

令和 5 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 2 年次

令和 7 年 3 月

学校法人立命館 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

今年度のスーパーサイエンスハイスクール (SSH) 事業を有意義な成果とともに無事終えることができました。お世話になりました多くのご関係の皆さまに感謝申し上げます。平成 14 年度の第Ⅰ期指定から、現在の先導的改革Ⅱ期まで 6 期連続で指定をいただき、実に 23 年目の研究開発となりました。長年にわたって新しい科学教育の研究開発に携わることができる幸運とともに、責任の重さを実感しています。先導的改革Ⅱ期においては、「国際科学教育の普及と国際舞台で活躍する科学者・技術者に必要な非認知能力の育成」を研究開発課題として掲げ、本校が積み重ねてきました成果を広く全国へ普及させることを一つの柱としています。また、そこで得られる生徒の非認知能力の育成に関心を持つての研究となっています。また、本年度から科学技術人材育成重点校の指定をいただき、「理系グローバル人材育成のための教員協働体制の構築～国際科学教育の普及を目指して～」を研究開発課題として、多くの連携校の先生方と一緒にこれまで以上に普及に向けた取組を充実させることができました。

過去 5 期の SSH 事業を通じて開発してきた国際科学教育の中心は、**Japan Super Science Fair (JSSF)** の開催を利用した教育と、海外の高校生との国際共同研究を利用した教育です。今期は、その中で得られる非認知能力の伸長に関心を寄せています。高校生にとって、将来、科学者や技術者として必要となる非認知能力（意欲、協調性、粘り強さ、忍耐力、計画性、自制心、創造性、コミュニケーション能力等）をこれらの取組で伸長させていると強く感じており、そのことを明確にしたいと考えています。どのような非認知能力がどの過程で伸びるのか、また、効果的に伸ばすためにはどのような工夫が必要なのかを確認できればと願っています。

今年度の研究開発においては、多くの新しい取組を展開できたことが特徴と言えます。国際科学教育を普及・発展させるため **JSSF** において「国際科学教育フォーラム」を開催し日本の多くの先生方にもご参加いただいたこと、海外理数教育重点校とのネットワークとして組織してきた **International Science School Network (ISSN)** においてオンライン教員セミナーである **Linking Educators in Network Schools (LENS)** を開催しその講義を **ISSN** の **HP** で公開することにより世界中の多くの教員への普及を目指したこと、学校の枠を超えた指導を行うことを目指し連携校生徒を対象としたオンライン学習会「グローバル・サイエンス講座」を開設したこと、**JSSF** の運営において連携校の先生方と協働体制を構築したこと、国際科学教育の障害を把握するためのアンケート調査を実施しその結果を分析したこと、その他、様々な新しいチャレンジを行いました。これらの取組が、成果の普及につながるよう、次年度より一層尽力いたすことが本校の使命であると考えています。

先導的改革Ⅱ期の 2 年目を終え、次年度に向けてさらに発展できますよう、その内容をこの報告書にまとめました。多くの皆さまからご指導、ご鞭撻を賜れば幸甚に存じます。

令和 7 年 3 月 立命館中学校・高等学校 校長 東谷 保裕

目次

❶令和6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）	6
❷実施報告書（本文）	15
①研究開発の課題	15
②研究開発の経緯	16
③研究開発の内容	18
(Ⅲ) 高大連携等の一貫した指導による課題研究の高度化	18
[1] 立命館大学と連携した取組	19
(1) 課題研究における指導、助言、施設の提供	19
(2) 理工学部研究室体験「ラボステイ」	20
[2] 課題研究	21
(1) SSGクラスでの課題研究の取組	21
(2) 課題研究での成果	23
[3] 立命館 STEAM 教育の確立を目指して	24
(1) SS Challenge	24
(2) サイエンス部の活動	25
(3) SSH 夏季国内科学研修	26
(4) 数学セミナー	27
[4] 海外の Science Fair・コンテストへの参加	28
(1) シンガポール Singapore International Mathematical and Computational Challenge 2024 (SIMC ^{2.0})	28
(2) オーストラリア ASMS ISF 2024	29
(3) タイ International Students Science Fair 2025	30
[5] 国際科学研修	32
(1) 韓国 KSA 研修	32
(2) タイ MWIT 研修	33
(3) シンガポール NJC 研修	33
(4) SSG 海外科学研究ワークショップ	33
[6] 海外校の招致	34
(Ⅳ) 教員学習会による国際科学教育の普及	37
[1] 第16回科学教育の国際化を考えるシンポジウム	38
[2] 教員学習会	46
(1) 連携校会議	46
(2) 教員学習会	47
④実施の効果とその評価	48
⑤校内におけるSSHの組織的推進体制	52
⑥成果の発信・普及	53
⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	54

(ア) 令和6年度科学技術人材育成重点枠実施報告（【海外連携】）（要約）	66
(イ) 科学技術人材育成重点枠実施報告書（本文）	71
①研究開発の課題	71
②研究開発の経緯	72
③研究開発の内容	73
（Ⅰ）Japan Super Science Fair を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及	73
[1] Japan Super Science Fair 2024 の開催	74
(1) Japan Super Science Fair 2024 の開催	74
(2) 国際科学教育フォーラムの実施	81
(3) 取組の成果と課題	83
[2] 他校生徒実行委員、連携校教員との協同	86
(1) 生徒実行委員の体制、連携校教員との連携	86
(2) 取組の成果と課題	86
[3] 非認知能力の育成	87
(1) 成果と課題	87
（Ⅱ）国際共同研究を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及	89
[1] 国際共同研究プロジェクトの実施	90
(1) 取組の経緯	90
(2) 参加校	91
(3) 研究テーマ	92
(4) International Collaborative Research Fair 2025	93
(5) タイ・台湾共同研究研修	94
(6) 教員指導マニュアルの作成	95
(7) 連携校教員との連携	95
(8) 取組の成果と課題	95
[2] 本校単独での国際共同研究の実施	98
（Ⅲ）国際科学教育に対する教員意識調査を基にした普及方法の検討	103
[3] 教員意識調査の実施	104
④実施の効果とその評価	113
⑤成果の発信・普及	116
⑥研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性	117
(ウ) 科学技術人材育成重点枠関係資料（データ、関係資料など）	118

【基礎枠】

学校法人立命館 立命館高等学校	基礎枠
先導改革第Ⅱ期目	05～07

①令和6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											
国際科学教育の普及と国際舞台で活躍する科学者・技術者に必要な非認知能力の育成											
② 研究開発の概要											
先導的改革第Ⅱ期の研究開発として、これまでに得てきた成果を全国へ広く普及させることを大きな使命として取り組んでいる。本年度から科学技術人材育成重点枠の指定をいただき、Japan Super Science Fair（JSSF）や国際共同研究プロジェクト（ICRP）の発展・普及については、重点枠での事業となり、その分、課題研究や学習会等の取組をより発展させることができた1年間であった。具体的には、課題研究発展のための大学や外部機関との連携も進み、日本学生科学賞中央最終審査での入選1等の受賞をはじめ、課題研究で多くの成果をあげられたことや、多くの海外連携における充実した取組の実施、また、本校が有する海外理数教育重点校のネットワークでのオンライン教員研修 LENS プログラムや連携校生徒を対象としたオンライン講座「グローバル・サイエンス講座」を開設した。国際科学教育の普及・発展に向けて成果をあげられた研究開発であった。											
③ 令和6年度実施規模											
課程（全日制）											
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	372	10	354	10	350	10			1076	30	SS コース SSG クラスを主対象として実施
コアコース	311	8							311	8	
MS コース	61	2							61	2	
CE コース			114	3	111	3			225	6	
SS コース (SSG 除く)			125	3	115	3			240	6	
SS コース SSG クラス			38	1	39	1			77	2	
GL コース			31	1	34	1			65	2	
MS 文系			13	1	9	1			22	2	
MS 理系			33	1	42	1			75	2	
(内理系)			196	5	196	5			392	10	
課程ごとの計	372	10	354	10	350	10			1076	30	
④ 研究開発の内容											
○研究開発計画											
今次研究開発課題について、以下の4つのテーマを設定している。 <テーマⅠ> JSSF の生徒実行委員会組織による企画・運営 <テーマⅡ> 国際共同研究プロジェクトの実施 <テーマⅢ> 高大連携等の一貫した指導による課題研究の高度化 <テーマⅣ> 教員学習会による国際科学教育の普及 テーマごとに当初計画の中心的内容を年次ごとに下の表にまとめる。											

年次	テーマⅠ	テーマⅡ	テーマⅢ	テーマⅣ
1 年次	・ JSSF の開催。規模はコロナ前の参加校規模を想定。 ・ 生徒実行委員会へ他校からの委員を募る。 ・ 各部署での取組内容を議論し、準備に当たる。	・ 第Ⅴ期の国際共同研究プロジェクトを実施。 ・ 参加国内校を20 校程度に拡大（第Ⅴ期最終年度は17 校）。 ・ これまでの課題を改善。	・ 立命館大学理工系学部と課題研究の一貫指導に関する意見交流。 ・ ラボステイの実施。 ・ SSChallenge の実施。	・ 学習会の実施。 ・ シンポジウムの開催。 ・ 開催に当たっては、広く全国から多くの教員が参加できるよう、広報を充実。
2 年次	・ JSSF の開催。規模は 1 年次と同程度と想定。 ・ 生徒実行委員会へ他校からの委員を海外生徒も含めて募る。 ・ 生徒実行委員会のあり方について総括する。	・ 国際共同研究プロジェクトを実施する。 ・ 参加国内校を25 校程度に拡大する。 ・ 卒業生等の支援を得て、サポート体制を構築する。	・ 立命館大学理工系学部と課題研究の一貫指導を行う。 ・ ラボステイの実施。 ・ SSChallenge の実施。 ・ 学会での発表。	・ 学習会の実施。 ・ シンポジウムの開催。 ・ 海外理数教員を含めた学習会を実施。日常的にグローバルな視点を持った科学教育を構築する。
3 年次	・ JSSF の開催。国内参加校数の拡大を目指す。 ・ 生徒実行委員会の担う役割を拡大。 ・ 生徒実行委員会のあり方について総括し、その有効性を確認する。	・ 国際共同研究プロジェクトを実施する。 ・ 参加国内校を30 校程度に拡大。 ・ 国際共同研究の有効な実施方法についてモデルを提唱する。	・ 立命館大学理工系学部と課題研究の一貫指導を行う。 ・ ラボステイの実施。 ・ SSChallenge の実施。 ・ 学会での発表。	・ 学習会の実施。 ・ シンポジウムの開催。 ・ 教員間の議論の中で、新しい国際科学教育の方向性を提唱する議論を行う。

○教育課程上の特例

特になし

○令和 6 年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

課題研究を全校（一部コースを除く）で文理ともに実施し、以下の単位数で教育課程に位置付けている。

学科・コース	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		対象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
普通科・MS 以外のコース	総合的な探究の時間として「課題研究Ⅰ」	1	総合的な探究の時間として「課題研究Ⅱ」	2	総合的な探究の時間として「課題研究Ⅲ」	2	MS コース以外の生徒全員

※ 3 年前に単位数の増加を行い、今年度 3 年がこの単位数での完成年度であった。

また、以下の学校設定科目を教育課程に設置している。

教科	科目名	履修学年	単位数
理科	生命科学	3 年	2
理科	分析化学	3 年	2
理科	地球惑星科学	3 年	2
情報科	プログラミング基礎	2 年	2
情報科	クリエイティブ・コーディング	3 年	2
芸術科	環境と都市デザイン	3 年	2
英語	サイエンスイングリッシュⅠ	2 年	2
英語	サイエンスイングリッシュⅡ	3 年	2

○具体的な研究事項・活動内容

今年度から科学技術人材育成重点枠の指定を受けることになり、基礎枠で設定した研究テーマ(Ⅰ)と(Ⅱ)については、重点枠での研究開発として実施することになった。ここでは、研究テーマ(Ⅲ)と(Ⅳ)を中心に、研究事項・活動内容を以下にまとめる。

(Ⅲ)高大連携等の一貫した指導による課題研究の高度化

[1] 立命館大学と連携した取組

- (1) 課題研究の大質問会 9 月 7 日(土)
- (2) 大学教授による指導・助言、施設の提供 年間を通して実施
- (3) 理工学部研究室体験「ラボステイ」 7 月 29 日(月)～8 月 2 日(金)
高校 2 年生 2 名、3 年生 3 名 計 5 名参加

[2] 課題研究

年間を通して実施
SSH 生徒研究発表会 8 月 7 日(水)～8 日(木)
Science Project Presentation Day (英語による課題研究発表会) 10 月 19 日(土)
JSSF において口頭発表・ポスター発表 11 月 3 日(日)～4 日(月)
課題研究全校発表会 12 月 7 日(土)

[3] 立命館 STEAM 教育の確立を目指して

- (1) サイエンス部の活動 年間を通して実施 (部員数) 高校生 7 名、中学校 33 名
- (2) 学校設置科目の開発 年間を通して実施
- (3) SS Challenge 6 月 22 日(土) 高校 2 年生 164 名参加
- (4) SSH 夏季国内科学研修 7 月 19 日(金)、20 日(土)
高校 2・3 年 SS コース希望者 20 名参加
- (5) 数学セミナー 7 月 12 日(金)～13 日(土)
高校 1 年生 1 名、高校 2 年生 18 名、高校 3 年生 6 名 計 25 名参加

[4] 海外の Science Fair・コンテストへの参加

- (1) シンガポール SIMC^{2.0} 5 月 20 日(月)～5 月 24 日(金) 高校 3 年生 3 名参加
- (2) オーストラリア ASMS International Science Fair 9 月 2 日(月)～6 日(金)
高校 2 年生 4 名、高校 3 年生 2 名 計 6 名参加
- (3) タイ International Students Science Fair 2025 1 月 27 日(月)～31 日(金)
高校 2 年生 3 名、高校 3 年生 3 名、計 6 名参加

[5] 国際科学研修

- (1) 韓国 Korea Science Academy of KAIST 科学研修・共同研究研修
4 月 1 日(月)～4 月 5 日(金) 高校 2 年生 3 名、高校 3 年生 7 名 計 10 名参加
- (2) タイ Mahidol Wittanayusorn School 科学研修・共同研究研修 8 月 4 日(日)～14 日(水)

高校1年生1名、高校2年生5名、高校3年生4名 計10名参加
(3) シンガポール National Junior College 共同研究研修 8月4日(日)～14日(水)
高校2年生6名参加

(4) SSG 海外科学研究ワークショップ
・イギリス CSIA コース 5月4日(土)～16日(木) 高校3年生9名参加
・カナダ SLS コース 3月4日(火)～14日(金) 高校2年生10名参加
・イギリス HF コース 3月5日(水)～15日(土) 高校2年生10名参加

[6] 海外校の招致

- (1) タイ Mahidol Wittanayusorn School 国際科学交流・共同研究研修
4月14日(日)～25日(木)
- (2) オーストラリア John Monash Science School 国際科学交流
5月24日(金)～6月1日(土)
- (3) 韓国 Korea Science Academy of KAIST 国際科学交流・共同研究研修
7月8日(月)～12日(金)
- (4) さくらサイエンスプログラムでタイ Kamnoetvidya Science Academy 招へい
7月21日(日)～27日(土)
- (5) シンガポール National Junior College 共同研究研修 12月3日(火)～7日(土)

(IV) 教員学習会による国際科学教育の普及

- [1] 第16回科学教育の国際化を考えるシンポジウム 2月7日(金) 51名参加
立命館アジア太平洋大学での開催 2月21日(金) 7名参加

[2] 連携校会議、教員学習会

- ・本校が有する海外理数教育重点校のネットワークである International Science Schools Network (ISSN) において、オンライン教員講座 LENS プログラム (Linking Educators in Network Schools) の企画を提案し、運営を行った。

9月より定例で第3金曜日、日本時間夕刻開催 3月までに6回実施

- ・連携校の生徒を対象とした「グローバル・サイエンス講座」の実施。
各回とも連携校生徒約30名が参加

3月17日(月)、18日(火)

「データで見る違い：統計学の基礎とt検定」(英語による講座)

3月19日(水)

「限られた時間内に伝えるということ」

その他の取り組み

○運営指導委員会

7月18日(木) 第1回運営指導委員会

2月18日(火) 第2回運営指導委員会

○学校訪問の受入

6月27日(木) 宮崎県立宮崎西高等学校

8月22日(木) 新潟県立柏崎高等学校

9月19日(木) 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校・附属中学校

○SSH 情報交換会 12月26日(木)

⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「③関係資料」に掲載。)

今年度は先導的改革第Ⅱ期の2年目にあたり、着実に成果をあげている。今年度から科学技術人材育成重点枠の指定を得たことで、これまでの研究テーマの中から、Japan Super Science Fair (JSSF) や国際共同研究プロジェクト (ICRP) を重点枠事業としたため、基礎枠での補助金を残りの研究テーマに使用し、きめ細かい対応ができた。その結果、十分な成果をあげることができたと考えている。研究テーマ「(Ⅲ) 高大連携等の一貫した指導による課題研究の高度化」については、

- ・ 課題研究での成果
- ・ 国際科学交流での成果
- ・ 全校への波及

についてまとめる。また、研究テーマ「(Ⅳ) 教員学習会による国際科学教育の普及」については、

- ・ 学校間の連携

について、以下にまとめ、その上で、「科学への認識調査」の結果について述べる。

＜課題研究での成果＞

全校で課題研究に取り組むようになってから10年が経過し、課題研究の文化が学校として十分に定着したと考えている。メディアセンター(図書館)には、課題研究コーナーが設置され、過去3年間のすべての卒業生の課題研究最終レポートが並べられている。多くの生徒がテーマ決めの際等に、これまでの研究の内容を参考にできる環境が大切だと考えている。

令和4年度に教育課程を改訂し、課題研究に充てる単位数を大幅に増加させた(2年1単位、3年1単位 → 1年1単位、2年2単位、3年2単位)。今年度の3年生はその1期生にあたる。その結果、これまでは放課後や長期休業中に行っていた研究活動を授業時間内に実施することにより、指導担当の教員からの積極的なアドバイスや他の研究グループとの相互の研究情報の交換といった、共創の機会になったと言える。

全校で取り組む課題研究の質を向上させるため、高校2年(CE・SSクラス)の生徒309名を対象とした課題研究のテーマに関する質問会を実施した。大学教員10名と大学院生1名、本校教員20名がアドバイザーとなり、生徒たちが各々の研究に関してアドバイスを求められる機会を設けた。多くの生徒が複数の教員と相談することができ、研究へのイメージを固めることができた。また、事前に大学教員3名と本校教員15名で研修会を開き、互いに研究指導に関する意見交換を行うことで、連携体制を強化できた。事後アンケートの結果(〔資料4〕〔資料5〕からは、この取組への生徒の満足感を窺うことができる。

SSG生徒の課題研究においても、大学教員との連携が進んだ。今年度の課題研究の成果としても、日本学生科学賞中央最終審査入選1等に選ばれた研究をはじめ、国内外の発表会で多くの研究発表を行った。英語での発表機会としては、

International Student Science Fair 2025 (タイ)

Australian Science and Mathematics School International Science Fair 2024 (オーストラリア)

Japan Super Science Fair (JSSF) (国内 立命館高校)

International Collaborative Research Fair 2024 (オンライン)

等であった。International Student Science Fair 2025では、開会式にてシリントーン王女様ご臨席の中で、選ばれたいくつかの発表の一つとして、研究発表動画が流された。

<国際科学交流での成果>

今年度も多くの国際科学交流を行った。コンテストやサイエンス・フェアへも積極的に参加した。相互交換の派遣・受入も多くの学校との間で行っている。いくつかの学校とは、国際共同研究を行っており、その場合には、共同研究の参加生徒を含めての派遣・受入として研究の進展を図っている。また、SSG クラスの生徒が、2 年次、または、3 年次において、4 コース程度に分かれて海外の交流校で授業参加を中心とした活動を行う海外科学研究ワークショップは、平成 19 年度から継続し（コロナ禍の 2 年間は中止）、16 回目の実施となった。

海外校との交流は、生徒の主体性を大きく伸長させるが、さらに効率よく伸長できるよう、様々な工夫を行ってきたことも大きな成果と考えている。

<全校への波及>

課題研究を全校へ広げたことに加え、全校で理数教育が進展するよう多くの企画を行ってきた。大学教員による講座である SS Challenge や課題研究の大質問会の企画の他、夏季国内科学研修や数学セミナー等の企画は SS コース全体から希望者を募集している。大学教員による講座を受けることや、実際に研究が行われている企業、研究所等の現場を訪問することは、生徒の意欲向上とともに、キャリア教育としてとても非常に重要であると考えている。

夏季国内科学研修では、実際に研究が行われている場所を訪問し、施設や装置が間近にある中での講義や説明であり、より一層、科学技術に対するイメージが湧いたと考える。企業の協力も受けることができ、ものづくり企業の現場での活動の様子が探究活動にもつながることに気づいた生徒もあり、有意義な研修となった。

数学セミナーは、SSH 草創期から継続して開催している数学合宿であり、今年度も 25 名の参加生徒を得て開催した。数学の問題を時間をかけてグループで解決し、翌日にそれを発表するという取組は、授業内ではなかなか得られない経験を得ることができ、数学の大切さを理解することにつながる取組と考えている。

<学校間の連携>

学校間の連携は、SSH 事業で得てきた最も貴重なものであると言える。特に、オンラインによる意思疎通が普及した中で、日常的に多くの情報交換・意見共有を行える環境は得難いものである。今年度も連携校として共に活動している学校をはじめ、多くの先生方と積極的に連携を行えた。

海外理数教育重点校とのネットワークである International Science Schools Network (ISSN) はその創設においても立命館高校が中心的な役割を果たしてきた。今年度、本校から LENS (Linking Educators in Network Schools) プロジェクトを提案し、ISSN 教員間のオンライン講座を開設し、3 月までに 6 回実施した。企画、運営は本校が中心を担い、そこでの講義については、録画を ISSN の HP の以下のサイトで公開し、世界中の誰でもが視聴できるようにしている。



[For Educators - International Science Schools Network](#)

今年度には、学校間連携をより強めることを目的に、実験的に国内の連携校間でのオンライン講座「グローバル・サイエンス講座」を実施する試みを開始した。

「データで見る違い：統計学の基礎と t 検定」(英語による講座)

「限られた時間内に伝えるということ」

の 2 つの講座を 3 日間で行い、それぞれ 30 名程度の生徒が参加した。本講座の目的は、

- ・学校の枠を超えた学びを提供する
- ・オンラインでの学び方を知る

と考えているが、あわせて、教員にとっても学校の枠を超えて指導するという意識を持ってもらう

ことが重要な目的と考えている。授業内容の重要性も当然であるが、統計の講座は英語で学ぶという経験をしてもらうことも狙い、また、プレゼンテーションの講座ではオンライン上の双方向授業を狙いとして実施され、それぞれたいへん有意義な成果を得た。

講義後には、30 分間程度の交流時間を取り、生徒間の交流を促進させた。

「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」は今年度で 16 回目を数え、多くの先生方に参加していただいた。シンポジウム参加者からの、

「長年にわたって様々な取組を実施してきている御校の取組の振り返りから、我々の課題となっている部分の参考にしたいくなるようなものがたくさんあり、これからの SSH 校としての在り方も考えさせていただきました。」

という感想からもシンポジウムの開催意義を感じている。

「ポスターセッションが衝撃的でした。内容も英語も素晴らしかったです。生徒さんたちがそれぞれ、何を伝えたいのか、という思いを感じました。」

のように生徒の活動とその姿勢を褒めていただけることが我々にとって最も嬉しい評価であると考えている。また、

「先導的改革に真摯に向き合っていらっしゃる先生方とお話できたことはとても良い刺激になりました。また、全国の共に頑張っていらっしゃる先生方とお話でき、力をもらいました。」

とあるように、16 年間続けてきたことで、全国から意欲ある先生方に参加いただけるシンポジウムになっていることを確信できた。

さらに、今年度は大分県別府市の立命館アジア太平洋大学（APU）の会場でも「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」を開催した。参加人数は 7 名と少数ではあったが、その分、丁寧な協議が行えたと考えており、有意義な開催であった。この開催により、APU との連携が強化されたことも大きな成果であった。さらに、APU は九州工業大学と連携して理数系教育にも力を入れており、今回のシンポジウムでも APU の先生と九州工業大学の先生にご講演いただいた。次年度以降において、立命館大学のみならず、APU との連携も重要になると考えている。

< 科学への認識調査 >

PISA による科学的リテラシーを中心とした平成 18 年の調査の際に、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と同様の調査を、本校の SSH 運営指導委員でもある大阪教育大学の仲矢史雄先生の指導のもとで、本校 SSG クラス生徒を対象として平成 27 年度から 10 年間継続して調査を行っている。各項目の肯定度についてまとめたものが〔資料 6〕のグラフである。このグラフは、高校 2 年 SSG、高校 3 年 SSG を合わせた肯定度がどのように変化しているかを示すグラフで、多くの尺度において、平成 27 年度から上昇していき、コロナ禍の 2 年間はやや低くなったが、その後、もう一度、高い値へ回復していることが読み取れる。

※ 肯定度とは、各設問では 4 件法での回答を求められており、「まったくそうだと思う」「そうだと思う」「そうは思わない」「まったくそう思わない」のような選択肢から選ぶことになるが、上位の 2 つが肯定的回答であり、それらを選んだ割合のことである。

〔資料 7〕のグラフは、今年度の 3 年生の肯定度が、2 年生の時の肯定度からどのように変化したかを表している。

指導いただいた大阪教育大学の仲矢史雄先生から、以下のコメントをいただいている。

全般的状況

- ・ PISA2006 における日本平均値を全ての項目で上回っており、OECD 平均に対しても 9 項目で上回っており、SSH 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窺える。
- ・ 過去 8 年間の平均値に対し、10 項目中 5 項目で上回っている。

- ・ 職業選択にかかわる尺度(VI)において、OECD 平均を 3 年生は約 24 ポイント、2 年生は約 30 ポイント上回っており、学習と将来選択が結びついている。

個別尺度状況

- ・ 科学に対する全般的な重要性を認識している尺度(I)ほぼ 100%に達している。
- ・ 3 年生は、2 年生時点よりも、"尺度(VIII) 生徒の科学における自己効力感"の肯定的認識の平均値が向上していた。この結果からは、本年度の取組から学力の向上を生徒たちに実感させたことが示唆されている。

上記のコメントの通り、全体的にたいへん高い数値であることから、本校での科学教育全般については、高い評価が得られているものとする。しかし、[資料 7]において、コメントにあるように尺度(VIII)の自己効力感が上昇していることは、学力の向上が実感されていることであり良いことであるが、その他の尺度の多くは下降している。そのため、[資料 6]においても、コロナ禍後に徐々に上昇してきたことが読み取れるが、今年度は少し下がってしまっている。高いレベルの数値であるので、問題はないと考えているが、下降の原因を分析するとともに、今後もこれらの数値を継続して捉えておく必要性を感じている。

⑥ 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は「③関係資料」に掲載。)

今次、先導的改革第Ⅱ期においては、国際科学教育の全国への普及、発展が大きな目的である。先導的改革第Ⅰ期からの5年間の尽力によって、一部の学校間ではあるが国際科学教育の意義に共通理解を持ち、協働体制を構築しつつあるが、多くの日本の学校で同じレベルでの共感が持たれているかについてはまだまだ難しいと言わざるを得ない。今期の最終年度である次年度には、さらなる普及に向けての努力を行うとともに、その後の活動についても方向性を見出す必要がある。

本校運営指導委員会において、委員の方から「理数系の仕事は世界と競争しているので、その仕事に就いたとたん100%英語が必要になるということを強く訴えてほしい」という意見があった。高い理数の力を持ち、英語を使って世界で活躍する理系グローバル人材を輩出することの重要性を強く感じている。このような現状と課題意識を多くのSSH校と共有できるよう、本校の成果を普及させることが使命と考えている。

次年度の取組について次の内容を重視していきたい。

(1) 課題研究の高度化

課題研究の内容をより高度にすることが重要と考えている。大学との連携、企業との連携の重要性とともに、課題研究の指導に関する研究へさらに取り組み、教員の指導力向上を目指す必要性を感じている。

(2) 科学研修の継続、開発

今年度、生徒の科学研修を積極的に行った。次年度以降もこれらを継続するとともに、新しい研修の開発にも力を注ぎたい。海外、国内とも豊富な研修機会を生徒に提供することで、課題研究の成果も高度化され则认为る。

(3) 科学英語授業の普及

本校のこれまでの研究開発で、科学英語の指導法についても大きな成果を得ている。毎年、シンポジウムを中心にそれを学びたいという英語、理科の先生方が多くおられ、そのような先生方がオンライン上でつながる組織を作り、さらに大きな普及、発展を目指したい。

(4) グローバル・サイエンス講座の発展

今年度に開始した「グローバル・サイエンス講座」の継続と拡大を目指したい。学校の枠を超えて生徒がつながる新しい学びの機会を創出するとともに、先生方にも学校の枠を超えた教育を考える機会になってほしいと願っている。

(5) 教員学習会、シンポジウムの充実

新しい教育を開発する際に、最も重要なのは教員の資質・能力の向上である。それを目指して、積極的に学習会を行うことや、長年継続してきている「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」をさらに充実させるよう努力したい。

②実施報告書（本文）

①研究開発の課題

立命館高校 SSH 事業において、これまで 5 期にわたって開発してきた Japan Super Science Fair (JSSF) や国際共同研究等の手法を広く日本中の学校へ普及させることと、それらを用いて、将来、国際舞台で活躍できる科学者・技術者として必要な非認知能力（意欲、協調性、粘り強さ、忍耐力、計画性、自制心、創造性、コミュニケーション能力等）を伸長する教育方法のモデル化を図ることを目的とした。

これらのために、今次「先導的改革Ⅱ期」における研究開発課題を

「国際科学教育の普及と国際舞台で活躍する科学者・技術者に必要な非認知能力の育成」

と設定し、以下に示す 4 つの仮説を立て、4 項目の研究テーマに沿って進める。

●仮説

- 【仮説 1】 JSSF のような国際サイエンス・フェアを企画・運営することで、世界の舞台で活躍する科学者・技術者として必要な非認知能力を伸長できる。
- 【仮説 2】 国際共同研究の取組において、海外生徒を含めたグループで困難な課題の解決のために工夫を行ったり、意見の相違を調整したりする過程で世界の舞台で活躍する科学者・技術者として必要な非認知能力を伸長できる。
- 【仮説 3】 高大連携等による一貫した指導のもとでの探究型学力伸長によって、課題研究の高度化が図られる。
- 【仮説 4】 学習会等を通じた、教員間の頻繁な意見交換によって、JSSF のような国際サイエンス・フェアや国際共同研究の取組を普及させることができる。

●研究テーマ

（Ⅰ）JSSF の生徒実行委員会組織による企画・運営

JSSF 生徒実行委員会組織による企画・運営によって、生徒の非認知能力を伸長させる。

（Ⅱ）国際共同研究プロジェクトの実施

国際共同研究によって、質の高い課題研究を目指すとともに、非認知能力を伸長させる。同時に、参加校を拡大し、多くの生徒に参加機会を提供する。

（Ⅲ）高大連携等の一貫した指導による課題研究の高度化

高大連携等の一貫した指導による探究型学力の伸長を目指し、学会発表等を目指して課題研究の高度化を図る。

（Ⅳ）教員学習会による国際科学教育の普及

教員学習会を行い、多くの教員と意見交換をし、国際科学教育の重要性を理解してもらい、日本中の多くの学校へサイエンス・フェアや国際共同研究の取組を普及させる。

今年度より、科学技術人材育成重点枠の指定を受けることになり、Japan Super Science Fair (JSSF) と国際共同研究プロジェクト (ICRP) については、重点枠のテーマとして研究開発を行うことになったため、上記の研究テーマのうち、（Ⅰ）と（Ⅱ）については、重点枠の項目で報告をまとめることになる。したがって、基礎枠の項目では、上記の（Ⅲ）と（Ⅳ）についての報告を行う。

②研究開発の経緯

(Ⅲ) 高大連携等の一貫した指導による課題研究の高度化

[1] 立命館大学と連携した取り組み

- (1) 課題研究の大質問会 9月7日(土)
- (2) 大学教授による指導・助言、施設の提供 年間を通して実施
- (3) 理工学部研究室体験「ラボステイ」 7月29日(月)～8月2日(金)
高校2年生2名、3年生3名 計5名参加

[2] 課題研究

年間を通して実施

SSH 生徒研究発表会 8月7日(水)～8日(木)

Science Project Presentation Day(英語による課題研究発表会) 10月19日(土)

JSSF において口頭発表・ポスター発表 11月3日(日)～4日(月)

課題研究全校発表会 12月7日(土)

[3] 立命館 STEAM 教育の確立を目指して

- (1) サイエンス部の活動 年間を通して実施 (部員数) 高校生7名、中学校33名
- (2) 学校設置科目の開発 年間を通して実施
- (3) SS Challenge 6月22日(土) 高校2年生164名参加
- (4) SSH 夏季国内科学研修 7月19日(金)、20日(土)
高校2・3年 SS コース希望者20名参加
- (5) 数学セミナー 7月12日(金)～13日(土)
高校1年生1名、高校2年生18名、高校3年生6名 計25名参加

[4] 海外の Science Fair・コンテストへの参加

- (1) シンガポール SIMC^{2.0} 5月20日(月)～5月24日(金) 高校3年生3名参加
- (2) オーストラリア ASMS International Science Fair 9月2日(月)～6日(金)
高校2年生4名、高校3年生2名 計6名参加
- (3) タイ International Students Science Fair 2025
1月27日(月)～31日(金) 高校2年生3名、高校3年生3名、計6名参加

[5] 国際科学研修

- (1) 韓国 Korea Science Academy of KAIST 科学研修・共同研究研修
4月1日(月)～4月5日(金) 高校2年生3名、高校3年生7名 計10名参加
- (2) タイ Mahidol Wittanayusorn School 科学研修・共同研究研修 8月4日(日)～14日(水)
高校1年生1名、高校2年生5名、高校3年生4名 計10名参加
- (3) シンガポール National Junior College 共同研究研修
8月4日(日)～14日(水) 高校2年生6名参加
- (4) SSG 海外科学研究ワークショップ
・イギリス CSIA コース 5月4日(土)～16日(木) 高校3年生9名参加
・カナダ SLS コース 3月4日(火)～14日(金) 高校2年生10名参加
・イギリス HF コース 3月5日(水)～15日(土) 高校2年生10名参加

[6] 海外校の招致

- (1) タイ Mahidol Wittanayusorn School 国際科学交流・共同研究研修
4月14日(日)～25日(木)
- (2) オーストラリア John Monash Science School 国際科学交流
5月24日(金)～6月1日(土)
- (3) 韓国 Korea Science Academy of KAIST 国際科学交流・共同研究研修
7月8日(月)～12日(金)

- (4) タイ Kamnoetvidya Science Academy 「さくらサイエンスプログラム」で 招へい
7月21日(日)～27日(土)
- (5) シンガポール National Junior College 共同研究研修 12月3日(火)～7日(土)

(Ⅳ) 教員学習会による国際科学教育の普及

[7] 第16回科学教育の国際化を考えるシンポジウム 2月7日(金) 約50名参加

[8] 連携校会議、教員学習会

- ・本校が有する海外理数教育重点校のネットワークである International Science Schools Network (ISSN) において、オンライン教員講座 LENS プログラム (Linking Educators in Network Schools) の企画を提案し、運営を行った。

9月より定例で第3金曜日、日本時間夕刻開催 3月までに6回実施

- ・連携校の生徒を対象とした「グローバル・サイエンス講座」の実施。

各回とも連携校生徒約30名が参加

3月17日(月)、18日(火)

「データで見る違い:統計学の基礎とt検定」(英語による講座)

3月19日(水)

「限られた時間内に伝えるということ」

その他の取り組み

○運営指導委員会

7月18日(木) 第1回運営指導委員会

2月18日(火) 第2回運営指導委員会

○学校訪問の受入

6月27日(木) 宮崎県立宮崎西高等学校

8月22日(木) 新潟県立柏崎高等学校

9月19日(木) 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校・附属中学校

○SSH 情報交換会 12月26日(木)

③研究開発の内容

(Ⅲ) 高大連携等の一貫した指導による課題研究の高度化

今次学習指導要領では、「学びに向かう力」や「人間性」が重要な資質・能力として掲げられ、その獲得のためには探究型学力の伸長が重要であるとされている。本校においても、長年 SSH 事業に関わる中で、課題研究の充実が生徒の資質・能力を伸長させることに確信を持ち、その充実した取組のためには「高大連携」や「国際交流」が有効であることを確認してきた。今次研究開発においても、本校の恵まれた一貫教育環境や、これまでに得てきた国際ネットワークを有効に活用し、より充実した課題研究への高度化を目指す。

仮説

【仮説 3】 高大連携等による一貫した指導のもとでの探究型学力伸長によって、課題研究の高度化が図られる。

研究内容・方法・検証

●教育課程編成上の位置付け

課題研究や研究発表については、教育課程上の「課題研究」の取組である。他の取組は課外の取組として実施している。

●研究内容

立命館大学との連携や国際科学交流を中心に、課題研究高度化の取組を多く実施した。

次の項目ごとに取組内容や成果について、以下のページに記述する。

[1] 立命館大学と連携した取組み

(1) 課題研究における指導、助言、施設の提供 (2) 理工学部研究室体験「ラボステイ」

[2] 課題研究

(1) SSG クラスでの課題研究の取組 (2) 課題研究での成果

[3] 立命館 STEAM 教育の確立を目指して

(1) SS Challenge (2) サイエンス部の活動
(3) SSH 夏季国内科学研修 (4) 数学セミナー

[4] 海外の Science Fair・コンテストへの参加

(1) シンガポール Singapore International Mathematical and Computational Challenge 2024 (SIMC^{2.0})
(2) オーストラリア ASMS International Science Fair 2024
(3) タイ International Students Science Fair 2025

[5] 国際科学研修

(1) 韓国 KSA 研修 (2) タイ MWIT 研修
(3) シンガポール NJC 研修 (4) SSG 海外科学研究ワークショップ

[6] 海外校の招致

●手段、方法

課題研究、高大連携、国際科学交流 等

●成果

立命館大学等との連携を取りながら、課題研究の取組を充実させ、その成果を国内外で発表し、有意義な活動を行えた。

●成果検証に用いた方法

生徒へのアンケート調査、課題研究での成果 等

[1] 立命館大学と連携した取組

(1) 課題研究における指導、助言、施設の提供

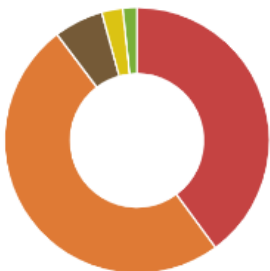
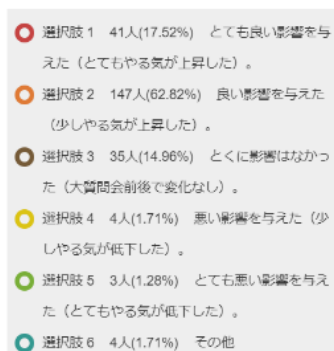
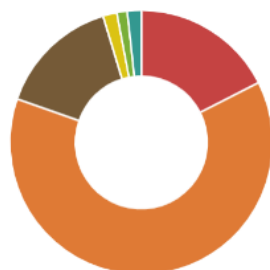
課題研究の実施過程で、立命館大学の先生方や研究者の方から、専門性の高い指導や助言を頂ける機会を持っている。以下にその事例をあげる。

【事例① 大質問会】

高校2年（CE・SSクラス）の生徒309名を対象とした課題研究のテーマに関する質問会を9月7日に実施した。大学教員10名と大学院生1名、本校教員20名がアドバイザーとなり、生徒たちが各々の研究に関してアドバイスを求めた。多くの生徒が複数の教員と相談することができ、研究へのイメージを固めることができた。また、事前に大学教員3名と本校教員15名で研修会を開き、互いに研究指導に関する意見交換を行うことで、連携体制を強化できた。

