、基調講演、実践報告、全体討議を行った。

国際科学教育で目指すものが何なのかを考え、その成果がどうかを教員だけでなく、生徒や卒業生の取り組みを実際に紹介することを含めて実施した。そのことにより、多くの参加者から、有意義な取り組みであったと感想をいただいた。

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

今次科学技術人材育成重点枠研究開発では、海外校との共同課題研究を中心に据えて、国際理数系人材育成の筋道を明確にしたいと取り組んできた。「世界中のどこででも誰とでも協力して仕事ができる人材」へ成長していくために高校時代に何を経験し、何を獲得させておくことが必要なのかを明らかにしたいと考えてきた。そのことに対して、高校時代の海外校との共同課題研究が有効であることに確信を持っている。

しかしながら、高校時代に海外生徒と共同で研究を行わせることは、たいへん難しいことでもある。大学生や研究者と違って、研究へかけられる時間が限られている高校生にとって、まず時間の確保が厳しい問題となる。国の違いによる年間スケジュールのズレは、思ったより大きな障害となる。既習事項も異なり、研究への価値観も異なり、実験環境も違う状況で、お互いが妥協点を見出していかなければならない。さらに言葉が違うことも大きな障壁となる。しかしながら、このような困難を乗り越えることで、大きな知恵と経験が獲得されることは間違いない。国際共同課題研究では、成果のレベルだけを求めるのではなく、その経験を大切にしていくことがより重要と考える。今後もさらに研究開発を継続し、国際理数系人材育成のモデル化を追求したいと考える。

このような取り組みを日本の多くの高校生に共有してもらうためには、海外理数教育重点校とのネットワークが重要である。幸い、立命館高校では Japan Super Science Fair（JSSF）を基盤とした強力な国際科学教育ネットワークを構築しつつある。JSSF には、毎年 30 校余りの海外理数教育重点校が参加し、そのほとんどが各国のトップ科学高校である。それぞれの学校が JSSF を年間スケジュールに入れて教育活動を考えてくれているほど、重要なものとなっている。この関係をより充実させていくことが、日本の海外校への貢献でもあり、国内校へこのネットワークを普及していくことが我が国の科学教育の国際化を発展させるものだと考えている。

このような考えのもと、次年度に向けても今次科学技術人材育成重点枠研究開発で得た成果をより発展させることを目指したい。次年度以降の課題として「国際科学教育における『貢献』とそれを通した国際理数系人材育成のモデル化の研究」をテーマとして、具体的には以下の内容を深めたい。

（Ⅰ）Japan Super Science Fair の継続的開催による生徒発表機会の保証、ならびに、海外理数教育重点校とのネットワークのさらなる強化と他 SSH 校への共有
（Ⅱ）連携校の Japan Super Science Fair への関わりの強化
（Ⅲ）海外校との共同課題研究の実施
（Ⅳ）国際理数系人材育成のモデル化と国際科学教育の普及

普及に関しては、JSSF への国内参加校拡大を目指し、SSH 校を中心に多くの日本の学校とこれらの国際科学教育のネットワークを共有していく努力を行うとともに、上記項目Ⅳにもあげているように、国際理数系人材育成のモデル化を行い、今年度 9 回目を迎えた「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を中心に、成果の普及に努力したいと考えている。

❽科学技術人材育成重点枠関係資料（データ、関係資料等）

資料１　JSSF2017 参加校（※印がついている学校は、今年度初めて参加した学校）

Australia	Australian Science & Mathematics School	
Australia	John Monash Science School	
Cambodia	Preah Sisowath High School	※
Canada	Fort Richmond Collegiate	
Canada	Nellie McClung Collegiate	
Canada	Shawnigan Lake School	
Colombia	Fundación Global AC&T - Tecnoacademia - Sena	
France	Institut de Genech	
Hong Kong	G. T. (Ellen Yeung) College	
India	Birla Vidya Niketan	※
Indonesia	Budi Mulia Dua International Senior High School	
Iran	Kherad School	
Kenya	Brookhouse School	
Korea	Korea Science Academy of KAIST	
Malaysia	SM Sains Alam Shah, Kuala Lumpur, Malaysia	
Mongolia	New Era International Laboratory School	※
Nepal	Budhanilkantha School	
The Philippines	Philippine Science High School - Eastern Visayas Campus	
Russia	Moscow South-Eastern School named after V. I. Chuikov	
Singapore	National Junior College	
Singapore	NUS High School of Mathematics and Science	
Sweden	Nova Academy	※
Taiwan	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Girls' Senior High School	
Taiwan	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Senior High School	
Thailand	Kamnoetvidya Science Academy	
Thailand	Mahidol Wittayanusorn School	
UK	Camborne Science & International Academy	
UK	Horsforth School	
UK	Lancaster Girls' Grammar School	
USA	Kalani High School	
USA	St. John's School	
USA	Waiakea High School	
Vietnam	HUS High School for Gifted Students	
Japan	Aichi Prefectural Handa Senior High School	
Japan	Educational Foundation of Osaka Medical & Pharmaceutical University Takatsuki Jr. & Sr. High School	
Japan	Fukushima Prefectural Fukushima High School	
Japan	Ikueinishi Senior High School	
Japan	Kyoto Municipal Horikawa High School	※
Japan	Meijo University Senior High School	
Japan	Osaka Prefectural Senri Senior High School	
Japan	Ritsumeikan Keisho Senior High School	
Japan	Seiko Gakuin High School	※
Japan	Seishin Gakuen High School	
Japan	Senior High School at Komaba, University of Tsukuba	
Japan	Shizuoka Kita Junior・Senior 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	