＜円グラフ上：大質問会はあなたのやる気にどのような影響を与えましたか？＞

＜円グラフ下：参考になるアドバイスはもらえましたか？＞

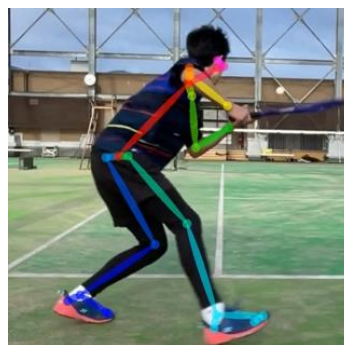


首、腰、股関節、膝、足首、踵、爪先など）の動きを水平方向（x）、鉛直方向（y）の座標変化で表し、データ化するソフトウェアで、本研究にとってなくてはならないものだったが、プログラムのエラーで動作しない期間が続いていた。何度もプログラムのチェックと修正を試みたがうまくいかず、研究が滞っていた。そこで、この分野の専門である立命館大学理工学部電気電子工学科の研究室を訪問し、大学教員から OpenPose についてアドバイス受け、プログラムの修正をしていただいた。そのお陰で OpenPose が作動して動画分析を進めることができた。高大連携による成果の一例と言える。

【事例② SSG クラスの生徒への指導】

「OpenPose を用いたソフトテニスのストローク分析に関する研究」というテーマで課題研究を行った生徒が、選手のプレイスタイルに体の重心の位置と足裏への体重のかけ方によって4つのタイプがあることに着目して考察した。各タイプの選手のスウィングを動画で撮影し、グリップの高さや角度の違いを比較分析する際に、OpenPose というソフトウェアを用いた。

OpenPose は、動画内の人間の関節（首、肩、肘、手



(2) 理工学部研究室体験「ラボステイ」

立命館高校生が夏季休業中の5日間、「理工学部ラボステイ（研究室体験）」を理工学部との連携のもと実施した。ラボステイは、生徒が立命館大学理工学部の研究室での様子を観察し、大学における研究活動について体験する企画である。希望生徒は、各自の興味・関心に沿って電子情報工学科、環境都市工学科、ロボティクス学科、物理科学科の各研究室に分かれて参加した。期間中は研究室に毎日通い、大学の指導教員の指導のもと、研究室に所属する学部生・大学院生の作業（実験、データ処理等）に加わったり、ゼミに参加したりした。生徒自身もミニテーマを持ち、大学生や院生に教えていただきながら、測定装置の操作、プログラミングやシミュレーション、模型作成等に取り組んだ。最終日には理工学部長から修了証を授与していただいた。

【日時】 令和6年7月29日(月)～8月2日(金)

【参加生徒】 高校2年生2名、3年生3名 計5名

【参加生徒の希望分野・受入研究室（学科）】

生徒	生徒の希望分野のキーワード	受入研究室の所属学科
生徒1	AI、Gemini、ChatGPT、ディープフェイク、チャットボット	電子情報工学科
生徒2	水質、温暖化、植物、水	環境都市工学科
生徒3	ロボット、プログラミング、レーザー、人間関係、電子回路、エネルギー、環境、福祉	ロボティクス学科
生徒4	ロボット、光、エネルギー、環境、自然、介護、福祉、教育	ロボティクス学科
生徒5	天文、木星、SDGs、プログラミング、デザイン	物理科学科

生徒は5日間の期間中、1つの研究室に所属した（物理科学科は複数の研究室に所属）。

＜参加生徒感想（抜粋）＞

○5日間を通して特に印象に残っているのはロボットアームの実験です。単純な動きに見えてとても複雑なもので数多の壁にぶつかりました。その都度、多方面からのアプローチを試し、時には過程を見直し修正するだけでなく、見落としがちな根本を疑うことが重要であることを学びました。

○私は活動を通して、実験計画を立てることの大切さ、結果を出すことの難しさを学ぶことが出来ました。教授や研究室の方を中心に、大学院生の方も自分の実験や日常生活の話、後悔したことなど、いろいろなお話を伺うことができ、とても充実した5日間を過ごすことが出来ました。

【成果】

参加希望生徒に行った希望分野のキーワード調査によると、様々な分野に渡っていた。立命館大学の理工学部は、理工学の分野を広く研究対象としているため、生徒の希望に適する研究室を選定することができた。参加者に対するアンケートでは「将来の進路を考えるうえで参考になった」「理工学部の研究内容に対して理解が深まった」と述べており、生徒たちにとって大切な進路選択の大きな一助となった。附属校ならではの企画として、有意義な取組となった。

[2] 課題研究

(1) SSG クラスでの課題研究の取組

【目的】課題を発見する力、科学的な過程に従ってその本質を明らかにして解決する力、研究結果を説明する力を養うことが目的である。SSG クラスでは、上記の目的に加え、グローバル科学人材育成のため、国際共同研究や英語での発表も推し進めている。研究や科学に関する内容を英語で議論できる力は研究者として必須のスキルである。そのため、SSG クラス所属の全生徒は10月の Science Project Presentation Day において英語口頭発表、英語ポスター発表を行い、11月の JSSF においてブラッシュアップした英語ポスター発表に臨む。

【指導体制と指導内容、その成果】2年 SSG クラス 38 名に対しては、物理・地学 1 名、化学 1 名、生物 1 名、数学 1 名、英語ネイティブ教員 1 名の計 5 名が担当している。また、3年 SSG クラス 39 名に対しては、物理 1 名、化学 1 名、生物 1 名、数学 1 名、英語ネイティブ教員 1 名の計 5 名が担当している。主担当と副担当の教員による複数名での指導を行っており、多角的な視点で生徒の研究活動を支援している。3 年次には英語ポスター、英語論文の作成、英語での口頭発表を行うため、2 学期以降は、さらに別の英語ネイティブ教員 1 名（学校設定科目「サイエンス・イングリッシュⅡ」の担当）の協力も得ている。上記教員の多くは SSH 推進機構に所属し、綿密な連携がとれる体制となっている。そのため、研究指導教員、英語ネイティブ教員と生徒が研究内容について詳細に議論でき、研究内容と英語力の両方を高めることができる。また、立命館大学教員や他大学の教員の指導を受ける生徒や、立命館大学の施設を借りて実験を行う生徒もあり、研究レベルの向上につながっている。

【スケジュールと取組内容】SSG クラスの生徒は、高校 3 年 11 月の JSSF での発表を目標としてスケジュールを設計している。また、国内外で実施されるサイエンス・フェアや学会等で発表することも推奨している。新カリキュラムの実施に伴い、高校 3 年は週 2 コマの課題研究実施時間を確保している。これまで、放課後や長期休業中に行っていた研究活動を授業時間内に実施することにより、指導担当の教員からの積極的なアドバイスや他の研究グループとの相互の研究情報の交換といった、共創の機会となった。

2 学期当初には、「大質問会」を実施した。大学教員 10 名と大学院生 1 名、本校教員 20 名がアドバイザーとなり、SSG クラスに加え、SS コース及び CE コースの生徒を対象に実施した。前半は「課題研究（探究）とは何か」のペアワーク、後半は自身の研究テーマ設計に対する教員とのディスカッションを行った。生徒のコメントからは、「色々な意見を貰えて、多角的に自分のテーマを考えることができた」といった効果が見られた。

G11（高校 2 年）SSG クラス		
時期	取組	内容
1 学期	研究テーマの検討 テーマ登録 研究開始	研究テーマの検討と確定、研究計画書の作成を行った。複数の教員と相談することで生徒が取り組みたい研究の実現性を高めた。
2 学期	研究活動	実験や調査などの活動を行った。「大質問会」に実施により、自身の研究テーマについて多角的に検討する機会とした。

10 月	Science Project Presentation Day	SSG クラス 3 年生の英語での研究発表会に聴衆として参加し、英語での質疑を行った。
3 学期	研究活動	引き続き実験や調査などの活動を行った。
G12 (高校 3 年) SSG クラス		
1 学期	研究活動	引き続き実験や調査などの活動を行った。夏休み期間を目途に研究を完了させた。
9 月	校内中間発表会	SS コース、SSG クラス合同の発表会を行った（日本語での発表）。
10 月	Science Project Presentation Day	高校 2 年生と保護者を聴衆とした英語での研究発表。立命館大学の海外大学院生がコメンテーターとして参加し、英語で質疑を行った。また、同日に中学生サイエンスポスターセッションコンテストを開催し、中学生が英語ポスターや代表生徒の英語口頭発表の見学も行った。
11 月	JSSF	全員が英語ポスター発表を行った。また、代表メンバー 4 組が口頭発表を行った。
12 月	校内成果発表会	MS コースを除く、文理混合の発表会を行った（英語のスライド+日本語での発表）。
12 月 ～3 学期	論文作成	日本語と英語の論文を作成し、冊子にまとめた。

【成果】適切な課題や仮説の設定により、目的を明確にした観察実験に取り組めた生徒がいた一方で、実験計画の見通しの甘さにより、高校 3 年の 1 学期段階でテーマの変更を行った生徒もいた。十分な回数の実験（データの獲得）は、議論を深め、更なる探究心を育むことに有効である。また、年間スケジュールを明確にすることで、生徒の研究に対するモチベーションを高め、さらに、適切な時期に校内発表会を開催することにより、専門家を含む外部の方からのアドバイスや自身のリフレクションを行うことに繋がり、これにより、研究を深めることができた。

JSSF における英語での発表は、海外生徒との科学交流の中核となっている。事前に十分に準備を行うことにより、自身のアイデアや研究内容を、海外生徒と共有することができ、自身の成長を感じることができたようだ。このような先輩（SSG コース 3 年生）の姿を間近に見た後輩（SSG コース 2 年生）に非常によい刺激となっている。

【補足】SS コースでの研究内容を向上させるために、SSG クラスで実施したプログラムを全校へ普及させるように取り組んでいる。SS コースは生徒数が多いため、ゼミ活動中心としているものの、2 名の教員による合同ゼミという形で運用することで、専門性や生徒支援を充実させている。SS コースにおいても対外発表等で成果を上げている。

(2) 課題研究での成果

分野	テーマ	発表・コンテスト他
生物	重力屈性を用いた植物の新しい栽培方法 Developing a New Way to Grow Chili Plants With Gravitropism	○ 日本応用糖質科学学会第 12 回応用糖質フレッシュシンポジウム フレッシュシンポジウム賞 ○ 奈良県立青翔高等学校第 9 回サイエンスギャラリー（ポスター発表） ○ International Collaborative Research Fair 2024
化学	疑似光化学スモッグ中のアルデヒド類の検出実験 Research on Simulated Photochemical Smog Generation Conditions	○ 第 68 回日本学生科学賞京都府審査 最優秀賞、中央最終審査 入選 1 等 ○ SSH 生徒研究発表会（本校代表） ○ 日本理科教育学会第 74 回全国大会ジュニア・セッション 最優秀賞 ○ 2024 年度大気環境学会近畿支部大会 ○ International Student Science Fair 2025（口頭・ポスター発表） ○ Japan Super Science Fair 2024（口頭発表） ○ 第 41 回高等学校中学校化学研究発表会 奨励賞 ○ 奈良県立青翔高等学校第 9 回サイエンスギャラリー（口頭発表）
化学	泡沫の発生とその安定性 Foam Generation and its Stability	○ 日本経済新聞社 STEAM シンポジウム ○ 中谷財団成果発表会奨励賞
化学	ブドウの皮に含まれるアントシアニンを用いた日焼け止めの開発 Development of Sunscreen Using Anthocyanin from Grape Skin	○ 日本応用糖質科学学会第 12 回応用糖質フレッシュシンポジウム フレッシュシンポジウム優秀発表賞 ○ 奈良県立青翔高等学校第 9 回サイエンスギャラリー（ポスター発表）
化学	アンモニアの爆発－爆発条件と燃焼生成物の分析 Combustion of Ammonia－Analysis of Combustion Conditions and The Resulting Products After Burning	○ 第 41 回高等学校・中学校化学研究発表会奨励賞
情報	LSTM を使った過去の気象データから花粉飛散量予測をする機械学習モデルの開発 Developing a Machine Learning Model to Predict Daily Pollen Concentrations from Past Meteorological Data Using LSTM	○ Japan Super Science Fair 2024（口頭発表） ○ International Collaborative Research Fair 2025
地球科学	木星の質量算出と誤差の分析 Determining the Mass of Jupiter and Analyzing Error	○ Japan Super Science Fair 2024（口頭発表）
物理	振り子式波力発電装置－振り子の最適形状と効率性評価－ Efficient Pendulum-type Wave Power Generation－Optimization of Pendulum Shape and Efficiency Evaluation－	○ 日本理科教育学会第 74 回全国大会ジュニア・セッション 実行委員会委員長賞 ○ International Student Science Fair 2025（口頭・ポスター発表） ○ Japan Super Science Fair 2024（口頭発表）
環境	水生植物の生育を助けるコンクリート開発 The Development of Concrete which Can Support the Growth of Aquatic Weeds	○ Australian Science and Mathematics School International Science Fair 2024（口頭・ポスター発表）

[3] 立命館 STEAM 教育の確立を目指して

(1) SS Challenge

【日時】 令和 6 年 6 月 22 日（土）

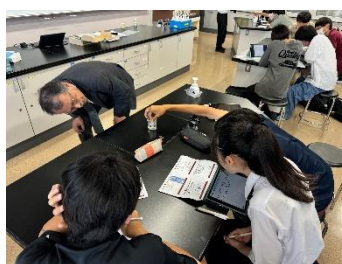
【対象】 2 年 SS コース生徒 164 名

【目的】 立命館大学の教員から通常の授業では経験できない講義やワークショップを受ける。課題研究が始まる高校 2 年の早い時期に SS Challenge の取組を通して専門的な分野に触れ、生徒たちが自身の課題研究に活かしたり、高校卒業後の進路を考える機会としてとらえたりすることを目的とする。

【内容】

1 限	本校卒業生（大学院生）による大学での研究活動についての講話
2～3 限	生徒の希望に沿った以下の 5 つの講座（100 分間）に参加し、興味関心の高い分野での学びを深める。 講座 1：「見える光、見えない光～光る半導体の世界」理工学部電気電子工学科 講座 2：「光を分子で操る」生命科学部 応用化学科 講座 3：「安全・安心なコンピューティング環境を実現する技術たち」情報理工学部情報理工学科 講座 4：「炎症反応はいいこと？わるいこと？」薬学部病態・薬物治療学分野 講座 5：「自分の身体を測定・評価してみよう」スポーツ健康科学部
4 限	クラス毎のリフレクション

【成果】 1 限は、高校で課題研究に積極的に取り組んでいた本校卒業生（大学生・大学院生）に、大学での自身の研究活動が、高校での学びからどのように繋がっていったのかを紹介いただいた。生徒たちにとって、年齢も近い本校卒業生の話に、自身の将来を重ね合わせることができたようだ。大学教員の講義やワークショップの感想「液晶のように固体の性質も液体の性質も持った状態があるのなら気体と液体の性質を持った状態もあるのか、もしあるのならどんな分野に使えるのかを考えてみようと思いました」より、学問分野への興味を深め、自らが学びに向かおうという姿勢が受け取れた。また、「電気工学やその分野について考えたことや授業を受けたことがなかったので、とても面白かったです。LED ライトが半導体で動いているということを知って、半導体は本当に身近で必要不可欠な存在なんだと感じました。もっと半導体が何に使われているのか調べてみたいくなりました」より、高校では学ばない学問領域（電気工学）への接続という観点から、我々教員の授業研究や改善の必要性も感じることもできた。理数系科目は、関連した単元や学習項目があるにもかかわらず、科目ごとの系統性のため、生徒にとって学問分野からの関連性に気づきにくくなるという課題がある。SS Challenge の取組を通じて、生徒の学習に対する意識の変化や他教科間の連携の大切さというものを生徒が感じる機会になったと考える。



(2) サイエンス部の活動

【活動内容】

中高サイエンス部には高校生 7 名、中学生 33 名が所属し、顧問団は生徒自らの問題意識を尊重した主体的な探究活動を実践できるように支援している。

活動場所は、主に課題研究室である。ここは、サイエンス部の中高生に加え、高校の課題研究を行うスペースになっており、様々な実験機器や器具が設置されている。サイエンス部顧問 3 名（いずれも理科教員）に加え、放課後に自主的に課題研究に取り組む生徒を支援するための課題研究担当

教員 3 名（数学 1 名・理科 2 名）が配置されている。異なる校種・学年の生徒が放課後に課題研究室に集うことで、研究分野を超えた交流や協働して探究活動を行うことができる機会を意図的に作り出している。

サイエンス部の中学生は、各自の興味に応じた物理や化学実験、飼育している生物の管理、校庭の一部を整備して設置したビオトープや畑を活用した活動を行っている。教科書で学習すること以外に、実際に自分たちで様々な体験することで興味をもち、研究テーマ探しへと繋げている。一方、高校生は、各自が設定した研究に熱心に取り組んでいる。個々の活動が高度化し、充実するにつれて研究内容が細分化されている。

今年度以外外部発表することができた研究について、昨年から継続して研究している高校 3 年生 2 名の研究は、第 68 回日本学生科学賞中央最終審査に進出し、入選 1 等を受賞した（研究テーマ：疑似光化学スモッグ中のアルデヒド類の検出実験）。また、高校 1 年（個人研究）が第 22 回 高校生・高専生科学技術チャレンジ（JSEC 2024）に出品した（研究テーマ：複素フィボナッチ数列の生成と一般化）。

中学生では、中学 2 年生が取り組む「すすぎの効果の検証実験」が日本化学会近畿支部第 41 回高等学校・中学校化学研究発表会で奨励賞を受賞した。他校との発表交流会にも積極的に参加する等、科学研究を通じた交流活動にも力を入れてきた。

また、上記以外にも「室内大気汚染の対策」「植物の栄養繁殖について」「カゼインプラスチックの合成」「ストームグラスの作成」「結晶作成」等の研究が行われた。

学期	サイエンス部の主な取組
1 学期	・新入生体験 ・実験体験 ・各自の研究 ・春季研修(大学訪問) ・SSH 生徒研究発表会(神戸)見学
2 学期	・小学生向け実験 ・文化祭出展 ・各自の研究 ・中間成果発表会 ・秋季研修(公的研究所訪問) ・発表会やコンテスト参加
3 学期	・各自の研究 ・冬季研修(工場及び博物館訪問)



(3) SSH 夏季国内科学研修

【日時】 令和 6 年 7 月 19 日(金)、20 日(土)

【参加者】 2・3 年生 SS コースから希望者 20 名

【目的】 ものづくり企業や研究所、天文台での研修を通じて、科学技術に対する興味・関心を高める。これまで勉強してきた（今後、勉強していく）専門知識や技術が、具体的にどう活かせるのかを研修を通じて考える。

【内容】

7 月 19 日(金)

八田工業株式会社	・ 金属の熱処理加工の工程見学。 ・ 会社役員の方より会社の概要説明。 ・ ものづくり企業間の連携に関する講義。
理化学研究所 放射光科学研究センター	・ 大型放射光施設 SPring-8 と X 線自由電子レーザー施設 SACLA の見学。 ・ 研究者による研究事例や活用に関する講義。
兵庫県立大学西はりま天文台	・ なゆた望遠鏡見学。 ・ 天文台研究者による天文学講義。 ・ 観望会、研究者の観測見学。

7 月 20 日(土)

兵庫県立大学西はりま天文台	・ 本校物理教諭による分光学講義、実習。
---------------	----------------------

＜参加生徒の感想＞

○素材によってさまざまに工夫しながら熱処理工程を行っていることを知り、ものづくりに興味をもてました。また、会社の方から直接お話を伺えたことが将来の職業選択の参考になりました。

○放射光を用いた研究の動向について深く知ることができました。SPring-8 の規模の大きさに驚くとともに、このような大掛かりな装置を用いた実験や研究に興味を持ちました。

○現在、星空を眺めることは減ってしまいましたが、今回、じっくりと空を観察することができました。また、天文学的な視点から、研究者の方の興味や関心がどのようなものかを聞くことができました。私も自分の興味を持っている分野の勉強をしていきたいです。

【成果】 生徒が実際に研究が行われている場所を訪問し、施設や装置が間近にある中での講義や説明により、より一層、科学技術に対するイメージが湧いたようである。企業の協力により熱処理加工の工場にも訪問させて頂くことができた。地域の企業との連携に熱心な企業役員の方の熱の入った説明は、生徒たちも聞き入っていた。ものづくり企業の現場での活動の様子は、探究活動にもつながることに気づいた生徒もあり、有意義な研修となった。



(4) 数学セミナー

【日時】 令和 6 年 7 月 12 日 (金)、13 日 (土)

【場所】 立命館高等学校

【参加生徒】 1 年生 1 名、2 年生 18 名、3 年生 6 名、計 25 名

【目的】 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て、数学の奥深さに触れさせる。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。また、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。

【スケジュール】

18:30 グループ分け(抽選で 4 名ずつ)・問題提示の後グループごとに問題に取り組む

22:00 解答 1 次締め切り

24:00 解答最終締め切り 就寝

9:00 優秀解答のプレゼンテーション 優秀グループ表彰

11:00 頃 解散

【取組の様子】 学年やコースを超え、チームで協力し合って数学と向き合う一晩を過ごした。2 日目には各問題について、最優秀解答のチームが発表を行った。他のチームの違う角度からのアプローチや発想に感動したり、あと少しで解けていたことに悔しがったりと、一喜一憂、心を動かされた様子であった。それぞれが互いに大きな刺激を受け、さらに数学に対する意欲を高める合宿となった。

【生徒の感想抜粋】

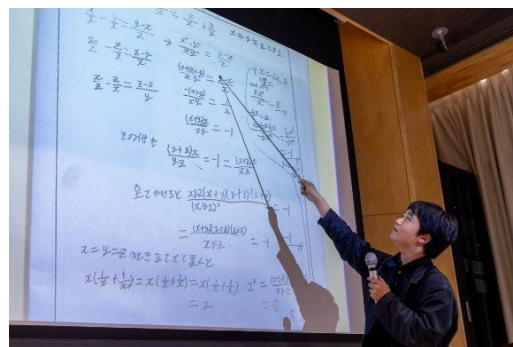
・今回初めて参加したので最初は他の学年の人は知らない人ばかりで、自分が数学を解けるのかとかそもそも皆と仲良くなれるのかなとか不安しかかったけど、想像以上にとっても楽しくて参加してよかったです。

・今まで交流することの少なかった他学年の先輩方と数学の問題について一緒に考えることができて楽しかった。

・参加してみて数学の楽しさを改めて知れてよかった。いろんな解法があっておもしろかった。

・初めて参加したけれどとても楽しかったです。もっと数学を解けるようになりたいと思いました。

・セミナーに参加して数学楽しいと思えるようになった。家帰ってもう一回解きたいと思った。



[4] 海外の Science Fair・コンテストへの参加

(1) シンガポール Singapore International Mathematical and Computational Challenge 2024 (SIMC^{2.0})

【日程】令和6年5月20日(月)～24日(金)

【場所】NUS High School of Mathematics and Science (NUSHS) シンガポール

【参加生徒】3年生3名

【研修目的】

Singapore International Math Challenge (SIMC) は、NUS High School of Math and Science (NUSHS) が主催し 2008 年から隔年で開催されているユニークな数学コンテストである。2022 年から情報の要素も取り入れ、Singapore International Mathematical and Computational Challenge (SIMC^{2.0}) と改称した。Challenge は 3 人チームで取り組む現実社会での応用問題であり、オープンエンドで非常にチャレンジングな問題である。このような難問にじっくり時間をかけて粘り強く取り組むこと、チーム内で役割分担したり意見や考え方を共有したりして協力すること、チームの解答を英語でのレポートと口頭発表でまとめることで表現力を高めること等を目標としている。同時に様々な国から集まった、数学と情報に興味を持つ生徒と積極的に交流し、国境を越えた有益なネットワークを構築する。

【研修内容】

8 回の事前学習で過去問を解いたり、行列や関数、微分方程式、k 平均法、Python でのコードの組み方やプログラミングの仕方の調べ方などを学んだりした。現地では華やかな開会式のあと、コンテストの問題に必要な予備知識を身に着けるために NUSHS が用意したマスタークラスで学習した。Challenge 問題が発表され、生徒 3 人がグループで協力しながら問題に取り組み、30 時間後に解法とコードのレポートを提出した。その後は口頭試問に向けて発表準備をして次の日に英語で 20 分間のプレゼンテーションを行った。参加者同士の交流や校外研修なども組まれた。表彰式では最優秀賞のグループの解法の発表を聞き、閉会式に参列したあと、フェアウェルパーティーで各国の生徒と交流した。本校は Merit Award を受賞することができた。帰国後の事後学習で優勝した解答を見て学び、自分たちの解答と比較した。

【成果（生徒の感想）】

参加生徒は「今まで参加した研修の中で最も厳しい道のりを経験し、しかしそれに伴ってとてもやりがいがあり、大いなる達成感に繋がる研修でした。」「絶対に諦めたくないという強い思いを持ってこの SIMC^{2.0} に参加し、立命館高校として 12 年ぶりの Merit Award を獲得することができました。心の底から喜びを感じ、それと同時に仲間存在の大切さにも気づくことができました。」などの感想を述べている。仲間と協力しながら諦めずに粘り強く取り組み、最後に大きな達成感を味わうことで、生徒の次の挑戦につながったと確信している。



(2) オーストラリア ASMS ISF 2024

【日程】令和6年9月2日（月）～6日（金）

【場所】オーストラリア Australian Science & Mathematics School (ASMS)

【参加生徒】2年生4名、3年生2名 計6名

【研修目的】

各国の生徒が集うサイエンス・フェアへの参加を通じて、科学の知識や発想を広げるとともに、英語での積極的なコミュニケーションを図り、将来的に世界で活躍するための素養を高めることを目的とする。また、参加生徒間での科学交流を深め、両校の連携を強化するだけでなく、海外の理数教育重点校とのネットワークを活用し、科学教育の国際化を推進することも重要な目標である。

【研修内容】

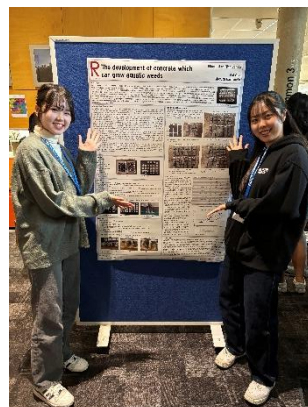
オーストラリア Australian Science & Mathematics School (ASMS) は2003年2月にアデレードにあるフリンダース大学構内に建てられた科学高校である。斬新な教育内容、施設設備は日本の高校生にとっておおいに刺激的な学校である。本校は2003年に初めてASMSへ訪れ、2004年にASMSと教育交流協定を締結し、20年間の交流を続けている。本校にとって科学教育の国際化への窓口となった学校でもある。ASMSからは本校 Japan Super Science Fair (JSSF) への参加、本校からはASMS International Science Fair (ISF) への生徒派遣を行っている。

フェア初日は開会式と校外学習に参加し、4日目にはポスター発表、最終日には口頭発表および閉会式が行われた。フェア期間中は毎日 CBL（課題解決型学習）に取り組んだ。CBLは、生徒が希望する分野に分かれ、海外の生徒と混成グループを組み、与えられた課題を協力しながら取り組む活動である。初日は課題についての背景や基礎知識について学習した。2日目から4日目にかけてグループのメンバーと議論しながら課題の解決に向けて作業した。最終日は各グループの発表があり、表彰式も行われた。

【成果】

参加生徒は「海外生とも仲良くなって自分が主体となって場を盛り上げられるのか、CBLについていけるのか、研究発表は上手くいくのかなどと沢山不安がありました。オーストラリアに着いた時、もう頑張るしかないと思い、いつもの自分の120パーセントをさらけ出したことを覚えています。この研修に参加していなければ自分のキャパシティを超えるような努力は出来ていなかったと思います。」「この研修に参加して、自分から行動することの大切さを学び、英語力、精神面でも成長することが出来ました。」などの感想を述べている。

研究発表の準備と議論を通じて、研究が大きく進展したと考えられる。CBLにおいて海外の生徒とグループを作り、共に課題解決に向きあうことで、多文化理解、調整力、コミュニケーション力、粘り強さなどの非認知能力も伸長させることができたと確信している。



(3) タイ International Students Science Fair 2025

【日程】令和7年1月27日（月）～31日（金）

【場所】タイ Mahidol Wittayanusorn School (MWIT)

【参加生徒】2年生3名、3年生3名 計6名

【研修目的】

各国の生徒が集うサイエンス・フェアの参加を通じて、参加生徒が科学の知識や発想を広げることと、英語によるコミュニケーションを積極的に取ることにより、今後、世界を舞台に活躍するための素養を高めること。開催校の MWIT は本校にとってたいへん親交の深い交流校であり、今回の訪問によって、参加生徒がさらに友好関係を強めるための使命を負っていることを自覚し、多くの友情を育み、将来に有益なネットワークを築くこと。

【ISSF について】

平成16年12月にオーストラリアのアデレードにおいて、Australian Science and Mathematics School（オーストラリア）と Mahidol Wittaynusorn School（タイ）と立命館高校の3校が、国際科学フェアを順に開催することを約束して、SciMath-International という提携を結んだ。直後に Korea Science Academy（韓国）もそれに参加した。翌年、タイの Mahidol Wittaynusorn School で第1回 International Students Science Fair (ISSF) が開催され、その後、毎年1回の開催が継続されてきた（令和6年のみ未開催）。立命館高校では、平成20年に第4回 ISSF を開催した。今回、タイで開催された ISSF は第20回目となった。

令和8年の ISSF は、オーストラリアにおいて Australian Science and Mathematics School を開催校として行われることが決まっている。

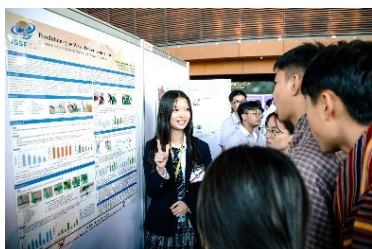
平成26年に ISSF 参加校によって、International Science School Network (ISSN) という組織を作り、ISSF 参加校間の連携を強化した。ISSN の立ち上げにおいても、立命館高校が中心的な役割を果たし、現在も運営の中核を担っている。

【研修内容】

研究発表の練習とリハーサルに加え、複数回の事前学習を行った。科学講義の内容や英語での使用語彙等について調べ、個々および全体の目標を設定し、日本文化紹介の発表練習なども行った。初日はタイのシリントーン王女様のご臨席のもと、ノーベル賞受賞者による基調講演もあり、大規模で華やかな開会式が行われた。本校の研究は王女様ご臨席の中での代表発表に選ばれ、事前に撮影した発表動画が上映された。午後はポスターセッションで多くの海外生に研究発表を行った。2日目は午前中に研究の口頭発表、午後は科学ワークショップで海外校の生徒とチームを組んで協力しながら与えられた課題の解決に取り組んだ。夜に参加生徒同士の親睦を深める交流イベントがあった。3日目は校外学習で事前に登録した希望に従って6つのコースに分かれ、研究室を訪問したり、研究者の話を聞いたり、海外の生徒とペアでドローンの操作を行う活動などに参加した。4日目の午前中は校外で2つのコースに分かれタイ文化を体験した。午後は参加生徒による各国の文化紹介が行われた。最終日の5日目は表彰式と閉会式に参加し5日間の ISSF が終了した。

【成果】

「英語での発表を通じて自分の成長を感じる一方で、質疑応答の際に質問がうまく聞き取れない場面もあり、自分の英語の足りていない部分に気づくことができました。」「ISSFを通して、サイエンス・フェアに参加する多くの生徒は、英語や科学の知識だけでなく、**Passion**を持っているのだと改めて気付かされました。ポスターを用いて研究発表をした際に、『自分の研究と似た部分があるから、意見を共有したい』と話してくれた生徒がいました。この経験から、ただ発表をするのではなく、お互いに学び合うことこそが、自分自身を成長させるきっかけになることを知りました。」などと参加生徒が感想を述べている。今回研究発表を行った3名の生徒たちは、2年次より、このISSFでの研究発表を目標として研究活動を進めてきた生徒たちである。自分の研究を英語で世界中から集まった理科好きの高校生に発表することで、大きな喜びを感じ、自信と達成感を得ることができた研修だった。同時に各国から集まった学校代表の生徒たちの情熱、研究のレベルの高さ、英語の流暢さなどが本校の参加生徒にとって大きな刺激となり、今後の活動の原動力になると期待したい。



今回のISSFにおいて、ISSNの新しい体制が決定し、会長校はタイのMahidol Wittaynusorn Schoolが担うことになった。今回のISSF開会式において、現在の加盟校25校の校長が新しい提携文書にサインをするセレモニーも行われた。また、ISSFの立ち上げやISSN創立に貢献したことを称えて、Mahidol Wittaynusorn Schoolの元校長Dr. Thongchai Chewprechaと立命館高校の田中 博 元校長の2名へISSF Principal Life-Time Awardsが授与された。この表彰は、ISSNの活動を応援いただいているタイのシリントーン王女様から手渡された。

今回のISSFの生徒の活動の裏で、参加校の校長による会議が連日続けられ、新しいISSNの活動へ踏み出すこととなった。具体的には、ISSFの開催だけでなく、次の3つの取組を行うことになった。

- ・ LENS (Linking Educators in Network Schools)
- ・ PRISM (Principals Roundtable In Support of Science & Mathematics)
- ・ SPECTRA (Students Promoting Education, Collaboration, and Technological Research in Academia)

LENSは立命館高校が中心を担う取組で、ISSN参加校教員のためのオンライン講座、PRISMはISSF加盟校の校長間の連携を強めるためのオンラインによる取組、SPECTRAではISSF加盟校の生徒による科学研究のジャーナル発行を計画している。

ISSNは私的な集まりから始まった団体ではあるが、世界各国のトップを担う理数教育重点校が集まっており、今後の国際科学教育の中でたいへん重要な組織であると考えている。

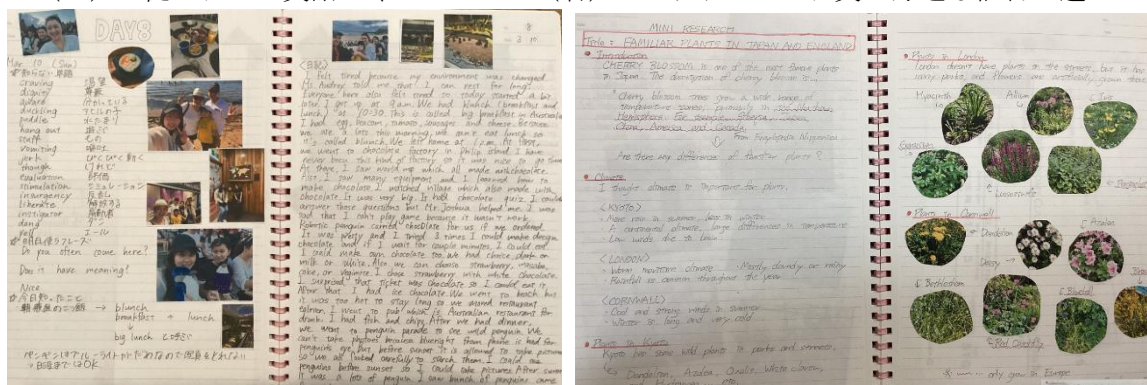
[5] 国際科学研修

本校では複数の国際科学研修を実施している。そのほとんどは本校が教育提携を結んでいる理数教育重点校であり、JSSFや海外でのサイエンス・フェア等で1年間に複数回出会う機会のある学校である。生徒たちはそのような学校に5日間～10日間滞在し、海外の高校生と共に授業に参加したり研修を行ったりする。多感な高校時代に一定期間海外に身を置き、同年代の高校生と目的を共有し同じ課題をこなし、その中で言語や文化の違いを超えて友情を築くことは、生徒たちの将来に大きな影響を与えていると考えている。

【主体性を育む工夫】

初期のころは研修を企画し派遣することだけで精いっぱいであったが、複数回実施するうちに、様々な非認知能力を養う仕掛けを効果的に与えられるようになってきた。主には①研修先の学校での研究発表②国際共同課題研究の実施③現地での日本文化紹介企画の実施④期間中のジャーナルの作成⑤ミニリサーチの実施、などがある。④のジャーナルは毎日の記録と振り返りの機会とし、日本語ジャーナルは「その日の活動」「海外生徒の交流の記録」「その日の振り返り」、英語ジャーナルは「その日学んだ単語」「明日使いたいフレーズ」「その日の日記」とし、研修の目的によって使い分けている。共同研究等の現地での大きな課題のない研修においては、1週間程度の期間で現地調査を行うミニリサーチを課している。生徒は自由にテーマを立てて調査活動を行う。今年度は「交通機関の違い」「住宅の間取りの違い」「海面上昇に対する意識の違い」「雑草種の違い」「校舎の作りの違い」「海岸の砂の重さの違い」など、事前調査をして仮説を立て、現地で実際にものを調べたりインタビューをしたりして調査することとした。帰国後に発表会を実施した。

< (左) 生徒の日々の英語ジャーナル > < (右) ミニリサーチ：日英の身近な植物の違い >



(1) 韓国 KSA 研修

【日時】令和6年4月1日(月)～5日(金)5日間

【場所】Korea Science Academy of KAIST (KSA) 韓国、釜山

【参加生徒】高校2年生3名、高校3年生8名(うち国際共同研究生徒3名)

【研修目的】国際共同研究の推進、研究所訪問等による高度な学び、国際ネットワークの拡大、両校の連携強化の促進、異文化理解、等

【研修内容】国際共同研究のテーマ決めと実験、通常授業参加、研究所訪問や講演、等

【成果】KSAとの国際共同研究では毎年生徒たちがディスカッションを経てテーマを決定

しており、今回の研修でも、渡航前に Zoom で、現地では対面での複数回の議論を行い共同研究のテーマを決定した。また、参加した授業は非常に難易度の高いものであったが、帰国後にもっと学びたいと良い刺激を受けていた。また、訪れた海洋学研究所では全員が積極的に質問し、サイエンスの面白さを実感していた。

(2) タイ MWIT 研修

【日時】令和 6 年 8 月 4 日（日）～14 日（水）11 日間

【場所】Mahidol Wittayanusorn School (MWIT) タイ、バンコク郊外

【参加生徒】高校 1 年生 1 名、2 年生 5 名、3 年生 4 名（うち国際共同研究生徒 2 名）

【研修目的】国際共同研究の推進、高度理数授業からの学び、国際ネットワークの拡大、両校の連携強化の促進、異文化理解、等

【研修内容】国際共同研究の実験、通常授業参加、研究所等での校外学習、寮生活での MWIT 生徒とのコミュニケーションや課外活動 等

【成果】「様々なことに対して意識の高い MWIT の生徒たちと関わることで、自分の未熟さを改めて感じ、更なる努力が必要だと思いました。将来彼らと同じ土台に立って、一緒に勉強や研究をするためにも、日々の授業や宿題に追われるだけではなく、自分に必要な勉強や経験を積極的に行っていきたいです。」と述べるなど、大きな刺激を受けた。

(3) シンガポール NJC 研修

【日時】令和 6 年 8 月 4 日（日）～14 日（水）11 日間

【場所】National Junior College シンガポール

【参加生徒】高校 2 年生 6 名

【研修目的】国際共同研究の推進、研究所訪問等による高度な学び、国際ネットワークの拡大、両校の連携強化の促進、異文化理解、等

【研修内容】国際共同研究を中心とした議論、協働実験、研究所訪問 等

【成果】「研修に参加して、一番変わったのは勉強へのモチベーションです。共同研究では設備がとてもしっかりしていて感動しました。実際にものを見て話すことで意思の疎通ができ、研究を進めることが出来たと思います。」と述べるなど、学習や共同研究への意識を大きく高めた。

(4) SSG 海外科学研究ワークショップ

【日時・場所・参加生徒】イギリス Camborne Science and International Academy コース 令和 6 年 5 月 4 日（土）～16 日（木） 3 年生 9 名 / カナダ Shawnigan Lake School コース 令和 7 年 3 月 4 日（火）～3 月 14 日（金） 2 年生 10 名 / イギリス Horsforth コース 令和 7 年 3 月 5 日（水）～3 月 15 日（土） 2 年生 10 名

【研修目的】海外の通常授業からの学び、国際ネットワークの拡大、ホームステイ or 学校寮での体験、両校の連携強化の促進、異文化理解、等

【研修内容】通常授業参加、校外学習、ホームステイ、放課後の課外活動、等。

【成果】英語圏での研修を経て、英語力はもちろんのこと、得た力として「積極性」「コミュニケーション力」「適応力」等を挙げるなど、様々な非認知能力を高める機会にもなった。

[6] 海外校の招致

今年度はSSHに関わる海外校の招致を6件実施した。海外校招致は受入側の負担が大きいものの、参加生徒人数に限られる派遣事業と比較して、学校内の多くの生徒に影響を与えることができる取組として、本校では積極的に授業や生徒の活動にプログラムを組み込み、最大限にそのメリットを享受している。

海外の理数教育重点校の生徒たちと日常的な場面を共に過ごすことで、高い意識や意欲に触れ、本校生徒の意識が高まっている。また、自分たちの学校に来てくれている海外生徒にいかに関日本で滞在を楽しんでもらうかと主体的に考え準備させることによって、非認知能力の伸長にもつながる大切な教育だと考えている。

	国・地域	学校名	日時（令和6年）	受入人数	備考
①	タイ	Mahidol Wittayanusorn School	4月14日（日）～25日（木）	生徒10名 教員2名	共同研究生徒3名、教員1名を含む
②	オーストラリア	John Monash Science School	5月24日（金）～6月1日（土）	生徒8名 教員2名	-
③	シンガポール	NUS High School of Math and Science	5月31日（金）～6月6日（木）	生徒12名 教員2名	-
④	韓国	Korea Science Academy of KAIST	7月8日（月）～12日（金）	生徒11名 教員2名	共同研究生徒3名、教員1名を含む
⑤	タイ	Kamnoetvidya Science Academy	7月21日（日）～27日（土）	生徒8名 教員2名	さくらサイエンスプログラムにより招聘共同研究研修を含む
⑥	シンガポール	National Junior College	12月3日（火）～7日（土）	生徒12名 教員2名	参加生徒全員共同研究研修

【取り組み内容】

主に理数英を中心とした本校の通常授業への参加・大学研究室訪問や企業見学等の校外学習、日本文化体験の3つを大きな柱とし、それぞれのプログラムに応じて、国際共同研究や天体観測、関連分野での大学での実習等を組み入れた。

- ①②③はホームステイ、④⑥は本校キャンパス内体験学習棟、⑤はホテル泊
- ①④⑤⑥において国際共同研究活動（一部生徒）
- ホームステイバディを中心とした歓迎会、お別れ会の企画、学校内でのお世話
- 高校2・3年の理数授業でのグループ活動（エッグドロップコンテスト等）
- クラスバディによる移動や授業内でのお世話
- 合同の科学研究発表会の実施
- 高校2年SSGクラス生徒によるスクールツアー
- 高校3年SSGクラスの英語授業での共同プレゼンテーション活動
- インターナショナル委員会による浴衣の着付けと茶道体験・和菓子作り
- バディと共に伏見稲荷観光、商店街での買い物、大阪大学への研究室訪問
- 剣道部などのクラブ体験
- （海外生より）学校紹介、文化発表、研究発表 等

＜高校 2 年生「物理基礎」の授業での取組＞

各班に入った海外生と積極的にコミュニケーションを取らせる目的で、協働しながら手を動かして学べるような内容をデザインした。具体的には、物体の運動の測定を通じて「平均の速さと瞬間の速さ」や「測定方法による測定誤差」を学ぶもの、折り紙を用いて落体の空気抵抗を変化させる方法を各班で工夫し運動の法則について学ぶもの等、いずれも物理基礎の学習内容の中で重要な位置付けであった。授業は非常に活発で、英語で学ぶことにも特に抵抗はなく自然に実施できた。その後の定期テストの結果からも学習効果は非常に高かったと感じた。

＜高校 2 年生「課題研究Ⅱ（生物分野）」授業での取組＞

バディと海外生がペアでコロニーPCR の実験を行った。どのような結果になるかを予想しながら実験を行った。PCR の原理について、習っていない専門用語が多いため、図を使いながら英語でコミュニケーションを取り、教え合った。海外生徒も本校生徒も初めての実験であったため、どちらかが一方的に教えるのではなく、互いに理解を深めるような取組となった。

＜立命館大学 SR センターでの実習＞

タイの学校 Kamnoetvidya Science Academy を国際青少年サイエンス交流事業(さくらサイエンスプログラム)で招致した際に SR センターでのシンクロトロンを用いた実習を以下の通り行った。

【日程】 令和 6 年 7 月 24(水)～25 日(木)

【場所】 立命館大学 びわこ・くさつキャンパス SR センター

【参加生徒】 立命館高等学校 1 年生 1 名、2 年生 6 名、3 年生 1 名 計 8 名
タイ Kamnoetvidya Science Academy 高校生 7 名

【目的】

立命館大学の大型実験装置であるシンクロトロンを用いたワークショップを通じて、学生のシンクロトロン放射光に対する関心と意欲を高めることを目的としている。同時に、研究者や高校生同士の交流を通じて、将来の学びに向けたネットワークを構築することも目指している。また、海外校の高校生と協力しながら学んだ内容をまとめ、発表することを通じて、協働力や発信力を養うことも目的としている。

【内容】

初日は、立命館大学 SR センター長によるシンクロトロン放射光に関する講義が行われ、学生はその基礎を学んだ。その後、4 つのグループに分かれ、担当の研究者の指導のもと、事前実験の学習や準備を進めた。4 つのグループのテーマは、

「Electron's "motion" in a material studied by photoelectron spectroscopy (光電子分光で探る物質中の電子の「動き）」

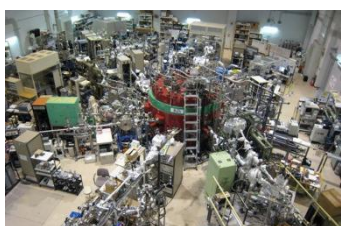
「What is the difference between Silicone and Glass, both of which contain the element "Si"? (Si を含むシリコンとガラスの違いは?)」

「What happens in the disposable warmer? (使い捨てカイロの中で何が起きているのか?)」

「Investigating the state of solid materials using X-ray absorption spectroscopy (X線吸収分光法による固体物質の状態解明)」だった。

実験では、担当の研究者の指導の下、シンクロトロン放射光を用いた測定を実施し、取得したデータの解析を行った。実験終了後は、解析結果を整理し、翌日の発表に向けて準備を進めた。夜は立命館大学の宿泊施設に泊まり、各グループでプレゼンテーション資料を作成し、発表のリハーサルを行った。

翌日は、朝に SR センターの施設見学が行われ、シンクロトロン放射光の活用について理解を深めた。その後、各グループが発表を行い、質疑応答を通じて議論を深めた。本プログラムを通じて、学生はシンクロトロン放射光の基礎から応用までを学び、研究者や他の学生との交流を深める機会を得た。



【主体性を育む工夫】

本校では海外校受け入れ時にバディ生徒を組織している。ホストファミリーとなる生徒のホストバディの他に、授業参加の中心となる高校 2・3 年の SSG クラスにもクラスバディを配置する。クラスバディは、授業参加の際の教室移動や授業内での世話係、授業が日本語で行われる場合の通訳等を任されている。ホストバディとクラスバディが中心となり、歓迎会（アイスブレイク、学校紹介、クイズやゲーム等）を企画し、準備や当日の運営や司会を行う。このような受入時の取組において生徒に主体的に企画運営を任せることが、11 月の JSSF 運営の前段階のよいステップとなっている。また校外学習においてもバディが帯同することにより大学や企業等での活動はもちろんのこと、昼食や買い物などの際にも、通訳やお世話をする必要性が生じるが、少数バディにしていることもあり、自らが責任感を持って主体的に海外生と関わる姿勢が育まれる。ホストバディは家庭の事情により限られるが、クラスバディは大変人気で、毎回、多くの生徒が希望している。夏休み期間中の受入においては、「グローバル研修」としてその期間帯同して活動する生徒を募り、同じような役割を任せる。

学期中の受入については、積極的に授業での受入を行う。10 名程度の海外生徒グループが授業に入れば、4 名程度の本校生徒と 1 名の海外生徒のグループで活動することができ、必然的に英語を共通語としての活動となる。多くの場合、海外生徒が参加する授業は各科目の年間授業カリキュラムに組み入れられており、受入事業そのものがなくてはならないものとなっている。



(Ⅳ) 教員学習会による国際科学教育の普及

国際科学教育のような大きな課題の普及については、学校単独で取り組むことは困難であり、学校間、教員間の協力が重要となる。様々な機会を通して教員間での意見共有を行い、教員による協働意識を涵養することが求められる。SSH 事業で得られた大きな成果の一つに SSH 指定校間の連携があるといえる。この連携をさらに強めるとともに、有効に活用して国際科学教育の普及を進めたい。

仮説

【仮説 4】学習会等を通じた、教員間の頻繁な意見交換によって、JSSF のような国際サイエンス・フェアや国際共同研究の取組を普及させることができる。

研究内容・方法・検証

●教育課程編成上の位置付け

教員を対象とした取組であり、教育課程とは無関係。

●研究内容

対面、オンラインを問わず、他校の先生方と意見交換する機会を積極的に作り、連携を強める取組を行ってきた。

次の項目ごとに今年度の取組内容や成果について、以下のページに記述する。

[1] 第 16 回科学教育の国際化を考えるシンポジウム

[2] 教員学習会

(1) 連携校会議

(2) 教員学習会

●手段、方法

シンポジウム、連携校会議、教員学習会等の実施

●成果

教員間の意思疎通もオンライン会議によって簡単に行えるようになり、連携校間のつながりは益々強化されている。「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」も多くの参加者を得て、有意義な開催となった。

●成果検証に用いた方法

参加教員数 参加教員へのアンケート調査 等

[1] 第 16 回科学教育の国際化を考えるシンポジウム

16 回目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た。今年度のテーマは「国際科学教育で育む生徒の主体性」とし、本校での実施に加え大分県別府市の立命館アジア太平洋大学（APU）においても開催し、多くの先生方と意見交換を行うことができた。

立命館高校会場

【日 時】令和 7 年 2 月 7 日（金）

【場 所】立命館中学校・高等学校

【参加者】52 名

【内 容】基調講演、立命館高校 SSH 事業成果報告、英語による高校 3 年生課題研究ポスター発表、研究授業（化学・科学英語）、研究協議

九州・APU 会場

【日 時】令和 7 年 2 月 21 日（金）

【場 所】立命館アジア太平洋大学（APU）

【参加者】7 名

【内 容】基調講演、科学講義、立命館高校 SSH 事業成果報告、高校 3 年生の研究発表（オンライン）、研究協議

●参加者の感想から（抜粋）

＜基調講演＞

- ・SSH 校として問題意識として持たないといけないシティズンシップ教育について考えるきっかけをいただき、運営していくうえでのヒントになる部分も大いにありました。
- ・SSH の研修会で ESD や GCED、ユネスコ教育勸告に触れられているのを初めて拝見しました。以前からとても関心のある分野で、学際的なつながりを感じることができて大変嬉しかったです。

＜SSH 事業成果報告＞

- ・立命館がどのような使命を持って SSH に取り組んでいるかよく伝わった。生徒に主体性を持たせるために自己決定、有用感を持たせる取り組みをされていることがわかった。
- ・長年にわたって様々な取組を実施してきている御校の取組の振り返りから我々の課題となっている部分の参考にしたくなるようなものがたくさんあり、これからの SSH 校としての在り方も考えさせていただきました。

＜ポスターセッション＞

- ・どの生徒も物おじせずに発表しているのはもちろんのこと自身の研究に自信を持っており、むしろどんどん質問してほしいというような姿勢には大変感銘を受けました。
- ・一人一人の努力の結晶を生き生きと見せてくれて、こちらの事業へのモチベーションを上げることができた。
- ・ポスターセッションが衝撃的でした。内容も英語も素晴らしかったです。生徒さんたちがそれぞれ、何を伝えたいのか、という思いを感じました。

＜研究授業（化学）＞

- ・ 通常、知識の定着が中心になってしまいがちな分野で、スマホケースという身近な題材をテーマにして、素材としてどのように活用するかを考える授業は新鮮でした。生徒さんたちが短時間であそこまで作品の具体的なイメージを仕上げることは、普段からのとりくみの積み重ねがあるように感じました。
- ・ 授業を通して身につけることと探究活動などを通して身につけることはつながっていることを痛感しました。
- ・ 生徒が論文を活用しながら課題に取り組んでおり、衝撃を受けました。
- ・ 授業を拝見させていただき、生徒たちのアウトプットの早さに驚きました。普段からアイデアを出し合うことに慣れている生徒だからこそその光景だったのだと思いました。

＜研究授業（科学英語）＞

- ・ 生徒さんが興味を持つような英語の科学論文を取り上げ、教師と生徒、生徒と生徒のコミュニケーションを取りながら進めていたのが素晴らしいと思います。
- ・ スピード感ある授業に、生徒さんたちがしっかりついて行く、かつ、楽しそうに英語で話し合うシーンが印象的でした。ペアワークもグループワークも、とても主体的だと感じました。
- ・ 扱っている内容の難易度はかなり高いものでしたが、生徒は難しいものを頑張るというよりは、新しいことを知ることの好奇心で授業に臨んでいるように感じ、一つの英語授業の在り方の理想を見ることができたと感じています。
- ・ 先生が自分に妥協することなく、教材の工夫、自らを更に高めておられる研究熱心な姿勢を、授業や事後検討会を通して痛感する思いでした。

＜全体を通して＞

- ・ 先導改革に真摯に向き合っていらっしゃる先生方とお話できたことはとても良い刺激になりました。また、全国の共に頑張っていらっしゃる先生方とお話でき、力をもらいました。
- ・ 1年前のこの回で立命館高校と出会い、教育の本質を考え続けてきた。自分のキャリアを考え直すきっかけにもなり、JSSFやICRPも経て目指すべき方向が見えたと思っている。
- ・ SSHとしての取り組みだけでなく、科学教育がこれからどのように国際化していくのかについて深く考える大きな機会となりました。
- ・ 科学教育の国際化の重要性は、今回のシンポジウムで改めて感じると同時に、JSSFのような経験を生徒たちに是非ともさせることが大切であると痛感する会でした。
- ・ 生徒の活動を拝見し、貴校の取り組みが生徒へどのように影響しているのか目の当たりにすることができた。どの生徒も本当に伸び伸びと活動している様子に感動いたしました。

化学 学習指導案

2025年2月7日(金)5限

3年7組(男子10名, 女子29名)

1. 科目・内容のまとまり・単元

「化学」 (4)「化学が果たす役割」 (7) 人間生活の中の化学

2. 単元の見どころ

- (1) 人間生活の中の化学について、化学が果たす役割を理解するとともに、それらの観察、実験などに関する技能を身に付ける。
- (2) 人間生活の中の化学について、観察、実験などを通して探究し、化学が果たす役割について見いだして表現する。
- (3) 化学が果たす役割に関する事物・現象に主体的に関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

3. 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
人間生活の中の化学についての実験などを通して、化学が果たす役割の基本的な概念や原理・原則などを理解しているとともに、科学的に探究するために必要な実験などに関する基本操作や記録などの基本的な技術を身に付けている。	人間生活の中の化学について、問題を見だし見通しをもって実験などを行い、科学的に考察し表現しているなど、科学的に探究している。	人間生活の中の化学について主体的に関わり、見通しをもった振り返ったりするなど、科学的に探究しようとしている。

4. 指導と評価の計画(3時間)

時間	ねらい・学習活動	重点	記録	備考
1	化学が果たしてきた役割として、無機物質や有機化合物、高分子化合物がそれぞれの特徴を生かして人間生活の中で利用されていることを理解する。	知		化学の成果がさまざまな分野で利用され、未来を築く新しい科学技術の基盤となっていることを理解する。
2	サリチル酸誘導体などの医薬品の発見や合成の歴史(実験: アセトアニリドの合成)	思	○	観察、実験の過程から自らの考えを導き出し、報告書を作成することができる。[行動観察、記述分析]
3	合成高分子化合物の性質に着目して、これらを素材としたプロダクトデザインにより、自ら設定した課題の解決を図る。	主	○	デザインコンセプトに沿って、合成高分子化合物のそれぞれの特徴に着目して提案できている。[記述分析]

5. 指導と評価の流れ

(1) 本時（第3時）のねらい

授業内容：「デザインコンセプトに沿った素材からのアプローチ」

現行の学習指導要領において、小・中・高ともに探究的な学習が大切にされている。この学習では、生徒が課題を見いだすことが主体的に学ぶきっかけとなるため、自然の事物・事象に関わる中で、課題を見いだせるような授業づくりが重要である。「高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説 理科編 理数編」によると、教科の目標の(3)の解説では、「学びに向かう力、人間性等を育成するに当たっては、生徒の学習意欲を喚起し、生徒が自然の事物・現象に進んで関わり、主体的に探究しようとする態度を育てることが重要である」とされている。この態度を養うことは、変化の激しい社会の中で生涯にわたって主体的、創造的に生きていくことに結びつく。主体的な学びを引き出す学習活動については、心理学分野では「動機づけ」として研究されている。「動機づけ」には、多様な考え方に触れつつ「共通して重要なのは「期待－価値モデル」だ」¹⁾としている。これより、授業をデザインする際に、生徒には、なぜその学習活動に取り組むのか、その価値を生徒自身が内面から実感できるような配慮が必要と考える。

そこで、本授業では合成高分子化合物を素材（材料）としたものづくりをテーマに、コンセプトメイキングの手法を活用し、自ら設定した課題の解決を図る授業をデザインした。

3学期（1月）の「化学」の授業では、合成高分子化合物を扱った。ここでは、代表的な合成繊維や合成樹脂（プラスチック）、ゴムであるナイロン、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ塩化ビニル、ポリスチレン、ポリエチレンテレフタレート、フェノール樹脂、尿素樹脂、ブタジエン等を取り上げ、それらの構造や性質、合成について学んだ。しかし、授業では網羅的な学習にとどまり、日常生活や社会との関連に触れることが不十分であった。

本時では、生徒が自ら目的とするプロダクトの抽象的なアイデアを具現化し、また、課題を抽出する。抽出した課題を解決するために実現可能なプランを提案する。プロダクトの素材として設定する合成高分子化合物は、化学構造の違いにより、重量や強度、熱的・化学的安定性、成形性等が異なる。これら既存の学習内容（知っている・できる）を試行錯誤しながら使える（作る・創る）レベルに発展させることにより、深みのある学びにつなげることができる。また、STEAM教育の観点からも、実社会での問題発見・解決に生かされる学び、主体的で「知る」学びと「創る」学びとが往還する学習活動となるような授業展開とする。

引用 1) 龍野千尋, 学び方の科学, 図書文化, 2006.

(2) 評価規準

「主体的に学習に取り組む態度」

合成高分子化合物を素材（材料）として、理想のスマートフォンケースのアイデアと課題を設定する。既存の学習内容をもとに、試行錯誤しながら素材を提案して課題解決しようとしている。

(3) 評価のポイント

素材提案による課題解決について、既存の学習内容をもとに試行錯誤しながらどのような過程で作成したのかを議論や記述をもとに評価する。

(4) 指導と評価の流れ

(本時：第3時)

学習場面	学習活動	学習活動における具体的評価規準	評価方法
導入	・合成高分子化合物の復習。		
課題：理想のスマートフォンケースを，合成高分子化合物を素材として作ろう。			
展開	・理想の（制作したい）スマートフォンケースとは何かを生徒個人でイメージし，その内容を班で共有する。 ・考えたスマートフォンケースの目的やターゲットを明確にして，コンセプトを決定する。 ・合成高分子化合物の性質に応じた素材を提案し，設定した課題の解決方法を提案する（班活動）。 ・班の活動内容をクラス全体で共有し，議論する。	・同じ班の他者との関わりから目的やターゲットの設定しようとしている。 ・問題の作成を通じて，試行錯誤しながら合成高分子化合物について理解を深めようとしている。 ・これまで学習してきた内容を踏まえて，未来に向けてどうあるべきかを考え，議論しようとしている。	行動観察 レポートの記載内容
まとめ	・班で考察を共有し，対話を通して考えを深める。		レポートの記載内容

(5) 本時「主体的に学習に取り組む態度」の評価例

課題の解決のための提案内容，及び，振り返りの記述を併せて分析することにより評価を行う。

(評価A)

目的やターゲットが明確であり，試行錯誤しながら自ら設定した課題について，どのように解決しようとしたかを記述したり，デザインコンセプトに沿った素材の提案ができている。

(評価B)

目的やターゲットが明確であり，試行錯誤しながら自ら設定した課題の解決しようとしている。

(評価C)

目的やターゲットが明確でなく，問題解決の方法も不十分である。

「努力を要する」状況と評価した生徒に対する指導の手立て

目的やターゲットを整理した上で，合成高分子化合物の性質が適切かを判断させる。

第2学年 7 組 (SS コース SSG クラス) 英語科 学習指導案

2025 年 2 月 7 日 (金) 第 5 時限 13:10-13:55

1. 単元名

Bioacoustics “Sounds emitted by plants under stress are airborne and informative”
<Source>:

Itzhak Khait, Ohad Lewin-Epstein, Raz Sharon, et al., (2023). Cell. Volume 186, Issue 7, 30 March 2023, Pages 1328-1336.e10. *Sounds emitted by plants under stress are airborne and informative*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867423002623?via%3Dihub>

Dihub

2. 対象生徒

高校2年7組 37名 Super Science Global(SSG)クラス

3. 指導にあたって

(1) 1 年間の授業目標

2 年 7 組は、本校の理系コースである SS コースのうち、国際的な取り組みの中心となる Super Science Global Class (SSG クラス) として設定されているクラスである。このクラスの生徒は SSH の主対象者であり、本校が毎年 11 月に主催する科学国際行事 Japan Super Science Fair (JSSF) において、中心的な役割を担う。また、全員がポスターセッションにて英語で課題研究の発表を行う。

本校では、課題研究の教科横断的な取り組みとして、英語での研究発表 (PPT を用いた口頭発表およびポスター発表) を 2005 年度より SSG クラス全員に課している。特に、高校 3 年の 11 月に開催される JSSF では、「課題研究の成果を学術的かつ分かりやすい英語で発表し、その後の質疑応答に適切に対応できる」ことを到達目標とし、英語の授業内で段階的にプレゼンテーション指導を行っている。

2 年次後半からは、サイエンスに関わる講義を聞き、その直後にデリバリーを意識しながら Retelling プレゼンテーションを行う活動を取り入れている。また、研究発表後の質疑応答に対応できる力を養うため、即興で英文を組み立てる力の向上に取り組んでいる。さらに、JSSF のような国際的な研究発表の場で積極的に挙手し、質問ができる「質問力」の養成にも重点を置いている。

2 年生終了前の現時点では、聞いた内容を Retelling する力は身についてきているが、

- 自分の考えやアイデアを即興で英文として組み立てる力がまだ十分ではない
- 英語での活発なグループ議論を展開することが難しい場面がある
- 物事に疑問を持ち、論理的に考える探究力が弱い

といった課題が見られる。

上記の問題点の解決のため、本単元では次の4つの力を鍛えることを目指し、授業を展開していく。

- ① 発表力 (論理的かつ分かりやすく伝える力)
- ② 質疑応答力 (即興で適切に対応し、意図を正確に伝える力)
- ③ 質問力 (発表者に対して的確な質問をし、議論を深める力)
- ④ 表現力 (「やりとり」において、議論をうまく前へ進めていくことに貢献する発言ができる力)

(2) 単元の授業目標

本時では、上記の力のうち、③④に焦点をあてた活動を行う。

これまでの取組の中で、すでに「アカデミックな内容の講義を英語のみで聞き、ある程度理解できる」「講義内に出てくる未知語を推測しながら聞くことができる」「理解した内容を、ある程度正確な英文で他者に伝えることができる」「発表時の所作を意識しながら、効果的なプレゼンテーションができる」ことには取り組んでおり、本時は以下の3つを授業目標とする。

1. 研究内容のうち、理解したことと分からないことを整理し、論理的に考えることができる。
2. 研究内容をより深く理解するための質問を考え、英語で適切に尋ねることができる。
3. 理解した研究発表の内容を、やりとりを含めながら他者に分かりやすく紹介することができる。

4. 本時の授業教材

自身の課題研究を深めるためには、英語で書かれた論文を読む必要がある。そこで、3年生になり自身の研究に必要な論文を複数読み進める必要が出る前に、英語の学術論文を読むことへの心理的ハードルを下げるための機会を授業内で設けるため、論文内容を紹介する授業構成とした。

「Bioacoustics (生物音響学)」の分野から、2023年に発表された「植物が音を発する」という新しい研究の論文を採用する。これは、生徒にとって身近で考えやすいテーマでありながら、新規性の高い内容である。

使用した論文は以下。

Itzhak Khait, Ohad Lewin-Epstein, Raz Sharon, et al.,(2023). Cell. Volume 186, Issue 7, 30 March 2023, Pages 1328–1336.e10. *Sounds emitted by plants under stress are airborne and informative.*

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0092867423002623?via%3Dihub>

5. 本時の指導過程 (45 分)

学 習 活 動	授 業 者 の 働 き かけ
○始まりの挨拶 【生徒⇄生徒】 (帯活動) 質疑応答フレーズシート(5分)	導入活動: フレーズ集によるウォームアップ 質疑応答に使用できそうなフレーズを集めたシートで音読を行う。その後ペアワークを行う。
1. 【教師⇄生徒】 新しいトピックの導入①(3分)	興味喚起のためのアクティビティ ある音を聞かせる。この音が何の音か考えさせる。 https://www.eurekalert.org/multimedia/979177 今回読む論文のタイトル「Sounds emitted by plants under stress are airborne and informative.」を紹介し、語を説明し、内容を推測させる。「植物が音を出すって信じられる?」「植物にとってのストレスって何?」などの質問を全体に投げかける。
2. 【生徒⇄生徒】 新しいトピックの導入②(10分)	論文の Graphical Abstract を渡し、ペアワークで、そこからわかることをすべて英語で表現させる。わからないことも質問の形ですべて表現させる。 生徒を複数当てていき、まず①わかったことを一人一つ言わせる(2人目からは新しい情報のみ)、次に②わからないことを一人一つ言わせる(2人目からはまだ言われていない疑問点のみ)ことで、クラス全体で共有する時間を取る。

3.【教師⇄生徒】 「研究発表のプレゼンテーション」(8分)	「Sounds emitted by plants under stress are airborne and informative.」のプレゼンテーションを行う。 ● 適宜生徒とやり取りをしながら進めていくことにより、表現する機会を持たせる。 ● 講義を通して、生徒が興味や疑問を持ち、後の問いに対して自ら考えられるようにする。 ● 適宜、新出単語の説明を加えながら、多量のインプットを与える。
4.【生徒】 研究論文サマリーを読む(5分)	この研究の論文をA4の紙1枚程度の分量に要約したものを配布し、生徒に読ませる。 気になるところにペンでハイライトまたはアンダーラインしながら読むように指示をする。
5.【生徒⇄教師】 質疑応答を行う(8分)	単語や文の構造など英語の言語的な質問(Confirmation Question)があれば先に聞く。 その後研究内容について、どんな質問やコメント(関連事項や考えたことなど)があるかを考えさせる。単純な疑問だけではなく、その後のさらなる研究につながるような新しい視点の疑問についても考えるよう伝える。 モデルとして全体に質問を2問例示する。 まずは個別で考えさせ、その後4人グループで質問を共有させる。(ここでの議論は日本語でもよいものとする) 4人で話し合い、最も興味深いと思う質問を4人で英訳する。 ロイロで提出させる。 クラスで共有する
6.【生徒⇄生徒】 本時の研究内容のMediation活動を行う(5分)	導入で使用した論文のGraphical Abstractを再度使用して、研究内容を他のペアの相手にわかりやすく伝える。 片方はこの研究を学会で聞いた人という想定で、相手の理解を確かめるための質問をしながら研究内容を自分なりの評価(感想や価値判断)を含めて語る。聞き手は話を聞きながら内容に関する質問をする。可能であれば質疑応答集のフレーズを使うよう意識させる。 Information gapとして、論文内にある4つのlimitationのうち、ペアのそれぞれに異なる2つずつの情報をロイロで配布し、Mediation活動に含むこととする。
○終わりの挨拶(1分)	振り返り

6. 本時の評価

- ① Graphical Abstract を使用して研究内容を推測したり不明な点を明確にしたりし、それを表現できる。
- ② 研究発表より深く理解するための質問を考え、他者と共有し議論の上適切な質問を選んで、英語で適切に尋ねることができる。
- ③ やり取りを含めた Mediation 活動で他者に研究内容をわかりやすく説明することができる。

[2] 教員学習会

(1) 連携校会議

今次先導的改革Ⅱ期では、以下の学校を連携校として、協議や協働を行っている。

福島県立福島高等学校／清真学園高等学校・中学校／早稲田大学本庄高等学院

東海大学付属高輪台高等学校／東京科学大学附属科学技術高等学校

初芝立命館高等学校

SSH 事業の大きな成果は、科学教育における学校間の連携によるものと考えている。本校においては、上記の連携校間での緊密な意見交換がたいへん貴重だと言える。ICRP を中心に様々な協議を行ってきた。今年度は JSSF においてもこれまで以上に意見交換を活発に行えた。オンラインでの会議が行いやすくなったことで、4月3日、6月21日、2月4日にはオンライン会議を行ったが、それ以外にも、ICRP のオンライン会議や、JSSF、ICRP 海外研修、シンポジウム等の機会にもほとんどのメンバーが顔を合わせて意見交換を行うことができた。今後もこの連携関係を大切にしていきたいと願っている。

● グローバル・サイエンス講座

学校間連携をより強めることを目的に、実験的に国内連携校間で、生徒向けのオンライン講座「グローバル・サイエンス講座」を実施する試みを開始した。

「データで見る違い：統計学の基礎と t 検定」(英語による講座)

「限られた時間内に伝えるということ」

の2つの講座を3日間で行い、それぞれ30名程度の生徒が参加した。本講座の目的は、「学校の枠を超えた学び」と「オンラインでの学び」の機会を提供することと考えているが、あわせて、教員にとっても学校の枠を超えて指導するという意識を持ってもらうことが重要な目的と考えている。授業内容の重要性も当然であるが、統計の講座は英語で学ぶという経験をしてもらうことも狙い、また、プレゼンテーションの講座ではオンライン上の双方向授業を狙いとして実施され、それぞれたいへん有意義な成果を得た。講義後には、30分間程度の交流タイムを取り、生徒間の交流を促進させた。

受講生徒からは、次のような感想が寄せられた。

- ・ t 検定について知りたかったので参加しました。英語の授業ということで理解できるか心配でしたが、丁寧に解説してくださりととてもわかりやすかったです。
- ・ 元々持ち合わせていた知識のうえに詳しい実践的な考え方を身につけることができる内容で、かつ英語で受ける機会であったことが非常に有意義な時間でした。
- ・ 高校等における課題研究だけでなく、大学や学術研究において非常に重要になるデータの活用、分析の仕方は、今回の講義まで詳しく丁寧に学ぶ機会は今までなかったため、とても貴重な学びを得ることができました。
- ・ プレゼンテーションの細かい部分まで丁寧に聞くことができてよかったです。私はプレゼンが苦手なのですが、これからは教えていただいたことを生かして頑張りたいです。
- ・ アカデミックプレゼンテーションにおける伝え方の工夫などの講義では、自分の経験に照らし合わせて、より自分の味のあるプレゼンテーションにする方法を実践的に考えながら受けることができとても楽しく貴重な経験になりました。

- ・ 自分で実際に考えたり、やることで楽しく受講できたし、わかりやすかったです。有意義な体験になりました。
- ・ こういった今後の研究に関する有用な知識を知る機会がなかなか無かったので、大変参考になりました。
- ・ 高校生としてだけではなく、将来的に役立つような内容を学べるとても貴重な機会だと感じました。
- ・ 最後のコミュニケーションタイムで他校の方々と対話をしたことで、様々な実験について知ることができ、いい機会になりました。
- ・ 最後の交流会についても、自分の経験を多角的に見つめ直し、周りの研究を知るとても良い機会にすることができました。

(2) 教員学習会

国際科学教育の重要性を多くの先生方に理解していただくための機会が重要と考えてきた。別項目で報告をまとめているが、ICRPにおける教員ミーティングでの協議やJSSFにおける「国際科学教育フォーラム」、シンポジウムでの協議等、多くの機会を持ってきた。

本校が持つ多くの海外理数教育重点校の中でも世界のトップクラスの学校が集まったInternational Science Schools Network (ISSN) という組織がある。その立ち上げからこれまでの運営にいたるまで、本校が中心的な役割を果たしてきた。今年度、本校からの提案でLENSプログラムを開始し、各回の運営を本校が担っている。3月までに6回実施した。ISSN 教員間での学びの場であるが、そこでの講義部分はISSN ホームページにアップロードされており、世界中から誰にでも見られるよう公開している。

●LENS (Linking Educators in Network Schools)プログラム

日時： 原則毎月第3金曜日 日本時間の夕刻（ただし、時差を意識してUSA時間での金曜日夜刻（日本時間で土曜日朝）に実施する回も設けている）

形態： Zoom を利用したオンライン開催

内容： 毎回2名から先進的な科学カリキュラムや科学授業に関する報告を受け（15分間）、参加者による質疑応答、意見交換を行う（15分間）。また、事後に希望者が残ってフリーに会話をしてISSN 学校間の連携を強めるための場も設けている。

世界中の多くの先生方に先進的な科学教育について知ってもらおうと、各回の講義部分を次のページにアップロードしている。

[For Educators – International Science Schools Network](https://www.issn-schools.org/For-Educators)



④実施の効果とその評価

今年度は先導的改革Ⅱ期の2年目にあたり、着実に成果をあげることができている。今年度から科学技術人材育成重点枠の指定を得ることができたことで、これまでの研究テーマの中から、Japan Super Science Fairや国際共同研究プロジェクトを重点枠事業としたため、基礎枠での補助金を使って残りの研究テーマへきめ細かく対応ができた。その結果、十分な成果をあげられたと考えている。研究テーマ「(Ⅲ) 高大連携等の一貫した指導による課題研究の高度化」については、

- ・課題研究での成果
- ・国際科学交流での成果
- ・全校への波及

についてまとめる。また、研究テーマ「(Ⅳ) 教員学習会による国際科学教育の普及」については、

- ・学校間の連携

について、以下にまとめ、その上で、「科学への認識調査」の結果について述べる。

<課題研究での成果>

全校で課題研究に取り組むようになってから10年間が経過し、課題研究に取り組む文化が学校として十分に定着したと考えている。メディアセンター(図書館)には、課題研究コーナーが設置され、過去3年間のすべての卒業生の課題研究最終レポートが並べられている。多くの生徒がテーマ決めの際等に、これまでの研究の内容を参考にできる環境が大切だと考えている。

令和4年度に教育課程を改訂し、課題研究に充てる単位数を大幅に増加させた(2年1単位、3年1単位 → 1年1単位、2年2単位、3年2単位)。今年度の3年生はその1期生にあたる。その結果、これまでは放課後や長期休業中に行っていた研究活動を授業時間内に実施することにより、指導担当の教員からの積極的なアドバイスや他の研究グループとの相互の研究情報の交換といった、共創の機会になったと言える。

SSG生徒の課題研究の成果としても、日本学生科学賞中央最終審査入選1等に選ばれた研究をはじめ、国内外の発表会で多くの研究発表を行った。英語での発表機会としては、

International Student Science Fair 2025

Australian Science and Mathematics School International Science Fair 2024

Japan Super Science Fair (JSSF) 2024

International Collaborative Research Fair 2025

であった。International Student Science Fair 2025では、開会式にてシリントーン王女様ご臨席の中で、選ばれたいくつかの発表の一つとして、研究発表の動画が流された。

<国際科学交流での成果>

今年度も多くの国際科学交流を行った。コンテストやサイエンス・フェアへも積極的に参加した。相互交換の派遣・受入も多くの学校との間で行っている。いくつかの学校とは、国際共同研究を行っており、その場合には、共同研究の参加生徒を含めての派遣・受入として

研究の進展を図っている。また、SSG クラスの生徒が、2 年次または 3 年次において、4 コース程度に分かれて海外の交流校で授業参加を中心とした活動を行う海外科学研究ワークショップは、平成 19 年度から継続し(コロナ禍の 2 年間は中止)、16 回目の実施となった。

海外校との交流は、生徒の主体性を大きく伸長させるが、さらに効率よく伸長できるよう、様々な工夫を行ってきたことも大きな成果と考えている。

海外理数教育重点校とのネットワークである International Science Schools Network (ISSN) はその創設においても立命館高校が中心的な役割を果たしてきた。今年度、本校から LENS (Linking Educators in Network Schools) プロジェクトを提案し、ISSN 教員間のオンライン講座を開設した。企画、運営は本校が中心を担い、そこでの講義については、録画を ISSN の HP へ公開し、世界中の誰でもが視聴できるようにした。

<全校への波及>

課題研究を全校へ広げたことに加え、全校で理数教育が進展するよう多くの企画を行ってきた。大学の先生からの講座である SS Challenge や課題研究の大質問会の企画の他、夏季国内科学研修や数学セミナー等の企画は SS コース全体から希望者を募集している。大学の先生からの講座を受けることや、実際に研究が行われている企業、研究所等の現場を訪問することは、生徒の意欲向上とともに、キャリア教育としてとても重要であると考えている。

<学校間の連携>

学校間の連携は、SSH 事業における最も貴重な財産であると言える。特に、オンラインによる意思疎通が普及した中で、日常的に多くの情報交換、意見共有が行える環境は得難いものである。今年度も連携校として一緒に活動している学校をはじめ、多くの先生方と積極的に連携を行うことができた。

今年度は、学校間連携をより強化することを目的に、実験的に連携校間でのオンラインによる「グローバル・サイエンス講座」を実施し、統計やプレゼンテーションに関わる講座を行った。この取組は、次年度以降もさらに発展させたいと考えている。

「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」は今年度で 16 回目を数え、多くの先生方に参加していただくことができた。また、今年度は大分県別府市の立命館アジア太平洋大学の会場でも開催した。シンポジウム参加者からは、「長年にわたって様々な取組を実施してきている御校の取組の振り返りから、我々の課題となっている部分の参考にしたくなるようなものがたくさんあり、これからの SSH 校としての在り方も考えさせていただきました。」という感想からもシンポジウムの開催意義を感じられた。「ポスターセッションが衝撃的でした。内容も英語も素晴らしかったです。生徒さんたちがそれぞれ、何を伝えたいのか、という思いを感じました。」のように生徒の活動とその姿勢を褒めていただけることが我々にとって最も嬉しい評価であった。また、「先導改革に真摯に向き合っていらっしゃる先生方とお話できたことはとても良い刺激になりました。また、全国の共に頑張っていらっしゃる先生方とお話でき、力をもらいました。」とあるように、16 年間続けてきたことで、全国から意欲ある先生方に参加いただけるシンポジウムになっていることを確信できた。

＜科学への認識調査＞

PISA による科学的リテラシーを中心とした平成 18 年の調査の際に、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と同様の調査を本校の SSH 運営指導委員でもある大阪教育大学の仲矢史雄先生の指導のもとで、本校 SSG クラス生徒を対象として平成 27 年度から 10 年間継続して調査を行っている。各項目の肯定度についてまとめたものが次のグラフである。

※ 肯定度とは、各設問では 4 件法での回答を求められており、「まったくそうだと思う」「そうだと思う」「そうは思わない」「まったくそう思わない」のような選択肢から選ぶことになるが、上位の 2 つが肯定的回答であり、それらを選んだ割合のことである。