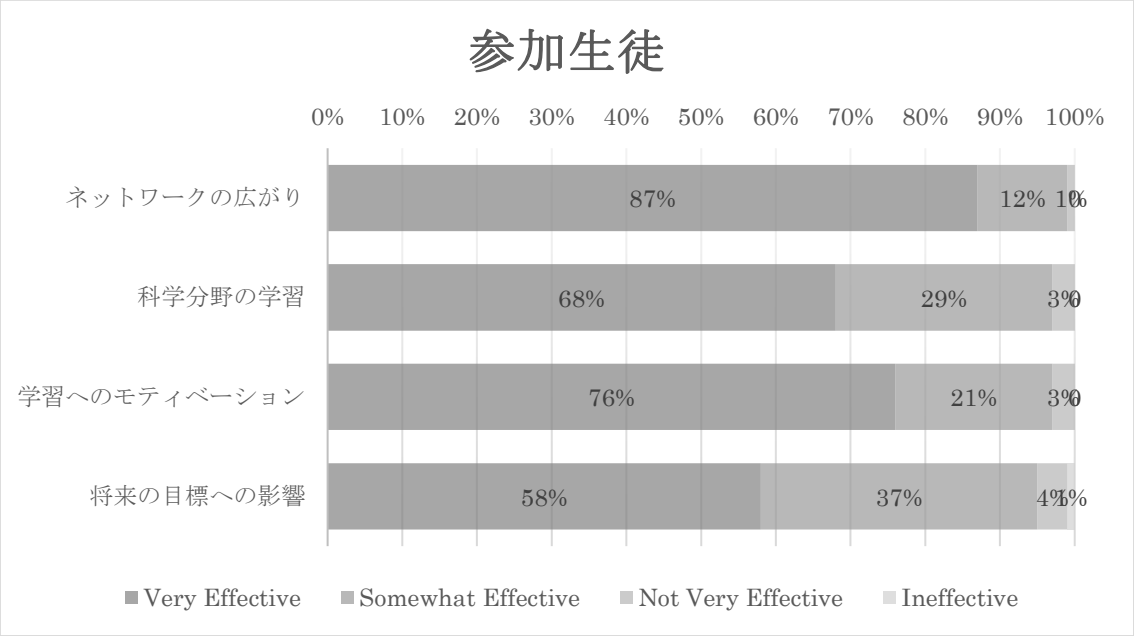
資料２　アンケート調査

次の A～T の項目について、あなたの現在に最も適当なものをそれぞれの 1～5 から選び、○印をつけてください。

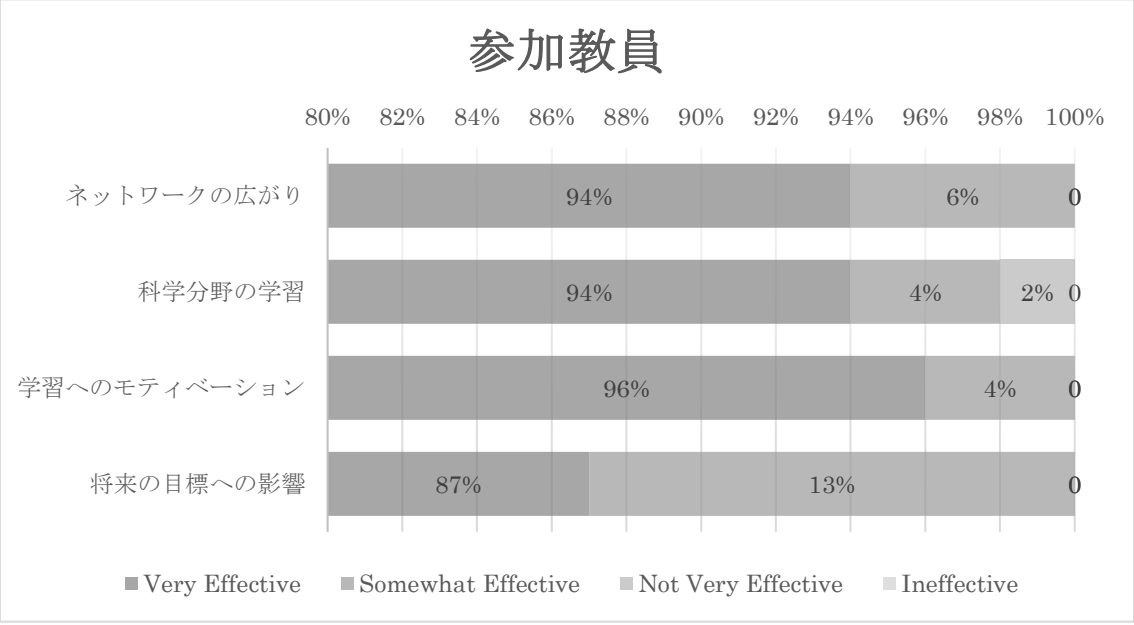
	項目	1	2	3	4	5
A	科学分野の知識	科学分野の知識は極めて少ない	ある程度の知識は持っている	高校生として十分な知識を持っている	一般の高校生より豊富な知識を持っている	知識の量では誰にも負けないくらいである
B	英語でのコミュニケーション力	英語でコミュニケーションは取れない	片言で伝えることが出来る	短期間の生活の中なら普通に会話できる	共同研究を行うことには困らない	何でも英語でコミュニケーションを取れる
C	ITC機器を使いこなす力	ICT 機器の使用は苦手である	PC くらいは使える	PC で普通のソフト程度なら使いこなせる	通信ソフト等も自由に使える	どんな機械もソフトも扱うことが得意である
D	情報収集力	情報を集めることは苦手である	インターネットで情報を集められる	本やインターネットで情報を集められる	どんな情報でも素早く多く収集できる	多くの情報を信頼度に配慮して活用できる
E	自分の意見を表明する力	自分の意見を言うのは苦手だ	求められれば自分の意見を言える	自分から意見を言うことが出来る	自分の意見を表明することが多い	いつでも自分の意見をきちんと伝えられる
F	幅広い視野で研究を見る力	細かなことにこだわり全体が見えない	多面的に物事を見るよう努力している	多面的に物事を見ることが出来る	幅広く全体を見るよう努力している	すべてのことに配慮して全体を見れる
G	独創的な発想力	常に平凡なことしか出来ない	たまに独創的なアイデアが出せる	豊かなアイデアを持っている方である	豊かなアイデアを多く出せる	常に人と違う奇抜なアイデアを出せる
H	役割分担等を行う調整力	グループの中で調整することは苦手である	たまに調整しようと努力することがある	役割分担等の相談を行える	役割分担等の案を提示したりできる	リーダーとして上手に調整ができる
I	意見の違いをまとめる調整力	意見の違いをまとめることは苦手である	違った意見を持つ人達からも話を聞ける	意見のいいところを見つけることが出来る	意見の違いをまとめようと努力できる	自分が中心となって意見をまとめられる
J	意見の違いを受け入れる寛容性	人の意見を受け入れることは苦手である	違った意見を受け入れることもある	違った意見にも耳を傾けられる	違った意見を受け入れることが多い	どのような意見も受け入れる寛容性がある
K	発表する力	人前での発表は苦手である	ppt 等を利用して発表することが出来る	ppt 等を利用して発表することが得意である	様々な形態の発表を多く経験している	豊かな表現で自信を持って発表できる
L	英語でレポート・論文を書く力	英語の文章を書くことは苦手である	メールや手紙なら英語で書ける	英語で文章を書くことはほぼ問題なく出来る	多くのレポート等を英語で書いている	どのような報告書も英語で十分表現出来る
M	競争心	人と競争するのは嫌だ	勝っても負けてもあまり気にしない	競争するなら負けたくない	負けるのは嫌だと思っている	絶えず人には負けないように努力している
N	予期せぬ事態への対応力	予定通りに進まないと我慢できない	予期せぬ事態に対応するのは苦手である	予期せぬ事態にも考えを切り替えられる	予期せぬ事態にも動じずに対応出来る	予期せぬ事態へ柔軟な対応が得意である
O	研究することへの興味関心	科学研究にはあまり興味はない	課題研究を頑張ろうと考えている	研究することに興味を持っている	研究に関して大いに興味を持っている	研究者となって研究を仕事にしたい
P	自分の信念を貫く姿勢	自分自身の信念を持てていない	自分の信念はおぼろげに持っている	自分の信念をしっかり持っている	自分の信念は譲りたくないと思う	自分の信念は必ず貫く
Q	国境を意識しない仲間作り	友達を作るのは苦手である	海外にも友達が欲しいと思う	誰とでも友達になりたいと思っている	海外にも何名かの友達がいる	国や民族と関わりなく誰とでも仲良くなれる
R	未知の分野に挑戦する積極性	何事にも消極的な性格だ	友人に引かれれば新しい挑戦が出来る	何事へも割と積極的に取り組める方である	新しいことに積極的に取り組むことが多い	どんなことへも挑戦する積極性を持っている
S	人類に貢献したという使命感	人類に貢献したいと思わない	人類に貢献したいかあまり考えない	出来ることなら人類に貢献できたらいい	人類に貢献したいと考えている	必ず人類に貢献できるよう努力したい
T	国際舞台で活躍する意欲	海外で働きたいとは思わない	海外とのつながりは大切にしたい	国際的に協力した仕事がしたい	国際舞台で活躍したいと思っている	世界のトップクラスの舞台で活躍したい