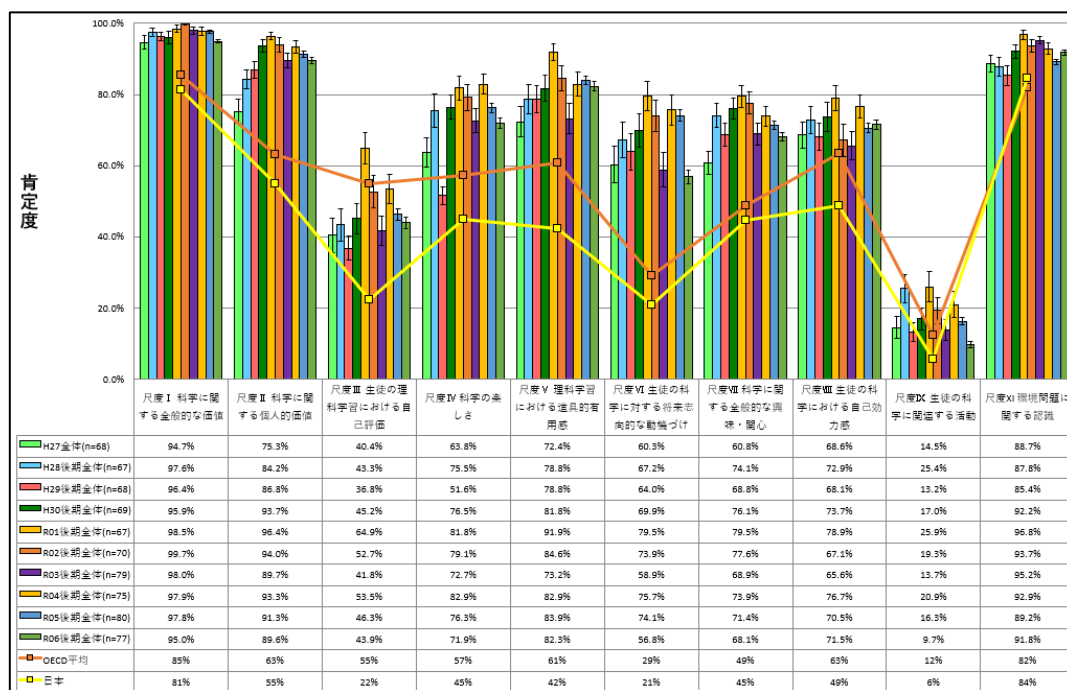


図 1 全体の肯定度 H27～R06 の比較

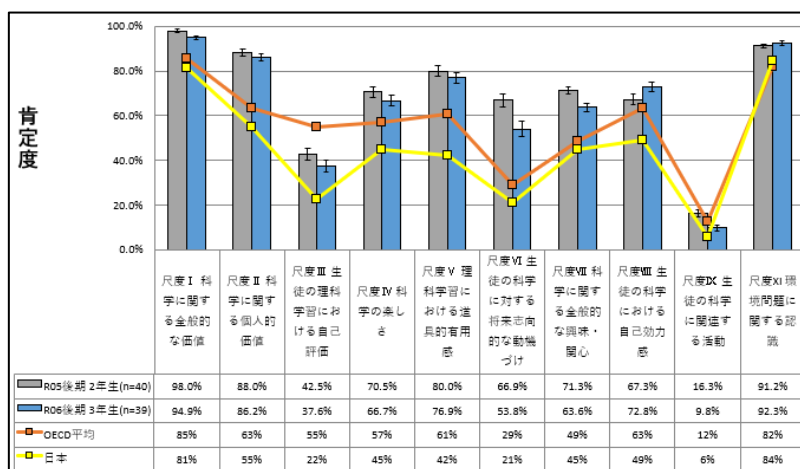


図 2 R05 2 年生後期と R06 3 年生後期の比較

図 1 は、高校 2 年 SSG、高校 3 年 SSG を合わせた肯定度が、年度によってどのように変化しているかを示すグラフで、多くの尺度において、平成 27 年度から上昇していき、コロナ禍によって活動に制限のあった 2 年間はやや低くなったが、その後、高い値へ回復していることが読み取れる。

図 2 は、今年度の 3 年生の肯定度が、2 年時よりどのように変化したかを表している。

指導いただいた大阪教育大学の仲矢史雄先生から、以下のコメントをいただいている。

全般的状況

- ・ PISA2006 における日本平均値を全ての項目で上回っており、OECD 平均に対しても 9 項目で上回っており、SSH 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伺える。
- ・ 過去 8 年間の平均値に対し、10 項目中 5 項目で上回っている。
- ・ 職業選択にかかわる尺度(VI)において、OECD 平均を 3 年生は約 24 ポイント、2 年生は約 30 ポイント上回っており、学習と将来選択が結びついている。

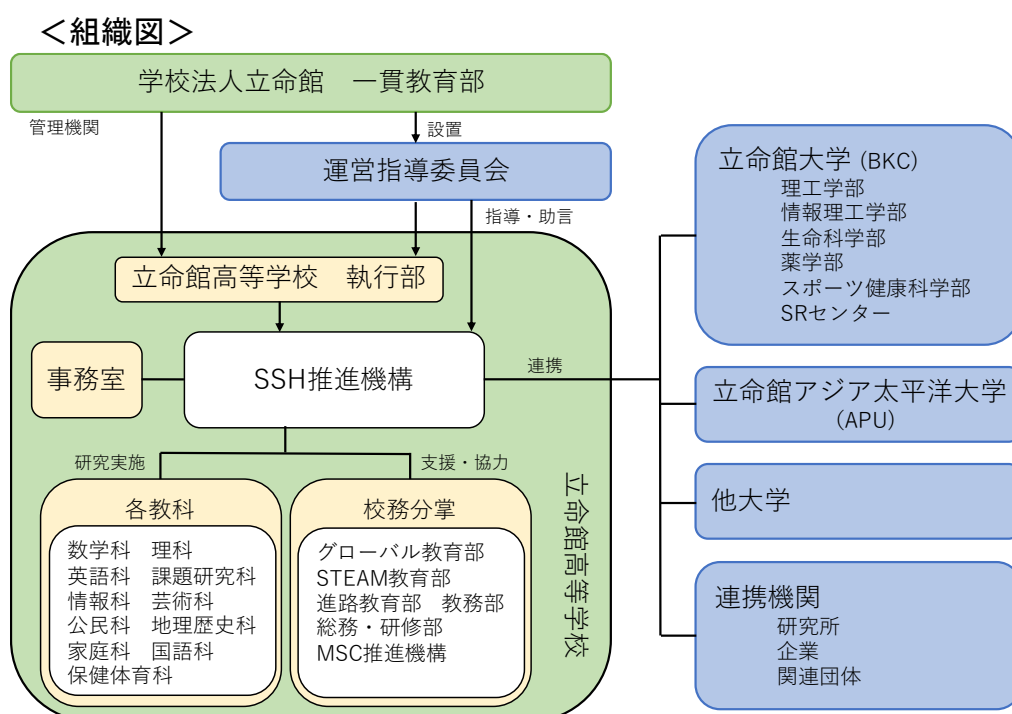
個別尺度状況

- ・ 科学に対する全般的な重要性を認識している尺度(I)ほぼ 100%に達している。
- ・ 3 年生は、2 年生時点よりも、"尺度(VIII) 生徒の科学における自己効力感"の肯定的認識の平均値が向上していた。この結果からは、本年度の取組から学力の向上を生徒たちに実感させたことが示唆されている。

上記のコメントの通り、全体的にたいへん高い数値であることから、本校での科学教育全般については、高い評価が得られているものと考ええる。しかし、図 2 において、コメントにあるように尺度(VIII)の自己効力感が上昇していることは、学力の向上が実感されていることであり良いことであるが、その他の尺度の多くは下降している。そのため、図 1 においても、コロナ禍後に徐々に上昇してきたことが読み取れるが、今年度は少し下がってしまっている。高いレベルの数値であるので、問題はないと考えているが、下降の原因を分析するとともに、今後もこれらの数値を継続して捉えておく必要性を感じている。

⑤校内におけるSSHの組織的推進体制

学校内の校務分掌の一つとして「SSH 推進機構」を設置している。SSH 推進機構は SSH 担当副校長および 17 名の専属の教職員で組織され、「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いる。SSH 推進機構は、他の校務分掌と同様に会議を行い、会議には SSH 推進機構メンバーの他、SSH 担当副校長、管理機関担当者、事務担当者等も参加する。校内連絡ツール(マイクロソフト Teams など)で連絡し、機構内で情報共有を行っている。機構内で情報共有を行う経理等の事務処理体制については、事務長を中心に事務室内に担当者を複数名配置して行っている。また、SSH コーディネーターとして指定を受けている 2 名も積極的に運営に関わっている。



⑥成果の発信・普及

先導的改革 II 期においては、成果の発信・普及が重要な責務と認識しており、発信・普及に尽力した。本校においては、Japan Super Science Fair や国際共同研究プロジェクトの発信・普及が大きな内容であるが、研究テーマ(Ⅰ)(Ⅱ)に関わっては、今年度から指定を受けた科学技術人材育成重点枠事業として実施することとしたので、その発信・普及については、重点枠の項目で説明する。ここでは、研究テーマ(Ⅲ)(Ⅳ)に関わる発信・普及についてまとめる。

(1) 学習会、シンポジウムの開催

連携校を中心に、オンライン会議による情報交換、打合せ等を年間通して行い、お互いの教員の学習や、協働体制の構築に努力した。

第 16 回となる「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」を「国際科学教育で育む生徒の主体性」というテーマで開催した。計 58 名の参加を得て、有意義な意見交換を行うことができた。

(2) 学校訪問の受入・派遣

SSH 指定校 3 校から学校訪問を受け入れた。SSH 事業全般に関わる質問や、国際科学教育についての質問を受けて、意見交換をした。また、こちらからもいくつかの学校へ訪問し、国際科学教育についての議論をさせていただいた。

(3) グローバル・サイエンス講座の開講

連携校間で相談し、各校の生徒が参加できるオンライン講座を開始した。今年度は実験的に連携校生徒に限っての公開であるが、今後、その拡大を考えたい。本校教員からは、英語で統計学の基礎を学ぶ講座を提供した。

(4) 初芝立命館高校への支援

今年度から SSH 指定を受けて、科学教育の研究開発に動き出した初芝立命館高校への支援を行った。具体的には、国際行事の開始にあたって、これまで立命館高校で培ってきた国際科学教育の成果についての先生方との懇談や、海外研修へ参加する生徒への指導等を行った。

(5) 報告書等の配布

昨年度にまとめた報告書等のリンク集をすべての SSH 指定校の他、関係各所へ配布し、これまでの取組についての広報を行った。

(6) ホームページでの広報

SSH 事業として実施した内容について、普及活動の一環として、学校の HP へ記事をアップし、報告を行った。

⑦研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

今次、先導的改革Ⅱ期においては、国際科学教育の全国への普及、発展が大きな目的である。先導的改革Ⅰ期からの 5 年間の尽力によって、一部の学校間ではあるが国際科学教育の意義に共通理解を持ち、協働体制を構築しつつあるが、多くの日本の学校で同じレベルでの共感が持たれているかについてはまだまだ難しいと言わざるを得ない。今期の最終年度である次年度には、さらなる普及に向けての努力を行うとともに、その後の活動についても方向性を見出す必要がある。

本校運営指導委員会において、委員の方から「理数系の仕事は世界と競争しているので、その仕事に就いたとたんに 100%英語が必要になるということを強く訴えてほしい」という意見があった。高い理数の力を持ち、英語を使って世界で活躍する理系グローバル人材を輩出することの重要性を強く感じている。このような現状と課題意識を多くの SSH 校と共有できるよう、本校の成果を普及させることが使命と考えている。

次年度の取組について次の内容を重視していきたい。

(1) 課題研究の高度化

課題研究の内容をより高度にすることが重要と考えている。大学との連携、企業との連携の重要性とともに、課題研究の指導に関する研究にさらに取り組み、教員の指導力向上を目指す必要性を感じている。

(2) 科学研修の継続、開発

今年度、生徒の科学研修を積極的に行った。次年度以降もこれらを継続するとともに、新しい研修の開発にも力を注ぎたい。海外、国内とも豊富な研修機会を生徒に提供することで、課題研究の成果も高度化され则认为る。

(3) 科学英語授業の普及

本校のこれまでの研究開発で、科学英語の指導法についても大きな成果を得ている。毎年、シンポジウムを中心にそれを学びたいという英語、理科の先生方が多くおられ、そのような先生方がオンライン上でつながる組織を作り、さらに大きな普及、発展を目指したい。

(4) グローバル・サイエンス講座の発展

今年度に開始した「グローバル・サイエンス講座」の継続と拡大を目指したい。学校の枠を超えて生徒がつながる新しい学びの機会を創出するとともに、先生方にも学校の枠を超えた教育を考える機会になってほしいと願っている。

(5) 教員学習会、シンポジウムの充実

新しい教育を開発する際に、最も重要なのは教員の資質・能力の向上である。それを目指して、積極的に学習会を行うことや、長年継続してきている「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」をさらに充実させるよう努力したい。

③関係資料（令和6年度教育課程表、データ、参考資料など）

〔資料1〕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 副学長
	井上 実	京都府教育庁指導部高校教育課 指導主事
	清野 純史	京都大学工学部 名誉教授
	倉橋 隆	大阪大学大学院生命機能研究科 教授
	仲矢 史雄	大阪教育大学 教授
	西村 治之	ローム株式会社 イノベーション推進室エクゼクティブアドバイザー
	阿部 隆	京都府長岡京市教育委員会 統括指導主事
	四ツ谷晶二	龍谷大学 名誉教授

（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】令和6年7月18日（木）16時30分～18時00分

【場所】立命館中学校・高等学校 大会議室

- 【議題】（1）先導的改革型第II期の取組の見通し
（2）科学技術人材育成重点枠の取組の見通し
（3）2024年度のSSH取組
・Japan Super Science Fair 2024
・国際共同研究プロジェクト
・海外校受入、海外派遣
・課題研究、高大連携
・その他
（4）その他

■挨拶 校長 東谷保裕

■議題(1)報告

資料1に基づき、廣松SSH推進機構長より報告。

■議題(2)報告

資料2に基づき、廣松SSH推進機構長より報告。

■議題(3)報告

資料3に基づき、廣松SSH推進機構長より報告。

■議題(1)(2)(3)について、質疑・助言

・基礎枠と重点枠、2つの指定を取っているが、予算額はそれぞれいくらか。

→基礎枠は600万円、重点枠は1300万円。重点枠は本校の生徒だけでなく、普及や他校の支援等、連携校へも使える予算となっている。1300万円の内訳は、JSSFで900万円くらい、連携校とのタイ・台湾研修で300万円。残りは機器等の購入で100万円。

・タイ・台湾研修へはどれくらい支援するのか。
→タイ、台湾研修とも生徒8名、教員5名の13名で実施する。生徒には一人3万円を負担させ、残りはすべて本校の重点枠予算から支援。3万円の負担は、参加いただく連携校の方から、募集に際して、若干の負担金がある方が良いという意見をいただいたから。負担金がある方が生

徒もそれなりに覚悟して応募してくる。

・基礎枠と重点枠の両方を獲得している学校は全国にどれくらいあるのか？

→基礎枠の指定を取っていないと重点枠へは応募できない。今年度、重点枠の指定を受けている学校は全国で13校。

・他に重点枠を取っている学校もJSSFのようなことをやっているのか。

→重点枠には4つのカテゴリーがあり、「広域連携」「海外連携」「革新共創」「高大連携」。それぞれのテーマに沿って、各校が研究開発課題を設定している。本校は「海外連携」の枠で指定を受けている。

・重点枠を取っている学校で公立、私立の比率は。

→今年度、私立は立命館高校だけ。

・公立では同じようなことはできないと聞くが。

→JSSFのような企画を考える時、宿泊が学園の宿泊施設を安く利用でき、食費は学校の教育後援会が支援してくれるという恵まれた環境だからできるとも言える。しかし、海外から1～2校だけでも招致して、学校内で交流するプログラムであればどこでも簡単にできる。それが上手くいけば、招待校を増やせばよい。これら

のノウハウはいくらでも提供する。

・話を聞くと、もっと基本的なところに問題がある。立命館の研究授業を見て、同じようなことをやってみてはと勧めても、できませんという返答。

JSSF みたないところへはまだまだという感じ。

・科学コンテストや科学オリンピックでも成果が出ている。

→科学コンテストではいくつかの成果はあるが、もっと頑張っている学校も多くあるので、まだまだ。科学オリンピックについては、高校2年の時に国内予選で成果を出さないと国際大会へは進めない。そのため、6年一貫校等で先取りカリキュラムを行っている学校が有利。本校の場合は、先取りはしていないので、高校3年生が国内大会で良い成績を取っても国際大会にはつなげていない。

・アメリカのカリフォルニア大学のデビス校に行った時に、高校生が大学の研究室に来ていて、大学の先生は高校生用の準備もせず、自分の研究をそのままやらせる。もちろんその過程で教えるのだが、高校のカリキュラムの範囲とかまったく考えない。その生徒がどこまで理解できるかということとを重視している。日本ではそういうやり方はできないかもしれないが、海外ではそれぐらいのことをやっている。

→中国では国家レベルで世界大会に入賞する生徒を育てようとしているらしい。ロシアの学校から **JSSF** に参加した生徒が2、3年後に教員として引率してきたことがあった。飛び級で大学へ入学し、博士号を取って20歳くらいで教員として戻ってきたらしい。

・学校内での理数と英語科の協力体制が重要。日本では教科の壁が厚く、自分の教科のことしか考えてないのが普通。その壁を壊すことが重要。少しずつ改善はしているが、海外と比べると全然できていない。

→本校では2クラスだけだが、2、3年のSSGクラスは、全員が英語で課題研究を発表する。優秀な生徒だけでなく、全ての生徒が必須の取組で、大学での活躍につなげたい意識がある。一般的には、コンテストや学会で成果を出してからブラッシュアップして、英語で発表させるという意識が多い。課題研究は、最初から英語での発表を目的としてスタートさせることが、

日本の生徒たちには必要だと考える。

・高校でも英語で学ぶ機会がもっとあれば良いと思う。

→海外生徒と共同研究を行っている生徒は高度な科学英語を使っている。また、本校ではSSGクラスの生徒だけが英語で数学を学ぶ。立命館宇治では、IB以外でもIMコースで海外留学後に国語以外を英語で学ぶ。立命館守山でも国際コースで数学を英語で学んでいる。本校でも中学から英語で学ぶことを検討すべきでは。

・公立校では校長や教員が変わると元に戻ってしまい、継続的に英語で授業を行う学校が少ない。

・先生方自身が「このテーマならワクワクするよね」と思って、少し違うけどやってみようというワクワクするテーマを設定するとうまく行っている例が多い。

・公立校との連携が少ないのでは。

→公立校では私立校との連携が難しい場合がある。できれば、公立でも私立でも一緒にやれたら嬉しい。

・期数が進んだ学校同士が共同すれば面白いことが出来ると思う。

・**JSSF** へは3年生が参加しにくいのでは。2年生なら参加できるが、課題研究を始めたばかりという場合が多い。

・非認知能力に関して、AAR調査で調べている3つの因子で、**JSSF** や国際共同研究の取組が効いているという感触があれば教えてほしい。

→まだ明確なものはない。ただ、高校のSSHの成果のパロメーターとして、大学で博士学位を取る卒業生がどれだけいるかという数字に注目している。20年以上前、1期生の24人のクラスで7人が博士号を取得した。しかし、翌年からしばらくは0。**JSSF** 等で大きく成功した学年から、30名程度のクラスの中でコンスタントに2〜3名程度が博士号を取るようになり、今も続いている。その因果関係を証明したいということが、非認知能力をここに取り上げた理由。

■議題(4) その他

特になし。

■挨拶 運営指導委員会委員長 片桐昌直先生

■閉会挨拶 学校法人立命館一貫教育部 竹中宏文

第2回運営指導委員会

【日時】令和7年2月18日(木) 16時30分～18時00分

【場所】立命館中学校・高等学校 国際レセプション

- 【議題】 (1) 2024年度の取組報告
(2) AAR調査の結果報告
(3) 2025年度の活動予定
(4) その他

■挨拶 校長 東谷保裕

■挨拶 運営指導委員会委員長 片桐昌直先生

■議題(1)報告

資料1に基づき、廣松SSH推進機構長より報告。

■議題(1)について、質疑・助言

・JSSF、ICRP、海外研修・受入、課題研究、これら相互の関係はどうなっているのか。

→3年SSGクラスの生徒全員が、課題研究の成果をJSSFで発表する。JSSFとICRPはまったく切り離しているが、一部、ICRPの途中経過をJSSFで発表する生徒もいる。本校においては、ICRPは主に2年生が参加しており、終了後の3年生の時の課題研究にテーマを継続している生徒もいる。海外研修・受入については、ICRPとは別枠で実施している国際共同研究に関わるものがいくつかある。これらの国際共同研究の相手校はすべてJSSFに参加しているので、そこで発表されることもある。

・SSGとSSコースとの関係は。

→第Ⅰ期には、SSプログラムという名称で希望する生徒が選択するプログラムとして始め、第Ⅱ期には、各学年1クラスをSSコースという形で教育課程を分けてコース制を取った。SSコースで成功した課題研究の取組を全校生徒へ広げるため、第Ⅲ期途中から課題研究を文理に関わらず全員に課す教育課程とし、それまでの理系全体をSSコースと名付けた。その議論の中で、それまでに成果をあげていた国際科学教育を継続するために、学期中にいろいろなクラスから海外研修のため生徒が抜けたり、海外生徒が授業に入ったりすることへの危惧が出され、教育課程は同じだが、国際行事を中心的に担うクラスをSSG(SS Global)クラスとして分けることになった。高校2年、3年に設置されたSSGクラスが国際科学教育の中心となるクラスで、JSSFにも中心的に関わる。このクラスの生徒をSSHの主対象生徒としている。

・SSGのクラス人数は何か。

→現在は、2年、3年とも40名。以前は20～30名くらいの時もあったが、現在はいつもクラス定員の40名に選考している。

理系・文系の割合はほぼ1対1。文理とも男女比率は学校全体と同じでほぼ1対1(正確には、

男子48%、女子52%程度)。

・理系の男女比が1対1というのはすごい。どういう仕掛けがあるのか。

→理系・文系に関わって男女の区別なく指導されているからと思いたいが、実際のところは、国際理系を掲げているSSGクラス、他大学進学コースであるMSコースの理系の女子比率が高く、一般のSSコースの女子比率は少し低い。「国際」を掲げると女子が増える。海外研修への参加者等も圧倒的に女子が多い。これは他の学校でも同じで、一昨年度のJSSFに参加した国内他校生徒は全員女子であった。海外でも同様のことを感じている学校が多い。

■議題(2)報告

スクリーンに資料を示して、仲矢史雄委員より報告。

■議題(2)について、質疑・助言

・具体的な調査の内容を教えてください。

→「予測」「行動」「振り返り」について、それぞれ3問、合計9問に答える。それぞれの質問への回答は5件法で「とてもあてはまる」「少しあてはまる」「どちらともいえない」「あまりあてはまらない」「全くあてはまらない」から選ぶ。

・例えば、「新しいことを学んだり、始めたりするときに、必要になるであろうことを予想することができる」について、実際新しいこと始めたら、時間が取れなくなって予想できないと答える人もいると思うが、もちろんできると答える人もいます。

→個人個人の点数を比べるのはあんまり意味がなく、注目するのはその変化。それがマスとしてどう変化するかに意味がある。

・2、3分でできるのはすごい。

→スマホで30秒くらいで回答する生徒も。

・調査の結果について、最も特徴的なことは。

→グラフの形がM型にならないこと。通常、進学校等では、両側が高く、真ん中のACが低く、M型になる。逆に、附属校や国際コースでは、両側よりも真ん中のACが高く、A型になる。立命館はA型とM型を統合した状態になっていることが面白い。また、立命館の生徒のデータは変化も大きい。

・A型とM型が混在しているような学校やクラス集団の場合、それが平均化されて卒業していくよ

うな気がするが、どうなのか。

→集団として複合している場合には、そのスコアが全体的に下がるはず。基本的に、予測も、行動も、振り返りもみんな高い値を示しているので、この形になっている。

・文系、理系の特性とかはないのか。

→そこも非常に興味がある。国際コースの場合にACが高いが、文理を分けない総合科でもACはやや高くなっている。

・例えば 0.1 ポイントの差はすごい伸びと言えるのか。

→標準偏差がどれくらいかを見る必要がある。

大きなデータで取った時に標準偏差はだいたい 0.2 とか 0.3 とかくらい。0.2 くらい変化すると 1 標準偏差の変化となり、0.5 くらい変化すると 2 標準偏差の変化。

偏差値でいうと 70、75 以上の生徒たちということなので、0.6 とか 0.5 とか超えてくる生徒は非常に例外的に高い。

・ICRP の学校間の比較はしているのか。

→1 つの学校が 2、3 人ぐらいなので、学校間比較にはあまり意味がない。

・この結果はどのように公開されるのか。

→報告書の形で必要な情報を公開する。

・これは生徒の資質を測っているのか、授業の楽しさみたいなものを測っているのか。シンポジウムでの立命館の授業風景を見ていると楽しそうに授業を受けているので。

→どちらが先なのか分からない。生徒に伸びしろがあって、それを伸ばす仕組みがあって、楽しい授業が形成されている。長期記憶のためには、ドーパミンやセロトニンが出ていることが必要で、そのためには、ワクワクする状態が大切。才能、知能を開花する時には、行動してやろうという気持ちや、振り返ることに意味があると思える環境を用意することが重要。それを行う方法はなかなか難しいが、立命館高校では過去の 10 年間ほどで、それを見つけてきていると思われる。

■議題(3)報告

資料 2 に基づき、廣松 SSH 推進機構長より報告。

■議題(3)について、質疑・助言

特になし

■議題(4)

その他、全体を通して、あるいは、先日のシンポジウム等に関してのご意見等を伺う。

・シンポジウムの科学英語授業を見せてもらって、その後の授業検討会で、この数年で生徒の力が伸びたとおっしゃっていたが、生徒は毎年変わっているの、先生の指導力が伸びたということだと思う。これまでの 20 年間で 5 年間程度ごとに段階を分けて説明してもらえると、参加されていた先生方が自分が今どの段階なのかと考えられる。

・シンポジウムの後のグループでの協議の場で、多くの方が理系の生徒は英語が苦手とおっしゃっておられたが、理数系の仕事は世界と競争しているので、その仕事に就いたとたん 100%英語が必要になるということを強く訴えてほしい。

→まずは、他の SSH 指定校とどれだけ共有できるかが重要。そのような話を企業の方からも聴かせてもらえればと考える。

・非認知能力の伸長を目指すことは大きな意義のあること。どのような取組が AAR のどこを伸ばしたのかを分析してもらいたい。

→現在、昨年度のデータを分析しているところ。AAR の伸びがある生徒に注目して、その生徒の感想等を調べると、何かの困難を克服した経験が現れる。

→AAR の伸長に関して、何かにぶつかって気づきがあると一度落ちる。そこで次の頑張りがあれば、以前よりも伸びる。対話型 AI を使って生徒のやる気を伸ばす取組に関わっているが、生徒が明るくなってやる気を出す、それだけではレジリエンスは変わらない。レジリエンスを伸ばさないと次の成長がない。それぞれの生徒に適切な困難を与えて、それを乗り越える経験が必要。

■閉会挨拶 学校法人立命館一貫教育部 竹中宏文

〔資料2〕 令和4年度以降 立命館高等学校入学生 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	現代の国語	2	2										
	言語文化	2	2										
	論理国語			3	3	3	3	3					
	古典探究			2	○ 2	2	2	2	2		2	2	4
	文学国語								3	3	3		
	現代文											3	3
地理歴史	歴史総合	2	2										
	地理総合			2	2	2	2	2					
	地理探究								○ 4		○ 4		● 4
	日本史探究								○ 4		○ 4		● 4
	世界史探究								○ 4		○ 4		■ 4
	地理演習							□ 4					
	日本史演習							□ 4					
	世界史演習							▲ 2					
公民	公共(グローバルシチズン)	2	2										
	倫理(グローバルエシックス)								2	2	2		
	公民演習Ⅰ (ポリティカ・エートス)						2	▲ 2					
	公民演習Ⅱ											4	■ 4
数学	数学Ⅰ	4	4										
	数学Ⅱ			4	4	4	4	4					
	数学Ⅲ									4		4	
	数学A	2	4										
	数学B			2	2	2	4	4					
	数学C									3		4	3
	数学3								3		3		
	数学演習												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	2							
	物理						● 4			△ 5			
	化学				2		4		● 4	3	● 4		
	生物						● 4		● 4	△ 5	● 4		
	地学								● 4		● 4		
	物理演習											□ 4	
	生物演習											□ 4	
	化学演習											4	
	化学演習Ⅰ							2					
	生物演習Ⅰ							2					
	化学演習Ⅱ												2
	生物演習Ⅱ												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	▲ 2	▲ 2		
外国語	英語コミュニケーションⅠ	4	5										
	英語コミュニケーションⅡ (英語2A)			4	4	3							
	英語コミュニケーションⅡ (英語2)						6	6					
	英語コミュニケーションⅢ (英語3A)								4	4	4		
	英語コミュニケーションⅢ (英語3)											7	7
	英語プレゼンテーション	2	2										
	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					3							
	英語ディスカッションⅡ										2		
	英語3B								2				
家庭	家庭基礎			2	2	2	2	2					
情報	情報Ⅰ	2	2										
学校設定	教養科目群Ⅰ (CultivationⅠ)			2		2							
	教養科目群Ⅱ (CultivationⅡ)								2		2		
	高大連携科目群 (Transition)								▲ 2	▲ 2	▲ 2		
	プログラミング基礎				○ 2								
総合的な 探究の 時間	総合的な探究の時間		1									2	2
	課題研究Ⅰ	1											
	課題研究Ⅱ			2	2	2							
	課題研究Ⅲ								2	2	2		
ホームルーム		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
計		34	39	34	34	34	38	38	34	34	34	38	38

(備考) ○、●、△、▲、□、■のついた選択群については、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。

選択科目群	学年	単位数	科目名
理系選択	2年	2	古典探究
			地学基礎
			プログラミング基礎
教養科目群Ⅰ (CultivationⅠ)	2年	2	近現代文学講読
			現代社会システム
			法学入門 (スーパーLAW推奨)
			グローバル・サイエンス
			English & Performing ArtsⅠ
			Advanced EnglishⅠ
			アジア芸術文化Ⅰ
			メディア制作Ⅰ
			第2外国語AⅠ
			第2外国語BⅠ

教養科目群Ⅱ (CultivationⅡ)	2年	2	環境と科学
			English & Performing Arts Ⅱ
			アジア芸術文化Ⅱ
			Advanced EnglishⅡ
			メディア制作Ⅱ
			受験数学（文系）
			フードデザイン
			第2外国語AⅡ
高大連携科目群 (Transition)	3年	2	第2外国語BⅡ
			芸術Ⅲ（音楽、美術、書道）
			言語表現
			法学ゼミ（スーパーLAW必須）
			生命科学
			分析化学
			地球惑星科学
			スポーツ指導法
			芸術表現による社会文化
			環境と都市デザイン
			受験英語（文理共通）
			クリエイティブコーディング
			プロダクトデザイン
			Liberal Artsゼミ
			ピアサポート入門
			大学講義（AP科目履修）

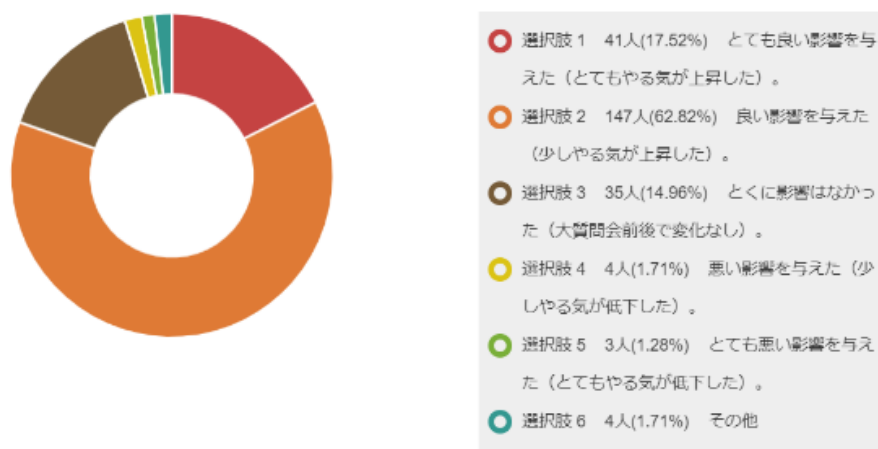
〔資料 3〕 課題研究テーマ一覧

SSH 主対象生徒の課題研究テーマ一覧 (SSG クラス 3 年生)

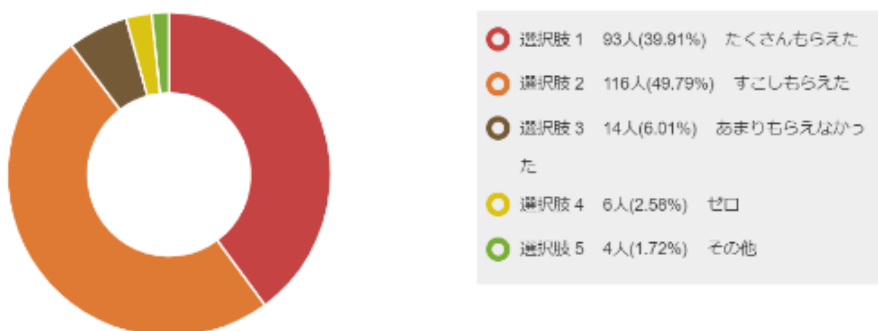
分野	研究テーマ
物理	木製フィールドホッケースティックの比較 A Comparison of Wooden Field Hockey Sticks
	4 スタンス理論を用いたソフトテニスのストロークの改善 Improving Soft Tennis Strokes With Four Stance Theory
	振り子式波力発電装置－振り子の最適形状と効率性評価－ Efficient Pendulum-type Wave Power Generation –Optimization of Pendulum Shape and Efficiency Evaluation–
	錆びによる音の変化について Regarding Changes in Sound Due to Rust
	風力発電の効率化 Wind Power Efficiency
	効率良く身体を温めるための製品開発 Staying Warm:A Science-Based Approach to Creating Body Heating Products
化学	疑似光化学スモッグ中のアルデヒド類の検出実験 Research on Simulated Photochemical Smog Generation Conditions
	泡沫の発生とその安定性 Foam Generation and its Stability
	力学台車を用いた粘着力の測定 Adhesive Strength of Glue
	高校生が好む玉露（緑茶）の浸出条件 Leaching Conditions of Gyokuro (Green tea) Preferred by High School Students
	ブドウの皮に含まれるアントシアニンを用いた日焼け止めの開発 Development of Sunscreen Using Anthocyanin from Grape Skin
	アンモニアの爆発－爆発条件と燃焼生成物の分析－ Combustion of Ammonia－Analysis of Combustion Conditions and The Resulting Products After Burning－
	デンプンの糖化率を測定する方法 Method for Determining The Saccharification Rate of Starch
	洗濯用合成洗剤の洗浄力の比較 A Comparison of the Cleaning Power of Laundry Detergents
生物	重力屈性を用いた植物の新しい栽培方法 Developing a New Way to Grow Chili Plants With Gravitropism
	ファイトレメディエーションを用いた土壌浄化 Soil Purification Using Phytoremediation Mechanism
	水耕栽培における微生物の効果 Effects of Microorganisms on Hydroponic Plant Growth
	「自然農薬」の作製と効果の検証 Creation of “Natural Pesticides” and Verification of Their Effectiveness
	農作物からバイオプラスチックを生成する Development of Bioplastics from Crops
地学	木星の質量算出と誤差の分析 Determining the Mass of Jupiter and Analyzing Error
環境	水生植物の生育を助けるコンクリート開発 The Development of Concrete which Can Support the Growth of Aquatic Weeds
情報	LSTM を使った過去の気象データから花粉飛散量予測をする機械学習モデルの開発 Developing a Machine Learning Model to Predict Daily Pollen Concentrations from Past Meteorological Data Using LSTM
	福岡空港における誘導路上の航空機滞留に関する分析 Analysis of Taxiway Congestion at Fukuoka Airport

<その他の資料>

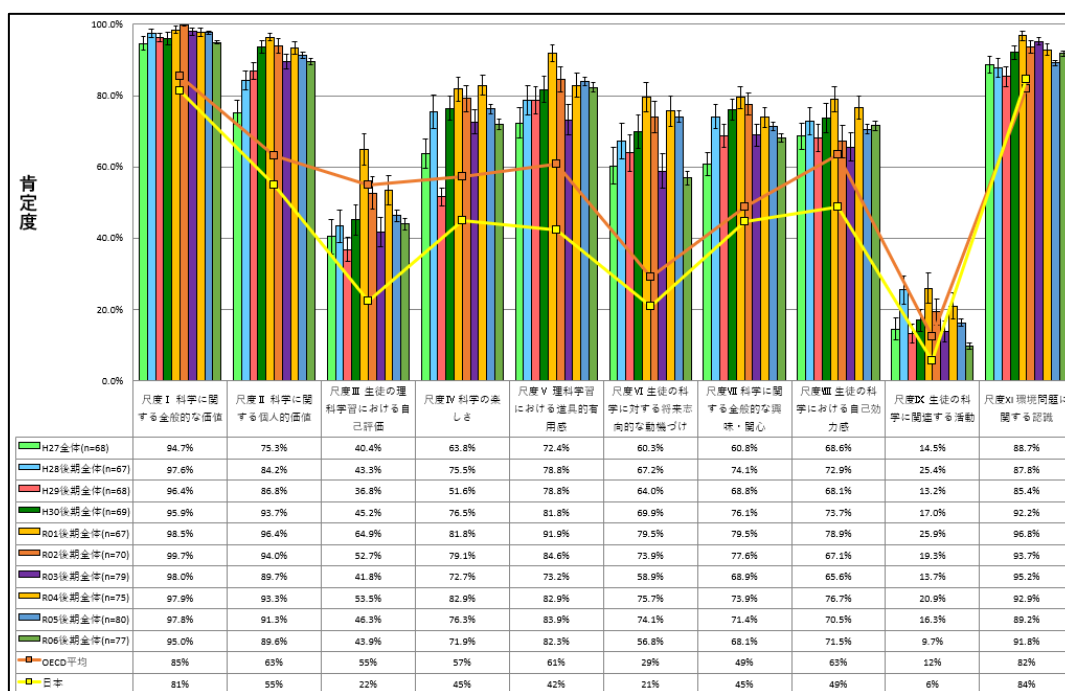
[資料 4] 大質問 アンケート「大質問会はあなたのやる気にどのような影響を与えましたか？」



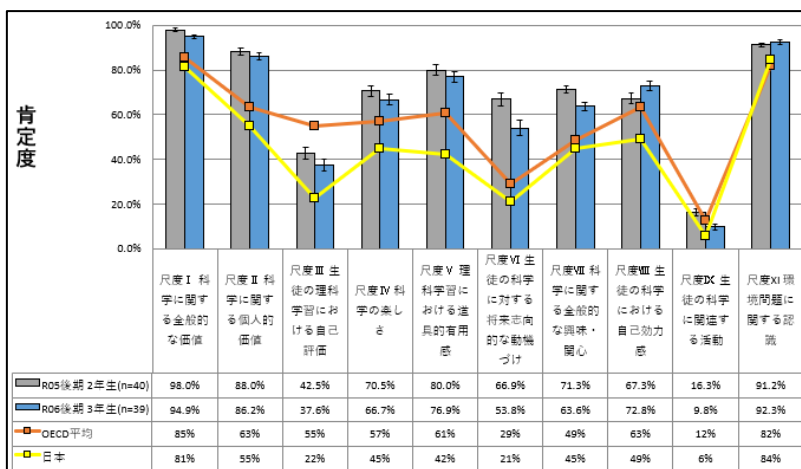
[資料 5] 大質問会アンケート「参考になるアドバイスはもらえましたか？」



[資料 6] 全体の肯定度 H27～R06 の比較



[資料 7] R05 2 年生後期と R06 3 年生後期の比較



【科学技術人材育成重点枠】

(ア) 令和6年度科学技術人材育成重点校実施報告(【海外連携】)(要約)

① 研究開発のテーマ											
理系グローバル人材育成のための教員協働体制の構築～国際科学教育の普及を目指して～											
② 研究開発の概要											
先導的改革第Ⅱ期の研究開発においては、これまでの成果を全国へ普及することが大きな使命である。Japan Super Science Fair (JSSF) を利用した教育と国際共同研究プロジェクト (ICRP) を利用した教育が、本校の得てきた大きな成果であると考えており、これらへ多くの日本校からの参加を拡大し、その良さを知った多くの学校においても同様の取組が行われることを願っての研究開発である。JSSF においては、国内連携校生徒の生徒実行委員としての参画と、国内連携校教員と協働体制を組んでの運営を目指した。また、期間中に「国際科学教育フォーラム」を開催し、多くの先生方に国際科学教育の重要性を訴えた。ICRP においては、参加校勧誘のための広報を広めたことや、学習会やミーティングを充実させて生徒の成長を促した。また、国際科学教育に関する教員意識調査を実施し、全国の多くの理数教員から回答を得た。											
③ 令和6年度実施規模											
課程(全日制)											
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		第4学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	372	10	354	10	350	10			1076	30	SS コース SSG クラスを主対象として実施
コアコース	311	8							311	8	
MS コース	61	2							61	2	
CE コース			114	3	111	3			225	6	
SS コース (SSG 除く)			125	3	115	3			240	6	
SS コース SSG クラス			38	1	39	1			77	2	
GL コース			31	1	34	1			65	2	
MS 文系			13	1	9	1			22	2	
MS 理系			33	1	42	1			75	2	
(内理系)			196	5	196	5			392	10	
課程ごとの計	372	10	354	10	350	10			1076	30	
④ 研究開発の内容											
(I) JSSF を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及											
[1] Japan Super Science Fair 2024 の開催											
(1) Japan Super Science Fair 2024 の開催 11月2日(土)～6日(水)											
(2) 国際科学教育フォーラムの実施 11月2日(土)											
[2] 他校生徒実行委員、連携校教員との協同											
(1) 趣旨説明 8月15日(木)											
(2) 部署オンライン会議 8月下旬～JSSF 当日まで複数回											

[3] AAR 調査実施

- (1) 事前調査 6月中旬
- (2) 事後調査 1月上旬

(II) 国際共同研究を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

[1] 国際共同研究プロジェクトの実施

年間を通して実施

- (1) 国内校学習会 5月10日(金)、9月6日(金)
- (2) 国内校教員情報交換 5月10日(金)、7月19日(金)、9月6日(金)
- (3) 全体会 5月31日(金)、6月7日(金)、10月4日(金)、12月20日(金)
- (4) タイ共同研究研修と教員の協議会 7月29日(月)～8月2日(金)
- (5) 台湾共同研究研修と教員の協議会 7月29日(月)～8月2日(金)
- (6) International Collaborative Research Fair 1月11日(土)

[2] 本校単独での国際共同研究の実施

- (1) シンガポール National Junior College との共同研究 年間を通して実施
- (2) タイ Mahidol Wittayanusorn School との共同研究 年間を通して実施
- (3) 韓国 Korea Science Academy of KAIST との共同研究 年間を通して実施

[3] AAR 調査実施

- (1) 事前調査 5月中旬
- (2) 事後調査 1月上旬

(III) 国際科学教育に対する教員意識調査を基にした普及方法の検討

[1] 教員意識調査の実施

- (1) 教員意識調査の案内、郵送 1月上旬

その他の取り組み

○運営指導委員会

7月18日(木) 第1回運営指導委員会

2月18日(火) 第2回運営指導委員会

⑤ 研究開発の成果

(根拠となるデータ等は「(ウ)関係資料」に掲載。)

今次科学技術人材育成重点枠の研究開発においては、Japan Super Science Fair (JSSF) の充実した開催と国内校への普及、国際共同課題研究プロジェクトの充実した運営と国内校への普及、国際科学教育に関する教員意識調査をテーマとして取り組んだ。いずれのテーマにおいても、大きな成果を得られたと考えている。実施の効果とその評価をテーマごとに以下にまとめる。

(I) Japan Super Science Fair を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

●開催規模

今年度の JSSF は、21 か国・地域、海外校 34 校、国内校 15 校の参加（[資料 重点①]）を得ての開催であった。参加国・地域数（21 か国・地域）は、コロナ禍以前の水準に回復しており、海外参加校数（34 校）は 2019 年と並び、過去最多となった。また、国内参加校を含めた総参加校数（49 校）は、2017 年と並んで最多であった。

●企画内容

今年度の開催における特徴的な取組としては、

- ・ 開会式会場として立命館大学大阪いばらきキャンパス（OIC）のグランドホールを使用し、例年以上に格式高い開会式を実施。

- ・今年4月にOICへ移転した情報理工学部において、講義や研究室見学を実施し、最新の研究環境を紹介。
- ・新たな企画として、推理ゲーム形式の”Science Sleuthing Event”を開催。
- ・「国際科学教育フォーラム」を開催。
- ・オンラインによるPre-JSSFを実施し、事前に参加者同士が交流できる機会の提供。
- ・科学研究の口頭発表をZoomで配信。

●他校への普及

昨年度から開始した国内連携校生徒の生徒実行委員会への参加を継続し、国内校との協力体制を強化した。また、国内連携校の教員に対しても、期間中の役割分担を明確にし、運営への積極的な関与を促すことで、国内校への普及に努めた。

●立命館生徒の変容

事後の参加生徒へのアンケートでは、毎年同じ項目について調査を行っている。項目は、

- (項目1) ネットワークを広げるのに効果的だったと思いますか？
- (項目2) 科学分野の学習に有意義でしたか？
- (項目3) 英語の学習に有意義だったと思いますか？
- (項目4) 学習へのモチベーションや興味付けを高めるのに有効であったと思いますか？
- (項目5) 将来の目標に影響を与えたと思いますか？

〔資料 重点②〕のグラフは、4件法で実施したアンケートの回答をそれぞれ4、3、2、1とした平均値を表したものである。グラフから分かるように、コロナ禍で一時低下したものの、その後、ほぼ高止まりの状態推移している。

JSSFにおいて生徒実行委員会として企画・運営に携わることで、科学者、技術者に必要な非認知能力が伸長するという仮説を立てている。非認知能力の測定は難しい課題であるが、その糸口を探るために、大阪教育大学の仲矢史雄先生が開発されたAAR尺度認識調査を行った。

7月と1月の結果を比較したものが〔資料 重点③〕のグラフである。左の2本が2年生、右の2本が3年生の推移である。

仲矢史雄先生からは次のようなコメントをいただいている。

- ・予測 (Anticipation)：全体的に緩やかな増加傾向が見られる。特に3年生のスコアが一貫して高く、科学的探究活動の継続的な学習が予測力の向上に寄与している可能性がある。
 - ・行動 (Action)：2年生、3年生のスコアが7月から1月にかけて約0.2ポイント低下している。この変化は、実践的な活動を通じて、自らの行動力を客観的に判断をしたことが示唆される。
 - ・振り返り (Reflection)：全体的に高い値を維持しながら、わずかに上昇している。これは、科学的探究活動におけるフィードバックや振り返り活動が有効に機能していることを示唆する。
- 以上のことから、科学的探究活動が生徒の予測・行動・振り返りの能力を向上させる効果があると考えられる。

(Ⅱ) 国際共同研究を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

参加規模としては、国内校の参加が23校にとどまり、今年度の目標数には達しなかったが、新たに7校の国内校が参加したことは広報の成果と言える（〔資料 重点④〕）。

運営体制については、連携校の協力を得て国内校を7つのブロックに分けて情報収集の体制を組んだことに加え、5月に海外校の教員向け説明会を設けたこと、第2回全体ミーティングで各グループの交流を支援したことが主な変更点であり、最終的に29グループのすべてがICRFで最終合同発表を行い、すべてのグループが報告書を提出することができた。

また、7カ月間の取組を通して参加生徒の意識にも様々な変容が見られた。事前・事後のアンケートから、事前に心配したことと、事後に障害だったことについて、「相手校のメンバーと仲良くなれるか」「英語での最終発表ができるか」等については、事前の心配が多いものの、終わってみればあまり障害とは感じていない。逆に、「実験器具や手に入る材料などに関する相手校との違い」については、事前には予想できていなかったが、実際に共同研究をする中で困ったことが分かる。また、「相手校とのスケジュール調整がうまくいくか」についても、事前に心配と考えていた生徒よりも事後に障害と感じた生徒が上回っている。

事後アンケートで「この取り組みに参加してよかった」「この取組に参加して成長することができた」の質問に対し、いずれも90%以上の生徒が肯定的に回答していることから生徒の取組への満足感が窺える（[資料 重点⑤]）。

国際共同研究についてもJSSFと同様に非認知能力の伸長に関心を持っており、AAR尺度認識調査を行っている。5月と1月に調査を行った。「予測」「行動」「振り返り」の平均値の変化をグラフで表すと[資料 重点⑥]のようになる。

こちらについても、分析を指導いただいた仲矢史雄先生から、次のコメントをいただいている。

1. 国際共同研究への参加は、生徒のAAR能力（予測・行動・振り返り）を高水準で維持する。
2. 短期間では統計的に有意な向上は見られなかったが、長期的な影響を検討する価値がある。
3. 国際共同研究プログラムの影響をより詳細に分析するためには、個別要因を考慮した追加研究が必要である。

ICRPへ参加した生徒のAARの認識が元々高いレベルであったため、その伸びを確認することはできなかったが、次年度も（参加者は変わるが）同様の調査を継続したい。また、可能なら今回の参加者について、一定期間の後に、再度調査を行うことも検討してみたい。

（Ⅲ）国際科学教育に対する教員意識調査を基にした普及方法の検討

国際科学教育に対する教員意識調査を行い、113名からの回答を得た（アンケート項目は[資料 重点⑦]）。本調査の回答者は、国際科学教育に対する意識が比較的高い層であったと予想され、実際、アンケートの各調査項目とも、国際科学教育に対する肯定的意見が多かったものの、以下のような特徴や課題を抽出することができた。

1. 回答した教員の所属校では、海外研修旅行の実施や課題研究における英語の活用（ポスター・口頭発表、論文や要旨の作成）に取り組んでいる。
2. 回答した教員は、今は関わっていないものの、今後、海外研修や国際科学コンテスト・国際学会への参加、国際サイエンス・フェアへの参加に高い関心を持っている。
3. 回答した教員は、高校での科学教育における国際科学教育の必要性を感じており、自身の関わり方として、活発に関わりたい、少しでも関わりたいという姿勢がみてとれる。
4. 国際化を阻む要因は多数あるが、費用がかかること、英語での交流の難しさ、何から始めたらよいのか分からないという点が挙げられていた。

⑥ 研究開発の課題

(根拠となるデータ等は「(ウ) 関係資料」に掲載。)

次年度も Japan Super Science Fair (JSSF) と国際共同研究プロジェクト (ICRP) の発展、普及に尽力したい。具体的には以下の通りである。

(1) Japan Super Science Fair (JSSF) の課題と今後の方向性

JSSF についての取組内容や運営に関わる手法については、一定の完成形に達していると考えているが、次年度に本校のものづくりラボの整備が予定されており、その設備を利用した新しい取組の開発が望まれる。現状での課題としては、国内参加校の増加と、連携校生徒の生徒実行委員としての活動の充実、連携校教員の運営に関わる協働体制の充実があげられる。

国内参加校の増加については、今期の目標として 20 校と掲げている。今年度が 15 校であったが、最終年度の次年度に 20 校を達成できるよう広報を行いたい。

連携校生徒の生徒実行委員としての活動に関しては、可能なら複数回の京都での対面会議を行いたいと考える。連携校のほとんどが東京、あるいはそれよりも遠くの学校であり、費用面での制約が大きな問題となる。何らかの別予算を確保して実行できればと願っている。

連携校教員との協働体制に関わっては、オンライン会議を十分に行い、意思疎通をさらに促進することが重要であると考えている。

(2) 国際共同研究プロジェクト (ICRP) の課題と今後の方向性

参加校からは、丁寧な運営がなされていると高い評価をいただいているが、今後の発展のための課題としては、国内参加校の増加、各校へのより充実したサポート体制、教員用指導マニュアルの作成等があげられる。

国内参加校の増加については、今期の目標として、1 年目 20 校、2 年目 25 校、3 年目 30 校と掲げてきた。実際には、1 年目 22 校、2 年目 23 校であり、今年度の伸び悩みが課題である。次年度は最終年度となり、30 校の目標が達成できるよう広報に努力したい。

各校へのサポートについては、今年度、国内校の中間報告で連携校教員からのアドバイス、海外校との合同ミーティングでの中間報告で海外から立命館大学に留学している大学院生が助言を行うことを実施した。これらのサポートは次年度も継続して充実させたい。また、グループごとに連携校教員が意見交換、情報収集する体制は次年度も継続したい。さらに、英語や研究内容に関わって日常的なサポートが受けられるような卒業生サポーターの組織を作りたいと願っている。

今次科学技術人材育成重点枠の研究開発において、指導教員が安心して取り組めるような指導マニュアルの作成を重点課題として掲げており、当初予定では今年度に作成する計画であった。連携校教員間、あるいは、海外の先生方を交えた議論を行い、様々な材料を集めたものの、マニュアルの作成には至らなかった。次年度には完成させたいと考えている。国際共同研究における指導も、通常の課題研究と同様で、生徒の状況によって臨機応変な対応が必要となり、取組の手順を示すようなマニュアルはあまり意味がない。教員の指導によって、生徒の能力や経験値を引き上げることができる事例集のような形で、教員の指導にあたってのスタンスを考えられるようなマニュアルとして作成したい。

(イ) 科学技術人材育成重点校実施報告書(本文)

①研究開発の課題

本校は、長年の SSH 研究開発の中で、海外理数教育重点校との連携を深め、国際舞台で活躍する理系人材の育成に注力してきた。これまでの SSH 研究開発においては、Japan Super Science Fair (JSSF) や国際共同研究プロジェクト(ICRP)を中心とする国際科学教育の推進に取り組んでおり、これを全国の学校へ広く普及させることを目指している。これまで基礎校での研究開発においてもこれらの普及に取り組んできたが、一部の学校では深い理解を得られているものの、全体としては「微増」の状態であり、大きな拡がりには至っていないのが現状である。この現状を改善するためには、教員の国際科学教育に対する意識の変革が不可欠であり、教員間の協働体制の構築が重要であると認識するようになった。今後は、優れた科学教育を行う海外校の現状を把握するとともに、より多くの学校が安心して国際科学教育に取り組める環境を整備するなど、さらなる普及促進に努めていきたい。

そのような考えのもと、今次科学技術人材育成重点校での研究開発テーマを

理系グローバル人材育成のための教員協働体制の構築～国際科学教育の普及を目指して～

と設定し、以下に示す 3 つの仮説を立て、3 項目の研究テーマに沿って進める。

●仮説

- 【仮説Ⅰ】海外の理数教育重点校の現状を詳しく知ることが、国際科学教育の進展につながる。とりわけ、高度な理数英才教育を行っている学校の取組内容やカリキュラム、国や地域をあげて取り組まれているシステム等が重要と考えている。
- 【仮説Ⅱ】国際共同研究の普及には、指導する教員の力量が重要であり、その方針や方法を知らせる指導書の作成が効果的である。
- 【仮説Ⅲ】国際科学教育の普及のためには、その妨げになっている要因を分析し、その対処策を工夫することが効果的である。

●研究テーマ

(Ⅰ) Japan Super Science Fair を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

国際サイエンス・フェアを利用した教育の意義を普及させ、Japan Super Science Fair (JSSF) への国内参加校を増やす。国内で多くの国際サイエンス・フェアが行われるようになり、グローバルマインドを持った理系人材を育成する環境の整備を目指す。

(Ⅱ) 国際共同研究を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

国際共同研究を行うことの意義や、指導する教員が安心して取り組み、また、取り組んでみたいと思えるような指導書のマニュアルを作成し、広く配布することで、国際共同研究を普及させる。

(Ⅲ) 国際科学教育に対する教員意識調査を基にした普及方法の検討

国際科学教育の障害となっている要因の調査とその分類、対処法の検討を行う。

②研究開発の経緯

(I) JSSF を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

- [1] Japan Super Science Fair 2024 の開催
 - (1) Japan Super Science Fair 2024 の開催 11 月 2 日（土）～6 日（水）
 - (2) 国際科学教育フォーラムの実施 11 月 2 日（土）
- [2] 他校生徒実行委員、連携校教員との協同
 - (1) 趣旨説明 8 月 15 日（木）
 - (2) 部署オンライン会議 8 月下旬～JSSF 当日まで複数回
- [3] AAR 調査実施
 - (1) 事前調査 6 月中旬
 - (2) 事後調査 令和 7 年 1 月上旬

(II) 国際共同研究を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

- [1] 国際共同研究プロジェクトの実施
年間を通して実施
 - (1) 国内校学習会 5 月 10 日（金）、9 月 6 日（金）
 - (2) 国内校教員情報交換 5 月 10 日（金）、7 月 19 日（金）、9 月 6 日（金）
 - (3) 全体会 5 月 31 日（金）、6 月 7 日（金）、10 月 4 日（金）、12 月 20 日（金）
 - (4) タイ共同研究研修と教員の協議会 7 月 29 日（月）～8 月 2 日（金）
 - (5) 台湾共同研究研修と教員の協議会 7 月 29 日（月）～8 月 2 日（金）
 - (6) International Collaborative Research Fair 令和 7 年 1 月 11 日（土）
 - [2] 本校単独での国際共同研究の実施
 - (1) シンガポール National Junior College との共同研究 年間を通して実施
 - (2) タイ Mahidol Wittayanusorn School との共同研究 年間を通して実施
 - (3) 韓国 Korea Science Academy of KAIST との共同研究 年間を通して実施
 - [3] AAR 調査実施
 - (1) 事前調査 5 月中旬
 - (2) 事後調査 令和 7 年 1 月上旬
- ### (III) 国際科学教育に対する教員意識調査を基にした普及方法の検討
- [1] 教員意識調査の実施
 - (1) 教員意識調査の案内、郵送 令和 7 年 1 月上旬

③研究開発の内容

(I) Japan Super Science Fair を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

国際サイエンス・フェアを利用した教育の意義を広く知らせることで、Japan Super Science Fair (JSSF) への国内参加校を増やす。さらに、国内で多くの国際サイエンス・フェアが行われるようになり、グローバルマインドを持った理系人材を育成する環境の整備を目指す。

仮説

【仮説 I】海外の理数教育重点校の現状を詳しく知ることが、国際科学教育の進展につながる。とりわけ、高度な理数英才教育を行っている学校の取組内容やカリキュラム、国や地域をあげて取り組まれているシステム等が重要と考えている。

研究内容・方法・検証

●教育課程編成上の位置付け

JSSF は課外の取組として実施。JSSF での研究発表は「課題研究」の成果発表である。

●研究内容

Japan Super Science Fair (JSSF) の開催にあたっては、生徒実行委員会を組織し、企画の内容の検討や準備、運営を行うことで、生徒の認知学力だけでなく非認知能力の伸長も目指してきた。その過程を多くの日本の先生方と共有し、国際サイエンス・フェア開催の意義を理解していただき、多くの学校での開催に興味を持ってもらう。また、海外理数教育重点校での教育内容等を多くの先生方に知ってもらえることで、国際科学教育を普及させたい。JSSF 運営にあたっては、教員の協働体制を構築することでより充実したサイエンス・フェアを目指したい。さらに、このような機会を多くの生徒達へ広げるため、オンライン技術を活用する。

次の項目ごとに今年度の取組内容や成果について、以下のページに記述する。

[1] Japan Super Science Fair 2024 の開催

- (1) Japan Super Science Fair 2024 の開催
- (2) 国際科学教育フォーラムの実施
- (3) 取組の成果と課題

[2] 他校生徒実行委員、連携校教員との協同

- (1) 生徒実行委員の体制、連携校教員との連携
- (2) 取組の成果と課題

[3] 非認知能力の育成

- (1) 成果と課題

●手段、方法

国際科学交流、国際サイエンス・フェアの運営 等

●成果

21 カ国・地域から海外校 34 校、国内校 15 校の参加を得て充実した JSSF が開催できた。その中で国際科学教育フォーラムを実施し、連携校との教員協働体制も目指した。

●成果検証に用いた方法

生徒実行委員への AAR 調査、ポートフォリオ調査、参加生徒へのアンケート調査、JSSF の開催規模、内容の充実度 等

[1] Japan Super Science Fair 2024 の開催

(1) Japan Super Science Fair 2024 の開催

平成 15 年度に Rits Super Science Fair として第 1 回を開催し、平成 23 年度にコア SSH 事業として実施した際から、名称を Japan Super Science Fair (JSSF) に変更した。コロナ禍においては、2 年間オンライン開催で継続し、国際的な研究発表交流の機会を絶やさぬよう努めた。今年度は、22 回目の JSSF 開催となった。

以下に、その概要を示す。

スローガン	Beyond the Horizon	
開催日	令和 6 年 11 月 2 日 (土) ~11 月 6 日 (水)	
参加校数	21 カ国・地域 海外校 34 校、国内校 15 校 計 49 校	
参加校	Australia	Australian Science and Mathematics School
	Australia	John Monash Science School
	Australia	Queensland Academy for Science Mathematics and Technology
	Cambodia	New Generation School Preah Sisowath High School
	Canada	Shawnigan Lake School
	Hong Kong	G.T.(Ellen Yeung) College
	India	Birla Vidya Niketan
	Indonesia	Budi Mulia Dua International High School
	Iran	Kherad
	Kenya	Brookhouse School
	Malaysia	Alam Shah Science School
	Nepal	Budhanilkantha School
	Netherlands	Odolphuslyceum
	Philippines	Philippine Science School - Eastern Visayas Campus
	Republic of Korea	Korea Science Academy of KAIST
	Russia	Moscow South-Eastern School named after V.I. Chuikov
	Singapore	National Junior College
	Singapore	NUS High School of Mathematics and Science
	Singapore	School of Science and Technology、 Singapore
	Taiwan	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Girls' Senior High School
	Taiwan	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Senior High School
	Thailand	Chitralada School
	Thailand	Chulalongkorn University Demonstration Secondary School
	Thailand	Kamnoetvidya Science Academy
	Thailand	Mahidol Wittayanusorn School
	United Kingdom	Camborne Science & International Academy
	United Kingdom	Horsforth School
	United Kingdom	Lancaster Girls' Grammar School
	USA	Illinois Mathematics and Science Academy
	USA	Kalani High School

	USA	Lewiston-Porter High School
	USA	St. John's School
	USA	Waiakea High School
	Vietnam	HUS High School for Gifted Students
	Japan	福島県立福島高等学校
	Japan	清真学園高等学校
	Japan	早稲田大学本庄高等学院
	Japan	千葉県立船橋高等学校
	Japan	東京科学大学附属科学技術高等学校
	Japan	東海大学付属高輪台高等学校
	Japan	三重県立上野高等学校
	Japan	滋賀県立膳所高等学校
	Japan	大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
	Japan	初芝立命館高等学校
	Japan	兵庫県立明石北高等学校
	Japan	奈良県立青翔高等学校
	Japan	愛媛県立松山南高等学校
	Japan	宮崎県立宮崎西高等学校
	Japan	立命館高等学校
参加生徒数	海外生徒 132 名 国内他校生徒 33 名 立命館生徒 97 名	
参加教員数	海外教員 57 名 国内他校教員 19 名	
公式 HP	https://www.jssf.online/	

【JSSF での 5 日間の取組】

開会式

参加者全員が一堂に会しての開会式典。今年度は立命館大学大阪いばらきキャンパスのグランドホールを使用し、例年よりも格式高い式典となった。

アイスブレイク

開会式直後には、OIC イベントホールにて、生徒実行委員会が準備したジェスチャーゲームやミッションゲームを実施した。多くの参加者が互いに交流できるよう工夫し、初日に親睦を深める貴重な機会となった。

情報理工学部 Lab ツアー

立命館大学大阪いばらきキャンパス (OIC) にて、情報理工学部の研究室見学を実施した。最初に情報理工学部による全体ガイダンスが行われ、その後メディア情報コース、システムアーキテクトコース、知能情報コース、社会システムデザインコース、実世界情報コース、セキュリティ・ネットワークコースの 6 つの研究室のうち、各グループが 2 つの研究室を訪問した。

ディスカッション

OIC イベントホールにて、「Shaping Tomorrow: Transforming for a Bright Future (未来を創る：明るい未来への変革)」をテーマとしたディスカッションを実施した。参加者は

6名ずつの小グループに分かれ、60分間の議論と30分間のポスタープレゼンテーションを行った。ディスカッションのトピックはTransportation(交通)、Electricity(電気)、Disaster Prevention(防災)、Work(仕事)、Accommodation(住居)、Communication Devices(通信機器)の6つで、各グループにはランダムに1つのトピックが割り当てられた。議論では、「Features of the New Concept/Idea(新しいコンセプト/アイデアの特徴)」、「Current Issues to Solve(解決すべき現在の課題)」、「Benefits of the New Approach(新しいアプローチの利点)」、「Improvements Needed for the Future(将来に向けた改善点)」の4つの視点に基づき、アイデアを深めた。議論の成果はポスターにまとめられ、最後の30分間でポスターセッション形式のプレゼンテーションを実施し、全体で意見を共有した。

研究口頭発表

7つの会場(生物、化学、環境、物理、ロボティクス、地学、情報)に分かれて実施し、合計44本の研究発表が行われた。各発表は15分間のプレゼンテーションと10分間の質疑応答で構成した。参加校の教員がコメンテーターとして、発表者に対して専門的なアドバイスやフィードバックを行った。すべての会場でオンライン配信を行い、参加国の家族や友人がリアルタイムで視聴できる環境を整えた。

ポスターセッション

立命館高等学校にて、112本の研究発表を通じて学び合う2時間半のポスターセッションを実施した。ポスター発表のみ参加する国内校も加わり、より多くの研究交流の機会が生まれた。本校からは、高校3年生による23本、2年生による2本、国際共同研究3本の計28本の研究を発表し、高校3年生にとっては大きな成果発表の場ともなった。

記念講演

立命館大学宇宙地球探査研究センターセンター長の佐伯和人先生を招き、"Unveiling the Greatest and Latest Mysteries on Lunar Science"(月科学における最大かつ最新の謎を解き明かす)と題した講演を実施した。講演ではSLIMおよびLUPEXの両ミッションに焦点を当て、実際の月探査がどのように開発・実施されたのかについて詳しく聞くことができた。また、人類の宇宙進出における月の水資源探査の重要性や、世界における月探査・開発の現状と将来計画についても紹介され、参加者は最前線の月探査研究について学ぶ機会を得た。

Science Showdown

"Rolling Journey Challenge"と題したグループ課題を実施した。この競技では、各チームに段ボール、厚紙、テープが与えられ、それらの材料を用いて指定のビー玉ができるだけゆっくり転がるコースを作成することが課された。目標は、ビー玉が止まることなく、できる限り時間をかけてゴールに到達するような構造を設計することで、制限時間1.5時間の中で制作を行い、完成したコースで競技を実施した。上位16チームが決勝に進み、最も遅いタイムでゴールしたチームが優勝した。楽しい雰囲気の中での企画となった。

科学交流企画

Science Sleuthingと題して、科学の謎解き企画を行った。盗まれたJSSFの"S"を取り戻すという設定を劇仕掛けで紹介し、グループに分かれて校内を探索しながら手がかりを集め謎解きに挑戦した。キャンパスツアーの要素も含めた。8割のグループが謎を解くことに成功した。

文化交流

各校 1 枚のパネルと長机が割り当てられ、そこにそれぞれの海外校が自分たちの文化を紹介するブースを設置した。各校が趣向を凝らして伝統的な子供の遊び体験、民芸品の展示や説明、民族衣装の試着などを企画した。前半は海外校 28 校からのブースを楽しむ時間、後半は本校の生徒実行委員からの日本の文化紹介の企画として、浴衣着付け体験、書道体験、夏祭り体験など、海外参加者の皆さんに楽しんでもらえる企画を提供した。

文化発表

Day3 と Day5 にステージ上の文化発表を企画した。各国色とりどりのダンスや歌などのパフォーマンスが繰り広げられた。本校からは書道部が書道パフォーマンスを披露した。

Day3 に 5 カ国・地域 5 校、Day5 に 8 カ国 8 校がパフォーマンスを披露した。

Science Talk

参加者は希望によって分かれ、以下の 3 つをテーマとする興味深い講義を受講した。生徒実行委員会が事前に希望するテーマの分野を議論し、それをもとに依頼した。

[T-1] *Be an Innovator! You can change the world for the better with AI-IC* / Board Member、Advanced Telecommunications Research Institute International

[T-2] *Just read/write the instructions – What iPS cells and genome editing can teach us about human health and individuality* / Department of Life Science Frontiers、Center for iPS Cell Research and Application、Kyoto University

[T-3] *Marine mammals in Japan: for future coexistence* / Wildlife Research Center、Kyoto University

Science Zone

以下の 6 つの Zone に分かれ、国際的な小グループで協力し、それぞれに出された課題に挑戦した。4 名程度の小グループに分かれて活動した。

[Z-1] *Olfaction: understanding molecular mechanisms and invention of novel masking fragrance* / Graduate School of Frontier Biosciences、Osaka University

[Z-2] *Design competition: creating habitats on new worlds* / Institute for the Physics and Mathematics of the Universe、The University of Tokyo

[Z-3] *Let's Draw Electronics Circuits Using Circuits Marker* / SDGs Promotion Committee ROHM Co.、Ltd.

[Z-4] *Engineering is fun!* / Waiakea High School

[Z-5] *Build a Sturdy Bridge with Paper* / Waseda University Honjo Senior High School

[Z-6] *The Origin of the Modern Telescope* / Korea Science Academy of KAIST & Ritsumeikan High School

閉会式

最終日に立命館高等学校にて閉会式を実施した。修了証の授与に続き各国代表のスピーチが披露された。さらに、JSSF 実行委員長が *Closing Speech* を行い、JSSF を通じて得た学びや交流の意義を振り返るとともに、参加者全員が協力してより良い世界を築いていくことの重要性を参加者と共有した。

フェアウェル企画

最後のお楽しみ企画として、閉会式後に JSSF 実行委員会がゲーム、写真撮影、メッセー

ジの記入などの時間を設定した。参加者はお互いに交流を深めながら思い出を共有し、JSSFの締めくくりとして楽しい時間を過ごすことができた。

<スケジュール>

Day 1	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Saturday Nov. 2nd 11月2日(土) OIC	Breakfast 朝食	Transfer 移動		Opening Ceremony 開会式	アイスブレイク	Lunch 昼食		Lab. Tours 情報理工学部 講義・研究室見学		Science Discussion ディスカッション		Dinner 夕食	Transfer 移動	
				教員企画						International Science Education Forum				
Day 2	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Sunday Nov. 3rd 11月3日(日) NKC	Breakfast 朝食	Transfer 移動	Science Project Presentation 科学研究口頭発表 7×7会場			Lunch 昼食		Special lecture		Science Showdown		集合写真	Dinner 夕食	Transfer 移動
Day 3	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Monday Nov. 4th 11月4日(月) NKC		Breakfast 朝食	Transfer 移動	Project Poster Exhibition ポスターセッション			Lunch Party ランチパーティー		科学交流企画	ブリス準備	文化交流	Cultural Performance 文化発表	Dinner 夕食	Transfer 移動
Day 4	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Tuesday Nov. 5th 11月5日(火) NKC, Kyoto		Breakfast 朝食	Transfer 移動	Science Talk		Lunch 昼食	Transfer 移動	Excursion 校外研修 (伏見稲荷大社)	Transfer 移動	Dinner / Shopping 夕食 / 買い物			Transfer 移動	
Day 5	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00
Wednesday Nov. 6th 11月6日(水) NKC	Breakfast 朝食	Transfer 移動	Science Zone 科学ワークショップ			Lunch 昼食		Cultural Performance 文化発表	Closing Ceremony 閉会式	Farewell Party フェアウェル企画		Dinner 夕食	Transfer 移動	

【主体性を伸ばす工夫】

JSSFでは、生徒が主体的に取り組むための環境を整えることを重視しており、主に以下の3点を大切にしている。

① 3年SSGクラス生徒全員のポスター発表

JSSFでは3年SSGクラスの生徒(約40名)が、ポスターセッションで全員自分の研究発表をしなければならない。この国際的な大舞台で研究発表を行うことは、自身の研究に対しても、JSSFに対しても主体的に捉えなければならない環境づくりに必要不可欠である。

全員がポスター発表を行うが、選ばれた数組だけが口頭発表を行うことになる。JSSFで口頭発表できない生徒も、JSSFの少し前に開催されるScience Project Presentation Dayにて、全員が口頭発表とポスター発表を行う。聴衆は、2年SSGの生徒と教員、保護者等である。その際、立命館大学で留学生として学ぶ院生にコメンテーターを務めてもらい、JSSFでの質疑応答の練習を兼ねての実施としている。高校3年の11月に照準を合わせ、高校1年の時期から段階的にプレゼンテーション指導を授業内で行うことで、着実に発表力を養成している。

今年度のJSSFでは、ポスター発表をしたSSGクラス3年の生徒39名(1名公欠)のうち82%が「JSSFのポスターセッションで満足のいく研究発表ができた」と回答し、89%が「聴衆の質問をほとんど理解できた」84%が「質疑に対する自分の応答に満足している」と回答していることから、発表者として満足度の高い研究発表が実施できたと考えている。また、会場で手を挙げての質疑を強く奨励しており、その結果、ポスターセッション会場では85%が「質問ができた」と回答した。しかし、口頭発表会場では21%にとどまることから、JSSFのような国際的な場で主体的に挙手をして質問できる姿勢の育成に、今後さらに力を注いでいく必要がある。

さらに、「課題研究を英語で発表する」という活動に意義を感じている生徒は100%のほり、その活動が英語学習(97%)、研究(97%)、理数分野の学習(87%)のモチベーション向上につながったと回答している。また、この活動が英語の運用力(100%)、研究の質

(92%)、理数分野の学力(87%)の向上につながったと回答している。これらのことから、JSSFにおけるクラスの生徒全員のポスター発表が、生徒の研究への主体性やモチベーションの向上に寄与し、生徒自身がその活動に有用感を感じていることが分かる。

② 生徒実行委員会

生徒の主体性を伸ばす上で最も重要なのが、生徒実行委員会による運営である。本校では、もともと様々な学校行事において、生徒会を中心に生徒実行委員会を組織し、生徒主体での運営を行うことが慣例となっている。JSSFも当初からこの方式を採用し、生徒自身による企画・運営を推進してきた。この取組によって、生徒の主体性が発揮され、資質・能力の向上につながっていると確信している。

毎年4月頃、「JSSF コアメンバー」という組織を立ち上げ、その年のJSSFの方向性について最初の議論を行う。SSHの主対象クラスである3年SSGクラスから希望者を募り、代表者10数名が議論をスタートさせる。議題は、前年度からの改善点、今年度のJSSFのコンセプト、特徴的な取組など多岐にわたる。その後、JSSF全体のスケジュールの策定、新たな生徒実行委員会の組織構成の決定、スローガンの設定などを進め、最終的にクラス全体の承認を得るまでがコアメンバーの役割となる。

教員は長年の経験を活かし、生徒が現実的に実行できない企画の提案や、過度な予算がかかる案について指摘し、実現可能な形に落とし込む役割を担う。ただし、過去には教員の反対を押し切って実施された新たな取組が成功した例もあり、教員には柔軟な対応が求められる。

また、コアメンバーは強い意欲を持って立候補するが、クラス全体と温度差が生じると運営がうまくいかない。そのため、コアメンバーには、クラス全体を巻き込む意識を持ち、丁寧に説明を行うことを指導している。これは、コアメンバーのリーダーシップを育成するうえでも非常に重要なプロセスである。

クラス全体でコアメンバーの提案が承認されると、いよいよ生徒実行委員会が本格的に動き出す。まず、生徒実行委員長を選出する。通常、3年SSGクラスの2～3名が立候補し、クラス全員の前で抱負を述べた後、選挙で決定する。なお、選出方法についてはコアメンバーが決定するため、年によって異なることもある。次に、コアメンバー会議で決定した組織体制に基づき、生徒を各部署へ配属する。先に部署長を決めてからメンバーを決める年もある。

各部署では、議論を重ねながら必要事項を決定していく。基本的に生徒だけで議論を行い、最終的な決定の場には教員も同席する。また、部署間の進捗確認と業務の効率化のため、定期的に部署長会議を開催することが不可欠である。計画が固まると、各部署は実施準備に入る。必要物の制作、物資調達、司会練習、スライド準備等、役割に応じて準備を進める。

JSSF開催中は、各部署の担当生徒が中心となって運営を行う。理想的には教員が口出しせずに進めることだが、実際には状況に応じたサポートが必要となる。事前に立てた生徒の計画を尊重しつつ、適切な支援を行うことが重要である。もう一つの重要な要素として、卒業生のサポートがある。JSSFでは、次の企画のための会場設営や運営準備が必要となるが、生徒は期間中海外生徒の対応をしつつ、参加者としてもJSSFの各取組に参加するため、準備や会場の修復作業を兼ねることが困難である。そこで、大学生を中心とした卒業生がサポ

ーターとして組織され、各部署からの要望に応じて机や椅子の設置・撤収、食事後の片付け、下校後の清掃などの裏方業務を担ってくれる。卒業生たちは「自分たちも先輩に支えてもらったから」と自主的に集まり、JSSFを支えている。この生徒実行委員として培った主体性が、大学進学後も継続されていることを、誇りに感じている。

③ Buddy 生徒

Buddy 生徒とは、海外または国内の参加校ごとに担当するお世話係の生徒を指す。JSSF では、海外 1 校につき 2 名、国内 1 校につき 1 名程度が割り当てられる。Buddy 生徒は、初日の出迎えから始まり、各会場への案内、発表時のサポート、食事や観光での付き添いなどを担当し、海外校の生徒が 5 日間の JSSF を不自由なく快適に過ごせるよう心を込めてサポートする。

初対面の相手に対し、英語でサポートを行うことは容易ではなく、心に余裕を持って対応するためには十分な準備が不可欠である。そのため、Buddy 生徒が自信を持って対応できるよう、事前準備を徹底する。

Buddy 生徒の募集は立候補制であるが、「楽しそうだから」という軽い動機で応募する生徒もいるため、責任感を持って取り組めるよう、事前に 5 回程度のミーティングを実施し、意識とモチベーションの向上を図っている。ミーティングでは、担当する参加校の生徒の動きを丁寧に細かくシミュレーションし、想定されるトラブルへのケーススタディを行う。十分な準備を通じて、Buddy 生徒自身も JSSF の仕組みを理解し、準備の成果を実感できるようにする。さらに、その努力が相手校の生徒や先生から感謝されることで、達成感を得ることができる。このような経験を通じて、主体的に取り組む姿勢が養われていくものと考えられる。

また、国内参加校にも Buddy 生徒を配置しているが、国内参加校の生徒が海外参加校の生徒とより深く交流できるよう、国内 1 校と海外 1 校をペアにし、複数の Buddy 生徒が 2 校をまとめてサポートする形を取っている。これにより、より自然な交流が生まれ、相互理解を深める機会の創出を狙っている。

【今年度 JSSF での新たな取組】

今年度は以下のような取組を新たに実施した。

- ・ 開会式の会場として、立命館大学大阪いばらきキャンパス（OIC）のグランドホールを使い、例年以上に格式高い開会式を目指した。
- ・ 今年度 4 月に OIC へ移転した情報理工学部の新しい施設見学を兼ねて、大学の先生による講義や研究室の見学を行った。また、海外参加校の校長先生のツアーとして、同じく 4 月に OIC へ移転した映像学部の新施設見学も行った。
- ・ 新しい企画として Science Sleuthing Event として推理ゲームを行った。
- ・ 海外校、国内校教員を対象に「国際科学教育フォーラム」を開催した。（以下に詳細を記載）
- ・ 国内連携校の先生方に運営役員として業務の分担を行った。（以下に詳細を記載）

(2) 国際科学教育フォーラムの実施

JSSF では、海外の理数教育重点校のいくつか、それぞれのカリキュラムや特色ある科学教育の取組を紹介していただくフォーラムを開催した。

JSSF を通じた生徒の成長には確信を持っており、このような国際科学フェアへの参加や開催を、日本全国の学校で積極的に推進していくことが、今次先導的改革Ⅱ期の重要な使命であると考えている。しかし、一部の学校ではその意義が深く理解されつつあるものの、多くの学校では依然として十分に認識されていないのが現状である。この状況を打開するためには、まず教員の意識改革が不可欠であると考えている。

本校が国際科学教育に力を注ぐ背景には、多くの海外校との交流が強いモチベーションとなっていることが挙げられる。海外理数教育重点校は、日本の科学教育に大きな関心を寄せ、日本の教育には依然として強みがあると考えている。しかし、各国ではすでに英才生徒（Gifted students）への高度な教育カリキュラムの整備、3D 技術を活用した先進的なものづくり教育、地域全体で推進する AI 活用教育など、革新的な教育プログラムが展開されている。このような国際的な動向を踏まえると、日本の教育の現状には強い危機感を抱かざるを得ない。本フォーラムは、こうした状況を広く共有し、日本の教育関係者が現状に対する危機感を持ち、改革に向けた意識を高める場とすることを目的に開催した。

これまで、JSSF では参加者も見学者も英語のみでの実施を前提としてきた。しかし、今回はより多くの日本の教員に海外校の取組を知ってもらうことを目的とし、希望する国内校教員には同時通訳を提供した。