資料３　JSSF2016 事後アンケート

(1) 取り組みによる効果（生徒）



(2) 取り組みによる効果（教員）



資料 4　連携校会議　記録

2 回の研修会とシンポジウムにあわせて以下の 3 回を開催した。

第 1 回

【日時】2017 年 6 月 4 日（日）13 時～13 時 30 分
【場所】東京工業大学附属科学技術高等学校
【出席者】各連携校より教員 1 名　立命館より教員 4 名
【議題】年間の取り組み、台湾研修について
研究テーマが決定し、この後、研究をどう進めていくかの確認と、台湾研修に関わっての詳細を打合せた。

第 2 回

【日時】2017 年 8 月 20 日（金）13 時～14 時
【場所】東京工業大学附属科学技術高等学校
【出席者】各連携校より教員 1 名　立命館より教員 3 名
【議題】共同研究のまとめ、JSSF について
台湾側から上手く連絡が取れないという不満が出されていることを報告し、日本側の各校での対応を協議。スケジュールの詳細を決めさせて、それを確実に実行できるよう指導することを確認。
JSSF で口頭発表を行う研究の選考法について確認。JSSF 前に立命館へ集まって、最終のまとめと全グループの口頭発表会を実施すること、その他、JSSF 参加についての詳細を確認。

第 3 回

【日時】2018 年 2 月 16 日（金）12 時 20 分～13 時 20 分
【場所】立命館中学校・高等学校　国際レセプションルーム
【出席者】各連携校より教員 1 名　立命館より教員 3 名
【議題】2017 年度総括と今後の取り組みについて
今年度の取り組みについてのまとめ。
次年度に向けて、新たに重点枠事業として申請している内容について説明。

平成 27 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 3 年次）
平成 30 年 3 月 16 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