【日時】 JSSF 第 1 日 令和 6 年 11 月 2 日（土） 16 時～18 時

【場所】 立命館大学大阪いばらきキャンパス コロキウム

【対象】 JSSF 参加教員、JSSF 視察教員、その他、教育関係者

【プログラム】

- ①Mahidol Wittayanusorn School（タイ）
- ②John Monash Science School（オーストラリア）
- ③Kamnoetvidya Science Academy（タイ）
- ④Korea Science Academy of KAIST（韓国）
- ⑤Illinois Mathematics and Science Academy（USA）
- ⑥立命館高等学校



①、④、⑤の 3 校は、1990 年頃に創立された科学英才校であり、現在も世界のトップスクールとして高い評価を受けている。②と③は、これらの学校の影響を受け、2010 年頃に設立された理数教育重点校であり、比較的新しいながらも、すでに世界トップクラスの水準

に達している。いずれの学校も優秀な生徒が集い、指導には博士号を持つ高い専門性を備えた教員が携わっている。加えて、最先端の施設や設備を整え、革新的な科学教育プログラムを展開している点が共通している。

⑥の本校からは、JSSF 開催の趣旨や国際共同研究プロジェクトの現状と参加の呼びかけ、さらに ISSN (International Science Schools Network) における LENS (Linking Educators in Network Schools) プログラム (基礎枠 第Ⅲテーマ [2] 参照) について、日本国内の学校にも広報を行った。これらの報告を通じ、今後の科学教育の発展には、国際的な教員の協働体制が不可欠であることを訴えた。

【参加者の感想から】

- ・ 各国の取組を英語で直接聞くというめったにない機会に参加でき、大変有意義なものでした。
- ・ All English ならば内容が分からなかったのですが、同時通訳をしていただいたので、大変ありがたく思いました。と同時に英語を話す大切さを痛感しました。海外の学校の取組等を聞く機会は今までなかったのですが、大変新鮮であり、また、海外の学校の教育方針等を聞いたことは大きな成果でした。特に、自分たちで世界を変えられるという意識を生徒たちが持っていることを誇りに思っている、という、Dr.の先生のお言葉が大変印象的でした。
- ・ 世界各国で科学技術系人材の育成に取り組んでいる事を実感する事ができたフォーラムでした。本県の SSH 校における人材育成もさらに加速していなければならないと感じました。
- ・ 各国の先進的な学校の取り組みを通訳を通して知ることができ、刺激があった。
- ・ 演者の過半数が Ph. D 学位取得者であり、そのプレゼン内においても理科教員の学位取得割合の高さを強調していたことに驚いた。
- ・ タイや韓国、アメリカやオーストラリアなど、各国の高校での取り組み、とりわけ、科学的教育の内容について理解することができ、大変有意義なものとなりました。また、私自身、イギリスとオーストラリアから来られた先生方と知り合うことができ、現在連絡を取り合っているところです。これから科学的な教育活動をとおして交流を深められればと考えているところです。
- ・ 他国の取組を知ることができた。世界の国々で、探究活動を行っている、または、高大接続の授業などに取り組んでいることを知って、日本校も科学的な取り組みをすることで、理工系人材の育成に取り組んでいかなければならないことを改めて実感しました。

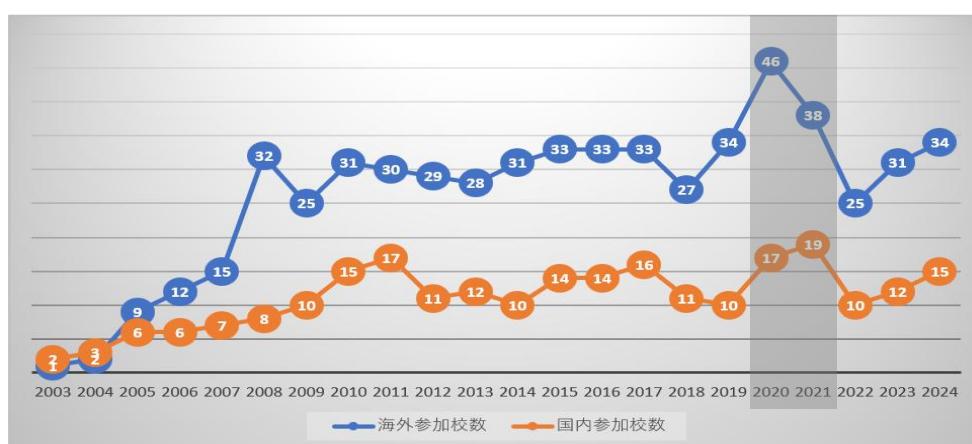
(3) 取組の成果と課題

第 22 回 JSSF として、充実した内容で開催することができたと考えている。以下に、その成果と課題をまとめる。

●開催規模

開催規模としては、21 か国・地域、海外校 34 校、国内校 15 校の参加を得ての開催であった。これまでの開催規模は以下の通りである。

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
	RSSF					ISSF	RSSF		JSSF										Online	Online	JSSF		
参加国・地域数	2	3	7	10	11	17	15	19	19	19	19	19	21	22	24	18	22	24	19	18	20	21	
海外参加校数	1	2	9	12	15	32	25	31	30	29	28	31	33	33	33	27	34	46	38	25	31	34	
海外参加生徒数	8	10	33	65	99	192	108	119	117	119	116	118	114	120	135	97	128	163	179	85	108	132	
国内参加校数	2	3	6	6	7	8	10	15	17	11	12	10	14	14	16	11	10	17	19	10	12	15	



参加国・地域数（21 か国・地域）は、コロナ禍以前の水準に回復しており、海外参加校数（34 校）は 2019 年と並び、過去最多となった。また、国内参加校を含めた総参加校数（49 校）は、2017 年と並んで最多であった。一方で、JSSF の普及促進の観点から国内参加校の増加に努めてきたものの、コロナ禍後の回復は微増にとどまり、伸び悩んでいると考えられる。今後も、国内校への参加促進を重点的に進めていきたい。

●企画内容

今年度の開催における特徴的な取組として、まず、開会式会場として立命館大学大阪いばらきキャンパス（OIC）のグランドホールを使用し、例年以上に格式高い開会式を実施することが挙げられる。また、今年 4 月に OIC へ移転した情報理工学部において、講義や研究室見学を実施し、参加者に最新の研究環境を紹介する機会を提供した。さらに、新たな企画として、推理ゲーム形式の”Science Sleuthing Event”を開催し、参加者が科学的思考力を活用しながら協力して課題を解決する体験型イベントを実施した。加えて、「国際科学教育フォーラム」を開催し、海外の理数教育重点校がそれぞれの教育カリキュラムや特徴的な取り組みを紹介する場を設けた。また、コロナ禍を経て得られたオンライン技術を活用し、Pre-JSSF を実施することで、事前に参加者同士が交流できる機会を設けた。さらに、科学研究的の口頭発表を Zoom で配信し、参加校や参加者の家庭でも視聴できるようにすることで、より多くの人々が研究発表にアクセスできる環境を整えた。

●他校への普及

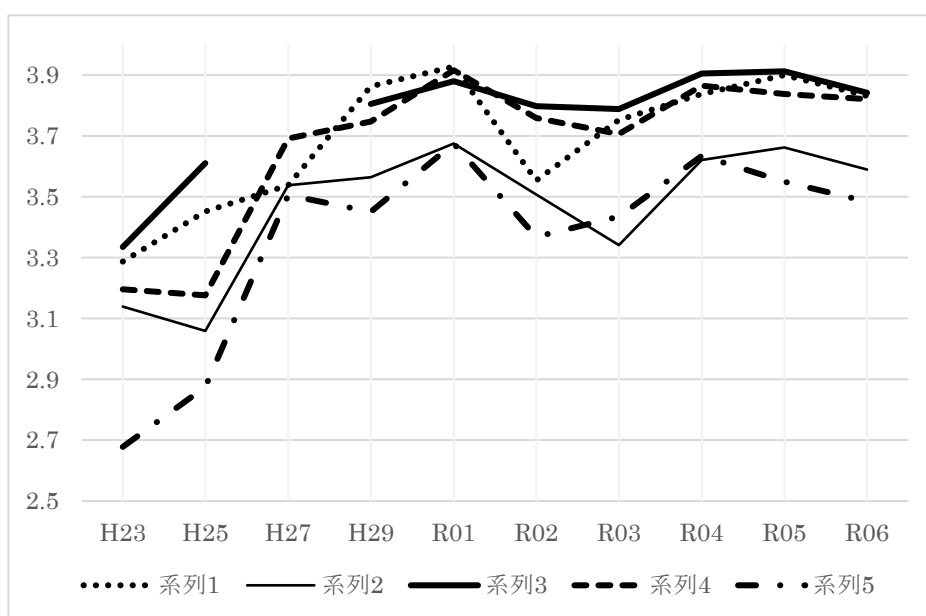
昨年度から開始した国内連携校生徒の生徒実行委員会への参加を継続し、国内校との協力体制を強化した。また、国内連携校の教員に対しても、期間中の役割分担を明確にし、運営への積極的な関与を促すことで、国内校への普及に努めた。

以上のように、本年度のJSSFは充実した内容で開催され、生徒の成長にも大きな成果があったと考えている。例年実施している参加生徒へのアンケートでは、毎年同じ項目について調査を行っている。以下に、立命館生徒の回答結果を示す。本アンケートは4件法で実施し、「たいへんそう思う」「そう思う」「あまり思わない」「思わない」の4つの選択肢から回答を得た。各項目における回答の割合をまとめた結果を、次の表に示す。

	H23	H25	H27	H29	R01	R02	R03	R04	R05	R06
調査対象人数	87	119	91	87	83	75	85	74	80	95
ネットワークを広げるのに効果的だと思いますか？（項目1）	47.1	56.3	61.5	87.4	92.8	62.0	76.5	85.1	90.0	83.2
	39.1	33.6	33.0	11.5	7.2	31.6	22.4	13.5	10.0	16.8
	9.2	9.2	3.3	1.1	0.0	6.3	1.2	1.4	0.0	0.0
	4.6	0.8	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
科学分野の学習に有意義でしたか？（項目2）	33.3	30.3	59.3	59.8	68.7	53.2	43.5	64.9	66.3	61.1
	50.7	48.7	36.3	36.8	30.1	44.3	47.1	32.4	33.8	36.8
	12.6	17.6	3.3	3.4	1.2	2.5	9.4	2.7	0.0	2.1
	3.4	3.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
英語の学習に有意義だと思いますか？（項目3）	49.5	67.2	記録なし	80.5	89.2	82.3	78.8	90.5	91.3	84.2
	35.6	27.7		19.5	9.6	15.2	21.2	9.5	8.8	15.8
	13.8	4.2		0.0	1.2	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0
	1.1	0.8		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
学習へのモチベーションや興味付けを高めるのに有効であったと思いますか？（項目4）	36.8	39.5	72.5	77.0	91.6	77.2	71.8	87.8	83.8	82.1
	48.3	42.0	24.2	20.7	8.4	21.5	27.1	10.8	16.3	17.9
	12.6	15.1	3.3	2.3	0.0	1.3	1.2	1.4	0.0	0.0
	2.3	3.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
将来の目標に影響を与えたと思いますか？（項目5）	21.8	26.1	56.0	53.0	67.5	48.1	51.8	68.9	56.3	54.7
	32.2	42.0	39.6	40.2	32.5	41.8	40.0	25.7	42.5	38.9
	38.0	25.2	3.3	5.7	0.0	8.9	8.2	5.4	1.3	6.3
	8.0	6.7	1.1	1.1	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0

各回答を4、3、2、1とした平均値は、右のグラフのようになる。

グラフから分かるように、コロナ禍で一時低下したものの、その後、ほぼ高止まりの状態推移している。



事後に取った立命館生徒の次のような感想文からも、成長が読み取れる。

- ・ この5日間は私の人生において最も有意義で一生忘れられない5日間でした。信じられない数の海外生が立命館高校に集まり、自分の知識や経験をもとに情報を共有しあって何かを創作したり、それについて議論することができ、どの瞬間もとても感動する場面でした。特に、自分の研究を海外生に伝えるポスター発表では、たくさんの質問やアドバイスをもらえてここまで研究を頑張ってきて良かったと思える発表になりました。
- ・ 研究発表では多くのコメントをいただき、新たな視点や意見を得ることができ、研究への熱意がさらに高まりました。それに加えて、コミュニケーション能力やプレゼンテーションスキルを一層磨く良い機会にもなりました。
- ・ JSSF を通して自分の研究をたくさんの人に聞いてもらえる喜びを身に沁みて感じました。自分が2年間かけて頑張ってきたものを、様々な国の生徒や先生たちに聞いてもらえて、褒めてくれたことがとても嬉しかったです。質問してくれたり、アドバイスしてくれたり、とても貴重な意見を頂けて嬉しかったです。
- ・ 今年のJSSFを通して、皆で作上げたものを成功させたという達成感を感じました。今年のJSSFは私にとってはじめてのことがたくさんあり、とても緊張していました。初めての口頭発表や初めてのイベント、また自分を含め、クラスの人みんなで作り上げたサイエンス・フェアであり、始まる前こそ心配で仕方なかったものの、始まってしまえばたくさんの人に今年のJSSFを企画してありがとう、素晴らしいフェアにしてくれてありがとうなどの言葉をたくさんの人に頂きました。とても嬉しかったとともに、自分自身に自信を持つことができました。
- ・ 普段は関わることのできない遠くに住んでいる高校生と出会い、モチベーションや積極性、意欲の高さに大変刺激を受けました。目標を持ち、それに向かって一生懸命努力をしている高校生が多くいるということを知り、私ももっと何事にも努力をしなければいけないと感じさせられました。
- ・ JSSFに参加して最も良かったと感じたのは、英語で会話すること、英語でディスカッションすることを楽しめるようになったということです。それまでの私にとっては英語とは授業があるから話すもの、テストがあるから習うものであり、できれば口に出したくないものでした。しかし、それまでのたくさんの準備も含めてJSSFを経験して、自分とは全く異なる考え方・文化を持つ生徒や素晴らしい研究をしている生徒に出会い、国も日常使う言語が全員違ったとしても、英語を使って意思疎通できることにとても感動しました。
- ・ 私は最高学年として参加した今年のJSSFを通してすごく自分自身を成長させられたと思う。私はもともとJSSFが大好きで、去年もすごく心を動かされ自分の夢を決める上でのきっかけとなっていた。しかし今年は、新たに参加した共同課題研究での発表や4月からずっと一緒に研究を頑張ってきた仲間がいたり、後輩とバディをしたりと自分にとって挑戦が多かった。
- ・ JSSFで多くの海外生と関わり、今後の将来のモチベーションを見つけることができました。自分自身の語学能力をもっと伸ばしていきたいと思うと同時にScienceの分野で将来活躍したいという夢を改めて再確認できる機会でした。
- ・ 今回のJSSF参加を通して、自分の科学的な知識の不足を痛感しました。この5日間で、課題研究のプレゼンテーション形式での発表や、ポスターセッションなどで、様々な生徒、様々な分野の研究について学ぶ機会が沢山ありました。海外校の生徒の研究のレベルの高さや、彼らの発表や質問から推し量られる、圧倒的に多い科学的な知識の量に、自分との差を痛感しました。これから、彼らに通用するような科学者になれるように、努力をしたいと思いました。

[2] 他校生徒実行委員、連携校教員との協同

(1) 生徒実行委員の体制、連携校教員との連携

JSSFに参加することで、生徒の理数学力やグローバル力を伸長させるものと考えているが、生徒実行委員会の取組を経験することによって、さらに大きな資質・能力を伸長させる。特に、今次の研究開発で注目している科学者、技術者に必要な非認知能力の伸長に役立つと考えている。そこで、昨年度からこの生徒実行委員会の取組へ連携校の生徒も加わることを始めた。日頃のミーティングはオンライン会議で行い、必要に応じて京都での対面会議を実施する。このことによって、他校の生徒へも非認知能力を伸ばす機会を提供することと、その効果が確認できれば、将来的に多くの学校でこのような国際科学フェアが開催されるようになると考えられ、普及活動の一環としての意義がある。

今年度は連携校の中から希望する4校、8名の生徒が実行委員に加わった。残念ながら日程の調整がつかず、京都での対面会議を行うことはできなかった。しかしながら、多くのオンライン会議を共有し、JSSFでのScience ShowdownやScience Discussionの内容を決め、その準備を行ったり、Science Talkでの講義についてどのような内容を期待するのかの希望をまとめたりした。また、各種の取組においての司会、運営等も担当した。

今次の科学技術人材育成重点枠の研究開発課題において、教員協働体制の構築を掲げており、JSSFにおいても連携校教員の間で役割分担を行ってもらった。取組の会場での担当や、移動時のバスの係等を分担した。

以上のような取組を分担したため、連携校の宿泊については、立命館高校内の体験学習棟を使用することにし、連絡、打合せが行いやすいように配慮した。また、連携校教員が最もつながりのある高雄高級中学、高雄女子高級中学の教員、生徒も体験学習棟での宿泊とし、期間中にお互いの生徒の交流が図れるよう工夫した。

(2) 取組の成果と課題

連携校間の生徒、教員で役割を分担することは、非常に良い取組であると考えている。しかし、時間的・地理的制約が大きく、協働と言っても、オンライン会議を行う程度にとどまるのが現状であった。昨年度から始めた連携校生徒の実行委員会への参加については、本校生徒間でも自然な形で受け入れられるようになっており、今後、より本格的に参画を求めることへ発展させていきたい。対面会議をもっと取り入れられれば状況は変わるのだろうが、連携校には東京以北の学校が多く、費用的にも時間的にも難しい課題である。

今年度から始めた教員の協働についても、本格的な協働体制のためには、もっと多くの会議や対面での作業が必要と考える。今年度は、協働と言っても、会場やバスでの担当を分担してもらっただけで、本格的な協働とはいえない状況であった。こちらも、各校先生方の多忙な状況を考えると事前の準備等での協働は難しい課題である。次年度に向けて、もう一度、連携校教員間での議論が必要と考えている。

[3] 非認知能力の育成

(1) 成果と課題

JSSFにおいては、海外生徒の様々な課題研究に触れることや、多くの講義等を受講することで生徒の理数学力が向上し、英語での取組であることから英語運用能力の向上が見られることは当然と考えるが、生徒自身がJSSFの運営に関わることによって、生徒の非認知能力が伸長されると考えている。中でも、主体性に関わる能力や、協調性・計画性・自制心・コミュニケーション能力等の社会スキル、グループでの調整力、社会へ貢献するための使命感等の能力が伸長されるのではないかと考えている。これらの非認知能力の伸長を調べるために、大阪教育大学の仲矢史雄先生の開発された「AAR 尺度認識調査」を行うことを計画してきた。

「AAR 尺度認識調査」は、生徒が未知の課題に取り組む際にどのように予測し、行動し、振り返るかを評価するための調査である。この尺度は、従来の学力評価とは異なり、自己調整学習やエージェンシー育成に焦点を当てた指標であり、生徒の主体的な学びを促進するための重要なツールとなっている。

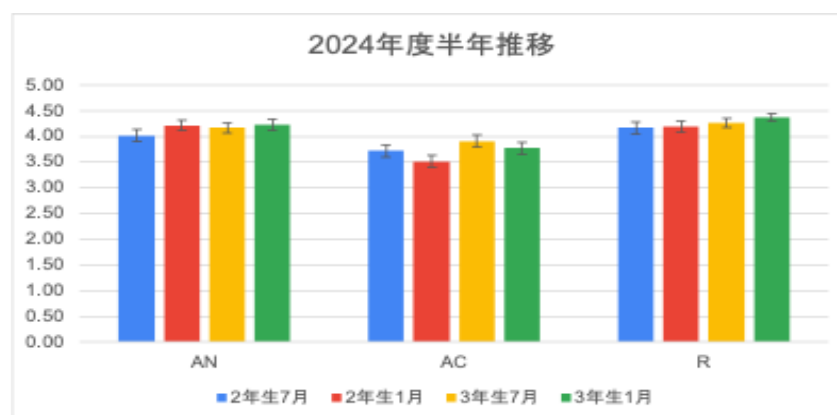
AAR サイクル尺度は、以下の3要素から構成される。

- 予測 (Anticipation) : 不確実な状況で実行に向けた予測を行う力
- 行動 (Action) : 経験につながる行動を実践する力
- 振り返り (Reflection) : 次の活動に向けた振り返りを行う力

これらに関わる9の質問項目に回答することで、生徒のそれぞれの能力の変化が読み取れる。次の表は昨年度から本校SSH主対象生徒であるSSGクラスの生徒に実施している「AAR 尺度認識調査」の結果である。

Group	調査時期	N	Anticipation (AN)	SD (AN)	SE (AN)	Action (AC)	SD (AC)	SE (AC)	Reflection (R)	SD (R)	SE (R)
2年生	2024年7月	38	4.02	0.73	0.12	3.72	0.71	0.12	4.17	0.70	0.11
3年生	2024年7月	39	4.16	0.58	0.09	3.91	0.75	0.12	4.26	0.53	0.09
全体	2024年7月	77	4.09	0.66	0.07	3.81	0.73	0.08	4.21	0.62	0.07
2年生	2025年1月	35	4.21	0.59	0.10	3.51	0.72	0.12	4.18	0.64	0.11
3年生	2025年1月	42	4.23	0.70	0.11	3.77	0.75	0.12	4.37	0.49	0.08
全体	2025年1月	77	4.22	0.65	0.07	3.65	0.74	0.08	4.29	0.57	0.06
2年生	2023年7月	40	3.97	0.69	0.11	3.71	0.76	0.12	4.2	0.46	0.07
3年生	2023年7月	40	4.18	0.53	0.08	3.74	0.73	0.12	4.31	0.56	0.09
全体	2023年7月	80	4.07	0.62	0.07	3.73	0.74	0.08	4.25	0.51	0.06
2年生	2024年1月	40	4.01	0.69	0.11	3.79	0.72	0.11	4.22	0.56	0.09
3年生	2024年1月	40	4.23	0.63	0.10	3.77	0.79	0.12	4.34	0.58	0.09
全体	2024年1月	80	4.12	0.66	0.07	3.78	0.75	0.08	4.28	0.57	0.06

次のグラフは、令和6年度（2024年度）の2年生、3年生の半年間の推移を表したものである。左の2本が2年生の変化、右の2本が3年生の変化である。この変化が必ずしもJSSFだけによるものかどうかは分からないが、JSSFは大きな要因であると考えている。

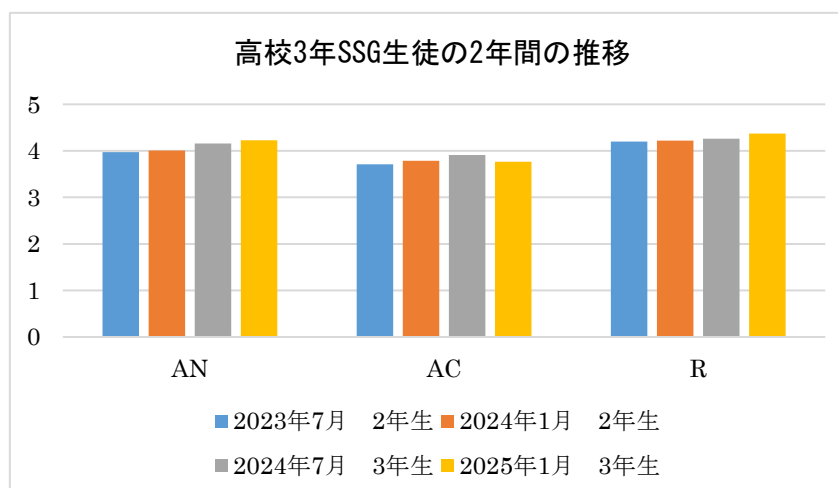


大阪教育大学の仲矢先生から、次のコメントをいただいている。

- 予測（Anticipation）：全体的に緩やかな増加傾向が見られる。特に3年生のスコアが一貫して高く、科学的探究活動の継続的な学習が予測力の向上に寄与している可能性がある。
- 行動（Action）：2年生、3年生のスコアが7月から1月にかけて約0.2ポイント低下している。この変化は、実践的な活動を通じて、自らの行動力を客観的に判断をしたことが示唆される。
- 振り返り（Reflection）：全体的に高い値を維持しながら、わずかに上昇している。これは、科学的探究活動におけるフィードバックや振り返り活動が有効に機能していることを示唆する。

以上のことから、科学的探究活動が生徒の予測・行動・振り返りの能力を向上させる効果があると考えられる。

また、「AAR 尺度認識調査」は昨年度から実施しているので、現3年生については、2年間の推移が得られている。それをグラフにしたものが次のグラフである。



予測と振り返りについては、向上している様子が読み取れる。行動については、最終で少し下がっているが、上述の通り、「自らの行動力を客観的に判断をしたこと」であると考えられる。

(Ⅱ) 国際共同研究を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

国際共同研究プロジェクト(ICRP)の実施を中心に、国際共同研究を行うことの意義や、指導する教員が安心して取り組み、また、取り組んでみたいと思えるような指導書のマニュアルを作成し、広く配布することで、国際共同研究を普及させる。

仮説

【仮説Ⅱ】国際共同研究の普及には、指導する教員の力量が重要であり、その方針や方法を知らせる指導書の作成が効果的である。

研究内容・方法・検証

●教育課程編成上の位置付け

ICRPは課外の取り組みとして実施。共同研究は「課題研究」の取組として実施している。

●研究内容

国内参加校を募り、各校が国際共同研究を行う。ミーティング等はすべてオンラインで実施し参加校の支援を行うとともに、共同研究の成果発表のためのオンライン発表会を開催する。より充実した取組のための手法を研究することとともに、これらの取組による成果を検証する。

次の項目ごとに今年度の取組内容や成果について、以下のページに記述する。

[1] 国際共同研究プロジェクトの実施

- (1) 取組の経緯
- (2) 参加校
- (3) 研究テーマ
- (4) International Collaborative Research Fair 2025
- (5) 台湾共同研究研修
- (6) タイ共同研究研修
- (7) 教員指導マニュアルの作成
- (8) 連携校教員との連携
- (9) 取組の成果と課題

[2] 本校単独での国際共同研究の実施

- (1) シンガポール NJC との共同研究
- (2) タイ MWIT との共同研究
- (3) 韓国 KSA との共同研究

[3] 非認知能力の育成

- (1) 成果と課題

●手段、方法

国際科学交流、共同研究の実施、オンライン発表会 等

●成果

ICRPへは、国内校23校、海外校18校が参加した。連携校とともに共同研究進展のための海外校訪問も実施し、海外校の先生方も交えて指導に関する意見交換を行えた。

●成果検証に用いた方法

参加生徒へのAAR調査、ポートフォリオ調査、アンケート調査、研究結果の評価 等

[1] 国際共同研究プロジェクトの実施

(1) 取組の経緯

令和 6 年 3 月下旬に国内連携校を訪問し、昨年度の国際共同研究プロジェクトについて意見交換を行い、4 月 3 日にオンライン連携校会議を設定して昨年度からの変更点について確認し、今年度の国際共同研究プロジェクトの取組について議論した。その上で、昨年度のプロジェクトへの参加校や本校主催のシンポジウムに参加した学校等に今年度のプロジェクトの案内をし、参加を国内に広く募った。同時に海外校にも案内を送り、参加を募った。

5 月 10 日に国内校生徒対象の第 1 回学習会を開催した。取組の趣旨や目的、意義及び年間スケジュールについて説明し、国際共同研究の実施に向けて助言した。ここで事前アンケートと AAR 調査の事前調査を実施した。5 月 17 日に海外校教員対象の説明会を開催し、取組の趣旨や注意点について説明した。その後、国内校と海外校の研究可能な分野（数学、物理、化学、生物、地学、情報）を登録してもらい、マッチングを行い、共同研究グループを確定した。5 月 31 日に日本校と海外校の第 1 回全体ミーティングをオンラインで開催し、取組の趣旨の説明、交流企画、年間スケジュールの確認、研究グループの初顔合わせを行った。全体ミーティングの直後に国内校教員に残ってもらい、今年度は国内校を 7 つのブロックに分けることについて説明し、本校または連携校のブロック担当の教員を紹介し、各ブロックに分かれて顔合わせを行った。一週間後の 6 月 7 日に第 2 回全体ミーティングを開催し、グループ内の交流を図るために、学校紹介や自国の言語を紹介する流企画等を本校主導で行い、共同研究グループの円滑な交流を支援した。その後の各グループの第 1 回ミーティングは立命館高校の英語ネイティブ教員が司会を務め、テーマ決めの議論が円滑に始められるようにサポートした。

その後、共同研究グループで各々ミーティングを重ね、研究を進めていった。ミーティングごとに Google Forms で研究活動を報告してもらい、進捗状況が自動的に国際共同研究プロジェクトのホームページに掲載されるようにして各グループの活動の可視化に努めた。国内校のブロック担当の教員がこのサイトを定期的に見て進捗状況を確認し、必要に応じてブロックの学校に連絡を取ったり、相談を受けたりするように、今年度のサポート体制を強化した。

7 月 19 日に日本校教員によるミーティングを設定し、情報共有した上で、困っているところがないか、共同研究グループのテーマ決定や夏休み中の研究計画に問題がないか等を確認した。サポートが必要なグループには立命館高校から支援を行った。夏休み明けの 9 月 6 日に日本校生徒対象の第 2 回学習会を実施した。分野別に分かれ研究テーマとそこまでの研究の報告及びその後の計画について簡単にまとめて発表した。連携校の教員がコメンテーターの役を務め、生徒に助言した。9 月 13 日に海外校教員によるミーティングを開催し、進捗状況の確認と情報共有を行った。10 月 4 日に海外校と国内校を含めた第 3 回全体ミーティングを実施した。前半は台湾の学校の先生より「More than Average（平均値だけではない）」というテーマでデータ分析に関する講義を行ってもらった。後半はブレイクアウトルームに分かれ、各グループが中間発表を行った。中間発表ではそこまでの進捗状況の報告と今後の計画について発表し、立命館大学の国際留学生である大学院生にコメンテーターとして助言してもらった。

12 月 20 日の第 4 回全体ミーティングで研究報告書の作成と最終合同研究発表会である

International Collaborative Research Fair (ICRF) に関する連絡をし、効果的なスライドの作成方法についてミニ講義を行った。最後に各共同研究グループがブレイクアウトルームに分かれ、ICRF に向けての準備の計画について話し合った。

令和 7 年 1 月 11 日（土）に ICRF を開催し、科学講義後に 4 つのブレイクアウトセッションで分野ごとに分かれて研究発表を行った。そのあとは事後アンケート（全参加者）と AAR 調査の事後調査（国内校生徒のみ）を行い、振り返りを行った。最後にランダム of ブレイクアウトルームに分かれ、複数人で今年度のプロジェクトの振り返りを行いながら交流した。各グループから英語の報告書を提出してもらい、取組の報告をまとめた。

国際共同研究プロジェクトの活動はすべてオンラインで行った。本校が設定した学習会、ミーティング及び ICRF はすべて Zoom で行った。連絡ツールとして、Slack をプラットフォームとして提供し、各グループのチャンネルを作成した。活動報告は Google Forms、Google Sites、Google App Scripts を利用して、その内容を国際共同研究プロジェクトのホームページに掲載した。

(2) 参加校

合計 41 校（海外校 18 校、国内校 23 校）

オーストラリア	Queensland Academy for Science Mathematics and Technology
カンボジア	New Generation School, Preah Sisowath High School New Generation School, Preah Yukunthor High School
香港	GT College
インドネシア	Budi Mulia Dua High School Mutiarra Persada High School
フィリピン	Philippine Science High School - Eastern Visayas Campus Philippine Science High School - SOCCSKSARGEN Region Campus
シンガポール	School of Science and Technology, Singapore
台湾	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Girls' Senior High School Kaohsiung Municipal Kaohsiung Senior High School
タイ	Chitralada School Chulalongkorn University Demonstration Secondary School Kamnoetvidya Science Academy Patumwan Demonstration School, Srinakharinwirot University Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani Princess Chulabhorn Science High School Trang
日本	宮城県仙台第三高等学校 福島県立福島高等学校 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校 清真学園高等学校・中学校 早稲田大学本庄高等学院 千葉県立船橋高等学校 市川学園市川高等学校 東京科学大学附属科学技術高等学校 東海大学付属高輪台高等学校

	東京学芸大学附属高等学校 松商学園高等学校 立命館守山高等学校 大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎 初芝立命高等学校 武庫川女子大学附属高等学校 兵庫県立神戸高等学校 兵庫県立明石北高等学校 育英西高等学校 奈良県立青翔高等学校 ノートルダム清心学園 清心女子高等学校 山口県立徳山高等学校 愛媛県立松山南高等学校 立命館高等学校
--	--

(3) 研究テーマ

- Water Quality Tests Using Bivalve
- Mold Found in Different Environment.
- Environmental Problems as Seen through Pine Leaves
- Utilization of Soybean Extract as an Alternative Nitrogen Source in Making Nata De Coco
- Learning Behavior of Fruit Flies (*Drosophila melanogaster*)
- Developing Hemostatic Agents Using Different Plants
- Measuring Sugar in the Fruits
- Comparison and Consideration of Damage by Lantana Camara in Japan and Thailand
- Researching the Effectiveness of Using Bioethanol Generated from Invasive Plants as Fuel
- Use Food Waste to Absorb Heavy Metal Ions
- Lactic Acid Synthesis from Starch-Based Biomass Materials
- The Study of Microplastics in Marine Animals in the Seas of Thailand and Japan
- Comparative Analysis of Extract Alone Versus Extract with Blood
- The Study of Cellulose Fiber Water Filter from Bamboo and Teas
- Producing Bio-Ethanol From Food Waste Utilizing Yeast Fermentation
- Investigating the Protein Content and its Respective Allergens of Common Milk in Australia and Japan
- Scientific Analysis of the Taste and Texture of Rice
- Comparative Assessment of Doxorubicin and Ethanol Production Using Japanese and Thai Fruit Waste
- A Study Comparing Water Quality Between Thailand and Japan.
- The Difference Between Japanese Rice and Thai Rice in Making Rice Resin
- Mathematics of Sudoku Puzzles

- Development of an Interactive Game on Environmental Awareness Titled: “Oh、Crab! Echoes Of the Shore”
- Comparison of Physical Properties of Roofing Materials in Japan and Cambodia
- Investigation on the Correlation Between a Runner's Finger Angle and Their Speed
- Determining the Most Suitable Dam Type to Instigate Anti-Phase Waves and Reduce Seawater Overtopping at Coastal Areas
- Pumping Straw
- The Relationship Between Surface Shape and Airflow
- Drop and Rebound
- The Study of Moon's Orbit by Kepler's Second Law

(4) International Collaborative Research Fair 2025

第3回 International Collaborative Research Fair (ICRF) を以下のように実施した。

日時	令和7年1月11日(土) 12時～17時
実施形態	オンライン (Zoom を利用)
言語	英語
規模	32 テーマ (ICRP 以外の国際共同研究も参加) 参加者合計約 250 名 合計 43 校 (海外校 20 校、国内校 23 校)
スケジュール	<u>12:00～12:10 開会式</u> 開会の挨拶 <u>12:10～12:50 科学講義</u> 参加生徒は、科学講義によって、世界規模での研究活動や、世界の研究者と協力する大切さを学び、そのイメージがより具体的になった。 <u>13:00～15:30 研究発表</u> 4 分科会に分かれての発表。各グループが準備したスライドを使用して協力して合同発表を行った。10 分間の発表後に、5 分間の質疑応答を設けた。参加校の先生方のコメンテーターからアドバイスをいただいた。 <u>15:30～16:30 フィードバック</u> 事後アンケート (参加者全員) と AAR 調査 (日本校生徒のみ)。 <u>16:00～16:45 ランダムグループで議論と振り返り</u> 国内および海外の生徒がランダムに分けられ、共同研究についての振り返りと今後の参加者へのアドバイスについて話し合った。 <u>16:30～17:00 閉会式</u> 報告書の提出について、閉会の挨拶

7 カ月間、グループで取り組んだ共同研究の最終発表において参加生徒が満足感と達成感を得られるよう、助言や質疑応答が行えるようにし、本校生徒が司会を務めた。発表だけでなく、参加生徒全員が親睦を深められる企画も準備した。今年度は ICRF の中で参加生徒に振り返りをさせた。事後アンケートに回答し、個人で 7 カ月間の取組について考えた上で、異なる研究グループの生徒同士でグループを作り、グループ内で議論し振り返りを行った。

(5) タイ・台湾共同研究研修

【研修目的】

国際共同研究による交流を通して、参加生徒間で科学交流を深め両校の連携の強化を図る。そして、課題研究の推進にこのような海外理数教育重点校とのネットワークがどのように有益に働くのか研究することによって、国際舞台で活躍する科学者に必要な非認知能力を育成する教育方法を開発することを目的とする。また、国内参加校の教員と海外の教員と指導方法について意見交換を行い、国際共同研究指導マニュアルの内容を吟味し深化することを目的とする。

●タイ共同研究研修

【日程】令和6年7月29日（月）～8月2日（金）

【場所】Chitralada School (CD)・Patumwan Demonstration School, Srinakharinwirot University (PDS) タイ

【参加国内校】立命館高等学校 2年生2名、教員2名（CDと共同研究）/福島県立福島高等学校 2年生2名、教員1名（CDと共同研究）/東京工業大学附属科学技術高等学校 2年生2名、教員1名（PDSと共同研究）/東海大学付属高輪台高等学校 2年生2名、教員1名（PDSと共同研究）

【研修内容】

生徒の共同研究の実施、大学訪問と専門家より助言、研究チームのメンバーと交流。国際共同研究における指導のあり方についての協議を、タイの高校教員及び訪問した日本校教員とともに実施した。

●台湾共同研究研修

【日程】令和6年7月29日（月）～8月2日（金）

【場所】高雄市立高雄高級中学（KSHS）・高雄市立高雄女子高級中学（KGHS）

【参加国内校】立命館高等学校 2年生2名、教員2名（KGHSと共同研究）/初芝立命館高等学校 2年生2名、教員1名（KSHSと共同研究）/早稲田大学本庄高等学院 2年生2名、教員1名（KSHSと共同研究）/清真学園高等学校 2年生2名、教員2名（KGHSと共同研究）

【研修内容】共同研究の実施（主に実験において方法や実験器具等の共有や議論）、KSHS教員による生物（マルハナバチ）講義、両校キャンパス見学、共同研究内容に関する発表と質疑応答、National Science and Technology Museum 研修（超電導に関する講義含む）、国際共同研究指導における教員間協議（台湾および日本校教員）

【成果】両研修とも、共同研究の初期段階での訪問であったため、対面での研究メンバー同士の交流、議論、実験についての共通理解などにおいて、その後に続く重要な研修となった。実験に使用する器具などを日本から持参しその後継続して両校で使用したり、研修中に共同で自作したりするなどし、その後の実験方法のすり合わせを行うことができた。教員も、国際共同研究の指導に関して有意義な議論を交わし、関係を深めることができた。

(6) 教員指導マニュアルの作成

今年度は、国内の連携校と議論を重ね、共同研究に取り組む生徒を指導する教員の役割や、指導・支援のアプローチについて意見交換を行った。また、共同研究で生じやすい課題や、生徒が直面する困難について情報を共有し、生徒の成長を促すより効果的な指導方法について協議を行った。さらに、海外校の教員とも協議を行い、海外校の生徒の視点を考慮した指導方法についても検討した。

共同研究の指導において予測される問題や留意点、効果的な指導の事例を整理し、指導教員向けの指導マニュアルを作成する予定であったが、完成にはいたらなかった。次年度に継続して取り組み、配布する予定である。

(7) 連携校教員との連携

連携校会議をオンラインで開催し、国際共同研究プロジェクトの運営について協議や打合せを年間を通じて行った。

今年度の新しい取組としては主に 3 つある。第一に、国際共同研究プロジェクトの参加校を 7 つのブロックに分け、それぞれのブロックで連携校の教員もしくは立命館高校の教員に担当してもらった。担当の教員が定期的に進捗状況を確認したり、ブロック内の学校の教員が相談を受けたりして、必要であればブロック担当教員から立命館高校の教員に連絡して問題の対策を行った。

第二に、6 校の国内連携校とともに、夏休み中にタイ研修と台湾研修を行った。現地で国内校生徒が相手校の生徒と交流して、研修を進めると同時に、国内校教員と海外校教員が共同研究の指導について協議を行った。共同研究に関する一般的な指導法だけではなく、国内校の視点と海外校の視点について情報共有と意見交換を行った。

第三に、第 2 回国内校生徒向けの学習会で中間報告を行った際に、連携校教員がコメンテーターとして助言を行ったり、第 3 回全体ミーティングでの中間報告時には、国際院生による助言を行ったりした。いずれの場合も、コメンテーターから担当のブレイクアウトルームでの研究グループの進捗状況や困っていることを立命館高校の教員と情報共有した。

(8) 取組の成果と課題

学校のホームページでの募集案内に加え、情報交換会でのレポートや本校主催のシンポジウムの報告を通じて広報に努めた結果、新たに国内の 7 校が参加する成果を得た。しかし、国内校の参加は合計 23 校にとどまり、今年度の目標数には達しなかった。次年度は、新規参加校の増加を図るとともに、今年度参加した学校が継続的に参加できるよう取り組むことが課題だと考える。昨年度は、全 24 グループのうち 1 グループが海外校と連絡を取れなくなり、ICRF での最終合同発表を行うことができなかった。途中まで努力してきた生徒が最後に発表できなかったことを重く受け止め、今年度はサポート体制を強化した。具体的には、連携校の協力を得て国内校を 7 つのブロックに分けて情報収集の体制を組んだことに加え、5 月に海外校の教員向け説明会を設けたこと、第 2 回全体ミーティングで各グループの交流を支援したことが主な変更点である。今年度は、全 29 グループが ICRF で最終合同発表を行い、すべてのグループが報告書を提出することができた。

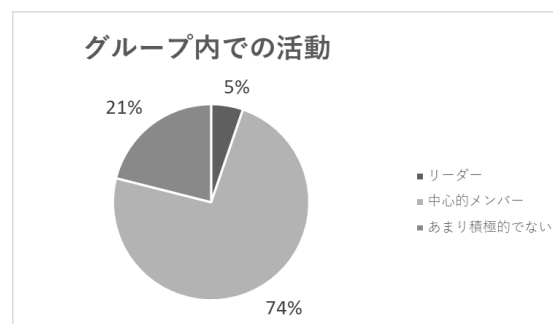
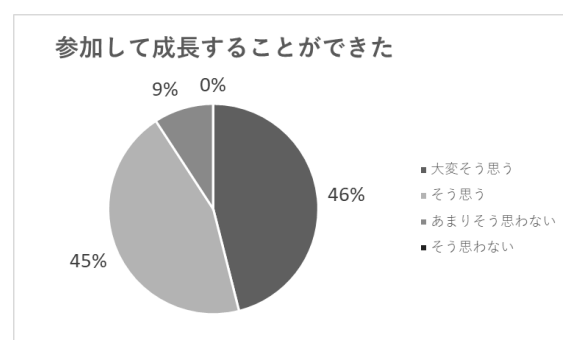
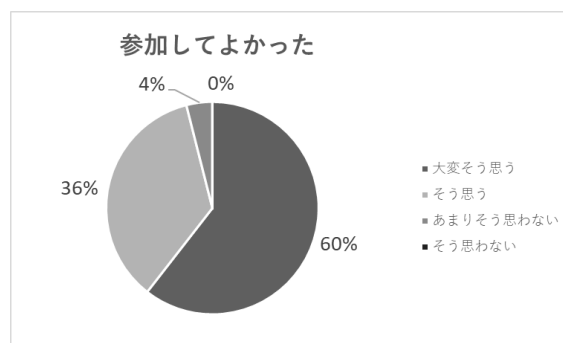
また、7カ月間の取組を通して参加生徒の意識にも様々な変容が見られた。事前・事後のアンケートから、事前に心配したことと、事後に障害だったことについて以下にまとめる。

	心配していること（事前）、障害となったこと（事後）	事前	事後	差
①	相手校のメンバーと仲良くなれるか	49.3%	7.9%	-41.4%
②	英語での最終発表ができるか	58.9%	19.7%	-39.2%
③	自分の ICT スキルが十分なものか	50.7%	22.4%	-28.3%
④	自分の科学的な知識が研究に十分なものか	74.0%	48.7%	-25.3%
⑤	やりたい研究ができるかどうか（テーマ選び）	34.2%	10.5%	-23.7%
⑥	すべてオンラインでうまくいくかどうか	43.8%	25.0%	-18.8%
⑦	海外生徒と英語でのコミュニケーションがうまく取れるか	82.2%	67.1%	-15.1%
⑧	7カ月という期間で結果が出るか	41.1%	26.3%	-14.8%
⑨	相手校との研究への熱量の違い	17.8%	13.2%	-4.7%
⑩	担当の先生から十分な助言をもらえるか	8.2%	5.3%	-3.0%
⑪	相手校とのスケジュール調整がうまくいくか	35.6%	40.8%	5.2%
⑫	実験器具や手に入る材料などに関する相手校との違い	24.7%	46.1%	21.4%
⑬	心配していること（障害となったこと）はない	0.0%	0.0%	0.0%

20%以上の変化が見られた項目に着目する。【項目①】は事前アンケートと事後アンケートの比較において、大きく減少した項目である。当初は仲良くなれる自信がなかったようだが、最終的には「仲良くれた」と認識が変わった。事後アンケートでこの項目で障害と感じたと回答した6名の感想を見ると、「英語が苦手でコミュニケーションがうまくいかなかった」や「自分のリスニング力の不足が顕著に表れた」など、英語力の低さを障害の一因として挙げている生徒が多かった。【項目②】では、英語で最終発表ができるか不安だったと回答した生徒が58.9%いたに対して、最後は英語で最終発表がうまくできなかったことが障害だったと回答した生徒は19.7%まで減少した。【項目①】と同様に、ICRPの経験を通して、英語で合同発表ができるという自信がついたということが一つの大きな成果であると考えられる。また、事後アンケートでこの項目が障害となったと回答した生徒の感想を見ると、こちらも英語力の低さに言及している生徒が多くいた。【項目③④】について、自身のICTスキルや科学的知識などが十分かどうかに対して心配があった生が25ポイント程度減り、自己効力感が高まったと考えられる。【項目⑤】については、自分の研究したいテーマについて研究できたのか、研究したいテーマでなくても共同研究の障害にならなかったのかのどちらであるかが明確ではないが、多くの生徒が自分のグループの研究テーマ設定について不満を抱いていないと言える。しかし、参加生徒や指導教員の話から、テーマ選びのプロセスにおいて苦労したグループもあったと聞いている。今後も、納得できる研究決めの議論ができるよう、グループ内での提案・交渉・調整について教員からのタイムリーな助言が重要だと考える。【項目⑫】については大きく増加しているが、事前に実験器具の違いがどれほど共同研究に影響を与えるかを想定できなかったと考えられる。しかし、共同研究の経験を通してその重要性に気づき、新たな視点を得ることができたと考えられる。

また、事後アンケートで「この取り組みに参加してよかった」と「この取組に参加して成長することができた」の質問に対し、いずれも 90%以上の生徒が肯定的に回答していることは、一つの大きな成果であると考ええる。しかし、「あなたはグループ内でどのように活動しましたか？」という項目に対して、74%が「中心的なメンバーの1人として積極的に活動した」と回答している点は評価できるものの、「リーダーとして積極的に活動した」と回答した生徒は 5%にとどまっていることが課題であると考ええる。今後は、グループ内で調整や統括を行い、リーダーシップを発揮できる国内校の生徒を育成することが重要である。そのために、指導方法の開発やノウハウの蓄積、さらにはその普及に取り組む必要があると考えられる。

また、今年度は国内校教員と海外校教員が共同研究の効果的な指導方法について議論・協議を行うことができたものの、それを指導マニュアルとしてまとめることができなかった点も課題である。次年度は、多くの参加校の教員の協力を得て、さまざまな視点から多様な事例を紹介できる教員向けの指導マニュアルを作成することを目指す。



[2] 本校単独での国際共同研究の実施

本校が海外連携校と実施した国際共同研究は、以下である。これらの海外校は、長年 JSSF に参加している学校であり、生徒の相互訪問研修や教員間の交流等も活発である。以下に、実施した海外校との相互訪問日程及び海外生徒来日時の内容を示す。

	本校生徒の派遣	相手校生徒の来日と内容
シンガポール National Junior College	令和 6 年 8 月 4 日～14 日	令和 6 年 12 月 3 日～7 日 ・研究打ち合わせ、研究活動 ・オムロン、大阪公立大学訪問 等
タイ Mahidol Wittayanusorn School	令和 6 年 8 月 4 日～14 日	令和 6 年 4 月 14 日～25 日 ・研究打ち合わせ、研究活動 ・オムロン、大阪大学、立命館大学訪問 等
韓国 Korea Science Academy of KAIST	令和 6 年 4 月 1 日～5 日	令和 6 年 7 月 8 日～12 日 ・研究打ち合わせ、研究活動 ・オムロン、京都大学、大阪大学訪問 等

(1) シンガポール National Junior College (NJC) との共同研究

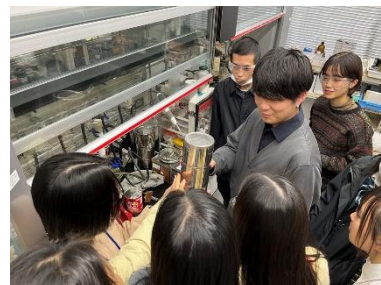
【相手校】シンガポール National Junior College (NJC) グループ A : 3 名、B : 3 名

【本校参加生徒】高校 2 年生、グループ A : 3 名、B : 3 名

【研究テーマと内容】

グループ A 「藻類がつくるバイオフィルムの成長について」

藻類は薄くて粘着性のあるバイオフィルムをつくる。表面の形によって藻類がつくるバイオフィルムの質量にどのような影響を与えるかを調べた。本研究では、藻類の中でも二酸化炭素を最も取り込む能力をもつクロレラを用い、表面の形が異なる 5 つの模型を 3D プリンターで作成して容器の底に沈め、4 日毎に表面に付着したバイオフィルムの質量を測定した。その結果、表面の形の違いによる質量の差が明確に現れた。今後は、藻類を用いて効率的に二酸化炭素を取り込むモデルを追求していく。



グループ B 「様々な環境がセルロース膜の透過性と機能性に与える影響」

清潔な飲用水を全人口に供給する数少ない国であるシンガポールの水質浄化技術に興味をもち、より手軽で持続的な水質浄化システムを研究すべく再生可能なセルロース膜に着目した。この共同研究では、膜で隔てられた溶液に付与する様々な条件を変化させ、半透膜としての機能性を、主にその透過率の調査によって評価し考察した。また透過前後の溶液の pH 測定等を通じて膜の汚染状態を評価し、セルロース膜の機能を阻害する物質の密集を軽減する方法を考察した。



【年間の取組】

両チームとも、Zoom によるオンラインミーティング 月 1～数回、この他に LINE による意見交換を頻繁に行った。

【成果】グループ A：生徒は、バイオフィルムについて何も知らないところからの研究のスタートであった。作成したフィルムの顕微鏡観察を繰り返す中で、課題を発見し解決しようとする過程の中で理解を深めていった。いくつかの課題があったが、試行錯誤を繰り返す中で実験精度の向上も見られ、また、共同研究の相手校とも連携することで、課題を克服することができた。このグループは、特に主体的に考える力が身についたと感じた。

グループ B：生徒たちは国際共同研究ならではの難しさとやりがい存分に経験することができた。生徒らが言語の壁に苦しんだ様子が見とれ、オンラインでの会話だけで研究を進めることは大変なハードルだと感じていたが、12 月の NJC 生徒の来日を機に、研究成果のまとめを一気に進めることができた。NJC 来日時科学交流の様子は、生徒らが長期にわたって主体性をもって取り組んだからこそその関係性であると感じられた。

(2) タイ Mahidol Wittayanusorn School (MWIT) との共同研究

【相手校】タイ Mahidol Wittayanusorn School (MWIT) 3 名

【本校参加生徒】高校 3 年生 2 名

【研究テーマと内容】

「LSTM を使って過去の気象データから花粉飛散量の予測をする機械学習モデルの開発」

数学・データサイエンスの研究を行うことを前提に、教員と生徒でテーマ選びの議論を進めた。生徒たちは話し合いの上、公開されているデータと機械学習を活用して予測を行うことができるテーマを選ぶことに決めた。さらに、予測結果を表示するスマートフォンアプリを開発することも計画した。タイにおける大気汚染 (PM2.5 など) に関するテーマと日本における花粉の飛散に関するテーマを検討した。その結果、良質なデータが得られる可能性が高い花粉のテーマを採用することにした。本研究では、日本国内の 3 カ所の環境省の花粉飛散データと気象データを用い、Long Short-Term Memory (LSTM) の回帰型ニューラルネットワークの訓練・検証・テストを行い、直近の気象データからその日の花粉濃度を正確に予測できるモデルの構築を目指した。4 種類の LSTM (LSTM、Bi-LSTM、Stacked LSTM、CNN-LSTM) とそれぞれ 2 種類の活性化関数 (ReLU、tanh) および 2 種類の損失関数 (平均二乗誤差、平均絶対誤差) を用いて計 16 種類のニューラルネットワークを構築し、その精度を二乗平均平方根誤差と決定係数の 2 つの指標で評価した。その結果、活性化関数に ReLU、損失関数に平均絶対誤差を用いた CNN-LSTM モデルが、最も高い決定係数 ($R^2=0.9838$) と最も低い二乗平均平方根誤差 ($RMSE=0.0251$) を示した。スマートフォンのアプリケーションについては、今後の課題とする。



【年間の取組】

○Zoom ミーティング 1 週間に 1 回程度（適宜、LINE で情報交換）

○JSSF2024 でのポスター発表および口頭発表（合同）、ICRF2025 での口頭発表（合同）

【成果】

対面での研究活動が実施できたことで、研究方法の確認ができただけでなく、研究仲間としての信頼関係を急速に築くことができた。また、対面での活動をより有意義なものにするため、Zoom や LINE を活用して頻繁に連絡を取り合い、信頼を深めた。共同研究を通じて、相手と調整を行いながら、互いの知識を補い合い、研究の内容について議論することができ、今後国際舞台で活躍するために必要な協働力、適応力、発信力を養う貴重な経験となった。

(3) 韓国 Korea Science Academy of KAIST (KSA) との国際共同研究

KSA との国際共同研究は平成 28 年度から行っており、今年度で 9 年目を迎えている。

【相手校】韓国 Korea Science Academy of KAIST (KSA) 3 名

【本校参加生徒】高校 3 年生 3 名

【研究テーマと内容】

「ガリレオ衛星を用いた木星の質量の算出方法の改善」

本研究テーマは、もともと共同研究のスタートアップの交流として実施したものである。そこから生徒たち自身が測定による誤差について興味を示し、より正確に質量を算出できる方法がないか検討することになった。

原因として次の 3 つを候補に挙げ、検証した。

- ① 衛星軌道の真横から見ていると仮定していることによる誤差
- ② 使用するソフトウェアや個人の測定精度による誤差
- ③ データ収集期間の不足による誤差

これらを検証した結果、①②は誤差に大きな影響を与えてないことが分かったため、③のデータ期間を十分とすることで算出の精度を上げられることが分かった。

【年間の取組】

○Zoom ミーティング 月 1 回程約 45 分のミーティング。

このほかにも生徒のみでチャットでの意見交流や Zoom ミーティングを適宜行った。

○Japan Super Science Fair 2024 での口頭発表とポスター発表

【成果】

本チームは研究テーマを決めるところから生徒同士で話し合わせ、テーマ決めのディスカッションにかなりの時間を費やした。この時間を惜しまないことで、研究メンバーへの信頼関係が生まれ、全員でモチベーションを保つことができ、教員付き添いの Zoom ミーティング以外でも、生徒同士で時間を調整し、研究方法や考察、研究発表の仕方に至るまで、生徒のみでの話し合いが盛んに行われた。



[3] 非認知能力の育成

(1) 成果と課題

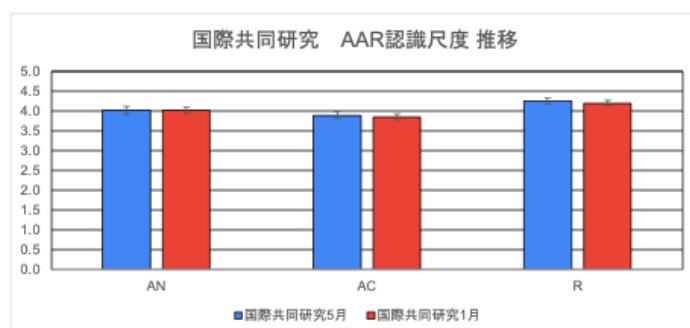
国際共同研究においては、8カ月間程度の長期にわたり、英語を使ってコミュニケーションを取りながら、研究の目的や実験方法、その結果の分析等を議論し、共有していく過程を経験することになる。国の違いによる考え方や文化の相違を知り、その中で、新しい知識を得ることも多いが、それ以上に、調整力や粘り強さ、協調性や計画性等の非認知能力が伸長されるものと考えている。

何かの能力が伸長する過程において、自らを客観的に判断することで自己認識が一度低下し、その後に、能力が伸長されることが多くある。そのためにもレジリエンスの能力は重要な要素と言える。英語を使った意思疎通に慣れていない生徒にとって、国際共同研究は多くの困難さを経験する取組でもあり、レジリエンスの伸長について、またとない機会であるとも言える。

非認知能力の伸長を測る手段として、上記の「AAR 尺度意識調査」が有効と考え、ICRP 参加生徒へ取組が開始される前の5月と取組後である1月に調査を行った。その結果として、平均値、標準偏差、標準誤差を表にまとめると以下の通りとなった。

調査時期	N	Anticipation (AN)	SD (AN)	SE (AN)	Action (AC)	SD (AC)	SE (AC)	Reflection (R)	SD (R)	SE (R)
2024 年 5 月	53	4.03	0.64	0.09	3.90	0.68	0.09	4.26	0.56	0.08
2025 年 1 月	76	4.03	0.67	0.08	3.86	0.70	0.08	4.21	0.62	0.07

「予測」「行動」「振り返り」の平均値の変化をグラフで表すと右のようになる。



分析を指導いただいた大阪教育大学の仲矢史雄先生から、次のようなコメントをいただいている。

- 国際共同研究への参加は、生徒の AAR 能力（予測・行動・振り返り）を高水準で維持する。
 - 一般的な生徒と比較すると、国際共同研究に参加した生徒はすべての尺度で高いスコアを示した。
 - 特に、行動（Action）のスコアが+0.46 ポイント高い。
- 短期間では統計的に有意な向上は見られなかったが、長期的な影響を検討する価値がある。
 - 事前（5月）と事後（1月）の比較では、統計的に有意な変化は認められなかった。

- これは、参加生徒がもともと高い AAR スコアを有しており、さらなる向上には、相当のインパクトが必要であることが示唆される。
 - しかし、学習効果が短期間で明確に表れない可能性もあるため、長期的なデータの収集と分析が必要である。
3. 国際共同研究プログラムの影響をより詳細に分析するためには、個別要因を考慮した追加研究が必要である。
- 参加生徒の個別の学習経験や態度、研究テーマの違いが AAR スコアに与える影響を分析することで、より明確な傾向を特定できる。
 - また、国際共同研究における特定の活動（共同実験、発表、異文化交流など）が、AAR のどの側面に影響を与えるのかを詳細に検討することが求められる。

ICRP へ参加した生徒の AAR の認識が元々高いレベルであったため、その伸びを確認することはできなかったが、次年度も（参加者は変わるが）同様の調査を継続したい。また、可能なら今回の参加者について、一定期間の後に、再度調査を行うことも検討してみたい。「予測」「振り返り」に比べて、「行動」は生徒がどのような経験をすれば伸びるのが明らかでなく、ただ、「予測」「振り返り」の高い生徒はその伸長が期待できるとのことで、ここからの伸びについても関心を持っている。

(Ⅲ) 国際科学教育に対する教員意識調査を基にした普及方法の検討

本校は、長年の SSH 研究開発の中で、海外理数教育重点校との連携を深め、国際舞台で活躍する理系人材の育成に力を注いできた。このような国際科学教育を広く全国の学校へ普及させることを目指してきたが、一部の学校間ではより深い理解を得られているものの、全体的には普及が「微増」の状態を脱していないというのが現状である。教員の国際科学教育に対する意識を変えることが必要と感じ、現状での教員の意識調査を行いたい。その分析を基に、教員間の協働の体制を中心に国際科学教育の普及方法を探りたい。

仮説

【仮説Ⅲ】国際科学教育の普及のためには、その妨げになっている要因を分析し、その対処策を工夫することが効果的である。

研究内容・方法・検証

●教育課程編成上の位置付け

教員を対象とした取組であり、教育課程とは無関係。

●研究内容

国際科学教育の障害となる要因を調査するアンケートを実施し、その結果の分析、及び、対処法の検討を行う。次の項目ごとに今年度の取組内容や成果について、以下のページに記述する。

[1] 教員意識調査の実施

- (1) 実施内容
- (2) 結果の分析
- (3) 今後へ向けての課題

●手段、方法

国際科学教育の障害となる要因を調査するアンケートの実施、結果分析、対処法検討 等

●成果

アンケートを実施し、100 名を超える理数教員の回答を得た。回答内容を第 16 回「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」において報告した。

●成果検証に用いた方法

アンケート調査の評価 等

[3] 教員意識調査の実施

(1) 実施内容

本校はこれまでも、国際科学教育に関する取組の成果を、広く普及・還元してきた。例えば、世界を代表する理数教育重点校が参加する JSSF や ICRP に参加・引率する国内校の理数系教員に対して、国際科学教育に係る取組の実践内容やその効果、ノウハウ等の共有や情報交換等を行ってきた。SSH 指定校を中心に、国際科学教育に取り組む学校は多いものの、各校の先生方が国際科学教育の取組を展開するためには、様々な障害があると聞く。これらの事例については、SSH 指定校の研究開発実施報告書において紹介されているが、定量的な分析は少なく、全般的な実情が明らかにされていないのが現状である。

そこで、国際科学教育の妨げとなっているものが何なのかを明らかにし、これらの分類とそれぞれへの対処法の検討するため、全国の理数系の教員（数学・理科・情報・工業等）を対象として質問票調査（回答は Google form も可能）を実施した。なお、本調査では、各校で複数名の回答を可能としている。令和 7 年 1 月初旬に調査票を全国の SSH 指定校等に郵送またはメールにて送付し、令和 7 年 2 月 5 日までに 113 名から回答を得た。

(2) 結果の分析

①回答者 113 名の分布（図 1）

回答者 113 名の担当教科・科目を図 1 に示す。なお、図中の「その他」8 は、複数教科（理科と情報等）の担当及び中学理科との兼任教員である。

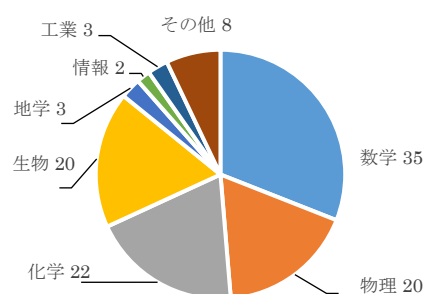


図 1. 回答者の担当教科・科目

②所属校において行われている項目（図 2）

海外科学研修の実施（一部の生徒対象）が 77 であった。回答数と学校数が同一でないものの、回答者の多くの所属校で海外研修を実施していることが分かる。課題研究関係では、「英語での口頭発表」は 74（SSH 主対象生徒全員または一部の生徒で実施の合計）であり、また、「英語でのポスター作成」は 75（同）と、66%がこれらに取り組んでいた。一方、「英語での論文執筆」は 26（同）（23%）とやや少なかった。「英語による要旨作成」は 76（同）であり、口頭発表・ポスター発表と同程度であった。

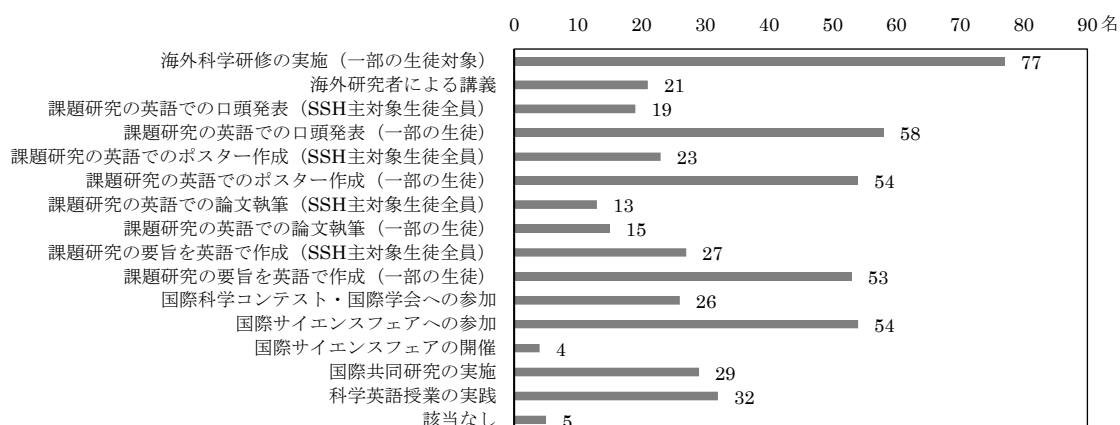


図 2. 貴校において行われている項目をお選びください。（複数選択可）

英語による口頭発表、及び、英語によるポスター・論文・要旨の作成の実施の状況について、表 1 にまとめた。これら 4 項目のすべてを実施しているのは 17、また、2 項目「口頭＋ポスター」が 7、「口頭＋要旨」が 6 であった。1 種類のみ実施では「要旨のみ」が 7 と最も多く、口頭、ポスター、論文のみの実施は少なかった。これらの結果より、複数の取組を生徒に課すことによる教育的効果の向上を狙っているものと推察される。

③回答した教員が関わっている取組 (図 3)

課題研究におけるポスターや要旨の作成への関わりが高いことが分かる。② (図 2) の「海外研修」に対する高い回答数に対して、この項目への理数系教員の関わりが 22 と低いのは、海外研修が理数以外の教員によって行われていることが考えられる。

④今は関わっていないが、関心を持っている取組 (図 4)

「国際サイエンス・フェアへの参加」「国際科学コンテスト・国際学会への参加」への関心の高さが目立った。図 5 は、回答した教員が関わっていない取組のうち、関心を持っている取組の割合(%) (= (図 4 の各取組の回答数) / (全回答数 113 - 図 3 の各取組の回答数)) × 100) を表したものである。これより、「国際サイエンス・フェアへの参加」が 58% と高い関心が窺える。他にも「海外研修旅行の実施」「国際科学コンテスト・国際学会への参加」「科学研究者による講義」も高い値であった。

表 1. 英語による口頭発表、ポスター・論文・要旨の作成の実施の状況

英語による実施内容(4 項目)	人数
口頭＋ポスター＋論文＋要旨	17
口頭＋ポスター＋論文	3
口頭＋論文＋要旨	0
ポスター＋論文＋要旨	2
口頭＋ポスター	7
口頭＋論文	1
口頭＋要旨	6
ポスター＋論文	1
ポスター＋要旨	4
論文＋要旨	1
口頭のみ	1
ポスターのみ	2
論文のみ	1
要旨のみ	7

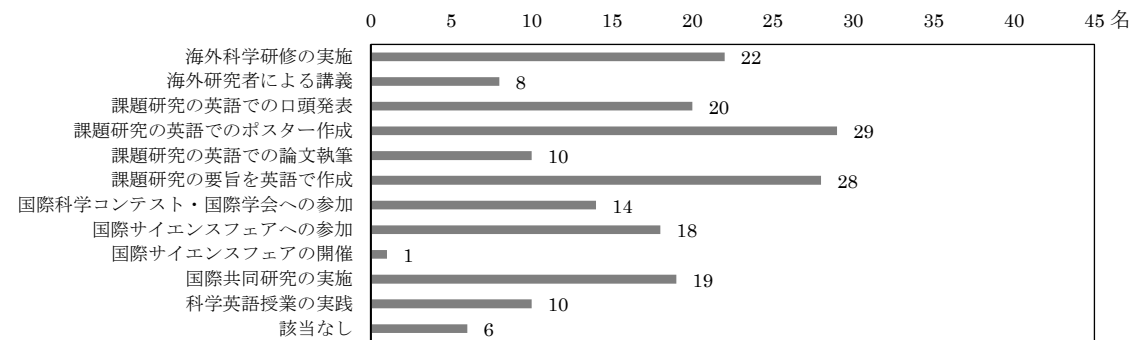


図 3. あなた自身が関わっている取組をお選びください。(複数選択可)

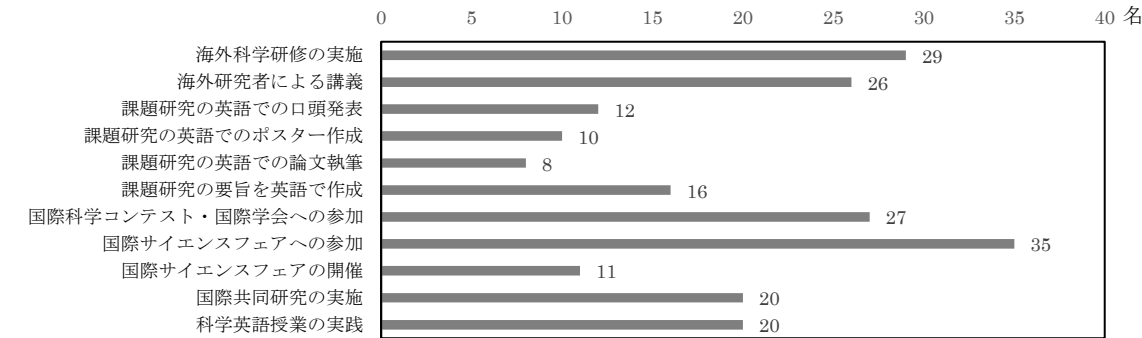


図 4. 今は関わっていないが、あなた自身が関心を持っている項目をお選びください。(複数選択可)

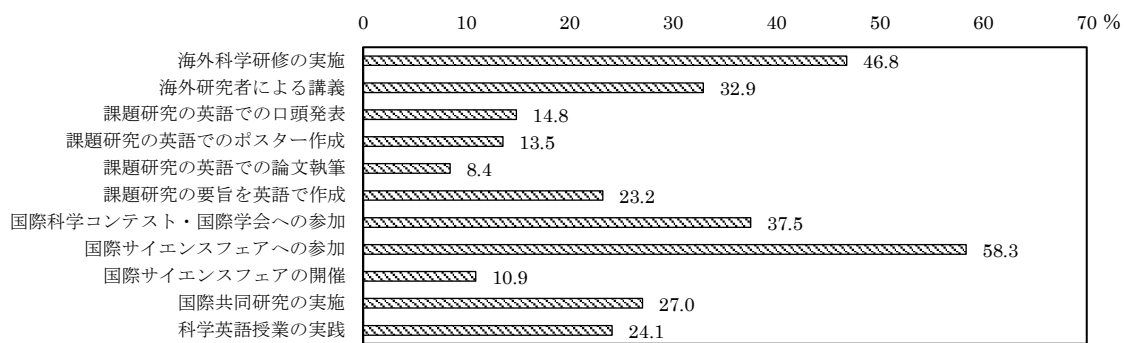


図 5. 回答した教員が関わっていない取組のうち、関心を持っている取組の割合
 $((\text{図 4 の各取組の回答数}) / (\text{全回答数 } 113 - \text{図 3 の各取組の回答数})) \times 100$ より求めた。

⑤高校での科学教育における国際科学教育の必要性 (図 6、表 2)

「たいへん重要である」「今後重要性が増してくる」との回答が合わせて 89%であった。

これらの回答について、各選択肢の自由記述中の代表する単語及び自由記述の例を表 2 に示した。「たいへん重要である」中では「国際」「重要」「必要」といった“実践的”や“実務的”がイメージできるような単語が多かった。また、「今後重要性が増してくる」では、「必要」「グローバル化」「進む」「増える」といった“外向き”“飛躍”がイメージできるような単語が含まれていた。

一方、「あまり重要ではない」では、「英語」「考える」「理解」という単語があった。「英語」については、他の選択肢でも含まれているが、ここでは、「日本語でしっかりと研究させたい」といった意図が含まれている。「不要である」での記述内容についても、同様の文脈と思われる。

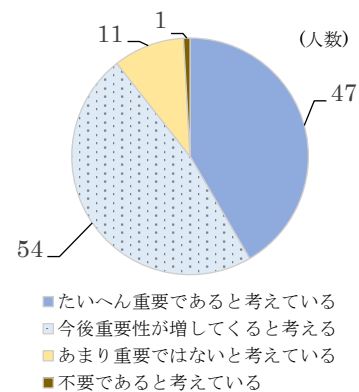


図 6. 高校での科学教育において、②の設問項目のような国際教育が必要だとお考えですか。一つお選びください。

⑥国際的な取組へ回答者の現在の関わり (図 7)

「すでに取り組んでいる」が 44%、「今は取り組んでいないが、今後取り組む必要があると考えている」が 38%と、取組に対して前向きな回答が 82%であった。設問⑤の必要性に比べ、肯定的意見の多少の減少がみられるが、これは、必要性や重要性は理解するものの、実際に取り組む際には何かしらの障害があることを示唆している。

⑦今後、回答者自身が国際科学教育にどのように関わるか (図 8、表 3)

今後の回答者の国際科学教育への関わりについては、積極層（「今後も今まで通り活発に関わっていく」「この後、より活発に関わっていくようにしたい」）が 42%であった。多少なりとも関わりを持ち続けたい（「この後、少しでも関りを持って行きたい」）の割合が最も高く、約半数を占めた（50%）。

表 3 は、設問⑥の各選択肢を選んだ回答者が、設問⑦でどの選択肢を選んだかをまとめたものである。特筆すべき点は、設問⑥で「あまり関心を持っていない」（19 名）のうち、13 名が「この後、少しでも関りを持って行きたい」と回答していることである。

表 2. 高校での科学教育における国際科学教育が必要に関する問いの選択肢と各選択肢を代表する単語及び自由記述の例

選択肢	各選択肢を代表する単語	各選択肢に属する自由記述の例 (割合が高いもの)	各選択肢に属する自由記述の例 (ランダム抽出)
たいへん重要であると考えている	国際、考える、海外、重要、人材、必要、視野、経験、育成、活躍	- 英語は国際標準語であるため、英語は必須である。 - これからの国際社会では英語で自分の考えを表現することは必要だと考えるから。高校生のうちから海外と交流することで視野が広がると思うから。	- 国際的な取組が一部の特別な生徒のみではなく、もっと多くの生徒にとって日常的になる必要を感じます。 - 日本の人口が減少していく中で、海外で活躍する人材が求められるから。
今後重要性が増してくると考えている	国際、海外、必要、英語、研究、グローバル化、進む、増える、機会、視野	- グローバル化が進む現在において重要性が増してくるものと考えたから。 - 国際交流やコンテスト、サイエンスへの参加がこれからの生徒たちの視野を広げる大事な取り組みであると考えから。	- 大学へ進み、科学だけでなく英語で伝える力が必要になってくるから。 - AI や翻訳アプリの発達で言語の壁が低くなり、研究や開発の競争激化が考えられるため。
あまり重要ではないと考えている	英語、研究、考える、日本語、発表、理解	まずは日本語での研究をしっかりとさせたいから。本校の学力では英語で取り組むことがかなり難しく、無理をして取り入れると国際教育と課題研究のどちらもが中途半端な成果になると予想されるため。	- 以前に課題研究で英文ポスター・日本語発表での発表指導を行ったが、発表会で他校の高校生が敬遠し、ディスカッションにならなかった。ポスター発表での要であるコミュニケーションがうまく取れないため、面白みに欠ける結果となり止めた。 - ツールとしての英語の需要性を実感できると思う。反面、仮説検証の手続きの重要性が生徒に伝わるか疑問が残る。
不要であると考えている			科学リテラシーならびに科学の歴史等を知る方が良い。

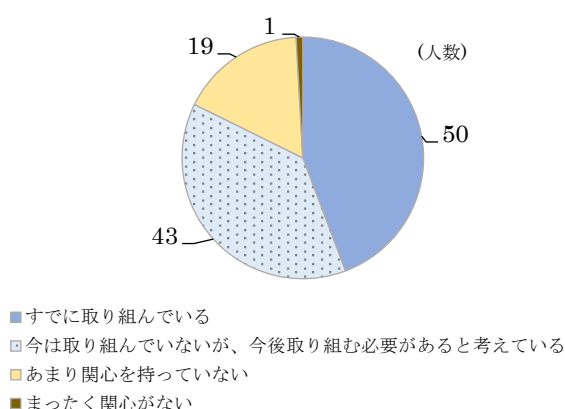


図 7. 貴校の科学教育に関わって、国際的な取組へ現在のあなたの関りは何ですか。一つお選びください。

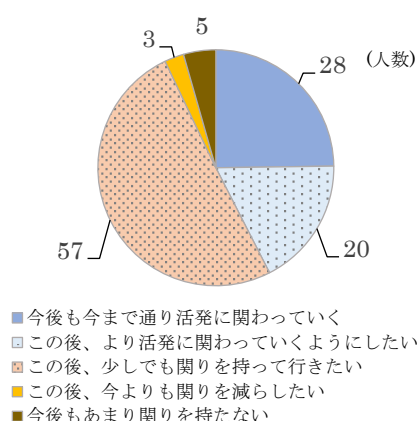


図 8. 今後、あなた自身は国際科学教育にどのように関わっていこうと考えられますか。一つお選びください。

表 3. 設問⑥の回答選択肢別の設問⑦の回答選択肢

設問⑥の回答選択肢	設問⑥の回答選択肢別の設問⑦の回答選択肢	人数
すでに取り組んでいる (回答数 50)	今後も今まで通り活発に関わっていく	26
	この後、より活発に関わっていくようにしたい	11
	この後、少しでも関りを持って行きたい	12
	この後、今よりも関りを減らしたい	1
	今後もあまり関りを持たない	0
今は取り組んでいないが、今後取り組む必要があると考えている (回答数 43)	今後も今まで通り活発に関わっていく	2
	この後、より活発に関わっていくようにしたい	9
	この後、少しでも関りを持って行きたい	32
	この後、今よりも関りを減らしたい	0
	今後もあまり関りを持たない	0
あまり関心を持っていない (回答数 19)	今後も今まで通り活発に関わっていく	0
	この後、より活発に関わっていくようにしたい	0
	この後、少しでも関りを持って行きたい	13
	この後、今よりも関りを減らしたい	2
	今後もあまり関りを持たない	4
まったく関心はない (回答数 1)	今後も今まで通り活発に関わっていく	0
	この後、より活発に関わっていくようにしたい	0
	この後、少しでも関りを持って行きたい	0
	この後、今よりも関りを減らしたい	0
	今後もあまり関りを持たない	1

⑧高校における科学教育の国際化を阻む要因（図 9）

回答（複数選択可）では、「英語での交流が難しい」「費用がかかる」が多かった。これまでも、「理数系教員の英語の壁」や「英語教員の理数系科目に対する苦手意識」が叫ばれてきており（本校「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」実施アンケート結果より）、これらの要因を取り除いたり、他の手法により回避したりすることが、科学教育の国際化を進めるきっかけとなるだろう。

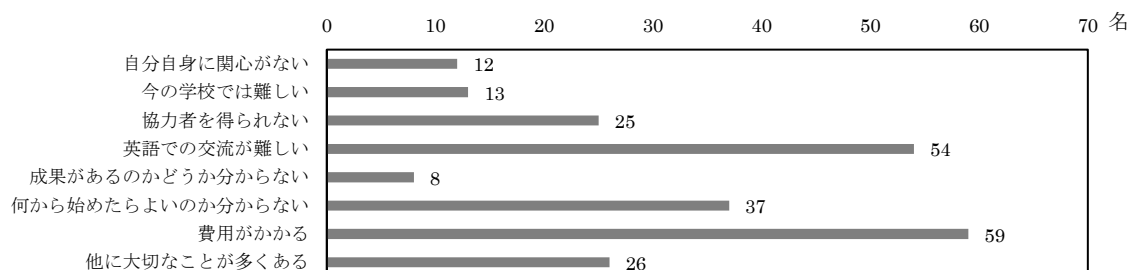


図 9. 高校での科学教育の国際化を阻む要因として考えられるものにどのようなものがあるとお考えでしょう。次の中から選んでください。（複数選択可）

⑨自由記述（図 10、表 3）

記述内容について、KH Coder（ver.3.02c）の「共起ネットワーク」のコマンドを用い、自由記述の中で、共起の程度が強い語を線で結んだネットワークを描いた（図 10）。出現数の多い語ほど大きい円で描画されている。

図 10 の中心下部には、「英語」があるが、これより「苦手」「自分」が繋がっている。「自分自身が英語が苦手なので国際科学教育に取り組む自信がない」「理数系の教員の中には英語が苦手な教員は比較的多いように感じる」といった、教員自身の課題が挙げられていた。これらに対して、「国際科学教育、つまり教育なので教員が指導する能力がなければならぬと思う。どのような指導方法にせよ、苦手意識のある分野の指導はなかなかできるものではないと個人的に考える。教科横断的な教育も進められる中なので、英語科との協力など、学校や組織全体で行わなければならないと考えている」のように、教員の協働として、国際科学教育を進めていくことの提案もあった。

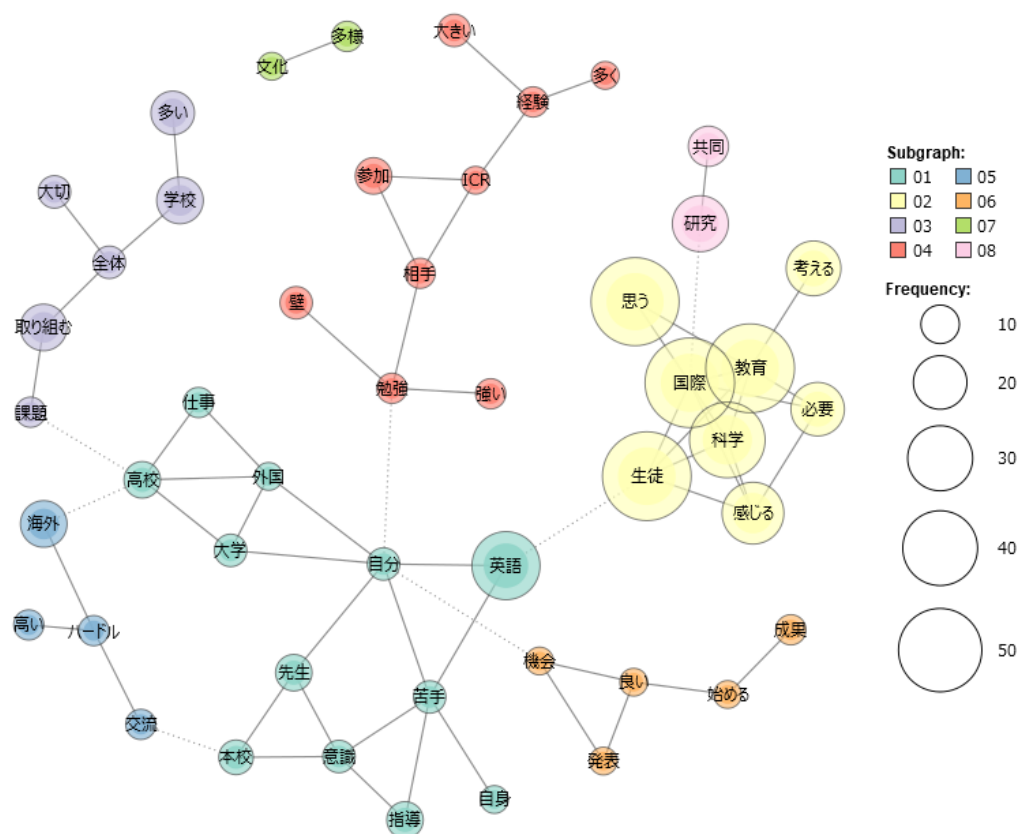


図 10. 自由記述の共起ネットワーク

代表的な記述例を紹介する。

【成果や課題に関すること】

- 国際共同研究に参加した生徒のマルチタスク能力や英語能力などの向上が凄まじかったです。
- 母国語以外で共同研究することにより、生徒たちの協働性が高まると思う。
- 生徒自身が何か目的を持って外国語教育を受けるような働きかけを考えています。

○国際的な場で活躍するためにも、ハリボテにならないようまず日本語での理解力・興味が向上するよう教育に携わりたい。

○成果が求められると自信がない。

【意義に関すること】

○国際共同研究のように、様々な国の生徒が協働することにより国際科学教育が進むと考える。

○高校生のうちから視野を広げることで、将来にも大きく関わってくると思う。

○まずは、国際科学教育の根本は何だろう、を考える必要があるのではないかと考えています。科学をする上で言語は関係ないという根本の姿勢を、高校生が持てるのかどうかは鍵のような気がします。

○国際科学教育に関われたのは、教員人生で財産になると思います。

【情報技術・AI に関すること】

○オンライン会議システムや翻訳ソフト等の発達で、海外の研究や論文が身近になると同時に、日本の学生の研究発表もハードルが下がりつつあると感じています。ただ、海外に行き、対面でディスカッションすることは大変重要だと考えます。

【多忙感や負担感に関すること】

○学校現場では、仕事量が多すぎてこれ以上働けない。職員を増やして、未来のための仕事ができる体制にして欲しい。

○能力や可能性の高い生徒たちには多くのチャンスや経験が大事である。その一方で、すべての生徒たちに国際科学教育が必要かとなると少し悩ましい。

○コーディネート（特に指導計画のレベルから）していただける職員が必要だと感じます。学校ごとに、得意な方がいたとして、転勤されると、継続がとても大変なので。

○職員の負担も大きく、生徒のポテンシャルに大きく依存する取り組みなので、ハードルは高いが、うまくいくと生徒、職員ともにとても楽しんで学べる取組だと思います。

○あまりにも高校生がやるべきことが多い。消化不良だと思う。

【重要性に関すること】

○生徒の可能性を拓けるために、国際科学教育の必要性は感じるが、まずは、既存の課題研究を軌道に乗せたい。

○国際科学教育が必要と感じているが、勤務校の生徒は日本語でまとめたり、発表したりすることも困難な生徒が多く、国際科学教育の優先順位が低くなるのが現状である。

○国際科学教育が必要であることは同感であるが、現任校のカリキュラムや生徒の興味関心の程度では、全体としての取り組みは難しい。科学系の部活動であれば取り組むことは可能であるかもしれない。

【教育制度に関すること】

○日本の入試制度が現行のままでは、日本は世界に置いていかれる。

○システム作りが課題であると考えている。これまでの概念からどのように変革して取り組んでいくか、校内全体での共通認識が必要と思っている。

○今後の日本を考え、未来のために必要な教育だと考えます。教員の力だけに頼らず、国をあげて取り組んでいく教育だと考えます。

○科学教育に限ったことではなく、日本の公教育自体がガラパゴス化していることに危機感を感じている。型にはめて失敗させないようにする教育から、生徒の主体性、多様性、国際性を中心に据えた公教育に転換することが急務であると感じている。

(3) 今後に向けての課題

本調査では、全国の理数系の教員（数学・理科・情報・工業等）を対象とした質問票調査により、各校、各教員の国際科学教育に対する認識を調査し、国際科学教育の推進の妨げになっているものが何なのかを明らかにしようとした。

各学校で複数名の回答を可能としている都合、調査した学校の国際科学教育の動向を表しているものではないが、回答した教員自身の取組に対する意見を分析することができた。本調査の回答者は、国際科学教育に対する意識が比較的高い層であると予想され、実際、アンケートの各調査項目とも、国際科学教育に対する肯定的意見が多かったものの、以下のような特徴や課題を抽出することができた。

1. 回答した教員の所属校では、海外研修旅行の実施や課題研究における英語の活用（ポスター・口頭発表、論文や要旨の作成）に取り組んでいる。課題研究における英語の活用は、ポスター作成と要旨のように複数を組み合わせたものが多く、各校の実情に沿って教育的効果を高める工夫をしているものと思われる。
2. 回答した教員は、今は関わっていないものの、今後、海外研修や国際科学コンテスト・国際学会への参加、国際サイエンス・フェアへの参加に高い関心を持っている。これらの取組は、生徒の主体性の伸長、体験と経験による意欲・関心の向上にもつながると思われる。
3. 回答した教員は、高校での科学教育における国際科学教育の必要性を感じており、自信の関わり方としては、活発に関わりたい、少しでも関わりたいという姿勢がみてとれる。あまり関心を持っていないと回答した層の多くの教員が、この後、少しでも関わりを持っていきたいと答えていることから、この層に対するアプローチが国際科学教育の普及の鍵となりうる。
4. 国際化を拒む要因は多数あるが、費用がかかること、英語での交流の難しさ、何から始めたらよいのか分からないという点が挙げられていた。費用については、特に海外訪問の際の旅費、海外生受入の際の受け入れ準備費用等が高価となるが、オンラインによる交流等、費用を抑えた取組み例も多数ある。教員の英語での交流や指導等に対するハードルの高さは、自由記述からも複数挙げられていた。英語科教員との連携等の提案もあり、今後の課題となっている。

本校では、JSSF や ICRP における教員の指導体制、協働体制の構築に取り組んでいる。これらの取組を複数校の教員で広く取組むことは、各校で国際科学教育を進める上での知見となる。国際科学教育に対する期待は高まっており、本校としても、多くの先生方との連携の上、普及を進めていきたい。

【アンケート項目】 設問項目とその選択肢を示す。

設問①：あなたの担当科目をお答えください。複数の科目を担当されている方は、「その他」をお選びいただき、担当されているすべての科目をご記入ください。

数学 / 物理 / 化学 / 生物 / 地学 / 情報 / その他

設問②：このアンケートにおいては、次のような内容の国際科学教育に関心を持っています。貴校において行われている項目をお選びください。（複数選択可）

海外科学研修の実施（学年、コース等の全員を対象、修学旅行における科学研修等も含む）

海外科学研修の実施（一部の生徒対象）

海外研究者による講義

課題研究の英語での口頭発表（SSH 主対象生徒全員）／同（一部の生徒）

課題研究の英語でのポスター作成（SSH 主対象生徒全員）／同（一部の生徒）

課題研究の英語での論文執筆（SSH 主対象生徒全員）／同（一部の生徒）

課題研究の要旨を英語で作成（SSH 主対象生徒全員）／同（一部の生徒）

国際科学コンテスト・国際学会への参加

国際サイエンス・フェアへの参加 / 国際サイエンス・フェアの開催

国際共同研究の実施 / 科学英語授業の実践 / その他

設問③：あなた自身関わっている取組をお選びください。（複数選択可）

海外科学研修の実施 / 海外研究者による講義

課題研究の英語での口頭発表 / 課題研究の英語でのポスター作成

課題研究の英語での論文執筆 / 課題研究の要旨を英語で作成

国際科学コンテスト・国際学会への参加

国際サイエンス・フェアへの参加 / 国際サイエンス・フェアの開催

国際共同研究の実施 / 科学英語授業の実践 / その他

設問④：今は関わっていないが、あなた自身が関心を持っている項目をお選びください。（複数選択可）

海外科学研修の実施 / 海外研究者による講義

課題研究の英語での口頭発表 / 課題研究の英語でのポスター作成

課題研究の英語での論文執筆 / 課題研究の要旨を英語で作成

国際科学コンテスト・国際学会への参加

国際サイエンス・フェアへの参加 / 国際サイエンス・フェアの開催

国際共同研究の実施 / 科学英語授業の実践 / その他

設問⑤－１：高校での科学教育において、上記のような国際教育が必要だとお考えですか？一つお選びください。

たいへん重要であると考えている / 今後重要性が増してくると考える

あまり重要ではないと考えている / 不要であると考えている

設問⑤－２：上記の回答に関しての理由をお答えください。

設問⑥：貴校の科学教育に関わって、国際的な取組へ現在のあなたの関りは？一つお選びください。

すでに取り組んでいる / 今は取り組んでいないが、今後取り組む必要があると考えている

あまり関心を持っていない / まったく関心がない

設問⑦：今後、あなた自身は国際科学教育にどのように関わっていこうと考えられますか？一つお選びください。

今後も今まで通り活発に関わっていく / この後、より活発に関わっていくようにしたい

この後、少しでも関りを持って行きたい / この後、今よりも関りを減らしたい

今後あまり関りを持たない

設問⑧：高校での科学教育の国際化を阻む要因として考えられるものにどのようなものがあるとお考えでしょうか。次の中から選んでください。（複数選択可）

自分自身に関心がない / 今の学校では難しい / 協力者を得られない

英語での交流が難しい / 成果があるのかどうか分からない

何から始めたらよいのか分からない / 費用がかかる / 他に大切なことが多くある

その他

設問⑨：国際科学教育に関するあなたのご意見、ご質問等、自由にお書きください。

④実施の効果とその評価

今次科学技術人材育成重点枠の研究開発においては、Japan Super Science Fair (JSSF) の充実した開催と国内校への普及、国際共同課題研究プロジェクトの充実した運営と国内校への普及、国際科学教育に関する教員意識調査をテーマとして取り組んだ。いずれのテーマにおいても、大きな成果を得られたと考えている。実施の効果とその評価をテーマごとに以下にまとめる。

(Ⅰ) Japan Super Science Fair を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

●開催規模

今年度の JSSF は、21 か国・地域、海外校 34 校、国内校 15 校の参加を得ての開催であった。参加国・地域数 (21 か国・地域) は、コロナ禍以前の水準に回復しており、海外参加校数 (34 校) は 2019 年と並び、過去最多となった。また、国内参加校を含めた総参加校数 (49 校) は、2017 年と並んで最多であった。

●企画内容

今年度の開催における特徴的な取組としては、

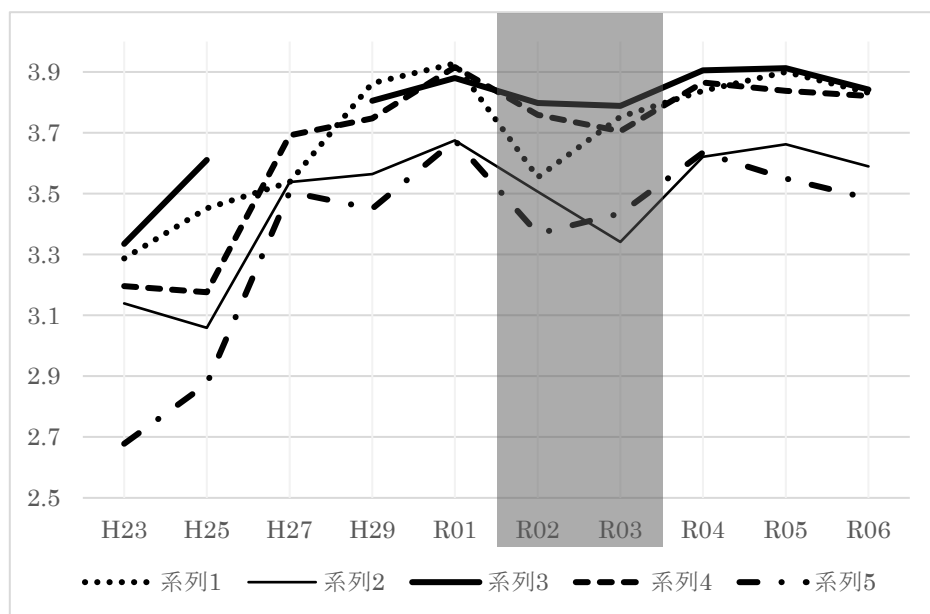
- ・ 開会式会場として立命館大学大阪いばらきキャンパス (OIC) のグランドホールを使用し、例年以上に格式高い開会式を実施した。
- ・ 今年 4 月に OIC へ移転した情報理工学部において、講義や研究室見学を実施し、最新の研究環境を紹介した。
- ・ 新たな企画として、推理ゲーム形式の”Science Sleuthing Event”を開催した。
- ・ 「国際科学教育フォーラム」を開催。
- ・ オンラインによる Pre-JSSF を実施し、事前に参加者同士が交流できる機会を設けた。
- ・ 科学研究の口頭発表を Zoom で配信した。

●他校への普及

昨年度から開始した国内連携校生徒の生徒実行委員会への参加を継続し、国内校との協力体制を強化した。また、国内連携校の教員に対しても、期間中の役割分担を明確にし、運営への積極的な関与を促すことで、国内校への普及に努めた。

●立命館生徒の変容

例年実施している参加生徒へのアンケートでは、毎年同じ項目について調査を行っている。右のグラフは、4 件法で実施したアンケートの回答をそれぞれ 4、3、

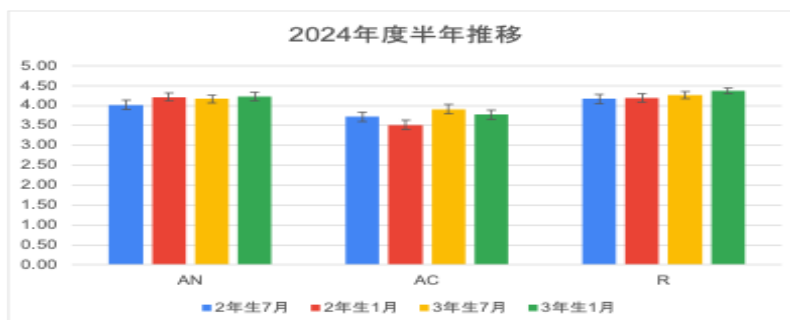


2、1 とした平均値を表したものである。グラフから分かるように、コロナ禍で一時低下したものの、その後、ほぼ高止まりの状態推移している。

JSSF において生徒実行委員会として企画・運営に携わることで、科学者、技術者に必要な非認知能力が伸長するという仮説を立てている。非認知能力の測定は難しい課題であるが、その糸口をさぐるために、大阪教育大学の仲矢史雄先生が開発された AAR 尺度認識調査を行った。

7 月と 1 月の結果を比較したものが右のグラフである。左の 2 本が 2 年生、右の 2 本が 3 年生の推移である。

仲矢史雄先生からは次のようなコメントをいただいている。



- 予測（Anticipation）：全体的に緩やかな増加傾向が見られる。特に3年生のスコアが一貫して高く、科学的探究活動の継続的な学習が予測力の向上に寄与している可能性がある。
- 行動（Action）：2年生、3年生のスコアが7月から1月にかけて約0.2ポイント低下している。この変化は、実践的な活動を通じて、自らの行動力を客観的に判断をしたことが示唆される。
- 振り返り（Reflection）：全体的に高い値を維持しながら、わずかに上昇している。これは、科学的探究活動におけるフィードバックや振り返り活動が有効に機能していることを示唆する。

以上のことから、科学的探究活動が生徒の予測・行動・振り返りの能力を向上させる効果があると考えられる。

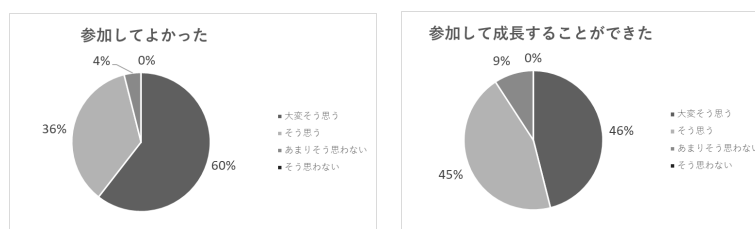
（Ⅱ）国際共同研究を利用した理系グローバルマインド育成教育の手法の普及

参加規模としては、国内校の参加が23校にとどまり、今年度の目標数には達しなかったが、新たに7校の国内校が参加したことは広報の成果と言える。

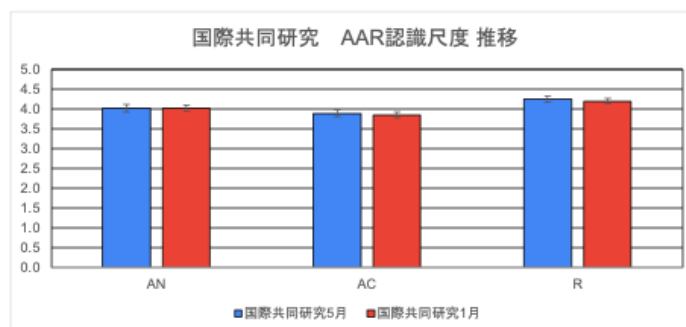
運営体制については、連携校の協力を得て国内校を7つのブロックに分けて情報収集の体制を組んだことに加え、5月に海外校の教員向け説明会を設けたこと、第2回全体ミーティングで各グループの交流を支援したことが主な変更点であり、最終的に29グループのすべてがICRFで最終合同発表を行い、すべてのグループが報告書を提出することができた。

また、7カ月間の取組を通して参加生徒の意識にも様々な変容が見られた。事前・事後のアンケートから、事前に心配したことと、事後に障害だったことについて、「相手校のメンバーと仲良くなれるか」「英語での最終発表ができるか」等については、事前の心配が多いものの、終わってみればあまり障害とは感じていない。逆に、「実験器具や手に入る材料などに関する相手校との違い」については、事前には予想できていなかったが、実際に共同研究をする中で困ったことが分かる。また、「相手校とのスケジュール調整がうまくいくか」についても、事前に心配生徒よりも事後に障害と感じた生徒が上回っている。

生徒の取組への満足感が、右のグラフの通り、事後アンケートで「この取組みに参加してよかった」「この取組に参加して成長することができた」の質問に対し、いずれも90%以上の生徒が肯定的に回答していることから窺える。



国際共同研究についてもJSSFと同様に非認知能力の伸長に関心を持っており、AAR尺度認識調査を行っている。5月と1月に調査を行った。「予測」「行動」「振り返り」の平均値の変化をグラフで表すと右のようになる。



こちらについても、分析を指導いただいた仲矢史雄先生から、次のコメントをいただいている。

1. 国際共同研究への参加は、生徒のAAR能力（予測・行動・振り返り）を高水準で維持する。
2. 短期間では統計的に有意な向上は見られなかったが、長期的な影響を検討する価値がある。
3. 国際共同研究プログラムの影響をより詳細に分析するためには、個別要因を考慮した追加研究が必要である。

ICRPへ参加した生徒のAARの認識が元々高いレベルであったため、その伸びを確認することはできなかったが、次年度も（参加者は変わるが）同様の調査を継続したい。また、可能なら今回の参加者について、一定期間の後に、再度調査を行うことも検討してみたい。

（Ⅲ）国際科学教育に対する教員意識調査を基にした普及方法の検討

国際科学教育に対する教員意識調査を行い、113名からの回答を得た。本調査の回答者は、国際科学教育に対する意識が比較的高い層であったと予想され、実際、アンケートの各調査項目とも、国際科学教育に対する肯定的意見が多かったものの、以下のような特徴や課題を抽出することができた。

1. 回答した教員の所属校では、海外研修旅行の実施や課題研究における英語の活用（ポスター・口頭発表、論文や要旨の作成）に取り組んでいる。
2. 回答した教員は、今は関わっていないものの、今後、海外研修や国際科学コンテストや国際学会への参加、国際サイエンス・フェアへの参加に高い関心を持っている。
3. 回答した教員は、高校での科学教育における国際科学教育の必要性を感じており、自信の関わり方として、活発に関わりたい、少しでも関わりたいという姿勢がみとれる。
4. 国際化を拒む要因は多数あるが、費用がかかること、英語での交流の難しさ、何から始めたらよいのか分からないという点が挙げられていた。

⑤成果の発信・普及

次科学技術人材育成重点研究開発においては、Japan Super Science Fair と国際共同研究プロジェクト柱とした内容である。今年度の取組の中で、その発信・普及に尽力してきた。具体的には、以下のような取組を行った。

(1) Japan Super Science Fair (JSSF) の発信・普及

JSSF の普及について、最終的には日本の多くの学校で同様のフェアが積極的に開催されることを願っている。そのための協力、支援は惜しまずに行いたい。しかしながら、現時点での普及活動はその良さを知ってもらうために多くの国内校に JSSF へ参加してもらうことに重点を置いてきた。参加を勧誘するために、各校への案内文書の送付や HP での発信等を積極的に行った。参加する希望はあっても、参加を躊躇される理由に、一つは英語発表への不安、もう一つは学期中の取組のため特に公立高校からは私学の取組に公欠扱いをできないというところも少なくない。一つ目の英語発表については、「科学教育の国際化を考えるシンポジウム」等で本校の取組を発信したり、科学教育の中での英語の必要性を訴えたりしてきた。二つ目の公欠問題については、今年度も 11 月の 3 連休から JSSF を開始し、5 日間のフル参加でなくても 3 日間の参加でも十分に研究発表や科学交流が行えるようスケジュールを配慮した。

さらに、連携校の生徒については生徒実行委員会への参加や、連携校の教員については運営における協働体制の構築等に取り組んできた。また、期間中の教員視察を積極的に案内し、多くの先生方に見学をしてもらった。さらに、今年度は期間中に「国際科学教育フォーラム」として、海外理数教育重点校における最先端の科学教育を紹介してもらう企画を日本語への同時通訳を付けて行い、多くの先生方へ発信できた。

(2) 国際共同研究プロジェクト (ICRP) の発信・普及

国際共同研究の経験は、研究力や英語力が伸長すること、さらに、科学者や技術者に必要となる非認知能力の伸長にも有益であると考えている。オンラインによる国際共同研究には、費用もあまりかからず、全国の高校生へ広く普及したいと願っている。ICRP へ参加する学校を勧誘し、微増ではあったが参加校を増やしてきた（今年度は国内校 23 校）。

初めての学校でも取り組みやすいよう、国内校生徒対象の学習会や国内校教員対象の懇談会等を行っている。今年度は連携校教員と協力して、参加校を 7 ブロックに分け、連携校教員が各ブロックでの情報収集や相談にのることを実施した。また、国内生徒の中間発表においても連携校教員の協力を得て、コメンテーターとして助言を行った。

(3) 国際科学教育に関する教員意識調査

国際科学教育の普及のため、現状で教員がどのような意識を持っているかを知るための調査を行った。調査は質問紙形式で、113 名の回答を得た。調査結果を踏まえて、今後の普及活動をより適切に行っていきたい。

⑥研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向性

次年度も Japan Super Science Fair (JSSF) と国際共同研究プロジェクト (ICRP) の発展、普及に尽力したい。具体的には以下の通りである。

(1) Japan Super Science Fair (JSSF) の課題と今後の方向性

JSSF についての取組内容や運営に関わる手法については、一定の完成形に達していると考えているが、次年度に本校のものづくりラボの整備が予定されており、その設備を利用した新しい取組の開発が望まれる。現状での課題としては、国内参加校の増加と、連携校生徒の生徒実行委員としての活動の充実、連携校教員の運営に関わる協働体制の充実があげられる。

国内参加校の増加については、今期の目標として 20 校と掲げている。今年度が 15 校であったが、最終年度の次年度に 20 校を達成できるよう広報を行いたい。

連携校生徒の生徒実行委員としての活動に関しては、可能なら複数回の京都での対面会議を行いたいと考える。連携校のほとんどが東京、あるいはそれよりも遠くの学校であり、費用面での制約が大きな問題となる。何らかの別予算を確保して実行できればと願っている。

連携校教員との協働体制に関わっては、オンライン会議を十分に行い、意思疎通をさらに促進することが重要と考える。

(2) 国際共同研究プロジェクト (ICRP) の課題と今後の方向性

参加校からは丁寧な運営がなされていると高い評価をいただけているが、今後の発展のための課題としては、国内参加校の増加、各校へのより充実したサポート体制、教員用指導マニュアルの作成等があげられる。

国内参加校の増加については、今期の目標として、1 年目 20 校、2 年目 25 校、3 年目 30 校と掲げてきた。実際には、1 年目 22 校、2 年目 23 校であり、今年度の伸び悩みが課題である。次年度は最終年度となり、30 校の目標が達成できるよう広報に努力したい。

各校へのサポートについては、今年度、国内校の中間報告で連携校教員からのアドバイス、海外校との合同ミーティングでの中間報告で立命館大学の海外からの留学院生が助言を行うことを実施した。これらのサポートは次年度も継続して充実させたい。また、グループごとに連携校教員が意見交換、情報収集する体制は次年度も継続したい。さらに、英語や研究内容に関わっての日常のサポートが受けられるような卒業生サポーターの組織を作りたいと願っている。

今次科学技術人材育成重点枠の研究開発において、指導教員が安心して取り組めるような指導マニュアルの作成を重点課題として掲げており、当初予定では今年度に作成する計画であった。連携校教員間、あるいは、海外の先生方を交えた議論を行い、いろいろな材料を集めたものの、マニュアルの作成には至らなかった。次年度には完成させたいと考えている。国際共同研究における指導も、通常の課題研究と同様で、生徒の状況によって臨機応変な対応が必要となり、取組の手順を示すようなマニュアルはあまり意味がない。教員の指導によって、生徒の能力や経験値を引き上げることができる事例集のような形で、教員の指導にあたってのスタンスを考えられるようなマニュアルとして作成したい。

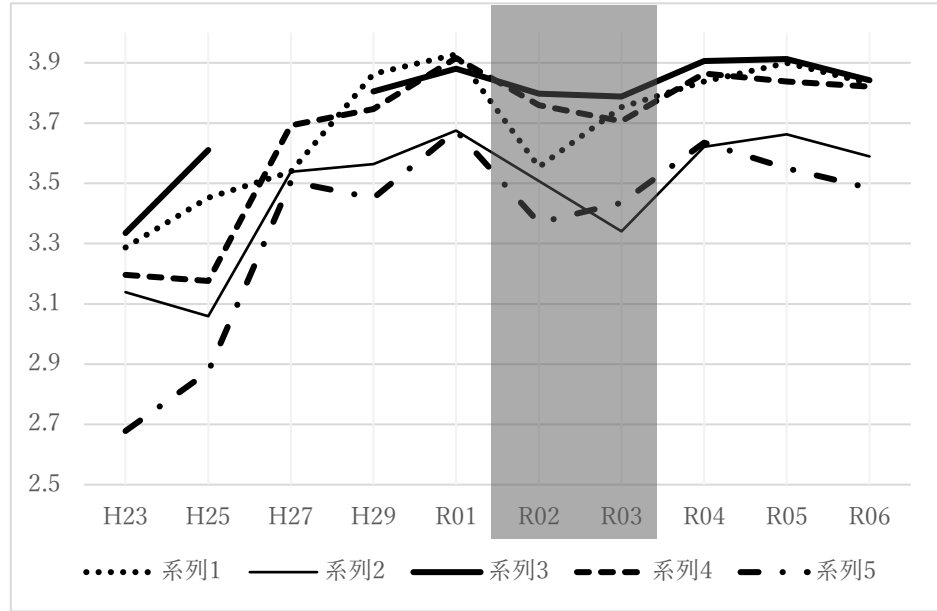
(ウ) 科学技術人材育成重点枠関係資料（データ、関係資料など）

[資料 重点①] JSSF2024 参加校一覧

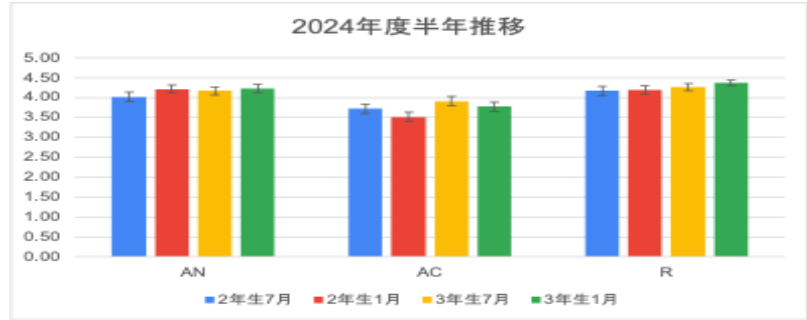
参加校	Australia	Australian Science and Mathematics School
	Australia	John Monash Science School
	Australia	Queensland Academy for Science Mathematics and Technology
	Cambodia	New Generation School Preah Sisowath High School
	Canada	Shawnigan Lake School
	Hong Kong	G.T.(Ellen Yeung) College
	India	Birla Vidya Niketan
	Indonesia	Budi Mulia Dua International High School
	Iran	Kherad
	Kenya	Brookhouse School
	Malaysia	Alam Shah Science School
	Nepal	Budhanilkantha School
	Netherlands	Odolphuslyceum
	Philippines	Philippine Science School - Eastern Visayas Campus
	Republic of Korea	Korea Science Academy of KAIST
	Russia	Moscow South-Eastern School named after V.I. Chuikov
	Singapore	National Junior College
	Singapore	NUS High School of Mathematics and Science
	Singapore	School of Science and Technology、 Singapore
	Taiwan	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Girls' Senior High School
	Taiwan	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Senior High School
	Thailand	Chitralada School
	Thailand	Chulalongkorn University Demonstration Secondary School
	Thailand	Kamnoetvidya Science Academy
	Thailand	Mahidol Wittayanusorn School
	United Kingdom	Camborne Science & International Academy
	United Kingdom	Horsforth School
	United Kingdom	Lancaster Girls' Grammar School
	USA	Illinois Mathematics and Science Academy
	USA	Kalani High School
	USA	Lewiston-Porter High School
	USA	St. John's School
	USA	Waiakea High School
	Vietnam	HUS High School for Gifted Students
	Japan	福島県立福島高等学校
	Japan	清真学園高等学校
	Japan	早稲田大学本庄高等学院
	Japan	千葉県立船橋高等学校

Japan	東京科学大学附属科学技術高等学校
Japan	東海大学付属高輪台高等学校
Japan	三重県立上野高等学校
Japan	滋賀県立膳所高等学校
Japan	大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎
Japan	初芝立命館高等学校
Japan	兵庫県立明石北高等学校
Japan	奈良県立青翔高等学校
Japan	愛媛県立松山南高等学校
Japan	宮崎県立宮崎西高等学校
Japan	立命館高等学校

〔資料 重点②〕 JSSF 参加生徒へのアンケート（立命館生徒）



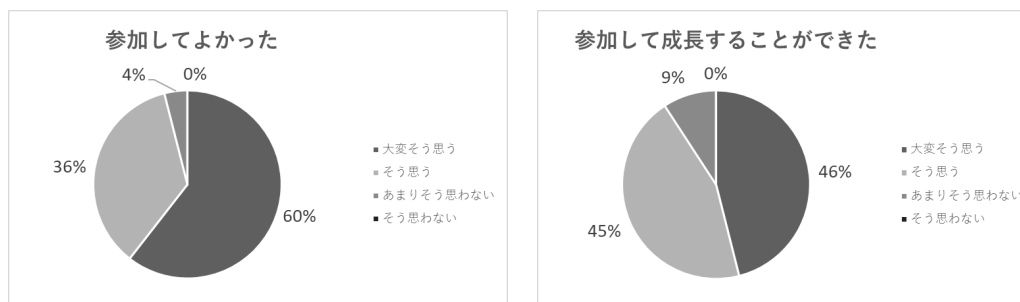
〔資料 重点③〕 SSG クラス生徒の AAR 尺度調査の結果



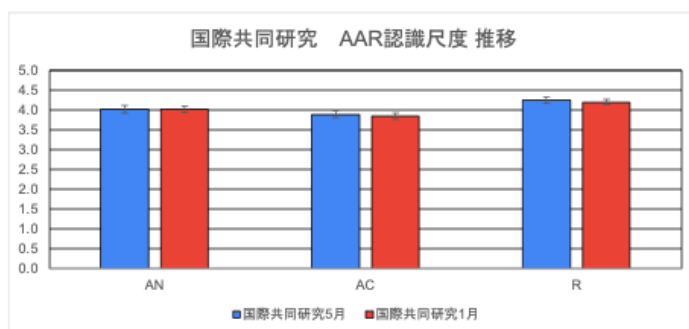
[資料 重点④]

オーストラリア	Queensland Academy for Science Mathematics and Technology
カンボジア	New Generation School, Preah Sisowath High School New Generation School, Preah Yukunthor High School
香港	GT College
インドネシア	Budi Mulia Dua High School Mutiarra Persada High School
フィリピン	Philippine Science High School - Eastern Visayas Campus Philippine Science High School - SOCCSKSARGEN Region Campus
シンガポール	School of Science and Technology, Singapore
台湾	Kaohsiung Municipal Kaohsiung Girls' Senior High School Kaohsiung Municipal Kaohsiung Senior High School
タイ	Chitralada School Chulalongkorn University Demonstration Secondary School Kamnoetvidya Science Academy Patumwan Demonstration School, Srinakharinwirot University Princess Chulabhorn Science High School Mukdahan Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani Princess Chulabhorn Science High School Trang
日本	宮城県仙台第三高等学校 福島県立福島高等学校 茨城県立竜ヶ崎第一高等学校 清真学園高等学校・中学校 早稲田大学本庄高等学院 千葉県立船橋高等学校 市川学園市川高等学校 東京科学大学附属科学技術高等学校 東海大学付属高輪台高等学校 東京学芸大学附属高等学校 松商学園高等学校 立命館守山高等学校 大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎 初芝立命高等学校 武庫川女子大学附属高等学校 兵庫県立神戸高等学校 兵庫県立明石北高等学校 育英西高等学校 奈良県立青翔高等学校 ノートルダム清心学園 清心女子高等学校 山口県立徳山高等学校 愛媛県立松山南高等学校 立命館高等学校

〔資料 重点⑤〕ICRP 参加生徒への事後アンケート



〔資料 重点⑥〕ICRP 参加生徒の AAR 尺度調査の結果



〔資料 重点⑦〕国際科学教育に関するアンケート 調査項目

【アンケート項目】 設問項目とその選択肢を示す。

設問①：あなたの担当科目をお答えください。複数の科目を担当されている方は、「その他」をお選びいただき、担当されているすべての科目をご記入ください。

数学 / 物理 / 化学 / 生物 / 地学 / 情報 / その他

設問②：このアンケートにおいては、次のような内容の国際科学教育に関心を持っています。貴校において行われている項目をお選びください。（複数選択可）

海外科学研修の実施（学年、コース等の全員を対象、修学旅行における科学研修等も含む）

海外科学研修の実施（一部の生徒対象）

海外研究者による講義

課題研究の英語での口頭発表（SSH 主対象生徒全員）／同（一部の生徒）

課題研究の英語でのポスター作成（SSH 主対象生徒全員）／同（一部の生徒）

課題研究の英語での論文執筆（SSH 主対象生徒全員）／同（一部の生徒）

課題研究の要旨を英語で作成（SSH 主対象生徒全員）／同（一部の生徒）

国際科学コンテスト・国際学会への参加

国際サイエンス・フェアへの参加 / 国際サイエンス・フェアの開催

国際共同研究の実施 / 科学英語授業の実践 / その他

設問③：あなた自身が関わっている取組をお選びください。（複数選択可）

海外科学研修の実施 / 海外研究者による講義

課題研究の英語での口頭発表 / 課題研究の英語でのポスター作成

課題研究の英語での論文執筆 / 課題研究の要旨を英語で作成

国際科学コンテスト・国際学会への参加

国際サイエンス・フェアへの参加 / 国際サイエンス・フェアの開催
国際共同研究の実施 / 科学英語授業の実践 / その他

設問④：今は関わっていないが、あなた自身が関心を持っている項目をお選びください。(複数選択可)

海外科学研修の実施 / 海外研究者による講義
課題研究の英語での口頭発表 / 課題研究の英語でのポスター作成
課題研究の英語での論文執筆 / 課題研究の要旨を英語で作成
国際科学コンテスト・国際学会への参加
国際サイエンス・フェアへの参加 / 国際サイエンス・フェアの開催
国際共同研究の実施 / 科学英語授業の実践 / その他

設問⑤－１：高校での科学教育において、上記のような国際教育が必要だとお考えですか？一つお選びください。

たいへん重要であると考えている / 今後重要性が増してくると考える
あまり重要ではないと考えている / 不要であると考えている

設問⑤－２：上記の回答に関しての理由をお答えください。

設問⑥：貴校の科学教育に関わって、国際的な取組へ現在のあなたの関りは？一つお選びください。

すでに取り組んでいる / 今は取り組んでいないが、今後取り組む必要があると考えている
あまり関心を持っていない / まったく関心がない

設問⑦：今後、あなた自身は国際科学教育にどのように関わっていこうと考えられますか？一つお選びください。

今後も今まで通り活発に関わっていく / この後、より活発に関わっていくようにしたい
この後、少しでも関りを持って行きたい / この後、今よりも関りを減らしたい
今後あまり関りを持たない

設問⑧：高校での科学教育の国際化を阻む要因として考えられるものにどのようなものがあるとお考えでしょう。次の中から選んでください。(複数選択可)

自分自身に関心がない / 今の学校では難しい / 協力者を得られない
英語での交流が難しい / 成果があるのかどうか分からない
何から始めたらよいのか分からない / 費用がかかる / 他に大切なことが多くある
その他

設問⑨：国際科学教育に関するあなたのご意見、ご質問等、自由にお書きください。

令和 5 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 2 年次）

令和 7 年 3 月発行

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